

天津地铁 6 号线梅林路站至咸水沽西站调整工程  
(渌水道站-咸水沽西站)信号系统总承包项目

## 用户需求书

### (综合监控系统)

#### 第二册 专用技术要求

#### 第一分册 综合监控系统

2020 年 7 月

# 目录

<b>1、概述</b>	<b>1</b>
1.1 工程概况	1
1.2 专业术语	1
1.3 系统概述	2
1.4 基本要求	4
1.5 设备工作环境	9
<b>2、系统构成</b>	<b>9</b>
2.1 系统构成概述	10
2.2 中心 ISCS 系统构成	12
2.3 备用中心 ISCS 系统构成	14
2.4 车站 ISCS 系统构成	16
2.5 车辆基地 ISCS 系统构成	19
2.6 网络管理系统（以下简称 NMS）构成	20
2.7 培训管理系统（以下简称 TMS）构成	22
2.8 设备维修管理系统（以下简称 DMS）构成	23
2.9 复示操作站构成	25
2.10 系统电源方案	26
2.11 换乘车站方案	27
<b>3 系统功能要求</b>	<b>27</b>
3.1 通用功能	27
3.2 自动列车监控系统功能（ATS）	52
3.3 电力监控功能（PSCADA）	54
3.4 环境与设备监控功能（BAS）	67
3.5 火灾自动报警功能（FAS）	75
3.6 门禁监控功能	78
3.7 闭路电视功能	79
3.8 乘客信息功能	80
3.9 广播功能	80
3.10 列车自动记点功能	81

3.11 站台门控制功能.....	81
3.12 自动售检票监控功能.....	82
3.13 能耗监测功能.....	82
3.14 联动功能.....	85
3.15 紧急后备控制盘功能.....	94
3.16 网络管理功能.....	95
3.17 维修管理功能.....	97
3.18 培训管理功能.....	99
<b>4 系统硬件要求.....</b>	<b>103</b>
4.1 硬件选型原则.....	104
4.2 系统硬件概述.....	104
4.3 服务器.....	105
4.4 磁盘阵列.....	108
4.5 KVM 设备.....	109
4.6 操作工作站.....	110
4.7 ETC 报送终端操作员工作站主机.....	112
4.8 便携式维护计算机.....	112
4.9 打印机.....	112
4.10 交换机.....	113
4.11 前端处理器（FEP）.....	123
4.12 ETC 专用网关.....	129
4.13 紧急后备控制盘（IBP）及车控室一体化要求.....	130
4.14 设备配件和机柜.....	136
4.15 工作台.....	145
4.16 光电转换器.....	150
4.17 不间断电源（UPS）系统.....	150
4.18 其它.....	153
<b>5 系统软件要求.....</b>	<b>155</b>
5.1 操作系统.....	155
5.2 系统软件平台.....	155
5.3 PSCADA 系统软件.....	159

5.4 BAS 软件.....	159
5.5 杀毒软件.....	159
<b>6 系统性能要求.....</b>	<b>159</b>
6.1 系统规模.....	159
6.2 设备状态更新时间.....	160
6.3 现场设备控制时间.....	161
6.4 画面/设备选择和更新.....	162
6.5 系统可用性.....	162
6.6 系统可靠性.....	162
6.7 系统扩展性.....	162
6.8 设备负荷要求.....	163
6.9 系统软硬件余量要求.....	163
<b>7 系统主要应用需求.....</b>	<b>164</b>
7.1 控制中心（含主、备用中心）综合监控系统.....	164
7.2 车站综合监控系统.....	175
7.3 变电所操作工作站.....	182
7.4 系统维护工作站.....	182
7.5 复示工作站.....	182
7.6 车辆基地值班室设备工作站.....	188
7.7 电扶梯运营维护管理终端.....	188
<b>8 新线调度中心要求.....</b>	<b>188</b>
8.1 新线调度中心现状、配置说明及接口条件.....	188
8.2 新线调度中心功能及服务需求.....	189
8.3 新线调度中心管理要求条款.....	190
8.4 新线调度中心综合监控专业软硬件设备配置清单.....	191
<b>9 运营场景需求.....</b>	<b>193</b>
<b>10 与相关系统接口.....</b>	<b>193</b>
<b>11 信息安全技术要求.....</b>	<b>193</b>
11.1 防护要求.....	194

11.2 边界防护.....	194
<b>12 主要设备数量表.....</b>	<b>195</b>
<b>13 附录.....</b>	<b>202</b>
13.1 表格一：服务器详表.....	203
13.2 表格二：磁盘阵列详表.....	204
13.3 表格三：FEP 详单.....	204
13.4 表格四：操作工作站详表.....	204
13.5 表格五：交换机详表.....	205
13.6 表格六：IBP 盘详表.....	206
13.7 表格七：设备配件及标准机柜详表.....	206
13.8 表格八：UPS、蓄电池、配电柜详表.....	206
13.9 表格九：工作台详表.....	206
13.10 表格十：配电柜详表.....	207
13.11 表格十一：光电转换器详表.....	207

# 1、概述

## 1.1 工程概况

天津地铁 6 号线工程（梅林路站～咸水沽西站）渌水道站～咸水沽西站区段工程概况参见第一册《通用技术要求》“第 2 章工程概况及衔接方案简述”部分。

## 1.2 专业术语

（1）城市轨道交通 ISCS：对城市轨道交通线路中机电设备进行监控的分层分布式计算机集成系统。

（2）全自动运行：全自动运行是列车在不设驾驶人员的条件下，车辆、信号、综合监控等系统协调一致工作，实现列车运行全过程的自动控制。

（3）集成子系统：全部系统功能由 ISCS 实现的自动化系统，是综合监控系统的一部分。

（4）互联系统：具有自身完整的系统结构，并保持系统独立运行，与综合监控系统通过外部接口进行信息交互，实现信息互通、共享和联动控制功能的自动化系统。

（5）线网调度指挥系统：对城市轨道交通各线路进行全线网调度指挥和协同管理的系统。

（6）模式控制：综合监控系统在事件触发或状态触发下执行的一个控制序列或控制预案。

（7）阻塞模式控制：综合监控系统接收列车自动监控系统提供的列车阻塞信息，并根据列车阻塞位置情况，采用自动或手动方式启动对应的控制模式。

（8）火灾模式控制：综合监控系统接收火灾自动报警系统发出确认的火灾报警信息并进入消防联动和运行的控制模式。

（9）综合监控系统软件平台：可对城市轨道交通各专业自动化系统进行集成与互联、可进行持续开发和功能扩展的具有开放架构的软件。

（10）点到点测试：综合监控系统工程中，检查接口双方系统数据库对应关系正确性的测试。

（11）端到端测试：综合监控系统工程中，检查接口双方从综合监控系统人机界面经接入系统至现场设备的数据传送正确性的测试。

(12) 综合联调：综合监控系统与一个或多个互联系统进行的联合调试。

(13) 列车自动监控系统：根据列车时刻表为列车运行自动设定进路、指挥行车、实施列车运行管理等技术的系统总称。

### 1.3 系统概述

#### 1.3.1 系统集成/互联范围

ISCS 集成/互联的范围应符合以下要求：

(1) 对 PSCADA、BAS、FAS、(PSD 控制系统) 进行集成；

(2) 对 ATS、AFC、ACS、PIS、PA、CCTV、CLK、ALM、OA (预留) 等系统进行互联；系统接收相关系统信息，并由 HMI 推出界面窗口显示。

ISCS 应提供开放的数据接口，满足全自动运行线路各种运营场景的联动控制需求。

投标人必须承诺其已经充分考虑到本招标项目的工期要求和项目实施过程中可能存在的潜在风险，承诺其投标方案完全满足招标文件的技术要求和工程管理要求，任何因投标人技术方案差异而引起的技术偏离或工期调整，均由投标人承担全部责任。

#### 1.3.2 电力监控系统 ( PSCADA ) 概述

综合监控系统深度集成 PSCADA。综合监控系统通过网络把各变电所综合自动化系统集成起来，完成中心、车站监控功能。综合监控系统与各变电所综合自动化系统共同构成全线完整的电力监控系统，完成对全线开闭所、牵引降压混合变电所和降压变电所内的 110kV 开关柜、40.5kV 开关柜、1500V 开关柜、0.4kV 开关柜、牵引变压器、配电变压器、交直流电源屏等供电设备的实时监控管理，指挥供电设施的检修调度及事故情况下的抢修调度工作，保证全线的安全可靠供电。

PSCADA 采集变电所综合自动化系统的 40.5kV 开关柜的电度表、0.4kV 智能监测仪表、有源滤波装置等智能设备的数据，实现对供电系统的电能质量参数测量、监测分析和计量管理等功能。

PSCADA 系统的功能主要有控制、数据采集处理、显示、报警、调度事物管理以及维修、事故抢修等调度功能。

PSCADA 系统实行中心级、车站级两级管理；实行中心级、车站级和设备

就地级三级控制。

### 1.3.3 环境与设备监控系统（BAS）概述

综合监控系统深度集成 BAS。BAS 负责全线正常、阻塞、火灾工况下的机电设备如通风空调系统、风-水联动系统、给排水系统、照明系统、扶梯系统（自动扶梯、电梯）等设备的运行状态监视或监控管理。

BAS 实行中心级、车站级两级管理；实行中心级、车站级和就地级三级控制方式。中心级主要负责全线 BAS 的日常调度、控制模式、运行统计等工作；车站级主要负责本站机电设备的单点控制、执行中心级模式控制、编辑临时时间表控制、显示各种工作状态与报警。BAS 仅设置现场级设备，车站级不设专职 BAS 操作员，由车站值班员兼任。车站、中心级操作工作站由综合监控统一设置。

### 1.3.4 火灾自动报警系统（FAS）概述

综合监控系统集成 FAS。FAS 对车站、主变电所、车辆基地、电缆通道等建筑设施的，以及火灾专用机电设备的火警安全进行可靠监视管理，具有火灾探测和报警功能，并能在火灾时发出模式指令，使相关 BAS 运行转入火灾模式，实现消防联动。

FAS 实现中心级、车站级两级管理，实行中心级、车站级、就地级三级控制方式，中心级 FAS 功能由综合监控系统负责实现。控制中心能接收存储全线车站、车辆段和主变电所的火灾报警信息。中心环境调度员负责全线 FAS 集中监控与管理，运营模式、设备运行统计等工作。车站级由车站、车辆基地值班调度员对本站 FAS 进行集中监控，负责车站级的 FAS 的管理与联动控制。

### 1.3.5 站台门控制系统（PSD）概述

PSD 控制系统与综合监控系统在车站级进行集成。车站 PSD 用于将车站站台与行车隧道区域隔离开，防止乘客在候车时因推挤掉入行车隧道区，保证乘客候车的安全性。

中心级主要完成对 PSD 运行状况的实时监视，方便运营调度人员了解 PSD 所处状态。车站主要完成 PSD 运行状况的实时监视。

PSD 在中心级和车站均不单设 PSD 调度员，在中心级由中心环境调度员兼任，在车站级由车站值班站长兼任。站台门的管理以车站管理为主。

### 专题一：全自动运行系统专题论述



投标人根据自身工作经验，结合本工程特点及招标要求，在投标文件给出本系统针对全自动运行系统设计详细论述，包括但不限于以下内容：

- (1) 综合监控系统架构、功能、软硬件设备配置优化建议；
- (2) 相关关联系统（如通信、信号、车辆、站台门等）的互联信息内容，实现功能优化建议；
- (3) 车站级、中央级工作站人机界面窗口方案。

## **1.4 基本要求**

### **1.4.1 工程范围**

(1) 综合监控系统主体的工程范围包括全线各车站、车辆基地、车辆和控制中心大楼，包括但不限于以下各项：

- 1) 中央级 ISCS 系统硬件、软件设备的供货与调试；
  - 2) 车站级 ISCS 系统（包括车站和车辆基地）硬件、软件设备的供货与调试；
  - 3) 控制中心隧道风机控制终端及车站 IBP 控制盘的供货与调试；
  - 4) 维修管理系统、网络管理系统、培训管理系统、仿真测试系统硬件、软件设备的供货与调试；
  - 5) 车站控制室的布局策划和各系统设备安装协调；
  - 6) 车站控制室一体化操作台的供货与调试；
  - 7) 与相关系统的接口以及联合调试；
- (2) 本工程应预留本线路延伸的网络接口扩展和组网能力，应保证后续线路工程的无缝接入。

(3) 在本工程实施阶段，招标人保留对工程范围、系统功能进行适当调整的权利。

### **1.4.2 招标范围、建设标准及工期**

#### **1.4.2.1 招标范围**

(1) 6 号线工程（梅林路站～咸水沽西站）

渌水道站～咸水沽西站段 ISCS、BAS、FAS、PSCADA 的设备采购和软件调试，工程范围包含 9 座地下站（含渌水道站）、8 个地下区间（含区间风井、区间所等）、1 个出入段线、1 座主用控制中心（位于华苑综合控制中心大楼内）、1 座车辆基地（海河教育园车辆基地）、1 座主变电所（泗水道主变电所）、1 座备用控

制中心（位于海河教育园车辆基地内）以及网络管理系统、设备维修管理系统、仿真培训系统等。

此外，本工程综合监控系统系统传输、网络配置、中央级（含维修管理、仿真培训、网络管理）软硬件配置应满足全部延伸工程的接入。

#### 1.4.2.2 建设标准及工期要求

建设标准及工期要求参见第一册《通用技术要求》“第二章第四节工程进度和相关要求”部分。

### **专题二：从 CBTC 运行模式过渡到全自动运行模式的技术方案和保障安全运营措施专题论述**

投标人根据自身工程经验，结合本工程“工期及开通标准”相关要求，在投标文件中给出本系统（含子系统）从 CBTC 运行模式过渡到全自动运行模式的技术方案、保障安全运营的技术措施等合理化建议。“工期及开通标准”参见第一册《通用技术要求》“第 3.3 节工程进度和相关要求”部分。

#### 1.4.3 一般要求

（1）投标人应为本工程提供一套完整的综合监控主体系统，完成工程的详细设计配合、设备供货、包装运输、仓储保管、软件开发、调试、系统集成、系统联调（完成相关系统之间的接口和协调，所提供设备（系统）的总体功能和性能指标须满足轨道交通运营要求），直至交付使用。提交必须的工程文件资料，提供相应的人员培训；负责试运行及保修期内的维修保养，修补缺陷等；与运营单位进行工程移交时，投标人应向用户单位移交最新（终）版本 ISCS 的系统软件、应用软件、工具软件、管理软件、诊断和维护软件、数据库、软件操作维护说明等软件及文件，软件版本应明确、可见。

（2）设备供货以及调试的工期应满足本工程总体工期的要求。

（3）系统中相同类型的设备或组件应由同一厂商供货，采用通用的设备并具有国际标准的接口；技术要求所使用的标准与供货商所执行的标准不一致时，按较高的标准执行；本系统与其他相关专业的通信接口，应采用国际标准的接口方式和开放性协议，并开放数据格式及定义。

（4）投标人应明确所选产品的生厂商，并提供其相关资质和授权书。

（5）系统及其安装工程中所使用的设备、材料、布线方法、安装工艺、调试开通及验收等，均应符合国家的有关规范及标准。

(6) 应提交系统所需的材料和设备资料，包括系统各组成部分或系统各装置的明细目录和技术参数。

(7) 对于本用户需求书未列明的设备和材料的技术要求，必须符合中华人民共和国有关标准，并经建设单位、设计单位和监理工程师的签字认可，方能够应用到工程中。

(8) ISCS 需考虑车站内可能存在的较强电磁干扰，应采取必要的安全保护或隔离措施；所有设备在频率为 150kHz 至 27MHz 中时的抗接触性干扰能力和 27MHz 至 1GHz 的范围内的抗电磁干扰能力均应满足国家相关的标准和规范要求。

(9) ISCS 应满足本用户需求书的技术要求，性能可靠、技术先进、有成熟的应用业绩，符合国家智能化产品的有关规定，配有安装手册、操作手册和维修手册。所选用的系统设备必须是供货时厂家主流产品型号，平台软件为最新版本。

(10) 投标人应提供系统整体可使用性及使用年限，在使用年限内设备的完好性。

(11) 投标人应提交系统中采用的设备和材料的技术资料，设备安装手册、操作手册和维修手册，系统各组成部分或系统各装置的明细目录和技术参数。

(12) 投标人应对投标内容和提供产品所涉及的知识产权承担责任，并负责保护招标人的利益不受任何损害。投标人必须承诺一切由于知识产权或技术专利侵权引起的诉讼、裁决及其费用均与招标人无关。

(13) 投标人应具有较高的 ISCS 建设经验和丰富的协调管理经验。

(14) 本用户需求书规定了本工程综合监控主体系统的主要要求，但不应视为全部的详细要求。投标人应满足本规格书中未描述的，但为实现系统的总体功能和保证所提供设备能正常有效运行所必需的各项要求。

(15) 投标人应明确系统整体设计年限和各设备使用寿命，设备安装时充分考虑系统的大修及更新实施方案，并承诺提供设备达到设计寿命后可行的更新实施方案。

(16) 本文件内各车站的名称未必是本工程各车站的最终名称，各车站名称将在工程后期最终确定。投标人在系统设计及软件编制时，应充分考虑车站名称变更的可能性，留有适当的弹性供车站更名。相关更改费用被认为已包含在投标总价中。

(17) 由于本线工程存在分段开通, 最终贯通运营的可能性, 请投标人根据分期开通的特点, 给出主干网络拓扑结构并对可能的各种组建方案进行比较, 提出网络扩容、分期开通不停机的方案并进行专题论述, 且需提供详细的过渡方案及处理能力的详细分析。投标人须承诺设备满足各种方案要求, 方案变化造成的费用变化已经包含在投标总价中。

(18) 投标人应根据工程“建设标准及工期要求”相关要求, 充分考虑不同阶段的开通标准, 所有阶段所做的软件修改费用、调试等费用均包含在投标报价中。投标报价应充分考虑不做调整的风险。

(19) 投标人应结合自身全自动运行系统的建设经验, 结合本工程为天津地区第一条全自动运行系统线路的工程现状, 投标人应充分考虑实施过程中各种风险, 结合自身工程经验优化本工程的系统配置设计, 综合监控系统及其子系统各类、各级功能设计、软硬件配置均包含在投标报价中, 投标人不应提出费用变更。

#### **1.4.4 系统要求**

(1) ISCS 应实现列车安全稳定运行保障、轨道交通运营效率提高、机电设备运转良好、乘客服务完善等目标。

(2) ISCS 应实现供电设备监控、车站机电设备与环境监控、车辆与车载机电设备监视、防灾和安全管理、乘客服务、行车辅助等功能。

(3) 应实现车站服务设备, 如电梯、照明、空调、乘客信息、广播、视频监控等, 可按时刻表进行自动和集中控制, 实现车站的自动开站与关站。

(4) 各运营场景下, ISCS 可通过自动、半自动或手动确认的方式, 对集成子系统进行高效联动, 使相应设备进入火灾/阻塞模式工况, 同时, 联动 CCTV 系统, 为调度人员提供现场监视画面, 快速了解现场情况, 并通过车站通信设备指导乘客进行有序疏散。

(5) ISCS 应为私有云平台建设和大数据共享平台功能的实现预留相应接口条件和扩展能力。同时综合监控系统应预留与智能化设备运行状态监测系统的接口条件和接入能力。

(6) ISCS 的设计应与运营组织、维保组织相匹配; 系统功能应与运营管理模式相适应, 满足城市轨道交通运营监控和管理等整体功能的需求。

(7) ISCS 面向的用户对象为控制中心、车站和车辆基地的各类调度人员及维

护人员。通过将各集成和互联系统的信息进行整合，提供一个友好、完整、统一的人机界面，方便不同岗位人员的操作和使用。

(8) ISCS 应遵循集中监控和管理、分层分布式控制、资源共享的基本原则。ISCS 的结构、硬件配置及软件编制应满足运营功能和性能参数指标的要求，应满足安全性、可靠性、可维护性、可扩展性的要求，满足分期施工、线路延伸及用户业务不断发展需求。ISCS 设计应采用可靠性措施，关键设备采用冗余配置，并满足系统故障或灾害不扩散、不传播的原则。

(9) ISCS 包括集成子系统应采用统一的软件平台、统一的命名和编码规则，建立统一的系统接口标准。

(10) ISCS 服务器的操作系统应满足成熟、稳定、可靠、安全的要求；工作站及其操作系统的设置应有利于操作者使用；FEP 应使用成熟、稳定、可靠的嵌入式操作系统。

(11) ISCS 软件平台应是一个开放的软件开发平台；应采用层次结构，工程应用层与软件系统平台层结合、易于工程应用的灵活设计，便于工程组态的修改；应支持多种硬件构成，具有对不同产品的集成能力，应能平稳迁移、平滑过渡支持工程实现规模扩展，实现无缝连接，满足整体性能要求。

(12) ISCS 应具有高可靠性及稳定性，技术先进、组网灵活、容易维护、便于扩展；具备故障诊断、在线配置、离线编辑等功能。单点设备故障不应影响整个系统的正常运转。

(13) ISCS 平台软件的容量按照天津地铁 6 号线（梅林路站~咸水沽西站段）与天津地铁 8 号线工程共计 100 万点的 I/O 监控点位进行设计，包含 39 座车站、1 座车辆基地、1 座停车场、3 座主变电所，同时具备一定的扩展能力。ISCS 中心级应具备延伸线无缝接入的软硬件条件。在工程设计时应配套完成远期规划站点的软件架构设计，支持按模块化方式扩展，远期工程实施不应调整软件平台架构。

(14) ISCS 应由中央级 ISCS 和车站级 ISCS 组成。

(15) ISCS 应利用通信传输系统提供的骨干网组网。

(16) ISCS 设计和设备选型应满足城市轨道交通环境条件与电磁兼容性要求。

(17) ISCS 应实现正常、阻塞、故障、火灾和维护等运行模式。当出现异常情况时，ISCS 能迅速由正常运行模式转为应急模式，为防灾、救援和事故处理的

指挥与管理操作提供方便。

(18) ISCS 应实现重要控制对象的远程手动控制功能。集成和互联系统的手动后备控制应集中设在车站控制室综合后备盘 (IBP) 上。

(19) 车站控制室的工艺一体化布置由装修专业统一设计与实施, 投标人应积极配合装修专业完成 IBP 盘的集成与制作, 车站控制室一体化操作台的制作。实施标准可参照天津轨道交通集团有限公司通用技术文件《天津轨道交通车控室工艺布置及 IBP 盘技术标准》Q/TRT-BZ-051-2017 中的相关要求。

(20) ISCS 应设有与天津轨道交通线网调度指挥中心 (ETC) 的相关平台接口, 相关设计应能满足 ETC 的接口标准和接口要求。

(21) ISCS 应以天津轨道交通网络中心时间同步系统的时钟信号为基准, 同步本系统的主时钟, 实现全线 ISCS 的时钟同步。

(22) ISCS 应由集中 UPS 供电, ISCS 设置终端配电箱。各车站、控制中心、备用控制中心集中 UPS 由通信专业提供, 海河教育园车辆段、区间风井内 ISCS 配置的 UPS 由投标人提供。

(23) ISCS 及其设备应满足 24 小时不间断连续运行。

## 1.5 设备工作环境

(1) 环境温度:  $-25^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ ;

(2) 户内温度: 周围空气温度范围为  $-5^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ ;

(3) 相对湿度:  $\leq 95\%$ , 无凝露;

(3) 大气压力:  $66 \sim 108\text{KPa}$ ;

(4) 振动:  $f \leq 10\text{Hz}$  时, 振幅为  $0.3\text{mm}$ ;  $10\text{Hz} < f < 150\text{Hz}$  时, 加速度为  $0.1\text{m/s}^2$ ;

(5) 地震烈度: 8 度, 水平加速度  $0.2g$ ;

(6) 风速: 车站内  $\leq 25\text{m/s}$ , 区间内  $\leq 35\text{m/s}$ ;

(7) 雷暴日:  $< 90$  日/年;

(8) 环境污染等级: 户内 3 级, 隧道内 4 级。

本条环境条件要求适用于系统主要设备及材料技术要求中所有设备系统。投标人所供货的设备、元器件、材料必须满足以上的环境条件要求, 具有高可靠的防潮、防腐、防锈、防尘等的性能, 并在设备带电运行前, 要有相应防护措施。

## 2、系统构成

## 2.1 系统构成概述

ISCS 应采用主备、冗余、分层、分布式 C/S 结构，采用 TCP/IP 协议。系统应满足信息安全等保二级的要求，按照边界设防，区域隔离的原则，采用行之有效的故障隔离和抗干扰措施。

ISCS 系统由位于控制中心的中心级 ISCS 系统（CISCS）；位于各车站的车站级 ISCS 系统（SISCS）；位于车辆基地的车站级 ISCS 系统、中心级 ISCS 系统（备用）；以及培训管理系统（TMS）、维修管理系统（MSS）、网络管理系统（NMS）等组成。

### 2.1.1 硬件构成

ISCS 的硬件分为两层：

- （1）中心级 ISCS 系统（含主、备控制中心）；
- （2）车站级 ISCS 系统（含车站、车辆基地）。

### 2.1.2 软件构成

ISCS 系统软件分为三层：

- （1）数据接口层

专门用于数据采集和协议转换，主要由交换机和 FEP 完成。

- （2）数据处理层

用于实时、历史数据管理，主要由中央、车站级服务器构成，通过实时数据库和关系数据库提供 ISCS 的应用功能。

- （3）人机接口层

用于处理人机接口，主要由操作员操作站构成，通过从中央、车站级服务器获取数据，在操作站上显示人机界面，完成各种监控操作。

### 2.1.3 网络系统构成

ISCS 网络由三层组成，即主干层、局域层和现场层。

- （1）主干层

主干层网络用于控制中心（含备用控制中心）与各车站、车辆基地局域网的互联，该主干层负责承载 ISCS 系统中心级系统与车站级系统之间的信息互传。

主干网由招标人为投标人提供本工程全线不低于冗余 1000Mbps 工业级以太网（环网）标准的通信通道，接口位置位于各车站、车辆基地、控制中心、备用

控制中心的通信专业配线架上。

系统主干网应为冗余 1000Mbps 网络，采用通信专业提供的增强型 MSTP 综合业务网络，该网络为 ISCS 提供两路 1000Mbps 网络接口及数据链路，ISCS 负责与通信系统的接入等工作。

本工程 ISCS 主干网采用通信系统提供冗余以太网数据专用传输通道，数据传输速率不小于 1000Mbps，且已考虑为天津地铁 6 号线工程（绿水道站~咸水沽西站）、天津地铁 8 号线一期、8 号线延伸线工程预留带宽。

投标人应根据业务需求核算其所提供的主干网的容量，其所提供的系统带宽应保证在业务峰值带宽需求的情况下网络不出现阻塞，延时加大等性能劣化。

投标人承诺，在设计联络阶段应提供主干网冗余切换及系统数据传输可靠性的评估及测试报告，供招标人确认。

## （2）局域层

局域层网络即控制中心、车辆基地（含备用中心）、各车站（含复示工作站）、培训管理系统（含测试系统）、设备维修管理系统、网络管理系统的局域网。

中央级（含备用中心、培训管理系统、维修管理系统、网络管理系统）、车站级（含车站、车辆基地）局域网均采用冗余的交换式 100/1000M 以太网。

### 1）中央级局域网

中心局域网为冗余的 100/1000Mbps 交换式工业以太网，符合 IEEE802.3 标准，采用 TCP/IP 协议；

中心骨干网采用千兆工业以太网交换机，分别配置千兆以太网接口和百兆以太网接口。千兆口分别连接中央级实时服务器、历史服务器及主干网络，百兆以太网口连接前端处理器、操作工作站等。

中心互联的系统通过 10/100M 自适应以太网口或 422/485/232 串口接入前端处理器。

中心局域网分为控制中心机房交换机组建的局域网和控制中心调度大厅交换机组建的局域网。

### 2）车站级局域网

车站级局域网为冗余的 100/1000Mbps 交换式工业以太网，符合 IEEE802.3 标准，采用 TCP/IP 协议。



车站级采用千兆工业以太网交换机，通过千兆光口连接主干网络，通过百兆口连接车站级 ISCS 服务器和其他设备。

各集成子系统（包括 PSCADA、BAS、FAS、PSD）通过 10/100M 自适应以太网口接入车站级交换机。

各互联子系统通过 10/100M 自适应以太网口或 422/485/232 串口接入车站级前端处理器。

### 3) 现场层

即各子系统执行层面上的网络，包括 BAS、FAS、PSCADA 等分系统，一般采用工业控制以太网或现场总线，由子系统投标人建设。

## 2.2 中心 ISCS 系统构成

### 2.2.1 系统结构

系统应采用 C/S 结构、TCP/IP 协议。

中央级 ISCS 应是热备、冗余、开放、可靠、易扩展的计算机系统，热备冗余方式的主机故障时，主备切换应确保连续的显示及控制功能。

中央级 ISCS 通过全线主干网将各车站级的 ISCS 信息汇集到控制中心，设置与 ATS 的专用接口，从而实现列车全自动运行的自动控制。同时，中央级提供与 AFC、ACS、UPS、PIS、CLK、PA、CCTV 等系统的接口，并预留与 OA 等其它系统的接口。

### 2.2.2 系统网络

中央级 ISCS 应配置数据传输速率为 100M/1000Mbps 的冗余、相互独立的三层工业级以太网交换机。以太网应符合 IEEE 802.3 及 IEEE 802.3 u 的规定。

中央级 ISCS 与主干网之间通过冗余 1000Mbps 光口相连。

### 2.2.3 系统设备

#### 1) 以太网交换机

控制中心机房设置两台互为热冗余交换机，主要连接通信主干网、服务器、前端处理器、调度大厅工作站、网络打印机等。

#### 2) 服务器

中央级 ISCS 应配置冗余的实时服务器，完成中央实时数据采集和处理工作。冗余实时服务器应能自动进行切换。每个实时服务器应通过冗余的 1000Mbps 以

以太网接口与控制中心机房以太网交换机连接。

中央级 ISCS 应配置冗余的历史服务器，完成历史数据的存储、记录和管理等工作。冗余历史服务器应能自动进行切换，并配置外部磁盘阵列，磁盘阵列的容量应足够大，并可扩展。历史服务器应配置关系型数据库管理系统，用来管理历史数据。

每个历史服务器应通过独立冗余的 1000Mbps 以太网接口分别与磁盘阵列、控制中心机房以太网交换机连接。

中央级 ISCS 应配置能耗监测服务器，完成能耗监测数据的存储、记录和管理等工作。能耗监测服务器配置外部磁盘阵列，磁盘阵列的容量应足够大，并可扩展。能耗监测服务器应配置关系型数据库管理系统，用来管理全线能耗数据。

能耗监测服务器应通过独立冗余的 1000Mbps 以太网接口分别与磁盘阵列、控制中心机房以太网交换机连接。

### 3) 前端处理器 (FEP)

中央级 ISCS 通过冗余配置的 FEP，接收和发送控制中心各互联子系统的信息。其中信号 ATS 子系统独立配置冗余的 FEP，其他互联子系统使用另一套冗余的 FEP。

每台 FEP 均需配置互为备份且独立的 100M/1000Mbps 以太网接口或串口(包括但不限于 RS485\RS422\RS232)，分别与其他接口设备（含中心以太网交换机）互联或接入。

### 4) 操作站

中央级 ISCS 应提供下列调度员操作工作站：

中央总调度员操作工作站（1 套）；

中央环境调度员操作工作站（2 套）；

中央供电调度员操作工作站（2 套）；

中央维修调度员操作工作站（1 套）；

中央能耗计量操作工作站（1 套）；

上述中心操作工作站的设置位置及数量、各工作站配置显示屏的数量需根据最终用户需求进行确定，上述任何一台操作站均应能实现中央的全部功能，并可根据不同的用户权限激活相应的人机界面（HMI）。操作站的 HMI 应是友好的、

易于操作的。

#### 5) 打印机

中央级 ISCS 应配置下列打印机：

A3 彩色激光网络打印机两台；

A4 黑白激光网络打印机一台。

中心 ISCS 系统打印机应能满足控制中心 ISCS、FAS 等相关专业共享打印机要求，并做好网络隔离，杜绝共享网络间逻辑上的互连互通，满足信息安全要求，不接受无线打印方案。

#### 6) 监测审计平台、防火墙、工控主机加固软件

ISCS 系统在中心 ISCS 系统设置相应的信息安全设备，负责 ISCS 系统的信息防护。

#### 7) 电源设备

配电柜一套。

## 2.3 备用中心 ISCS 系统构成

为满足本工程全自动运行的需求，在海河教育园车辆基地设置了备用控制中心，ISCS 相应设置备用中心级系统。备用中心 ISCS 处于对主中心热备用状态时，备用中心设备应处于实时在线状态。

### 2.3.1 系统结构

系统应采用 C/S 结构、TCP/IP 协议。

备用中心 ISCS 应是热备、冗余、开放、可靠、易扩展的计算机系统。

备用中心 ISCS 通过全线主干网将各车站级的 ISCS 信息汇集到备用控制中心，从而实现多系统的全自动运行自动控制。

### 2.3.2 系统网络

备用中心 ISCS 应配置数据传输速率为 100M/1000Mbps 的冗余、相互独立的三层工业级以太网交换机。以太网应符合 IEEE 802.3 及 IEEE 802.3 u 的规定。

备用中心 ISCS 与主干网之间通过冗余 1000Mbps 光口相连。

### 2.3.3 系统设备

#### 1) 以太网交换机

备用中心机房设置两台互为热冗余交换机，主要连接通信主干网、服务器、

前端处理器、调度大厅工作站、网络打印机等。

## 2) 服务器

备用中心 ISCS 应配置冗余的实时服务器，完成备用中心实时数据采集和处理工作。每个实时服务器应通过冗余的 1000Mbps 以太网接口与备用中心机房以太网交换机连接。

备用中心 ISCS 应配置冗余的历史服务器，完成历史数据的存储、记录和管理等工作。历史服务器配置外部磁盘阵列，磁盘阵列的容量应足够大，并可扩展。历史服务器应配置关系型数据库管理系统，用来管理历史数据。

每个历史服务器应通过独立冗余的 1000Mbps 以太网接口分别与磁盘阵列、备用中心机房以太网交换机连接。

## 3) 前端处理器 (FEP)

备用中心 ISCS 通过冗余配置的 FEP，接收和发送控制中心各互联子系统的信息。

每台 FEP 均需配置互为备份且独立的 100M/1000Mbps 以太网接口或串口(包括但不限于 RS485\RS422\RS232)，分别与其他接口设备(含中心以太网交换机)互联或接入。

## 4) 操作站

备用中心 ISCS 应提供下列调度员操作工作站：

备用中心总调度员操作工作站（1 套）；

备用中心环境调度员操作工作站（1 套）；

备用中心供电调度员操作工作站（1 套）；

备用中心维修调度员操作工作站（1 套）；

上述备用中心操作工作站的设置位置及数量、各工作站配置显示屏的数量需根据最终用户需求进行确定，上述任何一台操作站均应能实现中心的全部功能，并可根据不同的用户权限激活相应的人机界面（HMI）。操作站的 HMI 应是友好的、易于操作的。

## 5) 打印机

备用中心 ISCS 应配置下列打印机：

A3 彩色激光网络打印机一台；

A3 黑白激光网络打印机一台；

6) 监测审计平台、防火墙、工控主机加固软件

ISCS 系统在中心 ISCS 系统设置相应的信息安全设备，负责 ISCS 系统的信息防护。

7) 电源设备

配电柜一套。

**专题三：综合监控系统实时/历史数据库部署方案、数据流及数据同步方案。**

投标人应结合本工程运营的功能需求，针对本工程系统方案，给出综合监控系统的详细实时、历史数据库部署方案，数据流及数据同步方案，并需针对以下问题进行详细的说明。

本工程控制中心综合监控系统、车站级综合监控系统、变电所自动化系统实时、历史数据库部署方案；

本工程控制中心综合监控系统、车站级综合监控系统、变电所自动化系统、环境与设备监控系统的数据流向（包含控制命令下发和状态信息上传）以及实时、历史数据同步方案；

中央级与车站级网络故障时，保障车站级系统独立运行建议方案；网络故障恢复后，车站级综合监控系统与中央级综合监控系统的数据同步方案（要求对在网络故障期间车站级综合监控系统产生的报警，在网络故障恢复后，综合监控系统中央级与车站级数据同步时在中央级综合监控系统不应触发报警）。

车站级综合监控系统与变电所自动化系统网络故障恢复后，控制中心（车站级）综合监控系统与变电所自动化系统的数据同步方案（要求对在网络故障期间变电所自动化系统产生的报警，在网络故障恢复后，综合监控系统中央级（车站级）变电所自动化系统数据同步时在中央级（车站级）综合监控系统不应触发报警）。

投标人应给出综合监控系统主备控制中心级切换方案的详细描述，包括系统切换的优先级及切换流程。

## **2.4 车站 ISCS 系统构成**

### **2.4.1 系统结构**

系统应采用 C/S 结构、TCP/IP 协议。

当中央级 ISCS 或主干网发生故障时，车站 ISCS 仍应继续工作。

车站 ISCS 应是热备、冗余、开放、可靠、易扩展的计算机系统。

车站 ISCS 通过车站局域网络将现场级的信息汇集到车站级 ISCS，从而实现车站级的综合自动控制。

#### **2.4.2 系统网络**

车站 ISCS 应配置数据传输速率在 100Mbps/1000Mbps 的冗余、三层工业级的以太网交换机。

以太网应符合 IEEE 802.3 及 IEEE 802.3 u 的规定。

车站 ISCS 与主干网之间通过冗余 1000Mbps 光口进行连接。

#### **2.4.3 系统设备**

##### **1) 以太网交换机**

车站综合弱电机房设置两台互为冗余的交换机，主要连接通信主干网、服务器、前端处理器、操作工作站等。

该交换机与主干网通过 1000M 光口相连。

##### **2) 服务器**

每个车站 ISCS 应配置两套互为冗余的实时服务器，完成车站实时数据采集和处理工作。冗余实时服务器应能自动进行切换。冗余实时服务器应通过冗余的 1000Mbps 以太网接口与车站以太网交换机连接。

##### **3) 前端处理器**

每个车站配置两套互为冗余的 FEP 设备，车站 ISCS 通过 FEP 接收和发送车站互联系统的信息。

每台 FEP 均需配置互为备份且独立的 100M/1000Mbps 以太网接口或串口(包括但不限于 RS485\RS422\RS232)分别与其他接口设备(含车站交换机)互联或接入。

##### **4) 操作站**

车站 ISCS 应提供下列操作工作站：

车站值班站长操作工作站（1 套）；

车站值班员操作工作站（1 套）。

每个操作站均应实现车站的全部功能，并可根据不同用户权限激活相应的

HMI。操作站的 HMI 应是友好的、易于操作的。

操作工作站配置 2 块高分辨率 21.5" 液晶显示屏。所有操作工作站的显示器输出控制相对独立，一个显示器故障，可由另一台显示器完成全部的显示及控制功能，具体方案在设计联络阶段确定。

#### 5) 显示器

为满足车控室一体化装修设计的要求，车控室内显示器设备规格性能应保持一致，均由综合监控专业提供。

车站 ISCS 应提供除 ISCS 以外的下列专业的显示器设备：

AFC 显示器设备（单屏幕）；

ATS 显示器设备 – 非信号集中站（单屏幕）；

ATS 显示器设备—信号集中站（四屏幕）；

CCTV 显示器设备（三屏幕）；

安防集成平台显示器设备（单屏幕）；

OA 办公显示器设备（单屏幕）；

PIS 显示器设备（单屏幕）；

ACS 显示器设备（单屏幕）；

FAS 显示器设备（单屏幕）。

由综合监控系统统一提供显示器配套安装支架，安装方式应服从一体化装修设计整体要求，配套支架包含还在投标报价中。具体要求设计联络室确定。

#### 6) 打印机

彩色激光网络打印机一台。

#### 7) 电源设备

配电柜一套。

#### 8) IBP 盘

在车站控制室设置 IBP 盘，在紧急情况时，可通过 IBP 盘实现车站的关键控制功能，应至少（但不限于）配置下列控制按钮和相关的指示灯：

- ATS 系统的紧急停车、扣车和放行控制；
- 信号系统计轴复位按钮和复位显示；
- 道岔转辙机电流监测显示；

- 区间人员防护开关 - SPKS（含旁路开关）；
- 环控通风排烟系统的紧急控制（模式控制）和消防联动控制；
- 消防泵、喷淋泵运行控制；
- 专用防、排烟风机运行控制；
- 紧急停止相邻供电臂区间的供电；
- 电扶梯运行状态显示；
- AFC 的闸机释放控制；
- 站台门开门控制；
- ACS 的释放；
- 垂直电梯的呼叫报警功能。

IBP 盘功能及按钮、显示灯等装置的数量、形式，将根据实际车站工艺需要在设计联络会上确定，由本工程投标人提供。投标人应根据人机工程学原理按照一体化车控室给出具体布置。

投标人应结合天津地铁 6 号线工程全自动运营的功能需求，给出综合监控系统控制中心、车站切换方案。应对切换方案进行详细描述，包括系统切换的优先级及切换流程。系统应采用端口冗余的方式，不应因某一端口设备的退出而导致整机切换或退出。

## 2.5 车辆基地 ISCS 系统构成

### 2.5.1 系统结构

车辆基地 ISCS 应采用 C/S 结构、TCP/IP 协议。

当中心 ISCS 或主干网发生故障时，车辆基地 ISCS 仍应继续工作。

车辆基地 ISCS 应是热备、冗余、开放、可靠、易扩展的计算机系统。

车辆基地 ISCS 通过局域网络将就地级的信息汇集到车辆基地 ISCS，从而实现车辆基地的综合监控。

### 2.5.2 系统网络

车辆基地 ISCS 应配置数据传输速率为 100M/1000Mbps 的冗余、相互独立的三层工业级以太网交换机。以太网应符合 IEEE 802.3 及 IEEE 802.3 u 的规定。

车辆基地 ISCS 与主干网之间通过冗余 1000Mbps 以太网接口进行连接。

### 2.5.3 系统设备



### 1) 以太网交换机

在车辆基地设备机房设置两台互为冗余三层工业以太网交换机，主要连接通信主干网、实时服务器、前端处理器、操作工作站、网络打印机等设备。

### 2) 服务器

车辆基地 ISCS 应配置两套互为冗余的实时服务器，完成车辆基地实时数据采集和处理工作。冗余实时服务器应能自动进行切换。冗余实时服务器应通过冗余的 1000Mbps 以太网接口与车辆基地以太网交换机连接。

### 3) 前端处理器

车辆基地 ISCS 配置两套互为冗余的 FEP 设备，车辆基地 ISCS 通过 FEP 接收和发送车辆基地互联系统的信息。

每台 FEP 均需配置互为备份且独立的 1000Mbps 以太网接口或串口（包括但不限于 RS485\RS422\RS232）分别与其他接口设备（含车辆基地交换机）互联或接入。

### 4) 操作站

车辆基地 ISCS 应提供值班员操作工作站两套。

两套值班员操作工作站均应实现系统车辆基地的全部功能，并可根据不同用户权限激活相应的 HMI。值班员操作工作站的 HMI 应是友好的、易于操作的。

值班员操作工作站设 2 台高分辨率 21.5" 液晶显示屏。所有操作工作站的显示器输出控制相对独立，一个显示器故障，可由另一台显示器完成全部的显示及控制功能，具体方案在设计联络阶段确定。

### 5) 打印机

彩色激光网络打印机一台。

### 6) 电源设备

配电柜一套。

## 2.6 网络管理系统（以下简称 NMS）构成

### 2.6.1 系统结构

ISCS 的网络管理功能由网络管理系统（NMS）实现，NMS 设置在控制中心。NMS 应包括但不限于以下功能：

可监视全线各站点（控制中心、车辆基地、车站、主变电站、停车场）ISCS、

各集成子系统设备及其监控设备的运行情况，对全线集成系统设备及其监控设备进行集中管理，能设置和显示性能监控权限，能存储和显示各项性能数据。

在 HMI 应绘制包括全线各站点 ISCS 及其集成子系统的网络状态图，通过点击画面的对象，可以进一步显示该设备状态。如：ISCS 系统网络设备的网络连接状态、应用软件运行状态、FEP 的通信状态、各个系统连接通道的工作状态等，自动记录网络节点的在线/离线状态。

NMS 系统应采用 C/S 结构。

系统应是开放、可靠、易扩展的计算机系统。

系统应配置相应的网络安全设备和软件（硬件防火墙、防病毒软件等）。

系统应配置相应的测试软件。

### 2.6.2 系统网络

系统应配置数据传输速率在 100Mbps/1000Mbps 的冗余、三层工业级的以太网交换机。

以太网应符合 IEEE 802.3 及 IEEE 802.3u 的规定。

### 2.6.3 系统设备

NMS 位于控制中心网管室，通过中心设备机房的网络交换机，从中心 ISCS 系统获取网络设备监测信息。

NMS 系统完成 ISCS 的网络管理功能，包含系统管理工作、系统数据库维护、系统组态维护工作，并完成 ISCS 的定期数据备份、测试等工作。

#### 1) NMS 网管工作站（兼服务器）

NMS 应提供下列操作站（兼服务器）：

操作工作站 1 套，用于通信管理、网络管理、系统软件测试、数据库维护等。

操作工作站应实现 NMS 的全部功能，并可根据不同的用户权限激活相应的人机界面（HMI）。操作工作站的 HMI 应是友好的、易于操作的。

#### 2) 软件

应配置相应的数据管理备份、系统组态、系统测试软件、网管软件、网络安全监控软件（硬件防火墙、防病毒软件等）。

#### 3) 打印机

系统配置一台黑白激光网络打印机。

投标人应承诺其所提供的网络管理系统能够满足 ISCS 系统（中央级、车站级系统；BAS 系统等）各层网络的管理工作，其报价已包含在总价中。

## **2.7 培训管理系统（以下简称 TMS）构成**

### **2.7.1 TMS 构成**

TMS 应是开放、可靠、易扩展的计算机系统，系统应采用 C/S 结构、TCP/IP 协议。

TMS 在培训设备机房及培训教室内设置仿真培训服务器、培训交换机、培训工作站、仿真模拟器、打印机以及现场培训设备，系统配置相应的测试软件。其中，培训服务器是培训管理系统的核心，培训工作站为学员提供培训的人机界面，培训模拟器模拟 ISCS 系统集成、互联系统的工作，响应调度控制指令，实现调度人员通过 ISCS 系统下发指令后真实场景的反馈，包括但不限于各种数据控制命令的反馈、CCTV 画面控制反馈、PIS 紧急指令下发反馈；为培训教师提供人机界面，培训管理系统的事件、报警、报表和运行图可通过培训打印机输出。

投标人应承诺培训管理系统运行时，ISCS 系统、FAS 系统、BAS 系统、PSCADA 系统正常运转不应受到任何影响。

#### **专题四：培训管理系统实施方案。**

投标人根据本章节提出的培训功能需求，考虑采用物理模拟、数字仿真模拟或物理数字仿真相结合的方式实现，请投标人以专题的形式提供详细的适应全自动运行的实施方案，并提供相关报价。同时，投标人应根据招标方案提出备用中心处于监控状态（在线）时与培训状态（离线）时的切换技术实现方案。

### **2.7.2 TMS 网络**

TMS 位于车辆基地，系统配置一套专用交换机，通过光纤与控制中心核心交换机联网，构成星型以太网，单向获取 ISCS 的数据。TMS 通过以太网接口培训服务器、工作站等设备，形成具备一定现实场景的中央级培训网络。

TMS 应配置 100Mbps 三层工业级以太网交换机。

以太网应符合 IEEE802.3 及 IEEE802.3u 的规定。

### **2.7.3 TMS 设备**

#### **1) 以太网交换机**

车辆基地培训室设置一台工业级以太网交换机，通过 100Mbps 以太网接口与

仿真培训服务器、培训管理工作站等相连。

## 2) 服务器

TMS 配置一台服务器，完成数据处理工作。服务器中应安装 ISCS 模拟软件，包括中央级 ISCS 模拟软件和车站级 ISCS 模拟软件。该模拟软件应具备与正线 ISCS 相同的功能（控制功能通过模拟方式实现），能够对供电设备、车站机电设备、火灾报警设备等设备的运行状态进行监视和模拟操作控制，模拟演示正常模式、阻塞模式、火灾模式和故障模式下的联动控制功能，用于培训在日常和紧急情况下进行系统操作。

服务器通过 100Mbps 以太网接口与培训以太网交换机连接。

TMS 服务器接收模拟仿真器数据。

## 3) 操作站

TMS 应提供下列培训管理操作站：

教师操作工作站（1 台）；

学员操作工作站（4 台）。

上述任何一部操作站均可实现系统测试及培训管理的全部功能，任何一台操作站应能模拟所有操作站功能及软件测试功能并可根据不同的用户权限激活相应的人机界面（HMI）。操作站的 HMI 应是友好的、易于操作的。

## 4) 打印机

TMS 应配置 A3 彩色激光网络打印机 1 台。

## 5) 投影仪

TMS 应配置投影仪设备 1 套。

## 6) 其它

模拟仿真器由本投标人提供。

# 2.8 设备维修管理系统（以下简称 DMS）构成

## 2.8.1 DMS 构成

DMS 应是开放、可靠、易扩展的计算机系统。

系统应采用 C/S 结构、TCP/IP 协议。

系统具有对 ISCS 所管辖的相关系统设备（含现场基础设备等）进行维修调度管理功能，使运营管理实现全面自动化，节省运营成本投资。

系统具有对 ISCS 系统所管辖的相关系统设备（含现场基础设施）进行维修调度、管理，使运营管理实现全面自动化，节省运营成本投资,所监控的数据主要包括（但不限于）PSCADA、BAS、FAS、PSD、车辆 TCMS、ISCS 中心级、ISCS 车站级的数据。

系统由数据服务器、交换机、防火墙等设备组成，通过 DMS 服务器接收 ISCS 主体系统、车辆、信号数据，同时与外部的相关平台对接，同时配置 DMS 管理工作站和打印机。投标人对 DMS 与外部接口方案，应根据需求进行细化，并体现于投标文件中。投标人需结合功能需求，在投标方案中对 DMS 的系统构成（需配图）进行深化设计，并体现于主要设备材料表和投标总价中。

DMS 是通过网络配置、监视和控制计算机网络来保证网络服务有效实现的一套综合体系。DMS 为网络系统与设备提供一系列的维护、监测与快速故障处理手段，允许网络管理员通过一个简单界面高效管理网络，完成 ISCS 系统的网络管理功能，系统管理工作、系统数据库维护、系统组态维护工作，并完成 ISCS 系统的定期数据备份及恢复（即数据导入、导出）工作。

DMS 应配置相应的网络安全设备和软件（杀毒软件等）。

招标文件中提出的 DMS 系统构成仅为示意，投标人须结合招标文件中提出的功能需求及要求，优化系统架构并细化主要设备材料表开项，将费用包含于投标总价。

DMS 应实现与 ISCS、信号系统的安全、实时、可靠、定时、定向的数据信息交互。接口应冗余配置、满足系统的 RAMS 和信息安全要求。

#### **专题五：维修管理系统实施方案。**

投标人应以专题形式提供详细的 DMS 整体技术方案，包括方案设计、网络隔离方案、实施方案、软硬件费用、实施配合费用等，具体的网络安全隔离方案（尤其是在生产网管理网之间、有线和无线之间）应满足本工程运营的信息安全等级保护要求。

同时，投标人应以专题形式论述 DMS 与 NMS 合并设置的技术方案，整合后的系统可通过 DMS 查看到 ISCS 所有系统的运维包含信息和安全产品数据，最终实施方案须结合运营架构，在设计联络阶段确定。

### **2.8.2 DMS 网络**

DMS 位于车辆基地、正线车站及控制中心，DMS 服务器通过 DMS 的网络交换机，获取 ISCS 集成的供电、机电设备的数据，通过 DMS 与信号 ATS 的接口获取信号系统维护监测系统的数据。

DMS 应配置冗余数据传输速率在 1000Mbps 的三层以太网交换机。

以太网应符合 IEEE 802.3 及 IEEE 802.3u 的规定。

### **2.8.3 DMS 设备**

#### **1) 以太网交换机**

车辆基地综合监控设备维修中心设置两台互为冗余交换机，交换机通过冗余的 1000M 光纤以太网接口与车辆基地 ISCS 的两台交换机分别相连、并与维护服务器、维护工作站等相连。

#### **2) 服务器**

DMS 应配置一套冗余数据服务器，完成数据处理及存储工作，容量应满足本工程全线的容量要求。

#### **3) 操作站**

DMS 应提供下列维护管理操作站：

设备维护主任操作工作站（1 台）；

设备维护调度操作工作站（4 套），用于综合维修管理。

任何一部综合维修操作工作站均应实现设备状态监测和维护管理全部功能，并可根据不同的用户权限激活相应的人机界面（HMI）。操作工作站的 HMI 应是友好的、易于操作的。

#### **4) 打印机**

A3 黑白激光网络打印机一台。

上述任何一部操作站均可实现操作终端的全部功能，并可根据不同的用户权限激活相应的人机界面（HMI）。操作站的 HMI 应是友好的、易于操作的。

## **2.9 复示操作站构成**

### **2.9.1 复示操作站构成**

复示操作站位于正线及车辆基地内机电、供电以及消防维修工区，具体数量设计联络时确定。位于正线机电、供电和消防维修工区内的复示操作站应能同时显示 ISCS 中心调度员的操作界面和 DMS 的操作界面。每套复示操作站包括 1 台

操作站、配套操作台座椅和打印机设备。

海河教育园车辆基地内单独设置电梯、扶梯复示操作站，应能显示全线各站的电梯、扶梯的运行状态、综合故障等信息。

复示操作站通过通讯光/电缆接入车站级/车辆基地的 ISCS 交换机，获取 ISCS 的数据。

复示操作站应配置光/电转换装置，且复示操作站的设置位置可根据运营需求调整。

投标人应在投标总价中应包含上述工作站及附属设备，同时投标人应列出工作站相应单价（包含全部相关软价与硬件）。

### **2.9.2 复示操作站网络**

复示操作站位于正线车站及车辆基地，复示操作站通过 ISCS 系统的网络，获取相关系统的数据。

### **2.9.3 复示操作站设备**

#### **1) 光/电转换装置**

光电转换器有直观的光纤信号强弱的 LED 指示功能、光纤信号故障预报警功能，当光纤信号容量降低到达到临界值时，发出报警；

光电转换器有底部桥接功能，在产品间连接时节省时间；有智能化的功能，网络一旦出现故障，可以自动实现切换，保证数据传输的准确可靠；

光电转换器通讯速率可自适应或通过 DIP 开关设为固定速率；

10/100BaseT(X) 自适应，支持 MDI/MDI-X 自动侦测。单模光纤，可选配 SC 和 ST 接口。

#### **2) 操作站**

操作站的 HMI 应是友好的、易于操作的。

#### **3) 打印机**

每台位于机电、供电、消防、站台门、电扶梯工区的复示工作站应配置 A3 黑白激光打印机 1 套。

## **2.10 系统电源方案**

ISCS 设备采用不间断电源供电，后备时间为满足最大负荷情况下不少于 1 小时。华苑主用控制中心、备用控制中心、车站内的 UPS 电源由电源整合专业（其

他投标人)统一提供;车辆基地内设备维修管理系统、仿真培训系统的 UPS 电源由 ISCS 负责,投标人负责提供电源相关设备。

## 2.11 换乘车站方案

### 2.11.1 换乘车站概述

序号	车站名称	站台形式	换乘关系	备注
1	涿水道站	岛式 地下二/三层	6 号线涿水道站~咸水沽西站区段与 梅林路站~涿水道站"T"型节点换乘	同期建设

### 2.11.2 系统配置方案

换乘站的车站控制室按照独立设置进行设计。综合监控车站级系统设备分别独立设置,由先实施的线路预留软件修改和增加模式的条件。

## 3 系统功能要求

投标人对系统实现的功能负责,系统功能会在设计联络阶段根据需求进行修改和完善,任何功能的改动或增加,投标人应无条件接受并实施。

### 3.1 通用功能

ISCS 是一个功能强大的、开放的、模块化的、可扩展的分布式控制系统。ISCS 软件功能的通用要求应包含但不限于下列所描述内容。更详细要求应在设计联络时通过 ISCS 功能规格书确定。同时投标人可建议其它合理的、实用的功能。

#### 3.1.1 数据库管理功能

系统应设置实时数据库及历史数据库管理系统,用于对在线运行数据及历史数据的管理。实时数据库应具有以下特点:

- 面向对象,具有设备的概念,支持图模一体化;
- 程序和数据严格分段;
- 可在线修改,在线数据库再重构时不会丢失现存数据;
- 应具有保证数据库一致性的措施,保证系统的安全性;
- 允许不同程序对数据库内的同一数据集进行并发访问,保证在并发方式下数据库的完整性和一致性。

系统应提供大量的数据库在线监视、管理、统计、维护等工具。具有如下特点:

- 数据输入和修改应能在线方式进行。



- 数据库管理软件可以快速访问常驻内存数据和硬盘数据，在并发操作下能满足实时响应的要求。
- 历史数据库采用标准商用关系数据库。所选的商用数据库在数据库管理功能、数据完整性检查、数据库查询性能、数据安全性等方面应十分出色，并应具有良好的移植性。
- 具有良好的可扩展性和适应性，满足数据规模的扩充，及应用程序的修改。

#### **专题六：数据库在线修改及数据同步方案。**

在线生成、修改数据库，对任一数据库中的数据进行修改后，数据库管理系统对所有操作站（含变电所）上的相应数据都同时进行自动更新，保证数据的一致性。可以用同一数据库定义，生成多种数据集，请投标人详细描述解决方案。

系统数据库管理应能保证对数据库访问的实时性、灵活性和数据的一致性，以及数据库的可维护性和可恢复性。

数据库的生成采用人机交互方式，允许在增加删除综合监控系统的数据点时无需修改现存软件。

历史数据能定期写入磁带库或其他网络化存储设备中。

### **3.1.2 输入数据处理功能**

#### **（1）开关量输入**

1) 开关量类别：单位开关和双位开关。每个单位开关点具有 0 和 1 两种输入状态；每个双位开关点具有 00、01、10 和 11 四种输入状态。

2) 操作员强制和禁止处理：操作员可以通过操作命令人工设置开关量输入点（遥信点）的状态，或禁止对开关量输入点（遥信点）的采集。对于禁止操作，数据库中保留禁止前的状态。

3) SOE 点作为一种特殊的开关量点，与一般开关量点的区别在于其变化时标取自现场装置。综合监控系统 SOE 列表按时间前后顺序显示 SOE 信息。

4) 开关量记录：对任何开关量，其带有时标的状态变化信息都被存储在事件日志中，需要时可以在事件打印机上打印。

5) 状态变化报警：开关量的某个状态可以预定为报警状态，当这种状态出现时，将产生相关报警或事件。

## （2）模拟量输入

1）采集和检测处理：可能的采集处理包括：有效性检查、工程量转换、量程检查等。

2）越限报警：当模拟量的值超过预定范围后产生报警。

3）零点嵌位：为了避免悬空的输入信号在其零点附近摆动，此时可在数据库中设置一近零死区，如果在近零死区范围内时可嵌位成零（下限值）。

4）传输死区：按周期采集的遥测信号，可以定义变化传送死区，每个周期采集时，如果定义了变化死区传送，则只有当本次数据与上次传送的数据之差超过了遥测量变化死区（额定值的 0.5-1%，在数据库中定义）时，数据才传送到服务器。

## （3）内部量

1）内部点同样包括模拟量点和开关量点。与输入点不同的是，其值或状态不是由现场采集的，而是由操作员手工设置或监控系统内部计算后产生的。

2）可以与输入点一样配置报警条件。

3）作为常量参数参与系统计算，比如非测量模拟量点可以用作目标值、设定值等。

### 3.1.3 通用的 HMI

**专题七：全自动运行对于人机界面设计方案的建议。**

投标人应负责给本工程全线控制中央级、车站级综合监控系统设计一个友好的、简洁的、有效的、通用的 HMI，HMI 应符合《天津市轨道交通综合监控系统人机界面技术标准》（QTRT-BZ-008-2016），并应在投标文件中，通过专题形式列出 HMI 的设计要点、组成体系、具有工程实例的各相关系统的全面汉化的图形画面。在中标后的不同设计阶段，投标人应承诺向招标人提交操作站 HMI 的设计评估、演示画面，每次提交的 HMI 设计文件，应包括设计说明书、HMI 设计的基本原理的电子文件和硬拷贝文件以及 HMI 的电子演示文件。应采用统一的图形用户接口，方便操作员的换岗。应根据人机工程学原理，采用字母、数字、字符、彩色图表进行静态及动态显示，且显示应是连贯、一致和清晰的。系统应具有在线生成、修改人机界面的功能，对人机界面修改后系统应对所有操作站（包含变电所）上的相应界面同时进行修改，保证操作界面的一致性。

人机界面采用统一的图形用户界面，用层次化、生动丰富的画面，诸如：动态画面、多层次画面、视屏画面插入、渐进画面体系等，将系统和各子系统接线图、总貌图、流程图、趋势图等显示出来。操作站采用通用的人机界面，人机界面支持综合监控系统的所有应用软件功能。人机界面的启动包含以下内容：启动、注销、退出。

#### 1) 人机界面色彩显示原则

人机界面的显示颜色保持一致性，如红色代表报警、白色代表停止、绿色代表运行、背景则采用中亮度的暗灰色等等。

在事件发生时人机界面通过画面色彩的闪烁、声音报警等多种手段把发生的事情迅速通知操作员，并提出相应的可选择性的处理建议和提示。

#### 2) 人机界面菜单设置原则

根据 ISCS 层次结构、组织体系，系统的菜单结构保持逻辑性和简单性。

在紧急情况下必须使用的功能，其菜单项始终保持在屏幕固定区域，以便在任何时候都可以直接进入。

#### 3) 人机界面图形显示原则

所有 ISCS 的各个操作员操作站均采用统一、标准的图形用户界面，并具有一致的显示界面和操作风格。

图形画面支持信息的分层展现，通过图形的分层和动态缩放技术，将监视画面的总貌和细节设计为不同的图层。

人机界面提供基于窗口的，友好的图形编辑器，用于建立图形显示界面，可以在线修改系统规定的可自定义的图形或窗口。

#### 4) 人机界面文字显示原则

在操作员操作站上出现的任何文字包括信息、提示、帮助、对象标识等都采用汉字（简体中文）表示，采用统一的国标字体。

对多步操作的每一步，人机界面都将通过文字信息来提供操作结果的反馈，同时还通过文字提示下一步动作的建议。

#### 5) 报警的表示及处理

当报警出现时在报警栏显示报警内容，报警是可视和可听的。

人机界面提供不同级别的报警信号的报警模式。

人机界面支持报警、事件的分层展现，通过报警的过滤，在多级报警出现时，系统能优先、明确、有主次地处理关键的报警信息。

#### 6) 人机界面安全性设置

操作员操作站采用主备配置时主备操作站具有相同的功能，但同一时刻只能一台操作站发出指令。

HMI 界面打开后，不能从任务栏中点击右键属性菜单直接关闭，在 HMI 界面中设有关闭按钮。

在进入、退出系统以及关键的控制操作，人机界面均进行必要的权限检查和确认提示以确保操作的安全性。

根据操作人员不同的权限将对应不同的功能界面，无权访问或无必要访问的功能和数据通过预先定义予以过滤。

HMI 具有文件安装包，可点击安装，安装后启动文件具有可执行程序图标。

#### 7) 人机界面操作方式

操作员与系统的交互对话通过鼠标以及键盘来完成。

对于图形显示的任何对象，都可以通过点选设备调出相应的设备窗口，窗口中的内容应包括该设备相关的动态和静态信息，如描述、标识、状态、以及保存在数据库中的数据信息。

完成一个控制命令时，操作步骤不应超过 5 次点击。

在控制中心调度大厅、车站控制室、车辆基地控制室及变电所内，各操作员的操作站上采用统一的图形用户接口，让各操作员可借此更方便及有效地完成监控操作。

图形用户接口的所有文字显示，应采用简体中文，使操作员更易理解，减少错误。

各操作站上各机电系统的图形用户接口，均有一致的显示和操作风格，其显示布置、图形表示及颜色定义等，采用用户制定的标准。

通过登录操作，提供操作的权限控制及操作安全性。

整个图形用户接口是以分层显示的结构，操作员依据实际情况从最高的总画面开始选择，直至达到所需要的画面为止，总层数不超过三层。

控制命令的输入可以用鼠标或键盘单独完成。以鼠标操作为主，而常用命令

及关键操作，可设置等效快捷键来提供另一种快速选取途径。系统鼠标应可以在三屏（双屏）自由漫游。

ISCS 的人机界面应便于操作人员掌握全面信息，在任何一個在线监控界面上应至少划分具有如下信息内容的区域：

A.当前时间区：年月日时分秒。

B.登录人员信息区：登录名称、操作权限。

C.系统信息区：系统在线/离线、系统通告信息。

D.最新紧急报警信息区：至少三条最新最高级别的报警、总报警数量、未确认报警数量。

E.菜单条或按钮区：用于不同画面的切换或启动功能，至少包括车站选择、子系统选择、功能选择、工具选择等等，可以采用按钮或菜单的方式。中心操作站画面上应具有全线选站导航栏/菜单、子系统选择导航栏/菜单、常用工具和操作导航栏/菜单、帮助导航栏/菜单等等。车站操作站画面上应具有子系统选择导航栏/菜单、常用工具和操作导航栏/菜单、帮助导航栏/菜单等等。

F.主显示画面和操作区：位于屏幕中心，这个区域包括动态系统图、列表、趋势、图表、对话框等等。根据选择的系统和子系统，这个区域呈现不同的视图。

G.弹出窗口：临时弹出窗口，可关闭。包括操作窗口、信息编辑窗口、紧急报警窗口等等。

人机界面合理安排各种信息区域，按照人机工程学原理设计画面，画面色调应尽可能避免视觉疲劳，减少闪烁感，应采用明显区分的颜色表示报警设备。

设置为多屏的人机界面应采用独立的多套界面，可显示不同的内容，互不影响。每个屏幕都按照标准的界面设计，各自的操作在本屏幕完成，只涉及本屏幕的切换。

## 8) 人机界面要求

### A. 系统：

主画面（导航区、主画面区、报警区、菜单区、工具区、帮助区等）

控制画面（右键控制画面、联动画面、二级控制画面等）

查询画面（报警画面、事件画面）

显示画面（各系统主画面、设备维护画面、网络管理画面、培训管理画面、报表画面等）

网络拓扑画面（车站网络拓扑图）

#### **B. PSCADA:**

显示界面（一次系统图、变电所主接线图、1500V 系统图、400V 系统图等）

控制界面（停电画图、送电画图、倒接操作画图等）

监视界面（报警界面、事件界面等）

#### **C. BAS:**

显示界面（隧道通风系统图、通风大系统图、通风小系统图、风-水联动系统图、温湿度柱状图、给排水系统图、照明系统图等）

控制界面（时间表控制界面、模式控制界面、点动控制界面、区间阻塞联动画面等）

监视界面（报警界面、事件界面等）

#### **D. FAS:**

显示界面（防烟分区画图、平面布局图等）

控制界面（车站火灾联动画面、区间联动画面等）

监视界面（报警界面、事件界面等）

#### **E. PSD:**

显示界面（站台门平面布局图）

控制界面（控制界面）

监视界面（对位隔离状态监视界面等）

#### **F. ATS:**

显示界面（站场布置图、列车运行信息、信号设备状态信息、运行图、全线车站和其他区域的占用、出清及空闲的状态，显示列车所在的区段位置等）

监视界面（报警界面、事件界面等）

#### **G. CCTV:**

显示界面（闭路电视设备平面布局图）

控制界面（自定义序列控制、顺序控制画图）

#### **H. PA:**

显示界面（广播设备平面布局图）

控制界面（广播设备控制画面、序列控制画面、自定义控制画面）

**I. AFC:**

显示界面（自动售检票设备平面布局图）

监视界面（客流信息画面）

**J. PIS:**

显示界面（乘客信息设备平面布局图）

控制界面（车站控制界面、列车控制界面）

**K. ACS:**

显示界面（门禁平面布局图）

控制界面（开门控制画面、联动控制画面等）

监视界面（报警界面、事件界面等）

**L. 车辆 TCMS:**

显示界面（运营车辆状态汇总图、车辆平面示意图、车辆仪表数据显示图等）

控制界面（车辆广播控制画面、车辆视频控制画面、车载设备控制画面等）

监视界面（报警界面、事件界面等）

**M. 能耗监测:**

显示界面（以图形、报表、曲线等形式显示能耗监测数据）

招标人仅提供了典型的人机界面名称文件供投标人作参考，详细的人机界面包括但不限于上述内容，具体要求及相关内容在设计联络阶段确定。

投标人应充分考虑人机界面修改和调整的工作量，在建设及运营期间，招标人及运营部门有权对人机界面提出修改要求，投标人应承诺不做报价的调整。

### **3.1.4 监视功能**

对各车站的乘客、列车、供电、环控、灾害及列车运行状态等相关信息进行监视，同时监视各集成系统设备的工作状态，能够直观、快速显示系统设备的工作状态。

监视画面应具有如下功能：

1) 系统及现场设备的状态通过操作员操作站监视，这些状态信息用文本或静态/动态图形的方式来显示，显示内容如：设备状态、报警提示、模拟量值、阈值、

设定值等。

2) 实时数据的分层组织和展现是实现数据监视的主要原则,反映在数据监视上,一般第一个被显示的图面是车站总貌图,操作员可以利用菜单选择更详细的视图。

3) 图形是监视实时数据变化的主要方式,通过图标、符号、颜色、闪烁、形状变化等显示特性来表现设备状态。图形一般分为模拟图和布局图。布局图一般显示车站等场所的立体布局,反映监控设备的位置;模拟图表现工艺流程,如供电专业的一次接线图、环控的工艺图等等。

4) 一幅显示画面可以划分为多个图层,操作员可以控制一个图层是否显示以及显示的亮度,以保证想要看的信息以及报警信息显示的更清楚或更醒目。

5) 图形上的每个动态对象都可以配置为具有人机交互能力,比如通过选择动态对象,可以确认报警、展现深层详细信息、进行强制/禁止操作、或调出其它相关图形。

6) 列表以文字形式反映系统的组织和实时状态。它直接对应对象数据库组织,因此更象一个设备对象浏览器,操作员或调试、维修人员可以从设备构成的角度监视设备相关的各部分的状态。

### 3.1.5 冗余设备自动切换

ISCS 的主要核心设备采用冗余配置,实现自动冗余切换功能应能包括但不限于以下内容:

1) 冗余设备的数据必须保证一致。

2) 切换过程中数据应保证不发生丢失情况。

3) 冗余配置的服务器、交换机和 FEP 等设备的任一模块切换都不会影响其它模块的正常工作。服务器能实现按任务单元实现冗余配置,例如一台服务器上的报警单元出现故障,可自动切换到另一台服务器上的报警单元,而不引起其他任务单元的切换。

4) ISCS 应能监视相关接口系统冗余状态,系统接口设备切换不影响与接口系统的通讯。

5) 冗余接口设备(交换机、FEP 等)应能实现到端口的冗余切换功能。接入系统的接口设备自身的冗余切换应不会导致综合监控系统冗余接口设备(交换机、



FEP 等)的频繁切换。

6) 服务器、FEP、工作站等冗余设备支持双网工作, 单网故障时能自动诊断网络故障并实现自动切换。

### **专题八: 综合监控系统冗余方案**

投标人应对 ISCS (含网络) 冗余方案进行详细描述, 并对服务器、FEP 等主要设备的冗余方案和冗余设备的切换机理进行详细描述, 给出冗余设备切换时间的详细计算过程。

#### **3.1.6 系统安全与权限管理**

系统应提供全线一致并唯一有效的权限控制与管理, 系统所有用户信息应存储在中心服务器中, 便于系统统一维护。

系统通过用户编码、密码识别并分配操作权限来实现系统安全管理。

所有用户都必须经过登录过程才能访问系统。

必须录入合法的用户名和口令字才能进入。

只有授权用户才能执行相关设备的监视和控制。

操作人员登录需要以下三种信息: 用户类、输入用户名、输入用户口令

操作权限不少于 10 个级别, 除最高级别外, 每个级别不少于 10 个用户类, 不同用户类的监控范围不同, 每个用户类至少可以拥有 100 个用户。所有用户类别不允许同名, 同一用户类中用户不允许同名。用户类和用户的命名应可以使用中文、数字或字母, 长度不少于 8 个中文字符。口令字采用数字或字母的组合, 长度不少于 6 个字符。例如: 中心调度员级至少包括中心行调操作员、中心乘客调度操作员、中心设备调度操作员、中心维调操作员等用户类。

操作权限级别至少分为四大类: 系统管理级 (1-3 级)、运营操作级 (4-7 级)、运营维修级 (8-9 级) 和浏览级 (10 级)。

ISCS 将分配给每个级别, 每个用户类一定的权限, 这些权限包括操作模式、控制权力、控制范围等。系统管理员有权进行权限定义, 用户管理工作。

##### **(1) 系统管理级**

至少提供以下 3 种用户类:

- 1) 系统管理员: 具有对系统操作和控制的所有的权限, 属于最高级权力。
- 2) 软件管理员: 允许对软件、数据库和图形软件的维护、开发和测试等工作。

3) 系统值班人员模式：可完成系统的启动、再启动和故障定位等工作。值班所需要的所有的诊断工具、应用软件必须在此模式提供。没有修改、删除、执行或复制其它系统文件的功能。

另外，重要的运营参数和系统配置参数的修改必须使用安全密码，才能进行。

#### (2) 运营操作级

应至少提供以下几类运营操作模式：

- 1) 中心总调度员操作工作站
- 2) 中心环境设备调度员操作工作站
- 3) 中心电力调度员操作工作站
- 4) 车站值班站长操作工作站
- 5) 车站值班员操作工作站
- 6) 设备检修员

#### (3) 浏览级

- 1) 中央级浏览
- 2) 车站级浏览
- 3) 变电所级浏览
- 4) 其它级浏览

高运营操作级用户允许解除低级别用户设置的屏蔽、强制、画面锁定等操作。

#### (4) 操作互斥

在同一时刻，系统仅允许一名用户控制一个/组设备。任何用户开始控制某个/组设备，在相关控制完成之前，其它用户无法控制相同设备。

#### (5) 操作权转移

高运营操作级用户允许转移操作权，例如允许中心电调将车站电力设备操作权下放给主变电所值班员。中心环调将车站机电设备操作权下放给车站控制室值班员。

#### (6) 画面锁定

操作站提供一个图标。如果操作员暂时离开操作员站，可以点击此图标，锁定当前显示界面，只有再次登录，才会重新返回系统锁定前的画面，在操作员使用此功能时，画面出现锁定，在此画面锁定过程中发现故障报警允许其它操作员

以自身的操作员身份与密码重新登录系统，处理故障事件。

交接班时，应自动提示退出当前用户，重新进入登录过程。交接班时间可定义。

操作记录。所有操作员执行的控制操作，无论是否成功，都在事件日志中记录。记录中含有操作员名和操作地点信息。

### **3.1.7 操作员操作站的角色分配**

投标人应认真研究控制中心、车站控制室的操作员的责任。该研究应达到最大限度地利用 ISCS 的集成功能，降低操作员的操作次数，尽可能地提高自动化程度。

相同位置的任何一个操作站均应能对 ISCS 进行相同模式的操作。当相同位置任一个操作站出现故障时，另外一个操作站可接管其工作，完成其功能。

通过操作员标识和密码管理软件，可以对任何一台设备进行操作模式的分配。当操作员登入综合监控系统时，系统将分配给操作员相应的权限。这些权限包括（但不限于）下列几点：

- 1) 运营操作模式；
- 2) 有控制或者仅有监视权限；
- 3) 操作范围/控制级别；
- 4) 在任何情况下，一个被控制对象不允许由多个操作员同时控制。

### **3.1.8 操作互斥和操作授权**

由于中心操作员、车站操作员和车辆基地操作员等多个位置均能对某个受控对象进行控制操作，如果不进行管理，可能造成人为操作事故，因此必须对控制权限进行管理。

控制权管理方式包括：中心控制和车站控制的控制权互斥；就地控制和远方控制（中央级或车站级）的控制权互斥。

#### **(1) 控制中心控制和后备中心控制**

2 个中心级的控制权限应为互斥关系，在正常运行状态下控制权限在控制中心，即该中心可以发出控制命令控制底层设备，而作为后备中心不能发出控制命令给底层设备。

#### **(2) 中央级和车站级**

中央级和车站级对受控设备的控制权之间必须互斥，中央级和车站级不可同时对受控设备进行控制操作。即在中央级控制方式下，车站级不能对设备进行控制。若车站级需对设备进行控制时，必须待中央级将控制权下放到车站级，此时，中央级失去对设备的控制权。中央级控制权和车站级控制权之间的移交，必须由双方确认。当中心与车站通信中断后，控制权自动转移至车站，待中心与车站通信恢复后，中央级能主动收回控制权，或待车站级将控制权交回后，中央级重新获得对设备的控制权。

### （3）就地控制和远方控制

设备就地控制与远方控制（中央级或车站级）由硬件设备设置控制标志，实现控制权互斥。

系统应提供系统控制权限管理界面，用户通过该界面进行控制权移交、控制权查询、控制权强制解除功能。

控制权限由授权人（如中心调度员）授权给被授权人（如系统维修员或车站值班员），授权期间授权人失去已授权对象的控制权限。被授权人工作完毕后，交回授权对象的控制权限。

可被授权的对象由单个可遥控设备、预先定义的成组可遥控设备或全站可遥控设备组成。

控制权限的移交或强制结果应在系统事件记录的控制权限管理表中详细记录。记录内容包含：授权操作时间、接受授权时间、授权人、被授权人、授权操作结果和控制权位置等内容。

授权操作应由授权人发出，经被授权人确认后完成。

一般已授出的控制权限由被授权人上交，授权人不主动收回。在发生紧急事故时，授权人可以强制收回操作权。

### 专题九：控制权限移交方案

投标人应提供有关本工程控制中心综合监控系统、全线各车站及车辆基地综合监控系统、变电所自动化系统之间控制级别、权限分配、互锁、权限移交的详细方案。

### 3.1.9 遥控功能

ISCS 需要对各车站的环境进行控制，对乘客的流动进行指导，同时控制各种

被集成的现场主要设备的运转，保障地铁的正常运营，在非正常工作模式下启动相应的预设模式控制各相关系统高效协调工作。用户能够通过系统的人机界面选择设备系统的控制方式。

ISCS 主要控制方式有：

#### （1）单点控制

允许操作员在权限允许的情况下对重要设备进行单点控制。单点控制在设备的属性框内进行操作，所有的操作都是经过确认后下发的，系统将记录下所有的操作过程，并且提示操作结果。

#### （2）基本遥控

基本的遥控功能可以使操作员在操作员操作站上进行单点控制。操作员一个简单的“点击”即可对被选择的设备进行控制。

每一个基本遥控功能，应由“命令启动和状态返回（可由用户定义）”组成。“命令启动和状态返回”逻辑上是由一组事先定义的数字量输入和结构数据组成。

只要命令启动条件满足，基本遥控功能即可执行。系统将根据执行的情况，报告“已成功执行”或“执行失败”。操作员应能在控制执行之前，通过选择“确认”功能键，执行控制命令。通过选择“取消”功能键，取消控制命令执行。

所有的控制返回数字量和模拟量的结果，都应进行过滤。动态符号和数据库将进行更新。每个返回状态检查，应考虑现场设备控制操作的反应时间和参数。

基本遥控功能应具备 2 种工作方式：模式控制和限制点设置。

#### （3）模式控制

模式控制是通过一个模式号对一个系统的多个设备进行控制，模式控制反馈模式执行的结果。主要针对 PSCADA、BAS、FAS，激活被集成系统中预先定义的控制序列，该控制序列是通过多个单点控制完成的，如阻塞时的通风的启动和紧急方案等。

每个模式控制对应被集成系统一个连续执行的程序。

#### （4）模式对照功能

投标人必须对每个模式做出实时的对照表，以方便在出现模式运营失败时，操作员能及时找出哪个设备故障。

#### （5）分层显示功能

投标人必须对每个设备专业的接入 ISCS 的设备用车站布置图形式显示出来设备的各种状态，方便调度人员、维护人员等能及时找到设备的具体位置及其故障的主要原因。

#### （6）限制点设置

限制点设置被用于修改模拟量的报警阈值

操作员通过操作员操作站可设置限制点的数值并保存入库。

#### （7）远程组控

该功能与基本遥控功能类似，不同之处是，远程组控功能中预先定义好的控制序列，必须在 ISCS 的控制之下，有条件执行。

操作员操作远程组控与选择操作基本遥控功能一样。通过敲击远程组控的代码，也可以执行该组控。

每个远程组控所包括的控制命令数量应满足地铁运营要求。这些控制是预先编制好、并可被同时或逐条执行的。这组程序逐条执行的延时时间应从 0 秒到 5 分钟可调。

远程组控可以是下列任意的组合：基本遥控、限制点设置、模式控制、远程组控。

被授权的操作员应能通过操作员操作站，很容易创建或修改每一个远程组控的内容。系统的设计容量应不低于 1000 组“远程组控”。投标人负责设计、测试在设计联络所定义的远程组控。

每一个远程组控的执行结果应在操作员操作站上显示。如果执行没有成功，则应在事件打印机上用明显标记进行打印。

应可以查看或打印远程组控的控制清单，包括触发和控制结果等。

#### （8）响应程序

ISCS 可对单个或序列事件作出响应，这些响应是通过自动触发预先设定的程序进行的。每个响应程序可由用户自定义，并且最多可定义 40 个控制命令。系统设计容量应不小于 200 个响应程序。投标人应设计和测试所有的响应程序。

当响应程序的触发条件不满足时，操作员可人工触发。如果运营需要，操作员有权禁止或允许触发。

#### （9）时间表控制

ISCS 应提供时间表控制功能，允许用户根据配置的时间表启动设备控制命令。

操作员通过 HMI 可以在线配置、增加、修改、删除每个时间表程序的内容，编辑后的时间表可在系统服务器中存储，供各子系统下载。

当到达时间表预定的时间，ISCS 将触发相关的控制功能。

OCC 应可以配置不少于 50 个时间表程序（具体数量待设计联络定）

每个车站应可以配置不少于 10 个时间表程序(具体数量待设计联络定)

每个时间表程序，操作员可定义其激活的日期和时间。

所有的时间表，操作员都可以在线使之有效或无效。

#### （10）控制优先级

地铁运营分为两种模式：正常运营模式、异常运营模式。

正常运营模式下系统控制的优先级为从上到下：

监控点控制优先级由高到低的顺序是：中心调度员、车站调度员、IBP 盘、现场。

异常运营模式下系统控制的优先级为从下到上：

监控点控制优先级由高到低的顺序是：现场、IBP 盘、车站调度员、中心调度员。

对于 PSCADA，当 ISCS 工作在正常模式时，各种状态信息必须送达中央级；控制命令由中央级下达到就地级，车站级仅起状态监视和命令复示作用，无控制权。

当综合监控系统工作在灾害模式、故障模式、阻塞模式时，控制中心视具体情况下放控制权限，使车站级可以在一定权限范围内进行控制。系统恢复正常工作模式后，车站级控制权限上交或由中央级收回。

对于 BAS、FAS，平时以车站监控为主，中心作监视、协调管理。

IBP 盘的手动控制一般在后备或紧急情况下使用。

现场级一般在系统调试、现场维修和紧急情况下使用。

#### （11）控制地点显示

控制中心、车站控制室操作站的所有 BAS/FAS/PSCADA 操作界面，应明显表示“就地控制”、“车站控制室控制”或“控制中心控制”有效。

### 3.1.10 报警功能

ISCS 的各级操作员操作站都具备完善的报警功能，可将报警信息进行分级，筛选重组，建立一个报警体系。当出现灾害或重大事件时，对调度员、车站工作人员及乘客进行声音报警，并能根据事件严重性以不同形式分类报警。

#### （1）报警功能

- 开关变位
- 双位开关故障状态
- 模拟信号越限
- 设备故障
- 网络通讯故障
- 外设故障
- 控制失败

#### （2）报警级别

全部的报警被赋予报警级别，重要报警必须由操作员确认，每一个级别对应一种原则和处理方法。各级含义、颜色和行为在数据库中定义。具体要求在设计联络中确定。

- 紧急报警；
- 事故报警；
- 普通报警；
- 非关键报警；
- 备用报警；
- 设备故障报警。

系统应具有报警触发联动功能。例如：FAS 火灾报警触发各子系统启动灾害模式，进行联动。

ISCS 具备雪崩过滤功能，雪崩过滤器功能可编程。方便创建、修改和删除每一组雪崩滤波器。

系统对于发生的报警，同时记录在报警列表和事件日志中。报警列表记录当前未确认或未解除的报警信息，事件日志保存系统所有发生过的报警和恢复信息。

对于发生报警，按照预先定义的级别分类，触发不同的音响和画面报警，提示操作人员确认。在报警列表中可以按照以上的分类查询，也可以按照时间、地



点、设备、事件类型、数据点、报警级别等组合条件查询，查询的结果可以打印。

对于操作人员已经确认过且解除的报警信息，自动从报警列表中删除，未解除的报警信息保留在报警列表中。确认和未确认的报警信息用不同颜色表示。如果该报警在操作人员确认前消失，系统记录消失的时间，在操作人员确认后从报警列表中删除。

报警方式应包含声音报警、文字报警、打印报警、推画面报警、灯光报警等几种方式，可单独使用，也可组合使用，报警的发生可在调度操作站实现，也可在其他操作站实现，并可根据操作站的职责范围（系统自动或登录操作员过滤控制）有选择性地报警。当系统设备进行检修时，系统应具有将因检修引起的报警进行过滤及屏蔽功能。

### （3）报警类别

报警信息应能分类别显示，如按专业划分，按级别划分，按车站划分、按设备划分等等。报警类别应能灵活配置。

### （4）报警确认

不同的设备和系统的报警可推送到不同的操作站，例如供电系统报警仅发送到总调和电调操作站。

支持多操作站确认，例如控制中心和车站均需要对车站机电设备报警进行确认。

### （5）报警显示

不同报警等级用不同颜色区分，具体颜色在设计联络中确定。

故障未解除且未确认的报警信息闪烁，颜色为报警等级相应颜色，确认后停闪；故障已解除且未确认的报警信息绿色闪烁，确认后在报警窗口中消失。

## 3.1.11 时间同步功能

ISCS 从通信时钟系统获得时间对时信号，CLK 在整秒时刻向 ISCS 提供时钟数据（时钟信息包括：年月日时分秒）。在中心 CLK 提供 ISCS 标准时间信号。

投标人应制定全系统的对时方案，进行详细论述。以满足下述要求：

综合监控系统的各个服务器、操作站、FEP 均应具备时间同步功能，保证各终端系统的时间一致；

应向集成的子系统 BAS、FAS 发送时钟信号。同时由综合监控提供物理通道，

由通信时钟单独为PSCADA提供时钟信号,对时方案应能够满足PSCADA的SOE分辨率要求。

### 3.1.12 数据点的禁止/允许

操作员应能禁止或允许任何数据点的功能,包括禁止对点的控制功能等。当操作此功能时,显示器上应有提示,并且应进行打印记录。

应提供下列3种禁止模式:

- 控制禁止模式:禁止点控功能;
- 扫描禁止模式:停止点数据刷新功能;
- 报警禁止模式:禁止视觉和声音报警;

在操作员操作站上,应能清楚地辨别被禁止的点。

### 3.1.13 内部运算功能

运算功能完成对采集数据的二次加工,用于实现监控系统数据处理方面的应用功能。运算功能包括:控制运算和统计运算。运算启动条件包括:定时(周期或某个特定时间)和事件驱动(如操作员命令或产生了某个内部事件)等。要求如下:

- 提供多种编程语言,包括脚本、功能块图等等。
- 运算的结果可以直接输出,也可以作为中间变量或产生报表。
- 运算的算法应可以按照用户要求修改并提供编辑生成工具。
- 支持在线修改算法,没有发生算法修改的设备的运行不受影响。

### 3.1.14 状态概况

任何时刻,操作员应能查看ISCS所监控设备的状态概况。通常,概况应有2种形式:

当前报警清单:这个清单应能显示全部设备的当前报警状态,并且每个轮询周期更新一次状态。

事件概况清单:这个清单应能显示全部被控系统的设备状态和已经发生的事件。这些事件包括操作员的操作和系统事件。

清单应能以车站、系统、设备类型或者设备编号分组进行显示。

应提供显示全部ISCS所监控设备的动态画面。建议当设备出现故障时,表示设备的动态符号应变成红闪。投标人应根据人机工程学原理提出合理的颜色配置。

### 3.1.15 统计和报表

ISCS 具有强大的报表管理、生成和打印功能，常用报表有报警报表，事件报表、数据统计报表、各种日志报表等，同时授权用户可以定制所需的报表及定制报表格式。

报表可以定时输出，也可以根据操作员命令输出，或自动输出。操作员可选择要打印的报表类型。

对定时报表，可定义打印报表的时间间隔。

手工输出时，操作员可以通过操作站查看报表。

报表应具有手工和自动填入区域，手工填入区域内容操作员可以在线修改、增加，自动填入的内容不可修改。

应具有在线自定义报表的功能，授权用户可以根据需要在线编辑并生成所需的临时报表，同时可以打印输出。

报表可导出存为 Excel 格式。

统计报表对各子系统的功能详见 PSCADA、BAS、FAS 的相关章节。

### 3.1.16 历史数据存档和查询

历史数据存档功能连续记录一段时间的历史数据。保存的数据包括系统参数、开关量状态、模拟量值、脉冲累计量、计算结果，以及报警/事件记录。

中心历史数据存档允许采用统计存档的方式，记录一段时间的最大、最小和平均值。

中心历史数据库应采用关系数据库。支持外部系统通过使用 SQL 来查询历史数据库的数据。

车站级服务器可以保存至少 31 天的车站历史数据，以支持车站操作员对历史趋势及事件的显示、查询，当中心与车站通信中断恢复后，车站级服务器应能将通信中断期间的全部历史数据补传至控制中心。

车站级服务器的数据定期归档到中心历史数据库中。中心历史数据库可以保存至少 13 个月的数据。

投标人应提供历史数据备份及恢复软件，当到达系统历史数据备份的时间或服务器的剩余存储空间很少时，自动弹出提示对话框，提醒系统维护人员进行数据备份。同时，应可以将备份的历史数据重新导入系统，进行数据的查询、分析

等。投标人应给出详细说明，要求投标人提供方便的、简单的、交互方式的人机界面方式来进行历史数据备份及恢复软件。

操作员可以查询历史数据，进行分析（如对给定类型的设备在用户定义时间段内统计事件数量）。操作员可以按照时间、数值和设备名对历史数据过滤。

增加检索功能，可按系统、车站、设备、时间、故障类别等等内容检索各种信息。

### **3.1.17 历史趋势记录**

趋势显示主要用于监视模拟量变化趋势，表现形式通常有曲线和数字两种。数字方式直接显示各个时刻监视量的数值。

中央级操作员可以根据其所监视的专业权限范围，调用本专业全线的历史趋势记录。车站级操作员根据其所监视的专业权限范围，可以调用本车站相关专业的历史趋势。

显示时，操作员可以指定按跟踪方式显示还是按历史方式显示。跟踪方式下，画面总是保持最近的一部分历史数据，并跟踪以后的变化曲线或数据，当画面填满时，已显示的曲线或数据平移后继续跟踪。历史方式是显示指定时间范围内的历史值，通过翻页，可以查询历史数据库保存范围内任意历史时间内的历史曲线。

一个趋势画面窗口可以同时显示不少于 8 个监视量的趋势，以便比较。

操作员可选择趋势画面窗口中任意一条曲线，完成放大、缩小、上移、下移等操作，坐标刻度值随之改变。

操作员可以在线定义/修改每个趋势画面窗口显示的监视点。

### **3.1.18 实时趋势记录**

模拟量趋势记录图、测量值或者状态可在操作员操作站上实时显示。

可以多窗口同时显示趋势记录图。每一个趋势图应使用不同的颜色进行显示或打印。

在一个窗口，任意时刻，可以选择多个趋势记录，方便进行比较。每一个趋势图应使用不同的颜色进行显示或打印。

操作员应能编程和启动趋势记录。也可以被屏幕调用显示。趋势图记录时间间隔应与模拟量采样周期相等。以“先进先出”为原则，不得少于 30 个数值进行画图。

系统应能同时多个记录的实时趋势图。

### 3.1.19 设备禁止

系统支持在线对一个或多个设备的控制禁止功能，其方式通过设备挂牌实现。设备挂牌种类包含：检修牌、接地牌、禁止牌，每类对应不同图元。如果设备手车在非工作位，系统用户操作员可以完成设备挂牌的操作，设备挂牌后，系统只可以对该设备进行监视，不能实现控制功能，在摘牌后，恢复设备的控制功能。

挂牌操作不检查控制权所在位置，中心的系统用户操作员只能挂检修牌，变电所的系统用户操作员只挂接地牌；有挂牌时不允许进行遥控操作。控制权自动移交时，挂牌设备不做移交，正常的权限移交系统需提示有设备挂牌，需摘牌后再进行权限移交；中心强制取回控制权时，挂牌设备的控制权可被取回，但挂牌状态不发生变化；

当设备挂检修牌后产生的报警不触发报警音响，只进入检修报警列表，检修报警列表从导航栏的工具菜单进入；

设备挂牌后，其状态在车站、中心均同步更新；

在中心/车站/变电所均允许挂牌操作。

车站/变电所用户不允许解除中心用户设置的挂牌。中心用户也不允许解除车站/变电所用户设置的挂牌。

同区域（同中心或同车站）、同级别、同专业用户允许解除同级别用户的挂牌。

控制优先级显示方式应在中心/车站/变电所显示相同的标志，相互间保持同步。

当计算机重启或者故障不应影响禁止状态。

提供禁止设备列表，记录禁止的操作人、操作位置、开始时间、结束时间和模式，该列表支持查询和打印。

所有的禁止操作都必须保存到系统日志中。

具体实现方式在设计联络时确定。

### 3.1.20 存档要求

#### （1）操作记录

对于任何控制操作，无论执行成功或失败，都应有操作记录，操作记录内容包括操作员标识、操作位置、控制对象、命令发出时间、遥控性质、执行结果等，并可在事件打印机上打印。

对于顺序控制和模式控制，可以查看和打印控制序列执行过程每一步的事件列表，包括触发事件和执行结果（成功或失败）。

全部事件包括操作员的操作等应记录在当地的存档文件和控制中心的大存储量的设备中，方便日后的查询。存储的数据应按发生时间以秒为单位进行存储。

当主备中心离线后，主变电所应能实现对中心电调操作记录的查询，当主备中心上线后，中心电调能够实现对主变电所 ISCS 系统操作记录的查询，其操作记录应同步至主备中心。

操作记录应至少保留 13 个月。

## （2）事件和报警

车站的存档文件应能存储近 31 天所发生的全部事件和报警，并且可以在操作员屏幕上查询、显示或者在打印机上打印。上述记录应以车站、系统、设备、时间、操作位置和操作人进行分类查询。控制中心大存储量的设备应能连续地记录全部的 ISCS 所发生的事件。

## （3）历史数据

控制中心操作员操作站，应具有从大存储量的设备查询历史数据，能够离线进行统计性的分析，并且可以重新构建历史事件。这些操作员操作站应具有相关的软件工具和功能，可以按照年、月、日、时间、设备类型、数据类型、设备地理位置，生成和打印报表。系统可对历史数据记录进行分析和统计，导出或备份，以趋势或数值等方式显示。

ISCS 对各类数据和文件进行归档，车站、主变电所保存 31 天的数据，控制中心保存 13 个月的数据。

### 3.1.21 组态维护功能

ISCS 由基本系统 and 应用配置组态共同实现用户所需要的功能，系统应提供应用配置组态工具，包括：

1) 权限管理工具：调整操作人员的操作范围、操作权限的工具，允许增加、修改、删除操作类别、操作员、口令等内容，权限管理适用于任何一台操作员操作站。

2) 备份管理工具：用于向可刻录光盘备份历史数据库或从可刻录光盘导入备份历史数据的工具。

3) 系统诊断工具：在线的系统诊断，可以获取计算机和网络设备的运行状态，查询设备报警信息，辅助维护人员发现故障。

4) 通讯接口组态工具：用于配置各种子系统的接口方式，包括通讯端口、协议、数据格式等等。

5) 实时数据库组态工具：用于增加、插入、删除系统数据点或修改数据点的属性，包括外部通讯点、物理点、内部中间点和计算点等等。

6) 历史数据库组态工具：从实时数据库中选择系统需记录的历史数据点，并设定记录的时间间隔、统计的方式等等。

7) 图形界面组态工具：用于图形画面的生成和编辑修改，提供绘图工具绘制各种图形元素，确定动态图形对象与数据库数据对象的关联，并提供脚本语言实现图形对象的相互关系。

8) 算法组态工具：提供多种组态语言，例如公式编辑器、功能块图等，用于生成各种联动连锁关系、闭环控制、逻辑控制、统计运算、算术运算等算法，并确定运算周期和触发条件。

9) 报表组态工具：提供图形化的格式和数据定义工具，用于报表格式的绘制和统计数据的定义。

10) 趋势组组态工具：用于定义趋势组的点名和点数量，确定记录的周期、长度等。

11) 事故追忆组态工具：用于定义追忆的触发条件、记录的点名和点数量、记录的长度等等。

12) 时间表配置工具：用于定义时间表的开始结束时间、在一定时间内执行的模式编号及其模式内容的实时的状态反馈。

13) 模式表配置工具：用于定义模式的执行开始结束，在模式执行过程中核对模式中设备设备执行与状态反馈正确与否。

14) 顺控序列配置工具等。

ISCS 维护人员负责维护系统的配置和组态，按照不同的管理权限分为系统维护工程师和系统管理员两个级别。

系统配置组态工具应具有分期、分系统施工和版本管理能力。

组态配置的修改应分为离线修改和在线下装两个步骤，在离线编辑修改时，

不影响综合监控系统的正常运行，在线下装应采取必要的措施，保证对运行的系统影响最小。

由于轨道交通的施工周期较长，各个专业的进度差别很大，综合监控系统又涉及几乎所有的车站设备系统。在调试组态新接入的系统时，已经调试好的系统不应受到影响。对于需求变化较大的组态数据，例如实时数据库、图形、算法、时间表、模式表、顺控序列等，应实现在线下装，避免中断系统运行。对于其他需要停止部分系统运行的组态配置数据下装，应保证只中断配置组态数据发生变化的部分系统运行。

组态配置数据的变化需要统一管理，并赋予和记录版本，并确定应用软件组态数据的基线，所有版本应可追溯。

### **3.1.22 通道管理功能**

ISCS 的前端处理器 FEP 应具备通道管理功能：

- 能监视所有通道的运行状态。当某一通道的运行状态出线故障时，应能产生相应的报警。
- 能够独立起停某个通道，而不影响其它通道工作。
- 能够监视通道报文。
- 能够进行通道的误码率统计。

### **3.1.23 打印管理功能**

在控制中心、备用中心、车站维修工区、网管室、培训室，配置激光打印机，打印有关信息和统计报表。

控制中心配置彩色激光打印机，进行屏幕打印。

具有定向打印功能，可以按需打印和禁止打印。在这种情况下，操作员应能处理就地的文档文件及打印必要的信息。

另外，网络管理服务器应配置打印机，用来记录系统信息、文件打印和系统管理。

### **3.1.24 系统管理功能**

ISCS 应具备管理功能，包括：安全认证管理、操作员操作站角色分配、文件管理等功能。

#### **(1) 安全认证管理**



ISCS 的各种操作站，可对全系统所有监控对象的监控点信息进行系统组织、综合管理、实时监控。为了保证系统安全和控制命令的唯一性，需要集中统一的用户注册管理，各种操作站根据用户注册用户的权限，开放不同的监控范围。

#### (2) 操作员操作站的角色分配

同一个车站的所有操作站能够执行相同的 ISCS 操作，当一台操作站出现故障时，操作人员可以登录到另一台操作站接管它的操作任务。

#### (3) 文件处理、归档功能

ISCS 具有对各类文件的处理功能，对各类数据和文件进行归档。

### 3.1.25 帮助功能

在各种人机界面中，正常工作模式下系统具备联机操作帮助功能。由操作员工作站显示文本的帮助功能。文本功能内应包含帮助或指导信息，帮助操作员的工作，并提供操作员帮助/关键字检索的功能。

在人机界面操作页面的帮助按钮中，点击“帮助”按钮即可显示当前操作相关的帮助信息中。

## 3.2 自动列车监控系统功能（ATS）

### 3.2.1 ISCS 与 ATS 信息交互

投标人应充分响应经招标人确认的 ATS 与综合监控互联方案要求，在控制中心（中央级系统）实现 ISCS 与 ATS 的信息交互。

#### (1) ATS 向 ISCS 提供的信息（包括但不限于，具体设计联络会阶段确定）：

- 列车位置及列车在正线区间内的阻塞报警信息；
- 轨道占用信息；
- 列车类型；
- 车组号信息；
- 车次号信息；
- 列车到站台时间；
- 列车离站台时间；
- 计划时刻表（如需要）；
- 实迹时刻表（如需要）；
- 车辆管理与控制（TCMS）相关信息（具体内容详见 3.2.2 节）；

- 对 ISCS 提供信息的反馈确认信息。

(2) ISCS 向 ATS 提供的信息（包括但不限于，具体设计联络会阶段确定）：

- 供电区供电状态信息；
- 对信号提供信息的反馈确认信息；
- 与全自动运行场景相关的运营准备、唤醒、休眠、列车运行中的紧急控制、车站及区间紧急控制等相关联动功能所需要的信息。

### 3.2.2 车辆管理与控制（TCMS）

TCMS 传输通道利用信号车地传输通道(LTE)、PIS 系统车地传输通道(WLAN)以及专用无线通道（Tetra）。

#### (1) 与行车密切相关的 TCMS 信息

与列车全自动运行、列车安全、相关的信息，例如牵引控制系统信息、制动控制系统信息、车门控制系统信息、辅助电源系统信息、高压设备信息、受电弓信息、车载防火报警（FAS）等信息，综合监控系统通过信号系统搭建的网络传输通道（LTE）上传至控制中心，在控制中心通过信号中央级设备接口至综合监控系统。

#### (2) 不影响行车功能的车载设备数据信息

车辆空调控制系统信息、照明系统信息等不影响行车的数据信息，通过 PIS 系统车地传输通道（WLAN）将采集的信息上传至控制中心，通过 PIS 中心级设备接口透传至综合监控系统主机进行解码。

#### (3) 语音数据信息

车载广播系统（PA）信息、车载紧急对讲（PEC）等语音信息，通过车载专用无线通道（Tetra）传输。

#### (4) ISCS 实现功能

显示全线车辆设备（如牵引、制动、辅助电源、空压机、蓄电池、车门等）的运行状态和故障报警信号，显示车辆应急设备（如紧急对讲、紧急拉手、司机台盖板、司机室侧门等）的触发信号。

显示车载机电设备的运行状态和故障报警信号；显示车辆称重、环境参数。

实现对车载 CCTV、车载 PA、车载 PIS 设备的联动控制。

显示车地无线通信设备的运行状态和故障报警信号。

投标人应在投标文件中阐述详细的技术方案，包括但不限于对车辆本身系统的状态和报警的监控、对车载视频的接入、对车辆所设置的环境参数及防灾系统的接入。

### **3.3 电力监控功能（PSCADA）**

#### **3.3.1 中央级电力监控功能**

系统中央级的功能主要有控制、数据采集处理、显示、报警、查询等。（系统功能包括但不限于以下内容，在工程实施过程中用户有权根据实际需要进行调整）

电力监控功能要求：控制中心、车站控制室、变电所（含主变电所）的功能实现一致（包含人机界面修改、数据库修改、功能实现形式等）。

##### **3.3.1.1 控制及操作功能**

###### **（1）遥控功能**

1) 系统设两级遥控，即在控制中心和车站对接入系统的任何一个可遥控的对象进行合、分遥控。

2) 控制中心电力调度系统的遥控功能满足供电系统运行时改变运行方式、维护检修、故障处理等方面的倒闸作业。

3) 对所有的遥控命令，均具有多级校验及闭锁条件检验，经二次确认才能执行。同一时间只能对一个对象的一个动作进行控制。控制的过程分为“选择”和“执行”两步操作。操作信息在监控画面上用不同颜色显示，并用汉字显示操作的时间、地点、操作内容和操作结果。

4) 系统具有控制联锁、闭锁功能，当控制命令给出时，联锁程序核查控制条件是否满足，然后确定此指令被执行或被取消，防止误操作。

5) 遥控分为单点控制（单控）、程序控制（程控）、紧急状态控制、定时控制、自动控制、遥控试验。可根据用户要求自定义被控制设备及其顺序操作，上述控制方式可以根据调度人员的要求设置手动确认功能。在同一时间，当多个工作站对同一设备进行遥控操作时，根据用户的权限确定遥控的优先级。

6) 遥控操作执行严格的权限管理，执行遥控必须是有操作权限或经过授权的系统工作人员。

7) 所有的遥控操作都必须保存到系统日志中。

###### **A. 单独控制**

控制过程分两步进行：

第一步：首先调出被控站的主接线图，选择控制对象。若选择成功，此时弹出被选中的对象的确认画面，所选对象在工作站显示器闪烁。若选择失败，亦在显示器上提示，同时工作站显示器恢复原状态显示。只有当选择成功后，方可进行后续操作。

第二步：在被选中对象的确认画面上，按下执行键，系统自动执行返校，若返校失败，系统给出提示信息，若返校成功，系统发出执行命令。若遥控成功，则工作站显示器上开关状态刷新，停闪；若执行失败，则工作站显示器上开关恢复原状态显示。

无论执行成功或失败，都有操作记录，操作记录内容包括操作员标识、控制对象、命令发出时间、遥控性质、执行结果等，并可在事件打印机上打印，成功操作打印颜色为黑色，失败操作打印颜色为红色。

上述操作过程有选择倒计时和执行倒计时，并有限时失效功能。

## B. 程序控制

程序控制是按照一定顺序和条件执行的一系列遥控操作。

程控种类分为：标准控制序列、自定义控制序列、批序列控制。

### 标准控制序列

同一变电站或多个变电站的多个受控对象按照一定的安全连锁关系定义为一个顺序操作序列，操作员通过顺序控制画面，选择需要的顺序控制序列，对各受控对象进行操作。

顺序操作一旦被启动执行，将自动地按照顺序控制序列一步一步的执行。当执行过程中系统检查出安全连锁关系不满足继续执行的条件时，等待一段时间（0...20s 可调整）重新检查该条件是否满足，如条件满足则继续执行，否则弹出一个是否继续进行的选择对话框，由操作员进行选择是否继续执行计划任务单中的后续控制命令。常用的顺序控制至少包括下列数种序列：

全线（或区段）40.5kV 设备停电（送电）序列；

全线（或区段）DC1500V 设备停电（送电）序列；

全线（或区段）上（下）行接触网停电序列；

主变电所一路（两路）电源失去支援供电序列；

40.5kV 支援供电倒闸序列（并控）（本供电臂正常电源全部失电）

牵引变电所故障退出（恢复供电）序列；

牵引变电所一路电源退出（恢复供电）序列

自定义控制序列

自定义控制序列的主要应用对象是日常临时的系统倒闸操作或站内倒闸操作。

自定义控制序列是由具有使用该功能权限的操作员，根据将要完成工作任务，按一定操作顺序填写的控制命令的集合，填写完成后操作员可以保存，并重复使用。

当操作员根据需要启动执行某个自定义控制序列后，系统根据该序列中的控制命令逐项执行，当执行过程中系统检查出安全联锁关系不满足继续执行的条件时，等待一段时间（0-20s 可调整）重新检查该条件是否满足，如条件满足则继续执行，否则弹出一个是否继续进行的选择对话框，由操作员进行选择是否继续执行任务单中的后续控制命令。

已执行的自定义控制序列，被立即保存，且任何人不能修改和删除，除系统管理员在一定时间（如半年或一年）后可删除。

自定义控制序列任务单中含有工作地点、初始创建人、创建时间、最终修改人、修改时间、工作内容、执行情况、执行时间、执行人等内容。

批序列控制

操作员选择多个变电所的标准控制序列，按顺序逐个执行。常用的批序列控制至少包括下列数种序列：

三级负荷一键切除、投入并控功能。

### C. 遥控试验

在变电所控制信号屏内设置试验继电器，通过对试验继电器的遥控试验可对通讯通道和遥控功能进行校验。

（2）高、低压母联自投撤除、投入并控功能。断路器故障跳闸远方复归

当变电所开关的智能保护装置检测到故障电流发出跳闸指令时，开关故障跳闸，同时保护装置闭锁对该开关的操作，操作员需要对被闭锁开关的保护装置进行远方复位操作，解除其对开关操作的闭锁，方可对该开关进行遥控操作，使其能够重新投入运行。

复归的对象为车站所有开关保护装置。可进行单开关保护复归操作，也可进行整站复归操作，整站复归操作在一次系统图上进行，执行整站复归操作后，该站的 40.5kV、1500V 保护信号及事故总信号均被复归。在进行复归操作时，系统自动判断是否具有保护事故总信号，仅执行有保护事故总信号的开关设备的复归操作，没有事故总信号的开关设备不进行复归操作，确保没必要的复归操作，尽量减少复归操作的时间。

### （3）保护定值组管理

操作员可以对 40.5kV、1500V 开关保护装置的保护定值组进行统一管理，包括保护定值召唤、显示、保存、切换、打印等。

可以选择站名、装置名称、装置种类进行召唤显示、保存，保存后可以按照报表格式进行打印。

具有操作权限的人员可以对 40.5kV、1500V 开关保护装置的保护定值组进行远程修改或切换。

保护定值组预先根据供电系统各种运行模式来设定，当系统运行方式改变时，操作员可以从定值组中直接提取保护定值。

### （4）保护投退

操作员可以根据系统运行方式的需要，对供电系统 40.5kV、1500V 设备的保护软压板进行投退操作。

软压板的投退操作在专用界面上进行。

投退操作都记录在日志中。

中心操作员投入软压板时，车站控制室无权解除压板。

### （5）供电系统控制闭锁功能

系统具有控制闭锁功能：当现场供电设备故障时，引起相应开关跳闸，则此开关控制命令的操作被自动闭锁。被控对象在定义时，可编辑输入与之相关的闭锁条件，在满足闭锁条件时，执行命令应被自动屏蔽并给出提示信息。例如，当现场供电开关设备接地刀闸接地时，操作员可在主接线画面上开关符号处设置接地标志，对有接地标志的供电开关设备，系统自动闭锁与之相关控制命令的操作。控制闭锁功能可以人工投退，且可由用户自定义。

### （6）遥控屏蔽功能

电力调度员可以对任何一个或多个供电系统受控设备进行屏蔽，使其不能被遥控操作，屏蔽解除后才能恢复遥控功能。设备屏蔽后，车站控制室无权对此设备进行控制。

屏蔽操作及解除均须通过手动方式实现。

屏蔽操作分为三种方式：

- 全站屏蔽
- 按电压等级全线或全站屏蔽
- 单开关屏蔽

进行屏蔽后，在供电系统图及主接线图界面上均给出标识。

不同方式的屏蔽操作可重复执行，但不能同时解除。

解除操作由同级别或高级别操作权限的人员执行。解除屏蔽的操作只能解除相应方式的屏蔽方式操作。

#### （7）人工置数

具有操作权限的人员可以手工对系统采集的数据进行置数。人工置数后的数据须有明显标志以示与正常数据的区别。

所有人工设置的状态量能自动列表显示。

#### （8）远方维护功能

可以对变电所自动化系统进行远方维护。维护内容包括：对基础设备采集量的修改、人机界面更改、硬件参数配置。

利用远程维护工具可完成人机调阅，可进行系统及软件模块的启停、修改维护数据库、图形编辑、修改软件配置、系统故障的远方处理等操作。

#### （9）通道测试（硬件测试）

系统支持通信通道测试功能，此处通道指：控制中心至变电所的通信通道。控制中心可以通过人机界面上的测试按钮向变电所发送测试信息，当变电所自动化系统收到信息时，驱动变电所内继电器动作，并由智能测控单元采集继电器动作信号。变电所自动化系统向控制中心返回继电器动作信号。

#### （10）电量累计

在系统故障或重起后，不应丢失累计的电度量数据，允许人工初值。

### 3.3.1.2 数据采集与处理功能

### (1) 遥信

系统从变电所自动化系统采集各种遥信信息，包括位置遥信和保护遥信。位置遥信分为单位位置遥信和双位置遥信，保护遥信为单位位置遥信。遥信信息在人机界面上实时刷新，以便操作员及时了解现场设备运行状态。

位置遥信包括各种开关、刀闸、接触器等设备的合、分状态，开关手车的工作、试验位置状态，温度检测设备的过限与否等。

保护遥信包括各类保护动作、重合闸动作的启动、出口、失败等。分为事故遥信和预告遥信。事故遥信指使设备停电、停运的事故信号，预告遥信指不影响设备继续运行的故障信号。

遥信点变位描述可按用户要求定义，系统按遥信的类型分类定义变位描述，用户也可进行自定义描述。

系统可定义给出变电所自动化系统计算机节点的工作状态、网络运行状态、通道运行状态等虚拟遥信点。

系统对开关及保护信号等遥信量具有分合次数、检修分合次数、事故分合次数统计功能。

### (2) 遥测

系统应具有完善的遥测量处理功能：

具有变电所各种电气量的采集功能

包括测量对象的 ABC 三相电压、线电压、电流、零序电压，零序电流，直流电压，直流电流，杂散电流，牵变谐波、有功功率、无功功率、功率因数、变压器温度等。

完成各种数据格式的转换

可将二进制数格式、BCD 码格式、浮点数格式等各种格式的模拟量统一转换为实时数据库支持的数据格式。

具有多种计算功能

实时数据库可为每个遥测量配置工程值换算系数和偏移量，从而完成实际工程值的计算。一些无法直接从子站采集的数据，可在实时数据库中编辑公式计算。

具有多种统计功能

每个遥测量都可进行 1 分钟、15 分钟、1 小时、4 小时、日最大值、日最小



值、日平均值、日最小值出现时间、日最大值出现时间的统计。当采集点类型为电压时，还可进行电压合格率统计，结合系统强大的计算功能，提供了各种综合量的计算。

电度量的统计可以分时段进行，分别按照峰、谷、平时段进行统计。电度量包括各车站进线、牵变、配变的电度量。日电量在零点清零。

遥测信号采用周期方式进行采集，最小采集周期为 1 秒。至少每分钟保存一个历史数据。

#### 超量程检查

系统对每个遥测信号要进行量程检查，超量程报警。

控制中心接收遥测量后，把每一个模拟量跟指定的限值进行比较，判断是否超限，如检查出超限后将对检查对象进行标志。用户可以定义限值死区，以避免在定义的限值边界抖动时产生不必要的告警。限值由用户自行定义。

#### 零点嵌位（近零死区的处理）

可在数据库中设置一个近零死区，如果遥测值在近零死区范围内时可嵌位成零（下限值）。当采集点的绝对值在归零死区内时，视该点数据为零值。

#### 遥测信号的传送死区处理

对遥测量进行限值和死区检验，用于过滤不正常的采集量。

#### 电度表满刻度及换表处理

回零处理：满刻度正确填写后，程序自动解决电度表回零数据处理。

换表处理：需人工参与，提供一程序界面进行电度数据处理。

电度表在满刻度回零及在换表操作时，不能影响电度数据统计的正确性。

#### （3）遥调功能

完成对主变电所有载调压开关的调整，对变电所内保护装置的故障录波数据和整定数据可进行远程调阅，并能实现对变电所保护装置整定数据组的远程切换。

#### （4）数据远程调阅功能

可对各变电所内保护装置的故障录播数据和整定数据进行远程调阅，调阅结果在调度终端画面上显示。

#### （5）数据处理及打印功能

系统接收由变电所自动化系统传送上来的数据信息，经过各种算术及逻辑处

理后，将数据存储到系统的实时数据库和历史数据库中，并可分类打印。

数据处理主要包括：

1) 各种开关操作信息（包括站名、对象、性质、发生时间等，打印颜色为黑色），记录在事件日志中。

2) 各种故障信息（包括站名、对象、性质、发生时间等，打印颜色为红色），记录在报警列表中。

3) 统计报表记录、检索，可进行打印（需要时）和存盘，打印颜色为黑色。

4) 电流电压曲线（包括站名、时间），可进行打印（需要时）和存盘，打印颜色为黑色。

5) 遥测量超限监视：当电流、电压量超过极限值时，发出超限报警（在显示画面上改变显示颜色并闪烁），可进行打印（需要时）和存盘，打印颜色为红色。

6) 过负荷发生时间、持续时间的统计，可进行打印（需要时）和存盘，打印颜色为红色。

7) 当日负荷峰谷最大、最小值，最高、最低电压、电流出现时间的统计，可进行打印（需要时）和存盘，打印颜色为黑色。

8) 电流、电压、电度量等曲线的显示可以根据不同的时间要求进行时间分割显示，以便观察电流、电压、电度量在不同时间的变化情况。

9) 开关动作次数统计（区分操作与事故情况），当达到规定次数时以警告方式通知用户。

10) 开闭所进线谐波检测，感性无功和容性无功测量。

11) 双重越限检验，对每个点均可设置上限、上上限、下限、下下限限值，超过限值时产生越限报警。

12) 可信度检验，能过滤掉不在合理性范围内的数据。

13) 变化率检验，提供对突变数据的过滤功能。

#### (6) SOE 事件记录

SOE（事件顺序）记录用于分辨事件发生的先后顺序（如故障跳闸的顺序）。系统可以以各种方式（按时间、按事故源对象等）查询、分析和打印 SOE 记录。

系统应配置事件顺序记录功能模块，此模块能将各站的开关及继电保护节点动作顺序及时间记录下来，供事后进行事故分析用。事件顺序记录的主要指标是

动作时间分辨率，共分为两类，即站内动作时间分辨率（2ms）和站间动作时间分辨率（15ms）。前者由远方终端保证，后者则除远方终端外还涉及全部系统的对时。

#### （7）统计报表功能

用户可以利用各种实时数据和报表组态工具对数据进行选择、组合、累积、统计等加工处理，生成各种报表，报表可以由用户自由设定以定期（日、月或年）、定时（每日指定的时间）或召唤（用户指定的时间范围）方式打印，或以 Microsoft Excel 格式保存。

统计报表内容分为两大类：模拟量统计和数字量统计。模拟量统计的主要对象是各类开关的有功电量和无功电量，以及依此计算功率因数、负荷统计、电流和电压越限值和越限次数和时间统计。数字量统计的主要对象是开关动作、故障跳闸次数统计、开关遥控操作和实际动作次数统计，并计算出遥控操作成功率。

#### （8）故障录波数据读取

当供电系统发生故障，保护装置启动保护功能，使故障线路的开关设备事故跳闸的同时，保护装置自动进行故障录波，并以每次故障为单位将故障录波文件存放在当地保护装置中。

用户可按站号、序号将保护装置内的故障录波数据召唤显示并存储在服务器磁盘文件中，文件名以站号、序号和故障时间命名。文件的保存时间和数量只受硬盘容量限制。系统可以各种方式（按时间、按对象、按类型等）查询、分析和打印故障录波数据。

### 3.3.1.3 显示功能

#### （1）人机界面显示

人机界面是操作员日常监控、操作的主界面，由运行监控程序和其他辅助的模块组成。主要提供如下功能：

- 1) 画面显示、操作员常用操作等功能。
- 2) 人机操作接口提供了窗口管理、画面显示以及操作等功能。
- 3) 在人机界面可进行相关程序启动操作。
- 4) 系统可显示供电系统图、牵引网系统图、各变电所主接线图、停送电程控画面、报警/预告画面及其它画面等。

具体画面包括（但不限于以下内容）：

- 本工程线路示意图；
- 供电系统示意图；
- 各变电所供电设备分布示意图；
- 变电所自动化构成示意图；
- 各变电所主接线和接触网线路图；
- 程控选择画面；
- 遥测曲线画面；
- 电度量直方图；
- 日报报表；
- 月报报表；
- 年报报表；
- 越限统计报表；
- 操作记录报表；
- 报警/预告信息画面；
- 变电所自动化系统网络拓扑图；
- 全线接触网供电状态图；
- SOE 列表画面；
- 事故报表列表画面；
- 定值查询画面；
- 事故追忆选择画面；
- 禁止/强制列表画面；
- 设备列表画面。

上述画面在需要时可以通过大屏幕画面显示，也可以在工作站人机界面显示。  
各类画面的显示风格及规则待设计联络时确定。

## （2）接地状态显示

当现场供电设备接地刀闸处于接地位置或者现场设备由人工挂接地线时，操作员可在主接线画面上设置接地挂牌标志，同时自动闭锁与之相关的控制命令操作。

系统接收到来自变电所自动化系统的接地刀闸信息后，自动在画面上做出明

显标记（接地标志或挂接地牌），同时闭锁合闸操作。此时若对挂接地牌的组件进行合闸送电时，将发出警告并拒合。若被检修组件没有被隔离停电，则挂接地牌时将发出警告并拒挂。

如果变电所自动化系统不能提供接地刀闸信息，操作员可以在画面上手动设置接地挂牌标志，同样可以闭锁合闸操作，以保证系统安全。

### （3）趋势显示

遥测量（电压、电流、功率等）按定义的保存周期（至少每分钟）保存在历史数据库中，曲线浏览程序根据每个模拟量保存的数据点，按要求通过曲线方式显示出来。

系统可以显示实时或者历史模拟量的趋势曲线（包括平均值、最大值、最小值等）。当进行实时趋势曲线显示时，曲线按照一定周期自动刷新。

操作员可以选择曲线进行平移、无级缩放等操作。

趋势曲线画面中同时显示的曲线数量、曲线颜色、显示比例可以由用户自行定义。

### （4）变电所自动化系统运行状况显示

系统能实时显示各个变电所自动化系统的运行状况。若发现系统设备发生故障能自动报警提示维护人员，并对运行设备的设备名称、设备所在车站、故障发生时间、恢复/更换时间进行自动记录。

#### 3.3.1.4 其它功能

##### （1）历史数据库功能

历史数据库按照预先定义的采样周期从实时数据库中采集遥信、遥测、计算量等信息，以预先定义的模式存储在商用数据库中。

历史数据库应满足整个 SCADA 系统一年数据存储及查询的要求。

##### （2）屏蔽功能

操作员可对任何一个被控设备或一座变电所的被控设备进行屏蔽，使之不能被遥控操作，在屏蔽被解除后方可恢复遥控功能。屏蔽分为开关屏蔽控制和变电所屏蔽控制。

##### （3）模拟培训、仿真功能

为培训人员提供模拟供电系统真实运行情况的操作平台，给出正常运行、操

作、事故状态下的情况，且对系统的实际运行不产生任何影响。

#### （4）安全组态功能

安全组态功能应具有对每一位进入系统的人员进行严格的登录管理，清楚地分辨、记录进入系统和进行操作的人员，分不同级别以限制操作者进入系统的深度和授权操作的范围，按从低到高划分为：操作员权限、高级操作员权限、调度员权限、系统管理员权限。

#### （5）系统的维护、修改、扩展功能

对各种用户画面、数据库、系统参数、程控内容实现人机交互式在线修改、编辑、定义及扩展，而无需修改软件程序。

#### （6）系统时钟同步功能

与各被控站（变电所综合自动化系统）具有时钟同步功能，实现整个系统的时钟同步。

#### （7）系统容错、自诊断、自恢复功能

系统应能对整个系统的运行状况实施监视，并能以图表直观反映运行状态。

系统应具有对各通信通道进行监视的功能，若有通道故障，能进行故障报警，同时进行通信通道的切换。

系统应能对变电所综合自动化系统的运行状况进行监视，能直接显示任一被控站传送来的信息原码，并对通道误码率进行统计。

#### （8）事故追忆（PDR）功能

系统具有事故追忆功能，事故追忆不仅包含模拟量数值，还应有事故追忆阶段相关开关量的变化内容；

事故追忆功能可追忆到事故前 1 分钟到事故后 2 分钟的所有模拟量值，系统能同时存贮 10 个以上的事事故追忆报告，事故追忆的触发可以是开关的事故跳闸或人工触发。

#### （9）操作权限管理

网络级电力调度中心可以将其操作控制权限下放给线路控制中心，由线路控制中心实现对本线路供电设备及系统的监视与调度控制功能。系统应在监控画面的固定区域，显示网络级电力调度管理权限的当前状态。

线路控制中心可以将其操作控制权限上交给网络级电力调度中心，由网络级

电力调度中心实现对本线路供电设备及系统的监视与调度控制功能。系统应提供相应的权限配置管理画面，监视线路控制中心管理权限的当前状态，实现对管理权限的切换控制。

在网络级电力调度中心设备故障或网络异常等情况下，线路控制中心应能自动收回上交的管理权限。

#### （10）调度事务管理

电力调度终端根据从变电所采集的设备运行信息、保护开关等的动作信息、设备异常信息，分析设备的动作次数、累计运行时间、异常或故障发生情况，为调度决策提供依据，以便及时通知运营维护部门进行不安全状态下的检修和事故状态下的抢修。并可根据维修部门的要求，制定合理的停送电计划。

操作票自动生成与预演管理，电子倒闸操作票的开票、审核、执行、反馈及传输、终结等步骤的操作票管理系统。

#### （11）设备状态统计功能

在保证既有系统稳定运行的基础上，能通过智能保护装置或监控设备通过对遥信变位、故障动作、事件触发等，对重要设备的动作状态、变位状态、超限情况进行统计，并上传至控制中心。

在控制中心 PSCADA 系统主要监视及统计对象包括但不限于以下内容：

- 1) 断路器故障动作次数：40.5kV、DC1500V、0.4kV 电压等级；
- 2) 隔离开关动作次数：40.5kV、DC1500V、0.4kV 电压等级；
- 3) 针对各等级设备电气量越限次数：U、I、PF、谐波等；
- 4) 轨电位动作次数；
- 5) 蓄电池放电次数；
- 6) 变压器超温次数；

具体设备状态的统计要求将在设计联络中明确。

#### （12）通道测试功能

在保证既有系统稳定运行的基础上，控制信号盘上还应装设相关控制信号继电器、试验继电器（用于与控制中心或网络电力调度的通道测试），通道测试的结果可作为状态变位信息进行反馈至中心。控制中心应能显示通道测试的反馈结果，并给出通道测试过程中主要的响应指标。具体要求将在设计联络中明确。

### 3.3.2 车站级电力监控功能

车站级电力监控功能详见《变电所综合自动化系统及站级能耗监测系统用户需求书》部分。

## 3.4 环境与设备监控功能（BAS）

ISCS 是对暖通空调系统设备、给排水系统设备、电梯系统设备、低压配电与动力照明系统设备等车站设备进行全面、有效地自动化监控及管理，进行程序自动、实时、定时、现场就地监视设备运行状态，控制开启和关停，检测环境参数，调控环境舒适度及节能管理。采集、处理有关信息，进行历史资料档案和设备维修管理。确保设备处于安全、可靠、高效、节能的最佳运行状态，从而提供一个舒适的乘车环境，并能在列车阻塞事故状态下，更好地协调车站设备的运行，充分发挥各种设备应有的作用，保证乘客的安全和设备的正常运行。

### 3.4.1 中央级功能

中央级系统功能由综合监控系统负责软件的编程工作及配置硬件并实施。

具体功能包括但不限于此：

中央级 BAS 功能综合监控系统负责实现，具体功能包括但不限于此：

集中管理全线系统的运营，监督地铁全线机电设施的运行工况。确定全线暖通空调系统运行模式、更改运行工况，对车站综合监控系统发布运行工况的调控指令。接收各车站报送的设备运行状态、故障报警信息、环境参数检测数据、机电设备运行计时。完成数据处理，作历史资料存档管理，为设备维修和运营管理部门提供设备检修和主备设备切换报告。

#### （1）数据采集

车站综合监控系统数据交换：中央级与车站级的数据流为双向传输。传输方式为定时、实时、应答三种方式。当中央级有选择地调用车站数据信息时，采用应答方式。先由中央级下达数据调用指令及车站节点地址和数据类型，与车站节点地址吻合的车站综合监控系统予以响应，将本站数据信息选择性上传。中央级将运行工况（包括事故工况）、运行/停止指令、工况切换指令传送至各车站综合监控系统。当某车站处于车站级控制方式下，该站仅接受运行工况，即：预选的工艺模式；不执行设备联锁运行/停止指令和工况切换指令。车站综合监控系统负责采集现场的环境参数、设备运行状态等信息，其结果形成设备运行数据和归档数据实时或定时地上传给中央级，中央级对全线的上传数据进行处理和归档，实



时监测各车站机电设备的运行状态和车站环境状况，刷新数据库的相关记录，必要时进行设备调控。

## （2）监视功能

中央级综合监控系统操作站具有多级动态图形显示功能。

1) 综合显示：显示本工程线路概貌图，反映出各车站的地理位置并宏观显示车站级设备工作状态（主要指环控设备）。在概貌图上，用颜色变化及声光区分车站环控设备的运行状态，用颜色交替闪烁方式、声光报警显示车站级环控设备的故障情况，以引起操作人员的注意。

2) 分画图显示：可动态显示某车站环控设备（可分区域、分系统显示）、车站设备（动力照明、自动扶梯）的运行状态和故障状态。

3) 趋势图显示：通过趋势图描述各车站环境温度、湿度等参数的变化规律，为管理人员提供全线车站的环境指标，以确定调控方案。

4) 环控显示：通过环控工艺显示画面，可预选、增加、修改环控运行模式，包括事故模式。增加、修改环控运行模式将受权限的限制。

5) 控制方式显示：通过控制方式显示画面显示中央级和各车站级的控制方式。如果某车站控制方式切换到中央级，该车站接受中央级的控制指令。否则车站级将自行控制本站环控设备和车站其它设备。

6) 设备统计显示：以文本方式显示车站机电设备的累计运行时间、故障种类及地点。

7) 显示系统：中央级显示系统显示全线正常工况和事故工况。

## （3）控制功能

对各车站的环境进行控制，同时控制各种被集成的现场主要设备的运转，保障地铁的正常运营，在非正常工作模式下启动相应的预设模式控制各相关系统高效协调工作。

控制功能提供远程控制设备的能力，典型的控制命令有：开/关，启/停，升/降，合/分等。

禁止从不同的操作站同时控制一个设备。

禁止无权限的人员控制该设备。

## （4）控制方式

单点控制：从被控对象所在图形画面，选择一个对象进行遥控操作，此对象可以是内部变量或外部物理设备。

模式控制，一组控制命令，主要针对 BAS，是激活被集成系统中预先定义的控制序列，该控制序列是通过多个单点控制完成的，如紧急方案等。每个模式控制对应被集成系统一个连续执行的程序。模式选择的控制方式与基本遥控相同，只是操作对象不是设备而是预先定义的模式号。模式控制是由被集成的外部系统执行的一个顺序控制，如发生紧急状况时按照模式表按顺序启动对应的风阀和风机。综合监控系统将从 BAS 中获得模式状态，并显示在模式表中。模式状态包括模式未执行、模式执行。所监视的模式主要有：正常模式、火灾模式、阻塞模式等。

顺序控制，一组带条件判断的顺序执行的控制指令，即：多个受控对象按照一定的安全连锁关系定义为一个顺序操作序列，操作员通过顺序控制画面，选择需要的顺序控制序列，对各受控对象进行操作。顺序操作一旦被启动执行，将自动地按照顺序控制序列一步一步的执行。当执行过程中系统检查出安全联锁关系不满足继续执行的条件时，等待一段时间（0…20sec 可调整）重新检查该条件是否满足，如条件满足则继续执行，否则弹出一个是否继续进行的选择对话框，由操作员进行选择是否继续执行计划任务单中的后续控制命令。

时间表控制，根据用户配置的时刻表定时自动或半自动向设备发出各种控制指令，包括单控、顺控、模式控制等，该功能由预先设置的日期和时间进行触发，时间表程序可按每 1 天或每 6 个小时触发一次。时间表程序同时可允许多个基本遥控和组控功能的执行。操作员可查询每个时间表程序，操作员可禁止时间表程序，时间表程序应下载到 FEP 或子系统的主 PLC，进行独立操作。操作员可以在线增加、修改、删除时间表程序、或临时禁止，编辑后的时间表可在系统服务器中存储，供 BAS 的 PLC 下载。每个时间表程序，操作员可定义其激活的日期和时间，以及配置一次性时间表。每座车站至少包含 20 个时间表，每个时间表至少包含 99 个条目。每个条目可以完成基本控制或顺序控制。操作员能够查询每个时间表程序的各种控制操作列表。综合监控系统将给每个车站提供多个时间表，以运行不同的正常操作和车站 BAS 模式操作。

系统联动控制：系统内部或子系统之间的自动或半自动的触发控制。

屏蔽和强制操作：停止输入和输出数据的自动更新并强制修改数据值。

系统参数修改：包括报警限值修改、时间表修改、顺控序列修改等等。

正常情况下，中央级综合监控系统可以预选环控工艺模式，统一或分别发布车站环控系统启/停指令。阻塞情况下，中央级综合监控系统将阻塞工况和模式切换指令下传至相关车站。灾害情况下（主要指火灾），中央级火灾自动报警系统具有优先控制权并返信给中央级综合监控系统。

控制方式选择：通过中央级控制方式显示画面，管理人员可以选择综合监控系统控制方式。当中央级选择中心控制方式且某车站级控制方式与中央级吻合时，中央级具有控制车站综合监控系统的权限；当中央级选择车站级控制方式时，控制权限下放至车站。控制权限为车站级优先。

环控工艺选择：通过中央级环控工艺显示画面，管理人员可选择、修改、增加各车站环控工艺模式（包括事故模式）。环控工艺模式选择既可是单一模式，也可进行模式排队。选择好的模式，经确认后下传至车站。车站级控制系统将根据控制模式启动相关设备，并按时间表进行模式切换。

#### （5）模式控制

模式选择的控制方式与基本遥控相同，只是操作对象不是设备而是预先定义的模式号。

模式控制是由被集成的外部系统执行的一个顺序控制，如发生隧道阻塞和紧急状况时按照模式表按顺序启动对应的风阀和风机。

综合监控系统将从 BAS 中获得模式状态，并显示在模式表中。模式状态包括模式未执行、模式执行。所监视的模式分类如下：

- 正常模式
- 阻塞模式
- 火灾模式
- 夜间模式
- 时间表

#### （6）时间表控制

操作员可以在线增加、修改、删除时间表程序或临时禁止。

每个时间表程序，操作员可定义其激活的日期和时间，以及配置一次性时间

表。

每个时间表程序可以包含多个条目。每个条目可以完成基本控制或顺序控制。操作员能够查询每个时间表程序的各种控制操作列表。

综合监控系统将给每个车站提供多个时间表，以运行不同的正常操作和车站BAS模式操作。

#### （7）时间表

- 固定启/停时间表
- 周一至周五
- 周六
- 周日
- 节假日
- 特殊日期

#### （8）管理功能

工艺模式管理：为了追求运行工况合理性，用户可根据长期积累的系统运行经验对系统运行模式、事故模式进行修改和添加，使系统能够适应工况的改变，实现系统的优化控制和管理。

节能管理：中央级可预设多组环控模式，通过车站级控制对模式的定时切换，实现环控设备的优化和节能控制。同时，通过模式和时间表控制实现不同区域照明灯具的自动开启和关闭功能，以达到节能目的。

设备维护管理：包括设备的日常保养管理和维修管理。通过数据库，统计全线机电设备的累计运行时间和有关故障信息。通过有计划的日常保养，减少机电设备的故障率，延长设备的使用寿命。并逐步实现自动化的管理模式。

数据查询管理：通过数据的短期归档或历史归档记录，可随时对机电设备的运行记录、故障记录、维修保养记录进行查询，供管理人员和维修人员查阅。

报表及打印管理：通过归档记录生成设备运行（包括：故障、维护报表等）的班报、日报、月报和年报，所有报表均能存储或打印。

#### （9）消防联动功能

消防联动监视管理：通过车站ISCS采集的报警信息，在控制中心人机界面上显示火灾分区的报警信息及火灾模式对照表信息，方便操作人员查询。

### 3.4.2 车站级功能

环境与设备监控系统是对车站及地下区间通风空调系统设备、给排水系统设备、电梯系统设备、低压配电与动力照明系统设备等车站设备进行全面、有效地自动化监控及管理，进行程序自动、实时、定时、现场就地监视设备运行状态，控制开启和关停，检测环境参数，调控环境舒适度及节能管理。采集、处理有关信息，进行历史资料档案和设备维修管理。确保设备处于安全、可靠、高效、节能的最佳运行状态，从而提供一个舒适的乘车环境，并能在列车阻塞事故状态下，更好地协调车站设备的运行，充分发挥各种设备应有的作用，保证乘客的安全和设备的正常运行。

车站级 ISCS 负责实现环境与监控系统功能，具体功能包括但不限于此：

1) 接收中央级 ISCS 各种监控指令与运行模式指令并下达至所辖车站的操作工作站，执行中央级制定的运行方案，更改运行参数，调整运行工况。阻塞情况下，相关车站将按照中央级指令，将运行工况切换至阻塞工况。

2) 具有设备动态图形显示功能、故障报警功能、数据查询和报表打印等功能。通过趋势图和文本方式可以显示环境参数曲线、水泵液位等过程参数，通过控制模式选择画面能够点选或输入暖通空调工艺模式和照明控制方案等。

3) 监测车站管辖范围内的环境质量，按照通风空调要求对各种参数采样点与调控点进行数值和状态的巡回检测，记录管辖范围内典型区域环境参数和车站大型设备运行时间，整理并将数据实时报送中心。

4) 上传的设备运行状态、报警信号及测试点数据并传送至 ISCS。

5) 模式切换分为正常工况的模式切换和阻塞工况的模式切换。

6) 在操作工作站上，利用不同的操作密码，实现用户和相应权限的操作，并写入数据库中，以备检查。

7) 在操作工作站上，所有的报警信息都应具有声光报警，报警界面可以自动弹出，同时要求确认，并有数据、时间、确认和处理等记录。

8) 具有“运行”状态、“控制中心”状态、“中心控制/车站控制/现场控制”状态、“通信失效”报警及其他重要信息报警。

9) 对于所有的监控设备，可以实现单独控制和各种模式手动和自动控制。

10) 显示功能：车站级综合监控系统操作站具有多级动态图形显示功能。

A.综合显示：显示所在设备平面布置图，用颜色变化及声光区分车站环控设备的运行状态，用颜色交替闪烁方式、声光报警显示车站级环控设备的故障情况，以引起操作人员的注意。

B.分画图显示：可动态、分区域、分系统显示。

C.趋势图显示：通过趋势图描述所辖车站环境温度、湿度等参数的变化规律，为管理人员提供全线车站的环境指标，以确定调控方案。

D.环控工艺显示：通过环控工艺显示画面，可预选、增加、修改环控运行模式，包括事故模式。增加、修改环控运行模式将受权限的限制。

E.控制方式显示：通过控制方式显示画面显示车站级的控制方式。如果某车站控制方式切换到中央级，该车站接受中央级的控制指令。否则车站级将自行控制本站环控设备和车站其它设备。

F.设备统计显示：以文本方式显示车站机电设备的累计运行时间、故障种类及地点。

11) 环境与设备监控系统所采集的各种参数、执行综合监控系统指令、FAS指令的结果均实时上传至 ISCS。

12) 对车站及所辖区间隧道的通风系统、车站通风空调系统、风-水联动系统、给排水系统、电梯系统（轮椅升降台除外）、照明系统等设备进行参数采集、状态监视和控制，并对故障进行报警。

13) 对地铁车站事故照明电源装置、UPS 的运行状态进行参数采集、监视。

14) 对于所有的监控设备，可以实现单独控制、联锁控制和各种模式手动或自动控制。

15) 监视和采集车站典型区域测试点的温度、湿度等环境参数。

16) 接受并执行综合监控系统的各种单控、组控、模式控制、时间表控制等指令。

17) 当供电电源中断后，根据规定的情况停止相关设备操作。当电源恢复供应后，即时自动根据适当程序重新启动。保证系统的安全。

18) 区间超高水位时，可以手动紧急控制水泵运行。

19) 接受本站火灾自动报警系统发送的报警信息指令，环境与设备监控系统撤消控制指令，向火灾自动报警系统和综合监控系统返回指令已执行的信号。（火

灾自动报警系统具有控制优先权)。

20) 实现照明的自动和远程手动控制。对车站工作照明、广告照明、效果照明、地徽照明、标志照明、出入口照明实现单控、组控、模式控制，满足地铁正常运营、灾害和维护及节能要求。

21) 环境与设备监控系统在火灾时应能继续监视被控设备状态。通过车站综合监控系统采集的报警信息，在车站人机界面上显示火灾分区的报警信息及火灾模式对照表信息，方便操作人员查询。

22) 环境与设备监控系统应具有自诊断功能，并实时采集就地级控制网络状态、PLC 及 RI/O 各个模块状态，监测网络的负荷情况。

23) 环境与设备监控系统应根据环境参数及时间信息，进行不同工况的转换。

24) 环境与设备监控系统可进行通风空调工艺模式选择(允许多组模式选择)、修改和添加，通过执行不同的通风空调模式和照明控制方案，进行运行模式的最优化控制。

25) 接受综合监控系统下达的同步时钟信号。

26) 所有系统参数，所有模式控制、预制时间表控制相关参数必须存储于 PLC 中，并能够独立于综合监控系统运行。

27) 所有统计信息（如设备累积运行时间、设备累积故障次数等）由 PLC 统计。

28) 对于单个设备可以随时退出或加入到模式、时间表等控制方式中。

29) 在车站环境与设备监控系统的 A、B 端 PLC 之间通信出现故障的情况下，A 端或 B 端的控制系统可以保证正常运行。

30) 当设备‘冷’开启后，PLC 应可收集到相关监控设备的状态信息。

31) 环境与设备监控系统应具有联锁控制、冲突检测、PID 控制、智能控制等先进控制功能。

32) 现场操作平台（触摸屏）应完成监控范围内的状态显示、查询、设备控制功能。投标人应针对现场操作平台（触摸屏）在投标方案中进行详细描述，包括功能、监控范围、在环境与设备监控系统控制优先级序列中的位置等内容。

33) 与综合监控系统通信故障时，应不影响环境与设备监控系统实现上述所有功能。

### 3.5 火灾自动报警功能（FAS）

ISCS 应实现集成子系统 FAS 的中央级和车站级全部功能，对车站、车辆基地、区间所、区间等进行系统的、全面的、有效的火警探测及消防设备的监控管理。涉及报警确认、控制指令下发等功能在设计联络阶段最终确定。综合监控系统具体实现功能如下：

#### 3.5.1 中央级功能

对地铁车站内的消防通风设备、消防泵设备、非消防电源设备等车站设备、地铁空间，进行系统的、全面的、有效的火灾情况的监控及管理；采集、处理火灾报警信息，进行历史资料档案。保证在列车火灾事故状态下，更好地协调车站设备的运行，充分发挥各种设备应有的作用，保证乘客的安全和财产的损失。中央级保留与天津市公安消防局消防控制中心联网的功能。

ISCS 中央级作为全线 FAS 的调度、管理中心，对全线报警系统信息及消防设施有监视、管理权，对车站级的防救灾工作有指挥权。通过全线防灾直通电话、闭路电视、列车无线电话等通信工具，组织指挥全线防救灾工作。

接收各车站级报送的火灾报警信息和 FAS 监控设备的运行状态及故障信息，并记录存档，按信息类别进行历史资料档案管理。

中央级通过车站级接收报警设备信息，向火灾区间相关车站下达模式控制指令，相关车站执行救灾模式。

在地下区间发生火灾时，ISCS 中央级对火灾点相关车站发布救灾运行模式的控制指令。

接收列车无线电话报警，当列车在区间发生火灾事故时，对车站级发布、实施灾害工况指令，将相应救灾设施转为按预定的灾害模式运行。

当单水源车站发生火灾时，若本站水源故障，通过中央级启动备用车站消防水系统。

中央级不仅能够通过网络，实现对网络上的节点设备的管理、监视，还必须实现对各个车站级的火灾报警控制器、气体灭火控制器、GCC 及车站、区间、车辆基地火灾报警设备等的工作状态进行监视。

中央级能够自动监测与相关系统的数字接口状态，及时报告接口故障和故障类型。



通过 CCTV 监视器确认火灾现场的灾情。当收到火灾报警信息后，系统联动 CCTV 实现联动推图功能。根据火灾的实际情况，向有关区域发出消防救灾指令和安全疏散指令，并通过通信工具来组织指挥救灾工作的开展。

由于本工程换乘车站较多，火灾时本工程控制中心 ISCS 发送和接受有关火灾信息，同时预留将其发送给其它相关地铁线路的控制中心调度系统的功能。

### 3.5.1.1 管理功能

#### （1）监督火灾模式运行工况

中央级可监视火灾联动模式设备的运行工况，监视各站点（含区间）消防设备的正常运行、报警及故障信息。

#### （2）确定系统运行工况

在区间发生火灾情况下，按照发生火灾的不同地点启动火灾联动模式，由于区间发生火灾涉及到相邻多个站，由中央级操作人员手动下发火灾联动模式。

在车站火灾情况下，中央级具备监视功能，由车站下发火灾模式，当火灾发生蔓延时，中央级进行指挥协调相关车站及系统投入进行救灾。

#### （3）设备状态信息的处理

中央级能够接受各车站报送的设备运行状态、设备故障报警信息、系统参数监测数据并能完成数据处理、做历史资料存档的管理。

#### （4）指挥管理功能

通过全线防灾调度电话、闭路电视、列车无线电话等通信工具，组织、指挥、管理全线防救灾工作。

### 3.5.1.2 监视功能

#### （1）分区域设备状态

车站平面图是分区域显示。选择不同的区域按钮，显示相应区域平面图；如分别显示站台、换乘厅、车站公共区、设备管理用房、区间等区域画面。

#### （2）车站系统图分系统显示

选择不同的系统按钮，显示各系统图：如分别显示 FAS 图、动力照明系统图、电缆夹层及区间实时温度曲线图。

#### （3）控制方式显示

在中央级和车站级工作站每个监控界面都能显示系统或设备的当前控制权，

以体现控制优先级。

#### (4) 系统显示

在全线线路概貌图中用不同的颜色反映各车站及区间不同的火灾工况。

某个车站或某区间运行在火灾工况下，在中央级工作站显示界面上可自动弹出火灾报警信息，并通过画面颜色和报警提示显示火灾工况。

### 3.5.2 车站级功能

车站级实现管辖范围内设备的自动监视与控制、重要设备的手动控制。

车站级能够实现管辖范围内实时火灾的报警功能，监视管辖范围内的火情，自动化管理火灾自动报警系统及防救灾设备，控制防救灾设施，显示运行状态，将所有信息上传至中央级。

接收中央级指令或独立组织、管理、指挥管辖范围内防救灾工作。

向本站 BAS 发布确认的火灾信息，同时控制专用防排烟设备、消防泵等救灾设备进入救灾模式运行。

#### 3.5.2.1 监视功能

##### (1) 设备动态图形显示功能

操作员通过平面图、系统图等人机界面可以直观地看到设备当前的工作状态，还可看到设备的运行效果。通过鼠标的单击可以弹出设备属性框，看到具体的设备属性信息和完成基本操作。

##### (2) 故障报警功能

实时、可靠的报警系统可以使用户快速区分和辨别故障，减少系统的故障时间。

##### (3) 数据查询

操作员在报警控制器上通过报警查询、事件查询功能可以方便地完成历史数据查询、打印等工作。

##### (4) 监视车站管辖范围内（含区间）灾情，采集火灾信息；

(5) 自动弹出火灾报警信息并显示报警点，显示防救灾设施运行状态及所在位置画面；

(6) 监视消防泵的启、停、故障状态信号、水泵吸水管的压力报警值、水泵扬水管的压力报警值、消防泵自巡检信号；

##### (7) 监视本系统供电电源的运行状态；

(8) 监视车站所有专用消防设备的工作状态。

### 3.6.2.2 控制功能

根据火灾发生位置及火灾联动模式要求，按预先编制好的控制程序向车站的专用消防设备，根据选定的控制方式发布救灾指令（包括但不限于）：

单点控制：车站级 ISCS 的监控功能界面具有设备的远程控制功能，可对单个设备（区间设备）进行单设备控制。

模式号控制：属于一种特定的设备组控制。模式的定义是根据工艺设计要求而形成，其触发可有两种方式：人为触发和自动触发。

### 3.5.2.3 显示功能

此功能与中央级系统的多级显示功能相同。

每个监控画面都集工艺系统状态、设备状态、报警、控制等多种功能于一身，包含显示和操作能力。

#### (1) 分区域设备状态

车站平面图是分区域显示的。选择不同的区域按钮，显示相应区域平面图，如分别显示站台、车站公共区、附属用房等画面。

车站系统图是分系统显示的，选择不同的系统按钮，显示各系统图，如分别显示事故电源系统图、消防通风系统图、消防给排水系统图、电扶梯系统。

#### (2) 控制方式显示

在车站级工作站每个监控界面都能显示系统或设备的当前控制权，以体现控制优先级。

### 3.5.2.4 系统对时功能

综合监控系统向 FAS 系统火灾报警控制器提供的网络时钟信号，统一 FAS 系统内部的各个设备的时间，站间时钟信号相差不大于 15ms。

## 3.6 门禁监控功能

### 3.6.1 中央级功能

综合监控工作站上采用图形显示方式，显示全线门禁系统的运营状况，实时监视全线所有门的开关状态，并可实现非正常状态报警；

### 3.6.2 车站级功能

ISCS 值班员操作站的人机界面上可显示门禁设备状态，并及时显示每个房门

的进出状态和门禁卡使用信息；

ISCS 值班员操作站可对车站任一门禁设备进行查询，包括设备状态、故障信息、进出历史数据等，可一次性查询或显示所有设备当前状态信息；

### **3.7 闭路电视功能**

#### **3.7.1 中央级功能**

##### **(1) 图像选择及控制**

1) 通过菜单或图形界面选择任意车站、列车的任意摄像机调阅视频图像，并根据优先级的设置对可控摄像机进行变焦、调光和云台转动等操作。

2) 通过菜单或图形界面选择任意列车的任意摄像机调阅视频图像。

3) 图像显示

4) 根据需要将选中的单幅或合成图像输出至相应的监视器上，除人工固定监视外，还可选择时序循环切换监视。

##### **(2) 录像回放**

系统能检索任意列车的任意摄像机的录像并播放。

##### **(3) 联动控制功能**

当系统发出联动请求时，CCTV 系统可根据预先设定的模式自动显示相应的画面。

在列车发生紧急情况（如列车火灾报警、紧急对讲触发、紧急拉手触发、逃生门触发、司机台盖板打开、司机室侧门打开等）时，接受系统的联动控制指令，自动切换显示相应部位的视频图像至 OCC 监视器。

##### **(4) 设备监控功能**

实时监视 CCTV 设备运行状态、网络通信状态和故障报警信息。

本章节为 CCTV 所需基本功能，具体设计联络阶段确定，投标人应承诺满足具体功能要求。

#### **3.7.2 车站级功能**

当系统发出联动请求时，CCTV 系统可根据预先设定的模式自动显示相应的画面。在车站、区间发生紧急情况（如火灾报警、大客流等）时，自动切换显示相应部位的视频图像至 OCC 监视器。

实时监视本站 CCTV 设备运行状态、网络通信状态和故障报警信息。

## 3.8 乘客信息功能

### 3.8.1 中央级功能

- 1) 向全线列车或指定列车发送人工编辑的乘客服务信息或预录制指令，由车载 PIS 显示；
- 2) 向全线车站或指定车站发送人工编辑的乘客服务信息或预录制指令，由车站 PIS 显示；
- 3) 向全线列车或指定列车发送媒体流信息，由车载 PIS 播放。
- 4) 向全线车站或指定车站发送媒体流信息，由车站 PIS 播放。
- 5) 由 ISCS 针对全自动运行场景文件中对应的场景需求，发出联动控制命令，向全线车站或指定车站、全线列车或指定列车下发预录制的紧急文本信息或媒体流信息。
- 6) 综合监控系统能接收 PIS 系统提供的设备状态信息并进行监视，对设备故障信息进行报警。同时，通过与 PIS 的接口接收车辆控制管理系统相关信息，包括车辆空调控制系统信息、照明系统信息、乘客信息系统（PIS）信息、车载视频监控（CCTV）等数据信息。

### 3.8.2 车站级功能

车站 ISCS 应实现对 PIS 设备运行状态的监视与控制,包括但不限于以下功能:

- 1) 监视 PIS 设备的运行状态和设备故障报警信息；
- 2) 实现对 PIS 显示屏的远程开、关控制和音量调节；
- 3) 接收并实时播出人工录入的乘客服务信息；
- 4) 在火灾情况下，接受 ISCS 的联动控制命令，切换系统至紧急模式，引导乘客有序疏散。
- 5) 根据全自动运行场景文件中对应的场景需求，PIS 系统接受 ISCS 的联动控制命令，下发预录制的紧急文本信息。
- 6) 对于人工手动的信息发布，信息输入具有模板保存和调用功能。

## 3.9 广播功能

### (1) 广播功能

控制中心可通过图形界面对全线列车、车站和控制中心大楼进行选车、选站、选区广播或全线统一广播。

车站和车场可通过图形界面单选、组选和全选本站的任意广播区域，进行语音直播，也可选择播放预置的语音信息。

#### （2）监听功能

控制中心具有对列车、车站和控制中心大楼广播的监听功能，各车站及车场具有对本地广播播出的信息进行实时监听的功能。

#### （3）消防联动控制功能

火灾状态下可响应火灾报警主机联动要求自动（或人工）切换为事故广播。当确认发生火灾报警时，系统将按照综合监控系统的要求，立即停止相关区域的背景音乐或呼叫广播，自动调节到最大音量进行紧急广播。紧急广播的内容根据设置可以包括警号声、预先录制的撤退、疏散内容，以及利用消防话筒进行的现场指挥语音等。当消防报警撤消后，系统会自动恢复到先前的公共广播状态。

#### （4）场景联动控制功能

由 ISCS 针对全自动运行场景文件中对应的场景需求，发出联动控制命令，向全线车站或指定车站、全线列车或指定列车播放预录制的语音信息或进行语音直播。

#### （5）设备监控功能

实时监视广播系统的工作状态、设备运行状态和故障报警信息，监视车辆/车站/中央广播音量大小。

本章节所描述的广播中央级功能为最基本需求，具体功能设计联络阶段确定，投标人应承诺满足具体功能要求。

### 3.10 列车自动记点功能

列车自动记点信息由综合监控系统通过与 ATS 的接口获取，并实现相应的功能。

### 3.11 站台门控制功能

#### 3.11.1 中央级功能

监视站台门的开关门状态及站台门系统设备的工作状态，包括对 PSD 正常和事故情况下的各种状态，以及站台门与列车门之间对位隔离的实施状态。对站台门的故障进行紧急报警和管理。控制中心对 PSD 的运行情况进行记录并形成统计报表，以供查询。设置对站台门控制功能的接口条件，具备对各车站站台门进行

远程启动、停止的控制能力。

### **3.11.2 车站级功能**

监视站台门的运行状态和故障报警信息，包括门单元、控制系统和供电电源等部件；具备对站台门进行远程启动、停止的控制能力。

监视站台门的电源状态，当 2 路交流电失去时，监控工作站发出报警，并将画面自动切换至站台门系统；

提供站台门故障的分类统计功能；

紧急情况下，可通过 IBP 盘实现对站台门进行上下行开关门的操作。

运营报表统计：可按月、季度或门的编号对每个门单元进行运营统计和查询（故障时间、次数等）。

## **3.12 自动售检票监控功能**

### **3.12.1 中央级功能**

监视车站进出站客流状况和累计客流量，接收自动售检票系统提供的 5~15 分钟周期性客流数据；结合车站客流特征，提供短时客流量超限报警功能。

提供车站进出站客流量统计报表和趋势分析图。

### **3.12.2 车站级功能**

监视车站自动售检票系统设备的运行状态和故障告警信息。

监视车站各闸机客流状况和汇总的客流量，采用图表方式显示车站的客流数据。

向车站终端设备，下达运行控制命令。控制指令包括但不限于：

- 1) 系统运行模式；
- 2) 打开、关闭、双向检票机进站/出站模式切换等控制命令。
- 3) 紧急情况下，通过 IBP 盘实施对自动检票机阻挡装置释放的操作，同时，系统接收自动售检票系统反馈的执行信息。

## **3.13 能耗监测功能**

### **3.13.1 中央级功能**

在实时数据监测及分析的基础上，实现电能量评估、综合性能分析等综合优化评价功能。

- (1) 数据采集处理功能

根据轨道交通能耗监测管理需求采集并存储相关回路的电能量数据，数据存储时间不少于 1 年。

电能量数据包括五分钟数据和每秒钟数据。五分钟数据是指整点起每五分钟采集并存储一次的数据；每秒钟数据是指整点起每秒钟采集并存储一次的数据。

## （2）显示功能

以图形、报表、曲线、棒图等形式显示电能、水能、气能的监测数据。

## （3）数据统计及数据曲线生成功能

系统自动对采集的数据、人工输入数据进行统计、计算和分析，有标准的计算，也可以按客户提供的计算方法增加新的计算。统计计算的数据保存在数据库中。

针对能耗数据，可以根据不同的时段、变电所、供电区域等，生成所有相关数据曲线。用于测定和记录来自分布式电能监视仪表和其它能源仪表在每个能源需用时限的能源使用数据，并将这些数据保存在一个集中的数据库中。用户可以根据此确定负载系数、最高要求负荷周期，以及与之相关的设备的能耗，包括：线路、变压器、空调机组及通风机组、照明、电梯/自动扶梯、弱电系统、水系统、燃气系统等。

系统可以显示实时或者历史模拟量的曲线（包括平均值、最大值、最小值等）。曲线能进行平移、无级缩放等操作。曲线画面中同时显示的数量、曲线颜色、显示比例可以由用户自行定义。

## （4）报表功能

ISCS 能耗监测功能提供的报表工具是 Excel 控件方式的报表工具，完全支持 Excel 的格式。

分析历史负荷曲线、能量消耗和系统裕量，提高系统或设备的使用效率。对全年的电能、水能、气能消耗进行分时段、分季节、分部门的统计分析；用户可以方便地根据需要调整报表的格式、参数和数据，生成的报表自动形成曲线或柱状图，方便用户导出或形成报告。

## （5）换表及归零

可实现自动换表、归零及初始化表底处理等。同时也允许人工换表操作，并进行换表记录，用户可根据需要对数据进行修改和置数。



#### （6）人工置数和数据编辑

系统提供人机界面进行人工置数和数据编辑，如换表、无表用户、通信故障等情况下都可能需要进行数据编辑。对人工置数和数据编辑需要进行权限确认后才能进行。在某些特殊情况下，为了业务的需要，系统可以对某些数据进行人工录入或修改。对于人工输入的数据，系统均有明确的标志和记录，以区别于正常采集的数据。

#### （7）能耗数据的相关性分析

结合轨道交通的其他运营和基础数据包括客运量、车站建筑面积、天气变化等相关数据，对能耗数据进行横向和纵向对比，把能源数据进一步深度处理，把能源数据转化为公司的财务和经济指标和信息。

可以实时显示整体交通网络能耗数据，可以显示和调用历史能耗曲线；通过对长时间数据的分析，可以对各条线路的能耗进行季度或者月份的对比，发现能耗异常情况。

#### （8）系统用户和权限管理

通过对与系统有关的人员进行合理的职责划分，按职责分配权限。权限的管理从操作系统、支持软件（如数据库）、应用软件等多个方面设置用户口令、权限等。

能耗监测提供一套完整的系统权限管理办法，从数据库本身提供安全策略，从应用系统出发提供用户信息和操作权限管理。

具备严密的安全保护措施，可限制访问的用户（IP 地址、用户名称、用户口令等）及用户的访问权限。具有防止非法用户侵入的手段。

#### （9）数据的存储、浏览以及检索查询

##### 1）数据的存储

对测量数据、历史事件、系统处理数据进行存储。

##### 2）查询浏览数据

提供多种查询和浏览数据的方法，矢量图形、数据表格、曲线等。可以显示电量曲线，含棒图、饼图等多种表示形式，还可进行趋势分析，显示结果。

##### 3）事件记录

对采集的各种事件（如缺相事件、越限事件等）、综合监控系统产生的事件和

报警（如数据库容量越陷告警、网络通信告警、主机退出告警、通信工况异常等），进行分类管理。查询时可按变电所、日期段、类型等方式单项或组合查询，还支持模糊查询，也可以进行表格打印。

#### （10）报警功能

不论采集得到的报警/事件还是综合监控系统自己生产的报警/事件，能实时发布到网上，维护和操作工程师可及时得到。报警能以闪烁条、列表、语音、打印等多种方式展示。实时显示的报警/事件同时保存到数据库中。

具有装置故障和各种越限数据监测报警，报警告知方式支持图文、声音报警。

#### （11）打印功能

用户可以通过简单的操作，手动打印报表，也可以通过设置，让系统在指定的时间，自动打印报表。

#### （12）WEB 浏览功能

能耗监测功能的 WEB 采用浏览器/服务器（B/S）结构模式，将相关的数据、画面、事件等延伸至更广泛的应用范围，更好地发回系统的价值。基于 Web 服务的系统功能，使用更加方便、灵活，通过 Web 发布和浏览，用户可以在 Internet 和 Intranet 上浏览系统的图表、画面和数据。系统应能接受不少于 100 个终端同时访问服务器。

WEB 浏览界面应包含图形化画面显示。可浏览系统电能所有的图形、图表信息。

#### （13）预留远期策略控制管理功能的升级条件。

专题论述：结合系统图，对能耗监测系统进行专题论述。

### 3.13.2 车站级功能

采集并存储各类电能量数据，包括电能量、需量、瞬时量、负荷曲线、电表事件记录，电能表计事件记录等数据。

实现电能量信息的转发功能。

## 3.14 联动功能

联动功能指一个突发事件发生时，系统可自动触发系统内的一组顺序控制程序，实现跨业务跨系统的多专业自动协同操作。

按照系统运行工况划分，联动功能可分为正常模式下的联动功能、灾害情况

下的联动功能、阻塞情况下的联动功能和故障情况下的联动功能等四个部分。

按照系统所处层级和地理位置划分，联动功能可分为中央级联动功能和车站级联动功能。

电力监控系统（PSCADA）、环境与设备监控系统（BAS）在系统中心级、车站级进行了充分的接口，形成了统一的信息平台。投标人所提供的联动方案应充分发挥该信息平台通信环节少，信息处理快的特点。投标人的联动方案应能够配合信号系统（ATS）全自动运行功能的实现，满足相应的运营场景联动要求。

ISCS 所有的联动功能的实现必须以本工程最终的《天津地铁 6 号线工程（渌水道站~咸水沽西站）全自动运行咨询项目全自动运行场景说明书》以及《场景文件运用规则》为基础。ISCS 汇集各个设备系统的信息，实现各个系统之间的与安全无关信息互通和联动。与安全相关的信息仍依靠底层的系统之间的安全信息通道实现。

系统联动分为全自动、半自动和手动三种。

#### （1）全自动联动

ISCS 系统接收处理接口系统的报警/状态触发点，然后自动发送相关的控制命令到需要联动的接口系统而无需人员干涉。控制命令可能还包括图形或画面自动弹出的形式。操作员不允许在 HMI 取消此联动功能，只有系统工程师有权取消此功能。例如“自动广播列车\*\*\*到站信息”的联动功能。

#### （2）半自动联动

当与预定义的联动功能相关的报警点触发动作后，将在 HMI 上发出信息提示操作员，操作员确认后，ISCS 系统自动向需要联动的系统发出控制指令。

#### （3）手动

人工选择启动一组涉及多个系统的顺序控制序列，系统自动按照顺序和闭锁条件向不同的系统发布指令。

系统的联动功能是轨道交通中安全保证的核心，是缩短救援时间、减少损失、减少事故影响至关重要的一环，系统能够简化各子系统之间的联系，更好地实现联动。

系统的联动功能以“安全第一”的思想、坚持高度集中、统一指挥的原则；迅速、准确、逐级上报的事故情况，确保信息渠道的畅通；采取有效的措施控制

事态的发展，积极合理的调动人力物力投入抢险，能为减少国家财产损失与保护乘客人身安全起到关键的作用。

投标人应详细阐述区间火灾、列车火灾模式下，综合监控系统对 FAS（如启动本车站消防泵、区间给水电动阀）、BAS（如隧道风机、区间应急疏散照明）、ATS（如扣车、列车驶入车站）、TCMS（如车载 PIS、视频、广播）等系统的相关联动功能、技术方案。

投标人应实现联动功能可扩展，应根据全自动运行运营场景，提供专题方案。具体联动功能在设计联络阶段以专题会议形式进行确定（以下仅为部分联动功能示例）。

### 3.14.1 中央级功能

（1）灾害情况下的中央级联动功能应包括但不限于以下内容：

#### 1）列车隧道火灾（手动启动）

参考方案如下（其中\*为系统提示项，供调度员选择确认）：

- \*确认火灾报警并通知消防主管部门；
- \*设备调度员岗位自动成为防灾指挥中心；
- 启动 FAS 火灾控制模式；
- BAS 执行相应的火灾模式控制命令；
- ACS 执行门禁解锁；
- CCTV 监视器显示前后两车站站台 CCTV 图像；
- PA 系统向受影响的前后方车站播出相关广播信息；
- PIS 向受影响的前后方车站发布相关乘客导向信息；
- \*指令前后方车站执行疏散模式；
- \*指令前后车站开启站台门；
- \*通知 ATS 对相邻车站列车实施扣车，驶入区间的列车尽量退回后方车站。

#### 2）列车火灾停在站台（手动启动）

参考方案如下（其中\*为系统提示项，供调度员选择确认）：

- \*确认火灾报警并通知消防主管部门；
- \*设备调度员岗位自动成为防灾指挥中心；
- 启动 FAS 火灾控制模式；
- BAS 执行相关火灾模式控制命令；

- ACS 执行门禁解锁；
- CCTV 监视器显示相关站台 CCTV 显示画面；
- \*指令车站启动紧急疏散模式；
- PA 系统向受影响的车站播出相关广播信息；
- PIS 向受影响的车站发布相关乘客导向信息；
- \*指令事故车站开启站台门；
- \*通知 ATS 对同向列车实施扣车，反向列车在该站跳停。

### 3) 一列列车在开放的轨道区间失火（手动启动）

参考方案如下（其中\*为系统提示项，供调度员选择确认）：

- \*确认火灾报警并通知消防主管部门；
- \*设备调度员岗位自动成为防灾指挥中心；
- \*指令前后车站执行紧急疏散模式；
- CCTV 监视器显示前后两车站站台 CCTV 显示画面；
- PA 系统向受影响的前后方车站播出相关广播信息；
- PIS 向受影响的前后方车站发布相关乘客导向信息；
- \*前后方车站开启站台门；
- \*通知 ATS 对相邻车站列车实施扣车，驶入区间的列车尽量退回后方车站。

### 4) 隧道水淹模式（检测到区间水位报警后自动启动）

参考方案如下（其中\*为系统提示项，供调度员选择确认）：

- \*确认水位情况并通知消防主管部门；
- \*通知 ATS 对相邻车站列车实施扣车，驶入区间的列车尽量退回后方车站；
- 启动相关区间水泵；
- PA 系统向受影响的前后方车站播出相关广播信息；
- PIS 向受影响的前后方车站发布相关乘客导向信息；
- CCTV 监视器显示前后两车站站台 CCTV 显示画面；
- \*前后方车站开启站台门；
- \*指令前后车站执行紧急疏散模式。

## (2) 阻塞情况下的中央级联动功能应包括但不限于以下内容：

### 1) 列车在隧道区间受阻（检测到阻塞信号自动激活）

参考方案如下（其中\*为系统提示项，供调度员选择确认）：

- 启动 BAS 阻塞模式；
- CCTV 监视器显示相关车站站台 CCTV 显示画面；
- PA 系统向受影响的车站播出相关广播信息；
- PIS 向受影响的车站发布相关乘客导向信息；
- \*通知 ATS 对后方列车实施扣车；
- \*根据情况决定是否对列车人员实施紧急疏散。

## 2) 在隧道中人员下车（手动启动）

参考方案如下（其中\*为系统提示项，供调度员选择确认）：

- 启动 BAS 阻塞模式；
- 自动启动隧道应急照明；
- PA 系统向受影响的前后方车站播出相关广播信息；
- PIS 向受影响的前后方车站发布相关乘客导向信息；
- \*通知 ATS 对后方列车实施扣车；
- \*建议通知外部相关部门。

## (3) 故障情况下的中央级联动功能应包括但不限于以下内容：

### 1) 一段接触网失电（检测到直流电失电后自动启动）；

参考方案如下（其中\*为系统提示项，供调度员选择确认）：

- 自动弹出失电区域的电力接线图和故障报警信息；
- 自动启动 BAS 阻塞模式；
- 自动启动隧道应急照明；
- PA 系统向受影响的前后方车站播出相关广播信息；
- PIS 向受影响的前后方车站发布相关乘客导向信息；
- \*通知 ATS 对后方车站列车实施扣车；
- \*故障排除并经确认后，操作 ISCS 恢复失电区间的牵引供电。

系统应能提供跨专业的信息融合显示功能。即在某专业业务主画面上叠加实时显示其他相关专业的关键状态信息，包括且不限于：

- 1) 在信号画面显示供电区段（三轨/触网）供电状态
- 2) 在信号画面显示车站电扶梯等机电设备工作状态

- 3) 在信号画面显示车站 AFC 统计客流数据
- 4) 在电力画面显示供电区段内列车位置和运行状态
- 5) 在信号画面显示车站火灾告警信号
- 6) 在环调画面显示列车相关信息，位置、车次等

系统应能监测全自动无人运行列车区间迫停时间，在超过规定的时间后，自动对乘客播放乘客安抚信息广播。

当特定区域设备或者列车故障告警发生时，系统可为控制中心相应调度人员自动推送相关区域的 CCTV 视频显示，以支持快速处置。触发条件和推送内容可在设计联络阶段具体定义，功能包含且不限于：

1) 列车紧急手柄拉下/客室紧急呼叫时，自动向中心调度员推送所在车辆客室视频画面。

2) 列车火灾告警触发时，自动向中心调度员推送火灾报警信号所在车辆客室的视频画面。（无人驾驶）

3) 列车逃生门手柄盖子开启，逃生门触发、司机台盖板打开、司机室侧门打开等时，自动向中心调度员推送相应部位的视频画面。

4) 列车障碍物检测告警时，自动向中心调度员推送运行方向车头前部的视频画面

5) 车站火灾信号触发时，自动激活中心/车站值班员 CCTV 画面切换到火灾信号区域。

6) 当高水位报警触发或故障时，控制中心工作站 CCTV 联动将画面切换至区间水泵区域。

### **3.14.2 车站级功能**

(1) 正常模式下车站级联动功能应包括但不限于以下内容：

1) 早间启运（手动启动）

参考方案如下：

- 启动车站环控系统早间运行模式；
- 启动车站公共区正常运行照明模式；
- CCTV 监视出入口和站厅的视频图像；
- PA 系统广播运行信息；
- 开启 PIS 显示屏，显示乘客导向信息；

- 远程开启车站自动扶梯；
- 远程执行站台门开关测试；
- 远程开启出入口卷帘门。

## 2) 晚间停运（手动启动）

参考方案如下：

- PA 提前播放车站停运信息；
- PIS 提前显示车站停运信息；
- CCTV 监视站厅、站台、出入口的视频图像；

到达停运时刻后：

- 启动车站环控系统晚间运行模式；
- 关闭 PIS 显示屏（待机或关机）；
- 远程关闭出入口卷帘门；
- 远程关停车站自动扶梯；
- 车站照明系统进入晚间运行模式。

## 3) 客流高峰（手动启动）

参考方案如下（其中\*为系统提示项，供值班员选择确认）：

- PA 系统播放相关安全提示；
- PIS 显示相关乘客导向信息；
- CCTV 转向监视客流密集区；
- 调整车站环控系统运行模式，以适应高峰客流的环境要求；
- \*通知站务人员注意疏导客流。

## 4) 客流拥堵（手动启动，或当进站客流超过阈值后自动启动）

参考方案如下（其中\*为系统提示项，供值班员选择确认）：

- PA 系统播放客流拥挤和相关安全提示；
- PIS 显示相关乘客导向信息和安全提示；
- CCTV 转向监视客流密集区域；
- 调整车站环控系统运行模式，以适应高峰客流的环境要求；
- \*建议采取限流措施（AFC 调整工作模式）；
- \*通知 OCC 客流拥堵情况和采取的限流措施；
- \*通知站务人员到拥堵区域疏导客流。



(2) 灾害情况下的车站级联动功能应包括但不限于以下内容:

1) 车站公共区域火灾 (ISCS 检测到火灾报警后自动启动)

参考方案如下 (其中\*为系统提示项, 供值班员选择确认):

- \*确认火灾报警并通知 OCC 和消防部门;
- FAS 启动火灾控制模式, 联动消防专用设备, 切除三级负荷;
- BAS 执行火灾模式控制命令;
- ACS 执行门禁解锁;
- PA 系统播出相关广播信息;
- PIS 发布相关乘客导向信息;
- CCTV 显示火灾区域相关画面;
- 开启应急照明系统 (由 FAS 联动);
- AFC 闸机释放 (由 FAS 联动);
- 控制垂直电梯迫降首层 (由 FAS 联动);
- \*组织车站人员进行疏散。

2) 车站非公共区域火灾 (ISCS 检测到火灾报警后自动启动)

参考方案如下 (其中\*为系统提示项, 供值班员选择确认):

- \*确认火灾报警并通知 OCC 和消防部门;
- FAS 启动火灾控制模式, 联动消防专用设备, 切除三级负荷;
- BAS 执行火灾模式控制命令;
- ACS 执行门禁解锁;
- PA 系统播出相关广播信息;
- PIS 发布相关乘客导向信息;
- CCTV 显示相关区域画面;
- 开启应急照明系统 (由 FAS 联动);
- AFC 闸机释放 (由 FAS 联动);
- \*组织车站人员进行疏散。

3) 突发恐怖袭击事件 (手动启动)

参考方案如下 (其中\*为系统提示项, 供值班员选择确认):

- \*确认恐怖袭击事件并通知 OCC;
- PA 系统播出相关广播信息;

- PIS 发布相关乘客导向信息；
- CCTV 显示相关区域画面；
- \*AFC 闸机释放（通过 IBP 盘操作）；
- \*ACS 门禁解锁（通过 IBP 盘操作）；
- \*组织车站人员紧急疏散。

#### 4) 车站发生水灾（ISCS 检测到水灾报警后自动启动）

参考方案如下（其中\*为系统提示项，供值班员选择确认）：

- \*确认水位情况并通知 OCC；
- 开启相关水泵；
- PA 系统播出相关广播信息；
- PIS 发布相关乘客导向信息；
- \*组织车站人员紧急疏散。

#### (3) 故障情况下的车站级联动功能应包括但不限于以下内容：

##### 1) 车站紧急疏散（手动启动）

参考方案如下（其中\*为系统提示项，供值班员选择确认）：

- PA 发出紧急疏散广播和安全提示；
- PIS 发布相关乘客导向信息；
- CCTV 显示相关区域画面；
- \*通知 OCC 和有关人员；
- \*AFC 闸机释放（通过 IBP 盘操作）；
- \*ACS 门禁解锁（通过 IBP 盘操作）；
- \*现场关停止垂直电梯和非疏散用的自动扶梯；
- \*通知站务人员到相关区域指挥人员疏散。

##### 2) 车站运行暂停（手动启动）

参考方案如下（其中\*为系统提示项，供值班员选择确认）：

- PA 播出车站停运相关信息；
- PIS 显示相关乘客导向信息；
- CCTV 显示相关区域画面；
- \*通知 OCC 和有关人员；
- \*AFC 闸机释放（通过 IBP 盘操作）；

- \*组织车站人员疏散。

### 3) 车站运行重新开始（手动启动）

参考方案如下（其中\*为系统提示项，供值班员选择确认）：

- PA 系统广播恢复运营信息；
- PIS 自动播出车站恢复运营乘客信息；
- CCTV 显示相关区域画面；
- \*通知 OCC 和有关人员；
- \*恢复 AFC 工作模式。

当特定区域设备或者列车故障告警发生时，系统可为车站值班员自动推送相关区域的 CCTV 视频显示，以支持快速处置。触发条件和推送内容可在设计联络阶段具体定义，功能包含且不限于：

- 1) 站台紧急关闭按钮按下时，自动向车站值班员推送相应区域视频画面。
- 2) 车站火灾信号触发时，自动激活车站值班员 CCTV 画面切换到火灾信号区域。
- 3) 站台列车车门或者站台门关闭失败时，自动激活车站值班员 CCTV 画面切换到站台区域。

应能根据信号提供的列车出入库安排信息自动触发预制广播，告知生产区域内作业施工工人应能根据信号提供信息自动触发预制广播，告知生产区域内作业施工人员列车出入库信息。

### 3.14.3 在线编辑功能

被授权的操作人员能在中央级和车站级综合监控系统工作stations上在线添加、编辑、存储全线或车站所需要的各系统间的联动模式。具体实现内容包含但不限于以下：

- 1) 联动启动条件；
- 2) 各相关专业的联动设备及目标状态；
- 3) 启动方式。

## 3.15 紧急后备控制盘功能

### 3.15.1 IBP 盘功能综述

车站系统均配置 IBP 盘作为“紧急情况下”或“在车站相关监控系统人机界

面故障造成无法通过监控系统人机界面对重要被控设备进行监控操作时”的紧急后备操作手段，主要实现对信号系统、BAS、ACS、AFC、PSD、消防泵、消防专用风机、系统重要被控设备的后备紧急控制及设备状态指示。

IBP 盘设置紧急控制按钮、状态指示灯等设备，通过控制电缆直接与各主要设备的二次端子排连接，其控制级别高于车站 ISCS 系统操作站。

IBP 盘设有手动/闭锁转换开关，正常情况下，此开关置于闭锁位置，防止误操作；只有在此开关位于手动位置时，操作员才可以通过 IBP 盘实现其控制功能。

### **3.15.2 IBP 盘功能**

详见接口文件有关部分。

## **3.16 网络管理功能**

本工程综合监控系统在控制中心配置集中的网络管理系统，要求网络管理系统管理到控制中心综合监控系统、车站 ISCS、PSCADA、PLC 等网络设备，支持 TCP/IP 和 SNMP 标准，负责对全线综合监控系统进行功能维护和网络管理。

在车站采用便携式维护计算机对车站网络进行维护。网络管理系统能进行网络管理、配置管理、网络监控、故障报告、事件记录、参数调整、创建、编辑和删除数据库等操作。网管维护人员对全线网络组态和计算机设备进行管理，收集报警日志记录，产生统计表，对整个综合监控系统运行状况进行图形维护、数据库的管理维护、参数库维护和新应用程序的开发等。

网络管理应包括（但不限于）以下功能：

### **3.16.1 监控功能**

网络管理系统定时检查各系统设备网络及软件模块等运行情况，一旦发生有故障情况立即作出相应处理并报警。在控制中心的维护操作站上，显示整个综合监控系统和各个车站的综合监控系统网络状态图，通过选择对象，可以进一步显示该设备状态，如：网络连接状态、应用软件运行状态、FEP 的通讯状态、各个系统连接通道的工作状态等，自动记录网络节点的在线/离线状态。

### **3.16.2 报警管理功能**

在操作站上，还显示基于地理位置分布的动态报警显示图，当设备发生故障时，报警信息传输到维护操作站上分类进行显示，并能自动生成故障统计报表。当重要设备（一旦发生故障，会引起系统停止工作）发生故障时，在报警显示画

面上应有专门的提示，以便维护人员能迅速判定故障，进行处理。

#### **3.16.3 在线自诊断、故障定位功能**

网络管理系统具有自诊断功能，能对所有设备的工作状态进行实时诊断（准确到模块）。当系统出现故障时，能迅速进行网络诊断，确定故障发生的时间、地点、设备板卡位置、故障类型，进行故障定位和事件分析，方便用户做出选择，或自动重新选择路由，从而缩短故障时间，并对故障自动记录。

#### **3.16.4 网络管理功能**

网络管理系统能设置和显示性能监控门限，存储和显示各种数据。并通过软件能进行参数下载，数据库更新。对网络设备进行配置管理、参数管理、状态查询等等，对网络单元可以重新配置。在不中断正常业务的情况下实现程序的远程装载、改变配置等功能。

#### **3.16.5 软件在线编辑、维护、修改、扩展功能**

系统具有在线对应用软件维护和修改功能，定时对数据库进行维护，当系统要扩增一些对象时，维护操作人员可根据数据库及画面编辑原则，对系统进行在线扩容。还可以根据需要增加硬件（如计算机终端、打印机等）设备。

#### **3.16.6 口令功能**

网络管理系统根据用户不同级别，设置不同的管理权限，进行只读、操作、设备管理、系统管理。

#### **3.16.7 可扩展性**

网络管理系统适应性很强，系统硬件、软件的扩展和升级不影响系统的正常运行。

控制中心设置一个统一的、独立的综合监控系统的 NMS，对综合监控系统的全部设备进行配置、监视和控制。

#### **3.16.8 远程管理 KVM 功能**

网络管理可对 KVM 设备进行异地综合监控系统机房内的 IT 设备进行安全的远程 KVM（键盘、显示器及鼠标）访问、串行设备管理及电源控制，可对所有被管理设备进行 BIOS 级控制。网络独立访问功能，通过一个内置的调制解调器，即使在网络故障时仍可进行应急访问。通过 KVM 设备，可以直接访问远程设备进行故障排除和设备重启，这其中包括服务器、FEP、交换机、路由器、防火墙

等设备。

要求网络管理系统对 KVM 进行管理并配置相应管理软件。

### **3.16.9 系统软件版本管理**

具备对系统软件平台及应用软件的备份、更新及发布等统一管理功能，能够对软件版本的使用及变更情况进行历史追溯。

根据 NMS 系统操作员的网络管理权限，能够实现软件的远程备份、安装、功能配置等。

投标人可根据上述系统软件版本管理的要求，提供软件版本管理的详细功能描述，并说明如何满足上述的系统功能要求。

### **专题十：系统网管功能实施方案**

投标人应提供系统网管功能及实施方案。除了提供交换机网管软件外，还应配备统一的系统网管软件，该软件要完成对系统所有设备（包括但不限于服务器、交换机、FEP、工作站等）进行统一网络管理的功能，并提出相应的网管界面实施方案。

## **3.17 维修管理功能**

设备状态监测功能主要包括保存各专业上传的控制中心、车站、车辆段、变电所内各类基础设备的电子版本的技术资料和维护历史记录，收集保存各专业上传的实时现场设备运行状态信息，统计设备运行时间和次数；分专业保存各专业上传的操作信息、报警信息、故障信息、设备状态信息、维修信息等的历史记录，以进行查询和设备维修分析。

系统主要承担功能包括：设备状态监督与报警、故障分析与统计、历史数据回放、设备的日常管理、维护管理和支持等。

### **3.17.1 设备故障分级及其报警方式**

涉及到行车安全的报警信息为一级报警，采用声光报警，须经人工确认后才能停止报警，除在监测报警工作站和相应的维护终端进行报警外，并在相应的行车调度人员工作站进行报警。

影响列车运行和设备正常工作的报警信息为二级报警，采用声光报警，须经人工确认后才能停止报警，除在监测报警工作站和相应的维护终端进行报警外，并在相应的行车调度人员工作站进行报警。

一般报警情况为三级报警，可采用红色显示报警信息，仅在监测报警工作站和相应的维护工作站上显示和报警，一般报警情况不影响列车运行和设备的正常工作。

### **3.17.2 统计报表功能**

设备状态监测系统应接受、统计和处理整个系统的故障报警信息，具备设备故障报警的统计功能，并能按要求生成所有设备报警和各单项设备的日表、月表、季表和年表。

系统能记录、统计和显示的主要报表如下但不限于此：

定期报表：用表格的形式按每天、每月、每季、每年显示各专业设备工作状态、设备位置（站级）、报修时间、报修次数、更换情况等，并可进行人工编辑。

事件记录：对所有发生事件进行记录，包括事件发生的时间、对象、内容、结果等信息进行记录。

操作记录：对操作员所进行的操作时间、对象、内容、结果等信息进行记录。

报警记录：用于事件发生后，操作员对事件进行处理。事件发生后画面显示事件发生的时间、地点、事件内容和事件类别等。

历史数据回放：在控制中心可通过综合维修管理系统的维护终端实现对整个系统的历史数据回放功能。

事件记录、操作记录、警报记录可分别按时间、站名、对象、类别进行检索。其记录方式应具有实时打印、定时打印、自动以电子文件保存等方式。

### **3.17.3 系统智能化要求**

（1）系统不仅应满足对系统设备的监测报警和统计报表的功能，还应对各在线设备进行设备状态分析，提出对设备的维护管理计划，提供维护支持。系统设备应具备网络管理功能，系统还可提供相应的备品管理功能。

（2）系统用于供电、机电类设备及其它关联系统设备维护信息的采集和分析、辅助调度员管理维修作业等。调度员可借助设备管理系统监督设备/系统的运行状态，制定维修计划与安排维修工作，达到比传统人工方式更加有效的效果。

（3）获得各种类型的设备故障统计数据，并对故障设备类型、故障类型、故障发生时间、频次、地点等进行分类统计，为维护技术人员和物资采购部门的制定维修计划和采购决策等活动提供参考数据。

（4）系统中设备故障报告记录、系统运行日志记录、用户操作记录等数据必须完整保存至少一年时间。

（5）系统提供数据转储和备份功能，数据存储、转储文件须以日期为文件名称，便于检索。

（6）提供友好图形用户界面以供最终用户查看设备管理系统的所有系统日志文件。

（7）提供友好图形用户界面，供用户配置和维护/更改所有查找表和配置参数。

（8）在维修中心完成对综合监控所监控的供电、机电系统和综合监控系统自身的所有设备（包括且不限于服务器、工作站、交换机、防火墙、电源屏、智能插排、FEP、信息安全设备）的集中监督和报警功能。

（9）系统应接受、统计和处理整个系统的故障报警信息，具备设备故障报警的统计功能，并能按要求生成所有设备报警和各单项设备的日表、月表、季表和年表。

可进行定时和随时打印。

（10）维护管理功能

对所有在线运行的设备进行维护管理和支持。

辅助用户制定预防性和纠正性维修计划。

维修计划应包含所需劳动力、材料、工具、费用及故障分析等。

具有维修工作申请功能，以允许用户输入维修请求。

对系统中的维修过程进行全程跟踪和管理。

维修记录应能够记录人工故障原因分析等内容，用于后续故障趋势分析，及设备维修、采购计划制定与调整。

具有计算及评估维修和后勤供给成本的功能。

（11）系统预留与线网智能运维系统的接口。上述全部信息可根据上一级维修平台的要求按指定格式上传至上一级维修平台系统；系统可根据上一级维修平台的要求，生成检修工作票，建立各种档案报表，采用自动或手动方式录入数据。

## **3.18 培训管理功能**

### **3.18.1 TMS 功能**

（1）TMS 基本要求



TMS 应采用物理模拟和数字仿真相结合的方式，以增强培训效果。

TMS 的物理模拟部分应按照一个典型车站的实际设备进行配置，包括车站级 ICS 的模拟设备以及就地级的 PSCADA 子系统的模拟设备、BAS 子系统的模拟设备、FAS 子系统的模拟设备、ACS 子系统的模拟设备、PA 子系统的模拟设备（预留）、CCTV 子系统的模拟设备（预留）和 PIS 子系统的模拟设备。各子系统的配置规模为最小化配置，并具有输入输出信号量的功能来模拟就地级设备的状态。

TMS 的数字仿真部分应按照全线实际设备进行模拟，模拟的子系统范围与物理模拟部分相同，可配置全线的数据点。

本线路 TMS 应预留其他线路接口条件（包含软件及硬件），实现与其他线路共用 TMS，本投标人应配合其他线路完成 TMS 系统接入及相关软件的开发工作，此费用已包含在投标总价中。

## （2）TMS 基本功能

TMS 是用一个独立的系统来模拟实际 ICS 系统。

ICS 系统服务器从现场设备获取数据，而培训服务器则从培训模拟器接收数据。培训服务器上的应用系统和数据库也从位于培训服务器本身的培训应用上得到数据，这些培训应用于生成那些不适合于培训模拟器生成的数据。也可以将 TMS 与综合监控系统系统连接，从而可以从培训管理系统中浏览综合监控系统系统的情况并接收来自综合监控系统系统的数据（单向）。

系统具有对操作人员、运行维护人员进行上岗培训功能，使其掌握综合监控系统的运行管理、操作、以及日常维护、故障排除等业务。

模拟培训功能和运行状态的切换应方便，同时应能保证系统的安全运行。

培训管理系统将模拟系统的行为，模拟的行为不但能与监控系统中作业程序的实际运转情况一致，还应与教练加入的外部事件以及通过在模拟环境中运转的电力监控系统发出的控制命令一致。

培训管理系统的数据库以及与教练动作和学员动作有关的数据，独立于实际运行的综合监控系统的模拟培训用数据库，并且不会扰乱或改变实际系统的状态。培训管理系统可以使用电力监控系统的数据库副本，该副本的结构和数据元素类型与实际数据库的结构和数据元素类型完全一致。

在培训环境中进行的模拟监视和控制、管理与显示功能和逻辑与在线监管环

境中的电力监控系统的功能和逻辑相同。学员所看到的显示器内容和显示行为应与在线用户所看到的显示器内容和显示行为相同。其它的电力监控系统的在线功能（事件的在线记录等）在模拟环境中进行模拟。

要求投标人对上述基本要求和基本功能的实现方法及其措施在投标文件中给予详细描述。

### **3.18.2 STP 功能**

软件测试平台系统与培训系统合并设置，STP 用于系统软件开发、工厂测试、接口测试和现场测试，主要用于对与综合监控系统集成和互连系统的硬件接口、软件协议的测试等。系统测试平台依据国际国内的软件质量评测体系建立，为综合监控系统提供专业、规范的软件测试服务。通过此平台的应用可以保证指挥中心各信息系统的系统软件运行质量。

STP 具有以下功能：

配置和测试一个新的车站或中心服务器的数据库版本；

生成/修改和测试新的显示界面；

测试新的 FEP、操作员工作站、车站和控制中心服务器的软件版本；将测试好的软件分发到系统的各个部分；

STP 可以与控制中心综合监控系统直接连接，通过控制中心综合监控系统与车站进行数据交换；也可以通过通信专业提供的主干传输通道与全线综合监控系统实现连接。

允许软件测试平台向综合监控系统上传软件，或由各站点通过中心下载软件。应能通过软件测试平台创建画面并通过网络上载至控制中心综合监控系统，各站点可在控制中心综合监控系统获取相应的软件并得到更新。

### **3.18.3 培训对象**

本工程综合监控系统的培训管理系统的对象人群应包括以下类型：

中央调度人员。该类人员主要包括：电调、环调、维调、总调度员、人员主要工作地点为华苑控制中心。

车站值班人员。该类人员主要包括：车站值班站长、车站值班员。

培训设备的主要功能包括但不限于：中心电力调度员功能、中心环控调度员功能、中心维修调度员功能、中心总调功能、车站值班员功能、车站值班站长功

能等。

在培训中心设置培训管理系统，具有对操作人员、运行维护人员进行上岗培训功能，使其掌握综合监控系统的运行管理、操作、以及日常维护、故障排除等业务。

培训管理系统将模拟系统的行为，模拟的行为不但能与监控系统中作业程序的实际运转情况一致，还与教练加入的外部事件以及通过在模拟环境中运转的综合监控系统发出的控制命令一致。

#### **3.18.4 各个相关系统的模拟功能**

##### **(1) PSCADA 模拟功能**

对于 PSCADA 可模拟下列功能：

电力设备的正常操作，如开关的合闸或分闸；

开关的连锁功能模拟；

联动功能；

电源恢复功能；

告警过滤功能；

程控功能；

可连接到实际系统进行使用监视和告警功能的培训。

##### **(2) BAS 模拟功能**

对于 BAS 可模拟下列功能：

设备的启停控制；

时间表控制的模拟；

模式控制模拟；

时间表的编辑、下载；

设备值班和备用的设置；

典型场景模拟；

区间通风模式控制模拟；

可连接到实际系统进行使用监视和告警功能的培训。

##### **(3) PA 模拟功能（预留）**

对于 PA 可模拟下列功能：

预先录制的信息，弹出信息框让学员确认操作；

将广播信息传送到所有车站或一个车站；

典型场景模拟；

可连接到实际系统进行使用监视和告警功能的培训。

#### (4) PIS 模拟功能（预留）

对于 PIS 可模拟下列功能：

选择一个站台、所有车站或一个车站进行操作；

弹出信息确认操作的成功与否；

典型场景模拟；

可连接到实际系统进行使用监视和告警功能的培训。

#### (5) CCTV 模拟功能

由于没有实际的 CCTV 设备，对于 CCTV 模拟，选择摄像镜头和进行 PTZ 功能时，弹出信息让学员确认操作是否成功。

可连接到实际系统进行 CCTV 监视和告警的浏览功能。

#### (6) FAS 模拟功能

可显示报警探测器的状态；

可控制设备的运行状态；

典型场景模拟；

可连接到实际系统进行设备监视和告警浏览。

#### (7) PSD、AFC 模拟功能

可显示报警探测器的状态；

可控制设备的运行状态；

典型场景模拟；

可连接到实际系统进行设备监视和告警浏览。

#### (8) ATS 模拟功能

可连接到实际系统进行画面浏览和告警监视功能。

#### (9) 联动功能模拟

可连接到实际系统进行画面浏览和告警监视功能。

## 4 系统硬件要求

## 4.1 硬件选型原则

本节所描述的是综合监控系统硬件要求的最低指标，投标人应根据本工程规模及系统性能要求，提供优于本招标文件的技术指标及硬件设备，投标人对所选择的设备对系统的影响（如实时性、可靠性、稳定性、兼容性）负总责。如系统出现实时性、可靠性、稳定性、兼容性等故障原因，招标人有权要求投标人更换或提高投标人所选设备的技术指标要求，投标人必须无偿更换，因此带来任务影响及后果均由投标人自行承担。投标人应提供与硬件设备相配套的所需软件，以确保系统所需软、硬件功能的完整性。

投标人应确保所提供的硬件系统是当前先进的主流产品。在设备供货时，投标人应承诺提供当时先进的主流产品，而且须经招标人对相关的技术规格进行确认，但不增加任何额外的费用。

ISCS 应为热备、全冗余、模块化、易扩展和高可靠性的系统。

投标人应保证所提供系统的兼容性。

主、备机应能实时地同时更新数据。当故障切换时，热备机应能取代主机。这个原则应适用于任何冗余设备，如服务器、FEP、网络设备等。

系统应能连续地自动检测系统的硬件和软件故障。

故障时切换应自动进行。故障单元应被隔离，并且能建立一个新的有效的数据通道，使综合监控系统保持不间断工作。

不间断工作的含义是，故障切换是无扰动的，切换过程中不应丧失系统监控功能，无误动作，数据记录不应中断和丢失。

综合监控系统的任何故障、电源故障或者故障切换不应引起被控系统的设备的误动作或者切换。

在设计 HMI 时，应采用人机工程学原理，进行显示内容和画面的设计。

投标人应承诺保证未来扩容时，综合监控系统在线增加任何硬件、软件等，对系统没有任何影响。应能在线修改数据、创建画面。

综合监控系统（含子系统）所配置的服务器、交换机、FEP 等设备，应具有国内城市轨道交通成功应用并已开通运营的相关业绩，并提供相关证明以及合同等相关说明文件。

## 4.2 系统硬件概述

投标时，投标人须提供下列相关系统设备技术说明书等相关技术资料供招标人评标参考和确认。

综合监控系统硬件应包括但不限于下列内容：

- 服务器；
- 磁盘阵列；
- 操作工作站（含显示器）；
- 打印机；
- 网络交换机；
- 前端处理器（FEP）；
- 紧急后备控制盘（IBP）；
- 工作台；
- 机柜；
- UPS。

## 4.3 服务器

### 4.3.1 服务器通用要求

要求避免任何可能的停机和数据的破坏与丢失，并采用最新的应用服务器技术实现负载均衡和避免单点故障。

要求主机系统具有很强的容错性。除了对单机的可靠性进行要求外，应使用双机热备份技术，在主机出现故障时则由备份主机接管所有的应用，接管过程自动进行，无须人工干预。主机系统要求具有 SMP 的体系结构。

服务器配置统一、通用的多用户、多任务 64 位 Unix、Linux 或 Windows 操作系统。系统应具有高度可靠性、开放性，支持主流网络协议包括 TCP/IP、SNMP、NFS 等在内的多种网络协议。符合 C2 级安全标准，提供完善的操作系统监控、报警和故障处理。

每个服务器应配备足够的内存、内部硬盘等，以满足性能要求。

冗余配置的服务器应该具备双机热备的功能，热切换必须稳定、有效、快速，同时不影响系统的正常运作。

服务器应为机架式结构，安装于机柜内，原则上主备服务器在一个柜内，同一机柜内的服务器，应共用显示器。

服务器柜应具有较好的散热功能，进风处具有除尘功能，服务器柜内具有滑道方便服务器日常检修。

服务器应具备上电自启动功能。

服务器支持远程维护管理功能，可以远程访问服务器进行软件模块部署，故障排除和设备重启等。

要求投标人在工程期间、质保期内对服务器（含软件）提供免费原厂服务。投标人投标时，应提供与厂家签定的合同或厂家的服务承诺书等相关文件，并单列费用于质保期服务项。

投标人提供的服务器应选用高性能、高速度和高可靠性的工业级主流服务器。

支持中文内码，符合我国关于中文字符集定义的有关国家标准。

投标人所提供服务器产品全部应为同一品牌同一系列产品。

每个服务器主备网口不应同时配置在一块网卡上，每块网卡使用网口数量不超过 2 个。

4.3.2 中央实时服务器

每套中央实时服务器采用不低于以下的配置，服务器的主系统（CPU、内存、I/O 设备、硬盘）配置预留 50%的扩展能力，服务器主系统（含 CPU、内存）应保证采用当前主流光刻工艺技术。

指标	指标项	指标要求
外观	服务器外观	机架式
性能	处理能力（SPEC）	SPECINT <sub>᠙</sub> _RATE2006（Base）≥260
		SPECFP <sub>᠙</sub> _RATE2006（Base）≥140
处理器	处理器类型	RISC/EPIC 芯片
	CPU 总主频数（CPU 总主频数=CPU 总核数×CPU 主频）	≥64GHz
	实配总的 CPU 三级缓存（L3）	≥120MB
	总线程数	≥64 线程
总线带宽	处理器到内存带宽	≥180 GBps
内存	内存类型	DDR4
	内存配置容量	128GB（至少预留 2 个内存插槽）
	内存最大支持容量	≥1.5TB
硬盘	硬盘类型	SAS
	转速	≥10000rpm

指标	指标项	指标要求
	配置容量	≥1T（有效使用容量）
	配置数量	≥4 个（每块硬盘容量不小于 300GB）
I/O 适配器	PCI-X 或 PCI-E	支持≥6 个
	网卡	≥4 个 100/1000Mbps 自适应网络适配器
高可靠性	电源	不少于 4 个冗余电源，支持热插拔
	风扇	冗余风扇，支持热插拔
	集群软件	配置双机集群软件（配磁盘阵列时要求配置）
	PCI-E	热插拔
操作系统	类型	UNIX 或 LINUX 操作系统，支持中文字符集
光盘刻录机	DVD-RW	一台内置 16 倍速（含）以上。
其它附件	机架式一体化键盘显示器、KVM 等	
服务	保修	服务器（含软件）要求工程期间及质保期内 7×24 小时提供原厂商全免费整机保修服务

#### 4.3.3 中央历史服务器

历史服务器中配置 2 块 8Gbps 的 FC-HBA 接口卡，并增加磁盘阵列接口，至少配置 2 个可接 RAID5 外部磁盘阵列的 4Gbps 的 FC 接口，其它同中央实时服务器。

#### 4.3.4 备用中心实时服务器

同中央实时服务器。

#### 4.3.5 备用中心历史服务器

同中央历史服务器。

#### 4.3.6 能耗监测数据服务器

同中央历史服务器。

#### 4.3.7 车站实时服务器

每套车站实时服务器采用不低于以下的配置：

指标	指标项	指标要求
外观	服务器外观	机架式
处理器	处理器类型	RISC/EPIC 芯片
	CPU 总主频数（CPU 总主频数=CPU 总核数×CPU 主频）	≥16GHz



指标	指标项	指标要求
	实配总的 CPU 三级缓存(L3)	≥40MB
	核心数量	本次配置不少于 8 核, 最大支持不少于 16 核
总线带宽	处理器到内存带宽	≥90GBps
内存	内存类型	DDR4
	内存配置容量	32GB (至少预留 2 个内存插槽)
	内存最大支持容量	≥512GB
硬盘	硬盘类型	SAS
	转速	≥10000rpm
	配置容量	≥450GB (有效使用容量)
	配置数量	≥2 个 (每块硬盘容量不小于 300GB)
I/O 适配器	PCI-X 或 PCI-E	≥3 个
	网卡	≥2 个 100/1000Mbps 自适应网络适配器
可靠性	电源	冗余电源, 支持热插拔
	风扇	冗余风扇, 支持热插拔
	PCI-E	热插拔
操作系统	类型	UNIX 或 LINUX 操作系统, 支持中文字符集
光盘刻录机	DVD-RW	一台内置 8 倍速 (含) 以上。
其它附件	机架式一体化键盘显示器、KVM 等	
服务	保修	服务器 (含软件) 要求工程期间及质保期内 7×24 小时提供原厂商全免费整机保修服务

#### 4.3.8 车辆基地服务器

同车站实时服务器。

#### 4.3.9 网络管理系统工作站兼服务器

同车站实时服务器。

#### 4.3.10 培训管理系统服务器

同车站实时服务器。

#### 4.3.11 设备维护管理服务器

同控制中心历史服务器。

接口服务器电梯物联网平台等

### 4.4 磁盘阵列

控制中心的冗余历史服务器、后备中心历史服务器、能耗监测系统服务器应

配置磁盘阵列。

磁盘阵列应是一台单独的机柜设备，具备冗余的数据传输路径，无单点故障，应通过冗余、热交换组件（如电源和风扇），实现高可靠性。

指标	指标项	指标要求
性能	持续吞吐量	≥1000MB
控制器	个数	2 个完全物理独立的控制器引擎
	数据 Cache	每个控制器 32G（控制器配备后备电池支持不小于 3 天）
	控制柜硬盘位	≥25
前端主机通道	速率	≥8Gbps
	个数	≥8
后端磁盘路径	速率	≥12Gbps
	个数	≥4
硬盘	支持的类型	SATA、SSD、SAS、FC
	配置硬盘	实配≥12 块 1.2TB 10Krpm 企业级 SAS 硬盘，支持热备盘。部署 Raid5 后可用容量 ≥9.6TB
	硬盘可扩展性	支持≥570 块硬盘，支持 2U12、2U25、3U48 和 5U92 规格扩展柜；
	硬盘转速	≥10000rpm
RAID	支持的 RAID 级别	0，1，5，6，10
高可靠性	电源	冗余的热交换电源
	风扇	冗余的热交换风扇
服务	保修	磁盘阵列（含软件）要求提供工程期间及质保期内原厂全免费保修服务。供货时需 提供所投货物制造厂商针对本项目的盖章 服务承诺函原件。

每套磁盘阵列设备（含内置或外置 FC 交换机）可通过双路 4Gbps 的 FC 接口与主备服务器相联。内置或外置 FC 交换机要求可全双工读写。

中央历史服务器和能耗监测服务器的 RAID5 外部磁盘阵列应可存储 13 个月以上的综合监控系统全线历史数据，有效容量至少为 9.6TB，并具备扩展能力。

设备维护系统服务器 RAID5 外部磁盘阵列应可存储 13 个月以上的综合监控系统全线设备维护数据，有效容量至少为 9.6TB，并可扩展。

## 4.5 KVM 设备

可对异地综合监控系统机房内的 IT 设备进行安全的远程 KVM（键盘、显示

器及鼠标）访问、串行设备管理及电源控制。

可对所有被管理设备进行 BIOS 级控制。

网络独立访问功能，通过一个内置的调制解调器，即使在网络故障时仍可进行应急访问。

通过 KVM 设备，可以直接访问远程设备进行故障排除和设备重启，这其中包括服务器、FEP、交换机、防火墙等设备。

外形因数：1U-4U，可机架安装（包括安装托架）。

KVM 端口：8 个。

串口端口：8 个。

远程连接网络：双 10/100/1000 GB 以太网访问端口（RJ45）。

调制解调器：内置 56K V.90（RJ11 端口）。

显示器支持分辨率：800x600、1024x768、1280x1024、1600x1200。

## 4.6 操作工作站

必须采用高性能、高速度和高可靠性的计算机工作站，或选用性能配置指标更高的工业级产品，满足投标人所提供系统的所有实时性、安全性、稳定性的要求。

操作工作站（含软件）要求投标人在工程期间、质保期内提供免费原厂服务。投标人投标时，应提供与厂家签定的合同或厂家的服务承诺书等相关文件，并单列费用于质保期服务项。

操作工作站应配置简体中文版 Linux、Unix 或 Windows 操作系统，支持 GB18030-2000 字符集。每个操作工作站应配备足够的内存、硬盘，以满足性能要求。操作站应配有标准的键盘、鼠标。操作站应可发出声音报警，报警声音可通过操作站操作消除。

投标人应承诺所提供的操作工作站应为供货时的主流产品，在满足标书技术要求的情况下，投标价格不变的基础上提供时价最高配置的产品。

### 4.6.1 显示器

综合监控系统各工作站统一采用 21.5" LCD 显示器（尺寸暂定）。

显示器应采用高端主流产品，显示器工作画面的分辨率不低于 1920×1080，明亮度不低于 350cd/m<sup>2</sup>，对比度不低于 1000：1，黑白响应时间不超过 5ms，应

具备和 workstation 主机连接的 DVI、HDMI、VGA 信号的接口。

显示器采用超宽视角延展技术，支持双方面 170 度大视角，其可靠性、稳定性和辐射强度应符合国际标准，显示器自带喇叭。

显示器要求边框为黑色亚光，支持吊装，屏幕比例为 16:9，最大产品外观尺寸高度不超过 385mm，最大宽度不超过 520mm。

显示器的型号需要在设计联络阶段最终确定，投标人应充分考虑可能存在的风险，相关费用被认为已经包含在投标报价中。

显示器的安装需要考虑防止电磁干扰，避免受周围广播等信号的影响。

为满足车控室一体化装修设计的要求，车站控制室内所有显示器规格及性能均应与本节要求保持一致并由综合监控专业统一提供，具体数量参见本册 2.4.3 节内容。

#### **4.6.2 操作站主机**

每套操作站采用不低于以下的配置：

CPU: Core i5 级别以上的 CPU, CPU 主频应不低于 2.4GHz, CPU 的 L3 Cache 不少于 6MB;

内存: 8GB DDR3/DDR4, 并可扩展至 16GB;

硬盘: 1 个不低于 1TGB 硬盘, 硬盘转速不低于 7200mps;

显卡: 采用 PCI-E, 显存不低于 2GB, 支持双屏/三屏显示不同的画面, 单屏分辨率不低于 1920×1080, 100Hz, 64bit 色彩, 应具备和显示单元连接的 2\*HDMI、VGA 等信号接口;

视频卡: 视频输出 RGB 接口 (仅控制中心各调度工作站配置);

光盘驱动器: DVD-RW;

电源: 400W 以上;

键盘: 采用 104 标准键盘, 颜色为黑色;

鼠标: 分辨率在 960DPI 以上的带滚轮的 USB 接口名牌光电式鼠标器, 颜色为黑色;

网络接口: 普通工作站应配置至少 2 个 10Mbps/100Mbps 以太网接口, 控制中心、备用控制中心各调度工作站配置至少 4 个 100Mbps/1000Mbps 以太网接口;

其它接口: 应至少含有 4 个 USB (正面 2 个, 背面 2 个)、2 个串口、1 个 PS/2、

5 个音频端口（正面：耳机和麦克风端口；背面：音频输入端口、音频输出端口、麦克风输入端口）等接口；

PCI 槽位：不少于 4 个。

招标人有权在价格不变的情况下按照全线各系统统一品牌的原则，不低于原招标的设备规格进行更换设备。

## **4.7 ETC 报送终端操作员工作站主机**

硬件配置同上述操作员工作站主机。操作系统为 Windows 7 及以上。

招标人有权在价格不变的情况下按照全线各系统统一品牌的原则，不低于原招标的设备规格进行更换设备。

## **4.8 便携式维护计算机**

操作系统：Windows 7 专业版及以上。

处理器：移动式 Intel Core i7 2.8GHz 以上处理器。

内存：不低于 8GB RAM。

硬盘：500GB 以上。

高速缓存：不小于 4MB L3 缓存。

网卡：10/100/1000M 自适应以太网卡。

显示器：15"彩色 HD LED，分辨率 1920X1080。

可内置或外置光盘驱动器：16X DVD-RW。

键盘/鼠标：101/102 键兼容键盘，带有独立的倒置 T 型光标控制键，编辑键、左右控制与切换键，以及 12 个功能键；无线开/关、演示模式及音量控制；光电鼠标。

端口/连接器：2 个 Type I/II 或 1 个 Type III PC 卡接口；1 个 6 合 1 数字多媒体读卡器插槽；1 个 VGA 或 HDMI 端口；1 个 Type C 端口；1 个耳机麦克风二合一接口；1 个 DC 电源接头；1 个便携式电池接头；1 个 RJ-45 接口；3 个 USB 端口。

招标人有权在价格不变的情况下更换最新的设备及操作系统。

## **4.9 打印机**

### **4.9.1 黑白激光网络打印机**

应满足下列基本要求：

- 高速黑白激光打印：不低于 22 页 A4/分钟，11 页 A3/分钟；
- 最高分辨率达 1200×1200 dpi；
- 缓存区不小于 32MB；
- 不少于 2 个 10Mbps/100Mbps 以太网接口；
- 应提供 A3 和 A4 的送纸槽；
- 应具备自诊断功能；
- 应具有与操作工作站相配套的本地接口配套线缆
- 应具备网络打印功能，但不允许打印机具备无线打印功能。

#### **4.9.2 彩色激光网络打印机**

应满足下列基本要求：

- 高速彩色激光打印：不低于 20 页 A4/分钟，12 页 A3/分钟；
- 高质量打印：最高分辨率达 1200×1200 dpi；
- 缓存区不小于 160MB；
- 不少于 2 个 10Mbps/100Mbps 以太网接口；
- 应提供 A3 和 A4 的送纸槽；
- 应具备自诊断功能；
- 应具有与操作工作站相配套的本地接口及配套线缆
- 应具备网络打印功能，但不允许打印机具备无线打印功能。

### **4.10 交换机**

#### **4.10.1 通用要求**

综合监控采用的交换机必须采用同一品牌的系列产品，适合工业环境、满足现场散热要求，采用技术成熟的高性能、高可靠性的工业级以太网交换机，采用模块化设计，常温下平均无故障时间（MTBF）大于 15 年。

应满足相关工业认证，如 IEC 防震动、EMC 防干扰、CE 安全、UL61010 或 UL60950 或 UL508 或 UL1604、EN61000 等认证。投标人投标时须提供上述要求的证明文件材料。

要求提供工程实施期间及质保期内对交换机原厂全免费保修服务。投标人投标时，应提供与厂家签定的合同或厂家的服务承诺书等相关文件。

交换机采用冗余配置，应具备自动热备切换功能，冗余网络切换时间不大于 50ms，支持“存储-转发”功能，端口延迟时间小于 32 微秒。交换机应采用模块化的结构，用户可按需要选择不同数量、不同速率和不同接口类型的模块，为方便运营维护、降低运营维护成本、维护时不影响系统的正常运行，对交换机的模块要求为一个模块最大端口数量不超过 8 个。

所选用的交换机应具备高效的三层交换功能和路由功能；支持 MSTP（IEEE 802.1s）、RSTP（IEEE 802.1d）、OSPF。

交换机应具备虚拟局域网（VLAN IEEE 802.1Q）、IGMP Snooping 组播管理、IEEE 802.3x 流控制等基本功能，支持网络管理功能。

交换机应支持 SNTP 协议，可对整个网络进行时钟同步。

交换机应具有 QoS 功能，通过 QoS，利用策略可为应用流分配带宽、优先级及控制网络访问。

交换机应能支持标准的 SNMP（V1、V2c、V3）网络管理功能，配备专门的网络管理软件进行网络管理，可对整个网络进行管理、监视、分析、诊断、回放等。

交换机的各种速率网口数量应满足综合监控系统的要求，并适当留有冗余。

交换机模块的关键部件应采用冗余配置，如电源等。

交换机的端口必须严格按照交换机端口合计数量进行报价。

交换机的光接口可选择 LC、FC、ST 或 SC 等形式，并配置与交换机光接口相一致的光纤跳线，具体内容设计联络时确定。

交换机支持虚拟局域网功能（VLAN）、全局及每个端口的单播、多播和广播限制器（Unicast、Multicast and Broadcast Limiter）功能、地址表快速刷新（Fast Aging）、流量控制（Flow Control IEEE 802.3x）等功能，可根据应用需要对各个子系统或站级系统进行逻辑网络划分，并可限制广播数据、对整个网络的数据进行流量限制等。

交换机应支持下列配置和管理的功能，BootP、DHCP、DHCP option 82、自动发现、自动存储和更新、命令行配置（Comand Line Interface (CLI)）、TELNET、Web Interface、专门的网络管理软件等的配置和管理功能。

每台交换机应采用模块化的结构。用户可按需要选择不同数量、不同速率和

不同接口类型的模块，即插即用，随时更换和更新。

交换机应能支持 OPC 功能和 ActiveX，可将整个网络的重要信息统一集成到整个系统的监控和管理软件中。

交换机支持 1310nm、1550nm 光波波长的单模光纤，在选用 9 或 10μm 的单模光纤情况下，1000Mbps 以太网的传输距离 15~80km。

控制中心和车站级的交换机，应提供冗余的双电源供电和散热风扇。

交换机应考虑相应的防震动措施。

#### 4.10.2 控制中心交换机

##### (1) 机房网络交换机

采用两台交换机，互为冗余配置，实现交换机冗余、端口冗余；要求有足够的通道容量，能够实现主备交换机无扰动切换。

交换机的背板处理能力应不小于 96GB。

控制中心机房每台交换机提供的各类端口数不得少于该交换机配置表要求的端口数量。

控制中心机房交换机配置表

序号	交换机名 (主)	互联设备 (从)	端口需求	端口 数量	主设备位置	从设备位置
1	控制中心 机房 交换机	控制中心调度大厅交换机	1000M 多模光口	1	控制中心综合监控设备室	调度大厅
2		通信主干网	1000M 单模光口	1	控制中心综合监控设备室	控制中心通信设备室
3		冗余实时服务器	1000M 以太网电口	2	控制中心综合监控设备室	控制中心综合监控设备室
4		冗余历史服务器	1000M 以太网电口	2	控制中心综合监控设备室	控制中心综合监控设备室
5		冗余能耗监测服务器	1000M 以太网电口	2	控制中心综合监控设备室	控制中心综合监控设备室
6		冗余 FEP	100M 以太网电口	4	控制中心综合监控设备室	控制中心综合监控设备室



序号	交换机名 (主)	互联设备 (从)	端口需求	端口 数量	主设备位置	从设备位置
7		NMS 交换机	1000M 以太网电口	1	控制中心综合监控设备室	控制中心网管室
8		ETC 接口	1000M 单模光口	1	控制中心综合监控设备室	控制中心通信设备室
9		DAP 接口	1000M 单模光口	1	控制中心综合监控设备室	BCS 机房
10		等保设备防火墙	1000M 单模光口	1	控制中心综合监控设备室	控制中心综合监控设备室
11	实际使用端口数量		1000M 单模光口	4		
12			1000M 多模光口	1		
13			1000M 以太网电口	7		
14			100M 以太网电口	4		
15	预留端口数量		1000M 单模光口	6		
16			1000M 多模光口	3		
17			1000M 以太网电口	9		
18			100M 以太网电口	4		
19	总计		1000M 单模光口	10		
20			1000M 多模光口	4		
21			1000M 以太网电口	16		
22			100M 以太网电口	8		

## (2) 调度大厅交换机

交换机互为冗余配置，实现交换机冗余、端口冗余；要求有足够的通道容量，能够实现主备交换机无扰动切换。

交换机的背板处理能力应不小于 60GB。

每台交换机提供的各类端口数不得少于该交换机配置表要求的端口数量。

控制中心调度大厅交换机配置表

序号	交换机名(主)	互联设备(从)	端口需求	端口数量	主设备位置	从设备位置
1	控制中心调度大厅交换机	控制中心调度大厅交换机	1000M 多模光口	1	调度大厅	控制中心综合监控设备室
2		总调工作站	100M 以太网电口	1	调度大厅	调度大厅
3		环调工作站	100M 以太网电口	2	调度大厅	调度大厅
4		电调工作站	100M 以太网电口	2	调度大厅	调度大厅
5		打印机	100M 以太网电口	2	调度大厅	调度大厅
6		大屏幕	100M 以太网电口	4	调度大厅	调度大厅
	实际使用端口数量		1000M 多模光口	1		
			100M 以太网电口	8		
	预留端口数量		1000M 多模光口	1		
			100M 以太网电口	8		
	总计		1000M 多模光口	2		
			100M 以太网电口	16		

#### 4.10.3 备用中心机房网络交换机

同中心机房网络交换机。

#### 4.10.4 车站、车辆基地网络交换机

采用两台交换机，互为冗余配置，实现交换机冗余、端口冗余；要求有足够的通道容量，能够实现主备交换机无扰动切换。

所选用交换机满足工业现场的一般要求；例如双电源供电、模块化设计、无风扇散热、常温下平均无故障时间（MTBF）大于 15 年等。

应满足相关工业认证，如 IEC 防震动、EMC 防干扰、CE 安全、UL61010 或 UL60950 或 UL508 或 UL1604、EN61000 等认证。投标人投标时须提供上述要求的证明文件材料。

交换机的背板处理能力应不小于 96GB。

所选交换机支持“存储-转发”功能，端口延迟时间小于 32 微秒。

交换机应具有三层路由功能。

交换机应提供冗余的双电源供电。

车站、车辆基地每台交换机提供的各类端口数不得少于该交换机配置表要求的端口数量。

投标人提供的光纤接口应与光缆具备良好的匹配性，以满足系统传输要求。

每台交换机提供的各类端口数不得少于该交换机配置表要求的端口数量。

车站、车辆基地综合监控系统交换机配置表

序号	交换机名 (主)	互联设备 (从)	端口需求	端口 数量	主设备位置	从设备位置
1	车站级交换机	通信主干网	1000M 单模光口	1	车站弱电综合机房、车辆基地综合监控设备室	车站弱电综合机房、车辆基地通信设备室
2		集成 BAS 系统	100M 以太网电口	2	车站弱电综合机房、车辆基地综合监控设备室	车站环控电控室、车辆基地 BAS 设备间
3		集成 PSCADA 系统	100M 单模光口	2	车站弱电综合机房、车辆基地综合监控设备室	车站、车辆基地变电所控制室
4		集成 FAS 系统	100M 以太网电口	1	车站弱电综合机房、车辆基地综合监控设备室	车站控制室、车辆基地行车控制室
5		集成 PSD 系统	100M 以太网电口	1	车站弱电综合机房	车站站台门控制室
6		服务器	100M 以太网电口	2	车站弱电综合机房、车辆基地综合监控设备室	车站弱电综合机房、车辆基地综合监控设备室
7		操作员工作站	100M 以太网电口	2	车站弱电综合机房、车辆基地综合监控设备室	车站控制室、车辆基地行车控制室
8		前端处理器	100M 以太网电口	2	车站弱电综合机房、车辆基地综合监控设备室	车站弱电综合机房、车辆基地综合监控设备室
9		复示工作站	100M 多模光口	2	车站弱电综合机房	车站供电、机电、消防、站台门维修工区
10	1.1.1	打印机	100M 以太网电口	1	车站弱电综合机房、车辆基地综合监控设备室	车站控制室、车辆基地行车控制室

序号	交换机名 (主)	互联设备 (从)	端口需求	端口 数量	主设备位置	从设备位置
11	1.1.2	复示工区打印机	100M 多模光口	2	车站弱电 综合机房	车站供电、 机电、消防、 站台门维修 工区
12	实际使用端口数量		1000M 单模光口	1		
13			100M 单模光口	2		
14			100M 多模光口	4		
15			100M 以太网电口	11		
16	预留端口数量		1000M 单模光口	3		
17			100M 单模光口	6		
18			100M 多模光口	4		
19			100M 以太网电口	5		
20	总计		1000M 单模光口	4		
21			100M 单模光口	8		
22			100M 多模光口	8		
23			100M 以太网电口	16		

#### 4.10.5 培训管理及测试系统交换机

采用单台交换机，同时能接入两个 VLAN 中。

交换机的背板处理能力应不小于 60GB。

交换机应具有三层路由功能。

交换机应采用无风扇散热。

每台交换机提供的各类端口数不得少于该交换机配置表要求的端口数量。

培训管理系统交换机配置表

序号	交换机名 (主)	互联设备 (从)	端口需求	端口 数量	主设备位置	从设备位置
1	TMS 交换机	车辆基地交换机	1000M 单模光口	1	车辆基地 培训室	车辆基地 弱电综合 机房
2		TMS 服务器	100M 以太网电口	1	车辆基地 培训室	车辆基地 培训室
3		TMS 模拟器	100M 以太网电口	1	车辆基地 培训室	车辆基地 培训室

序号	交换机名 (主)	互联设备 (从)	端口需求	端口 数量	主设备位 置	从设备位 置
4		TMS 教师工 作站	100M 以太网电口	1	车辆基地 培训室	车辆基地 培训室
5		TMS 学生工 作站	100M 以太网电口	4	车辆基地 培训室	车辆基地 培训室
6		TMS FAS 图 形工作站	100M 以太网电口	1	车辆基地 培训室	车辆基地 培训室
7		火灾报警控 制器	100M 以太网电口	1	车辆基地 培训室	车辆基地 培训室
8		仿真 PLC 控 制器	100M 以太网电口	1	车辆基地 培训室	车辆基地 培训室
9		TMS 打印机	100M 以太网电口	1	车辆基地 培训室	车辆基地 培训室
10	实际使用端口数量		1000M 单模光口	1		
11			100M 电口	11		
12	预留端口数量		1000M 单模光口	3		
13			100M 电口	5		
14	总计		1000M 单模光口	4		
15			100M 电口	16		

#### 4.10.6 设备维护系统交换机

设备配置同车站，能同时接入两个 VLAN 中。

交换机的背板处理能力应不小于 96GB。

支持基于端口的 VLAN、IEEE 802.1Q VLAN 和 GVRP 协议；

支持端口镜像及端口聚合功能；

平均无故障工作时间（MTBF）不小于 150000 小时；

交换机互为冗余配置，实现交换机冗余、端口冗余；要求有足够的通道容量，能够实现主备交换机无扰动切换。

每台交换机提供的各类端口数不得少于该交换机配置表要求的端口数量。

设备维护系统交换机配置表

序号	交换机名 (主)	互联设备 (从)	端口需求	端口 数量	主设备位 置	从设备位 置
1	DMS 交换机	车辆基地 机房交换机	1000M 单模光口	1	车辆基地 综合监控 维修管理 设备室	车辆基地 综合监控 设备室
2		DMS 实时	100M 以太网电口	2	车辆基地	车辆基地

序号	交换机名 (主)	互联设备 (从)	端口需求	端口 数量	主设备位 置	从设备位 置
		服务器			综合监控 维修管理 设备室	综合监控 维修管理 设备室
3		DMS 设备 维护主任 工作站	100M 以太网电口	1	车辆基地 综合监控 维修管理 设备室	车辆基地 综合监控 维修管理 室
4		DMS 设备 维护工作站	100M 以太网电口	4	车辆基地 综合监控 维修管理 设备室	车辆基地 综合监控 维修管理 室
5		DMS 打印机	100M 以太网电口	1	车辆基地 综合监控 维修管理 设备室	车辆基地 综合监控 维修管理 室
6		供电工区工 作站	100M 多模光口	1	车辆基地 综合监控 维修管理 设备室	综合维修 中心供电 工区
7		供电工区打 印机	100M 多模光口	1	车辆基地 综合监控 维修管理 设备室	综合维修 中心供电 工区
8		机电工区工 作站	100M 多模光口	1	车辆基地 综合监控 维修管理 设备室	综合维修 中心机电 工区
9		机电工区打 印机	100M 多模光口	1	车辆基地 综合监控 维修管理 设备室	综合维修 中心机电 工区
10		电扶梯工区 工作站	100M 多模光口	2	车辆基地 综合监控 维修管理 设备室	综合维修 中心电扶 梯工区
11		电扶梯工区 打印机	100M 多模光口	1	车辆基地 综合监控 维修管理 设备室	综合维修 中心电扶 梯工区
12	实际使用端口数量		1000M 单模光口	1		
13			100M 以太网电口	8		

序号	交换机名 (主)	互联设备 (从)	端口需求	端口 数量	主设备位 置	从设备位 置
14			100M 多模光口	7		
15			1000M 单模光口	3		
16	预留端口数量		100M 以太网电口	8		
17			100M 多模光口	3		
18			1000M 单模光口	4		
19	总计		100M 以太网电口	16		
20			100M 多模光口	10		

#### 4.10.7 网络管理系统交换机

所选产品应具有高性能二层交换功能。

支持独立的自愈环；端口数量至少 8 个 10/100Mbps 口。

交换机互为冗余配置，实现交换机冗余、端口冗余；要求有足够的通道容量，能够实现主备交换机无扰动切换。

交换机的背板处理能力应不小于 60GB。

每台交换机提供的各类端口数不得少于该交换机配置表要求的端口数量。

序号	交换机名 (主)	互联设备 (从)	端口需求	端口 数量	主设备位 置	从设备位 置
1	NMS 交换机	控制中心机房交换机	1000M 以太网电口	1	控制中心 综合监控 设备室	控制中心 综合监控 设备室
2		NMS 服务器	100M 以太网电口	2	控制中心 综合监控 设备室	控制中心 网管设备 室
3		NMS 操作 工作站	100M 以太网电口	2	控制中心 综合监控 设备室	控制中心 网管室
4		NMS 打印机	100M 以太网电口	1	控制中心 综合监控 设备室	控制中心 网管室
5		防火墙	100M 以太网电口	1	控制中心 综合监控 设备室	控制中心 网管室
6	实际使用端口数量		100M 以太网电口	6		
7			1000M 以太网电口	1		
8	预留端口数量		100M 以太网电口	6		

序号	交换机名 (主)	互联设备 (从)	端口需求	端口 数量	主设备位 置	从设备位 置
9			1000M 以太网电口	3		
10	总计		100M 电口	12		
11			1000M 以太网电口	4		

## 4.11 前端处理器（FEP）

### 4.11.1 通用要求

综合监控系统前置处理器（FEP）用于管理综合监控系统与互联系统的接口，应具有转换各种硬件接口、软件协议的能力，同时能有效地把综合监控系统与各集成和互联系统的数据进行隔离。综合监控系统通过 FEP 获得互联系统的数据，同样，也通过 FEP 完成发往互联系统的数据和命令。

要求通过国家相关权威机构的工业环境测试试验，满足电磁兼容要求。至少应满足如下要求：

FEP 应为独立硬件设备，不得与其他硬件设备合并。

FEP 应是工业级产品，模块化结构；

FEP 应采用嵌入式实时操作系统；

FEP 应采用主频不低于 300MHz 的高性能 CPU，内存不少于 1GB；

FEP 应有支持多种协议转换、支持多种接口的模块；

FEP 应支持文件传输协议（FTP）；

各功能模块应具有自诊断功能，单点故障时不应影响系统功能；

FEP 应是全冗余配置；

FEP 的插槽应预留 50% 的余量；

FEP 应具备上电自启动功能；

FEP 应具备防火墙隔离防护功能；

每个 FEP 应提供至少 4 个 100/1000bps 自适应以太网接口（暂定），并通过冗余 1000Mbps 以太网接口与综合监控系统交换机网络连接；可以将两对冗余的以太网接口设置为不同的网段，同时 FEP 应能支持不同网段的数据轮询。

FEP 应具有足够的以太网口、串口，以接入各系统的数据；各功能模块应具有自诊断功能。单点故障不应影响系统功能。

FEP 设备自身以太网接口数量不能满足使用时，应配置相关扩展设备（如路



由器设备等)，此扩展设备必须保证以太网接口间的完全隔离。投标人投标时必须将相关扩展设备及其品牌型号、技术参数等明确列出，报价时应将该扩展设备进行单独报价，并计入 FEP 设备的总价及投标总价中，相关扩展设备在设计联络会时确定，相关扩展设备的调整不得引起任何的价格变化。

投标人应根据系统投标方案核算每台 FEP 交换机所需配置的网络端口和串行通信端口的数量，并保证每台 FEP 网络端口和串行通信端口的余量不低于实际需求的 30%。具体接口类型，接口数量在设计联络时确定，投标人应承诺接口的变化不得引起任何价格的变化。

投标人必须严格按前端处理器的端口合计数量进行投标报价。

上述关于 FEP 的技术指标是对于 FEP 的基本技术指标要求，投标人应根据自身系统要求配置 FEP，保证全系统按照本招标文件所要求的性能指标可靠运行。

#### 4.11.2 非换乘车站及车辆基地 FEP 要求

非换乘车站及车辆基地综合监控系统的 FEP，每台 FEP 应配置不少于 16 个 100Mbps 以太网端口（暂定），通过冗余以太网接口与各系统网络连接。

非换乘车站及车辆基地综合监控系统的 FEP，每台 FEP 应配置足够数量的串口（RS232/422/485）通信模块。

序号	前端处理器（主）	互联设备（从）	端口需求	端口数量	主设备位置	从设备位置
1	车站级前端处理器	车站级交换机	100M 以太网电口	2	车站、车辆基地弱电综合楼机房	车站、车辆基地弱电综合楼机房
2		感温光纤控制器	100M 以太网电口	1	车站弱电综合楼机房	车站控制室
3		PA	RS485（或 RS232/RS422）形式串行接口	1	车站、车辆基地弱电综合楼机房	车站、车辆基地弱电综合楼机房
4		CCTV	RS485（或 RS232/RS422）形式串行接口	1	车站、车辆基地弱电综合楼机房	车站、车辆基地弱电综合楼机房
5		AFC	100M 以太网电口	1	车站、车辆基地弱电综合楼机房	车站、车辆基地弱电综合楼机房
6		UPS	100M 以太网电口	1	车站、车辆基地弱电综	车站、车辆基地弱电电

序号	前端处理器（主）	互联设备（从）	端口需求	端口数量	主设备位置	从设备位置
					合机房	源室
7		应急照明控制器	RS485（或RS232/RS422）形式串行接口	1	车站弱电综合机房	车站控制室
8		电气火灾监控系统	RS485（或RS232/RS422）形式串行接口	1	车站弱电综合机房	车站控制室
9		消防设备电源监控系统	RS485（或RS232/RS422）形式串行接口	1	车站弱电综合机房	车站控制室
10		PIS	100M 以太网电口	1	车站、车辆基地弱电综合机房	车站、车辆基地弱电综合机房
11		JXH	100M 以太网电口	1	车辆基地停车列检库综合监控设备室	车辆基地停车列检库 DCC 检修室
12		PSD	100M 以太网电口	1	车站弱电综合机房	车站屏蔽门控制室
13	实际使用端口数量		100M 以太网电口	8		
14			RS485（或RS232/RS422）形式串行接口	5		
15	预留端口数量		100M 以太网电口	8		
16			RS485（或RS232/RS422）形式串行接口	3		
17	总计		100M 以太网电口	16		
18			RS485（或RS232/RS422）形式串行接口	8		

#### 4.11.3 换乘站 FEP 要求

换乘站综合监控系统的 FEP，每个 FEP 应配置不少于 16 个 100Mbps 以太网端口，通过冗余以太网接口与各系统网络连接。

换乘站综合监控系统的 FEP，每个 FEP 应配置的串口不少于 12 个 RS232/422/485 通信模块。

序号	前端处理器（主）	互联设备（从）	端口需求	端口数量	主设备位置	从设备位置
1	车站级前端处理器	车站级交换机	100M 以太网电口	2	车站弱电综合机房	车站弱电综合机房
2		感温光纤控制器	100M 以太网电口	1	车站弱电综合机房	车站控制室
3		FEP（换乘站）	100M 以太网电口	2	车站弱电综合机房	换乘车站弱电综合机房
4		PA	RS485（或 RS232/RS422）形式串行接口	1	车站弱电综合机房	车站弱电综合机房
5		CCTV	RS485（或 RS232/RS422）形式串行接口电口	1	车站弱电综合机房	车站弱电综合机房
6		AFC	100M 以太网电口	1	车站弱电综合机房	车站弱电综合机房
7		UPS	RS485（或 RS232/RS422）形式串行接口	1	车站弱电综合机房	车站、车辆基地弱电电源室
8		应急照明控制器	RS485（或 RS232/RS422）形式串行接口	1	车站弱电综合机房	车站控制室
9		电气火灾监控系统	RS485（或 RS232/RS422）形式串行接口	1	车站弱电综合机房	车站控制室
10		消防设备电源监控系统	RS485（或 RS232/RS422）形式串行接口	1	车站弱电综合机房	车站控制室
11		PIS	100M 以太网电口	1	车站弱电综合机房	车站弱电综合机房
12			100M 以太网电口	7		
13	实际使用端口数量		RS485（或 RS232/RS422）形式串行接口	6		
14			100M 以太网电口	9		
15	预留端口数量		RS485（或 RS232/RS422）形式串行接口	6		
16			100M 以太网电口	16		
17	总计		RS485（或 RS232/RS422）形式串	12		

序号	前端处理器（主）	互联设备（从）	端口需求	端口数量	主设备位置	从设备位置
			行接口			

#### 4.11.4 控制中心 FEP 要求

本工程控制中心 FEP 分为信号子系统 ATS 专用 FEP 和其他互联系统用 FEP 两类。

##### （1）信号子系统 ATS 专用 FEP

本工程主、备控制中心内，ISCS 为 ATS 独立设置的 FEP，每台 FEP 应配置不少于 8 个 100Mbps 以太网端口（暂定），通过冗余以太网接口与信号子系统 ATS 连接。

序号	前端处理器（主）	互联设备（从）	端口需求	端口数量	主设备位置	从设备位置
1	ATS 专用 前端处理器	控制中心机房交换机	100M 以太网电口	1	控制中心 综合监控 设备室	控制中心 综合监控 设备室
2		ATS	100M 以太网电口	1	控制中心 综合监控 设备室	控制中心 信号设备 室
3	实际使用端口数量		100M 以太网电口	2		
4	预留端口数量		100M 以太网电口	6		
5	总计		100M 以太网电口	8		

##### （2）其他互联系统用 FEP

本工程主、备控制中心内，ISCS 为其他互联子系统提供的 FEP，每台 FEP 应配置不少于 16 个 100Mbps 以太网端口（暂定），通过冗余以太网接口与各系统网络连接，同时每台 FEP 应配置的串口不少于 8 个 RS232/422/485 通信模块。

序号	前端处理器（主）	互联设备（从）	端口需求	端口数量	主设备位置	从设备位置
1	控制中心 前端处理器	控制中心 机房交换机	100M 以太网电口	2	控制中心 综合监控 设备室	控制中心 综合监控 设备室

序号	前端处理器 (主)	互联设备 (从)	端口需求	端口 数量	主设备位置	从设备位置
2		AFC	100M 以太网电口	1	控制中心 综合监控 设备室	控制中心 AFC 设备 室
3		PIS	100M 以太网电口	1	控制中心 综合监控 设备室	控制中心 通信设备 室
4		PA	RS485 (或 RS232/RS422) 形式串 行接口	1	控制中心 综合监控 设备室	控制中心 通信设备 室
5		CCTV	RS485 (或 RS232/RS422) 形式串 行接口	1	控制中心 综合监控 设备室	控制中心 通信设备 室
6		OA (预留)	100M 以太网电口	1	控制中心 综合监控 设备室	控制中心 通信设备 室
7		ACS	100M 以太网电口	1	控制中心 综合监控 设备室	控制中心 通信设备 室
8		CLK	RS485 (或 RS232/RS422) 形式串 行接口	1	控制中心 综合监控 设备室	控制中心 通信设备 室
9		ALM	RS485 (或 RS232/RS422) 形式串 行接口	1	控制中心 综合监控 设备室	控制中心 通信设备 室
10	实际使用端口数量		100M 以太网电口	6		
11			RS485 (或 RS232/RS422) 形式串 行接口	4		
12	预留端口数量		100M 以太网电口	10		
13			RS485 (或 RS232/RS422) 形式串 行接口	4		
14	总计		100M 以太网电口	16		
15			RS422 (或 RS232/RS485) 形式串 行接口	8		

#### 4.11.5 备用控制中心 FEP 要求

同控制中心 FEP。

**专题十一：FEP 的网络隔离、冗余及支持不同网段数据轮询的方案。**

FEP 应具有协议转换、网络隔离功能，并采取相应的网络安全管理措施，以保证任一接口系统故障时不影响综合监控系统与其它系统的数据交换。通过 FEP 接入综合监控系统的任一接口系统发生切换时应保证其他系统不发生切换，每台 FEP 设备配置两对冗余双网卡与综合监控系统局域网络接口，可以将两对冗余的以太网接口设置为不同的网段，同时 FEP 应能支持不同网段的数据轮询。投标人应详细论述 FEP 的构成机理，所采用的专用工业级产品品牌、规格型号，所采用的嵌入式实时操作系统，及关键部件（如网卡等）出现故障时的切换过程以及支持不同网段数据轮询的实施方案。投标时应提供相关测试报告和证明材料。

当 CCTV、PA、ACS、UPS、AFC、PIS 等系统为非冗余系统，只能提供一个以太网接口时，投标人应在本专题中增加详细论述：非冗余系统（CCTV、PA、ACS、UPS、AFC、PIS 等）通过双链路与冗余的综合监控系统的 FEP 的接入方案。

## 4.12 ETC 专用网关

综合监控系统中央级系统通过专用网关设备向 ETC 提供所需相关的实时及历史信息。

投标人应提供一套网关设备（冗余配置），负责传送供电设备、机电设备相关运行信息。

投标人在投标时应详细阐述 ETC 专用网关具体参数，应至少应满足如下要求：

应为独立硬件设备，不得与其他硬件设备合并。

应是工业级产品，模块化结构。

应采用主频不低于 2.1GHz 的高性能 CPU，内存不少于 16GB，并可扩展。

L3 不小于 20MB。

硬盘容量不少于 1TB。

应有支持多种协议、支持多种接口的模块。

应支持文件传输协议（FTP）。

各功能模块应具有自诊断功能，单点故障时不应影响系统功能。

应是全冗余配置。

插槽应预留 50%的余量。

每个网关应提供至少 2 个 1000Mbps 以太网接口（暂定），并通过冗余 1000Mbps

以太网接口与综合监控系统中央级交换机网络连接。应具有足够的以太网口、串口，以接入各系统的数据；各功能模块应具有自诊断功能。单点故障不应影响系统功能。

上述关于网关的技术指标是对于网关的基本技术指标要求，投标人应根据自身系统要求配置网关，保证全系统按照本招标文件所要求的性能指标可靠运行。

### **4.13 紧急后备控制盘（IBP）及车控室一体化要求**

#### **4.13.1 通用要求**

IBP 盘与操作台整体制作，由箱体连接，方便内部配线。

IBP 的厚度不超过 300mm，IBP 盘与操作台整体高度约为 2150mm；操作台高 750mm，深为 800mm；操作台与 IBP 盘之间在垂直方向预留的 500-550mm 空间放置显示器。

IBP 盘与操作台布局根据车站控制室的形状而采用不同方式的设计，临窗操作台可靠墙安装，采用前维护方式。

IBP 盘面设置各种紧急控制按钮、指示灯、蜂鸣器等（暂按 200 个考虑，具体数量在设计联络阶段确定），按钮应有铅封等锁闭装置，按钮和指示灯应采用主流工业级产品。

IBP 盘应方便操作和维修，具有安全性、可靠性，防护能力、散热能力、防火能力和屏蔽功能，易进入车站控制室，方便安装。

操作台台面下部设置机柜，用于放置各个专业设置在车站控制室的工作站主机、设备及各种资料，下部进出线。操作台台面设置出线孔，方便与操作台下柜子内部设备接线。

柜内布线应整齐美观，按专业设置并标识，方便维修。

IBP 盘及操作台的整体设计应满足人机工程学的要求。

操作台应采用阻燃进口环保材料制作。

投标人应对 IBP 盘的布置提出具体建议，IBP 盘的模拟屏和操作台应预留一定的余量。

实际的布置和尺寸、按钮、指示灯、蜂鸣器的数量等将在设计联络及施工设计阶段确定，这种变化应不影响 IBP 盘的报价。

在车站控制室内设置独立的接地铜排。

#### 4.13.2 IBP 盘功能

##### 1) 概述

紧急后备盘（IBP）是一种人机接口装置，设置在每个车站的车站控制室，当车站综合监控系统故障，造成无法通过综合监控系统进行监控操作时，作为车站综合监控系统的后备操作手段，在紧急情况下使用的按键式模拟监控盘，以支持车站的关键监视和控制功能。

IBP 为 ISCS、ATS、AFC、CCTV、PA、ACS、FAS、PIS 等系统的操作站设备提供一个统一的硬件安装平台，使车站控制室整洁美观。

##### 2) 各相关子系统与 IBP 盘硬线接口

投标人根据各相关专业对 IBP 的要求，并依据提供的相关 IBP 盘面设计要求，完成具体的设计工作。

#### 4.13.3 IBP 盘结构

##### 1) 概述

IBP 盘尺寸不应大于 4000mm（宽）×2150mm（高）×300mm（深），最终确定的尺寸应与车站控制室内预留空间相匹配。其中 2150mm 为 IBP 盘顶端高度相对车站控制室架空地面的高度。对于换乘站的 IBP 盘尺寸，会在设计联络阶段进行调整（含增加尺寸），其发生的费用含在投标报价中。

整个盘体钢板表面先做酸洗、磷化处理，再采用喷塑处理。

模块化的设计：IBP 盘采用 4 块盘体及落地柜体单元式拼接组成，单体生产、包装和运输，进入车站控制室后可方便的组装，可降低对车站控制室建筑的要求。投标人应给出每块盘体及落地柜体的单价。

每套 IBP 盘和操作台总体重量不超过 600kg。

IBP 盘操作台的布置符合人机工程学的原理。

IBP 盘体的前部安装马赛克盘面，盘面由马赛克拼块呈积木形式拼接而成，表面安装 ATS、PSCADA、BAS、AFC、FAS、PSD、ACS 等系统专业的后备操作按钮、状态指示灯、蜂鸣器等电气元件，设备集中站车站 IBP 盘应装有计轴器故障指示灯，具体按钮、指示灯等设备在设计联络阶段确定。并雕刻必要的工艺图和文字说明。

落地柜体内部可安装主机和 BAS 的 IBP 专用 PLC 或远程 I/O 等设备，同时安



装走线槽和端子排，要求落地柜体内可安装立式或卧式的操作终端，操作终端的具体数量与详细尺寸在设备联络中确定。

操作台上面放置 ISCS、ATS、PIS、FAS、ACS、AFC、OA、安防集成平台等专业的显示器、CCTV 监视器以及 PA 和 CCTV 后备操作设备等。

投标人结合显示器尺寸、IBP 盘操作台尺寸及设备数量，在投标文件中给出显示器安装方式建议。

## 2) IBP 盘体（包括马赛克盘面）

盘面由马赛克拼块，以积木形式镶嵌而成，颜色均匀，无反光、缩瘪及机械伤痕现象。

马赛克模数尺寸：25mm×25mm。

马赛克材料：阻燃型环保工程材料。防火等级为不低于《建筑内部装修设计防火规范》（GB 50222-2017）中要求的 B1 级。

马赛克结构：面板和隔栅两部分，可以脱卸。

马赛克颜色：参考颜色为 RAL7035，设计联络时最终确认。

盘面边框：马赛克与柜体间全部镶有边框，采用铝合金型材，镶嵌式安装，边框颜色近似白色（比 IBP 盘面马赛克要浅些），使得整个盘面颜色过渡均匀、美观。

马赛克的文字采用雕刻。

IBP 盘面的元器件整体安装美观，整齐，横平竖直。

同种规格发光器件在同一电压、电流下，其亮度均匀一致，目测无明显差别，不同颜色的显示色差明显。

各系统按钮加防护盖，并且部分专业的电气元件保护罩设置铅封口。

从马赛克盘面元器件（灯、按钮等）到柜内端子之间的连线两端都用线号标识（线号采用机打方式），端子线号字迹清晰、整齐、干净。各专业设备所用继电器应标明所属设备名称，标记文字字迹清晰、整齐、干净。

马赛克盘体筋板之间开一走线孔并加密封圈，方便走屏间连接线。

盘体后面带可拆卸盖板，以利于检修。可拆卸盖板上有机机械通风设备，并加防尘网，防尘网可拆卸清洁。

## 3) 落地柜体

支撑操作台面和 IBP 盘体的落地柜体独立统一考虑，进行分体设计，单元规格只有一种，便于加工和批量生产。柜体留有同 IBP 盘体、操作台面、地面的连接装置。盘体与柜体，及柜体之间通过螺栓连接，与操作台面可采用自攻螺钉连接，与前挡板采用卡扣或螺栓连接，与地面采用膨胀螺栓连接。柜体附有台面托架结构用来制成操作台面。柜体前方利用前挡板进行封闭，从前方观察，没有空隙存在。柜内可安装 19" 标准机架，可放置各种监控工作站主机，机柜采用下进线方式，设有走线槽，可方便盘体信号线的通过。柜体后部上下设置对流通风孔，内设焊装过滤网，便于柜内元件散热并能有效防止尘土进入。每个单元柜体前上部设有 2 个  $\Phi 50$  出线孔，便于键盘电缆进出柜体。柜体表面处理同 IBP 箱体，采用喷塑工艺，颜色均匀。

落地柜体正面在 IBP 操作台面与地面之间的垂直方向有 700mm 空间放置设备。落地柜体内前部可放置各系统的操作主机，所以为了操作方便，柜体正面（操作台下方）加装整块前开门，门上有进风孔，并加有防尘网，设置机械排风设备，防尘网可拆卸清洁。

落地柜体后面带门，并可拆卸，以利于柜内作业和设备更换。柜门通风口加防尘网，设置机械排风设备，防尘网可拆卸清洁。

每个单元落地柜体两个侧面各安装 2 个风扇，并加装防尘罩。并且相邻落地柜体的风扇错开一定距离，使得排风时排风通道互不干扰。

柜内所有的信号线采用绝缘的 0.75 或 0.5mm<sup>2</sup> 镀锡导线，电源线采用低烟、无卤、阻燃的 2.5mm<sup>2</sup> 镀锡导线。

IBP 盘的内部走线从 IBP 盘面后部出来，由线槽侧面进入，在与钢板接触的部分加保护管保护。

柜内的所有配线保证接线正确、美观，露出线槽部分导线横平竖直。

落地柜体中的端子排采用主流工业级弹簧式压接端子。

端子排支架的角度为 20~30 度，既方便外部电缆的接入，又不妨碍保险端子的操作。

落地柜体内端子排外侧走线槽采用规格不小于 120x120mm，内侧走线槽采用规格不小于 100x100mm。

IBP 内应配备足够的接线端子和线槽满足盘台内走线和接线的需要，端子排

端子数量应满足要求，并保证提供不少于 50%的预留量。

落地柜体内所有端子排、走线槽的支架均可上下前后调整，方便维护。

落地柜体底部设有单根长条形接地铜牌。接地铜排采用 4mm 厚 x40mm 宽。

落地柜体底部的电缆孔下部有电缆的进线空间，和底座，地脚支架之间没有冲突。

落地柜体间采用月牙形固定角铁支撑，并有外露面装饰，看不到焊点，美观。

#### 4) 操作台

操作台面使用进口环保防火材料，临窗操作台有效长度暂按不小于 3000mm、净深度为 600mm 考虑，IBP 盘侧操作台有效长度暂按不小于 4000mm，净深度 650mm。

投标人应对操作台进行分体报价（每个单体按照 1000mm 长度计算）。

操作员工作台面高度按照不小于 750mm 进行设计。

操作台面周边采用圆弧设计加工，操作台面保证较高的平整度。

IBP 盘下方的操作台面不采用落地支架，而是固定安装于落地柜体的支架上。

操作台带有多个可伸缩键盘托，可放置工作站键盘。

键盘边角设计圆弧形，避免刮挂衣物，使之更加美观。

中间键盘空隙处，为了可放置各种资料，增加可拉出的金属小抽屉 2 个，材质与键盘托架相同。

操作台面共设有 $\Phi 50$  的出线孔多个，方便对应的每台显示器或者后备设备的线缆进出柜体，出线孔加装密封圈，设计联络时根据操作台上设备具体布置设置出线孔。

#### 5) IBP 盘支架安装要求

IBP 盘将根据现场的地板高度制定相应的支架。

单元 IBP 柜体在工厂制造时在柜体的底部加工与支架符合的安装孔。

支架制造采用手工电焊，焊接应牢固，焊后修磨平整。安装时 IBP 支架应高出防静电架空地板表面 10~15mm。

支架与水泥地面的固定连接采用 M10 的膨胀螺栓。M10 膨胀螺栓与水泥地面的安装孔应待支架到现场后配作。

#### 6) 电气元件的安装要求及选型

各专业通过操作按钮和指示灯实现各自专业的后备操作控制。综合监控系统负责为各专业提供按钮、指示灯和蜂鸣器等。为了盘面布局的统一和简洁，综合监控系统对按钮、指示灯及相关电器元件提出如下选型标准：

种类：钥匙转换开关、带盖带铅封按钮、单色状态指示灯、蜂鸣器。

按钮接点类型：2 对常开/常闭干接点。

开孔：圆形 $\Phi 16$  或  $\Phi 22$ 。

数量：根据各专业实际需要，总数不超过 200 个。

工作电压等级：24VDC 或 220VDC。

厂家：采用相同品牌的同一系列产品。

#### 7) 邻窗工作台及打印机台的设计

邻窗工作台及打印机台与 IBP 盘台材料、颜色一致，并在同一高度。

邻窗工作台与 IBP 盘台的结合部位做到无缝平滑过渡。

邻窗工作台及打印机台面上有 $\Phi 50$  的出入线孔，方便进出线。

邻窗工作台及打印机台的报价统一包含在 IBP 盘台的报价中。

#### 4.13.4 一体化车控室工艺布置

投标人应考虑车站控制室操作工作台（含 IBP 盘）采用一体化布局时，操作工作台（含 IBP 盘）的制造工艺，应包含在操作工作台（含 IBP 盘）的投标人报价内，并计入投标总价。车站控制室内 IBP 盘（含操作台）的具体尺寸将在设计联络时根据实际车站控制室的工艺需要而最终确定，但可能存在的变化应不引起相应设备价格的任何变化。

投标人负责配合装修设计专业绘出不少于三套车站控制室的效果图并制作相应样盘，以供招标人最终确定 IBP 盘形式，保证所有车站 IBP 盘上按钮、指示灯的元器件数量能满足实际的需求，并具备一定的可扩展性。各车站 IBP 盘面的按钮和指示灯等元器件具体数量将在设计联络中根据各专业的工艺确定。

投标人提供的 IBP 盘工艺布置方案应满足整体规划和谐性、模块性、车站间独立性的设计原则，同时符合应急操作程序化、标准化，设备维护便捷、高效，空间高效利用、功能完善齐全等实用需求。在采用一体化布局的同时，应注重 IBP 盘面的实用性，投标人应根据本工程全自动运行场景功能，合理分配盘面布置，提出相应的优化方案，为后续的项目提供思路。

IBP 盘工艺布置整体方案应符合天津轨道交通集团有限公司通用技术文件《天津轨道交通车控室工艺布置及 IBP 盘技术标准》Q/TRT-BZ-051-2017 中的相关要求。

投标人应按照招标人的要求提供相应的消防验收所需的证明材料，满足当地消防验收的需要。

## 4.14 设备配件和机柜

### 4.14.1 设备配件

构成综合监控系统所需的柜内各种设备配件均由投标人提供。

这些配件包括但不限于：站点内的光/电缆、电源线、接地线、光电转换器、连接器、端子排（带盒）、配线架（带盒）、熔接盒、尾纤、跳线等设备配件，双绞线应采用超五类屏蔽双绞线，多芯电缆应是分色或分组的电缆，光缆连接跳线应采用单模光纤，光/电缆应采取防鼠、防蚁及其它小动物等保护措施。弱电综合机房一侧连接器的型号为 FC 型，连接衰耗 $\leq 0.5\text{dB}$ （包括互换和重复），反射衰减 $\geq 40\text{dB}$ 。整套光纤连接器插拔 500 次后，不得有机械损伤，插针表面无明显划痕，附加损耗变动量不大于  $0.2\text{dB}$ ，回波损耗变动量不大于  $5\text{dB}$ ，仍能满足衰减要求。标称工作波长应为  $1300\text{nm}$ ，接线排任意两个不相连端子之间以及接线端子与金属固件之间的绝缘电阻 $\geq 1000\text{M}\Omega$ ，端子有螺钉自缩防止松脱的功能，端子所有金属要求为全铜材料；外壳阻燃等级 V0 级，接点气密性保护，完全防手指触摸，额定电压  $1000\text{V}$ 。

端子排和配线块的余量不小于 20%考虑。

继电器要求额定电压为  $\text{DC}24\text{V}$ ，为插拔式、更换方便、带指示灯、并带自保持，触点容量不低于  $10\text{A}$ ，采用主流工业级产品。

机柜内  $24\text{V}$  开关电源，为了确保系统、设备的供电安全，电源需具有选择性触发保护技术，大功率余量设备。

光、电缆（线）应是绝缘、低烟、无卤、阻燃的。

所有网络电缆如果长度超过 80 米，需要采用光缆，所需光电转换器及其电源等配件由投标人提供。

本线构成综合监控系统所需的柜内各种设备配件相关费用应全部包含在本次投标人的报价中，具体数量将在施工设计阶段确定，但不应影响价格变化。

#### 4.14.2 设备机柜

投标人应提供容纳和保护所供全部设备所需的所有机柜、机架和其他机箱。

设备机柜应满足环保要求，并提供相关认证和报告。机柜框架采用不少于 9 次弯折的高强度型材框架，前、后门钢板的厚度应 $\geq 1.5\text{mm}$ ，侧面钢板的厚度也应 $\geq 1.5\text{mm}$ ，机柜立柱钢板的厚度应 $\geq 2\text{mm}$ 。设备钢板应采用优质冷轧钢板。设备机柜的门缝应该均匀，且门缝不得大于 2mm，门的开启角度应 $\geq 110^\circ$ 。设备机柜表面的处理工艺，采用电泳底漆和静电喷涂方式，设备机柜应采用不锈钢紧固件。机柜尺寸暂按（800mm \* 1100mm \* 2200mm（宽\*深\*高），具体尺寸要求设计联络时确定，投标人应保证机柜尺寸发生调整时不应引起单价的变化。

机柜静态承载能力不小于 1500kg，投标人投标时，需提供第三方权威的测试报告。机柜需具备良好的抗震性能，投标人投标时，需提供第三方抗震检测报告。

机柜采用前单开网孔门，后双开网孔门，为满足良好的散热性能，开孔率不小于 85%。锁具使用舒适手柄锁和安全锁芯。后门为左右双开门，后门锁具与前门通用。机柜门体材质及开门方式设计联络时最终确定，投标人应保证机柜门体发生调整时不应引起单价的变化。

机柜内部安装前后两对 19 英寸安装角规，角规上 U 位清晰，角规可调整位置，同时能实现 PDU 在立柱上的安装且不占用机柜正常使用空间。

为保证门不晃动，在门内必须有空心方钢作为加强的筋条。为保证关门严密，在门上必须有成型的密封条，该密封条没有接头且不撕脱。侧板同机柜框架的固定宜采用免工具快速安装方式。机柜能很好兼容各种机柜常用附件，例如：水平理线器、束线环、承重板、导轨等。机柜并柜：机柜通装性好，可以并柜安放，并柜简单牢固。设备机房设有架空防静电地板，所有机柜和机架应在设备房内可随意安置，并应通过机柜的底座牢固地固定于地面上，该底座投标人负责，投标人在设计联络阶段应提供底座制作安装工艺图纸。电缆应从顶部进出机柜。

柜体进线具体位置需在设计联络阶段确认。

投标人应以有利于散热通风的方式设计机柜和机箱，以及布置设备机架。应在每一机柜的正面提供描述设备功能的铭牌，具体内容在设计联络时提交招标人确认。在各类屏柜的下部要设置接地铜排，并与地网可靠联接。

#### 4.14.3 配电（柜）箱

交流配电柜（箱）由交流输入配电单元、交流输出配电单元等组成，设置在控制中心设备机房，车站、车辆基地弱电综合机房。交流配电柜（箱）对控制中心、各车站及车辆基地的 UPS 交流电源进行分配。

（1）控制中心机房的配电柜（数量详见供货范围）将通信专业提供的 UPS 交流电源分配为若干输出回路，供给控制中心机房内本系统设备使用。

（2）车站、车辆基地弱电综合机房的配电柜将通信专业提供的 UPS 交流电源分配为若干输出回路，供给综合监控系统设备使用。

（3）车辆基地 DMS 设备室需配置 UPS 及配电箱（数量详见供货范围），将本投标人提供的 UPS 输出的交流电源分配为若干输出回路，供给综合监控系统设备使用。

（4）培训室、网管室需配置配电箱（数量详见供货范围）；配电箱含基础支架、总开关、馈线开关、仪表等配件；供给 TMS、NMS 系统设备使用。配电箱尺寸不得小于  $(600 \pm 100) \text{ mm} * (260 \pm 50) \text{ mm} * (800 \pm 200) \text{ mm}$ （宽\*深\*高），具体尺寸要求设计联络时确定。

投标人应根据相关系统设备的用电负荷要求进行相关配电柜（箱）的内部配电回路设计，交流配电具体输出回路数量、容量分配配置要求在设计联络阶段根据设备情况等最终确定，投标人须考虑因配电回路数量及尺寸的变化带来的风险，相关数量的增加不应带来费用增加。

（5）投标人所提供的配电柜（箱）应至少满足以下要求

#### 1) 基本要求

配电柜（箱）为封闭式成套设备，其功能为向系统设备提供电源，为保证地铁各种用电设备安全、连续正常使用，要求配电柜（箱）满足相关设备环境条件、技术先进、生产工艺成熟可靠、结构紧凑、便于安装和维护。配电柜内应具有智能电源监控单元，位于一个物理空间内的配电柜应由一套智能电源监控单元统一监控。

标准配电柜的尺寸暂定  $(800 \times 1100 \times 2260 \text{ mm})$ （宽 x 深 x 高），控制中心弱电机房配电柜暂定为不大于  $(800 \times 600 \times 1800 \text{ mm})$ （宽 x 深 x 高）。配电箱的尺寸暂定  $(800 \times 400 \times 1200 \text{ mm})$ （宽 x 深 x 高），具体尺寸在设计联络阶段确定，投标人应保证配电柜（箱）的尺寸发生调整时不应引起单价的变化。

## 2) 技术要求

保护：柜（箱）内断路器应根据设计要求，满足瞬时短路、过载保护，漏电保护等功能的要求。

柜（箱）体材料采用优质冷扎钢板。组装牢固，钢板厚度及机械强度应符合标准的要求。

柜（箱）体表面应采用环氧树脂粉末静电喷涂工艺，内部构件均应热镀锌，以保证具有良好的防腐能力。

柜（箱）体防护等级不小于 IP31。

进出线方式在设计联络时确定。

## 3) 柜（箱）内主要元器件及零部件

### A. 基本要求

塑壳式断路器、微型断路器、交流接触器、防雷保护装置、熔断器等配电柜（箱）内所有元器件应选择高质量产品。

电度表应选择高质量产品。

#### a. 低压交流塑壳式断路器

塑壳式断路器应符合下列主要技术要求：

满足系统电压、电流、频率以及分断能力的性能水平要求；防护等级大于等于 IP41；提供电子脱扣器，提供三段保护（长延时、短延时、瞬动）。应为模块化结构设计、安装拆卸方便可任意角度安装，并可在不拆卸塑壳断路器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箱体结构。

#### b. 低压交流微型断路器

微型断路器须采用工业级主流产品，符合 IEC60898 或 EN60898 的要求。微型断路器的外罩须采用绝缘材料铸成。应满足系统电压、电流、频率以及分断能力的性能水平要求，微型断路器分段能力 $\geq 10\text{KA}$ ，限流等级三级，机械寿命大于 20000 次，工作环境温度 $-30^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$ 。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配电柜（箱）的内部结构。

#### c. 智能电源监控单元



监控单元能实时监测电源柜中断路器的工作状态（包括辅助触头和报警触头），并留有 20%的余量。产品要求采用工业级产品。监控单元具有与 ISCS 下级设备通讯功能。与 ISCS 的通信采用冗余接口。智能电源监控单元应安装在配电柜内，其应由柜内可靠节点处的电源统一供电。

#### d.防雷保护装置

配电柜应具备防雷保护装置，在配电单元输入侧安装雷电浪涌保护器，浪涌保护器最大放电电流不小于 80kA（8/20 $\mu$ s），电压保护水平 $\leq 2.0$ kV（L-PE）。最大持续运行电压  $U_c$ ：385V；标称放电电流  $I_n$ ： $\geq 30$ kA（8/20 $\mu$ s）；保护模式为 3+1；响应时间（L-N）： $\leq 25$ ns；安装于标准 DIN 导轨；模块化结构，支持热插拔；具备远程遥信告警接点。

防雷设备采用工业级主流产品，所有子系统防雷器件须选用同一品牌产品。

防雷设备具有有效期内的国家雷电产品测试报告，投标人随投标文件提供测试报告。

#### 4）配电柜（箱）内其它元器件技术要求

配电柜（箱）内导线、导线颜色、指示灯、按钮、插接件、走线槽等均应符合国家或行业的有关标准。

接线端子应适合连接硬、软铜导线，并保证维持适合于电器元件和电路的额定电源、短路电流强度所需要的接触压力。

外接导线端子应能适用于连接随额定电流而定的最小至最大截面积的铜导线和电缆。接线用的有效空间允许连接规定材料的外接导线和线芯分开的多芯电缆，导线不应承受影响其寿命的应力。

#### 5）保护性接地

保护导体应能承受装置的运输、安装时所受的机械应力和在单相接地短路事故中所产生的应力和热应力，其保护电路的连续性不能破坏。

保护接地端子设置在容易接近之处，当罩壳或任何其它可拆卸的部件移去时，其位置应能保证电路与接地极或保护导体之间的连接。

保护接地端子的标志应能清楚而永久性地识别。

装有电器的可开启的柜门，应用铜编织带可靠接地。

#### 6）其它要求

每个配电柜（箱）需有一份完整的、永久的电路标识图，并需安装在前门。该图需根据完成的电路，永久的、清晰明确的绘制，包括电路描述、微型断路器的额定功率。

每个配电箱都需使用标签清晰指明服务对象。

每四个回路至少提供一个备用的微型断路器，以确保提供的备件数量和额定功率与安装的数量和额定功率成比例。

交流输出分路应设保护装置，如空气开关等；在输出分路发生故障时，应有可见告警信号。

柜（箱）体的铭牌应包括以下内容：制造商名称和商标；型号（包括结线方案编号），名称和出厂序号；使用参数（额定电压、额定电流、额定热稳定时间及电流、额定动稳定电流）；出厂日期。

#### （6）配电柜（箱）馈线回路要求

对各配电柜（箱）的馈线回路要求暂定如下，最终在设计联络阶段确定：

车站及车辆基地配电柜进线回路统计										
进线回路编号	QFJ1	QFJ2								
回路容量 (A)	50	50								

车站及车辆基地配电柜馈线回路统计										
馈线回路编号	QFN1	QFN2	QFN3	QFN4	QFN5	QFN6	QFN7	QFN8	QFN9	QFN10
回路容量 (A)	32	32	32	32	32	32	20	20	20	20
馈线回路编号	QFN11	QFN12	QFN13	QFN14	QFN15	QFN16	QFN17	QFN18	QFN19	QFN20
回路容量 (A)	16	16	16	16	10	10	10	10	10	10
馈线回路编号	QFN21	QFN22	QFN23	QFN24	QFN25	QFN26	QFN27			
回路容量 (A)	6	6	6	6	6	6	6			

控制中心配电柜馈线回路统计									
馈线回路编号	QFN1	QFN2	QFN3	QFN4	QFN5	QFN6	QFN7	QFN8	
回路容量 (A)	20	20	20	20	20	20	20	20	

馈线回路编号	QFN9	QFN10	QFN11	QFN12	QFN13	QFN14	QFN15	QFN16
回路容量 (A)	20	20	20	20	20	20	20	20
馈线回路编号	QFN17	QFN18	QFN19	QFN20	QFN21	QFN22	QFN23	QFN24
回路容量 (A)	6	6	6	6	6	6	6	6

其他配电箱馈线回路统计				
馈线回路编号	QFN1	QFN2	QFN3	QFN4
回路容量 (A)	32	32	32	32
馈线回路编号	QFN5	QFN6	QFN7	QFN8
回路容量 (A)	32	32	16	16
馈线回路编号	QFN9	QFN10	QFN11	QFN12
回路容量 (A)	16	16	16	16

### (7) 试验

投标人在投标书中应提供产品的型式试验报告，型式试验内容见各设备技术要求相关内容。

投标设备及主要元器件应通过型式试验，并进行出厂试验及现场试验。各类试验均应根据对应的国际通用标准、规定进行。若投标人采用其它的试验方法，需经招标人确认和批准。每台设备必须进行出厂试验，投标人必须提供完整的同类型设备的型式试验报告和出厂试验报告以及试验合格的验收标准。

投标人在出厂试验、现场试验前 3 个月向招标人提供试验规格书（标准、项目、方法）及试验合格的验收标准，经招标人审核后批准。

所有设备整机及其主要部件的试验，按合同和招标人批准的试验规格书进行出厂试验、现场试验。投标人不得以任何借口减少试验项目和内容，试验验收后，并不减轻或减少投标人对所提供设备所负的责任。

如果招标人认为某项试验的条件、内容、程序、测量、记录和报告格式等任意一项不符合合同或试验规格书的要求，招标人有权拒绝接受试验报告并要求重做该项试验。

招标人有权派人员到投标人的工厂、试验场地及试验室对设备整机及其主要部件的制造、组装、试验和调试等生产过程进行抽查。

招标人提出的关系到设备试验的问题，投标人必须在 1 周内给予答复。

### 试验内容

1) 型式试验包括但不限于：

- 温升极限的验证
  - 介电性能验证
  - 电子类器件电磁干扰试验
  - 短路耐受强度验证
  - 保护电路有效性验证
  - 电气间隙、爬电距离验证
  - 机械操作验证
  - 防护等级验证
- 2) 出厂试验包括但不限于:
- 成套设备检查
  - 主回路电阻测量
  - 介电强度试验
  - 联锁及保护试验
  - 保护措施和保护电路的电连续性检查
- 3) 现场试验:
- 投标人对现场试验的项目和内容可提出建议, 由招标人确认。
  - 现场试验由施工单位执行, 投标人提供技术支持, 并协助施工单位完成。
- 4) 现场试验包括但不限于以下内容:
- 设备在现场安装后, 应进行设备的单体现场试验
  - 设备单体现场试验完成后, 应进行同一所内及不同所间设备包括接口的整组现场调试试验
  - 投标人应提供现场试验方法、试验步骤、试验内容
  - 试验验收报告由投标人的督导人员和施工单位签字。
  - 投标人有责任协助施工单位解决试验中发生的技术问题。
- 5) 柜内其它元器件
- 柜内断路器、电容器、电抗器、接触器应选用知名品牌的高品质产品。
  - 电容器、电抗器应提供型式试验报告
  - 柜内所有元器件和材料应为阻燃和不燃的知名品牌的高品质产品。
  - 柜内绝缘导线应为低烟无卤阻燃型耐热铜质多股绞线, 额定电压至少应

同相应电路的额定绝缘电压相一致，导线截面选择由厂家负责，一般配线应用  $1.5\text{mm}^2$  以上(电流回路为  $2.5\text{mm}^2$  以上)，可动部分的过渡应柔软，并能承受住挠曲而不致疲劳损坏。

- 柜内母线和导线的颜色应符合 GB2681-81《电工成套装置中的导线颜色》的规定（A 黄、B 绿、C 红），柜内保护导体的颜色必须采用黄绿双色。当保护导体是绝缘的单芯导线时，也应采用这种颜色并且最好贯穿导线的全长。黄绿双色导线除作保护导体的识别颜色外不允许有任何其它用途。
- 指示灯、按钮、插接件、走线槽等均应符合国家或行业的有关标准。
- 接线端子应适合连接硬、软铜导线，并保证维持适合于电器元件和电路的额定电流、短路电流强度所需要的接触压力。端子上的回路名称及编号应清晰可见不易磨损。
- 控制柜面板配置的测量表计，满负荷时测量值应在量程的  $2/3$  左右。指针式仪表误差不大于  $1.5\%$ ，数字表应采用四位半表，出线电流表应满足设备启动时的过电流要求。
- 二次回路导线应有足够的截面，以保证互感器的准确度。

#### 4.14.4 光电转换器箱

光电转换器箱颜色以低压控制柜为基准。光电转换器箱的尺寸、光电转换器及电源模块的布置按标准规格来制造，要求全线统一。

光电转换器箱为墙挂式靠墙安装，前检修方式，尺寸要求暂按  $(500 \pm 100)\text{mm} * (260 \pm 50)\text{mm} * (600 \pm 200)\text{mm}$ （宽\*深\*高）考虑（大小在可调节范围内价格不允许变化）。

柜体采用优质冷轧钢板，钢板采用内外热镀锌（镀锌层厚度不小于  $500\text{g/m}^2$ ），表面进行喷塑处理。钢板的厚度应不小于  $2\text{mm}$ ，立柱钢板的厚度应不小于  $2.5\text{mm}$ 。要求采用高强度的型材框架。

应经过 CE 认证。光电转换器箱的门缝应该均匀，且门缝不得大于  $2\text{mm}$ ，门的开启角度应  $\geq 110^\circ$ 。光电转换器箱表面的涂漆，应经过防水电泳底漆及粉末喷涂处理，应采用不锈钢紧固件。

光电转换器箱采用上进线方式；光电转换器箱内要求配置可方便拆装的安装

导轨，柜内设备、材料均应安装在导轨上。

在光电转换器箱内要求配置还应包括相关附件。

光电转换器箱防护要求不低于 IP41。

投标人需考虑光纤尾纤、光纤尾纤连接盒的安装位置。

要求提供光电转换器箱的表面处理方式。

铭牌应包括以下内容：制造商名称和商标；型号；名称和出厂序号；使用参数；出厂日期。

#### **4.14.5 接地要求**

ISCS 采用综合接地系统，接地电阻不大于  $1\ \Omega$ 。

本系统与综合接地接口位置：

控制中心调度大厅接口位置：接地箱的接线端子排处，接地箱不在本投标范围内；

控制中心设备机房、UPS 电源室接口位置：弱电井接线铜排处，卖方提供接地端子总箱；

各车站（车辆基地）接口位置：在综合弱电机房（ISCS 设备室）内的接地箱的接线端子排处，接地箱不在本投标范围内。

接口位置：电缆夹层弱电接地母排，卖方提供接地端子总箱。

接地端子箱的要求：

箱体采用优质冷扎钢板制成，机械强度高，密封性能好。

接地端子排采用 TMY100×10 紫铜制作，铜母排要求整体搪锡。

接地端子排两端分别采用绝缘子墙体绝缘安装。

接地端子数量应满足中央设备房各专业的接地需要，具体数量在设计联络时确定。

#### **4.14.6 光纤配线箱**

光纤配线箱主要由 24 芯光纤配线架、ODF 机架单元箱（内含满配跳纤，跳纤型号设计联络时确定，跳纤接口应满足 FC 接口类型）组成。该箱主要安装于位于华苑控制中心、车站、车辆基地内的 ISCS 设备机柜内，主要用于外部光缆进入 ISCS 的接入，其工程数量含在设备机柜内。

### **4.15 工作台**

#### **4.15.1 总体要求**

工作台应便于调度人员的监视、操作。工作台应为流线型设计，应与调度房屋整体工艺布置相协调、配套，应美观、耐用，应合理安排调度员工作站、打印机等设备的布置，考虑相关专业设备的摆放，具体设备参见接口文件。还必须要有高效的通风设备和线路管理系统。

工作台的设计一方面必须满足工作站环境中的功能性、人体工程学和美学的要求，同时还应符合目视距离、角度、膝位空间等相关人体工程学和人性因素设计的要求。

工作台的制造应完全符合相关行业标准，标准化、模块化设计，同时还必须易于进行更新和再组合，而不需对其结构和外部构造进行大规模的改变。

工作台的设计应采取隔声和吸声措施。

工作台须保持其耐用性和功能性达到一个较高的水平，可以实现一个星期工作七天，每天工作 24 小时。

1) 工作台应包括但不限于以下部件：

工作台主结构；

工作台面板；

内部设备及安装附件；

装配架板；

屏风（内侧增加强吸声材料）。

2) 其他装备：

文件夹的存放构件；

电话安装架；

文件柜。

3) 辅助装备：

工作灯；

通风散热系统；

电力分配装置；

电缆管理装置。

#### **4.15.2 工作台结构**

投标人应详细描述工作台的内部构造，提供具体的技术参数和相应的文字说明：

- 1) 工作台深度应可以容纳 21.5" 的宽屏 LCD 显示器。
- 2) 工作台内部架构通过不针对任何特定布局的设计来满足各种配置的要求。
- 3) 工作台台体结构应支持例如拉出式主机座，电缆集中管理槽及显示器架等配件。

4) 工作台台体结构应采用模数化结构，具备灵活性，在不需要对其进行切割、钻孔及加工的情况下重新配置；制造误差必须在：

线性  $\pm 0.5\text{mm}$ ；

垂直  $\pm 0.5^\circ$  ；

工作台台体构架符合 Bellcore Zone IV （震级里氏 7.0 – 8.3 度）的地震测试。请提供模组拼接精度。

5) 工作台台体结构部件应采用一级冷轧钢或冲压铝部件制造，以确保刚度及方正性，表面应涂上耐磨的静电塑粉。

6) 工作台台体整体设计应便于对内部系统设备进行检修，具备工作台前后检修操作的功能。

7) 前检修盖板应采用一级冷轧钢板；前检修盖板厚度为 2mm；前检修盖表面静电塑粉喷涂（暂定冷灰色）。具有非常强的吸附力，不易脱落，耐冲击，耐腐蚀；前、后挡板钢板采用一级冷轧钢板。

8) 前后面板必须以铰链与主框架连接，并且不用任何工具即可取下。铰接件应为进口优质五金件。

#### **4.15.3 工作台台面**

- 1) 投标人须提供材料供应商的品牌并详细说明各技术指标；
- 2) 工作台面应当保持平滑及水平，并要考虑到人体工学的标准，包括视线，延伸距离，键盘高度，及膝部的空间。工作面的高度不应有校平器来调整。
- 3) 工作台面板基材采用进口 25mm 实心中密板，表面及下部必须有高压覆盖层。甲醛释放量符合国家 E1 标准： $\leq 0.124\text{mg/m}^3$ ；
- 4) 工作台面板必须用高质量的高压塑料覆盖层来抛光或进口高档防火板，颜色暂定为暖灰色，投标人须就台面选材、制作工艺及达到的指标作详细说明。



5) 工作台面上每个表面最大受力  $100\text{kg/m}^2$ 。桌下设抽拉式托盘，可放纸笔等物品。

6) 工作台面的边缘有圆弧形设计，以保证手臂工作时的舒适性，同时边缘应平整、美观，连接强度大，负载力强。考虑到外观协调美观，重大或明显损坏时可修复或整件更换。

**4.15.4 屏风应采用牢固的铝合金支柱及框架，投标人应对材料类型、厚度、高度等方面进行详细说明。**

#### **4.15.5 桌脚及支架**

- 1) 银色金属桌脚，外形美观。
- 2) 表面防静电喷涂，涂层厚度实测值为  $70\text{-}80\mu\text{m}$ 。
- 3) 耐冲击力符合 GB1733-79 标准。

#### **4.15.6 工作台局部照明及声学设计**

#### **4.15.7 主机架**

操作工作台主机架必须可以容纳立/卧式两种主机。

所有主机的托架必须使用精密冲压的冷轧钢制造，外表进行防锈处理，并有通孔以改善通风。

#### **4.15.8 线缆集中管理**

工作台内部框架必须设有线缆管理系统，工作台内布线系统应做到短捷、隐蔽、可靠，可在不同的位置以使布线方便有序。

#### **4.15.9 工作台照明**

1) 工作台系统必须有专为工作台环境设计的工作灯系统，以便可以给工作台提供要求的照明水平，而且不增加显示系统及工作台面的眩光。

2) 投标人应根据自己的经验提出工作台照明系统的安装固定方式；应放在工作台的最佳位置。工作灯照明角度应可通过人工进行调整，调整不应对人体造成任何伤害。

3) 灯具要防止遮挡操作员的视线。灯具的尺寸应与工作台的整体设计相协调，并能使用国内通用灯泡（管）。

4) 照明系统的灯具接口应采用国家标准，易更换，不得采用非标准接口。

#### **4.15.10 通风散热**

1) 投标人应根据所提供的工作台的设计形式, 提出工作台的通风、散热的气流组织方式。

2) 如工作台通风散热系统需要使用机械装置(通风扇), 应采用低噪音、寿命长、少维护的电机通风扇, 通风系统设计具有手指防护功能。

#### **4.15.11 声学设计**

工作台在不影响美学的情况下尽量使用声学材料, 隔断间应考虑隔声。电脑主机柜的内壁应布置吸声材料。

#### **4.15.12 电源**

应在工作台内部提供系统工作电源插座安装支架, 工作位每组工作台不少于 3 处, 具体数量在设计联络时确认。

#### **4.15.13 工作台的其他要求**

工作台供应商应能提供与工作台模块集成的或独立的专用模块, 如移动电话座、固定位置的资料柜。所有附属的资料柜, 移动电话座等的制造材料及抛光必须与外部的工作台匹配。

工作台的外观及颜色等参数需要在设计联络阶段最终确定。投标人负责在设计指导下绘出四套调度工作台效果图并制作相应样台以供招标人最终确定工作台形式。

#### **4.15.14 控制中心和备用中心调度大厅调度工作台及座椅**

控制中心大厅每个工作台及座椅已经由华苑控制中心统一采购。

备用中心大厅每个工作台的总体尺寸暂按 1000mm (长) X1000 mm (宽) X800 mm (高) 考虑(含打印机台), 每两个 1 米长工作台配置高级真皮座椅(1 把/席), 具体尺寸及工艺要求将在设计联络时候根据相关房间的实际工艺需要而确定, 但可能存在变化应不引起相应设备价格的变化。

#### **4.15.15 NMS、DMS、TMS、车辆基地综合监控系统、复示工作站调度工作台及座椅**

NMS、DMS、TMS、车辆基地综合监控系统和车站复示终端的工作台及座椅(1 把/席) 应与相关设备机房的环境相协调、配套, 应美观、实用, 应合理安排操作站、打印机等设备的布置。相关房间的工作台应采用拼接安装, 每个工作台的总体尺寸暂按不小于 1000mm (长) x1000mm (宽) x800mm (高) 考虑, 具体

尺寸将在设计联络时候根据相关房间的实际工艺需要而确定，但可能存在变化应不引起相应设备价格的变化。

以上系统需要配置打印机台，打印机台数量与打印机保持一致。每个打印机台的总体尺寸暂 800mm（长）x800mm（宽）x750mm（高），需要与打印机配套。

#### **4.15.16 车站控制室调度工作台及座椅**

车站控制室工作台与 IBP 盘一体化设计，同时提供座椅 2 把，工作台及座椅的相关价格已包括在 IBP 盘台的整体报价中。

### **4.16 光电转换器**

光电转换器应采用成熟配套主流工业级产品，建议优先选用与交换机同一品牌产品。

使用寿命大于 10 年。

本系统两个设备网络电缆的连接距离如果超过 80 米，需要 10M / 100M 以太网的光电转换，光电转换器光口类型为单模或多模，要求通信距离不小于 2000m。

光电转换装置外部电源为 AC220V。如需要其他电源时，投标人应提供电源转换模块，电源模块应采用工业级产品，相关费用应包括在光电转换器设备投标价格中。

装置上应有电源指示灯、设备故障指示灯、光纤连接状态指示灯。

所采用的安装方式在设计联络中确定。投标人应提供安装所需要的附件。附件与全线保持一致。

投标人应提供相关参数供招标人确认。

本系统采用光电转换器的具体数量将在设计联络时候根据各站点房间的实际需要而确定，但可能存在的变化应不引起相应设备价格的变化。

### **4.17 不间断电源（UPS）系统**

UPS 厂商须通过 ISO9000 系列质量体系认证，投标人投标时，须提供认证证书。同时，设备应具备 CB 和 CE 认证，通过中国质量认证中心的节能产品测试，并提供认证证书和报告。投标人所提供的 UPS 主设备必须为主流产品，并提供产地证明。

本工程综合监控系统在车辆基地设备维修管理系统设备机房及停车列检库综合监控电源室设置不间断电源（UPS）系统。

UPS 至馈线柜等 UPS 系统内的控制及电力线缆（含接头等连接附件）由投标人提供，并完成施工现场线缆的敷设、成端接续。所有费用均包含在投标总价内。

设备维修管理系统、车辆段综合监控系统的 UPS 主要由 UPS 主机柜 1 套、电池组 1 套（含电池支架/柜）、输出配电柜/箱 1 套等构成。

#### 4.17.1 参考标准

系统设备所涉及的产品标准规范，工程标准规范，验收标准规范等完全满足所有中华人民共和国的相关条例及规范，包括（不限于此）：

DL/T 637-1997	《阀控式密封铅酸蓄电池订货技术条件》
GB/T 17478—2004	《低压直流电源设备的性能特性》
GB/T 14715—2017	《信息技术设备用不间断电源通用规范》
GB/T 7261-2016	《继电保护和安全自动装置基本试验方法》
GB/T 3859.1-2013	《半导体变流器通用要求和电网换相变流器第 1-1 部分：基本要求规范》
GB 50065-2011	《交流电气装置的接地设计规范》
DL/T 724-2000	《电力系统用蓄电池直流电源装置运行与维护技术规程》
GB 50172-2012	《电气装置安装工程蓄电池施工及验收规范》
GB 50054-2011	《低压配电设计规范》

#### 4.17.2 UPS 容量

设备维修管理系统 UPS 配置：1 套在线式 UPS，容量为：20kW，配备蓄电池组，后备时间 60 分钟。车辆段综合监控系统 UPS 配置：1 套在线式 UPS，容量为：15kW，配备蓄电池组，后备时间 60 分钟。

#### 4.17.3 电气性能

##### （1）综合要求

1) 允许环境温度 -5℃ - +40℃。

2) 相对湿度 5-95% 不凝结

3) 防护等级：IP22

4) 射频干扰：标准配置 A 级

5) 冷却：温度可控、冗余并可监控风扇强冷，监控功率器件和变压器温度，能发出预告警，温度过高关机

6) 具有通讯口：以太网电口或 RS485 通讯接口。

7) 设计寿命不低于 20 年

8) 采用 TN-S 系统。

##### （2）保护功能

- 1) 有交流进线缺相保护、防雷、过、欠压保护等功能。
- 2) UPS 应具有过电压保护，输出还应设置过电压的防护措施。
- 3) UPS 应具有过电流保护，应能保证在负荷发生短路或电流超过允许的极限时及时动作，使其免受浪涌电流的损伤。
- 4) UPS 的正常交流输入端、旁路交流输入端、逆变器的输入端和输出端以及 UPS 输出端、蓄电池组出口应具有完善的保护措施，包括但不限于过电压、过电流、过负荷保护。

#### 4.17.4 蓄电池组

投标人应提供全新的、质量可靠的、技术先进的、效率高的，且是定型的、成熟的蓄电池组及辅助设备，且蓄电池应为防尘、防潮型，蓄电池槽、盖、安全阀、极柱封口剂材料应具有耐久、良好的绝缘性能。

蓄电池应选用单体电压为 12V 的电池，不允许电池并联使用。

蓄电池的正负级应有明显标志，外观不能有变形、漏液及污迹蓄电池的壳、盖应符合 GB/T 2408-2008 中的第 FH-1（水平级）和第 FV-0（垂直级）的要求铅酸电池。

蓄电池应采用阀控式铅酸免维护蓄电池（胶体），能承受 50KPa 正压或负压而不破裂、不开胶，压力释放后壳体不变形蓄电池在正常工作过程中，不应有酸雾逸出。在充电过程中遇有明火，内部应不引燃、不引爆。

蓄电池的设计使用寿命不少于 10 年（25℃下），12V 蓄电池的截止电压为 10.5V；核对性充放电次数均大于 500 次，80%放电深度的循环寿命均大于 600 次。

蓄电池在出厂前完成活化试验，并提供每只电池的活化试验报告。

蓄电池应选用工业级主流的产品，投标人在供货时需提供本项目所用蓄电池的原产地证明。

蓄电池组出口应具有完善的保护措施，包括但不限于过电压、过电流、过负荷保护。

#### 4.17.5 车辆基地设备管理系统用电需求

序号	系统名称	容量（kVA）	后备时间（小时）
1	车辆基地设备维修管理系统	20	1
2	车辆基地综合监控主控系统	15	1

以上功耗为估计值，供投标商投标时采用，招标人可根据实际需要调整 UPS

的容量，根据 UPS 容量及要求后备时间计算蓄电池容量，并提供详细计算过程。

## **4.18 其它**

### **4.18.1 机架式一体化键盘显示器**

机架式一体化键盘显示器，其产品特性如下：

17"LED 显示器；

具备 KVM 功能；

USB 鼠标键盘连接器、VGA 输入连接器、串口；

电源为 AC220V。

### **4.18.2 仿真模拟器**

仿真模拟器主要为培训管理系统提供各种原始数据的模拟输入，其配置不应低于前端处理器的配置要求。投标人所提供的仿真模拟器应包含仿真模拟所需的全部软件与硬件。投标人所提供的仿真模拟器硬件应能保证其软件完全可靠运行。仿真模拟器所应具备的 PSCADA、BAS、ATP/ATO/CI、CCTV、PA、PIS、PSD、FAS 仿真模拟功能，具体要求参见各系统专册相关要求。仿真模拟器应能实现所有调度功能的场景反馈。报价时按所选择的模拟器硬件设备及其配套的相关软件进行全面详细报价并计入投标总价。

### **4.18.3 大屏幕接口计算机**

ISCS 在调度大厅配置一台大屏幕接口计算机，负责 ISCS 与大屏幕系统之间的信息传送，接口计算机必须保证提供的 ISCS 能够可靠地与控制中心大屏幕（招标人提供）接口，实现在大屏幕上的文字、图表、画像的显示功能。在大屏幕中显示的行车、供电图形均应为矢量图。控制中心大屏幕上显示画面的布置应符合线路的实际位置及方向，大屏幕接口计算机硬件配置与中心调度员工作站一致。

### **4.18.4 网络安全防火墙**

投标人需考虑所有系统外部以太网接口处均需考虑网络安全，设置硬件防火墙，可基于 MAC 地址、IP 地址、TCP/UDP 端口进行数据过滤，支持状态检测。

防火墙应选用具备有效的《计算机信息系统安全专用产品销售许可证》、《中国国家信息安全产品认证证书》、通过中国信息安全测评中心 EAL3+级评估验证的产品。

支持基于接口的访问控制列表。

支持基于时间段的访问控制列表。

支持动态包过滤。

支持 Smurf、Ping of Death、Tear Drop、IP Spoofing、SYN Flood、ICMP Flood、UDP Flood、ARP 欺骗攻击防范。

支持 ARP 主动反向查询。

支持 TCP 报文标志位不合法攻击防范。

支持超大 ICMP 报文攻击防范。

支持地址/端口扫描的防范。

支持 DoS/DDoS 攻击防范。

支持 ICMP 重定向或不可达报文控制功能。

支持 Tracert 报文控制功能。

支持带路由记录选项 IP 报文控制功能。

支持静态和动态黑名单功能。

支持 MAC 和 IP 绑定功能。

支持透明防火墙。

支持 SMTP 邮件过滤。

支持 HTTP URL 过滤。

支持局域网内用户使用地址池中的 IP 地址访问外部网络。

支持将访问控制列表与地址池的关联。

支持将访问控制列表与接口的关联。

支持外部网络主机访问内部的服务器。

可配置支持地址转换的有效时间。

指标项	性能指标
网络端口	≥3 个 FE 百兆接口
防火墙吞吐率	≥300Mbps
并发进程	≥50000 条
新进程	≥6000/s
内存	≥256MB
闪存	≥64MB

软件要求必须采用设备原产配套防火墙软件。

#### 4.18.5 防雷保护器

根据《建筑物电子信息系统防雷技术规范》GB50343-2012 中所提要求，系

统的线缆和配电柜（箱）需要采取相应防雷保护措施，安装适配的电源、信号线路浪涌保护器及相应保安箱等。具体防雷保护浪涌保护器的设置由投标人根据系统功能并按照气象局防雷验收的各项要求进行配置。

本系统所使用的防雷器应具备以下条件：

- （1）具有有效期内的国家雷电产品测试报告；
- （2）防雷器需提供北京或上海防雷检测中心的检测报告；
- （3）遵循国际及国内相关标准规范要求。

设计联络阶段提供相关证明材料。

防雷设备应采用主流工业级产品，考虑到维护维修及备品备件的配置，建议综合监控系统防雷器件选用同一品牌产品，具体方案在设计联络时进行确定。

## 5 系统软件要求

### 5.1 操作系统

服务器操作系统采用 64 位 Unix 中文操作系统；操作工作站可采用 Windows、Unix 或 Linux 中文操作系统；前端处理器须采用嵌入式实时多任务操作系统。

### 5.2 系统软件平台

综合监控系统软件平台必须为适用于城市轨道交通综合监控系统的专用软件平台，PSCADA 等集成系统应与综合监控系统采用统一的软件平台，严禁使用通用的、工业控制软件。综合监控系统软件平台和服务器的操作系统应采用 64 位 Unix 中文操作系统。该软件平台必须取得国家版权局颁发的“计算机软件著作权登记证书”，软件平台制造商具有有效期内的 ISO9001: 2000 质量管理体系认证证书，如果投标人提供的软件平台为第三方产品，则投标人还应得到该软件制造商针对本项目的授权书。投标人须在投标文件中提供该软件平台的著作权登记证书复印件、相关业绩证明材料、工程验收证明、用户使用报告、合同复印件、软件平台制造商的管理体系认证证书复印件及软件平台制造商针对本项目的唯一授权书等资料（相关证明文件的合法文字应为中文，如有任何文件的原始资料为其它语言文字时，投标人需在原始文件后附经权威机构核准的中文翻译件）。

系统软件应是正版软件，最终用户必须为天津市地下铁道集团有限公司。

系统软件平台应基于开放系统软件结构和实时数据技术，它协调并提供每一



个功能模块的公用数据的访问。系统软件平台由一系列的基于服务器和基于操作站的软件模块组成，它提供一种基于中间件先进的客户/服务器（C/S）结构。

系统软件平台应具有下列特点：

高可靠性，单个模块的故障不应引起数据的丢失和系统的瘫痪；

采用通用的硬件和标准化的软件；

系统可以简化，当出现故障时，更容易诊断、处理和恢复高性能和可测量性。

系统软件平台的软件模块应包括，但不限于以下几种：

- 大型商用关系型数据库管理系统；
- 中间件模块；
- 双机管理模块；
- 网络状态监视和时间同步模块；
- 报表模块；
- 系统管理配置模块；
- 数据库管理模块；
- 报警模块；
- 联动模块；
- 事件管理模块
- 备份和文档管理模块等。

系统的软件、软件源代码、应用程序文档、接口资料应对招标人公开，并提供给招标人。

系统应配置正版软件，投标人须提供系统设备的软件质量认证证书和软件许可证。

### **5.2.1 软件特性**

综合监控系统的系统软件平台应采用国际范围内技术领先和应用成熟的产品，并应是可按用户需求进行二次开发的软件平台。该软件平台须在国内外城市轨道交通综合监控领域有一条以上应用业绩，且必须互联列车自动监控系统（ATS），集成电力监控系统、环境与设备监控系统、火灾自动报警系统和站台门控制系统。投标时，投标人应提供相关证明文件和资料。

系统软件平台应基于开放的系统软件结构和实时数据技术，它协调并提供每

一个功能模块的公用数据的访问。

综合监控系统软件应具有但不限于下列特性：

支持多任务、多用户、内部通信和前台/后台实时处理能力；

支持虚拟内存管理；

应符合开放式系统的标准；

系统运行应有记录，可用于使系统重启；

支持包括高速网络协议、TCP/IP、磁盘阵列在内的所有 I/O 设备。

为提高维护和访问的效率，应采用高级编程语言编程。当使用 C 语言时，应使用 ANSI C/C++标准。

投标人应提供一个广泛使用的关系型数据库管理系统，应适用于城市轨道交通系统的改变和扩容，以及 C/S 使用环境。

投标人应独立配置各子系统的数据表单。

关系型数据库管理系统应可在显示屏上交互对话。它应能基于数据类型、数据位置、集成系统和/或设备类型进行检索、分类和列表或打印等功能。应具有密码保护功能。

应提供一个图形管理软件来完成动态和静态画面、运行情况摘要和大屏幕的信息生成、新建与修改。此软件应允许在线生成和修改画面，且画面修改后应自动进行全系统相应画面的修改同步。此操作应有密码保护。当用户激活修改的画面时，该修改的画面应下载到运行系统。

投标人应提供允许用户配置系统的软件工具。参数和数据可经过交互式屏幕或对话框输入系统。并允许用户在线修改且修改后应自动进行全系统数据的修改同步。所有输入的数据均应进行有效性检查。参数或数据应包括但不限于以下几种：

基本数据（DI、DO、AI、AO 等）；

应用参数；

网络配置；

所有开发的应用软件，应提供描述文档。

投标人应确保易感染病毒的软件在无病毒环境下开发。为了达到此要求，投标人应给招标人提供、安装和使用病毒检测软件和工具。即使软件工具经招标人

验收，也并不减少系统投标人确保软件无病毒的责任。

所有现场安装的软件应被证明是不含病毒的软件。

投标人应承诺其所提供的数据库应具备完全合法性：

- 数据库应能可靠运行在投标人所提供的服务器之上；
- 全线各种工作站具备对数据库的合法访问权限。

### 5.2.2 软件模块

软件模块应包括，但不限于以下几种：

- 实时数据库/人机界面管理模块；
- 网络状态监视和时间同步模块；
- 交换机管理界面模块；
- 备份和文档管理模块；
- 报警管理模块。

服务器软件模块应包括，但不限于以下几种：

- 系统控制和处理模块；
- 通用中间件模块；
- 数据通信及协议转换模块；
- 报警管理模块；
- 实时数据库/人机界面管理模块；
- 网络状态监视和时间同步模块；
- 备份和文档管理模块；
- 大型数据库管理系统

操作站软件模块应包括，但不限于以下几种：

- 控制站应用模块；
- 图形用户界面（GUI）模块；
- 图形工具栏和缩放模块；
- 集成系统结构图形模块；
- 报警浏览器模块；
- 报表管理模块；
- 联动管理模块；

- 系统管理模块；
- 计划控制/编辑模块；
- 统计浏览模块；
- 事件浏览模块；
- 配置编辑模块；
- 区域管理模块；
- 
- 操作员操作日志模块；
- 监视器拷贝模块；
- 接口管理模块。

另外，与综合监控系统集成或互联的相关系统管理、控制等模块，投标人可以按照全自动运行场景需求配置模块，但必须具有上述软件模块的基本功能。各子系统的软件应满足系统功能要求。

### 5.3 PSCADA 系统软件

详见《PSCADA 技术要求》。

### 5.4 BAS 软件

详见《BAS 技术要求》。BAS 通过 10/100M 以太网口直接接入车站交换机。投标人应与 PSCADA 在设计联络阶段确定统一的、标准的、开放的数据通信协议，达到信息互通。

### 5.5 杀毒软件

投标人应提供保证全系统安全、可靠运行的杀毒软件。将杀毒软件与高级威胁防御功能相结合，可以为笔记本、台式机和服务器提供可靠的恶意软件防护能力。

## 6 系统性能要求

### 6.1 系统规模

经估算，天津地铁 6 号线工程（梅林路站~咸水沽西站）与天津地铁 8 号线工程全线贯通需要接入的 I/O 总点数约为：100 万点。人机界面暂按 1000 张/站、5000 张/中央级考虑，按照 39 个站点考虑系统容量，具体点数与人机界面在设计联络

阶段最终确定。

列表数据仅供参考，实际点表、数量在设计联络时确定。为了保证系统的性能和将来扩充，服务器、网络 and 软件平台的处理能力必须在上述基础上预留 30% 以上的富裕量。

集成系统实时向综合监控系统传送数据，综合监控系统应支持查询和事件触发方式与集成系统交换数据。

**专题十二：系统数据规模及系统性能分析**

投标人应根据上述本工程全线的规模特点，考虑系统日后的扩展能力，详细分析并阐述各相关系统接入综合监控系统后的数据总量及综合监控系统所需的相应的处理能力，及其与系统安全性、可靠性、系统指标等的关系，并详细阐述保证满足系统各项性能指标要求的控制措施（给出详细的计算过程），及相关系统性能指标的测试方案。

投标人结合系统方案设计等给出满足系统可用性指标（如：MTBF、MTTR 等）要求的详细描述、计算过程和测试方案。

典型车站（地下站）数据接入表（仅供参考）

序号	类别/类型		点数/站
1	电力监控系统（PSCADA）	主变电所	3500-3800
		牵引降压变电所	3000-3500
		降压变电所、跟随所	2200-2500
2	环境与设备监控系统（BAS）	典型地下车站	6300-6800
		换乘站	6500-7000
		车辆基地	6500-7000
3	火灾自动报警系统（FAS）	典型地下车站	2000-2500
		换乘站	2500-3000
		车辆基地	3500-4000
4	闭路电视系统	典型地下车站	350
		车辆基地	200
		车辆/列	64
5	站台门系统（PSD）		800-1000
6	其余系统预留		800

**6.2 设备状态更新时间**

对于集成、互联系统，是指 FEP 或交换机从与相关系统的接口接收到数据开始，到显示操作站屏幕更新为止的时间。

(1) 对于综合监控系统中心：

- 所有数据变化刷新时间应： $\leq 3s$ ；
- 重要数据变化刷新时间应： $\leq 2s$ ；
- 重要报警信息的响应时间： $\leq 2s$ ；
- 数字量信息更新时间： $\leq 2s$ ；
- 模拟及脉冲量信息更新时间： $\leq 3s$ ；
- 操作站上画面刷新时间： $\leq 2s$ ；
- 历史数据查询刷新时间： $\leq 10s$ 。

(2) 对于车站和车辆基地：

- 所有数据变化刷新时间应： $\leq 2s$ ；
- 重要数据变化刷新时间应： $\leq 1s$ ；
- 重要报警信息的响应时间： $\leq 1s$ ；
- 数字量信息更新时间： $\leq 1s$ ；
- 模拟及脉冲量信息更新时间： $\leq 2s$ ；
- 操作站上画面刷新时间： $\leq 1s$ ；
- 历史数据查询刷新时间： $\leq 3s$ 。

(3) 电力监控专用要求：

- 遥控命令传送时间 $\leq 1s$ ；
- 遥信变位传送时间 $\leq 2s$ ；
- 遥测数据传送时间 $\leq 3s$ ；
- 画面调用响应时间 $\leq 1s$ 。
- 遥控正确率不低于 99.99%；
- 遥信正确率不低于 99.99%。

综合监控系统软件设计时应考虑在处理大量状态信息变化（例如电力故障中出现的情况）的雪崩处理，以防止任何数据的传输阻塞或丢失。

投标人应对综合监控系统满负荷情况作进一步描述，并给出解决措施。

## 6.3 现场设备控制时间

现场设备的控制时间应包括下列内容：

从操作员发出控制和指令操作开始，到控制和指令操作条件检查返回为止的时间，包括控制和指令传送到 FEP、进行处理和激活控制点或信息的时间。

中心对现场设备的控制相应信息返回时间应不大于 4s。

从中心控制命令发出，到现场设备开始动作的时间应不大于 2s。

车站的现场设备的控制时间应不大于 2s。

从车站控制命令发出，到现场设备开始动作的时间应不大于 1s。

当一个控制命令执行出错时，综合监控系统应及时作出提示，并且不能影响系统其它功能。

## 6.4 画面/设备选择和更新

在操作员请求后，操作员操作站屏幕上动态图形显示完毕应不超过 1 秒钟，且可在 1 秒内完成动态刷新。

当操作员使用光标选择菜单、对话框、符号、图标后，系统应即时响应。

在操作员操作站选择历史数据查询命令时，相应的查询结果可在 10s 内显示在屏幕上。

## 6.5 系统可用性

投标人应提供可用性、系统平均故障间隔时间（ $MTBF \geq 50000$  小时）平均修复时间（ $MTTR \leq 30$  分钟）的详细计算及说明。

## 6.6 系统可靠性

实时服务器、前端处理器的主机、备机的切换时间应不大于 3 秒钟，切换时间应从软件或硬件被检测出故障开始算起，到综合监控系统完全可用为止。

历史服务器的主机、备机的切换时间应不大于 15s。

缓存区已满不应引起综合监控系统的崩溃。

任何网络设备，包括操作站、服务器、交换机等，如果发生单点故障，不应影响综合监控系统的正常工作。

## 6.7 系统扩展性

综合监控系统应采用模块化设计，易于扩展。综合监控系统应满足本工程本身运营和管理的要求。

应考虑综合监控系统的硬件、软件的升级的可能性。

## **6.8 设备负荷要求**

服务器平均 CPU 负荷率小于等于 30%（1 分钟平均值）。

工作站平均 CPU 负荷率小于等于 30%（1 分钟平均值）。

前置机平均 CPU 负荷率小于等于 20%（1 分钟平均值）。

局域网的平均负荷率为小于等于 20%（1 秒平均值）。

系统动态内存平均占用率小于等于 30%（1 秒平均值）。

注#：指服务器、操作站、交换机、FEP 等主要设备的 CPU。

## **6.9 系统软硬件余量要求**

投标人应满足本节所描述的综合监控系统性能。

投标人应提供相关的计算，说明其所建议的方案在具有本技术规格书所述系统规模的前提下是如何实现系统性能指标要求的。

投标人可提出优于本要求的更好的建议。

### **6.9.1 监控站点容量要求**

控制中心（含备用控制中心）ATS 系统监控和管理的最少列车数量应按线路延伸后远景年运用列车数量计。监控容量应满足综合监控所辖全线范围内的正线线路、车站、车辆基地的建设规模，且还应预留 30%的余量计。

### **6.9.2 软件余量要求**

综合监控系统软件应是模块化设计。单个模块故障不应引起数据的丢失和系统的瘫痪。

实时数据库、历史数据库的配置余量应为 50%以上，并具有 100%的扩展能力。

（投标人报价必须包含数据库预留点数的造价，投标人必须无偿承诺）

### **6.9.3 硬件余量要求**

相同设备的硬件配置（如计算机内存、磁盘容量、通信端口、接线端子等），应在满足系统性能指标的基础上，留有 30%的余量，并具有扩展能力。

ISCS 中央级系统（含 NMS、DMS）配置应具有可接 50 个以上操作站的能力，在车辆基地/车站 ISCS 系统配置应具有可接 6 个以上操作站的能力。

所有工作站须设计足够的软、硬件能力，保证在操作过程中流畅、无停顿。

### **6.9.4 主干网要求**



#### (1) 系统保护及自愈功能

系统的传输路由由敷设在线路两侧的光缆中的各 2 芯光纤组成环路网络。

环网在 MAC 层的自愈合时间应该小于 50ms，2 个环网之间应能实现无扰动切换。

环路中的设备发生故障和光缆断路时，环路应自动脱离故障设备和组成新的环路继续工作，并发出故障报警信息。

#### (2) 冗余配置

所有三层交换机能够实现电源冗余、风扇冗余、接口冗余、设备冗余、网络冗余。

#### (3) 扩容与组网

网络具有扩展功能，网络可根据未来工程需要增加节点。网络应提供较好的兼容性能，可兼容并连接本网络以外的其它网络或系统。

#### (4) 设备运行、维护和管理

系统具有集中维护管理功能，采用简明、直观的维护管理界面和系统安全机制。应采用支持 SNMP v2、v3 协议的专门的网络管理软件，完成对整个网络的管理任务。可通过网络管理软件对整个网络包括每台交换机及其端口进行配置、管理、监视、控制、分析、自动故障报警和排除、操作系统升级等功能。

## 7 系统主要应用需求

以下应用需求仅供参考，最终实际要求将根据运营部门的实际需求在设计联络阶段协商后最终确定，但该部分报价应包括在本次投标报价中，但可能的变化应不引起任何相应价格的变化。

### 7.1 控制中心（含主、备用中心）综合监控系统

控制中心综合监控系统位于华苑控制中心，主要服务对象是中央级的各种专业调度人员，主要监控职能有：

实现集成系统的原有调度工作的全部功能，包括：PSCADA、BAS、FAS、PSD；

可以监视各互联子系统的信息，包括：ATS、CLK、ACS、PA、CCTV、PIS、AFC；

监视全线环境、灾害、乘客、供电及车站主要设备的运行情况；

根据不同的情况启动相应的预设工作模式实现全线各子系统的联动控制；  
具有网络管理功能；  
具有设备维护管理功能。

在控制中心配置中央供电调度员操作工作站、中央环境调度员操作工作站、中央总调度员操作工作站，调度员操作工作站用于实现调度人员与综合监控系统的人机界面（HMI），对被监控对象进行监视和必要的人工控制以及紧急情况下与列车乘客进行必要的信息交流。任何一台操作站的硬件和软件平台配置相同，均可实现中央调度员所需的各种功能，并通过不同的用户标识登录，获取不同的监控操作权限，激活相应的人机界面（HMI），实现图形化显示、对话管理和信息编辑等功能，操作站的 HMI 应是友好的和易于操作的。

控制中心操作人员包括调度人员和系统维护人员，调度人员按照不同的专业可以分为：

- 中央总调度员操作工作站；
- 中央环境调度员操作工作站；
- 中央供电调度员操作工作站；
- 中央维修调度员操作工作站；
- 中央能耗计量操作工作站；

维护人员负责综合监控系统的维护，分为两个层面：

- 系统维护工程师；
- 系统管理员。

### **7.1.1 中央供电调度员操作工作站**

综合监控系统为供电调度员提供操作工作站，提供全线各个车站的供电和机电系统设备状态，提供相同的功能，通过权限管理，可以互相替代。

#### **（1）主要工作内容**

通过监控计算机主要完成如下工作：

- 1) 监视全线所有变电所的供电设备工作状态，判断设备是否处于正常工作状态。
- 2) 监视全线所有变电所的供电设备发出的预告和事故报警，确认报警，并实施正确的操作。

3) 完成日常的电力设备控制操作，包括早间送电、晚间停电、倒闸等顺控和遥控操作。

4) 按照检修计划操作各个变电所的供电设备。

5) 在发生事故时，发出操作指令以维持运营，保护人身和设备安全。

6) 调整顺控操作序列。

7) 查阅全线所有变电所各种保护设备的定值。

8) 查阅全线所有变电所各种保护设备的事故报告。

9) 以数值或曲线的方式查阅历史数据。

10) 查阅并打印报表。

11) 屏幕拷贝。

12) 向车站或变电所操作人员授予或收回操作权限。

13) 设置或解除设备操作闭锁。

14) 强制设备工作状态。

15) 停止设备数据扫描和状态更新。

## (2) 监控和操作范围

负责电力设备的监视和调度操作。在基本功能中描述的内容在其监控范围内适用。以下所列监控范围仅为部分示例，整体监控范围应结合本用户需求书中系统功能需求及系统间接口内容，在设计联络阶段确定。

设备	监视操作	控制操作	报警确认	维护操作
供电	全线	全线	全线	全线
40.5kV 开关设备	全线	全线	全线	保护定值、录波和故障报告 查阅
1500V 开关设备	全线	全线	全线	保护定值、录波和故障报告 查阅
0.4kV 开关设备	全线	全线（含馈出开关）	全线（含馈出开关）	无
动力变压器	全线	全线	全线	无
整流器	全线	无	全线	无
牵引变压器	全线	无	全线	无
直流屏	全线	全线	全线	无
逆流收集设备	全线	无	全线	无
接触网隔离开关	全线	全线	全线	无
轨电位限制器	全线	无	全线	无

设备	监视操作	控制操作	报警确认	维护操作
BAS	无	无	无	无
FAS	无	无	无	无
PSD	无	无	无	无
CCTV	变电所内	变电所内	无	无
PA	无	无	无	无
PIS	无	无	无	无
AFC	无	无	无	无
ATS	列车位置	无	无	无
通讯骨干网	与综合监控系统 相关设备	无	无	无
大屏幕	设备状态	电力区域画面切 换	无	无

### (3) 操作画面

操作工作站应至少提供如下画面：

- 1) 全线（含场段）供电系统示意图；
- 2) 供电设施分布示意图；
- 3) 监控系统构成示意图；
- 4) 变电所自动化系统构成示意图；
- 5) 中压环网图（标注供电分区）；
- 6) 各变电所主接线图；
- 7) 各主变电所负载率图；
- 8) 全线接触网供电状态图；
- 9) 接触网带电柱状图；
- 10) 顺控选择画面；
- 11) 电度量直方图；
- 12) 电流棒图；
- 13) 全线停送电操作画面；
- 14) 操作记录列表画面；
- 15) 报警列表画面；
- 16) SOE 列表画面；
- 17) 趋势列表画面；
- 18) 事故报表列表画面；

- 19) 定值查询画面;
- 20) 事故追忆选择画面;
- 21) 禁止/强制列表画面;
- 22) 设备列表画面。

#### (4) 报表

统计报表内容可分为两大类：模拟量统计和数字量统计。

模拟量统计的主要对象是各类开关的有功电量和无功电量，以及依此计算功率因数、负荷统计、电流和电压越限值和越限次数统计。

数字量统计的主要对象是开关动作、故障跳闸次数统计、开关遥控操作和实际动作次数统计，并计算出遥控操作成功率。

各种报表统计的起始时间和结束时间由用户任意设定，且应将报表进行分类，并长期保存，便于用户召唤打印。

常用模拟量统计报表：有功电量、无功电量和功率因数、电度统计。

统计各个变电所进线回路、变压器回路日（月/年）的有功电量、无功电量，并计算功率因数。

统计各个变电所进线回路、变压器回路每小时的有功电量。汇总全线每天进线回路、变压器回路总电度量，计算出全月负荷。汇总全线进线回路、变压器回路总电度量，计算全年负荷。

电压越限：按日、月、年三种方式统计母线电压越限次数和越限总时间。

常用数字量统计报表：

开关动作（合/分）次数。按日、周、月和年四种方式统计开关动作（合/分）次数。包括：交流断路器、直流断路器、直流电动隔离开关等。

开关事故跳闸次数、开关遥控操作及实际动作次数：按日、周、月和年统计四种统计方式。

遥控操作的成功率：按站、按开关类别分项统计，并按日、周、月和年计算。

### 7.1.2 中央环境调度员操作工作站

综合监控系统为环调调度员提供操作工作站，提供全线各个车站的供电和机电系统设备状态，提供相同的功能，通过权限管理，可以互相替代。

#### (1) 主要工作内容

通过就监控计算机主要完成如下工作：

- 1) 监视全线所有车站的机电设备（BAS、FAS）工作状态，判断设备是否处于正常工作状态。
- 2) 监视全线所有车站的机电设备（BAS、FAS）发出的事故报警，确认报警，并实施正确的操作。
- 3) 完成隧道风机的模式控制时，中央级操作工作站应具备复归功能。
- 4) 在紧急情况，允许远程操作车站的机电设备，以维持运营，保护人身和设备安全。
- 5) 修改并下装执行时间表。
- 6) 以数值或曲线的方式查阅历史数据。
- 7) 查阅并打印报表。
- 8) 屏幕拷贝
- 9) 向车站操作人员授予或收回操作权限。
- 10) 设置或解除设备操作闭锁。
- 11) 强制设备工作状态。
- 12) 停止设备数据扫描和状态更新。

## （2）监控和操作范围

负责机电设备（BAS、FAS）的监视和调度操作。在基本功能中描述的内容在其监控范围内适用。以下所列监控范围仅为部分示例，整体监控范围应结合本用户需求书中系统功能需求及系统间接口内容，在设计联络阶段确定。

设备	监视操作	控制操作	报警确认	维护操作
供电	400V 配电	无	<b>1.1.3</b>	无
<b>BAS</b>				
隧道风机	全线	全线	全线	时间表修改
风-水联动系统	全线	应急操作	全线	时间表修改
车站通风系统	全线	应急操作	全线	时间表修改
给排水系统	全线	应急操作	全线	时间表修改
电梯	全线	无	全线	时间表修改
自动扶梯	全线	预留	全线	时间表修改
人防隔断门	全线	无	全线	无
动力照明系统	全线	应急操作	全线	时间表修改
<b>FAS</b>				
FAS 探头	全线	无	全线	无

设备	监视操作	控制操作	报警确认	维护操作
吸气式探测	全线	无	全线	无
感温光纤	全线	无	全线	无
消防水系统	全线	无	全线	无
气体灭火系统	全线	无	全线	无
防火门监控	全线	无	全线	无
防烟防火阀	全线	无	全线	无
防火卷帘门	全线	无	全线	无
破玻按钮	全线	无	全线	无
FAS 主机/模块	全线	无	全线	无
PSD 门控器	全线	无	全线	无
CCTV	全线	无	全线	无
PA	全线	无	全线	无
PIS	全线	无	无	无
AFC	闸机状态	无	无	无
ATS	计划运行图列车位置跟踪	无	无	无
ACS	设备状态	无	全线	无
UPS	设备状态	无	相关	无
ALM	报警信息	无	全线	无
DQHZ	设备状态、报警信息	无	全线	无
XFDY	设备状态、报警信息	无	全线	无

### (3) 监控画面

提供下列图像供操作员监控环调设备（风-水联动系统、大系统、小系统、隧道模式、参数、时间表、感应器表、电梯、给排水等），这些画面包括以下方面：

- 1) 车站设备位置分布画面；
- 2) 车站综合状态画面；
- 3) 车站机电设备分系统画面，至少包括：FAS、隧道环控、车站大系统、车站小系统、给排水、空调机组、电梯、低压配电等等；
- 4) 环控模式控制画面；
- 5) 车站防烟分区画面；
- 6) 设备列表画面；
- 7) 时间表修改编辑画面；
- 8) 趋势选择列表；

- 9) 报警列表;
- 10) 操作列表;
- 11) 维修列表;
- 12) 强制/禁止列表。

#### (4) 报表

统计报表内容包括:

- 1) 所有系统状态、监视传感器的记录输出, 如乘客区湿度;
- 2) 设备运行总小时数;
- 3) 重要设备的报警日志, 如温度超高、湿度超高、设备故障、水位过高/过低、过滤网压差过高等;
- 4) 过程参数诸如冷却水供水和回水温度、空调出口温度、风阀位置、能量消耗和整体运行时间的记录输出;
- 5) 以日报、周报、月报等形式统计机电设备总能耗和运行时间的报表输出;
- 6) FAS 探头、模块报警统计报表;
- 7) 时间表执行报表;
- 8) 模式执行统计报表。

### 7.1.3 中央总调度员操作工作站

综合监控系统为中央总调度员提供操作工作站, 提供全线各个车站的供电和机电系统设备状态, 提供相同的功能, 通过权限管理, 可以互相替代。

#### (1) 主要工作内容

总调度员通过监控计算机主要完成如下工作:

- 1) 监视全线所有车站的供电、机电和通讯设备工作状态, 判断设备是否处于正常工作状态。
- 2) 监视全线所有车站的供电、机电和通讯设备发出的事故报警, 但无须确认报警。
- 3) 在紧急状态时, 在输入正确密码后, 临时获得所有设备的操作权利。
- 4) 查阅历史数据。
- 5) 查阅并打印报表。
- 6) 屏幕拷贝。



7) 负责指挥系统间的联动。

(2) 监控和操作范围

设备监控操作站负责全线的设备状态监视，以下所列监控范围仅为部分示例，整体监控范围应结合本用户需求书中系统功能需求及系统间接口内容，在设计联络阶段确定。

专业	监视操作	控制操作	报警确认	维护操作
供电	全线	临时	无	无
BAS	全线	临时	无	无
FAS	全线	无	无	无
PSD	全线	无	无	无
CCTV	全线	全线	无	无
PA	全线	车站广播	无	无
ACS	全线	全线	无	无
PIS	全线	全线紧急信息	无	无
AFC	全线	无	无	无
ATS	计划运行图、列车位置跟踪	无	无	无
通讯骨干网	全线	无	无	无
车辆状态	全线	无	无	无

(3) 操作画面

设备监控操作站提供下列图像供操作员监控全线设备，画面包括：

- 1) 综合监控系统设备状态图；
- 2) 供电系统示意图；
- 3) 供电设施分布示意图；
- 4) 变电所自动化系统构成示意图；
- 5) 各变电所主接线；
- 6) 全线接触网供电状态图；
- 7) 电度量直方图；
- 8) 电流棒图；
- 9) 车站设备位置分布画面；
- 10) 车站综合状态画面；
- 11) 车站机电设备分系统画面，至少包括：FAS、站台门、隧道环控、车站大系统、车站小系统、给排水、空调机组、电梯和电扶梯、低压配电等等；
- 12) 环控模式控制画面；

- 13) 设备列表画面;
- 14) 环控模式列表;
- 15) PA 控制画面;
- 16) PIS 控制画面;
- 17) AFC 车站设备状态画面;
- 18) 列车运行位置画面;
- 19) 报警列表;
- 20) 操作列表;
- 21) 维修列表;
- 22) 强制/禁止列表。

#### (4) 报表

统计报表内容包括:

- 1) 供电设备故障统计报表;
- 2) 机电设备故障统计报表;
- 3) 通讯设备故障统计报表;
- 4) FAS 报警统计报表;
- 5) 站台门开关次数统计报表;
- 6) 时间表执行报表;
- 7) 模式执行统计报表。

### 7.1.4 中央维修调度员操作工作站

综合监控系统为维修调度员提供操作工作站, 提供全线各个车站的供电、机电、弱电系统设备状态。

#### (1) 主要工作内容

维修调度员通过监控计算机主要完成如下工作 (包括但不限于):

- 1) 监视全线所有ISCS系统管辖范围内的设备工作状态, 判断设备是否处于正常工作状态。
- 2) 监视全线所有ISCS系统管辖范围内的设备发出的事故报警。
- 3) 查阅历史数据。
- 4) 查阅并打印报表。

5) 屏幕拷贝。

## (2) 监控和操作范围

负责全线的设备状态监视，以下所列监控范围仅为部分示例，整体监控范围应结合本用户需求书中系统功能需求及系统间接口内容，在设计联络阶段确定。

专业	监视操作	控制操作	报警确认	维护操作
信号	全线	无	无	无
供电	全线	无	无	无
BAS	全线	无	无	无
FAS	全线	无	无	无
PSD	全线	无	无	无
CCTV	全线	无	无	无
PA	全线	无	无	无
PIS	全线	无	无	无
AFC	全线	无	无	无
大屏幕	中央	无	无	无
UPS	相关	无	无	无
ACS	全线	无	无	无
ATS	全线	无	无	无
通讯骨干网	全线	无	无	无
车辆状态	全线	无	无	无

## (3) 操作画面

提供下列图像供操作员监控全线设备，画面包括：

- 1) ISCS 系统设备状态图；
- 2) 供电系统示意图；
- 3) 供电设施分布示意图；
- 4) 变电所自动化系统构成示意图；
- 5) 各变电所主接线；
- 6) 全线接触网供电状态图；
- 7) 电度量直方图；
- 8) 电流棒图；
- 9) 车站设备位置分布画面；
- 10) 车站综合状态画面；

11) 车站机电设备分系统画面，至少包括：FAS、安全门、车站大系统、车站小系统、给排水、空调机组、电梯、低压配电等；

- 12) 环控模式控制画面；
- 13) 设备列表画面；
- 14) 环控模式列表；
- 15) 报警列表；
- 16) 操作列表；
- 17) 维修列表；
- 18) 强制/禁止列表。

#### (4) 报表

统计报表内容包括：

- 1) 供电设备故障统计报表；
- 2) 机电设备故障统计报表；
- 3) 通讯设备故障统计报表；
- 4) 信号设备故障统计报表；
- 5) 车辆设备故障统计报表；
- 6) FAS 报警统计报表；
- 7) 安全门开关次数统计报表；
- 8) 模式执行统计报表。

## 7.2 车站综合监控系统

车站综合监控系统位于车站控制室，主要服务对象是车站控制室值班人员，主要监控职能有（包括但不限于）：

- 1) 实现集成系统的原有调度工作的全部功能，包括：PSCADA、BAS、FAS、PSD。
- 2) 可以监视各互联系统的信息，包括：PA、CCTV、ACS 等。
- 3) 监视车站管辖范围内的环境、灾害、乘客、供电及车站主要设备的运行情况。
- 4) 出入口、出入口通道照明、站台、站厅、办公区照明等区域应分区设置，在综合监控中需能独立控制。
- 5) 具备一键“节能模式”功能，一键关闭站内工作照明、节点照明、广告照明，只留应急照明。

在车站控制室配置调度员操作站。调度员操作站用于实现调度人员与综合监控系统的人机界面（HMI），对被监控对象进行监视和必要的人工控制。任何一台操作站的硬件和软件平台配置相同，均可实现中央调度员所需的各种功能，并通过不同的用户标识登录，获取不同的监控操作权限，激活相应的人机界面（HMI），实现图形化显示、对话管理和信息编辑等功能，操作站的 HMI 应是友好的和易于操作的。

车站综合监控系统提供三种不同用途的监控操作站，包括：

- 1) 车站值班站长操作工作站：为车站值班站长提供车站设备系统的状态，控制与运营相关的重要机电设备的运行。
- 2) 车站值班员操作工作站：为机电值班人员或维修人员提供机电设备的状态，控制机电设备的运行。
- 3) 车站变电所操作工作站：为变电所值班人员或检修人员提供供电设备的状态，可在中心授权的情况下，进行本站范围授权设备的控制。

**7.2.1 车站值班站长操作工作站**

综合监控系统为行车值班人员提供双屏操作站。

CCTV 专业为车站综合监控系统配置车站 CCTV 视频调阅功能接口。

**(1) 主要工作内容**

行车值班人员通过车站值班站长操作工作站监控计算机主要完成如下工作：

- 1) 监视本车站供电系统重要设备的工作状态；
- 2) 监视本车站的重要机电设备（BAS、FAS、PSD）工作状态；
- 3) 监视本车站的机电设备（BAS、FAS、PSD）发出的事故报警，确认报警；
- 4) 查阅历史数据；
- 5) 查阅并打印报表；
- 6) 屏幕拷贝。

**(2) 监控和操作范围**

车站值班站长操作工作站主要负责与运营相关的设备监控。在基本功能中描述的内容在其监控范围内适用。以下所列监控范围仅为部分示例，整体监控范围应结合本用户需求书中系统功能需求及系统间接口内容，在设计联络阶段确定。

设备	监视操作	控制操作	报警确认	维护操作
----	------	------	------	------

设备	监视操作	控制操作	报警确认	维护操作
供电				
400V 开关	本站	无	本站	无
接触网供电状态	本站/邻站	无	本站	无
动力变压器	本站	无	本站	无
BAS				
隧道风机	本站/邻站	无	无	无
风-水联动系统	本站	无	无	无
车站通风系统	本站	单点/模式/	无	无
给排水系统	本站	单点/	无	无
电梯	本站	无	无	无
动力照明系统	本站	单点/模式/	无	无
FAS				
FAS 探头	本站	无	无	无
吸气式探测	本站	无	无	无
感温光纤	本站	无	无	无
消防水系统	本站	无	无	无
气体灭火系统	本站	无	无	无
防火门监控	本站	无	无	无
防烟防火阀	本站	无	无	无
防火卷帘门	本站	无	无	无
破玻按钮	本站	无	无	无
FAS 主机/模块	本站	无	无	无
PSD				
PSD 门控器	本站	无	本站	无
PSD 电机	本站	无	本站	无
站台门门体	本站	无	本站	无
PSD 电源	本站	无	本站	无
PSD 应急门	本站	无	本站	无
CCTV	设备状态	画面切换/PTZ 控制	本站	无
PA	设备状态	车站区域广播	本站	无
PIS	设备状态	无	本站	无
AFC	设备状态	无	本站	无
ATS	列车到站离站 时刻/倒计时	无	本站	无
DQHZ	设备状态、报 警信息	无	本站	无
XFDY	设备状态、报 警信息	无	本站	无

### (3) 监控画面

车站值班站长操作工作站提供下列图像供操作员监控车站设备，这些画面包括以下方面：

- 1) 1500V 牵引系统图；
- 2) 0.4kV 配电系统图；
- 3) 接触网供电状态图；
- 4) 车站平面图；
- 5) 车站设备位置分布画面；
- 6) 车站综合状态画面；
- 7) 车站机电设备分系统画面，至少包括：FAS、站台门、隧道环控、车站大系统、车站小系统、给排水、空调机组、电梯、低压配电等等；
- 8) 环控模式控制画面；
- 9) FAS 操作画面；
- 10) CCTV 操作画面；
- 11) PA 操作画面；
- 12) PIS 操作画面；
- 13) 车站 AFC 设备（闸机、自动售票机和自动查询机）状态画面；
- 14) 列车到离站时间画面；
- 15) 设备列表画面；
- 16) 时间表修改编辑画面；
- 17) 趋势选择列表；
- 18) 报警列表；
- 19) 操作列表；
- 20) 维修列表；
- 21) 强制/禁止列表。

### (4) 报表

统计报表内容包括：

- 1) 1500V 牵引供电故障和动作次数统计报表；
- 2) 0.4kV 配电系统故障和动作次数统计报表；

- 3) 车站电能消耗统计报表;
- 4) 所有系统状态记录统计报表;
- 5) 设备运行总小时数统计报表;
- 6) 重要设备的报警统计报表, 如温度超高、湿度超高、设备故障、水位过高/过低、过滤网压差过高等;
- 7) 过程参数诸如冷却水供水和回水温度、空调出口温度、风阀位置、能量消耗和整体运行时间的记录统计报表;
- 8) 以日报、周报、月报等形式统计机电设备总能耗和运行时间的报表输出;
- 9) FAS 探头报警统计报表;
- 10) 站台门开关次数统计报表;
- 11) 时间表执行报表;
- 12) 模式执行统计报表。

### **7.2.2 车站值班员操作工作站**

综合监控系统为车站机电值班人员提供双屏操作站。

#### **(1) 主要工作内容**

车站机电值班员通过车站值班员操作工作站监控计算机主要完成如下工作:

- 1) 监视车站的机电设备 (BAS、FAS、PSD) 工作状态, 判断设备是否处于正常工作状态。
- 2) 监视车站的机电设备 (BAS、FAS、PSD) 发出的事故报警, 确认报警, 并实施正确的操作。
- 3) 在得到中心授权时, 控制隧道风机的模式。
- 4) 单点或模式控制操作车站的机电设备, 以维持运营, 保护人身和设备安全。
- 5) 停止或允许时间表。
- 6) 以数值或曲线的方式查阅历史数据。
- 7) 查阅并打印报表。
- 8) 屏幕拷贝。
- 9) 设置或解除设备操作闭锁。
- 10) 强制设备工作状态。
- 11) 停止设备数据扫描和状态更新。



## （2）监控和操作范围

车站值班员操作工作站负责车站机电设备（BAS、FAS 和 PSD）的监控操作。在基本功能中描述的内容在其监控范围内适用。以下所列监控范围仅为部分示例，整体监控范围应结合本用户需求书中系统功能需求及系统间接口内容，在设计联络阶段确定。

设备	监视操作	控制操作	报警确认	维护操作
400V 开关	本站	无	本站	无
接触网供电状态	本站/邻站	紧急操作	本站	无
动力变压器	本站	无	本站	无
<b>BAS</b>				
隧道风机	本站	单点/模式/时间表	本站	无
风-水联动系统	本站	单点/模式/时间表	本站	无
车站通风系统	本站	单点/模式/时间表	本站	无
给排水系统	本站	单点/时间表	本站	无
电梯	本站	单点/时间表	本站	无
动力照明	本站	单点/模式/时间表	本站	无
<b>FAS</b>				
FAS 探头	本站	无	本站	无
吸气式探测	本站	无	无	无
感温光纤	本站	无	无	无
消防水系统	本站	无	本站	无
气体灭火系统	本站	无	本站	无
防火门监控	本站	无	本站	无
防烟防火阀	本站	无	本站	无
防火卷帘门	本站	无	本站	无
破玻按钮	本站	无	本站	无
FAS 主机/模块	本站	无	本站	无
<b>PSD</b>				
PSD 门控器	本站	无	无	无
PSD 电机	本站	无	无	无
站台门门体	本站	无	无	无
PSD 电源	本站	无	无	无
PSD 应急门	本站	无	无	无
DQHZ	设备状态、报警信息	无	本站	无
XFDY	设备状态、报警信息	无	本站	无

## （3）监控画面

车站值班员操作工作站提供下列图像供操作员监控环控设备（风-水联动系统、大系统、小系统、隧道模式、参数、时间表、感应器表），这些画面包括以下方面：

1) 车站平面图；

2) 车站设备位置分布画面；

3) 车站综合状态画面；

4) 车站机电设备分系统画面，至少包括：FAS、站台门、隧道环控、车站大系统、车站小系统、给排水、空调机组、电梯和电扶梯、低压配电等等；

5) 环控模式控制画面；

6) 列车运行位置画面；

7) 设备列表画面；

8) 时间表修改编辑画面；

9) 趋势选择列表；

10) 报警列表；

11) 操作列表；

12) 维修列表；

13) 强制/禁止列表。

(4) 报表

统计报表内容包括：

1) 设备运行总小时数统计报表；

2) 重要设备的报警统计报表，如温度超高、湿度超高、设备故障、水位过高/过低、过滤网压差过高等；

3) 过程参数诸如冷却水供水和回水温度、空调出口温度、风阀位置、能量消耗和整体运行时间的记录统计报表；

4) 以日报、周报、月报等形式统计机电设备总能耗和运行时间的报表输出；

5) FAS 探头报警统计报表；

6) 站台门开关次数统计报表；

7) 时间表执行报表；

8) 模式执行统计报表。

9) 应用需求仅供参考，设计联络时最终确定，报价包括在投标报价中。

### 7.3 变电所操作工作站

详见《PSCADA 技术要求》部分。

### 7.4 系统维护工作站

系统配置供电系统维护操作工作站和机电系统维护操作工作站，用于综合监控系统维护。

综合监控系统维护人员分为系统维护工程师和系统管理员两个级别，对系统进行全面管理。系统维护工程师允许修改系统的组态配置，完成综合监控系统网管功能；系统管理员允许退出部分系统的运行，修改操作人员权限等。

维护人员通过监控操作站的离线配置组态软件实现系统的配置管理。

离线配置功能。

内容	维护工程师	系统管理员
权限管理工具	不允许	允许
备份管理工具	不允许	允许
系统诊断工具	允许	允许
通讯接口组态工具	不允许	允许
实时数据库组态工具	允许	允许
历史数据库组态工具	允许	允许
图形界面组态工具	允许	允许
算法组态工具	允许	允许
报表组态工具	允许	允许
趋势组组态工具	允许	允许
事故追忆组态工具	允许	允许
时间表配置工具	允许	允许
模式表配置工具	允许	允许
顺控序列配置工具	允许	允许

维护人员可以监视接入系统的所有设备的状态，但不允许进行任何控制操作。

### 7.5 复示工作站

在车站的综合维护工区办公室内设复示操作站。此类工作站可作为综合监控系统的复式操作工作站，用于设备维护。复式操作工作站分别通过综合监控系统网络远程数据通讯从中央服务器获得设备状态数据。复示操作工作站具备除控制功能以外的所有功能。6 号线工程（含车辆基地）分别需要 2 个供电复示操作站、4 个机电复示操作站（包含 2 个低压及给排水工区、2 个环控工区）、2 个消防复示操作站和 1 个接触网复示工作站。复示操作站应结合上述各类维修工区配置在

同一站点，且复示操作站应在车辆基地设置 1 处，正线每间隔约 4 站的中心位置车站设置 1 处。复示操作站可以根据甲方需求调整至其他车站。每套复示操作站只能监视全线相关专业的设备，不允许控制。从功能上划分主要包括以下几类。

#### 7.5.1 供电、接触网专业复示工作站

供电专业远方管理，具有浏览级权限。

##### (1) 主要工作内容

1) 监视全线所有变电所的供电设备工作状态，判断设备是否处于正常工作状态。

2) 监视全线所有变电所的供电设备发出的预告和事故报警，确认报警。

3) 查阅全线所有变电所各种保护设备的定值。

4) 查阅全线所有变电所各种保护设备的事故报告。

5) 以数值或曲线的方式查阅历史数据。

6) 查阅并打印报表。

7) 屏幕拷贝。

##### (2) 监控和操作范围

复示操作站只负责电力设备的监视。在基本功能中描述的内容在其监控范围内适用。整体监控范围如下：

设备	监视操作	控制操作	报警确认	维护操作
供电				
40.5kV 开关设备	全线	无	无	保护定值、录波和故障报告查阅
1500V 开关设备	全线	无	无	保护定值、录波和故障报告查阅
0.4kV 开关设备	全线	无	无	无
动力变压器	全线	无	无	无
整流器	全线	无	无	无
牵引变压器	全线	无	无	无
直流屏	全线	无	无	无
迷流/排流收集设备	全线	无	无	无
轨电位限制器	全线	无	无	无
再生制动	全线			

##### (3) 操作画面

1) 复式监控站应至少提供如下画面：

2) 供电系统示意图；

- 3) 供电设施分布示意图;
  - 4) 监控系统构成示意图;
  - 5) 变电所自动化系统构成示意图;
  - 6) 各变电所主接线图
  - 7) 全线接触网供电状态图
  - 8) 电度量直方图;
  - 9) 电流棒图;
  - 10) 报警列表画面;
  - 11) SOE 列表画面;
  - 12) 趋势列表画面;
  - 13) 故障录波列表画面;
  - 14) 事故报表列表画面;
  - 15) 定值查询画面;
  - 16) 事故追忆选择画面;
  - 17) 禁止/强制列表画面;
  - 18) 维修列表画面;
  - 19) 设备列表画面。
- (4) 报表

复示工作站提供的报表与中央电调相同。

### 7.5.2 机电专业复示工作站

机电专业远方管理，具有浏览级权限。

#### (1) 主要工作内容

- 1) 监视全线所有车站的机电设备（BAS）工作状态。
- 2) 全线所有车站的机电设备（BAS）发出的事故报警。
- 3) 查阅当前执行时间表和模式。
- 4) 以数值或曲线的方式查阅历史数据。
- 5) 查阅并打印报表。
- 6) 屏幕拷贝。

#### (2) 监控和操作范围

复示操作站负责机电设备（BAS）的监视操作。在基本功能中描述的内容在其监控范围内适用。整体监控范围如下：

设备	监视操作	控制操作	报警确认	维护操作
供电	400V 配电	无	无	无
BAS	全线	无	无	无
隧道风机	全线	无	无	无
冷水机组	全线	无	无	无
车站通风系统	全线	无	无	无
给排水系统	全线	无	无	无
电保温	全线	无	无	无
电梯	全线	无	无	无
电扶梯	全线	无	无	无
动力照明配电	全线	无	无	无

### （3）监控画面

复示操作站提供下列图像供操作员监控机电设备，这些画面包括以下方面：

- 1) 车站设备位置分布画面；
- 2) 机电系统总貌画面；
- 3) 车站综合状态画面；
- 4) 车站机电设备分系统画面，至少包括：隧道环控、车站大系统、车站小系统、给排水、空调机组、电保温、电梯和电扶梯、低压配电等等；
- 5) 环控模式控制画面；
- 6) 设备列表画面；
- 7) 趋势选择列表；
- 8) 报警列表；
- 9) 操作列表；
- 11) 维修列表；
- 12) 强制/禁止列表。

### （4）报表

统计报表与中央环调相同。

## 7.5.3 站台门专业复示工作站

站台门专业远方管理，具有浏览级权限。

### （1）主要工作内容

- 1) 监视全线所有车站的站台门设备（PSD）工作状态。
- 2) 全线所有车站的站台门（PSD）发出的事故报警。
- 3) 查阅当前执行时间表和模式。
- 4) 以数值或曲线的方式查阅历史数据。
- 5) 查阅并打印报表。
- 6) 屏幕拷贝。

#### (2) 监控和操作范围

复示操作站负责站台门设备（PSD）的监视操作。在基本功能中描述的内容在其监控范围内适用。整体监控范围如下：

设备	监视操作	控制操作	报警确认	维护操作
PSD	全线	无	无	无
PSD 门控器	全线	无	无	无
PSD 电机	全线	无	无	无
站台门门体	全线	无	无	无
PSD 电源	全线	无	无	无
PSD 应急门	全线	无	无	无

#### (3) 监控画面

复示操作站提供下列图像供操作员监控机电设备，这些画面包括以下方面：

- 1) 车站综合状态画面；
- 2) 车站站台门设备分系统画面。
- 3) 列车运行位置画面；
- 4) 站台门对位隔离状态画面；
- 5) 报警列表；
- 6) 操作列表；
- 7) 维修列表；
- 8) 强制/禁止列表。

#### (4) 报表

统计报表与中央环调相同。

### 7.5.4 消防专业复示工作站

FAS 专业远方管理，具有浏览级权限。

#### (1) 主要工作内容

- 1) 监视全线所有车站的消防报警设备（FAS）工作状态。

- 2) 全线所有车站的消防报警设备（FAS）发出的事故报警。
- 3) 查阅当前执行时间表和模式。
- 4) 以数值或曲线的方式查阅历史数据。
- 5) 查阅并打印报表。
- 6) 屏幕拷贝。

## （2）监控和操作范围

复示操作站负责消防报警设备（FAS）的监视操作。在基本功能中描述的内容在其监控范围内适用。整体监控范围如下：

设备	监视操作	控制操作	报警确认	维护操作
FAS 探头	全线	无	无	无
吸气式探测	全线	无	无	无
感温光纤	全线	无	无	无
消防水系统	全线	无	无	无
气体灭火系统	全线	无	无	无
防烟防火阀	全线	无	无	无
防火卷帘门	全线	无	无	无
防火门监控	全线	无	无	无
破玻按钮	全线	无	无	无
FAS 主机/模块	全线	无	无	无

## （3）监控画面

复示操作站提供下列图像供操作员监控机电设备，这些画面包括以下方面：

- 1) 车站设备位置分布画面；
- 2) FAS 系统总貌画面；
- 3) 车站综合状态画面；
- 4) 车站 FAS 设备分系统画面，至少包括：FAS 系统、感温光纤系统、吸气式探测系统、气体灭火系统等；
- 5) 设备列表画面；
- 6) 报警列表；
- 7) 操作列表；
- 8) 维修列表；
- 9) 强制/禁止列表。



#### (4) 报表

统计报表与中央环调相同。

### 7.6 车辆基地值班室设备工作站

车辆基地综合监控系统在 DCC 配置车辆基地设备工作站。

车辆基地设备工作站用于实现车辆基地调度人员与综合监控系统的人机界面（HMI），对车辆基地内被监控对象进行监视和必要的人工控制。任何一台操作站的硬件和软件平台配置相同，均可实现中央调度员所需的各种功能，并通过不同的用户标识登录，获取不同的监控操作权限，激活相应的人机界面（HMI），实现图形化显示、对话管理和信息编辑等功能，操作站的 HMI 应是友好的和易于操作的。

### 7.7 电扶梯运营维护管理终端

综合监控专业在车辆基地为电扶梯专业提供 2 台电扶梯运营维护管理终端，分别供机电中心维修调度和电梯项目部人员使用。该终端应能实现对全线路电扶梯、直梯的数据信息、报警的监控。具体的设置位置，根据运营单位需求在设计联络时确定。

## 8 新线调度中心要求

### 8.1 新线调度中心现状、配置说明及接口条件

新线调度中心设置在天津站东配楼三层，为新建线路（考虑同一时间接入 3 条线）提供调度、测试接入条件（调度台、工作站、机柜安装位置，到线路的传输光缆、电源）。

#### 1) 测试用房

为实现各系统中心级-车站级接口测试，以及各系统中心级之间的互联接口测试，需临时将中心级设备临时安装在东配楼内，中心级设备设置在三层调度中心通信、信号、综合监控和其它系统测试室，用于安装线路临时中央级设备。

#### 2) 测试用电

为各线通信、信号、综合监控和其它系统设置在新线调度中心的中心级设备各提供 30KW（其它系统为 15KW）用电，用电点设置在测试用房内，接口界面为各测试房间配电箱下口。

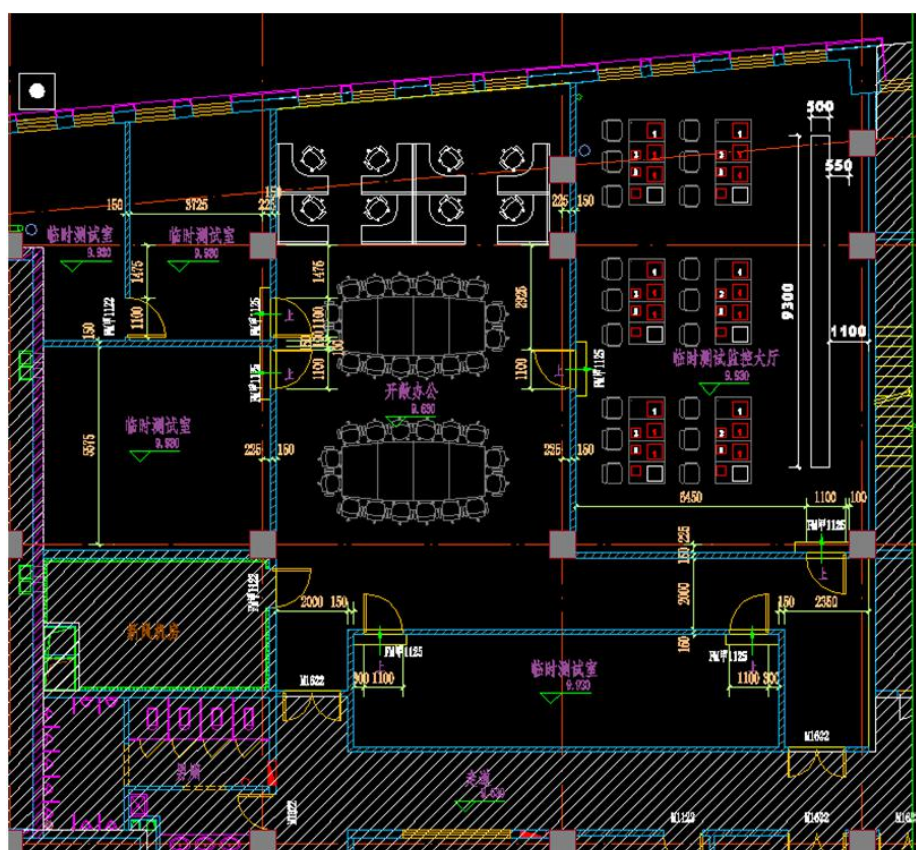
### 3) 测试传输通道

由通信专业提供冗余 1000Mbps 测试网络，各线综合监控系统自行实现新线调度中心与车站级的连接，接口界面在东配楼一层设备机房光纤配线架接口端子外线侧。

### 4) 接口条件

新线调度中心与各系统专业之间的接口界面、接口责任、接口协议、接口冗余要求、接口功能以及监控内容与控制中心一致，各系统应具备新线调度中心综合监控系统中央级、车站级系统功能调试的接口条件。

### 5) 新线调度中心平面图



## 8.2 新线调度中心功能及服务需求

轨道交通新线建设过程中，系统调试是重要的环节。为确保联调联试安全和加快工程进度，避免系统调试期对华苑控制中心干扰，本工程在天津站东配楼设置新线调度中心，具体情况详见 8.1 章节新线调度中心现状、配置说明及接口界面。

新线调度中心应实现本线综合监控专业控制中心级调试功能（包括与上一级线网中心的接口调试功能）、中心与车站级接口调试功能以及综合监控反馈与通

信、信号、AFC 等专业控制中心级的接口调试功能，实现建设单位对本线路工程初期运营前的调度指挥管理功能。

新线调度中心主要职责为初期运营前的各系统接口及功能调试。使用期间不与华苑控制中心和海河教育园车辆段内的备用控制中心发生关系。在完成全自动运行全部接口与功能调试后，将最终数据同步到华苑控制中心和备用控制中心，由控制中心接管，实现综合监控系统中心级功能。华苑控制中心正式接管本线后（华苑与正线的网络测试仍需在华苑进行），新线调度中心按照建设单位指令撤出使用。

投标人应负责新线调度中心综合监控专业的所有软硬件设备材料（相关设备在新线调度中心撤出后由投标人收回）的存储、运输、安装、安装测试、调试、联调（包括单机调试、系统联调等）、验收、维护保障、全过程成品保护等工作，考虑到新线调度中心内本系统设备为临时性设施，上述所有工作费用包括在本次投标范围内。投标人应按期完成上述所有工作并保障新线调度中心使用期间系统正常运行，如出现故障应在 2 小时内予以响应并在 4 小时内解决。

投标人在新线调度中心的所有工作（包括设备调试、联调、验收等）应服从建设单位的管理规定，如对非本专业设施造成损坏由投标人按价赔偿。系统调试及调度指挥工作应遵守建设单位新线调度中心制度规定。

按照建设单位的规定由供电施工单位为新线调度中心配置电力调度组长（1 人）及调度员（8 人），调度组长及调度员人事关系需隶属于供电施工单位，费用包含在供电施工单位投标总价内。调度组长和调度员由新线调度中心统一管理，电力调度员工作能力应满足新线调度中心工作岗位要求。

### 8.3 新线调度中心管理要求条款

新线调度中心系统设备进场到拆除期间，投标人必须对新线调度中心系统的完整性、安全性、独立性、可靠性、稳定性承担完全责任。投标人提供的系统如发生缺陷或故障，招标人将按照合同违约处理：

序号	内容	要求	违约处理	备注
1	设备材料到货	无到货延误、短缺、损坏、质量问题情况	每批货物出现一次延误、短缺、损坏、质量问题情况，将按合同违约条款处理。	
2	设备调	按计划工期实现本专业系统控制中	每出现工期延误情况、调试	

序号	内容	要求	违约处理	备注
	试、联调	心级调试功能（包括与上一级线网中心的接口调试功能）、中心与车站级接口调试功能以及与信号、综合监控、AFC 等专业控制中心级的接口调试功能，实现建设单位对本线路工程初期运营前的调度指挥管理功能。	功能及指标不满足要求，不能实现接口调试功能，无线调度及有线调度不能保障调度指挥等，将按合同违约条款处理。	
3	系统保障维护	线路试运行至调度中心撤出期间，投标人提供的系统如发生缺陷或故障，投标人须在 2 小时内及时赶到招标人现场，并在 4 小时内解决。	不能按时赶到现场及解决问题，将按合同违约条款处理。	
4	全过程成品保护	负责从设备进场到系统设备撤出的全过程成品保护工作，投标人提供的全部设备材料，另外如对非本专业设施造成损坏由投标人按价赔偿。	每出现一次由于成品保护不到位造成的设备材料损坏、延误工期情况，将按合同违约条款处理。	
5	新线调度中心人员配置	投标人应选拔经验与资历都恰当的人员为新线调度中心项目经理和总工，并报招标人批准。项目经理、总工和核心技术负责人要专职服务于该项目并常驻工程现场，自任职开始至合同执行完为止，履行应尽的责任。	在投标人更换关键岗位的项目成员时，招标人将按合同违约条例处理。投标人擅自更换合同文件中的项目经理、项目总工或核心技术负责人，招标人将按合同违约条例处理。 工程开始后，只要招标人认为项目经理、总工或核心技术负责人不能正确及时地履行其职责，招标人有权在任何时间要求撤换项目经理、总工或核心技术负责人，投标人应在 30 天内完成更换，每超出 1 天招标人将按合同违约条例处理。	

#### 8.4 新线调度中心综合监控专业软硬件设备配置清单

序号	设备名称	单位	数量	备注
1	中心机房以太网交换机	套	2	
2	实时服务器（含操作系统、机架式一体化键盘显示器、KVM 等）	套	2	
3	历史服务器（含操作系统、数据库软件等、机架式一体化键盘显示器、KVM 等）	套	2	
4	历史服务器外部磁盘阵列	套	1	
5	新线调度大厅以太网交换机	套	2	

序号	设备名称	单位	数量	备注
6	新线调度中心供电调度员操作工作站（单机三屏）（含操作系统软件、有源音箱、显示器、鼠标、键盘等）	套	2	
7	新线调度中心环境调度员操作工作站（单机双屏）（含操作系统软件、有源音箱、显示器、鼠标、键盘等）	套	2	
8	新线调度中心总调度员操作工作站（单机双屏）（含操作系统软件、有源音箱、显示器、鼠标、键盘等）	套	1	
9	前端处理器 FEP（含相关软件）	套	2	
10	防火墙	套	2	
11	临时屏幕接口计算机（含相关软件）	套	1	
12	电源防雷保护器	套	2	
13	打印机网络共享交换机	套	1	
14	彩色激光网络打印机（含打印机台及插排）	套	1	
15	黑白激光网络打印机（含打印机台及插排）	套	1	
16	光电转换器（每套包括 1 个转换单元、1 根配套接口尾纤、1 个安装附件、1 个电源模块等）	套	12	
17	配电柜（含基础支架、总开关、馈线开关、仪表等配件）	套	1	
18	设备配件及标准机柜（600x600x1600mm）（宽 x 深 x 高）（每套机柜含镀锌基础支架）	套	6	
19	计算机操作系统软件	套	1	
20	数据管理备份软件	套	1	
21	商用数据库软件（不少于 50 用户的 ORACLE 11g）	套	1	
22	新线调度中心 ISCS 全套软件	套	1	
网管系统				
1	以太网交换机	套	2	
2	操作站兼服务器（单机双屏）（含操作系统软件、有源音箱、显示器、鼠标、KVM 等）	套	2	
3	黑白激光网络打印机	套	1	
4	工作台（含高级座椅一把、插排 4 个等配件）	套	2	
5	打印机台	套	1	
6	设备配件及标准机柜（600x1000x2260mm）（宽 x 深 x 高）（每套机柜含镀锌基础支架，2 个智能电源控制器）	套	1	
7	网络管理及测试系统软件	套	1	
8	计算机操作系统软件	套	2	
9	网络安全设备和软件	套	1	
10	防火墙	套	1	

序号	设备名称	单位	数量	备注
11	光电转换器（每套包括 1 个转换单元、1 根配套接口尾纤、1 个安装附件、1 个电源模块等）	套	4	
12	配电箱（含总开关、馈线开关、仪表等配件）	套	1	
13	电源防雷保护器	套	1	
14	便携式维护计算机（含操作系统软件及相关维护软件）	套	5	

注：投标人为新线调度中心提供的软硬件设备应包含实现新线调度中心功能的全部设备、配线配电架、安装辅材及管线，包括但不限于上述清单内设备。

## 9 运营场景需求

全自动运行模式下需要线路所有机电系统有着较高的实时协同作业能力，尤其是针对传统模式下建设关联度不是很高的车辆、信号、综合监控这三个关键系统。对于综合监控而言，除了传统的日常联动（如车站开、关站）和应急联动（如电力、火灾联动等）之外，还需要综合考虑全自动运行模式下各项场景的联动预案，尤其是车辆、信号、综合监控这三个系统的相互关系和联动支持。

投标人应响应标书及设计联络要求，并在投标文件中阐述本标段对车辆、信号系统互联业务的理解，以及相关业绩和经验。同时，投标人应结合自身系统方案，细化各运营场景联动功能的实现方案，具体在设计联络阶段确定。投标阶段投标人可参照综合监控用户需求书第一册《通用技术要求》中附件六：《天津地铁 6 号线工程（渌水道站~咸水沽西站）全自动运行咨询项目全自动运行场景说明书》开展相关工作。

但最终场景文件及综合监控系统的联动需求以设计联络确定的本工程《天津地铁 6 号线工程（渌水道站~咸水沽西站）全自动运行咨询项目全自动运行场景说明书》、《场景文件运用规则》为准。投标人应充分理解并评估全自动运行系统的整体系统设计以及场景文件变化的可能性，所有场景文件中涉及综合监控及其子系统的功能增减、系统设备软、硬件开发配置、接口管理等都包含在投标报价中。

## 10 与相关系统接口

详见综合监控用户需求书专用部分第五分册《接口技术要求》中接口总则、综合监控系统接口技术要求部分。

## 11 信息安全技术要求

## 11.1 防护要求

本工程 ISCS 的硬件和软件需满足工信部《工业控制系统信息安全防护指南》的相关技术要求和 GB/T 22239-2019《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》二级的相关技术要求。

所有为满足信息安全保护建设要求配置的软硬件设备需与其 ISCS 良好兼容，不能影响本工程 ISCS 系统运行及各项技术指标。

其次，在设计完成前，投标人应根据系统的设计特点或安全要求，分析其相关的潜在危害和系统存在的漏报或误报的几率，并列举将会被采用的设计、运营原则、工业守则或法例，以评估系统设计是否符合相关的安全性和可靠性要求或设计特点。

针对信息安全要求或功能，应进行安全性和可靠性以及兼容性验证，以证明系统/设备的设计符合所需的要求或标准。该验证应包含在安全关键设备的型式试验和调试试验中。

系统应具有信息安全性，有完善的硬件、软件信息安全防范措施，以及完善的权限管理。

系统应具有报警位置准确、监控范围全面、高可靠性和低误报率的特点并且具有在极限负荷下的雪崩数据处理能力。

系统应具有组网灵活，兼容性强，布线简单，安装、调试、维修、管理、联动控制和编程方便，技术先进的特点。同时系统供应商要提供优质的售后服务并有正式的售后服务协议书。

本工程 ISCS 系统应结合工程实际需求，采取相应的网络信息安全措施，按信息系统安全等级保护二级要求实施。

本工程 ISCS 中的设备维修支持系统应具有满足信息安全等保二级的安全审计功能。

本次招标中所列硬件设备为满足信息安全保护的最低配置要求，投标人为满足信息安全保护要求可以增加硬件配置，此处所增加配置应单独报价并包含在投标总价中。投标人应提供相关认证、报告，例如公安部销售许可、信息测评等级证书、信息安全认证证书等。

## 11.2 边界防护

外部接口如 ETC、安防集成平台、电扶梯物联网、OA 等需配置边界防护设备，进行网络边界防护。

请投标人根据本工程综合监控系统设置情况及工程经验，综合考虑本工程全线综合监控系统信息安全方案，并进行详述。信息安全设备配置包括但不限于上述内容，投标人为了满足相关信息安全规范要求，就综合监控系统整体给出的信息安全方案费用计入投标总价。

### 专题十三：系统信息安全专题

投标人可根据各自系统的特点提供满足招标要求的信息安全详细功能描述及满足信息安全等级保护二级的系统配置方案。方案应按照边界设防，区域隔离的原则，采用行之有效的故障隔离和抗干扰措施。同时，投标人应说明所提供的系统信息安全方案如何满足招标要求，保证系统的独立性，不致对综合监控系统的运行产生影响。

## 12 主要设备数量表

### (1) 车站、工区主要设备数量表

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
1	车站核心级交换机		套	2×9	
2	实时服务器（含操作软件、机架式一体化键盘显示器、KVM 等）		套	2×9	
3	前置处理器（含相关软件）		套	2×9	
4	值班操作站（含主机、操作系统软件、有源音箱、显示器、鼠标、键盘等）	显示器 21.5 寸	套	2×9	
5	显示器	21.5 寸	套	102	
6	黑白激光网络打印机		套	1×9	
7	IBP 盘（含高级座椅两把）	定制	套	1×9	
8	辅台	定制	套	1×9	
9	打印机台	定制	套	1×9	
10	设备机柜	600（宽）*1100（深）*2260（高）mm	套	2×9	
11	配电柜	600（宽）*800（深）*2260（高）mm	套	1×9	
12	车站 ISCS 软件		套	1×9	
13	光电转换器每（套包含 1 个转换单元、1 根配套接口尾纤、1 个安装附件、1 个电源模块）		套	140	
14	电源防雷保护器		套	1×9	



序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
15	复示操作站（单机单屏）（含主机、操作系统软件、有源音箱、显示器、鼠标、键盘等）		套	9	
16	复示系统工作台（含高级座椅一把、插排 2 个等配件）含镀锌基础支架		套	9	
17	复示系统黑白激光网络打印机		套	9	
18	下一代防火墙		套	1×9	
19	入侵检测防御系统		套	1×9	
20	车站 ISCS 调试（含本系统调试及联调联试）		项	1×9	

（2）车辆基地主要设备数量表

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
1	车站核心级交换机		套	2	
2	实时服务器（含操作软件、机架式一体化键盘显示器、KVM 等）		套	2	
3	前置处理器（含相关软件）		套	2	
4	值班操作站（含主机、操作系统软件、有源音箱、显示器、鼠标、键盘等）	显示器 21.5 寸	套	4	
5	黑白激光网络打印机		套	1	
6	调度桌台（配套四把椅子）	定制， 4000X1000mm	套	1	
7	接地箱	定制	套	2	
8	设备机柜（含配套部件）	600（宽）*1100（深） *2260（高）mm	套	2	
9	配电柜（含总开关、馈线开关、仪表等配件）	600（宽）*800（深） *2000（高）mm	套	1	
10	车站 ISCS 软件		套	1	
11	光电转换器每（套包含 1 个转换单元、1 根配套接口尾纤、1 个安装附件、1 个电源模块）		套	11	含 CLK 至 PSCADA
12	电源防雷保护器		套	1	
13	信号防雷保护器		套	8	
14	UPS 电源装置主机(含内部相关连接电缆、旁路稳压装置、蓄电池等)，15KVA 1h		套	1	
15	蓄电池架（含基础支架等）	根据容量确定支架尺寸	套	1	

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
16	下一代防火墙		套	1	
17	入侵检测防御系统		套	1	
18	车辆段 ISCS 调试（含本系统调试及联调联试）		项	1	

(3) 车辆基地工区主要设备数量表

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
1	供电工区工作站（含主机、操作系统软件、有源音箱、显示器、鼠标、键盘等）		套	1	
2	机电工区工作站（含主机、操作系统软件、有源音箱、显示器、鼠标、键盘等）		套	1	
3	电梯工区工作站（含主机、操作系统软件、有源音箱、显示器、鼠标、键盘等）		套	1	
4	通信接口设备（工区）		套	3	
5	配套综合监控软件及系统配置		套	3	
6	光电转换器（含电源模块等相关附件）		套	9	
7	工区打印机		套	3	
8	操作台（4000X1000mm，配套椅子）		套	3	

(4) 设备维修管理系统主要设备数量表

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
1	UPS 电源装置主机(含内部相关连接电缆、旁路稳压装置、蓄电池等)，20KVA 1h	20KVA 1h	套	1	
2	UPS 馈线配电柜（含总开关、馈线开关、仪表、智能控制装置等配件）	600（宽）*900（深）*2260（高）mm	套	1	
3	蓄电池架	根据容量确定支架尺寸	套	1	
4	设备管理系统服务器		套	2	
5	设备维护操作工作站（含主机、操作系统软件、有源音箱、显示器、鼠标、键盘等）		套	4	
6	设备管理系统主任工作站（含主机、操作系统软件、有源音箱、显示器、鼠标、键盘等）		套	1	
7	网关设备		套	2	
8	以太网交换机		套	2	
9	设备配件及标准机柜	600（宽）*900（深）*2260（高）	套	2	
10	黑白激光打印机（含打印机台）		台	1	
11	设备维护操作工作台（含配套椅子）	定制	套	3	

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
		2000x1000mm			
12	配电柜（含总开关、馈线开关、仪表等配件）	600（宽）*800（深）*2000（高）mm	套	1	
13	设备维修管理系统配套软件及配置调试		套	1	
14	光电转换器		对	6	
15	电源防雷保护器		套	1	
16	接地箱		套	1	

（5）仿真培训及测试系统主要设备数量表

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
综合监控系统					
1	培训系统服务器		套	1	
2	操作员工作站（含主机、操作系统软件、有源音箱、显示器、鼠标、键盘等）		套	5	
3	网络组网设备（培训及测试系统）		套	2	
4	仿真模拟器		套	1	
5	以太网交换机		套	1	
6	防火墙（培训及测试系统）		套	1	
7	设备配件及标准机柜	600（宽）*900（深）*2260（高）	套	1	
8	接地箱		套	1	
9	彩色网络激光打印机（培训及测试系统）		台	1	
10	培训操作工作台（含配套座椅、插排）		套	3	
11	配电柜（含总开关、馈线开关、仪表等配件）	600（宽）*800（深）*2000（高）mm	套	1	
12	培训管理及测试系统配套软件及配置调试		套	1	
13	光电转换器		套	2	
14	电源防雷保护器		套	1	
火灾自动报警系统					
1	火灾报警控制器		台	1	
2	图形工作站（含主机、操作系统软件、有源音箱、显示器、鼠标、键盘等）		套	1	
3	消防对讲电话主机		台	1	
4	便携式对讲电话机		只	5	
5	智能点型感烟火灾探测器（含底座）		个	20	
6	智能点型感温火灾探测器（含底座）		个	10	
7	消防对讲电话分机		只	3	
8	手动火灾报警按钮（带电话插孔）		只	6	
9	消火栓按钮		只	6	

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
10	声光报警器		只	3	
11	监控模块（单输入、单输出）		个	12	
12	配套软件及配置调试		套	1	
环境与设备监控系统					
1	PLC 控制器		套	1	
2	BAS 控制柜		套	1	
3	配套软件及配置调试		套	1	
4	模块箱（含电源、适配器、继电器、各种 I/O 模块、通信接口模块等）	600（宽）*260（深）*800（高）	套	2	
5	通信转换接口（与综合监控系统接口等）		个	2	
6	培训展板		套	1	

（6）网关系统主要设备数量表

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
1	以太网交换机		套	2	
2	网管服务器（含操作软件、机架式一体化键盘显示器、KVM 等）		套	2	
3	网络管理工作站-单机双屏（含主机、操作系统软件、有源音箱、显示器、鼠标、键盘等）		套	2	
4	黑白激光网络打印机		套	1	
5	工作台（含高级座椅一把、插排 4 个等配件）	定制	套	2	
6	打印机台	定制	套	1	
7	设备配件及标准机柜（600x1000x2260mm）（宽 x 深 x 高）（每套机柜含镀锌基础支架，2 个智能电源控制器）	定制	套	1	
8	网络管理及测试系统软件		套	1	
9	网关系统配套软件及配置调试		套	2	
10	网络安全设备和软件		套	1	
11	防火墙		套	1	
12	光电转换器（每套包括 1 个转换单元、1 根配套接口尾纤、1 个安装附件、1 个电源模块等）		套	4	
13	配电箱（含总开关、馈线开关、仪表等配件）		套	1	
14	电源防雷保护器		套	1	
15	便携式维护计算机（含操作系统软件及相关维护软件）		套	5	

(7) 控制中心主要设备数量表

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
1	控制中心以太网核心级交换机		套	2	
2	控制中心实时服务器（含操作软件、机架式一体化键盘显示器、KVM 等）		套	2	
3	控制中心历史服务器（含操作软件、数据库软件、机架式一体化键盘显示器、KVM 等）		套	2	
4	控制中心能耗服务器（含操作软件、数据库软件、机架式一体化键盘显示器、KVM 等）		套	2	
5	外部磁盘阵列		套	2	
6	调度大厅以太网交换机		套	2	
7	控制中心供电调度员工作站（单机三屏）（含主机、操作系统软件、有源音箱、显示器、鼠标、键盘等）		套	2	
8	控制中心综合设备调工作站-单机双屏（含主机、操作系统软件、有源音箱、显示器、鼠标、键盘等）		套	2	
9	控制中心总调工作站-单机双屏（含主机、操作系统软件、有源音箱、显示器、鼠标、键盘等）		套	1	
10	控制中心能耗监测工作站-单机双屏（含主机、操作系统软件、有源音箱、显示器、鼠标、键盘等）		套	1	
11	前端处理器 FEP（含相关软件）		套	4	
12	下一代防火墙		套	2	
13	大屏幕接口计算机		套	1	
14	ETC 专用网关		套	2	
15	ETC 报送终端		套	1	
16	电源防雷保护器		套	2	
17	彩色激光网络打印机（含打印机台及插排）		套	1	
18	黑白激光网络打印机（含打印机台及插排）		套	1	
19	光电转换器（每套包括 1 个转换单元、1 根配套接口尾纤、1 个安装附件、1 个电源模块等）		套	12	
20	配电柜（含基础支架、总开关、馈线开关、仪表等配件）		套	1	
21	设备配件及标准机柜（600x1100x2200mm）（宽 x 深 x 高）（每套机柜含镀锌基础支架，2 个智能电源	定制	套	8	

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
	控制器)				
22	全线 ISCS 调试(含 6 号线工程渌水道站~咸水沽西站段、8 号线一期工程以及 8 号线后续工程的本系统调试及联调联试)		项	1	
23	数据管理备份软件		套	1	
24	商用数据库软件 (不少于 50 用户)		套	1	
25	中心 ISCS 全套软件(含 6 号线工程渌水道站~咸水沽西站段、8 号线一期工程以及 8 号线后续工程)		套	1	
26	防病毒网关或 NGFW (AV)		套	1	
27	入侵检测防御系统		套	1	
28	NGFW (VPN)		台	1	
29	日志审计系统		台	1	
30	运维审计系统 (堡垒机)		台	1	
31	漏洞扫描		台	1	
32	安全咨询服务		项	1	

(8) 备用控制中心主要设备数量表

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
1	备用控制中心以太网核心级交换机		套	2	
2	备用控制中心实时服务器 (含操作软件、机架式一体化键盘显示器、KVM 等)		套	2	
3	备用控制中心历史服务器 (含操作软件、数据库软件、机架式一体化键盘显示器、KVM 等)		套	2	
4	历史服务器外部磁盘阵列		套	1	
5	前端处理器 FEP (含相关软件)		套	4	
6	备用中心总调工作站-单机双屏 (含主机、操作系统软件、有源音箱、显示器、鼠标、键盘等)		套	1	
7	备用中心综合设备调工作站-单机双屏 (含主机、操作系统软件、有源音箱、显示器、鼠标、键盘等)		套	1	
8	备用中心电力调工作站-单机双屏(含主机、操作系统软件、有源音箱、显示器、鼠标、键盘等)		套	1	
9	备用中心维修工作站-单机双屏 (含主机、操作系统软件、有源音箱、显示器、鼠标、键盘等)		套	1	
10	黑白激光网络打印机		套	1	
11	彩色激光网络打印机		套	1	

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
12	打印机台	定制	套	2	
13	备用中心中央调度室工作台（含工作椅、电源等）	定制	套	1	
14	设备机柜（含角规、PDU 电源插排等）	600（宽）*1100（深）*2200（高）mm（暂定）	套	4	
15	配电柜（含总开关、馈线开关、仪表等配件）	600（宽）*800（深）*2200（高）mm（暂定）	套	1	
16	中心 ISCS 全套软件（含 6 号线工程渌水道站~咸水沽西站段、8 号线一期工程以及 8 号线后续工程）		套	1	
17	光电转换器（每套包含 1 个转换单元、1 根配套接口尾纤、1 个安装附件、1 个电源模块）		套	10	
18	电源防雷保护器		套	2	
19	接地端子箱	每套接地端子不少于 8 个	套	2	
20	与相关系统接口设备及软件开发		套	9	
21	下一代防火墙		套	1	
22	防病毒网关或 NGFW（AV）		套	1	
23	入侵检测防御系统		套	1	
24	NGFW（VPN）		台	1	
25	日志审计系统		台	1	
26	运维审计系统	（堡垒机-须配置口令卡）	台	1	
27	漏洞扫描		台	1	
28	安全咨询服务		项	1	
29	全线 ISCS 调试（含 6 号线工程渌水道站~咸水沽西站段、8 号线一期工程以及 8 号线后续工程的本系统调试及联调联试）		项	1	

（9）车站控制室其他弱电系统键鼠设备

序号	设备名称	规格	单位	数量	备注
1	键盘		套	76	
2	鼠标		套	76	

说明：

（1）上表中主要设备数量表仅供投标人参考。投标人应结合本用户需求书要求、自身全自动运行系统的工程建设经验及投标工程方案，对本工程综合监控系统

统（含子系统）所应配置的设备（含接口设备）进行补充完善，确保系统配置的完整性、安全性。

（2）本工程综合监控系统（含各子系统）所配置的全部设备均应包含在投标报价中。

13 附录

基于用户需求书的要求，投标人应根据工程的实际需要以及投标人的工程经验进行详细核算并完善工程内容。投标报价应将所有的工程内容考虑在内，如有漏项或缺项，均属于投标人的风险。投标人应完成综合监控系统货物分项报价表，《主要设备清单》中凡属于《综合监控系统设备清单详表》内所述各类设备的项目均应按《综合监控系统设备清单详表》内展开方式逐项展开，逐项计算并填写单价、合价和总价，投标人没有填写单价和合价的项目将被认为此项目所涉及的全部费用已包含在其他相关项目及投标总价中。

附表：综合监控系统设备清单详表

13.1 表格一：服务器详表

序号	名称	招标要求性能指标	投标设备性能指标对比	品牌	制造商	原产地	单位	数量	备注
1	显示器								
2	处理器								
3	内存								
4	硬盘								
5	I/O 适配器								
6	电源								
7	风扇								
8	PCI-X								
9	集群软件								
10	操作系统								
11	光盘刻录机								
12	KVM								
13	机架式一体化键盘显示器								
14	4Gbps 的 FC 接口								



序号	名称	招标要求性能指标	投标设备性能指标对比	品牌	制造商	原产地	单位	数量	备注
15	其它附件								

**13.2 表格二：磁盘阵列详表**

序号	名称	招标要求性能指标	投标设备性能指标对比	品牌	制造商	原产地	单位	数量	备注
1	控制器								
2	前端主机通道								
3	后端磁盘路径								
4	硬盘								
5	RAID								
6	电源								
7	风扇								
8	光纤交换机								
9	其它附件								

**13.3 表格三：FEP 详单**

序号	名称	招标要求性能指标	投标设备性能指标对比	品牌	制造商	原产地	单位	数量	备注
1	CPU								
2	内存								
3	存储卡								
4	端口 1								
5	端口 2								
6	端口 3								
7	端口 4								
8	电源								
9	系统软件								
10	其他附件								

**13.4 表格四：操作工作站详表**

序号	名称	招标要求性能指标	投标设备性能指标对比	品牌	制造商	原产地	单位	数量	备注
1	显示器								
2	CPU								
3	内存								
4	硬盘								
5	显卡								
6	视频卡								
7	光盘驱动器								
8	鼠标								
9	键盘								
10	电源模块								
11	网络接口								
12	其它接口								
13	PCI 槽位								
14	声卡								
15	有源音箱								
16	操作系统软件								
17	其它附件								
18	设备配件及标准机柜								
18.1	标准机柜								
18.2	其它附件（含镀锌支架）								

### 13.5 表格五：交换机详表

序号	名称	招标要求性能指标	投标设备性能指标对比	品牌	制造商	原产地	单位	数量	备注
1	端口 1								
2	端口 2								
3	端口 3								
4	端口 4								
5	背板								
6	风扇								
7	电源								
8	尾纤								

9	光纤跳线								
10	其他附件								

**13.6 表格六：IBP 盘详表**

序号	名称	招标要求性能指标	投标设备性能指标对比	品牌	制造商	原产地	单位	数量	备注
1	马赛克盘								
2	邻窗工作台								
3	高级座椅								
4	工作台								
5	可移动式文件柜								
6	插排								
7	镀锌基础支架								
8	其他附件								

**13.7 表格七：设备配件及标准机柜详表**

序号	名称	招标要求性能指标	投标设备性能指标对比	品牌	制造商	原产地	单位	数量	备注
1	标准机柜								
2	PDU								
3	一体化键盘显示器（含KVM）								
4	通讯连接电缆								
5	其它附件（含镀锌支架）								

**13.8 表格八：UPS、蓄电池、配电柜详表**

序号	名称	招标要求性能	投标设备性能	品牌	制造商	原产地	单位	数量	备注
1	UPS								
2	蓄电池								
2.1	电池								
3	馈线配电柜								
3.1	馈线开关								

**13.9 表格九：工作台详表**

序号	名称	招 标 要 求 性 能 指 标	投 标 设 备 性 能 指 标 对 比	品牌	制造商	原产地	单位	数量	备注
1	工作桌								
2	座椅								
3	插排								

**13.10 表格十：配电柜详表**

序号	名称	招 标 要 求 性 能 指 标	投 标 设 备 性 能 指 标 对 比	品牌	制造商	原产地	单位	数量	备注
1	柜体								
2	开关								
3	智能监控单元（投标人应按最小拆分单元进行拆分）								
4	仪表								
5	其他附件								

**13.11 表格十一：光电转换器详表**

序号	名称	招 标 要 求 性 能 指 标	投 标 设 备 性 能 指 标 对 比	品牌	制造商	原产地	单位	数量	备注
1	光电转换器								
2	电源模块								
3	其他附件								

注 1、附表中所提供的设备主要元器件仅供投标人参考，投标人应结合投标设备对应上表填写主要设备元器件。

注 2、投标人的设备材料清单包括但不限于上表中内容。

注 3、如上表中的设备描述与文件中文字描述不同时，以文件中的文字描述为准。