

# 竣工环境保护验收调查报告

项目名称：天津市地铁4号线南段工程

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

二〇二五年十月



## 目录

### 前 言

|                       |           |
|-----------------------|-----------|
| <b>第一章 总论</b>         | <b>3</b>  |
| 1.1 调查目的              | 3         |
| 1.2 编制依据              | 3         |
| 1.3 调查方法              | 5         |
| 1.4 项目组成和调查范围         | 5         |
| 1.5 调查重点              | 6         |
| 1.6 区域环境功能区划和验收标准     | 6         |
| 1.7 环境保护目标            | 14        |
| 1.8 调查工作程序            | 15        |
| <b>第二章 工程核查</b>       | <b>17</b> |
| 2.1 工程设计和建设过程         | 17        |
| 2.2 工程概况              | 17        |
| 2.3 主要技术标准、工程内容及数量    | 18        |
| 2.4 运能及运行参数调查         | 21        |
| 2.5 相关配套设施的使用情况调查     | 22        |
| 2.6 工程总投资及环保投资        | 23        |
| 2.7 工程变更情况            | 23        |
| 2.8 工程核查小结            | 26        |
| <b>第三章 环境影响报告书回顾</b>  | <b>27</b> |
| 3.1 环境影响报告书主要内容       | 27        |
| 3.2 环评报告批复意见主要内容      | 37        |
| <b>第四章 环保措施落实情况调查</b> | <b>41</b> |
| 4.1 环保措施落实情况概述        | 41        |

|                                  |            |
|----------------------------------|------------|
| 4.2 轨道减振措施落实情况 .....             | 50         |
| 4.3 声环境保护措施落实情况 .....            | 59         |
| 4.4 大气污染防治措施落实情况 .....           | 64         |
| 4.5 地表水环境保护措施落实情况 .....          | 65         |
| 4.6 固体废物防治设施落实情况 .....           | 67         |
| <b>第五章 验收调查结果与分析 .....</b>       | <b>70</b>  |
| 5.1 振动影响调查 .....                 | 70         |
| 5.2 声环境影响调查 .....                | 116        |
| 5.3 水环境影响调查 .....                | 128        |
| 5.4 环境空气影响调查 .....               | 131        |
| 5.5 电磁环境影响调查 .....               | 133        |
| 5.6 固体废物影响调查 .....               | 135        |
| 5.7 城市生态环境影响调查 .....             | 135        |
| 5.8 施工期环境影响调查 .....              | 139        |
| 5.9 公众意见调查 .....                 | 142        |
| <b>第六章 环境管理及监测计划落实情况调查 .....</b> | <b>146</b> |
| 6.1 施工期环境管理状况和监测计划落实情况 .....     | 146        |
| 6.2 运营期环境管理状况和监测计划落实情况 .....     | 146        |
| 6.3 运营期环境管理工作建议 .....            | 147        |
| <b>第七章 验收调查结论 .....</b>          | <b>148</b> |
| 7.1 项目基本情况 .....                 | 148        |
| 7.2 环境保护执行情况 .....               | 148        |
| 7.3 验收调查结果 .....                 | 148        |
| 7.4 结论 .....                     | 150        |
| 7.5 建议措施 .....                   | 151        |

## 前言

地铁 4 号线是天津市中心城区轨道交通线网中的骨干线，线路连接了北辰区、红桥区、河北区、南开区、和平区、河西区、河东区和东丽区八个行政区。途径北辰工业区、京津路居住区、西站城市副中心、老城厢商贸居住区、大沽北路、小白楼商贸区、六纬路居住区、河东新中心、张贵庄居住区以及天津工业大学、中国民航大学等客流集散点。

本项目分期实施，北段工程为小街站至东南角站，南段工程为东南角站至新兴村站，本次验收只针对南段工程进行验收。

天津市地铁 4 号线（南段）工程线路具体走向为：线路北起南开区东马路，线路沿现状南开区东马路、和平路和平路、兴安路、大沽北路至小白楼向东穿越海河，沿十四经路下穿既有国铁站场，沿成林道、泰兴南路向南进入津滨大道，沿津滨大道向东经民航大学抵达终点站新兴村，途经南开区、和平区、河西区、河东区和东丽区五个行政区。

天津市地铁 4 号线南段工程正线全长 19.4km，均为地下线。全线共设地下车站 14 座，车辆段 1 处、110kV 变电站 1 处。列车采用 6 节编组 B 型列车。

工程于 2015 年开工，2021 年 12 月通车试运营。

工程总投资约 1891145.12 万元，其中环保投资 29801 万元，占总投资 1.58%。

2014 年 8 月，天津市环境影响评价中心编写完成了《天津市地铁 4 号线南段工程环境影响报告书》。2014 年 10 月 31 日天津市环境保护局以津环保许可函〔2014〕131 号对工程环境影响报告书进行了批复。

2015 年 10 月 14 日，天津市城乡建设委员会、天津市发展和改革委员会以津建计〔2015〕390 号文对天津市地铁 4 号线南段工程初步设计进行了批复。

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（环境保护部国环规环评〔2017〕4 号文）的规定，本工程竣工环保验收需按《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）编制验收调查报告，开展自主验收工作。

2016 年 4 月，中海环境科技（上海）股份有限公司（以下简称“我公司”）中标天津市地铁 4 号线南段工程竣工环境保护验收调查工作。中标后公司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，工程通车后环境振动、声环境、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，委托谱尼测试科技（天津）有限公司、中冶检测认证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《天津市地铁 4 号线南段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

旨在调查本工程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营运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》，2015.1.1 施行。
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018.12.29 修订。
- (3) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022.6.5 施行。
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2016.1.1 施行。
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017.6.28 修订，2018.1.1 施行。
- (6) 《中华人民共和国固体废物环境污染防治法》，2020.9.1 起执行。
- (7) 《中华人民共和国文物保护法》，2017.11.4 修订，2018.4.15 施行。
- (8) 《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，2017.7.16 修订，2017.10.1 施行。
- (9) 《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》，国环规环评[2017]4号，2017.11.20 施行。
- (10) 《天津市生态环境保护条例》，2019年1月18日通过，2019年3月1日起施行。
- (11) 《天津市水污染防治条例》，2020年9月25日修正。
- (12) 《天津市生活废弃物管理规定》，2020年12月5日修正。
- (13) 《天津市建筑垃圾资源化利用管理办法》，2016年7月15日印发，2016年10月1日起施行。
- (14) 《天津市建筑垃圾管理办法(暂行)》，2018年6月29日起施行。
- (15) 《天津市建设工程施工现场防治扬尘管理暂行办法》，天津市建设管理委员会建筑[2004]149号。

(16)《建设工程施工扬尘控制管理标准》(天津市城乡建设和交通委员会),2014年4月1日起施行。

(17)《天津市历史风貌建筑保护条例》(2005年7月)。

(18)《天津市环境噪声污染防治管理办法》,2020年12月5日修正。

(19)《天津市建设工程文明施工管理规定》,2006年4月24日经市人民政府第70次常务会议通过,2006年6月1日起施行,2020年12月5日修正。

(20)《天津市污染源排放口规范化技术要求》,天津市环保局津环保监测[2007]57号。

### 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)《声环境功能区划分技术规范》GB/T15190-2014。
- (5)《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008。
- (6)《城市区域环境振动标准》GB10070-88。
- (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/T170-2009。
- (8)《古建筑防工业振动技术规范》GB/T50452-2008。
- (9)《环境空气质量标准》GB3095-2012。
- (10)《恶臭污染物排放标准》DB12/059-2018。
- (11)《污水综合排放标准》DB12/356-2018。
- (12)《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》GB/T18920-2020。
- (13)《环境影响评价技术导则 输变电工程》HJ24-2014。
- (14)《电磁环境控制限值》GB8702-2014。
- (15)《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

### 1.2.3 环境保护规划文件

- (1)《天津市声环境功能区划(2022年修订版)》,津环气候[2022]93号。
- (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)。

#### 1.2.4 工程相关技术资料及批复文件

- (1) 《天津市地铁4号线南段工程环境影响报告书》，天津市环境影响评价中心，2014.08。
- (2) 《市环保局关于对地铁4号线南段工程环境影响报告书的批复》，天津市环境保护局，津环保许可函[2014]131号文，2014.10.31。
- (3) 《市发展改革委关于地铁4号线南段工程可行性研究报告的批复》，天津市发展和改革委员会，津发改城市[2014]653号，2014.7.28。
- (4) 《市建委市发展改革委关于地铁4号线南段工程初步设计的批复》，天津市城乡建设委员会、天津市发展和改革委员会，津建计[2015]390号，2015.10.14。
- (5) 相关减振措施、风亭消声器等环保设施设计文件。

### 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 项目组成和调查范围

#### 1.4.1 项目组成

天津市地铁4号线南段工程由线路工程、场站工程、供配电系统等组成，具体如下：

- (1) 线路：主线线路长约19.4km，均为地下线。
- (2) 车站：设车站14座，均为地下站。
- (3) 车辆段：设民航大学车辆段1座，占地36.6公顷。
- (4) 变电站：新建主变电所1座，为张贵庄主变电所。

#### 1.4.2 调查范围

4号线南段工程竣工环保验收内容包括线路工程及沿线车站、主变、车辆段等场站设施。核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，各环境要素的核查范围分述如下：

##### (1) 城市生态

纵向范围：与工程设计范围相同。

横向范围：线路两侧200m；车辆段及其他临时用地界外200m。

## （2）声环境

地下车站风亭、冷却塔边界外 50m，并扩大至受影响区域；地面线外轨中心线两侧 200m；车辆段场界外 1m，若场界外附近有敏感点，调查至敏感目标。

## （3）振动环境

环境敏感目标及文物保护建筑振动影响评价范围为距线路外轨中心线两侧各 60m；室内二次结构噪声影响评价范围为隧道垂直上方至外轨中心线两侧各 10m。

## （4）电磁环境

变电所周围 50m 以内区域。

## （5）地表水环境

车站、车辆段、主变电所污水排放总口。

## （6）地下水环境

以线路为中线向两侧各扩展 600m，面积约 24km<sup>2</sup>。在上述基础上向线路两侧各扩展 2km 作为调查范围，调查区面积 80km<sup>2</sup>。

## （7）环境空气

车站排风亭周边 50m 以内区域。

## （8）固体废物

工程各场站界内。

# 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是否落实，环保措施落实后的实际效果。

# 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

经调查，项目所经区域环境空气功能区划和水环境功能区划与环评阶段一致，声环境功能区划有局部调整，具体介绍如下：

### （1）声环境

环评阶段工程沿线线路两侧区域适用 4a 类、2 类和 1 类标准，工程沿线环评阶段声

环境见图 1.6-1。

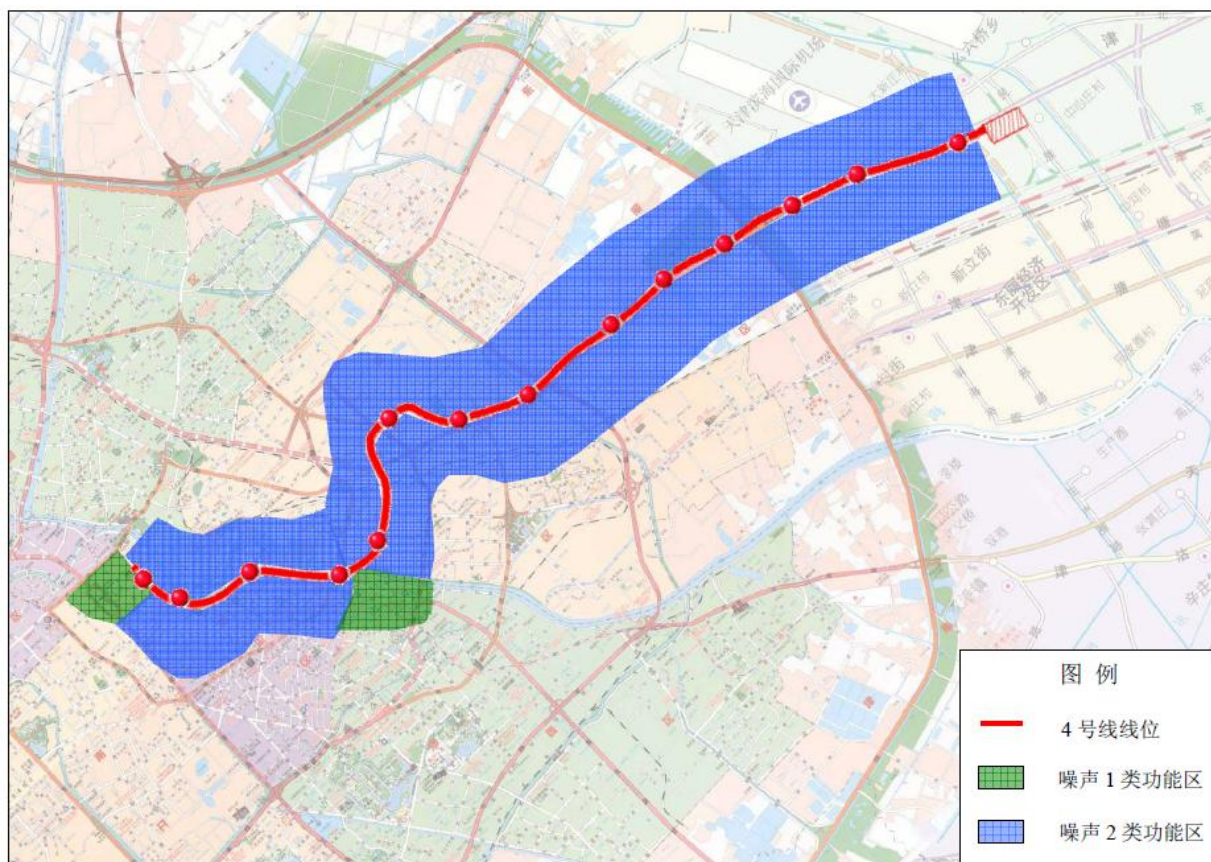


图 1.6-1 工程沿线声功能区划示意图（环评阶段）

2022 年市生态环境局对原声功能区划进行了调整，根据津环气候 [2022]93 号文，2022 年 10 月 1 日起实施调整后的声功能区划。与环评阶段相比，《天津市声环境功能区划（2022 年修订版）》对原有声环境功能区划局部进行了调整，调整后工程沿线声功能区划情况见图 1.6-2 所示。经核查，调整前后本工程环境敏感目标的声环境功能区划没有变化，与环评阶段保持一致。

根据《天津市声环境功能区划（2022 年修订版）》，工程沿线涉及 1、2、4a 类区，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（南开区鼓楼街道）                  | DK23+821.666（起点）~DK24+000 两侧                                                                                                                                        |
| 2 类功能区（和平区南市街道、劝业场街道、小白楼街道）      | DK24+000~DK27+700 两侧                                                                                                                                                |
| 1 类功能区（河西区大营门街道）                 | DK27+700~ DK28+400 两侧                                                                                                                                               |
| 2 类功能区（河东区大王庄街道、唐家口街道、向阳街道、上杭街道） | DK28+400~DK33+200 两侧                                                                                                                                                |
| 2 类功能区（河东区上杭街道）                  | DK33+200~DK34+250 左侧                                                                                                                                                |
| 1 类功能区（河东区上杭街道）                  | DK33+200~DK34+250 右侧                                                                                                                                                |
| 2 类功能区（东丽区万新街道、新立街道）             | DK34+250~ DK43+284（终点）两侧                                                                                                                                            |
| 4a 类区                            | <p>(1)相邻区域为 1 类声环境功能区,距离为 50m;<br/> (2)相邻区域为 2 类声环境功能区,距离为 30m;<br/> (3)相邻区域为 3 类声环境功能区,距离为 20m。<br/> 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。</p> |

## 天津市声环境功能区划示意图 (2022年)

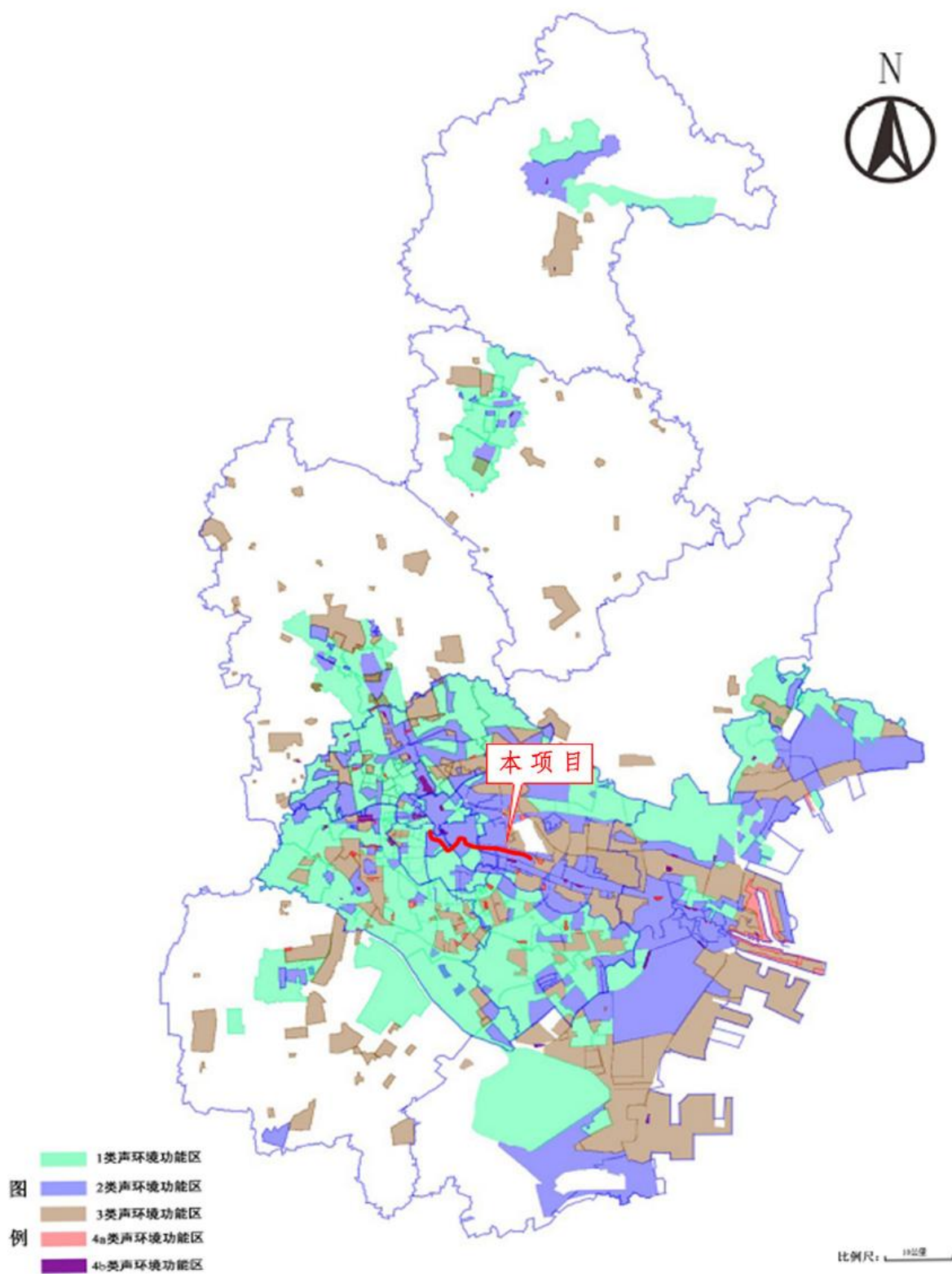


图 1.6-2 工程沿线声功能区划示意图 (验收阶段)

## (2) 地表水

天津地铁4号线南段工程下穿的地表水体分别为海河、月牙河及外环河共计3条河流，其中海河在引黄济津期间作为输水河道时执行Ⅲ类标准，其余时段执行Ⅴ类标准；其它地表水均执行Ⅴ类标准。

**表 1.6-2 工程沿线穿越水体水质功能区划情况表**

| 序号 | 水体名称         | 所属流域及水系       | 现状功能 | 规划主导功能 | 执行标准                      |
|----|--------------|---------------|------|--------|---------------------------|
| 1  | 海河<br>(河东段)  | 海河流域,<br>海河干流 | 景观用水 | 景观娱乐用水 | Ⅴ类(备用水源, 饮用水输水期间按照Ⅲ类水体保护) |
| 2  | 月牙河<br>(河东段) | 海河流域,<br>海河干流 | 景观用水 | 景观娱乐用水 | Ⅴ类                        |
| 3  | 外环河<br>(东丽段) | 海河流域,<br>海河干流 | 景观用水 | 景观娱乐用水 | Ⅴ类                        |

## (3) 环境空气

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。

### 1.6.2 验收标准

原则采用环评文件中评价标准进行验收，并对新颁或修订标准进行考核。

#### (1) 声环境

本次验收噪声执行标准与环评报告书一致，各敏感目标参照声功能区划分别执行《声环境质量标准》(GB3093-2008) 的4a类、2类、1类标准，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 |
| 4a类 | 70 | 55 |

#### (2) 车辆段、主变电所厂界

本次验收厂界噪声执行标准与环评报告书一致，车辆段、主变电所厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)，标准值详见表1.6-4。

表 1.6-4 工业企业厂界环境噪声排放标准（摘选）单位:dB(A)

| 适用范围     | 声环境功能区的类别 | 昼间 | 夜间 |
|----------|-----------|----|----|
| 车辆段、主变厂界 | 2 类       | 60 | 50 |

## (3) 施工场界

本次验收施工场界噪声执行标准与环评阶段一致，均执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011），同时夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15 dB(A)，标准值详见表 1.6-5。

表 1.6-5 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）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) 振动

**质量标准：**本次验收振动执行标准与环评报告书一致，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”和“交通干线道路两侧”标准，具体标准值参见表 1.6-6。

对于地铁隧道垂直上方至外轨中心线两侧 10m 内的敏感住宅建筑，其二次辐射噪声执行《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/T170-2009），与环评报告书一致。具体标准值参见表 1.6-6。

表 1.6-6 振动环境影响评价执行标准

| 环境要素   | 标准名称                                            | 标准值与等级（类别）                                        |
|--------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 振动环境   | 《城市区域环境振动标准》（GB/T10070-88）                      | 居民、文教区标准(位于噪声功能区划 1 类区内的敏感点): 昼间 70dB, 夜间 67dB    |
|        |                                                 | 混合区、商业中心区标准(位于噪声功能区划 2 类区内的敏感点): 昼间 75dB, 夜间 72dB |
|        |                                                 | 工业集中区标准(位于噪声功能区划 3 类区内的敏感点): 昼间 75dB, 夜间 72dB     |
|        |                                                 | 交通干线道路两侧标准(位于噪声功能区划 4a 类区内的敏感点): 昼间 75dB, 夜间 72dB |
| 二次辐射噪声 | 《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） | 位于噪声功能区划“1 类”区内的敏感点昼间 38dB, 夜间 35dB               |
|        |                                                 | 位于噪声功能区划“2 类”区内的敏感点昼间 41dB, 夜间 38dB               |
|        |                                                 | 位于噪声功能区划“4a 类”区内的敏感点昼间 45dB, 夜间 42dB              |

注：本项目工程沿线涉及的医院、学校环境振动执行居民、文教区标准。

**文物保护单位：**本次验收文物保护单位振动执行标准与环评报告书一致，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/T50452-2008);具体标准值参见表 1.6-7。

表 1.6-7 古建筑物砖结构的振动容许值

| 标准号/标准名称                            | 保护级别       | 控制点位置   | 控制点方向 | 砖砌体 $V_p$ (mm/s) |           |       |
|-------------------------------------|------------|---------|-------|------------------|-----------|-------|
|                                     |            |         |       | <1600            | 1600~2100 | >2100 |
| 《古建筑防工业振动技术规范》<br>(GB/T 50452-2008) | 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  |

### (3) 环境空气

**质量标准:** 本次验收环境空气执行标准与环评报告书一致,本次验收环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准,具体标准值见表 1.6-8。

表 1.6-8 环境空气质量标准 单位:  $\text{mg}/\text{m}^3$

| 评价标准                                |         | CO    | NO <sub>2</sub> | TSP  | PM <sub>10</sub> |
|-------------------------------------|---------|-------|-----------------|------|------------------|
| 《环境空气质量标准》<br>(GB3095-2012)<br>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,风亭废气执行《恶臭污染物排放标准》(DB12/-059-95),臭气浓度为 20 (无量纲);天津市于 2018 年 12 月 27 日新颁布了《恶臭污染物排放标准》(DB12/059-2018),经过校核,具体标准限值没有发生变化,臭气浓度为 20 (无量纲)。

食堂油烟废气在环评阶段,执行《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001);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 1.6-9。

表 1.6-9 《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 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ ) | 1.0  | 排风管或排气筒   |

### (4) 地表水

①本工程涉及地表水体执行 III 类、V 类水质标准,见表 1.6-10。

②经调查,沿线车站、主变电所排放的生活污水均纳入市政污水管网,其中新兴村站不具备纳管条件,产生的生活污水抽运至市政污水管网。环评阶段,本项目沿线污水均可通过管网排入市政污水处理厂,废水排放执行 DB12/356-2008《污水综合排放标准》三级标准;天津市于 2018 年 1 月 30 日新颁布了污水综合

排放标准（DB12/356-2018），本次验收执行天津市《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）的三级排放标准，具体标准见表 1.6-11。

③民航大学车辆段的污废水经处理后回用于绿化、冲洗等用途，水质应满足 GB/T18920-2020《城市污水再生利用 城市杂用水水质》的相关标准，见表 1.6-12。

表 1.6-10 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》<br>(GB3838-2002) | pH  | 溶解氧 | COD | BOD <sub>5</sub> | 氨氮   | 石油类   |
|------------------------------|-----|-----|-----|------------------|------|-------|
| III 类标准                      | 6~9 | ≥5  | ≤20 | ≤4               | ≤1.0 | ≤0.05 |
| V 类标准                        | 6~9 | ≥2  | ≤40 | ≤10              | ≤2.0 | ≤1.0  |

表 1.6-11 污水综合排放标准（单位：除 pH 外，mg/L）

| 标准名称<br>及类别   | pH 值 | COD | BOD <sub>5</sub> | 石油类 | 动植物油 | 氨氮<br>(以 N 计) | SS  | 总磷 |
|---------------|------|-----|------------------|-----|------|---------------|-----|----|
| DB12/356-2018 | 6~9  | 500 | 300              | 15  | 100  | 45            | 400 | 8  |

表 1.6-12 城市杂用水水质标准（GB/T18920-2020）

| 监测因子             | 单位        | 标准限值    |
|------------------|-----------|---------|
|                  |           | 绿化、道路清扫 |
| pH               | /         | 6-9     |
| 色度               | /         | ≤30     |
| 嗅                | /         | 无不快感    |
| 浊度               | NTU       | ≤10     |
| BOD <sub>5</sub> | mg/L      | ≤10     |
| 氨氮               | mg/L      | ≤8      |
| 阴离子表面活性剂         | mg/L      | ≤0.5    |
| 溶解性总固体           | mg/L      | ≤1000   |
| 溶解氧              | mg/L      | ≥2.0    |
| 总氯               | mg/L      | <2.5    |
| 大肠埃希氏菌           | MPN/100ml | 无       |

#### （5）电磁环境

环评根据《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），以 4kV/m 和 0.1mT 分别为工频电场和工频磁感应强度限值。

2015年1月1日起实施《电磁环境控制限值》(GB8702-2014),以4kV/m作为居民区工频电场评价标准,工频限值0.1mT作为磁感应强度的评价标准,与环评标准值一致。

## 1.7 环境保护目标

根据4号线南段工程的污染源组成,沿线敏感点主要是振动保护目标、文物保护目标、声环境保护目标、大气环境保护目标、水环境保护目标、生态保护目标。

### (1) 环境振动保护目标

经现场调查确认,本次验收范围共有振动敏感点68个,包括49处居民区,4处学校,5处医院,10处机关单位。具体情况见表5.1-1。

另根据现场踏勘,沿线有3处新建振动敏感点,均为住宅,晚于本工程建设,故不纳入本次验收调查范围,新建振动敏感目标情况具体见表5.1-2。

### (2) 文物保护目标

经现场调查确认,本次验收范围共有文物保护目标18处,包括9处天津市文物保护单位、2处区级文物保护单位、6处近现代重要史迹、1处未定级的重要地下不可移动文物,具体见表5.1-1。

### (3) 声环境保护目标

根据调查,本次验收范围内共有噪声敏感目标10处,包括7个居民区、1所医院、2处行政单位。具体见表5.2-1。

### (4) 大气环境保护目标

经核查,本次验收范围内共有大气敏感目标8处,包括5个居民区、1所医院、2处行政单位,具体见表5.3-1。

### (4) 水环境保护目标

工程验收范围内主要涉及的地表水体为海河、月牙河、外环河共3条河流。

### (5) 生态环境保护目标

本工程用地范围内主要为城市已建成区,主要以商业、办公、居住、旅游、对外交通设施为主。本工程生态保护目标为城市绿地、土地资源等。工程沿线土地资源主要以居住、工业及公共设施用地为主。

## 1.8 调查工作程序

验收调查工作可分为准备、调查、编制调查报告三个阶段，具体工作程序如图 1.8-1 所示。

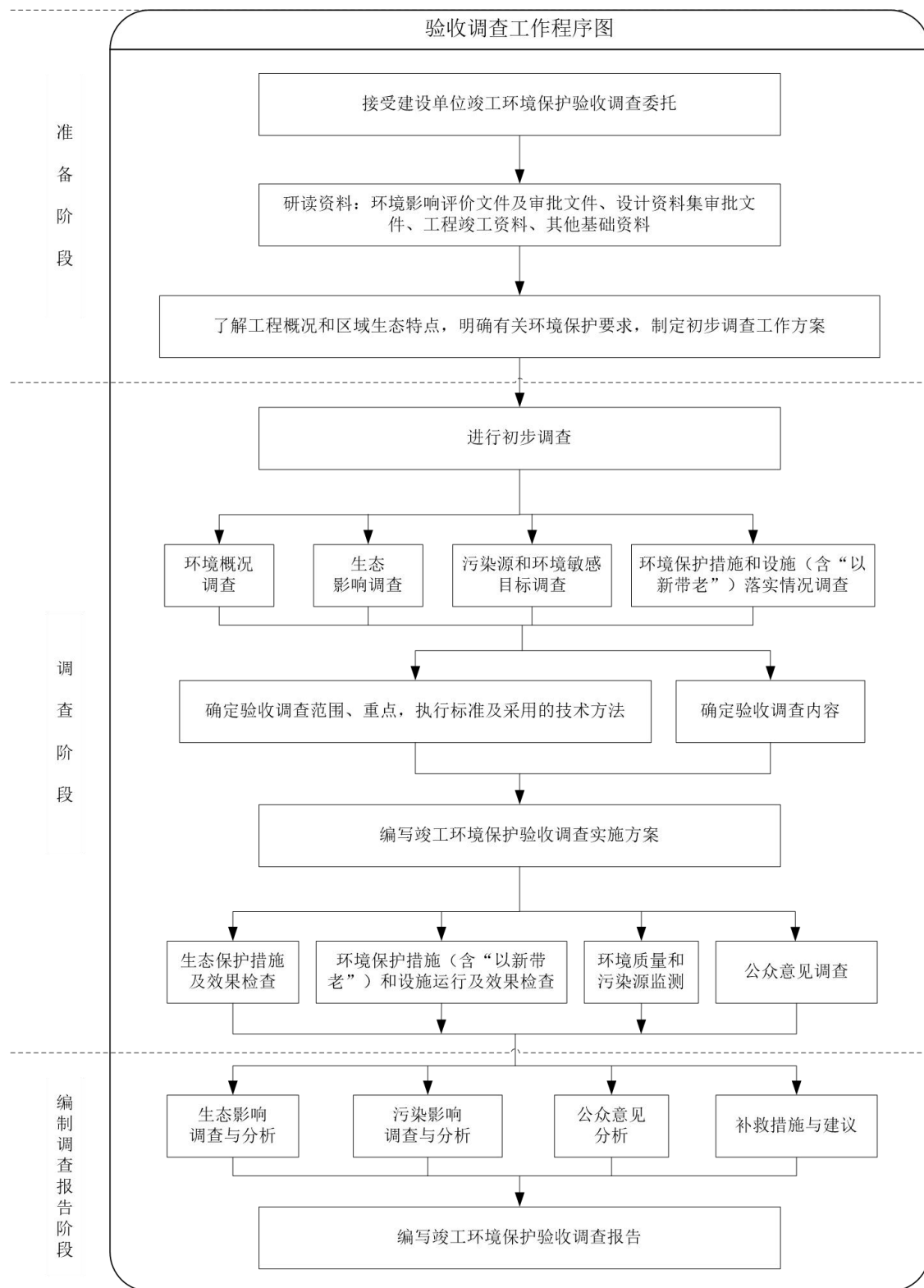


图 1.8-1 验收调查工作程序图

## 第二章 工程核查

### 2.1 工程设计和建设过程

➤ 2014 年 8 月，天津市环境影响评价中心编写完成了《天津市地铁 4 号线南段工程环境影响报告书》。2014 年 10 月 31 日天津市环境保护局以津环保许可函〔2014〕131 号对工程环境影响报告书进行了批复。

➤ 2015 年 10 月 14 日，天津市城乡建设委员会、天津市发展和改革委员会以津建计〔2015〕390 号文对天津市地铁 4 号线南段工程初步设计进行了批复。

➤ 工程于 2015 年开工，2021 年 12 月通车试运营。

### 2.2 工程概况

#### 2.2.1 地理位置

4 号线南段工程北起南开区东南角站，南至东丽区新兴村站，沿线经过南开、和平、河西、河东、东丽 5 个行政区。

#### 2.2.2 线路走向

4 号线南段工程线路北起南开区东马路，线路沿现状南开区东马路、和平路、兴安路、大沽北路至小白楼向东穿越海河，沿十四经路下穿既有国铁站场，沿成林道、泰兴南路向南进入津滨大道，沿津滨大道向东经民航大学抵达终点站新兴村。

#### 2.2.3 工程建设规模

4 号线南段工程正线全长 19.4km，均为地下线。全线共设地下车站 14 座，均为地下站；在津滨高速公路南侧设民航大学车辆段 1 处；在张贵庄站南侧设 110kV 变电站 1 处。

列车采用 6 节编组 B 型列车。

工程建设情况如表 2.2-1 所示。

表 2.2-1 工程基本情况表

| 时段   | 环评阶段                              | 实际工程                         | 变化情况                            |
|------|-----------------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| 正线数目 | 双线                                | 双线                           | 无变化                             |
| 轨道   | 正线采用 60kg/m 无缝钢轨、轨距：1435mm        | 正线采用 60kg/m 无缝钢轨、轨距：1435mm   | 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                             |
| 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 | 线路全长 19.4km，均为地下线。                | 线路全长 19.4km，均为地下线。           | 无变化                             |
| 车站   | 设车站 14 座，均为地下站。                   | 设车站 14 座，均为地下站。              | 无变化                             |
| 车辆段  | 设车辆段 1 座，占地约 39.8 公顷。             | 设民航大学车辆段 1 座，占地约 36.6 公顷     | 位置及位置无变化，由于设计深度不同，占地面积减少 3.2 公顷 |
| 供热方式 | 在车辆段 3 台 7MW 燃气锅炉，锅炉以清洁能源天然气作为燃料。 | 民航大学车辆段不再设置燃气锅炉，车辆段热源采用市政热源。 | 车辆段取消供热锅炉，采用市政热源。               |
| 主变电所 | 新建 1 座 110kV 主变电所，为张贵庄主变电所        | 新建 1 座 110kV 主变电所，为张贵庄主变电所。  | 无变化                             |

## 2.3 主要技术标准、工程内容及数量

### 2.3.1 主要技术指标

#### (1) 线路

- ①正线数目：双线
- ②正线最小曲线半径：一般情况采用 350m，困难情况 300m。
- ③正线最大坡度 25‰，困难情况 30‰。

#### (2) 轨道

- ①轨距：1435mm。
- ②钢轨：正线及出入段线均铺设 60kg/m 无缝钢轨，车辆段铺设 50kg/m 无缝钢轨。
- ③扣件：正线及出入段线均采用 ZX—2 型扣件。
- ④道床：地下线、出入线地下段、车场库内线采用整体道床。出入线地面段、试车线、车场库外线采用碎石道床。

### (3) 车辆

- ①车辆采用地铁B型车，6节编组。
- ②外形尺寸（长×宽×高）：19.52×2.8×3.8m。
- ③最高运行速度：80km/h。

## 2.3.2 主要工程内容及数量

### 2.3.2.1 线路

线路全长19.4km，全部为地下线。

### 2.3.2.2 车站

本工程设车站14座，全部为地下车站。部分车站名称较环评时有所调整。各车站名称、位置、换乘情况如表2.3-1所示。

表 2.3-1 工程车站情况一览表

| 序号 | 环评阶段<br>车站名称 | 实际车站名称 | 车站形式   | 换乘情况                 | 车站施工方式 |
|----|--------------|--------|--------|----------------------|--------|
| 1  | 东南角站         | 东南角站   | 地下二层岛式 | 2号线                  | 明挖顺做法  |
| 2  | 多伦路站         | 金街站    | 地下二层岛式 | 13号线（规划）             | 盖挖逆作法  |
| 3  | 大沽北路站        | 和平路站   | 地下二层岛式 | 3号线                  | 明挖顺做法  |
| 4  | 曲阜道站         | 徐州道站   | 地下二层岛式 | 1号线站外换乘（小白楼站）        | 明挖顺做法  |
| 5  | 六纬路站         | 六纬路站   | 地下四层岛式 | —                    | 明挖顺做法  |
| 6  | 成林道站         | 成林道站   | 地下二层岛式 | 5号线                  | 明挖顺做法  |
| 7  | 泰昌路站         | 泰昌路站   | 地下二层岛式 | —                    | 明挖顺做法  |
| 8  | 东兴路站         | 万东路站   | 地下二层岛式 | 12号线（规划）             | 明挖顺做法  |
| 9  | 张贵庄站         | 沙柳南路站  | 地下二层岛式 | 10号线                 | 明挖顺做法  |
| 10 | 昆俞路站         | 登州南路站  | 地下二层岛式 | —                    | 明挖顺做法  |
| 11 | 沂蒙路站         | 跃进北路站  | 地下二层岛式 | —                    | 明挖顺做法  |
| 12 | 外环路站         | 航双路站   | 地下二层岛式 | —                    | 明挖顺做法  |
| 13 | 民航大学站        | 民航大学站  | 地下二层岛式 | —                    | 明挖顺做法  |
| 14 | 新兴村站         | 新兴村站   | 地下一层岛式 | 天津中心城区至静海市域（郊）铁路（规划） | 明挖顺做法  |

工程车站风井常年开启，冷却塔一般在5月下旬~10月中旬开启。

工程沿线车站产生的生活污水除新兴村站不具备纳管条件抽运至市政污水管网外，其余均纳入就近市政污水管网。

### 2.3.2.3 车辆段

#### (1) 车辆段位置

民航大学车辆段位于东丽区民航大学以东、津滨大道以南地块内。地块原有的中心庄村、刘辛庄村目前已拆迁。

#### (2) 车辆段的任务范围

主要承担地铁车辆停放、整备、运用、检修以及各种运营设备、设施的保养维修；承担物资保障和职工技术培训等任务。

主要功能如下：

- 1) 承担4号线配属车辆的停放、运用、列检和一般性故障处理；
- 2) 承担4号线配属车辆的外部洗刷，内部清扫及消毒；
- 3) 承担全线配属车辆的周、月检任务；
- 4) 承担全线配属车辆的定、临修任务；
- 5) 承担本线配属车辆的厂、架修任务；
- 6) 承担本线列车乘务及折返站乘务司机换班任务；
- 7) 承担全线正线事故列车的救援任务；
- 8) 承担本线段内设备和机具维修及内燃机车、轨道车的日常维修任务；
- 9) 承担本线段内的行政管理、技术管理和材料供应、后勤等工作。

#### (3) 总平面布置

段内的房屋建筑按功能分区布置，车辆段北侧是办公生活区和综合维修区，中东部为厂区和辅助生产设施区。根据民航大学车辆段所处的地理位置和周边环境，车辆段出入的主道路入口从东侧接入车辆段，入段后，在其北侧布置有厂前办公、生活区。该区域以办公楼为核心，办公楼和乘务员公寓、单身宿舍、食堂、浴室等组成一个区域，该区域形成一个相对独立的单元，相互关联，生活方便。车辆段中东部是厂区，由北至南依次设有运用组合库、联合检修库及辅助生产间。在车辆段西侧布置有洗车库，同时布置有混合变电所、废水处理站等辅助生产房屋。

#### (4) 给排水

给水：采用城市自来水，由市政自来水管网引入2根DN250给水管向水池补水，再通过泵站加压供水。

排水：车辆段污废水主要包括生活污水、洗车废水、段内检修生产废水。

生活污水经污水处理设施处理后，排入蓄水池回用，用于绿化和道路清扫；洗车废水经洗车系统自带的处理系统处理后用于洗车；生产废水经调节、沉淀、隔油、过滤、消毒后，排入蓄水池回用，用于绿化和道路清扫。

#### 2.3.2.4 供配电

##### ① 主变电所

本工程新建1座主变电所，位于沙柳南路站南侧，为张贵庄主变所。

##### ② 牵引变电所

主线设11座牵引变电所，4座降压变电所和2座跟随式降压变电所。

#### 2.3.2.5 供热

本工程热源采用市政热源，在段内建换热站一座，经换热站换热后为各单体提供供暖热水。



市政换热站

## 2.4 运能及运行参数调查

### 2.4.1 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。

本工程初期、近期、远期设计行车对数分别为 144 对/日、198 对/日、224 对/日。

#### 2.4.2 目前行车组织情况

目前的运行情况显示，全天行车共 183 对，达到设计近期运能的 92.4%。

#### 2.4.3 运行参数调查

目前，本工程运营期间列车实际开行为：

(1) 运营时间：17 小时 29 分钟（6:00~23:29）。

(2) 行车间隔

本工程的行车间隔见表 2.4-1。

表 2.4-1 本工程的行车间隔

| 时段名称   | 时间          | 行车间隔                    |
|--------|-------------|-------------------------|
| 周一至周五  |             |                         |
| 早高峰    | 16:30~09:00 | 最小 4 分 30 秒，平均 5 分 30 秒 |
| 晚高峰    | 14:30~17:00 |                         |
| 其它时段   |             | 6 分钟至 8 分钟              |
| 周末、节假日 |             |                         |
| 全天     |             | 5 分钟至 8 分钟              |

### 2.5 相关配套设施的使用情况调查

#### 2.5.1 民航大学车辆段运行使用情况

经调查，目前民航大学车辆段的功能主要是停车、列检、洗车、试车等；试车频次不固定；每天洗车 3 列。

根据现场调查，民航大学车辆段办公及生活设施有综合楼、综合检修库等，目前各项设施均正常使用。

#### 2.5.2 风亭、冷却塔的使用情况

本工程沿线地下车站均设置风亭，包括新风亭、排风亭和活塞风亭，根据调查，车站风亭常年开启。

工程 14 座地下车站除和平路站和新兴村站采用设置在地下的蒸发冷凝器外，

其余 12 座车站均采用超低噪声冷却塔。一般在 5 月上旬~10 月中旬开启，具体开启时段根据季节确定。

## 2.6 工程总投资及环保投资

工程总投资约 1891145.12 万元，其中环保投资 29801 万元，占总投资 1.58%。环保投资明细见表 2.6-1。

表 2.6-1 本工程环保投资明细表 单位：万元

| 序号 | 项目名称        | 实际投资金额(万元) |
|----|-------------|------------|
| 1  | 生态补偿措施（绿化等） | 600        |
| 2  | 施工期环保措施     | 1929       |
| 3  | 噪声治理措施      | 280        |
| 4  | 振动治理措施      | 26788      |
| 5  | 废气治理措施      | 4          |
| 6  | 废水治理措施      | 170        |
| 7  | 固废治理        | 30         |
| 总计 |             | 29801      |

## 2.7 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、速度目标值等主要技术指标均无变化。工程建设情况与环评阶段的变更情况参见表 2.1-1。

### 2.7.1 工程线位变更情况

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，正线线路只进行了局部优化调整，最大偏移量为 55m。较原环评方案，工程实际线路长度无变化。

### 2.7.2 车站变更情况

本工程设 14 座车站，均为地下站。现场踏勘显示，工程车站数量、位置较环评一致，无变化，仅部分车站的环控设施位置发生了变更。根据声环境监测结果，本工程沿线地下车站风亭、冷却塔周边环境敏感点的声环境质量昼、夜均可满足相应功能区划分标准要求或维持现状。

### 2.7.3 车辆段变更情况

与环评阶段相比，车辆段位置、功能等均未发生变化。由于设计阶段深度不同，民航大学车辆段实际占地面积约 36.6ha，较环评时占地（39.8ha）减少 3.2ha。

### 2.7.4 主变电所变更情况

主变电所工程与环评阶段相比，位置及规模较环评一致，无变化。

### 2.7.5 非重大变动界定

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；工程实施阶段的列车车型、速度目标值等主要技术指标均无变化；部分车站位置及风亭、冷却塔等附属设施位置进行调整，车站数量及形式均不变；实施阶段主变电所数量、位置及规模与环评一致，周边无敏感目标分布。与环评阶段相比，车辆段位置、功能等均未发生变化。由于设计阶段深度不同，民航大学车辆段实际占地面积约 36.6ha，较环评时占地（39.8ha）减少 3.3ha。

根据《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52 号），建设项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施五个因素中的一项或一项以上发生重大变动，且可能导致环境影响显著变化（特别是不利环境影响加重）的，界定为重大变动，不属于重大变动的纳入竣工环境保护验收管理。

本工程属于城市轨道项目，尚无行业重大变动清单，其是否为重大变动项目，需根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》有关规定，从建设项目的性质、规模、地点、生产工艺及环境保护措施是否发生重大变动来界定，具体情况见表 2.7-1。

综上所述，本工程在环评批复后未发生重大变动，工程变动内容可纳入竣工环境保护验收管理。

表 2.7-1 本工程重大变动界定分析表

| 序号       | 重大变动界定原则                                                        | 工程变动情况                                                                                                                                            | 重大变动判定 |
|----------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 一、性质     |                                                                 |                                                                                                                                                   |        |
| 1        | 主要功能发生变化；主要开发任务发生变化                                             | 本工程属城市交通设施中轨道交通工程，其功能和开发任务均未发生变化                                                                                                                  | 否      |
| 二、规模     |                                                                 |                                                                                                                                                   |        |
| 2        | 主要线路长度增加 30%及以上                                                 | 环评线路全长 19.4km，工程实际线路较环评阶段没变化。                                                                                                                     | 否      |
| 3        | 设计运营能力增加 30%及以上                                                 | 本工程实际运能占近期设计能力的 92.4%，未超过 30%。                                                                                                                    | 否      |
| 三、地点     |                                                                 |                                                                                                                                                   |        |
| 4        | 项目重新选址或者建设地点发生变化。                                               | 本工程实际线路方案及走向、车辆段场选址、主变电所与原环评方案相比基本一致。                                                                                                             | 否      |
| 5        | 项目总平面布置或者主要装置设施发生变化导致不利环境影响显著增加。                                | 本工程选址与环评一致，部分车站冷却塔、风亭布局进行了优化调整。验收监测显示，各场站调查范围内声环境满足相应标准或维持现状，未导致不利环境影响显著增加。                                                                       | 否      |
| 6        | 线路横向位移超出 200 米的长度累计达到原线路长度的 30%及以上。                             | 本工程实际线路方案及走向与环评方案相比没有横向位移超过 200 米的路段。                                                                                                             | 否      |
| 7        | 位置或者管线调整导致评价范围内出现新的自然保护区、风景名胜区、一级和二级饮用水水源保护区等环境敏感区。             | 本工程选址与环评基本一致，验收调查范围内无因线位调整出现新的自然保护区、风景名胜区、一级和二级饮用水水源保护区等环境敏感区的情况。                                                                                 | 否      |
| 四、生产工艺   |                                                                 |                                                                                                                                                   |        |
| 8        | 施工、运营方案发生变化，直接涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区，且导致环境不利影响显著增加。       | 工程不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区。                                                                                                                  | 否      |
| 五、环境保护措施 |                                                                 |                                                                                                                                                   |        |
| 9        | 施工期或者运营期主要生态保护措施、环境污染防治措施调整，导致生态和环境不利影响显著增加，或者相关措施变动导致环境风险显著增加。 | 经向建设单位及施工、监理单位等进行调查，工程未因施工期或运营期污染防治措施的工艺、规模、处置去向、排放形式等调整，导致新增污染因子或污染物排放量、范围或强度增加；施工期或运营期主要生态保护措施均予以落实，未导致生态环境不利影响显著增加；没有其他可能导致环境影响或环境风险增大的环保措施变动。 | 否      |

## 2.8 工程核查小结

综合上述各项工程核查结果，天津市地铁 4 号线南段工程实际建设、运行情况和环评阶段的工程设计情况总体一致，各项环保前期审批手续齐全。

目前本项目运行稳定，实际运能达到初期设计运能的 75%以上，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

2014年8月，天津市环境影响评价中心编写完成了《天津市地铁4号线南段工程环境影响报告书》。2014年10月31日天津市环境保护局以津环保许可函（2014）131号文对工程环境影响报告书进行了批复。

本章节将对环评报告书的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

本工程各环保目标处及主变选址、车辆段厂界外共布设的17个监测点，监测结果表明：

(1)拟建车辆段、主变电所的选址处现状声环境质量较好，昼、夜间噪声现状值均能够满足GB3096-2008《声环境质量标准》2类要求。

(2)风亭、冷却塔周边9处环保目标中：仁恒海河广场2号、和平区人防办公室执行4a类标准，这2处监测点位昼间现状噪声值均达标，夜间监测结果均超标，最大超标量2.7dB(A)，出现在和平区人防办公室；其余7处环保目标执行2类标准，昼间有3处达标、夜间全部超标。昼间最大超标量1.7dB(A)，出现在航三楼，夜间最大超标量5.7dB(A)，出现在保利地产和香苑3号及营口道30号。

(3)车辆段周边环保目标昼、夜间噪声现状值均满足GB3096-2008《声环境质量标准》2类标准。

##### 二、预测评价

##### 1、车站周边环保目标噪声影响评价

(1)采取进一步降噪措施前，风亭、冷却塔附近各敏感点空调期昼间环境噪声预测值(叠加本底后)在58.1~66.5dB(A)，夜间在52.6~58.8dB(A)。9处保护目标有3处昼间达标、夜间超标，6处敏感点昼夜均超标。采取进一步措施前各环保目标昼间超标0.9~2.1dB(A)、夜间超标量2.2~7.4dB(A)；各保护目标噪声增量为昼间0~1.4dB(A)，夜间0.3~2.5dB(A)。

(2)采取进一步降噪措施后,风亭、冷却塔附近各敏感点空调期昼间环境噪声预测值(叠加本底后)在 57.9~66.5dB(A),夜间在 51.9~57.9dB(A)。9 处保护目标有 4 处昼间达标、夜间超标,5 处敏感点昼夜均超标。采取进一步措施后各环保目标昼间超标 0.3~1.7dB(A)、夜间超标量 1.9~6.0dB(A);各保护目标噪声增量为昼间 0.0~0.3dB(A),夜间 0.2~0.5dB(A)。各敏感点超标主要是因为临近道路、受现状交通噪声的影响,其背景监测值本身已经超标。

综上所述,通过采取必要的噪声污染防治措施,本工程风亭、冷却塔附近各环保目标不会受到本项目的显著影响,工程实施后其声环境质量基本保持现状。

## 2、车辆段

根据预测结果可知,在建筑隔声达到 20dB(A)条件下,车辆段内各固定噪声源噪声对厂界影响值较低,东厂界、南厂界、北厂界东部噪声值均满足 GB12348-2008 《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 2 类标准昼、夜间限值要求;受试车线、出入线噪声影响的西厂界昼夜噪声值均超过 2 类标准,北厂界西部噪声值昼间达标、夜间超过 2 类标准。

## 3、主变电所

地铁 4 号线南段工程所设张贵庄主变电所建成后,建筑隔声量在不低于 15dB(A)的前提下,厂界处噪声影响值可满足 GB12348-2008 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(2 类)相应限值要求。

# 三、噪声污染防治措施

## 1、风亭、冷却塔噪声防治措施

(1)充分考虑设计中提出的噪声防治措施,并对设计中提出的措施进行充实和完善。

(2)无环保目标的排风亭、新风亭及活塞风亭的风机前后各安装 2m 长消声器。

(3)尽量选用技术成熟、运行稳定的低噪声型号冷却塔、风机,同时提高施工过程中设备安装的质量。

(4)工程设计时,在确保风亭、冷却塔及风冷机组正常使用的前提尽量将其布置在远离环境敏感点的位置,并充分利用非敏感建筑物的屏障作用,同时应使排风口背向敏感点,同时合理控制风速,防止气流噪声影响。

(5) 对于周边现状无敏感建筑的情况,未来规划时需考虑本项目噪声的影响。结合风亭、冷却塔噪声影响的预测结果及风亭异味的相关影响,参照《地铁设计规范》有关规定,本评价建议风亭与敏感建筑之间预留至少 15m 的防护距离。

(6) 对噪声增量较大的敏感点,采取安装 3m 消声器、必要时采用超低噪声冷却塔,并为冷却塔四周设置消声百叶,上部风扇安装消声器,并且排风口朝向避开敏感建筑。

## 2、车辆段噪声防治措施

(1) 车辆段内设置的风机、水泵、空压机等各固定噪声源均采用建筑隔声,确保隔声量不低于 20dB (A),并且远离厂界布设。

(2) 车辆段的出入线设置 95m 噪声防护距离,车辆段试车线设置 57m 噪声防护距离。

(3) 在车辆段临近试车线的南厂界及临近出入线的北厂界西部修建实体围墙隔声。

(4) 合理安排试车时间,禁止夜间进行试车操作。

## 3、主变电所

主变电所合理布局,设置主变的房间门窗及通风口不得朝向附近敏感建筑,确保建筑隔声量不低于 15dB (A)。

### 3.1.2 环境振动

#### 一、现状评价

拟建地铁工程沿线周围振动环境质量较好(昼间 52.8-65.6dB,夜间 51.9-61.2dB),室外、室内  $V_{Lz10}$  值均能满足所属功能区标准。这主要是监测点基本上分布在市内道路两侧,除了受交通振源影响外,没有其他强振源的影响,且现状道路基本上以小型车为主,沿道路两侧房屋建筑质量较好,主要以 I 类、II 类房屋为主。

工程沿线的学校、医院等监测点的振动环境质量较好,昼间 54.1-60.7dB,夜间 53.5-56.8dB。能达到居民文教区(昼间 70dB,夜间 67dB)的振动标准。

#### 二、预测评价

(1) 地下线在地面距轨顶高差为 10m 的情况下,达到“交通干线两侧”和“居民、文教区”标准的距离分别为 21m、35m;地下线在地面距轨顶高差为 15m 的情况下,达到“交通干线两侧”和“居民、文教区”标准的距离分别为 17m、33m;地下线在地面距轨顶高差为 20m 的情况下,达到“交通干线两侧”和“居民、文教区”标准的距离分

别为 11m、30m；地下线在地面距轨顶高差为 25m 的情况下，达到“交通干线两侧”和“居民、文教区”标准的距离分别为 5m、26m。

(2) 现状 71 处一般保护建筑敏感点中有 28 处敏感点环境振动  $VL_{z10}$  值出现超标现象，其中有 15 处敏感点昼间达标，夜间超标 0.3~2.9dB。另外 13 处敏感点昼夜均超标，超标范围：昼间 0.3~8.1dB，夜间 3.3~11.1dB。

(3) 地铁对下穿或距离外轨中心线 10m 内的 30 处建筑将产生一定的二次结构噪声影响，采取减振措施后对周边建筑的二次结构噪声影响值满足 JGB/T170-2009《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》要求。

(4) 地铁 4 号线沿线共涉及文物保护建筑 17 处，经预测，地铁列车经过时所有文物保护目标的振动速度均超标。考虑到文物建筑的特殊重要性，本报告提出全部文物敏感建筑区段采取特殊减振措施，预计采取该措施后能够满足 GB/T50452-2008《古建筑防工业振动技术规范》限值要求。

### 三、污染防治措施

(1) 根据振动防护距离预测结果和《地铁设计规范》(GB50157-2013) 要求，建议地下线路两侧未建成区，根据待开发地块处对应地铁的具体车速、埋深等参数确定振动防护距离。

(2) 根据振动预测结果，对环境振动  $VL_{zmax}$  值超过标准限值的路段，采取了相应的减振措施。全线共采用特殊减振措施 4485 双线延米，采用中等减振措施 410 双线延米、2740 单线延米。

#### 3.1.3 水环境

##### (1) 地表水环境影响

###### ① 现状质量和保护目标

天津地铁 4 号线南段工程下穿的地表水体分别为海河、月牙河及外环河共计 3 条河流，本项目将其列为地表水环境保护目标。

本项目涉及各河流中，除了海河为备用饮用水输水河道外(饮用水输水期间执行 II 类标准)，其它水体均执行 V 类标准；非饮用水输水期间，上述输水河道水体均执行 V 类标准。

海河及月牙河水质各项监测指标中除总氮超过 GB3838-2002《地表水环境质量标准》(V 类)中的相应限值，其余指标均达标。外环河枯水期水质各项监测指标中高锰酸盐指

数、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、石油类、氟化物、阴离子表面活性剂均超过 GB3838-2002 《地表水环境质量标准》(V 类)中的相应限值,其余指标达标;丰水期水质明显好于枯水期,其各项监测指标均符合 GB3838-2002《地表水环境质量标准》(V 类)要求。

## ②主要环境影响及拟采取的环保措施

本项目车辆段生产废水经处理后水质可满足 DB12/356-2008 《污水综合排放标准》(三级)及自行回用用水水质要求,部分回用于洗车或修车,剩余部分排入市政污水管网。本项目车辆段、主变电所及各车站的生活污水经化粪池沉淀后排入市政污水管网,水质可满足 DB12/356-2008《污水综合排放标准》(三级),且均能进入城市污水处理厂集中处理,具有合理的排水去向。

## (2) 地下水环境影响

天津市地铁 4 号线南段工程施工阶段通过合理设计基坑降水、保证盾构施工质量、加强变形监测和预处理污水等措施,可以减小施工阶段对地下水环境影响程度;运营期在正常运营情况下,地下水中各项指标将保持稳定,不会造成地下水污染。

### 3.1.4 环境空气

#### 一、现状评价

本工程评价范围内共有环境空气敏感点 9 处。评价范围内分布在排风亭周围无 15m 以内敏感点。

本项目车辆段选址位于二类环境空气质量功能区,环境空气质量执行 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准。由上表监测数据可知,车辆段选址处 PM<sub>10</sub> 日均值超标,其他监测因子 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 及 NO<sub>x</sub> 小时浓度、日均浓度均满足 GB3095-2012《环境空气质量标准》(二级)要求。

#### 二、主要环境影响

(1) 地铁 4 号线南段工程共新建 3 台燃气锅炉,在排气筒高度不低于 8m 的条件下,燃气锅炉的污染物排放浓度均满足 GB13271-2014 《锅炉大气污染物排放标准》要求。

(2) 地铁 4 号线南段工程风亭周围 15m 范围内无现状环境敏感点,异味影响不明显。

#### 三、环保措施

(1)风亭应将排风口朝向道路一侧;在风亭周围加强绿化;建议城市规划部门规划

时，地铁风亭 15m 范围内不新建敏感建筑，以避免风亭异味扰民；地铁运行初期应当加大排风量，使装修异味尽快排出。

(2)车辆段食堂安装油烟净化装置。

### 3.1.5 固体废物

天津市地铁4号线南段工程全线运营期固体废物中对于生活垃圾可由天津市市容部门收集后统一处置；金属屑可回收或再利用；废机油及含油废抹布属于危险废物，须委托有资质单位处置；污水处理污泥经鉴别后，若属于危险废物，须委托有资质单位处置，若属于普通污泥，须委托天津市市容部门定期清运，并安全处置；废旧蓄电池按照国家有关规定属于危险废物，报废后应送回生产厂家回收处理。采取上述措施后，本工程固体废物可得到有效处置，不会对周围环境产生影响。

### 3.1.6 生态

#### 一、社会及生态环境影响

##### 1、房屋征收

根据建设单位房屋征收计划，本项目工程建设共征收房屋总面积约 15.97 万 m<sup>2</sup>，拆迁主要集中在民航大学车辆段选址及进出线选址范围以及部分车站选址范围，涉及到多家企业、居民住宅及小学。房屋征收将对部分公众的生活环境、生活水平和质量产生影响。

目前居民房屋征收面临的主要问题是保证征收后生活水平不降低，首要问题就是购房安置和工作问题。本项目征收工作必须严格按照《国有土地上房屋征收与补偿条例》执行，征收补偿款要及时按照补偿标准足额发放给被征收人，对于需要房屋安置的拆迁户尽量做好多种安置方案供居民选择。另外尽量提前通知需搬迁的公众，使公众有更多的时间做各项准备工作，并且在征收安置过程中，一定要加强宣传教育工作，反复动员、耐心说服涉及征收的有关居民，要顾全大局，服从国家整体利益和统一安排，在制订征地和征收安置政策时，一定要充分考虑拆迁户的合理诉求，做到其个人利益不受损失，以社会稳定为原则。

##### 2、对城市交通的影响分析

天津地铁4号线南段工程沿线由西北向东南途径平路地区、张贵庄居住区等，交通组织比较繁忙，施工占用城市道路的行车车道，尤其是地下车站、区间隧道的明挖法施工将占用部分车道，引起场地周围或邻近路段交通拥堵或堵塞，给周围居民出行带来不

便。另外，工程建设运输车辆的往来加重了周边道路的交通负荷。为避免交通中断，可以在明挖施工现场周边设置临时通行便道或导行路，但是临时通道一般较窄，其路况也较差，车速无法提高，因而经常发生交通堵塞现象。

本项目全线共设地下车站14座，其中地下一层站2座，地下二层站11座，地下四层站1座。根据每座车站的规模、埋深、换乘特点、地质条件、周围环境等因素，本项目地下车站除多伦道站拟采用盖挖逆作法施工，其余地下车站拟采用明挖顺作法施工。明挖法须先从地表面向下开挖土体至设计高程，然后由下而上施工主体结构及其防水措施，最后回填并恢复路面。

东南角站~沂蒙站路段线路主要位于外环线以内，主要沿城市主干道或快速路布置，并与多条城市主干道路交叉，区间线路埋设较深，为减少对交通和周边环境的影响，主要采用盾构法施工。沂蒙路~新兴村段线路为外环线以外东侧段，线路沿津滨大道南侧绿化带敷设，主要采用盾构法施工。

本项目施工过程必然导致现有道路车流的动态变化，扰乱正常交通运输格局，这将给周边居民的出行、工作及生活带来不利影响。项目建设期间，为确保有序施工，并使对城市居民生活和城市交通影响减少到最低限度，地面交通组织要提前做好交通疏解工作，施工期间除对原有地面交通重新组织外，对施工车辆亦应进行综合管理，施工运输建议安排在夜间进行，施工中尽量不占用交通干道。施工期造成的交通不利影响是暂时的，将随着施工的结束而消失。工程建成后，可极大的改善市域、区域交通状况，促进沿线的经济发展。

### 3、对社会经济的影响分析

地铁4号线南段工程是天津轨道交通线网中重要的组成部分，线路连接了南开区、和平区、河西区、河东区和东丽区五个行政区。途径老城厢商贸居住区、大沽北路、小白楼商贸区、六纬路居住区、河东新中心、张贵庄居住区以及天津工业大学、中国民航大学等客流集散点，分别与既有运营的地铁2、3号线，在建的5号线以及规划的10、12、13号线等设换乘节点。本项目的建设是加快落实建设美丽天津的重要举措，以促进天津经济社会发展，改善投资环境，提高市民生活质量，缓解市内交通拥挤。

#### (1) 与城市发展轴线高度重合，支撑城市空间沿河轴向拓展。

在天津市空间发展战略当中，对于中心城区明确提出要沿河拓展，功能提升，在海河沿线形成金融、保险、咨询等现代服务业高度发达的地区，并沿河设置市主中心、城

市副中心。轨道交通 4 号线南段工程的线位走向与中心城区的沿河发展轴带高度重合，经过小白楼主中心，4 号线的建设将对沿河发展带的形成发挥重要的作用。

(2) 覆盖主要客运走廊，成为联系城市主副中心同外围组团间的骨干客运方式。

轨道交通 4 号线沿途经大沽北路、滨海大道等市区内主要客运走廊，4 号线南段工程的建成将有改善交通状况，成为联系主副中心之间、以及外围组团同城市中心之间快捷、可靠的新型骨干运输方式。

(3) 是疏解核心区交通压力的重要保障。

城市核心区域正是天津市历史最悠久的老城区，历史形成的旧城市道路格局造成了巨大的交通压力。4 号线直接穿越核心区，线位优势最为明显，4 号线南段工程的建设大幅提高了轨道交通覆盖密度，可以吸引大量的客流，有效分担 1 号线的客流压力，使中央商业区的交通压力得到缓解。

城市快速轨道不仅能改善城市居民出行条件、优化交通结构，还能起到对沿线环境进行综合治理的作用，特别是天津市限号限行政策后，4 号线的建设更是对城市环境综合治理的强有力支持。本项目的建设可承担设计远期 109.9 万人次/天的客运量，可缩短市民的出行时间，提高居民的出行质量。

(4) 带动沿线用地开发，强化土地功能优化与提升。

4 号线串接了城市主副中心，轨道交通以其快速、便捷的服务水平能够保证将中心城区的居住片区置换出来用于建设以第三产业为主的公共服务设施用地，将工业用地转移到外围，这样既能增加土地收益，也对优化中心城区内部结构有重要作用。

(5) 可带动沿线的文化、商贸等旅游事业的发展。

地铁 4 号线南段工程沿途有老城厢古文化旅游、海河风景旅游区、和平路商业步行街、五大道风貌保护区等文化旅游点，有原基督教青年会旧址、原开滦矿务局大楼、原美国兵营等市级文物保护单位，地铁 4 号线南段工程的建成能够为旅客提供快速、便捷交通工具，这将促进沿线各区旅游经济的发展提供有力的交通保障。同时，地铁 4 号线南段工程共需定员约为 1107 人，因此本工程的实施也为市民提供了大量就业机会。

#### 4、对文物的影响分析

根据天津地铁 4 号线南段工程与文物单位线路关系，项目经过地区的文保单位较多，特别是在市中心地带分布集中，经与市有关文物部门沟通确认，沿途有 8 个天津市文物

保护单位、2个区级文物保护单位、6处近现代重要史迹。历史风貌建筑保护范围为建筑四周院墙以内或建筑本体，与文物保护范围一致，且历史风貌建筑不划定建设控制地带。

根据《中华人民共和国文物保护法》、《中华人民共和国文物保护法实施条例》和《天津市文物保护条例》的相关规定：文物保护单位的保护范围内不得进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业。但是，因特殊情况需要在文物保护单位的保护范围内进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业的，必须保证文物保护单位的安全，并经核定公布该文物保护单位的人民政府批准，在批准前应当征得上一级人民政府文物行政部门同意。在文物保护单位的建设控制地带内进行建设工程，不得破坏文物保护单位的历史风貌；工程设计方案应当根据文物保护单位的级别，经相应的文物行政部门同意后，报城乡建设规划部门批准。

为最大限度降低本项目对文物的影响，建设单位拟在施工过程采取如下措施强化对文物的保护：

### （1）经相关文物部门同意后方可施工

建设工程选址应尽量避免避开不可移动文物，不可避免的情况下建设单位实施文物原址保护。建设单位应将确定的施工方案及保护措施根据保护级别报相应文物行政部门批准，经相关文物部门同意后方可施工。

### （2）施工前文物勘探措施

地下车站施工前，应对施工场地范围内进行文物勘探，如发现文物立即停工保护现场，防止任何人员移动或损坏，立即上报文物行政管理部门并进行发掘保护。

### （3）施工前文物保护措施

#### ①加强围护结构刚度

本项目除多伦道站外全部采用明挖法施工，车站结构为矩形钢筋混凝土框架结构。为控制基坑开挖期间地面沉降，围护结构采用刚性较大的地下连续墙，同时加强内支撑体系，第一道支撑采用钢筋混凝土支撑，以控制地面沉降和围护结构变形，进而减小车站施工对文物的影响。

#### ②加强监测

在地下车站及区间施工过程中，为及时掌握文物和施工安全状况，必须对文物和支

护结构进行监控量测。通过监测，掌握车站结构和文物结构的变形数值。对监测数据进行分析 and 判断，必要时调整支护参数和技术措施，确保工程安全和环境安全。

监测项目应按“分区、分级、分阶段”的原则制定监控量测控制标准，并按黄色、橙色和红色三级预警进行反馈和控制。

发出黄色预警时，监测组和施工单位应加密监测频率，加强对地面和建筑物沉降动态的观察；发出橙色预警时，除应继续加强上述监测、观察、检查和处理外，应根据预警状态的特点进一步完善针对该状态的预警方案，同时应对施工方案、开挖进度、支护参数、工艺方法等作检查和完善，在获得设计和建设单位同意后执行；发出红色预警时，除应立即向上述单位报警外还应立即采取补强措施，并经设计、施工、监理和建设单位分析和认定后，改变施工程序或设计参数，必要时应立即停止开挖，进行施工处理。

考虑到文物的重要性，施工期间对文物进行沉降监测，并根据监测结果考虑是否采取支撑加固措施。同时积极进行文物建筑安全查看，对其倾斜、开裂现象做好相关技术处理，建设过程必须严格按照上述防治措施进行施工以保证文物建筑安全，并制定详细施工方案及文物保护方案，报区级、市级人民政府批准，并在开工前报市文物局备案，征得天津市文物局同意后方可施工。

### ③工程措施

盾构机械从文物保护单位旁边近距离通过或下穿文物保护单位时，盾构施工时加强对盾构注浆量、注浆压力控制，避免建筑基础或地面产生不均匀沉降，保证文物保护单位的安全和施工的顺利进行。

对临近或占用文物保护单位范围的施工地点，施工时严禁振动较大的机械施工，采用人工配合小型机械施工的方法，以防文物及历史风貌建筑收到损坏。

根据文物保护单位的保护要求，结合线路线型，初步判断地铁线路减振级别，根据文物和历史风貌建筑等级，结合文物局及风貌办的要求及意见，充分考虑轨道减振措施，采用必要的减振措施后，或条件允许情况下建议加大下穿文物保护单位隧道埋深，有效避免地铁运营时的振动对文物和历史风貌建筑影响。省市级、市县级各个文物保护单位应根据自身文物特点制定相应的保护措施以及应急预案，并报相应级别文物局备案。

## 5、社会影响防治措施

(1) 施工现场应明示建设单位名称、工程负责人姓名、联系电话及开、竣工日期等标志牌和环保措施标牌。

(2) 在施工前应充分做好各种准备工作，对工程沿线各路段所涉及的道路、供电、通信、给排水、热力、燃气等地面和地下各种管线和设施进行详细调查了解，并提前协同有关部门确定拆迁、改移方案，做好各项应急准备工作，确保施工过程中切断各种管道和管线不致影响周边地区水、电、气、通信等设施的正常运行，保证工程沿线社会生活的正常状态。

(3) 为确保有序的施工，并使工程沿线居民生活和城市交通所受影响减少到最低限度，施工期间沿线道路走行车辆线路应进行统一分流规划，以防造成交通堵塞；同时对施工机械和运输车辆走行路线也进行集中统一安排，颁布有关限制规定，以确保施工路段和周边地区交通的畅通，并应提前利用广播、电视、报刊等媒体发布安民告示。

(4) 对于地下车站及区间隧道采用明挖法可能造成的交通拥堵，工程设计应制定切实可行的交通疏解方案，一般情况下交通量小的道路可采取分流的方式，实施断交施工；交通量大的道路可以在施工现场四周设置临时便道疏解交通。

为减轻车站施工对交通的影响，通过修建临时道路或车辆采取绕行进行交通疏解。全线14座地下车站中除多伦道站采用盖挖施工外，其余均采用明挖法施工，需修建临时道路或车辆采取绕行疏解交通。六纬路站及新兴村站选址处现状地面开阔或无现状道路，无需进行交通疏散。

(5) 施工照明灯的悬挂高度和方向要考虑不影响居民夜间休息。

(6) 为保障施工及沿线交通车辆安全，施工作业面应设置安全围栏，设有安全警示灯和指示路牌；考虑到市容景观，隔离围栏应布置广告进行美化。

(7) 施工下穿或临近文物单位时，施工过程应采取加强围护结构刚度、跟踪监测等保护措施，并根据监测结果适时对文物进行加固防护。

## 3.2 环评报告批复意见主要内容

2014年10月31日，天津市环境保护局以津环保许可函（2014）131号文对工程环境影响报告书进行了批复，批文主要内容如下：

一、本项目位于南开区、和平区、河西区、河东区和东丽区，线路起于东南角站，途中设多伦道站、大沽北路站、曲阜道站、六纬路站、成林道站、泰昌路站、东兴路站、张贵庄站、昆俞路站、沂蒙路站、外环路站、民航学院站，止于终点站新兴村站，并接入民航学院车辆段。线路全长19.4公里，全部为地下线，设地下车站14座，民航学院

车辆段1处，张贵庄110千伏变电站1处。

项目符合《天津市城市轨道交通近期建设规划(2005-2015年)调整方案》。2014年10月8日至2014年10月20日，我局将该项目环境影响评价的有关情况在天津市行政审批服务网上进行了公示，同时将项目环境影响报告书全本在我局网站上进行了公示。在严格落实该项目环境影响报告书明确的各项环保措施的前提下，同意该项目建设。

二、项目建设过程和运营过程中要认真落实环境影响报告书中提出的各项环保措施，重点做好以下工作：

1、充分利用现有条件，减少临时用地面积，对临时性占用的土地，在项目竣工前应恢复或优化原使用功能。严格落实水土流失防治措施和生态恢复的要求。

2、合理布置施工场地，落实施工期噪声和振动防治措施。选择合理的施工工艺，施工运输路线应避开环境敏感点，选择有效的环保防治措施，最大限度地降低对周围环境的影响。振动影响较大的机械设备远离敏感点布置，敏感点附近的场地应封闭施工，在场界修建隔声围墙或吸声屏障。合理安排作业时间，主动做好居民协调工作，如需夜间施工，必须提前办理夜间施工许可，并公告当地居民后方可施工。

3、严格落实《天津市人民政府关于印发天津市清新空气行动方案的通知》(津政发[2013]35号)等文件的相关要求。

加强建筑工地扬尘污染治理。制定并实施建筑工地扬尘污染治理工作方案，严格落实《天津市建设工程文明施工管理规定》(2006年市人民政府令第100号)，将施工扬尘污染控制情况纳入建筑企业信用管理系统，作为招投标的重要依据。施工工地全部严格采取封闭、高栏围挡、喷淋等工程措施，现场主要道路和模板存放、料具码放等场地进行硬化，其他场地全部进行覆盖或者绿化，土方集中堆放并采取覆盖或者固化等措施，现场出入口应设置冲洗车辆设施。建设单位须对暂时不开发的空地实施简易绿化等措施。禁止现场搅拌混凝土。施工单位运输工程渣土、泥浆、建筑垃圾及砂、石等散体建筑材料，应全部采用密闭运输车辆，并按指定路线行驶。

加强堆场扬尘污染治理。制定并实施堆场扬尘污染治理工作方案，各种料堆须全部实现封闭储存或建设防风抑尘墙。

按照《天津市重污染天气应急预案》规定，当我市发布启动重污染天气Ⅱ级及以上应急响应工作时，建设单位应停止施工工地的土石方作业(包括:停止土石方开挖、回

填、场内倒运、掺拌石灰、混凝土剔凿等作业，停止建筑工程配套道路和管沟开挖作业，停止工程渣土运输)。

4、严禁将施工期产生的各类污染物排入附近河流水体，或将废渣、废土弃于河道。施工单位应对地面水的排放进行组织设计，施工废水和生活污水应处理达标后排入或运至市政污水管网并最终进入污水处理厂。

5、加强基坑水位、水质及地面沉降的监控，制定风险防范应急预案，采取有效的围护止水措施，避免因地面沉降、塌陷等引起环境问题。

6、进一步优化线位设置，严格控制噪声和振动环境影响。各地下车站设置的风亭和冷却塔在采用低噪声设备的同时采取消声器等措施，并尽量远离、避开敏感目标，风亭应布设在距离敏感建筑物15米外。车辆段内空压机、风机、变电站内主变压器等应选用低噪声设备，在合理布局的同时须采取严格隔声、消声等降噪措施，确保厂界噪声达标。禁止在夜间进行试车操作，在临近试车线南厂界及临近出入线北厂界西部修建1300米的实体围墙。强化轨道减振措施，确保各敏感点环境振动和室内二次辐射噪声分别满足相应限值要求。

加强运营期沿线敏感目标噪声和振动的跟踪监测，预留相关工程措施资金，根据监测结果及时增补和完善防治措施。

7、车辆段产生的生产废水经处理达标后部分回用，剩余部分与生活污水混合达标后由总排口经市政管网排入张贵庄污水处理厂。变电站及各车站生活污水经预处理达标后由市政管网排入污水处理厂。

8、风亭排风口应背向敏感建筑物设置，确保敏感建筑物处臭气浓度满足相应限值要求。车辆段内新建一座燃气锅炉房，内设3台7兆瓦燃气锅炉，燃烧烟气由不低于8米高的排气筒达标排放。食堂使用清洁能源做燃料，安装油烟净化设备，确保油烟达标排放。

9、变电站内设置3台31.5千伏安主变压器，运营期间工频电场强度、工频磁感应强度和无线电干扰场强均须低于相关限值要求。

10、运营期生活垃圾统一收集，定期清运处理；机修产生的废金属、废边角料等回收利用；废机油和含油抹布等危险废物须按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)进行收集、暂存管理，并交有资质的单位进行处理、处置；车辆段污

水处理站污泥经属性鉴别后如属于危险废物，须交有危险废物处理资质单位处理、处置，如属于普通污泥，可与生活垃圾一同由市容部门定期清运；主变压器下设置事故油池；废蓄电池集中单独储存，由厂家定期回收处置。

11、项目在文物保护建筑处的施工作业应在文物保护主管部门监督下进行，以加强对文物保护建筑的保护。施工过程中发现文物立即加以保护并上报文物保护部门。加强对文物所在地区沉降的监测，发现异常立即采取补救措施。

12、按照市环保局《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》(津环保监理[2002]71号)和《关于发布〈天津市污染源排放口规范化技术要求〉的通知》(津环保监测[2007]57号)的要求，落实排污口规范化有关规定。

13、建立环境保护管理机构，加强运营管理，确保环保设施正常运转，实现各项污染物稳定达标排放。

三、建议在项目车辆段和轨道线路两侧沿线及设施周围区域内的规划和建设中，充分重视交通设施的噪声、振动及风亭异味等影响问题，不宜在项目环境影响报告书提出的噪声、振动和异味防护距离内规划新建学校、医院和住宅等敏感建筑。

四、加强施工管理，强化责任意识，建立健全相应的环境管理制度，制定事故应急预案，落实环境风险防范措施，确保项目施工期和运营期的环境安全。

## 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，建设单位在设计阶段，按环评要求对钢弹簧浮置板等减振措施和环控系统降噪措施进行了专项设计；施工阶段，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，在施工阶段成立有效的环保机构，设立专职或兼职环保人员有效地监管、监控、监督施工过程中的各项环保措施的落实情况；运营阶段，由运营公司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

本工程在施工及运营初期已采取的环境保护措施与环境影响报告书及批复要求的对照情况详见表 4.1-1~表 4.1-2。

表 4.1-1 环评报告环保措施落实情况调查结果

| 类别       | 环评要求                                                                                                                                                  | 实际建成情况                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 结论 |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 轨道<br>振动 | <p>(1) 根据振动防护距离预测结果和《地铁设计规范》(GB50157-2013)要求,建议地下线路两侧未建成区,距外轨中心线一定距离内,不宜规划建设振动敏感建筑。</p> <p>(2) 全线共采用特殊减振措施 4485 双线延米,采用中等减振措施 410 双线延米、2740 单线延米。</p> | <p>(1) 工程在敏感点路段实施以下减振措施:地下线采取减振措施共计 17224.752m (单线),其中采取压缩型减振扣件及压缩型减振扣件整体道床路段共计 6098.631m (单线),采取隔离式减振垫浮置板道床路段共计 1707.475m (单线),采取液体阻尼钢弹簧浮置板道床路段共计 9418.646m (单线)。较环评,增加特殊减振措施 448.646m;增加高等减振措施 1707.475m;增加中等减振措施 2538.631m。</p> <p>(2) 环评要求采取特殊减振措施的 15 处文物保护目标,均采取液体阻尼钢弹簧浮置板道床措施;</p> <p>(3) 对于环评要求采取特殊减振措施的 47 个敏感点:实际采取的特殊减振措施路段已全部覆盖 47 个敏感点,其中包括 15 个文物保护建筑、32 个一般保护建筑。</p> <p>(4) 对于环评要求采取中等减振措施的 21 个敏感点:</p> <p>①11 处敏感点所在路段落实了压缩型减振扣件及压缩型减振扣件整体道床;8 处敏感点所在路段措施加强为隔离式减振垫浮置板,具体如下:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 龙泓园 5 号、7 号双线部分路段增强为隔离式减振垫浮置板;</li> <li>➤ 丰盈里 25 号、21 号、20 号、1 号、4 号右线增强为隔离式减振垫浮置板;</li> <li>➤ 金玫瑰公寓 1#、4#双线增强为隔离式减振垫浮置板;</li> <li>➤ 金湾花园 31 号楼和金湾花园 27-30 号楼左线增强为压缩型减振扣件整体道床,右线增强为隔离式减振垫浮置板;</li> <li>➤ 财城公寓 1 号楼右线增强为隔离式减振垫浮置板;</li> <li>➤ 院 1 楼左线增强为压缩型减振扣件整体道床,右线增强为隔离式减振垫浮置板;</li> <li>➤ 航一楼、航三楼右线部分路段增强为隔离式减振垫浮置板。</li> </ul> | 落实 |

| 类别 | 环评要求                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 实际建成情况                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 结论              |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ②2处敏感点全部拆迁，已不在本次验收调查范围，分别为天津市工业大学与新兴村。<br>工程实际采取减振措施见表4.2-1。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                 |
| 噪声 | <p>1、风亭、冷却塔噪声防治措施</p> <p>(1) 无环保目标的排风亭、新风亭及活塞风亭的风机前后各安装2m长消声器。</p> <p>(2) 工程设计时，在确保风亭、冷却塔及风冷机组正常使用的前提下，尽量将其布置在远离环境敏感点的位置，并充分利用非敏感建筑物的屏障作用，同时应使排风口背向敏感点。</p> <p>(3) 对于周边现状无敏感建筑的情况，未来规划时需考虑本项目噪声的影响。结合风亭、冷却塔噪声影响的预测结果及风亭异味的相关影响，参照《地铁设计规范》有关规定，本评价建议风亭与敏感建筑之间预留至少15m的防护距离。</p> <p>(4) 6处排风亭安装3m消声器；2处冷却塔选用超低噪声型号冷却塔，为冷却塔四周设置消声百叶，上部风扇安装消声器。</p> <p>2、车辆段噪声防治措施</p> <p>(1) 车辆段内设置的风机、水泵、空压机等各固定噪声源均采用建筑隔声，确保隔声量不低于20dB(A)，并且远离厂界布设。</p> <p>(2) 车辆段的出入线设置95m噪声防护距离，车辆段试车线设置57m噪声防护距离。</p> <p>(3) 在车辆段临近试车线的南厂界及临近出入线的北厂界西部修建实体围墙隔声。</p> <p>(4) 合理安排试车时间，禁止夜间进行试车操作。</p> <p>3、主变电所</p> | <p>1、风亭、冷却塔噪声防治措施</p> <p>(1) 工程全线的排风亭风道均设置4m结构片式消声器、新风亭风道均设置3m结构片式消声器、活塞风亭安装2m长结构片式消声器。</p> <p>(2) 工程设计时，在确保风亭、冷却塔及风冷机组正常使用的前提下，进一步优化工程优化，将其布置在远离环境敏感点的位置，并充分利用非敏感建筑物的屏障作用，全线排风口均不正对敏感点。</p> <p>(3) 经现场踏勘，工程沿线风亭与敏感建筑之间的距离均超过15m。</p> <p>(4) 环评要求安装3m消声器的6处排风亭，在实际工程中均安装4m消声器；环评要求选用超低噪声型号冷却塔，为冷却塔四周设置消声百叶，上部风扇安装消声器的2处冷却塔，其中东南角站的冷却塔采用超低噪声型号冷却塔，同时对冷却塔位置进行调整，调整后该冷却塔位于仁恒商业广场的楼顶，距离仁恒海河广场49m；和平路站不再设置冷却塔，采用设置在地下的蒸发冷凝器。</p> <p>2、车辆段噪声污染防治措施：</p> <p>(1) 经现场踏勘，车辆段内设置的各种固定噪声源均设置在建筑内，并尽量远离厂界布设。</p> <p>(2) 车辆段周边200m范围内无声环境敏感点分布。</p> <p>(3) 车辆段四周围墙均设置3m实体围墙；同时对车辆段出入线设置全封闭隔声罩。</p> | 根据工程建设的实际情况予以落实 |

| 类别   | 环评要求                                                                                                                                                                                          | 实际建成情况                                                                                                                                                                                                           | 结论                 |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
|      | 主变电所合理布局，设置主变的房间门窗及通风口不得朝向附近敏感建筑，确保建筑隔声量不低于 15dB (A)。                                                                                                                                         | (4) 经调查，夜间无试车操作。<br>3、主变电所<br>张贵庄主变电所周边 50m 范围内没有敏感建筑分布。                                                                                                                                                         |                    |
| 水环境  | 1、本项目车辆段生产废水经处理后水质可满足 DB12/356-2008《污水综合排放标准》(三级) 及自行回用用水水质要求，部分回用于洗车或修车，剩余部分排入市政污水管网。<br>2、本项目车辆段、主变电所及各车站的生活污水经化粪池沉淀后排入市政污水管网，水质可满足 DB12/356-2008《污水综合排放标准》(三级)，且均能进入城市污水处理厂集中处理，具有合理的排水去向。 | 1、车辆段：产生的生活污水和生产废水经处理后全部回用，不外排。<br>2、车站及主变电站产生的生活污水均经化粪池处理后纳管排放(新兴村站不具备纳管条件采用外运处理，最终排入市政污水管网)，最终进入城市污水处理厂进行处理。                                                                                                   | 根据工程实际建设情况环保措施进行调整 |
| 大气环境 | 1、风亭异味<br>排风亭应采取排风口朝向道路一侧，加强绿化等措施，尽量将异味影响将至最低。<br>2、食堂油烟<br>车辆段的食堂必须安装油烟净化设施，净化后油烟排放满足 GB18483-2001《饮食业油烟排放标准》(试行) 要求。<br>3、锅炉废气<br>车辆段内新建一座燃气锅炉房，内设 3 台 7 兆瓦燃气锅炉，燃烧烟气由不低于 8 米高的排气筒达标排放。      | 1、风亭异味<br>经现场调查，工程沿线的排风口均不正对敏感点，同时对车站周边进行绿化。<br>2、食堂油烟<br>经调查，车辆段的食堂油烟经油烟净化设施处理后通过排气筒楼顶排放，经检测，净化后的油烟满足《餐饮业油烟排放标准》(DB12/644-2016) 要求。<br>3、锅炉废气<br>民航大学车辆段不再设置燃气锅炉，热源采用市政热源，在段内建换热站一座，经换热站换热后为各单体提供供暖热水，不再产生锅炉废气。 | 根据工程实际建设情况环保设施进行调整 |

| 类别   | 环评要求                                                                                                                                  | 实际建成情况                                                                                                                                                                                      | 结论 |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 固体废物 | <p>1、一般固废：生活垃圾由环卫部门清运；机修金属屑回收利用；</p> <p>2、车辆段设置满足要求的危废暂存间；</p> <p>3、车辆段定期更换的蓄电池交由厂家定期回收；</p> <p>4、废机油及含油废抹布等其他危险废物交由有危废处理资质的单位处置。</p> | <p>1、场站产生的生活垃圾集中收集后由环卫部门清运；机修金属屑卖给相关单位回收再利用；</p> <p>2、民航大学车辆段设有满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023 )危废暂存间</p> <p>3、定期更换的蓄电池由有资质单位回收处理；</p> <p>4、车辆段产生的废机油、污水处理设施产生的含油污泥、废油桶等危险废物均由有资质的单位回收处理。</p> | 落实 |

表 4.1-2 津环保许可函（2014）131 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  | 充分利用现有条件，减少临时用地面积，对临时性占用的土地，在项目竣工前应恢复或优化原使用功能。严格落实水土流失防治措施和生态恢复的要求。                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 根据现场核查，施工单位严格落实水土流失防治措施和生态恢复的要求，对工程临时占地，均在项目竣工前进行了恢复。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 落实   |
| 2  | 合理布置施工场地，落实施工期噪声和振动防治措施。选择合理的施工工艺，施工运输路线应避开环境敏感点，选择有效的环保防治措施，最大限度地降低对周围环境的影响。振动影响较大的机械设备远离敏感点布置，敏感点附近的场地应封闭施工，在场界修建隔声围墙或吸声屏障。合理安排作业时间，主动做好居民协调工作，如需夜间施工，必须提前办理夜间施工许可，并公告当地居民后方可施工。                                                                                                                                                                                                | 根据调查，各个施工单位均合理布置施工场地，落实环评报告提出的噪声和振动防治措施。施工过程中，征求交警意见，合理选择施工工艺和运输路线，最大限度减轻工程建设对周围环境的影响。振动影响较大的机械设备远离敏感点布置，施工场地均封闭施工，在施工场地周边修建隔声围墙和声屏障，如因工艺要求需夜间施工，施工单位均提前办理夜间施工许可证，并公告当地居民后才进行夜间施工。                                                                                                                                                                                                                          | 落实   |
| 3  | <p>严格落实《天津市人民政府关于印发天津市清新空气行动方案的通知》(津政发[2013] 35 号)等文件的相关要求。</p> <p>加强建筑工地扬尘污染治理。制定并实施建筑工地扬尘污染治理工作方案，严格落实《天津市建设工程文明施工管理规定》(2006 年市人民政府令第 100 号)，将施工扬尘污染控制情况纳入建筑企业信用管理系统，作为招投标文件的重要依据。施工工地全部严格采取封闭、高栏围挡、喷淋等工程措施，现场主要道路和模板存放、料具码放等场地进行硬化，其他场地全部进行覆盖或者绿化，土方集中堆放并采取覆盖或者固化等措施，现场出入口应设置冲洗车辆设施。建设单位须对暂时不开开发的空地实施简易绿化等措施。禁止现场搅拌混凝土。施工单位运输工程渣土、泥浆、建筑垃圾及砂、石等散体建筑材料，应全部采用密闭运输车辆，并按指定路线行驶。</p> | <p>根据对施工单位的调查，施工单位严格落实《天津市人民政府关于印发天津市清新空气行动方案的通知》(津政发[2013] 35 号)等文件的相关要求，制定并实施建筑工地扬尘污染治理工作方案，严格落实《天津市建设工程文明施工管理规定》(2006 年市人民政府令第 100 号)，将施工扬尘污染控制情况纳入建筑企业信用管理系统，在招投标时将该项指标作为重要依据。在施工场地采取场地喷淋、运输车辆清洗、土方覆盖、施工场地路面硬化等措施，降低扬尘污染。采用商品混凝土，不在现场搅拌混凝土。施工单位运输建筑材料全部采用密闭运输车辆，并按指定路线行驶。</p> <p>施工单位制定并实施扬尘污染防治工作方案，对各种料堆场建设防风抑尘墙。</p> <p>施工单位按照《天津市重污染天气应急预案》规定，当天津市发布启动重污染天气 II 级及以上应急响应工作时，施工单位会立即停止施工工地的土石方作业。</p> | 落实   |

| 序号 | 批文内容                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 落实情况                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 调查结论 |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|    | <p>加强堆场扬尘污染治理。制定并实施堆场扬尘污染治理工作方案,各种料堆须全部实现封闭储存或建设防风抑尘墙。</p> <p>按照《天津市重污染天气应急预案》规定,当我市发布启动重污染天气Ⅱ级及以上应急响应工作时,建设单位应停止施工工地的土石方作业(包括:停止土石方开挖、回填、场内倒运、掺拌石灰、混凝土剔凿等作业,停止建筑工程配套道路和管沟开挖作业,停止工程渣土运输)。</p>                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |      |
| 4  | <p>严禁将施工期产生的各类污染物排入附近河流水体,或将废渣、废土弃于河道。施工单位应对地面水的排放进行组织设计,施工废水和生活污水应处理达标后排入或运至市政污水管网并最终进入污水处理厂。</p>                                                                                                                                                                                                            | <p>经调查,施工单位对施工废水和生活污水处理达标后排入或运至市政污水管网,施工期产生的各类污染物均未直接排入附近河流水体,各类废渣、废土均未弃于河道。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 落实   |
| 5  | <p>加强基坑水位、水质及地面沉降的监控,制定风险防范应急预案,采取有效的围护止水措施,避免因地面沉降、塌陷等引起环境问题。</p>                                                                                                                                                                                                                                            | <p>施工单位在进行基坑施工时,加强基坑水位、水质及地面沉降的监控,同时施工单位制定风险防范应急预案,采取地下连续墙等基坑围护止水措施,避免因产生潜蚀或漏水,引发因地面沉降、塌陷等引起环境问题。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 落实   |
| 6  | <p>进一步优化线位设置,严格控制噪声和振动环境影响。各地下车站设置的风亭和冷却塔在采用低噪声设备的同时采取消声器等措施,并尽量远离、避开敏感目标,风亭应布设在距离敏感建筑物15米外。车辆段内空压机、风机、变电站内主变压器等应选用低噪声设备,在合理布局的同时须采取严格隔声、消声等降噪措施,确保厂界噪声达标。禁止在夜间进行试车操作,在临近试车线南厂界及临近出入线北厂界西部修建1300米的实体围墙。强化轨道减振措施,确保各敏感点环境振动和室内二次辐射噪声分别满足相应限值要求。</p> <p>加强运营期沿线敏感目标噪声和振动的跟踪监测,预留相关工程措施资金,根据监测结果及时增补和完善防治措施。</p> | <p>在设计阶段,进一步优化线位设置,严格落实环评提出的各项噪声和振动环保措施。经现场核查,各地下车站设置的风亭和冷却塔距离敏感建筑均在15米外,同时全线各类风亭均采用2~4m消声器,冷却塔均采用超低噪声冷却塔。车辆段、主变电所内各类固定声源均布置在室内,进行建筑隔声,同时夜间不进行试车操作,车辆段四周围墙采用3m高实体围墙。地下线采取减振措施共计17224.752m(单线),其中采取压缩型减振扣件及压缩型减振扣件整体道床路段共计6098.631m(单线),采取隔离式减振垫浮置板道床路段共计1707.475m(单线),采取液体阻尼钢弹簧浮置板道床路段共计9418.648m(单线)。较环评,增加特殊减振措施448.646m;增加高等减振措施1707.475m;增加中等减振措施2538.631m。</p> <p>建设单位承诺将加强运营期沿线敏感目标噪声和振动的跟踪监测,预留相关工程措施资金,根据监测结果及时增补和完善防治措施。</p> | 落实   |

| 序号 | 批文内容                                                                                                                                                                                                              | 落实情况                                                                                                                                                             | 调查结论               |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 7  | 车辆段产生的生产废水经处理达标后部分回用,剩余部分与生活污水混合达标后由总排口经市政管网排入张贵庄污水处理厂。变电站及各车站生活污水经预处理达标后由市政管网排入污水处理厂。                                                                                                                            | 车辆段产生的生产废水和生活污水经污水处理站处理后,满足GB/T18920-2020《城市污水再生利用 城市杂用水水质》相关标准要求后回用。变电站及各车站生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网(新兴村站不具备纳管条件采用外运处理,最终排入市政污水管网)。                                   | 根据工程实际建设情况环保设施进行调整 |
| 8  | 风亭排风口应背向敏感建筑物设置,确保敏感建筑物处臭气浓度满足相应限值要求。车辆段内新建一座燃气锅炉房,内设3台7兆瓦燃气锅炉,燃烧烟气由不低于8米高的排气筒达标排放。食堂使用清洁能源做燃料,安装油烟净化设备,确保油烟达标排放。                                                                                                 | 经调查,风亭排风口均不正对敏感点布设,验收监测结果表明,车站排风亭周界监控点臭气浓度满足相应限值要求。民航大学车辆段不再设置燃气锅炉,热源采用市政热源,在段内建换热站一座,经换热站换热后为各单体提供供暖热水。车辆段食堂采用天然气,油烟废气经净化处理后经排烟井高空排放。                           | 根据工程实际建设情况环保设施进行调整 |
| 9  | 变电站内设置3台31.5兆伏安主变压器,运营期间工频电场强度、工频磁感应强度和无线电干扰场强均须低于相关限值要求。                                                                                                                                                         | 验收监测结果表明,运营期间张贵庄主变电所工频电场强度、工频磁感应强度均低于相关限值要求。                                                                                                                     | 落实                 |
| 10 | 运营期生活垃圾统一收集,定期清运处理;机修产生的废金属、废边角料等回收利用;废机油和含油抹布等危险废物须按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)进行收集、暂存管理,并交有资质的单位进行处理、处置;车辆段污水处理站污泥经属性鉴别后如属于危险废物,须交有危险废物处理资质单位处理、处置,如属于普通污泥,可与生活垃圾一同由市容部门定期清运;主变压器下设置事故油池;废蓄电池集中单独储存,由厂家定期回收处置。 | 经调查,运营期场站产生的生活垃圾统一收集,定期清运处理;机修产生的废金属、废边角料等回收利用;车辆段内设置有满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求的危废暂存间,主变压器下设置有事故油池,对各类危废进行收集、暂存,并委托有资质的单位进行处置。                            | 落实                 |
| 11 | 项目在文物保护建筑处的施工作业应在文物保护主管部门监督下进行,以加强对文物保护建筑的保护。施工中发现文物立即加以保护并上报文物保护单位。加强对文物所在地区沉降的监测,发现异常立即采取补救措施。                                                                                                                  | 经调查,本项目在文物保护处的施工作业均在文物保护主管部门的监督管理下进行,同时加强对文物所在地区沉降的监测,并采取有效措施加强对文物保护建筑的保护。经调查,东南角站在施工前,按照环评及批复的要求,天津考古部门对整个场站区域进行了全面的勘探,勘探结果表明东马路施工区域存在明清天津卫故城东城墙遗址,地铁施工方立即暂停了该区 | 落实                 |

| 序号 | 批文内容                                                                                                     | 落实情况                                                                                                                                                                      | 调查结论 |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|    |                                                                                                          | 域的建设计划，并将考古发掘工作移交至文博部门。经国家文物局审批，天津市文化遗产保护中心对地铁4号线东南角车站的施工区域进行了长达三年的考古挖掘。同时项目创造性地提出了“地铁+博物馆”的保护利用方案，对珍贵的城墙遗址实施了原址原位保护，开创了国内地铁建设与重要历史遗迹保护融合的先例。施工单位对文物所在区域均进行了沉降监测，未发现异常情况。 |      |
| 12 | 按照市环保局《关于加强我市排放口规范化整治工作的通知》(津环保监[2002] 71号)和《关于发布〈天津市污染源排放口规范化技术要求〉的通知》(津环保监测[2007]57号)的要求，落实排污口规范化有关规定。 | 车站及主变电站产生的生活污水均纳管排放(新兴村站不具备纳管条件采用外运处理，最终排入市政污水管网)，最终进入城市污水处理厂进行处理，民航大学车辆段不设置锅炉，采用市政热源，生活污水及生产废水经处理达标后全部回用不外排，车辆段设置危废暂存间，并按照相关要求设置标志标识。                                    | 落实   |
| 13 | 建立环境保护管理机构，加强运营管理，确保环保设施正常运转，实现各项污染物稳定达标排放。                                                              | 运营单位下设环境保护管理机构，负责4号线日常的环境管理，确保各项环保设施的正常运转，实现各项污染物稳定达标排放。                                                                                                                  | 落实   |

## 4.2 轨道减振措施落实情况

### 4.2.1 轨道减振措施实施情况

工程主线全线敷设 60kg/m 无缝重型钢轨；同时，为减轻振动对沿线敏感目标的影响，对沿线敏感点根据其轨道的距离和埋深的不同，工程采取了压缩型减振扣件、隔离式减振垫浮置板道床、液体阻尼钢弹簧浮置板等减振措施，实施总长度达到 17224.752m（单线）；其中：采取压缩型减振扣件整体道床路段共计 6098.631m（单线），采取隔离式减振垫浮置板道床路段共计 1707.475m（单线），采取液体阻尼钢弹簧浮置板道床路段共计 9418.646m（单线）。

### 4.2.2 环评报告及批复要求的轨道减振措施落实情况调查

#### 4.2.2.1 环评报告中的减振方案选取原则

- （1）距离外轨中心线 5m 以内的敏感点为特殊减振段，采取特殊减振措施。
- （2）二次结构噪声超标的敏感点为特殊减振段，采取特殊减振措施。
- （3）文物保护建筑振动速度超标区段为特殊减振段，采取特殊减振措施。
- （4） $VL_{Zmax}$  超标大于 5dB 且小于 7dB 的敏感点为高等减振段，采取高级减振措施。
- （5） $VL_{Zmax}$  超标小于 5dB 的敏感点，或虽不超标但距离外轨中心线 20m 以内的敏感点为中等减振段，采取中级减振措施

设计单位在设计中应结合实际工程情况及规则、房屋征收实施情况、减振技术进步和新产品开发等情况选择具体减振措施，但应保证减振量达到相应级别的要求，即特殊减振段减振量不低于 20dB，高等减振段减振量不低于 10dB，中等减振段减振量不低于 5dB。

#### 4.2.2.2 轨道减振措施落实情况

##### （1）环评报告及批复要求

##### ①环评报告要求

评价建议的减振措施如下：

对于工程沿线原老九章绸缎庄等 15 处文物保护单位和 32 处一般敏感建筑采取了特殊减振措施，设置特殊减振措施共计双线 4485m。

对于其它环境振动超过标准的 21 处一般敏感建筑，采取中等减振措施 410

双线延米，2740 单线延米，共计 3560m。

## ②环评批复要求

进一步优化线位设置，严格控制振动环境影响。强化轨道减振措施，确保各敏感点环境振动和室内二次辐射噪声分别满足相应限值要求。

### (2) 减振措施落实情况

经调查，工程根据工程实际建设情况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，对减振措施进行了调整，具体见表 4.2-3。从表中可以看出，环评提出需要采取措施的 68 处振动敏感保护目标中：

#### (1) 对于环评要求采取特殊减振措施的 47 个敏感点：

实际采取的液体阻尼钢弹簧浮置板路段已全部覆盖 47 个敏感点，其中包括 15 个文物保护建筑、32 个一般保护建筑。

#### (2) 对于环评要求采取中等减振措施的 21 个敏感点：

①11 处敏感点所在路段落实了压缩型减振扣件及压缩型减振扣件整体道床；8 处敏感点所在路段措施加强为隔离式减振垫浮置板，具体如下：

龙泓园 5 号、7 号双线部分路段增强为隔离式减振垫浮置板；

丰盈里 25 号、21 号、20 号、1 号、4 号右线增强为隔离式减振垫浮置板；

金玫瑰公寓 1#、4#双线增强为隔离式减振垫浮置板；

金湾花园 31 号楼和金湾花园 27-30 号楼左线增强为压缩型减振扣件整体道床，右线增强为隔离式减振垫浮置板；

财城公寓 1 号楼右线增强为隔离式减振垫浮置板；

院 1 楼左线增强为压缩型减振扣件整体道床，右线增强为隔离式减振垫浮置板；

航一楼、航三楼右线部分路段增强为隔离式减振垫浮置板。

②2 处敏感点全部拆迁，已不在本次验收调查范围，分别为天津市工业大学与新兴村。

环评报告要求的减振措施落实情况见表 4.2-1。

工程沿线环境振动和室内二次辐射噪声的监测结果显示：工程沿线的居民住宅、学校、医院等敏感建筑，环境振动  $V_{L_{Zmax}}$  均符合《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）相应功能区划的环境振动标准限值；室内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/T 170-2009）相应标准要求。

表 4.2-1 环境影响报告书减振措施落实情况一览表

| 序号  | 敏感目标名称                   | 环评报告书   |       |        |                      | 工程实际情况  |       |        |                                                  | 落实情况                         |
|-----|--------------------------|---------|-------|--------|----------------------|---------|-------|--------|--------------------------------------------------|------------------------------|
|     |                          | 水平距离(m) | 埋深(m) | 建议减振措施 | 措施设置里程               | 水平距离(m) | 埋深(m) | 实际减振措施 | 措施设置里程                                           |                              |
| 1.  | 同庆后大楼 1、9/17、19/23、10/16 | 12      | -14   | 中等减振   | AK23+990~AK24+090 左线 | 20      | -15   | 中等减振   | DK23+890~DK24+050 双线                             | 落实                           |
|     |                          |         |       |        |                      |         |       | 特殊减振   | DK24+050~DK24+090 左线                             |                              |
| 2.  | 天津欧亚肛肠医院                 | 13      | -14   | 特殊减振   | AK24+090~AK24+300 双线 | 13      | -15   | 特殊减振   | DK24+090~DK24+137 左线、DK24+137~DK24+300 双线        | 落实                           |
| 文 1 | 原老九章绸缎庄                  | 0       | -14   |        |                      | 0       | -18   |        |                                                  |                              |
| 3.  | 和平区锦州道小学办事处              | 17      | -14   |        |                      | 27      | -15   |        |                                                  |                              |
| 4.  | 裕德里                      | 30      | -14   | 中等减振   | AK24+300~AK24+510 左线 | 31      | -15   | 特殊减振   | DK24+300~DK24+360 左线                             | 落实                           |
|     |                          |         |       |        |                      |         |       | 中等减振   | DK24+360~DK24+660 左线<br>DK24+474.808~DK24+660 左线 |                              |
| 文 2 | 中原股份有限公司旧址               | 9       | -15   | 特殊减振   | AK24+690~AK25+190 双线 | 9       | -16   | 特殊减振   | DK24+744~DK25+250 双线                             | 减振措施根据工程建设实际进行了调整,减振措施已覆盖敏感点 |
| 文 3 | 朝鲜银行天津支行旧址               | 1       | -15   |        |                      | 5       | -16   |        |                                                  |                              |
| 5.  | 辽宁路居住区                   | 5       | -15   |        |                      | 5       | -19   |        |                                                  |                              |
| 6.  | 嫩江路居住区                   | 0       | -16   |        |                      | 0       | -22   |        |                                                  |                              |

| 序号  | 敏感目标名称                   | 环评报告书   |       |        |                         | 工程实际情况  |       |        |                      | 落实情况 |
|-----|--------------------------|---------|-------|--------|-------------------------|---------|-------|--------|----------------------|------|
|     |                          | 水平距离(m) | 埋深(m) | 建议减振措施 | 措施设置里程                  | 水平距离(m) | 埋深(m) | 实际减振措施 | 措施设置里程               |      |
| 7.  | 天津市眼科医院验光配镜中心            | 0       | -16   |        |                         | 0       | -23   |        |                      |      |
| 文 4 | 大公报旧址                    | 0       | -17   |        |                         | 6       | -24   |        |                      |      |
| 8.  | 津塔公寓                     | 21      | -13   | 中等减振   | AK25+400~AK25+510<br>双线 | 21      | -31   | 中等减振   | DK25+435~DK25+545 双线 | 落实   |
| 9.  | 长春道 91-93 号              | 17      | -13   |        |                         | 21      | -31   |        |                      |      |
| 10. | 福厚里小区                    | 3       | -13   | 特殊减振   | AK25+510~AK26+220<br>双线 | 8       | -31   | 特殊减振   | DK25+545~DK26+279 双线 |      |
| 文 5 | 原基泰大楼                    | 15      | -10   |        |                         | 25      | -31   |        |                      |      |
| 11. | 文兴里小区                    | 0       | -11   |        |                         | 3       | -29   |        |                      |      |
| 文 6 | 益友坊 2-8 门                | 24      | -10   |        |                         | 20      | -27   |        |                      |      |
| 12. | 天津市口腔医院                  | 12      | -10   |        |                         | 12      | -25   |        |                      |      |
| 文 7 | 原首善堂                     | 40      | -10   |        |                         | 40      | -25   |        |                      |      |
| 文 8 | 大沽北路 93 号                | 25      | -10   | 25     | -25                     |         |       |        |                      |      |
| 13. | 天津市住房公积金管理中心             | 13      | -11   | 中等减振   | AK26+300~AK26+535<br>左线 | 12      | -25   | 中等减振   | DK26+279~DK26+535 左线 | 落实   |
| 14. | 大沽北路 108 号/4-6、108 号/1-3 | 20      | -13   |        |                         | 21      | -29   |        |                      |      |
| 15. | 大沽北路 130 号、134 号         | 10      | -14   | 特殊减振   | AK26+535~AK26+710<br>双线 | 10      | -30   | 特殊减振   | DK26+535~DK26+735 双线 | 落实   |

| 序号  | 敏感目标名称      | 环评报告书   |       |        |                          | 工程实际情况  |       |        |                      | 落实情况 |
|-----|-------------|---------|-------|--------|--------------------------|---------|-------|--------|----------------------|------|
|     |             | 水平距离(m) | 埋深(m) | 建议减振措施 | 措施设置里程                   | 水平距离(m) | 埋深(m) | 实际减振措施 | 措施设置里程               |      |
| 文9  | 原美国兵营       | 0       | -18   | 特殊减振   | AK26+865~AK27+590<br>双线  | 4       | -27   | 特殊减振   | DK26+865~DK27+590 双线 | 落实   |
| 文10 | 花园大楼        | 0       | -19   |        |                          | 3       | -25   |        |                      |      |
| 16. | 泰安道三号院公寓    | 11      | -19   |        |                          | 11      | -24   |        |                      |      |
| 文11 | 原开滦矿务局大楼    | 12      | -18   |        |                          | 12      | -22   |        |                      |      |
| 17. | 泰安道二号院商业及公寓 | 0       | -17   |        |                          | 0       | -23   |        |                      |      |
| 文12 | 纳森旧宅        | 13      | -17   |        |                          | 9       | -22   |        |                      |      |
| 文13 | 基督教女青年会旧址   | 8       | -17   |        |                          | 6       | -22   |        |                      |      |
| 文14 | 原十八集团军驻津办事处 | 0       | -17   |        |                          | 0       | -22   |        |                      |      |
| 18. | 天津市财政局      | 16      | -16   | 特殊减振   | AK26+865~AK27+590<br>双线  | 18      | -22   |        |                      |      |
| 19. | 大沽北路西侧住宅区   | 10      | -16   |        |                          | 5       | -15   |        |                      |      |
| 文15 | 崇德里里弄式住宅    | 14      | -16   |        |                          | 11      | -20   |        |                      |      |
| 20. | 武警总队家属楼     | 2       | -24   | 特殊减振   | AK27+905~AK28+330,<br>双线 | 1       | -19   | 特殊减振   | DK27+940~DK28+366 双线 | 落实   |
| 21. | 第一稽查局       | 0       | -24   |        |                          | 0       | -22   |        |                      | 落实   |
| 22. | 江苏路13/10    | 19      | -22   |        |                          | 19      | -23   |        |                      | 落实   |
| 23. | 天津出入境检验检疫   | 6       | -24~  |        |                          | 6       | -26   |        |                      | 落实   |

| 序号  | 敏感目标名称                     | 环评报告书   |         |        |                                              | 工程实际情况  |       |        |                                           | 落实情况                 |
|-----|----------------------------|---------|---------|--------|----------------------------------------------|---------|-------|--------|-------------------------------------------|----------------------|
|     |                            | 水平距离(m) | 埋深(m)   | 建议减振措施 | 措施设置里程                                       | 水平距离(m) | 埋深(m) | 实际减振措施 | 措施设置里程                                    |                      |
|     | 局                          |         | 25      |        |                                              |         |       |        |                                           |                      |
| 24. | 浦口东里 3/7、19/22             | 0       | -24~-25 |        |                                              | 0       | -25   |        |                                           | 落实                   |
| 25. | 六纬路 119/1                  | 0       | -26     | 特殊减振   | AK28+720~AK28+945, 双线                        | 0       | -28   | 特殊减振   | DK28+750~DK28+945 双线                      | 落实                   |
| 26. | 十四经路 9/1                   | 4       | -26     |        |                                              | 1       | -28   |        |                                           | 落实                   |
| 27. | 音乐学院                       | 10      | -24~-25 |        |                                              | 10.3    | -29   |        |                                           | 落实                   |
| 28. | 龙泓园 7 号                    | 8       | -22     | 中等减振   | AK28+945~AK29+210 左线<br>AK29+030~AK29+450 右线 | 6       | -31   | 特殊减振   | DK28+945~DK28+980 双线；                     | 落实                   |
| 29. | 丰盈里 25 号、21 号、20 号、1 号、4 号 | 20      | -16~-20 |        |                                              | 10      | -30   |        |                                           | 落实                   |
| 30. | 金玫瑰公寓 1#、4#                | 8       | -20     |        |                                              | 9.5     | -31   | 高等减振   | DK28+980~DK29+245 左线、DK28+980~DK29+450 右线 | 落实                   |
| 31. | 十四经路 8/1                   | 9       | -15     | 特殊减振   | AK29+450~AK29+900 双线                         | 10.2    | -28   | 高等减振   | DK29+450~DK29+480 右线                      | 根据工程实际建设情况对减振措施进行了调整 |
| 32. | 津塘路 33/1                   | 0       | -15     |        |                                              | 0       | -27   |        |                                           |                      |
| 33. | 津塘路 27 号                   | 0       | -14     |        |                                              | 0       | -23   | 特殊减振   | DK29+480~DK29+934 双线                      |                      |
| 34. | 公安交管局直属支队                  | 0       | -20     | 特殊减振   | AK30+100~AK30+270, 双线                        | 0       | -22   | 特殊减振   | DK30+100~DK30+272 双线                      | 落实                   |
| 35. | 天津河东德邻中医医院                 | 0       | -23     | 特殊减振   | AK30+470~AK30+680, 双线                        | 0       | -22   | 特殊减振   | DK30+470~DK30+682 双线                      | 落实                   |
| 36. | 天津市第七中学 1                  | 0       | -24     |        |                                              | 0       | -22   |        |                                           | 落实                   |

| 序号  | 敏感目标名称                    | 环评报告书   |       |        |                          | 工程实际情况  |       |        |                      | 落实情况 |
|-----|---------------------------|---------|-------|--------|--------------------------|---------|-------|--------|----------------------|------|
|     |                           | 水平距离(m) | 埋深(m) | 建议减振措施 | 措施设置里程                   | 水平距离(m) | 埋深(m) | 实际减振措施 | 措施设置里程               |      |
|     | 天津市第七中学2                  | 3       | -22   |        |                          | 3       | -22   |        |                      | 落实   |
|     | 天津市第七中学3                  | 22      | -22   |        |                          | 24      | -22   |        |                      | 落实   |
| 37. | 天津市工业大学                   | 21      | -22   | 中等减振   | AK30+680~AK30+940<br>左线  | /       | /     | 中等减振   | DK30+682~DK31+100 双线 | 已拆迁  |
| 38. | 程林庄路 65/69                | 13      | -21   |        |                          | 13      | -21   |        |                      | 落实   |
| 39. | 广东山庄路 97 号 1 号楼           | 18      | -20   |        |                          | 18      | -20   |        |                      | 落实   |
| 40. | 嘉华新苑 4、9 号楼               | 14      | -20   | 中等减振   | AK30+680~AK31+095<br>右线  | 14      | -20   |        |                      | 落实   |
| 41. | 嘉华小区 17 号楼                | 18      | -18   |        |                          | 19      | -18   |        |                      | 落实   |
| 42. | 河东区绿化管理一所<br>(验收为河东区人民政府) | 0       | -19   | 特殊减振   | AK31+545~AK31+930,<br>双线 | 0       | -17   | 特殊减振   | DK31+545~DK31+930 双线 | 落实   |
| 43. | 河东区新闻中心                   | 0       | -19   |        |                          | 0       | -18   |        |                      | 落实   |
| 44. | 中共河东区委党校<br>(验收为河东区人民政府)  | 0       | -19   |        |                          | 0       | -17   |        |                      | 落实   |
| 45. | 金湾花园 32 号楼                | 0       | -23   |        |                          | 4       | -25   |        |                      | 落实   |
| 46. | 金湾花园 31 号楼                | 10      | -24   | 中等减振   | AK31+930~AK32+120,<br>右线 | 14      | -25   | 中等减振   | DK31+930~DK32+180 左线 | 落实   |
| 47. | 金湾花园 27-30 号楼             | 11      | -24   |        |                          | 10.3    | -27   | 高等减振   | DK31+930~DK32+180 右线 | 落实   |
| 48. | 凤麟里                       | 5       | -13   | 特殊减振   | AK33+750~AK34+050<br>双线  | 8       | -15   | 特殊减振   | DK33+750~DK34+100 双线 | 落实   |

| 序号  | 敏感目标名称          | 环评报告书   |       |        |                          | 工程实际情况  |       |              |                                               | 落实情况 |
|-----|-----------------|---------|-------|--------|--------------------------|---------|-------|--------------|-----------------------------------------------|------|
|     |                 | 水平距离(m) | 埋深(m) | 建议减振措施 | 措施设置里程                   | 水平距离(m) | 埋深(m) | 实际减振措施       | 措施设置里程                                        |      |
| 49. | 财城公寓1号楼         | 7       | -17   | 中等减振   | AK39+930~AK40+180<br>右线  | 16      | -22   | 中等减振<br>高等减振 | DK39+930~DK40+290 左线<br>DK39+930~DK40+290 右线  | 落实   |
| 50. | 院1楼             | 6       | -17   | 中等减振   | AK40+585~AK40+990<br>右线  | 5       | -17   | 中等减振         | DK40+500~DK40+841 左线,<br>DK40+832~DK40+990 右线 | 落实   |
| 51. | 航一楼、航三楼         | 11      | -15   |        |                          | 7       | -17   |              |                                               | 落实   |
| 52. | 滨海机场航21-1、航21-2 | 19      | -15   |        |                          | 8       | -15   | 高等减振         | DK40+500~DK40+832 右线                          | 落实   |
| 53. | 新兴村             | 15      | -5    | 中等减振   | CIK0+000~CIK0+300,<br>双线 | /       | /     | /            | /                                             | 已拆迁  |

注：中等减振措施为压缩型减振扣件整体道床；高等减振措施为隔离式减振垫浮置板；特殊减振措施为液体阻尼钢弹簧浮置板。

### 4.3 声环境保护措施落实情况

本工程营运期噪声影响主要来源于地下车站风亭/冷却塔、主变电站的设备运行噪声、民航大学车辆段的出入场线的列车轮轨噪声、设备维修噪声和试车线噪声等。

#### 4.3.1 地下车站风亭、冷却塔的噪声防治措施

##### (1) 环评报告及其批复要求

环评报告要求：

① 无环保目标的排风亭、新风亭及活塞风亭的风机前后各安装 2m 长消器。

② 工程设计时，在确保风亭、冷却塔及风冷机组正常使用的前提下尽量将其布置在远离环境敏感点的位置，并充分利用非敏感建筑物的屏障作用，同时应使排风口背向敏感点。

③ 对于周边现状无敏感建筑的情况，未来规划时需考虑本项目噪声的影响。结合风亭、冷却塔噪声影响的预测结果及风亭异味的相关影响，参照《地铁设计规范》有关规定，本评价建议风亭与敏感建筑之间预留至少 15m 的防护距离。

④ 6 处排风亭安装 3m 消声器；2 处冷却塔选用超低噪声型号冷却塔，为冷却塔四周设置消声百叶，上部风扇安装消声器。

环评批复要求：

各地下车站设置的风亭和冷却塔在采用低噪声设备的同时采取消声器等措施，并尽量远离、避开敏感目标，风亭应布设在距离敏感建筑物 15 米外。

##### (2) 地下车站风亭、冷却塔的噪声防治措施落实情况

经调查，本工程地下车站风亭、冷却塔的噪声防治措施落实情况如下：

① 工程全线的排风亭风道均设置 4m 结构片式消声器、新风亭风道均设置 3m 结构片式消声器、活塞风亭安装 2m 长结构片式消声器。

② 工程设计时，在确保风亭、冷却塔及风冷机组正常使用的前提下，进一步优化工程优化，将其布置在远离环境敏感点的位置，并充分利用非敏感建筑物的屏障作用，全线排风口均不正对敏感点。

③ 经现场踏勘，工程沿线风亭与敏感建筑之间的距离均超过 15m。

④ 环评要求安装 3m 消声器的 6 处排风亭，在实际工程中均安装 4m 消声器；环评要求选用超低噪声型号冷却塔，为冷却塔四周设置消声百叶，上部风扇安装

消声器的2处冷却塔，其中东南角站的冷却塔采用超低噪声型号冷却塔，同时对冷却塔位置进行调整，调整后该冷却塔位于仁恒商业广场的楼顶，距离仁恒海河广场49m；和平路站不再设置冷却塔，采用设置在地下的蒸发冷凝器。

工程根据工程实际建设情况落实了环评报告对车站风亭、冷却塔提出的噪声防治措施，具体见表4.3-1。

根据车站风亭、冷却塔噪声监测结果显示：对于沿线地下车站风亭、冷却塔周边监测的声环境敏感点，昼、夜间均满足GB3096-2008中的相应功能区划标准要求或维持现状。

表 4.3-1 地下车站风亭、冷却塔噪声防治措施落实情况一览表

| 序号 | 环保目标名称        | 车站    | 噪声源       | 噪声治理措施                                                                                  | 实际采取的降噪措施                                                                                        | 落实情况              |
|----|---------------|-------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1. | 仁恒海河广场 2 号    | 东南角站  | 1 号风亭     | ①风亭安装 2m 消声器；②排风口朝向东马路。                                                                 | ① 排风口不正对敏感点；<br>② 排风亭消声器长度增至 4m；新风亭消声器长度 3m。                                                     | 落实                |
| 2. | 保利地产和香苑 3 号   |       | 2 号风亭、冷却塔 | 风亭安装 3m 消声器，排风口朝向和平路，选用超低噪声型号冷却塔，为冷却塔四周设置消声百叶，上部风扇安装消声器，并且排风口朝向和平路[综合隔声效果不低于 8dB (A)]。  | 排风口不正对敏感点；排风亭消声器长度增至 4m；新风亭消声器长度 3m；冷却塔采用超低噪声型号冷却塔，同时对冷却塔位置进行调整，调整后该冷却塔位于仁恒商业广场的楼顶，距离仁恒海河广场 49m。 | 降噪措施根据工程实际情况进行了调整 |
| 3. | 营口道 30 号      | 和平路站  | 2 号风亭、冷却塔 | 风亭安装 3m 消声器，排风口朝向大沽北路，选用超低噪声型号冷却塔，为冷却塔四周设置消声百叶，上部风扇安装消声器，并且排风口朝向大沽北路[综合隔声效果不低于 8dB (A)] | 排风口不正对敏感点；排风亭消声器长度增至 4m；新风亭消声器长度 3m；和平路站不再设置冷却塔，采用设置在地下的蒸发冷凝器。                                   | 降噪措施根据工程实际情况进行了调整 |
| 4. | 交管局和平支队营口道大队  |       |           |                                                                                         |                                                                                                  |                   |
| 5. | 和平区人防办公室      |       |           |                                                                                         |                                                                                                  |                   |
| 6. | 凤麟里           | 万东路站  | 2 号风亭     | 风亭安装 3m 消声器，排风口朝向津滨大道。                                                                  | 排风口不正对敏感点；排风亭消声器长度增至 4m；新风亭消声器长度 3m。                                                             | 落实                |
| 7. | 市排水管理处第八排水管理所 | 张贵庄站  | 1 号风亭     | 风亭安装 3m 消声器，排风口朝向津滨大道。                                                                  | 排风口不正对敏感点；排风亭消声器长度增至 4m；新风亭消声器长度 3m。                                                             | 落实                |
| 8. | 跃进东里          | 跃进北路站 | 2 号风亭     | 风亭安装 3m 消声器，排风口朝向津滨                                                                     | 排风亭消声器长度增至 4m；新风亭消声                                                                              | /                 |

| 序号 | 环保目标名称 | 车站    | 噪声源   | 噪声治理措施                 | 实际采取的降噪措施                            | 落实情况 |
|----|--------|-------|-------|------------------------|--------------------------------------|------|
|    |        |       |       | 大道。                    | 器长度 3m。同时 2 号风亭位置进行了调整，跃进东里已超出验收范围。  |      |
| 9. | 航三楼    | 民航大学站 | 1 号风亭 | 风亭安装 3m 消声器，排风口朝向津滨大道。 | 排风口不正对敏感点；排风亭消声器长度增至 4m；新风亭消声器长度 3m。 | 落实   |

### 4.3.2 车辆段的噪声防治措施

#### (1) 环评报告及批复要求

##### ①环评报告要求

- 车辆段内设置的风机、水泵、空压机等各固定噪声源均采用建筑隔声，确保隔声量不低于 20dB (A)，并且远离厂界布设。
- 车辆段的出入线设置 95m 噪声防护距离，车辆段试车线设置 57m 噪声防护距离。
- 在车辆段临近试车线的南厂界及临近出入线的北厂界西部修建实体围墙隔声。
- 合理安排试车时间，禁止夜间进行试车操作。

##### ②环评批复要求

车辆段内空压机、风机、变电站内主变压器等应选用低噪声设备，在合理布局的同时须采取严格隔声、消声等降噪措施，确保厂界噪声达标。禁止在夜间进行试车操作，在临近试车线南厂界及临近出入线北厂界西部修建 1300 米的实体围墙。

#### (2) 车辆段的噪声防治措施落实情况

- 经现场踏勘，车辆段内设置的各种固定噪声源均设置在建筑内，并尽量远离厂界布设。
- 车辆段周边 200m 范围内无声环境敏感点分布。
- 车辆段四周设置 3m 实体围墙；车辆段出入场线设置全封闭罩棚。
- 经调查，夜间无试车操作。

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| 车辆段出入场线全封闭罩棚                                                                        | 车辆段实体围墙                                                                              |

### 4.3.3 主变的噪声防治措施

#### (1) 环评报告及批复要求

选用低噪声设备并采取必要的消声降噪措施，降低噪声对周围环境的影响。

#### (2) 主变的噪声防治措施落实情况

在设备招标中，在合同中明确主变等高噪声设备应满足环保要求，并对高噪声设备采取减振垫等方式降低噪声对周围环境的影响。同时验收调查范围内无声环境敏感点分布。

## 4.4 大气污染防治措施落实情况

### 4.4.1 环评报告及其批复要求

环评报告要求：

#### 1、风亭异味

排风亭应采取排风口朝向道路一侧，加强绿化等措施，尽量将异味影响将至最低。

#### 2、锅炉废气

车辆段内新建一座燃气锅炉房，内设3台7兆瓦燃气锅炉，燃烧烟气由不低于8米高的排气筒达标排放。

#### 3、食堂油烟

车辆段的食堂必须安装油烟净化设施，净化后油烟排放满足GB18483-2001《饮食业油烟排放标准》（试行）要求。

环评批复要求：

风亭排风口应背向敏感建筑物设置，确保敏感建筑物处臭气浓度满足相应限值要求。车辆段内新建一座燃气锅炉房，内设3台7兆瓦燃气锅炉，燃烧烟气由不低于8米高的排气筒达标排放。食堂使用清洁能源做燃料，安装油烟净化设备，确保油烟达标排放。

### 4.4.2 大气污染防治措施落实情况

经调查，本工程大气污染防治措施落实情况如下：

#### 1、风亭排风口均不正对敏感点布设。

2、民航大学车辆段不再设置燃气锅炉，热源采用市政热源，在段内建换热站一座，经换热站换热后为各单体提供供暖热水。

#### 3、车辆段食堂采用天然气，油烟废气经净化处理后经排烟井高空排放。

对车辆段食堂油烟废气的监测结果表明，油烟废气经净化处理后可达标排放；对民航大学站排风亭臭气监测结果显示，地下车站排风口处臭气浓度满足相应标准要求。

综上所述，环评大气污染防治设施均予以了落实。

|                                                                                   |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| 和平路站                                                                              | 热能交换站                                                                              |

4.5 地表水环境保护措施落实情况

4.5.1 环评报告及批复要求

4.5.1.1 环评报告要求

1、本项目车辆段生产废水经处理后水质可满足 DB12/356-2008《污水综合排放标准》（三级）及自行回用用水水质要求，部分回用于洗车或修车，剩余部分排入市政污水管网。

2、本项目车辆段、主变电所及各车站的生活污水经化粪池沉淀后排入市政污水管网，水质可满足 DB12/356-2008《污水综合排放标准》（三级），且均能进入城市污水处理厂集中处理，具有合理的排水去向。

4.5.1.2 环评批复要求

车辆段产生的生产废水经处理达标后部分回用，剩余部分与生活污水混合达标后由总排口经市政管网排入张贵庄污水处理厂。变电站及各车站生活污水经预处理达标后由市政管网排入污水处理厂。

4.5.2 水环境保护措施落实情况

4.5.2.1 车辆段

1、生产废水

民航大学车辆段产生的生产废水主要为洗车、检修作业产生的生产废水。

车辆段内设有洗车库，洗车设施自备洗车废水回用系统，洗车废水经回用系统收集处理后循环使用。洗车所用洗涤剂为中性洗涤剂，不含磷，组成成分可降解。

|                                                                                   |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| 洗车废水回用系统                                                                          | 光催化氧化装置                                                                            |

车辆段建有污水处理站，生产废水经调节、沉淀、隔油、气浮、过滤、消毒等工艺处理后，满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中相关标准的要求，可用于绿化和道路清扫。

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| 格栅间                                                                                 | 污水处理站                                                                                |
|  |  |
| 加药装置                                                                                | 蓄水池                                                                                  |

2、生活污水

车辆段内新建污水处理设施一套，采用地上式一体化污水处理设备，车辆段内的食堂含油污水经隔油池处理后，与其它生活污水一起进入一体化生活污水处理站，经 MBBR 物化处理及消毒工艺处理后排入蓄水池回用，用于绿地浇灌及道路清洗。

|                                                                                   |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| 生活污水处理装置                                                                          | 食堂含油污水隔油池                                                                          |

#### 4.5.2.2 车站及主变电站

车站及主变电站产生的生活污水均经化粪池处理后纳管排放（新兴村站不具备纳管条件采用外运处理，最终排入市政污水管网），最终进入城市污水处理厂进行处理。

综上所述，环评要求实施的污水处理设施均根据工程实际建设情况进行了调整落实。

### 4.6 固体废物防治设施落实情况

#### 4.6.1 环评报告及批复

##### 1、车站

运营期生活垃圾统一收集，定期清运处理；

##### 2、车辆段

运营期生活垃圾统一收集，定期清运处理；机修产生的废金属、废边角料等回收利用；废机油和含油抹布等危险废物须按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)进行收集、暂存管理，并交有资质的单位进行处理、处置；车辆段污水处理站污泥经属性鉴别后如属于危险废物，须交有危险废物处理资质单位处理、处置，如属于普通污泥，可与生活垃圾一同由市容部门定期清运；废蓄电池集中单独储存，由厂家定期回收处置。

3、变电站

生活垃圾统一收集，定期清运处理；主变压器下设置事故油池。

4.6.2 固体废物设施实施情况

1、车站

日常生活垃圾经专人清扫、垃圾箱收集后，定期由环卫部门统一清运、处理。

2、车辆段

车辆段产生的生活垃圾经专人清扫、垃圾箱收集后，定期由环卫部门统一清运、处理；机修产生的废金属、废边角料等交由相关单位回收利用。

经调查，民航大学车辆段设有满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023 )的危废暂存间，定期更换的废旧铅酸蓄电池，维修作业产生的废油泥、生产废水处理过程产生的含油污泥统一由天津合佳威立雅环境服务有限公司安全处理，对环境无影响。

|                                                                                      |                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|   |  |
| 危废暂存间门口标识                                                                            | 防爆灯管及监控装置                                                                            |
|  |                                                                                      |
| 工作制度及危废防渗漏托盘                                                                         |                                                                                      |

### 3、变电站

生活垃圾集中收集后由环卫部门统一清运；废变电器油通过经具有油水分离功能的事故池回收后，将交由有资质回收处理，变电站内设有事故油池，均已进行防渗处理。

综上所述，环评要求固体废物采取的主要防治设施均予以了落实。

## 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) 调查振动污染治理措施的落实情况及其效果；
- (2) 调查本工程产生的振动对沿线敏感点的影响情况。

#### 5.1.2 沿线振动敏感点调查结果

##### (1) 振动敏感点统计

###### ✧ 沿线环境振动敏感目标

经现场调查确认，本次验收范围共有振动敏感点 68 处，包括 49 处居民区，4 所学校，5 所医院，10 处机关单位，具体统计见表 5.1-1。

工程沿线的振动敏感目标中，依据其与本线路外轨中心线的水平距离，29 处位于外轨中心线 10m 范围内，敏感点室内二次辐射噪声适用《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)，沿线敏感点环境振动适用《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)。

另外，沿线有 3 处新建敏感点，均为住宅，晚于本工程建设，故不纳入本次验收调查范围，新建敏感点具体情况见表 5.1-2。

###### ✧ 沿线文物保护目标

经现场调查确认，本次验收范围共有文物保护目标 18 处，包括 9 处天津市文物保护单位、2 处区级文物保护单位、6 处近现代重要史迹、1 处未定级的重要地下不可移动文物，具体统计见表 5.1-1。

##### (2) 敏感点变化情况统计

环境影响报告书共统计 71 处振动环境保护目标，其中 50 处住宅区，5 所学校，12 处机关单位，4 处医院。根据现场调查，环评 71 个敏感点中，5 处敏感点由于拆迁或搬迁不再作为本次验收调查的振动敏感点。新增 2 处工程建设前既有敏感点。

环境影响报告书共统计 17 处文物保护目标，验收阶段增加 1 处文物保护目标（环评未列）。

敏感点变化情况参见表 5.1-3。

表 5.1-1 工程沿线环境振动敏感目标核查结果一览

| 编号 | 敏感点名称            | 所在区段     | 桩号范围及与线路相对位置关系       | 调查范围内的敏感点情况           | 相对线路位置(m)  |     | 最近建筑情况 |         | 执行标准(dB)   | 减振措施       | 现场照片                                                                                  |
|----|------------------|----------|----------------------|-----------------------|------------|-----|--------|---------|------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                  |          |                      |                       | 距外轨中心线最近距离 | 埋深  | 层数     | 建筑结构类型  |            |            |                                                                                       |
| 1. | 仁恒海河广场           | 东南角站     | DK23+821~DK23+935 左侧 | 3 栋 28~32 层高层民楼       | 29         | -15 | 28-32  | II 类、框架 | 昼/夜: 75/72 | /          |    |
| 2. | 东南中心合悦居(启航精英公寓)* | 东南角站     | DK23+880~DK23+932 右侧 | 1 栋 25 层高层公寓楼         | 25         | -15 | 25     | I 类、框架  | 昼/夜: 75/72 | 右线压缩型减振扣件  |   |
| 3. | 保利金香槟、天汇雅苑       | 东南角站~金街站 | DK24+080~DK24+310 右侧 | 3 栋 30 层、1 栋 38 层居民住宅 | 45         | -15 | 30-38  | II 类、框架 | 昼/夜: 75/72 | 液体阻尼钢弹簧浮置板 |  |

| 编号 | 敏感点名称           | 所在区段     | 桩号范围及与线路相对位置关系       | 调查范围内的敏感点情况                    | 相对线路位置(m)  |     | 最近建筑情况 |         | 执行标准(dB)   | 减振措施       | 现场照片                                                                                  |
|----|-----------------|----------|----------------------|--------------------------------|------------|-----|--------|---------|------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                 |          |                      |                                | 距外轨中心线最近距离 | 埋深  | 层数     | 建筑结构类型  |            |            |                                                                                       |
| 4. | 同庆后大楼 2/8、10/16 | 东南角站~金街站 | DK24+071~DK24+172 左侧 | 1 栋 4 层, 3 栋 7 层住宅             | 20         | -15 | 4-7    | II 类、砖混 | 昼/夜: 75/72 | 液体阻尼钢弹簧浮置板 |    |
| 5. | 天津欧亚肛肠医院        | 东南角站~金街站 | DK24+140~DK24+160 左侧 | 1 栋 4~7 层门诊、住院综合建筑, 有床位 130 余张 | 13         | -15 | 4-7    | II 类、砖混 | 昼/夜: 70/67 | 液体阻尼钢弹簧浮置板 |   |
| 6. | 天津市和平区第八幼儿园     | 东南角站~金街站 | DK24+200~DK24+275 左侧 | 4 栋 2-3 层教学楼                   | 27         | -15 | 2-3    | II 类、砖混 | 昼/夜: 70/67 | 液体阻尼钢弹簧浮置板 |  |

| 编号 | 敏感点名称  | 所在区段     | 桩号范围及与线路相对位置关系       | 调查范围内的敏感点情况   | 相对线路位置(m)  |     | 最近建筑情况 |         | 执行标准(dB)   | 减振措施                                                   | 现场照片                                                                                  |
|----|--------|----------|----------------------|---------------|------------|-----|--------|---------|------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|    |        |          |                      |               | 距外轨中心线最近距离 | 埋深  | 层数     | 建筑结构类型  |            |                                                        |                                                                                       |
| 7. | 裕德里    | 东南角站~金街站 | DK24+290~DK24+510 左侧 | 6 栋 7-8 层居民住宅 | 31         | -15 | 7-8    | II 类、砖混 | 昼/夜: 75/72 | DK24+290~DK24+360 液体阻尼钢弹簧浮置板 DK24+360~DK24+510 压缩型减振扣件 |    |
| 8. | 辽宁路居住区 | 金街站~和平路站 | DK24+880~DK25+150 右侧 | 1-3 层住宅区      | 5          | -19 | 1-3    | II 类、砖混 | 昼/夜: 75/72 | 液体阻尼钢弹簧浮置板                                             |    |
| 9. | 嫩江路居住区 | 金街站~和平路站 | DK25+000~DK25+130    | 1-4 层住宅楼      | 0          | -22 | 1-4    | II 类、砖混 | 昼/夜: 75/72 | 液体阻尼钢弹簧浮置板                                             |  |

| 编号  | 敏感点名称         | 所在区段     | 桩号范围及与线路相对位置关系       | 调查范围内的敏感点情况  | 相对线路位置(m)  |     | 最近建筑情况 |        | 执行标准(dB)   | 减振措施                                                      | 现场照片                                                                                  |
|-----|---------------|----------|----------------------|--------------|------------|-----|--------|--------|------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|     |               |          |                      |              | 距外轨中心线最近距离 | 埋深  | 层数     | 建筑结构类型 |            |                                                           |                                                                                       |
| 10. | 天津市眼科医院验光配镜中心 | 金街站~和平路站 | DK25+080~DK25+150    | 3-4层营业及办公用房  | 0          | -23 | 3-4    | II类、砖混 | 昼/夜: 70/67 | 液体阻尼钢弹簧浮置板                                                |    |
| 11. | 津门公寓B座        | 金街站~和平路站 | DK25+270~DK25+390 左侧 | 1栋22-47层高层住宅 | 38         | -27 | 22-47  | I类, 框架 | 昼/夜: 75/72 | /                                                         |   |
| 12. | 津塔公寓          | 金街站~和平路站 | DK25+490~DK25+585    | 2栋30层公寓      | 21         | -31 | 30     | I类, 框架 | 昼/夜: 75/72 | DK25+490~DK25+545 压缩型减振扣件<br>DK25+545~DK25+585 液体阻尼钢弹簧浮置板 |  |

| 编号  | 敏感点名称     | 所在区段     | 桩号范围及与线路相对位置关系       | 调查范围内的敏感点情况      | 相对线路位置(m)  |     | 最近建筑情况 |        | 执行标准(dB)   | 减振措施               | 现场照片                                                                                 |
|-----|-----------|----------|----------------------|------------------|------------|-----|--------|--------|------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|     |           |          |                      |                  | 距外轨中心线最近距离 | 埋深  | 层数     | 建筑结构类型 |            |                    |                                                                                      |
| 13. | 长春道91-93号 | 金街站~和平路站 | DK25+530~DK25+570    | 2层, 底层为商铺, 二楼为住宅 | 21         | -31 | 2      | II类、砖混 | 昼/夜: 75/72 | 压缩型减振扣件、液体阻尼钢弹簧浮置板 |   |
| 14. | 福厚里小区     | 金街站~和平路站 | DK25+560~DK25+670 右侧 | 1-3层住宅区, 约30户    | 8          | -31 | 1-3    | II类、砖混 | 昼/夜: 75/72 | 液体阻尼钢弹簧浮置板         |   |
| 15. | 文兴里小区     | 金街站~和平路站 | DK25+705~DK25+775 右侧 | 1-3层住宅区          | 3          | -29 | 1-3    | II类、砖混 | 昼/夜: 75/72 | 液体阻尼钢弹簧浮置板         |  |

| 编号  | 敏感点名称     | 所在区段     | 桩号范围及与线路相对位置关系       | 调查范围内的敏感点情况                  | 相对线路位置(m)  |     | 最近建筑情况 |        | 执行标准(dB)   | 减振措施       | 现场照片                                                                                 |
|-----|-----------|----------|----------------------|------------------------------|------------|-----|--------|--------|------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|     |           |          |                      |                              | 距外轨中心线最近距离 | 埋深  | 层数     | 建筑结构类型 |            |            |                                                                                      |
| 16. | 天津市口腔医院   | 金街站~和平路站 | DK25+900~DK25+985 左侧 | 1栋5层急诊、住院综合楼, 1栋8层门诊楼, 80张病床 | 12         | -25 | 5-8    | 框架     | 昼/夜: 70/67 | 液体阻尼钢弹簧浮置板 |   |
| 17. | 和平区四平东道小学 | 金街站~和平路站 | DK26+060~DK26+120 左侧 | 1栋4层教学楼                      | 47         | -25 | 4      | II类、砖混 | 昼/夜: 70/67 | 液体阻尼钢弹簧浮置板 |   |
| 18. | 营口道30号    | 金街站~和平路站 | DK26+180~DK26+205 左侧 | 1栋4层住宅楼及附属平房                 | 42         | -25 | 4      | II类、砖混 | 昼/夜: 75/72 | 液体阻尼钢弹簧浮置板 |  |

| 编号  | 敏感点名称                 | 所在区段      | 桩号范围及与线路相对位置关系       | 调查范围内的敏感点情况  | 相对线路位置(m)  |     | 最近建筑情况 |        | 执行标准(dB)   | 减振措施        | 现场照片                                                                                 |
|-----|-----------------------|-----------|----------------------|--------------|------------|-----|--------|--------|------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                       |           |                      |              | 距外轨中心线最近距离 | 埋深  | 层数     | 建筑结构类型 |            |             |                                                                                      |
| 19. | 天津市住房公积金管理中心          | 和平路站~徐州道站 | DK26+385~DK26+480 左侧 | 1栋6层办公楼      | 12         | -25 | 6      | II类、框架 | 昼/夜: 75/72 | 压缩型减振扣件整体道床 |   |
| 20. | 大沽北路108号/4-6、108号/1-3 | 和平路站~徐州道站 | DK26+565~DK26+610 右侧 | 2栋5层居民住宅     | 21         | -29 | 5      | II类、砖混 | 昼/夜: 75/72 | 液体阻尼钢弹簧浮置板  |   |
| 21. | 大沽北路130号、134号         | 和平路站~徐州道站 | DK26+615~DK26+690 右侧 | 3栋5层、1栋4层住宅楼 | 10         | -30 | 4-5    | II类、砖混 | 昼/夜: 75/72 | 液体阻尼钢弹簧浮置板  |  |

| 编号  | 敏感点名称       | 所在区段      | 桩号范围及与线路相对位置关系       | 调查范围内的敏感点情况  | 相对线路位置(m)  |     | 最近建筑情况 |        | 执行标准(dB)   | 减振措施       | 现场照片                                                                                  |
|-----|-------------|-----------|----------------------|--------------|------------|-----|--------|--------|------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|     |             |           |                      |              | 距外轨中心线最近距离 | 埋深  | 层数     | 建筑结构类型 |            |            |                                                                                       |
| 22. | 天津市发展和改革委员会 | 和平路站~徐州道站 | DK26+725~DK26+750 左侧 | 1栋27层办公楼     | 21         | -33 | 27     | I类, 框架 | 昼/夜: 75/72 | /          |    |
| 23. | 天津市商务委员会    | 和平路站~徐州道站 | DK26+760~DK26+830 右侧 | 1栋8层办公楼      | 24         | -31 | 8      | I类, 框架 | 昼/夜: 75/72 | /          |   |
| 24. | 泰安道三号院公寓    | 和平路站~徐州道站 | DK27+080~DK27+120 右侧 | 1栋5层公寓, 约32户 | 11         | -24 | 5      | 框架     | 昼/夜: 75/72 | 液体阻尼钢弹簧浮置板 |  |

| 编号  | 敏感点名称                     | 所在区段      | 桩号范围及与线路相对位置关系       | 调查范围内的敏感点情况         | 相对线路位置(m)  |     | 最近建筑情况 |        | 执行标准(dB)   | 减振措施       | 现场照片                                                                                  |
|-----|---------------------------|-----------|----------------------|---------------------|------------|-----|--------|--------|------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                           |           |                      |                     | 距外轨中心线最近距离 | 埋深  | 层数     | 建筑结构类型 |            |            |                                                                                       |
| 25. | 天津微医医院                    | 和平路站~徐州道站 | DK27+170~DK27+210    | 1栋4层建筑, 底层医院, 夜间不营业 | 0          | -23 | 4      | I类, 框架 | 昼/夜: 70/67 | 液体阻尼钢弹簧浮置板 |    |
| 26. | 天津市财政局                    | 和平路站~徐州道站 | DK27+265~DK27+325    | 1栋10层办公楼、1栋4层办公楼    | 18         | -22 | 4、10   | I类, 框架 | 昼/夜: 75/72 | 液体阻尼钢弹簧浮置板 |    |
| 27. | 大沽北路西侧开封道住宅区(青云里、安善里、竹萧里) | 和平路站~徐州道站 | DK27+380~DK27+575 右侧 | 1-3层住宅区             | 5          | -15 | 1~3    | II类、砖混 | 昼/夜: 75/72 | 液体阻尼钢弹簧浮置板 |  |

| 编号  | 敏感点名称   | 所在区段      | 桩号范围及与线路相对位置关系      | 调查范围内的敏感点情况    | 相对线路位置(m)  |     | 最近建筑情况 |        | 执行标准(dB)   | 减振措施       | 现场照片                                                                                 |
|-----|---------|-----------|---------------------|----------------|------------|-----|--------|--------|------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|     |         |           |                     |                | 距外轨中心线最近距离 | 埋深  | 层数     | 建筑结构类型 |            |            |                                                                                      |
| 28. | 南京路50号  | 徐州道站~六纬路站 | DK27+900~DK27+905右侧 | 1栋16层居民楼, 约96户 | 59         | -17 | 16     | II类、砖混 | 昼/夜: 75/72 | /          |   |
| 29. | 武警总队家属楼 | 徐州道站~六纬路站 | DK27+955~DK27+985右侧 | 1栋5层住宅, 10户    | 1          | -19 | 5      | II类、砖混 | 昼/夜: 75/72 | 液体阻尼钢弹簧浮置板 |   |
| 30. | 第二、四稽查局 | 徐州道站~六纬路站 | DK28+095~DK28+180右侧 | 1栋7-8层办公楼      | 0          | -22 | 7-8    | I类, 框架 | 昼/夜: 75/72 | 液体阻尼钢弹簧浮置板 |  |

| 编号  | 敏感点名称                        | 所在区段      | 桩号范围及与线路相对位置关系       | 调查范围内的敏感点情况 | 相对线路位置(m)  |     | 最近建筑情况 |        | 执行标准(dB)   | 减振措施       | 现场照片                                                                                 |
|-----|------------------------------|-----------|----------------------|-------------|------------|-----|--------|--------|------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                              |           |                      |             | 距外轨中心线最近距离 | 埋深  | 层数     | 建筑结构类型 |            |            |                                                                                      |
| 31. | 江苏路13/19                     | 徐州道站~六纬路站 | DK28+145~DK28+165 左侧 | 1栋6层居民楼     | 19         | -23 | 6      | II类、砖混 | 昼/夜: 70/67 | 液体阻尼钢弹簧浮置板 |   |
| 32. | 天津出入境检验检疫局                   | 徐州道站~六纬路站 | DK28+220~DK28+290 左侧 | 1栋4层办公楼     | 6          | -26 | 4      | II类、砖混 | 昼/夜: 75/72 | 液体阻尼钢弹簧浮置板 |   |
| 33. | 浦口东里1/2、3/7、8/10、11/12、19/22 | 徐州道站~六纬路站 | DK28+190~DK28+310 两侧 | 2栋5层住宅楼     | 0          | -25 | 5      | II类、砖混 | 昼/夜: 75/72 | 液体阻尼钢弹簧浮置板 |  |

| 编号  | 敏感点名称       | 所在区段      | 桩号范围及与线路相对位置关系       | 调查范围内的敏感点情况            | 相对线路位置(m)  |     | 最近建筑情况 |        | 执行标准(dB)   | 减振措施                 | 现场照片                                                                                 |
|-----|-------------|-----------|----------------------|------------------------|------------|-----|--------|--------|------------|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|     |             |           |                      |                        | 距外轨中心线最近距离 | 埋深  | 层数     | 建筑结构类型 |            |                      |                                                                                      |
| 34. | 六纬路119/1    | 六纬路站~成林道站 | DK28+770~DK28+785 右侧 | 1栋3层居民住宅               | 0          | -28 | 3      | II类、砖混 | 昼/夜: 75/72 | 液体阻尼钢弹簧浮置板           |   |
| 35. | 十四经路9/1、9/2 | 六纬路站~成林道站 | DK28+790~DK28+830 右侧 | 1栋5层住宅楼, 1栋6层住宅楼, 约60户 | 1          | -28 | 5      | II类、砖混 | 昼/夜: 75/72 | 液体阻尼钢弹簧浮置板           |   |
| 36. | 音乐学院        | 六纬路站~成林道站 | DK28+885~DK29+075 右侧 | 1栋5层宿舍楼                | 10.3       | -29 | 5      | II类、砖混 | 昼/夜: 70/67 | 液体阻尼钢弹簧浮置板、隔离式减振垫浮置板 |  |

| 编号  | 敏感点名称                | 所在区段      | 桩号范围及与线路相对位置关系       | 调查范围内的敏感点情况               | 相对线路位置(m)  |     | 最近建筑情况 |        | 执行标准(dB)   | 减振措施      | 现场照片                                                                                 |
|-----|----------------------|-----------|----------------------|---------------------------|------------|-----|--------|--------|------------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                      |           |                      |                           | 距外轨中心线最近距离 | 埋深  | 层数     | 建筑结构类型 |            |           |                                                                                      |
| 37. | 龙泓园5号、7号             | 六纬路站~成林道站 | DK29+010~DK29+065 左侧 | 1栋6层住宅, 约84户              | 6          | -31 | 6      | II类、砖混 | 昼/夜: 75/72 | 隔离式减振垫浮置板 |   |
| 38. | 丰盈里25号、21号、20号、1号、4号 | 六纬路站~成林道站 | DK29+110~DK29+470 右侧 | 2栋6层、2栋7层、1栋15层住宅楼, 约338户 | 10         | -30 | 6、7、15 | II类、砖混 | 昼/夜: 75/72 | 隔离式减振垫浮置板 |   |
| 39. | 金玫瑰公寓1#、4#           | 六纬路站~成林道站 | DK29+105~DK29+190 左侧 | 2栋6层住宅楼, 约102户            | 9.5        | -31 | 6      | II类、砖混 | 昼/夜: 75/72 | 隔离式减振垫浮置板 |  |

| 编号  | 敏感点名称   | 所在区段      | 桩号范围及与线路相对位置关系       | 调查范围内的敏感点情况    | 相对线路位置(m)  |     | 最近建筑情况 |        | 执行标准(dB)   | 减振措施       | 现场照片                                                                                  |  |
|-----|---------|-----------|----------------------|----------------|------------|-----|--------|--------|------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--|
|     |         |           |                      |                | 距外轨中心线最近距离 | 埋深  | 层数     | 建筑结构类型 |            |            |                                                                                       |  |
| 40. | 十四经路8/1 | 六纬路站~成林道站 | DK29+550~DK29+580 右侧 | 1栋15层住宅楼, 约90户 | 10.2       | -28 | 15     | I类, 框架 | 昼/夜: 75/72 | 液体阻尼钢弹簧浮置板 |    |  |
| 41. | 津塘路33/1 | 六纬路站~成林道站 | DK29+570~DK29+605 两侧 | 1栋5层住宅楼, 约60户  | 0          | -27 | 5      | II类、砖混 | 昼/夜: 75/72 | 液体阻尼钢弹簧浮置板 |   |  |
| 42. | 津塘路29/1 | 六纬路站~成林道站 | DK29+560~DK29+580 左侧 | 1栋7层住宅楼        | 32         | -28 | 7      | II类、砖混 | 昼/夜: 75/72 | 液体阻尼钢弹簧浮置板 |  |  |

| 编号  | 敏感点名称                 | 所在区段      | 桩号范围及与线路相对位置关系       | 调查范围内的敏感点情况   | 相对线路位置(m)  |     | 最近建筑情况 |        | 执行标准(dB)   | 减振措施       | 现场照片                                                                                 |
|-----|-----------------------|-----------|----------------------|---------------|------------|-----|--------|--------|------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                       |           |                      |               | 距外轨中心线最近距离 | 埋深  | 层数     | 建筑结构类型 |            |            |                                                                                      |
| 43. | 津塘路27号                | 六纬路站~成林道站 | DK29+760~DK29+875 左侧 | 1栋6层住宅楼       | 0          | -23 | 6      | II类、砖混 | 昼/夜: 75/72 | 液体阻尼钢弹簧浮置板 |   |
| 44. | 天津市河东区国防动员委员会、中共河东区党校 | 六纬路站~成林道站 | DK30+150~DK30+255 两侧 | 2栋5层办公楼       | 0          | -22 | 5      | II类、砖混 | 昼/夜: 70/67 | 液体阻尼钢弹簧浮置板 |   |
| 45. | 天津河东德邻中医医院            | 六纬路站~成林道站 | DK30+530~DK30+550 两侧 | 1栋3层医院(夜间无住院) | 0          | -22 | 3      | II类、砖混 | 昼/夜: 70/67 | 液体阻尼钢弹簧浮置板 |  |

| 编号  | 敏感点名称      | 所在区段      | 桩号范围及与线路相对位置关系       | 调查范围内的敏感点情况         | 相对线路位置(m)  |     | 最近建筑情况 |         | 执行标准(dB)   | 减振措施       | 现场照片                                                                                 |
|-----|------------|-----------|----------------------|---------------------|------------|-----|--------|---------|------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|     |            |           |                      |                     | 距外轨中心线最近距离 | 埋深  | 层数     | 建筑结构类型  |            |            |                                                                                      |
| 46. | 天津市第七中学    | 六纬路站~成林道站 | DK30+525~DK30+570 两侧 | 1 栋 5 层实验楼          | 0          | -22 | 5      | II 类、砖混 | 昼/夜: 70/67 | 液体阻尼钢弹簧浮置板 |   |
|     |            |           | DK30+565~DK30+635 右侧 | 1 栋 2 层、4 层办公楼(文会楼) | 3          | -22 | 2、4    |         |            |            |                                                                                      |
|     |            |           | DK30+640~DK30+665 右侧 | 1 栋 6 层, 局部 7 层科教楼  | 24         | -22 | 6-7    |         |            |            |                                                                                      |
| 47. | 程林庄路 65/69 | 六纬路站~成林道站 | DK30+730~DK30+780 左侧 | 2 栋 5 层住宅楼          | 13         | -21 | 5      | II 类、砖混 | 昼/夜: 75/72 | 压缩型减振扣件    |  |

| 编号  | 敏感点名称        | 所在区段      | 桩号范围及与线路相对位置关系       | 调查范围内的敏感点情况 | 相对线路位置(m)  |     | 最近建筑情况 |        | 执行标准(dB)   | 减振措施    | 现场照片                                                                                 |
|-----|--------------|-----------|----------------------|-------------|------------|-----|--------|--------|------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|     |              |           |                      |             | 距外轨中心线最近距离 | 埋深  | 层数     | 建筑结构类型 |            |         |                                                                                      |
| 48. | 建宁里1号、2号、6号楼 | 六纬路站~成林道站 | DK30+730~DK30+780 左侧 | 2栋6层住宅楼     | 25         | -21 | 6      | II类、砖混 | 昼/夜: 75/72 | 压缩型减振扣件 |   |
| 49. | 广东山庄路97号1号楼  | 六纬路站~成林道站 | DK30+865~DK30+925 左侧 | 1栋7层住宅楼     | 18         | -20 | 7      | II类、砖混 | 昼/夜: 75/72 | 压缩型减振扣件 |   |
| 50. | 吉仁里          | 六纬路站~成林道站 | DK30+685~DK30+710 右侧 | 1栋9层住宅楼     | 21         | -21 | 9      | I类, 框架 | 昼/夜: 75/72 | 压缩型减振扣件 |  |

| 编号  | 敏感点名称     | 所在区段      | 桩号范围及与线路相对位置关系       | 调查范围内的敏感点情况 | 相对线路位置(m)  |     | 最近建筑情况 |         | 执行标准(dB)   | 减振措施       | 现场照片                                                                                 |
|-----|-----------|-----------|----------------------|-------------|------------|-----|--------|---------|------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|     |           |           |                      |             | 距外轨中心线最近距离 | 埋深  | 层数     | 建筑结构类型  |            |            |                                                                                      |
| 51. | 嘉华新苑4、9号楼 | 六纬路站~成林道站 | DK30+720~DK30+900 右侧 | 2栋9层住宅楼     | 14         | -20 | 9      | I类, 框架  | 昼/夜: 75/72 | 压缩型减振扣件    |   |
| 52. | 嘉华小区17号楼  | 六纬路站~成林道站 | DK30+945~DK31+085 右侧 | 1栋9层住宅楼     | 19         | -18 | 9      | I类, 框架  | 昼/夜: 75/72 | 压缩型减振扣件    |   |
| 53. | 河东区新闻中心   | 成林道站~泰昌路站 | DK31+695~DK31+725 左侧 | 1栋5层办公楼     | 0          | -18 | 5      | II类, 砖混 | 昼: 75      | 液体阻尼钢弹簧浮置板 |  |

| 编号  | 敏感点名称      | 所在区段      | 桩号范围及与线路相对位置关系       | 调查范围内的敏感点情况 | 相对线路位置(m)  |     | 最近建筑情况 |          | 执行标准(dB)   | 减振措施                | 现场照片                                                                                  |
|-----|------------|-----------|----------------------|-------------|------------|-----|--------|----------|------------|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|     |            |           |                      |             | 距外轨中心线最近距离 | 埋深  | 层数     | 建筑结构类型   |            |                     |                                                                                       |
| 54. | 河东区人民政府    | 成林道站~泰昌路站 | DK31+700~DK31+875 右  | 2 栋 5 层办公楼  | 0          | -17 | 5      | II 类, 砖混 | 昼: 75      | 液体阻尼钢弹簧浮置板          |    |
| 55. | 金湾花园 32 号楼 | 成林道站~泰昌路站 | DK31+890~DK31+920 右侧 | 1 栋 6 层居民楼  | 4          | -25 | 6      | II 类、砖混  | 昼/夜: 75/72 | 液体阻尼钢弹簧浮置板          |   |
| 56. | 金湾花园 31 号楼 | 成林道站~泰昌路站 | DK31+905~DK31+920 右侧 | 1 栋 6 层居民楼  | 14         | -25 | 6      | II 类、砖混  | 昼/夜: 75/72 | 左线压缩型减振扣件, 右线隔离式减振垫 |  |

| 编号  | 敏感点名称       | 所在区段      | 桩号范围及与线路相对位置关系       | 调查范围内的敏感点情况 | 相对线路位置(m)  |     | 最近建筑情况 |        | 执行标准(dB)   | 减振措施                | 现场照片                                                                                 |
|-----|-------------|-----------|----------------------|-------------|------------|-----|--------|--------|------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|     |             |           |                      |             | 距外轨中心线最近距离 | 埋深  | 层数     | 建筑结构类型 |            |                     |                                                                                      |
| 57. | 金湾花园27-30号楼 | 成林道站~泰昌路站 | DK31+980~DK32+115 右侧 | 4栋6层居民楼     | 10.3       | -27 | 6      | II类、砖混 | 昼/夜: 75/72 | 左线压缩型减振扣件, 右线隔离式减振垫 |   |
| 58. | 金湾花园19-26号楼 | 成林道站~泰昌路站 | DK31+890~DK32+160 左侧 | 8栋6层居民楼     | 25         | -25 | 6      | II类、砖混 | 昼/夜: 75/72 | 左线压缩型减振扣件, 右线隔离式减振垫 |   |
| 59. | 来安里37号楼     | 成林道站~泰昌路站 | DK32+130~DK32+150 右侧 | 1栋6层居民楼     | 24         | -28 | 6      | II类、砖混 | 昼/夜: 75/72 | 左线压缩型减振扣件, 右线隔离式减振垫 |  |

| 编号  | 敏感点名称         | 所在区段       | 桩号范围及与线路相对位置关系       | 调查范围内的敏感点情况 | 相对线路位置(m)  |     | 最近建筑情况 |         | 执行标准(dB)   | 减振措施       | 现场照片                                                                                  |
|-----|---------------|------------|----------------------|-------------|------------|-----|--------|---------|------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|     |               |            |                      |             | 距外轨中心线最近距离 | 埋深  | 层数     | 建筑结构类型  |            |            |                                                                                       |
| 60. | 尚东馨园          | 成林道站~泰昌路站  | DK32+195~DK32+215 右侧 | 1 栋 32 层居民楼 | 24         | -27 | 32     | I 类, 框架 | 昼/夜: 75/72 | /          |    |
| 61. | 凤麟里           | 万东路站~沙柳南路站 | DK33+840~DK34+040 左侧 | 6 栋 6 层居民楼  | 8          | -15 | 6      | II 类、砖混 | 昼/夜: 75/72 | 液体阻尼钢弹簧浮置板 |   |
| 62. | 市排水管理处第八排水管理所 | 沙柳南路站      | DK35+525~DK35+580 右侧 | 1 栋 2 层办公   | 18         | -15 | 2      | II 类、砖混 | 昼/夜: 75/72 | /          |  |

| 编号  | 敏感点名称   | 所在区段        | 桩号范围及与线路相对位置关系       | 调查范围内的敏感点情况 | 相对线路位置(m)  |     | 最近建筑情况 |        | 执行标准(dB)   | 减振措施                | 现场照片                                                                                 |
|-----|---------|-------------|----------------------|-------------|------------|-----|--------|--------|------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|     |         |             |                      |             | 距外轨中心线最近距离 | 埋深  | 层数     | 建筑结构类型 |            |                     |                                                                                      |
| 63. | 梁八宿舍    | 沙柳南路站~登州南路站 | DK36+835~DK36+885 右侧 | 平房住宅        | 23         | -16 | 1      | II类、砖混 | 昼/夜: 75/72 | /                   |   |
| 64. | 凯东大厦*   | 跃进北路站~航双路站  | DK38+370~DK38+510 右侧 | 2栋7层居民建筑    | 40         | -15 | 7      | I类, 框架 | 昼/夜: 75/72 | /                   |   |
| 65. | 财城公寓1号楼 | 航双路站~民航大学站  | DK40+020~DK40+160 右侧 | 1栋6层居民建筑    | 16         | -22 | 6      | II类、砖混 | 昼/夜: 75/72 | 左线压缩型减振扣件, 右线隔离式减振垫 |  |

| 编号     | 敏感点名称           | 所在区段       | 桩号范围及与线路相对位置关系       | 调查范围内的敏感点情况 | 相对线路位置(m)  |     | 最近建筑情况   |        | 执行标准(dB)   | 减振措施                        | 现场照片                                                                                 |
|--------|-----------------|------------|----------------------|-------------|------------|-----|----------|--------|------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|        |                 |            |                      |             | 距外轨中心线最近距离 | 埋深  | 层数       | 建筑结构类型 |            |                             |                                                                                      |
| 66.    | 院1楼             | 航双路站~民航大学站 | DK40+665~DK40+750 右侧 | 1栋5层居民楼     | 5          | -17 | 5        | II类、砖混 | 昼/夜: 75/72 | 左线压缩型减振扣件, 右线隔离式减振垫         |   |
| 67.    | 航一楼、航三楼         | 航双路站~民航大学站 | DK40+710~DK40+870 右侧 | 2栋3层居民楼     | 7          | -17 | 3        | II类、砖混 | 昼/夜: 75/72 | 左线压缩型减振扣件, 右线隔离式减振垫、压缩型减振扣件 |   |
| 68.    | 滨海机场航21-1、航21-2 | 航双路站~民航大学站 | DK40+940~DK40+980    | 2栋6层居民楼     | 8          | -15 | 6        | II类、砖混 | 昼/夜: 75/72 | 右线压缩型减振扣件                   |  |
| 文物保护单位 |                 |            |                      |             |            |     |          |        |            |                             |                                                                                      |
| 1.     | 天津卫故            | 东南角站       | DK23+821~            | 未定级, 为重     | 0          | -12 | 地面不可见, 埋 |        | /          | DK23+821~                   | /                                                                                    |

| 编号 | 敏感点名称      | 所在区段     | 桩号范围及与线路相对位置关系       | 调查范围内的敏感点情况              | 相对线路位置(m)  |     | 最近建筑情况                     |              | 执行标准(dB) | 减振措施                                         | 现场照片                                                                                  |
|----|------------|----------|----------------------|--------------------------|------------|-----|----------------------------|--------------|----------|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|    |            |          |                      |                          | 距外轨中心线最近距离 | 埋深  | 层数                         | 建筑结构类型       |          |                                              |                                                                                       |
|    | 城遗址        |          | DK23+940             | 要地下不可移动文物                |            |     |                            | 藏于东马路一带地下的遗迹 |          | DK23+835 钢弹簧浮置板道床、DK23+835~DK23+940 减振垫浮置板道床 |                                                                                       |
| 2. | 原老九章绸缎庄    | 东南角站~金街站 | DK24+250~DK24+265 左侧 | 和平区文物保护单位；历史风貌建筑（重点保护）   | 0          | -18 | 1 栋 5 层建筑，现功能为天津一商信托发展有限公司 |              | /        | 液体阻尼钢弹簧浮置板                                   |   |
| 3. | 中原股份有限公司旧址 | 金街站~和平路站 | DK24+780~DK24+850 右侧 | 列入《中国文物地图集天津分册》，为近现代重要史迹 | 9          | -16 | 1 栋 7 层建筑，现功能为百货大楼营业厅      |              | /        | 液体阻尼钢弹簧浮置板                                   |  |

| 编号 | 敏感点名称      | 所在区段     | 桩号范围及与线路相对位置关系       | 调查范围内的敏感点情况              | 相对线路位置(m)  |     | 最近建筑情况                  |        | 执行标准(dB) | 减振措施       | 现场照片                                                                                  |
|----|------------|----------|----------------------|--------------------------|------------|-----|-------------------------|--------|----------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|    |            |          |                      |                          | 距外轨中心线最近距离 | 埋深  | 层数                      | 建筑结构类型 |          |            |                                                                                       |
| 4. | 朝鲜银行天津支行旧址 | 金街站~和平路站 | DK24+780~DK24+810 左侧 | 列入《中国文物地图集天津分册》，为近现代重要史迹 | 5          | -16 | 1 栋 3 层建筑，现功能为和平路邮政储蓄支行 |        | /        | 液体阻尼钢弹簧浮置板 |    |
| 5. | 大公报社旧址     | 金街站~和平路站 | DK25+130~DK25+165 右侧 | 天津市文物保护单位                | 6          | -24 | 1 栋 2 层建筑，现为欧普眼视光       |        | /        | 液体阻尼钢弹簧浮置板 |   |
| 6. | 原基泰大楼      | 金街站~和平路站 | DK25+685~DK25+700 右侧 | 天津市文物保护单位；历史风貌建筑（重点保护）   | 25         | -31 | 1 栋 5 层建筑，现为金浩瀚快捷酒店     |        | /        | 液体阻尼钢弹簧浮置板 |  |

| 编号 | 敏感点名称     | 所在区段     | 桩号范围及与线路相对位置关系       | 调查范围内的敏感点情况                                | 相对线路位置(m)  |     | 最近建筑情况                         |        | 执行标准(dB) | 减振措施       | 现场照片                                                                                  |
|----|-----------|----------|----------------------|--------------------------------------------|------------|-----|--------------------------------|--------|----------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|    |           |          |                      |                                            | 距外轨中心线最近距离 | 埋深  | 层数                             | 建筑结构类型 |          |            |                                                                                       |
| 7. | 益友坊2-8门   | 金街站~和平路站 | DK25+830~DK25+890 左侧 | 列入《中国文物地图集天津分册》，为近现代外国风格代表性建筑；历史风貌建筑（一般保护） | 20         | -27 | 1 栋 3 层住宅楼，建于 1920 年，砖混结构      |        | /        | 液体阻尼钢弹簧浮置板 |    |
| 8. | 首善堂旧址     | 金街站~和平路站 | DK26+130~DK26+155 左侧 | 天津市文物保护单位；历史风貌建筑（重点保护）                     | 40         | -25 | 1 栋 3 层建筑，现空置，建于 1920 年，砖混结构   |        | /        | 液体阻尼钢弹簧浮置板 |   |
| 9. | 大沽北路 93 号 | 金街站~和平路站 | DK26+190~DK26+210 左侧 | 历史风貌建筑（一般保护）                               | 25         | -25 | 建于 20 世纪 20 年代，二层砖木结构独立式住宅，现空置 |        | /        | 液体阻尼钢弹簧浮置板 |  |

| 编号  | 敏感点名称   | 所在区段      | 桩号范围及与线路相对位置关系       | 调查范围内的敏感点情况  | 相对线路位置(m)  |     | 最近建筑情况                     |        | 执行标准(dB) | 减振措施       | 现场照片                                                                                 |
|-----|---------|-----------|----------------------|--------------|------------|-----|----------------------------|--------|----------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|     |         |           |                      |              | 距外轨中心线最近距离 | 埋深  | 层数                         | 建筑结构类型 |          |            |                                                                                      |
| 10. | 原美国兵营   | 和平路站~徐州道站 | DK26+950~DK26+980 右侧 | 历史风貌建筑(一般保护) | 4          | -27 | 1 栋 3 层建筑, 现为商业            |        | /        | 液体阻尼钢弹簧浮置板 |   |
| 11. | 美最时洋行旧址 | 和平路站~徐州道站 | DK26+980~DK27+015 右侧 | 天津市文物保护单位    | 4          | -26 | 1 栋 4 层建筑, 功能为法拉古特学校(天津校区) |        | /        | 液体阻尼钢弹簧浮置板 |   |
| 12. | 花园大楼旧址  | 和平路站~徐州道站 | DK27+020~DK27+080 右侧 | 天津市文物保护单位    | 3          | -25 | 建于 1934 年, 1 栋 5 层砖混建筑     |        | /        | 液体阻尼钢弹簧浮置板 |  |

| 编号  | 敏感点名称    | 所在区段      | 桩号范围及与线路相对位置关系       | 调查范围内的敏感点情况             | 相对线路位置(m)  |     | 最近建筑情况 |                                               | 执行标准(dB) | 减振措施       | 现场照片                                                                                  |
|-----|----------|-----------|----------------------|-------------------------|------------|-----|--------|-----------------------------------------------|----------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|     |          |           |                      |                         | 距外轨中心线最近距离 | 埋深  | 层数     | 建筑结构类型                                        |          |            |                                                                                       |
| 13. | 维多利亚花园旧址 | 和平路站~徐州道站 | DK27+015~DK27+100 左侧 | 未定级, 为近现代重要史迹           | 0          | -18 |        | 现为解放北园, 公园                                    | /        | 液体阻尼钢弹簧浮置板 | /                                                                                     |
| 14. | 原开滦矿务局大楼 | 和平路站~徐州道站 | DK27+150~DK27+195 右侧 | 天津市文物保护单位; 历史风貌建筑(特殊保护) | 12         | -22 |        | 建于 1919~1921 年, 建筑风格为希腊古典复兴式, 三层砖混结构          | /        | 液体阻尼钢弹簧浮置板 |   |
| 15. | 纳森旧宅     | 和平路站~徐州道站 | DK27+200~DK27+230 右侧 | 天津市文物保护单位; 历史风貌建筑(一般保护) | 9          | -22 |        | 1 座单层四合院, 建筑面积 1214m <sup>2</sup> , 现功能为民俗博物馆 | /        | 液体阻尼钢弹簧浮置板 |  |

| 编号  | 敏感点名称       | 所在区段      | 桩号范围及与线路相对位置关系       | 调查范围内的敏感点情况              | 相对线路位置(m)  |     | 最近建筑情况                     |        | 执行标准(dB) | 减振措施       | 现场照片                                                                                 |
|-----|-------------|-----------|----------------------|--------------------------|------------|-----|----------------------------|--------|----------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|     |             |           |                      |                          | 距外轨中心线最近距离 | 埋深  | 层数                         | 建筑结构类型 |          |            |                                                                                      |
| 16. | 基督教女青年会旧址   | 和平路站~徐州道站 | DK27+235~DK27+275 右侧 | 天津市文物保护单位；历史风貌建筑（一般保护）   | 6          | -22 | 1 栋 3 层建筑，现功能为天津市妇女联合会     |        | /        | 液体阻尼钢弹簧浮置板 |   |
| 17. | 原十八集团军驻津办事处 | 和平路站~徐州道站 | DK27+205~DK27+265 左侧 | 和平区文物保护单位，天津市第一批不可移动革命文物 | 0          | -22 | 1 栋 4 层建筑，现功能为泰安道二号院商业及办公楼 |        | /        | 液体阻尼钢弹簧浮置板 |  |

| 编号  | 敏感点名称    | 所在区段      | 桩号范围及与线路相对位置关系       | 调查范围内的敏感点情况             | 相对线路位置(m)  |     | 最近建筑情况     |        | 执行标准(dB) | 减振措施       | 现场照片                                                                                |
|-----|----------|-----------|----------------------|-------------------------|------------|-----|------------|--------|----------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|     |          |           |                      |                         | 距外轨中心线最近距离 | 埋深  | 层数         | 建筑结构类型 |          |            |                                                                                     |
| 18. | 崇德里里弄式住宅 | 和平路站~徐州道站 | DK27+380~DK27+430 右侧 | 列入《中国文图图集天津分册》，为近现代重要史记 | 11         | -20 | 8 栋 2 层住宅楼 |        | /        | 液体阻尼钢弹簧浮置板 |  |

注：\*为早于本工程建设敏感点

表 5.1-2 工程沿线新建环境振动敏感目标一览表

| 编号 | 敏感点名称  | 所在区段        | 桩号范围及与线路相对位置关系       | 调查范围内的敏感点情况        | 相对线路位置(m)  |     | 最近建筑情况  |        | 执行标准(dB)   | 减振措施                                                      | 现场照片                                                                                  |
|----|--------|-------------|----------------------|--------------------|------------|-----|---------|--------|------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|    |        |             |                      |                    | 距外轨中心线最近距离 | 埋深  | 层数      | 建筑结构类型 |            |                                                           |                                                                                       |
| 1  | 海河金茂府  | 徐州道站~六纬路站   | DK28+520~DK28+770 左侧 | 7层, 26-30层, 共15栋住宅 | 20         | -28 | 7、26-30 | I类, 框架 | 昼/夜: 75/72 | DK28+520~DK28+750 压缩型减振扣件<br>DK28+750~DK28+770 液体阻尼钢弹簧浮置板 |    |
| 2  | 融创城融春园 | 登州南路站~跃进北路站 | DK37+265~DK37+420 右侧 | 10-12层住宅           | 32         | -16 | 10-12   | I类, 框架 | 昼/夜: 75/72 | /                                                         |   |
| 3  | 融林园    | 登州南路站~跃进北路站 | DK37+620~DK37+780 右侧 | 12层住宅              | 20         | -20 | 12      | I类, 框架 | 昼/夜: 75/72 | /                                                         |  |

表 5.1-3 项目沿线环境振动敏感点变化情况一览表

| 序号         |        | 敏感点名称                                       | 敏感点情况     |           |           |           | 变化情况               |
|------------|--------|---------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------|
|            |        |                                             | 环评阶段      |           | 验收阶段      |           |                    |
|            |        |                                             | 距离<br>(m) | 埋深<br>(m) | 距离<br>(m) | 埋深<br>(m) |                    |
| 环<br>评     | 验<br>收 |                                             |           |           |           |           |                    |
| 沿线环境振动敏感目标 |        |                                             |           |           |           |           |                    |
| 1          | 1      | 仁恒海河广场                                      | 31-56     | -14       | 29-57     | -15       | 距离变近、埋深变深          |
|            | 2      | 东南中心合悦居<br>(启航精英公寓)★                        | /         | /         | 25        | -15       | 功能置换新增             |
| 2          | 3      | 保利金香槟、天汇雅苑<br>(环评名为保利地产居民楼)                 | 45-52     | -14       | 45        | -15       | 距离不变，埋深变深          |
| 3          | 4      | 同庆后大楼 1、9/17、19/23、<br>10/16（环评为 2/8、10/16） | 12-20     | -14       | 20        | -15       | 距离变远、埋深变深          |
| 4          | 5      | 天津欧亚肛肠医院                                    | 13        | -14       | 13        | -15       | 距离不变，埋深变深          |
| 5          | 6      | 天津市和平区第八幼儿园<br>(环评为和平区锦州道小学办<br>事处)         | 17        | -14       | 27        | -15       | 距离变远、埋深变深、<br>功能置换 |
| 6          | 7      | 裕德里                                         | 30-40     | -14       | 31        | -15       | 距离变远、埋深变深          |
| 7          | 8      | 辽宁路居住区                                      | 5         | -15       | 5         | -19       | 距离不变、埋深变深          |
| 8          | 9      | 和平路居住区、嫩江路居住区<br>(环评为嫩江路居住区)                | 0         | -16       | 0         | -22       | 距离不变、埋深变深          |
| 9          | 10     | 天津市眼科医院验光配镜中心                               | 0         | -16       | 0         | -23       | 距离不变、埋深变深          |
| 10         | 11     | 津门公寓 B 座                                    | 38-57     | -17       | 38        | -27       | 距离不变、埋深变深          |
| 11         | 12     | 津塔公寓                                        | 21        | -13       | 21        | -31       | 距离不变、埋深变深          |
| 12         | 13     | 长春道 91-93 号                                 | 17        | -13       | 21        | -31       | 距离变远、埋深变深          |
| 13         | 14     | 福厚里小区                                       | 3-22      | -13       | 8         | -31       | 距离变远、埋深变深          |
| 14         | 15     | 文兴里小区                                       | 0         | -11       | 3         | -29       | 距离变远、埋深变深          |
| 15         | 16     | 天津市口腔医院                                     | 12-23     | -10       | 12        | -25       | 距离不变、埋深变深          |
| 16         | 17     | 和平区四平东道小学                                   | 47        | -10       | 47        | -25       | 距离不变、埋深变深          |
| 17         | 18     | 营口道 30 号                                    | 42        | -10       | 42        | -25       | 距离不变、埋深变深          |
| 18         |        | 建设路 1 号                                     | 27        | -10       | /         | /         | 已拆迁                |
| 19         |        | 和平区人防办公室                                    | 26        | -10       | /         | /         | 已搬迁                |
| 20         | 19     | 天津市住房公积金管理中心                                | 13        | -11       | 12        | -25       | 距离变近、埋深变深          |
| 21         | 20     | 大沽北路 108 号/4-6、108 号/1-3                    | 20        | -13       | 21        | -29       | 距离变远、埋深变深          |
| 22         | 21     | 大沽北路 130 号、134 号                            | 10-32     | -14       | 10        | -30       | 距离不变、埋深变深          |
| 23         | 22     | 天津市发展和改革委员会                                 | 24        | -16       | 21        | -33       | 距离变近、埋深变深          |
| 24         | 23     | 天津市商务委员会                                    | 21        | -16       | 24        | -31       | 距离变远、埋深变深          |
| 25         | 24     | 泰安道三号院公寓                                    | 11        | -19       | 11        | -24       | 距离不变、埋深变深          |
| 26         | 25     | 天津微医医院（环评为泰安道<br>二号院商业及公寓）                  | 0         | -17       | 0         | -23       | 距离不变、埋深变深          |

| 序号     |        | 敏感点名称                                        | 敏感点情况     |           |           |           | 变化情况      |
|--------|--------|----------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|        |        |                                              | 环评阶段      |           | 验收阶段      |           |           |
|        |        |                                              | 距离<br>(m) | 埋深<br>(m) | 距离<br>(m) | 埋深<br>(m) |           |
| 环<br>评 | 验<br>收 |                                              |           |           |           |           |           |
| 27     | 26     | 天津市财政局                                       | 16        | -16       | 18        | -22       | 距离变远、埋深变深 |
| 28     | 27     | 大沽北路西侧开封道住宅区<br>(青云里、安善里、竹萧里)                | 10        | -16       | 5         | -15       | 距离变近、埋深变浅 |
| 29     | 28     | 南京路 50 号                                     | 57        | -24       | 59        | -17       | 距离变远、埋深变浅 |
| 30     | 29     | 武警总队家属楼                                      | 2         | -24       | 1         | -19       | 距离变近、埋深变浅 |
| 31     | 30     | 第二、四稽查局（环评为第一<br>稽查局）                        | 0         | -24       | 0         | -22       | 距离不变、埋深变浅 |
| 32     | 31     | 江苏路 13/19（环评为 13/10）                         | 19        | -22       | 19        | -23       | 距离不变、埋深变深 |
| 33     | 32     | 天津出入境检验检疫局                                   | 6         | -24~-25   | 6         | -26       | 距离不变、埋深变深 |
| 34     | 33     | 浦口东里 1/2、3/7、8/10、11/12、<br>19/22            | 0         | -24~-25   | 0         | -25       | 不变        |
| 35     | 34     | 六纬路 119/1                                    | 0         | -26       | 0         | -28       | 距离不变、埋深变深 |
| 36     | 35     | 十四经路 9/1、9/2                                 | 4         | -26       | 1         | -28       | 距离变近、埋深变深 |
| 37     | 36     | 音乐学院                                         | 10        | -24~-25   | 10.3      | -29       | 距离不变、埋深变深 |
| 38     | 37     | 龙泓园 5 号、7 号                                  | 8         | -22       | 6         | -31       | 距离变近、埋深变深 |
| 39     | 38     | 丰盈里 25 号、21 号、20 号、1<br>号、4 号                | 20-40     | -16~-20   | 10        | -30       | 距离变近、埋深变深 |
| 40     | 39     | 金玫瑰公寓 1#、4#                                  | 8         | -20       | 9.5       | -31       | 距离变远、埋深变深 |
| 41     | 40     | 十四经路 8/1                                     | 9         | -15       | 10.2      | -28       | 距离变远、埋深变深 |
| 42     | 41     | 津塘路 33/1                                     | 0         | -15       | 0         | -27       | 距离不变、埋深变深 |
| 43     | 42     | 津塘路 29/1                                     | 33        | -15       | 32        | -28       | 距离变近、埋深变深 |
| 44     | 43     | 津塘路 27 号                                     | 0         | -14       | 0         | -23       | 距离不变、埋深变深 |
| 45     | 44     | 天津市河东区国防动员委员会、中共河<br>东区委党校（环评为公安交管局直属支<br>队） | 0         | -20       | 0         | -22       | 距离不变、埋深变深 |
| 46     | 45     | 天津河东德邻中医医院                                   | 0         | -23       | 0         | -22       | 距离不变、埋深变浅 |
| 47     | 46     | 天津市第七中学                                      | 0         | -24       | 0         | -22       | 距离不变、埋深变浅 |
|        |        |                                              | 3         | -22       | 3         | -22       | 不变        |
|        |        |                                              | 22        | -22       | 24        | -22       | 距离变远、埋深不变 |
| 48     |        | 天津市工业大学                                      | 21        | -22       | /         | /         | 搬迁        |
| 49     | 47     | 程林庄路 65/69                                   | 13        | -21       | 13        | -21       | 不变        |
| 50     | 48     | 建宁里 1 号、2 号、6 号楼                             | 26        | -22       | 25        | -21       | 距离变近、埋深变浅 |
| 51     | 49     | 广东山庄路 97 号 1 号楼                              | 18        | -20       | 18        | -20       | 不变        |
| 52     | 50     | 吉仁里                                          | 21        | -22       | 21        | -21       | 距离不变、埋深变浅 |
| 53     | 51     | 嘉华新苑 4、9 号楼                                  | 14        | -20~-22   | 14        | -20       | 不变        |
| 54     | 52     | 嘉华小区 17 号楼                                   | 18        | -18~-19   | 19        | -18       | 距离变远、埋深不变 |

| 序号       |        | 敏感点名称                          | 敏感点情况     |           |           |           | 变化情况      |
|----------|--------|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|          |        |                                | 环评阶段      |           | 验收阶段      |           |           |
|          |        |                                | 距离<br>(m) | 埋深<br>(m) | 距离<br>(m) | 埋深<br>(m) |           |
| 环<br>评   | 验<br>收 |                                |           |           |           |           |           |
| 55       |        | 河东区绿化管理一所                      | 0         | -19       | /         | /         | 搬迁        |
| 56       | 53     | 河东区新闻中心                        | 0         | -19       | 0         | -18       | 距离不变、埋深变浅 |
| 57       | 54     | 河东区人民政府（环评为河东区绿化管理一所、中共河东区委党校） | 0         | -19       | 0         | -17       | 距离不变、埋深变浅 |
| 58       | 55     | 金湾花园 32 号楼                     | 0         | -23~-24   | 4         | -25       | 距离变远、埋深变深 |
| 59       | 56     | 金湾花园 31 号楼                     | 10        | -24       | 14        | -25       | 距离变远、埋深变深 |
| 60       | 57     | 金湾花园 27-30 号楼                  | 11-15     | -24       | 10.3      | -27       | 距离变近、埋深变深 |
| 61       | 58     | 金湾花园 19-26 号楼                  | 27-46     | -22~-25   | 25        | -25       | 距离变近、埋深变深 |
| 62       | 59     | 来安里 37 号楼                      | 28        | -25       | 24        | -28       | 距离变近、埋深变深 |
| 63       | 60     | 尚东馨园                           | 27        | -21       | 24        | -27       | 距离变近、埋深变深 |
| 64       | 61     | 凤麟里                            | 5-52      | -13~-16   | 8         | -15       | 距离变远、埋深变深 |
| 65       | 62     | 市排水管理处第八排水管理所                  | 50        | -15       | 18        | -15       | 距离变近、埋深不变 |
| 66       | 63     | 染八宿舍                           | 23        | -17       | 23        | -16       | 距离不变、埋深变浅 |
|          | 64     | 凯东大厦★                          | /         | /         | 40        | -15       | 新增        |
| 67       | 65     | 财城公寓 1 号楼                      | 7         | -17~-19   | 16        | -22       | 距离变远、埋深变深 |
| 68       | 66     | 院 1 楼                          | 6         | -17~-18   | 5         | -17       | 距离变近、埋深不变 |
| 69       | 67     | 航一楼、航三楼                        | 11-19     | -15~-16   | 7         | -17       | 距离变近、埋深变深 |
| 70       | 68     | 滨海机场航 21-1、航 21-2              | 19        | -15       | 8         | -15       | 距离变近、埋深不变 |
| 71       |        | 新兴村                            | 15        | -5        | /         | /         | 已拆迁       |
| 沿线文物保护单位 |        |                                |           |           |           |           |           |
| 1        | 1      | 天津卫故城遗址                        | 0         | -12~-18   | 0         | -12~-18   | 不变        |
| 2        | 2      | 维多利亚花园旧址                       | 0         | -18       | 0         | -18       | 不变        |
| 3        | 3      | 原老九章绸缎庄                        | 0         | -14       | 0         | -18       | 距离不变、埋深变深 |
| 4        | 4      | 中原股份有限公司旧址                     | 9         | -15       | 9         | -16       | 距离不变、埋深变深 |
| 5        | 5      | 朝鲜银行天津支行旧址                     | 1         | -15       | 5         | -16       | 距离变远、埋深变深 |
| 6        | 6      | 大公报社旧址                         | 0         | -17       | 6         | -24       | 距离变远、埋深变深 |
| 7        | 7      | 原基泰大楼                          | 15        | -10       | 25        | -31       | 距离变远、埋深变深 |
| 8        | 8      | 益友坊 2-8 门                      | 24        | -10       | 20        | -27       | 距离变近、埋深变深 |
| 9        | 9      | 首善堂旧址                          | 40        | -10       | 40        | -25       | 距离不变、埋深变深 |
| 10       | 10     | 大沽北路 93 号                      | 25        | -10       | 25        | -25       | 距离不变、埋深变深 |
|          | 11     | 原美国兵营★                         | /         | /         | 4         | -27       | 新增        |
| 11       | 12     | 美最时洋行旧址                        | 0         | -18       | 4         | -26       | 距离变远、埋深变深 |
| 12       | 13     | 花园大楼旧址                         | 0         | -19       | 3         | -25       | 距离变远、埋深变深 |
| 13       | 14     | 原开滦矿务局大楼                       | 12        | -18       | 12        | -22       | 距离不变、埋深变深 |
| 14       | 15     | 纳森旧宅                           | 13        | -17       | 9         | -22       | 距离变近、埋深变深 |
| 15       | 16     | 基督教女青年会旧址                      | 8         | -17       | 6         | -22       | 距离变近、埋深变深 |

| 序号     |        | 敏感点名称       | 敏感点情况     |           |           |           | 变化情况      |
|--------|--------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|        |        |             | 环评阶段      |           | 验收阶段      |           |           |
|        |        |             | 距离<br>(m) | 埋深<br>(m) | 距离<br>(m) | 埋深<br>(m) |           |
| 环<br>评 | 验<br>收 |             |           |           |           |           |           |
| 16     | 17     | 原十八集团军驻津办事处 | 0         | -17       | 0         | -22       | 距离不变、埋深变深 |
| 17     | 18     | 崇德里里弄式住宅    | 14        | -16       | 11        | -20       | 距离变近、埋深变深 |

注：敏感点名称后标注★为本次验收新增的既有敏感点。

### 5.1.3 工程振动对沿线敏感点的影响调查

本次评价对沿线振动保护目标采用监测与类比分析相结合的方式分别进行工程环境影响调查。

#### (1) 调查方案

##### ①监测点布置原则

➤ 考虑轨道振动影响范围，选择距离外轨中心线 60m 以内的建筑，重点监测距外轨中心线 10m 内的敏感建筑；

➤ 结合轨道埋深、与敏感建筑水平距离和采取的具体减振措施等因素，分别在线路各区间选点监测。

##### ②监测点位设置

依据上述监测点设置原则，在沿线振动敏感点中选择 37 处敏感点进行监测，共布设 20 个室内振动和二次辐射噪声监测点，17 处室外振动监测点，详见表 5.1-3。

##### 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、夜各监测一次，每次监测时连续监测 5 对列车，测量时采样时间间隔为 1s。

二次辐射噪声：监测 1 天，昼夜各监测 1 次，测量时间不小于 1 小时；同步监测背景噪声。

##### ⑤监测要求

室外振动监测点：设在敏感建筑前 0.5m 处地面；

室内振动测点：设在住宅建筑室内地面振动敏感处，并距离任一墙面 0.5m

以上；

二次辐射噪声测点：设在住宅室内，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。关窗状态下监测。

监测同时记录主要振动来源。

表 5.1-3 轨道交通振动监测点布置一览

| 序号  | 区间        | 监测点名称                         | 测点编号 |        | 距外轨中心线(m) |     | 测点位置 |
|-----|-----------|-------------------------------|------|--------|-----------|-----|------|
|     |           |                               | 振动   | 二次辐射噪声 | 水平        | 垂直  |      |
| 1.  | 东南角站      | 东南中心合悦居（启航精英公寓）               | V1   | /      | 25        | -15 | 室外   |
| 2.  | 东南角站~金街站  | 天津欧亚肛肠医院                      | V2   | /      | 13        | -15 | 室外   |
| 3.  | 东南角站~金街站  | 裕德里                           | V3   | /      | 31        | -15 | 室外   |
| 4.  | 金街站~和平路站  | 辽宁路居住区                        | V4   | NV1    | 5         | -19 | 室内   |
| 5.  | 金街站~和平路站  | 嫩江路居住区                        | V5   | NV2    | 0         | -22 | 室内   |
| 6.  | 金街站~和平路站  | 长春道 91-93 号                   | V6   | /      | 21        | -31 | 室外   |
| 7.  | 金街站~和平路站  | 福厚里小区                         | V7   | NV3    | 8         | -31 | 室内   |
| 8.  | 金街站~和平路站  | 文兴里小区                         | V8   | NV4    | 3         | -29 | 室内   |
| 9.  | 金街站~和平路站  | 天津市口腔医院                       | V9   | /      | 12        | -25 | 室外   |
| 10. | 和平路站~徐州道站 | 天津市住房公积金管理中心                  | V10  | /      | 12        | -25 | 室外   |
| 11. | 和平路站~徐州道站 | 天津市发展和改革委员会                   | V11  | /      | 21        | -33 | 室外   |
| 12. | 和平路站~徐州道站 | 泰安道三号院公寓                      | V12  | /      | 11        | -24 | 室外   |
| 13. | 和平路站~徐州道站 | 天津微医医院                        | V13  | NV5    | 0         | -23 | 室内   |
| 14. | 和平路站~徐州道站 | 大沽北路西侧开封道住宅区（青云里、安善里、竹萧里）     | V14  | NV6    | 5         | -15 | 室内   |
| 15. | 徐州道站~六纬路站 | 武警总队家属楼                       | V15  | NV7    | 1         | -19 | 室内   |
| 16. | 徐州道站~六纬路站 | 第二、四稽查局                       | V16  | NV8    | 0         | -22 | 室内   |
| 17. | 徐州道站~六纬路站 | 江苏路 13/19                     | V17  | /      | 19        | -23 | 室外   |
| 18. | 徐州道站~六纬路站 | 浦口东里 1/2、3/7、8/10、11/12、19/22 | V18  | NV9    | 0         | -25 | 室内   |
| 19. | 六纬路站~成林道站 | 六纬路 119/1                     | V19  | NV10   | 0         | -28 | 室内   |
| 20. | 六纬路站~成林道站 | 音乐学院                          | V20  | /      | 10.3      | -29 | 室外   |
| 21. | 六纬路站~成林道站 | 龙泓园 5 号、7 号                   | V21  | NV11   | 6         | -31 | 室内   |
| 22. | 六纬路站~成林道站 | 丰盈里 25 号、21 号、20 号、1 号、4 号    | V22  | NV12   | 10        | -30 | 室内   |
| 23. | 六纬路站~成林道站 | 十四经路 8/1                      | V23  | /      | 10.2      | -28 | 室外   |
| 24. | 六纬路站~成林道站 | 津塘路 33/1                      | V24  | NV13   | 0         | -27 | 室内   |
| 25. | 六纬路站~成林道站 | 津塘路 27 号                      | V25  | NV14   | 0         | -23 | 室内   |
| 26. | 六纬路站~成林道站 | 天津市第七中学                       | V26  | NV15   | 0         | -22 | 室内   |

| 序号  | 区间          | 监测点名称             | 测点编号 |        | 距外轨中心线(m) |     | 测点位置 |
|-----|-------------|-------------------|------|--------|-----------|-----|------|
|     |             |                   | 振动   | 二次辐射噪声 | 水平        | 垂直  |      |
| 27. | 六纬路站~成林道站   | 程林庄路 65/69        | V27  | /      | 13        | -21 | 室外   |
| 28. | 成林道站~泰昌路站   | 河东区新闻中心           | V28  | NV16   | 0         | -18 | 室内   |
| 29. | 成林道站~泰昌路站   | 金湾花园 32 号楼        | V29  | NV17   | 4         | -25 | 室内   |
| 30. | 成林道站~泰昌路站   | 金湾花园 31 号楼        | V30  | /      | 14        | -25 | 室外   |
| 31. | 成林道站~泰昌路站   | 尚东馨园              | V31  | /      | 24        | -27 | 室外   |
| 32. | 万东路站~沙柳南路站  | 凤麟里               | V32  | NV18   | 8         | -15 | 室内   |
| 33. | 万东路站~沙柳南路站  | 市排水管理处第八排水管理所     | V33  | /      | 18        | -15 | 室外   |
| 34. | 沙柳南路站~登州南路站 | 染八宿舍              | V34  | /      | 23        | -16 | 室外   |
| 35. | 航双路站~民航大学站  | 财城公寓 1 号楼         | V35  | /      | 16        | -22 | 室外   |
| 36. | 航双路站~民航大学站  | 院 1 楼             | V36  | NV19   | 5         | -17 | 室内   |
| 37. | 航双路站~民航大学站  | 滨海机场航 21-1、航 21-2 | V37  | NV20   | 8         | -15 | 室内   |

## (2) 监测结果分析

本次振动监测结果见表 5.1-5。

表 5.1-5 振动监测结果统计表

| 序号  | 监测点名称            | 测点编号 | 距离外轨中心线 (m) |     | 监测时段 | 监测值 (dB)              |                          | 评价标准 (dB) | 评价结果 |
|-----|------------------|------|-------------|-----|------|-----------------------|--------------------------|-----------|------|
|     |                  |      | 水平          | 垂直  |      | 背景值 VL <sub>Z10</sub> | 列车通过时 VL <sub>Zmax</sub> |           |      |
| 1.  | 东南中心合悦居 (启航精英公寓) | V1   | 25          | -15 | 昼间   | 38.7                  | 46.7                     | 75        | 达标   |
|     |                  |      |             |     | 夜间   | 37.0                  | 44.5                     | 72        | 达标   |
| 2.  | 天津欧亚肛肠医院         | V2   | 13          | -15 | 昼间   | 50.2                  | 59.5                     | 70        | 达标   |
|     |                  |      |             |     | 夜间   | 44.3                  | 58.4                     | 67        | 达标   |
| 3.  | 裕德里              | V3   | 31          | -15 | 昼间   | 51.8                  | 60.8                     | 75        | 达标   |
|     |                  |      |             |     | 夜间   | 49.4                  | 59.1                     | 72        | 达标   |
| 4.  | 辽宁路居住区           | V4   | 5           | -19 | 昼间   | 49.7                  | 57.6                     | 75        | 达标   |
|     |                  |      |             |     | 夜间   | 51.6                  | 58.2                     | 72        | 达标   |
| 5.  | 嫩江路居住区           | V5   | 0           | -22 | 昼间   | 50.0                  | 55.4                     | 75        | 达标   |
|     |                  |      |             |     | 夜间   | 54.2                  | 54.7                     | 72        | 达标   |
| 6.  | 长春道 91-93 号      | V6   | 21          | -31 | 昼间   | 52.6                  | 63.8                     | 75        | 达标   |
|     |                  |      |             |     | 夜间   | 50.7                  | 64.2                     | 72        | 达标   |
| 7.  | 福厚里小区            | V7   | 8           | -31 | 昼间   | 55.5                  | 65.4                     | 75        | 达标   |
|     |                  |      |             |     | 夜间   | 53.9                  | 65.7                     | 72        | 达标   |
| 8.  | 文兴里小区            | V8   | 3           | -29 | 昼间   | 58.1                  | 59.4                     | 75        | 达标   |
|     |                  |      |             |     | 夜间   | 53.5                  | 57.7                     | 72        | 达标   |
| 9.  | 天津市口腔医院          | V9   | 12          | -25 | 昼间   | 55.5                  | 58.7                     | 70        | 达标   |
|     |                  |      |             |     | 夜间   | 54.4                  | 57.9                     | 67        | 达标   |
| 10. | 天津市住房公积金管        | V10  | 12          | -25 | 昼间   | 54.4                  | 66.7                     | 75        | 达标   |

| 序号  | 监测点名称                         | 测点编号 | 距离外轨中心线 (m) |     | 监测时段 | 监测值 (dB)              |                          | 评价标准 (dB) | 评价结果 |
|-----|-------------------------------|------|-------------|-----|------|-----------------------|--------------------------|-----------|------|
|     |                               |      | 水平          | 垂直  |      | 背景值 VL <sub>Z10</sub> | 列车通过时 VL <sub>Zmax</sub> |           |      |
|     | 理中心                           |      |             |     |      |                       |                          |           |      |
| 11. | 天津市发展和改革委员会                   | V11  | 21          | -33 | 昼间   | 50.6                  | 64.8                     | 75        | 达标   |
| 12. | 泰安道三号院公寓                      | V12  | 11          | -24 | 昼间   | 48.6                  | 55.2                     | 75        | 达标   |
|     |                               |      |             |     | 夜间   | 45.9                  | 53.9                     | 72        | 达标   |
| 13. | 天津微医医院                        | V13  | 0           | -23 | 昼间   | 48.0                  | 56.5                     | 70        | 达标   |
| 14. | 大沽北路西侧开封道住宅区 (青云里、安善里、竹萧里)    | V14  | 5           | -15 | 昼间   | 54.0                  | 60.8                     | 75        | 达标   |
|     |                               |      |             |     | 夜间   | 50.9                  | 58.4                     | 72        | 达标   |
| 15. | 武警总队家属楼                       | V15  | 1           | -19 | 昼间   | 49.7                  | 62.6                     | 75        | 达标   |
|     |                               |      |             |     | 夜间   | 47.3                  | 62.5                     | 72        | 达标   |
| 16. | 第二、四稽查局                       | V16  | 0           | -22 | 昼间   | 46.4                  | 54.0                     | 75        | 达标   |
| 17. | 江苏路 13/19                     | V17  | 19          | -23 | 昼间   | 52.1                  | 60.9                     | 70        | 达标   |
|     |                               |      |             |     | 夜间   | 52.5                  | 59.6                     | 67        | 达标   |
| 18. | 浦口东里 1/2、3/7、8/10、11/12、19/22 | V18  | 0           | -25 | 昼间   | 48.1                  | 55.3                     | 75        | 达标   |
|     |                               |      |             |     | 夜间   | 45.7                  | 55.4                     | 72        | 达标   |
| 19. | 六纬路 119/1                     | V19  | 0           | -28 | 昼间   | 45.8                  | 58.6                     | 75        | 达标   |
|     |                               |      |             |     | 夜间   | 44.8                  | 58.4                     | 72        | 达标   |
| 20. | 音乐学院                          | V20  | 10.3        | -29 | 昼间   | 56.2                  | 59.8                     | 70        | 达标   |
|     |                               |      |             |     | 夜间   | 54.7                  | 60.4                     | 67        | 达标   |
| 21. | 龙泓园 5 号、7 号                   | V21  | 6           | -31 | 昼间   | 39.3                  | 49.7                     | 75        | 达标   |
|     |                               |      |             |     | 夜间   | 40.2                  | 47.0                     | 72        | 达标   |
| 22. | 丰盈里 25 号、21 号、20 号、1 号、4 号    | V22  | 10          | -30 | 昼间   | 37.7                  | 51.9                     | 75        | 达标   |
|     |                               |      |             |     | 夜间   | 40.4                  | 52.3                     | 72        | 达标   |
| 23. | 十四经路 8/1                      | V23  | 10.2        | -28 | 昼间   | 52.9                  | 58.9                     | 75        | 达标   |
|     |                               |      |             |     | 夜间   | 52.8                  | 60.0                     | 72        | 达标   |
| 24. | 津塘路 33/1                      | V24  | 0           | -27 | 昼间   | 41.6                  | 60.2                     | 75        | 达标   |
|     |                               |      |             |     | 夜间   | 44.4                  | 60.0                     | 72        | 达标   |
| 25. | 津塘路 27 号                      | V25  | 0           | -23 | 昼间   | 41.3                  | 59.3                     | 75        | 达标   |
|     |                               |      |             |     | 夜间   | 43.4                  | 58.7                     | 72        | 达标   |
| 26. | 天津市第七中学                       | V26  | 0           | -22 | 昼间   | 54.8                  | 60.9                     | 70        | 达标   |
| 27. | 程林庄路 65/69                    | V27  | 13          | -21 | 昼间   | 53.3                  | 69.9                     | 75        | 达标   |
|     |                               |      |             |     | 夜间   | 50.7                  | 70.1                     | 72        | 达标   |
| 28. | 河东区新闻中心                       | V28  | 0           | -18 | 昼间   | 45.9                  | 58.2                     | 75        | 达标   |
| 29. | 金湾花园 32 号楼                    | V29  | 4           | -25 | 昼间   | 41.8                  | 61.3                     | 75        | 达标   |
|     |                               |      |             |     | 夜间   | 43.3                  | 60.7                     | 72        | 达标   |
| 30. | 金湾花园 31 号楼                    | V30  | 14          | -25 | 昼间   | 40.5                  | 54.9                     | 75        | 达标   |
|     |                               |      |             |     | 夜间   | 40.0                  | 55.0                     | 72        | 达标   |
| 31. | 尚东馨园                          | V31  | 24          | -27 | 昼间   | 43.7                  | 66.0                     | 75        | 达标   |

| 序号  | 监测点名称             | 测点编号 | 距离外轨中心线 (m) |     | 监测时段 | 监测值 (dB)              |                          | 评价标准 (dB) | 评价结果 |
|-----|-------------------|------|-------------|-----|------|-----------------------|--------------------------|-----------|------|
|     |                   |      | 水平          | 垂直  |      | 背景值 VL <sub>Z10</sub> | 列车通过时 VL <sub>Zmax</sub> |           |      |
|     |                   |      |             |     | 夜间   | 44.0                  | 68.1                     | 72        | 达标   |
| 32. | 凤麟里               | V32  | 8           | -15 | 昼间   | 50.3                  | 56.3                     | 75        | 达标   |
|     |                   |      |             |     | 夜间   | 47.2                  | 56.6                     | 72        | 达标   |
| 33. | 市排水管理处第八排水管理所     | V33  | 18          | -15 | 昼间   | 57.6                  | 64.7                     | 75        | 达标   |
| 34. | 染八宿舍              | V34  | 23          | -16 | 昼间   | 58.9                  | 68.9                     | 75        | 达标   |
|     |                   |      |             |     | 夜间   | 57.3                  | 69.0                     | 72        | 达标   |
| 35. | 财城公寓 1 号楼         | V35  | 16          | -22 | 昼间   | 55.2                  | 66.8                     | 75        | 达标   |
|     |                   |      |             |     | 夜间   | 56.4                  | 66.2                     | 72        | 达标   |
| 36. | 院 1 楼             | V36  | 5           | -17 | 昼间   | 48.7                  | 55.4                     | 75        | 达标   |
|     |                   |      |             |     | 夜间   | 52.3                  | 54.7                     | 72        | 达标   |
| 37. | 滨海机场航 21-1、航 21-2 | V37  | 8           | -15 | 昼间   | 45.2                  | 57.7                     | 75        | 达标   |
|     |                   |      |             |     | 夜间   | 43.5                  | 57.7                     | 72        | 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：

➤ 所有监测点无列车经过时的背景值 VL<sub>Z10</sub> 均符合《城市区域环境振动标准》(GB10070-88) 相应功能区划的环境振动标准限值，表明工程沿线总体环境振动状况良好。

➤ 本次验收调查范围内的 37 处监测点的昼间环境振动监测值 VL<sub>Zmax</sub> 与 31 处监测点的夜间环境振动监测值 VL<sub>Zmax</sub> 均满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88) 相应功能区划的环境振动标准限值，表明工程沿线总体环境振动状况良好。

沿线未监测的 31 处振动环境敏感目标，主要类比同一区间或相邻区间的监测点，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，参照监测数值，作达标分析，结果见表 5.1-5。从表中可以看出，各敏感点处的环境振动均达标。

表 5.1-5 未监测敏感点环境振动达标情况分析

| 序号  | 区间        | 敏感点名称                   | 距外轨中心线<br>(m) |     | 类比<br>监测点       | 类比条件说明                                                    | 达标<br>分析 |
|-----|-----------|-------------------------|---------------|-----|-----------------|-----------------------------------------------------------|----------|
|     |           |                         | 水平            | 垂直  |                 |                                                           |          |
| 1.  | 东南角站      | 仁恒海河广场                  | 29            | -15 | 东南中心合悦居（启航精英公寓） | ①敏感点与类比点处于同一区段；②与轨道的距离大于类比点，埋深相同；③敏感点和类比点均无减振措施。          | 达标       |
| 2.  | 东南角站~金街站  | 保利金香槟、天汇雅苑              | 45            | -15 | 天津欧亚肛肠医院        | ①敏感点与类比点处于同一区段；②与类比点相比，与轨道的距离大于类比点，埋深基本相当；③敏感点和类比点减振措施相同。 | 达标       |
| 3.  | 东南角站~金街站  | 同庆后大楼1、9/17、19/23、10/16 | 20            | -15 | 天津欧亚肛肠医院        | ①敏感点与类比点处于同一区段；②与类比点相比，与轨道的距离大于类比点，埋深基本相当；③敏感点和类比点减振措施相同。 | 达标       |
| 4.  | 东南角站~金街站  | 天津市和平区第八幼儿园             | 27            | -15 | 天津欧亚肛肠医院        | ①敏感点与类比点处于同一区段；②与轨道的距离大于类比点，埋深相当；③敏感点与类比点减振措施相同。          | 达标       |
| 5.  | 金街站~和平路站  | 天津市眼科医院验光配镜中心           | 0             | -23 | 嫩江路居住区          | ①敏感点与类比点处于同一区段；②与轨道的距离及埋深与类比点相当；③敏感点与类比点减振措施相同。           | 达标       |
| 6.  | 金街站~和平路站  | 津门公寓B座                  | 38            | -27 | 染八宿舍            | ①与轨道的距离及埋深均大于类比点；②敏感点与类比点均未采取减振措施。                        | 达标       |
| 7.  | 金街站~和平路站  | 津塔公寓                    | 21            | -31 | 长春道91-93号       | ①敏感点与类比点处于同一区段；②与轨道的距离及埋深与类比点相当；③敏感点与类比点减振措施相同。           | 达标       |
| 8.  | 金街站~和平路站  | 和平区四平东道小学               | 47            | -25 | 天津市口腔医院         | ①敏感点与类比点处于同一区段；②与轨道的距离大于类比点、埋深与类比点相当；③敏感点与类比点减振措施相同。      | 达标       |
| 9.  | 金街站~和平路站  | 营口道30号                  | 42            | -25 | 天津市口腔医院         | ①敏感点与类比点处于同一区段；②与轨道的距离大于类比点、埋深与类比点相当；③敏感点与类比点减振措施相同。      | 达标       |
| 10. | 和平路站~徐州道站 | 大沽北路108号/4-6、108号/1-3   | 21            | -29 | 泰安道三号院公寓        | ①敏感点与类比点处于同一区段；②与轨道的距离及埋深均大于类比点；③敏感点与类比点减振措施相同。           | 达标       |
| 11. | 和平路站~徐州道站 | 大沽北路130号、134号           | 10            | -30 | 文兴里小区           | ①敏感点与轨道的距离大于类比点、埋深与类比点相当；②敏感点与类比点减振措施相同。                  | 达标       |
| 12. | 和平路站~徐州道站 | 天津市商务委员会                | 24            | -31 | 天津市发展和改革委员会     | ①敏感点与类比点处于同一区段；②与轨道的距离大于类比点、埋深与类比点相当；③敏感点与类比点减振措施相同。      | 达标       |
| 13. | 和平路站~徐州道站 | 天津市财政局                  | 18            | -22 | 泰安道三号院公寓        | ①敏感点与类比点处于同一区段；②与轨道的距离大于类比点、埋深与类比点相当；③敏感点与类比点减振措施相同。      | 达标       |
| 14. | 和平路站~徐州道站 | 南京路50号                  | 59            | -17 | 东南中心合悦居（启航精英公寓） | ①与轨道的距离及埋深大于类比点②敏感点与类比点均未采用减振措施。                          | 达标       |
| 15. | 徐州道站~六纬路站 | 天津出入境检验检疫局              | 6             | -26 | 第二、四稽查局         | ①敏感点与类比点处于同一区段；②与轨道的距离和埋深均大于类比点；③敏感点与类比点减振措施相同。           | 达标       |

| 序号  | 区间                 | 敏感点名称                                  | 距外轨中心线<br>(m) |     | 类比<br>监测点            | 类比条件说明                                                    | 达标<br>分析 |
|-----|--------------------|----------------------------------------|---------------|-----|----------------------|-----------------------------------------------------------|----------|
|     |                    |                                        | 水平            | 垂直  |                      |                                                           |          |
| 16. | 六纬路站~<br>成林道站      | 十四经路<br>9/1、9/2                        | 1             | -28 | 六纬路 119/1            | ①敏感点与类比点处于同一区段；②与轨道的距离大于类比点、埋深与类比点相当；③敏感点与类比点减振措施相同。      | 达标       |
| 17. | 六纬路站~<br>成林道站      | 金玫瑰公寓<br>1#、4#                         | 9.5           | -31 | 龙泓园 5 号、<br>7 号      | ①敏感点与类比点处于同一区段；②与轨道的距离大于类比点、埋深与类比点相当；③敏感点与类比点减振措施相同。      | 达标       |
| 18. | 六纬路站~<br>成林道站      | 津塘路 29/1                               | 32            | -28 | 十四经路 8/1             | ①敏感点与类比点处于同一区段；②与轨道的距离大于类比点，埋深与类比点相当；③敏感点与类比点减振措施相同。      | 达标       |
| 19. | 六纬路站~<br>成林道站      | 天津市河东<br>区国防动员<br>委员会、中<br>共河东区委<br>党校 | 0             | -22 | 天津市第七<br>中学          | ①敏感点与类比点处于同一区段；②与轨道的距离及埋深与类比点相当；③敏感点与类比点减振措施相同。           | 达标       |
| 20. | 六纬路站~<br>成林道站      | 天津河东德<br>邻中医医院                         | 0             | -22 | 天津市第七<br>中学          | ①敏感点与类比点处于同一区段；②与轨道的距离及埋深与类比点相当；③敏感点与类比点减振措施相同。           | 达标       |
| 21. | 六纬路站~<br>成林道站      | 建宁里 1 号、<br>2 号、6 号楼                   | 25            | -21 | 程林庄路<br>65/69        | ①敏感点与类比点处于同一区段；②与轨道的距离大于类比点，埋深与类比点相当；③敏感点与类比点减振措施相同。      | 达标       |
| 22. | 六纬路站~<br>成林道站      | 广东山庄路<br>97 号 1 号楼                     | 18            | -20 | 程林庄路<br>65/69        | ①敏感点与类比点处于同一区段；②与轨道的距离大于类比点，埋深与类比点基本相当；③敏感点与类比点减振措施相同。    | 达标       |
| 23. | 六纬路站~<br>成林道站      | 吉仁里                                    | 21            | -21 | 程林庄路<br>65/69        | ①敏感点与类比点处于同一区段；②与轨道的距离大于类比点，埋深与类比点相当；③敏感点与类比点减振措施相同。      | 达标       |
| 24. | 六纬路站~<br>成林道站      | 嘉华新苑 4、<br>9 号楼                        | 14            | -20 | 程林庄路<br>65/69        | ①敏感点与类比点处于同一区段；②与轨道的距离及埋深与类比点基本相当；③敏感点与类比点减振措施相同。         | 达标       |
| 25. | 六纬路站~<br>成林道站      | 嘉华小区 17<br>号楼                          | 19            | -18 | 程林庄路<br>65/69        | ①敏感点与类比点处于同一区段；②与轨道的距离大于类比点，埋深与类比点基本相当；③敏感点与类比点减振措施相同。    | 达标       |
| 26. | 成林道站~<br>泰昌路站      | 河东区人民<br>政府                            | 0             | -17 | 河东区新闻<br>中心          | ①敏感点与类比点处于同一区段；②与轨道的距离及埋深与类比点基本相当；③敏感点与类比点减振措施相同。         | 达标       |
| 27. | 成林道站~<br>泰昌路站      | 金湾花园<br>27-30 号楼                       | 10.3          | -27 | 金湾花园 31<br>号楼        | ①敏感点与类比点处于同一区段；②与轨道的距离及埋深与类比点相当；③敏感点与类比点减振措施相同。           | 达标       |
| 28. | 成林道站~<br>泰昌路站      | 金湾花园<br>19-26 号楼                       | 25            | -25 | 尚东馨园                 | ①敏感点与类比点处于同一区段；②与轨道的距离及埋深与类比点相当；③敏感点采取中等和高等减振措施，类比点无减振措施。 | 达标       |
| 29. | 成林道站~<br>泰昌路站      | 来安里 37 号<br>楼                          | 24            | -28 | 尚东馨园                 | ①敏感点与类比点处于同一区段；②与轨道的距离及埋深与类比点相当；③敏感点采取中等和高等减振措施，类比点无减振措施。 | 达标       |
| 30. | 跃进北路<br>站~航双路<br>站 | 凯东大厦                                   | 40            | -15 | 染八宿舍                 | ①敏感点与轨道的距离大于类比点、埋深与类比点相当；②敏感点与类比点均未采取减振措施。                | 达标       |
| 31. | 航双路站~<br>民航大学<br>站 | 航一楼、航<br>三楼                            | 7             | -17 | 滨海机场航<br>21-1、航 21-2 | ①敏感点与类比点处于同一区段；②与轨道的距离及埋深与类比点相当；③敏感点采用高等减振、中等减振，类比点采用中等减振 | 达标       |

| 序号 | 区间 | 敏感点名称 | 距外轨中心线<br>(m) |    | 类比<br>监测点 | 类比条件说明 | 达标<br>分析 |
|----|----|-------|---------------|----|-----------|--------|----------|
|    |    |       | 水平            | 垂直 |           |        |          |
|    |    |       |               |    |           | 措施。    |          |

## ②室内二次辐射噪声监测结果分析

沿线 20 处监测点室内二次辐射噪声监测结果见表 5.1-6。监测结果显示：监测点的室内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/T 170- 2009）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 单位: dB(A)

| 监测点名称                         | 测点编号 | 距离外轨中心线 (m) |     | 监测时段 | 标准值 | 监测值  | 达标分析 |
|-------------------------------|------|-------------|-----|------|-----|------|------|
|                               |      | 水平          | 垂直  |      |     |      |      |
| 辽宁路居住区                        | NV1  | 5           | -19 | 昼间   | 41  | 22.1 | 达标   |
|                               |      |             |     | 夜间   | 38  | 21.7 |      |
| 嫩江路居住区                        | NV2  | 0           | -22 | 昼间   | 41  | 24.6 | 达标   |
|                               |      |             |     | 夜间   | 38  | 23.9 |      |
| 福厚里小区                         | NV3  | 8           | -31 | 昼间   | 45  | 29.6 | 达标   |
|                               |      |             |     | 夜间   | 42  | 32.2 |      |
| 文兴里小区                         | NV4  | 3           | -29 | 昼间   | 45  | 33.8 | 达标   |
|                               |      |             |     | 夜间   | 42  | 30.7 |      |
| 天津微医医院                        | NV5  | 0           | -23 | 昼间   | 38  | 29.5 | 达标   |
| 大沽北路西侧开封道住宅区(青云里、安善里、竹萧里)     | NV6  | 5           | -15 | 昼间   | 45  | 30.5 | 达标   |
|                               |      |             |     | 夜间   | 42  | 23.1 |      |
| 武警总队家属楼                       | NV7  | 1           | -19 | 昼间   | 45  | 35.5 | 达标   |
|                               |      |             |     | 夜间   | 42  | 35.0 |      |
| 第二、四稽查局                       | NV8  | 0           | -22 | 昼间   | 45  | 24.7 | 达标   |
| 浦口东里 1/2、3/7、8/10、11/12、19/22 | NV9  | 0           | -25 | 昼间   | 45  | 29.7 | 达标   |
|                               |      |             |     | 夜间   | 42  | 28.4 |      |
| 六纬路 119/1                     | NV10 | 0           | -28 | 昼间   | 45  | 23.8 | 达标   |
|                               |      |             |     | 夜间   | 42  | 24.4 |      |
| 龙泓园 5 号、7 号                   | NV11 | 6           | -31 | 昼间   | 45  | 22.5 | 达标   |
|                               |      |             |     | 夜间   | 42  | 17.6 |      |
| 丰盈里 25 号、21 号、20 号、1 号、4 号    | NV12 | 10          | -30 | 昼间   | 45  | 24.0 | 达标   |
|                               |      |             |     | 夜间   | 42  | 25.5 |      |
| 津塘路 33/1                      | NV13 | 0           | -27 | 昼间   | 41  | 23.5 | 达标   |
|                               |      |             |     | 夜间   | 38  | 24.4 |      |
| 津塘路 27 号                      | NV14 | 0           | -23 | 昼间   | 41  | 27.2 | 达标   |
|                               |      |             |     | 夜间   | 38  | 28.1 |      |
| 天津市第七中学                       | NV15 | 0           | -22 | 昼间   | 38  | 30.7 | 达标   |
| 河东区新闻中心                       | NV16 | 0           | -18 | 昼间   | 45  | 29.4 | 达标   |
| 金湾花园 32 号楼                    | NV17 | 4           | -25 | 昼间   | 45  | 32.9 | 达标   |
|                               |      |             |     | 夜间   | 42  | 32.7 |      |
| 凤麟里                           | NV18 | 8           | -15 | 昼间   | 45  | 20.6 | 达标   |
|                               |      |             |     | 夜间   | 42  | 16.2 |      |
| 院 1 楼                         | NV19 | 5           | -17 | 昼间   | 41  | 26.8 | 达标   |
|                               |      |             |     | 夜间   | 38  | 25.6 |      |
| 滨海机场航 21-1、航 21-2             | NV20 | 8           | -15 | 昼间   | 41  | 25.9 | 达标   |
|                               |      |             |     | 夜间   | 38  | 22.3 |      |

对沿线 9 处未监测敏感点二次辐射噪声进行类比分析见表 5.1-7, 根据类比结果, 未监测点室内二次辐射噪声均达标。

表 5.1-7 未监测敏感点二次辐射噪声达标情况分析

| 序号 | 敏感点名称                  | 距外轨中心线(m) |     | 类比监测点             | 类比条件说明                                                       | 达标分析 |
|----|------------------------|-----------|-----|-------------------|--------------------------------------------------------------|------|
|    |                        | 水平        | 垂直  |                   |                                                              |      |
| 1. | 天津市眼科医院验光配镜中心          | 0         | -23 | 嫩江路居住区            | ①敏感点与类比点处于同一区段；②与轨道的距离及埋深与类比点相当；③敏感点与类比点减振措施相同。              | 达标   |
| 2. | 大沽北路 130 号、134 号       | 10        | -30 | 文兴里小区             | ①敏感点与轨道的距离大于类比点、埋深与类比点相当；②敏感点与类比点减振措施相同。                     | 达标   |
| 3. | 天津出入境检验检疫局             | 6         | -26 | 第二、四稽查局           | ①敏感点与类比点处于同一区段；②与轨道的距离和埋深均大于类比点；③敏感点与类比点减振措施相同。              | 达标   |
| 4. | 十四经路 9/1、9/2           | 1         | -28 | 六纬路 119/1         | ①敏感点与类比点处于同一区段；②与轨道的距离大于类比点、埋深与类比点相当；③敏感点与类比点减振措施相同。         | 达标   |
| 5. | 金玫瑰公寓 1#、4#            | 9.5       | -31 | 龙泓园 5 号、7 号       | ①敏感点与类比点处于同一区段；②与轨道的距离大于类比点、埋深与类比点相当；③敏感点与类比点减振措施相同。         | 达标   |
| 6. | 天津市河东区国防动员委员会、中共河东区委党校 | 0         | -22 | 天津市第七中学           | ①敏感点与类比点处于同一区段；②与轨道的距离及埋深与类比点相当；③敏感点与类比点减振措施相同。              | 达标   |
| 7. | 天津河东德邻中医医院             | 0         | -22 | 天津市第七中学           | ①敏感点与类比点处于同一区段；②与轨道的距离及埋深与类比点相当；③敏感点与类比点减振措施相同。              | 达标   |
| 8. | 河东区人民政府                | 0         | -17 | 河东区新闻中心           | ①敏感点与类比点处于同一区段；②与轨道的距离及埋深与类比点基本相当；③敏感点与类比点减振措施相同。            | 达标   |
| 9. | 航一楼、航三楼                | 7         | -17 | 滨海机场航 21-1、航 21-2 | ①敏感点与类比点处于同一区段；②与轨道的距离及埋深与类比点相当；③敏感点采用高等减振、中等减振，类比点采用中等减振措施。 | 达标   |

#### 5.1.4 文物建筑结构影响监测及结果分析

本次验收调查对沿线 3 处文物进行监测，共布设 3 个监测点位，具体监测方案如下：

##### (1) 监测因子

古建筑结构的容许振动速度、弹性波传播速度。

##### (2) 监测频率及要求

弹性波传播速度：采用平测法测试，每处测点改变发射电压，读取2次声时，取平均值，测量不少于10个测点。

结构振动速度：承重结构最高处：水平南北向、水平东西向各测量不少于5次。

其他要求参照《古建筑防工业振动技术规范》（GB/T 50452-2008）中测量方法进行。

具体监测点位如表5.1-8所示。

表 5.1-8 文物保护单位及风貌建筑监测点布置一览表

| 测点编号 | 监测点名称   | 保护级别      | 与本工程距离（m） |     | 建筑结构类型   | 文物类型 | 评价因子 |
|------|---------|-----------|-----------|-----|----------|------|------|
|      |         |           | 水平        | 埋深  |          |      |      |
| W1   | 大公报社旧址  | 天津市文物保护单位 | 6         | -24 | 1栋2层砖混建筑 | 古建筑  | 振动速度 |
| W2   | 美最时洋行旧址 | 天津市文物保护单位 | 4         | -26 | 1栋4层砖混建筑 | 古建筑  | 振动速度 |
| W3   | 花园大楼旧址  | 天津市文物保护单位 | 3         | -25 | 1栋5层砖混建筑 | 古建筑  | 振动速度 |

### （3）测试结果

文物振动监测结果及达标分析见表5.1-9。监测结果显示，文物振动监测的振动速度均满足《古建筑防工业振动技术规范》（GB/T 50452-2008）相应标准要求。

表 5.1-9 文物保护单位及风貌建筑监测点布置一览表

| 测点编号 | 监测点名称   | 与本工程距离（m） |     | 建筑结构类型 | 弹性波传播速度（km/s） | 水平南北向最大振动速度（mm/s） | 水平东西向最大振动速度（mm/s） | 容许振动速度（mm/s） | 达标分析 |
|------|---------|-----------|-----|--------|---------------|-------------------|-------------------|--------------|------|
|      |         | 水平        | 埋深  |        |               |                   |                   |              |      |
| W1   | 大公报社旧址  | 6         | -24 | 砖混     | 2.378         | 0.044             | 0.070             | 0.60         | 达标   |
| W2   | 美最时洋行旧址 | 4         | -26 | 砖混     | 2.749         | 0.034             | 0.126             | 0.60         | 达标   |
| W3   | 花园大楼旧址  | 3         | -25 | 砖混     | 1.981         | 0.055             | 0.041             | 0.56         | 达标   |

### 5.1.5 振动调查结论

(1) 本次验收范围共有振动敏感点68个，包括49处居民区，4处学校，5处医院，10处机关单位，本项目共涉及文物保护单位及风貌建筑18处。

(2) 环境影响报告书和批复意见提出的各敏感点处的减振措施，均予以落实。

(3) 环境振动监测点的监测数值和类比分析结果显示：工程沿线的居民住宅、学校、医院、行政办公等敏感建筑，环境振动 $V_{Lzmax}$ 均符合《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）相应功能区划的环境振动标准限值，表明工程沿线总体环境振动状况

良好。

(4) 室内二次辐射噪声监测数值和类比分析结果表明：各敏感点的室内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/T 170-2009)相应标准要求。

(5) 在施工期，通过采取文物建筑沉降监测、连续墙等保护措施，本工程施工对沿线文物建筑影响较小；根据振动测试，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，本工程营运未对沿线文物保护单位带来明显的振动影响。

综上所述，工程运行没有对沿线敏感点带来明显的振动影响，满足验收要求。

## 5.2 声环境影响调查

### 5.2.1 调查内容

- (1) 调查敏感点以及噪声的主要来源；
- (2) 调查工程产生的噪声对沿线敏感点的影响情况。

### 5.2.2 工程沿线噪声污染源调查

#### (1) 工程沿线外环境噪声影响概况

工程途经天津市南开区、和平区、河西区、河东区和东丽区，工程线路基本沿既有道路走行，沿线外环境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、地下车站、主变以及车辆段等设施组成，噪声源构成复杂。工程产生的噪声主要包括轨道交通噪声、风亭/冷却塔噪声、车辆段噪声（主要有试车线维修噪声、设备噪声等）等。

沿线各区段噪声影响情况，具体如下：

地下段：本工程地下段沿线主要受道路交通噪声影响，地铁车站风亭、冷却塔附近区域同时受设备噪声影响。

环控系统设备噪声源主要为由风井传播至地面的列车运行噪声、风机噪声及风管气流噪声和冷却塔噪声，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、新风亭设有风机通风，活塞风亭采用自然通风，各类风亭风道

内均设消声器。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。上述风亭常年开启运行。冷却塔通常在 5~10 月份运行，具体开启时间由各车站根据天气情况确定。由于本工程沿线车站基本沿城市交通干道布设，工程车站设备噪声影响范围、程度较地面交通噪声影响相比轻微。

民航大学车辆段：车辆段周边为农村地区，无显著噪声源。噪声主要来自列车进出库的噪声、试车线噪声及设备维修噪声等。

张贵庄主变电所：主所调查范围内无噪声敏感点。张贵庄主所噪声主要为主变电设备噪声。

### 5.2.3 噪声敏感点核查

#### (1) 敏感点统计

工程设置 14 座车站，均为地下车站。车站风亭、冷却塔调查范围内共计 10 处敏感点，涉及 6 座车站，具体敏感点情况见表 5.2-2。

张贵庄主变及民航大学车辆段出入线、车辆段验收调查范围内无敏感点分布。

#### (2) 敏感点变化情况统计

环评报告书共统计 12 处噪声敏感点，其中地下车站风亭、冷却塔周边共 9 处噪声敏感点，车辆段周边共 3 处噪声敏感点。根据现场调查，较环评时，5 处敏感点由于敏感建筑超出调查范围、拆搬迁或性质功能改变，不再作为本次验收调查的噪声敏感点。新增 3 处早于本工程建设但未列入环境影响报告书的敏感点。

本项目沿线噪声敏感点变化情况具体详见表 5.2-1。

表 5.2-1a 项目沿线地下车站风亭、冷却塔噪声敏感点变化情况一览表

| 环评序号 | 验收序号 | 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)                     |                  |                             |
| N1   | 1    | 东南角站  | 仁恒海河广场2号         | 1号风亭     | 东侧, 27 | 冷却塔  | 49                        | 冷却塔位置调整          | /                           |
| N2   | 2    |       | 保利金香槟(保利地产和香苑3号) | 2号风亭、冷却塔 | 西南, 35 | 2号风亭 | 排风、活塞风亭(高风亭): 36          | 冷却塔位置调整          | /                           |
|      | 3    | 和平路站  | 市口腔医院            | /        | /      | 1号风亭 | 活塞: 35; 排风: 46            | 新增               | 风亭位置调整                      |
|      | 4    |       | 赤峰道居民区           | /        | /      | 1号风亭 | 排风、活塞风井: 30<br>新风: 31     | 新增               | 风亭位置调整                      |
| N3   | 5    |       | 营口道30号           | 2号风亭、冷却塔 | 北侧, 28 | 2号风亭 | 排风、活塞: 36<br>新风: 32       | 不受冷却塔噪声影响        | 和平路站不再设置冷却塔, 采用设置在地下的蒸发冷凝器。 |
| N4   | 6    |       | 交管局和平支队营口道大队     |          | 东北, 35 | 2号风亭 | 排风: 22<br>活塞: 33          | 不受冷却塔噪声影响        |                             |
| N5   |      |       | 和平区人防办公室         |          | 东南, 28 | /    | /                         | 建筑功能改变, 不再作为敏感点  |                             |
| N6   | 7    | 万东路站  | 凤麟里              | 2号风亭     | 东北, 20 | 2号风亭 | 新风: 37                    | 敏感点距环控设施距离变远     | 风亭位置调整                      |
|      |      |       |                  |          |        | 冷却塔  | 24                        | 新增冷却塔噪声影响        | 冷却塔位置调整                     |
| N7   | 8    | 沙柳南路  | 市排水管理处第八排水管理所    | 1号风亭     | 南侧, 25 | 1号风亭 | 新风、活塞: 18<br>排风: 35       | 敏感点距排风亭距离变远      | 风亭位置调整                      |
|      | 9    | 登州南路站 | 染八宿舍             | /        | /      | 1号风亭 | 活塞: 46<br>排风: 31          | 新增               | 既有敏感点                       |
| N8   |      | 跃进北路站 | 跃进东里             | 2号风亭     | 南侧, 23 | /    | /                         | 敏感点已不在验收调查范围内    | 风亭位置调整                      |
| N9   | 10   | 民航大学站 | 航一、二、三楼          | 1号风亭     | 南侧, 22 | 1号风亭 | 新风: 18; 活塞: 24;<br>排风: 35 | 敏感点距排风井、活塞风井距离变远 | 风亭位置调整                      |

表 5.2-1b 项目车辆段周边噪声敏感点变化情况一览表

| 环评<br>序号 | 验收<br>序号 | 场站<br>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<br>(m) | 位置   | 距离 (m) |        |    |
| N1       | /        | 民航大<br>学车辆<br>段 | 刘辛庄   | 东厂界   | 15        | /    | /      | 敏感点已拆迁 | /  |
| N2       | /        |                 | 中心庄村  | 东/南厂界 | 15/15     | /    | /      | 敏感点已拆迁 | /  |
| N3       | /        |                 | 新兴村   | 试车线   | 90        | /    | /      | 敏感点已拆迁 | /  |

表 5.2-2 工程沿线噪声敏感目标核查结果一览

| 验收序号 | 场站名称 | 敏感点      | 声源类别            |         | 敏感点距声源(m) | 固定声源概况  | 外部声源概况                    | 敏感点概况                | 验收标准 | 照片                                                                                    |
|------|------|----------|-----------------|---------|-----------|---------|---------------------------|----------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | 东南角站 | 仁恒海河广场2号 | 冷却塔             |         | 49        | 位于商场屋顶  | 敏感点位于东马路东侧,受道路交通噪声影响较大。   | 垂直于东马路布设,1栋27层住宅     | 4a类  |    |
| 2    |      | 保利金香槟    | 2号风亭            | 排风、活塞风亭 | 36        | 高风亭,侧排风 | 敏感点位于和平路西侧,受道路交通噪声影响较大。   | 垂直于和平路布设,1栋30层住宅     | 4a类  |    |
| 3    | 和平路站 | 市口腔医院★   | 1号风亭(后期与地铁上盖结建) | 排风      | 46        | 上排风     | 敏感点位于大沽北路东北侧,受道路交通噪声影响较大。 | 垂直于大沽北路布设,8层门诊楼,无住院部 | 4a类  |  |
|      |      |          |                 | 活塞      | 35        | 侧排风     |                           |                      |      |                                                                                       |

| 验收序号 | 场站名称 | 敏感点          | 声源类别                |       | 敏感点距声源(m) | 固定声源概况    | 外部声源概况                  | 敏感点概况             | 验收标准   | 照片                                                                                    |
|------|------|--------------|---------------------|-------|-----------|-----------|-------------------------|-------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 4    | 和平路站 | 赤峰道居民区★      | 1号风亭<br>(后期与地铁上盖结建) | 排风    | 30        | 上排风       | 敏感点位于赤峰道南侧,受道路交通噪声影响较大。 | 1栋5层居民楼、零星1层住宅    | 4a类、2类 |    |
|      |      |              |                     | 活塞    | 30        | 侧排风       |                         |                   |        |                                                                                       |
|      |      |              |                     | 新风    | 31        | 侧进风       |                         |                   |        |                                                                                       |
| 5    |      | 营口道30号       | 2号风亭                | 排风、活塞 | 36        | 低风亭,上排风   | 敏感点位于营口道北侧,受道路交通噪声影响较大。 | 平行于营口道布设,1栋4层住宅   | 2类     |    |
|      |      |              |                     | 新风    | 32        | 高风亭,侧进风   |                         |                   |        |                                                                                       |
| 6    |      | 交管局和平支队营口道大队 | 2号风亭                | 活塞    | 33        | 低风亭,上排风   | 敏感点位于营口道北侧,受道路交通噪声影响较大。 | 平行于营口道布设,1栋1层办公用房 | 2类     |   |
|      |      |              |                     | 排风    | 22        |           |                         |                   |        |                                                                                       |
| 7    | 万东路站 | 凤麟里          | 2号风亭                | 新风    | 37        | 低风亭,上排风   | 敏感点位于东侧,受道路交通噪声影响较大。    | 垂直于和平中路布设,1栋5层住宅  | 2类     |  |
|      |      |              | 冷却塔                 |       | 24        | 位于2号风亭的东侧 |                         |                   |        |                                                                                       |

| 验收序号 | 场站名称  | 敏感点           | 声源类别 |    | 敏感点距声源(m) | 固定声源概况   | 外部声源概况                    | 敏感点概况              | 验收标准 | 照片                                                                                   |
|------|-------|---------------|------|----|-----------|----------|---------------------------|--------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 8    | 沙柳南路站 | 市排水管理处第八排水管理所 | 2号风亭 | 活塞 | 18        | 低风亭, 上排风 | 敏感点位于津滨大道南侧, 受道路交通噪声影响较大。 | 平行于津滨大道布设, 2层办公楼   | 2类   |   |
|      |       |               |      | 新风 | 18        | 低风亭, 上进风 |                           |                    |      |                                                                                      |
|      |       |               |      | 排风 | 35        | 低风亭, 上排风 |                           |                    |      |                                                                                      |
| 9    | 登州南路站 | 染八宿舍★         | 1号风亭 | 排风 | 31        | 低风亭, 上排风 | 敏感点位于津滨大道南侧, 受道路交通噪声影响较大。 | 平行于津滨大道布设, 1层平房    | 2类   |   |
|      |       |               |      | 活塞 | 46        |          |                           |                    |      |                                                                                      |
| 10   | 民航大学站 | 航一、二、三楼       | 1号风亭 | 活塞 | 24        | 低风亭, 上排风 | 敏感点位于津滨大道南侧, 受道路交通噪声影响较大。 | 平行于津滨大道布设, 3栋3层居民楼 | 2类   |  |
|      |       |               |      | 排风 | 35        | 低风亭, 上排风 |                           |                    |      |                                                                                      |
|      |       |               |      | 新风 | 18        | 低风亭, 上进风 |                           |                    |      |                                                                                      |

注:敏感点名称后标注★为本次验收新增的既有敏感点。

### 5.2.4 工程噪声影响调查

根据前述分析，本工程全部为地下线，工程噪声源可分为车站风亭、冷却塔等固定设备噪声、车辆段及主变噪声；由于主变、车辆段验收调查范围内无敏感目标分布，因此本次验收将分别对地下车站风亭、冷却塔周边噪声敏感点及厂界噪声进行监测。

#### 5.2.4.1 风亭、冷却塔等固定噪声影响调查

##### (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，本次验收对其中 5 处敏感点进行监测。监测点设置在受地铁风亭和冷却塔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 2 次，每次监测 20 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 沿线车站风亭、冷却塔周边噪声监测点布置一览

| 序号 | 车站名称  | 监测点名称    | 测点编号 | 测点位置                | 标准值<br>(dB(A)) |    |
|----|-------|----------|------|---------------------|----------------|----|
|    |       |          |      |                     | 昼间             | 夜间 |
| 1  | 东南角站  | 保利金香槟    | N1   | 2 层朝向风亭房间窗外 1m      | 70             | 55 |
| 2  | 和平路站  | 营口道 30 号 | N2   | 3 层朝向风亭房间窗外 1m      | 60             | 50 |
| 3  | 万东路站  | 凤麟里      | N3   | 3 层朝向风亭组、冷却塔房间窗外 1m | 60             | 50 |
| 4  | 登州南路站 | 染八宿舍     | N4   | 1 层朝向风亭房间窗外 1m      | 60             | 50 |
| 5  | 民航大学站 | 航三楼      | N5   | 2 层朝向风亭组房间窗外 1m     | 60             | 50 |

##### (2) 监测结果统计及分析

监测期间，各车站的风亭、冷却塔等设备均处于开启状态。监测结果参见表 5.2-5。

监测结果显示：5 个监测的声环境敏感目标昼、夜监测值均能达到验收标准（GB3096-2008）中的相应功能区划标准或维持现状。

表 5.2-4 车站风亭、冷却塔设备噪声监测结果分析 单位: dB(A)

| 车站    | 监测点名称  | 测点编号 | 监测时段 |     | ①监测值 | ②背景值 | 标准值 | ①-② | 超标量 | 达标分析 |
|-------|--------|------|------|-----|------|------|-----|-----|-----|------|
| 东南角站  | 保利金香槟  | N1   | 昼间   | 第一天 | 58.5 | /    | 70  | —   | —   | 达标   |
|       |        |      |      |     | 56.9 | /    |     | —   | —   | 达标   |
|       |        |      |      | 第二天 | 55.8 | /    |     | —   | —   | 达标   |
|       |        |      |      |     | 55.7 | /    |     | —   | —   | 达标   |
|       |        |      | 夜间   | 第一天 | 47.5 | /    | 55  | —   | —   | 达标   |
|       |        |      |      |     | 47.1 | /    |     | —   | —   | 达标   |
|       |        |      |      | 第二天 | 46.7 | /    |     | —   | —   | 达标   |
|       |        |      |      |     | 47.9 | /    |     | —   | —   | 达标   |
| 和平路站  | 营口道30号 | N2   | 昼间   | 第一天 | 54.7 | /    | 60  | —   | —   | 达标   |
|       |        |      |      |     | 54.0 | /    |     | —   | —   | 达标   |
|       |        |      |      | 第二天 | 51.3 | /    |     | —   | —   | 达标   |
|       |        |      |      |     | 56.9 | /    |     | —   | —   | 达标   |
|       |        |      | 夜间   | 第一天 | 45.4 | /    | 50  | —   | —   | 达标   |
|       |        |      |      |     | 44.9 | /    |     | —   | —   | 达标   |
|       |        |      |      | 第二天 | 45.4 | /    |     | —   | —   | 达标   |
|       |        |      |      |     | 45.7 | /    |     | —   | —   | 达标   |
| 万东路站  | 凤麟里    | N3   | 昼间   | 第一天 | 57.0 | /    | 60  | —   | —   | 达标   |
|       |        |      |      |     | 55.9 | /    |     | —   | —   | 达标   |
|       |        |      |      | 第二天 | 57.4 | /    |     | —   | —   | 达标   |
|       |        |      |      |     | 56.6 | /    |     | —   | —   | 达标   |
|       |        |      | 夜间   | 第一天 | 53.8 | /    | 50  | —   | —   | 达标   |
|       |        |      |      |     | 54.2 | /    |     | —   | —   | 达标   |
|       |        |      |      | 第二天 | 53.6 | 53.4 |     | 0.2 | 3.6 | 维持现状 |
|       |        |      |      |     | 53.8 | 53.6 |     | 0.2 | 3.8 | 维持现状 |
| 登州南路站 | 染八宿舍   | N4   | 昼间   | 第一天 | 51.7 | /    | 60  | —   | —   | 达标   |
|       |        |      |      |     | 58.6 | /    |     | —   | —   | 达标   |
|       |        |      |      | 第二天 | 49.3 | /    |     | —   | —   | 达标   |
|       |        |      |      |     | 53.8 | /    |     | —   | —   | 达标   |
|       |        |      | 夜间   | 第一天 | 48.7 | /    | 50  | —   | —   | 达标   |
|       |        |      |      |     | 46.9 | /    |     | —   | —   | 达标   |
|       |        |      |      | 第二天 | 47.6 | /    |     | —   | —   | 达标   |
|       |        |      |      |     | 49.3 | /    |     | —   | —   | 达标   |
| 民航大学站 | 航三楼    | N5   | 昼间   | 第一天 | 52.6 | /    | 60  | —   | —   | 达标   |
|       |        |      |      |     | 52.8 | /    |     | —   | —   | 达标   |
|       |        |      |      | 第二天 | 53.5 | /    |     | —   | —   | 达标   |
|       |        |      |      |     | 55.5 | /    |     | —   | —   | 达标   |
|       |        |      | 夜间   | 第一天 | 51.0 | 50.7 | 50  | 0.3 | 1.0 | 维持现状 |
|       |        |      |      |     | 51.0 | 50.6 |     | 0.4 | 1.0 | 维持现状 |

| 车站 | 监测点名称 | 测点编号 | 监测时段 | ①监测值 | ②背景值 | 标准值 | ①-② | 超标量 | 达标分析 |
|----|-------|------|------|------|------|-----|-----|-----|------|
|    |       |      | 第二天  | 50.3 | 50.0 |     | 0.3 | 0.3 | 维持现状 |
|    |       |      |      | 49.9 | /    |     | /   | /   | 达标   |

#### 5.2.4.2 车辆段声环境及厂界影响调查

民航大学车辆段调查范围内没有敏感点分布。本次调查对车辆段的南、北厂界噪声进行了监测。

##### 一、监测方案

监测因子：等效连续 A 声级。

监测点设置：民航大学车辆段南、北厂界。

监测时段和频率：昼、夜分别监测 2 次，同步监测背景噪声，共监测 2 天，靠近出入场线和试车线的南厂界监测 1 小时（选择列车集中出入停车场时段安排监测），靠近配套设施的北厂界东侧监测 20 分钟。

监测要求：厂界噪声监测时记录主要噪声源，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。

厂界外敏感点噪声监测时，除监测设备噪声外，加测敏感点处背景噪声，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，监测时段及沿线市政道路交通流量。其他要求按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）执行。

表 5.2-5 车辆段厂界噪声监测点布置一览

| 序号 | 监测点名称      | 测点编号 | 测点位置                                 | 执行标准 |    |
|----|------------|------|--------------------------------------|------|----|
|    |            |      |                                      | 昼间   | 夜间 |
| 1  | 民航大学车辆段南厂界 | N6   | 厂界外 1m、高度 1.2m 以上、距任一反射面距离不小于 1m 的位置 | 60   | 50 |
| 2  | 民航大学车辆段北厂界 | N7   |                                      | 60   | 50 |



二、监测结果分析

车辆段监测结果参见表 5.2-6。

表 5.2-6 车辆段厂界噪声监测结果分析 单位：dB(A)

| 监测点名称  | 测点编号 | 监测时段 |     | 监测值 | 标准值 | 达标分析 |
|--------|------|------|-----|-----|-----|------|
| 车辆段南厂界 | N6   | 昼间   | 第一天 | 53  | 60  | 达标   |
|        |      |      |     | 51  |     | 达标   |
|        |      |      | 第二天 | 50  |     | 达标   |
|        |      |      |     | 51  |     | 达标   |
|        |      | 夜间   | 第一天 | 47  | 50  | 达标   |
|        |      |      |     | 48  |     | 达标   |
|        |      |      | 第二天 | 44  |     | 达标   |
|        |      |      |     | 47  |     | 达标   |
| 车辆段北厂界 | N7   | 昼间   | 第一天 | 48  | 60  | 达标   |
|        |      |      |     | 49  |     | 达标   |
|        |      |      | 第二天 | 47  |     | 达标   |
|        |      |      |     | 45  |     | 达标   |
|        |      | 夜间   | 第一天 | 49  | 50  | 达标   |
|        |      |      |     | 49  |     | 达标   |
|        |      |      | 第二天 | 43  |     | 达标   |
|        |      |      |     | 46  |     | 达标   |

监测结果显示，车辆段厂界昼、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。

#### 5.2.4.3 主变电所厂界噪声影响调查

工程在沙柳南路站南侧新建张贵庄主变电所，现场勘查显示，主变电所验收调查范围内无敏感点。

##### 一、监测方案

**监测因子：**等效连续 A 声级。

**监测点设置：**对主变电所北侧厂界进行监测。

**监测时段和频率：**厂界噪声共监测 2 天，每天昼、夜各 2 次，监测 20 分钟。

**测点位置：**厂界测点选在主变电所四周厂界外 1m、高于围墙 0.5m 以上的位置。

**监测要求：**监测时记录主要噪声源，其他要求按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的规定执行。



##### 二、监测结果分析

张贵庄主变电所厂界噪声监测结果如表 5.2-7 所示。

表 5.2-7 主变电站厂界监测结果分析 单位: dB(A)

| 监测点名称   | 测点编号 | 监测时段 | 监测值 | 标准值 | 达标分析 |
|---------|------|------|-----|-----|------|
| 张贵庄主变电所 | 北厂界  | 昼间   | 第一天 | 52  | 达标   |
|         |      |      |     | 50  | 达标   |
|         |      |      | 第二天 | 53  | 达标   |
|         |      |      |     | 53  | 达标   |
|         |      | 夜间   | 第一天 | 48  | 达标   |
|         |      |      |     | 48  | 达标   |
|         |      |      | 第二天 | 49  | 达标   |
|         |      |      |     | 49  | 达标   |

监测结果显示,张贵庄主变电所北厂界昼、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。

### 5.2.5 声环境影响调查结论

(1) 本工程由地下线、车站以及车辆段、主变电所等设施组成,主要噪声源包括轨道交通噪声、风亭/冷却塔噪声、车辆段噪声(主要有维修噪声、设备噪声等)、主变电所设备噪声等。

(2) 根据现场核查结果,本次验收范围内共有噪声敏感点 10 处,均为受地下车站风亭、冷却塔影响的噪声敏感点,车辆段及主变电所周边无噪声敏感点分布。

(3) 监测结果显示车站周边声环境满足《声环境质量标准》(GB3093-2008)相应标准要求或维持现状;车辆段及主变电所厂界处昼、夜间满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)相应标准要求。

综上所述,环评报告及批复提出的降噪措施均根据工程实际建设情况予以落实,工程运行未对沿线环境带来明显的噪声影响。

## 5.3 水环境影响调查

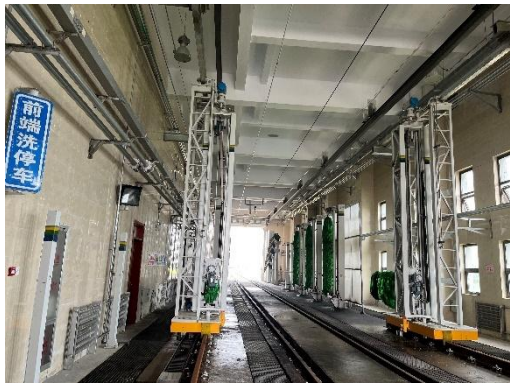
本工程营运期废水包括沿线各车站和主变电所产生的生活污水、民航大学车辆段产生的生活污水和生产废水。

### 5.3.1 车辆段污水排放情况调查

#### 5.3.1.1 车辆段生产废水

车辆段产生的污水主要为洗车、检修产生的生产废水。

车辆段内设有洗车库，洗车设施自备污水回用系统，洗车水经回用系统收集处理后循环使用。洗车所用洗涤剂为中性洗涤剂，不含磷，组成成分可降解。

|                                                                                   |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| 洗车废水回用系统                                                                          | 车辆段洗车间                                                                             |

检修作业产生的生产废水收集至后经过调节沉淀、气浮、消毒等处理工艺处理后，排入蓄水池回用，用于绿地浇灌及道路清洗。

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |
| 格栅间                                                                                 | 气浮装置                                                                                 |
|  |  |
| 加药装置                                                                                | 污水处理站                                                                                |

5.3.1.2 车辆段生活污水

车辆段内的食堂含油污水经隔油池处理后，与其它生活污水一起进入生活污

水处理站经 MBBR 物化处理工艺处理后排入蓄水池回用，用于绿地浇灌及道路清洗。

|                                                                                   |                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| 生活污水处理装置                                                                          | 食堂含油污水隔油池                                                                          |

### 5.3.1.3 民航大学车辆段污水监测方案

监测因子：pH、色度、嗅、浊度、BOD<sub>5</sub>、氨氮、阴离子表面活性剂、溶解性总固体、溶解氧、总氯、大肠埃希氏菌。

监测时间和频率：民航大学车辆段蓄水池。

监测要求：《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）相关要求执行。

### 5.3.1.4 监测结果与分析

监测结果见表 5.3-1，监测结果显示，民航大学车辆段污废水满足《城市污水再生利用 城市杂用水质》（GB/T18920-2020）中“绿化、道路清扫”的标准要求。

表 5.3-1 民航大学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 |
|------------------|------|---------|------|------|
|                  |      | 绿化、道路清扫 |      |      |
| pH               | /    | 6-9     | 8.25 | 达标   |
| 色度               | /    | ≤30     | 19   | 达标   |
| 嗅                | /    | 无不快感    | 无不快感 | 达标   |
| 浊度               | NTU  | ≤10     | 1.3  | 达标   |
| BOD <sub>5</sub> | mg/L | ≤10     | 2.7  | 达标   |
| 氨氮               | mg/L | ≤8      | 0.07 | 达标   |

| 监测因子     | 单位        | 标准限值        | 监测结果      | 达标情况 |
|----------|-----------|-------------|-----------|------|
|          |           | 绿化、道路清扫     |           |      |
| 阴离子表面活性剂 | mg/L      | $\leq 0.5$  | $< 0.050$ | 达标   |
| 溶解性总固体   | mg/L      | $\leq 1000$ | 923       | 达标   |
| 溶解氧      | mg/L      | $\geq 2.0$  | 7.8       | 达标   |
| 总氯       | mg/L      | $< 2.5$     | 0.1       | 达标   |
| 大肠埃希氏菌   | MPN/100ml | 无           | 未检出       | 达标   |

### 5.3.2 沿线车站污水排放情况调查

本工程 14 个车站产生的生活污水除新兴村站不具备纳管条件采用抽运至市政污水管网处理外，其它车站产生的生活污水均就近排入市政污水管网，然后进入市政污水处理厂进行处理。

### 5.3.3 主变电所污水排放情况调查

本次工程新建的张贵庄主变电所，为无人值守的主变电所，巡视人员产生的少量生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，对水环境无影响。

### 5.3.4 水环境影响调查结论

1、民航大学车辆段产生的生活污水和生产废水经处理后回用，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，回用于车辆段的道路清扫和绿化。

2、本工程 14 个车站产生的生活污水除新兴村站不具备纳管条件采用抽运至市政污水管网处理外，其它车站产生的生活污水均经化粪池处理后就近排入市政污水管网。

3、张贵庄主变电所巡视人员产生的少量生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网。

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

根据环评报告及现场调查，本工程的废气主要来源于车站排风亭排放的臭气、车辆段食堂排放的油烟废气。

根据现场调查，本工程排风亭调查范围内共计8处敏感点，具体情况见表5.4-1。

**表 5.4-1 车站排风亭侧大气敏感目标情况一览表**

| 序号 | 车站名称  | 敏感点名称         | 风亭距敏感点距离(m) |
|----|-------|---------------|-------------|
| 1  | 东南角站  | 保利金香槟         | 27          |
| 2  | 和平路站  | 市口腔医院         | 32          |
| 3  |       | 赤峰道居民区        | 30          |
| 4  |       | 营口道30号        | 36          |
| 5  |       | 交管局和平支队营口道大队  | 22          |
| 6  | 沙柳南路站 | 市排水管理处第八排水管理所 | 18          |
| 7  | 登州南路站 | 染八宿舍          | 31          |
| 8  | 民航大学站 | 航一、二、三楼       | 18          |

#### 5.4.2 监测方案

##### (1) 风亭异味监测方案

**监测因子：**臭气浓度。

**监测点选取：**根据调查结果，选取敏感点距离风亭小于30m的风亭进行臭气浓度监测，具体见表5.4-2。

**监测频次：**监测1天，每2小时1次，每天4次。

**监测要求：**监测时记录风向、风速、气温、气压及天气状况等因素；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 5.4-2 环境空气质量监测**

| 序号 | 大气污染源     | 受风亭影响的敏感点 | 测点编号  | 测点位置        |
|----|-----------|-----------|-------|-------------|
| 1  | 民航大学站1号风亭 | 航一、二、三楼   | G1、G2 | 排风亭上、下风向厂界处 |

##### (2) 油烟废气监测方案

**监测布点：**车辆段食堂油烟排放管道出口。

**监测因子：**油烟排放浓度。

**监测方法：**按照《餐饮业油烟排放标准》(DB12/644-2016)执行。

#### 5.4.3 监测结果分析

##### (1) 风亭异味监测结果分析

监测结果见表5.4-3。



表 5.4-3 车站排风亭臭气浓度监测结果分析

| 采样点位置                |              | 监测时间<br>(时分) | 臭气浓度<br>(无量纲) | 气象因子 |             |              |     |
|----------------------|--------------|--------------|---------------|------|-------------|--------------|-----|
|                      |              |              |               | 天气情况 | 风速<br>(m/s) | 大气压<br>(kPa) | 风向  |
| 民航大学<br>站 1 号排<br>风亭 | 上风向处<br>(G1) | 第一次          | <10           | 多云   | 1.9         | 101.3        | 东北  |
|                      |              | 第二次          | <10           | 多云   | 2.4         | 101.2        | 东东北 |
|                      |              | 第三次          | 10            | 多云   | 2.0         | 101.2        | 东北  |
|                      |              | 第四次          | <10           | 多云   | 1.8         | 101.1        | 东东北 |
|                      | 下风向处<br>(G2) | 第一次          | 10            | 多云   | 1.9         | 101.3        | 东北  |
|                      |              | 第二次          | 10            | 多云   | 2.4         | 101.2        | 东东北 |
|                      |              | 第三次          | 11            | 多云   | 2.0         | 101.2        | 东北  |
|                      |              | 第四次          | 10            | 多云   | 1.8         | 101.1        | 东东北 |

监测结果表明，地铁车站排风亭臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（DB12/ 059—2018）标准要求。

(2) 食堂油烟监测结果分析

运营单位每年定期委托有资质的监测单位对民航大学车辆段的食堂油烟进行监测。本次调查引用 2024 年监测数据，油烟平均排放浓度 0.3mg/m<sup>3</sup>，满足《餐饮业油烟排放标准》（DB12/644-2016）相关标准要求。

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》（DB12/ 059—2018）中的二级标准；车辆段食堂燃料采用天然气，食堂油烟废气经净化处理后经排烟井高空排放，可满足《饮食业油烟排放标准》（DB12/644-2016）相应标准要求。

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，供电系统有主变电所、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。

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。

工程全线设 1 座主变电所，即张贵庄主变电所，电压等级均为 110kV/35kV。

张贵庄主变电所位于沙柳南路站南侧，周边 50m 内无电磁环境敏感点分布。

### 5.5.2 电磁辐射情况分析

经现场调查，新建张贵庄主变电所周边 50m 范围内无敏感目标。本次验收对于该处主变电所附近区域的电磁辐射影响进行实测。

#### (1) 电磁辐射影响监测方案

监测点选择：张贵庄主变电所四周厂界处各设置 4 个监测点进行辐射监测。

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 张贵庄主变站厂界辐射监测布点示意图

#### (2) 电磁辐射影响监测结果

监测结果见表 5.5-1。

表 5.5-1 主变电所周围环境电场、磁场监测结果

| 主变电所名称  | 序号 | 测点位置 | 工频电场强度<br>(V/m) | 工频磁感应强度<br>( $\mu$ T) |
|---------|----|------|-----------------|-----------------------|
| 张贵庄主变电所 | 1# | 东侧厂界 | 0.3             | 0.0316                |
|         | 2# | 西侧厂界 | 0.3             | 0.0091                |
|         | 3# | 南侧厂界 | 0.32            | 0.0284                |
|         | 4# | 北侧厂界 | 0.37            | 0.0101                |

根据《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),“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  $\mu$ T 作为磁感应强度的评价标准”,由监测结果可见,张贵庄主变电所厂界处的工频电场强度值和工频磁感应强度值均远低于相应标准值。

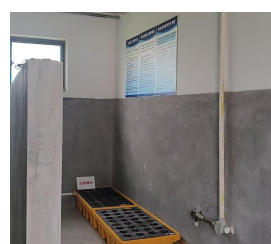
## 5.6 固体废物影响调查

车站固体废物主要是乘客和管理人员产生的生活垃圾。车辆段的固体废物主要为日常生活垃圾、废铁屑等一般废物,以及废蓄电池、废油、废油桶、含油污泥等危险固废。

经调查,本工程各车站、车辆段、主变电所的生活垃圾定期收集后,委托物业公司统一收集后外运处理;机修产生的废金属、废边角料等交由相关单位回收利用。

车辆段产生的危废主要为废旧蓄电池、废机油、废油桶及含油废抹布、污水处理污泥等。

民航大学车辆段设置有满足环保要求的危废暂存间,工程产生的少量危废将在危废暂存间暂存,统一由有资质的单位回收处理,对环境无影响。



由此可见,本工程产生的各类固体废弃物均能得到妥善处置,对环境无影响。

## 5.7 城市生态环境影响调查

天津市地铁4号线南段工程北起南开区东南角站,南至东丽区新兴村站,线路由南至北贯穿整个城区,途经南开区、和平区、河西区、河东区、东丽区5个行政区,周边环境为典型城市区域生态,生态保护目标主要为沿线地面和地下文物古迹、城市景观等。

### 5.7.1 工程建设对城市基础设施的影响调查

轨道交通作为快速、容量大的交通方式，是应对城市交通高负荷的有效途径。本工程的建设，优化了城市交通结构，与既有城市道路网一起组成多层次的空间交通通道，均衡空间上的客流负荷强度，消减了高峰交通负荷，极大地提高了交通效率。

通过资料收集和公众意见调查，沿线居民及乘客均认为本工程的建设极大地方便了他们的出行。

### 5.7.2 工程建设对沿线文物保护单位的影响调查

工程生态调查范围共计文物保护单位、风貌建筑 18 处，其中 9 个天津市文物保护单位、2 个区级文保单位、6 处近现代重要史迹、1 处未定级的重要地下不可移动文物，具体情况如表 5.1-1 所示。

#### 1、天津卫故城遗址

天津卫故城遗址位于 4 号线东南角站，南开区东马路与南马路交口，桩号里程 AK23+580~AK23+940，埋藏于东马路一带地下的遗迹。

经调查，2017 年，地铁 4 号线东南角站的施工筹备工作逐步展开。在施工前，按照环评批复的要求，天津考古部门对整个场站区域进行了全面的勘探。在考古部门对施工现场的踏勘过程中，发现了明清天津卫故城东城墙遗址，这一重大发现实证了天津卫城的始建年代，具有极其重要的历史文化价值。地铁施工方随即暂停了该区域的建设施工计划，并将考古发掘工作移交至文保部门。经国家文物局审批，天津市文化遗产保护中心对地铁 4 号线东南角车站的施工区域进行了长达三年的考古挖掘。

为破解工程建设与文物保护的矛盾，项目创造性地提出了“地铁+博物馆”的保护利用方案，对珍贵的城墙遗址实施了原址原位保护，开创了国内地铁建设与重要历史遗迹保护融合的先例。

为保护文物，地铁建设者和专家在全国首创了一种名为“顶管、托换、逆做”的工艺，精度要求达到毫米级。为了不让文物散架，用 138 根直径 30 厘米的钢管，以每分钟仅 0.1 毫米的精度缓缓放入文物底部，就像托“豆腐块”一样小心翼翼，形成一个坚固的钢铁托盘，将文物稳稳托起。为了减少地铁运行对文物的扰动，施工单位在文物展厅与车站结构之间，安装了 44 组弹簧支座，可以将列车运行对文物的扰动削减至安全值的十分之一。目前天津地铁 4 号线东南角站新

增文物展厅项目已顺利通过竣工验收。



天津卫故城东城墙遗址考古发掘区全景



文物保护施工现场



天津卫故城遗址



天津卫故城遗址



遗址发掘现场



东南角站文物展厅示意图

## 2、其它文物保护单位

根据对施工单位的调查，在涉及文物保护单位的路段进行施工前，施工方案和保护措施经相关文物部门同意后，才进行施工，施工前对施工场地范围内进行文物勘探，本工程在施工过程中未发现新的文物，施工过程中，文明施工，选用低振动设备，减小对文物保护单位的影响。同时合理布置施工用地或车站用地，尽量远离文物保护单位、优秀历史建筑布设。

施工期加强了对文物保护单位的管理和监测，对文物保护单位建筑采取加固等控制措施，并且在施工场地周围设置了围挡，加强文明施工宣传，提高施工人员文物保护意识。

环评要求对沿线的15处文物保护建筑采取特殊减振措施，经调查，验收调查范围内的17处文物保护目标均采取钢弹簧浮置板道床（液体阻尼）减振措施，验收监测结果显示，文物保护建筑结构振动满足《古建筑防工业振动技术规范》（GB/T5-452-2008）的相关规定要求。工程线位沿和平北路路敷设，采用盾构工艺施工，对地表无扰动。

### 5.7.3 工程建设对沿线植被、城市绿地影响调查

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。本工程均为地下线，线位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。

### 5.7.4 施工期弃土处理及临时工程占地恢复

施工期，施工场地设置在永久占地区域内或线位附近绿化用地内，施工期间均设置有围挡设施。施工结束后，上述用地均予以恢复，现场已无施工痕迹。

工程弃土均外运至指定地点处理，无乱弃现象，对环境无影响。

本工程沿线主要对车站、民航大学车辆段进行了绿化。



和平路站周边绿化



民航大学车辆段绿化

## 5.8 施工期环境影响调查

### 5.8.1 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。

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，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，因工艺要求必须连续施工作业时也按照相关规定办理了夜间施工许可证。施工现场均设置了硬质围挡。

### 5.8.2 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。

施工期按照环评及其批复的要求，委托了专业单位对沿线地表沉降、地表沉降剖面、地表深层沉降和周边建筑物垂直位移等开展了大量的跟踪监控工作，根据监控数据调整施工，有效的防止了地面沉降和对地面建筑物的影响。

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池、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。施工期间根据环评及其批复的要求，设置了集水、排水设施，预处理后排入城市下水管网，避免了对地表水的污染，按照相关规定办理了临时排水许可证。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。

### 5.8.3 施工期大气环境影响调查

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。

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池、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。

5.8.4 施工期固体废物环境影响调查

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。

本工程施工期按照环评及其批复的要求，垃圾、渣土集中堆放并按照《天津市生活废弃物管理规定》、《天津市建筑垃圾管理办法》相关规定外运处理。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。

5.8.5 施工期振动防治措施落实情况

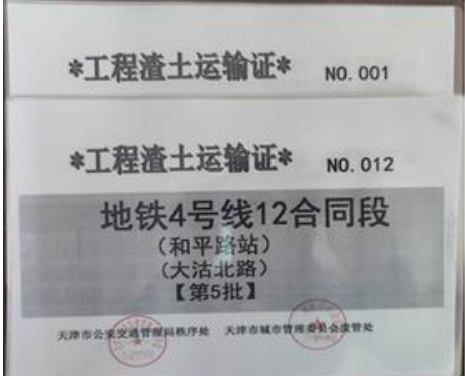
为减轻施工机械振动对沿线敏感建筑的振动影响，本工程施工期按照环评及其批复的要求，振动影响较大的机械设备远离敏感点设置，合理布局施工场地，敏感点附近的场地封闭施工，同时在场界修建隔声围墙或吸声屏障。优化施工方案，合理安排作业时间，文明施工，如需夜间施工，提前办理夜间施工许可，并公告当地居民后再进行施工。加强控制强振动施工机械的使用。做好沿线居民的宣传工作，在工程施工和监理中设专人负责，确保减振措施的实施。

综上所述，工程较好的落实了环评提出的施工期环保措施。

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| 洒水、雾炮降尘、硬化地面                                                                        | 雾炮降尘                                                                                 |
|  |  |
| 裸土苫盖、洒水喷淋                                                                           |                                                                                      |

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |
| <p>密闭运输车</p>                                                                        | <p>工地大门外铺设 50 米土工布</p>                                                               |
|   |   |
| <p>轮胎清洗</p>                                                                         | <p>洗车平台</p>                                                                          |
|  |  |
| <p>施工场地循环水池</p>                                                                     | <p>施工场地扬尘在线监测</p>                                                                    |
|  |  |
| <p>焊烟净化器</p>                                                                        | <p>围挡封闭施工</p>                                                                        |



|                                                                                     |                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|    |  |
| 施工期环境风险应急预案                                                                         | 渣土运输证                                                                              |
|  |                                                                                    |
| 夜间施工许可证                                                                             |                                                                                    |

5.8.6 施工期公众意见调查

根据对沿线公众的问卷调查，33.3%的被调查者认为项目在施工过程中对其日常生活、工作无明显影响。在项目施工期间，有 36.3%的人认为受到施工扬尘的影响，有 18.6%的被调查者认为有振动影响，还有约 14.7%的人认为受到施工噪声的影响。总体而言，被调查者认为虽然项目在施工过程中对其日常生活、工作有一定影响，但这是工程建设不能完全避免的，总体表示项目施工期的影响是可以理解和接受的。

5.9 公众意见调查

通过公众意见调查，了解公众对项目建设期、建设前后环保工作、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重点问题，有针对性的提出补救措施。

### 5.9.1 公众意见调查的主要内容

公众意见调查的主要内容包括几个方面：

- (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；
- (4) 公众对采取措施的效果；
- (5) 公众对本工程环保工作的总体评价。

### 5.9.2 调查对象和方法

主要调查对象确定为沿线有代表性的环境保护目标。

本次公众意见参与调查采用现场访谈和问卷调查相结合的方式，共计发放公众调查问卷 102 份，单位问卷 10 份，回收有效样本数 112 份，占到发放比例的 100%。

### 5.9.3 沿线居民公众意见调查结果分析

根据回收的 102 份居民公众意见调查问卷，统计结果见下表：

**表 5.9-1 调查问卷统计结果**

| 调查问题                            | 选项     | 人数 | 比例 (%) |
|---------------------------------|--------|----|--------|
| 本工程建成后，您认为对您的出行有无影响：            | 更加方便   | 77 | 75.5   |
|                                 | 造成不便   | 2  | 2.0    |
|                                 | 无影响    | 23 | 22.5   |
| 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   | 33 | 32.4   |
|                                 | 基本不变   | 69 | 67.6   |
|                                 | 变差     | 0  | 0      |
| 该项目在施工工程中，对您日常生活、工作造成影响的环境问题是：  | 噪声     | 15 | 14.7   |
|                                 | 振动     | 19 | 18.6   |
|                                 | 施工扬尘   | 37 | 36.3   |
|                                 | 无影响    | 34 | 33.3   |
| 该项目在试营运工程中，对您日常生活、工作造成影响的环境问题是： | 噪声     | 11 | 10.8   |
|                                 | 振动     | 56 | 54.9   |
|                                 | 电磁辐射   | 0  | 0      |
|                                 | 无影响    | 37 | 36.3   |
| 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 | 68 | 66.7   |
|                                 | 轨道交通噪声 | 9  | 8.8    |
|                                 | 社会生活噪声 | 25 | 24.5   |
| 您对工程目前已经采取的弹性减振道床、              | 满意     | 99 | 97.0   |

| 调查问题                | 选项  | 人数 | 比例 (%) |
|---------------------|-----|----|--------|
| 消声器等减振、降噪设施的效果是否满意: | 不满意 | 3  | 3.0    |
| 您对本工程环保工作的总体评价是:    | 满意  | 99 | 97.0   |
|                     | 不满意 | 3  | 3.0    |

根据现场调查和问卷调查结果可知:

①绝大部分 (75.5%) 公众认为工程建成后方便了交通, 有 22.5% 的公众认为没有影响, 只有 2.0% 的公众认为工程建成后对出行造成了不便。

②32.4% 的公众认为工程建设前后当地的环境质量是有所改善, 67.6% 的被调查者认为基本不变。

③对于工程施工过程中对环境影响严重的主要集中在施工扬尘 (36.3%) 和振动 (18.6%), 还有 14.7% 的公众认为施工期的噪声影响对环境影响较大。但还有 33.3% 的被调查者认为项目施工对其日常生活、工作无影响。

④项目运营后的环境影响主要集中在振动和噪声影响, 54.9% 的被调查者认为有振动影响, 10.8% 的被调查者认为有噪声影响, 还有 36.3% 的被调查者认为项目运营后对其日常生活、工作无影响。

⑤对于噪声污染, 24.5% 的被调查者认为噪声影响来自社会噪声, 66.7% 的被调查者认为噪声影响来自道路交通, 8.8% 的人认为来自轨道交通噪声。

⑥绝大部分被调查者 (97.0%) 对工程已经采取的减振降噪设施效果表示满意, 对本工程的环保工作表示满意。仅有 1 名裕德里的居民、2 名津塘路 27 号的居民对工程的环保工作表示不满意, 居民主要反映有振动影响。

经调查, 本工程外轨中心线距离裕德里最近距离 31m, 埋深 15m, 该敏感点区段左线采取了液体阻尼钢弹簧浮置板道床+压缩型减振扣件的减振措施; 根据环境振动监测结果显示, 该敏感点环境振动监测值  $VL_{Zmax}$  符合《城市区域环境振动标准》(GB10070-88) 相应功能区划的环境振动标准限值。

津塘路 27 号下穿本工程, 埋深 28m, 该敏感点区段双线采取了特殊减振措施, 根据环境振动监测结果显示, 该敏感点环境振动监测值  $VL_{Zmax}$  符合《城市区域环境振动标准》(GB10070-88) 相应功能区划的环境振动标准限值。

### (3) 沿线单位调查问卷统计结果

根据对沿线单位的公众意见调查, 沿线被调查单位均对本工程的环保工作表示满意。

## 5.9.4 公众投诉情况调查

根据调查, 本工程在营运期间, 和平路 190 号、长春道 91 号、大沽北路 108

号、浦口东里、六纬路119号、丰盈里、建宁里2号、嘉华新苑、金湾花园32号小区的居民反映：地铁营运过程中存在振动影响。

根据调查，和平路190号距本工程外轨中心线5m，埋深19m，双线均采取了液体阻尼钢弹簧浮置板道床；长春道91号距本工程外轨中心线21m，埋深31m，双线均采取了液体阻尼钢弹簧浮置板道床；大沽北路108号距本工程外轨中心线21m，埋深29m，双线均采取了液体阻尼钢弹簧浮置板道床；本工程下穿浦口东里，埋深25m，双线均采取了液体阻尼钢弹簧浮置板道床；本工程下穿六纬路119号，埋深28m，双线均采取了液体阻尼钢弹簧浮置板道床；丰盈里距本工程外轨中心线10m，埋深30m，右线采取了隔离式减振垫浮置板；建宁里2号楼距本工程外轨中心线44m，埋深21m，双线均采取了左右线压缩型减振扣件整体道床；嘉华新苑距本工程外轨中心线14m，埋深21m，双线均采取了左右线压缩型减振扣件整体道床；金湾花园32号距本工程外轨中心线4m，埋深25m，双线均采取了液体阻尼钢弹簧浮置板道床。

本次验收调查对上述投诉敏感点的振动及噪声影响均开展了振动影响监测和类比分析。验收监测结果和类比结果显示，投诉敏感点环境振动监测值 $V_{LZmax}$ 符合《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）相应功能区划的环境振动标准限值，室内二次辐射噪声满足《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/T 170-2009）相应标准要求。

#### 5.9.5 公众参与小结

总体而言，沿线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。建设单位按照环评的要求采取了减缓噪声、振动影响的一系列措施，如消声器、蒸发冷凝器、压缩型减振扣件、隔离式减振垫浮置板道床、钢弹簧浮置板道床（液体阻尼）等，环评及批复要求的措施结合工程实际建设情况给予了落实，根据本次验收监测及调查的情况，在落实相应的减振、降噪措施后，本工程满足环保验收的要求。工程产生的污水、废气、固体废物等均得到了妥善处理，没有给敏感点带来明显影响。

## 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和监测计划落实情况

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,主要体现在以下两方面:

(1) 施工阶段,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,同时工程监理单位把施工期的环保问题纳入到日常工作职责中,对相关监理人员进行环境保护方面知识的培训,设立专职或兼职环保人员有效地监管、监控、监督施工过程中的各项环保措施的落实情况。工程根据不同工程内容、路段标段施工,各标段环境监理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;出现重大环保问题或环境纠纷时,积极组织力量解决。

(2) 在施工期,本工程在施工期间对沿线地表沉降、地下水位变化情况和周边建筑物垂直位移等开展了大量的跟踪监控工作。

### 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

工程建成后运营公司对环境保护工作十分重视,指定了专人负责运营期的环境保护工作。

#### (2) 运营期环境监测计划

根据目前沿线敏感点的实际情况,适当调整环评报告中提出的运营期监测计划。

运营期监测计划调整情况见表 6.2-1。

表 6.2-1 运营期环境监测计划

| 监测类别 | 监测因子                                             |                                                                                         | 监测点                | 监测频次               | 监测单位      |
|------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------|-----------|
| 废水   | pH、色度、嗅、浊度、BOD5、氨氮、阴离子表面活性剂、溶解性总固体、溶解氧、总氯、大肠埃希氏菌 |                                                                                         | 民航大学车辆段蓄水池排放口      | 1次/1年，每次连续2天，每天各4次 | 具备资质的监测单位 |
| 噪声   | 等效A声级                                            |                                                                                         | 沿线噪声敏感点、车辆段、主变电所厂界 | 1次/1年，每次2天，昼夜各2次。  |           |
| 振动   | 敏感点                                              | 振动：有车时每列车通过时的铅垂向最大Z振级 $VL_{Zmax}$ ；无车时的 $VL_{Z10}$ 。<br>二次结构噪声：昼间、夜间时段的等效声级 $L_{Aeq}$ 。 | 下穿敏感点              | 1次/1年，每次1天，昼夜各1次。  |           |

### 6.3 运营期环境管理工作建议

由于本工程经过中心城区和居住区，与既有城市交通干线并行，沿线敏感点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，建议本工程运营管理部门在加强运营期对部分敏感点的定期监测外，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，如出现与本工程相关的环境纠纷，及时解决。

## 第七章 验收调查结论

### 7.1 项目基本情况

#### 一、建设内容

天津市地铁4号线南段工程北起南开区东南角站，南至东丽区新兴村站，沿线经过南开、和平、河西、河东、东丽5个行政区。线路全长19.4km，均为地下线。全线共设地下车站14座，均为地下站；在津滨高速公路南侧设民航大学车辆段1处；在沙柳南路站南侧设110kV变电站1处。

列车采用6节编组B型列车。

工程总投资约1891145.12万元，其中环保投资12797.5万元，占总投资1.58%。

二、建设单位：天津市地下铁道集团有限公司。

三、建设地点：天津市南开区、和平区、河西区、河东区、东丽区。

四、工程建设情况：工程于2015年10月开工建设，已于2021年12月21日通车试运营。

五、环评编制单位：天津市环境影响评价中心。

六、验收调查：中海环境科技（上海）股份有限公司。

### 7.2 环境保护执行情况

施工期和试运行期执行环境保护有关规定进行环境管理。施工期间，落实了环评提出的各项污染防治措施。运营期对环评及批复提出的各项措施进行了落实。污水纳管或者回用，噪声、振动采取安装片式消声器、蒸发冷凝器、超低噪声型号冷却塔、钢弹簧浮置板、隔离式减振垫浮置板、压缩型减振扣件等设施措施。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 环境振动影响调查结果

(1) 本次验收范围共有振动敏感点68个，包括49处居民区，4处学校，5处医院，10处机关单位，本项目共涉及文物保护单位及风貌建筑18处。

(2) 环境影响报告书和批复意见提出的各敏感点处的减振措施，均予以落实。

(3) 环境振动监测点的监测数值和类比分析结果显示：工程沿线的居民住宅、学校、医院、行政办公等敏感建筑，环境振动  $V_{LZmax}$  均符合《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）相应功能区划的环境振动标准限值，表明工程沿线总体环境振动状况良好。

(4) 室内二次辐射噪声监测数值和类比分析结果表明：各敏感点的室内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/T 170-2009）相应标准要求。

(5) 在施工期，通过采取文物建筑沉降监测、连续墙等保护措施，本工程施工对沿线文物建筑影响较小；根据振动测试，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，本工程运营未对沿线文物保护单位带来明显的振动影响。

综上所述，工程运行没有对沿线敏感点带来明显的振动影响，满足验收要求。

### 7.3.2 声环境影响调查结果

(1) 本工程由地下线、车站以及车辆段、主变电所等设施组成，主要噪声源包括轨道交通噪声、风亭/冷却塔噪声、车辆段噪声（主要有维修噪声、设备噪声等）、主变电所设备噪声等。

(2) 根据现场核查结果，本次验收范围内共有噪声敏感点 10 处，均为受地下车站风亭、冷却塔影响的噪声敏感点，车辆段及主变电所周边无噪声敏感点分布。

(3) 监测结果显示车站周边声环境满足《声环境质量标准》（GB3093-2008）相应标准要求或维持现状；车辆段及主变电所厂界处昼、夜间满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准要求。

综上所述，环评报告及批复提出的降噪措施均根据工程实际建设情况予以落实，工程运行未对沿线环境带来明显的噪声影响。

### 7.3.3 水环境影响调查结果

车站及主变电站产生的生活污水均纳管排放（新兴村站不具备纳管条件采用外运处理，最终排入市政污水管网），最终进入城市污水处理厂进行处理；民航大学车辆段产生的生活污水和生产废水经处理后回用，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，回用于车辆段的道路清扫和绿化。

综上所述，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。

#### 7.3.4 环境空气影响调查结果

民航大学车辆段不再设置燃气锅炉，热源采用市政热源，在段内建换热站一座，经换热站换热后为各单体提供供暖热水。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）中的二级标准；车辆段食堂燃料采用天然气，食堂油烟废气经净化处理后经排烟井在屋顶高空排放，可满足《饮食业油烟排放标准》（DB12/644-2016）相应标准要求。

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 固体废物影响调查结果

各车站、车辆段及主变电所的生活垃圾均有环卫部门外运处理，车辆段设置有危废暂存间，产生的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，对环境无影响。

#### 7.3.6 电磁辐射影响调查结果

工程新建张贵庄主变电所，验收调查范围内无敏感点分布。

监测结果显示，工程主变电站产生的电磁辐射对环境无影响。

#### 7.3.7 公众意见调查结论

总体而言，沿线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。建设单位按照环评的要求采取了减缓噪声、振动影响的一系列措施，如、压缩型减振扣件、钢弹簧浮置板道床（液体阻尼）等，环评及批复要求的措施根据工程实际建设情况给予了落实，根据本次验收监测及调查的情况，在落实相应的减振、降噪措施后，本工程满足环保验收的要求。工程产生的污水、废气、固体废物等均得到了妥善处理，没有给敏感点带来明显影响。

### 7.4 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地方相关环保要求，结合现场检查、监测、公众意见调查等工作认为，根据工程实际建设情况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，沿线各敏感点环境质量满足相应环保标

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 号文）的相关规定，项目符合竣工环境保护验收条件，竣工环境保护验收合格。

## 7.5 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。

## 天津市地铁 4 号线南段工程 竣工环境保护自主验收会验收意见

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 号文）的相关规定，天津市地下铁道集团有限公司于 2025 年 7 月 23 日在天津市召开了天津市地铁 4 号线南段工程竣工环境保护自主验收会。参加会议的有：天津市地下铁道集团有限公司（建设单位），中铁（天津）轨道交通投资建设有限公司（运营单位），中铁上海设计院集团有限公司、天津市政工程设计研究总院有限公司、中国铁路设计集团有限公司、中铁第六勘察设计院集团有限公司等（设计单位），中铁三局集团有限公司、中铁建大桥工程局集团有限公司、中国建筑第八工程局有限公司、天津五市政公路工程有限公司等（施工单位），中煤中原建设监理咨询有限公司与中国公路咨询监理联合体、上海建设工程监理有限公司与天津华泰建设监理公司联合体、天津路驰监理与上海建科监理联合体等（监理单位），中海环境科技（上海）股份有限公司（环保验收调查单位）等单位的代表及 3 名专业技术专家。

验收工作组对本工程线路、车站及民航大学车辆段等相关环保设施、周边敏感目标进行了现场检查，在听取了验收调查单位汇报后，进行了认真的讨论，形成主要意见如下：

### 一、工程概况

天津市地铁 4 号线南段工程起点为东南角站，终点为新兴村站，正线全长 19.4km，均为地下线。全线共设地下车站 14 座，车辆段 1 处、110kV 变电站 1 处。

2014 年 8 月，天津市环境影响评价中心编写完成了《天津市地铁 4 号线南段工程环境影响报告书》。同年 10 月，天津市环境保护局以津环保许可函〔2014〕131 号文批复了该报告书。

工程实际总投资约 1891145.12 万元，其中环保投资 29801 万元，占总投资 1.58%。

工程列车采用 B 型车 6 节编组，全天行车共 183 对，运行稳定，全天达到

初期设计运能的 92.4%。

## 二、工程变动情况

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；较原环评方案，工程实际线路长度无变化；工程实施阶段的列车车型、速度目标值等主要技术指标均无变化；部分车站位置及风亭、冷却塔等附属设施位置进行调整，车站数量及形式均不变；实施阶段主变电所数量、位置及规模与环评一致，周边无敏感目标分布。与环评阶段相比，车辆段位置、功能等均未发生变化。由于设计阶段深度不同，民航大学车辆段实际占地面积约 36.6ha，较环评时占地(39.8ha)减少 3.3ha。

参照生态环境部《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52 号）的相关要求，本工程的性质、规模、地点、工艺及环保措施五个因素未发生重大变动，界定为非重大变动。

## 三、工程环保设施落实情况

### （一）轨道减振措施落实情况

（1）工程主线全线敷设 60kg/m 无缝重型钢轨；同时，为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，工程采取了压缩型减振扣件、隔离式减振垫浮置板道床、液体阻尼钢弹簧浮置板等减振措施，实施总长度达到 17224.752m（单线）；其中：采取压缩型减振扣件整体道床路段共计 6098.631m（单线），采取隔离式减振垫浮置板道床路段共计 1707.475m（单线），采取液体阻尼钢弹簧浮置板道床路段共计 9418.646m（单线）。

（2）对于环评要求采取特殊减振措施的 47 个敏感点：

实际采取的特殊减振措施路段已全部覆盖 47 个敏感点，其中包括 15 个文物保护单位建筑、32 个一般保护建筑。

（3）对于环评要求采取中等减振措施的 21 个敏感点：

①11 处敏感点所在路段落实了压缩型减振扣件及压缩型减振扣件整体道床；

②8 处敏感点所在路段措施加强为隔离式减振垫浮置板，具体如下：

- 龙泓园 5 号、7 号双线部分路段增强为隔离式减振垫浮置板；
- 丰盈里 25 号、21 号、20 号、1 号、4 号右线增强为隔离式减振垫浮置板；
- 金玫瑰公寓 1#、4#双线增强为隔离式减振垫浮置板；

➤ 金湾花园 31 号楼和金湾花园 27-30 号楼左线增强为压缩型减振扣件整体道床，右线增强为隔离式减振垫浮置板；

➤ 财城公寓 1 号楼右线增强为隔离式减振垫浮置板；

➤ 院 1 楼左线增强为压缩型减振扣件整体道床，右线增强为隔离式减振垫浮置板；

➤ 航一楼、航三楼右线部分路段增强为隔离式减振垫浮置板。

③2 处敏感点全部拆迁，已不在本次验收调查范围，分别为天津市工业大学与新兴村，其中 1 处落实环评措施（天津市工业大学），1 处取消减振措施（新兴村）。

（4）环评要求采取特殊减振措施的 15 处文物保护目标，均采取液体阻尼钢弹簧浮置板道床措施。

环评及批复要求的减振措施结合实际工程予以落实。

## （二）声环境保护措施落实情况

（1）工程全线采用声学性能优良的风机。环评要求安装 3m 消声器的 6 处排风亭，在实际工程中均安装 4m 消声器。

（2）环评要求选用超低噪声型号冷却塔，为冷却塔四周设置消声百叶，上部风扇安装消声器的 2 处冷却塔，其中东南角站的冷却塔采用超低噪声型号冷却塔，同时对冷却塔位置进行调整，调整后该冷却塔位于仁恒商业广场的楼顶，距离仁恒海河广场 46m；和平路站不再设置冷却塔，采用设置在地下的蒸发冷凝器。

（3）车辆段四周设置 3m 实体围墙；车辆段出入场线设置全封闭罩棚。

环评及批复中要求的降噪措施结合实际工程予以落实。

## （三）大气污染防治措施落实情况

1、风亭排风口均不正对敏感点布设。

2、民航大学车辆段不再设置燃气锅炉，热源采用市政热源，在段内建换热站一座，经换热站换热后为各单体提供供暖热水。

3、车辆段食堂采用天然气，油烟废气经净化处理后经排烟井高空排放。

工程对环评及批复提出的大气污染防治措施予以了落实。

## （四）水环境保护措施落实情况

1、民航大学车辆段洗车废水经洗车装置自带的洗车废水回用系统处理后回用，其它污废水经相应工艺处理达标后回用。

2、本工程 14 个车站产生的生活污水除新兴村站不具备纳管条件采用抽运至城市污水处理厂处理外，其它车站产生的生活污水均经化粪池处理后就近排入市政污水管网，最终进入城市污水处理厂进行处理。

3、张贵庄主变电所巡视人员产生的少量生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，最终进入城市污水处理厂进行处理。

综上所述，工程对环评及批复提出的水环境保护措施根据工程实际建设情况予以了落实。

#### **（五）固体废物污染防治措施落实情况**

各车站、车辆段的生活垃圾统一由环卫部门外运处理；民航大学车辆段设置有满足环保要求的危险废物暂存间，产生的各类危险废物均委托有资质的单位进行安全处置。

综上所述，工程对环评及批复提出的固体废物污染防治措施予以了落实。

### **四、环境影响情况**

#### **（一）环境振动影响**

1、本次验收范围内共有振动敏感点 68 处，另有文物保护单位及风貌建筑 18 处。

2、环境振动监测和类比分析结果显示：沿线敏感点环境振动均满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）相应标准限值要求；沿线 10m 内的敏感点室内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 相应标准限值要求；文物点处振动值满足《古建筑防工业振动技术规范》（GB/T 50452-2008）。

综上所述，工程运行没有对沿线环境带来明显的振动影响。

#### **（二）声环境影响**

1、本次验收范围内声环境敏感目标共计 10 处，均位于车站风亭、冷却塔周边、车辆段周边无声环境敏感目标分布。

2、验收监测结果显示，本工程车站周边敏感点声环境满足《声环境质量标准》（GB3093-2008）相应标准要求或维持现状；车辆段和主变厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准要求。

综上所述，工程运行未对沿线环境带来明显的噪声影响。

### （三）水环境影响

车站和主变生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网（新兴村站不具备纳管条件，外运处理），最终进入城市污水处理厂进行集中处理；民航大学车辆段产生的生产废水和生活污水经处理达标后回用于绿化和道路清扫，对周边水环境无影响。

### （四）环境空气影响

民航大学车辆段不再设置燃气锅炉，热源采用市政热源，在段内建换热站一座，经换热站换热后为各单体提供供暖热水。

本工程车站风亭臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》（GB14554-1993）中的二级标准，车辆段食堂油烟废气经净化装置处理后高空排放，可满足《餐饮业油烟排放标准》（DB12/644-2016）相应标准要求。

项目运行未对沿线环境空气质量造成污染影响。

### （五）固体废物影响

经调查，各车站、车辆基地的生活垃圾统一由环卫部门外运处理。车辆段产生的废边角料、废零部件等一般固体废物委托固体废物回收公司进行回收处理。车辆段设置有满足环保要求的危废暂存间，产生的各类危废均委托有资质的单位进行安全处置。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。

### （六）施工期环境影响

在施工过程中，各施工单位有效落实了环评报告及批复提出的文物、环境空气、水环境、噪声、固体废物、环境振动及生态保护措施。

### （七）公众意见调查

本次公众意见调查采用现场访谈和问卷调查相结合的方式，共回收有效问卷112份。绝大部分受访公众对本工程环保工作表示满意。

## 五、验收结论

建设单位按照环评报告及批复的要求采取了噪声、振动影响的一系列措施，如消声器、中等减振、高等减振、特殊减振措施等，环评及批复要求的环保措施均根据实际建设情况予以落实，根据本次验收调查的情况，本工程产生的污水、废气、固体废物等均可以得到妥善处理。

天津市地铁4号线南段工程依法办理了环评手续并遵照环评报告及相关批复要求落实了各项环保措施，符合环保法律、规范要求，沿线各敏感点环境质量满足相应环保要求，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号文）的相关规定，竣工环境保护验收合格。

## 六、后续要求

（一）加强运营期敏感目标声环境和环境振动的跟踪监测，如出现超标现象及时增补和完善防治措施。

（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。

天津市地下铁道集团有限公司

2025年7月23日



## 天津市地铁4号线南段工程

### 竣工环保验收其他需要说明的事项

天津市地铁4号线南段工程起点为东南角站，终点为新兴村站，正线全长19.4km，均为地下线。全线共设地下车站14座，车辆段1处、110kV变电站1处。

2014年8月，天津市环境影响评价中心编写完成了《天津市地铁4号线南段工程环境影响报告书》。同年10月，天津市环境保护局以津环保许可函(2014)131号文批复了该报告书。2015年10月14日，天津市城乡建设委员会、天津市发展和改革委员会以津建计[2015]390号文对天津市地铁4号线南段工程初步设计进行了批复。

工程于2015年开工，2021年12月通车试运营。

工程设计阶段，进行了减振、降噪专项设计；施工阶段，将环保相关内容纳入施工合同，开展了施工期环境监理工作；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。

中海环境科技(上海)股份有限公司2017年中标该工程环保验收调查工作。验收调查单位通过大量调查、监测和分析，在系统深入的研究基础上，编制完成《天津市地铁4号线南段工程竣工环境保护验收调查报告》。

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号文)的相关规定，天津市地下铁道集团有限公司于2025年7月23日组织召开了天津市地铁4号线南段工程竣工环境保护自主验收会。参加会议的有：建设单位、环境监理单位、环保设施设计单位、运营维保单位、施工单位、监理单位、验收调查单位等单位的代表及专业技术专家。验收工作组对本工程沿线部分车站、车辆段及相关环保设施、周边敏感点进行了现场检查，在听取了验收调查单位的汇报后，进行了认真的讨论，并形成验收意见，其结论为项目竣工环保验收合格。

总体而言，沿线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。天津市地铁4号线南段工程环保审查、审批手续完备，环保管理符合相关要求，项目配套的环保设施及措施按照环评及批复要求并结合实际工程情况予以了落实，所测主要污染物达标排放或环境质量维持现状。

验收阶段，新兴村站暂不具备污水纳管条件，现采用外运处理方式，后期将跟踪地块开发情况，具备条件时及时纳管。

天津市地下铁道集团有限公司

2025年10月

