

建设项目竣工环境保护验收调查报告

项目名称：天津市地下铁道2号线工程

建设单位：天津市地下铁道集团有限公司



编制单位：中海环境科技（上海）股份有限公司

二〇二二年五月

目 录

第一章	总论	1
1.1	调查目的	1
1.2	编制依据	1
1.3	调查方法	3
1.4	工程组成和调查范围	3
1.5	调查重点	4
1.6	区域环境功能区划和验收标准	4
1.7	主要环境保护目标	11
第二章	工程核查	12
2.1	工程设计和建设过程	12
2.2	工程概况	12
2.3	试运营期行车组织调查	20
2.4	工程总投资及环保投资	21
2.5	工程变更情况	22
2.6	工程核查小结	24
第三章	环境影响报告书回顾	25
3.1	环境影响报告书主要内容	25
3.2	环评报告批复意见主要内容	34
第四章	环保措施落实情况调查	36
4.1	环保措施落实情况概述	36
4.2	轨道减振措施落实情况	43
4.3	声环境保护措施落实情况	47
4.4	大气环境保护措施落实情况	49
4.5	地表水环境保护措施落实情况	50
4.6	生态环境保护措施落实情况	51
4.7	固体废弃物污染防治措施落实情况	51
4.8	施工期环境保护措施落实情况	52
第五章	验收调查结果与分析	54
5.1	振动影响调查	54
5.2	声环境影响调查	97
5.3	水环境影响调查	111

5.4 环境空气影响调查	114
5.5 电磁环境影响调查	119
5.6 固体废物影响调查	121
5.7 生态影响调查	121
5.8 城市生态影响调查	141
5.9 施工期环境影响调查	141
5.10 公众意见调查	145
第六章 环境管理及监测计划落实情况调查	149
6.1 施工期环境管理状况	149
6.2 运营期环境管理状况和监测计划落实情况	149
6.3 运营期环境管理工作建议	150
第七章 验收调查结论	151
7.1 工程调查情况	151
7.2 环境保护执行情况	151
7.3 验收调查结果	152
7.4 公众意见调查结论	153
7.5 验收调查总结论	154
7.6 建议措施	154

前 言

天津市地下铁道2号线为天津市轨道交通东西向的核心线路，与其它地铁线路一起形成天津市轨道交通骨架，与城市发展空间结构相协调，对天津市城市总体规划目标的实现具有重要意义，也为天津市的城市建设和城市服务达到一级水平做出积极的贡献。

2005年天津市环境影响评价中心编制完成了《天津市地下铁道2号线工程环境影响报告书》，生态环境部（原国家环境保护总局）于2005年12月22日以环审[2005]1002号文批复了该环境影响报告书。2006年6月20日，国家发展和改革委员会以发改投资[2006]1168号文同意了天津市地铁2号线工程可行性研究报告。次年2月，天津市建设管理委员会和天津市发展和改革委员会以建计[2007]236号文对2号线工程初步设计做出了批复。工程于2007年正式开工，2012年7月1日通车试运行。

线路全长共22.5km，其中地下线21.484km，地面线0.718km，过渡线0.298km，含19站18区间，其中地下段车站18座，地面站1座，起点为曹庄站，终点为空港经济区站（环评阶段为李明庄站）。工程连通西青、南开、和平、河北、河东、东丽六区，沿黄河道-南马路-华昌大街-卫国道布设。另在空港经济区站设车辆段与综合基地一座，占地38.00公顷；在曹庄站设停车场一处，占地11.40公顷；分别于芥园西道站、屿东城站（环评时沙柳路站）附近各设主变电站1座。工程实际投资117.53亿元，其中环保工程投资3415万元，占总投资0.29%。

根据“关于发布《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的公告的规定”（国环规环评[2017]4号），本项目需编制竣工环境保护验收调查报告。2016年12月，中海环境科技（上海）股份有限公司（以下简称“我公司”）中标竣工环境保护验收调查工作。

我公司中标后，随即成立课题组对工程现场进行了详细踏勘，收集了该项目的设计、施工、竣工及环评等相关资料，分别就工程实际运行工况、环保措施建设情况，工程试运营期的声环境、环境振动、水环境、环境空气、电磁环境影响等多个专题开展验收调查工作，委托天津津滨华测产品检测中心有限公司、上海交通设计所有限公司承担本工程竣工环保验收的相关监测，并同步开展了公众意见调查工作。通过大量调查、监测和分析，在系统深入的研究基础上，编制完成如下《天津市地下铁道2号线工程竣工环境保护验收调查报告》。

第一章 总论

1.1 调查目的

旨在调查本项目环境保护设施与建设项目主体工程是否同时投入使用，是否全面落实了施工期和运营期各项环境保护措施；各项环保措施和设施是否有效，是否起到了防治污染和保护生态的作用，符合竣工环境环保验收的各项要求，并根据调查结果提出环境保护补救措施。

1.2 编制依据

1.2.1 环境保护管理法律、法规、规定

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015.01.01 起施行。
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018.12.19 修订。
- (3) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2022.06.05 起施行。
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018.10.26 修正。
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018.01.01 起施行。
- (6) 《中华人民共和国固体废物环境污染防治法》，2020.9.1 起施行。
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》，中华人民共和国国务院令第 682 号，2017.07.16 发布并施行。
- (8) 关于印发《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》的通知，环境保护部办公厅，2013 年 11 月 14 日。
- (9) 《天津市环境保护条例》，2017.11 实施。
- (10) 《天津市建设项目环境保护管理办法》，2015.06 实施。
- (11) 《天津市历史风貌建筑保护条例》，2005.09 实施
- (12) 《天津市水污染防治条例》，2016.03 实施。
- (13) 《天津市电磁辐射环境保护管理办法》，2006.02 实施。
- (14) 《天津市文物保护条例》，2008.03 实施。
- (15) 《天津市大气污染防治条例》，2017.12 修订。
- (16) 《天津市防治扬尘污染管理暂行规定》，2002.12 实施。
- (17) 《天津市环境噪声污染防治管理办法》，2003.10 实施。

(18) 《天津市工程渣土排放行政许可实施办法(试行)》，2005.05 实施。

1.2.2 验收技术规范 and 标准

(1) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范生态影响类》HJ/T394-2007。

(2) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范城市轨道交通》HJ/T403-2007。

(3) 《声环境质量标准》GB3096-2008。

(4) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008。

(5) 《城市区域环境振动标准》GB10070-88。

(6) 《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》
JBJ/T170-2009。

(7) 《古建筑防工业振动技术规范》GB/T 50452-2008。

(8) 《建筑工程容许振动标准》GB50868-2013。

(9) 《环境空气质量标准》GB3095-2012。

(10) 《餐饮业油烟排放标准》(DB12/644-2016)。

(11) 《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)。

(12) 《污水综合排放标准》DB12/356-2018。

(13) 《城市污水再生利用—城市杂用水水质》GB/T 18920-2020。

(14) 《锅炉大气污染物排放标准》DB12/151-2020。

(15) 《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》HJ/T24-1998。

(16) 《电磁环境控制限值》GB8702-2014。

1.2.3 相关环境保护规划文件

(1) 《市环保局关于印发《天津市<声环境质量标准>适用区域划分》(新版)的函》(津环保固函〔2015〕590号)，2015年12月1日起实施。

(2) 《天津市人民政府关于海河流域天津市水功能区划报告的批复》(津政函[2017]23号)，2017.3.17。

1.2.4 工程相关技术资料及批复文件

(1) 《天津市地下铁道2号线工程环境影响报告书》，天津市环境影响评价中心，2005.11。

(2) 《关于天津市地下铁道2号线工程环境影响报告书的批复》，原国家环境保

护总局，环审[2005]1002号文，2005.12（见附件2）。

（3）《国家发展改革委关于天津市地铁2号线工程可行性研究报告的批复》，国家发展和改革委员会，发改投资[2006]1168号文，2006.06.20（见附件3）。

（4）《关于天津市地铁2号线工程初步设计的批复》，天津市建设管理委员会，天津市发展和改革委员会，建计[2007]236号文，2007.02.12（见附件4）。

（5）《关于公布我市第三批市级文物保护单位名单的通知》，津政发[1997]42号，1997.06。

（6）《天津市人民政府关于公布第四批我市文物保护单位名单的通知》，津政发[2013]1号，2013.01。

1.3 调查方法

（1）作为线路类项目，采用“以点为主、点段结合、反馈全线”的调查方法。

（2）具体的调查方法包括：资料调研、现场踏勘、现状监测、资料分析、公众意见调查等。

1.4 工程组成和调查范围

1.4.1 工程实际内容

（1）天津市地下铁道2号线工程由线路工程、场站工程、供配电系统等组成，具体如下：

（2）线路：全长22.5km，其中地下线21.484km，地面线0.718km，过渡线0.298km。

（3）车站：设车站19座，地下站18座，地面站1座，分别为曹庄站、卞兴站、芥园西道站、咸阳路站、长虹公园站、广开四马路站、西南角站、鼓楼站、东南角站、建国道站、天津站站、远洋国际中心站、顺驰桥站、靖江路站、翠阜新村站、屿东城站、登州路站、国山路站、空港经济区站。

（4）车辆段与综合基地：即李明庄车辆段与综合基地，占地38.0公顷。

（5）停车场：曹庄停车场一处，占地11.4公顷。

（6）供配电：于芥园西道站、屿东城站附近各设110kV主变电站1座。另于各车站、车辆基地分别设置有14座牵引变电所、8座降压变电所及7座跟随降压变电所。

1.4.2 调查范围

本次竣工环保验收包括线路工程及沿线车站、停车场、车辆段、主变电站等场站设

施。

验收调查范围主要依据项目组成和环评报告中的评价范围，并考虑实际情况确定，各环境要素的调查范围分述如下：

- ◇ 生态：外轨中心线两侧 150m 以内区域，敏感地区适当扩大。
- ◇ 环境噪声：地面线外轨中心线两侧 200m 以内区域；地下线风亭、冷却塔周围 50m 以内区域；主变电站周围 50m 以内区域；停车场、车辆基地厂界外 50m 以内区域。
- ◇ 环境振动：外轨中心线两侧 60m 以内区域。
- ◇ 二次辐射噪声：隧道垂直上方至外轨中心线两侧 10m 以内区域。
- ◇ 水环境：车站、停车场、车辆基地及主变电站污水排放口。
- ◇ 环境空气：车站排风亭周围 50m 区域。
- ◇ 电磁环境：电视接收影响调查范围为距线路外轨中心线 50m 以内区域；主变电站调查范围为变电所围墙外 50m 以内区域。
- ◇ 固体废物：工程场站设施界内。

1.5 调查重点

根据本工程的主要环境影响评价结论和竣工环境保护验收调查的技术要点，确定本次调查的重点是：

- (1) 轨道交通振动、噪声对沿线敏感目标的影响；
- (2) 环境影响报告书及批复中提出的环保措施落实情况及其实际效果；
- (3) 调查主要环境问题和由此引起的社会矛盾。

1.6 区域环境功能区划和验收标准

1.6.1 区域环境功能区划

1.6.1.1 声环境功能区划

本次验收依据《市环保局关于印发《天津市<声环境质量标准>适用区域划分》(新版)的函》(津环保固函〔2015〕590号)，工程沿线现行声功能区划如表 1.6-1。

表 1.6-1 现行的声功能区划情况表

声功能区划类别	里程范围/位置
1 类功能区 (西青区西营门侯台片)	DK0+966 (起点)~DK3+700 两侧
1 类功能区 (南开区西部片区)	DK3+700~DK6+950 左侧

3类功能区（南开区西部片区西营门片）	DK3+700~DK6+950 右侧
1类功能区（南开区北部片区）	DK6+950~DK9+700 两侧
1类功能区（南开区北部片区）	DK9+700~DK10+750 左侧
2类功能区（南开区南京路以北片）	DK9+700~DK10+750 右侧
2类功能区（河东区河东中心区片）	DK10+750~DK17+200 两侧
1类功能区（河东区鲁山道街区片）	DK17+200~DK19+700 左侧
1类功能区（河东区东兴区片）	DK17+200~DK18+550 右侧
2类功能区	DK18+550~终点右侧
2类功能区	DK19+700~终点左侧
4a类区	(1)相邻区域为1类声环境功能区,距离为50m; (2)相邻区域为2类声环境功能区,距离为30m; (3)相邻区域为3类声环境功能区,距离为20m。 若临街建筑高于三层楼房以上(含三层),将临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域划为4a类声环境功能区。

1.6.1.2 大气环境功能区划

天津市环境空气功能区分为一类区和二类区，一类区执行环境空气质量一级标准，位于蓟县北部山区及于桥水库周边；二类区执行环境空气质量二级标准，包括除一类区以外的所有地区。本项目沿线区域为环境空气二类区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准。

1.6.1.3 水环境功能区划

根据《天津市人民政府关于海河流域天津市水功能区划报告的批复》，本工程所在的南运河、津河、海河、月牙河水质目标为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)之IV类标准，均为现状景观娱乐、绿化用水

表 1.6-2 工程沿线穿越水体水质功能区划情况表

水体名称	远期水质目标（2020年）	水质控制区	区划依据
南运河	IV类	三元村闸~三岔口	现状景观娱乐、绿化用水
津河	IV类	三元村闸~解放南路	现状景观娱乐、绿化用水
海河	IV类	三岔口~二道闸上	现状景观娱乐、绿化用水
月牙河	IV类	王串场泵站~天钢泵站	现状景观娱乐、绿化用水

1.6.2 验收标准

原则采用《天津市地下铁道2号线工程环境影响报告书》评价标准进行验收，并对

于新颁或修订标准进行考核。

1.6.2.1 声环境

声环境质量标准：环评阶段执行《城市区域环境噪声标准》(GB3096-93)，本次验收针对本工程调查范围内的居民房屋建筑，执行《声环境质量标准》(GB3093-2008)的4a类、3类、2类、1类标准，4类区的学校、医院等特殊敏感目标，根据环发(2003)94号文执行昼间60dB(A)、夜间50dB(A)，无住校生的学校不控制夜间噪声，经过校核，具体标准限值没有发生变化，具体标准值见表1.6-3。

表 1.6-3 声环境质量标准 (摘录) 单位:dB(A)

类别	昼间	夜间
1类	55	45
2类	60	50
3类	65	55
4a类	70	55

厂界噪声标准：

(1) 施工期

环评阶段，施工场界执行《建筑施工场界噪声限值》(GB12523-90)；目前新颁布了《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，按照新的标准校核。

表 1.6-4 (a) 《建筑施工场界噪声限值》(GB12523-90) (验收标准) 单位:dB(A)

施工阶段	主要噪声源	噪声限值 (dB(A))	
		昼间	夜间
土石方	推土机、挖掘机、装载机等	75	55
打桩	各种打桩机等	85	禁止施工
结构	混凝土搅拌机、振捣棒、电锯等	70	55
装修	吊车、升降机等	65	55

表 1.6-4 (b) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) (校核标准) 单位:dB(A)

类别	昼间	夜间
建筑施工场界环境噪声排放限值	70	55

(2) 营运期

环评阶段，停车场、车辆段及主变电站厂界按照《工业企业厂界噪声标准》(GB12348-90)的II类标准执行；目前新颁布了《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)，按照新的标准校核，具体标准值没有发生变化。

表 1.6-5 工业企业厂界环境噪声排放标准（摘选）单位:dB(A)

厂界外声环境功能区的类别	昼间	夜间
2类	60	50
4类	70	55

1.6.2.2 振动

(1) 振动标准: 环评阶段, 执行《城市区域环境振动标准》(GB10070-88), 本次验收各敏感目标参照声功能区划分别执行《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)“居民、文教区”、“混合区、商业中心区”标准、“工业集中区标准”和“交通干线道路两侧”标准, 具体标准限值没有发生变化, 具体标准值参见表 1.6-6。

表 1.6-6 城市区域环境振动标准 (GB10070-88) (摘选) 单位:dB

适用地带范围	昼间	夜间
居民、文教区	70	67
混合区、商业中心区	75	72
工业集中区	75	72
交通干线道路两侧	75	72

(2) 二次辐射噪声标准: 环评阶段, 尚无地铁引起的室内结构噪声限值的国家标准, 二次辐射噪声参照《民用建筑隔声设计规范》(GBJ118-1988), 对于住宅、旅馆、学校建筑标准限值为 ≤ 40 dB(A); 本次验收二次辐射噪声执行《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》(JGJ/T 170-2009)。依据工程沿线声功能区类别, 二次辐射噪声限值参见表 1.6-7。

表 1.6-7 《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》(JGJ/T 170-2009)

单位:dB

适用地带范围	昼间	夜间
居民、文教区	38	35
混合区、商业中心区	41	38
工业集中区	45	42
交通干线道路两侧	45	42

(3) 文物保护单位及历史风貌建筑: 环评阶段, 文物保护单位及历史风貌建筑振动参照《机械工业环境保护设计规定》(JB16-88), 具体标准值参见表 1.6-8; 本次验收文物保护单位参照执行《古建筑防工业振动技术规范》(GB/T 50452-2008); 针对评价范围内

的历史风貌建筑参照执行《建筑工程容许振动标准》(GB50868-2013);对于既属于文物保护单位又属于历史风貌建筑的敏感点统一参照执行《古建筑防工业振动技术规范》(GB/T 50452-2008),具体标准值参见表 1.6-9 和表 1.6-10。

表 1-6-8 建筑物振动容许值

建筑物类型	振动频率(Hz)	振动容许值 (mm/s)
有保护价值的纪念性建筑物	10~30	3.0
	30~60	3.0~5.0
古建筑严重开裂及风蚀者	10~30	1.8
	30~60	1.8~3.0

表 1.6-9 古建筑的容许振动速度 [v] (摘录)

标准号/标准名称	保护级别	控制点位置	控制点方向	砖砌体 Vp (mm/s)		
				<1600	1600~2100	>2100
《古建筑防工业振动技术规范》(GB/T 50452-2008)	全国重点文物保护单位	承重结构最高处	水平	0.15	0.15~0.20	0.20
	省级文物保护单位	承重结构最高处	水平	0.27	0.27~0.36	0.36
	市、县级文物保护单位	承重结构最高处	水平	0.45	0.45~0.60	0.60

表 1.6-10 交通振动对建筑结构影响在时域范围内的容许振动速度[v] (摘录)

建筑类型	顶层楼面处容许振动峰值 (mm/s)	基础处容许振动速度峰值 (mm/s)		
	1~100Hz	1~10 Hz	50Hz	100Hz
历史建筑	2.5	1.0	2.5	3.0

1.6.2.3 大气

环境空气质量标准: 环评阶段,执行《环境空气质量标准》(GB3095-1996)的二级标准及 2000 年国家环保总局颁布的“关于发布《环境空气质量标准》(GB3095-1996)修改单的通知”中相关标准,具体标准值见表 1.6-10a。

表 1.6-10a 环境空气质量标准 单位 mg/m³

评价标准	CO	NO ₂	TSP	PM ₁₀
《环境空气质量标准》(GB3095-1996) 2000 年修改后的二级标准	年平均	—	0.08	0.10
	日平均	4.00	0.12	0.15
	1 小时平均	10.00	0.24	—

目前新颁布了《环境空气质量标准》(GB3095-2012),故本次验收参照该标准的二级标准进行校核,具体标准值见表 1.6-10b。

表 1.6-10b 环境空气质量标准（校核标准） 单位 mg/m³

评价标准		CO	NO ₂	TSP	PM ₁₀
《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准	年平均	—	0.04	0.20	0.07
	24小时平均	4.00	0.08	0.30	0.15
	1小时平均	10.00	0.20	—	—

风亭废气排放标准：环评阶段，未对风亭废气排放标准做出要求。本次验收，风亭废气执行《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)中的“恶臭污染物、臭气浓度周界环境空气浓度限值”，见表 1.6-11。

表 1.6-11 恶臭污染物厂界标准值

控制项目	单位	标准值
臭气浓度	无量纲	20

锅炉废气排放标准：环评阶段，执行《锅炉大气污染物排放标准》(DB12/151-2003)，具体标准值见表 1.6-12a；天津市于 2016 年 7 月 25 日颁布了《锅炉大气污染物排放标准》(DB12/151-2016)，具体标准值见表 1.6-12b；并于 2020 年 8 月 11 日新颁布了《锅炉大气污染物排放标准》(DB12/151-2020)，故本次验收参照该标准进行校核，具体标准值见表 1.6-12c；

表 1.6-12a 锅炉大气污染物排放标准（DB12/151-2003） 单位：mg/m³

锅炉类型	烟尘	SO ₂	NO _x
燃气锅炉	10	20	300

表 1.6-12b 锅炉大气污染物排放标准（DB12/151-2016） 单位：mg/m³

锅炉类型	颗粒物	SO ₂	NO _x	烟气黑度
燃气锅炉	10	20	150	≤1

表 1.6-12c 锅炉大气污染物排放标准（DB12/151-2020） 单位：mg/m³

锅炉类型	颗粒物	SO ₂	NO _x	烟气黑度
燃气锅炉	10	20	50	≤1

食堂油烟排放标准：环评阶段，执行《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)，具体标准值见表 1.6-13a；天津市于 2016 年 7 月 25 日新颁布了《餐饮业油烟排放标准》(DB12/644-2016)，故本次验收参照该标准进行校核，具体标准值见表 1.6-13b。

表 1.6-13a 《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001)

规模	小型	中型	大型
最高允许排放浓度 (mg/m ³)	2.0		
净化设施最低去除率 (%)	60	75	85

表 1.6-13b 《餐饮业油烟排放标准》(DB12/644-2016)

污染物项目	排放限值	污染物排放监控位置
餐饮油烟 (mg/m ³)	1.0	排风管或排气筒

1.6.2.4 地表水

地表水质量标准：环评阶段，未对地表水质量标准做出要求；本次验收根据《海河流域天津市水功能区划》(天津市水务局，2008年9月)，本工程所在的南运河、津河、海河、月牙河水水质目标为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)之IV类标准，均为现状景观娱乐、绿化用水，具体标准值见表 1.6-14。

表 1.6-14 地表水环境质量标准单位：pH 无量纲，其余均为 mg/L

《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)	pH	COD	BOD ₅	氨氮	石油类
IV类标准	6.5~8.5	≤30	≤6	≤1.5	≤0.5

污水排放标准：环评阶段，执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)的三级排放标准，具体标准见表 1.6-15a；经调查，空港经济区站、李明庄车辆段污水经处理后回用不外排，执行《城市污水再生利用 城市杂用水质》(GB/T18920-2020)标准，具体标准见表 1.6-15b；其余车站、停车场与主变电站均纳入市政污水管网，执行天津市《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)的三级排放标准，具体标准见表 1.6-15c。

表 1.6-15a 污水综合排放标准 (GB8978-1996) (摘录) 单位：pH 无量纲，其余均为 mg/L

污染物 标准等级	pH 值	SS	BOD ₅	COD _{cr}	氨氮
三级排放标准	6~9	400	300	500	/

表 1.6-15b 城市污水再生利用 城市杂用水水质 (摘录) 单位:mg/L

污染物	pH	BOD ₅	氨氮	阴离子表面活性剂	溶解氧	大肠埃希氏菌
冲厕	6~9	10	5	0.5	2	无
绿化	6~9	10	8	0.5	2	无

表 1.6-15c 污水综合排放标准 (DB12/356-2018) (摘录) 单位：pH 无量纲，其余均为 mg/L

污染物 标准等级	pH 值	SS	BOD ₅	COD _{cr}	氨氮
三级排放标准	6~9	400	300	500	45

1.6.2.5 电磁环境

本工程电磁辐射影响主要是供变电系统的工频电磁场，环评阶段执行《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998)与《高压交流架空送电线无线电干扰限值》(GB15707-95)的相关规定；根据《电磁环境控制限值》(GB 8702—

2014), “30MHz~3000MHz 频段的电场强度公众曝露控制限值 12V/m”, 另外, 变电站电场强度和磁感应强度同时应达到《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998) 中的限值, 即“推荐暂以 4kV/m 作为居民区工频电场评价标准, 推荐应用国际辐射保护协会关于对公众全天辐射的工频限值 100 μ T 作为磁感应强度的评价标准”。

1.7 主要环境保护目标

根据轨道交通工程污染源组成和环境敏感区域类型分析, 工程沿线敏感目标分为振动和噪声敏感目标、大气敏感目标和生态敏感目标。

1.7.1 环境振动敏感目标

本次验收调查, 振动保护目标统计对象为外轨中心线两侧 60m 内住宅、学校、医院等。

现场勘查显示, 工程沿线共分布各类振动保护目标 77 处, 包含 69 处居民区, 5 所学校, 3 所医院。具体振动敏感点情况见表 5.1-1。

1.7.2 声环境敏感目标

本次验收调查, 声环境保护目标统计对象为地面线外轨中心线两侧 200m 以内区域; 地下线风亭、冷却塔周围 50m 以内区域; 主变电站周围 50m 以内区域; 停车场、车辆基地厂界外 50m 以内区域。

现场勘查显示, 本次验收范围共计 12 处声环境敏感目标, 其中工程车站设施调查范围内 10 处敏感点, 芥园西道站主变电站周边有 1 处敏感点, 地面段周边有 1 处敏感点, 李明庄车辆段试车线周边与地面段为同一敏感点(赵庄村)。

具体噪声敏感点情况见表 5.2-1。

1.7.3 大气环境敏感目标

本次验收调查, 大气环境保护目标统计对象为车站排风亭周围 50m 区域。

根据现场核查, 本工程排风亭调查范围内共计 9 处敏感点, 具体情况见表 5.4-1。

1.7.4 生态环境敏感目标

本次验收调查生态环境敏感目标共 20 处, 其中 1 处为天津古海岸与湿地国家级自然保护区, 19 处为文物保护单位及历史风貌建筑, 文物保护单位及历史风貌建筑详见表 5.7-2。

第二章 工程核查

2.1 工程设计和建设过程

2004年2月，天津环境影响评价中心完成了本项目环境影响评价大纲的编制，并报送国家环保总局。

2005年11月，天津环境影响评价中心编制完成《天津市地下铁道2号线工程环境影响报告书》，2005年12月，国家环境保护总局以环审[2005]1002号文批复了该报告书。

2006年6月20日，国家发展和改革委员会以发改投资[2006]1168号文同意了天津市地铁2号线工程可行性研究报告。

2007年2月，天津市建设管理委员会和天津市发展和改革委员会以建计[2007]236号文对2号线工程初步设计做出了批复。

工程于2007年正式开工，2012年7月1日通车试运行。

2.2 工程概况

2.2.1 地理位置

天津市地下铁道2号线工程是天津市轨道交通路网中连接天津东部与西部地区的直径线，横贯天津市城市中心区域，途经西青、南开、和平、河北、河东和东丽六区，工程起于曹庄站，止于空港经济区站（环评时李明庄站），线路全长共22.5km，工程地理位置见附图1。

2.2.2 工程基本情况

天津市地下铁道2号线工程，起于曹庄站，止于空港经济区站（环评时李明庄站）站，线路全长共22.5km，其中地下线21.484km，地面线0.718km，过渡线0.298km，共设车站19座，其中地下站18座，地面站1座。于李明庄站设车辆段与综合基地1处，于曹庄站附近设停车场1处，分别于芥园西道站、屿东城站（环评时沙柳路站）附近设主变电站1处。另外，在天津站设与地铁3号线的联络线，并预留4、5、6、7、8号线设置联络线的条件。

工程建设基本情况参见表2.2-1。

表 2.2-1 工程基本情况表

时段	实际工程	环评阶段	变化情况
正线数目	双线, 轨距: 1435mm	双线, 轨距: 1435mm	无变化
轨道	正线采用 60kg/m 无缝钢轨	正线采用 60kg/m 无缝钢轨	无变化
供电方式	110kV/35kV 集中供电方式	110kV/35kV 集中供电方式	无变化
受电方式	DC750V, 第三轨受电	DC750V, 第三轨受电	无变化
车辆类型	B 型车 6 辆编组	B 型车 6 辆编组	无变化
线路长度	全长 22.5km, 其中地下线 21.484km, 地面线 0.718km, 过渡线 0.298km	全长 22.564km, 其中地下线 21.672km, 地面线 0.692km, 过渡段 0.200km	线路总长减少 64m, 地下线减少 188m, 地面线增加 26m, 过渡段增加 98m
车站	设站 19 座, 其中地下站 18 座, 地面站 1 座	设站 19 座, 其中地下站 18 座, 地面站 1 座	无变化
车辆基地	设李明庄车辆段与综合基地, 占地 38.0 公顷	设李明庄车辆段与综合基地, 占地 37.95 公顷	增加 0.05 公顷
停车场	设曹庄停车场, 占地 11.4 公顷	设曹庄停车场, 占地 23.2 公顷(含国铁曹庄站)	由于取消国铁联络线, 调整缩减了停车场面积 11.8 公顷
变电站	在芥园西道站、屿东城站(环评时沙柳路站)分别设 110KV 主变电站 1 座, 另于各车站、车辆基地分别设置有 14 座牵引变电所、8 座降压变电所及 7 座跟随降压变电所。	在芥园西道站、沙柳路站设 110KV 主变电站 2 处, 牵引变电所 9 座, 降压变电所 22 座, 跟随式降压变电所 3 座。	牵引变电所数量增加 5 所, 降压变电所减少 10 座
联络线	在天津站设与地铁 3 号线的联络线, 并预留 4、5、6、7、8 号线设置联络线的条件。	设与地铁 3 号线的联络线, 并预留 4、5、6、7、8 号线设置联络线的条件。在停车场设与国铁曹庄站的联络线。	由于修建西青道快速路工程取消了国铁联络线

本工程主要由线路、车站、停车场、车辆基地、轨道、供电及征地拆迁等工程组成, 具体工程建设情况如下:

2.2.2.1 线路工程

(1) 线路总体走向

本工程的起点为曹庄站, 终点为空港经济区站(环评时李明庄站)。线路走向为: 线路自西青区曹庄地下站开始, 下穿外环线。沿黄河道、南马路、通南路下穿海河后进铁路天津站, 后下穿天津站铁路股道过新开路至华昌大街, 下穿京山铁路三线至红星路后进入卫国道, 线路沿卫国道至外环线, 过外环线后线路爬升至地面, 到达终点东丽区李明庄。

(2) 线路敷设方式

工程正线全长 22.5km，其中地下线 21.484km，地面线 0.718km，过渡线 0.298km，除在外环线以外的浅埋地段和折返线。过度线部分采用明挖施工外，为减少对交通和周边环境的影响，采用盾构法施工。

2.2.2.2 车站工程

本工程设车站 19 座，其中地下段 18 座，地面段 1 座。环评中部分车站名称有调整。各车站名称、结构型式等具体情况见表 2.2-2。

表 2.2-2 本工程车站情况一览表

序号	现有车站名称	环评时对应名称	中心里程	车站位置	站间距(m)	车站形式	换乘线路	行政区	
1	曹庄	曹庄	DK1+544	外环线津同公路立交桥西南侧	1595	地下一层		西青区	
2	卞兴	延安路	DK3+140	规划黄河道与规划路交叉口	1013	地下二层		西青区	
3	芥园西道	芥园西道	DK4+173	黄河道与芥园西道交口西侧	1552			南开区	
4	咸阳路	咸阳路	DK5+725	向阳路与咸阳路之间	1225				
5	长虹公园	红旗路	DK6+950	黄河道与红旗路交口	1071		6 号线		
6	广开四马路	青年路	DK8+022	黄河道与广开四马路交口西侧	895				
7	西南角	西南角	DK8+917	西马路与南马路交口	805		1 号线		
8	鼓楼	鼓楼	DK9+722	南马路与南门外大街交口	789			南开、和区	
9	东南角	东南角	DK10+511	南马路与东马路交口	953		地下三层		
10	建国道	建国道	DK11+455	建国道与民族路交口	797		地下二层		河北区
11	天津站	天津站	DK12+253	天津站后广场	1116		地下四层	3 号线, 津滨 9 号线	
12	远洋国际中心	新开路	DK13+288	华昌大街与新开路交口	1181	地下二层		河东区	
13	顺驰桥	红星路	DK14+468	红星路顺驰立交桥西北侧	939				
14	靖江路	靖江路	DK15+407	靖江路与卫国道交口的北侧道路红线以外	1174				

序号	现有车站名称	环评时对应名称	中心里程	车站位置	站间距(m)	车站形式	换乘线路	行政区
15	翠阜新村	翠阜新村	DK16+582	卫国道道路红线北侧	1951 1440 1255 1919	地面		东丽区
16	屿东城	沙柳路	DK18+533	卫国道与沙柳北路交口，卫国道红线以北				
17	登州路	博山道	DK 19+796	卫国道与澄州路交口南侧				
18	国山路	津赤路	DK 21+230	卫国道与津赤路交口以东，卫国道南侧 红线外				
19	空港经济 区	李明庄	DK 23+350	外环线以东，津汉公路南侧				

车站冷却塔及风亭设置情况见表 2.2-3。

表 2.2-3 车站风亭、冷却塔数量及周边环境概况一览表

序号	车站名称	风井、冷却塔布置及周边环境概况	涉及敏感点数量	影响类型	
				噪声	废气
1	曹庄	位于阜盛道北侧，分别设置 2 组风亭。1 号风井组设置在车站西段，包括 1 处新风井、1 处排风井；2 号风井组设置在车站东，包括 1 处新风井、1 处排风井。另外，车站东排风井附近，设置 2 台冷却塔。	调查范围内无环境敏感点	/	/
2	卞兴	位于规划广乐道南侧，分别设置 2 组风亭。1 号风井组设置在车站西段，包括 1 处活塞风井、1 处新风井、1 处排风井；2 号风井组设置在车站东，包括 1 处活塞风井、1 处新风井、1 处排风井。另外，车站西 1 号风井组附近，设置 2 台冷却塔。	调查范围内无环境敏感点	/	/
3	芥园西道	位于黄河道南侧，分别设置 2 组风井。1 号风井组设置在车站西侧，包括 1 处活塞风井、1 处新风井、1 处排风井；2 号风井组设置在车站东侧，包括 1 处活塞风井、1 处排风井、1 处新风井。另外，车站北侧，设置 2 台冷却塔。	1 号风亭涉及 1 处敏感点	√	√
4	咸阳路	车站西侧花园北路绿化带内分别设置 4 组风井。1 号风井组设置在车站北段，包括 2 处活塞风井、1 处新风井、1 处排风井（无类型）；2 号风井组设置在车站中段，包括 1 处排风井、1 处新风井；3 号风井组设置在车站中段，包括 1 处排风井、1 处新风井；4 号风井组设置在车站东侧，包括 1 处排风井、1 处新风井和 2 处活塞风井，另外，车站中段 3 号风亭附近设置 2 台冷却塔	调查范围内无环境敏感点	/	/
5	红旗路	位于黄河道南侧，分别设置 2 组风井。1 号风井组设置在车站西侧，包括 1 处活塞风井、1 处新风井、1 处排风井；2 号风井组设置在车站东侧，包括 1 处活塞风井、1 处排风井、1 处新风井。另外，车站东	调查范围内无环境敏感点	/	/

序号	车站名称	风井、冷却塔布置及周边环境概况	涉及敏感点数量	影响类型	
				噪声	废气
		侧2号风井附近设置2台冷却塔。			
6	广开四马路	位于黄河道南侧，分别设置2组风井。1号风井组设置在车站西侧，包括1处活塞风井、1处新风井、1处排风井；2号风井组设置在车站东侧，包括1处活塞风井、1处排风井、1处新风井。另外，车站东侧2号风井附近设置2台冷却塔。	调查范围内无环境敏感点	/	/
7	西南角	位于黄河道北侧，分别设置2组风井。1号风井组设置在车站西侧，与3号集散厅合建；2号风井组设置在车站东侧，包括1处活塞风井、1处排风井、1处新风井。另外，车站东侧2号风井附近设置2台冷却塔。	1号风亭涉及1处敏感点	√	√
8	鼓楼	位于南马路两侧，分别设置2组风井。1号风井组设置在车站西侧南段，包括3处活塞风井、1处排风井、1处新风井；2号风井组设置在车站东侧北段，包括2处活塞风井、1处排风井、1处新风井。另外，车站东侧2号风井附近设置2台冷却塔。	调查范围内无环境敏感点	/	/
9	东南角	位于南马路南侧，分别设置2组风井。1号风井组设置在车站西侧，包括2处活塞风井、1处排风井、1处新风井；2号风井组设置在车站东侧，包括2处活塞风井、1处排风井、1处新风井。另外，车站东侧2号风井附近设置2台冷却塔。	调查范围内无环境敏感点	/	/
10	建国道	位于民族路两侧，分别设置2组风井。1号风井组设置在车站西侧北段，包括2处活塞风井、1处排风井、1处新风井；2号风井组设置在车站东侧北段，包括2处活塞风井、1处排风井、1处新风井。另外，车站东侧2号风井附近设置2台冷却塔。	冷却塔处涉及1处敏感点	√	/
11	天津站	位于新兆路南侧，分别设置2组风井。1号风井组设置在车站西侧，包括2处活塞风井、1处排风井、1处新风井；2号风井组设置在车站东侧，包括2处活塞风井、1处排风井、1处新风井。另外，车站东侧2号风井附近设置2台冷却塔。	调查范围内无环境敏感点	/	/
12	远洋国际中心	位于华昌道南侧，分别设置2组风井。1号风井组设置在车站西侧，包括1处排风井、1处新风井；2号风井组设置在车站东侧，包括2处活塞风井、1处排风井、1处新风井。另外，车站东侧2号风井附近设置2台冷却塔。	1号风亭涉及1处敏感点，2号风亭及冷却塔涉及1处敏感点	√	√
13	顺驰桥	位于华昌道北侧，分别设置2组风井。1号风井组设置在车站西侧，包括2处活塞风井、1处排风井、1处新风井；2号风井组设置在车站东侧，包括2处	1号风亭涉及1处敏感点	√	√

序号	车站名称	风井、冷却塔布置及周边环境概况	涉及敏感点数量	影响类型	
				噪声	废气
		活塞风井、1处排风井、1处新风井。另外，车站1号风井与2号风井附近分别设置2台冷却塔。			
14	靖江路	位于卫国道北侧，分别设置3组风井。1号风井组设置在车站西侧，包括1处活塞风井、1处排风井、1处新风井；2号风井组设置在车站中段，包括1处排风井、1处新风井；3号风井组设置在车站东侧，包括1处排风井。另外，车站中段2号风井附近设置2台冷却塔。	1号风亭涉及1处敏感点，2号风亭涉及1处敏感点	√	√
15	翠阜新村	位于卫国道北侧，分别设置2组风井。1号风井组设置在车站西侧，包括2处活塞风井、1处排风井、1处新风井；2号风井组设置在车站东侧，包括2处活塞风井、1处排风井和1处新风井。另外，车站2号风井附近设置2台冷却塔。	1号风亭涉及1处敏感点，2号风亭涉及1处敏感点	√	√
16	屿东城	位于卫国道北侧，分别设置2组风井。1号风井组设置在车站西侧，包括2处活塞风井、1处排风井、1处新风井；2号风井组设置在车站东侧，包括2处活塞风井、1处排风井和1处新风井。另外，车站2号风井附近设置2台冷却塔。	调查范围内无环境敏感点	/	/
17	登州路	位于卫国道南侧，分别设置2组风井。1号风井组设置在车站西侧，包括2处活塞风井、1处排风井、1处新风井；2号风井组设置在车站东侧，包括2处活塞风井、1处排风井和1处新风井。另外，车站1号风井附近设置2台冷却塔。	调查范围内无环境敏感点	/	/
18	国山路	位于卫国道南侧，分别设置2组风井。1号风井组设置在车站西侧，包括2处活塞风井、1处排风井、1处新风井；2号风井组设置在车站东侧，包括2处活塞风井、1处排风井和1处新风井。另外，车站2号风井附近设置2台冷却塔。	调查范围内无环境敏感点	/	/
19	空港经济区	地面站，不设环控设施	/	/	/

工程车站风井常年开启，冷却塔一般在5月上旬~10月中旬开启。

空港经济区站污水排入李明庄车辆段污水处理站经处理后回用，其余车站污水均纳入市政污水管网。

2.2.2.3 车辆段工程

1、车辆段位置

工程车辆段位于东丽区李明庄附近，北邻东西走向的津汉公路，东至京津塘高速公

路，南侧是天津滨海国际机场及其远景规划区，车辆段与综合基地规划占地面积 38.0 公顷，内设车辆段、综合维修中心、物资总库等。

2、车辆段的任务范围

李明庄车辆段的功能为厂架修段，配备完善的车辆运用检修设施。为满足二号线各系统设备和设施的正常运转、维修管理及材料供应，车辆段内设置综合维修中心、材料总库。工程车辆段主要承担以下工作：

- ①本线配属列车的停放、运用、列检工作和一般故障处理；
- ②配属列车周检、月检、定修、临修工作；
- ③场内设备和机具的维修及调车机车、工程车辆的日常维修工作；
- ④列车事故救援工作；
- ⑤全线工务、桥隧、房屋建筑、机电、供电、通讯、接触网及自动化设备的日常维护和管理管理工作。

3、排水、环控设施

车辆段采用燃气锅炉供热，食堂使用天然气，办公用房采用分体式空调。

车辆段的空压机、风机等设备房选用了低噪音设备，并设置有隔声门。

李明庄车辆段污水经处理后回用，具体情况见章节 5.3。

4、出入场线及试车线

李明庄车辆段的出入场线长约 900 米，由空港经济区站后由西向东接入车辆段；车辆段内的全部股道均与出入场线顺接。

李明庄车辆段的试车线由西向东，布置在车辆段最西侧，长约 1300 米。

5、使用情况

房建设施使用情况：办公及生活设施有公寓、食堂等，目前正常使用。

洗车情况：车辆段设有洗车库，平均每个工作日清洗 2 辆列车，洗车废水经处理后回用，具体情况见章节 5.3。

试车情况：试车线使用较少（试车频次约 2 次/月），每次试车时间一般为 10~30 分钟，夜间不试车。

2.2.2.4 停车场工程

1、停车场位置

曹庄停车场位于西青区中北镇工业园区以西，北有西青道，东邻规划的外环线绿化带，南侧是福兴道，总用地面积约 11.40 公顷，总建筑面积 1.20 公顷，内设停车列检库和综合楼，绿化面积 3.59 公顷，绿化率 31.52%。

2、停车场的任务范围

主要承担本线配属车辆的定临修任务以及本线部分配属列车的停放、列检、客室清扫和定期消毒、外体清洗、双周双月检，本线配属固定设施的日常巡检和维修，物资材料、配件的供应等工作。

3、排水、环控设施

停车场采用市政供暖，无锅炉使用。

停车场食堂使用天然气，但目前尚未启用。

停车场的空压机、风机等设备房选用了低噪音设备，并设置有隔声门。

停车场产生的污水已排入市政污水管网，具体情况见章节 5.3。

2.2.2.5 轨道工程

钢轨：正线、出入段线和试车线采用 60kg/m 钢轨，其他车场线 50kg/m 钢轨。

扣件：无特殊减振要求的地下段采用弹型分开式扣件。

道床：无特殊减振要求的地下线采用整体道床；地面线采用碎石道床。

对于减振要求较高的路段，实施特殊减振措施 3833.558m，本工程设置右线 2003.582m 弹性短轨枕式整体道床；左线 1729.976m 弹性短轨枕式整体道床和 100m 钢弹簧浮置板整体道床。工程实际减振措施情况见表 4.2-2。

2.2.2.6 供电工程

本工程的供电系统采用集中供电方式。根据本工程引线牵引负荷及动力照明分布情况，全线共设 2 座 110kV 主变电所，分别设在芥园西道、屿东城。本工程中压网络构成采用“分区环供”形式。正线于空港经济区站、国山路站、屿东城站、李明庄车辆段、曹庄站、曹庄停车场等共设 14 座牵引变电所，并在登州路站、靖江路站、远洋国际中心站、建国道站、东南角站、西南角站、长虹公园站、芥园西道站共设置 8 座降压变电所，另在国山路站、靖江路站、曹庄站、李明庄车辆段等共设置 7 座跟随式降压变电所。

表 2.2-4 工程主变电站设置情况一览表

名称	变电所种类	电压等级
芥园西道主变电站	主变电站	110kV

屿东城主变电站	主变电站	110kV
---------	------	-------

2.2.2.7 征地及拆迁工程

工程永久占地 67.5hm²，临时用地 68.1hm²，拆迁房屋 23.1 万 m²。

工程采取征地拆迁交由沿线各级政府负责，管线迁改由建设公司自行负责的管理模式。沿线区政府按照相关征地拆迁补偿及安置政策，使受工程建设征地拆迁影响的群众得到妥善安置和合理补偿。

2.3 试运营期行车组织调查

2.3.1 环评阶段行车组织情况

环评阶段运营时间为早 5:00 至晚 23:00，全日运营 18h，其中曹庄~李明庄开行大交路，咸阳路~靖江路开行小交路，夜间无小交路车辆。

环评阶段初、近、远期全日列车对数分别为 135 对/日（2012 年），189 对/日（2019 年），224 对/日（2034 年）。列车编组初、近、远期均采用 4 动 2 拖 6 辆编组，具体见表 2.3-1 和表 2.3-2。

表 2.3-1 工程环评阶段全日行车计划 单位：对

年度 项目	初期 (2012年)				近期 (2019年)				远期 (2034年)			
	发车间隔 (min)	列车对 数 (对)	其中		发车间隔 (min)	列车对数 (对)	其中		发车间隔 (min)	列车对数 (对)	其中	
大交 路			小交 路	大交 路			小交 路	大交 路			小交 路	
5:00~6:00	12	5	5	0	10	6	6	0	10	6	6	0
6:00~7:00	10	6	6	0	6	10	6	4	5	12	6	6
7:00~8:00	3.8	16	8	8	2.5	24	12	12	2	30	15	15
8:00~9:00	6	10	6	4	3.5	17	9	8	3	20	10	10
9:00~10:00	6	10	6	4	5	12	8	4	4	15	9	6
10:00~11:00	7.5	8	6	2	6	10	8	2	5	12	8	4
11:00~12:00	7.5	8	6	2	6	10	8	2	5	12	8	4
12:00~13:00	10	6	6	0	7.5	8	8	0	6	10	10	0
13:00~14:00	10	6	6	0	7.5	8	8	0	6	10	10	0
14:00~15:00	10	6	6	0	7.5	8	8	0	6	10	10	0
15:00~16:00	10	6	6	0	7.5	8	8	0	6	10	10	0
16:00~17:00	7.5	8	6	2	5	12	6	6	4	15	8	7
17:00~18:00	4.6	13	7	6	3	20	10	10	2.5	24	12	12
18:00~19:00	10	6	6	0	6	10	6	4	5	12	6	6
19:00~20:00	10	6	6	0	7.5	8	8	0	7.5	8	8	0
20:00~21:00	12	5	5	0	10	6	6	0	10	6	6	0
21:00~22:00	12	5	5	0	10	6	6	0	10	6	6	0
22:00~23:00	12	5	5	0	10	6	6	0	10	6	6	0
合计	-	135	107	28	-	189	137	52		224	154	70

表 2.3-2 天津地铁 2 号线设计运能

交路	区间	设计运能(对)								
		昼间			夜间			合计		
		2012年	2018年	2019年	2012年	2018年	2019年	2012年	2018年	2019年
大交路	曹庄~空港经济区	97	121	125	10	12	12	107	133	137
小交路	咸阳路~靖江路	28	47	52	0	0	0	28	47	52
合计		125	168	177	10	12	12	135	180	189

2.3.2 目前行车组织情况

工程目前采用4动2拖6辆编组,首班车早06:00,末班车晚22:54,未分大小交路运行。

经统计,目前工程全日列车对数为128对/日(其中昼间116对/日,夜间12对/日),昼间达到2018年设计运能的69.04%~95.87%,夜间达到2018年设计运能的100%,且运行稳定,基本满足验收工况要求。

表 2.3-4 天津地下铁道2号线实际运能

区间	昼间			夜间		
	实际运能(对)	2018年设计运能	占比	实际运能(对)	2018年设计运能	占比
曹庄~咸阳路	116	121	95.87%	12	12	100%
靖江路~空港经济区	116	121	95.87%	12	12	100%
咸阳路~靖江路	116	168	69.04%	12	12	100%

2.4 工程总投资及环保投资

工程实际投资117.53亿元,其中环保工程投资3724.5万元,占总投资0.32%。其中振动治理费1195万元,污水处理费310万元,废气处理费217.5万元,生态环境治理费981万元,施工期环保措施1021万元,具体参见表2.4-1。

表 2.4-1 工程环保投资明细表

治理项目	评价建议环保措施	投资估算(万元)	实际投资(万元)	备注
振动治理	AK2+800~AK3+000(大卞庄)采取橡胶浮置板整体道床双线200m	360	1195	/
	AK3+800~AK4+050(小稍直口村)采取橡胶浮置板整体道床双线250m	450		
	AK11+000~AK11+400(近代重要史迹建筑、卫安里等)采取弹性短轨枕整体道床双线400m	54.4		

治理项目	评价建议环保措施	投资估算(万元)	实际投资(万元)	备注
	AK11+800~AK12+100(汇和家园)采取弹性短轨枕整体道床双线 300m	40.8		
	AK14+100 ~ AK14+350 , AK14+800 ~ AK14+950(东盈里、东屏园等)采取弹性短轨枕整体道床双线 400m	54.4		
	AK15+750 ~ AK16+250 , AK15+900 ~ AK16+000(益寿东里卫国道161号)采用弹性短轨枕整体道床,左线500m、右线100m	40.8		
污水治理	车辆段含油废水治理设施	45	310	/
	停车场车辆清洗废水处理设施	30		
	停车场、车辆段食堂隔油池	25		
	停车场、车辆段排水口规范化	20		
废气治理	食堂油烟废气安装油烟净化装置	15	217.5	其中李明庄车辆段锅炉低氮改造 207.5 万元
生态环境	移栽树木与绿地	747	856	/
	自然保护区保护措施(隔离网、宣传标志牌等)	100	125	
施工期环保措施		930	1021	/
合计		3120	3415	/

2.5 工程变更情况

与环评批复阶段相比,工程实施阶段的列车车型及编组、速度目标值等主要技术指标均无变化。工程建设情况及与环评阶段的变更情况参见表 2.2-1。

2.5.1 工程变更情况

2.5.1.1 线位变更情况

本工程在实际实施阶段,线路方案及走向与原环评方案相比基本一致,线路横向最大偏移量在 15m 以内;较原环评方案,工程实际线路总长减少 64m,其中地下线减少 188m,地面线增加 26m,过渡段增加 98m。线路偏移原因主要是结合既有市政管线敷设、工程拆迁,或为与线路两侧规划相协调、结合地块开发等原因。

2.5.1.2 车站变更情况

工程实施阶段与环评阶段相比,咸阳路站、鼓楼站、建国道站、远洋国际中心站共 4 座车站的站位沿线位方向发生一定的偏移,偏移量在 24~37 米,偏移量均较小,偏移的主要原因是结合地块开发调整等原因,其余 14 座车站的站位、站型及施工方法均没有发生变化,仅西南角站、远洋国际中心站、靖江路站、顺驰桥站和翠阜新村站 5 座车站的风亭、冷却塔位置进行了调整。详见表 2.5-1。

表 2.5-1 本工程车站变更情况

序号	车站名称	站位变更	环控设施变更	工程变更引起的敏感点变化
1	曹庄站	无	无	无
2	卞兴站	无	无	无
3	芥园西道站	无	无	无
4	咸阳路站	沿线位方向向东偏移 30m (结合地块开发调整)	风亭位置调整	无
5	红旗路站	无	无	无
6	广开四马路站	无	无	无
7	西南角站	无	风亭位置优化	验收阶段敏感点与环评阶段敏感点 均为：卫安南里
8	鼓楼站	沿线位方向向西偏移 24m	风亭位置调整	无
9	东南角站	无	冷却塔位置优化	原敏感点（同庆里）拆迁
10	建国道站	沿线位方向向东偏移 37m (结合地块开发调整)	冷却塔位置调整	新增噪声敏感点（木斋中学）
11	天津站站	无	无	无
12	远洋国际中心 站	沿线位方向向东偏移 31m (结合地块开发调整)	风亭位置调整	新增噪声敏感点（华馨公寓）
13	顺驰桥站	无	风亭与冷却塔位 置调整	新增噪声敏感点（靶档村路 48 号）
14	靖江路站	无	风亭位置优化	验收阶段敏感点与环评阶段敏感点 均为：一品家园、益寿东里
15	翠阜新村站	无	风亭位置调整	验收阶段敏感点与环评阶段敏感点 均为：营职楼、倚营里
16	屿东城站	无	无	无
17	登州路站	无	无	无
18	国山路站	无	无	无
19	空港经济区站	无	无	无

2.5.1.3 停车场与车辆段变更情况

与环评报告相比，李明庄车辆段的位置与功能定位等未发生变化，占地面积较环评阶段略有增加，增加面积 0.05 公顷。

与环评报告相比，曹庄停车场的位置与功能定位等未发生变化，占地面积较环评阶段减少 11.8 公顷，主要原因是取消国铁联络线同时缩减了停车场面积。

2.5.1.4 主变电站变更情况

在环评阶段，全线共设置 2 个主变电站，分别位于芥园西道站和屿东城站（环评时沙柳路站），实际工程未发生变化。

2.6 工程核查小结

经核查，天津地下铁道 2 号线工程实际建设、运行情况和环评报告编写时的工程基本一致，无重大变更。各项环保前期审批手续齐全，运行稳定，工况满足竣工环境保护验收要求。

第三章 环境影响报告书回顾

根据2003年8月天津市地下铁道集团有限公司提供的本工程项目建议书、可行性研究报告,天津市环境影响评价中心于2005年11月,编制完成了该项目的环境影响报告书。2005年12月,原国家环境保护总局以环审[2005]1002号文批复了该报告书。

本章节对《天津市地下铁道2号线工程环境影响报告书》主要内容及批复进行回顾。

3.1 环境影响报告书主要内容

3.1.1 声环境

一、现状评价

天津市地铁2号线全线共有10处声环境敏感目标,均为位于拟建风亭附近评价范围内的居民区,主变电所、车辆段与综合基地、停车场厂界外无敏感点分布。

天津市地铁2号线主要沿城市交通干道行进,多数敏感点受到道路交通噪声影响。现状监测结果显示,风亭敏感点环境噪声现状昼间51.7-69.4dB(A),夜间49.7-68.6dB(A)。对照各敏感点执行的噪声标准,位于2类区的小稍直口村昼间超标范围2.1-4.1dB(A),夜间超标范围7.7-8.4dB(A);惠森家园1、5号楼昼间达标,夜间超标3.3-6.9dB(A),主要噪声源为社会噪声和交通噪声。处于4类区的敏感点昼间环境噪声均达标,夜间均超标,最大超标13.6dB(A),超标原因主要为交通噪声。本项目地下车站环境噪声现状监测主要是针对可能受风亭、冷却塔影响的噪声敏感点进行。由于拟建工程噪声源大都邻近道路,因此噪声现状主要受交通影响。而工程位于城市中心区,道路纵横交错,机动车流量大,道路交通噪声影响突出,因此监测结果有超标现象,特别是夜间道路交通噪声的影响相对更大。

李明庄地面线根据连续监测结果,该地区昼间噪声范围47.5-64.7dB(A),夜间56.2-58.1dB(A),Ld57.7dB(A),Ln57.3dB(A)。该地区主要受津汉公路交通噪声影响,昼间大部分时段满足2类标准,夜间大部分时段超标。公路沿线等效声级较高值出现在早晨8:00-9:00,此时段为津汉公路交通高峰。

李明庄车辆段选址由于受到北侧津汉公路和东侧京津塘高速公路的交通噪声影响,昼间环境噪声接近或超过2类标准,最大超标0.5dB(A),夜间达标;曹庄停车场受南侧福兴道和东侧外环线影响,夜间环境噪声超标,超标范围0.7-2.9dB(A),昼间达标。

二、预测评价

1、地面线区段

噪声预测结果表明:

(1) 地铁运营初期, 昼间噪声满足《城市区域环境噪声标准》(2类) 距离为 80m, 夜间全部超标, 超标是由于现状噪声超标造成的。线路两侧 10~200m 范围内昼间最大超标 5.6dB(A), 夜间最大超标 10.7dB(A)。

(2) 近期昼间噪声满足《城市区域环境噪声标准》(2类) 距离为 80m, 夜间全部超标。线路两侧 10~200m 范围内昼间最大超标 6.5 dB(A), 夜间最大超标 11.1dB(A)。

(3) 远期昼间噪声满足《城市区域环境噪声标准》(2类) 距离为 120m, 夜间全部超标。线路两侧 10~200m 范围内昼间最大超标 7.0dB(A), 夜间超标情况与近期相同。

2、地下车站风亭、冷却塔噪声

预测结果显示, 工程实施后, 各敏感点的昼间环境噪声预测值在 59.2-69.6 dB(A), 夜间在 57.1-68.6 dB(A)。昼夜预测值较现状值增加 0.1-1.2 dB(A)。各敏感点昼间预测叠加值只有小稍直口村超标, 超标量 4.4 dB(A), 其余昼间均达标; 各敏感点夜间预测叠加值全部超标, 超标量为 3.0-13.6 dB(A), 超标原因主要由于受道路交通影响, 现状噪声超标。

2号线运行后小稍直口村预测值较现状噪声背景值增量较大, 主要是因为受排风亭、冷却塔影响, 且环境噪声背景值较低造成的。其它各敏感点的预测叠加值与现状在同一水平上, 超标原因主要是由于受地面现状交通噪声影响而超标。

3、车辆段、停车场噪声影响评价

预测结果显示, 运营期李明庄车辆段、曹庄停车场厂界噪声满足 GB12348-90《工业企业厂界噪声标准》中的相应标准限值。

4、主变电站噪声

变电所噪声主要是由交替变化的电磁场激发金属零部件和空气间隙周期性振动而引发的电磁噪声域。根据国内相关工程监测结果, 单台变压器噪声为 72.7dB(A), 关门后室外 1m 处为 61dB(A)。本工程两座主变电所分别位于芥园西道站和沙柳路站附近。拆迁后主变电站周围 50m 范围内无环境敏感点, 而且由于主变电所噪声较低, 对周围环境也不会产生明显影响。

三、噪声污染防治措施

1、地面线噪声防治措施

(1) 李明庄地面线南侧 (AK22+775~AK23+467) 预留声屏障设置条件, 声屏障长度 692m。投资估算约 207.6 万元。

(2) 进行声屏障设计前,设计部门应根据实际监测结果进行具体技术论证,以决定各处声屏障的结构形式、几何形状,以及所选用材料等,以满足环境要求,并注意与城市景观相谐调,注意装饰效果。

(3) 车辆选型中应优先考虑选用配置了阻尼车轮、车裙、采用盘式制动的低噪声车辆,并保证车辆噪声指标满足或优于 CJ/T5021-1995《轻轨交通车辆通用技术条件》规定要求,可降低列车运行噪声 4~7dB(A),有效降低噪声源强,从而缓解地面区段噪声的环境影响。

2、地下线风亭、冷却塔噪声治理措施

本项目风亭、冷却塔噪声治理措施见表 3.1-1。

表 3.1-1 环境保护目标附近的风亭、冷却塔噪声治理措施

车站名称	敏感点名称	噪声源	一般措施	针对性措施
芥园西道站	小稍直口村	排风亭、冷却塔	a. 新风亭安装 2m 长片式消音器; 排风亭安装 2m 长片式消音器; b. 风亭、冷却塔尽量远离保护目标,且排风口应背向保护目标。	选址目前为平房居住区,建议本项目建设应结合平房改造,适当增大拆迁范围
西南角站	卫安南里 3 号楼	排风亭		—
东南角站	同庆里 2/8 号楼	排风亭、冷却塔		—
天津站站	惠森家园 1、5 号楼	排风亭		—
新开路站	久福园 8 号楼	排风亭、冷却塔		—
红星路站	平福里 2 号楼	排风亭、冷却塔		—
靖江路站	一品家园 3 号楼	排风亭		—
靖江路站	益寿东里 2 号楼	排风亭		—
翠阜新村站	营职楼 16 号楼	排风亭、冷却塔		—
翠阜新村站	倚营里	排风亭		—

3、车辆段、停车场噪声治理措施

- (1) 固定噪声源采用建筑隔声,远离厂界布设;
- (2) 出入段线车辆运行噪声采用限制车速、设置 30m 防护距离等措施;
- (3) 车辆段试车线采用实体围墙隔声、合理安排试车时间等措施。

3.1.2 环境振动

一、现状评价

评价范围内共有环境振动敏感点 74 处，分别为文物保护单位 4 处，学校 6 所，医院 4 所，60 处居民区。

根据现状环境振动监测结果，2 号线工程沿线周围振动环境质量较好，即楼内、外 VLZ₁₀ 值均能满足所属功能区标准。2 号线地铁沿线主要交通振源对道路两侧敏感点室外地面的振动影响范围分别为：黄河道昼间 53.9-65.5dB，夜间 52.5-65.5dB；南马路昼间 53.0-65.5dB，夜间 59.5-64.0dB；华昌大街昼间 63.5-67.5dB，夜间 56.8-62.5dB；卫国道昼间 55.0-66.5dB，夜间 54.0-65.0dB。学校、医院等监测点的振动环境质量较好，其监测数据不仅能满足所属功能区标准，而且能达到居民文教区（昼间 70dB，夜间 67dB）的振动标准。建国道地区近代重要史迹建筑振动速度现状满足《机械工业环境保护设计规定》限值。

二、预测评价

1、环境振动预测结果评价与分析

(1) 地铁运行对建国道附近的近代重要史迹建筑振动速度的影响预测值满足《机械工业环境保护设计规定》中相应容许值。

(2) 运营期 2 号线沿线两侧地面的环境振动将有所增加，地铁列车运行振动在沿线敏感点室内预测点的 VLZ₁₀ 预测值范围为 50.7~78.8dB，有部分敏感点室外地面将产生有感振动(大于 72dB)。有 7 处敏感点室内振动 VLZ₁₀ 值出现超标现象，超标范围 0.6-6.8dB。超标建筑基本为线路下穿的敏感点和 III 类建筑。

(3) 本项目运营后对敏感点内二次结构噪声均满足 40dB(A)的限值。

(4) 根据影响预测结果，提出本工程振动污染防治措施，在采取减振措施后，环境振动 Z 振级将有所降低，不仅室内、外均满足相应功能区标准，且 VLZ_{MAX} 值也基本低于有感振级 72dB。

三、环境振动防治措施

根据振动预测结果，并结合工程实际情况和条件，从措施实际减振效果、经济、合理以及可操作性等方面综合考虑，提出减振措施见表 3.1-2。根据拟采用的减振措施线路长度，可得本项目减振措施增加的投资估算共计 1000.4 万元。

表 3.1-2 振动防治措施

序号	区间	保护目标	措施建议	线路长度
----	----	------	------	------

1	AK2+800~AK3+000	大卞庄	采用橡胶浮置板整体道床, 减低振动 12-15dB	双线 200m
2	AK3+800~AK4+050	小稍直口村	采用橡胶浮置板整体道床, 减低振动 12-15dB	双线 250m
3	AK11+000~AK11+400	近代重要史迹建筑、第一医院门诊、卫安里等	采用弹性短轨枕整体道床, 减低振动 8-12dB	双线 400m
4	AK11+800~AK12+100	电化局招待所、汇和家园	采用弹性短轨枕整体道床, 减低振动 8-12dB	双线 300m
5	AK14+100~AK14+350 AK14+800~AK14+950	东盈里、东屏园、常州里等	采用弹性短轨枕整体道床, 减低振动 8-12dB	双线 400m
6	AK15+750~AK16+250 AK15+900~AK16+000	益寿东里、卫国道161号、仁爱医院等	采用弹性短轨枕整体道床, 减低振动 8-12dB	左线 500m 右线 100m

3.1.3 水环境

一、地表水环境影响

1、现状质量和保护目标

工程线路由西向东穿越的河流湖泊有外环河、南运河、津河、海河、月牙河、西减河等, 穿越路段均未地下线, 不涉及地表水饮用水源保护区范围。现状水质均基本满足水功能区划标准要求。

2、主要环境影响

① 本工程对周边地表水环境的影响分析

本工程施工期污水主要包括: 施工过程中排放的工程废水、施工人员的生活污水、被施工场地污染的大气降水。通过现场踏勘及相关主管部门反馈意见, 本工程沿线市政排水系统较完善, 污水管网已基本建成。因此, 工程施工期各类污废水纳入市政污水管网是可行的。因此, 在严格落实各项环保措施, 确保施工期各类污水妥善处理排放的前提下, 本工程对周边水环境影响较小。

本工程沿线市政管网较完善, 运营期各车站生活污水均可纳入市政污水管道, 进入相应污水处理厂。因此, 工程运营期不会对周边地表水环境产生不良影响。

3、地表水污染防治措施

加强施工期环境管理和环境保护措施, 市区施工排入市政排水系统的工程废水和生活污水, 为防堵塞市政管道, 应在接管点处安设隔栅, 过滤后排入市政管网。在回填土堆

放场、泥浆水产生处设沉淀池。

营运期车辆段车辆清洗及检修废水、停车场生产废水经隔油、气浮处理后部分排放，其余经处理后回用与车辆冲洗。生活污水经化粪池处理后排放，直排入市政排水管网。食堂含油废水经隔油池后排放。废水治理投资约 120 万元。

二、地下水

（一）现状质量

天津市是严重地面沉降的城市之一，多年来通过大量的工作和研究，采用了多方面的防沉、控沉措施，才使市区地面沉降得到缓解和初步控制。天津市区浅部地下水类型为孔隙潜水—微承压水，赋存于砂层、粉土及粘性土层中。本工程主要在浅水含水组及第一海相层含水组地层内施工，其下各含水岩组的地层结构均未受到破坏。

（二）主要环境影响

1、工程施工期，主要产生以下几种废水：施工人员生活污水、施工场地冲洗废水、施工注浆泥浆等若不进行适当的处理，这些污水会渗入地下，造成周围地区的土壤和地下水污染。

2、在本项地铁的施工期内，虽然浅水含水组和第一海相层含水组地层结构受到破坏，浅水及咸水也不易向下运移，不存在对具有供水价值的深层地下水淡水水源造成污染的问题。

3、本项目施工过程，邻近范围内地下水位基本保持稳定或降幅很小，对地下管线和周围建筑影响较小。

4、工程运营期，各车站产生的污水均排入市政管网，无排入地下水体的污染物，不会对地下水水质造成污染。

（三）地下水环保措施

1、本项目外环线内区间全部采用盾构法施工，盾构法施工可与周围含水层隔离，大大减少地下水渗漏；地下车站施工全部采用连续墙止水，只抽排施工范围内的地下水。

2、各工地施工期间应设排水管道，将施工生产废水和营地生活污水经初步处理后排入城市污水系统。

3.1.4 环境空气

一、现状评价

地铁 2 号线所经地区污染物年均值除 NO₂ 年均值满足环境质量二级标准，PM₁₀、SO₂

监测值超过二级标准，环境空气中主要污染物为 SO₂。

二、主要环境影响

1、由于采用清洁能源，李明庄车辆段、曹庄停车场的燃气锅炉污染物排放浓度和排放速率满足 DB12/151-2003《锅炉大气污染物排放标准》。

2、地铁内空气中的主要污染物来源于地面的环境空气，但是地铁内的车辆运行、乘客活动也会形成一定影响，各种气态有机质混合在一起，使风亭的排风产生一定异味，根据类比调查结果，本项目有可能对周围环境保护目标造成影响的排风亭共有 10 个，河东区一品家园距离本项目风亭距离不足 10m，受影响较大；其它保护目标与风亭距离在 10-30m，可以感觉到异味，但影响不明显。因此应针对这些敏感点所对应的风亭，采取措施避免风亭异味影响附近居民正常生活。

3、地铁 2 号线李明庄车辆段、曹庄停车场及控制中心均设有职工食堂，燃料采用天然气，天然气属于清洁能源，污染物量较小，不会对周围大气环境产生明显影响。但是对厨房炉灶产生油烟，需加以治理，否则对环境会产生一定影响。

三、环境空气环保措施

1、车辆段、停车场、控制中心职工食堂油烟废气必须安装油烟净化装置处理，确保油烟达标排放。车辆段、停车场、控制中心食堂油烟治理设施，环保投资估算 15 万元。

2、本项目车辆段、停车场锅炉采用燃气锅炉，无须设除尘脱硫设施。

3、风亭选址尽量远离居民住宅，且排风口背向环境敏感点。建议规划部门结合城市规划和改造方案，当风亭位于敏感目标附近时，应逐步改变风亭周围 30m 以内的敏感建筑使用功能或将其拆迁。靖江路站风亭距离一品家园居民楼较近，建议调整该风亭位置，使其距离保护目标距离至少应大于 10m。建议建设单位适当增加芥园西道站风亭附近的拆迁范围，使排风亭距离保护目标距离大于 30m。

4、新风亭尽量设置在远离道路处，最好距离道路边界 40m 以上；新风亭进气口朝向应背对道路；在有条件的新风亭周围加强绿化。

3.1.5 电磁环境

一、评价结论

1、地铁 2 号线建成运行后，列车运行及供电系统产生的电磁辐射，低于《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998)中推荐的限值和《高压交流架空送电线无线电干扰限值》(GB15707-95)中的限值，因此无论在主变电站、牵引变电所或线路附近均不会对人体健康造成影响；

2、地铁运行产生无线电干扰不会对沿线居民收看电视信号产生明显影响。

二、电磁辐射防治措施建议

1、加强供电线路的维护，降低受电轨的离线率，做好绝缘子的清洁工作，避免因污染和腐蚀放电，减少电磁辐射发生；

2、应注意选择主变电站和牵引变电所的站址，使其尽量远离附近居民区等敏感点；

3、加强线路及输电线路的管理，防止各类短路事故发生。

3.1.6 固体废物

一、评价结论

地铁2号线运营期固体废物产生量为生活垃圾870t/a，金属屑70t/a，污泥115t/a。对于生活垃圾可由环卫部门收集后统一处理，污水处理设施污泥必须与接收部门签定协议定期运走安全处置，金属屑可回收或再利用。废蓄电池送生产厂家回收。采取上述措施后，本工程固体废物均可得到有效处置不会对周围环境产生影响。

二、固废处置措施建议

1、2号线车站产生的垃圾，经废物箱和员工清扫收集后，送至车站内或车站附近的垃圾箱内，由当地环卫部门每天派车清运；停车场、车辆段和控制中心垃圾及车箱清扫垃圾，集中收集后由当地环卫部门派车清运。

2、更换下来的大的部件和零件要进行整修，废弃零部件大部分作为废品卖给废品回收站，切削下来的金属屑由金属冶炼厂回收。

3、建设方必须与污水处理设施污泥接收部门签定协议定期运走安全处置。

4、本项目废蓄电池拟送生产厂家回收利用，因此不会对周围环境产生影响。

3.1.7 生态环境

一、生态现状及保护目标

本工程位于天津市城区，所经地区以人类活动为中心，住宅、商铺鳞次栉比，主要是以城市结构为基础的城市生态系统。

本工程涉及的生态保护目标共计5处（文物保护单位4处、自然保护区1处）。

二、主要生态影响

1、本项目通过天津古海岸与湿地国家级自然保护区中的第III道贝壳堤实验区，在施工过程中可能对贝壳堤产生一定影响，对保护区造成破坏。由于在设计中充分考虑了

对贝壳堤的保护，所采用的施工方案只需进行挖淤或开挖表层土壤，不破坏地下贝壳堤，因此本项目穿越保护区实验区不会对贝壳堤产生明显的不利影响。

2、本项目线路走向与已通过市政府批复的《天津市城市快速轨道交通线网规划》中线位一致，符合城市总体规划，与城市规划相关性较好。

3、地铁工程充分利用地下空间，可减少了为扩大发展地面交通而增加停车场、拓宽路面而占用城市土地，而且减少了由于发展交通而引发的大量拆迁安置费用。

4、本工程的建设对改善市民出行条件，提高乘车舒适度，提高公共交通系统服务水平，缩短出行时间，并直接或间接创造大量就业机会，加快旧城改造步伐，对提高人民生活水平有经济促进作用。

5、地铁2号线建成后将吸引大量客流，可替代部分地面公交车辆的运行，从而减少公交车排放的有害尾气CO、HC、NO₂以及少量的铅尘等。对降低地面交通噪声起到有利作用。同时减少了城市对大气和噪声环境的治理投资。

6、地铁2号线运营后提高了沿线各功能拼块景观的通达性，提高了城市景观生态体系的稳定性。

7、根据景观美学分析，地铁风亭与出入口设计时，如能充分考虑城市性质与土地利用格局，注重历史的延续性、完整性，并利用融合法、隐蔽法，本工程风亭、出入口等地面建筑物可与周边环境保持协调。

三、生态保护措施

1、为尽量减小本项目对天津古海岸与湿地国家级自然保护区实验区贝壳堤的影响，建设单位应采取以下保护措施：严格执行国家及天津市有关自然保护区方面的法律法规；严禁在保护区内取、弃土，不得将施工营地设在保护区内；施工场地设置可移动式环保厕所，定期由环卫部门清理，禁止在保护区范围内排放生活污水、施工废水、生活垃圾及施工废物等；在施工过程中应由天津古海岸与湿地国家级自然保护区管理处实行全程监理；在施工过程中发现典型性贝壳（典型、层次清晰、埋藏量大）要及时向天津古海岸与湿地国家级自然保护区管理处报告，由管理处组织专家进行分析考察，及时提出意见和建议；施工现场周围要做好宣传保护，因为贝壳堤可以用作制作饲料、建筑材料和保健食品，为了防治出现当地居民盗挖情况的出现，施工现场应封锁施工；施工结束后及时恢复施工场地，做好绿化工作；加强对施工人员的教育管理，禁止随意的乱取乱挖；在穿越贝壳堤的线路两侧安装隔离网；在穿越贝壳堤的线路两侧建立宣传标志牌，对过往的人们进行提醒，使之增强对保护区的保护意识。

2、景观保护措施,地铁风亭与出入口设计时,应充分考虑城市性质与土地利用格局,注重历史的延续性、完整性,使本工程风亭、出入口等地面建筑物可与周边环境保持协调。

3、生态补偿措施,建设单位应严格按照《国务院关于进一步推进全国绿色通道建设的通知》和《天津市城市绿化条例》的有关要求,在地面线、停车场、车辆段以及车站出入口附近加强绿化:在李明庄地面线两侧可绿化地带采取乔灌花草相结合的绿化措施;在车辆段、停车场内以及地面线路基边坡加强绿化,使车辆段、停车场绿化率达到20%,停车场、车辆段绿化面积总计约10.9万 m^2 ;各地面车站、地下车站出入口周围设置建筑小品、绿化设施,通过这些绿化设施补偿地表植被的破坏,改善生态环境,另外在车站出入口附近也将进行绿化。总投资估算约747万元。

3.2 环评报告批复意见主要内容

2005年12月,中华人民共和国环境保护部(原国家环境保护总局)以环审(2005)1002号文对《天津市地下铁道2号线工程环境影响报告书》进行了批复,批文主要内容如下:

该项目起自天津市西青区曹庄地下站,经外环线、黄河道、南马路、天津站、华昌大街、卫国道,止于东丽区李明庄,全长22.564公里,其中地下线21.672公里,地面线0.692公里,过渡段0.200公里,设19座车站,1处停车场,1处车辆段与综合维修基地,1处控制中心(与地铁3号线合建),2座主变电所及配套的通信、信号、供暖、通风、给排水等辅助工程。该项目符合天津市城市总体规划,在全面落实报告书和本批复的各项防治生态破坏和环境污染的措施及投资概算后,环境不利影响能够得到有效的缓解和控制。我局同意你公司按照报告书中所列的建设项目的性质、规模、地点、环境保护对策措施及下述要求进行项目建设。

一、项目建设中应重点做好以下工作:

(一)加强施工期环境管理,车站、风亭和停车场施工应采用对环境影响小的施工工艺,合理布局和安排作业时间,妥善处理开挖面和弃土,防止施工扬尘、噪声扰民。未经环保部门批准不得夜间施工作业。

(二)该项目AK22+796~AK23+806段穿越天津古海岸与湿地国家级自然保护区的实验区,国家海洋局以《关于同意古海岸与湿地国家级自然保护区实验区荒草坨地段内穿越天津地铁2号线的批复》(国海环字(2005)592号)同意穿越该保护区实验区。地面线

和车站设计应采用筏板基础工艺，防止桩基工艺对古贝壳堤的损坏。不得在保护区内设置取弃土场及施工营地。

（三）从车辆选型、轨道减振、运营维护和城市规划等方面采取有效措施防治振动污染。线路下穿Ⅲ类建筑物、近代重要历史遗迹和具有保护价值的外国风格建筑区段，应采取有效的减振措施，确保振动敏感目标符合相应区域的限值要求。

（四）车站通风亭、冷却塔以及停车场的空压机、风机等设备，应采取消声、隔声措施。距敏感点不足15米的一品家园、西南角站、靖江路站和翠阜新村站等风亭应重新选址，风亭排放口要采取过滤、除臭措施，排放口背向敏感建筑物，风井口周围种植吸附性能强的植物，防止废气污染。

（五）初步设计阶段需进一步论证生态恢复措施，在环保篇章中落实防治生态破坏和环境污染的各项措施及投资概算。开展工程环境监理工作，在施工招标文件、施工合同和工程监理招标文件中明确环保条款和责任，定期向地方环保部门提交工程环境监理报告。

二、项目建设必须严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度。项目竣工后，建设单位必须按规定程序申请环保验收。验收合格后，项目方能投入运营或生产。

三、我局委托天津市环境保护局负责该项目施工期间的环境保护监督检查工作。

第四章 环保措施落实情况调查

为全面贯彻落实环保三同时制度，项目公司在设计阶段，委托铁道第三勘察设计集团有限公司对浮置板等减振降噪措施进行了专项设计；施工阶段，将环保相关内容纳入施工合同及工程监理内容；运营阶段，由运营管理机构组织日常检查及各项环保设施维护、管理工作。

本次调查对环评及其批复中提出的主要措施进行了逐一调查核实，具体情况如下：

4.1 环保措施落实情况概述

4.1.1 环境影响报告书批复措施落实情况

天津市环境影响评价中心于2005年11月，编制完成了《天津市地下铁道2号线工程环境影响报告书》，2005年12月，原国家环境保护总局以环审[2005]1002号文批复了该报告书。

环审[2005]1002号文提出各项环保措施的落实情况如表4.1-1所示。

4.1.2 环评报告建议措施落实情况

《天津市地下铁道2号线工程环境影响报告书》对工程提出的各项污染防治及生态保护措施的落实情况如表4.1-2所示。

表 4.1-1 环审[2005]1002 号文批复措施落实情况一览表

序号	批文内容	落实情况	调查结论
①	加强施工期环境管理，车站、风亭和停车场施工应采用对环境影响小的施工工艺，合理布局 and 安排作业时间，妥善处理开挖面和弃土，防止施工扬尘、噪声扰民。未经环保部门批准不得夜间施工作业。	车站、风亭和停车场施工应采用对环境影响小的施工工艺，施工过程中采用低噪声施工机械，发电及空压设备尽量布置在隧道内，采用商品混凝土，运输车辆出入口尽量避开敏感目标，地表施工场地均设置有围挡。合理布局 and 安排作业时间，妥善处理开挖面和弃土，防止施工扬尘、噪声扰民。无夜间施工作业。	落实
②	该项目 AK22+796~AK23+806 段穿越天津古海岸与湿地国家级自然保护区的实验区，国家海洋局以《关于同意古海岸与湿地国家级自然保护区实验区荒草坨地段内穿越天津地铁 2 号线的批复》（国海环字[2005]592 号）同意穿越该保护区实验区。地面线和车站设计应采用筏板基础工艺，防止桩基工艺对古贝壳堤的损坏。不得在保护区内设置取弃土场及施工营地。	经调查，本项目 DK22+456~DK23+466 段地面线与车站施工均采用筏板基础工艺，未在保护区内设置取弃土场与施工营地。另外，根据《国务院办公厅关于调整天津古海岸与湿地等 5 处国家级自然保护区的通知》（国办函[2009]92 号），天津古海岸与湿地国家级自然保护区范围经调整后，本项目线位不再穿越该自然保护区。	落实
③	从车辆选型、轨道减振、运营维护和城市规划等方面采取有效措施防治振动污染。线路下穿 III 类建筑物、近代重要历史遗迹和具有保护价值的外国风格建筑区段，应采取有效的减振措施，确保振动敏感目标符合相应区域的限值要求。	本项目多方面采取有效的振动防治措施，如车辆选型为低噪声车辆，工程全线敷设 60kg/m 无缝重型钢轨，同时采取了弹性短轨枕整体道床和钢弹簧浮置板道床等减振措施。另外，线路下穿 III 类建筑物、近代重要历史遗迹和具有保护价值的外国风格建筑区段为建国道地区，按照要求在 DK11+000~DK11+400 段采用弹性短轨枕整体道床，该路段振动敏感目标均符合相应区域的限值要求；	落实
④	车站通风亭、冷却塔以及停车场的空压机、风机等设备，应采取消声、隔声措施。距敏感点不足 15 米的一品家园、西南角站、靖江路站和翠阜新村站等风亭应重新选址，风亭排放口要采取过滤、除臭措施，排放口背向敏感建筑物，风井口周围种植吸附性能强的植物，防止废气污染。	本工程在设备选型时已充分考虑声环境保护的要求，均采用声学性能优良的低噪声风机，设于风井内，并设置了 2~4m 长的结构片式消声器。西南角站、靖江路站、翠阜新村站风亭位置经优化后与敏感点距离均有所增加。本次调查对顺驰桥站、靖江路站和翠阜新村站排风亭进行了厂界臭气浓度监测，监测结果显示，排风亭臭气浓度均满足相应标准要求。根据现场踏勘，本项目高风亭排风口均背向敏感建筑物，风井口周围均种植有吸附性能强的植物。	基本落实

序号	批文内容	落实情况	调查结论
⑤	初步设计阶段需进一步论证生态恢复措施，在环保篇章中落实防治生态破坏和环境污染的各项措施及投资概算。开展工程环境监理工作，在施工招标文件、施工合同和工程监理招标文件中明确环保条款和责任，定期向地方环保部门提交工程环境监理报告。	在初步设计的环保篇章中落实了防治生态破坏和环境污染的各项措施及投资概算；在施工招标文件、施工合同和工程监理招标文件中均明确环保条款和责任，并将环境监理纳入到工程监理中。	落实
⑥	项目建设必须严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度。	在设计阶段，建设单位委托铁道第三勘察设计集团有限公司对浮置板等减振降噪措施进行了专项设计；施工阶段，将环保相关内容纳入施工合同与工程监理内容；运营阶段，由运营管理机构组织日常检查及各项环保设施维护、管理工作，严格执行了配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度。	落实

表 4.1-2 环评报告建议措施落实情况表

环境要素	环评报告书内容					落实情况	结论
	序号	区间	保护目标	措施建议	线路长度		
轨道振动	1	AK2+800~AK3+000	大卞庄	采用橡胶浮置板整体道床, 减低振动 12-15dB	双线 200m	<p>(1) 本工程全线敷设 60kg/m 无缝重型钢轨, 同时采取了弹性短轨枕整体道床和钢弹簧浮置板道床等减振措施, 本工程设置右线 2003.582m 弹性短轨枕式整体道床; 左线 1729.976m 弹性短轨枕式整体道床和 100m 钢弹簧浮置板整体道床。较环评, 增加弹性短轨枕式整体道床措施 933.558m; 增加钢弹簧浮置板道床措施 100m; 减少橡胶浮置板整体道床措施 900m。</p> <p>(2) 对于环评要求采取橡胶浮置板整体道床减振措施的 2 个敏感点: ①1 处敏感点“大卞庄”拆迁。 ②1 处敏感点“小稍直口村”已由天津市地下铁道集团有限公司、天津市西青区建设管理委员会与天津市西青区西营门街道办事处三方于 2009 年 2 月签订了拆迁委托协议, 并于 2013 年 11 月 11 日与天津市西青区建设管理委员会签订有土地补偿合同 (合同编号: 1303110022, 详见附件 12), 该路段未设置减振措施。根据现场调查, “小稍直口村”绝大部分住宅已拆迁。</p> <p>(3) 对于环评要求采取弹性短轨枕整体道床减振措施的 20 个敏感点: ①13 处敏感点所在路段的减震措施完全落实, 其中 1 处敏感点“益寿东里 1 号楼”所在路段左线采用钢弹簧浮置板整体道床减振措施, 减振措施增强。 ②2 处敏感点搬迁, 已不在本次验收调查范围, 分别为第一医院门诊与仁爱医院。 ③4 处敏感点拆迁, 分别为曙光楼、第一医院住院楼、常州里、电化局招待所。 ④1 处敏感点“汇和家园”部分住宅楼拆迁, 拆迁后的敏感点桩号范围为 DK12+000~DK12+090, 工程实际采取减振措施里程调整为 DK12+000~DK12+100, 可完全覆盖该敏感目标, 且振动监测结果达标。 工程实际采取减振措施见表 4.2-1。</p>	落实
	2	AK3+800~AK4+050	小稍直口村	采用橡胶浮置板整体道床, 减低振动 12-15dB	双线 250m		
	3	AK11+000~AK11+400	近代重要史迹建筑、第一医院门诊、卫安里等	采用弹性短轨枕整体道床, 减低振动 8-12dB	双线 400m		
	4	AK11+800~AK12+100	电化局招待所、汇和家园	采用弹性短轨枕整体道床, 减低振动 8-12dB	双线 300m		
	5	AK14+100~AK14+350 AK14+800~AK14+950	东盈里、东屏园、常州里等	采用弹性短轨枕整体道床, 减低振动 8-12dB	双线 400m		
	6	AK15+750~AK16+250 AK15+900~AK16+000	益寿东里、卫国道 161 号、仁爱医院等	采用弹性短轨枕整体道床, 减低振动 8-12dB	左线 500m 右线 100m		

环境要素	环评报告书内容	落实情况	结论
噪声	<p>(1) 地面线噪声防治措施:</p> <p>① 李明庄地面线南侧 (AK22+775~AK23+467) 预留声屏障设置条件, 声屏障长度 692m。</p> <p>② 车辆选型中应优先考虑选用配置低噪声车辆, 并保证车辆噪声指标满足或优于 CJ/T5021-1995《轻轨交通车辆通用技术条件》规定要求。</p> <p>(2) 地下线风亭、冷却塔噪声治理措施</p> <p>① 采用低噪声风机及冷却塔设备;</p> <p>② 新风亭安装 2m 长片式消音器; 排风亭安装 2m 长片式消音器;</p> <p>③ 风亭、冷却塔尽量远离保护目标, 且排风口应背向保护目标;</p> <p>④ 芥园西道站选址为平房居住区, 建议项目建设应结合平房改造, 适当增大拆迁范围。</p> <p>(3) 车辆段、停车场噪声治理措施</p> <p>① 固定噪声源采用建筑隔声, 远离厂界布设;</p> <p>② 出入段线车辆运行噪声采用限制车速、设置 30m 防护距离等措施; 车辆段试车线采用实体围墙隔声、合理安排试车时间等措施。</p>	<p>(1) 李明庄地面线 (DK22+748~DK23+466) 为路基施工, 此处预留有声屏障设置条件。</p> <p>(2) 车辆选型为低噪声车辆。</p> <p>(3) 本工程在设备选型时已充分考虑声环境保护的要求, 均采用声学性能优良的低噪声风机与冷却塔设备。</p> <p>(4) 于风井内设置了 2~4m 长的结构片式消声器。</p> <p>(5) 根据现场踏勘, 本工程的高风亭排风口均背向敏感建筑物。</p> <p>(6) 芥园西道站周边敏感点“小稍直口村”已由天津市地下铁道集团有限公司、天津市西青区建设管理委员会与天津市西青区西营门街道办事处三方于 2009 年 2 月签订了拆迁委托协议, 并于 2013 年 11 月 11 日与天津市西青区建设管理委员会签订有土地补偿合同(合同编号: 1303110022), 目前绝大部分房屋已经拆迁。</p> <p>(7) 停车场与车辆段固定噪声源均采用建筑隔声, 距离厂界较远, 且厂界周边无噪声敏感点。</p> <p>(8) 出入段线车辆已限制车速, 两侧均设置有防护栅栏, 防护距离大于 30 米。</p> <p>(9) 李明庄车辆段试车线位于地铁正线、出入线北侧, 试车线北侧无噪声敏感建筑, 故仅采用高 2.4 米的防护栅栏, 未采用实体围墙隔声。</p> <p>(10) 厂界噪声监测结果昼夜均达标。本报告提出了运营期环境监测计划, 将加强对沿线敏感目标的跟踪监测, 根据监测结果及时增补和完善防治措施。</p> <p>工程实际采取声环境保护措施见 4.3 节。</p>	落实
大气	<p>(1) 车辆段、停车场职工食堂油烟废气必须安装油烟净化装置处理, 确保油烟达标排放。</p> <p>(2) 本项目车辆段、停车场锅炉采用燃气锅炉, 无须设除尘脱硫设施。</p> <p>(3) 风亭选址尽量远离居民住宅, 且排风口背向环境敏感点。建议规划部门结合城市规划和改造方案, 当风亭位于敏感目标附近时, 应逐步改变风亭周围 30m 以内的敏感建筑使用功能或将其拆迁。靖江路站风亭距离一品家园居民楼较近, 建议调整该风亭位置, 使其距离保护目标距离至少应大</p>	<p>(1) 停车场职工食堂已安装油烟净化装置, 目前停车场食堂暂未启用, 车辆段食堂已安装油烟净化装置, 油烟监测结果达标。</p> <p>(2) 本项目停车场目前为市政统一供暖, 无锅炉使用。车辆段采用燃气锅炉, 2017 年对车辆段锅炉废气进行监测, 监测结果满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB12/151-2016)。另外, 建设单位于 2020 年采用烟气再循环低氮燃烧技术对李明庄车辆段燃气锅炉进行低氮改造, 再次监测后满足最新颁布的《锅炉大气污染物排放标准》</p>	基本落实

环境要素	环评报告书内容	落实情况	结论
	<p>于 10m。建议建设单位适当增加芥园西道站风亭附近的拆迁范围，使排风亭距离保护目标距离大于 30m。</p> <p>(4) 新风亭尽量设置在远离道路处，最好距离道路边界 40m 以上；新风亭进气口朝向应背对道路；在有条件的新风亭周围加强绿化。</p>	<p>(DB12/151-2020)。</p> <p>(3) 本项目风亭尽量远离居民住宅，高风亭排风口均背向敏感建筑物。靖江路站 2 号风亭位置经优化后距敏感点“一品家园”的最近距离为 12 米 > 10m，并且大气监测结果达标。目前，芥园西道站风亭周边 30m 内房屋均已拆迁。</p> <p>(4) 各站点新风亭基本远离道路，新风亭进气口基本背向道路，风井口周围均种植有吸附能力强的植物。</p>	
水	<p>(1) 车辆段车辆清洗及检修废水经隔油、气浮处理后部分排放，其余经处理后回用与车辆冲洗。车辆段排水水质可满足《污水综合排放标准》排放（三级）。</p> <p>(2) 停车场生产废水经隔油、气浮池处理后部分排放，其余经处理后回用与车辆冲洗；生活污水经化粪池处理后排放，满足《污水综合排放标准》排放（三级）。</p> <p>(3) 车站生活污水（粪便污水经化粪池沉淀处理）直排入市政排水管网，满足《污水综合排放标准》排放（三级）。</p> <p>(4) 食堂含油废水经隔油池后排放。</p>	<p>(1) 李明庄车辆段生活污水及生产废水经处理后回用，满足相应标准要求。</p> <p>(2) 曹庄站停车场污水经收集后排入临近青年公寓的室外排水管网后进入市政污水管网。</p> <p>(3) 空港经济区站污水排入李明庄车辆段污水处理厂内经处理后回用，其余车站生活污水均纳管排放。</p> <p>(4) 曹庄停车场食堂未启用，李明庄车辆段食堂含油废水经处理后回用。</p>	落实
生态环境	<p>(1) 地铁风亭与出入口设计时，应充分考虑城市性质与土地利用格局，注重历史的延续性、完整性，使本工程风亭、出入口等地面建筑物可与周边环境保持协调。</p> <p>(2) 根据《国务院关于进一步推进全国绿色通道建设的通知》，在李明庄地面线两侧可绿化地带采取乔灌花草相结合的绿化措施。</p> <p>(3) 根据《天津市城市绿化条例》，车辆段、停车场内以及地面线路基边坡加强绿化，使车辆段、停车场绿化率达到 20%。停车场、车辆段绿化面积总计约 10.9 万 m²。</p> <p>(4) 各地面车站、地下车站出入口周围设置建筑小品、绿化设施，通过这些绿化设施补偿地表植被的破坏，改善生态环境。另外在车站出入口附近也将进行绿化。</p>	<p>(1) 地铁风亭与出入口设计时，充分考虑城市性质与土地利用格局，注重历史的延续性、完整性，使本工程风亭、出入口等地面建筑物可与周边环境保持协调。</p> <p>(2) 李明庄车辆段地面线两侧绿化地带采取乔灌花草相结合的绿化措施。</p> <p>(3) 李明庄车辆段绿化面积 13.2 万平方米，绿化率为 35%，曹庄停车场绿化面积 3.6 万平方米，绿化率为 31.52%。</p> <p>(4) 各地面车站、地下车站出入口周围均设置有绿化设施，通过这些绿化设施补偿地表植被的破坏，改善生态环境。另外在车站出入口附近也都进行了绿化。</p>	落实
固体废弃物	<p>(1) 2 号线车站产生的垃圾，经废物箱和员工清扫收集后，送至车站或车站附近的垃圾箱内，由当地环卫部门每天派车清运；停车场和车辆段垃圾及车箱清扫垃圾，集中收集后由当地环卫部门派车清运。</p>	<p>(1) 本工程各车站、车辆段及停车场生活垃圾定期收集后，委托专业单位外运处理，垃圾清运协议见附件 10。</p> <p>(2) 李明庄车辆段污水经处理后回用，目前暂无污泥产生，后期将</p>	

环境要素	环评报告书内容	落实情况	结论
	<p>(2) 建设方必须与污水处理设施污泥接收部门签定协议定期运走安全处置。</p> <p>(3) 废蓄电池送生产厂家回收利用。</p>	<p>交由专业单位外运处理。</p> <p>(3) 李明庄车辆段产生的废金属屑回收再利用；车辆段产生的废油、废油桶、废涂料、含油污泥等危险废物临时贮存于危废暂存间内，并委托有资质的单位定期进行收集、处置；更换的废蓄电池也委托有资质的单位回收处理。</p>	
施工期	<p>(1) 加强施工期环境管理，车站、风亭和停车场施工应采用对环境影响小的施工工艺，合理布局和安排作业时间，妥善处理开挖面和弃土，防止施工扬尘、噪声扰民。未经环保部门批准不得夜间施工作业。</p>	<p>(1) 施工期间根据环评及其批复的要求，对施工机械作业时间进行了尽量合理安排，将施工任务全部安排的早 6 点至晚 10 点的昼间施工，同时尽量在环境噪声背景值较高的时段内进行高噪声、高振动作业。</p> <p>(2) 本项目建筑工程及拆迁工程施工现场均建立了洒水清扫制度，并指定专人负责洒水和清扫工作，防止扬尘对周边大气环境的影响。在施工现场设置了搅拌车洗车平台、车辆清洗池等对运输汽车及底盘泥土进行清洗，减少车辆携带土对周边大气环境的影响。另外，本工程施工期间的建筑垃圾和渣土集中堆放，并按照相关环保规定外运处理；本工程施工期间的生活垃圾集中收集，并委托环卫部门定时清运。</p>	

4.2 轨道减振措施落实情况

4.2.1 轨道减振措施落实情况

本工程全线敷设 60kg/m 无缝重型钢轨；同时，为进一步减轻振动对沿线敏感目标的影响，对沿线敏感点根据其与轨道的距离和埋深的不同，采取了弹性短轨枕式整体道床或钢弹簧浮置板道床的减振措施，本工程设置右线 2003.582m 弹性短轨枕式整体道床；左线 1729.976m 弹性短轨枕式整体道床；100m 钢弹簧浮置板整体道床，具体的减振措施落实情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 工程减振措施一览表

序号	左/右线	起点里程	终点里程	长度	减振措施	敏感点
1	右线	DK3+265	DK3+660	395	弹性短轨枕式整体道床	/
2	左线	DK3+265	DK3+660	395	弹性短轨枕式整体道床	/
3	右线	DK6+890	DK7+010	120	弹性短轨枕式整体道床	/
4	左线	DK6+890	DK7+010	120	弹性短轨枕式整体道床	/
5	右线	DK11+000	DK11+400	408.582	弹性短轨枕式整体道床	武警离休干部休养所、善邻里 1 号、胜利路 20、22 号、卫安里 3 号
6	左线	DK11+000	DK11+400	394.976	弹性短轨枕式整体道床	平安街 79 号、武警离休干部住宅楼、顾安里、寿安街 25、27 号、武警离休干部休养所、善邻里 1 号、胜利路 20、22 号、卫安里 3 号、卫安里 4 号
7	右线	DK12+000	DK12+100	100	弹性短轨枕式整体道床	汇和家园
8	右线	DK12+610	DK12+950	340	弹性短轨枕式整体道床	惠森家园
9	左线	DK12+610	DK12+950	340	弹性短轨枕式整体道床	裕阳花园、美福园
10	右线	DK14+100	DK14+350	250	弹性短轨枕式整体道床	华昌南里、东盈里
11	右线	DK15+350	DK15+470	120	弹性短轨枕式整体道床	/
12	左线	DK15+350	DK15+470	120	弹性短轨枕式整体道床	一品家园
13	左线	DK15+810	DK15+900	90	弹性短轨枕式整体道床	益寿东里 2、6、38、46 号楼
14	左线	DK15+900	DK16+000	100	钢弹簧浮置板整体道床	益寿东里 1 号楼

序号	左/右线	起点里程	终点里程	长度	减振措施	敏感点
15	右线	DK16+100	DK16+250	150	弹性短轨枕式整体道床	/
16	左线	DK16+100	DK16+250	150	弹性短轨枕式整体道床	卫国道 161 号

4.2.2 环评减振措施落实情况

4.2.2.1 环评减振措施

环评具体减振措施见表 4.2-2。

表 4.2-2 环评减振措施一览表

序号	区间	保护目标	措施建议	线路长度
1	DK2+800~DK3+000	大卞庄	采用橡胶浮置板整体道床， 减低振动 12-15dB	双线 200m
2	DK3+800~DK4+050	小稍直口村	采用橡胶浮置板整体道床， 减低振动 12-15dB	双线 250m
3	DK11+000~DK11+400	近代重要史迹建筑、 第一医院门诊、卫安 里等	采用弹性短轨枕整体道床， 减低振动 8-12dB	双线 400m
4	DK11+800~DK12+100	电化局招待所、汇和 家园	采用弹性短轨枕整体道床， 减低振动 8-12dB	双线 300m
5	DK14+100~DK14+350 DK14+800~DK14+950	东盈里、东屏园、常 州里等	采用弹性短轨枕整体道床， 减低振动 8-12dB	双线 400m
6	DK15+750~DK16+250 DK15+900~DK16+000	益寿东里、卫国道 161 号、仁爱医院等	采用弹性短轨枕整体道床， 减低振动 8-12dB	左线 500m 右线 100m

4.2.2.2 减振措施落实情况

经调查，工程基本落实了环评报告及其批复要求提出的减振措施，部分路段根据建设过程中的实际情况，对减振措施略做调整，具体见表 4.2-3。

(1) 本工程全线敷设 60kg/m 无缝重型钢轨，同时采取了弹性短轨枕整体道床和钢弹簧浮置板道床等减振措施，本工程设置右线 2003.582m 弹性短轨枕式整体道床；左线 1729.976m 弹性短轨枕式整体道床和 100m 钢弹簧浮置板整体道床。较环评，增加弹性短轨枕式整体道床措施 933.558m；增加钢弹簧浮置板道床措施 100m；减少橡胶浮置板整体道床措施 900m。

(2) 对于环评要求采取橡胶浮置板整体道床减振措施的 2 个敏感点：

①1 处敏感点“大卞庄”拆迁。

②1 处敏感点“小稍直口村”已由天津市地下铁道集团有限公司、天津市西青区建设管理委员会与天津市西青区西营门街道办事处三方于 2009 年 2 月签订了拆迁委托协议，并于 2013 年 11 月 11 日与天津市西青区建设管理委员会签订有土地补偿合同（合同编

号：1303110022，详见附件14），该路段未设置减振措施。根据现场调查，“小稍直口村”绝大部分住宅已拆迁。

（3）对于环评要求采取弹性短轨枕整体道床减振措施的20个敏感点：

①13处敏感点所在路段的减震措施完全落实，其中1处敏感点“益寿东里1号楼”所在路段左线采用钢弹簧浮置板整体道床减振措施，减振措施增强。

②2处敏感点搬迁，已不在本次验收调查范围，分别为第一医院门诊与仁爱医院。

③4处敏感点拆迁，分别为曙光楼、第一医院住院楼、常州里、电化局招待所。

④1处敏感点“汇和家园”部分住宅楼拆迁，拆迁后的敏感点桩号范围为DK12+000~DK12+090，工程实际采取减振措施里程调整为DK12+000~DK12+100，可完全覆盖该敏感目标，且振动监测结果达标。

综上所述，环评减振措施基本予以了落实。

验收监测显示，工程沿线振动环境均满足《城市区域环境振动标准》（GB/T10070-88）相应标准，二次辐射噪声均满足《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》（JGJ/T170-2009）相应标准。

小稍直口村处于市政拆迁范围内，目前正处于拆迁过程中。

表 4.2-3 环境影响报告书减振措施落实情况一览表

序号	敏感点名称	里程范围	位置	环评阶段			工程实际				落实情况	说明
				距离(m)	埋深(m)	减振措施	距离(m)	埋深(m)	措施实施里程范围	落实的措施		
1	大卞庄	AK2+800~AK3+000	下穿	0	15	橡胶浮置板整体道床	/	/	/	/	/	拆迁
2	小稍直口村	AK3+800~AK4+050	下穿	0	15	橡胶浮置板整体道床	0	15	/	/	未落实	拆迁中
3	曙光楼	AK10+600	左	5	17	弹性短轨枕整体道床	/	/	/	/	/	拆迁
4	第一医院门诊部	AK11+100	下穿	0	22	弹性短轨枕整体道床	/	/	/	/	/	搬迁
5	武警离休干部住宅楼	AK11+100	左	5	22	弹性短轨枕整体道床	6	22	DK11+000~DK11+400	弹性短轨枕整体道床	落实	/
6	顾安里	AK11+150	左	23	20	弹性短轨枕整体道床	25	20	DK11+000~DK11+400	弹性短轨枕整体道床	落实	/
7	寿安街 25、27 号	AK11+150~AK11+200	下穿	0	20	弹性短轨枕整体道床	0	20	DK11+000~DK11+400	弹性短轨枕整体道床	落实	/
8	武警离休干部休养所	AK11+150	下穿	0	20	弹性短轨枕整体道床	0	20	DK11+000~DK11+400	弹性短轨枕整体道床	落实	/
9	胜利路 20、22 号	AK11+200	下穿	0	19	弹性短轨枕整体道床	0	19	DK11+000~DK11+400	弹性短轨枕整体道床	落实	/
10	卫安里 3 号	AK11+200	下穿	0	19	弹性短轨枕整体道床	0	19	DK11+000~DK11+400	弹性短轨枕整体道床	落实	/
11	卫安里 4 号	AK11+200	左	7	19	弹性短轨枕整体道床	4	19	DK11+000~DK11+400	弹性短轨枕整体道床	落实	/
12	第一医院住院楼	AK11+400	左	43	19	弹性短轨枕整体道床	/	/	/	/	/	拆迁
13	电化局招待所	AK11+850	下穿	0	21	弹性短轨枕整体道床	/	/	/	/	/	拆迁
14	汇和家园	AK12+000~AK12+090	下穿	0	21	弹性短轨枕整体道床	23	21	DK12+000~DK12+100	弹性短轨枕整体道床	落实	部分住宅楼拆迁，减振里程缩减，根据现场敏感点分布的实际情况，对应路段措施调整
15	华昌南里	AK14+100	右	22	21	弹性短轨枕整体道床	37	21	DK14+100~DK14+350	弹性短轨枕整体道床	落实	/
16	东盈里	AK14+100~AK14+300	左	10	16	弹性短轨枕整体道床	14	16	DK14+100~DK14+350	弹性短轨枕整体道床	落实	/
17	东屏园	AK14+300	左	10	16	弹性短轨枕整体道床	2	16	DK14+100~DK14+350	弹性短轨枕整体道床	落实	/
18	常州里	AK14+800	下穿	0	20	弹性短轨枕整体道床	/	/	/	/	/	拆迁
19	益寿东里 2、6、38、46 号楼	DK15+700~DK15+900	左	10	15	弹性短轨枕整体道床	10	15	DK15+750~DK15+900	弹性短轨枕整体道床	落实	/
20	益寿东里 1 号楼	DK15+920~DK15+980	下穿	0	16	弹性短轨枕整体道床	0	16	DK15+900~DK16+000	钢弹簧浮置板整体道床	落实	左线增强为钢弹簧浮置板整体道床
21	卫国道 161 号	DK16+000~DK16+150	左	3-8	17	弹性短轨枕整体道床	2	17	DK15+750~DK16+250	弹性短轨枕整体道床	落实	/
22	仁爱医院门诊楼	DK16+160~DK16+210	左	3	16	弹性短轨枕整体道床	/	/	/	/	/	搬迁

4.3 声环境保护措施落实情况

4.3.1 环评报告要求

(1) 地面线噪声防治措施:

① 李明庄地面线南侧(AK22+775~AK23+467)预留声屏障设置条件,声屏障长度692m。

② 车辆选型中应优先考虑选用低噪声车辆,并保证车辆噪声指标满足或优于CJ/T5021-1995《轻轨交通车辆通用技术条件》规定要求。

(2) 地下线风亭、冷却塔噪声治理措施

① 采用低噪声风机及冷却塔设备;

② 新风亭安装2m长片式消音器;排风亭安装2m长片式消音器;

③ 风亭、冷却塔尽量远离保护目标,且排风口应背向保护目标;

④ 芥园西道站选址为平房居住区,建议项目建设应结合平房改造,适当增大拆迁范围。

(3) 车辆段、停车场噪声治理措施

① 固定噪声源采用建筑隔声,远离厂界布设;

② 出入段线车辆运行噪声采用限制车速、设置30m防护距离等措施;

③ 车辆段试车线采用实体围墙隔声、合理安排试车时间等措施。

4.3.2 降噪措施落实情况

4.3.2.1 地面线噪声防治措施落实情况

(1) 李明庄地面线(DK22+748~DK23+466)为路基施工,此处预留有声屏障设置条件。

(2) 车辆选型为低噪声车辆。

4.3.2.2 车站风亭、冷却塔的噪声防治措施落实情况

(1) 本工程在设备选型时已充分考虑声环境保护的要求,均采用声学性能优良的低噪声风机与冷却塔设备。

(2) 于风井内设置了2~4m长的结构片式消声器。

(3) 根据现场踏勘,本工程的高风亭排风口均背向敏感建筑物。

(4) 芥园西道站周边敏感点“小稍直口村”已由天津市地下铁道集团有限公司、天津市西青区建设管理委员会与天津市西青区西营门街道办事处三方于2009年2月签订了拆迁委托协议,并于2013年11月11日与天津市西青区建设管理委员会签订有土地补偿

合同（合同编号：1303110022），目前正在拆迁中，绝大部分房屋已经拆迁。

4.3.2.3 车辆段降噪防治措施落实情况

（1）停车场与车辆段固定噪声源均采用建筑隔声，距离厂界较远，且厂界30m内无噪声敏感点。

（2）出入段线车辆已限制车速，两侧均设置有防护栅栏，防护距离大于30米。

（3）李明庄车辆段试车线位于地铁正线、出入线北侧，试车线北侧围墙外无噪声敏感建筑，未采用实体围墙隔声。噪声监测结果昼夜均达标。

（4）本报告提出了运营期环境监测计划，将加强对沿线敏感目标的跟踪监测，根据监测结果及时增补和完善防治措施。

总体而言，工程基本落实了环评报告及其批复提出的噪声防治措施。

4.4 大气环境保护措施落实情况

4.4.1 环评报告要求

(1) 车辆段、停车场职工食堂油烟废气必须安装油烟净化装置处理，确保油烟达标排放。

(2) 本项目车辆段、停车场锅炉采用燃气锅炉，无须设除尘脱硫设施。

(3) 风亭选址尽量远离居民住宅，且排风口背向环境敏感点。建议规划部门结合城市规划和改造方案，当风亭位于敏感目标附近时，应逐步改变风亭周围 30m 以内的敏感建筑使用功能或将其拆迁。靖江路站风亭距离一品家园居民楼较近，建议调整该风亭位置，使其距离保护目标距离至少应大于 10m。建议建设单位适当增加芥园西道站风亭附近的拆迁范围，使排风亭距离保护目标距离大于 30m。

(4) 新风亭尽量设置在远离道路处，新风亭进气口朝向应背对道路；在有条件的新风亭周围加强绿化。

4.4.2 大气污染防治措施落实情况

(1) 停车场职工食堂已安装油烟净化装置，目前停车场食堂暂未启用，车辆段食堂已安装油烟净化装置，油烟监测结果达标。



图 4.4-1 油烟净化器（李明庄车辆段）

(2) 本项目停车场目前为市政统一供暖，无锅炉使用。车辆段采用燃气锅炉，2017 年对车辆段锅炉废气进行监测，监测结果满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB12/151-2016)。另外，建设单位于 2020 年采用烟气再循环低氮燃烧技术对李明庄车辆段燃气锅炉进行低氮改造，再次监测后满足最新颁布的《锅炉大气污染物排放标准》(DB12/151-2020)。

(3) 本项目风亭尽量远离居民住宅，高风亭排风口均背向敏感建筑物。靖江路站 2 号风亭位置经优化后距敏感点“一品家园”的最近距离为 12 米 > 10m。目前，芥园西道站风亭周边 30m 内房屋均已拆迁。

(4) 各站点新风亭基本远离道路，新风亭进气口不正对道路，风井口周围均种植有吸附能力强的植物。

综上所述，环境影响报告书和环评批复中提出的大气污染防治措施基本予以落实。

4.5 地表水环境保护措施落实情况

4.5.1 环评报告要求

(1) 车辆段车辆清洗及检修废水经隔油、气浮处理后部分排放，其余经处理后回用与车辆冲洗。车辆段排水水质可满足《污水综合排放标准》排放（三级）。

(2) 停车场生产废水经隔油、气浮池处理后部分排放，其余经处理后回用与车辆冲洗；生活污水经化粪池处理后排放，满足《污水综合排放标准》排放（三级）。

(3) 车站生活污水（粪便污水经化粪池沉淀处理）直排入市政排水管网，满足《污水综合排放标准》排放（三级）。

(4) 食堂含油废水经隔油池后排放。

4.5.2 地表水污染防治措施落实情况

(1) 李明庄车辆段生活污水及生产废水经处理后回用，满足相应标准要求。

(2) 曹庄站停车场污水经收集后排入市政污水管网。

(3) 空港经济区站污水排入李明庄车辆段污水处理厂内经处理后回用，其余车站生活污水均纳管排放。

(4) 曹庄停车场食堂未启用，李明庄车辆段食堂含油废水经处理后回用。

综上所述，环境影响报告书和环评批复中提出的地表水环保措施完全落实。

4.6 生态环境保护措施落实情况

4.6.1 环评报告要求

(1) 地铁风亭与出入口设计时,应充分考虑城市性质与土地利用格局,注重历史的延续性、完整性,使本工程风亭、出入口等地面建筑物可与周边环境保持协调。

(2) 根据《国务院关于进一步推进全国绿色通道建设的通知》,在李明庄地面线两侧可绿化地带采取乔灌花草相结合的绿化措施。

(3) 根据《天津市城市绿化条例》,车辆段、停车场内以及地面线路基边坡加强绿化,使车辆段、停车场绿化率达到20%。停车场、车辆段绿化面积总计约10.9万m²。

(4) 各地面车站、地下车站出入口周围设置建筑小品、绿化设施,通过这些绿化设施补偿地表植被的破坏,改善生态环境。另外在车站出入口附近也将进行绿化。

4.6.2 生态环境污染防治措施落实情况

(1) 地铁风亭与出入口设计时,充分考虑城市性质与土地利用格局,注重历史的延续性、完整性,使本工程风亭、出入口等地面建筑物可与周边环境保持协调。

(2) 李明庄车辆段地面线两侧绿化地带采取乔灌花草相结合的绿化措施。

(3) 李明庄车辆段绿化面积13.2万平方米,绿化率为35%,曹庄停车场绿化面积3.6万平方米,绿化率为31.52%。

(4) 各地面车站、地下车站出入口周围均设置有绿化设施,通过这些绿化设施补偿地表植被的破坏,改善生态环境。另外在车站出入口附近也都进行了绿化。

综上所述,环境影响报告书和环评批复中提出的生态环境污染防治措施完全落实。

4.7 固体废弃物污染防治措施落实情况

4.7.1 环评报告要求

(1) 2号线车站产生的垃圾,经废物箱和员工清扫收集后,送至车站内或车站附近的垃圾箱内,由当地环卫部门每天派车清运;停车场和车辆段垃圾及车箱清扫垃圾,集中收集后由当地环卫部门派车清运。

(2) 建设方必须与污水处理设施污泥接收部门签定协议定期运走安全处置。

(3) 废蓄电池送生产厂家回收利用。

4.7.2 固废污染防治措施落实情况

(1) 本工程各车站、车辆段及停车场生活垃圾定期收集后,委托专业单位外运处理。

(2) 李明庄车辆段污水经处理后回用，暂无污泥产生，后期将交由专业单位外运处理。

(3) 李明庄车辆段产生的废金属屑回收利用；车辆段产生的废油、废油桶、废涂料、含油污泥等危险废物临时贮存于危废暂存间内，并委托有资质的单位定期进行收集、处置；更换的废蓄电池也委托有资质的单位回收处理。



图 4.7-1 危废暂存间（李明庄车辆段）

综上所述，环境影响报告书和环评批复中提出的固体废弃物污染防治措施完全落实。

4.8 施工期环境保护措施落实情况

4.8.1 环评报告要求

(1) 加强施工期环境管理，车站、风亭和停车场施工应采用对环境影响小的施工工艺，合理布局和安排作业时间，妥善处理开挖面和弃土，防止施工扬尘、噪声扰民。未经环保部门批准不得夜间施工作业。

4.8.2 施工期环境保护措施落实情况

(1) 施工期间根据环评及其批复的要求，对施工机械作业时间进行了尽量合理安排，将施工任务全部安排的早 6 点至晚 10 点的昼间施工，同时尽量在环境噪声背景值较高的时段内进行高噪声、高振动作业。

(2) 本项目建筑工程及拆迁工程施工现场均建立了洒水清扫制度，并指定专人负责洒水和清扫工作，防止扬尘对周边大气环境的影响。在施工现场设置了搅拌车洗车平台、车辆清洗池等对运输汽车及底盘泥土进行清洗，减少车辆携带土对周边大气环境的影响。另外，本工程施工期间的建筑垃圾和渣土集中堆放，并按照相关环保规定外运处理；本工程施工期间的生活垃圾集中收集，并委托环卫部门定时清运。

综上所述，本工程在施工期的环境保护措施基本予以落实。

第五章 验收调查结果与分析

5.1 振动影响调查

5.1.1 调查内容

- 1、调查沿线敏感目标情况；
- 2、调查本工程产生的振动对沿线敏感目标的影响情况；
- 3、调查振动防治措施的落实情况及其效果。

5.1.2 振动敏感目标核查

5.1.2.1 敏感目标统计

本次验收调查，振动保护目标统计对象为外轨中心线 60m 内住宅、学校、医院等。

现场勘查显示，工程沿线共分布各类振动保护目标 77 处，包含 69 处居民区，5 所学校和 3 所医院；全线外轨中心线 10m 内共计 16 处敏感点，其中下穿敏感点 7 处。沿线具体振动敏感点情况见表 5.1-1。

5.1.2.2 敏感目标变化情况统计

环评报告阶段，工程评价范围内共计 71 处振动敏感点，包含 61 处居民区，6 所学校，4 所医院。全线外轨中心线 10m 内共计 25 处敏感点，其中下穿敏感点 13 处。

根据现场调查，环评 71 处敏感点中 13 处敏感点搬迁或拆迁（大卞庄、浩地馨苑住宅楼、格调春天住宅楼、同庆里、曙光楼、第一医院门诊部、第一医院住院楼、电化局招待所、斜街大楼、铁路楼、金盾里、常州里、仁爱医院门诊楼）；1 处敏感点育才职业学校现变更为大学生创业基地，不再纳入调查范围；靶档村路 48 号和平福里由于分属不同小区，在本次验收调查中，由环评时的 1 处敏感点（平福里）分开列为 2 处敏感点。

另外，本次验收调查中，新增 20 处敏感点，分别为天颐和医院、成聚福养老院、雅润嘉园、向阳路楼、进步里、阿波罗男科医院、方正中心大厦、城南家园、晋丰大厦、平祥大厦、阳光晶典、仁恒海河广场、平安街 79 号、平安街 81 号、善邻里 1 号、伴云里、建国公寓、木斋中学、红城及靶档村路 48 号。

振动敏感点及其变化情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 项目沿线环境振动敏感点变化情况一览

验收 序号	环评 序号	敏感点名称	里程范围	位置	环评阶段		工程实际		变化情况	备注
					距离(m)	埋深(m)	距离(m)	埋深(m)		
	1	大卞庄	DK2+800~DK3+000	下穿	0	15	/	/	拆迁	住宅
1	2	小稍直口村	DK3+750~DK4+080	下穿	0	17	0	17	拆迁中	住宅
2	3	津英中学	DK3+320~DK4+480	左	42	16	24	16	距离变近,埋深不变	学校
3	4	延安楼	DK4+490~DK4+630	左	26	17	16	17	距离变近,埋深不变	住宅
4		天颐和医院	DK4+480~DK4+580	右	/	/	43	17	新增	医院
5	5	华智里	DK4+580~DK+730	右	24	17	21	17	距离变近,埋深不变	住宅
6		成聚福养老院	DK5+020~DK5+080	左	/	/	43	17	新增	养老院
7		雅润嘉园	DK5+080~DK5+150	左	/	/	43	17	新增	住宅
	6	育才职业学校	DK5+200	左	20	16	/	/	现更改为大学生创业基地	单位
8		向阳路楼	DK5+350~DK5+540	左	/	/	23	16	新增	住宅
9	7	口腔职业中等专业学校	DK5+560~DK5+650	左	22	15	15	14	距离变近,埋深减小	学校
10	8	海洋局海洋技术研究所	DK5+880~DK8+980	左	29	15	31	15	距离变远,埋深不变	单位
11	9	七十四中学	DK6+060~DK6+170	左	30	18	38	18	距离变远,埋深不变	学校
12	10	翰园里	DK6+180~DK6+250	左	36	19	40	19	距离变远,埋深不变	住宅
13	11	黄河医院	DK6+450~DK6+530	左	36	19	43	19	距离变远,埋深不变	医院
14	12	水琳园	DK6+450~DK+520	右	31	19	33	19	距离变远,埋深不变	住宅

验收序号	环评序号	敏感点名称	里程范围	位置	环评阶段		工程实际		变化情况	备注
					距离(m)	埋深(m)	距离(m)	埋深(m)		
15	13	向阳楼	DK6+650~DK+770	左	24	17	23	17	距离变近,埋深不变	住宅
16	14	闻喜里	DK6+780~DK6+840	左	22	15	23	15	距离变远,埋深不变	住宅
17	15	华美里	DK6+780~DK6+840	右	28-40	15	31	15	不变	住宅
18		进步里	DK7+120~DK+240	左	/	/	14	16	新增	住宅
19	16	昌源里	DK7+250~DK7+320	左	12	16	13	16	距离变远,埋深不变	住宅
	17	浩地馨苑住宅楼	DK7+400	右	30	17	/	/	不在评价范围	住宅
20	18	阳城里	DK7+260~DK7+400	左	12	17	10	17	距离变近,埋深不变	住宅
21	19	盛达园	DK7+530~DK7+630	左	8-16	19	8	19	不变	住宅
22	20	天香水洋	DK7+540~DK+680	右	12-28	19	47	19	距离变远,埋深不变	住宅
23	21	新光里	DK7+830~DK7+880	左	6-16	15	10	15	不变	住宅
24	22	宇正园	DK7+890~DK7+980	左	20	15	29	15	距离变远,埋深不变	住宅
	23	格调春天住宅楼	DK7+800~DK8+100	右	24	15	/	/	不在评价范围	住宅
25	24	瑞德里	DK8+180~DK8+330	左	24	15	27	15	距离变远,埋深不变	住宅
26	25	广林园	DK8+180~DK8+320	右	26	15	19	15	距离变近,埋深不变	住宅
27	26	台北花园	DK8+330~DK+460	右	20	19	19	19	距离变近,埋深不变	住宅
28	27	级升里	DK8+340~DK8+460	左	24	19	19	19	距离变近,埋深不变	住宅
29	28	广泰园	DK8+500~DK8+620	右	24	19	19	19	距离变近,埋深不变	住宅
30		阿波罗男科医院	DK8+580~DK8+620	左	/	/	27	16	新增	医院

验收序号	环评序号	敏感点名称	里程范围	位置	环评阶段		工程实际		变化情况	备注
					距离(m)	埋深(m)	距离(m)	埋深(m)		
31	29	新庆里	DK8+630~DK8+680	右	22	17	16	17	距离变近,埋深不变	住宅
32		方正中心大厦	DK8+700~DK7+770	右	/	/	14	16	新增	住宅
33	30	怀仁里	DK8+780~DK8+880	右	24	16	31	16	距离变远,埋深不变	住宅
34	31	卫安南里	DK8+760~DK7+830	左	22	14	23	14	距离变远,埋深不变	住宅
35		城南家园	DK9+100~DK9+200	右	/	/	23	15	新增	住宅
36		晋丰大厦	DK9+270~DK9+400	左	/	/	19	16	新增	住宅
37	32	邮电公寓	DK9+200~DK9+450	右	36	15-16	19	15	距离变近,埋深不变	住宅
38		平祥大厦	DK9+410~DK9+520	左	/	/	35	15	新增	住宅
39		阳光晶典	DK9+830~DK9+900	左	/	/	47	15	新增	住宅
	33	同庆里	DK9+550	右	75	17	/	/	拆迁	拆迁
	34	曙光楼	DK10+600	左	5-10	17	/	/	拆迁	拆迁
40		仁恒海河广场	DK10+700~DK7+740	左	/	/	10	23	新增	住宅
41		平安街79号	DK11+010~DK11+030	右	/	/	30	22	新增	住宅
42		平安街81号	DK11+040~DK11+070	右	/	/	37	22	新增	住宅
	35	第一医院门诊部	DK11+100	下穿	0-15	22	/	/	搬迁	医院
43	36	武警离休干部住宅楼	DK11+080~DK11+110	左	5-12	22	6	22	不变	住宅
44	37	顾安里	DK11+140~DK11+170	左	23	20	25	20	距离变远,埋深不变	住宅
45	38	寿安街25、27号	DK11+150~DK11+200	下穿	0	20	0	20	不变	住宅

验收 序号	环评 序号	敏感点名称	里程范围	位置	环评阶段		工程实际		变化情况	备注
					距离(m)	埋深(m)	距离(m)	埋深(m)		
46	39	武警离休干部休养所	DK11+140~DK11+160	下穿	0	20	0	20	不变	住宅
47		善邻里1号	DK11+170~DK11+190	下穿	/	/	0	25	新增	住宅
48	40	胜利路20、22号	DK11+170~DK11+210	下穿	0	19	0	19	不变	住宅
49	41	卫安里3号	DK11+190~DK11+200	下穿	0	19	0	19	不变	住宅
50	42	卫安里4号	DK11+200~DK11+210	左	7	19	4	19	距离变近,埋深不变	住宅
51		伴云里	DK11+250~DK11+280	左	/	/	47	19	新增	住宅
	43	第一医院住院楼	DK11+400	左	43	19	/	/	拆迁	医院
52		建国公寓	DK11+430~DK11+460	右	/	/	55	21	新增	住宅
53		木斋中学	DK11+580~DK11+620	右	/	/	27	22	新增	学校
	44	电化局招待所	DK11+850	下穿	0	21	/	/	拆迁	拆迁
54	45	汇和家园	DK11+850~DK12+050	下穿	0	21-22	23	21	距离变远,埋深不变	住宅
	46	斜街大楼	DK12+450	下穿	0	21	/	/	拆迁	住宅
55	47	裕阳花园	DK12+500~DK12+800	左	19	20-21	21	21	距离变远,埋深不变	住宅
56	48	惠森家园	DK12+500~DK13+000	右	5-13	18-21	10	20	距离变远,埋深不变	住宅
57	49	美福园	DK12+800~DK13+000	左	13-18	18-20	16	19	距离变远,埋深不变	住宅
58	50	久福园	DK13+100~DK13+200	右	20	15-17	19	15	距离变近,埋深不变	住宅
59	51	华馨公寓	DK13+350~DK13+800	右	26-28	15-23	25	15	距离变近,埋深不变	住宅
60	52	华旺里	DK13+880~DK13+910	左	20-28	23	29	23	距离变远,埋深不变	住宅

验收序号	环评序号	敏感点名称	里程范围	位置	环评阶段		工程实际		变化情况	备注
					距离(m)	埋深(m)	距离(m)	埋深(m)		
	53	铁路楼	DK13+900	右	30	23	/	/	拆迁	住宅
61	54	前程小学	DK14+000~DK14+030	左	30	22	23	22	距离变近,埋深不变	学校
	55	金盾里	DK14+000	右	32	22	/	/	拆迁	住宅
62	56	华昌南里	DK14+060~DK14+140	右	22-30	21	37	21	距离变远,埋深不变	住宅
63	57	东盈里	DK14+100~DK14+300	左	10	16	14	16	距离变远,埋深不变	住宅
64	58	东屏园	DK14+220~DK14+330	左	10-23	16-21	2	16	距离变近,埋深不变	住宅
65		靶档村路48号	DK14+350~DK14+420	左	/	/	31	15	新增	住宅
66	59	平福里	DK14+450~DK14+530	左	30	21	31	15	距离变远,埋深减小	住宅
	60	常州里	DK14+800	下穿	0	20	/	/	拆迁	住宅
67		红城	DK14+900~DK14+980	左	/	/	39	16	新增	住宅
68	61	柏丽花园	DK15+170~DK15+220	左	26	15	23	15	距离变近,埋深不变	住宅
69	62	一品家园	DK15+280~DK15+360	左	22	14	23	14	距离变远,埋深不变	住宅
70	63	益寿东里2、6、38、46号楼	DK15+700~DK15+900	左	10-20	15	10	15	不变	住宅
71	64	益寿东里1号楼	DK15+950~DK15+980	下穿	0	16	0	16	不变	住宅
72	65	卫国道161号	DK16+030~DK+150	左	3-8	17	2	17	距离变近,埋深不变	住宅
	66	仁爱医院门诊楼	DK16+200	左	3	16	/	/	搬迁	医院
73	67	营职楼	DK16+400~DK16+470	左	5-10	14	19	14	距离变远,埋深不变	住宅

验收 序号	环评 序号	敏感点名称	里程范围	位置	环评阶段		工程实际		变化情况	备注
					距离(m)	埋深(m)	距离(m)	埋深(m)		
74	68	倚营里	DK16+550~DK16+650	左	26	14	25	14	距离变近,埋深不变	住宅
75	69	上杭花园	DK16+870~DK16+850	右	20-32	20	29	20	距离变远,埋深不变	住宅
76	70	月华里	DK17+100~DK17+200	右	20	22	16	22	距离变近,埋深不变	住宅
77	71	天津第八中学	DK18+850~DK18+840	左	41	19	41	19	不变	学校

注：(1) 表示由于拆迁或者搬迁等原因，不在本次验收调查范围的敏感点；

(2) 表示未列入环境影响报告书，经核查早于本项目建设，列入本次验收调查范围的敏感点；

表 5.1-2a 工程沿线环境振动敏感目标核查结果一览

编号	行政区	敏感点名称	所在区段	与线路相对位置关系	敏感点情况	相对线路位置 (m)		最近建筑情况			执行标准	环评减振措施	现场实施措施	敏感点照片
						距外轨中心线最近距离	高差	层数	结构	建筑类型				
1.	西青区	小稍直口村	卞兴~芥园西道	DK3+750~DK4+080 下穿	1层平房住宅区	0	15~20	1	砖房	III	70/67	橡胶浮置板整体道床	拆迁中	
2.	南开区	津英中学	芥园西道~咸阳路	DK3+320~DK4+480 路左	2栋4层教学楼	24	16	4	砖混	II	75/72	/	/	
3.		延安楼	芥园西道~咸阳路	DK4+490~DK4+630 路左	2栋5层住宅楼	16	17	5	砖混	II	75/72	/	/	

编号	行政区	敏感点名称	所在区段	与线路相对位置关系	敏感点情况	相对线路位置 (m)		最近建筑情况			执行标准	环评减振措施	现场实施措施	敏感点照片
						距外轨中心线最近距离	高差	层数	结构	建筑类型				
4.		天颐和医院	芥园西道~咸阳路	DK4+480~DK4+580路右	1栋4层建筑, 2-3层为住院部	8	18	4	砖混	II	75/72	/	/	
5.		华智里	芥园西道~咸阳路	DK4+580~DK+730路右	2栋6层住宅楼	21	17	6	砖混	II	75/72	/	/	
6.		成聚福养老院	芥园西道~咸阳路	DK5+020~DK5+080路左	1栋3层建筑, 约150位老人	43	17	3	框架	I	75/72	/	/	

编号	行政区	敏感点名称	所在区段	与线路相对位置关系	敏感点情况	相对线路位置 (m)		最近建筑情况			执行标准	环评减振措施	现场实施措施	敏感点照片
						距外轨中心线最近距离	高差	层数	结构	建筑类型				
7.		雅润嘉园	芥园西道~咸阳路	DK5+080~DK5+150路左	2栋12层住宅楼	43	17	12	框架	I	75/72	/	/	
8.		向阳路楼	芥园西道~咸阳路	DK5+350~DK5+540路左	2栋4层住宅楼	23	16	4	砖混	II	75/72	/	/	
9.		天津师范大学南开附中	咸阳路	DK5+560~DK5+650路左	2栋4层教学楼	37	15	4	砖混	II	75/72	/	/	

编号	行政区	敏感点名称	所在区段	与线路相对位置关系	敏感点情况	相对线路位置 (m)		最近建筑情况			执行标准	环评减振措施	现场实施措施	敏感点照片
						距外轨中心线最近距离	高差	层数	结构	建筑类型				
10.		海洋局海洋技术研究所	咸阳路~长虹公园	DK5+880~DK8+980路左	1栋4层办公楼	31	15	4	砖混	II	75/72	/	/	
11.		四十三中	咸阳路~长虹公园	DK6+060~DK6+170路左	1栋5层教学楼、1栋5层实验楼	38	18	4~5	砖混	II	75/72	/	/	
12.		翰园里	咸阳路~长虹公园	DK6+180~DK6+250路左	2栋4层住宅楼	40	19	4	砖混	II	75/72	/	/	

编号	行政区	敏感点名称	所在区段	与线路相对位置关系	敏感点情况	相对线路位置 (m)		最近建筑情况			执行标准	环评减振措施	现场实施措施	敏感点照片
						距外轨中心线最近距离	高差	层数	结构	建筑类型				
13.		黄河医院	咸阳路~长虹公园	DK6+500 路左	1 栋 3 层门诊楼	43	19	3	砖混	II	75/72	/	/	
14.		水琳园	咸阳路~长虹公园	DK6+450~DK+520 路右	1 栋 9 层住宅楼	33	19	9	框架	I	75/72	/	/	
15.		向阳楼	长虹公园	DK6+650~DK+770 路左	2 栋 4 层住宅楼	23	17	4	砖混	II	75/72	/	/	

编号	行政区	敏感点名称	所在区段	与线路相对位置关系	敏感点情况	相对线路位置 (m)		最近建筑情况			执行标准	环评减振措施	现场实施措施	敏感点照片
						距外轨中心线最近距离	高差	层数	结构	建筑类型				
16.		闻喜里	长虹公园	DK6+780~DK6+840路左	1栋6层住宅楼	23	15	6	砖混	II	75/72	/	弹性短轨枕式整体道床	
17.		华美里	长虹公园	DK6+750~DK+820路右	2栋6层住宅楼	31	15	6	砖混	II	75/72	/	弹性短轨枕式整体道床	
18.		进步里	长虹公园	DK7+120~DK+240路左	2栋3-7层住宅楼	14	16	3~7	砖混	II	75/72	/	/	

编号	行政区	敏感点名称	所在区段	与线路相对位置关系	敏感点情况	相对线路位置 (m)		最近建筑情况			执行标准	环评减振措施	现场实施措施	敏感点照片
						距外轨中心线最近距离	高差	层数	结构	建筑类型				
19.		昌源里	长虹公园~广开四马路	DK7+300 路左	3 栋 3-7 层住宅楼	13	16	3~7	砖混	II	75/72	/	/	
20.		阳城里	长虹公园~广开四马路	DK7+260~DK7+400 路左	1 栋 7 层住宅楼	10	17	7	砖混	II	75/72	/	/	
21.		盛达园	长虹公园~广开四马路	DK7+530~DK7+630 路左	2 栋 10 层住宅楼	8	19	10	框架	I	75/72	/	/	

编号	行政区	敏感点名称	所在区段	与线路相对位置关系	敏感点情况	相对线路位置 (m)		最近建筑情况			执行标准	环评减振措施	现场实施措施	敏感点照片
						距外轨中心线最近距离	高差	层数	结构	建筑类型				
22.		天香水畔花园	长虹公园~广开四马路	DK7+540~DK7+680 路右	2栋25层住宅楼	47	19	6	砖混	II	70/67	/	/	
23.		新光里	广开四马路	DK7+830~DK7+880 路左	1栋6层住宅楼	10	15	6	砖混	II	75/72	/	/	
24.		宇正园	广开四马路	DK7+890~DK7+980 路左	1栋13层住宅楼	29	15	13	框架	I	75/72	/	/	

编号	行政区	敏感点名称	所在区段	与线路相对位置关系	敏感点情况	相对线路位置 (m)		最近建筑情况			执行标准	环评减振措施	现场实施措施	敏感点照片
						距外轨中心线最近距离	高差	层数	结构	建筑类型				
25.		瑞德里	广开四马路~西南角	DK8+180~DK8+330路左	2栋7-11层住宅楼	27	15	7~11	砖混	II	75/72	/	/	
26.		广林园	广开四马路~西南角	DK8+180~DK8+320路右	2栋11、16层住宅楼	19	15	11	框架	I	75/72	/	/	
27.		台北花园	广开四马路~西南角	DK8+330~DK+460路右	1栋16层住宅楼	19	19	16	框架	I	75/72	/	/	

编号	行政区	敏感点名称	所在区段	与线路相对位置关系	敏感点情况	相对线路位置 (m)		最近建筑情况			执行标准	环评减振措施	现场实施措施	敏感点照片
						距外轨中心线最近距离	高差	层数	结构	建筑类型				
28.		级升里	广开四马路~西南角	DK8+340~DK8+460 路左	3栋7-11层住宅楼	19	19	7~11	框架	I	75/72	/	/	
29.		广泰园	广开四马路~西南角	DK8+500~DK8+620 路右	1栋6层住宅楼	19	19	6	砖混	II	75/72	/	/	
30.		阿波罗男科医院	广开四马路~西南角	DK8+580~DK8+620 路左	1栋3层建筑, 3层为住院部	27	16	3	框架	I	75/72	/	/	

编号	行政区	敏感点名称	所在区段	与线路相对位置关系	敏感点情况	相对线路位置 (m)		最近建筑情况			执行标准	环评减振措施	现场实施措施	敏感点照片
						距外轨中心线最近距离	高差	层数	结构	建筑类型				
31.		新庆里	广开四马路~西南角	DK8+630~DK8+680 路右	1栋6层住宅楼	16	17	6	砖混	II	75/72	/	/	
32.		方正中心大厦	西南角	DK8+700~DK7+770 路右	1栋12层住宅楼	14	16	12	框架	I	75/72	/	/	
33.		怀仁里	西南角	DK8+780~DK8+880 路右	1栋6层住宅楼	31	16	6	砖混	II	75/72	/	/	

编号	行政区	敏感点名称	所在区段	与线路相对位置关系	敏感点情况	相对线路位置 (m)		最近建筑情况			执行标准	环评减振措施	现场实施措施	敏感点照片
						距外轨中心线最近距离	高差	层数	结构	建筑类型				
34.		卫安南里	西南角	DK8+760~DK7+830 路左	2栋13层住宅楼	23	14	13	框架	I	75/72	/	/	
35.		城南家园	西南角	DK9+100~DK9+200 路右	2栋29层住宅楼	23	15	29	框架	I	75/72	/	/	
36.		晋丰大厦	西南角~ 鼓楼	DK9+270~DK9+400 路左	2栋32层住宅楼	19	16	32	框架	I	75/72	/	/	

编号	行政区	敏感点名称	所在区段	与线路相对位置关系	敏感点情况	相对线路位置 (m)		最近建筑情况			执行标准	环评减振措施	现场实施措施	敏感点照片
						距外轨中心线最近距离	高差	层数	结构	建筑类型				
37.		邮电公寓	西南角~鼓楼	DK9+200~DK9+450 路右	4栋25层住宅楼	19	15	25	框架	I	75/72	/	/	
38.		平祥大厦	西南角~鼓楼	DK9+410~DK9+520 路左	2栋34层住宅楼	35	15	34	框架	I	75/72	/	/	
39.		阳光晶典	鼓楼	DK9+830~DK9+900 路左	1栋27层住宅楼	47	15	27	框架	I	75/72	/	/	

编号	行政区	敏感点名称	所在区段	与线路相对位置关系	敏感点情况	相对线路位置 (m)		最近建筑情况			执行标准	环评减振措施	现场实施措施	敏感点照片
						距外轨中心线最近距离	高差	层数	结构	建筑类型				
40.		仁恒海河广场	东南角~建国道	DK10+700~DK7+740 路左	1栋32层住宅楼	11	23	32	框架	I	75/72	/	/	
41.	河北区	平安街79号	东南角~建国道	DK11+010~DK11+030 路右	1栋2层住宅楼	30	22	2	砖混	III	75/72	/	弹性短轨枕式整体道床	
42.		平安街81号	东南角~建国道	DK11+040~DK11+070 路右	1栋5层住宅楼	37	22	5	砖混	II	75/72	/	弹性短轨枕式整体道床	

编号	行政区	敏感点名称	所在区段	与线路相对位置关系	敏感点情况	相对线路位置 (m)		最近建筑情况			执行标准	环评减振措施	现场实施措施	敏感点照片
						距外轨中心线最近距离	高差	层数	结构	建筑类型				
43.		武警离休干部住宅楼	东南角~建国道	DK11+080~DK11+110路左	1栋5层住宅楼	6	22	6	砖混	II	75/72	弹性短轨枕式整体道床	弹性短轨枕式整体道床	
44.		顾安里	东南角~建国道	DK11+140~DK11+170路左	1栋6层住宅楼	25	20	6	砖混	II	75/72	弹性短轨枕式整体道床	弹性短轨枕式整体道床	
45.		寿安街 25、27号	东南角~建国道	DK11+150~DK11+200下穿	2栋3-4层住宅楼	0	20	3~4	砖混	II	75/72	弹性短轨枕式整体道床	弹性短轨枕式整体道床	

编号	行政区	敏感点名称	所在区段	与线路相对位置关系	敏感点情况	相对线路位置 (m)		最近建筑情况			执行标准	环评减振措施	现场实施措施	敏感点照片
						距外轨中心线最近距离	高差	层数	结构	建筑类型				
46.		武警离休干部休养所	东南角~建国道	DK11+140~DK11+160 下穿	1 栋 3 层建筑	0	20	3	砖混	II	75/72	弹性短轨枕式整体道床	弹性短轨枕式整体道床	
47.		善邻里 1 号	东南角~建国道	DK11+170~DK11+190 下穿	1 栋 4 层住宅楼	0	25	4	砖混	III	75/72	/	弹性短轨枕式整体道床	
48.		胜利路 20、22 号	东南角~建国道	DK11+170~DK11+210 下穿	2 栋 2 层住宅楼	0	19	2	砖混	III	75/72	弹性短轨枕式整体道床	弹性短轨枕式整体道床	

编号	行政区	敏感点名称	所在区段	与线路相对位置关系	敏感点情况	相对线路位置 (m)		最近建筑情况			执行标准	环评减振措施	现场实施措施	敏感点照片
						距外轨中心线最近距离	高差	层数	结构	建筑类型				
49.		卫安里 3 号	东南角~建国道	DK11+190~DK11+200 下穿	1 栋 3 层住宅楼	0	19	3	砖混	III	75/72	弹性短轨枕式整体道床	弹性短轨枕式整体道床	
50.		卫安里 4 号	东南角~建国道	DK11+200~DK11+210 路左	1 栋 2 层住宅楼	4	19	2	砖混	III	75/72	弹性短轨枕式整体道床	弹性短轨枕式整体道床	
51.		伴云里	东南角~建国道	DK11+250~DK11+280 路左	1 栋 7 层住宅楼	47	19	7	砖混	II	75/72	/	弹性短轨枕式整体道床	

编号	行政区	敏感点名称	所在区段	与线路相对位置关系	敏感点情况	相对线路位置 (m)		最近建筑情况			执行标准	环评减振措施	现场实施措施	敏感点照片
						距外轨中心线最近距离	高差	层数	结构	建筑类型				
52.	河东区	建国公寓	建国道	DK11+430~DK11+460路右	1栋8层住宅楼	55	21	8	砖混	II	75/72	/	/	
53.		木斋中学	建国道~天津站	DK11+580~DK11+620路右	1栋4层教学楼	27	22	4	砖混	II	75/72	/	/	
54.		汇和家园	建国道~天津站	DK11+850~DK12+050路左	4栋6-7层住宅楼	23	21	6	砖混	II	75/72	弹性短轨枕式整体道床	弹性短轨枕式整体道床	

编号	行政区	敏感点名称	所在区段	与线路相对位置关系	敏感点情况	相对线路位置 (m)		最近建筑情况			执行标准	环评减振措施	现场实施措施	敏感点照片
						距外轨中心线最近距离	高差	层数	结构	建筑类型				
55.		裕阳花园	天津站~ 远洋国际 中心	DK12+500~ DK12+800 路左	4 栋 8 层住宅 楼	21	21	8	砖混	II	75/72	/	弹性短 轨枕式 整体道 床	
56.		惠森家园	天津站~ 远洋国际 中心	DK12+500~ DK13+000 路右	6 栋 9 层住宅 楼	12	20	9	砖混	II	75/72	/	弹性短 轨枕式 整体道 床	
57.		美福园	天津站~ 远洋国际 中心	DK12+800~ DK13+000 路左	2 栋 7 层住宅 楼	16	19	7	砖混	II	75/72	/	弹性短 轨枕式 整体道 床	

编号	行政区	敏感点名称	所在区段	与线路相对位置关系	敏感点情况	相对线路位置 (m)		最近建筑情况			执行标准	环评减振措施	现场实施措施	敏感点照片
						距外轨中心线最近距离	高差	层数	结构	建筑类型				
58.		久福园	远洋国际中心	DK13+100~DK13+200 路右	2 栋 13 层住宅楼	19	15	13	框架	I	75/72	/	/	
59.		华馨公寓	远洋国际中心	DK13+350~DK13+800 路右	5 栋 6 层住宅楼	25	15	6	砖混	II	75/72	/	/	
60.		华旺里	远洋国际中心~顺驰桥	DK13+880~DK13+910 路左	2 栋 3、6 层住宅楼	29	23	3~6	砖混	II	75/72	/	/	

编号	行政区	敏感点名称	所在区段	与线路相对位置关系	敏感点情况	相对线路位置 (m)		最近建筑情况			执行标准	环评减振措施	现场实施措施	敏感点照片
						距外轨中心线最近距离	高差	层数	结构	建筑类型				
61.		前程小学	远洋国际中心~顺驰桥	DK14+000~DK14+030 路左	1 栋 3 层教学楼	23	22	3	砖混	II	75/72	/	/	
62.		华昌南里	远洋国际中心~顺驰桥	DK14+060~DK14+140 路右	1 栋 6 层住宅楼	37	21	6	砖混	II	75/72	弹性短轨枕式整体道床	弹性短轨枕式整体道床	
63.		东盈里	远洋国际中心~顺驰桥	DK14+100~DK14+300 路左	2 栋 6 层住宅楼	14	16	6	砖混	II	75/72	弹性短轨枕式整体道床	弹性短轨枕式整体道床	

编号	行政区	敏感点名称	所在区段	与线路相对位置关系	敏感点情况	相对线路位置 (m)		最近建筑情况			执行标准	环评减振措施	现场实施措施	敏感点照片
						距外轨中心线最近距离	高差	层数	结构	建筑类型				
64.		东屏园	远洋国际中心~顺驰桥	DK14+220~DK14+330 路左	2栋4层住宅楼	2	16	4	砖混	II	75/72	弹性短轨枕式整体道床	弹性短轨枕式整体道床	
65.		靶档村路48号	顺驰桥	DK14+350~DK14+420 路左	1栋6层住宅楼	31	15	6	砖混	II	75/72	/	/	
66.		平福里	顺驰桥	DK14+450~DK14+530 路左	2栋6层住宅楼	31	15	6	砖混	II	75/72	/	/	

编号	行政区	敏感点名称	所在区段	与线路相对位置关系	敏感点情况	相对线路位置 (m)		最近建筑情况			执行标准	环评减振措施	现场实施措施	敏感点照片
						距外轨中心线最近距离	高差	层数	结构	建筑类型				
67.		红城	顺驰桥~靖江路	DK14+900~DK14+980路左	2栋23层住宅楼	39	16	23	框架	I	75/72	/	/	
68.		柏丽花园	顺驰桥~靖江路	DK15+170~DK15+220路左	1栋7层住宅楼	23	15	7	砖混	II	75/72	/	/	
69.		一品家园	靖江路	DK15+280~DK15+360路左	1栋9层住宅楼	23	14	9	框架	I	75/72	/	弹性短轨枕式整体道床	

编号	行政区	敏感点名称	所在区段	与线路相对位置关系	敏感点情况	相对线路位置 (m)		最近建筑情况			执行标准	环评减振措施	现场实施措施	敏感点照片
						距外轨中心线最近距离	高差	层数	结构	建筑类型				
70.		益寿东里 2、6、38、46 号楼	靖江路~翠阜新村	DK15+700~DK15+900 路左	4 栋 5-6 层住宅楼	10	15	5~6	砖混	II	75/72	弹性短轨枕式整体道床	弹性短轨枕式整体道床	
71.		益寿东里 1 号楼	靖江路~翠阜新村	DK15+950~DK15+980 下穿	1 栋 6 层住宅楼	0	16	6	砖混	II	75/72	弹性短轨枕式整体道床	右线弹性短轨枕式整体道床/ 左线钢弹簧浮置板整体道床	
72.		卫国道 161 号	靖江路~翠阜新村	DK16+030~DK+150 路左	2 栋 5 层住宅楼	2	17	5	砖混	II	75/72	弹性短轨枕式整体道床	弹性短轨枕式整体道床	

编号	行政区	敏感点名称	所在区段	与线路相对位置关系	敏感点情况	相对线路位置 (m)		最近建筑情况			执行标准	环评减振措施	现场实施措施	敏感点照片
						距外轨中心线最近距离	高差	层数	结构	建筑类型				
73.		营职楼	翠阜新村	DK16+400~DK16+470 路左	1栋6层住宅楼	19	14	6	砖混	II	75/72	/	/	
74.		倚营里	翠阜新村	DK16+550~DK16+650 路左	1栋6层住宅楼	25	14	6	砖混	II	75/72	/	/	
75.		上杭花园	翠阜新村~屿东城	DK16+870~DK16+850 路右	1栋9层住宅楼	29	20	9	框架	I	75/72	/	/	

编号	行政区	敏感点名称	所在区段	与线路相对位置关系	敏感点情况	相对线路位置 (m)		最近建筑情况			执行标准	环评减振措施	现场实施措施	敏感点照片
						距外轨中心线最近距离	高差	层数	结构	建筑类型				
76.		月华里	翠阜新村~屿东城	DK17+100~DK17+200 路右	2 栋 6 层住宅楼	16	22	6	砖混	II	75/72	/	/	
77.	东丽区	天津第八中学	屿东城~登州路	DK18+850~DK18+840 路左	1 栋 4 教学楼	41	19	4	砖混	II	75/72	/	/	

5.1.3 工程振动对沿线居民、文教、医院的敏感点的影响调查

工程沿线共分布各类振动保护目标 77 处，其中全线外轨中心线 10m 内共计 16 处敏感点，其中下穿敏感点 7 处。

本次调查采用监测与类比分析相结合的方式对工程振动影响进行调查。

5.1.3.1 调查方案

①监测点布置原则

结合轨道埋深、与敏感建筑水平距离及采取的具体减振措施等因素，分别在线路各区间选点监测，重点监测距外轨中心线 10m 内的敏感建筑。

②监测点位设置

依据上述监测点设置原则，选择 42 处进行了监测，其中 11 处设置室内振动和二次辐射噪声监测点，其它为室外振动监测点，具体监测点位详见表 5.1-3 及附图 3。

③监测因子

振动：有车时的铅垂向最大 Z 振级 VL_{Zmax} ；无车时的 VL_{Z10} 。

二次辐射噪声：昼间、夜间时段的等效声级 L_{Aeq} 。

④监测时间和频率

振动：监测 1 天，昼、夜各 1 次（学校、机关单位仅昼间监测），每次测试不少于 5 对列车通过。

二次辐射噪声：昼、夜各监测 1 次，测量不小于 1 小时且至少通过 5 列列车，同步监测背景噪声。

⑤监测要求

振动：距离轨道中心线 10m 以内的敏感目标，于一楼室内平坦、坚实的地面上设置 1 个测点，测点尽量距离任一墙面 0.5m 以上；距离轨道中心线 10m~60m 的敏感目标，于近轨道侧室外 0.5m 内平坦、坚实的地面上设置 1 个测点。其他要求按《城市区域环境振动测量方法》（GB10071-88）的规定执行。

二次辐射噪声：关窗状态下监测。监测点设置在住宅室内，距地面 1.2m、距墙壁的水平距离 1.0m 以上，传声器朝向房屋中央。

表 5.1-3 轨道交通振动及二次辐射噪声监测点布置一览

编号	行政区	敏感点名称	测点编号		所在区段	与线路相对位置关系	相对线路位置 (m)		测点位置
			振动	二次辐射噪声			距外轨中心线最近距离	高差	
1.	南开区	津英中学	V1		芥园西道~咸阳路	DK4+400 路左	24	16	室外
2.		延安楼	V2		芥园西道~咸阳路	DK4+500 路左	16	17	室外
3.		天颐和医院	V3	NV1	芥园西道~咸阳路	DK4+500 路右	8	18	室内
4.		成聚福养老院	V4		芥园西道~咸阳路	DK5+050 路左	43	17	室外
5.		向阳路楼	V5		芥园西道~咸阳路	DK5+450 路左	23	16	室外
6.		海洋局海洋技术研究所	V6		咸阳路~长虹公园	DK5+900 路左	31	15	室外
7.		四十三中	V7		咸阳路~长虹公园	DK6+100 路左	38	18	室外
8.		黄河医院	V8		咸阳路~长虹公园	DK6+500 路左	43	19	室外
9.		向阳楼	V9		长虹公园	DK6+700 路左	23	17	室外
10.		闻喜里	V10		长虹公园	DK6+800 路左	23	15	室外
11.		阳城里	V11	NV2	长虹公园~广开四马路	DK7+400 路左	10	17	室内
12.		盛达园	V12	NV3	长虹公园~广开四马路	DK7+600 路左	8	19	室内
13.		天香水畔花园	V13		长虹公园~广开四马路	DK7+600 路右	47	19	室外
14.		新光里	V14	NV4	广开四马路	DK7+900 路左	10	15	室内
15.		瑞德里	V15		广开四马路~西南角	DK8+200 路左	27	15	室外
16.		广林园	V16		广开四马路~西南角	DK8+200 路右	19	15	室外
17.		阿波罗男科医院	V17		广开四马路~西南角	DK8+600 路左	27	16	室外
18.		新庆里	V18		广开四马路~西南角	DK8+650 路右	16	17	室外
19.		方正中心大厦	V19		西南角	DK8+700 路右	14	16	室外
20.		邮电公寓	V20		西南角~鼓楼	DK9+200~DK9+450 路右	19	15	室外
21.	河北区	武警离休干部住宅楼	V21	NV5	东南角~建国道	DK11+100 路左	6	22	室内
22.		顾安里	V22		东南角~建国道	DK11+150 路左	25	20	室外
23.		胜利路 20、22 号	V23	NV6	东南角~建国道	DK11+200 下穿	0	19	室内
24.		卫安里 3 号	V24	NV7	东南角~建国道	DK11+200 下穿	0	19	室内

编号	行政区	敏感点名称	测点编号		所在区段	与线路相对位置关系	相对线路位置 (m)		测点位置	
			振动	二次辐射噪声			距外轨中心线最近距离	高差		
25.	河东区	木斋中学	V25		建国道~天津站	DK11+600路右	27	22	室外	
26.		汇和家园	V26		建国道~天津站	DK11+850~DK12+050路左	23	21	室外	
27.		惠森家园	V27	NV8	天津站~远洋国际中心	DK12+500~DK13+000路右	10	20	室内	
28.		久福园	V28		远洋国际中心	DK13+100~DK13+200路右	19	15	室外	
29.		华馨公寓	V29		远洋国际中心	DK13+350~DK13+800路右	25	15	室外	
30.		前程小学	V30		远洋国际中心~顺驰桥	DK14+000路左	23	22	室外	
31.		华昌南里	V31		远洋国际中心~顺驰桥	DK14+100路右	37	21	室外	
32.		东屏园	V32	NV9	远洋国际中心~顺驰桥	DK14+300路左	2	16	室内	
33.		靶档村路48号	V33		顺驰桥	DK14+400路左	31	15	室外	
34.		红城	V34		顺驰桥~靖江路	DK14+950路左	39	16	室外	
35.		柏丽花园	V35		顺驰桥~靖江路	DK15+200路左	23	15	室外	
36.		一品家园	V36		靖江路	DK15+300路左	23	14	室外	
37.		益寿东里2、6、38、46号楼	V37	NV10	靖江路~翠阜新村	DK15+700~DK15+900路左	10	15	室内	
38.		益寿东里1号楼	V38	NV11	靖江路~翠阜新村	DK15+950下穿	0	16	室内	
39.		卫国道161号	V39	NV12	靖江路~翠阜新村	DK16+100路左	2	17	室内	
40.		营职楼	V40		翠阜新村	DK16+400路左	19	14	室外	
41.		月华里	V41		翠阜新村~屿东城	DK17+100~DK17+200路右	16	22	室外	
42.		东丽区	天津第八中学	V42		屿东城~登州路	DK18+900路左	41	19	室外

注：■ 标示为室内监测点。

5.1.3.2 监测结果分析

本次振动监测由上海交通设计所有限公司严格按照《城市区域环境振动测量方法》(GB10071-88)进行。本次监测拾振器型号为AWA6256B,时间计权常数为1s。测量时读取每次列车通过过程中最大示数,每个测点连续测量10次列车,以10次读值的算数

平均值为评价量。测点置于各类区域建筑室外 0.5m 以内振动敏感处或建筑室内地面中央，并确保平稳地安放在平坦、坚实的地面上。仪器的灵敏度主轴方向与测量方向保持一致，以确保数据准确性。具体振动监测结果见表 5.1-4 及附件 6。

表 5.1-4 振动监测结果统计表

监测点名称	振动测点编号	距离外轨中心线 (m)		监测时段	标准值 (dB)	监测值(dB)		达标分析
		水平	垂直			背景值 VLZ10	列车通过时 VLZmax	
津英中学	V1	24	16	昼间	75	60.1	66.6	达标
延安楼	V2	16	17	昼间	75	59.1	65.4	达标
				夜间	72	56.8	67.2	达标
天颐和医院	V3	8	18	昼间	75	61.8	63.5	达标
成聚福养老院	V4	43	17	昼间	75	53.2	53.9	达标
				夜间	72	52.1	53.9	达标
向阳路楼	V5	23	16	昼间	75	55.0	58.9	达标
				夜间	72	53.7	59.1	达标
海洋局海洋技术研究所	V6	31	15	昼间	75	57.8	60.8	达标
四十三中	V7	38	18	昼间	75	56.7	60.8	达标
黄河医院	V8	43	19	昼间	75	62.4	66.5	达标
				夜间	72	58.9	67.2	达标
向阳楼	V9	23	17	昼间	75	62.4	64.9	达标
				夜间	72	59.8	64.6	达标
闻喜里	V10	23	15	昼间	75	61.7	64.2	达标
				夜间	72	58.3	63.5	达标
阳城里	V11	10	17	昼间	75	55.6	61.5	达标
				夜间	72	54.1	64.0	达标
盛达园	V12	8	19	昼间	75	51.7	51.9	达标
				夜间	72	51.2	51.7	达标
天香水畔花园	V13	47	19	昼间	70	54.5	58.1	达标
				夜间	67	52.1	55.9	达标
新光里	V14	10	15	昼间	75	54.2	56.1	达标
				夜间	72	55.2	59.3	达标
瑞德里	V15	27	15	昼间	75	60.2	66.5	达标
				夜间	72	58.9	65.9	达标
广林园	V16	19	15	昼间	75	60.1	64.1	达标
				夜间	72	57.9	63.2	达标
阿波罗男科医院	V17	27	16	昼间	75	61.2	63.8	达标
新庆里	V18	16	17	昼间	75	60.1	61.9	达标
				夜间	72	56.9	60.6	达标
方正中心大厦		14	16	昼间	75	56.1	60.3	达标

	V19			夜间	72	54.9	59.7	达标
邮电公寓	V20	19	15	昼间	75	53.4	54.7	达标
				夜间	72	52.6	54.2	达标
武警离休干部住宅楼	V21	6	22	昼间	75	61.8	61.5	达标
				夜间	72	56.8	59.8	达标
顾安里	V22	25	20	昼间	75	56.1	59.7	达标
				夜间	72	54.8	59.2	达标
胜利路20、22号	V23	0	19	昼间	75	65.5	68.1	达标
				夜间	72	57.6	61.8	达标
卫安里3号	V24	0	19	昼间	75	59.1	66.8	达标
				夜间	72	57.6	65.8	达标
木斋中学	V25	27	22	昼间	75	57.0	68.0	达标
汇和家园	V26	23	21	昼间	75	54.3	55.1	达标
				夜间	72	52.9	54.7	达标
惠森家园	V27	12	20	昼间	75	54.6	62.3	达标
				夜间	72	53.7	61.8	达标
久福园	V28	19	15	昼间	75	59.7	62.7	达标
				夜间	72	57.2	61.9	达标
华馨公寓	V29	25	15	昼间	75	64.5	67.4	达标
				夜间	72	60.2	66.6	达标
前程小学	V30	23	22	昼间	75	60.8	64.0	达标
华昌南里	V31	37	21	昼间	75	58.0	61.0	达标
				夜间	72	56.7	60.4	达标
东屏园	V32	2	16	昼间	75	56.9	59.9	达标
				夜间	72	52.6	56.3	达标
靶档村路48号	V33	31	15	昼间	75	53.2	55.8	达标
				夜间	72	52.5	55.2	达标
红城	V34	39	16	昼间	75	54.7	57.8	达标
				夜间	72	53.8	56.8	达标
柏丽花园	V35	23	15	昼间	75	53.5	60.9	达标
				夜间	72	52.8	60.1	达标
一品家园	V36	23	14	昼间	75	55.4	56.8	达标
				夜间	72	53.8	56.6	达标
益寿东里2、6、38、46号楼	V37	10	15	昼间	75	50.5	53.0	达标
				夜间	72	50.1	52.3	达标
益寿东里1号楼	V38	0	16	昼间	75	64.4	65.6	达标
				夜间	72	54.3	55.0	达标
卫国道161号	V39	2	17	昼间	75	57.0	60.9	达标
				夜间	72	55.3	61.7	达标
营职楼	V40	19	14	昼间	75	54.8	65.8	达标
				夜间	72	53.6	63.5	达标
月华里		16	22	昼间	75	60.2	66.3	达标

	V41			夜间	72	57.6	64.0	达标
天津第八中学	V42	41	19	昼间	75	59.8	62.3	达标

①环境振动监测结果分析

由表 5.1-4 监测结果可以看出：

- 位于外轨中心线两侧 10m 范围内的居民住宅监测点，均符合《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）相应标准要求。
- 位于外轨中心线两侧 10m 范围之外的居民住宅，其振动监测值 V_{LZmax} 均符合《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）相应标准要求。

沿线未监测的 34 处振动环境敏感目标，主要类比同一区间或相临区间的监测点，并注意敏感目标与类比点在距离轨道、埋深及采取的减振措施等参数方面的类似性，参照监测数值，作达标分析，结果见表 5.1-5。类比结果显示，各敏感目标处的环境振动均达标。

表 5.1-5 未监测敏感目标环境振动达标情况分析

序号	振动环境保护目标	区间	距离外轨中心线(m)		实际采减振措施	类比监测点	类比条件分析	达标分析
			水平	垂直				
1	华智里	芥园西道~咸阳路	21	17	/	V3	①与类比测点位于同区间；②敏感目标至外轨中心线的水平距离、垂直距离较类比点相当；③均未采取特殊减振措施。	达标
2	雅润嘉园	芥园西道~咸阳路	43	17	/	V5	①与类比测点位于同区间；②敏感目标至外轨中心线的水平距离、垂直距离较类比点相当；③采取同一减振措施。	达标
3	天津师范大学南开附中	咸阳路	37	15	/	V7	①与类比测点位于同区间；②敏感目标至外轨中心线的水平距离较类比点大、垂直距离相当；③均未采取特殊减振措施。	达标
4	翰园里	咸阳路~长虹公园	40	19	/	V10	①与类比测点位于同区间；②敏感目标至外轨中心线的水平距离较类比点大、垂直距离相当；③采取同一减振措施。	达标
5	水琳园	咸阳路~长虹公园	33	19	/	V10	①与类比测点位于同区间；②敏感目标至外轨中心线的水平距离较类比点大、垂直距离相当；③采取同一减振措施。	达标
6	华美里	长虹公园	31	15	弹性短轨	V11	①与类比测点位于同区间；②敏	达标

序号	振动环境保护目标	区间	距离外轨中心线(m)		实际采减振措施	类比监测点	类比条件分析	达标分析
			水平	垂直				
					枕式整体道床		感目标至外轨中心线的水平距离较类比点大、垂直距离相当； ③采取同一减振措施。	
7	进步里	长虹公园	14	16	/	V12	①与类比测点位于同区间；②敏感目标至外轨中心线的水平距离较类比点大、垂直距离相当； ③采取同一减振措施。	达标
8	昌源里	长虹公园~广开四马路	13	16	/	V12	①与类比测点位于同区间；②敏感目标至外轨中心线的水平距离较类比点大、垂直距离相当； ③采取同一减振措施。	达标
9	宇正园	广开四马路	29	15	/	V17	①与类比测点位于同区间；②敏感目标至外轨中心线的水平、垂直距离相当；③采取同一减振措施。	达标
10	台北花园	广开四马路~西南角	19	19	/	V17	①与类比测点位于同区间；②敏感目标至外轨中心线的水平距离大于类比点，垂直距离相当； ③采取同一减振措施。	达标
11	级升里	广开四马路~西南角	19	19	/	V17	①与类比测点位于同区间；②敏感目标至外轨中心线的水平距离较类比点大、垂直距离相当； ③采取同一减振措施。	达标
12	广泰园	广开四马路~西南角	19	19	/	V19	①与类比测点位于同区间；②敏感目标至外轨中心线的水平距离较类比点大、垂直距离相当； ③采取同一减振措施。	达标
13	怀仁里	西南角	31	16	/	V19	①与类比测点位于同区间；②敏感目标至外轨中心线的水平距离较类比点大、垂直距离相当； ③采取同一减振措施。	达标
14	卫安南里	西南角	23	14	/	V20	①与类比测点位于同区间；②敏感目标至外轨中心线的水平距离较类比点大、垂直距离相当； ③采取同一减振措施。	达标
15	城南家园	西南角	23	15	/	V21	①与类比测点位于同区间；②敏感目标至外轨中心线的水平距离较类比点大、垂直距离相当； ③采取同一减振措施。	达标
16	晋丰大厦	西南角~鼓楼	19	16	/	V21	①与类比测点位于同区间；②敏感目标至外轨中心线的水平距	达标

序号	振动环境保护目标	区间	距离外轨中心线(m)		实际采减振措施	类比监测点	类比条件分析	达标分析
			水平	垂直				
							离、垂直距离较类比点相当；③均未采取特殊减振措施。	
17	平祥大厦	西南角~鼓楼	35	15	/	V21	①与类比测点位于同区间；②敏感目标至外轨中心线的水平距离、垂直距离较类比点相当；③采取同一减振措施。	达标
18	阳光晶典	鼓楼	47	15	/	V21	①与类比测点位于同区间；②敏感目标至外轨中心线的水平距离较类比点大、垂直距离相当；③均未采取特殊减振措施。	达标
19	仁恒海河广场	东南角~建国道	11	23	/	V22	①与类比测点位于同区间；②敏感目标至外轨中心线的水平距离较类比点大、垂直距离相当；③采取同一减振措施。	达标
20	平安街79号	东南角~建国道	30	22	弹性短轨枕式整体道床	V22	①与类比测点位于同区间；②敏感目标至外轨中心线的水平距离较类比点大、垂直距离相当；③采取同一减振措施。	达标
21	平安街81号	东南角~建国道	37	22	弹性短轨枕式整体道床	V22	①与类比测点位于同区间；②敏感目标至外轨中心线的水平距离较类比点大、垂直距离相当；③采取同一减振措施。	达标
22	寿安街25、27号	东南角~建国道	0	20	弹性短轨枕式整体道床	V24	①与类比测点位于同区间；②敏感目标至外轨中心线的水平距离较类比点大、垂直距离相当；③采取同一减振措施。	达标
23	武警离休干部休养所	东南角~建国道	0	20	弹性短轨枕式整体道床	V24	①与类比测点位于同区间；②敏感目标至外轨中心线的水平距离较类比点大、垂直距离相当；③采取同一减振措施。	达标
24	善邻里1号	东南角~建国道	0	25	弹性短轨枕式整体道床	V25	①与类比测点位于同区间；②敏感目标至外轨中心线的水平、垂直距离相当；③采取同一减振措施。	达标
25	卫安里4号	东南角~建国道	4	19	弹性短轨枕式整体道床	V25	①与类比测点位于同区间；②敏感目标至外轨中心线的水平距离大于类比点，垂直距离相当；③采取同一减振措施。	达标
26	伴云里	东南角~建国道	47	19	弹性短轨枕式整体道床	V25	①与类比测点位于同区间；②敏感目标至外轨中心线的水平距离较类比点大、垂直距离相当；	达标

序号	振动环境保护目标	区间	距离外轨中心线(m)		实际采减振措施	类比监测点	类比条件分析	达标分析
			水平	垂直				
							③采取同一减振措施。	
27	建国公寓	建国道	55	21	/	V25	①与类比测点位于同区间；②敏感目标至外轨中心线的水平距离较类比点大、垂直距离相当；③采取同一减振措施。	达标
28	裕阳花园	天津站~远洋国际中心	21	21	弹性短轨枕式整体道床	V28	①与类比测点位于同区间；②敏感目标至外轨中心线的水平距离较类比点大、垂直距离相当；③采取同一减振措施。	达标
29	美福园	天津站~远洋国际中心	16	19	弹性短轨枕式整体道床	V28	①与类比测点位于同区间；②敏感目标至外轨中心线的水平距离较类比点大、垂直距离相当；③采取同一减振措施。	达标
30	华旺里	远洋国际中心~顺驰桥	29	23	/	V30	①与类比测点位于同区间；②敏感目标至外轨中心线的水平距离较类比点大、垂直距离相当；③采取同一减振措施。	达标
31	东盈里	远洋国际中心~顺驰桥	14	16	弹性短轨枕式整体道床	V33	①与类比测点位于同区间；②敏感目标至外轨中心线的水平距离较类比点大、垂直距离相当；③采取同一减振措施。	达标
32	平福里	顺驰桥	31	15	/	V34	①与类比测点位于同区间；②敏感目标至外轨中心线的水平距离较类比点大、垂直距离相当；③采取同一减振措施。	达标
33	倚营里	翠阜新村	25	14	/	V41	①与类比测点位于同区间；②敏感目标至外轨中心线的水平距离较类比点大、垂直距离相当；③采取同一减振措施。	达标
34	上杭花园	翠阜新村~屿东城	29	20	/	V42	①与类比测点位于同区间；②敏感目标至外轨中心线的水平距离较类比点大、垂直距离相当；③采取同一减振措施。	达标

②建筑物二次辐射噪声监测结果分析

本次调查对 11 处距外轨中心线 10m 内敏感目标进行建筑物二次辐射噪声监测，监测结果见表 5.1-6。

监测结果显示，敏感目标建筑物二次辐射噪声均满足《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》(GB/T170-2009)相应标准要求。另外 4 处 10m

内敏感点（寿安街 25、27 号，武警离休干部休养所，善邻里 1 号，卫安里 4 号）均与 NV8 监测点（卫安里 3 号）临近，埋深及减振措施一致，类比 NV8 监测点建筑物二次辐射噪声均满足相应标准要求。

表 5.1-6 室内二次辐射噪声监测结果统计表

监测点名称	振动测点编号	距离外轨中心线 (m)		监测时段	标准值 (dB (A))	监测值 (dB (A))			达标分析
		水平	垂直			背景值	L _{Aeq}	修正值	
天颐和医院	NV1	8	18	昼间	45	35.6	与背景噪声声压级差小于 3 dB(A)	/	无影响
阳城里	NV2	10	17	昼间	45	28.7	与背景噪声声压级差小于 3 dB(A)	/	无影响
				夜间	42	24.6	与背景噪声声压级差小于 3 dB(A)	/	无影响
盛达园	NV3	8	19	昼间	45	29.6	与背景噪声声压级差小于 3 dB(A)	/	无影响
				夜间	42	21.2	与背景噪声声压级差小于 3 dB(A)	/	无影响
新光里	NV4	10	15	昼间	45	26.6	30.3	28.3	达标
				夜间	42	23.8	32.8	31.8	达标
武警离休干部住宅楼	NV5	6	22	昼间	41	34.5	与背景噪声声压级差小于 3 dB(A)	/	无影响
				夜间	38	29.6	与背景噪声声压级差小于 3 dB(A)	/	无影响
卫安里 3 号	NV6	0	19	昼间	45	29.4	与背景噪声声压级差小于 3 dB(A)	/	无影响
				夜间	42	26.8	与背景噪声声压级差小于 3 dB(A)	/	无影响
惠森家园	NV7	10	20	昼间	45	27.5	与背景噪声声压级差小于 3 dB(A)	/	无影响
东屏园	NV8	2	16	昼间	45	25.8	30.8	28.8	达标
				夜间	42	22.0	25.4	22.4	达标

益寿东里2、6、38、46号楼	NV9	10	15	昼间	41	30.8	与背景噪声声压级差小于3dB(A)	/	无影响
				夜间	38	24.8	与背景噪声声压级差小于3dB(A)	/	无影响
益寿东里1号楼	NV10	0	16	昼间	45	32.1	36.1	34.1	达标
				夜间	42	30.2	36.8	35.8	达标
卫国道161号	NV11	2	17	昼间	45	29.1	35.2	34.2	达标
				夜间	42	25.3	34.7	33.7	达标

5.1.4 振动调查结论

1、工程沿线共分布各类振动保护目标 77 处，包含 69 处居民区，5 所学校和 3 所医院；全线外轨中心线 10m 内共计 16 处敏感点，其中下穿敏感点 7 处。

2、环境影响报告书和批复意见提出的各项的减振措施，基本予以落实或根据实际情况调整减振措施。具体措施落实情况见 4.2 章节。

3、环境振动监测点的监测数值和类比分析结果显示，沿线敏感目标振动环境均满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88) 相应标准要求。

4、建筑物二次辐射噪声调查结果表明，各敏感目标的昼、夜等效声级 L_{Aeq} 测量值满足《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》(JBJ/T170-2009) 相应标准要求。

综上所述，工程运行没有对沿线敏感目标带来明显的振动影响，符合验收要求。

5.2 声环境影响调查

5.2.1 调查内容

- 1、调查沿线噪声的主要来源及敏感目标情况；
- 2、调查本工程产生的噪声对沿线敏感目标的影响情况；
- 3、调查噪声防治措施的落实情况及其效果。

5.2.2 工程沿线噪声污染源调查

1、工程沿线环境噪声影响概况

工程贯穿天津市西青、南开、和平、河北、河东和东丽 6 个行政区，区域噪声包括城市道路交通噪声及社会生活噪声等，其中道路交通噪声是最主要的噪声源。

2、工程噪声源调查

本工程由地下线、地面线、车站、停车场、车辆段等设施组成，噪声源构成复杂。工程产生的噪声主要包括风亭、冷却塔等环控系统噪声，地面线噪声，车辆段噪声（主要有试车线轨道交通噪声、维修噪声、设备噪声等）和变电设施噪声等。

沿线各区段噪声源情况如下：

（1）环控系统设备噪声

环控系统设备噪声源主要为由风亭传播至地面的列车运行噪声、风机噪声、风管气流噪声及冷却塔噪声，这部分噪声源强和风机设备型号、功率、消声措施等因素有关。

本线各车站排风亭、新风亭为机械通风，活塞风亭采用自然通风，应急情况下采用机械排风。新、排风亭噪声主要来自地下通风风机噪声，活塞风亭噪声主要为列车经过时段的间歇噪声。各类风亭风道内均设消声器。

上述风亭常年开启运行。冷却塔通常在 5~10 月份运行。

（2）车辆段作业噪声

工程车辆段日常运行的高噪声设施有引入线、试车线、修车库、空压机房以及镟轮库，其中，修车库、空压机房以及镟轮库设备均在室内，对外界声环境影响较小。对周边敏感目标主要环境影响主要为列车出入段线轨道交通噪声及试车线轨道交通噪声。

（3）地面线噪声

在国山路~空港经济区区间内有 718m 的地面段工程，对周边敏感目标（赵庄村）主要影响为轨道交通噪声。

（4）供变电设施噪声

地面变电所噪声主要由主变压器组成。变压器噪声是由交替变化的电磁场激发金属零部件和空气间隙周期性振动而引发的电磁噪声，其主要分布在 1000Hz 以上的高频区域。

本工程共设置 2 个主变电站，分别位于芥园西道站与屿东城站附近，经调查，芥园西道站主变电站评价范围内有一个敏感点（小稍直口村），屿东城站主变电站调查范围内无敏感点。

5.2.3 噪声敏感目标核查

1、敏感目标统计

经勘查，本次验收范围内共有噪声敏感目标 12 处。根据工程污染源分类，沿线噪声敏感目标可分为以下 3 类，具体统计见表 5.2-2：

- (1) 车站风亭、冷却塔噪声影响：共计 10 处敏感目标，涉及 6 座车站；
- (2) 地面段、试车线噪声影响：共计 1 处敏感目标，位于空港经济区站南侧；
- (3) 车辆段试车线噪声影响：共计 1 处敏感目标，位于李明庄车辆段试车线南侧，与地面段噪声敏感点为同一处；
- (4) 主变电站噪声影响：共计 1 处敏感点，位于芥园西道站主变电站附近。

2、敏感目标变化情况统计

环评报告书共统计 10 处噪声敏感目标，均受车站风亭、冷却塔噪声影响。

较环评时，由于地面设施布局调整，2 处敏感点（同庆里、惠森家园）拆迁，1 处（平福里）已不在调查范围内，新增 3 处敏感点，其中工程变化导致新增 1 处敏感点：木斋中学，2 处早于本项目建设但环评未列入的敏感点：华馨公寓、靶档村路 48 号，另外新增 1 处受车辆段试车线影响的敏感点（赵庄村）和 1 处受主变电站噪声影响的敏感点（小稍直口村），具体详见表 5.2-1。

表 5.2-1 项目沿线噪声敏感点变化情况一览

验收序号	环评序号	场站名称	敏感点名称	环评阶段		实际工程		变化情况	备注
				位置	距离(m)	位置	距离(m)		
1	1	芥园西道站	小稍直口村	1号活塞风亭	13	1号活塞风亭	30	距离变远	小稍直口村部分住宅拆迁
2	2	西南角站	卫安南里	1号风亭	14	1号风亭	17	距离变远	风亭位置优化
	3	东南角站	同庆里2、8号楼	排风亭、冷却塔	36	/	/	拆迁	/
3		建国道站	木斋中学	/	/	冷却塔	35	新增	冷却塔位置调整
	4	天津站站	惠森家园1、5号楼	排风亭	15	/	/	拆迁	/
4	5	远洋国际中心站	久福园	1号机械风亭	15	1号机械风亭	16	不变	/
5		远洋国际中心站	华馨公寓	/	/	冷却塔	10	新增	冷却塔位置调整
	6	顺驰桥站	平福里2号楼	排风亭、冷却塔	18	/	/	距离变远	风亭、冷却塔位置调整
6		顺驰桥站	靶档村路48号	/	/	冷却塔	12	新增	风亭、冷却塔位置调整
7	7	靖江路站	一品家园	2号新风亭	7	2号新风亭	12	距离变远	风亭位置调整
8	8	靖江路站	益寿东里	3号排风亭	13	3号排风亭	18	距离变远	风亭位置优化
9	9	翠阜新村站	营职楼	1号活塞风亭	19	1号活塞风亭	30	距离变远	风亭位置优化

验收 序号	环评 序号	场站名称	敏感点名称	环评阶段		实际工程		变化情 况	备注
				位置	距离 (m)	位置	距离 (m)		
10	10	翠阜新村站	倚营里	2号机械风亭	13	2号机械风亭	11	距离变近	风亭位置调整
11		芥园西道主变电站	小稍直口村	/	/	主变电站	20	新增	早于本工程建设但未列入环评报告
12		地面线	赵庄村	/	/	地面线	46	新增	早于本工程建设但未列入环评报告
		李明庄车辆段	赵庄村	/	/	试车线	48	新增	早于本工程建设但未列入环评报告

表 5.2-2 工程沿线周边环境敏感目标情况一览表

序号	场站名称	声环境保护目标	声源类别	敏感点距声源(m)	固定声源概况	外部声源概况	声环境保护目标概况	验收标准	校核标准	照片
1	芥园西道站	小稍直口村	1号活塞风亭	23	低风亭, 上排风	无明显噪声源	1层平房住宅区	GB3096-93 1类	GB3096-2008 1类	
			1号排风亭	27	低风亭, 上排风					
			1号新风亭	30	低风亭, 上排风					
2	西南角站	卫安南里	1号风亭	17	高风亭, 侧排风	敏感点位于黄河道侧, 距离道路边界线 20m, 受交通噪声影响较大。	2栋 13层住宅楼	GB3096-93 4类	GB3096-2008 4a类	
3	建国道站	木斋中学	冷却塔	35	并排放置于地铁 C 出入口	无明显噪声源	1栋 4层教学楼	GB3096-93 2类	GB3096-2008 2类	

序号	场站名称	声环境保护目标	声源类别	敏感点距声源(m)	固定声源概况	外部声源概况	声环境保护目标概况	验收标准	校核标准	照片
4	远洋国际中心站	久福园	1号排风亭	16	高风亭, 侧排风	敏感点位于华昌道侧, 距离道路边界线10m, 受交通噪声影响较大。	2栋13层住宅楼	GB3096-93 4类	GB3096-2008 4a类	
			1号新风亭	22	高风亭, 侧排风					
5	华馨公寓	冷却塔	冷却塔	10	并排放置于C出入口	敏感点位于华昌道侧, 距离道路边界线17m, 受交通噪声影响较大。	5栋6层住宅楼	GB3096-93 4类	GB3096-2008 4a类	
			2号活塞风亭	11	高风亭, 侧排风					
6	顺驰桥站	靶档村路48号	冷却塔	12	并排放置于B出入口	敏感点位于华昌道侧, 距离道路边界线60m, 受交通噪声影响较大。	1栋6层住宅楼	GB3096-93 2类	GB3096-2008 2类	
			1号排风亭	17	低风亭, 上排风					
			1号活塞风亭	21	低风亭, 上排风					

序号	场站名称	声环境保护目标	声源类别	敏感点距声源(m)	固定声源概况	外部声源概况	声环境保护目标概况	验收标准	校核标准	照片
7	靖江路站	一品家园	1号新风亭	12	高风亭, 侧排风	敏感点位于卫国道侧, 距离道路边界线50m, 受交通噪声影响较大。	1栋9层住宅楼	GB3096-93 2类	GB3096-2008 2类	
			1号排风亭	15	低风亭, 上排风					
8	益寿东里	3号排风亭	18	低风亭, 上排风	敏感点位于卫国道侧, 距离道路边界线36m, 受交通噪声影响较大。	4栋5-6层住宅楼	GB3096-93 2类	GB3096-2008 2类		
9	翠阜新村站	营职楼	1号活塞风亭	30	低风亭, 上排风	敏感点位于卫国道侧, 距离道路边界线37m, 受交通噪声影响较大。	1栋6层住宅楼	GB3096-93 2类	GB3096-2008 2类	
			1号排风亭	40	低风亭, 上排风					

序号	场站名称	声环境保护目标	声源类别	敏感点距声源(m)	固定声源概况	外部声源概况	声环境保护目标概况	验收标准	校核标准	照片
10		倚营里	2号机械风亭	11	低风亭, 上排风	敏感点位于卫国道侧, 距离道路边界面.46m, 受交通噪声影响较大。	1栋6层住宅楼	GB3096-93 2类	GB3096-2008 2类	
			2号排风亭	13	低风亭, 上排风					
			2号活塞风亭	18	低风亭, 上排风					
11	芥园西道主变电站	小稍直口村	主变压器	20	无明显声源	无明显声源	1层平房住宅区	GB3096-93 1类	GB3096-2008 1类	
12	地面线	赵庄村	地铁	47	地面线由东向西布置	无明显声源	1层平房住宅区	GB3096-93 2类	GB3096-2008 2类	

序号	场站名称	声环境保护目标	声源类别	敏感点距声源(m)	固定声源概况	外部声源概况	声环境保护目标概况	验收标准	校核标准	照片
	李明庄车辆段	赵庄村	试车线	48	试车线由东向西布置于李明庄车辆段西侧	无明显声源	1层平房住宅区	GB3096-93 2类	GB3096-2008 2类	

5.2.4 工程噪声影响调查

根据前述分析，本工程噪声源组成可分为风亭、冷却塔等固定设备噪声、地面段噪声、车辆段噪声、变电站噪声四大类。本次验收通过现场监测的方式对这四类噪声源分别进行噪声影响调查分析。

5.2.4.1 车站风亭、冷却塔等设备噪声影响调查

(1) 调查方案

监测因子：等效连续 A 声级。

监测点布置：经调查，沿线地下车站风亭、冷却塔周边共 10 处敏感点列入本次验收调查范围，本次验收全部进行了监测。监测点设置在受车站设备噪声影响最大的敏感点处。具体监测点位见表 5.2-3。

监测时段、频率和工况：监测 2 天，每天昼夜各监测 1 次，每次监测 10 分钟。监测时，要求冷却塔、风亭等设备全部开启。

监测要求：除监测风亭、冷却塔等设备噪声外，加测敏感点处背景噪声（背景噪声测量点须选择远离风亭、冷却塔等设备噪声，其余声环境相似的平行位置），各监测点距离建筑物反射面 1.2m 以上。监测时记录主要噪声源，监测时段。其他要求按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）执行。

表 5.2-3 工程车站风亭、冷却塔周边声环境监测点布置一览

序号	车站名称	监测点名称	测点编号	测点位置
1	芥园西道站	小稍直口村	N2	最近住宅窗外 1m
2	西南角站	卫安南里	N3	4 层朝向风亭房间窗外 1m
3	建国道站	木斋中学	N4	4 层朝向教室窗外 1m（仅昼间）
4	远洋国际中心站	久福园	N5	4 层朝向风亭房间窗外 1m
5		华馨公寓	N6	4 层朝向冷却塔房间窗外 1m
6	顺驰桥站	靶档村路 48 号	N7	4 层朝向冷却塔房间窗外 1m
7	靖江路站	一品家园	N8	4 层朝向风亭房间窗外 1m
8		益寿东里	N9	4 层朝向风亭房间窗外 1m
9	翠阜新村站	营职楼	N10	4 层朝向风亭房间窗外 1m
10		倚营里	N11	4 层朝向风亭房间窗外 1m

(2) 监测结果统计及分析

车站周边敏感目标噪声监测由天津津滨华测产品检测中心有限公司完成，监测期间，各车站的风亭、冷却塔等设备均处于开启状态。监测结果见表 5.2-4 及附件 5。

表 5.2-4 车站风亭、冷却塔设备噪声监测结果分析

序号	车站	监测点名称	测点编号	监测时段	执行标准 dB(A)	①监测值 dB(A)	②背景值 dB(A)	①-②	达标分析 dB(A)
1	芥园西道站	小稍直口村	N2	昼	55	50.8	50.0	-	达标
				夜	45	44.7	43.7	-	达标
2	西南角站	卫安南里	N3	昼	70	63.8	62.8	-	达标
				夜	55	54.5	53.6	-	达标
3	建国道站	木斋中学	N4	昼	60	54.5	53.7	-	达标
4	远洋国际 中心站	久福园	N5	昼	70	66.7	66.4	-	达标
				夜	55	53.1	52.8	-	达标
5		华馨公寓	N6	昼	70	62.7	61.4	-	达标
				夜	55	54.9	54.0	-	达标
6	顺驰桥站	靶档村路 48 号	N7	昼	60	62.3	61.9	0.4	不劣于现状
				夜	50	53.6	53.2	0.4	不劣于现状
7	靖江路站	一品家园	N8	昼	60	63.9	63.7	0.3	不劣于现状
				夜	50	53.3	52.9	0.4	不劣于现状
8		益寿东里	N9	昼	60	63.6	63.2	0.4	不劣于现状
				夜	50	54.9	54.4	0.5	不劣于现状
9	翠阜新村 站	营职楼	N10	昼	60	64.8	64.4	0.4	不劣于现状
				夜	50	53.8	53.3	0.5	不劣于现状
10		倚营里	N11	昼	60	62.9	62.5	0.4	不劣于现状
				夜	50	53.3	52.9	0.4	不劣于现状

监测结果表明，在沿线地下车站风亭、冷却塔周边的 10 处敏感点均满足验收标准或维持声环境现状。

5.2.4.2 地面段声环境影响调查

(1) 调查方案

地面段噪声主要为轨道交通噪声，经现场核查，调查范围内有 1 处敏感点。本次验收对该敏感点设点监测。

监测项目：等效连续 A 声级。

监测点位：距房屋卧室墙壁或窗户 1m 处，距地面高度 1.2m 以上；环境监测点位见表 5.2-5 与图 5.2-1。

监测时段、频率和工况：监测 2 天，每天昼、夜各监测 1 次，对监测点位进行不短于 1h 的等效声级 $L_{Aeq}(1h)$ 监测，同时进行背景噪声监测。

监测要求：除监测敏感点噪声外，加测敏感点处背景噪声，监测时记录主要噪声源，监测时段。其他要求按照《声环境质量标准》(GB3096-2008) 执行。

表 5.2-5 监测点位布置

序号	监测点名称	测点编号	噪声标准	测点位置
1	赵庄村	N12	60/50	一楼卧室外 1m 处



图 5.2-1 地面段噪声监测点位图

(2) 监测结果分析

地面段敏感点赵庄村噪声监测由天津津滨华测产品检测中心有限公司完成，监测结果见表 5.2-6 及。

表 5.2-6 地面段噪声监测结果分析

监测点名称	测点编号	监测时段	执行标准 dB(A)	监测均值 dB(A)	达标分析
赵庄村	N12	昼	60	54.2	达标
		夜	50	47.3	达标

监测结果显示，赵庄村声环境满足验收标准(GB3096-93)和校核标准(GB3096-2008)中的 2 类标准。

5.2.4.3 车辆段声环境影响调查

(1) 调查方案

车辆段噪声主要为试车线轨交噪声。经现场核查，车辆基地调查范围内有 1 处敏感点。

本次验收对 1 处敏感点及相应厂界设点监测。

监测因子：等效连续 A 声级。

监测点设置：李明庄车辆段北侧厂界，同时对车辆段南侧敏感点-赵庄村处进行监测，具体见表 5.2-7。

监测时段和频率：昼、夜分别监测 1 次，选择列车试车时间段安排监测，共监测 2 天，每次监测 20 分钟。

测点位置：记录准确的监测时段，其他要求按照《声环境质量标准》(GB3096-2008) 和《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 的规定执行。敏感点监测选择朝向车辆段 1 层住宅窗外 1m 处。

表 5.2-7 车辆段噪声监测点布置一览

序号	监测点名称	测点编号	测点位置
1	北侧厂界	N13	车辆段北侧厂界近试车线外 1m 处
2	赵庄村	N14	近试车线朝向车辆段第一排住宅 1 层窗外 1m 处

(2) 监测结果分析

车辆段厂界及敏感目标噪声监测由天津津滨华测产品检测中心有限公司完成，监测结果见表 5.2-8。

表 5.2-8 车辆段噪声监测结果分析

监测点名称	测点编号	监测时段	执行标准 dB(A)	监测均值 dB(A)	背景噪声 dB(A)	达标分析
车辆段北侧厂界	N13	昼	60	57.0	46.0	达标
		夜	50	46.5	44.5	达标
赵庄村	N14	昼	60	58.1	56.9	达标
		夜	50	49.4	47.9	达标

监测结果显示，车辆段北侧厂界处昼夜均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 相应标准要求。周边敏感点-赵庄村声环境满足验收标准(GB3096-93) 和校核标准(GB3096-2008) 中的 2 类标准。

5.2.4.4 变电站噪声影响调查

(1) 调查方案

监测因子：等效连续 A 声级。

监测点布置：经调查，变电站周边共 1 处敏感点列入本次验收调查范围，本次验收全部进行了监测。监测点设置在受变电站噪声影响最大的敏感点处。具体监测点位见表 5.2-9。

监测时段、频率和工况：监测 2 天，每天昼夜各监测 1 次，每次监测 10 分钟，监测时。

监测要求：除监测变电站设备噪声外，加测敏感点处背景噪声(背景噪声测量点须选择远离变电站噪声，其余声环境相似的平行位置)，各监测点距离建筑物反射面 1.2m 以上。监测时记录主要噪声源，监测时段。其他要求按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)

执行。

表 5.2-9 变电站噪声监测点布置一览表

序号	车站名称	监测点名称	测点编号	测点位置
1	芥园西道变电站	小稍直口村	N1	最近住宅窗外 1m

(2) 监测结果分析

变电站噪声监测由天津津滨华测产品检测中心有限公司完成,监测结果见表 5.2-10。

表 5.2-10 变电站噪声监测结果分析

序号	站点名称	监测点名称	测点编号	监测时段	执行标准 dB(A)	①监测值 dB(A)	②背景值 dB(A)	①-②	达标分析 dB(A)
1	芥园西道站变电站	小稍直口村	N1	昼	55	53.5	51.8	-	达标
				夜	45	46.3	45.4	0.9	不劣于现状

监测结果显示,小稍直口村噪声满足验收标准或维持声环境现状。

5.2.5 声环境影响调查结论

经勘查,本次验收范围内声环境敏感目标共计 12 处,其中 6 座车站的风亭、冷却塔影响范围内共计 10 处敏感目标,地面段南侧共计 1 处敏感目标,李明庄车辆段试车线南侧与地面段为同一敏感目标(赵庄村),芥园西道站主变电站附近有 1 处敏感目标;

在沿线地下车站风亭、冷却塔周边的 10 处敏感点均满足验收标准或维持声环境现状。

地面段敏感点赵庄村声环境满足验收标准(GB3096-93)和校核标准(GB3096-2008)中的 2 类标准。

车辆段周边声环境昼夜均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)相应标准要求。

主变电站周边敏感点(小稍直口村)噪声满足验收标准或维持声环境现状。

5.3 水环境影响调查

本工程营运期废水包括沿线各地下车站排放的生活污水、停车场的洗车废水与生活污水、车辆段产生的生活污水和生产废水。其中:

- (1) 车站:本工程空港经济区站污水排入李明庄车辆段污水处理站经处理后回用,其余 18 座车站污水均纳管排放。
- (2) 停车场:污水均纳入市政污水管网。
- (3) 主变电站:芥园西道站主变电站与屿东城站主变电站污水均纳管排放。

5.3.1 李明庄车辆段污水处理情况调查

5.3.1.1 李明庄车辆段污水处理工艺

李明庄车辆段生产废水经室外管网收集，由格栅截留大块固体杂质后进入提升泵站，废水泵站提升首先进入隔油调节沉淀池，然后经一体化气浮设备和过滤罐处理，生产废水中主要的石油类污染物经气浮、过滤处理后得以去除，然后进入生活污水调节池，与生活污水一并进行后续生化处理。生活污水经调节池、A₂O 和 MBR 生化单元处理，其中在厌氧池、缺氧池和好氧池内的水力停留时间分别为 2h、3h 和 9h，混合液回流比为 2。然后经消毒后，出水达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T18920-2020 中冲厕和绿化标准，最终进入中水水箱，作为中水回用于车辆段内的冲厕、绿化和道路冲洗。具体处理流程为：

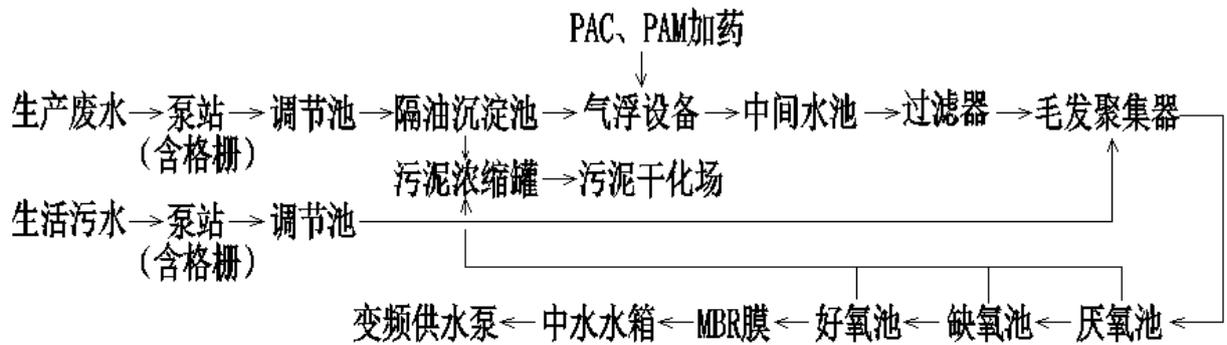




图 5.3-1 李明庄车辆段污水处理设施

5.3.1.2 李明庄车辆段污水监测

本次调查期间，建设单位委托谱尼测试集团股份有限公司于 2022 年 3 月对李明庄车辆段回用水进行了监测，监测结果如下：

表 5.3-1 李明庄车辆段污水水质监测结果及分析 单位：mg/L

监测因子	单位	标准限值		监测结果	达标情况
		冲厕、车辆冲洗	绿化、道路清扫		
pH	/	6-9	6-9	7.71	达标
色度	/	≤15	≤30	<5	达标
嗅	/	无不快感	无不快感	无不快感	达标
浊度	NTU	≤5	≤10	<1	达标
BOD5	mg/L	≤10	≤10	1.2	达标
氨氮	mg/L	≤5	≤8	0.16	达标
阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.5	≤0.5	<0.050	达标
铁	mg/L	≤0.3	-	0.016	达标
锰	mg/L	≤0.1	-	<0.0005	达标
溶解性总固体	mg/L	≤1000	≤1000	213	达标
溶解氧	mg/L	≥2.0	≥2.0	9.2	达标
总氯	mg/L	≥0.2	<2.5	0.1	达标
大肠埃希氏菌	MPN/100ml	无	无	未检出	达标

监测结果显示，李明庄车辆段污水满足《城市污水再生利用 城市杂用水质》（GB/T18920-2020）相应标准要求。

5.3.2 水环境影响调查结论

本工程空港经济区站、李明庄车辆段污水经处理后回用，满足《城市污水再生利用 城市杂用水质》（GB/T18920-2020）相应标准要求，其余 18 处车站、停车场、主变电站污水均纳入市政污水管网。

综合上述调查结果，本工程产生的污水都得到妥善处理，对沿线地表水环境无影响。

5.4 环境空气影响调查

5.4.1 环境空气污染源调查

本工程的废气主要来源于排风亭排放的臭气及停车场与车辆段餐厅厨房排放的油烟废气、燃气锅炉排放锅炉废气。

经调查，曹庄停车场、李明庄车辆段食堂灶头均配备油烟净化装置，其中曹庄停车场食堂暂未启用。曹庄停车场无燃气锅炉，为市政统一供暖，李明庄车辆段共计 3 台燃气锅炉，排气筒高度均为 15m。

5.4.2 环境空气敏感点情况

经现场核查，本工程排风亭调查范围内共计 9 处敏感点，具体情况见表 5.4-1。

环评报告书中共统计 10 处敏感点，其中同庆里与惠森家园 1、5 号楼拆迁，平福里风亭位置调整，超出调查范围，同时，由于排风亭位置调整等原因，新增大气敏感点 2 处（华馨公寓、靶档村路 48 号），具体详见表 5.4-1。

停车场与车辆段食堂油烟废气排放口及燃气锅炉排放口周边 150m 范围内均无敏感目标。

验收序号	环评序号	场站名称	敏感点名称	风亭距敏感点距离 (m)		备注
				环评阶段	工程实际	
1	1	芥园西道站	小稍直口村	13	30	部分住宅拆迁
2	2	西南角站	卫安南里	14	17	风亭位置优化
	3	东南角站	同庆里	36	/	拆迁
	4	天津站站	惠森家园 1、5 号楼	15	/	拆迁
3	5	远洋国际	久福园	15	16	不变
4		中心站	华馨公寓	/	11	风亭位置调整

验收序号	环评序号	场站名称	敏感点名称	风亭距敏感点距离(m)		备注
				环评阶段	工程实际	
	6	顺驰桥站	平福里	18	/	风亭位置调整，超出调查范围
5			靶档村路 48 号	/	17	早于本工程建设但未列入环评报告，新增敏感点
6	7	靖江路站	一品家园	7	12	风亭位置优化
7	8		益寿东里	13	18	风亭位置优化
8	9	翠阜新村站	营职楼	19	30	风亭位置优化
9	10		倚营里	13	11	风亭位置调整

5.4.3 废气达标排放情况调查

本次调查针对车站排风亭产生的异味影响，车辆段油烟废气及燃气锅炉废气达标情况进行了监测。

5.4.3.1 风亭异味监测情况

一、监测方案

监测因子：臭气浓度

监测点选取：选取 4 处距居民区距离最近排风亭进行臭气浓度监测。

采样点：排风亭上、下风向边界处各设置 1 处采样点，监测布点图见表 5.4-1。

采样频率：监测 1 天，每 2 小时 1 次，每天采样 4 次。

监测要求：监测时记录风向、风速、气温、气压计天气状况等因素；其他要求按照 GB/T14675-93《空气质量恶臭的测定三点比较式臭袋法》相关要求执行。

表 5.4-1 车站排风亭臭气浓度监测点一览

序号	大气污染源	受排风亭影响的敏感点	测点编号	测点位置
1	顺驰桥站 1 号风井	靶档村路 48 号	G1、G2	排风亭上、下风向厂界处
2	靖江路站 1 号风井	一品家园	G3、G4	排风亭上、下风向厂界处
3	靖江路站 3 号风井	益寿东里	G5、G6	排风亭上、下风向厂界处
4	翠阜新村 2 号风井	倚营里	G7、G8	排风亭上、下风向厂界处

二、监测结果

本次监测由天津津滨华测产品检测中心有限公司于 2017 年 7 月 9 日完成，监测结果见表 5.4-2 和附件 5。评价标准采用《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018)中的“恶臭污染物、臭气浓度周界环境空气浓度限值”，恶臭浓度标准值为 20 (无量纲)。

表 5.4-2 车站排风亭臭气浓度监测结果统计

检测点	检测日期	检测时间	臭气浓度	温度 ℃	相对湿度 %	风速 m/s
顺驰桥站 1号风井排风亭 上风向厂界处 1#	2017.07.09	01:00~02:00	<10	27.4	62.7	2.6
		07:00~08:00	<10	28.6	53.0	2.5
		13:00~14:00	<10	34.0	27.3	2.7
		19:00~20:00	<10	32.5	37.9	2.5
顺驰桥站 1号风井排风亭 下风向厂界处 2#	2017.07.09	01:00~02:00	<10	27.4	62.7	2.6
		07:00~08:00	<10	28.6	53.0	2.5
		13:00~14:00	<10	34.0	27.3	2.7
		19:00~20:00	<10	32.5	37.9	2.5
靖江路站 1号风井排风亭 上风向厂界处 3#	2017.07.09	01:00~02:00	<10	27.4	62.7	2.6
		07:00~08:00	<10	28.6	53.0	2.5
		13:00~14:00	<10	34.0	27.3	2.7
		19:00~20:00	<10	32.5	37.9	2.5
靖江路站 1号风井排风亭 下风向厂界处 4#	2017.07.09	01:00~02:00	<10	27.4	62.7	2.6
		07:00~08:00	<10	28.6	53.0	2.5
		13:00~14:00	<10	34.0	27.3	2.7
		19:00~20:00	<10	32.5	37.9	2.5
靖江路站 3号风井排风亭 上风向厂界处 5#	2017.07.09	01:00~02:00	<10	27.4	62.7	2.6
		07:00~08:00	<10	28.6	53.0	2.5
		13:00~14:00	<10	34.0	27.3	2.7
		19:00~20:00	<10	32.5	37.9	2.5
靖江路站 3号风井排风亭 下风向厂界处 6#	2017.07.09	01:00~02:00	<10	27.4	62.7	2.6
		07:00~08:00	<10	28.6	53.0	2.5
		13:00~14:00	<10	34.0	27.3	2.7
		19:00~20:00	<10	32.5	37.9	2.5
翠阜新村 2号风井排风亭上风 向厂界处 7#	2017.07.09	01:00~02:00	<10	27.4	62.7	2.6
		07:00~08:00	<10	28.6	53.0	2.5
		13:00~14:00	<10	34.0	27.3	2.7
		19:00~20:00	<10	32.5	37.9	2.5
翠阜新村 2号风井排风亭 下风向厂界处 8#	2017.07.09	01:00~02:00	<10	27.4	62.7	2.6
		07:00~08:00	<10	28.6	53.0	2.5
		13:00~14:00	<10	34.0	27.3	2.7
		19:00~20:00	<10	32.5	37.9	2.5

监测结果表明,地铁车站排风亭臭气浓度均满足相应标准,对周边环境空气无影响。

5.4.3.2 李明庄车辆段油烟废气监测情况

一、监测方案

监测点位: 车辆段食堂油烟排放管道。

监测因子: 排放浓度。

监测频次: 油烟排放正常作业期间连续采样 5 次, 每次 10min。

二、监测结果

本次监测由天津津滨华测产品检测中心有限公司于2017年10月完成，监测结果及分析见表5.4-3和附件5。

表 5.4-3 李明庄车辆段食堂油烟废气监测结果及分析

采样点位置	实测浓度 (mg/m ³)	加标回收率	排放限值 (mg/m ³)	达标分析
李明庄车辆段食堂	0.5	99.1%	1.0	达标

监测结果表明，李明庄车辆段食堂的油烟废气满足《餐饮业油烟排放标准》(DB12/644-2016)的标准要求。

5.4.3.3 车辆基地燃气锅炉废气监测情况

一、监测方案

监测布点：李明庄车辆段燃气锅炉房烟囱与直燃机房烟囱处。

监测因子：烟气量、颗粒物排放浓度、二氧化硫排放浓度、氮氧化物排放浓度、烟气黑度。

监测频率：分别对两个机房的烟囱监测2天，每天在运行周期内取3次值，同步记录采样工况。

二、监测结果

本次监测由天津津滨华测产品检测中心有限公司于2017年12月完成，监测结果及分析见表5.4-4。

表 5.4-4 李明庄车辆段锅炉废气监测结果及分析

采样点位置	监测项目	监测结果 (mg/m ³)						标准限值	达标分析
		第一周期			第二周期				
		第1频次	第2频次	第3频次	第1频次	第2频次	第3频次		
锅炉废气排气筒 P2	二氧化硫	3L	3L	3L	3L	3L	3L	20	达标
	氮氧化物	113	119	112	121	123	124	150	
	颗粒物	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	10	
	烟气黑度	<1	<1	<1	<1	<1	<1	≤1	
锅炉废气排气筒 P3	二氧化硫	3L	3L	3L	3L	3L	3L	20	达标
	氮氧化物	106	122	111	109	104	104	150	
	颗粒物	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	1.5L	10	
	烟气黑度	<1	<1	<1	<1	<1	<1	≤1	

注：“L”表示结果小于检出限，其数值为该项目检出限。

监测结果表明，李明庄车辆段锅炉废气满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB12/151-

2016) 的标准要求。

5.4.3.4 车辆基地燃气锅炉低氮改造后废气监测情况

一、监测方案

监测布点：李明庄车辆段燃气锅炉房。

监测因子：颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、烟气黑度。

监测频率：对低氮改造后的3处锅炉排气筒进行监测，同步记录采样工况。

监测方法：采样方法按《固定污染源废气 低浓度颗粒物的测定 重量法》(HJ836-2017)等规定执行。

二、监测结果

本次监测由建设单位委托天津众航检测技术有限公司于2022年3月完成，监测结果及分析见表5.4-5。

表 5.4-4 李明庄车辆段锅炉废气监测结果及分析

采样点位置	监测项目	监测结果 (mg/m ³)	标准限值	达标分析
锅炉废气排气筒 DA001	颗粒物	3.1	10	达标
	二氧化硫	未检出	20	
	氮氧化物	28	50	
	一氧化碳	未检出	95	
	烟气黑度	<1	≤1	
锅炉废气排气筒 DA002	颗粒物	2.7	10	达标
	二氧化硫	未检出	20	
	氮氧化物	26	50	
	一氧化碳	未检出	95	
	烟气黑度	<1	≤1	
锅炉废气排气筒 DA003	颗粒物	2.9	10	达标
	二氧化硫	未检出	20	
	氮氧化物	27	50	
	一氧化碳	未检出	95	
	烟气黑度	<1	≤1	

监测结果表明，建设单位采用烟气再循环低氮燃烧技术对李明庄车辆段燃气锅炉进行低氮改造后，监测满足最新颁布的《锅炉大气污染物排放标准》(DB12/151-2020)的标准要求。

5.4.4 环境空气调查结论

本工程车站风亭臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93)中的二级标准，

车辆段油烟废气得到有效处理，满足《餐饮业油烟排放标准》(DB12/644-2016)相应标准；2017年，车辆段燃气锅炉排放废气满足《锅炉大气污染物排放标准》(DB12/151-2016)相关标准；建设单位采用烟气再循环低氮燃烧技术对李明庄车辆段燃气锅炉进行低氮改造后，监测结果满足最新颁布的《锅炉大气污染物排放标准》(DB12/151-2020)的标准要求。综上所述，工程运营未对沿线环境空气质量造成污染影响。

5.5 电磁环境影响调查

5.5.1 电磁辐射影响概述

工程采用110/35kV两级电压制的集中供电方式，本工程供电系统由外部电源、主变电站、牵引供电系统、动力照明系统、电力监控系统等构成。工程电磁辐射主要来自沿线动力系统，工程配属电力机车，采用集中供电，供电系统有主变电站、牵引供电系统、变配电供电系统、电力SCADA系统及杂散电流防护系统等组成。

电磁环境影响主要来自轨道沿线电力线路辐射、变电所产生电磁辐射。

根据以往监测资料，轨道沿线电力线路辐射对环境的影响甚微，列车受电弓离线形成的电磁辐射是沿线最大的辐射点，根据上海市地铁一号线的监测结果，其峰值也只有《环境电磁波卫生标准》容许辐射强度“一级安全区”标准的数十分之一，因此本次拟不调查轨道交通沿线电力线路的辐射影响。

考虑到沿线居民几乎全部采用有线电视，电视信号不会受到本项目电磁辐射的影响，因此本次不作无线电干扰调查。

工程新建芥园西道、屿东城站2座110kV主变电站，另设置14座牵引变电所，8座降压变电所及7所跟随变电所。仅芥园西道站主变电站周边分布1个敏感点-小稍直口村。

5.5.2 电磁辐射情况分析

5.5.2.1 芥园西道主变电站辐射监测情况

一、芥园西道主变电站辐射监测方案

本次调查委托天津津滨华测产品检测中心有限公司于2017年9月对芥园西道主变电站进行辐射监测，监测情况如下：

❖ **监测点选择：**于芥园西道主变电站侧设置3个监测点进行辐射监测，具体见表5.5-1和图5.5-1。

❖ **监测因子：**工频电场强度、工频磁感应强度。

❖ **监测频率：**测试1次。



图 5.5-1 芥园西道主变电站厂界辐射监测示意图

表 5.5-1 监测点位布置一览表

监测点编号	监测点位置
1#	小稍直口村距变电站最近住宅外 1m
2#	变电所北侧主墙外 5m
3#	变电所东侧主墙外 5m

二、监测结果分析

芥园西道站主变电站辐射环境监测结果见表 5.5-2 及附件 5。

表 5.5-2 芥园西道站主变电站周围环境电场、磁场监测结果

编号	项目名称	检测点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度(μ T)
1#	110kV	小稍直口村距变电站最近住宅外 1m	3.89	0.072
2#	芥园西道站主 变电站	变电所北侧主墙外 5m	4.37	0.115
3#		变电所东侧主墙外 5m	7.69	0.181

监测结果显示,芥园西道主变电站周围各测点处工频电场强度为 3.89V/m~7.69V/m,工频磁感应强度为 0.072 μ T~0.181 μ T, 分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场 4000V/m 和工频磁场 100 μ T 限值的要求。

另外,类比 2008 年 5 月《上海市轨道交通明珠线一期北延伸工程》的牵引变电所电

磁辐射监测结果（具体见表 5.6-5）可知本工程牵引变电所辐射均达到相应标准要求。

表 5.6-5 轨交明珠线一期淞发路站牵引变电所周围环境电场、磁场监测结果

测点位置	工频电场强度垂直分量 (V/m)	工频磁感应强度 (nT)	
		垂直分量	水平分量
牵引变电所西南墙外 1m	<1	255±0.2	1079±0.1
牵引变电所西南墙外 3m	<1	25.3±0.1	56.4±0.1
牵引变电所西南墙外 5m	<1	13.5±0.2	74.4±0.1
牵引变电所西北墙外 1m	<1	23.8±0.1	68.3±0.1
牵引变电所东北墙外 1m	<1	20.4±0.1	12.7±0.1
牵引变电所东南墙外 1m	<1	48.6±0.1	155.5±0.1

5.5.3 电磁辐射影响调查结论

工程新建芥园西道、屿东城站主变电站，另设置 14 座牵引变电所，8 座降压变电所及 7 所跟随式降压变电所。

监测及类比结果显示，工程变电站周边电场环境达标。

5.6 固体废物影响调查

固体废弃物主要来自各场站产生的生活垃圾以及李明庄车辆段产生的污泥。危险废弃物主要是废机油等危险化学品、沾染污染物的包装容器、更换的废蓄电池等。

经调查本工程各车站、车辆段及停车场生活垃圾定期收集后，委托专业单位外运处理，垃圾清运协议见附件 10。李明庄车辆段已委托专业单位对化粪池定期清掏，清运协议见附件 11。李明庄车辆段产生的废金属屑回收利用；车辆段产生的废油、废油桶、废涂料、含油污泥等危险废物临时贮存于危废暂存间内，并委托有资质的单位定期进行收集、处置；更换的废蓄电池也委托有资质的单位回收处理，危废处置合同见附件 12。

由此可见，本工程产生的固体废弃物均能得到妥善处置，不会对当地环境产生影响。

5.7 生态影响调查

本次验收调查生态环境敏感目标共 20 处，其中 1 处为天津古海岸与湿地国家级自然保护区，19 处为文物保护单位及历史风貌建筑。

5.7.1 天津古海岸与湿地国家级自然保护区

5.7.1.1 保护区概况

天津古海岸与湿地国家级自然保护区是 1992 年 10 月经国务院批准建立国家级海洋类型自然保护区，它是由 1984 年天津市人民政府批准建立的“贝壳堤市级自然保护区”升级形成的。是以由贝壳堤、牡蛎滩构成的珍稀古海岸遗迹和湿地自然环境及其生态系统为主要保护和管理对象的国家级海洋类型区域。

贝壳堤重点保护对象分布在天津市滨海新区，是在全新世中晚期阶段性海退过程中，海岸相对稳定期，在高潮线附近有潮汐、海浪搬运堆积而成。组成物质以贝壳和贝壳碎片为主，贝类种属以海螺、毛蚶、蓝蛤和牡蛎为主。

5.7.1.2 项目与保护区位置关系

环评阶段本项目线位穿越的是第Ⅲ道贝壳堤，北起东丽区荒草坨，向南经崔家码头、巨葛庄、中塘直至薛卫台一带，荒草坨、崔家码头保护区实验区长度共计 27.4km，实验区区域为 1000m 宽的带状区域。带状区域范围为中心线两侧各 500m，其走向中心坐标为荒草坨(117° 19' 50" E, 39° 11' N)——崔家码头(117° 19' E, 39° 04' 15" N)。

环评阶段穿越保护区主要工程内容为地面段、空港经济区站以及李明庄车辆段出入线段占地，穿越长度共计 1010m，总占地 38624m²，其中车站占地 4659 m²，线路占地 33965m²。

2009 年 9 月 28 日，国务院发布了《国务院办公厅关于调整天津古海岸与湿地等 5 处国家级自然保护区的通知》(国办函[2009]92 号)，天津古海岸与湿地国家级自然保护区总面积由 99000 公顷缩减至 35913 公顷，调整后本项目线位不再穿越该自然保护区，见图 5.7-1。



图 5.7-1 本项目线位与调整后的天津古海岸与湿地国家级自然保护区位置关系

5.7.1.3 项目对保护区影响分析

保护区调整前本项目穿越保护区实验区，在施工过程中可能对贝壳堤产生一定的影响，主要影响有以下几个方面：

(1) 本项目在基础施工过程中，若不采用适当的施工工艺，则会对贝壳堤造成永久性的破坏。贝壳堤属不可再生资源，一旦破坏其原始状态，将无法恢复，这对古海岸遗迹

及古贝壳的研究将带来一定影响。

(2)自然保护区是一个有机的整体,地铁穿越保护区,增加了对保护区的线性切割,破坏了保护区的完整性。这对保护区的日常保护工作会造成一定的影响。

(3)在保护区施工过程中,施工人员的环保意识是相当重要的,随意乱取乱挖也会对保护区造成破坏。

5.7.1.4 项目施工时采取的保护措施

为了减少对自然保护区造成的影响,建设单位采取了以下措施:

(1)严格按照环评报告书及批复要求,未在保护区内设置取弃土场及施工营地等大型临时工程;

(2)在施工场地内设置可移动式环保厕所,定期由环卫部门清理,禁止在保护区范围内排放生产生活废水、施工垃圾及生活废物等。

(3)地面线、空港经济区站及李明庄车辆段入场线施工均采用筏板基础工艺,减少了对古贝壳堤的损坏。

(4)施工过程中对施工人员加强了宣传教育,禁止对贝壳堤的乱取乱挖。

5.7.1.5 生态敏感区调查结论

本项目在设计期就充分考虑了对贝壳堤的保护,采取筏板基础工艺,并在施工过程中严格落实环评报告书及批复要求。另外,根据《国务院办公厅关于调整天津古海岸与湿地等5处国家级自然保护区的通知》(国办函[2009]92号),经调整后本项目线位不再穿越该自然保护区。

综上所述,工程建设对天津古海岸与湿地自然保护区基本无影响。

5.7.2 文物保护单位及历史风貌建筑

5.7.2.1 敏感目标统计

经调查,工程沿线调查范围内有19处生态敏感目标集中分布于DK11+040~DK11+500两侧不到500m的范围内,主要为文物保护单位和天津市历史风貌建筑,具体情况及与工程线位位置关系见表5.7-1与表5.7-2。本次验收委托上海交通设计所有限公司对2处文物保护单位(汤玉麟旧宅、圣心堂旧址)和1处历史风貌建筑(进步道50号)开展文物结构振动测试工作。

表 5.7-1 天津地铁 2 号线工程沿线文物保护单位一览表

序号	名称	区间	与线路相对位置关系	线路形式	相对线路位置 (m)		文物保护级别	天津市历史风貌建筑级别	有无减振措施
					水平	高差			
1	鲍贵卿旧居	东南角~建国道	DK11+040 路右	地下	58	25	河北区文物保护单位		环评要求, 并落实
2	进步道 50 号	东南角~建国道	DK11+100 下穿	地下	0	25		重点保护	环评要求, 并落实
3	进步道曹锟旧居	东南角~建国道	DK11+120 路右	地下	10	25	河北区文物保护单位	重点保护	环评要求, 并落实
4	程季华旧居	东南角~建国道	DK11+180 下穿	地下	0	26	河北区不可移动文物	一般保护	环评要求, 并落实
5	卢鹤绂旧居	东南角~建国道	DK11+190 下穿	地下	41	26	天津市文物保护单位		环评要求, 并落实
6	郭文燾旧居	东南角~建国道	DK11+200 下穿	地下	0	26	河北区不可移动文物		环评要求, 并落实
7	阎家琦旧居	东南角~建国道	DK11+200 下穿	地下	23	26	河北区文物保护单位		环评要求, 并落实
8	龚心湛旧居	东南角~建国道	DK11+220 下穿	地下	0	26	河北区文物保护单位	一般保护	环评要求, 并落实
9	祖氏旧宅	东南角~建国道	DK11+240 路右	地下	7	26	河北区不可移动文物		环评要求, 并落实
10	华世奎旧居	东南角~建国道	DK11+260 下穿	地下	0	26	河北区文物保护单位		环评要求, 并落实
11	程曦旧居	东南角~建国道	DK11+280 路右	地下	2	25	河北区不可移动文物		环评要求, 并落实
12	张廷谔旧居	东南角~建国道	DK11+290 路右	地下	41	25	河北区文物保护单位	一般保护	环评要求, 并落实
13	汤玉麟旧宅	东南角~建国道	DK11+330 路右	地下	0	24	天津市文物保护单位	重点保护	环评要求, 并落实

序号	名称	区间	与线路相对位置关系	线路形式	相对线路位置 (m)		文物保护级别	天津市历史风貌建筑级别	有无减振措施
					水平	高差			
14	民族路 10 号	东南角~建国道	DK11+380 路右	地下	40	20		重点保护	环评要求, 并落实
15	圣心医院旧址	建国道	DK11+410 路左	地下	33	22	河北区不可移动文物		环评未要求, 无措施
16	圣心堂旧址	建国道	DK11+420 路左	地下	8	21	天津市文物保护单位		环评未要求, 无措施
17	意大利兵营旧址	建国道	DK11+420 路右	地下	56	21	天津市文物保护单位	特殊保护	环评未要求, 无措施
18	杨以德旧居	建国道	DK11+440 路左	地下	10	21	天津市文物保护单位	重点保护	环评未要求, 无措施
19	刘髯公旧居	建国道	DK11+500 路右	地下	13	21	天津市文物保护单位	重点保护	环评未要求, 无措施

注: 标识为监测点

表 5.7-2 工程沿线文物保护单位及历史风貌建筑一览表

编号	行政区	敏感点名称	所在区段	与线路相对位置关系	敏感点情况	相对线路位置 (m)		最近建筑情况			现场实施措施	敏感点照片
						距外轨中心线最近距离	高差	层数	结构	建筑类型		
1.	河北区	鲍贵卿旧居	东南角~建国道	DK11+040 路右	一栋 3 层建筑，建于 1920 年，现为天津警备区第八离职干部休养所，为河北区文物保护单位	58	25	3	砖混	II	弹性短轨枕式整体道床	
2.		进步道 50 号	东南角~建国道	DK11+100 下穿	一栋 2 层建筑，现为中国现货市场演播室，为重点保护天津市历史风貌建筑	0	25	2	砖混	II	弹性短轨枕式整体道床	
3.		进步道曹锟旧居	东南角~建国道	DK11+120 路右	一栋 3 层建筑，现为渤海商品交易所，为河北区文物保护单位	10	25	3	砖混	II	弹性短轨枕式整体道床	

编号	行政区	敏感点名称	所在区段	与线路相对位置关系	敏感点情况	相对线路位置 (m)		最近建筑情况			现场实施措施	敏感点照片
						距外轨中心线最近距离	高差	层数	结构	建筑类型		
4.		程季华旧居	东南角~建国道	DK11+180 下穿	一栋2层建筑，为河北区不可移动文物	0	26	2	砖混	II	弹性短轨枕式整体道床	
5.		卢鹤绂旧居	东南角~建国道	DK11+190 下穿	一栋3层建筑，为天津市文物保护单位	41	26	3	砖混	II	弹性短轨枕式整体道床	
6.		郭文燾旧居	东南角~建国道	DK11+200 下穿	一栋2层建筑，为河北区不可移动文物	0	26	2	砖混	II	弹性短轨枕式整体道床	

编号	行政区	敏感点名称	所在区段	与线路相对位置关系	敏感点情况	相对线路位置 (m)		最近建筑情况			现场实施措施	敏感点照片
						距外轨中心线最近距离	高差	层数	结构	建筑类型		
7.		阎家琦旧居	东南角~建国道	DK11+200 下穿	一栋3层建筑，为河北区文物保护单位	23	26	3	砖混	II	弹性短轨枕式整体道床	
8.		龚心湛旧居	东南角~建国道	DK11+220 下穿	一栋2层建筑，为河北区文物保护单位	0	26	2	砖混	II	弹性短轨枕式整体道床	
9.		祖氏旧宅	东南角~建国道	DK11+240 路右	一栋3层建筑，为河北区不可移动文物	7	26	3	砖混	II	弹性短轨枕式整体道床	

编号	行政区	敏感点名称	所在区段	与线路相对位置关系	敏感点情况	相对线路位置 (m)		最近建筑情况			现场实施措施	敏感点照片
						距外轨中心线最近距离	高差	层数	结构	建筑类型		
10.		华世奎旧居	东南角~建国道	DK11+260 下穿	一栋3层建筑，为河北区文物保护单位	0	26	3	砖混	II	弹性短轨枕式整体道床	
11.		程曦旧居	东南角~建国道	DK11+280 路右	一栋2层建筑，为河北区不可移动文物	2	25	2	砖混	II	弹性短轨枕式整体道床	
12.		张廷谔旧居	东南角~建国道	DK11+290 路右	一栋3层建筑，为河北区文物保护单位	41	25	3	砖混	II	弹性短轨枕式整体道床	

编号	行政区	敏感点名称	所在区段	与线路相对位置关系	敏感点情况	相对线路位置 (m)		最近建筑情况			现场实施措施	敏感点照片
						距外轨中心线最近距离	高差	层数	结构	建筑类型		
13.		汤玉麟旧宅	东南角~建国道	DK11+330 路右	一栋 2 层建筑，为天津市文物保护单位	0	24	2	砖混	II	橡胶浮置板整体道床	
14.		民族路 10 号	东南角~建国道	DK11+380 路右	一栋 2 层建筑，为重点保护天津市历史风貌建筑	40	20	2	砖混	II	弹性短轨枕式整体道床	
15.		圣心医院旧址	建国道	DK11+410 路左	一栋 3 层建筑，为天津市文物保护单位	33	22	3	砖混	II	/	

编号	行政区	敏感点名称	所在区段	与线路相对位置关系	敏感点情况	相对线路位置 (m)		最近建筑情况			现场实施措施	敏感点照片
						距外轨中心线最近距离	高差	层数	结构	建筑类型		
16.		圣心堂旧址	建国道	DK11+420 路左	一栋 3 层建筑，为天津市文物保护单位	8	21	3	砖混	II	/	
17.		意大利兵营旧址	建国道	DK11+420 路右	一栋 5 层建筑，为天津市文物保护单位	56	21	5	砖混	II	/	
18.		杨以德旧居	建国道	DK11+440 路左	一栋 2 层建筑，现为天津市电力学会，为天津市文物保护单位	10	21	2	砖混	II	/	

编号	行政区	敏感点名称	所在区段	与线路相对位置关系	敏感点情况	相对线路位置 (m)		最近建筑情况			现场实施措施	敏感点照片
						距外轨中心线最近距离	高差	层数	结构	建筑类型		
19.		刘髯公旧居	建国道	DK11+500 路右	2层建筑，现为天津市木材总公司，为天津市文物保护单位	13	21	2	砖混	II	/	

5.7.2.2 文物保护单位及历史风貌建筑监测

5.7.2.2.1 测试方法

(1) 文物保护单位

①测试弹性波在古建筑结构中的传播速度：

采用平测法测试，每处测点改变发射电压，测量 2 次波速，取其平均值为该测点的波速。测量不少于 10 个测点，并取 10 次测量的平均值为建筑弹性波的波速。使用 ZBL-U510 型非金属超声检测分析仪，其声时测读精度为 $\pm 0.5\mu\text{s}$ 。

②古建筑结构振动速度测试：

测点沿东西和南北两个水平主轴方向分别布置在承重结构的最高处。振动速度按同一高度、同一方向各测点速度时程最大峰峰值的一半确定，测量次数不少于 5 次，并取 5 次的平均值。

使用低频高灵敏度速度传感器 941B 型拾振器测量结构的水平速度响应，振动信号由 INV3062C 型 8 通道数据采集仪进行采集，对获取信号进行处理获得古建筑结构速度响应。低频起始频率为 0.4Hz，测振系统的分辨率为 $8.3\text{e-}7\text{m/s}$ ，文物保护单位测试采样频率为 100Hz。

(2) 历史风貌建筑

建筑物顶层楼面处测点沿东西和南北两个水平主轴方向布置，基础处测点沿东西和南北两个水平主轴方向及垂直方向布置。每个主轴方向测量同一高度、同一方向各测点速度时程峰值，测量次数不少于 3 次，并取 3 次的平均值。

使用低频高灵敏度速度传感器 941B 型拾振器测量结构的水平速度响应，振动信号由 INV3062C 型 8 通道数据采集仪进行采集，对获取信号进行处理获得古建筑结构速度响应。低频起始频率为 0.4Hz，测振系统的分辨率为 $8.3\text{e-}7\text{m/s}$ ，历史风貌建筑测试分析频率为 100Hz。

5.7.2.2.2 监测结果分析

(1) 汤玉麟旧宅

①弹性波速测试结果和建筑容许水平振动速度的确定

使用 ZBL-U510 型非金属超声检测仪测试弹性波在该结构中的传播速度。选择 10 个测点，每个测点读数 2 次，结果如表 5.7-3a 所示。

表 5.7-3a 汤玉麟旧宅结构弹性波速测试结果 单位 km/s

次数 测点	1	2	平均
1	2.703	2.688	2.696
2	2.674	2.674	2.674
3	2.674	2.688	2.681
4	2.660	2.674	2.667
5	2.674	2.674	2.674
6	2.688	2.688	2.688
7	2.717	2.703	2.710
8	2.688	2.674	2.681
9	2.604	2.618	2.611
10	2.646	2.688	2.667
平均值			2.675

该结构 10 个测点波速的平均值为 2675m/s。根据上表，该结构容许水平振动速度 [v]=0.36 mm/s。

②结构振动速度响应结果

使用低频高灵敏度速度传感器 941B 型拾振器，分别沿东西和南北两个主方向布置在结构顶层楼面平台处。

对地铁运行引起的建筑结构的水平速度响应进行测试和信号采集，测量 5 次两个主方向上振动速度时程最大峰峰值，测试结果如表 5.7-3b 和表 5.7-3c 所示。

表 5.7-3b 汤玉麟旧宅控制点位置东西向振动速度时程最大峰峰值

次数	速度时程最大峰峰值 (mm/s)
1	0.0061
2	0.0053
3	0.0045
4	0.0050
5	0.0040
平均值	0.0050

表 5.7-3c 汤玉麟旧宅控制点位置南北向振动速度时程最大峰峰值

次数	速度时程最大峰峰值 (mm/s)
1	0.0031
2	0.0031
3	0.0038
4	0.0026
5	0.0027
平均值	0.0031

古建筑的结构响应为同一高度、同一方向各测点速度时程最大峰峰值的一半，因此汤玉麟旧宅东西向结构的振动速度响应为 0.0025 mm/s，南北向结构的振动速度响应为 0.0015mm/s。

③结果分析

根据上述测试结果，建筑结构弹性波的波速为 2675m/s，该结构容许水平振动速度 $[v]=0.36$ mm/s。

根据上述测试结果，汤玉麟旧宅东西方向、南北方向上结构的速度响应分别为 0.0025mm/s、0.0015mm/s，均低于容许水平振动速度 $[v]=0.36$ mm/s。

因此，地铁运行对汤玉麟旧宅的振动影响较小，满足《古建筑防工业振动技术规范》（GB/T50452-2008）的要求。

（2）圣心堂旧址

①弹性波速测试结果和建筑容许水平振动速度的确定

使用 ZBL-U510 型非金属超声检测仪测试弹性波在该结构中的传播速度。选择 10 个测点，每个测点读数 2 次，结果如表 5.7-4a 所示。

表 5.7-4a 圣心堂旧址结构弹性波速测试结果 单位 km/s

次数 测点	1	2	平均
1	1.832	1.838	1.835
2	1.838	1.838	1.838
3	1.838	1.838	1.838
4	1.832	1.832	1.832
5	1.832	1.832	1.832
6	1.838	1.838	1.838
7	1.832	1.832	1.832

次数 测点	1	2	平均
8	1.838	1.838	1.838
9	1.838	1.838	1.838
10	1.838	1.832	1.835
平均值			1.836

该结构 10 个测点波速的平均值为 1836m/s。根据表 1，该结构容许水平振动速度 $[v]=0.3125\text{mm/s}$ 。

②结构振动速度响应结果

使用低频高灵敏度速度传感器 941B 型拾振器，分别沿东西和南北两个主方向布置在结构顶层楼面平台处。

对地铁运行引起的建筑结构的水平速度响应进行测试和信号采集，测量 5 次两个主方向上振动速度时程最大峰峰值，测试结果如表 5.7-4b 和表 5.7-4c 所示。

表 5.7-4b 汤玉麟旧宅控制点位置东西向振动速度时程最大峰峰值

次数	速度时程最大峰峰值 (mm/s)
1	0.0515
2	0.0251
3	0.0140
4	0.0134
5	0.0257
平均值	0.0259

表 5.7-4c 汤玉麟旧宅控制点位置南北向振动速度时程最大峰峰值

次数	速度时程最大峰峰值 (mm/s)
1	0.0117
2	0.0117
3	0.0071
4	0.0106
5	0.0155
平均值	0.0113

古建筑的结构响应为同一高度、同一方向各测点速度时程最大峰峰值的一半，因此圣心堂旧址东西向结构的振动速度响应为 0.0130 mm/s，南北向结构的振动速度响应为 0.0057mm/s。

③结果分析

根据上述测试结果，建筑结构弹性波的波速为 1836m/s，该结构容许水平振动速度

$[v]=0.3125\text{mm/s}$ 。

根据上述测试结果，圣心堂旧址东西方向、南北方向上结构的速度响应分别为 0.0130mm/s 、 0.0057mm/s ，均低于容许水平振动速度 $[v]=0.3125\text{mm/s}$ 。

因此，地铁运行对圣心堂旧址的振动影响较小，满足《古建筑防工业振动技术规范》（GB/T50452-2008）的要求。

（3）进步道 50 号

①结构振动速度响应结果

使用低频高灵敏度速度传感器 941B 型拾振器，分别沿东西和南北两个主方向布置在结构顶层楼面平台处。

对地铁运行引起的建筑结构的水平速度响应进行测试和信号采集，测量 3 次两个主方向上振动速度时程最大峰峰值，测试结果如表 5.7-5a 和表 5.7-5b 所示。

表 5.7-5a 进步道 50 号顶层水平方向振动速度峰值

次数	东西向速度峰值 (mm/s)	南北向速度峰值 (mm/s)
1	0.0467	0.0228
2	0.0412	0.0168
3	0.0482	0.0214
平均值	0.0454	0.0203

表 5.7-5b 进步道 50 号底层水平方向和竖向振动速度峰值

频率	次数	水平东西向速度峰值 (mm/s)	水平南北向速度峰值 (mm/s)	竖向速度峰值 (mm/s)
1Hz~10Hz	1	0.0028	0.0079	0.0510
	2	0.0036	0.0079	0.0401
	3	0.0029	0.0063	0.0410
	平均值	0.0031	0.0074	0.0440
50Hz	1	0.0012	0.0027	0.0174
	2	0.0014	0.0029	0.0158
	3	0.0010	0.0020	0.0174
	平均值	0.0012	0.0025	0.0169
100Hz	1	0.0586	0.0395	0.0417
	2	0.0474	0.0809	0.0510
	3	0.0542	0.0494	0.0443
	平均值	0.0534	0.0566	0.0457

②结果分析

根据上述监测结果，进步道 50 号顶层两个主轴方向上水平振动速度峰值和底层水平方向及竖向振动速度峰值均低于表 2 中容许振动速度。

因此，地铁运行对进步道 50 号的振动无影响，满足《建筑工程容许振动标准》（GB 50868-2013）的要求。

5.7.2.2.3 类比分析

根据前文的文物振动测试结果，本工程对沿线文物和优秀历史建筑的振动影响远低于标准要求。

对于沿线未开展文物振动测试的 16 处文物保护单位和天津市历史风貌建筑，采用类比调查，采用类比调查；主要类比同一区间或相邻区间的测试点，并注意敏感点与类比点在距离轨道、埋深及采取的减振措施等参数方面的类似性，参照振动测试结果，作达标分析，结果见表 5.7-6。从表中可以看出，本工程沿线的文物保护单位和天津市历史风貌建筑振动均可满足相关标准要求。

表 5.7-6 未监测敏感目标振动达标情况分析

序号	区间	名称	相对线路位置 (m)		类比测试点	类比条件说明	达标分析
			水平	高差			
1	东南角~建国道	鲍贵卿旧居	58	25	进步道 50 号	①敏感点与类比点处于同一区段；②埋深基本一致，与轨道的距离远大于类比点；③列车运行速度基本相同；④敏感点与类比点均为砖混结构	达标
2	东南角~建国道	进步道曹锟旧居	10	25	进步道 50 号	①敏感点与类比点处于同一区段；②埋深基本一致，与轨道的距离远大于类比点；③列车运行速度基本相同；④敏感点与类比点均为砖混结构	达标
3	东南角~建国道	程季华旧居	0	26	进步道 50 号	①敏感点与类比点处于同一区段；②与轨道的距离和埋深基本一致；③列车运行速度基本相同；④敏感点与类比点均为砖混结构	达标
4	东南角~建国道	卢鹤绂旧居	41	26	进步道 50 号	①敏感点与类比点处于同一区段；②埋深基本一致，与轨道的距离远大于类比点；③列车运行速度基本相同；④敏感点与类比点均为砖混结构	达标
5	东南角~建国道	郭文燾旧居	0	26	进步道 50 号	①敏感点与类比点处于同一区段；②与轨道的距离和埋深基本一致；③列车运行速度基本相同；④敏感点与类比点均为砖混结构	达标
6	东南角~建国道	阎家琦旧居	23	26	进步道 50 号	①敏感点与类比点处于同一区段；②埋深基本一致，与轨道的距离远大于类比点；③列车运行速度基本相同；④敏感点与类比点均为砖混结构	达标
7	东南角~建国道	龚心湛旧居	0	26	进步道 50 号	①敏感点与类比点处于同一区段；②与轨道的距离和埋深基本一致；③列车运行速度基本相同；④敏感点与类比点均为砖混结构	达标

序号	区间	名称	相对线路位置 (m)		类比测试点	类比条件说明	达标分析
			水平	高差			
8	东南角~建国道	祖氏旧宅	7	26	进步道50号	①敏感点与类比点处于同一区段；②埋深基本一致，与轨道的距离远大于类比点；③列车运行速度基本相同；④敏感点与类比点均为砖混结构	达标
9	东南角~建国道	华世奎旧居	0	26	汤玉麟旧宅	①敏感点与类比点处于同一区段；②与轨道的距离和埋深基本一致；③列车运行速度基本相同；④敏感点与类比点均为砖混结构	达标
10	东南角~建国道	程曦旧居	2	25	汤玉麟旧宅	①敏感点与类比点处于同一区段；②埋深基本一致，与轨道的距离大于类比点；③列车运行速度基本相同；④敏感点与类比点均为砖混结构	达标
11	东南角~建国道	张廷谔旧居	41	25	汤玉麟旧宅	①敏感点与类比点处于同一区段；②埋深基本一致，与轨道的距离远大于类比点；③列车运行速度基本相同；④敏感点与类比点均为砖混结构	达标
12	东南角~建国道	民族路10号	40	20	圣心堂旧址	①敏感点与类比点处于同一区段；②埋深基本一致，与轨道的距离远大于类比点；③列车运行速度基本相同；④敏感点与类比点均为砖混结构	达标
13	建国道	圣心医院旧址	33	22	圣心堂旧址	①敏感点与类比点处于同一区段；②埋深基本一致，与轨道的距离远大于类比点；③列车运行速度基本相同；④敏感点与类比点均为砖混结构	达标
14	建国道	意大利兵营旧址	56	21	圣心堂旧址	①敏感点与类比点处于同一区段；②埋深基本一致，与轨道的距离远大于类比点；③列车运行速度基本相同；④敏感点与类比点均为砖混结构	达标
15	建国道	杨以德旧居	10	21	圣心堂旧址	①敏感点与类比点处于同一区段；②与轨道的距离和埋深基本一致；③列车运行速度基本相同；④敏感点与类比点均为砖混结构	达标
16	建国道	刘髯公旧居	13	21	圣心堂旧址	①敏感点与类比点处于同一区段；②埋深基本一致，与轨道的距离远大于类比点；③列车运行速度基本相同；④敏感点与类比点均为砖混结构	达标

5.7.3 生态影响调查结论

经调查，工程沿线调查范围内有20处生态敏感目标，其中19处为文物保护单位和天津市历史风貌建筑，1处为天津古海岸与湿地国家级自然保护区。

本项目在设计期就充分考虑了对贝壳堤的保护，采取筏板基础工艺，并在施工过程中严格落实环评报告书及批复要求。另外，根据《国务院办公厅关于调整天津古海岸与湿地等5处国家级自然保护区的通知》（国办函[2009]92号），经调整后本项目线位不再穿越该自然保护区，工程建设对古贝壳堤基本无影响。

根据振动测试及类比调查，本工程沿线的文物保护单位振动均满足《古建筑防工业

振动技术规范（GB/T 50452-2008）》要求，本工程沿线的天津市历史风貌建筑振动均满足《建筑工程容许振动标准（GB50868-2013）》要求。

5.8 城市生态影响调查

5.8.1 工程占地影响调查

工程全长 22.5km，共设 19 座车站，除空港经济区站为地面站外，其余均为地下车站，另设曹庄停车场与李明庄车辆段。

工程占地主要为停车场、车辆段及地下车站出入站口占地，经调查，工程永久占地 67.5hm²，其中曹庄停车场与李明庄车辆段占地 49.4hm²，主要为农业用地，其余永久占地主要集中在市区内的车站选址处，类型大多为市政用地，居住用地等，共占地约 9.8 hm²。

本工程停车场、车辆段及车站出入站口和风亭占地不涉及各类生态敏感区，对沿线生态无影响。

本工程施工期将严格控制用地范围，文明施工，工程建设对环境的影响是可控的。施工期征用临时占地 68.1hm²，主要集中在车站附近，施工期间临时占地均设置有围挡设施。施工结束后，上述用地均予以恢复，现场已无施工痕迹。

5.8.2 工程弃渣影响调查

工程地下工程开挖量较大，弃渣处理不当将对环境造成影响。

经调查，施工单位按天津市相关法律法规要求，除满足回填需要外，剩余土方由市淤泥渣土排放管理处指定地点（南开区堆山公园）统一弃倒，未对环境造成影响。

5.8.3 工程景观及绿化建设情况调查

与城市地面交通相比较，城市轨道交通建设占用土地大为节省，可有效控制工程沿线城市建设用地规模。本工程主要沿城市既有道路敷设，在缓解地面交通的同时，可最大限度的减少对沿线植被的影响。

经调查，本工程绿化主要为车站、停车场与车辆段区域进行绿化，其中李明庄车辆段绿化面积 13.2 万平方米，绿化率为 35%，曹庄停车场绿化面积 3.6 万平方米，绿化率为 31.52%。现场情况显示，绿化状态良好且与周边环境相协调。

5.9 施工期环境影响调查

5.9.1 施工期声环境影响调查

本工程在施工期间，施工噪声主要来自于各种施工机械作业和车辆运输，如大型挖

土机、空压机、钻孔机、打桩机、重型运输车辆、风镐等施工机械。



芥园西道站施工现场将空压机在内设隔音板的临时房间



不定期对施工现场厂界噪声进行监测

图 5.9-1 施工期声环境保护措施

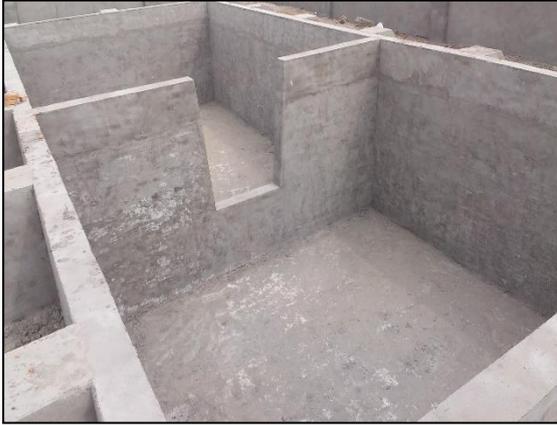
在噪声敏感点密集地区施工时，施工单位根据实际情况采取了相应的降噪措施，如芥园西道站施工现场在空压机安置在施工现场内设隔音板的临时房间内；施工期间根据环评及其批复的要求，对施工机械作业时间进行了尽量合理安排，将施工任务全部安排的早 6 点至晚 10 点的昼间施工，同时尽量在环境噪声背景值较高的时段内进行高噪声、高振动作业。

根据调查，本工程在施工过程中无施工噪声扰民的相关投诉。

5.9.2 施工期水环境影响调查

本工程施工期的废水主要包括基坑开挖、地下连续墙施工、盾构施工等过程中产生的泥浆水、机械设备的冷却水和洗涤水以及施工人员的生活污水。

施工期间根据环评及其批复的要求，设置了集水、排水设施，在工程施工场地内构筑泥浆池、集水沉砂池、三级沉淀池，以收集高浊度泥浆水和含油废水，经过沉砂、除渣和隔油等处理后排入市政管网，避免了对地表水的污染；并加强管理，在施工过程中未发生环境污染事故。



咸阳路站泥浆池



曹庄站配备泥浆循环设备

图 5.9-2 施工期水环境保护措施

5.9.3 其他施工期环境影响调查

本工程施工期间的大气环境污染源主要为：施工机械和运输车辆排放的废气；施工过程中的开挖、回填、拆迁及沙土装卸产生的粉尘以及具有挥发性恶臭的施工材料产生的有毒、有害气体，如油漆等蒸发气体。

本项目建筑工程及拆迁工程施工现场均建立了洒水清扫制度，并指定专人负责洒水和清扫工作，防止扬尘对周边大气环境的影响。在施工现场设置了搅拌车洗车平台、车辆清洗池等对运输汽车及底盘泥土进行清洗，减少车辆携带土对周边大气环境的影响。在施工期间，加强了对施工机械的检修，贯彻落实施工期的各项环保措施。

本工程施工期间的固体废物主要有施工开挖、回填、拆迁过程中产生的渣土以及施工人员的生活垃圾。根据调查，本工程施工期间的建筑垃圾和渣土集中堆放，并按照相关环保规定外运处理；本工程施工期间的生活垃圾集中收集，委托环卫部门定时清运，对环境影响不大。根据调查，本工程在施工过程中无相关投诉。



曹庄站施工现场冲车平台



靖江路站施工现场洒水抑尘

图 5.9-3 施工期大气环境保护措施

5.10 公众意见调查

5.10.1 调查的目的

本验收调查通过公众意见调查，了解公众对项目施工期、运营后环保工作、环境影响的看法和建议，了解项目对社会各方面的影响。通过了解公众的意见和建议切实保护受影响公众的环境权益。同时，根据沿线公众关心的热点、重点问题，有针对性的提出补救措施。

5.10.2 公众意见调查的主要内容

- (1) 建设前后环境影响程度的变化；
- (2) 施工期环境影响情况；
- (3) 运营期环境影响情况、来源以及希望采取的措施；
- (4) 本工程对沿线居民生活水平的综合影响。

5.10.3 调查对象和方法

主要调查对象确定为沿线环境保护目标，采用现场访谈和问卷调查相结合的方式。本次公众意见调查有效样本数 203 份。

5.10.4 公众意见调查结果分析

调查问卷统计结果见表 5.10-1：

表 5.10-1 调查问卷统计结果

调查问题	选项	人数 (人)	比例 (%)
本工程建成后，您认为对您的出行有无影响？	更加方便	180	88.67
	造成不便	1	0.49
	无影响	22	10.84
您认为本工程建设前、后当地的环境状况有无变化？	有所改善	128	63.05
	基本不变	59	29.06
	变差	16	7.88
该项目施工过程中，对您日常生活、工程造成影响的环境问题是？	无影响	141	69.70
	噪声	22	10.82
	振动	31	15.15
	施工扬尘	9	4.33
试运营过程中对您日常生活、工作造成影响的环境问题是？	无影响	140	69.16
	噪声	29	14.10
	振动	33	16.30
	电磁辐射	1	0.44
如果您感觉有噪声影响，那您认为主要来自哪个方面？	道路交通噪声	80	39.17
	轨道交通噪声	30	14.75

调查问题	选项	人数(人)	比例(%)
	社会生活噪声	94	46.08
您认为本工程对您生活水平的综合影响如何?	有所提高	144	70.94
	基本不变	41	20.20
	有所降低	18	8.87
您对本工程环保工作的总体评价是?	很满意	114	56.16
	基本满意	75	36.95
	不满意	14	6.90

根据现场调查和问卷调查结果可知:

- (1) 88.67%的被调查者认为工程建成后方便了交通,有利于出行。
- (2) 92.12%被调查者均认为工程建设前后当地的环境质量是有所改善或基本不变,7.88%被调查者表示应进一步改善改善车站停车及人流秩序。
- (3) 对于项目施工过程中的环境污染,4.33%的被调查者认为施工扬尘较严重,15.15%认为振动影响较大,10.82%认为噪声影响较大,69.70%表示对施工期无影响。
- (4) 16.30%的被调查者认为工程运营后存在振动影响,14.10%认为有噪声影响,0.44%认为有辐射影响,其它调查者认为无影响。
- (5) 39.17%的被调查者人认为环境噪声影响来周边道路交通噪声,46.08%认为来自社会生活噪声,14.75%认为来自轨道交通影响。
- (6) 91.13%的被调查者对认为本工程对生活水平是有所提高或基本不变,仅18位被调查者(占8.87%)表示本工程的对生活水平是有所降低的。
- (7) 93.10%的被调查者对本工程环保工作的总体评价表示满意或基本满意,6.9%的被调查者对本工程的环保工作不满意。

小稍直口村有3位居民认为噪声影响过大,存在墙面开裂现象。根据调查,天津市地下铁道集团有限公司、天津市西青区建设管理委员会与天津市西青区西营门街道办事处三方已于2009年2月对项目范围内的小稍直口村村民户签订了拆迁委托协议,并于2013年11月11日与天津市西青区建设管理委员会签订了土地补偿合同(合同编号:1303110022,详见附件14),目前正在拆迁中。由于公众意见调查时施工期已经结束,无法判断被调查者反映的墙面开裂、管道破损等问题的形成原因。目前,该户居民房屋未修缮,但此类有关房屋受损问题已超出本次环保验收范围,为保护沿线公众权益,共建和谐社会,我单位已将具体情况反馈至建设单位,建设单位表示将密切关注此问题。

卫安南里有1位居民认为振动影响较大,但其对本工程环保工作的总体评价仍是基本满意的。根据调查,卫安南里位于黄河道与西马路交汇口,与外轨中心线最近距离23

米，轨道埋深 14 米，该敏感点位于 2 号线与 6 号线的交汇处。根据监测结果或类比监测结果，该敏感点可以满足相关功能区划标准要求。为保护沿线公众权益，共建和谐社会，我单位已将具体情况反馈至建设单位，建设单位表示将密切关注此问题。

邮电公寓有 1 位居民认为房屋存在墙面开裂现象，但其对本工程环保工作的总体评价仍是基本满意的。根据调查，邮电公寓位于南马路南侧，与外轨中心线最近距离 19 米，轨道埋深 15 米。根据监测结果，该敏感点可以满足相关功能区划标准要求。由于公众意见调查时施工期已经结束，无法判断被调查者反映的墙面开裂问题的形成原因。目前，该户居民房屋未修缮，但此类有关房屋受损问题已超出本次环保验收范围，为保护沿线公众权益，共建和谐社会，我单位已将具体情况反馈至建设单位，建设单位表示将密切关注此问题。

汇和家园有 3 位居民认为噪声较大，但其对本工程环保工作的总体评价仍是基本满意的。根据调查，汇和家园位于天津站西侧，与外轨中心线最近距离 23 米，轨道埋深 21 米，本敏感点覆盖有弹性短轨枕整体道床减振措施。根据监测结果，该敏感点可以满足相关功能区划标准要求。为保护沿线公众权益，共建和谐社会，我单位已将具体情况反馈至建设单位，建设单位表示将密切关注此问题。

靶档村路 48 号有 4 位居民认为噪声较大，根据调查，该敏感点位于华昌道北侧，距道路边界线约 60m，根据监测结果，该敏感点可维持声环境现状。为保护沿线公众权益，共建和谐社会，我单位已将具体情况反馈至建设单位，建设单位表示将密切关注此问题。

益寿东里有 2 位居民认为振动影响过大，根据调查，益寿东里 1 号楼为下穿敏感点，轨道埋深 16 米，且该敏感点覆盖有钢弹簧浮置板整体道床减振措施。根据监测结果，该敏感点可以满足相关功能区划标准要求。为保护沿线公众权益，共建和谐社会，我单位已将具体情况反馈至建设单位，建设单位表示将密切关注此问题。

5.10.5 公众参与结论

总体而言，沿线大部分受影响居民对轨道交通在社会、经济、环境方面的综合效益持肯定态度。建设单位按照环评报告及批复的要求采取了减缓噪声、振动、废气影响的一系列措施，如弹性整体道床、钢弹簧浮置板等减振降噪设施，环评及批复要求的措施予以了落实，根据本次验收监测及调查的情况，工程对沿线声、振动环境基本满足相应标准要求，工程产生的污水、废气、固体废物等均得到了妥善处理，没有给敏感目标带来明显影响。

建设单位表示将积极跟踪相关投诉情况，并加强运营期跟踪监测，一旦出现超标情

况及时采取进一步补救措施予以降低工程影响。

第六章 环境管理及监测计划落实情况调查

6.1 施工期环境管理状况

本工程是天津市重点市政建设工程，建设过程中受到市、区各级领导的关注，施工过程中的环境保护工作也十分规范，本工程委托铁道第三勘察设计院集团有限公司开展了轨道减振设计工作。

施工期委托中煤邯郸中原建设监理咨询有限责任公司承担本工程的环境监理工作设置环境监理。环境监理根据不同工程内容对环保措施实施情况进行了定期检查，以确保环保工程进度要求；及时协调设计单位与施工单位的关系，消除可能存在的环保项目遗漏和缺口。

由此可见，本工程施工期环境管理措施已按照环评报告及其批复要求予以了落实，不存在施工期环境管理问题。

6.2 运营期环境管理状况和监测计划落实情况

1、运营期环境管理状况

工程运营由天津地铁运营有限责任公司进行管理，该公司设有专人负责运营期的环境保护工作，主要为对减振道床、消声器、冷却塔等各项环保设施的日常维护和管理，以及车站、停车场绿化的维护保养等。

根据调查，本工程在试运行期间的各项环保设施运行正常，车站及停车场绿化良好，由此可见，本工程在试运行期间的的环境管理状况良好。

2、运营期环境监测计划

运营环境监测计划的目的是检验各项减缓措施的有效性，以及对运营过程中未预测到的环境问题及早作出反应，根据监测数据制定政策，改进或补充环保措施。

环评及本次验收建议运营期环境监测计划如表 6.2-1 所示：

表 6.2-1 环评运营期环境监测计划

监测项目	监测参数	监测点	采样频率	监测单位
噪声	等效连续 A 声级	工程沿线声环境敏感目标	1 次/1 年	地方环境监测站
空气	烟尘、SO ₂ 、NO _x	停车场、车辆段锅炉房（采暖季）	1 次/1 年	
振动	振级	工程沿线振动环境敏感目标（重点关注距线路 10m 敏感点及文物保护单位）	1 次/1 年	

6.3 运营期环境管理工作建议

由于本项目经过中心城区和居住区，与既有城市交通干线并行，沿线敏感目标同时受道路交通噪声、轨道交通噪声、相邻企业噪声、社会生活噪声等的多种噪声影响，导致部分敏感点噪声超标，建议本项目运营单位在加强运营期对部分敏感目标的定期监测外，要协同地方政府相关部门重点做好沿线环境保护目标的噪声、振动治理工作，如出现与本项目相关的环境纠纷，及时解决。

第七章 验收调查结论

7.1 工程调查情况

1、工程建设概况

天津市地下铁道2号线工程线路全长共22.5km，其中地下线21.484km，地面线0.718km，过渡线0.298km，设站19座，其中地下段18座，地面站1座。本工程连通西青、南开、和平、河北、河东、东丽六区，线路走向为：曹庄站-卞兴站（环评时延安路站）-芥园西道站-咸阳路站-长虹公园站（环评时红旗路站）-广开四马路站（环评时青年路站）-西南角-鼓楼-东南角-建国道-天津站-远洋国际中心站（环评时新开路站）-顺驰桥站（环评时红星路站）-靖江路站-翠阜新村站-屿东城站（环评时沙柳路站）-登州路站（环评时博山道站）-国山路站（环评时津赤路站）-空港经济区站（原李明庄站）。本工程在空港经济区站设车辆段与综合基地一座，占地38.00公顷；在曹庄站设停车场一处，占地11.4公顷；于芥园西道站、屿东城站分别设1座主变电站。

本工程实际投资117.53亿元，其中环保工程投资3415万元，占总投资0.29%。

2、工程建设单位：天津市地下铁道集团有限公司。

3、工程建设日期：2007年开工建设，2012年7月1日开通试运营。

4、环境影响报告书编制单位：天津市环境影响评价中心。

5、竣工环保验收调查报告编制单位：中海环境科技（上海）股份有限公司。

6、竣工环保验收监测单位：天津津滨华测产品检测中心有限公司、上海交通设计所有限公司。

7.2 环境保护执行情况

施工期间，落实了环评提出的各项环保措施，施工场地设有围挡、施工废水沉淀处理后就近排入市政污水管网、对产生的扬尘污染采用洒水的方法加以控制、地下段弃土均按规定外运至指定地点、地面施工场地均予以了恢复。

运营期对环评及批复、提出的各项措施基本予以落实。污水纳管，噪声、振动采取安装弹性短轨式整体道床、橡胶浮置板整体道床等设施措施。主变电站均做到厂界达标。运营阶段，由管理单位组织日常检查及各项环保设施维护、管理工作。

7.3 验收调查结果

7.3.1 振动影响调查结果

1、工程沿线共分布各类振动保护目标 77 处，包括 69 处居民区，5 所学校和 3 所医院。

2、环境影响报告书和批复意见提出的各项的减振措施，基本予以落实或根据实际情况调整减振措施。具体措施落实情况见 4.2 章节。

3、环境振动监测点的监测数值和类比分析结果显示，沿线敏感目标满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88) 相应标准要求，工程沿线总体环境振动状况良好。

4、建筑物二次辐射噪声调查结果表明，各敏感目标的昼、夜等效声级 L_{Aeq} 测量值满足《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》(JBJ/T170-2009) 相应标准要求。

综上所述，工程运行没有对沿线敏感目标带来明显的振动影响，符合验收要求。

7.3.2 声环境影响调查结果

1、经勘查，本次验收范围内声环境敏感目标共计 12 处；

2、对环评报告书及批复中要求采取的降噪措施予以了落实：地面线预留有声屏障设置条件；车站均采用低噪声风机，并设置结构片式消声器等降噪措施。

3、监测结果显示，工程沿线的声环境可满足《声环境质量标准》(GB3093-2008) 相应标准要求或不劣于现状。

综上所述，工程已基本落实环评报告和批复提出的降噪措施，工程运行未对沿线多数敏感目标带来明显的噪声影响。

7.3.3 水环境影响调查结果

本工程污水主要为地铁车站、停车场及车辆段生活、生产污水。经调查，空港经济区站、李明庄车辆段污水经处理后回用不外排，监测满足《城市污水再生利用 城市杂用水质》(GB/T18920-2020) 相应标准要求，其余车站、停车场与主变电站均纳入市政污水管网，对地表水环境基本无影响。

7.3.4 环境空气影响调查结果

本线废气主要来源于排风亭排放的异味气体及李明庄车辆段食堂排放的油烟废气、燃气锅炉废气。

本工程车站风亭臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018) 相应标准要求

求，车辆段油烟废气得到有效处理，满足《餐饮业油烟排放标准》（DB12/644-2016）相应标准；2017年，车辆段燃气锅炉排放废气满足《锅炉大气污染物排放标准》（DB12/151-2016）相关标准；建设单位采用烟气再循环低氮燃烧技术对李明庄车辆段燃气锅炉进行低氮改造后，监测满足最新颁布的《锅炉大气污染物排放标准》（DB12/151-2020）的标准要求。

综上所述，工程运营未对沿线环境空气质量造成污染影响。

7.3.5 生态影响调查结果

经调查，工程沿线调查范围内有20处生态敏感目标，其中19处为文物保护单位和天津市历史风貌建筑，1处为天津古海岸与湿地国家级自然保护区。

本项目在设计期就充分考虑了对贝壳堤的保护，采取筏板基础工艺，并在施工过程中严格落实环评报告书及批复要求。另外，根据《国务院办公厅关于调整天津古海岸与湿地等5处国家级自然保护区的通知》（国办函[2009]92号），经调整后本项目线位不再穿越该自然保护区，工程建设对保护区基本无影响。

根据振动测试及类比调查，本工程沿线的文物保护单位振动均满足《古建筑防工业振动技术规范（GB/T 50452-2008）》要求，本工程沿线的天津市历史风貌建筑振动均满足《建筑工程容许振动标准（GB50868-2013）》要求。

7.3.6 固体废物影响调查结果

各车站、停车场及车辆段的生活垃圾均有环卫部门外运处理，车辆段危险废物均委托有资质的单位回收处理。

本工程产生的固体废弃物均能得到妥善处置，不会对当地环境产生影响。

7.3.7 电磁辐射影响调查结果

工程新建芥园西道、屿东城站主变电站，另设置14座牵引变电所，8座降压变电所及7所跟随式降压变电所。

监测及类比结果显示，工程变电所以对周边电场环境影响较小。

7.4 公众意见调查结论

总体而言，沿线绝大多数受影响居民对轨道交通在社会、经济、环境方面的综合效益持肯定态度。

7.5 验收调查总结论

轨道交通属于大容量节能低污染交通工具，是世界发达国家大城市大力发展的城市交通形式，是符合城市交通可持续发展理念的交通形式，总体上是一种值得鼓励的城市交通主干线的建设模式。

对照环境影响报告书、环评批复以及国家和天津市相关环保要求，结合现场检查、监测、公众意见调查等工作认为，天津市地下铁道2号线工程基本落实了环境影响报告书和环评批复中提出的各项环保措施；工程沿线各敏感保护目标环境质量基本满足相应环保标准，根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）的相关规定，项目符合竣工环境保护验收条件。

7.6 建议措施

- （一）加强运营期敏感目标声环境和环境振动跟踪监测，及时对超标扰民环境敏感目标及时采取有效控制措施。
- （二）做好各项环保设施的日常维护和管理，确保污染物长期稳定达标排放。
- （三）推动地方政府尽快落实“小稍直口村”拆迁协议。