

天津地铁6号线工程项目

天津地铁6号线工程（梅林路站-咸水沽西站）
泗水道110kV主变电站及外电源线工程标段

施工招标 招标文件

招标备案号：12002020034011

标段号：1

EPR-2008

招标人：天津市地下铁道集团有限公司（盖章）

法定代表人：张兴彦（盖章）

招标代理机构：天津市经特建设工程咨询有限公司（盖章）

法定代表人：张远明（盖章）

日期：2020年03月19日

目录

标准施工招标文件.....	1
第一章 招标公告.....	3
第二章 投标人须知.....	10
第一节 投标人须知前附表.....	10
第二节 否决性条款.....	16
第三节 投标人须知.....	19
第三章 评标办法.....	42
第四章 合同条款及格式.....	58
第五章 工程量清单.....	59
第六章 图 纸.....	614
第七章 技术标准和要求.....	615
第八章 投标文件格式.....	616
第一节 投标文件第一分册资格审查部分格式.....	617
第二节 投标文件第二分册资信标部分格式.....	629
第三节 投标文件第三分册技术标部分格式.....	632
第四节 投标文件第四分册商务标部分格式.....	634
第九章 工程量清单招标控制价.....	652
第十章 附件.....	653

EPR-2008

工程招标

第一章 招标公告

序号	招标公告文件名	备注
1	公告信息.pdf	



报建编号：

招标备案号：12002020034011

施工招标公告

津建交市施工[2020]0307

1、 招标条件

本项目地铁 6 号线工程已由 天津市城乡建设和交通委员会天津市发展和改革委员会 以津建计【2013】349 号 批准建设，招标人为 天津市地下铁道集团有限公司，建设资金为 4060476.3 万元，资金来源为 财政预算内资金:4060476.3 万元，资金已到位，建设规模为 56.15 公里。项目已具备招标条件，天津市经特建设工程咨询有限公司受天津市地下铁道集团有限公司 的委托，现对该项目的 施工 进行公开招标择优选定承包人。

2、项目概况与招标范围

2.1 项目概况

地铁 6 号线工程，建设规模为 56.15 公里，天津地铁 6 号线北起大毕庄，南至津歧路。线路正线全长 56.15 公里，其中地下线 54.56 公里，高架线 1.326 公里，过渡段长 0.264 公里。地铁 2.6 号线联络线 0.34 公里。全线共设 48 座车站。总投资额 4060476.3 万元。

2.2 工程建设地点

北起大毕庄南至津歧路

2.3 标段划分与招标范围：

本次招标标段为：一标段：标段名称：天津地铁 6 号线工程（梅林路站-咸水沽西站）泗水道 110kV 主变电站及外电源线工程，招标范围：主变电站建筑面积 4000 平方米；变压器设置为 2×50 兆伏安，最大电压等级 110KV；新建 2 回 110kV 电缆线路，白塘口一回起点为津南区宁静高速北侧、白万路以东的白塘口 220kV 变电站，终点为泗水道 110kV 变电站，电缆路径长 11.5km；兰青道一回起点为东丽区环宇路与月牙河交口的兰

青道 220kV 变电站，电缆路径长约 7.2km。总路径长约 18.7 km。本标段投资额约为 19056 万元。招标范围包括新建泗水道 110kV 主变电站的电气一二次设备、通信、消防、机电（含给排水、动力照明、通风空调）、辅助监控、六氟化硫环境监测系统的采购、安装与调试及外电源线工程。具体详见施工图纸和工程量清单中的全部内容。总投资额 19056.0 万元。

2.4 计划工期要求：

2020 年 05 月 01 日 至 2021 年 04 月 15 日

2.5 工程质量要求：

国家验收规范合格标准

3、投标人资质及资格要求

3.1 本次招标要求投标人须具有：

一标段：资质：电力工程施工总承包三级及以上，资格：1、企业营业执照副本在有效期内；2、安全生产许可证在有效期内；3、资质等级证书副本在有效期内；4、本项目应配备人员：（1）正项目经理 1 名，应具有建设行政主管部门颁发的机电工程一级注册建造师有投标资格的注册建造师证书，具备 5 年及以上施工现场管理工作经历；（2）副项目经理 2 名，应分别具有：建设行政主管部门颁发的机电工程二级注册建造师及以上有投标资格的注册建造师证书、建设行政主管部门颁发的市政公用工程二级注册建造师及以上有投标资格的注册建造师证书；（3）项目部人员具体要求详见招标文件；5、法定代表人为同一人或者存在控股和被控股关系的两个以上单位，不得参加同一标段投标，本标段不接受联合体投标。

4、投标报名方式

4.1 只接受网上报名

4.2 各投标人均可对上述标段中的 1 个标段投标报名。

5、公告发布与投标报名截止时间（北京时间）

5.1 本招标项目的招标公告发布时间：2020 年 03 月 19 日 至 2020 年 03 月 25 日

5.2 本招标项目的投标报名截止时间：2020 年 03 月 25 日 16 时 00 分

6、招标文件（资格预审文件）的获取

6.1 投标报名的投标人超过 15 家时，可采取资格预审方式。

6.2 凡投标报名的投标人，请于 2020 年 03 月 19 日至 2020 年 03 月 25 日（法定公休日、法定节假日除外，如有变更另行通知），每日上午 09 时 00 分 至 12 时 00 分，下午 13 时 30 分 至 16 时 00 分（北京时间），持企业营业执照副本（加盖公章的复印件）、企业资质证书（加盖公章的复印件）和单位介绍信，前往与代理机构联系人联系，通过网络或邮寄方式获取文件；备注：投标报名截止时间为获取招标文件截止时间，凡有意参与且资格符合招标公告第 3.1 款规定的可直接与代理机构联系获取文件。

7、投标文件的递交

7.1 递交文件的地址：招标人指定地址 。

7.2 递交文件的截止时间为：参见招标文件 。

7.3 电子文件的提交方式：光盘 。

招 标 人：天津市地下铁道集团有限公司(公章)

法定代表人：张兴彦(印鉴)

办公地址：天津市和平区汉口西道 3 号

邮政编码：30000

联系人：周宏音、曹震宇

电话：58158738

传真：58158738

代理机构：天津市经特建设工程咨询有限公司(公章)

法定代表人：张远明(印鉴)

办公地址：天津市河西区气象台路 95 号

邮政编码：300450

联系人：于力

电话：13752772539

传真：022-23543381

违法违规举报：

招标人或其招标代理机构应当对其提供的招标公告的真实性、准确性、合法性负责。

在招标投标活动中采取明招暗定、虚假招标、围标、陪标、串标和借照或挂靠等不正当手段获取工程的，将取消其中标资格，同时依据《中华人民共和国招标投标法》、《天津市建筑市场管理条例》等法律法规进行处理。

投标人在招标过程中如有异议请按照相关法律、法规的规定，向招标人提出质疑。对招标人答复仍持有异议的，向天津市建设工程招标监督管理站实名投诉。

举报及投诉受理单位：

天津市地下铁道集团有限公司 受理负责人：周宏音、曹震宇

电话：58158738 传真：58158738

受理单位地点：天津市和平区汉口西道 3 号

天津市建设工程招标监督管理站 受理负责人：田力勇

电话：23661595 传真：23661595 电子邮箱：tjjszbz1@126.com

受理单位地点：天津市南开区复康路 23 增 1 号工程建设交易服务中心大厦 6 楼 607 室

施工现场三通一平情况

水	是
电	是
路	是
施工现场是否具备开工条件	是

招标人承诺

施工现场是否有施工队伍进场情况承诺	我们在此承诺：施工现场无任何单位进场搭建临时设施（办公、生活、加工等设施），无单位在现场做施工前准备工作或进行施工。 招标人：（盖章） 法定代表人：（签字盖章） 年 月 日
遵守法律法规依法招标承诺	我们在此承诺：在招标投标活动中遵守法律、法规和规章的规定，依法接受行政管理部门实施的监督。依法组织招标、开标、评标、定标。依法编制招标文件，制定评标办法或标准，不得以任何方式限制或排斥潜在投标人参加投标，在评标过程中不得以任何方式干扰或授意评标专家评标。

	招标人：（盖章） 法定代表人：（签字盖章） 年 月 日



第二章 投标人须知

第一节 投标人须知前附表

条款号	条款名称	编 列 内 容
1.1.2	招标人	名称: 天津市地下铁道集团有限公司 地址: 天津市河东区东站后广场新兆路地铁5号出口旁东配楼305室 联系人: 周宏音、曹震宇 电话: 022-58158738
1.1.3	招标代理机构	名称: 天津市经特建设工程咨询有限公司 地址: 天津市河西区气象台路 95 号 联系人: 于力、王永昌 电话: 022-23543264、022-23543384
1.1.4	标段工程名称	天津地铁6号线工程（梅林路站-咸水沽西站）泗水道110kV主变电站及外电源线工程
1.1.5	建设地点	详见招标公告2.2
1.2.1	资金来源	市财政及国内银行贷款
1.2.3	资金落实情况	已落实

1.3.1	招标范围	详见招标公告2.3
1.3.2	计划工期	计划开工日期:2020年05月01日 计划竣工日期:2021年04月15日
1.3.3	质量要求	详见招标公告2.5
1.4.1	投标人资质和资格条件	见否决性条款资格后审阶段要求
1.4.2	是否接受联合体投标	详见招标公告3.1
1.9.1	踏勘现场	☒ 不组织 ☐ 组织，踏勘时间： 踏勘集中地点：
1.10.1	投标预备会	☒ 不召开 ☐ 召开，召开时间： 召开地点：
1.10.2	投标人提出问题的截止时间	投标截止时间15日之前
1.10.3	招标人书面澄清的时间	投标截止时间15日之前
1.11	分包	☒ 允许，分包内容要求： 经建设单位同意，本项目非主体非关键性工作允许分包 ☐ 不允许

1.12	偏离	☒ 不允许 ☐ 允许:
2.2.1	投标人要求澄清招标文件的截止时间	投标截止时间15日之前
2.2.2	投标截止时间	2020年4月9日9时30分（北京时间）
2.2.3	投标人确认收到招标文件澄清的时间	接收24小时内回复
2.3.2	投标人确认收到招标文件修改的时间	接收24小时内回复
3.3.1	投标有效期	90日历日
3.4.5	投标保证金递交要求	☐ 不提交投标保证金 ☒ 提交投标保证金 1.投标保证金的形式: ☐ 现金 ☐ 支票 ☐ 电汇 ☒ 其他 支票或电汇或银行保函 2.投标保证金的金额: 人民币伍拾万元整 3.投标保证金递交时间: 投标文件递交截止时间前 4.投标保证金递交地点: 天津市经特建设工程咨询有限公司（天津市河西区气象台路95号） 5.接收投标保证金的账户信息: 详见须知
3.6	是否允许递交备选投标方案	☒ 不允许 ☐ 允许

3.7	投标文件副本份数	纸质投标文件副本份数1份 电子投标文件副本份数2份 （电子投标文件副本总份数中包括投标人可以另提供的电子投标文件）
3.7.5	装订要求	投标文件的正本与副本应分别装订成册。装订牢固，不易散开，不掉页，只接受胶粘装订的投标文件，拒绝接收打孔装订的投标文件，投标文件纸型一律采用A4纸型包括外封封皮。 装订好的投标文件要求编辑目录和逐页连续的页码。
4.1.3	包封上写明	1.天津地铁6号线工程（项目名称）(梅林路-咸水沽西站)泗水道110kV主变电站及外电源线工程标段（资格审查、资信标、技术标或商务标）投标文件 2.招标人名称：天津市地下铁道集团有限公司 3.投标人名称：与投标报名名称一致 4.在投标截止时间前不得开启
4.2.2	递交投标文件地点	天津市公共资源交易中心二楼开标室（天津市河东区红星路与卫国道交口顺驰立交桥旁）
4.2.3	是否退还投标文件	☒否 ☐是，退还方式：
		开标时间：同投标截止时间，详见投标人须知前附

5.1	开标时间和地点	表2.2.2款 开标地点：同递交投标文件地点，详见投标人须知前附表4.2.2款
7.3.1	支付担保与履约担保	☐不采用 ☐采用 支付担保的担保形式： ☐银行； ☐专业担保公司； ☐保险公司； 担保比例：不超过合同价款的10% 履约担保的担保形式： ☐银行； ☐专业担保公司； ☐保险公司； 担保比例：不超过合同价款的10%
10	需要补充的其他内容	
10.1	本工程投标报价采用工程量清单综合单价报价方式。 投标报价及安全文明施工措施费、人工费、质量保证金应依据国家和我市现行的计价标准及规定执行。 关于质量保证金的要求，执行建质(2017)138号《建设工程质量保证金管理办法》，在工程项目竣工前，已经缴纳履约保证金的，发包人不得同时预留工程质量保证金。	
10.2	10.2 合同价格、计量支付与违约 10.2.1 合同价格形式 单价合同、总价合同及其他价格方式：风险范围、风险费用的计算方法以及风险范围以外合同价格的调整方法：详见须知10.2.1款的具体约定。 10.2.2 预付款：详见须知10.2.2款的具体约定。 10.2.3 工程进度款支付：详见须知10.2.3款的具体约定。 10.2.4 违约：发包人、承包人违约详见须知10.2.4款的具体约定。	

10.3	招标文件发售时间：2020年3月19日至2020年3月25日 招标文件售价：1500元 图纸押金：无
10.4	暂列金额：950万元 暂估价：无
10.5	其他说明：详见须知10.5款的具体约定
10.6	1、招标文件发售具体时间： 2020年3月19日至2020年3月25日（法定公休日、法定节假日除外），每日上午9时00分至12时00分，下午13时30分至16时00分（北京时间） 2、投标人需在提出问题的截止时间2020年3月26日16:00（北京时间）前，将需澄清的问题以电子邮件（PDF\WORD）形式发送给向招标代理机构。电子邮件：tjjtgs@163.com 3、工程项目开工前，中标施工单位应按照国家和本市对施工项目部配置管理的相关规定组建施工项目部，配备管理人员，出具任命文件，详细要求按津建筑〔2018〕489号文件执行。

第二节 否决性条款

招标文件中其他条款与单列的否决性条款不一致的，以单列的否决性条款为准。

一、开标阶段

1.1 投标文件逾期送达或者未送达指定地点的；

1.2 投标文件未按照招标文件要求密封的；

二、资格后审阶段

序号	证件	合格条件
1	企业营业执照副本	在有效期内，法定代表人为同一人或者存在控股和被控股关系的两个以上单位，不得参加同一标段投标。
2	企业资质等级证书副本	与公告资质要求一致且在有效期内。
3	安全生产许可证	在有效期内
4	若法定代表人参加开标会	法定代表人参加开标时，应携带法定代表人资格证明原件和法定代表人身份证
5	若法定授权委托人参加开标会	法定代表人资格证明书原件、法定代表人授权委托书原件与受委托人身份证、承诺书原件（投标人自行承诺法定代表人授权委托人为本单位职工）
6	项目部人员	（1）正项目经理1名，应具有建设行政主管部门颁发的机电工程专业一级有投标资格的注册建造师证书，具备5年及以上施工现场管理工作经历。（2）副项目经理2名，应分别具有：建设行政主管部门颁发的机电工程专业二级及以上有投标资格的注册建造师证书；建设行政主管部门颁发的市政公用工程专业二级及以上有投标资格的注册建造师证书。（3）施工管理负责人1名，应具有建设行政主管部门颁发的机电工程专业二级及以上或市政公用工程专业二级及以上有投标资格的注册建造师证书，可由正或副项目经理兼任，施工管理负责人级别不得低于副项目经理。（4）技术负责人1名，具有工程技术类高级职称，具备10年以上施工现场管理工作经历。项目部人员审查标准考证方式：以《施工项目部岗位配置表》加盖投标单位公章为准（具体格式见第十章 附件）。
7	投标保证金	1、投标保证金为支票或电汇，投标人需附投标保证金收据复印件；2、投标保证金为银行保函，投标人需附银行保函复印件和接收凭证复印件

投标人必须在资格审查投标文件中提供上述资料的复印件。以上各项中有一项不合格的为资格后审不合格，资格后审不合格的投标文件按废标处理。通过资格后审的投标人少于3家时，招标人应重新组织招标。

三、初步评审阶段与详细评审阶段

发现投标文件有下列情形之一的，应作废标处理：

- 3.1 投标文件内容不全或关键字迹模糊、无法辨认的；
- 3.2 投标人递交两份或多份内容不同的投标文件，或在一份投标文件中对同一招标项目报有两个或多个报价，且未声明哪一个有效。按招标文件规定提交备选投标方案的除外；
- 3.3 投标人名称或组织结构与资格预审时不一致的，且没按要求提供新的补充证明；
- 3.4 联合体投标未附联合体各方共同投标协议的；
- 3.5 授权代表的授权委托书投标人法定代表人未签字或盖章的；
- 3.6 投标人在停止参加投标处罚期限内参加投标并递交投标文件的；或参加投标后受到停止投标处罚，在处罚期内递交投标文件的；
- 3.7 投标文件无单位盖章和法定代表人或法定代表人授权的代理人签字或者盖章的；
- 3.8 投标人拒不按照评标委员会要求对其进行澄清、说明或者补正的；
- 3.9 投标报价明显低于其他投标报价，且投标人不能合理说明或提供相关证明材料，评标委员会认定以低于成本报价竞标的；
- 3.10 招标文件规定的不可预见费或暂定价格未列入投标文件中的；
- 3.11 投标文件载明的招标项目完成期限超过招标文件规定的期限；
- 3.12 投标文件载明的货物包装方式、检验标准和方法等不符合招标文件的要求；
- 3.13 投标报价超过招标人招标控制价的；

以下三种情况，招标人应明确具体标准，如未注明具体内容，不得作为否决性条款：

- 1、明显不符合技术规格、技术标准的要求；
- 2、投标文件附有招标人不能接受的条件、内容的；
- 3、不符合招标文件中规定的其他实质性要求的；

四、其他

4.1 项目部管理人员在投标有效期内不得更换，否则中标无效。

4.2 开评标各阶段，未按招标文件中的要求编制和提供投标文件，且计算机辅助开评标系统无法正常读取电子投标文件的。

4.3 安全文明施工措施费应按照“津建筑[2016]659号文件”的要求统一计取。此费用单款单列，计入总价中，否则按废标处理。



第三节 投标人须知

1. 总则

1.1 项目概况

1.1.1 根据《中华人民共和国招标投标法》，2010年天津市人民政府第30号令《天津市建设工程招标投标监督管理规定》等有关法律、法规和规章的规定，本招标项目已具备招标条件，现对本标段施工进行招标。

1.1.2 本招标项目招标人：见投标人须知前附表。

1.1.3 本标段招标代理机构：见投标人须知前附表。

1.1.4 标段工程名称：见投标人须知前附表。

1.1.5 本标段建设地点：见投标人须知前附表。

1.2 资金来源和落实情况

1.2.1 本招标项目的资金来源：见投标人须知前附表。

1.2.2 本招标项目的资金落实情况：见投标人须知前附表。

1.3 招标范围、计划工期和质量要求

1.3.1 本次招标范围：见投标人须知前附表。

1.3.2 本标段的计划工期：见投标人须知前附表。

1.3.3 本标段的质量要求：见投标人须知前附表。

1.4 投标人资格要求

1.4.1 投标人应具备承担本标段施工的资质和资格条件，详见否决性条款资格后审部分。

1.4.2 投标人须知前附表规定接受联合体投标的，除应符合本章第1.4.1项和投标人须知前附表的要求外，还应遵守以下规定：

(1) 联合体各方应按招标文件提供的格式签订联合体协议书，明确联合体牵头人和各方权利义务；

(2) 由同一专业的单位组成的联合体，按照资质等级较低的单位确定资质等级；

(3) 联合体各方不得再以自己名义单独或参加其他联合体在同一标段中投标。

1.4.3 投标人不得存在下列情形之一：

- (1) 为招标人不具有独立法人资格的附属机构（单位）；
- (2) 为本标段前期准备提供设计或咨询服务的，但设计施工总承包的除外；
- (3) 为本标段的监理人；
- (4) 为本标段的代建人；
- (5) 为本标段提供招标代理服务的；
- (6) 与本标段的监理人或代建人或招标代理机构同为一个法定代表人的；
- (7) 与本标段的监理人或代建人或招标代理机构相互控股或参股的；
- (8) 与本标段的监理人或代建人或招标代理机构相互任职或工作的；
- (9) 被责令停业的；
- (10) 被暂停或取消投标资格的；
- (11) 财产被接管或冻结的；
- (12) 在最近三年内有骗取中标或严重违约或重大工程质量问题的。

1.5 费用承担

投标人准备和参加投标活动发生的费用自理。

1.6 保密

参与招标投标活动的各方应对招标文件和投标文件中的商业和技术等秘密保密，违者应对由此造成的后果承担法律责任。

1.7 语言文字

除专用术语外，与招标投标有关的语言均使用中文。必要时专用术语应附有中文注释。

1.8 计量单位

所有计量均采用中华人民共和国法定计量单位。

1.9 踏勘现场

1.9.1 投标人须知前附表规定组织踏勘现场的，招标人按投标人须知前附表规定的时间、地点组织投标人踏勘项目现场。

1.9.2 投标人踏勘现场发生的费用自理。

1.9.3 除招标人的原因外，投标人自行负责在踏勘现场中所发生的人员伤亡和财产损失。

1.9.4 招标人在踏勘现场中介绍的工程场地和相关的周边环境情况，供投标人在编制投标文件时参考，招标人不对投标人据此作出的判断和决策负责。

1.10 投标预备会

1.10.1 投标人须知前附表规定召开投标预备会的，招标人按投标人须知前附表规定的时间和地点召开投标预备会，澄清投标人提出的问题。

1.10.2 投标人应在投标人须知前附表规定的时间前，以书面形式将提出的问题送达招标人，以便招标人在会议期间澄清。

1.10.3 投标预备会后，招标人在投标人须知前附表规定的时间内，将对投标人所提问题的澄清，以书面方式通知所有购买招标文件的投标人。该澄清内容为招标文件的组成部分。

1.11 分包

投标人拟在中标后将中标项目的部分非主体、非关键性工作进行分包的，应符合投标人须知前附表规定的分包内容的要求。

1.12 偏离

投标人须知前附表允许投标文件偏离招标文件某些要求的，偏离应当符合招标文件规定的偏离范围和幅度。

2. 招标文件

2.1 招标文件的组成

本招标文件包括：

- (1) 招标公告或投标邀请书；
- (2) 投标人须知；
- (3) 评标办法；

(4) 合同条款及格式;

(5) 工程量清单;

(6) 图纸;

(7) 技术标准和要求;

(8) 投标文件格式;

(9) 其他材料。

根据本章第1.10款、第2.2款和第2.3款对招标文件所作的澄清、修改,构成招标文件的组成部分

2.2 招标文件的澄清

2.2.1 投标人应仔细阅读和检查招标文件的全部内容。如发现缺页或附件不全,应及时向招标人提出,以便补齐。如有疑问,应在投标人须知前附表规定的时间前以书面形式(包括信函、电报、传真等可以有形地表现所载内容的形式,下同),要求招标人对招标文件予以澄清。

2.2.2 招标文件的澄清将在投标人须知前附表规定的投标截止时间15天前以书面形式发给所有购买招标文件的投标人,但不指明澄清问题的来源。同时到建设管理部门备案,如果澄清发出的时间距投标截止时间不足15天,相应延长投标截止时间。

2.2.3 投标人在收到澄清后,应在投标人须知前附表规定的时间内以书面形式通知招标人,确认已收到该澄清。

2.3 招标文件的修改

2.3.1 在投标截止时间15天前,招标人可以书面形式修改招标文件,并通知所有已购买招标文件的投标人。同时到建设管理部门备案,如果修改招标文件的时间距投标截止时间不足15天,相应延长投标截止时间。

2.3.2 投标人收到修改内容后,应在投标人须知前附表规定的时间内以书面形式通知招标人,确认已收到该修改。

3. 投标文件

3.1 投标文件的组成

3.1.1 投标文件应包括下列内容：

3.1.1.1 纸质投标文件：

第一分册 资格审查

第二分册 资信标

第三分册 技术标

第四分册 商务标

3.1.1.2 电子投标文件：

包括正本一套和副本份数详见投标人须知前附表3.7，要求如下：

光盘1：包括资格审查、资信标、技术标和项目信息文件。

光盘2：包括两部分，（1）商务标（工程量清单部分除外）部分；（2）商务标工程量清单部分。

3.1.2 投标人须知前附表规定不接受联合体投标的，或投标人没有组成联合体的，投标文件不包括联合体协议书。

3.2 投标报价

3.2.1 投标人应按第五章“工程量清单”的要求填写相应表格。

3.2.2 投标人在投标截止时间前修改投标函中的投标总报价，应同时修改第五章“工程量清单”中的相应报价。此修改须符合本章第4.3款的有关要求。

3.2.3 市场价格信息参照标准：参照天津市建设工程造价信息服务中心发布的《天津工程造价信息》2020年第2期发布的材料价格综合价格。特殊材料采用市场价格计算。投标人可根据自身情况自主报价。

3.2.4 安全文明施工措施费应按照“津建筑[2016]659号文件”的要求统一计取。此费用单款单列，计入总价中，否则按废标处理。

3.2.5 除非合同中另有规定，具有标价的工程量清单所报的单价和合价，以及报价汇总表中的价格应包括人工费、材料费、施工机械使用费、企业管理费、利润、税金及政策性文件和本招标文件规定及合同约定范围内的风险因素、责任等全部费用。

3.2.6 投标人在获取招标文件后，投标人有责任和义务对工程量清单进行校核，如发现错、漏项

或数量偏差应在质疑资料提交的截止时间之前提出，由招标人确认后以补遗文件的方式进行修正，将修改后的工程量清单发放给所有投标人。

3.2.7 除非招标人对招标文件予以修改，投标人应按招标人提供的工程量清单中列出的工程项目和工程量填报单价和合价。每一项目只允许有一个报价。任何有选择的报价都将不予接受。工程量清单中填写工程量的每一单项均需计算填写单价和合价，投标人没有填写单价和合价的项目将不予支付，并认为此项费用已包括在工程量清单的其它工程项目单价和合价中，在工程实施期间不再另行支付且投标人必须按施工图实施完成。招标文件包含在工程量清单中标明单价和合价的（包括但不限于暂列金额），投标人不需改动，只将此项费用包含在投标总报价中即可。此外，投标人还须对工程量清单中所有项目填写《分部分项工程量清单综合单价分析表》，并与商务标电子格式报价相对应。

3.2.8 本合同项目下的全部费用都应包含在具有标价的工程量清单的各个单项中，没有列出项目的费用应视为已分配到有关的项目的综合单价和合价中，包括但不限于用于工程实施过程中的协调、维稳、保护性施工等为了工程顺利实施发生的相关费用。

3.2.9 清单项目名称和项目特征描述完全一致的分项工程在不同单位工程或分部工程中，综合单价应尽量保持一致。如果出现严重偏离市场的不平衡报价，在计量和结算中招标人有权对严重高于市场价格的按清单中名称和项目特征描述完全一致的分项工程最低综合单价执行。

3.2.10 投标报价包含文明施工安全措施费、渣土费及代清代扫费、环境影响、地下水排放费、排污费等。

3.2.11 施工用水、用电由投标人自行考虑，费用包含在投标报价中。

3.2.12 用于工程的永久占用的征地拆迁费不包括在此报价中。

3.2.13 具体报价格式及报价所含费用详见招标人提供的工程量清单说明及项目管理（技术标准和要求）有关要求。

3.2.14 投标人应充分考虑基坑开挖对周边建筑物的影响等风险部位的安全风险保证措施费用，费用含在投标报价中。

3.2.15 投标人参考招标人提供的图纸对基坑降水进行深化设计，并根据深化设计方案进行报价。降水费用（含降水井的封井及防水处理）一次性包死，并按照招标文件的要求，深化设计费用及因深化设计方案调整造成的工程量变化所发生的费用均包含在投标报价中。投标人应根据《天津市控制地面沉降管理办法》中的有关规定，在降水施工前应进行水资源论证，并根据论证结果制定地面沉降防治措施，地面沉降防治措施应报水行政主管部门备案。水资源论证费用及按照有关规定应缴纳的水资源费用均由投标人承担，相关费用由投标人自行考虑，费用含在投标报价中。

3.2.16 投标人根据招标人提供的图纸，结合周边环境自行深化方案，对施工监测进行报价。中

标后，深化方案需经过专家论证后方能实施，费用一次性包死，不予调整。

3.2.17 文物的迁移费用由招标人承担。其他保护物迁移费用由投标人承担，文物和其他保护物的保护费用均由投标人承担，费用含在投标报价中。

3.2.18 本工程临近、占用或穿越既有地铁线路及场段、河道（含本次列出的专业工程暂估价项目）、公路（含高速公路）、桥涵、管涵、人防设施、国防设施、市政管线及其他建、构筑物等重要设施时，投标人负责实施过程需要办理的相关手续，并承担除图纸明确的实体保护措施或迁移措施以外的所有费用（包括但不限于手续费、监测费用、第三方评估费用、协调费用、补偿费用、专家论证费、产权单位要求增加的保护措施费用等一切费用），费用含在投标报价中。

本工程交通疏解和封路组织实施由投标人负责，应指定专人编制交通疏解方案和占道申请，并办理有关手续，发布疏解公告。如发生交通疏解、占道所需占道费、协调费包括在投标报价中。在交通导行过程中，需新设/迁移的交通疏解设施（包括但不限于信号灯、道路标线、护栏、摄像监控设施、交通指示牌、各种警示设施）均由投标人负责，投标人应保证施工期间的质量、安全、文明施工以及竣工后将相关设施移交至交通管理部门，费用含在投标报价中。

投标人负责对施工区域及影响范围内的地面、地下设施（包括但不限于报亭、公交站亭、城市家具、摄像监控设施、广告牌、变配电箱、城市雕塑）进行迁移、恢复和移交，费用含在投标报价中。

在城市道路上施工时，投标人应按照交通管理部门的要求设置围挡、警示灯、交通标志等设施，通过路口时覆盖钢板等设施，相关费用含在投标报价中。

3.2.19 投标人负责施工场地移交前场地的围蔽、看护、安全文明施工等，相关费用含在投标报价中。

3.2.20 投标人负责三通一平的相关工作，并负责进出场道路及施工便道的维护养管工作。如现场无现成进出场道路及施工便道，则由投标人负责修筑、维护养管、拆除清理恢复，相关费用含在投标报价中。

3.2.21 施工影响范围内的临时用地：1）投标人在工程的实施过程中负责保护周边树木、广告牌、管线、建筑物、构筑物等。因施工原因引起的一切纠纷由投标人自行解决，相关费用由投标人自行考虑，费用含在投标报价中。2）投标人进场前，招标人将在监理工程师的主持下移交施工用地，并签署移交文件。3）投标人应根据本合同工程平面位置、施工工法等工程特点及管线切改和交通疏解方案合理布置施工场地，并办理施工影响范围内的临时占地手续及完工后的移交手续，涉及集体土地的临时占（征）地补偿费、临时用地的核定用地费、勘测定界费、复垦方案费等各种手续费及完工后清理场地的费用由投标人自行考虑，费用含在投标报价中。招标人不为投标人提供一切临时用地。措施费一次性包死，不予调整。双方合同签订后，投标人需提交实际施工场地布置图报监理单位及招标人审批。由于工程筹划变化而引起的相关费用，均含在投标报价中。

- 3.2.22 施工影响范围内的勘察孔、探孔的补充封堵，由投标人负责，相关费用含在投标报价中，但如未封堵或封堵质量不到位，造成或引发工程事故，相关责任及费用均由投标人自行承担。
- 3.2.23 建筑上开洞、封堵等工作由投标人负责，相关费用由投标人自行考虑，费用含在投标报价中。
- 3.2.24 投标人应按施工图要求结合各设备专业施工进度完成沟、槽、孔、洞等预留预埋，负责实施因设备管线根据现场进行调整造成的结构和建筑开孔工作，并按本用户需求书要求完成责任范围内的封堵工作。本工程所有开孔和封堵工作的相关费用由投标人自行考虑，费用包含在投标总价中。
- 3.2.25 投标人进场后，应负责围挡内各类管线的刨验工作，并与招标人提供的管线图纸进行核对。根据地下管线调查结果（含临时发现管线），由投标人制定需保护的范 围和保护措施，投标人负责对施工影响范围内的全部管线进行保护，费用含在投标报价中。如保护不当产生损坏，将由投标人负全责并承担相应费用。由于未进行此项工作造成的城市基础设施外力破坏及其他损坏，其后果由投标人承担。
- 3.2.26 原材料检验检测工作应按照招标人相关要求，保证天津地铁建设工程原材料的质量，规范原材料检验检测工作，原材料检验检测费用含在投标报价中。原材料检验检测工作由招标人直接委托检验检测机构并由招标人支付检测费用。投标人须无条件认可招标人确定的实际检测费用（含税金）并按照实际发生金额在投标人当期计量中扣除。
- 3.2.27 影响施工的地下障碍物中的废弃管线、砖混基础、单体 10m^3 以下的废弃钢筋砼处理所发生的一切费用包含在投标报价中。施工过程中遇到地下障碍物处理或者地基处理（包括地下障碍物中的国防工事、人防工程、单体 10m^3 以上的废弃钢筋砼、桩基）所发生费用由招标人负责，投标人应执行本招标文件所采取的计价规则标准，经监理工程师签署的投标人、招标人双方认可的签证方可按合同约定调整。
- 3.2.28 因民扰、大型活动、雾霾、极端天气等造成的停窝工、赶工以及后期缺陷处理，相关费用由投标人自行考虑，费用含在投标报价中。
- 3.2.29 根据招标人及政府要求，负责施工影响范围之内的节假日、大型活动配合宣传工作（包括但不限于张贴或更换广告宣传画、标语，施工影响范围内环境清理），相关费用由投标人自行考虑，费用含在投标报价中。
- 3.2.30 随着城市建设的发展，对工程文明施工的要求也在不断的提高。投标人须根据工程所在地域和环境对文明施工措施充分考虑并作相应报价，确保工地文明施工达标。必须将文明施工措施费中的文明施工（包括环境保护、安全施工）费的使用，应做到专款专用，按文明施工标准进行投入，不可挪用、挤占，确保工地达标。
- 3.2.31 根据《商务部、公安部、建设部、交通部关于限期禁止在城市城区现场搅拌混凝土的

通知》商改发[2003]341号文的规定现场不允许搅拌混凝土，投标单位自行考虑费用，此项费用包含在总价中。根据天津市建委《关于开展全市禁止施工现场搅拌砂浆工作专项检查的通知》（建材[2009]371号文）的规定，禁止施工现场搅拌砂浆，投标单位自行考虑费用，此项费用包含在总价中。

3.2.32 投标报价执行招标文件及补遗文件外，还应执行《关于全面推开营业税改征增值税试点的通知》（财税[2016]36），《关于增值税税率调整后天津市建设工程计价依据有关内容调整的通知》（津建筑函[2018]83），《市住房城乡建设委关于调整我市建设工程计价依据的通知》（津住建建市函[2019]42号），《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部税务总局海关总署公告2019年第39号）。项目过程中如有新政策发布，则按国家最新政策执行。

3.2.33 投标人在投标报价中需按照清单的要求预留变电站一、二次设备安装工程；变电站-通信工程；变电站-辅助控制系统；变电站、泵房-通风、空调工程；变电站、泵房-FAS系统调试；变电站-SF6泄露报警及O2含量在线监测系统；变电站-给排水工程；变电站、泵房-消防水工程；变电站、泵房-动力、照明工程分部分项工程量清单计价合计价款（含税）的1.5%作为备品备件及专用工具和仪器仪表费，具体供货清单待设计联络时确定，并在单位工程验收前完成供货。若投标人未填报或填报的备品备件及专用工具和仪器仪表费不足上述要求的，不足部分将视为免费提供。

3.2.34 工程竣工验收后，投标人仍应负责变电站值守，维护等相关工作，直至运营单位接收，费用包含在投标报价中。

3.2.35 若投标单位报价委托其他造价单位编制，需在投标文件商务标中附造价单位的造价资质证书复印件和造价委托合同复印件。同一造价单位不得同时接受招标人和投标人或两个以上投标人对本工程的工程造价咨询业务。造价单位不得与其他投标单位有隶属关系。

3.3 投标有效期

3.3.1 在投标人须知前附表规定的投标有效期内，投标人不得要求撤销或修改其投标文件。

3.3.2 出现特殊情况需要延长投标有效期的，招标人在5个工作日前以书面形式通知所有投标人延长投标有效期。投标人同意延长的，应相应延长其投标保证金的有效期，但不得要求或被允许修改或撤销其投标文件；投标人拒绝延长的，其投标失效，但投标人有权收回其投标保证金。

3.4 投标保证金

3.4.1 投标人在递交投标文件的同时，应按投标人须知前附表规定的金额、担保形式和第八章“投标文件格式”规定的投标保证金格式递交投标保证金，并作为其投标文件的组成部分。联合体投标的，其投标保证金由牵头人递交，并应符合投标人须知前附表的规定。

3.4.2 投标人不按本章第3.4.1项要求提交投标保证金的，其投标文件作废标处理。

3.4.3 招标人应当在中标通知书发出之日起5日内，向中标候选人之外的投标人退还投标保证金。
招标人与中标人签订合同之日起5日内，向其他中标候选人退还投标保证金。

3.4.4 有下列情形之一的，投标保证金将不予退还：

- （一）在投标有效期内撤销投标文件的；
- （二）中标后因投标人的原因拒绝与招标人签订合同的；
- （三）未按招标文件要求提交履约担保的。

3.4.5 投标保证金递交要求：详见投标人须知前附表3.4.5

3.5 资格审查资料

详见否决性条款资格后审部分。

3.6 备选投标方案

除投标人须知前附表另有规定外，投标人不得递交备选投标方案。允许投标人递交备选投标方案的，只有中标人所递交的备选投标方案方可予以考虑。评标委员会认为中标人的备选投标方案优于其按照招标文件要求编制的投标方案的，招标人可以接受该备选投标方案。

3.7 投标文件的编制

3.7.1 投标文件应按第八章“投标文件格式”进行编写，如有必要，可以增加附页，作为投标文件的组成部分。其中，投标函附录在满足招标文件实质性要求的基础上，可以提出比招标文件要求更有利于招标人的承诺。其中，技术标的目录格式应当按照招标文件技术部分评审项目的目录格式进行编制。

3.7.2 投标文件应当对招标文件有关工期、投标有效期、质量要求、技术标准和要求、招标范围等实质性内容作出响应。

3.7.3 投标文件应用不褪色的材料书写或打印，并由投标人的法定代表人或其委托代理人签字或盖单位章。委托代理人签字的，投标文件应附法定代表人签署的授权委托书。投标文件应尽量避免涂改、行间插字或删除。如果出现上述情况，改动之处应加盖单位章或由投标人的法定代表人或其授权的代理人签字确认。

3.7.4 投标文件正本一份，副本一份。正本和副本的封面上应清楚地标记“正本”或“副本”的字样。

3.7.5 装订要求：装订要求详见投标人须知前附表。

3.7.6 电子投标文件的编制要求：

3.7.6.1 光盘1和光盘2均应为按照招标文件要求编制后的整本纸质投标文件的扫描件。

3.7.6.2 光盘1与光盘2均应为CD-R或DVD-R格式。光盘1文件除项目信息文件为TXT格式外，其余均为PDF格式。光盘2商务标工程量清单部分格式应依据《关于进一步加强施工招标商务标评标工作的通知》（津建招标〔2017〕482号）文件的要求编制，PDF格式投标文件部分应为全部正本纸质商务标投标文件的带章彩色扫描件，此外还应提供使用VER2016软件格式编制成的BSX格式及BSJ格式的工程量清单投标报价部分。

3.7.6.3 对电子投标文件签章有异议的，应调取纸质投标文件复核并作为评审依据，不得直接否决其投标。

3.7.6.4 投标人提交的电子投标文件应保证正常读取，不能包含要求外的任何其他文件。

3.7.6.5 所有投标光盘均需在正面注明正本或副本、光盘1或光盘2、投标项目名称、招标备案号、标段号和投标单位全称。（可使用光盘贴）

3.7.7 项目信息文件编制要求：

3.7.7.1、项目信息文件必须统一制作成TXT格式文件。文字字符符合GB18030-2005和GB/T 1988-1998标准。

3.7.7.2、项目信息文件内容如下：

投标项目名称

投标项目编号

标段名称

标段编号

建设单位名称

投标单位名称

投标单位组织机构代码证

资格标文件名称

技术标文件名称

资信标文件名称

TXT文件名称

3.7.7.3、文件格式要求:

以上每个内容为一行,按顺序填写不能串行,字母、数字、符号均使用半角字符,编写内容中不得包含空格和不能作为目录和文件名的字符,不得包含不可识别字符。

4. 投标

4.1 投标文件的密封

4.1.1 投标文件的密封要求包括包封和包封标记两项内容。

4.1.2 包封要求:投标文件分为两部分。第一部分包括资格审查、资信标、技术标的纸质投标文件正副本以及电子投标文件光盘一(资格审查、资信标、技术标)正副本;第二部分包括商务标的纸质投标文件正副本以及电子投标文件光盘二(商务标)正副本。

4.1.3 包封标记要求:见投标人须知前附表4.1.3。

4.1.4 除招标文件4.1.3款要求的包封标记内容以外,其他标记内容不作为否决投标的条件。(暗标除外)

4.2 投标文件的递交

4.2.1 投标人应在本章第2.2.2项规定的投标截止时间前递交投标文件。

4.2.2 投标人递交投标文件的地点:见投标人须知前附表。

4.2.3 除投标人须知前附表另有规定外,投标人所递交的投标文件不予退还。

4.2.4 招标人收到投标文件后,向投标人出具签收凭证。

4.2.5 逾期送达的或者未送达指定地点的投标文件,招标人不予受理。

4.3 投标文件的修改与撤回

4.3.1 在本章第2.2.2项规定的投标截止时间前,投标人可以修改或撤回已递交的投标文件,但应以书面形式通知招标人。

4.3.2 投标人修改或撤回已递交投标文件的书面通知应按照本章第3.7.3项的要求签字或盖章。

招标人收到书面通知后，向投标人出具签收凭证。

4.3.3 修改的内容为投标文件的组成部分。修改的投标文件应按照本章第3条、第4条规定进行编制、密封、标记和递交，并标明“修改”字样。

5. 开标

5.1 开标时间和地点

招标人在本章第2.2.2项规定的投标截止时间（开标时间）和投标人须知前附表规定的地点公开开标，并邀请所有投标人的法定代表人或其委托代理人准时参加。

5.2 开标程序

主持人按下列程序进行开标：

开标会议由招标代理机构组织并主持。

介绍参加开标会议的单位和主要人员。

招标人简要介绍招标项目的概况或情况。

由招标人（招标代理）按以下步骤进行开标流程：

步骤一：由各投标单位核查投标文件的密封情况是否密封完好。

步骤二：将投标人的商务标封存在标箱中，评标委员会对其投标文件资格审查部分进行资格审查、对通过资格审查的技术标、资信标进行初步评审，对实质性响应招标文件要求的技术标、资信标进行详细评审、比较。

步骤三：技术标和资信标评审后，复会，投标人核查商务标的密封情况，核查合格后对所有投标人的商务标报价部分进行唱标；宣读投标人名称、投标价格和投标书的其他主要内容。生成开标记录，投标单位授权代表签字确认。复会时，若投标单位授权人未按通知的时间到场，则视为放弃其参会的权利，认为对复会内容、唱标结果无异议。

步骤四：投标单位退场，告知投标单位中标结果将在网上公示三个工作日。

步骤五：由评标委员会对报价评审、比较和分析。各项评审工作的汇总，出具评标报告。

6. 评标

6.1 评标委员会

6.1.1 评标由招标人依法组建的评标委员会负责。评标委员会由招标人或其委托的招标代理机构熟悉相关业务的代表，以及有关技术、经济等方面的专家组成。评标委员会成员人数以及技术、经济等方面专家的确定方式见评标办法。

6.1.2 评标委员会成员有下列情形之一的，应当回避：

- (1) 招标人或投标人的主要负责人的近亲属；
- (2) 项目主管部门或者行政监督部门的人员；
- (3) 与投标人有经济利益关系，可能影响对投标公正评审的；
- (4) 曾因在招标、评标以及其他与招标投标有关活动中从事违法行为而受过行政处罚或刑事处罚的。

6.2 评标原则

评标活动遵循公平、公正、科学和择优的原则。

6.3 评标

评标委员会按照第三章“评标办法”规定的方法、评审因素、标准和程序对投标文件进行评审。第三章“评标办法”没有规定的方法、评审因素和标准，不作为评标依据。

7. 合同授予

7.1 定标方式

除投标人须知前附表规定评标委员会直接确定中标人外，招标人依据评标委员会推荐的中标候选人确定中标人，评标委员会推荐中标候选人的人数见评标办法。

依法必须公开招标的建设工程，招标人应当自收到书面评标报告之日起3个工作日内，按中标候选人的排序依法确定预中标人，并在原招标公告发布媒体上予以公示，公示时间不得少于3个工作日。

7.2 中标通知

在本章第3.3款规定的投标有效期内，招标人以书面形式向中标人发出中标通知书，同时将中标

结果通知未中标的投标人。

在公示期内未收到实名举报，或者预中标人没有出现法定的不能中标情形的，招标人应当自公示结束之日起3个工作日内向预中标人发出中标通知书并确定其为中标人，同时将中标结果通知所有未中标的投标人。

7.3 履约担保和支付担保

7.3.1 是否采用担保、担保形式，担保比例，见投标人须知前附表7.3.1。执行津建招标[2017]481号文。

7.3.2 在签订合同前，中标人应按投标人须知前附表规定的担保形式、担保比例和招标文件第四章“合同条款及格式”规定的履约担保格式向招标人提交履约担保。联合体中标的，其履约担保由牵头人递交，并应符合投标人须知前附表规定的担保形式、担保比例和招标文件第四章“合同条款及格式”规定的履约担保格式要求，若递交人在联合体协议中另有约定的从其约定。

7.3.3 中标人不能按本章第7.3项要求提交履约担保的，视为放弃中标。其投标保证金不予退还，给招标人造成的损失超过投标保证金数额的，中标人还应当对超过部分予以赔偿。

7.4 签订合同

7.4.1 招标人和中标人应当自中标通知书发出之日起30日内，按照招标文件和中标人的投标文件订立书面合同。招标人和中标人不得再行订立背离合同实质性内容的其他协议。

合同订立后15日内，中标人应当将合同报建设工程合同监督管理机构备案。

中标人无正当理由拒签合同的，招标人取消其中标资格，其投标保证金不予退还；给招标人造成的损失超过投标保证金数额的，中标人还应当对超过部分予以赔偿。

7.4.2 发出中标通知书后，招标人无正当理由拒签合同的，招标人向中标人退还投标保证金；给中标人造成损失的，还应当赔偿损失。

8. 重新招标和不再招标

8.1 重新招标

见第三章 评标办法十二、重新招标。

8.2 不再招标

重新招标后投标人仍少于3个或者所有投标被否决的，属于必须审批或核准的建设工程项目，经

原审批或核准部门批准后不再进行招标。

9. 纪律和监督

9.1 对招标人的纪律要求

招标人不得泄漏招标投标活动中应当保密的情况和资料，不得与投标人串通损害国家利益、社会公共利益或者他人合法权益。

9.2 对投标人的纪律要求

投标人不得相互串通投标或者与招标人串通投标，不得向招标人或者评标委员会成员行贿谋取中标，不得以他人名义投标或者以其他方式弄虚作假骗取中标；投标人不得以任何方式干扰、影响评标工作。

9.3 对评标委员会成员的纪律要求

评标委员会成员不得收受他人的财物或者其他好处，不得向他人透漏对投标文件的评审和比较、中标候选人推荐情况以及评标有关的其他情况。在评标活动中，评标委员会成员不得擅离职守，影响评标程序正常进行，不得使用第三章“评标办法”没有规定的评审因素和标准进行评标。

9.4 对与评标活动有关的工作人员的纪律要求

与评标活动有关的工作人员不得收受他人的财物或者其他好处，不得向他人透漏对投标文件的评审和比较、中标候选人推荐情况以及评标有关的其他情况。在评标活动中，与评标活动有关的工作人员不得擅离职守，影响评标程序正常进行。

9.5 投诉

投标人和其他利害关系人认为本次招标活动违反法律、法规和规章规定的，有权向有关行政监督部门投诉。

10. 需要补充的其他内容

10.1 见前附表

10.2 合同价格、计量支付与违约

10.2.1 合同价格形式、风险范围、风险费用的计算方法以及风险范围以外合同价格的调整方法

(1) 合同价格形式：单价合同。

(2) 综合单价包含的风险范围：包括人工费、材料费、设备费、施工机械使用费、企业管理费

、利润及政策性文件和本招标文件规定及合同约定范围内的风险因素、责任等全部应有费用。

(3) 风险费用的计算方法：已包含在合同价款中。

(4) 风险范围以外合同价款调整方法：详见10.5.2项款项。

(5) 工程量计算规则：《建设工程工程量清单计价规范》（GB50500-2013）。

(6) 计量周期约定：按月计量。

10.2.2 工程预付款

(1) 预付款支付比例或金额：签约合同价扣除暂列金额、备品备件及专用工具和仪器仪表费后的10%。

(2) 预付款支付的期限：拨付日期为合同签订后或不迟于约定的开工日期前7日内。

(3) 预付款扣回的时间、比例：于计量累计投资额达合同总造价扣除暂列金额、备品备件及专用工具和仪器仪表费后的20%时开始回扣，于计量累计投资额达合同总造价扣除暂列金额、备品备件及专用工具和仪器仪表费后的70%时扣齐。

10.2.3 工程进度款

(1) 每月25日前按实际完成的工程量并经监理工程师核准进行计量支付；工程进度款支付额为经监理工程师核准后计量工程造价的85%；试运营基本条件专家评审后支付至经监理工程师核准后计量工程造价的90%；结算完成且工程资料归档后付至结算价款的97%，一次性扣留结算价款3%作为工程质量保证金，待缺陷责任期满后30日内一次性付清。

(2) 结算完成指：甲乙双方共同确认后且经政府相关部门结算审核通过。

(3) 工程的缺陷责任期为24个月（自竣工验收合格之日起之后的24个月）。

10.2.4 双方违约责任：

中标人违约情况如下：因中标人原因不能按约定的竣工日期或经同意顺延的工期竣工，应承担违约责任；因中标人原因工程质量达不到协议书约定的质量标准，应承担违约责任；中标人其他违约责任。

招标人违约情况如下：招标人不按时支付工程预付款，应承担违约责任；招标人不按合同约定支付工程款，导致施工无法进行，应承担违约责任；招标人无正当理由不支付工程竣工结算价款，应承担违约责任；招标人其他违约责任。中标后，合同双方应本着公平、公正的原则，在合同中协商订立具体的违约责任。

10.3 招标文件发售：见前附表。

10.4 暂列金额及暂估价：见前附表。

10.5 其他说明

10.5.1 钢筋的说明

(1) 钢筋的选材：由投标人自行采购。

(2) 钢筋工程只按照施工图纸中所示的工程量计量，其它为保证钢筋制作安装正常实施的一切加工费用（包括但不限于导墙钢筋、钢筋笼吊点加强筋、结构架立筋、保护铁及施工措施中涉及的钢筋等）均应含在投标报价中，计量时不再单独计取。钢筋搭接及接头由投标人自行考虑，费用含在投标报价中。钢筋计量及结算按照图示尺寸进行计算。除预留预埋的接驳器可单独计量外，其他部位的接驳器均含在投标报价中，不单独计量。

10.5.2 价格调整原则：

(1) 措施费一次性包死，结算时不因工程量变化、项目内容变更、项目工期变化等所有原因而调整。措施项目清单中已包括完成此工程所有措施项目，如投标人认为完成此工程有必要增加的其他措施费项目可列入其他措施费项目中，并列明明细项目，否则不予支付。施工措施项目清单所列项目，若施工中未发生，则招标人不予支付，并在结算时予以相应扣除。

(2) 国家对税金作出政策调整时，未支付的工程费用中的税金应按规定进行调整。

(3) 投标人应根据设计图纸自行考虑各类混凝土添加剂，费用含在投标报价中。在合同执行过程中，不因混凝土添加剂调整单价。施工过程中，混凝土强度等级或抗渗等级如有调整，参照2020年第2期《天津工程造价信息》中调整前后对应强度等级的混凝土价格差价，在原商务标主材报价基础上进行增减调价。投标报价中混凝土价格低于投标当期造价信息中准价格，以工程实施当月《天津工程造价信息》公布的中准价格与投标当期造价信息中准价格差值对计量工程量进行差值调整；若投标报价中混凝土价格高于投标当期造价信息中准价格，以工程实施当月《天津工程造价信息》公布的中准价格与投标报价中混凝土价格差值对计量工程量进行差值调整。材料损耗按照投标报价水平但不超过定额水平。

(4) 电缆材差调整原则：

① 对单根电缆截面在120mm²以下的电缆不进行调整，对单根电缆截面在120mm²及以上的电缆进行调整；

② 铜材料费调整方法，分别取2020年（投标当月）的上海有色网“<http://www.smm.cn>”和长江有色金属网“<https://www.ccmn.cn/>”中1#电解铜的两个网站的月平均价，并以两个网站的月平均价的平均值为基数，按照工程实施当月的上述两个网站中1#电解铜的月平均价的平均值进行差价调整，当涨落价在±10%（含）以内的，不予调整；对超出±10%范围的部分进行差价调整。工程量（其中包含清单内及清单外）按当月监理工程师签发的中间交工证书计算；材料损耗按照投标报价水平但不超过定额水平。

(5) 除上述规定的税金和材料费外，综合单价中其余所有费用均不调整。

10.5.3 工程量清单外综合单价的确定原则：若合同执行中出现与工程量清单项目特征描述不符或工程量清单不含的项目，招标人、投标人双方应依据下列方法确定综合单价：

a. 合同中已有适用的综合单价，按合同中已有的综合单价确定。

b. 合同中有类似的综合单价，参照类似的综合单价确定。

c. 仅项目特征变化（如砼强度等级调整）的清单项目，定价时按投标文件商务标电子版文件中所列明的人工、材料、机械的具体内容、消耗量，仅对特征项目参照投标时采用的造价信息调整主材差价。

d. 合同中没有适用或类似的综合单价，由投标人提出，监理工程师审核，经招标人确认后执行。

新增单价按照招标时采用的相应定额及实施期的造价信息，按照招标人公布的预算，同时考虑投标人投标时的报价水平，进行降造后综合确定。新增单价主材及人工费不再进行调整。降造计算公式： $(1 - (\text{投标总价} - \text{暂列金额}) / (\text{招标人公布的预算总价} - \text{暂列金额})) * 100\%$

e. 对于分部分项工程量清单中综合单价存在严重不平衡且明显高于市场水平的，当工程数量变化超过+15%时，在合同执行过程中对工程数量变化超出+15%以外的部分招标人有权重新定价后进行计量支付。

10.5.4 除合同另有规定外，投标人已在合同价格中对下列因素考虑必要和合理费用：

(1) 因其他施工单位的工作给投标人工作带来的施工组织管理工作的降效。

(2) 对包括其他施工单位工作在内的工程总体施工进度计划的安排、日常协调和管理。

(3) 为其他施工单位及时提供足够和无障碍的工作面。

(4) 在其他施工单位完成工作并将工作面移交给投标人后，投标人应采取的成品保护措施和费用。

10.5.5 投标人提供的各项资料文件必须真实有效，如有提供虚假资料的，一经查实，立即取消其投标资格，若已成为中标候选人的，则立即取消其中标候选人资格。

10.5.6 投标人中标后，应按照招标文件中保函格式要求按时提交银行履约保函。（银行履约保函格式见第十章附件）

10.5.7 投标人在合同签订前应按照招标文件及津建筑[2018]489号文的要求提供项目部人员名单。中标后，项目部应当按照国家和天津市项目部配置管理的相关规定，配置管理人员并出具任命书及人员名单。任命书及人员名单应当明确项目部的职责、岗位设置、人员配备，并报送招标人审核，审核通过后作为招标人实名制管理的依据。

10.5.8 发包人特别要求承包人按投标文件中承诺配备项目机构人员，承诺书放入技术标中。如承包人在项目机构实名制管理中进行了人员变更，发包人可视承包人违约，发包人将按照《天津市地下铁道集团有限公司工程建设违约事项处理实施细则》及相关管理规定执行。项目机构实名制管理中人员变更包含以下几种情况：

(1) 项目机构主要管理人员配置与投标时的承诺不一致的；

(2) 项目机构主要管理人员不到位，每月在施工现场不满22天并未向建设单位报备擅自离

岗的；

(3) 项目机构主要管理人员兼任其他项目的任何职务的。

(4) 上述人员在本项目中有兼职的，以变更的所任职务的最高处罚金为准。如果承包人在合同履行期间，未经监理工程师和发包人批准擅自更换主要管理人员，除按发包人《天津市地下铁道集团有限公司工程建设违约事项处理实施细则》及相关管理规定执行外，还将按照行政主管部门的相关规定严肃处理。项目机构主要管理人员虽按投标文件进行配置，但在现场施工实施过程中无法满足施工管理要求，由发包人及监理工程师主动要求更换的，需更换至满足现场施工管理要求。

10.5.9 设计变更按发包人的变更管理规定执行变更程序后，由该工程图纸设计部门出变更图或变更说明，并由承包人负责施工，经监理工程师确认工程数量后支付。

10.5.10 工程的缺陷责任期为24个月（自竣工验收合格之日起之后的24个月），承包人应按法律、行政法规或国家关于工程质量保修的有关规定，对交付发包人使用的工程在缺陷责任期内承担质量保修责任。缺陷责任期内发包人在任何时间内发现本合同工程有缺陷，可要求承包人立即修复，承包人应在收到发包人通知后按规定时间内派人到现场免费修复，否则发包人可自行组织修复，由此产生的一切费用由承包人承担。

10.5.11 承包人必须在发包人指定的银行开设针对本合同的专用帐户，帐号在发包人处备案。承包人必须保证建设资金专款专用，发包人对承包人的工程资金使用情况具有知情权，如发现工程资金被挪用，则暂停支付，直至终止合同。

10.5.12 为确保本工程项目顺利进行，保证项目建设资金在各项法律、法规及合同约定的范围内，能够及时、准确地用于本工程建设，专款专用，满足国家审计，特对项目资金收支过程中涉及的相关事项，作如下规定：

(1) 资金专户管理：承包人应在发包人指定的银行开设“建设资金专用帐户”单独用于项目建设资金收支，并与发包人、专户银行共同签订“专用帐户管理协议”，保证项目建设资金在协议允许的条件下做到专户存储、专款专用。若承包人为联合体单位，则联合体各方均须在发包人指定的银行开设“建设资金专用帐户”单独用于项目建设资金收支，并与发包人、专户银行共同签订“专用帐户管理协议”。

(2) 资金计划管理：承包人应在发包人每期资金拨付前10日内，将签字确认后的本期资金使用计划报至发包人，经发包人相关负责人审签后，报专户银行备案，作为承包人的当期资金支付依据。凡未列入计划的，专户银行将拒绝支付。

(3) 资金审核管理：承包人应确定资金管理负责人，每笔资金支付均应由其审核确认方可生效，否则专户银行将拒绝支付。

(4) 资金责任管理：承包人应按协议规定自觉接受专户所在银行的管理，保证资金专款专用，并负有本项目资金使用连带责任。凡涉及未按规定开立银行专户、财务核算不健全、资金支出不

合理 的单位，发包人将有权停止对该单项工程的资金支付。

10.5.13 农民工工资支付与工伤保险农民工工资的支付按照《保障农民工工资支付条例》（中华人民共和国国务院令第724号）及天津市相关规定执行。承包人应依据天津市相关规定，设立农民工工资预储账户，并缴存相应的农民工劳务费，并按照天津市相关规定做好农民工工资支付和实名制管理工作。农民工工伤保险执行天津市相关规定，由承包人在市建设工程交易服务中心设立的工伤保险经办窗口缴纳工伤保险费。

10.5.14 在发包人确定的开工时间内，发包人有权对承包人的大型施工设备检验并提出要求，验收合格后方可进场。承包人须按照投标文件的承诺，组织大型施工设备进场，并向监理工程师报验。设备进场经监理工程师检验合格后，未经监理工程师同意和发包人批准，禁止调离施工现场。如在本项目招标文件所规定的开工时间内，承包人不能按照投标文件的承诺保障设备的进场、或经监理工程师检验进场设备不符合投标文件的承诺或不能满足工程施工需要而导致工程延期的，发包人可视承包 人违约，承包人将按照发包人《天津市地下铁道集团有限公司工程建设违约事项处理实施细则》及相关管理规定执行，对不能满足工程施工需要的设备应限期退场。

10.5.15 工程实施过程中，发包人将按照与承包人约定的节点工期，对承包人的施工进度进行阶段考核。当发现实际进度与计划进度偏离过大时，发包人有权要求承包人采取措施追赶工期。如承包人不听从发包人的安排，以至于无法实现工期时，发包人可视承包人违约，发包人将按照《天津市地下铁道集团有限公司工程建设违约事项处理实施细则》及相关管理规定执行。

1) 2020年5月1日进场；2) 2020年6月1日配合建设单位完成涉及的各类手续办理，备外线排管开工建设条件；3) 2020年10月底，完成外电源线工程的排管、沟槽、顶管、拉管、工井建设；4) 2020年11月底主变电站设备进场安装；5) 2021年1月底完成主变电站设备安装及外线放缆；6) 2021年3月15日完成主变电站设备调试（跨春节）；7) 2021年4月15日具备送电条件。

10.5.16 承包人应对系统安装各构成部件的质量及系统安装的整体质量负责，对合同范围内货物的质量保证、工期、采购、试验、检验、测试、验收、安装、调试配合、现场服务、质保期的售后服务、用户培训、技术文件等方面进行全过程管理。

10.5.17 依照天津市相关规定，加强建设工程渣土装运管理，防止运输渣土撒漏，维护整洁的市容和道路环境，对建设工程渣土装运实施备案管理并作为开工验收条件。建设工地土方运输管理执行天津市相关规定。

10.5.18 承包人安全、质量、文明施工不能达到发包人的要求或被天津市相关行政管理部门通报批评的，发包人可视承包人违约，发包人将按照《天津市地下铁道集团有限公司工程建设违约事项处理实施细则》及相关管理规定执行。

10.5.19 承包人负有主要责任的工程事故，除正常保险赔付外，现场抢险、人员伤亡、设备损失

、结构损失、周边环境损失、后期工程修复等直接及间接费用全部由承包人承担，涉及发包人《天津市地下铁道集团有限公司工程建设违约事项处理实施细则》的，按实施细则执行。

10.5.20 承包人应在工程竣工验收合格后28天内向发包人和监理人提交竣工结算申请单，并提交完整的结算资料。不能按要求如期提交完整的结算资料的，发包人可视承包人违约，发包人将按照《天津市地下铁道集团有限公司工程建设违约事项处理实施细则》及相关管理规定执行。

10.5.21 承包人应注重资料的收集、整理和归档工作。工程竣工后，应按照天津市城建档案馆的相关规定和发包人颁布的《工程档案的管理办法》、《竣工文件编制实施细则》的要求，编制并提交完整的竣工档案。如因承包人原因，在工程竣工验收后180日内，不能按要求如期移交竣工档案或移交的竣工图与结算用图纸内容不一致的，发包人可视承包人违约，发包人将按照《天津市地下铁道集团有限公司工程建设违约事项处理实施细则》及相关管理规定执行。

10.5.22 承包人应无条件遵从《天津地铁安全、质量、文明施工制度汇编》、《天津地铁安全、质量、文明施工标准汇编》、《天津地铁标准化工地建设图集》、《天津市地下铁道集团有限公司工程建设违约事项处理实施细则》及发包人发布的各项相关管理制度，一旦中标，必须遵从发包人最新发布的各项相关管理制度。

10.5.23 承包人在提供各种报表的同时，应根据发包人的要求提供合格的电子文件。

10.5.24 项目实施过程中，若承包人未按照合同要求的质量、进度、安全等条款如期完成工作内容或者不完成整改工作的，发包人或监理单位发出两次通告后仍不履行合同义务或者履行合同义务不符合约定的，发包人有权终止该部分或全部合同。承包人在收到合同终止通知函后，30天内有权向法院提出诉讼。如超过30天后承包人仍无回复的，视为无异议。给发包人造成损失的，发包人有权从履约保证金中扣除相应的费用。

10.6 投标保证金：

(1) 投标保证金形式：支票或电汇或银行保函。

(2) 投标保证金递交要求：

投标保证金采用支票的，建议在投标截止时间前交至招标代理机构并取得收据。投标保证金若采用电汇形式，投标人应将投标保证金电汇至招标代理机构账户，电汇应由投标人开立基本账户汇出。投标人应确保投标保证金于投标截止时间前到账，到账后需携带电汇凭证及开户许可证复印件至招标代理机构取得收据。投标人取得收据经复印后装订在投标文件中。

投标保证金若采用银行保函形式，则应由投标人开立基本账户的银行开具。银行保函应采用招标文件提供的格式，且银行保函应在投标有效期内及其结束后7日之内保持有效，招标人如果按规定延长了投标有效期，则投标保证金的有效期也相应延长。投标人应在指定的投标保证金递交截止时间前将银行保函原件交至招标代理机构，并由招标代理机构开具接收凭证，银行保函复印件及接收凭证复印件应附于投标文件中。投标人须对所提供的银行保函真实性做出承诺（具体格式见第十章

附件)。若投标人所提供的银行保函为虚假保函,经招标人查处核实后,上报至相关行政主管部门并依法处置,并在天津轨道交通集团官网公示,且同时将该投标人列入天津市地下铁道集团有限公司不良信用记录名单中。对于造成重新招标或评标,出现影响项目进度等严重情况的,还须赔偿招标人相应的经济损失。

(3) 投标保证金账户:

账户名称:天津市经特建设工程咨询有限公司

办公地址:天津市河西区气象台路 95号

联系人:金岩岩

联系电话:022-23543388

开户银行:华夏银行天津分行营业部

银行账号:6030200001819100037405

银行行号:304110001990

备注:摘要格式:招标编号+项目名称(注:项目名称如填写不开,可简写关键字,招标备案号必须写)投标单位的投标保证金应当从其基本账户转出,领取保证金收据时应携带《开户许可证》复印件加盖公章。

(4) 汇款要求: 本单位只接受公对公汇款,不接受任何个人名义汇款。 汇款人/交款人:必须填写单位全称,与对方公司公章名称一致。 汇款摘要:必须填写项目全称或简称与汇款用途。账户名称必须与投标单位的投标报名名称一致。

10.7 投标文件格式 商务标部分格式中“一、投标书”中“工程规模”如下: 本项目工程规模:新建变电站一座,外电源线18.7公里。

10.8 请各投标人于前附表中“投标人提出问题的截止时间前”将澄清问题以电子邮件形式反馈至招标代理机构(同时提供WORD版本及盖章后的PDF扫描件),邮箱为tjjtgs@163.com。

第三章 评标办法

一、总则

根据国家和我市现行的规定，结合本工程特点，特制定本工程的评标办法。

二、评标依据

评标的依据是招标文件及其补充通知、投标人的投标文件及其澄清文件以及本评标办法。

三、评标委员会的组成

按照《中华人民共和国招标投标法》、《天津市建设工程招标投标监督管理规定》（市政府30号令）、国家发改委七部委12号令《评标委员会和评标方法暂行规定》等的规定，招标人依法组建评标委员会。本项目评标委员会由9人组成，评标委员会中的招标人代表应当具有中级以上职称或者建设工程类执业资格。其中技术、经济专家不少于总数的三分之二。评委会根据本办法对各投标人的投标文件进行评审。评标委员会负责出具评标报告和推荐中标候选人等工作。招标人根据评标委员会提出的书面报告和推荐的中标候选人顺序确定中标人。

四、评标人员应遵守的原则和纪律

4.1 评标原则

4.1.1 评标遵循公平、公正、科学、择优的原则。

4.1.2 对所有投标人的投标评估，都采用相同的程序和标准。

4.1.3 评标严格按照招标文件的要求和评标标准及办法进行。

4.1.4 根据招标文件规定的各项评价标准通过评审推荐中标候选人排名。

4.1.5 评标委员会判断投标文件的响应性仅基于投标文件本身而不靠外部证据。

4.1.6 评标委员会拒绝被确定为非实质性响应的投标，投标人不能通过修正或撤销不符之处而使

其投标成为实质性响应的投标。

4.2 评标纪律

4.2.1 评标委员会成员应当客观、公正地履行职责，遵守职业道德，对所提出的评审意见承担个人责任；

4.2.2 评标委员会成员和与评标活动有关的工作人员不得向任何投标人或与评标工作无关的人员透露与评标有关的任何情况；

4.2.3 封闭评标期间，评委不得独自与外界接触，个人的通讯工具均应交由建交中心人员集中保管。需要和外部联系应通过招标监督人员联系。

4.2.4 在评标过程中，评标委员会成员因存在回避、健康等原因不能继续评标的，或擅离职守离开评标区的，应当及时更换，被更换的评标委员会成员作出的评审结论无效，由替换的评标专家重新评审。

4.2.5 评标委员会在评标过程中发现问题，应及时作出处理或者向招标人提出处理意见，并作书面记录。评标委员会完成评标后，应向招标人提出书面评标报告。

4.2.6 评标过程实行封闭评标，除评标委员会成员、监督人员和评标区工作人员外，其他任何人员未经允许不得进入评标区。

4.2.7 招标人评标代表与评标专家实行分离评标。

4.2.8 招标人将采取必要措施、保证评标工作在保密的情况下进行。评标委员会依法接受行政主管部门的监督。

4.2.9 若进入技术标评审阶段，评标委员会成员应对技术标独自评审，并作出书面意见。

4.2.10 评标报告由评标委员会全体成员签字。对评标结论持有异议的评标委员会成员可以书面方式阐述其不同意见和理由。评标委员会成员拒绝在评标报告上签字且不陈述其不同意见和理由的，视为同意评标结论。评标委员会应当对此作出书面说明。

4.2.11 若评标委员会出现争议时，执行少数服从多数原则，每位评委应当对自己所做的结论承担责任。

五、评标方法

六、评标程序

6.1 由招标单位代表宣布评标纪律，明确评标工作计划；

6.2 由招标人介绍本工程施工招标概况，其主要内容：

(1) 招标的目的；

(2) 招标项目的范围和基本情况；

(3) 招标文件中规定的主要技术要求、标准和商务条款的规定；

(4) 招标文件规定的评标标准、评标方法和在评标过程中应考虑的相关因素。

6.3 依据本评标办法中的资格审查合格条件进行评审。

资格审查不合格的投标人不进入下一轮评审。资格后审合格投标人少于3家的，招标人应当依法重新组织招标。

6.4 按照招标文件的评标办法，对投标文件进行初步审查。

评标委员会初步评审后，将投标人的投标界定为废标后，因有效投标不足三家，招标人应当依法重新招标。

6.5 详细评审

6.6 汇总评审结果，编写评标报告。推荐中标候选人。

七、评标标准

7.1 资格审查情况表（详见否决性条款资格后审部分）。

投标人必须在资格审查投标文件中提供上述资料的复印件。以上各项中有一项不合格的为资格后审不合格，资格后审不合格的投标文件按废标处理。当通过资格后审的投标人少于3家时，招标人重新组织招标。

7.2 资格后审的评审结果为合格、不合格两种。资格后审不合格，不进入后续评审。通过资格后审的投标人少于3家时，招标人重新组织招标。

7.3 评标委员会对投标人进行资格审查后，应当对符合或不符合资格条件的投标人作出详细的书面记录，并作为评标报告的组成内容。

八、初步评审

8.1 初步评审，是指评标委员会根据招标项目的招标文件和《招标投标法》等相应法律法规的规定，对投标人的投标文件符合性鉴定，对投标文件是否实质上响应招标文件的要求进行确认。审查其投标文件是否实质上响应招标文件的要求。

8.2 所谓实质上响应招标文件的要求，就是其投标文件应该与招标文件的所有条款、条件和规定相符，无显著差异或保留。显著差异或保留是指对工程的发包范围、质量标准、工期、计价标准及运用产生实质性影响。

8.3 评标委员会应当审查每一投标文件是否对招标文件提出的所有实质性要求和条件作出响应。如果投标文件实质上不响应招标文件的要求，将予以拒绝，并不允许投标人通过修正或撤消其不符合要求的差异或保留，使之成为具有响应性的投标。

8.4 经评标委员会对所有投标人的投标文件初步评审后，投标人的投标文件未能在实质上响应的投标，或属无效标的或属重大偏差的，应做废标处理。

8.5 评标委员会在对实质上响应招标文件要求的投标进行报价评估时，除招标文件另有约定外，应当按下述原则进行修正，调整后的报价经投标人确认后产生约束力：

1、用数字表示的数额与用文字表示的数额不一致时，以文字数额为准；

2、单价与工程量的乘积与总价之间不一致时，以单价为准。若单价有明显的小数点错位，应以总价为准，并修改单价。

8.6 在评标过程中，评标委员会发现投标人以他人的名义投标、串通投标、以行贿手段谋取中标或者以其他弄虚作假方式投标的，该投标人的投标应作废标处理。

8.7 在评标过程中，评标委员会发现投标人的报价明显低于其他投标报价或者在设有标底时明显低于标底，使得其投标报价可能低于其个别成本的，应当依据建设工程最低成本价格评审办法进行评审，需要时应当要求该投标人做出书面说明并提供相关证明材料。投标人不能合理说明或者不能提供相关证明材料的，由评标委员会认定该投标人以低于成本报价竞标，其投标应作废标处理。

8.8 投标人的投标文件不符合招标文件要求的，或者拒不按照要求对投标文件进行澄清、说明或者补正的，评标委员会可以否决其投标，按废标处理。

8.9 细微偏差是指投标文件在实质上响应招标文件要求，但在个别地方存在漏项或者提供了不完整的技术信息和数据等情况，并且补正这些遗漏或者不完整不会对其他投标人造成不公平的结果。细

微偏差不影响投标文件的有效性。

8.10 评标委员会应当书面要求存在细微偏差的投标人在评标结束前予以补正。拒不补正的，在详细评审时可以对细微偏差做不利于该投标的量化，其量化标准为每出现一次评标委员会将扣减0.5分。

8.11 在评标过程中，评标委员会可以书面形式要求投标人对投标文件中含义不明确、不清、对同类问题表述不一致或有明显文字和算术计算错误的内容作必要的澄清、说明或补正。必要时，为有助于投标文件的审查、评价和比较，召开澄清质询会，在澄清质询会上对投标人进行质询，先以口头形式询问并解答，随后在规定的时间内投标人以书面形式予以确认做出正式答复，澄清和确认的问题须经法定代表人或授权代理人签字，澄清问题的答复作为投标文件的组成部分。但澄清、说明或补正的问题不应寻求、提出或允许更改投标价格或投标文件的实质性内容。

8.12 评标委员会对所有符合投标资格的投标人的投标文件经过初步评审后，应当对实质上响应或实质上不响应招标文件要求的情况，以及澄清、说明或者补正的情况做出详细书面评审记录。

8.13 初步评审和详细评审有下列情形之一的，应作废标处理（详见否决性条款）。

投标文件有上述重大偏差之一的，视为未能对招标文件做出实质性响应，作废标处理，不再进入以后的评标程序。

九、详细评审及评审细则

评标委员会对初步审查合格的投标进行详细评审。评标委员会对所有经过初步评审后，实质上响应招标文件要求的投标文件进行详细评审，详细评审应当出具书面评审、评价意见。评标委员会对各个评审因素进行量化时，应当将量化指标建立在同一基础或者同一标准上，使各投标文件具有可比性。对技术部分和商务部分进行量化后，评标委员会应当对这两部分的量化结果进行加权，计算出每一投标的综合评估价或者综合评估价分。

9.1 分值构成

序号	评审项目	满分	备注
1	商务评分	60	无
2	技术评分	40	无
3	资信评分	4.5	无

技术标的评审按照评标方法和标准分别对通过资格审查和初步评审的投标人进行评分，计算出每一投标单位的技术标得分。技术得分汇总时，取所有评委评分的算术平均值作为该投标人的技术标最后得分（保留两位小数）。

9.2 技术部分

序号	评审项目	分值	评审标准	备注
1	110kV油浸式电力变压器	5	1.拟投标设备材料优于招标文件有关设备材料选型、设备材料技术参数、技术性能、技术指标要求和限定条件的，有相应业绩，应答详细，得3分（不含）-5分；2.拟投标设备材料满足招标文件有关设备材料选型、设备材料技术参数、技术性能、技术指标要求和限定条件的，有相应业绩，应答较详细，得1分（不含）-3分（含）；3.拟投标设备材料基本满足招标文件有关设备材料选型、设备材料技术参数、技术性能、技术指标要求和限定条件的，无相应业绩，应答简单，得0-1分（含）	业绩以投标文件中所附合同复印件为准，合同须为2015年1月1日至投标截止日期间签订的单项供货合同。业绩须为110kV油浸式电力变压器供货业绩。
2	126kV组合电器	4	1.拟投标设备材料优于招标文件有关设备材料选型、设备材料技术参数、技术性能、技术指标要求和限定条件的，有相应业绩，应答详细，得2分（不含）-4分；2.拟投标设备材料满足招标文件有关设备材料选型、设备材料技术参数、技术性能、技术指标要求和限定条件的，有相应业绩，应答较详细，得1分（不含）-2分（含）；3.拟投标设备材料基本满足招标文件有关设备材料选型、设备材料技术参数、技术性能、技术指标要求和限定条件的，无相应业绩，应答简单，得0-1分（含）。	业绩以投标文件中所附合同复印件为准，合同须为2015年1月1日至投标截止日期间签订的单项供货合同。业绩须为126kV组合电器供货业绩。
3	35kV气体绝缘开关柜	4	1.拟投标设备材料优于招标文件有关设备材料选型、设备材料技术参数、技术性能、技术指标要求和限定条件的，有相应业绩，应答详细，得2分（不含）-4分；2.拟投标设备材料满足招标文件有关设备材料选型、设备材料技术参数、技术性能、技术指标要求和限定条件的，有相应业绩，应答较详细，得1分（不含）-2分（含）；3.拟投标设备材料基本满足招标文件有关设备材料选型、设备材料技术参数、技术性能、技术指标要求和限定条	业绩以投标文件中所附合同复印件为准，合同须为2015年1月1日至投标截止日期间签订的单项供货合同。业绩须为35kV气体绝缘开关柜供货业绩。

			件的，无相应业绩，应答简单，得0-1分（含）。	
4	35kV无功补偿成套装置	3	1.拟投标设备材料优于招标文件有关设备材料选型、设备材料技术参数、技术性能、技术指标要求和限定条件的，有相应业绩，应答详细，得2分（不含）-3分；2.拟投标设备材料满足招标文件有关设备材料选型、设备材料技术参数、技术性能、技术指标要求和限定条件的，有相应业绩，应答较详细，得1分（不含）-2分（含）；3.拟投标设备材料基本满足招标文件有关设备材料选型、设备材料技术参数、技术性能、技术指标要求和限定条件的，无相应业绩，应答简单，得0-1分（含）。	业绩以投标文件中所附合同复印件为准，合同须为2015年1月1日至投标截止日期间签订的单项供货合同。业绩须为35kV无功补偿成套装置供货业绩。
5	110kV中性点成套设备、35kV接地变小电阻成套装置	2	1.拟投标设备材料优于招标文件有关设备材料选型、设备材料技术参数、技术性能、技术指标要求和限定条件的，有相应业绩，应答详细，得1分（不含）-2分；2.拟投标设备材料满足招标文件有关设备材料选型、设备材料技术参数、技术性能、技术指标要求和限定条件的，有相应业绩，应答较详细，得0.5分（不含）-1分（含）；3.拟投标设备材料基本满足招标文件有关设备材料选型、设备材料技术参数、技术性能、技术指标要求和限定条件的，无相应业绩，应答简单，得0-0.5分（含）。	业绩以投标文件中所附合同复印件为准，合同须为2015年1月1日至投标截止日期间签订的单项供货合同。业绩须为110kV中性点成套设备、35kV接地变小电阻成套装置供货业绩。
6	64/110kV单芯交联聚乙烯（XLPE）绝缘电力电缆	4	1.拟投标设备材料优于招标文件有关设备材料选型、设备材料技术参数、技术性能、技术指标要求和限定条件的，有相应业绩，应答详细，得2分（不含）-4分；2.拟投标设备材料满足招标文件有关设备材料选型、设备材料技术参数、技术性能、技术指标要求和限定条件的，有相应业绩，应答较详细，得1分（不含）-2分（含）；3.拟投标设备材料基本满足招标文件有关设备材料选型、设备材料技术参数、技术性能、技术指标要求和限定条件的，无相应业绩，应答简单，得0-1分（含）。	业绩以投标文件中所附合同复印件为准，合同须为2015年1月1日至投标截止日期间签订的单项供货合同。业绩须为合同额为600万及以上的64/110kV、截面800mm ² 及以上单芯交联聚乙烯（XLPE）绝缘电力电缆供货业绩。
7	综合自动化系统设备	4	1.拟投标设备材料优于招标文件有关设备材料选型、设备材料技术参数、技术性能、技术指标要求和限定条件的，有相应业绩，应答详细，得2分（不含）-4分；2.拟投标设备材料满足招标文件有关设备材料选型、设备材料技术参数、技术性能、技术指标要求和限定条件的，有相应业绩，应答较详细，得1分（不含）-2分（含）；3.拟投标设备材料基本满足招标文件有关设备材料选	业绩以投标文件中所附合同复印件为准，合同须为2015年1月1日至投标截止日期间签订的单项供货合同。业绩须为110kV及以上主变电所的同类综合自动化系统设备供货业绩。

			型、设备材料技术参数、技术性能、技术指标要求和限定条件的，无相应业绩，应答简单，得0-1分（含）。	六项业绩。
8	通信设备	2	1.拟投标设备材料优于招标文件有关设备材料选型、设备材料技术参数、技术性能、技术指标要求和限定条件的，有相应业绩，应答详细，得1分（不含）-2分；2.拟投标设备材料满足招标文件有关设备材料选型、设备材料技术参数、技术性能、技术指标要求和限定条件的，有相应业绩，应答较详细，得0.5分（不含）-1分（含）；3.拟投标设备材料基本满足招标文件有关设备材料选型、设备材料技术参数、技术性能、技术指标要求和限定条件的，无相应业绩，应答简单，得0-0.5分（含）。	业绩以投标文件中所附合同复印件为准，合同须为2015年1月1日至投标截止日期签订的单项供货合同。业绩须为通信设备供货业绩。
9	消防、机电及其他相关设备	2	1.拟投标设备材料优于招标文件有关设备材料选型、设备材料技术参数、技术性能、技术指标要求和限定条件的，有相应业绩，应答详细，得1分（不含）-2分；2.拟投标设备材料满足招标文件有关设备材料选型、设备材料技术参数、技术性能、技术指标要求和限定条件的，有相应业绩，应答较详细，得0.5分（不含）-1分（含）；3.拟投标设备材料基本满足招标文件有关设备材料选型、设备材料技术参数、技术性能、技术指标要求和限定条件的，无相应业绩，应答简单，得0-0.5分（含）。	业绩以投标文件中所附合同复印件为准，合同须为2015年1月1日至投标截止日期签订的单项供货合同。业绩须为消防、机电及其他相关设备供货业绩。
10	项目管理方案、抢工期应急预案、工期保证措施、人员配置及技术管理、设计联络、培训及售后服务、试运行、交接配合服务、质保期服务	2	1.内容详实，方案科学、合理、安全，考虑周全，措施到位，针对性强，完全能够满足招标工程的施工需要，得1分（不含）-2分；2.内容完整，方案基本科学、合理、安全，基本考虑周全，措施基本到位，针对性较强，可以满足招标工程的施工需要，但有个别细节需要进一步完善或提高，得0.5分（不含）-1分（含）；3.应答简单，各分项内容如缺项，得0-0.5分（含）。	
11	检验、试验、验收及系统联调方案	2	1.内容详实，方案科学、合理、安全，考虑周全，措施到位，针对性强，完全能够满足招标工程的施工需要，得1分（不含）-2分；2.内容完整，方案基本科学、合理、安全，基本考虑周全，措施基本到位，针对性较强，可以满足招标工程的施工需要，但有个别细节需要进一步完善或提高，得0.5分（不含）-1分（含）；3.应答简单，各分项内容如缺项，得0-0.5分（含）。	
			1.内容详实，方案科学、合理、安全，考虑周全，措施到位	

12	主要施工方法及工艺、关键施工技术、工艺及工程项目实施的重点、难点和解决方案；质量保证措施	2	，针对性强，完全能够满足招标工程的施工需要，得1分（不含）-2分；2.内容完整，方案基本科学、合理、安全，基本考虑周全，措施基本到位，针对性较强，可以满足招标工程的施工需要，但有个别细节需要进一步完善或提高，得0.5分（不含）-1分（含）；3.应答简单，各分项内容如缺项，得0-0.5分（含）。
13	主要材料、设备运输、仓储及现场堆放和防护措施、安全生产、文明施工及成品保护	2	1.内容详实，方案科学、合理、安全，考虑周全，措施到位，针对性强，完全能够满足招标工程的施工需要，得1分（不含）-2分；2.内容完整，方案基本科学、合理、安全，基本考虑周全，措施基本到位，针对性较强，可以满足招标工程的施工需要，但有个别细节需要进一步完善或提高，得0.5分（不含）-1分（含）；3.应答简单，各分项内容如缺项，得0-0.5分（含）。
14	施工配合措施：与相关专业施工联络、协调及配合措施，调试、开通、验收的配合措施	1	1.内容详实，方案科学、合理、安全，考虑周全，措施到位，针对性强，完全能够满足招标工程的施工需要，得0.5分（不含）-1分；2.内容完整，方案基本科学、合理、安全，基本考虑周全，措施基本到位，针对性较强，可以满足招标工程的施工需要，但有个别细节需要进一步完善或提高，得0.2分（不含）-0.5分（含）；3.应答简单，各分项内容如缺项，得0-0.2分（含）。
15	供货要求、备品备件、专用工具及随附资料	1	1.内容详实，方案科学、合理、安全，考虑周全，措施到位，针对性强，完全能够满足招标工程的施工需要，得0.5分（不含）-1分；2.内容完整，方案基本科学、合理、安全，基本考虑周全，措施基本到位，针对性较强，可以满足招标工程的施工需要，但有个别细节需要进一步完善或提高，得0.2分（不含）-0.5分（含）；3.应答简单，各分项内容如缺项，得0-0.2分（含）。

9.3 资信部分

9.3.1 资信标分为企业资信部分和建造师及技术负责人个人资信部分，主要内容包括工程业绩、良好信用评价和不良信用记录。

9.3.2 评标时，资信标中的注册建造师（项目经理）良好信用评价和不良信用记录以信用信息管理部门指定业绩库提供的内容为准。

施工企业应在开标5日前向指定业绩库提供本单位的良好信用评价和不良信用记录，保证提供内容的真实性，并对录入内容进行核对和补充。因施工企业自身原因未核对和补充所发生的遗漏不予补正。

9.3.3 招标人可在招标文件中对同类工程的规模和范围进行合理描述。施工企业在投标中所编制的资信文件，在如实反映良好信用评价信息的同时，也应如实反映不良信用记录。

9.3.4 企业同类工程业绩可多次使用；注册建造师（项目经理）良好信用记录，中标后不可再次使用。

9.3.5 承建过的建设项目获工程奖项对应正项目经理加分，获奖的工程应与招标项目为同类工程；同一工程获多项工程奖项的，不重复计算，只选择最高奖项；提供多项获奖工程的，不重复计算，只选择一个最高奖项计分。以联合体形式投标的，其同类工程业绩和所获奖项以联合体资质等级较低的企业提供的内容计分，企业资质等级相同时，可以任一方提供的内容计分。

9.3.6 不良信用记录按次重复计算，累计超过4.5分的按4.5分减分。

9.3.7 企业同类工程业绩长期有效。注册建造师（项目经理）良好信用评价有效时限为自获奖证书、文件颁发之日起三年内有效。省、自治区、直辖市级奖项的认定，按津建招标【2017】18号文件附件一执行。不良信用记录采集时间为上一年度1月1日至投标截止时间，其时限及有效性认定以县级及以上人民政府及其职能部门颁发文件（通报、处罚）内容为准。

9.3.8 资信标内容提取

（1）企业工程业绩以投标人在投标文件中提交的如下文件为依据：企业工程业绩以合同复印件为准，若合同所能承载的证明内容（项目特征）未能体现业绩要求的，还需同时提供加盖建设单位公章的证明文件原件。

（2）企业和项目经理的信用信息应以天津市建筑市场监管与信息平台提供内容为准。网址为：<http://218.69.33.152/epr/index.aspx>。

（3）投标企业在参与建设工程施工投标前，应从天津市建筑市场监管与信息平台提取项目经理的良好信用评价并提交，投标时作为评标依据。

9.3.9 资信部分评审内容和评分标准如下：企业同类工程是指：单项合同额大于等于7000万元的110KV电压及以上等级变电站工程或单项合同额大于等于9000万元的110KV电压及以上等级电力电源工程或单项合同额大于等于5000万元的110KV电压及以上等级变电站设备采购安装工程。

1、企业同类工程业绩企业同类工程业绩为具备5个及以上项目的记1.5分；5个以下项目的，记1分；没有工程业绩记0分。

2、注册建造师（项目经理）良好信用评价

（1）承建过的同类工程获国家鲁班奖、国家优质工程奖、詹天佑土木工程奖、中国市政工程金杯奖的加1分；

（2）承建过的同类工程获省、自治区、直辖市级奖项的加0.5分。

3、正项目经理同类工程业绩 2015年1月1日至投标截止时间止，正项目经理在同类工程中担任过

正或副项目经理的，有一项得0.5分，有两项及以上得1分，满分为1分。

以投标人在投标文件中提交的如下文件为依据：业绩以合同复印件为准，若合同所能承载的证明内容（项目特征或工作经验）未能体现业绩要求的，还需同时提供加盖建设单位公章的证明文件原件或中标通知书复印件。

4、技术负责人同类工程业绩 2015年1月1日至投标截止时间止，技术负责人在同类工程中担任过技术负责人的，有一项得1分，满分为1分。

以投标人在投标文件中提交的如下文件为依据：业绩以合同复印件为准，若合同所能承载的证明内容（项目特征或工作经验）未能体现业绩要求的，还需同时提供加盖建设单位公章的证明文件原件或中标通知书复印件。

5、不良信用记录

（1）企业在投标截止时间前及上一年度被书面确认在本市发生拖欠农民工工资不良记录，造成重大社会影响的，每项记录减1分；

（2）企业在投标截止时间前及上一年度国内发生较大安全质量事故的，每项记录减1分。

（3）建造师（特指参加本次投标的注册建造师）在投标截止时间前及上一年度受到县级以上行政主管部门处罚的，每项记录减1分。

津建招标【2017】18号文件附件一

项目 省份名称 奖项名称

1 北京市 长城杯

2 上海市 白玉兰奖（市优质工程）

3 天津市 海河杯

4 重庆市 巴渝杯

5 安徽省 黄山杯

6 福建省 闽江杯

7 甘肃省 飞天奖

8 广东省 金匠奖

9 广西壮族自治区 广西优质工程奖

10 贵州省 黄果树杯

11 海南省 绿岛杯

12 河北省 安济杯

13 河南省 中州杯

14 黑龙江省 龙江杯

- 15 湖北省 楚天杯
- 16 湖南省 芙蓉奖
- 17 吉林省 长白山杯
- 18 江苏省 扬子杯
- 19 江西省 杜鹃花杯
- 20 辽宁省 世纪杯
- 21 内蒙古自治区 草原杯
- 22 宁夏回族自治区 西夏杯
- 23 青海省 江河源杯
- 24 山东省 泰山杯
- 25 山西省 汾水杯
- 26 陕西省 长安杯
- 27 四川省 天府杯
- 28 西藏自治区 雪莲杯
- 29 新疆维吾尔自治区 天山奖
- 30 云南省 云南省优质工程奖
- 31 浙江省 钱江杯
- 32 香港特别行政区 /
- 33 澳门特别行政区 /
- 34 台湾省 /

9.4 商务部分

9.4.1 商务部分的一般规定

9.4.1.1 本次招标设有招标控制价，高于招标控制价的投标报价按废标处理。招标人招标控制价由招标人委托具有造价资质的咨询单位依据投标人须知前附表10.1款内容以及市场情况进行编制。开标5个工作日前在招标监督部门备案同时以书面形式通知各投标人。投标人对招标控制价有异议的，应当在投标截止时间3个工作日前向市建设工程造价管理机构提出复核申请。经复核确有错误的，应当责成招标人修改后重新公布，并依法重新确定开标日期。

9.4.1.2 投标人的投标报价在投标文件中没有调整报价时，以投标文件投标书中的报价作为投标报价。当投标文件中有调整报价时，以调整报价作为最终投标报价；但必须将调整报价的调整内容明细在投标文件中列出，若调整报价无明细的，应视为调整报价无效，并以原报价作为评标的依据。

9.4.1.3 投标人必须采用招标人提供的工程量清单电子文件（介质为CD-R光盘或者DVD-R光盘）编制投标文件，并按照招标文件要求和“2016年《天津市建设工程计价办法》”的规定编制。若招标人修改工程量清单，应将修改后的工程量清单CD-R光盘或者DVD-R光盘发给所有投标人进行修改。

9.4.2 商务标询标

9.4.2.1 评标委员会将对所有通过商务初步评审进入到详细评审阶段的投标人进行商务询标。

9.4.2.2 评标委员会商务标询标时应采用计算机辅助询标分析软件进行校核、分析，并生成分析报告供专家质询。

9.4.2.3 商务标询标基准价格。通过商务标初步评审的有效投标报价的平均价格，作为商务标询标基准价格。有效投标报价为商务标合格且在招标控制价及以下的投标人报价。

9.4.2.4 商务标询标分析包括工程量清单总价、措施项目清单计价合计、分部分项工程项目清单计价合计、分部分项工程项目清单主要项目价格和主要材料价格等内容。

具体包括：

1. 工程量清单总价分析。投标人的投标报价总价应满足： $\text{基准价格} \times (1-15\%) \leq \text{投标报价总价} \leq \text{基准价格} \times (1+15\%)$

2. 措施项目清单计价合计分析。应结合施工方案或施工组织设计对投标人措施项目清单报价的合理性、完整性和可行性进行分析。

3. 分部分项工程项目清单计价合计分析。投标人的分部分项工程项目清单计价合计应满足： $\text{基准价格} \times (1-15\%) \leq \text{分部分项工程项目清单计价合计} \leq \text{基准价格} \times (1+15\%)$

4. 分部分项工程项目清单主要项目价格分析。按单项清单项目报价价格占全部清单项目报价合计的比例从高到低顺序抽取前10项。投标人的单项清单项目价格应满足： $\text{基准价格} \times (1-15\%) \leq \text{单项清单项目价格} \leq \text{基准价格} \times (1+15\%)$

5. 主要材料价格分析。按单项材料费占全部材料费的比例从高到底顺序抽取前10项。以抽取材料单价的合理性和材料来源、用量是否符合计价规则为依据，投标人的单项材料价格应满足： $\text{基准价格} \times (1-15\%) \leq \text{单项材料价格} \leq \text{基准价格} \times (1+15\%)$

上述1、3、4、5款的价格不满足给定计算公式时，评标委员会应对明显低于其他投标报价的投标人进行质询，投标人不能合理说明的，由评标委员会认定该投标人以低于成本报价竞标，应当否决其投标。

9.4.2.5 投标人必须采用招标人提供的工程量清单电子文件（介质为CD-R光盘或者DVD-R光盘）编制投标文件，并按照招标文件要求和“2016年《天津市建设工程计价办法》”的规定编制。若招标人修改工程量清单，应将修改后的工程量清单CD-R光盘或者DVD-R光盘发给所有投标人进行修改

，若 投标人递交的电子文件未按照上述规定编制，造成计算机辅助询标分析系统不能正常进行的，投标人 应承担一切后果；投标单位应保证投标文件电子标书可以正常读取。

9.4.3 商务标计算

(1) 商务标按评标价格计算商务标得分。

(2) 评标价格：通过询标阶段后的有效投标报价扣除暂列金额、安全文明施工措施费、专业工程暂估价格、设备或材料暂定价格费用后的价格。

(3) 有效投标报价：即通过资格审查、初步评审、询标阶段且投标报价在招标人招标控制价及以下的投标报价为有效投标报价。经评标委员会评审投标人的投标报价低于其成本的除外。

(4) 评标基准价：参与构成的有效投标报价的评标价格（低于成本除外）的算术平均值（保留两位小数）。

A：当有效投标报价的投标人为16人及以上时：

评标基准价=去掉3个最高报价和3个最低报价后的有效投标人的评标价格（低于成本除外）的算术平均值；

B：当有效投标报价的投标人为11人～15人时：

评标基准价=去掉2个最高报价和2个最低报价后的有效投标人的评标价格（低于成本除外）的算术平均值；

C：当有效投标报价的投标人为8人～10人时：

评标基准价=去掉1个最高报价和1个最低报价后的有效投标人的评标价格（低于成本除外）的算术平均值；

D：当有效投标报价的投标人为7人及以下时：

评标基准价=有效投标人的评标价格（低于成本除外）的算术平均值。

9.4.4 商务标得分

当评标价格与评标基准价相同时，商务得分为满分，得60分。以评标基准价为标准，评标价格每正偏离1%，减1分；每负偏离1%，减0.5分；中间值采取插值法保留两位小数，减满为止。

十、中标单位的确定

10.1 采用综合的评审中标法的中标候选人的确定以及放弃中标的处理办法

投标单位技术平均得分、商务得分、资信得分相加之和为投标单位最终得分，评标委员会根据投 标单位的最终得分按由高到低的顺序推荐前三名中标候选人，当出现两个或两个以上投标单位获得同 等最高得分时，以商务报价低者为第一中标候选人；在此基础上如再出现商务报价相同的情况时，以 技术标得分高者为第一中标候选人；技术标分数仍相同时，由评标委员会以不记名投票的

方式确定中标后选人的排序。

10.2 招标人应当确定排名第一的中标候选人为中标人。排名第一的中标候选人放弃中标、因不可抗力提出不能履行合同，或者招标文件规定应当提交履约保证金而在规定的期限内未能提交的，招标人可以确定排名第二的中标候选人为中标人。排名第二的中标候选人因前款规定的同样原因不能签订合同的，招标人可以确定排名第三的中标候选人为中标人。排名第三的中标候选人因前款规定的同样原因不能签订合同的，招标人应重新组织招标。

10.3 中标候选人提供的银行保函为虚假保函时，一经查处，取消其中标候选人资格，并由评标委员会复议商务标，重新确定中标候选人。

10.4 中标单位与监理单位不得有隶属关系或其他利害关系。

十一、评标报告

11.1 各评委向评标委员会宣读本人评审意见，评标委员会根据“中标单位的确定”推荐有效中标候选人并记录在评标报告中。评标委员会在评标过程中发现问题，应及时作出处理或者向招标人提出处理意见，并作书面记录。

11.2 评标委员会完成评标后，应当向招标人提出书面评标报告，并抄送有关行政监督部门。评标报告应当如实记载以下内容：

（一）基本情况和数据表；

（二）评标委员会成员名单；

（三）开标记录；

（四）符合要求的投标一览表；

（五）废标情况说明；

（六）评标标准、评标方法或者评标因素一览表；

（七）经评审的价格或者评分比较一览表；

（八）经评审的投标人排序；

（九）推荐的中标候选人名单与签订合同前要处理的事宜；

（十）澄清、说明、补正事项纪要。

十二、重新招标

有下列情况之一的招标人将依法重新招标

12.1 投标人少于三个或者所有投标被否决的；

12.2 评标委员会初步评审后，将投标人的投标界定为废标后，因有效投标不足三家，经招标人同意，评标委员会可继续进行评审。经详细评审评标委员会认为投标明显缺乏竞争的，评标委员会可以否决所有投标，招标人应当依法重新招标；

12.3 通过资格后审的投标人少于3家时。

十三、需要补充的其他内容

第四章 合同条款及格式

执行 市建委市市场监管委关于印发天津市建设工程施工合同的通知

（2017年市建委津建招标（2017）492号）（2017版合同）



第五章 工程量清单

序号	工程量清单文件名	备注
1	天津地铁6号线工程（梅林路站～咸水沽西站）110KV专用站及外线电源线路工程-2020.3.17.PDF	
2	泗水道主变电站招标用户需求书20200304.pdf	
3	20200224[N]天津地铁6号线泗水道110kV专用变电站工程用户需求书20.01.02龙总批注版 20.01.09 修改防火封堵3.3.pdf	

EPR-2008

工程招标

招 标 工 程 量 清 单

工程项目名称 :天津地铁 6号线工程（梅林路站~ 咸水沽
西站） 110kv专用站及外线

招 标 人 (全称、盖章) 天津市地下铁道集团有限公司

法定代表人 (签字或盖章)

编 制 单 位 (全称、盖章) 天津市经特建设工程咨询有限公司

法定代表人 (签字或盖章)

编 制 : (签字、加盖资格章)

审 核 : (签字、加盖注册造价工程师执业章)

编制日期： 年 月 日

编制说明

工程项目名称：天津地铁6号线工程（梅林路站~咸水沽西站）110kV专用站及外线

1 工程概况

地铁6号线工程（梅林路站~咸水沽西站）泗水道110kV变电站为用户终端站位于天津市河西区境内的泗水道与梅林路交口西南象限的待建地块内；隔梅林路东侧为云江新苑小区，隔泗水道北侧为待建地块。本期规模为主变容量 $2 \times 50\text{MVA}$ ，电压等级为110/35kV；110kV侧采用单母线分段接线，2回进线；35kV侧采用两组单母线分段接线，出线1回。室外共设1道110kV电缆沟（1.2m宽 $\times$ 1.2m深）向东至围墙处（注：后期根据外电源设计情况调整位置），4道35kV电缆沟（1.4m宽 $\times$ 1.4m深）分别向北、向东（根据电化院提资，35kV出线需考虑本期全部向东出线、远期全部改为向北出线）至围墙处与隧道专业对接。

外电源概况：新建2回110kV电缆线路，白塘口一回起点为津南区宁静高速北侧、白万路以东的白塘口220kV变电站，终点为泗水道110kV变电站，电缆路径长11.5km。兰青道一回起点为东丽区环宇路与月牙河交口的兰青道220kV变电站，电缆路径长约7.2km。新建电缆采用电缆沟槽、排管、拉管的敷设方式，其中4+1孔电缆排管11.65km，4+1孔拉管1.05km，单回电缆沟0.2km及电缆工井及接地箱。

2 工程招标范围

泗水道110kV主变电站含主所一座，2回110kV外电源线，500立方消防水池一座。其中，泗水道主所建筑面积4000平方米； 2×50 兆伏安变压器，本期工程新建泗水道主变电站的及其相关的配电装置，包括110kV GIS装置、35kV开关柜、110kV及35kV中性点装置、SVG设备等；本期工程包括上述设备的电气一次、电气二次及土建所有的工作量。新建外电源线18.7km。招标范围包括变电站的电气一二次设备、通信、安防、消防、机电专业的安装与调试及外电源线路工程，4+1孔电缆排管工程11.65km，4+1孔拉管工程1.05km，单回电缆沟工程0.2km及电缆工井及接地箱工程。

3 工程量清单编制依据

3.1 招标图纸。

3.2 中华人民共和国国家标准GB50500-2013《建设工程工程量清单计价规范》。

3.3 工程量清单依据2016年《天津市建设工程计价办法》、2016年《天津市市政工程预算基价》、2016年《天津市建筑工程预算基价》、2016年《天津市装饰装修工程预算基价》、2016年《天津市安装工程预算基价》、国家能源局发布《电力建设工程预算定额》（2013年版）、及电网工程建设预算编制与计算规定（2013年版）、《住房城乡建设部办公厅关于重新调整建设工程计价依据增值税税率的通知》（建办标函〔2019〕193号）、《市住房城乡建设委关于调整各专业预算基价规费费率的通知》（津住建便函〔2019〕4号）、参照天津市建设工程造价信息服务中心发布的2020年第2期《天津工程造价信息》等编制及相关文件规定。

4 其他需说明的问题

4.1 工程量清单应与招标文件、合同条件、技术规范、现场条件及图纸等文件结合起来理解或解释。

4.2 工程量清单中所列工程数量是设计的预计数量，仅作为投标的共同基础，不能作为最终结算与支付的依据。结算与支付应以监理工程师认可的、按技术规范要求完成的实际工程数量为依据，完成的实际工程数量，应由承包人按监理工程师认可的设计图纸所示的尺寸断面或其他计量方法进行计量，经监理工程师确认，上报发包人批准后方可按工程量清单的单价和总额价进行结算与支付。结算与支付以最终竣工结算为准，中间计量不做为结算的依据。

4.3 工程量清单中标有工程数量的每一个细目，都须填入单价或总额价。投标时没有填入单价或总额价的细目，其费用应视为已分配在工程量清单的其他单价或总额价之中，承包人必须按监理工程师指令完成工程量清单中未填入单价或总额价的工程细目，但不能得到结算与支付。

4.4 清单中的每一项工程均为完成此项工程的全部工作内容。

4.5 对作业和材料的一般说明或规定，未重复写入工程量清单内，在给工程量清单各细目标价前，应参阅招标文件及招标图纸中的有关部分。

4.6 清单项目名称和项目特征描述完全一致的分项工程在不同单位工程或分部工程中，综合单价应量保持一致。如果出现严重偏离市场的不平衡报价，在计量和结算中招标人有权对严重高于市场价格的按清单中名称和项目特征描述完全一致的分项工程最低综合单价执行。

4.7 工程量清单的综合单价，应包括所需人工费、施工机械使用费、材料费（设备费）、其他（包括但不限于运杂费、质检费、安装费、缺陷修复费、保险费、材料的货到检测试验费，以及合同明示或暗示的风险、责任和义务等），以及管理费、利润等费用。

4.8 承包人用于本合同工程的各类装备的采购、临时仓储、运输、拆卸、拼装、现场保管等费用，已包括在工程量清单的单价与总额价之中。

编制说明

工程项目名称：天津地铁6号线工程（梅林路站~咸水沽西站）110kV专用站及外线

4.9 本 工程不计总承包服务费。

4.10 安全文明施工措施费应按照 '津建筑 [2016]659号文件'的要求统一计取。此费用单款单列，计入总价中，否则按废标处理。

4.11 本 清单中的措施项目清单中已包括完成此工程所有措施项目，如投标单位认为完成此工程有必要增加的其他措施费项目，可列入其他措施费项目中，并列明项目。本 工程所有措施项目费用一次包死，不予调整。施工措施项目清单所列项目，若施工中没有发生，则招标人不予支付。

4.12 既有管线保护措施费：承包人进场后，应负责围挡内各类管线的刨验工作，并与发包人提供的管线图纸进行核对。根据地下管线调查结果（含临时发现管线），由承包人制定需保护的范围和保护措施，承包人对围挡内地下管线的损坏负全责。

4.13 二次搬运费用施工单位结合现场情况自行考虑，相应费用含在投标报价中。

4.14 钢筋工程只按照施工图纸中所示的工程量计量，其它为保证钢筋制作安装正常实施的一切加工费用（包括但不限于钢筋笼吊点加强筋、保护铁及施工措施中涉及的钢筋等）均应含在投标报价中，计量时不再单独计取；钢筋搭接及接头由投标人自行考虑，费用含在投标报价中。钢筋计量及结算按照图示尺寸进行计算。除预留预埋的接驳器可单独计量外，其他部位的接驳器均含在投标报价中，不单独计量。

4.15 投标人应按照图纸及相关规范要求，充分考虑钢筋的预留预埋，除因设计变更引起结构位置变化发生的二次植筋以外，其他所有预留预埋（含植筋）的相关费用由投标人自行考虑，费用含在投标报价中。

4.16 防水工程按施工图示尺寸进行计量。投标人应根据招标图纸，自行考虑施工过程中各类防水材料的加强层、后补防水层、搭接、损耗、接缝处理等内容以及所应用的辅材和机械，以上所涉及的费用均含在投标报价中，计量时不再单独计取。

4.17 在发包人提供的地质图、物探图、交通疏导图、平面图、管线图、招标施工图基础上，承包人要对所有管线查验、刨验、核实和在隐蔽工程开工前进行刨验。由于未进行此项工作造成的城市基础设施外力破坏及其他损坏，其后果由承包人承担。影响施工的地下障碍物中的废弃管线、砖混基础、单体10m³以下的废弃钢筋砼处理所发生的一切费用包含在投标报价中。施工过程中遇到地下障碍物处理或者地基处理（包括地下障碍物中的国防工事、人防工程、单体10m³以上的废弃钢筋砼、桩基）所发生费用由招标人负责，投标人应执行本招标文件所采取的计价规则标准，经监理工程师签署的投标人、招标人双方认可的签证方可按合同约定调整。

4.18 合同中的综合单价调整幅度及调整方法，按招标文件相关规定执行。对于分部分项工程量清单中综合单价存在严重不平衡且明显高于市场水平的，当工程数量变化超过+15%时，在合同执行过程中对工程数量变化超出+15%以外的部分招标人有权重新定价后进行计量支付。

4.19 工程量清单中所列工程量的变动，丝毫不会降低或影响合同条件的效力，也不免除投标人按规定的标准进行施工和修复缺陷的责任。

4.20 本 工程设计范围外的项目费用如需发生时，投标人必须提出足够的资料，需经监理工程师认可，并经招标人核实认可后方可支付。

4.21 计日工不计取。

4.22 临时占地费：发包人不单独为投标人提供临时施工用地（包括加工场地以及驻地）。临时施工用地由投标人自行解决，费用含在报价中。

4.23 投标人在投标报价中需按照清单的要求预留变电站一、二次设备安装工程；变电站通信工程；变电站辅助控制系统；变电站、泵房通风、空调工程；变电站、泵房FAS系统调试；变电站SF6泄露报警及O2含量在线监测系统；变电站给排水工程；变电站、泵房消防水工程；变电站、泵房动力、照明工程分部分项工程量清单计价合计价款（含税）的1.5%作为备品备件及专用工具和仪器仪表费，具体供货清单待设计联络时确定，并在单位工程验收前完成供货。若投标人未填报或填报的备品备件及专用工具和仪器仪表费不足上述要求的，不足部分将视为免费提供。

4.24 投标人应根据设计图纸自行考虑各类混凝土添加剂，费用含在投标报价中。在合同执行过程中，不因混凝土添加剂调整单价。施工过程中，混凝土强度等级或抗渗等级如有调整，参照2020年第2期《天津工程造价信息》中调整前后对应强度等级的混凝土价格差价，在原商务标主材报价基础上进行增减调价。投标报价中混凝土价格低于投标当期造价信息中准价格，以工程实施当月《天津工程造价信息》公布的中准价格与投标当期造价信息中准价格差值对计量工程量进行差值调整；若投标报价中混凝土价格高于投标当期造价信息中准价格，以工程实施当月《天津工程造价信息》公布的中准价格与投标报价

编制说明

工程项目名称：天津地铁6号线工程（梅林路站~咸水沽西站）110kV专用站及外线

中混凝土价格差值对计量工程量进行差值调整。材料损耗按照投标报价水平但不超过定额水平。

4.25 投标人根据招标提供的图纸对施工监测进行报价。施工监测费用一次性包死，投标人可根据施工需要增加监测内容，所发生的费用均包含在投标报价中。此部分费用在相应的措施费用中报价。

4.26 工程量清单中各项报价均以人民币（元）为单位。

4.27 投标单位报价时应根据招标图纸、设计提供的量表、及工程量清单等综合考虑相关报价。

4.28 除单独说明外施工所需的所有材料、设备、辅助材料均含在投标人的投标报价中。在实际施工中乙供设备材料须经发包人确认，发包人保留对乙供设备材料不认可要求承包人更换设备材料的权利，由此带来的风险投标人应充分考虑。

4.29 FAS系统设备甲供，具体甲供设备详见清单。

4.30 本次清单中土方开挖、余土弃运及回填买土的运距均由投标人自行考虑。除已明确的需购买土方工程量清单项以外，其他涉及土方回填的工程量清单报价由投标人自行考虑土方平衡或外购土方，费用包含在投标报价中。土方开挖、回填土、回填石屑工程量按中华人民共和国国家标准GB50500-2013《建设工程工程量清单计价规范》要求，计算清单工程量，投标人结合自身施工组织设计及现场实际情况将放坡、工作面、桩间土等施工量考虑在综合单价中。其工作内容包括但不限于基坑支护、土方开挖、土方弃运、场内运输、倒运、平整、夯实等其他为完成开挖基坑土方有关的一切工作内容。

4.31 既有管线保护措施费、大型机械设备进出场及安拆费、临水临电措施费、管道创验费、补测地质地貌水文费、临时占地费、社会风险稳控费、施工监测费、进出场道路和施工便道费、施工排水降水措施费、穿越道路河道桥梁公路铁路等措施费、交通导行费、临近建筑物构筑物保护费、地面地下设施迁移恢复及移交费、脚手架措施费等措施费用在主变建筑专业的措施二中给出，由投标人自行报价，费用一次性包死，不予调整。

4.32 投标方负责办理送电前与电力部门或者其他产权单位的相关手续，以达到在既定日期送电的目的。“全站保护定值计算”；“送电、值守、移交、安全防护设施费用”（含第一路电源送电完成至运营正式接管期间，负责对主变电所内设备设施进行临时管理费用等）；“配合土建孔洞、管沟等防水、防火封堵费用”（电缆防火及封堵包含在电缆敷设分部分项清单中，由投标人自行报价，费用包含在电缆敷设分部分项清单综合单价中）在“一、二次设备安装工程”的措施二中给出，由投标人自行报价，费用一次性包死，不予调整。

4.33 从场外道路到施工场地的道路，宽度和承载力由投标人考虑满足施工要求。对修筑的临时道路和既有通行道路的维修、养护、管理及施工完成后的清理工作由投标人自行报价，费用列在措施费项目中。

4.34 建筑基坑围护招标图纸给出的方案仅供参考，施工单位需根据施工现场的地质条件自行考虑基坑围护方案，施工前需经监理及甲方审批同意后方可施工，此项费用包含在投标报价中。

4.35 投标人应按施工图要求结合各设备专业施工进度完成沟、槽、孔、洞等预留预埋，负责实施因设备管线根据现场进行调整造成的结构和建筑开孔工作，并按用户需求书要求完成责任范围内的封堵工作。本工程所有开孔和封堵工作总价包含在投标总价中，费用一次性包死，不予调整。

4.36 编制说明未尽事宜详见招标文件。

4.37 电缆工井、排管、沟槽等支护投标单位结合现场情况自行考虑，相应费用含在投标报价中。

5. 暂列金额按 950 万元计取。

暂列金额项目表

工程名称：天津地铁6号线工程（梅林路站~咸水沽西站）110kV专用站及外线

金额单位：元

[illegible]

第 1 页 共 1 页

表 1(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：外线建筑工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
1		一、沟槽、排管、拉管		
2	040501801001	C30混凝土单回电缆沟 (0.7*1.2m) 项目特征：1.C20垫层 2.C30现浇混凝土沟槽及预制盖板 3.满足施工及验收相关规范要求。// 工程内容：1.挖方回填及运输、支撑支护 2.混凝土制作、运输、泵送、浇筑、振捣、养护、模板制作安拆 3.预制混凝土沟槽盖板制作安装 4.预制构件钢筋制作安装 5.沟内填沙 6.完成与之相关的全部工作内容。	m	200.000
3	040501015001	4+1PE电缆排管 项目特征：1.C30混凝土 4+1PE 排管 (4*φ 200+1*φ 100)钢筋混凝土制作安装 2.电缆保护管敷设 3.沟槽支撑搭拆 4.C20混凝土垫层制作及其模板制作安拆 5.具体未尽事宜参照图纸及招标文件的技术要求 7.满足施工及验收相关规范要求。// 工作内容：1.挖方回填、运输及余方弃置、支撑支护、混凝土制作、运输、泵送、浇筑、振捣、养护、钢筋制作安装、模板制作安拆、电缆保护管敷设 2.完成与之相关的全部工作内容	m	11650.000
4	040501801002	4+1HDPE拉管 项目特征：1.名称：4+1拉管 2.材质规格：HDPE 保护管 4*φ 200+1*φ 100 3.其他详见招标文件、设计图纸及相关规范// 工程内容：1.拉管敷设 2.完成本项工作所需的其它全部工作内容	m	1050.000
5	041001001001	拆除道路路面及结构层 项目特征：1.拆除道路面层及结构层 2.具体未尽事宜参照图纸及招标文件的技术要求 4.满足施工及验收相关规范要求。// 工作内容：1.拆除、清理 2.废料场内运输、场外运输及余方弃置 3.平整、夯实 4.完成与之相关的全部工作内容	m ²	15350.000
6	041001002001	拆除人行道 项目特征：1.拆除人行道面层及结构层 2.具体未尽事宜参照图纸及招标文件的技术要求 4.满足施工及验收相关规范要求。// 工作内容：1.拆除、清理 2.废料场内运输、场外运输及余方弃置 3.平整、夯实 4.完成与之相关的全部工作内容	m ²	820.000
7	041001007001	拆除地下砖石障碍物 项目特征：1.拆除地下障碍物（影响施工的地下障碍物中的砖石基础、单体 10m³以上） 2.具体未尽事宜参照图纸及招标文件的技术要求 4.满足施工及验收相关规范要求。// 工作内容：1.拆除、清理 2.废料场内运输、场外运输及余方弃置 3.平整、夯实 4.完成与之相关的全部工作内容	m ³	200.000
8	041001008001	拆除地下混凝土障碍物 项目特征：1.拆除地下障碍物（影响施工的地下障碍物中的混凝土基础、单体 10m³以上） 2.具体未尽事宜参照图纸及招标文件的技术要求 4.满足施工及验收相关规范要求。// 工作内容：1.拆除、清理 2.废料场内运输、场外	m ³	200.000

第 1 页 共 4 页

表 1(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：外线建筑工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
		运输及余方弃置 3.平整、夯实 4.完成与之相关的全部工作内容		
9	041001008002	拆除地下钢筋混凝土障碍物 项目特征：1.拆除地下障碍物（影响施工的地下障碍物中的钢筋混凝土基础、单体 10m ³ 以上） 2.具体未尽事宜参照图纸及招标文件的技术要求 4.满足施工及验收相关规范要求。// 工作内容：1.拆除、清理 2.废料场内运输、场外运输及余方弃置 3.平整、夯实 4.完成与之相关的全部工作内容	m ³	200.000
10	二、电缆工井			
11	040101001001	挖土方 项目特征：1.挖土方 2.具体未尽事宜参照图纸及招标文件的技术要求 4.满足施工及验收相关规范要求。// 工作内容：1.土方开挖 2.围护、支撑 3.场内运输、场外运输及余方弃置 4.平整、夯实 5.完成与之相关的全部工作内容	m ³	12125.400
12	040103001001	土方回填 项目特征：1.土方回填 2.投标单位自行考虑土方平衡 3.具体未尽事宜参照图纸及招标文件的技术要求 4.满足施工及验收相关规范要求。// 工作内容：1.土方回填 2.运输 3.平整、夯实 4.完成与之相关的全部工作内容	m ³	2507.100
13	040303001001	C20现浇混凝土垫层 项目特征：1.C20混凝土 2.具体未尽事宜参照图纸及招标文件的技术要求 3.满足施工及验收相关规范要求。// 工作内容：1.混凝土制作、运输、泵送、浇筑、振捣、养护、模板及支架制作安拆 2.完成与之相关的全部工作内容	m ³	423.200
14	040601301001	C30现浇混凝土工井 项目特征：1.C30混凝土 2.具体未尽事宜参照图纸及招标文件的技术要求 3.满足施工及验收相关规范要求。// 工作内容：1.混凝土制作、运输、泵送、浇筑、振捣、养护、模板及支架制作安拆 2.完成与之相关的全部工作内容	m ³	3590.500
15	040901001001	HPB300钢筋制作安装 1.钢筋制作、运输、安装 2.钢筋连接 3.钢筋工程只按照招标图纸中所示的工程量计量，其它为证钢筋制作安装正常实施的一切加工费用（施工措施中涉及的钢筋）均应含在投标报价中，计量时不再单独计取 4.所有工作内容并包括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用 5.具体未尽事宜参照图纸及招标文件的技术要求、满足施工及验收相关规范要求。	t	146.630
16	040901001002	HRB400钢筋制作安装 1.钢筋制作、运输、安装 2.钢筋连接 3.钢筋工程只按照招标图纸中所示的工程量计量，其它为证钢筋制作安装正常实施的一切加工费用（施工措施中涉及的钢筋）均应含在投标报价中，计量时不再单独计取 4.所有工作内容并包括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用 5.具体未尽事宜	t	586.520

第 2 页 共 4 页

表 1(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：外线建筑工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
		参照图纸及招标文件的技术要求、满足施工及验收相关规范要求。		
17	040901007001	预埋铁件 (Q235) 支架 项目特征：1.Q235埋件、支架 2.具体未尽事宜参照图纸及招标文件的技术要求 3.满足施工及验收相关规范要求。工作内容：1.制作 2.运输 3.安装、定位 4.完成与之相关的全部工作内容	t	96.160
18	040601028001	工井内找平及防水 项目特征：1.水泥基渗透结晶型防水涂料 2mm 3.具体未尽事宜参照图纸及招标文件的技术要求 4.满足施工及验收相关规范要求。工作内容：1.涂、贴、粘、刷防水材料 2.完成与之相关的全部工作内容。	m2	9628.070
19	040601028002	工井外找平及防水 项目特征：1.改性沥青卷材 3.具体未尽事宜参照图纸及招标文件的技术要求 4.满足施工及验收相关规范要求。工作内容：1.涂、贴、粘、刷防水材料 2.完成与之相关的全部工作内容。	m2	12517.700
20	040601801001	成品铸铁井盖制作安装 项目特征：1.铸铁井盖 D 700 2.具体未尽事宜参照图纸及招标文件的技术要求 3.满足施工及验收相关规范要求。工作内容：1.构件制作、运输、安装 2.完成与之相关的全部工作内容。	套	98.000
21	三、接地箱			
22	040101001002	挖土方 项目特征：1.挖土方 2.具体未尽事宜参照图纸及招标文件的技术要求 3.满足施工及验收相关规范要求。// 工作内容：1.土方开挖 2.围护、支撑 3.场内运输、场外运输及余方弃置 4.平整、夯实 5.完成与之相关的全部工作内容	m3	42.105
23	040103001002	土方回填 项目特征：1.土方回填 2.具体未尽事宜参照图纸及招标文件的技术要求 3.满足施工及验收相关规范要求。// 工作内容：1.土方回填 2.运输 3.平整、夯实 4.完成与之相关的全部工作内容	m3	41.303
24	040303001002	C20现浇混凝土垫层 项目特征：1.C20混凝土 2.具体未尽事宜参照图纸及招标文件的技术要求 3.满足施工及验收相关规范要求。工作内容：1.混凝土制作、运输、泵送、浇筑、振捣、养护、模板及支架制作安拆 2.完成与之相关的全部工作内容。	m3	6.840
25	040601017001	C25现浇混凝土箱体 项目特征：1.C25混凝土 2.具体未尽事宜参照图纸及招标文件的技术要求 3.满足施工及验收相关规范要求。工作内容：1.混凝土制作、运输、泵送、浇筑、振捣、养护、模板及支架制作安拆 2.完成与之相关的全部工作内容	m3	9.720
26	040601017002	C30现浇混凝土箱体基础 项目特征：1.C30混凝土 2.具体未尽事宜参照图纸及招标文件的技术要求 3.	m3	23.400

第 3 页 共 4 页

表 1(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：外线建筑工程

[illegible]

表 1(2)

措施项目清单 (一)

专业工程名称：外线建筑工程

序 号	项目编码	项 目 名 称
1	041109001001	安全文明施工 安全文明施工是指 (1) 环境保护：施工现场为达到环保部门要求所需要的各项措施。包括施工现场为保持工地清洁、控制扬尘、废弃物与材料运输的防护、保证排水设施通畅、设置密闭式垃圾站、实现施工垃圾与生活垃圾分类存放等环保措施；其他环境保护措施；(2) 文明施工：根据相关规定在施工现场设置企业标志、工程项目简介牌、工程项目责任人员姓名牌、安全六大纪律牌、安全生产记数牌、十项安全技术措施牌、防火须知牌、卫生须知牌及工地施工总平面布置图、安全警示标志牌，施工现场围挡以及为符合场容场貌、材料堆放、现场防火等要求采取的相应措施；其他文明施工措施；(3) 安全施工：根据相关规定设置安全防护措施、现场物料提升架与卸料平台的安全防护措施、垂直交叉作业与高空作业安全防护措施、现场设置安防监控系统设施、现场机械设备（包括电动工具）的安全保护与作业场所和临时安全疏散通道的安全照明与警示设施等；其他安全防护措施；(4) 临时设施：施工现场临时宿舍、文化福利及公用事业房屋与构筑物、仓库、办公室、加工厂、工地实验室以及规定范围内的道路、水、电、管线等临时设施和小型临时设施等的搭设、维修、拆除、周转；其他临时设施搭设、维修、拆除。
2	041109002001	夜间施工 夜间施工是指因 (1) 夜间固定照明灯具和临时可移动照明灯具的设置、拆除；(2) 夜间施工时，施工现场交通标志、安全标牌、警示灯等的设置、移动、拆除；(3) 夜间照明设备及照明用电、施工人员夜班补助、夜间施工劳动效率降低等。
3	041109003001	二次搬运 二次搬运是指由于施工场地条件限制而发生的材料、成品、半成品等一次运输不能到达堆积地点，必须进行的二次或多次搬运。
4	041109004001	冬雨季施工 冬雨季施工是指 (1) 冬雨季施工时增加的临时设施（防寒保温、防雨设施）的搭设、拆除；(2) 冬雨季施工时，对砌体、混凝土等采用的特殊加温、保温和养护措施；(3) 冬雨季施工时，施工现场的防滑处理、对影响施工的雨雪的清除；(4) 冬雨季施工时增加的临时设施、施工人员的劳动保护用品、冬雨季施工劳动效率降低等。
5	041109302001	竣工验收存档资料编制 竣工验收存档资料编制是指按城建档案管理规定，在竣工验收后，应提交的档案资料所发生的编制费用。

第 1 页 共 1 页

表 1(3)

措施项目清单 (二)

专业工程名称：外线建筑工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位
1	041110801002	脚手架措施费 脚手架措施费	项
2	041131801002	大型机械设备 进出场及安拆费 1.安拆费 包括施工机械、设备 在现场进行安装拆卸所需人工、材料、机械和试运转费用以及机械辅助设施的折旧、搭设、拆除等费用 2.进出场费 包括施工机械、设备 整体或分体自停放地点运至施工现场或由一施工地点运至另一施工地点所发生的运输、装卸、辅助材料等费用	项
3	041131801002	地下障碍物处理措施费 影响施工的地下障碍物中的废弃管线、砖混基础、单体 10m ³ 以下的废弃钢筋砼处理所发生的一切费用 包含在投标报价中。	项
4	041131801002	既有管线保护措施费 对既有管线进行保护的措施费用。	项
5	041131801002	临水临电措施费 对补测地质、地貌、水文及相关地物、管线刨、施工道路占用时发生的临水临电措施费用。	项
6	041131801002	管道刨验费 根据地下管线调查结果（含临时发现管线），由投标人制定需保护的范围和保护措施，投标人负责对施工影响范围内的全部管线进行保护，费用含在投标报价中。如保护不当产生损坏，将由投标人负全责并承担相应费用。	项
7	041131801002	补测地质、地貌、水文等 补测地质、地貌、水文等相关费用	项
8	041131801002	临时占地费 临时用地措施费（占地期限投标人自行考虑，不予调整）	项
9	041131801002	社会风险稳控费用 社会风险稳控费用	项
10	041131801002	施工监测费 施工监测费	项
11	041131801010	进出场道路和施工便道费用 进出场道路和施工便道修筑、维护、养管、拆除、清理及恢复	项
12	041107801002	施工排水、降水措施费 施工排水、降水措施费	项
13	041131801012	穿越道路、河道、桥梁、公路、铁路等措施费 临近、占用或穿越既有地铁线路及场段、河道、公路（含高速公路）、桥梁、管涵、人防设施、国防设施、市政管线及其他建、构筑物等重要设施时，投标人负责实施过程需要办理的相关手续，费用含在投标报价中。	项
14	041131801012	交通导行费用 交通导行费用，包括：交通疏导、占道费、各类媒体公告费、新设或迁移交通设施费（包括但不限于信号灯、道路标识标线、护栏、各类摄像监控设施、各种交通指示、警示设施、交	项

第 1 页 共 2 页

表 1(3)

措施项目清单 (二)

专业工程名称：外线建筑工程

[illegible]

表 2(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：外线电缆安装工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
1		室外电力路由部分		
2	030401801004补	电力电缆ZC-YJLW03-Z64/110-1×800mm ² 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2防火及封堵 3所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	65634.000
3	030401801002补	110kV电缆GIS终端头 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	12.000
4	030401801003补	110kV电缆中间接头（中间接头防水防爆盒） 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	123.000
5	030401801004补	直接接地箱 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	只	19.000
6	030401801005补	交叉互联接地箱 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	只	24.000
7	030401801006补	阻燃带 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	2480.000
8	030401801007补	电缆固定卡箍 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	3972.000

第 1 页 共 3 页

表 2(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：外线电缆安装工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
9	030401801008	XLPE电缆 240mm ² 单芯接地电缆 1.本 体、缆头、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.防火及封堵 3.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	120.000
10	030401801009	XLPE电缆 240mm ² 同轴接地电缆 1.本 体、缆头、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.防火及封堵 3.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	1757.000
11	030401801010	电缆铭牌 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	660.000
12	030401801011	电缆警示桩 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	640.000
13	030401801012	电缆标识带 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	18800.000
14	030401801013	电缆调试 1.电缆护层试验摇测耐压试验、交叉互联系统试验、电缆主绝缘交流耐压试验、电缆参数测定及波阻抗试验等 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	项	1.000
15	室外通信部分			
16	030502007001	阻燃光缆 24芯 1.本 体、光缆接头盒、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.防火及封堵 3.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	600.000

第 2 页 共 3 页

表 2(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：外线电缆安装工程

[illegible]

表 2(2)

措施项目清单 (一)

专业工程名称：外线电缆安装工程

序 号	项目编码	项 目 名 称
1	031302001001	安全文明施工 安全文明施工是指 (1) 环境保护：现场施工机械设备降低噪声、防扰民措施；水泥和其他易飞扬细颗粒建筑材料密闭存放或采取覆盖措施等；工程防扬尘洒水；土石方、建渣外运车辆防护措施等，现场污染源的控制、生活垃圾清理外运、场地排水排污措施；其他环境保护措施；(2) 文明施工：“五牌一图”；现场围挡的墙面美化（包括内外粉刷、刷白、标语等）、压顶装饰；现场厕所便槽刷白、贴面砖，水泥砂浆地面或地砖，建筑物内临时便溺设施；其他施工现场临时设施的装饰装修、美化措施；现场生活卫生设施；符合卫生要求的饮水设备、淋浴、消毒等设施；生活用洁净燃料；防煤气中毒、防蚊虫叮咬等措施；施工现场操作场地的硬化；现场绿化、治安综合治理；现场配备医药保健器材、物品和急救人员培训；现场工人的防暑降温、电风扇、空调等设备及用电；其他文明施工措施；(3) 安全施工：安全资料、特殊作业专项方案的编制，安全施工标志的购置及安全宣传；“三宝”（安全帽、安全带、安全网）、“四口”（楼梯口、电梯井口、通道口、预留洞口）、“五临边”（阳台围边、楼板围边、屋面围边、槽坑围边、卸料平台两侧），水平防护架、垂直防护架、外架封闭等防护；施工安全用电，包括配电箱三级配电、两级保护装置要求、外电防护措施；起重机、塔吊等起重设备（含井架、门架）及外用电梯的安全防护措施（含警示标志）及卸料平台的临边防护、层间安全门、防护棚等设施；建筑工地起重机械的检验检测；施工机具防护棚及其围栏的安全保护设施；施工安全防护通道；工人的安全防护用品、用具购置；消防设施与消防器材的配置；电气保护、安全照明设施；其他安全防护措施；(4) 临时设施：施工现场采用彩色、定型钢板、砖、混凝土砌块等围挡的安砌、维修、拆除；施工现场临时建筑物、构筑物的搭设、维修、拆除，如临时宿舍、办公室、食堂、厨房、厕所、诊疗所、临时文化福利用房、临时仓库、加工场、搅拌机、临时简易水塔、水池等；施工现场临时设施的搭设、维修、拆除，如临时供水管道、临时供电管线、小型临时设施等；施工现场规定范围内临时简易道路铺设，临时排水沟、排水设施安砌、维修、拆除；其他临时设施搭设、维修、拆除。
2	031302002001	夜间施工增加 夜间施工增加是指 (1) 夜间固定照明灯具和临时可移动照明灯具的设置、拆除；(2) 夜间施工时，施工现场交通标志、安全标牌、警示灯等的设置、移动、拆除；(3) 夜间照明设备及照明用电、施工人员夜班补助、夜间施工劳动效率降低等。
3	031302005001	冬季施工增加 冬季施工增加是指 (1) 冬季施工时增加的临时设施（防寒保温）的搭设、拆除；(2) 冬季施工时，施工现场的防滑处理、对影响施工的雨雪的清除；(3) 包括冬季施工时增加的临时设施、施工人员的劳动保护用品、冬季施工劳动效率降低等。
4	031302801001	施工工具用具使用费 满足招标文件要求。
5	031302801002	临时设施费 满足招标文件要求。
6	031302801003	施工机构转移费 满足招标文件要求。
7	031302801004	二次搬运措施费

第 1 页 共 2 页

表 2(2)

措施项目清单 (一)

专业工程名称：外线电缆安装工程

[illegible]

表 3(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站 一、二次设备 安装工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
1	一次设备			
2	030401801002补	主变压器SZ11-50000/110 110kV 1本体、附件及辅材（SZ11-50000/110 110±8X1.25%/37kV YN,d11 100%/100% Ud%=10.5 110kV进线采用高压油 油套管 散热器与主体水平分体布置绝缘油等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	台	2.000
3	030401801002补	绝缘油过滤 1绝缘油过滤、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	t	50.000
4	030401801002补	110kV中性点套管电流互感器 1本体、附件及辅材（干式 -110kV200,400,600/1A10P30/10P3020VA/20VA等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	组	2.000
5	030401801004补	110kV电源线间隔 1本体、附件及辅材（110kV电源线间隔：1断路器 2.电流互感器 3.三位置隔离开关 4.快速接地开关 5.带电显示器 6.避雷器等。断路器：（额定电压：126kV；额定电流：2000A；热稳定电流：40kA；热稳定时间：3s；其它详见图纸等）；110kV电流互感器：（110kV电源线间隔：变比：400~800/1A 准确等级：10P25/10P25；变比：400~600/1A 准确等级：0.2S/0.2S。其它详见图纸等）；110kV隔离开关：（2000A 40kA 3s；其它详见图纸等）；）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	间隔	2.000
6	030401801005补	母线PT间隔 1本体、附件及辅材（母线PT间隔：1.电压互感器 2.隔离 接地开关等。110kV隔离开关：（2000A 40kA 3s；其它详见图纸等）；110kV电压互感器：（额定一次、二次电压比：110/ 3/0.1/ 3/0.1/ 3/0.1/ 3/0.1kV；准确等级：0.2/0.5(3P)/0.5(3P)/6P；额定负载：100/100/100/300VA；其它详见图纸等））采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工	间隔	2.000

第 1 页 共 15 页

表 3(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站 一、二次设备 安装工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
		图纸。		
7	030401801008	110kV分段间隔 1.本 体、附件及辅材 [110kV分段间隔 : (1.断路器 2.电流互感器 3.三位置接地开关等) ; 断路器 : (额定电压 : 126kV ; 额定电流 : 2000A ; 热稳定电流 : 40kA ; 热稳定时间 : 3s ; 其它详见图纸等) ; 110kV电流互感器 : (110kV分段间隔 : 变比 : 600~800/1A 准确等级 : 10P25/10P25 ; 变比 : 400~600/1A 准确等级 : 0.2S。其它详见图纸等) ; 110kV隔离开关 : (2000A 40kA 3s ; 其它详见图纸等 ; 其它详见图纸等) 采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用, 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件, 做法详见施工图纸。	间隔	1.000
8	030401801007	110kV主变进线间隔 1.本 体、附件及辅材 [110kV主变进线间隔 : (1.断路器 2.电流互感器 3.三位置接地开关 4.快速接地开关 5.带电显示器等) ; 断路器 : (额定电压 : 126kV ; 额定电流 : 2000A ; 热稳定电流 : 40kA ; 热稳定时间 : 3s) ; 110kV电流互感器 : (110kV主变间隔 : 变比 : 600~800/1A 准确等级 : 10P25/10P25/10P25 ; 变比 : 400~600/1A 准确等级 : 0.2S/0.2S。); 110kV隔离开关 : (2000A 40kA 3s) ; 其它详见图纸等) 采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用, 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件, 做法详见施工图纸。	间隔	2.000
9	030201801008	110kV中性点成套装置 1.本 体、附件及辅材 (单极隔离开关 : GW13-72.5/630A 25kA 4s 单极 电动操作机构 支架高度 3米 ; 110kV中性点用电流互感器 : 200/1A 10P30/10P30 20VA/20VA ; 中性点间隙 : 不锈钢 棒 式 105~115mm等) 采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用, 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件, 做法详见施工图纸。	套	2.000
10	030401801008	35kV SF6气体绝缘开关柜 (主变进线开关柜 : 额定电流 : 1600A) 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用, 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件, 做法详见施工图纸。	台	4.000
11	030401801009	35kV SF6气体绝缘开关柜 (电缆出线开关柜 : 额定电流 : 1250A) 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工	台	16.000

第 2 页 共 15 页

表 3(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站 一、二次设备 安装工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
		费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。		
12	0304018010101	35kV SF6气体绝缘开关柜 (分段隔离柜：额定电流：1600A) 1. 本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2. 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	台	2.000
13	0304018010101	35kV SF6气体绝缘开关柜 (分段开关柜：额定电流：1600A) 1. 本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2. 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	台	2.000
14	0304018010101	35kV SF6气体绝缘开关柜 (动态无功补偿出线开关柜：1250A) 1. 本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2. 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	台	4.000
15	0304018010101	35kV SF6气体绝缘开关柜 (站用变出线柜：额定电流：1250A) 1. 本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2. 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	台	2.000
16	0304018010101	35kV SF6气体绝缘开关柜 (负荷开关柜：额定电流：630A) 1. 本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2. 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	台	4.000
17	0304018010101	插接PT，避雷器 1. 本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2. 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	套	8.000
18	0304018010101	绝缘铜管母线 额定电流：1600A 热稳定电流：25kA 4S 1. 本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2. 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见	m	80.000

第 3 页 共 15 页

表 3(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站 一、二次设备 安装工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
		见施工图纸。		
19	03040180101补	35kV接地变压器 1本 体、附件及辅材（干式 37kV 2500kVA 10秒 12.5% 过负荷能力等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	台	2.000
20	03040180101补	35kV中性点成套装置 1本 体、附件及辅材（35kV小电阻（1300A 10s 16.5Ω）；零序电流互感器（300/1A 10P25/10P25 20VA）等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	套	2.000
21	03040180101补	接地变电流互感器 1本 体、附件及辅材（干式 300/1A 10P25/10P25 20VA等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	台	6.000
22	03040180102补	35kV站用变压器 1本 体、附件及辅材（干式 37±2x2.5/0.4kV125kVA等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	台	2.000
23	03040180102补	动态无功补偿装置 1本 体、附件及辅材（采用降压隔离变压器SCB10-5000/37/10.5；每套装置能实现 容性补偿 0~5000kVar；感性补偿 0~5000kVar等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	套	4.000
24	03040180102补	检修电源箱（交直流）（DKX室内） 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	台	8.000
25	03040180102补	110kV电力电缆 YJLW02-64/110kV-1X630mm 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2防火及封堵 3所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅	m	380.000

第 4 页 共 15 页

表 3(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站 一、二次设备 安装工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
		材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。		
26	030401801024	110kV电缆终端（GIS侧）配合YJLW02-64/110kV-1X630mm 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	套	6.000
27	030401801025	110kV电缆终端（主变侧）配合YJLW02-64/110kV-1X630mm 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	套	6.000
28	030401801026	35kV单芯电力电缆WDZ-YJY-35 Uo/U=26/35kV 1X240mm 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.防火及封堵 3.所有工作内容并 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	500.000
29	030401801027	35kV三芯电力电缆WDZ-YJY-35 Uo/U=26/35kV 3X95mm 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 3.防火及封堵 3.所有工作内容并 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	80.000
30	030401801028	10kV单芯电力电缆WDZ-YJY-10 Uo/U=8.7/10kV 1X150mm 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 4.防火及封堵 3.所有工作内容并 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	120.000
31	030401801029	35kV单芯电缆热塑终端配合WDZ-YJY-35 Uo/U=26/35kV 1X240mm 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	套	36.000
32	030401801030	35kV三芯电缆热塑终端配合WDZ-YJY-35 Uo/U=26/35kV 3X95mm 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见	套	4.000

第 5 页 共 15 页

表 3(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站 一、二次设备 安装工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
		见施工图纸。		
33	03040180103补	10kV单芯电缆热塑终端配合WDZ-YJY10 U ₀ /U=8.7/10kV 1X150mm 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	套	12.000
34	03040180103补	控制电缆竖井 约 1000X700X5700mm 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	套	2.000
35	03040180103补	铜母排 TMY-80X10 附热缩绝缘套 1本 体、附件及辅材（铜母排伸缩节：MTS-80X10附热缩绝缘套；母线固定金具：MWP-102；铜铝过渡板：MG-80X10等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	50.000
36	03040180103补	110kV中性点设备 引线 LGJ-240/30 附热缩绝缘套 1本 体、附件及辅材（引线设备 线夹：SLG-4A；引线设备 线夹：SLG-4B等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	10.000
37	03040180103补	防磁套箍（含螺母及平弹垫）YJV-35 U ₀ /U=26/35kV 3X1X240mm 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	套	64.000
38	03040180103补	单芯电缆固定金具 配合YJLW02-64/110kV-1X630mm 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	套	120.000
39	03040180103补	电缆支架 1本 体、附件及辅材（站内过渡支架：镀锌角钢；站内GIS支架：镀锌角钢；设备 支架钢材：镀锌扁钢；电缆支架钢材：镀锌扁钢；其它钢材：镀锌扁钢等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.	吨	30.000

第 6 页 共 15 页

表 3(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站 一、二次设备 安装工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
		所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。		
40	030401801038补	控制电缆桥架（梯级式 400*100） 1 本 体及附件采购、安装 2 支吊架制作、安装 3 防火涂料 4 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸	m	500.000
41	030401801038补	接地防雷装置 1 本 体、附件及辅材（含 110kV 电缆接地箱；110kV 电缆接地箱（带保护器）；110kV 电缆接地线；35kV、10kV 电缆接地线（配套接线端子）；等电位接地铜排、屋顶防雷等，包 含但不限于上述内容）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	项	1.000
42	030414011001	接地装置测试 1 接地电阻测试 2 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸	系统	1.000
43	电气二次设备			
44	一、变电站自动化部分			
45	030401801040补	#1 主变保护屏 1 本 体、附件及辅材（屏内包 括主变差动及后备保护，非电量保护装置等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	面	1.000
46	030401801041补	#1 主变测控屏 1 本 体、附件及辅材（屏内包 括主变测控装置等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	面	1.000
47	030401801042补	#2 主变保护屏 1 本 体、附件及辅材（屏内包 括主变差动及后备保护，非电量保护装置等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	面	1.000
48	030401801043补	#2 主变测控屏	面	1.000

第 7 页 共 15 页

表 3(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站 一、二次设备 安装工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
		1.本 体、附件及辅材（屏内包 括主变测控装置等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。		
49	030401801044补	110KV线路测控屏 1.本 体、附件及辅材（屏内包 括线路测控装置等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	面	1.000
50	030401801045补	110KV线路保护屏 1.本 体、附件及辅材（屏内包 括充电保护装置，操作箱等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	面	1.000
51	030401801046补	110KV分段保护测控及备 自投屏 1.本 体、附件及辅材（屏内包 括分段保护测控，备 自投等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	面	1.000
52	030401801047补	35KV分段保护测控及备 自投屏 1.本 体、附件及辅材（屏内包 括分段保护测控及备 自投一体装置等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	面	2.000
53	030401801048补	公用测控屏 1.本 体、附件及辅材（屏内包 括测控装置等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	面	1.000
54	030401801049补	35KV站用变保护测控装置 1.本 体、附件及辅材（就地安装在开关柜内等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	台	2.000
55	030401801050补	35KV线路保护测控装置 1.本 体、附件及辅材（就地安装在开关柜内等）采购、安装、调试（含整体	台	16.000

第 8 页 共 15 页

表 3(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站 一、二次设备 安装工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
		、个体)、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用,该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件,做法详见施工图纸。		
56	030401801053补	35KVSVG保 护测控装置 1.本 体、附件及辅材(就地安装在开关柜内等)采购、安装、调试(含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用,该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件,做法详见施工图纸。	台	4.000
57	030401801052补	变电站监控系统设备 1.本 体、附件及辅材(系统主机,维护工程师站,操作员工程师站,打印机,网络设备,集控桌椅,高级应用软件等)采购、安装、调试(含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用,该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件,做法详见施工图纸。	套	1.000
58	030401801053补	数据通信网关机 1.采购,详见用户需求书 2.安装 3.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用,该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件,做法详见施工图纸。	台	4.000
59	030401801054补	数据接入服务器 1.采购,详见用户需求书 2.安装 3.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用,该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件,做法详见施工图纸。	台	2.000
60	030401801053补	数据转发服务器 1.采购,详见用户需求书 2.安装 3.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用,该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件,做法详见施工图纸。	台	2.000
61	030401801056补	隔离设备 1.采购,详见用户需求书 2.安装 3.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用,该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件,做法详见施工图纸。	台	2.000
62	030401801057补	硬件防火墙 1.采购,详见用户需求书 2.安装 3.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用,该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件,做法详见施工图纸。	台	2.000
63	030401801058补	微机防误系统 1.采购,包 含微机防误主机、微机防误锁闭软件、电脑钥匙、电脑钥匙充电	套	1.000

第 9 页 共 15 页

表 3(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站 一、二次设备 安装工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
		器, 详见用户需求书 2 安装 3 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用, 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件, 做法详见施工图纸。		
64	030401801059	站控层设备 屏柜 1 本 体、附件及辅材采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用, 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件, 做法详见施工图纸。	面	3.000
65	030401801060	网络安全监测装置 1 本 体、附件及辅材采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用, 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件, 做法详见施工图纸。	台	1.000
66	030401801061	网络安全评估 1 网络安全评估 2 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用, 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件, 做法详见施工图纸	项	1.000
67	030401801062	同步对时屏 1 本 体、附件及辅材 (GPS、北斗双时钟源对时装置等) 采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用, 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件, 做法详见施工图纸。	面	1.000
68	二、变电站配套部分			
69	030401801063	35KV 低频低压减载屏 1 本 体、附件及辅材 (屏内包 括低频低压减载装置等) 采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用, 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件, 做法详见施工图纸。	面	1.000
70	030401801064	故障录波器屏 1 本 体、附件及辅材 (屏内包 括故障录波器装置等) 采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用, 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件, 做法详见施工图纸。	面	2.000
71	030401801065	电能质量检测屏 1 本 体、附件及辅材 (屏内包 括电能质量检测装置等) 采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2 所有工作内容并包 括为完成该	面	1.000

第 10 页 共 15 页

表 3(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站 一、二次设备 安装工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
		项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。		
72	030401801068补	电压转接屏 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	面	1.000
73	030401801068补	主变电度表屏 1.本 体、附件及辅材（屏内预留表位等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	面	1.000
74	030401801068补	关口计量屏 1.本 体、附件及辅材（屏内预留表位，包 括电能远方终端，远方抄表装置等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	面	1.000
75	030401801069补	多功能电能表（计量） 1.本 体、附件及辅材（有功 0.2级，无功 1.0级等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	套	2.000
76	030401801070补	多功能电能表（考核） 1.本 体、附件及辅材（有功 0.5级，无功 1.0级等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	套	26.000
77	030401801071补	站用电屏 1.本 体、附件及辅材（含ATS等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	面	2.000
78	030401801072补	直流馈线屏 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见	面	1.000

第 11 页 共 15 页

表 3(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站 一、二次设备 安装工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
		见施工图纸。		
79	030401801073补	直流充电屏 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	面	2.000
80	030401801074补	电池屏：2V,104只，200AH 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	面	6.000
81	030401801075补	主控室直流分电屏 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	面	1.000
82	030401801076补	UPS电流屏 1.本 体、附件及辅材（每套 5KVA等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	面	2.000
83	030401801077补	通信电源屏 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	面	1.000
84	三、变电站线缆部分			
85	030408002001	阻燃控制电缆 ZR-KVVP2/22-1-4*2.5mm ² 1.电缆采购敷设 2.电缆头制作安装 3.防火及封堵 4.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸	m	6500.000
86	030408002002	阻燃控制电缆 ZR-KVVP2/22-1-7*2.5mm ² 1.电缆采购敷设 2.电缆头制作安装 3.防火及封堵 4.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸	m	2500.000
87	030408002003	阻燃控制电缆 ZR-KVVP2/22-1-10*2.5mm ²	m	1500.000

第 12 页 共 15 页

表 3(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站 一、二次设备 安装工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
		1.电缆采购敷设 2.电缆头制作安装 3.防火及封堵 4.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用, 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件, 做法详见施工图纸		
88	030408002004	阻燃控制电缆 ZR-KVVP2/22-1-14*2.5mm ² 1.电缆采购敷设 2.电缆头制作安装 3.防火及封堵 4.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用, 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件, 做法详见施工图纸	m	1200.000
89	030408002005	阻燃控制电缆 ZR-KVVP2/22-1-4*4mm ² 1.电缆采购敷设 2.电缆头制作安装 3.防火及封堵 4.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用, 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件, 做法详见施工图纸	m	5300.000
90	030408002006	阻燃控制电缆 ZR-KVVP2/22-1-7*4mm ² 1.电缆采购敷设 2.电缆头制作安装 3.防火及封堵 4.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用, 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件, 做法详见施工图纸	m	1000.000
91	030408001001	阻燃电力电缆 ZC-YJV22-1000-4*25+1*16mm ² 1.电缆采购敷设 2.电缆头制作安装 3.防火及封堵 4.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用, 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件, 做法详见施工图纸	m	700.000
92	030408001002	阻燃电力电缆 ZC-YJV22-1000-4*16+1*10mm ² 1.电缆采购敷设 2.电缆头制作安装 3.防火及封堵 4.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用, 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件, 做法详见施工图纸	m	300.000
93	030408001003	阻燃电力电缆 ZC-YJV22-1000-4*10+1*6mm ² 1.电缆采购敷设 2.电缆头制作安装 3.防火及封堵 4.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用, 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件, 做法详见施工图纸	m	300.000
94	030408001004	阻燃电力电缆 ZC-YJV22-1000-4*6+1*4mm ² 1.电缆采购敷设 2.电缆头制作安装 3.防火及封堵 4.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用, 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件, 做法详见施工图纸	m	1700.000
95	030411004001	屏蔽裸铜导线 (100mm ²) 1.本 体、附件及辅材 (含接线端子) 采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2.防火及封堵 3.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用, 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件, 做法详见施工图纸。	m	1000.000

第 13 页 共 15 页

表 3(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站 一、二次设备 安装工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
96	030411004002	屏蔽裸铜导线 (50mm ²) 1.本 体、附件及辅材 (含接线端子) 采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2.防火及封堵 3.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用, 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件, 做法详见施工图纸。	m	500.000
97	030502309001	音频电缆 1.本 体、附件及辅材 (含接线端子) 采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2.防火及封堵 3.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用, 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件, 做法详见施工图纸。	m	200.000
98	030411001001	配管PVC32 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用, 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件, 做法详见施工图纸。	m	500.000
99	030403003001	铜小母线Φ 8 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用, 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件, 做法详见施工图纸。	m	200.000
100	030502005001	双绞线缆 1.本 体、水晶头、附件及辅材采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用, 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件, 做法详见施工图纸。	m	1000.000
101	四、调度配合			
102	030401801078	变电站调试 1.变电站调试 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用, 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件, 做法详见施工图纸	项	1.000
103	030401801079	天津区调配合调试 1.天津区调配合调试 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用, 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件, 做法详见施工图纸	项	1.000
104	030401801080	集控系统接入调试 1.集控系统接入调试 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材	项	1.000

第 14 页 共 15 页

表 3(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站一、二次设备安装工程

[illegible]

表 3(2)

措施项目清单 (一)

专业工程名称：变电站 一、二次设备 安装工程

序 号	项目编码	项 目 名 称
1	031302001001	安全文明施工 安全文明施工是指 (1) 环境保护：现场施工机械设备降低噪声、防扰民措施；水泥和其他易飞扬细颗粒建筑材料密闭存放或采取覆盖措施等；工程防扬尘洒水；土石方、建渣外运车辆防护措施等，现场污染源的控制、生活垃圾清理外运、场地排水排污措施；其他环境保护措施；(2) 文明施工：“五牌一图”；现场围挡的墙面美化（包括内外粉刷、刷白、标语等）、压顶装饰；现场厕所便槽刷白、贴面砖，水泥砂浆地面或地砖，建筑物内临时便溺设施；其他施工现场临时设施的装饰装修、美化措施；现场生活卫生设施；符合卫生要求的饮水设备、淋浴、消毒等设施；生活用洁净燃料；防煤气中毒、防蚊虫叮咬等措施；施工现场操作场地的硬化；现场绿化、治安综合治理；现场配备医药保健器材、物品和急救人员培训；现场工人的防暑降温、电风扇、空调等设备及用电；其他文明施工措施；(3) 安全施工：安全资料、特殊作业专项方案的编制，安全施工标志的购置及安全宣传；“三宝”（安全帽、安全带、安全网）、“四口”（楼梯口、电梯井口、通道口、预留洞口）、“五临边”（阳台围边、楼板围边、屋面围边、槽坑围边、卸料平台两侧），水平防护架、垂直防护架、外架封闭等防护；施工安全用电，包括配电箱三级配电、两级保护装置要求、外电防护措施；起重机、塔吊等起重设备（含井架、门架）及外用电梯的安全防护措施（含警示标志）及卸料平台的临边防护、层间安全门、防护棚等设施；建筑工地起重机械的检验检测；施工机具防护棚及其围栏的安全保护设施；施工安全防护通道；工人的安全防护用品、用具购置；消防设施与消防器材的配置；电气保护、安全照明设施；其他安全防护措施；(4) 临时设施：施工现场采用彩色、定型钢板、砖、混凝土砌块等围挡的安砌、维修、拆除；施工现场临时建筑物、构筑物的搭设、维修、拆除，如临时宿舍、办公室、食堂、厨房、厕所、诊疗所、临时文化福利用房、临时仓库、加工场、搅拌机、临时简易水塔、水池等；施工现场临时设施的搭设、维修、拆除，如临时供水管道、临时供电管线、小型临时设施等；施工现场规定范围内临时简易道路铺设，临时排水沟、排水设施安砌、维修、拆除；其他临时设施搭设、维修、拆除。
2	031302002001	夜间施工增加 夜间施工增加是指 (1) 夜间固定照明灯具和临时可移动照明灯具的设置、拆除；(2) 夜间施工时，施工现场交通标志、安全标牌、警示灯等的设置、移动、拆除；(3) 夜间照明设备及照明用电、施工人员夜班补助、夜间施工劳动效率降低等。
3	031302005001	冬季施工增加 冬季施工增加是指 (1) 冬季施工时增加的临时设施（防寒保温）的搭设、拆除；(2) 冬季施工时，施工现场的防滑处理、对影响施工的雨雪的清除；(3) 包括冬季施工时增加的临时设施、施工人员的劳动保护用品、冬季施工劳动效率降低等。
4	031302801001	施工工具用具使用费 满足招标文件要求。
5	031302801002	临时设施费 满足招标文件要求。
6	031302801003	施工机构转移费 满足招标文件要求。
7	031302801004	二次搬运措施费

第 1 页 共 2 页

表 3(2)

措施项目清单 (一)

专业工程名称：变电站一、二次设备安装工程

[illegible]

表 3(3)

措施项目清单 (二)

专业工程名称：变电站一、二次设备安装工程

[illegible]

表 4(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站 通信工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
1	终端设备 部分			
2	030502001001	传输设备 机柜 2260*800*600mm 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	台	1.000
3	030501012001	2.5G光传输设备 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	套	1.000
4	030501007001	622M光接口板 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	台	4.000
5	030501012002	PCM设备 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	套	2.000
6	030502001002	配线设备 机柜 2260*800*600mm 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	台	1.000
7	030502010001	光纤分配单元（ODF）48芯（含尾纤） 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	5.000
8	030502010002	数字分配单元（DDF）2系统 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	1.000

第 1 页 共 4 页

表 4(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站 通信工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
9	030502010003	音频配线单元 (VDF) 100回线 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用, 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件, 做法详见施工图纸。	个	1.000
10	030501009001	接入路由器 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用, 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件, 做法详见施工图纸。	台	2.000
11	030501012003	二层交换机 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用, 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件, 做法详见施工图纸。	台	4.000
12	030501011001	纵向加密装置 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用, 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件, 做法详见施工图纸。	台	4.000
13	030502013001	CPOS 板 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用, 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件, 做法详见施工图纸。	块	2.000
14	030408001001	电线 HYA-10X2X0.5 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用, 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件, 做法详见施工图纸。	m	100.000
15	030408001002	接地线 VV-1X25 1.本 体、缆头、附件及辅材采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2.防火及封堵 3.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用, 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件, 做法详见施工图纸。	m	80.000
16	030408001003	接地线 VV-1X6	m	80.000

第 2 页 共 4 页

表 4(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站 通信工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
		1.本 体、缆头、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.防火及封堵 3.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。		
17	030408001004	电源线 W-2X10 1.本 体、缆头、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.防火及封堵 3.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	80.000
18	030408001005	电源线 W-2X16 1.本 体、缆头、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.防火及封堵 3.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	80.000
19	030502302001	同轴电缆 SYV-75-2-2x8 1.本 体、缆头、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.防火及封堵 3.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	80.000
20	030502005001	网线 STP-5/8 1.本 体、水晶头、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.防火及封堵 3.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	160.000
21	030411001001	网线保护管 (PVC) Φ 25 1.本 体、接线盒、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	300.000
22	030502016001	光纤跳纤（单模，10米） 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	根	24.000
23	030904006001	自动电话机（ 邸调度电话、 邸消防电话） 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全	部	2.000

第 3 页 共 4 页

表 4(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站 通信工程

[illegible]

表 4(2)

措施项目清单 (一)

专业工程名称：变电站 通信工程

序 号	项目编码	项 目 名 称
1	031301017001	脚手架搭拆 脚手架搭拆是指除机械设备 安装工程外的工程脚手架 (1) 场内外材料搬运；(2) 搭、拆脚手架；(3) 拆除脚手架后材料的堆放的费用。
2	031301333001	电气设备 安装工程操作物高度超高增加 (超过 5m) 电气设备 安装工程操作物高度超高增加是指操作物高度超过规定时增加的人工和机械降效费用。
3	031302001001	安全文明施工 安全文明施工是指 (1) 环境保护：现场施工机械设备 降低噪声、防扰民措施；水泥和其他易飞扬细颗粒建筑材料密闭存放或采取覆盖措施等；工程防扬尘洒水；土石方、建渣外运车辆防护措施等，现场污染源的控制、生活垃圾清理外运、场地排水排污措施；其他环境保护措施；(2) 文明施工：“五牌一图”；现场围挡的墙面美化 (包括内外粉刷、刷白、标语等)、压顶装饰；现场厕所便槽刷白、贴面砖，水泥砂浆地面或地砖，建筑物内临时便溺设施；其他施工现场临时设施的装饰装修、美化措施；现场生活卫生设施；符合卫生要求的饮水设备、淋浴、消毒等设施；生活用洁净燃料；防煤气中毒、防蚊虫叮咬等措施；施工现场操作场地的硬化；现场绿化、治安综合治理；现场配备 医药保 健器材、物品和急救人员培训 现场工人的防暑降温、电风扇、空调等设备及用电；其他文明施工措施；(3) 安全施工：安全资料、特殊作业专项方案的编制，安全施工标志的购置及安全宣传；“三宝” (安全帽、安全带、安全网)、“四口” (楼梯口、电梯井口、通道口、预留洞口)，“五临边” (阳台围边、楼 板 围边、屋面围边、槽坑围边、卸料平台两侧)，水平防护架、垂直防护架、外架封闭等防护；施工安全用电，包括配电箱三级配电、两级保 护装置要求、外电防护措施；起重机、塔吊等起重设备 (含井架、门架) 及外用电梯的安全防护措施 (含警示标志) 及卸料平台的临边防护、层间安全门、防护棚等设施；建筑工地起重机械的检验检测；施工机具防护棚及其围栏的安全保 护设施；施工安全防护通道；工人的安全防护用品、用具购置；消防设施与消防器材的配置；电气保 护、安全照明设施；其他安全防护措施；(4) 临时设施：施工现场采用彩色、定型钢板、砖、混凝土砌块等围挡的安砌、维修、拆除 施工现场临时建筑物、构筑物的搭设、维修、拆除，如临时宿舍、办公室、食堂、厨房、厕所、诊疗所、临时文化福利用房、临时仓库、加工场、搅拌机、临时简易水塔、水池等；施工现场临时设施的搭设、维修、拆除，如临时供水管道、临时供电管线、小型临时设施等；施工现场规定范围内临时简易道路铺设，临时排水沟、排水设施安砌、维修、拆除 其他临时设施搭设、维修、拆除。
4	031302002001	夜间施工增加 夜间施工增加是指 (1) 夜间固定照明灯具和临时可移动照明灯具的设置、拆除；(2) 夜间施工时 施工现场交通标志、安全标牌、警示灯等的设置、移动、拆除；(3) 夜间照明设备 及照明用电、施工人员夜班 补助、夜间施工劳动效率降低等。
5	031302006001	已完工程及设备 保 护 已完工程及设备 保 护是指对已完工程及设备 采取的覆盖、包 裹、封闭、隔离等必要保 护措施。
6	031302301001	竣工验收存档资料编制 竣工验收存档资料编制是指按城建档案管理规定，在竣工验收后，应提交的档案资料所发生的编制费用。
7	031301018001	其他措施

第 1 页 共 2 页

表 4(2)

措施项目清单 (一)

专业工程名称：变电站 通信工程

[illegible]

表 5(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站 辅助控制系统

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
1		视频子系统		
2	030507008001	高清枪式摄像机 (彩色 /黑白 转换型高分辨率摄像机) 1本 体、一二级吊杆、附件及辅材采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用, 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件, 做法详见施工图纸。	台	30.000
3	030507012001	视频解码器 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用, 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件, 做法详见施工图纸。	套	1.000
4	030507013001	视频专用硬盘 (SATA、 4T、 7200转) 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用, 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件, 做法详见施工图纸。	套	8.000
5	030507012002	网络存储单元 (24个硬盘通道, 4个以上网络口) 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用, 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件, 做法详见施工图纸。	套	8.000
6	030507009001	控制主机 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用, 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件, 做法详见施工图纸。	套	4.000
7	030502007001	光缆GYFTZY53-4B1 1本 体、光缆接头盒、附件及辅材采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2防火及封堵 3所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用, 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件, 做法详见施工图纸。	m	1600.000
8	030502005001	双绞线缆FTP-31-5E-4P 1本 体、水晶头、附件及辅材采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2防火及封堵 3所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用, 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件, 做法详见施工图纸。	m	305.000

第 1 页 共 3 页

表 5(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站 辅助控制系统

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
9	030506008001	视频系统调试 1.设备 连接构成系统 2.调试 3.达到相应系统设计标准 4.实现相应系统设计功能 5.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸	系统	1.000
10	门禁子系统			
11	030507888001	门禁 (含显示终端、控制主机、就地控制器) 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	套	12.000
12	030507005001	读卡器 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	台	12.000
13	030404034001	开门按钮 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	12.000
14	030507007001	电磁锁 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	台	12.000
15	030411004001	铠装阻燃屏蔽电缆ZR-RWVP22-12*0.5 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2.防火及封堵 3.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	1000.000
16	其他			
17	030538888001	综合电源 (输出：AV24V8A×6 DC24V5A×3；DC12V5A×3) 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见	套	1.000

第 2 页 共 3 页

表 5(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站 辅助控制系统

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
		见施工图纸。		
18	030507014001	液晶显示器（17'、机架式、组屏安装） 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	台	1.000
19	030502001001	屏柜 2260×800×600 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	台	1.000
20	030501012001	网桥 2M 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	台	1.000
21	030501012002	网络交换机 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	台	1.000
22	030507017001	系统调试 1.各分系统的联动、参数设置 2.全系统联调 3.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	系统	1.000

第 3 页 共 3 页

表 5(2)

措施项目清单 (一)

专业工程名称：变电站 辅助控制系统

序 号	项目编码	项 目 名 称
1	031301017001	脚手架搭拆 脚手架搭拆是指除机械设备 安装工程外的工程脚手架 (1) 场内外材料搬运；(2) 搭、拆脚手架；(3) 拆除脚手架后材料的堆放的费用。
2	031301333001	电气设备 安装工程操作物高度超高增加 (超过 5m) 电气设备 安装工程操作物高度超高增加是指操作物高度超过规定时增加的人工和机械降效费用。
3	031302001001	安全文明施工 安全文明施工是指 (1) 环境保护：现场施工机械设备 降低噪声、防扰民措施；水泥和其他易飞扬细颗粒建筑材料密闭存放或采取覆盖措施等；工程防扬尘洒水；土石方、建渣外运车辆防护措施等，现场污染源的控制、生活垃圾清理外运、场地排水排污措施；其他环境保护措施；(2) 文明施工：“五牌一图”；现场围挡的墙面美化 (包括内外粉刷、刷白、标语等)、压顶装饰；现场厕所便槽刷白、贴面砖，水泥砂浆地面或地砖，建筑物内临时便溺设施；其他施工现场临时设施的装饰装修、美化措施；现场生活卫生设施；符合卫生要求的饮水设备、淋浴、消毒等设施；生活用洁净燃料；防煤气中毒、防蚊虫叮咬等措施；施工现场操作场地的硬化；现场绿化、治安综合治理；现场配备 医药保 健器材、物品和急救人员培训 现场工人的防暑降温、电风扇、空调等设备及用电；其他文明施工措施；(3) 安全施工：安全资料、特殊作业专项方案的编制，安全施工标志的购置及安全宣传；“三宝” (安全帽、安全带、安全网)、“四口” (楼梯口、电梯井口、通道口、预留洞口)，“五临边” (阳台围边、楼 板 围边、屋面围边、槽坑围边、卸料平台两侧)，水平防护架、垂直防护架、外架封闭等防护；施工安全用电，包括配电箱三级配电、两级保 护装置要求、外电防护措施；起重机、塔吊等起重设备 (含井架、门架) 及外用电梯的安全防护措施 (含警示标志) 及卸料平台的临边防护、层间安全门、防护棚等设施；建筑工地起重机械的检验检测；施工机具防护棚及其围栏的安全保 护设施；施工安全防护通道；工人的安全防护用品、用具购置；消防设施与消防器材的配置；电气保 护、安全照明设施；其他安全防护措施；(4) 临时设施：施工现场采用彩色、定型钢板、砖、混凝土砌块等围挡的安砌、维修、拆除 施工现场临时建筑物、构筑物的搭设、维修、拆除，如临时宿舍、办公室、食堂、厨房、厕所、诊疗所、临时文化福利用房、临时仓库、加工场、搅拌 台、临时简易水塔、水池等；施工现场临时设施的搭设、维修、拆除，如临时供水管道、临时供电管线、小型临时设施等；施工现场规定范围内临时简易道路铺设，临时排水沟、排水设施安砌、维修、拆除 其他临时设施搭设、维修、拆除。
4	031302002001	夜间施工增加 夜间施工增加是指 (1) 夜间固定照明灯具和临时可移动照明灯具的设置、拆除；(2) 夜间施工时 施工现场交通标志、安全标牌、警示灯等的设置、移动、拆除；(3) 夜间照明设备 及照明用电、施工人员夜班 补助、夜间施工劳动效率降低等。
5	031302006001	已完工程及设备 保 护 已完工程及设备 保 护是指对已完工程及设备 采取的覆盖、包 裹、封闭、隔离等必要保 护措施。
6	031302301001	竣工验收存档资料编制 竣工验收存档资料编制是指按城建档案管理规定，在竣工验收后，应提交的档案资料所发生的编制费用。
7	031301018001	其他措施

第 1 页 共 2 页

表 5(2)

措施项目清单 (一)

专业工程名称：变电站 辅助控制系统

[illegible]

表 6(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站 通风、空调工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
1	031005003001	挂式电暖器 1.本 体、支吊架（含抗震及普通支吊架）、附件及辅材（无油型,带温度控制功能,功率 2000W等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用,该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件,做法详见施工图纸。	组	5.000
2	030701301001	轴流风机 1# 1.本 体、支吊架（含抗震及普通支吊架）、附件及辅材（风量 4000m³/h,转速 1420RPM,全压 150Pa,功率 0.24kW,噪音 69dB等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用,该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件,做法详见施工图纸。	台	7.000
3	030701301002	轴流风机 2# 1.本 体、支吊架（含抗震及普通支吊架）、附件及辅材（风量 5000m³/h,转速 1420RPM,全压 130Pa,功率 0.24kW,噪音 69dB等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用,该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件,做法详见施工图纸。	台	10.000
4	030701301003	轴流风机 3# 1.本 体、支吊架（含抗震及普通支吊架）、附件及辅材（风量 2500m³/h,转速 980RPM,全压 90Pa,功率 0.25kW,噪音 67dB等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用,该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件,做法详见施工图纸。	台	1.000
5	030701301004	屋顶风机 1# 1.本 体、支吊架（含抗震及普通支吊架）、附件及辅材（风量 18500m³/h,转速 720RPM,全压 460Pa,功率 2.2kW,噪声不大于 70dB等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用,该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件,做法详见施工图纸。	台	4.000
6	030404033001	换气扇 1.本 体、支吊架（含抗震及普通支吊架）、附件及辅材（风量 900m³/h,转速 1275RPM,功率 20W,噪音 40dB等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用,该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件,做法详见施工图纸。	台	1.000

第 1 页 共 3 页

表 6(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站 通风、空调工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
7	030701003001	2匹壁挂空调 1本 体（室内机）、支吊架（含抗震及普通支吊架）、附件及辅材（制冷量 5.0kW,制热量 6.1kW,输入功率 1.8kW等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	台	1.000
8	030701003002	5匹柜式空调 1本 体（室内机）、支吊架（含抗震及普通支吊架）、附件及辅材（制冷量 5.0kW,制热量 6.1kW,输入功率 1.8kW等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	台	5.000
9	030701003003	10匹柜式空调 1本 体（室内机）、支吊架（含抗震及普通支吊架）、附件及辅材（制冷量 5.0kW,制热量 6.1kW,输入功率 1.8kW等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	台	4.000
10	030701301005	消防专用排烟风机 1本 体、支吊架（含抗震及普通支吊架）、附件及辅材（风量 3600m ³ /h,转速 1450RPM,全压 450Pa,功率 5.5kW,噪音 86dB等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	台	1.000
11	030703001001	排烟防火阀 1本 体、附件及辅材（1000x500280℃熔断关闭等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	2.000
12	030703001002	排烟防火阀 1本 体、附件及辅材（1000x250280℃熔断关闭等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	2.000
13	030703007001	防火排烟口 1本 体、附件及辅材（600x600常闭,火灾时打开,280℃熔断关闭等）采购、	个	6.000

第 2 页 共 3 页

表 6(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站 通风、空调工程

[illegible]

表 6(2)

措施项目清单 (一)

专业工程名称：变电站 通风、空调工程

序 号	项目编码	项 目 名 称
1	031301017001	脚手架搭拆 脚手架搭拆是指除机械设备 安装工程外的工程脚手架 (1) 场内外材料搬运；(2) 搭、拆脚手架；(3) 拆除脚手架后材料的堆放的费用。
2	031301337001	通风、空调工程操作物高度超高增加 (超过 6m) 通风、空调工程操作物高度超高增加是指操作物高度超过规定的高度时 超过部分所增加的人工和机械降效费用。
3	031302001001	安全文明施工 安全文明施工是指 (1) 环境保护：现场施工机械设备 降低噪声、防扰民措施；水泥和其他易飞扬细颗粒建筑材料密闭存放或采取覆盖措施等；工程防扬尘洒水；土石方、建渣外运车辆防护措施等，现场污染源的控制、生活垃圾清理外运、场地排水排污措施；其他环境保护措施；(2) 文明施工：“五牌一图”；现场围挡的墙面美化 (包括内外粉刷、刷白、标语等)、压顶装饰；现场厕所便槽刷白、贴面砖，水泥砂浆地面或地砖，建筑物内临时便溺设施；其他施工现场临时设施的装饰装修、美化措施；现场生活卫生设施；符合卫生要求的饮水设备、淋浴、消毒等设施；生活用洁净燃料；防煤气中毒、防蚊虫叮咬等措施；施工现场操作场地的硬化；现场绿化、治安综合治理；现场配备 医药保健器材、物品和急救人员培训 现场工人的防暑降温、电风扇、空调等设备及用电；其他文明施工措施；(3) 安全施工：安全资料、特殊作业专项方案的编制，安全施工标志的购置及安全宣传；“三宝” (安全帽、安全带、安全网)、“四口” (楼梯口、电梯井口、通道口、预留洞口)，“五临边” (阳台围边、楼 围边、屋面围边、槽坑围边、卸料平台两侧)，水平防护架、垂直防护架、外架封闭等防护；施工安全用电，包括配电箱三级配电、两级保护装置要求、外电防护措施；起重机、塔吊等起重设备 (含井架、门架) 及外用电梯的安全防护措施 (含警示标志) 及卸料平台的临边防护、层间安全门、防护棚等设施；建筑工地起重机械的检验检测；施工机具防护棚及其围栏的安全保护设施；施工安全防护通道；工人的安全防护用品、用具购置；消防设施与消防器材的配置；电气保护、安全照明设施；其他安全防护措施；(4) 临时设施：施工现场采用彩色、定型钢板 砖、混凝土砌块等围挡的安砌、维修、拆除 施工现场临时建筑物、构筑物的搭设、维修、拆除，如临时宿舍、办公室、食堂、厨房、厕所、诊疗所、临时文化福利用房、临时仓库、加工场、搅拌机、临时简易水塔、水池等；施工现场临时设施的搭设、维修、拆除，如临时供水管道、临时供电管线、小型临时设施等；施工现场规定范围内临时简易道路铺设，临时排水沟、排水设施安砌、维修、拆除 其他临时设施搭设、维修、拆除。
4	031302002001	夜间施工增加 夜间施工增加是指 (1) 夜间固定照明灯具和临时可移动照明灯具的设置、拆除；(2) 夜间施工时 施工现场交通标志、安全标牌、警示灯等的设置、移动、拆除；(3) 夜间照明设备 及照明用电、施工人员夜班补助、夜间施工劳动效率降低等。
5	031302006001	已完工程及设备保护 已完工程及设备保护是指对已完工程及设备 采取的覆盖、包裹、封闭、隔离等必要保护措施。
6	031302301001	竣工验收存档资料编制 竣工验收存档资料编制是指按城建档案管理规定，在竣工验收后，应提交的档案资料所发生的编制费用。

第 1 页 共 2 页

表 6(2)

措施项目清单 (一)

专业工程名称：变电站 通风、空调工程

[illegible]

表 7(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站 FAS 系统工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
1		火灾自动报警系统		
2	030904010001	报警联网上传系统（上传至智能辅助控制系统）（甲供设备） 1.本 体、附件及辅材安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用， 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工 图纸。	台	1.000
3	030411001001	刚性塑料管 DN20 B1级以上 1.本 体、接线盒、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、 交验等全部内容 2.所有工作内容并包括为完成该项目所需的各项主辅材费 用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件 ，做法详见施工图纸。	m	2900.000
4	030904009001	火灾自动报警控制柜（带联动功能）（甲供设备） 1.本 体、附件及辅材安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用， 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工 图纸。	台	1.000
5	030411004001	耐火铜芯电线NH-BV-2.5 1.本 体、附件及辅材（供电、联动控制线路）采购、安装、调试（含整体、 个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包括为完成该项目所需 的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工 图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	900.000
6	030904006001	消防专用电话（甲供设备） 1.本 体、附件及辅材安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用， 该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工 图纸。	个	1.000
7	030411004002	阻燃电线ZR-BV-2.5 1.本 体、附件及辅材（报警总线、广播、电话）采购、安装、调试（含整体 、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包括为完成该项目所 需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施 工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	1800.000
8	030411004003	屏蔽双绞线ZR-KVVP2-22 1.本 体、缆头、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交 验等全部内容 2.防火及封堵 3.所有工作内容并包括为完成该项目所需的各 项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸 及招标文件，做法详见施工图纸。	m	1600.000

第 1 页 共 3 页

表 7(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站 FAS 系统工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
9	030904007001	报警扬声器（甲供设备） 1. 本 体、底座、附件及辅材安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2. 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	7.000
10	030904006002	带电话插孔的手动报警按钮（甲供设备） 1. 本 体、底座、附件及辅材安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2. 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	9.000
11	030904001001	感烟探测器（甲供设备） 1. 本 体、底座、附件及辅材安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2. 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	61.000
12	030904005001	火灾声光报警器（甲供设备） 1. 本 体、底座、附件及辅材安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2. 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	7.000
13	030404032001	接线端子箱（甲供设备） 1. 本 体、附件及辅材安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2. 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	台	4.000
14	030412004001	楼层显示器（甲供设备） 1. 本 体、附件及辅材安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2. 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	套	6.000
15	030904008001	输入输出模块（甲供设备） 1. 本 体、附件及辅材安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2. 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	37.000
16	030904003001	消火栓报警按钮（甲供设备）	个	6.000

第 2 页 共 3 页

表 7(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站 FAS 系统工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
		1 本 体、底座、附件及辅材安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。		
17	030904008002	总线短路隔离器（甲供设备） 1 本 体、附件及辅材安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	5.000
18	030904001002	吸气式感烟探测器（甲供设备） 1 本 体、底座、附件及辅材安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	2.000
19	030904001003	红外对射感烟探测器（带红外发射器及接收器）（甲供设备） 1 本 体、附件及辅材安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	4.000
20	030904888001	缆式感温探测系统（甲供设备） 1 本 体、附件及辅材包 含始末连接器 2 套，200米感温电缆x2套 安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	套	2.000
21	030905001001	自动报警系统调试 系统调试	系统	1.000

第 3 页 共 3 页

表 7(2)

措施项目清单 (一)

专业工程名称：变电站 FAS 系统工程

序 号	项目编码	项 目 名 称
1	031301017001	脚手架搭拆 脚手架搭拆是指除机械设备安装工程外的工程脚手架 (1) 场内外材料搬运；(2) 搭、拆脚手架；(3) 拆除脚手架后材料的堆放的费用。
2	031301333001	电气设备 安装工程操作物高度超高增加 (超过 5m) 电气设备 安装工程操作物高度超高增加是指操作物高度超过规定时增加的人工和机械降效费用。
3	031302001001	安全文明施工 安全文明施工是指 (1) 环境保护：现场施工机械设备 降低噪声、防扰民措施；水泥和其他易飞扬细颗粒建筑材料密闭存放或采取覆盖措施等；工程防扬尘洒水；土石方、建渣外运车辆防护措施等，现场污染源的控制、生活垃圾清理外运、场地排水排污措施；其他环境保护措施；(2) 文明施工：“五牌一图”；现场围挡的墙面美化 (包括内外粉刷、刷白、标语等)、压顶装饰；现场厕所便槽刷白、贴面砖，水泥砂浆地面或地砖，建筑物内临时便溺设施；其他施工现场临时设施的装饰装修、美化措施；现场生活卫生设施；符合卫生要求的饮水设备、淋浴、消毒等设施；生活用洁净燃料；防煤气中毒、防蚊虫叮咬等措施；施工现场操作场地的硬化；现场绿化、治安综合治理；现场配备医药保健器材、物品和急救人员培训；现场工人的防暑降温、电风扇、空调等设备及用电；其他文明施工措施；(3) 安全施工：安全资料、特殊作业专项方案的编制，安全施工标志的购置及安全宣传；“三宝” (安全帽、安全带、安全网)、“四口” (楼梯口、电梯井口、通道口、预留洞口)，“五临边” (阳台围边、楼层围边、屋面围边、槽坑围边、卸料平台两侧)，水平防护架、垂直防护架、外架封闭等防护；施工安全用电，包括配电箱三级配电、两级保护装置要求、外电防护措施；起重机、塔吊等起重设备 (含井架、门架) 及外用电梯的安全防护措施 (含警示标志) 及卸料平台的临边防护、层间安全门、防护棚等设施；建筑工地起重机械的检验检测；施工机具防护棚及其围栏的安全保护设施；施工安全防护通道；工人的安全防护用品、用具购置；消防设施与消防器材的配置；电气保护、安全照明设施；其他安全防护措施；(4) 临时设施：施工现场采用彩色、定型钢板、砖、混凝土砌块等围挡的安砌、维修、拆除 施工现场临时建筑物、构筑物的搭设、维修、拆除，如临时宿舍、办公室、食堂、厨房、厕所、诊疗所、临时文化福利用房、临时仓库、加工场、搅拌台、临时简易水塔、水池等；施工现场临时设施的搭设、维修、拆除，如临时供水管道、临时供电管线、小型临时设施等；施工现场规定范围内临时简易道路铺设，临时排水沟、排水设施安砌、维修、拆除；其他临时设施搭设、维修、拆除。
4	031302002001	夜间施工增加 夜间施工增加是指 (1) 夜间固定照明灯具和临时可移动照明灯具的设置、拆除；(2) 夜间施工时 施工现场交通标志、安全标牌、警示灯等的设置、移动、拆除；(3) 夜间照明设备及照明用电、施工人员夜班补助、夜间施工劳动效率降低等。
5	031302006001	已完工程及设备保护 已完工程及设备保护是指对已完工程及设备采取的覆盖、包裹、封闭、隔离等必要保护措施。
6	031302301001	竣工验收存档资料编制 竣工验收存档资料编制是指按城建档案管理规定，在竣工验收后，应提交的档案资料所发生的编制费用。
7	031301018001	其他措施

第 1 页 共 2 页

表 7(2)

措施项目清单 (一)

专业工程名称：变电站 FAS 系统工程

[illegible]

表 8(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站-SF6泄露报警及O2含量在线监测系统

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
1	SF6泄露报警及O2含量在线监测系统			
2	030904888001	SF6在线监测报警系统 1本 体、附件及辅材（SF6报警监控系统主机、分配器等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	套	1.000
3	030904001001	气体变送器 QT-01 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	12.000
4	030904001002	温湿度探测器 WT-02 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	6.000
5	030408001001	电力电缆YJV-0.6/1kV 3x2.5mm 1本 体、缆头、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2防火及封堵 3所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	200.000
6	030408002001	控制电缆KVV-0.5kV 2x2.5mm 1本 体、缆头、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2防火及封堵 3所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	200.000
7	030408002002	控制电缆KVV-0.5kV 4x1.5mm 1本 体、缆头、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2防火及封堵 3所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	400.000
8	030408002003	控制电缆JKVPVRP 4X2X1.5mm 1本 体、缆头、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2防火及封堵 3所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	500.000

第 1 页 共 2 页

表 8(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站-SF6泄露报警及O2含量在线监测系统

[illegible]

表 8(2)

措施项目清单 (一)

专业工程名称：变电站-SF6泄露报警及O2含量在线监测系统

序 号	项目编码	项 目 名 称
1	031301017001	脚手架搭拆 脚手架搭拆是指除机械设备安装工程外的工程脚手架 (1) 场内外材料搬运；(2) 搭、拆脚手架；(3) 拆除脚手架后材料的堆放的费用。
2	031301333001	电气设备 安装工程操作物高度超高增加 (超过 5m) 电气设备 安装工程操作物高度超高增加是指操作物高度超过规定时增加的人工和机械降效费用。
3	031302001001	安全文明施工 安全文明施工是指 (1) 环境保护：现场施工机械设备 降低噪声、防扰民措施；水泥和其他易飞扬细颗粒建筑材料密闭存放或采取覆盖措施等；工程防扬尘洒水；土石方、建渣外运车辆防护措施等，现场污染源的控制、生活垃圾清理外运、场地排水排污措施；其他环境保护措施；(2) 文明施工：“五牌一图”；现场围挡的墙面美化 (包括内外粉刷、刷白、标语等)、压顶装饰；现场厕所便槽刷白、贴面砖，水泥砂浆地面或地砖，建筑物内临时便溺设施；其他施工现场临时设施的装饰装修、美化措施；现场生活卫生设施；符合卫生要求的饮水设备、淋浴、消毒等设施；生活用洁净燃料；防煤气中毒、防蚊虫叮咬等措施；施工现场操作场地的硬化；现场绿化、治安综合治理；现场配备医药保健器材、物品和急救人员培训；现场工人的防暑降温、电风扇、空调等设备及用电；其他文明施工措施；(3) 安全施工：安全资料、特殊作业专项方案的编制，安全施工标志的购置及安全宣传；“三宝” (安全帽、安全带、安全网)、“四口” (楼梯口、电梯井口、通道口、预留洞口)，“五临边” (阳台围边、楼层围边、屋面围边、槽坑围边、卸料平台两侧)，水平防护架、垂直防护架、外架封闭等防护；施工安全用电，包括配电箱三级配电、两级保护装置要求、外电防护措施；起重机、塔吊等起重设备 (含井架、门架) 及外用电梯的安全防护措施 (含警示标志) 及卸料平台的临边防护、层间安全门、防护棚等设施；建筑工地起重机械的检验检测；施工机具防护棚及其围栏的安全保护设施；施工安全防护通道；工人的安全防护用品、用具购置；消防设施与消防器材的配置；电气保护、安全照明设施；其他安全防护措施；(4) 临时设施：施工现场采用彩色、定型钢板、砖、混凝土砌块等围挡的安砌、维修、拆除 施工现场临时建筑物、构筑物的搭设、维修、拆除，如临时宿舍、办公室、食堂、厨房、厕所、诊疗所、临时文化福利用房、临时仓库、加工场、搅拌机、临时简易水塔、水池等；施工现场临时设施的搭设、维修、拆除，如临时供水管道、临时供电管线、小型临时设施等；施工现场规定范围内临时简易道路铺设，临时排水沟、排水设施安砌、维修、拆除；其他临时设施搭设、维修、拆除。
4	031302002001	夜间施工增加 夜间施工增加是指 (1) 夜间固定照明灯具和临时可移动照明灯具的设置、拆除；(2) 夜间施工时 施工现场交通标志、安全标牌、警示灯等的设置、移动、拆除；(3) 夜间照明设备及照明用电、施工人员夜班补助、夜间施工劳动效率降低等。
5	031302006001	已完工程及设备保护 已完工程及设备保护是指对已完工程及设备采取的覆盖、包裹、封闭、隔离等必要保护措施。
6	031302301001	竣工验收存档资料编制 竣工验收存档资料编制是指按城建档案管理规定，在竣工验收后，应提交的档案资料所发生的编制费用。
7	031301018001	其他措施

第 1 页 共 2 页

表 8(2)

措施项目清单 (一)

专业工程名称：变电站-SF6泄露报警及O2含量在线监测系统

[illegible]

表 9(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站 给排水工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
1		给排水部分		
2	031001006001	排水PVC-U de110 1.本 体、管件、支吊架（含抗震及普通支吊架）、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.压力试验 3.吹扫、冲洗 4.警示带铺设 5.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	45.000
3	031001006002	排水PVC-U de50 1.本 体、管件、支吊架（含抗震及普通支吊架）、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.压力试验 3.吹扫、冲洗 4.警示带铺设 5.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	15.000
4	031001006003	给水热 PPR管 DN15 1.本 体、管件、支吊架（含抗震及普通支吊架）、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.压力试验 3.吹扫、冲洗 4.警示带铺设 5.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	6.000
5	031001006004	给水热 PPR管 DN25 1.本 体、管件、支吊架（含抗震及普通支吊架）、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.压力试验 3.吹扫、冲洗 4.警示带铺设 5.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	10.000
6	031001006005	给水热 PPR管 DN50 1.本 体、管件、支吊架（含抗震及普通支吊架）、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.压力试验 3.吹扫、冲洗 4.警示带铺设 5.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	50.000
7	031003001001	角阀（截止阀）DN15 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	4.000

第 1 页 共 3 页

表 9(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站 给排水工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
8	031003001002	球阀DN15 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	3.000
9	031004014001	圆形地漏De50 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	1.000
10	031004003001	面盆 1本 体、附件及辅材（水龙头等全套水件）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	组	1.000
11	031004006001	蹲便器 1本 体、附件及辅材（自闭冲洗阀、蹲便器存水弯等全套水件）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	组	1.000
12	031004004001	清洗池 1本 体、附件及辅材（水龙头等全套水件）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	组	1.000
13	031004010001	淋浴器 1本 体、附件及辅材（含配套花洒等全套）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	套	1.000
14	031006012001	电热水器 60L/2.1KW 1本 体、附件及辅材（连接水管、阀门等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	台	1.000
15	030601002001	压力仪表	台	4.000

第 2 页 共 3 页

表 9(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站 给排水工程

[illegible]

表 9(2)

措施项目清单 (一)

专业工程名称：变电站 给排水工程

序 号	项目编码	项 目 名 称
1	031301017001	脚手架搭拆 脚手架搭拆是指除机械设备 安装工程外的工程脚手架 (1) 场内外材料搬运；(2) 搭、拆脚手架；(3) 拆除脚手架后材料的堆放的费用。
2	031301336001	给排水、采暖、燃气工程操作物高度超高增加 (超过 3.6m) 给排水、采暖、燃气工程操作物高度超高增加是指操作物高度超过规定的高度时 超过部分所增加的人工和机械降效费用。
3	031302001001	安全文明施工 安全文明施工是指 (1) 环境保护：现场施工机械设备 降低噪声、防扰民措施；水泥和其他易飞扬细颗粒建筑材料密闭存放或采取覆盖措施等；工程防扬尘洒水；土石方、建渣外运车辆防护措施等，现场污染源的控制、生活垃圾清理外运、场地排水排污措施；其他环境保护措施；(2) 文明施工：“五牌一图”；现场围挡的墙面美化 (包括内外粉刷、刷白、标语等)、压顶装饰；现场厕所便槽刷白、贴面砖，水泥砂浆地面或地砖，建筑物内临时便溺设施；其他施工现场临时设施的装饰装修、美化措施；现场生活卫生设施；符合卫生要求的饮水设备、淋浴、消毒等设施；生活用洁净燃料；防煤气中毒、防蚊虫叮咬等措施；施工现场操作场地的硬化；现场绿化、治安综合治理；现场配备 医药保健器材、物品和急救人员培训 现场工人的防暑降温、电风扇、空调等设备及用电；其他文明施工措施；(3) 安全施工：安全资料、特殊作业专项方案的编制，安全施工标志的购置及安全宣传；“三宝” (安全帽、安全带、安全网)、“四口” (楼梯口、电梯井口、通道口、预留洞口)，“五临边” (阳台围边、楼 围边、屋面围边、槽坑围边、卸料平台两侧)，水平防护架、垂直防护架、外架封闭等防护；施工安全用电，包括配电箱三级配电、两级保护装置要求、外电防护措施；起重机、塔吊等起重设备 (含井架、门架) 及外用电梯的安全防护措施 (含警示标志) 及卸料平台的临边防护、层间安全门、防护棚等设施；建筑工地起重机械的检验检测；施工机具防护棚及其围栏的安全保护设施；施工安全防护通道；工人的安全防护用品、用具购置；消防设施与消防器材的配置；电气保护、安全照明设施；其他安全防护措施；(4) 临时设施：施工现场采用彩色、定型钢板 砖、混凝土砌块等围挡的安砌、维修、拆除 施工现场临时建筑物、构筑物的搭设、维修、拆除，如临时宿舍、办公室、食堂、厨房、厕所、诊疗所、临时文化福利用房、临时仓库、加工场、搅拌机、临时简易水塔、水池等；施工现场临时设施的搭设、维修、拆除，如临时供水管道、临时供电管线、小型临时设施等；施工现场规定范围内临时简易道路铺设，临时排水沟、排水设施安砌、维修、拆除 其他临时设施搭设、维修、拆除。
4	031302002001	夜间施工增加 夜间施工增加是指 (1) 夜间固定照明灯具和临时可移动照明灯具的设置、拆除；(2) 夜间施工时 施工现场交通标志、安全标牌、警示灯等的设置、移动、拆除；(3) 夜间照明设备 及照明用电、施工人员夜班 补助、夜间施工劳动效率降低等。
5	031302006001	已完工程及设备保护 已完工程及设备保护是指对已完工程及设备 采取的覆盖、包裹、封闭、隔离等必要保护措施。
6	031302301001	竣工验收存档资料编制 竣工验收存档资料编制是指按城建档案管理规定，在竣工验收后，应提交的档案资料所发生的编制费用。

第 1 页 共 2 页

表 9(2)

措施项目清单 (一)

专业工程名称：变电站 给排水工程

[illegible]

表 10(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站 消防水工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
1		室内消火栓部分		
2	031003003001	蝶阀 DN100 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	9.000
3	030901010001	双栓室内消火栓 1本 体、附件及辅材（SN65水枪QZ19/DN19水龙带DN65长度L=25m）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	套	7.000
4	030901010002	试验消火栓 1本 体、附件及辅材（SN65水枪QZ19/DN19水龙带DN65长度L=25m）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	套	1.000
5	030901002001	热浸镀锌钢管 DN65 1本 体、管件、支吊架（含抗震及普通支吊架）、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	30.000
6	030901002002	热浸镀锌钢管 DN100 1本 体、管件、支吊架（含抗震及普通支吊架）、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	200.000
7	031003303001	快速排气阀 DN25 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	3.000
8		高位水箱间		
9	031006015001	组合式不锈钢板 水箱 4.0×1.5×2.5 1本 体、基础配套基础铁件、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸	台	1.000

第 1 页 共 5 页

表 10(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站 消防水工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
		及招标文件,做法详见施工图纸。		
10	030109888001	成套消防稳压装置 1. 本 体、附件及辅材 (含成套消防稳压装置SQL800配套控制箱,稳压泵 Q=2 L/S H=45m N=3kW 2台, DN800气压罐及配套闸阀、止回阀、压力表等管件) 采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2. 泵 拆装检查 3. 二次灌浆 4. 单机试运转 5. 补刷 (喷) 油漆 6. 包 括但不限于连接电缆等一切附件 7. 接线检查 8. 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用,该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件,做法详见施工图纸。	套	1.000
11	031003003002	浮球阀DN200 1. 本 体、附件及辅材采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2. 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用,该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件,做法详见施工图纸。	个	1.000
12	031003003003	止回阀 DN100 1. 本 体、附件及辅材采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2. 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用,该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件,做法详见施工图纸。	个	2.000
13	031003003004	手动明杆闸阀 DN100 1. 本 体、附件及辅材采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2. 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用,该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件,做法详见施工图纸。	个	1.000
14	030601002001	电接点压力表 1. 本 体、附件及辅材采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2. 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用,该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件,做法详见施工图纸。	台	1.000
15	031003003005	流量开关 1. 本 体、附件及辅材采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2. 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用,该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件,做法详见施工图纸。	个	1.000
16	031001001001	热浸镀锌钢管 DN50 1. 本 体、管件、支吊架 (含抗震及普通支吊架)、附件及辅材采购、安装、	m	10.000

第 2 页 共 5 页

表 10(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站 消防水工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
		调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2 压力试验 3 吹扫、冲洗 4. 警示带铺设 2 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。		
17	031001001002	热浸镀锌钢管 DN100 1 本 体、管件、支吊架（含抗震及普通支吊架）、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2 压力试验 3 吹扫、冲洗 4. 警示带铺设 2 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	10.000
18	电 伴 热 及 保 温			
19	030411004001	电 伴 热（镀锌钢管DN65） 1.电 伴 热（电 伴 热线DXW-PZ/JZ-15-110）购置、安装 2 控制箱（控制箱KHPD P）、保 温 及 保 护 层、接线盒、温控器、告示标签等附件及辅材采购及安装 3 清单长度为需采暖管道长度，投标人在满足管道采暖设计及施工规范要求前提下，根据采暖管道长度自行深化电 伴 热系统（包 含电 伴 热、控制箱保 温 及 保 护 层、接线盒、温控器、告示标签等附件及辅材），电 伴 热计量长等于管道长度 * 单米管道电 伴 热长度系数（满足采暖设计及施工规范要求）。 4. 按照图纸、招标文件等技术要求执行。满足设计、施工及验收相关规范要求，深化项目应优于现有图纸及技术要求，经建设单位、设计单位及其他相关单位审批后，方可实施 5. 为完成该项工作内容所需的相关工作，投标人在综合单价中综合考虑，满足设计、施工及验收相关规范要求，达到最终的竣工交验及使用。	m	30.000
20	030411004002	电 伴 热（镀锌钢管DN100） 1.电 伴 热（电 伴 热线DXW-PZ/JZ-15-110）购置、安装 2 控制箱（控制箱KHPD P）、保 温 及 保 护 层、接线盒、温控器、告示标签等附件及辅材采购及安装 3 清单长度为需采暖管道长度，投标人在满足管道采暖设计及施工规范要求前提下，根据采暖管道长度自行深化电 伴 热系统（包 含电 伴 热、控制箱保 温 及 保 护 层、接线盒、温控器、告示标签等附件及辅材），电 伴 热计量长等于管道长度 * 单米管道电 伴 热长度系数（满足采暖设计及施工规范要求）。 4. 按照图纸、招标文件等技术要求执行。满足设计、施工及验收相关规范要求，深化项目应优于现有图纸及技术要求，经建设单位、设计单位及其他相关单位审批后，方可实施 5. 为完成该项工作内容所需的相关工作，投标人在综合单价中综合考虑，满足设计、施工及验收相关规范要求，达到最终的竣工交验及使用。	m	200.000
21	灭火器			

表 10(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站 消防水工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
22	030901888004	手提式二氧化碳灭火器 3KG 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	具	4.000
23	030901888002	手提式ABC干粉灭火器 4KG 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	具	50.000
24	030901888003	手推车式干粉灭火器 50KG 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	具	2.000
25	030901888004	消防铅桶 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	10.000
26	030901888005	消防斧 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	10.000
27	030901888006	消防铲 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	10.000
28	030901888007	消防钩 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	10.000
29	030901888008	正压式空气呼吸器 6.8	个	4.000

第 4 页 共 5 页

表 10(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站 消防水工程

[illegible]

表 10(2)

措施项目清单 (一)

专业工程名称：变电站 消防水工程

序 号	项目编码	项 目 名 称
1	031301017001	脚手架搭拆 脚手架搭拆是指除机械设备 安装工程外的工程脚手架 (1) 场内外材料搬运；(2) 搭、拆脚手架；(3) 拆除脚手架后材料的堆放的费用。
2	031301336001	给排水、采暖、燃气工程操作物高度超高增加 (超过 3.6m) 给排水、采暖、燃气工程操作物高度超高增加是指操作物高度超过规定的高度时 超过部分所增加的人工和机械降效费用。
3	031302001001	安全文明施工 安全文明施工是指 (1) 环境保护：现场施工机械设备 降低噪声、防扰民措施；水泥和其他易飞扬细颗粒建筑材料密闭存放或采取覆盖措施等；工程防扬尘洒水；土石方、建渣外运车辆防护措施等，现场污染源的控制、生活垃圾清理外运、场地排水排污措施；其他环境保护措施；(2) 文明施工：“五牌一图”；现场围挡的墙面美化 (包括内外粉刷、刷白、标语等)、压顶装饰；现场厕所便槽刷白、贴面砖，水泥砂浆地面或地砖，建筑物内临时便溺设施；其他施工现场临时设施的装饰装修、美化措施；现场生活卫生设施；符合卫生要求的饮水设备、淋浴、消毒等设施；生活用洁净燃料；防煤气中毒、防蚊虫叮咬等措施；施工现场操作场地的硬化；现场绿化、治安综合治理；现场配备 医药保健器材、物品和急救人员培训 现场工人的防暑降温、电风扇、空调等设备及用电；其他文明施工措施；(3) 安全施工：安全资料、特殊作业专项方案的编制，安全施工标志的购置及安全宣传；“三宝” (安全帽、安全带、安全网)、“四口” (楼梯口、电梯井口、通道口、预留洞口)，“五临边” (阳台围边、楼 围边、屋面围边、槽坑围边、卸料平台两侧)，水平防护架、垂直防护架、外架封闭等防护；施工安全用电，包括配电箱三级配电、两级保护装置要求、外电防护措施；起重机、塔吊等起重设备 (含井架、门架) 及外用电梯的安全防护措施 (含警示标志) 及卸料平台的临边防护、层间安全门、防护棚等设施；建筑工地起重机械的检验检测；施工机具防护棚及其围栏的安全保护设施；施工安全防护通道；工人的安全防护用品、用具购置；消防设施与消防器材的配置；电气保护、安全照明设施；其他安全防护措施；(4) 临时设施：施工现场采用彩色、定型钢板 砖、混凝土砌块等围挡的安砌、维修、拆除 施工现场临时建筑物、构筑物的搭设、维修、拆除，如临时宿舍、办公室、食堂、厨房、厕所、诊疗所、临时文化福利用房、临时仓库、加工场、搅拌 台、临时简易水塔、水池等；施工现场临时设施的搭设、维修、拆除，如临时供水管道、临时供电管线、小型临时设施等；施工现场规定范围内临时简易道路铺设，临时排水沟、排水设施安砌、维修、拆除 其他临时设施搭设、维修、拆除。
4	031302002001	夜间施工增加 夜间施工增加是指 (1) 夜间固定照明灯具和临时可移动照明灯具的设置、拆除；(2) 夜间施工时 施工现场交通标志、安全标牌、警示灯等的设置、移动、拆除；(3) 夜间照明设备 及照明用电、施工人员夜班 补助、夜间施工劳动效率降低等。
5	031302006001	已完工程及设备保护 已完工程及设备保护是指对已完工程及设备 采取的覆盖、包裹、封闭、隔离等必要保护措施。
6	031302301001	竣工验收存档资料编制 竣工验收存档资料编制是指按城建档案管理规定，在竣工验收后，应提交的档案资料所发生的编制费用。

第 1 页 共 2 页

表 10(2)

措施项目清单 (一)

专业工程名称：变电站 消防水工程

[illegible]

表 11(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站-动力、照明工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
1		消防应急照明和疏散指示系统		
2	030404017001	应急照明控制器 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	台	1.000
3	030412004001	消防应急照明灯具 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	套	51.000
4	030412004002	消防应急标志灯具-安全出口 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	套	27.000
5	030412004003	消防应急标志灯具-楼层 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	套	8.000
6	030412004004	消防应急标志灯具-单面右向 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	套	5.000
7	030412004005	消防应急标志灯具-单面左向 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	套	6.000
8	030411004001	配线WDZN-RYJSP-2*1.5mm ² 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	600.000

第 1 页 共 7 页

表 11(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站-动力、照明工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
9	030411004002	配线WDZN-RYJS-2*1.5mm ² 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	600.000
10	030411001001	配管KBG20 1本 体、接线盒、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	540.000
11	030414002001	送配电装置系统 1系统调试 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸	系统	1.000
12	照明及动力系统			
13	030404888001	消防电源监控系统 1消防电源监控系统 采购、安装调试 2满足招标文件及技术规格书要求 3包 含消防设备 电源监控系统主机、电流电压检测模块、现场总线、电源线、焊接钢管等（见设计图纸）全套线路设备 采购安装 4包 含满足系统功能或业主要求需深化设计发生的相关费用等全部工作内容。 5所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	套	1.000
14	030404034001	双联开关 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	13.000
15	030404034002	单联开关 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	11.000
16	030404034003	双控开关 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见	个	4.000

第 2 页 共 7 页

表 11(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站-动力、照明工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
		见施工图纸。		
17	030404034004	单极声光控开关 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	18.000
18	030404035001	带保护接点暗装插座 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	21.000
19	030412005001	LED日光灯 LED 40W 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	套	48.000
20	030412001001	户外壁灯 LED 40W 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	套	2.000
21	030412001002	天棚灯 LED 40W 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	套	10.000
22	030412002001	泛光灯 LED 100W 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	套	66.000
23	030412001003	壁灯 LED 40W 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	套	29.000

第 3 页 共 7 页

表 11(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站-动力、照明工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
24	030412001004	吸顶灯 LED 40W 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	套	4.000
25	030412001005	吊灯 LED 40W 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	套	18.000
26	030404017002	双电源切换箱 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	台	5.000
27	030404017003	动力照明配电箱 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	台	1.000
28	030404017004	照明配电箱 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	台	1.000
29	030411004003	配线BV 2.5 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	2000.000
30	030411004004	配线BV 4 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	2000.000
31	030411004005	配线BV 6 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	800.000

第 4 页 共 7 页

表 11(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站-动力、照明工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
		1本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。		
32	030408001001	电力电缆ZR YJV 5X6 1本 体、缆头、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2防火及封堵 3所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	2000.000
33	030408001002	电力电缆ZR YJV 5X10 1本 体、缆头、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2防火及封堵 3所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	1000.000
34	030408001003	电力电缆ZR YJV 5X16 1本 体、缆头、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2防火及封堵 3所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	1000.000
35	030408001004	电力电缆ZR YJV 4X25+1X16 1本 体、缆头、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2防火及封堵 3所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	200.000
36	030408001005	电力电缆NH RVS 3X2.5 1本 体、缆头、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	3000.000
37	030411004006	配线NH BV 2.5 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	800.000
38	030411004007	配线NH BV 4 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全	m	800.000

第 5 页 共 7 页

表 11(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站-动力、照明工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
		部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。		
39	030408001006	电力电缆NH YJV 5X6 1本 体、缆头、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2防火及封堵 3所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	2000.000
40	030408001007	电力电缆NH YJV 5X10 1本 体、缆头、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2防火及封堵 3所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	1000.000
41	030408001008	电力电缆NH YJV 5X16 1本 体、缆头、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2防火及封堵 3所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	1000.000
42	030411001002	配管PC20 1本 体、接线盒、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	2000.000
43	030411001003	配管PC25 1本 体、接线盒、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	2000.000
44	030411001004	配管PC32 1本 体、接线盒、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	2000.000
45	030411001005	配管PC50 1本 体、接线盒、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费	m	2000.000

第 6 页 共 7 页

表 11(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：变电站-动力、照明工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
		用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。		
46	030411001006	配管KBG20 1本 体、接线盒、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	2000.000
47	030411001007	配管JDG25 1本 体、接线盒、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	600.000
48	030411001008	配管JDG32 1本 体、接线盒、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	600.000
49	030411001009	配管JDG50 1本 体、接线盒、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	300.000
50	030411001010	配管SC70 1本 体、接线盒、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	200.000
51	030414002002	送配电装置系统 1系统调试 2所有工作内容并括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸	系统	1.000

第 7 页 共 7 页

表 11(2)

措施项目清单 (一)

专业工程名称：变电站-动力、照明工程

序 号	项目编码	项 目 名 称
1	031301017001	脚手架搭拆 脚手架搭拆是指除机械设备安装工程外的工程脚手架 (1) 场内外材料搬运；(2) 搭、拆脚手架；(3) 拆除脚手架后材料的堆放的费用。
2	031301333001	电气设备 安装工程操作物高度超高增加 (超过 5m) 电气设备 安装工程操作物高度超高增加是指操作物高度超过规定时增加的人工和机械降效费用。
3	031302001001	安全文明施工 安全文明施工是指 (1) 环境保护：现场施工机械设备 降低噪声、防扰民措施；水泥和其他易飞扬细颗粒建筑材料密闭存放或采取覆盖措施等；工程防扬尘洒水；土石方、建渣外运车辆防护措施等，现场污染源的控制、生活垃圾清理外运、场地排水排污措施；其他环境保护措施；(2) 文明施工：“五牌一图”；现场围挡的墙面美化 (包括内外粉刷、刷白、标语等)、压顶装饰；现场厕所便槽刷白、贴面砖，水泥砂浆地面或地砖，建筑物内临时便溺设施；其他施工现场临时设施的装饰装修、美化措施；现场生活卫生设施；符合卫生要求的饮水设备、淋浴、消毒等设施；生活用洁净燃料；防煤气中毒、防蚊虫叮咬等措施；施工现场操作场地的硬化；现场绿化、治安综合治理；现场配备医药保健器材、物品和急救人员培训；现场工人的防暑降温、电风扇、空调等设备及用电；其他文明施工措施；(3) 安全施工：安全资料、特殊作业专项方案的编制，安全施工标志的购置及安全宣传；“三宝” (安全帽、安全带、安全网)、“四口” (楼梯口、电梯井口、通道口、预留洞口)，“五临边” (阳台围边、楼层围边、屋面围边、槽坑围边、卸料平台两侧)，水平防护架、垂直防护架、外架封闭等防护；施工安全用电，包括配电箱三级配电、两级保护装置要求、外电防护措施；起重机、塔吊等起重设备 (含井架、门架) 及外用电梯的安全防护措施 (含警示标志) 及卸料平台的临边防护、层间安全门、防护棚等设施；建筑工地起重机械的检验检测；施工机具防护棚及其围栏的安全保护设施；施工安全防护通道；工人的安全防护用品、用具购置；消防设施与消防器材的配置；电气保护、安全照明设施；其他安全防护措施；(4) 临时设施：施工现场采用彩色、定型钢板、砖、混凝土砌块等围挡的安砌、维修、拆除；施工现场临时建筑物、构筑物的搭设、维修、拆除，如临时宿舍、办公室、食堂、厨房、厕所、诊疗所、临时文化福利用房、临时仓库、加工场、搅拌机、临时简易水塔、水池等；施工现场临时设施的搭设、维修、拆除，如临时供水管道、临时供电管线、小型临时设施等；施工现场规定范围内临时简易道路铺设，临时排水沟、排水设施安砌、维修、拆除；其他临时设施搭设、维修、拆除。
4	031302002001	夜间施工增加 夜间施工增加是指 (1) 夜间固定照明灯具和临时可移动照明灯具的设置、拆除；(2) 夜间施工时，施工现场交通标志、安全标牌、警示灯等的设置、移动、拆除；(3) 夜间照明设备及照明用电、施工人员夜班补助、夜间施工劳动效率降低等。
5	031302006001	已完工程及设备保护 已完工程及设备保护是指对已完工程及设备采取的覆盖、包裹、封闭、隔离等必要保护措施。
6	031302301001	竣工验收存档资料编制 竣工验收存档资料编制是指按相关档案归档管理规定，在竣工验收后，应提交的档案资料所发生的编制费用。
7	031301018001	其他措施

第 1 页 共 2 页

表 11(2)

措施项目清单 (一)

专业工程名称：变电站 动力、照明工程

[illegible]

表 12(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：泵房通风、空调工程

[illegible]

表 12(2)

措施项目清单 (一)

专业工程名称：泵房通风、空调工程

序号	项目编码	项 目 名 称
1	031301017001	脚手架搭拆 脚手架搭拆是指除机械设备安装工程外的工程脚手架 (1) 场内外材料搬运；(2) 搭、拆脚手架；(3) 拆除脚手架后材料的堆放的费用。
2	031301337001	通风、空调工程操作物高度超高增加 (超过 6m) 通风、空调工程操作物高度超高增加是指操作物高度超过规定的高度时, 超过部分所增加的人工和机械降效费用。
3	031302001001	安全文明施工 安全文明施工是指 (1) 环境保护：现场施工机械设备降低噪声、防扰民措施；水泥和其他易飞扬细颗粒建筑材料密闭存放或采取覆盖措施等；工程防扬尘洒水；土石方、建渣外运车辆防护措施等，现场污染源的控制、生活垃圾清理外运、场地排水排污措施；其他环境保护措施；(2) 文明施工：“五牌一图”；现场围挡的墙面美化 (包括内外粉刷、刷白、标语等)、压顶装饰；现场厕所便槽刷白、贴面砖，水泥砂浆地面或地砖，建筑物内临时便溺设施；其他施工现场临时设施的装饰装修、美化措施；现场生活卫生设施；符合卫生要求的饮水设备、淋浴、消毒等设施；生活用洁净燃料；防煤气中毒、防蚊虫叮咬等措施；施工现场操作场地的硬化；现场绿化、治安综合治理；现场配备医药保健器材、物品和急救人员培训；现场工人的防暑降温、电风扇、空调等设备及用电；其他文明施工措施；(3) 安全施工：安全资料、特殊作业专项方案的编制，安全施工标志的购置及安全宣传；“三宝” (安全帽、安全带、安全网)、“四口” (楼梯口、电梯井口、通道口、预留洞口)，“五临边” (阳台围边、楼层围边、屋面围边、槽坑围边、卸料平台两侧)，水平防护架、垂直防护架、外架封闭等防护；施工安全用电，包括配电箱三级配电、两级保护装置要求、外电防护措施；起重机、塔吊等起重设备 (含井架、门架) 及外用电梯的安全防护措施 (含警示标志) 及卸料平台的临边防护、层间安全门、防护棚等设施；建筑工地起重机械的检验检测；施工机具防护棚及其围栏的安全保护设施；施工安全防护通道；工人的安全防护用品、用具购置；消防设施与消防器材的配置；电气保护、安全照明设施；其他安全防护措施；(4) 临时设施：施工现场采用彩色、定型钢板、砖、混凝土砌块等围挡的安砌、维修、拆除；施工现场临时建筑物、构筑物的搭设、维修、拆除，如临时宿舍、办公室、食堂、厨房、厕所、诊疗所、临时文化福利用房、临时仓库、加工场、搅拌台、临时简易水塔、水池等；施工现场临时设施的搭设、维修、拆除，如临时供水管道、临时供电管线、小型临时设施等；施工现场规定范围内临时简易道路铺设，临时排水沟、排水设施安砌、维修、拆除；其他临时设施搭设、维修、拆除。
4	031302002001	夜间施工增加 夜间施工增加是指 (1) 夜间固定照明灯具和临时可移动照明灯具的设置、拆除；(2) 夜间施工时，施工现场交通标志、安全标牌、警示灯等的设置、移动、拆除；(3) 夜间照明设备及照明用电，施工人员夜班补助、夜间施工劳动效率降低等。
5	031302006001	已完工程及设备保护 已完工程及设备保护是指对已完工程及设备采取的覆盖、包裹、封闭、隔离等必要保护措施。
6	031302301001	竣工验收存档资料编制 竣工验收存档资料编制是指按城建档案管理规定，在竣工验收后，应提交的档案资料所发生的编制费用。

第 1 页 共 2 页

表 12(2)

措施项目清单 (一)

专业工程名称：泵房通风、空调工程

[illegible]

表 13(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：泵房 FAS系统工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
1		火灾自动报警系统		
2	030411001001	刚性塑料管 DN20 B1级以上 1.本 体、接线盒、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	100.000
3	030411004001	耐火铜芯电线NH-BV-2.5 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	100.000
4	030904006001	消防专用电话（甲供设备） 1.本 体、底座、附件及辅材安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	1.000
5	030411004002	阻燃电线ZR-BV-2.5 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	200.000
6	030411004003	屏蔽双绞线ZR-KVVP2-22 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	200.000
7	030904007001	报警扬声器（甲供设备） 1.本 体、底座、附件及辅材安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	1.000
8	030904006002	带电话插孔的手动报警按钮（甲供设备） 1.本 体、底座、附件及辅材安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	1.000

第 1 页 共 2 页

表 13(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：泵房 FAS系统工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
9	030904001001	感烟探测器（甲供设备） 1.本体、底座、附件及辅材安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	3.000
10	030904005001	火灾声光报警器（甲供设备） 1.本体、底座、附件及辅材安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	1.000
11	030404032001	接线端子箱（甲供设备） 1.本体、附件及辅材安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	台	1.000
12	030904008001	输入输出模块（甲供设备） 1.本体、附件及辅材安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	3.000
13	030904008002	总线短路隔离器（甲供设备） 1.本体、附件及辅材安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	1.000
14	030905001001	自动报警系统调试 1.系统调试 2.所有工作内容并包括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	系统	1.000

第 2 页 共 2 页

表 13(2)

措施项目清单 (一)

专业工程名称：泵房 FAS 系统工程

序号	项目编码	项 目 名 称
1	031301017001	脚手架搭拆 脚手架搭拆是指除机械设备安装工程外的工程脚手架 (1) 场内外材料搬运；(2) 搭、拆脚手架；(3) 拆除脚手架后材料的堆放的费用。
2	031301333001	电气设备 安装工程操作物高度超高增加 (超过 5m) 电气设备 安装工程操作物高度超高增加是指操作物高度超过规定时增加的人工和机械降效费用。
3	031302001001	安全文明施工 安全文明施工是指 (1) 环境保护：现场施工机械设备 降低噪声、防扰民措施；水泥和其他易飞扬细颗粒建筑材料密闭存放或采取覆盖措施等；工程防扬尘洒水；土石方、建渣外运车辆防护措施等，现场污染源的控制、生活垃圾清理外运、场地排水排污措施；其他环境保护措施；(2) 文明施工：“五牌一图”；现场围挡的墙面美化 (包括内外粉刷、刷白、标语等)、压顶装饰；现场厕所便槽刷白、贴面砖，水泥砂浆地面或地砖，建筑物内临时便溺设施；其他施工现场临时设施的装饰装修、美化措施；现场生活卫生设施；符合卫生要求的饮水设备、淋浴、消毒等设施；生活用洁净燃料；防煤气中毒、防蚊虫叮咬等措施；施工现场操作场地的硬化；现场绿化、治安综合治理；现场配备医药保健器材、物品和急救人员培训；现场工人的防暑降温、电风扇、空调等设备及用电；其他文明施工措施；(3) 安全施工：安全资料、特殊作业专项方案的编制，安全施工标志的购置及安全宣传；“三宝” (安全帽、安全带、安全网)、“四口” (楼梯口、电梯井口、通道口、预留洞口)，“五临边” (阳台围边、楼面板围边、屋面围边、槽坑围边、卸料平台两侧)，水平防护架、垂直防护架、外架封闭等防护；施工安全用电，包括配电箱三级配电、两级保护装置要求、外电防护措施；起重机、塔吊等起重设备 (含井架、门架) 及外用电梯的安全防护措施 (含警示标志) 及卸料平台的临边防护、层间安全门、防护棚等设施；建筑工地起重机械的检验检测；施工机具防护棚及其围栏的安全保护设施；施工安全防护通道；工人的安全防护用品、用具购置；消防设施与消防器材的配置；电气保护、安全照明设施；其他安全防护措施；(4) 临时设施：施工现场采用彩色、定型钢板、砖、混凝土砌块等围挡的安砌、维修、拆除；施工现场临时建筑物、构筑物的搭设、维修、拆除，如临时宿舍、办公室、食堂、厨房、厕所、诊疗所、临时文化福利用房、临时仓库、加工场、搅拌机、临时简易水塔、水池等；施工现场临时设施的搭设、维修、拆除，如临时供水管道、临时供电管线、小型临时设施等；施工现场规定范围内临时简易道路铺设，临时排水沟、排水设施安砌、维修、拆除；其他临时设施搭设、维修、拆除。
4	031302002001	夜间施工增加 夜间施工增加是指 (1) 夜间固定照明灯具和临时可移动照明灯具的设置、拆除；(2) 夜间施工时，施工现场交通标志、安全标牌、警示灯等的设置、移动、拆除；(3) 夜间照明设备及照明用电、施工人员夜班补助、夜间施工劳动效率降低等。
5	031302006001	已完工程及设备保护 已完工程及设备保护是指对已完工程及设备采取的覆盖、包裹、封闭、隔离等必要保护措施。
6	031302301001	竣工验收存档资料编制 竣工验收存档资料编制是指按城建档案管理规定，在竣工验收后，应提交的档案资料所发生的编制费用。
7	031301018001	其他措施

第 1 页 共 2 页

表 13(2)

措施项目清单 (一)

专业工程名称：泵房 FAS 系统工程

[illegible]

表 14(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：泵房-消防工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
1	消防泵房部分			
2	030109888001	立式电动消防泵组 1.本 体、附件及辅材（立式电动消防泵组 含：消防泵（ $Q=45L/s$ $H=60m$ $N=37kW$ ）2台、阀门等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.泵 拆装检查 3.二次灌浆 4.单机试运转 5.补刷（喷）油漆 6.控制箱购置及安装，包 括但不限于连接电缆等一切附件 7.接线检查 8.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	套	1.000
3	031003003001	手动明杆闸阀DN250 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	2.000
4	031003010001	可曲挠橡胶接头（单球）DN250 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	2.000
5	031003010002	可曲挠橡胶接头（单球）DN200 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	2.000
6	031003003002	蝶形防水锤消声止回阀 DN200 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	2.000
7	031003003003	手动明杆闸阀 DN200 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	2.000
8	031003003004	涡轮式蝶阀 DN150 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工	个	1.000

第 1 页 共 3 页

表 14(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：泵房-消防工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
		费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。		
9	031003003005	对夹式蝶阀 DN65 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	2.000
10	031003013001	流量测量表 DN65 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	组	1.000
11	031003003006	消防专用持力泄压阀 DN65 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	1.000
12	031003003007	消防压力开关 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	1.000
13	030601002001	压力表 0-1.6MPa 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	台	4.000
14	030109888002	潜污泵 65XWQ10-10-2.2 1.本 体、附件及辅材（含潜污泵 2台、配套控制箱及阀门等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.泵 拆装检查 3.二次灌浆 4.单机试运转 5.补刷（喷）油漆 6.包 括但不限于连接电缆等一切附件 7.接线检查 8.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	套	1.000
15	031001001001	热镀锌钢管 DN65 1.本 体、管件、支吊架（含抗震及普通支吊架）、附件及辅材采购、安装、	m	5.000

第 2 页 共 3 页

表 14(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：泵房-消防工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
		调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.压力试验 3.吹扫、冲洗 4.警示带铺设 5.所有工作内容并包括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。		
16	031001001002	热镀锌钢管 DN80 1.本体、管件、支吊架（含抗震及普通支吊架）、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.压力试验 3.吹扫、冲洗 4.警示带铺设 5.所有工作内容并包括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	15.000
17	031001001003	热镀锌钢管 DN100 1.本体、管件、支吊架（含抗震及普通支吊架）、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.压力试验 3.吹扫、冲洗 4.警示带铺设 5.所有工作内容并包括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	15.000
18	031001001004	热镀锌钢管 DN150 1.本体、管件、支吊架（含抗震及普通支吊架）、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.压力试验 3.吹扫、冲洗 4.警示带铺设 5.所有工作内容并包括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	15.000
19	031001001005	热镀锌钢管 DN200 1.本体、管件、支吊架（含抗震及普通支吊架）、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.压力试验 3.吹扫、冲洗 4.警示带铺设 5.所有工作内容并包括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	30.000
20	031001001006	热镀锌钢管 DN250 1.本体、管件、支吊架（含抗震及普通支吊架）、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.压力试验 3.吹扫、冲洗 4.警示带铺设 5.所有工作内容并包括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	30.000

第 3 页 共 3 页

表 14(2)

措施项目清单 (一)

专业工程名称：泵房-消防工程

序号	项目编码	项 目 名 称
1	031301017001	脚手架搭拆 脚手架搭拆是指除机械设备安装工程外的工程脚手架 (1) 场内外材料搬运；(2) 搭、拆脚手架；(3) 拆除脚手架后材料的堆放的费用。
2	031301336001	给排水、采暖、燃气工程操作物高度超高增加 (超过 3.6m) 给排水、采暖、燃气工程操作物高度超高增加是指操作物高度超过规定的高度时,超过部分所增加的人工和机械降效费用。
3	031302001001	安全文明施工 安全文明施工是指 (1) 环境保护：现场施工机械设备降低噪声、防扰民措施；水泥和其他易飞扬细颗粒建筑材料密闭存放或采取覆盖措施等；工程防扬尘洒水；土石方、建渣外运车辆防护措施等，现场污染源的控制、生活垃圾清理外运、场地排水排污措施；其他环境保护措施；(2) 文明施工：“五牌一图”；现场围挡的墙面美化 (包括内外粉刷、刷白、标语等)、压顶装饰；现场厕所便槽刷白、贴面砖，水泥砂浆地面或地砖，建筑物内临时便溺设施；其他施工现场临时设施的装饰装修、美化措施；现场生活卫生设施；符合卫生要求的饮水设备、淋浴、消毒等设施；生活用洁净燃料；防煤气中毒、防蚊虫叮咬等措施；施工现场操作场地的硬化；现场绿化、治安综合治理；现场配备医药保健器材、物品和急救人员培训；现场工人的防暑降温、电风扇、空调等设备及用电；其他文明施工措施；(3) 安全施工：安全资料、特殊作业专项方案的编制，安全施工标志的购置及安全宣传；“三宝” (安全帽、安全带、安全网)、“四口” (楼梯口、电梯井口、通道口、预留洞口)，“五临边” (阳台围边、楼外围边、屋面围边、槽坑围边、卸料平台两侧)，水平防护架、垂直防护架、外架封闭等防护；施工安全用电，包括配电箱三级配电、两级保护装置要求、外电防护措施；起重机、塔吊等起重设备 (含井架、门架) 及外用电梯的安全防护措施 (含警示标志) 及卸料平台的临边防护、层间安全门、防护棚等设施；建筑工地起重机械的检验检测；施工机具防护棚及其围栏的安全保护设施；施工安全防护通道；工人的安全防护用品、用具购置；消防设施与消防器材的配置；电气保护、安全照明设施；其他安全防护措施；(4) 临时设施：施工现场采用彩色、定型钢板、砖、混凝土砌块等围挡的安砌、维修、拆除；施工现场临时建筑物、构筑物的搭设、维修、拆除，如临时宿舍、办公室、食堂、厨房、厕所、诊疗所、临时文化福利用房、临时仓库、加工场、搅拌台、临时简易水塔、水池等；施工现场临时设施的搭设、维修、拆除，如临时供水管道、临时供电管线、小型临时设施等；施工现场规定范围内临时简易道路铺设，临时排水沟、排水设施安砌、维修、拆除；其他临时设施搭设、维修、拆除。
4	031302002001	夜间施工增加 夜间施工增加是指 (1) 夜间固定照明灯具和临时可移动照明灯具的设置、拆除；(2) 夜间施工时，施工现场交通标志、安全标牌、警示灯等的设置、移动、拆除；(3) 夜间照明设备及照明用电、施工人员夜班补助、夜间施工劳动效率降低等。
5	031302006001	已完工程及设备保护 已完工程及设备保护是指对已完工程及设备采取的覆盖、包裹、封闭、隔离等必要保护措施。
6	031302301001	竣工验收存档资料编制 竣工验收存档资料编制是指按城建档案管理规定，在竣工验收后，应提交的档案资料所发生的编制费用。

第 1 页 共 2 页

表 14(2)

措施项目清单 (一)

专业工程名称：泵房-消防工程

[illegible]

表 15(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：泵房 动力、照明工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
1	030411001001	穿线阻燃 ¹ 硬塑管DN32 ¹ 本 体、接线盒、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 ² 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	100.000
2	030411001002	穿线钢管DN32 ¹ 本 体、接线盒、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 ² 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	50.000
3	030408001001	电力电缆WDZN-KVV-0.6/1-4X10 ¹ 本 体、缆头、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 ² 防火及封堵 ³ 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	100.000
4	030408001002	电力电缆WDZN-KVV-0.6/1-10X2.5 ¹ 本 体、缆头、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 ² 防火及封堵 ³ 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	100.000
5	030408001003	电力电缆WDZN-KVV-0.6/1-4X2.5 ¹ 本 体、缆头、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 ² 防火及封堵 ³ 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	50.000
6	030408001004	电力电缆WDZN-YJY-0.6/1-4X35+1X16 ¹ 本 体、缆头、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 ² 防火及封堵 ³ 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	200.000
7	030411004001	配线NH-BV-105-1X2.5 ¹ 本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 ² 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	100.000
8	030411004002	配线BV-105-1X2.5	m	250.000

第 1 页 共 3 页

表 15(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：泵房 动力、照明工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
		1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。		
9	030404035001	防水防潮型单相两极加三极暗插座AC220 10A 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	1.000
10	030404034001	单联防水防溅暗开关AC220 10A 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	1.000
11	030404034002	单联翘板 式暗开关AC220 10A 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	1.000
12	030404034003	暗装双极开关AC220 10A 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	1.000
13	030412004001	安全出口灯 1X3 LED 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	套	1.000
14	030412001001	天棚灯 1X22 LED 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	套	1.000
15	030412005001	自带电源气密型防水单管荧光灯 1X36 LED 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全	套	4.000

第 2 页 共 3 页

表 15(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：泵房 动力、照明工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
		部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。		
16	030412002001	泛光灯 1X70 LED 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	套	2.000
17	030404017001	动力配电箱PXTR400X800X150 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	台	1.000
18	030404017002	照明配电箱PXTR400X800X150 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	台	1.000
19	030414002001	送配电装置系统 1.系统调试 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	系统	1.000
20	030409801001	接地防雷装置 1.接地极（板）制作、安装 2.接地母线敷设 3.接地跨接线 4.构架接地 5.MEB箱购置及安装 6.避雷针（网）制作、安装 7.引下线敷设、断接卡子制作、安装 8.柱主筋与圈梁焊接 9.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	项	1.000
21	030414011001	接地装置测试 1.接地电阻测试 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	系统	1.000

第 3 页 共 3 页

表 15(2)

措施项目清单 (一)

专业工程名称：泵房 动力、照明工程

序 号	项目编码	项 目 名 称
1	031301017001	脚手架搭拆 脚手架搭拆是指除机械设备 安装工程外的工程脚手架 (1) 场内外材料搬运；(2) 搭、拆脚手架；(3) 拆除脚手架后材料的堆放的费用。
2	031301333001	电气设备 安装工程操作物高度超高增加 (超过 5m) 电气设备 安装工程操作物高度超高增加是指操作物高度超过规定时增加的人工和机械降效费用。
3	031302001001	安全文明施工 安全文明施工是指 (1) 环境保护：现场施工机械设备 降低噪声、防扰民措施；水泥和其他易飞扬细颗粒建筑材料密闭存放或采取覆盖措施等；工程防扬尘洒水；土石方、建渣外运车辆防护措施等，现场污染源的控制、生活垃圾清理外运、场地排水排污措施；其他环境保护措施；(2) 文明施工：“五牌一图”；现场围挡的墙面美化 (包括内外粉刷、刷白、标语等)、压顶装饰；现场厕所便槽刷白、贴面砖，水泥砂浆地面或地砖，建筑物内临时便溺设施；其他施工现场临时设施的装饰装修、美化措施；现场生活卫生设施；符合卫生要求的饮水设备、淋浴、消毒等设施；生活用洁净燃料；防煤气中毒、防蚊虫叮咬等措施；施工现场操作场地的硬化；现场绿化、治安综合治理；现场配备 医药保 健器材、物品和急救人员培训 现场工人的防暑降温、电风扇、空调等设备及用电；其他文明施工措施；(3) 安全施工：安全资料、特殊作业专项方案的编制，安全施工标志的购置及安全宣传；“三宝” (安全帽、安全带、安全网)、“四口” (楼梯口、电梯井口、通道口、预留洞口)，“五临边” (阳台围边、楼 板 围边、屋面围边、槽坑围边、卸料平台两侧)，水平防护架、垂直防护架、外架封闭等防护；施工安全用电，包括配电箱三级配电、两级保 护装置要求、外电防护措施；起重机、塔吊等起重设备 (含井架、门架) 及外用电梯的安全防护措施 (含警示标志) 及卸料平台的临边防护、层间安全门、防护棚等设施；建筑工地起重机械的检验检测；施工机具防护棚及其围栏的安全保 护设施；施工安全防护通道；工人的安全防护用品、用具购置；消防设施与消防器材的配置；电气保 护、安全照明设施；其他安全防护措施；(4) 临时设施：施工现场采用彩色、定型钢板、砖、混凝土砌块等围挡的安砌、维修、拆除 施工现场临时建筑物、构筑物的搭设、维修、拆除，如临时宿舍、办公室、食堂、厨房、厕所、诊疗所、临时文化福利用房、临时仓库、加工场、搅拌 台、临时简易水塔、水池等；施工现场临时设施的搭设、维修、拆除，如临时供水管道、临时供电管线、小型临时设施等；施工现场规定范围内临时简易道路铺设，临时排水沟、排水设施安砌、维修、拆除 其他临时设施搭设、维修、拆除。
4	031302002001	夜间施工增加 夜间施工增加是指 (1) 夜间固定照明灯具和临时可移动照明灯具的设置、拆除；(2) 夜间施工时 施工现场交通标志、安全标牌、警示灯等的设置、移动、拆除；(3) 夜间照明设备 及照明用电、施工人员夜班 补助、夜间施工劳动效率降低等。
5	031302006001	已完工程及设备 保 护 已完工程及设备 保 护是指对已完工程及设备 采取的覆盖、包 裹、封闭、隔离等必要保 护措施。
6	031302301001	竣工验收存档资料编制 竣工验收存档资料编制是指按相关档案归档管理规定，在竣工验收后，应提交的档案资料所发生的编制费用。
7	031301018001	其他措施

第 1 页 共 2 页

表 15(2)

措施项目清单 (一)

专业工程名称：泵房动力、照明工程

[illegible]

表 16(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：室外 给排水工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
1	040501004001	HDPE Y DN200 1 本 体、管件、垫层、基础铺筑、养护、土方开挖回填、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	135.000
2	040501004002	HDPE Y DN300 1 本 体、管件、垫层、基础铺筑、养护、土方开挖回填、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	105.000
3	040501004003	HDPE Y DN400 1 本 体、管件、垫层、基础铺筑、养护、土方开挖回填、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	4.000
4	040501004004	排水PVC-U W DN100 1 本 体、管件、垫层、基础铺筑、养护、土方开挖回填、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	10.000
5	040501004005	排水PVC-U W DN200 1 本 体、管件、垫层、基础铺筑、养护、土方开挖回填、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	5.000
6	040501004006	PP-R J DN50 1 本 体、管件、垫层、基础铺筑、养护、土方开挖回填、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	55.000
7	040501004007	PP-R J DN200 1 本 体、管件、垫层、基础铺筑、养护、土方开挖回填、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2 所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	11.000
8	040501004008	PP-R Z DN32	m	60.000

第 1 页 共 3 页

表 16(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：室外 给排水工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
		1.本 体、管件、垫层、基础铺筑、养护、土方开挖回填、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。		
9	03100888800	铁算子 (500*500) 1.本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	3.000
10	04050400900	雨水口 1.本 体、垫层、基础铺筑、养护、土方开挖回填、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	座	16.000
11	04050400100	雨水检查井 Φ 800 1.本 体、垫层、基础铺筑、养护、土方开挖回填、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	座	11.000
12	04050400100	污水检查井 Φ 800 1.本 体、垫层、基础铺筑、养护、土方开挖回填、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	座	2.000
13	04050400100	沉泥格栅井 Φ 800 1.本 体、垫层、基础铺筑、养护、土方开挖回填、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	座	1.000
14	03010988800	固定潜水泵 150KWQ150-10-7.5 1.本 体、附件及辅材（含固定潜水泵 2台、配套控制箱及阀门等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.泵 拆装检查 3.二次灌浆 4.单机试运转 5.补刷（喷）油漆 6.包括但不限于连接电缆等一切附件 7.接线检查 8.所有工作内容并包括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	套	1.000

第 2 页 共 3 页

表 16(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：室外 给排水工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
15	040504008001	化粪池 2000*1050 1.本 体、土方开挖回填、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	座	1.000
16	040504001004	水表井J DN200 1.本 体、水表、阀门、垫层、基础铺筑、养护、土方开挖回填、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	座	1.000
17	040504001005	水表井Z DN32 1.本 体、水表、阀门、垫层、基础铺筑、养护、土方开挖回填、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	座	1.000
18	蓄水池部分			
19	031003003001	水位自动控制阀 DN100 1.本 体、土方开挖回填、保 护、附件及辅材（含配套液位计及现场液位显示屏）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	1.000
20	030109888002	潜水泵 100KWQ80-9-4 1.本 体、附件及辅材（含潜水泵 2台、 配套控制箱及阀门等）采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2.泵 拆装检查 3.二次灌浆 4.单机试运转 5.补刷（喷）油漆 6.包 括但不限于连接电缆等一切附件 7.接线检查 8.所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	套	1.000

第 3 页 共 3 页

表 16(2)

措施项目清单 (一)

专业工程名称：室外 给排水工程

序 号	项目编码	项 目 名 称
1	031301017001	脚手架搭拆 脚手架搭拆是指除机械设备 安装工程外的工程脚手架 (1) 场内外材料搬运；(2) 搭、拆脚手架；(3) 拆除脚手架后材料的堆放的费用。
2	031302001001	安全文明施工 安全文明施工是指 (1) 环境保护：现场施工机械设备 降低噪声、防扰民措施；水泥和其他易飞扬细颗粒建筑材料密闭存放或采取覆盖措施等；工程防扬尘洒水；土石方、建渣外运车辆防护措施等，现场污染源的控制、生活垃圾清理外运、场地排水排污措施；其他环境保护措施；(2) 文明施工：“五牌一图”；现场围挡的墙面美化 (包括内外粉刷、刷白、标语等)、压顶装饰；现场厕所便槽刷白、贴面砖，水泥砂浆地面或地砖，建筑物内临时便溺设施；其他施工现场临时设施的装饰装修、美化措施；现场生活卫生设施；符合卫生要求的饮水设备、淋浴、消毒等设施；生活用洁净燃料；防煤气中毒、防蚊虫叮咬等措施；施工现场操作场地的硬化；现场绿化、治安综合治理；现场配备 医药保 健器材、物品和急救人员培训 现场工人的防暑降温、电风扇、空调等设 备及用电；其他文明施工措施；(3) 安全施工：安全资料、特殊作业专项方案的编制，安全施工标志的购置及安全宣传；“三宝” (安全帽、安全带、安全网)、“四口” (楼梯口、电梯井口、通道口、预留洞口)，“五临边” (阳台围边、楼 板 围边、屋面围边、槽坑围边、卸料平台两侧)，水平防护架、垂直防护架、外架封闭等防护；施工安全用电，包括配电箱三级配电、两级保 护装置要求、外电防护措施；起重机、塔吊等起重设 备 (含井架、门架) 及外用电梯的安全防护措施 (含警示标志) 及卸料平台的临边防护、层间安全门、防护棚等设施；建筑 工地起重机械的检验检测；施工机具防护棚及其围栏的安全保 护设施；施工安全防护通道；工人的安全 防护用品、用具购置；消防设施与消防器材的配置；电气保 护、安全照明设施；其他安全防护措施；(4) 临时设施：施工现场采用彩色、定型钢板、砖、混凝土砌块等围挡的安砌、维修、拆除 施工现场临时建筑物、构筑物的搭设、维修、拆除，如临时宿舍、办 公室、食堂、厨房、厕所、诊疗所、临时文化福利用房、临时仓库、加工场、搅拌 台、临时简易水塔、水池等；施工现场临时设施的搭设、维修、拆 除，如临时供水管道、临时供电管线、小型临时设施等；施工现场规定范围内临时简易道路铺设，临时排水沟、排水设施安砌、维修、拆除 其他临时设施搭设、维修、拆除。
3	031302002001	夜间施工增加 夜间施工增加是指 (1) 夜间固定照明灯具和临时可移动照明灯具的设置、拆除；(2) 夜间施工时 施工现场交通标志、安全标牌、警示灯等的设置、移动、拆除；(3) 夜间照明设 备及照明用电、施工人员夜 班 补助、夜间施工劳动效率降低等。
4	031302006001	已完工程及设备 保 护 已完工程及设备 保 护是指对已完工程及设备 采取的覆盖、包 裹、封闭、隔离等必要保 护措施。
5	031302301001	竣工验收存档资料编制 竣工验收存档资料编制是指按城建档案管理规定，在竣工验收后，应提交的档案资料所发生的编制费用。
6	031301018001	其他措施 其他措施是指为保 证工程施工正常进行所发生的费用。

第 1 页 共 1 页

表 17(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：室外 消防工程

[illegible]

第 1 页 共 1 页

表 17(2)

措施项目清单 (一)

专业工程名称：室外-消防工程

序 号	项目编码	项 目 名 称
1	031301017001	脚手架搭拆 脚手架搭拆是指除机械设备安装工程外的工程脚手架 (1) 场内外材料搬运；(2) 搭、拆脚手架；(3) 拆除脚手架后材料的堆放的费用。
2	031302001001	安全文明施工 安全文明施工是指 (1) 环境保护：现场施工机械设备降低噪声、防扰民措施；水泥和其他易飞扬细颗粒建筑材料密闭存放或采取覆盖措施等；工程防扬尘洒水；土石方、建渣外运车辆防护措施等，现场污染源的控制、生活垃圾清理外运、场地排水排污措施；其他环境保护措施；(2) 文明施工：“五牌一图”；现场围挡的墙面美化 (包括内外粉刷、刷白、标语等)、压顶装饰；现场厕所便槽刷白、贴面砖，水泥砂浆地面或地砖，建筑物内临时便溺设施；其他施工现场临时设施的装饰装修、美化措施；现场生活卫生设施；符合卫生要求的饮水设备、淋浴、消毒等设施；生活用洁净燃料；防煤气中毒、防蚊虫叮咬等措施；施工现场操作场地的硬化；现场绿化、治安综合治理；现场配备医药保健器材、物品和急救人员培训；现场工人的防暑降温、电风扇、空调等设备及用电；其他文明施工措施；(3) 安全施工：安全资料、特殊作业专项方案的编制，安全施工标志的购置及安全宣传；“三宝” (安全帽、安全带、安全网)、“四口” (楼梯口、电梯井口、通道口、预留洞口)，“五临边” (阳台围边、楼帮围边、屋面围边、槽坑围边、卸料平台两侧)，水平防护架、垂直防护架、外架封闭等防护；施工安全用电，包括配电箱三级配电、两级保护装置要求、外电防护措施；起重机、塔吊等起重设备 (含井架、门架) 及外用电梯的安全防护措施 (含警示标志) 及卸料平台的临边防护、层间安全门、防护棚等设施；建筑工地起重机械的检验检测；施工机具防护棚及其围栏的安全保护设施；施工安全防护通道；工人的安全防护用品、用具购置；消防设施与消防器材的配置；电气保护、安全照明设施；其他安全防护措施；(4) 临时设施：施工现场采用彩色、定型钢板、砖、混凝土砌块等围挡的安砌、维修、拆除；施工现场临时建筑物、构筑物的搭设、维修、拆除，如临时宿舍、办公室、食堂、厨房、厕所、诊疗所、临时文化福利用房、临时仓库、加工场、搅拌台、临时简易水塔、水池等；施工现场临时设施的搭设、维修、拆除，如临时供水管道、临时供电管线、小型临时设施等；施工现场规定范围内临时简易道路铺设，临时排水沟、排水设施安砌、维修、拆除；其他临时设施搭设、维修、拆除。
3	031302002001	夜间施工增加 夜间施工增加是指 (1) 夜间固定照明灯具和临时可移动照明灯具的设置、拆除；(2) 夜间施工时，施工现场交通标志、安全标牌、警示灯等的设置、移动、拆除；(3) 夜间照明设备及照明用电、施工人员夜班补助、夜间施工劳动效率降低等。
4	031302006001	已完工程及设备保护 已完工程及设备保护是指对已完工程及设备采取的覆盖、包裹、封闭、隔离等必要保护措施。
5	031302301001	竣工验收存档资料编制 竣工验收存档资料编制是指按城建档案管理规定，在竣工验收后，应提交的档案资料所发生的编制费用。
6	031301018001	其他措施 其他措施是指为保证工程施工正常进行所发生的费用。

第 1 页 共 1 页

表 18(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：室外 动力、照明工程

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
1	030404017001	照明配电箱 1本 体、基础、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	台	1.000
2	030408001001	电力电缆ZR-YJV22-0.6/1KV-4X25+PE10 1本 体、缆头、土方开挖回填、保 护、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	30.000
3	030408001002	电力电缆ZR-YJV22-0.6/1KV-5X6 1本 体、缆头、土方开挖回填、保 护、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	250.000
4	030408001003	电力电缆ZR-YJV22-0.6/1KV-5X2.5 1本 体、缆头、土方开挖回填、保 护、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	130.000
5	030408001004	电力电缆ZR-YJV22-0.6/1KV-3X4 1本 体、缆头、土方开挖回填、保 护、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	300.000
6	030408001005	电力电缆ZR-YJV22-0.6/1KV-3X2.5 1本 体、缆头、土方开挖回填、保 护、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	250.000
7	030404034001	门铃 (按钮) 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试（含整体、个体）、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	个	2.000
8	030904007001	门铃 (扬声器)	个	1.000

第 1 页 共 2 页

表 18(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：室外 动力、照明工程

[illegible]

表 18(2)

措施项目清单 (一)

专业工程名称：室外 动力、照明工程

序 号	项目编码	项 目 名 称
1	031301017001	脚手架搭拆 脚手架搭拆是指除机械设备 安装工程外的工程脚手架 (1) 场内外材料搬运；(2) 搭、拆脚手架；(3) 拆除脚手架后材料的堆放的费用。
2	031302001001	安全文明施工 安全文明施工是指 (1) 环境保护：现场施工机械设备 降低噪声、防扰民措施；水泥和其他易飞扬细颗粒建筑材料密闭存放或采取覆盖措施等；工程防扬尘洒水；土石方、建渣外运车辆防护措施等，现场污染源的控制、生活垃圾清理外运、场地排水排污措施；其他环境保护措施；(2) 文明施工：“五牌一图”；现场围挡的墙面美化 (包括内外粉刷、刷白、标语等)、压顶装饰；现场厕所便槽刷白、贴面砖，水泥砂浆地面或地砖，建筑物内临时便溺设施；其他施工现场临时设施的装饰装修、美化措施；现场生活卫生设施；符合卫生要求的饮水设备、淋浴、消毒等设施；生活用洁净燃料；防煤气中毒、防蚊虫叮咬等措施；施工现场操作场地的硬化；现场绿化、治安综合治理；现场配备 医药保 健器材、物品和急救人员培训 现场工人的防暑降温、电风扇、空调等设 备及用电；其他文明施工措施；(3) 安全施工：安全资料、特殊作业专项方案的编制，安全施工标志的购置及安全宣传；“三宝” (安全帽、安全带、安全网)、“四口” (楼梯口、电梯井口、通道口、预留洞口)，“五临边” (阳台围边、楼 板 围边、屋面围边、槽坑围边、卸料平台两侧)，水平防护架、垂直防护架、外架封闭等防护；施工安全用电，包括配电箱三级配电、两级保 护装置要求、外电防护措施；起重机、塔吊等起重设备 (含井架、门架) 及外用电梯的安全防护措施 (含警示标志) 及卸料平台的临边防护、层间安全门、防护棚等设施；建筑工地起重机械的检验检测；施工机具防护棚及其围栏的安全保 护设施；施工安全防护通道；工人的安全防护用品、用具购置；消防设施与消防器材的配置；电气保 护、安全照明设施；其他安全防护措施；(4) 临时设施：施工现场采用彩色、定型钢板、砖、混凝土砌块等围挡的安砌、维修、拆除 施工现场临时建筑物、构筑物的搭设、维修、拆除，如临时宿舍、办公室、食堂、厨房、厕所、诊疗所、临时文化福利用房、临时仓库、加工场、搅拌 台、临时简易水塔、水池等；施工现场临时设施的搭设、维修、拆除，如临时供水管道、临时供电管线、小型临时设施等；施工现场规定范围内临时简易道路铺设，临时排水沟、排水设施安砌、维修、拆除 其他临时设施搭设、维修、拆除。
3	031302002001	夜间施工增加 夜间施工增加是指 (1) 夜间固定照明灯具和临时可移动照明灯具的设置、拆除；(2) 夜间施工时 施工现场交通标志、安全标牌、警示灯等的设置、移动、拆除；(3) 夜间照明设备 及照明用电、施工人员夜班 补助、夜间施工劳动效率降低等。
4	031302006001	已完工程及设备 保 护 已完工程及设备 保 护是指对已完工程及设备 采取的覆盖、包裹、封闭、隔离等必要保 护措施。
5	031302301001	竣工验收存档资料编制 竣工验收存档资料编制是指按相关档案归档管理规定，在竣工验收后，应提交的档案资料所发生的编制费用。
6	031301018001	其他措施 其他措施是指为保 证工程施工正常进行所发生的费用。

第 1 页 共 1 页

表 19(1)

分 部 分 项 工 程 项 目 清 单

专业工程名称：室外 辅助控制系统

序号	项目编码	项 目 名 称	计量单位	工 程 量
1		视频子系统		
2	030507008001	室外一体化球形摄像机 (1080P高清室外一体化球形摄像机) 1本 体、支吊架、基础、附件及辅材 (含一二级吊杆、防护罩室外、IP66；网络防雷器：放电电流 10kA，高速反应 (10~ 12s)，10/100μs自适应，两级对地雷电泄放电路；室外立杆 (不锈钢；直径 100mm；高 3000mm；壁厚不小于 3mm) 等) 采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	台	10.000
3	030502007001	光缆GYFTZY53-4B1 1本 体、光缆接头盒、土方开挖回填、保护、附件及辅材采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2防火及封堵 3所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	400.000
4		入侵告警子系统		
5	030507002001	主动红外对射报警器 (700m) 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	套	1.000
6	030507001001	红外双鉴探测器 (15m × 15m) 1本 体、附件及辅材采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	套	2.000
7	030507002002	电子围栏 (4区域控制器，4线安装) 1本 体购置及安装，4区域控制器，4线安装 2围栏线 (钢丝线)、标志 (识) 牌等安装 3所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸	套	1.000
8	030411004001	铠装阻燃屏蔽电缆ZR-RVVP22-4*1.0 1本 体、缆头、土方开挖回填、保护、附件及辅材采购、安装、调试 (含整体、个体)、验收、交验等全部内容 2所有工作内容并包 括为完成该项目所需的各项主辅材费用及施工费用，该项目所需主辅材种类及技术要求详见施工图纸及招标文件，做法详见施工图纸。	m	1000.000

第 1 页 共 1 页

表 19(2)

措施项目清单 (一)

专业工程名称：室外 辅助控制系统

序 号	项目编码	项 目 名 称
1	031301017001	脚手架搭拆 脚手架搭拆是指除机械设备 安装工程外的工程脚手架 (1) 场内外材料搬运；(2) 搭、拆脚手架；(3) 拆除脚手架后材料的堆放的费用。
2	031302001001	安全文明施工 安全文明施工是指 (1) 环境保护：现场施工机械设备 降低噪声、防扰民措施；水泥和其他易飞扬细颗粒建筑材料密闭存放或采取覆盖措施等；工程防扬尘洒水；土石方、建渣外运车辆防护措施等，现场污染源的控制、生活垃圾清理外运、场地排水排污措施；其他环境保护措施；(2) 文明施工：“五牌一图”；现场围挡的墙面美化 (包括内外粉刷、刷白、标语等)、压顶装饰；现场厕所便槽刷白、贴面砖，水泥砂浆地面或地砖，建筑物内临时便溺设施；其他施工现场临时设施的装饰装修、美化措施；现场生活卫生设施；符合卫生要求的饮水设备、淋浴、消毒等设施；生活用洁净燃料；防煤气中毒、防蚊虫叮咬等措施；施工现场操作场地的硬化；现场绿化、治安综合治理；现场配备 医药保 健器材、物品和急救人员培训 现场工人的防暑降温、电风扇、空调等设 备及用电；其他文明施工措施；(3) 安全施工：安全资料、特殊作业专项方案的编制，安全施工标志的购置及安全宣传；“三宝” (安全帽、安全带、安全网)、“四口” (楼梯口、电梯井口、通道口、预留洞口)，“五临边” (阳台围边、楼 板 围边、屋面围边、槽坑围边、卸料平台两侧)，水平防护架、垂直防护架、外架封闭等防护；施工安全用电，包括配电箱三级配电、两级保 护装置要求、外电防护措施；起重机、塔吊等起重设 备 (含井架、门架) 及外用电梯的安全防护措施 (含警示标志) 及卸料平台的临边防护、层间安全门、防护棚等设施；建筑 工地起重机械的检验检测；施工机具防护棚及其围栏的安全保 护设施；施工安全防护通道；工人的安全 防护用品、用具购置；消防设施与消防器材的配置；电气保 护、安全照明设施；其他安全防护措施；(4) 临时设施：施工现场采用彩色、定型钢板、砖、混凝土砌块等围挡的安砌、维修、拆除 施工现场临时建筑物、构筑物的搭设、维修、拆除，如临时宿舍、办 公室、食堂、厨房、厕所、诊疗所、临时文化福利用房、临时仓库、加工场、搅拌 台、临时简易水塔、水池等；施工现场临时设施的搭设、维修、拆 除，如临时供水管道、临时供电管线、小型临时设施等；施工现场规定范围内临时简易道路铺设，临时排水沟、排水设施安砌、维修、拆除 其他临时设施搭设、维修、拆除。
3	031302002001	夜间施工增加 夜间施工增加是指 (1) 夜间固定照明灯具和临时可移动照明灯具的设置、拆除；(2) 夜间施工时 施工现场交通标志、安全标牌、警示灯等的设置、移动、拆除；(3) 夜间照明设 备及照明用电、施工人员夜 班 补助、夜间施工劳动效率降低等。
4	031302006001	已完工程及设备 保 护 已完工程及设备 保 护是指对已完工程及设备 采取的覆盖、包 裹、封闭、隔离等必要保 护措施。
5	031302301001	竣工验收存档资料编制 竣工验收存档资料编制是指按城建档案管理规定，在竣工验收后，应提交的档案资料所发生的编制费用。
6	031301018001	其他措施 其他措施是指为保 证工程施工正常进行所发生的费用。

第 1 页 共 1 页

天津地铁6号线工程（梅林路站-咸水沽西站）泗水道110kV 主变电站及外电源线工程用户需求书 （工程管理部分）

1 工程范围

1.1 招标范围

泗水道 110kV 主变电站含主所一座，2 回 110kV 外电源线，500 立方消防水池一座。其中，泗水道主所建筑面积 4000 平方米；2×50 兆伏安变压器，本期工程新建泗水道主变电站的及其相关的配电装置，包括 110kV GIS 装置、35kV 开关柜、110kV 及 35kV 中性点装置、SVG 设备等；本期工程包括上述设备的电气一次、电气二次及土建所有的工作量。新建外电源线 18.7km。

站址概况：泗水道 110kV 变电站位于天津市河西区境内的泗水道与梅林路交口西南象限的待建地块内；隔梅林路东侧为云江新苑小区，隔泗水道北侧为待建地块。

外电源线概况：新建 2 回 110kV 电缆线路，白塘口一回起点为津南区宁静高速北侧、白万路以东的白塘口 220kV 变电站，终点为泗水道 110kV 变电站，电缆路径长 11.5km。兰青道一回起点为东丽区环宇路与月牙河交口的兰青道 220kV 变电站，电缆路径长约 7.2km。新建电缆采用电缆沟槽、排管、拉管和顶管的敷设方式。

1.2 投标人的工作内容（包括但不限于）

投标人的工作范围将包括但不限于下列内容：

（1）投标人在招、投标及履行合同的全过程中应遵守法律，并保证招标人免于承担因投标人违反法律而引起的任何责任。投标人应妥善处理与工程相关的赔偿事宜，及时支付有关款项，不得使招标人因此受到任何形式的干扰或影响。

（2）招标价格中已包含各类规费、税，因此投标方应按有关法律规定纳税。

（3）投标人应按双方约定以及监理人做出的指示，实施、完成全部工程，并修补工程中的任何缺陷，使工程达到的通过验收的质量标准。另外，投标人应提供为完成工程实施工作所需的劳务、材料、施工设备、工程设备和其他物品，并按双方约定负责临时设施的设计、建造、运行、维护、管理和拆除。

（4）按照招标人要求做好工程建设全过程的现场服务工作及工程结算。

(5) 投标人应按合同约定的工作内容和施工进度要求，编制施工组织设计和施工措施计划，并对所有施工作业和施工方法的完备性和安全可靠性负责。如果合同约定，部分永久工程由投标人设计，投标人应对该部分工程全面负责。

(6) 投标人应按双方约定采取施工安全措施，确保工程及其人员、材料、设备和设施的安全，防止因工程施工造成的人身伤害和财产损失。

(7) 投标人应按照双方约定负责施工场地及其周边环境与生态的保护工作。

(8) 在施工期间，投标人应保持施工场地不出现不必要的障碍，排除雨水或污水，并应将全部装备和多余材料储存并作出妥善安排，及时拆除不再需要的临时工程，并从现场运走全部废料、垃圾。

(9) 投标人在进行双方约定的各项工作时，不得侵害招标人与他人使用公用道路、水源、市政管网等公共设施的权利，避免对邻近的公共设施产生干扰。投标人占用或使用他人的施工场地，影响他人作业或生活的，应承担相应责任。

(10) 负责征地拆迁外的施工前期准备工作，包括临时用地的占用补偿、租赁、地面地下设施及建（构）筑物拆迁及恢复等；

(11) 负责施工进出场道路、临水临电等三通一平的相关工作；

(12) 负责交通疏解和封路组织实施，应指定专人编制交通疏解方案和占道申请，并办理有关手续，发布疏解公告。如发生交通疏解、占道所需占道费、协调费包括在投标报价中。在交通导行过程中，需新设/迁移的交通疏解设施（包括但不限于信号灯、道路标线、护栏、摄像监控设施、交通指示牌、各种警示设施）均由投标人负责，投标人应保证施工期间的质量、安全、文明施工以及竣工后将相关设施移交至交通管理部门。

(13) 负责办理与本工程相关的各种手续，包括但不限于排污许可、噪音许可、临时占道许可、抽采地下水许可、卫生许可、临时用地规划许可、下穿或上跨各类管线、以及建构物、市政道路、桥梁、公路（含高速公路）、河道、地铁保护区、铁路保护区、特殊管线保护区等区域的施工审批手续、专家论证等，并承担全部费用。如相关管理单位要求以招标人名义办理，则由投标人协助招标人办理。

(14) 负责施工影响范围内的包括但不限于天桥、桥梁、河道、沟渠、鱼塘等建（构）筑物及地面附着物的拆除、恢复、移交及相关文件资料归档；

(15) 负责本合同范围工程的施工、工程档案归档等，按照相关规定和招标人的工作计划，完成工程相关验收工作；

(16) 负责本工程外电源线施工影响范围内的管线、构筑物及地质情况的补充勘察与勘验工作；

(17) 严格按照国家标准规范和工程设计图纸施工，对本工程验收中提出的质量问题进行整改，认真履行缺陷责任期中属于投标人的义务；

(18) 做好合同范围内的接口管理工作，配合招标人做好各类协调工作；

(19) 负责施工范围周边建（构）筑物的调查、登记和保护工作，负责因投标人原因造成损害的维修、补偿、维稳工作；

(20) 根据招标人及相关政府要求负责施工场地围墙范围之内的节假日、大型活动配合宣传活动，以及周边导行路等的整治工作。

(21) 按照建设单位《天津地铁工程交叉施工阶段现场管理手册》完成相关工作；

(22) 外电源线工程施工影响范围内的临时征占地、临时设施的占用、拆改恢复，由投标人负责，相关费用包含在投标报价中。

(23) 工程接收证书颁发前，投标人应负责照管和维护工程，包括已办理领用的工程材料、待安装的设备及工程本身。工程接收证书颁发时尚有部分未竣工工程的，投标人还应负责该未竣工工程的照管和维护工作，直至竣工后移交给招标人为止。

(24) 投标人应将其在审阅合同文件及施工过程中发现的工程设计或技术规范中的任何错误、遗漏、误差和缺陷及时通知监理人，并将任何有可能造成工程返工、建设投资浪费或影响工程建设顺利实施的因素及时通知监理人和招标人，监理人和招标人应及时处理此种通知。

(25) 保密义务。投标方及其工作人员应对工程相关文件资料和在合同执行过程中了解到的涉及需方商业秘密的资料以及其他尚未公开的有关信息承担保密义务，并采取相应的保密措施。投标方应承担的保密义务包括但不限于：

- 1) 未经需方书面同意，不得将上述文件、资料及信息披露给任何第三人；
- 2) 不得将上述文件、资料及信息用于本合同以外的其他目的；
- 3) 应对招、评标工作有关情况严格保密；
- 4) 上述保密义务的期限至相关工程文件及资料或信息正式向社会公开之日

或需方书面解除投标方本合同项下保密义务之日止；

5) 投标方违反保密义务的，应承担一切法律责任并赔偿需方因此遭受的全部损失。

2 组织架构及管理人员

2.1 投标单位相关管理人员资质要求

(1) 设正项目经理 1 名，应具有建设行政主管部门颁发的一级注册建造师证书，专业为机电工程专业，具备 5 年以上施工现场管理工作经历；

(2) 副项目经理 2 名，应具有建设行政主管部门颁发的二级及以上注册建造师证书，专业为机电工程；

(3) 项目技术负责人 1 名，具有工程技术类高级职称，具备 10 年以上施工现场管理工作经历，为本单位职工，本标段技术负责人须单独配置。；

(4) 施工管理负责人 1 名，应具有建设行政主管部门颁发的机电工程专业二级及以上有投标资格的注册建造师证书，可由正或副项目经理兼任，施工管理负责人级别不得低于副项目经理。

(5) 正、副项目经理、施工管理负责人及项目技术负责人均应由投标企业任命并出具任命书；

(6) 项目部人员具体要求详见招标文件。

投标人在工程实施过程中，如安全、质量、进度、文明施工等方面出现违约且整改不力的，招标人有权要求投标人对项目部进行调整。

2.2 项目部人员具体要求详见招标文件

3 关键工期节点及进度计划管理

3.1 关键工期

(1) 关键工期节点

1) 2020 年 5 月 1 日进场

2) 2020 年 6 月 1 日配合建设单位完成涉及的各类手续办理, 备外线排管开工建设条件

3) 2020 年 10 月底, 完成外电源线工程的排管、沟槽、顶管、拉管、工井建设

4) 2020 年 11 月底主变电站设备进场安装

5) 2021 年 1 月底完成主变电站设备安装及外线放缆

6) 2021 年 3 月 15 日完成主变电站设备调试 (跨春节)

7) 2021 年 4 月 15 日具备送电条件

投标人必须上述里程碑工期按要求、以及关键工序以及工程中的难点、重点; 拟定相应的施工方案、施工工艺、技术措施以及确保关键工期实现的保证措施。投标人必须合理考虑工期。

(2) 投标人在施工中必须注意收集、积累各项资料, 在提交竣工文件时, 同时提交一份工程总结; 根据本工程的设计特点、施工难点、重点所采取的施工方法、施工技术、施工管理等进行全面总结。总结中应具有相关的音像资料 (按招标人制定的相关规定办理)。

(3) 投标人在施工中有责任配合招标人或招标人所委托的科研单位进行与本工程有关的科研监测、测试工作。

(4) 投标人应对系统安装各构成部件的质量及系统安装的整体质量负责, 对合同范围内货物的质量保证、工期、采购、试验、检验、测试、验收、安装、调试配合、现场服务、质保期的售后服务、用户培训、技术文件等方面进行全过程管理。

(5) 投标人应成立强有力的项目管理机构, 配备相应的负责人和部门, 满足现场实施的需要。建立实名制考核制度, 并严格执行。未经监理工程师同意和招标人批准, 不得中途调离施工现场。

(6) 投标人应清晰掌握地铁主变电站送电工作流程和相关条例、规程、导则等政策文件, 协助招标人按期完成主变电站送电任务, 主动办理各类必要手续。

(7) 投标人应清晰掌握地铁主变电站工程的各类验收流程和相关检验验收要求, 协助招标人按期完成主变电站投入初期运营的目标。

(8) 依据《建筑节能工程施工验收规范GB50411-2007》、《天津市民用建筑节能

能工程施工质量验收规程DB29-126-2014》等相关规范，投标人负责将投标范围内的电缆等材料，送交招标人委托的第三方检测单位进行检测，经检测合格后方可用于本工程使用。检验方法、抽检比例、检验标准等参考相关规范。投标人需无条件配合招标人的检测，期间产生的电缆损耗等相关费用均包含在本次投标报价中。

（9）投标人负责此项目实施、验收、送电、移交过程中一切事宜，包括但不限于以下内容：

1）投标人应负责施工范围内的对内、对外协调及配合工作；负责完成经电力公司审核过的全所110kV、35kV继电保护定值；负责GIS打压试验绝缘套筒到场；负责SF6气体充放；负责主变电所的送电（包含既有电源线路的停送电及倒切工作）并配合建设单位完成与运营公司的移交工作；负责安装电力公司所需的谐波监测、治理装置及外线调度电话；负责送电前送电启动方案的编写并通过电力公司审核；全程配合6号线工程（梅林路站—咸水沽西站）子变电所送电工作并安排专人负责；主变电所35kV开关柜厂家需配合子所光纤差动保护装置的安装并提供电源；负责完成主变电所与地铁控制中心之间“五遥量”的对点测试工作；因施工安装质量或设备问题产生的额外费用由投标人负责。

2）电源送电完成至运营正式接管期间，投标人应负责对主变电所内设备设施进行临时管理，主要包括：所内设备的接令操作、日常巡视、运行维护、应急抢险管理。

3）负责组织或配合各项专项（包括但不限于消防、防雷、特种设备、安评）验收、项目验收、竣工验收以及开通试运营前的安全评审工作。

4）根据国家和天津市的电力行业相关要求，负责向电力部门报送相关入网设备参数、相关实验报告、中间检查和竣工验收报告等相关投运资料。

5）根据国家和天津市电力公司相关要求，负责完成主变电所并网前开展安全防护评估工作，提交由市公安局认可的安全评估报告；组织完成主变电所安全防护方案的编制及上报审核工作。

6）投标人应负责试验、调试过程中所需的各种试验仪器、工具、套筒及附件等设施器具。

7）投标人乙供设备应满足电力部门送电基本条件的设备选型要求。

(10) 投标人还应负责提供以下设施，包括但不限于：

A、各设备开关柜四周均需敷设绝缘垫，绝缘垫宽应不少于1米，其他规格应符合国家标准，电压防护等级，应满足现场要求。

B、各设备开关柜前后均应张贴设备标识牌。标识牌规格要求（厚度：1mm左右；材质：金属板材；工艺：印刷+覆亮光膜；其他要求：背面需有磁铁。）

C、安全标示牌

变电所内安全标示牌要求包括但不限于以下几类：

1) 标示牌（禁止合闸，有人工作！）（块）：10。

2) 标示牌（禁止分闸！）（块）：10。

3) 标示牌（禁止攀登，高压危险！）（块）：10。

4) 标示牌（止步，高压危险！）（块）：10。

5) 标示牌（在此工作！）（块）：10。

6) 标示牌（禁止合闸，线路有人工作！）（块）：10。

7) 标示牌（有电危险，当心触电）（块）：10。

注：所有标示牌四角均需有直径为2mm圆孔及带有悬挂的细线。

D、安全工器具柜：

配置一个安全工器具柜，工器具柜高×宽×深为190×110×45cm；材质：金属板材，厚度不少于1mm；

工器具柜内分6层，每层可单独存放安全标示牌、交直流接地线、各开关柜操作工具、绝缘手套、绝缘靴等物资。

E、防护隔离带（个）：10。

F、红布幔（块）：变电站配置数量不少于2，尺寸为2.4m×0.8m。

G、绝缘梯（架）：变电站配置数量不少于3，种类：人字梯×1；材质：木质；高度：不低于2m。

H、变电所内需配置送电时需要的安全工器具，包括但不限于绝缘靴2双，绝缘手套2双，验电器2只，接地线2组，放电棒2套。

I、变电站内需配置必要的挡鼠板。

J、变电站内需配置一套6工位操作控制台，按能放置本站所有计算机并预留放2台计算机的位置考虑，并配10把办公椅，

操作台后应配柜门，柜内布置有端子排供台上设备电源引接，监控台型式及功能应经运行单位认可。

K、投标人负责委托具有相关资质的单位进行保护定值计算，并确保验收合格。

L、投标人负责配合对运营单位的三权移交相关工作，并与运营单位签署质保协议。投标人应制定详细的质保方案。

M、投标人负责在二次设备室全部屏柜上配套防雨防水设施。

N、投标人须配合正线调度及公务电话的安装。

3.2 进度计划的编制

1、投标人在收到中标通知书 14 日内，应根据工程开工日期和施工现场情况，编制施工准备计划，并报监理工程师批准。

2、施工合同签订后，投标人应根据施工合同规定的总工期、开工日期、竣工日期及建设单位的其他要求编制工程总体施工进度计划，并报请监理工程师批准。

3、在工程实施过程中，投标人应根据工程实施的不同阶段向监理工程师递交工程的年度计划、月度计划（含三月滚动计划）和周作业计划。

4、施工进度计划不符合合同要求或与工程的实际进度不一致的，投标人应向监理工程师提交修订的施工进度计划，并附有关措施和相关资料，由监理单位报送招标人。监理工程师及招标人应在收到修订的施工进度计划 7 天内完成审核和批准或修改意见。监理工程师及招标人对施工进度计划的确认，不能减轻或免除投标人根据法律规范和合同约定的任何责任或义务。

3.3 进度计划的申报与审批

1、投标人在履行合同期间，应严格执行招标人颁发的有关计划管理的办法规定，执行招标人或监理工程师下达的各项计划、指令。

2、投标人应在开工 10 日前，向监理工程师提交工程总体施工进度计划和首年度施工进度计划。

3、投标人在每月 20 日前向监理工程师提交月进度计划（含三月滚动计划），

监理工程师在 5 日内进行审核并向投标人发出书面通知。

4、下年度进度计划与当年度 12 月份月进度计划一起提交和审批。

5、周作业计划在每周监理例会前报监理工程师审批。

3.4 进度计划的控制

1、投标人应根据工程实际进度情况，每年、每月编制工程进度统计报告，并报监理工程师批准。

2、投标人在每 20 日前向监理工程师提交月工程进度统计报告，监理工程师在 5 日内进行审核并向投标人发出书面通知。

3、年度工程实施报告和本年度 12 月份工程实施进度报告一起提交和审批。

4、投标人向监理工程师递交的当年、当月进度统计报告应附有适当的说明以及形象进度示意图和照片，以满足监理工程师有效地审议工程进度的要求。否则监理工程师有权退还报告或要求重新修改后递交。工程进度实施报告至少应包括以下内容：

(1) 包括临时工程在内的本期计划完成工程量和累计计划完成工程量及对应投资额；

(2) 包括临时工程在内的本期实际完成工作量和累计实际完成工作量及对应投资额；

(3) 以上两项按项目逐项统计的总计、逐月累计和计算百分比；

(4) 材料的实际进货量、消耗量和储存量；

(5) 设备的进货和使用安排；

(6) 劳动力的配备情况；

(7) 实施的形象进度；

(8) 分析进度偏差，找出已经延误或可能延误施工进度影响因素，并提供排除这些因素重新达到总体进度计划所采取的措施等；

5、由于投标人自身的原因造成工期延误，投标人应按监理工程师的要求采取加快进度的措施，以确保阶段目标或总目标。如采取了加快工程进度措施造成费用增加和因不能保证合同工期而造成招标人损失，均由投标人负责承担。

4 周边环境调查保护

4.1 概述

1、本节规定了投标人进行工程范围内的以及可能因施工过程及其有关活动而导致损坏或影响的周边环境的状况调查及保护要求。本节也详述了投标人须提供给监理工程师的资料。

2、招标人已将搜集到的有关周边环境调查的图纸资料附于招标文件有关附件中。招标人强调这些资料可能并不完善，投标人必须负责调查和完善这些资料，对资料进行分析和判断，如需保护，应提出具体措施。

3、周边环境是指城市轨道交通工程建设影响范围内的建（构）筑物、铁路、桥梁、道路、高架线、河流、地下建（构）筑物、地下障碍物、人防工程、地下管线和设施，以及文物、地表水体等。

4、周边环境调查是指通过查询收集、实地调查走访和必要的现场勘查探测等手段，获取周边环境资料，掌握周边环境实际情况，并提交环境调查报告的活动。

4.2 周边环境调查

1、投标人应在工程施工前，在设计单位所作的环境风险评估的基础上，应先开展勘察和施工图设计会审，参加勘察、设计交底，在此基础上开展工程风险评估，对本标段周边环境资料进一步进行详细调查核实和补充完善，以此作为编制实施性施工方案的基础，并作为有可能因工程施工所引起既有周边环境损坏而进行理赔的基础。必要时，投标人应委托有资质的第三方单位进行调查。

2、周边环境调查范围：明（盖）挖法工程环境调查范围不小于基坑边缘两侧各 30m（或 $3H$ ，取大值。 H 为基坑深度）；盾构法工程环境调查范围不小于隧道两侧各 30m（或 $2H_i$ 、 $3D$ ，取大值。 H_i 为隧道设计顶板埋深， D 为盾构隧道设计外径）；地面线、高架线工程的环境调查范围不小于线路外边线两侧各 30m。

3、周边环境调查内容包括周边环境的名称、类型、平面位置及与本标段工程的相对关系、使用现状、竣工图纸及特殊保护要求等，调查时要对每一栋建筑物、每一处构筑物进行编号，应记录建筑物的各种缺陷如裂缝、抹面脱落和其他损坏等情况，并拍摄主要结构裂缝、开裂、损坏的砼和外露或锈蚀的钢筋，给重要照片加示意草图或说明以显示相应拍摄物的位置，逐一编号以便鉴别。详细内容及

调查表按《天津市城市轨道交通工程重点建设环节质量安全管理实施办法实施细则》相关规定执行。

4、投标人在进场后应负责工程范围内各类管线的刨验工作，并与招标人提供的管线图纸进行核对，对于临时发现的管线，投标人有责任进行保护或切改，费用含在总报价中。

5、投标人调查结束后应及时向招标人和监理单位提交施工阶段周边环境调查报告，投标人在提交的调查报告中，应指明需要进行安全鉴定的建(构)筑物。经调查，周边环境现状与招标人提供的环境调查资料不一致时，投标人应立即反馈招标人，以便招标人组织有关单位及时补充完善。

6、设计方案发生变更时，投标人应根据工程实际需要，有针对性地组织补充完善工程周边环境调查资料。

7、工程开工前，投标人应结合设计文件（含风险专项设计）、岩土工程勘察报告、周边环境调查资料、类似工程的建设经验，依据《天津地铁建设工程风险等级划分标准》进行分析，编制风险分级清单。针对不同等级的风险，结合工程实际，制定风险控制措施和建议，形成风险评估报告，并组织专家论证，修改完善后报监理审批和招标人备案。

8、投标人应在施工期间持续进行建筑物状态调查，根据工程进展情况提出有关建议，并在施工时根据现场观测结果对这些建议不断更新，如观测结果与原始数据有较大偏差，则必须书面报告监理工程师，并研究处理措施。

9、投标人进场后，需及时对勘察成果进行复核，包括但不限于勘探孔孔位坐标、平面布置图、回填质量等，并出具相关书面核查文件。

4.3 周边环境保护

1、投标人应负责周边环境保护的方案制订及实施，应对工程影响范围的周边环境的损坏负全责。

2、根据周边建（构）筑物调查结果，由投标人与周边需要保护的建（构）筑物产权单位、鉴定评估单位确定需保护的范围及其容许变形量，并由投标人制定保护措施报监理工程师审批后报招标人备案。

3、根据周边地下管线的调查结果，由投标人制定需保护的范围和保护措施。在监理工程师的主持下，由投标人及地下管线主管部门讨论确定保护措施并由投

标人负责实施。

4、投标人只有获取监理工程师通知和有关机构的书面批准后才能开工。

5、投标人对施工范围内现有的废弃管线、切改后的废弃管线必须进行有效封堵处理，避免工程建筑材料通过废弃管道进入运行管道中。

6、投标人应对施工区域及周边的管线进行有效保护，防止泥浆、水泥浆液等流入现有管道，否则所引起的淤堵以及由此所引起的不良社会影响等责任由投标人自行承担，招标人有权按照《天津市地下铁道集团有限公司工程建设违约事项处理细则》对其进行处理。

7、一旦在施工中出现事故，由投标人负责在有效时间内联系保险赔付，并上报招标人。如在有效时间内投标人未联系保险赔付，因事故引起的费用由投标人负责。

5 项目需求

5.1 项目建设总体规模

(1) 变电工程

	建设规模
主变容量	2×50MVA
110kV接线	新建两回变组接线
35kV接线	
动态无功补偿	
控制保护方式	综合自动化

5.2 项目电压等级：

项目电压等级：110/37（kV）

5.3 相关技术标准

描述原则：按照国家、企业标准，分别描述与本标段相关的技术及工作标准。

5.4 工程质量标准要求

国家施工验收规范合格标准

6 施工场地

6.1 施工现场

1、投标人进场前，招标人将在监理工程师的主持下移交施工用地，并签署移交文件。如施工场地内有残留建筑垃圾、房屋基础、废旧管线、人防结构等，由投标人负责处理。

2、临时占地办理要求

招标人为投标人提供施工场地范围平面图，投标人应根据本合同工程平面位置、施工工法等工程特点及管线切改和交通疏解方案合理布置施工场地，并办理施工围挡范围内及围挡范围外的临时占地手续及完工后的移交手续，涉及集体土地和已出让国有用地的临时占地补偿费及各种手续费含在投标报价中。招标人不为投标人提供一切临时用地。费用一次性包死，不予调整。

双方合同签订后，投标人需提交实际施工场地布置图（无特殊情况应在招标文件提供的施工场地围挡范围内布置）报监理单位及招标人审批。

3、投标人在工程的实施过程中负责保护周边可能因施工而损坏的建筑物、构筑物、管线、道路、树木、广告牌等。因施工原因引发的一切纠纷由投标人自行解决，招标人不承担责任。

4、投标人应结合自己的临时占地需求，对场地范围内的既有地上附着物进行调查。如需进行拆改或迁移的，费用含在投标报价中。

5、投标人的总平面布置应充分考虑不得占压运营中的管道检查井、人孔等设施。若有占压情况，无条件清除，并应允许管线部门进入施工现场，为其工作提供便利。

6、投标人应按照招标人安全文明施工标准的要求及工程需要，分别设立施工围墙或施工围挡。在对文明施工有特殊要求的地段，投标人应按天津市及招标人的要求设置高标准的施工围墙、施工围挡、隔音屏障等，满足智慧化工地需要，此费用包含在投标报价内。

6.2 场地管理

1、在本合同工程实施过程中，投标人对接收范围内的场地安全保卫、消防、文明施工、环境卫生、污水排放等负全责。因场地管理不善引发的一切纠纷由投标人自行解决，招标人不承担责任。

2、投标人在工程实施过程中应服从监理工程师的协调，处理好与相邻合同工程的场地关系。

3、投标人在合同工期满一个月内或招标人规定的时间内，应将施工场地内投标人所属全部设备、临时设施、剩余材料和垃圾清运出场，场地恢复标准达到招标人要求。如投标人不能达到招标人要求，须服从招标人的统一安排并支付相应费用。

7 前期工作

1、本项目交通疏解和封路组织实施由投标人负责，应指定专人编制交通疏解方案和占道申请，并办理有关手续，发布疏解公告。如发生交通疏解、占道所需占道费、协调费包括在投标报价中。在交通导行过程中，需新设/迁移的交通疏解设施（包括但不限于信号灯、道路标线、护栏、摄像监控设施、交通指示牌、各种警示设施）均由投标人负责，投标人应保证施工期间的质量、安全、文明施工以及竣工后将相关设施移交至交通管理部门，费用含在投标报价中。

2、投标人负责对施工区域及影响范围内的地面、地下设施（包括但不限于报亭、公交站亭、城市家具、摄像监控设施、广告牌、变配电箱、城市雕塑）进行迁移、恢复和移交，费用含在投标报价中。

3、本项目临近、占用或穿越既有地铁线路及场段、河道（含本次列出的专业工程暂估价项目）、公路（含高速公路）、桥涵、管涵、人防设施、国防设施、市政管线及其他建、构筑物等重要设施时，投标人负责实施过程需要办理的相关手续，并承担除图纸明确的实体保护措施或迁移措施以外的所有费用（包括但不限于手续费、监测费用、第三方评估费用、协调费用、补偿费用、专家论证费、产权单位要求增加的保护措施费用等一切费用），费用含在投标报价中。

8 施工设施要求

8.1 一般规定

1、投标人自行负责将施工所需的水、电、通讯线路及临时道路等接至施工场地。

2、场地照明除满足施工要求外，因施工对原临街市政照明造成影响的，由投标人负责提供临时照明。

8.2 施工用电

投标人进场后，各单位根据现场情况自行申请办理施工用电，费用含在投标报价中，同时投标人在施工过程中应为管线切改单位提供临时施工用电。

8.3 施工用水

施工用水由投标人自行申请办理，费用含在投标报价中，同时投标人在施工过程中应为管线切改单位提供临时施工用水。

8.4 施工排水

1、投标人进场后，应布设好场地内的排水系统，必须设立冲车平台、沉淀池、化粪池、隔油池等，确保场区内的施工、生活污水、雨水能顺利的疏排至市政排水系统；**若市政管网无法排放，投标人应按照相关要求自行考虑排放**，并负责办理相关排放手续，费用包含在投标报价中。

2、施工排水必须经沉淀后达到排放标准，如果投标人把泥浆、杂物、建筑生活垃圾排到市政排水系统，造成排水系统堵塞，除负责清理疏通外，尚必须承担由此而产生的一切费用（包括城监、市政的罚款以及下水道疏通、改管等一切费用）。

8.5 施工道路

招标人按照平面布置的总体考虑，需修建的既有道路与场地接驳临时道路应保障重型车辆双向行驶并满足承载力要求。

8.6 临时设施及场地硬化

1、投标人应按照平面布置图，结合场地条件、施工安排、场内运输组织做好临时设施、临时排水及道路的布置，满足建设单位平面布置要求和有关法律、法规的规定，并向有关部门办理报建手续。

2、场区内的临时房屋、内外地坪、道路、仓库、加工场、材料、渣土堆场、基坑四周等均必须进行场地硬化，道路硬化标准应满足重型车辆行驶需要。

3、投标人必须经常对所建的临时设施进行维修、清理工作，保持良好的卫生使用条件，并在工程完工之后完成清拆、平整工作。

4、施工围蔽的具体要求，按照招标人规定的标准结合平面布置图进行设置，此费用含在投标报价内。

5、因施工场地变化而引起的临时设施搬迁所产生的费用含在投标报价中。

8.7 通讯

1、投标人进场后应及时在现场安装固定电话、传真和宽带网络，其它通讯工具由投标人自行安排。

2、招标人采用计算机实行工程建设管理。为了更快、更高效地进行信息管理，对用于工程建设的计算机进行联网，投标人必须配备相应的设备、技术力量以满足计算机联网的要求，并按招标人制定的规定进行计算机管理。

3、招标人正在建立项目管理系统，投标人在施工过程中必须使用该系统，并参与系统的使用和维护，相关费用含在报价中。

8.8 交通疏导

本标段工程一切与交通管理、道路管理和各配套主管部门相关的施工手续及恢复验收均由投标人办理，建设单位协助投标人办理，所发生的费用含在投标报价中。

8.9 施工围蔽要求

施工围蔽的具体要求，按照建设单位规定的标准结合平面布置图进行设置，此费用含在投标报价内。

9、安全生产与文明施工

9.1 基本要求

9.1.1 投标人必须严格遵守国家和天津市颁布有关安全生产及文明施工的规定，同时必须严格遵守招标人及上级单位颁布的有关安全生产及文明施工的相关管理办法。招标人和监理工程师将进行不定期的检查，政府相关部门发现投标人有违例施工或不符文明施工的情况，视问题的严重程度进行处置，甚至处罚。由此造成的一切损失由投标人自行承担。

9.1.2 投标人应指定安全生产及文明施工的责任人，建立安全生产保证体系，并结合本工程的特点制定一整套安全生产和文明施工的规章制度，以及应急预案。有关责任人、安全生产保证体系组织机构和规章制度、应急预案等在本合同签字后21天内保证报送给招标人和监理工程师备案，对特殊工程项目需采取特别安全防护措施，应事先报告监理工程师和招标人批准，否则不能动工。

9.1.3 投标人应结合实际情况制定详细的施工现场临时用电、临水和通风消防等临时系统的施工组织设计，作为投标文件的内容。该施工组织设计应考虑本场地内其他投标人作业所需的负荷需求。开工前投标人需按照施工组织设计实施临时用电和通风消防等临时系统的施工，经验收合格后方可投入使用。凡进入本场地作业的其他施工人员均须服从投标人的安全管理，投标人需制定详尽的场地安全管理制度。

9.1.4 投标人应当制定施工安全的目标和措施，有计划、有步骤的改善作业人员的作业环境和条件；

9.1.5 投标人应当建立施工安全保障体系，实行施工安全岗位责任制；

9.1.6 投标人应当根据季节和生产情况的变化，组织安全生产全面检查或者专项检查，对存在的事故隐患应当及时整改；

9.1.7 投标人应当设立专职安全工程师。专职安全工程师应当持证上岗，并按规定独立行使职权；

9.1.8 投标人应当按规定为作业人员提供劳动防护用品、用具，并告知其正确的使用方法；

9.1.9 投标人应当建立员工安全教育培训制度，未经安全教育、培训的员工不得

上岗作业，特种作业人员应当经劳动行政主管部门考核合格，取得职业资格证书后，方可上岗作业。

9.1.10 投标人应当在工程开工前向安监机构申请安全施工前提条件审查，经审查合格后方可开工。

9.1.11 投标人按规定提取的安全技术措施费应当专款专用。

9.1.12 投标人应当根据不同施工阶段的施工防护要求，采取相应的施工安全防护措施。现场施工安全防护措施应当符合国家劳动安全、卫生标准。

9.2 文明施工报批事项

投标人负责办理环卫、施工噪声控制、夜间施工、地下水等有关报批手续，费用含在总报价中。

9.3 现场临时设施

1、投标人临时搭建的建筑物，材质满足相关规范要求，建筑物的耐火等级必须符合消防技术规范，经验收合格后方可投入使用。消防设施、安全防护装置必须设专人管理。

2、投标人的施工现场要设置安全警示标志和消防平面布置图，并对安全、文明施工进行日常检查。

3、投标人应对施工围挡周边环境卫生负责，具体负责区域遵照天津市市容管理委员会有关规定执行。

9.4 安全防护

投标人对安全防护的责任在工程最终验收之前的整个施工期内，投标人必须制定并采取一切必要的措施，保证工程现场施工安全（包括投标人和非投标人的人员安全）维护工地正常生产、生活秩序。投标人在施工进场前 15 天内必须制定一份有关安全技术组织措施的书面报告递交监理工程师批准，投标人必须遵守国家颁布的有关安全规程。对于不符合我国法律、法令、安全规程及本合同规定的事故隐患，监理工程师有权进行干预，如发生重大安全事故，投标人必须按国家的有关法规及时通知监理工程师、招标人和有关上级主管部门，在 72 小时内向监理工程师及招标人递交事故报告，并按《工程建设重大事故报告和调查程序规定》

执行。投标人应对因违反安全规程造成的责任事故承担责任，而不应为此增加招标人支付费用或延迟施工进度。

9.5 安全监控平台

投标人应按照招标人的要求建立安全监控平台，包含硬件建设和安全监控管理体系建设。投标人应遵守招标人安全监控平台（监控中心、监控分中心和施工单位现场监控室）的日常三级管理模式，并负责本合同场地范围内安全监控体系的日常运行、维护工作。

投标人负责本单位安全风险管理系统、实名制考勤管理系统、门禁管理系统、监控视频及传输系统的建设，安全风险管理系统、门禁、实名制考勤信息采集、传输、显示、控制等的设施必须满足天津市地下铁道集团有限公司制定的技术要求。单位工程开工前，投标人应保证各系统设备安装调试完毕，并将传输信号接入监控中心和监控分中心。

9.5.1 实名制信息

各施工现场安装 1 套实名制考勤系统（有两个以上工点的标段可在各工点分别安装一套），现场施工单位主要管理人员，每天（不限时段）利用该系统报到，并将考勤信息实时传输至监控中心。

投标人实名制管理范围：人员包括：项目经理、项目副经理、项目总工程师、安全项目经理等现场主要管理人员。投标人均须按照投标文件承诺的人员进行现场配置。各单位实名制管理范围中的人员每月出勤不少于 22 天。

9.5.2 监控信息的上报

投标人上传安全监控信息资料如下：施工进度、巡视日报、监测数据、监测周（月）报、关键工序记录（如：探挖记录）、整改回复、预警信息、红色预警处置措施、勘察资料、环境调查资料、设计资料、应急预案、风险源资料等；

资料报送时间要求：

- 1) 施工进度、巡视日报、监测数据、探挖记录：须于当日上报。
- 2) 监测周（月）报：分别于每周五或每月 28 号上报。
- 3) 安全风险日例会会议纪要：会议的次日上报。
- 4) 重点环节施工资料：相应工作完成之后 24 小时之内上报。
- 5) 整改回复：整改通知单下发后 3 日之内上报。

9.5.3 监控系统平台管理要求

1) 各级监控中心建立 24 小时值班制度, 值班人员通过监控系统对现场施工情况进行监控, 并做详实记录。

2) 随着工程的进展, 投标人应及时将视频摄像机移位, 确保摄像机能够拍到施工现场情况。

3) 现场施工人员不得故意破坏现场设备。

4) 各级监控中心(室)应加强设备系统的日常维护, 确保系统正常运营。如设备出现故障, 应在 5 个工作日之内完成维修。

5) 现场要制定相关的保护措施, 防止盗窃、损毁、擅自移动本系统的设施、设备。

9.6 应急管理

9.6.1 应急预案

应急预案是工程开工的重要条件之一, 没有完成应急预案的编制、审核程序, 不得开工。应急预案编制原则为:

- (1) 符合有关法律、法规、规章和标准的规定;
- (2) 应结合项目工程、运营特点及危险性分析结果;
- (3) 应结合应急组织和人员的职责、分工, 并有具体的落实措施;
- (4) 有明确具体的事故预防措施和应急程序, 并与本单位应急能力相适应;
- (5) 有明确的应急保障措施, 并能满足本公司、本项目的应急工作要求;
- (6) 预案基本要素齐全、完整, 预案提供的信息准确;
- (7) 预案要有实用性、针对性、可操作性, 能适应工况条件, 在风险发生时的各种不同工况条件下均能得以有效处置。
- (8) 应急预案分为综合应急预案、专项应急预案。

9.6.2 应急储备

投标人在施工现场必须组建一支不少于 50 人的施工现场抢险小分队, 成员中应含电工、电焊工、架子工等特种作业人员。抢险队应结合地铁建设工程施工突发事件特点, 在工程现场储存一定数量的应急抢险物资和机械设备, 物质和机械设备的种类和数量应经专家论证后确定, 同时应满足地铁集团的相关规定和要求。

9.6.3 应急演练

投标人应根据施工项目全年施工计划，制定有针对性的应急演练计划。每年至少组织一次综合应急预案演练和一次环境（或结构）安全应急预案演练，每季度至少组织一次专项应急预案演练。

9.6.4 应急响应

发生险情时应由投标人项目经理启动应急预案，做好上报工作，并负责现场应急处置。

施工现场发生以下情况时，必须及时报告：人员伤亡、机械伤害、火灾、自来水（燃气、电力）等管线爆裂等安全质量事故及险情。

10 工程质量管理

10.1 投标人已为合同范围内的所有设备、材料的设计、制造、安装、测试建立了一套质量保证程序即质量保证文件。

10.2 投标人对本合同的施工质量负责。投标人应当建立健全项目质量管理体系，建立明确的工程质量责任制，确定管理人员的质量责任。

10.3 投标人不得将工程转包或违法分包。投标人依法将工程分包的，分包单位按照分包合同的约定对其分包工程的质量向投标人负责，投标人对分包工程的质量负连带责任。

10.4 投标人应按照工程设计图纸和施工技术标准施工，不得擅自修改工程设计，不得偷工减料。投标人在施工过程中如发现设计文件和图纸有差错的，应及时提出意见和建议。

10.5 投标人应按工程设计要求、施工技术标准 and 合同约定，对建筑材料、建筑构配件、设备和商品混凝土进行检验，检验应当有书面记录和专人签字；未经检验或检验不合格的，不得使用。

10.6 投标人必须建立完整的质量保证体系、制度、措施等，以确保达到工程质量检验标准。监理工程师有权对不合质量标准的部位随时发出返工的指令。若出现重大质量事故，投标人必须及时通知监理工程师和招标人，并在3日内将事故的详细情况以及整改措施以书面形式向监理工程师和招标人报告，一切后果由投标人全部承担。

10.7投标人对涉及结构安全的试块、试件以及有关材料，应当在工程监理单位见证下现场取样，并送具有相应资质等级的质量检测单位进行检测。本工程实行100%见证试验，见证试验单位在招标人指定的名单中选择。

10.8工程实施过程中，投标人必须严格按照相关规定进行检验批、分部分项和单位工程验收工作，未完成验收或验收不合格，不能进行后续工程施工。

10.9投标人应提前做好相关验收的准备工作，无条件配合招标人按计划完成相关验收工作。

10.10施工单位应建立、健全质量教育培训制度。加强对职工的教育培训。未经教育培训或者考核不合格的人员，不得上岗作业。

10.11为保证安装质量，投标人还必须按如下要求进行质量控制。

(1) 贯彻GB/T1900《质量管理与质量保证》，建立、健全工程质量保证体系，完善质量管理制度，建立质量控制流程。

(2) 建立自检、互检制度，每个分项目或某个独立机构组织的施工，都应指定质量负责人，负责落实这项工作。

(3) 投标人应严格按照本项目的安装指南和有关文件（手册）的规定，以及有关的施工图纸进行施工。

(4) 必须有安装过程中质量记录，记录中应有检查项目，安装要求，并对安装划分阶段，每个阶段都有安装人和检查人签名，由监理工程师检查后签名认可，进行下一阶段的安装，记录应一式两份，其格式和对工程阶段的划分，应在施工组织中提出，取得招标人认可后才能使用。

(5) 凡埋地下、水下、混凝土中或装修板内的安装部件（属隐蔽工程），在具备覆盖条件48小时前，应书面通知监理工程师检查验收，监理工程师将在接到通知后的24小时到现场检查验收，认为合格即予签证，未经签证不得自行封闭，否则将承担由此引起的一切损失。应自觉接受监理工程师的指导，无论什么情况，当监理工程师怀疑设备某个部件存在缺陷或故障，要求投标人查找时，投标人不得拒绝，所发生的费用将由责任人负责。

(6) 招标人所进行的各种检查、试验和签证均不解除投标人对所有承包工程安装质量所负的全面责任。

(7) 投标人就本工程的工程质量向招标人负责，其职责包括（但不限于）下列

内容:

- 1) 编制和审查施工技术方案, 确定特殊工程的施工技术措施, 制定工程质量保证体系, 虽然这些方案和措施由工程师审批, 但并不免除投标人的责任;
- 2) 提供和组织足够的工程质量控制和检验人员, 检查和控制工程施工质量;
- 3) 控制施工所用的材料、设备, 使其不低于标准/规范、设计文件和合同约定的标准;
- 4) 组织并参加所有工程的验收工作, 包括隐蔽验收、中间验收和竣工验收, 组织设备及材料供应商参加工程竣工验收;
- 5) 负责组织设备及材料供应商共同承担缺陷责任期的工程保修责任;
- 6) 因投标人在质量控制方面的责任造成的工程损坏, 由投标人自行修复, 并承担因此造成的招标人的损失, 延误的工期不予顺延。

10.12 施工组织设计要求

(1) 在招标人发出中标通知书28天内, 投标人应提供详细的施工组织设计。施工过程中, 投标人应按照批准的施工组织设计进行施工, 若对施工组织设计进行修改, 应取得监理工程师和招标人的批准。

(2) 施工组织设计不得对随投标文件提交的施工组织设计做实质性变动, 而是对其的进一步细化。在施工过程中, 监理工程师有权要求投标人随时提交监理工程师认为必要的关于施工组织设计和施工方案的任何说明或文件, 对此类指示, 投标人应遵照执行。

(3) 投标人应按照招标人批准的施工组织设计进行施工。但在任何情况下, 招标人对任何施工组织设计的批准不解除投标人对其应付的责任。

10.13 施工整改问题

投标人负责对施工中各项验收以及质保期内运营提出的整改问题进行处理, 修复达到设计及规范要求。对于处于本专业房间内, 责任主体不明确且不影响其他专业功能的, 由投标人负责整改。

对于招标范围内任何质量问题, 施工单位都应按时完成整改。未按时完成的, 按照工程合同相关条款及实施阶段“天津市地下铁道集团有限公司下发的相关管理制度, 且招标人有权委托其他单位施工, 相应费用由投标人承担。

11 工程测量及监控量测管理

11.1 测量控制点的移交及保护

11.1.1 总控测量单位负责向投标人提供工程范围内有关的 GPS 点、水准网点和工程施工有关的基本测量资料数据，并与施工单位签订相关的桩位保护协议，做好交接手续。投标人在收到基本数据测量资料后应进行复核验算和复测工作，并上报总控和监理单位审核后实施其所需的施工测量工作。

11.1.2 投标人负责保护和保护好工程范围内全部 GPS 点、水准网点，和自己布设的控制点，且点位应相互通视，防止移动和损坏。一旦发生移动和损坏应立即报告监理工程师和总控测量单位，并会同总控测量单位、监理工程师共同协商补救措施，由此产生的费用，由投标人承担。

11.1.3 投标人应将监控测量的观测设备、监测点位的埋设计划和方案列入工程施工进度控制计划。投标人应及时提供工作面，创造条件保证监测设备埋设工作的正常进行。在施工过程中，投标人应教育全体施工人员采取切实有效措施，防止一切监测设备、监测桩点和电缆受到机械和人力的损坏。如有损坏应按监理工程师的要求、负责检修及时采取补救措施，并详细作出记录备查，其中引起的任何费用增加应由投标人自行承担。

11.2 测量人员要求

11.2.1 投标人项目机构应配备具有丰富施工经验、监测经验及有结构受力计算、分析能力的工程技术人员，专职负责工程测量及监测工作。工程测量人员需持证上岗。

11.2.2 为保证监测工作的顺利实施，招标人要求投标人必须在工程开工前将自行委托的监测单位的资质、监测人员、仪器设备报监理审查，并经招标人审核同意后方可进场实施监测工作。

施工监测单位必须具备岩土工程乙级及以上勘察证书或国家测绘局颁发乙级及以上测绘资格证书，监测负责人员必须持有岩土工程和测绘工程职称证书及上岗证。

11.3 测量、监测设备要求

11.3.1 投标人应根据本合同标段周边环境、地质条件和工程特点自行选定工程测量与监控量测所需测量设备、仪器，并保证所使用各种测量监测仪器、设备和传感器的精度和可靠性。

11.3.2 本合同工程的监测项目及仪器设备数量由投标人考虑在具体实施方案中安排，工具型监测仪器由投标人自备。

11.3.3 投标人应将测量、监测仪器设备清单报监理工程师核对检查，合格后方可投入使用；量测元件在埋设前，须进行标定，并按进场材料设备报验程序报监理工程师检查验收。

11.4 测量、监测方案要求

11.4.1 工程测量方案要求

(1) 投标人应在开工前 14 天将实施性工程测量方案（一式五份）报送监理工程师审批。

(2) 工程测量方案应包括施测方法和计算方法、操作规程、测量仪器设备的配置和测量专业人员的设置等。

(3) 各合同标段衔接处的测量应在总控测量单位和测量监理工程师的统一协调下由相邻合同段的投标人共同完成，并在允许误差范围内调整测量结果后使用。

11.4.2 监测方案要求

(1) 投标人应在开工前 14 天完成监测方案的内、外评审，并报送监理单位及建设单位备案（一式五份）。

(2) 监测方案设计必须建立在对场地工程地质与水文地质条件、基坑与隧道结构设计和施工方案、工程相邻环境详尽调查，并应与监理单位、设计单位以及周边建（构）筑物和管线产权单位充分协商的基础上。监测范围应包括本合同所涵盖的全部工程及工程影响范围的周边环境。

11.5 测量、监测施工要求

(1) 测量监理工程师应对投标人的全部测量数据和放样进行检查，测量监理工程师所做的任何复测，都不减少投标人对保证结构物位置、尺寸精确度所应负

的全部责任。

(2) 监测方案获批后, 投标人应于开工前一周完成监测点布设, 待监测点稳定后, 读取初始值。

(3) 对于重要监测点位(含重要的工程本体及周边环境)应采用自动记录仪和警报装置。

(4) 投标人应始终在监理工程师直接监督下进行全部监测工作的实施工作, 及时向监理工程师报告情况和问题, 并提供有关切实的数据记录。监理工程师有权指示投标人改正不符合技术要求(规范)或设备厂家说明书规定的操作程序, 以及更换不合格的仪器设备, 投标人不能因此而向建设单位要求增加支付费用。

(5) 投标人应及时汇总、整理和分析监测数据, 并在当天报送监理工程师审阅。当监测数据达到或超过预警值, 投标人必须采取措施, 以保证本工程结构和周边构筑物的安全。在紧急情况下, 当招标人认为投标人措施不力时, 可以指定其它施工单位参与抢险工作, 费用由原投标人承担。

(6) 施工过程中, 招标人可根据现场环境变化随时要求施工单位加强施工监测工作, 投标人不能因此而向招标人要求增加支付费用。

11.6 测量资料的整理与反馈

(1) 工程监控量测系统包括监测数据的采集、整理和分析, 以及监测信息反馈等。

(2) 每次观测后应立即对原始观测数据或量测值进行填表制图, 异常值的剔除、初步分析和整理等工作, 并将检验过的数据输入计算机的数据库管理系统。对原始监测数据必须做好归档保存。

(3) 现场观测(量测)数据应及时绘制时间—位移曲线图(散点图)和随时间、荷载变化的时态变化曲线图。根据散点图的数据分布情况, 合理选择函数对监测结果进行回归分析, 以预测该测点可能出现的最大变形值(位移值)和应力值、变化规律和发展趋势, 预测结构和建筑物的安全状况, 并根据工程的安全状态提出应采取的措施。

(4) 投标人应按规定的格式和内容, 及时向监理单位和相关单位、部门上报监测成果日报、周报和月报。供有关单位据此对施工情况进行评估, 提出调整设计参数、改变工程施工方法和工艺要求的建议。

12 工程接口管理

12.1 变电所设备安装与土建工程投标人接口

对土建单位的预留孔洞进行验收，并提出要求，

12.2 与变电所 35KV 出线实施单位的投标人的接口

确保 35KV 电缆的接入和穿缆顺利。

12.3 35kV 出现排管与电缆竖井的接口。

13 保险

工程建筑及安装工程一切险、第三者责任险均由地铁公司统一安排。

为进一步明确本项目保险相关事宜，特做如下约定。

13.1 建筑/安装工程一切险及第三者责任险

(1) 招标人负责统一投保本项目建筑/安装工程一切险及第三者责任险，并根据实际保险安排所需承担保险费用，投标人在施工报价中不应包含工程险保费。

(2) 投标人将作为本险种项下的共同被保险人。

(3) 本险种的保险金额将以本项目工程概算金额为投保基础，具体投保细项由招标人根据实际情况确定，其中不包括投标人的财产（如办公设施、施工机械设备等）。

(4) 投标人应当严格遵守国家有关消防、安全、生产操作等方面的相关法律、法规及规定，谨慎选用施工人员，遵守一切与施工有关的法规、技术规程和安全操作规程，维护保险标的的安全。投标人应遵守的被保险人义务包括：维护标的安全的义务；保险事故发生后及时报案义务；事故发生后的积极施救义务；根据事故情况，及时提供有关证明、单证和资料的义务等。

(5) 投标人应设置专门人员配合招标人或在招标人的要求下做好保险索赔以及保险期内的相关工作。

(6) 如因投标人未履行或未及时履行相关被保险人义务（参见本款第（4）条）而影响保险赔偿的、或因投标人原因发生保险事故的情况下，保险赔偿不足

部分的损失应由投标人自行承担，包括但不限于免赔额以内的损失、赔偿限额以外的损失、因投标人原因导致保险责任不成立的损失等。

(7) 本险种项下的赔款第一受益人为招标人，招标人收到保险赔款后，有权根据事故原因、事故处理、工程索赔等实际情况确定保险赔款的最终归属和用途。

(8) 根据保险相关监管要求、市场惯例以及本项目投保的实际情况，本险种保险合同中的地下工程条款、震动移动减弱支撑条款、房屋开裂责任条款等，均将设置一定的赔偿限额和适用条件。投标人应对上述条款充分重视。投标人在投标时，应考虑本项目工程风险，配置高水平的风险管控项目团队，制定详细的风险管控方案，确保本项目不发生重大工程事故。

(9) 为促使本项目各相关主体共同参与项目风险管理，提高各方的风险管控能力，降低、减少、避免发生工程事故，招标人将在本项目保险安排时进一步优化本险种的保险条件。

13.2 投标人安排的保险

(1) 投标人应依照有关法律规定参加工伤保险，为其履行合同所雇佣的全部人员，缴纳工伤保险费，并要求其分包人也进行此项保险。

(2) 投标人应在整个施工期间为其现场机构雇佣的全部人员，投保人身意外伤害险，缴纳保险费，并要求其分包人也进行此项保险。

(3) 投标人应为工地范围内投标人的办公设施、施工机械设备购买财产保险，缴纳保险费，并在整个施工期间持续有效。

(4) 投标人还应依照有关法律规定的要求或根据自身的需求购买的保险，如机动车辆强制第三者责任保险等。

(5) 投标人应在本工程正式开工后 60 天内，向招标人提交各项投标人安排保险的保险单副本和保费支付凭证，并保证相关保险在工程实施的整个期间保持全面实施和有效。

(6) 在投标人安排的各项保险中，如已在或应在各项保险项下获得保险赔偿的情况下，保险赔偿不足部分的损失由投标人自行承担。

13.3 本条保险规定不免除或限制本合同的其余条款或其他文件所规定的招标人或投标人的义务、职责或责任。

14 其他事项

14.1 投标人应遵守招标人颁布的有关技术、质量、安全、进度、工程管理等方面管理规定和办法。

14.2 土方外运弃土地点及运距由投标人自行考虑，如招标人对外弃土方有特殊要求的，投标人应无条件满足。

14.3 投标人根据招标人提供的工程地质与水文地质资料，进行施工组织设计及施工方案的编制，若在施工过程中发现地质水文情况与原资料不符，经原勘察单位确认后，可提出补勘要求进行补勘，费用含在投标报价中。

14.4 投标人须在收到中标通知书后 30 日历日内向招标人提供大型设备的采购合同、租赁合同或自有设备的财产证明文件，招标人有权核实证明文件的真实性，投标人应予以配合。投标人应按进度计划配备完好的机械设备，未经监理工程师同意和建设单位批准，中途调离施工现场，招标人可视投标人违约。投标人所提供的主要机械设备须不低于投标水平并满足天津市环保要求。

14.5 投标人在提供各种报表的同时，应根据招标人要求提供相应的电子文件。

14.6 根据国家、天津市及招标人的有关规定，对要求论证的专项方案投标人应根据规定执行，相应费用考虑在投标报价中。

14.7 除合同另有规定外，投标人已在合同价格中对下列因素考虑必要和合理费用：

14.7.1 因其他投标人的工作给投标人工作带来的施工组织管理工作的降效。

14.7.2 对包括其他投标人工作在内的工程总体施工进度计划的安排、日常协调和管理。中标后投标人应根据实际情况进行调整，不作为实施和结算依据。

14.7.3、为其他投标人及时提供足够和无障碍的工作面、临时水电和其他临时设施的支持配合和临时水电计量设施。

14.7.4、在其他投标人完成工作并将工作面移交给投标人后，投标人应采取的成品保护措施和费用。

14.8 投标人应注重资料的收集、整理和归档工作。

工程竣工后，投标人应按照天津市城建档案馆的相关规定及建设单位颁布的《工程档案的管理办法》、《竣工文件编制实施细则》的要求，编制并提交完整的竣工档案。如因投标人原因不能按要求如期移交竣工档案或移交的竣工图与结

算用图纸内容不一致的，建设单位有权待移交合格后再行结算工程款。

14.9 项目部建设相关要求：

14.9.1 投标人如设置独立的食堂，相关操作人员应取得健康证明。

14.9.2 投标人应配置相应数量的公务用车，保证现场项目管理需要。

14.10 社会风险处置

14.10.1 施工准备阶段

(1) 投标人应当建立社会风险管控体系，明确工程进展各阶段的管控目标、组成人员、防控措施、物资准备及各类突发应急预案。项目经理作为管控体系的第一责任人对所辖标段内的全部社会风险和因此产生的不利于工程建设的不稳定因素负全面责任。应配置社会风险管控体系的负责人，协助项目经理直接处理标段内所有已经出现或潜在的社会风险。

(2) 投标人应当在项目部门禁处设立专门的信访接待窗口或现场办公室，指定专职人员 24 小时值班，妥善处理、记录来访诉求并建立信访台账和档案。建设单位有权随时检查并对查出的问题下发整改通知单，投标人应要求及时整改。

14.10.2 工程实施阶段

(1) 投标人应严格按照文明施工及环境保护的各项规范要求施作，妥善处理好与施工影响范围内产权单位及居民的关系。对因施工引发的各种形式的扰民和民扰问题第一时间（施工现场及周边的随时接待处理，其它地点在接到通知后 1 小时内）到达现场给予接待和处理。

(2) 投标人应积极与施工所属区域内的公安派出所、街道、居委会等机构建立良好关系和密切联系，充分利用各方力量创建地铁施工建设良好外围环境。

(3) 投标人应随时掌握工程风险可能引发的社会风险，根据工程建设的实际情况对施工影响范围内的建（构）筑进行安全分析评估，并采取一切可能的保全措施。对经有资质的鉴定单位认定因施工原因导致建（构）筑物损坏以及由此造成人员伤亡的，由投标人承担全部责任。

(4) 投标人确保不因任何社会风险因素或事件影响工程建设的顺利进行和建设单位正常的工作秩序。如因此引发工期延误或出现工程质量安全隐患或事故，按照合同约定承担相应违约责任。因此引发诉讼的，投标人应指派专人全程参加案件审理，并承担全部民事责任和诉讼相关费用。

(5) 工地周边发生地面变形、地上地下建(构)筑物的变形、开裂、渗漏、影响使用功能等引起的诉讼,投标人应指派专人全程参加案件审理,并承担全部民事责任和诉讼相关费用。

14.11 工程收尾与质保阶段

(1) 投标人将施工影响范围内地上地下建(构)筑物的全部施工监测资料(必要时附安全鉴定报告)妥善保管留存,直至相应点位不稳定因素或事件妥善处理完毕。

(2) 在工程竣工验收合格但因施工引发的社会不稳定因素未解决之前,投标人仍应作为责任主体妥善处理相关问题直至不稳定因素完全消除或纠纷彻底解决。

(3) 投标人对在工程竣工验收中未能发现而在试运行或者质保期内出现的风险隐患,承诺在收到建设单位通知后 24 小时内给与处理或解决完毕,特殊情况经建设单位同意的,可以适当延长处理、解决期限。

14.12 本地铁项目如后续以 PPP 融资模式进行建设,投标人应无条件配合移交,不得收取额外费用。

14.13 本次招标范围的部分工程(不限于招标文件中已明示的)可能在合同签订阶段或者履约过程中,被删减或另行按合法程序由其他投标人实施,中标人不得因此向招标人提出任何索赔或异议。

14.14 服从天津市地下铁道集团有限公司(以下简称地铁集团)质量管理,按照地铁集团的“天津地铁工程质量监管服务平台系统”要求做好混凝土质量管控工作。同意地铁集团对“天津地铁工程质量监管服务平台系统”中涉及的二维码标识进行统一招标确定单价,由本单位根据实际使用数量自行采购,费用包含在投标报价中。

14.15 按照地铁集团建立的“混凝土搅拌站和检验检测机构名录”要求,保证天津地铁建设工程商品混凝土的质量,规范原材料检验检测工作。

14.16 严格遵守《天津地铁安全、质量、文明施工制度汇编》、《天津地铁安全、质量、文明施工标准汇编》、《天津地铁标准化工地建设图集》等相关管理制度。

14.17 工程结束后,投标人需总结施工过程中的经验教训,形成工程案例集,

并汇编不少于 8000 字的施工总结

14.18 中标后投标人应按照招标人的《天津市地下铁道集团有限公司工程建设违约事项处理实施细则》和各项相关制度及管理办法执行，其等同于合同条款，具有同等法律效力。

15、施工要求

15.1 现场施工测量

15.1.1 测量控制点的移交

总控、设计人员负责向投标人提供工程范围测区内有关GPS控制网和一等水准控制网等基本数据的测量资料，并作好交接手续；投标人在收到基本数据测量资料后应进行复核验算和复测工作，并上报总控和监理单位审核后实施其所需的施工测量工作。

15.1.2 投标人负责的工作范围

(1) 投标人应根据总控单位提供的测量数据资料研究布设自己的控制网点。这些增设的控制网点必须完全吻合总控单位提供的三角网点和水准网点的基本数据，并应满足规定的施测精度。

(2) 投标人应根据总控单位提供的基本数据测量资料精确地测定建筑物的位置，进行放样和全部测量数据的计算工作。

(3) 投标人应在放测前10天将有关施工测量的意见报告（一式五份）报送监理工程师审批。这份报告的内容包括施测方法和计算方法、操作规程、观测仪器设备的配置和测量专业人员的设置等。

(4) 监理工程师的检查：全部测量数据和放样都应经监理工程师的检查，必要时监理工程师可以要求投标人的测量人员在监理工程师的直接监督下进行对照测量。监理工程师所作的任何对照测量，决不减轻投标人对保证结构物位置和尺寸精确性所应负的全部责任，也不能因此而要求额外付款。

15.2 施工技术准备

(1) 投标人应认真进行施工测量和进行设计文件与现场情况的仔细复核。发现有出入之处应及时与监理工程师澄清。否则，投标人应对此负责。同时投标人在审核设计文件的过程中有责任根据施工经验对认为有疑问之处及时向监理工程师提出书面意见。

(2) 投标人应在设计技术交底的基础上认真组织施工管理人员研究图纸，加深对施工图的理解。安装开始前，应对施工安装人员进行培训，培训内容为设备原理、特点、安装注意事项等。该过程招标人有权参加。

(3) 投标人在审核设计文件的过程中有责任根据施工经验对认为有疑问之处及时向招标人提出书面意见。

(4) 投标人应检查自备的安装工具、仪器的种类、数量及功能是否满足施工的需要。

(5) 投标人检查是否已配备足够的施工和技术人员以满足施工需要。

(6) 投标人应结合本工程特点对各级施工人员进行有关安装工艺、质量及安全等方面的培训，并经考核合格，方准参加本工程的施工。

(7) 检查场地是否满足入场要求。

(8) 应根据现场实际编制并实施施工组织设计，并应与其它设备安装工作相协调。

(9) 投标人应在本工程开工之前28天，按合同要求将详细的实施性施工组织设计报监理工程师审批。上述各项要求也应编入施工组织设计文件相应章节中。

(10) 投标人应在合同签定后28天内，根据本工程特点、结合自身施工管理模式、结合现场条件编制实施性施工组织设计，作为进行施工准备和组织工程施工的全面性技术、经济文件，并按规定向监理工程师递交审查。施工组织至少应包括以下内容：

A、工程概况：应包括工程简述、工程规模、工程承包范围、自然环境、交通情况等。

B、施工现场组织机构：应包括组织机构关系图、工程主要负责人（项目经理、技术负责人）简介等。

C、施工方案内容至少应包括：

1) 施工准备：叙述施工技术资料、材料、通讯、施工场地以及生活设施等的准备情况；

2) 施工工艺：施工工序总体安排，主要的施工方法和施工效率估计，潜在问题的分析；

3) 材料运输方案：对于安装工程使用的所有材料，分析施工现场条件及材料特点，编制材料的二次运输方案；

4) 材料保管方案：对于安装工程使用的所有材料，根据工程特点编制材料保管方案；

5) 工程成本的控制措施：为控制成本、提高效率拟采取的措施；

6) 质量控制：叙述投标人的工程质量保证体系的组织结构，控制措施，管理办法，进场材料和设备的检测验收制度，以及为保障工程质量而拟投入的资源；

D、安全文明生产保障措施及应急预案：叙述投标人的施工安全生产保证体系的组织结构，安全教育和管理制度，

控制措施，施工过程中的危险源辨识，紧急情况下的应急预案，文明施工措施，以及为保障安全文明生产而拟投入

的资源。

E、测试方案、调试配合方案：应包括分析系统调试配合的工作内容、分析进度计划的可行性及对策等。分析系统

调试配合及与各专业的配合协调工作内容和方法。

G、施工进度计划：至少应包括：

1) 用甘特图反映各主要施工过程的计划进度，应全面、详细、准确、清楚的描述工程实施过程，从中可衍生出各种施工资源计划及其过程管理信息。

2) 按照工程进度计划编排材料、设备的使用计划，包括甲供设备的使用计划。

3) 工程施工进度计划分析、对策、编制说明等。

15.3 设备、材料现场保管和维护

15.3.1 一般规定

投标人施工范围内的所有设备、设施的维护保管应遵循这些设备的国家有关规定及设备说明书要求，引进设备还应遵守系统与外方签订的有关合同规定，因

投标人原因造成安装的材料设备受损，一切费用和补救由投标人承担。投标人必须制定出详细的物资管理计划，投标人在投标文件中应列出设备及材料管理的流程图。

15.3.2 材料开箱检验及移交

(1) 工程所需的设备材料均由投标人提供。

(2) 投标人应根据招标文件技术要求、施工图要求、地铁特点及规范要求，在投标文件中报出其选用的设备材料的品名/厂家/规格/报价等详细信息；

(3) 投标人所选择的设备、材料供应商须为具有业绩且成功运行经验的供应商，并附合同证明。

(4) 本次施工招标乙供设备应注意其供货周期满足工程进度要求且便于日后运营维护与管理。

(5) 投标人应根据合同中确定的厂家，采购相应的设备材料，否则应按招标人变更程序办理变更手续。

(6) 由投标人供应的设备材料在采购合同签订前，投标人应提供乙供设备样品报招标人和监理审核，审核批准后方可执行。

(7) 招标人和监理对乙供设备质量的确认，均不减轻投标人对乙供设备所负的质量责任。

(8) 在施工过程中不论该种设备材料有否已履行了质量确认手续，监理和招标人均可视需要进行抽查或送专业检验部门检验。

(9) 质量证明：凡投标人采购的设备材料，均应有质量证明文件，经监理验证确认才能使用，如发现投标人在工程中使用未经监理验证确认的材料时，驻地监理工程师可以要求投标人暂停使用，直至履行确认手续后，才能恢复使用。投标人采购的进入地下的电器设备及材料，应采用防潮、耐火或阻燃产品。

(10) 不合格设备材料的处理：如发现投标人在工程中使用不合格的材料，驻地监理工程师即发出书面通知，投标人应立即按通知进行更换，并承担由此造成的一切损失。

(11) 运输与保管：由投标人自行运输至现场并负责保管。

15.3.3 设备的现场保管和维护

(1) 设备的保管，投标人在清点完到货设备后，应建立设备及备品备件清单，工程完成之后，与招标人办理设备及备品备件移交手续。

(2) 投标人在进行任何与其他投标人设备、管线有直接关系的安装、调试活动前的三天，应书面通知监理工程师和相关各方，以便其作好正确的维护和保管工作，因不及时通知而造成的所有直接损失由投标人无条件予以赔偿。

(3) 在安装完成，竣工验收之后，考虑到现场可能仍有其他投标人施工，在运营正式接管前，投标人应留主要施工人员和技术人员负责对主变电所内设备设施进行临时管理，主要包括：所内设备的接令操作、日常巡视、运行维护、应急抢险管理。

15.3.4 材料的现场保管和维护

(1) 投标人的现场施工材料应在其临建仓库存放，考虑到现场空间较紧张，未经招标人或监理工程师许可，不得在现场随意堆放材料。

(2) 投标人应负责材料存放的防火、防盗、防潮等。

(3) 不得由于存放和维护措施不当而造成材料的变形、变质。

(4) (包括其他系统在内) 安装完毕的管线，预埋的管线系统，投标人应予以维护，因投标人原因而造成其他系统的管线毁环将由投标人负责复原，若因此而造成工期延误由投标人赶工补偿。

15.4 施工安装实施方案

投标人应按不同阶段对施工安装实施方案进行描述。在投标文件中应包含以下内容，但不限于此：

15.4.1 工程概况及特点

工程概况：工程简述，工程规模，承包范围，自然环境，交通情况等；

工程特点：设计特点，工程特点，影响施工的主要和特殊环节分析；

15.4.2 施工现场组织机构

包括组织机构关系图，工程主要负责人简介等；

15.4.3 施工现场平面布置图

平面布置要求内容全面，充分利用现场条件，合理布局，平面布置图面要求线条清晰，标志明确工作区、车辆停放区、运输区、材料储存区等位置，有通讯设施的设置等。

15.4.4 施工方案

(1) 施工准备：简述施工技术资料、材料、通讯、施工场地的准备，车辆、机具、设备、仪器、仪表、人员配置计划，组织机构情况以及生活设施等的准备情况；

(2) 工期规划及施工进度要求：用横道图反映各主要施工过程的计划进度，深度达到全面、准确、清楚的描述工程实施过程，从中可衍生出各种施工资源计划及其过程管理信息；

(3) 施工进度计划网络图：施工进度计划网络图应明确工程开工、竣工日期；

(4) 工期及施工进度计划分析：计划潜在的问题，计划中的潜力及拟采取的措施、制度及开发途径；

(5) 物资采购计划，物资管理计划；

(6) 施工工序总体安排；

(7) 关键工序施工时将采取的技术方案及施工方法和潜在施工效率分析；

(8) 关键工序施工工期控制、进度控制及质量控制方案；

(9) 关键工序施工的资源（车辆、机具、劳动力）配置；

(10) 针对本工程分段实施的施工方法、人员保证等方案及措施；

(11) 适合于本系统安装工程创优规划；

15.4.5 质量目标、质量保证体系及技术组织措施

质量目标：据本系统安装工程的特点，用单位工程和分部、分项工程合格率、

优良率表示欲达到的工程质量等级。

质量管理机构及主要职责：用框图表示质量管理组织机构，并简述各质量管理部门在本系统安装工程的施工中应负的职责；

质量管理及检验的标准：执行的主要质量标准、规范；

质量保证技术措施：针对本系统安装工程的特点、分析质量薄弱环节，将采取的技术措施。

15.5 文件、资料、图纸的管理

施工图发放：招标人根据总体工期安排向投标人发放有相关部门审查盖章的施工设计图一式四份，投标人在完工后

提供13份竣工图，其中1份竣工图需提交至运营管理部门用于后期维检修使用。

图纸会审：投标人在中标后在接到施工图纸后，即须组织有关人员认真、细致、系统阅读图纸，并核实设计在技术

上的合理性以及实施中的可行性，查对图纸与现场实际情况是否相符。对图纸的质疑应在设计技术交底会前提出，并要求设计院逐一澄清。

设计交底会：正式开工之前，由监理工程师主持召开，招标人、设计单位、中标人参加的技术交底会。

招标人、监理工程师、设计单位、投标人以及其他各单位、部门之间产生的与本工程相关的文件、图纸等应有相应的记录。

投标人在施工前及施工过程中所用的技术资料表格（文件）如工程开工报审表、开工报告、设计文件审核表、业务工作

联系单、各种安装技术记录等应由监理工程师提供统一的格式，若未提供的须与监理工程师共同协商，确认后方可使用。

投标人在施工前及施工过程中所形成的文件、资料、图纸均应妥善保管，内容要真实有效。

所有竣工文件所涉及的资料应按照招标人对竣工文件的要求进行收集、保管、整理、装订。

施工图的使用：投标人在中标后须根据施工图，在经批准的“施工组织设计”原则下，编写“专项施工方案”在实施前

十天报监理工程师审批。经批准后，由技术负责人向施工人员交底，要求施工人员严格按图施工，若需更改设计，应填写“设计变更建议书”送监理工程师，在收到正式变更文件后才能在施工中相应变更。

竣工图：在本合同工程验收之前，投标人在中标后必须按招标人颁发的竣工验收相关规定及技术档案管理条例编制。整理竣工图13份，移交给招标人，其中1份竣工图需提交至运营管理单位用于后期维检修使用，要求竣工图描述与实际相符，竣工图纸须加盖竣工图章，本工程技术负责人签名。

工程涉及全部专业设备、施工技术资料应在系统联调之前提交招标人，其中需提交至运营接管单位电子版1套、纸质版2套，用于设备状态确认以及后期维检修使用。

15.6 施工注意事项

(1) 满足低净空的要求

投标人在设计及施工中应充分考虑面积狭小等因素的影响，制定合理的设备布置、运输、安装及电缆敷设方案，除配备常用运输、安装及测试设备外还应配备一些特殊的工器具，如在有限活动空间内灵活操作的小型起重搬运工具。

(2) 施工工序的配合

相关投标人在综合管线的设计及施工过程中有责任密切配合，降低投资、优化布置及缩短工期。由于接口配合不完善或施工工序倒置所造成的费用增加由投标人负责，并不能延长工期。

(3) 成品保护

因施工多边进行，不同系统间存在相互干扰。投标人应服从招标人对本工程施工作业的管理及安排，有责任对施工中的交叉作业或干扰作业进行协调和配合，对自有成品进行必要的保护，同时还应保证施工作业中不能对非自有成品造成危害或影响。

在工程验交前，投标人应保证产品的完好性，该过程中所发生的丢失、破损由投标人负责恢复。投标人须对整个合同期间为未正式交付的设备负最终责任。投标人须在施工期间对所有已安装的设备采取保护及安保措施，防止设备被其他在场的施工单位或其他人破坏，并不得向招标人提出索赔和顺延工期的要求。但投标人不能以设备的现场安全问题为理由，延迟安装工作，因而影响投标人及其

它投标人的工作日程计划。

另外，投标人在现场安装调试期间不得损坏主变电站内既有设备或设施，如有损坏由投标人负责恢复，同时承担由此引起的一切损失和责任。

(4) 设计深化

投标人在施工准备阶段应认真梳理相关专业管线排布，避免管线交叉、安装不便等问题，做好综合管线设计深化工作，避免出现后期返工、浪费等现象。

15.7 施工人员要求

(1) 投标人应在投标书里详细提供员工的技能、教育、培训情况，以证明他们有能力完成本系统的安装，要求技术工人应持有政府管理部门发给的相关专业的上岗证书。

(2) 参加本安装工程的投标人拥有或有能力提供足够的适用于本工程特点、适合于本安装工程的设备运输作业车辆、电焊机、试验及测量仪器仪表及其它施工设备；在投标书中应列出施工机具、运输工具、试验仪器仪表等施工器械清单。

(3) 参加本安装工程的投标人必须具备足够的适合于本安装工程的有能力的管理人员、前线施工人员、后勤人员等；具有足够的经验丰富的试验人员及相应的资格证明。

(4) 施工工程师必须完成了相关专业学习，要求具有5 年以上同类工程施工安装经验，具有良好的本专业工程施工组织及协调能力。

(5) 参加本安装工程的投标人须按照项目法进行施工管理，项目管理机构的设置、主要管理人员的安排应健全、合理，人员安排应与投标文件承诺的相一致。项目领导班子应具有多年类似工程施工经验，具备较强的组织、指挥、协调能力和技术能力。施工技术人员、前线施工人员也应具备类似工程施工经验，具备较强的施工作业能力；

(6) 投标人必须安排相关人员参加由监理工程师或招标人主持的各种会议，如技术交底会议、施工生产运输协调会议、技术联络会议等，无故不得缺席，并遵照执行会议过程形成的结果；

(7) 投标人的项目经理、副经理以及主要行政与技术领导等，必须常驻工地，不得兼职。合同对投标人的各种人员的到位情况和任职是作为一种条件来要求的（特别是项目经理部的主要管理人员、主要技术人员）。合同签订以后，项目班

子主要成员不到位，则招标人不签发开工报告；施工班子主要成员离开工地应向监理工程师请假，经过批准后才能离开，擅自离开工地，招标人将发停工令，待人员回到岗位后才批准复工，由此产生的工期及经济损失投标人自负，造成招标人损失的，投标人承担赔偿责任；

(8) 对不胜任工作的投标人人员，当监理工程师要求更换时，投标人必须立即予以更换，并不得在本合同工程中供职。

(9) 投标人在进场之前，所有参加本工程的人员必须参加具有针对性的岗前培训（包括车辆、机具、仪器仪表的使用、安全注意事项），经考核后颁发与之岗位相对应的证件（必须持证上岗）；所有参加本工程的人员必须按地方政府的规定登记，办理好暂住证及其他要求办理的证件。

(10) 投标人应向监理工程师提交说明现场各类投标人人员的人数和各类投标人设备数量的详细资料。应按监理工程师批准的格式，每月填报，直到投标人完成了工程接收证书上注明的完工日期时的所有扫尾工作为止。

(11) 投标人应负责所有投标人设备。投标人设备运到现场后，应视作准备为工程施工专用。未经监理工程师同意，投标人不得将任何主要投标人设备移出现场。但运送货物或投标人人员离开现场的车辆，无需经过同意。

16 设计联络、培训、备品备件、专用工具及专用测试设备等相关要求

16.1 设计联络

设计联络的目的是为了本工程参与各方交流设计思想，澄清技术问题。招标人与投标人互提基础资料，确认系统功能和技术参数、技术方案、接口方案和各种计划，审核设备检测和出厂检验标准以及设备数量。招标人不承担任何技术责任。

设计联络是按照招标人设计联络计划，由招标人主持，投标人（含供货商）、设计、监理单位等参加的技术交流会。参加设计联络会议所发生的费用由投标人负责。

设计联络会议应在招标人所在地（天津）进行，设计联络会议次数及每次会

议天数根据工程实际情况确定。

投标人应在投标文件中提供详细的设计联络建议书，确保高效的完成设计联络工作，为设计尽快完成施工图创造条件。

设计联络费用包含在投标报价中，投标人应在投标文件中单独列项说明。如设计联络安排在招标人所在地，投标人负责提供会议场地，参加设计联络的投标人人员的一切费用均由投标人自理。所有设计联络会议的相关费用被认为包含在投标价内。

投标人应在招标人代表的组织下，参加与其它相关合同设备的设计联络会议，会议地点设在其它相关合同设备的生产厂家时，投标人参加人员的所有费用由投标人自理。

在设计联络期间，招标人派出人员有权向投标人提出质疑并召开会议讨论有关事项，投标人应澄清招标人提出的问题。

投标人参加设计联络的技术人员必须是在设计方面具有多年工作经验的工程师。所有参加联络会议的技术人员必须身体健康、精通技术。

所有需在设计联络中确定的问题（由于设备数量引起的变化除外）视为投标人已考虑各种情况所发生的费用，并已包含在投标报价中。

设计联络主要工作内容详见附件中各相关设备的技术条件。

除合同规定的设计联络会外，如有必要时，招标人有权召集有关各方举行工作协调会（一般在天津）。投标人应按时参加，费用自付。

16.2 培训

投标人应对招标人的工程技术人员、运营操作人员及维护管理人员。通过培训应使受训的招标人人员能够在运营中有效地操作和维护设备系统。

投标人应制订招标人人员的培训方案，并列明培训费用及其计算方法。

因投标人的原因导致培训不能按期完成，招标人有权要求投标人重新进行培训，所有费用应有投标人承担。

16.2.1 培训要求

培训对象为招标人的工程技术人员、运营操作人员及维护管理人员。

投标人有责任对招标人指定的人员进行维修、操作培训，并提供良好的技术

培训条件，使其能胜任系统的工程设计、安装、调试、维修、软硬件故障处理及熟练掌握系统的操作运用。通过培训应使被培训人员获得足够的技能和知识，达到运营、维护和将来升级所必需的要求。投标人负责派出经验丰富的授课人员对招标人人员进行培训，使招标人人员能全面掌握系统的操作、维护及扩展等技能。

投标人负责对安装队进行现场培训，使安装队能正确安装系统设备。

投标人应提供培训所需的教学设备、仪器、资料等。

投标人应提供培训的场地（现场培训除外）。

投标人应安排具有一定理论水平、丰富实践经验、一定教学经验的人员投入培训教学，并在投标文件中提供教员的相关资质。

投标人负责所有培训资料的准备。培训语言为中文。

投标人应根据招标人要求，在投标时详细提出详细的培训建议书。

16.2.2 培训材料

投标人在培训实施前10周应向招标人提交培训材料，并由招标人确认。所有培训用材料应易复制，应以Microsoft Office2000、AutoCAD R14（或以上版本）等形式，提交二份光盘。

16.2.3 培训内容

培训的原则主要以实际操作为主，理论知识为辅，同时，由卖方形成培训视频提供给买方。培训项目应包括但不限于下列内容和要求：系统、硬件、维护、故障检测、运营管理等。

16.2.4 培训考核

为使培训人员达到培训计划要求，所有培训人员都应经常接受测验和考试，取得进展和足够的培训，并且在培训结束时通过考试确定他们可否称职地完成将被赋予的任务和工作，招标人将进行确认。

投标人应准备并提交一份测验和考试计划，以及详细材料，包括范围、功能和方法，供招标人批准。

投标人应负责测验和考试的所有安排和费用，场地可由招标人提供。

在每门培训课程结束后,应进行考核,对合格的受训人员发放培训合格证书。

16.2.5 培训费用

培训地点安排在招标人所在地,不少于20人周数,培训时所需的教学场地、教学设施及任何特殊的工具和测试设备由投标人准备。培训期间所发生的一切费用包括在合同总价中。

16.2.6 投标要求

投标人应根据招标文件给出的总体工期计划要求,在投标时详细提出培训的时间、地点、培训内容、授课人员情况及培训方法的建议书,并将在合同谈判时最终确定。

16.3 备品备件

投标人在投标时必须提出质保期后3年内设备正常运行所需的备品备件(不含随机附件),投标时应列出清单(名称、规格型号、原产地、制造商、数量、用途及推荐原因等),并做出详细说明。随产品一起提供的备品备件应列入投标总价。

投标人应提供完整的备品备件备选清单,项目应细化到最小可维修单元(电气部件应至少细化到板卡级、机械部件应至少细化到最小可更换单元),并需逐项注明供货来源、规格型号、单价等信息,进口件应加以注明。对于需要具备软件程序的备品备件,应在清单中加以注明,在该本品备件的供货中应将软件程序、更新方法及测试平台一并提供至招标人。

根据投标人提供的备品备件的建议,招标人有权在本合同结算完成前,根据此项费用对备品备件的名称、型号、规格和数量进行调整。

在合同质保期内,若备件被使用,投标人应在一周内无条件补足被使用的备件。在系统寿命期内,投标人应在提供备件方面协助招标人,并应提供可靠地购买渠道。

质保期结束前投标人应提供设备中核心部件市场生产情况统计表,统计表中应包含所属设备、部件名称、制造商、市场生产情况(例如已停产、即将停产、

已升级等等)等内容,以便于招标人及时了解部件的情况,对于停产的应提供其他可供货的渠道。

对于质保期内备品备件处于停产状态或原备品备件厂商已经停止对该备品备件进行更新服务的,投标人应提供该被备品备件的替代产品,并提供相关的技术方案及技术支持完成停产备件的更新换代工作。

在质保期过后10年内,卖方应保证向买方提供所需设备的备品备件,且必须在5个工作日内发出,价格以备品备件合同价格和当时市场价格中较低的价格为准。

备品备件交接:投标人在单项工程验收合格后,配合招标方将乙供设备及材料的备品备件交付运营单位并完成相关移交手续。

17 试验、测试、调试及验收要求

17.1 一般要求

17.1.1 一般要求 1

(1) 投标人在试验、测试及调试之前,要向招标人代表、施工监理工程师提交试验、测试及调试计划(包括与接口投标人系统),详列各项内容、程序及时间,并在完成后做出相应的报告,报告需经相关部门的人员确认。

(2) 所有试验或检验所使用的测试仪器和仪表,性能应稳定可靠,其精度等级应能满足测定的要求,并应符合国家有关计量法规及检定规程的规定。

(3) 所有的型式试验、出厂检验、材料的测试、设备单体调试、系统联调等,应由投标人负责,监理单位监督,设计单位与招标人代表参与和配合。完成后应按有关规定出具相应的文件(含调试记录或报告)。

(4) 配合其它投标人进行系统联调前,需确保所属接口的完好,并确认联调程序的一致性。

(5) 投标人应提供所需的所有仪器、帮助、文件和其他资料、电力、装备、燃料、消耗品、工具、劳力、材料,以及具有适当资质和经验的工作人员。对任

何生产设备、材料和工程其他部分进行规定的试验，其时间和地点，应由投标人和监理工程师商定。

(6) 监理工程师应至少提前24小时将其参加试验的意图通知投标人。如果监理工程师未在商定的时间和地点参加试验，除非监理工程师另有指示，投标人可自行进行试验，这些试验应被视为是在监理工程师在场的情况下进行的。

(7) 如果从检查、检验、测量或试验结果，发现任何生产设备、材料、设计或工艺有缺陷，或不符合合同规定，监理工程师可向投标人发出通知，并说明理由，拒收该生产设备、材料、设计或工艺。投标人应立即修复缺陷，并保证使被拒收的项目符合合同规定。

17.1.2 一般要求 2

子站变电所送电时需主所总承包单位全程配合。

17.2 相关试验、检验

17.2.1 乙供设备试验

乙供设备试验将按照招标方和投标人在系统设计阶段确认的标准进行。试验内容必须满足本文件的规定要求，应包括型式试验、出厂试验、性能试验等。同时提供完整的型式测试报告、出厂测试和性能测试及测试合格的验收标准。

应根据国标或相应IEC标准的规定、方法，通过出厂试验，型式试验、出厂试验或抽样试验的试验内容，投标人在投标时应提供完整有效的型式试验报告。应按合同试验规格书进行，投标人不得以任何借口减少试验项目和内容。

如果某项试验的条件、内容、程序、测量、记录和报告格式等任意一项不符合合同，买方有权拒绝接受试验报告，并要求重做该项试验。

投标人提供的设备和主要部件（包括国外厂家提供的）均需提供产品合格证和试验报告。

投标人应具备对所提供的设备及系统进行上述测试的能力。测试装备必须经国家权威检测部门的认定，且在认定的有效期内，在设备制造期间，招标方或其指定的代表有权检查、试验及检验材料和加工工艺，这项工作应在工作时间内于投

标人的材料场地和加工车间内进行。如果设备在其他地方制造，投标人应为招标方或其指定的代表的检查、试验和检验获得许可。

所有未能通过测试的设备和系统按合同通用条款规定处理，投标人对由此而引起的一切后果负全责。

17.2.2 出厂检验

出厂检验开始前4个星期内，投标人需向招标方提供检验规格书和设备质量保证书。设备的出厂检验，除投标人外，必要时招标方到场参加。

在投标人的设备出厂前，招标方或其指定的代表保留对其进行测试和验收的权利，投标人应在测试、验收前30天向招标方提供测试用的仪表、程序和文件（含技术参数、测试方法及测试内容）并承担包括招标方人员等一切费用。

EPR-2008

工程招标

天津地铁6号线工程（梅林路站-咸水沽西站）泗水道110kV

主变电站及外电源线工程用户需求书

（技术要求部分）



（一）概述

1. 工程设计的主要依据

（1）工程设计相关的规程、规范（主要）

《35kV~110kV 变电所设计规范》（GB 50059-2011）

《建筑结构可靠度设计统一标准》（GB 50068-2018）

《建筑结构荷载规范》（GB 50009-2012）

《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010）（2016 年版）

《建筑工程抗震设防分类标准》（GB 50223-2008）

《混凝土结构设计规范》（GB 50010-2015）

《建筑地基基础设计规范》（GB 50007-2011）

《地下工程防水技术规范》（GB 50108-2008）

《建筑给水排水设计规范》（GB 50015-2009）

《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB 50229-2009）

《建筑设计防火规范》（2018 年版）（GB 50016-2014）

《建筑灭火器配置设计规范》（GB 50140-2005）

《火灾自动报警系统设计规范》（GB50116-2013）

《建筑防雷设计规范》（GB 50057-2010）

《变电站总布置设计技术规范》（DL/T 5056-2007）

《电力典型设备消防规范》（DL/T 5027-2015）

《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50019-2015）

《建筑防烟排烟系统技术标准》（GB 51251-2017）

《消防应急照明和疏散指示系统技术标准》（GB51309-2018）

2. 工程建设规模

地铁 6 号线工程（梅林路站～咸水沽西站）泗水道 110kV 变电站为用户终端站。

本站本期规模为主变容量 $2 \times 50\text{MVA}$ ，电压等级为 110/35kV；110kV 侧采用单母线分段接线，2 回进线；35kV 侧采用两组单母线分段接线，出线 16 回。新建地铁泗水道 110kV 专用站为规划地铁 8 号线与规划地铁 6 号线工程（梅林路站～咸水沽西站）共用变电站，本期接线方式同终期。

（二）站址概况

1. 站址自然条件

1) 拟建泗水道 110kV 专用变电站地处天津市河西区泗水道以南，梅林北路以西，交通便利。该地块现状为空地，地势较为平坦。

3. 进出线走廊条件

本工程的电缆敷设，采用电缆沟和电缆夹层方式敷设。户外敷设有 110kV 电源电缆 2 回共 6 根单芯电缆，35kV 出线电缆 16 回共 48 根单芯电缆。

室外共设 1 道 110kV 电缆沟（1.2m 宽 $\times$ 1.2m 深）向东至围墙处（注：后期根据外电源设计情况调整位置），4 道 35kV 电缆沟（1.4m 宽 $\times$ 1.4m 深）分别向北、向东（根据电化院提资，35kV 出线需考虑本期全部向东出线、远期全部改为向北出线）至围墙处与隧道专业对接。

4. 环境

投标人应根据变电站的环境特点和气候条件，考虑系统设备的抗电磁干扰、防尘、防潮、防霉、防震、防辐射等性能，确保系统运行安全、可靠。

A、气候条件

环境气候条件如下：

夏季最高温度：50℃；

夏季最热月平均温度：+25～35℃；

冬季最低温度：-27℃；

冬季最冷月平均温度：-7～+4℃；

最小相对湿度：5%；

最大相对湿度：日平均值不超过 95%，月平均值不超过 90%；相对湿度应符合 GB7251.1-2005 及 GB7251.2-2005 标准；

年平均温度：-10～12℃；

春冬季风沙大；

秋季和冬季气候干燥易产生静电；

室内振动：振频（Hz）≤100，加速度（m/s²）≤20；

室内冲击：持续时间（ms）≤200，加速度（m/s²）≤100；

平均气压/kPa：70～106（相当于海拔约 3000m 以下）；

需考虑运营初期有结露情况的防护措施。

B、天津市为多雷区，年平均雷暴日为 36.7 天。

C、地震烈度：按 8 度设防。

D、强电磁干扰环境：投标人应充分考虑变电站强电磁干扰环境，在方案的设计过程中突出考虑设备、线路等方面的抗干扰能力和措施，并给予明确阐述。

E、招标人提醒投标人注意：设备安装调试阶段，调试现场没有空调、通风保证，环境温、湿度，粉尘较大。投标人应充分考虑现场环境并做好防护措施避免设备损坏，保证调试的顺利进行。在工程实施过程中，因现场环境引起设备损坏，由投标人免费更换或修理。

F、投标人有责任自行充分了解变电站工程的各种现场条件（包括建筑、环控、消防、供电、动照、通信、变压器、SVG、电磁环境以及变电站系统外的其它外部条件等因素）。投标人须确认所提交的投标文件已充分考虑了变电站工程的各种现场条件。

G、设备安装调试阶段，由于供电设备同期调试，设备调试期间现场只提供临时电源。投标人需考虑采取必要的防护措施，以避免自身设备损坏。

（4）设备限高、荷载及安装、搬运通道条件

A、室内设备机房：静电地面上到吊顶下净空小于等于 3000mm；

B、设备机房地面均布荷载：≤800Kg/m²；

C、设备用房区走廊净宽最小为 2200mm；

D、设备用房门：双开门，门宽 1200mm，门高 2700mm，开门方向开向走廊。

E、无运输电梯；

F、变电站控制室防静电架空地板距结构面高度不小于 300mm。

5 给排水

（1）站区供、排水条件

1) 水源

站内生活及消防用水引自站外市政给水管网，单水源，进水管径为 DN200。

2) 现有排水条件

站内生活污水经化粪池后排至站外市政污水管网，排水管径为 DN200。

站内雨水经雨水口汇合后排至站外市政雨水管网，排水管径为 DN400。

（2）给水系统

1) 用水量

计算依据：按照建筑给水排水设计规范（GB 50015-2003）（2009 年版）进行计算。

计算结果：

消防用水量表

室外消防用水量	室内消防用水量	火灾延续时间	消防总用水量
25L/S	20L/S	3h	486m ³

2) 给水系统

站内用水包括生活用水和冲洗用水，均引自站外市政给水管网，水表并设于站内。生活水管径为 DN50，中水用水引入管径为 DN32。

3) 管材、接口及敷设方式

站区内生活给水管网、消防材质及管敷设方式详见附件。

(3) 排水系统

1) 站内生活污水经化粪池处理后排至站外市政污水管网。化粪池为 2 号化粪池，占地面积 5.93m²。

2) 生活用水排水量为 0.06m³/日。

3) 站区内设有总事故储油池，以接受变电站突发事故时，变压器的漏油和可能产生的油污水，油污水经油水分离后，油存入储油池内，由电力部门回收处理，水排入站区管网。

$$i = \frac{A(1 + C \times \lg P)}{(t + B)^n} = \frac{23(1 + 0.850 \times \lg 5)}{(5 + 17)^{0.850}}$$

4) 雨水排水采用的暴雨强度公式为：，重现期为

5 年，暴雨强度为 4.42L/s·100m²，雨水总排水量 Q 为 135.43L/s。

5) 站区内污水及雨水排水管网材质及敷设方式详见附件。

6 采暖通风与空气调节

(1) 设计原始资料

1) 采暖通风气象数据

冬季采暖室外计算温度：-7℃	室外风速：冬季：2.4m/s
冬季通风室外计算温度：-3.5℃	夏季：2.2m/s
夏季通风室外计算温度：29.8℃	主导风向：冬季：C N
夏季空调室外计算温度：33.9℃	夏季：C S
夏季通风室外相对湿度：63%	

2) 室内设计参数：

房间名称	夏季	冬季
消防控制室	26-28℃	18℃
附属房间	26-28℃	18℃
二次设备室	26-28℃	18℃
GIS 室	26-35℃	>5℃
开关室	26-35℃	>5℃
卫生间		>5℃

(2) 采暖方案及设备选型

变电站为有人值班有人值守设计，不设置集中采暖系统，消防控制室、警卫室设有壁挂式冷暖空调。卫生间管道、消防管道、消防泵、气压罐和屋顶水箱采用电伴热设备进行防冻。消防泵房设置电暖器。

(3) 通风方案及设备选型

1) 站内变压器室、35kV 开关室、110kV GIS 室、电缆夹层、接地变室及 SVG 室均设有轴流风或屋顶风机机作为事故排风系统, 电气设备间事故排风量不小于每小时 12 次。事故风机兼做通风机, 夏季高温时可降温排风。散热器室为全自然通风。卫生间设有换气扇。

2) 110kV GIS 室下部设有六氟化硫事故轴流风机, 35kV 室内下部设有六氟化硫排风口, 风机设在 GIS 室内, 110kV GIS 室和 35kV 室共设有六氟化硫及氧气含量在线检测系统一套, 并与室内风机联动, 排除室内六氟化硫气体, 六氟化硫在线监测系统由智能辅助控系统对其进行智能化运行管理。110kV GIS 室正常换气次数为不小于每小时 2 次, 六氟化硫泄漏时事故排风量不小于每小时 6 次。

3) 风机与火灾自动报警联动, 发生火灾时能自动切断风机电源。

4) 首层和二层走廊设排烟风机。风机设置在二层排烟机房内。并与报警系统联动。

(4) 空调方案及设备选型

1) 35kV 开关室空调冷负荷 24kW; 二次设备室空调冷负荷 24kW, 热负荷 26kW, 消防控制室空调冷负荷 7.8kW, 热负荷 8.4kW; SVG 室空调冷负荷 48kW。

2) 35kV 开关室设 2 台 5 匹单冷柜式空调机, 二次设备室设 2 台 5 匹柜式冷暖空调机。消防控制室及警卫室分别设置 1 台 2 匹壁挂冷暖空调。SVG 室设 2 台 10 匹空调, 办公室设 1 台 2 匹壁挂冷暖空调。

(5) 采暖、通风机空调系统的控制

站内轴流风机及空调由智能辅助控制系统对其进行智能化运行管理。

(6) 采暖、通风机空调系统的节能措施

站内主变压器室以自然通风为主, 事故风机兼做通风降温排风机, 散热器室为全自然通风。空调机采用低能耗变频空调机。

7 消防部分

(1) 概述

1) 本站消防设计范围为围墙以内所有建筑物的建筑防火和设备防火, 设备防火包括火灾自动报警系统、水消防系统及灭火器系统。

2) 本站设有火灾自动报警系统、水消防系统, 电气设备间设有灭火器。

3) 变压器室、散热器室设推车式干粉灭火器, 其他电气设备间设 3kg 二氧化碳灭火器, 电容器室设 4kg ABC 干粉灭火器, **电缆夹层设有超细干粉自动灭火装置**, 本工程按照规程规范要求配置灭火器材。

4) 火灾自动报警系统

站内设有火灾报警控制系统一套, 主机设置在消防控制室内, 开关室等所有设备间及附属房间内均设感烟探测器, 110kV GIS 室设红外对射感烟探测器, 变压器室设有吸气式感烟探测器, **电缆夹层设有感烟探测器、缆式感温探测器**, 散热器室设感温电缆, 各层设有手动报警按钮、声光报警器和楼层显示器, 并设有联动系统可切断非消防电源, 且站内火灾报警信号远传。接到报警信号后启动排烟风机, 达到 280 度时防火阀关闭, 风机停止运行。并由智能辅助控制系统对其进行智能化运行管理。本站火灾报警系统信号传输至地铁中心 FAS 系统。

(2) 消防给水系统

1) 本站消防水源水源引自站外市政给水管网, 单水源供水, 按《建筑设计防火规范》要求, 计算室内消防系统供水压力为 0.45MPa, 而市政给水管网的供水压力 0.2MPa。因此, 室内消火栓用水需采用临时加压给水系统, 需设消防泵、蓄水池和有效容积 12 立方米高位水箱和稳压设备, 并设于屋顶水箱间内。消防水池有效容量为 500 立方米。消防泵房内设有消防泵两台一主一备和控制柜。室内外消防水采用同一套临时高压给水系统。

2) 本站室外消防水量为 25L/s, 室内消防水量为 20L/s。

3) 场区设 3 座室外地上式消火栓, 室内各层均设有单阀单栓室内消火栓。

- 4) 站内设 DN200 环形消防管网，管网采用钢丝网骨架复合管。
- 5) 建筑物内消防水管和消防泵房内管路，采用电伴热缠绕外包聚氨酯橡塑保温材料进行防冻保护，泵房内并设有电暖器。



1 总则

1.1 引言

1.1.1 本技术规范（范本）提出了对 10kV～220kV 等级电力工程施工服务的技术要求。

1.1.2 本技术规范（范本）提出的是最低限度的要求，并未对一切技术细节做出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文，投标人应提供符合本规范书和国家相关标准的优质服务。

1.1.3 如果投标人没有以书面的形式对本技术规范（范本）的条文提出异议，则表示投标人提供服务完全符合本技术规范（范本）的要求；如有与本通用技术规范（范本）要求不一致的地方，必须以书面形式，对相应条款逐项提出差异。

1.1.4 本技术规范（范本）所使用的标准如遇与投标人所执行的标准不一致按较高的标准执行。

1.1.5 本技术规范（范本）将作为合同的附件，与合同具有同等的法律效力。本技术规范（范本）未尽事宜，由合同签约双方在合同谈判时协商确定。

1.2 投标人职责

投标人的工作范围将包括但不限于下列内容：

1.2.1 投标人在招、投标及履行合同的全过程中应遵守法律，并保证招标人免于承担因投标人违反法律而引起的任何责任。投标人应妥善处理与工程相关的赔偿事宜，及时支付有关款项，不得使招标人因此受到任何形式的干扰或影响。

1.2.2 招标价格中已包含各类规费、税，因此投标人应按有关法律规定纳税。

1.2.3 投标人应按双方约定以及监理人做出的指示，实施、完成全部工程，并修补工程中的任何缺陷，使工程达到的通过验收的质量标准。另外，投标人应提供为完成工程实施工作所需的劳务、材料、施工设备、工程设备和其他物品，并按双方约定负责临时设施的设计、建造、运行、维护、管理和拆除。

1.2.4 按照招标人要求做好工程建设全过程的现场服务工作及工程结算。

1.2.5 投标人应按合同约定的工作内容和施工进度要求，编制施工组织设计和施工措施计划，并对所有施工作业和施工方法的完备性和安全可靠性负责。如果合同约定，部分永久工程由投标人设计，投标人应对该部分工程全面负责。

1.2.6 投标人应按双方约定采取施工安全措施，确保工程及其人员、材料、设备和设施的安全，防止因工程施工造成的人身伤害和财产损失。

1.2.7 投标人应按照双方约定负责施工场地及其周边环境与生态的保护工作。

1.2.8 在施工期间，投标人应保持施工场地不出现不必要的障碍，排除雨水或污水，并应将全部装备和多余材料储存并作出妥善安排，及时拆除不再需要的临时工程，并从现场运走全部废料、垃圾。

1.2.9 投标人在进行双方约定的各项工作时，不得侵害招标人与他人使用公用道路、水源、市政管网等公共设施的权利，避免对邻近的公共设施产生干扰。投标人占用或使用他人的施工场地，影响他人作业或生活的，应承担相应责任。

1.2.10 工程接收证书颁发前，投标人应负责照管和维护工程，包括已办理领用的工程材料、待安装的设备及工程本身。工程接收证书颁发时尚有部分未竣工工程的，投标人还应负责该未竣工工程的照管和维护工作，直至竣工后移交给招标人为止。

1.2.11 投标人应将其在审阅合同文件及施工过程中发现的工程设计或技术规范中的任何错误、遗漏、误差和缺陷及时通知监理人，并将任何有可能造成工程返工、建设投资浪费或影响工程建设顺利实施的因素及时通知监理人和招标人，监理人和招标人应及时处理此种通知。

1.2.12 保密义务

投标人及其工作人员应对工程相关文件资料和在合同执行过程中了解到的涉及买方商业秘密的资料以及其他尚未公开的有关信息承担保密义务，并采取相应的保密措施。投标人应承担的保密义务包括但不限于：

- (1) 未经买方书面同意，不得将上述文件、资料及信息披露给任何第三人；
- (2) 不得将上述文件、资料及信息用于本合同以外的其他目的；
- (3) 应对招、评标工作有关情况严格保密；
- (5) 上述保密义务的期限至相关工程文件及资料或信息正式向社会公开之日或买方书面解除投标人本合同项下保密义务之日止；
- (6) 投标人违反保密义务的，应承担一切法律责任并赔偿买方因此遭受的全部损失。

2 项目需求

2.1 项目建设总体规模

2.1.1. 变电工程

	本期规模	最终规模
主变容量	2×50MVA	2×63MVA
110kV 接线	进线 2 回，单母线分段接线	进线 2 回，单母线分段接线
35kV 接线	两组单母线分段接线，出线 16 回；无功补偿出线 4 回，站用变出线 2 回。按最终规模一次建齐。	两组单母线分段接线，出线 16 回；无功补偿出线 4 回，站用变出线 2 回。按最终规模一次建齐。
动态无功补偿	±（2×5Mvar）/每台主变	±（2×5Mvar）/每台主变
控制保护方式	综合自动化	综合自动化

2.1.2 站端通信工程：

新建变电站通信系统，包含新上站内光传输设备、PCM 设备等的安装调试以及与对端的通信系统调试。

2.1.3 消防工程：

变电站内水消防、**电缆夹层超细干粉自动灭火系统及火灾自动报警工程。**

2.1.4 机电工程：

变电站内给排水、动力照明、通风、空调与采暖工程。

2.1.5 智能变电站辅助系统综合监控平台工程：

变电站内视频监控、入侵报警、门禁等工程。

2.1.6 六氟化硫环境监控系统工程：

变电站内 GIS 室、35kV 开关柜室报警设备工程。

2.2 项目电压等级：

项目电压等级：110/37（kV）

2.3 相关技术标准

描述原则：按照国家、企业标准，分别描述与本标段相关的技术及工作标准。

见附录 A

2.4 工程质量标准要求

国家施工验收规范合格标准

2.5 其他要求

(1) 投标人应按照《国家电网公司电网工程施工安全风险识别、评估及控制办法》（国家电网基建[2011]1758 号）的要求应做好施工安全风险识别、评估及控制工作。

(2) 投标人应认真执行国家电网公司基建质量[2010]100 号文件关于《国家电网公司输变电

《工程工艺标准库》的通知并做好 35KV 及以上输变电工程全面应用“标准工艺”的工作。

(3) 投标人应认真执行国家电网公司基建质量[2010]19 号文件关于《国家电网公司输变电工程质量通病防治工作要求及技术措施》的通知并做好质量通病防治工作。

(4) 执行《关于印发<输变电工程建设标准强制性条文实施管理规程>的通知》(国家电网科[2009]642 号)。

3 施工总承包技术要求

3.1 基本要求

3.1.1 施工范围

施工范围为：新建 110kv 泗水道主变电站的建筑、装饰装修、变电、通信、消防、机电、智能变电站辅助系统、环境监控设备的采购、安装与调试，具体详见施工图纸和工程量清单中的全部内容。

3.1.2 总则

(1) 本工程的施工，以本技术条件和国家现行标准、行业规程规范及地方建设主管部门相关规定为准。如果本用户需求书未明确规定时，又无现行标准，则应符合通常为人们所公认的技术标准。

(2) 无论本用户需求书有无规定，投标人都要提供施工用的材料、设备、工具、燃料、水、各种类型的支撑和索具、仓库、车间、职员、劳力、适量并且是足够保险的设备、临时设施，照明设备等；维护施工场地和建筑物的安全，提供急救设备和受过训练的急救人员，提供职工及民工的卫生设施和消防设备、工资、及其他工程费用。修复和清理施工现场、保持施工现场处于良好状态。

(3) 投标人应对现场的施工条件及设计文件有充分的认识及了解，并拟定相应的施工方案及采取的措施。

(4) 投标人必须明确本工程的关键工期、关键工序以及工程中的难点、重点；并拟定相应的施工方案、施工工艺、技术措施以及确保关键工期实现的保障措施。

(5) 投标人在施工中必须注意收集、积累各项资料，在提交竣工文件时，同时提交一份工程总结；根据本工程的设计特点、施工难点、重点所采取的施工方法、施工技术、施工管理等进行全面总结。总结中应具有相关的音像资料（按招标人制定的相关规定办理）。

(6) 投标人在施工中有责任配合招标人或招标人委托的科研单位进行与本工程有关的科研监测、测试工作。

(7) 投标人应对系统安装各构成部件的质量及系统安装的整体质量负责，对合同范围内货物的质量保证、工期、采购、试验、检验、测试、验收、安装、调试配合、现场服务、质保期的售后服务、用户培训、技术文件等方面进行全过程管理。

(8) 投标人应成立强有力的项目管理机构，配备相应的负责人和部门，满足现场实施的需要。建立实名制考核制度，并严格执行。未经监理工程师同意和招标人批准，不得中途调离施工现场。

(9) 投标人应清晰掌握地铁主变电站送电工作流程和相关条例、规程、导则等政策文件，协助招标人按期完成主变电站送电任务，主动办理各类必要手续。

(10) 投标人应清晰掌握地铁主变电站工程各类验收流程和相关检验验收要求，协助招标人按期完成主变电站投入初期运营的目标。

(11) 依据《建筑节能工程施工验收规范 GB50411-2007》、《天津市民用建筑节能工程施工质量验收规程 DB29-126-2014》等相关规范，投标人负责将投标范围内的电缆等材料，送交招标人委托的第三方检测单位进行检测，经检测合格后方可用于本工程使用。检验方法、抽检比例、检验标准等参考相关规范。投标人需无条件配合招标人的检测，期间产生的电缆

损耗等相关费用均包含在本次投标报价中。

(12) 投标人负责此项目实施、验收、送电、移交过程中一切事宜，包括但不限于以下内容：

A、投标人应负责施工范围内的对内、对外协调及配合工作；负责完成经电力公司审核过的全所 110kV、35kV 继电保护定值；负责 GIS 打压试验绝缘套筒到场；负责 SF6 气体充放；负责主变电所的送电（可能会分批次送电：单路送电、两路送电）并配合建设单位完成与运营公司的移交工作；负责安装电力公司所需的谐波监测、治理装置及外线调度电话；负责送电前送电启动方案的编写并通过电力公司审核；全程配合 6 号线工程（梅林路站～咸水沽西站）变电所送电工作并安排专人负责；主变电所 35kV 开关柜厂家需配合子所光纤差动保护装置的安装并提供电源；负责完成主变电所与地铁控制中心之间“五遥量”的对点测试工作；因施工安装质量或设备问题产生的额外费用由投标人负责。

B、第一路电源送电完成至运营正式接管期间，投标人应负责对主变电所内设备设施进行临时管理，主要包括：所内设备的接令操作、日常巡视、运行维护、应急抢险管理。

C、负责组织或配合各项专项（包括但不限于消防、防雷、特种设备、安评）验收、项目验收、竣工验收以及开通试运营前的安全评审工作。

D、根据国家和天津市的电力行业相关要求，负责向电力部门报送相关入网设备参数、相关实验报告、中间检查和竣工验收报告等相关投运资料。

E、根据国家和天津市电力公司相关要求，负责完成主变电所并网前开展安全防护评估工作，提交由市公安局认可的第三方安全评估报告；组织完成主变电所安全防护方案的编制及上报审核工作。

F、投标人应负责试验、调试过程中所需的各种试验仪器、工具、套筒及附件等设施器具。

G、投标人乙供设备应满足电力部门送电基本条件的设备选型要求。

(13) 投标人还应负责提供以下设施，包括但不限于：

A、各设备开关柜四周均需敷设绝缘垫，绝缘垫宽应不少于 1 米，其他规格应符合国家标准，电压防护等级，应满足现场要求。

B、各设备开关柜前后均应张贴设备标识牌。标识牌规格要求（厚度：1mm 左右；材质：金属板材；工艺：印刷+腹亮光膜；其他要求：背面需有磁铁。）

C、安全标示牌

变电所内安全标示牌要求包括但不限于以下几类：

1) 标示牌（禁止合闸，有人工作！）（块）：10。

2) 标示牌（禁止分闸！）（块）：10。

3) 标示牌（禁止攀登，高压危险！）（块）：10。

4) 标示牌（止步，高压危险！）（块）：10。

5) 标示牌（在此工作！）（块）：10。

6) 标示牌（禁止合闸，线路有人工作！）（块）：10。

7) 标示牌（有电危险，当心触电）（块）：10。

注：所有标示牌四角均需有直径为 2mm 圆孔及带有悬挂的细线。

D、安全工器具柜：

配置一个安全工器具柜，工器具柜高×宽×深为 190×110×45cm；材质：金属板材，厚度不少于 1mm；

工器具柜内分 6 层，每层可单独存放安全标示牌、交直流接地线、各开关柜操作工具、绝缘手套、绝缘靴等物资。

E、防护隔离带（个）：10。

F、红布幔（块）：变电站配置数量不少于 2，尺寸为 2.4m×0.8m。

G、绝缘梯（架）：变电站配置数量不少于 3，种类：人字梯×1；材质：木质；高度：不低

于 2m。

H、变电所需配置送电时需要的安全工器具，包括但不限于绝缘靴 2 双，绝缘手套 2 双，验电器 2 只，接地线 2 组，放电棒 2 套。

I、变电站内需配置必要的挡鼠板。

J、变电站内需配置一套 6 工位操作控制台，按能放置本站所有计算机并预留放 2 台计算机的位置考虑，并配 10 把办公椅，

操作台后应配柜门，柜内布置有端子排供台上设备电源引接，监控台型式及功能应经运行单位认可。

K、投标人负责委托具有相关资质的单位进行保护定值计算，并确保验收合格。

L、投标人负责配合对运营单位的三权移交相关工作，并与运营单位签署质保协议。投标人应制定详细的质保方案。

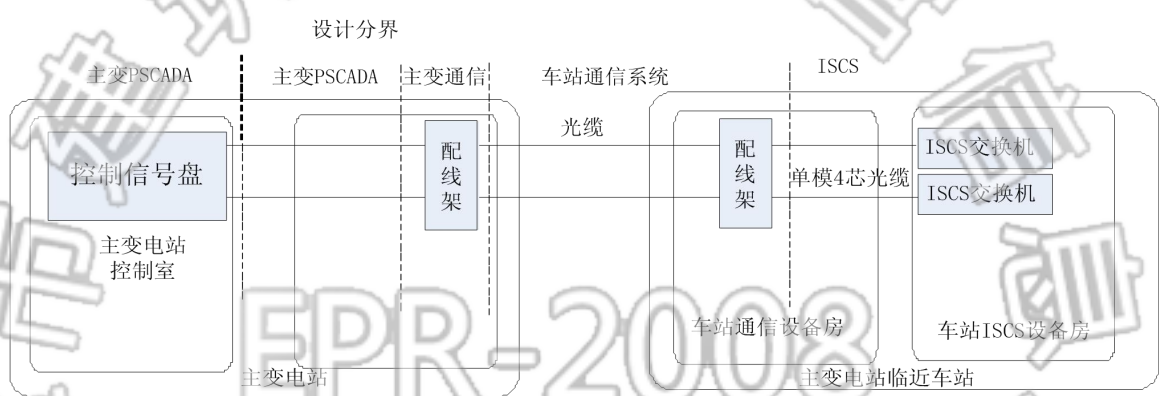
M、投标人负责在二次设备室全部屏柜上配套防雨防水设施。

N、投标人须配合正线调度及公务电话的安装。

3.1.3 与正线主要专业接口划分（各专业细节接口详见各部分技术条件）

（1）与综合监控系统接口技术要求

①接口界面



②接口责任

编号	位置	接口责任				接口类型
		主变电所 PSCADA		车站 ISCS		
		主变电所 PSCADA 设备供货商	主所电所施工单位	车站 ISCS 设备供货商	车站弱电施工单位	
ZBDS. I SCS. 1	主变电所控制信号盘通信设备通信出口处、主变电所通信光纤配线架处、车站综合监控通信机柜配线架处、车站通信	1. 提供主变电所 PSCADA 通信控制器侧的 100M 单模光口、光纤熔接盒（含盒内附件）、光缆连接附件等； 2. 支持双向通信； 3. 提供经设计	1. 提供主所控制信号盘与主所通信光纤配线架之间的单模光缆，并负责该光缆的敷设、成端及连通等； 2. 配合主所 PSCADA 及车站	1. 提供 ISCS 交换机侧的 100M 单模光口； 2. 支持双向通信； 3. 组织点表的初步讨论和审核； 4. 负责接口测试及调试； 5. 负责接口功能	1. 提供从 ISCS 机柜到主变电所控制信号盘通信设备机柜光缆，并负责该光缆的敷设、成端及连通等；	100M 光纤以太网口，2 个

编号	位置	接口责任				接口类型
		主变电所 PSCADA		车站 ISCS		
		主变电所 PSCADA 设备供货商	主所电所施工单位	车站 ISCS 设备供货商	车站弱电施工单位	
	光纤配线架处	审核确认的通信点表； 4. 提供接口测试设备并配合 ISCS 厂家接口测试及现场调试。	ISCS 供货商接口测试及调试。	联合调试。		

③ 接口协议

ISCS 系统与 ZBDS 系统间的接口软件协议包括但不限于：

- 1) 物理接口；
- 2) 通信协议；
- 3) 数据的定义；
- 4) 数据的格式等。

ISCS 与 ZBDS 的软件通信协议原则上采用国际标准的、通用的、开放的软件通信协议，具体内容(包括数据的定义，数据的格式等)由双方集成商在设计联络阶段进行商定，若接口任一方对有异议，由招标人裁定，接口系统集成商必须无条件服从。

ISCS 与 ZBDS 接口协议暂定：标准 IEC60875-104 规约。

④ 接口冗余要求

ZBDS、ISCS、1：应采用冗余设计，双方系统通过互相检查对应接口的工作状态，实现冗余切换。冗余切换方案在设计联络阶段由相关供货商提出具体实施方案后上报招标人批准后实施。

⑤ 接口功能

ISCS 应实现的 ZBDS 的接口功能应包括但不限于以下内容，具体实现功能应根据运营的实际需要在设计联络阶段双方经过协商后确定。

接口	主变电所	ISCS
与主变电所接口	按约定好的数据格式，准备： (1) 故障报警信息； (2) 主变 PSCADA 状态信息。	每隔 500ms，采集下列数据： (1) 故障报警信息； (2) 主变 PSCADA 状态信息。 (3) 下发对主变 PSCADA 设备的控制命令。

⑥ 实现功能

A、遥控

ISCS 采集各被控站实时数据，通过 HMI 进行展现及交互，实现对供电系统运行工况及设备的运行状态进行实时监视。

a、设备状态和报警信息包括以下：

110kV 断路器/电动隔离开关/接地隔离开关；

主变压器中性点接地隔离开关；

35kV 断路器；

主变压器有载调压开关。

b、各种信号的监视及处理功能：

遥控开关合/分位置；

自动装置功能的投入 / 撤除状态；

远方/当地位置信号；

进线检压信号；

所有事故信号及事故总信号；

所有预告信号及预告总信号；

主变压器保护信号；

馈线保护信号；

变电所用交/直流系统监测信号；

设备自检信号；

智能电子装置的通信工况；

自动装置动作信号；

主变压器分接头位置。

B、遥测监视功能

SCS 采集主变电所内测量对象的信息，并送至控制中心。遥测信号采用周期和变化上送方式进行采集，站内最小采集周期为 500ms。

模拟量数据包括以下信息：

110kV 进线电流、电压、有功功率、无功功率、有功电度、无功电度；

110kV 侧功率因数；

主变压器低压侧电流；

主变压器油温和绕组温度；

主变电所谐波测量；

35kV 馈线电流、有功电度、无功电度、功率因数；

35kV 母线分段断路器电流；

35kV 母线电压；

谐波测量；

主变压器油温、绕组温度；

站内最高电压等级母线频率；

交直流电源重要电量。

C、时间标签

ISCS 接收状态变更信息及包含的时间标签，在 ISCS 的 HMI 上显示及贮存到数据库。

主变电所发送给主控系统的状态变更信息应包括时间标签，以显示该变更的时间。一般输入点的时间信息应为年、月、日、时、分、秒；事件序列（SOE）点的时间信息应为年、月、日、时、分、秒、毫秒。

D、单控功能

ISCS 可对开关或装置进行状态控制，完成所内的断路器、电动隔离开关、自动投切装置设备、微机保护装置等的“分”、“合”闸控制操作，显示状态。对于开关等的遥控操作，采用“选择—返校—执行”模式以确保操作被安全地执行。位置遥信包括各种开关、刀闸、接触器的合、分状态，开关手车的工作、试验位置状态，远方就地位，变压器档位，设备运行状态等

E、保护定值管理功能

保护定值管理程序实现对变电所 AC35kV、DC1500V 微机保护装置进行保护定值的远方召唤查询，用户可定义显示风格，对象为全线各所的保护装置。保护定值管理程序可实现对单装置、全站保护装置定值的召唤、显示、保存、打印等功能。可对变电所的保护装置进行定值管理，包括查看定值、打印定值、修改定值以及切换定值区，远方进行保护软压板进行投切。

保护定值的召唤方式为主动召唤。

保护装置事件远程读取：装置在运行过程中对检测到的现场设备及装置本身所出现的异常情况或事件的记录。记录产生报告的原因、时间及相关模拟量和开关量的状态信息。

综合监控系统支持远程读取保护装置事件，并保存在系统事件列表中。

(2) 与正线关于 35kV 出线电缆隧道的接口技术要求

1、土建工程中 35KV 电缆通道（含电缆井）自车站风道附属顶板的电缆预留孔至主所围墙外的 35KV 电缆沟道预制电缆孔板处（电缆沟处）不在主变电站工程范围，其余主所围墙内电缆沟属于主变电站工程范围。

2、电缆通道内环控及排水不在主变电站工程范围。

3、电缆通道内（含电缆井）的照明在主变电站工程范围。

(3) 与正线供电系统接口技术要求

1、接口界面：

1) 泗水道 110kV 变电站 40.5kV 出线开关柜环网电缆终端头。

2) 泗水道 110kV 变电站 40.5kV 出线开关柜差动保护装置光纤熔接盒。

3) 泗水道 110kV 变电站 40.5kV 出线开关柜综合测控保护装置光纤熔接盒（备注：当主

变电所工程与车站变电所工程 40.5kV 开关柜的综合测控保护装置型号一致时，设置数字通信电流保护，存在此接口；若不一致时，不设置数字通信电流保护，不存在此接口。是否存在此接口，设计联络时确定）。

4) 泗水道 110kV 变电站围墙处与电缆排管衔接的电缆沟（或工井）。

2、责任：

1) 车站变电所负责主变电所至车站变电所的环网电缆及附件的采购、运输、敷设、连接、试验；负责差动保护及数字通信电流保护（是否设置数字通信电流保护，设计联络时确定）光缆及附件的采购、运输、敷设、光缆成端熔接、与光纤熔接盒的连接及相关试验等。

2) 车站变电所负责泗水道 110kV 变电站 40.5kV 开关柜（为本工程出线的开关柜）的差动保护装置的采购（含光纤熔接盒、尾纤及所有连接附件等），并负责主变电所至车站变电所差动保护间的整体调试和保护功能实现等。

3) 泗水道 110kV 变电站工程负责提供 40.5kV 出线开关柜配套的插拔式电缆终端头，以及备用出线柜的堵头。

4) 泗水道 110kV 变电站工程负责主变电站 40.5kV 开关柜除本工程采购的差动保护装置（含光纤熔接盒、尾纤及所有连接附件等）以外的其它部件的采购、安装、接线、调试等。负责差动保护装置（含光纤熔接盒、尾纤及所有连接附件等）在开关柜内的安装、接线、调试等。负责配合车站变电所进行主变电所至车站变电所差动保护间的试验、调试、送电等。

5) 泗水道 110kV 变电站工程负责主变电站围墙以内接至主变电站 40.5kV 出线开关柜的环网电缆的路径及路径上的支（桥）架。

6) 如果主变电所和车站变电所的综合测控保护装置一致，则两工程间的中压环网设置数字通信电流保护。车站变电所负责两工程数字通信电流保护间的整体调试和保护功能的实现等。主变电所负责配合两工程间的数字通信电流保护（由综合测控保护装置实现）的试验、调试、送电等。

（4）与正线安防集成平台接口技术要求

A、视频监视系统与正线安防集成平台接口

1) 缩写与定义

ISP：安防集成平台（Integrated Security Platform）

CCTV：专用视频监视系统

2) 目的

本文档是为了明确主变电所视频监视系统与安防集成平台之间接口的技术规格和工程界面，以指导双方的接口分析、设计、开发、测试、部署和调试等工作的实施。主要由以下内容组成：

ISP 与 CCTV 之间的物理接口界面、接口功能、数据点表、协议规范、接口管理等。

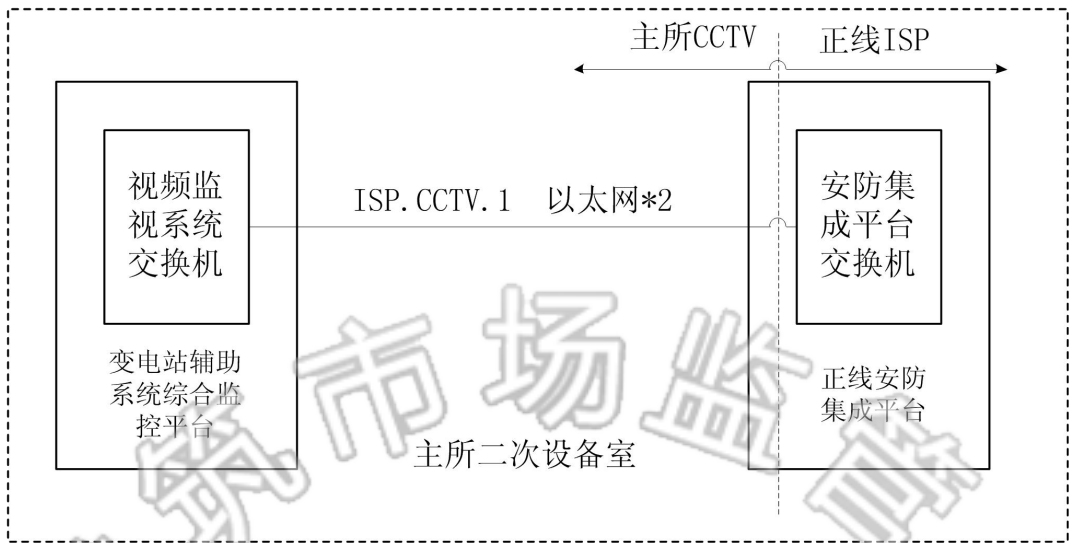
本文档将作为下列文件的编写的依据：接口测试计划，接口测试报告。

3) 总体描述

本接口是主变电所视频监视系统与安防集成平台之间的信息通道、实现安防集成平台对视频监视系统的监视调用功能。

4) 接口描述

①接口界面



②物理接口

编号	位置	正线安防集成平台	主变电所	接口类型	数量
ISP.CCTV.1	主所二次设备室安防集成平台交换机网络接口处	1.安装安防机柜及安防集成平台交换机，并提供交换机网口2个； 2.从主变UPS引电：安防机柜至主变配电单元的线缆敷设、成端及连通等； 3.负责接口测试及调试。	1.视频监视系统交换机至安防集成平台交换机的线缆敷设、成端及连通等； 2.为安防机柜提供一个不小于600mm（宽）*1000mm（深）的机柜安装位置； 3.为线路安防设备机柜供电：提供安防机柜安装位置及220V UPS电源1路（2小时后备时间，3KW）； 3.配合接口测试及调试。	1000M 以太网、RJ45	2个

③接口规格

采用基于 TCP/IP 协议的 1000M 以太网接口，传输介质为超 5 类 4 对屏蔽双绞线电缆，最大传输距离不超过 100 米。外护套为绝缘、低烟、无卤、阻燃。冗余敷设。

为了尽量保持线缆接头布局的对称性，使接头内线缆互相的干扰相互抵消而降到最低，要求采用的网线接法是 EIA/TIA 568B 标准。

④接口功能

ISP 实现的 CCTV 接口功能应包括不限于以下内容：

- a 实现单画面预览
- b 实现多画面预览
- c 对前端带云台的摄像机进行云台控制
- d 录像查询
- e 录像回放
- f 录像下载
- g 录像进度控制
- h 实现监视图像上墙
- i 预览、录像回放的图片抓拍
- j 前端监视点的状态、参数上传

⑤接口点表

由主所 CCTV 供货商按正线安防集成平台供货商要求提供详细的接口点表。

⑥接口软件协议

协议标准：采用本项目视频监视集成商的平台级 SDK。

由主所 CCTV 提供详细开发帮助文档、协议文本、SDK 包等。

⑦接口工作配合要求

- a 主所 CCTV 供货商按安防集成平台供货商相应的格式要求，填写点表信息
- b 主所 CCTV 供货商按要求提供系统图、技术规格书、设备清单、设备平面布点图等。
- c 主所 CCTV 供货商向安防集成平台供货商提供软件开发包，开发文档、配合接口开发人员。
- d 主所 CCTV 供货商配合正线安防集成平台供货商开发并进行对接测试工作，包括但不限于：协议测试、点到点测试、端到端测试、冗余测试。

⑧接口文件要求

序号	文件要求	ISP 责任	CCTV 责任
1	接口规范	牵头、制定	配合确定内容
2	数据点表	牵头、制定	配合确定内容
3	测试计划	牵头、制定	配合确定内容
4	硬件接口	提供本系统硬件接口参数	提供本系统硬件接口参数
5	测试报告	牵头、制定	配合确定内容

B、入侵报警系统与正线安防集成平台接口

1) 缩写与定义

ISP：安防集成平台（Integrated Security Platform）

IAS：入侵报警系统（Intruder Alarm System）

2) 目的

本文档是为了明确主变电所入侵报警系统与安防集成平台之间接口的技术规格和工程界面，以指导双方的接口分析、设计、开发、测试、部署和调试等工作的实施。主要由以下内容组成：

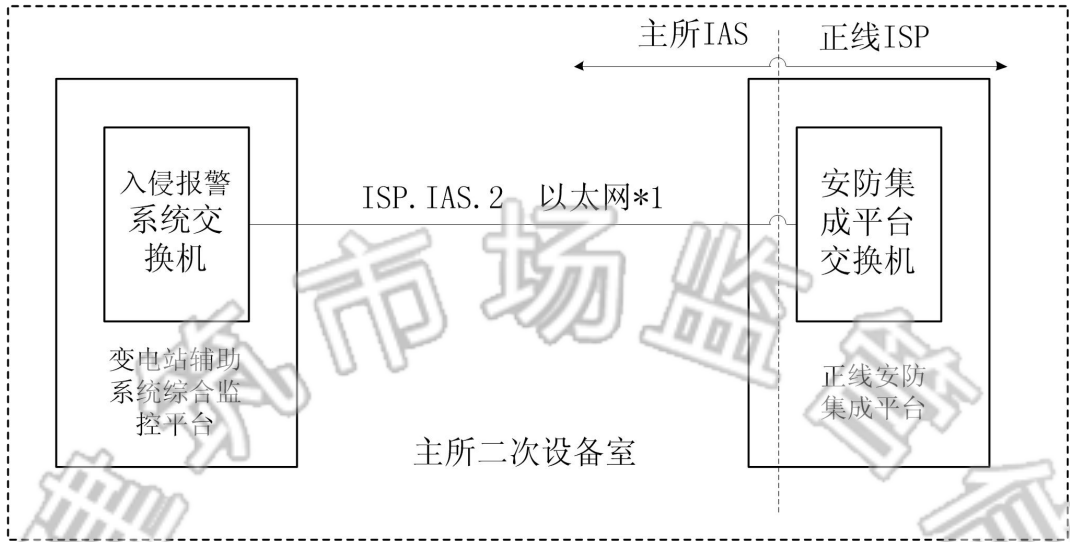
ISP 与 IAS 之间的物理接口界面、接口功能、数据点表、协议规范、接口管理等。本文档将作为下列文件的编写的依据：接口测试计划，接口测试报告。

3) 总体描述

本接口是主变电所入侵告警系统与安防集成平台之间的信息通道、实现安防集成平台对入侵告警系统的告警信息采集和防区的布控，实现对主变电所安防监视图像调用功能，以及主变电所安防告警信息的采集。

4) 接口描述

①接口界面



②物理接口

编号	位置	正线安防集成平台	入侵报警系统	接口类型	数量
ISP.IAS.2	主所二次设备室安防集成平台交换机网络接口处	1.提供交换机网络接口1个; 2..负责接口测试及调试。	1.提供入侵告警系统交换机至安防集成平台交换机的线缆敷设、成端及连通等; 2.配合接口测试及调试。	100M 以太网、RJ45	1个

③接口规格

采用基于 TCP/IP 协议的 100/1000M 以太网接口，传输介质为超 5 类 4 对屏蔽双绞线电缆，最大传输距离不超过 100 米。外护套为绝缘、低烟、无卤、阻燃。冗余敷设。

为了尽量保持线缆接头布局的对称性，使接头内线缆互相的干扰相互抵消而降到最低，要求采用的网线接法是 EIA/TIA 568B 标准。

④接口功能

ISP 实现的 IAS 接口功能应包括不限于以下内容：

- a 周界报警-防区布防
- b 周界报警-防区撤防
- c 周界报警-防区旁路
- d 周界报警-防区旁路撤销
- e 周界报警-告警信息获取
- f 安防监控-实现单画面预览

- g 安防监控-实现多画面预览
- h 安防监控-对前端带云台的摄像机进行云台控制
- i 安防监控-录像查询
- j 安防监控-录像回放
- k 安防监控-录像下载
- l 安防监控-录像进度控制
- m 安防监控-实现监视图像上墙
- n 安防监控-预览、录像回放的图片抓拍
- o 安防监控-前端监视点的状态、参数上传
- p 安防监控-广播告警状态上传

⑤接口点表

由主所 IAS 供货商按安防集成平台供货商要求提供详细的接口点表。

⑥接口软件协议

协议标准：采用本项目入侵报警设备商设备 SDK。

由 IAS 设备商提供详细开发帮助文档、协议文本、SDK 包等。

⑦接口工作配合要求

- a IAS 供货商按安防集成平台供货商相应的格式要求，填写点表信息。
- b IAS 供货商按要求提供系统图、技术规格书、设备清单、设备平面布点图等。
- c IAS 供货商向安防集成平台供货商提供软件开发包，开发文档、配合接口开发人员。
- d IAS 供货商配合安防集成平台供货商开发并进行对接测试工作，包括但不限于：协议测试、点到点测试、端到端测试、冗余测试。

⑧接口文件要求

序号	文件要求	ISP 责任	IAS 责任
1	接口规范	牵头、制定	配合确定内容
2	数据点表	牵头、制定	配合确定内容
3	测试计划	牵头、制定	配合确定内容
4	硬件接口	提供本系统硬件接口参数	提供本系统硬件接口参数
5	测试报告	牵头、制定	配合确定内容

C、门禁系统与正线安防集成平台接口

1) 编写与定义

ISP：安防集成平台（Integrated Security Platform）

ACS：门禁系统（Access Control System）

2) 目的

本文档是为了明确主变电所门禁系统与安防集成平台之间接口的技术规格和工程界面，以指导双方的接口分析、设计、开发、测试、部署和调试等工作的实施。

主要由以下内容组成：

ISP 与 ACS 之间的物理接口界面、接口功能、数据点表、协议规范、接口管理等。

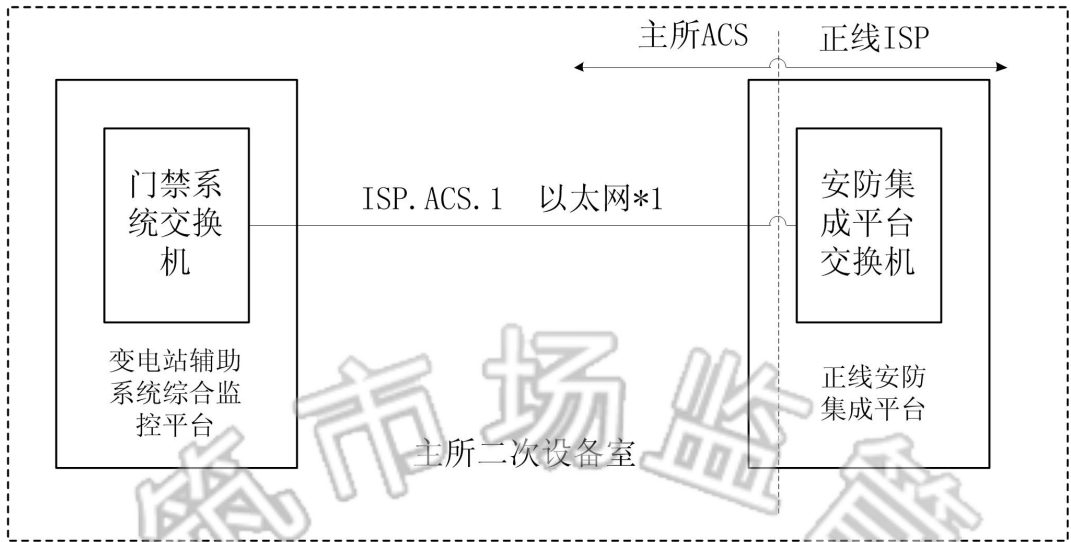
本文档将作为下列文件的编写的依据：接口测试计划，接口测试报告。

3) 总体描述

本接口是主变电所门禁系统与安防集成平台之间的信息通道、实现门禁系统设备的状态上传以及对门禁点的控制。门禁平台软件安装在安防集成平台管理终端上。

4) 接口描述

①接口界面



②物理接口

编号	位置	安防集成平台	门禁系统	接口类型	数量
ISP.ACS.1	就近车站通信设备室安防集成平台交换机网络接口处	提供系统设备、提供本平台交换机 1 个网口通道	提供门禁系统至安防集成平台交换机的网线	10/100/1000M 以太网、RJ45	1 个

③接口规格

采用基于 TCP/IP 协议的 100/1000M 以太网接口，传输介质为超 5 类 4 对屏蔽双绞线电缆，最大传输距离不超过 100 米。外护套为绝缘、低烟、无卤、阻燃。冗余敷设。
为了尽量保持线缆接头布局的对称性，使接头内线缆互相的干扰相互抵消而降到最低，要求采用的网线接法是 EIA/TIA 568B 标准。

④接口功能

ISP 实现的 ACS 接口功能应包括但不限于以下内容：

- a 获取门禁网络状态
- b 获取网络控制器模块状态
- c 获取门禁点门开关状态
- d 获取门禁点门常开报警状态
- e 获取门禁点强行开门报警状态
- f 门禁点控制门动作状态（实现门的开、关、常开、常闭操作）

⑤接口点表

由主所 ACS 供货商按安防集成平台供货商要求提供详细的接口点表。

⑥接口软件协议

协议标准：采用标准的 Modbus TCP/IP，ISP 的服务器配置为主站/TCP 客户端，ACS 通讯装置配置为从站/TCP 服务端。

由 ACS 集成商及监视设备商提供详细开发帮助文档、协议文本等。

⑦接口工作配合要求

- a ACS 供货商按安防集成平台供货商相应的格式要求, 填写点表信息。
- b ACS 供货商按要求提供系统图、技术规格书、设备平面布点图等。
- c ACS 供货商向安防集成平台供货商提供软件开发包, 开发文档、配合接口开发人员。
- d ACS 供货商配合安防集成平台供货商开发并进行对接测试工作, 包括但不限于: 协议测试、点到点测试、端到端测试、冗余测试。

⑧接口文件要求

序号	文件要求	ISP 责任	ACS 责任
1	接口规范	牵头、制定	配合确定内容
2	数据点表	牵头、制定	配合确定内容
3	测试计划	牵头、制定	配合确定内容
4	硬件接口	提供本系统硬件接口参数	提供本系统硬件接口参数
5	测试报告	牵头、制定	配合确定内容

3.2 其他要求

3.2.1 施工场地

- (1) 投标人应全面负责、施工范围内的现场施工管理, 对本工程施工场地内的用水、用电、消防、施工现场的安全与卫生、场地内的施工协调负有全面的管理责任。
- (2) 招标人提供永久用地, 临时用地由施工单位自行考虑
- (3) 进场前, 建设单位将在监理工程师的主持下移交施工用地, 并签署移交文件。
- (4) 进场后, 建设单位提供相关物探资料(供参考), 投标人 应对现场及周边环境进行详细调查并对调查结果负责, 制定相应保护措施, 并经监理审核后报招标人 备案, 必要时和相关单位签订安全保障协议书。
- (5) 投标人 在工程的实施过程中负责保护周边树木、广告牌、管线、建筑物、构筑物等。

3.2.2 场地管理

- (1) 投标人 应在本合同工程实施全过程中对场地安全保卫、消防、文明施工、环境卫生、污水排放等负全责。因场地管理不善引发的一切纠纷由投标人 自行解决, 建设单位不承担责任。
- (2) 投标人 在合同工期满一个月或建设单位规定的时间内, 应无条件清退所有施工场地, 恢复标准要达到建设单位要求, 如不清退, 建设单位将按有关合同条款规定办理, 费用由投标人自行承担

3.2.3 临时设施条件与要求

3.2.3.1 一般规定

- (1) 投标人自行负责将施工所需的水、电、电讯线路接至施工场地, 用水、用电的设施费用按距离施工围挡路径 300 米以内考虑, 费用含在投标报价中。
- (2) 场地照明除满足施工要求外, 因施工对原临街市政照明造成影响的, 由投标人 负责提供临时照明。

3.2.3.2 施工用电

投标人 进场后, 各单位根据现场情况自行申请办理施工用电, 费用含在投标报价中, 同时投标人 在施工过程中应为管线切改单位提供临时施工用电。

3.2.3.3 施工用水

施工用水由投标人 自行申请办理, 费用含在投标报价中, 同时投标人 在施工过程中应为管线切改单位提供临时施工用水。

3.2.3.4 施工排水

(1) 投标人进场后,应布设好场地内的排水系统,必须设立冲车池和沉淀池,确保场区内的施工、生活污水、雨水能顺利的疏排至排水系统。

(2) 施工排水必须经沉淀后达到排放标准,如果投标人把泥浆、杂物、建筑生活垃圾排到排水系统,造成排水系统堵塞,除负责清理疏通外,尚必须承担由此而产生的一切费用(包括城监、市政的罚款以及下水道疏通、改管等一切费用)。

3.2.3.5 施工道路

招标人按照平面布置的总体考虑,需修建的既有道路与场地接驳临时道路应保障重型车辆双向行驶并满足承载力要求。

3.2.3.6 临时设施及场地硬化

(1) 投标人应按照平面布置图,结合场地条件、施工安排、场内运输组织做好临时设施、临时排水及道路的布置,满足建设单位平面布置要求和有关法律、法规的规定,并向有关部门办理报建手续。

(2) 场区内的临时房屋、内外地坪、道路、仓库、加工场、材料、淤泥堆场、基坑四周等均必须进行场地硬化,道路硬化标准应满足重型车辆行驶需要。

(3) 投标人必须经常对所建的临时设施进行维修、清理工作,保持良好的卫生使用条件,并在工程完工之后完成清拆、平整工作。

3.2.3.7 通讯

(1) 投标人应在现场至少安装 2 部可供电脑联网的电话,其它通讯工具由投标人自行安排。

(2) 建设单位采用计算机实行工程建设管理。为了更快、更高效地进行信息管理,对用于工程建设的计算机进行联网,投标人必须配备相应的设备、技术力量以满足计算机联网的要求,并按建设单位制定的规定进行计算机管理。

3.2.3.8 交通疏导

本标段工程一切与交通管理、道路管理和各配套主管部门相关的施工手续及恢复验收均由投标人办理,建设单位协助投标人办理,所发生的费用含在投标报价中。

3.2.3.9 施工围蔽要求

施工围蔽的具体要求,按照建设单位规定的标准结合平面布置图进行设置,此费用含在投标报价内。

3.2.3.10 保险事宜

工程建筑及安装工程一切险、第三者责任险均由建设单位统一安排。

3.2.3.11 投标人须在中标后 10 个日历日内向招标人提供大型设备的采购合同、租赁合同或自有设备的财产证明文件,招标人有权核实证明文件的真实性,投标人应予以配合。如在本项目招标文件所规定的开工时间内,不能按照投标文件的承诺保障上述设备的进场,或经监理工程师检验不符合投标文件的承诺/或不能满足工程施工需要,招标人将按照每延迟一天罚款壹拾万元人民币的标准对投标人实施处罚,对不能满足工程施工需要的设备应限期退场。招标人确定的开工时间十日止仍不能进场时,招标人有权终止与违约投标人签署的承包合同,并没收履约保证金,以挽回招标人的损失。

3.2.3.12 由投标人办理环卫和施工噪音管理等手续,费用含在投标报价中。

3.2.3.13 投标人必须建立完整的质量保证体系、制度、措施等,以确保达到工程质量检验标准。监理工程师有权对不合质量标准的部位随时发出返工的指令。若出现重大质量事故,投标人必须在 2 小时内口头通知监理工程师和招标人,并在 3 日内将事故的详细情况以及整改措施以书面形式向监理工程师和招标人报告,一切后果由投标人全部承担。

3.2.3.14 投标人应按进度计划配备完好的机械设备,未经监理工程师同意和招标人批准,

中途调离施工现场，招标人 可视投标人违约。

3.2.3.15 投标人必须严格遵守国家、天津市及建设单位各项安全管理规定，在施工管理中要落实安全施工的各项措施，组织定期安全检查，发现隐患，立即整改并随时接受监理工程师、招标人 的安全监督和检查。

3.2.3.16 在施工进行中各项劳动保护和改善劳动条件的费用均含在工程投标报价中。

3.2.3.17 若发生工伤或其它问题，均由投标人负责上报、统计和处理；并报告监理工程师和招标人 。

3.2.3.18 投标人必须对承担工程中的环境保护、文明施工所有事项负全部责任，建立完善的环境保护和文明施工保证体系，并严格遵照实施，并接受监理工程师、招标人 及相关职能部门的监督检查。

3.2.3.19 投标人应负责外界对工程干扰的协调，考虑到有其他投标人一起施工，投标人应服从招标人 、监理工程师的统一调配。

3.2.3.20 投标人在提供各种报表的同时，应根据招标人 要求提供相应的电子文件。

3.2.3.21 投标人应为驻地监理、总控测量人员提供办公用房及住宿条件，有关费用由投标人承担。

3.2.3.22 本工程实行 100%见证试验，见证试验单位在业主考察合格的单位名录中选择。

3.2.3.23 投标人 应负责保护和维护所有的水准点和高程控制点，如发生破坏，投标人 承担恢复费用。

3.2.3.24 除合同另有规定外，投标人 已在合同价格中对下列因素考虑必要和合理费用：

(1) 因其他投标人 的工作给投标人 工作带来的施工组织管理工作的降效。

(2) 对包括其他投标人 工作在内的工程总体施工进度计划的安排、日常协调和管理。

(3) 在其他投标人 完成工作并将工作面移交给投标人 后，投标人 应采取的成品保护措施和费用。

3.2.3.25 投标人应遵守招标人 颁布的有关技术、质量、安全、进度、工程管理等方管理 规定和办法。

3.2.3.26 投标人要严格遵守建设单位所实行的各项管理制度规定，并无条件接受制度中明确的奖罚处理内容。

3.2.3.27 投标人在施工过程中应满足有关规定，全面提升项目管理水平，实现管理制度标准化、人员配备标准化、现场管理标准化、过程控制标准化。

3.3 施工要求

3.3.1 施工技术标准 and 规范

投标人应遵照下列（但不限于）施工技术标准 and 规范，下列技术标准版本如有更新，应遵照新版本执行。

序号	标准号	标准或规范名称
1	GB 50171-2012	电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范
2	GB 50172-2012	电气装置安装工程蓄电池施工及验收规范
3	GB 50149-2010	电气装置安装工程母线装置施工及验收规范
4	GB 50168-2016	电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范
5	GB 50169-2016	电气装置安装工程接地装置施工及验收规范
6	GB 50150-2016	电气装置安装工程电气设备交接试验标准
7	GB 50254-2014	电气装置安装工程低压电器施工及验收规范
8	GB 50257-2014	电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范

9	GB/T17241.6-2008	通用阀门法兰连接标准
10	GB/T13927-2008	通用阀门压力试验
11	GB/T12227-2005	通用阀门球墨铸铁铸件技术条件
12	GB/T12221-2005	通用阀门结构长度标准
13	GB/T12238-2008	通用阀门法兰和对夹连接蝶阀
14	GB/T17219	生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准
15	GB12227-2005	通用阀门球墨铸件技术条件
16	GB50015-2003 (2009 年版)	建筑给水排水设计规范
17	GB50016-2018	建筑设计防火规范
18	GB50235-2010	工业金属管道工程施工及验收规范
19	GB50116-2013	火灾自动报警系统设计规范
20	GB50166-2007	火灾自动报警系统施工及验收规范
21	GB50242-2002	建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范
22	GB50268-2008	给排水管道工程施工及验收规范
23	GB50300-2001	建筑工程质量检验评定统一标准
24	GA30-2002	消防气压给水设备性能要求和实验方法
25	GB6245-2006	消防泵性能要求和试验方法
26	GB50013-2006	室外给水设计规范
27	GB50014-2006 (2011 年版)	室外排水设计规范
28	GB50140-2005	建筑灭火器配置设计规范
29	GB/T16907-1997	离心泵技术条件 (I) 类
30	GB3216-2005	回转动力泵水力性能验收试验 1 级和 2 级
31	GB5661-2004	轴向吸入离心泵机械密封和软填料用空腔尺寸
32	GB5662-1985	轴向吸入离心泵 (1.6bar) 标记、性能和尺寸
33	JB/T 8097-1995	泵的振动测量与评价方法
34	JB/T 8098-1995	泵的噪声测量与评价方法
35	GB/T13006-1991	离心泵、混流泵和轴流泵汽蚀余量
36	GB/T13007-2011	离心泵效率
37	GB6245-2006	消防泵
38	GB/T13274-2006	一般用途轴流风机技术条件
39	GB 1236-2000	工业通风机用标准化风道进行性能试验
40	GB/T 3235-2008	通风机型式尺寸参数及性能曲线
41	GB/T 2888-2008	风机和罗茨鼓风机噪声测量方法
42	JB/T 8690-1998	通风机噪声限值
43	JB/T 8689-1998	通风机振动检测及其限值
44	GA 211-2009	消防排烟风机耐高温试验方法
45	GB 10178-2006	工业通风机现场性能试验
46	JB/T 9101-1999	通风机转子平衡
47	JB/T 6445-2005	工业通风机叶轮超速试验
48	JB/T 6444-2004	通风机包装通用技术条件
49	GB 50275-2010	风机、压缩机、泵安装工程施工图验收规范
50	GB 15930-2007	建筑通风和排烟系统用防火阀门

51	GB/T9978.1-2008	建筑构件耐火试验方法
52	GB/T15706.2-2007	机械安全基本概念与设计通则
53	GB/T 156-2007	标准电压
54	GB 4208-2008	外壳防护等级（IP 代码）
55	GB/T14048.1-2012	低压开关设备和控制设备总则
56	GB/T14048.2-2008	低压开关设备和控制设备低压断路器
57	GB/T14044.3-2008	低压开关设备和控制设备开关、隔离器、隔离开关及熔断器组合电器
58	GB/T 14048.4-2010	低压开关设备和控制设备低压机电式接触器和电动机启动器
59	GB 7947-2010	人机界面标志标识的基本和安全规则 导体颜色或字母数字标识
60	GB 7251.1-2005	低压成套开关设备和控制设备第一部分：型式试验和部分型式试验成套设备
61	GB 7251.3-2006	低压成套开关设备和控制设备第三部分：对非专业人员可进入场地的低压成套开关设备和控制设备--配电板的特殊要求
62	GB/T 4207-2012	固体绝缘材料耐电痕化指数和相比电痕化指数的测定方法
63	GB 14285-2006	继电保护和安全自动装置技术规程
64	GB/T 7261-2008	继电器及装置基本试验方法
65	GB/T 17626.5-2008	电磁兼容试验和测量技术浪涌（冲击）抗扰度试验
66	（IEC60947-6-1）	自动转换开关电器
67	（GB/T14048.11-2008）	低压开关设备和控制设备多功能电器转换开关电器
68	GB/T2423.4-2008	电工电子产品环境试验试验方法试验 Db 交变湿热
69	GB4208-2008	外壳防护等级（IP 代码）
70	IEC129	交流断路器和接地保护
71	IEC255	继电器
72	IEC269	低压熔断器
73	IEC60439-1-2004	低压开关设备和控制设备组件--第 1 部分：典型和局部型式试验的组件
74	IEC446	绝缘和非绝缘导体的色标
75	IEC73	指示灯和按钮的色标
76	IEC947	低压断路器设备控制设备
77	GB17945-2010	消防应急灯具和疏散指示系统
78	IEC529	外壳防护等级
79	GB/T 19216.21-2003	在火焰条件下电缆或光缆的线路完整性试验试验步骤和要求额定电压 0.6/1.0kV 及以下电缆
80	GB/T3048-2007	电线电缆电性能试验方法
81	GB/T3956-2008	电缆的导体
82	GB50217-2007	电力工程电缆设计规范
83	GB/T17650.1-1998	取自电缆或光缆的材料燃烧时释出气体的试验方法卤酸气体量的测量
84	GB51151-2016	城市轨道交通公共安全防范系统工程技术规范

除上述技术标准和规范外，还应满足下述要求：

（1）与本工程有关的国家标准和规范。

- (2) 设计院有关设计文件。
- (3) 按照合同规定投标人提供的有关安装、调试的技术文件。
- (4) 监理单位编写的安装工程质量检验评定标准。
- (5) 投标人所提供的产品应出具国家权威机构提供的试验报告以及相关产品的国家或国际认证标志。
- (6) IEC 标准及其他相关国标。

3.3.2 现场施工测量

3.3.2.1 测量控制点的移交

总控、设计人员负责向投标人 提供工程范围测区内有关三角网点、水准网点和中线控制桩点等基本数据的测量资料，并作好交接手续；投标人 在收到基本数据测量资料后应进行复核验算和复测工作，并上报总控和监理单位审核后实施其所需的施工测量工作。

3.3.2.2 投标人 负责的工作范围

(1) 投标人 应根据总控单位提供的测量数据资料研究布设自己的控制网点。这些增设的控制网点必须完全吻合总控单位提供的三角网点和水准网点的基本数据，并应满足规定的施测精度。

(2) 投标人 应根据总控单位提供的基本数据测量资料精确地测定建筑物的位置，进行放样和全部测量数据的计算工作。

(3) 投标人 应在放测前 10 天将有关施工测量的意见报告（一式五份）报送监理工程师审批。这份报告的内容包括施测方法和计算方法、操作规程、观测仪器设备的配置和测量专业人员的设置等。

(4) 投标人 负责保护和保存好本合同范围内全部三角网点、水准网点和自己布设的控制点，使之容易进入和通视，防止移动和损坏。一旦发生移动和破坏应立即报告监理工程师，并与监理工程师共同协商补救措施，投标人 应对测点的移动破坏负全部责任。

(5) 监理工程师的检查：全部测量数据和放样都应经监理工程师的检查，必要时监理工程师可以要求投标人 的测量人员在监理工程师的直接监督下进行对照测量。监理工程师所作的任何对照测量，决不减轻投标人 对保证结构物位置和尺寸精确性所应负的全部责任，也不能因此而要求额外付款。

(6) 对总控测量单位所埋设的施工控制测量控制点，投标人 有保护和维护责任，如发生破坏，由投标人 承担恢复所发生的费用。造成工程重大损失的，投标人 应负责赔偿和承担相应法律责任。

3.3.3 施工技术准备

(1) 投标人应认真进行施工测量和进行设计文件与现场情况的仔细复核。发现有出入之处应及时与监理工程师澄清。否则，投标人应对此负责。同时投标人在审核设计文件的过程中有责任根据施工经验对认为有疑问之处及时向监理工程师提出书面意见。

(2) 投标人应在设计技术交底的基础上认真组织施工管理人员研究图纸，加深对施工图的理解。安装开始前，应对施工安装人员进行培训，培训内容为设备原理、特点、安装注意事项等。该过程招标人有权参加。

(3) 检查预留管孔、沟槽、设备安装基础和预埋件等是否符合设计要求，与相关单位办理交接手续，发现与设计不符，应及时与监理工程师和招标人澄清。否则，投标人应对此负责。同时投标人在审核设计文件的过程中有责任根据施工经验对认为有疑问之处及时向招标人提出书面意见。

(4) 投标人应检查自备的安装工具、仪器的种类、数量及功能是否满足施工的需要。

(5) 投标人检查是否已配备足够的施工和技术人员以满足施工需要。

(6) 投标人应结合本工程特点对各级施工人员进行有关安装工艺、质量及安全等方面的培训,并经考核合格,方准参加本工程的施工。

(7) 检查场地是否满足入场要求。

(8) 应根据现场实际编制并实施施工组织设计,并应与其它设备安装工作相协调。

(9) 投标人应在合同签定后 28 天内,根据本工程特点、结合自身施工管理模式、结合现场条件编制实施性施工组织设计,作为进行施工准备和组织工程施工的全面性技术、经济文件,并按规定向监理工程师递交审查。施工组织至少应包括以下内容:

A、工程概况:应包括工程简述、工程规模、工程承包范围、自然环境、交通情况等。

B、施工现场组织机构:应包括组织机构关系图、工程主要负责人(项目经理、技术负责人)简介等。

C、施工方案内容:至少应包括:

1) 施工准备:叙述施工技术资料、材料、通讯、施工场地以及生活设施等的准备情况;

2) 施工工艺:施工工序总体安排,主要的施工方法和施工效率估计,潜在问题的分析;

3) 材料运输方案:对于安装工程使用的所有材料,分析施工现场条件及材料特点,编制材料的二次运输方案;

4) 材料保管方案:对于安装工程使用的所有材料,根据工程特点编制材料保管方案;

5) 工程成本的控制措施:为控制成本、提高效率拟采取的措施;

6) 质量控制:叙述投标人的工程质量保证体系的组织结构,控制措施,管理办法,进场材料和设备的检测验收制度,以及为保障工程质量而拟投入的资源;

D、安全文明生产保障措施及应急预案:叙述投标人的施工安全生产保证体系的组织结构,安全教育和管理制度,控制措施,施工过程中的危险源辨识,紧急情况下的应急预案,文明施工措施,以及为保障安全文明生产而拟投入的资源。

E、测试方案、调试配合方案:应包括分析系统调试配合的工作内容、分析进度计划的可行性及对策等。分析系统调试配合及与各专业的配合协调工作内容和方法。

G、施工进度计划:至少应包括:

1) 用甘特图反映各主要施工过程的计划进度,应全面、详细、准确、清楚的描述工程实施过程,从中可衍生出各种施工资源计划及其过程管理信息。

2) 按照工程进度计划编排材料、设备的使用计划,包括甲供设备的使用计划。

3) 工程施工进度计划分析、对策、编制说明等。

3.3.4 设备、材料现场保管和维护

(1) 一般规定

投标人施工范围内的所有设备、设施的维护保管应遵循这些设备的国家有关规定及设备说明书要求,引进设备还应遵守系统与外方签订的有关合同规定,因投标人原因造成安装的材料设备受损,一切费用和补救由投标人承担。投标人必须制定出详细的物资管理计划,投标人在投标文件中应列出设备及材料管理的流程图。

(2) 材料开箱检验及移交

工程所需的设备材料均由投标人提供。

投标人应根据招标文件技术要求、施工图要求、地铁特点及规范要求投标文件中报出其选用的设备材料的品名/厂家/规格/报价等详细信息;投标人所选择的设备、材料供应商须为具有业绩且成功运行经验的供应商,并附合同证明。本次施工招标乙供设备应注意其供货周期满足工程进度要求且便于日后运营维护与管理。投标人应根据合同中确定的厂家,采购相应的设备材料,否则应按招标人变更程序办理变更手续。

由投标人供应的设备材料在采购合同签订前,投标人应提供乙供设备样品报招标人和监理审

核，审核批准后方可执行。招标人和监理对乙供设备质量的确认，均不减轻安装投标人对乙供设备所负的质量责任。在施工过程中不论该种设备材料有否已履行了质量确认手续，监理和招标人均可视需要进行抽查或送专业检验部门检验。

质量证明：凡投标人采购的设备材料，均应有质量证明文件，经监理验证确认才能使用，如发现投标人在工程中使用未经监理验证确认的材料时，驻地监理工程师可以要求投标人暂停使用，直至履行确认手续后，才能恢复使用。投标人采购的进入地下的电器设备及材料，应采用防潮、耐火或阻燃产品。

不合格设备材料的处理：如发现投标人在工程中使用不合格的材料，驻地监理工程师即发出书面通知，投标人应立即按通知进行更换，并承担由此造成的一切损失。

运输与保管：由投标人自行运输至现场并负责保管。

（3）设备的现场保管和维护

A、设备的保管

投标人在清点完到货设备后，应建立设备及备品备件清单，工程完成之后，与招标人办理设备及备品备件移交手续。

B、投标人在进行任何与其他投标人设备、管线有直接关系的安装、调试活动前的三天，应书面通知监理工程师和相关各方，以便其作好正确的维护和保管工作，因不及时通知而造成的所有直接损失由投标人无条件予以赔偿。

C、在安装完成，竣工验收之后，考虑到现场可能仍有其他投标人施工，及为配合试运营，投标人应留主要施工技术人员配合招标人维修、保养及试运营三个月。

（4）材料的现场保管和维护

A、投标人的现场施工材料应在其临建仓库存放，考虑到现场空间较紧张，未经招标人或监理工程师许可，不得在现场随意堆放材料。

B、投标人应负责材料存放的防火、防盗、防潮等。

C、不得由于存放和维护措施不当而造成材料的变形、变质。

D、（包括其他系统在内）安装完毕的管线，预埋的管线系统，投标人应予以维护，因投标人原因而造成其他系统的管线毁环将由投标人负责复原，若因此而造成工期延误由投标人赶工补偿。

3.3.5 施工安装实施方案

投标人应按不同阶段对施工安装实施方案进行描述。在投标文件中应包含以下内容，但不限于此：

（1）工程概况及特点

工程概况：工程简述，工程规模，承包范围，自然环境，交通情况等；

工程特点：设计特点，工程特点，影响施工的主要和特殊环节分析；

（2）施工现场组织机构，包括组织机构关系图，工程主要负责人简介等；

（3）施工现场平面布置图：平面布置要求内容全面，充分利用现场条件，合理布局，平面布置图面要求线条清晰，标志明确工作区、车辆停放区、运输区、材料储存区等位置，有通讯设施的设置等。

（4）施工方案

A、施工准备：简述施工技术资料、材料、通讯、施工场地的准备，车辆、机具、设备、仪器、仪表、人员配置计划，组织机构情况以及生活设施等的准备情况；

B、工期规划及施工进度要求：用横道图反映各主要施工过程的计划进度，深度达到全面、准确、清楚的描述工程实施过程，从中可衍生出各种施工资源计划及其过程管理信息；

C、施工进度计划网络图：施工进度计划网络图应明确工程开工、竣工日期；

D、工期及施工进度计划分析：计划潜在的问题，计划中的潜力及拟采取的措施、制度及开

发途径；

E、物资采购计划，物资管理计划；

F、施工工序总体安排；

G、关键工序施工时将采取的技术方案及施工方法和潜在施工效率分析；

H、关键工序施工工期控制、进度控制及质量控制方案；

I、关键工序施工的资源（车辆、机具、劳动力）配置；

J、针对本工程分段实施的施工方法、人员保证等方案及措施；

K、适合于本系统安装工程创优规划；

（5）质量目标、质量保证体系及技术组织措施

质量目标：据本系统安装工程的特点，用单位工程和分部、分项工程合格率、优良率表示欲达到的工程质量等级。

质量管理机构及主要职责：用框图表示质量管理组织机构，并简述各质量管理部门在本系统安装工程的施工中应负的职责；

质量管理及检验的标准：执行的主要质量标准、规范；

质量保证技术措施：针对本系统安装工程的特点、分析质量薄弱环节，将采取的技术措施。

（6）本系统安装工程与其他工程之间的配合；

（7）适合于本系统安装工程的安全目标、安全保证体系、安全施工技术措施；

A、适合于本系统安装工程的安全管理目标；

B、安全管理机构及主要职责：用框图表示安全管理组织机构，并简叙述各安全管理部门在本系统安装工程的施工中应负的职责；

C、适合于本系统安装工程的安全管理制度及办法；

D、安全保证技术措施：针对本系统安装工程的特点、分析安全薄弱环节，将采取的技术措施；

E、重要施工方案、关键施工工序的安全过程控制。

（8）配合招标人、监理工程师、设计人员的检验、检查、试验等措施。

（9）主要施工用设备及仪器仪表

（10）创优规划

（11）施工组织安排及施工方法

（12）材料、设备供应和管理

（13）施工组织技术管理措施

（14）保证工程质量的主要技术措施

（15）保证工程工期的主要技术措施

（16）环境保护措施。

（17）送电开通措施。

3.3.6 防火封堵

（1）所有管道、桥架、线槽穿过防火分隔及箱柜表面开孔时应做好防火封堵。如还有其它穿墙穿楼板处有防火要求，应同样做好防火封堵。

（2）当金属管道、电缆桥架、线槽贯穿混凝土楼板或混凝土、砌块墙体时，其防火封堵应符合以下规定：

①当环形间隙较小时，应采用无机堵料防火灰泥，或有机堵料如防火泥或防火密封胶辅以矿棉填充材料，或防火泡沫等封堵。

②当环形间隙较大时，应采用防火涂层矿棉板（以下简称矿棉板）、防火板、阻火包、无机堵料防火灰泥或有机堵料如防火发泡砖等封堵。

③当防火封堵组件达不到相应的绝缘性能，且在贯穿孔口附近设有可燃物时，应在贯穿孔口

两侧不小于 1m 的管道长度上采取绝热措施。

(3) 当金属管道、电缆桥架、线槽贯穿轻质防火分隔墙体时,其防火封堵应符合以下规定:

- ①当环形间隙较小时,应采用有机堵料如防火泥或防火密封胶辅以矿棉填充材料,或防火泡沫等封堵。
- ②当环形间隙较大时,应采用矿棉板、防火板、阻火包、或有机堵料如防火发泡砖等封堵。
- ③当防火封堵组件达不到相应的绝缘性能,且在贯穿孔口附近设有可燃物时,应在贯穿孔口两侧不小于 1m 的管道长度上采取绝热措施。

(4) 防火封堵材料

- ①防火封堵材料必须经国家级检验机构检验合格并取得消防产品型式认可证书。
- ②稳定性:具有良好的结构粘性和一定的弹性。正常使用及火灾时,均不发生脱落、移位、碎裂、崩塌等现象。
- ③环境工作温度:能适应-15℃至+60℃的环境温度,以确保防火封堵材料在低温下不开裂、起皮、剥落,在高温下不流淌、滴落。
- ④耐火性能:防火封堵材料应满足行业标准《防火封堵材料性能要求和试验方法》GA161—1997,且不应低于被贯穿物的耐火极限。
- ⑤遇火膨胀性能:封堵材料应具备膨胀倍率不小于 5 的显著的热膨胀性能。
- ⑥安全性:不可对金属管道造成腐蚀性破坏。
- ⑦烟密、烟毒性能:应采用阻烟效果良好的防火封堵材料,并材料本身不产生烟毒。应提供相应的烟密、烟毒性能测试报告。
- ⑧耐潮性能:应具备一定的耐潮湿性能,能适应冷凝水或潮湿空气作用下的长期潮湿环境。
- 防水性能:与室外电缆沟相接的孔洞封堵需具备防水性能,防止室外水倒灌至室内。
- ⑨生物抵抗性能:当处于地下潮湿环境内时,应具有抵抗生物霉变功能。
- ⑩长期有效性:长期有效性:与被贯穿物或贯穿物使用年限相当,长期有效性不应小于 20 年,在使用年限内具有稳定的耐火(防水)性能。

(5) 防火涂料

产品应符合国标 GB12441-1998《饰面型防火涂料通用技术条件》和 GB14907-2002《钢结构防火涂料通用技术条件》的要求。具有国家级消防质检中心出具的型式合格检验报告,具备国家消防产品型式认可证书。根据国家标准,除满足阻燃性要求外,防火漆的燃烧性能分为一级和二级。在规定的实验条件下,一级防火漆的耐燃时间不小于 20 分钟,二级防火漆的耐热时间不小于 10 分钟。用户在选择时应注意加以区别,避免企业以次充好,达不到防火保护效果。

3.3.7 文件、资料、图纸的管理

(1) 施工图发放:招标人根据总体工期安排向投标人发放有相关部门审查盖章的施工图设计图一式四份,投标人在完工后提供 13 份竣工图,其中 1 份竣工图需提交至运营管理部门用于后期维检修使用。

(2) 图纸会审:投标人在中标后在接到施工图纸后,即须组织有关人员认真、细致、系统阅读图纸,并核实设计在技术上的合理性以及实施中的可行性,查对图纸与现场实际情况是否相符。对图纸的质疑应在设计技术交底会前提出,并要求设计院逐一澄清。

(3) 设计交底会:正式开工之前,由监理工程师主持召开,招标人、设计单位、中标人参加的技术交底会。

(4) 招标人、监理工程师、设计单位、投标人以及其他各单位、部门之间产生的与本工程相关的文件、图纸等应有相应的记录。

(5) 投标人在施工前及施工中所用的技术资料表格(文件)如工程开工报审表、开工报告、设计文件审核表、业务工作联系单、各种安装技术记录等应由监理工程师提供统一的

格式，若未提供的须与监理工程师共同协商，确认后方可使用。

(6) 投标人在施工前及施工中所形成的文件、资料、图纸均应妥善保管，内容要真实有效。

(7) 所有竣工文件所涉及的资料应按照招标人对竣工文件的要求进行收集、保管、整理、装订。

(8) 施工图的使用：投标人在中标后须根据施工图，在经批准的“施工组织设计”原则下，编写“专项施工方案”在实施前十天报监理工程师审批。经批准后，由技术负责人向施工人员交底，要求施工人员严格按图施工，若需更改设计，应填写“设计变更建议书”送监理工程师，在收到正式变更文件后才能在施工中相应变更。

(9) 竣工图：在本合同工程验收之前，投标人在中标后必须按招标人颁发的竣工验收相关规定及技术档案管理条例编制。整理竣工图 13 份，移交给招标人，其中 1 份竣工图需提交至运营单位用于后期维检修使用，要求竣工图描述与实际相符，竣工图纸须加盖竣工图章，本工程技术负责人签名。并配合业主完成竣工资料移交相关的其他工作。

(10) 工程涉及全部专用设备、施工技术资料应在系统联调之前提交招标人，其中需提交至运营接管单位电子版 1 套、纸质版 2 套，用于设备状态确认以及后期维检修使用。

(11) 工程档案资料需满足天津档案管理条例的要求，完成竣工归档。

3.3.8 施工注意事项

(1) 满足低净空的要求

投标人在设计及施工中应充分考虑面积狭小等因素的影响，制定合理的设备布置、运输、安装及电缆敷设方案，除配备常用运输、安装及测试设备外还应配备一些特殊的工器具，如在有限活动空间内灵活操作的小型起重搬运工具。

(2) 施工工序的配合

相关投标人在综合管线的设计及施工过程中有责任密切配合，降低投资、优化布置及缩短工期。

由于接口配合不完善或施工工序倒置所造成的费用增加由投标人负责，并不能延长工期。

(3) 成品保护

因施工多边进行，不同系统间存在相互干扰。投标人应服从招标人对本工程施工作业的管理及安排，有责任对施工中的交叉作业或干扰作业进行协调和配合，对自有成品进行必要的保护，同时还应保证施工作业中不能对非自有成品造成危害或影响。

在工程验交前，投标人应保证产品的完好性，该过程中所发生的丢失、破损由投标人负责恢复。

投标人须对整个合同期间为未正式交付的设备负最终责任。投标人须在施工期间对所有已安装的设备采取保护及安保措施，防止设备被其他在场的施工单位或其他人破坏，并不得向招标人提出索赔和顺延工期的要求。但投标人不能以设备的现场安全问题为理由，延迟安装工作，因而影响投标人及其它投标人的工作日程计划。

另外，投标人在现场安装调试期间不得损坏工程中其他投标人完成的设备或设施。

(4) 设计深化

投标人在施工准备阶段应认真梳理相关专业管线排布，避免管线交叉、安装不便等问题，做好综合管线设计深化工作，避免出现后期返工、浪费等现象。

3.3.9 投标人应知晓并遵守《天津市轨道交通管理规定》

(http://www.tjgdjt.com/fagui/content_3903.htm)，包括但不限于以下条款：

“第四章 设施保护

第二十九条 轨道交通线路根据实际情况，按照下列标准设置安全保护区：

(一) 地下车站与隧道周边外侧 50 米内；

- (二) 地面和高架车站以及线路轨道外边线外侧 30 米内；
- (三) 出入口、通风亭、变电站等建筑物、构筑物外边线外侧 10 米内。

市交通运输行政主管部门会同有关部门在安全保护区范围内设置明显标志。

第三十条 在轨道交通高架线路垂直投影区域内，禁止圈占土地、私自占地停放机动车辆或者机械设备、堆放货物或者杂物。

第三十一条 禁止下列损坏轨道交通设施的行为：

- (一) 非紧急状态下动用应急装置；
- (二) 损坏车辆、隧道、桥梁、轨道、路基、车站等设施、设备；
- (三) 损坏和干扰防护监视设备、机电设备、电缆、通信信号系统、供电系统及站外附属设施；
- (四) 擅自移动、遮盖、污损安全、消防、疏散、导向、站牌等标志；
- (五) 在桥墩或者桥梁上钻孔打眼，私拉电线及其他承力绳索；
- (六) 其他损坏轨道交通设施的行为。

第三十二条 在轨道交通安全保护区内进行下列作业的，应当制定安全防护方案，在征得轨道交通运营单位的同意后，向市建设行政主管部门备案：

- (一) 新建、扩建、改建或者拆除建筑物、构筑物；
- (二) 敷设或者架设管线、挖掘、爆破、地基加固、抽取地下水、勘察钻孔、打井、吊装；
- (三) 在过河隧道段挖掘、疏浚河道；
- (四) 其他大面积增加或者减少载荷的活动。

作业单位在作业前应当落实安全防护方案，在作业中应当对作业影响区域进行动态监测。

第五章 应急处理

第三十三条 轨道交通运营单位应当建立应急救援组织，制定应急预案，配备救援器材设备，并定期组织演练。

第三十四条 轨道交通运营中发生自然灾害、安全事故、恐怖活动或者其他突发事件时，轨道交通运营单位应当按照应急预案组织疏散、排险、救援及采取其他应急处置措施，并按照规定报告相关部门；相关部门应当按照轨道交通突发事件应急预案采取应急处置措施。

第三十五条 轨道交通运营中发生人身伤亡事故的，轨道交通运营单位应当按照规定及时向有关部门报告，并按照先抢救受伤者、保护现场、维持秩序、及时排除障碍、恢复正常运行，后处理事故的原则处理。任何单位和个人不得阻碍轨道交通正常运行。公安机关应当及时对现场进行勘查、检验，依法处理事故死亡人员的尸体，出具事故调查结论和伤亡鉴定结论。

第三十六条 发生客流量激增，危及运营安全的，轨道交通运营单位应当及时调整运营方案。不能及时调整或者调整后仍然不能有效疏导客流的，轨道交通运营单位应当采取限制客流的临时措施，并做好与公共汽车、出租汽车等单位的衔接，确保运营安全。

第三十七条 遇有自然灾害、恶劣气象条件或者发生突发事件等严重影响轨道交通安全的情形，并且无法采取措施保证安全运营时，轨道交通运营单位可以暂时停止线路运营或者部分路段运营，但应当报市交通运输行政主管部门备案，并及时向社会公告。

第六章 法律责任

第三十八条 轨道交通运营单位违反本规定第十四条、第十六条、第十七条、第十九条、第二十二条款的，由市交通运输行政主管部门责令限期改正；逾期仍不改正的，处以 3000 元以上 3 万元以下罚款。

第三十九条 轨道交通运营单位违反本规定第二十三条第二款，未执行市人民政府批准

的票价的，由价格主管部门按照有关规定予以处罚。

第四十条 违反本规定第二十四条第一款，无票或者持无效车票乘车的，轨道交通运营单位可以按照单程最高票价补收票款。

使用伪造的优惠乘车票证或者冒用他人优惠乘车票证乘车的，由市交通运输行政主管部门处以 50 元以上 500 元以下罚款；情节严重的，由公安机关依据《中华人民共和国治安管理处罚法》处理。

第四十一条 违反本规定第二十五条规定的，轨道交通运营单位有权予以制止；拒不改正的，由市交通运输行政主管部门处以 50 元以上 500 元以下罚款；情节特别严重的，由公安机关依据《中华人民共和国治安管理处罚法》处理。

第四十二条 违反本规定第三十条的，由市交通运输行政主管部门责令限期改正；逾期仍不改正的，处以 500 元以上 5000 元以下罚款。

第四十三条 违反本规定第三十一条的，由市交通运输行政主管部门责令限期改正，并处以 1000 元以上 3 万元以下罚款；造成轨道交通设施损坏的，应当依法予以赔偿。

第四十四条 违反本规定第三十二条，未经备案擅自作业的，由市建设行政主管部门责令限期改正并停止作业，可以并处 5000 元以上 3 万元以下罚款；造成经济损失的，应当依法予以赔偿。

第四十五条 拒绝、妨碍轨道交通有关管理部门工作人员依法执行职务，扰乱轨道交通运营秩序，妨害轨道交通安全，损毁轨道交通设施的，构成违反治安管理行为的，由公安机关依法予以处罚；构成犯罪的，依法追究刑事责任。”

3.3.10 施工人员要求

(1) 投标人应在投标书里详细提供员工的技能、教育、培训情况，以证明他们有能力完成本系统的安装，要求技术工人应持有政府管理部门发给的相关专业的上岗证书。

(2) 参加本安装工程的投标人拥有或有能力提供足够的适用于本工程特点、适合于本安装工程的设备运输作业车辆、电焊机、试验及测量仪器仪表及其它施工设备；在投标书中应列出施工机具、运输工具、试验仪器仪表等施工器械清单。

(3) 参加本安装工程的投标人必须具备足够的适合于本安装工程的有能力的管理人员、前线施工人员、后勤人员等；具有足够的经验丰富的试验人员及相应的资格证明。

(4) 施工工程师必须完成了相关专业学习，要求具有 5 年以上同类工程施工安装经验，具有良好的本专业工程施工组织及协调能力。

(5) 参加本安装工程的投标人须按照项目法进行施工管理，项目管理机构的设置、主要管理人员的安排应健全、合理，人员安排应与投标文件承诺的相一致。项目领导班子应具有多年类似工程施工经验，具备较强的组织、指挥、协调能力和技术能力。施工技术人员、前线施工人员也应具备类似工程施工经验，具备较强的施工作业能力；

(6) 投标人必须安排相关人员参加由监理工程师或招标人主持的各种会议，如技术交底会议、施工生产运输协调会议、技术联络会议等，无故不得缺席，并遵照执行会议过程形成的结果；

(7) 投标人的项目经理、副经理以及主要行政与技术领导等，必须常驻工地，不得兼职。合同对投标人的各种人员的到位情况和任职是作为一种条件来要求的(特别是项目经理部的主要管理人员、主要技术人员)。合同签订以后，项目班子主要成员不到位，则招标人不签发开工报告；施工班子主要成员离开工地应向监理工程师请假，经过批准后才能离开，擅自离开工地，招标人将发停工令，待人员回到岗位后才批准复工，由此产生的工期及经济损失投标人自负，造成招标人损失的，投标人承担赔偿责任；

(8) 对不胜任工作的投标人人员，当监理工程师要求更换时，投标人必须立即予以更换，并不得在本合同工程中供职。

(9) 投标人在进场之前,所有参加本工程的人员必须参加具有针对性的岗前培训(包括车辆、机具、仪器仪表的使用、安全注意事项),经考核后颁发与之岗位相对应的证件(必须持证上岗);所有参加本工程的人员必须按地方政府的规定登记,办理好暂住证及其他要求办理的证件。

(10) 投标人应向监理工程师提交说明现场各类投标人人员的人数和各类投标人设备数量的详细资料。应按监理工程师批准的格式,每月填报,直到投标人完成了工程接收证书上注明的完工日期时的所有扫尾工作为止。

(11) 投标人应负责所有投标人设备。投标人设备运到现场后,应视作准备为工程施工专用。未经监理工程师同意,投标人不得将任何主要投标人设备移出现场。但运送货物或投标人人员离开现场的车辆,无需经过同意。

3.4 工程进度要求及计划管理

3.4.1 工程进度要求

投标人要根据招标人的供电时间要求,在投标文件中提出合理的并充分考虑各种意外因素的情况下的工程总筹划,包括设备和材料的采购、安装、调试和测试验收等计划。

1) 2020年5月1日进场; 2) 2020年6月1日配合建设单位完成涉及的各类手续办理,备外线排管开工建设条件; 3) 2021年10月底,完成外电源线工程的排管、沟槽、顶管、拉管、工井建设; 4) 2020年11月底主变电站设备进场安装; 5) 2021年1月底完成主变电站设备安装及外线放缆; 6) 2021年3月15日完成主变电站设备调试(跨春节); 7) 2021年4月15日具备送电条件。

3.4.2 施工计划管理及要求

(1) 招标人为了统筹全线工程做好各项施工的衔接而设立“关键工期”,投标人必须无条件服从,并在施工组织中采取一切有效的措施,确保关键工期的工程完成;

(2) 由于各种原因,招标人可根据工程发展的需要,确立新的“关键工期”项目,投标人应从大局出发采取积极的措施,调整施工组织安排,配合招标人完成新增的关键工期的项目。

3.4.3 施工组织设计

施工组织设计是投标人为指导工程施工而编制的设计文件,是投标人管理工作的重要组成部分,是保证按期、优质、经济的完成工程施工的重要措施,是考核施工投标人管理水平的重要环节。

(1) 施工组织设计的主要任务是:

- A、确定工程开工前必须完成的各项施工准备工作;
- B、计算工程量,并据以合理布置施工力量,确定人力、机械、材料的需用量和供应方案;
- C、从施工的全局出发,确定技术上先进、经济上合理的施工方法和技术组织措施;
- D、选定有效的施工机具和劳动组织;
- E、合理安排施工程序、施工顺序、施工方案以作为编制及实施工程进度计划的依据;
- F、施工现场的总平面和空间进行合理的布置、以便统筹利用;
- G、施工组织总设计是涉及本合同整个建设工程施工的全面性的技术经济文件。施工组织设计是在单位工程开工前对单位工程施工所作的全面安排,是指导单位建设工程施工的技术经济文件,是投标人编制作业计划和制定及实施工程进度计划的重要依据。施工方案是以较小的单位工程或难度较大、技术复杂的分部工程,或新技术项目为对象,内容比施工组织设计简明扼要的指导施工的技术经济文件。

3.4.4 施工进度计划和工程进度实施报告

(1) 投标人在履行合同期间,应严格执行招标人颁发的本工程有关管理办法,并按其中规定的各种格式完成以下所概述的各项报告及计划,执行招标人下达的各项计划、指令。

(2) 投标人在开工后 10 日内向监理工程师递交整个工程的施工计划, 每年 12 月 20 日前向监理工程师递交下一年度的施工进度计划。按相关要求递交下季、下月修正的施工进度计划, 其内容包括拟按期完成的工程量、材料的耗用量、劳动力安排、材料(设备)的计划安排等。上述图纸文件(一式 5 份)报送监理工程师审批, 监理工程师在签收分期和逐月的进度计划后 7 天发出书面通知。

(3) 投标人向监理工程师递交的当月施工进度实施报告(一式 5 份)应附有适当的说明以及形象进度示意图和照片, 以满足监理工程师有效地审议工程进度, 并有可能批准修订实施进度。否则监理工程师有权退还报告或要求重新修改后递交。

(4) 工程进度实施报告至少应包括以下内容:

- A、包括临时工程在内的完成工程量和累计完成工程量;
- B、材料的实际进货、消耗和储存量;
- C、以上两项按项目逐项统计的总计、逐月累计和计算百分比;
- D、设备的进货和使用安排;
- E、实施的形象进度;
- F、记述已经延误或可能延误施工进度的影响因素和排除这些因素的影响重新达到原设计进度所采取的措施等;
- G、财务收支报表。

3.5 质量要求

(1) 投标人已为合同范围内的所有设备、材料的设计、制造、安装、测试建立了一套质量保证程序即质量保证文件。

(2) 为保证安装质量, 投标人还必须按如下要求进行质量控制。

- A、贯彻 GB/T1900《质量管理与质量保证》, 建立、健全工程质量保证体系, 完善管理制度, 建立质量控制流程。
- B、建立自检、互检制度, 每个分项目或某个独立机构组织的施工, 都应指定质量负责人, 负责落实这项工作。
- C、投标人应严格按照本项目的安装指南和有关文件(手册)的规定, 以及有关的施工图纸进行施工。
- D、必须有安装过程中质量记录, 记录中应有检查项目, 安装要求, 并对安装划分阶段, 每个阶段都有安装人和检查人签名, 由监理工程师检查后签名认可, 进行下一阶段的安装, 记录应一式两份, 其格式和对工程阶段的划分, 应在施工组织中提出, 取得招标人认可后才能使用。
- E、凡埋地下、水下、混凝土中或装修板内的安装部件(属隐蔽工程), 在具备覆盖条件 48 小时前, 应书面通知监理工程师检查验收, 监理工程师将在接到通知后的 24 小时到现场检查验收, 认为合格即予签证, 未经签证不得自行封闭, 否则将承担由此引起的一切损失。应自觉接受监理工程师的指导, 无论什么情况, 当监理工程师怀疑设备某个部件存在缺陷或故障, 要求投标人查找时, 投标人不得拒绝, 所发生的费用将由责任人负责。
- F、招标人所进行的各种检查、试验和签证均不解除投标人对所有承包工程安装质量所负的全面责任。
- G、投标人就本工程的工程质量向招标人负责, 其职责包括(但不限于)下列内容:
 - 1) 编制和审查施工技术方案, 确定特殊工程的施工技术措施, 制定工程质量保证体系, 虽然这些方案和措施由工程师审批, 但并不免除投标人的责任;
 - 2) 提供和组织足够的工程质量控制和检验人员, 检查和控制工程施工质量;
 - 3) 控制施工所用的材料、设备, 使其不低于标准/规范、设计文件和合同约定的标准;
 - 4) 组织并参加所有工程的验收工作, 包括隐蔽验收、中间验收和竣工验收, 组织设备及材

料供应商参加工程竣工验收；

5) 负责组织设备及材料供应商共同承担缺陷责任期的工程保修责任；

6) 因投标人在质量控制方面的责任造成的工程损坏，由投标人自行修复，并承担因此造成的招标人的损失，延误的工期不予顺延。

3.6 安全防护与文明施工

3.6.1 基本要求

(1) 投标人必须严格遵守国家和天津市颁布有关安全生产及文明施工的规定，招标人和监理工程师将进行不定期的检查，政府相关部门发现投标人有违例施工或不符文明施工的情况，视问题的严重程度进行处置，甚至处罚。由此造成的一切损失由投标人自行承担。

(2) 投标人应指定安全生产及文明施工的责任人，建立安全生产保证体系，并结合本工程的特点制定一整套安全生产和文明施工的规章制度，以及应急预案。有关责任人、安全生产保证体系组织机构和规章制度、应急预案等在本合同签订后 21 天内保证报送给招标人和监理工程师备案，对特殊工程项目需采取特别安全防护措施，应事先报告监理工程师和招标人批准，否则不能动工。

(3) 投标人应结合实际情况制定详细的施工现场临时用电、临水和通风消防等临时系统的施工组织设计，作为投标文件的内容。该施工组织设计应考虑本场地内其他投标人作业所需的负荷需求。开工前投标人需按照施工组织设计实施临时用电和通风消防等临时系统的施工，经验收合格后方可投入使用。凡进入本场地作业的投标人均须服从投标人的安全管理，投标人需制定详尽的场地安全管理制度。

(4) 投标人应当制定施工安全的目标和措施，有计划、有步骤的改善作业人员的作业环境和条件；

(5) 投标人应当建立施工安全保障体系，实行施工安全岗位责任制；

(6) 投标人应当根据季节和生产情况的变化，组织安全生产全面检查或者专项检查，对存在的事故隐患应当及时整改；

(7) 投标人应当设立专职安全工程师。专职安全工程师应当持证上岗，并按规定独立行使职权；

(8) 投标人应当按规定为作业人员提供劳动防护用品、用具，并告知其正确的使用方法；

(9) 投标人应当建立员工安全教育培训制度，未经安全教育、培训的员工不得上岗作业，特种作业人员应当经劳动行政主管部门考核合格，取得职业资格证书后，方可上岗作业。

(10) 投标人应当在工程开工前向安监机构申请安全施工前提条件审查，经审查合格后方可开工。

(11) 投标人按规定提取的安全技术措施费应当专款专用。

(12) 投标人应当根据不同施工阶段的施工防护要求，采取相应的施工安全防护措施。现场施工安全防护措施应当符合国家劳动安全、卫生标准。

3.6.2 安全防护

(1) 投标人对安全防护的责任在工程最终验收之前的整个施工期内，投标人必须制定并采取一切必要的措施，保证工程现场施工安全（包括投标人和非投标人的人员安全）维护工地正常生产、生活秩序。投标人在施工进场前 15 天内必须制定一份有关安全技术组织措施的书面报告递交监理工程师批准，投标人必须遵守国家颁布的有关安全规程。对于不符合我国法律、法令、安全规程及本合同规定的事故隐患，监理工程师有权进行干预，如发生重大安全事故，投标人必须按国家的有关法规及时通知监理工程师、招标人和有关上级主管部门，在 72 小时内向监理工程师及招标人递交事故报告，并按《工程建设重大事故报告和调查程序规定》执行。投标人应对因违反安全规程造成的责任事故承担责任，而不应为此增加招标人支付费用或延迟施工进度。

（2）劳动保护

凡属投标人雇用的现场工作人员，投标人必须根据作业种类和特点并按照国家劳动保护法等法律法规严格执行。

（3）防洪和气象灾害的防护

投标人必须重视水情和气象预报，一旦发现有可能危及工程安全和人身财产安全的洪水或气象灾害的预兆时，应立即采取有效的防洪和防止气象灾害的措施，以确保工程和人身财产的安全及保证工程的按计划进行。

（4）安全防护信号

A、投标人应在施工工程区内设置一切必要的安全防护信号（或标志）装置，这些信号装置包括（但不限于）：

- 1) 标准的道路信号（或标志）；
- 2) 报警信号；
- 3) 危险信号（或标志）；
- 4) 控制信号（或标志）；
- 5) 安全信号（或标志）；
- 6) 指示信号（或标志）。

B、投标人应负责维护自己和招标人在工程区内放置的所有信号（或标志）装置。

C、若监理工程师认为投标人提供的信号（或标志）系统不能有效地保证安全，投标人必须按监理工程师的要求补充、修改、更换该系统或标志。

（5）安全防护规程

投标人应根据国家颁布的安全规程，结合自己的实际编印的适合于本工程使用的安全防护规程，在进场前按要求人手一册和上墙。印刷成册的手册亦应分发给招标人和监理工程师单位的有关人员。

安全防护规程的内容应包括（但不限于）：

- 1) 防护衣、安全帽、防护鞋袜及其他防护用品的使用；
- 2) 升降机和起重机的使用；
- 3) 汽车驾驶和运输机械的使用；
- 4) 用电安全；
- 5) 金属结构安装作业的安全；
- 6) 机修作业的安全；
- 7) 高空作业的安全；
- 8) 焊接和涂漆作业的安全和防护；
- 9) 意外事故和火灾的救护程序；
- 10) 信号和告警知识；
- 11) 其他有关规定。

（6）安全会议和安全防护教育

A、投标人应在工程开工前组织有关人员学习防护手册，并进行安全作业的考试与笔试，考试合格的职工才准进入工作场地工作。

B、投标人应定期举行安全会议，并指定有关管理人员、工长和安全员参加。

各作业班组在班前班后对该班的安全作业情况进行检查和总结，并及时处理安全作业中存在的问题。

C、对于危险作业，投标人应加强安全检查，建立专门监督岗，并在危险作业区附近设置醒目的标志，以引起工作人员的注意。

（7）在施工进行中各项劳动保护和改善劳动条件的费用均含在工程投标报价中。

(8) 若发生工伤或其它问题, 均由承包负责上报、统计和处理; 并报告监理工程师和招标人。

3.6.3 环境保护

投标人必须遵守国家有关环境保护的法令。在合同规定的施工活动界限之外的植物、树木, 必须尽力维持原状。投标人不得使有害物质(如燃料、油料、化学品、酸等, 以及超过允许量的有害气体和尘埃、弃渣等)污染土地、河川。倘因破坏环境保护而遭致经济损失或赔偿, 投标人应承担全部责任。

投标人应在工地现场和生活区设置足够的临时卫生设施, 定期清扫处理。

投标人应对施工场地外附近的环境保护负责, 进场车辆出场时不得污染环境。否则, 由于车辆从施工场带出泥土污染道路而被有关环保环卫部门处罚, 其一切损失由投标人负责。

3.6.4 文明施工

投标人应当贯彻文明施工的要求, 推行现代管理方法, 科学组织施工, 做好施工现场的各项管理工作; 服从监理及招标人的统一安排。

投标人应当按照施工总平面布置图设置各项临时设施。堆放大宗材料、成品、半成品和机具设备, 不得侵占场内道路及安全防护等设施。

施工现场的主要管理人员在施工现场应当佩戴证明其身份的证书; 施工人员应统一穿着工作服、工作鞋; 进入工作区域执行挂牌制度。

施工现场的用电线路、用电设施的安装和使用必须符合安装规范和安全操作规程, 并按照施工组织设计进行架设, 严禁任意拉线接电。施工现场必须设有保证施工安全要求的夜间照明; 危险潮湿场所的照明以及手持照明灯具, 必须采用符合安全要求的电压。

施工机械应当按照施工总平面布置图规定的位置和线路设置, 不得任意侵占场内道路。施工机械进场须经过安全检查, 经检查合格的方能使用。施工机械操作人员必须建立机组责任制, 并依照有关规定持证上岗, 禁止无证人员操作。

投标人应该保证施工现场道路畅通, 排水系统处于良好的使用状态, 保持场容场貌的整洁, 随时清理建筑垃圾。在车辆、行人通行的地方施工, 应当设置沟井坎穴覆盖物和施工标志。

投标人必须执行国家有关安全生产和劳动保护的法规, 建立安全宣传和教育制度, 严格执行安全技术方案, 施工现场的各种安全设施和劳动保护器具, 及时消除隐患, 保证其安全有效, 购买无记名意外伤害险。

投标人应当做好施工现场安全保卫工作, 采取必要的防盗措施, 在现场周边设立维护设施。非施工人员不得擅自进入施工现场。

投标人应当严格依照《中华人民共和国消防条例》的规定, 在施工现场建立和执行防火管理制度, 设置符合消防要求的消防设施, 使用易燃易爆器材时, 投标人应当采取特殊的消防安全措施, 还应满足国家相关标准和天津市有关消防法规的规定。

施工现场发生的工程建设安全事故的处理, 依照《生产安全事故报告与调查处理条例》执行。

3.7 设计联络、培训、备品备件、专用工具及专用测试设备等相关要求

3.7.1 设计联络

设计联络的目的是为了本工程参与各方交流设计思想, 澄清技术问题。招标人与投标人互提基础资料, 确认系统功能和技术参数、技术方案、接口方案和各种计划, 审核设备检测和出厂检验标准以及设备数量。招标人不承担任何技术责任。

设计联络是按照招标人设计联络计划, 由招标人主持, 投标人(含供货商)、设计、监理单位等参加的技术交流会。参加设计联络会议所发生的费用由投标人负责。

设计联络会议应在招标人所在地(天津)进行, 设计联络会议次数及每次会议天数根据工程实际情况确定。

投标人应在投标文件中提供详细的设计联络建议书，确保高效的完成设计联络工作，为设计尽快完成施工图创造条件。

设计联络费用包含在投标报价中，投标人应在投标文件中单独列项说明。如设计联络安排在招标人所在地，投标人负责提供会议场地，参加设计联络的投标人人员的一切费用均由投标人自理。所有设计联络会议的相关费用被认为包含在投标价内。

投标人应在招标人代表的组织下，参加与其它相关合同设备的设计联络会议，会议地点设在其它相关合同设备的生产厂家时，投标人参加人员的所有费用由投标人自理。

在设计联络期间，招标人派出人员有权向投标人提出质疑并召开会议讨论有关事项，投标人应澄清招标人提出的问题。

投标人参加设计联络的技术人员必须是在设计方面具有多年工作经验的工程师。所有参加联络会议的技术人员必须身体健康、精通技术。

所有需在设计联络中确定的问题（由于设备数量引起的变化除外）视为投标人已考虑各种情况所发生的费用，并已包含在投标报价中。

设计联络主要工作内容详见附件中各相关设备的技术条件。

除合同规定的设计联络会外，如有必要时，招标人有权召集有关各方举行工作协调会（一般在天津）。投标人应按时参加，费用自付。

3.7.2 培训

投标人应对招标人的工程技术人员、运营操作人员及维护管理人员。通过培训应使受训的招标人人员能够在运营中有效地操作和维护设备系统。

投标人应制订招标人人员的培训方案，并列明培训费用及其计算方法。

因投标人的原因导致培训不能按期完成，招标人有权要求投标人重新进行培训，所有费用应有投标人承担。

（1）培训要求

培训对象为招标人的工程技术人员、运营操作人员及维护管理人员。

投标人有责任对招标人指定的人员进行维修、操作培训，并提供良好的技术培训条件，使其能胜任系统的工程设计、安装、调试、维修、软硬件故障处理及熟练掌握系统的操作运用。

通过培训应使被培训人员获得足够的技能和知识，达到运营、维护和将来升级所必需的要求。

投标人负责派出经验丰富的授课人员对招标人人员进行培训，使招标人人员能全面掌握系统的操作、维护及扩展等技能。

投标人负责对安装队进行现场培训，使安装队能正确安装系统设备。

投标人应提供培训所需的教学设备、仪器、资料等。

投标人应提供培训的场地（现场培训除外）。

投标人应安排具有一定理论水平、丰富实践经验、一定教学经验的人员投入培训教学，并在投标文件中提供教员的有关资质。

投标人负责所有培训资料的准备。

培训语言为中文。

投标人应根据招标人要求，在投标时详细提出详细的培训建议书。

（2）培训材料

投标人在培训实施前 10 周应向招标人提交培训材料，并由招标人确认。所有培训用材料应易复制，应以 Microsoft Office2000、AutoCAD R14（或以上版本）等形式，提交二份光盘。

（3）培训内容

培训的原则主要以实际操作为主，理论知识为辅，同时，由卖方形成培训视频提供给买方。

培训项目应包括但不限于下列内容和要求：系统、硬件、维护、故障检测、运营管理等。

（4）培训考核

为使培训人员达到培训计划要求，所有培训人员都应经常接受测验和考试，取得进展和足够的培训，并且在培训结束时通过考试确定他们可否称职地完成将被赋予的任务和工作，招标人将进行确认。

投标人应准备并提交一份测验和考试计划，以及详细材料，包括范围、功能和方法，供招标人批准。

投标人应负责测验和考试的所有安排和费用，场地可由招标人提供。

在每门培训课程结束后，应进行考核，对合格的受训人员发放培训合格证书。

(5) 培训费用

培训地点安排在招标人所在地，不少于 20 人周数，培训时所需的教学场地、教学设施及任何特殊的工具和测试设备由投标人准备。培训期间所发生的一切费用包括在合同总价中。

(6) 投标要求

投标人应根据招标文件给出的总体工期计划要求，在投标时详细提出培训的时间、地点、培训内容、授课人员情况及培训方法的建议书，并将在合同谈判时最终确定。

3.7.3 备品备件

投标人在投标时必须提出质保期后 3 年内设备正常运行所需的备品备件（不含随机附件），投标时应列出清单（名称、规格型号、原产地、制造商、单价、数量、用途及推荐原因等），并做出详细说明。随产品一起提供的备品备件应列入总价，并将备品备件单独报价。

投标人应提供完整的备品备件备选清单，项目应细化到最小可维修单元（电气部件应至少细化到板卡级、机械部件应至少细化到最小可更换单元），并需逐项注明供货来源、规格型号、单价等信息，进口件应加以注明。对于需要具备软件程序的备品备件，应在清单中加以注明，在该本品备件的供货中应将软件程序、更新方法及测试平台一并提供至招标人。

根据投标人提供的备品备件的建议，招标人有权在本合同结算完成前，根据此项费用对备品备件的名称、型号、规格和数量进行调整。

在合同质保期内，若备件被使用，投标人应在一周内无条件补足被使用的备件。在系统寿命期内，投标人应在提供备件方面协助招标人，并提供可靠地购买渠道。

质保期结束前投标人应提供设备中核心部件市场生产情况统计表，统计表中应包含所属设备、部件名称、制造商、市场生产情况（例如已停产、即将停产、已升级等等）等内容，以便于招标人及时了解部件的情况，对于停产的应提供其他可供货的渠道。

对于质保期内备品备件处于停产状态或原备品备件厂商已经停止对该备品备件进行更新服务的，投标人应提供该被备品备件的替代产品，并提供相关的技术方案及技术支持完成停产备件的更新换代工作。

在质保期过后 10 年内，卖方应保证向买方提供所需设备的备品备件，且必须在 5 个工作日内发出，价格以备品备件合同价格和当时市场价格中较低的价格为准。

备品备件交接：投标人在单项工程验收合格后，配合招标人将乙供设备及材料的备品备件交付运营单位并完成相关移交手续。

表 1 备品备件供货表

序号	备品备件名称	规格型号	原产地	制造商	单价	数量	用途及推荐原因	备注
1								
2								
3								
4								
.....								

3.7.4 专用工具和仪器仪表

设备安装及维修如需要专用工具和仪器仪表，投标人应在投标文件中明确（名称、规格型号、原产地、制造商、单价、数量、用途及推荐原因等），随产品一起提供的专用工具和仪器仪表应列入总价，并将专用工具和仪器仪表单独报价，同时说明专用工具及测试设备用途，及推荐原因。

专用工具的主要要求如下（不限于此）：

（1）投标人提供设备安装、调试、测试、维修、维护需要的所有专用工具和仪器仪表以便工作人员对系统进行维护、维修及检查。应提供方便进行现场维护的手提式工具和进行工作台测试及维护的设备。

（2）任何测试工具和测试设备应附有操作手册，并附上调校和校准的步骤，再附加维护手册和技术手册。需要比较复杂的操作程序的工具须提供操作培训。

（3）在合同内的系统的任何部分如有改动，投标人应及时更换备件或专用工具，不管这些备件或专用工具是否已发给用户。

（4）对每一专用工具应提供下列资料，但不局限于此：

- A、制造厂家的部件号；
- B、招标人的部件号；
- C、对部件的详细描述；
- D、供货数量；
- E、全部尺寸包括包装箱（如果有的话）的外形尺寸；
- F、与类似部件之间的互换性；
- G、部件或专用工具的供货来源—制造厂家名称和地址以及在中国的代理商；
- H、额外数量的一般制造和运输时间。

（5）所有工具和测试设备应根据本技术规范和通用电气规范进行制造、测试、包装、标签，并由投标人负责运输至工地或招标人指定地点。

（6）工程交接时专用工具与备品备件一并交付运营单位，根据投标人提供的对专用工具的建议，招标人有权最终确定专用工具的具体数量及明细表。

表2 专用工具和仪器仪表供货表

序号	专业工具、仪器仪表名称	规格型号	原产地	制造商	单价	数量	用途及推荐原因	备注
1								
2								
3								
4								
.....								

3.8 试验、测试、调试及验收要求

3.8.1 一般要求

（1）一般要求 1

A、投标人在试验、测试及调试之前，要向招标人代表、施工监理工程师提交试验、测试及调试计划（包括与接口投标人系统），详列各项内容、程序及时间，并在完成后做出相应的报告，报告需经相关部门的人员确认。

B、所有试验或检验所使用的测试仪器和仪表，性能应稳定可靠，其精度等级应能满足测定的要求，并应符合国家有关计量法规及检定规程的规定。

C、所有的型式试验、出厂检验、材料的测试、设备单体调试、系统联调等，应由投标人负责，监理单位监督，设计单位与招标人代表参与和配合。完成后应按有关规定出具相应的文件（含调试记录或报告）。

- D、配合其它投标人进行系统联调前，需确保所属接口的完好，并确认联调程序的一致性。
- E、投标人应提供所需的所有仪器、帮助、文件和其他资料、电力、装备、燃料、消耗品、工具、劳力、材料，以及具有适当资质和经验的工作人员。对任何生产设备、材料和工程其他部分进行规定的试验，其时间和地点，应由投标人和监理工程师商定。
- F、监理工程师应至少提前 24 小时将其参加试验的意图通知投标人。如果监理工程师未在商定的时间和地点参加试验，除非监理工程师另有指示，投标人可自行进行试验，这些试验应被视为是在监理工程师在场的情况下进行的。
- G、如果从检查、检验、测量或试验结果，发现任何生产设备、材料、设计或工艺有缺陷，或不符合合同规定，监理工程师可向投标人发出通知，并说明理由，拒收该生产设备、材料、设计或工艺。投标人应立即修复缺陷，并保证使被拒收的项目符合合同规定。

(2) 一般要求 2

子站变电所送电时需主所总承包单位全程配合。

3.8.2 相关试验、检验

(1) 乙供设备试验

乙供设备试验将按照招标人和投标人在系统设计阶段确认的标准进行。试验内容必须满足本文件的规定要求，应包括型式试验、出厂试验、性能试验等。同时提供完整的型式测试报告、出厂测试和性能测试及测试合格的验收标准。

应根据国标或相应 IEC 标准的规定、方法，通过出厂试验，型式试验、出厂试验或抽样试验的试验内容，投标人在投标时应提供完整有效的型式试验报告。应按合同试验规格书进行，投标人不得以任何借口减少试验项目和内容。

如果某项试验的条件、内容、程序、测量、记录和报告格式等任意一项不符合合同，买方有权拒绝接受试验报告，并要求重做该项试验。

投标人提供的设备和主要部件(包括国外厂家提供的)均需提供产品合格证和试验报告。

投标人应具备对所提供的设备及系统进行上述测试的能力。测试装备必须经国家权威检测部门的认定，且在认定的有效期内

在设备制造期间，招标人或其指定的代表有权检查、试验及检验材料和加工工艺，这项工作应在工作时间内于投标人的材料场地和加工车间内进行。如果设备在其他地方制造，投标人应为招标人或其指定的代表的检查、试验和检验获得许可。

所有未能通过测试的设备和系统按合同通用条款规定处理，投标人对由此而引起的一切后果负全责。

(2) 出厂检验

出厂检验开始前 4 个星期内，投标人需向招标人提供检验规格书和设备质量保证书。设备的出厂检验，除投标人外，必要时招标人到场参加。

在投标人的设备出厂前，招标人或其指定的代表保留对其进行测试和验收的权利，投标人应在测试、验收前 30 天向招标人提供测试用的仪表、程序和文件（含技术参数、测试方法及测试内容）并承担包括招标人人员等一切费用。

(3) 与相关专业的接口测试及检验

投标人负责整个系统各组成部分之间、各子系统之间、本系统与其它系统之间的接口问题，系统间的所有接口须经过测试，测试（包括物理接口、通信协议等）合格后方可运抵现场进行安装，接口测试在本系统投标人生产地进行，接口测试费用由投标人承担。

(4) 接地装置测试

接地电阻测试应严格按电气行业有关规定及设计要求的测试方法、次数进行，并做好测试记录。

3.8.3 设备单体调试

调试工作应在设备安装就位，且现场环境达到试验要求后开展。针对不同设备，使用专用试验仪器，按规定的试验方法对设备的电气参数、电气性能、机械性能等进行调试，应符合有关标准或满足厂家技术要求。

3.8.4 联调要求

投标人负责现场组织、配合、协调，提供现场联调环境，主要职责为：

- (1) 完成现场设备安装、设备单机调试，为联调提供设备单机调试记录和检验资料；
- (2) 现场组织设备供货商参加系统联调，提供联调工器具、通信对讲工具并提供现场联调环境条件；
- (3) 负责就地设备的调试运行测试，发现问题及时与设备供货商联系，并协调设备供货商及时维修和测试，直至测试合格、顺利试运行；
- (4) 负责联调过程中及结束后的设备复位工作；
- (5) 负责联调期间的成品和半成品保护；
- (6) 参加联调工作例会，接受招标人、监理的现场调遣和协调。

为确保总联调顺利实施，投标人必须派出专业技术人员（技术人员的专用技术资质需提交监理备案）参加各专业联调实施小组。

作为总承包方应对其单体设备或单项工程进行联调，并对其总体设备安装完成后的设备进行联调，并包括其相应的协调、组织等工作。（具体单项设备联调方式详见附件 1、2、3、4）对其工作中实施所产生的费用包含在投标报价中。

- (7) 投标人应配合项目的联调工作，并保证合同范围内的设备运转正常，接口正确。

3.8.5 工程预验收

(1) 在设备安装进行完工测试后，投标人应提前 28 天通知招标人和监理工程师申请对工程或部分工程、系统或部分系统进行工程预验收。

(2) 监理工程师收到投标人提报的“设备安装工程工程预验收申请表”后 7 天内对工程预验收申请审查完毕，并按相关程序组织设备安装现场验收。各项检验或抽验工作由投标人负责操作和记录并经文整后作为竣工资料一并提报。

(3) 经验收合格后（若有项目不合格时，投标人应在限期内进行整改并达到合格标准），各方代表签字。投标人按要求提报工程竣工资料，待监理和招标人审核合格后，由总监理工程师签发“设备安装工程预验收合格证书”。通过预验收合格的系统设备即可进入地铁系统总联调阶段。

(4) 通过工程预验收后，招标人和监理工程师将出具预验收报告。投标人依据预验收报告，修补缺陷，并准备参加大联调、试运行和竣工验收。

3.8.6 试运行

(1) 系统签发预验收合格证书后开始为期 3 个月的试运行，试运行期间投标人需要继续发现和改正所发现的不完善之处。

(2) 试运行旨在把所有合同设备、系统及材料放在实际负荷环境中作为一个不可分割的系统进行检测，以检查技术规范中规定的要求是否达到。

(3) 试运行由招标人、监理工程师、投标人三方共同参加。

(4) 在试运行期间，所有设备、材料和系统均需按实际操作模式无故障连续运行。若有故障发生，而试运行中断，投标人需负责排除故障并重新开始试运行。若招标人要求提供详实报告的，投标人应保证本标段负责的设备的数据正确。若在合理时间内投标人未能排除故障，则招标人有权根据合同的有关条款处理及按本合同执行阶段“天津市地下铁道集团有限公司”下发的相关管理制度执行。

(5) 试运行报告需由三方共同制备并签署。

(6) 试运行将在尽可能相似于客运的环境下进行。

(7) 试运行和正常商业运行相似,由招标人组织管理实施,投标人保证本系统正常运转。

(8) 试运行期间,投标人派员自始至终参加,与招标人一起记录试运行期间设备和系统出现的各种情况。这种记录将按日按月的时间顺序和按子系统、子系统设备分别登记,作为考核试验的原始资料,并作为竣工验收的依据。在此期间,双方还应根据出现的问题进行分析归类,判明故障的性质。

(9) 投标人在全部工程完工、并收到全工程的移交证书之前,负责对工程的维护工作。

(10) 投标人在投标书中应详细说明本系统投入试运行维护的人员安排,车辆、机具和仪器仪表的安排,组织机构,临运维护的技术措施等计划。

3.8.7 竣工验收

(1) 投标人在本工程竣工,自行检验并报监理工程师验收合格后,向招标人提出竣工验收申请。由招标人组织由监理工程师、设计人员、投标人和质量监督站组成验收组,按照规范要求及相关进行检查;投标人应组织人力对验收组提出的工程缺陷及时进行修复,直到符合设计要求、并提请验收组进行复验。所有工程缺陷的修复均需有设计人员、监理工程师和招标人代表签字认可。

(2) 在检验后,确认工程达到设计要求后,由投标人编写开通方案报送招标人批准,并协助组织开通实施。

(3) 合同范围内的工程内容全部完成,并通过了由监理工程师组织的验收,经监理工程师对现场实体和竣工资料复查合格后,监理工程师向投标人签发工程移交证书。地铁开通试运营之后工程进入质量保修期。工程的移交,并不能免除投标人对工程质量所负的责任。

(3) 投标人应按照招标人和相关主管部门的要求,向招标人和相关主管部门提交竣工资料。

(4) 竣工验收文件的组成,纸质档案(工程竣工资料一式六套,竣工图十二套)、电子档案(竣工档案归档移交清册的电子版一套;竣工图扫描件一套(.jpg 格式);竣工照片电子版一套;照片、录像等声像档案电子版一式三套。)

具体内容包括但不限于:

- A、竣工图、竣工资料一份;
- B、设计变更汇编一份;
- C、设备供货商随机文件资料一份;
- D、投标人供应设备的备品备件清单一份;
- E、安装记录一份;
- F、隐蔽工程施工记录一份;
- G、设备缺陷处理记录一份;
- H、已完成工程量清单一份;
- I、系统联调的测试记录一份;
- J、系统联调试分析报告一份;
- K、故障考核记录一份;
- L、完工测试报告
- M、试运行报告

(5) 竣工验收文件的内容和文整应符合科学技术档案案构成的一般要求(GB 9705-88)和技术制图复制图的折叠方法(GB10609 3-89)。

3.9 投标人其他责任要求

3.9.1 合同执行协调

投标人必须在合同签订 2 个星期之内,明确专门人员负责本合同项下设备、安装和服务的进度管理,其人员资历应事先报招标人审查和批准。

在合同执行期间招投标双方的协调主要通过但不限于下列活动:

- (1) 文件往来;
- (2) 工程例会;
- (3) 专题工作会议;
- (4) 现场协调会议(若有必要可以前往设备分包商的生产地进行现场分析研究)。

每次会议后应将会议解决的问题和形成的决议写入会议纪要中,会议纪要由监理工程师以正式文件的方式送达会议各方。

各方来往的正式文件、批准、照会等,应以书面方式送达。

各方来往的正式文件、批准、照会等只应由各方授权代表签字。

各方往来的文件应采用各自质量体系规定的标准格式,统一编码。招标人对投标人文件的接收在任何情况下都不能解除投标人在本合同项下的任何责任和义务,投标人仍应对整个项目的功能负责。

3.9.2 与其他系统投标人的协调

(1) 本合同工程施工期间,投标人除应遵守“施工干扰与协调”的义务外,考虑本工程相关工程项目由其他投标人施工,对投标人之间的协调,本工程合同的投标人必须服从招标人及监理工程师的统一协调指挥和有关指令。

(2) 投标人应在任何情况下配合及支持其他安装投标人于本区段的施工和安装调试。

(3) 招标人所给定的外界条件及工序之间的互相干扰对工程的影响是客观存在的,投标人在投标时应充分考虑和分析这些制约因素,并在投标标书中体现响应的应急措施。投标人不得因为这种影响向招标人提出索赔和顺延工期的要求。

(4) 投标人应在施工前期,详细审查图纸,在招标人和监理的帮助下,建立接口表,明确与所有相关系统的接口形式和施工调试方案,整个施工过程中,投标人有责任澄清与落实自身及相关接口方面处理的情况,并每月报送监理。

3.9.3 接口管理

(1) 投标人要有专职的接口负责人员与招标人联络、协调。

(2) 投标人必须与其接口专业在设计联络期间互提所需基础资料,并积极配合招标人在各个阶段组织的接口协调会议。

(3) 投标人必须按规定进行必要的接口试验,并接受招标人的审查。

(4) 投标人必须编制《接口协调会议计划》,准备好接口技术资料并组织接口协调会。

(5) 投标人对已确定接口内容的修改需经招标人的同意后方可进行。

(6) 投标人必须根据招标人的要求向招标人提交接口进度报告。

(7) 投标人必须配合招标人,完成内部和外部接口的协调。

3.9.4 材料试验与检验

(1) 本工程材料试验与检验应按照国家 and 部颁有关工程试验规范和规定实施。投标人在本合同工程中应遵守《合同》的有关条款和其它相关规定做好本工程的材料试验和检验。

(2) 工程材料试验与检验必须按天津市建设主管部门有关文件规定委托有试验资质的试验单位进行,如果投标人在工地建立现场实验室,实验室必须经天津市相关主管部门验收通过、审批认可,方可投入使用。

(3) 投标人应按本招标文件的有关规定对整个工程中所采用的各类建筑材料如粗细骨料、水泥、掺合料及钢筋钢材进行取样试验,并将试验结果报送监理工程师审批。本工程严禁不合格材料、成品和半成品进场或使用,监理工程师有权通知投标人停止使用或降级使用不合格的材料(如果有此情况时)。若进场材料、成品或半成品不合格,其损失及后果由投标人自己承担,招标人将视根据情节轻重进行处罚。

(4) 所有影响工程质量的工程建筑材料必须符合设计要求和有关质量规定,并需具有材质证明或合格证件。如投标人在主体工程中使用无材质证明的材料,监理工程师有权要求投标

人停止施工，并补做材质试验，并递交其材质试验结果，其试验所需费用及停工引起的损失由投标人承担。

(5) 投标人应按本招标文件及有关工程规范的规定对商品混凝土和现场浇筑的混凝土和喷射混凝土等进行取样试验，并将试验结果报送监理工程师审查。焊接材料试验及锚杆的试验应按试验规定和设计要求执行。工程中若出现不合格产品，投标人除需及时向监理及招标人报告外，尚需承担为补救产品质量所采取的一切措施的费用。

(6) 监理工程师有权根据自己工作需要和工程施工具体情况须抽样进行以上各项材料试验，投标人应向驻地监理工程师无偿提供试验用材料和各种试件；并为驻地监理工程师进行监督检查提供必要的条件和一切便利。所有这些抽样试验由招标人指定的有试验资质的单位进行，其抽样试验结果合格，其抽样试验费用由招标人负责；其抽样试验结果不合格，其抽样试验费用由投标人承担。

(7) 依据《建筑节能工程施工验收规范 GB50411-2007》、《天津市民用建筑节能工程施工质量验收规程 DB29-126-2014》等相关规范，投标人负责将投标范围内的电缆等材料，送交招标人委托的第三方检测单位进行检测，经检测合格后方可用于本工程使用。检验方法、抽检比例、检验标准等参考相关规范。投标人需无条件配合招标人的检测，期间产生的电缆损耗等相关费用均包含在本次投标报价中。

3.9.5 设备系统的质保服务

本项目的质保期从工程竣工验收合格之日起计算，期限为 24 个月，若由于投标人原因在工程试运营 30 日后还未通过交接验收招标人有权根据实际情况调整质保期的开始计算时间。质保期内投标人应协助招标人对系统进行管理、维护。

在通过系统竣工验收后的 2 年质保期内，负责解决系统所有的技术问题，协助运营公司对本系统的运营管理和维护。

无论在设备制造、安装、产品验收和运行中，如发现产品存在质量问题和缺陷，或/和不符合合同规定，影响设备安全可靠地运行或/和使用寿命时，投标人应无条件更换为满足合同规定的合格产品，并承担招标人相应的损失。同时，招标人保留进一步追究投标人责任的权利，具体参照《天津市地下铁道集团有限公司工程建设违约事项处理实施细则》执行。

投标人应提供质保期内有关服务的内容和方案。

在质保期内，投标人应协助招标人对系统的维护、管理，负责维修、更换零部件，其人员的所有费用自理。

在质保期内，如由于投标人责任，需要更换或修理故障设备，在修理期间可使用备品、备件，然后投标人将修理好的货物或替换件运送招标人，补充招标人的备件。更换的部件将从更换之日起质保期顺延。若在质保期结束时，未返还招标人新备件，则备件款按照合同中备品备件价格的 2 倍进行扣除。

在质保期结束前 30 天，投标人应向招标人提交一份质保期后服务建议书，供招标人确认。

在质保期内，如果由于投标人责任，故障的设备和材料需要换货或修理，在修理期间应使用属于投标人的备件。

质保期结束后，合同双方将正式办理最终验收手续，合同顺利完成，但投标人在系统寿命期内仍有责任以优惠方式对系统发生的问题协助处理。

如果合同货物于质保期内出现故障，需要更换部件的，则更换完成的备件质保期自完成故障恢复之日起重新计算 24 个月（与系统质保期对应）。

如果合同货物于质保期内发现存在隐患、缺陷，需要重新设计、维修或重新调试，则经过重新设计、维修并完成调试的整机质保期将从双方确认的完成日开始重新计算 24 个月（与系统质保期对应）。

设备系统质保期结束后，进入系统潜在缺陷的保证期，系统潜在缺陷的保证期为 12 个月。在潜在缺陷保证期内，投标人应对合同货物中因工艺、设计和材料、质量原因在质保期内未能发现的潜在缺陷负责，并应对相关零部件无偿进行修复或更换。

投标人承诺在签订合同后 5 年内，如招标人需要增购合同货物时，则以不高出合同中规定的单价提供。

投标人承担因修补货物而发生的所有费用。包括但不限于修理、更换、重新设计或更新货物中的缺陷部分，移动、重新安装的费用及往返工地之间的运输费用。

投标人承诺在质保期内，若设备系统发生故障或异常，将免费提供技术支持以及故障恢复所需的备品备件、耗材以及其运输等，并完成设备故障的恢复。

3.9.6 其他责任

(1) 负责外电电源电力通道开挖所需的各项手续的报批工作，且必须满足工期要求。

(2) 全部招标项目中的安装、调试（含单体调试、系统调试等）、交接试验、验收移交、配合整套启动调试和参加联合试运行、维护、保管、保修等（注：单体调试包括对电气一次设备按交接试验标准规定所应完成的全部项目，包括一、二次设备上网前按有关规定应做的试验和检验）。

(3) 施工期间的临时通信由投标人自行解决。

(4) 自购设备、材料的采购、运输和仓储。

(5) 招标人提供的设备、材料交接地点在投标人仓储地点。

(6) 应为牵引供电等其它专业在本项目施工场地内的安装与调试提供方便。

(7) 因本施工造成的对外界的干扰或破坏投标人应认真、彻底、不遗留任何问题地解决好。

(8) 由招标人提供的设备、材料交货时，投标人必须进行清点、质量验收、卸车和保管。

(9) 投标人应将在其审阅合同文件及施工过程中发现的工程设计或技术规范中的任何错误、遗漏、误差和缺陷及时通知监理工程师。

(10) 投标人应负责妥善保管工程完工后需回收的材料、工具等，并运至招标人指定的仓库。

3.10 其他建议及说明

(1) 投标人对所有招标人要求单列的费用不得遗留，否则作为投标人按漏项处理，各种要求落实或检测结果符合标准后，投标人在计价时经招标人专业工程师单项一一签字后方可支付，否则可在总价内扣除相应费用。

(2) 投标人负责办理所有工程项目需要的各类政府主管部门的许可证和申报及支付一切费用，投标人应在开工前完成办理相关的许可证，所有办证费用由投标人负责支付。

(3) 投标人应负责保护和维持所有的水准点和高程控制点，如发生破坏，投标人承担恢复费用。

(4) 投标人应按进度计划配备完好的机械设备，未经监理工程师同意和招标人批准，中途调离施工现场，招标人可视投标人违约。

(5) 投标人在提供各种报表的同时，应根据招标人的要求提供满意的电子文件。

(6) 招标人特别要求，中标人项目经理部的安全工程师应在中标通知书发出的 30 日内完成天津市相关培训，并获得相应的证书。

(7) 除合同另有规定外，投标人已在合同价格中对下列因素考虑必要和合理费用：因其他施工单位的工作给投标人工作带来的施工组织管理工作的降效。

对包括其他施工单位工作在内的工程总体施工进度计划的安排、日常协调和管理。

为其他施工单位及时提供足够和无障碍的工作面。

在其他施工单位完成工作并将工作面移交给投标人后，投标人应采取的成品保护措施和费用。

(8) 招标人鼓励投标人对本工程作进一步的有实施性价值的建议，建议应提出主要施工方

案的技术经济与说明，同时提出相应的实施性技术方案的施工组织设计。

（9）投标人应积极配合其他建设相关方开展本工程设计深化、电检、消检等相关工作，由于投标人原因引起设计深化深度不足等问题造成后期施工调整、拆改等均由投标人自行负责解决，不得为此要求增加费用或延长工期。



附件：一次技术条件、二次技术条件、消防及建筑电气技术条件、通信技术条件

附件 1：一次技术条件

- 1、110kV 油浸式电力变压器技术条件
- 2、110kV 中性点成套设备技术条件
- 3、126kV 组合电器技术条件
- 4、35kV 气体绝缘开关柜技术条件
- 5、35kV 无功补偿成套装置技术条件
- 6、35kV 接地变小电阻成套装置技术条件
- 7、35kV 全绝缘管母线技术条件
- 8、35kV 干式带外壳站用电力变压器技术条件
- 9、64/110kV 单芯交联聚乙烯（XLPE）绝缘电力电缆及附件技术条件

附件 2：二次技术条件

- 1、综合自动化技术条件
- 2、低周低压减载装置技术条件
- 3、一体化电源系统技术条件
- 4、故障录波器技术条件
- 5、电能表技术条件
- 6、电力监控系统网络安全监测装置技术条件

附件 3：消防及建筑电气技术条件

- 1、智能变电站辅助系统综合监控平台技术条件
- 2、六氟化硫环境监控系统技术条件
- 3、消防系统施工安装用户需求书
- 4、机电工程用户需求书

附件 4：通信技术条件

- 1、SDH 设备技术条件
- 2、PCM 设备技术技术
- 3、综合配线设备技术条件
- 4、调度数据专网技术条件
- 5、阻燃光缆技术条件

附录 A 输变电工程现行主要质量标准、规范清单

表一：变电站土建工程现行主要质量标准、规范

编号	标准名称	标准号	备注
1	110kV~1000kV 变电（换流）站土建工程施工质量验收及评定规程	Q/GDW183—2008	
2	电力建设施工质量验收及评定规程第 1 部分土建工程	DL/T5210.1—2012	
3	电力工程地下金属构筑物防腐技术导则	DL/T 5394—2007	
4	建筑工程施工质量验收统一标准	GB 50300—2013	
5	建筑电气工程施工质量验收规范	GB 50303—2015	
6	建筑地基基础工程施工质量验收规范	GB 50202—2018	
7	电梯工程施工质量验收规范	GB 50310—2016	
8	砌体工程施工质量验收规范	GB 50203—2015	
9	建筑装饰装修工程质量验收规范	GB 50210—2018	
10	建筑防腐蚀工程施工及验收规范	GB 50212—2014	
11	建筑防腐蚀工程质量检验评定标准	GB 50224—2010	
12	给水排水构筑物工程施工及验收规范	GB 50141—2008	
13	建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范	GB 50242—2016	
14	给水排水管道工程施工及验收规范	GB 50268—2016	
15	智能建筑工程质量验收规范	GB 50339—2018	
16	电子信息系统机房施工及验收规范	GB 50462—2008	
17	屋面工程质量验收规范	GB 50207—2012	
18	建筑地面工程施工质量验收规范	GB 50209—2010	
19	地下防水工程施工质量验收规范	GB 50208—2011	
20	通风与空调工程施工质量验收规范	GB 50243—2016	
21	混凝土质量控制标准	GB 50164—2011	
22	混凝土强度检验评定标准	GB/T50107—2010	
23	混凝土外加剂应用技术规范	GB 50119—2013	
24	通用硅酸盐水泥	GB 175—2007	
25	建筑用卵石、碎石	GB/T14685—2011	
26	建筑用砂	GB/T 14684—2011	
27	烧结普通砖	GB 5101—2017	
28	建筑石油沥青	GB/T 494—2010	
29	木结构工程施工质量验收规范	GB 50206—2012	
30	普通混凝土力学性能试验方法标准	GB/T 50081—2002	
31	钢筋混凝土用钢第 1 部分：热轧光圆钢筋	GB 1499.1—2017	
32	钢筋混凝土用钢第 2 部分：热轧带肋钢筋	GB 1499.2—2018	
33	混凝土外加剂应用技术规程	GB 50119—2013	
34	用于水泥和混凝土中的粉煤灰	GB 1596—2017	
35	聚氨脂防水涂料	GB/T 19250—2013	
36	建筑防腐工程施工质量验收规范	GB50224—2010	
37	建筑物防雷工程施工与质量验收规范	GB50601—2010	
39	工程建设标准强制性条文（工业建筑部分）	2015 版	

39	工程建设标准强制性条文（房屋建筑部分）	2013 版	
40	钢结构高强度螺栓连接的设计、施工及验收规程	JGJ 82—2011	
41	普通混凝土配合比设计规程	JGJ 55—2011	
42	砌筑砂浆配合比设计规程	JGJ/T98—2010	
43	普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准	JGJ 52—2006	
44	混凝土用水标准	JGJ 63—2006	
45	钢筋焊接及验收规范	JGJ 18—2012	
46	混凝土中钢筋检测技术规程	JGJ/T 152—2008	
47	早期推定混凝土强度试验方法标准	JGJ/T 15—2008	
48	清水混凝土应用技术规程	JGJ 169—2009	
49	混凝土耐久性检验评定标准	JGJ/T 193—2009	
50	建筑基桩检测技术规范	JGJ 106—2014	
51	建筑涂饰工程施工及验收规程	JGJ/T 29—2015	
52	建筑砂浆基本性能试验方法标准	JGJ/T 70—2009	
53	建筑工程饰面砖粘结强度检验标准	JGJ 110—2017	
54	钢筋机械连接技术规程	JGJ 107—2016	
55	建筑工程施工质量评价标准：采用此标准对新建 500 千伏变电站土建质量评价。	GB/T 50375—2006	

表二：变电站电气安装工程现行主要质量标准、规范

编号	标准名称	标准号	备注
1	110kV 及以上送变电工程启动及竣工验收规程	DL/T 782—2001	
2	交流电气装置的接地设计规范	GB/T 50065—2011	
3	电气装置安装工程质量检验及评定规程	DL/T5161.1—5161.17—2002	
4	电力设备典型消防规程	DL 5027—2015	
5	电气装置安装工程高压电器施工及验收规范	GB 50147—2010	
6	电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范	GB50148—2010	
7	电气装置安装工程母线装置施工及验收规范	GB 50149—2010	
8	电气装置安装工程电气设备交接试验标准	GB 50150—2016	
9	电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范	GB 50168—2016	
10	电气装置安装工程接地装置施工及验收规范	GB 50169—2016	
11	电气装置安装工程旋转电机施工及验收规范	GB 50170—2018	
12	电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范	GB 50171—2012	
13	电气装置安装工程蓄电池施工及验收规范	GB 50172—2012	
14	电气装置安装工程 66kV 及以下架空电力线路施工及验收规范	GB 50173—2014	
15	电气装置安装工程低压电器施工及验收规范	GB 50254—2014	
16	电气装置安装工程电力变流设备施工及验收规范	GB 50255—2014	
17	电气装置安装工程起重机电气装置施工及验收规范	GB 50256—2014	
18	电气装置安装工程爆炸和火灾危险环境电气装置施工	GB 50257—2014	

	及验收规范		
19	电气装置安装工程电气照明装置装置施工及验收规范	GB 50259—96	
20	工程建设标准强制性条文（电力工程部分）	2016 年版	
21	《国家电网有限公司十八项电网重大反事故措施》	国家电网设备（2018）979 号	
22	施工现场临时用电安全技术规程	JGJ46-2005	
23	建设工程施工现场供用电安全规范	GB 50194-2014	
24	国家电网公司电力安全工作规程（变电部分）2009 年版	国 家 电 网 安 监 [2009]664 号	
25	国家电网公司安全生产规程规定	国家电网总 [2003]407 号	
26	国家电网公司电力建设工程施工安全监督管理办法	国电基建[2007]302	
27	电力建设安全生产监督管理办法	电监安全[2007]38 号	
28	国家电网公司电力建设安全健康与环境管理工作规定	国家电网工 [2003]168 号	
29	国家电网公司电力建设起重机械安全管理重点措施（试行）	国 家 电 网 基 建 [2008]696 号	
30	天津市安全生产违法行为行政处罚细则（试行）	安监[2006]8 号	
31	国家电网公司电力建设起重机械安全监督管理办法	国家电网安监 [2008] 891 号	
32	电力建设安全工作规程第 3 部分：变电站	DL5009.3-2013	
33	国家电网公司输变电工程安全文明施工标准化工作规定	国网（基建/3）187-2015	
34	电力建设工程施工安全监督管理办法		
35	国家电网公司输变电工程施工危险点辨识及预控措施	基建安[2005]50	
36	国家电网公司十八项电网重大反事故措施继电保护专业重点实施要求（试行）05-11	国家电力调度通信中心	
37	天津市电力公司企业标准电力设备预防性试验规程	Q/TGS.3012-2006	
38	继电保护和电网安全自动装置检验规程	DL/T995-2016	
39	继电保护和安全自动装置技术规程	GB/T14285-2006	
40	2015 年版工程建设标准强制性条文电力工程部分（电气装置安装工程）		
41	国家电网公司输变电工程施工工艺示范手册		
42	天津市电力公司电力设备交接试验规程	Q/TGS.1016-2007	
43	继电器检验规程及电力系统继电保护规定汇编		
44	国家电网公司变电站工程建设监理工作表式（2007 版）		
45	工业六氟化硫	GB/T12022-2014	
46	天津电网继电保护技术监督管理规定	津电调度[2006]58 号	

表三：国家电网公司现行输变电建设工程主要质量管理制度

编号	标准名称	标准号	备注
1	关于印发《国家电网公司电力建设工程施工技术管理导则》的通知	电网工[2003]153 号	

2	关于印发《国家电网公司基建质量管理规定》的通知	基建[2011]1759 号	
3	关于印发《国家电网公司工程建设质量责任考核办法》的通知	基建[2011]1751 号	
4	关于应用《国家电网公司输变电工程施工工艺示范手册》的通知	基建质量[2006]135 号	
6	关于印发变电站工程和输电线路工程监理工作表式（2007 版）的通知	基建质量[2007]11 号	
7	关于印发协调统一基建类和生产类标准差异条款（变电部分）的通知	基建办基建[2008]20 号	
8	关于印发《110kV~1000kV 变电（换流）站土建工程施工质量验收及评定统一表式》等 3 类表式的通知	基建质量[2008]75 号	
9	关于应用《国家电网公司输变电工程施工工艺示范》光盘的通知	基建质量[2009]290 号	
10	关于印发《国家电网公司输变电工程质量通病防治工作要求及技术措施》的通知	基建质量[2010]19 号	
11	关于印发《国家电网公司输变电工程典型施工方法管理规定》的通知	基建[2010]165 号	
12	关于印发《国家电网公司工程建设施工质量监督管理办法（试行）》的通知	基建[2010]166 号	
13	关于印发《国家电网公司电网建设项目档案管理办法（试行）》的通知	基建[2010]250 号	
14	关于印发《国家电网公司输变电工程试运行工作有关规定》的通知	基建[2010]613 号	
15	关于应用《国家电网公司输变电工程工艺标准库》的通知	基建质量[2010]100 号	
17	关于印发《协调统一基建类和生产类标准差异条款》的通知	国家电网科[2011]12 号	
18	关于印发《国家电网公司输变电工程达标投产考核办法》的通知	基建[2011]146 号	
21	关于应用《国家电网公司输变电工程典型施工方法》的通知	基建质量[2011]78 号	
22	关于做好《国家电网公司输变电工程标准工艺》配置和应用工作的通知	基建质量[2011]313 号	
23	关于印发《国家电网公司输变电工程施工工艺管理办法》的通知	基建[2011]1752 号	

附件 1-1

天津市地铁 6 号线工程（梅林路站～咸水沽西站）工程泗水道 110kV 专用变电站工程 110kV 油浸式电力变压器技术要求

一、110kV 油浸式电力变压器技术要求通用部分

1.1 投标人应提供的资质文件

投标人在投标文件中应提供下列有关合格的资质文件。

1.1.1 由权威机构颁发的 ISO 9000 系列的认证证书或等同的质量保证体系认证证书。

1.1.2 履行合同所需的生产技术和生产能力的证明文件。

1.1.3 有能力履行合同设备维护保养、修理及其他服务义务的文件。

1.1.4 提供相同电压等级、相同类型、相近容量变压器的承受短路能力试验报告和同类设备的型式试验和例行试验报告。

1.1.5 所提供的组部件如需向第三方外购时，投标人也应就其质量做出承诺，并提供分卖方相应的例行检验报告和投标人的进厂验收证明。

1.2 对设计图、说明书和试验报告的要求

1.2.1 图纸及图纸的认可和交付。

1.2.1.1 所有需经买方确认的图纸和说明文件，均应由卖方在技术协议签订后的 2 周内提交给买方进行审定认可。这些图纸资料包括：铭牌图、变压器外形图（包括套管吊装尺寸）、运输尺寸和运输质量、变压器的重心图、变压器基础图、变压器装配及注油后的总质量、进线电缆布置位置图、冷却装置和分接开关控制接线图及线夹尺寸图等。买方审定时有权提出修改意见。需经确认的图纸资料应由卖方提交至技术规范专用部分表 2 所列单位。

买方在收到需认可图纸 2 周内，将一套确认的或签有买方校定标记的图纸（买方负责人签字）返还给卖方。买方有权对卖方供货设备的图纸提出修改意见。凡买方认为需要修改且经卖方认可的，卖方不得对买方增加费用。在未经买方对图纸作最后认可前，任何采购或加工材料的损失应由卖方单独承担。

1.2.1.2 卖方在收到买方确认图纸（包括认可方修正意见）后，经修改后应于 1 周内向技术规范专用部分表 4 所列有关单位提供最终版的正式图纸和正式的 CAD 文件电子版，正式图纸必须加盖生产厂家公章和签字。变压器应按照经确认的最终图纸进行制造。

1.2.1.3 完工后的产品应与最后确认的图纸及生产过程中经买方认可的设计修改通知单等相一致。买方对图纸的认可并不减轻卖方对其图纸的完整性和正确性的责任。设备在现场安装时，如卖方技术人员进一步修改图纸，卖方应对图纸重新收编成册，正式递交买方，并保证安装后的设备与图纸完全相符。

1.2.1.4 图纸的格式及要求。

1) 图纸的格式：所有图纸均应有标题栏、全部符号和部件标志“*”，文字均用中文书写，并使用 SI 国际单位制。

2) 要求：卖方应免费提供给买方全部最终版的图纸、资料及说明书。其中图纸应包括总装配图及安装时设备位置的精确布置图，并且应保证买方可按最终版的图纸资料对所供设备进行维护，以便运行中进行更换零部件等工作。

1.2.1.5 变压器所需图纸。

1) 变压器主要部件及配件图表详见表 1 中序号 9。

2) 外形尺寸图：本图应标明全部所需要的附件数量、目录号、额定值和型号等技术数据，详细标明运输尺寸和重量，装配总重量和油量；它还应表示出变压器在运输准备就绪后的变压器重心、油柜的位置、尺寸，带电部位与邻近接地体的空气净距。

图纸应标明所有部件和附件的尺寸位置，以及拆卸高压和中压套管时所需要的空间高度。上节油箱起吊高度。起顶，拖耳位置，各阀门法兰尺寸及位置。

图纸应标明变压器底座和基础螺栓尺寸。

3) 套管及其接线端子图: 图纸应包括套管型号、套管内结构解剖详图、接线端子详图、固定法兰及伞型详图, 套管顶部安全承力、顶部破坏作用力及爬电距离和干弧距离均应给出。

4) 铭牌图: 应符合国家相关标准。铭牌应包括所有额定值, 绕组连接图, 分接位置表, 每个分接参数的数据(包括电压和相应的电流), 各线圈正序阻抗, 箱盖示意图标明所有套管位置和标号, 噪声, 耐地震强度, 电流互感器标称变比, 连接和准确级次, 冷却方式投入要求等。要求在变压器器身上装设标有变压器生产厂家的不锈钢标志牌(300mm×500mm)。

5) 变压器器身示意图: 绕组位置排列及其与套管、分接开关的连接, 包括引线连接装配的说明。

6) 上节油箱或器身起吊图: 标明起吊重量、起吊高度和吊索、吊点布置方式。

7) 注有尺寸的套管升高座的横断面图, 应显示出法兰、电流互感器座等。

8) 所有供应的附件外形尺寸图, 包括套管、气体继电器、压力释放装置、盘式温度计和绕组温度计、电流互感器及升高座、带有风扇电机的冷却器(散热器)等。

9) 变压器温度控制器的装配图。

10) 分接开关的控制原理图和装配图。

11) 展开图及接线图: 包括计量、保护、控制、报警、照明及动力等所需的交流和直流回路的线路原理图。

原理接线图应表示变压器控制柜和所有变压器附件的端子, 如电流互感器、报警装置等, 以及这些设备在变压器上的布线和用户电缆连接的接线板的标志。

位于控制柜内的设备, 应以接近其实际位置的方式表示在连接线路图上。位于控制柜外面的器件, 如电流互感器在图上的位置, 应能简明标示其向接线端子上的引出连线, 接线板上的端子间至少应留出一定的空隙, 以备买方向接线板上增加电缆连接时用。

12) 变压器安装、运行、维修和有关设施设计所需的其他图纸和资料。

13) 包括套管式电流互感器的二次电阻、拐点处的磁通密度、铁心截面和铁心平均长度等所有技术数据, 套管式电流互感器的励磁曲线图等。

14) 铁心接地套管布置图、中性点接地套管引线支撑详图: 包括支柱绝缘子、支持钢结构排列、接地导体及钢结构详图。

1.2.2 产品说明书, 详见表 1。

1.2.2.1 安装使用说明书。

1.2.2.2 产品说明书。产品说明书应包括下列各项:

1) 关于结构、连接及铁心、绕组型式等的概述和简图。

2) 变压器有关部件及附件的图纸和安装维护说明, 例如, 套管、散热器、套管式电流互感器、调压开关以及所有保护装置和测量装置等。

3) 具有详细图纸的有载分接开关维护说明。

4) 变压器励磁特性曲线。

5) 提供相同类型、相近容量变压器承受短路能力试验报告。

6) 变压器用的特殊工具和仪器的清单、专用说明书、样本和手册等。

7) 特殊需要的说明。

表 1 卖方向买方提供的资料和图纸

内容	份数	交付时间	接图单位
(1) 买卖双方协商确定的图纸、资料和说明 (2) 有关设计图纸、资料	见技术规范专用部分		

内容	份数	交付时间	接图单位
(3) 运输、保管、现场安装调试用图纸、资料 1) 变压器的安装使用说明书 2) 吸湿器使用说明书 3) 净油器(如有)使用说明书 4) 套管及其电流互感器保管、安装、使用说明书 5) 气体继电器使用说明书 6) 绝缘油使用说明书 7) 分接开关安装和使用说明书 8) 变压器检测装置及控制柜等说明书 9) 其他仪表的使用说明书 10) 变压器结构、绕组排列及连接的说明 11) 温度计使用说明书 12) 压力释放装置安装、使用说明书 13) 其他附件的安装使用说明书 14) 高海拔修正说明(如果需要) (4) 运行、检修手册、资料 (5) 主要设计数据 (6) 设计、制造所依据的主要标准 (7) 备品备件图纸、清单 (8) 变压器所用主要材料、部件、配件清单 (9) 变压器主要部件及配件图表 1) 外形尺寸图(包括吊装图及顶启图) 2) 梯子及储油柜安装图 3) 控制电缆安装图 4) 套管及接线端子零件图 5) 套管与变压器引线装配图 6) 二次保护、测温、信号、动力电源的端子布置图 7) 压力释放装置结构及安装图 8) 电流互感器安装图 9) 变压器铭牌(包括三相成组联结的铭牌) 10) 电流互感器铭牌图 11) 变压器安装基础图 12) 变压器外部二次线及电源线布置图 13) 分接开关切换装置及控制部分电气接线图、控制盘的正视图 14) 变压器接地线路图及端子位置图 15) 变压器本体运输图 (10) 对于其他未列入合同技术清单但却是工程所必需的文件和资料及图纸,如设计继电保护、控制操作及与其他设备配合需要相关文件和技术数据等			

1.2.3 试验报告。应提供的试验报告,详见表 2。

- 1) 变压器全部试验报告,包括例行、型式和特殊试验报告。
- 2) 主要部件(包括套管、散热器、分接开关、套管式电流互感器、气体继电器、压力释放

器、各种温度计等）例行和型式试验报告。

3) 主要材料，如硅钢片、油、各类导线、绝缘纸板等的检验报告。

表 2 卖方向买方提供的试验、测试报告

内容	份数	交 付 时间	接图单位
(1) 零部件试验 1) 变压器油试验报告 2) 有载分接开关例行和型式试验报告 3) 套管例行试验、型式试验报告和油色谱分析报告 4) 各种继电器例行试验和型式试验报告 5) 温度计例行试验和型式试验报告 6) 压力释放装置例行试验和型式试验报告 7) 电流互感器例行和型式试验报告 8) 散热器例行试验和型式试验报告 9) 硅钢片检验报告 10) 导线试验报告 11) 其他零部件的例行和型式试验报告 (2) 变压器例行试验报告 (3) 变压器型式试验和特殊试验报告（含短路承受能力试验报告）			见技术规范专用部分

1.3 标准和规范

1.3.1 按有关标准、规范或准则规定的合同设备，包括卖方向其他厂商购买的所有组部件和设备，都应符合这些标准、规范或准则的要求。

1.3.2 表 3 所列标准中的条款通过本技术规范的引用而成为本技术规范的条款，凡是注明日期的引用标准，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用本技术规范。凡是不注明日期的引用文件，其最新版本均适用本技术规范。

表 3 卖方提供的设备和附件需要满足的主要标准

标准号	标准名称
GB 1094.1	电力变压器第 1 部分总则
GB 1094.2	电力变压器第 2 部分温升
GB 1094.3	电力变压器第 3 部分绝缘水平、绝缘试验和外绝缘空气间隙
GB 1094.4	电力变压器第 4 部分电力变压器和电抗器雷电冲击和操作冲击试验导则
GB 1094.5	电力变压器第 5 部分承受短路的能力
GB/T 1094.10	电力变压器第 10 部分声级测定
GB 311.1	高压输变电设备的绝缘配合
GB 1208	电流互感器
GB 2536	变压器油
GB 5273	变压器、高压电器和套管的接线端子
GB 2900.15	电工术语变压器、互感器、调压器和电抗器
GB 10230.1	分接开关第 1 部分：性能要求和试验方法
GB 10230.2	分接开关第 2 部分：应用导则
GB 16847	保护用电流互感器暂态特性技术要求

GB 50150	电气装置安装工程电气设备交接试验标准
GB/T 4109	交流电压高于 1000V 的绝缘套管
GB/T 4585	交流系统用高压绝缘子的人工污秽试验
GB/T 5582	高压电力设备外绝缘污秽等级
GB/T 7252	变压器油中溶解气体分析与判断导则
GB/T 7295	运行中变压器油质量标准
GB/T 7354	局部放电测量
GB/T 13499	电力变压器应用导则
GB 13027	油纸电容式变压器套管形式和尺寸
GB/T 15164	油浸式电力变压器负载导则
GB/T 6451	油浸式电力变压器技术参数和要求
GB 16434	高压架空线路和发电厂、变电所环境污区分级及外绝缘选择标准
GB 16927.1	高压试验技术第一部分：一般试验要求
GB 16927.2	高压试验技术第二部分：测量系统
GB 13499	电力变压器应用导则
GB/T 17468	电力变压器选用导则
GB 148	电气装置安装工程电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范
DL/T 572	电力变压器运行规程
DL/T 596	电力设备预防性试验规程
DL 911	电力变压器绕组变形的频率响应分析法
DL 1093	电力变压器绕组变形的电抗法检测判断导则
DL 1094	电力变压器用绝缘油选用指南
JB/T 3837	变压器类产品型号编制方法
Q/GDW 152	电力系统污区分级与外绝缘选择标准
下列为所参照的 IEC 标准，但不仅限于此：	
IEC60815.1—2008	污秽条件下用高压绝缘子的选择和尺寸第一部分：定义、信息和通用原理
IEC60815.2—2008	污秽条件下用高压绝缘子的选择和尺寸第二部分：交流系统用陶瓷和玻璃绝缘子

1.3.3 所有螺栓、双头螺栓、螺纹、管螺纹、螺栓头和螺帽均应遵照 ISO 及 SI 公制标准。

1.3.4 当标准、规范之间存在差异时，应按要求高的指标执行。

1.4 投标时必须提供的技术数据和信息

1.4.1 投标人应按技术规范专用部分表 1 列举的项目逐项提供技术数据，所提供的技术数据应为保证数据，这些数据将作为合同的一部分。如与招标人在表 1 中所要求的技术数据有差异，还应写入技术规范专用部分表 7 中。

1.4.2 产品性能参数、特点和其他需要提供的信息。

2 结构和其他要求

2.1 布置要求

变压器本体、套管、储油柜和散热器等布置应符合买方的要求。

2.2 铁心和绕组

2.2.1 为了改善铁心性能，应使用低耗、晶粒取向冷轧硅钢片，并在心柱和铁轭上采用多阶斜搭接缝，装配时用均匀的压力压紧整个铁心，变压器铁心应不会由于运输和运行的振动而松动。

2.2.2 全部绕组均应采用铜导线，优先采用半硬铜导线。股线间应有合理的换位，使附加损耗降至最低，连续换位导线应采用自粘性换位导线。绕组应有良好的冲击电压波分布，变压器内部不宜采用加装非线性电阻方式限制过电压；许用场强应严格控制，采用耐热、高密度、灰份低的绝缘纸作为匝间绝缘，确保绕组内不发生局部放电和绝缘击穿。应对绕组漏磁通进行控制，避免在绕组、引线、油箱壁和其他金属构件中产生局部过热。

2.2.3 绕组绕制、套装、压紧应有严格的紧固工艺措施，引线应有足够的支撑，使器身形成坚固的整体，具有足够的抗短路能力。

2.2.4 器身内部应有较均匀的油流分布，铁心级间迭片也应留有适当的冷却油道，并保证油路通畅，避免绕组和铁心产生局部过热。

2.2.5 31500kVA 及以上的变压器在运输中应装三维冲撞记录仪，变压器运输中当冲撞加速度不大于 3g 时，器身应无任何松动、位移和损坏。

2.2.6 对受直流偏磁影响的变压器，应考虑其产生的振动所导致的结构件松动和异常噪声等问题。

2.3 储油柜

2.3.1 储油柜中的油应与大气隔离，其中的油量可由双封闭隔膜或金属膨胀器的膨胀或收缩来调节。金属膨胀内的气室通过吸湿器与大气相通。

2.3.2 套管升高座等处积集气体应通过带坡度的集气总管引向气体继电器，再引至储油柜。在气体继电器水平管路的两侧加蝶阀。

2.3.3 储油柜采用阻燃型内油式金属波纹储油柜。储油柜供应商提供除氢工艺和国家认可资质第三方出具的氢检测报告，金属波纹油柜应符合国家机械行业 JB/T6484-2005 标准。

2.3.4 储油柜应装有油位计（带高、低油位时供报警的密封接点）、放气塞、排气管、排污管、进油管、吊攀和人孔。

2.3.5 储油柜满足 C5-M 防腐标准，储油柜芯体、波纹软管选用 316L 不锈钢材质。具有远传报警功能，可输出 4~20mA 信号。

2.3.6 储油柜采用阻燃型内油式金属波纹储油柜。

2.4 油箱

2.4.1 变压器油箱的顶部不应形成积水，油箱内部不应有窝气死角。

2.4.2 变压器应能在其主轴线和短轴线方向的平面上滑动或在管子上滚动，油箱上应有用于双向拖动的拖耳。变压器底座与基础的固定方法，应经买方认可。

2.4.3 所有法兰的密封面应平整，密封垫应有合适的限位，防止密封垫过度承压以致龟裂老化后造成渗漏。

2.4.4 油箱上应设有温度计座、接地板、吊攀和千斤顶支撑座等。

2.4.5 油箱上应装有梯子，梯子下部有一个可以锁住踏板的挡板，梯子位置应便于对气体继电器的检查。

2.4.6 变压器油箱应装有下列阀门：

1) 进油阀和排油阀（在变压器上部和下部应成对角线布置）；

2) 油样阀（取样阀的结构和位置应便于密封取样）。

2.4.7 变压器应装带报警或跳闸接点的压力释放装置，每台变压器 1~2 个。

2.4.8 气体继电器的安装位置及其结构应能观察到分解出气体的数量和颜色，而且应便于取气体。气体继电器应加装防雨罩。积聚在气体继电器内的气体数量达到 250~300mL 或油速在整定范围内时，应分别接通相应的接点。

2.4.9 变压器油箱的机械强度变压器油箱应承受住真空度 133Pa 和正压 98kPa 的机械强度试验，不得有损伤和不允许的永久变形。

2.4.10 密封要求

整台变压器（包括散热器）应能承受在储油柜的油面上施加的 0.03MPa 静压力，持续 24h，应无渗漏及损伤。

2.5 冷却装置

2.5.1 型式和生产厂家一般由投标人提供。

2.5.2 散热器应经蝶阀固定在变压器油箱上或采用独立落地支撑，以便在安装或拆掉冷却器时变压器油箱不必放油。

2.5.3 变压器的负载能力应符合 GB/T 15164《油浸式电力变压器负载导则》的要求，卖方应提供短时急救过负载能力的计算报告，控制条件为环境温度 40℃，起始负载为 80%额定容量，150%额定容量连续运行不低于 30min，变压器的热点温度不超过 140℃。

2.6 套管

2.6.1 66kV 及以上电压等级应采用油纸电容式套管。35kV 及 10kV 套管采用带法兰的纯瓷套管，套管上部压碗应为铜压碗，并有放气结构。

2.6.2 套管应不渗漏。油纸电容式套管应有易于从地面检查油位的油位指示器。

2.6.3 每个套管应有一个可变化方向的平板式接线端子，以便于安装与电网的连接线，端子板应能承受 400N·m 的力矩而不发生变形。

2.6.4 伞裙应采用大小伞，伞裙的宽度、伞间距等应符合 IEC 60815 之规定，其两伞裙伸出之差不少于 15mm，相邻裙间高与大裙伸出长度之比应大于 0.9，当群管外径大于 300mm 时，其总爬电距离应增加 10%。

2.6.5 套管的试验和其他的性能要求应符合 GB/T 4109 规定。

2.7 套管式电流互感器

2.7.1 电流互感器的二次引线应经金属屏蔽管道引到变压器控制柜的端子上，引线应采用截面不小于 4mm² 的耐油、耐热的单股铜软线。二次引线束采用金属槽盒（不锈钢布线槽）防护。

2.7.2 电流互感器的二次接线板应为整体浇注式，接线端子应为直径不小于 6mm 的螺栓。

2.7.3 套管式电流互感器应符合 GB 1208、GB 16847 现行标准的规定。

2.7.4 配置不低于 FISO 的电力设备光纤在线监测系统，需满足《高压设备智能化技术导则》(Q/GDWZ410-2010)文件要求，安装测温探头数量不少于 8 点/台。

2.8 分接开关

2.8.1 有载分接开关。

1) 有载分接开关应是高速转换电阻式油浸或真空开关。

2) 有载分接开关的切换装置应装于与变压器主油箱分隔且不渗漏的油室里，其中的切换开关芯子可单独吊出检修。

3) 有载分接开关切换油室应有单独的储油柜、吸湿器、压力释放装置和保护用继电器等。从分接开关至分接开关位置远方显示器（数显式）的电缆与开关成套供给。

4) 有载分接开关的驱动电机及其附件应装于耐候性好的控制箱内。

5) 有载分接开关应能远距离操作，也可在变压器旁就地手动操作。控制电路应有计算机接口。有载调压开关的操作电源电压为 50Hz，AC380/220V。

6) 有载分接开关切换开关油室应能经受 0.05MPa 压力的油压试验，历时 24h 无渗漏。

7) 有载分接开关运行 7 年或操作 10 万次后才需要检查，其机械寿命不小于 80 万次动作。

8) 有载分接开关应能在不吊油箱的情况下方便地进行维护和检修。

2.8.2 分接开关应符合 GB 10230 规定。

2.9 变压器油

2.9.1 变压器油应是符合 GB 2536 规定的环烷基、低含硫量、添加抗氧化剂的新油。

2.9.2 提供的新油，应包括 10% 的备用油，单独封装。

2.10 温度测量装置

变压器应配备油温测量装置。油温测量应不少于两个监测点。上述温度变量除在变压器本体上可观测外，尚应能将该信号送出。

2.11 变压器二次回路连接

2.11.1 变压器二次接线端子箱布置及电缆敷设要求、接地端子位置及其他布置的特殊要求需在设计联络会前向买方提出。

2.11.2 气体继电器至端子箱电缆应将每个触点的引线单独引出，不得合用一根多芯电缆。

2.11.3 室外放置的端子箱防护等级为 IP55。控制柜为地面式布置，运行湿度 80%及以上地区，应增加升高座。端子接线箱的安装高度应便于在地面上进行就地操作和维护。

2.11.4 控制跳闸的接线端子之间及与其他端子间均应留有一个空端子，或采用其他隔离措施，以免因短接而引起误跳闸。

2.11.5 端子接线箱内应有可开闭的照明设施，并应有适当容量的交流 220V 的加热器，以防止柜内发生水气凝结。控制柜和端子接线箱内设电源插座（单相，10A，220V，AC）。

2.11.6 变压器二次引出线束采用金属槽盒（不锈钢布线槽）防护。

2.12 变压器的报警和跳闸保护接点

变压器应有技术规范专用部分表 7 所列报警和跳闸保护接点。

2.13 涂漆和防锈

2.13.1 变压器油箱、储油柜、冷却装置及联管等的外表面均应涂漆，其颜色应依照买方的要求。

2.13.2 变压器油箱内表面、铁心上下夹件等均应涂以浅色漆，并与变压器油有良好的相容性，用漆由卖方决定。所有需要涂漆的表面在涂漆前应进行彻底的表面处理（如采用喷砂处理或喷丸处理）。

2.13.3 喷砂（喷丸）处理后 8h 内，且未生锈之前，应涂一层金属底漆。底漆应具有良好的防腐、防潮和附着性能，漆层厚度不小于 0.04mm，表面漆与底漆相容，具有良好的耐久性能。

所有外表面至少要涂一道底漆和二道面漆，面漆厚度不小于 0.085mm，表面漆应有足够弹性以耐受温度变化，耐剥落且不褪色、不粉化。

2.13.4 变压器出厂时，外表面应油漆一新，并供给适当数量的原用漆，用于安装现场补漆或整体油漆。

2.13.5 油箱外部螺栓等金属件应采用热镀锌等防锈措施。

2.14 变压器的寿命

变压器在规定的工作条件和负载条件下运行，并按使用说明书进行安装和维护，预期寿命应不少于 30 年。

2.15 铭牌

铭牌应包括以下内容：

2.15.1 变压器种类（名称、型号、产品代号）。

2.15.2 标准代号。

2.15.3 制造厂名。

2.15.4 出厂序号。

2.15.5 制造年月。

2.15.6 相数。

2.15.7 额定容量（kVA）。

2.15.8 额定频率（Hz）。

2.15.9 各绕组额定电压（kV）和分接范围。

- 2.15.10 各绕组额定电流 (A)。
- 2.15.11 联结组标号 (并给出绕组联结示意图, 应与实际排列位置相符)。
- 2.15.12 以百分数表示的短路阻抗实测值。
- 2.15.13 绝缘水平。
- 2.15.14 冷却方式。
- 2.15.15 总质量 (t)。
- 2.15.16 绝缘油质量 (t, 注明牌号、厂名、油基)。
- 2.15.17 运输质量 (t)。
- 2.15.18 器身吊重 (t)。
- 2.15.19 上节油箱质量 (对钟罩式变压器, t)。
- 2.15.20 负载损耗 (实测值, kW)。
- 2.15.21 空载损耗 (实测值, kW)。
- 2.15.22 空载电流 (实测值, %)。
- 2.15.23 套管式电流互感器 (用单独标牌给出其主要技术数据)。
- 2.15.24 绝缘耐热等级 (A 级可不给出)。
- 2.15.25 温升 (当不是标准规定值时)。
- 2.15.26 温度与储油柜油位关系曲线。
- 2.16 电气一次接口
- 2.16.1 套管布置。三绕组变压器高压中性点套管应放在高压侧, 中压中性点套管应放在中压侧。110kV 变压器平面示例图参见附图 (招标图)。
- 2.16.2 引接线形式。
- 1) 变压器每个套管应有一个可变化方向的平板式接线端子, 以便于接线安装。套管端子板应有能承受引线张力和重力引起的力矩而不发生变形。变压器高中压侧引线一般采用软导线连接, 以防止过高应力的产生; 也有直接与 GIS 设备用 SF6 母管连接, 户内站也有用电缆连接。低压侧一般采用硬母线连接, 与主变连接时应有伸缩金具。主变 35、10 (20) kV 侧为方便引出主变本体应带出线支撑架。
- 2) 一次接线端子板应满足回路短路电流及发热要求。端子板材质为铜, 表面镀锡且平滑无划痕, 开孔数量需要保证连接可靠。一次接线端子板具体尺寸要求如图 1 所示。

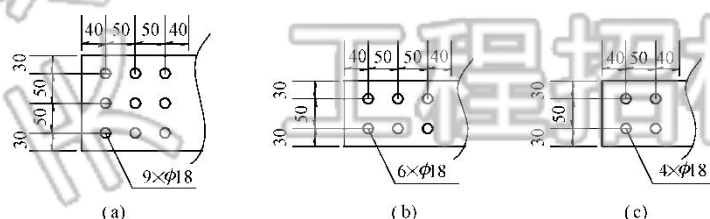


图 1 套管接线端子板尺寸图

- (a) 尺寸适用于额定电流 3150~4000A; (b) 尺寸适用于额定电流 2000~2500A;
(c) 尺寸适用于额定电流 630~1600A

2.16.3 接地。

- 1) 变压器铁心、夹件的接地引下线应与油箱绝缘, 从装在油箱上的套管引出后一并在油箱下部与油箱连接接地, 接地处应有明显的接地符号或“接地”字样。
- 2) 主变中性点直接接地时, 应采用两根接地引下线引至主地网的不同方向。

2.16.4 外观颜色。

- 1) 瓷套颜色一般采用棕色。
- 2) 变压器油箱、储油柜、冷却装置及连管等的外表面颜色建议为海灰 B05。各相套管带电端部应涂明显相别色标。
- 3) 变压器消防装置外表面颜色采用红色。

2.17 电气二次接口

2.17.1 有载分接开关。变压器的有载分接开关应有档位显示器及远传装置，开关档位信号采用档位一对一接点或 BCD 码上传。有载分接开关具有远方操作、急停和闭锁等功能，满足就地及远方控制操作要求。配置分接头切换次数的动作记录器。主变过负荷闭锁有载调压功能由主变本体实现。有载分接开关的二次接线端子排接口图。

2.17.2 油温指示控制器。油温指示控制器应满足 GB/T 6451 的要求。在变压器油箱两个油温较高点上，分别安装一个 Pt100 铂电阻温度指示控制器。温度指示控制器应具备温度就地显示和远传功能。

2.17.3 变压器的本体保护。变压器的本体保护用于跳闸和报警，本体保护内容见表 4。

表 4 变压器本体保护表

序号	保护名称	接点内容	电源及接点容量	接点数量	备注
1	主油箱气体继电器	重瓦斯跳闸 轻瓦斯报警	DC220V/110V 2.5/5A	重瓦斯跳闸 2 对 轻瓦斯报警 1 对	
2	主油箱油位计	报警	DC220V/110V 2.5/5A	高油位报警 1 对 低油位报警 1 对	
3	主油箱压力释放装置	报警或跳闸	DC220/110V 2.5/5A	跳闸 1 对	
4	油温指示控制器 1	报警或跳闸	DC220V/110V 2.5/5A	报警 1 对 跳闸 1 对	
5	油温指示控制器 2	报警或跳闸	DC220V/110V 2.5/5A	报警 1 对 跳闸 1 对	
6	有载分接开关保护继电器	跳闸	DC220V/110V 2.5/5A	重瓦斯跳闸 1 对	
7	有载分接开关油位计	报警	DC220V/110V 2.5/5A	高油位报警 1 对 低油位报警 1 对	
8	有载分接开关压力释放装置	报警或跳闸	DC220/110V 2.5/5A	跳闸 1 对	如果有

2.17.4 变压器端子箱。

2.17.4.1 端子箱结构。变压器端子箱设计应合理，端子箱应能防晒、防雨、防潮，并有足够的空间，端子箱防护等级应满足 IP55。

2.17.4.2 端子箱内部布线。

- 1) 端子箱应有足够的端子用于变压器本体内部布线及其端头连接，并提供 20% 的备用端子，所有用于外部连接的端子，包括备用端子在内全部采用压接型端子。端子排组应有端子排编号予以标识。要求所有的电缆及接头应有防进水措施，电缆布置应由下往上接入。交、直流端子排应分区布置，交流回路、直流回路电缆应分开绑扎。电缆号头按双重编号。交、直流回路不得共用一根电缆。

2) 端子箱宜提供带温湿度控制器 (AC220V、50Hz) 的除湿装置。

2.17.4.3 连接电缆。在变压器器身上敷设的所有电缆布线, 均应通过电缆保护管或槽盒 (不锈钢材料) 引接到端子箱。该电缆线必须选用阻燃、耐油、耐温的屏蔽电缆, 且该电缆应足够长, 在元件与元件、元件与端子箱及端子箱之间的电缆不允许有电缆接头。该部分电缆由制造厂配套提供, 并提供电缆清册。电缆清册应开列所提供的全部电缆, 电缆清册中应标明电缆编号、电缆起点、电缆终点、电缆型号、电缆芯数、电缆截面、电缆备用芯数及电缆长度。

2.17.4.4 变压器端子箱的端子排接口图。

2.18 土建接口

2.18.1 油箱。油箱上应有吊攀, 其下部应设置千斤顶座。变压器应能在其主轴线和短轴线方向在平面上滑动或在管子上滚动, 油箱上应有用于双向拖动的拖耳。

2.18.2 基础及埋件。主变基础采用条形基础, 基础数量统一为两条, 基础间距统一为 2.04m, 基础表面预埋钢板, 变压器底座宜采用点焊方式固定在基础的预埋钢板上。

2.18.3 储油池。

1) 主变基础周围设置储油池, 油坑长、宽尺寸应比主变外廓尺寸每边大 1m。

2) 分体布置户内安装。

3 试验

根据本技术规范、最新版的国标 (GB)、行标 (DL) 和 IEC 有关标准及其补充说明进行变压器试验, 并应出具详细记载测试数据的正式试验报告, 试验应有买方代表或第三方人员在场监试或见证, 还应提供变压器及其附件相应的型式试验报告和例行试验报告, 同时执行下列要求。

3.1 例行试验

3.1.1 绕组电阻测量。测量所有绕组的直流电阻, 对于带分接的绕组, 应测量每一分接位置的直流电阻。变压器绕组电阻不平衡率: 相间应小于 2%, 三相变压器线间应小于 1%。即 $(R_{\max} - R_{\min}) / R_{\text{avr}} < 2\% (1\%)$

3.1.2 电压比测量和联结组标号检定应在所有绕组对间及所有分接位置进行电压比测量。电压比允许偏差应符合 GB 1094.1 中表 1 规定。应检定变压器的联结组标号。

3.1.3 短路阻抗及负载损耗测量。

1) 短路阻抗测量。应在各绕组对间, 在主分接和最大、最小分接位置测量。短路阻抗的允许偏差不能超过合同规定值, 并在主分接位置进行低电流 (例如 5A) 下的短路阻抗测量。

2) 负载损耗测量。负载损耗应在各绕组对间, 在主分接和最大、最小分接位置上, 按 GB 1094.1 的方法进行测量。所用互感器的误差和试验接线的电阻损耗 (包括线损和表损) 必须予以校正。

短路阻抗和负载损耗应换算到参考温度 75℃ 时的值。

3.1.4 空载损耗和空载电流测量。

1) 从 10%~115% 的额定电压下进行空载损耗和空载电流测量, 并绘制出励磁曲线。

2) 空载损耗和空载电流值应按照 GB 1094.1 中的方法进行测量, 并予以校正。

3) 提供 380V 电压下的空载电流和空载损耗。

3.1.5 绕组连同套管的绝缘电阻测量。每一绕组对地及其余绕组之间的绝缘电阻都要进行测量, 测量时使用 5000V 绝缘电阻表。吸收比 (R_{60}/R_{15}) 不小于 1.3。当极吸收比达不到规定值时, 而绝缘电阻绝对值比较高 (例如 $>5000M\Omega$), 应根据绕组介质损耗因数等数据综合判断。

3.1.6 绕组连同套管的介质损耗因数 ($\tan\delta$) 和电容测量。

1) 应在油温 10~40℃ 之间测量。

- 2) 试验报告中应有试验设备的详细说明, 并有试验电压为 10kV 时的测量结果。
- 3) 每一绕组对地及绕组之间的 $\tan\delta$ 不超过 0.5% (20℃), 同时提供电容量实测值。
- 3.1.7 铁心和夹件绝缘电阻测量。用 2500V 的绝缘电阻表测量铁心和夹件绝缘电阻, 其值不小于 500MΩ。运输包装前, 还应通过铁心和夹件接地端子检测铁心和夹件绝缘电阻。
- 3.1.8 短时感应耐压试验 (ACSD)。
- 1) 按照技术规范专用部分表 1 的规定电压值进行, 同时应进行局部放电测量。
- 2) 局部放电在放电量的测定方法和试验加压程序, 按 GB 1094.3 规定。
- 3) 测试报告中应有起始和熄灭电压值, 并记录局部放电量测量结果。
- 3.1.9 外施交流耐压试验。对低压绕组和高压绕组的中性点进行外施交流耐压试验, 试验电压值按技术规范专用部分表 1 的规定, 持续时间 1min。
- 3.1.10 雷电全波冲击试验按 GB 1094.3 和 GB/T 1094.4 规定进行。
- 3.1.11 套管试验。
- 1) 套管试验应符合 GB/T 4109 规定, 应提供套管型式试验和例行试验 (包括油色谱、微量水) 的试验报告。
- 2) 套管安装到变压器上后, 还应测量 10kV 电压下套管的 $\tan\delta$ 和电容量。
- 3) 套管的末屏端子应进行 1min、2kV 的工频耐受电压试验。
- 3.1.12 套管式电流互感器试验。套管式电流互感器试验应为装在升高座内的成品试验, 试验方法和要求按 GB 1208 进行。
- 1) 电流比测量。
- 2) 极性检查。
- 3) 直流电阻测量。应测量电流互感器的每个绕组电阻, 并换算到 75℃时的值。
- 4) 绝缘试验。所有电流互感器应进行绕组间及其对地的绝缘电阻和 1min、3kV 工频耐受电压试验。
- 5) 匝间耐压试验。
- 6) 励磁特性曲线测量。每台电流互感器应测量励磁特性曲线。同一台变压器的多个同规格参数的套管式电流互感器线圈, 其励磁特性不应相差 5%以上 (比较同一电压下的电流测量值)。
- 7) 误差试验。电流互感器应逐个测量每个二次绕组的误差。
- 3.1.13 散热器的密封试验。散热器应随同变压器本体一起进行密封试验。
- 3.1.14 变压器密封试验。整台变压器应能承受储油柜的油面上施加 30kPa 静压力进行密封试验, 持续时间 24h, 应无渗漏和损伤。
- 3.1.15 绝缘油试验。按 GB 2536 有关规定进行物理、化学、电气性能等试验, 提供试验报告。
- 3.1.16 绝缘油中溶解气体分析。按下列顺序取油样进行气体色谱分析:
- 1) 试验开始前。
- 2) 温升试验或长时过电流试验开始前, 温升试验或长时过电流试验中, 每隔 4h 取样, 温升试验或长时过电流试验完成后;
- 3) 工厂试验全部完成后。
- 产品合格证书中应包括油中溶解气体色谱分析结果。
- 3.1.17 其他部件的检查试验。压力释放装置的释放压力试验、气体继电器的整定值的校验、温度计的校准和二次回路的工频耐受电压试验等。
- 3.1.18 长时过电流试验 (做过温升试验的变压器可不进行)。在 1.1 倍额定电流下, 持续运行 4h, 试验前、后取样进行油中气体分析, 应无异常变化。
- 3.1.19 变压器绕组频响特性测量和低电压下的短路阻抗测量。
- 3.1.20 分接开关试验。有载分接开关应做操作循环试验、切换时间测量、切换波形测量、过

渡电阻测量等。

3.2 型式试验

3.2.1 温升试验。

1) 应根据 GB 1094.2 规定进行温升试验。温升限值应满足技术规范专用部分表 1 规定。同型号、同容量变压器中任选一台做温升试验。

2) 温升试验前、后均应取油样进行色谱分析,油中气体绝对产气率 (mL/d) 不应超过以下规定:总烃 120, CO₂, 不得出现 C₂H₂。

3.2.2 雷电截波冲击试验按 GB 1094.3 和 GB/T 1094.4 规定进行。

3.2.3 中性点雷电全波冲击试验按 GB 1094.3 和 GB/T 1094.4 规定进行。

3.2.4 长时感应电压试验 (ACLD):长时感应试验允许的局部放电量应符合技术规范专用部分表 1 的规定。局部放电视在放电量的测定方法和试验加压程序,按 GB 1094.3 规定。

3.2.5 声级测定。声级测量按 GB/T 1094.10 和 JB/T 10088 规定进行。

3.2.6 油箱机械强度试验应提供符合本技术规范规定的变压器油箱机械强度试验报告。该报告的被试油箱结构应与合同产品的油箱结构相同。

3.2.7 空载电流谐波测量。其幅值表示为基波分量的百分数。

3.2.8 零序阻抗测量。

3.3 现场试验

根据 GB 50150 进行变压器现场试验,并同时执行下列要求:

3.3.1 测量绕组连同套管的直流电阻。

3.3.2 检查所有分接头的电压比。

3.3.3 检查变压器的联结组标号应与设计要求、铭牌及标记相符。

3.3.4 绕组连同套管的绝缘电阻测量、吸收比的测量。

3.3.5 测量铁心和夹件对地绝缘电阻。

3.3.6 测量绕组连同套管的直流泄漏电流。

3.3.7 测量绕组连同套管的 $\tan\delta$ 和电容量。

3.3.8 声级测量。

3.3.9 绝缘油试验。

3.3.10 低电压下的空载电流测量。

3.3.11 密封试验。

3.3.12 套管试验。

3.3.13 套管型电流互感器试验。

3.3.14 有载分接开关的操作循环试验。

3.3.15 绕组连同套管的局部放电测量。110kV 电压等级 50000kVA 及以上容量变压器需进行现场局放试验,试验应在 1.5Um/v³ 电压下激发,1.3Um/v³ 下测量,1.3Um/v³ 电压持续时间不少于 5min。

3.3.16 外施交流耐压试验。

3.3.17 相位检查。

3.3.18 辅助装置的检查。

3.3.19 变压器绕组频响特性测量和低电流下的阻抗电压测量。

3.3.20 冲击合闸试验。

4 包装和运输

4.1 包装

4.1.1 卖方必须根据国家标准和买方的实际运输条件,将变压器本体和所有零部件采用适合于铁路、公路或水路长途运输的包装箱进行包装好,并将全套安装使用说明书、产品合格证

说明书、产品外形尺寸图、运输尺寸图、产品拆卸件一览表、装箱单、铭牌图或铭牌标志图以及备品备件一览表等应包装好，防止受潮。

4.1.2 变压器拆除的组件应单独包装，并在拆除一览表内填写拆除组件名称和件数，以作为现场验收的依据。变压器本体在拆卸处应用临时盖板（钢板）密封，并在变压器油箱上应标上“运输重心”、“起吊点”等字样。

4.1.3 电容型套管应包装在一个木箱内，并用垫有毛毡或橡胶等防振材料的半环形木板，用螺栓将套管法兰固定在箱内木支架上。包装箱上应标上“向上”、“防振”和“小心搬运”等字样。

4.1.4 储油柜应单独包装，并且所有安装孔应密封。包装箱上应标上“向上”、“起吊点”、“小心搬运”等字样。

4.1.5 套管型电流互感器连同其升高座应用临时盖板（钢板）密封包装，并在包装上应标上“向上”、“小心搬运”等字样。

4.1.6 气体继电器、吸潮器、温度计、油位计、压力释放阀等用防振材料包装，并应标上“向上”、“易碎”等字样。

4.1.7 变压器的大件和重件需在运输文件中附上尺寸图和重量，并提供起吊图纸和说明，包装箱上应有起吊标志。

4.1.8 所需的备品备件及专用工具与仪器仪表应装在箱内，在箱上注明“专用工具”、“仪器仪表”，以与本体相区别；并标明“防尘”、“防潮”、“防止损坏”、“易碎”、“向上”、“勿倒立”等字样，同主设备一并发运。

4.1.9 包装箱应连续编号，不能有重号。包装箱面上卖方应按下述内容写上不褪色的醒目标签：

- 1) 合同号；
- 2) 目的地名称；
- 3) 收货人及代号；
- 4) 设备名称和项目号；
- 5) 箱号；
- 6) 毛重与净重；
- 7) 外形尺寸；
- 8) 在设备的包装箱外面应标上“重心”、“起吊点”、“小心搬运”、“正面向上”、“防止受潮”、“勿倒”、“勿倾斜”、“防火”等字样。

4.1.10 从厂方发货至买方收到期间，设备应完好无损。凡因包装不良所造成一切损失应由厂方自负。

4.2 运输

4.2.1 变压器的结构应在经过正常的铁路、公路及水路运输后内部结构相互位置不变、紧固件不松动。变压器的组件、部件（如套管、散热器、阀门和储油柜等）的结构及布置位置应不妨碍吊装、运输及运输中紧固定位。

4.2.2 变压器通常为带油运输，如受运输条件限制时，可不带油运输，但须充以干燥的气体，并明确标志所充气体种类。运输前应进行密封试验，以确保在充以 20~30kPa 压力的气体时密封良好。变压器主体在运输中及到达现场后，油箱内的气体压力应保持正压，并有压力表进行监视。

4.2.3 运输时应保护变压器的所有组件、部件（如储油柜、套管、阀门及散热器等）不破坏和不受潮。

4.2.4 成套拆卸的组件和零件（如气体继电器、套管、温度计及紧固件等）的包装应保证经过运输、储存直至安装前不损伤和不受潮。

4.2.5 成套拆卸的大组件（如散热器、储油柜等）运输时可不装箱，但应保证不受损伤，在

整个运输与储存过程中不得进水和受潮。

4.2.6 在设备启运时，卖方应以最快捷的方式通知买方以下内容：

- 1) 设备名称；
- 2) 件数、件号、重量；
- 3) 合同号；
- 4) 货运单号；
- 5) 到达地点；
- 6) 设备发出日期。

二、110kV 油浸式电力变压器技术要求专用部分

1 标准技术参数表

投标人应认真逐项填写技术参数表（见表 1）中投标人保证值，不能空格，也不能以“响应”两字代替，不允许改动招标人要求值。

注意：空载和负载损耗单项不得超过要求值 15%或总损耗超过 10%。

表 1 技术参数和性能要求响应表

序号	名称	项目	标准参数值	投标人保证值
1	额定值	变压器型式或型号	SSZ□-50000/110	投标人填写
		a.额定电压（kV）	高压绕组 110	投标人填写
			中压绕组 -	-
			低压绕组 37	投标人填写
		b.额定频率（Hz）	50	投标人填写
		c.额定容量(MVA)	高压绕组 50	投标人填写
			中压绕组 -	-
			低压绕组 50	投标人填写
		d.相数	3	投标人填写
		e.调压方式	有载	投标人填写
		f.调压位置	高压中性点	投标人填写
		g.调压范围	±8×1.25%	投标人填写
		h.中性点接地方式	高压中性点直接接地或不直接接地，中压中性点不接地或经消弧线圈接地	投标人填写
		i.主分接的短路阻抗和允许偏差（全容量下）	短路阻抗（%）	允许偏差（%）
		高压—中压	-	-
		高压—低压	10.5	±5
		中压—低压	-	-
		j.冷却方式	ONAN	投标人填写
		k.联结组标号	YNd11	投标人填写

表 1（续）

序号	名称	项目		标准参数值		投标人保证值	
2	绝缘水平	a.雷电全波冲击电压（kV，峰值）	高压线端	480	投标人填写		
			中压线端	-	-		
			低压线端	200	投标人填写		
			高压中性点端子	325	投标人填写		
			中压中性点端子	-	-		
		b.雷电截波冲击电压（kV，峰值）	高压线端	530	投标人填写		
			中压线端	-	-		
			低压线端	220	投标人填写		
		c.短时工频耐受电压（kV，方均根值）	高压线端	200	投标人填写		
			中压线端	-	-		
			低压线端	85	投标人填写		
			高压中性点端子	140	投标人填写		
3	温升限值（K）	顶层油	55	投标人填写			
		绕组（平均）	65	投标人填写			
		绕组（热点）	78	投标人填写			
		油箱、铁心及金属结构件表面	75	投标人填写			
4	极限分接下短路阻抗和允许偏差（全容量下）	a.最大分接	短路阻抗（%）	允许偏差（%）	短路阻抗（%）	允许偏差（%）	
			高压—中压	-	-	-	-
			高压—低压	（投标人提供）	±10	投标人填写	投标人填写
			中压—低压	-	-	-	-
		b.最小分接	短路阻抗（%）	允许偏差（%）	短路阻抗（%）	允许偏差（%）	
			高压—中压	-	-	-	-
			高压—低压	（投标人提供）	±10	投标人填写	投标人填写
5	绕组电阻（ 75℃）	a.高压绕组	主分接	（投标人提供）		投标人填写	
			最大分接	（投标人提供）		投标人填写	
			最小分接	（投标人提供）		投标人填写	
		b.中压绕组	-		-		
		c.低压绕组	（投标人提供）		投标人填写		
6	电 流 密 度（A/mm ² ）	a.高压绕组	（投标人提供）		投标人填写		
		b.中压绕组	-		-		
		c.低压绕组	（投标人提供）		投标人填写		
		d.调压绕组	（投标人提供）		投标人填写		

表 1 (续)

序号	名称	项目	标准参数值	投标人保证值
7	匝间最大工作场强 (kV/mm)	设计值	(投标人提供)	投标人填写
8	铁心参数	铁心柱磁通密度 (额定电压、额定频率时) (T)	(投标人提供)	投标人填写
		硅钢片比损耗 (W/kg)	(投标人提供)	投标人填写
		铁心计算总质量 (t)	(投标人提供)	投标人填写
9	空载损耗 (kW)	额定频率额定电压时空载损耗	≤ 28.8	投标人填写
		额定频率 1.1 倍额定电压时空载损耗	(投标人提供)	投标人填写
10	空载电流 (%)	a.100%额定电压时	≤ 0.4	投标人填写
		b.110%额定电压时	(投标人提供)	投标人填写
11	负载损耗 (kW、75℃)	主分接	≤ 149	投标人填写
		其中杂散损耗	(投标人提供)	投标人填写
		最大分接	(投标人提供)	投标人填写
		其中杂散损耗	(投标人提供)	投标人填写
		最小分接	(投标人提供)	投标人填写
		其中杂散损耗	(投标人提供)	投标人填写
12	噪声水平 dB (A)	空载状态下	≤ 65	投标人填写
		100%负荷状态下	≤ 65	投标人填写
13	可承受的 2s 出口对称短路电流值 (kA) (忽略系统阻抗)	高压绕组	(投标人提供)	投标人填写
		中压绕组	(投标人提供)	投标人填写
		低压绕组	(投标人提供)	投标人填写
		短路 2s 后绕组平均温度计算值 (℃)	< 250	投标人填写
14	在 $1.5 \times U_m / \sqrt{3}$ kV 下局部放电水平 (pC)	高压绕组	≤ 300	投标人填写
		中压绕组	-	-
		低压绕组	(投标人提供)	投标人填写
15	绕组连同套管的 $\tan \delta$ (%)	高压绕组	≤ 0.5	投标人填写
		中压绕组	-	-
		低压绕组	≤ 0.5	投标人填写
16	质量和尺寸 (如有限值招标)	a.安装尺寸 (长×宽×高) (m)	(投标人提供)	投标人填写
		b.运输尺寸 (长×宽×高) (m)	(投标人提供, 并满足运输要求)	投标人填写

序号	名称	项目	标准参数值	投标人保证值	
	人 需 填 写)	c.重心高度（m）	（投标人提供）	投标人填写	
		d.安装 质 量 （t）	器身质量（t）	（投标人提供）	投标人填写
			上节油箱质量（t）	（投标人提供）	投标人填写
			油质量（t）（不含备用）	（投标人提供）	投标人填写
			总质量（t）	（投标人提供）	投标人填写
		e.运输质量（t）	（投标人提供）	投标人填写	
		f.变压器运输时允许的最大倾斜度	15°	投标人填写	
17	片式散热器	型号	（投标人提供）	投标人填写	
		组数	（投标人提供）	投标人填写	
		每组质量（t）	（投标人提供）	投标人填写	
18	套管	型 号 规格	a.高压套管	（投标人提供）	投标人填写
			b.中压套管	-	-
			c.低压套管	（投标人提供）	投标人填写
			d.高压中性点套管	（投标人提供）	投标人填写
			e.中压中性点套管	-	-
		额 定 电 流 （A）	a.高压套管	≥1.3 倍相应绕组线端额定电流	投标人填写
			b.中压套管	-	-
			c.低压套管	≥1.3 倍相应绕组线端额定电流	投标人填写
			d.高压中性点套管	≥1.3 倍相应绕组额定电流	投标人填写
			e.中压中性点套管	-	-
		绝 缘 水 平 （ LI/A C ） （kV）	a.高压套管	550/230	投标人填写
			b.中压套管	-	-
			c.低压套管	125/58	投标人填写
			d.高压中性点套管	325/147	投标人填写
			e.中压中性点套管	200/95	投标人填写
18	套管	66kV及以上套管在1.5×Um/√3kV下局部放电水平（pC）	a.高压套管	≤10	投标人填写
		b.高压中性点套管	≤10	投标人填写	

序号	名称	项目	标准参数值			投标人保证值		
		电容式套管 tan (%)及电容量 (pF)	tan	电容量		tan	电容量	
		a.高压套管	≤0.4	(投标人提供)		投标人填写	投标人填写	
		b.中压套管	≤0.4	(投标人提供)		投标人填写	投标人填写	
		c.高压中性点套管	≤0.4	(投标人提供)		投标人填写	投标人填写	
		d.中压中性点套管	≤0.4	(投标人提供)		投标人填写	投标人填写	
		套管的弯曲耐受负荷 (kN)	水平	横向	垂直	水平	横向	垂直
		a.高压套管	3	1.25	1.5	投标人填写	投标人填写	投标人填写
		b.中压套管	3	1.25	1.5	投标人填写	投标人填写	投标人填写
		c.低压套管	3	1.5	2	投标人填写	投标人填写	投标人填写
		d.高压中性点套管	2	1	1	投标人填写	投标人填写	投标人填写
		e.中压中性点套管	2	1	1	投标人填写	投标人填写	投标人填写
		套管的爬距 (等于有效爬距乘以直径系数 Kd) (mm)	a.高压套管	≥3150Kd		投标人填写		
			b.中压套管	≥1256Kd		投标人填写		
			c.低压套管	≥600Kd		投标人填写		
			d.高压中性点套管	≥1813Kd		投标人填写		
			e.中压中性点套管	≥1256Kd		投标人填写		
		套管的干弧距离 (应以海拔修正系数 KH) (mm)	a.高压套管	(投标人提供)		投标人填写		
			b.中压套管	(投标人提供)				
			c.低压套管	(投标人提供)		投标人填写		
			d.高压中性点套管	(投标人提供)		投标人填写		
			e.中压中性点套管	(投标人提供)		投标人填写		

序号	名称	项目	标准参数值			投标人保证值			
		)							
		套管的爬距/干弧距离	≤4			投标人填写			
		套 管 平 均 直 径 (mm)	a.高压套管	(投标人提供)			投标人填写		
			c.低压套管	200/95			投标人填写		
			d.高压中性点套管	(投标人提供)			投标人填写		
e.中压中性点套管	-			-					
19	套管式电 流互感器	装 设 在 高 压 侧	绕组数	3			投标人填写		
			准确级	10P30	10P30	0.5	投标人 填写	投标人 填写	投标人 填写
			电流比	200～600/1（5）A			投标人填写		
			二次容量（VA）	15（30）			投标人 填写	投标人 填写	投标人 填写
			FS 或 ALF	20	20	5	投标人 填写	投标人 填写	投标人 填写
		装 设 在 中 性 点 侧	绕组数	2			投标人填写		
			准确级	10P30		10P30	投 标 人 填 写	投 标 人 填 写	
			电流比	200、400、600/1（5）A			投标人填写		
			二次容量（VA）	20（30）			投 标 人 填 写	投 标 人 填 写	
			FS 或 ALF	20	5		投 标 人 填 写	投 标 人 填 写	
	20	分接开关	型号	(投标人提供)			投标人填写		
			额定电流（A）	≥1.2 倍相应绕组额定电流			投标人填写		
			级电压（kV）	(投标人提供)			投标人填写		
有载分接开关电气寿命（次）			≥20 万			投标人填写			
机械寿命有载分接开关命（次）			≥80 万			投标人填写			
绝缘水平（LI/AC）（kV）			(投标人提供)			投标人填写			
有 载 分 接 开 关 的 驱 动 电			功率（kW）	(投标人提供)			投标人填写		
			相数	(投标人提供)			投标人填写		
	电压（V）	(投标人提供)			投标人填写				
21	压力释放 装置	型号	(投标人提供)			投标人填写			
		台数	1～2			投标人填写			
		释放压力（MPa）	0.055			投标人填写			
22	工频电压 升高倍数	工频电压升高倍数	空载持续 时间	满载持续 时间	空 载 持 续 时间	满 载 持 续 时间			

序号	名称	项目	标准参数值		投标人保证值	
	和持续时间	1.05	连续	连续	投标人填写	投标人填写
		1.1	连续	20min	投标人填写	投标人填写
		1.3	1min		投标人填写	投标人填写
23	变压器油	提供的新油 (包括所需的备用油)	过滤后应达到油的击穿电压 (kV)	≥45	投标人填写	
			tan (90℃) (%)	≤0.5	投标人填写	
			含水量 (mg/L)	≤20	投标人填写	

2 项目需求部分

表 2 货物需求及供货范围一览表

序号	名称	单位	项目单位要求		投标人响应	
			型式、规格	数量	型式、规格	数量
1	变压器本体	台		2		
2	高压套管	支/台		3		
3	中压套管	支/台		—		
4	低压套管	支/台		3		
5	高压中性点套管	支/台		1		
6	高压侧套管式电流互感器	组/台		3		
7	高压中性点套管式电流互感器	组/台		1		
8	主油箱储油柜（包括油位计、吸湿器等油保护装置）及气体继电器	套/台		满足设备运行要求		
9	有载分接开关（包括储油柜、吸湿器、油位计、气体继电器等）及其操动机构	套/台		1		
10	各部分联管	套/台		满足设备运行要求		
11	压力释放装置	套/台		2		
12	绕组温度控制器	套/台		2		
13	油温度控制器	套/台		2		
14	散热器	组/台		1		
15	变压器端子接线箱	套/台		1		
16	各种阀门	套/台		满足设备运行		

序号	名称	单位	项目单位要求		投标人响应	
			型式、规格	数量	型式、规格	数量
				要求		
17	铁心、夹件接地引下线及套管	套/台		1		
18	密封垫	套/台		满足设备运行要求		
19	变压器油	t/台		满足设备运行要求		
20	铭牌、标识牌和警示牌	套/台				
21	用于上述组部件与控制柜和端子接线箱的全部应有的连接电缆			满足设备运行要求		
22	其他未列入的组部件			满足设备运行要求		

表3 必备的备品备件、专用工具和仪器仪表供货表

序号	名称	单位	项目单位要求		投标人响应		备注
			型号和规格	数量	型号和规格	数量	
1	备用油	量/台	同本体油	满足运行要求			存放厂家
2							
3							

2.1 使用条件

表5 使用条件参数表

序号	名称		单位	招标人要求值
1	额定电压		kV	110
2	最高运行电压		kV	126
3	系统中性点接地方式			直接接地
4	与其他设备连接方式			电缆(110kV)及全绝缘管母线（10kV）连接
5	额定频率		Hz	50
6	污秽等级			IV
7	系统短路电流	高压侧	kA	40
		中压侧	kA	—
		低压侧	kA	31.5

表5 (续)

序号	名称		单位	招标人要求值
8	环境温度	最高日温度	℃	40

		最低日温度		-25
		最大日温差	K	25
9	月平均最高相对湿度， 20℃下（%）	日相对湿度平均值	%	≤95
		月相对湿度平均值		≤90
10	海拔高度	m		≤1000
11	太阳辐射强度	W / cm ²		0.11
12	最大覆冰厚度	mm		10
13	离地面高 10m 处，维持 10min 的平均最大风速 (m/s)	m/s		35
14	耐受地震能力（对应水平加速度，安全系数不 小于 1.67）	m/s ²		2
15	安装场所（户内/外）			本体户内，散热器户外

注 1. 环境最低气温超过 25℃ 的需要进行温度修正。

2.2 可选技术参数表

表 6 可选技术参数表

序号	项目		标准参数值		招标人要求值	投标人保证值
1	中性点接地方式		高压中性点直接接地或不直接接地，中压中性点不接地或经消弧线圈接地		直接接地或经间隙接地方式	投标人填写
2	套管式电流互感器	高压侧	电流比	200~600/1（5）	同标准	投标人填写
			二次容量（VA）	15（30）	同标准	投标人填写
		高压中性点侧	电流比	200、400、600/1（5）	同标准	投标人填写
			二次容量（VA）	20（30）	同标准	投标人填写
3	压力释放装置台数		1~2		2	投标人填写

2.3 报警和跳闸触点表

项目单位应根据实际工程需要，在表 8 中填写报警和跳闸触点，投标人填写“响应”与否。

表 8 报警和跳闸触点

序号	触点名称	报警或跳闸	由项目单位填写			投标人响应
			电源电压 (V, DC)	触点容量 (VA)	输出 4~ 20mA	
1	主油箱气体继电器	轻故障报警 重故障跳闸	220V.DC	≥66VA		投标人填写
2	主油箱油位计	报警	220V.DC	≥66VA		投标人填写
3	主油箱压力释放装置	报警或跳闸	220V.DC	≥66VA		投标人填写
4	油面温控器	报警	220V.DC	≥66VA	4~20mA	投标人填写
5	绕组温控器	报警	220V.DC	≥66VA	4~20mA	投标人填写
6	有载分接开关压力突变继电器 (或气体继电器)	跳闸	220V.DC	≥66VA		投标人填写

7	有载分接开关切换油室的压力释放装置	报警	220V.DC	≥66VA		投标人填写
8	有载分接开关的油位计	报警	220V.DC	≥66VA		投标人填写
9	有载分接开关拒动指示（由驱动机构控制）	报警	220V.DC	≥66VA		投标人填写

3 投标人提供信息

表 11 主要部件材料表

序号	名称	型号、规格、厂家、原产地	备注
		投标人填写	
1	硅钢片		
2	换位导线		
	扁铜线		
3	绝缘纸板		
	绝缘成型件		
4	变压器油		
5	密封件		
6	钢材		
7	有载分接开关		
8	高压套管		
9	低压套管		
10	高压中性点套管		
11	套管式电流互感器		
12	散热器		
13	真空蝶阀		
14	储油柜		
17	气体继电器		
18	油位计		
19	吸湿器		
20	油面温控器		
21	绕组温控器		
22	压力释放阀		
23	其他需要说明的材料和组部件		

3.2 投标人应提供的其他资料

3.2.1 用户运行证明。

3.2.2 同类产品鉴定证书及鉴定产品的型式试验报告。

表 13 投标人提供的鉴定证书表

序号	鉴定产品型号名称	组织鉴定单位	依据标准	鉴定时间

表 14 投标人提供的试验检测报告表

序号	产品型号名称	试验报告类别和内容	依据标准	试验时间	试验单位

3.2.3 本投标产品预设方案和有关说明。

- 1) 主变压器铁心、绕组和箱体的结构，包括绕组的排列位置和型式；
- 2) 投标人应提供提高抗短路能力的措施和计算报告，并提供同类产品的突发短路型式试验报告；
- 3) 提供设备有关抗地震措施的论述；
- 4) 降低杂散损耗，防止局部过热的技术措施；
- 5) 预防渗漏的技术措施；
- 6) 绕组引线与套管连接结构的说明；
- 7) 储油柜的油气隔离系统说明；
- 8) 其他需要提供的资料和说明。

有关未尽事宜，双方协商解决，并尊重建设单位意见执行

附件 1-2

天津市地铁 6 号线工程（梅林路站～咸水沽西站）工程泗水道 110kV 专用变电站工程 110kV 中性点成套设备技术要求

1 标准

- 1.1 GB11022—89《高压开关设备通用技术条件》。
- 1.2 DL/T486—2000《交流高压隔离开关和接地开关订货技术条件》。
- 1.3 GB311.1 《高压输变电设备的绝缘配合》。
- 1.4 GB/T16927.1-1999《高电压试验技术》。
- 1.5 GB8287.1《高压支柱瓷绝缘子技术条件》。
- 1.6 GB8287.2《高压支柱瓷绝缘子尺寸和特性》。
- 1.7 GB/T13601《高压开关设备严重冰冻条件下的操作》
- 1.8 DL486-92《交流高压隔离开关订货技术条件》。
- 1.9 GB/T50064-2014《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合设计规范》。
- 1.10《电力设备交接和预防性试验规程》2000 版。
- 1.11 其他相关国家标准

注：以上标准均执行最新版本。

如本技术条件与上述各标准之间有矛盾，则应满足较高标准的要求。并在差异表中明确。

2 使用环境条件

- 2.1 海拔高度：不超过 1000 米
- 2.2 最高气温：+40 摄氏度
- 2.3 最热月平均温度：+30 摄氏度
- 2.4 最高年平均温度：+20 摄氏度
- 2.5 最低气温：-35 摄氏度
- 2.6 抗震能力：地震烈度 8 度

3 型式、数量及额定参数

- 3.1 型式：成套组装式
- 3.2 数量：2 套
- 3.3 隔离开关（1 套的数量）

编号	型号	数量（组）	备注
1	GW□—72.5/630	1	单极

- 3.3.1 额定电压：72.5 kV
- 3.3.2 额定频率：50 Hz
- 3.3.3 额定电流：630 A
- 3.3.4 额定短时耐受电流（有效值）：25 kA
- 3.3.5 额定短时耐受持续时间：4s
- 3.3.6 额定峰值耐受电流：50 kA
- 3.3.7 额定绝缘水平：
 - 3.3.7.1 额定短时 1 分钟工频耐受电压（有效值）：对地：140kV
 - 3.3.7.2 额定雷电冲击耐受电压（峰值）：对地：325kV
- 3.3.8 开、合感应电流的额定参数
 - 3.3.8.1 额定感性电流（有效值）：100A（额定感性电压<有效值>：6kV）

3.3.8.2 额定电容性电流（有效值）： 5A（额定电容性电压<有效值>： 6kV）

3.3.9 接线端子（板式、铜材）允许机械荷载：

水平拉力：纵向 750 N

横向 400 N

垂直力： 500N

静态安全系数：≥3.5

动态安全系数：≥1.7

3.3.10 对地隔离开关开距：≥1.1m

3.3.11 操作机构：

3.3.11.1 隔离开关采用电动操作（亦可手动）。

3.3.11.2 电动操作机构：

控制回路电压：DC220 V，电动机电压：AC220V

3.3.11.3 不带电磁锁，带电编码锁，附 F6 型辅助开关（6a，6b）。

3.3.11.4 机构箱采用不锈钢材料。

3.3.12 绝缘瓷件（高强瓷型）泄漏比距：泄漏比距≥2.5cm/kV（相对于额定电压 72.5kV），采用大小伞裙结构型式。

根据国家电力公司：发输电输[2002]116 号文的精神补充要求如下：

除符合上述标准外，支柱绝缘子还应符合 GB12744-1991《耐污型户外棒形支柱瓷绝缘子》和 GB772-1987《高压绝缘子瓷件技术条件》的各项要求。

选用高强瓷支柱绝缘子。

支柱绝缘子在铁瓷结合部涂有合格的防水硅橡胶。

在瓷件产品上必须烧制不易磨损的厂商标识、生产年月及与产品样本上相一致的产品代号。

本设备还需满足华北电力集团公司《关于 GW5 隔离刀闸完善改造项目》的要求。

3.3.13 隔离开关断开后，断口带电体对地及接地体净距离应大于 1000mm。

3.4 间隙及电流互感器（1 套的数量）

3.4.1 数量：1 套

3.4.2 间隙为 105~115mm，间隙棒采用直径 16mm 圆钢，间隙的端部应为半球形，并应作防腐处理，间隙接地端应有两个接地线与钢支架焊接。

3.4.3 电流互感器

3.4.3.1 型式：干式

3.4.3.2 额定一次电压：12kV

3.4.3.3 额定电流变比：200~600/1(5)A

3.4.3.4 精度：10P30/10P30

3.4.3.5 容量：20(30)VA/20(30)VA

3.4.3.6 热稳定电流及其时间：25 kA（4S）

3.4.3.7 局部放电：<10PC

3.5 端子箱（1 套的数量）

3.5.1 数量：1 个

3.5.2 一次设备安装于地面上的固定支架上(支架厂家提供，支架高度及设备布置形式待定)。

二次线引入固定于支架上的端子箱内。

二次回路电线，电缆应承受 1 分钟工频耐压 3kV。

制造厂提供地面基础以上的所有设备。

3.6 设备支架

支架厂家提供，支架高度待定（约 3 米）及设备布置形式待定。制造厂提供地面基础以上的

所有设备。

4 本文未提之处应符合现行国标。

5 试验

5.1 型式试验：（按标准）

5.2 例行试验：（按标准）

5.3 特殊试验：机械强度试验。

6 运输与安装

6.1 制造厂负责供货设备的运输。

6.2 供货设备达到现场后双方进行验收。

6.3 安装过程中，制造厂应派有关技术人员现场指导安装。

6.4 对安装的质量进行认定。

7 资料提供

7.1 合同签订后，制造厂应在 7 天内提供以下技术资料。

7.1.1 产品外型尺寸图。

7.1.2 产品铭牌图及数据。

7.2 产品交货时应提供全套出厂技术资料一式八份

8 其它

有关未尽事宜，双方协商解决，并尊重建设单位意见执行。

EPR-2008

工程招标

附件 1-3

天津市地铁 6 号线工程（梅林路站～咸水沽西站）工程泗水道 110kV 专用变电站工程 126kV 组合电器技术要求

一、126kV 组合电器技术要求通用部分

1 总则

1.1 投标人应提供的资格文件

投标人在投标文件中应提供下列有关资格文件。

1.1.1 投标人或制造商应提供权威机关颁发的 ISO9000 系列的认证书或等同的质量保证体系认证证书。

1.1.2 投标人或制造商应提供履行合同所需的技术和主要设备等生产能力的文件资料。

1.1.3 投标人或制造商应提供履行合同设备维护保养、修理及其他服务义务的文件。

1.1.4 投标人或制造商应提供投标设备产品全部有效的型式试验报告。

1.1.5 投标人或制造商应提供一份详细的投标产品中重要外购或配套部件供应商清单及检验报告。

1.1.6 投标人或制造商应提供投标产品中进口关键元件供应商的供货承诺函。

1.1.7 投标人或制造商应提供投标产品中组部件的供应商及原产地（按技术规范专用部分表 10 的格式提供）。

1.2 对设计图纸、说明书和试验报告的要求

1.2.1 图纸及图纸的认可程序：

1.2.1.1 所有需经买方确认的图纸和说明文件，均应由卖方在合同生效后的 4 周内提交给买方进行审定认可。这些资料包括 GIS 或 HGIS 的外形图、隔室分布图、布置图、组装图、基础图、电气原理图、运输尺寸、运输质量、重心、总质量及二次线布置图等。买方审定时有权提出修改意见。

买方在收到需认可图纸 4 周后，将一套确认的或签有买方校定标记的图纸（买方负责人签字）返还给卖方。凡买方认为需要修改且经卖方认可的，不得对买方增加费用。在未经买方对图纸作最后认可前任何采购或加工的材料损失应由卖方单独承担。

1.2.1.2 卖方在收到买方确认图纸（包括认可方修正意见）后，应于 2 周内向买方提供最终版的正式图纸和一套供复制用的底图及正式的光盘，正式图纸必须加盖工厂公章或签字。

1.2.1.3 完工后的产品应与最后确认的图纸一致。买方对图纸的认可并不减轻卖方关于其图纸的正确性的责任。设备在现场安装时，如卖方技术人员进一步修改图纸，卖方应对图纸重新收编成册，正式递交买方，并保证安装后的设备与图纸完全相符。

1.2.1.4 图纸的格式：所有图纸均应有标题栏、相应编号、全部符号和部件标志，文字均用中文，并使用 SI 国际单位制。对于进口设备以中文为主，当买方对英文局部有疑问时，卖方应进行书面解释。

卖方免费提供给买方全部最终版的图纸、资料及说明书。其中图纸应包括 1.2.1.1 款所涉及的图纸和卖方自带的电缆清册，并且应保证买方可按最终版的图纸资料对所供设备进行维护，并在运行中进行更换零部件等工作。

1.2.1.5 GIS 或 HGIS 所需图纸：

1) 总体装配图：应表示设备总的装配情况，该图纸表明设备组装后的正视图、侧视图和俯视图并同时标出安装完后的组件，包括外形尺寸、设备重心位置与总质量、受风面积、运输尺寸和质量、体积和总装体积、控制柜位置、电缆入口位置、固有频率、端子尺寸和材料及其他附件。

2) 控制柜与设备间的相互连接图：应包括控制柜内全部端子情况，并标明电缆的识别编号

及柜内设备的大致位置。

- 3) 电气原理图：应包括设备控制柜及操动机构的内部接线和远方操作的控制、信号、照明等交流和直流回路。如有多张电气原理图，还应标明各图之间的有关线路与接点相互对应编号。必要时，应提供所有特殊装置或程序的概要操作说明。
- 4) 基础图：应标注设备操作的动态负荷、静态负荷及其位置、进出线尺寸，基础螺栓的位置和尺寸，设备及其控制柜的尺寸，渠道排水沟等，应注明对基础的强度和水平度的要求。
- 5) SF6 系统图：应标注每个单元中 SF6 隔室的布置、仪表装设以及各隔室间的连接关系。
- 6) 设备的 SF6 气体及油管路图：应包括管路的尺寸、布置和压力等。
- 7) 每台 SF6 断路器控制柜上应附有 SF6 气体压力与温度的关系曲线图的铭牌。
- 8) 套管图：包括端子详图，图上应标出套管外形尺寸、端子的允许拉力、破坏拉力，爬电距离等。
- 9) 操动机构系统图：对液压操动机构应标注管路尺寸、布置、压力等的详图。
- 10) 系统连接图：应标注电气一、二次回路多个设备间的控制、继电器和联锁等。
- 11) 铭牌图：应符合 GB 7674 的规定。

1.2.2 说明书的要求。

1.2.2.1 GIS 或 HGIS 结构、安装、调整、运行、维护、检修和全部附件的完整说明和技术数据：

- 1) 安装说明书上至少包括：
 - a) 开箱和起吊：运输单元的质量、起吊和开箱的注意事项及专用的起吊用具等。
 - b) 组装：不是整体运输的 GIS 或 HGIS，其运输单元应有清楚的标志和代号，并应提供注有运输单元号的组装示意图。
 - c) 安装准备：基础施工的要求、外部接线端子的尺寸、电缆进入地点位置、接地以及各种管道的连接方式、尺寸和布置等资料。
 - d) 最后的安装验收：合同要求的在现场进行的试验项目及试验方法。
- 2) 维护：至少包括按相关标准的规定，提供主要元件的维护说明以及 GIS 或 HGIS 维修工作的分类、程序和范围。
- 3) 运行检修：提供运行中应注意的事项及控制指标，主要元件的检修周期和检修方案。

1.2.2.2 GIS 或 HGIS 各个元件和所有附件的技术数据。

1.2.2.3 表示 GIS 或 HGIS 和操动机构的结构图及对基础的技术要求的说明。

1.2.2.4 结构特征、设备及其元件的更详细的说明。

1.2.2.5 操动机构特征的说明。

1.2.2.6 备品备件、专用工具和专用仪器仪表的使用说明。

1.2.2.7 说明书使用中文。

1.2.3 试验报告

卖方应提供下列试验报告：

1.2.3.1 GIS 或 HGIS 的型式试验和出厂试验报告。

1.2.3.2 GIS 或 HGIS 所有元件的型式试验和出厂试验报告。

1.2.3.3 如果产品进行了局部改进或改变应补充提供相应的验证性试验报告。

1.2.4 图纸、说明书、试验报告等资料的交付时间、数量。

1.2.4.1 卖方应向买方提供的资料、图纸、试验报告见表 2，但不限于表 2 的内容。

1.2.4.2 卖方应提供详细的装箱清单。

表 2 卖方向买方提供的资料和图纸

序号	内容	份数	交付时间	收图单位

1	图纸类	详见技术规范专用部分
1)	GIS 或 HGIS 土建、地基规定	
2)	GIS 或 HGIS 安装、维护、运行规定	
3)	GIS 或 HGIS 通风规定	
4)	GIS 或 HGIS 单线图	
5)	二次控制、测量、监控、信号回路、辅助设备回路主方案图	
6)	GIS 或 HGIS 布置图（平面、断面）	
7)	主要部件安装图，带外观尺寸、运输尺寸、质量	
8)	GIS 或 HGIS 地基图	
9)	SF6 气体隔室分布图	
10)	安装、维修尺寸图	
11)	SF6 气体监视系统图	
2	安装使用说明书	
1)	GIS 或 HGIS 主要部件安装指南（断路器、隔离开关、接地开关、电流互感器等）	
2)	辅助设备安装指南（SF6 气体系统，油系统，就地控制柜等）	
3)	特殊工具、仪表介绍	
4)	运输和安装所需要专用设备的说明	
5)	现场试验和其他试验指南	
6)	全套安装图纸	
7)	全套接地系统图纸	
8)	全套地基图纸	
9)	低压电缆布置图纸	
10)	元件安装图纸（就地控制柜，操作箱）（包括接线板清单、布置等）	
11)	SF6/油套管交界面尺寸图	
12)	变压器交界面尺寸图	
13)	电缆交界面尺寸图	
3	试验报告	

表 2（续）

序号	内容	份数	交付时间	收图单位
1)	GIS 或 HGIS 全套型式试验报告	详见技术规范专用部分		
2)	GIS 或 HGIS 全套出厂试验报告			
3)	合同要求的其他试验报告			
4)	零部件试验			
4	其他资料			
1)	GIS 或 HGIS 主要元件标准			
2)	高压容器标准			
3)	GIS 或 HGIS 焊接标准			
4)	SF6 气体标准			

5)	GIS 或 HGIS 所用材料标准
6)	GIS 或 HGIS 检查、调试规定
7)	GIS 或 HGIS 包装、装船、储存规定
8)	现场高压试验规定和标准
9)	维修指南
10)	SF6 气体质量证明
11)	液压油质量证明
12)	过滤器材料（吸附剂）证明
13)	GIS 或 HGIS 外壳安全性证明
14)	GIS 或 HGIS 高压气体释放装置证明
15)	装箱清单
16)	包装说明
17)	相对地稳态电压分布图
18)	设备中使用的润滑剂、油脂和液压油的清单
19)	带电显示装置的规格、型式、厂家（如果采用）

1.2.4.3 投标人在投标文件中应提供 GIS 或 HGIS 外形尺寸及隔室分布图，供评标时参考。

1.3 标准和规范

1.3.1 合同中所有设备、备品备件，包括卖方从第三方获得的所有附件和设备，除本规范中规定的技术参数和要求外，其余均应遵照最新版本的电力行业标准（DL）、国家标准（GB）和 IEC 标准及国际单位制（SI），这是对设备的最低要求。投标人如果采用自己的标准或规范，必须向买方提供中文和英文（若有）复印件并经买方同意后方可采用，但不能低于 DL、GB 和 IEC 的有关规定。

1.3.2 执行的标准。

DL/T 402 交流高压断路器订货技术条件

DL/T 486 交流高压隔离开关和接地开关订货技术条件

DL/T 593 高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求

DL/T 617 气体绝缘金属封闭开关设备技术条件

GB 1984 高压交流断路器

GB 1985 高压交流隔离开关和接地开关

GB 7674 72.5kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备

GB/T 11022 高压开关设备和控制设备标准的共有技术要求

GB 50150 电气装置安装工程电气设备交接试验标准

IEC 62271-100 高压交流断路器

IEC 62271-203 72.5kV 及以上气体绝缘金属封闭开关设备

关于印发输变电设备技术标准的通知（国家电网生〔2004〕634 号）的要求之：气体绝缘金属封闭开关设备技术标准

执行国家电网设备〔2018〕979 号 国家电网有限公司关于印发十八项电网重大反事故措施（修订版）的通知

1.3.3 所有螺栓、螺纹、管螺纹、螺栓夹及螺母均应遵守国际标准化组织（ISO）和国际单位制（SI）标准的规定。

2 结构要求

2.1 GIS 或 HGIS 技术参数

GIS 或 HGIS 技术参数见技术规范通用和专用部分的技术参数表。

2.2 通用要求

2.2.1 产品设计应能使设备安全地进行下述各项工作：正常运行、检查和维护性操作、引出电缆或其他设备的绝缘试验、消除危险的静电电荷、安装和（或）扩建后的相序校核和操作联锁等。

2.2.2 产品的设计应能在允许的基础误差和热胀冷缩的热效应下不致影响设备所保证的性能，并满足与其他设备连接的要求。

2.2.3 产品所有额定值和结构相同时，可更换的元件应具有互换性。

2.2.4 制造厂提供的产品维护手册中，应明确检修维护周期和内容。产品及其元部件应保证在检修维护周期内可靠运行。

2.2.5 各元件应符合各自的有关标准。

2.2.6 一些具体要求：

2.2.6.1 联锁。产品应设有机电或电气联锁装置，以防止带负荷拉、合隔离开关和带电误合接地开关。下列设备应有联锁，对于主回路必须满足以下要求：

- 1) 在维修时，用来保证隔离间隙的主回路上的高压断路器应确保不自合。
- 2) 接地开关合闸后应确保不自分。
- 3) 隔离开关要与相关的断路器实现电气联锁；隔离开关与接地开关之间应有可靠的电气联锁，对于三工位隔离开关还应具备机械联锁。其联锁逻辑的设置应根据电气主接线进行设计，应用图表表示清楚，并取得买方同意。
- 4) 电气联锁应单独设置电源回路，且与其他回路独立。

2.2.6.2 接地

- 1) 每个气体隔室的壳体应互连并可靠接地，接地回路应满足额定短路电流的动、热稳定要求。
- 2) 接地点的接触面和接地连线的截面积应能保证安全地通过故障接地电流。
- 3) 每相断路器的基座上应有一个不油漆的、表面镀锡的接地处，并有接地标志。紧固接地螺栓的直径不得小于 12mm。
- 4) 外壳应能接地。凡不属主回路或辅助回路的预定要接地的所有金属部分都应接地。
- 5) 外壳、框架等部件的相互电气连接，应采用紧固连接（螺栓连接或焊接），并以跨接方式保证电气连通。
- 6) 主回路应能接地，以保证维修工作的安全。另外在外壳打开后的维修期间，应能将主回路连接到接地极。

2.2.6.3 外壳

- 1) 为便于安装和安全运行，应装设外壳伸缩节。
- 2) 金属外壳应牢固接地，并能承受在运行中出现的正常的和暂态的压力。
- 3) 外壳必须符合 2.13.1 对壳体的要求，并按设备投产后不能复查的条件要求进行设计、制造，以确保材料、结构、焊接工艺、检验等的安全可靠性。
- 4) 封闭外壳充以最低功能压力的气体时，能保证设备的绝缘水平。还应考虑振动和温度变化的作用以及气候条件的影响。
- 5) 外壳应能满足设计压力和在最短耐受时间内不烧穿的要求：小于 40kA 为 0.5s；不小于 40kA 为 0.3s。
- 6) 不论焊接或铸造的外壳，其厚度和结构的计算方法应参照类似压力容器标准来选择。
- 7) 外壳的设计温度，通常是周围空气温度的上限加主回路导体流过额定电流时外壳的温升，并应考虑日照影响。
- 8) 外壳的设计压力，至少是在设计温度时外壳内能达到的压力上限。在确定外壳设计压力时，气体的温度应取通过额定电流时外壳温度上限和主回路导体温度上限平均值，对设计压

力能从已有温升试验记录中确定的情况除外。

9) 对于未能用计算完全确定其强度的外壳和它的零部件, 应进行强度试验。

10) 外壳设计时应考虑如下因素: 外壳充气前可能出现的真空度; 外壳或绝缘隔板可能承受的全部压力差; 相邻隔室具有不同运行压力的情况下, 因隔室意外漏气时造成的压力升高; 发生内部故障的可能性等。

11) 外壳结构的材料性能, 应具有已知的和经过鉴定的最低限度物理性能, 这些性能是计算和/或验证试验的基础。制造商应对材料的选用负责, 并根据材料合格证和进厂检验结果, 对保持材料的最低性能负责。

2.2.6.4 绝缘隔板

1) 产品应划分为若干隔室, 以达到满足正常使用条件和限制隔室内部电弧影响的要求。因此绝缘隔板应能确保当相邻隔室内漏气或维修工作而使压力下降直至制造厂规定的负压时, 本隔室的绝缘性能不发生任何变化。

2) 绝缘隔板通常由绝缘材料制成。为保证人身安全, 应有接地及其他措施; 必须明示绝缘隔板机械安全性能数据, 以验证可承受相邻隔室中仍然存在的正常气压能力。

3) 绝缘隔板应按制造商技术条件进行水压试验、绝缘试验和局部放电试验, 必要时还需作超声波探伤试验, 以保证质量。

4) 所有断路器隔室的 SF₆ 气体压力报警、闭锁均应有信号输出, 并在控制柜上指示。其他隔室的 SF₆ 气体压力降低, 应有报警信号输出。

5) 长母线的隔室分隔数量由买卖双方商定, 应便于维修和气体管理。

2.2.6.5 限制并避免内部故障电弧

1) 应采用限制和避免内部故障电弧的措施, 如开关设备的联锁、气体泄漏限制及控制绝缘配合、高速保护、短接电弧的快速装置、远距离操作(遥控)、内部或外部压力释放、安装现场的工作质量检查等; 产品在结构布置上, 应使内部故障电弧对其继续工作能力的影响降至最小。电弧影响应限制在起弧的隔室内或故障段的另一些隔室(若该段的隔室之间有压力释放设施时)之内。将故障隔室或故障段隔离以后, 余下的设备应具有继续正常工作的能力。

2) 为了人身安全, 应采取适当保护措施限制电弧的外部效应; 发生电弧的外部效应时仅允许外壳出现穿孔或裂缝, 不应发生任何固体材料不受控制地溅出。

3) 如装有压力释放装置, 应保证气体逸出时不危及在现场执行正常运行任务人员的安全。

4) 卖方提供关于保护系统使用的完整资料及当短路电流不超过某一值时, 在某一持续时间内不会发生电弧的外部效应的资料, 并推荐故障定位的合适措施或建议。卖方应提供内部故障电弧试验数据和试验报告, 并提供对内部电弧故障进行定位的适当措施和方法。

2.2.6.6 每一气体隔室应有单独的气体密度继电器、压力表、充气阀; 隔室内吸附剂的更换周期, 应与检修周期相配合。

2.2.6.7 应有补偿因基础沉降及温度变化产生的膨胀和收缩的缓冲措施。

2.2.6.8 对电缆的连接和绝缘试验的要求(对采用电缆连接的工程)

1) 电缆终端箱与电缆终端的配合应符合 IEC 60859 的要求。

2) 进线电缆侧如装有带电显示装置, 应在 A、B、C 三相分别装设。

3) 带电显示装置应结构设计合理, 安装维护方便, 性能可靠, 具有自检功能; 且应具有显示带电状态(灯光)和强制性闭锁的功能。带电显示装置应有联锁及信号输出接点, 每相使用单独的放大器。

4) 应设置可取下的连接导体, 以便电缆进行绝缘试验时使电缆和 GIS 隔离, 并提供对电缆和 GIS 进行绝缘试验的接口设备和试验套管。

2.2.6.9 隔离开关和接地开关

1) 隔离开关和接地开关应有可靠的分、合闸位置指示装置。如需要可配制便于视察触头位

置的观察窗。接地开关的接地触头应与本体外壳绝缘。

2) 隔离开关和接地开关不得因运行中可能出现的外力（包括短路而引起的力）而误分或误合。

3) 快速接地开关应具有开合感应电流的能力，隔离开关应具备开合母线充电电流以及小电容电流和小电感电流的能力。隔离开关开合母线充电电流时产生的特快瞬态过电压（VFTO）不得损坏设备，由此引起的外壳瞬态电压升高不应危及人身安全。

2.2.6.10 每个断路器间隔应装设汇控柜，汇控柜上应有一次设备的模拟接线图及断路器、隔离开关和接地开关的位置指示。并应有驱湿、加温自动控制装置，维持柜内的绝缘水平。另外还要配置小型断路器、插座、照明等辅助设备。

该柜除了实现就地控制、测量和信号显示外，还应有足够的辅助触点和试验端子，供用户远方测量、控制和信号使用。每面控制柜需设置“就地/远方”控制选择开关；对断路器、隔离开关和电动操作的接地开关，应实现就地和远方控制方式的切换。在选择“远方”控制时，就地控制无效；选“就地”控制时，远方控制（包括保护装置信息）无效。选择开关位置应能通过辅助触点送往远方控制中心。

2.2.6.11 辅助电缆：

1) 由汇控柜至操动机构箱 TA、TV 接线盒，以及机构箱和接线盒至各设备之间的辅助电缆均与 GIS（HGIS）成套，由制造商供应并负责安装和连接。其截面符合下列规定：

TA、TV 回路： $\geq 4 \text{ mm}^2$ 。

控制信号回路： $\geq 2.5 \text{ mm}^2$ 。

2) 电缆应采用电解铜导体、PVC 绝缘，并铠装、阻燃的屏蔽电缆。电缆两端有标示牌，标明电缆编号及对端连接单元名称。

3) 沿本体敷设的电缆采用金属槽盒敷设。

4) 汇控柜至机构箱的交、直流回路不能共用同一根电缆，两套跳闸回路不能共用同一根电缆、控制和动力回路不能共用同一根电缆。

2.2.6.12 端子排及回路：端子排上应有标明与制造商提供的回路图上一致的编号。每个端子上只能压接一根导线。汇控柜上 TA 回路的端子排，采用试验端子，应能满足运行状态下不断开电流回路串入或拆除测试仪表的要求。一般端子应能可靠地接入 $1.5 \sim 4 \text{ mm}^2$ 截面的导线；特殊需要的接入大截面电缆的端子，另行商定。

2.2.6.13 对辅助和控制回路中二次配套元件的要求：卖方应明确标示辅助和控制回路中所采用的配套元件，如阀门、辅助和控制开关、压力表、密度继电器、保护继电器、接线端子、电动机、熔断器、接触器、低压开关、监视和测量仪表、二次电缆等元件的型号和制造商，或者按照买方要求的制造商和型号进行采购。

2.2.6.14 所有控制和辅助设备及操动机构的外壳应为 IP54 的防护等级和 IK10 的防护机械撞击水平。

2.2.6.15 气体的密封：制造商应说明通过绝缘隔板的允许漏气量，以便在相邻隔室充有一定气体压力的情况下，对该隔室进行维修。

2.2.6.16 伸缩节：伸缩节主要用于装配调整、吸收基础间的相对位移和热胀冷缩的伸缩量等。制造商应给出允许的位移量和方向。

2.2.6.17 出线连接

出线连接可以是架空线连接、电缆连接或和变压器直接连接，对于不同的出线连接方式由买方决定，技术要求与卖方商定。当采用和变压器直接连接方式时，由 GIS 制造商负责与变压器制造商协调。

2.2.6.18 带电显示装置应结构设计合理，安装维护方便，性能可靠，具有显示带电状态（灯光）和强制性闭锁的功能。

2.2.6.19 防锈。对户外使用设备的外壳、汇控柜、机构箱等，应采取有效的防腐、防锈措施，确保在使用寿命内不出现涂层剥落、表面锈蚀的现象；在户外的端子板、螺栓、螺母和垫圈应采取防腐措施，尤其应防止不同金属之间的电腐蚀，而且应防止水分进到螺纹中。

2.2.6.20 铭牌

GIS 或 HGIS 及其辅助和控制设备、操动机构等主要元件均应有耐久和清晰易读的铭牌；对于户外设备的铭牌，应是不受气候影响和防腐的。

铭牌应包括如下内容：

- 1) 制造商名称或商标、制造年月、出厂编号。
- 2) 产品型号。
- 3) 采用的标准。
- 4) 给出下列数据：额定电压、母线和支线的额定电流、额定频率、额定短路开断电流、额定短时耐受电流及持续时间、额定峰值耐受电流、用作绝缘介质的额定充气压力（密度）及其报警压力（密度）、用作操作介质的额定充气压力及其最低动作压力（密度）、外壳设计压力等。如果共用数据已在整体铭牌上作了说明，则各元件的铭牌可以简化。
- 5) GIS 或 HGIS 中各元件的铭牌参照相应标准。

2.2.6.21 机构箱内的所有二次元件的位置应便于拆装、接线、观察及操作，并有表明其用途的永久性标识。

2.3 断路器

断路器技术参数见专用部分技术参数响应表。

2.3.1 一般要求

- 1) SF₆ 气体或操动液第一次灌注。应随断路器供给第一次灌注用的 SF₆ 气体和任何所规定的操动液。供第一次充气用的 SF₆ 气体应符合 GB/T 12022 工业六氟化硫的规定。在气体交货之前，应向买方提交气体通过毒性试验的合格证书，所用气体必须经买方复检合格后方可使用。操动液应符合相应标准的要求。
- 2) 气体抽样阀。为便于气体抽样和气体检测，每一气体隔室应有单独的气体密度继电器、压力表、充气阀，密度继电器、压力表应加装截门或双向快速自封阀门，便于表计的校验。
- 3) SF₆ 气体系统的要求。断路器的 SF₆ 气体系统应便于安装和维修。
- 4) SF₆ 气体监测设备。断路器应装设 SF₆ 气体监测设备（包括密度继电器，压力表），以及用来连接气体净化系统和其他设备的合适连接点。
- 5) SF₆ 断路器的吸附剂。投标人在投标阶段提交一份解释文件，包括吸附剂的位置、种类和重量。

2.3.2 操动机构

2.3.2.1 断路器应能远方和就地操作，其间应可以转换。252kV 及以上断路器应设有两个相同而又各自独立的分闸脱扣装置，每一个分闸脱扣装置动作时或两个同时动作时，均应保证设备的机械特性。操动机构自身应具备防止跳跃、防止非全相合闸和保证合分时间的性能。操动机构应具备低压闭锁和高压保护装置。液压机构应具有防止失压后打压慢分的装置。断路器的储气罐、液压油存储器、储能弹簧的设计应满足额定操作顺序的要求。

2.3.2.2 对压缩空气操动机构的要求（如果采用）

- 1) 空气压缩系统。卖方应为每台断路器提供一套空气压缩系统，包括：
 - a) 一个单元的多级驱动电机并有足够连续运行容量的空气压缩机。
 - b) 电动机应能在 40℃ 的最高环境温度下连续工作 24h，电动机应具有正常的标称值，该值（不包括安全和工作系数）应等于或大于驱动压缩机刹车的功率，并且具有足够的容量。电机控制设备应有“手动/自动”转换开关，装有三相磁性脱扣故障保护的断路器，在三相中装有热脱扣过载保护的壓力控制接触器及空压机操作的计时器等。

c) 储气罐应有足够的容量, 在最低操作压力下应能满足“合分-3min-合分”或“分-0.3s-合分”两种操作顺序的要求, 投标文件中应明确提出储气罐的容积和压缩机 1min 充气的能力 (L/min)。储气罐应满足压力容器有关规定。

d) 空压机系统应装设自动排污装置, 在压缩机出口装设气水分离装置。

2) 检修周期。压缩机检修的周期应与断路器的检修周期相配合。

2.3.2.3 对液压操动机构的要求 (如果采用)

1) 液压操动系统和检修周期。液压操动机构应装设全套的液压设备, 包括泵, 储压筒, 必需的控制、管道和阀门, 以及过压力释放装置 (安全阀)。

储压筒应有足够的容量, 在最低操作压力下应能进行“分-0.3s-合分”或“合分-3min-合分”的操作。电机和泵应能满足在 5min 内从零压充到额定压力和 1min 内从最低允许压力充到额定压力的要求。为维持正常的操作压力, 液压泵应根据压力的变化实现自动控制。应有可靠的防止重新打压而慢分的机械和电气装置。

液压操作系统的维修周期应与断路器相配合。

2) 电气布线和液压系统连接。油泵电机电源电路及液压系统的报警和控制回路应接到控制柜端子排上, 报警回路应包括两个电气上独立的接点。

卖方应提供必需的导线、镀锌钢管、附件及其连接所需要的设备。

卖方应提供操作系统所需要的全部控制设备、压力开关、压力调节器泵、电动机、操作计时器、阀门、管线和管道以及其他辅助设备及材料。

全部液压系统的管线和管道应由制造商安装, 需要在现场安装的管线和管道就由制造商加工, 应达到现场装配不需要剪切、胀管或套丝等操作的要求。

2.3.2.4 对弹簧操动机构的要求 (如果采用)

弹簧储能系统: 由储能弹簧进行分、合闸操作的弹簧操动机构应能满足“分-0.3s-合分-3min-合分”的操作顺序。当分闸操作完成后, 合闸弹簧应在 20s 内完成储能。弹簧操动机构应能可靠防止发生空合操作。

2.3.3 控制和操作要求

2.3.3.1 卖方应提供用于断路器分闸和合闸所有必需的中间继电器、闭锁继电器, 以及压缩空气或液压油的控制阀。

2.3.3.2 防跳装置、防慢分装置、防非全相合闸装置

操动机构应装设防跳装置, 防止断路器反复分闸和合闸; 液压机构应配有电气和机械的防慢分装置, 保证机构泄压后重新打压时不发生慢分; 断路器发生非全相合闸时, 应可实现已合闸相自分闸。

2.3.3.3 控制电压为 DC 220V 或 DC 110V。合闸线圈在额定电压 85%~110%时应可靠动作, 分闸线圈在额定电压 65%~110%时应可靠动作; 分、合闸线圈在额定操作电压的 30%及以下时均不应发生分、合闸动作。

2.3.4 附件

2.3.4.1 必备的及推荐的附件。除卖方认为是对于可靠和安全运行所必备的附件之外, 每台断路器宜配备推荐附件。

2.3.4.2 位置指示器。分相操作的断路器每相均应装设一个机械式的分合闸位置指示器, 三相机械联动的断路器可每相装设一个机械式的分合闸位置指示器, 也可只装设一个位置指示器。机械式的分合闸位置指示器应动作准确、可靠, 装设位置应清晰醒目。指示器的文字标示及颜色应如下:

文字标示颜色

开断位置分 (OPEN) 绿色

闭合位置合 (CLOSE) 红色

2.3.4.3 计数器。分相操作的断路器每相均应装设不可复归的动作计数器，其位置应便于读数。

2.4 隔离开关

2.4.1 技术参数见专用部分技术参数响应表。

2.4.2 操动机构

2.4.2.1 配用手动操动机构的隔离开关，手柄总长度（包括横柄长度在内）应不大于 1000mm，操作力不大于 200N，其机构的终点位置应有足够强度的定位和限位装置，且在手动分、合闸时能可靠闭锁电动回路。

2.4.2.2 对于采配用电动操动机构的隔离开关和接地开关应能远方及就地操作，并应装设供就地操作的手动分、合闸装置。

2.4.2.3 电动操动机构处于任何动作位置时均应能取下或打开操动机构的箱门，以便检查或修理辅助开关和接线端子。

2.4.2.4 电动操动机构箱内应装设小型断路器。

2.4.2.5 电动操动机构中所采用的电动机和仪表应符合相应的标准。

2.4.2.6 操动机构上应有能反映隔离开关分、合闸位置的指示器。指示器上应标明“分”、“合”字样。

2.4.2.7 隔离开关转动和传动部位应采取润滑措施和密封措施，在寒冷地区应采用防冻润滑剂。

2.4.2.8 控制柜和操动机构及其外壳应能防锈、防寒、防小动物、防尘、防潮、防雨，防护等级为 IP54。

2.4.2.9 控制柜应配有足够的端子排，以供设备内配线及外部电缆端头连接用。端子排及终端板与夹头均安装在电缆进口上部，每块端子排应有 10%~15% 的备用端子。

2.4.2.10 所有辅助触点应在电气接线图上标明编号，并且连线至端子排，每只辅助开关及所有辅助触点的电气接线必须编号。

2.4.2.11 分、合闸操作：动力操动机构，当其电压在下列范围内时，应保证隔离开关可靠的分闸和合闸。

1) 电动操动机构的电动机接线端子的电压在其额定值的 85%~110% 范围内时。

2) 二次控制线圈、电磁联锁装置，当其线圈接线端子的电压在其额定值的 85%~110% 范围内时（线圈温度不超过 80℃）。

2.4.2.12 操动机构内接线端子为铜质。

2.5 快速接地开关

2.5.1 技术参数见专用部分技术参数响应表。

2.5.2 操动机构：应能电动和手动操作；能就地操作和远方操作，就地操作和远方操作之间应装设联锁装置。

2.5.3 每组快速接地开关应装设一个机械式的分/合位置指示器，根据要求可以装设观察窗，以便操作人员检查触头的开合状态。

2.6 检修接地开关

技术参数见专用部分技术参数响应表。

操动机构：可手动和电动操作，每组接地开关应装设一个机械式的分/合位置指示器；根据要求可以装设观察窗，以便操作人员检查触头的开合状态。

2.7 电流互感器

技术参数见专用部分技术参数响应表。

2.7.1 所有从电流互感器引出的每一分接头的引线引到控制柜的端子排上，引线截面为 $\geq 4\text{mm}^2$ 的软线。每个端子均应有明确的标记并有接线图表明其接法、极性和变比。

2.7.2 对电流互感器应提供下列数据：励磁特性曲线、拐点电压、暂态特性、75℃时最大二次电阻值、二次绕组匝数、铁心截面积、铁心长度等。下述数据也应在设计阶段提供以便认可：励磁特性曲线、二次电阻、拐点处磁密、铁心截面、平均铁心长度、铁心气隙等。

2.7.3 对 TPY 型电流互感器的要求：

- 1) TPY 型套管电流互感器应设计和制造得使其剩磁不超过拐点电压对应磁密的 10%。
- 2) 在标准的一次系统时间常数和 100% 的直流分量偏移的条件下，Kssc 暂态误差不应超过 10%。

2.7.4 所有电流互感器二次负载接线和信号线路应使用屏蔽的金属铠装电缆。

2.7.5 TA 二次回路 1min 工频耐压 3000V。

2.7.6 各组电流互感器相序排列应确保一致，电流互感器一次设计相位应与二次端子标示相符。

2.8 电压互感器

技术参数见专用部分技术参数响应表。

各组电压互感器相序排列应确保一致，电压互感器一次设计相位应与二次端子标示相符。电压互感器的一次线圈接地端应与二次分开。

2.9 避雷器

技术参数见专用部分技术参数响应表。

2.10 套管

2.10.1 技术参数见专用部分技术参数响应表。

2.10.2 套管的伞裙应为不等径的大小伞，伞型设计应符合标准要求，两裙伸出之差 ($P_1 - P_2$) $\geq 15\text{mm}$ 。

2.10.3 套管的相邻裙间距离 (S) 与裙伸出长度 (P) 之比应不小于 0.9。

2.10.4 套管的有效爬电距离应考虑伞裙直径的影响，当平均直径大于 300mm 时，爬电距离增加 10%，当平均直径大于 500mm 时，爬电距离增加 20%。

2.11 绝缘子

2.11.1 技术参数见专用部分技术参数响应表。

2.11.2 每个绝缘子应用 X 射线检查。

2.11.3 热性能试验应按每批不少于 5 个绝缘子，且每个进行 10 次热循环验证。

2.12 母线

技术参数见专用部分技术参数响应表。

2.13 壳体

技术参数见专用部分技术参数响应表。

2.13.1 壳体承受压力：能承受运行中正常的和短路时的压力。

- 1) 对铸铝和铝合金外壳，型式试验压力为 5 倍的设计压力。
- 2) 对焊接的铝外壳和焊接的钢外壳，型式试验压力为 3 倍的设计压力。
- 3) 对隔板的型式试验压力应大于 3 倍的设计压力。

2.13.2 接地方式：凡不属于主回路或辅助回路的、且需要接地的所有金属部分都应接地。外壳、框架等的相互电气连接宜用紧固连接，以保证电气上连通，接地点应标以接地符号。所有外壳应接地。为保护维修工作的安全，主回路应能接地。另外，在外壳打开以后的维修期间，应能将主回路连接到接地极。如不能预先确定回路不带电，应采用关合能力等于相应的额定峰值耐受电流的接地开关；如能预先确定回路不带电，可采用不具有关合能力或关合能力低于相应的额定峰值耐受电流的接地开关；仅在制造商和用户取得协议的情况下，才能采用可移的接地装置。

2.14 SF6 气体

2.14.1 技术参数见专用部分技术参数响应表。

2.14.2 生物毒性试验：无毒。

2.14.3 其他项目应符合 IEC 标准的规定。

2.14.4 应提交 SF6 气体生产厂的合格证书及分析报告。

2.14.5 应提供 110%SF6 气体。

3 试验

GIS 或 HGIS 中所用元件均应按各自的产品标准进行型式试验、出厂试验和现场交接试验，并提供供货范围内各元件的型式试验和出厂试验报告。现场交接试验可与用户协商进行。变电站现场的高压耐压试验所需的高压套管、SF6 气体等其他所需设备均由厂家提供。

3.1 型式试验

型式试验的目的在于验证 GIS 或 HGIS 装置、控制回路、控制设备及辅助设备的各种性能是否符合设计的要求。

各功能元件均应根据各自的标准在有代表性的布置间隔上进行完整的单相或三相试验。三相共箱型应按相应标准要求进行三相试验。

如果因条件限制，经卖方和买方协商同意，才允许型式试验在具有代表性的总装或分装设备上进行。

由于型式、参数及可能的组合方式的多样性，对所有布置方式都进行型式试验是不现实的。任一种特定布置方式的性能试验数据，可用具有可比性的布置方式的试验数据来证实。

3.1.1 型式试验和验证的内容包括：

- 1) 绝缘试验。
- 2) 主回路电阻测量和温升试验。
- 3) 主回路和接地回路的短时和峰值耐受电流试验。
- 4) 断路器的开断和关合能力试验，隔离开关和接地开关的开断和关合能力试验。
- 5) 机械试验。
- 6) 辅助回路和运动部分防护等级验证。
- 7) 外壳强度试验。
- 8) 防雨试验。
- 9) 气体密封性试验。
- 10) SF6 湿度测量。
- 11) 电磁兼容 (EMC) 试验。
- 12) 无线电干扰试验。
- 13) 管电晕试验。
- 14) 内部故障电弧效应试验。
- 15) 极限温度下机械操作试验。
- 16) 噪声试验。
- 17) 地震试验：可由卖方提供产品抗震性能计算书，该计算书必须由国家认可的机构完成。

3.1.2 以下元件按各自标准提供型式试验报告。

- 1) 绝缘子（绝缘隔板和支撑绝缘子）。
- 2) 并联电容器。
- 3) 合闸电阻。
- 4) 互感器。
- 5) 绝缘件。
- 6) 套管。
- 7) 避雷器。

3.2 出厂试验

GIS 或 HGIS 应在制造厂进行整体组装，对所有元件进行出厂试验。某些试验可在元件运输单元或完整的设施上进行。出厂试验应保证产品的性能与进行过型式试验的设备相符。产品在拆前应对关键的连接部位和部件做好标记。

出厂试验项目包括：

- 3.2.1 主回路的绝缘试验。
- 3.2.2 辅助和控制回路绝缘试验。
- 3.2.3 主回路电阻测量。
- 3.2.4 局部放电试验。
- 3.2.5 气体密封性试验。
- 3.2.6 机械试验。
- 3.2.7 电气、气动和其他辅助装置试验。
- 3.2.8 接线检查。
- 3.2.9 SF₆ 气体湿度测量。
- 3.2.10 外壳和绝缘隔板的压力试验。

3.3 现场交接试验

GIS 或 HGIS 安装之后，应进行现场交接试验，试验项目包括：

- 3.3.1 主回路绝缘试验。
- 3.3.2 辅助回路绝缘试验。
- 3.3.3 主回路电阻测量。
- 3.3.4 气体密封性试验。
- 3.3.5 SF₆ 气体湿度测量。
- 3.3.6 检查与核实。
- 3.3.7 局部放电和无线电干扰试验。
- 3.3.8 各元件的现场试验。
- 3.3.9 SF₆ 气体验收。
- 3.3.10 气体密度继电器及压力表、安全阀的校验。
- 3.3.11 现场开合空载变压器试验（如果需要）。
- 3.3.12 现场开合并联电抗器试验（如果需要）。
- 3.3.13 现场开合空载线路充电电流试验（如果需要）。
- 3.3.14 现场开合空载电缆充电电流试验（如果需要）。

4 一次、二次及土建接口要求

4.1 电气一次接口

4.1.1 安装要求

GIS 间隔宽度可为 0.8~1.5m。厂家 GIS 间隔宽度应采取措施达到上述标准尺寸进行间隔排列布置。GIS 间隔长度（不含汇控柜）为不大于 6.0m。

1) 引接线形式。GIS 设备出线连接可以是架空线连接、电缆连接或和变压器直接连接。架空线连接一般采用单导线或分裂间距为 120mm 的双分裂导线；当采用和变压器直接连接方式时，由 GIS 制造商负责与变压器制造商协调。GIS 出线套管的端子板应能承受 400 N·m 的力矩而不发生变形。

2) 外观颜色。GIS 瓷套颜色建议为棕色（瓷）或浅灰（复合绝缘）；外壳、支架等外表面均应涂漆，颜色建议为海灰 B05。

3) 接地要求。见 2.2 通用要求中的接地。

4) 安装基础。GIS 底座建议采用焊接方式固定在水平预埋钢板的大板基础上，也可采用地

脚螺栓固定。GIS 伸缩节要能够适应装配调整、吸收基础间的相对位移和热胀冷缩的伸缩量，GIS 底座必须能够适应如下土建施工误差：

- a) 每间隔基础预埋件水平最高和最低差不超过 2mm。
- b) 间隔之间所有尺寸允许偏差不超过 5mm。
- c) 全部间隔所在区域尺寸允许偏差不超过 6mm。

对于 GIS 出线套管支架，其高度应能保证瓷套最低部位距离地面不小于 2500 mm。

5) 预留 GIS 扩建端接口。GIS 生产厂家应预留远景扩建接口及相应图纸，以方便今后用户进线扩建。

4.2 电气二次接口

4.2.1 电气二次回路部分技术要求

- 1) 断路器、隔离开关、接地开关均应能实现远方和就地操作，远方和就地之间应能切换，断路器的远方、就地切换开关单独设置。远方/就地切换开关应配置辅助触点，2 常开、2 常闭，并引至端子排。
- 2) 断路器要求配有一个独立的跳闸、合闸线圈。
- 3) 断路器应提供监视分合闸回路完好性的对外接口。
- 4) 断路器操动机构应配置内部电气防跳回路。近控、远控时均应通过断路器防跳回路实现防跳功能。
- 5) 断路器应能实现 SF6 气压低报警及闭锁分、合闸功能，报警接点应提供 2 副，供用户使用。
- 6) 弹簧机构应能实现弹簧未储能闭锁合闸功能，禁止采用重动继电器触点，另应提供 2 副触点供用户使用。
- 7) 应具备完善的五防操作闭锁功能，符合国家相关的规程规范和标准要求，闭锁回路应预留外部闭锁回路接口。
- 8) 交流电源采用环网供电方式。断路器、隔离开关、接地开关操作机构电动机电源以及隔离开关、接地开关的控制电源要求采用交流供电。
- 9) 直流电源宜采用环网供电方式。GIS 就地信号电源采用直流电源供电。
- 10) 加热器及照明电源均匀分布在交流电源各相上。加热器、照明、操作及储能电源开关应独立设置，安装在汇控柜内。
- 11) 除用于控制和其他辅助功能所需的辅助触点之外，每台断路器、隔离开关、接地开关应提供足够的辅助触点供用户使用（数量见专用技术规范表 1），这些辅助触点均应是电气上独立的，并应引至端子排。

4.2.2 电气二次安装接口技术要求

- 1) GIS 组合电器的汇控柜应按间隔进行配置，每个间隔配置 1 台汇控柜。
- 2) 汇控柜体结构为柜前、后开门、垂直自立的柜式结构。汇控柜内应设有横向及竖向导线槽，所有设备安装的位置都应方便外部电缆从汇控柜的底部进入。
- 3) GIS 本体至汇控柜、汇控柜之间的二次线缆均采用屏蔽电缆，该部分缆线由制造厂提供，且制造厂应同时提供电缆清册及其电缆敷设要求。
- 4) 应提供配线槽以便于固定电缆，GIS 本体上的二次缆线应敷设在金属配线槽内。
- 5) 汇控柜端子排的一侧为制造厂内部接线，另外一侧供用户接线。
- 6) 端子采用压接型端子，额定值为 1000V、10A，工频耐受电压为 2000V。TA 二次回路应提供标准的试验端子，便于断开或短接各装置的输入与输出回路；对所有装置的跳闸出口回路应提供各回路分别操作的试验部件或连接片，以便于必要时解除其出口回路。正、负极之间应有间隔，断路器的跳闸和合闸回路、直流（+）电源和跳合闸回路不能接在相邻端子上。一个端子只允许接入一根导线。端子排间应有足够的绝缘，端子排应根据功能分段排列，并

应至少留有 20%的备用端子，且可在必要时再增加。端子排间应留有足够的空间，便于外部电缆的连接。

7) 汇控柜上 TA 和 TV 回路的端子应能压接不小于 4mm² 的电缆芯线，跳合闸回路应采用能接 4mm² 截面电缆芯的端子，并且要求跳、合闸端子之间应有端子隔开。汇控柜上电源回路应采用能接 6mm² 截面电缆芯的端子，并且要求正、负极之间应有端子隔开。

8) 汇控柜体内部下方应设置二次接地专用铜排，截面不小于 100mm²，接地端子为压接型。

4.2.3 端子排布置及图例

根据通用互换的原则，端子排按不同功能进行划分，端子排布置应考虑各插件的位置，避免接线相互交叉。

汇控柜内的端子排按照“功能分段”的原则分别设置：电源回路；TA 回路；TV 回路；断路器、隔离开关、接地开关的控制、操作、闭锁、辅助触点回路；报警回路。

4.3 土建接口

1) 户内设备。先施工楼板结构层，确定一次电缆孔洞位置，预留一次电缆孔洞，在可能设置埋件处预留一 10mm×200mm 的钢板，间隔 1m 预埋一条，长度≤6m。

待设备订货后，施工楼板面层，设置埋件、二次电缆沟和接地端等。固定设备用埋件采用热轧 HW150mm×100mm 型钢，高出地面 3mm。

2) 户外设备。GIS 设备安装平台采用现浇混凝土平板基础，基础长度大于 30m 时设 100mm 伸缩缝（地上电气设备应在此处设伸缩节）。

基础台高出地面 150mm，宽度取 12m，长度根据具体工程间隔数量确定。地面以上部分每 3m 设 20mm 伸缩缝。

按每隔 1.5m 预埋 1 条长 6m 的 16 号槽钢，在架空进出线套管方向增加 1~2 组长 0.5m 的 16 号预埋槽钢，母线筒位置预埋长 2m 的 16 号槽钢，当 GIS 设备的荷载点没有落在预留槽钢上时，在基础台的相应荷载点处增加埋件，此埋件可采用膨胀螺栓方式固定，埋件布置方式见附图（招标图）（间隔及母线筒埋件定位根据具体工程调整）。

二、126kV 组合电器技术要求专用部分

1 标准技术参数

投标人应认真逐项填写技术参数响应表中投标人保证值，不能空格，也不能以“响应”两字代替，不允许改动标准参数值。“投标人保证值”应与型式试验报告相符。

表 1 技术参数响应表

序号	名称	单位	标准参数值	投标人保证值
一	GIS 共用参数			
1	额定电压	kV	126	投标人填写
2	额定电流	出线	2000	投标人填写
		进线	2000	投标人填写
		分段	2000	（见表 6 要求值并在表 6 中填写）
		主母线	2000	（见表 6 要求值并在表 6 中填写）
3	额定工频 1min 耐受电压（相对地）	kV	230	投标人填写
4	额定雷电冲击耐受电压峰值（1.2/50μs）（相对地）	kV	550	投标人填写
5	额定短路开断电流	kA	40	投标人填写

序号	名称			单位	标准参数值	投标人保证值
6	额定短路关合电流			kA	100	投标人填写
7	额定短时耐受电流及持续时间			kA/s	40/3	投标人填写
8	额定峰值耐受电流			kA	100	投标人填写
9	辅助和控制回路短时工频耐受电压			kV	2	投标人填写
10	无线电干扰电压			μV	≤500	投标人填写
11	噪声水平			dB	≤90	投标人填写
12	SF6 气 体 压 力 (20℃表压)	断路器室	MPa	(投标人提供)	投标人填写	
		其他隔室		(投标人提供)	投标人填写	
13	每个隔室 SF6 气体漏气率			%/年	≤0.5	投标人填写
14	SF6 气 体 湿 度	有 电 弧 分 解 物 隔 室	交接验收值	μL/L	≤150	投标人填写
			长期运行允许值		≤300	投标人填写
		无 电 弧 分 解 物 隔 室	交接验收值		≤250	投标人填写
			长期运行允许值		≤500	投标人填写
15	局部放电		试验电压	kV	$1.1 \times 126 / \sqrt{3}$	投标人填写
			每个隔室	pC	≤5	投标人填写
			每单个绝缘件		≤3	投标人填写
			套管		≤5	投标人填写
			电流互感器		≤5	投标人填写
			电压互感器		≤10	投标人填写
			避雷器		≤10	投标人填写
16	供电电源		控制回路	V	DC 220/110	(见表 6 要求值并在表 6 中填写)
			辅助回路	V	AC 380/220	(见表 6 要求值并在表 6 中填写)
17	使用寿命			年	≥30	投标人填写
18	检修周期			年	≥20	投标人填写
19	设备质量		SF6 气体质量	kg	(投标人提供)	投标人填写
			总质量	kg	(投标人提供)	投标人填写
			最大运输质量	kg	(投标人提供)	投标人填写
			动荷载向下	kg	(投标人提供)	投标人填写
			动荷载向上	kg	(投标人提供)	投标人填写
20	设备尺寸		设备的整体尺寸	m	(投标人提供)	投标人填写
			设备的最大运输尺寸	m	(投标人提供)	投标人填写
			间隔尺寸	m	0.8~1.5	(见表 6 要求值并在表 6 中填写)
21	结构布置		断路器		三相共箱	投标人填写
			母线		三相共箱	投标人填写
二	断路器参数					

序号	名称		单位	标准参数值	投标人保证值
1	型号			（投标人提供）	投标人填写
2	布置型式			立式	投标人填写
3	断口数			1	投标人填写
4	额定电流	出线	A	2000	投标人填写
		进线		2000	投标人填写
		分段		2000	（见表 6 要求值并在表 6 中填写）
5	主回路电阻		μΩ	（投标人提供）	投标人填写
6	温升试验电流		A	1.1I _r	投标人填写
7	额定工频 1min 耐受电压	断口	kV	230+70	投标人填写
		对地		230	投标人填写
	额定雷电冲击耐受电压峰值（1.2/50μs）	断口	kV	550+100	投标人填写
		对地		550	投标人填写
8	额定短路开断电流	交流分量有效值	kA	40	投标人填写
		时间常数	ms	45	投标人填写
		开断次数	次	≥20	投标人填写
		首相开断系数		1.5	投标人填写
9	额定短路关合电流		kA	100	投标人填写
10	额定短时耐受电流及持续时间		kA/s	40/3	投标人填写
11	额定峰值耐受电流		kA	100	投标人填写

序号	名称		单位	标准参数值	投标人保证值
12	开断时间		ms	≤60	投标人填写
13	合分时间		ms	≤60	投标人填写
14	分闸时间		ms	≤40	投标人填写
15	合闸时间		ms	≤100	投标人填写
16	重合闸无电流间隙时间		ms	≥300	投标人填写
17	分、合闸平均速度	分闸速度	m/s	(投标人提供)	投标人填写
		合闸速度		(投标人提供)	投标人填写
18	分闸不同期性		ms	≤3	投标人填写
19	合闸不同期性		ms	≤5	投标人填写
20	机械稳定性		次	≥5000	投标人填写
21	额定操作顺序			O—0.3s—CO—180s—C O	投标人填写
22	现场开合空载变 压器能力	空载变压器容量	MVA	63/63	(见表 6 要求值并 在表 6 中填写)
		空载励磁电流	A	0.5~15	投标人填写
		试验电压	kV	126	投标人填写
		操作顺序		10×O 和 10× (CO)	投标人填写
23	现场开合空载线 路充电电流试验	试验电流	A	由实际线路长度决 定	投标人填写

		试验电压	kV	126	投标人填写
		试验条件		线路原则上不得带有泄压设备，如电抗器、避雷器、电磁式电压互感器等	投标人填写
		操作顺序		10×(0.3s CO)	投标人填写
24	容性电流开合试验（试验室）	试验电流	A	线路：31.5，电缆：140	投标人填写
		试验电压	kV	1.4×126/√3	投标人填写
		C1 级：LC1 和 CC1：24×O；LC2 和 CC2：24×CO C2 级：LC1 和 CC1：48×O；LC2 和 CC2：24×O 和 24×CO		C1 级/C2 级	投标人填写
25	近区故障条件下的开合能力	L90	kA	36	投标人填写
		L75	kA	30	投标人填写
		L60	kA	24（L75 的最小燃弧时间大于 L90 的最小燃弧时间 5ms 时）	投标人填写
		操作顺序		0.3s CO 180s CO	投标人填写
26	失步关合和开断能力	开断电流	kA	10	投标人填写
		试验电压	kV	2.5×126/√3	投标人填写

序号	名称		单位	标准参数值	投标人保证值
26	失步关合和开断能力	操作顺序		方式 1: $\bar{0} \quad \bar{0} \quad 0$ 方式 2: $c\bar{0} \quad \bar{0} \quad 0$	投标人填写
27	SF6 气体压力（表压，20℃）	额定	MPa	（投标人提供）	投标人填写
		报警		（投标人提供）	投标人填写
		最低（闭锁）		（投标人提供）	投标人填写
28	操动机构型式或型号			弹簧	投标人填写
	操作方式			三相机械联动	投标人填写
	电动机电压		V	AC 380/220	（见表 6 要求值并在表 6 中填写）
	合闸操作电源	额定操作电压	V	DC 220/110	（见表 6 要求值并在表 6 中填写）
		操作电压允许范围		85%～110%，30%以下不得动作	投标人填写
		每相线圈数量	只	1	投标人填写

		每只线圈涌流	A	(投标人提供)	投标人填写
		每只线圈稳态电流	A	DC 220V、2.5A 或 DC 110V、5A	(见表 6 要求值并在表 6 中填写)
	分闸操作电源	额定操作电压	V	DC 220/110	(见表 6 要求值并在表 6 中填写)
		操作电压允许范围		65%~110%，30% 以下不得动作	投标人填写
		每相线圈数量	只	1	投标人填写
		每只线圈涌流	A	(投标人提供)	投标人填写
		每只线圈稳态电流	A	DC 220V、2.5A 或 DC 110V、5A	(见表 6 要求值并在表 6 中填写)
	加热器	电压	V	AC 220	投标人填写
		每相功率	W	(投标人提供)	投标人填写
	备用辅助触点	数量	对	10 常开, 10 常闭	投标人填写
		开断能力		DC 220V、2.5A 或 DC 110V、5A	(见表 6 要求值并在表 6 中填写)
	检修周期		年	≥20	投标人填写
	弹簧机构	储能时间	s	≤20	投标人填写
29	断路器的质量	断路器包括辅助设备的总质量	kg	(投标人提供)	投标人填写
		每相操动机构的质量	kg	(投标人提供)	投标人填写
		每相 SF6 气体质量	kg	(投标人提供)	投标人填写
		运输总质量	kg	(投标人提供)	投标人填写
30	运输高度		m	(投标人提供)	投标人填写

序号	名称	单位	标准参数值	投标人保证值
31	起吊高度	m	(投标人提供)	投标人填写
三	隔离开关参数			
1	型式/型号		(投标人提供)	投标人填写
2	额定电流	出线	A	2000
		进线	A	2000
		分段	A	2000
3	主回路电阻	μΩ	(投标人提供)	投标人填写
4	温升试验电流	A	1.1I _r	投标人填写
5	额定工频 1min 耐受电压	断口	kV	230+70
		对地		230
	额定雷电冲击耐受电压峰值 (1.2/50μs)	断口		550+100
		对地	kV	550
6	额定短时耐受电流及持续时间	kA/s	40/3	投标人填写
7	额定峰值耐受电流	kA	100	投标人填写

8	分、合闸时间	分闸时间	ms	(投标人提供)	投标人填写
		合闸时间		(投标人提供)	投标人填写
9	分、合闸平均速度	分闸速度	m/s	(投标人提供)	投标人填写
		合闸速度		(投标人提供)	投标人填写
10	机械稳定性		次	≥3000	投标人填写
11	开合小电容电流值		A	1	投标人填写
12	开合小电感电流值		A	0.5	投标人填写
13	开合母线转换电 流能力	转换电流	A	1600	投标人填写
		转换电压	V	10	投标人填写
		开断次数	次	100	投标人填写
14	操动机构	型式或型号		电动并可手动	投标人填写
		电动机电压	V	AC 380/220	(见表 6 要求值并 在表 6 中填写)
		控制电压	V	AC 220	投标人填写
		允许电压变化范围		85%~110%	投标人填写
		操作方式		三相机械联动	投标人填写
	备用辅助触点	数量	对	10 常开, 10 常闭	投标人填写
		开断能力		DC 220V、2.5A 或 DC 110V、5A	(见表 6 要求值并 在表 6 中填写)
四	快速接地开关参数				
1	额定短时耐受电流及持续时间		kA/s	40/3	投标人填写
2	额定峰值耐受电流		kA	100	投标人填写

序号	名称		单位	标准参数值	投标人保证值	
3	额定短路关合电流		kA	100	投标人填写	
4	额定短路电流关合次数		次	≥2	投标人填写	
5	分、合闸时间	分闸时间	ms	(投标人提供)	投标人填写	
		合闸时间		(投标人提供)	投标人填写	
6	分、合闸平均速度	分闸速度	m/s	(投标人提供)	投标人填写	
		合闸速度		(投标人提供)	投标人填写	
7	机械稳定性		次	≥3000	投标人填写	
8	开 合 感 应 电 流 能 力 (A 类/B 类)	电 磁 感 应	感性电流	A	50/80	(见表 6 要求值并在表 6 中填写)
			开断次数	次	10	(见表 6 要求值并在表 6 中填写)
			感应电压	kV	0.5/2	(见表 6 要求值并在表 6 中填写)
		静 电 感 应	容性电流	A	0.4/2	(见表 6 要求值并在表 6 中填写)
			开断次数	次	10	(见表 6 要求值并在表 6 中填写)
			感应电压	kV	3/6	(见表 6 要求值并在表 6 中填写)

序号	名称		单位	标准参数值	投标人保证值
9	操动机构	型式或型号		电动弹簧并可手动	投标人填写
		电动机电压	V	AC 380/220	(见表 6 要求值并在表 6 中填写)
		控制电压	V	AC 220	投标人填写
		允许电压变化范围		85%~110%	投标人填写
	备用辅助触点	数量	对	8 常开, 8 常闭	投标人填写
		开断能力		DC 220V、2.5A 或 DC 110V、5A	(见表 6 要求值并在表 6 中填写)
五	检修接地开关参数				
1	额定短时耐受电流及持续时间		kA/s	40/3	投标人填写
2	额定峰值耐受电流		kA	100	投标人填写
3	机械稳定性		次	≥3000	投标人填写
4	操动机构	型式或型号		电动并可手动	投标人填写
		电动机电压	V	AC 380/220	(见表 6 要求值并在表 6 中填写)
		控制电压	V	AC 220	投标人填写
		允许电压变化范围		85%~110%	投标人填写
	备用辅助触点	数量	对	8 常开, 8 常闭	投标人填写
		开断能力		DC 220V、2.5A 或 DC 110V、5A	(见表 6 要求值并在表 6 中填写)
六	电流互感器参数				
1	型式或型号			电磁式	投标人填写
2	布置型式			内置	投标人填写
3	绕组 1	额定电流比		详见电气主接线图	(见表 6 要求值并在表 6 中填写)
		额定负荷		详见电气主接线图	(见表 6 要求值并在表 6 中填写)
		准确级		详见电气主接线图	(见表 6 要求值并在表 6 中填写)
	绕组 2	额定电流比		详见电气主接线图	(见表 6 要求值并在表 6 中填写)
		额定负荷		详见电气主接线图	(见表 6 要求值并在表 6 中填写)
		准确级		详见电气主接线图	(见表 6 要求值并在表 6 中填写)
	绕组 3	额定电流比		详见电气主接线图	(见表 6 要求值并在表 6 中填写)
		额定负荷		详见电气主接线图	(见表 6 要求值并在表 6 中填写)
		准确级		详见电气主接线图	(见表 6 要求值并在表 6 中填写)
	绕组 4	额定电流比		详见电气主接线图	(见表 6 要求值并

序号	名称		单位	标准参数值	投标人保证值
					在表 6 中填写)
		额定负荷		详见电气主接线图	(见表 6 要求值并在表 6 中填写)
		准确级		详见电气主接线图	(见表 6 要求值并在表 6 中填写)
七	电压互感器参数				
1	型式或型号			电磁式	投标人填写
2	额定电压比			110/ √ 3/0.1/ √ 3/0.1/ √ 3/0.1/ √ 3/0.1kV	(见表 6 要求值并在表 6 中填写)
3	准确级			0.2/0.5 (3P) /0.5 (3P) /6P	(见表 6 要求值并在表 6 中填写)
4	接线组别			Y/Y/Δ	(见表 6 要求值并在表 6 中填写)
5	三相不平衡度		V	1	投标人填写
6	低压绕组 1min 工频耐压		kV	3	投标人填写
7	额定电压因数			1.2 倍连续, 1.5 倍 30s	投标人填写
八	避雷器参数				
1	额定电压		kV	102/108	(见表 6 要求值并在表 6 中填写)
2	持续运行电压		kV	79.6/84	(见表 6 要求值并在表 6 中填写)
3	标称放电电流 (8/20μs)		kA	10	投标人填写
4	陡波冲击电流下残压 (1/10μs)		kV	297/315	(见表 6 要求值并在表 6 中填写)
5	雷电冲击电流下残压 (8/20μs)		kV	266/281	(见表 6 要求值并在表 6 中填写)
6	操作冲击电流下残压 (30/60μs)		kV	226/239	(见表 6 要求值并在表 6 中填写)
7	直流 1mA 参考电压		kV	≥148/157	(见表 6 要求值并在表 6 中填写)
8	75%直流 1mA 参考电压下的泄漏电流		μA	(投标人提供)	投标人填写
9	工频参考电压 (有效值)		kV	(投标人提供)	投标人填写
10	工频参考电流 (峰值)		mA	(投标人提供)	投标人填写
11	持续电流	全电流	mA	(投标人提供)	投标人填写
		阻性电流	μA	(投标人提供)	投标人填写
12	长持续时间冲击耐受电流	线路放电等级		1/2	(见表 6 要求值并在表 6 中填写)
		方波电流冲击	A	400/600	(见表 6 要求值并在表 6 中填写)
13	4/10μs 大冲击耐受电流		kA	100	投标人填写

序号	名称	单位	标准参数值	投标人保证值	
14	动作负载		(投标人提供)	投标人填写	
15	工频电压耐受时间特性		(投标人提供)	投标人填写	
16	千伏额定电压吸收能力	kJ/kV	(投标人提供)	投标人填写	
17	压力释放能力	kA/s	40/0.2	投标人填写	
九	套管参数				
1	伞裙型式		大小伞	投标人填写	
2	材质		瓷	投标人填写	
3	额定电流	A	2000	投标人填写	
4	额定短时耐受电流及持续时间	kA/s	40/3	投标人填写	
5	额定峰值耐受电流	kA	100	投标人填写	
6	额定工频 1min 耐受电压（相对地）	kV	230	投标人填写	
7	额定雷电冲击耐受电压峰值 （1.2/50μs）（相对地）	kV	550	投标人填写	
8	爬电距离	mm	3150（当 500mm≥ 平均直径≥300mm 时，乘以 1.1；平均 直径>500mm 时， 乘以 1.2）	投标人填写	
9	干弧距离	mm	≥1000	投标人填写	
10	S/P		≥0.9	投标人填写	
11	端子静负载	水平纵向	N	1250	投标人填写
		水平横向		750	投标人填写
		垂直		1000	投标人填写
		安全系数		静态 2.75，动态 1.7	投标人填写
12	套管顶部金属带电部分的相间最小净距	mm	≥1000	投标人填写	
十	环氧浇注绝缘子参数				
1	安全系数		大于 3 倍设计压力	投标人填写	
2	2 倍额定相电压下，泄漏电流	μA	50	投标人填写	
3	1.1 倍额定相电压下，最大场强	kV/mm	≤1.5	投标人填写	
十一	主母线参数				
1	材质		铜/铝	投标人填写	
2	额定电流	A	2000	（见表 6 要求值并 在表 6 中填写）	
3	额定短时耐受电流及持续时间	kA/s	40/3	投标人填写	
4	额定峰值耐受电流	kA	100	投标人填写	
5	导体直径（内径/外径）	mm	（投标人提供）	投标人填写	
十二	外壳参数				
1	材质		钢、铸铝、铝合金	投标人填写	
2	外壳破坏压力		铸铝和铝合金：5 倍的设计压力；焊 接铝外壳和钢外 壳：3 倍的设计压力	投标人填写	

序号	名称		单位	标准参数值	投标人保证值
3	温升	试验电流	A	1.1I _r	投标人填写
		可以接触部位	K	≤30	投标人填写
		可能接触部位	K	≤40	投标人填写
		不可接触部位	K	65	投标人填写
4	外壳耐烧穿的能力	电流	kA	40	投标人填写
		时间	s	0.3	投标人填写
5	防爆膜的设置			（投标人提供）	投标人填写
十三	伸缩节参数				
1	材质			不锈钢	投标人填写
2	使用寿命			≥30 年或 10 000 次 伸缩	投标人填写
十四	SF6 气体参数				
1	湿度		μg/g	≤8	投标人填写
2	纯度		%	≥99.8	投标人填写

2 项目需求部分

2.1 货物需求及供货范围

表 2 货物需求及供货范围一览表

序号	项目单位要求（详见电气主接线图及平面布置图）				投标人响应		
	元件名称	元件规格和主要参数	单位	数量	元件规格和主要参数	单位	数量
1	断路器		台	接线图		台	
2	隔离开关		组	接线图		组	
3	快速接地开关		组	接线图		组	
4	检修接地开关		组	接线图		组	
5	电流互感器		只（线圈）	接线图		只（线圈）	
6	电压互感器		台	接线图		台	
7	避雷器		只	接线图		只	
8	SF6/空气套管		支	接线图		支	
9	电缆连接终端		支	接线图		支	
10	和变压器的直接连接		个	平面图		个	

11	控制柜		面	平面图		面	
12	分支母线		m	平面图		m	
13	分支母线伸缩节		个	平面图		个	
14	主母线		m	平面图		m	
15	主母线伸缩节		个	平面图		个	
16	带电显示装置		只	接线图		只	

2.2 使用条件

表 5 使用条件

序号	名称	单位	标准参数值	投标人保证值
1	周围空气温度	最高气温	℃	+40
		最低气温		25
		最大日温差	K	25
2	海拔	m	≤1000	
3	太阳辐射强度	W/cm ²	0.1	
4	污秽等级		III	
5	覆冰厚度	mm	10	
6	风速/风压	m/s / Pa	34/700	
7	湿度	日相对湿度平均值	%	≤95
		月相对湿度平均值		≤90
8	耐受地震能力（水平加速度）	m/s ²	0.2 g	
9	由于主回路中的开合操作在辅助和控制回路上所感应的共模电压的幅值	kV	≤1.6	

注：表 5 中“标准参数值”为正常使用条件。

2.3 项目单位可选技术参数

项目单位应根据实际工程情况认真填写相应的技术参数响应表中可选择部分。

表 6 项目单位可选技术参数表

序号	名称	单位	标准参数值	项目单位要求值	投标人保证值
一	GIS 共用参数				
1	额定电流	分段	A	2000	
		主母线		2000	
2	供电电源	控制回路	V	DC 220 / 110	

序号	名称		单位	标准参数值	项目单位 要求值	投标人保 证值	
		辅助回路	V	AC 380/220			
3	设备尺寸	间隔尺寸	m	0.8~1.5			
二	断路器参数						
1	额定电流	分段、主母线		2000			
2	现场开合空载变 压器能力	空载变压器容 量	MVA	63/63			
3	电动机电压		V	AC 380/220			
	合闸操作电源	额定操作电压	V	DC 220/110			
		每只线圈稳态 电流	A	DC 220 V、2.5A 或 DC 110 V、5A			
	分闸操作电源	额定操作电压	V	DC 220/110			
		每只线圈稳态 电流	A	DC 220V、2.5A 或 DC 110V、5A			
	备用辅助触点	开断能力		DC 220 V、2.5A 或 DC 110 V、5A			
三	隔离开关参数						
1	额定电流	分段、母联	A	2000			
2	操动机构	电动机电压	V	AC 380/220			
2	备用辅助触点	开断能力		DC 220 V、2.5A 或 DC 110 V、5A			
四	快速接地开关参数						
1	开合感 应电流 能 力 (A 类 /B 类)	电磁感 应	感性电流	A	50/80		
			开断次数	次	10		
			感应电压	kV	0.5/2		
		静电感 应	容性电流	A	0.4/2		
			开断次数	次	10		
		感应电压	kV	3/6			
2	操动机构	电动机电压	V	AC 380/220			
	备用辅助触点	开断能力		DC 220 V、2.5A 或 DC 110 V、5A			
五	检修接地开关参数						
1	操动机构	电动机电压	V	AC 380/220			
	备用辅助触点	开断能力		DC 220 V、2.5A 或 DC 110 V、5A			
六	电流互感器参数						
1	绕组 1	额定电流比		详见电气主接线图			
		额定负荷		详见电气主接线图			
		准确级		详见电气主接线图			
	绕组 2	额定电流比		详见电气主接线图			
		额定负荷		详见电气主接线图			
		准确级		详见电气主接线图			

序号	名称		单位	标准参数值	项目单位 要求值	投标人保 证值
1	绕组 3	额定电流比		详见电气主接线图		
		额定负荷		详见电气主接线图		
		准确级		详见电气主接线图		
	绕组 4	额定电流比		详见电气主接线图		
		额定负荷		详见电气主接线图		
		准确级		详见电气主接线图		
七	电压互感器参数					
1	额定电压比			110/ $\sqrt{3}$ 0.1/ $\sqrt{3}$ 0.1/ $\sqrt{3}$ 0.1/ $\sqrt{3}$ 0.1kV		
2	准确级			0.2/0.5 (3P) /0.5 (3P) /6P		
3	接线级别			Y/Y/Y/ Δ		
八	避雷器参数					
1	额定电压		kV	102/108		
2	持续运行电压		kV	79.6/84		
3	陡波冲击电流下残压 (1/10 μ s)		kV	297/315		
4	雷电冲击电流下残压 (8/20 μ s)		kV	266/281		
5	操作冲击电流下残压 (30/60 μ s)		kV	226/239		
6	直流 1mA 参考电压		kV	$\geq 148/157$		
十一	长持续时间冲击 耐受电流	线路放电等级		1/2		
		方波电流冲击	A	400/600		
十一	主母线参数					
1	额定电流		A	2000		

注：“标准参数值”中“/”代表“或”，项目单位应根据工程实际情况选择填写。

3.3 投标人需提供的设备图纸及资料

3.3.1 电气主接线图。

3.3.2 隔室分布图。

3.3.3 设备平面和断面布置图。

3.3.4 伸缩节布置图。

3.3.5 局放传感器的配置图（如果采用）。

3.3.6 特快瞬态过电压（VFTO）测量装置的配置图（如果采用）。

3.3.7 投标产品的结构特点。

3.4 主要组部件材料

表 10 主要组部件材料表

产品型号	组部件名称	供应商名称	原产地	备注
	断路器操动机构			
	断路器灭弧室			
	断路器绝缘拉杆			
	隔离开关本体			

	接地开关本体			
	隔离开关操动机构			
	接地开关操动机构			
	SF6 空气套管			
	外壳			
	电流互感器			
	电压互感器			
	避雷器			
	密封件			
	绝缘子			
	密度继电器			
	汇 控 柜	接触器		
	内 二 次	继电器		
	元件	空气开关等		
	二次电缆			

EPR-2008

工程招标

附件 1-4

天津市地铁 6 号线工程（梅林路站～咸水沽西站）工程泗水道 110kV 专用变电站工程 35kV 气体绝缘开关柜技术要求

一、35kV 气体绝缘开关柜技术条件通用部分

1 总则

1.1 供货商应提供的资格文件

1.1.1 制造商应提供权威机关颁发的 ISO 9000 系列的认证书或等同的质量保证体系认证证书。

1.1.2 制造商应提供履行合同所需的技术和主要设备等生产能力的文件资料。

1.1.3 制造商应提供履行合同设备维护保养、修理及其他服务义务的文件。

1.1.4 制造商应提供设备产品全部有效的型式试验报告。

1.1.5 制造商应提供一份详细的产品中重要外购或配套部件供应商清单及检验报告。

1.1.6 制造商应提供产品中进口关键元件供应商的供货承诺函。

1.1.7 制造商应提供产品中组部件的供应商及原产地。

1.2 对设计图纸、说明书和试验报告的要求

1.2.1 图纸及图纸的认可程序：

1) 所有需经买方确认的图纸和说明文件，均应由卖方在合同生效后的 4 周内提交给买方进行审定认可。这些资料包括开关柜的外形图、剖面图、布置图、组装图、基础图、电气原理图、运输尺寸、运输质量、重心、总质量及二次线布置图等。买方审定时有权提出修改意见。买方在收到需认可图纸 4 周后，将一套确认的或签有买方校定标记的图纸（买方负责人签字）返还给卖方。凡买方认为需要修改且经卖方认可的，不得对买方增加费用。在未经买方对图纸作最后认可前任何采购或加工的材料损失应由卖方单独承担。

2) 卖方在收到买方确认图纸（包括认可方修正意见）后，应于 2 周内向有关单位提供最终版的正式图纸和一套供复制用的底图及正式的光盘，正式图纸必须加盖工厂公章或签字。

3) 完工后的产品应与最后确认的图纸一致。买方对图纸的认可并不减轻卖方关于其图纸的正确性的责任。设备在现场安装时，如卖方技术人员进一步修改图纸，卖方应对图纸重新收编成册，正式递交买方，并保证安装后的设备与图纸完全相符。

4) 图纸的格式：所有图纸均应有标题栏、相应编号、全部符号和部件标志，文字均用中文，并使用 SI 国际单位制。对于进口设备以中文为主，当买方对英文局部有疑问时，卖方应进行书面解释。

卖方免费提供给买方全部最终版的图纸、资料及说明书。其中图纸应包括 1.4.1 第 1 款所涉及的图纸和卖方自带的电缆清册，并且应保证买方可按最终版的图纸资料对所供设备进行维护，并在运行中进行更换零部件等工作。

1.2.2 说明书的要求：

1) 开关柜的使用条件和技术参数。

2) 开关柜及主要元件的结构、安装、调试、运行、维护、检修和全部附件的完整说明和技术数据。

3) 开箱和起吊：运输单元的质量，起吊和开箱的注意事项及专用的起吊用具等。

4) 组装：运输单元应有清楚的标志和代号，注有运输单元号的组装示意图。

5) 安装准备：基础施工的要求，外部接线端子的尺寸，电缆进入地点位置，接地以及各种管道的连接方式、尺寸和布置等资料。

6) 最终的安装验收：现场交接试验项目及试验方法。

7) 维护：主要元件的维护说明以及维修工作的分类、程序和范围。

8) 运行检修：运行中应注意的事项及控制指标，主要元件的检修周期和检修方案。

- 9) 开关柜各个元件和所有附件的技术数据。
- 10) 表示开关柜和操动机构的结构图及对基础的技术要求的说明。
- 11) 结构特征、设备及其元件的更详细的说明。
- 12) 操动机构特征的说明。
- 13) 备品备件、专用工具和专用仪器仪表的使用说明。
- 14) 说明书使用中文。

1.2.3 试验报告

卖方应提供下列试验报告：

- 1) 开关柜的型式试验报告和出厂试验报告。
- 2) 开关柜主要元件的型式试验报告和出厂试验报告。
- 3) 当产品的设计、工艺、生产条件或使用的材料及主要元件发生重大改变而影响到产品性能时，应做相应的型式试验并提供试验报告。

1.2.4 图纸、说明书及试验报告等资料的交付时间、数量

卖方应向买方提供的资料、图纸、试验报告见表2，但不限于表2的内容。

表2 卖方向买方提供的资料和图纸

序号	内容	份数	交付时间	收图单位
一	图纸	详见技术规范专用部分		
1	土建、地基规定及图纸			
2	安装、维护、运行说明及图纸			
3	电气原理图			
4	二次控制、测量、监控、信号回路、辅助设备回路主方案图、元件安装图纸（二次小室）			
5	布置图（平面、断面）			
6	安装图，带外形尺寸、运输尺寸、质量			
二	安装使用说明书			
1	主要元件安装使用说明书			
2	专用工具、仪表介绍			
3	运输和安装所需要专用设备的说明			
4	现场试验和其他试验说明			
三	试验报告			
1	全套型式试验报告			
2	全套出厂试验报告			
3	其他试验报告			
4	零部件试验（包括绝缘件的局部放电试验报告）			
四	其他资料			
1	主要元件标准			
2	所用材料标准			
3	检查、调试规定			
4	包装、装船、储存规定			
5	现场高压试验规定和标准			
6	维修指南			
7	装箱清单			

8	包装说明	
9	设备中使用的润滑剂、油脂的清单及检验合格证明	
10	带电显示装置的规格、型号、厂家	

1.3 标准和规范

1.3.1 合同中所有设备、备品备件，包括卖方从第三方获得的所有附件和设备，除本规范中规定的技术参数和要求外，其余均应遵照最新版本的电力行业标准（DL）、国家标准（GB）和 IEC 标准及国际单位制（SI），这是对设备的最低要求。投标人如果采用自己的标准或规范，必须向买方提供中文和英文（若有）复印件并经买方同意后方可采用，但不能低于 DL、GB 和 IEC 的有关规定。

1.3.2 执行的标准。

表 3 卖方提供的设备和附件需要满足的主要标准

标准号	标准名称
DL/T 402-2016	高压交流断路器
DL/T 404-2007	3.6kV~40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备
DL/T 486-2010	高压交流隔离开关和接地开关
DL/T 593-2016	高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求
GB 1207-2006	电磁式电压互感器
GB 1208-2006	电流互感器
GB 1984-2014	高压交流断路器
GB 1985-2014	高压交流隔离开关和接地开关
GB 3906-2006	3.6kV~40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备
GB 1094.11-2007	电力变压器第 11 部分：干式电力变压器
GB 11032-2010	交流无间隙金属氧化物避雷器
GB 15166.2-2008	交流高压熔断器第 2 部分：限流熔断器
GB 50150-2016	电气装置安装工程电气设备交接试验标准
GB/T 11022-2011	高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求
SD 318-1989	高压开关柜闭锁装置技术条件
IEC 62271-100	高压交流断路器
国家电网生〔2004〕634 号	输变电设备技术标准：交流高压断路器技术标准、交流隔离开关和接地开关技术标准

1.3.3 所有螺栓、双头螺栓、螺纹、管螺纹、螺栓夹及螺母均应遵守国际标准化组织（ISO）和国际单位制（SI）的标准。

1.4 投标人必须提交的技术参数和信息

1.4.1 技术参数响应表、技术偏差表及相关技术资料。

1.4.2 采购产品的特性参数和特点。

1.4.3 与其他设备配合所需的相关技术文件和信息。

1.4.4 设备详细的一次接线图及布置图。

1.4.5 型式试验报告。

2 结构要求

2.1 开关柜技术参数

开关柜技术参数见技术规范专用部分的技术参数响应表。

2.2 通用要求

2.2.1 产品设计应能使设备安全地进行下述各项工作：正常运行、检查、维护操作、主回路验电、安装和扩建后的相序校核和操作联锁、连接电缆的接地、电缆试验、连接电缆或其他器件的绝缘试验以及消除危险的静电电荷等。

2.2.2 产品的设计应能在允许的基础误差和热胀冷缩的热效应下不致影响设备所保证的性能，并满足与其他设备连接的要求。

2.2.3 类型、额定值和结构相同的所有可移开部件和元件在机械和电气上应有互换性。

2.2.4 各元件应符合各自的有关标准。40.5kV 高压开关柜内的触头盒、穿墙套管局放小于 3pC。

2.2.5 40.5kV 高压开关柜母线，母排端部应采取倒圆角的措施，圆角直径为母排厚度。

2.2.6 柜体应采用敷铝锌钢板弯折后栓接而成或采用防锈处理的冷轧钢板制成，板厚不得小于 2mm。

2.2.7 开关柜相序按面对开关柜从左至右为 A、B、C，从上到下排列为 A、B、C。

2.2.8 对最小空气间隙的要求：

1) 单纯以空气作为绝缘介质的开关柜，相间和相对地的最小空气间隙应满足相间和相对地 300mm，带电体至门 330mm。

2) 以空气和绝缘隔板组成的复合绝缘作为绝缘介质的开关柜，绝缘隔板应选用耐电弧、耐高温、阻燃、低毒、不吸潮且具有优良机械强度和电气绝缘性能的材料。带电体与绝缘板之间的最小空气间隙应满足对 40.5kV 设备应不小于 60mm。

3) 开关柜内部导体采用的热缩绝缘材料老化寿命应大于 20 年，并提供试验报告。

2.2.9 对接地的要求：

1) 开关柜的底架上均应设置可靠的适用于规定故障条件的接地端子，该端子应有一紧固螺钉或螺栓连接至接地导体。紧固螺钉或螺栓的直径应不小于 12mm。接地连接点应标以清晰可见的接地符号。

2) 接地导体应采用铜质导体，在规定的接地故障条件下，在额定短路持续时间为 4s 时，其电流密度不应超过 110A/mm²，但最小截面积不应小于 240mm²。接地导体的末端应用铜质端子与设备的接地系统相连接，端子的电气接触面积应与接地导体的截面相适应，但最小电气接触面积不应小于 160mm²。

3) 主回路中凡规定或需要触及的所有部件都应可靠接地。

4) 各个功能单元的外壳均应连接到接地导体上，除主回路和辅助回路之外的所有要接地的金属部件应直接或通过金属构件与接地导体相连接。金属部件和外壳到接地端子之间通过 30A 直流电流时压降不大于 3V。功能单元内部的相互连接应保证电气连续性。

5) 可抽出部件应接地的金属部件，在试验位置、隔离位置及任何中间位置均应保持接地。

6) 可移开部件应接地的金属部件，在插入和抽出过程中，在静触头和主回路的可移开部件接触之前和分离过程中应接地，以保证能通过可能的最大短路电流。

7) 接地回路应能承受的短时耐受电流最大值为主回路额定短时耐受电流的 87%。

8) 二次控制仪表室应设有专用独立的接地导体（若需要）。

2.2.10 开关柜柜顶设有横眉可粘贴间隔名称。开关柜前门表面应标有清晰明显的主接线示意图。

2.2.11 观察窗的要求：

1) 观察窗至少应达到对外壳规定的防护等级。

2) 观察窗应使用机械强度与外壳相当的透明板，同时应有足够的电气间隙和静电屏蔽措施，防止危险的静电电荷。

3) 主回路的带电部分与观察窗的可触及表面的绝缘应满足相对地的绝缘要求。

2.2.12 对柜内照明的要求：开关柜内电缆室和二次控制仪表室应设置照明设备。

2.2.13 开关柜内应设电加热器，对于手动控制的加热器应在柜外设置控制开关，以进行其投入或切除操作。加热器应为常加热型，确保柜内潮气排放。

2.2.14 铭牌。

1) 开关柜的铭牌应符合 DL/T 404—2007《3.6kV~40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备》的规定。

2) 铭牌应为不锈钢、铜材或丙烯酸树脂材料，且应用中文印制。设备零件及其附件上的指示牌、警告牌以及其他标记也应用中文印制。

3) 铭牌应包括如下内容：

a) 制造商名称或商标、制造年月、出厂编号。

b) 产品型号。

c) 给出下列数据：额定电压、母线和回路的额定电流、额定频率、额定短路开断电流、额定短时耐受电流及持续时间、额定峰值耐受电流、内部电弧等级（若有）。

4) 开关柜中各元件应装有铭牌，铭牌要求参照相应标准。

2.2.15 开关柜的“五防”和联锁要求：

1) 开关柜应具有可靠的“五防”功能：防止误分、误合断路器；防止带负荷分、合隔离开关（插头）；防止带电分、合接地刀闸；防止带接地刀闸送电；防止误入带电间隔。

2) 进出线柜应装有能反映出线侧有无电压，并具有自检功能的带电显示装置。当出线侧带电时，应闭锁操作接地刀闸。

3) 开关柜电气闭锁应单独设置电源回路，且与其他回路独立。

2.2.16 对开关柜限制并避免内部电弧故障的要求：

1) 开关柜应通过内部燃弧试验，满足国家要求，并出具相关实验报告。

2) 开关柜的各隔室之间，应满足正常使用条件和限制隔室内部电弧影响的要求；并能防止因本身缺陷、异常或误操作导致的内电弧伤及工作人员，能限制电弧的燃烧范围。

3) 应采取防止人为造成内部故障的措施，还应考虑到由于柜内组件动作造成的故障引起隔室内过压及压力释放装置喷出气体，可能对人员和其他正常运行设备的影响。

4) 除继电器室外，在断路器室、母线室和电缆室的均设有排气通道和泄压装置，当产生内部故障电弧时，泄压通道将被自动打开，释放内部压力，压力排泄方向为无人经过区域，泄压侧应选用尼龙螺栓。

2.2.17 开关柜防护等级的要求：

在开关柜的柜门关闭时防护等级应达到 IP4X 或以上，柜门打开时防护等级达到 IP2X 或以上。

2.2.18 对充气柜的补充要求：

1) 制造厂应明确规定充气柜中使用的 SF₆ 气体的质量、密度，并为用户提供更新气体和保持要求的气体质量的必要说明。SF₆ 气体应符合 GB/T 12022-2014《工业六氟化硫》的规定。在气体交货之前，应向买方提交新气试验的合格证书，所用气体必须经买方复检合格后方可使用。

2) 充气隔室应能承受运行中的正常压力和瞬态压力。

3) 制造厂应明确充气柜的额定充入水平（充气压力）和允许泄漏率。应具有高低压闭锁和报警功能。

4) 充气柜应设置用来连接气体处理装置和其他设备的合适连接点（阀门）。

5) SF₆ 气体监测设备：开关柜应装设 SF₆ 气体监测设备（包括密度继电器，压力表）。且该设备应设有阀门，以便在不拆卸的情况下进行校验。

6) 吸附剂：投标人或供货商在采购前提交一份解释文件，包括吸附剂的位置、种类和质量。

7) 充气柜应充微正压气体运输。

8) 出线充气柜内需加装 12 套(套/三相)电缆连接终端并预留电缆终端测试端子,所有预留出线充气柜均需配置电缆堵头。

9) 充气柜内置电流互感器及电压互感器,并需外置测试端子,测试端子需设置隐匿护壳。

2.3 断路器

断路器技术参数见专用部分技术参数响应表。

2.3.1 对真空断路器的要求:

- 1) 真空断路器应采用操动机构与本体一体化的结构。
- 2) 真空灭弧室应与型式试验中采用的一致。
- 3) 真空灭弧室要求采用陶瓷外壳。
- 4) 真空灭弧室允许储存期不小于 20 年,出厂时灭弧室真空度不得小于 $1.33 \times 10^{-3} \text{Pa}$ 。在允许储存期内,其真空度应满足运行要求。
- 5) 真空灭弧室在出厂时应做“老化”试验,并附有报告。
- 6) 用于开合电容器组的断路器必须通过开合电容器组的型式试验,满足 C1 或 C2 级的要求。
- 7) 真空断路器上应设有易于监视真空开关触头磨损程度的标记。
- 8) 真空断路器接地金属外壳上应有防锈的、导电性能良好的、直径为 12mm 的接地螺钉。接地点附近应标有接地符号。
- 9) 真空断路器应能够满足 SVG 设备 FC 支路容性负荷的开断要求(最大容性负荷约为 10Mvar);断路器背对背开断能力 $\geq 400\text{A}$,单台电容器组 $\geq 630\text{A}$ 。

2.3.2 操动机构要求:

- 1) 操动机构采用弹簧操动机构,应保证断路器能三相分、合闸以及三相跳闸和自动重合闸。
- 2) 操动机构自身应具备防止跳跃的性能。应配备断路器的分合闸指示,操动机构的计数器,储能状态指示应明显清晰,便于观察,且均用中文表示。
- 3) 应安装能显示断路器操作次数的计数器。该计数器与操作回路应无电气联系,且不影响断路器的合分闸操作。计数器为合闸记数。
- 4) 弹簧操动机构应能电动机储能并可手动储能,可紧急跳闸。
- 5) 操动机构的额定电源电压(U_a)为直流 220V,并联脱扣器应能满足 $85\% \sim 110\%U_a$ 时可可靠合闸, $65\% \sim 110\%U_a$ 时可可靠分闸, $30\%U_a$ 及以下时不动作。
- 6) 弹簧储能系统:由储能弹簧进行分、合闸操作的弹簧操动机构应能满足“分—0.3s—合分—180s—合分”的操作顺序。弹簧操动机构应能可靠防止发生空合操作。弹簧储能可以电动和手动实现。
- 7) 断路器处于断开或闭合位置,都应能对合闸弹簧储能。
- 8) 在正常情况下,合闸弹簧完成合闸操作后要立即自动开始再储能,合闸弹簧应在 20s 内完成储能。
- 9) 在弹簧储能进行过程中不能合闸,并且弹簧在储能全部完成前不能释放。
- 10) 合闸操作的机械联锁应保证机构处于合闸时,不能再进行合闸动作;而当断路器处于合闸位置和储能状态时,能可靠地进行一次“分—0.3s—合分”操作循环。
- 11) 机械动作应灵活,储能及手动或电气分、合闸等各项操作过程中不应出现卡死,阻滞等异常现象,并设有防止“误操作”装置。
- 12) 应有机装置指示合闸弹簧的储能状态,并能实现远方监控。
- 13) 卖方应提供用于断路器分闸和合闸所有必需的中间继电器、闭锁继电器。

2.4 隔离开关(若有)

技术参数见专用部分技术参数响应表。

2.5 接地开关

技术参数见专用部分技术参数响应表。

操动机构：可手动和电动（如有）操作，每组接地开关应装设一个机械式的分、合位置指示器；应装设观察窗，以便操作人员检查触头的位置。

2.6 电流互感器

技术参数见专用部分技术参数响应表。

对电流互感器应提供下列数据：励磁特性曲线、拐点电压、75℃时最大二次电阻值等。

开关柜内的电流互感器在出厂前必须做伏安特性筛选，同一柜内的三相电流互感器伏安特性应相匹配，并有出厂报告。

2.7 电压互感器

技术参数见专用部分技术参数响应表。

2.8 避雷器

技术参数见专用部分技术参数响应表。

2.9 母线

技术参数见专用部分技术参数响应表。

2.9.1 母线材料：铜。

2.9.2 投标时，充气柜应提供各种触头的结构图。

3.5.11 电缆附件

采用与开关柜配套的插拔式电缆终端头；

满足低烟、无卤、阻燃的要求；

满足配套电缆敷设条件的要求；

满足配套电缆载流量及短路电流通过能力的要求；

接地线截面应和配套电缆屏蔽层/金属铠装相适应；

满足 GB/T12706-2008《额定电压 1kV（Um=1.2kV）到 35kV（Um=40.5kV）挤包绝缘电力电缆及附件》中的试验要求；

配套提供电缆终端头制作、安装所需的各类辅料。

3 试验

开关柜应按 DL/T 404-2007《3.6kV～40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备》、GB 3906—2006《3.6kV～40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备》进行型式试验、出厂试验，并提供供货范围内主要元件的型式试验和出厂试验报告。现场交接试验应符合 DL/T 404-2007《3.6kV～40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备》和 GB 50150-2016《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》的要求。

3.1 型式试验

型式试验的目的在于验证开关柜、控制回路、控制设备及辅助设备的各种性能是否符合设计的要求。

由于所用元件的类型、额定参数和组合的多样性，所以不可能对所有方案都进行型式试验。型式试验只能在典型的功能单元上进行试验。任一种具体方案的性能可以引用类似方案的试验数据。

3.1.1 对型式试验的补充说明。

开关柜的型式试验应在典型的功能单元上进行全套试验。如开关柜所配的断路器已进行了全套试验，则开关柜的关合和开断能力的验证按 DL/T 404-2007《3.6kV～40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备》和 GB 3906-2006《3.6kV～40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备》中“关合和开断能力的验证”的要求，进行 T100s 和 T100a 试验，以及临界电流试验（如果有）。其他试验按 DL/T 404-2007《3.6kV～40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备》和 GB 3906-2006《3.6kV～40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备》进行。

3.1.2 型式试验的内容包括：

- 1) 绝缘试验、局部放电试验及辅助回路绝缘试验。
- 2) 温升试验和主回路电阻测量。
- 3) 主回路和接地回路的短时和峰值耐受电流试验。
- 4) 常温下的机械操作试验（包括机械特性试验、机械寿命试验）。
- 5) 短路电流关合和开断试验。
- 6) 机械联锁试验。
- 7) 防护等级试验。
- 8) 操作振动试验。
- 9) 内部故障电弧试验。
- 10) 开关柜中断路器、CT、PT 及避雷器等元件按标准所应进行的型式试验。

3.2 出厂试验

每台开关柜均应在工厂内进行整台组装并进行出厂试验，出厂试验的技术数据应随产品一起交付买方。产品在拆前应对其关键连接部位和部件做好标记。

- 1) 主回路的绝缘试验。
- 2) 辅助和控制回路的绝缘试验。
- 3) 主回路电阻测量。
- 4) 设计和外观检查。
- 5) 机械操作和机械特性试验。
- 6) 局部放电测量。

3.3 现场交接试验

开关柜安装完毕后应进行现场交接试验，试验应符合的 DL/T 404-2007《3.6kV~40.5kV 交流金属封闭开关设备和控制设备》和 GB 50150-2016《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》的要求。试验时卖方应派代表参加，所有试验结果均应符合产品的技术要求。项目如下：

- 1) 主回路绝缘试验。
- 2) 辅助回路绝缘试验。
- 3) 主回路电阻试验。
- 4) 检查与核实。内容包括：外观检查、图纸与说明书；所有螺栓及接线的紧固情况；控制、测量、保护和调节设备以及包括加热器在内的正确功能等。
- 5) 联锁检查。
- 6) 机械操作试验。
- 7) 开关柜中断路器、CT、PT 及避雷器等元件按标准应进行的其他现场试验。

4 一次、二次及土建接口要求

4.1 电气一次接口

4.1.1 40.5kV 开关柜外形尺寸

以平面布置图为准。

开关柜厂家需要配合绝缘管母线厂家制作绝缘管母线接头，保证绝缘管母线能够伸入柜体。开关柜厂家负责提供柜内与管母线连接的锥插座、适配器及堵头。

4.1.2 安装要求

开关柜基础施工时，应予以埋基础槽钢，槽钢规格为 [10，基础槽钢与变电站地网可靠连接。开关柜的底部框架应放置在基础槽钢上，可用地脚螺丝将其与基础槽钢相连或用电焊与基础槽钢焊牢。

主变压器开关柜可采用母线筒、电缆或绝缘母线与主变连接，出线开关柜可采用母线筒或电缆的连接方式。出线开关柜下方可设置电缆夹层或电缆沟，电缆夹层或电缆沟的深度应满足电缆转弯半径的要求。

4.1.3 接地要求

接地母线须为扁铜排，最小截面为 240mm²，所有需要接地的设备和回路须接于此排。至少须备有两个适用于 120mm² 铜电缆的末端连接以便将此接地母线接至变电站接地系统。

每个开关柜的外壳应通过专门的接地点可靠接地，接地回路应满足短路电流的动、热稳定要求。凡不属主回路或辅助回路的预定要接地的所有金属部分都应接地。外壳、框架等的相互电气联接宜用紧固联接，以保证电气上连通，接地点应标以接地符号。

接地点的接触面和接地连线的截面积应能安全地通过故障接地电流。

紧固接地螺栓的直径不得小于 12mm。接地点应标有接地符号。

主回路应有可靠的接地措施，以保证维修工作的安全。

4.2 电气二次接口

4.2.1 总的要求

线路、站用变压器、电容器保护测控装置及分段备自投装置均下放安装于开关柜。分段开关柜内配置分段保护测控装置，该装置可含备自投功能，采用分段备投方式。分段隔离柜或母线 PT 柜内配置电压并列装置。母线 PT 柜内可配置母线测控装置和交换机，并配置微机消谐装置。并预留正线采购的差动保护装置位置及电源条件。

计量表计下放安装于开关柜，出线开关柜配置多功能表（为了便于系统通讯组网，统一选用溯高美（SOCOME）的 DIRIS A40 多功能表）。

开关柜继电器、仪表、连接片、操作按钮及把手的安装位置应便于观察及操作。

开关柜继电器室、电缆室应有照明装置，柜内应具备驱潮及加热设施。

二次控制仪表室应设有专用接地铜排，截面积不小于 100mm²，铜排两端应装设足够的螺栓以备接至变电站的等电位接地网上。

4.2.2 回路要求

远方操作的断路器应装设远方/就地操作切换开关。

应具备监视断路器分合闸回路状态功能。

断路器操动机构应配置内部防跳回路。

断路器要求配有一个独立的跳闸、合闸线圈。

断路器中对控制或辅助功能正常要求的辅助触点之外，每台断路器应提供对 8 动合、8 动断辅助触点供用户使用（储能回路辅助接点至少 2 动合、2 动断），并应引至端子排上。剩余的辅助开关接点全部引至端子排上。

4.2.3 电源配置

开关柜交、直流电源宜采用环网供电，并设开环点。

开关柜顶设交直流电源小母线，各开关柜内按照交流、直流及保护、控制、连锁等不同要求设置电源小空开，空开上口与柜顶小母线连接。

4.2.4 端子排及接线要求

端子排按不同功能进行划分，端子排布置应考虑各插件的位置，避免接线相互交叉。

端子排列应符合标准，正、负极之间应有间隔，断路器的跳闸和合闸回路、直流（+）电源和跳合闸回路不能接在相邻端子上，并留有一定的备用端子等，端子排应编号。

按照“功能分段”的原则，开关柜内的端子排应按照如下要求分别设置：TA 回路、TV 回路、交流电源回路、直流电源回路、断路器的控制、操作、信号回路、五防闭锁回路、报警回路。其中五防闭锁回路由各厂家按照相关五防要求完成，应注意预留开关柜外闭锁条件接口。

4.3 土建接口

土建预埋三根通长槽钢，槽钢高出地坪 3mm。开关柜安装采用现场焊接或螺栓连接。开关柜底座必须能够适应如下土建施工误差：

1) 每个开关柜基础预埋件水平最高和最低差不超过 2mm。

- 2) 开关柜之间所有尺寸允许偏差不超过 5mm。
- 3) 开关柜所在区域尺寸允许偏差不超过 5mm。

二、35kV 气体绝缘开关柜技术条件专用部分

1. 标准技术参数表

投标人应认真逐项填写技术参数表（见表 1）中投标人保证值，不能空格，也不能以“响应”两字代替，不允许改动招标人要求值。

2. 空载和负载损耗单项超过要求值 15%或总损耗超过 10%。

表 1 技术参数和性能要求响应表

序号	名称		单位	标准参数值	投标人保证值
一	开关柜共用参数				
	结构型式			充气固定式	投标人填写
	额定电压		kV	40.5	投标人填写
	额定电流	主变受总	A	1600	投标人填写
		电缆出线		1250	
		SVG 出线		1250	投标人填写
		站用变出线		1250	投标人填写
		母线设备		1250	投标人填写
		负荷熔断器		630	投标人填写
	温升电流		A	1.1I _r	投标人填写
	额定工频 1min 耐受电压（相对地）		kV	95	投标人填写
	额 定 雷 电 冲 击 耐 受 电 压 峰 值 （1.2 / 50μs）（相对地）		kV	185	投标人填写
	额定短路开断电流		kA	25/31.5	投标人填写
	额定短路关合电流		kA	63	投标人填写
	额定短时耐受电流及持续时间		kA/s	31.5/4	投标人填写
	额定峰值耐受电流		kA	63	投标人填写
	辅助和控制回路短时工频耐受电压		kV	2	投标人填写
	局部放电	试验电压	kV	$1.1 \times 40.5 / \sqrt{3}$	投标人填写
		单个绝缘件	pC	≤3	投标人填写
		电压互感器、电 流互感器		≤10	投标人填写
	供电电源	控制回路	V	DC220	投标人填写
		辅助回路	V	AC 380/ AC 220	投标人填写
	燃弧持续时间		S	0.5	投标人填写
	设计寿命		年	≥30	投标人填写
	设备尺寸	单台开关柜整体 尺寸（长×宽× 高）	mm		投标人填写
	防护等级	柜体外壳		IP65	投标人填写

序号	名称		单位	标准参数值	投标人保证值
		隔室间		IP2X	投标人填写
	丧失运行连续性类别			投标人提供	投标人填写
二	断路器参数				
1	型号			投标人提供	投标人填写
2	灭弧室类型			真空	投标人填写
3	额定电流		A	1250/1600/2000	投标人填写
4	主回路电阻		$\mu\Omega$	投标人提供	投标人填写
5	温升试验电流		A	1.1I _r	投标人填写
6	额定工频 1min 耐受电压	断口	kV	118（仅限联络用）/95	投标人填写
		对地		95	投标人填写
	额定雷电冲击耐受电压峰值（1.2 / 50 μ s）	断口	kV	215（仅限联络用）/185	投标人填写
		对地		185	投标人填写
7	额定短路开断电流	交流分量有效值	kA	25/31.5	投标人填写
		时间常数	ms	45	投标人填写
		开断次数	次	≥30	投标人填写
		首相开断系数		1.5	投标人填写
8	额定短路关合电流		kA	63	投标人填写
9	额定短时耐受电流及持续时间		kA/s	31.5/4	投标人填写
10	额定峰值耐受电流		kA	63	投标人填写
11	开断时间		ms	≤60	投标人填写
12	合分时间		ms	≤60	投标人填写
13	分闸时间		ms	投标人提供	投标人填写
14	合闸时间		ms	投标人提供	投标人填写
15	重合闸无电流间隙时间		ms	≥300	投标人填写
16	分、合闸平均速度	分闸速度	m / s	投标人提供	投标人填写
		合闸速度		投标人提供	投标人填写
17	分闸不同期性		ms	≤2	投标人填写
18	合闸不同期性		ms	≤2	投标人填写
19	机械稳定性		次	真空断路器≥10000	投标人填写
20	额定操作顺序			O-0.3s-CO-180s-CO	投标人填写
21	现场开合空载变压器能力	空载变压器容量	MVA	31.5	
		空载励磁电流	A	0.5~15	
		试验电压	kV	40.5	投标人填写
		操作顺序		10×O 和 10×（CO）	投标人填写
22	异相接地故障开断试验	试验电流	kA	21.7	投标人填写
		试验电压	kV	40.5	投标人填写
		操作顺序		O-0.3s-CO-180s-CO	投标人填写
23	容性电流开合	试验电流	A	电缆：50，	投标人填写

序号	名称		单位	标准参数值	投标人保证值
	试验（试验室）			电容器组（背对背）：≥400 单台电容器组： ≥630	
		试验电压	kV	$1.4 \times 40.5 / \sqrt{3}$	投标人填写
		C1 级： CC1: 24×O， CC2: 24×CO; BC1: 24×O， BC2: 24×CO		C1 级	
		C2 级： CC1: 48×O， CC2: 24×O 和 24×CO; BC1: 24×O， BC2: 80×CO			
24	操动机构型式或型号			弹簧	投标人填写
	操作方式			三相机械联动	投标人填写
	电动机电压		V	AC 380/220	
	合闸操作电源	额定操作电压	V	DC220	
		操作电压允许范围		85%~110%，30%不得动作	投标人填写
		每相线圈数量	只	1	投标人填写
		每只线圈涌流	A	投标人提供	投标人填写
		每只线圈稳态电流	A	DC220 V、2.5A	
	分闸操作电源	额定操作电压	V	DC220	
		操作电压允许范围		65%~110%，30%不得动作	投标人填写
		每相线圈数量	只	1	投标人填写
		每只线圈涌电流	A	投标人提供	投标人填写
		每只线圈稳态电流	A	DC220V、2.5A	
	保护类线圈数量		只	项目单位提供	
	备用辅助触点	数量	对	10 常开，10 常闭	投标人填写
		开断能力		DC220 V、2.5A	
	使用寿命		年	≥20	投标人填写
	弹簧机构储能时间		s	≤20	投标人填写
三	隔离开关参数				
1	型式/型号			投标人提供	投标人填写
2	额定电流		A	2000\1600\1250	——

序号	名称		单位	标准参数值	投标人保证值
3	主回路电阻		$\mu\Omega$	投标人提供	投标人填写
4	温升试验电流		A	1.1I _r	—
5	额定工频 1min 耐受电压	断口	kV	118	—
		对地		95	—
	额定雷电冲击耐受电压峰值 (1.2 / 50 μ s)	断口	kV	215	—
		对地		185	—
6	额定短时耐受电流及持续时间		kA/s	25/4	—
7	额定峰值耐受电流		kA	63	—
8	机械稳定性		次	≥ 2000	投标人填写
9	操动机构	型式或型号		电动并可手动	投标人填写
		电动机电压	V	AC 380/220	
		控制电压	V	AC220	—
		允许电压变化范围		85%~110%	—
		操作方式		三相机械联动	—
	备用辅助触点	数量	对	10 常开, 10 常闭	—
		开断能力		DC220 V、2.5A	
四	接地开关参数				
1	额定短时耐受电流及持续时间		kA/s	31.5/4	投标人填写
2	额定峰值耐受电流		kA	63	投标人填写
3	额定短路关合电流		kA	63	
4	额定短路电流关合次数		次	2	
5	机械稳定性		次	≥ 2000	投标人填写
6	操动机构	型式或型号		电动并可手动/手动	
		电动机电压	V	AC 380/220	
		控制电压	V	AC220	投标人填写
		允许电压变化范围		85%~110%	投标人填写
	备用辅助触点	数量	对	8 常开, 8 常闭	投标人填写
		开断能力		DC220 V、2.5A	
五	电流互感器参数				
1	型式或型号			电磁式	投标人填写
2	绕组 1	额定电流比		见主接线图	
		额定负荷		见主接线图	
		准确级		见主接线图	
	绕组 2	额定电流比		见主接线图	
		额定负荷		见主接线图	
		准确级		见主接线图	
	绕组 3	额定电流比		见主接线图	

序号	名称	单位	标准参数值	投标人保证值
	绕组 4	额定负荷	见主接线图	
		准确级	见主接线图	
		额定电流比	见主接线图	
		额定负荷	见主接线图	
		准确级	见主接线图	
六	电压互感器参数			
1	型式或型号		电磁式插接式	投标人填写
2	额定电压比		见主接线图	投标人填写
3	准确级		见主接线图	投标人填写
4	接线级别		见主接线图	投标人填写
5	额定容量	VA	见主接线图	
6	三相不平衡度	V	1	投标人填写
7	低压绕组 1min 工频耐压	kV	2	投标人填写
8	额定电压因数		1.2 倍连续, 1.9 倍 8h	投标人填写
七	熔断器参数			
1	熔断器型式		见主接线图	
2	熔断器的额定电流	A	见主接线图	
3	熔断器的额定短路开断电流	kA	见主接线图	
八	负荷熔断器环网柜			
1	负荷开关型式		见主接线图	
2	负荷开关的额定电流		630A	
3	熔断器的额定电流	A	3.15A 63kA	

2 项目需求部分

表 2 货物需求及供货范围一览表

序号	名称	规格	单位	数量
1	受总柜	1600A 25kA 4s	面	4
2	出线开关柜	1250A 25kA 4s	面	16
3	分段开关柜	1600A 25kA 4s	面	2
4	分段隔离柜	1600A 25kA 4s	面	2
5	站用变出线柜	1250A 25kA 4s	面	2
6	站用变负荷熔断器环网柜	630A 25kA 4s	面	2
7	插接母线设备柜		面	8
8	SVG 出线柜	1250A 25kA 4s	面	4

注:厂家可根据自身特点设置母联柜(分段开关柜和分段隔离柜可合并设置,也可分开设置),母联柜设置方案应满足两段母线中的任何一段母线检修维护,包括柜体整体移位的情况,都不影响另一段母线的运行,投标人提供详细方案说明。



附件 1-5

天津市地铁 6 号线工程（梅林路站～咸水沽西站）工程泗水道 110kV 专用变电站工程 35kV 无功补偿成套装置技术要求

1 应用技术条件

1.1 标准和规范

应遵循的主要现行标准，但不仅限于下列标准的要求，所有设备都符合相应的标准、规范或法规的最新版本或其修正本的要求，除非另有特别外，合同期内有效的任何修正和补充都应包括在内。

DL/T672-1999 《变电所电压无功调节控制装置订货技术条件》

GB11920-89 《电站电气部分集中控制装置通用技术条件》

GB 1207-1997 《电压互感器》

SD 325-89 《电力系统电压和无功电力技术导则》

GB311.2~311.6-83 《高电压试验技术》。

GB5316 《串联电抗器》

GB1985-89 《交流高压隔离开关和接地开关》

DL/T620 《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》

GB/T 11032-2000 《交流无间隙金属氧化物避雷器》

GB/T 11024.1-2001 《放电器》

GB2 《电工名词术语》

GB311.1~6 《高压输变电设备的绝缘配合》

GB311.7 《高压输变电设备的绝缘配合使用导则》

GB 5582 《高压电力设备外绝缘污秽等级》

GB11022 《高压开关设备通用技术条件》

GB1985 《交流高压隔离开关和接地开关》

GB 2536 《变压器油》

GB5273 《变压器、高压电器和套管的接线端子》

GB775 《绝缘子试验方法》

GB/T4109 《高压套管技术条件》

GB 1094.1-1996 《电力变压器第一部分总则》

GB 1094.2-1996 《电力变压器第二部分温升》

GB 1094.3-1996 《电力变压器第三部分绝缘水平和绝缘试验》

GB 1094.5-1996 《电力变压器第五部分承受短路的能力》

GB/T6451-1999 《三相油浸式电力变压器技术参数和要求》

JB/T10088-1999 《6~220kV 级变压器声级》

DL/T574-1995 《有载分接开关运行维护导则》

GB/T13499-1992 《电力变压器应用导则》

G/T 12325-2003 《电能质量供电电压允许偏差》

GB 12326-2000 《电能质量电压波动和闪变》

GB/T14549-1993 《电能质量公用电网谐波》

GB/T 15543-1995 《电能质量三相电压允许不平衡度》

GB14285-93 《继电保护和安全自动装置技术规程》

GB50217-94 《电力工程电缆设计规范》

GB4856（IEC255）《电气继电器的绝缘试验》

1.2 气象资料

海拔高度	≤1000m
环境温度	-25℃～+40℃（允许-25℃储运）
最大日温差	20K
日照强度	0.1w/cm ² （风速 0.5m/s）
大气压力	86~106kPa
覆冰厚度	10mm（风速 15m/s）
站区污秽等级	e 级
相对湿度	5%~95%（+20℃时：日均不大于 95%；月平均值不大于 90%）。相对湿度为 90%时，环境温度不低于 25℃，设备内无凝结及冰形成。日水蒸气压力平均值不大于 2.2×10 ⁻³ MPa；月水蒸气压力平均值不大于 1.8×10 ⁻³ MPa
最大风速	34m/s（10 米高度 30 年一遇 10 分钟平均最大风速）
耐震能力	地震烈度：8 度。地面水平加速度：0.3g 共振、正弦拍波试验法，激振 5 次，每次持续时间 5 个周波，各次间隔 2s，并考虑其端部连接导线振动和导线张力的影响。安全系数不小于 1.67。

1.3 工程条件

系统标称电压	35kV	安装地点	户内
系统最高电压	40.5kV	爬电比距	43.3mm/kV（以 40.5/√3kV 电压值为基准）
系统额定频率	50HZ	系统中性点接地方式	小电阻接地

1.4 系统概况

1.4.1 电网侧系统概况

系统额定电压：110 kV

系统最高电压：126 kV

系统短路电流：31.5KA

系统额定频率：50Hz

系统中性点接地方式：直接接地

主变电压变比：110±8×1.25%/37kV

1.4.2 变电站主变低压侧系统概况

1) 系统电压 35 kV

2) 系统最高电压 40.5kV

3) 系统额定频率 50Hz

4) 35kV 系统短路电流 25kA

5) SVG 运行电压 10kV

7) 隔离变压器变比 35/10kV

6) 隔离变压器阻抗 12%

8) 35kV 系统中性点接地方式经小电阻接地

2 主要技术指标

35kV 母线装设动态无功补偿装置的补偿调节功能应达到以下技术指标：

2.1 功率因数补偿

110kV 母线进线点的实时功率因数高于 0.95。

2.2 谐波要求

注入系统的谐波电流和 110kV 母线电压总谐波畸变率低于国家标准《电能质量、公用电网谐波》GB/T14549-93。允许的谐波电流畸变如下：

总谐波电压畸变	奇次谐波电压畸变	偶次谐波电压畸变
3.0%	2.1%	1.2%

2.3 电压波动和闪变

110kV 母线电压的电压闪变和波动满足国家标准《电能质量、电压波动和闪变》GB/T12326—2008。

短时闪变 Pst	长时闪变 Plt	电压波动限制值
1.0	0.8	2%

3 动态无功补偿装置的组成及技术要求

每套动态无功补偿成套装置额定容量 $\pm 5.0\text{Mvar}$ ，由大功率可关断电力电子器件组成逆变器为其核心部分。由于房间面积所限，动态无功补偿成套装置布置于建筑物首层及二层专用 SVG 室内，35kV 侧电源采用电缆连接，外形尺寸不得大于图纸外形，详见首层、二层电气平面布置图及剖面图，布置应规范合理，满足运行及设备检修通道要求（另：房间尺寸不能调整）。

3.1 成套装置基本技术要求

3.1.1 输出容量

成套装置以 35kV 无功功率以及母线电压作为控制目标，动态无功补偿装置的输出容量为 $-5.0\text{Mvar} \sim +5.0\text{Mvar}$ ，可实现连续自动调节。

3.1.2 响应时间

成套装置可动态跟踪电网电能质量变化，并根据变化情况动态调节无功输出，实现任意工况的高功率因数运行。

装置动态响应时间不大于 10ms。

3.1.3 谐波特性

动态无功补偿装置输出电压谐波含量应能满足国标要求，并应实现 21 次以下谐波的有源滤波功能。

3.1.4 运行效率

装置运行过程中，最大有功损耗不大于成套装置总输出容量的 0.8%

3.1.5 过载能力

动态无功补偿装置应具有短时（2s）过载能力，过载容量为成套装置总容量的 20%。

3.1.6 冷却方式

动态无功补偿装置应采用水冷，冷却系统应采用先进、安全、可靠的方式，适应地下铁路的运行环境。

3.2 链式换流器技术要求

3.2.1 链式换流器选型

动态无功补偿装置应采用先进的全控型器件 IGBT，其开关频率不低于 500Hz。装置主回路元件的选用，应留有足够的电压、电流裕度，元件应有良好的 dv/dt ， di/dt 特性。

链式换流器元件应选用原装进口产品。

3.2.2 主电路组成

系统主电路应采用链式串联结构，每相由若干个链式换流器模块组成，并采用冗余设计，满

足“N-1”的运行要求；

3.2.3 链式换流器保护

动态无功补偿装置大功率电力电子元器件应具有完善的保护功能，包括但不限于以下类型：

- 1) 直流过压保护；
- 2) 电力电子元件损坏检测保护；
- 3) 丢脉冲保护；
- 4) 触发异常保护；
- 5) 过压击穿保护；

3.3 控制及保护系统功能

3.3.1 控制屏的外形及组成

控制器应采用柜式结构，表面采用静电喷塑工艺处理。柜体选用“三防”产品，抗强电磁干扰能力强。信号传输通道中用的光纤及附件采用进口产品。

控制系统由主控机箱、PLC（可编程逻辑控制器）和触摸屏等几个主要部分组成。各部分应实现以下功能：

- 1) 触摸屏：人机界面
- 2) PLC：控制触摸屏的显示与操作，并完成 35kV 母线电容器组的投切控制。其中一个 RS485 串口与主控机箱连接，另一个 RS485 口与触摸屏连接。
- 3) 主控机箱：由各功能板卡组成，完成核心的控制功能。

3.3.2 主控制器的基本功能

- 1) 成套装置控制系统应根据系统电压/无功的变化情况，实现脉冲发生和分配功能，自动调节装置无功输出和控制并联电容器的投切；
- 2) 成套装置可实现自动检测、远方手动投切和现场手动投切，各种方式之间有可靠的闭锁，防止发生事故。检测、控制均可实现全自动可实现无人值守。
- 3) 成套装置具有供值班员使用的参数设置功能，所有设置的内容可保存十年以上而不丢失，不受停电和干扰信号的影响；

3.3.3 通讯功能

控制器应具有和上位机通讯的标准化接口。采用通讯管理机实现就地和远方通讯。同时控制具备与变电站综合自动化联网的功能，高压开关柜的合闸、分闸及状态监控在后台保护上实现。

可采用包括 RS232C、RS485、以太网和 Modem 等多种通讯方式。可支持的通讯协议有：

- 1) 870-5-103
- 2) DNP3.0
- 3) MODBUS 等

3.3.4 显示功能

控制器应采用液晶显示器，具有友好的人机界面，数据保存 6 个月以上。可提供如下功能：

- 1) 主接线图
- 2) 实时电量参数显示（电压、电流、功率因数等）
- 3) 实时曲线和历史曲线
- 4) 历史事件记录
- 5) 链式装置单元状态监视
- 6) 显示当前时间、保护动作时间，显示保护类型、保护动作时间等信息

3.3.5 保护功能

动态无功补偿装置应采用了综合保护策略，以提高装置可靠性。

动态装置保护类型如下：母线过压、母线欠压、过流、速断、直流过压、电力电子元件损坏

检测保护、丢脉冲、触发异常、过压击穿、阀室超温、保护输入接口、保护输出接口控制和系统电源异常等保护功能。

3.3.6 远程监控系统

动态无功补偿装置应具备的远程监控系统。

远程监控系统由监控终端和监控中心服务器组成。监控终端位于装置控制柜中，可实时采集运行现场的各项在线运行参数，如电压、电流、频率信号，各类开关量信号，故障扰动信号，保护闭锁信号等，并对现场运行的动态无功补偿装置的运行性能进行评估。

监控终端信号应可通过 Internet 网络实时传输回中心服务器，中心服务器可设于控制中心或操作中心。

3.4 三相户内单接地隔离开关

1) 型号：JN-40.5/1250-31.5。

3.5 隔离变压器

3.5.1 额定参数：

型号	SC10—5000/37	数量	4 台
型式	干式、双绕组、三相共体	额定容量	5000kVA
最高工作电压	40.5kV	频率	50Hz
额定电压比	37±5% / 10kV	绝缘耐热等级	F 级
接线组别	D, yn11	冷却方式	AN (见后述)
绝缘水平	LI200AC85/LI75AC35	接地	高压侧 电阻接地系统
绕组最大温升	100K	方式	低压侧 不接地系统
最热点温度	155K	局放要求	≤10PC
噪音水平	≤60db 距变压器直线距离 2m	空载损耗	≤9.3kW
空载电流	IO=0.4% (允许偏差按国标)	负载损耗 (75℃)	≤32.8KW
阻抗电压	Ud≤12% (允许偏差按国标)	调压方式	无载调压
安装方式	户内		
外壳	4.0x2.1m	数量	4 套
空调	空调 (2P 及以上, 需满足运行温度要求)	数量	1 台/套

3.5.2 连接方式

高压绕组均采用电缆方式连接，低压侧设备内部连接由厂家确定并提供。

3.5.3 承受短路能力：变压器在任何分接头时都应能承受三相对称短路电流 3 秒，各部位无损坏和明显变形，短路后线圈的平均最高温度不超过 180℃。35kV 侧按 25kA、4s，10kV 侧按 16kA、4s 考虑。卖方应提供短路时绕组动、热稳定的计算结果。试验方法按国标 GB1094.5。

4 供货范围 (不限于下列内容)

4.1 额定容量为±5.0Mvar 的 35kV SVG 型静止无功发生器成套装置 4 套
包括：

- 1) 接地隔离开关
- 2) 隔离变压器
- 3) 避雷器
- 4) 启动柜
- 5) 控制柜
- 6) 功率柜

7) 冷却装置（包括水冷系统主机、水冷控制系统、散热器、管道、支架等）。

5 其他技术要求

5.1 动态无功补偿装置装置试验

5.1.1 概述

动态无功补偿装置必须采用国际标准或国外先进标准进行试验，符合采用国际标准产品标志条件，经国家标准化委员会备案。为了保证提供的设备满足下面提出的各项要求和技术规范中的性能，投标厂家应提供型式试验和例行试验报告。过去基本相同或额定参数相近的运行试验鉴定报告亦应提供给买方。各主要设备的试验可分别进行。成组设备的试验将在设备安装后由卖方在现场完成。投标厂家建议的任何高于国家标准有关条款的试验标准将被接受，并优先采用。投标厂家应提出现场调试试验大纲和试验方案，由招标人在设计联络会上确定。

5.1.2 型式试验

投标人应能提供证据，证明按合同提供的设备在最近 5 年内已按国标、IEC 标准对相同的设备进行过成功的型式试验，并能提出型式试验报告，否则这些设备应按国标、IEC 标准进行型式试验。

5.1.3 验收试验

动态无功补偿成套装置和附属设备验收测试的基本项目至少包括如下各项，但不限于这些。如果这些试验已在现场试验中完成可不再进行测试。

- 1) 通电前试验
- 2) 隔离开关的检验和试验
- 3) 容抗及起始失衡的测量
- 4) 避雷器泄漏电流测量
- 5) 电流互感器的检验和测试
- 6) 信号回路的检验及测试
- 7) 光纤系统的衰耗试验
- 8) 继电保护、控制设备和通讯功能试验
- 9) 保护、控制设备功能试验

验收测试也应包括与与保护、控制系统有关的功能特性测试。

5.1.4 出厂实验

每套动态无功补偿装置均应在工厂内进行组装出厂试验，出厂试验的技术数据应随产品一起交付买方。产品在拆装前对关键的连接部位和部件应作好标记。

全控型器件 IGBT 试验：必须对全控型器件 IGBT 控制系统及功率部分进行出厂全电压、满电流的高压全载试验，投标厂商应具有高压全载试验中心。

为了使 SVG 高压部分符合现场高压运行条件，投标人需对阀组单元进行均压试验确保 IGBT 及阻容吸收回路正常，工频耐压试验确保功率柜、绝缘子、脉冲电缆等设备绝缘等良好，阀组导通试验及联锁保护试验确保 SVG 设备故障时准确跳闸以保护所有设备安全，击穿整定试验确保 IGBT 击穿时能够可靠跳闸，投标人需详细列出试验步骤。

5.1.5 现场验收试验

成套装置到达现场后，由安装单位按照进行现场验收试验。试验结果应与产品型式试验和出厂试验结果或其规定值相符，否则应由卖方负责。

5.2 隔离变压器工艺要求及试验

5.2.1 工艺要求

5.2.1.1 变压器温升不超过 GB6430、IEC726 标准，且设有温度测量装置（测量绕组上部空气温度），并配置温控器（使用 PTC 传感器），具有一级高温报警，二级超高温跳闸保护，温

控器故障自检报警功能。保证+40℃时持续输出额定容量，且无温度报警。

5.2.1.2 变压器具备加装帘式风机（电源电压 AC380V/220V）位置。装帘式风机后应允许 1.5 倍过负荷连续输出的能力。

5.2.1.3 变压器主绝缘及全部辅助有机绝缘件，绝缘系统的耐热等级不低于 F 级，绝缘材料应绝缘性能好，抗短路，耐雷电冲击性好，阻燃能力强，不污染环境，长期运行不老化，且抗裂、抗湿度变化性能好，机械强度高。变压器在规定的使用条件和负载条件下运行，并按使用说明书进行安装和维护，预期寿命应不小于 30 年。

5.2.1.4 高低压绕组的引出端子应满足 II 级污秽带电距离，并便于引接高压分接头，应在停电情况下便于变换接头。装设 IP20 防护外壳和电缆安装支架，同时考虑安装电缆后的绝缘距离符合要求。高压带电净距离按 $\geq 360\text{mm}$ 考虑。

5.2.1.5 变压器运行时的振动水平应保持在低水平，且不引起相应结构及地面震动，如震动较大，引起结构及建筑产生震动，则需加装防震措施（防震垫、阻尼防震、主动防震等）满足现场要求。变压器的任何部件和绝缘材料不应产生过大的应力，避免产生破坏性损坏。变压器应满足运输重量，尺寸限度，应确定运输过程中耐受冲击的能力并装设冲撞记录器进行检查，变压器结构应能满足允许倾斜 15°。

5.2.1.6 制造厂应保证变压器到现场就位后，应具备投入运行时在额定电压下进行 5 次冲击合闸应无异常现象，在正常运行时应达到 20 年不需要大修。

5.2.1.7 全部绕组应采用铜导线，线圈中不含气泡，绕组应有良好的冲击电压波分布，不宜采用加避雷器方式限制过电压；使用场强应严格控制，确保绕组内不发生局部放电；应对绕组漏磁通进行控制，避免在绕组和其他金属构件上产生局部过热。局放试验应满足相应国标及 IEC 标准，线圈局放应小于 10PC。

5.2.2 变压器不要滚轮。

5.2.3 铁芯应采用高质量、低损耗、节能型的矽钢片，用先进方法叠装和紧固，使变压器铁芯不致因运输和运行的震动而松动。变压器应能承受运输中的冲撞，当冲撞加速度不大于 3g 时，应无任何松动、变形和损坏。

5.2.4 变压器铁芯接地引线应置于下部引下，铁芯对地绝缘应能承受一分钟工频实验电压 2kV（有效值）。铁芯损耗低，散热性能好，机械强度高。变压器铁芯和金属构件均可靠接地，接地装置应有防锈镀层，并有明确的接地标示。为便于测试，接地点应容易拆开。

5.2.5 出厂试验项目齐全，附加零序阻抗试验，试验按三点进行，即在最大额定最小分头位置进行，并提供试验报告。

5.2.6 变压器铭牌对变压器的参数应明确标示。

5.2.7 文未提之处均应符合现行国标。

5.2.8 型式试验：按照国标及行标进行。

- 1) 温升试验（AN/AF）；
- 2) 绝缘试验。
- 3) 雷电冲击波全波试验。
- 4) 雷电冲击波截波试验（提供相似类型的变压器试验报告）。
- 5) 操作冲击波试验。
- 6) 工频耐压试验。
- 7) 局部放电试验。
- 8) 承受短路能力的试验。（提供计算书和相关产品型式试验报告）
- 9) 地震耐受力试验。（提供计算书）
- 10) 绝缘子试验。
- 11) 出口短路试验。

12) 声级测量。

5.2.9 出厂试验：按照国标、行标及华北电力集团公司《电力设备交接和预防性试验规程》2002 版的试验项目进行。

- 1) 绕组电阻测定；
- 2) 电压比测量及电压矢量关系的校定；
- 3) 阻抗电压、短路阻抗及负载损耗的测量；
- 4) 空载损耗及空载电流的测量；
- 5) 绝缘特性的测定；
- 6) 绝缘试验；
- 7) 空载电流谐波测量；
- 8) 长时间空载试验（1.1 倍额定电压励磁 12 小时）；

5.2.10 现场试验：执行华北电力集团公司《电力设备交接和预防性试验规程》2002 版的试验项目（试验标准、方法按此规程进行）。



附件 1-6

天津市地铁 6 号线工程（梅林路站～咸水沽西站）工程洒水道 110kV 专用变电站工程 35kV 接地变小电阻成套装置技术要求

1 总则

1.1 投标人应提供的资质文件

- 1.1.1 投标人或供货商必须有权威机构颁发的 ISO-9000 系列的认证证书或等同的质量保证体系认证证书。投标人或供货商（包括分包厂）应设计、制造和提供过同类设备，且使用条件应与本工程相类似，或较规定的条件更严格，至少有 3 台套 3 年以上的商业运行经验。
- 1.1.2 投标人或供货商最近 2 年内同类设备的销售记录及相应的最终用户的使用情况证明。
- 1.1.3 投标人或供货商具有履行合同所需的技术和生产能力的文件资料。
- 1.1.4 投标人有能力履行合同设备维护保养、修理及其它服务等义务的文件。
- 1.1.5 投标人或供货商提供的同类设备的型式和例行试验报告。
- 1.1.6 所提供的组部件如需向第三方外购时，投标人也应就其质量做出承诺，并提供分卖方相应的例行检验报告和投标人的进厂验收证明。

1.2 对设计图纸、说明书和试验报告的要求

1.2.1 图纸及图纸的认可和交付

1.2.1.1 所有需经买方确认的图纸和说明文件，均应由卖方在合同生效后的 1 周内提交给买方进行审定认可。这些资料包括设备总装图、原理图等。买方审定时有权提出修改意见，须经确认的图纸应由卖方提交表 1 所列接收单位。

表 1 接收图纸单位

提交图纸资料名称	提交份数	提交时间	接收图纸单位、通信地址、邮编、电话
总装图	2	合同生效后 1 周	签订技术条件时确定
基础安装尺寸图	2	合同生效后 1 周	
其他图纸	2	合同签订后 1 周	

买方在收到需认可图纸 4 周内，将一套确认的或签有买方校订标记的图纸（买方负责人签字）返还给卖方。凡买方认为需要修改且经卖方认可的，不得对买方增加费用。在未经买方对图纸作最后认可前任何采购或加工的材料损失应有卖方单独承担。

1.2.1.2 卖方在收到买方确认图纸（包括认可方修正意见）后，应于 1 周内向表 1 所列有关单位提供最终版的正式图纸和一套供复制用的底图及正式的 CAD3.5 吋软盘或光盘，并将软盘或光盘内容发 E-mail 至：签订技术条件时确定，正式图纸必须加盖工厂公章或签字。

1.2.1.3 完工后的产品应与最后确认的图纸一致。买方对图纸的认可并不减轻卖方关于其图纸的正确性的责任。设备在现场安装时，如卖方技术人员进一步修改图纸，卖方应对图纸重新收编成册，正式递交买方，并保证安装后的设备与图纸完全相符。

1.2.1.4 图纸的格式：所有图纸均应有标题栏、全部符号和部件标志，文字均用中文书写，并使用国际单位制。

1.2.1.5 卖方免费提供给买方全部最终版的图纸、资料及说明书。其中，图纸应包括总装配图及安装时设备位置的精确布置图，并且应保证买方可按最终版的图纸资料对所供设备进行维护，并在运行中进行更换零部件等工作。

1.2.1.6 接地变压器所需图纸（要求提供中文资料 8 份）：

（1）外形尺寸图：该图纸表明变压器组装后的正视图、侧视图和俯视图，并同时标出安装完后的组件，包括外形尺寸、设备的重心位置与总质量、接线端子详图、详细标明运输尺寸

和质量；图纸应标明所有部件和附件的尺寸位置。图纸应标明变压器基座和基础螺栓位置。

(2) 接线端子零件图：图纸应包括接线端子详。电缆入口位置、一次接线端子板及线夹位置等，并附电气和机械特性数据。

(3) 铭牌图：本图应标明所有额定值。

(4) 标明所有绕组的位置和连接，包括引线连接配置的说明。

(5) 标明器身起吊尺寸，包括铁芯起吊的零件图和位置图。

(6) 所有供应的备件外形尺寸图。

(7) 变压器温度控制器的装配图。

(8) 变压器安装和有关设施设计所需的任何其他图纸和资料。

(9) 铁芯接地安装图：图纸应表明接地详图。

(10) 主体结构内部图：包括铁芯、绕组的排列及简明结构。

1.2.1.7 小电阻成套装置所需图纸（要求提供中文资料 8 份）：

(1) 总装图：一次设备就地安装参考布置图；应表示设备总的装配情况，包括外形尺寸、设备的重量；运输尺寸和质量等。

(2) 安装图：应包括电器安装图、电路安装图、标明设备的安装方式、安装尺寸、安装孔的位置和尺寸及连接线截面图等。

(3) 铭牌图：应符合国家相关标准。

(4) 结构图：接地电阻中需求设备结构的剖视图。

(5) 安装规范。

1.2.2 说明书的要求

说明书应包括安装、运行、维护和全部附件完整的说明和数据，要求提供中文资料 8 份。

1.2.2.1 说明书应至少包括下列各项：

关于结构、连接及铁芯、绕组型式的简明概述。

铁芯、绕组及连线排列等在各个方向的照片。

安装、操作维护和检查的说明。

温度控制器安装使用说明书。

主要设备型号的含义说明。

产品性能指标（含配套件）。

主要设备元件装置位置、序号、互换性的说明及完整资料。

主要零、部件的说明。

保管、维护、储运及包装的说明

1.2.2.2 其他资料

制造厂方认为还应该提供的证明其产品性能的资料。

1.2.2.3 提供变压器所有附件的说明书及运行、检修手册、资料、合格证、检验报告。

1.2.2.4 制造厂出具运输过程分析报告。

1.2.3 试验报告

卖方应提供下列试验报告：

型式试验报告和特殊试验报告（含同型号短路承受能力试验报告）。（4 份）

出厂试验报告。（8 份）

主要组件出厂和型式试验报告。（8 份）包括温度计等零部件。

各种过电流状态的温度特性曲线。（8 份）

提供本台产品绕组的抗短路能力计算报告。

证明产品特别性能的试验报告。

提供电阻元件耐压试验、温升计算（至少两个元件组合，考虑 36A 中性点持续电流）报告。

提供温升试验报告，提供实测电阻值及绝缘电阻测定值。

2 应遵循的标准

- GB311.1 《高压输变电设备的绝缘配合》。
- GB311.2~6 《高电压试验技术》。
- GB 12944.1 《高压穿墙瓷套管技术条件》
- GB 12944.2 《高压穿墙瓷套管尺寸与特性》
- GB 8287.1 《高压支柱瓷绝缘子》
- GB 50150 《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》
- GB 4208 《外壳防护等级（IP 代码）》
- GB 1208 《电流互感器》
- GB1094.1~5 《电力变压器》
- GB1094.3 《绝缘水平和绝缘试验外绝缘的空气间隙》
- GB1094.11 《干式电力变压器》
- GB 10229 《电抗器》
- GB7328 《电力变压器和电抗器的声级测定》
- GB7354 《局部放电测量》
- GB7449 《电力变压器和电抗器的雷电冲击和操作冲击试验导则》
- GB/T13540 《抗地震性能试验》
- DL/T 780 《配电系统中性点接地电阻器》
- DL/T620 《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》。
- IEC 168 《高压支柱瓷绝缘子》
- GB4109 《交流电压高于 1000V 的套管通用技术条件》
- GB4.273 《变压器、高压电器和套管的接线端子》
- GB734.4-87 《局部放电测量》
- DL/T 537 《高压/低压预装箱式变电站选用导则》
- DL/T4.93-1996 《高压开关设备的订货技术条件》
- JB6319 《电阻器基本技术要求》
- Q/GDW168 《输变电设备状态检修试验规程》

以上标准均执行最新版本。

3 技术要求

3.1 使用环境条件

海拔：≤1000m。

环境温度：最高气温：40℃；最低气温：-25℃；最大日温差：25K。最高日平均气温：+30℃；最高年平均气温：+20℃。

日照强度：0.1W/cm²（风速 0.5m/s）。

最大风速：34 m/s（10 米高度 30 年一遇 10 分钟平均最大风速）。

覆冰厚度：10 mm（风速 15m/s）。

最大相对湿度：日平均：95%。月平均：90%。

污秽等级：户外 e 级。

耐震能力：所区地震烈度：8 度。水平加速度：0.3g；垂直加速度：0.15g。

变压器套管考虑其端部连接导线振动和导线张力的影响，变压器的本体结构和基础的动力反应放大系数取 2.0。安全系数不小于 1.67。

安装地点：户内。

外绝缘爬电比距≥20 mm/kV。

安装方式：土建基础上。

3.2 运行系统情况

系统标称电压： 高压： 37 kV。

系统最高运行电压： 高压： 40.5 kV。

电源电压：近似于正弦波。

系统额定频率： 50Hz。

系统中性点接地方式： 35kV 为小电阻接地系统。

系统短路容量： 高压侧： 1515MVA。

3.3 接地变压器额定参数及一般数据

名称：三相干式接地变压器

型号：制造厂提供

相数：三相

额定频率：50Hz

额定容量：2500kVA

额定电压：37kV；最高工作电压：40.5 kV

联结组标号：ZN

绝缘方式：干式（F级）

冷却方式：自冷（带温显、温控及远传功能）

零序电抗：11Ω；零序电阻：3Ω；

空载损耗：Po≤5000W

负载损耗：Pk≤25000W

空载电流：Io≤0.4%（偏差按国标）

阻抗电压：Ud%=4（偏差按国标）

绝缘水平：LI200AC85

噪音水平：≤55db

中性点接地方式：35kV 侧为经小电阻接地。

承受短路能力：符合 GB1094.5《电力变压器》的规定。变压器在任何分接头时都应能承受三相对称短路电流 3 秒，各部位无损坏和明显变形，短路后线圈的平均最高温度不超过 180℃。

35kV 侧按 20kA、4s，中性点应按能承受 1300A，10S 考虑。卖方应提供短路时绕组动、热稳定的计算结果。试验方法按国标 GB1094.5。

3.4 电流互感器额定参数（安装在接地变高压侧）

型号及数量：干式 3 台

额定电流变比、二次精确度及二次容量：

10P30: 300/1A 25VA

10P30: 300/1A 25VA

3.5 小电阻额定参数

3.5.1 电阻器的种类和形式：不锈钢型

3.5.2 系统额定电压： 35kV

3.5.3 电阻回路标称电压： 35/√3kV

3.5.4 电阻器整体对地绝缘（柜体及柜内设备）：

1) 额定短时 1 分钟工频耐受电压（有效值）：对地、相间：95 kV

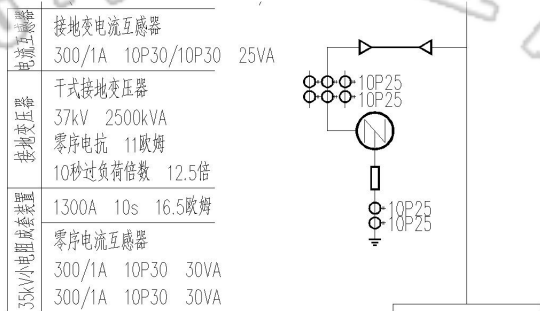
2) 额定雷电冲击耐受电压（峰值）：对地、相间：185kV

3.5.5 额定频率： 50Hz

3.5.6 电阻标称值： 16.5Ω（由于采用接地变压器引出中性点接地，待接地

变压器定厂后，需根据接地变压器设计参数调整阻值。)

- 3.5.7 额定发热时间:≥10S
- 3.5.8 约定封闭发热电流:1300A
- 3.5.9 安装方式:户内，置于小电阻柜内，柜壳防护等级为 IP20。
- 3.5.10 要求整组电阻器通流1300A 10S；（且能满足 1500A 6.5S）
- 3.5.11 长期允许通流:40A (≤50℃)（考虑中性点 3%电压偏移，电压采用系
统平均电压）
- 3.5.12 阻值误差:±5%（电阻器 25℃时）
- 3.5.13 电阻柜内装电流互感器:
- 型号及数量:干式每台电阻柜 1 台
- 额定电流变比、二次精确度及二次容量:
- 10P30:300/1A30VA
- 10P30:300/1A30VA
- 3.5.14 接地变及小电阻柜接线图



3.6 接地变结构与性能

3.6.1 工频电压升高时的运行持续时间:

表 2 工频电压升高时的运行持续时间（额定容量时）

工频电压升高倍数	相—相	1.05	1.10	1.25	1.50	1.58
	相—地	1.05	1.10	1.25	1.90	2.00
最大持续时间		连续	20min	20s	1s	0.1s

3.6.2 要求在空载时，可在 110%分接电压下连续运行；在 50%负载时，可在 108.75%分接电压下连续运行。

3.6.3 铁心和绕组

3.6.3.1 铁心应采用低耗的晶粒取向冷轧硅钢片，用先进方法叠装和紧固，使变压器铁心不致因运输和运行中的振动而松动。

3.6.3.2 全部绕组均应采用铜导线。并联导线间应有合理的换位，使附加损耗降至最低。绕组应有良好的冲击电压波分布，变压器内部不宜采用加装非线性电阻方式限制过电压；许用场强应严格控制，匝间、层间绝缘均采用不低于 F 级耐热绝缘材料，确保绕组内不发生局部放电和绝缘击穿。应对绕组漏磁通进行控制，避免在绕组、引线和其他金属构件中产生局部过热。

3.6.3.3 绕组绕制、真空浇注应有严格的工艺措施，引线应有足够的支撑，具有足够的抗短

路能力。

3.6.3.4 变压器运输中当冲撞加速度不大于 3g 时，应无任何松动、位移和损坏。

3.6.4 引线端子及支撑绝缘子

3.6.4.1 高低压引出线采用平板式接线端子，以便于安装与电网的连接线，端子板应能承受 400N·m 的力矩而不发生变形。

3.6.4.2 支撑引线的绝缘子采用复合绝缘子，伞裙应采用大小伞，伞裙的伸出长度、伞间距等应符合 IEC 60815 之规定，爬电比距复合污秽等级要求。

3.6.5 温度测量装置

3.6.5.1 变压器应配备绕组模拟温度测量装置和铁芯温度测量装置。每个绕组温度均应有测量点，每相铁芯应有温度测量点。上述温度变量除在变压器室温度控制箱就地可观测外，尚应将该信号送出集控中心。

3.6.5.2 温度控制器采用 PTC 传感器。

3.6.5.3 测温元件固定牢固，引线采取抗干扰措施，测温引线通过固定的接地良好的金属管引致变压器下部。

3.6.5.4 温度控制器具备良好的屏蔽和抗干扰能力，具备可设定温度报警和跳闸的接点。

3.6.6 涂漆和防锈

3.6.6.1 变压器铁心、上下夹件等均应涂漆，用漆由投标人决定。所有需要涂漆的金属构建表面在涂漆前应进行彻底的表面处理（如采用喷砂处理或喷丸处理）。

3.6.6.2 喷砂（喷丸）处理后 8h 内，且未生锈之前，应涂一层金属底漆。底漆应具有良好的防腐、防潮和附着性能，漆层厚度不小于 0.04mm，表层面漆与底漆相容，具有良好的耐久性能。

3.6.6.3 所有金属构建外表面至少要涂一道底漆和两道面漆，面漆厚度不小于 0.085mm，表层面漆应有足够弹性以耐受温度变化，耐剥落且不褪色、粉化。

3.6.6.4 变压器出厂时，外表面应油漆一新，并供给买方适当数量的原用漆，用于安装时现场补漆。

3.6.7 变压器的寿命

变压器在规定的工作条件和负载条件下运行，并按使用说明书进行维护，使用寿命为 30 年。

3.6.8 铭牌

铭牌应包括以下内容：

- 1) 变压器种类（名称、型号、产品代号）；
- 2) 标准代号；
- 3) 制造厂名（包括国名）；
- 4) 出厂序号；
- 5) 制造年月；
- 6) 相数；
- 7) 额定容量（MVA）；
- 8) 额定频率（Hz）；
- 9) 各绕组额定电压（kV）和分接范围；
- 10) 各绕组额定电流（A）；
- 11) 联结组标号（并给出绕组连接示意图，应与实际排列位置相符）；
- 12) 以百分数表示的短路阻抗实测值；
- 13) 绝缘水平；
- 14) 冷却方式；
- 15) 总重（t）；

- 17) 运输重 (t) ;
- 18) 器身吊重 (t) ;
- 20) 负载损耗 (实测值) (kW) ;
- 21) 空载损耗 (实测值) (kW) ;
- 22) 空载电流 (实测值) (%) ;
- 24) 绝缘耐热等级;
- 25) 温升。

3.7 电阻器结构和性能

3.7.1 生产厂应将电阻器组合为一个金属外壳柜式整体结构, 占地应在 2.0x3.2 米内。

3.7.2 柜体防护等级: IP2X

3.7.3 进线套管位置: 柜顶进线

3.7.4 接地端子: 位于柜底经套管引出 (采用铜质引线, 满足电阻器的发热条件)

3.7.5 电阻器生产厂应向用户提供电阻器的组合方式及相应的温升曲线。

3.7.6 要求柜内空气距离应大于 400mm。

3.7.7 电阻器的零部件应能互换。

3.7.8 产品的结构设计、电器安装、电路接线、布置, 必须安全可靠, 操作灵活, 维修方便。

3.7.9 电阻器中的电阻元件应确保在工作温度范围内的电气和机械的稳定可靠, 且电阻材料应为不锈钢合金金属材料。

3.7.10 电阻器电阻元件的连接应采用螺栓连接或焊接, 不应使用低熔点合金作连接, 栓接紧固时应考虑是电阻运行温度产生的不利效应。

3.7.11 电阻器的支柱绝缘子应符合 GB 8287.1 的要求, 并在相应的温升下应可正常工作。

3.7.12 电阻器的套管应符合 GB 12944.1~GB 12944.2 的要求。

3.7.13 柜内端子排应选用抗干扰及阻燃型的。

3.7.14 二次回路电线, 电缆应承受 1 分钟工频耐压 2kV。

3.7.15 二次回路导线采用铜导线, 其截面: 电流回路不小于 2.5mm², 电压回路及控制回路不小于 1.5mm²。

4 试验

根据本技术规范、最新版的国标 (GB) 和 IEC 有关标准及其补充说明进行变压器试验, 试验应出具详细记载测试数据的正式试验报告, 并有买方代表或第三方人员在场监试或见证, 并提供变压器及其附件相应的型式试验报告和例行试验报告, 同时执行下列要求。

4.1 例行试验

4.1.1 绕组电阻测量

测量所有绕组的直流电阻, 对于带分接的绕组, 应测量每一分接位置的直流电阻。变压器绕组电阻不平衡率: 相间应小于 2%, 三相变压器线间应小于 1%。即

$$(R_{\max} - R_{\min}) / R_{\text{ave}} < 2\% (1\%)$$

4.1.2 电压比测量和联结组标号检定

应在所有绕组对间及所有分接位置进行电压比测量。电压比允许偏差应符合 GB 1094.1 中表 1 规定。应检定变压器的联结组标号。

4.1.3 短路阻抗及负载损耗测量

1) 短路阻抗测量。应在各绕组对间, 在主分接和最大、最小分接位置测量。短路阻抗的允许偏差不能超过合同规定值。并在主分接位置进行低电流 (例如 5A) 下的短路阻抗测量。

2) 负载损耗测量。负载损耗应在各绕组对间, 在主分接和最大、最小分接位置上, 按 GB 1094.1 的方法进行测量。所用互感器的误差和试验接线的电阻损耗 (包括线损和表损) 必须予以校正。

短路阻抗和负载损耗应换算到参考温度 75℃ 时的值。

4.1.4 空载损耗和空载电流测量

在 10%~115% 的额定电压下进行空载损耗和空载电流测量，并绘制出励磁曲线。

空载损耗和空载电流值应按照 GB 1094.1 中的方法进行测量，并予以校正。

提供 380V 电压下的空载电流和空载损耗。

4.1.5 绕组连连接线端子的绝缘电阻测量

每一绕组对地及其余绕组之间的绝缘电阻都要进行测量，测量时使用 5000V 兆欧表。吸收比 (R60/R15) 不小于 1.3 或极化指数 (R600/R60) 不小于 1.5。当极化指数或吸收比达不到规定值时，而绝缘电阻绝对值比较高 (例如 >10000M)，应根据绕组介质损耗因数等数据综合判断。

4.1.6 绕组连连接线端子的介质损耗因数 (tan) 和电容测量

应在气温 10℃~40℃ 之间测量。

试验报告中应有试验设备的详细说明，并有试验电压为 10kV 时的测量结果。

每一绕组对地及绕组之间的 tan 不超过 0.5% (20℃)，同时提供电容量实测值。

4.1.7 铁心和夹件绝缘电阻测量

用 2500V 的兆欧表测量铁心和夹件绝缘电阻，其值不小于 500M。运输包装前，还应通过铁心和夹件接地端子检测铁心和夹件绝缘电阻。

4.1.8 感应电压试验和局部放电测量

1) 短时感应耐压试验 (ACSD)：按照技术规范表 9 的规定电压值进行，同时应进行局部放电测量。

2) 长时感应电压试验 (ACLD)：长时感应试验允许的局部放电量应符合技术规范表 9 的规定。

3) 局部放电视在放电量的测定方法和试验加压程序，按 GB 1094.3 规定。

4) 测试报告中应有起始和熄灭电压值，及每 5min 记录一次的局部放电量测量结果。

4.1.9 雷电全波冲击试验

应按 GB 1094.3、GB/T 1094.4 规定进行。

4.1.10 外施交流耐压试验

对低压绕组和高压绕组的中性点进行外施交流耐压试验，试验电压值按技术规范表 9 的规定，持续时间 1min。

4.1.11 其他部件的检查试验

温度计的校准和二次回路的工频耐受电压试验等。

4.1.12 长时过电流试验 (做过温升试验的变压器可不进行)

在 1.1 倍额定电流下，持续运行 4h。

4.1.13 变压器绕组频响特性测量

4.1.14 分接开关试验

有载分接开关应做操作循环试验、切换时间测量、过渡电阻测量等。

4.2 型式试验

4.2.1 温升试验

应根据 GB 1094.2 规定进行温升试验。温升限值应满足技术规范表 9 规定。同型号、同容量变压器中任选一台做温升试验。

4.2.2 雷电截波冲击试验

按 GB 1094.3 和 GB/T 1094.4 规定进行。

4.2.3 中性点雷电全波冲击试验

按 GB 1094.3 和 GB/T 1094.4 规定进行。

4.2.4 声级测定

声级测量按 GB/T 1094.10 和 JB/T 10088 规定进行。

4.2.5 无线电干扰电压测量

测量出线端子上的无线电干扰电压，并观察在晴天的夜间有无可见电晕。

4.2.6 空载电流谐波测量

其幅值表示为基波分量的百分数。

4.2.7 零序阻抗测量

4.3 现场试验

根据 GB 50150 进行变压器现场试验，并同时执行下列要求：

4.3.1 测量绕组连同接线端子的直流电阻

变压器三相绕组电阻的不平衡率：相间 $<2\%$ ，线间 $<1\%$ 。在相同的温度下，其结果与出厂例行试验所测值相比，偏差不应大于 $\pm 2\%$ 。

4.3.2 检查所有分接头的电压比

电压比的允许偏差应与出厂例行试验值一致。

4.3.3 检查变压器的联结组标号应与设计要求、铭牌及标记相符。

4.3.4 绕组连同接线端子的绝缘电阻测量、吸收比或极化指数的测量

应用 5000V 的兆欧表测量。绕组绝缘电阻值一般不低于出厂例行试验值的 70%（测试条件相近），吸收比（ R_{60}/R_{15} ）不小于 1.3 或极化指数（ R_{600}/R_{60} ）不小于 1.5。当极化指数或吸收比达不到规定值，而绝缘电阻绝对值比较高（例如 $>10000M$ ）时，应根据绕组介质损耗因数等数据综合判断。

4.3.5 测量铁心和夹件对地绝缘电阻

用 2500V 的兆欧表测量，绝缘电阻值不应小于 500M。

4.3.6 测量绕组连同接线端子的直流泄漏电流

按绕组额定电压等级施加直流试验电压，读取 1min 时的泄漏电流值。

4.3.7 测量绕组连同接线端子的 $\tan$ 和电容量

实测 $\tan$ 值一般不大于出厂例行试验值的 130%（测试条件相近）。电容量与出厂例行试验值相比不应有明显差异。

4.3.8 声级测量

在额定电压、额定频率及技术规范相应要求的情况下测量。

4.3.9 低电压下的空载电流测量

在 380V 电压下，测量空载电流，其实测值与出厂例行试验测量值不能有明显差异，必要时可在更高电压下测量空载电流和空载损耗。

4.3.10 有载分接开关的操作循环试验

按 GB 1094.1 的要求进行。

4.3.11 绕组连同接线端子的局部放电测量

测量方法和试验程序应符合 GB 1094.3 的规定。局部放电水平应在标准规定的范围之内，并与出厂例行试验值相比较。

4.3.12 外施交流耐压试验

低压绕组和高压绕组的中性点连同接线端子分别进行外施交流耐压试验，试验电压为出厂例行试验短时工频耐受试验电压值的 80%。

4.3.13 相位检查

检查变压器的相位必须与电网相位一致。

4.3.14 辅助装置的检查

根据产品使用说明书，对有载开关、测温装置等进行检查。

4.3.15 变压器绕组（频响法或阻抗法）测量

4.3.16 冲击合闸试验

在额定电压下在高压侧进行 5 次空载冲击合闸试验。

5 供货范围

A.1 供货范围一览表

序号	名称	单位	招标人要求		投标人响应	
			型式、规格	数量	型式、规格	数量
1	接地变压器	台	干式-2500/37	2		
2	电流互感器	只	详见接线图	详见接线图		
3	电阻器柜（内附电流互感器）	套	1300A16.5 欧 10S 不锈钢（IP2X）	2		
4	连接导线、金具、本体电缆支架、支柱绝缘子（如果需要）等附件	套		2		

C2 报警和跳闸触点

招标人应根据实际工程需要，填写报警和跳闸触点，投标人填写“响应”与否。

序号	触点名称	报警或跳闸	电源电压（V，DC）	触点容量（VA）	输出 4~20mA	投标人响应
1	温度指示器	报警	110V.DC	≥66VA	4~20mA	投标人填写

6 项目需求部分

变压器主要部件及主要材料由设计单位填写招标人要求，建设单位对设计提出的招标人要求按照相关技术原则进行审核确认。

投标人应按照招标人要求进行应答，对不满足招标人要求的部分提出技术差异，并作详细说明。

D.1 主要部件材料表

序号	名称	型号、规格、厂家、原产地	备注
		投标人响应	
1	硅钢片		
2	高压电磁线		
3	低压电磁线		
4	绝缘材料		
5	绝缘成型件		
6	环氧树脂		
7	高压引线支撑绝缘子		
8	低压引线支撑绝缘子		
9	温度控制器及测温元件		



附件 1-7

天津市地铁 6 号线工程（梅林路站～咸水沽西站）工程泗水道 110kV 专用变电站工程 35kV 全绝缘管母线技术要求

1 技术要求

1.1 应遵循的主要现行标准

GB/T 4109-2008 《交流电压高于 1000V 的绝缘套管》
IEC 60137 《交流电压高于 1000V 的套管》
DL/T 1658-2016 《35kV 及以下固体绝缘管型母线》
GB/T 8349-2000 《金属封闭母线》
GB 311.1-2012 《绝缘配合第 1 部分定义、原则和规则》
GB/T 156-2007 《标准电压》
GB/T 762-2002 《标准电流等级》
GB/T 7354-2003 《局部放电测量》
GB/T 5273-2016 《高压电器端子尺寸标准化》
GB/T 11022-2011 《高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求》
GB/T 11021-2007 《电气绝缘耐热性分级》
GB/T 16927.1-2011 《高电压试验技术第 1 部分：一般定义及试验要求》
GB/T 16927.2-2013 《高电压试验技术第 2 部分：测量系统》
GB 50150-2016 《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》
GB/T 5231-2012 《加工铜及铜合金牌号和化学成分》
GB/T 19850-2013 《导电用无缝铜管》
GB/T 8923.1-2011 《涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁度的目视评定第 1 部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》
GB 50260-2013 《电力设施抗震设计规范》
以及其它相关标准。

以上标准如有新版本，按最新版本执行。各执行标准如有类似条款，以高要求者为准。

1.2 主要技术参数及性能

1.2.1 系统标称电压（Un）： 35kV

1.2.2 额定电压（UN）： 35kV

1.2.3 系统最高电压（Um）： 40.5 kV

1.2.4 额定电流： 2500A

1.2.5 额定频率： 50Hz

1.2.6 电流参数：

额定电流（有效值） A	额定热稳定电流（4s）（有效值） kA	额定动稳定电流（峰值） kA
2500	25	63

1.2.7 额定绝缘水平：

A) 雷电冲击耐压（1.2/50μs，峰值）： 185kV

B) 对地 1min 工频耐受电压： 95kV

1.2.8 局部放电水平：

产品在 1.05Um/v3 电压下的视在放电量不大于 5pC，在 1.5Um/v3 电压下的视在放电量不大

于 10pC，产品出厂前必须全部检验合格。

1.2.9 产品的介质损耗因数：

在温度为 10~40℃和电压为 1.05Um/√3 时，产品的介质损耗数值 tanδ不得大于 0.007，在 1.0Um/√3~Um 之间，产品的介质损耗数值 tanδ增值不得大于 0.001。

1.2.10 绝缘管型母线成品在额定电流下，导体温升不能高于 45K。

1.2.11 卖方应提供成熟产品，并经买方交接试验合格后方可投入系统运行。

1.2.12 母线悬空支撑跨距≤4.5m。

1.2.13 绝缘管型母线相间中心距≥275mm。

1.2.14 绝缘管型母线电容屏末屏蔽层引线必须接地，外表面电位为 0；绝缘电阻≥1000MΩ。

1.2.15 绝缘管型母线 A、B、C 三相应有黄、绿、红三色颜色标识。

1.2.16 绝缘管型母线运行过程中应密封良好，无水、杂物、小动物进入。

1.2.17 承受动热稳定电流（见表一）

表一、承受动热稳定电流

额定电流 A	额定热稳定电流（4s） kA	额定动稳定电流（峰值） kA
2500	25	63

1.2.18 出厂检验（见表二）

表二、绝缘管型母线出厂试验要求

序号	试验项目	要求	试验方法
1	外观检查	表面光洁无伤痕	
2	绝缘电阻测量	≥1000MΩ	用 1000V 兆欧表
3	工频耐压试验	1min，95kV，不击穿，不闪络	用工频耐压测试仪
4	局部放电试验	产品在 36kV 电压下的局放量不大于 10pC。	用局放测试仪
5	介质损耗因数测试	tanδ在 10~40℃、AC10kV 下不大于 0.005	用介损仪

1.2.19 预防性试验（见表三）

表三、绝缘管型母线的试验项目、周期要求

序号	项目	周期	要求	说明
1	外观检查	1) 投运前 2) 必要时	表面光洁无伤痕，若表面严重污垢，用洗洁精清洗表面	
2	绝缘电阻测量	1) 投运前 2) 必要时	≥1000MΩ	用 1000V 兆欧表
3	工频耐压试验	1) 大修时 2) 必要时	1min 不闪络，不击穿	按 80% 出厂工频耐压

表四、绝缘管型母线的工频耐压试验电压 kV

绝缘管型母线额定电压	出厂、交接试验工频试验电压	预防性试验工频试验电压
35kV	95kV/76kV	76kV

1.2.20 产品型式试验（见表五）

产品每一项检验项目必须通过如“国家电线电缆质量监督检验中心”类似的有资质的第三方检测机构的试验检测，并取得合格报告。报告内容不得少于如下项目：

表五、绝缘管型母线型式试验要求

序号	检验项目	单位	技术要求	检验结果	单项判定
1	外观检查		完好，无机械损伤	由投标人填写	P
2	绝缘电阻测量	MΩ	≥1000	由投标人填写	P
3	工频耐压试验		1min, 95kV, 不击穿, 不闪络	由投标人填写	P
4	局部放电试验	pC	在 36kV 电压下的局放量不大于 10pC	由投标人填写	P
5	介质损耗因数测试		tanδ在 10~40℃、AC10kV 下不大于 0.005	由投标人填写	P
6	恒压负荷循环试验（52.5kV，导体通额定电流，8h 一个循环，5h 加热，3h 冷却，3 次循环）		不击穿，不闪络	由投标人填写	P
7	循环后局部放电试验（室温，36kV 下）	pC	最大 10pC	由投标人填写	P
8	冲击电压试验（室温，±200kV 下，各 10 次）		不击穿，不闪络	由投标人填写	P
9	直流耐压试验（-125kV，15min）		不击穿，不闪络	由投标人填写	P
10	4h 交流耐压试验（84kV）		不击穿，不闪络	由投标人填写	P
11	温升试验（试品通额定电流，温度稳定后，测量管母线导体温升）	K	≤45	由投标人填写	P

1.3 全屏蔽绝缘铜管母线结构要求

绝缘管型母线卖方应与其他相关联的电气设备供应厂家协作,以便母线两侧均能可靠顺利联接并保证相序正确。

1.3.1 铜管母线导体采用 T2Y 导电铜管,铜含量纯度 $\geq 99.90\%$,即满足国标 GB/T5231-2012 要求。其截面及固定间距应能满足本技术文件短路热稳定、短路动稳定的要求。

主母线、分支母线连接处应采用 T 型接头,T 型接头应做到绝缘可靠能够长期稳定安全运行。本工程共有 4 处 T 接点,这 4 处的 T 型接头及其他所需的配件均由全屏蔽绝缘管母线厂家提供。

本合同范围绝缘管型母线要求卖方根据现场实际情况生产供货、提供配套附件,并负责安装、指导试验及与买方共同验收,试验设备由买方提供。

1.3.2 绝缘管型母线采用明敷,采用专用支架和铝合金抱箍支撑。各相母线应在显著位置标明相色:A 相(黄色)、B 相(绿色)、C 相(红色)。

1.3.3 绝缘管型母线外径表面应光洁无伤痕。其绝缘电阻 $\geq 1000\text{M}\Omega$ 。

1.3.4 电流互感器安装位置及外绝缘材料性能要求

母线采用复合屏蔽全绝缘方式,电流互感器的安装位置如果在绝缘管母的全绝缘区域内,则互感器等电位环应统一全部接入系统地;电流互感器的安装位置如果在绝缘管的半绝缘区域内,则绝缘管母应取消屏蔽层。穿电流互感器处,应将电流互感器的等电位连接线与主母线可靠连接以避免悬浮电压。主绝缘材料介质损耗小、耐老化,使用寿命应 ≥ 30 年。

1.3.5 母线在室内外连接部位的穿墙处(预留孔洞)应作可靠、密实、绝缘封堵,防止灰尘、雨水进入室内。

1.3.6 买方提供楼板、梁上的预埋铁件以供安装,由卖方成套供货母线支撑和固定件,托架采用热镀锌钢管托架系统,钢件均应热镀锌或可靠防腐处理。如卖方认为必要,需额外增加母线固定件,不能影响或破坏买方设备、建筑物的安全,并不再产生额外费用。

1.3.7 绝缘管型母线依据电容屏均压原理,采用绝缘层和半导体层交替屏蔽绝缘的电容屏均压技术进行制造;主绝缘采用变屏距均压设计,电容屏径向及轴向电场分布均匀;主绝缘材料可以采用环氧树脂、聚酯薄膜、硅橡胶等有机绝缘材料并且外层采用有机复合护套加以保护,确保较高的绝缘强度、局部放电特性、和抗短路能力以及延面电位分布均匀等。

1.3.8 绝缘管型母线终端使用电容型气密性接头新型连接方式。所有连接部位温升不能高于母线导体(包括管母线与管母线中间连接及管母线与设备连接),出厂前须做抽检试验。

1.3.9 绝缘管型母线中间导体连接可采用铜管焊接的方式,也可以采用其他新型连接方式,但要求连接处凸起部位外直径与主导体外径差值 $\leq 2\text{mm}$ 。不允许采用机械抱箍式连接,以免未来紧固件松动导致局部超温;母线直线距离超过 50 米时,须加装伸缩节,以调节热胀冷缩。

1.3.10 绝缘管型母线(含母线中间接头)要求从起始端到末端整个电容屏绝缘层和屏蔽层整体通连,不得中间断开,整段母线表面电位为零。主绝缘材料介质损耗小、耐老化,正常使用寿命应 ≥ 30 年。

1.3.11 绝缘管型母线具备自然散热功能,母线两端设置呼吸口,空气能在管内流动。

1.3.12 应以下述最少资料永久地标注在铭牌上:

- 1) 额定电压、额定电流
- 2) 制造厂名、商标
- 3) 制造年月
- 4) 出厂编号

1.3.13 绝缘管母线应与开关柜(包括 SF₆ 充气柜及空气绝缘柜)有可靠的连接方案,保证连接处完全绝缘。

2 供货范围包括（满足但不限于）

2.1 本期项目招标设备 35kV 全屏蔽绝缘铜管母线共包括两个部分：

1) 从主变低压侧套管起至 35kV 受总柜止，额定电流 2500A；

2) 从 I（III）段主变进线开关柜起至 II（IV）段主变进线开关柜止，额定电流 2500A；

以上所需的绝缘母线及其附件（包括母线终端接头、中接头，母线固定金具及 2 处电缆 T 接点的 T 接头及配件）均由卖方提供并负责安装。设计方需向卖方提供母线桥安装图作为参考。

2.2 如有其它要求，产品种类及价格另议。

2.3 计量长度：计量总长度=管形母线主体长度+软连接长度。

据实结算即具体数量待工程施工完毕后，供需双方对上述电气设备接线端子之间的母线、母线伸缩节以及软连接长度进行实际测量，并按规格累加和各自规格型号的总长度作为实际结算依据。

电容型气密性接头，按数量单独计算价格，累计计入合同总价。

3 质量保证与试验

3.1 质量保证

3.1.1 卖方应保证其提供的设备及其附件是全新的，采用的材料工艺均应符合本技术规范规定的质量、规格和性能。卖方应保证设备及其组件经过正确安装、操作和保养，在其寿命内运行良好。

3.1.2 卖方应保证制造过程中的所有工艺、材料试验等（包括卖方的外购件在内）均应符合本技术规范的规定。

3.1.3 附属及配套设备必须满足本技术规范有关规定的厂标和行业标准要求，并提供试验报告和产品合格证。

3.1.4 母线绝缘性能、屏蔽性能应切实可靠，在正常使用期内（30 年）应能通过每年的高压预试，否则卖方免费负责合同范围母线维修。

3.1.5 卖方所提供的产品经试验、验收合格投运后，质量保证范围为：

1) 绝缘材料老化；

2) 运行后预防性试验（76kV）击穿损伤；

3) 连接部位温升过高损坏绝缘；

4) 额定电流温升过高损坏绝缘；

5) 额定动、热稳定电流损坏母线。

3.1.6 母线在生产和安装过程中，卖方应采取有效措施防止母线在运行过程中产生微风震动效应。如因母线设计生产的原因造成运行当中母线固定件松动等故障，卖方应承担事故赔偿责任。

3.1.7 产品质保期间，若发生由于产品质量导致的缺陷，卖方负责维修，更换损坏的零部件，且对买方不发生任何费用。

3.2 试验

3.2.1 型式试验

绝缘管母线厂家需提供管母线及连接接头的型式试验报告。

1) 耐压试验

GB/T 16927.1-2011《高电压试验技术第 1 部分：一般定义及试验要求》。

2) 温升试验

GB/T 11022-2011《高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求》的要求，绝缘管型母线通以额定电流，待其温度稳定后，各部分温升均不超过规定的数值。

3) 稳定性试验

GB/T 11022-2011《高压开关设备和控制设备标准的共用技术要求》进行，绝缘管型母线应能承受规定的动、热稳定电流的作用。

3.2.2 出厂试验

1) 绝缘电阻测量

用 1000V 兆欧表测量每段导体对外壳的绝缘电阻，其值应 $\geq 1000M\Omega$ 。

2) 工频耐受电压

对地 1min 工频耐受电压 95kV，不击穿，不闪络。

3) 局部放电试验

产品在 1.05Um/v3 电压下的视在放电量不大于 5pC，产品出厂前必须全部检验合格。

4) 介质损耗因数

在温度为 10~40℃和电压为 10kV 时，产品的介质损耗数值 $\tan\delta$ 不得大于 0.005。

3.2.3 现场试验

1) 绝缘电阻测量

安装完毕后用 1000V 兆欧表测量每相导体对外壳的绝缘电阻，其值 $\geq 1000M\Omega$ 。

2) 工频耐受电压

按照 GB 50150-2016《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》的要求进行。

4 附表

序号	货物名称	规格型号	单位	数量	备注
1	全屏蔽绝缘铜管母线	35kV, 2500A, 25kA	米	80	已含铜管母线伸缩节长度

注：铜管母线具体长度以现场实测为准，投标人根据图纸设计。

2.本期工程招标应包括绝缘管母线所有固定金具、与充气柜的连接终端及其它所有附件。

附件 1-8

天津市地铁 6 号线工程（梅林路站～咸水沽西站）工程泗水道 110kV 专用变电站工程 35kV 干式带外壳站用电力变压器技术要求

1 标准技术参数表

投标人应认真逐项填写表 1 技术参数表中投标人保证值，不能空格，也不能以“响应”两字代替，不允许改动招标人要求值。

表 1 标准技术参数表

序号	名称	项目		标准参数值		投标人保证值		
1	额定值	变压器型式或型号		SC1—125/37		投标人填写		
		数量		2 台		投标人填写		
		a.额定电压（kV）	高压绕组	37	投标人填写			
			低压绕组	0.4	投标人填写			
		b.额定频率（Hz）		50		投标人填写		
		c. 额 定 容 量 （kVA）	高压绕组	125	投标人填写			
			低压绕组	125	投标人填写			
		d.相数		3		投标人填写		
		e.调压方式		无励磁		投标人填写		
		f.调压位置		高压侧		投标人填写		
		g.调压范围		±2×2.5%		投标人填写		
		h.中性点接地方式		不直接接地		投标人填写		
		i.主分接的短路阻抗和允许偏差（全容量下）		短路阻抗（%）	允 许 偏 差（%）	短路阻抗（%）	允 许 偏 差（%）	
		高压—低压		6.0	±5	投标人填写	投标人填写	
2	绝缘水平	j.冷却方式		AN		投标人填写		
		k.联结组标号		Dyn11		投标人填写		
		a.雷电全波冲击电压（kV，峰值）	高压线端	200	投标人填写			
			低压线端	—	投标人填写			
			中性点端子	—	投标人填写			
		b.雷电截波冲击电压（kV，峰值）	高压线端	220	投标人填写			
			低压线端	—	投标人填写			
		c.短时工频耐受电压（kV，方均根值）	高压线端	85	投标人填写			
低压线端	—		投标人填写					
中性点端子	—		投标人填写					
3	温升限值（K）	F 级绝缘	100		投标人填写			
4	绕组电阻（ 75℃）	a.高压绕组	主分接	投标人提供		投标人填写		
			最大分接	投标人提供		投标人填写		
			最小分接	投标人提供		投标人填写		
		b.低压绕组		投标人提供		投标人填写		
5	电流密度(A/mm2)	a.高压绕组		投标人提供		投标人填写		

表 1 (续)

序号	名称	项目	标准参数值	投标人保证值
5	电流密度(A/mm ²)	b.低压绕组	投标人提供	投标人填写
		c.调压绕组	投标人提供	投标人填写
6	匝间最大工作场强(kV/mm)	设计值	投标人提供	投标人填写
7	铁心参数	铁心柱磁通密度(额定电压、额定频率时)(T)	投标人提供	投标人填写
		硅钢片比损耗(W/kg)	投标人提供	投标人填写
		铁心计算总质量(t)	投标人提供	投标人填写
8	空载损耗(kW)	额定频率额定电压时空载损耗	≤0.8	投标人填写
9	空载电流(%)	a. 100%额定电压时	1.8	投标人填写
10	负载损耗(kW、75℃)	主分接	≤2.5	投标人填写
11	噪声水平 dB(A)	空载状态下	≤51	投标人填写
		100%负荷状态下	≤51	投标人填写
12	可承受的 2s 出口对称短路电流值(kA)(忽略系统阻抗)	高压绕组	投标人提供	投标人填写
		低压绕组	投标人提供	投标人填写
13	质量和尺寸(如有限值招标人需填写)	a.安装尺寸(长×宽×高)(m)	投标人提供	投标人填写
		b.运输尺寸(长×宽×高)(m)	投标人提供,并满足运输要求	投标人填写
		d.总质量(t)	投标人提供	投标人填写
		e.运输质量(t)	投标人提供	投标人填写
		f.变压器运输时允许的最大倾斜度	15°	投标人填写
14	套管	型号规格	a. 高压套管	投标人提供
			b. 低压套管	投标人提供
			c. 中性点套管	投标人提供
		额定电流(A)	a.高压套管	≥1.5 倍相应绕组线端额定电流
			b.低压套管	≥1.5 倍相应绕组线端额定电流
			c. 中性点套管	≥1.5 倍相应绕组额定电流
		绝缘水平(LI/AC)(kV)	a. 高压套管	200/90
			b. 低压套管	—
			c. 中性点套管	—
		套管的弯曲耐受负荷(kN)	垂直	垂直

		a. 高压套管	2	投标人填写

表 1 (续)

序号	名称	项目	标准参数值	投标人保证值		
14	套管	b.低压套管	2	投标人填写		
		c.中性点套管	2	投标人填写		
		套管的爬距	a.高压套管	≥1256	投标人填写	
			b.低压套管	—	投标人填写	
			c. 中 性 点 套 管	—	投标人填写	
		套管的干弧距离（应乘以海拔修正系数 KH）（mm）	a.高压套管	投标人提供	投标人填写	
			b.低压套管	—	投标人填写	
			c. 中 性 点 套 管	—	投标人填写	
套管的爬距/干弧距离	≤4	投标人填写				
15	分接开关	型号	投标人提供	投标人填写		
		额定电流（A）	≥1.5 倍相应绕组额定电流	投标人填写		
		级电压（kV）	投标人提供	投标人填写		
		无励磁分接开关电气寿命（次）	20 万	投标人填写		
		无励磁分接开关机械寿命（次）	80 万	投标人填写		
		绝缘水平（LI/AC）（kV）	投标人提供	投标人填写		
16	工频电压升高倍数和持续时间	工频电压升高倍数（相—地）	空载持续时间	满载持续时间	空载持续时间	空载持续时间
		1.05	连续	连续	投标人填写	投标人填写
		1.1	连续	20min	投标人填写	投标人填写
		1.25	20s	20s	投标人填写	投标人填写
		1.9		1s	投标人填写	投标人填写
		2.0		0.1s	投标人填写	投标人填写
		工频电压升高倍数（相—相）	空载持续时间	满载持续时间	空载持续时间	空载持续时间
		1.05	连续	连续	投标人填写	投标人填写
		1.1	连续	20min	投标人填写	投标人填写

		1.25	20s	20s	投标人填写	投标人填写
		1.5		1s	投标人填写	投标人填写
		1.58		0.1s	投标人填写	投标人填写

2 其他要求：

2.1 承受短路能力：

变压器在任何分接头时都应能承受三相对称短路电流 3 秒，各部位无损坏和明显变形，短路后线圈的平均最高温度不超过 180℃。35kV 侧按 25kA、4s，0.4kV 侧按 50kA、3s 考虑。卖方应提供短路时绕组动、热稳定的计算结果。试验方法按国标 GB1094.5。

2.2 工艺要求：

变压器温升不超过 GB6430、IEC726 标准，且设有温度测量装置（测量绕组上部空气温度），并配置温控器（使用 PTC 传感器），具有一级高温报警，二级超高温跳闸保护，温控器故障自检报警功能。保证+40℃时持续输出额定容量，且无温度报警。

变压器具备加装帘式风机（电源电压 AC380V/220V）位置。装帘式风机后应允许 1.5 倍过负荷连续输出的能力。

变压器主绝缘及全部辅助有机绝缘件，绝缘系统的耐热等级不低于 F 级，绝缘材料应绝缘性能好，抗短路，耐雷电冲击性好，阻燃能力强，不污染环境，长期运行不老化，且抗裂、抗湿度变化性能好，机械强度高。变压器在规定的使用条件和负载条件下运行，并按使用说明书进行安装和维护，预期寿命应不小于 30 年。

高低压绕组的引出端子应满足 II 级污秽带电距离，并便于引接高压分接头，应在停电情况下便于变换接头。装设 IP20 防护外壳和电缆安装支架，同时考虑安装电缆后的绝缘距离符合要求。高压带电净距离按≥360mm 考虑。

变压器的振动水平应保持在低水平。变压器的任何部件和绝缘材料不应产生过大的应力，避免产生破坏性损坏。变压器应满足运输重量，尺寸限度，应确定运输过程中耐受冲击的能力并装设冲撞记录器进行检查，变压器结构应能满足允许倾斜 15°。

制造厂应保证变压器到现场就位后，应具备投入运行时在额定电压下进行 5 次冲击合闸应无异常现象，在正常运行时应达到 20 年不需要大修。

全部绕组应采用铜导线，线圈中不含气泡，绕组应有良好的冲击电压波分布，不宜采用加避雷器方式限制过电压；使用场强应严格控制，确保绕组内不发生局部放电；应对绕组漏磁通进行控制，避免在绕组和其他金属构件上产生局部过热。局放试验应满足相应国标及 IEC 标准，线圈局放应小于 10PC。

变压器不要滚轮。

铁芯应采用高质量、低损耗、节能型的矽钢片，用先进方法叠装和紧固，使变压器铁芯不致因运输和运行的震动而松动。变压器应能承受运输中的冲撞，当冲撞加速度不大于 3g 时，应无任何松动、变形和损坏。

变压器铁芯接地引线应置于下部引下，铁芯对地绝缘应能承受一分钟工频实验电压 2kV（有效值）。铁芯损耗低，散热性能好，机械强度高。变压器铁芯和金属构件均可靠接地，接地装置应有防锈镀层，并有明确的接地标示。为便于测试，接地点应容易拆开。

出厂试验项目齐全，附加零序阻抗试验，试验按三点进行，即在最大额定最小分头位置进行，并提供试验报告。

变压器铭牌对变压器的参数应明确标示。

文末提之处均应符合现行国标。

2.3 柜体要求：

变压器应附防护外壳及网门，使用钢板材料，防护等级为 IP21（不得降容）。

变压器高压则为电缆进线，底部留有穿线板，此板可根据现场电缆外径开孔。

柜体正面及背面应留有双扇门，用以检修时充分接近柜内设备。

柜体应采用坚固的钢支撑，外壳的钢支撑架等所有不载流部件应连接在一起，并通过接地母线接地。

外壳尺寸不得大于 2300x1400mm。

2.4 温控器：

温控器等控制器需安装在网门上，并将相关信息上传变电站综合自动化系统。

3 项目需求部分

表 2 货物需求及供货范围一览表

序号	名称	单位	项目单位要求		投标人响应	
			型式、规格	数量	型式、规格	数量
1	变压器本体	台		2		
2	高压套管	支/台		3		
3	低压套管	支/台		3		
4	中性点套管	支/台		1		
5	分接开关	套/台		1		
8	绕组温度控制器	套/台		1		
10	冷却装置	组/台		1		
11	变压器端子接线箱	套/台		1		
12	铁心接地	套/台		1		
13	铭牌、标识牌和警示牌	套/台		2		
17	用于上述组部件与控制柜和端子接线箱的全部应有的连接电缆					
18	其他未列入的组部件					

表 7 主要部件材料表

序号	名称	型号、规格、厂家、原产地	备注
		投标人响应	
1	硅钢片		
2	铜导线		
3	树脂材料		
4	钢材		
5	分接开关		
6	高压套管		
7	低压套管		
8	中性点套管		
9	绕组温控器		
10	其他需要说明的材料和组部件		



附件 1-9

天津市地铁 6 号线工程（梅林路站～咸水沽西站）工程泗水道 110kV 专用变电站工程
64/110kV 单芯交联聚乙烯（XLPE）绝缘电力电缆及附件技术要求

1. 编制依据

- 1.1 DL401《高压电缆选用导则》。
- 1.2 GB/T 11017-2002《额定电压 110kV 交联聚乙烯电力电缆及其附件》。
- 1.3 DL/T 5221-2005《城市电力电缆线路设计技术规定》。
- 1.4 IEC 60840《额定电压 30kV（Um=36kV）至 150kV（Um=170kV）挤包固体绝缘电力电缆及其附件的试验方法和要求》。

2. 运行条件

- 2.1 系统额定电压 U₀/U 64/110kV
- 2.2 系统最高电压 U_m 126kV
- 2.3 基本冲击绝缘水平（BIL） 550kV
- 2.4 系统额定频率 50Hz
- 2.5 连续运行最大额定电流大于 661A
- 2.6 额定短路电流（最长持续时间不超过 5S）
电缆导体 40kA， 1sec
电缆金属护层 40kA， 1sec
- 2.7 系统中性点接地方式中性点有效接地
- 2.8 金属护层最高允许感应电压 100V
- 2.9 金属护层接地方式：一端直接接地、一端经护层保护器接地
- 2.10 电缆额定负荷时持续运行最高允许温度 90℃
电缆短路时最高允许温度 250℃
- 2.11 电缆寿命 > 30 年
- 2.12 使用范围：110kV GIS 至主变 110kV 高压套管的连接电缆及相关附件

3. 敷设条件

- 3.1 电缆敷设方式
隧道敷设
- 3.2 电缆主要排列方式
水平排列
- 3.3 电缆水平距离
中心距离 200mm；回路之间 200mm
- 3.4 埋设深度土壤月平均温度
最大值 25℃；
最小值 5℃
- 3.5 土壤热阻系数
100℃.cm/W
- 3.6 电缆最小允许转弯半径
20D（D 为电缆外径）

4. 电缆构造及其技术要求

4.1 导体

导体采用无氧铜，标称截面为单芯 630mm²，采用圆形规则绞合紧压结构，紧压系数不小于 0.9。

导体结构和直流电阻符合 GB3956 和 GB/Z 18890—2002 的规定。

4.2 导体屏蔽

导体屏蔽应由半导体带和挤包组成，挤包半导体料采用北欧化工或美国（或日本）陶氏超光滑可交联型半导体材料。

挤出半导体层应均匀地包覆在半导体包带外，与绝缘层交界面上应光滑，无明显绞线凸纹，尖角、颗粒、烧焦或擦伤痕迹。挤出导体屏蔽最小厚度 1.2mm。

4.3 绝缘

电缆绝缘料采用北欧化工或美国（或日本）陶氏超净化交联聚乙烯料，其性能应符合 GB/T 11017-2002 的规定。

绝缘厚度的平均值不得小于标称值 17.5mm，绝缘层最薄点厚度应不小于标称值的 95%，且绝缘偏心度不大于 5%，即：

$(\text{绝缘最大厚度} - \text{绝缘最小厚度}) / \text{绝缘最大厚度} \leq 0.05$

（注：绝缘最大厚度和绝缘最小厚度为同一截面上的测量值，测量结果修约到一位小数）

4.4 绝缘屏蔽

绝缘屏蔽应为交联型挤出半导体聚合物，与绝缘层相容，半导体料应采用北欧化工或美国（或日本）陶氏超光滑可交联型半导体材料，并符合 GB/T 11017-2002 的规定。

挤出半导体层应均匀地包覆在绝缘表面，在绝缘屏蔽的表面及与绝缘层交界面上应光滑，无尖角、颗粒、烧焦或擦伤痕迹。挤出绝缘屏蔽标称厚度为 1.0mm，厚度偏差 $\pm 0.2\text{mm}$ 。

4.5 挤出工艺

交联方式必须是干式交联，内外半导体层与绝缘层必须三层同时挤出，并做好充分去气。

4.6 金属护层及缓冲层

金属护层采用波纹铝护套，其标称厚度不小于 2.0mm，波纹应为螺旋型。金属护层表面应有电缆沥青防腐涂层。

金属护套厚度应能满足短路电流的要求，否则，应在金属套下疏绕铜丝。波纹铝护层最小厚度不小于其标称厚度的 90%。

在金属护层和绝缘屏蔽之间必须绕包半导体阻水膨胀带，以保证二者之间的良好电气连接及纵向阻水。应符合 GB/T 11017-2002 的规定。

4.7 外护层（非金属护套）

电缆外非金属护层材料采用具有优异电气性能、机械性能和阻燃性能的半硬质阻燃聚氯乙烯，阻燃性能通过 GB/T 18380 标准中要求的燃烧试验。其密度不大于 1.42 g/cm³，标称厚度为 5.5mm，最薄点厚度不小于 4.8mm。

非金属护层表面有一层均匀、牢固、连续性完好的导电层，优先选用挤出型导电层。

5. 电缆附件

5.1 电缆与附件配合使用

要求有不少于五年的安全运行记录，二者最好为同一公司产品。

5.2 电缆附件应力控制单元采用工厂预制式。

5.3 电缆终端

本工程站内采用 2 组 6 只高压插拔式电缆终端；2 组 6 只 GIS 终端。

5.3.1 电缆终端采用三元乙丙橡胶或硅橡胶预制式应力锥。终端出线杆与电缆导体采用压接方式连接，并配有相应连接金具。

5.3.2 对于充油终端，绝缘填充剂应与绝缘材料相容，不允许存在溶胀现象。对于乙丙橡胶应力锥，可采用经过真空去气的低粘度硅油或聚丁烯作为绝缘填充剂；对于硅橡胶应力锥，可采用聚丁烯或高粘度硅油作为绝缘填充剂。

5.3.3 GIS 终端优先选用干式终端，GIS 终端外绝缘为六氟化硫气体。其安装尺寸应符合

IEC60859 的规定（电缆厂需和 GIS 制造厂协商）。

5.3.4 接地

终端的尾管必须有接地用接线端子，接地引线必须能够承受在接地故障时流过金属套和（或）金属屏蔽的短路电流。

5.4 接地箱

5.4.1 本工程每回电缆新设保护接地箱和直接接地箱各 1 个，采用不锈钢外壳，应防腐、防水、结构牢固。

5.4.2 护层保护器选用无间隙氧化锌阀片式，外绝缘采用复合绝缘外套。保护器残压（冲击电流 10kA，波形 8/20 μ s）的 1.4 倍应小于电缆非金属护层的冲击电压值。

5.5 金属护套的接地系统

接地电缆的外护套材料采用高密度聚乙烯（HDPE），其厚度不小于 4.5mm，截面 240mm²，应和电缆的外护套有相同的耐压。

6. 电缆及附件试验

6.1 电缆试验

6.1.1 型式试验

厂家必须在投标时提供电缆的型式试验报告，试验项目、方法和要求应符合 GB/T 11017-2002 中第 11 章的规定。

6.1.2 例行试验

对每一制造长度都必须进行下列试验，试验项目、方法和要求应符合 GB/T 11017.1-2-2002 的规定。

6.1.2.1 局部放电试验。试验须符合 GB/T 11017.1-2002 第 9.2 条的有关规定。并且放电量不大于 5pc。

6.1.2.2 工频电压试验。试验须符合 GB/T 11017.1-2002 第 9.3 条的有关规定。

6.1.2.3 电缆外护套直流耐压试验。试验须符合 GB/T 11017.1-2002 第 9.4 条的有关规定。

6.1.2.4 导体直流电阻测量。试验须符合 GB/T 11017.1-2002 第 10.5 条的有关规定。

6.1.2.5 电容量测量。试验须符合 GB/T 11017.1-2002 第 10.10 条的有关规定。

6.1.2.6 接地电缆主绝缘耐压试验。直流耐压不低于 25kV，持续 1min。

6.1.3 抽样试验

招标人验收代表在厂家验收时进行抽样试验。

6.1.3.1 局部放电试验：符合 GB/T 11017.1-2002 第 9.2 节的规定，并且放电量不大于 5pc。

6.1.3.2 交流电压试验：符合 GB/T 11017.1-2002 第 9.3 节的规定。

6.1.3.3 电缆外护套直流耐压试验：符合 GB/T 11017.1-2002 第 9.4 节的规定。

6.1.3.4 导体电阻测量：符合 GB/T 11017.1-2002 第 10.5 节的规定。

6.1.3.5 电容测量：符合 GB/T 11017.1-2002 第 10.10 节的规定。

6.1.3.6 导体结构检验：符合 GB/T 11017.1-2002 第 10.4 节的规定。

6.1.3.7 绝缘和外护套厚度测量：符合 GB/T 11017.1-2002 第 10.6 节的规定，且主绝缘偏心度不大于 5%。

6.1.3.8 金属护套厚度测量：符合 GB/T 11017.1-2002 第 10.7 节的规定。

6.1.3.9 电缆外径测量：符合 GB/T 11017.1-2002 第 10.8 节的规定。

6.1.3.10 XLPE 绝缘热延伸试验：符合 GB/T 11017.1-2002 第 10.9 节的规定。

6.1.3.11 透水试验：符合 GB/T 11017.1-2002 第 11.4.15 节的规定。

6.1.3.12 绝缘层微孔、杂质和半导体屏蔽层与绝缘层界面微孔突起试验：符合 GB/T 11017.1-2002 第 11.4.10 节的规定，取样数量为每 10km 取 1 个样，不足 10km 按 10km 计。

6.2 电缆附件试验

6.2.1 电缆附件的型式试验

提供的电缆附件型式试验报告应符合 GB/T 11017.3-2002 第 8.2 节的规定。

6.2.2 电缆附件组件的例行试验

6.2.2.1 密封金具、瓷套和环氧套管的密封试验：符合 GB/T 11017.3-2002 第 8.1.2 节的规定。

6.2.2.2 应力锥的局部放电试验：符合 GB/T 11017.3-2002 第 8.1.3 节的规定。

6.2.2.3 应力锥的电压试验：符合 GB/T 11017.3-2002 第 8.1.4 节的规定。

6.3 竣工试验

6.3.1 绝缘电阻测量

测量每相导体与金属屏蔽、金属护套间的绝缘电阻。

6.3.2 外护套绝缘电阻测量

测量每相金属屏蔽、金属套与大地之间的绝缘电阻。

6.3.3 导体电阻测量

测量每相导体直流电阻。

6.3.4 主绝缘耐压实验

在导体与金属屏蔽、金属套间施加交流 110kV、持续 60 分钟。

6.3.5 电缆线路参数测量

测量电缆线路正序、零序阻抗，测量导体与金属屏蔽间的电容，其值应不大于设计值的 8%。

6.3.6 外护层耐压试验

在每相金属屏蔽、金属套与大地间施加直流电压 10kV、1 分钟。

7. 验收

电缆按 GB/T 11017.1~11017.3-2002 和 JB/T 8187 中规定的有关技术要求和试验项目进行验收。

制造厂方必须应提供设计所必需的相关资料。

8. 技术文件

卖方应如实填写附件 A 中表框内所列内容，并连同以下技术文件一起向买方提交：

8.1 型式试验报告；

8.2 电缆断面图及结构尺寸；

电缆户外终端安装图；

电缆 GIS 终端安装图；

电缆户外终端出线杆与引流导线（铝包钢芯铝绞线型号：JL/LB20A-400/35）连接金具安装图；

接地、同轴接地电缆断面图；

带保护器接地箱安装图；

8.3 牵引头及封帽的结构图；

8.4 计算书（含依据的计算公式、有关参数选择和计算结果）；

8.4.1 持续（100%负荷率）运行载流量（计算应循依 IEC287 等公认标准方法，须提供详细的计算过程）；

8.4.2 短时过负荷时间-电流曲线；

8.4.3 电缆导体以及金属屏蔽、金属套的短路热稳定校验；

8.5 原材料来源（含绝缘料、半导体料的供货商及其牌号）、性能指标和参数；

8.6 电缆及附件的供货和运行记录（包括运行故障或缺陷的调查分析材料）；

8.7 供货时必须带有下列技术条件：

8.7.1 电缆的合格证；

8.7.2 例行试验和抽样试验报告；

9. 包装与标志

9.1 外护套表面应有电缆制造厂、型号、电压、规格、生产年份和计米等的标志，标志应字

迹清楚，醒目耐磨。电缆标志应符合 GB 6995 的规定。

9.2 电缆应卷在电缆盘上，电缆内端头应装保护罩，外端头应装有牵引头。电缆盘应为型钢焊接结构，外护板用薄钢板制作并易于拆除。电缆盘应平稳放置及固定在托盘上，外护板或拖盘与电缆盘的固定不得采用焊接。电缆内端头应装有保护罩，外端头装有牵引头。牵引头应压接在导体上，牵引头与金属护层之间采用焊接来保证密封防水，同时外加热缩管密封。内端头密封方式与牵引头相同。

电缆盘的其他要求应符合 JB/T 8137 的规定。

9.3 对金属套内有空隙的电缆（如波纹铝套电缆），每盘电缆金属套内可充入氦气，以便发现电缆在运输中过程的损伤。

9.4 牵引头

电缆内端头应装有保护罩，外端头装有牵引头。牵引头应压接在导体上，牵引头与金属护层之间采用焊接来保证密封防水，同时外加热缩管密封。内端头密封方式与牵引头相同。

9.5 在电缆盘上应有下列文字和符号标志：

- a. 买方名称；
- b. 制造厂名和制造日期；
- c. 电缆型式（电压，规格和截面）
- d. 电缆长度；
- e. 电缆盘总重；
- f. 表示电缆盘滚动方向和起吊点的符号；
- g. 电缆盘规格：直径、中心孔距、外宽尺寸；
- h. 电缆盘编号；
- i. 合同号；
- j. 必要的警告文字和符号。

9.6 每盘电缆上应有制造厂的产品质量检验合格证。

9.7 随电缆一起运输的文件应装在不透水的袋内。

附录 A 卖方填写的项目清单

序号	项目	单位	买方要求标准	卖方保证
1	是否满足运行环境		是	
2	电缆基本技术参数			
2.1	额定电压 U_0/U	kV	64/110	
2.2	最高工作电压	kV	126	
2.3	基准冲击耐压水平 BIL	kV	550	
2.4	电缆外径	mm		
2.5	电缆单位重量	Kg/m		
2.6	导体温度			
2.6.1	正常运行时最高允许温度	℃	90	
2.6.2	过负荷 2h 最高允许温度	℃	90	
2.6.3	短路时最高允许温度	℃	250	
2.7	导体与金属护层间设计电容	$\mu\text{F}/\text{km}$	测量值 ≤ 1.08 制造厂规定值	
2.8	电抗	Ω/km		
2.9	最恶劣敷设条件下长期允许载流量			

2.9.1	土壤温度 5℃	A		
2.9.2	土壤温度 15℃	A		
2.9.3	土壤温度 25℃	A	661	
2.10	短时（2h）过负荷能力	A		
2.11	短路时导体承受电流	kA	40	
2.12	短路时金属护套承受电流	kA	40	
2.13	电缆设计寿命	年	> 30	
3	电缆敷设参数			
3.1	最低敷设温度	℃	0	
3.2	允许使用最大张力	kN		
3.3	允许最大侧压力	kN		
3.4	最小允许弯曲半径	m		
4	导体		铜	
4.1	标称截面	mm ²	630	
4.2	根数及组合形状			
4.3	标称外径	mm		
4.4	20℃ 导体最大直流电阻	Ω/km		
4.5	紧压系数			
5	挤包导体屏蔽			
5.1	材料		超光滑可交联 半导体材料	
5.2	厚度	mm		
5.3	20℃ 体积电阻系数	Ω.cm		
5.4	额定电压下导体屏蔽处最大场强	kV/mm		
6	主绝缘			
6.1	材料牌号及厂家			
6.2	标称厚度	mm		
6.3	最小厚度	mm		
6.4	偏心度	%	≤5	
6.5	比热度	J/g.℃		
6.6	20℃ 体积电阻系数	Ω.cm		
6.7	相对介电常数			
6.8	介质损耗正切 tgδ（90℃、127kV）		≤10×10 ⁻⁴	
6.9	最小工频平均击穿场强	kV/mm		
6.10	最小冲击平均击穿场强	kV/mm		
6.11	交联线形式		三层共挤	
7	绝缘屏蔽			
7.1	材料		超光滑可交联 半导体材料	
7.2	厚度	mm	1.0±0.2	
7.3	20℃ 体积电阻系数	Ω.cm		
8	纵向阻水层			

8.1	材料		半导电阻水膨胀带	
8.2	厚度	mm		
8.3	20℃ 体积电阻系数	Ω.cm		
9	金属护层			
9.1	材料及形式		波纹铝	
9.2	制作工艺			
9.3	标称厚度	mm	2.0	
9.4	计算截面积	mm ²		
9.5	比热容	J/g.℃		
9.6	20℃ 直流电阻	Ω		
10	外护层			
10.1	材料		阻燃聚乙烯	
10.2	密度	G/cm ³	≥1.40	
10.3	标称厚度	mm	5.5	
10.4	1min 工频或直流耐受电压	kV	10	
10.5	冲击耐受电压	kV		
10.6	20℃ 体积电阻系数	Ω.cm		
10.7	邵氏硬度			
11	外护层表面半导电层			
11.1	材料及颜色			
11.2	半导电层厚度	mm		
11.3	20℃ 体积电阻系数	Ω.cm		
11.4	与外护层附着方式			
11.5	电缆表面标志			
11.6	非计米标志间距	m		
12	牵引头和密封套			
12.1	牵引头材料			
12.2	牵引头允许最大张力	kN	同电缆本体	
12.3	牵引头与金属套密封方式		封铅	
12.4	密封套材料			
12.5	密封套与金属护套的密封方式			
13	电缆盘			
13.1	直径	mm		
13.2	中心孔距	mm		
13.3	外宽尺寸	mm		
13.4	毛重	kg		
13.5	净重	kg		
14	电缆终端			
14.1	预制应力锥材料			
14.2	户外终端高度	mm		
14.3	合成套泄漏距离	mm	3906	

14.4	合成套内绝缘剂种类			
14.5	底座绝缘子是否便于更换		是	
15	金属护套的单端直接接地系统			
15.1	同轴单芯电缆绝缘种类及厚度	mm	HDPE 4.5	
15.2	直接接地单芯同轴电缆截面	mm ²	240	
15.3	护层保护器型式		无间隙氧化锌 阀片式	
15.4	10kA 时残压（波形为 8/20μs 时）	kV		
15.5	通流容量	kA		
15.6	HDPE 的密度	g/mm ³	≥0.95	
16	电缆试验			
16.1	是否进行过符合 GB11017 的型式试验		是	
16.2	是否满足前述例行试验及抽样试验		是	
17	终端试验			
17.1	是否进行过符合 GB11017 和 IEC60840 的型式试验		是	
18	包装和运输是否符合前述规定		是	

附录 B 电缆及其主要附件定货材料清单

序号	材料名称	单位	数量	备注
1	ZC-YJLW03-64/110kV-1x630mm ² , 纵向阻水	m	380	
2	主变压器插拔式电缆终端	只	6	含金具
3	GIS 插拔式电缆终端	只	6	含金具
4	保护接地箱（带三相护层保护器 BHQ-2）	个	2	
5	10kV 接地的 240mm ² 单芯电缆	m	120	
6	三相直接接地箱	套	2	
7	电缆终端出线金具	只	6	
8	电缆引流线夹（T 接和铜铝过渡）	组	6	

附件 2-1

天津地铁 6 号线工程（梅林路站～咸水沽西站）工程泇水道 110kV 专用变电站工程综合自动化技术条件

1 供货范围表

本表仅为供货范围的主要项目参考配置，投标人根据技术协议及提供产品特点提出详细的设备清单。

序号	设备名称	数量	单位	每屏（套）所含配置	备注
1	主变保护屏	2	面	主后一体保护装置 2 套，非电量保护 1 套，高低压操作箱 2 套。	
2	主变测控屏	2	面	主变各侧测控装置 4 套（含本体测控）	（预留有载调压控制器位置、端子排及空气开关，具备保护信号和测量值的模拟传动功能）
3	110kV 分段开关保测及备自投屏	1	面	110kV 分段开关保护测控 1 套、备自投装置 1 套	
4	110kV 线路保护测控屏	2	面	110kV 测控 1 套、线路充电保护 1 套（含操作箱功能）	
5	110kV 母线保护屏	1	面	母线保护 1 套，适用于单母线分段接线	
7	公用屏	1	面	公用测控装置 2 套，规约转换装置 1 套	
8	数据网关机屏	1	面	远动装置 2 套，站控层交换机，防雷及通道元件	提供 RJ45 形式 10/100M 以太网电口，支持双向通信
9	至电力公司数据网关机屏	1	面	远动装置 2 套，防雷及通道元件	需经过天津电力公司检验合格
10	同步对时屏	1	面	对时设备 1 套，含 GPS 及北斗双时钟源	
11	35kV 线路测控保护装置	16	套	就地安装在开关柜内	具备保护信号和测量值的模拟传动功能
12	35kV 站用变测控保护装置	2	套	就地安装在开关柜内	具备保护信号和测量值的模拟传动功能
13	35kVSVG 出线测控保护装置	4	套	就地安装在开关柜内	具备保护信号和测量值的模拟传动功能
	35kV 分段保测及备自投装置	2	套	就地安装在开关柜内	具备保护信号和测量值的模拟传动功能
14	监控系统软件	1	套		
15	微机防误闭锁系统	1	套	50 寸液晶显示器 1 台，微机防误闭锁软件 1 套，电脑钥匙 2 套，电脑钥匙充电器 1 套，锁	

				具 1 套	
16	操作员工作站	1	台		32 寸液晶，配置配电箱
17	维护工作站	1	台		32 寸液晶，配置配电箱
18	防雷器及通信缆线	1	套		现场确定
19	保护工程站	1	台		采用笔记本电脑
20	激光打印机 A4	1	台		
21	电源插件及维护工具	1	套		
22	电度表屏	1	面	电源、电话及网络口防雷器，RS485 保护器各 1 套	预留电度表、采集器位置；配置电度表接线盒，端子排及配线
23	计费及负荷控制屏	1	面		预留电度表、采集器位置；配置电度表接线盒，端子排及配线 预留负控装置位置
24	PT 转接屏	1	面		预留端子排及配线
25	电能质量监测屏	1	面	电能质量监测装置 2 套。	
26	数据服务器屏	1	面	数据接入服务器 2 台，数据转发服务器 2 台	
27	隔离设备	台	2		
28	硬件防火墙	台	2	具有访问控制功能，实现逻辑隔离。	
29	空屏柜	1	面	预留端子排及电压空开	用于安装 ISCS 光电转换器及配套电源模块、熔接盒。

2 设计原则

本站按无人值班变电站设计，采用分层分布式综合自动化系统实现控制、保护、测量及数据采集功能。站控层网络按双以太网设置。

2.1 采用微机监控，设有远方（调度端及站内监控微机键盘上）、就地（在综合自动化屏或开关柜上）两种控制方式。在综合自动化屏或开关柜上均应设置远方/就地切换开关。

2.2 全站实现无人值班后，正常操作在站内后台机进行，操作时，首先在微机五防闭锁装置上对断路器及隔离开关模拟预演正确后，将模拟信号通过微机五防闭锁装置的通讯口传给综合自动化系统，再由综合自动化系统实现对全站断路器的控制。

2.3 保护装置采用微机保护，保护跳闸命令直接操作相应断路器的跳闸线圈，各保护装置相对独立，独立直流电源供电，能独立完成其保护功能。监控系统退出，保护能独立工作；保护用 CT 与测量用 CT 相对独立；保护装置逻辑判断回路所需开关量不和其他回路混用。并设有通讯接口，信息通过站内通信网向监控系统传送。保护动作应有保持信号，需经远方或就地手动才能复归，就地应具有保护定值的改写功能，还应保留远方修改定值的功能，均加装密码。保护应具有自检功能，当装置故障或异常时能闭锁保护并发报警信号。

2.4 综合自动化系统安装方式要求

主变测控、主变保护、110kV 进线操作箱及测控装置、35kV 分段断路器备自投、分段断路器测控保护、各电压等级母线电压测量、站用电测量装置集中组屏置于二次设备室，其余均就地安装于其开关柜上。

2.5 压板的设置

主变压器主保护、后备保护分别对各侧断路器出口设置硬压板。低周、低压减载、重合闸及其它保护分别设置软、硬压板（软、硬压板串接），并有相应界面便于保护远方投退。

跳闸压板采用红色标识，功能压板采用黄色标识。

2.6 凡是检低压动作判据的，要有电压互感器断线闭锁功能。

2.7 具有分散式故障录波功能。

2.8 屏内端子采用凤凰端子。

2.9 设备运行条件

海拔高度： $\leq 1000\text{m}$

环境温度： $-15^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$

最大日温差： 25°C

月平均相对湿度： 90% （ 20°C 时）

地震烈度： 8 度

2.10 其它通用规范按国家及行业标准执行。

3 保护配置

3.1 主变保护

3.1.1 本体保护

本体及有载调压瓦斯保护：重瓦斯动作瞬时跳变压器各侧断路器，要求出口继电器驱动功率大于 5W ，动作速度不宜小于 10ms 。轻瓦斯动作只发信号；

变压器温度过高时，发温度过高信号。同时设压力释放保护，该保护瞬时动作跳变压器各侧断路器或只发信号。要求出口继电器驱动功率大于 5W ，动作速度不宜小于 10ms 。

3.1.2 差动保护（双套）

对变压器的绕组、套管及引出线的故障设两套不同原理的微机纵差保护，保护动作瞬时跳开变压器各侧断路器。配置原则为一套差动保护与后备保护合用一组电流互感器，另一套差动保护与后备保护合用另一组电流互感器。

3.1.3 后备保护

3.1.3.1 110kV 侧后备保护

三相式复合电压闭锁过流保护：保护动作延时跳开变压器各侧断路器，电压取自高、低压母线电压。

零序电流保护、中性点零序电流保护、间隙零序电流保护和零序电压保护：保护动作（经延时跳开变压器各侧断路器。

过负荷保护。

3.1.3.2 35kV 侧后备保护

复合电压闭锁过流保护，电压取自 35kV 侧母线，可退出：保护为二段式，第一段第一时限跳分段断路器，第二时限跳开本侧断路器；第二段延时跳开变压器各侧断路器。

零序过流保护：一段二时限，一时限跳分段，第二时限跳变压器本侧开关。取自 35kV 受总 CT。

时限速断保护：一段两时限，第一时限跳分段断路器，第二时限跳开本侧断路器。保护动作出口的同时给自投装置放电。

过负荷保护。

3.1.4 Z 变及接地电阻保护（针对小电阻接地系统）

35kV 侧 Z 型变设相间速断保护及过电流保护，保护动作瞬时或延时跳变压器各侧断路器。接地电阻设一段一时限零序电流保护，零序动作第一时限延时跳变压器各侧断路器。零序保护电流回路取自变压器 35kV 中性点专用零序电流互感器。要求零序电流整定最小规范为 0.2A，且连续可调。

3.2 110kV 进线断路器保护

110kV 进线断路器设复合电压闭锁过电流及零序过流保护（手动、自动、遥控合闸时投入），要求断路器合入时充电保护开放 2~3S，合于故障时，复合电压闭锁过电流及零序过流保护可分别经延时（可整定）跳闸。断路器合入后，充电保护自动退出。

3.3 110kV 分段断路器保护

110kV 分段断路器设复合电压闭锁过电流及零序过流保护（手动、自动、遥控合闸时投入），要求断路器合入时充电保护开放 2~3S，合于故障时，复合电压闭锁过电流及零序过流保护可分别经延时（可整定）跳闸。断路器合入后，充电保护自动退出。

3.4 110kV 母线保护

配置一套微机型母差保护。保护动作跳开故障母线上的所有断路器，同时闭锁线路重合闸。

3.5 35kV 分段断路器保护

35kV 分段断路器设复合电压闭锁过电流及零序过流保护（手动、自动、遥控合闸时投入），要求断路器合入时充电保护开放 2~3S，合于故障时，复合电压闭锁过电流及零序过流保护可分别经延时（可整定）跳闸。断路器合入后，充电保护自动退出。

3.6 35kV 线路保护

设置三段式相间电流保护及零序过流保护，保护动作延时跳断路器。要求具备三相一次重合闸及后加速功能，外部低周、低压减载闭锁线路重合闸，重合闸可投退。

3.7 35kV 动态无功补偿出线保护装置：

设置三段式相间电流保护及零序过流保护，保护动作延时跳断路器。

3.8 35kV 站用变的保护

设置三段式相间电流保护及零序过流保护，保护动作延时跳断路器。站用变温度过高发信号。

4 自动装置

4.1 低频低压减载装置

不在本技术条件范围内，需要综自系统实现信息交换。

4.2 110kV 分段断路器自互投

4.2.1 自投条件：识别两电源进线均工作，母联断路器断开。

自投步骤：检本侧一侧母线无压，且该侧电源进线断路器有流变为无流，同时检本侧另一侧母线有压，则延时跳无压母线电源进线断路器，确认此断路器跳闸（并非人为手跳）后，启动自动装置，瞬时投入母联断路器。

自投成功后，充电保护应自动退出，并发自投动作信号。

4.2.2 互投条件：识别两电源进线一工作一备用，母联断路器合入。

互投步骤：检高压侧 I、II 段母线（或低压侧 I、II 段母线）均无压，则延时跳开作为工作电源的进线断路器，确认此断路器跳闸（并非人为手跳）后，启动自动装置，瞬时投入作为备用电源的进线断路器。

4.3 35kV 分段开关设检无压自投装置：

在 35kV I-III、II-IV、IV-VI、III-V、I-VI、II-V 母线分段处设自投装置。

自投条件：识别两电源进线均工作，母联断路器断开。

自投步骤：检本侧一侧母线无压，且该侧电源进线断路器有流变为无流，同时检本侧另一侧母线有压，则延时跳无压母线电源进线断路器，确认此断路器跳闸（并非人为手跳）后，启动自动装置，瞬时投入母联断路器。

自投成功后，充电保护应自动退出，并发自投动作信号。

5 变电站监控系统

变电站监控系统主要包括：站控层设备、间隔层设备和通信网络设备。

5.1 间隔层测控装置

间隔层测控装置是直接采集一次系统运行数据，执行控制操作指令的设备。

5.1.1 测控装置的技术规范

以交流采样方式采集被测单元的相电压、线电压、电流、有功功率、无功功率、功率因数、频率等运行参数，也可经变送器采集压力、温度、主变档位等非电气量参数。具有开关量输入和控制输出。具备保护信号和测量值的模拟传动功能。

装置精度要求电流、电压达到 0.2 级，有功、无功达到 0.5 级。

测控装置电源应首选直流供电，具备就地操作和显示功能。带“远方/就地”切换开关，可选择控制操作方式。

具有软、硬结合的 GPS 对时功能，可自动监测对时故障。带有 WATCH—DOG 监视与自恢复的功能。具有高速可靠的网络接口。采用带隔离、可靠的、抗干扰能力强的现场网络通信结构。

测控装置所有器件均不低于工业级标准。所有部件均采取紧锁措施，抗振性能好。

抗干扰能力应通过电磁兼容性测试，达到 IEC61000-IV 规定标准。平均无故障运行时间 MTBF 不小于 17000 小时。

5.1.2 间隔层配置与组屏原则

35kV 出线、35kV 变压器出线（SVG）采用保护/测控一体化设备，要求保护和测量必须有独立的 CT 回路和进出线端子、独立的电源。主变压器及 110kV 进线应采用与保护装置完全独立的测控装置，测控装置要考虑足够的 110kV GIS 隔离刀遥控输出。

35kV 线路、变压器的保护测控装置安装在开关柜；主变压器各侧、110kV 进线测控装置集中组屏安装。每个测控装置设独立的电源开关及电压回路开关，集中组屏时不设屏内总电源开关。

对每一个对象的监控应尽量在同一个测控单元内完成；不同安装单位的监控不允许在同一监控单元内完成（公用测控装置除外）。不同安装单位的监控单元的电源应相对独立。

提供全站监控系统配置图。

5.1.3 采集范围

采集范围（或称为远动化范围）应满足变电站集控和各级调度的运行要求，详见远动化范围及表计配置图。

5.2 站控层设备

3.2.1 站控层设备应能满足整个系统的功能及性能指标要求，容量应与变电站的最终规模相适应。站控层设备主要有主机、操作员工作站、远动工作站、继电保护工程师站、监控系统维护工程师站、GPS 对时设备、打印机、音响报警装置、网络设备等。具备与站内 SVG 控制设备监控接口。

（1）操作员工作站：站内监控系统的人机界面，用于图形及报表显示、事件记录及报警显示和查询，设备状态和参数的查询，站内操作控制命令的下达等。运行值班人员通过操作员站实现全所设备的运行监视和操作控制。操作员工作站兼有主机功能，不设置单独的监控主机。

（2）数据通信网关机：集中全站测控、保护等采集数据上传至集控站和调度主站系统，并将集控站下发的遥控、遥调命令送达到变电站间隔层设备。远动工作站应同时具备网络、模拟通道、数字通道接口。监控系统的远动工作站应采用工控机或定制设备。远动工作站按单机配置。

(3) 维护工程师站：用于监控系统的维护。

(4) 规约转换器：用于与五防、直流等其他智能设备接口通信。

5.2.2 站控层工作站配置原则

操作员工作站 ——1 台（服务器：64 位 CPU、1G 内存、128 显卡、80G 硬盘、10/100M 自适应网卡、光驱 32 寸液晶、键盘鼠标）；

数据通信网关机：——4 台；

维护工程师站（配置同操作员工作站）——1 台。

保护工程师站（笔记本）——1 台

5.2.3 其它站控层设备

5.2.3.1 GPS、北斗卫星时钟（独立装置）

站内设置一套公用的时间同步系统，系统具备双时钟源，支持北斗系统和 GPS 系统单向标准授时信号，优先采用北斗系统，时钟同步精度和守时精度满足站内所有设备的对时精度要求。间隔层设备采用 B 码对时。

5.2.3.2 打印机配置原则

激光打印机：1 台

5.2.4 变电站监控系统通信协议及接口规范

5.2.4.1 监控系统远动工作站（需通过天津电力公司测试合格）必须具备至少 10 个可编程串口，可带电插拔。包括：2 个可编程的同步/异步 RS232/RS485/RS422 接口（RS232 接口加光电隔离），可用于通过同步/异步方式与集控、或调度主站通信。8 个异步 RS232/RS422/RS485 接口，可用于与主站系统或其它智能设备间通信。监控系统远动工作站（或通信控制单元）必须具备两个数据网络接口，信息采集及控制通道以数据专网为主，专线通道作备用。

5.2.4.2 变电站监控系统须支持多种通信协议，应至少包含以下几种通信规约：IEC60870-5-101、IEC60870-5-104、IEC60870-5-103、CDT 规约、XT9702 规约等，方便与集控、调度主站系统以及各种站内智能设备的互连。

5.2.5 操作员工作站软件功能规范

- 1) 图形显示及报表
- 2) 线图图形画面生成和修改
- 3) 显示和查询事件记录及报警状态
- 4) 查询设备状态和参数
- 5) 下达操作控制命令
- 6) 在线修改数据库参数
- 7) 在线测点的定义、标定和增删
- 8) 功率总加
- 9) 对变电站内一次设备的运行监视和操作控制
- 10) 各种功能的操作指导
- 11) 音响报警
- 12) 系统维护、传动
- 13) 历史数据库（具备数据自动维护更新功能）

5.3 全部四遥量送至天津地铁集控中心，部分量上传至天津城南电力公司调度中心；通信通道采用调度数据专网，保护信号通过电话线在保护部门需要时能获得相应信号。

通道接口处及电源入口处均应设防雷器。

6 其它

6.1 直流电源（直流小开关）的设置

根据天津电力公司继电保护反措，直流控制电源小开关配置应满足如下要求：

信号回路必须经专用直流小开关供电。

主变压器各侧的测控、保护装置采用各自独立的小开关。线路控制、保护分别配置直流小开关。

不同断路器供电的保护直流逻辑回路不允许有电的联系，如果需要联系，必须经过空接点输出。所有由直流供电的回路必须有直流断电的报警信号。控制回路断线能实现远方报警。

6.2 抗干扰

至微机保护的交、直流来线应经过抗干扰端子排（采用凤凰端子，且抗干扰电容已与端子压接），并引入装置的走线应远离操作回路的导线。遥信电源采用 DC220V。二次系统应有良好接地，接地电阻尽量小（ 0.5Ω 以下）。设备应考虑抗干扰、抗过压的有效措施，对于监控系统要求制造厂家按照全方位防雷设计，即加装电源及通道避雷装置，另外厂家还应作电磁兼容试验。

6.3 对屏后端子排的要求

所有单元对外引出线均需经过端子排，电流互感器、电压互感器端子排要选用试验端子，要防止相邻端子碰接而引起直流短路使误跳（合）闸（采用隔一个空端子）。正、负电源之间及电源与跳（合）闸引出端子之间至少应隔一个端子。端子排应选用由阻燃材料制成的。屏内交流端子采用实验端子。遥信端子采用带刀闸的端子，遥控端子采用实验端子；遥信、遥控、遥测端子采用单独的颜色。

6.4 电流互感器及电压互感器二次回路均只能有一点接地。差动保护的几组电流互感器的接地点在主变保护盘上。

6.5 开关防跳采用断路器机构本身防跳回路，装置内防跳停用。

6.6 如果加装跳闸出口（或闭锁）继电器的启动电压不得低于直流额定电压 50%，以防止继电器线圈正电源接地时误动，但也不能过高，以防止电流电源降低时的可靠动作和正常时快速动作。选用跳闸出口继电器的开接点引出，已防止当设备在运行中更换熔断器，引起误跳断路器。

6.7 技术参数

额定频率： 50Hz 。

额定交流电压： 57.7/100V。

额定交流电流： 1 A。

额定直流电源电压： 220 V。

6.8 柜体结构：柜体选用 PK-10 型，颜色待定。

6.9 投标厂家报标配置如有差异请列出差异清单。

6.10 在技术协议签订后，将综自的全套图纸（要求有逻辑框图）提供给设计院、建设单位、运行单位及技术主管部门各一份（图纸版，CADR14 电子版）。

6.11 变电站微机综合自动控制保护部分安装时，微机综合自动化厂家应派人指导安装，负责调试及培训工作。产品发运包装前，微机综合自动化厂家应通知用户派人前去验收和学习。

6.12 微机综合自动化厂设备的软硬件及主屏的外观和安装质量都应保证质量可靠。厂方应提供保护、监控调试工具及备品备件。

6.13 本协议未尽事宜由设计院牵头在开关厂家与综自协调会中统一解决。

6.14 本协议作为合同的附件有关部门审定后签字生效。

7. 质量保证和管理

7.1 卖方应保证其提供的货物是全新的、未使用过的，采用的材料和工艺在各方面符合合同规定的质量、规格和性能。卖方应保证其提供的货物经过正确安装、正常操作和保养，在其寿命期内运行良好，卖方应承诺设备的寿命不少于 15 年。在质保期内，由于卖方设计、材料或工艺的原因所造成的缺陷或故障，在合理的期限内卖方应免费负责修理或更换有缺陷

的零部件或整机。

7.2 质保期应为设备投运验收后 24 个月或合同设备达到指定交货地点 36 个月，质保期以先到为准。

7.3 在质量保证期内，由于卖方设备的质量问题而造成停运，卖方应负责尽快更换有缺陷或损坏的部件，并赔偿相应损失；同时，设备的质保期将延长，延长时间为设备重新投运后 12 个月。

7.4 卖方应对合同设备的设计、材料选择、加工、制造和试验等建立质量保证体系，并在合同设备的整个制造过程中严格按其执行。

7.5 对合同设备卖方应采用有运行经验证明正确的、成熟的技术；若采用卖方过去未采用过的新技术，应征得买方的同意。

7.6 卖方从其他厂采购的设备，一切质量问题应有卖方负责。

附图：

保护配置图

附件

监控系统采集信息量

附件监控系统采集信息量

1 遥测量

1.1 主变压器各侧受总有功功率、无功功率、功率因数、电流

1.2 各电压等级进出线有功功率、无功功率、功率因数、电流

1.3 各电压等级分段断路器电流；站内最高电压等级母线频率

1.4 各段母线电压线电压、相电压

1.5 直流母线电压，直流系统正对地，负对地电压；充电、放电电流值

1.6 有载调压主变压器分头位置

1.7 SVG 无功功率、电流

1.8 小电阻及接地变电流

1.9 主变压器上层油温、绕组温度

1.10 所用变压器：低压侧三相电压、三相电流

1.11 380V 低压母线电压，分段开关单相电流

1.12 逆变电源输出电压、频率；逆变器输出电流，旁路输出电流

1.13 后台显示 35kV 受总、线路电量

2 遥信量

2.1 全站总事故信号（SOE）

2.2 所有断路器位置信号（SOE）

2.3 主变压器保护动作信号（SOE）

2.4 各电压等级线路保护动作信号（SOE）、重合闸动作信号（SOE）

2.5 母线保护信号（SOE）

2.6 主变压器，各电压等级线路、分段隔离刀闸信号、接地刀位置信号

2.7 隔离刀及接地刀位置信号

2.8 中性点刀闸位置

2.9 开关机构弹簧未储能延时信号

2.10 断路器控制回路断线信号

2.11 断路器机构故障，压力异常总信号

- 2.12 通信系统电源中断信号
- 2.13 电容器组刀闸位置信号
- 2.14 就地、远方选择开关位置信号
- 2.15 继电保护及自动装置电源中断总信号
- 2.16 直流系统故障总信号
- 2.17 充电机输入输出开关位置信号
- 2.18 充电机事故掉闸信号
- 2.19 直流小开关掉闸信号（直流盘各支路）
- 2.20 直流系统接地信号（直流的信号由微机通讯接口实现）
- 2.21 馈线开关跳闸
- 2.22 投入运行信号
- 2.23 PT 断线信号
- 2.24 逆变电源故障信号
- 2.25 防盗、火警及消防信号（微机通讯接口或空接点遥信）
- 2.26 35kV 接地信号
- 2.27 对时故障告警功能（含软硬校时）
- 3 遥控
- 3.1 控制全站所有断路器
- 3.2 主变中性点接地隔离开关
- 3.3 110kV GIS 隔离开关及接地开关
- 4 遥调
- 4.1 有载调压分接头
- 4.2 直流系统母线电压调节

附件 2-2

天津地铁 6 号线工程（梅林路站～咸水沽西站）工程泗水道 110kV 专用变电站工程低周低压减载装置技术条件

供货范围表

本表仅为供货范围的主要项目参考配置，投标人根据技术协议及提供产品特点提出详细的设备清单。

序号	设备名称	数量	单位	每屏（套）所含配置	备注
1	低周低压减载屏	1	面	低周低压减载装置 2 套 针式打印机 1 台	
2	电源插件及维护工具	1	套		

1. 总则

1.1 需知

1.1.1 本招标技术规范书提出了对频率电压异常控制装置设备本体及其附属设备的技术要求。主要包括设备的使用条件、主要技术参数、结构、性能、试验及所需技术资料等方面的内容。

1.1.2 本招标技术规范书提出的是最低限度的技术要求，并未对一切技术细节做出规定，也未充分引述有关标准的条文，投标人应按有关标准提供符合 IEC 标准、国标、行标和本协议书的产品。

1.1.3 本招标技术规范书所使用的标准及规定的条款如遇到与投标人所执行的标准不一致时，按较高标准执行。

1.1.4 本规范书未尽事宜，由招标人和投标人在合同技术谈判时协商确定。

1.2 投标人应提供的文件

1.2.1 投标人或供货商拥有的权威机构颁发的 ISO-9000 系列的认证证书或等同的质量保证体系认证证书。

1.2.2 投标人或供货商具有履行合同所需的技术和生产能力的文件资料。

1.2.3 投标人有能力履行合同设备维护保养、修理及其它服务等义务的文件。

1.2.4 投标人或供货商提供的同类设备的型式和例行试验报告。

1.3 对设计图纸、说明书和试验报告的要求

1.3.1 图纸及图纸的认可和交付

1.3.1.1 所有需经买方确认的图纸和说明文件，均应由卖方在收到预中标通知后 2 周内提交给买方进行审定认可，图纸应基本满足本标书的技术要求，不应有大的修改。这些资料包括设备总装图、原理图等。买方审定时有权提出修改意见，凡买方认为需要修改且经卖方认可的，不得对买方增加费用。在未经买方对图纸作最后认可前任何采购或加工的材料损失应有卖方单独承担。卖方应在接到预中标通知后签订合同前完成本条款工作。

买方确认图纸基本满足标书的技术要求后，召开卖方和买方参加的设计联络会，在设计联络会上双方签字确认最终图纸，卖方于 2 周内向表 1 所列有关单位提供最终版的正式图纸及正式电子版（WORD2000，AUTOCAD—R14），正式图纸必须加盖工厂公章并由设计人、校核人签字。

1.3.1.2 所需图纸：

柜面布置图。

交直流回路原理接线图。

柜背面接线图。

柜端子排图。

柜内所有装置及继电器规范表。

1.3.2 说明书的要求

说明书应包括下列各项：

结构、安装、调试、运行、维护、检修操作和全部附件的完整说明和技术数据。

产品技术说明。

出厂试验数据。

1.3.3 试验报告

卖方应提供下列试验报告：

型式试验报告。

出厂试验报告。

1.4 应遵循的标准

按本协议供货的设备，包括供货方由其它厂家外购的设备和附件都应符合下列标准的最新版本。

执行的标准

《继电保护和安全自动装置技术规程》

GB14285-93

《微机线路保护装置通用技术条件》

GB/T15145-94

《火力发电厂、变电所二次接线设计技术规定》

DL/T5136

《电力系统继电保护及安全自动装置反事故措施要点》电安生[1994] 191 号

《高频干扰试验》

IEC255—22—1 III级

《静电放电试验》

IEC255—22—2 III级

《辐射电磁场干扰试验》

IEC255—22—3 III级

《快速瞬变干扰试验》

IEC255—22—4 III级

《防止电力生产重大事故的二十五项重点要求》国家电力公司

《防止电力生产重大事故的二十五项重点要求实施细则》华北电力集团公司

所有设备应通过中国国家标准动模试验并满足华北电力集团公司设备入网检测要求以及其它相关标准。

2. 工程概况

本站在 35kV 线路侧配置低频低压减载装置。

3. 技术参数和性能要求

3.1 技术参数

3.1.2 额定频率：50HZ

3.1.3 额定交流电压：57.7v 和 100V

3.1.4 额定交流电流：1A

3.1.5 额定直流电源电压：DC220V，交流电源电压 AC220V

3.2 性能要求

3.2.1 在电力系统由于有功缺额引起频率下降时，装置应能自动根据频率降低值切除部分负荷，使系统的电源与负荷重新平衡。在有功缺额较大的情况下应能在切第一轮时加速切第二轮或余下各轮，以防止频率崩溃事故。

3.2.2 当电力系统由于无功缺额引起电压下降时，装置应能自动根据电压降低值切除部分负荷，使系统的电源与负荷重新平衡。在无功缺额较大的情况下应能在切第一轮时加速切第二轮或余下各轮，以防止电压崩溃事故。

3.2.3 装置应能满足用户对轮数的要求，且各轮之间应相互独立设置。具体配置方案根据用户运行方式而定。

3.2.4 本站 35kV 低周减载装置需应满足二段电压的独立输入（2 段母线 1 台装置）。对应不同的电压输入，跳闸出口独立，不应共用。对应不同的电压定值可以独立整定。装置应具有低频，低压两种方式各自独立的启动元件。具备分轮跳闸的功能。具备完善的 du/dt 闭锁，df/dt 闭锁，频率异常闭锁及防止低周过切的措施。

35kV 线路低频低压减载装置带有通讯接口与综自系统进行通讯，低频低压减载动作可通过通讯口上送，也可用硬接点接入综自的测控装置。低频低压减载动作应闭锁 10kV 线路重合闸。低频低压减载应具有独立出口回路，装置应具有 18 个出口，以满足用户切负荷的要求。每屏配置针式打印机一台。

3.2.5 在系统发生短路故障、负荷反馈、频率或电压异常时，装置应能可靠闭锁。

3.2.6 装置应具有 PT 断线闭锁功能。

3.2.7 装置的定值应连续可调。

3.2.8 装置应具有显示、事件记录、事故数据记录、回路自检、整组试验、打印输出等功能。

3.2.9 监视和自检：

在系统正常运行期间，自动装置的任何一个元件故障不应引起自动装置误动作。系统应连续监视，如有任何故障应立即报警。自动装置动作、闭锁元件动作、直流消失、装置异常动作等除应均发中央信号外，还应给事件记录和远动遥测提供相应接点。

3.2.10 当频率在 47.5~52.5Hz 间变化时，设备应能正常工作。

3.2.11 直流电源

3.2.11.1 直流电源电压为 DC220V，当电源在 80~115%额定值范围内变化时，装置应正确工作。

3.2.11.2 直流电源纹波系数<5%时，装置应正确工作。

3.2.11.3 自动装置应有自己的快速小开关，并与装置安装在同一柜上。直流电源回路出现各种异常情况（如短路、断线、接地等）装置不应误动，拉合直流电源以及插拔熔丝发生重复击穿火花时，装置不应误动。

3.2.11.4 当直流电源失电时，应用一副接点发出报警信号。

3.2.12 环境温度

温度在-5℃~+40℃时，自动装置应能满足协议书所规定的精度。

温度在-10℃~55℃时，自动装置应能正常工作。

3.2.13 在雷击过电压，一次回路操作，开关场故障及其他强干扰作用下，在二次回路操作干扰作用下，自动装置不应误动和拒动，装置的高频干扰试验、静电放电试验、辐射电磁场干扰试验、快速瞬变干扰试验应符合下列标准：

IEC255—22—1 III级

IEC255—22—2 III级

IEC255—22—3 III级

IEC255—22—4 III级

3.2.14 自动装置的交流耐压试验应符合 IEC 标准。

3.2.15 自动柜中的插件应具有良好的互换性，以便检修时能迅速地更换。

3.2.16 自动装置应具有标准的试验插件和试验插头，以便对各套装置的输入及输出回路进行隔离或通入电流、电压进行试验。

3.2.17 自动装置每相交流电流回路额定功率消耗<0.5VA

自动装置每相交流电压回路额定功率消耗<4VA。

3.2.18 自动装置与其他设备之间应采用光电耦合和继电器接点进行连接，不应有电的直接联系。

3.2.19 各装置中的时间元件的刻度误差，在规范书所列的工作条件下应<3%。

3.2.20 自动装置整组动作时间 $<30\text{ms}$ 。

4. 柜的技术要求

4.1 柜包括所有安装在上面的成套设备或单个组件，皆应有足够的机械强度和正确的安装方式。保证柜在起吊、运输、存放和安装过程中不会损坏。卖方还应提供运输存放和安装说明书，供用户使用。

4.2 卖方应对柜内部接线的正确性全面负责，在指定的环境条件下，所供应的设备特性和功能应完全满足技术协议书的要求。

4.3 柜的机械结构应能防卫灰尘、潮湿、虫和动物、所规定的高温和低温、柜支架的振动。

4.4 为便于运行和维修，应利用标准化元件和组件。

4.5 柜应前后有门，前门上应有采用屏蔽材料的玻璃窗，可监视内部的掉牌信号及信号灯，前后门采用内嵌式结构，前门为单开门，后门为双开门。门在开启时应不影响周围屏柜正常开启。门在开闭时，保护不应误动作。

4.6 柜及其中设备应能适用于地震地区。

4.7 柜上的设备采用嵌入式安装，并在背后接线，柜底部应有安装孔。

4.8 每面柜应装有 100mm^2 截面的铜接地母线，接地母线末端应装好可靠的压接式端子，以备接到电站的接地电网上，所有柜上的接地线与接地母线的连接应至少用两个螺丝。

4.9 接线

4.9.1 柜中的内部接线应采用耐热耐潮和阻燃的具有足够强度的绝缘铜线，导线应有永久性标志。

4.9.2 导线应无损伤，导线的端头如采用压紧型针插式连接件，则连接紧密、完好。

4.9.3 提供走线槽，以便于固定端子排的接线。

4.10 端子排

4.10.1 全部采用凤凰端子，端子上应标明端子号，每侧端子排应至少有 20 个备用端子，且可在必要时再增加。

4.10.2 端子排应保证有足够的绝缘水平，端子全部采用 UL 标准 Vo 级阻燃端子。（额定电压不小于 600V ）

4.10.3 每个端子的一侧上只接一根导线。引到端子排上的接线应考虑电缆出线的合理性，同一电缆中引出的端子应按排在同一侧较靠近的端子，可能引出两根以上回路的端子必须有足够的连接端子，避免一个端子压二根导线。

4.10.4 端子排应该分段，断路器的跳闸回路不直接在相邻的端子上。直流电源正、负极也不能接在相邻端子上。

4.11 对所有保护装置的跳闸出口应提供各回路分别操作的连接片，以便于解除其出口回路。

4.12 应保证柜内外油漆过的表面在运输、存放和正常运行时的防腐蚀性能。

4.13 每面柜及其上的装置（包括其他独立附件）都应有标签框，以便清楚地识别，外壳可移动的设备，在设备的本体上也应有同样的识别标志。

4.14 对于那些必须按制造厂的规定才能进行更换的部件和插件，应有特殊符号标出。

4.15 装置柜外部尺寸：PK-10 $2260\times 800\times 600\text{mm}$ （高 $\times$ 宽 $\times$ 厚），高度包括铭牌高度（ 60mm ）在内共 2260mm ，厚度包括门的厚度在内共 600mm 。柜顶设单层小母线架（18 根），满足安装直径为 8mm 小母线要求。

装置柜颜色：待定。

5. 试验

5.1 装置设备的出厂试验

5.1.1 设备出厂试验的环境温度范围： $-15^{\circ}\text{C}\sim 55^{\circ}\text{C}$ ，试验结果应满足协议书及产品调试大纲所规定的要求，试验后提供详细试验报告。

5.1.2 直观检查装置柜的情况、接线、铭牌、装置号码及端子号码。

5.1.3 长期通电试验：试验时设备处在正常的交流电流、交流电压和直流电压条件之下试验结果装置特性应无变化。

5.1.4 绝缘试验及高温老化试验。

5.1.5 高频抗干扰试验。

5.1.6 谐波影响试验

5.1.7 性能试验：向继电器通入电压、电压检查各元件的正确性及整定值的精确度。

5.1.8 动模试验：模拟故障、转换性故障等情况，检查保护动作情况。

5.2 保护设备的现场试验和检查

5.2.1 现场安装

设备一般检查：开箱检查设备的完好情况，接线的完好情况。

安装监督：卖方现场人员进行指导。

5.2.2 现场投产试验

a. 一般检查：直观检查

b. 通入直流电源检查

c. CT、PT 检查：检查接至保护的 CT、PT 极性和接线的正确性。

d. 绝缘试验：根据规定进行试验。

e. 屏内所有进行的正确性的检查及试验。

f. 自动装置定值的整定：按买方所给的整定值进行整定。

g. 性能试验：向继电器通入交流电压。检查所有元件动作的正确性，保护屏上各个信号亦应正确动作。

附件 2-3

天津市地铁 6 号线工程（梅林路站～咸水沽西站）工程泗水道 110kV 专用变电站工程一体化电源系统技术条件

1 供货范围表：

110kV 变电站一体化电源系统

表 1.1 技术参数选填表（110kV 变电站一体化电源系统）				
项目单位：见货物清单		项目名称：见货物清单		
序号	参数名称	单位	项目需求标准选项值	项目需求值或表述
1	充电单元	—	—	
1.4	直流电压调节范围	V	A: 99~143（DC 110V）； B: 198~286（DC 220V）	B
2	ATS	—	—	
2.1	额定电压	V	A: 380； B: 220	A
3	UPS 电源	—	—	
3.1.1	交流输入电压	V	A: AC380V； B: AC220V	B
3.1.2	直流输入电压	V	A: DC 110V； B: DC 220V	B
4	通信电源	—	—	
4.1	输入额定电压	V	A: DC110V； B: DC220V	B
选填规定	1、本表由项目单位（或者委托的设计单位）根据项目货物实际，从“项目需求标准选项值”选择填写唯一标识（ABC.....）或者阿拉伯数字，填写进“项目需求值或表述”栏；标识为“—”的字段无需填写具体信息。 2、不得删减或者增列本表及其主表（表 1 技术特性参数表）的任何条目。			

表 1.2 组件材料选填表（变电站一体化电源）													
项目单位：见货物清单				项目名称：见货物清单									
序号	货物规格型号：			配置标准选项值								项目货物需求值	
	元件名称	规格型式										数量	规格
1	交流电源												
1.1	交流柜	以下为每套交流柜配置	0	1	2	3	4	5	6	7	—	1	
1.1.1	交流电源容量（kVA）	35 kV 变电站 A: 50； B: 80； C: 100； D: 125； E: 160	-	-	-	-	-	-	-	-	无	-	
		110（66）kV 变电站 A: 125； B: 160； C: 200； D: 250											A

表 1.2 组件材料选填表（变电站一体化电源）												
项目单位：见货物清单						项目名称：见货物清单						
序号	货物规格型号：										项 目 货 物 需 求 值	
	元件名称	配置标准选项值										
		规格型式	数量									规 格
		220 kV 变电站 A： 250； B： 315； C： 400； D： 500； E： 630									无	-
		500（330）kV 及以上 变电站 A： 500； B： 630； C： 800； D： 1000； E： 1250； F： 1600； G： 2000； H： 2500									无	-
1.1.2	ATS 或同等产品 模块额定电流 （A）	A： ATS； B： 同等产 品模块	-	-	-	-	-	-	-	-	A	—
		35 kV 变电站 A： 100； B： 160； C： 200； D： 250； E： 315									无	0
		110（66）kV 变电站 A： 200； B： 315； C： 400； D： 500									A	2
		220 kV 变电站 A： 400； B： 630； C： 800； D： 1000； E： 1250	0	1	2	-	-	-	-	-	无	0
		500（330）kV 及以上 变电站 A： 1000； B： 1250； C： 1600； D： 2000； E： 2500； F： 3150； G： 4000； H： 5000									无	0
1.1.4	交流进线断路 器额定运行分 断能力（kA）	A： 20； B： 25； C： 30； D： 35； E： 50； F： 60； G： 75； H： 90	-	-	-	-	-	-	-	-	A	—
1.1.5	交流进线断路 器（A）	35 kV 变电站 A： 100； B： 160； C： 200； D： 250；	0	2	3	4	5	6	-	-	无	0

表 1.2 组件材料选填表（变电站一体化电源）													
项目单位：见货物清单						项目名称：见货物清单							
序号	货物规格型号：										项目货物需求值		
	元件名称	配置标准选项值										规格	数量
		规格型式	数量										
		E： 315											
		110（66）kV 变电站 A： 200； B： 315； C： 400； D： 500									A	2	
		220 kV 变电站 A： 400； B： 630； C： 800； D： 1000； E： 1250									无	0	
		500（330）kV 及以上 变电站 A： 1000； B： 1250； C： 1600； D： 2000； E： 2500； F： 3150； G： 4000； H： 5000									无	0	
1.1.6	进线断路器型式：	A： 框架式； B： 塑壳式	-	-	-	-	-	-	-	-	B	—	
1.1.8	防雷模块等级	A： C 级； B： B+C 级； C： B+C+D 级	0	1	2	-	-	-	-	-	B	2	
1.1.9	数 字 电 压 表 （0.5 级）	满足通用技术要求	1	2	3	6	-	-	-	-	—	2	
1.1.10	数 字 电 流 表 （0.5 级）	满足通用技术要求	1	2	3	6	-	-	-	-	—	2	
1.1.11	三相四线全电子多功能电度表	精度 0.5 级	0	1	2	3	-	-	-	-	—	0	
1.1.13	交 流 馈 线 断 路 器	A： 16A， 2P； B： 16A， 3P；	6	12	18	24	30	-	-	-	无	0	
		C： 20A， 2P； D： 20A， 3P；	6	12	18	24	30	-	-	-	D	12	
		E： 25A， 2P； F： 25A， 3P；	6	12	18	24	30	-	-	-	无	0	
		G： 32A， 2P； H： 32A， 3P；	6	12	18	24	30	-	-	-	无	0	
		I： 32A， 4P； J： 40A， 2P；	4	8	12	16	20	-	-	-	I	16	
		K： 40A， 3P； L： 40A，	4	8	12	16	20	-	-	-	L	8	
			4	8	12	16	20	-	-	-	N	4	
			4	8	12	16	20	-	-	-	无	0	
			2	3	4	5	6	-	-	-	R	2	
			2	3	4	5	6	-	-	-	无	0	
			2	3	4	5	6	-	-	-	无	0	

表 1.2 组件材料选填表（变电站一体化电源）													
项目单位：见货物清单							项目名称：见货物清单						
序号	货物规格型号：										项 目 货 物 需 求 值		
	元件名称	配置标准选项值											
		规格型式	数量							规格	数量		
		4P; M: 63A, 3P; N: 63A, 4P; O: 80A, 3P; P: 80A, 4P; Q: 100A, 3P; R: 100A, 4P; S: 125A, 3P; T: 125A, 4P; U: 160A, 3P; V: 160A, 4P; W: 200A, 3P; X: 200A, 4P; Y: 250A, 3P; Z: 250A, 4P;	2	3	4	5	6	-	-	-	无	0	
1.1.1.4	信号灯	满足通用技术要求	投标人根据交流馈线断路器数量提供							-	-		
1.1.1.5	报警及辅助接点	满足通用技术要求	投标人根据交流馈线断路器数量提供							-	-		
1.1.1.6	馈线断路器型式	A: 微断式; B: 塑壳式	-	-	-	-	-	-	-	-	A	—	
1.1.1.9	屏体型式	A: 固定式 B: 抽屉式	-	-	-	-	-	-	-	-	A	—	
1.1.2.1	交流柜__面	满足通用技术要求	0	1	2	3	4	5	6	7	—	2	
1.2	交流馈线柜	以下为每套交流馈电柜配置	0	1	2	3	4	-	-	-	—	0	
1.2.1	馈线断路器形式	A: 微断式; B: 塑壳式	-	-	—	-	-	-	-	-	无	—	
1.2.2	屏体型式	A: 固定式 B: 抽屉式	-	-	—	-	-	-	-	-	无	—	
1.2.4	交流馈线断路器	A: 16A, 2P; B: 16A, 3P;	6	12	18	24	30	-	-	-	无	0	
		C: 20A, 2P; D: 20A, 3P;	6	12	18	24	30	-	-	-	无	0	
		E: 25A, 2P; F: 25A, 3P;	6	12	18	24	30	-	-	-	无	0	
			6	12	18	24	30	-	-	-	无	0	
			4	8	12	16	20	-	-	-	无	0	
			4	8	12	16	20	-	-	-	无	0	

表 1.2 组件材料选填表（变电站一体化电源）													
项目单位：见货物清单				项目名称：见货物清单									
序号	货物规格型号：										项目货物需求值		
	元件名称	配置标准选项值											
		规格型式	数量							规格	数量		
		G: 32A, 2P; H: 32A, 3P;	4	8	12	16	20	-	-	-	无	0	
		I: 32A, 4P; J: 40A, 2P;	4	8	12	16	20	-	-	-	无	0	
		K: 40A, 3P; L: 40A, 4P;	2	3	4	5	6	-	-	-	无	0	
		M: 63A, 3P; N: 63A, 4P;	2	3	4	5	6	-	-	-	无	0	
		O: 80A, 3P; P: 80A, 4P;											
		Q: 100A, 3P; R: 100A, 4P;											
		S: 125A, 3P; T: 125A, 4P;	2	3	4	5	6	-	-	-	无	0	
		U: 160A, 3P; V: 160A, 4P;											
		W: 200A, 3P; X: 200A, 4P;											
		Y: 250A, 3P; Z: 250A, 4P;											
1.2.5	信号灯	满足通用技术要求	投标人根据交流馈线断路器数量提供							—	—		
1.2.6	报警及辅助接点	满足通用技术要求	投标人根据交流馈线断路器数量提供							—	—		
1.2.1 0	交流馈电柜 ——面	满足通用技术要求	0	1	2	3	4	5	6	7	—	0	
1.3	交流分电柜	以下为每套交流分电柜配置	0	1	2	3	4	-	-	-	—	0	
1.3.1	馈线断路器形式	A: 微断式; B: 塑壳式	-	-	-	-	-	-	-	-	无	-	
1.3.2	屏体型式	A: 固定式 B: 抽屉式	-	-	-	-	-	-	-	-	无	-	
1.3.4	交流馈线断路器	A: 16A, 2P; B: 16A, 3P;	6	12	18	24	30	-	-	-	无	0	
		C: 20A, 2P; D: 20A, 3P;	6	12	18	24	30	-	-	-	无	0	
		E: 25A, 2P; F: 25A, 3P;	6	12	18	24	30	-	-	-	无	0	
			6	12	18	24	30	-	-	-	无	0	
			4	8	12	16	20	-	-	-	无	0	
			4	8	12	16	20	-	-	-	无	0	

表 1.2 组件材料选填表（变电站一体化电源）													
项目单位：见货物清单				项目名称：见货物清单									
序号	货物规格型号：											项 目 货 物 需 求 值	
	元件名称	配置标准选项值											
		规格型式	数量								规格	数量	
		G：32A，2P；H：32A，3P；	4	8	12	16	20	-	-	-	无	0	
		I：32A，4P；J：40A，2P；	4	8	12	16	20	-	-	-	无	0	
		K：40A，3P；L：40A，4P；	2	3	4	5	6	-	-	-	无	0	
		M：63A，3P；N：63A，4P；	2	3	4	5	6	-	-	-	无	0	
		O：80A，3P；P：80A，4P；											
		Q：100A，3P；R：100A，4P；											
		S：125A，3P；T：125A，4P；	2	3	4	5	6	-	-	-	无	0	
		U：160A，3P；V：160A，4P；											
		W：200A，3P；X：200A，4P；											
		Y：250A，3P；Z：250A，4P；											
1.3.5	信号灯	满足通用技术要求	投标人根据交流馈线断路器数量提供								-	-	
1.3.6	报警及辅助接点	满足通用技术要求	投标人根据交流馈线断路器数量提供								-	-	
1.3.9	交流分电柜一面	满足通用技术要求	0	1	2	3	4	5	6	7	—	0	
2	直流电源												
2.1	充电柜	以下为每套充电柜配置	0	1	2	3	4	-	-	-	—	2	
2.1.1	交流进线开关	A：63；B：100； C：125；D：160A； E：200A；F：250A； G：315A；H：400A； I：500A；J：630A	0	1	2	4	6	-	-	-	A	2	
2.1.2	进线切换装置	A：63A；B：100A； C：125A；D：160； E：200A；F：250A；	0	1	2	3	-	-	-	-	A	1	

表 1.2 组件材料选填表（变电站一体化电源）												
项目单位：见货物清单						项目名称：见货物清单						
序号	货物规格型号：										项目货物需求值	
	元件名称	配置标准选项值										
		规格型式	数量									规格
		G：315A；H：400A； I：500A；J：630A										
2.1.4	高频开关电源模块	满足通用技术要求	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.1.4.1	高频开关电源模块（35kV～110kV 变电站）	110V 10A 充电模块	3	4	5	6	7	8	9	10	—	0
		110V 20A 充电模块	3	4	5	6	7	8	9	10	—	0
		220V 10A 充电模块	3	4	5	6	7	8	9	10	—	6
		220V 20A 充电模块	3	4	5	6	7	8	9	10		0
2.1.4.2	高频开关电源模块（220kV 变电站）	110V 20A 充电模块	3	4	5	6	7	8	9	10	—	0
		110V 40A 充电模块	3	4	5	6	7	8	9	10	—	0
		220V 20A 充电模块	3	4	5	6	7	8	9	10	—	0
		220V 30A 充电模块	3	4	5	6	7	8	9	10	—	0
2.1.4.3	高频开关电源模块（500（330）～750kV 变电站）	110V 40A 充电模块	3	4	5	6	7	8	9	10	—	0
		220V 20A 充电模块	3	4	5	6	7	8	9	10	—	0
		220V 30A 充电模块	3	4	5	6	7	8	9	10	—	0
2.1.5	数字交流电压表(0.5 级)(块)	满足通用技术要求	0	1	2	-	-	-	-	-	—	2
2.1.6	数字直流电压表(0.5 级)(块)	满足通用技术要求	0	1	2	4	-	-	-	-	—	4
2.1.7	数字电流表（0.5 级）(块)	满足通用技术要求	0	1	2	4	-	-	-	-	—	4
2.1.8	直流监控模块	满足通用技术要求	0	1	2	3	-	-	-	-	—	1
2.1.9	直流充电柜——（面）	满足通用技术要求	0	1	2	3	4	-	-	-	—	1
2.1.10	充电输出开关	A：63A；B：80A； C：100A；D：125A； E：160A；F：200A； G：250A，H：315A； I：400A	0	1	2	3	-	-	-	-	D	3
2.2	直流母线进线及联络柜	以下为每套联络柜配置	0	1	2	3	4	-	-	-	—	0
2.2.1	充电输出开关	A：80A；B：100A； C：125A；D：160A； E：200A；F：250A；	0	1	2	3	-	-	-	-	无	0

表 1.2 组件材料选填表（变电站一体化电源）												
项目单位：见货物清单						项目名称：见货物清单						
序号	货物规格型号：										项目货物需求值	
	元件名称	配置标准选项值										
		规格型式	数量							规格	数量	
		G：315A，H：400A； I：500A										
2.2.2	联络开关	A：100A；B：125A； C：160A；D：200A； E：250A；F：315A； G：400A，H：500A； I：630A	0	1	2	3	4	-	-	-	无	0
2.2.5	直流联络柜—— （面）	满足通用技术要求	0	1	2	3	4	-	-	-	—	0
2.3	直流馈线柜	以下为每套馈线柜配置	0	1	2	3	4	-	-	-	—	1
2.3.1	直流馈线断路器	满足通用技术要求	—	—	—	—	—	—	—	—		
2.3.1.1	是否带三段式保护	A：是；B：否	—	—	—	—	—	—	—	—	A	—
2.3.1.2	110V 直流馈线断路器	A：6A；B：10A；	6	12	18	24	30	-	-	-	无	0
		C：16A；D：20A；	6	12	18	24	30	-	-	-	无	0
		E：25A；F：32A；	6	12	18	24	30	-	-	-	无	0
		G：40A；H：63A；	2	3	4	5	6	-	-	-	无	0
		I：80A；J：100A；	2	3	4	5	6	-	-	-	无	0
		K：125A；L：160A； M：200A；N：225A； O：250A；	2	3	4	5	6	-	-	-	无	0
2.3.1.3	220V 直流馈线断路器	A：6A；B：10A；	6	12	18	24	30	-	-	-	无	0
		C：16A；D：20A；	6	12	18	24	30	-	-	-	无	0
		E：25A；F：32A；	6	12	18	24	30	-	-	-	F	12
		G：40A；H：63A；	2	3	4	5	6	-	-	-	H	4
		I：80A；J：100A；	2	3	4	5	6	-	-	-	I	2
		K：125A；L：160A； M：200A；N：225A； O：250A；	2	3	4	5	6	-	-	-	无	0
2.3.2	信号灯（个）	满足通用技术要求	投标人根据直流馈线断路器数量提供							—	—	
2.3.3	报警及辅助（个）	满足通用技术要求	投标人根据直流馈线断路器数量提供							—	—	
2.3.5	降压硅链（含保护器）	A：20A；B：30A； C：40A；D：60A；	0	1	-	-	-	-	-	-	无	0

表 1.2 组件材料选填表（变电站一体化电源）												
项目单位：见货物清单					项目名称：见货物清单							
序号	货物规格型号：										项目货物需求值	
	元件名称	配置标准选项值									规格	数量
		规格型式	数量									
		E： 80A										
2.3.6	直流馈线接地选检装置共台	满足通用技术要求	0	1	2	-	-	-	-	-	—	2
2.3.9	直流馈线柜——（面）	满足通用技术要求	0	1	2	3	4	5	6	7	—	1
2.4	直流分电柜	以下为每套分电柜配置	0	1	2	3	4	5	6	7	—	1
2.4.1	进线断路器	A： 63A； B： 80A； C： 100A； D： 125A； E： 160A； F： 200A； G： 250A， H： 315A	0	1	2	-	-	-	-	-	B	2
2.4.2	联络开关	A： 63A； B： 80A； C： 100A； D： 125A； E： 160A； F： 200A； G： 250A， H： 315A	0	1	2	-	-	-	-	-	B	1
2.4.3	直流馈线断路器	满足通用技术要求	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2.4.3.1	110V 直流馈线断路器	A： 6A； B： 10A；	6	12	18	24	30	-	-	-	无	0
		C： 16A； D： 20A；	6	12	18	24	30	-	-	-	无	0
		E： 25A； F： 32A；	6	12	18	24	30	-	-	-	无	0
		G： 40A； H： 63A；	2	3	4	5	6	-	-	-	无	0
		I： 80A； J： 100A；	2	3	4	5	6	-	-	-	无	0
			2	3	4	5	6	-	-	-	无	0
2.4.3.2	220V 直流馈线断路器	A： 6A； B： 10A；	6	12	18	24	30	-	-	-	无	0
		C： 16A； D： 20A；	6	12	18	24	30	-	-	-	C	24
		E： 25A； F： 32A；	6	12	18	24	30	-	-	-	D	24
		G： 40A； H： 63A；	2	3	4	5	6	-	-	-	无	0
		I： 80A； J： 100A；	2	3	4	5	6	-	-	-	无	0
			2	3	4	5	6	-	-	-	无	0
2.4.4	信号灯（个）	满足通用技术要求	投标人根据直流馈线断路器数量提供								—	—
2.4.5	报警及辅助接点（个）	满足通用技术要求	投标人根据直流馈线断路器数量提供								—	—
2.4.7	直流馈线接地选检装置（台）	满足通用技术要求	0	1	2	-	-	-	-	-	—	1
2.4.9	直流分电柜——（面）	满足通用技术要求	0	1	2	3	4	5	6	7	—	1

表 1.2 组件材料选填表（变电站一体化电源）													
项目单位：见货物清单						项目名称：见货物清单							
序号	货物规格型号：											项目货物需求值	
	元件名称	配置标准选项值											
		规格型式	数量									规格	数量
3	通信电源												
3.1	通信电源柜	以下为每套通信电源柜配置	0	1	2	3	4	-	-	-	—	1	
3.1.1	通信电源模块电压	A：110V/48V；B：220V/48V	-	-	-	-	-	-	-	-	B	-	
	通信电源模块电流	A：10A；B：20A；C：30A	2	3	4	5	6	7	8	9	B	3	
3.1.2	防雷模块	满足通用技术要求	0	1	2	-	-	-	-	-	-	1	
3.1.3	通信电源监控模块	满足通用技术要求	0	1	-	-	-	-	-	-	-	1	
3.1.4	48V 直流馈线断路器	A：6A；B：10A；C：16A；D：20A；E：25A；F：32A；G：40A；H：63A；I：80A；J：100A；	6	12	18	24	30	-	-	-	无	0	
			6	12	18	24	30	-	-	-	B	6	
			6	12	18	24	30	-	-	-	D	6	
			2	3	4	5	6	-	-	-	F	2	
			2	3	4	5	6	-	-	-	无	0	
			2	3	4	5	6	-	-	-	无	0	
3.1.5	信号灯（个）	满足通用技术要求	投标人根据 48V 直流馈线断路器数量提供								—	—	
3.1.6	报警及辅助接点（个）	满足通用技术要求	投标人根据 48V 直流馈线断路器数量提供								—	—	
3.1.8	通信电源输出开关	A：32A；B：40A；C：63A；D：80A；E：100A；F：125A；G：160A；H：200A；I：250A；H：315A；I：400A	0	1	-	-	-	-	-	-	B	1	
3.1.9	联络隔离开关	A：63A；B：80A；C：100A；D：125A；E：160A；F：200A；G：250A，H：315A；I：400A；H：500A	0	1	2	-	-	-	-	-	无	0	
3.1.10	通信电源柜——（面）	满足通用技术要求	0	1	2	-	-	-	-	-	—	1	
3.2	通信电源馈电柜	以下为每套通信电源馈电柜配置	0	1	2	3	4	-	-	-	—	0	
3.2.1	通信电源输出开关	A：32A；B：40A；C：63A；D：80A；	0	1	-	-	-	-	-	-	无	0	

表 1.2 组件材料选填表（变电站一体化电源）													
项目单位：见货物清单							项目名称：见货物清单						
序号	货物规格型号：										项目货物需求值		
	元件名称	配置标准选项值											
		规格型式	数量							规格	数量		
		E: 100A; F: 125A; G: 160A, H: 200A; I: 250A; H: 315A; I: 400A											
3.2.2	48V 直流馈线断路器	A: 6A; B: 10A; C: 16A; D: 20A; E: 25A; F: 32A; G: 40A; H: 63A; I: 80A; J: 100A;	6	12	18	24	30	-	-	-	无	0	
			6	12	18	24	30	-	-	-	无	0	
			6	12	18	24	30	-	-	-	无	0	
			2	3	4	5	6	-	-	-	无	0	
			2	3	4	5	6	-	-	-	无	0	
			2	3	4	5	6	-	-	-	无	0	
3.2.3	信号灯（个）	满足通用技术要求	投标人根据 48V 直流馈线断路器数量提供							—	—		
3.2.4	报警及辅助接点（个）	满足通用技术要求	投标人根据 48V 直流馈线断路器数量提供							—	—		
3.2.7	通信电源馈电柜__（面）	满足通用技术要求	0	1	2	3	4	5	6	7	—	0	
4	UPS 电源												
4.1	UPS 电源柜	以下为每套 UPS 电源柜配置	0	1	2	3	4	-	-	-	—	2	
4.1.1	UPS 电源容量	A: 3kVA; B: 5 kVA; C: 7.5 kVA; D: 10 kVA; E: 15 kVA; F: 20 kVA	-	-	-	-	-	-	-	-	B	—	
4.1.2	UPS 电源主机（台）	满足通用技术要求	0	1	2	-	-	-	-	-	—	1	
4.1.4	交流输入额定电压	A: 220V; B: 380V	-	-	-	-	-	-	-	-	A	—	
4.1.5	直流输入额定电压	A: 110V; B: 220V	-	-	-	-	-	-	-	-	B	—	
4.1.6	馈线断路器	A: 6A; B: 10A; C: 16A; D: 20A; E: 25A; F: 32A; G: 40A; H: 63A; I: 80A; J: 100A;	6	12	18	24	30	-	-	-	B	12	
			6	12	18	24	30	-	-	-	无	0	
			6	12	18	24	30	-	-	-	无	0	
			2	3	4	5	6	-	-	-	无	0	
			2	3	4	5	6	-	-	-	无	0	
			2	3	4	5	6	-	-	-	无	0	
4.1.7	信号灯（个）		投标人根据交流馈线断路器数量提供							—	—		
4.1.8	报警及辅助接		投标人根据交流馈线断路器数量提供							—	—		

表 1.2 组件材料选填表（变电站一体化电源）													
项目单位：见货物清单						项目名称：见货物清单							
序号	货物规格型号：										项 目 货 物 需 求 值		
	元件名称	配置标准选项值											
		规格型式	数量									规格	数量
	点（个）												
4.1.1 2	UPS 电源柜 — （面）	满足通用技术要求	0	1	2	3	4	5	6	7	—	1	
4.2	交流输入断路器	单相：A：40A；B： 50A；C：63A； D：80A C：100A；D： 125A	-	-	-	-	-	-	-	-	B	—	
		三相：A：40A；B： 50A；C：63A； D：80A C：100A；D： 125A	-	-	-	-	-	-	-	-	无	—	
4.4	直流输入断路器	A：32A；B：40A； C：50A；D：63A； E：80A；F：100A； G：125A；H：160A	-	-	-	-	-	-	-	-	C	—	
4.4	总旁路断路器	A：32A；B：40A； C：50A；D：63A； E：80A；F：100A； G：125A；H：160A	-	-	-	-	-	-	-	-	C	—	
4.5	手动旁路断路器	A：32A；B：40A； C：50A；D：63A； E：80A；F：100A； G：125A；H：160A	-	-	-	-	-	-	-	-	C	—	
4.6	自动旁路断路器	A：32A；B：40A； C：50A；D：63A； E：80A；F：100A； G：125A；H：160A	-	-	-	-	-	-	-	-	C	—	
4.7	总馈线断路器	A：32A；B：40A； C：50A；D：63A； E：80A；F：100A； G：125A；H：160A	-	-	-	-	-	-	-	-	C	—	
4.8	馈线母线分段 断路器	A：63A；B：80A； C：100A；D：125A； E：160A；F：200A； G：250A	-	-	-	-	-	-	-	-	无	—	
4.9	UPS 电源 馈线	以下为每套 UPS 馈线	0	1	2	3	4	-	-	-	—	0	

表 1.2 组件材料选填表（变电站一体化电源）												
项目单位：见货物清单						项目名称：见货物清单						
序号	货物规格型号：										项目货物需求值	
	元件名称	配置标准选项值									规格	数量
		规格型式	数量									
	柜	柜配置										
4.9.1	馈线断路器（只）	A: 6A; B: 10A;	6	12	18	24	30	-	-	-	无	0
		C: 16A; D: 20A;	6	12	18	24	30	-	-	-	无	0
		E: 25A; F: 32A;	6	12	18	24	30	-	-	-	无	0
		G: 40A; H: 63A;	2	3	4	5	6	-	-	-	无	0
		I: 80A; J: 100A;	2	3	4	5	6	-	-	-	无	0
			2	3	4	5	6	-	-	-	无	0
4.9.2	信号灯（个）	满足通用技术要求	投标人根据交流馈线断路器数量提供								—	—
4.9.3	报警及辅助接点（个）	满足通用技术要求	投标人根据交流馈线断路器数量提供								—	—
4.9.7	UPS 馈线柜 —（面）	满足通用技术要求	0	1	2	3	4	-	-	-	—	0
5	蓄电池组	以下为每套蓄电池组配置	0	1	2	3	4	-	-	-	—	2
5.1	蓄电池单体电压 V	A: 2V; B: 12V	-	-	-	-	-	-	-	-	A	--
5.2	蓄电池节数	满足通用技术要求	52	54	103	104	108	9	10	18	—	104
5.3	蓄电池容量	A: 100Ah; B: 200Ah; C: 300Ah; D: 400Ah; E: 500Ah; F: 800Ah; G: 1000Ah; H: 1200Ah; I: 1400Ah; J: 1500Ah; K: 1600Ah; L: 1800Ah; M: 2000Ah; N: 2500Ah;	-	-	-	-	-	-	-	-	B	—
5.5	蓄电池柜（面）	容量<300AH	0	1	2	3	4	-	-	-	—	3
5.6	蓄电池架（套）	容量≥300AH	0	1	2	-	-	-	-	-	—	0
5.7	蓄电池监测模块 通信电缆（km）	满足通用技术要求	0.1	0.5	1	—	-	-	-	-	—	0.1
6	事故照明屏	以下为每套事故照明柜配置	0	1	2	3	4	-	-	-	—	0
6.1	进线空气开关	A: 32A; B: 40A;	-	-	-	-	-	-	-	-	无	—

表 1.2 组件材料选填表（变电站一体化电源）														
项目单位：见货物清单							项目名称：见货物清单							
序号	货物规格型号：		配置标准选项值										项目货物需求值	
	元件名称	规格型式	数量										规格	数量
			C: 63A; D: 80A											
6.2	切换方式	A: 接触器式; B: 逆变电源式	-	-	-	-	-	-	-	-	-	无	—	
6.3	逆变电源	A: 3kVA; B: 5 kVA; C: 7.5kVA; D: 10kVA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	无	—	
6.4	220V 事故馈线空气开关	A: 32A	4	6	8	12	16	-	-	-	-	A	0	
		B: 20A	4	8	12	16	20	-	-	-	-	B	0	
		C: 16A	4	8	12	16	20	-	-	-	-	C	0	
6.5	信号灯（个）	满足同技术要求	投标人根据馈线断路器数量提供									—	—	
6.7	事故照明柜——（面）	满足通用技术要求	0	1	2	3	4	-	-	-	-	—	0	
7	总监控装置													
7.1	总监控装置	满足通用技术要求	0	1	2	3	4	-	-	-	-	—	1	
8	电缆													
8.1	屏间电缆（不含馈电屏到分电屏电缆） km		0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	-	-	-	-	0.6	
选填规定	1、本表由项目单位（或者委托的设计单位）根据项目货物实际，从“配置标准选项值”选择填写唯一标识（ABC.....）或者阿拉伯数字；不需要的配置填写“0”；标识为“—”的字段无需填写具体信息。 2、“货物规格型号”是指整体（整套）货物的规格型号，与“项目单位”、“项目名称”一起为直接填写项（非选填项），国家或者行业有统一规范规格型号命名的（如变压器），填写相应规范的“规格型号”；国家或者行业没有统一规范规格型号命名的（如变电站计算机监控系统），无需填写。 3、不得删减或者增列本表及其主表（表 2 组件材料配置表）的任何条目（“元件名称”目录）。 4、列入本工程项目下本采购货物的“专用工具”、“仪器仪表”、“备品备件”等可以随本货物一并采购，但须在 ERP 系统单列创建采购申请，并复用对应本采购货物的技术规范书 ID 号。 5、电源充电模块每面屏安装不超过 8 个。 6、电源馈线断路器每面屏安装配置参照如下规则： 1）微断（2P63A 以下）：每面屏建议配置不超过 48 回（共 4 排每排 12 个） 2）微断（3P63A 以下）：每面屏建议配置不超过 36 回（共 4 排每排 9 个） 3）微断（4P63A 以下）：每面屏建议配置不超过 28 回（共 4 排每排 7 个） 4）100A 以内塑壳（3P）：每面屏建议配置不超过 24 回（共 4 排每排 6 个） 5）100A 以内塑壳（4P）：每面屏建议配置不超过 20 回（共 4 排每排 5 个） 6）100A-225A 塑壳（3P/4P）：每面屏建议配置不超过 16 回（共 4 排每排 4 个） 7）250A 以上塑壳（3P/4P）：每面屏建议配置不超过 12 回（共 4 排每排 3 个）													

2 技术要求

2.1 直流系统

2.1.1 引用标准

表 1 中所列标准所包含的条文，通过在本规范的引用而构成本规范的基本条文。在本规范出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本规范的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

表 1 技术规范引用标准

标准（文件）号	标准（文件）名称
GB 4208	外壳防护等级（IP 代码）
GB 7251.1	低压成套开关设备和控制设备第 1 部分：型式试验和部分型式试验成套设备
GB 50054	低压配电设计规范
GB/T 3859.1	半导体变流器基本要求的规定
GB/T 7261	继电器及继电器保护装置基本试验方法
GB/T 17478	低压直流电源设备的性能特性
GB/T 2900.11	蓄电池名词术语
GB/T 17626.2	电磁兼容试验和测量技术静电放电抗扰度试验
GB/T 17626.12	电磁兼容试验和测量技术振荡波抗扰度试验
GB/T 19638.2	固定型阀控密封式铅酸蓄电池
DL/T 637	阀控式密封铅酸蓄电池订货技术条件
DL/T 459	电力系统直流电源柜订货技术条件
DL/T 781	电力用高频开关整流模块
DL/T 5044	电力工程直流系统设计技术规程
DL/T 724	电力系统用蓄电池直流电源装置运行与维护规程
DL/T 5136	火力发电厂、变电所二次接线设计技术规程
DL/T 5137	电测量及电能计量装置设计技术规程
DL/T 1074	电力用直流和交流一体化不间断电源设备
DL/T 857	发电厂、变电所蓄电池用整流逆变设备技术条件
YD/T 731	通讯用高频开关整流器
JB/T 8456	低压直流成套开关设备和控制设备
生产输电[2003]95 号	国家电网公司电力生产设备评估管理办法
生产输电[2003]29 号	国家电网公司关于加强电力生产技术监督工作意见
国家电网生[2004]641 号	国家电网公司预防直流电源系统事故措施
国调 [2005] 222 号	国家电网公司十八项电网重大反事故措施（试行）

2.1.2 通用要求

2.1.2.1 主要技术参数

交流输入额定电压：三相四线 380V。

交流电源频率：50Hz。

直流输出额定电压：110V（110V 直流电源系统）/ 220V（220V 直流电源系统）。

稳流精度：≤±1%。

稳压精度： $\leq \pm 0.5\%$ 。

纹波系数： $\leq 0.5\%$ 。

效率： $\geq 90\%$ 。

噪声： $< 55\text{dB}$ （距离装置 1m 处）。

2.1.2.2 主要技术性能

直流电源系统接线：两段单母线接线，系统图可参考附录 A。

蓄电池组数：2 组。

蓄电池型式：阀控式密封铅酸蓄电池。

蓄电池组容量：在 300A·h、400A·h、500A·h、600A·h、700A·h、800A·h 中选择，具体见供货范围表部分。

蓄电池个数：220V 系统 104 只。

高频充电装置数量：见供货范围表。

直流电源系统应配备：总监控单元、220V 高频开关电源模块、48V 通信电源模块、雷击浪涌吸收器、仪表、电压电流采集装置、绝缘检测装置、蓄电池管理单元等。

具备 C 级防雷保护功能并带有遥信报警信号。

应满足在运行中两段母线切换时不中断供电的要求。切换过程中允许 2 组蓄电池短时并联运行。

两段母线采用刀开关联络，每组蓄电池及充电装置应分别接入不同母线段。正常运行时，充电装置由两段 380V 交流电源经厂家内置的交流电源自投装置切换后供电，将交流整流为直流电后，通过双投刀熔开关分别接入充电母线和馈电母线，另设蓄电池上母线刀熔开关。如果有公用充电装置则输出通过双投刀熔开关分别接至两组蓄电池。

直流电源系统开关应选用高分断直流断路器，上下级断路器应满足选择性配合要求，各断路器应配备跳闸报警触点，一个站的直流断路器原则上应选用同一制造厂系列产品。

蓄电池组等重要位置的熔断器、开关应装有辅助触点，并引至端子排。

馈线开关带报警及辅助信号触点，有信号指示通断状态并配采集模块采集位置及跳闸信号，采集模块通过通信发信号到总监控单元。

直流主母线及接头，应能满足相关规范要求的通流能力，母线应有阻燃绝缘套管。

直流采用放射状结构供电，严禁环路。

直流电源系统不设降压装置。

设备应满足 GB/T 17626 关于电磁兼容、抗干扰的要求〔具体项目为静电放电抗扰度试验、电快速瞬变脉冲群抗扰度试验、浪涌（冲击）抗扰度试验、振荡波抗扰度试验等〕。

直流分电屏为双电源进线，分别来自两段母线。

直流馈电屏及直流分电屏上应装设绝缘检测装置。

充电柜（或主馈线柜）应装设专用的蓄电池放电试验回路。

直流分电柜每面柜内最少安装 48 路的直流馈出开关，分别接于两段直流母线汇流排上，具体路数见供货范围表，馈出端子正负之间应加不少于 1 只隔离端子。

直流主馈电柜每面柜内最多安装 36 路的直流馈出开关，具体路数见供货范围表。

汇流排和主电路导线相序和颜色应符合 GBJ 149 标准。

柜内元件的布置应便于安装和维护。

2.1.3 220V 高频开关电源模块

2.1.3.1 主要技术参数

交流输入额定电压：三相 380V。

交流输入额定频率：50Hz。

直流额定输出电压：220V。

额定输出电流：20A（220V 直流电源系统）。

功率因数： ≥ 0.90 。

稳流精度： $\leq \pm 1\%$ 。

稳压精度： $\leq \pm 0.5\%$ 。

纹波系数： $\leq 0.5\%$ （采用峰—峰值计算）。

效率： $\geq 90\%$ 。

软启动时间：2s~10s。

高频模块并联工作时输出电流不均衡度： $< \pm 5\%$ 。

2.1.3.2 主要性能要求

应具有监控功能，且不依赖总监控单元独立工作，应具备人机对话功能。应支持与总监控单元通信，接收并执行监控装置的指令。

应具有短路保护功能，短路排除后自动恢复输出。

应具有以下保护报警功能：过温保护、过电压保护、过电流保护、欠电压报警、过电压报警、交流欠电压、交流过电压、缺相报警等。

整流模块支持带电热插拔。

冷却方式为自冷或智能风冷。

2.1.4 蓄电池

2.1.4.1 主要技术参数

单体电池额定电压：2V。

单体电池浮充电电压：2.23V~2.27V。

单体电池均衡充电电压：2.30V~2.40V。

单体电池放电终止电压： $\geq 1.8V$ 。

2.1.4.2 主要性能要求

环境温度在 $10^{\circ}\text{C} \sim +45^{\circ}\text{C}$ 条件下，蓄电池性能指标应满足正常使用要求。

蓄电池在环境温度 $20^{\circ}\text{C} \sim 25^{\circ}\text{C}$ 条件下，浮充运行寿命应不低于 10 年。

蓄电池组按规定的试验方法，10h 率容量应在第一次充放电循环时不低于 0.95C10，五次循环应达到 C10。

卖方应提供蓄电池接线板及抗振型安装支架。

蓄电池间接线板、终端接头应选择导电性能优良的材料，并具有防腐蚀措施。蓄电池槽、盖、安全阀、极柱封口剂等材料应具有阻燃性。

蓄电池必须采用全密封防泄漏结构，外壳无异常变形、裂纹及污迹，上盖及端子无损伤，正常工作时无酸雾溢出。

蓄电池极性正确，正负极性端子应有明显标志。极板厚度应与使用寿命相适应。

同一组蓄电池中任意两个电池的开路电压差，对于 2V 单体电池不应超过 30mV。

蓄电池使用期间安全阀应能自动开启闭合，闭阀压力应在 1kPa~10kPa 范围内，开阀压力应在 10kPa~49kPa 范围内。

两个蓄电池之间连接条的压降，3I10 时不超过 8mV。

电池组间互连接线应绝缘，终端电池应提供外接铜芯电缆至直流柜的接线板。

蓄电池以 30I10 的电流放电 1min，极柱不应熔断，其外观不得出现异常。

蓄电池封置 90 天后，其荷电保持能力不低于 85%。

蓄电池的密封反应效率不低于 95%。

蓄电池需具有较强的耐过充能力。以 0.3I10 电流连续充电 16h 后，外观应无明显变形及渗液。蓄电池自放电率每月不大于 4%。

蓄电池在 30°C 和 65°C 时封口剂应无裂纹和溢流。

制造厂提供的蓄电池内阻值，应与实际测试的蓄电池内阻值一致。

蓄电池组应考虑装设蓄电池管理单元的位置。

每节蓄电池应有编号。

2.1.5 48V 通信电源模块

2.1.5.1 主要技术参数

额定输入电压：220V DC（220V 直流电源系统）。

额定输出电流：由供货范围表确定。

额定输出电压：48V。

效率：≥85%。

稳压精度：≤0.6%。

动态电压瞬变范围：<±5%。

瞬变响应恢复时间：≤200μs。

温度系数：≤0.02%/℃。

浪涌电流：<150%。

纹波电压峰—峰值：不超过 200mV。

设备的平均无故障时间（MTBF）：≥30 000h。

2.1.5.2 主要性能要求

应具有监控功能，且不依赖总监控单元独立工作，应配备液晶汉显人机界面。正常工作时，应与总监控单元通信，接收和执行监控装置的指令。

应具有短路保护功能，短路排除后自动恢复输出。

应采用 PWM 调制制式，模块工作频率 20kHz~300kHz。

应具有以下保护报警功能：过温保护、过电压保护、过电流保护、欠电压报警、过电压报警等。

48V 应采用正极接地、负极加防雷模块方式，防雷等级不低于 D 级。

48V 模块支持带电热插拔。

2.1.6 总监控单元

总监控单元是高频开关电源及其成套装置的监控、测量、信号和管理系统的核心部分。该单元能综合分析各种数据和信息，对整个系统实施控制和管理。每套充电装置必须配备一套总监控单元。

该单元应能适应直流电源系统各种运行方式，具备液晶汉显人机对话界面，应能与成套装置中各子系统通信，并可与站内监控系统通信，通信接口为 RS485、RS232 或以太网。

该单元应能显示充电装置输出电压、充电装置输出电流、母线电压、电池电压、电池电流、两路三相交流输入电压、各模块输出电压电流、各种报警信号、各种历史故障信息、单体电池电压、电池组温度等信息。

该单元应能对以下故障进行报警：交流输入过电压、欠电压、缺相，直流母线过电压、欠电压，电池电压欠电压，模块故障，电池单体过电压、欠电压等。该单元应有自身故障硬触点输出。

当系统在断电之后重新启动时，应按电池的放电容量或放电时间确定进行均充或浮充，均充结束后自动转入浮充状态，充电过程自动控制。

应有根据电池组温度对充电电压进行补偿的功能，补偿系数（ $5\text{mV} \sim 3\text{mV}$ ）/℃/只，基准补偿温度为 25℃。

2.1.7 蓄电池管理单元

蓄电池管理单元应具备的主要功能：监测蓄电池单体电压，对蓄电池充、放电进行动态监测，并应具备对蓄电池组温度进行实时测量功能。本单元可独立设置，也可分别由总监控单元和

检测模块来完成。蓄电池采样线要经过带熔丝端子连接到蓄电池管理单元。蓄电池电压采样精度应能精确到 3 位小数。

2.1.8 直流电源系统绝缘检测装置

直流电源系统绝缘检测装置应具备的主要功能：在线监测直流电源系统对地绝缘状况（包括直流母线和各个馈线回路绝缘状况），并自动检出故障回路，能监测母线正对地、母线负对地电压，能检测出每个支路的正对地电阻和负对地电阻。

绝缘检测装置不宜对直流电源系统注入交流信号。

绝缘检测装置应与成套装置中的总监控单元或变电站监控系统通信。

被测母线及支路正极、负极对地绝缘电阻报警值可由检测装置设置，报警值宜设置为 25kΩ（220V 系统），母线对地电压检测误差不大于±2%，支路电阻检测误差不大于±10%。

2.1.9 仪表

直流电源系统应配置数字式母线电压、蓄电池电压、充电装置电流、蓄电池电流等表计，电压表精度 0.2 级，电流表精度 0.5 级。分电柜应配置直流电压表。

2.1.10 事故照明切换屏

事故照明具有交直流切换功能，正常时输入电源为交流，事故时能瞬时自动切换到由直流系统供电。输出回路应选用具有 AC、DC 短路分断能力的断路器。

2.2 交流系统

2.2.1 引用标准

表 2 中的标准所包含的条文，通过本规范的引用而构成本规范的基本条文。在本规范出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本规范的各方应使用下列标准最新版本。

表 2 技术规范引用标准

标准（文件）号	标准（文件）名称
GB 50054	低压配电设计协议
GB 998	低压电器基本试验方法
GB 1497	低压电器基本标准
GB 4942.2	低压电器外壳防护等级
GB 7251.1	低压成套开关设备和控制设备
GB/T 3859.1	半导体变流器基本要求的规定
GB/T 7261	继电器及继电器保护装置基本试验方法
GB/T 17626.2	电磁兼容试验和测量技术静电放电抗扰度试验
GB/T 17626.12	电磁兼容试验和测量技术振荡波抗扰度试验
DL/T 5136	火力发电厂、变电所二次接线设计技术规程
DL/T 5137	电测量及电能计量装置设计技术规程
生产输电[2003]95 号	国家电网公司电力生产设备评估管理办法
生产输电[2003]29 号	国家电网公司关于加强电力生产技术监督工作意见
国调[2005] 222 号	国家电网公司十八项电网重大反事故措施（试行）继电保护专业重点实施要求

2.2.2 通用要求

2.2.2.1 技术要求

1) 低压柜技术参数见表 3。

表 3 低压柜技术参数表

序号	项目	内容
1	污染等级	3
2	额定冲击耐受电压 (kV)	≥8
3	电气间隙 (mm)	≥10
4	爬电距离 (mm)	≥12
5	隔离距离	应符合 JB 4012—1985《低压空气式隔离器断路器、隔离断路器及熔断器组合电源》的有关要求, 同时考虑到制造公差和由于磨损而造成的尺寸变化
6	耐压水平	2.5kV 50Hz 1min
7	温升	符合 GB 7251.1—1997 中 7.3 的规定
8	外壳防护等级	IP42
	变电站等级 (kVA)	220 330/500 750
9	额定电压 (V)	400 400 400
10	额定绝缘电压 (V)	690 690 690
11	水平母线最大工作电流 (A)	2000 3000 5000
12	垂直母线最大工作电流 (A)	1500 2000 3000
13	水平母线额定短时耐受电流 (kA, 1s)	50 50 65
14	水平母线额定峰值耐受电流 (kA)	125 125 125
15	垂直母线额定短时耐受电流 (kA, 1s)	50 50 65
16	垂直母线短时峰值电流 (kA)	125 125 125
17	额定分散系数	符合 GB 7251.1—1997 中 4.7 的规定制造厂规定额定分散系数, 并用于温升试验
18	辅助回路的额定电压	AC 220V 或者 DC 24V

2) 主要元器件技术参数。

a) 框架式断路器技术参数见表 4。

表 4 框架式断路器技术参数表

框架等级额定电流 (A)	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000	5000
额定电流 (A)	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000	5000
额定工作电压 (V)	400								
额定绝缘电压 (V)	690								
冲击耐压水平 (V)	10 000								
极数	4	4	4	4	4	4	4	4	4
第四极额定电流 (A)	800	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000	5000
额定极限短路分断能力 Icu (kA)	50	50	50	50	80	80	80	100	100
额定使用短路分断能力 Ics (kA)	50	50	50	50	80	80	80	100	100
额定关合短路电流 (kA)	105	105	105	105	176	176	176	220	220

峰值)									
额定短时耐受电流 I_{cw} (kA, 1s)	42	42	42	42	65	65	65	80	80
分断时间 (ms)	25~50								
合闸时间 (ms)	60~70								
机械寿命 (CO 有维护 循环) $\times 1000$ (次)	20	20	20	20	15	15	15	10	10
	免维护	10	10	10	10	10	10	5	5

表 4 (续)

免维护电气寿命 (CO 循环) $\times 1000$ (次)	10	10	10	10	7.5	7.5	4	2	2
安装型式	抽出式								
应配部件	电动操动机构	√							
	操作计数器	√							
	辅助触点	√							
	闭锁装置	√							
	智能控制单元 (内置)	√							

注 “√”表示必选。

b) 低压塑壳断路器技术参数见表 5。

表 5 低压塑壳断路器技术参数表

框架等级额定电流 I_{Nm} (A)	100	160	250	400	630
额定电流 I_N	100	160	250	400	630
额定工作电压 U (AC, V)	400				
额定绝缘电压 U_i (AC, V)	690				
冲击耐受电压 U_{imp} (AC, V)	8000				
极数	3P/4P				
额定极限短路分断能力 I_{cu} (kA)	65	65	65	65	65
额定使用短路分断能力 I_{cs} (kA)	35	35	35	35	35
免维护循环操作寿命 (次)	$\geq 12\ 000$	$\geq 12\ 000$	$\geq 12\ 000$	$\geq 12\ 000$	≥ 8000
可配附件	分励脱扣器	√	√	√	√
	辅助触点	√	√	√	√
	报警触点	√	√	√	√

注 “√”表示必选。

2.2.2.2 功能要求

2.2.2.2.1 柜体结构

开关柜的基本框架为组合装配式结构，螺钉紧固互相连接成基本框架，再按方案变化需要，加上相应的门、封板、国产功能板、安装支架以及母线、功能单位等零部件，组装成完整的开关柜，装置内零部件尺寸、隔室尺寸实行模数化。在变压器室底部、前后门、进风口配钢丝网。应保证所有柜型高度尺寸一致，保证所有柜型的固定基础框架在一条直线上，以方便

土建施工。柜型采用固定开关柜配插拔式、抽出式塑壳断路器；或采用抽屉式柜配固定式塑壳断路器。按开关间隔独立分装且应有机械联锁功能。

1) 外壳：

a) 外壳及面板为冷轧钢板（厚度 $\geq 2\text{mm}$ ），表面静电喷塑处理，采用橘皮工艺，其余部分采用敷铝锌板。

b) 垂直母线用功能板保护，防止偶然接触，其防护等级高于 IP30。

c) 每回路出线均应标出回路名称。

d) 柜底部（或柜顶部）提供开有电缆孔的底板并带有阻燃橡皮圈。

2) 母线：

a) 开关柜低压侧采用三相五线制，柜母线应采用高电导率表面镀锡或银铜导体，导体表面根据相序套对应颜色的热缩套管。

b) 水平母线安装于独立的母线隔室中，每相母线规格按固定值。

c) PE、N 线及连接排上均开有模数孔用于电缆的连接。

d) 主母线及分支母线（含连接部分）外表面全部采用有机绝缘，母线小室及电缆小室内母线不得有裸露部分（电缆接线端子除外），接合处应有防止电场集中和局部放电的措施（如安装均压罩等）。

e) 进出线方式：采用下出线方式。

应保证触头的接触压力或温升应满足相关的国家标准、行业标准。应提供已通过国家权威部门并符合国家标准的一次插接试验报告。

插拔式机构抽拉应灵活、轻便、无卡阻、碰撞现象；机构的动、静触头的中心线应一致，触头接触应紧密。三相通断时间应符合有关标准。主、辅触头通断可靠、准确，插入深度应符合要求；机械或电气联锁装置应动作正确，闭锁或接触均应可靠。

f) 母线相别标识及颜色应符合 GBJ 149 标准。

2.2.2.2.2 框架断路器

1) 操动机构：

a) 型式：详见设备订货图。

b) 操作电源：AC 220V。

c) 储能电动机的额定工作电压：AC 220V。

2) 保护方式：进线及母线保护装置采用三段保护特性。

a) 长延时：整定电流范围， $(0.4 \sim 1.0) I_n$ ；整定时间范围， $3\text{s} \sim 144\text{s}$ 连续可调。

b) 短延时：整定电流范围， $(0.6 \sim 10) I_n$ ；整定时间范围， $0.05\text{s} \sim 0.8\text{s}$ 连续可调。

c) 瞬时：整定电流范围， $(1.5 \sim 15) I_n$ 。

3) 断路器提供的辅助触点应满足本技术要求，并至少具备 6 动合、6 动断。

4) 断路器易损件应具有互换性。

2.2.2.2.3 低压塑壳断路器

630A 及以下馈电断路器采用，级数见附录 A。

所配断路器额定极限短路分断容量见设备订货图。

配电子脱扣器，具有过载长延时、短路瞬动保护。

所配断路器保护方式详见设备订货图。

断路器应带辅助触点。

满足系统电压、电流、频率以及分断能力的性能水平要求。

塑壳式断路器应有限流分断能力。

断路器应为模块化结构设计、安装方便，并可在不拆卸塑壳断路器外壳的情况下加装各种附件（如分励脱扣器、辅助触头、报警触头）而无需改变断路器结构和开关柜结构，同时面板、

附件为标准化设计。

当采用固定抽出式安装时，其二次回路亦应具有插接式整体连接装置。

2.2.2.2.4 其他要求

相同参数的可动元件对同类型的屏柜应具有完全的互换性，相同参数和结构的其他元件也应具备互换性。

应保证同规格的低压断路器能够互换。

触头应保证足够的接触面积。

开关柜体的面板上应设有红灯和绿灯，并分别表示断路器的合、分闸位置。

2.2.3 站用电接线方式

2.2.3.1 站用电低压系统应采用三相五线制，系统的中性点连接至站用变压器中性点，就地单点接地。系统额定电压 380V/220V。

2.2.3.2 站用电采用按工作变压器划分的单母线。相邻两段工作母线间可配置联络开关，宜同时供电分列运行，并装设自动投切装置。工作母线为单母线的接线方式，参见附录 B。

2.2.4 开关选择

2.2.4.1 交流进线的自动切换开关采用的 ATSE 应为 PC 级或其他具有同等功能的产品。如不采用 ATSE，交流进线必须配置具有热脱扣和电磁脱扣功能的开关，具体开关选型见专用技术条款。

2.2.4.2 交流进线的自动切换开关在以下情况下应能闭锁自动切换功能：

- 1) 交流进线开关过载跳闸时。
- 2) 站用变压器低压侧零序过电流保护动作时。

2.2.4.3 馈线开关采用交流断路器，并具有脱扣报警触点，脱扣报警触点并联后引至端子排，辅助触点分别引至馈线状态监测单元（I/O 单元）。

2.2.5 配电屏

2.2.5.1 可开启的防护盖和门应可靠接地。

2.2.5.2 仪表小室、母线小室及电缆小室之间采用钢板或高强度阻燃材料隔离。

2.2.5.3 屏内导线和绝缘材料均要求阻燃。

2.2.5.4 电气间隙和爬电距离应满足表 6 的规定，屏顶母排不同相或不同极的裸露载流部分之间、裸露载流部分与未经绝缘的金属体之间的电气间隙不得小于 12mm，爬电距离不得小于 20mm。

表 6 允许的最小电气间隙和爬电距离 mm

额定电压 U (V)	电气间隙		爬电距离	
	额定工作电流		额定工作电流	
	≤63A	>63A	≤63A	>63A
U≤60	3.0	5.0	3.0	5.0
60<U≤300	5.0	6.0	6.0	8.0
300<U≤500	8.0	10.0	10.0	12.0

2.2.5.5 防护等级不低于 IP30。选用高强度钢组合结构，并充分考虑散热的要求。屏柜应有良好的防电磁干扰的屏蔽功能。

2.2.5.6 接地母排应采用铜质材料，截面积不小于 100mm²。接地端子为压接型，屏间铜排应方便互连。

2.2.5.7 主母线和分支母线应由螺栓连接的高电导率并包有绝缘套的铜排制成。

2.2.5.8 所有指示灯和按钮颜色：合闸（接通）位置信号灯和按钮应为红色，跳闸（断开）

位置信号灯和按钮应为绿色。从正面看，绿灯在左红灯在右。信号灯应选用 LED 节能灯。

2.2.5.9 屏柜应有足够的支撑强度，应提供必要配套件，以保证能够正确起吊、运输、存放和安装设备，且应提供地脚螺栓孔。

2.2.5.10 柜内设备的安排及端子排的布置应保证各套装置的独立性，在一套装置检修时不影响其他装置的正常运行。各馈线接入端子排之前应压接好线耳或接线柱后方可接入。

2.2.6 测量仪表

2.2.6.1 在交流屏上应装设三相四线全电子多功能电能表 2 块（精度 0.5 级，表计厂家应与变电站内计量表计型号一致），测量交流有功电能和无功电能。

2.2.6.2 交流系统的监测仪表应设数字式仪表（精度 0.5 级），测量显示三相交流电压和电流、分电屏三相交流母线电压和电流。

2.2.6.3 每支路应装设一只单相电流互感器。

2.3 UPS 系统

2.3.1 引用标准

表 7 所列标准所包含的条文，通过在本规范的引用而构成本规范的基本条文。在本规范出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本规范的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

表 7 技术规范引用标准

标准号	标准名称
GB 50065	交流电气装置的接地设计规范
GB 50171	电气装置安装工程盘、柜及二次回路接线施工及验收规范
GB/T 191	包装储运图示标志
GB/T 2423	电工电子产品环境试验
GB/T 7260	不间断电源设备
GB/T 3859.1	半导体整流器基本要求的规定
GB/T 14715	信息技术设备用不间断电源通用技术条件
DL/T 5103	35kV~110kV 无人值班变电站设计规程
DL/T 1074	电力用直流和交流一体化不间断电源设备
国网[2005]222 号	国家电网公司十八项电网重大反事故措施（试行）

2.3.2 通用要求

2.3.2.1 UPS 装置输入额定电压：

- 1) 交流电压：单相 220V/50Hz 或三相 380V/50Hz。
- 2) 直流电压：220V（220V 直流系统）。

2.3.2.2 UPS 装置额定输出电压及频率：单相 220V/50Hz。

2.3.2.3 UPS 装置供电范围：计算机监控系统站控层设备、调度数据网及二次安防设备，电量采集装置、防误系统、图像监视等。

2.3.2.4 每台 UPS 装置采用两路站用交流输入、一路直流输入，两台 UPS 装置的直流输入采用不同直流母线输入，不自带蓄电池，直流输入采用站内直流电源系统。

2.3.2.5 UPS 系统组成

UPS 系统应由输入、输出隔离变压器，整流器，逆变器，静态开关，手动维修旁路开关，馈线开关以及本系统所有设备间连接电缆等组成。

UPS 装置应包括本机液晶监视器、本机诊断系统以及与变电所计算机监控系统的通信接口，调试、监视和维修专用通信口等。UPS 柜应有交、直流输入空气开关，交流回路，直流回路，

UPS 馈线输出回路应配置空气开关，并配置标识牌。

单机采用工频 UPS 装置，输入及输出应有工频隔离变压器。UPS 装置的所有部件的功率均应满足长期额定输出的要求。

2.3.2.6 UPS 系统运行方式

1) 主从运行方式（详见附录 D 中图 D.1）：正常情况下由 UPS 装置主机输出，当主机故障时，由从机输出。

2) 分列运行方式（详见附录 D 中图 D.2）：两台 UPS 装置输出交流母线为单母线分段，设置母联开关，母联开关是手动切换。

2.3.2.7 UPS 系统配置

UPS 配置数量和运行方式可参考附录 C，具体情况由供货范围表明确。

2.3.2.8 UPS 系统工作方式

变电站 UPS 系统正常工作方式：UPS 系统由 220V/380V 交流电源经整流器、逆变器向负荷供电，当 220V/380V 交流电源失电或 UPS 整流器故障时，则由站用直流电源回路经逆变器向负荷供电。当逆变器故障或过负荷或无输出时，由静态开关（自动）切换到旁路供电。

2.3.2.9 与站内计算机监控系统的通信

UPS 装置应具有与变电站监控系统通信接口，接口采用 RS485 串口或以太网口。卖方应免费提供详细的规约文本、规约的信息说明及数据类型，并配合监控厂家完成规约转换的工作。

2.3.3 技术性能和功能要求

2.3.3.1 技术性能要求

2.3.3.1.1 UPS 装置电源输入

交流输入电压：单相 AC 220（ $1\pm 10\%$ ）V 或三相 AC 380（ $1\pm 10\%$ ）V。

交流输入频率：50（ $1\pm 5\%$ ）Hz。

直流输入（220V 直流电源系统）：198V~286V。

直流母线反灌纹波电压系数： $\leq 0.5\%$ 。

2.3.3.1.2 UPS 系统输出

稳压精度：稳态，不大于 $\pm 3\%$ ；动态过程中，负荷以 0~100%变化，其偏差值小于 $\pm 5\%$ ，恢复时间小于 20ms。

输出电压调节范围： $\pm 3\%$ 。

效率： $\geq 80\%$ （交流输入逆变输出）， $\geq 85\%$ （直流输入逆变输出）。

输出波形：正弦波。

输出频率精度：50（ $1\pm 0.5\%$ ）Hz。

同步范围：50（ $1\pm 2\%$ ）Hz。

同步速度： $\leq 1\text{Hz/s}$ 。

总谐波含量： $\leq 3\%$ 。

负载功率因数范围：0.9（超前），~ 0.7（滞后）。

单机无故障时间（MTBF）： $> 50\,000\text{h}$ 。

交流供电与直流供电之间的切换时间：0ms。

过载能力：125%额定值时可维持 10min，150%额定值时可维持 1min。

2.3.3.2 功能要求

UPS 装置应具备防止过负荷及外部短路的保护。

UPS 装置交流电源输入回路中应有涌流抑制措施。

UPS 装置的所有部件的功率均应满足长期额定输出的要求。

UPS 装置旁路电源需经隔离变压器进行隔离。

UPS 装置面板上应设有各种运行和故障显示。内容至少包括：

- 1) 运行时显示下列内容:
 - a) 交、直流回路输入电流、输入电压。
 - b) 整流器输出电流、输出电压。
 - c) 逆变器输入电压。
 - d) 逆变器输出电压、输出电流、输出频率。
 - e) 旁路交流电压。
 - f) UPS 输出电流有效值。
 - g) 逆变器运行指示。
 - h) 静态开关位置指示。
 - i) 旁路开关位置指示。
 - j) 负载百分比。
 - k) 通信接口的工作状况。
- 2) 面板报警显示内容:
 - a) 整流器输入电压低报警。
 - b) 直流输入电压低报警。
 - c) 旁路交流电源电压低报警。
 - d) 逆变器输入电压低/高报警。
 - e) 逆变器输出电压低/高报警。
 - f) 旁路位置报警。
 - g) 逆变器故障报警。
 - h) UPS 装置过载或出口短路关机信号。

要求状态信息、报警信息等能通过通信上传计算机监控系统, 关键信号有硬触点上上传。

2.3.4 整流器

整流器的容量应能满足逆变器长期满负荷供电的要求。

整流器的交流电源输入回路应设置空气断路器。

整流器应有涌流抑制功能。

整流器的容量应按带逆变器静态负荷来选择。

2.3.5 逆变器

逆变器的输入来自经过整流器整流后的直流电源和所用直流电源。旁路交流电源正常时, 逆变器输出频率保持与旁路交流电源同步, 若旁路交流电源的频率和电压偏差超过逆变器容差允许值时, 同步回路应自动关断, 逆变器则按其内部基准频率运行, 直至旁路交流电源恢复至逆变器容差允许范围内时再与其保持同步。

额定功率因数下, 负载在 0~100% 范围内按 $\pm 20\%$ 增/减时, UPS 稳态输出电压不应超过 $\pm 3\%$ 。

逆变器在功率因数 0.7~0.9 运行时, 最大冲击负荷为额定值的 1.5 倍时, 应能承受 60s。

逆变器应具有过电流保护特性。UPS 的过电流保护应能保证在负荷发生短路或电流超过允许的极限值时及时动作, 使其免受浪涌电流的损伤。

2.3.6 静态开关

2.3.6.1 静态开关的切换时间特性: 切换时间, $\leq 4\text{ms}$; 切换方式, 自动。

2.3.6.2 当 UPS 逆变器故障或输入交、直流电源失去时, 能将负载无间断地切换至旁路交流电源。在旁路运行方式下, UPS 装置应设计为易于维护和拆装, 且对负载的供电不中断。

2.3.6.3 UPS 过载时, 静态开关应能按 2.3.1.2 中过载能力的规定自动将电源切换至由旁路交流电源供电。当负载由逆变器切换到旁路时, 旁路电压必须正常; 由旁路切换至逆变器时, 不应有相位的突变。

2.3.6.4 任何条件导致 UPS 输出电压异常, 如 UPS 故障、馈出支路短路等, 若旁路电压正常,

应立即切换到旁路供电。

2.3.7 手动旁路开关

2.3.7.1 “正常”位置时负荷应接至逆变器，“旁路”位置时负荷应接至交流电源。切换时负载供电不能中断。

2.3.7.2 手动旁路开关应能将负荷由逆变器输出切换至旁路交流电源供电，在旁路侧应加隔离变压器。当负荷由旁路交流供电时，应允许对整流器、逆变器和静态开关进行检修和维护。

2.4 一体化电源监控

一体化电源监控装置是管理变电站交流系统、直流系统、UPS、通信电源、逆变电源等站内电源系统的综合监控，计算机监控和一体化电源监控通信实现对变电站电源系统的三遥功能。

2.4.1 显示界面

2.4.1.1 主界面

主界面以单线图的方式显示数字化管理系统所管理的电源系统的主接线图，正确反映各种电源装置之间的接线关系，图中的开关、智能单元等符号应符合 GB/T 4728.7 的规定，所有文字显示均应为中文。开关位置、各智能单元的状态及母线电压、电流应为实时信息。

2.4.1.2 子界面

各种电源装置均有独立的子界面，以模拟图的方式显示较详细的电气主接线图，电气符号应符合 GB/T 4728.7 的规定，所有文字显示均应为中文。根据复杂程度的不同，子界面可以分成多级。界面中显示的信息均应是实时的。

2.4.1.3 列表信息

对于信息量较大的电源系统，可采用模拟图与列表相结合的方式显示各种模拟量和状态量，所有文字显示均应为中文。画面响应时间如下：

- 1) 画面调用响应时间不大于 2s。
- 2) 开关量信号输入至画面显示的响应时间不大于 2s。
- 3) 由串行通信输入的的信号至画面显示的响应时间不大于 3s。

2.4.2 事件记录

2.4.2.1 站用交流电源

- 1) 交流输入故障记录，包括发生时间、持续时间，故障类型，如过电压、欠电压、缺相、三相不平衡和失电压等。
- 2) 交流屏内备自投开关（如 ATS）位置记录，包括备自投开关在各种位置的运行时间。
- 3) 备自投开关投切记录，投切原因，如遥控投切、手动投切、交流故障投切等。
- 4) 馈线开关脱扣记录。

2.4.2.2 直流电源

- 1) 直流屏包括 DC 48V、DC 110V 和 DC 220V。
- 2) 直流屏内交流备自投开关位置记录。
- 3) 交流输入电压故障记录。
- 4) 充电机输出开关位置、脱扣（或熔断器熔断）记录。
- 5) 蓄电池进线开关位置、脱扣（或熔断器熔断）记录。
- 6) 母线联络开关位置记录。
- 7) 直流母线电压异常记录，记录母线电压异常的持续时间。
- 8) 充电机浮充电压记录，稳态下每天记录一次交流输入电压（在允许波动范围内）最低和最高时，充电机在浮充状态下的输出电压，需同时记录温度补偿电压值。
- 9) 充电模块故障记录。
- 10) 各充电模块输出电流记录，稳态下每天记录一次。
- 11) 馈线开关脱扣记录。

- 12) 馈线开关变位记录。
- 13) 直流母线绝缘状况记录, 记录每天的绝缘电阻最小值, 以曲线形式表示。
- 14) 直流母线绝缘状况实时记录, 保留最近一周的实时曲线。
- 15) 馈线支路绝缘故障记录。
- 16) 各种智能电子设备故障记录。

2.4.2.3 蓄电池

- 1) 蓄电池初次投运的完整记录, 包括均充后的各单节电池电压的均衡度。
- 2) 蓄电池浮充记录, 记录连续浮充时间、浮充时的最大电流值每天记录一次。
- 3) 蓄电池均衡充电记录, 记录均充开始时间、均充持续时间、实际的均充电流值(稳流状态)和均充电压值(稳压状态下)。
- 4) 蓄电池巡检装置运行状态记录。

2.4.2.4 UPS

- 1) UPS 屏内交流输入备自投开关位置记录。
- 2) 交流输入电压故障记录。
- 3) 直流输入电压故障记录。
- 4) UPS 输出开关位置、脱扣记录。
- 5) 直流输入开关位置、脱扣记录。
- 6) 母线联络开关位置记录。
- 7) 母线自动切换装置动作记录。
- 8) 母线电压异常记录。
- 9) 馈线开关脱扣记录。
- 10) UPS 运行模式记录, 如旁路输出、交流输入逆变输出、直流输入逆变输出。
- 11) UPS 故障记录, 包含故障类型。

2.4.3 报警处理

2.4.3.1 报警输出

报警输出信息应直观、醒目, 并伴有声、光效果, 根据需要可配置空触点输出。

2.4.3.2 报警记录

报警信息记录的显示格式应可选择, 如按发生时间的顺序、按解除时间的顺序, 每种报警信息均成对显示, 即发生时间和解除时间。

2.4.4 时钟同步

数字化管理系统采用 GPS 标准授时信号(IRIG-B 码)进行时钟校正, 同时应具备软件对时功能。数字化管理系统的主机还应具有向所管理的各电源装置转发 GPS 信号的功能。对时精度误差不大于 10ms。

2.4.5 自诊断与自恢复

2.4.5.1 自诊断

数字化管理系统应具有在线诊断能力, 对系统自身的软、硬件(包括各个通信接口)运行状况进行诊断。发现异常时, 予以报警和记录。

2.4.5.2 自恢复

对于一般性的软件异常, 系统能自动恢复正常运行, 并保持运行设定值不变。当运行设定值异常且不能自动恢复时, 则以默认值运行, 同时予以报警和记录。

2.5 其他要求

2.5.1 屏体要求

屏内的所安装的元器件应有型式试验报告和合格证, 宜采用标准化元件和组件。装置结构模式由插件组成插箱或屏柜。插件、插箱的外形尺寸应符合 GB 3047 的规定。装置中的插件应

牢固、可靠，可更换。屏体及包括所有安装在屏上的插件、插箱及单个组件应满足防震要求。插件、插箱应有明显的接地标志。所有元件应排列整齐，层次分明，便于运行、调试、维修和拆装，并留有足够的空间。对装置中带有调整定值的插件，调整机构应有良好的绝缘和锁紧设施。

屏体下方应设有接地铜排和端子。接地铜排的规格为 25mm×4mm，接地端子为压接型。屏间铜排应方便互连，屏柜玻璃门框要有良好接地。

屏体防护等级 IP30 级，选用高强度钢组合结构，并充分考虑散热的要求。屏柜应有良好的防电磁干扰的屏蔽功能。屏体尺寸为 2260mm×800mm×600mm（高×宽×深）。

屏体应有足够的支撑强度，应提供必要设施，以保证能够正确起吊、运输、存放和安装设备，且应提供地脚螺栓孔。

所有屏面应清洁，进行喷塑处理，以防止在运输、仓储和运行中的腐蚀和锈蚀。屏与屏的内外应清洁，应无灰尘、划痕及油污等。

对于必须按制造厂的规定才能运行更换的部件和插件，应有特殊的符号标出。

屏体正面应有模拟母线。

2.5.2 端子排布

柜内设备的安排及端子排的布置，应保证各套装置的独立性，在一套装置检修时不影响其他任何一套装置的正常运行。

2.5.3 蓄电池支架

蓄电池支架要能够承受蓄电池组重量，在基本地震烈度为 7 度及以上地区，蓄电池组应有抗震加固措施，并满足 GB 50260 中的有关规定。电池与支架之间要有绝缘垫。蓄电池之间间距左右为 10mm～15mm，上下为 100mm～150mm。蓄电池裸露导电部分间的距离不小于 1000mm。

3 试验

一体化电源系统中所用元件均应按各自的产品标准进行型式试验、出厂试验和现场交接试验。现场交接试验可与用户协商进行。

一体化电源系统的各主要部件应进行材料试验，以确认部件和材料是否有缺陷，并应检查部件的设计和结构是否满足本规范的要求。

一体化电源系统应在工厂进行全面检查以确保设备功能的完好性、适应性和满足本规范及相关标准、规范的要求。

4 附图

《一体化电源系统网络接线示意图》

《一体化电源交流系统接线图》

《一体化电源直流系统接线图》

《一体化电源 UPS 系统接线图》

附件 2-4

天津市地铁 6 号线工程（梅林路站～咸水沽西站）工程泗水道 110kV 专用变电站工程故障录波器技术条件

设备需求一览表

本表仅为供货范围的主要项目，卖方应根据买方的技术条件提出详细的设备清单。

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
1	故障录波器屏	模拟量 64 路 开关量 96 路	面	2	带打印机
2	专用工具和仪器仪表		套	1	

1. 总的要求

1.1 对设计图纸、说明书和试验报告的要求

1.1.1 图纸及图纸的认可和交付

所需图纸：

柜面布置图。

交直流回路原理接线图。

柜背面接线图。

柜端子排图。

柜内所有装置及继电器规范表。

1.1.2 说明书的要求

说明书应包括下列各项：

结构、安装、调试、运行、维护、检修操作和全部附件的完整说明和技术数据。

产品技术说明。

出厂试验数据。

1.1.3 试验报告

卖方应提供下列试验报告：

型式试验报告。

出厂试验报告。

1.2 应遵循的标准

按本协议供货的设备，包括供货方由其它厂家外购的设备和附件都应符合下列标准的最新版本。

执行的标准

《继电保护和安全自动装置技术规程》	GB14285-93
《微机线路保护装置通用技术条件》	GB/T15145-94
《火力发电厂、变电所二次接线设计技术规定》	DL/T5136
《电力系统继电保护及安全自动装置反事故措施要点》电安生[1994] 191 号	
《引进 500kV 系统继电保护典型技术规范书》电力规划设计院	
《高频干扰试验》	IEC255—22—1 III级
《静电放电试验》	IEC255—22—2 III级
《辐射电磁场干扰试验》	IEC255—22—3 III级
《快速瞬变干扰试验》	IEC255—22—4 III级
《防止电力生产重大事故的二十五项重点要求》国家电力公司	

《防止电力生产重大事故的二十五项重点要求实施细则》华北电力集团公司

《国家电网公司十八项重大反事故措施》国家电网公司

所有设备应通过中国国家标准的动模试验并满足华北电力集团公司设备入网检测要求以及其它相关标准。

2. 技术参数和性能要求

2.1 技术参数

2.1.1 型号：。

2.1.2 额定频率： 50Hz 。

2.1.3 额定交流电压： 57.7/100V。

2.1.4 额定交流电流： 1 A。

2.1.5 额定直流电源电压： 220 V。

2.2 性能要求

2.2.1 故障录波器装置的技术条件应符合<<DL/T553-94 220～500kV 电力系统故障动态记录技术准则>>及<<DL/T663-99 220～500kV 电力系统故障动态记录装置检测要求>>标准。

2.2.2 装置应具备故障测距、自动校对时钟、故障信息综合分析处理、故障信息自动远传等功能。

2.2.3 装置中各元件的测量误差，在协议书所列的工作条件下应<2%。

2.2.4 当频率在 47.5～52.5Hz 间变化时，设备应能正常工作。

2.2.5 直流电源

2.2.5.1 直流电源电压在 80～115%额定值范围内变化时，装置应正确工作。

2.2.5.2 直流电源纹波系数<5%时，装置应正确工作。

2.2.5.3 装置应有自己的直流熔断器或快速小开关，并与装置安装在同一柜上。

2.2.5.4 当直流电源失电时，应用一付接点发出报警信号。

2.2.6 在系统正常运行期间，装置的任何一个元件故障应发出报警信号。

2.2.7 监视和自检：装置应连续监视，如有任何故障应立即报警。

2.2.8 在雷击过电压，一次回路操作，开关场故障及其他强干扰作用下，在二次回路操作干扰作用下，装置应正确工作，装置的高频干扰试验、静电放电试验、辐射电磁场干扰试验、快速瞬变干扰试验应符合下列标准：

IEC255—22—1 III级

IEC255—22—2 III级

IEC255—22—3 III级

IEC255—22—4 III级

2.2.9 装置的交流耐压试验应符合 IEC 标准。

2.2.10 装置中的插件应具有良好的互换性，以便检修时能迅速地更换。

2.2.11 装置每相交流电流回路额定功率消耗 0.5VA。

装置每相交流电压回路额定功率消耗<1VA。

2.2.12 装置与其他设备之间应采用光电耦合和继电器接点进行连接，不应有电的直接联系。带自保持的中央信号接点的开断容量应大于 30W，复归按钮应装在屏上适当位置，以便于运行人员操作。当直流电源消失时，该接点应能维持在闭合状态，只有当运行人员复归后，该接点才能复归。

2.2.3 补充要求：

2.2.3.1 故障录波器应有足够数量的起动元件，在系统发生故障及振荡时可靠起动装置，并应有外部起动接点的接入回路。

2.2.3.2 故障录波器应能至少连续记录十次系统故障或系统扰动的数据（含长过程），应有

很强的抗干扰措施防止数据丢失（软件设计及硬件设计）。

2.2.3.3 故障录波器应有测距功能，测出的距离值应有显示，并可远传。

2.2.3.4 故障录波器应能对电力系统进行连续监视，任一起动元件动作后，开始录波，故障消除或系统振荡平息后，起动元件返回，再经预先整定的时间后即停止记录。单相重合闸过程中也应录波。

2.2.3.5 故障录波器应有多种规约转换格式，以适应故障再现及远传等需要（如 comtrade 等）。

2.2.3.6 故障录波器的事件记录的分辨率 $<1\text{ms}$ ，采样大于 2000HZ。

2.2.3.7 故障录波器应有良好的高频录波功能（模拟量）。

2.2.3.8 故障录波器应有定时自动检测功能及正常运行时的手动试验功能。

2.2.3.9 故障录波器应有足够数量的信号指示灯及告警信号，以便反映录波器“纸用完”“电源故障”及各种电路的故障。

2.2.3.10 故障录波器应能记录和保存故障前 100ms 到停止记录时的电气量波形，并能清楚记录 5 次（或以上）谐波分量。

2.2.3.11 故障录波器应能测量系统频率及测量线路功率。

2.2.3.12 可人为设置开关量的启动。

2.2.3.13 应能提供以太网口接入站内信息远传系统，规约采用 IEC870-5-103。

要求保护装置有 GPS 卫星同步对时功能。每面保护柜由监控系统厂家提供一路 GPS 有源（220V）输出接点，采用 B 码对时，用电缆接至保护柜端子排对时端子。

2.2.3.15 每台录波器具体的模拟量如下：

要求 64 路模拟量、96 路开关量（模拟量中 40 路为电流量，20 路为电压量，4 路直流电压）

3. 柜的技术要求

3.1 柜包括所有安装在上面的成套设备或单个组件，皆应有足够的机械强度和正确的安装方式。保证柜在起吊、运输、存放和安装过程中不会损坏。卖方还应提供运输存放和安装说明书，供用户使用。

3.2 卖方应对柜内部接线的正确性全面负责，在指定的环境条件下，所供应的设备特性和功能应完全满足技术协议书的要求。

3.3 柜的机械结构应能防卫灰尘、潮湿、虫和动物、所规定的高温和低温、柜支架的振动。

3.4 为便于运行和维修，应利用标准化元件和组件。

3.5 柜应前后有门，前门上应有采用屏蔽材料的玻璃窗，可监视内部的掉牌信号及信号灯，前后门采用内嵌式结构，前门为单开门，后门为双开门。门在开启时不应影响周围屏柜正常开启。门在开闭时，保护不应误动作。

3.6 柜及其中设备应能适用于地震地区。

3.7 柜上的设备采用嵌入式安装，并在背后接线，柜底部应有安装孔。

3.8 每面柜应装有 100mm² 截面的铜接地母线，接地母线末端应装好可靠的压接式端子，以备接到电站的接地电网上，所有柜上的接地线与接地母线的连接应至少用两个螺丝。

3.9 接线

3.9.1 柜中的内部接线应采用耐热耐潮和阻燃的具有足够强度的绝缘铜线，导线应有永久性标志。

3.9.2 导线应无损伤，导线的端头如采用压紧型针插式连接件，则连接紧密、完好。

3.9.3 提供走线槽，以便于固定端子排的接线。

3.10 端子排

3.10.1 全部采用凤凰端子，端子上应标明端子号，每侧端子排应至少有 20 个备用端子，且可在必要时再增加。

3.10.2 端子排应保证有足够的绝缘水平，端子全部采用 UL 标准 Vo 级阻燃端子。（额定电

压不小于 600V)

3.10.3 每个端子的一侧上只接一根导线。引到端子排上的接线应考虑电缆出线的合理性，同一电缆中引出的端子应按排在同一侧较靠近的端子，可能引出两根以上回路的端子必须有足够的连接端子，避免一个端子压二根导线。

3.10.4 端子排应该分段，断路器的跳闸回路不宜接在相邻的端子上。直流电源正、负极也不能接在相邻端子上。

3.11 CT 或 CVT 的输入线应通过电流、电压试验部件接入保护装置，并采用便于电流回路测试的端子，以便对保护装置进行隔离和试验。对所有保护装置的跳闸出口、启动重合闸、启动失灵等回路和重合闸输出回路应提供各回路分别操作的试验部件或连接片，以便于解除其出口回路。

3.12 应保证柜内外油漆过的表面在运输、存放和正常运行时的防腐蚀性能。

3.13 每面柜及其上的装置（包括其他独立附件）都应有标签框，以便清楚地识别，外壳可移动的设备，在设备的本体上也应有同样的识别标志。

3.14 对于那些必须按制造厂的规定才能进行更换的部件和插件，应有特殊符号标出。

3.15 保护柜外部尺寸：2260×800×600mm（高×宽×厚），高度包括铭牌高度（60mm）在内共 2260mm，厚度包括门的厚度在内共 600mm。保护柜颜色：待定

4. 试验

4.1 保护设备的出厂试验

4.1.1 设备出厂试验的环境温度范围：-10℃～50℃，试验结果应满足协议书及产品调试大纲所规定的要求，试验后提供详细试验报告。

4.1.2 直观检查保护柜的情况、接线、铭牌、装置号码及端子号码。

4.1.3 长期通电试验：试验时设备处在正常的交流电流、交流电压和直流电压条件之下试验结果装置特性应无变化。

4.1.4 绝缘试验及高温老化试验。

4.1.5 高频抗干扰试验。

4.1.6 谐波影响试验

4.1.7 性能试验：向继电器通入电流、电压检查各元件的正确性及整定值的精确度。

4.1.8 动模试验：模拟故障、转换性故障等情况，检查保护动作情况。

4.2 保护设备的现场试验和检查

4.2.1 现场安装

设备一般检查：开箱检查设备的完好情况，接线的完好情况。

安装监督：卖方现场人员进行指导。

4.2.2 现场投产试验

a. 一般检查：直观检查

b. 通入直流电源检查

c. CT、PT 检查：检查接至保护的 CT、PT 极性和接线的正确性。

d. 绝缘试验：根据规定进行试验。

e. 屏内所有进行的正确性的检查及试验。

f. 保护定值的整定：按买方所给的整定值进行整定。

g. 性能试验：向继电器通入交流电流。检查所有元件动作的正确性，保护屏上各个信号亦应正确动作。

h. 整组试验：向装置通入模拟瞬时性或永久性的各种故障的交流电流。使保护动作起动断路器跳闸。检查在各种情况下保护装置动作的正确性。

件、部件、插件等损坏，卖方应负责更换，机械结构的损坏卖方应负责修理。



天津市地铁 6 号线工程(梅林路站~咸水沽西站)工程泗水道 110kV 专用变电站工程电能表技术条件

本表仅为供货范围的主要项目，卖方应根据买方的技术条件提出详细的设备清单。

序号	名称	型号	单位	数量	备注
1	站用电用电度表	三相四线有功 1 级、无功 2 级 电度表双向	块	2	CT 变比 200/5 380/220V
2	35kV 考核电度表（线路）	三相四线有功 0.5 级、无功 2 级 电度表双向	块	16	CT 变比 200、300/1A PT 变比 
3	35kV 考核电度表（SVG）	三相四线有功 0.5 级、无功 2 级 电度表双向	块	4	CT 变比 200、300/1A PT 变比 
4	35kV 考核电度表（主变低压侧）	三相四线有功 0.5 级、无功 2 级 电度表双向	块	4	CT 变比 600~1200/1A PT 变比 $\frac{35}{\sqrt{3}} / \frac{0.1}{\sqrt{3}} / \frac{0.1}{\sqrt{3}} / 0.1/3$
5	电量采集器		台	1	

每块电度表具有有功双方向，感、容性无功脉冲输出，具有 RS485 串口（2 个）通信功能，规约采用 DL/T645-1997 规约。

电池：断电时提供时钟正常工作的备用电源为绿色环保柱式锂电池，应可靠接在线路板上，锂电采用 1/2AA 型，容量 1Ah 左右（ $\pm 10\%$ ）。电池生产日期与要求交货日期相差不超过 1 年。

CT 额定电流: 1A

2.1 应遵循的标准

GB 11920-89 电站电气部分集中控制装置通用技术协议

DL 411-91 镶嵌电力调度模拟屏通用技术协议
GB/17621.1-1998 电磁兼容试验和测量技术抗扰度试验总论
GB/17621.2-1998 电磁兼容试验和测量技术静电放电抗扰度试验
GB/17621.3-1998 电磁兼容试验和测量技术射频电磁场辐射抗扰度试验
GB/17621.4-1998 电磁兼容试验和测量技术浪涌（冲击）抗扰度试验
GB/17621.5-1998 电磁兼容试验和测量技术电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
GB/17621.6-1998 电磁兼容试验和测量技术射频场感应的传导骚扰抗扰度
GB/17621.8-1998 电磁兼容试验和测量技术工频磁场抗扰度试验
GB/17621.10-1998 电磁兼容试验和测量技术阻尼振荡磁场抗扰度试验
GB/17621.11-1998 电磁兼容试验和测量技术电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验
GB/17621.12-1998 电磁兼容试验和测量技术振荡波抗扰度试验
DL/T 5137-2001 电测量及电能计量装置设计技术规程

2.2 安装方式:

--- 室内垂直安装屏立面倾斜度不大于 5 度
— 贮存、运输极限环境温度: 符合 GB/T 15145-94 3.4 条规定
周围环境: 符合 GB/T 15145-94 3.5 条规定

3. 技术要求

CT 额定二次电流: 1A , PT 额定二次电压: 57.7/100V

设备数量: 见供货范围

选用全电子式电能表, 具有三相失压记录功能。

电度表与电量采集装置, 通过 RS485 串口通信, 并由电量采集装置通过 RS485 接口与监控系统通信。同时电量采集装置通过 RS485 接口与电量计费部门通信。

设备功耗: 应不大于 1W、2VA

电池: 断电时提供时钟正常工作的备用电源为绿色环保柱式锂电池, 应可靠接在线路板上, 锂电采用 1/2AA 型, 容量 1Ah 左右 ($\pm 10\%$)。电池生产日期与要求交货日期相差不超过 1 年。

4. 图纸及资料

4.1 图纸及图纸的认可和交付

所有需经买方确认的图纸和说明文件, 均应由卖方在收到预中标通知后签订合同前提交给买方进行审定认可。这些资料包括设备总装图、原理图等。买方审定时有权提出修改意见。

4.2 说明书的要求

说明书应包括下列各项:

结构、安装、调试、运行、维护、检修操作和全部附件的完整说明和技术数据。

产品技术说明。

出厂试验数据。

4.3 试验报告

卖方应提供下列试验报告:

型式试验报告 (5 份)

出厂试验报告 (5 份)

附件 2-6

天津市地铁 6 号线工程（梅林路站～咸水沽西站）工程泗水道 110kV 专用变电站工程电力监控系统网络安全监测装置技术条件

1 范围

本规范规定了电力监控系统网络安全监测装置的技术要求、外观接口、功能要求、性能要求、安全要求、版本管理要求以及标志包装要求等。

本规范适用于电力监控系统网络安全监测装置的设计、研发、建设和验收。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本规范的引用而成为本规范的条款。凡是注明日期的引用文件，其随后所有的修改（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本规范，然而鼓励根据本规范达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本规范。

GB/T 17626.2 电磁兼容试验和测量技术静电放电抗扰度实验

GB/T 17626.4 电磁兼容试验和测量技术电快速瞬变脉冲群抗扰度实验

GB/T 17626.5 电磁兼容试验和测量技术浪涌（冲击）抗扰度实验

GB/T 17626.8 电磁兼容试验和测量技术工频磁场抗扰度实验

GB/T 17626.10 电磁兼容试验和测量技术阻尼振荡磁场抗扰度实验

GB/T 17626.11 电磁兼容试验和测量技术电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度实验

GB/T 17626.12 电磁兼容试验和测量技术震荡波抗扰度实验

GB/T 19520.12-2009 电子设备机械结构 482.6mm（19in）系列机械结构尺寸第 3-101 部分：插箱及其插件

GB/T 31992-2015 电力系统通用告警格式

DL/T 634.5104-2009 远动设备及系统第 5-104 部分：传输规约采用标准传输协议子集的 IEC60870-5-101 网络访问

Q/GDW 1680.2-2014 智能电网调度控制系统第 2 部分：名词和术语

国家发改委 2014 年第 14 号令及国能安全【2015】36 号通知的具体要求以“安全分区、网路专用、横向隔离、纵向认证”的基本安全策略，建立起电力监控系统安全防护体系结构。目的是规范电力监控系统安全防护的方案设计、工程实施和运行监管，重点防范对发电厂监控系统及调度数据网络的攻击侵害及由此引起的电力系统事故。同时，规范维护人员的工作习惯、外来人员进出等级制度以及外来设备、系统接入可能带来的风险。

3 术语和定义

3.1 电力监控系统

用于监视和控制电力生产及供应过程的、基于计算机及网络技术的业务系统及智能设备，以及作为基础支撑的通信及数据网络等。

3.2 网络安全管理平台

由安全核查、安全监视及告警、安全审计、安全分析等功能构成，能够对电力监控系统的安全风险和安全事件进行实时的监视和在线的管理。

3.3 网络安全监测装置

部署于电力监控系统局域网网络中，用以对监测对象的网络安全信息采集，为网络安全管理平台上传事件并提供服务代理功能。根据性能差异分为Ⅰ型网络安全监测装置和Ⅱ型网络安全监测装置两种。Ⅰ型网络安全监测装置采用高性能处理器，可接入 500 个监测对象，主要用于主站侧。Ⅱ型网络安全监测装置采用中等性能处理器，可接入 100 个监测对象，主要用于厂站侧。

3.4 远程调阅

从远端访问网络安全监测装置内的数据信息的一种方法。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

SNMP：简单网络管理协议（Simple network management protocol）

IRIG-B：B 类串行时间交换码（Inter-range Instrumentation Group-B）

SNTP：简单网络时间协议（Simple network time protocol）

5 网络安全监视与管理体系

按照“监测对象自身感知、网络安全监测装置分布采集、网络安全管理平台统一管控”的原则，构建电力监控系统网络安全监视与管理体系，实现网络空间安全的实时监控和有效管理，如下图所示：

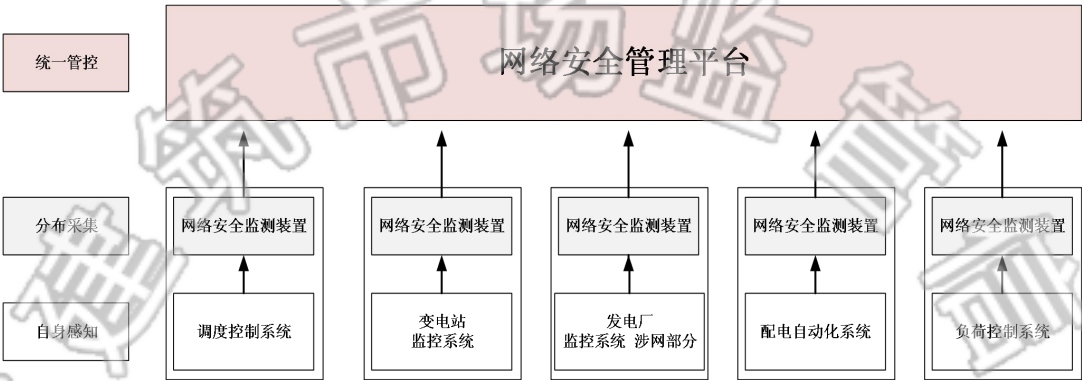


图 1 网络安全监视与管理体系结构图

监测对象采用自身感知技术，产生所需网络安全事件并提供给网络安全监测装置，同时接受网络安全监测装置对其的命令控制。

网络安全监测装置就地部署，实现对本地电力监控系统的设备上采集、处理，同时把处理的结果通过通信手段送到调度机构部署的网络安全管理平台。

网络安全管理平台部署于调度主站，负责收集所管辖范围内所有网络安全监测装置的上报事件信息，进行高级分析处理，同时调用网络安全监测装置提供的服务实现远程的控制与管理。

6 技术要求

6.1 一般要求

网络安全监测装置应满足如下要求：

宜采用非 x86 低功耗工业级硬件架构设计；

在故障、重启的过程中不引起数据重发、误发、漏发；

有明显的接地标志；

有安全警示标识；

Ⅱ 型网络安全监测装置应具备装置故障告警信号输出接点，装置运行灯灭时应导通装置故障接点；

Ⅱ 型网络安全监测装置应采用无风扇、无旋转部件硬件设计。

6.2 环境条件

6.2.1 正常工作大气条件

环境温度和湿度见表 1，大气压力： 70～106kPa。

表 1 工作场所环境温度和湿度分级

级别	环境温度		湿度		使用场所
	范围 ℃	最大变化率 ℃ / h	相对湿度注 %	最大绝对湿度 g/m3	
C0	—5～+45	20	5～95	28	室内
C1	—25～+55	20	5～100	28	遮蔽场所
C2	—40～+70	20	5～100	28	室外
CX	特定				与用户协商
注：装置内部既不应凝露，也不应结冰。					

6.2.2 对周围环境要求

装置的使用地点应无爆炸危险，无腐蚀性气体及导电尘埃、无严重霉菌、无剧烈振动源，不允许有超过所处应用场所正常运行范围内可能遇到的电磁场存在。有防御雨、雪、风、沙、尘埃及防静电措施。场地安全要求应符合 GB/T 9361—2011 中 B 类的规定。

6.2.3 贮存、运输极限环境温度

装置的贮存、运输极限的环境温度—25℃～+70℃，相对湿度不大于 85%，不应出现异常情况。温度恢复正常后装置的功能和性能应符合要求。

6.3 电源要求

6.3.1 II 型装置的电源要求

II 型网络安全监测装置的电源应满足如下要求：

采用双路电源独立供电，同时支持双路直流电源和双路交流电源，任一回路电源中断不造成装置故障或重启；

直流电源电压：可支持 110V、220V，允许偏差—20%～+15%；

直流电源电压纹波系数小于 5%；

直流电源中断 100ms，装置工作正常，性能指标不下降；

交流电源电压：220V，允许偏差—20%～+15%；

交流电源频率：50Hz，允许偏差±5%；

交流电源波形为正弦波，谐波含量小于 5%；

电源模块失电信号有硬接点输出。

6.4 绝缘性能要求

6.4.1 绝缘电阻

绝缘电阻满足如下要求：

在正常试验大气条件下绝缘电阻的要求见表 2；

温度为+40℃±2℃，相对湿度为（93±3）%恒定湿热条件下绝缘电阻的要求见表 3。

表 2 绝缘电阻的要求

额定绝缘电压 U ₁	绝缘电阻要求
U ₁ ≤60V	≥5 MΩ（用 250V 兆欧表）
U ₁ >60V	≥5 MΩ（用 500V 兆欧表）
注：与二次设备及外部回路直接连接的接口回路绝缘电阻采用 U ₁ >60V 的要求。	

表 3 湿热条件下绝缘电阻和要求

额定绝缘电压 U ₁	绝缘电阻要求
U ₁ ≤60V	≥1 MΩ（用 250V 兆欧表）

UI>60V	≥1 MΩ（用 500V 兆欧表）
注：与二次设备及外部回路直接连接的接口回路绝缘电阻采用 UI>60 的要求。	

6.4.2 介质强度的要求

介质强度的要求见表 4。

表 4 介质强度的要求

额定绝缘电压 U ₁	试验电压有效值
U ₁ ≤60V	500V
60V<U ₁ ≤125V	1000V
125V<U ₁ ≤250V	1500V
注：与二次设备及外部回路直接连接的接口回路试验电压采用 125-250V 的要求。	

6.4.3 冲击电压

在正常试验大气条件下装置的电源输入回路、交流信号输入回路、信号输出触点等各回路对地、以及回路之间，应能承受 1.2/50μs 的标准雷电波的短时冲击电压试验，当额定绝缘电压大于 60V 时，开路试验电压为 5kV；当额定绝缘电压不大于 60V 时，开路试验电压为 1kV。试验后装置应无绝缘损坏和器件损坏。

6.5 电磁兼容要求

电磁兼容应满足 GB/T 17626 标准，具体性能试验和要求见表 5。

表 5 电磁兼容试验要求

序号	试验名称	引用标准	等级要求
1	静电放电抗扰度	GB/T 17626.2	IV 级
2	射频电磁场辐射抗扰度	GB/T 17626.3	III 级
3	电快速瞬变脉冲群抗扰度	GB/T 17626.4	IV 级
4	浪涌（冲击）抗扰度	GB/T 17626.5	IV 级
5	射频场感应的传导骚扰抗扰度	GB/T 17626.6	III 级
6	工频磁场抗扰度	GB/T 17626.8	V 级
7	脉冲磁场抗扰度	GB/T 17626.9	V 级
8	阻尼振荡磁场抗扰度	GB/T 17626.10	IV 级
9	电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度	GB/T 17626.11 GB/T 17626.29	短时中断
10	振荡波抗扰度	GB/T 17626.12	III/IV 级
注 1：电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度要求短时中断时间不小于 100ms。			
注 2：振荡波抗扰度差模试验电压值为共模试验值的 1/2。			

6.6 机械性能要求

机械振动性能应满足如下要求：

正弦稳态振动、冲击、自由跌落的参数等级见 GB/T 2423.10 中规定；

装置防护性能：符合 GB/T 4208 规定的 IP20 级要求；

箱体抗盐蚀能力：满足 GB/T 10125 标准的中性盐雾试验 96h 试验周期无锈蚀。

7 外观接口

7.1 外形尺寸

2	电源 1	装置电源 1 上电后点亮，失电后熄灭。	绿灯
3	电源 2	装置电源 2 上电后点亮，失电后熄灭。	绿灯
4	告警	装置由于硬件、软件或是配置出现异常时会处于常亮状态，正常运行时处于常灭状态，其中通信中断及对时异常时不亮告警灯。	红灯
5	对时异常	对时服务状态异常时会处于常亮状态，对时正常时处于常灭状态。	红灯

8 功能要求

8.1 数据采集

数据采集应满足如下要求：

应支持对服务器、工作站、网络设备、安全防护设备、数据库等监测对象进行数据采集；

应支持采集服务器、工作站的用户登录、操作信息、运行状态、移动存储设备接入、网络外联等事件信息；

应支持采集数据库的操作信息、运行状态等事件信息；

应支持采集网络设备的用户登录、操作信息、配置变更信、流量信息、网口状态信息等事件信息；

应支持采集安全防护设备的用户登录、配置变更、运行状态、安全事件信息等事件信息；

应支持触发性事件信息的采集和周期性上送的状态类信息的采集；

I 型网络安全监测装置应支持的具体采集信息见附录 A.1，II 型网络安全监测装置应支持的具体采集信息见附录 A.2。

8.2 数据分析处理

数据处理应满足如下要求：

应支持以分钟级统计周期，对重复出现的事件进行归并处理；

应支持根据参数配置，对采集到的 CPU 利用率、内存使用率、网口流量、用户登录失败等信息进行分析处理，根据处理结果决定是否形成新的上报事件。具体参数见表 7；

表 7 数据处理涉及的参数

参数	说明
CPU 利用率上限阈值	CPU 利用率超过该阈值，形成上报事件
内存使用率上限阈值	内存使用率超过该阈值，形成上报事件
网口流量上限阈值	交换机网口流量超过该阈值，形成上报事件
连续登录失败次数	连续登录失败次数超过该阈值，形成上报事件

应支持对网络设备日志信息进行分析处理，提取出需要的事件信息（如用户添加事件）；

II 型网络安全监测装置应支持对网络设备、安全防护设备的采集信息做格式化处理后，形成符合网络安全管理平台消息总线的数据格式；

应能形成外设接入事件、用户登录事件、危险操作事件、状态异常事件等上传事件，详见附录 B。

8.3 服务代理

网络安全监测装置以服务代理的形式提供服务给网络安全管理平台调用，服务代理应满足如下要求：

应支持远程调阅采集信息、上传事件等数据信息，应支持根据时间段、设备类型、事件等级、

事件记录个数等综合过滤条件远程调阅数据信息；
 应支持对被监测系统内的资产进行远程管理，包括资产信息的添加、删除、修改、查看等；
 应支持参数配置的远程管理，包括系统参数、通信参数及事件处理参数；
 应支持通过代理方式实现对服务器、工作站等设备基线核查功能的调用；
 应支持通过代理方式实现对服务器、工作站等设备主动断网命令的调用；
 应支持通过代理方式实现对服务器、工作站等设备的关键文件清单、危险操作定义值、周期性事件上报周期等参数的添加、删除、修改、查看；
 应支持通过网络安全管理平台对网络安全监测装置进行远程程序升级。

8.4 通信功能

8.4.1 与监测对象通信

8.4.1.1 与服务器、工作站设备通信

网络安全监测装置与服务器、工作站设备通信应满足以下要求：
 应支持采用自定义 TCP 协议与服务器、工作站等设备进行通信，实现对服务器、工作站等设备的信息采集与命令控制。报文格式包括报文头、报文体和报文尾三部分，具体报文格式见表 8，报文类型定义见表 9。

表 8 报文格式定义

字段	字段明细	长度（字节）	备注
报文头	报文标识	1	定值 0x55
	报文类型	1	
	参数/返回值	2	网络字节序，下行为参数，上行为返回值
	报文内容长度	4	网络字节序
报文体	报文内容	N	
报文尾	报文内容校验和	1	报文内容的累加和
	报文尾标识	1	定值 0xAA

表 9 报文类型定义

报文类型	功能
0x1	采集信息上报
0x2	参数查看
0x3	参数设置
0x4	启动基线核查
0x5	启动主动断网
其他	保留

I 型网络安全监测装置还应支持通过消息总线功能接收服务器、工作站等设备事件信息。

8.4.1.2 与数据库通信

网络安全监测装置与数据库通信应支持通过消息总线功能接收数据库设备事件信息。

8.4.1.3 与网络设备通信

网络安全监测装置与网络设备通信应满足以下要求：
 应支持通过 SNMP 协议主动从交换机获取所需信息；
 应支持通过 SNMP TRAP 协议被动接收交换机事件信息；
 应采用 SNMP、SNMP TRAP V2c 及以上版本与交换机进行通信；

应支持通过日志协议采集交换机信息。

8.4.1.4 与安全防护设备通信

网络安全监测装置与安全防护设备通信应支持通过 GB/T 31992 协议采集安全防护设备信息。

8.4.2 与管理平台通信

8.4.2.1 事件上传通信

事件上传通信应满足如下要求：

应采用 DL/T634.5104 通信协议；网络安全管理平台作为服务端，网络安全监测装置作为客户端；应采用自定义的报文类型；TCP 连接建立后，应首先进行基于调度数字证书的双向身份认证，认证通过后才能进行事件上传；应只与网络安全管理平台建立一条 TCP 连接。具体通信格式见附录 C；

I 型网络安全监测装置还应支持通过消息总线与网络安全管理平台进行事件上传通信。

8.4.2.2 服务代理通信

服务代理通信应满足如下要求：

应采用基于 TCP 的自定义通信协议；网络安全监测装置作为服务端，网络安全管理平台作为客户端；应支持多个 TCP 连接，至少支持 4 个；对未配置的网络安全管理平台 IP 地址发来的 TCP 连接请求应拒绝响应；具体通信格式见附录 D。

I 型网络安全监测装置还应支持通过消息总线与网络安全管理平台进行服务代理通信。

8.5 本地管理

应提供本地图形化界面对网络安全监测装置进行管理，满足如下要求：

应具备自诊断功能，至少包括进程异常、通信异常、硬件异常、CPU 占用率过高、存储空间剩余容量过低、内存占用率过高等，检测到异常时应提示告警，诊断结果应记录日志；

应具备用户管理功能，基于三权分立原则划分管理员、操作员、审计员等不同角色，并为不同角色分配不同权限；应满足不同角色的权限相互制约要求，应不存在拥有所有权限的超级管理员角色；

应具备资产管理功能，包括资产信息的添加、删除、修改、查看等，资产信息应包括：设备名称、设备 IP、MAC 地址、设备类型、设备厂家、序列号、系统版本等；

应支持采集信息、上传信息的本地查看，应支持根据时间段、设备类型、事件等级、事件条数等综合过滤条件进行信息查看；

应支持对监视对象数量、在离线状态的统计展示，应支持从设备类型、事件等级等维度对采集信息、上传信息进行统计展示；

应具备日志功能，日志类型至少包括登录日志、操作日志、维护日志等；

日志内容应包括日志级别、日志时间、日志类型、日志内容等信息，日志应具备可读性；

应支持通过本地实现对服务器、工作站等设备的基线核查功能的调用。

8.6 参数配置

8.6.1 基本要求

网络安全监测装置参数配置项至少包括系统参数、通信参数及事件处理参数，支持参数配置导出功能及同产品的参数配置备份导入功能，即达到同产品的参数配置的互换性。

8.6.2 系统参数

系统配置的参数包括物理网卡参数、路由配置参数和 NTP 对时参数，各参数配置项见表 10、表 11 和表 12。

表 10 网卡参数配置表

序号	参数项	描述	默认值
1	网卡 1 以太网 IP 地址	物理网卡 1 以太网 IP 地址	无

2	网卡 1 子网掩码	物理网卡 1 子网掩码	无
3	网卡 2 以太网 IP 地址	物理网卡 2 以太网 IP 地址	无
4	网卡 2 子网掩码	物理网卡 2 子网掩码	无
...	...	...	...

表 11 路由参数配置表

序号	参数项	描述	默认值
1	路由 1 目的网段	路由 1 目的网段地址	无
2	路由 1 目的掩码	路由 1 目的网段子网掩码	无
3	路由 1 网关地址	路由 1 网关 IP 地址	无
4	路由 2 目的网段	路由 2 目的网段地址	无
5	路由 2 目的掩码	路由 2 目的网段子网掩码	无
6	路由 2 网关地址	路由 2 网关 IP 地址	无
...	...	...	...

表 12 NTP 对时参数配置表

序号	参数项	描述	默认值
1	主时钟主网 IP 地址	主时钟 A 网 IP 地址	无
2	主时钟备网 IP 地址	主时钟 B 网 IP 地址	无
3	备时钟主网 IP 地址	备时钟 A 网 IP 地址	无
4	备时钟备网 IP 地址	备时钟 B 网 IP 地址	无
5	端口号	NTP 端口号	123
6	对时周期	NTP 对时周期, 单位为 s	30
7	是否采用广播	采用广播/点对点	广播

8.6.3 通信参数

通信参数的配置见表 13。

表 13 通信参数配置表

序号	参数项	描述	默认值
1	服务器、工作站数据采集的服务端口	针对采集服务器、工作站信息所开放的 TCP 服务端口	8800
2	安全防护设备数据采集的服务端口	针对采集服务器、工作站信息所开放的 UDP 服务端口	514
3	网络设备 SNMP TRAP 端口	针对采集网络设备 SNMP TRAP 信息所开发的 UDP 服务端口	162
4	装置服务代理端口	装置自身开启服务代理的 TCP 服务端口	8801
5	平台 IP 地址 1	主站管理平台接收监测装置事件上传/进行服务代理调用的 IP 地址 1	无
6	事件上传端口 1	主站管理平台接收监测装置事件上传的 TCP 端口 1	默认端口 8800
7	平台 IP 地址 1 的权限	针对 IP 地址 1 的权限	

8	...	...	
9	平台 IP 地址 n	主站管理平台接收监测装置事件上传/进行服务代理调用的 IP 地址 n	无
10	事件上传端口 n	主站管理平台接收监测装置事件上传的 TCP 端口 n	默认端口 8800
11	平台 IP 地址 n 的权限	针对 IP 地址 n 的权限	

8.6.4 事件处理参数

事件处理参数的配置见表 14。

表 14 事件处理参数配置表

序号	参数项	描述	默认值
1	CPU 利用率上限阈值	CPU 利用率超过上限需要形成告警的阈值	80%
2	内存使用率上限阈值	内存使用率超过上限需要形成告警的阈值	80%
3	网口流量越限阈值	交换机网口流量超过上限需要形成告警的阈值，单位 Kbps	0（未设置）
4	连续登录失败阈值	连续登录失败多少次形成告警事件上报	5
5	归并事件归并周期	需要归并处理的事件的归并上报周期，单位 s	60
6	磁盘空间使用率上限阈值	磁盘空间使用率超过上限需要形成告警的阈值	80%
7	历史事件上报分界时间参数 t	长时间离线后，监测装置再次上线时，根据此 t 值确定上报哪些未上传事件。单位：分钟	30

8.7 时钟同步

时钟同步应满足如下要求：

应支持 IRIG-B 码或 SNTP 对时方式；

应具备守时功能。

9 性能要求

装置性能应满足如下要求：

对上传事件信息的处理时间 $\leq 1s$ ；

对远程调阅的处理时间 $\leq 3s$ ；

应具备不少于 4 个 10M/100M/1000M 自适应以太网电口（支持网口扩展），采用 RJ45 接口；

应支持采集信息的本地存储，保存至少半年的采集信息；

应支持上传事件信息的本地存储，保存至少一年的上传事件信息；

本地日志审计记录条数 ≥ 10000 条；

通过 IRIG-B 同步，对时精度 $\leq 1ms$ ，通过 SNTP 同步，对时精度 $\leq 100ms$ ；

在没有外部时钟源校正时，24 小时守时误差应不超过 1s；

平均故障间隔时间（MTBF） $\geq 30000h$ 。

10 安全要求

网络安全监测装置自身应具备基本的安全性，应满足如下要求：

不得内置后门、不存在缓冲区溢出等安全漏洞；

应具备检测并抵御各种常见网络攻击的能力及抵御渗透攻击的能力；

应关闭通用的网络服务及端口；

应不使用 http、https 协议进行通信；

应采用基于调度数字证书的认证技术保障基线核查、命令控制、配置管理、软件升级等服务代理功能的安全性，详见附录 D.3.2。

11 版本管理

11.1 装置命名规范

装置命名由装置型号和版本信息组成，其中装置型号包括厂家硬件代码、厂家装置系列代码，版本信息包括基础软件版本、基础软件生成日期和程序校验码，描述方法见图 4。

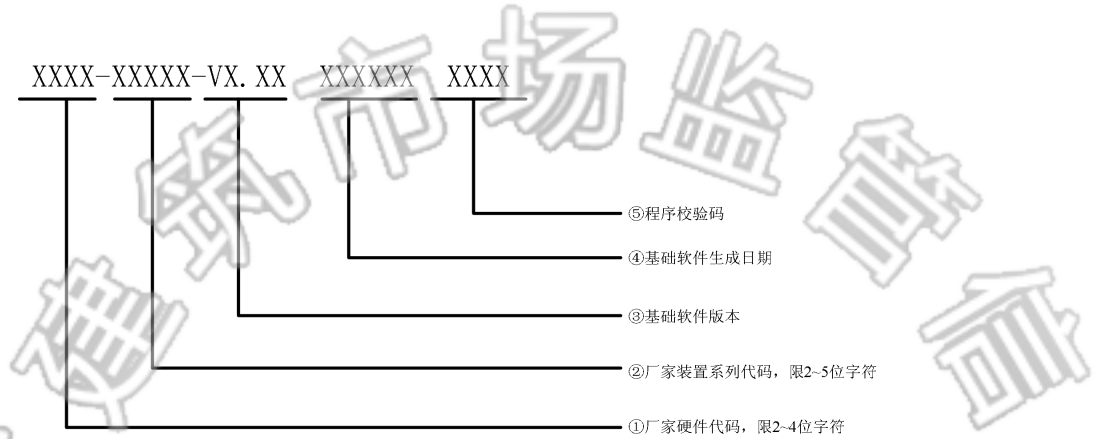


图 4 装置命名规范要求示意图

11.2 版本信息

版本信息包括软件版本、配置描述文件版本：

装置软件版本至少应包含基础软件、本地管理界面软件，软件版本包含版本号、校验码和生成日期，应能查询软件版本；

配置描述文件版本应包含版本号和最近一次修改时间等基本信息。

12 项目需求部分

12.1 货物需求及供货范围一览表

表 4 货物需求及供货范围一览表（不带转接屏方案）

项目单位要求					投标人响应			
序号	名称	供货范围	单位	数量	名称	供货范围	单位	数量
1	网络安全监测装置		套	1				
2	其他							

天津市地铁 6 号线工程（梅林路站～咸水沽西站）工程泗水道 110kV 专用变电站工程智能变电站辅助系统综合监控平台技术条件

1 标准技术要求及参数表

1.1 总体要求

主变电所内视频监控、入侵报警、出入口控制等，均应根据《城市轨道交通安全防范系统工程技术规范》GB51151-2016 内相应条款要求设置，具备接入安防集成平台条件。

根据《中华人民共和国反恐怖主义法》要求，主变电所内视频监控存储时间不应小于 90 天。

1.2 安防集成平台要求

安防集成平台必须满足《城市轨道交通安全防范系统工程技术规范》GB51151-2016 第 4.8.3 条、第 4.8.4 条、第 4.8.7 条对站点级、线路中心级和区域级的功能要求。

1.3 主要技术指标如下

1.3.1 视频系统主要技术指标

全高清视频监控系统

电视标准：FULL HD（1080P）

系统图像水平清晰度：≥1000 线（数字高清）

视频输出：HDMI/DVI

系统随机信噪比：≥36dB

图像画面灰度≥8 级

图像主观评价≥4 级

系统平均无故障时间（MTBF）不小于 15000 小时。

1.3.2 数字图像传输主要技术指标

视频编/解码格式：H.264

带宽及调节范围：1~10Mbit/s，系统应用要求 4~8Mbit/s

图像分辨率像素：≥1920×1080

随机信噪比（加权）：≥54dB

图像传输延时：≤400ms（视频输入端~末端解码器输出端）

图像切换时延：<1s（控制命令从键盘发完起，至图像切换完成）

1.3.3 视频存储设备

投标人应确保设备及系统整体的可靠性、可用性、安全性和可维护性，以满足整机达到规定的 MTBF 指标。本工程视频存储设备（含硬盘）应采用标准化的、性能和可靠性高、易管理、可扩展的 IP 网络存储设备，宜具有在 2015 年 1 月 1 日至开标截止日期内 3 项以上相关工程业绩，并提供业主证明以及合同等相关说明文件。

其主要技术指标不得低于：

可提供满足系统使用要求的视频存储能力；

采用双控制器存储，控制器为 64 位处理器，单个存储控制器 SAN 缓存应不小于 8GB，支持扩展到 32G；控制器端口支持链路聚合和故障自动切换；

最大主机连接数≥512；

采用前面板热插拔技术，便于硬盘更换和维护；

支持 RAID 0、1、3、5、6、10、50 等冗余保护模式，支持磁盘坏道自修复等数据安全保障技术，支持主动全局热备盘；

可支持最大磁盘数不低于 24 块；

存储控制器、总线、电源、风扇等部件均应冗余配置，支持控制器、电源、风扇、磁盘等的热插拔；

主机访问接口：磁盘阵列千兆接口 ≥ 8 个，其中单控器千兆接口 ≥ 4 个，有冗余连接能力；后端磁盘接口带宽 $\geq 10\text{Gb/s}$ ；

需支持在线的系统软件升级，不中断系统运行；

需配置管理软件，支持实时监测及配置管理，支持实时及历史性能管理，开放相关接口，纳入视频监视平台的统一管理，提供基于阵列的存储管理，可使用 WEB 方式管理；

设备应具有很好的兼容性，并保证对各种主流主机平台的接驳应用，至少支持 HP-UX、Solaris、Linux、Windows 等操作系统；

配置高速缓存断电后备电池，支持断电保护 ≥ 72 小时，数据不丢失；

提供原厂商 2 年质保与现场安装服务（包括备件更换、软件升级等）；

必须具有 3C 认证和至少 1 项国际主流认证（CE/TUV/FCC/UL/VCCI），并提供认证证书（复印件），符合 ISO9000 系、ISO14000 系要求。

支持同时回放不少于 16 个码流，回放时不影响录制，且具有循环录像的功能；

硬盘采用热插拔的 SAS、SATA2 或同档次硬盘，硬盘为企业级硬盘，满足 7×24 小时不间断使用要求，采用 RAID5 保护后，有效存储空间需求为不小于 15T。

应具有磁盘防震技术，降低磁盘共振传递以及外界对磁盘的冲击

硬盘具有防腐蚀预警技术，最大程度的减少外界对磁盘的腐蚀，延长磁盘使用寿命

投标人应说明 IP 网络存储设备的详细配置，并分析说明当存储需求进一步扩展时，如何满足监控需要，并提出详细解决方案。

本工程采用 RAID5 存储方案，视频按 MPEG-4/H.264 格式存储，每路视频的存储带宽暂按 6Mb/s，投标人应根据本工程的要求计算出实际存储容量，并提出合理的配置建议。

1.3.4 视频解码器

投标人应确保设备及系统整体的可靠性、可用性、安全性和可维护性，以满足整机达到规定的 MTBF 指标。解码器制造商宜具有在 2015 年 1 月 1 日至开标截止日期内 3 项以上相关工程业绩，并提供业主证明以及合同等相关说明文件。

视频解码器配置应根据监控点位的具体要求而定。宜采用低路数解码设备。

（1）视频制式为 PAL 制。

（2）解码器采用专用硬件设计，嵌入式实时操作系统（RTOS），应可支持高清（720P、1080P）的硬件图像解码，同时向下兼容支持标清（D1）的硬件解码。

（3）支持 H.264 格式，可兼容国际标准主流厂商的符合 ONVIF 规范的 H.264 编码格式的高清网络摄像机。

（4）采用专用的音视频硬件解码芯片（ASIC 或 DSP）；采用嵌入式操作系统（非 Windows 平台），支持 7×24 小时稳定运行，并且不易受到黑客、病毒的入侵和攻击；不得采用基于 PC 的软件解码设备。

（5）应能自动识别接收到的视频流是高清视频流或标清视频流，所采用的编码制式 H.264、H.265、MPEG4 及相关参数，调用与之相匹配的解码库，实现平滑、流畅的解码图像视频输出。

（6）图像分辨率支持 FullHD：1920x1080p/30fps；HD：1280x720p/30fps；D1：720x576；CIF：352x288。每端口解码速率为 1~14Mb。

（7）提供不少于 4 路 DVI 或 HDMI 视频输出接口，网络接口：2 个标准以太网 10/100Base-TX 或 10/100/1000Base-TX，RJ-45 连接口。

（8）多种网络协议：RTSP、TCP/IP、RTP、UDP、HTTP、IGMP、Telnet、ICMP、ARPP；支持 IP 单播、组播、SNMP 协议管理。

1.3.5 核心交换机

本工程网络交换机宜具有在 2015 年 1 月 1 日至开标截止日期内 3 项以上相关工程业绩，并

提供业主证明以及合同等相关说明文件。其性能指标不低于以下要求（包括但不限于此）。
支持多级交换架构，能够配置独立的交换网板与独立的主控板，交换网板与主控板硬件槽位分离；交换网板数量≥2

交换容量：≥45Tbps

三层包转发能力：≥7200Mpps

业务插槽数（管理引擎、交换网板、电源、风扇插槽除外）：≥8 个。

路由协议： BGP、RIP、RIP2、OSPF 等

支持 PIM-DM、PIM-SM、GMRP、IGMP、IGMP Snooping 等

支持 802.1D（STP）、802.1s（MSTP）、802.1w（RSTP）、802.1Q、808.3ad

支持快速以太通道和千兆比特以太通道技术

当前配置至少 48 个 100/1000M 电口，32 个 GE 光口，支持至少 4 个万兆光口，并平均分布于不同的业务板卡。

电源全冗余热备配置

支持 SNMP 协议，提供网管软件

支持超长帧≥1518 字节/帧

支持 IPv4 和 IPv6 双协议栈

支持 MPLS VPN

投标人应根据本工程的需要对该设备的配置及性能指标提出相应的建议。

1.3.6 接入交换机

其主要技术指标不得低于下表的要求（不限于此），并做出合理的建议。

基于 ASIC 硬件的平行存储转发结构，支持多级交换架构，能够配置独立的交换网板与独立的主控板，交换网板与主控板硬件槽位分离；

交换网板数量≥2

业务插槽数≥4

100/1000M 自适应光端口数≥48 个（或采用模块化配置），且平均分布于不同的业务板卡上
万兆上联光端口≥4 个，且平均分布于不同的业务板卡上

背板带宽≥20Tbps，可实现三层、二层数据包的无阻塞线速转发

各端口三层包转发能力≥14.88Mpps

支持千兆以太环网，环网自愈时间小于 50ms

支持 802.1Q VLAN、Tagged VLAN 或 Super VLAN

支持大于 100 路处在工作状态的组播组

支持 SNMP 及 RMON 等标准网络管理及监控协议

具备广播风暴限制功能

具备冗余双电源输入

MAC 地址表≥16K

支持协议：TCP/IP、UDP、RTP/RTCP、IGMPv2、IGMP Snooping、802.1D、802.1P、802.1Q

1.3.7 视频管理服务器

所有平台软件模块应具有自愈能力，当意外掉电、网络故障等问题修复后，服务器自动回复到故障发生前的状态继续运行；

平台管理软件应支持配置的保存和恢复，具有快速故障恢复能力；

控制中心视频服务器应支持时钟同步功能，可利用 RS422 或 RJ45 接口从时钟系统提取标准时间；

应支持双 IP 地址配置，同时向两个子网的设备提供管理、服务功能；

视频服务器完成处理认证、控制、配置、注册、图像选择、优先级控制等信令信息，不进行

图像的集中处理，当服务器故障或网络中断时，不影响正在进行的视频流的存储和监视。应采用国际标准 IP 传输协议和 SIP 信令协议，可为今后开发多种业务应用服务器提供通用接口。

应支持统一网管功能，可纳入网管系统进行统一网管。

系统应支持目标跟踪快速调度图像功能：在实时调看或录像回放时，可以根据目标路径的变化，点击目标新出现位置摄像机的图像，自动关联附近摄像机的图像，实时跟踪或快速回放查找目标在站内的行动轨迹，此功能用于中心人员进行关键事件的快速追溯。投标人详细阐述实现过程。

车站行车、值班员可监视本站情况，可以进行循环显示或手动选择显示单画面或 4 画面。利用控制软件可以调看多画面实时图像和在授权许可条件下点播历史图像，由控制终端或综合监控系统控制终端进行视频控制，投标人应负责配合综合监控系统进行 CCTV 控制部分软件的开发。

控制中心调度员可对所有摄像机摄取的画面进行选择。以各种程序进行循环显示或手动选择预置位，观看任意图像或不同调度员同时观看同一幅图像。

控制中心的所有监视终端可以同时显示同一台摄像机的图像，也可以显示不同摄像机的图像，并保持图像正常显示。

控制中心行车、环控（防灾）调度员还应能将权限内的图像任意地切换到中央控制室的显示大屏上。

控制中心的行调、防灾控制终端由综合监控系统集成商提供，投标人应负责配合进行其软件中 CCTV 控制部分软件的开发。

监视模式可采用编程自动循环监视模式，自动地对本站全部及已设置的固定组合监视区域以一定的时间间隔进行循环监视，循环时间间隔可人工设置。也可采用人工单选模式，可通过电子地图对车站内任意摄像机摄取的图像进行人工选择监视。

每台高清数字摄像机的图像都应在摄像机侧完成字符叠加。

字符信息的叠加应能够实时完成，为了保证预览图像和回放图像的一致，字符信息在预览和回放中，其格式、相对位置、颜色、透明度应完全一致。

叠加字符的内容包括车站站名、摄像机位置、日期时间等，云台摄像机应实时叠加操作员用户名。字符叠加、修改的设置应可以在控制中心由网管软件完成，实现方式应简单快捷，投标人应对此功能详细描述。字符叠加应符合《视频图像文字标注规范》（GA/T 751-2008）。叠加字符应在画面的左上角显示位置信息，右下角显示时间信息，左下角显示其他辅助信息。显示内容不能超过 1/2 画面宽度，并不得超过两行。

叠加字符的基本信息（站名、摄像机位置、日期时间等）不得二次叠加，应具有防篡改功能。视频监视系统可以设置优先级，通过云台优先级管理设备可以对运营及与公安共享的云台统一规划。

优先级按实际情况设定

优先级应可扩展，不同调度员优先级应可在控制中心通过软件调整，调整方式应灵活快捷，所有云台的优先级均可灵活设置，可根据不同用户需求设置不同优先级，投标人应对上述功能详细描述，并应说明在不改动硬件配置的情况下优先级可扩展能力，最少应不低于 25 级。当高一级操作员针对某一个快球云台进行操作时，权限低于它的其它操作员则无法与其抢控云台。即便是高一级的操作员停止了控制，但为了便于驻留观察图像，权限低于它的操作员此时也无法控制该云台。只有待高一级的操作员自动释放了控制权限并经过延时后（控制权限的延时驻留时间可通过软件任意设定），低一级的操作员方可控制。

云台占用指示功能的定义：系统内全部云台要有占用指示，云台被占用的信息不仅在软件上显示，还必须叠加在视频图像上。使得全网切换该图像的其它操作员均可看到该云台正被哪

个操作员使用的信息，直到控制延时结束后，占用指示自动消失。并且在录像回放时可看到云台的占用信息。显示的操作员信息可以是简洁的操作员代码，所显示内容应不遮挡有效监视范围。该功能可通过在控制中心对网管软件的简单操作即可设置或取消。

如果出现紧急情况，所有控制权限也可以在特定情况下进行快速调整。例如：正常情况下服务于运营的云台其优先级以运营为最高，一旦出现特殊情况，相关云台的控制优先级权限需转移至公安或线网指挥中心。特殊情况下，系统的控制优先级设置必须可以快速便捷的进行应急调整，要求系统必须能根据运营需要方便、灵活的更改优先级的设置。车站行车、防灾、警务人员监视画面可根据其它通信子系统输出的开关量信号，切换特定的图像，开关量的输入接口和设置特定的图像数量不得低于 32 个。

可导入 CAD 及 JPG 等格式，生成多层电子地图；

地图上的图标可关联任意的监控前端等；

电子地图界面上，可显示设备状态，当某个报警产生，可联动视频窗口弹出；

多级地图互相链接关联；

双击某个摄像机图标，可有视频关联窗口弹出；

与视频监控窗口处于同一界面。

可采集环境声音；

配置拾音器的摄像机均需实现视、音频同步，视频、音频保证一一对应；

音频可通过监视器音箱进行播放，播放时与视频同步。

系统可为第三方提供 SDK 接口，第三方厂家可以通过 SDK 开发各种个性化的应用功能。

系统支持设备的报警上报和报警联动

1.4 参数表

投标人应认真逐项填写标准技术参数表（见表 1）中投标人保证值，不能空格，也不能以“响应”两字代替，不允许改动招标人要求值。

表 1 标准技术参数表

序号	项目	单位	标准参数值	投标人保证值
一	室外高清枪式摄像机			
1	摄像机		采用彩色/黑白转换型高分辨率摄像机	
2	成像器件		≥1/2"，逐行扫描 200 万像素 CMOS 或 CCD 图像传感器	
3	有效像素		≥1920 水平×1080 垂直	
4	镜头控制		支持直流/视频驱动	
5	接口		CS 接口	
6	最低照度		0.001LUX/F=1.2（彩色）； ≤0.001 LUX/F=1.2（显示清晰的黑白图像）；	
7	信噪比		> 50dB；	
8	编码协议		H.264	
9			前端摄像机支持媒体流不经过服务器直接写入车站存储和派出所存储设备进行数据存储；	
10	接口		支持以太网光口及电口输出，以太网光口、电口端口速率自适应，符	

序号	项目	单位	标准参数值	投标人保证值
			合 IEEE 802.3、100BASE-FX 标准和 100BASE-TX 标准，适合不同距离及接入方式；光口可直接与以太网交换机光接口对接，光口采用内置模式。	
11	存储		支持 SD 卡本地存储，支持断网前端缓存和网络恢复自动缓存补录功能。	
12	输入/输出口		2 个报警输入/2 个输出口，满足环境告警需求	
13	电源输入		DC12V/AC24V，满足长时间在电压波动±25%电网中工作	
14	焦调		摄像机支持自动后焦调整（ABF）功能	
15	传送方式		支持通过单播或组播方式传送视音频流；	
16	工作温度		-20℃～60℃（室外）	
17	防护等级		室外型护罩（IP66 防护等级）	
二、室外一体化球形摄像机				
1	成像器件		成像器件：≥1/2.8" inch 逐行扫描 200 万像素 CMOS 或 CCD 图像传感器	
2	有效像素		≥1920（水平）×1080（垂直）	
3	最低照度		0.001Lux（彩色）F=1.2，≤0.001LUX（黑白）	
4	信噪比		≥50dB	
5	白平衡		手动/自动	
6	焦距/变倍		焦距范围：6.5~143mm，变光学变焦 ≥22 倍	
7	旋转范围		水平 360°连续旋转，垂直≥90°，自动翻转 180°；	
8	预置位速度		具有预置位设置功能，：预置位速度不低于水平 100°/秒，垂直 100°/秒	
9	编码协议		编码协议：H.264	
10	预置位		不少于 64 个带标识的预置位	
11			前端摄像机支持媒体流不经过服务器直接写入车站存储和派出所存储设备进行数据存储	
12	存储		支持 SD 卡本地存储，支持断网前端缓存和网络恢复自动缓存补录功	

序号	项目	单位	标准参数值	投标人保证值
			能。	
13	接口		支持以太网光口及电口输出，以太网光口、电口端口速率自适应，符合 IEEE 802.3、100BASE-FX 标准和 100BASE-TX 标准，适合不同距离及接入方式；光口可直接与以太网交换机光接口对接，光口采用内置模式。	
14	输入/输出口		7 个报警输入/2 个输出口，满足环境告警需求	
15	电源输入		满足长时间在电压波动 $\pm 25\%$ 电网中工作	
16	传送方式		支持通过单播或组播方式传送视音频流	
17	电源		DC12V/AC24V 工程接线端子（2pin）	
18	照度		低照度日夜型	
19	防护等级		室外型护罩（IP66 防护等级）	
三 三合一防雷器				
1	电源部分最大持续运行电压	V	275	
2	电源部分电压保护水平 U_p	V	40	
3	视频部分最大持续运行电压	V	6	
4	视频部分 额定放电冲击电流 isn （1.2/50 8/20 μs ）对称/非对称（PE）	A	125A/5kA	
5	信号部分最大持续运行电压	V	15（DC）	
6	信号部分冲击电流 isn （1.2/50 8/20 μs ）对称/非对称（PE）	A	125A/5kA	
四 主动红外对射报警器				
1	光束数	束	四束	
2	警戒距离		围墙长度 $\times 2$	
3	探测方式		四光束同时遮断检知式	
4	光源		红外 LED	
5	感应速度	ms	50~700	
6	警报输出		继电器接点输出 1c，接点电容量 AC/DC 30V 0.5A	
7	电源电压	V	DC12-20V 或 AC10V-15V	
8	消耗电流	mA	65~85	
9	使用温度范围	$^{\circ}C$	-35~+55	
10	防拆输出		接点输出 1b	
11	光轴调整角度		水平：180 $^{\circ}$ （ $\pm 90^{\circ}$ ）	
12	光轴调整角度		垂直：10 $^{\circ}$ （ $\pm 5^{\circ}$ ）	
13	其他附加机能		接收指示，光轴测试点	
14	材质		ABS 树脂	

五	红外双鉴探测器			
1	探测类型		红外+微波	
2	脉冲数调节		自动	
3	外壳		金属抗电磁干扰	
4	温度补偿		自动	
5	探测范围		90°、14m×14m	
6	电源	V	DC12	
六	电子围栏			
1	脉冲峰值	V	5000~10 000	
2	脉冲周期	s	1~1.5	
3	脉冲持续时间	s	≤0.1	
4	脉冲最大电量	mC	≤2.5	
5	低压模式脉冲峰值		700V 左右	
6	脉冲电流超过 300mA 的持续时间	ms	<1.5	
7	脉冲电流峰值	A	≤10	
8	脉冲最大能量	J	≤5	
9	围墙安装栏线数		4	
七	门禁			
1	读卡方式		感应式	
2	最大控制门数/控制器		不低于 4	
3	通信协议		DL/T 860 协议, RJ45	
4	MTBF		不低于 44 000h	
5	最大系统容量		不低于 40 000 人	
八	环境数据处理单元			
1	标准电流环信号接入	路	16	
2	标准电流环信号	mA	4~20	
3	硬接点输入	路	8	
4	电源输入	V	AC220	
5	通信接口		2 个 RS232, 2 个 RJ45	
6	遥控开关		4 路 (AC220V/20A)	
7	安装方式		壁挂或屏柜 (标准 19 英寸) 安装	
九	综合电源			
1	电源输入	V	AC220V, 50Hz	
2	电源输出	V	AC24V8A×6、DC24V8A×3、DC12V8A×3	
3	过功率保护		输出短路、过载或超载后自动切断电源, 去载后 2s 自动恢复	
4	尺寸		19 英寸 2U	
5	过流保护		直流输出回路都采用 TVS 做保护	
6	耐压及安规 I 漏=15mA, 1min		直通输出不做耐压; 输入对地 (机壳): 2000VAC; 输入对输出: 2000VAC; 输出对地 (机壳):	
十	网桥			
1	以太网接口	个	接口: 1000Base-T	

			接口规程：符合 IEEE 802.3 标准 接口速率：1000M 自适应 接口类型：RJ45	
2	E1 接口	个	码速：2.048Mbps 容差：±50ppm 码型：HDB3 接口电气特性：符合 ITU-T G.703 建议 抖动转移特性：符合 ITU-T G.823 建议 输入抖动容限：符合 ITU-T G.823 建议 接口阻抗：75Ω非平衡/120Ω平衡	
3	时钟模式		内部时钟/线路时钟（默认设置：内部时钟）	
4	电源选择		电 压：AC220V/DC-48V/AC110V/DC+24V 功耗：≤5W	
5	环境要求		工作温度：-30℃~+50℃ 相对湿度：5%~95%无冷凝	
十一	视频光端机			
1	视频输入		1 路 1.0Vp-p/75Ω	
2	视频接口		BNC	
3	微分增益		<0.1%（典型值）	
4	微分相位		<0.4°（典型值）	
5	视频信噪比（加权）	dB	S/N≥70（最大光学链路损耗时）	
6	场倾斜		<0.5%（最大值）	
7	数据格式		RS-232、RS-485	
8	通信	kbps	0~300	
9	误码率		<10 ⁻⁹	
10	环境温度	℃	-35~+70	
11	环境湿度		10%~95%RH，无冷凝	
十二	光网转发设备			
1	以太网物理接口		1 个屏蔽 RJ45 接口	
2	以太网接口速率		10M/100M/1000M 自适应	
3	光纤物理接口		1 个 FC 接口	
4	光纤类别		单模（9/125um）单纤或双纤	
5	指示灯		网络连接状态和数据收发指示	
6	工作温度	℃	-30~+70	
7	环境湿度		10%~95%RH，无冷凝	
8	供电方式		交直流 220V	
十三	图形工作站			
1	CPU		Intel i7	

2	内存		DDR48G	
3	独立显卡显存	M	512	
4	硬盘		SATA 1T	
5	光驱		DVD-ROM	
6	显示器		22"	
7	网卡		10M/100M/1000M 自适应网卡 2 块	
8	操作系统		正版 Windows 10	
十四	连接电缆			
1	铠装阻燃电源电缆	km	ZR-RVVP22-2*2.5	
2	铠装阻燃屏蔽电缆	km	ZR-RVVP22-4*1.0	
3	铠装阻燃屏蔽电缆	km	ZR-RVVP22-12*0.5	
4	光纤	km	GYFTZY53-4B1	
5	屏蔽网络线	箱	FTP-31-5E-4P	
6	阻燃材料		交联聚乙烯 (XLPE)	

注：项目单位对标准技术参数表中参数有差异时，可在项目需求部分的项目单位技术差异表中给出，投标人应对该差异表响应。差异表与标准技术参数表中参数不同时，以差异表给出的参数为准。

2 项目需求部分

2.1 货物需求及供货范围一览表

表 2 货物需求及供货范围一览表

序号		项目	招标人要求	数量	投标人响应	
			元件规格和主要参数		元件规格和主要参数	数量
一		视频子系统				
1	高清枪式摄像机	彩色/黑白转换型高分辨率摄像机	35 套			
2	室外一体化球形摄像机	1080P 高清室外一体化球形摄像机	1 套			
3	防护罩	室外、IP66	5 只			
4	三合一防雷器	视频、数据、电源三合一	5 套			
5	网络防雷器	放电电流 10kA, 高速反应(10~12s), 10/100M 自适应, 两级对地雷电泄放电路	0 只			
6	室外立杆	不锈钢; 直径 100mm; 高 3000mm; 壁厚不小于 3mm	4 根			
7	视频解码器		配套			
8	视频专用硬盘	SATA、4T、7200 转	配套			
9	网络存储单元	24 个硬盘通道, 4 个以上网络口	配套			
10	控制主机		配套			
11	光纤	GYFTZY53-4B1	2km			
12	屏蔽网络线	FTP-31-5E-4P	1 箱			
二		入侵告警子系统				

序号	项目	单位	标准参数值	投标人保证值
1	主动红外对射报警器	100m	1 套	
2	红外双鉴探测器	15m×15m	2 只	
3	电子围栏	4 区域控制器，4 线安装	1 套	
4	铠装阻燃屏蔽电缆	ZR-RVVP22-4*1.0	1km	
三	门禁子系统			
1	门禁	4 门控制器	3 套	
2	读卡器		6 个	
3	开门按钮		3 个	
4	电磁锁		3 个	
5	铠装阻燃屏蔽电缆	ZR-RVVP22-12*0.5	1km	
四	其他			
1	综合电源	输出：AV24V8A×6 DC24V5A×3；DC12V5A×3	配套	
2	液晶显示器	17"、机架式、组屏安装	1 台	
3	屏柜	2260×800×600	配套	
4	网桥	2M	配套	
5	网络交换机		配套	
6	视频光端机	1 路视频；1 路双向数据	0 对	
7	光网转发设备	单模光纤接口，1000M 网络接口	0 对	
8	图形工作站	CPU：Intel 酷睿 i7 内存：8G 独立显卡 512M 22"液晶	0 台	
9	安装辅料	热镀锌管、PVC 管等	0 套	
10	其他		0	

附件 3-2

天津市地铁 6 号线工程（梅林路站～咸水沽西站）工程泗水道 110kV 专用变电站工程六氟化硫环境监控系统技术条件

1. 总则

本技术条件适用于天津市变电站工程的六氟化硫浓度和氧气含量在线检测装置。主要使用部位包括 GIS 设备室，35 千伏充气开关柜室，35 千伏六氟化硫开关设备室以及与其连通的电缆室。

2. 引用标准

本招标工程项目、设备、须达到下列现行中华人民共和国以及省、自治区、直辖市或行业的工程建设标准、规范的要求。包括

2.1 《生产过程安全卫生要求总则》GB 12801-1991

2.2 《六氟化硫电气设备运行、实验及检修人员安全防护细则》DL 639

2.3 《高压开关设备反事故技术措施》国电发[1999]72 号

2.4 《电业安全工作规程》DL-108-91

2.5 《六氟化硫浓度和氧气含量在线检测装置安装、使用规范》天津市电力公司

2.6 《220~500 变电所设计技术规程》（DL/T5218-2005）

2.7 《六氟化硫检漏仪检定规程》JJG914-1996

2.8 其他相关国家标准

注：以上标准均执行最新版本。

如本技术条件与上述各标准之间有矛盾，则应满足较高标准的要求。并在差异表中明确。

3. 使用环境条件

户外环境条件用于设备户外运输储存情况，户内环境条件用于户内设备的运行情况。

海拔高度	≤1000m
环境温度	-25℃~+40℃（允许-25℃储运）
最大日温差	20K
日照强度	0.1w/cm ² （风速 0.5m/s）
大气压力	86~106kPa
覆冰厚度	10mm（风速 15m/s）
站区污秽等级	d 级
相对湿度	5%~95%（+20℃时：日均不大于 95%；月平均值不大于 90%）。相对湿度为 90%时，环境温度不低于 25℃，设备内无凝结及冰形成。日水蒸气压力平均值不大于 2.2×10 ⁻³ MPa；月水蒸气压力平均值不大于 1.8×10 ⁻³ MPa
最大风速	34m/s（10 米高度 30 年一遇 10 分钟平均最大风速）
耐震能力	地震烈度：8 度。地面水平加速度：0.15g 共振、正弦拍波试验法，激振 5 次，每次持续时间 5 个周波，各次间隔 2s，并考虑其端部连接导线振动和导线张力的影响。安全系数不小于 1.67。

4. 六氟化硫环境监控系统技术条件

4.1 具备对环境六氟化硫气体含量进行连续检测的功能，环境中六氟化硫气体浓度超过设定值时发出报警信息。

4.2 具备对环境氧气浓度进行连续检测的功能，环境中氧气浓度低于设定值时发出缺氧报警信息，并具有温湿度检测。

- 4.3 发出报警信息时同时应启动风机并且启动显示（报警）器。
- 4.4 显示（报警）器具备声光报警效果，且在启动一定时间内自动关闭。
- 4.5 检测装置检测范围：六氟化硫：100～1000PPM（V/V）；氧气：1%～25%。
- 4.6 检测装置检测精度：六氟化硫≤5%F.S；氧气浓度≤1%F.S。
- 4.7 检测装置报警点设置：六氟化硫：1000PPM（V/V）；氧气浓度 18%。
- 4.8 风机启动：六氟化硫气体浓度≥1000PPM（V/V）或氧含量≤18%时，检测装置启动风机，风机运转时间为 15 分钟并可调。风机并可手动控制或强制启动。
- 4.9 检测装置工作电源：AC 220V/50HZ。
- 4.10 检测装置工作电源绝缘：对地交流耐压≥2000 伏，绝缘电阻>2MΩ。
- 4.11 检测装置数据响应时间<10s。
- 4.12 检测装置报警器、风机启动响应时间<5s。
- 4.13 检测装置具有历史数据、报警数据（每次报警的数据和控制动作数据）的存储和查询功能。
- 4.14 检测装置具备将检测数据通过局域网络进行集中监控管理的功能，并能够平滑接入其他信息（如 MIS 网/监控自动化）系统，与智能辅助控制系统监控后台应采用 DL/T860 进行通信，实现设备控制、监视和联动。
- 4.15 报警数据保存至少一年。
- 4.16 检测装置具有自检测功能。
- 4.17 检测装置主机备用 15 个检测通道。
- 4.18 根据用户需要提供与远动通信装置的接口，实现遥控、遥测、遥信等功能。
- 4.19 具有抗电磁干扰性能。
- 4.19 主机安装方式：壁挂式，进出线采用后部进线方式，装置采用阻燃小型压接端子箱，密封性能佳。
5. 质量保证及技术服务
- 5.1 六氟化硫浓度和氧气含量在线检测装置应选用通过省级及以上技术监督部门鉴定的产品，且最近连续 3 年在系统内运行业绩良好。
- 5.2 首次在天津市电力公司使用的六氟化硫浓度和氧气含量在线检测装置设备应提供技术监督部门出具的型式试验报告和运行部门提供运行业绩报告，经审查、考核合格后方可试运行。
- 5.3 检测装置应当满足技术规范的要求。
- 5.4 检测装置的整体使用寿命应大于十年，具有高可靠、免维护功能。
- 5.5 卖方免费供货到现场，并无偿负责现场设备的安装、调试等全部施工工作，施工前提出详细的施工方案，保证施工安全。提供埋管及配线资料及图纸供设计单位及施工单位配合。
- 5.6 卖方向买方提供的售后服务，保修三年，保质期间卖方负责硬件故障免费更换，终身维护。设备故障时接到用户通知后 24 小时内到达现场进行处理。自安装之日起每半年免费为用户检测一次。
- 5.7 可以上门为用户提供现场安装、调试、维护及设备技术支持等服务。
- 5.8 免费为用户提供技术咨询与培训。
- 5.9 对本技术规范在实施中有关未尽事宜由双方协商解决。
6. 出厂及资料要求
- 6.1 出厂试验项目包括：精确度试验、标准气体检测试验、绝缘试验、风机启停试验等。
- 6.2 制造厂应提供以下资料，所提供的资料应完整无缺，符合技术条件要求。
- 6.3 产品使用说明书（包括软件使用指南）。
- 6.4 出厂合格证。

- 6.5 出厂试验报告以及权威部门出具的鉴定报告。
- 6.6 安装、调试报告。
- 6.7 设备开箱记录。
- 6.8 设备的外形尺寸；
- 6.9 使用和维护说明书；
- 6.10 安装说明书；
- 6.11 屏体的运输应保证其外壳不受任何损伤，内部元件不能发生位移且应保证内部元件性能完好。
7. 项目需求部分
- 7.1 货物需求及供货范围一览表

表 1 主要设备清单

序号	项目名称	单位	数量	价格
1	主机	面	1	
2	专用报警灯	个	8	
3	报警显示屏	面	8	
4	气体变送器	个	14	
5	温湿度变送器	个	4	
6	风机控制器	个	4	
7	分配器	个	2	

注：站内预埋管线以实际工程用量为准。

附件 3-3

天津市地铁 6 号线工程（梅林路站～咸水沽西站）工程泗水道 110kV 专用变电站工程消防系统施工安装用户需求书

一、概述

（一）概述

水消防系统：消火栓系统、自动喷水灭火系统的设备采购、材料供应、安装调试及相关服务。

自动灭火系统：自动灭火系统的设备采购、材料供应、安装调试及相关服务。

消防泵房综合布置深化设计：配合设计完成消防泵房内各专业管线、设施的综合布置。

火灾自动报警系统（简称 FAS）：火灾自动报警系统（简称 FAS）的安装调试及相关服务。

投标人必须对所提供的设备、材料和工艺方面的一切专利费和执照费承担责任，并负责保护招标人的利益不受任何损害。一切由于文字、商标和技术专利侵权引起的法律裁决、诉讼和费用均与招标人无关。所涉及的有关专利费、执照费和其它这方面的费用纳入投标报价。

投标人应承诺在质量保证期满后，继续以优惠的价格提供设备的零部件。

投标人应在投标文件中提供消防水泵（含稳压泵、气压罐）、消火栓箱、灭火器、消防水箱、水流指示器、管道外保温、水管及管件、水阀、超细干粉自动灭火系统等主要设备、材料供货商的营业执照、产品业绩、ISO9000 质量系列体系认证证书、消防检验报告、产品质量认证证书及相关试验检验报告，主要设备必须为经国家级消防产品质量监督检测中心检测合格的产品，并获得中国消防产品质量认证委员会颁发的《产品质量认证证书》，同时符合天津市消防部门的有关规定，并经天津市公安消防局备案登记。

二、水消防系统

（一）系统概述

水消防系统主要包括消火栓系统。水源为城市自来水，引入管上设水表计量。

在变电站内设有消火栓系统，由市政自来水管网供水。站内设消防泵、稳压泵、气压罐，高位水箱。消防管网在变电站厂区连成环状管网。

变电站均采用湿式消火栓系统，消防管上设有电动阀门，平时阀门常开，检修时关闭。

变电站楼内设单口或双口消火栓箱，设消火栓口，消火栓箱内设消防水带和水枪。

消防水池旁设有取水口。

（二）主要设备及材料的技术要求

通用技术要求

1. 消防泵组

消防泵组包括消火栓主泵、稳压泵、气压罐、电控柜、仪表、设备底座、螺栓、电缆等设备成套供货、设备的设计制造、运输、安装指导、调试及售后服务等工作。

消防水泵要求选用技术成熟、质量可靠的产品，消防泵的检测标准符合《消防泵 GB 6245-2006》。

本用户需求书所指的消防泵为厂家成套产品，采用国家标准专用消防泵，运行介质为市政自来水，主要用于变电所消火栓系统。投标人提供的产品应满足国家消防标准、电力消防要求，并按照经过规定程序批准的图样和技术文件及供需双方技术协议的要求制造，同时提供相关螺栓预埋件。

投标人提供的水泵技术参数应满足设计要求。投标人应对所投产品的结构、技术特性、制作工艺、相关参数、执行的技术标准给予详细的描述和说明。投标人须承诺设备的外型尺寸需要满足土建设计的控制尺寸和荷载要求，对水泵的进出口位置和形式要无条件满足本阶段已设计的泵房空间建筑尺寸要求并根据实际需要可以调整。

本技术要求对水消防系统水泵提出相关技术要求，它提出了设备的功能设计、结构、性能、

安装和试验等方面的技术要求；水泵控制柜（箱）由水泵生产商提供，具体要求见相关章节。投标人须承诺，所提供的水泵及控制柜（箱）必须无条件满足 FAS 对接口的要求，若不能满足 FAS 的监控要求，则无偿更换相关设备元件，直至达到有关专业监控要求。

所有计量单位及标注均采用中华人民共和国法定计量单位；合同文件使用中文，进口零部件或设备另附英文说明和中文翻译，并以中文为准。

产品质量保证完全由投标人负责。

其它相应的国家标准投标人对泵组及其附件的设计以及用于它的制作材料可另行推荐，但须经招标人同意。其设计、制造、喷涂、检验、试验和包装应符合双方认可的制造规范及国家标准。

投标人应采用并提供用于投标设备的最新的规范和设计、制造、验收、安全等标准作为投标文件附件。投标设备交付时间应满足项目进度计划的要求。

机组应配备过载、过热、缺相、短路和密封泄漏等保护装置。机组应有可靠的接地装置，引出电缆的接地段上有明显的接地标志，并应保证接地标志在使用期内不磨灭。

主泵及稳压泵应进行动平衡和静平衡测试并提供测试报告。泵体上应铸出表示红色旋转方向的箭头或具有明显的显示标志。

除不锈钢外的所有设备的金属结构表面都应使用环氧树脂粉末静电喷涂等工艺进行防锈处理；对封闭结构的内表面也应进行必要的防锈处理。

设备外表应无明显划伤、锈斑和压痕，表面整洁、美观光滑，喷涂层均匀，色调一致，无流痕、气泡和剥落。设备表面喷涂颜色满足消防规定。

水泵密封采用机械密封，使用寿命应大于 30000 小时。

轴、轴承和轴套：能满足水泵运转前长时间在工地（地下环境）仓储条件下仍能保持良好的性能。轴应有足够的尺寸和刚性以便传递电机的额定功率，使机械密封工作状况不良和卡住的危险程度降至最低，应对启动方法和有关惯性负荷给予应有的考虑。轴承容许的转子轴向位移不得对机械密封的性能产生有害的影响。在容许工作范围内运转时，轴承的基本额定寿命应大于 30000 小时，并应在投标文件中声明。投标文件中还应说明关于润滑剂的种类、剂量和使用次数。如果采用需要定期添加润滑剂的轴承形式，应设置方便添加润滑剂的装置。水泵的轴承应精度高、可靠性好，使用寿命长。

同类型的设备装置的零部件及其组成零件应能互相调换。备用零件应该使用与原机零件同样的材料，并且适配于设备装置的同类部件。若使用需经机械加工的零件，有关机械加工要求及允许偏差应以图纸说明并连同操作和维护或指示手册提交。

机组在额定电压下能正常启动和运转，其转动应平稳、自如、无汽蚀和卡阻现象；机组在使用现场组装后，应进行检查和试运转。机组承受水压的零部件均应进行（水）气压试验而无渗漏，其中试验压力应为设计压力的 1.5 倍，但不低于 0.6MPa，历时 15min。机组组装后，水泵的密封装置应采用气压试验而无渗漏，其中试验压力为最高工作压力的 1.5 倍且不低于 0.6MPa，历时 15min。

机组应配备减振、隔振装置，紧固件及自锁装置不应因振动等原因产生松动。所有类型水泵必须注明按国家标准检测方法测试下的噪声值。

除易损件可在正常使用寿命期间更换外，水泵整机正常使用寿命不低于 20 年。投标人应提供使用寿命、平均无故障时间、平均故障修复时间，主要部件和易损件的使用年限。

（2）产品应遵照（但不限于）

《离心泵技术条件（I）类》GB/T16907-1997

《回转动力泵水力性能验收试验 1 级和 2 级》GB3216-2005

《轴向吸入离心泵机械密封和软填料用空腔尺寸》GB5661-2004

《轴向吸入离心泵（1.6bar）标记、性能和尺寸》GB5662-1985

《泵的振动测量与评价方法》JB/T 8097-1995
《泵的噪声测量与评价方法》JB/T 8098-1995
《离心泵、混流泵和轴流泵汽蚀余量》GB/T13006-1991
《离心泵效率》GB/T13007-2011
《消防泵》GB6245-2006

(3) 应提供的图纸和技术要求

产品技术说明书包括：规格性能表；水泵外形尺寸及安装图；性能曲线图；水泵基础图；水泵说明、使用要求。

泵出厂前的性能试验和压力试验报告，维护保养手册。

消防泵应具有无渗漏、全密封、耐腐蚀要求。

消防水泵生产厂商应提供完整的水泵流量扬程性能曲线，并应标示流量、扬程、气蚀余量、功率和效率等参数。

消防泵为多级立式泵，消防水泵的主要材质应符合下列规定：

- a、泵体：球墨铸铁或不锈钢；
- b、叶轮：不锈钢或高强度铝合金；

消防水泵所配驱动器的功率应满足所选水泵流量扬程性能曲线上任何一点运行所需功率的要求；

流量扬程性能曲线应为无驼峰、无拐点的光滑曲线，零流量时的压力不应大于设计工作压力的 140 %，且宜大于设计工作压力的 120 %；

当出流量为设计流量的 150 % 时，其出口压力不应低于设计工作压力的泵轴的密封方式和材料应满足消防水泵在低流量时运转的要求；65 %；

消火栓主泵满足 GB6245-2006 消防泵性能要求和试验方法的要求。全套设备包括水泵电控柜、仪表、管道附件（丝扣连接或卡箍连接）等组成。还包括全套设备控制柜、设备底座、螺栓、进出水口的阀门、橡胶接头等组件。消火栓泵采用一用一备工作，自动切换，交替运行；消火栓主泵设扬水试验管，可定期试运转。

消火栓泵采用一用一备工作，自动切换，交替运行；具有现场手动控制、自动控制、远程控制、压力控制（带稳压系统的），消火栓箱设有水泵启动按钮，消防控制室（盘）能显示水泵、水池水位等状态信号。

稳压设施包括稳压泵、隔膜式气压罐、电控柜、仪表、管道附件等组成。还包括设备控制柜、设备底座、螺栓、进出水口的阀门、橡胶接头等组件。

采用一用一备工作，自动切换，交替运行。

水泵的免维护运行时间不少于 15,000 小时，设计寿命 15 年以上。自动交替运行，均衡各台水泵工作时间。水泵出口方向可调。水泵输送介质为不含固体颗粒的清水或物理化学性质类似于水的清洁液体。输送介质温度不超过 80℃。自带底座和减振器，地脚螺栓采用热镀锌或粉末渗锌做防腐处理，锌层厚度不应小于 55μm（395g/m²）。

投标人应对所投产品的结构、技术特性、制作工艺、相关参数、执行的技术标准给予详细的描述和说明。

水泵设备的性能曲线优越，应具有较宽的高效区，常规负荷时应能保持最佳节能状态。

所有水泵配套电机的防护等级 IP55，绝缘等级为 F 级绝缘。电机生产厂必须通过 ISO9000 系列认证，投标时提供证明文件。

泵体：球墨铸铁或不锈钢；叶轮：不锈钢或高强度铝合金；泵轴：不低于 2Cr13 不锈钢；机械密封：硬质合金；导叶：不锈钢；叶轮螺母：不锈钢。

选用及安装应满足 04S204“消防专用水泵选用及安装”和 98S205“消防增压稳压设备选用与安装”的要求。

投标人负责根据图纸标识的水泵、控制柜位置，对水泵、控制柜及其电缆的安装和预留穿线套管的预留，控制柜基座的施做。

消防水泵的安装及检查验收除应符合《风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范》GB50275-2010 和《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB50231-2009 标准外，还应符合《消防泵》GB6245-2006 国家标准规定。

（4）控制柜

消防水泵控制柜采用一柜多控的方式，当主泵出现电气故障或不能达到应有能力时，备用泵应能自动和手动切换投入运行，且发出声光报警。水泵通过控制箱实现手动、自动、远程控制功能。水泵按一用一备交替轮换工作；当水泵出现过热、短路、缺相、欠压、过压、失速、接地故障以及密封泄漏等故障时，控制箱应立即自动切断故障水泵的电源，同时应有故障显示；水泵在火灾状态下运行时，其过载保护只作用于信号报警，而不能作用于开关跳闸；控制箱对各类故障应进行自检、报警和自动保护的功能，对可恢复的故障应能自动和手动消警，恢复正常运行。每台泵应由单独开关控制，且主开关和分开关应具有选择性闭锁。

1) 控制柜应包括但不限于以下输入：

电源输入；

压力信号输入；

故障信号输入。

手动停泵、开泵信号输入；

手/自动状态信号输入；

巡检指令输入；

远程控制启泵输入；

声光报警切除；

2) 控制柜应包括但不限于以下输出：

超高、超低压信号

每台水泵故障状态信号

每台水泵运行状态信号

手/自动状态信号

巡检指令输出

电源输出

3) 控制箱的面板应包括但不限于以下显示：

超高、超低压力的报警显示

水泵启/停状态显示

水泵手/自动转换开关

电源电压、电流显示

故障声光报警显示

巡检指示灯

火警显示

控制箱内部元器件应阻燃，投标人应提供控制箱元器件清单。控制箱的元器件应采用同一系列的产品。投标人须提供控制箱的型号和单价。

控制箱外壳材质为正规企业生产的符合国内标准的冷轧钢板，表面采用静电喷塑处理。控制柜体的制造应符合 GB/T3047.1 的规定。控制柜的防护等级应符合 GB3797—1989 中 3.12.1.1 项的规定。防护等级应不低于 IP65。控制柜布线的颜色按 GB/T2681 的规定。

控制柜的按钮和信号灯按 GB/T2682 的规定投标人应提供冷轧钢板的生产厂家。箱体应同时考虑具有在墙体上明挂或落地摆放的可靠安装措施。控制箱进出线暂按“上进下出”方式设置，

落地安装的要考虑防小动物措施，具体在设计联络中确定。

控制箱上应设置 FAS 外信号端子排，外信号为 24V 干接点方式。

铭牌：每一面屏柜、电控箱及其内部辅助设备均应有永久固定的铭牌及控制柜的电气线路原理图及接线图，其位置应清楚易见。铭牌应标出设备编号、型号、制造厂家的名称、规格、出厂日期等数据。为了工作人员操作的安全，应提供专门的标牌以表明主要的操作说明、注意事项或警告。电气接线和仪表（包括继电器）也应标有永久性标识并与电气控制图上的编号相对应。装设在供货设备上的铭牌的清单及图样应提交招标人审查。

经确认后的控制柜的电气线路原理图及接线图应提供给安装人员指导现场安装，并应不影响最终的合同价格。

消防泵控制柜 $N \geq 22kW$ 的采用软启动，启动时间满足消防部门的规定，软启动器应采用成熟、可靠、有类似工程业绩的品牌。控制柜内主要电器元件采用成熟、可靠、有类似工程业绩品牌电器元件。

消防水泵控制系统应具备巡检功能，并应根据《消防给水及消火栓系统技术规范》GB50974-2014 中 11.0.14 消防水泵准工作状态的自动巡检应采用变频运行，定期人工巡检应工频满负荷运行并出流。11.0.16 电动驱动消防水泵自动巡检时，巡检功能应符合下列规定：2 以低频交流电源逐台驱动消防水泵，使每台消防水泵低速传动的时间不应少于 2min。

设备应能保证在巡检过程中遇消防信号自动退出巡检，进入消防运行状态。巡检中发现故障应有声、光报警。

具有消防控制室启/停泵，消火栓箱按钮启泵功能，具有水泵运行，停止故障无源反馈信号和消火栓箱启泵反馈信号。

表面应平整匀称，焊接处均匀牢固，无明显的磕碰伤痕、变形或烧穿等缺陷，表面涂层应完整美观。

柜（箱）的内部配件应装配合理、结构紧凑、工艺完好、维修方便。

电气电子元器件应符合各自相应标准的规定，选用时应有产品质量合格证。

控制柜中金属零部件或接地零部件之间的电气间隙和爬电距离应符合国标规定。金属柜体上必须有接地点，有接地要求的部件必须可靠接地。

控制柜内应带双电源切换，切换时间等技术指标应满足消防水泵工作要求和相关标准、规范的规定。

所带电缆须满足以下技术要求：

所有供电及控制电缆应为防水、低烟、无卤、耐火/阻燃铠装电缆并满足相关规范的要求。

消防泵供电电缆须与水泵整体构造、负荷相匹配。动力电缆和控制电缆须有可靠的密封并便于更换电缆。

消防泵控制箱和水泵放置专用泵房内，每台消防泵应配有设备终端至配套控制箱之间的所有控制和动力电缆，控制和动力电缆分别暂按每台 20m 考虑，具体在设计联络中确定，同时投标人应提供水泵配置电缆型号、电缆保护钢套管规格及单价，并负责套管预埋与安装。

消防水池和消防水箱设置液位传感器，液位传感器能提供超低、超高、停泵、溢流四个水位信号输出；消防干管上设远传压力表，通过消防泵控制箱传输给 FAS 系统。

2. 消防水箱

消防水箱采用装配式 SMC 水箱，厚度为 12mm。

符合国家建筑工业局标准 JC658. 1—1997 的技术性能要求。水箱符合 GB/T17219-98《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价规范》要求，投标人应提供国家有关部门检测报告。

玻璃钢水箱单板基体材料要求采用不饱和聚酯树脂，树脂的性能指标应符合 GB 8237 的规定，卫生指标应符合 GB 13115 的规定。单板增强材料要求采用无碱无捻玻璃纤维纱及其制品，

其有关性能应符合 JC/T 277 及 JC/T 281 的规定。辅助材料所用的交联剂、引发剂、填料等必须符合 GB 9685 中的规定。

水箱附件应包括：上锁人孔、内外人梯、水位计、透气管、进水管、出水管、溢流管、泄水管等。

人孔盖可直接压制或由单板加工而成。如另行制作，所用基体材料必须符合 GB 8237、GB 13115 的规定，增强材料应满足 JC/T 277、JC/T 281 的规定。密封材料应无毒，对水质无污染，并能承受使用过程中的温度变化。螺栓、螺母应电镀或进行其他表面防腐处理。水箱内部支撑件可为不锈钢、食品级玻璃钢、聚氯乙烯或经过防腐无毒材料涂装的低碳钢，外部支撑件为电镀低碳钢。单板内外表面应无表 1 所列的可见缺陷。

表 1 单板的缺陷

可见缺陷	说明
针孔	表面上出现的针孔
浸渍不良	纤维未被树脂浸透
伤痕	断裂、裂纹、擦伤
外观粗糙	尖的凸起或纤维裸露
气泡	由空气积聚形成的表面鼓泡

水箱由投标人负责现场安装，其型钢底架和垫板由本投标人提供。

3. 室外消火栓

室外消火栓设置于室外距离建筑不小于 5 米，并不得设在道路上，采用室外地上式消火栓，选用国标图，规格为 SS100/65-1.6MPa，井室采用砖砌，顶面可过 10t 重的汽车。消火栓安装见国家标准图集《室外消火栓及消防水鹤安装》13S201-1~7，19，20，25，26。消火栓井盖采用防盗型重型球墨铸铁井盖，井盖表面有“消火栓变电站”字样。室外消火栓应用灰铸铁 HT 200 或力学性能不低于灰铸铁 HT 200 的其他金属材料，阀座、阀杆螺母应用铸造铜合金，其性能应符合 GB 1176 规定，阀杆应用低碳钢制成，表面应镀铬，满足 GB4452-2011《室外消火栓》。

室外消火栓外表光滑，喷涂防锈漆后的上部外露部分喷红色漆，漆膜色泽均匀、无龟裂、无明显的划痕和碰伤。表面防锈处理工艺不低于喷漆。

4. 室内消火栓箱

内部配置对应国标图 15S202-21、32 页薄型单栓带消防软管卷盘组合式消防柜和薄型双栓带消防软管卷盘组合式消防柜的要求。消火栓箱箱体材料的强度、刚度及配置的主要部件的性能应符合国家标准 GB14561《消火栓箱》之规定。消火栓箱配置要求为：

单栓消火栓箱：

尺寸：1800x700x180 满足配设 4 具 5Kg/具 ABC 干粉灭火器的空间要求，要满足各部件安装使用的功能和空间尺寸要求，见国标图集 07S207。

箱体材质采用 A3 薄钢板制作，箱体钢板厚度不小于 1.5mm，箱门及门框均采用厚度不小于 1.2mm 的发纹不锈钢（180 丝）制造，不锈钢材质为 SUS304（0Cr18Ni9Ti），供货商应提供相关部门出具的材质检测报告。门框四侧应有 30mm 的不锈钢外包边；箱门采用单向拉门，且箱门开启角度不小于 160°，开门位置一般设在左侧，但应与现场位置相协调；箱门门锁采用不锈钢。

所有箱体内外表面应喷为大红色面漆，箱门表面的字体（宋体）及标志应为红色蚀字。除以上标志，箱门正面不得注有其他字样。

DN65 单口单阀消火栓 1 个，消火栓本体材料性能不低于 HT250；

DN65 衬胶水龙带, 1 盘, 长度 25m;

多功能水枪, 铜合金, 1 把, 水枪满足 04S202—36 页型号。

消防软管卷盘, 1 套, 长度 25m, 软管性能应符合 GB1187 的规定, 卷盘的开关喷嘴、卷盘轴、弯管及水路系统零部件应用铜合金制造, 铸铜件应选用 GB1176 中规定的铅黄铜;

DN25 阀门, 全铜, 1 个, 与软管卷盘配套供应;

报警按钮 1 个。

双栓消火栓箱:

尺寸: 2000x750x180, 满足配设 4 具 5Kg/具 ABC 干粉灭火器的空间要求, 要满足各部件安装使用的功能和空间尺寸要求, 见国标图集 07S207。应符合国家标准 GB14561《消火栓箱》。

箱体材质: 采用 A3 薄钢板制作, 箱体钢板厚度不小于 1.5mm, 箱门及门框均采用厚度不小于 1.2mm 的发纹不锈钢(180 丝)制造, 不锈钢材质为 SUS304 (0Cr18Ni9Ti), 供货商应提供相关部门出具的材质检测报告。门框四侧应有 30mm 的不锈钢外包边; 箱门采用单向拉门, 且箱门开启角度不小于 160°, 开门位置一般设在左侧, 但应与现场位置相协调; 箱门门锁采用不锈钢。

所有箱体内外表面应喷为大红色面漆, 箱门表面的字体(宋体)及标志应为红色蚀字。除以上标志, 箱门正面不得注有其他字样。

DN65 单口单阀消火栓 2 个, 消火栓本体材料性能不低于 HT250;

DN65 衬胶水龙带, 1 盘, 长度 25m;

QZ19 水枪, 铜合金, 1 把;

消防软管卷盘, 1 套, 长度 25m, 软管性能应符合 GB1187 的规定, 卷盘的开关喷嘴、卷盘轴、弯管及水路系统零部件应用铜合金制造, 铸铜件应选用 GB1176 中规定的铅黄铜;;

DN25 阀门, 全铜, 1 个, 与软管卷盘配套供应;

报警按钮 1 个。

室内消火栓安装应满足国标图 15S202-21、32 页薄型单栓带消防软管卷盘组合式消防柜和薄型双栓带消防软管卷盘组合式消防柜的要求。消防箱生产厂家应具备天津消防局认可证书。

消火栓箱外观质量:

箱体应端正, 不得有歪斜翘曲等现象, 各表面应无凹凸不平加工缺陷及磕碰痕迹。各面之间的垂直度不得大于 3: 1000。

箱门关闭到位后, 应与四周框面平齐, 其不平的最大允许差为 1.5mm; 与框之间的间隙应均匀平直, 最大间隙不超过 2mm。

箱体正面零部件不得凸出箱门外表面, 其余各面的零部件凸出该面外表平面的高度不得超过 5mm。箱体的外表面(正面和侧面)应满足装修的要求。

箱体防腐涂层应均匀一致、平整光亮、不得有流痕、气泡、剥落等缺陷。

焊缝应平整均匀、焊接牢固, 应无烧穿、疤痕等焊接缺陷。铆接应严密美观, 铆钉排列整齐, 铆接后铆钉连接应紧固无歪斜。

栓箱应设置门锁(暗锁)或箱门关紧装置。设置门锁的栓箱应设置箱门紧急开启的手动机构, 开启操作应灵活、可靠。

箱门开启应轻便灵活、无卡阻现象, 开启角度不得小于 160°, 开启拉力不得大于 50N。

水带置于箱内不得影响其它器材的合理安置和操作使用, 挂置水带后挂架横臂不得变形, 盘卷式栓箱水带盘从挂臂上取出无卡阻, 水带托架应转动灵活。

消防水喉摇臂应能从箱体内向外做水平摆动, 摆动时应无卡阻和松动, 驱使摆动的力不得大于 50N。消防水喉不得产生影响正常使用的变形, 在 1.0MPa 水压条件下不得有渗漏现象。

消防水喉安装连接后, 在 1.5MPa 水压下, 各零部件不得产生影响正常使用的变形和损坏。

水带与接口的连接应牢固可靠, 在 1.0MPa 水压下不得有脱离现象。

5. 灭火器

采用磷酸盐干粉灭火器或其他类型灭火器，灭火器放在明显和便于取用的地点且不影响安全疏散的位置。灭火器的数量及布置按《建筑灭火器配置设计规范》的规定执行。公共区和设备区走道内灭火器放置于消火栓箱内。

灭火器箱采用不锈钢箱体，其尺寸要满足每个放置点所投放的灭火器的空间，要求方便消防人员取用，并按消防部门规定做好标识。灭火器及箱形式、外形尺寸和灭火级别见设计图和国标图集 07S207。

灭火器应符合市场准入的规定，并应有出厂合格证和相关证书。灭火器的名牌、生产日期和维修日期等标志应齐全。灭火器筒体应无明显缺陷和机械损伤。灭火器的保险装置应完好。灭火器压力指示器的指针应在绿区范围内。推车式灭火器的行驶机构应完好。

灭火器箱应有出厂合格证和型式检验报告。外观无明显缺陷和机械损伤，开启灵活。

6. 管道电伴热保温

(1) 规范与标准

设备所涉及的产品标准、规范；工程标准、规范；验收标准、规范等必须完全满足所有中华人民共和国的条例及规范，包括（不限于此）：

《电气装置安装工程施工及验收规范》	GB50254-96
《1KV 及以下配线工程施工及验收规范》	GB50170-92
《盘柜及二次回路结线施工及验收规范》	GB60171-20
《电缆线路施工及验收规范》	GB50168-92
《电工电子产品基本环境试验规程》	GB2423
《电子测量仪器电磁兼容性试验规范》总则	GB6833.1
《电子测量仪器电磁兼容性试验规范》	GB6833
《国际电工委员会标准》	IEC—800

电气部分按国家现行的有关标准和规范执行。

上述技术标准和规范如有不涉及之处或未能达到国际和国家最新标准时，投标人应使本次招标采购设备选用的材料、零部件符合最新版本的国际和国家标准、规范，并提供所采用的国际和国家标准、规范以及所采用版本的有关技术资料。

(2) 基本要求

电缆夹层、屋顶、楼梯间等易冻结地方的消防管道设电伴热保温，具体范围按施工图要求。投标人提供的设备应安全可靠；与被保温管道同寿命；温控反应灵敏安装方便；易于实现自动化管理；运行费用低；应满足不同管径、不同风压和环境温、湿度要求；外形平整，运输、安装、拆卸方便的技术先进、可靠的成熟产品。

投标人应根据现场实际条件和测量结果进行安装和布线，并考虑一定的裕度，并在设计联络后提供系统的选型过程和能耗计算书。

投标人应对该系统设备和产品选择承担对系统调研和技术论证所隐含的市场风险和发生的费用。投标人负责承担设备及系统有关专利方面所带来的一切法律责任和费用。

电伴热系统供货范围包括电伴热控制箱、发热电缆及附件、管道外保温、防护层及标识的产品及安装敷设等。投标人应对所投产品的结构、技术特性、制作工艺、相关参数、执行的技术标准给予详细的描述和说明。

投标人要考虑天津管道设置的特殊性。在所有未采暖的地方，在冬季时其温度与室外地面温度一致且风速过大。

电伴热保温管道安装及相关要求应满足国标图集 03S401 中规定，系统采用恒功率电伴热系统，现场安装必须由产品的供应商指定专业工程师负责指导，要求工程师必须具备中型工程工作经验。

电伴热系统根据设计院提供的图纸要求范围结合本技术要求和有关标准规范,由投标人和产品供应商负责二次设计。

经投标人和产品供应商二次设计的资料和图纸提供设计单位确认同意后方可用于指导现场施工安装,否则造成的损失由投标人负责。二次设计资料和图纸的确认以现场会议纪要确认的方式,由建设部门和监理组织,设计及投标人、产品供应商参加的技术确认会。

投标人提供的所有资料必须使用中文,所有计量单位及标注均采用中华人民共和国法定计量单位,若不能满足 BAS 的监控要求,则无偿更换相关设备元件,直至达到有关专业监控要求。

运行要求:工作电压 $220V\pm 10\%$, 50Hz。电伴热控制箱符合现行国家标准,防护等级 IP55 (配电间外安装)或 IP40 (配电间内安装)。要求内设烘干灯,外挂板采用热电镀板。电气元件报价时,投标厂家选用一个厂家的产品报价。电控箱上具有电伴热工作状态及故障的 LED 显示。

(3) 工作条件

历年极端最高气温: 40.5°C

历年极端最低气温: -17°C

累计年平均气温: 13.1°C

累计年平均相对湿度: 62%

地震基本烈度: 8 度 ($0.15g$)

(4) 主要技术要求

1) 管道防冻电伴热系统的组成

包括电伴热保温控制箱、发热电缆及附件的安装敷设、管道外保温、防护层及标识、电伴热事故自动报警、远程控制单元等系统组成,系统的检测、试验以及图纸中规定的内容。电伴热控制箱采用区域相对集中控制方式的电伴热智能监控系统。

电源供电系统由低压配电盘电源开关、输配电桥架线管电伴热控制箱。对应每个电伴热电缆加热回路,电伴热控制箱内均应配置空气开关、漏电开关、监测系统和智能控制系统等装置。其中,监测系统用于检测被伴热管道的工作温度,当温度传感器探测的管道温度低于监测系统的设定温度时(一般为 5°C),通过控制系统发热电缆自动通电伴热,反之自动断电停止伴热。此外,每个电伴热控制箱内增设事故自动报警器。

投标人所提供的发热电缆敷设应根据管道种类、直径、长度及保温材料种类、厚度选用不同规格型号的发热电缆敷设在管道上。为确保发热电缆敷设牢固,沿管道方向沿发热电缆用铝箔胶带固定。为利于导热,还应在敷设好发热电缆的管道外表面整体固定一层铝箔胶带,此外,应选择合适的位置,将温度传感器紧贴在管道外壁上。

管道保温由包裹在管道外的保温管壳板、防潮铝箔胶带层等材料构成。在做好保温的管道上加上管道种类、发热电缆起始点及编号、接线盒位置及编号等标识。

为了保证管道保温防冻电伴热系统的工作可靠性,管道防冻电伴热系统应设自动控制及事故报警系统。此系统与发热电缆加热回路相对应,每个电伴热控制箱内应设有事故自动报警控制器,对该箱内每个电缆加热回路实时监测,包括超高温报警、超低温报警、传感器故障报警、断电报警、发热电缆断线、漏电报警信号,过流以及管道电伴热的工作状态。除电伴热控制箱上相应的事事故指示灯明闪及蜂鸣器鸣响报警外,事故信号应通过传输线异地传送到控制室。

2) 发热电缆

发热电缆为双芯电缆。发热电缆应具有厂家统一制造的内部拼接的隐形接头,优良的绝缘性能,绝缘性 ≥ 2 兆欧姆,强度高,屏蔽性强,屏蔽层为铜编织网或铝箔,要有良好的可塑性,利于施工。此外,要具有优越的防水及环保性能。管道电伴热附件应采用国际名牌产品。

发热电缆的基本要求

伴热电缆应通过电气安全认证；

冷热线双导回路；

冷热线隐形接头；

带屏蔽网抗干扰；

电压适用范围交流 $220V \pm 10\%$ ；

最高允许温度 $\leq 65^{\circ}\text{C}$ ；

冷线长度 $\geq 2.0\text{m}$ ；

温度控制与监测系统

温度调节范围 $-10^{\circ}\text{C} - +50^{\circ}\text{C}$ ；

环境温度范围 $-10^{\circ}\text{C} - +50^{\circ}\text{C}$ ；

调节精度 $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ；

线性度偏差 $\pm 1\%$ ；

温度调节方式

电伴热控制箱设系统工作温度手动调节，设定伴热工作温度。

采用的电伴热控制箱要求带 LED 显示器、相应按键、复位开关等。应优先采用电伴热监测、控制系统与电伴热控制箱一体化设计方案，采用区域相对集中控制方式。

电伴热控制箱配置原则：每箱控制四至六个回路。根据电伴热管道数量确定合理的电伴热控制箱数量及安装位置。

3) 温度传感器

由于本工程特殊的运行工况，管道温度的最低点并不总在某一个固定位置，为此要求每条伴热电缆温度传感器的设置数量至少为 1-3 个并同时工作，以实现每个温度传感器均能根据所探测的管道温度启停加热电缆等功能。具体为：管道长度小于 20 米时，每条伴热电缆最少采用 1 个温度传感器；管道长度大于 20 米、小于 50 米时，每条伴热电缆最少采用 2 个温度传感器；管道长度大于 50 米时，每条伴热电缆最少采用 3 个温度传感器。

每根管道还应配有一个节电用环境温度测量传感器。节电用环境温度测量传感器，是指当环境温度大于零度，而管道温度虽低于电保温启动温度但大于 2°C 时，也无需启动电保温系统，从而达到节能目的。该装置的设置不得影响整个系统的正常使用功能。

温度测量范围 $-30.6^{\circ}\text{C} - +75^{\circ}\text{C}$ ；

测量精度 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ；

线性度偏差 $\pm 1\%$ ；

长期温度飘移 $\leq \pm 1^{\circ}\text{C}$ ；

温度传感器输入：采用 Cu: 50, Pt: 100, $4 \sim 20\text{mA}$, $0 \sim 5\text{V}$

温度传感器用途：测量管道温度。

温度传感器安放位置：管道温度相对最低点。

每一电伴管道安装一个温度传感器。

4) 电缆

为保证各伴热电缆供电的可靠性，设电伴热控制箱，投标人应提供电伴热控制箱的原理图及结构图。

电伴热系统由变电站动力配电系统设置的电源配电箱向电伴热控制箱供电，其中水消防管道为双电源切换。

管道防冻伴热系统供电的电源线均采用低烟无卤阻燃型线缆。

电伴热控制箱的每条伴热电缆工作独立，配备断路器、继电开关及漏电保护开关；电伴热控制箱内设置的断路器规格，应满足与变电站动力配电系统的保护相配合，并应与变电站动力

配电系统设计相协调。该项协调工作在供应商确定产品设计后与设计院的设计联络时进行
供电电源：交流 220V±10%。

伴热电缆沿管道外壁直线或缠绕敷设（在设有阀门法兰及管道支撑处应缠绕敷设）。

弯曲半径≥6 倍伴热电缆线径。

焊口、三通、直通、阀门、消火栓、穿梁、伸缩缝处伴热电缆加量，以便于维修。同一伴热电缆不能缠绕不同性质及材质的管道。

具体操作按《管道和设备保温、防结露及电伴热》03S401 执行。

5) 控制方式

应能实现现场手动控制、自动控制、控制室监视及事故自动报警。

6) 安全装置

供电系统接地保护，供电系统漏电保护，供电系统过流、过载保护、电压过高、过低保护，缺相、错相保护等。

7) 电伴热控制箱

电伴热系统电伴热控制箱设备、备品备件和专用工具、工厂试验、包装、运输、培训、安装督导及调试督导服务，此外，投标人还需提供但不限于本技术规格书和合同条款要求提供的有关文件，如产品合格证书及测试报告、产品使用说明书、排列图及二次接线图等相关内容。投标人在投标书中应提供主要元器件、材料的规格、原产地。投标人在投标书中必须提供招标范围内所有设备相关的通信规约，并承诺向招标人无偿开放。

为保证各伴热电缆供电的可靠性，设电伴热控制箱，投标人应提供电伴热控制箱的原理图及结构图。电控箱设备应采用经验成熟、性能先进、结构简单、维修方便、质量稳定、运行可靠、外形美观的产品。

投标人应对所供设备的技术性能、功能、结构、构成和数量给予详细描述和说明。所有参数指标应以投标设备的实际数据回应，并填写技术偏差表，并应提出设备的控制、保护、联锁、信号、测量、通信具体技术方案。

电控箱设备应采用经验成熟、性能先进、结构简单、维修方便、质量稳定、运行可靠、外形美观的产品。

电伴热系统电控箱为封闭式户内成套设备，其功能是为电伴热系统提供电源并实现其控制要求。电伴热控制箱采用区域集中控制方式的电伴热智能监控系统。电伴热系统的主回路、保护电器、控制电器等均安装在电控箱内。为保证电伴热系统安全、正常使用，要求为本工程提供的电伴热系统电控箱满足其环境条件、符合相关标准要求、技术先进、生产工艺成熟可靠、结构紧凑、单元配置灵活、便于安装和维护并应具有全面的型式试验报告。

电伴热系统电控箱由动力照明专业设置的双电源切换箱供电，电伴热系统电控箱的断路器选择确定应经过设计院确认。

系统参数

低压配电系统参数

序号	项目	内容
1	配电系统方式	TN—S 母线（独立的 N 线和 PE 线）
2	母线电压	AC 0.4kV
3	系统电压	AC 0.38/0.22kV
4	额定频率	50Hz
5	系统接地方式	中性点直接接地

电伴热控制箱主要技术性能及参数

额定电压：220V AC；
极限分断能力：65 kA；
额定频率：50HZ；
防护等级：IP55/40

电伴热控制箱技术要求

电控箱的结构、电器安装、电路布置必须安全可靠、操作方便、维修容易。箱体材料应进行表面处理或采用耐腐蚀材料（如无卤、无硅、阻燃、自熄聚碳酸脂等）。

电伴热控制箱的结构应使得正常运行、监视和维护工作能安全方便的进行。箱体能够靠墙安装。维护工作包括：元件的检查和试验，故障的查找和处理。

电伴热控制箱内缆线必须带有识别标签，其内容包括电缆连接编号、两端连接头编号等。线缆在机架内排放的位置应设计合理，不得妨碍或影响日常维护、测试工作的进行。

电伴热控制箱应有足够的机械强度，应具有防振抗震能力，以保证元件安装后及操作时无摇晃、不变形。

电伴热控制箱的结构设计应满足受建筑布置及其它因素影响对柜体的特殊要求。

电保温系统的控制器必须采用中央处理器进行控制，满足系统的所有逻辑判断、控制及输出功能。

电伴热控制箱的二次回路设计，应符合招标人提出的控制、保护要求。

电控箱上具有电伴热工作状态及故障的 LED 显示。预留与动照和设备监控系统的接口。

电伴热控制箱内相同规格的功能单元应具有互换性，即使在出线端短路事故发生后，其互换性也不应破坏。

电伴热控制箱采用的断路器应与低压配电系统的断路器协调一致。

电控箱采用的主要元器件应选用同一品牌产品。

（5）管道外保温

管道及设备的保温应在防腐及水压试验合格后方可进行。

保温材料采用橡塑保温材料。

保温层厚度 50mm，使用密度 150~160Kg/m³，保温材料吸潮率≤2%、抗拉强度≥0.15MPa，憎水性≥98%，回弹性≥95%。

（6）投标人二次设计提供的技术服务及文件

投标人二次提供的图纸必须为纸质和电子版，纸质资料签字并加盖单位公章，图纸必须有设计、校核、审核、审定等签字栏并签署齐全，所提供电子版图纸为 CAD2004 版本。提供资料包括但不限于以下内容：

电伴热系统的总说明、各系统的工程量数量。

电伴热系统的平面布置图、结构图、电路图、主要部件图、连接详图等。

每个系统的计算参数、结果。

7. 管材及其他

（1）管材

变电站室内消防栓系统采用内外热镀锌钢管，热镀锌层厚度≥60μm。管径大于 DN50 的采用沟槽式连接，小于等于 DN50 的采用螺纹连接，并应符合《沟槽式连接管道工程技术规程》

（CECS151-2003）。镀锌钢管用钢的牌号和化学成分应符合 GB/T3092 所规定的钢管用钢的牌号和化学成分，镀锌采用热浸镀锌法，镀锌层的均匀性镀锌钢管应作镀锌层均匀性的试验。钢管试样在硫酸铜溶液中连续浸渍 5 次不得变红（镀铜色），满足镀锌管国家标准及尺寸标准、GB/T3091-2008 低压流体输送焊接钢管、GB/T13793-2008 直缝电焊钢管、GB/T21835-2008 焊接钢管尺寸及单位长度重量，规格应符合 GB3092-87 的要求，钢管进场后需在监理见证取样下送第三方检测镀锌层厚度，并出具检测报告，合格后方可使用。

厂区室外消火栓系统采用钢丝网骨架增强复合管，应符合以下要求：

所有钢管必须进行内外使用锰钢砂喷丸除锈处理并达到 Sa2.5 级，要求深度控制在 60—100um 之间，露出粗糙的内外表面，不允许使用酸洗办法除锈。

对于钢管公称通径在 50 毫米以下的涂层厚度必须保证≥0.35 毫米，公称通径在 50 毫米以上的，涂层厚度≥0.4 毫米。

涂塑管涂层必须光滑、平整、无气泡、无裂纹及缩孔，色泽均匀。钢塑结合紧密≥10MPa，不出现离层、鼓泡等。要求使用的环氧粉末粒径为 120—140 目。

涂塑颜色为（消防）红色，水消防管道标明流向标识。

涂层质量：1500V 电压时，不能出现电火花击穿现象。涂层不发生剥落、断裂等。

所有涂塑钢管必须满足耐冷热冲击的能力，且不出现涂塑层断裂、离层、不变形、裂纹等。

管道涂敷环氧树脂时，为保证涂敷的质量、温度控制等要求，应采用自动化的生产线，保证加热温度。喷枪应固定，保证稳定出粉量，保证涂塑层的均匀厚度。必须做到预热、喷涂（均匀上粉）、固化等工序，要求在生产过程中，最大限度地减少涂塑钢管与其它机械设备接触。

管道涂敷采用热涂敷。

所用环氧树脂必须全部无毒。

消防管道使用添加阻燃剂的粉末涂料，并有相关消防部门出具的检测合格证书。

内外涂环氧消防钢管无特殊说明的部分应符合《给水涂塑复合钢管》（CJ/T 120-2008）要求。

（2）沟槽管件

沟槽管件执行 GB/T5135.11-2006 标准，球墨铸铁牌号为 QT450-10，抗拉强度≥450KN/mm²，延伸率≥10%，球化率全部达到 90%以上。沟槽管件企业必须通过 ISO9001 质量体系认证、ISO14001 环境体系认证，采用的沟槽式管件必须符合现有《沟槽管件技术规范》的有关要求并通过型式检验。沟槽式管件所有连接附件均配套包装供应。

沟槽管件表面处理应进行镀锌工艺处理。镀锌表面酸洗钝化后热镀锌处理，镀锌层厚度达到 80um 以上。

胶圈的原胶应进行二次硫化，并进行 135 摄氏度 45 天的热老化和负 40 摄氏度的冷冻实验。拉伸强度、伸长率、硬度（绍式硬度）、热压缩变形实验符合 GB5135-2006。

（3）普通支、吊架

消防水管支、吊架最大间距按 3m，管道转弯、标高变化处要有固定防晃支架，支架设置要牢固，并受力均匀，避免使管体直接受力。

管道支、吊架金属管卡与管道间设置 5mm 橡胶垫。在转弯、阀门、软接头两侧 1m 范围内必须加设防晃支吊架。

支、吊架做法参见国标图集 03S402，支、吊架、锚栓采取热浸锌或粉末渗锌等技术加强防腐处理，区间管道支架锚栓的选用应满足《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》

（GB50728-2011）12.1.2 条及条文解释要求，材质及安全性满足 12.2 和 12.3 中的相关要求。支架钢构件及锚栓锌层厚度不小于 60μm（432g/m²），所有锚栓紧固后外露部分还需采用涂刷 100μm 油漆面层的措施，避免锚栓防腐面层紧固过程破坏后的锈蚀。

（4）抗震支、吊架

应满足的规范、标准如下：

《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981-2014

《铁路工程抗震设计规范》GB50111-2006

《抗震支架安装及验收规程》CECS420：2015

《建筑抗震设计规范》GB5011-2010

设置范围及布置原则：抗震支吊架设置范围为室内 DN65 及以上给水管道系统。新建工程刚性连接金属管道，侧向抗震支撑最大间距 12m，纵向抗震支撑最大间距 24m；新建工程柔

性连接金属管道、非金属管道及柔性连接管道，侧向抗震支撑最大间距 6m，纵向抗震支撑最大间距 12m。

基本要求：抗震支吊架是以地震力为主要荷载的支撑系统，由锚固体、加固吊杆、抗震连接构件及斜撑组成，并与建筑主体结构牢固连接；抗震支吊架部件应为成品构件，不得现场焊接制作。

槽钢及连接件性能及表面防腐处理采用镀锌处理，热镀锌层厚度不小于 80 μ m，其紧固件均采用不锈钢材料。

锚栓采用具有适用于抗震、开裂混凝土的的后切底锚栓。

投标人产品必须与设计大样图一致，且满足《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014。

投标人须根据设计院施工图对管道抗震支、吊架进行二次深化设计，并提供经盖章纸质、电子版设计图纸及相关资料。

（5）防杂散电流措施

对金属管道主要采用堵流的办法防杂散电流腐蚀。

金属水管穿越结构外墙时，应在结构内侧设置绝缘接头或绝缘法兰，出室外之后设置 1 米非金属管段。

金属水管穿越结构外墙时，应预埋非金属绝缘套管或防水套管，再敷金属管道。

8. 阀门及其他

消防管道上按规范要求设置阀门。消防管路上在干管分支以及每隔 5 个消火栓设置阀门，以利于检修。阀门的位置要便于操作和维修。阀门应是成熟的、可靠的、技术先进的产品，制造厂必须有下列资格能力：通过 ISO9001 认证和 ISO14001 认证，具有完备的试验室及测试能力。同时具有卫生部门颁发的“涉及饮用水卫生安全产品卫生许可批件”。同时，供货商应提供产品鉴定证书或型式试验报告，内容应包含阀门无故障启闭次数及密封圈的使用寿命。投标人所选用的阀门应适用于沿海地区的饮用水系统，并考虑地下水中等腐蚀性。

规范与标准

GB/T17241.6-2008	《通用阀门法兰连接标准》
GB/T13927-2008	《通用阀门压力试验》
GB/T12227-2005	《通用阀门球墨铸铁铸件技术条件》
GB/T12221-2005	《通用阀门结构长度标准》
GB/T12238-2008	《通用阀门法兰和对夹连接蝶阀》
GB/T17219	《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准》
GB12227-2005	《通用阀门球墨铸件技术条件》

电气部分按国家现行的有关标准和规范执行。

阀门的技术要求

蝶阀

公称压力：1.6MPa

蝶阀阀体材料为碳钢或球墨铸铁，一次性整体铸造；蝶板和阀杆为不锈钢 304；阀座为三元乙丙橡胶。

蝶阀采用中心板式结构对夹式蜗轮传动。

蝶阀的最大工作压力应符合 GB/T13927-2008 及本工程相应管道系统压力的要求。结构长度应满足 GB12221-2005 的规定，法兰和对夹式连接蝶阀应符合 GB12238-2005 规定。

DN $\leq$ 150 的蝶阀驱动采用手柄启闭形式；DN $>$ 150 的蝶阀采用蜗轮传动

启闭方式：阀门上应用箭头表明水流方向、开启方向。阀门直径 $\leq$ DN150，采用手柄启闭方式，阀门直径 $>$ DN150，采用手轮带动蜗轮机构启闭方式；

蝶阀内外表面均进行环氧树脂喷涂，涂层厚度至少为 250 μ m，以保证所有涂层附着力满足

规范标准要求。涂层应为无毒产品，适用于饮用水，需提供相关权威机构出具的检验报告。
蝶阀的其他技术要求应符合相应的标准。

必须有商标，其标志和涂漆应符合 JB106《阀门标志和识别涂漆》的规定。

使用环境温度：-10℃~60℃，相对湿度≤82%。

闸阀

公称压力：1.6MPa；

阀体：球墨铸铁 QT450-10，一次性整体铸造；

阀瓣骨架：球墨铸铁 QT450-10；

阀瓣橡胶：EPDM 硬度 70；

阀芯、杆：S304 不锈钢；

阀盖：球墨铸铁 QT450-10；

止水垫圈：EPDM 硬度 70；

密封： NBR；

手轮：球墨铸铁 QT450-10；

内外侧采用厚度为 250μm 的环氧涂层，可应用于饮用水系统；

阀座底部为平面结构，脏物不会积压在阀内，保护水质；

驱动扭矩小，使用方便，驱动手轮的通用性好；

阀门本体需考虑耐腐蚀措施，内外采用粉体环氧树脂涂装，涂层厚度至少为 250μm，能有效地防止各种酸碱介质的腐蚀，不污染水质，涂层材质应为无毒产品，需提供相关权威机构出具的检验报告。

缓闭止回阀

公称压力：1.6MPa；

阀体：碳钢或球墨铸铁 QT450-10；

阀板：碳钢或球墨铸铁包覆三元乙丙橡胶；

阀轴：S304 不锈钢；

阀座、阀瓣为青铜材质；

弹簧为 S304 不锈钢；

接口型式：法兰式；

流体控制开关，内部弹簧支撑轴向阀瓣，流线型设计，不紊流，水头损失极小，不污染水质，不易堆积杂物，维修简便，噪音小、防水锤；

阀门内外表面均进行环氧树脂喷涂，涂层厚度至少为 250μm，以保证所有涂层附着力满足规范标准要求。涂层应为无毒产品，适用于饮用水，需提供相关权威机构出具的检验报告；

圆形腔体结构，扩张压力、保护阀门；

锥形阀瓣配合圆形腔体达到很好的流体线性，减小水阻；

配置不锈钢强力弹簧的阀杆在导向轴套的支持下，应以缓慢的速度关闭阀门，达到防止水锤的效果；

不锈钢弹簧允许阀门在任意安装方向均能发挥作用；

应采用扁平型 NBR 橡胶密封，确保密封严密 0 泄漏；关闭时橡胶面与阀体软接触，达到消音效果。

倒流防止器（防污隔断阀）

公称压力：1.6MPa

介质温度≤60℃

执行标准 CJ/T160-2002 行业标准

在工作压差范围内应能可靠地开闭，动作灵活，无异常声响。

应采用低阻力性能的，通过防污隔断阀的局部水头损失应不大于 0.04MPa。

阀门的材料

阀门名称	截止阀	闸阀、止回阀	蝶阀
阀门零件			
阀体	球墨铸铁	碳钢或球墨铸铁	碳钢或球墨铸铁
阀杆	不锈钢	不锈钢	不锈钢
阀杆螺母	铝青铜		
阀座（面）	不锈钢		乙丙橡胶
阀板		铝青铜	不锈钢
弹簧		不锈钢	

9. Y 型过滤器

主要用于倒流防止器前或水泵出水管路上，起到过滤泥沙作用，公称压力不低于 1.6MPa。

主要材质要求：

阀体：球墨铸铁 QT450-10，一次性整体铸造；

塞头：黄铜；

胶圈：EPDM；

螺栓：S304 不锈钢；

阀盖：球墨铸铁 QT450-10；

过滤网：S304 不锈钢，滤网规格 2.0～ 1.0。

型式：法兰接口，带排污孔。

适用介质：沿海地区自来水系统。

涂层防腐要求：

阀门本体需考虑耐腐蚀措施，内外采用粉体环氧树脂涂装，涂层厚度至少为 250μm，能有效地防止各种酸碱介质的腐蚀，不污染水质，涂层材质应为无毒产品，需提供相关权威机构出具的检验报告。

金属波纹管

波纹管伸缩节

变电站内一定长度的直线管道上，应设金属伸缩节，金属伸缩节应采用拉杆式（四杆）轴向型波纹管伸缩节，工作介质为自来水，两端连接方式为法兰，压力等级为 1.6MPa。伸缩节的最大伸缩量和工作压力应满足设计的要求。

金属伸缩节安装时一端为固定支架，另一端的第一个导向支架距伸缩节距离为 4 倍管径，第二个导向支架与第一个导向支架的距离为 14 倍管径。

伸缩节应采用不锈钢制造，连接法兰用碳素钢制造。波纹管式伸缩节的构造应有防止不锈钢波纹管和碳素钢法兰盘发生电腐蚀的技术措施。其它见《金属波纹管膨胀节通用技术条件》（GBT12777-2008）

不锈钢金属软管

在管道穿越沉降缝处时应设金属软管，并在两端加设固定支架（区间金属软管的位置应以设计图纸为准）。

各种规格金属软管的变形量应满足施工图设计的要求。

金属软管应为带金属编织网的金属软管，接口形式为法兰。金属软管的软管和编织网材质为不锈钢且不低于 SUS316L，法兰材质为碳素钢。宜采用两层金属网套。构造应有防止不锈钢

波纹管和碳素钢法兰盘发生电腐蚀的技术措施。抗疲劳破坏次数不少于 15000 次，焊接均匀，不能因焊接而漏水。其它见《波纹金属软管通用技术条件》（GB/T14525-2010）。

金属软管变形量不小于 40mm，压力等级为 1.6MPa。

橡胶接头

公称压力：1.6Mpa。

连接方式：法兰。

使用温度：≤65°。

形式：KXT 单球型。

产品满足 GB/T26121-2010《可曲挠橡胶接头》制造标准。

电动阀门电动操作装置

具有开关功能和完善的现场监控和远程监控的功能；

外壳采用 IP67 防水型；

额定工作压力：1.6MPa。

电动和手动操作双向自动切换；

具有行程限位保护、过转矩保护、电机升温保护和热过载保护、电器箱加热除湿保护等。

10. 管道外保温

位于电缆夹层、楼道、屋顶等易冻结部位的消防给水管道设置防冻电伴热系统，

管道防冻电伴热系统的组成：包括电伴热保温控制箱、电伴热带及附件的安装敷设、管道外保温、保护层及标识、电伴热事故自动报警、远程控制单元等系统组成，系统的检测、试验以及图纸中规定的内容。其中电伴热系统供货范围（电伴热控制箱、电伴热带及附件）为甲供设备。本工程供货范围为管道外保温、保护层、标识及安装等。

保温层材料采用耐火性能达到 A 级不燃材料橡塑保温 50mm 厚，防潮层采用不燃性玻璃布复合铝箔防潮层；主所内消防管道保护层采用外包 0.5mm 厚铝合金薄板保护层。

保护层应做好固定措施，不得影响行车安全，并应便于检修更换。

橡塑保温使用密度 150~160Kg/m³，保温材料吸潮率≤2%、抗拉强度≥0.15MPa，憎水性≥98%，回弹性≥95%。

保温管标识：无识别色的保温管道外层应有识别色标牌，标牌的主色调同系统管道的标识主色，标牌大小应适中，字迹清晰，直管段和管道分支处设置，间距控制在 10m 之内。

保温管道安装及相关要求参见国标图集 16S401。

三、超细干粉自动灭火系统

变电站主所电缆夹层设有超细干粉自动灭火系统，采用全淹没系统。防护区为 2 个，灭火设计浓度不应小于灭火浓度的 1.3 倍，设计喷放时间不应大于 30s。

1. 基本技术条件

系统型式：悬挂式超细干粉自动灭火系统。超细干粉灭火系统应符合 DB37/T1317-2009《超细干粉灭火系统设计、施工及验收规范》的要求

本工程超细干粉自动灭火系统应通过国家固定灭火系统和耐火构件质量监督检验中心的检测和公安部消防产品合格评定中心的强制性产品认证，投标人需提供内容完整、有效的型式检验报告及 CCCF 证书。

对于涉及新技术、新工艺和新材料的产品，投标人应提供使用及操作说明，对于涉及专利的应提供专利证书及说明；

投标单位应提供详细的设备选型计算书。

投标单位应根据招标平面图和防护区房间参数表进行图纸深化设计，提供完整成套的投标人案图纸。

系统的灭火介质

本工程的超细干粉灭火系统全部要求采用符合国家要求超细干粉自动灭火剂。

系统的保护范围

设置在半地下电缆夹层内。

系统运行的环境条件

环境温度：-20℃～45℃

相对湿度：5%～95%

海拔高度：≤1000 米

地震烈度：≤8 度

耐火等级：防护区均不低于二级。

超细干粉防护区

防护区面积见图纸。

2. 系统的主要设计参数和要求

自动灭火系统（超细干粉自动灭火系统）由存储输送灭火介质的悬挂式超细干粉自动灭火系统以及联动灭火设备的控制子系统组成。平时是由本系统独立的控制子系统来监视各防护区的状态，在发生火灾时能自动报警，并按预先设定的程序启动灭火装置，达到扑救防护区火灾的目的。本部分招标为设备及联动控制系统（控制子系统详见 FAS 部分）。

2.1 系统操作方式

系统的操作方式满足三种操作方式：自动操作、手动操作和应急手动操作方式。投标人应结合逻辑流程图对系统的各种操作方式的运行过程做详细描述。

超细干粉自动灭火系统

超细干粉灭火系统包括：悬挂式超细干粉自动灭火装置、启动按钮、喷放指示灯等设备组成。手动控制装置和手动与自动转换装置应设在防护区疏散出口的门外便于操作的地方，安装高度为中心点距地面 1.5 米。

超细干粉自动灭火系统的电源，应符合国家现行的有关消防技术标准的规定。

2.2 系统设计型式

保护区采用悬挂式超细干粉自动灭火系统。

本用户需求书所附图纸中给出的建筑结构图供投标人在设计时使用。投标人应提供经深化设计后的整套设计方案图纸。

8) 系统的其他设备材料规格和数量

投标人应按照自己的系统设计确定其各套系统中除外的其他设备、装置和材料的规格、型号和数量。

2.3 系统计算

系统应具有相匹配的完整的计算软件；软件的计算结果应符合相应规范要求。

投标人应对其所有设计结果负责，并确保其设计通过工程所在地消防监督管理部门的审查。

2.4 系统构成

自动灭火系统由控制子系统和柜式子系统两部分组成。本部分不包含控制子系统。系统包括贮存瓶组、管路、喷咀、压力讯号器、阀驱动装置等及其它附件组成。

2.5 系统功能

消防控制室应具有运行状态、故障状态、控制阀启闭状态及喷放的反馈信号的显示，控制柜的手/自动状态显示，就地启动按钮。

2.6 系统技术指标

系统不应有产品原因造成的故障现象，如果系统因非人为原因造成故障，其系统必须由投标人无偿负责检查，并排除故障，直到系统恢复正常为止。

所有组件按相应标准制作。设备上标明生产厂家，所有部件均按认可的标准制造和测试。

2.7 系统使用寿命

投标人须提供除易损件外其它部件的使用年限、易损件的更换周期。

四、火灾自动报警系统（FAS 系统）

（一）系统概述

为了尽早发现火灾、实行消防救灾，天津地铁 6 号线工程（梅林路站～咸水沽西站）变电站工程设置 FAS 系统。FAS 对变电站各房间进行火灾探测、报警和控制。FAS 负责实现火灾探测及向车站级发出火灾警报、报告火灾区域。

（二）甲供设备概况

1. FAS 构成

FAS 系统负责变电站火灾报警管理监视功能，负责全主变电所各房间的火灾报警监视。

在主变电所内设 1 套区域型火灾报警控制器等设备，区域型火灾报警控制器通过光缆接至相邻车站的火灾报警控制器进行监控，区域型火灾报警控制器可以对该主变电所内的 FAS 设备进行监视及管理。光缆及相关连接附件由本投标人提供并敷设。区域型火灾报警控制器负责主变电所内的火灾信息的监视和控制，并与相邻车站的火灾报警控制器联网。

区域型火灾报警控制器与就地的感烟探测器、感温探测器、手动火灾报警按钮、消火栓报警按钮、监控模块、缆式线型感温探测器、吸气式感烟探测器等设备组成主变电所 FAS 监控网络，负责监视所内的 FAS 设备运行状态、接收火灾报警信息。

主变电所无人职守时，区域型火灾报警控制器处于“自动”位，收到火灾信息后，上传至相邻车站 FAS 联动型火灾报警控制器，确认火灾后，由相邻车站 FAS 发布火灾确认指令给主变电所区域型火灾报警控制器，区域型火灾报警控制器收到指令后，才可联动控制主变电所内的防救灾设备。主变电所有人职守时，区域型火灾报警控制器处于“手动”位，收到火灾信息，由值班人员确认火灾后，通过火灾确认按钮对火灾报警信息进行人工确认，确认后，火灾报警控制器立即执行火灾联动程序，并将火警信息以及经人工确认火灾报警信息的操作按钮动作信息上传至相邻车站 FAS，执行相关火灾模式。具体内容在设计联络阶段确定。

2. FAS 就地控制级构成

在 FAS 保护范围内各类就地控制级设备，包括各类探测器、各类输入输出模块、消防电话分机、手动火灾报警按钮、电话插孔、消火栓报警按钮等。

变压器室、电缆夹层设置吸气式极早期烟雾火灾探测系统；配电室、附属用房等设置点型光电感烟火灾探测器、点型感温火灾探测器。变压器散热器设缆式线型感温探测器；GIS 室设红外对射感烟探测器，走廊设置声光报警器。

设自动报警的场所均设手动火灾报警按钮、消防电话插孔主所内消火栓箱内设消火栓报警按钮并带启泵指示灯。

控制启动超细干粉自动灭火装置。

模块采用集中与分散相结合的方式设在接受 FAS 监控的风机、风阀、水泵、非消防电源、超细干粉自动灭火系统等设备附近，控制设备启、停和采集运行状态、故障等信号。模块箱主要设置在各层安全等位置。

（三）主要设备及材料技术要求

3. 主要材料技术要求

3.1 电缆电线

制造厂商具有 3C 认证。采购的电缆电线应满足以下要求：

- （1）应满足低烟、无卤、耐火的的要求；
- （2）铜导体之间的绝缘材料应具有阻燃、耐火性能；
- （3）缆、配线材质应有防鼠害、防腐蚀等措施；
- （4）电缆芯线应分色和分组；

- (5) 电缆电线的正常工作电压为 0.4kV/0.23kV;
- (6) 电缆电线的正常工作频率为 50Hz;
- (7) 所用的所有电缆电线必须符合所有相关国家规范要求;
- (8) 电缆电线的阻燃性能满足 GB12666.5 规定的 A 类成束电缆电线垂直燃烧试验要求;
- (9) 电缆电线的低烟性能能满足 IEC61034 规定的试验条件下燃烧时产生的烟浓度其最小透光率须满足 IEC61034 不小于 60%的要求;
- (10) 电缆电线燃烧时的无卤性能满足 EC60754 的规定的试验条件下, 燃烧时产生的卤酸气体逸出量不大于 2.0mg/g;
- (11) 电缆电线燃烧时的逸出气体的 PH 值和导电率测试按 IEC60754-2 的规定 PH 值不小于 4.3, 导电率不大于 10 μ S/mm;
- (12) 电缆电线耐电压性能满足工频 2500 伏电压 5 分钟试验不击穿的要求;
- (13) 所有电缆电线配件或配套必须低烟无卤防潮, 符合国家有关标准。
- (14) 所有电缆电线须通过相关的浸水检查, 以证明绝缘层不会因受潮而令绝缘下降;
- (15) 控制电缆的耐火等级为 B1 级;
- (16) 导线的耐火等级为 B1 级, 应采用不同的颜色区分直流电源的正、负极及其它应明显区分的回路、极别和用途;
- (17) 类型

芯数 (铜芯)	标称截面 mm ²
2~37	1.0、1.5、2.5、4.0

上述类型电缆的型号详见 FAS 主要设备材料表中所列。

3.2 光缆

制造厂商具有 3C 认证。采购的光缆应满足以下要求:

- (1) 根据使用要求采用单模或多模光缆, 芯/包层为 62.5/125 μ m, 标称波长为 850nm 或 1300nm, 纱线加固获得超级强度, 符合 ISO/IEC 11801 光纤标准和 IEC793-2 光纤。
- (2) 纤芯: 62.5 $\pm$ 2.5 μ m, 包层 125 $\pm$ 1 μ m。
- (3) 光纤芯数为 4 芯及 4 芯以上, 每芯带有彩色编码缓冲。
- (4) 最小动态弯曲半径不能大于 200mm。
- (5) 光纤的颜色符合 YD/T901-1997 标准。
- (6) 工作温度: -30 $^{\circ}$ C 到 +90 $^{\circ}$ C, 150 $^{\circ}$ C 高温下生存 3 小时
- (7) 探测光纤本征安全, 不受电磁干扰、抗机械冲击、抗腐蚀
- (8) 防护级别: $\geq$ IP67
- (9) 最小动态弯曲半径不大于 200mm; 弯曲直径: $\geq$ 60mm
- (10) 使用寿命: $\geq$ 30 年
- (11) 最小带宽: 大于 500MHz/Km (850nm), 1000MHz/Km (1300nm);
- (12) 最大衰减: 小于 3.5dB/ Km (850nm), 小于 1.0dB/ Km (1300nm);
- (13) 光纤护套: 采用不锈钢螺纹铠装护套, 光纤装在钢丝编织护套管中, 以抵抗机械及环境冲击。
- (14) 具有良好地抗拉伸和抗侧压性。在安装过程中最大 250N, 在使用过程中最大 150N
- (15) 防湿防潮性能优良, 应适用于室外环境、适用于安装在电缆沟内和管道内。
- (16) 阻燃、耐火、低烟无卤型, 阻燃性能不低于 B 类;
- (17) 光缆可靠性高, 安装、维护简便, 属免维护产品;
- (18) 光纤数量本次竞标暂按工程量清单中给定的数量; 中标后, 深化设计时, 将按实际路

由测量确定。

(19) 光纤产品的技术参数和质量需满足国家和国际最新标准和规范的要求。

3.3 保护钢管

制造厂商采购的保护钢管应满足以下要求：

- (1) 热浸锌水煤气管，钢管内外表面镀锌层重量应不小于 500g/m²。
- (2) 保护钢管的连接不允许采用焊接方式。
- (3) 保护钢管切（锯）断处均应倒角处理，以避免损伤电缆、电线的外绝缘层。
- (4) 保护钢管的连接、固定应牢固可靠，且不得损伤保护钢管的镀锌层。
- (5) 保护钢管穿越结构变形缝时应做补偿段处理。
- (6) 保护钢管的施工应符合相应的施工验收规范要求。
- (7) 保护钢管应采用防火、防腐处理。
- (8) 保护钢管的防火涂层符合《钢结构防火涂料应用技术规范》CECS24：90（中国工程建设标准化协会标准）以及《钢结构防火涂料》（GB14907-2002）的要求，使其整体耐火极限不低于 1.5 小时。

3.4 管、槽支（托）架及安装附件

采购的管、槽支（托）架及安装附件应满足以下要求：

- (1) 支（托）架采用防火、防腐处理。
- (2) 管材应采用镀锌钢管，采用镀锌钢管，钢管内外表面镀锌层重量应不小于 500g/m²。
- (3) 固定抱箍采用防火、防腐处理。
- (4) 紧固件及接线盒采用防火、防腐处理。
- (5) 管和槽的支（托）架采用镀锌钢支架，表面处理：镀锌层重量应不小于 460 g/m²，安装应牢固可靠，并满足机械强度的要求；其间距应符合安装标准的要求。

3.5 消防标牌

- (1) 消防标牌的尺寸暂定为 600 mm×300 mm×5mm（宽×高×厚），投标人应保证大小可根据实际要求调整价格不变，具体要求在设计联络时确定；
- (2) 消防标牌上标有“应急救援专用通道”的中英文字样；制作字体大小形式以及标志牌的颜色在设计联络中由招标人提出具体要求；
- (3) 消防标牌外壳及框架结构应采用不燃或难燃太空铝合金材料，表面采用莹光面，夜光材料；所采用材料应具备防腐、防潮、防水要求。
- (4) 消防标牌应外观平整、光洁、无锈蚀和划痕，表面无腐蚀、涂履层剥落和起泡现象。消防标牌安装应牢固可靠，紧固部位无松动，结构稳固，不变形。

3.6 其他辅助材料

模块箱的安装材料要求采用不锈钢膨胀螺栓固定，电缆标牌及线号为环保型产品，标志清晰、美观、永久牢固。

五、施工专项技术要求

1. 水消防、自动灭火系统专业技术要求

1.1 水泵安装

●一般要求

安装前应核对基础定位尺寸及标高，其允许偏差应符合规范要求。

水泵型号应与设计相符，动力机械与水泵功率应匹配，产品合格证、产品说明书及随机配件是否齐全。

水泵安装前应对其外表及组装件进行一次外观质量检查；如发现有质量问题，不得安装。

安装后，水泵泵体的底座应水平，且与基座接触严密，定位基准线应符合设计要求，设备的平面位置及允许偏差应符合相关规范的规定。

水泵的管口与管道连接应严密，无渗漏水现象。

电机的绝缘电阻应符合相关规范的规定。

●立式泵安装

水泵就位前应检查基础预埋的地脚螺栓位置是否与到货水泵相符、螺栓大小、材质、垂直度必须满足安装要求，水泵就位后，螺丝应拧紧，扭力矩均匀，螺母、垫圈及底座间接触紧密；垫铁组应放置平稳，位置正确，接触紧密，每组不应超过三块，且垫铁之间应点焊，防止滑动。

泵体水平度沿垂度的允许偏差每米不得大于 0.1mm。联轴器应无损伤，两轴的不同轴度及联轴节间的端面间隙应符合相关标准的规定。

1.2 消防器材安装

安装前应核对设备型号与设计是否相符，产品合格证、产品说明书及随机配件是否齐全。

箱体安装前应进行外观质量检查，如发现有质量问题不得使用。

箱体在安装过程中应与装修紧密配合，不得损坏装修面，与装修面的接缝应整齐美观。公共区消火栓箱门及冲洗栓箱门均由公共区装修投标人制作并安装。

安装后的箱体上下角的水平位移不得超过 2mm。

消火栓安装前应作耐压强度试验。试验应以每批（同牌号、同规格、同型号）数量中抽查 10%，且不少于一个，如有漏、裂等不合格现象应再抽查 20%、仍有不合格的则须逐个试验。强度和严密性试验压力应为消火栓出厂规定的压力。同时应有试验记录备查。

栓安装时位置应正确，启闭灵活，关闭严密；室内消火栓栓口应朝外，栓口中心距离装修完成面高度为 1.1m 或满足设计要求。

接合器应保证与管道垂直安装，阀门的开启应灵活，各接头处应无漏水现象。

手提灭火器应按设计要求的型号、数量及位置进行配置。

1.3 管道安装

●一般要求以及准备工作

依据图纸进行现场放线，并进行地下管线以及地表障碍物的调查，防止盲目施工造成对原有设施的损坏。

核对综合管线图，如有问题应及时协调，避免碰撞。

消防管道所用管材、管道附件以及其他材料，均应进行全面检查，不得有损坏和裂纹，管材必须符合设计标准及规范的要求，且应有合格证和出厂检验报告。

管道安装应符合相关规范。

●管沟及预埋件

沟槽开挖标高应符合设计要求，不得超挖，如局部超挖则应用相同土质填补、整实至接近天然密实度，也可以用砂或者砂砾石填补整实。

基坑、沟槽底标高的允许偏差应符合相关规范要求。

填土中的管沟、沟底管基，应满足设计铺管要求。

管道穿过基础、墙壁和楼板，应按设计要求配合土建预留孔洞。

管道穿越楼板应设置金属套管，其顶部应高出装饰地面 20mm。安装在卫生间的套管，其顶面应高出装饰地面 50mm，底部与楼板底面相平。穿过楼板的套管与管道之间缝隙应用阻燃密实材料和防水油膏填实，端面光滑。管道接口不得设在套管内。

管道安装前，必须清除内部污垢和杂物，安装中断或完毕的敞口处，应临时封闭。

管道铺设前，应对沟槽进行清理，不得有杂物，沟底应平整；并经监理检验签证后方可铺设。

●管道铺设要求

管道坐标以及标高允许偏差应符合规范要求。

明装钢管成排安装时，直线部分应互相平行。曲线部分，当管道水平或垂直平行时，应与直

线部分保持等距，管道水平上下并行时，曲率半径应相等。

钢管水平安装的支架间距，不得大于规范或设计图中的规定。

给水立管管卡安装，层高小于或等于 5 米，每层须安装 1 个，层高大于 5 米，每层不得少于 2 个。管卡安装高度，距地面为 1.5 米~1.8 米，2 个以上管卡可匀称安装。

管道采用法兰连接时，法兰应垂直于管子中心线，其表面应相互平行。管道的法兰衬垫，采用橡胶垫，衬垫材质符合设计要求和施工规范规定，且无双层。法兰的衬垫不得突入管内，其外缘到法兰螺孔为宜。法兰中间不得放置偏垫或双垫，连接法兰的螺杆突出螺母长度，不应大于螺杆直径的 $1/2$ ，应符合相关规定。

弯曲钢管、弯曲半径应符合相关规范的规定。

水平管道纵横方向弯曲，立管垂直度，成排管段和成排阀门安装允许偏差应符合施工规范要求。

各种管道接口应该符合设计要求，连接平整、严密牢固。

管道铺设后，先回填管道两侧以及管顶 0.5m 的土，管口部分不填，当水压试验合格后方可全部回填。回填土应该分层整实，密实度达到 85% 以上。

管道的坡度应符合设计及施工规范要求。

管道的螺纹连接应保证螺纹无断丝；镀锌钢管和配件的镀锌层无破损，螺纹露出部分防腐蚀良好，接口处无外露油麻等缺陷。

管道的焊接应保证焊口平直度、焊缝加强面符合施工规范规定，焊波均匀一致，焊缝表面无结瘤、夹渣和气孔。

●管道压力试验、管道消毒和冲洗

消防给水管按照规范有关要求做压力试验；

给水管道在压力试验合格后验收交接前，应进行通水冲洗，冲洗流量不应小于设计流量或不小于 1.5m/s 流速，出口的色度经目测与入口基本一致为合格。

给水管道冲洗后应用每升含 $20\sim 30\text{mg}$ 游离氯的水在管道中留置 24 小时以上进行消毒。消毒后用生活饮用水进行冲洗。

1.4 附属设备及材料安装

●阀门、管件

阀门、管件等在安装前均应进行检查，并清除管内、管口杂物。

阀门安装前，应作耐压强度试验。试验应以每批（同牌号、同规格、同型号）数量中抽查 10%，且不少于一个，如有漏、裂不合格的应再抽查 20%，仍有不合格的则须逐个试验。对于安装在主干管上起切断作用的闭路阀门，应逐个作强度和严密性试验。强度和严密性试验压力应为阀门出厂规定的压力，同时应有试验记录备查。

阀门安装位置、方向应符合设计要求，阀门、管件的连接应牢固、紧密，不得有渗漏现象。安装后，阀门与管道中心线应垂直，操作机构灵活、准确；有传动装置的阀闸，指示机构指示的位置应正确，传动可靠，无卡涩现象。

阀门安装应保证其型号、规格符合设计要求，表面洁净，朝向正确，启闭灵活。

管件表面不得有裂纹、重皮和麻面。

安装的阀门在工程最终验收前不得有漏水痕迹。

●压力表

压力表及表盘在安装前应按设计要求核对其型号、规格，并检查产品合格证及说明书是否齐全。

压力表安装位置正确、牢固、严密不漏。安装前均应按规范规定逐个校验，并做好相关校验记录提供给运营单位，压力表作好铅封后方可安装。

●支吊架

普通支吊架

管道支、吊、托架的间距及形式应满足施工图及相关规范的要求。

管道支、吊、托架的位置应正确，埋设应平整牢固。

管道支、吊、托架与管道接触应紧密，固定应牢靠。

固定在建筑结构上的管道支、吊架，不得影响结构安全。

管道及附件应牢固固定，管道支架采用热浸锌。所有支、吊架材料全部采用 Q235-B 钢，制作时，钻孔不得用气烧。电焊条全部采用 E4300-E4313 号。管支、吊架做法参照国标图集。所用角钢满足 GB/T2101-89（型钢验收、包装、标志及质量证明书的一般规定）、GB9787-88/GB9788-88（热轧等边/不等边角钢尺寸、外形、重量及允许偏差）、JISG3192-94（热轧型钢的形状、尺寸、重量及其容许差）。所用焊条满足 GB/T5117-95。

抗震支吊架

应满足的规范、标准如下：

《建筑机电工程抗震设计规范》GB 50981-2014

《铁路工程抗震设计规范》GB50111-2006

《抗震支架安装及验收规程》CECS420: 2015

《建筑抗震设计规范》GB5011-2010

设置范围及布置原则

抗震支吊架设置范围为室内 DN65 及以上消防管道系统。新建工程刚性连接金属管道，侧向抗震支撑最大间距 12m，纵向抗震支撑最大间距 24m；新建工程柔性连接金属管道、非金属管道及柔性连接管道，侧向抗震支撑最大间距 6m，纵向抗震支撑最大间距 12m。

基本要求

抗震支吊架是以地震力为主要荷载的支撑系统，由锚固体、加固吊杆、抗震连接构件及斜撑组成，并与建筑主体结构牢固连接；

抗震支吊架部件应为成品构件，不得现场焊接制作。

槽钢及连接件性能及表面防腐处理采用镀锌处理，热镀锌层厚度不小于 80μm，其紧固件均采用不锈钢材料。

锚栓采用具有适用于抗震、开裂混凝土的后切底锚栓。

投标人产品必须与设计大样图一致，且满足《建筑机电工程抗震设计规范》GB50981-2014。

投标人须根据设计院施工图对管道抗震支、吊架进行二次深化设计，并提供经盖章纸质、电子版设计图纸及相关资料。

2. FAS 系统专项技术要求

2.1 施工技术标准 and 规范

投标人应遵照下列（但不限于）施工技术标准 and 规范，下列技术标准版本如有更新，应遵照新版本执行。

序号	标准号	标准或规范名称
1	GB 50166-2007	火灾自动报警系统施工及验收规范
2	GB 50168-2006	电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范
3	GB 50169-2006	电气装置安装工程接地装置施工及验收规范
4	GB 50235-2010	工业金属管道工程施工规范

5	GB 50299-1999	地下铁道工程施工及验收规范（2003 版）

除上述技术标准和规范外，还应满足下述要求：

系统设备的设计、制造、安装、测试、验收均应符合上述相关的国际、国内和地方标准。

上述技术标准和规范如有不涉及之处或未能达到国际、国家和地方最新标准时，投标人应使系统符合最新版本的国际和国家标准、规范，并提供所采用的国际和国家标准、规范以及所采用版本的有关技术资料（投标人中标后提供正本一份、副本二份）。

投标人使用上述以外的标准和规范时，应加以说明，并提交用于替代的标准或规范，并对明显的差异点进行说明。当推荐的标准和规范等效于或优于本规格书的要求时，才能被招标人接受。

本用户需求书所使用的标准和规范如与投标人所执行的标准和规范发生矛盾时，投标人应在投标文件中加以注明，并提供所采用的国际和国家标准、规范以及所采用版本的有关技术资料（投标人中标后提供正本一份、副本二份），合同谈判阶段确定项目实施所采用的标准和规范。

按照合同规定投标人提供的有关安装、调试的技术文件。

监理单位编写的安装工程质量检验评定标准。

投标人所提供的产品应出具国家权威机构提供的试验报告以及相关产品的国家或国际认证标志。

2.2 基础制作要求

①落地安装的设备基础预埋件施工必须与装修层施工配合进行，在预埋件拼装、调整、固定等工序完成后进行混凝土浇注，整个工序完成后保证装修地面与预埋件顶面平齐，平直度满足设备安装要求。

②预埋件与其相应安装设备间的接触面应平整。

③槽钢或导轨与其相应固定件间、组成导轨的各个部件间的接触面平整，焊接牢靠。

④基础预埋件通过膨胀螺栓固定在结构层上，设备通过底部安装螺栓固定在基础预埋件上。结构层及装修层的强度应保证设备在运输、安装过程中不受破坏。

⑤按设计图纸、产品使用说明书以及有关标准规范进行接线。接线后应对各回路进行校线检查。

2.3 施工技术要求

（1）投标人应在投标文件中详细描述各设备之间及各接口之间的线缆敷设、接续的工艺过程。

（2）投标人应详细描述火灾自动报警系统与其他各系统的接口关系以及实现方式。

（3）投标人应在投标文件中详细描述火灾自动报警系统的调试方法、竣工测试项目及技术指标。

（4）安装之前，应检查设备的型号、规格是否符合图纸规定。设备及其零、附件应完整无损，安装附图齐全。

安装之前，应要求供货商检测设备，只有检测正常的设备方可进行安装。

（5）设备的安装场所及相应的工艺措施，应符合工艺规范要求。

（6）设备的安装位置、方向、高度，应符合设计图纸的要求。

（7）设备的安装及支架的焊接，应牢靠、平整。

（8）设备的接地，应良好、可靠。

（9）引入设备的电缆线芯绝缘，应无损坏。

（10）设备的接线，应正确、牢靠、整洁；标记应清晰、耐久。

（11）接线端子箱内的端子宜选择压接的端子板，其接线端子上应有相应的标号。

(12) 各接线的接线端子排处均应张贴或悬挂线缆标识。

(13) 火灾探测器的传输线路,宜选择不同颜色的绝缘导线或电缆。同一工程中相同用途导线的颜色应一致,接线端子应有标号,且线路中不能出现线缆续接情况。

(14) 感温光纤的接续点和终端处应作永久性标志。

(15) FAS 系统连接区间手报、消报的线缆采用外包橡胶层的线缆,以防止线缆受潮;在用户需求书施工要求中补充“区间手动报警按钮、消火栓按钮等的接线盒,投标人须在其接线口处用胶封装至满足该接线盒防水等级不低于 IP65 等级要求。

2.4 现场设备安装

各种探测器(烟感、温感、线型探测器)、手动报警按钮、电话及电话插孔等各类现场设备的安装应符合相关规范要求 and 天津市相关消防规定。烟感、温感等探测器在安装过程中应做防尘罩保护,在系统调试前方可取下。

2.5 箱柜安装

(1) 箱柜安装应牢固,应按设计图的防震要求进行施工,固定螺丝、垫片和弹簧圈应按要求紧固,不得漏装。

(2) 箱柜定位合理(省料、方便维修、不与其他专业冲突),安装牢固端正、其垂直偏差不应大于 2mm。固定方法按施工现场条件而定。

(3) 箱柜安装位置应符合设计要求,应离墙 1m,便于安装和施工。

(4) 箱柜安放应竖直,柜面水平,垂直偏差不大于箱柜身高的 1‰,水平偏差不大于 3mm,机柜之间缝隙不大于 1mm。

(5) 箱柜表面应完整清晰、无损伤,漆面如有脱落应在验收前予以补漆,每平方米表面凹凸度应小于 1mm。

(6) 箱柜内设备、部件安装应在箱柜定位并加固安装,安装牢固、端正,符合安装手册要求,接插件和设备接触可靠。

(7) 箱柜内接线应符合设计要求,接线端子各种标志应齐全,保持良好。

(8) 箱柜内配线设备,接地体,保护接地,导线截面,颜色应符合设计要求。

(9) 箱柜接地槽板或接地线连接良好,柜门开启灵活,操作方便。

(10) 进入箱柜的线缆保护钢管入箱柜时,箱柜外侧应套锁母,内侧应装护口。箱柜内导线穿软管保护,入箱柜保护钢管必须具有防水弯。

(11) 基础型钢应可靠接地,装有电器的可开启的柜门、箱门,应该以软导线与接地的金属构架可靠连接。

(12) 箱柜安装过程中应做防水措施,防水达到相应设计要求。

(13) 过程中应根据专业要求取下模块。

2.6 防火封堵

FAS 系统的防火封堵,应满足施工技术规范书 3.3.6 节“防火封堵”和 3.3.7 节“防火涂料”中的要求,在此基础上,还应满足以下标识要求:

1) 标示方法

室内管道、线槽识别色标示方法具体规定以下 5 种:

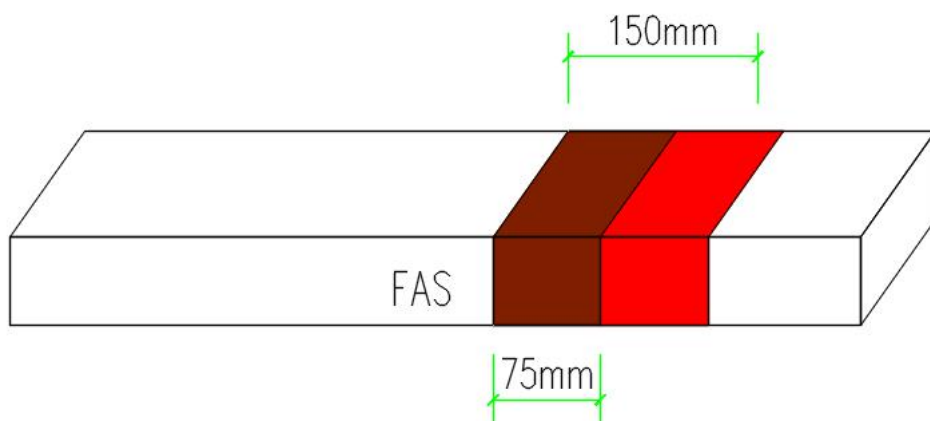
①管道、线槽全长上标识;

②在管道、线槽上以宽为 150mm 的色环标识;

③在管道、线槽上以长方形的识别色标标识(长 x 宽: 150x100mm);

④在管道、线槽上以系挂的识别色标牌标识(金属牌,长 x 宽: 250x100mm)。

⑤在管道、线槽上粘贴识别色标识。



2) 颜色标示及代码规定

综合管线的基本识别色和管、槽颜色标识和注字代码规定如下，具体基本识别色和管槽代码在设计联络时确定。

序号	管线名称	基本识别色	管槽代码	代码颜色	备注
21	FAS	棕色+红色	FAS	棕色	

3) 其余管线标识规定

①基本识别色标识方法时，其标识的场所应该包括所有管道、线槽的起点、终点、交叉点、转弯处、阀门和穿墙孔两侧等的管道上和其他需要标识的部位。

②采用非管道、线槽的全长上涂刷时，两个标识之间的距离应为 8m。

③管槽代码字体大小 80mm 为非强制规定，最小字体应以能清楚观察识别符号来确定。

④如果管道、桥架的保护色与基本识别色相近不易识别，应在保护色或者本色与基本识别色之间用对比明显的白色或黑色涂刷 50mm 的色环。

如采用粘贴式标识识别方法，投标人应在投标文件中专项论述。论述内容应包括但不局限于以下内容：材质、施工工艺要求。材质应满足 A 类耐火要求。

六、与相关专业的接口

1. 接口分类及划分原则

1.1 接口分类

火灾自动报警系统和各相关系统之间，主要有两种接口：通信接口、硬线接口。

(1) 通信接口要求

通信接口采用符合 EIA 标准 RS422 或 RS485，在通信距离不超过 1200 米不使用中继器时，通讯速率不低于 9600bps。

①支持通用的、开放的、软件解码的协议。

②当现场发生任何变化时，接口上的数据应实时更新。

接口的通信通常采用查询或事件触发方式进行。

1) 接口协议

FAS 与接口系统的接口软件协议包括但不限于：

①物理接口；

②通信协议；

③数据的定义；

④数据的格式等。

FAS 与接口系统的软件通信协议原则上采用国际标准的、通用的、开放的软件通信协议，具体内容（包括数据的定义，数据的格式等）由双方集成商在设计联络阶段进行商定，若接口任一方有异议，由招标人裁定，接口系统集成商必须无条件服从。

FAS 与接口系统的接口协议暂定：基于 TCP/IP 的标准 MODBUS 协议。

2) 性能要求

①接口性能要求

线缆和接口均需带有标识，标识必须与接线端子图和线缆编号相一致。

要求 FAS 系统采用的接口设备应与 ISCS 系统的接口设备相匹配，如有异议，由招标人裁定，接口双方必须无条件服从。

②接口隔离要求

接口双方做好各自的接口隔离措施，不允许由于接口原因，损坏双方接口系统内部的设备。

(2) 硬线接口要求

FAS 与接口系统的硬线接口遵循如下规则：

1) 开关量输出 (DO)

开关量输出，即 FAS 系统提供给相关专业的控制信号，为 DC24V 有源接点信号，接点容量为 DC24V、1A。

2) 开关量输入 (DI)

开关量输入，为无源接点，即相关专业提供给 FAS 系统的开关量信号，接点为单独，不与其它系统共享，接点容量为 DC24V、1A。

硬线接口：开关量接口。采用截面面积在 1.5mm² 电缆。采用截面面积在 1.5mm² 电缆。

(3) 电磁兼容

双方接口设备及连接线缆发送的电磁辐射应符合相关标准的规定。

双方接口设备及连接线缆应在现场电磁环境中可靠工作。

(4) 接口划分原则

火灾自动报警系统 (FAS) 与各系统被控设备的硬线接口，接口位置在各被控设备的端子 (排) 处，由 FAS 系统负责接线。FAS 与防火阀的硬线接口，接口位置在防火阀对外接线端子处，由 FAS 系统负责接线；如防火阀被遮挡或处于高大空间等不便于 FAS 接线，由防火阀施工单位负责引线至便于接线处后由 FAS 系统负责接线。

1.2 责任划分

FAS 设备供货商：

负责提供天津本地接口测试、工厂接口测试的试验场所和必要的仪器等。

负责编制接口试验计划及编写《接口方案和实施细则》，编制接口测试大纲及测试报告。

负责接口设计及工厂、现场进行的接口试验，FAS 设备供货商须无条件服从招标人确定的试验地点。

负责积极进行与接口系统供货商的工厂、现场的接口测试，发生的相关费用纳入投标总价。

负责 FAS 专业各系统的产品设计、工厂制造、设备供货、安装督导、完工测试、大联调、试运行等工作。

接口系统供货商：

负责接口设备工厂接口测试的试验场所和必要的仪器等。

负责接口测试设备送至试验地点和配备相关的技术配合人员，须保证接口测试设备与现场实际供货设备完全一致。接口系统供货商须无条件服从招标人确定的试验地点。

负责按照 FAS 设备供货商系统指定的 IP 地址对接口设备进行设置。

负责向 FAS 设备供货商提供通信协议文本，经双方签字确认后，报招标人备案。

负责按照 FAS 设备供货商及设计预先提供的格式样表，给 FAS 系统提供详细的监控点表等内

容，经双方供货商及双方设计签字确认后，报招标人备案。

负责积极配合进行 FAS 设备供货商的工厂和现场的接口测试，发生的相关费用纳入投标总价。

1.3 FAS 施工单位（本投标人）

FAS 施工单位负责工程的设备安装，含火灾自动报警控制器（含机柜）、模块箱、各类火灾探测器的安装及接线、敷设设备线缆的走线槽和防护钢管、布放、编捆、焊接设备线缆（包括网络电缆、光缆、电源线和接地线等）、电缆、光缆测试、系统调试、网络调试、联调配合等。

FAS 施工单位在 FAS 设备供货商督导人员的指导下，应能独立完成所有安装工作，安装合同范围应包括：在安装现场建立自己的管理办公室、安装准备工作、所有设备材料的安装、安装期间（验收以前）设备、材料的维护和保管、设备、材料的到货检验、接受 FAS 设备供货商的安装培训、设备调试的配合、系统联调的配合。后勤和基本措施由弱电系统施工单位组织并实施。并应对施工现场已有设备及建筑设施予以保护。

1.4 接口管理

接口文件

接口文件至少必须包括：

- （1）详细接口规格书设计文件；
- （2）协议规范；
- （3）详细监控点表；
- （4）接口图纸；
- （5）详细接口测试规范；
- （6）测试报告。

其中，详细接口规格书设计文档内容包括：

- （1）接口框图；
- （2）物理接口；
- （3）功能接口；
- （4）接口测试；
- （5）协议；
- （6）设计约束等。

设计要求：

接口设计的输出文件至少包括：

- （1）详细接口规格书；
- （2）协议规范；
- （3）接口类表；
- （4）详细监控点表；

1.5 接口测试

测试要求：

为了确保 FAS 与接口系统的接口正确性、完整性及实时响应能力，必须进行充分的接口测试，以达到预期的良好的系统性能。

接口测试由 FAS 设备供货商与接口系统供货商共同完成，由 FAS 设备供货商牵头，接口系统供货商配合进行，由 FAS 设备供货商负责编制相关接口测试文件，测试文件由 FAS 设备供货商与接口系统供货商共同确认，相关测试完成后 FAS 设备供货商与接口系统供货商共同签署接口测试报告，并报招标人备案。

接口测试按照测试地点分为工厂测试和现场测试。在 FAS 系统设备发往现场以前，主要在 FAS 系统的实验室完成工厂测试（或由招标人双方指定地点）；在 FAS 系统和接口系统设备

发往现场，并且各自都完成了系统内部联调以后，进行现场测试。

接口测试出现问题必须解决，由 FAS 设备供货商牵头，接口系统供货商配合，直到测试成功。

并且结果必须得到招标人的确认，方可认为该项工作结束。

当接口试验、系统联调出现问题时，FAS 设备供货商和接口供货商须接受下列处理原则：

- (1) 双方首先各自测试自己设备是否完好，并出具证明；
- (2) 出现问题的一方或双方自行处理本系统问题，尽快解决；
- (3) 招标人确定接口问题产生的责任方时，问题被确认的一方做修改；
- (4) 一方系统具有设备完好的可靠证明时，与之对接的另一系统修改；
- (5) FAS 设备供货商提供经双方确认后的测试报告，报招标人备案。

测试基本内容及步骤：

类别	目的
安装测试	检查各接口是否恰当地、正确地连接到双方指定的端点或位置上。 安装测试在安装完成后在现场进行。
信号测试	测试 FAS 与接口系统之间的控制及监视信息是否正确。 测试 FAS 系统与接口系统之间每对控制线压降是否满足控制要求。 信号测试在接口系统单机调试完成后在现场进行。
通信测试	通信协议正确与否。
软件测试	软件功能是否满足要求。
电磁兼容性测试	测试 FAS 系统与接口系统接口在电磁干扰的场合是否能够正常工作。 电磁兼容性测试在通信测试完成后在现场进行。
功能测试	测试 FAS 系统与接口系统接口功能是否满足设计要求。 功能测试在电磁兼容性测试完成后在现场进行。
性能测试	验证 FAS 系统与接口系统接口性能是否满足设计指标要求。性能测试在功能测试完成后在现场进行。

工厂测试：

工厂测试的内容包括（按照时间的先后排列）：

- ①协议测试；
- ②点对点测试；
- ③出厂前联调测试。

协议测试：

协议测试时双方提供的通讯设备尽量与本工程实际应用的通讯设备规格一致，且每种通讯设备至少提供 1 套。

- ①测试时间：具体时间在设计联络会确定；
- ②测试地点：天津（招标人有权指定地点，接口双方必须无条件服从）；
- ③测试设备和仪器：双方应为测试提供实际接口设备；
- ④测试方案。

通讯协议目的是检验接口软件功能，同时检验接口部分是否遵守协议文件，并澄清在协议文本中没有描述清楚的内容。测试包括目视检查、通信连通检查、协议格式测试、通信机制测试：

- ①目视检查是不用工具的情况下检查电缆及接口设备的连接是否符合要求；
- ②通信连通检查是使用万用表或通信测试软件来检查连接的正确性；

③协议格式测试是检查通信数据包的格式是否符合协议要求；

④通信机制测试是检查通信过程中出现的各种特殊情况下的处理机制是否符合要求，如初始化过程、冗余切换过程等等。

测试时必须严格按照大纲的内容逐条测试，并进行详细的记录。对于测试所暴露的或遗留的问题必须写入测试记录，并明确责任方解决问题的期限，若有必要可议定再次进行协议测试的日期，直至完全符合大纲要求。

点对点测试

点对点测试时双方提供的接口设备应为本工程实际应用的接口设备，且具备完整的数据库。

①测试时间：具体时间在设计联络会确定；

②测试地点：天津（招标人有权指定地点，接口双方必须无条件服从）；

③测试设备和仪器：双方应为测试提供实际接口设备；

④测试方案。

点对点测试包括目视检查、通信连通检查和点对点测试三部分。

①目视检查是不用工具的情况下检查电缆及接口设备的连接是否符合要求；

②通信连通检查是使用万用表或通信测试软件来检查连接的正确性；

③点对点测试是检验从 FAS 及 QM 的人机界面到相关接口系统的控制器/终端的所有点的正确性。

点对点测试通过 FAS 以及接口系统的实际接口设备进行，以保证点对点测试所达到的效果最理想。测试时必须严格按照大纲的内容 100%测试，并进行详细的记录。对于测试所暴露的或遗留的问题必须写入测试记录，并明确责任方解决问题的期限，若有必要可议定再次进行协议测试的日期，直至完全符合大纲要求。

出厂前联调：

出厂前联调测试时双方提供的接口设备应为本工程实际应用的接口设备。

①测试时间：具体时间在设计联络会确定；

②测试地点：天津（招标人有权指定地点，接口双方必须无条件服从）；

③测试设备：双方应为测试提供实际接口设备。

现场测试：

现场测试的内容包括（按照时间的先后排列）：

①端对端测试；

②功能测试；

③性能测试。

端对端测试：

端对端测试应通过真实现场设备进行。

①测试时间：待接口系统完成现场调试后进行，在设计联络时确定；

②测试地点：本工程现场；

③测试设备：真实现场设备；

④测试方案。

端对端测试包括目视检查、通信连通检查和端对端测试三部分。

①目视检查是不用工具的情况下检查电缆及接口设备的连接是否符合要求；

②通信连通检查是使用万用表或通信测试软件来检查连接的正确性；

③端对端测试是检验从 FAS 的人机界面到现场设备的所有点的正确性。

端对端测试通过 FAS 系统以及接口系统的真实现场设备进行。测试时必须严格按照大纲的内容 100%测试，并进行详细的记录。对于测试所暴露的或遗留的问题必须写入测试记录，并明确责任方解决问题的期限。

完成端对端测试标志着接口的完全连通。

功能测试：

功能测试的目的是检验 FAS 及 QM 系统和接口系统的接口功能是否达到设计要求。

功能测试通常在端对端测试结束后进行。

本投标人负责编制功能测试大纲，编制的依据为合同和相关技术标准对 FAS 及 QM 系统功能的要求。大纲必须得到设计确认并报招标人备案后方可实施。

完成功能测试标志着接口的功能已达到合同要求，符合验收条件。

性能测试：

性能测试的目的是检验 FAS 和接口系统的接口性能是否达到设计要求。

性能测试通常在功能测试结束后进行。

本投标人负责编制性能测试大纲，编制的依据为合同和相关技术标准对 FAS 系统性能的要求。大纲必须得到设计确认并报招标人备案后方可实施。

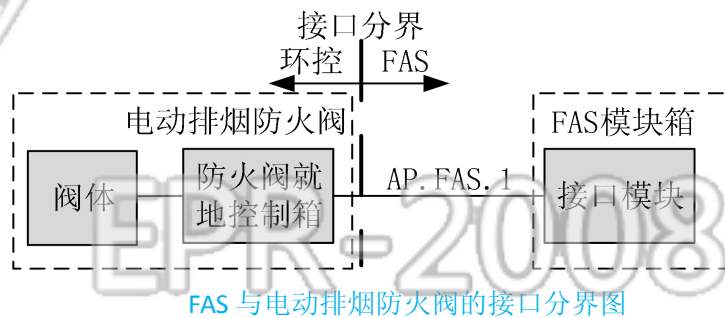
由于性能测试是从 FAS 系统到接口系统的完整测试，包括了一系列的环节，因此，对于不符合大纲要求的性能必须分环节进行测试，以准确界定责任方。

完成性能测试标志着接口的性能已达到合同要求，符合验收条件。

2. 火灾自动报警系统接口技术要求

2.1 与环控系统接口技术要求

1) 与电动排烟防火阀（AP）接口



2) 接口责任

编号	位置	接口责任			接口类型
		环控	FAS		
			FAS 设备供货商	FAS 施工单位	
AP.FAS .1	电动排烟防火阀就地控制箱接线端子上	1.提供电动防火阀就地控制箱硬接线端子排；提供硬接线端子排接线图； 2.接收 FAS 控制信号； 3.提供非公共端返信信号； 4.完成控制回路的电气连接，实现控制/返信功能； 5.配合接口测试及调试。	1.点表的初步讨论和审核； 2.提供控制信号，接收返信信号。 3.负责接口测试及调试； 4.负责接口功能联合调试。	1.提供线缆并负责敷设至电动排烟防火阀就地控制箱接线端子上并负责该电缆的成端、连通及封堵等等。 2.负责接口测试及调试。	每个电动排烟防火阀提供 1 处接口，硬线接口

3) 接口功能及监控内容

FAS 应实现的环控系统的接口功能包括但不限于以下内容，具体实现功能应根据设计及运营的实际需要在设计联络阶段双方经过协商后确定，接口双方供货商须无条件执行。

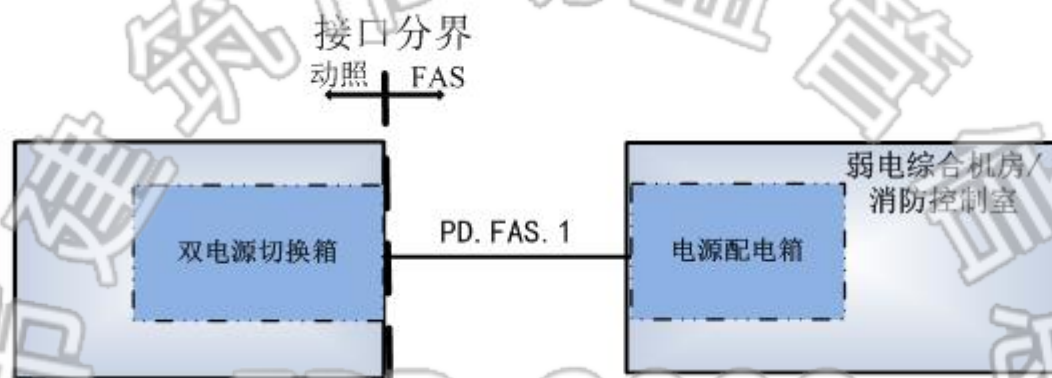
4) FAS 与电动排烟防火阀接口 (AP.FAS.1) 点表

序号	I/O 点名	信号方向	数据描述		信号类型	接口类型
			触点闭合 (1)	触点断开 (0)		
1	开启/关闭状态	阀门→控制箱 箱→FAS	开启状态	关闭状态	无源保持信号	硬线
2	开启控制	FAS→控制箱 →阀门	开启控制	无意义	有源保持信号	硬线
3	关闭控制	FAS→控制箱 →阀门	关闭控制	无意义		硬线
4	远程状态/就地状态	控制箱→FAS	远程控制	就地控制	无源保持信号	硬线

2.2 与动照系统接口技术要求

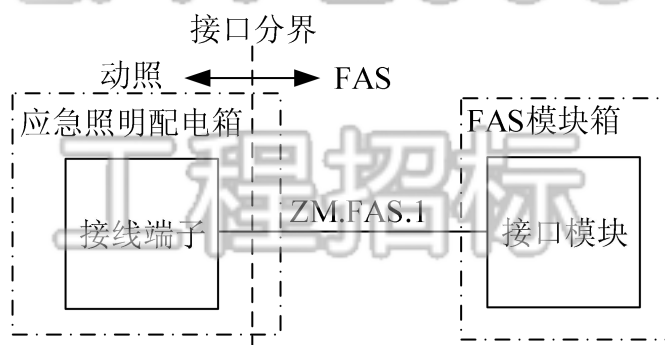
2.2.1 接口界面

1) 主变电所 FAS 与动照系统配电接口



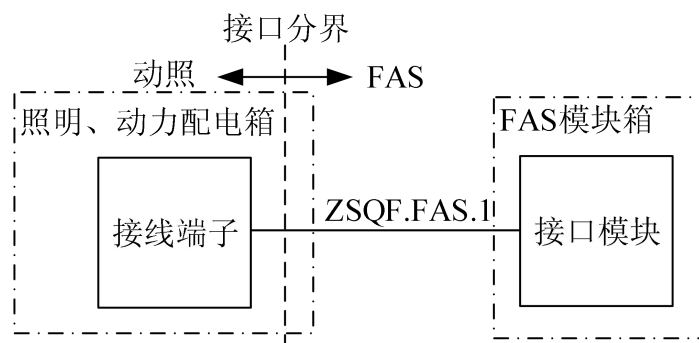
主变电所 FAS 与动照系统配电接口分界图

2) 主变电所 FAS 与应急照明配电箱接口



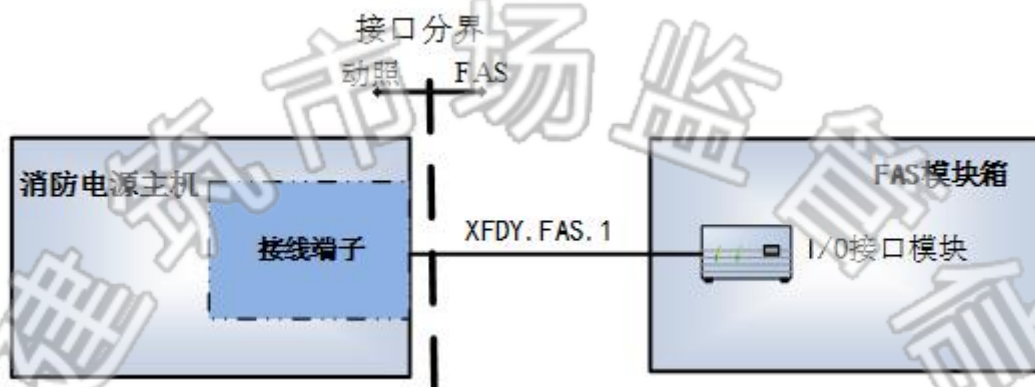
主变电所 FAS 与应急照明配电箱接口分界图

3) 主变电所 FAS 与照明动力配电箱接口



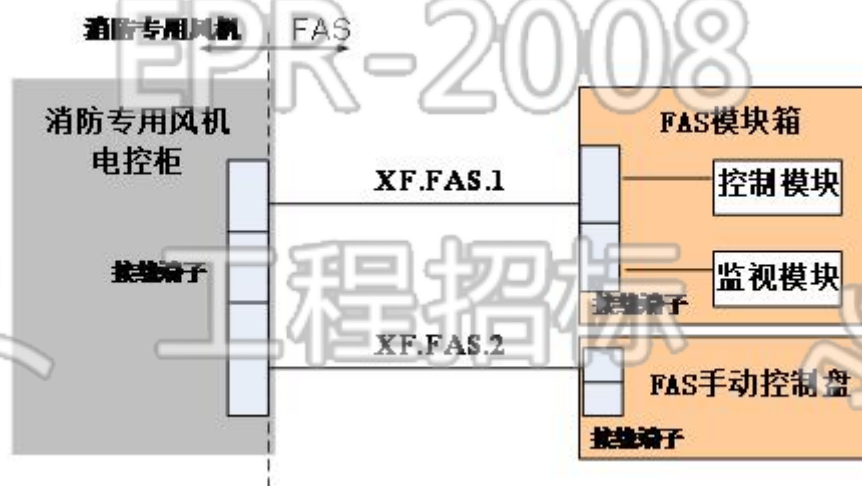
主变电所 FAS 与照明动力配电箱接口

4) 主变电所 FAS 与消防电源监控系统接口



主变电所 FAS 与消防电源系统接口分界图

5) 主变电所 FAS 与消防专用风机 (XF) 接口



主变电所 FAS 与消防专用风机的接口分界图

编号	位置	接口责任		接口类型
		动照	FAS	
			FAS 设备供货商 FAS 施工单位	

PD.F AS.1	主变电所消防控制室双电源配电箱馈出开关下口	1.提供双电源配电箱及箱内的相关接线端子; 2.配合 FAS 进行测试及调试。	1.负责测试及调试。	1.提供线缆并负责敷设 FAS 配电箱至双电源配电箱的电源电缆; 2.负责测试及调试。 3、负责双电源切换箱孔洞的防火封堵。	每个双电源配电箱提供 1 处接口, 电源接口
ZM.F AS.1	主变电所应急照明配电箱接线端子排外线侧	1.提供硬接线端子排; 提供硬接线端子排接线图; 2.接收 FAS 控制信号; 3.提供非公共端返信信号; 4.完成控制回路的电气连接, 实现控制/返信功能; 5.配合接口测试及调试。	1.点表的初步讨论和审核; 2.提供控制信号, 接收返信信号。 3.负责接口测试及调试; 4.负责接口功能联合调试。	1.提供线缆并负责敷设至应急照明配电箱接线端子排外线侧; 2.负责接口测试及调试。	硬线接口 (强启控制)
ZSQF .FAS. 1	主变电所照明动力配电箱接线端子外侧	1.提供硬接线端子排; 提供硬接线端子排接线图; 2.接收 FAS 控制信号; 3.提供非公共端返信信号; 4.完成控制回路的电气连接, 实现控制/返信功能; 5.配合接口测试及调试。	1.点表的初步讨论和审核; 2.提供控制信号, 接收返信信号。 3.负责接口测试及调试; 4.负责接口功能联合调试。	1.提供线缆并负责敷设至变电所 400V 开关柜接线端子外侧并负责该电缆的成端、连通及封堵等等; 2.负责接口测试及调试。	主变电所照明动力配电箱每个切非回路提供 1 处接口, 硬线接口
XFDY .FAS. 1	主变电所消防电源主机接线端子排外线	1.提供硬接线端子排; 提供硬接线端子排接线图; 2.接收 FAS 控制信号; 3.完成控制回路的电气连接, 实现控制功能; 4.配合接口测试及调试。	1.点表的初步讨论和审核; 2.提供控制信号。 3.负责接口测试及调试; 4.负责接口功能联合调试。	1.提供线缆并负责敷设至消防电源主机接线端子排外线侧并负责该电缆的成端、连通及封堵等等; 2.负责接口测试及调试。	每个消防电源主机提供 1 处接口, 硬线接口

XF.FAS.1	主变电所消防专用风机控制柜端子排的外侧	1.提供硬接线端子排；提供硬接线端子排接线图； 2.接收 FAS 控制信号； 3.提供非公共端返信信号； 4.完成控制回路的电气连接，实现控制/返信功能； 5.配合接口测试及调试。	1.点表的初步讨论和审核； 2.提供控制信号，接收返信信号。 3.负责接口测试及调试； 4.负责接口功能联合调试。	1.提供线缆并负责敷设至消防专用风机控制柜端子排外线侧并负责该电缆的成端、连通及封堵等等； 2.负责接口测试及调试。	每个消防专用风机控制柜提供提供 1 处接口，硬线接口

注 1：控制电缆屏蔽层在 FAS 侧接地。

2.2.2 接口功能及监控内容

FAS 应实现的动照系统的接口功能应包括但不限于以下内容，具体实现功能应根据设计及运营的实际需要在设计联络阶段双方经过协商后确定，接口双方供货商须无条件执行。

(1) FAS 与双电源切换箱接口 (PD.FAS.1、PD.FAS.2、PD.FAS.3、PD.FAS.4) 功能

接口编号	动照	FAS
PD.FAS.1	向 FAS 提供可切换的双回路配电电源。电源为 AC 220V，一级负荷，均不设漏电保护装置。主变电所的电源容量为 5KW。	接收由低压双电源切换箱提供的可切换的双回路配电电源。电源为 AC 220V，一级负荷，均不设漏电保护装置。

(2) FAS 与照明配电箱接口 (ZM.FAS.1) 点表

序号	I/O 点名	信号方向	数据描述		信号类型	接口类型
			触点闭合 (1)	触点断开 (0)		
1	强启反馈	应急照明配电箱 → FAS	闭合状态	无意义	无源保持信号	硬线
2	强启控制	FAS → 应急照明配电箱	闭合控制	无意义	有源保持信号	硬线
3	就地/远程反馈	应急照明配电箱 → FAS	远程状态	就地状态	无源保持信号	硬线

(3) FAS 与主变电所照明动力配电箱接口 (ZSQF.FAS.1) 点表

序号	I/O 点名	信号方向	数据描述		信号类型	接口类型
			触点闭合 (1)	触点断开 (0)		
1	断开状态	400V 柜 → FAS	断开状态	无意义	无源保持信号	硬线
2	断开控制	FAS → 400V 柜	断开控制	无意义	有源保持信号	硬线

说明：本接口为 FAS 与照明动力配电箱馈线分励脱扣器及其辅助接点接口。

(4) FAS 与消防电源监控系统接口 (XFDY.FAS.1) 点表

序号	I/O 点名	信号方向	数据描述		信号类型	接口类型
			触点闭合 (1)	触点断开 (0)		
1	消防电源报警状态	消防电源监控系统 → FAS	消防电源报警	无意义	无源保持信号	硬线

(5) FAS 与消防专用风机环控柜接口 (XF.FAS.1) 点表

序号	I/O 点名	信号方向	数据描述	信号类型	接口类型

			触点闭合(1)	触点断开(0)		
1	风机运行/停止状态	环控柜 →FAS	运行状态	停止状态	无源 保持信号	硬线
2	远程/就地状态	环控柜 →FAS	远程状态	就地状态		硬线
3	综合故障	环控柜 →FAS	故障报警	无含义		硬线
4	开启控制	FAS→环 控柜	开启控制	无意义	有源 保持信号	硬线
5	停止控制	FAS→环 控柜	停止控制	无意义		硬线

(6) 主变电所 FAS（手动控制盘）与消防专用风机环控柜接口（XF.FAS.2）点表

序号	I/O 点名	信号方向	数据描述		信号类型	接口类型
			触点闭合(1)	触点断开(0)		
1	风机运行/停止状态	环控柜 →FAS	运行状态	停止状态	无源 保持信号	硬线
2	开启控制	FAS→环 控柜	开启控制	无意义	有源 保持信号	硬线

2.3 与门禁系统接口技术要求

2.3.1 接口界面



2.3.2 接口责任

编号	位置	接口责任			接口类型
		ACS	FAS		
			FAS 设备供货商	FAS 施工单位	
ACS.FA S.1	门禁主控制器的接线端子上	1.提供硬接线端子排；提供硬接线端子排接线图； 2.接收 FAS 控制信号； 3.提供非公共端返信信号； 4.完成控制回路的电气连接，实现控制/返信功能； 5.配合接口测试及调试。	1.点表的初步讨论和审核； 2.提供控制信号，接收返信信号。 3.负责接口测试及调试； 4.负责接口功能联合调试。	1.提供线缆并负责敷设至门禁主控制器的接线端子上并负责该电缆的成端、连通及封堵等等； 2.负责接口测试及调试。	每个门禁主控制器提供 1 处接口，硬线接口

注 1：控制电缆屏蔽层在 FAS 侧接地。

2.3.3 接口功能及监控内容

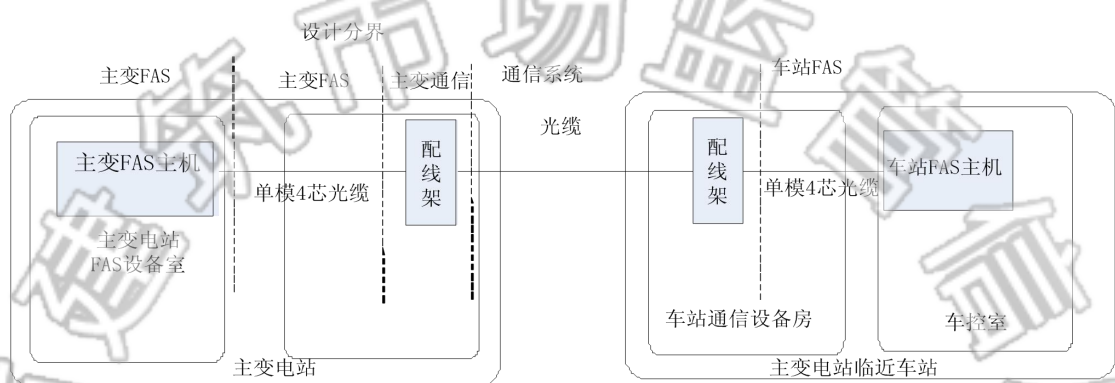
FAS 应实现的与门禁系统的接口功能应包括但不限于以下内容，具体实现功能应根据设计及运营的实际需要在设计联络阶段双方经过协商后确定，接口双方供货商须无条件执行。

序号	I/O 点名	信号方向	数据描述		信号类型	接口类型
			触点闭合（1）	触点断开（0）		
1	门禁释放信号反馈	ACS→FAS	消防动作完成	无意义	无源保持信号	硬线
2	主所防火分区火灾报警信号	FAS→ACS	火灾报警	无意义	有源保持信号	硬线

说明：主所内的火灾报警信号数量根据各主所情况分别确定，FAS 向门禁系统提供每个防火分区一路火灾报警信号。

2.4 与正线 FAS 系统施工接口技术要求

①接口界面



FAS 与主变电所 FAS 系统主机的接口分界图

②接口责任

编号	位置	接口责任				接口类型
		主变电所 FAS 系统		FAS		
		设备供货商	主所消防施工单位	设备供货商	FAS 施工单位	
ZBDZFAS.1	主变电所 FAS 系统主机、主变电所通信光纤配线架处、车站 FAS 系统主机、车站通信光纤配线架处	1. 提供 FAS 主机通信接口； 2. 提供设备信息给车站 FAS 主机； 3. 负责主所 FAS 调试； 4. 配合车站 FAS 接口测试及调试； 5. 提供光纤盒的安装位置。	3. 提供主所 FAS 主机与主所通信光纤配线架之间光缆，并负责该光缆的敷设、成端及连通等（含两侧的光纤盒及带标识的光纤跳线）； 4. 配合主所 FAS 及车站 FAS 供货商接口测试及调试。	1. 提供 FAS 主机通信接口； 2. 点表的初步讨论和审核； 3. 接收设备信息； 4. 负责接口测试及调试； 5. 负责接口功能联合调试； 6. 提供光纤盒的安装位置。	1. 提供车站 FAS 主机与车站通信光纤配线架之间光缆、并负责该光缆的敷设、成端及连通等（含两侧的光纤盒及带标识的光纤跳线）； 2. 配合主所 FAS 及车站 FAS 供货商接口测试及调试。	主变电所及对应车站 FAS 系统主机各提供 2 个接口，为通信接口，接口类型为 LC；主变电所及对应车站通信系统各提供 2 个接口，为通信接口，接口类型以通信光纤配线架实际为准。

注 1：控制电缆屏蔽层在 FAS 侧接地。

③ 接口功能及监控内容

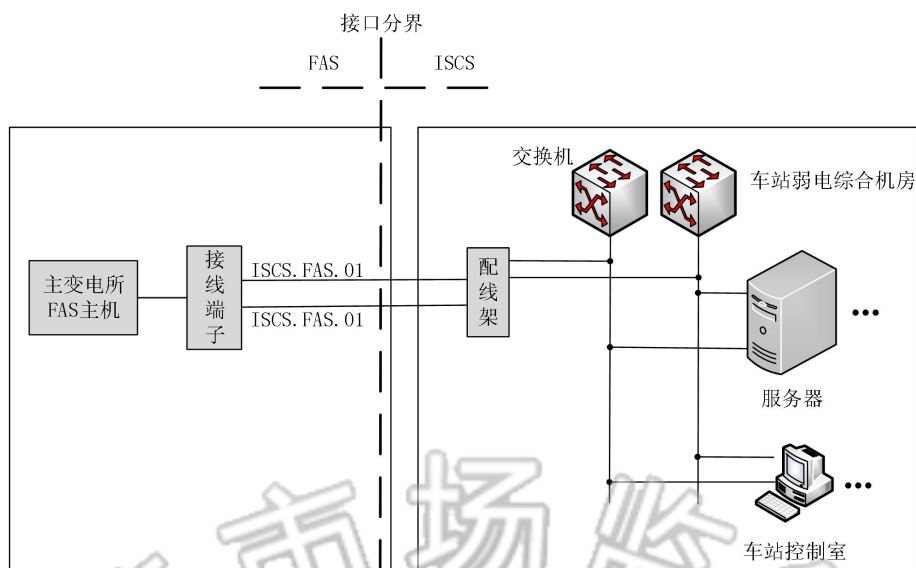
FAS 应实现的与主变电所 FAS 主机的接口功能应包括但不限于以下内容，具体实现功能应根据设计及运营的实际需要在设计联络阶段双方经过协商后确定，接口双方供货商须无条件执行。

序号	点描述
1、点故障信息	
1	XX 火灾报警探测器点故障
2	XX 模块点故障
3	XX 手动报警按钮故障
4	XX 吸气式探测器点故障
5	XX 控制器正常电源故障（电源失电）
6	XX 控制器功能卡件故障
7	XX 控制器接地故障
8	XX 消防电话主机故障
9	XX 感温光纤回路故障
2、类故障信息	
1	火灾报警探测器点故障
2	模块点故障
3	吸气式探测器点故障
4	手动报警按钮故障
5	火灾报警控制器正常电源故障（电源失电）
6	感温光纤主机故障
7	感温光纤回路故障
3、FAS 设备报警	
1	XX 感烟探测器报警
2	XX 感温探测器报警
3	XX 吸气式探测器报警
4	XX 手报按钮/消火栓按钮报警
5	XX 感温光纤回路报警

4、被控设备状态信息	
1	XX 防火阀开、关状态
2	XX 火灾模式
5	XX 消防泵运行
6	XX 消防泵启动
7	XX 消防泵故障
11	XX 稳压泵运行
12	XX 稳压泵故障
13	XX 专用排烟风机故障
14	XX 专用排烟风机运行
15	XX 专用排烟风机启动
16	消防水池高位水位报警
17	消防水池低位水位报警
18	电动风阀关闭及开关状态
19	切除非消防电源
5、网络对时	
1	网络对时信息
6、感温光纤	
1	XX 区域探测温度
2	感温光纤主机故障信息
3	XX 光纤回路故障信息

2.5 综合监控与主变电所 FAS 系统接口技术要求

2.5.1 接口界面



综合监控与主变电所 FAS 系统主机的接口分界图

2.5.2 接口责任

编号	位置	接口责任			接口类型
		主变电所 FAS	ISCS 设备供货商	综合监控施工单位	
FAS.ISCS.1	主变电所火灾报警控制器通信接口处	1.提供主所火灾报警控制器的接线端子； 2. 提供非公共端状态信号； 3. 提供接口测试设备并配合 ISCS 厂家接口测试及现场调试； 4、待所有接线完成后，负责 FAS 控制器机柜的防火封堵。	1.提供 ISCS 交换机侧的通信接口； 2.负责接口测试及调试； 3.负责接口功能联合调试。	1.提供从 ISCS 机柜到火灾报警控制器带标识的电缆，并负责该电缆的敷设、成端、连通及封堵等等； 2.配合接口测试及调试。	每个主变电所 FAS 系统主机提供 2 处接口，通信接口

注 1：控制电缆屏蔽层在 FAS 侧接地。

2.5.3 接口功能及监控内容

ISCS 应实现的与主变电所 FAS 主机的接口功能应包括但不限于以下内容，具体实现功能应根据设计及运营的实际需要在设计联络阶段双方经过协商后确定，接口双方供货商须无条件执行。

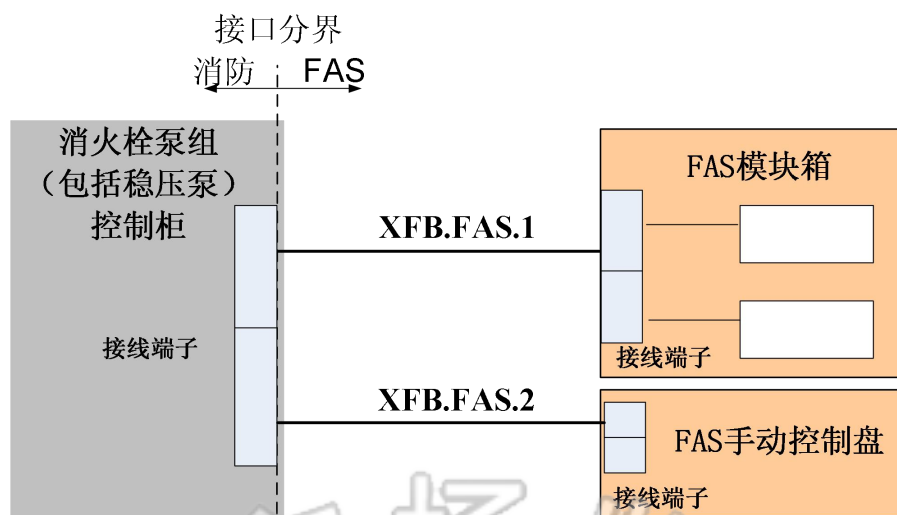
序号	点描述
1、点故障信息	
1	XX 火灾报警探测器点故障
2	XX 模块点故障
3	XX 手动报警按钮故障
4	XX 吸气式探测器点故障
5	XX 控制器正常电源故障（电源失电）
6	XX 控制器功能卡件故障
7	XX 控制器接地故障
8	XX 消防电话主机故障
9	XX 感温光纤回路故障
2、类故障信息	
1	火灾报警探测器点故障

2	模块点故障
3	吸气式探测器点故障
4	手动报警按钮故障
5	火灾报警控制器正常电源故障（电源失电）
6	感温光纤主机故障
7	感温光纤回路故障
3、FAS 设备报警	
1	XX 感烟探测器报警
2	XX 感温探测器报警
3	XX 吸气式探测器报警
4	XX 手报按钮/消火栓按钮报警
5	XX 感温光纤回路报警
4、被控设备状态信息	
1	XX 防火阀开、关状态
2	XX 火灾模式
5	XX 消防泵运行
6	XX 消防泵启动
7	XX 消防泵故障
11	XX 稳压泵运行
12	XX 稳压泵故障
13	XX 专用排烟风机故障
14	XX 专用排烟风机运行
15	XX 专用排烟风机启动
16	消防水池高位水位报警
17	消防水池低位水位报警
18	电动风阀关闭及开关状态
19	切除非消防电源
5、网络对时	
1	网络对时信息
6、FAS 工作站	
1	手动/自动
2	XX 控制分区火警确认信号
3	模式恢复
7、感温光纤	
1	XX 区域探测温度
2	感温光纤主机故障信息
3	XX 光纤回路故障信息

2.6 与消火栓系统接口技术要求

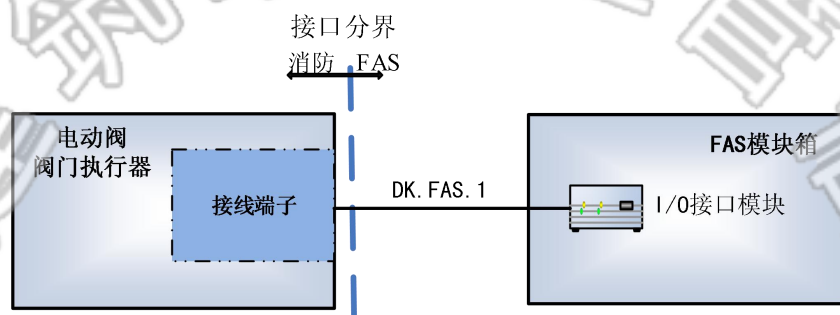
2.6.1 接口界面

1) FAS 与消火栓泵组（包括稳压泵）接口



FAS 与消火栓泵组（包括稳压泵）的接口分界图

2) FAS 与消火栓系统电动阀接口



FAS 与消火栓系统电动阀的接口分界图

2.6.2 接口责任

编号	位置	接口责任			接口类型
		消火栓泵组（包括稳压泵）	FAS		
			设备供货商	FAS 施工单位	
XFB.FA S.1	主变电所 消火栓泵组（包括稳压泵） 控制柜接线端子上	1.提供硬接线端子排；提供硬接线端子排接线图； 2.接收 FAS 控制信号； 3.提供非公共端返信信号； 4.完成控制回路的电气连接，实现控制/返信功能； 5.配合接口测试及调试。	1.点表的初步讨论和审核； 2.提供控制信号，接受返信信号。 3.负责接口测试及调试； 4.负责接口功能联合调试。	1.提供线缆并负责敷设、成端、封堵及连通至消火栓泵组（包括稳压泵）控制柜的接线端子处； 2.负责接口测试及调试。	每个消火栓泵组（包括稳压泵）控制柜提供 1 处接口，硬线接口
XFB.FA S.2	主变电所 消火栓泵（包括稳压泵）控制柜的接线端子上	1.提供消火栓泵组（包括稳压泵）控制柜侧的接口端子排并指导消火栓泵组（包括稳压泵）控制柜侧的安装接线； 2.接收 FAS 手动控制盘的控制信号，完成内部控制并实现返信功能。	1.提供 FAS 手动控制盘上所有与消火栓泵组（包括稳压泵）有关的按钮/指示灯每个回路的电源。 2.负责接口测试及调试； 3.负责接口功能联合	1.提供 FAS 手动控制盘到消火栓泵组（包括稳压泵）控制柜配线架带标识的连接电缆并负责敷设、成端、封	每个消火栓泵控制柜提供 1 处接口，硬线接口

编号	位置	接口责任			接口类型
		消火栓泵组（包括稳压泵）	FAS		
			设备供货商	FAS 施工单位	
		3.配合接口测试及调试。	调试。	堵及连通至消火栓泵组（包括稳压泵）控制柜端子排处； 2.负责接口测试及调试；	
DF.FAS .1	电动阀电动执行装置的接线端子上	1.提供硬接线端子排；提供硬接线端子排接线图； 2.接收 FAS 控制信号； 3.提供非公共端返信信号； 4.完成控制回路的电气连接，实现控制/返信功能； 5.配合接口测试及调试。	1.点表的初步讨论和审核； 2.提供控制信号，接收返信信号。 3.负责接口测试及调试； 4.负责接口功能联合调试。	1.提供线缆并负责敷设至电动阀门电动执行机构的接线端子上并负责该电缆的成端、连通及封堵等等； 2.负责接口测试及调试；	每个电动阀电动执行机构提供 1 处接口，硬线接口

注 1：控制电缆屏蔽层在 FAS 侧接地。

注 2：消火栓系统负责压力开关到消火栓泵控制柜的硬线敷设及安装调试。

2.6.3 接口功能及监控内容

FAS 实现的消火栓系统的接口功能包括但不限于以下内容，具体实现功能根据设计及运营的实际需要在设计联络阶段双方经过协商后确定，接口双方供货商须无条件执行。

1) FAS 与消火栓泵组（包括稳压泵）接口（XFB.FAS.1）点表

序号	I/O 点名	信号方向	数据描述		信号类型	接口类型
			触点闭合 (1)	触点断开 (0)		
1	1 号消火栓泵运行/停止状态	水泵→FAS	运行状态	停止状态	无源保持信号	硬线
2	2 号消火栓泵运行/停止状态	水泵→FAS	运行状态	停止状态		硬线
3	消火栓泵综合故障报警	水泵→FAS	故障状态	无意义		硬线
4	1 号稳压泵运行/停止状态	水泵→FAS	运行状态	停止状态		硬线
5	2 号稳压泵运行/停止状态	水泵→FAS	运行状态	停止状态		硬线
6	稳压泵综合故障报警	水泵→FAS	故障状态	无意义		硬线
7	巡检正确/不正确	水泵→FAS	巡检不正确	巡检正确		硬线
8	远程/就地状态	水泵→FAS	就地	远程		硬线
9	压力开关低压报警状态	水泵→FAS	低压报警	无意义		硬线
10	服务用房压力开关报警状态	水泵→FAS	低压报警	无意义		硬线

序号	I/O 点名	信号方向	数据描述		信号类型	接口类型
			触点闭合 (1)	触点断开 (0)		
11	流量开关报警状态	水泵→FAS	报警	无意义		硬线
12	高水位报警	水泵→FAS	高水位	非高水位		硬线
13	低水位报警	水泵→FAS	低水位	非低水位		硬线
14	扬水管超压报警信号	水泵→FAS	超压报警	无意义		硬线
15	低频巡检信号	水泵→FAS	巡检异常	巡检正常		硬线
16	消火栓泵运行控制	FAS→水泵	运行控制	无意义	有源保持信号	硬线

备注:

1、FAS 仅对消火栓泵组发出一组控制指令,该控制指令不具体到每一台消火栓泵,消火栓泵根据控制指令的启动选择功能由消火栓泵控制柜完成。

2、FAS 提供给消火栓泵的控制信号为 DC24V 有源保持信号。

3、消火栓泵提供给 FAS 模块的接线端子为独立触点。

4、消火栓泵、稳压泵综合故障报警状态包括:短路、缺相、欠压、过压、堵转以及接地故障。

5、消防水系统无采集消防水池吸水管压力的功能需求。

2) FAS (FAS 手动控制盘) 与消火栓泵接口 (XFB.FAS.2) 点表

序号	I/O 点名	信号方向	数据描述		信号类型	接口类型
			触点闭合 (1)	触点断开 (0)		
1	消火栓泵运行状态	水泵→FAS	运行状态	停止状态	无源保持信号	硬线
2	消火栓泵运行控制	FAS→水泵	运行控制指令	无意义	有源保持信号	硬线

备注:

1、消火栓泵提供给 FAS 手动控制盘的接线端子为独立触点。

2、FAS 提供给消火栓泵的控制信号为 DC24V 有源保持信号。

3、消火栓泵组控制柜对 1 号消火栓泵与 2 号消火栓泵之间有互锁功能,因此同一时间只能启动一台泵。

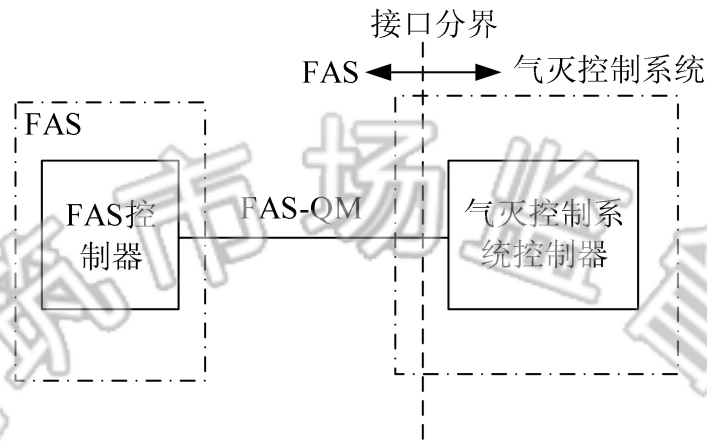
3) FAS 与消火栓系统电动阀的接口点表

序号	I/O 点名	信号方向	数据描述		信号类型	接口类型
			触点闭合 (1)	触点断开 (0)		
1	开启状态	电动阀→FAS	开到位	无意义	无源保持信号	硬线
2	关闭状态	电动阀→FAS	关到位	无意义		硬线
3	远程/就地状态	电动阀→FAS	就地	远程		硬线
4	综合故障状态	电动阀→FAS	综合故障状态	无意义		硬线

序号	I/O 点名	信号方向	数据描述		信号类型	接口类型
			触点闭合（1）	触点断开（0）		
5	对常开的阀门开启控制	FAS→电动阀	开启控制	无意义	有源保持信号	硬线
6	对常开的阀门关闭控制	FAS→电动阀	关闭控制	无意义		硬线

2.7 与气灭控制系统接口技术要求

2.7.1 接口界面



FAS 与气灭控制系统的接口分界图

2.7.2 接口责任

编号	位置	接口责任			接口类型
		QM	FAS		
			FAS 设备供货商	FAS 施工单位	
FAS.Q M.1	主变电所气体灭火控制系统通信接口处	1.提供气灭控制系统的接线端子； 2.提供接口测试设备并配合 FAS 厂家接口测试及现场调试。	1.提供火灾报警控制器通信接口； 2.负责接口测试及调试； 3.负责接口功能联合调试。	1.提供从火灾报警控制器到气灭控制主机带标识的通信电缆，并负责该电缆的敷设、成端、连通及封堵等等； 2.配合接口测试及调试。	RS485 串行接口，1 个

2.7.3 接口协议

BAS 与 FAS 的软件通信协议原则上采用国际标准的、通用的、开放的软件通信协议，具体内容（包括数据的定义，数据的格式等）由双方集成商在设计联络阶段进行商定，若接口任一方对有异议，由招标人裁定，接口系统集成商必须无条件服从。

BAS 与 FAS 接口协议暂定：基于 TCP/IP 的标准 MODBUS 协议。

2.7.4 接口功能及监控内容

QM 应实现的 FAS 监控范围应包括但不限于以下内容，具体内容应根据运营的实际需要在设计联络阶段双方经过协商后确定。

编号	FAS	QM
QM.FAS.1	接收故障报警、手动/自动位置、放气信号、紧急启停、维修状态、声光报警、电源状态等信息。 发出开启控制、关闭控制控制	反馈故障报警、手动/自动位置、放气信号、紧急启停、维修状态、声光报警、电源状态等信息。 接收开启控制、关闭控制等控制信号。

编号	FAS	QM
	信号。	



附件 3-4

天津市地铁 6 号线工程（梅林路站～咸水沽西站）工程泗水道 110kV 专用变电站工程机电系统施工总承包用户需求书

一、概述

投标人应在投标文件中提供其所选水泵制造商的营业执照（加盖制造商公章和投标单位公章的副本彩色扫描打印件）、制造商的 ISO9000 质量系列体系认证证书（加盖制造商公章和投标单位公章的彩色扫描打印件）、制造商的投标产品的相关检测报告（加盖制造商公章和投标单位公章的彩色扫描打印件）。

设备、材料对于国家有 CCC 强制性认证要求的产品及元器件必须在投标时同时提供 CCC 认证证书；对于国家或地方有消防产品生产许可、审批要求的产品必须在投标时同时提供相关证明材料（CCCf）。本标段选用的防雷产品具有国家资质认证的雷电防护装置测试中心相关检测报告。若投标人提供的产品或选择的供货商不满足国家或地方相关规定要求时，招标人有权要求投标人进行调整，并不得因此增加合同费用。对于本系统中所使用的软件不得对用户账号及密钥设置使用期限，必须为永久可用，并在系统交接时将用户账号和管理员账号一并移交。针对本标段每一台设备或每一种材料，投标人在投标文件中只能选用唯一品牌的产品，且商务报价和技术文件应相互对应。

二、给排水系统主要设备材料技术要求

（一）概述

天津地铁 6 号线工程（梅林路站～咸水沽西站）主变电所工程内含给排水系统及消防系统，两系统分别招标，本篇为给排水系统招标文件。给排水系统包括给水系统、雨水、污水排水及废水排水系统。

（二）给水系统

给水水源采用城市自来水，市政水源可从泗水道引入，一路水源，市政管网压力按照不小于 0.2MPa 考虑，市政自来水管网接入一路 DN200 供水管。引中水一路，管径为 DN32。

采用生产、生活与消防分开的安全可靠供水系统，并满足各用水点对水量、水压、水质的要求。

生产、生活用水应利用市政管网压力直接供水。变电所在站区内设消防泵房、蓄水池和消防泵、屋顶水箱和稳压设备等，以满足变电所内生产、生活和消防用水的水量、水压要求。

（三）排水系统

排水系统包括生活污水系统及雨水系统。采用分质排水体制，分别设置生活污水管道系统及雨水管道系统，分类收集。

排水系统设计保证生产并满足各项排水要求，污（废）水应达标后排放。

电缆沟积水排放采用提升泵，排至变电所内雨水管网，统一排放。

雨水和污水分别排至站外市政管网，雨水出户管径为 DN400，污水出户管径为 DN200。

（四）采用的主要规范与标准

给排水产品及其零部件的设计、制造、试验、验收以及系统安装、调试等除了应满足本用户需求书的要求外，还应符合但不限于如下标准：

《地铁设计规范》（GB50157-2013）

《建筑给水排水设计规范》（GB50015—2003）{2009 年版}

《室外给水设计规范》（GB50013-2006）

《室外排水设计规范》（GB50014-2006）（2016 年版）

《地下铁道工程施工及验收规范》（GB50299-1999）

《给水排水管道工程施工及验收规范》（GB50268-2008）

《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》（GB50242-2002）

《机械设备安装工程施工及验收规范》（GB50231-2009）

及其他相关国家及地方的规范、规程。

除本规格书中规定的技术参数和要求外，其余均应遵循最新版本的国家标准（GB）、行业标准。若投标人采用除上述之外的其它被承认的相关国内、国际标准，应明确提出并提供相应标准彩色扫描打印件，经招标人批准后方可采用。

（五）主要设备及材料技术要求

1、潜污泵

潜污泵主要用于电缆沟、电缆夹层废水的提升排出。

投标人对工程设备的设计应符合现代化的操作，便于检查、清理、维护和维修，并保证在合同规定的条件下均能完满地运行。

1) 使用条件

潜污泵在下列使用条件下应能连续正常运行：

海拔不超过 1000m；

输送介质温度不超过+40℃；

输送介质 pH 值为 5~9；

输送介质中的固相物的容积比在 2%以下；

输送介质的运动粘度为 $7 \times 10^{-6} \sim 23 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ ；

输送介质中固相物最大颗粒应不大于泵体排出口直径的 50%；

输送介质的密度不大于 $1.2 \times 10^3 \text{kg}/\text{m}^3$ 。

潜污泵使用的环境条件：

环境温度：-10℃~40℃。

相对湿度：日平均值不大于 95%，月平均值不大于 90%，有凝露情况发生。

地震烈度：7 度（0.15g）。

2、整体技术要求

1) 投标人提供的产品应满足在其设置场所所处环境下的使用功能要求，水泵应具有污物切割、排除及沉淀渣质搅拌能力等，并按照经过规定程序批准的图样和技术文件及供需双方技术协议的要求制造。

2) 投标人提供的水泵技术参数应满足设计要求。投标人应对所投产品的结构、技术特性、制作工艺、相关参数、执行的技术标准给予详细的描述和说明。投标人须承诺设备的外形尺寸可满足土建设计的控制尺寸和荷载要求，并提供设备的外形安装尺寸、设备的基础平面图。

3) 运行可靠，维护方便。水泵在运行期间，电源和频率与额定值的偏差及其对电动机性能和温升限值的影响应符合 GB755-2008 的规定。

4) 潜污泵采用潜水电机与泵体直联的立式安装形式，导轨自动耦合安装系统，泵体应配备方便起吊和检修装置，满足潜水泵整体吊装和检修的要求。

5) 除不锈钢外的所有设备的金属结构表面都应使用环氧树脂粉末静电喷涂等工艺进行防锈处理；对封闭结构的内表面也应进行必要的防锈处理。投标人应向招标人提供涂漆颜色的详细情况以供选择。

6) 设备各构成部分外表面不得有明显的磕碰伤痕、变形等缺陷，控制柜体的制造应符合 GB/T3047.1 的规定。

7) 水泵密封采用机械密封，机械密封应的产品成熟可靠，使用寿命应大于 30000 小时。油室内装有油水检测探头，当机械密封损坏后，水进入油室，探头发出信号由控制系统对泵实施保护。

8) 轴、轴承和轴套：泵轴应采用不锈钢，并能满足水泵运转前长时间在工地仓储条件下仍

能保持良好的性能。轴应有足够的尺寸和刚性以便传递电机的额定功率，使机械密封工作状态不良和卡住的危险程度降至最低，应对启动方法和有关惯性负荷给予应有的考虑。轴承容许的转子轴向位移不得对机械密封的性能产生有害的影响。在容许工作范围内运转时，轴承的基本额定寿命应大于 100000 小时，并应在投标文件中声明。投标文件中还应说明关于润滑剂的种类、剂量和使用次数。如果采用需要定期添加润滑剂的轴承形式，应设置方便添加润滑剂的装置。水泵的轴承应采用精度高、可靠性好，使用寿命长的品牌产品。

9) 所有水泵均在高效区运行，水泵的特性曲线及测试报告，水泵在工况点时的流量和扬程点对应的效率曲线应在高效工作区，当泵在其特性曲线上任意一点运行时的电机功率不应超载。在满足要求的情况下，配套电机功率应尽可能小。

10) 控制柜中金属零部件或接地零部件之间的电气间隙和爬电距离应符合国标规定。金属柜体上必须有接地点，有接地要求的部件必须可靠接地。

11) 设备应具有手动、自动启动功能。

12) 产品铭牌：设备的铭牌应为印压式，应在明显部位固定标牌。标牌的尺寸和技术要求应符合 GB/T13306 和 CJ/80338-1995 的规定。铭牌上应有下列内容：制造商名称和商标、设备的型号和规格、设备的编号、其它必要的技术参数、出厂日期、制造商指定的其它内容。

14) 液位信号计：液位自动控制装置与潜水泵配套供给，产品性能应能满足在废水集水池中的应用需求。每一组潜水泵（一用一备）设液位控制装置一套。

15) 过流零部件、外露紧固件、泵的铸铁件、不锈钢部件等所用材料必须符合有关国家标准。

16) 用途相同的设备其所有零件必须具有互换性。备用零件应该使用与原机零件同样的材料，并且适配于设备装置的同类部件。若使用需经机械加工的零件，有关机械加工要求及允许偏差应以图纸说明并连同操作和维护或指示手册提交。

17) 生产备品备件的材料和生产原设备的材料必须相同，备品备件可适用于所有相同的设备。

18) 公差必须适合所有可更新的设备，机械公差应标在图中。这些图纸应属设备的操作维护手册中的一部分。

19) 要求对关键部位的加工工艺进行详尽描述。

20) 所有水泵必须在工厂组装完整，并进行机械运转试验。

21) 所有类型水泵必须注明按国家标准检测方法测试下的噪声值。

22) 除易损件可在正常使用寿命期间更换外，水泵整机使用寿命不低于 20 年。投标人应提供使用寿命、平均无故障时间、平均故障修复时间，主要部件和易损件的使用年限。

23) 尺寸：由投标人在投标书中提出，设计联络时确认。

24) 投标人须提供水泵自带电控柜（箱）至水泵间电缆的数量及外径；自带的电控柜（箱）应满足进出线缆的接线空间、方向、接线端子数量等要求。电源：三相交流：380V，50Hz。潜水泵按照自动控制和就地手动控制两种方式设计。集水坑内潜水泵设 3 个控制水位：停泵水位、开泵水位、最高警戒水位。泵井内潜水泵设 2 个控制水位：停泵水位、开泵水位。位于室外的控制箱采用室外防雨型。

接口的电源接线采用电缆线，其防水接头由厂家提供。电动执行器能接受 BAS 提供的无源干接点信号，要求能接入无源接点，BAS 系统根据给排水专业提供的流程反映其控制关系。

3、各部件技术要求

1) 泵体

水泵涡壳部分设计为径向出水，与出水法兰相匹配，按照国家标准，可承受水泵关闭水头 1.5 倍的压力。

水泵主要铸件接触面为金属面接触，在金属面之间有丁腈橡胶 O 型圈密封。所有螺母、螺钉、垫圈和其他紧固件材质为不锈钢（不低于 SUS304）材质。所有外露于水中的铸件表面均涂有三层防腐涂层，水泵可保证在水下连续运行而不会发生泄漏。

2) 叶轮

叶轮采用不锈钢或高强铝合金材质无堵塞设计, 经过静平衡和动平衡测试, 表面光滑, 流道内无锐角。

3) 电机

电机采用三相异步电机内循环冷却形式, 适用于湿式安装; 电机绝缘等级为 F 级。电机在生产之后要进行静平衡和动平衡测试, 转子为高效和紧凑设计, 电机设计为平均每小时启动不低于 10 次, 电机防护等级为 IP68。

4) 电缆

电缆必须由水泵直接接驳至配电屏, 中途间不允许任何接驳, 所有供电及控制电缆应为防水、低烟、无卤、耐火、阻燃电缆并满足相关规范的要求。潜污泵供电电缆须为潜水式并应与水泵整体构造匹配。

动力电缆和控制电缆通过电缆进线密封之后接入电机室, 此进线密封应为双重密封, 可以整个地从电机上移除。便于更换电缆。

每台潜污泵应配有控制和动力电缆, 投标人必须保守估计, 不允许出现因为线缆长度不足而改变控制箱位置的情况。投标人应提供水泵配置电缆型号、电缆保护钢套管规格及单价, 并负责钢套管的实施。

泵与电机的轴应采用同轴设计。

轴承使用寿命大于 100000 小时。

应有完善的过热保护功能, 应该能在电机或主轴出现严重损坏前发出报警讯号。

5) 主要材质

泵壳: 球墨铸铁或不锈钢

电机壳: 球墨铸铁或不锈钢

轴: 不锈钢 (2Cr13) 或以上

叶轮: 不锈钢或高强铝合金

机械密封: 碳化硅

O 型圈: 丁腈橡胶

6) 自耦装置

采用不锈钢 (SUS304) 导轨和球墨铸铁耦合装置, 按每台泵自耦采用双导轨形式。投标人须提供自耦装置型号和单价。每台泵应配有能够固定在池底的球墨铸铁出水弯管 (或称鸭掌弯头), 自耦安装时泵应能顺利沿导轨向下滑行并通过卡爪自动与弯管耦合, 弯管出口满足与管道的法兰可靠对接。

7) 提升链

不锈钢 (SUS304) 材质, 投标人根据每台泵起吊最不利载荷配备足够的提升链, 两端配备相应的紧固件, 为方便提升, 水泵应带不锈钢吊耳。投标人须提供提升链型号和单价。

所有外露的螺栓、螺母、垫片均为不锈钢 (不低于 SUS304)

8) 水泵底座

HT250 铸铁材质, 移动式固定安装水泵均需提供水泵底座, 保证水泵吸水时距池底的进水间隙。

9) 自动反冲洗装置

潜污泵需有反冲洗装置。可在潜污泵蜗壳上安装电磁冲洗阀或安装搅拌轮, 阀体材质为不锈钢。电磁冲洗阀电线连接在控制柜相应的端子上, 当水泵开启时, 电磁阀打开, 当超过设定时间后, 电磁阀自动关闭 (由时间继电器来控制)。反冲洗阀或搅拌轮应保证对集水池内水的搅动功能, 并且不影响水泵的自耦安装和起吊, 其冲水半径应符合国内给排水标准图集和现场集水坑的尺寸需要。也可按设计图示利用泵排水进行反冲洗。

10) 防腐及喷涂

投标人据本招标文件中的设备使用条件，所接触的介质等情况对设备采取有效的喷涂措施，应充分考虑海洋性气候的侵蚀。潜水泵在油漆之前应将表面的铁锈、油脂等脏物清除干净。潜水泵所有外露于水中的铸件表面均涂有三层防腐涂层。

11) 电气控制部分

潜污泵的控制箱应提供（不限于）水泵安全运行所必须的保护：如泄漏保护；电机温度保护；轴承温度保护；短路保护；过载保护；干运行保护。当水泵出现过热、过载、短路、缺相、欠压、过压、失速、接地故障以及密封泄漏等故障时，控制箱应立即自动切断故障水泵的电源，同时应有故障显示；控制箱对各类故障应进行自检、报警和自动保护的功能，对可恢复的故障应能自动和手动消警，恢复正常运行。控制箱中的空气断路器、交流接触器、热继电器、PLC 等主要选用的电器元件成熟、可靠。水泵功率小于 15KW 直接启动，大于等于 15KW 经过软启动器启动。

控制箱具有专用与 BAS 系统联动匹配的接口，可以从控制室启动、停止水泵，同时控制箱将各泵的运行、故障状态信号反馈回控制室，以便监控。

利用水池的浮球开关液位计实现水泵机组的自动控制，并有超低、超高水位报警功能。当浮球液位计失灵时，应送出故障信号；每台泵应由单独开关控制，且主开关和分开关应具有选择性闭锁；控制箱箱面应设开 / 停按钮，紧急停车按钮，手动，自动二档转换开关，开 / 停指示灯、故障指示灯及干运行指示。当转换开关处于手动位置时，通过面板上的开停按钮能够控制水泵的开 / 停。当面板上的转换开关处于自动位置时，水泵由计算机监控中心遥控或由 PLC 发出信号进行自动开 / 停。

控制箱应包括但不限于以下输入：

电源输入；

水位信号输入；

故障信号输入（其中漏水故障应有单独显示）；

远程控制输入（仅对应于设有远程控制的控制箱类型，在就地控制失灵的情况下，在控制室直接手动控制排水泵的启停）。

控制箱应包括但不限于以下输出：

水位信号输出；

每台泵运行状态、故障报警信号输出；

超高、超低水位报警信号输出；

手/自动状态信号输出；

电磁反冲洗阀的运行状态、故障报警信号输出。

控制箱面板上应有以下显示/按钮：

每台泵的就地启动、停止按钮；

每台泵的运行、故障状态显示；

电源电压、电流显示；

漏水故障显示；

其它故障显示；

手/自动状态显示；

超高、超低水位报警指示灯；

电磁反冲洗阀的运行、故障显示。

控制水泵开 / 停命令的接口（PLC 以无源触点方式送至端子），控制箱内应根据功能要求留有足够的端子，并预留 25%的空端子。

电气控制箱由专业厂家制作，材质为 SUS304 不锈钢，厚度不小于 1.5mm，箱体应适合户外

使用要求，防护等级为 IP55。箱体应同时考虑具有在墙体上明挂或落地摆放的可靠安装措施并加锁。控制箱进出线暂按“上进下出”方式设置，控制按钮内置、指示灯外置式，落地安装的要考虑防小动物措施，具体在设计联络中确定。

铭牌

每一面屏柜、电控箱及其内部辅助设备均应有永久固定的铭牌及控制箱的电气线路原理图及接线图，其位置应清楚易见。铭牌应标出设备编号、型号、制造厂家的名称、规格、出厂日期等数据。为了工作人员操作的安全，应提供专门的标牌以表明主要的操作说明、注意事项或警告。电气接线和仪表（包括继电器）也应标有编号并与电气控制图上的编号相对应。装设在供货设备上的铭牌的清单及图样应提交招标人审查。

经确认后的控制箱的电气线路原理图及接线图应提供给投标人指导现场安装，并应不影响最终的合同价格。投标人须提供控制箱的型号和单价。

浮球开关

浮球开关液位计可以实现高位启动水泵、低位停泵，并对水池液位状态进行显示。液位计采用耐腐蚀型，应具有动作可靠、灵敏度高、寿命长、安装简单、不易磨损、不会锈蚀的优点。浮球开关为重锤式且有防震功能。工作压力 0.4MPa，工作温度不超过 50℃。

4、阀门

本工程阀门主要包括蝶阀、闸阀、止回阀、流量控制阀、浮球阀、倒流防止器、排气阀、安全阀、电动阀等。阀门主要用于给水系统、排水系统。各类阀门要求技术成熟、质量可靠，且宜选用同一品牌的产品。

阀门应是成熟的、可靠的、技术先进的产品，投标人提供产品鉴定证书或型式试验报告，内容应包含阀门无故障启闭次数及密封圈的使用寿命。阀门应具有结构坚固、控制精度高、泄漏量为零、摩擦力矩小、运行灵活、噪音低等特点。阀门外形美观且体积小，重量轻，其结构长度、法兰连接尺寸及壁厚应符合（GB1221-89）及其他国家相关标准的规定。阀门满足不同安装条件的需要，均可立式或水平安装，能适用于清水和污水等介质，结构保证在以污水为介质的条件下，不易造成堵塞和无法操作的情况。

投标人将根据材料表的基本技术性能参数和要求，提供满足设计压力的适合本工程所需要的型号规格的阀门。

蝶阀和闸阀有表示开关的指示；蝶阀和闸阀底部的结构不易造成淤积；止回阀具有与实际水流方向一致的指示标志；所有阀门按国家相关标准作壳体压力试验和密封性能试验；阀门所用的材料符合有关标准规定，其表面及阀体内部处理按国家规定进行防锈和防腐处理。

除易损件可在正常寿命期间更换外，阀门的整体使用寿命不少于 15 年。保证阀门在投入使用后无渗漏滴水现象。

铭牌平整光洁、色泽均匀，文字、符号、线条应清晰、整齐，无裂纹、锈迹、泛色和明显的擦伤等；铭牌的材料及铭牌上数据的刻印方法保证其字迹在整个使用期内不易磨灭，具体内容以及要求应符合相关国家标准的规定。

1) 闸阀

生产生活给水系统闸阀采用暗杆弹性座封闸阀，公称压力不低于 1.6MPa。

主要材质要求：

阀体：球墨铸铁 QT450-10；

阀瓣骨架：球墨铸铁 QT450-10；

阀瓣橡胶：EPDM 硬度 70；

阀芯、杆：S304 不锈钢；

阀盖：球墨铸铁 QT450-10；

止水垫圈：EPDM 硬度 70；

密封： NBR；

手轮：球墨铸铁 QT450-10 。

接口型式：法兰或卡箍；适用介质：沿海地区自来水系统；涂层防腐要求：阀门本体需考虑耐腐蚀措施，内外采用粉体环氧树脂涂装，涂层厚度至少为 250 μ m，能有效地防止各种酸碱介质的腐蚀，不污染水质，涂层材质应为无毒产品，需提供相关权威机构出具的检验报告。

2)蝶阀

生产生活给水系统 $\geq$ DN65 的管道及消防系统使用蝶阀，主要用于一般管段的检修，公称压力不低于 1.6MPa。

主要材质要求：

阀体：球墨铸铁 QT450-10；

阀板：球墨铸铁包覆三元乙丙橡胶；

阀轴：S304 不锈钢；

接口型式：卡箍或对夹式；启闭方式：阀门上应用箭头表明水流方向、开启方向。阀门直径 $\leq$ DN150，采用手柄启闭方式。蝶阀内外表面均进行环氧树脂喷涂，涂层厚度至少为 250 μ m，以保证所有涂层附着力满足规范标准要求。涂层应为无毒产品，适用于饮用水，需提供相关权威机构出具的检验报告。

3)截止阀

室内生活给水 DN65 及以内管道可选用不锈钢截止阀，公称压力 1.6MPa。

主要材质要求：

阀体：球墨铸铁 QT450-10 或 S304 不锈钢；

阀瓣：球墨铸铁 QT450-10 或 S304 不锈钢；

阀瓣橡胶：EPDM；

阀芯、杆：S304 不锈钢；

阀盖：球墨铸铁 QT450-10 或不锈钢；

止水垫圈：EPDM 或高强石墨；

手轮：球墨铸铁 QT450-10 。

涂层：内外表面均进行粉体环氧树脂喷涂，涂层厚度至少为 250 μ m，以保证所有涂层附着力满足规范标准要求。涂层应为无毒产品，适用于饮用水，需提供相关权威机构出具的检验报告。连接方式：卡箍或法兰。

4)排气阀

主要用于给水系统高点排气，以保证系统的正常通水使用和管网的安全，使用介质为常温自来水，压力等级为 1.6MPa。

排气功能：自动排气孔面积排气量大，具有系统微量/大量排气和平衡管网压力。

内部结构具有自身清洁机构、重量轻、体积小。阀体材质为球墨铸铁，卷筒式密封材质为三元乙丙橡胶（EPDM）。涂层：内外表面均进行粉体环氧树脂喷涂，涂层厚度至少为 250 μ m，以保证所有涂层附着力满足规范标准要求。涂层应为无毒产品，适用于饮用水，需提供相关权威机构出具的检验报告。

连接方式：螺纹或法兰。安装参见国标图集《常用小型仪表及特种阀门选用安装》01SS105，阀前设铜截止阀。

5)Y 型过滤器

主要用于倒流防止器前过滤泥沙作用，公称压力不低于 1.6MPa。

主要材质要求：

阀体：球墨铸铁 QT450-10；

塞头：黄铜；

胶圈：EPDM；

螺栓：S304 不锈钢；

阀盖：球墨铸铁 QT450-10；

过滤网：S304 不锈钢，滤网规格 2.0～1.0。

型式：法兰接口，带排污孔；适用介质：沿海地区自来水系统。涂层防腐要求：阀门本体需考虑耐腐蚀措施，内外采用粉体环氧树脂涂装，涂层厚度至少为 250μm，能有效地防止各种酸碱介质的腐蚀，不污染水质，涂层材质应为无毒产品，需提供相关权威机构出具的检验报告。

6)止回阀（给水管网）

材质为球墨铸铁或碳钢。

圆形腔体结构，扩张压力、保护阀门。

锥形阀瓣配合圆形腔体达到很好的流体线性，减小水阻。

配置不锈钢强力弹簧的阀杆在导向轴套的支持下，应以最快的速度关闭阀门，达到防止水锤的效果。

不锈钢弹簧允许阀门在任意安装方向均能发挥作用。

应采用扁平型 NBR 橡胶密封，确保密封严密 0 泄漏；关闭时橡胶面与阀体软接触，达到消音效果。

7)止回阀（潜水泵处）

材质为球墨铸铁或碳钢。

防止水锤。

采用全通道结构，具有流量大、阻力小阀体。

阀瓣：圆球。

压力等级：PN1.0

5、管材

本工程各类管材要求选用技术成熟、质量可靠的产品，且宜选用同一品牌的产品。

管材及管件应有明显标识，标明生产厂家名称、产品规格及执行标准号，应有检验部门测试报告和出厂合格证。其包装上应标有生产批号、数量、生产日期和检验代号。

各类管材及管件的出厂合格证和检测报告等质量证明文件，需经监理验收合格后再验收材料，合格后接收。

管材的设计、制造、试验、验收除了应满足本用户需求书的要求外，还应符合但不限于如下标准：

GB/T3091-2008 低压流体输送用镀锌焊接钢管

GB3289.1~39-82 可锻铸铁管路连接件型式尺寸

GB/T17219-1998 生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准

GB/T5836.1-2006 建筑排水用硬聚氯乙烯管材

GB/T5836.2-2006 建筑排水用硬聚氯乙烯管件

GB/T 20221-2006 无压埋地排污、排水用硬聚氯乙烯管材

GB/T12777-2008 金属波纹膨胀节通用技术条件

除本规格书中规定的技术参数和要求外，其余均应遵循最新版本的国家标准（GB）、行业标准。若投标人采用除上述之外的其它被承认的相关国内、国际标准，应明确提出并提供相应标准彩色扫描打印件，经招标人批准后方可采用。

1)管材及连接方式

室内生产、生活给水采用 PP-R 给水管，热熔或电熔接头。

室内重力排水管采用阻燃型 PVC-U 排水管，粘接。室内压力排水管采用热浸镀锌钢管。

室外给水管采用 PE 管，球墨铸铁防护套管采用素土基础。

室外重力排水管道管径<800mm 采用 HDPE 高密度聚乙烯缠绕管，d≥800mm 采用钢筋混凝土管。

2)技术要求

(1) PP-R 给水管：所选用的 PP-R 给水管应符合国家标准《冷热水用聚丙烯管道系统》GB/T18742 的要求。管材端口应平整，色泽应基本一致，内外表面无缺陷，不透光，不含有可见杂质。管件应完整、无变形、无裂纹，壁厚不应小于同一管系列 S 的管材壁厚。

(2)PE 给水管：采用的管材和管件应符合国家标准《给水用聚乙烯(PE)管材(件)》GB/T13663 的规定，卫生性能应符合国家标准《生活饮用输配水设备及防护材料的安全性评价标准》GB/T17219 的要求。与管材连接的管件，宜由管材生产厂家配套供应。

(3) 热镀锌钢管：镀锌钢管用钢的牌号和化学成分应符合 GB3092 所规定的黑管用钢的牌号和化学成分。镀锌采用热浸镀锌法。镀锌钢管的表面应有完整的镀锌层，不得有未镀上的黑斑和气泡存在。钢制管接头或可锻铸铁管接头应符合现行国家标准的规定。

(4) PVC-U 排水管：重力排水管采用阻燃型 PVC-U 排水管，管材、管件符合 GB/T5836.1 和 GB/T5836.2 的标准要求。管道安装符合规范要求，并由管材厂家负责提供管道安装手册指导现场安装。管道阻火圈安装做法参见国标图集 04S301。

(5) HDPE 室外重力流排水管：室外重力排水管采用 HDPE 管材承插接口，管材、管件应符合行业产品标准 CJ/T165 和现行的国家标准，并应有质量检验部门的产品合格证。连接管道所用的管件，必须与管道的材质和规格配套。管材外观应颜色一致、内壁光滑平整。管道不得有裂缝、凹陷及可见的缺损，管口不得有损坏、变形等缺陷。

(6) 钢筋混凝土管：应符合国家标准《混凝土和钢筋混凝土排水管》GB/T11836 的规定。

6、管道防结露保温

保温范围应按图纸要求位置确定。当图纸未明确时，穿过房间吊顶或穿过走道房间的给排水管均设防结露保温，保温材料采用耐火性能达到 A 级不燃材料橡塑保温，外包 PAP 复合卷材。保温管道安装及相关要求参见国标图集 03S401。

7、各类井盖

给水、消防、雨水、污水、废水等各类井盖上应铸有明确分类标识。标识上应注明“主变电所”。

8、接口要求

投标人必须负责本专业范围内的所有相关接口工作，同时有责任配合招标人做好与其它系统及有关主管部门的接口协调工作。在执行合同过程中，若发生争议，应由招标人裁决。投标人不得借此要求增加费用或延长工期。

与市政排水管线的接口

序号	接口位置	接口责任	
		投标人	市政排水单位
1	围墙外第一个检查井	泄压井或检查井至段内管道的施工	按变电所内排水接管位置及排水量要求接入市政排水管网或附近河道

三、动力照明系统主要设备材料技术要求

(一) 概述

变电所动力照明系统主要包括动力配电箱(柜)、**应急照明配电箱**、插座箱、照明器具、插座、照明开关、消防电源监控系统等电气设备的采购、安装、调试；配电电缆、电线的采

购、敷设；动力照明负荷的供电及控制的系统调试等。

（二）主要设备及材料技术要求

1、配电箱（柜）

1.1 规范与标准

配电箱的制造、试验和验收除了应满足本技术规格书的要求外，还应符合但不限于如下标准：

《标准电压》 GB/T 156-2007

《外壳防护等级（IP 代码）》 GB 4208-2008

《低压开关设备和控制设备总则》 GB/T 14048.1-2012

《低压开关设备和控制设备低压断路器》 GB/T 14048.2-2008

《低压开关设备和控制设备开关、隔离器、隔离开关及熔断器组合电器》 GB/T 14044.3-2008

《低压开关设备和控制设备低压机电式接触器和电动机启动器》 GB/T 14048.4-2010

《人机界面标志标识的基本和安全规则 导体颜色或字母数字标识》 GB 7947-2010

《低压成套开关设备和控制设备第一部分：型式试验和部分型式试验成套设备》 GB 7251.1-2005

《低压成套开关设备和控制设备第三部分：对非专业人员可进入场地的低压成套开关设备和控制设备---配电板的特殊要求》 GB 7251.3-2006

《固体绝缘材料耐电痕化指数和相比电痕化指数的测定方法》 GB/T 4207-2012

《继电保护和安全自动装置技术规程》 GB 14285-2006

《继电器及装置基本试验方法》 GB/T 7261-2008

《电磁兼容试验和测量技术浪涌（冲击）抗扰度试验》 GB/T 17626.5-2008

《自动转换开关电器》（IEC60947-6-1）

《低压开关设备和控制设备多功能电器转换开关电器》（GB/T14048.11-2008）

《电磁兼容试验和测量技术抗扰度总论》（GB/T17626.1-2006）

《电磁兼容试验和测量技术静电放电抗扰度试验》（GB/T17626.2-2006）

《电磁兼容试验和测量技术电快速瞬变脉冲群抗扰度试验》（GB/T17626.4-2008）

《电磁兼容试验和测量技术浪涌抗扰度试验》（GB/T17626.5-2008）

《工业、科学和医疗（ISM）射频设备电磁骚扰特性限值 and 测量方法》（GB4824-2004）

《电工电子产品环境试验试验方法试验 Db 交变湿热》（GB/T2423.4-2008）

《外壳防护等级（IP 代码）》（GB4208-2008）

《交流断路器和接地保护》 IEC129

《继电器》 IEC255

《低压熔断器》 IEC269

《低压开关设备和控制设备组件--第 1 部分：典型和局部型式试验的组件》 IEC60439-1-2004

《绝缘和非绝缘导体的色标》 IEC446

《指示灯和按钮的色标》 IEC73

《低压断路器设备控制设备》 IEC947

除本规格书中规定的技术参数和要求外，其余均应遵循最新版本的国家标准（GB）、电力电工行业标准。若投标人采用除上述之外的其它被承认的相关国内、国际标准，应明确提出并经招标人批准后方可采用。

1.2 技术要求

配电箱由箱门（盖）、箱体、低压元器件（双电源切换装置、断路器、接触器、继电器、及其他二次元件等）、接线端子等构成。

1) 电气参数：

（1）额定电压：220/380V

(2) 最大开断电流：25kA

(3) 额定频率：50Hz

2) 配电箱箱体技术要求：

(1) 箱体外壳处理方法、耐腐蚀能力：材料采用厚度 2mm 冷轧镀锌钢板或敷铝锌板折剪焊接而成，箱体尺寸过大时应增加钢板厚度（大于 2mm），并采取加固措施。箱体冷板外壳经去油，去污，除锈，磷化后静电环氧粉末喷涂，固化，喷涂层不小于 50 微米。淬火过程。色泽均匀，适用于地铁潮湿环境。保证防锈防腐性能大于 20 年。

(2) 采用焊接的应牢靠无灰渣、气孔、毛刺等缺陷。

(3) 箱体防护等级：室内 IP54、室外 IP65 （设备厂家应具有相应的试验认证证明。箱体应做到正常操作下 30 年免维护）。

(4) 箱体及箱门应可靠接地和电气连续性，保证人身安全，避免触电危险。

(5) 配电箱进出线方式：可上进或下进，上出或下出。

(6) 配电箱体不变形，平面度不大于 0.2mm/每延米。

(7) 配电箱安装方式：壁挂式和落地式。落地式的动力柜均需配备底盘，底盘高 100mm，用 10#槽钢制作，涂防锈漆。箱体（除指定外）采用镀锌钢板或冷轧钢板经表面处理后静电喷塑，板材厚度按国家规定。

(8) 箱内用导线：相线 L1、L2、L3-采用黑色无卤导线，但在端部或明显区域应有黄、绿、红色标以示区分；PE-接地线为黄绿双色线；N-零线为兰色线。

1.3 低压元器件技术要求

1) 基本要求

所有核心元器件需选择成熟、可靠的产品，微型断路器、塑壳断路器选用同一品牌的产品，应采用技术指标具有广泛业绩的品牌。

配电箱设备及其元器件均应通过了 3C 或 CE 强制认证。

为便于开关电器的上下级保护配合和方便管理，配电箱内的塑壳断路器、微型断路器、交流接触器应选用同一厂家的产品。

2) 低压交流塑壳断路器的电气技术性能及参数

塑壳式断路器应符合下列主要技术要求：

(1) 满足系统电压、电流、频率以及分断能力的性能水平要求。

(2) 塑壳式断路器分断能力为 35~65kA/400~415V 范围内 $I_{cs}=I_{cu}$ 。

(3) 断路器为模块化结构设计、方便安装，并可在不拆卸塑壳断路器外壳的情况下加装各种附件（如分励脱扣器、辅助触头、报警触头、接地保护）而无需改变断路器结构和配电箱（柜）结构，同时面板、附件为标准化、模块化设计，以便运营维护和管理。

(4) 断路器无飞弧。

(5) 当采用固定抽出式安装时，其二次回路亦应具有插接式整体连接装置。

(6) 电动机出线回路应选用有电动机保护特性的塑壳断路器。

(7) 塑壳断路器应为抗湿热型产品，其耐湿热性能应满足 GB/T14048 中的规定。

(8) 低压交流塑壳式断路器的电气技术性能及参数见下表：

额定电流（A）	100	160	250	400	630
额定工作电压（V）	AC690				
额定绝缘电压（V）	AC800				
极数	3/4 极				
额定极限短路分断能力（kA）	35	35	35	50	50
电气寿命（次）	30000	20000	10000	7000	7000

可配附件	分励脱扣器	√	√	√	√	√
	辅助触点	√	√	√	√	√
	报警触头	√	√	√	√	√
安装形式		固定式				

注：i、进线开关暂按设置一对常开、常闭辅助触点考虑。

ii、进线断路器的具体级数以施工图纸为准。

iii、在没有标注的情况下，进线断路器采用塑壳断路器；馈线开关额定电流大于等于 80A 时，采用塑壳断路器，其余采用微型断路器；但当图纸中对开关有明显标注的，按图纸执行。

(9) 塑壳式断路器配电子脱扣器或热磁脱扣器，保护功能应包括：长延时保护、瞬时脱扣，部分带短延时保护（电动机回路除外）。电子脱扣器过载保护整定范围为 0.4~1。电子脱扣器提供三段保护（长延时、短延时、瞬动），其中长延时 0.4-1Ir 可调，短延时 2-10Ir 可调，大于 11In 为瞬时保护；热磁脱扣器提供二段保护（长延时、瞬动），其中长延时 0.8-1Ir 可调，短路瞬动值视设定值的大小为固定值或 5-10Ir 可调。

3) 微型断路器

(1) 隔离功能：采用有明显隔离指示开关，以保证使用安全。

(2) 断路器为模块化结构设计、方便安装，并可在不拆卸断路器外壳的情况下加装各种附件（如分励脱扣器、辅助触头、报警触头、接地保护）而无需改变断路器结构和配电箱（柜）结构，同时面板、附件为标准化、模块化设计，以便运营维护和管理。

(3) 分断能力：不得低于 6kA

(4) 接线要求：上下进线均可，要求两用端子，可接铜线和汇流排。

(5) 微型断路器的电气技术性能及参数见下表：

额定电流 (A)	0~63
额定工作电压 (V)	230/400
隔离功能	有
极数	1、2、3、4
额定极限短路分断能力 (kA)	≥6
电气寿命 (次)	20000
辅助或报警触点、漏电、脱扣元件等	可配置

(6) 漏电开关：为保持工作稳定性，减小占位，采用过载，短路保护及漏电一体的漏电开关并具备漏电故障脱扣指示功能。

4) 电涌保护器

主要技术要求

(1) 投标人所选用的电涌保护器具有国家权威机构出具的相关检测报告。

(2) 模块化结构可带电插拔更换，有工作状态显示装置。

(3) 雷电保护区：0→2

(4) 插入线截面积 S (mm²)：2.5≤S≤35

(5) 端口方式：压线端子上方带接线标识。

(6) 安装方法：模块可在模块架上插拔，模块架接在导轨上（导轨宽 35mm）。

(7) 可靠性要求：熔断组合型 SPD，自带热备份保护功能。

(8) SPD 相关技术参数：

设备的位置	电源处的设备	配电线路和最后	用电设备

		分支线路的设备	
耐冲击过电压类别	IV类	III类	II类
耐冲击电压额定值 (kV)	≤6	≤4	≤2.5
最大持续运行电压 U_c (V)	单相: ≥255V	单相: ≥255V	单相: ≥255V
	三相: ≥385V	三相: ≥385V	三相: ≥385V
标称放电电流 I_n (8/20μs)	≥60kA	≥40kA	≥20kA
响应时间 T_α (ns)	100	100	25

5) 双电源自动转换开关 (ATS)

主要技术要求:

(1) 电气和机械性能应符合 IEC60947-6-1、GB/T14048.11 的要求, 并满足系统电压、电流、频率以及短路耐受等性能水平要求;

(2) ATS 属于 PC 级, 必须满足 AC-33iA 负载使用条件, 并具有自投自复的功能或自投不自复、互为备用方式, 并且三种投切方式现场可调; 双电源自切控制单元切换动作可设置延时, 延时时间可整定。

(3) ATS 具有电气/机械双重互锁功能; 具备“常用电源合、备用电源分”/“常用电源分、备用电源合”/“常用、备用电源双分”三个可靠的工作位置, 且“常、备用电源双分”位置可以实现可靠的、机械的保持, 并可加装挂锁。具有开关位置显示和二路电源状态的显示。

(4) 投标人提供 ATS 采用电磁激励、电机激励的对比分析报告供设计人确认。

(5) ATS 开关和控制器组件均由同一厂家提供, 并经过相关电气干扰标准测试以确保安全。

(6) ATS 应确保二路低压电源的带负荷切换; 控制回路有智能控制器, 控制器可对两路电源的电压、延迟时间等参数现场可调。

(7) 投标人应在投标文件中明确 ATS 额定短时耐受电流值, 供设计人确认。额定短时耐受电流值应满足 GB/T14048.11-2008 中 8.2.5.1 要求。

(8) ATS 开关主触头可承受 100%额定负载, 并可以带 100%的负载转换, 额定接通容量不小于 3 倍的额定电流。

(9) 所选 ATS 机械保持结构, 切换时间及切换方式由投标人提供。

(10) 开关的使用寿命: 电气寿命为 5000 次以上, 机械寿命为 10000 次以上。

1.4 箱内低压元器件安装要求

箱内低压元器件采用导轨或固定安装型式, 安装应牢固, 在额定极限短路电流电动力作用下不应松动、移位、变形等。

1) 接线端子技术要求:

接线端子应选择成熟、可靠的产品, 材质采用铜材并适用于连接铜导线。端子应有与外接导线进行连接的紧固件如弹簧压片、紧固螺钉等, 紧固螺钉应有自锁结构及防丢失功能, 并满足导体在额定电流及短路电流时的接触压力及电流通过能力。端子的接触电阻小于 0.8 欧姆。外壳材料应为阻燃无卤材料, 达到 UL94 标准的 V0 级。

2) 箱内母线及导线要求:

箱内配电母线采用无氧紫铜材料的铜排, 纯度应为 99.95%以上。绝缘导线应为阻燃型耐热多股铜线, 导线规格应满足开关整定容量, 一次回路不小于 2.5mm², 二次回路不小于 1.5mm²。导线途经可活动部分应采用柔软过渡, 导线可随挠曲变形而不致疲劳损坏。导线的绝缘层应为低烟无卤材料。导线的颜色应符合《电线电缆识别标志方法 (共 5 册)》(GB/T 6995-2008) 的规定。配电箱应考虑大截面电缆进出线、大截面电缆转换措施 (如转换端子排或母排) 及多回路出线的要求, 即必须满足设计线缆的进出线的接线、线缆布置空间及进出线回路数量。

3) 保护性接地:

低压配电采用 TN-S 接地系统，PE 线与 N 线严格分开。在箱体内容易接近的地方设置接地端子，方便接线操作，并有永久性标识。并接入站内接地网。

4) 配电箱产品交付时必须同时提供 CCC 认证标志（应急照明配电箱需要 CCCF 认证标志）。消防电子产品交付时需通过中国消防电子产品质量监督检验中心的检测。

2、照明灯具

本照明器具及其零部件的设计、制造、试验和验收除了应满足本用户需求书的要求外，还应符合但不限于如下标准，所有采用的标准都要考虑采用最新版本的可能性。

《消防产品一致性检查要求》 GA1061-2013

《消防应急照明和疏散指示系统》 GB 17945-2010

《灯具第 1 部分：一般要求与试验》 GB 7000.1-2015

《灯具第 2-22 部分：特殊要求应急照明灯具》 GB 7000.2-2008

《投光灯具安全要求》 GB 7000.7-2005

《灯具固定式通用灯具》 GB 7000.201-2008

《灯的控制装置第 1 部分：一般要求和安全要求》 GB 19510.1-2009

《LED 室内照明应用技术要求》 GB/T31831-2015

《灯具性能第 2-1 部分：LED 灯具特殊要求》 GB.31897.201-2016

《隧道照明用 LED 灯具性能要求》 GB32481-2016

《LED 平板灯具》 QB/T 4847-2015

《LED 灯具性能测试方法》 QB/T 5039-2017

《LED 驱动电源第 1 部分通用规范》 SJ/T11558.1-2016

《LED 驱动电源第 2-2 部分 LED 隧道灯用驱动电源》 SJ/T11558.2.2-2016

其他应说明的：

所有与设计、制造、使用本次招标采购设备有关的国际标准、国家标准、行业标准、天津市地方标准及规定。各标准间若有冲突，首先应执行国家标准，其次是地方标准，国际标准仅作为参照。

投标人应使本次招标采购设备选用的材料、零部件符合最新版本的国际和国家标准、规范，并在中标之后提供超出或优于前述的标准、规范中的有关技术资料。

投标人使用上述以外的标准和规范时，应加以说明。应清楚地说明并提交用于替代的标准或规范，明显的差异点要说明。当推荐的标准和规范等效于或优于本规格书的要求时，才可能为招标人接受。

2.1 技术条件

1) 基本要求

①为保证照明器具的可靠性，要求照明器具满足其环境条件、技术先进、生产工艺成熟可靠、结构紧凑、便于安装和维护。

②灯具内所有元器件和材料应具有低烟无卤阻燃或不燃特性。灯具耐热和防火要求应满足 GB/T 10682-2010 第 2.7 条规定。

③灯具抗污染能力强、视觉效率高，便于清洁、使用寿命长及可靠性高；

④照明灯具内所有相同的部件应具有互换性；

⑤照明灯具应通过国家检验检测机构的检测；消防照明灯具应取得消防部门认证。

⑥防护等级 IP、电气绝缘符合国标 GB7 系列 000；IEC60598 国际安全标准。

⑦灯具亮度除应满足亮度曲线法的限制要求外，还应满足 GB50034-2013《建筑照明设计标准》中的关于最小遮光角以及悬挂高度的规定。

⑧灯具应具有足够的绝缘电阻和介电强度，具体数值以及试验方法参见 GB7000.10-1999《固定式通用灯具安全要求》的相关要求。

⑨灯具的耐久性试验和热性试验应按照 GB7000.10-1999《固定式通用灯具安全要求》的相关规定。

2) 技术参数

- (1) 额定电压: AC220V
- (2) 额定频率: AC50HZ
- (3) 系统接地方式: TN-S

3) 光源的技术要求

灯具除符合 GB7000.1-7 和上述规定之要求外, 还须符合下列要求:

(1) 反射板: 采用 0.5 mm 厚进口冷轧钢板, 表面需先经全自动除污防锈处理, 然后采用静电粉末喷涂。

(2) 灯具效率: >75%

(3) 灯具内应有回路保护装置。

(4) 防护等级: 防水防尘灯具、户外灯具的防护等级为 IP65, 其他灯具防护等级为 IP20。并提供相关权威机构出具的测试报告。

(5) 光源选配:

采用功率型 LED, 单颗额定功率 0.2W~3W;

允许工作结温 $\leq 145^{\circ}\text{C}$;

最大工作壳温 (Max Case Temperature) $\geq 80^{\circ}\text{C}$;

单颗 LED 的发光效率 $\geq 80\text{lm/W}$;

PN 结至封装底座的热阻: $< 12^{\circ}\text{C/W}$;

1W 单颗 LED 额定工作电流 350mA, 正常长时间工作电流不大于 320mA;

灯具与器件装配后, 在 25°C 时, 稳定工作后, LED 器件的壳温 $\leq 45^{\circ}\text{C}$;

单颗 LED 使用寿命 $\geq 50000\text{h}$;

整批 LED 产品色温必须一致, 色温在 3300K~5300K 范围内可选, 具体设计联络确定。

单颗 LED 使用 50000h 故障率 $< 1\%$; 并提供此部分出厂检验报告。

成品 LED 灯具在工作环境中使用 4000h, 光衰 $< 5\%$;

LED 光源接合点温度必须得到有效控制, LED 在接合点温度不得超过 80°C 。

抗静电能力: $\geq 8\text{kV}$ (人体模式 HBM)。

色容差: ≤ 3.5 ;

(6) 电子镇流器的技术参数

镇流器采用高性能电子式镇流器。谐波含量、电磁干扰符合 IEC 或国标。同时具备以下功能:

灯管寿命末期保护功能

有抗冲击电流的对策

无噪声

功率因数: ≥ 0.95

功率损耗: $\leq 3 \sim 4\text{W}$

谐波总含量: $\leq 20\%$; 三次谐波: $\leq 5\%$

电磁兼容性 (EMC): 符合 IEC61000-3-2: 2009 标准。

(7) 格栅灯特殊要求

灯体采用高压铸铝或铝型材, 光源为 LED 灯。

反射器: 反射率不低于 98%, 铝片或安铝 Alond 阳极氧化片 (铝片厚度为 0.4 毫米) 材质, 并符合 CIBELB3Cat.2 标准, 并以弹簧扣型式装置在灯具外壳上。

遮光板: 高级透明棱状或乳白多元脂压克力材料, 透光性好, 经抗静电处理, 不易沾附灰尘, 抗紫外线处理, 日光灯长期照射保证不变色。

（8）吸顶灯特殊要求

灯体采用聚合碳纤维或多元树脂，光源为 LED 灯；玻璃罩采用耐冲击聚合碳纤维；安装方式为吸顶式安装。

（9）户外投光灯（LED）技术要求

产品材质高纯度铝制反射器，高强度钢化玻璃罩，高效率恒流电源。

户外安装时采用不锈钢灯杆，壁厚不小于 5mm。高度根据图纸要求购置。厂家应进行二次设计，灯杆与灯具配合协调美观。

防护等级：防水防尘灯具、防护等级为 IP65

（10）普通事故照明灯技术要求

普通事故照明灯以 LED 灯为主，技术要求同 LED 灯，灯具内自带蓄电池采用镍氢电池，可连续充放电 500-1000 次，应急转换速度在 0.1S-0.4S 之间；采用集成电路控制，有完善的过充电，过放电保护电路，有效地保护灯具。应急放电时间不小于 90 分钟。

2.2 LED 灯具技术要求

1) 范围及要求

本部分技术要求适用范围：户外照明灯，设备区走廊内照明灯。所有灯具均为 LED 成套产品。LED 成套灯具应包含灯体（壳）、光源、驱动电源、电器连接部分的电线和套管等设备及其配套的安装支架。

2) 环境条件

本工程采用的灯具使用环境要求见下表：

指标地点		设备区走道	户外
温度	工作（℃）	-5～+40	-25～+60
	储存（℃）	-15～+55	-15～+60
湿度	25℃	日平均值不超过 95% 月平均值不超过 90%	
机械冲击（J）		10	10

投标人提供的主要设备应满足上述工作环境要求，并可提供相关权威机构出具的测试报告。

3) 设计照度要求

场所	平均水平照度（lx）	参考平面	显色性	应急照明照度（lx）
设备区通道	200	地面	80	5
户外	10	地面	80	-

4) 一般要求

（1）额定电压：220V±10%（AC）

（2）额定频率：50Hz±2Hz

（3）额定功率：

照明 LED 灯具采用 30W（具体功率投标人可根据本招标文件中的技术要求，结合所选灯具配光曲线自行配置，设计确认），IP65 灯具。

设备区走道内照明 LED 灯具采用带防护罩 1X18W（具体功率投标人可根据本招标文件中的技术要求，结合所选灯具配光曲线自行配置，设计确认）。

(4) 壳体及灯罩材质:

壳体采用压铸铝或铝合金,灯罩采用高科技表面喷涂工艺,耐腐蚀,可以在高潮湿和各种腐蚀性等恶劣环境下长期使用。灯罩具有良好的散热能力。

(5) 高透光率散光材料及光学设计,使光线均匀,无眩光。按照标准要求,选用阻燃、低烟、无卤、无毒的材料。

(6) 成套灯具包括灯体、LED 光源及附件均通过权威机构出具安全认证书(如 3C, CQC, UL, CE, EK 等)。光源采用绿色环保白光 LED,使用寿命满足 4 万小时以上;保证灯具使用寿命 15 年以上。

(7) 灯具整体或部件耐温等级不低于 B 级(130℃),散热设计应科学合理。

(8) 电缆夹层灯具的防护等级为 IP65。

(9) 灯具亮度除应满足亮度曲线法的限制要求外,还应满足 GB50034-2013《建筑照明设计标准》中的关于最小遮光角以及悬挂高度的规定。

(10) 灯具应具有足够的绝缘电阻和介电强度,具体数值以及试验方法参见 GB7000.10-2008《固定式通用灯具安全要求》的相关要求。

(11) 灯具的带电部件与临近的金属件之间有足够的间隙,爬电距离和电气间隙满足 GB7000.10-2008《固定式通用灯具安全要求》中表 11.1 以及 11.1 的规定。

(12) 灯具的耐久性试验和热性试验应按照 GB7000.10-2008《固定式通用灯具安全要求》的相关规定。

(13) 灯具的耐热、耐火和耐电痕应满足 GB7000.10-2008《固定式通用灯具安全要求》第 15 章节的要求。

(14) 所有灯具,功率因数不低于 0.9。

(15) 元器件:密封圈为硅橡胶密封圈,确保在高温环境下不会变色。灯具透明件要进行防眩处理,保证光线柔和,照度均匀,无眩光,避免工作人员产生不适和疲劳感。

(16) 一体化和多重防震结构设计,能够确保灯具在高频、多频环境中长期无故障工作,灯具密封好,可防水喷溅(要求投标人在现场安装时作实物防水试验),且灯具具有优良的散热性和耐高低温性能,在规定的环境温度下长期稳定工作。

(17) 所有灯具及其配件要求坚固耐用,满足地铁震动的使用条件。在使用期内无人损坏情况下不变形,防护等级及电器绝缘不降低。

5) LED 光源及驱动电源专项要求

(1) LED 器件技术指标

采用功率型 LED,单颗额定功率 0.2W~3W;

允许工作结温 $\leq 145^{\circ}\text{C}$;

最大工作壳温(Max Case Temperature) $\geq 80^{\circ}\text{C}$;

单颗 LED 的发光效率 $\geq 80\text{lm/W}$;

PN 结至封装底座的热阻: $< 12^{\circ}\text{C/W}$;

1W 单颗 LED 额定工作电流 350mA,正常长时间工作电流不大于 320mA;

灯具与器件装配后,在 25°C 时,稳定工作后,LED 器件的壳温 $\leq 45^{\circ}\text{C}$;

单颗 LED 使用寿命 $\geq 50000\text{h}$;

整批 LED 产品色温必须一致,色温在 3300K~5300K 范围内可选,具体设计联络确定。

单颗 LED 使用 50000h 故障率 $< 1\%$;并提供此部分出厂检验报告。

成品 LED 灯具在工作环境中使用 4000h,光衰 $< 5\%$;

LED 光源接合点温度必须得到有效控制,LED 在接合点温度不得超过 80°C 。

抗静电能力: $\geq 8\text{kV}$ (人体模式 HBM)。

色容差: ≤ 3.5 ;

（2）LED 器件检验及要求

单颗 LED 在进入应用产品制作工艺前，必须进行全面彻底检测，确保主要技术指标满足上述技术要求并提供单颗 LED 的 CQC 或等效检测认证证书或报告。

投标人提供第三方检测单位连续 2000~4000h 的老化测试（额定电流条件）报告，要求指标不低于上述技术要求。

（3）驱动电路技术要求

驱动电源采用恒流源集成电路，采用耐高温器件，最大程度延长其寿命；驱动电源的效率不小于 85%。

整灯电路应满足规定工作环境下稳定工作，满足 5 年内（每天点亮 17 小时）LED 光源及电路故障率（即死灯比例）不高于 5%。

整体电路应满足在温度 60℃ 及湿度 90% 的极限环境条件下，可连续工作不小于 1000 小时。

整灯电路工作应满足规定工作环境条件下，储存 5 年以上不发生外观变化（密封胶老化或脱落，电路板变形、起泡、龟裂，焊点锈蚀、松动，电路电气性能劣化等）。

LED 电路基板的覆铜厚度、覆铜抗剥强度、弯曲强度、热膨胀系数等物理指标，以及介电常数、表面电阻等电气性能指标应不低于国家标准 GB/T4725 的指标要求。

2.3 消防应急照明和疏散指示系统

本工程设集中型消防应急照明系统，采用集中型控制器、自带电源型应急照明灯具，应急照明控制器设在消防控制室。系统能够对所有系统内设备进行巡检，并将状态实时传送至 FAS 系统；并能接收主所 FAS 系统发送的火灾报警信息。当应急照明控制器与集中电源的通信中断时，集中电源应连锁控制其配接的非持续型照明灯的光源应急点亮、持续型灯具的光源由节电点亮模式转入应急点亮模式。在非火灾状态下，系统主电源断电后，集中电源应连锁控制其配接的非持续型照明灯的光源应急点亮、持续型灯具的光源由节电点亮模式转入应急点亮模式；当正常照明供电电源失效时，系统应能自动点亮失电区域的消防应急照明灯具；系统电源线和信号线需采用无卤低烟耐火电缆，钢管、接线盒等应采取防火处理措施，系统线路接头及预埋管出线口应进行防水处理。

1) 系统性能及要求

（1）系统内产品必须符合 GB17945-2010《消防应急照明和疏散指示系统》要求。并取得公安部消防产品合格评定中心颁发的 CCCF 证书和国家消防电子产品质量监督检验中心颁发的型式检验报告。

（2）系统采用非集中电源集中控制型消防应急照明和疏散指示系统，由应急照明控制器（系统主机）、应急照明配电箱、非集中电源集中控制型标志灯、非集中电源集中控制型照明灯及系统通讯线、电源线组成，并保证系统可靠性和兼容性。

（3）应急照明控制器（系统主机）应对控制器自检功能、操作级别、主、备电源的自动转换功能、故障报警功能、消音功能、一键检查功能进行检查并记录，控制器的功能应符合现行国家标准《消防应急照明和疏散指示系统》GB17945 的规定。

（4）消防应急照明和疏散指示系统 24 小时不间断对终端进行巡检，每个终端设备有独立的地址编码，可与控制器通过总线进行通讯，系统内任一设备或灯具发生故障时，主机发出声光报警信号，并报出灯具故障状态及坐标点，提醒工作人员在第一时间进行维护，确保建筑内应急疏散设备的正常工作。

2) 应急照明控制器（控制主机）主要设备技术要求

（1）应急照明控制器应由控制器主机、消防联动模块、后备电源模块和终端显示屏等组成。

（2）控制器主机应为高可靠性工业控制计算机，人机界面采用液晶显示屏，中文汉字显示，实时显示所有设备及灯具的工作及故障状态。控制器应能远程手动或自动控制疏散标志灯具的工作状态。

- (3) 控制器主机输入消防电源 AC220V 50Hz。
- (4) 主机采用壁挂式安装，尺寸不大于 600（宽）*800（高）*300（厚）防护等级不低于 IP30。
- (5) 应急工作时间不低于 180 分钟。
- (6) 控制器能保存系统运行时的日志记录，并有自动数据备份功能。
- (7) 控制器主机其它应满足 GB17945-2010 关于集中控制器要求。
- (8) 外部通信要求：
控制器主机具备同时与 FAS/BAS 通讯的接口要求，通过 RS485/RS232 与车站 FAS 系统通信，同时具备采用干接点接口方式或通信接口与 BAS 系统进行连接。
- (9) 内部通信要求：

可提供不低于 4 路通信回路。每路通信回路可接容量不低于 32 个应急照明集中电源。需满足远距离与集中电源通信的接口要求。

3) 疏散指示标志灯

额定工作电压为安全电压 DC36V，采用宽电压范围设计，灯具输入电压范围在 DC18V~DC36V 之间，均能正常工作；

灯具具有独立地址编码，能实时监测灯具的状态，接收和执行系统的控制指令，并能向系统上报各种报警故障信息和灯具的运行状态；

灯内自带蓄电池采用镍氢电池，可连续充放电 500-1000 次，应急转换速度在 0.1S-0.4S 之间；采用集成电路控制，有完善的过充电，过放电保护电路，有效地保护灯具。应急放电时间不小于 30 分钟；

光源采用白色 LED，光通量不应小于 50lm，光源符合长寿原则（≥50000h），灯具配光曲线采用宽配光曲线，且灯具效能不低于 80lm/W；

在隧道内或潮湿场所安装的灯具，防护等级不低于 IP65，其他场所不低于 IP30。

4) 疏散诱导标志灯

疏散诱导标志灯外壳及框架结构采用铝合金型材或不锈钢材质，外壳应选用不燃材料和难燃材料制造，具有防潮、防腐功能；导光板须采用高性能均光材料，光线均匀，面板应能承受机械损伤而不致碎裂。壳体颜色在设计联络期间确定，与建筑装修整体协调一致，投标人应能满足招标人要求。

环境温度为 25℃±3℃条件下，灯具的内置变压/稳压装置等发热元部件的表面最高温度不超过 90℃。并在投标文件中详细说明其技术参数、生产厂家。

标志灯文字笔划宽度应不小于 10mm，且分辨清晰；图形外形尺寸不应小于 100mm；辅助文字笔划宽度可自行设计；文字标志不宜单独采用汉字以外的其他文字（楼层显示标志灯除外）。其图形、文字应选用 GB17945-2010 附录 A 方式。

消防应急标志灯颜色组合及亮度要求：消防应急标志灯标志的颜色为绿色和白色组合，其表面最小亮度不小于 90cd/m²，最大亮度不大于 300cd/m²，消防应急标志灯从主电源转换到应急电源供电时其光通量不低于光源在额定电压时光通量的 70%。且最大亮度与最小亮度比值应不大于 10。灯具（嵌墙、吊挂型）尺寸不小于：400mm 长×130mm 宽×30mm 厚，防护等级：≥IP65。

疏散诱导标志灯外观须平整、光洁、无锈蚀和明显划痕；面板牢固，色泽均匀，无色差；表面无腐蚀、涂覆层剥落和起泡现象，无变形、明显划伤、裂痕、毛刺等机械损伤。内壁及端口无毛刺。紧固部位无松动，结构稳固，不变形。

疏散诱导标志灯应结构合理、安装方便。灯具各部件与灯具本体联结应紧固，且不会松动。灯具的散热设计应满足灯具 24 小时连续运行。灯具内部各部件布局应满足电器安装要求。灯具应有良好的防护性能，灯具外壳应具有防腐功能。

5) 消防应急灯

防护等级: IP30

防腐等级: WF2

防爆标志: ExdIICT4

应具有材料不老化、散热快、抗冲击、稳定性高,寿命长等特点。

壁挂安装。输入电压 36V, 充电时间<24h, 应急转换时间<0.5sec, 采用 LED 光源。

灯具内若自带蓄电池采用镍氢电池, 可连续充放电 500-1000 次, 应急转换速度在 0.1S-0.4S 之间; 采用集成电路控制, 有完善的过充电, 过放电保护电路, 有效地保护灯具。应急放电时间不小于 60 分钟。

6) 其他要求

灯具在应急状态下, 应不受主电供电线路短路、接地故障影响。

灯具在处于未接入光源、光源不能正常工作或光源规格不符合要求等异常状态时, 内部元件表面最高温度不应超过 90℃, 且不影响电池的正常充电。光源回复后, 灯具应能正常工作。

消防应急灯、疏散指示灯和疏散诱导标志灯各项技术参数、技术指标应满足 GB 17945-2010 《消防应急照明和疏散指示系统》要求。产品应符合相关国家标准。产品必须选用通过公安部消防电子产品质量监督检验中心认可检验的产品。

7) 软件及功能

(1) 控制软件基于 windows 操作系统, 监控直观, 操作方便快捷;

(2) 具有建筑平面图显示功能, 并能显示所有灯具的地理位置及工作状态;

(3) 管理人员能通过中央监控室内的主机对系统进行监控管理;

(4) 采用全中文图形操作界面;

(5) 具有报警管理, 日程表、历史一记录、密码保护、中文菜单式及图形化多功能编程软件;

(6) 可根据需要, 设定控制区域及操作管理权限。

8) 图纸深化

最终方案及施工图纸须由中标的生产厂家负责深化, 需确保深化方案符合现行国家规范及地方标准要求。

9) 铭牌及标识

铭牌应装在明显易见之处。装置的所有铭牌标字应耐久清晰、不易磨损腐蚀。铭牌的型式与外形应符合国家有关标准。铭牌至少标识以下内容:

(1) 型号和名称

(2) 制造厂厂名或商标

(3) 出厂编号

(4) 主要技术参数(额定电压、额定容量等)

(5) 关键执行标准

(6) 制造年、月等

供货时, 同步提供消防产品身份标识(粘贴盖章), 并进行专门交接。

装置应具有安全警示标识; 装置内每个设备组件均应有明确的铭牌及标识; 箱面上应有模拟图及设备工作位置等必要的标识; 箱内各个模块之间的连接电线、电缆及通信线均应有明确的标识。

2.4、供货范围

1) 合格供货商如需采用外购产品时, 应提供与外协厂的分包协议, 协议应包括供货、技术支持、售后服务等内容。

2) 现场服务:

投标人在设备安装过程，应有专门技术人员进行现场指导。对于需要专门技术和技能进行安装的设备和装置，应在投标人严格的技术人员监督下进行安装。如在投标人指导下设备安装和调试出现故障和意外，投标人应承担责任。

3) 投标人应在安装过程中，积极与施工单位配合，作好技术服务，完成自己的合同义务。

2.5、试验与验收

(1) 型式试验

对于成熟的系列生产的产品和标准产品，投标人应提供该产品有效的国家权威部门的型式试验报告及国家强制性产品认证（CCC）试验报告。

型式试验包括但不限于：

一般检查

温升试验

蓄电池组容量实验

事故放电能力试验

过负荷特性试验

充电装置限流实验

保护电路有效性试验

蓄电池自动充电曲线实验

显示及测量精度试验

噪声的测定

防护等级试验

报警功能试验

抗高频干扰及电磁兼容性能试验

绝缘特性试验

电压调整装置试验

短路耐受强度试验

跳闸特性试验

电气间隙、爬电距离检验

(2) 出厂试验

出厂试验包括以下试验内容但不限于此。

一般检查

通电操作试验

介质强度试验

工频耐压试验

电池组容量试验

电压调整功能试验

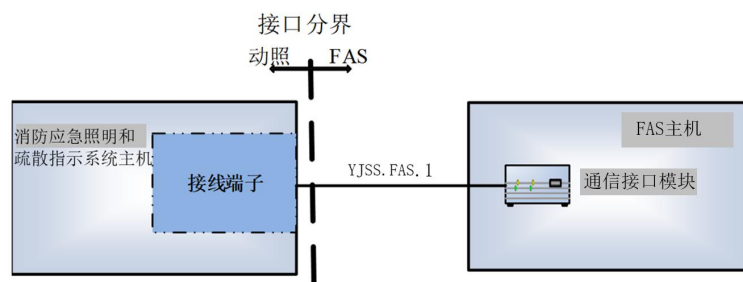
报警功能试验

监控装置显示及测量功能试验

接地连续性的测试

2.6 消防应急照明和疏散指示系统与火灾自动报警系统接口技术要求

(1) 接口界面



消防应急照明和疏散指示系统与 FAS 接口分界图

(2) 接口责任

编号	位置	接口责任			接口类型
		机电施工单位	FAS		
			设备供货商	消防施工单位	
YJSS .FAS .1	消防 应急 照明 和疏 散指 示系 统主 机端 子排	1. 提供通信接口； 2. 接受 FAS 控制信号； 3. 完成控制回路的电气连接，实现控制/返信功能； 4. 配合消防施工单位接线以及 FAS 系统的接口测试及现场调试。	1. 点表的初步讨论和审核； 2. 提供控制信号，接收返信信号； 3. 负责接口测试及调试； 4. 负责接口功能联合调试。	1. 提供从 FAS 模块箱到消防应急照明和疏散指示系统主机接线端子带标识的电缆，并负责该电缆的敷设、成端、连通及 FAS 专用孔洞的防火封堵等； 2. 配合接口测试及调试。	1 处通信口

(3) 接口点表

序号	I/O 点名	信号方向	数据描述		信号类型	接口类型
			触点闭合 (1)	触点断开 (0)		
1	综合故障	指示应急照明和疏散指示系统主机 → FAS	综合故障报警	无意义	无源保持信号	通信
2	变电站火灾信息	FAS → 消防应急照明和疏散指示系统主机	开启照明	无意义	有源保持信号	通信
3	变电站应急照明系统状态反馈	消防应急照明和疏散指示系统主机 → FAS	变电站应急照明开启	变电站应急照明未开启	无源保持信号	通信

4	变电站疏散指示系统状态反馈	消防应急照明和疏散指示系统主机 →FAS	变电站疏散指示系统开启	变电站疏散指示系统未开启	无源保持信号	通信

3、消防电源监控系统

消防设备电源监控系统由监控主机、中继器、信号传感器及探测器、现场总线及专用软件等整套设备的安装及调试，室内、外总线的选型及敷设。

投标人应在投标文件中提供以下内容：

1) 所选消防设备电源监控系统制造商所投产品，必须是公安部消防电子产品质量监督检验中心认可检验的产品。

2) 所选消防设备电源监控系统制造商须提供承诺书，承诺无条件配合招标人对图纸进行深化设计工作。同时承诺负责提供相关现场施工技术支持和负责整个系统的调试，并配合消防调试及消防验收。

3) 规范与标准

本监控设备及其零部件的设计、制造、试验和验收除了应满足本用户需求书的要求外，还应符合但不限于如下标准，所有采用的标准都要考虑采用最新版本的可能性。

《消防产品一致性检查要求》	GA1061-2013
《消防设备电源监控系统》	GB28184-2011
《消防控制室通用技术要求》	GB25506-2010
《消防电子产品检验规则》	GB 12978-2003
《消防电子产品防护要求》	GB 23757-2009
《消防电子产品环境试验方法及严酷等级》	GB 16838-2005
《建筑设计防火规范》	GB 50016-2014
《火灾自动报警系统设计规范》	GB 50116-2013
《消防设备电源监控系统》	10CX504

中华人民共和国所颁布的其他现行的国家和行业规范、标准。

当地所颁布的其他现行的规范、标准。

4) 系统组成

消防设备电源监控系统由监控主机、中继器、信号传感器及探测器、现场总线及专用软件等部分组成。监控主机设置在消防控制室，信号传感器及探测器设置在消防专用风机回路及消防负荷配电箱、FAS、消防泵、应急照明配电箱。

5) 系统功能

消防设备电源监控系统整体要求结构简单、安装方便，工作稳定可靠。

设备现场采用高灵敏度信号传感器，对被监测的消防设备的电源状况进行实时自动巡检、监测，通过测量记录该电源的工作状态，判断消防设备电源是否存在中断供电、过压、欠压、过流、缺相等故障；在消防室内设置独立的消防设备电源监控主机，传感器检测到的数据通过总线上传至消防设备电源监控主机上集中显示，声光故障报警提示工作人员及时进行现场的检查和处理以排除故障隐患，使消防设备电源始终处于正常工作状态，最大限度地保障消防设备的可靠运行。

6) 技术方案及设备参数

投标人应根据招标人提供的以下主要技术要求，在投标文件中提出可行的技术方案、网络图及合理的设备配置供设计人确认。投标人提供的消防设备电源监控系统应是一个满足功能需要的完整的系统，即所有硬件和软件配置均由投标人负责。

7) 系统监控主机

消防设备电源系统监控主机除必须满足国家标准 GB28184-2011《消防设备电源监控系统》的要求外，还应满足以下要求：

- (1) 消防设备电源监控系统的主机在外电（消防专用电）中断的情况下，必须可以提供自身设备和系统的供电达 8 个小时以上。现场的信号传感器采用 DC24V 安全电压，由监控系统主机供电。
- (2) 输出回路可通过中继器灵活扩展，适应建筑复杂多变的要求。
- (3) 采用非开放式的运行模式，系统内自行管理，对外单向传送信息。
- (4) 采用集中供电方式，给现场传感器提供 DC24V 安全电压供电，有效的保证系统的稳定性、安全性。
- (5) 实时监测所有被监控设备主、备电源的工作状态和故障报警信息，并将工作状态和欠压报警信息传输给图形显示装置。
- (6) 和传感器、中继器之间采用国际通用总线通讯，总线传输距离不小于 2000m。
- (7) 10 寸高分辨率彩色 LCD，全中文及图形显示，全屏触摸输入，高亮 LED 指示灯。
- (8) 对外通信具备 RS485/以太网接口和干接点接口两种方式。
- (9) 通信总线不少于 4 路，每条总线最大可容纳 64 台传感器。
- (10) 系统具备声、光报警功能，并能显示报警地址和故障类型。
- (11) 系统设置 3 个安全操作级别，适用于不同级别操作人员分级操作。
- (12) 系统存储报警记录不小于 100000 条，并具备打印输出功能。
- (13) 安装方式采用壁挂式（或个别站柜式，需满足一体化要求），具体安装方式设计联络时确定。

8) 信号传感器

信号传感器除必须满足国标 GB28184-2011《消防设备电源监控系统》的要求外，还应满足以下要求：

- (1) 监测消防设备主、备电源的工作状态；
- (2) 监测消防设备主、备电源过压、欠压、缺相、过流等故障；
- (3) 监测消防设备主、备电源中断供电故障；
- (4) 采用 DC24V 工作电压，确保系统及人身安全；
- (5) 以直接压接方式采集电压信号，误差小于 1%；
- (6) 2 路开关量输入信号采集；
- (7) 报警延时 0~60s 可调，现场可设定；
- (8) 欠压（60%~100% 可设定），过压（100%~120% 可设定），过流（100%~120% 可设定）；
- (9) 标准 35mm 导轨式安装。

9) 接口要求

消防设备电源监控系统主机设置在消防控制室，信号传感器及探测器设置在消防负荷进线、消防专用风机回路及消防负荷配电箱、FAS、消防泵、及应急照明配电箱内。

消防设备电源监控系统的信号传感器及探测器由该投标人采购。配电箱厂家负责将信号传感器及探测器装设在柜（箱）内并预留消防电源监控系统通信线的条件和电源接引条件。柜（箱）厂应提供满足安装要求和适用功能要求的柜（箱）体，具体安装要求在设计联络时确定。

接口内容：安装信号传感器及探测器；提供传感器电源

10) 试验

(1) 型式试验

监控报警功能试验

控制输出功能试验
故障报警功能试验
自检功能试验
电源功能试验
高温（运行）试验
低温（运行）试验
恒定湿热（运行）试验
绝缘电阻试验
耐压试验
报警信号过输入适应性试验

（2）出厂试验

出厂试验应包括以下内容：

监控报警功能试验；
控制输出功能试验；
故障报警功能试验；
自检功能试验；
绝缘试验；
抗干扰试验；
电源功能试验。

11）标志

（1）产品标志

每台监控设备均应清晰地标注下列信息：

制造厂名称、地址；
产品名称；
产品型号；
产品主要技术参数；
制造日期及产品编号；
执行标准号。

（2）质检标志

每台监控设备均应有质量检验合格标志。

4、低压电力电缆及控制电缆

电缆的设计、制造、试验、验收除了应满足本技术规格书的要求外，还应符合但不限于如下标准：

《质量管理体系要求》 GB/T19001-2008 ISO9001: 2008

《环境管理体系要求及使用指南》 GB/T 24001-2004 ISO14001: 2004

《测量管理体系测量过程和测量设备的要求》 GB/T 19022-2003

《额定电压 1kV（Um=1.2kV）到 35kV（Um=40.5kV）挤包绝缘电力电缆及附件额定电压 1kV（Um=1.2kV）和 3kV（Um=3.6kV）电缆》 GB/T12706.1-2008

《电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验垂直安装的成束电线电缆火焰垂直蔓延试验试验装置》 GB/T 18380.31-2008、 IEC60332

《在火焰条件下电缆或光缆的线路完整性试验试验装置火焰温度不低于 750℃ 的单独供火》 GB/T 19216.11-2003

《在火焰条件下电缆或光缆的线路完整性试验试验步骤和要求额定电压 0.6/1.0kV 及以下电缆》 GB/T 19216.21-2003

《电线电缆电性能试验方法》GB/T3048-2007

《电缆的导体》GB/T3956-2008

《在火焰条件下电缆或光缆的线路完整性试验》GB/T19216-2003

《电力工程电缆设计规范》GB50217-2007

《建筑设计防火规范》GB50016-2006

《土方机械电线和电缆识别和标记通则》GB/T 22353-2008

《取自电缆或光缆的材料燃烧时释出气体的试验方法卤酸气体量的测量》GB/T17650.1-1998

《取自电缆或光缆的材料燃烧时释出气体的试验方法用测量 pH 值和电导率来测定气体的酸度》GB/T 17650.2-1998

《电缆或光缆在特定条件下燃烧的烟密度测定试验步骤和要求》GB/T 17651.2-1998

《电缆和光缆在火焰条件下的燃烧试验垂直安装的成束电线电缆火焰垂直蔓延试验试验装置》GB/T 18380.31-2008

《在火焰条件下电缆或光缆的线路完整性试验试验步骤和要求-额定电压 0.6/1kV 及以下电缆》GB/T 19216.21-2003

《电线电缆交货盘》JB/T 8137-1999

除本规格书中规定的技术参数和要求外，其余均应遵循最新版本的国家标准（GB）、电力电工行业标准。若投标人采用除上述之外的其它被承认的相关国内、国际标准，应明确提出并经招标人批准后方可采用。

4.1 使用环境及条件

(1) 环境温度：-15℃～+45℃（室内）；-25℃～+55℃（室外）

(2) 海拔高度：≤1000m

(3) 相对湿度：日平均值不超过 95%（25℃），月平均值不超过 90%（25℃）。在高湿期内可能凝露，投标人应采取措施防止凝露对设备的危害。

(4) 地震裂度：≤8 度，水平加速度 0.2g

(5) 震动：f<10Hz 时，振幅为 0.3m；10Hz<f<150Hz 时，加速度为 0.1g

(6) 系统标称电压 U₀/U 0.6/1kV

(7) 系统最高运行电压 U_m 1.2kV

(8) 系统频率 50Hz

(9) 电缆导体的额定运行温度 90℃

(10) 短路时电缆导体的最高温度 250℃

(11) 短路时间不超过 5s

(12) 电缆弯曲半径

项目	单芯电缆		三芯电缆	
	无铠装	有铠装	无铠装	有铠装
安装时的电缆最小弯曲半径	20D	15D	15D	12D
靠近连接盒和终端电缆的最小弯曲半径（但弯曲要小心控制，如采用成型导板）	15D	12D	12D	10D

注：D 为电缆外径

4.2 敷设条件

敷设环境主要采用电缆桥架敷设、暗敷。

4.3 技术条件

1) 导体

(1) 导体采用无氧圆铜丝绞合压制而成,其性能和外观符合 GB/T3956 的规定。

(2) 导体表面光洁、无油污、无损伤绝缘的毛刺、锐边,无凸起或断裂的单线。

2) 耐火层(耐火电缆)

电缆导体外重叠绕包两层耐火云母包带,云母包带的厚度应符合国家相关标准,云母包带绕包时的重叠率及材质应确保电缆达到国家标准规定的 B 类耐火要求。

3) 绝缘

(1) 绝缘采用交联聚乙烯(XLPE)绝缘材料,其性能符合 GB12706.3 的规定。

(2) 绝缘标称厚度应符合 GB12706.3 的要求,绝缘厚度平均值不小于规定的标称值,绝缘任一点最薄点的测量厚度不小于标称值的 90%减去 0.1mm,绝缘线芯的识别标志符合 GB6995.5 的规定。

4) 成缆

电缆成缆的填充材料采用非吸湿性材料,紧密无空隙,成缆后缆身外形圆整。填充料的材质应确保电缆达到 B 类阻燃要求。

5) 隔离层

隔离层为缆芯外采用非吸湿性包带轧紧,使电缆外形圆整。同时包带材料应不影响电缆 B 类阻燃的实现。

6) 非金属外护套

护套采用低烟无卤护套料,具有阻燃或耐火性能(详见工程量单及附图要求),表面光洁、圆整,其标称厚度和性能符合 IEC60502、GB12706.3、GB12666 的规定,任一点最小厚度不小于标称值的 85%减去 0.1mm。

外护套表面紧密,其横断面无肉眼可见的砂眼、杂质和气泡以及未塑化好和焦化等现象。

外护套材料的机械性能应优越,在使用中不得有外护层开裂、弯曲不良等现象。

外护套材料采用低烟无卤护套料,护套材料应具有防白蚁、防鼠咬特性,添加的防白蚁、防鼠咬母料应为无毒材料。

7) 电缆标志

(1) 电缆绝缘线芯识别标志应符合 GB6995 的规定。

(2) 成品电缆的护套上有制造厂名、产品型号、额定电压和自然数字计米的连续标志,前后两个完整连续标志间的距离小于 500mm,标志字迹清楚,容易辨认、耐擦。

上述要求仅是对电缆提出的基本要求,供应厂家应以确保电缆达到 B 类阻燃及低烟(透光率达 80%以上)、无卤为准则,以成熟的工艺和合理的结构保证电缆的综合优越性能。

8) 变电站电缆型号

低压进线电缆选用 ZR-YJY-0.6/1kV 阻燃交联聚乙烯绝缘聚乙烯护套铜芯电力电缆,其工作温度为 90℃;消防回路进线采 WDZN-YJY-0.6/1kV 低烟无卤阻燃耐火交联聚乙烯绝缘聚乙烯护套铜芯电力电缆;至潜水泵的出线选用橡皮护套型防水电缆,由设备自带。低压进线电缆选用 ZR-YJY-0.6/1kV 阻燃交联聚乙烯绝缘聚乙烯护套铜芯电力电缆,其工作温度为 90℃;消防回路进线采 WDZN-YJY-0.6/1kV 低烟无卤阻燃耐火交联聚乙烯绝缘聚乙烯护套铜芯电力电缆;至潜水泵的出线选用橡皮护套型防水电缆,由设备自带。以上电缆皆为 B 级。

4.4 试验

1) 电缆在制造、处理、试验、检验过程中,招标人有权监造和见证,投标人不得拒绝,招标人的此行为不免除卖方对产品质量的责任。

2) 出厂试验

每批电缆出厂前,按本技术规范要求进行出厂试验。出厂试验报告除附在电缆盘上以外,并送三份原件给招标人。

(1) 导体直流电阻试验

导体直流电阻试验在每一电缆所有导体上进行测量，符合 GB/T3956 的规定。

(2) 交流电压试验

按 GB12706.3 的相关规定施加工频电压 3.5kV，时间为 5 分钟，不发生击穿。

(3) 阻燃试验

按 GB/T18380.3 的相关规定通过阻燃试验。

(4) 烟密度试验

按 GB/T17651.2 规定的烟密度试验，透光率不应小于 60%。

(5) 耐火试验

按 GB/T19216.11 规定的要求通过耐火试验。

(6) 卤素含量试验

按 GB/T17650.2 规定的燃烧气体的腐蚀性试验，pH 值不小于 4.3，电导率不大于 10μS/mm。

(7) 防水防潮试验

电缆具有防水、防潮性能，并应符合国家相关标准。

4) 型式试验

卖方提供的产品系列均已通过国家相关质量检测部门的型式试验和主管部门的产品鉴定。

4.5 包装储运

1) 在电缆最大交货长度的范围内根据安装单位提供的任何长度的电缆盘交货。

2) 交货前提交一份允许弯曲半径，导体直流电阻等电气性能参数。

3) 产品由卖方的检查部门检查合格后方可出厂，每个出厂的包装件上附有产品质量合格证和质保书，产品试验报告和安装使用说明书。

4) 电缆包装在符合 GB4005 规定的电缆盘上交货，电缆盘能经受所有在运输、现场搬运中可能遭受的外力作用。电缆盘能承受在安装或处理电缆时可能遭受的外力作用并不会损伤电缆及盘本身。电缆端头可靠密封。电缆盘不含在投标费内，使用完成后厂家可收回。

5) 每一交货盘上将标明：厂名或商标、电缆型号及规格、长度、毛重、正确旋转方向及制造年月和标准编号。

6) 交货长度

(1) 电缆的交货长度不小于 1000m。

(2) 允许根据双方协议长度交货。

(3) 长度计量误差应不超过±0.5%。

四、通风、空调与采暖系统主要设备材料技术要求

(一) 主要设备及材料技术要求

表 1 天津市地铁 6 号线工程（梅林路站～咸水沽西站）货物需求及供货范围一览表

序号	设备材料名称	型号及规格	单位	数量	备注
1	挂式电暖器	无油型，带温度控制功能，2000W	台	7	
2	轴流风机 1#	风量 4000m ³ /h，全压 150Pa，转速 1420rpm，功率 0.24kW，噪音 69dB	台	7	
3	轴流风机 2#	风量 5000m ³ /h，全压 130Pa，转速 1420rpm，功率 0.24kW，噪音 69dB	台	10	
4	轴流风机 3#	风量 2500m ³ /h，全压 90Pa，转速 980rpm，功率 0.25kW，噪音 67dB	台	2	
5	屋顶风机 1#	风量 18500m ³ /h，全压 460Pa，转速 720rpm，功率 2.2kW，噪音 70dB	台	4	

6	换气扇	风量 900m ³ /h, 转速 1275rpm, 功率 0.02kW, 噪音 40dB	台	1	
7	2 匹壁挂空调	制冷量 5.0kW, 制热量 6.1kW, 功率 1.8kW	台	1	能效等级不低于 2 级
8	5 匹柜式空调	制冷量 12.5kW, 制热量 13.5kW, 功率 7kW (含电辅热)	台	5	能效等级不低于 2 级
9	10 匹柜式空调	制冷量 25kW, 制热量 27kW, 功率 14kW (含电辅热)	台	4	能效等级不低于 2 级
10	消防专用排烟风机	风量 36000m ³ /h, 全压 450Pa, 转速 1450rpm, 功率 5.5kW, 噪音 86dB	台	1	
11	排烟防火阀	1000x500 280℃熔断关闭	个	2	
12	排烟防火阀	1000x250 280℃熔断关闭	个	2	
13	防火排烟口	600x600 常闭, 火灾时打开, 280℃熔断关闭	个	6	
14	镀锌钢板	δ =1.2mm	m ²	15	以实际发生为准
15	镀锌钢板	δ =1.0mm	m ²	200	以实际发生为准
16	凝水管	UPVC DN25	米	50	以实际发生为准
17	空调安装附件	包括冷媒管、各种阀门/连接部件等	项	1	以实际发生为准

1、风机

风机主要运用于电气设备间通风及过道排烟。

投标人须承诺, 所提供的风机及其控制器必须无条件满足 BAS/FAS 对接口的要求, 若不能满足 BAS/FAS 的监控要求, 则无偿更换相关设备元件, 直至达到有关专业监控要求。

设备、材料对于国家有 CCC 强制性认证要求的产品及元器件必须在投标时同时提供 CCC 认证证书; 对于国家或地方有消防产品生产许可、审批要求的产品必须在投标时同时提供相关证明材料 (CCCf)。本标段选用的防雷产品具有国家资质认证的雷电防护装置测试中心相关检测报告。若投标人提供的产品或选择的供货商不满足国家或地方相关规定要求时, 招标人有权要求投标人进行调整, 并不得因此增加合同费用。对于本系统中所使用的软件不得对用户账号及密钥设置使用期限, 必须为永久可用, 并在系统交接时将用户账号和管理员账号一并移交。针对本标段每一台设备或每一种材料, 投标人在投标文件中只能选用唯一品牌的产品, 且商务报价和技术文件应相互对应。

1.1 规范及标准

风机设计、安装及验收应执行以下标准, 但不限于以下标准, 如出现两个标准不相符合时, 按最高标准执行, 且所有标准应采用合同生效之日起的最新版本:

《一般用途轴流通风机技术条件》GB/T 13274-2006

《工业通风机用标准化风道进行性能试验》GB 1236-2000

《通风机型式尺寸参数及性能曲线》GB/T 3235-2008

《风机和罗茨鼓风机噪声测量方法》GB/T 2888-2008

《通风机噪声限值》JB/T 8690-1998

《通风机振动检测及其限值》JB/T 8689-1998

《消防排烟风机耐高温试验方法》GA 211-2009

《工业通风机现场性能试验》GB 10178-2006
《通风机转子平衡》JB/T 9101-1999
《工业通风机叶轮超速试验》JB/T 6445-2005
《通风机包装通用技术条件》JB/T 6444-2004
《风机、压缩机、泵安装工程施工图验收规范》GB 50275-2010

1.2 使用环境及条件

1) 具有排烟功能的风机应能在 280℃条件下连续有效工作 0.5 小时。

本工程涉及的室外气象参数采用天津市的室外通风气象参数。

2) 运用要求

送/排风机在正常工况运行时，能满足环境温度 $\leq 45^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $\leq 95\%$ 条件下每天 24 小时连续运行。

在正常情况下，排烟风机不作运行。当火灾发生时，排烟风机启动运行排烟，同时能在 280℃条件下连续有效工作 0.5h。

3) 仓储及安装环境要求

风机（包括电动机）应可长期仓储在 $-20^{\circ}\text{C} \leq \text{环境温度} \leq 45^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $\leq 95\%$ 条件下的环境中，一旦安装及调试完成后不需要任何处理即可投入正常运行。

1.3 技术要求

1) 一般要求

(1) 风机内外表面和部件均需做防锈、防腐处理，表面应清洁、平整、无碰伤、划痕及锈斑；漆层牢固、色泽均匀一致，无起泡、缩皱和剥落现象。

(2) 风机本体基本构成如下：马达为内置式，风机由机壳、叶轮、静叶支撑、整流罩、电机、电源接线盒等组成。风机供货范围除风机本体外还包括减振装置、紧固螺栓等紧固件、风机软接管、短管、法兰、电机过热保护、报警装置电源接线盒和安装附件等。

(3) 风机应能在 30s 内从静止状态启动达到额定转速，

(4) 整机使用寿命不少于 20 年，第一次大修前安全运转时间大于 24000 小时。

(5) 要求风机结构紧凑，且风机整体设计应考虑风机的拆卸维修，连接风机的软连接、基础固定螺栓均可灵活拆卸。

(6) 在风机机壳外表面的振动速度均方根值不超过 4.6mm/s。

(7) 风机在组装过程中，静平衡先于动平衡。风机出厂随机配备减振装置，减振效率 $>93\%$ ，其机壳振幅应符合有关标准的规定。投标人应提供与风机配套的紧固螺栓；风机出厂时随机配备减振装置、软连接、配套紧固件和软接法兰等。

(8) 有排烟功能要求的风机及相关部件需满足相应的耐高温要求，并提供国家权威机构对风机耐高温检测的报告。

(9) 风机效率应满足《通风机能效限定值及能效等级》GB19761-2009 中 1 级能效的要求，风机正常工况的工况点应处于风机高效工作区内。

(10) 在额定转速的工作区域内，风机的实测空气动力性能曲线与提供的性能曲线偏差应满足以下要求：在规定的流量、压力下，风机的流量、压力最大偏差 $\geq 5\%$ ；在接近最高效率点处，风机工况点实际效率与给定效率的最大偏差 $\leq 3\%$ ；噪声达到 JB/T8690-1998《通风机噪声限值》要求；

(11) 配用电机的接线盒设于机壳外便于操作处。

(12) 提供风机特性曲线及噪声频谱特性；

(13) 外壳上应有明显正向运转方向标志；

(14) 风机与电机的传动方式为直联方式，结构便于维护、检修。

(15) 供电为三相交流 380V、50HZ。

（16）控制方式

排烟风机及火灾补风机由消防控制室控制、就地控制两级组成，就地控制具有优先权。其他风机仅设置就地控制。

就地控制是在风机附近电控箱处进行操作。排烟及火灾补风机为一级负荷设备，由动力照明专业引双电源给其供电。

2）主要部件技术性能要求

（1）叶片与轮毂

- i) 风机动叶表面须经硬质阳极化处理或经抛光、磷化处理。
- ii) 叶片的固有频率应与风机的运转频率有足够的安全距离，避免产生共振。
- iii) 风机动叶片、轮毂均采用高强度铝合金材料（力学性能不低于 ZL114A 规定）铸造，动叶片为对称机翼形，停机叶角可调。每片风机叶片与轮毂连接应采用高强度螺栓紧固。
- iv) 风机叶片与轮毂的装配方式为静态可调，随机提供叶片定位工具。叶片角度可根据风道情况调整，使风机在高效区运行。轮毂上应有叶片角度标志。叶片顶点与机壳间任何位置都应当有适当的间隙，使之能在 $-25^{\circ}\text{C}\sim 280^{\circ}\text{C}$ 范围内热胀冷缩时不发生干涉。
- v) 叶轮需逐件进行静、动平衡校验，其平衡品质等级应不低于 G6.3 级。
- vi) 轮毂和叶片需逐件严格、认真地进行外形尺寸、重量、透视探伤检验，检验应在热处理完成后进行，记录编入完工资料。

（2）机壳与机座

- i) 机壳采用钢板制作。法兰形式应满足软接的连接形式。为增强机壳的强度，可在机壳轴向与径向增设加强筋。内外表面均需做可靠的防锈处理。
- ii) 机壳的制造精度应符合有关规范、标准要求，机壳内电机支座应有足够的强度与刚度，能承受运转产生的动负荷，并保证电机轴心与机壳中心一致，在结构上还应考虑运行维修的可能性与方便性。
- iii) 机座应有足够强度，能承受风机静负荷及动负荷。

（3）电动机

- i) 电动机应采用技术先进，使用成熟、可靠的产品。电动机形式为风冷、鼠笼式、耐湿热、耐高温型标准产品，采用电机直接驱动方式，电机暴露于空气中（排烟时电机暴露于 280°C 烟气中），风机配套电机绝缘等级不小于 H 级，防护等级 IP55。
- ii) 轴承累计运行时间 $\geq 7.5 \times 10^4 \text{h}$ ，第一次维护应在电机累计运行时间 $\geq 1 \times 10^4 \text{h}$ 后进行。
- iii) 电机应为低轴流电流（流过轴颈和轴瓦之间的有害涡流）、高功率因数的电机。风机在额定高速运转时，电机的功率因数应不低于 0.84，效率不低于 92%。
- iv) 电机的铭牌上应增加使用轴承品牌和型号内容。
- v) 功率 $\geq 22 \text{ kW}$ 的电机润滑形式采用注油管、排油管的外部注油形式，功率 $< 22 \text{ kW}$ 的电机润滑形式由投标人自行考虑且需满足规范、标准及招标文件对电机、相关部件及风机整体的要求。

采用注油管、排油管的外部注油形式的，应确保润滑油能够注入风机轴承处，长期运营后，废弃润滑油、油泥等应能顺利排除。电机注油管、排油管应采用无缝铜管，注油嘴和排油阀应采用铜质材料。轴承加油孔设于机壳外便于操作处（到货时轴承和管路中已注油）。

（4）整流罩

整流罩应采用铝合金材料或不锈钢材料。当采用铝合金材料时，其成型后最薄处厚度不低于 1.6mm，表面需经氧化处理；当采用不锈钢材料时，其成型后最薄处厚度不应低于 1.0mm。整流罩应牢固的固定，并可灵活拆卸。

（5）静叶

- i) 静叶应采用机翼型，钢板制作，表面需经热镀锌或其他耐腐蚀涂装处理。

ii) 静叶数量应与动叶片数量互成质数；并应分布均匀。

(6) 软接

i) 排烟风机本体与扩压管之间采用硅钛合成材料防火软连接，应具有良好的承压性能，密封性能和阻燃性能。

ii) 软接需配法兰，软接有效长度不小于 200mm，便于拆卸维修。软接适用风压值范围：-2500Pa 至+2500Pa。

iii) 软接具有耐高温 280℃、持续使用 0.5h 的使用要求，需提供型式检验报告，必须为通过公安部的消防检测合格证的认证产品。

iv) 与软连接接触的所有金属件锐角应倒钝、去毛刺。

v) 软接应具有良好的承压性能，密封性能和阻燃性能。保证在使用温度下不变形、不老化，材料应无粘性，容易清洁。使用寿命达到 20 年以上。

vi) 抱箍采用不锈钢带，不锈钢带宽度不小于 40mm、厚度不小于 1.2mm，紧固螺栓也应采用不锈钢螺栓。

(7) 接线盒

i) 风机接线盒内应具有足够的电气安全空间，其电源接线端子应比正常配电容量线径高二个等级。

ii) 电机与机壳接线盒间的连接电缆（包括动力、轴温）应连接牢固，并采用有效保护，以满足耐高温要求，并避免相互干扰。

iii) 盒顶面距风机轴中心面不宜超过 200mm，同时要方便操作。

iv) 风机接线盒的防护等级不低于电机接线盒防护等级。

v) 配合施工图设计确定风机接线盒可为右式或左式。

(8) 铭牌

i) 每台风机应有商标，并在明显平整位置固定上铭牌。铭牌应符合相关标准要求。

ii) 风机铭牌上应标出以下内容：型号、规格、额定风量、额定全压、额定转速、配用电机功率、电机轴承型号、产品编号、制造厂商及制造日期。

(9) 减振器

隔振支吊托架（不含需现场确定长度的吊杆）和隔振装置

风机吊装时出厂随机配备隔振支吊托架，隔振支吊托架应采用型钢焊接而成，应能承受风机静负荷及动负荷；焊接完成后应进行热镀锌处理，提高防腐能力。

风机出厂随机配备隔振装置，风机通过隔振装置固定在结构基础（落地安装）上或支吊托架上（吊装），隔振装置应能保证风机在长期运行条件下，其隔振效率达到 93% 以上（额定转速运转），使机壳振幅符合有关标准的规定。同时应提供配套的紧固螺栓、螺母、垫圈等，并采用不锈钢材料制造。

(10) 安全装置

i) 安全保护

风机应配合动照配电系统设置的各级控制设备，实现各种安全保护功能，包括但不限于：电机缺相保护。

电机过载保护。

故障报警。

故障停机保护。

电流不平衡保护，欠载保护，堵转保护，启动时间过长保护，接地故障保护，过压保护，欠压保护。

ii) 安全监控

风机应配合动照配电系统设置的各级控制设备，实现各种安全监控功能。

iii) 故障诊断

风机应配合动照配电系统设置的各级控制设备, 实现各种故障诊断功能。

2、防火阀

2.1 规范和标准

《建筑通风和排烟系统用防火阀门》 GB 15930-2007

《饰面型防火涂料》 GB 12441-2018

《工业过程控制系统用普通型及智能型电动执行机构》 JB/T 8219-2016

《一般公差未注公差的线性和角度尺寸的公差》 GB/T 1804-2000

《电工电子产品环境试验第 2 部分: 试验方法试验 B: 高温》 GB/T 2423.2-2008

《环境试验第 2 部分: 试验方法试验 Cab: 恒定湿热试验》 GB/T 2423.3-2016

《塑料用氧指数法测定燃烧行为第 1 部分: 导则》 GB/T 2406.1-2008

《塑料用氧指数法测定燃烧行为第 2 部分: 室温试验》 GB/T 2406.2-2009

《建筑构件耐火试验方法第 1 部分: 通用要求》 GB/T 9978.1-2008

《建筑构件耐火试验方法第 3 部分: 试验方法和试验数据应用注释》 GB/T 9978.3-2008

《采暖通风与空气调节设备涂装要求》 JB/T 9062-2013

《机电产品包装通用技术条件》 GB/T 13384-2008

《外壳防护等级 (IP 代码)》 GB 4208-2017

《地铁设计规范》 GB 50157-2013

《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》 GB 50019-2015

《通风与空调工程施工质量验收规范》 GB 50243-2016

《建筑防烟排烟系统技术标准》 GB 51251-2017

其他电气部分按国家现行的有关标准和规范执行。

2.2 工作条件

i) 环境条件

正常运行: 环境温度不超过 $-20^{\circ}\text{C} \sim 45^{\circ}\text{C}$, 相对湿度不超过 95%。

事故运行: 280°C 排烟防火阀应能在 280°C 时连续 30min 保证其结构完整性。

ii) 运行能力

电源波动范围 $\text{DC}24\text{V} \pm 10\%$; 在 1000 Pa 条件下, 风阀叶片启闭自如而不影响它的泄漏率和驱动装置的正常工作。

风阀、防火阀各附件耐温要求应与风阀、防火阀一致, 其他指标应满足风阀、防火阀各工况的要求, 风阀、防火阀具体耐温要求见施工图。在工作温度范围内, 风阀、防火阀能够连续工作而不影响其漏风量和驱动装置的正常操作。投标人应提供国家认可资质部门出具的风阀、防火阀及其附件耐高温检验报告。

防火阀的耐火时间应不小于 1.5 小时。

防火阀应满足国家的 CCCF 认证要求。

iii) 运行要求

风阀的启闭按照通风空调系统编制的正常工况和火灾工况通风控制模式执行。

iv) 仓储及安装环境

环境温度 $-20^{\circ}\text{C} \sim 45^{\circ}\text{C}$, 相对湿度 10%~95%。

2.3 基本要求

各通风、排烟系统风道上所用的防火阀安装在通风系统送回风管路、设备管理用房隔墙、楼板等处。防火阀平时呈开启状态, 火灾时当阀内流动气体温度达到 70°C 或 280°C 时关闭, 在一定的时间内能满足耐火稳定性和耐火完整性要求, 起隔烟阻火作用。

本工程使用的防火阀有以下 1 种:

280℃防火阀

投标人提供的防火阀应具有结构坚固、动作灵活、性能可靠，可满足不同通风面积，不同风压和环境温、湿度要求，外形平整，运输、安装、拆卸方便的技术先进、可靠的成熟产品。设备、材料对于国家有 CCC 强制性认证要求的产品及元器件必须在投标时同时提供 CCC 认证证书；对于国家或地方有消防产品生产许可、审批要求的产品必须在投标时同时提供相关证明材料（CCCf）。本标段选用的防雷产品具有国家资质认证的雷电防护装置测试中心相关检测报告。若投标人提供的产品或选择的供货商不满足国家或地方相关规定要求时，招标人有权要求投标人进行调整，并不得因此增加合同费用。对于本系统中所使用的软件不得对用户账号及密钥设置使用期限，必须为永久可用，并在系统交接时将用户账号和管理员账号一并移交。针对本标段每一台设备或每一种材料，投标人在投标文件中只能选用唯一品牌的产品，且商务报价和技术文件应相互对应。

2.4 防火阀设计要求

应根据工程数量表的要求，提供如下设计选型及说明。

根据工程数量表的基本技术性能及规格参数的要求，提供满足不同耐火动作温度、不同规格尺寸及不同功能参数的适合本工程需要的防火阀。

防火阀与 FAS 系统有监视接口要求，阀门执行器需提供 2 个独立的干节点，满足信号反馈状态显示及风机联锁保护功能。

电控防火阀与 FAS 系统有控制接口要求，阀门执行器提供的接线端子应满足 FAS 系统的自动控制功能，同时接线端子的设置应能满足多个阀门采用串联的方式受控于 1 个回路。

2.5 防火阀主要部件的基本要求

提供的产品必须有国家消防装备质量监督检验中心出具的型式试验报告。其中防火阀、电控防火阀，至少要有阀门、叶片、叶片轴、轴套、温度感应元件、控制器等配套部件组成。

i) 阀体：

要求厚度 $\delta \geq 2\text{mm}$ 钢板制作。

阀体优先采用无焊缝工艺，若采用有焊缝工艺，阀体须光滑平整，结合牢固，无漏漆和剥落现象，紧固件不应有松动，损坏等现象。

ii) 叶片：

当采用钢板制作时，采用钢板。

当防火阀、电控防火阀大边长 $\geq 1000\text{mm}$ 时，要求叶片厚度 $\delta \geq 2\text{mm}$ ；

当防火阀、电控防火阀大边长 $< 1000\text{mm}$ 时，要求叶片厚度 $\delta \geq 1.5\text{mm}$ ；

叶片全开时气流流通阻力小，全封闭时耐压要求为 1000Pa，片间密封性好。

iii) 叶片轴：要求采用 $\phi \geq 12.7\text{mm}$ 镀锌圆钢或不锈钢。

iv) 轴套：要求黄铜或不锈钢材料。

v) 温度感应元件：温度感应元件的公称温度为 70℃ 或 280℃。

vi) 手动关闭：手动关闭时，动作应灵敏、可靠，关闭后把手复位正常、灵敏可靠。

vii) 电动关闭：通过 $\text{DC}24 \pm 2.4\text{V}/0.5\text{A}$ 电流时，电控防火阀应能自动关闭。

viii) 熔断关闭：70℃、280℃防火阀的温度熔断器应分别为 $73 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 、 $283 \pm 0.5^\circ\text{C}$ ，1min 内应能运作关闭，而 $65 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 、 $275 \pm 0.5^\circ\text{C}$ ，5min 内不应动作。

ix) 防火阀、电控防火阀关闭可靠性连续工作应在 250 次以上。

x) 耐颠簸性能：应能承受震动次数为 100 次/分，加速度为 30m/s^2 ，历时 2 小时的颠簸试验，仍能符合相关标准要求。

xi) 耐火性能：防火阀耐火等级不小于 1.5 小时。

xii) 防水性能：防火阀、电控防火阀的执行器应为防水型，并有相关防锈处理措施。

xiii) 防接地性能：防火阀、电控防火阀执行器内的电路元件应有防止通过金属风管系统产

生接地效应的有效措施。

xiv) 防结露性能：当防火阀、电控防火阀的阀体内通道温度与内部环境温度存在温差时，应有防止阀门执行器因温度传递而造成结露的有效措施。

xv) 防火阀、电控防火阀漏风量在标准状态下，阀门两侧压差为 300Pa 时，其漏风量不应大于 700Nm³/h.m²；在耐火条件下，阀门两侧压差为 300Pa 时，其漏风量不应大于 1000Nm³/h.m²。

xvi) 用于设备管理用房引风用途、采用嵌墙安装方式的防火阀，应配套提供阀门执行机构保护箱、迎风面铝合金百叶面板、背风面铝合金百叶风口。保护箱箱体设计应能满足端子的接线操作要求，保护箱面板可开启，背面百叶风口可拆卸。

xvii) 防火阀的电动执行机构的设计应能满足多个阀门采用串联的方式受控于 1 个 DC24±2.4V 的控制回路。

2.6 防火阀主要技术性能及参数要求

防火阀主要技术规格性能：

序号	内容	技术性能要求	备注
1	防火阀机构及材质	阀体：δ≥2mm 钢板 叶片轴：φ≥12.7mm 镀锌圆钢或不锈钢 轴套：黄铜或不锈钢	
2	阀门局部阻力系数ξ	阀门叶片全开时<0.5	
4	漏风量	阀两侧压差 300Pa 时，常温条件下，漏风量不大于 700Nm ³ /h.m ² ；耐火条件下，漏风量不大于 1000Nm ³ /h.m ²	
5	控制器	额定电压：DC24±2.4V 额定电流：≤0.5A 动作转矩：≤70kg.cm	应有防水、防接地、防结露性能

各类防火阀功能要求

序号	名称	功能要求	备注
1	70℃防火阀	平时常开，70℃自动熔断关闭，给出开启、关闭状态反馈信号，手动复位及远距离（5m）手动复位	
2	280℃防火阀	平时常开，280℃自动熔断关闭，给出开启、关闭状态反馈信号，手动复位及远距离（5m）手动复位	
3	电控 280℃防火阀	平时常开（或常闭），保持常态时不带电，DC24V 电信号关闭（或打开），280℃自动熔断关闭，给出开启、关闭状态反馈信号。电动复位	

2.7 防火阀整体技术要求

防火阀叶片在全开时应垂直于流通截面，在全闭时平行于流通截面。

防火阀整台装成后，各面的两对角线长度之差、两端法兰平面的平面度公差应符合下表的规定：

公差规定

对角线长度 A (mm)	A≤1000	1000<A≤1500	1500<A≤2000	A>2000
两对角线之差δ (mm)	δ≤1.5	δ≤2.0	δ≤2.5	δ≤3.0
风 阀 端 面 的 长 度 B (mm)	B≤1000	1000<B≤1500	1500<B≤2000	B>2000
公差值δ (mm)	δ≤2.0	δ≤2.5	δ≤3	δ≤3.5

宽和高的公差应符合 GB/T1804 规定的 m 级。

应能满足不同安装条件，均可立式、水平、墙体或风管安装。

防火阀所采用的钢板、型材应符合有关标准规定，阀门表面处理按 JB/T 9062-1999 的规定执行，同时进行表面防锈和防腐处理。

卖方应对各种防火阀提供相关数据、图纸和技术文件。

图纸——反映风阀整体的结构形式、外形尺寸、安装要求等；

技术文件——针对要求的性能提供相关设计方面有关资料；

型式试验报告——说明阀门试验及测试所采用的标准及试验、测试结果。

除转动轴承、密封条及转动部分可能在正常寿命期间更换外，其余的材料和部件、温度感应元件（易熔片）、控制器等部件应在正常情况下运行不少于 15 年，并提供主要部件的使用年限。

卖方提供的各类防火阀必须有足够的强度和刚度承受阀门在运行条件下的最大压差（1000Pa）。

投标人 在投标时应提供一个包装好的电控 280℃防火（调节）阀，其阀门截面尺寸为 400mmX400mm。

3、风管

3.1 规范和标准

《通风与空调工程施工质量验收规范》GB50243-2016

《连续热镀锌钢板及钢带》GB/T 2518-2008

《连续热浸镀层钢板和钢带尺寸、外形、重量及允许偏差》GB/T 25052-2010

《碳素结构钢冷轧薄钢板及钢带》GB/T 11253-2007

《冷轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差》GB/T 708-2006

《通风管道技术规程》JGJ/T 141-2017

《通风管道耐火试验方法》GB/T 17428-2009

3.2 技术要求

风管：

风管材质采用热镀锌薄钢板，镀层质量不小于 275g/m²。钢板表面不应有镀锌层脱落、锈蚀及划伤等缺陷。

镀锌钢板及各类含有复合保护层的钢板，应采用咬口连接或铆接，不得采用影响其保护层防腐性能的焊接连接方式。

风管咬缝必须紧密、宽度均匀，无孔洞、半咬口和胀裂等缺陷。直管纵向咬缝错开。

风管外观质量应符合：折脚平直，圆弧均匀，两端面平行，无翘角，表面凹凸不大于 5mm；

风管与法兰连接牢固，翻边平整，宽度不小于 6mm，紧贴法兰。

风管加固应牢固可靠，整齐、间距适宜、均匀对称。

矩形风管弯管的制作，一般采用曲率半径为一个平面边长的内外同心弧弯管，当采用其它形

式的弯管，平面边长大于 500mm 时，必须设置弯管导流片。

风管必须经过工艺性检测或验证，其强度和严密性要求应符合设计或规范要求。

风管及风管附件材质和制作工艺应满足《通风与空调工程施工质量验收规范》(GB50243-2002) 的相关规定。

制作成风管后整体使用寿命不少于 15 年。

有关风管的其它要求见施工图。

防火板：

为满足机械加压送风管、排烟管、补风管的耐火极限要求，采用在相关钢板风管外包覆防火板的方式，防火板采用不含石棉的纤维增强硅酸盐板。

防火板应为 A 级不燃，耐火极限的要求应满足施工图要求，检测试验应满足 GB/T 17428-2009 等规范要求。

防火板的环保性能应拥有国家环保总局颁发的“十环认证”绿色环保标识，并出具不含石棉的抽样检测报告。

防火板的材料放射性应满足规范 GB 6566-2010 规定的 A 类要求。

物理性能应满足抗折强度 $\geq 6\text{MPa}$ ；导热系数 $\leq 0.25\text{W}/(\text{m}\cdot\text{k})$ ；含水率 $\leq 10\%$ ；湿胀率 $\leq 0.25\%$ ；密度 $\leq 1.1\text{g}/\text{cm}^3$ 。

以上不燃性能、耐火极限、环保、放射性及物理性能均应提供国家权威机构的检测报告。

防火板满足功能需其它材料的，均由投标人提供，费用含在投标总价中。

防火板整体使用寿命不少于 15 年。

有关防火板的其它要求见施工图。

防火板招标人主要采用的规范标准（如有新版，按新版执行）：

《纤维增强硅酸钙板第 1 部分：无石棉硅酸钙板》JC/T 564.1-2008

《建筑材料放射性核素限量》GB 6566-2010

《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624-2012

《通风管道耐火试验方法》GB/T 17428-2009

《建筑构件耐火试验方法第 1 部分：通用要求》GB/T 9978.1-2008

《建筑构件耐火试验方法第 3 部分：试验方法和试验数据应用注释》GB/T 9978.3-2008

4、空调

4.1 规范和标准

《计算机和数据处理机房单元式空气调节机》GB/T 19413-2010

《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019

《电子信息系统机房设计规范》GB 50174-2008

4.2 技术要求

1) 温度、湿度控制性能

(1) 温度调节范围： $+18^{\circ}\text{C}\sim+35^{\circ}\text{C}$ 。

(2) 温度调节精度： $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ，温度变化率 $< 5^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 。

(3) 湿度调节范围： $40\%\text{RH}\sim 70\%\text{RH}$ （标准工况）。

(4) 湿度调节精度： $\pm 5\%\text{RH}$ 。

(5) 温、湿度波动超限 $\pm 10\%$ 应能发出报警信号。

2) 蒸发器

空调蒸发器的材料须采用高性能铜管铝翅片。

3) 压缩机性能

空调压缩机须采用数码涡旋式压缩机或 EC 压缩机。

4) 膨胀阀

空调须采用电子膨胀阀。

5) 室外机

室外机应具备无级调速功能，同时必须具有良好的刚性和防腐性能，适应多种环境条件。

6) 风机系统

空调机组室内风机应采用高效节能的 EC 风机。

7) 空气过滤器

空气过滤器须满足中效空气过滤。过滤器形状为“W”褶皱型，过滤器面积与表冷器面积应相同，以达到最长维护周期。空气过滤器应便于更换，过滤器应保证机房的洁净度达到 GB 50174—2008《电子计算机机房设计规范》标准：每升空气中大于或等于 $0.5\mu\text{M}$ 的尘粒数，应少于 18000 粒。

8) 报警功能

空调应具有电源过压、欠压，气流丢失、高湿、低湿，高温、低温，压缩机过载，风机过载，压缩机高、低压，加湿故障，漏水及加热器过热等报警及故障诊断、告警记录功能，具有自动保护、来电自动重启等功能；具有大容量的故障报警记录储存功能及维护提示设定。

9) 显示功能

空调必须配置显示屏幕，全中文菜单。

10) 监控功能

空调机组可具备远程监控功能，具备 RS485 或以太网接口通信接口，免费提供通信协议。

11) 环保性能

须采用 R410a 或 R407C 环保制冷剂。

12) 平均无故障时间

空调运行的平均无故障时间 $\text{MTBF} \geq 15$ 万小时。机组整机使用寿命不小于 10 年。

13) 电气性能

(1) 空调机组的电气性能必须符合 IEC 标准。

(2) 输入电压允许波动范围：220/380V-15%~+10%，无论欠压运行还是过压运行，均保障机组正常工作。

(3) 频率：50HZ $\pm$ 2%。

(4) 具备缺相保护、提示、告警功能，避免因缺相导致设备损坏。

(5) 具备相序检测、提示、告警功能，避免因相序反导致烧压缩机。

(6) 来电自启动功能，具备延时启动（1-240 秒可设定）功能，避免因来电闪断影响设备稳定性，或因多台设备同时开机导致前端供电开关因浪涌导致“跳闸”。空调机组的输入电源因故障恢复正常后，启动后空调机组设置的参数须与停机前的设置保持一致。

14) 机械性能

(1) 外观工艺：机组须具有良好的防尘、防雨、防腐和安全防护性能。外壳须有足够的强度并作除锈和防腐处理，在运输、安装、运行过程中不得出现凹凸变形；机组表面必须无划伤、锈斑和压痕，表面光洁，喷涂层均匀，色调一致，不得有剥落、卷皮、裂纹、气泡、流痕、杂色等现象；机组信号灯、开关、测量显示装置布局合理。

(2) 整机必须采用正面维护，两侧可不预留维护空间。

(3) 结构工艺：部件排列合理、整齐；导线颜色和截面合理，布放平整；接插件牢固；进出线符合工程需要；具备抗震措施。

(4) 标牌、标记：平整清晰。

15) 送风方式为上送风。

16) 空调应具备快速除湿装置，在需要除湿运行时，快速响应除湿要求，减少空气过冷，降

低机房专用空调除湿过程耗电量，实现节能。

17) 空调机组安装时应有减震降噪的措施。

有关空调的其它要求见施工图。

5、其他材料

采暖、通风空调系统安装工程中采用的支架、吊架等安装辅材、辅料按国家标准采购或制造。

6、接口要求

风机配用电机采用 380V/50HZ（范围）三相电源。

风机启、停由控制柜内完成。

风机的安全保护报警电源由控制柜内提供。

向结构专业提供风机荷载点的静荷载和动荷载，并提供安装要求。

五、抗震支吊架

（一）抗震支吊架设置范围

1、防排烟风道、事故通风风道及相关设备应采用抗震支吊架。其他位置按《建筑机电工程抗震设计规范》（GB50981-2014）要求，结合管线综合布置、设备管线的检修条件进行设置。抗震支吊架不得与其他支吊架重复设置。

2、重力大于 1.8kN 的空调机组、风机等设备不宜采用吊装安装。当必须采用吊装时，应避免设在人员活动和疏散通道位置的上方，但应设置抗震支吊架。

3、水管管路直线长度大于 100m 时，应采取抗震动措施。

4、室内给水以及消防管道管径大于或等于 DN65 的水平管道，应设置抗震支承。室内自动喷水灭火系统和自动灭火系统等消防系统还应按相关施工及验收规范的要求设置防晃支架；管段设置抗震支架与防晃支架重合处，可只设抗震支承。

5、内径不小于 60mm 的电气配管及重力不小于 150N/m 的电缆梯架、电缆槽盒、母线槽均应进行抗震设防。

（二）主要标准及规范

投标人所提供的支吊架产品以及配套锚栓产品的验收、质量应满足（不限于）如下标准和国家标准现行规范标准的要求：

《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）(2016 年版)；

《建筑机电工程抗震设计规范》（GB50981-2014）；

《建筑工程抗震设防分类标准》GB 50233-2008；

《建筑机电设备抗震支吊架通用技术条件》（CJ/T476-2015）

《建筑抗震支吊架通用技术条件》（GB/T 37267）

《抗震支吊架安装及验收规程》（CECS420-2015）

《电力设施抗震设计规范》（GB 50260-2013）

《工业企业电气设备抗震设计规范》（GB 50556-2010）

《室内管道支架及吊架图集》（03S402）

《风管支吊架》（03K132）

《电缆桥架安装》（04D701-3）

《非结构构件抗震设计规范》（JGJ 339-2015）

《建筑给排水及采暖工程施工质量验收规范》（GB50242-2002）；

《通风与空调工程施工质量验收规范》（GB50243—2016）；

《自动喷水灭火系统施工及验收规范》（GB50261—2017）；

《气体灭火系统施工及验收规范》（GB50263-2007）

《建筑电气工程施工质量验收规范》（GB50303-2015）；

《建筑设备施工安装通用图集》给水工程 91SB（2005）；
《地铁杂散电流腐蚀防护技术规程》
《混凝土用膨胀型、扩孔式建筑锚栓》（JG160-2004）
《混凝土结构后锚固技术规程》（JGJ145-2013）
《建筑结构荷载规范》GB50009-2012
《钢结构设计规范》GB50017-2017《钢结构工程施工质量验收规范》GB50201-2001
《混凝土结构设计规范》（GB50010-2010）；《混凝土结构加固设计规范》（GB50367-2013）
《建筑设备施工安装通用图集》91SB（序列有关图册）
《人造气氛腐蚀试验盐雾试验》（GBT10125-2012）
《建筑构件耐火试验方法 第1部分：通用要求》（GB/T 9978.1-2008）
《建筑构件耐火试验方法 第3部分：试验方法和试验数据应用注释》（GB/T 9978.3-2008）
《中国地震烈度表》（GB_T17742-2008）
《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）

如有最新国家和地方标准、规范等，应按最新标准、规范执行，如多个规范对同一问题的标准和要求不一致时，应按较高标准和要求内容执行。（三）技术要求

1、一般要求

抗震支吊架的设置应满足《建筑机电工程抗震设计规范》的要求。投标人选择专业的支吊架厂商应根据设计单位提供的设计图的基础上进行抗震支吊架深化设计。并根据现场实际情况及各专业情况进行支架的二次深化设计与调整，提供每个支架的设计详图和计算书。投标人应根据以下主要技术要求，在投标文件中提出详细的综合支、吊架及其配件的选型、制作、防腐、喷涂及施工工艺等技术资料组成的专题方案论述供招标人确认。

2、主要技术要求

- 1) 抗震支吊架应确保在发生火灾情况下具有 3 小时的耐火时效，须提供相应的系统整体性国家相关权威机构出具的耐火性能测试报告。
- 2) 本工程设计使用年限：不小于 30 年。
- 3) 管道吊挂支架应根据设计要求设置相应的固定支架，滑动支座等，同时要求在管线有接入、接出和拐弯时应根据需要增设支、吊架。
- 4) 对于温差变形较大的管道，应提供专用滑动（滚动）支架和固定支架。自动灭火系统管道应采用防晃支吊架。
- 5) 风管的支吊架荷载系数的选取以及荷载计算公式参照《风管支吊架》（03K132）。水管及金属管道吊挂支架荷载系数的选取以及荷载计算公式参照《室内管道支架及吊架》（03S402）。
- 6) 支吊架的安装按照现行国家规范及图集要求。固定在建筑结构上的管道支、吊架不得影响结构安全。
- 7) 管线支吊架按照简支梁、连接梁或刚构结构计算，以挠度和截面应力进行控制，同时需对各连接组件进行校验，并考虑相应得检修荷载；管道支架系统的各组成构件及连接结点，均需满足设计承载力。
- 8) 锚栓须采用具有适应开裂混凝土性能的金属锚栓或具有适应开裂混凝土性能的定型化学锚栓，并具有相应的抗冲击性能和一定的耐火时效，需要提供相应的测试报告，需有国家级的相关权威机构出具的认证报告。
- 9) 抗震支吊架厂家须配合设计单位进行深化施工图设计，根据抗震支吊架承受的荷载进行抗震计算并提供计算书。
- 10) 刚性限位设施设置范围：运行时产生振动的设备，在基础或底座、支脚、支架等四周合适的位置需设置刚性限位设施固定，对位移加以约束，刚性限位设施应经计算确定。费用包

含在投标总价中。

11) 抗震支吊架的构件、组件均应按国家现行相关标准进行检测、测试。

12) 固定于混凝土结构的抗震支吊架，应采用具有机械锁键效应的后扩底锚栓。

13) 抗震支吊架需提供整体振动性能测试报告、整体防火性能测试报告。

14) 组成抗震支吊架的所有构件应采用成品构件，除 C 型槽钢全螺纹吊杆可进行现场切割外，不得对其他产品进行现场加工。

15) 抗震支吊架的基座、连接件、锚固件、紧固件等应能将设施的地震作用全部传递到建筑主体结构上。

16) 螺杆螺母应按设计扭矩锁紧，防止松动。

17) 保温管道的抗震支吊架限位应按管道保温后的尺寸设计，且不应限制管线热胀冷缩产生的位移。

18) 抗震支吊架锚栓锚固处的混凝土强度等级应不低于 C30。附件 4-1

天津市地铁 6 号线工程（梅林路站～咸水沽西站）泗水道 110kV 专用变电站 SDH 光传输设备技术条件

第一部分工程概况及设备配置要求

2、工程概况

在地铁泗水道站配置 1 套 SDH-2.5G 光传输设备，配置 2 块 622M 光接口板，对端站配置 2 块 622M 光接口板。

3、供货范围及伴随服务

表 1 天津市地铁 6 号线工程（梅林路站～咸水沽西站）货物需求及供货范围一览表

序号	设备材料名称	型号及规格	单位	地 铁 泗水道	备注
1	2.5G 光通信系统				
1.1	基本单元子架	STM-16 包括：电源和告警端子及连接头	套	1	
1.2	交换卡	具有高阶（ $\geq 384 \times 384VC4$ ）、低阶交叉（ $\geq 4032 \times 4032VC12$ ）能力，冗余配置	块	2	
1.3	控制卡	冗余配置	块	2	
1.4	时钟单元	具有外时钟输入输出接口，冗余配置	套	2	
1.5	光接口单元	L-16.1	块		
		S-16.1	块		
		L-16.2	块		
		L-4.2	块		
		L-4.1	块	4	
		S-4.1	块		
		L-1.1	块		
		S-1.1	块		
1.6	155M 电接口板	STM-1e	块		

1.7	1000M 数据接口板	4 口以上	块		
1.8	100M 数据接口板	4 口以上	块	2	
1.9	2M 支路盘	21 口以上	块	1	
1.10	2M 支路保护盘 (N: 1)		块	1	
1.11	勤务卡	EOW, 带手机	块		
1.12	设备主机架	800*600*2260mm	套	1	
2	网管系统设备				
2.1	网元/网络级网管系统设备	机架式, 可以装入标准 ETSI 19 英寸机柜中; CPU: 双 CPU, 主频≥1.2GHz, RISC 架构; 内存: ≥8GB; 硬盘: ≥73GBx4 块(镜像); 冗余电源(AC220V); 光驱: DVD-RW; 外置磁带机; 网口: 2xGE/FE; 套 抽屉式液晶显示器、键盘、鼠标, 可以装入 ETSI 19 英寸机柜中; UNIX 操作系统 (HP-UX 或 SUN Solaris)			
2.2	网管客户机 (或X终端)	CPU: 主频≥3GHz, 采用 Intel 奔腾 IV 及以上 CPU; 内存: ≥2GB; 硬盘: ≥120GB; 光驱: DVD-RW; 网口: 2xGE/FE; 显卡支持分辨率: ≥1600x1200 (在 32 位色模式下) 21 寸液晶显示器; WINDOWS XP (或 2000) 专业版操作系统, 不得使用家庭版; 电源(AC220V)。	套		
2.3	便携维护终端	双核 CPU: 主频≥1.8GHz, 采用 Intel 奔腾 IV 及以上 CPU; 内存: ≥1GB; 硬盘: ≥120GB; 显卡支持分辨率: ≥1600x1200 (在 32 位色模式下) WINDOWS XP (或 2000) 专业版操作系统, 电源(AC220V)。	套		
2.4	网管手册		套		
2.5	增加授权点		站	1	
3	辅助配套设备				
3.1	安装材料	含 75 欧姆同轴电缆等	套	1	
3.2	专用工具		套		
3.3	设备手册		套		
3.4	光固定衰耗器				
3.4.1	5dB 衰耗器	设备侧	个	4	
3.4.2	10dB 衰耗器	设备侧	个		
3.4.3	光纤跳纤 (FC/PC)	长度为 5 米以上	根	16	

3.5	光放大设备及接收设备	厂家根据传输需要，列出详细配置清单			
3.5.1	17dB 光放	带 OEO，满足 200km 传输色散要求	个		
3.5.2	15dB 光放		个		
3.5.3	10dB 光放		个		
3.5.4	预放大器	接收灵敏度—38dBm	个		

注：以上为基本配置，投标人需保证系统完整性，并保证接入城南公司现状阿尔卡特光传输设备网络中，以确保本期设备被现有网管系统监控管理。

投标人负责填写供货范围清单，包括机盘名称、代码、规格、数量、生产地。网管系统设备要求详细硬件配置清单。

第二部分通用技术部分

1、总则

1.1.5 投标人必须保证系统的完整性、整体性能指标和升级的能力，并说明与其他厂商产品的兼容性（有效互连互通的经验业绩）。

1.2 投标人资格和投标要求

1.2.1 投标人资格

投标人在投标文件中应提供下列有关资格文件：

（2）投标人或供货商（商）拥有的由权威机关颁发的 ISO-9000 系列的认证书或等同的质量保证体系认证证书；

（3）投标人或供货商（商）具有履行合同所需的光通信设备生产能力的文件资料；

（4）投标人或供货商（商）有能力履行合同设备维护保养、修理及其他服务义务的文件；

（5）投标人或供货商（商）提供投标光通信设备的国内权威机构的检测报告；

1.2.2 投标要求

1.2.2.1 在收到招标文件后两周内，投标人除应提出基于技术规范书要求的本工程 SDH 设备技术建议书外，还应对本技术规范书的要求逐条响应并报价，全部投标价格应按交货地点到货价报价。此条款若与商务合同冲突，以商务合同为准。

1.2.2.2 凡是只提供系统产品说明书和价格而不提供针对本项目的技术建议书的投标人将被视为自动放弃投标而不予受理。

1.2.2.3 投标文件应包括如下内容：

（1）光通信设备系统硬件和软件的总体配置；

（2）投标设备的性能指标测试报告；

（3）与其他厂商设备 2.5G 光口有效互连互通的经验业绩；

（4）详细的功能实现方案；

1.4 设计图纸、说明书和试验报告要求

1.4.1 设计文件和图纸的认可及交付

1.4.1.1 所有需要招标人确认的技术文件和图纸，均应由投标人在合同生效后的 2 周内提交给招标人进行审查认可。这些技术文件和图纸包括：

（1）按合同制定的设计、材料供货、制造、工厂检验、设备交货各阶段的详细计划和现场安装调试的建议计划。

（2）全部通信设备的初步配置和系统构成图。包括系统的网管、时钟、保护方案设计，电路计算，话路/监控/公务通道安排，各站设备总功耗，各站施工草图和安装说明，方框图、设备尺寸、重量和基础安装图。

（3）全部订购货物的清单，应给出型号、技术特点和性能参数。

- (4) 所有主要部件和连接电缆的材料规格、光纤跳线的规格型号。
- (5) 通信设备机柜布置和联线图。
- (6) 端子排列图、接线表以及同招标人已有设备连接的详细端子排列图。
- (7) 全部订购货物的说明手册。
- (8) 航运尺寸和重量及每个包中的设备名称。

须经招标人确认的技术文件和图纸应由投标人按下表所列单位提交：

须提交招标人确认的技术文件和图纸

技术文件和图纸的名称	接受单位名称、通信地址	提交份数	提交时间
上述全部	建设单位	2	合同生效后的 2 周内
上述全部	设计单位	2	

招标人有权在审定时对这些技术文件和图纸提出修改意见。招标人对技术文件和图纸的认可并不减轻投标人对其技术文件和图纸的正确性的责任。

招标人在收到需认可的技术文件和图纸 4 周内，将一套签有招标人校订标记（招标人负责人签字）需在设计联络会上修改确认的技术文件和图纸返回给投标人。凡招标人认为需要修改且经投标人认可的，不得增加招标人的费用。在未经招标人对技术文件和图纸作最后认可前，任何的采购或加工引起的损失均由投标人承担。

1.4.1.2 供招标人设计的图纸

投标人在联络会议后的 7 天内，应提供下列供招标人设计的图纸和电子文本的最终版：

- (1) 经过联络会议修改后的全部正式图纸及资料。
- (2) 按 1.4.2 条提供完整的说明书。
- (3) 机柜内部接线图，包括机柜背面布置图，机柜端子排列图及说明。
- (4) 各站通信设备施工图，包括机柜地脚螺丝安装图。
- (5) 通信设备易损或需定期更换的全部部件的最终详细图纸。
- (6) 为了通信设备的运行和维护以及识别零件，投标人必须向招标人提供最终的子部件详细图纸和全套最终版的完整清单。
- (7) 用于安装所提供的通信设备或材料的典型安装要领书。
- (8) 所有的电子文档以微软公司中文版 Office 软件可识别、可编辑的格式提供，图纸以 AutoCAD 格式提供。
- (9) 最终版的技术文件和正式图纸必须由投标人负责人签字或加盖工厂的公章。

1.4.1.3 最终交付的系统及设备的图纸应与最后确认的技术文件和图纸一致，以保证招标人可以按照最终版的图纸和资料对所供系统和设备进行安装，并在运行中进行更换模板或零部件等工作。

在现场安装调试阶段，如果投标人的技术人员对系统的软硬件或设备的图纸进行修改，投标人应对相应的技术文件和图纸作出修改，并重新收编成册，正式提交设计院，并保证经调试后的系统及安装后的设备与技术文件及其图纸完全相符。

1.4.1.4 所有图纸的图框应采用标准框，框内表示出制造厂的名称、图名、签字日期、工程代号、项目号、图号（每次修改版应加注相应符号）。所有图纸应符合 ISO 标准的 A 或 B 系列图纸标准，尽可能采用 A3 或 A4 规格。图例说明使用中文或英文，对于英文缩写或简化符号标识应作详细注释，所有尺寸和参数单位用 SI 制。

1.4.2 对说明书的要求

1.4.2.1 说明手册应是所有设备的安装、运行、检验、维护等方面的说明，说明手册由制造厂提供并注明就近服务的授权机构。说明手册应按内容分装成册，有卡式耳绊片以便查找，

并具有硬质封面。

1.4.2.2 说明手册包括

- (1) 系统总体描述（包括功能结构方框图、互连系统示意图）
- (2) 系统的技术参数（包括设备的总体和每个组件）
- (3) 全部软件的详细说明
- (4) 运行手册
- (5) 维修手册，分系统级、模块级、板级三部分，并包括：运行描述、维修说明（含维护导则及诊断说明）、调试说明（含试验项目和数值、调整的项目和数值）
- (6) 装配、安装、布置说明，包括布置图、端子排列图，并说明合同设备之间的联接及合同设备与招标人设备之间的联接。
- (7) 备品备件存放要求
- (8) 包装、运输、存放要求
- (9) 合格证
- (10) 其它有关资料和说明

1.4.3 对测试报告的要求

- (1) 提供测试所依据的标准
- (2) 提供测试的原理接线及试验设备和仪器仪表的型号、精确度等
- (3) 提供的测试报告包括：

- a. 全套出厂测试报告
- b. 主要部件的测试报告
- c. 测试报告均应包括性能、指标数据

1.4.4 设计图纸、说明书、检验报告等资料的交付时间及数量

投标人应按下表的内容和时间要求及时提交设计图纸、说明书、检验报告等资料。

设计图纸、说明书、试验报告等资料的交付时间及数量

序号	内容	份数	交付时间
1	图纸类	10	联络会议后的 10 天内
2	说明书	8	联络会议后的 10 天内
3	说明书的电子文本	1	联络会议后的 10 天内
4	测试报告	10	设备到达交货地点前

1.6 标准和规范

1.6.1 投标人所提供的设备均除符合 ITU-T、IEC、IEEE 和中国国家及行业标准外，并应按本技术规范书特别规定进行设计、制造、检验和安装。所用的标准必须是其最新版本。除非另作特别规定，所有合同设备，包括投标人从他处获得的全部设备或附件，都必须满足最新版本的 ITU-T、IEC 和 IEEE 标准和国际单位制，包括在投标时已生效的任何修改和补充。但投标人也可以提请招标人同意采用满足原产国国家标准的设备，但投标人须随投标书提供一套中文版有关标准，供招标人确认。如果投标人选用标书规定以外的标准，需提交与这种替换标准相当的或优于标书规定标准的证明，供招标人确认。

1.6.2 本技术规范书是参照以下标准制定的，投标的系统和设备应符合本技术规范的要求。本技术规范未作规定的要求按照下述标准执行。

除非特殊说明，投标人的系统和设备的性能指标应符合下列国际组织的最新标准：

ITU-T：国际电信联盟电信标准化部门

IEC：国际电工协会本

ISO：国际标准化组织

EIA: 美国电子工业协会

IEEE: 美国电子与电气工程师协会

ETSI: 欧洲电信联盟

1.6.2 上述 1.6.1 条提出的标准和规范仅规定了通用要求, 只要投标人认为有必要且经招标人认可, 即可采用更好、更经济的设计和材料, 保证供给投标人的系统能持续稳定地运行。

1.7 技术数据和信息

1.7.1 投标人应对本招标书作点对点响应并提供要求的技术资料和技术数据, 投标人提供的技术数据应保证为运行数据, 这些数据将作为合同的一部分, 任何与这些数据的偏差都应经过招标人的同意。

1.7.2 投标人设备的特性参数和其他需要提供的信息。

2、设备技术要求

2.1 SDH 光通信设备技术要求

2.1.1 供电电源

SDH 光通信设备应具备两路(主备用)电源接入的能力。

投标人应说明所提供的各种设备对电源的要求, 给出各站各种设备的单板功耗和单站设备总功耗。

投标人应说明机架对各模块的供电方式是集中供电还是分散供电。

2.1.2 设备机械结构

(1) 光通信设备的机架符合天津地区屏柜制造标准(800×600×2260mm)。投标人应给出各站机架及模块布置图。

(2) 所有的部件均应安装在机架内, 机架的顶部和底部均有供固定用的构件, 投标人应提供所投标设备的机械结构图(缆线连接图、测试端子及指示信号仪表的布置)。

(3) 各种插板、模块应是嵌入式的, 不装设备的架层应提供装饰性盖板, 各插板应能带电插拔并不影响其他已建立的业务。

2.1.3 设备保护及人身安全

(1) 每一个供电单元必须由一个切断电路部件给予足够的保护, 当发生故障时, 断路器给出一个可见的指示, 设备对瞬时过电压应有保护措施, 投标人应说明所供设备的保护措施。

(2) 设备本身应有接地端子, 投标人应说明所供设备的接地要求。

(3) 投标人应说明设备保护及人身安全的措施。

2.1.4 设备的表面处理

设备应有良好的表面处理以长期抗腐蚀、防生锈。表面处理层应牢固, 易锈、易氧化的部件应进行特殊表面处理。

投标人应供给相当数量的原先使用过的漆, 以便安装完毕时现场补漆之用。

2.1.5 设备的使用寿命和 MTBF

(1) 投标人应明确所供设备及单元的 MTBF 值及计算方法。

(2) 设备的使用寿命应不少于 15 年。

2.1.6 设备的维护管理

投标人所提供设备应满足无人值守的要求, 投标人应说明设备告警输入、输出接口的数量和接线方法。

2.2 系统技术特性

2.2.1 假想参考连接

SDH 网络全程端到端的假设参考通道 HRP 长度为 27500km, 我国国内标准最长 HRP 为 6900km, 其中核心网最长 HRP 为 6800km。对于 SDH 数字段, 假设参考数字段(HRDS)长度分别为 420km、280km、50km, 本工程项目中采用 420kmHRDS(参照 YD/T5095-2000)。

2.2.2 误码性能指标

2.2.2.1 420km 假设参考数字段的误码性能（长期系统指标）应不劣于表 2.2.2.1 的指标（测试时间不少于 1 个月）。

表 2.2.2.1 420km HRDS 误码性能指标（长期系统指标）

速率（kbit/s）	2048	139264/155520	622080	2488320
ESR	2.02×10^{-5}	8.06×10^{-5}	*	*
SESR	1.01×10^{-6}	1.01×10^{-6}	1.01×10^{-6}	1.01×10^{-6}
BBER	1.01×10^{-7}	1.01×10^{-7}	5.04×10^{-8}	5.04×10^{-8}

注：* 值由投标人提供；

实际数字段的误码性能指标为将实际数字段长度与 420km 按比例进行折算和测试。2.2.2.2 6800km 数字通道的误码性能（长期系统指标）应不劣于表 2.2.2.2 的指标（测试时间不少于 1 个月）。

表 2.2.2.2 6800km 数字通道误码指标

速率（kbit/s）	2048	139264/155520	622080	2488320
ESR	1.63×10^{-3}	6.53×10^{-3}	*	*
SESR	8.16×10^{-5}	8.16×10^{-5}	8.16×10^{-5}	8.16×10^{-5}
BBER	8.16×10^{-6}	8.16×10^{-6}	2.08×10^{-6}	2.08×10^{-6}

注：* 值由投标人提供；

2.2.3 系统可用性

2.2.3.1 可用性定义

（1）不可用时间

系统任一传输方向的数字信号连续 10 秒期间内每秒的误码率均劣于 1×10^{-5} 时，从这 10 秒的第 1 秒起认为进入了不可用时间。

（2）可用时间

当数字信号连续 10 秒期间内每秒的误码率均优于 1×10^{-5} 时，从这 10 秒期间的第 1 秒起就进入可用时间。

（3）可用性

可用时间占全部时间的百分比称为可用性。

2.2.3.2 可用性目标

假设参考数字段的可用性目标如下表 2.2.3.2：

表 2.2.3.2 可用性目标

HRDS	可用性	不可用性	不可用时间
420km	99.98%	0.023%	120 分/年

2.2.3.3 不可用时间的分配

SDH 传输系统的不可用时间的分配如下表 2.2.3.3:

表 2.2.3.3 不可用时间的分配表

		不可用时间比例
光缆线路部分（含光缆活动连接器和跳线）		75%
终端/再生器	硬件	12.5%
	软件	12.5%

2.2.4 SDH 抖动指标要求

2.2.2.1 SDH 网络接口所容许的最大输出抖动

SDH 网络接口的最大容许输出抖动不应超过表 2.2.2.1 中所规定的数值。滤波器频响按 20dB/10 倍频程滚降，低频部分按 60dB/10 倍频程滚降，测量时间为 60s。括号中数值为数字段要求。

表 2.2.2.1 SDH 网络接口最大允许的输出抖动

参数值 STM 等级	速率 kbit/s	网络接口限值		测量滤波器参数		
		B1 Uipp	B2 Uipp	f1	f3	f4
		f1-f4	f3-f4	Hz	kHz	MHz
STM-1（电）	155520	1.5（0.75）	0.075（0.075）	500	65	1.3
STM-1（光）	155520	1.5（0.75）	0.15（0.15）	500	65	1.3
STM-4（光）	622080	1.5（0.75）	0.15（0.15）	1000	250	5
STM-16（光）	2488320	1.5（0.75）	0.15（0.15）	5000	1000	20

2.2.2.2 SDH 光缆线路系统输入口的抖动和漂移容限

SDH 光缆线路系统输入口的抖动和漂移容限即 SDH 设备输入口的抖动和漂移容限。STM-N 接口的输入抖动容限应能至少容忍图 2.2.2.2 模板所施加的输入抖动和漂移，模板的各项参数如表 2.2.2.2 所示。

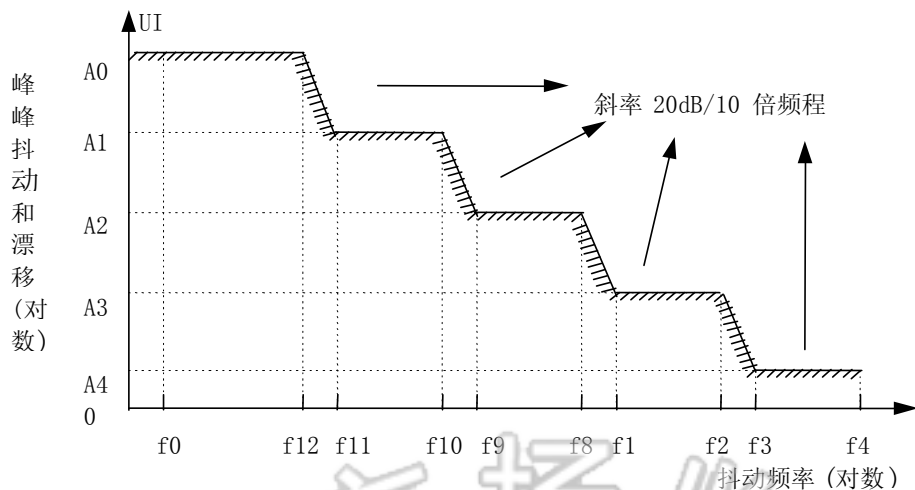


图 2.2.2.2 SDH 设备输入抖动和漂移容限

表 2.2.2.2 SDH 设备输入抖动和漂移容限的参数

STM 等级	抖动幅度 (U _{ipp})					频率 (Hz)									
	A0 18μs	A1 2μs	A2 0.25μs	A3	A4	f0 Hz	F12 Hz	f11 Hz	f10 Hz	f9 Hz	f8 Hz	f1 Hz	f2 kHz	f3 kHz	f4 MHz
STM-1 (电)	2800	311	39	1.5	0.1	1.2x10 ⁻⁵	1.78x10 ⁻⁴	1.6x10 ⁻³	1.56x10 ⁻²	0.125	19	500	6.5	65	1.3
STM-1 (光)	2800	311	39	1.5	0.1	1.2x10 ⁻⁵	1.78x10 ⁻⁴	1.6x10 ⁻³	1.56x10 ⁻²	0.125	19	500	6.5	65	1.3
STM-4 (光)	1120	1244	156	1.5	0.1	1.2x10 ⁻⁵	1.78x10 ⁻⁴	1.6x10 ⁻³	1.56x10 ⁻²	0.125	9.6	100	25	250	5
STM-16 (光)	4479	4977	622	1.5	0.1	1.2x10 ⁻⁵	1.78x10 ⁻⁴	1.6x10 ⁻³	1.56x10 ⁻²	0.125	12	500	100	100	20

2.2.2.3 PDH 网络接口最大允许输出抖动

PDH 网络接口最大允许输出抖动应不超过表 2.2.2.3 中所规定的数值。滤波器频响按 20dB/10 倍频程滚降。

表 2.2.2.3 PDH 网络接口的最大允许输出抖动

速率 (kb/s)	网络接口限值		测量滤波器参数		
	B1 (U _{ipp})	B2 (U _{ipp})	f1	f3	f4
	f1~f4	F3~f4	(Hz)	(kHz)	(kHz)
2048	1.5	0.2	20	18	100
34368	1.5	0.15	100	10	800
139264	1.5	0.075	200	10	3500

2.2.2.4 SDH 设备 PDH 支路输入口抖动和漂移容限

SDH 设备 PDH 支路输入口的正弦调制抖动容限和漂移容限应符合图 2.2.2.4 模板及表 2.2.2.4 中规定容限。

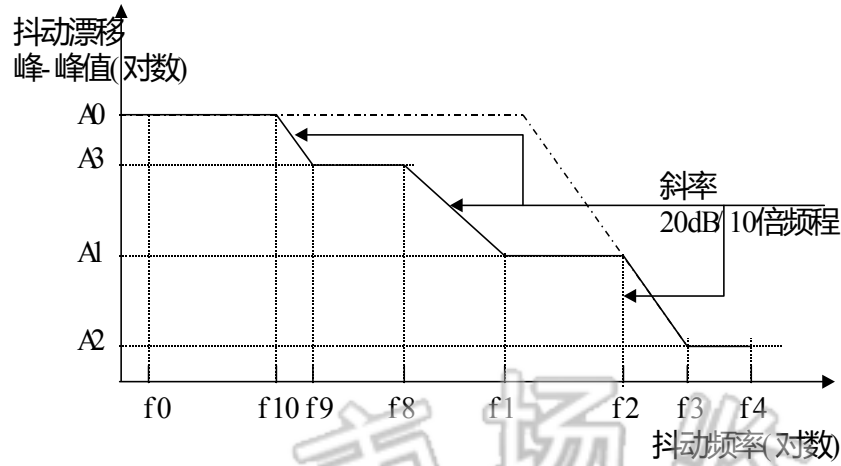


图 2.2.2.4 PDH 支路输入口抖动和漂移容限

表 2.2.2.4 PDH 设备输入口抖动和漂移容限参数

速率 Kb/s	抖动幅度 (UIpp)				频率 (Hz)								伪随机 测试信号
	A0	A1	A2	A3	f0	f10	f9	f8	f1	f2	f3	f4	
2048	36.9 (18μs)	1.5	0.2	18	1.2 E-5	2.88 E-3	0.01	1.667	20	2.4k	18k	100k	2E15-1

注：2048kb/s 速率下 f8、f9 和 f10 的数值指不携带同步信号的 2048kb/s 接口特性。

2.2.2.5 传输链路的最大允许漂移

系统的漂移性能应满足我国《光同步传输网技术体制》最新版本的要求：

- (1) 系统作为网同步定时基准传输链路的最大允许漂移量不超过 6μs。
- (2) 系统作为节点间信息传输链路的最大允许漂移量不超过 4μs。
- (3) 在节点输入处，信息信号和定时信号的最大相对相位偏移不超过 18μs。

2.2.5. 比特率和帧结构

2.2.5.1 比特率

STM-16 的比特率 2488320kbps, STM-4 的比特率是 622080kbps, STM-1 的比特率是 155520kbps。

2.2.5.2 STM-16, STM-4, STM-1 信号的帧结构应符合 ITU-T 建议 G.707。

2.2.5.3 投标人应列表说明所供设备各开销字节 (SOH 和 POH) 的应用情况，如 J, D, K, S 等字节，并说明那些字节可以通过网管系统进行修改或再编号。

2.2.5.4 对于今后 ITU-T 新建议的开销字节应用，投标人的设备应能用软件修改和升级的方法来实现。

2.2.5.5 开销通路接入

所供设备应能提供开销 (SOH 和 POH) 的外部 and 内部接入能力，并能在不中断业务的情况下提供所需开销通路应用。

2.2.6 复用结构

- 2.2.6.1 复用结构应符合图 2.2.6.1 的要求。
- 2.2.6.2 2048kbps 支路信号采用异步映射方式。
- 2.2.6.3 各种 TU 的时隙安排和各支路的编号应符合表 2.2.6.3。

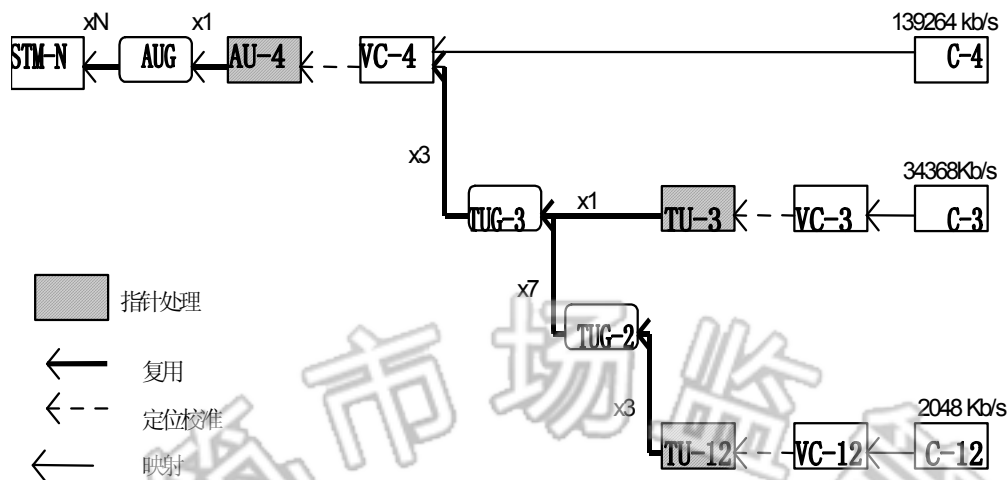


图 2.2.6.1 SDH 复用结构

表	TU-1	TS #	Trib #	TU-3	TU-1	TS #	Trib #	TU-3	TU-1	TS #	Trib #
100	111	1	1	200	211	2	22	300	311	3	43
	112	22	2		212	23	23		312	24	44
	113	43	3		213	44	24		313	45	45
	121	4	4		221	5	25		321	6	46
	122	25	5		222	26	26		322	27	47
	123	46	6		223	47	27		323	48	48
	131	7	7		231	8	28		331	9	49
	132	28	8		232	29	29		332	30	50
	133	49	9		233	50	30		333	51	51
	141	10	10		241	11	31		341	12	52
	142	31	11		242	32	32		342	33	53
	143	52	12		243	53	33		343	54	54
	151	13	13		251	14	34		351	15	55
	152	34	14		252	35	35		352	36	56
	153	55	15		253	56	36		353	57	57
	161	16	16		261	17	37		361	18	58
	162	37	17		262	38	38		362	39	59

	163	58	18		263	59	39		363	60	60
	171	19	19		271	20	40		371	21	61
	172	40	20		272	41	41		372	42	62
	173	61	21		273	62	42		374	63	63

地址：TUG-3#， TUG-2#， TUG-1#=#k， #L， #M

2.3 通路要求

项目中通信业务有调度自动化、视频监控信号、电力调度电话、数据信息、电力生产管理电话、视频会议、线路保护、安自装置信号等。

2.4 ADM\REG 设备技术指标及要求

2.4.1 ADM 设备应符合 ITU-T 建议 G.782， G.783， G.784， G.707， G.957， G.958， G.703， G.825， G.826， G.813。

2.4.2 分插复用设备（ADM）

2.4.2.1 该设备可提供无需分接和终结 STM—16 信号而直接接入 STM—16 信号内的任何 STM—1 支路信号的能力。

2.4.2.2 该设备群路侧至少应有 4 个及以上方向的 STM-4 光接口（每个方向满足 1+1 线路保护方式），同时支路侧具有 STM—1 光接口， FE 接口和 STM—1、140Mbit/s、2 Mbit/s 电接口。

2.4.2.3 该设备应有高阶 VC 交叉连接能力，即 HPC 功能。无阻塞交叉连接能力应不少于 128×128 VC-4。交叉连接方向应不少于群路到支路，支路到群路，群路到群路，支路到支路。连接类型为单向，双向，广播式。该设备应有低阶 VC 交叉连接能力，即 LPC 功能。低阶交叉连接能力应不少于 2016×2016 VC12。

2.4.2.4 该设备应提供配置成终端复用设备的能力，当线路侧仅有一个方向的光接口工作时，支路侧应能将 STM-16 信号内的全部支路以 STM-4、STM-1 和 / 或 2Mb/s、FE 信号终结。

2.4.2.5 支路接口在支路侧应能进行任意配置，在增加和改变支路口时不应对其余支路的业务产生任何影响。

2.4.2.6 该设备支路接口在支路侧应具有与其它公司传输设备光口对接的能力。

2.4.2.7 该设备应具备在线平滑升级到 2.5G 的能力，单子架最大上下 2M 的能力应不小于 126 个 2M。投标人应详细描述升级方式和配置方法。

2.4.3 中继器（REG）

2.4.3.1 中继器的功能要求和性能规范应符合 ITU-T 建议 G.958。

2.4.3.2 投标人应说明中继器的类型。

2.4.3.3 光中继器的配置应包含如下设施：

能对输入的 STM-4 光信号进行处理，再生出 STM-4 光信号输出的电路设施，能根据需要随时升级为业务站，同时不影响业务。

具备两个光线路端口，用于东西两个方向，每一端口应包含光接收部分和光发送部分。

2.4.3.4 该设备应具备在线平滑升级到 2.5G 的能力，投标人应详细描述升级方式

具备连接 SDH 网络管理系统的 CORBA/Q 接口、连接维护终端的 F 接口和使用者接口 F1。

2.4.4 光放大器的技术特性及参数

2.4.2.1 投标人应根据所供设备的技术指标和各中继段的长度提供放大器的配置方案，还需详

细地列出计算过程和计算中所用参数的定义、单位等，以供招标人认可。投标人应说明光放大器的产地、品牌。若采用外置光放大器，则其必须是可监控管理的，投标人应说明外置光放大器的监控方式。

2.4.2.2 投标人应将光放大器的技术指标按专用部分技术参数表中表 3-2、表 3-3 的要求填写。

2.4.5 性能要求

2.4.5.1 SDH 设备的抖动和漂移规范

(1) STM-N 接口

输入抖动和漂移容限应满足本规范书 2.4.2.2 的规定。在输入无抖动的情况下，以 60 秒时间间隔观察 STM-N 输出接口的固有抖动，其值应不大于表 2.4.5.1-1 所示的范围。

表 2.4.5.1-1 STM-N 输出抖动

接口	测量滤波器	峰-峰值
STM-1	500Hz~1.3MHz	0.50UI
	65kHz~1.3MHz	0.10UI
STM-4	1000Hz~5MHz	0.50UI
	250kHz~5MHz	0.10UI
STM-16	5000Hz~20MHz	0.50UI
	1MHz~20MHz	0.10UI

STM-1: 1UI=6.43ns

STM-4: 1UI=1.61ns

STM-16: 1UI=0.4ns

(2) PDH 支路接口

1) 输入抖动和漂移容限

2048kbps 系列信号的输入抖动和漂移容限应满足本规范 2.4.2.4 的规定。

2) 抖动和漂移的产生

(a) 来自支路映射的抖动和漂移:

来自 2048kbps 且没有输入抖动和指针调整时，应不超过 0.35UIPP 值，测量方法按 G.785 建议，来自 140Mbps 且没有输入抖动和指针调整时的支路映射抖动和漂移由投标人提供。

(b) 来自指针调整的抖动和漂移指标由投标人提供。

(c) 来自支路映射和指针调整的结合抖动和漂移:

在提供通道的所有网络单元保持在同步状态下，支路映射和指针调整的结合抖动和漂移应满足表 2.4.5.1-2 和图 2.4.5.1-2 的要求。

表 2.4.5.1-2 映射抖动和结合抖动规范表

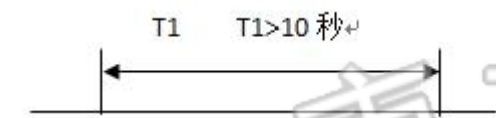
G.703 接口	比 特 率 容 限	滤波器特性			最大峰-峰抖动			
		f1	f2	f3	映射抖动 (UI) ((UI)		结合抖动 (UI) (UI)	
		高通	高通	低通	f1~f4	f3~f4	f1~f4	f3~f4
2048kbps	±50PPm	20Hz 20dB/dec	18kHz 20dB/dec	100kHz -20dB/dec	*	0.075	0.4 (注 1)	0.075 (注 1)

*由投标人提供具体值。

注 1: 0.4UI 限值对应于图 2.4.5.1-2 中 (a), (b), (c) 所示指针测试序列; 0.075UI 限值对应于图 2.4.5.1-2 中 (a), (b), (c), (d) 所示指针序列。T2>0.75s, T3=2ms。

注 2: 0.4UI 限值对应于图 2.4.5.1-2 中 (a), (b), (c) 所示指针测试序列; 0.75UI 限值对应于 (d) 所示的指针测试序列。T2、T3 数值待定 (目前暂用 T2=34ms, T3=0.5ms), 假设相反极性的指针调整在时间上很好地扩散, 即调整周期大于解同步器的时间常数。

(a) 极性相反的单指针



(b) 规则单指针加一个双指针



(c) 漏掉一个指针的规则单指针



(d) 极性相反的双指针

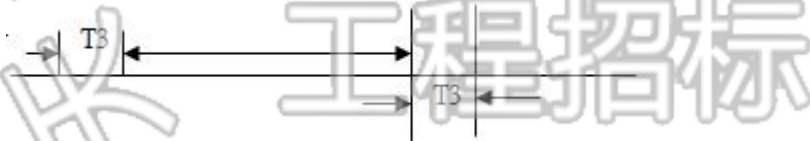


图 2.4.5.1-2 指针测试序列

(3) SDH 中继器的抖动传递函数

SDH 中继器的抖动传递函数应该在图 2.4.5.1-3 中所示曲线的下方, 参数值如表 2.4.5.1-3 所示。

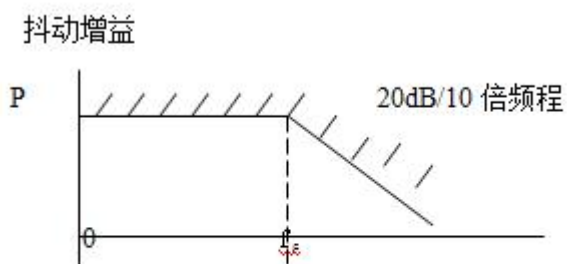


图 2.4.5.1-3 SDH 中继器抖动传递特性

表 2.4.5.1-3 抖动传递特性参数值

STM 等级	F _c (kHz)	P (dB)
STM-1 (A)	130	0.1
STM-1 (B)	30	0.1
STM-4 (A)	500	0.1
STM-4 (B)	30	0.1
STM-16 (A)	2000	0.1
STM-16 (B)	30	0.1

2.4.5.2 设备的误码性能

单个设备在规定条件范围内工作时，自环连续测试 24 小时应无误码。

2.4.5.3 关键参数检验准则

信号丢失 (LOS)、帧丢失 (LOF)、指针丢失 (LOP) 及帧失步 (OOF) 状态的检测准则，由投标人提供。

2.4.6 设备的告警功能

2.4.6.1 设备的告警功能至少应符合 ITU-T 建议 G.782、G.783、G.784 的要求。

2.4.6.2 设备应至少具有 6 个外部告警接入点。投标人应说明外部告警接口的电气性能。

2.4.7 同步时钟要求

2.4.7.1 分插复用设备 ADM 时钟的定时要求

分插复用设备 (ADM) 时钟的定时要求应不劣于 ITU-T 建议 G.813 的要求。

2.4.7.1.1 频率准确度

SDH 设备时钟自由振荡时的输出频率准确度应优于 2.6ppm (测试时间不少于 1 个月)，投标人应说明投标产品自由振荡时输出频率的准确度。

2.4.7.1.2 保持工作方式

SDH 设备时钟应具有保持工作方式，其性能应符合 ITU-T G.813 建议的要求。

2.4.7.1.3 时钟带宽

SDH 设备时钟带宽应处于 1~10Hz 范围。

2.4.7.1.4 频率牵引和失步范围

最小频率牵引范围和失步范围均为±2.6ppm。

2.4.7.2 同步时钟来源和时钟输出

SDH 设备的定时基准可以从三种类型的输入中获得：

- (1) 2048kbps 和 2048kHz 外同步时钟输入。
- (2) 从 STM-N 信号中恢复定时，并根据 NE 的配置情况，采用“线路定时”或“环路定时”的同步工作方式。
- (3) 2048kbps 成帧信号。

2048kbps 的帧结构和同步状态信息 (SSM) 格式应符合最新版的 ITU-T G.704。SDH ADM 设备应至少分别提供两个 2048kbps 同步时钟输入、一个 2048kbps 输出接口，各接口特性应符合 ITU-T 建议 G.703。SDH 设备的外同步输入口用于设备内部时钟接收外同步信号，其外同步输出口供出的同步信号应是不经过设备内部时钟而直接从 STM-N 线路码导出。

2.4.7.3 中继器的定时要求

正常工作时中继器可以从接收的信号中恢复定时，并同步输出信号。当上游方向发生故障，中继器发送再生段告警 (RS-AIS) 时，其内部振荡器为输出 STM-N 信号提供定时。内部振荡器在自由运行方式下的长期频率稳定度不得劣于±20ppm。

2.4.7.4 SDH 定时基准的转换

当 SDH 网络单元所选定的定时基准丢失后，SDH 设备应能自动地转换到另一定时基准输入。判断转换的准则采用基准设备失效准则，即定时基准接口信号丢失或定时接口出现 AIS 后直至 10 秒内。SDH 设备应具备定时基准的自动恢复能力或手动恢复能力。在有效定时的情况下，自动恢复应在 10~20 秒范围内切回。投标人应说明定时基准转换的切换时间和时钟切换对所传业务的影响。

2.4.8 保护倒换功能要求

SDH 传输系统应具备 MSP、SNCP、DNI 及承载业务的相关硬件的保护功能。

2.4.8.1 线路保护方式

光缆线路系统具备保护倒换功能，对链路型能提供 1+1 线路保护及复用段保护方式。1+1 线路保护方式的保护系统和工作系统在发送端两路信号是永久相连的，接收端则对收到的两路信号择优选取。

保护倒换的工作方式有双向倒换、单向倒换及恢复方式和非恢复方式。

投标人应当在标书中提出本工程设备采用何种保护方式的建议并详细说明所投标设备在建议保护方式下的工作原理。

2.4.8.2 保护倒换准则

光缆线路系统的保护倒换准则为：出现下列情况之一即倒换

- (1) 信号丢失 (LOS)
- (2) 帧丢失 (LOF)
- (3) 告警指示信号 (AIS)
- (4) 超过门限的误码缺陷
- (5) 指针丢失 (LOP)

2.4.8.3 保护倒换时间

保护倒换的检测时间如表 2.4.8.3 所示。一旦检测到符合开始倒换的条件后，保护倒换应在 50ms 内完成。完成倒换动作后应向同步设备管理功能报告倒换事件。

表 2.4.8.3 检测时间

比特差错率 (BER)	检测时间
≥10 ⁻³	10ms
≥10 ⁻⁴	100ms
≥10 ⁻⁵	1s
≥10 ⁻⁶	10s

在恢复方式下，当失效工作系统已经从故障状态恢复时，必须至少等待 5~12 分钟才能重新使用。

投标人应提供准确的倒换时间和检测时间。

2.2.5 性能要求

2.2.5.1 SDH 设备的抖动和漂移规范

(1) STM-N 接口

输入抖动和漂移容限应满足本规范书 2.2.2.2 的规定。在输入无抖动的情况下，以 60 秒时间间隔观察 STM-N 输出接口的固有抖动，其值应不大于表 2.2.5.1-1 所示的范围。

表 2.2.5.1-1 STM-N 输出抖动

接口	测量滤波器	峰-峰值
STM-1	500Hz~1.3MHz	0.50UI
	65kHz~1.3MHz	0.10UI
STM-4	1000Hz~5MHz	0.50UI
	250kHz~5MHz	0.10UI
STM-16	5000Hz~20MHz	0.50UI
	1MHz~20MHz	0.10UI

STM-1: 1UI=6.43ns STM-4: 1UI=1.61ns STM-16: 1UI=0.4ns

(2) PDH 支路接口

1) 输入抖动和漂移容限

2048kbps 系列信号的输入抖动和漂移容限应满足本规范 2.2.2.4 的规定。

2) 抖动和漂移的产生

(a) 来自支路映射的抖动和漂移:

来自 2048kbps 且没有输入抖动和指针调整时，应不超过 0.35UIPP 值，测量方法按 G.785 建议，来自 140Mbps 且没有输入抖动和指针调整时的支路映射抖动和漂移由投标人提供。

(b) 来自指针调整的抖动和漂移指标由投标人提供。

(c) 来自支路映射和指针调整的结合抖动和漂移:

在提供通道的所有网络单元保持在同步状态下，支路映射和指针调整的结合抖动和漂移应满足表 2.2.5.1-2 和图 2.2.5.1-2 的要求。

表 2.2.5.1-2 映射抖动和结合抖动规范表

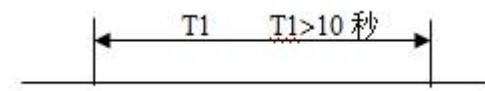
G.703 接口	比特率容限	滤波器特性			最大峰-峰抖动			
		f1	f2	f3	映射抖动 (UI)		结合抖动 (UI)	
		高通	高通	低通	f1~f4	f3~f4	f1~f4	f3~f4
2048kbps	±50PPm	20Hz 20dB/dec	18kHz 20dB/dec	100kHz -20dB/dec	*	0.075	0.4 (注 1)	0.075 (注 1)

*由投标人提供具体值。

注 1: 0.4UI 限值对应于图 2.2.8.1-2 中 (a), (b), (c) 所示指针测试序列; 0.075UI 限值对应于图 2.2.8.1-2 中 (a), (b), (c), (d) 所示指针序列。 $T_2 > 0.75s$, $T_3 = 2ms$ 。

注 2: 0.4UI 限值对应于图 2.2.8.1-2 中 (a), (b), (c) 所示指针测试序列; 0.75UI 限值对应于 (d) 所示的指针测试序列; 0.075UI 限值对应于 (a), (b), (c), (d) 所示的指针测试序列。 T_2 、 T_3 数值待定 (目前暂用 $T_2 = 34ms$, $T_3 = 0.5ms$) , 假设相反极性的指针调整在时间上很好地扩散, 即调整周期大于解同步器的时间常数。

(a) 极性相反的单指针



(b) 规则单指针加一个双指针



(c) 漏掉一个指针的规则单指针



(d) 极性相反的双指针



图 2.2.5.1-2 指针测试序列

(3) SDH 中继器的抖动传递函数

SDH 中继器的抖动传递函数应该在图 2.2.5.1-3 中所示曲线的下方, 参数值如表 2.2.5.1-3 所示。

抖动增益

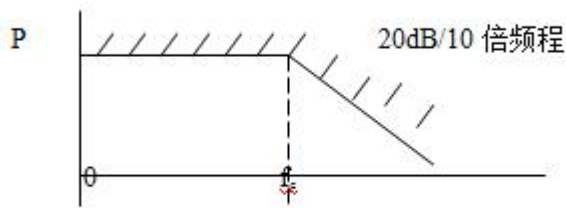


图 2.2.5.1-3 SDH 中继器抖动传递特性

表 2.2.5.1-3 抖动传递特性参数值

STM 等级	F_c (kHz)	P (dB)
STM-1 (A)	130	0.1
STM-1 (B)	30	0.1
STM-4 (A)	500	0.1
STM-4 (B)	30	0.1
STM-16 (A)	2000	0.1
STM-16 (B)	30	0.1

2.2.5.2 设备的误码性能

单个设备在规定条件范围内工作时，自环连续测试 24 小时应无误码。

2.2.5.3 关键参数检验准则

信号丢失 (LOS)、帧丢失 (LOF)、指针丢失 (LOP) 及帧失步 (OOF) 状态的检测准则，由投标人提供。

2.2.6 设备的告警功能

2.2.6.1 设备的告警功能至少应符合 ITU-T 建议 G.782、G.783、G.784 的要求。

2.2.6.2 设备应至少具有 6 个外部告警接入点。投标人应说明外部告警接口的电气性能。

2.2.7 同步时钟要求

2.2.7.1 分插复用设备 ADM 时钟的定时要求

分插复用设备 (ADM) 时钟的定时要求应不劣于 ITU-T 建议 G.813 的要求。

2.2.7.1.1 频率准确度

SDH 设备时钟自由振荡时的输出频率准确度应优于 2.6ppm (测试时间不少于 1 个月)，投标人应说明投标产品自由振荡时输出频率的准确度。

2.2.7.1.2 保持工作方式

SDH 设备时钟应具有保持工作方式，其性能应符合 ITU-T G.813 建议的要求。

2.2.7.1.3 时钟带宽

SDH 设备时钟带宽应处于 1~10Hz 范围。

2.2.7.1.4 频率牵引和失步范围

最小频率牵引范围和失步范围均为 $\pm 2.6\text{ppm}$ 。

2.2.7.2 同步时钟来源和时钟输出

SDH 设备的定时基准可以从三种类型的输入中获得：

- (1) 2048kbps 和 2048kHz 外同步时钟输入。
- (2) 从 STM-N 信号中恢复定时，并根据 NE 的配置情况，采用“线路定时”或“环路定时”的同步工作方式。
- (3) 2048kbps 成帧信号。

2048kbps 的帧结构和同步状态信息（SSM）格式应符合最新版的 ITU-T G.704。SDH ADM 设备应至少分别提供两个 2048kbps 同步时钟输入、一个 2048kbps 输出接口，各接口特性应符合 ITU-T 建议 G.703。SDH 设备的外同步输入口用于设备内部时钟接收外同步信号，其外同步输出口供出的同步信号应是不经过设备内部时钟而直接从 STM-N 线路码导出。

2.2.7.3 中继器的定时要求

正常工作时中继器可以从接收的信号中恢复定时，并同步输出信号。当上游方向发生故障，中继器发送再生段告警（RS-AIS）时，其内部振荡器为输出 STM-N 信号提供定时。内部振荡器在自由运行方式下的长期频率稳定度不得劣于±20ppm。

2.2.7.4 SDH 定时基准的转换

当 SDH 网络单元所选定的定时基准丢失后，SDH 设备应能自动地转换到另一定时基准输入。判断转换的准则采用基准设备失效准则，即定时基准接口信号丢失或定时接口出现 AIS 后直至 10 秒内。SDH 设备应具备定时基准的自动恢复能力或手动恢复能力。在有效定时的情况下，自动恢复应在 10~20 秒范围内切回。投标人应说明定时基准转换的切换时间和时钟切换对所传业务的影响。

2.2.8 保护倒换功能要求

SDH 传输系统应具备 MSP、SNCP、DNI 及承载业务的相关硬件的保护功能。

2.2.8.1 线路保护方式

光缆线路系统具备保护倒换功能，对链路型能提供 1+1 线路保护及复用段保护方式。1+1 线路保护方式的保护系统和工作系统在发送端两路信号是永久相连的，接收端则对收到的两路信号择优选取。

保护倒换的工作方式有双向倒换、单向倒换及恢复方式和非恢复方式。投标人应当在标书中提出本工程设备采用何种保护方式的建议并详细说明所投标设备在建议保护方式下的工作原理。

2.2.8.2 保护倒换准则

光缆线路系统的保护倒换准则为：出现下列情况之一即倒换

- (1) 信号丢失（LOS）
- (2) 帧丢失（LOF）
- (3) 告警指示信号（AIS）
- (4) 超过门限的误码缺陷
- (5) 指针丢失（LOP）

2.2.8.3 保护倒换时间

保护倒换的检测时间如表 2.2.8.3 所示。一旦检测到符合开始倒换的条件后，保护倒换应在 50ms 内完成。完成倒换动作后应向同步设备管理功能报告倒换事件。

表 2.2.8.3 检测时间

比特差错率（BER）	检测时间
≥10 ⁻³	10ms
≥10 ⁻⁴	100ms
≥10 ⁻⁵	1s
≥10 ⁻⁶	10s

在恢复方式下，当失效工作系统已经从故障状态恢复时，必须至少等待 5~12 分钟才能重新使用。

投标人应提供准确的倒换时间和检测时间。

2.5 MSTP（多业务传输平台）功能特性要求

本规范所描述的光传输设备应满足 MSTP 设备的特性要求。MSTP 是基于 SDH 的多业务传输节点，投标人应详细阐述其产品的多业务接入、处理、交换、封装、映射和传输功能与保护机制，能否提供统一网管的多业务节点。

2.5.1 MSTP 基本功能要求

- (1) 帧结构、VC 映射应满足 ITU-T G.707 中的要求。
- (2) 提供低阶通道 VC-12、VC-3 级别的虚级联或相临级联功能，并提供级联条件下的 VC 通道的交叉连接能力。
- (3) 提供高阶通道 VC-4 级别的相临级联或虚级联功能，并提供级联条件下的 VC 通道的交叉连接能力。
- (4) 提供相邻级联和虚级联转换及 LCAS 功能

2.5.2 支持以太网业务功能要求

2.5.2.1 支持以太网透传功能

以太网业务透传功能指以太网接口的数据帧不经过二层交换，直接进行协议封装和速率适配后，映射到 SDH 的虚容器 VC 中，然后通过 SDH 节点进行传输。功能如图 2.5.2.1 所示。

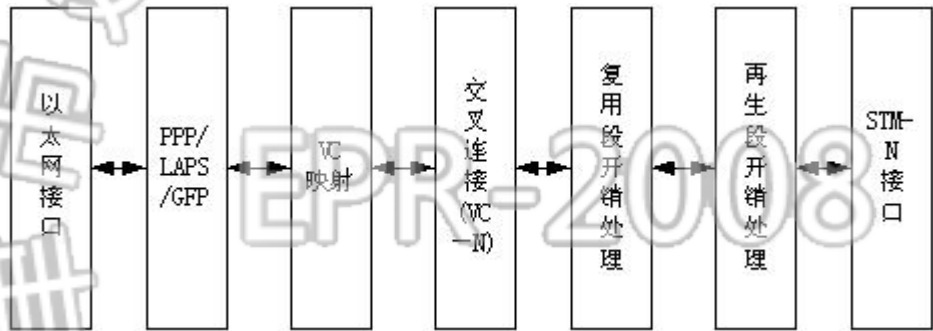


图 2.5.2.1 以太网业务透传功能基本模型

投标人应说明投标设备以太网业务透传能力，并详细说明以下问题：

- (1) MSTP 节点设备采用何种协议封装以太网 MAC 帧，封装过程。
- (2) 如何保证以太网 MAC 帧，VLAN 标记透明传送。
- (3) 以太网数据包经封装后映射到 VC 中的实现过程。
- (4) 采用 VC 通道的相临级联映射和虚级联映射中哪一种映射方式来保证数据帧在传输过程中的完整性；对两种映射方式分别说明并进行比较。
- (5) 是否进行了协议的扩展，实现了哪些投标人自定义的功能。

2.5.2.2 以太网二层交换功能

MSTP 支持以太网二层交换功能是指在一个或多个用户侧以太网物理接口与一个或多个独立的系统侧的 VC 通道之间，实现基于以太网链路层的数据包交换，功能块如图 2.5.2.2 所示。

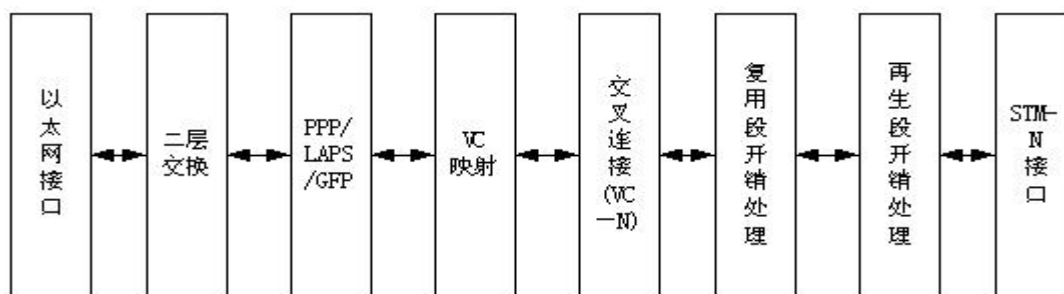


图 2.5.2.2 以太网二层交换功能基本模型

投标人应说明投标 MSTP 设备所具备的以太网二层交换功能，并详细说明各种功能的实现过程，包括：

- (1) MSTP 节点设备采用何种协议封装以太网 MAC 帧。
- (2) 以太网 MAC 帧，VLAN 标记透明传送。
- (3) 采用 VC 通道的相临级联和虚级联映射中哪一种映射方式来保证数据帧在传输过程中的完整性；对两种映射方式分别做说明。
- (4) 以太网端口流量控制。
- (5) 转发/过滤以太网帧。

投标人还应当列出投标设备所支持的其他功能，并详细说明实现过程。

2.5.2.3 以太网接口映射到 SDH 虚容器的要求

对于 MSTP 设备，以太网接口映射到 SDH 虚容器应符合如表 2.5.2.3 所示要求，投标人应说明其设备以太网接口映射到 SDH 虚容器所采用的映射方式。

表 2.5.2.3 以太网映射到 SDH 虚容器对应关系

以太网接口带宽	SDH 映射单位
10/100Mbit/s 自适应接口	VC-12-Xc/v
	VC-3
	VC-3-2c/v
	VC-4
1000Mbit/s 接口	VC-4-Xc/v
其它宽带网络接口	VC-4-Xc

设备应具有将 FE 接口映射到 VC12-Xc/v (X=1-48)、VC-3、VC3-2c/v 虚容器中和将 GE 接口映射到 VC-4-Xc/v (X= 4、16...) 虚容器中的功能。

2.5.2.4 提供二层交换功能的多业务传输节点的其他功能

请根据投标设备情况，详细说明投标设备是否支持以下功能：

- (1) 是否支持业务分类 (CoS)
- (2) 是否支持超长帧，说明所支持超长帧的最大长度。
- (3) 说明以太网各种二层交换模块能力。说明其工作原理和实现方法。提供交换模块和系统侧的通信能力。
- (4) 投标设备所支持的其他功能及工作原理。

2.5.2.5 物理接口

- (1) 投标人需对以下接口的满足程度和接口数量作详细说明：

- 1) 接口速率: FE;
- 2) 介质类型: 多模光纤、非屏蔽双绞线;
- 3) 接口类型: 双绞线 RJ45、光纤 SC、MTRJ 或 ST 型;
- 4) 其它串行接口。

(2) 投标人应就以下技术参数提出具体数值:

- 1) 各端口的有效数据速率;
- 2) 以太网板的总上行带宽;
- 3) 各端口对全双工、半双工的支持能力;
- 4) 最多支持的 VLAN 数目;
- 5) 以太网板的端口容量;
- 6) 包交换的最小粒度。

2.6 系统接口及再生段距离计算

2.6.1 光接口参数

2.6.1.1 光接口位置如图 2.6.1.1 所示。

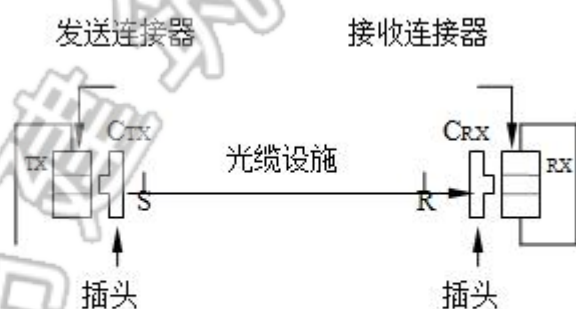


图 2.6.1.1 光接口位置

图中 S 点是刚好在发信机 (TX) 光活动连接器 (CTX) 之后光纤上的参考点。R 点是刚好在收信机 (RX) 光活动连接器 (CRX) 之前光纤上的参考点。

2.6.1.2 光接口的线路码型为加扰 NRZ 码, 应符合 ITU-T 建议 G.707。

2.6.1.3 各级光接口的参数范围应不劣于 ITU-T 建议 G.957 的要求。

2.6.1.4 投标人应将所投标设备的所有光卡的光接口性能, 按占用部分技术参数表, 表 3—1 的格式填写, 所给出的值都应是最坏值, 即在系统设计寿命终了, 并处于所允许的最坏工作条件下仍能满足的数值。

2.6.1.5 衰减限制的再生段距离计算

再生段距离计算采用 ITU-T 建议 G.957 的最坏值算法, 投标人应根据所供设备的性能, 按下式计算:

$$L = (P_s - P_r - P_p - C - M_e) / (a_f + a_s)$$

式中 L ---- 再生段距离;

P_s ---- S 点寿命终了时的最小平均发送功率;

P_r ---- R 点寿命终了时的最差灵敏度 ($BER \leq 10^{-12}$);

P_p ---- 光通道代价, 2.5G 按 2dB 计算, 622M 按 1dB 计算;

C ---- 所有活动连接器衰减之和, 每个连接器衰减取 0.5dB;

M_e ---- 光缆富裕度, 取 3dB ($L < 75\text{km}$), 4dB ($L = 75 \sim 125\text{km}$),

5dB ($L>125\text{km}$)

af ---- 光纤衰减系数, 新建光缆取 0.20dB/km, 原有光缆参见光缆衰减系数一览表

as ---- 光纤熔接接头每公里衰减系数, 取 0.015dB/km

2.6.1.6 色度色散限制的再生段距离计算

投标人应根据所供设备的光接口性能, 给出 2.5G 速率下色散限制的再生段距离计算的公式和实例。

对于光传输设备的最大色散值不满足通道总色散值时, 投标人应提供色散补偿的解决方案。

2.6.1.7 投标人应根据所供设备的发送机, 提供其激光器性能, 要求:

使用寿命 ≥ 30 万小时。

2.6.1.8 光发送器应具有激光器寿命预告警功能, 投标人应说明激光器寿命预告警的工作原理。

2.6.2 电接口参数

2048kbps 和 STM-1 的电接口参数应符合 ITU-T 建议 G.703 中的各项要求。2048kbps 电接口应具有 75 Ω 不平衡和 120 Ω 平衡两种阻抗供选择。

2.6.3 公务通道

每个系统使用 RSOH 的 E1 字节提供一条中继段公务联络信道, 供中继器间或中继器与终端间通话。使用 MSOH 的 E2 字节提供一条终端间通话的复用段公务联络通道。

终端设备应有中继段公务联络、复用段公务联络和使用者通道三个接口。

2.6.4 开销通道接口

开销(辅助)通道接口应不少于两种, 每种不少于两路。投标人应对投标设备的辅助通道接口的规格特性进行详细描述。

2.6.5 管理接口

2.6.5.1 TMN(电信管理网)接口

SDH 光缆线路系统至少在每一端提供符合 ITU-T 建议 M.3010 及 G.773 要求的 Q 接口, 以便与 TMN 相连。

SDH 光缆线路系统与站内网络单元系统之间的 Q 接口, 采用 ITU-T 建议 Q.811 和 Q.812 规定的 CLNS1 无连接模式协议栈, 与远端网络单元管理系统之间的 Q 接口, 采用 CLNS2 无连接模式协议栈。这两种协议栈的规定如图 2.6.5.1 所示。网络单元管理系统与上级网络管理系统的接口采用 CORBA 接口或 Q 接口, 投标人必须提供相应软硬件, 分项报价, 并计入投标总价。

	CLNS1	CLNS2
7层 应用层	CMISE ISO9595 ISO9596	ACSE X.217 X.227 ROSE X.219 X.229
6层 表述层	X.216 X.226	ASN.1 基本解码规则: X.209
5层 会晤层	X.215 X.225	
4层 传送层	ISO 8073-AD2 第4类操作	
3层 网络层	PL: X.25 (ISO 8208) X.223	PL: X.25 (ISO 8208) CLNS: ISO 8473
2层 链路层	CSMA/CD LLC: ISO 8802-2 (I) MAC: ISO 8802-3	LAPB: X.25
1层 物理层	未规定服务 ISO 8802-3	X.21 X.21Bis 和 V 系列接口 (例: V.28/V.24, V.35/V.11)

图 2.6.5.1-1 TMN 接口协议

2.7 网络单元管理系统技术指标及要求

2.7.1 本工程配置网管系统，承担本工程电路的管理工作。

2.7.2 网元级网管系统（EMS）应配有镜像硬盘对网管所有数据进行备份，投标人应详细说明数据备份的工作原理和方式。

网元级网管系统（EMS）的管理能力应大于 200 个网元（投标人应说明自己对“网元”的定义）。业务配置、管理可通过图形界面完成。

2.7.3 SDH 管理系统的管理功能、网络的结构、ECC 功能以及协议栈等均应符合 ITU-T 建议 G.784、Q.811、Q.812。管理信息模型应符合建议 G.774 系列。

2.7.4 网络单元管理系统要求

2.7.2.1 被管理的整个网络中的各网元均应由一个管理软件平台进行管理。在工作站的一个窗口上应能监视被管理的整个网络。通过 WIMP（窗口、图标、菜单、光标）方式的人机接口，监视和控制整个被管理网络中的每一网元。告警和事件记录追踪至每一块电路板/端口。

2.7.2.2 被管理的整个传输网络若由两个或多个 EMS 进行管理时，EMS 的管理软件应具有灵活的划分其管理区域的功能。功能区域的划分应包括被管理网元的划分、管理功能和权限的划分。

2.7.2.3 EMS 应同时具有 Qx 和 CORBA 接口。EMS 与网元的连接通过“网关”的 Qx 接口，EMS 与上级管理系统的连接通过 CORBA 接口或 Q 接口。传输系统的网元间互联应通过 DCC 通道的 Qecc 接口。DCC 通道的 D1~D3 字节用于再生段数据通信，D4~D12 字节用于复用段数据通信。

2.7.2.4 EMS 应具有自身的管理功能，若系统启动、关闭、备份等；数据库和运行情况记录等功能；打印功能；在线帮助功能，以帮助工作人员对各功能和命令的正常操作。

2.7.2.5 投标人应当保证将所提供的网管系统的接口和协议向招标人开放，应说明可与其他厂家设备的兼容性列举成功互联的实例。

2.7.2.6 投标人应当向招标人开放网管系统实时告警的输出接口，并详细说明工作原理。

2.7.5 网元级网管系统（EMS）应具有以下管理功能

2.7.5.1 故障管理

故障管理应能对传输系统进行故障诊断、故障定位、故障隔离、故障记录储存、故障改正及路径测试功能。

（1）告警

EMS 至少应该能支持下列告警功能：

- （a）可利用内部诊断程序识别所有故障并能将故障定位至单块插板；
- （b）能自动报告所有告警信号及其记录的细节，如时间、来源、属性及告警等级等；
- （c）应具有可闻、可视告警指示；
- （d）应便于查看和统计告警历史记录；
- （e）具有告警过滤和遮蔽功能；
- （f）激光器寿命预告警。

（2）监视参数

在 SDH 物理接口监视的主要参数有：

- （a）发送信号状态；
- （b）输入信号丢失（LOS）；
- （c）激光器偏置（激光器预告警）；
- （d）网管系统对于光通信设备的监视，应在投标文件中详细给出具体的监视内容和项目，尤其是光接口和光放大器的远方模拟量监视，必须说明其监视项目，监视内容和监视精度及在网管系统中如何管理。

投标人应说明 EMS 所能监视的主要参数中哪些是模拟告警量，如发送光功率等。

在中继段终端监视的主要参数有：

- （a）帧失步（OOF）；
- （b）帧丢失（LOF）；
- （c）B1 字节错误数；
- （d）误块秒（ES）、严重误块秒（SES）和不可用时间；
- （e）J0 字节的具体内容。

在复用段监视的主要参数有：

- （a）B2 字节错误数；
- （b）误块秒（ES）、严重误块秒（SES）和不可用时间。
- （3）外部事件告警

网元级网管系统应具有外部事件告警的管理功能(如无人站的门禁告警、电源系统告警、空调状态和火警告警等)。请说明该接口的物理及电气特性。

2.7.5.2 性能管理

设备管理系统应至少提供下列性能管理功能:

- (a) 能对 G.826 建议的误码性能参数进行自动采集和分析,并能以 ASCII 码文件形式传给外部存储设备;
- (b) 能同时对所有终端点进行性能监视;
- (c) 能同时对性能监视门限进行设置;
- (d) 能存储和报告 15 分钟和 24 小时两类性能事件数据;
- (e) 报告“当前”和“近期”两种性能监视数据;
- (f) 能支持近端或远端双向环回测试功能。

2.7.5.3 配置管理

设备管理系统应至少能提供下述配置管理功能:

- (a) 网元的初始化设置;
- (b) 自动完成端到端的通道交叉和配置,并能通过端口和时隙查询、管理通道的全程配置;
- (c) 定时源优先级的选择;
- (d) NE 状态和控制;
- (e) 单向和双向环的配置管理;
- (f) 可以设置、存储、检索和改变保护倒换参数;
- (g) 路径保护和路径恢复功能;
- (h) 网同步功能;
- (i) 应能按要求以图形方式在网管系统屏幕上完成所有的网络配置。

2.7.5.4 计费管理

网元级网管系统应至少提供下述与计费有关的功能:

- (a) 与通道有关的数据(例如连接的时间和持续间隔,影响传输质量的损伤时间等)应有连续 30 天的存储记录可供调用;
- (b) 上述数据应能以 ASCII 码文件形式传输给外部存储设备。

2.7.5.5 安全管理

设备管理系统应至少能提供下述安全管理功能:

- (a) 未经授权的人不能接入管理系统,具有有限授权的人只能接入相应授权的部分;
- (b) 应能对所有试图接入受限资源的申请进行监视和实施控制。
- (c) 能做操作打印记录。

2.7.5.6 以太网业务管理

对于以太网业务,网管系统应提供如下功能:

以太网端口配置功能

支持以太网端口属性的配置,包括全双工/半双工,是否支持 VLAN,端口速率等属性。

以太网透传业务管理

支持以太网端口间点到点透传业务的创建 / 删除 / 修改,透传业务传输带宽可配置,传输路径可指定,并可指定保护和非保护。

二层交换业务管理

支持以太网端口间共享带宽的配置,支持以太网端口间业务汇聚的配置,支持 RPR 端口的参数的配置,支持以太网端口 VLAN 的设置,支持对 VLAN 的带宽管理,支持转发过滤数据库的管理,支持生成树协议的管理。

以太网业务监控

应支持采集 RMON 监控 MIB 库的数据功能。

2.7.5.7 保护倒换管理

网管系统应提供如下保护倒换管理功能：

SDH 保护倒换

设备保护倒换

以太网 STP 保护倒换

2.7.6 软件要求

2.7.6.1 一般要求

软件应采用面向对象的结构设计要求，按模块方式组成，每个模块彼此独立，而且每个模块的改变和升级不得影响其它模块。模块之间的接口必须有明确无误的定义和详细的文件记录。

对软件系统的主要要求有：

- (a) 采用友好的用户图形界面；
- (b) 容易维护；
- (c) 功能测试和模块修改简单；
- (d) 全部软件及其模块清楚易懂。

2.7.6.2 安全性

软件系统应有保护机制防止过载引起的差错，特定元件的过载不应导致设备或功能单元产生有害影响。程序和只读数据必须有保护，内部测试机制必须能测试其主要功能，发现故障并产生告警信号。一旦出现软件差错或电源失效后，系统应返回正常工作状态。

2.7.6.3 软件修改

软件修改应能借助更换模块的方式来进行，修改工作不应影响控制活动和业已存在的数字信号连接。

2.7.6.4 EMS 应具有内部功能软件的更新和升级能力，该更新和升级应在在线条件下通过上级网管软件下载的方式完成。

2.7.7 网管系统在下列情况下均应对正常传输的业务电路和各传输通道不产生任何影响。

- (a) 网管系统投入服务和退出服务；
- (b) 网管系统故障；
- (c) 网元与网管系统有关的机盘插入和拔出等。

2.7.8 硬件要求

2.7.8.1 计算机平台应采用 OSI 标准（开放式系统互联），具有国际标准的计算机操作系统，并有应用程序的统一界面。

2.7.8.2 硬件平台的处理能力应能充分满足本工程的规模需要，并适当留有余量，满足设备增加的需要，对被管理的整个网络应具有实时和及时处理的能力。硬件平台的处理能力还应满足远端 X 终端登录的需要和向上级管理系统接口的处理能力的需要。

2.7.8.3 EMS 应能支持一个以上操作员同时在网元管理系统上工作，该功能可通过采用操作终端方式来实现，操作终端应具有与 EMS 同样的操作功能。EMS 与 EMS 之间、EMS 与操作终端之间应具有远端登录能力。

2.7.8.4 投标人应详细说明其硬件平台的能力、型号、配置及外围设备的配置。并提供通过本次配置的 EMS 所管理的等效于 STM-1 的网元（NE）的数量。

2.7.9 网元管理系统的保护

2.7.9.1 网元管理系统的通信及通道保护

(1) 投标人应结合投标产品的特点，提出网管系统 DCN 配置结构建议、性能指标及网管通道的组织方案。网络中被管理的网元应至少具有 2 条通道与网元管理系统连接，当其中一条通道发生故障时，应不能影响网元管理系统对该网元的管理。

(2) EMS 与 EMS 之间应具有通过 $n \times 64\text{kbps}$ ($1 \leq n \leq 30$) 和 2Mbps 通道进行互通的能力。

(3) 投标人应根据工程部分所描述的工程结构, 提出具体的 DCC 通道保护方案和 EM 之间 DCN 通道保护方案。

2.7.9.2 网元管理系统数据库中的数据不被丢失。投标人应根据所供网元管理系统, 提出数据库的保护方案。

2.7.10 投标人应提供下列详细资料

2.7.10.1 对于 EMS 与 EMS 之间的接口 (Qx) 和 EMS 与上级 TMN 之间的接口 (CORBA), 投标人应在合同生效后按招标人要求提供下列资料:

- (1) 信息模型部分
 - (a) 管理目标定义
 - (b) 组件定义
 - (c) 属性定义
 - (d) 动作定义
 - (e) 通知定义
 - (f) 命名约束
 - (g) 抽象语法描述
 - (h) 行为定义
 - (i) 命名树、继承树、包含树
- (2) 管理目标与厂商设备的对应关系
- (3) 管理目标的一致性描述
- (4) 信息模型部分与功能模型部分的关系
- (5) 协议栈
 - (a) 各层协议的文本
 - (b) 各层协议的全部参数, 包括 DCN 网的地址方案
 - (c) 可供使用的参数值, 包括网中各 NE 的地址
 - (d) 协议栈开发工具的说明
- (6) 数据库部分
 - (a) 使用的数据库类型
 - (b) 数据库结构
 - (c) 数据模型与信息模型之间的关系
- (7) 通信协议、协议的原语、参数的使用规则
- (8) 协议中使用的消息集
- (9) 由协议所交换的用户数据格式
- (10) 其它必要的技术文件

上述详细的技术资料应保证招标人在开发自己的网络功能系统时能与投标人上述接口进行互通。

2.7.10.2 投标人应提供接入其 EMS 数据库中关于告警、性能和事件信息的能力。EMS 数据库中关于告警、性能和事件信息的事件应能通过 Qx 或 CORBA 接口传递给外部 (招标人) 的管理系统。投标人应提供该接口包括信息模型在内的全部技术文件。

2.7.10.3 如果招标人将来采用了投标人今后的升级管理软件, 投标人应提供 2.7.10.1 项相应的升级版本的技术文件。当今后招标人采用了投标人在硬件和软件上升级的 SDH 网元时, 投标人所提供的 EMS 应具有后向兼容性, 以便使现存的网元和将来升级后的网元均能由所提供的 EMS 实施管理。

2.8 辅助设备要求

2.8.1 公务联络系统（EOW）

2.8.1.1 公务联络系统应具有下述 3 种呼叫方式：

- （1）选址呼叫方式，被选局站数不少于 99 个；
- （2）群址呼叫方式；
- （3）广播呼叫方式。

2.8.1.2 公务联络系统应具有跨数字段通话能力，即进行数字段之间的公务联络。

2.8.1.3 投标人应详细说明所供公务联络系统的技术性能和功能。

2.8.1.4 应具有多方向互通功能。

2.8.1.5 E1 和 E2 公务电话的切换应简单、可靠和灵活。

3 对设备的一般要求

3.1 环境温度及湿度

3.1.1 使用时温度：

a) 保证性能： $+5^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ ($-5^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$)

b) 保证工作： $0^{\circ}\text{C} \sim +45^{\circ}\text{C}$ ($-10^{\circ}\text{C} \sim +45^{\circ}\text{C}$)

（注：括号内数值用于无人中继站）

3.1.2 相对湿度：

a) 保证性能指标： $10\% \sim 90\%$ ($+35^{\circ}\text{C}$)

b) 保证工作： $5\% \sim 95\%$ ($+35^{\circ}\text{C}$)

3.1.3 运输和储存时温度： $-25^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$

3.1.4 海拔高度： ≤ 1500 米

3.2 温度循环试验

所供设备经下述温度循环试验应不影响性能指标。

时间： ≥ 24 小时

范围： $-10^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ 。

温度变化速度： $0.5^{\circ}\text{C}/\text{分钟}$ 。

循环次数不小于 2 次。

温度循环试验时，相对湿度为 90% ($+35^{\circ}\text{C}$)。

3.3 振动测试要求

所供设备经下述振动试验应不影响性能指标。

振幅： $\geq 0.6\text{mm}$ 。

加速度： $\geq 15\text{m/s}^2$ (X、Y、Z 三方向)。

时间： $\geq 3\text{h}$ 。

3.4 设备应具备相应的抗电磁干扰能力

设备本身在 $0.01\text{--}10000\text{MHz}$ 频率范围内受到电场强度为 140dBuV/m 的外界电磁波干扰时，应不出现故障和性能的下降。

5 实验和验收

5.1 试验

5.1.1 对试验报告的要求

- （1）提供试验依据的标准
- （2）提供试验的原理接线及试验设备和仪器仪表的型号、精确度等
- （3）提供的试验报告包括：

a. 全套出厂试验报告

b. 型式试验报告

c. 主要部件的试验报告

5.1.2 工厂试验

5.1.2.1 总的要求

- (1) 所有设备应满足技术规范中的和被指定的设计性能要求。
- (2) 试验顺序为组件、部件、子系统、系统，从小到大进行。

5.1.2.2 工厂型式试验

如类似的型式测试卖方已做过，并能提供二份试验证书，能证实所提供的设备性能指标等于或优于规定的要求，经买方认可过可以免去对这一设备的试验。

5.1.2.3 工厂例行试验

- (1) 例行试验在所有部件、组件、子部件、子系统级进行，卖方提供例行试验计划。
- (2) 所有组件和模块、所有子部件、部件和子系统应分别抽样进行试验。
- (3) 例行试验的方法。

组成通信系统的每个组件和各类设备均应按所属制造厂商建议的试验方法进行。

5.1.2.4 工厂系统联调

(1) 工厂系统联调应在完成上述试验后进行。试验应满足系统设计指标及技术规范的要求。在进行这项试验前，必须完成：

- a 达到设计和技术规范中功能和运行要求
- b 设备故障已消除
- c 所有必须的调整均已完成

(2) 工厂系统联调的目的是保证：

- A 按设计及规范要求系统模拟联接时，能保证设备运行正常。
- B 在交货之前，修正或指出设备差错和设计缺陷。
- C 核实系统特性和辅助设备。
- D 所有告警功能的正确性。

(3) 试验规定

- a 卖方应组合每个子系统的部件，而且应用卖方所供的电缆联接它们。达到买方技术规范中所描述的系统，工厂系统试验还应包括系统的稳定试验。
- b 系统的稳定试验运行时间不小于 200 小时。
- c 稳定试验运行期间，除非与买方明确地商定，卖方不准调整任何设备，在试验期间，如部件或元件出现故障，应将备用部件或元件替换故障件，但不中断试验，带故障设备的运行时间，均不作为试验时间的一部份。
- d 假如设备故障引起试验中断，试验将认为无效，买方可要求重新进行这一试验。

(4) 试验报告和接收

- a 提供用于认可的四份系统试验数据报告的拷贝，对每项报告应包括日期、时间、环境温度、相对湿度和供电电压等。
- b 仅当所有的试验均已完成，设备性能满足试验计划要求，经买卖双方认可则工厂系统试验合格。

5.2 工厂验收

5.2.1 买方将在所供设备的生产工厂对所有货物进行检查，卖方应在工厂检验开始前提供所有合同设备的工厂测试记录。

5.2.2 卖方应在设计联络会前向买方提供厂验测试计划，测试计划应包括测试项目、指标和测试方法。

5.2.3 厂验将采用随机抽查方式，具体抽查数量及测试项目由买方根据技术规范选定。

5.2.4 卖方应提供厂验所必须的设施，如测试仪表、工具、图纸和其他资料等。

5.3 现场验收

5.3.1 安装

卖方将负责各站的安装督导。

5.3.2 单机测试

卖方将负责单机加电及初始化工作，并按合同要求对单机各项指标进行测试，其测试结果必须满足本技术规范书的要求，买方给以全面的配合。

5.3.3 网管系统安装及调测

卖方将负责全部网管系统的安装和调测工作，调测内容按本技术规范书的要求进行。

5.3.4 数字段测试和链路/通道测试

数字段测试和链路/通道测试由双方共同进行，测试内容按技术规范书的要求进行。

5.3.5 所有现场验收测试记录由卖方整理，双方签字后移交买方，作为验收依据。

5.3.6 卖方督导结束

买方将卖方移交的单机、网管系统、数字段、链路/通道测试结果与本技术规范书的要求核对无误后，卖方督导人员即可撤离现场。

5.4 初验与试运行条件

买方对卖方提供的单机、网管系统、数字段、链路/通道测试记录进行抽查测试，如果测试结果与记录相符，则认为测试满足买方初验的条件，反之则不具备初验的条件。

如发生买方抽查测试结果与提供记录不符时，卖方在买方的配合下应对买方发现的质量缺陷做重新处理，处理后买方仍需进行测试，直到满足本技术规范书的要求后，买方才能给卖方开具初验证明，工程进入试运行。

7 技术支持

7.1 卖方应向买方提供 7×24 小时技术支持服务，保证系统运行后的正常运转。卖方提供技术支持的响应时间和修复时间要求如下表所示：

投标人技术支持要求

故障类型	支持方式	响应要求
整机设备瘫痪	立刻专人应答及处理	8 小时内处理人员到场
系统严重故障、部分设备不能正常工作	立刻专人应答及处理	24 小时内处理人员到场
系统个别显示不正常	保持电话联系，远程技术支持	2 小时内提出修复方案

7.2 在质保期过后 10 年内，卖方应保证向买方提供所需设备的备品备件，且必须在 5 个工作日内发出，价格以备品备件合同价格和当时市场价格中较低的价格为准。

9 技术参数应答表

表 9-1 STM-N 光接口参数（包括 STM-1 至 STM-16 各速率等级的各种光接口）

序号	特性	项目	单位	数值
1	发信机在 S 点特性	标称比特率	kbits	
		应用分类代码		
		工作波长范围	nm	
		光源类型		

		最大 (rms) 谱宽 (σ)	nm	
		最大-20dB 谱宽	nm	
		最小边模抑制比	dB	
		最大平均发送功率	dBm	
		最小平均发送功率 (寿命终了)	dBm	
		最小消光比	dB	
2	SR 点光通道特性	衰减范围	dB	
		色散容限	ps/nm	
		光缆在 S 点的最小回波损耗 (含有任何活接头)	dB	
		SR 点间最大离散反射系数	dB	
3	收信机在 R 点特性	最差灵敏度 ($BER \leq 10^{-12}$)	dBm	
		最小过载点	dBm	
		最大光通道代价	dB	
		收信机在 R 点最大反射系数	dB	

表 9-2 功率放大器 (BA) 特性 (不配置可不填)

序号	特性名称	放大器类型: _____	单位
1	光谱工作范围		nm
2	最大输出光功率		dBm
3	最小输出光功率		dBm
4	最大输入光功率		dBm
5	最小输入光功率		dBm
6	噪声功率 (NF)		dB
7	偏振相关增益 (PDG)		dB
8	反向噪声功率电平 (ASE)		dBm
9	输入回波衰耗 (ORL)		dB
10	输入泵浦光泄漏		dBm
11	输出泵浦光泄漏		dBm
12	输入口最大 ORL 容限		dB
13	输出口最大 ORL 容限		dB

表 9-3 预放大器 (PA) 特性 (不配置可不填)

序号	特性名称	放大器类型: _____	单位
1	光谱工作范围		nm
2	最小灵敏度 ($BER = 10^{-10}$)		dBm
3	最大过载		dBm
4	最大输出光功率		dBm
5	最小输出光功率		dBm
6	输入电平 = -30dB 最小信号增益		dB

7	输入电平=-38dB 最小信号增益		dB
8	输入电平=-38dB 噪声系数		dB
9	偏振相关增益 (PDG)		dB
10	前向 ASE 功率电平		dBm
11	反向 ASE 功率电平		dBm
12	输入回波损耗 (ORL)		dB
13	输入泵浦光泄漏		dBm
14	输出泵浦光泄漏		dBm
15	输入口最大 ORL 容限		dB
16	输出口最大 ORL 容限		dB
17	最大总输出功率		dBm

表 9-4 再生段中继距离计算
系统再生段中继距离计算表

序号		SDH		
		S-4.1	L-4.1	L-4.2
1	投标设备型号			
2	光接口卡型号			
3	功率受限距离-L1			
4	色度色散受限距离-L2			
5	再生段距离=min (L1, L2)			

表 9-5 ADM 光通信设备参数表
光通信设备-ADM

序号	项目	标书指标	保证值
1	设备型号		
2	单机框槽位容量	做出说明	
3	平滑升级能力	能够平滑在线升级到 2.5G ADM	
4	槽位通用性	说明机框各槽位的通用性	
5	散热方式	说明机框散热方式	
6	告警的接入、输出功能	至少接入 6 个外部告警 说明机架告警输出的原理及接口	
7	电源接入	说明接入两路外部电源时，电源之间的切换时间及工作原理	
8	单机框接口容量及电/光口集成度	至少 4 个方向 2.5G 端口 1+1	
		2M 接口容量应不小于 252 个 2M	
		2M 板端口密度	
		STM-1e	
		STM-1o	
		STM-4	

		STM-16（说明单机框可支持的最大 2.5G 光口数量）	
		FE 以太网端口密度	
9	交叉容量	高阶大于 128×128 VC-4	
		低阶大于等于 2016×2016 VC-12	
10	外时钟接口	2 个输入和输出，2Mb/s 和 2MHz	
11	单元盘保护方式	请分别列出交叉连接单元、电源模块、设备内时钟、各支路单元保护方式	
12	特殊功能	说明投标设备有哪些特殊功能	
13	辅助通道	描述辅助通道接口的数量、规格、型号	
14	物理指标	机架尺寸	
		机框尺寸	
		总功耗	
15	工作条件	供电方式	
		电压范围	
		温度范围	
		湿度范围	

表 9—6 MSTP 功能

序号	功能要求	说明
1	以太网数据帧封装入 SDH 采用的协议	
2	级联方式及 LCAS 功能	
3	以太网端口流量控制、统计复用方式	
4	支持的超长帧的最大长度	
5	以太网业务汇聚功能及方式	
6	GFP 功能	
7	投标设备所具有的其他功能、特点	

表 9-7 网管设备参数表

序号	项目	描述
1	网管设备	支持主备用方式（文字叙述）
1.1	型号	
1.2	硬件配置	
1.3	本工程所配置网管的最高管理网元数量	
2	软件	
2.1	软件平台（类型、版本）	
2.2	数据库（类型、版本）	
2.3	各软件模块的名称及功能	
2.4	数据备份方式	
2.5	安全性	



附件 4-2

天津市地铁 6 号线工程（梅林路站～咸水沽西站）泗水道 110kV 专用变电站 PCM 基群设备技术条件

第一部分工程概况及设备配置要求

2 工程概况

本工程在地铁泗水道站和城南供电公司各配置 1 套 PCM 设备。

3 供货范围及伴随服务

表 1 天津市地铁 6 号线工程（梅林路站～咸水沽西站）泗水道 110kV 变电站工程货物需求及供货范围一览表

序号	设备材料名称	型号及规格	单位	地铁泗水道站	城南地调	备注
1	PCM 设备					
1.1	2M 分支单元	4 路	块	2	2	
1.2	2M 复接单元					用于汇聚形设备汇接
1.3	2M 交叉单元		块	1	1	
1.4	四线音频接口单元		块			
1.5	二线用户侧音频接口单元	10 路	块	1	1	
1.6	二线交换侧音频接口单元	12 路	块	1	1	
1.7	RS232 数据接口单元	4 路	块	1	1	
1.8	64k 数据接口单元		块			
1.9	铃流发生器 25 Hz		块	1	1	
1.10	PCM 子架		个	1	1	
1.11	电源单元		块	2	2	
1.11	设备主机架	800*600*2260mm	个			
1.12	架顶电源分配单元		块	1	1	
2	网管系统					
2.1	网元/网络级网管系统	根据需要填写	套			
2.2	用户终端	根据需要填写	套			
2.3	便携维护终端	根据需要填写	套			
2.4	网管手册		套			
2.5	增加授权点		站	1	1	
3	辅助配套设备					
3.1	安装材料	含 75 欧姆同轴电缆等	套	1	1	
3.2	专用工具		套			
3.3	设备手册		套			

注：以上为基本配置，投标人需保证系统完整性，根据设备情况配置必要的板件。并保证接入城南地调现状 PCM 网络中，被现有网管设备监控。

投标人负责填写供货范围清单，包括机盘名称、代码、规格、数量、生产地。网管系统设备要求详细硬件配置清单。

注：项目单位按规格容量分别填写。

第二部分通用技术部分

1 总则

本技术规范书适用于 PCM 基群设备。

1.1 一般规定

1.1.5 投标人提供的设备必须是标准的，技术上是先进和成熟的，元器件、材料是崭新的，软件版本是最新的。投标人必须保证系统的完整性、整体性能指标和升级的能力，并说明与其他厂商产品的兼容性（有效互连互通的经验业绩）。

1.2 投标人资格和投标要求

1.2.1 投标人资格

（2）投标人或供货商拥有的由权威机关颁发的 ISO-9000 系列的认证书或等同的质量保证体系认证证书；

（3）投标人或供货商具有履行合同所需的光通信设备生产能力的文件资料；

（4）投标人或供货商有能力履行合同设备维护保养、修理及其他服务义务的文件；

（5）投标人或供货商提供投标 PCM 设备的国内权威机构的检测报告；

1.2.2 投标要求

1.2.2.1 在收到招标文件后两周内，投标人除应提出基于技术规范书要求的本工程 PCM 设备技术建议书外，还应对本技术规范书的要求逐条响应并报价，全部投标价格应按交货地点到货价报价。此条款若与商务合同冲突，以商务合同为准。

1.2.2.2 凡是只提供系统产品说明书和价格而不提供针对本项目的技术建议书的投标人将被视为自动放弃投标而不予受理。

1.2.2.3 投标文件应包括如下内容：

（1）PCM 设备系统硬件和软件的总体配置；

（2）投标设备的性能指标测试报告；

（3）详细的功能实现方案；

1.4 设计图纸、说明书和试验报告要求

1.4.1 设计文件和图纸的认可及交付

1.4.1.1 所有需要招标人确认的技术文件和图纸，均应由投标人在合同生效后的 2 周内提交给招标人进行审查认可。这些技术文件和图纸包括：

（1）按合同制定的设计、材料供货、制造、工厂检验、设备交货各阶段的详细计划和现场安装调试的建议计划。

（2）全部通信设备的初步配置和系统构成图。包括系统的网管、时钟、保护方案设计，电路计算，话路/监控/公务通道安排，各站设备总功耗，各站施工草图和安装说明，方框图、设备尺寸、重量和基础安装图。

（3）全部订购货物的清单，应给出型号、技术特点和性能参数。

（4）所有主要部件和连接电缆的材料规格。

（5）通信设备机柜布置和连线图。

（6）端子排列图、接线表以及同招标人已有设备连接的详细端子排列图。

（7）全部订购货物的说明手册。

（8）航运尺寸和重量及每个包中的设备名称。

须经招标人确认的技术文件和图纸应由投标人按下表所列单位提交：

须提交招标人确认的技术文件和图纸

技术文件和图纸的名称	接受单位名称、通信地址	提交份数	提交时间
上述全部	建设单位	2	合同生效后 的 2 周内
上述全部	设计单位	2	

招标人有权在审定时对这些技术文件和图纸提出修改意见。招标人对技术文件和图纸的认可并不减轻投标人对其技术文件和图纸的正确性的责任。

招标人在收到需认可的技术文件和图纸 4 周内，将一套签有招标人校订标记（招标人负责人签字）需在设计联络会上修改确认的技术文件和图纸返回给投标人。凡招标人认为需要修改且经投标人认可的，不得增加招标人的费用。在未经招标人对技术文件和图纸作最后认可前，任何的采购或加工引起的损失均由投标人承担。

1.4.1.2 供招标人设计的图纸

投标人在联络会议后的 7 天内，应提供下列供招标人设计的图纸和电子文本的最终版：

- (1) 经过联络会议修改后的全部正式图纸及资料。
- (2) 按 1.4.2 条提供完整的说明书。
- (3) 机柜内部接线图，包括机柜背面布置图，机柜端子排列图及说明。
- (4) 各站通信设备施工图，包括机柜地脚螺丝安装图。
- (5) 通信设备易损或需定期更换的全部部件的最终详细图纸。
- (6) 为了通信设备的运行和维护以及识别零件，投标人必须向招标人提供最终的子部件详细图纸和全套最终版的完整清单。
- (7) 用于安装所提供的通信设备或材料的典型安装要领书。
- (8) 所有的电子文档以微软公司中文版 Office 软件可识别、可编辑的格式提供，图纸以 AutoCAD 格式提供。

(9) 最终版的技术文件和正式图纸必须由投标人负责人签字或加盖工厂的公章。1.4.1.3 最终交付的系统及设备的图纸应与最后确认的技术文件和图纸一致，以保证招标人可以按照最终版的图纸和资料对所供系统和设备进行安装，并在运行中进行更换模板或零部件等工作。在现场安装调试阶段，如果投标人的技术人员对系统的软硬件或设备的图纸进行修改，投标人应对相应的技术文件和图纸作出修改，并重新收编成册，正式提交设计院，并保证经调试后的系统及安装后的设备与技术文件及其图纸完全相符。

1.4.1.4 所有图纸的图框应采用标准框，框内表示出制造厂的名称、图名、签字日期、工程代号、项目号、图号（每次修改版应加注相应符号）。所有图纸应符合 ISO 标准的 A 或 B 系列图纸标准，尽可能采用 A3 或 A4 规格。图例说明使用中文或英文，对于英文缩写或简化符号标识应作详细注释，所有尺寸和参数单位用 SI 制。

1.4.2 对说明书的要求

1.4.2.1 说明手册应是所有设备的安装、运行、检验、维护等方面的说明，说明手册由制造厂提供并注明就近服务的授权机构。说明手册应按内容分装成册，有卡式耳绊片以便查找，并具有硬质封面。

1.4.2.2 说明手册包括

- (1) 系统总体描述（包括功能结构方框图、互连系统示意图）
- (2) 系统的技术参数（包括设备的总体和每个组件）
- (3) 全部软件的详细说明
- (4) 运行手册
- (5) 维修手册，分系统级、模块级、板级三部分，并包括：运行描述、维修说明（含维护

导则及诊断说明）、调试说明（含试验项目和数值、调整的项目和数值）

（6）装配、安装、布置说明，包括布置图、端子排列图，并说明合同设备之间的联接及合同设备与招标人设备之间的联接。

（7）备品备件存放要求

（8）包装、运输、存放要求

（9）合格证

（10）其它有关资料和说明

1.4.3 对测试报告的要求

（1）提供测试所依据的标准

（2）提供测试的原理接线及试验设备和仪器仪表的型号、精确度等

（3）提供的测试报告包括：

a.全套出厂测试报告

b.主要部件的测试报告

c.测试报告均应包括性能、指标数据

1.4.4 设计图纸、说明书、检验报告等资料的交付时间及数量

投标人应按下表的内容和时间要求及时提交设计图纸、说明书、检验报告等资料。

设计图纸、说明书、试验报告等资料的交付时间及数量

序号	内容	份数	交付时间
1	图纸类	10	联络会议后的 10 天内
2	说明书	8	联络会议后的 10 天内
3	说明书的电子文本	1	联络会议后的 10 天内
4	测试报告	10	设备到达交货地点前

1.6.1 投标人所提供的设备均除符合 ITU-T、IEC、IEEE 和中国国家及行业标准外，并应按本技术规范书特别规定进行设计、制造、检验和安装。所用的标准必须是其最新版本。除非另作特别规定，所有合同设备，包括投标人从他处获得的全部设备或附件，都必须满足最新版本的 ITU-T、IEC 和 IEEE 标准和国际单位制，包括在投标时已生效的任何修改和补充。但投标人也可以提请招标人同意采用满足原产国家标准设备，但投标人须随投标书提供一套中文版有关标准，供招标人确认。如果投标人选用标书规定以外的标准，需提交与这种替换标准相当的或优于标书规定标准的证明，供招标人确认。

1.6.2 本技术规范书是参照以下标准制定的，投标的系统和设备应符合本技术规范的要求。本技术规范未作规定的要求按照下述标准执行。

除非特殊说明，投标人的系统和设备的性能指标应符合下列国际组织的最新标准：

ITU-T：国际电信联盟电信标准化部门

IEC：国际电工协会

ISO：国际标准化组织

EIA：美国电子工业协会

IEEE：美国电子与电气工程师协会

ETSI：欧洲电信联盟

1.6.2 上述 1.6.1 条提出的标准和规范仅规定了通用要求，只要投标人认为有必要且经招标人认可，即可采用更好、更经济的设计和材料，保证供给投标人的系统能持续稳定地运行。

1.7 技术数据和信息

1.7.1 投标人应对本招标书作点对点响应并提供要求的技术资料和技术数据，投标人提供的技术数据应保证为运行数据，这些数据将作为合同的一部分，任何与这些数据的偏差都应经

过招标人的同意。

1.7.2 投标人设备的特性参数和其他需要提供的信息。

2 设备技术要求

2.1 指标要求

系统指标

- a) 比特率: 2048 kbit/s $\pm$ 50ppm
- b) 帧结构及复用特性: 应符合 ITU—T G.704 建议
- c) 编码方式: 单路编码, A 律十三折线
- d) 时钟源: 内部或外部的 2048kHz 和外部的 64kHz
- e) 抖动特性: 应符合 ITU—T G.823 建议
- f) 接口特性: 应符合 ITU—T G.703 建议

1) 码型: HDB-3

2) 阻抗: 75 欧姆、不平衡

g) 具备 2M BP, 2M D/I 及倒换功能

话路特性应符合 ITU—TG.712、G.713、G.714 建议

二线音频话路接口

- a) 阻抗: 600 欧姆、平衡
- b) 发信电平: 0dB (可调范围+7.0~—8.0dB)
- c) 收信电平: —2.0dB (可调范围—2.0~—17.0dB)
- d) 反射衰减: 大于 12dB (0.3~0.6kHz, 600 欧姆、平衡)
大于 15dB (0.6~3.4kHz, 600 欧姆、平衡)

四线音频话路接口

- a) 阻抗: 600 欧姆、平衡
- b) 发信电平: —14dB (可调范围+1.0~—14.0dB)
- c) 收信电平: +4.0dB (可调范围+4.0~—11.0dB)
- d) 反射衰减: 大于 20dB (600 欧姆、平衡)

二线环路信令接口

a) 电话机接口

b) 交换机用户线接口

E/M 信令接口

- a) 音频通道类型: 四线
- b) E/M 信令类型: 1E+1M
- c) 接线类型: V 型

64kb/s 数据接口

- a) 接口类型: 根据需要可提供同向型或反向型
- b) 比特率: 64kbit/s $\pm$ 100ppm
- c) 接口特性: 应符合 ITU—T G.703 建议

2M 数据接口

设备要求具备 2M 保护切换功能, 要求厂家提供切换方式和触发条件。

要求具备多种时钟方式可选择配置: 内部时钟、外部时钟、线路时钟, 可以任意设定优先级。

汇聚型设备具备 8 个以上 2M 方向的接入能力。

D/I 型设备具备 2 个以上 2M 方向的接入能力。

2.2 网管系统

2.2.1 基本功能要求

投标商提供的网管系统的技术要求和管理信息模型应符合 ITU-T G.774、G.784、Q.811 和 Q.812；中心网管应支持网管集中监控管理职责，区域维护终端应具备区域监控管理系统职责，集中网管系统和区域网管系统间能互通网管信息和网络信息；

网管系统承担本标书所规定的各网络单元（NE）的管理，并提供部分网络管理功能，即当无上级管理系统时，能监视整个工程的网络；

被管理的整个网络中的各网元均应由一个管理软件平台进行管理。在网管设备的一个窗口上应能监视被管理的整个网络。通过 WIMP（窗口、图标、菜单、光标）方式的人机接口，监视和控制整个被管理网络中的每一个网元。告警和事件记录追踪至每一块电路板；

网络管理软件应具有灵活地划分其管理区域的功能。管理区域的划分应包括被管理的网元的划分和管理功能和权限的划分；

网管系统应具有自身的管理功能，如系统启动、关闭、备份等；数据库和运行情况记录（log）等功能；打印功能；在线帮助功能，以帮助操作人员对各功能和命令的正常操作；

应支持用户文件管理，支持专线数据的监测和分析；

网管设备应是可扩充系统，可按网络的不同规模进行扩展网管系统可实现集中管理，分区域管理，VPN 管理和远程管理；

网管系统应具有配置管理，性能管理，故障管理，计费管理及安全管理；

网管系统应支持冗余配置，具有自动切换能力；

网管系统具有后向兼容性；网管数据库中的有关数据应能以相应的库表结构输出到外围设备；

网管系统应是经过现场验证的系统；

网管系统应操作方便，支持图形化的人机界面；

网管系统应具有自身的管理功能；

网管系统应具有在线帮助功能。

2.2.2 网管至少应包括如下内容

a) 故障管理

1) 可以提供网络图，网元故障的实时显示，故障定位，上报故障的允许和禁止，告警历史管理，故障的统计报告等功能；

2) 能够实时监控网络的状态和告警事件并发出告警，具有可闻、可视告警指示，告警事件的可闻/非可闻指示可按电路告警严重级别设置；

3) 告警应分紧急告警、主要告警、次要告警、提示告警、告警性质使用者可自己修改和定义，应能用不同颜色的图标表示各种级别的故障。投标人应详细说明告警的分类、告警门限设置情况；

4) 文本显示的告警应分为当前告警和历史告警；

5) 告警事件应包括告警状态，时间，原因，告警源；

6) 设备应具有告警输出接口，投标人应说明告警接口的电气性能；

7) 告警过滤功能：能够指定全部的网元，告警级别，告警类型；

8) 告警统计功能：按时间段，按告警级别，按资源类型；

9) 具体告警事件至少包括以下内容：

- 发送信号丢失
- 接收信号丢失
- 帧丢失
- 支路输入丢失
- 发送、接收光信号中断
- 电接口无信号入、信号出
- 电源故障

LD 寿命告警等

b) 配置管理

网管系统能够完成系统参数的设置：

- 2) 能够完成网络拓扑的配置；
- 3) 能够完成各种电路配置；
- 4) 能够完成电路路由表的预设置，以便进行路由迂回，交叉连接设备和网管系统能应支持冗余带宽的自动迂回（自动找空闲路由）和预设置迂回（预先设置迂回路由，故障时按设置的路由自动进行迂回）两种迂回方式；
- 5) 能够完成设备，插板的冗余保护的配置；
- 6) 能够完成同步定时源优先级的配置；
- 7) 具有图形显示功能，能够进行网络拓扑显示。

c) 性能管理

d) 安全管理

- 1) 网管系统应对不同等级的用户设置不同的管理权限；
- 2) 网管系统提供用户名口令等识别；
- 3) 网管系统自动记录用户的登录活动和关键操作，并查询备份删除文件；
- 4) 用户登录后若在一段时间（可设置）内无鼠标或键盘动作，系统应能自动取消该用户的登录状态。

e) 支持交叉连接通道的管理

- 1) 可以对通道进行标识；
- 2) 能够以时隙或端口为索引，用文本或图式方式显示通道的起始地点，路径，使用时隙和端口等；
- 3) 能够记录通道的连接时间，持续时间，故障时间；
- 4) 以上信息可以文件形式输出到外部设备；
- 5) 网管应能够自动完成路由的建立与管理，优化网络容量。

3 对设备的一般要求

3.1 环境温度及湿度

3.1.1 使用时温度：

a) 保证性能： $+5^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ ($-5^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$)

b) 保证工作： $0^{\circ}\text{C} \sim +45^{\circ}\text{C}$ ($-10^{\circ}\text{C} \sim +45^{\circ}\text{C}$)

（注：括号内数值用于无人中继站）

3.1.2 相对湿度：

a) 保证性能指标： $10\% \sim 90\%$ ($+35^{\circ}\text{C}$)

b) 保证工作： $5\% \sim 95\%$ ($+35^{\circ}\text{C}$)

3.1.3 运输和储存时温度： $-25^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$

3.1.4 海拔高度： ≤ 1500 米

3.2 温度循环试验

所供设备经下述温度循环试验应不影响性能指标。

时间： ≥ 24 小时

范围： $-10^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ 。

温度变化速度： $0.5^{\circ}\text{C}/\text{分钟}$ 。

循环次数不小于 2 次。

温度循环试验时，相对湿度为 90% ($+35^{\circ}\text{C}$)。

3.3 振动测试要求

所供设备经下述振动试验应不影响性能指标。

振幅： $\geq 0.6\text{mm}$ 。

加速度： $\geq 15\text{m/s}^2$ （X、Y、Z 三方向）。

时间： $\geq 3\text{h}$ 。

3.4 设备应具备相应的抗电磁干扰能力

设备本身在 0.01-10000MHz 频率范围内受到电场强度为 140dBuV/m 的外界电磁波干扰时，应不出现故障和性能的下降。

5 实验和验收

5.1 试验

5.1.1 对试验报告的要求

- (1) 提供试验依据的标准
- (2) 提供试验的原理接线及试验设备和仪器仪表的型号、精确度等
- (3) 提供的试验报告包括：

- a. 全套出厂试验报告
- b. 型式试验报告
- c. 主要部件的试验报告

5.1.2 工厂试验

5.1.2.1 总的要求

- (1) 所有设备应满足技术规范中的和被指定的设计性能要求。
- (2) 试验顺序为组件、部件、子系统、系统，从小到大进行。

5.1.2.2 工厂型式试验

如类似的型式测试投标人已做过，并能提供二份试验证书，能证实所提供的设备性能指标等于或优于规定的要求，经招标人认可过可以免去对这一设备的试验。

5.1.2.3 工厂例行试验

- (1) 例行试验在所有部件、组件、子部件、子系统级进行。投标人提供例行试验计划。
- (2) 所有组件和模块、所有子部件、部件和子系统应分别抽样进行试验。
- (3) 例行试验的方法。

组成通信系统的每个组件和各类设备均应按所属制造厂商建议的试验方法进行。

5.1.2.4 工厂系统联调

- (1) 工厂系统联调应在完成上述试验后进行。试验应满足系统设计指标及技术规范的要求。

在进行这项试验前，必须完成：

- a 达到设计和技术规范中功能和运行要求
- b 设备故障已消除
- c 所有必须的调整均已完成

- (2) 工厂系统联调的目的是保证：

- a 按设计及规范要求系统模拟联接时，能保证设备运行正常。
- B 在交货之前，修正或指出设备差错和设计缺陷。
- C 核实系统特性和辅助设备。
- D 所有告警功能的正确性。

- (3) 试验规定

a 投标人应组合每个子系统的所有部件，而且应用投标人所供的电缆联接它们。达到招标人技术规范中所描述的系统，工厂系统试验还应包括系统的稳定试验。

b 系统的稳定试验运行时间不小于 200 小时。

c 稳定试验运行期间，除非与招标人明确地商定，投标人不准调整任何设备，在试验期间，

如部件或元件出现故障，应将备用部件或元件替换故障件，但不中断试验，带故障设备的运行时间，均不作为试验时间的一部份。

d 假如设备故障引起试验中断，试验将认为无效，招标人可要求重新进行这一试验。

(4) 试验报告和接收

a 提供用于认可的四份系统试验数据报告的拷贝，对每项报告应包括日期、时间、环境温度、相对湿度和供电电压等。

b 仅当所有的试验均已完成，设备性能满足试验计划要求，经买卖双方认可则工厂系统试验合格。

5.2 工厂验收

5.2.1 招标人将在所供设备的生产工厂对所有货物进行检查，投标人应在工厂检验开始前提供所有合同设备的工厂测试记录。

5.2.2 投标人应在设计联络会前向招标人提供厂验测试计划，测试计划应包括测试项目、指标和测试方法。

5.2.3 厂验将采用随机抽查方式，具体抽查数量及测试项目由招标人根据技术规范选定。

5.2.4 投标人应提供厂验所必须的设施，如测试仪表、工具、图纸和其他资料等。

5.3 现场验收

5.3.1 安装

投标人将负责各站的安装督导。

5.3.2 单机测试

投标人将负责单机加电及初始化工作，并按合同要求对单机各项指标进行测试，其测试结果必须满足本技术规范书的要求，招标人给以全面的配合。

5.3.3 网管系统安装及调测

投标人将负责全部网管系统的安装和调测工作，调测内容按本技术规范书的要求进行。

5.3.4 数字段测试和链路/通道测试

数字段测试和链路/通道测试由双方共同进行，测试内容按技术规范书的要求进行。

5.3.5 所有现场验收测试记录由投标人整理，双方签字后移交招标人，作为验收依据。

5.3.6 投标人督导结束

招标人将投标人移交的单机、网管系统、数字段、链路/通道测试结果与本技术规范书的要求核对无误后，投标人督导人员即可撤离现场。

5.4 初验与试运行条件

招标人对投标人提供的单机、网管系统、数字段、链路/通道测试记录进行抽查测试，如果测试结果与记录相符，则认为测试满足招标人初验的条件，反之则不具备初验的条件。

如发生招标人抽查测试结果与提供记录不符时，投标人在招标人的配合下应对招标人发现的质量缺陷做重新处理，处理后招标人仍需进行测试，直到满足本技术规范书的要求后，招标人才能给投标人开具初验证明，工程进入试运行。

9 技术参数表

投标人必须填写设备的参数表，其形式和内容如下：

表 9-1 接口参数表

序号	项目	技术指标	
		要求	投标商
1	型号		
2	设备类型		
3	系统指标		

4	保护功能			
5	传输	音频口至 2Mbit/s 输出口		
	最大时延	64kbit/s 至 2Mbit/s 输出口		
6	音频接口	2 线用户接口参数		
		2 线交换机接口参数		
7	数字接口	4 线 E/M 接口参数		
		64kb/s 同向接口参数		
		RS232 接口参数		
8	其他接口与功能			
9	对所供设备的本地维护能力			
10	物理指标	机架尺寸		
		机框尺寸		
		总功耗		
11	工作条件	供电方式		
		电压范围		
		温度范围		
		湿度范围		

表 9-2 网管设备参数表

序号	项目	描述	
1	网管设备	支持主备用方式（文字叙述）	
1.1	型号		
1.2	硬件配置		
1.3	本工程所配置网管的最大管理网元数量		
2	软件		
2.1	软件平台（类型、版本）		
2.2	数据库（类型、版本）		
2.3	各软件模块的名称及功能		
2.4	数据备份方式		
2.5	安全性		

附件 4-3

天津市地铁 6 号线工程（梅林路站～咸水沽西站）泗水道 110kV 专用变电站综合配线设备技术条件

第一部分工程概况及设备配置要求

2 工程概况

本工程在地铁泗水道站配置 1 套综合配线系统，含有 ODF 模块 5 个、VDF 模块 1 个及 DDF 模块 1 个。

3 供货范围及伴随服务

表 1 天津市地铁 6 号线工程（梅林路站～咸水沽西站）货物需求及供货范围一览表

序号	设备材料名称规格	单位	数量	备注
1	综合配线柜（800×600×2260mm）	面	1	含绕线单元
2	综合配线柜（600×600×2260mm）	面	0	含绕线单元
3	ODF 单元—48 芯	个	5	附尾纤
4	ODF 单元—24 芯	个	0	附尾纤
5	DDF 单元—21 系统	个	1	
6	VDF 单元—100 回线（20 回保安单元）	个	1	

以上为基本配置，投标人需保证系统完整性，根据设备情况配置必要的板件。

投标人负责填写供货范围清单，包括设备名称、代码、规格、数量、生产地。

注：项目单位按规格容量分别填写。

第二部分通用技术部分

1 总则

本技术规范书适用于综合配线设备。

1.2 投标人资格和投标要求

1.2.1 投标人资格

投标人在投标文件中应提供下列有关资格文件，否则视为非响应性投标。

（2）投标人或供货商（商）拥有的由权威机关颁发的 ISO-9000 系列的认证书或等同的质量保证体系认证证书；

（3）投标人或供货商（商）具有履行合同所需的综合配线设备生产能力的文件资料；

（4）投标人或供货商（商）有能力履行合同设备维护保养、修理及其他服务义务的文件；

（5）投标人或供货商（商）提供投标综合配线设备的国内权威机构的检测报告；

1.2.2 投标要求

1.2.2.1 在收到招标文件后两周内，投标人除应提出基于技术规范书要求的本工程综合配线设备技术建议书外，还应对本技术规范书的要求逐条响应并报价，全部投标价格应按交货地点到货价报价。此条款若与商务合同冲突，以商务合同为准。

1.2.2.2 凡是只提供系统产品说明书和价格而不提供针对本项目的技术建议书的投标人将被视为自动放弃投标而不予受理。

1.2.2.3 投标文件应包括如下内容：

（1）投标人及供货商商的介绍；

- (2) 投标配线系统的组成方案；
- (3) 项目技术建议书及设备结构图；
- (4) 设备、附件的总体配置清单；
- (5) 工程实施计划建议；
- (6) 培训、验收计划；
- (7) 售后服务保证；
- (8) 行业入网许可证；
- (9) 对本招标文件的内容逐项确认的确认表；
- (10) 在电力行业或相关行业的销售业绩（用户使用证明文件）；
- (11) 标书中所涉及的设备及配件应注明产地和厂家。

1.4 设计图纸、说明书和试验报告要求

1.4.1 设计文件和图纸的认可及交付

1.4.1.1 所有需要招标人确认的技术文件和图纸，均应由投标人在合同生效后的 2 周内提交给招标人进行审查认可。这些技术文件和图纸包括：

- (1) 按合同制定的设计、材料供货、制造、工厂检验、设备交货各阶段的详细计划和现场安装调试的建议计划。
- (2) 综合配线设备的初步配置图。包括各站施工草图和安装说明，方框图、设备尺寸、重量和基础安装图。
- (3) 全部订购货物的清单，应给出型号、技术特点和性能参数。
- (4) 所有主要部件和连接电缆的材料规格、光纤尾纤的规格型号。
- (5) 通信设备机柜布置图。
- (6) 全部订购货物的说明手册。
- (7) 航运尺寸和重量及每个包中的设备名称。

须经招标人确认的技术文件和图纸应由投标人按下表所列单位提交：

须提交招标人确认的技术文件和图纸

技术文件和图纸的名称	接受单位名称、通信地址	提交份数	提交时间
上述全部	建设单位	2	合同生效后的 2 周内
上述全部	设计单位	2	

招标人有权在审定时对这些技术文件和图纸提出修改意见。招标人对技术文件和图纸的认可并不减轻投标人对其技术文件和图纸的正确性的责任。

招标人在收到需认可的技术文件和图纸 4 周内，将一套签有招标人校订标记（招标人负责人签字）需在设计联络会上修改确认的技术文件和图纸返回给投标人。凡招标人认为需要修改且经投标人认可的，不得增加招标人的费用。在未经招标人对技术文件和图纸作最后认可前，任何的采购或加工引起的损失均由投标人承担。

1.4.1.2 供招标人设计的图纸

投标人在联络会议后的 7 天内，应提供下列供招标人设计的图纸和电子文本的最终版：

- (1) 经过联络会议修改后的全部正式图纸及资料。
- (2) 按 1.4.2 条提供完整的说明书。
- (3) 机柜内部接线图，包括机柜背面布置图，机柜端子排列图及说明。
- (4) 各站配线设备施工图，包括机柜地脚螺丝安装图。
- (5) 通信设备易损或需定期更换的全部部件的最终详细图纸。
- (6) 为了通信设备的运行和维护以及识别零件，投标人必须向招标人提供最终的子部件详

细图纸和全套最终版的完整清单。

(7) 用于安装所提供的通信设备或材料的典型安装要领书。

(8) 所有的电子文档以微软公司中文版 Office 软件可识别、可编辑的格式提供, 图纸以 AutoCAD 格式提供。

(9) 最终版的技术文件和正式图纸必须由投标人负责人签字或加盖工厂的公章

1.4.1.3 最终交付的系统及设备的图纸应与最后确认的技术文件和图纸一致, 以保证招标人可以按照最终版的图纸和资料对所供系统和设备进行安装, 并在运行中进行更换模板或零部件等工作。

在现场安装调试阶段, 如果投标人的技术人员对系统的软硬件或设备的图纸进行修改, 投标人应对相应的技术文件和图纸作出修改, 并重新收编成册, 正式提交设计院, 并保证经调试后的系统及安装后的设备与技术文件及其图纸完全相符。

1.4.1.4 所有图纸的图框应采用标准框, 框内表示出制造厂的名称、图名、签字日期、工程代号、项目号、图号(每次修改版应加注相应符号)。所有图纸应符合 ISO 标准的 A 或 B 系列图纸标准, 尽可能采用 A3 或 A4 规格。图例说明使用中文或英文, 对于英文缩写或简化符号标识应作详细注释, 所有尺寸和参数单位用 SI 制。

1.4.2 对说明书的要求

1.4.2.1 说明手册应是所有设备的安装、运行、检验、维护等方面的说明, 说明手册由制造厂提供并注明就近服务的授权机构。说明手册应按内容分装成册, 有卡式耳绊片以便查找, 并具有硬质封面。

1.4.2.2 说明手册包括

(1) 设备的技术参数(包括设备的总体和每个组件)

(2) 维修手册, 分系统级、模块级、板级三部分, 并包括: 运行描述、维修说明(含维护导则及诊断说明)、调试说明(含试验项目和数值、调整的项目和数值)

(3) 装配、安装、布置说明, 包括布置图、端子排列图, 并说明合同设备之间的联接及合同设备与招标人设备之间的联接。

(4) 备品备件存放要求

(5) 包装、运输、存放要求

(6) 合格证

(7) 其它有关资料和说明

1.4.3 对测试报告的要求

(1) 提供测试所依据的标准

(2) 提供测试的原理接线及试验设备和仪器仪表的型号、精确度等

(3) 提供的测试报告包括:

a. 全套出厂测试报告

b. 主要部件的测试报告

c. 测试报告均应包括性能、指标数据

1.4.4 设计图纸、说明书、检验报告等资料的交付时间及数量

投标人应按下表的内容和时间要求及时提交设计图纸、说明书、检验报告等资料。

设计图纸、技术文件等交付时间及数量

序号	内容	份数	交付时间	交付单位
1	图纸类			
1.1	机架结构示意图	4		招标人
1.2	设备系统告警接线图	4		招标人

1.3	设备安装尺寸图	4		招标人
1.4	地线连接图	4		招标人
2	技术文件			
2.1	设备说明书	4		招标人
2.2	设备安装手册	4		招标人
2.3	所供设备详细配置清单	4		招标人
2.4	工具清单	4		招标人
2.5	系统验收测试项目表	4		招标人
3	其他资料			
3.1	产品质量检验证明	4		招标人
3.2	工厂检验项目清单	4		招标人
3.3	合同设备的检验记录	4		招标人
3.4	产品合格证	4		招标人

2 设备技术要求

2.1 综合配线柜配置要求

投标人提供的综合配线柜内配线单元，需包含数字配线单元（DDF）、音频配线单元（VDF）、光纤配线单元（ODF）三部分，DDF、VDF、ODF 按上中下顺序排列，靠屏体一侧安装，另一侧为绕线单元。

投标人提供的配线设备需配备相应理线装置，易于理线，并提供走线方式说明及示意图。

2.2 机柜的技术性能参数

机柜为全封闭机柜式，底座与地板固定。机柜满足天津地区机柜采购统一标准。采用框架式拼装结构，侧板可拆卸，机柜间可以固定连接，机柜前门、后门均为蜂窝型通风结构，前门单开、后门双开，带安全锁。

机柜表面涂覆层应满足安装地区环境、气候所需要的防腐、防蛀要求。

所有喷漆（塑）零件的表面应光滑平整，色泽一致。电镀零件表面应有金属光泽。机架、机台和外观应色彩协调，色调柔和，色泽一致。

2.3 音频配线系统技术性能参数

2.3.1 适应的环境条件

温度：5℃～+40℃

相对湿度：<85%（+30℃）

大气压力：70～106Kpa

2.3.2 外观质量

金属件：表面光洁、涂（镀）层颜色均匀无明显差异，无划伤、锈蚀、起皮、变色。

塑料件：表面光洁、颜色均匀无明显差异，无裂纹、划伤。

架体在施工现场安装完毕后应牢固可靠，架体与接线排等部件应横平竖直。

保安接线排在未插入保安单元（或连接插塞）时，内外线间应呈断开状态。具有设置线号标志的装置，具有对内外线测试的接口和测试插塞，并能通过插绝缘卡片断开内外线。跳线端子应能同时连接两条跳线。并应保证在连接第二条跳线时和撤除第一条跳线时不会中断正常业务。

2.3.3 电气性能

在标准的试验大气条件下及在高温试验、低温试验、温度变化试验和湿热试验后，任意互不相连的两接线端子之间，以及任一接线端子和金属固定件之间，其绝缘电阻 $\geq 1000M\Omega$

抗电强度：在标准的试验大气条件下及在高温试验、低温试验、温度变化试验和湿热试验后，

任意互不相连的两接线端子之间，以及任一接线端子和金属固定件之间，应能承受 45Hz ~ 60Hz，波形近似正弦波，有效值为 1000V 的交流电压，历时 1min 应无击穿和飞弧现象。1000V（45~60HZ） 1min 无击穿和飞弧现象。

簧片间接触电阻：≤7mΩ，高温、底温、温度变化、湿热试验后接触电阻增值≤3mΩ。将连接插塞(或测试插塞)插入规定位置，插拔 200 次后，相连接的接线端子间的接触电阻增值≤3mΩ。成端接触电阻：≤3mΩ，高温、底温、温度变化、湿热振动试验后接触电阻增值：≤2mΩ。导线接续试验后，接触电阻增值≤2mΩ。

气密性：卡接式导线与卡缝应双面接触并形成气密区，每面气密区面积应占该面接触区域面积的 50%以上。

拉脱力：卡接式≥25N

适用导线：单股塑料绝缘铜导线，外线和内线芯线直径为 0.32mm ~ 0.5mm，最大外径（包含绝缘层）不得超过 1.2mm；跳线芯线直径为 0.4mm ~ 0.6mm，最大外径（包含绝缘层）不得超过 1.4mm。

卡接寿命：不小于 200 次

塑料零件燃烧性：接线排使用的塑料件必须采用自熄性材料，所有塑料零件均有阻燃性，其燃烧性达到 GB/T 5169.7 标准要求。

2.3.4 机械结构

设备的总体机械结构，应充分考虑安装、维护和扩充容量或调整设备数量的灵活性，实现硬件模块化。应具有足够的机械强度和刚度，设备的安装固定方式应具有防振抗震能力，应保证设备经常规的运输、存储和安装后，不曾产生变形、破损。

应采用模块式的硬件结构，便于扩充。提供的设备，应全部采用经过老化测试和严格筛选的元器件，组装过程应有严格的质量控制，确保长期使用的高稳定性、高可靠性。

应提供安装系统所必须的铁架、支撑件、电缆支架、电缆走道、底座、底盘。

插插件必须接触完全可靠，结构坚实，借助于手或简单工具易于插入或拔出，并有定位和锁定装置。

2.3.5 保安接线排地线电流承载能力

地线电流在下表情况下，应无塑料软化、接头损坏及脱落等现象。

地线电流承载能力

地线类别（回线数）	电流（A）	持续时间（min）
5	15	60
10	20	
25	50	

2.3.6 保安单元

外表面应光洁，无变形、裂纹、划伤和锈蚀，颜色无明显差异。产品标志齐全、清晰、耐久。保安单元插入模块应有导向。

保安单元插接端子与保安接线排的插接端子（插座）接触时，应保证在 a、b 线未形成回路前，地线端子首先接地。

保安单元中使用的过电压过电流保护器件应符合相关元器件标准的要求。

塑料件和印制板必须采用自熄性材料，其燃烧性能应能通过行业标准规定的燃烧试验。

保安单元应具有高绝缘强度和高可靠的接触性能，对外线上或外线附近雷击造成的电涌、外线附近的电力线或电力装置发生故障时，在外线上感应出的短路交流电压、外线与 220KV 电力线直接相碰情况下产生的过电流，过电压均能有效的接地并发出告警信号，能可靠保护

人身及设备安全。

绝缘电阻：a、b 线之间，以及 a、b 线与地线、信号线及其它金属件之间的绝缘电阻，在标准的实验大气条件下应不小于 $1000\text{M}\Omega$ ，在高温、低温变化实验、湿热和寿命实验等各项实验结束后应不小于 $100\text{M}\Omega$ 。

接触电阻： $\leq 7\text{m}\Omega$ ，高温、底温、温度变化、湿热试验后接触电阻增值 $\leq 3\text{m}\Omega$ 。将连接插塞（或测试插塞）插入规定位置，插拔 200 次后，相连接的接线端子间的接触电阻增值，应不大于 $3\text{m}\Omega$ 。

保安单元经受振动试验后，应符合下列要求：

- a) 塑料件无开裂、无损伤；
- b) 绝缘电阻应符合上述绝缘电阻的要求；
- c) 内外线间电阻值应符合下述常温电阻的要求。

过电压过电流防护性能：应满足 YD/T 694-1999 标准表 4 中过电压和过电流防护性能。

告警性能：保安单元 a、b 线过电压对地电流达到 2.5A （有效值）时，应在 5—15s 时间内告警并输出告警信号。外线碰触 220V 电力线时（线路电阻小于 50Ω 的除外）或电力线碰触试验时（ 10Ω 档除外）保安单元应告警并输出告警信号。

常温电阻：a、b 线的常温电阻应不大于 22Ω ；a、b 线间电阻差应不大于 2Ω 。

不动作电流： 40°C 时的不动作电流为： 100mA ，1h 不动作。

过电流冲击恢复时间不大于 60s。

过电流热稳定性：保安单元应能承受 110Va.c.r.m.s （线路电阻 160Ω ）4 小时试验，保安单元应不起火且插接保安单元的保安接线排不能变形，更换保安单元后应能正常工作。

保安单元内不允许使用有放射性物质的元器件。

保安单元 a、b 线对地电容应小于 200pF 。

2.3.7 直列（外线）保安测试接线排要求

每个模块容量要求 100 回线。

外线电缆和跳线分区穿线。正面卡接跳线，插保安器。

跳线侧双卡口，双触点高性能表面镀金属卡接端子。每对线均有走线槽对位，拆线方便，排线整齐，不会错线。卡接簧片备件组件塑料件遮盖，避免操作人员触摸到簧片而受到伤害。每回线均有明确标志。

2.3.8 横列（内线）测试接线排要求

全正面操作，高配线密度，每个模块容量要求 128 回线（参考，可以不同）。

卡接功能：每个卡线端子能卡接两条跳线。

接触电阻：成端接触电阻常温下： $\leq 0.3\text{m}\Omega$ ；

非常温及湿热条件下： $\leq 0.7\text{m}\Omega$ ；

簧片间接触电阻常温下： $\leq 5.3\text{m}\Omega$ ；

非常温及湿热条件下： $\leq 5.8\text{m}\Omega$ ；

采用双层折叠式双卡口卡接簧片，表面镀金属，卡入导线与簧片间有四个接触点，每对线均有走线槽对位，拆线方便，排线整齐，不会错线。卡接簧片备件组件塑料件遮盖，避免操作人员触摸到簧片而受到伤害。每回线均有明确标志。

设备线和跳线分区穿线，正面卡接跳线。

2.4 数字配线系统技术性能参数

2.4.1 适应的环境条件

温度： $5^\circ\text{C} \sim +40^\circ\text{C}$

相对湿度： $<85\%$ （ $+30^\circ\text{C}$ ）

大气压力： $70 \sim 106\text{Kpa}$

2.4.2 外观质量

金属件：表面光洁、涂（镀）层颜色均匀无明显差异，无划伤、锈蚀、起皮、变色、无毛刺。架体在施工现场安装完毕后应牢固可靠，架体与接线排等部件应横平竖直。数字配线架上的标志应齐全、清晰、耐久可靠。

2.4.3 电气性能

一般选用特性阻抗为 $75\Omega/75\Omega$ 不平衡式连接器单元。

a、工作速率

2Mbit/s、8Mbit/s、34Mbit/s、45Mbit/s、140Mbit/s、155Mbit/s、622 Mbit/s。

b、同轴连接器接触电阻，外导体不大于 $2.5m\Omega$ ，内导体不大于 $10m\Omega$ 。

c、绝缘电阻，连接器内外导体之间、内导体与单元板金属件之间的绝缘电阻不应小于 $1000M\Omega$ ，测量回路的直流电压为 $500V\pm 50V$ 。

d、耐电压，连接器内外导体之间、内导体与单元板金属件之间应能经受频率为 $50Hz$ ，有效值为 $1000V$ 的交流电压 $1min$ 的作用而无击穿、无飞弧。

e、回线串音防卫度：不小于 $70dB$ ($50kHz-233MHz$)

f、介入损耗：不小于 $0.3dB$ ($50kHz-233MHz$)

h、回波损耗：不小于 $18dB$ ($50kHz-233MHz$)

2.4.4 机械力性能

a、拉脱力：同轴连接器与电缆连接后抗电缆拉伸能力应大于 $50N$ 。

b、分离力：同轴连接器直接插拔式在无锁定状态下为 $2.2-10N$ ；带有弹性自锁装置的为 $2.2-45N$ 。

c、标准规保持力：同轴连接器内导体直径为 $0.6mm$ 的近似结构应不小于 $0.4N$ ；内导体直径为 $1.0mm$ 的近似结构应不小于 $0.5N$ ；内导体直径为 $1.24mm$ 的近似结构应不小于 $0.6N$ 。

d、机械耐久性：同轴连接器插拔 1000 次后，满足上述电器性能要求，且接触面应仍能有电镀层，不得露出基底材料。

2.4.5 材料和防腐性能

数字配线架所有零件采用的材料应具有防腐性能，其物理、化学性能必须稳定；各种材料之间必须相容。

数字配线架所有非金属材料结构件的燃烧性能应符 GB/T5169.7-1985 标准中实验 A 的要求。

各式连接器接线端子适用电缆应符合 GB/T12269-1990 及有关标准规定的要求。

导体弹性材料应采用铍青铜、锡青铜。

同轴连接器内外导体接触区域，应先镀一中间层（过渡时期），后再镀厚度不小于 $2.0\mu m$ 的金钴合金。

2.4.6 功能要求

连接器上应设有侧试点，单元上应有示铭标志。

同轴连接器形式为 75Ω SIEMENS 型，同轴连接器及 Y 型插头为螺纹连接结构，稳定可靠。

同轴插座与同轴电缆连接采用内导体焊接外导体压接的方式

配线单元无需工具就可以拆装，并可以在不影响业务的前提下做到在机架上下翻转，安装与维护要方便。

机架内应有宽敞充足的线缆布放空间，设有缆线分流架，可以分离不同方向的电缆，通过层间固线装置排列整齐。

机架应有良好的工作地和保护地系统。

应具有自环测试功能，自环测试在数字配线架相应的插座上进行。

2.4.7 结构性能

要求每排子架具有 21 系统 DDF 同轴插座，满足 21 个 2M 信号传输。

所有 DDF 子架要求全部在机柜一侧，不得在两侧安装。对于提供的电缆头必须能够全部与提供的 DDF 连接。

2.5 光纤配线系统技术性能参数

2.5.1 环境条件

温度： $5^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$

相对湿度： $<85\%$ ($+30^{\circ}\text{C}$)

大气压力： $70\sim106\text{Kpa}$

2.5.2 外观质量

金属件：表面光洁、涂（镀）层颜色均匀无明显差异，无划伤、锈蚀、起皮、变色、无毛刺。架体在施工现场安装完毕后应牢固可靠，架体与接线排等部件应横平竖直。

数字配线架上的标志应齐全、清晰、耐久可靠。

2.5.3 全正面操作，全模块化设计，采用熔接/配线一体化模块，容量为每单元 12 芯或 24 芯，尾缆为束状，色谱应为国标色谱。

2.5.4 具有保护光纤接点和盘储光纤功能。

2.5.5 光缆、尾纤、跳纤的进出线各自独立，互不干扰，有可靠的光缆固定、开剥、接地保护装置。

2.5.6 提供各种保护附件、避免光纤受到意外损伤。

2.5.7 投标人提供的光纤熔接/配线一体柜应配足相应的尾缆（束状）、适配器，所提供的托盘应方便接续；尾缆的纤芯要求为康宁公司产品，适配器要求为进口产品，易于插拔。

2.5.8 互换插入损耗（含适配器和光纤跳线）： $\leq 0.5\text{dB}$ 。

2.5.9 适配器插入损耗： $\leq 0.2\text{dB}$ 。

2.5.10 采用 PC 型连接器时，回波损耗： $\geq 50\text{dB}$ 。

2.5.11 机架的接地装置与机箱绝缘，绝缘电阻： $\geq 1000\text{M}\Omega$ ， 500V （DC）。

2.5.12 机架的接地装置与机箱间耐电压： $\geq 3000\text{V}$ （DC）/1min，不击穿，无飞弧。

2.5.13 连接器插拔耐久性寿命 ≥ 500 次，无机械损伤。插入损耗变化量 $\leq 0.01\text{dB}$ ，回波损耗变化量为 $\leq 5\text{dB}$ 。

2.5.14 标称工作波长： 850nm 、 1310nm 、 1550nm 。

3 对设备的一般要求

3.1 环境温度及湿度

3.1.1 使用时温度：

a) 保证性能： $+5^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ ($-5^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$)

b) 保证工作： $0^{\circ}\text{C}\sim+45^{\circ}\text{C}$ ($-10^{\circ}\text{C}\sim+45^{\circ}\text{C}$)

（注：括号内数值用于无人中继站）

3.1.2 相对湿度：

a) 保证性能指标： $10\%\sim90\%$ ($+35^{\circ}\text{C}$)

b) 保证工作： $5\%\sim95\%$ ($+35^{\circ}\text{C}$)

3.1.3 运输和储存时温度： $-25^{\circ}\text{C}\sim+60^{\circ}\text{C}$

3.1.4 海拔高度： ≤ 1500 米

3.2 温度循环试验

所供设备经下述温度循环试验应不影响性能指标。

时间： ≥ 24 小时

范围： $-10^{\circ}\text{C}\sim+50^{\circ}\text{C}$ 。

温度变化速度： $0.5^{\circ}\text{C}/\text{分钟}$ 。

循环次数不小于 2 次。

温度循环试验时，相对湿度为 90%（+35℃）。

3.3 振动测试要求

所供设备经下述振动试验应不影响性能指标。

振幅： $\geq 0.6\text{mm}$ 。

加速度： $\geq 15\text{m/s}^2$ （X、Y、Z 三方向）。

时间： $\geq 3\text{h}$ 。

3.4 设备应具备相应的抗电磁干扰能力

设备本身在 0.01-10000MHz 频率范围内受到电场强度为 140dBuV/m 的外界电磁波干扰时，应不出现故障和性能的下降。

5 实验和验收

5.1 试验

5.1.1 对试验报告的要求

- (1) 提供试验依据的标准
- (2) 提供试验的原理接线及试验设备和仪器仪表的型号、精确度等
- (3) 提供的试验报告包括：

- a. 全套出厂试验报告
- b. 型式试验报告
- c. 主要部件的试验报告

5.1.2 工厂试验

5.1.2.1 总的要求

- (1) 所有设备应满足技术规范中的和被指定的设计性能要求。
- (2) 试验顺序为组件、部件、子系统、系统，从小到大进行。

5.1.2.2 工厂型式试验

如类似的型式测试投标人已做过，并能提供二份试验证书，能证实所提供的设备性能指标等于或优于规定的要求，经招标人认可过可以免去对这一设备的试验。

5.1.2.3 工厂例行试验

- (1) 例行试验在所有部件、组件、子部件、子系统级进行，投标人提供例行试验计划。
- (2) 所有组件和模块、所有子部件、部件和子系统应分别抽样进行试验。
- (3) 例行试验的方法。

组成通信系统的每个组件和各类设备均应按所属制造厂商建议的试验方法进行。

5.1.2.4 工厂系统联调

(1) 工厂系统联调应在完成上述试验后进行。试验应满足系统设计指标及技术规范的要求。在进行这项试验前，必须完成：

- a 达到设计和技术规范中功能和运行要求
- b 设备故障已消除
- c 所有必须的调整均已完成

(2) 工厂系统联调的目的是保证：

- a 按设计及规范要求系统模拟联接时，能保证设备运行正常。
- B 在交货之前，修正或指出设备差错和设计缺陷。
- C 核实系统特性和辅助设备。
- D 所有告警功能的正确性。

(3) 试验规定

a 投标人应组合每个子系统的所有部件，而且应用投标人所供的电缆联接它们。达到招标人技术规范中所描述的系统，工厂系统试验还应包括系统的稳定试验。

- b 系统的稳定试验运行时间不小于 200 小时。
- c 假如设备故障引起试验中断，试验将认为无效，招标人可要求重新进行这一试验。

(4) 试验报告和接收

- a 提供用于认可的四份系统试验数据报告的拷贝，对每项报告应包括日期、时间、环境温度、相对湿度和供电电压等。
- b 仅当所有的试验均已完成，设备性能满足试验计划要求，经买卖双方认可则工厂系统试验合格。

5.2 工厂验收

5.2.1 招标人将在所供设备的生产工厂对所有货物进行检查，投标人应在工厂检验开始前提供所有合同设备的工厂测试记录。

5.2.2 投标人应在设计联络会前向招标人提供厂验测试计划，测试计划应包括测试项目、指标和测试方法。

5.2.3 厂验将采用随机抽查方式，具体抽查数量及测试项目由招标人根据技术规范选定。

5.2.4 投标人应提供厂验所必须的设施，如测试仪表、工具、图纸和其他资料等。

5.3 现场验收

5.3.1 安装

投标人将负责各站的安装督导。

5.3.2 单机测试

投标人将按合同要求对配线系统各项指标进行测试，其测试结果必须满足本技术规范书的要求，招标人给以全面的配合。

5.3.3 所有现场验收测试记录由投标人整理，双方签字后移交招标人，作为验收依据。

5.3.4 投标人督导结束

招标人将投标人移交的测试结果与本技术规范书的要求核对无误后，投标人督导人员即可撤离现场。

5.4 初验与试运行条件

招标人对投标人提供的配线系统测试记录进行抽查测试，如果测试结果与记录相符，则认为测试满足招标人初验的条件，反之则不具备初验的条件。

如发生招标人抽查测试结果与提供记录不符时，投标人在招标人的配合下应对招标人发现的质量缺陷做重新处理，处理后招标人仍需进行测试，直到满足本技术规范书的要求后，招标人才能给投标人开具初验证明，工程进入试运行。

7 技术支持

7.1 投标人应向招标人提供 7×24 小时技术支持服务，保证系统运行后的正常运转。投标人提供技术支持的响应时间和修复时间要求如下表所示：

投标人技术支持要求

故障类型	支持方式	响应要求
整机设备瘫痪	立刻专人应答及处理	8 小时内处理人员到场
系统严重故障、部分设备不能正常工作	立刻专人应答及处理	24 小时内处理人员到场
系统个别显示不正常	保持电话联系，远程技术支持	2 小时内提出修复方案

9 技术参数应答表

投标人提供的产品技术规范应与本招标文件中规定的要求一致。

表 9.1 音频配线单元性能参数

序号	名称	要求值	供货方提供值
1	温度	5℃~+40℃	
2	相对湿度	<85% (+30℃)	
3	大气压力	70~106Kpa	
4	绝缘电阻	≥1000MΩ	
5	抗电强度	1000V (45~60HZ) 1min	
6	簧片间接触电阻	≤7mΩ	
7	成端接触电阻	≤3mΩ	
8	拉脱力	卡接式≥25N	
9	卡接寿命	≥200 次	
10	单股塑料绝缘铜导线外线和内线芯线直径	0.32mm~0.5mm	
11	最大外径 (包含绝缘层)	≤1.2mm	
12	跳线芯线直径	0.4mm~0.6mm	
13	最大外径 (包含绝缘层)	≤1.4mm	

表 9.2 数字配线单元性能参数

序号	名称	要求值	供货方提供值
1	温度	5℃~+40℃	
2	相对湿度	<85% (+30℃)	
3	大气压力	70~106Kpa	
4	工作速率	2Mbit/s、8Mbit/s、34Mbit/s、45Mbit/s、140Mbit/s、155Mbit/s、622 Mbit/s	
5	同轴连接器外导体接触电阻	≤2.5mΩ	
6	同轴连接器内导体接触电阻	≤10 mΩ	
7	绝缘电阻	不应小于 1000MΩ	
8	测量回路的直流电压	500V±50V	
9	抗电强度	1000V (45~60HZ) 1min	
10	回线间串音防卫度	不小于 70dB (50kHz-233MHz)	
11	介入损耗	不小于 0.3dB (50kHz-233MHz)	
12	回波损耗	不小于 18dB (50kHz-233MHz)	
13	拉脱力	大于 50N	
14	机械耐久性	插拔 1000 次	
15	结构性能	子架满足 21 个 2M 信号传输	

表 9.3 光纤配线单元性能参数

序号	名称	要求值	供货方提供

			值
1	温度	5℃～+40℃	
2	相对湿度	<85%（+30℃）	
3	大气压力	70～106Kpa	
4	熔接/配线一体化模块容量	12 芯/24 芯国标色谱	
5	互换插入损耗（含适配器和光纤跳线）	≤0.5dB	
6	适配器插入损耗	≤0.2dB	
7	采用 PC 型连接器时，回波损耗	≥50dB	
8	机架的接地装置与机箱绝缘，绝缘电阻	≥1000MΩ，500V（DC）	
9	耐电压	≥3000V（DC）/1min	
10	耐久性	连接器插拔耐久性寿命≥500 次	
11	标称工作波长	850nm、1310nm、1550nm	



附件 4-4

天津市地铁 6 号线工程（梅林路站～咸水沽西站）泗水道 110kV 专用变电站调度数据专网设备技术条件

二调度数据专网技术规范范本通用部分

1 总则

1.1 概述

天津电力调度数据专网是利用天津电力公司主干光纤网络，在高可靠性的光缆或光纤传输通道（2M/155M）上建立高可靠、高性能、高带宽、调度数据专用网络，为天津电力公司 I、II 区的相关生产业务提供服务。

1.2 投标文件内容

投标人应在接到本招标书后提交中文投标文件，应包括以下内容，具体格式详见附件：

（1）逐条对招标人招标文件的响应。

（2）网络详细设计和实施方案。

投标人应对设备（包括协议、软件等）进行详细描述和技术比较，提供每个站点设备的系统方框图、分类表等辅助资料；

投标人应提供设备软硬件及协议等配置方案、性能计算过程、结果以及说明；

投标人提供的设备应满足本招标文件各章的要求，如果投标人根据所供设备特点提出满足招标人系统整体要求的优化方案，请指出方案差异并解释投标文件更改方案的原因。

（3）详细的设备和材料清单。

根据本规范书提供的技术要求，列出设备详细配置、面板布置图及材料清单和汇总表。投标人提供的设备详细配置应有中文对照。

（4）设备技术指标和网络技术指标（包括处理能力、时延、MTTR、MTBF 和可用率等）。

（5）设备的功能、性能和结构。

（6）与现天津电力调度数据专网网管系统的兼容性及用户管理。

（7）网络安全措施。

（8）不同配置方案的性能比较。

（9）所有设备、部件分工界面框图及接口方式。

（10）技术服务的范围和程度。

（11）安装材料、备件及工具的数量。

（12）设备安装要求及建议，包括抗震加固措施。

（13）技术文件。

（14）人员培训。

（15）设计联络。

（16）工程实施办法和进度安排。

（17）售后服务及质量保证措施。

（18）设备测试、系统测试的内容、方法和环境，并明确软硬件的质量验证及试验标准。

（19）其它。

a. 各种设备的外形尺寸、重量、面板布置、进出线方式等；

b. 各种设备所需电源种类、耗电量、电压及地线（接地）要求；

c. 机房荷重、温度、湿度及环境要求。

（20）名词对照表。

投标人应提供投标文件中所有英文和英文缩写的原文与中文解释的对照表，按英文首字母排

序。

1.3 一般性要求

1.3.1 投标人所提供数据网设备的厂商应具有 ISO9000 系列质量认证资格证书。

1.3.2 投标人为本工程所提供的数据网设备应具有中华人民共和国信息产业部颁发的电信设备入网许可证。

1.3.3 为本工程提供的数据网设备必须是经过现场验证的设备类型，为满足这一要求，投标人提供本工程的设备应是具有国内成功运行经验的设备，并请提供实际案例。

1.3.4 投标人必须仔细阅读招标书的全部条款，所供设备的技术规范和服务内容须符合或优于招标书要求。为进一步证明投标人所推荐的设备的性能，投标人应提供该产品在电信、联通、网通、移动设备选型的测试报告，或由国内权威机构（信息产业部数据所、传输所等）出具的测试报告。招标人保留要求投标人免费提供在国内搭建测试平台并进行有关测试的权利。

1.3.5 投标人对本文件的要求必须逐条做出明确的答复，列出具体数据和指标，并说明详细方案如何实现。投标人在投标文件中给出的设备技术参数均必须是保证值。

1.3.6 投标人为本工程提供的设备、软件、材料及备品备件必须是全新的、先进的、成熟的、最新版本的。投标人必须保证设备接入现天津电力调度数据专网后系统的完整性和整体性能指标，如报价和工程实施中出现不满足系统的完整性及性能指标要求的情况，所需增加的所有设备、软件、部件、材料等必须由投标人免费提供。

1.3.7 投标人所供所有设备（含外购的设备）应说明其原生产厂家及产地。

1.3.8 网络系统不论今后改、扩建或扩容，投标人须保证所提供的产品不高于本合同价格，给予不低于本合同的优惠条件；并有义务免费提供技术服务。在投标文件中单独做出专项承诺。

1.3.9 如遇投标人生产的系统进行了软件升级，投标人须及时通知招标人，并在质保期内为招标人进行免费软件升级。

1.3.10 投标人所提供的设备及系统不应存在安全隐患，一旦出现由此造成的安全事故，投标人应承担相应责任。

1.3.11 招标人对本招标文件有解释权。设备配置变化时，投标人应承诺方案中所提价格折扣、技术服务等方面的优惠条件保持不变。

1.3.12 投标人所提供的技术资料、产品手册均应与所供设备型号一致。

1.3.13 投标人所供系统，除招标文件所列内容外，还具有其它功能，应给予详细说明。

1.3.14 招标文件中作为选项的内容也是招标文件的重要组成部分，请投标人认真对待，并应单独报价。

1.4 对投标文件和设备报价的要求

1.4.1 对投标文件的要求

1.4.1.1 投标人应根据招标人提供的工程建设范围和相关图纸、资料，并根据所供设备的特点，提出整个系统的解决方案，提供系统组织图。

1.4.1.2 投标人应根据设备具体配置情况配置设备的子架及单元盘，提供机架配置图及屏面布置图并标明详细尺寸、重量、功耗等设备参数。

1.4.1.3 投标人应提供主要设备的数量及其配置计算说明，且应保证设备配备的品种、数量准确无误，如有错漏，由投标人无偿补足。

1.4.1.4 投标人应详细提供设备整个系统及单个卡板的原理、功能及性能和维护安装等资料。

1.4.1.5 投标人应提出设备、软件的使用保证期限。

1.4.2 对报价的要求

1.4.2.1 工程所有的网络设备均属报价范围。由投标人所提供的设备部件间的连线和插接件

（包括信号线、电源线和地线）均应视为设备内部布线，含于设备报价中。报价的设备必须符合本文件的要求。

1.4.2.2 投标人提供的报价书对硬件设备应根据配置按机框、板卡等分别开列单价，并列出每套设备和所供各类软件的单项价格及工程总价。报价格式应按照招标人要求的格式填写。

1.4.2.3 投标人应提出对其供货设备所能提供的技术服务项目、详细内容及费用清单，如：技术服务费、工厂检验、技术培训、设计联络会等投标人认为必要的费用。

1.4.2.4 投标人应提出对招标人技术人员的培训计划（人数、时间、地点及内容）和费用（单价及总价）。

1.4.2.5 投标人应根据招标人要求提供备品备件清单。备品备件应是全新的，与设备同型号、同工艺。

1.4.2.6 投标人应提供安装、运行、检修所需的专用工具清单。

1.4.2.7 投标人应提供专用调试、测试仪表等设备清单，并注明名称、功能、指标、价格等，供招标人参考。

1.5 标准

投标人提供的所有设备、备品备件，除招标文件中规定的技术参数和要求外，其余均应遵照最新版本的国际电信同盟（ITU）、互联网工程任务组标准（IETF）、国际电工委员会标准（IEC）、国际公制（SI）、国际化标准组织（ISO）及国家标准，这是对设备的最低要求。在此文件中没有说明的条款，但 ITU-T 已有建议的系统设备性能和功能均应满足 ITU-T 最新建议要求。投标人应同时列出并说明网络方案及软、硬件系统所支持的其它国际标准化组织的标准（例如 ISO 建议、IEEE 标准、IETF 建议等）及我国国家标准、信息产业部部颁标准，任何与本招标文件相关条款不同的都应指出，并详细说明原因。

如果投标人有自己的标准、规范、私有协议等，应在投标文件中具体说明，并附上相应的详细技术资料，但必须优于上述标准的有关规定。

1.6 供货和服务范围

所需的货物和技术服务描述如下：

1.6.1 供货范围：

接入层：接入网络设备

备品备件

网管设备

专用工具

上述网络设备含专用电缆、接头及其他附件。

上述网络设备中均含其操作系统软件、系统网管软件及所有应用软件。

投标人提供的所有设备必须是最新成熟产品。所有设备及外部配件具备 CCC 认证。系统的连接电缆（包括电力线和告警电缆等），都应包括在报价中。投标人必须保证所提供产品的数量、质量，特别是接口的兼容性，并且承担所有在合同中指定的责任和义务。

1.6.2 软件

投标人提供的软件应包括满足确保设备接入天津电力调度数据专网后正常投运所需的管理、运行、维护等有关的全部软件（应携带相应软件光盘、许可证和资料等），在投标文件中要详细列出所提供的软件清单和说明。

软件应为最新的商业成熟版本，具有容错能力，并要保证网络安全可靠及扩容和版本升级方便。

1.6.3 安装材料和消耗品

投标文件应包含各网络节点的安装材料和清单。用于连接各种设备和硬件的室内电缆应在设备价中。

1.6.4 工具和备件

投标人报价应包含专用维护工具，并列出配置清单。

投标人提供的设备至少在 5 年内应保证招标人可得到全新的备品备件。

1.6.5 技术文件

投标人提供的书面技术资料应能满足确保系统正常运行所需的管理、运营及维护有关的全套文件。投标人提供的技术文件至少应包括：

系统说明文件

技术手册（安装、操作、维护、故障排除等）

投标人应在投标文件中列出提供的书面技术资料详细清单。

2 网络接入设备技术要求

2.1 路由器基本功能要求

卖方提供的路由器设备必须实现以下功能。对于所提供路由器设备，卖方应结合下述功能要求详细进行逐条说明。

2.1.1 应支持将 IP 地址与相应连接到的网络的链路层地址相互映射。例如将 IP 地址转换成以太网硬件地址等（ARP 以及 RARP）。

2.1.2 应能支持 OSPF v2 和 IS-IS 和 RIP v2 等内部网关协议（IGP）与其它同一自治域（AS）中路由器交换路由信息及可达性信息。支持 BGP 4 外部网关协议与其它自治域交换拓扑信息。

2.1.3 应能提供系统网络管理和控制机制，包括存储、上载配置、诊断、升级、状态报告、异常情况报告及控制等。并应能提供包数、字节数、端口、业务类型等信息统计功能。

2.1.4 应能提供多种可选物理层传输接口和适配功能。

2.1.5 支持多个 E1/G.703 接口的绑定功能

2.1.6 应能支持 MPLS/VPN。

2.1.7 支持服务质量保证。能够对不同关键业务的 VPN 实现带宽保护，保证预留带宽不被其他业务侵占。

2.2 接入路由器接口类型及特性要求

2.2.1 应能支持 2 个 10/100/1000 BaseT 自适应接口

2.2.2 对于 110kV 变电站的接入点应能支持 E1 电接口，并且不少于 16 个 2Mbit/s/G.703 WAN 端口。

2.2.3 对于 110kV 的接入点应能支持≥4 个 E1 电接口绑定功能

2.2.4 E1 电接口应能支持成帧 2M 和非成帧 2M 通道。

2.2.5 应能支持 STM-1 光接口，STM-1 光接口物理层特性应符合 ITU-T G.957 和国标要求。

2.2.6 卖方应针对所投标设备分别就其支持的接口类型、以及各种接口的接口密度、接口槽位数量进行详细说明。

2.3 路由器系统性能指标要求

2.3.1 路由器的丢包率

丢包率是路由器在超负荷工作时衡量其性能的重要指标。卖方所提供路由器设备的丢包率指标应包括路由器轻载条件（端口吞吐量 10%）下和路由器重载条件（端口吞吐量 80%）下的 IP 包丢包率，轻载条件下丢包率应小于 0.01%，重载条件下丢包率应小于 0.1%。

2.3.2 路由器包转发率

接入路由器包转发率应不低于 350kpps。卖方应给出投标路由器设备的具体包转发率指标。

2.3.3 路由器转发时延

路由器的转发时延对于整个网络的性能有较大影响而应加以着重考虑。在最坏情况下，卖方所提供路由器设备对于 1518 字节长度及以下 IP 包的转发时延应小于 1ms。

2.3.4 路由表容量

卖方应说明其所提供路由器设备可以容纳的路由数量。

2.3.5 可用性

卖方所提供骨干设备可用率应达到或超过 99.999%，并予以必要说明。卖方应说明其所提供路由器设备的 MTBF。

2.4 路由器系统硬件结构要求

2.4.1 卖方所提供的骨干路由器设备应具有高可靠性、高稳定性。应采用模块式的硬件结构，必须为分布式体系结构。系统必须支持热插拔功能。

2.4.2 卖方所提供的骨干路由器必须采用中置背板的体系结构，路由引擎、业务板卡采用前后插板结构设计，同时要有独立的系统监控管理单元和高可靠控制单元，同时支持内置冗余电源。

2.4.3 卖方所提供的接入路由器，广域网接口要求是插卡式结构。接入路由器的所有板卡均要支持热插拔功能，同时支持内置冗余电源。

2.4.4 卖方所提供的各类路由器设备要具备热补丁技术，在软件升级时，应不影响硬件结构。

2.5 网络管理要求

天津电力调度数据专网已经配置一套网管系统，此次新增加的设备要可以被原有网管软件管理，实现拓扑发现、配置管理等。

4 调试和验收

4.1 实验室模拟联调

在设备安装前，投标人负责提供系统的实验室模拟联调。

4.2 工程安装、调测及验收

现场验收期间，投标人应根据招标文件的要求，提供检验、维护、测量、试验和记录的设备。投标人应派遣熟悉设备、经验丰富的技术专家和工厂技术人员参加设备的安装施工，负责系统的调测和开通。在网络安装和系统调测期间，招标人有权派出技术人员参加，投标人有义务对其进行指导。对需要更换和修复的设备，由投标人提出技术方案经招标人确认后方可实施。

(1) 系统内所有电缆及接头均由投标人提供，其工程界面为：

通信部分：投标人负责提供至 DDF/ODF 内侧的缆线及接头；

电源部分：投标人负责提供设备电源模块至通信电源配电盘引接部分的电力线(包括接地线)。

(2) 投标人应提供下列各种详细资料：

各种设备机架(柜)外型尺寸、重量、面板布置、进出线方式；

所需电源种类、功耗、电压、地线要求；

机房荷重、环境要求；

设备安装方式和抗震措施；

设备、线缆、端口等的实施维护标识办法。

安装：投标人将负责工程设备的安装，并保证安装质量。

安装调试时双方应协商制定工程进度表。设备调试由投标人负责，并提出设备调试的内容、项目、指标和方法，投标人有责任对招标人的技术人员提出的问题作出解答。调试时投标人应进行详细记录，系统调试结束后，由投标人技术人员签字后交给招标人验收。

系统测试的条款应与技术规范一致。基于以上要求，投标人应提供测试条件、方法和过程的草案，谈判以后，最终测试文件由双方共同拟定。

单机测试：投标人将负责单机加电及初始化工作，并按合同要求对单机各项指标进行测试，其测试结果必须满足本招标文件的要求，招标人给以全面的配合。投标人将测试记录全部移交给招标人代表，做为验收依据。

系统测试：投标人将负责系统测试。测试内容按本招标文件的要求进行，测试记录经投标人

整理后移交招标人代表，做为验收依据。

投标人工程技术服务结束：招标人将投标人移交的单机、系统测试结果与技术协议的要求核对无误后，投标人技术专家方可撤离现场。

4.4 尚未形成最终建议的规范

对于目前为止尚未形成最终建议的规范，投标人应在标准化组织发表一定时期内免费修改及更新软件版本和必要的系统设备硬件。

4.5 网络和设备扩容及软件升级

在网络和设备扩容及软件升级时，投标人应派技术人员到场指导。

5 技术支持

5.1 卖方应向买方提供 7×24 小时技术支持服务，保证系统运行后的正常运转。卖方提供技术支持的响应时间和修复时间要求如下表所示：

投标人技术支持要求

故障类型	支持方式	响应要求
整机设备瘫痪	立刻专人应答及处理	8 小时内处理人员到场
系统严重故障、部分设备不能正常工作	立刻专人应答及处理	24 小时内处理人员到场
系统个别显示不正常	保持电话联系，远程技术支持	2 小时内提出修复方案

5.2 在质保期过后 5 年内，卖方应保证向买方提供所需设备的备品备件，且必须在 5 个工作日内发出，价格以备品备件合同价格和当时市场价格中较低的价格为准。

三调度数据专网技术规范范本专用部分

1 供货范围及伴随服务（见表 1-1，1-2）

表 1-1 天津市地铁 6 号线工程（梅林路站～咸水沽西站）泗水道货物需求及供货范围一览表

序号	设备名称	规范 本期要求	单位	数量	备注
1	网络设备				含盘体
1.1	路由器	路由器-最少槽位：无槽位，双 CPU，端口：E1 口 4，百兆电≥16，最小整机包转发率：1Mpps；交流电源	台	2	
1.2	路由器 E1 接口板	与汇聚层站点现状调度数据专网设备匹配	块	0	
1.3	CPOS 板	与汇聚层站点现状调度数据专网设备匹配	块	2	
1.4	155M 接口板		块	0	
1.5	接入交换机	交换机-类型：二层交换机，端口数量：百兆电≥24，最小整机包转发率：6Mpps；交流电源	台	4	

序号	设备名称	规范	单位	数量	备注
		本期要求			
1.6	纵向加密装置	性能:百兆,最少电口数量:4,明文数据包吞吐量:195Mbps,密文数据包吞吐量:195Mbps;交流电源	台	4	
2	网络管理系统				
2.1	网管软件	管理新增设备所需要的 License	套	2	
3	设备主机架(含 21 系统 DDF1 套,PDU 1 套, OBO 防雷 1 套及接线端子 1 套)	800*600*2260mm	台	2	

以上为基本配置,投标人需保证系统完整性,并保证接入城南公司现状调度数据网网络中,被现有网管设备监控。

投标人负责填写供货范围清单,包括机盘名称、代码、规格、数量、生产地。网管系统设备要求详细硬件配置清单。

注:项目单位按规格容量分别填写。

4 技术参数表(见表 3-1, 3-2)

卖方必须填写设备的参数表,其形式和内容如下:

表 3-1 接入路由器性能参数

性能指标	要求参数	设备指标,满足与否
包转发容量	≥1Mpps	
冗余电源(机框内置)	1+1 冗余	
可配置机箱槽数	≥4(支持热插拨)	
内存容量	≥512M	
闪存容量	≥32M	
可支持局域网接口类型	FE/GE	
可支持广域网接口类型	E1 电路端口/POS 光口	
最大快速以太网接入数量	≥10	
最大 E1 接口数量	≥16	
整机不间断工作时间	99.99%	
时延	≤100μs	
用户协议	IP ATM	
路由协议	OSPF BGP v4 RIP v2	
路由器管理/安全协议	SNMP V1、SNMP V2 RMON II Syslog 命令行分级保护	

性能指标	要求参数	设备指标，满足与否
	在线升级、在线打补丁	
服务质量	流量分类和流量监管 CAR/LR、流量整形 GTS、拥塞管理 PQ/CQ/WFQ/CBQ、拥塞避免 WRED	
网络安全	用户认证、RADIUS 认证/计费、IPSEC、IKE、硬件加密卡、防火墙支持（对接口/时间段/MAC 地址的过滤）、高性能 NAT。	
标记交换	LDP MP-BGP	
虚拟专网	MPLS/VPN	
组播	PIM, IGMP	

表 3-2 纵向加密认证装置（普通型）标准技术参数表

序号	参数名称	单位	招标人要求	投标人保证值
1	网络接口	个	100M 网卡接口 ≥4	
2	外设接口	个	终端接口（RS232） 1 智能 IC 卡接口 1	
3	设备厚度	U	1	
4	平均无故障时间（MTBF）	h	>60 000（100%负荷）	
5	最大并发加密隧道数	条	1024	
6	明文数据包吞吐量	Mbit/s	95（50 条安全策略，1024 报文长度）	
7	密文数据包吞吐量	Mbit/s	25（50 条安全策略，1024 报文长度）	
8	数据包转发延迟	ms	<1	
9	100M LAN 环境下，加密隧道建立延迟	ms	<1（50%数据吞吐量）	
10	满负荷数据包丢弃率	%	0	

表 3-3 接入交换机性能参数

性能指标	要求参数	设备指标，满足与否
交换背板容量	≥6.4G	
最大转发性能	≥2.53Mpps	
处理器内存	≥32M	
可支持接口类型	百兆电口、百兆光口（单模、多模）	
可扩展模块	≥1	
FE 接口数量	≥16	
时延	线速交换	
VLAN 特性	支持基于端口的 VLAN 802.1q Vlan 封装 802.1D Spanning-tree 最大 Vlan 数≥512 支持 GVRP	
MAC 地址表	4K	

基本功能	端口镜像 优先权/802.1p 流量控制/802.3x 端口聚集/802.3ad >=8	
协议特性	802.1X RSTP	
设备管理	SNMP RMON 1/2/3/9 Syslog 支持 WEB 网管， 支持 MIB-II	

以上为基本参数，投标人需详尽描述设备的具体参数



附件 4-5

天津市地铁 6 号线工程（梅林路站～咸水沽西站）泗水道 110kV 专用变电站阻燃光缆技术条件

第一部分工程概况及设备配置要求

2 工程概况

本期新设 2 根 24 芯阻燃光缆，阻燃光缆总长为 600m。

3 供货范围及伴随服务

表 1 天津市地铁 6 号线工程（梅林路站～咸水沽西站）货物需求及供货范围一览表

序号	项目名称（站点）	类型	芯数	光缆长度（米）	光缆接头盒
1	地铁泗水道站	阻燃光缆 GYFTZY-24B1	24	600	2
合计		阻燃光缆 GYFTZY-24B1	24	600	2

投标人负责填写供货范围清单。

第二部分通用技术部分

1.总则

1.1 总的要求

本文件为阻燃光缆技术规范书。

2.主要技术要求

阻燃光缆（GYFTZY）为站内引入缆，要求完全非金属，采用低烟无卤外护套。

2.1 光纤主要技术要求

光缆内光纤特性应符合并优于 ITU-TG.652 标准。作波长为 1310nm 或 1550nm。

2.1.1 单模光纤的模场直径和尺寸参数

光纤型式	模场直径（ μm ）		包层直径（ μm ）		包层不圆度（%）	芯/包层同心度（%）	涂覆层直径（未着色）（ μm ）		着色层直径（ μm ）		包层/涂覆层同心度（ μm ）
	标称值	容差	标称值	容差			标称值	容差	标称值	容差	
B1.1	8.6 ~ 9.5	± 0.7	125.0	± 1	≤ 2	≤ 0.8	245	± 10	250	± 15	≤ 12.5
B4	8 ~ 11										

注：B1.1 类光纤的模场直径系 1310nm 波长的值，B4 类光纤系 1550nm 波长的值。

2.1.2 单模光缆的截止波长应符合表 2-1-2 的规定值。

表 2-1-2 单模光缆的截止波长表

光纤类别	B1.1（G.652）	B4（G.655）
λ_{cc} （nm）	≤ 1260	≤ 1480

2.1.3 单模光纤的衰减特性

单模光纤的衰减系数应符合表 2-1-3 的规定。

表 2-1-3 单模光纤的衰减的系数

光纤类别		B1.1				B4
使用波长 (nm)		1310		1550		1550
		光纤束	光纤带	光纤束	光纤带	光纤束
最大衰减系数 (dB/km)	I 级	0.36	0.40	0.22	0.25	0.22
	II 级	0.40	0.45	0.25	0.30	0.25
	III 级	0.45	0.50	0.30	0.35	0.30

注：上述衰减系数指标是 OTDR 双向测试的平均值。

2.2 阻燃光缆的主要技术要求

阻燃光缆具有阻燃（或不延燃）、防水、防潮、抗拉、抗压、低烟无卤等特性，且为无金属结构。

2.2.1 机械性能

a) 光缆抗张强度：

工作时 600 N

敷设时 2000 N

光缆在承受"敷设时"张力情况下，光缆伸延率应不大于 0.2%，同时光缆内每一根光纤的衰耗不应变化；承受"敷设时"张力一小时，张力解除后，每根光纤的衰耗不应变化。

b) 光缆抗压强度：

工作时不小于 300 N/10cm

敷设时不小于 1000 N/10cm

光缆在承受"敷设时"压力的情况下，光缆内每一根光纤的衰耗不应变化；承受"敷设时"压力一小时，压力解除后，每根光纤的衰耗不应变化。

c) 其它机械性能的指标由投标人提供在合同中指定。

d) 机械性能的试验方法应按照国际标准或参照 IEC 规定由投标人提出，在合同中商定。经过各项试验后均应满足下列基本要求：

- 1) 光缆中全部光纤及其它部件均应完好。
- 2) 护套应无目力可见的裂纹。
- 3) 光缆衰减不应变化。

2.2.2 光缆允许的曲率半径：

工作时光缆外径的 10 倍

敷设时光缆外径的 20 倍

在此条件下，光缆各项性能均无影响。

2.2.3 环境温度：

工作时 -35~+50 ℃

敷设时 -20~+40 ℃

储藏时 -35~+50 ℃

2.2.4 非金属阻燃护套光缆应做低温下冲击试验。

2.2.5 渗水性能：符合 IEC794-1-F5B 规定：在光缆全截面上进行，取三米长光缆，用一米高水柱的压力向光缆一端注水，经 24 小时后纵向无渗水。

2.2.6 护套应具有良好的防潮性能，符合 IEC708-1 标准。

2.2.7 护层：光缆外护层应采用无卤阻燃材料，无卤阻燃材料的性能要求应符合 YD/T113-2001《光缆护套用低烟无卤阻燃材料特性》规定，投标人在投标文件中应注明投标产品所使用的 PE 阻燃护套料中阻燃剂的主要成分以及添加比例并提供投标产品所使用的 PE 阻燃护套料的相关检测报告。无卤阻燃外护层的表面应圆整光滑，任何横断面上均应无目力可见气泡、砂眼和裂纹。护层结构聚乙烯外护套厚度

标称值：2.0mm

平均值：≥1.9mm

最小值：≥1.8mm

2.2.8 光缆外护层 PE 的绝缘电阻不小于 2kMΩ·km（500 VDC 测试）。

光缆外护层 PE 的耐压强度不小于 15 kVDC 2 分钟。

以上两项均在光缆浸水 24 小时后测试。

2.2.9 光缆内应无金属构件，非金属加强构件应用玻璃纤维增强塑料圆杆（FRP）。玻璃纤维增强塑料圆杆的杨氏模量应不小于 50Gpa，玻璃纤维增强塑料圆杆不允许有接头。

2.2.10 光缆寿命不小于 25 年。

2.3 光缆的阻燃性能

阻燃性：光缆的阻燃性应通过单根垂直燃烧试验来验证；GB/T 12666.2 中（DZ-1 法）单根垂直燃烧试验

单根垂直燃烧试验适用于光缆单根敷设的情况，如架空敷设。

a) 试样应是一段长度为 600mm±25mm 的成品光缆；

b) 试验前，所有试样应在温度为 23℃±5℃、相对湿度为 50%±20%的环境条件下，放置时间不小于 16h；

c) 燃烧箱的内部尺寸为：宽 300mm±25mm、深 450mm±25mm、高 1200mm±25mm；

d) 试样用φ1mm 铜丝固定在两个水平支架上，保证上支架的底部和下支架的顶部之间的距离为 550 mm±5mm，另外，固定试样的底部离燃烧试验箱基底大约 50mm；

e) 固定燃烧器位置离开上水平支架的底部距离为 475 mm±5mm，让火焰中的蓝色火焰尖作用到试样表面；

f) 连续供火时间与试样外径的关系，如下表所示。

供火时间与试样外径的关系

试样外径（mm）	供火时间（s）
D≤25	60
25≤D≤50	120
50≤D≤75	240
D>75	480

无卤阻燃光缆及护套的燃烧性能符合如下技术要求：

序号	项目		单位	指标
1	阻燃性	单根垂直燃烧	mm	上夹具的下缘与烧焦点的距离> 50
		成束燃烧	m	碳化部分高度< 2.5
2	烟密度		%	透光率> 50
3	HCl 气体含量		mg/g	< 5
4	燃烧气体 pH 值			> 4.3
5	燃烧气体电导率		μs/cm	< 100

烟密度：燃烧烟雾不应使透光率小于 50%； GB/T 17651 当用于进局或隧道时，还应符合：
卤酸气体总量：应小于 5mg/g； GB/T 17650.1 腐蚀性：光缆燃烧时产生的气体的 PH 值应
小于 4.3，电导率应大于 10mS .GB/T 17650.2

投标人在投标文件中应提供本公司生产的同型号产品的阻燃性试验报告。

投标人中标后，在供货时应同时提供由权威机构出具的本批次产品的阻燃性试验报告。

2.4 单盘光缆温度特性

a) 当温度从-30℃~+70℃变化时，光纤衰减不变（与 20℃时的值比较），光缆缆芯及护层
不得有任何损伤，充填油膏不应硬化和滴漏，其它性能符合规定。

b) 光缆的环境温度试验应按 IEC 规定做两个高低温循环，并使缆芯温度达到环境温度范围。

c) 光缆盘长内光纤、钢（或铝）管及光缆构件不允许有接头。

2.5 光缆盘长和尺码标记

2.5.1 光缆盘长

偏差：负偏差为 0，正偏差不计入总长度。

2.5.2 光缆装在光缆交货盘上出厂，盘装光缆每盘为一个制造长度。光缆两端密封和具有表
示端别的颜色标志，A 端为红色，B 端为绿色。并且，光缆两端固定在光缆盘内，其内端预
留可移出长度不少于 3m 的光缆，以供测试之用。

2.5.3 光缆盘

所有光缆均按盘交货。光缆盘对光缆两端有保护。光缆盘的直径不大于 4m，宽度不大于 1.6m
（从凸突面的外沿开始测量）。中心孔的直径不大于 110mm，且加固以防止敷设时产生损
坏。每盘光缆都有金属或其它耐磨材料制作的防水符号，它表明厂名、制造年份、光缆类型、
光缆长度（以米为单位）、毛重、光缆外径、光缆重量及光缆最小允许弯曲半径。每盘光缆
的重量（包括光缆的重量）不得超过 5000kg。投标人同时提供该盘光缆中所有光纤在 1310 nm
及 1550 nm 处的衰减值和模场直径、折射率的标称值。

纵长米

光纤数量和类型

线路区段名称

制造厂家

（5）制造年份

以上标志均是永久和清晰的（在光缆寿命期间内）。尺码的精确度优于每 100m±0.2m。

3.技术文件

3.1 技术文件的种类

除特殊要求外，投标人应向招标人按一定程序及时提供采用 SI 国际单位制的技术文件及图
纸资料，包括图纸、说明书、试验报告三类。

3.1.1 图纸类：

各项产品（包括各种光缆、线盘、接线盒、终端盒等）单件详图及整套装配图。包括外形尺
寸、重量、安装方式等。

所有光缆的断面图、参数和最终装盘尺寸及与此配合的说明书、照片、各种特性曲线（请提
供电子文件）。

图纸资料认可：订货合同生效后的 2 周内，投标人应提供 3 套图纸和说明材料，供招标人审
定认可。

招标人审定时有权提出修改意见，并及时通知投标人，由投标人进行最终审定认可。

投标人提供的产品必须符合双方审定认可的 3 套正式图纸和说明资料，如在制造过程中有改
动，则应对修改的图纸资料进行改编，正式递交招标人。

3.1.2 说明书:

应包括各项产品的完整的特性数据及说明书、安装导则、维护手册。

所采用标准的有关部分的复印件。

其它适用的资料及说明。

3.1.3 试验报告

3.1.4 光纤制造工艺及质量保证措施。提供光纤和其它材料的原产地证明。

3.1.5 光缆所用的主要材料标准。

3.1.6 成缆前光纤的质量检查项目和方法。

3.1.7 成缆前光纤的质量检查记录。

3.1.8 光缆出厂测验项目和方法。

3.1.9 光缆出厂测试记录。应有每盘光缆的测试记录。应有抽样检查记录。

3.1.10 光纤接续方法及试验项目和方法以及测试记录。

3.1.11 光缆接续方法及试验项目和方法以及测试记录。

3.1.12 光缆和光纤施工、维护专用工具的证明书。

3.1.13 其它各种产品的工厂测试记录。

3.1.14 施工组织方案建议。

3.2 提供文件的数量

上述资料均为一式 4 份。

3.3 提供文件的时间

本规范书中所要求的技术文件 3.1.1~3.1.6、3.1.8、3.1.10~3.1.14 必须标书文件中提供。3.1.7 和 3.1.9 在联络会上确定，其它技术文件及技术要求中提及的有关技术报告必须在合同签定后 1 周内提供。

3.4 技术文件文字要求

所有技术文件应用中文。

6.3 试验

投标人必须按下列要求进行试验，所有试验应提供相应的报告。试验标准及精度应符合 IEEE 有关标准。

6.3.1 光纤试验

6.3.1.1 型式试验

- a) 衰减与波长的函数关系
- b) 在水中的衰减
- c) 弯曲时的衰减
- d) 温度循环测试

6.3.1.2 例行试验

a) 光学要求

1) 衰减系数

2) 衰减的均匀性，任一根光纤的衰减必须均匀分布，设计的波长中断点衰减不超过 0.1dB。

3) 色散系数

4) 模场直径

b) 几何特性

1) 模场同心度

2) 包层直径

3) 包层不圆度

4) 芯一包层间同心度

6.3.2 阻燃光缆

阻燃光缆的型式试验、例行试验应按照 IEC 标准进行机械、弯曲、温度等试验。

8.技术参数应答

阻燃光缆部分技术参数值

技术参数名称		投标人保证值
型号		
外径 (mm)		
重量 (kg/km)		
阻燃材料及特性		
抗张强度 (N)	工作时	
	敷设时	
抗压强度 (N/10cm)	工作时	
	敷设时	
允许弯曲 半径 (mm)	工作时	
	敷设时	
工作温度范围 (°C)		
安装温度范围 (°C)		
工作可靠性		
工作年限		

第六章 图纸

序号	图名	图号	版本	出图日期	数量	页码

序号	图名	图号	版本	出图日期	备注



第七章 技术标准和要求

用户需求书以第五章工程量清单后所附的用户需求书为准。



第八章 投标文件格式

_____（项目名称）_____标段施工招标

投 标 文 件

EPR-2008

投标人：_____（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：_____（签字）

____年__月__日

第一节 投标文件第一分册资格审查部分格式

_____项目

_____标段

施工招标 投标文件

第一分册资格审查部分

招标备案号：_____

标段号：_____

投标人：_____（盖公章）

法定代表人或被授权委托人：_____（签字或盖章）

日期：____年____月____日

一、投标单位法定代表人资格证明书

投标人名称：_____

注册地点：_____

法定代表人姓名：_____性别：_____年龄：_____职务：_____

住 址：_____

_____系_____的法定代表人。前往参加_____工程施工招标的投标活动
及签订工程承包合同，特此证明。

投标人：（盖章）

日期：_____年_____月_____日

二、投标单位法定代表人授权委托书

委托单位：_____

法人代表姓名：_____性别：_____年龄：_____职务：_____

住 址：_____

受委托人姓名：_____性别：_____年龄：_____职务：_____

住 址：_____

工作单位：_____

我系_____的法定代表人，现委托_____为我的代理人，并以我的名义参加_____工程建设施工投标活动及签订建设工程施工工程承包合同。

受托人所签署的一切有关文件，我均予以承认。特此证明。

受托人无转让委托权。

后附授权人身份证复印件。

委托单位：（盖章）

委 托 人：（法人代表签字、盖章）

日期：_____年_____月_____日

三、各种证件复印件

- (1) 承诺书原件（投标人自行承诺法定代表人授权委托人为本单位职工）；
- (2) 企业营业执照副本复印件；
- (3) 资质等级证书副本复印件；
- (4) 安全生产许可证复印件；
- (5) 正项目经理建造师注册证书复印件、任命书原件（并在其中对工作年限加以承诺）；
- (6) 副项目经理建造师注册证书复印件、任命书原件；
- (7) 施工管理负责人建造师注册证书复印件、任命书原件；
- (8) 技术负责人任命书原件（并在其中对工作年限加以承诺），高级工程师职称证书复印件；
- (9) 《施工项目部岗位配置表》 注：投标人应按照《市建委关于进一步规范我市房屋建筑和市政基础设施工程施工项目部管理岗位有关工作的通知》津建筑【2018】489号文件规定配置项目部人员，以加盖单位公章的《施工项目部岗位配置表》作为项目部人员审查标准考证依据。
- (10) 投标保证金收据复印件或银行保函复印件和接收凭证复印件；
- (11) 其他投标人为满足资格审查所提供的资料。

四、其他附件

投标人为满足资格审查所提供的资料。

正项目经理（项目负责人）简历表

项目名称：

姓名		性别		年龄	
职务		职称		学历	
参加工作时间		担任施工现场管理工作年限			
正项目经理资格证书编号					
在建和已完工程项目情况					
建设单位	项目名称	建设规模	开、竣工日期	在建或已完	工程质量

投标人：（盖章）

法定代表人或

被授权委托人：（签字或盖章）

日期： 年 月 日

正项目经理（项目负责人）任命书

（姓名）系（投标人名称）的法定代表人，现任命（单位名称）的，从事施工现场管理工作____年的（正项目经理姓名）为本工程实施期间的正项目经理（项目负责人）。

我单位承诺，（正项目经理姓名）满足本项目的招标要求，并且愿承担由于提供正项目经理虚假工作年限及工作经验而导致的一切后果。

正项目经理（项目负责人）：（签字）性别： 年龄：

身份证号码： 职务：

投标人：（盖章）

法定代表人或

被授权委托人：（签字或盖章）

日期： 年 月 日

副项目经理简历表

项目名称：

姓名		性别		年龄	
职务		职称		学历	
参加工作时间			担任施工现场管理工作年限		
副经理资格证书编号					

在建和已完工程项目情况					
建设单位	项目名称	建设规模	开、竣工日期	在建或已完	工程质量

投标人：（盖章）

法定代表人或

被授权委托人：（签字或盖章）

日期： 年 月 日

EPR-2008

工程招标

副项目经理任命书

（姓名）系（投标人名称）的法定代表人，现任命（单位名称）的，从事施工现场管理工作____年的（副项目经理姓名）为本工程实施期间的副项目经理。

我单位承诺，（副项目经理姓名）满足本项目的招标要求，并且愿承担由于提供副项目经理虚假工作年限而导致的一切后果。

副项目经理：（签字）性别： 年龄：

身份证号码： 职务：

投标人：（盖章）

法定代表人或

被授权委托人：（签字或盖章）

日期： 年 月 日

施工管理负责人简历表

项目名称：

姓名		性别		年龄	
职务		职称		学历	
参加工作时间			担任施工现场管理工作年限		
在建和已完工程项目情况					
建设单位	项目名称	建设规模	开、竣工日期	在建或已完	工程质量

投标人：（盖章）

法定代表人或

被授权委托人：（签字或盖章）

日期： 年 月 日

施工管理负责人任命书

（姓名）系（投标人名称）的法定代表人，现任命（单位名称）的，从事施工现场管理工作____年的（施工管理负责人姓名）为本工程实施期间的施工管理负责人。

我单位承诺，（施工管理负责人姓名）满足本项目的招标要求，并且愿承担由于提供施工管理负责人虚假信息年限而导致的一切后果。

施工管理负责人：（签字）性别：____年龄：____

身份证号码：____职务：____

投标人：（盖章）

法定代表人或

被授权委托人：（签字或盖章）

日期： 年 月 日

技术负责人简历表

项目名称：

姓名		性别		年龄	
职务		职称		学历	

参加工作时间		担任施工现场管理工作年限			
在建和已完工程项目情况					
建设单位	项目名称	建设规模	开、竣工日期	在建或已完	工程质量

投标人：（盖章）

法定代表人或

被授权委托人：（签字或盖章）

日期： 年 月 日

EPR-2008

工程招标

技术负责人任命书

（姓名）系（投标人名称）的法定代表人，现任命（单位名称）的，从事施工现场管理工作____年的（技术负责人姓名）为本工程实施期间的技术负责人。

我单位承诺，（技术负责人姓名）满足本项目的招标要求，并且愿承担由于提供技术负责人虚假工作年限而导致的一切后果。

技术负责人：（签字）性别：____年龄：____

身份证号码：____职务：____

投标人：（盖章）

法定代表人或

被授权委托人：（签字或盖章）

日期： 年 月 日

承 诺 书

____（姓名）系____（投标人名称）的法定代表人，我单位承诺：我公司递交的股权分析表及相关证明材料，可以明确体现当前股权关系、企业登记信息及相关内容。我公司若提供虚假记录或与事实不符，我单位愿承担由此导致的一切后果。

附：股权分析表、“国家企业信用信息公示系统”官网网站上打印的本企业《企业信用信息公示报告》及其他相关证明材料。

投标人：（盖章）

法定代表人或

被授权委托人：（签字或盖章）

日期： 年 月 日

股权分析表

单位名称	注册地	单位负责人名称	控股股东名称	备注
序号	股东名称	股东实缴出资金额	所占比例	所占比例备注

投标人：（盖章）

法定代表人或

被授权委托人：（签字或盖章）

日期： 年 月 日



第二节 投标文件第二分册资信标部分格式

_____项目

_____标段

施工招标 投标文件

第二分册资信标部分

招标备案号：_____

标段号：_____

投标人：_____（盖公章）

法定代表人或被授权委托人：_____（签字或盖章）

日期：____年____月____日



天津市有形建筑市场施工招标资信分类提取登记表

注:具体要求符合评标办法资信标部分的规定



第三节 投标文件第三分册技术标部分格式

_____项目

_____标段

施工招标 投标文件

第三分册技术标部分

招标备案号：_____

标段号：_____

EPR-2008

工程招标

投标人：_____（盖公章）

法定代表人或被授权委托人：_____（签字或盖章）

日期：__年__月__日

- 1、编制具体要求：投标人应递交完整的施工方案或施工组织设计,说明各分部分项工程的施工方法和布置，提交包括临时设施和施工道路的施工总布置图及其他必须的图表、文字说明书等资料。结合招标工程特点提出切实可行的工程质量、安全生产、文明施工、工程进度、劳动力安排、技术组织措施，同时应对关键工序、复杂环节重点提出相应技术措施，如冬雨季施工技术措施、减少扰民噪音、降低环境污染技术措施、地下管线及其他地上地下设施的保护加固措施等。
- 2、内容充实详尽、言简意赅，避免长篇累牍。



第四节 投标文件第四分册商务标部分格式

_____项目

_____标段

施工招标 投标文件

第四分册商务标部分

招标备案号：_____

标段号：_____

投标人：_____（盖公章）

法定代表人或被授权委托人：_____（签字或盖章）

日期：____年____月____日

一、投标书

致：_____ {招标人名称} _____

1、根据你方招标工程项目编号为_____ {项目编号} _____的_____ {招标工程项目名称} _____（标段号）_____工程招标文件，遵照《中华人民共和国招标投标法》等有关规定，经踏勘项目现场和研究上述招标文件的投标须知、合同条款、图纸、工程建设标准和工程量清单及其他有关文件后，我方愿以人民币（大写）_____ 元（RMB ¥ _____元）的投标报价并按上述图纸、合同条款、工程建设标准和工程量清单（如有时）的条件要求承包上述工程的施工、竣工，并承担任何质量缺陷保修责任。

2、我方已详细审核全部招标文件，包括修改文件（如有时）及有关附件。

3、我方承认投标书附录是我方投标书的组成部分。

4、一旦我方中标，我方保证按合同协议书中规定的工期_____年_____月_____日至_____年_____月_____日内完成并移交全部工程。总工期的日历天数：_____

工程规模：_____ {规模单位}。工程质量达到国家施工验收规范_____标准。

5、如果我方中标，我方将按照规定提交上述总价_____ %的银行保函或上述总价_____ %的由具有担保资格和能力的担保机构出具的履约担保书作为履约担保。

6、我方同意所提交的投标文件在招标文件的投标须知中3.3条规定的投标有效期内有效，在此期间内如果中标，我方将受此约束。

7、除非另外达成协议并生效，你方的中标通知书和本投标文件将成为约束双方的合同文件的组成部分。

8、我方将与本投标函一起，提交人民币_____元作为投标担保。

9、本工程的安全文明施工措施费为人民币_____元，暂列金额：_____元、专业工程暂定价格：_____元、设备或材料暂定价格：_____元；扣除上述费用后的评标价格为：_____元

投 标 人：_____（盖章）_____

单位地址：_____

法定代表人或其委托代理人：_____（签字或盖章）_____

邮政编码：_____电话：_____传真：_____

开户银行名称：_____

开户银行账号：_____

开户银行地址：_____

开户银行电话：_____



二、投标书附录

序号	项目内容	合同条款号	约定内容	备注
1	履约保证金	前附表7.3.1	合同价款的10%	
2	施工总工期		年 月 日 至 年 月 日	
3	质量标准		国家验收规范合格标准	
4	预付款金额	投标人须知10.2.2	签约合同价扣除暂列金额、备品备件及专用工具和仪器仪表费后的10%	
5	质量保证金		结算价款的（3）%	

投标单位： 全称（盖章）

法定代表人或被授权代表： （签字或盖章）

日期： 年 月 日

三、工程量清单投标报价

工程量清单投标报价

工程项目名称: _____

投标总价: (大写) _____

(小写) _____

建设单位: (全称) _____

投标人: (全称、盖章) _____

法定代表人: (签字或盖章) _____

编制: (签字或盖章) _____

审核: (签字、加盖注册造价工程师执业章) _____

编制日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日

工程招标



投标人：（盖章）

第 页 共 页

法定代表人：（签字或盖章）

年 月 日

安全文明施工措施费汇总表

工程项目名称: _____

金额单位：元

[illegible]

投标人：（盖章）

第 页 共 页

法定代表人：（签字或盖章）

年 月 日

专业工程暂估价表

工程项目名称: _____

金额单位：元

[illegible]

投标人：（盖章）

第 页 共 页

法定代表人：（签字或盖章）

年 月 日

暂列金额项目表

工程项目名称: _____

金额单位：元

[illegible]

投标人：（盖章）

第 页 共 页

法定代表人：（签字或盖章）

年 月 日

计日工计价表

工程项目名称: _____

金额单位：元

[illegible]

注：综合单价应为全费用含税价格。

投标人：（盖章）

第 页 共 页

法定代表人：（签字或盖章）

年 月 日

表_____

工程量清单计价汇总表

专业工程名称: _____

金额单位：元

序号	费用项目名称	计算公式	金额
1	分部分项工程量清单计价合计	$\Sigma(\text{工程量} \times \text{综合单价})$	
2	其中：规费	$\Sigma(\text{工程量} \times \text{综合单价中规费})$	
3	措施项目清单计价（一）合计	$\Sigma\text{措施项目（一）金额}$	
4	其中：规费	$\Sigma\text{措施项目（一）金额中规费}$	
5	措施项目清单计价（二）合计	$\Sigma(\text{工程量} \times \text{综合单价})$	
6	其中：规费	$\Sigma(\text{工程量} \times \text{综合单价中规费})$	
7	规 费	(2)+(4)+(6)	
8	税 金	$[(1)+(3)+(5)] \times \text{相应费率}$	
含税总计[结转至工程量清单总价汇总表]		(1)+(3)+(5)+(8)	

投标人：（盖章）

第 页 共 页

法定代表人：（签字或盖章）

年 月 日

表____(1)

分部分项工程量清单计价表

专业工程名称: _____

金额单位：元

[illegible]

投标人：（盖章）

第 页 共 页

法定代表人：（签字或盖章）

年 月 日

表____(2)

分部分项工程量清单综合单价分析表

专业工程名称: _____

金额单位：元

[illegible]

投标人：（盖章）

第 页 共 页

法定代表人：（签字或盖章）

年 月 日

表____(4)

措施项目清单计价表（一）

专业工程名称: _____

金额单位：元

[illegible]

投标人：（盖章）

第 页 共 页

法定代表人：（签字或盖章）

年 月 日

表____(5)

措施项目清单计价表（二）

专业工程名称: _____

金额单位：元

[illegible]

投标人：（盖章）

第 页 共 页

法定代表人：（签字或盖章）

年 月 日

五、其他

投标人为满足商务标评审所提供的资料。



第九章 工程量清单招标控制价

招标控制总价：（元）

序号	招标控制价文件名	备注



第十章 附件

1、招标文件“第八章 投标文件格式 第一分册 资格审查部分格式”增加内容如下：

本单位职工承诺书

_____为_____公司_____项目的被授权委托人，并承诺_____为本单位的在职员工。

特此承诺

投标人：（盖章）

法定代表人或

被授权委托人：（签字或盖章）

日期： 年 月 日

项目部岗位人员配置表

投标单位名称（盖章）					
■工程信息					
招标备案号：					标段号：1
工程名称：					
标段名称：					
标段规模：					
■项目部岗位配置					
岗位名称	姓名	身份证号	证书编号	发证时间	有工程

第 页 共 页

投标人：（盖章）

法定代表人或

被授权委托人：（签字或盖章）

日期： 年 月 日

关于银行保函承诺书
（采用银行保函形式递交投标保证金的提供）

天津市地下铁道集团有限公司：

我单位参加：天津地铁_____施工招标投标，我单位承诺如下：

我单位提供的投标保证金银行保函为真实保函。

如单位提供的投标保证金银行保函为虚假保函，我单位承担由此引发的一切后果。

特此承诺。

投标人：（盖章）

法定代表人或

被授权委托人：（签字或盖章）

日期： 年 月 日

投标保函格式

_____（招标人名称）：

鉴于_____（投标人名称）（以下称“投标人”）于_____年_____月_____日参加

_____（项目名称）标段的投标，担保名称，（以下简称“我方”）无条件地、不可撤销地保证：投标人在规定的投标文件有效期内撤销或修改其投标文件的，或者投标人在收到中标通知书后无正当理由拒签合同或拒交规定履约担保的，我方承担保证责任。收到你方书面通知后，在7日内无条件向你方支付人民币_____（大写）元。

本保函在投标有效期内保持有效。要求我方承担保证责任的通知应在投标有效期内送达我方。

担保名称：_____（盖单位章）

法定代表人或其委托代理人：_____（签字）

地址：_____

邮政编码：_____

电话：_____

传真：_____

____年____月____日

2、招标文件“第八章 投标文件格式 第三分册 技术标部分格式”增加内容如下：

附件1：“技术要求的响应表”由投标人填写，装订在投标文件技术标第一页

技术标准 and 要求的响应

说明：投标人必须对招标文件的“技术标准和要求”的章节、条款内容一一对应应答，（技术标准和要求条款中要求提供证明文件的必须逐条随附），并按要求填写下表。对完全响应的条目在相应的空格中标注“O”。对有偏离的条目在下表相应空格中标注“X”，并提出详细的技术方案。

序号	条 目	对应页码	完全响应	有偏离	偏离简述
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
.....					

注：本用技术标准和要求中任何偏差都必须列入投标文件中的偏差表。

承包人提出的产品技术规格应满足用技术标准和要求中提出的要求，并必须提供详细的技术规格书及技术规格偏差表。承包人提出的设备、材料及服务的技术规格不应低于本规格书的要求，如果承包人没有以书面形式对本规格书的条文提出异议，则意味着承包人提供的设备、材料和服务完全符合本规格书的要求。如有异议，承包人应以“对技术规格书的意见和同技术规格书的差异”为标题的专门章节中以详细描述。

投标人：（盖章）

法定代表人或
（签字或盖章）

被授权委托人：

日期： 年 月 日

附件2

技术部分设备响应表

投标人须按照第七章 技术标准和要求要求填写相关表格，并在下表中注明该表格在投标文件的页码位置。

序号	设备名称	表格名称	对应投标文件 页码
1	110kV油浸式电力变压器	表1 技术参数和性能要求响应表	
		表2 货物需求及供货范围一览表	
		表3 必备的备品备件、专用	

		工具和仪器仪表供货表	
		表6 可选技术参数表	
		表8报警和跳闸触点	
		表11主要部件材料表	
2	126kV组合电器	表1 技术参数响应表	
		表2 货物需求及供货范围一览表	
		表6 项目单位可选技术参数表	
		表10 主要组部件材料表	
3	35kV气体绝缘开关柜	表1 技术参数和性能要求响应表	
		表2 货物需求及供货范围一览表	
4	35kV接地变小电阻成套装置	A1 供货范围一览表	
		C2 报警和跳闸触点	
5	35kV全绝缘管母线	表五、绝缘管型母线型式试验要求	
6	附件6-2—64/110kV单芯交联聚乙烯（XLPE）绝缘电力电缆	表1 电缆结构技术参数表	
		表2 电缆电气技术参数表	
		表3 电缆非电气技术参数表	
		表4 电缆其它技术参数表	
		表5 货物需求及供货范围一览表	

投标人：（盖章）

法定代表人或
被授权委托人：（签字或盖章）

日期： 年 月 日

附件3

备品备件供货表

序号	备品备件名称	规格型号	原产地	制造商	数量	用途及推荐原因	备注

注：投标人在投标时必须提出质保期后3年内设备正常运行所需的备品备件（不含随机附件），投标时应列出清单（名称、规格型号、原产地、制造商、数量、用途及推荐原因等），并做出详细说明。

投标人：（盖章）

法定代表人或
被授权委托人：（签字或盖章）

日期： 年 月 日

附件4

专用工具和仪器仪表供货表

序号	专用工具、仪器仪表名称	规格型号	原产地	制造商	数量	用途及推荐原因	备注

序号	项目	设备及材料名称	制造商	产地	数量	单价 (万元)	合价 (万元)
1	设备及材料费						
							
2	组装费						
3	运保费						
4	管理费						
5	利润						
6	设备单价小计:						

注：1、投标人应严格按此表格式填报单价分析设备明细中货物的单价分析。

2、设备及材料费的单价和合价含货物出厂价以及相关服务费用。

3、组装费指货物生产过程中的人工费、机械费。

4、运保费指货物从制造至运到安装现场的运费、装卸费、保险费和其他杂费。

5、管理费指货物从制造至运到安装现场的各种管理费。

6、此表中的设备价格须与分部分项工程项目清单中的设备未计价材中的设备或主材单价相同，如不同，计量与结算时以较低价格计取。

投标人：（盖章）

法定代表人或

（签字或盖章）

被授权委托人：

日期： 年 月 日

招标文件“第八章 投标文件格式 第四分册 商务标部分格式 工程量清单总价汇总表”修改为：
工程量清单总价汇总表

工程项目名称：_____

金额单位：元

序号	专业工程名称	分部分项工程项目清单计价合计	措施项目清单（一）计价合计	措施项目清单（二）计价合计	含税总计

A各专业工程工程量清单计价汇总					
B总承包服务费：专业工程合同价款×相应费率×（1+相应税率）					
C专业工程暂估价合计					
D暂列金额项目合计					
E计日工计价合计					
F备品备件及专用工具和仪器仪表费					
投标总价（A+B+C+D+F）：					

投标人：（盖章）

第 页 共 页

法定代表人：（签字或盖章）

年 月 日

4、非投标格式增加内容

附件1：

银行履约保函格式（中标后提供）

致：

鉴于_____（以下简称“承包人”）已与天津市地下铁道集团有限公司（以下简称“发包人”）就_签订了合同（下称“合同”）；

鉴于你方在合同中要求承包人向你方提交下述金额的银行开具的履约保函，作为承包人履行本合同责任的保证，本银行同意为承包人出具本保函。

根据本保函，本银行向你方承担支付人民币（大写）_（RMB¥ 元）的责任，并无条件受本担保书的约束。

承包人在合同履行过程中，由于资金、技术、质量或非不可抗力等原因给你方造成经济损失时，在你方以书面

形式提出要求得到上述金额内的任何付款时，本银行于_日内给予支付，不挑剔、不争辩、也不要求你方出具证明或说明背景、理由。

本银行放弃你方应先向承包人要求赔偿上述金额然后再向本银行提出要求的权力。

本银行还同意在你方和承包人之间的合同条款、合同项下的工程或合同文件发生变化、补充或修改后，本银行承担本保函的责任也不改变，有关上述变化、补充和修改也无须通知本银行。

本保函直至工程竣工验收合格后28天内有效（有效期至 年 月 日止）。

银行名称：（盖章）_____

银行法定代表人或负责人：（签字并盖章）

地 址：

邮政编码：

日 期： 年 月 日

附件2：（合同附件）信访责任承诺书

本企业中标天津地铁____号线____合同段____工程项目，为维护社会和谐稳定，保证地铁工程建设顺利实施，本企业郑重承诺如下：

一、在工程建设中必须坚持社会效益第一，并将保持社会稳定作为工程建设中的最高原则，坚持便民、利民、不扰民的宗旨，在施工过程中做好信访工作。

二、指派专人负责施工期间信访协调工作，依据天津市和发包人信访的有关要求，具体负责实施。

三、在施工过程中结合工程实际情况，制订各项信访措施，并承担如下义务和责任。

1. 对所承担工程施工区域内的环境保护(含相邻道路的维护)和文明施工负全部责任，保证建立健全管理体系，并严格遵照实施。

2. 负责与施工区域相邻建（构）筑物产权单位及居民的沟通协调工作。经鉴定，因工程施工原因造成相邻建（构）筑物损坏以及由此造成人员伤亡，本企业将承担全部责任。

3. 严格执行天津市关于建筑业农民工的各项管理规定，保证不以任何理由拖欠农民工工资。

4. 对于因工程施工原因而引发的任何影响稳定的事故、上访事件，本企业法定代表人或法定代表人委托的企业主管领导立即赶赴现场，协调处理相关事故或解决上访事件，确保不因相关事故或上访事件而影响发包人的正常工作秩序。对于发生诉讼案件的，本企业保证指派项目负责人全程参加案件审理过程，并承担全部民事责任及诉讼费用。

5. 对于处理解决本款1-4事项的所有费用，本企业同意从当期支付的工程款中扣除。

四、对于发生上述事项而引发上访、投诉事件的，本企业自愿接受发包人第一次警告、第二次通报批评，第三次以后每次按50万元接受处罚。

五、对于发生第三条、第四条情形需扣除的费用，如超出当期支付的工程款，本企业同意从履约保证金中扣除。

六、因违反本承诺书要求，而使发包人受到的全部经济损失，均由本企业承担。

七、本承诺书作为本项目工程合同的附件，在工程合同正式签约后生效，与工程合同具有同等法律效力。

法定代表人：

企业公章：

日期：

5、档案归档协议

发包方：天津市地下铁道集团有限公司（甲方）

承包方：_（乙方）

为做好地铁工程竣工档案归档工作，保证档案资料的完整、准确和规范，特签订本协议：

一、承包方职责

- 1、承包方应将工程文件的形成和积累纳入工程建设管理的各个环节和有关人员的职责范围。并对文件资料的真实性、完整性、有效性负责。
- 2、承包方的工程资料管理人员应经过工程文件归档整理的专业培训，并已取得相应的资格证书。
- 3、承包方提供的归档文件必须是原件。确无原件的，须归档有效复印件（复印件需加盖相应单位公章）。
- 4、承包方应按有关规定形成电子文件，整理成电子档案，与纸质档案同步移交。

二、档案归档移交

- 1、工程档案应按照发包方规定的份数及整理要求立卷归档，于工程竣工验收合格之日起三个月内向发包方移交。
- 2、工程档案经天津市档案局验收合格，办理移交手续后，视为归档完成。

三、违约责任

承包方未按本协议约定的条件和期限将档案归档，发包方有权视情况自工程尾款或质保款中扣除部分质保金作为档案归档保证金（对已扣除的质保金，承包人应当依法予以补足），给发包方造成经济损失和严重后果的，应承担经济赔偿和法律责任。

四、本协议为（ ）合同的附件，与合同具有同等的法律效力，经双方签字、盖章后生效。本协议一式 份，正本两份甲乙双方各持一份。

发包方（盖章）

承包方（盖章）

年 月 日

年 月 日

地铁工程档案整理移交基本要求

一、地铁工程档案整理要求

（一）工程文件归档范围

工程文件的归档范围可参照《国家重大建设项目文件归档要求与档案整理规范》（DA/T28）及《天津市建设工程文件归档整理规程》（DB/T29）相关规定。

（二）工程文件归档质量要求

- 1、工程文件制成材料和案卷质量应符合国家标准要求。
- 2、归档的文件材料应完整、准确地反映项目建设的真实内容和历史过程，层次分明，符合其形成规律。
- 3、归档的工程文件材料须为原件，内容必须真实、准确、与实物相符。
- 4、归档的工程文件材料应字迹清楚、图样清晰、图表整洁、签字盖章等法律手续完备。工程文件不得用修改液或修改带修改，可采用刮改或杠改。
- 5、归档的工程文件材料幅面尺寸应为A4幅面（297mm*210mm），在一卷中若规格不一致，应加边或裁边，去掉金属物，采用线绳三孔装订。
- 6、竣工图应按《技术制图 复制图的折叠方法》（GB/T10609.3）折叠成A4幅面，图标外露，不装订。
- 7、对破损的文件、图纸应进行托裱，不得使用胶带粘贴。
- 8、工程文件为外文的，应与中文翻译件一并归档，如无翻译件的材料，案卷目录中的案卷题名和卷内目录中

的文件（图纸）名称应用中外文两种文字准确表达。

- 9、文件组卷厚度宜为3CM, 图纸组卷厚度宜为4CM。
- 10、档案盒应采用无酸纸制作，形式易于存放。

（三）电子文件归档要求

- 1、竣工图（包括编制的卷内目录）及竣工验收备案文件应扫描生成电子文件进行归档。
- 2、应采用彩色模式进行扫描，扫描分辨率≥300dpi，存储格式为PDF。
- 4、每张竣工图纸相应生成一个电子文件，且可见竣工图章。电子文件以竣工图号或图纸名称命名。
- 5、电子文件的组卷：每卷竣工图扫描文件组成一个文件夹，电子文件排序应与纸质文件一致，文件夹名称为与其相对应的纸质竣工图卷号。竣工验收备案文件扫描生成一个文件夹。
- 6、全部电子文件的文件夹应编制文件夹目录。
- 7、电子文件光盘制作要求如下：

（1）竣工图及验收文件的电子文件应刻录在DVD-R、DVD+R一次写入档案级光盘。光盘内容包括文件夹和文件夹目录。

- （2）所有电子文件一律保留原格式刻录。
- （3）刻录完毕后应对盘内的刻录内容进行数据校验，并对刻录完毕后光盘进行病毒检测。
- （4）光盘刻录一式两份。
- （5）光盘盒应打印制作标签。（附件2）

（四）声像资料归档要求

声像资料归档依照《照片档案管理规范》（GB/T11821）相关要求。

（五）案卷编目要求

案卷由案卷封面、卷内目录、文件内容、卷内备考表组成。样式及填写方式应符合档案部门的规定和要求。

（六）档案盒脊背编号要求

档案移交前应在案卷侧脊处粘贴与卷盒同色的卷签（附件1）。档号由档案部门提供。

二、工程档案归档和移交要求

（一）工程完工时，施工单位应整理出一套完整的竣工档案（不装订、在文件页面左下角用铅笔编页号、有封皮、卷内目录、备考表、封底），自验合格后交监理单位审查竣工档案是否真实、准确、完整。监理单位审查纸质档案的同时必须审核施工单位归档的电子文件是否系统、完整、准确和有效，与纸质档案内容是否完全一致。经监理审查合格后，提交建管中心相关部门组织复验。各级审查完成后，应在《地铁工程档案移交审批意见表》进行确认，负责人签字并加盖公章。《地铁工程档案移交审批意见表》应随工程档案一起向档案部门移交。

（二）工程档案移交时，填写《档案移交清册》（由封面、整编说明、移交目录构成）一式二份，移交清点后，双方在移交清册上签字盖章。

附件1：案卷脊背式样（详见天津地铁集团档案整理相关规定内容）

附件2：光盘盒标签式样（详见天津地铁集团档案整理相关规定内容）

附件3：档案整理、移交表格式样

文件夹目录

序号	编号	题名	电子文件数量	备注

第 (1) 页 共 (1) 页

档 号_____

档案馆号_____

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

—

立卷单位 XXXXXX公司

起止日期 20070101-20070215

保管期限_____

—

密 级_____

—

—

卷 内 目 录

序号	文件编号	责任者	文件材料题名	日 期	页 号	备注

1						
2						
3						

卷内备考表

互见号

说明：

卷内文件材料共 件， 页。

立卷人：_____

_____年 月 日

检查人：_____

_____年 月 日



档案移交清册

档案名称：_案卷数量：_卷_

移交人：接收人：_

移交单位/部门签字盖章：_接收单位/部门签字盖章：_

备注：1. 本清册一式两份，移交单位和接收单位各留存一份。

2. 本清册共_页。

移交时间： 年 月 日

一、工程概况

本套档案共编制_卷、_盒(张)。

其中：文字 卷（_卷至_卷）

图纸 卷 (_ 卷至 _ 卷)

照片 卷

电子档案 盒(张)。

三、需要说明的问题，原因及解决方法。

四、参与编制的人员

单 位（公章）：

年 月 日

档案移交目录

工程名称: 移交单位:

— 666 —

第（ ）页 共（ ）页

地铁工程档案移交审批意见表

基本情况	项目名称				档案移交数量	共 卷，光盘 盒（张）。		
	施工单位					其中包括：文字 卷， 图纸 卷，		
	开工时间	竣工时间		照片 卷， 光盘 张。				
档案 审 验 内 容					施工单位	监理单位	建管中心	
	1	工程文件所用表格符合相关要求，所填内容真实、准确、齐全，签字盖章完备。						
	2	施工过程中各部位试验、检验符合国家及本市相关标准。						
	3	工程文件收集齐全、组卷合理、排序正确，整理符合地铁集团公司要求。						
	4	竣工图依据变更文件编制，注写说明及整理符合规范要求；数量齐全，内容与工程实际相符；竣工图章加盖及签字符合规范要求。						
	5	案卷卷内目录、备考表及封面内容填写正确。						
	6	电子文件内容准确、完整、有效，与纸质档案内容一致；格式符合地铁集团公司归档要求；所用光盘符合归档要求，光盘标签填写正确。						
7	声像档案拍摄内容清晰、完整，符合地铁集团归档要求。							
审 批 意 见	施工单位意见：		监理单位意见：		建管中心意见：		验收单位	
	项目经理（签字）		总监（签字）		负责人（签字）		负责人（签字）	

	(公章)	(公章)	(公章)	(公章)
	年 月 日	年 月 日	年 月 日	年 月 日

填写说明：“档案审验内容”栏，档案符合要求的打“√”，不符合要求的打“×”；“审批意见”栏，档案符合要求填写“合格”，不符合要求的填写“不合格”。



6、

天津市地下铁道集团有限公司
工程建设违约事项处理实施细则
(天津地铁/综合-01)

第一章 总则

第一条 为规范勘察、设计、施工、监理、采购等工程建设管理类合同缔约方违约行为和违约事项的处理，督促缔约方全面履约，有效管控工程建设，以《天津市地下铁道集团有限公司合同管理办法》为依托，结合天津市地下铁道集团有限公司（以下简称“集团”）实际及相关管理制度，制定本细则。

第二条 本细则所称工程建设管理类合同不仅包括建设工程合同，还包括为全面完成地铁工程建设任务，与相关缔约方订立的与建设工程密切相关的一切合同。本细则适用于集团各部室、管理部以及与集团订立工程建设管理类合同的各缔约方。

第二章 职责

第三条 集团各部室、管理部职责

根据国家、地方相关法律和规范要求，依据与各缔约方签订的工程建设管理类合同，按照职责分工和集团管理制度，对缔约方的违约行为和违约事项进行处理。

第四条 参建单位职责

根据国家、地方相关法律法规和规范要求、依据生效的工程建设管理类合同及集团制度文件，履行相应义务。

第三章 制度、文件违约规定

第五条 质量、安全、文明施工管理

质量、安全、文明施工违约事项主要针对施工单位、监理单位、第三方监测、第三方检测、桩基检测单位的履约行为设置。安全质量及文明施工违约事项处理具体条款详见《违约事项负面清单》（附件1）。

第六条 隐患排查管理

集团根据《天津市地下铁道集团有限公司安全质量隐患排查与治理管理办法》及隐患排查系统的排查情况，对施工、监理单位采取扣分、支付违约金、通报三种处理措施。

隐患排查违约事项处理具体条款详见《违约事项负面清单》（附件1）。

第七条 实名制履职管理

（一）合同履行期间项目组织机构人员应与投标时一致，参建单位如有特殊情况，确需更换投标文件中确定的相关人员，应征得集团同意并履行审批程序后方可执行，且承包人需承担相应违约责任，其中因退休、生育、重病、死亡、因集团原因工期超过合同约定工期一年以上等原因造成人员更换的，更换人员满足招标文件要求，可免除相应违约责任；擅自更换的，应承担相应违约责任；若集团要求更换，承包人应无条件落实，并承担支付一半的违约金给集团；集团要求更换而未更换的，应承担相应违约责任。相关单位应做好工作交接记录。

（二）项目经理、总监理工程师进行人员变更时（退休、生育、重病、死亡、因集团原因工期超过合同约定工期一年以上等原因除外），应按照投标文件中同等条件进行更换，且承担相应违约责任。若招标文件中对项目经理、总监理工程师的业绩、职业资格、职称等有考核，且施工单位、监理单位因此得分的，若更换的项目经理、总监理工程师满足招标文件要求，不满足投标文件同等水平的，进行双倍违约处理，同时该施工单位、监理单位还将纳入不良信用记录名单。

（三）项目机构实名制管理中人员变更、进场、撤场等相关事宜按照相关合同约定及违约事项负面清单内容执行。

（四）参建单位应根据投标文件、合同约定组建完备的项目部，常驻天津，保证满足工作的需要。项目负责人、专业负责人在兼任其他工程上的要求遵照相关合同具体约定。

（五）项目主要人员离津需向集团书面请假，经集团批准，履行审批程序，并安排好不在岗期间的工作授权、及短期工作交办记录后方可离津，若因工作需要，集团有权要求已请假离津人员及时返回，擅自离津的应承担相应违约责任。

（六）参建单位应清晰掌握本企业职工的年龄健康状况，对于不能适应天津地铁建设工作条件的，不能安排其从事地铁建设工作，如果因年龄原因需要办理退休手续时，或办理辞职手续时，应当提前3个月办理工作交接手续，交接人与被交接人共同工作的时长不应少于1个自然月。

第八条 设计管理

（一）机构、进度、质量、服务、知识产权等

因设计单位项目机构及人员管理不满足集团《设计管理办法》要求，因设计人进度延误，逾期交付工程设计文件、审查单位逾期完成审查任务，因设计人原因造成的设计变更、工程永久缺陷等损失，因设计单位设计行为不当、设计服务不满足工作需求或违背《设计管理办法》和《图纸会审和设计交底实施细则》，因设计单位例会制度不健全、信息管理和成果归档不满足集团要求，未按约定条件和期限将档案归档，违背知识产权约定，应承担违约责任。

设计人或设计咨询单位因自身原因要求终止或解除合同（合同生效后），应承担相应违约责任。违反设计人依托工程所编制文件的著作权归属集团和设计人的约定，集团有权保护知识产权，并追究设计人相应责任。

（二）保密

未事先征得集团的书面同意，设计人及相关咨询单位不得泄露与集团的业务和经营有关的全部专有资料、保密资料和勘察文件。未经集团同意，设计人及相关咨询单位以任何方式泄露或转让给第三方，设计人及相关咨询单位应给予集团相应的经济赔偿，并承担由此引起的法律责任。

（三）设计考核

根据勘察设计考核或履约评价相关制度，等级评定为D级的，应承担相应违约责任。

设计管理违约事项处理具体条款详见《违约事项负面清单》（附件1）。

第九条 勘察管理

勘察人质量、进度、安全、投资、配合施工未达到合同要求及相关管理规定，应承担相应违约责任。

勘察监理应按照合同约定对勘察项目的质量、进度、造价、职业健康安全与环境控制，对合同、信息进行管理，协调内外部关系，承担相应的监管责任。若未达到合同要求，应承担相应违约责任。

根据勘察设计考核或履约评价相关制度，等级评定为D级的，应承担相应违约责任。

勘察管理违约事项处理具体条款详见《违约事项负面清单》（附件1）。

第十条 监理单位管理

未按照法律法规、监理合同履行而发生违约行为的，应承担违约责任。

监理单位管理违约事项处理详见《违约事项负面清单》（附件1）。

第十一条 设备供应管理

在各系统设备采购、设备安装合同范围内发生的违约行为，设备供应单位应承担相应违约责任。

具体条款详见《违约事项负面清单》（附件1）。

第十二条 轨行区及送电区域作业管理

轨行区铺轨期间管理按照《违约事项负面清单》（二）隐患排查部分及《天津市地下铁道集团有限公司安全质量隐患排查与治理管理办法》执行。

送电区域（变电所、轨行区及电缆通道）送电期间管理按照《违约事项负面清单》（四）质量安全部分执行。

轨行区供电环网电缆开始送电后，地铁建设工程进入动车调试阶段，对于作业单位在轨行区发生的违反轨行区作业管理制度的行为，违规作业单位应承担相应违约责任。

具体条款详见《违约事项负面清单》（附件1）。

第十三条 信访管理

未按照《维稳责任承诺书》或《信访责任承诺书》履行承诺的单位，应承担相应违约责任。

具体条款详见《违约事项负面清单》（附件1）。

第十四条 分包管理

未按照法律法规、集团分包相关制度规定履行而发生违约行为的，应承担违约责任。

具体条款详见《违约事项负面清单》（附件1）。

第十五条 计量及结算管理

未按照法律法规、集团计量及结算相关制度规定履行而发生违约行为的，应承担违约责任。

具体条款详见《违约事项负面清单》（附件1）。

第十六条 招标代理及造价咨询管理

招标代理机构及造价咨询机构在工作中发生违约行为，应承担相应违约责任。

具体条款详见《违约事项负面清单》（附件1）。

第十七条 甲供材料管理

因参建单位原因导致的甲供材料问题，应对相应的单位追究其违约责任。

具体条款详见《违约事项负面清单》（附件1）。

第十八条 桩基检测管理

桩基检测单位未达到集团相关管理规定及日常管理规定行为，应承担相应违约责任。

具体条款详见《违约事项负面清单》（附件1）。

第十九条 第三方监测管理

第三方监测单位应根据合同条款承担相应的监管责任，若未达到合同要求，应承担相应违约责任。

具体条款详见《违约事项负面清单》（附件1）。

第二十条 其他事项

未在以上部分体现的其他违约规定，详见《违约事项负面清单》（附件1）。

第二十一条 与现有合同的关系和小额合同约定

（一）已签署合同的，按照合同约定的违约金条款严格执行，新建线路未签署合同的，将本细则纳入招标文件和合同条款，按照本细则进行约定。

（二）施工合同总额小于400万、监理合同总额小于100万等合同总额较小的项目或个别特殊事项，为避免违约金金额占比过大，可按照实际情况，合理制定相应的合同条款及违约金，参照合同执行违约事项。

（三）因参建单位原因导致集团被政府部门处罚的，应由参建单位承担相应损失，金额直接在当期计量款中扣除，作为罚款用以交付政府部门。

第四章 不良信用记录名单

第二十二条 为更好地促进各投标单位、参建单位的诚信履约行为，集团建立不良信用记录名单。相关单位发生以下行为时，将对应单位加入不良信用记录名单中：

- （一）发生行贿受贿行为的；
- （二）参建单位因自身失误导致发生一般等级以上安全事故的；
- （三）参建单位按照勘察评价考核或履约评价相关制度，设计、勘察被考核单位等级评定连续两次为D的或年度评价为D的；
- （四）参建单位对提供的构成工程实体的建筑材料及设备存在重大质量隐患的；
- （五）参建单位对提供的构成工程实体的建筑材料及设备检测报告弄虚作假的；
- （六）参建单位违法分包、转包的；
- （七）参建单位发生违约事项，集团对其进行多次提醒、警示，无有效改进措施的；
- （八）投标单位投标过程中发生行贿、围标串标、恶意投诉、扰乱建设秩序及其他有违职业道德的行为；
- （九）若招标文件中对项目经理、总监理工程师的业绩、职业资格、职称等有考核，且施工单位、监理单位因此得分的，若更换的项目经理、总监理工程师满足招标文件要求，不满足投标文件同等水平的；
- （十）其他损害集团权益、对集团产生较大不良影响的事项。

第二十三条 不良信用记录名单产生流程

执行部室（管理部）对参建单位进行履约监督管理，一旦发现其存在以上不良信用行为，应立即向对应的制定部室（管理部）报送情况说明及相关证据，经制定部室（管理部）确认后，报制定部室分管领导（管理部负责人）审定，统一报至集团计划合约部，履行集团“三重一大”决策程序，被认定为不良信用行为后，由集团计划合约部组织编写公示书，在天津轨道交通集团有限公司官方网站进行公示并通报相应单位，公示内容必须包括但不限于被公示单位名称、违约事项、适用条款、停止投标资格时限，公示期不得少于五个工作日。不良信用名单在天津轨道交通集团有限公司官方网站按季度进行更新。

如由制定部室（管理部）直接发现相关行为，可直接进行确认后执行后续程序。（流程见附件2）

第二十四条 进入不良信用记录名单的单位，停止其对天津地铁工程三个月至两年期不等的投标资格，具体期限以集团“三重一大”决策程序决策为准；对集团造成重大损失或影响的，可适当延长时间，但应在认定阶段确定其停止投标资格时限，并在公示中写明。

第二十五条 对于存在不良信用记录的单位的相关公示、证明、认定材料，应由计划合约部留底、制作台账、公示，在有效期限内按照认定结果停止其相关资格。

第五章 违约金处理

第二十六条 处理方式

除第二十一条（三）款以外的违约金直接在当期计量款中予以扣除，冲抵建设投资。

第二十七条 处理流程

如各相关部室、管理部发现违约事项，应现场填写《违约事项确认单》（附件3），由违约单位、监理单位（如有）签字确认，经发起人签名后作为违约依据，发起单位应留存并作好台账记录。违约单位、监理单位（如有）必须由项目经理、项目负责人，监理工程师、总监或总监代表，设计责任人，即投标文件中确认的承包商管理人员签字，不得由一般人员随意签字确认。

根据《违约事项确认单》（附件3），发起单位填写《违约通知单》（附件4），按照通知单规定的审批权限进行审批（附件4-附件5）。审批完毕后发起单位应将通知单交对应的计量支付管理部门，按照金额扣除当期计量款。

文明施工、隐患排查、质量安全等事项可不填写附件3，由安全质量部根据隐患排查与治理系统的扣分情况换算成违约金额，直接填写《违约通知单》（附件4），并提交各管理部。由各管理部按照金额扣除当期计量款。

各部室、各管理部应每月建立台账，并向集团计划合约部提供违约金扣除统计报表，计划合约部每季度负责汇总并填写《年季度违约事项统计汇总表》（附件7）。

发起单位要及时填写《违约事项台账》（附件8），作好台账记录，各部室、各管理部每季度汇总一次违约事项台账，并交由集团计划合约部进行违约事项与扣除两个统计台账的比对，以防止违约事项不落实的行为。

第二十八条 违约事项确认单/通知单编码要求

（一）编码格式

编码填写格式：TJDTQR&&（20）-**-###

TJDDTZ&&（20）-**-###

- 1. 编码中TJDT代表天津地铁
- 2. 编码中QR代表违约事项确认单，TZ代表违约通知单
- 3. 编码中&&代表线路编号，如05
- 4. 编码中（20）代表年份，如（2018）
- 5. 编码中**代表部室（管理部）代码
- 6. 编码中###代表确认单/通知单编号，按照时间顺序从001开始排列，不得重复，不得跳号。

各执行部室（管理部）应严格按照顺序编号开具违约事项确认单和违约通知单，严禁私开、乱开，以及不按规定执行处置违约事项。为便于管理和实施，各管理部可以书面形式分配号段给各专业/标段。对于实施过程中重复和跳号的现象，执行部室（管理部）必须做出详细说明。

（二）代码规则

部室（管理部）	**	部室（管理部）	**
党群工作部（人力资源部）	DQ（RL）	监察室	JC
办公室	BG	财务部	CW
企管法务部	QF	计划合约部	JH
工程管理部	GC	规划设计管理部	GH
安全质量部	AZ	房屋土地征收部	FT
第一项目管理部	XM1	第二项目管理部	XM2
第三项目管理部	XM3	设备管理部	SG

第六章 附则

第二十九条 本细则由集团负责制定、解释、修订。

第三十条 本细则自颁布之日起实行，原《天津市地下铁道集团有限公司工程建设违约事项处理实施细则》（

津地铁综办〔2018〕128号）同时废止。

附件：

- 1. 违约事项负面清单
- 2. 不良信用记录名单产生流程
- 3. 违约事项确认单
- 4. 违约通知单
- 5. 违约处理流程（通用）
- 6. 违约处理流程（隐患排查与治理系统）
- 7. 年季度违约事项统计汇总表
- 8. 违约事项台账

附件1

违约事项负面清单（1-1）

类别	序号	具体事项	违约金金额（元）	其他附加处理说明	参建单位	制定部室（管理部）	执行部室（管理部）	备注
(一) 文明施工	1	文明施工一般问题	10万元	通报批评，约谈处级领导	施工单位	安全质量部	相关巡查部门	
		文明施工较重问题	30万元	通报批评，约谈局级领导	施工单位	安全质量部	相关巡查部门	
		文明施工严重问题	50万元	通报批评，项目经理清除出场，停止一年在津投标地铁工程资格。	施工单位	安全质量部	相关巡查部门	
	2	文明施工一般问题	5万元	通报批评，约谈上级领导	监理单位	安全质量部	相关巡查部门	
		文明施工较重问题	15万元	通报批评，约谈主要领导	监理单位	安全质量部	相关巡查部门	
		文明施工严重问题	25万元	通报批评，总监及驻地监理组长清除出场，停止一年在津投标地铁工程资格。	监理单位	安全质量部	相关巡查部门	
(二) 隐患排查	1	集团发现的重大隐患一处扣除2分	2万元	月累扣3分，短信其局级领导；季累扣6分，约谈上级领导；季累扣10分，撤换项目主要管理人员（施工单位整改不到位造成逾期的，监理单位不扣分）	施工单位	安全质量部	相关巡查部门	由安全质量部汇总
		整改不及时，逾期1天重大隐患每条扣2分	2万元		施工单位	安全质量部	相关巡查部门	
		集团发现的一般隐患一处扣除0.2分	2000元		施工单位	安全质量部	相关巡查部门	
		整改不及时，逾期1天一般隐患每条扣0.2分	2000元		施工单位	安全质量部	相关巡查部门	
		集团发现的重大隐患一处扣除2分	4000元		监理单位	安全质量部	相关巡查部门	

查	2			月累扣3分，短信至上级领导；季累扣6分，约谈上级领导；季累扣10分，撤换项目主要管理人员（监理单位工作失误造成逾期的，对监理单位双倍扣分）			门	由安全质量部汇总
		整改不及时，逾期1天重大隐患每条扣2分	4000元		监理单位	安全质量部	相关巡查部门	
		集团发现的一般隐患一处扣除0.2分	400元		监理单位	安全质量部	相关巡查部门	
		整改不及时，逾期1天一般隐患每条扣0.2分	400元		监理单位	安全质量部	相关巡查部门	

违约事项负面清单（1-2）

类别	序号	具体事项	违约金金额（元）	其他附加处理说明	参建单位	制定部室（管理部）	执行部室（管理部）	备注
(三) 实名制 履职	1	参建单位人员进行更换的，详见《实名制管理人员更换违约专项负面清单》（附件1（*））			参建单位	安全质量部 计划合约部 规划设计管理部 设备管理部	规划设计管理部 项目管理部 设备管理部	
	2	人员擅自离津，超过2天且未填报相关审批表	1000元/人次	通报批评	设计、勘察、勘察监理单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部 设备管理部	
	3	未按承诺的人员名单开展设计工作	1000元/次	通报批评	设计单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部 设备管理部	
	4	作业现场主要勘察人员不满足相关要求	2000元/次	通报批评	勘察单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部	
	5	项目负责人、专业负责人兼任天津地铁工程以外的设计工作	1000元/次	通报批评	设计单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部 设备管理部	
	6	未根据设计阶段配备足够的人员，不能满足地铁建设的进度要求	1000元/次	通报批评	设计单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部 设备管理部	

违约事项负面清单（1-3）

类别	序号	具体事项	违约金金额（元）	其他附加处理说明	参建单位	制定部室（管理部）	执行部室（管理部）	备注
	7	工程收尾阶段，人员配备严重减弱，服务水平偏低，影响工作完成质量	1000元/次	通报批评	设计单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部 设备管理部	

(三) 实 名 制 履 职	8	项目人员配备人数及人员资质不能满足合同要求	2000元/人/次		施工单位 设备监理单位	设备管理部	项目管理部 设备管理部	
	9	轨行区管理单位调度员脱岗	1万元	-	施工单位 设备监理单位	设备管理部	项目管理部 设备管理部	
	10	监理人员分阶段进场，每延迟1天，每人次每天支付违约金	2000元		监理单位	安全质量部	项目管理部 设备管理部	
	11	监理人员分阶段撤场，未经集团批准提前撤场每人次每天支付违约金	2000元		监理单位	安全质量部	项目管理部 设备管理部	
	12	若达到规定到岗率，未经请假擅自离岗的总监理工程师	2000元/天		监理单位	安全质量部	项目管理部 设备管理部	
	13	若达到规定到岗率，未经请假擅自离岗的总监代表、安全总监、专业监理工程师	1000元/天		监理单位	安全质量部	项目管理部 设备管理部	
	14	若达不到规定到岗率，未经请假擅自离岗的总监理工程师	3000元/天	月累离岗超过3天（不含）追加违约金1万元/人/天	监理单位	安全质量部	项目管理部 设备管理部	
	15	若达不到规定到岗率，未经请假擅自离岗的总监代表、安全总监	2000元/天	月累离岗超过3天（不含）追加违约金8000元/人/天	监理单位	安全质量部	项目管理部 设备管理部	
	16	若达不到规定到岗率，未经请假擅自离岗的监理工程师	1000元/天	月累离岗超过3天（不含）追加违约金5000元/人/天	监理单位	安全质量部	项目管理部 设备管理部	
	17	未经集团许可擅自离津的监理人员	2万元/人次		监理单位	安全质量部	项目管理部 设备管理部	
违约事项负面清单（1-4）								
类别	序号	具体事项	违约金金额（元）	其他附加处理说明	参建单位	制定部室（管理部）	执行部室（管理部）	备注
(三) 实 名 制 履 职	18	集团点名项目经理、技术负责人不在岗位或开会（包括图纸会审、设计交底、工地例会、工地协调会等）不到位	1000元/人次		施工单位	安全质量部	项目管理部 设备管理部	
	19	项目经理、副经理、安全经理、技术负责人若达到规定到岗率，未经请假擅自离岗	4000元/天		施工单位	计划合约部	项目管理部 设备管理部	
	20	项目经理、项目副经理、安全经理、项目技术负责人若未达到规定到岗率，未经请假擅自离岗	6000元/天		施工单位	计划合约部	项目管理部 设备管理部	

	21	未经建设单位许可擅自离津的项目经理、副经理、安全经理、技术负责人	6000元/天		施工单位	计划合约部	项目管理部 设备管理部	
(四) 质量 安全	1	被政府部门、媒体等通报或曝光	1-2万元		监理单位	安全质量部	项目管理部 设备管理部	
	2	监理管辖的施工标段发生重大质量\安全事故造成社会负面影响（公众关注、媒体进行报道等）时，监理单位的法定代表人未在24小时内到达现场	20万元		监理单位	安全质量部	项目管理部 设备管理部	
	3	监理单位未配备自有的测量设备，与承包单位测量人员共用一套测量仪器	5000元		监理单位	安全质量部	项目管理部 设备管理部	
	4	擅自更换投标文件中封样的品牌	5000元		装修单位	安全质量部	项目管理部	
	5	核查进场材料的出厂检验报告、产品质量说明书的真实性及新型材料、新型产品鉴定证明和确认文件。如由集团或第三方检查出有造假或私自更换情况	5000元		监理单位	安全质量部	项目管理部	

违约事项负面清单（1-5）

类别	序号	具体事项	违约金金额（元）	其他附加处理说明	参建单位	制定部室（管理部）	执行部室（管理部）	备注
(四) 质量 安全	6	未按照相关规定对影响工程主体结构安全、完工后无法检测其质量的或返工会造成较大损失的部位及其施工过程等关键部位、关键工序进行旁站的	2000元		土建监理单位	安全质量部	项目管理部	
	7	未按有关规定、监理合同约定，对用于工程的材料进行见证取样、平行检验	5000元		监理单位	安全质量部	项目管理部	
	8	监理单位疏于管理，未造成经济损失，但工程质量不满足相关规范要求	3000元/次		监理单位	安全质量部	项目管理部 设备管理部	
	9	未按照要求用水洗法查验骨料品种、未使用氯离子含量快速测定仪检验氯离子含量	3000元/次		监理单位	安全质量部	项目管理部	
	10	未对每批次混凝土实体进行回弹检测	3000元/次		监理单位	安全质量部	项目管理部	
	11	防水基面处理不到位、防水卷材接缝粘接不符合规范要求、空鼓，结构渗漏严重、有明流	3000元/次		施工单位	安全质量部	项目管理部	
	12	防水基面处理不到位、防水卷材接缝粘接不符合规范要求、空鼓，结构渗漏严重、有明流，监理单位验收后仍发现不合格项	1000元/次		监理单位	安全质量部	项目管理部	

	13	混凝土试件未按照规范要求现场制作、工地标养室标养的	5000元/次		施工单位	安全质量部	项目管理部	

违约事项负面清单（1-6）

类别	序号	具体事项	违约金金额（元）	其他附加处理说明	参建单位	制定部室（管理部）	执行部室（管理部）	备注
(四) 质量 安全	14	混凝土试件未按照规范要求现场制作、工地标养室标养的	3000元/次		监理单位	安全质量部	项目管理部	
	15	钢筋根数、间距、保护层厚度不满足设计要求的	3000元/次		施工单位	安全质量部	项目管理部	
	16	管片拼装完成出现轴线偏差超过±100 mm，环内错台超过10mm，环间错台超过15mm，出现滴水或明流渗漏水，单边超30cm掉边或等长裂缝、露筋。	1000元/环或3000元/环（每环出现一项扣1000元，出现两项以上扣3000元。）		施工单位	安全质量部	项目管理部	
	17	承包人安全、质量、文明施工不能达到集团的要求或被天津市相关行政管理部门通报批评的		依据相关制度文件对承包人追究违约责任并扣除违约金	土建施工单位 设备安装单位	安全质量部	项目管理部 设备管理部	
	18	承包人负有主要责任的工程事故		除正常保险赔付外，现场抢险、人员伤亡、设备、结构和周边环境损失、后期工程修复费用全部由承包人承担。此外，依据相关规定追究违约责任并扣除违约金	土建施工单位 设备安装单位	安全质量部	项目管理部	

违约事项负面清单（1-7）

类别	序号	具体事项	违约金金额（元）	其他附加处理说明	参建单位	制定部室（管理部）	执行部室（管理部）	备注
(四) 质	19	槽道质量不合格	损失额的10%	承担由此产生的一切损失和费用	槽道供货单位	工程管理部	项目管理部	
	20	管片质量不合格	损失额的10%	承担由此产生的一切损失和费用	管片供货单位	工程管理部	项目管理部	
	21	钢筋质量不合格	该批退货额的10%	无条件退货、用合格产品替换不合格品，同时承担由此产生的一切损失和费用，并相应延长所更换钢材的质保期	钢筋供货单位	工程管理部	项目管理部	
	22	应按设计要求进行预留预埋，		承担由此产生的一切损失和费用	施工单位	安全质量部	项目管理部	

量		因未达到顶面顶埋设个安水时		次及费用			设备管理部	
安	23	出现结构渗漏水或防水措施不到位造成渗漏的情况，未按照集团要求在期限内处理完成的。	每处5000元，在分部工程验收之前还未处理完成的加倍	因渗漏水造成其他设备损坏的，应予以相应赔偿	施工单位	安全质量部	项目管理部 设备管理部	
全	24	送电期间有人闯入送电区域，总包看守人员未及时劝阻并上报	2000元/人	通报批评	土建总包单位	设备管理部	项目管理部	
	25	送电期间有人不听劝阻闯入送电区域	2000元/人	通报批评	相关参建单位	设备管理部	项目管理部 设备管理部	

违约事项负面清单（1-8）

类别	序号	具体事项	违约金金额（元）	其他附加处理说明	参建单位	制定部室（管理部）	执行部室（管理部）	备注
质量 安全	26	变电所送电前，未按规定拆除供电专业控制信号屏、低压柜内与送电无关的接线（除机电单位交流屏电源外）或临时电缆，导致送电故障	每次故障2000元（500元）	通报批评	相关参建单位（如违规人员为施工单位或甲供设备厂家，对应的监理单位应同时处理）	设备管理部	项目管理部 设备管理部	
	27	未按照国家有关工程建设强制性标准进行检测的		取消入围资格	第三方检测单位	安全质量部	项目管理部	
	28	经查实有超范围检测等违规行为或与被检单位有串通行为，伪造检测数据，出具虚假检测报告或者鉴定结论的		取消入围资格	第三方检测单位	安全质量部	项目管理部	
	29	不配合验收的	2000元/次	通报批评	各参建单位	安全质量部	安全质量部 项目管理部	
	30	未按图施工的	施工单位5000元/次 监理单位2500元/次	按期整改，并承担因此产生的一切损失	施工单位 监理单位	安全质量部	项目管理部	
(五) 设计 管理	1	项目机构、办公地点、职责分工等不满足《天津市地下铁道集团有限公司设计管理办法》的要求	1000元/次	通报批评	设计单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部 设备管理部	
	2	未按要求开展集中办公	1000元/天		设计单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部	

						设备管理部	

违约事项负面清单（1-9）

类别	序号	具体事项	违约金金额（元）	其他附加处理说明	参建单位	制定部室（管理部）	执行部室（管理部）	备注
(五) 设计管理	3	未及时编制、修订目标计划或目标计划未经设计管理职能部门确认	1000元/次		设计单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部 设备管理部	
	4	设计进度延误，逾期交付成果文件	1000元/天，上限为合同总额		设计单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部 设备管理部	
	5	延误已安排的设计任务，包括联系单、会议纪要或电子通讯等方式下达的任务	1000元/天		设计单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部 设备管理部	
	6	设计单位未建立设计质量管理体系或体系不健全或未严格执行	1000元/次		设计单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部 设备管理部	
	7	未对各级审查意见认真研究、回复、落实	1000元/次		设计单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部 设备管理部	
	8	擅自更改设计方案，导致工程投资增加	承担增加部分的投资		设计单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部 设备管理部	
	9	设计文件遗漏、错误或设计人原因造成设计变更、签证但在造成工程永久缺陷、工程废弃、工程质量事故前予以弥补。	2000元/次		设计单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部 设备管理部	
	10	成果文件不符合规划批复	2000元/次		设计单位	规划设计管理部	规划设计管理部	

违约事项负面清单（1-10）

类别	序号	具体事项	违约金金额（元）	其他附加处理说明	参建单位	制定部室（管理部）	执行部室（管理部）	备注
							规划设计管理	

(五) 设计管理	11	设计成果中包含单一来源或设计参数具有明显的倾向性和排他性。	1万元/次	通报批评	设计单位	规划设计管理部	部 项目管理部 设备管理部	
	12	设计变更台账更新不及时、上报不及时、变更材料不符合要求	1000元/次/天		设计单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部 设备管理部	
	13	总体单位未对方案、设计成果、变更等进行认真把关。	1000元/次		设计单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部 设备管理部	
	14	总体单位不主动协调外部单位推进设计工作或不积极协助集团开展报规、报审工作，配合报规、报审工作出现错误。	1000元/次		设计单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部 设备管理部	
	15	总体单位未建立工作例会、工作月报制度	1000元/次		设计单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部 设备管理部	
	16	信息管理及成果归档不满足集团要求，不能做到及时提供、随时提供	1000元/次		设计单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部 设备管理部	
	17	缺乏会议纪律意识	1000元/次		设计单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部 设备管理部	
	18	方案研究不深入，未经院内、总体审核即上会汇报。	1000元/次		设计单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部 设备管理部	

违约事项负面清单（1-11）

类别	序号	具体事项	违约金金额（元）	其他附加处理说明	参建单位	制定部室（管理部）	执行部室（管理部）	备注
	19	设计行为不当，如向集团索赔或拒绝重新提交成果	2000元/次		设计单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部 设备管理部	
							规划设计管理部	

(五) 设计管理	20	违反保密约定	2000元/次	承担相应法律责任	设计单位	规划设计管理部	部 项目管理部 设备管理部	
	21	设计交底、图纸会审不满足《天津市地下铁道集团有限公司图纸会审和设计交底实施细则》的要求	1000元/次		设计单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部 设备管理部	
	22	设计驻场服务不满足《天津市地下铁道集团有限公司设计管理办法》的要求	1000元/次		设计单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部 设备管理部	
	23	不配合地铁集团组织的验收工作	1000元/次		设计单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部	
	24	不按相关要求进行设计总结工作	1000元/次		设计单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部 设备管理部	
	25	设计单位未编制用户需求书或用户需求书编制不满足要求	1000元/次		设计单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部 设备管理部	
	26	招标配合服务不到位, 概算分劈不满足要求	1000元/次		设计单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部	

违约事项负面清单 (1-12)

类别	序号	具体事项	违约金金额 (元)	其他附加处理说明	参建单位	制定部室 (管理部)	执行部室 (管理部)	备注
(五) 设计管理	27	招标文件与初步设计文件不一致或施工图与招标文件不一致时, 未说明变化情况	1000元/次		设计单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部 设备管理部	
	28	未建立合同执行台账或合同执行台账信息不全面、不准确或未按时上报合同执行台账	1000元/次		设计单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部 设备管理部	
							规划设计管理部	

	29	违法分包	视情况而定, 1 万元/次起	通报批评、扣减设计 费等, 直至解除合同	设计单位	规划设计管 理部	项目管理部 设备管理部	
	30	根据勘察设计考核或履约评价 相关制度, 等级评定为D	10万元/次	通报批评	设计单位	规划设计管 理部	规划设计管理 部	
(六) 设计 咨 询 管 理	1	咨询进度延误, 逾期交付审查 意见	1000元/天, 上 限为合同总额	书面警告、通报批评	咨询单位	规划设计管 理部	规划设计管理 部 项目管理部 设备管理部	
	2	未按约定的条件和限期将档案 归档	1000元/天, 上 限为合同总额	承担相应责任	咨询单位	规划设计管 理部	规划设计管理 部 项目管理部 设备管理部	
	3	违反保密约定的	视情况而定	承担相应法律责任	咨询单位	规划设计管 理部	规划设计管理 部 项目管理部 设备管理部	

违约事项负面清单 (1-13)

类别	序号	具体事项	违约金金 额 (元)	其他附加处理说明	参建单位	制定部室 (管 理部)	执行部室 (管 理部)	备注
(七) 勘 察 管 理	1	违法分包	1万元/次	承担相应法律责任	勘察单位	规划设计管 理部	规划设计管 理部 项目管理部	
	2	逾期交付勘察成果文件, 延误工 程进度	1000元/天		勘察单位	规划设计管 理部	规划设计管 理部 项目管理部	
	3	审批手续不全, 擅自进场作业, 未按规定进行统一复测坐标或高 程	2000元/次	承担相应法律责任	勘察单位	规划设计管 理部	规划设计管 理部 项目管理部	
	4	作业现场主要仪器设备不满足相 关要求, 现场作业人员未持证上 岗	1000元/次	无条件重新实施相关工 作	勘察单位	规划设计管 理部	规划设计管 理部 项目管理部	
	5	不按照相关要求记录原始记录或 记录不完整、作业资料无责任人 签字或签字不全, 未按标准进行 封孔并埋设封孔标识, 缺少封孔 记录、影像资料, 未定期回访封 孔情况	2000元/次	承担相应法律责任, 无 条件重新实施相关工作	勘察单位	规划设计管 理部	规划设计管 理部 项目管理部	
	6	项目负责人未按相关要求对原始 记录、测试报告、土工试验成果	2000元/次	承担相应法律责任	勘察单位	规划设计管 理部	规划设计管 理部	

		等作业资料验收签字					项目管理部	
	7	勘察文件无责任人签字、签字不全或代签	2000元/次	承担相应法律责任	勘察单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部	

违约事项负面清单（1-14）

类别	序号	具体事项	违约金金额（元）	其他附加处理说明	参建单位	制定部室（管理部）	执行部室（管理部）	备注
(七) 勘察管理	8	弄虚作假、提供虚假成果资料	1万元/次	承担相应法律责任，无条件重新实施相关工作	勘察单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部	
	9	未按相关要求进行施工配合服务	1000元/次	承担相应法律责任	勘察单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部	
	10	因勘察原因造成勘察作业范围内的管线、建筑物、构筑物等设施损坏	2000元/次	承担相应法律责任，赔偿相应损失	勘察单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部	
	11	因勘察作业现场环境卫生、安全文明等问题，发生投诉、举报、通报、行政处罚、媒体报道、群体性事件	1000元/次	承担相应法律责任	勘察单位	规划设计管理部	安全质量部 项目管理部	
	12	勘察、测绘、物探成果遗漏、错误、资料不准确导致工程设计、施工方案变更或造成工程损失。如管线资料买图后未经现场勘查即提交业主，作为设计、施工资料，勘探孔位不准确、勘察未封孔等问题	由此造成的全部损失，上限为合同总额	通报批评	勘察单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部	
	13	因勘察原因导致工程发生安全质量事故	由此造成的全部损失，上限为合同总额	承担相应法律责任，赔偿相应损失	勘察单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部	

违约事项负面清单（1-15）

类别	序号	具体事项	违约金金额（元）	其他附加处理说明	参建单位	制定部室（管理部）	执行部室（管理部）	备注
(七) 勘	14	作业现场勘察监理人员不满足相关要求	1000元/次		勘察监理单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部	
	15	监管不到位，行政部门、集团等检查时发现勘察单位作业现场主要人员不满足相关要求	1000元/次		勘察监理单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部	

勘察管理	16	监管不到位，行政部门、集团等检查时发现勘察单位作业现场主要仪器设备不满足相关要求	1000元/次		勘察监理单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部	
	17	监管不到位，行政部门、集团等检查时发现勘察单位不按照规定记录原始记录或记录不完整、作业资料无责任人签字或签字不全	1000元/次		勘察监理单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部	
	18	监管不到位，行政部门、集团等检查时发现勘察单位弄虚作假、提供虚假成果资料	合同额10%/次		勘察监理单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部	

违约事项负面清单（1-16）

类别	序号	具体事项	违约金金额（元）	其他附加处理说明	参建单位	制定部室（管理部）	执行部室（管理部）	备注
(七) 勘察管理	19	监管不到位，因勘察作业现场环境卫生、安全文明等问题，发生投诉、举报、通报、行政处罚、媒体报道、群体性事件	5000元/次		勘察单位	规划设计管理部	规划设计管理部 安全质量部 项目管理部	
	20	未对勘察成果进行评审	2000元/次		勘察单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部	
	21	未参加设计、施工交底会，或交底文件未对勘察的重点和施工中应注意的事项及出现问题后应对措施进行声明	2000元/次		勘察单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部	
	22	提交物探成果前未与产权单位进行结合，成果报告与实际不符	5000元/次		勘察单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部	
	23	提供给总控测量单位的测量桩点存在不通视、选点不当、桩点数据有误、时间久远	2000元/次		勘察单位	规划设计管理部	规划设计管理部 项目管理部	
	24	根据勘察设计履约评价或考核相关制度，等级评定为D	5万元/次	通报批评	勘察单位	规划设计管理部	规划设计管理部	
(八) 监理单位管理	1	监理单位疏于管理，造成经济损失	按照损失额处以监理单位相对应监理费的5倍违约金，最高不超过监理费的30%		监理单位	安全质量部	项目管理部 设备管理部	
	2	监理单位项目部场地及设施、会议室、食堂、公务用车等不按合同配备的	1万元/项	书面警告，通报批评，约谈领导等措施，并限期整改	监理单位	安全质量部 设备管理部	项目管理部 设备管理部	

违约事项负面清单（1-17）

类别	序号	具体事项	违约金金额（元）	其他附加处理说明	参建单位	制定部室（管理部）	执行部室（管理部）	备注
八） 监理单位管理	3	监理单位不配合或者不按照集团要求提供相关纸质版或电子版资料	1万元	通过书面通知仍不履行的，约谈公司主管领导	监理单位	安全质量部 设备管理部	项目管理部 设备管理部	
	4	监理单位未发现或瞒报集团施工单位私自更换品牌	2万元		设备监理单位	设备管理部	设备管理部	
	5	监理人员不能按时到达现场或有效处理问题	2000元/人/次		监理单位	安全质量部 设备管理部	项目管理部 设备管理部	
	6	未履行合同约定的组织工作	1万元/次		设备监理单位	设备管理部	项目管理部 设备管理部	
	7	实施过程中未发现因施工单位图纸会审质量低下，未发现施工图错、漏、碰、差等内容，而引起拆改、废弃	损失额在100万以内的，1万元/次；100万以上的，按损失额的1.5%每次		设备监理单位	设备管理部	项目管理部 设备管理部	
	8	工程例会监理汇报内容不真实、不全面、错误、质量低下	2000元/次		设备监理单位	设备管理部	项目管理部 设备管理部	

违约事项负面清单（1-18）

类别	序号	具体事项	违约金金额（元）	其他附加处理说明	参建单位	制定部室（管理部）	执行部室（管理部）	备注
（九） 设备安装施工	1	在招标文件所规定的开工日期内，承包人不能按照投标文件承诺保障设备的进场、或经监理工程师检验进场设备不符合投标文件的承诺或不能满足工程施工需要而导致工程延期	2万元/延迟天	对不能满足工程施工需要的设备限期退场。开工日期十日止仍不能进场时，集团有权终止合同，并没收履约保证金	施工单位	设备管理部	项目管理部 设备管理部	
	2	当实际进度与计划进度偏离过大时，承包人须采取措施追赶工期。如承包人不听从集团安排，以至于出现无法实现工期的情况	2万元/延迟天	直至清退出场，终止承包合同	施工单位	设备管理部	项目管理部 设备管理部	
	3	项目机构人员不能按时到达现场或有效处理问题	2000元/人/次		施工单位	设备管理部	项目管理部 设备管理部	
	4	进入施工现场、施工或调试过程中安全防护措施落实不到位	1000元/人/次		施工单位	设备管理部	项目管理部 设备管理部	
	5	承包人不听从集团及监理单位管理，造成现场质量安全问题或	2万元/次		施工单位	设备管理部	项目管理部	

目 理		工期延误					设备管理部	
	6	因承包人原因达不到约定标准，造成工期延误	2万元/天		施工单位	设备管理部	项目管理部 设备管理部	
	7	私自更换施工包内的设备品牌	此设备价款的10%	无条件更换与合同一致的设备和型号	施工单位	设备管理部	设备管理部	
	8	对可实施性、接口匹配及设计联络成果应用方面图纸审核不认真，图纸会审质量低下，未发现施工图错、漏、碰、差等内容，而引起拆改、废弃	损失额在100万以内的，2万元/次；100万以上的，按照损失额3%每次		施工单位	设备管理部	设备管理部	

违约事项负面清单（1-19）

类别	序号	具体事项	违约金金额（元）	其他附加处理说明	参建单位	制定部室（管理部）	执行部室（管理部）	备注
(九) 设备 安装 施工 管理	9	对乙供设备或材料未进行现场报验即安装、复试检验及第三方平行检测发现不合格	本批次设备或材料价款的10%	免费进行更换合格产品	施工单位	设备管理部	项目管理部 设备管理部	
	10	设备安装、配线：每出现一次工期延误、误装、安装质量、成品保护问题	1万元/次		施工单位	设备管理部	项目管理部 设备管理部	
	11	设备调试、联调：每出现工期延误、调试功能及指标不满足要求，不能实现接口调试功能的情况或无线调度及有线调度不能保障调度指挥等情况	1万元/次		供货单位 施工单位	设备管理部	项目管理部 设备管理部	
	12	系统保障维护：线路试运行至调度管理部撤出期间，提供的系统发生缺陷或故障，设备供应单位出现不能在2小时内及时赶到买方现场，并在4小时内解决问题的情况	1万元/次		供货单位 施工单位	设备管理部	项目管理部 设备管理部	
	13	全过程成品保护：每出现一次由于成品保护不到位造成的设备材料损坏、延误工期	1万元/次		供货单位 施工单位	设备管理部	项目管理部 设备管理部	
	14	承包人未按合同约定在单位工程验收至初期运营期间对所提供的设备设施进行设备维护和运行保障的	延误一周扣除合同额5%，其后每延误一周，按其上一次扣除合同额比例的双倍扣除，直至合同额的5%	集团有权将此部分费用另行委托有资质的第三方单位进行此项工作	供货单位 施工单位	设备管理部	设备管理部	

违约事项负面清单（1-20）

类别	序号	具体事项	违约金金额（元）	其他附加处理说明	参建单位	制定部室（管理部）	执行部室（管理部）	备注

(九) 设备 安装 施工 管理	15	未按工程节点要求完成图纸和合同规定的内容造成各节点目标和各验收节点延期的	1万元/延迟天		施工单位	设备管理部	项目管理部 设备管理部	
	16	未按合同要求完成BIM、科技创新、科研等内容	5万元/项		施工单位	设备管理部	设备管理部	
(十) 设备 采购 及 供 应 管 理	1	在合同履行过程中，同一类设备连续出现三次以上或两次固定性故障	该故障成套设备合同价款的10%	视为不合格产品，由承包人免费进行更换，由此引起的一切费用由承包人承担	供货单位	设备管理部	设备管理部	
	2	各设备系统连续性试验不能满足合同或规范要求（具体要求详见用户需求书）	该问题设备合同价款的2%	另行商量善后措施，承包人必须迅速采取有效措施，包括更换主要设备等。由此引起的一切费用由承包人承担	供货单位	设备管理部	设备管理部	
	3	主要部件、设备的制造商、品牌、产地等与投标文件不符或主要部件、设备需调整时，未及时向集团请示，未经集团认可的第三方确认后更换	该问题设备合同价款的10%	免费无偿更换	供货单位	设备管理部	设备管理部	

违约事项负面清单（1-21）

类别	序号	具体事项	违约金金额（元）	其他附加处理说明	参建单位	制定部室（管理部）	执行部室（管理部）	备注
(十) 设备 采购 及 供 应 管 理	4	设备制造、安装、产品验收和运行过程中，发现产品存在质量问题或缺陷或不符合合同规定，影响设备安全可靠运行或使用寿命	该问题设备合同价款的10%	无条件更换为满足合同规定的合格产品，并承担集团相应的损失	供货单位	设备管理部	设备管理部	
	5	提供技术资料的时间不满足合同要求	10万元/次		供货单位	设备管理部	设备管理部	
	6	拒不提供合同中约定提供的技术资料	合同金额的1%		供货单位	设备管理部	设备管理部	
	7	提供的技术资料有误，影响施工图质量和现场实施进度	1-2万元/次	承担由此产生的其它费用	供货单位	设备管理部	设备管理部	
		未能按合同规定的或双方协商确定的到货期到货，延迟交货一周	该批到货额的2%	本条规定的违约金最多不超过合同总价的10%。卖方延迟交	供货单位	设备管理部	设备管理部	
		承包人未能按合同规定的或双方协商确定的到货期到货，延迟交货两周	该批到货额的5%		供货单位	设备管理部	设备管理部	

理	8	承包人未能按合同规定的或双方协商确定的到货期到货，延迟交货三周	该批到货额的8%	供货单位	设备管理部	设备管理部	
		承包人未能按合同规定的或双方协商确定的到货期到货，延迟交货四周	该批到货额的10%				

违约事项负面清单（1-22）

类别	序号	具体事项	违约金金额（元）	其他附加处理说明	参建单位	制定部室（管理部）	执行部室（管理部）	备注
(十) 设备采购及供应链管理	9	新线调度管理部设备到货：每批货物出现一次延误、短缺、损坏、质量问题	1万元/次		供货单位	设备管理部	设备管理部	
	10	设备供应单位现场技术人员配备人数及人员能力不满足现场进度要求或不能按时到达现场处理问题	2000元/人/次		供货单位	设备管理部	设备管理部	
(十一) 动车调试阶段轨行区作业管理	1	轨行区管理单位调度员违反规定签发作业票、调度记录不齐全、未经许可擅自发布调度命令	5000-1万元		施工单位	设备管理部	项目管理部 设备管理部	
	2	作业单位不办理轨行区作业票擅自进入轨行区作业	3万元		施工单位	设备管理部	项目管理部 设备管理部	
	3	作业单位未按作业票许可事项、擅自变更作业	2万元		施工单位	设备管理部	项目管理部 设备管理部	
	4	作业单位在轨行区作业时，机具、材料乱堆乱放侵入限界，影响行车或导致行车中断，或因物品超限与车辆刮碰的	3万元	承担相应损失	施工单位	设备管理部	项目管理部 设备管理部	
	5	作业人员有吸烟、未穿荧光背心（反光衣）、未戴安全帽的情况	1000元/人/次		施工单位	设备管理部	项目管理部 设备管理部	
	6	巡道出清工作不细致，未消除轨行区安全隐患	1万元		施工单位	设备管理部	项目管理部 设备管理部	

违约事项负面清单（1-23）

类别	序号	具体事项	违约金金额（元）	其他附加处理说明	参建单位	制定部室（管理部）	执行部室（管理部）	备注

(十一)	动 车 调 试 阶 段 轨 行 区 作 业 管 理	7	作业单位办理轨行区作业票但未实施作业，未请、销作业票	1万元		施工单位	设备管理部	项目管理部 设备管理部	
		8	作业单位安全培训不到位的、培训记录不齐全	2万元		施工单位	设备管理部	项目管理部 设备管理部	
		9	作业单位未按规定采取安全防护措施	3万元		施工单位	设备管理部	项目管理部 设备管理部	
		10	作业单位违反用电管理规定，私拉乱接电线或接电不规范存在重大安全隐患	3万元		施工单位	设备管理部	项目管理部 设备管理部	
		11	作业单位未经调度管理部许可，擅自搬动轨行区道岔或调试道岔后未恢复岔位	5万元	承担相应损失	施工单位	设备管理部	项目管理部 设备管理部	
		12	作业单位违反行车规定，轨道车超速行驶	3万元		施工单位	设备管理部	项目管理部 设备管理部	
		13	工程列车司机无证驾驶	5万元		施工单位	设备管理部	项目管理部 设备管理部	
		14	作业单位在轨道上使用未设置制动系统运输设备	2万元		施工单位	设备管理部	项目管理部 设备管理部	
		15	作业单位私自使用非正规机动运输设备	5万元		施工单位	设备管理部	项目管理部 设备管理部	
		16	因责任单位自身原因或处理不及时造成轨行区水淹道床	1万元		施工单位	设备管理部	项目管理部 设备管理部	
		17	积水处理不及时导致行车中断、物品损坏	2万元	承担相应损失	施工单位	设备管理部	项目管理部 设备管理部	
		18	作业单位施工结束后未做到“工完料净场地清”	1万元		施工单位	设备管理部	项目管理部 设备管理部	
		19	责任单位未建立轨行区全封闭管理所需要的防护系统	2万元		施工单位	设备管理部	项目管理部 设备管理部	

违约事项负面清单（1-24）

类别	序号	具体事项	违约金金额（元）	其他附加处理说明	参建单位	制定部室（管理部）	执行部室（管理部）	备注
(十一) 动 车 调	20	作业单位未经批准擅自在轨行区进行动火作业	3万元		施工单位	设备管理部	项目管理部 设备管理部	
	21	偷盗设备、材料、器材，或者故意破坏其它单位成品	10万元	赔偿相应损失；情节严重的报送公安机关处理	施工单位	设备管理部	项目管理部 设备管理部	

试 阶 段 轨 行 区 作 业 管 理	22	车站站台保安员出现空岗情况	1万元/人/次		施工单位	设备管理部	项目管理部 设备管理部	
	23	接触网（轨）开始送电后，作业单位进入轨行区必须配备接触网（轨）验电器和接地线等设备	1万元		施工单位	设备管理部	项目管理部 设备管理部	
	24	监理单位未履行监督管理职责，对轨行区管理单位或作业单位的违规行为未制止或制止不力	相关违规作业单位违约金的30%		监理单位	设备管理部	项目管理部 设备管理部	
(十二) 信 访 管 理	-	未按照《维稳责任承诺书》或《信访责任承诺书》履行承诺的单位，对于发生承诺事项而引发上访、投诉事件的，第三次（包括）以后接受违约处理。	第三次以后50万元/次	第一次进行警告、第二次进行通报批评	施工单位	房屋土地征收部	项目管理部	
(十三) 分 包 管 理	1	对未按集团规定依法合规履行分包手续		对总包单位项目经理进行通报、限期整改	施工单位	计划合约部	项目管理部 设备管理部	
	2	总包单位在分包实施和管理过程严重违背有关法律、法规的行为	合同额1%	同时将总包单位纳入不良信用记录名单	施工单位	计划合约部	项目管理部 设备管理部	
	3	分包单位违法进行转包、再分包	合同额1%	同时将总包单位纳入不良信用记录名单	施工单位	计划合约部	项目管理部 设备管理部	
违约事项负面清单（1-25）								
类别	序号	具体事项	违约金金额（元）	其他附加处理说明	参建单位	制定部室（管理部）	执行部室（管理部）	备注
(十三) 分 包 管 理	4	总包单位不配合分包检查，或不如实提供分包资料的	合同额0.5%		总包单位	计划合约部	项目管理部 设备管理部	
	5	总包单位在分包实施和管理过程中严重违背有关法律、法规的行为产生严重责任事故	合同额0.5%		监理单位	计划合约部	项目管理部 设备管理部	
	6	分包单位违法进行转包、再分包	合同额0.5%		监理单位	计划合约部	项目管理部 设备管理部	
	1	监理单位如出现工程量计算错误超出合同规定幅度的10%或超验、重验或不合格品计量	1000元/次		监理单位	计划合约部	项目管理部 设备管理部	
	2	竣工结算过程中，监理单位专职造价工程师不到位或不履行复核责任	1000元/次		监理单位	计划合约部	项目管理部 设备管理部	

(十四) 计 量 及 结 算	3	出现工程量计算错误超出合同规定幅度的20%或超验、重验或不合格品计量		超出工程费用5倍以上的经济违约处理	施工单位	计划合约部	计划合约部 项目管理部 设备管理部	
	4	未能如期提交完整准确的结算资料的	1000元/天	费用在结算款中扣除	施工单位	计划合约部	计划合约部 项目管理部 设备管理部	
	5	未能按要求如期移交竣工档案或移交的竣工图与结算用图纸内容不一致的	1000元/天	费用在结算款中扣除	施工单位	计划合约部	计划合约部 项目管理部 设备管理部	
	6	竣工结算期间，项目部结算相关人员未到岗或不履行结算工作的	1000元/天		施工单位	计划合约部	计划合约部 项目管理部 设备管理部	

违约事项负面清单（1-26）

类别	序号	具体事项	违约金金额（元）	其他附加处理说明	参建单位	制定部室（管理部）	执行部室（管理部）	备注
(十四) 计 量 及 结 算		咨询公司出具结算报告后，第一个月承包人无正当理由不签订结算协议的		约谈处级主管领导	施工单位	计划合约部	计划合约部 项目管理部 设备管理部	
	7	咨询公司出具结算报告后，第二个月承包人无正当理由不签订结算协议的		约谈局级主管领导	施工单位	计划合约部	计划合约部 项目管理部 设备管理部	
		咨询公司出具结算报告后，第三个月承包人无正当理由不签订结算协议的	1000元/天，上限10万元	达到上限后仍未签订结算协议的，将纳入地铁不良信用记录企业名录	施工单位	计划合约部	计划合约部 项目管理部 设备管理部	
(十五) 招 标 代	1	不按规定使用政府或集团制定的标准文本编制招标公告、招标文件、中标公示、中标通知书，导致资料、信息、数据等存在偏差或失误的	1000元/次	同时执行轨道交通集团招标代理机构管理办法	招标代理机构	计划合约部	计划合约部	
	2	编制的资格审查文件、招标文件内容不全、条款不明确、前后内容不对应或矛盾的，工程量清单编制有计算错误或有错项、漏项的	2000元/次	同时执行轨道交通集团招标代理机构管理办法	招标代理机构	计划合约部	计划合约部 项目管理部 设备管理部	
	3	不按照规定时间在指定媒介发布招标公告，或在不同媒介发布的同一招标项目的招标公告内容不一致	1000元/次	同时执行轨道交通集团招标代理机构管理办法	招标代理机构	计划合约部	计划合约部	
		未规范完整收集和保存招标档案						

理 管 理	4	资料（招标公告、招标文件、补遗文件、工程量清单、招标图纸、中标文件、光盘等相关文件），致使招标资料缺失或损毁的	2000元/次	同时执行轨道交通集团招标代理机构管理办法	招标代理机构	计划合约部	计划合约部	
	5	未按规定时间发布中标公示或公示期后未按规定及时办理、发放中标通知书的	2000元/次	同时执行轨道交通集团招标代理机构管理办法	招标代理机构	计划合约部	计划合约部	
	6	未按规定退还投标保证金	2000元/次	同时对该代理机构通报批评	招标代理机构	计划合约部	计划合约部	
	7	已发布的招标公告、中标公示或中标通知书信息或数据有误的，影响项目进展的	2000元/次	同时执行轨道交通集团招标代理机构管理办法	招标代理机构	计划合约部	计划合约部	

违约事项负面清单（1-27）

类别	序号	具体事项	违约金金额（元）	其他附加处理说明	参建单位	制定部室（管理部）	执行部室（管理部）	备注
(十六) 造 价 咨 询 管 理	1	预算、结算审核报告经委托人复核工程量具有明显错误（或无相关支持文件），误差超过15%且超过送审金额1%	造价咨询费5%	同时执行轨道交通集团造价咨询服务机构选取和委托聘用方案	造价咨询机构	计划合约部	计划合约部 项目管理部 设备管理部	
	2	预算、结算审核报告经委托人复核误差超过送审金额3%	造价咨询费10%	同时执行轨道交通集团造价咨询服务机构选取和委托聘用方案	造价咨询机构	计划合约部	计划合约部 项目管理部 设备管理部	
	3	预算、结算审核报告经委托人上级主管部门审核误差超过送审金额2%	造价咨询费20%	同时执行轨道交通集团造价咨询服务机构选取和委托聘用方案	造价咨询机构	计划合约部	计划合约部	
	4	预算、结算审核报告经市财政部门审定后误差超过送审金额1%	造价咨询费30%	同时执行轨道交通集团造价咨询服务机构选取和委托聘用方案	造价咨询机构	计划合约部	计划合约部	
	5	预算、结算审核报告经市审计部门审计后误差超过送审金额1%	造价咨询费30%	同时执行轨道交通集团造价咨询服务机构选取和委托聘用方案	造价咨询机构	计划合约部	计划合约部	
(十七) 甲 供 材 料 管 理	1	由卖方原因造成的槽道供货延迟	每延迟一周，交纳迟交槽道总价的1%		槽道供货单位	工程管理部	项目管理部	
		由卖方原因造成的槽道供货延迟30天	所供槽道价值的5%	同时买方有权解除合同	槽道供货单位	工程管理部	项目管理部	

违约事项负面清单（1-28）

类别	序号	具体事项	违约金金额（元）	其他附加处理说明	参建单位	制定部室（管理部）	执行部室（管理部）	备注
			每延迟					

(十七) 甲供材料管理	2	由卖方原因造成的管片供货延迟	一周, 交纳迟交管片总价的1%		槽道供货单位	工程管理部	项目管理部	
		由卖方原因造成的管片供货延迟30天	所供管片价值的5%	同时买方有权解除合同	槽道供货单位	工程管理部	项目管理部	
	3	由卖方原因造成的甲供钢筋供货延迟	每延迟一周, 交纳迟交钢筋总价的1%		槽道供货单位	工程管理部	项目管理部	
		由卖方原因造成的甲供钢筋供货延迟30天	所供钢筋价值的5%	同时买方有权解除合同	槽道供货单位	工程管理部	项目管理部	
	4	采购钢材来自非合同约定名录范围内钢厂	2万元/次	非合同约定名录范围内钢厂的钢筋予以清退, 如已用于工程实体, 需对钢材进行检测, 检测合格, 予以罚款, 并通报批评, 检测不合格, 除罚款外, 按照相关规定进行处理, 造成的一切损失由违约单位承担, 上述检测费用全部由违约单位承担	钢筋供货单位 施工单位 管片厂	工程管理部	项目管理部	

违约事项负面清单 (1-29)

类别	序号	具体事项	违约金金额 (元)	其他附加处理说明	参建单位	制定部室 (管理部)	执行部室 (管理部)	备注
(十七) 甲供材料管理	5	报甲供钢材计划时, 多报少用	5000元/次	造成严重后果的, 按照相关规定进行处理	施工单位 管片厂	工程管理部	项目管理部	
		报甲供钢材计划时, 多报少用, 监理未及时发现, 或未处理	1000元/次	造成严重后果的, 按照相关规定进行处理	监理单位	工程管理部	项目管理部	
	6	挪用甲供钢材至其他项目使用	5万元/次	造成严重后果的, 按照相关规定进行处理	施工单位 管片厂	工程管理部	项目管理部	
		挪用甲供钢材至其他项目使用, 监理未及时发现, 或未处理	1万元/次	造成严重后果的, 按照相关规定进行处理	监理单位	工程管理部	项目管理部	
(十八) 桩基检测	1	存在违法分包、非法转包问题	合同额20%/次	承担相应法律责任	桩基检测单位	安全质量部	项目管理部	
	2	由于桩基检测单位原因, 未按约定的时间提交成果报告, 延误项目总体工期	合同额2%/天		桩基检测单位	安全质量部	项目管理部	
	3	桩基检测外业配备人员不满足投标承诺和工作需要	每人每次扣除1000元	按合同规定扣除违约金	桩基检测单位	安全质量部	项目管理部	
	4	未对桩基检测外业人员进行安全	合同额1%/		桩基检测单位	安全质量部	项目管理部	

桩基检测管理	4	技术交底	次		位	安全质量部	项目管理部	
	5	桩基检测外业人员无专业培训上岗证件	合同额2%/人次		桩基检测单位	安全质量部	项目管理部	
	6	桩基检测外业仪器设备不满足相关要求	合同额1%/台次		桩基检测单位	安全质量部	项目管理部	
	7	桩基检测外业不满足相关技术要求或安全文明施工要求	合同额2%/次	无条件重新实施	桩基检测单位	安全质量部	项目管理部	

违约事项负面清单（1-30）

类别	序号	具体事项	违约金金额（元）	其他附加处理说明	参建单位	制定部室（管理部）	执行部室（管理部）	备注
(十八) 桩基检测管理	8	瞒报、虚报、伪造、篡改桩基检测原始数据	合同额1%/次	无条件重新实施	桩基检测单位	安全质量部	项目管理部	
	9	存在违法分包、非法转包问题	合同额20%/次	承担相应法律责任	桩基检测监理单位	安全质量部	项目管理部	
	10	勘察外业监理人员不满足投标承诺和工作需要	每人每次扣除1000元		桩基检测监理单位	安全质量部	项目管理部	
	11	由于监理单位监管不到位，集团检查发现勘察单位未对外业人员进行安全技术交底	合同额2%/次		桩基检测监理单位	安全质量部	项目管理部	
	12	由于监理单位监管不到位，集团检查发现勘察单位外业人员无证上岗	合同额4%/人·次		桩基检测监理单位	安全质量部	项目管理部	
	13	由于监理单位监管不到位，集团检查发现勘察单位外业仪器设备不满足相关要求	合同额2%/台·次		桩基检测监理单位	安全质量部	项目管理部	
	14	由于监理单位监管不到位，集团检查发现勘察单位勘察外业不满足相关技术要求或安全文明施工要求	合同额4%/次		桩基检测监理单位	安全质量部	项目管理部	
	15	由于监理单位监管不到位，集团检查发现勘察单位瞒报、虚报、伪造、篡改勘察外业原始数据	合同额2%/次		桩基检测监理单位	安全质量部	项目管理部	

违约事项负面清单（1-31）

类别	序号	具体事项	违约金金额（元）	其他附加处理说明	参建单位	制定部室（管理部）	执行部室（管理部）	备注
(十九) 、	1	存在违法分包、非法转包问题	视情况而定	承担相应法律责任	第三方监测单位	安全质量部	安全质量部	
	2	未审查施工监测方案	合同额1%/次		第三方监测单位	安全质量部	安全质量部	
	3	未按要求对施工单位的布点进行	合同额1%		第三方监测	安全质量部	安全质量部	

第三 方 监 测 管 理		监督确认	/次		单位	安全质量部	安全质量部	
	4	未编制第三方监测方案或编制的第三方监测方案未经建科委专家论证	合同额1% /次		第三方监测单位	安全质量部	安全质量部	
	5	监测点数量、监测频率及现场巡视不满足合同要求	合同额1% /次		第三方监测单位	安全质量部	安全质量部	
	6	预警、响应及消警不及时	合同额1% /次		第三方监测单位	安全质量部	安全质量部	
	7	第三方监测数据未上传风险监控 系统或上传风险监控 系统不及时	合同额1% /次		第三方监测单位	安全质量部	安全质量部	
	8	检查发现第三方监测单位瞒报、 虚报、伪造、篡改监测数据	合同额1% /次		第三方监测单位	安全质量部	安全质量部	
(二十) 其 他	1	承包人不从集团的安排，导致 里程碑工期或总工期延误	10万/天	直至清退出场，终止承 包合同，限额为合同 额5%	土建施工单 位	工程管理部	项目管理部	
	2	验收时，项目经理未能到场	1万元/人 次		施工单位	安全质量部	项目管理部 设备管理部	
		验收时，监理总监未能到场	5000元/人 次		监理单位	安全质量部	项目管理部 设备管理部	

附件1（*）

实名制管理人员更换违约专项负面清单

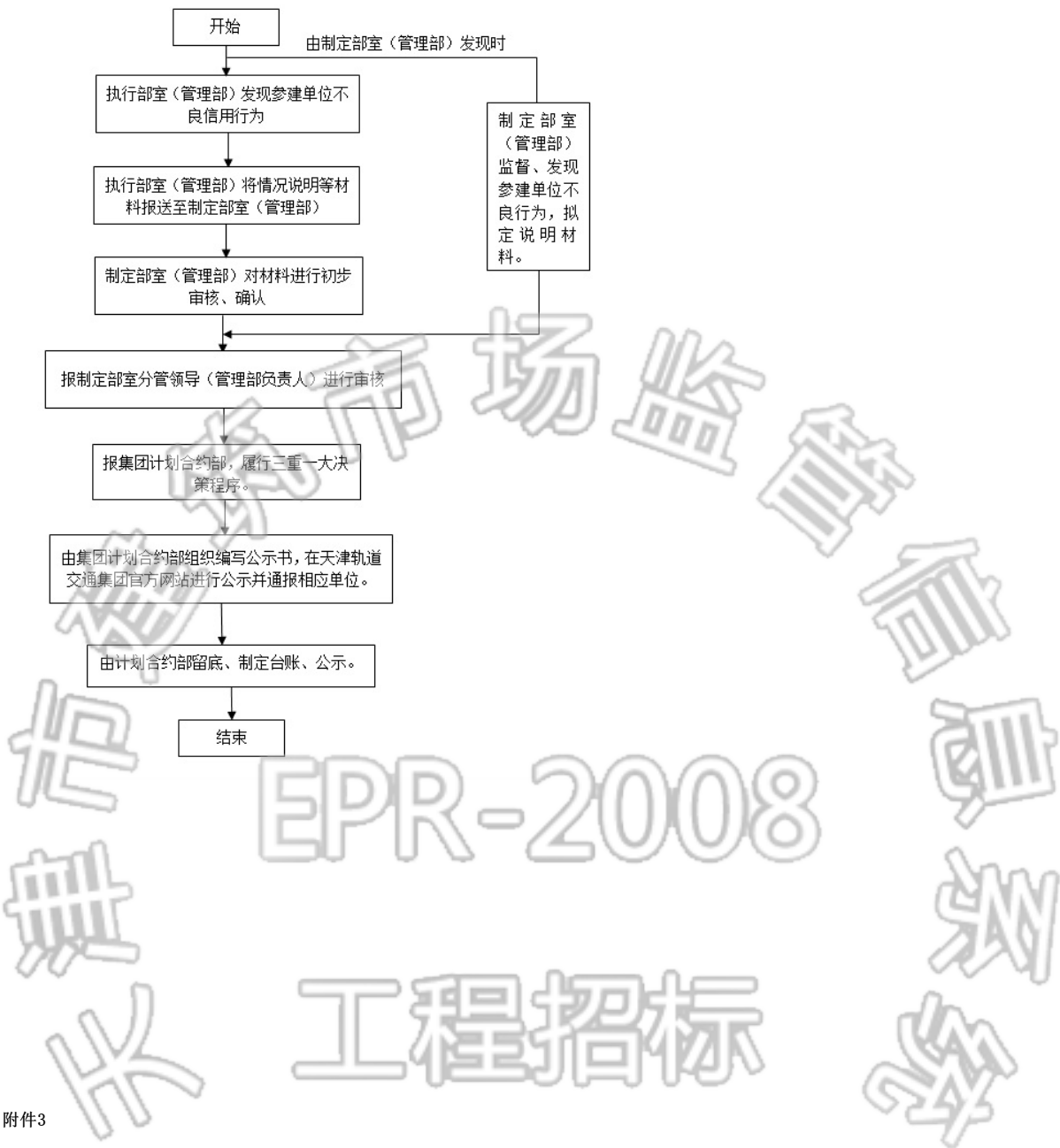
项目分类	合同额	违约金	项目经理 /指挥长	项目副经理、安全负责人、技术负责人	九大员
1. 施工类	400万以下（含400万）	—	—	—	—
	400-1000万（含）	20万	35%	45%	20%
	1000万-5000万（含）	30万	35%	45%	20%
	5000万-1亿（含）	1%	35%	45%	20%
	1亿-5亿（含）	1亿以上，合同额每增加100万， 违约金增加3000元，5亿为220万 元	35%	45%	20%
	5亿-10亿（含）	5亿以上，合同额每增加100万， 违约金增加5600元，10亿为500 万元	35%	45%	20%
	10亿以上	10亿以上，合同额每增加1亿， 违约金增加160万元	35%	45%	20%
					专业监理工程师

项目分类	合同额	违约金	总监	总监代表	安全监理	监理工程师	
2. 监理类 (不包括勘察 监理, 勘察监理 按照勘察、设计 类规定执行)	100万	——	——	——	——	——	——
	1000万(含)以下	50万元	40%	15%	15%	30%	
	1000~2000万(含)	80万元	40%	15%	15%	30%	
	2000~3000万(含)	100万元	40%	15%	15%	30%	
	3000万以上(含)	150万元	40%	15%	15%	30%	
项目分类	合同额	违约金	项目负责人	其他工程师			
3. 桩基检测及第 三方监测等服务 类	500万(含)以下	10万元	50%	50%			
	500~1000万(含)	20万元	50%	50%			
	1000~2000万(含)	50万元	50%	50%			
	2000万以上(含)	100万元	50%	50%			
项目分类	合同额	违约金	项目负责人	专业负责人	主要设计人员(万元/人次)		
4. 勘察、设计类	500万(含)以下	——	5万/人次	1万/人次	0.3万/人次		
	500~1000万(含)	——	10万/人次	2万/人次	0.6万/人次		
	1000万~5000万(含)	——	20万/人次	4万/人次	1.2万/人次		
	5000万~1亿(含)	——	30万/人次	6万/人次	1.8万/人次		
	1亿以上	——	50万/人次	10万/人次	3万/人次		
项目分类	合同额	违约金	项目负责人	专业负责人			
5. 造价咨询类	——	——	0.2万/人次	0.2万/人次			
项目分类	合同额	违约金	项目经理	项目总工	核心技术负责人		
6. 新线调度供货及施工类	——	——	20万/人次	20万/人次	20万/人次		
新线调度供货及施工类(无法正确及时履职, 集团要求30天内更换, 超出期限)	——	——	1万/人次/天	1万/人次/天	1万/人次/天		

备注: 集团提出人员更换, 按上述标准50%计取[除新线调度供货及施工类(无法正确及时履职, 集团要求30天内更换, 超出期限)一项]。

附件2

不良信用记录名单产生流程



附件3

违约事项确认单

表格编号: TJDTQR&& (20) -XX-### 日期: 年 月 日

违约单位		发起单位	
违约事由			
条款依据			
违约单位			

确认签字	
监理单位 签字	
集团发起 人签字	

备注：1. 各执行部室（管理部）应严格顺序编号开具违约事项确认单和违约通知单，为便于管理和实施，各管理部可以书面形式分配号段给各专业/标段。对于实施过程中重复和跳号的现象，执行部室（管理部）必须做出详细说明。

2. 违约单位为施工单位（含土建、装修、设备安装等）时，须由项目经理、驻地监理工程师确认，违约单位为设计单位时须由设计负责人、设计监理（如有）确认，违约单位为监理单位时，须由总监或总监代表确认，违约单位为其他单位时，须由项目负责人确认。

附件4

违约通知单

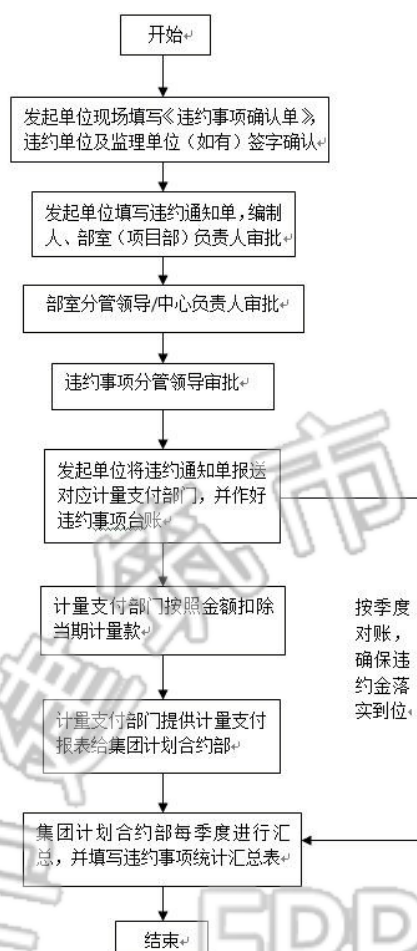
表格编号：TJDDTZ&&（20 ）-XX-###

日期： 年 月 日

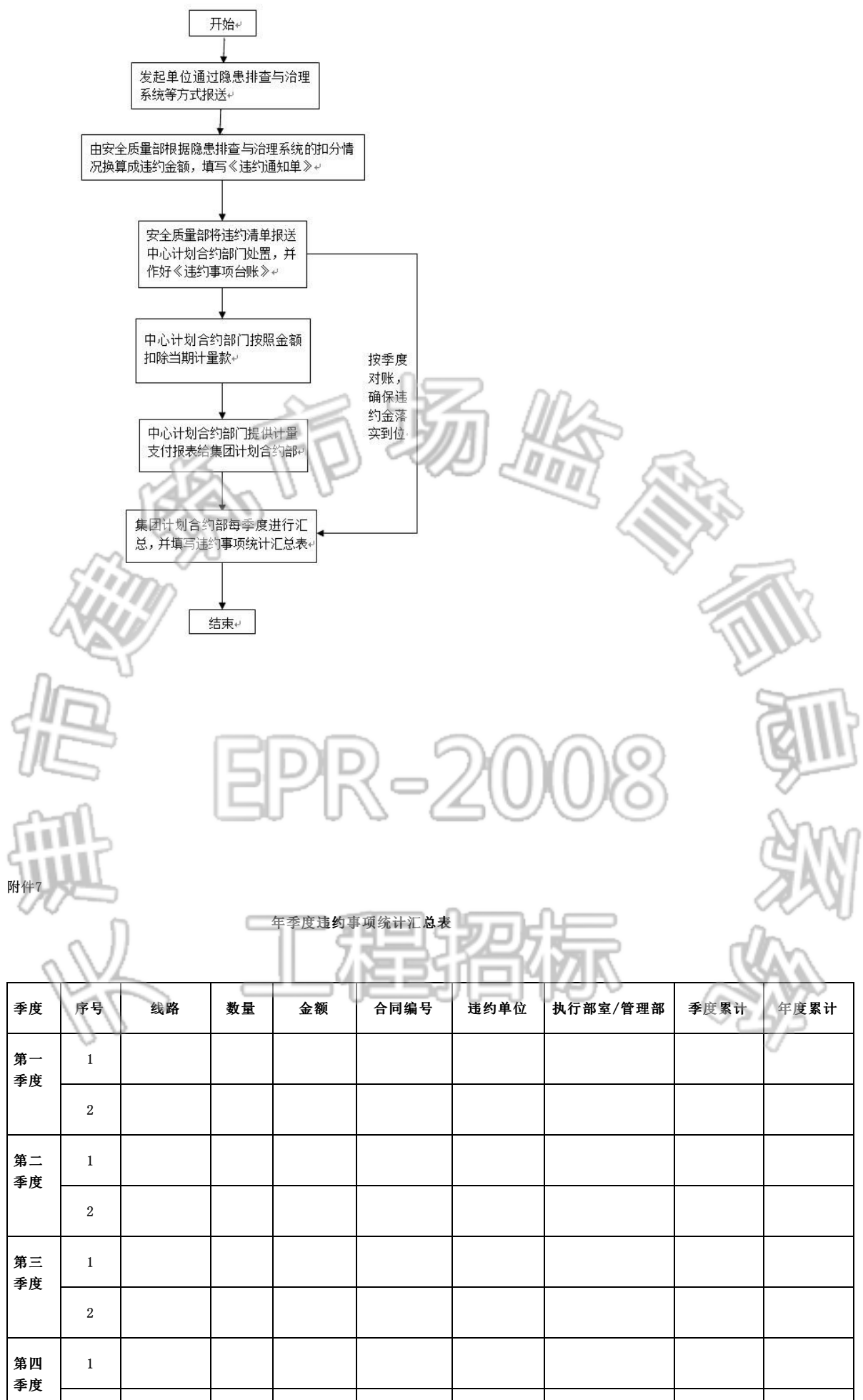
违约单位	发起单位		
违约事由			
条款依据			
违约金额	大写： 小写：		
其他说明			
编制人签字	执行部室（专业）负责人签字		
执行部室分管领导/管理部负责人意见	日期：		
制定部室分管领导（管理部负责人）意见	日期：		

备注：除隐患排查与治理系统以外，违约事项及条款依据应与《违约事项确认单》保持一致，并一一对应。

违约处理流程（通用）



违约处理流程（隐患排查与治理系统）



	2								

附件8

违约事项台账

年份：

部室（管

理部）：

序号	违约事项确认单编号	违约通知单编号	违约金额	合同编号	违约单位	违约日期	备注
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							

7、

地铁建设安全监控系统管理标准

第一章 总则

第一条 为加强各参建单位的风险责任意识，规范风险信息管理，明确安全监控平台管理职责，形成协调有序、反应灵敏、运转高效的安全风险管理联动机制，促进安全监控平台管理工作规范化、制度化，保障地铁施工安全，特制定本办法。

第二条 本办法适用于天津地铁建设工程安全监控系统管理。

第二章 名词解释

第三条 安全监控平台是指利用数据采集、传输、显示等设备及控制软件组成的信息处理平台，通过系统实现安全风险、文明施工管理、门禁管理、实名制考勤管理及施工进度监控。

第四条 安全风险管理系统是指通过远程视频图像、监控测量数据、现场巡视信息等手段对施工现场风险源的安全状态进行综合分析、评估，监督现场风险源施工的安

第五条 实名制考勤管理系统是指现场安装人脸识别仪，记录参建各方的主要管理人员出勤情况，并将考勤记录实时传输至监控中心的管理系统。

第六条 远程视频监控管理系统是指为了实现对现场文明施工监控管理，在施工现场大门口、制高点、钢筋加工区、基坑、区间隧道等部位安装的远程视频监控系统。

第三章 安全监控平台管理

第七条 安全监控平台采用监控中心和现场监控室（监理单位、施工单位）二级管理模式。地铁集团设立监控中心，监控中心负责整个系统的维护和日常管理；施工单位和监理单位负责本单位现场设备维护和监控室的日常管理。

第八条 平台建设

（一）监控中心负责安全监控平台整体架构搭建和技术标准制定，协调各子系统集成。

（二）施工单位负责本单位安全风险管理系统、视频监控系统、实名制考勤管理系统的建设；监理单位、第三方监测单位负责各自实名制考勤管理系统的建设。

（三）进场后，施工单位、监理单位及第三方监测单位应按要求在现场安装各系统相关设备，将所需信息上传至地铁集团监控中心。

（四）施工单位、监理单位及第三方监测单位应做好现场各类设备的维护保养，出现问题必须立即维修，以确保各类信息能够实时传送到安全监控平台。

第九条 系统信息采集要求

（一）实名制信息

1、实名制管理范围

监理单位考勤人员包括：总监、总监代表、安全总监、驻地监理组长、专业监理工程师。

施工单位考勤人员包括：项目经理、项目副经理、项目总工程师、安全经理等投标文件明确人员。

2、各施工现场、总监办驻地安装1套实名制考勤系统（盾构施工期间每条隧道安装一套），监理和施工单位主要管理人员每天利用该系统签到，并将考勤信息实时传输至监控中心。

3、实名制人员的审核、登记

施工单位、监理单位均须按照投标文件承诺的人员进行现场配置。

项目管理人员的专业、数量配置要求须满足《天津市建设工程施工项目部配置规定》（建筑[2012]141号文附件）和双方合同文件的相关要求，取得证书后方可上岗。

施工单位、监理单位进驻施工现场14日内，将投标文件中的人员配备表、《施工单位项目任职人员简历表》（见附表一）、《监理单位项目任职人员简历表》（见附表二）、个人职业资格证书（扫描件）及身份证（扫描件）均加盖单位公章，经建设管理中心审核签字后，上报集团安全监控中心，进行实名制人员原始登记。

4、人员的更换

施工单位、监理单位合同约定的管理人员不得随意变更。因特殊情况需要变更的，应首先向对应建设单位项目部提出变更申请。主要管理人员填写《天津地铁建设工程主要领导人员变更申请表》（见附表三），由地铁集团项目部审核人员资质，建设管理中心、公司合约管理部、公司安全质量部确认后报公司主管领导批准，加盖地铁集团公章。一般人员填写《天津地铁建设工程一般人员变更申请表》（见附表四），由项目部审核人员资质，建设管理中心确认留存。建设管理中心合约部按照合同约定标准，从计量款中扣除违约金，完成地铁集团人员变更手续。施工单位携带财务部开具的来往收据，至安全质量部录入更改实名制信息。

完成集团手续后，还须履行行政许可变更手续，全部程序完成后，提交行政许可中心开具的《更换在施工程项目经理(总监)批准决定书》复印件至安全质量部备案。

变更后的人员资格原则上不得低于招标文件资格条件 and 原中标人员资格条件。

5、人员的考勤

各单位实名制管理范围中的人员必须每日通过人脸识别系统进行考勤，每月出勤不少于当月工作日总数，并将信息上传到监控中心。

6、人员请销假

施工单位、监理单位实名制管理范围中的人员离开天津出差、开会、休假，必须提前三天填写《请假审批表

》（见附表五）。施工单位项目经理、监理单位总监由建设管理中心领导签字审批并加盖公章，报集团安全监控中心备案。施工单位副经理、安全经理、总工、监理单位副总监、总监代表、安全总监、监理组负责人等主要领导、一般人员请假由建设管理中心项目部批准备案。完成备案后，人员方可离津，逾期不予受理。人员返津后正常签到，视为完成销假手续。

7、监督管理

地铁集团对实名制定期检查，将实名制落实情况纳入月度及年终考核评价中。监控中心负责对施工单位项目经理和监理单位总监的签到情况进行考核，其他管理人员及由项目部考核。参建单位需保证设备随时在线，数据实时上传。由于数据上传不及时出现统计偏差时，监控中心将不予修改考评结果。

（二）远程视频信息

1. 各工点视频设备具体安装要求如下：

- 1）项目大门：安装1个动点高清红外网络高速智能球机，对施工围挡及车辆出入等进行24小时实时监控。
- 2）冲车平台：安装一个高清红外摄像头，对渣土车辆冲洗过程进行24小时实时监控。
- 3）施工现场区域：在现场中间位置制高点（制高点不小于6米）安装1个动点高清红外网络高速智能球机，对现场区域进行24小时实时监控。有多个施工场地的需安装多个球机，满足监控需要。
- 4）基坑：在基坑对角线处安装2个动点高清红外网络高速智能球机，对基坑内情况进行实时监控。
- 5）钢筋加工区：在钢筋加工区安装1个动点高清红外网络高速智能球机，用于对钢筋加工区内进行24小时实时监控。
- 6）盾构：盾构始发前，在基坑中板预留空洞边缘正对洞门位置，安装一个动点高清红外网络高速智能球机。在盾构机的盾尾处管片拼装区、盾构操作室、螺旋机出口各安装1个高清摄像头。盾构机的盾尾正对管片拼装区安装的必须是高清球机摄像头，监控盾构施工全过程。
- 7）联络通道：联络通道开始打孔前，在联络通道两端施工区域各安装1个高清球机摄像头，以确保联络通道施工监控全覆盖。
- 8）天津地铁工程建设交叉施工阶段，土建总包单位对现场画面传输负责。在交叉施工阶段，总包单位应在大门口、进出口各设置1个定向监控摄像头；在站台层、站厅层各设置1个高清红外网络高速智能球机，进行24小时不间断监控，监控数据本地保存时间不少于30天，以备检查。
- 9）随着工程的进展，施工单位应及时增加视频摄像头，确保每个施工现场100%监控覆盖并上传至监控室。

2. 视频画面上传要求

视频画面上传时，应固定通道顺序，填写《XX站视频通道画面对照表》（见附表六）和视频安装确认单（见附表七、八、九）一同上交监控中心备案。现场监控室需张贴《XX站视频通道画面对照表》，添加画面时不得随意更改之前通道画面顺序。

3. 信息存储

各工点控制中心将所有视频信号在本地存储，时长不少于30天。

4. 视频拆除

工程结束后，施工单位应书面提交申请（见附表十），说明施工进度，申请拆除视频画面点位、数量及原因，经监理单位、建设单位项目部安全负责人签字认可，报监控中心备案后，方可拆除视频设备。未备案自行拆除设备的，按照无视频画面上传处理。

（三）安全监控信息

1、各参建单位上传安全监控信息资料如下：

施工单位：施工进度（见附表十一）、风险源巡视日报、监测数据、监测周（月）报、整改回复、预警信息、红色预警处置措施、勘察资料、环境调查资料、设计资料、应急预案、风险源资料等；

监理单位：风险源巡视日报、重点环节施工资料（详见《天津市城市轨道交通工程重点建设环节质量安全管理实施细则》）、预警信息、安全风险日例会会议纪要（见附表十二）；

第三方监测：监测数据、巡视日报、监测周（月）报、预警信息。

2、资料报送时间要求

施工进度、巡视日报、监测数据、探挖记录：须于当日上报。

监测周报：分别于每周五上报。

安全风险日例会会议纪要：会议的次日上报。

重点环节施工资料：相应工作完成之后24小时之内上报。

整改回复：整改通知单下发后3日之内上报。

对预警信息、响应及消警按照《工程安全风险预警、响应、消警管理办法》中的规定执行。

（四）盾构施工过程实时监控信息

施工单位在施工现场安装盾构施工实时监控系统的设备，施工过程中实时把施工参数、材料消耗、功效、推进环数、里程、地表和建（构）筑物等监测数据等上传至盾构监控系统。盾构始发前必须完成盾构监控系统及视频监控摄像头的安装工作，具体要求如下：

1）各施工单位盾构始发前应将盾构施工数据实时传输至地面监控电脑并存储，且存储的应该是盾构施工全过程的数据，在地面监控电脑上应能够查询到盾构施工数据文件。

2）确保地面监控电脑具备互联网条件（能够上外网），且应确保网络稳定。

3）在满足上述要求后，施工单位联系地铁公司监控中心，在地面监控电脑上安装数据传输程序，将盾构施工数据上传至地铁监控中心服务器。

4）施工单位上传监控数据的同时，应上报一份本区间的盾构参数理论控制值。

5）施工单位完成盾构监控系统和监控摄像头安装调试后，需填写《天津地铁盾构监控系统安装确认单》并完成签字程序，该确认单作为始发条件验收要件之一。

（五）基础资料录入

勘察资料、设计资料、风险源资料、监测布点情况及参建单位信息等基础资料由第三方监测单位录入系统；环境调查资料、应急预案等基础资料由施工单位录入系统。相关参建单位应按照监控中心制定的统一标准和要求提供相关资料。

第十条 系统平台管理要求

（一）监控中心建立值班制度，值班人员通过监控系统对现场施工情况进行监控，并在《值班记录表》（见附表十三）中做详实记录。各级值班人员发现施工现场有违章作业的、违反文明施工规定的，应立即通知现场相关负责人，责令改正；发现紧急情况时立即上报主管领导，必要时可越级上报。

（二）监控中心及项目部应每月对各项目实名制考勤和现场施工人员的数量进行统计管理，形成监控月报。

（三）负责系统建设、维护和使用的参建各方不得将工程信息资料提供给与工程无关的人员使用。

（四）各级监控中心（室）应加强设备系统的日常维护，确保系统正常运行。如设备出现故障，应立即维修。

（五）现场要制定相关的保护措施，防止盗窃、损毁、擅自移动本系统的设施、设备。建设单位项目经理部负责督促施工单位做好视频和实名制系统施工现场终端设备的日常监管。

第四章 监督检查

第十一条 监控中心每月对现场监控室的管理进行检查。检查的内容包括：各类监控设备安装和日常维护、保护措施落实、人员的值班制度落实、监控平台资料的上传等情况。

第十二条 监控中心的检查结果将纳入对监理单位、施工单位和第三方检测单位的月度考评和年终考评中。

第五章 记录和附则

第十三条 本办法各项规定，与国家 and 行业现行规定相抵触时，执行国家和行业规定。

第十四条 本办法自颁布之日起实行，由安全质量部负责制订、解释、修订。原相关管理办法同时废止。

第十五条 附件

附表一：《施工单位项目任职人员简历表》

附表二：《监理单位项目任职人员简历表》

附表三：《天津地铁建设工程主要领导人员变更申请表》

附表四：《天津地铁建设工程一般人员变更申请表》

附表五：《请假审批表》

附表六：《XX站视频通道画面对照表》

附表七：《天津地铁施工现场视频安装确认单》

附表八：《天津地铁盾构监控系统安装确认单》

附表九：《天津地铁联络通道工作面视频安装确认单》

附表十：《天津地铁视频监控拆除申请单》

附表十一：《施工进度图》

附表十二：《安全风险例会会议纪要》

附表十三：《值班记录表》

编制：张莹

审核：马继山、姜敬波

批准：殷波

附表一

施工单位项目任职人员简历表

项目名称：

姓名		性别		年龄		照片
毕业院校		学历		专业		
工作年限		技术职称		本项目担任职务		
执业证书		证书编号			发证机关	
所属单位						
工作经历及成绩						
个人签认： 年月日		施工单位确认： (加盖单位公章) 单位法人签章： 年月日		项目部审核： 建管中心审核： (加盖单位公章) 中心主任签字： 年月日		

附表二

监理单位项目任职人员简历表

受监项目名称：

姓名		性别		年龄		照片
毕业院校		学历		专业		
工作年限		技术职称		本项目担任职务		
执业证书		证书编号			发证机关	
所属单位						
工作经历及成绩						
个人签认： 年月日		监理单位确认： （加盖单位公章） 单位法人签章： 年月日		项目部审核： 建管中心审核： （加盖单位公章） 中心主任签字： 年月日		

附表三

天津地铁建设工程主要领导人员变更申请表

单位名称：

项目名称： 变更岗位：

拟变更人员情况	姓名		性别		年龄		照片
	毕业院校			学历			
	专业			职称			
	执业证书			证书编号			
原岗位人员情况	姓名		性别			年龄	
	学历		专业			技术职称	

证书编号				
变更原因				
变更人员单位	建设管理中心 意见	公司合约管理部意 见	公司安全质量监察室 意见	公司领导意见
(公章) 法人签字: 年月日	项目经理签字 (公章) 中心主任签字 年月日	(公章) 部长签字: 年月日	(公章) 部长签字: 年月日	(公章) 年月日

附：拟变更人员个人执业资格证书和个人身份证扫描件（加盖单位公章）。

本表格适用于施工、监理单位主要管理人员

附表四

天津地铁建设工程一般人员变更申请表

单位名称：

项目名称： 变更岗位：

拟变更人员情况	姓名		性别		年龄		照片
	毕业院校			学历			
	专业			职称			
	执业证书			证书编号			
原岗位人员情况	姓名		性别		年龄		
	学历		专业			技术职称	
	执业证书			证书编号			
变更原因		工程招标					
变更人员单位				建设管理中心意见			
项目经理签字: (公章) 年月日				项目经理签字: (公章) 年月日			

附：拟变更人员个人执业资格证书和个人身份证扫描件（加盖单位公章）。

本表适用于施工、监理单位一般人员。

附表五

请销假审批表

标段		单位	
姓名		职务	
请假事由、时间等 需要说明的情况			
领导审批			
请假人所在单位		建设管理中心	
(公章)		中心主任/项目经理签字: (公章) 年月日	

注:1. 监理单位、施工单位主要管理人员请假需中心主任签字确认, 一般人员请假需项目经理签字确认。

2. 履行完审批手续后报公司安全监控中心备案。

附表六

XX站视频通道画面对照表

标段: 项目名称:

通道号	视频画面	通道号	视频画面
1	大门口	2	冲车平台
3	制高点	4	钢筋加工区
5	基坑1	6	基坑2
7	XX区间左线始发井	8	XX区间左线操作室

9	XX区间左线管片拼装区	10	XX区间左线出土口
11	XX区间左线接收井	12	XX区间右线始发井
13	XX区间右线操作室	14	XX区间右线管片拼装区
15	XX区间右线出土口	16	XX区间右线接收井
17	...	18	...
19		20	
21		22	
23		24	
25		26	
27		28	
29		30	
31		32	
33		34	
35		36	
单位名称(加盖公章):			

注：原则上按照施工进度先地面后地下的顺序编排，顺序固定后不得随意更改。

附表七

天津地铁施工现场视频安装确认单

致：_____（监理单位）： 由我方承包_____工程的□大门口、□制高点、□钢筋加工区、□基坑对角线、□其他点位，已安装动点高清红外摄像头，□冲车平台已安装高清红外摄像头，并已将视频画面上传至现场监控室，请检查确认。 施工单位项目经理（签字）： 施工单位（盖章）： 日期：
监理单位意见： _____已安装动点高清红外摄像头，并能够在现场监控室进行视频监控，摄像头可以进行云台操作（360度旋转及远近焦调节），□冲车平台已安装高清红外摄像头，且监控范围内无遮挡。

总监理工程师（签字）： 监理单位（盖章）： 日期：
监控中心意见： 监控中心可以远程监控□大门口、□制高点、□钢筋加工区、□基坑对角线、□冲车平台、□其他点位_____摄像头视频画面，并可以进行云台操作。 监控中心主管人员（签字）： 日期：

备注：本表一式三份，施工单位、监理单位、监控中心各一份。

附表八

天津地铁盾构监控系统安装确认单

致：_____（监理单位）： 由我方承包_____工程的盾构施工数据已实时传输至地面监控电脑并存储，且存储的是盾构施工全过程数据，在地面监控电脑上已能够查询到盾构施工数据文件，且地面监控电脑具备互联网条件，盾构机口操作室、□螺旋机出土口已安装高清摄像头，□始发井、□接收井已安装动点高清红外摄像头，□管片拼装工作面已安装动点高清球机摄像头，请检查确认。 施工单位项目经理（签字）： 施工单位（盖章）： 日期：
监理单位意见： 盾构施工数据已实时传输至地面监控电脑并存储：□是/□否 地面监控电脑具备互联网条件：□是/□否 盾构机管片拼装工作面、操作室、螺旋机出土口、始发井、接收井已安装摄像头，并能够在现场监控室进行视频监控，摄像头监控范围内无遮挡：□是/□否 总监理工程师（签字）： 监理单位（盖章）： 日期：
监控中心意见： 已对接盾构参数控制值范围并录入到盾构监控：□是/□否 监控中心远程监控盾构各项参数：□是/□否 监控中心远程监控盾构机管片拼装工作面、操作室、螺旋机出土口、始发井、接收井视频画面：□是/□否 监控中心主管人员（签字）： 日期：

备注：本表一式三份，施工单位、监理单位、监控中心各一份。

附表九

天津地铁联络通道工作面视频安装确认单

致：_____（监理单位）：

由我方承包_____工程的联络通道工作面已安装高清球机摄像头，并已将视频画面上传至现场监控室，请检查确认。

施工单位项目经理（签字）： 施工单位（盖章）： 日期：

监理单位意见：

联络通道工作面已安装高清球机摄像头，并能够在现场监控室进行视频监控，摄像头可以进行云台操作（360度旋转及远近焦调节）且监控范围内无遮挡：□是/□否

总监理工程师（签字）： 监理单位（盖章）： 日期：

监控中心意见：

监控中心可以远程监控联络通道工作面摄像头视频画面并可以进行云台操作：□是/□否

监控中心主管人员（签字）： 日期：

备注：本表一式三份，施工单位、监理单位、监控中心各一份。

附表十

天津地铁视频监控拆除申请单

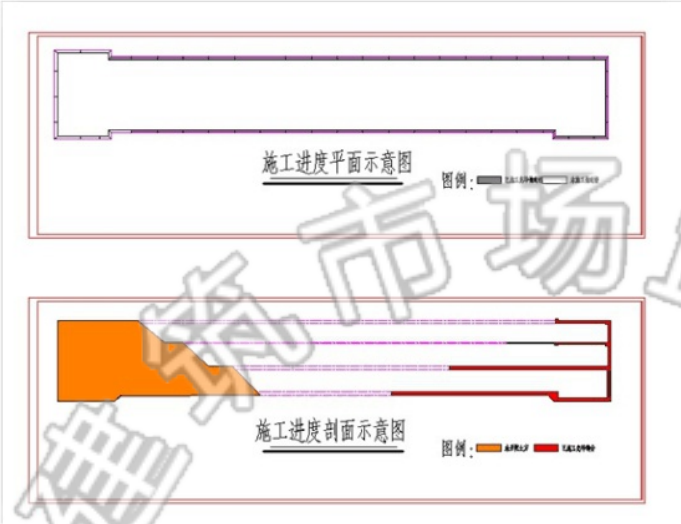
施工标段	车站名称
视频监控拆除原因	（写清施工进度、现场情况、拆除原因、拆除画面点位、现场画面个数、拆除后剩余个数） 施工单位项目经理（签章）： 日期：
监理单位意见： 施工单位所述全部属实，同意拆除视频。 总监理工程师（签章）： 日期：	
项目管理部意见：	

施工单位所述全部属实，同意拆除视频。

项目经理（签章）： 日期：

附表十一

施工进度图



施工进度标准图图例

填图说明：

第一幅图为地连墙的施工进度示意图，其中灰色图示部分表示已施工完毕地连墙，空白部分表示未开挖地连墙。按此格式将对应地连墙施工进度填充。

第二幅图分别为围护结构和主体结构施工进度示意图，黄色图例表示未开挖土方，红色图例表示已施工完毕部分。按此格式将对应的围护结构和主体结构施工进度填充。

附表十二

天津地铁建设工程风险日例会会议纪要

项目名称	×号线×标	时间	×月×日
监测及预警情况	(当日监测结果，主要分析超标项目和预警)		
险情事故处置情况	(如有险情或事故，主要分析险情发展、可能造成的危害等)		
行为安全管理	(当日行为安全方面出现的违规操作行为)		

议定措施	(对以上三方面所议定的处理措施, 以及明确的责任人和时限要求等)	
参会单位人员	(业主单位名称)	参会人员姓名(手签)
	(监理单位名称)	参会人员姓名(手签)
	(施工单位名称)	参会人员姓名(手签)
	(第三方监测单位名称)	参会人员姓名(手签)
	(勘查、设计单位名称)	参会人员姓名(手签)

附表十三

地铁集团安全监控中心值班记录表					
值班时间： 年月 日 时 分至 月 日 分 值班人：					
交接班记录					
交接班时间： 交班人： 接班人：					
值班记录及处理情况	序号	通知	通知时间及人员	事件	回复及整改情况
	1	时间			
		业主代表			
		施工单位			
		监理单位			
	2	时间			
		业主代表			
		施工单位			
		监理单位			
	3	时间			
		业主代表			
		施工单位			
		监理单位			
	时间				

4	业主代表			
	施工单位			
	监理单位			
	施工单位			
	监理单位			

