

国环评证甲字第 1807 号

天津地铁 8 号线一期工程

环境影响报告书

(征求意见稿)

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

二〇一九年十二月

目 录

概 述	1
1 总论	5
1.1 编制依据.....	5
1.2 评价工作内容及评价重点.....	10
1.3 评价等级.....	10
1.4 评价范围和评价时段.....	12
1.5 评价标准.....	13
1.6 环境保护目标.....	17
1.7 建设规划与规划环评审查意见及落实情况.....	50
1.8 相关规划协调性分析.....	58
1.9 “三线一单”相符性分析	65
2 工程概况	67
2.1 项目基本情况.....	67
2.2 工程内容及建设规模.....	67
2.3 线路工程.....	69
2.4 轨道工程.....	69
2.5 车辆工程.....	69
2.6 车站建筑.....	70
2.7 辅助线.....	71
2.8 通风与空调.....	72
2.9 给排水与消防.....	73
2.10 供电.....	73
2.11 车辆基地.....	74
2.12 工程占地及拆迁.....	74
2.13 设计客流量.....	75
2.14 运营方案.....	75
2.15 施工方法.....	77
2.16 工程筹划.....	79
3 工程分析	80

3.1	工程环境影响简要分析.....	80
3.2	工程环境影响特征分析.....	81
3.3	主要污染源分析.....	82
4	工程影响区域环境概况	90
4.1	自然环境概况.....	90
4.2	区域环境质量现状.....	94
5	声环境影响评价	97
5.1	概述.....	97
5.2	声环境现状监测与评价.....	97
5.3	噪声影响预测评价.....	103
5.4	噪声污染防治措施.....	114
5.5	评价小结.....	117
6	振动环境影响评价	120
6.1	概述.....	120
6.2	振动环境现状评价.....	120
6.3	振动环境影响预测与评价.....	131
6.4	振动防治措施建议.....	138
6.5	评价小结.....	142
7	地表水环境影响评价	145
7.1	地表水环境现状调查与评价.....	145
7.2	地表水环境影响与评价.....	147
7.3	对敏感水体的环境影响分析与评价.....	148
7.4	水环境保护措施.....	151
7.5	评价小结.....	154
8	地下水环境影响评价	155
8.1	地下水环境现状调查和评价.....	155
8.2	地下水环境影响分析与评价.....	158
8.3	地下水环境保护措施.....	159
8.4	评价小结.....	160
9	环境空气影响评价	161
9.1	概述.....	161

9.2	环境空气质量现状调查.....	161
9.3	运营期环境空气影响预测.....	162
9.4	运营期大气污染减缓措施.....	168
9.5	评价小结.....	168
10	土壤环境影响评价	169
10.1	土壤环境影响评价.....	169
10.2	土壤环境保护措施.....	169
10.3	评价小结.....	169
11	固体废物环境影响分析	170
11.1	概述.....	170
11.2	施工期固体废物环境影响及处置措施.....	170
11.3	运营期一般固体废物环境影响及处置措施.....	172
11.4	危险废物环境影响评价.....	172
11.5	评价小结.....	173
12	电磁环境影响分析	174
12.1	评价内容.....	174
12.2	电磁环境影响分析.....	174
12.3	小结.....	177
13	生态环境影响评价	178
13.1	概述.....	178
13.2	生态环境现状.....	178
13.3	对生态用地保护红线的影响和评价.....	179
13.4	对沿线文物古迹的影响和评价.....	182
13.5	生态环境影响.....	189
13.6	小结.....	193
14	施工期环境影响评价	195
14.1	施工方案合理性分析.....	195
14.2	施工期环境影响分析.....	198
14.3	评价小结.....	208
15	环境保护措施技术经济分析与投资估算	209
15.1	施工期环境保护措施.....	209

15.2	运营期环境保护措施.....	213
15.3	规划、环境保护设计、管理性建议.....	216
15.4	环保投资估算.....	217
16	污染物排放总量及控制	220
16.1	总量控制目的.....	220
16.2	污染物排放总量及控制.....	220
17	环境管理与监测计划	222
17.1	环境管理.....	222
17.2	环境监测计划.....	223
17.3	施工期环境监理.....	225
17.4	竣工环保验收.....	226
17.5	评价小结.....	227
18	环境影响经济损益分析	229
18.1	环境经济效益分析.....	229
18.2	环境经济损失分析.....	232
18.3	环境经济损益分析.....	234
18.4	评价小结.....	235
19	环境影响评价结论	236
19.1	工程概况.....	236
19.2	声环境影响评价结论.....	236
19.3	振动环境影响评价结论.....	238
19.4	生态环境影响评价结论.....	240
19.5	地表水环境影响评价结论.....	241
19.6	地下水环境影响评价结论.....	242
19.7	环境空气影响评价结论.....	242
19.8	固体废物环境影响评价结论.....	242
19.9	土壤环境影响评价结论.....	243
19.10	电磁环境影响分析结论.....	243
19.11	施工期环境影响评价结论.....	243
19.12	评价总结论.....	243

概述

一、项目背景

2008 年，天津市启动编制了《天津市轨道交通线网规划（2012-2030 年）》，按照中心城区、滨海新区、海河中游地区三个区域分别规划，提出在市域范围内构建市域线与城区线两级线网，由 4 条市域线、24 条城区线组成，形成总规模约 1380 公里的轨道交通线网；8 号线规划为“中心城区南部骨干线”。2013 年 8 月，天津市人民政府以津政函[2013]92 号文对线网规划进行了批复。

为了给天津市轨道交通的近期建设提供稳定发展平台、支撑天津市国民经济社会发展，天津市发展改革委等相关政府部门联合组织编制了《天津市城市轨道交通建设规划（2015-2020）》。该建设规划项目包括天津市中心城区与滨海新区两部分，共 8 条线路；其中，中心城区 5 条线路，分别是：M7 线一期、M8 线一期、M10 线一期、M11 线一期、M3 线二期（南延）；滨海新区 3 条线路，分别是：B1 线一期、Z4 线一期、Z2 线一期。2015 年 4 月，天津市环境影响评价中心编制完成了《天津市城市快速轨道交通建设规划（2015-2020）及线网规划环境影响报告书》；原环境保护部于 2015 年 6 月 17 日出具了审查意见（环审[2015]143 号）。2015 年 9 月 14 日，国家发改委以“发改基础[2015]2098 号”文件批复了《天津市城市轨道交通建设规划（2015-2020）》。

根据《天津市轨道交通线网规划（2012-2030 年）》（津政函[2013]92 号文），天津地铁 8 号线全线共 47km，线路起点为西青区张家窝镇，终点为津南区咸水沽镇；同时，规划将地铁 6 号线在解放南路至海河教育园段线路调整为地铁 8 号线的一部分（即渌水道站~咸水沽西站）。天津地铁 6 号线工程（渌水道站~咸水沽西站），已于 2019 年 3 月开工，计划于 2022 年底开通。本工程（8 号线一期）建成后将与 6 号线工程（渌水道站~咸水沽西站）形成完整的 8 号线工程，贯通运营。

天津地铁 8 号线一期工程西起南开区绿水公园站，南至津南区渌水道站（不含），是中心城区南部骨干线。沿线经南开、和平、河西、津南四个行政区，沿线服务天拖居住区、鞍山西道科贸街、五大道风情区、解放南路沿线居住区等地区；串联起中心城区内部主要的客流集散点；线路主要沿鞍山西道、新兴路、西康路、永安道、琼州道、解放南路敷设，同中心城区内部主要交通走廊基本一致，分担了城区内部交通压力，疏解了城市交通的拥堵，对改善城市交通水平具有重要作用。

受天津市地下铁道集团有限公司委托，天津市市政工程设计研究院于 2019 年 11 月编制完成《天津地铁 8 号线一期工程初步设计》。

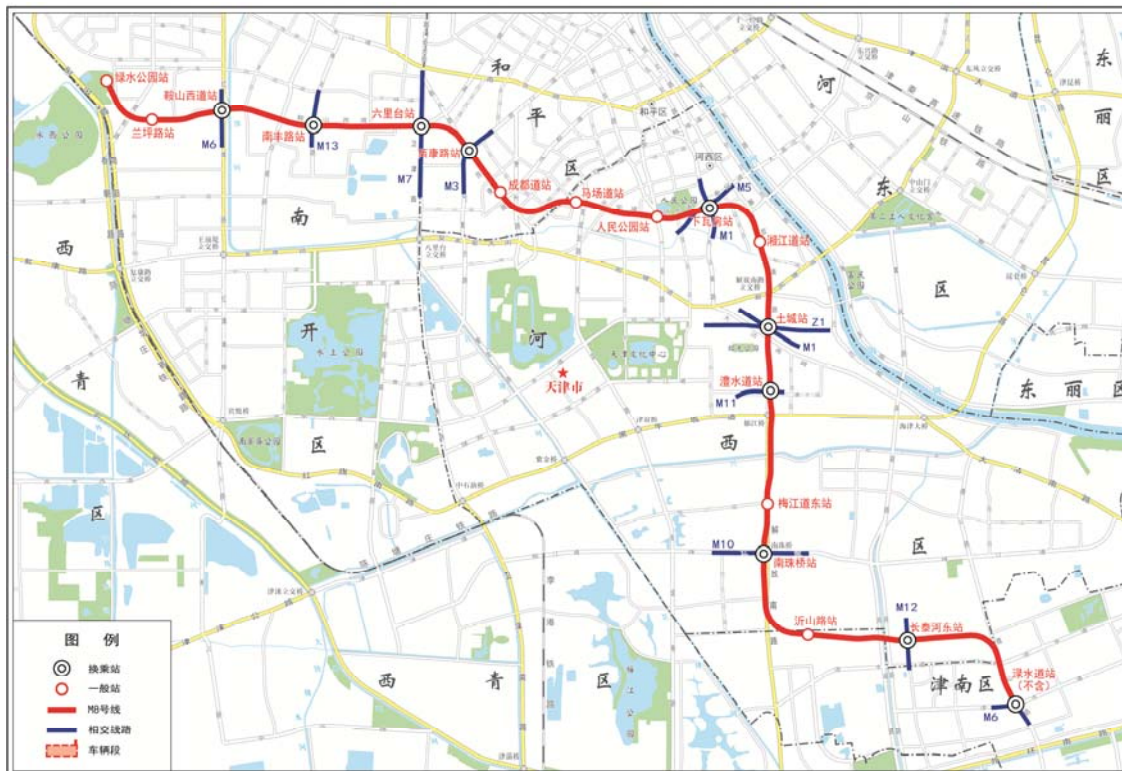


图 1 天津地铁 8 号线一期工程线路示意图

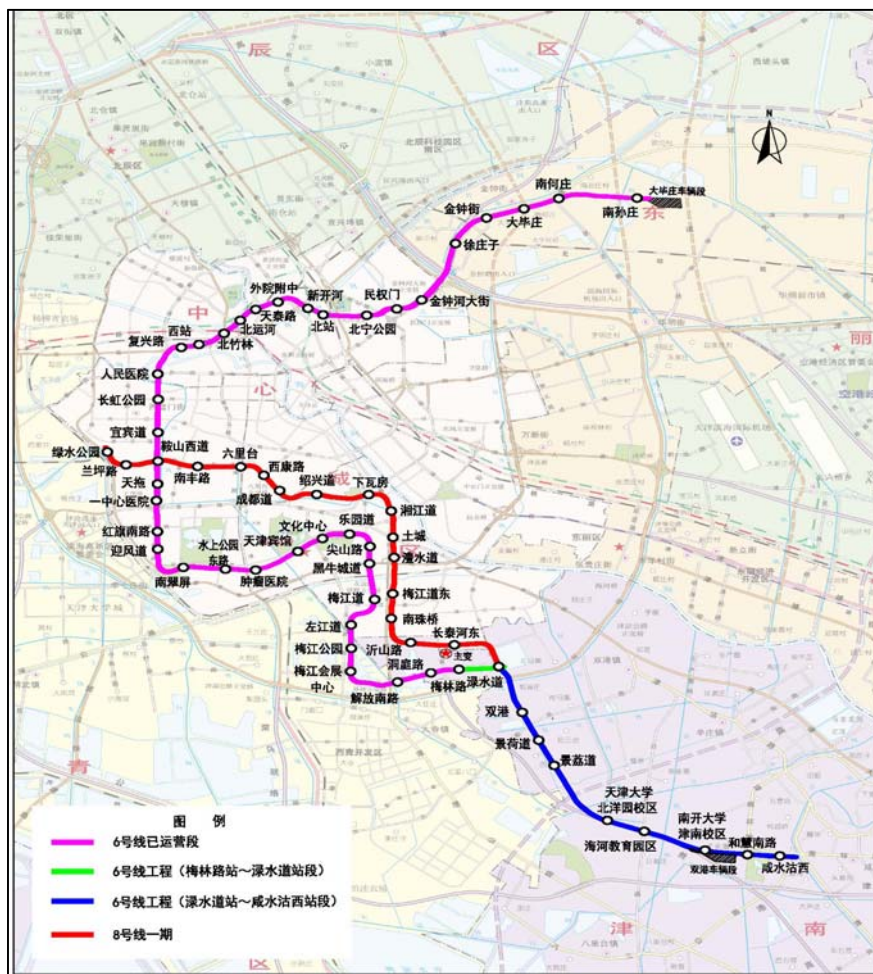


图 2 天津地铁 6 号线与 8 号线关系示意图

二、项目特点

本工程为线性工程轨道交通建设项目，工程线路全长 18.54km，全部采用地下敷设方式，共设 17 座地下站，其中换乘站 9 座。新建绿水园主变电所 1 座。本工程不设场段，线路建成后与 6 号线工程（绿水道站~咸水沽西站）贯通运营，利用其海河教育园车辆段进行收发车、停车列检及定期检修作业。采用 A 型车 6 辆编组，最高运行速度 80km/h。

对照《天津市城市快速轨道交通建设规划（2015-2020）》，初步设计方案的线路走向、敷设方式、客流预测、车辆制式、最高运行速度、主变电站选址等与建设规划方案基本一致。由于绿水道站和泗水道主变电所纳入 6 号线工程（梅林路~咸水沽西站），线路长度减少 1.46km；同时，取消微山路站，增设人民公园站。

工程沿线经过南开、和平、河西、津南四个行政区，沿线分布有集中的居民住宅、学校、医院、政府机关等环境保护目标。工程全线涉及振动环境保护目标 102 处、18 处文物保护单位（含 15 处历史风貌建筑）、6 处历史风貌建筑、声环境保护目标 23 处，环境空气保护目标 13 处。

本工程为线性工程，局部路段穿越或邻近环境敏感区，具体如下：工程人民公园站~下瓦房站局部区间地下穿越人民公园红线区；成都道站~马场道站局部区间地下穿越五大道历史文化街区；工程下穿津河、卫津河、复兴河等引黄济津输水供水河道；邻近新梅江公园（规划）和解放南路历史文化街区。

三、评价过程

由于轨道交通项目建设和运营过程中产生的噪声、振动、废水、废气和固废等，可能会对当地环境会造成一定的影响。根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》的要求，天津市地下铁道集团有限公司委托中海环境科技（上海）股份有限公司承担天津地铁 8 号线一期工程环境影响评价工作。

评价单位在接到委托以后，立即开展现场踏勘和有关资料的收集工作，并进行了沿线声环境、振动环境、辐射环境，以及沿线水文地质、城市生态景观的现状调查与监测。在此基础上，评价单位根据国家和天津市的有关法规和技术规范编制完成了《天津地铁 8 号线一期工程环境影响报告书》。

四、关注的主要环境问题

本工程环境影响评价工作，结合沿线地区环境特点、工程特点，重点关注以下几个方面的问题：

- (1) 项目与相关规划及环保要求的相符性；
- (2) 施工期环境影响分析，营运期声环境、振动环境、水环境影响分析；
- (3) 对人民公园、新梅江公园（规划）、五大道历史文化街区、解放南路历史文化街区以及津河、卫津河、复兴河等引黄济津输水供水河道等各类环境敏感区的影响；
- (4) 项目周边公众对本项目建设环境保护方面的意见和建议。

五、环境影响评价主要结论

天津地铁 8 号线一期工程符合国家产业政策要求，符合《天津市城市快速轨道交通建设规划(2015-2020)》、《天津市城市快速轨道交通建设规划(2015-2020)及线网规划环境影响报告书》及规划环评审查意见，符合天津市城市总体规划和轨道交通建设规划发展的要求，工程建成后，对城市环境和地面交通的改善将起到明显的作用。工程实施对周边环境将产生一定程度的不利影响，在落实本报告书提出的各项对策和措施的前提下，其环境的负面影响可以得到有效控制和减缓。从环境保护角度分析，本工程建设是可行的。

1 总论

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规及规范性文件

(1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日施行；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订；

(3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修订；

(4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日修订，2018 年 1 月 1 日施行；

(5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日修订；

(6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016 年 11 月 7 日修订；

(7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日施行；

(8) 关于发布《建设项目危险废物环境影响评价指南》的公告，环境保护部公告 2017 年 第 43 号，2017 年 9 月 1 日印发；

(9) 《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日修订；

(10) 《中华人民共和国文物保护法》，2017 年 11 月 4 日修订，2017 年 11 月 5 日施行；

(11) 《中华人民共和国文物保护法实施条例》，国务院[2003]第 377 号发布，2017 年 3 月 1 日修订；

(12) 《历史文化名城名镇名村保护条例》，2008 年 7 月 1 日实施；

(13) 《中华人民共和国水土保持法》，2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日施行。

(14) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令[1998]253 号；国务院关于修改《建设项目环境保护管理条例》的决定，国令第 682 号，2017 年 10 月 1 日施行；

(15) 《中华人民共和国城乡规划法》，2007 年 10 月 28 日修订，2008 年 1 月 1 日施行；

(16) 《中华人民共和国土地管理法》，2004 年 8 月 28 日修订并施行；

(17) 《中华人民共和国节约能源法》，2008 年 4 月 1 日施行，2016 年 7 月 2 日修订；

(18) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》，国发[2005]39 号，2005 年 12 月 3 日施行；

(19) 《国务院办公厅关于进一步加强城市轨道交通规划建设管理的意见》，国办发[2018]52号，2018年6月28日施行；

(20) 《国务院关于加强文物工作的指导意见》，国发[2016]17号，2016年3月4日施行；

(21) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》，国发[2011]35号，2011年10月17日施行；

(22) 《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》，国发[2016]65号，2016年11月24日施行；

(23) 《国务院关于印发“十三五”节能减排综合工作方案的通知》，国发[2016]74号，2016年12月20日施行；

(24) 国务院办公厅转发环境保护部等部门关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量指导意见的通知，国办发[2010]33号，2010年5月11日施行；

(25) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国发[2013]37号，2013年9月10日施行；

(26) 《京津冀及周边地区落实大气污染防治行动计划实施细则》，环境保护部，环发[2013]104号；

(27) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》，国务院[1993]第120号发布，2011年1月8日修订；

(28) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》，中华人民共和国主席令第八号发布，2014年7月29日修订；

(29) 《国有土地上房屋征收与补偿条例》，国务院令590号，2011年1月21日施行；

(30) 《中华人民共和国河道管理条例》，国务院令3号发布，2017年10月7日修订；

(31) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发[2012]77号，2012年7月3日施行；

(32) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环发[2012]98号，2012年8月7日施行；

(33) 《关于进一步做好规划环境影响评价工作的通知》，原国家环境保护总局环办[2006]109号，2006年9月25日施行；

(34) 《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》，环发[2003]94号，2003年5月27日施行；

(35) 《国家危险废物名录》，环境保护部部令第39号，2016年8月1日起施行；

(36) 关于修改《建设项目环境影响评价分类管理名录》部分内容的决定，生态环境部令[2018]第1号，2018年4月28日施行；

(37) 关于印发《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》的通知，环办[2013]103号，2013年11月14日施行；

(38) 关于印发《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》的通知，环发[2015]163号，2015年12月11日施行；

(39) 《关于加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动工作的意见》，环发[2015]178号，2015年12月30日施行；

(40) 《关于发布<建设项目危险废物环境影响评价指南>的公告》，环境保护部公告，公告2017年第43号，2017年10月1日施行；

(41) 关于印发《全国生态保护“十三五”规划纲要》的通知，环生态[2016]151号，2016年10月27日施行；

(42) 国家文物局《关于加强基本建设工程中考古工作的指导意见》的通知，文物保发[2007]42号，2007年1月16日施行；

(43) 《关于做好城市轨道交通项目环境影响评价工作的通知》，环办[2014]117号，2014年12月31日施行；

(44) 中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》，2017年2月发布。

(45) 《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》，2018年8月1日施行；

(46) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第4号，2019年1月1日起施行。

1.1.2 地方法规及规范性文件

(1) 《天津市环境保护条例（2017年修正）》，2017年11月28日；

(2) 《天津市生态环境保护条例》，2019年3月1日起施行；

(3) 《天津市水污染防治条例》，2016年3月1日起施行，2018年11月21日修正；

(4) 《天津市河道管理条例（2018年修正）》，2018年9月29日；

(5) 《天津市大气污染防治条例》，2015年3月1日起施行，2018年9月29日修订；

(6) 《天津市引黄济津保水护水管理办法》（津政令第62号），2002年11月11日施行，2010年11月8日市人民政府第59次常务会议《关于修改部分市政府规章的决定》修正；

- (7) 《天津市建设项目环境保护管理办法（2015 修订）》，天津市人民政府[2004]第 58 号令，2004 年 7 月 1 日实施，天津市人民政府令 2015 年第 20 号进行修改；
- (8) 《天津市土地管理条例》，2007 年 3 月 1 日施行，2012 年 5 月 9 日修正；
- (9) 《天津市古树名木保护管理办法》，2004 年 7 月 1 日施行；
- (10) 《天津市城市大树登记保护管理暂行办法》，2015 年 2 月 1 日起施行；
- (11) 《天津市公园条例》，2011 年 4 月 1 日施行；
- (12) 《天津市绿化条例》，2014 年 3 月 1 日起施行，2018 年 12 月 14 日天津市第十七届人民代表大会常务委员会第七次会议修正；
- (13) 《天津市文物保护条例》，2008 年 3 月 1 日施行
- (14) 《天津市历史风貌建筑保护条例》，2005 年 9 月 1 日起施行，2018 年 12 月 14 日天津市第十七届人民代表大会常务委员会第七次会议修正；
- (15) 《天津市城市排水和再生水利用管理条例》（修正），2012 年 5 月 9 日；
- (16) 《关于公布天津市重要饮用水水源地核准名录的通知》，津水资[2010]22 号；
- (17) 《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[2014]13 号；
- (18) 《天津市环境噪声污染防治管理办法（2018 年修正）》，天津市人民政府令第 6 号，2003 年 10 月 1 日起施行；
- (19) 《天津市生活废弃物管理规定》，2008 年 5 月 1 日施行，2018 年 1 月 9 日天津市人民政府令第 29 号《关于修改和废止部分规章的决定》修正；
- (20) 《天津市建筑垃圾资源化利用管理办法》，2016 年 10 月 1 日；
- (21) 《天津市建筑垃圾管理办法(暂行)》，2018 年 12 月 17 日起施行；
- (22) 《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；
- (23) 《市政、公路工程施工扬尘控制管理标准》，天津市市政公路管理局，2014 年 4 月 1 日；
- (24) 《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；
- (25) 《天津市电磁辐射环境保护管理办法（2018 年修正）》，2006 年 2 月 1 日施行；

1.1.3 有关规划及环境功能区划文件

- (1) 《天津市人民政府关于海河流域天津市水功能区划报告的批复》(津政函[2017]23号)，2017.3.17；
- (2) 天津市环保局津环保固函[2015]590号“市环保局关于印发《天津市<声环境质量标准>适用区域划分》(新版)的函”；
- (3) 《天津市生态保护红线》，津政发〔2018〕21号，2018年09月06日；
- (4) 《天津市人民代表大会常务委员会关于批准划定永久性保护生态区域的决定》，津人发〔2014〕2号，2014年3月1日；
- (5) 《天津市生态用地保护红线划定方案》(2014年1月)；
- (6) 《天津市人民政府关于印发天津市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要的通知》；
- (7) 《天津市城市总体规划(2005—2020年)》
- (8) 《天津城市总体规划修改(2009-2020年)》；
- (9) 《天津市主体功能区规划》(津政发〔2012〕15号)；
- (10) 《天津市历史文化名城名镇名村保护规划》(2015年)；
- (11) 《天津市五大道历史文化街区保护规划(控制性详细规划)》，2013.7；
- (12) 《天津市轨道交通线网规划(2012-2030年)》；
- (13) 《天津市城市快速轨道交通建设规划(2015-2020)》；

1.1.4 环评技术导则及规范

- (1) 《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ453-2018)；
- (2) 《环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)；
- (3) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；
- (6) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)；
- (7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)；
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤影响(试行)》(HJ964-2018)；
- (9) 《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)；
- (10) 《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)。

1.1.5 有关设计文件和资料

- (1) 《天津地铁8号线一期工程初步设计》，天津市市政工程设计研究院，2019.11；

(2) 《天津地铁 8 号线一期工程岩土工程勘察报告(可行性研究阶段)》，天津市市政工程设计研究院，2019.5；

(3) 《天津地铁 8 号线一期工程可行性研究工程风险评估专题报告》，天津市市政工程设计研究院，2019.6；

(4) 《天津地铁 8 号线一期工程可行性研究文物保护专题报告》，天津市市政工程设计研究院，2019.6；

(5) 《全国重点文物保护单位天津五大道近代建筑群的高树勋旧居、睦南道徐世章旧居建设控制地带内地铁 8 号线一期文物影响评估》，天津大学建筑设计研究院，2019 年 8 月。

1.2 评价工作内容及评价重点

(1) 工作内容

根据工程特点及环境敏感性，本次评价的工作内容为：声环境、振动环境、水环境、环境空气、固体废物、生态环境、辐射环境等环境影响评价或分析，施工期环境影响评价，环境影响经济损益，环境管理与环境监测计划，环保措施和环保投资估算等。

(2) 评价重点

根据本项目沿线环境特征，结合工程建设特点，确定本项目环境影响评价重点为声环境、振动环境、水环境及施工期的环境影响。

1.3 评价等级

(1) 生态环境评价工作等级

本次工程占地范围 $<2\text{ km}^2$ ，线路长度 $<50\text{ km}$ ，工程穿越人民公园生态用地保护红线，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)中生态评价工作等级划分原则，本次生态环境影响评价按三级评价开展工作。工程所经城市地段突出城市景观生态的特点，力求客观、准确、完整地反映本工程建设对周围生态环境的影响。

表 1.3-1 生态影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地（含水域）范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 2~ 20km^2 或长度 50~ 100km	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

（2）声环境影响评价工作等级

本次工程经过天津市声环境功能区划的 1、2、3、4 类区，工程建成后地下车站风亭、冷却塔噪声影响区域内环境噪声级增高量大于 5 dB(A)，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2008）及《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2018）等级划分原则，本次声环境影响评价按一级评价深度开展工作。

（3）地表水环境评价工作等级

本次工程产生的污水主要为车站和绿水园主变电所产生的生活污水，沿线车站、主变产生的污水均有条件纳入城市污水处理厂集中处理。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HT/J 2.3-2018）和《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2018），本项目为间接排放建设项目，地表水环境影响评价等级为三级 B。

（4）地下水环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录 A 地下水环境影响评价行业分类表，城市轨道交通机务段为 III 类项目，其余为 IV 类项目。本工程无机务段，因此本次地下水评价不进行分级评价，仅针对在工程建设、运营过程中可能对地下水产生的环境影响进行分析评价。

表 1.3-2 地下水环境影响评价行业分类表

环评类别 行业类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
T 城市交通设施				
137、轨道交通	全部	/	机务段 III 类，其余 IV 类	/

（5）环境空气评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2018）中的要求，由于本项目不设置场段，不涉及锅炉，因此本工程大气环境影响评价不进行评价工作等级的判定，仅进行大气环境影响分析。

（6）电磁环境评价工作等级

本工程全部采用地下线敷设方式，工程新建 1 座绿水园主变电所，为地上户内式。根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ453-2018）及《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ/T24-2014），本次电磁环境评价等级为三级。

1.4 评价范围和评价时段

1.4.1 工程范围

本次环境影响评价以天津市市政工程设计研究院编制的《天津地铁 8 号线一期工程初步设计》（2019 年 11 月）为评价的工程设计依据。

根据此工程可行性研究报告，本次评价工程范围为：正线线路全长 18.54km，全部为地下线，设置 17 座地下车站，新建绿水园主变电所 1 座。

1.4.2 评价范围

本工程全线为地下线，各环境要素的具体评价范围如下所述：

（1）振动环境评价范围

线路中心线两侧 50 m 以内区域；室内二次结构噪声影响评价范围为地下隧道垂直上方至线路中心线两侧 50 m 以内区域，地下线平面圆曲线半径 ≤ 500 m 或岩石和坚硬土地质条件下的室内二次结构噪声评价范围扩大到线路中心线两侧 60 m。

（2）声环境评价范围

冷却塔评价范围为冷却塔声源周围 50 m；风亭评价范围为风亭声源周围 30 m；主变电所评价范围为厂界外 30m。

（3）地表水环境评价范围

本项目为间接排放建设项目，地表水环境影响评价等级为三级 B。本次地表水环境评价工作范围为工程涉及的地表水体、沿线 17 座车站、主变电所的污水排放口以及其依托污水处理设施。

（4）环境空气评价范围

本项目环境空气评价范围为地下车站排风亭周围 30 m 以内区域。

（5）城市生态环境评价范围

线路及车站用地范围外 50m，适当扩大至环境敏感区；主变所用地界外 50m。

（6）电磁环境评价范围

本工程全部采用地下线敷设方式，工程新建 1 座绿水园主变电所。根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ453-2018）及《环境影响评价技术导

则《输变电工程》（HJ/T24-2014），新建绿水园主变电所电磁环境影响评价范围为变电所围墙外30m以内区域。

1.4.3 评价时段

评价时段同项目设计年限：

施工期：2020~2024年底；

运营期：初期2027年，近期2034年，远期2049年。

1.5 评价标准

1.5.1 声环境评价标准

（1）质量标准

本工程执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）、市环保局关于印发《天津市声环境质量标准使用区域划分》（新版）的函（津环保固函[2015] 590号）中的相关规定，具体限值如下表所示。

表 1.5-1 声环境质量标准评价限值

声环境功能区划等级	噪声标准（dB(A)）	
	昼间	夜间
1类	55	45
2类	60	50
3类	65	55
4a类	70	55

4a类交通干线与相邻功能区的距离划分按GB 15190-2014中相关规定，确定如下：

相邻区域为1类标准适用区域，距离为50m；

相邻区域为2类标准适用区域，距离为30m；

相邻区域为3类标准适用区域，距离为20m。

若临街建筑高于三层楼房以上（含三层），将临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域划为4a类声环境功能区。

无声环境功能区划的区域，按照2类标准进行评价。另外，根据“关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知”（环发[2003] 94号），工程运营期评价范围内的重点敏感建筑物（如学校、医院等）室外昼间噪声按60 dB(A)、夜间按50 dB(A)执行，若学校无住校，医院无住院部，则夜间不对标。

（2）排放标准

工程环境噪声执行标准如表1.5-2所示。

表 1.5-2 工程环境噪声排放标准

标准号及名称	标准等级及限制	适用范围
《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348-2008	3类：昼间 65dB(A)、夜间 55 dB(A)	绿水园主变电站厂界
《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB12523-2011	昼间 70dB(A)，夜间 55 dB(A)； 夜间噪声最大声级超过限值的幅度 不得高于 15 dB(A)	施工场界

1.5.2 振动评价标准

(1) 一般振动评价标准

评价范围内各敏感建筑分别执行《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)相应的标准，见表 1.5-3。

表 1.5-3 工程沿线振动执行标准

环境要素	标准名称	声功能区	振动适用地带及标准值	标准选取说明
振动环境	《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)	1类区	居民、文教区：昼间 70dB，夜间 67dB	1、标准等级参照声环境功能区类型确定。 2、重点敏感建筑物（如学校、医院等），振动评价标准按居民、文教区执行，无住校的学校、无住院部的医院夜间不对标。
		2类区	混合区、商业中心区：昼间 75dB，夜间 72dB	
		3类区	工业集中区：昼间 75dB，夜间 72dB	
		4a类区	交通干线道路两侧：昼间 75dB，夜间 72dB	

(2) 二次结构噪声限值

本工程沿线建筑物室内二次结构噪声限值参照《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)，具体执行标准详见表 1.5-4。

表 1.5-4 建筑物室内二次结构噪声限值 单位：dB(A)

环境要素	标准名称	区域	昼间	夜间
二次结构噪声	《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)	1	38	35
		2	41	38
		3	45	42
		4	45	42

(3) 文保单位振动评价标准

根据《古建筑防工业振动技术规范》（GB/T 50452-2008）及本工程沿线文物结构特征，轨道交通运行对文物的振动影响执行古建筑砖砌体结构的容许振动速度限值标准，详见表 1.5-5。

表 1.5-5 古建筑砖结构的容许振动速度[v]（mm/s）

保护级别	控制点位置	控制点方向	砖砌体 V_p （m/s）		
			< 1600	1600~2100	> 2100
全国重点文物保护单位	承重结构最高处	水平	0.15	0.15~0.20	0.20
省级文物保护单位	承重结构最高处	水平	0.27	0.27~0.36	0.36
市、县级文物保护单位	承重结构最高处	水平	0.45	0.45~0.60	0.60

注：当 V_p 介于 1600~2100m/s 之间时，[v] 采用插入法取值

（4）保护建筑振动评价标准

根据《建筑工程容许振动标准》（GB50868-2013）中相关规定，交通振动对建筑结构影响在时域范围内的容许振动值见表 1.5-6。

表 1.5-6 交通振动对建筑结构影响在时域范围内的容许振动速度[v]（摘录）

建筑类型	顶层楼面处容许振动峰值 （mm/s）		基础处容许振动速度峰值 （mm/s）	
	1~100Hz	1~10 Hz	50Hz	100Hz
对振动敏感、具有保护价值的建筑	2.5	1.0	2.5	3.0

1.5.3 地表水环境评价标准

（1）质量标准

根据工程线位走向，沿线涉及的主要地表水体有津河、卫津河、复兴河、长泰河。根据《天津市人民政府关于海河流域天津市水功能区划报告的批复》（津政函[2017]23号）文可知，沿线地表水体水环境功能区划见下表。

表 1.5-7 工程沿线地表水环境执行标准

序号	水体名称	里程范围	与线路的位置关系	与轨顶距离（m）	水质目标
1.	津河	CK18+577~CK18+611	下穿	13	IV
2.	卫津河	CK21+128~CK21+143	下穿	20	IV
3.	复兴河	CK29+293~CK29+330	下穿	13	IV
4.	长泰河	CK33+100~CK33+143	下穿	8	IV

本工程沿线地表水环境质量评价标准执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类标准。

表 1.5-8 工程沿线地表水环境执行标准限值 单位：mg/L

分类	pH	高锰酸盐指数	五日生化需氧量	氨氮	总磷
IV类	6~9	10	6	1.5	0.3

(2) 排放标准

根据工可及设计资料，本工程沿线污水均可纳入既有的城市污水管网进入相应城市污水处理厂集中处理。本项目污水排放执行沿线依托的污水处理厂进水水质标准，未包含的污染因子参考执行《污水综合排放标准》（DB12/356-2018）中三级标准，具体标准值见表 1.5-9。

表 1.5-9 本工程水污染源拟采用的评价标准

标准名称	主要污染物标准值 (mg/L)							
	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	石油类	LAS	TP	动植物油
《污水综合排放标准》(DB12/356-2018) 中三级标准	-	-	-	45	15	20	-	100
咸阳路污水处理厂进水水质标准	400	220	220	40	-	-	3.5	-
津南污水处理厂进水水质标准	500	250	360	-	-	-	8	-

1.5.4 大气环境评价标准

(1) 质量标准

天津市环境空气功能区分为一类区和二类区，一类区位于蓟县北部山区及于桥水库周边；二类区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，具体标准值参见表 1.5-10。

表 1.5-10 环境空气质量标准（二级标准） 单位: mg/m³

项目	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	臭氧
日平均	0.15	0.08	0.15	0.075	4	0.16(日最大 8 小时平均)
年平均	0.06	0.04	0.07	0.035	-	-

(2) 排放标准

风亭废气执行《恶臭污染物排放标准》（DB 12/059-2018）表 2 中的环境恶臭污染物控制标准值，具体限值如下表所示。

表 1.5-11 环境恶臭污染物控制标准值

控制项目	单位	标准
臭气浓度	无量纲	20

1.5.5 电磁环境

本工程全部为地下线，新建 1 座绿水园主变电所，为地上户内式。

主变电所电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014），工频电场强度限值为 $\leq 4\text{kV/m}$ ，工频磁感应强度限值为 $\leq 100\mu\text{T}$ 。

1.6 环境保护目标

1.6.1 生态环境保护目标

1.6.1.1 永久性保护生态区域（生态用地保护红线）

根据《天津市生态保护红线》（津政发〔2018〕21号），本工程不涉及生态保护红线。

根据《天津市人民代表大会常务委员会关于批准划定永久性保护生态区域的决定》（津人发〔2014〕2号）和《天津市生态用地保护红线划定方案》，本工程下穿人民公园，邻近新梅江公园（规划）。

本工程人民公园站~下瓦房站（CK24+850~CK25+330）区间地下穿越人民公园红线区，穿越长度约 480 米。本工程沿新梅江公园（规划）预留的轨道交通廊道布线，不涉及红线区，线路距离红线最近约 15m，沂山路站施工边界紧贴红线区。

本工程和各生态保护目标的具体位置关系见表 1.6-1。

表 1.6-1 本工程涉及永久性保护生态区域（生态用地保护红线）一览表

序号	保护目标名称	类型		位置	划定面积 (公顷)	与本项目的位 置关系
1	人民公园	公园	城市 公园	河西区	12	人民公园站~下瓦房站（CK24+850~CK25+330）区间地下穿越红线区，穿越长度约 480 米。
2	新梅江公园（规划）	公园	城市 公园	西津区、 津南区、 河西区	70	本工程沿预留的轨道交通廊道布线，不涉及新梅江公园（规划）红线区，线路距离红线最近约 15m，沂山路站施工边界紧贴红线区。

1.6.1.2 文物

根据《天津市历史文化名城名镇名村保护规划》（2015年）、《天津市五大道历史文化街区保护规划（控制性详细规划）》以及《全国重点文物保护单位天津五大道近代建筑群的高树勋旧居、睦南道徐世章旧居建设控制地带内地铁 8 号线一期工程文物影响评估》、《天津地铁 8 号线一期工程可行性研究文物保护专题报告》，本工程线路评价范围内共涉及 18 处文物保护单位（含 15 处不可移动文物）、6 处历史风貌建筑和 1 处历史文化街区。

（1）文物保护单位及历史风貌建筑

本工程线路评价范围内共涉及 18 处文物保护单位（含 15 处历史风貌建筑）和 6 处历史风貌建筑；其中，1 处国家级文物保护单位（天津五大道近代建筑群）的 5 个单体（徐世章旧居、高树勋旧居、吴颂平旧居、周叔弢旧居、卞万年旧居）、2 处市级文物保护单位（张鸣岐旧居、茂根大楼旧址）、15 处未定级不可移动文物。

本工程涉及的文物保护单位和历史风貌建筑主要集中于成都道站~马场道站区间的五大道历史文化街区内；下穿 6 处未定级不可移动文物（含 4 处历史风貌建筑）和 5 处历史风貌建筑，分别为荣园、复兴河沿岸碉堡、大理道 106 号、睦南道 145 号、马场道 146-148 号、马场道 144 号、西康路 53 号、互助里 1~2 号、马场道友爱里 1~5 号、团圆里 1~14 号、友好里 1~10 号。

本工程线路与文物保护单位、历史风貌建筑的位置关系详见表 1.6-2。

（2）历史文化街区

根据《天津市历史文化名城名镇名村保护规划》（2015 年），本工程六里台站~土城站（CK21+160~CK27+200）区间位于天津历史城区内，均采用地下线（约 6.04km），设置 6 座地下车站（西康路站、成都道站、马场道站、人民公园站、下瓦房站、湘江道站）。

根据《天津市五大道历史文化街区保护规划（控制性详细规划）》，本工程成都道站~马场道站（CK22+540~CK23+880）地下穿越五大道历史文化街区 1340 米，下穿核心保护范围 900 米（CK22+700~CK23+600），下穿建设控制地带 440 米；在建设控制地带内设置 2 座地下车站（成都道站和马场道站）。

本工程下瓦房站~湘江道站区间沿琼州道紧贴解放南路历史文化街区边界布线，采取地下敷设方式。

表 1.6-2 工程沿线文物保护单位和历史风貌建筑分布一览表

序号	名称	级别	结构	站点或区间	里程	相对线路关系	基本情况	轨道埋深	照片
1.	天津五大道近代建筑群	全国重点文物保护单位； 历史风貌建筑（重点保护）	砖木	成都道站~马场道站	CK23+060~CK23+110	位于线路右侧，线路下穿建控地带，穿越长度约 96.3 米；距离本体建筑（保护范围）最近距离约 42.1 米。	位于和平区睦南道 126 号，近现代重要史迹及代表性建筑，建于 1922 年，三层砖木结构楼房，红瓦坡顶，二层设有阳台。原使用单位为天和医院，目前闲置。	24.3	
					CK23+400~CK23+440	位于线路左侧，线路下穿建控地带，穿越长度约 130 米；距离文物保护范围最近距离约 6.0m，距离本体建筑最近距离 40.8m。	位于睦南道 141 号，近现代重要史迹及代表性建筑，始建于 1931 年，占地面积 1275 m ² ，主体三层带地下室，砖木混合结构，红瓦坡顶，琉缸砖饰面。现为帝旺集团。	22.5	
					CK23+300~CK23+340	位于线路左侧，线路距离建控地带最近距离约 46.6m；距离文物保护范围最近距离约 91.9m，距离本体建筑最近距离 95.6m。	位于昆明路 117 号，近现代重要史迹及代表性建筑，建于 1934 年，由奥地利建筑师罗尔夫·盖岑设计，为欧洲集仿型花园别墅住宅。主体 2 层，局部 3 层，砖木结构。现为花园会所。	24.3	
					CK23+530~CK23+590	位于线路左侧，线路距离建控地带最近距离约 6.2m；距离文物保护范围最近距离约 94.4m，距离本体建筑最近距离 100m。	位于睦南道 129 号，始建于 1938 年，为二层砖木结构别墅式楼房，顶部为红瓦坡顶，外立面为琉缸砖清水墙面。现为住宅。	22.5	
					CK23+610~CK23+650	位于线路左侧，线路距离建控地带最近距离约 44.3m；距离文物保护范围最近距离约 108m，距离本体建筑最近距离 120m。	位于云南路 57 号，建于 1937 年，据说是著名建筑设计大师贝聿铭早期的作品。主体建筑为砖木结构二层楼房，属英格兰乡村别墅建筑风格，建筑面积 889 平方米。现为住宅。	22.6	
2.	张鸣岐旧居	天津市文物保护单位； 历史风貌建筑（重点保护）	砖木	成都道站~马场道站	CK22+840~CK22+880	位于线路左侧，线路穿越建控地带（与茂根大楼旧址共同划定），穿越长度约 260 米；距离文物保护范围 3.8m，距离本体建筑最近距离 8.6m。	位于和平区贵州路 90 号，近现代重要史迹及代表性建筑，建于 1927 年，建筑面积 458 m ² ，砖木结构二层楼房，带地下室。现状为住宅。	18.6	

序号	名称	级别	结构	站点或区间	里程	相对线路关系	基本情况	轨道埋深	照片
3.	茂根大楼旧址	天津市文物保护单位； 历史风貌建筑（重点保护）	砖木	成都道站~马 场道站	CK22+940~CK22+9 90	位于线路左侧，线路穿越建控地带（与张 鸣岐旧居共同划定），穿越长度约260 米；距离本体建筑（保护范围）最近距离 约15.6米。	位于和平区常德道121号，近现代重要史迹及代表 性建筑，建于1937年，砖木混合结构，中部五层 （带地下室），两翼四层西式高级住宅楼。目前为 行政办公，正在装修。	22.0	
4.	贵州路公寓楼（82、84、 86、88号）	未定级不可移动文物 历史风貌建筑（重点保护）	砖木	成都道站~马 场道站	CK22+810~CK22+8 50	位于线路左侧，距离88号楼建筑本体最 近距离29.5m，距离86号楼建筑本体最 近距离42.2m，距离84号楼建筑本体最 近距离53.6m，距离82号楼建筑本体最 近距离65.8m。	地处西康路与贵州路交口北侧、贵州路82、84、 86、88号。建于1936年，为砖木混合结构，三角 梁架四层建筑。现状为住宅及部分商业。	18.6	
5.	湛江路19号	未定级不可移动文物	砖木	成都道站~马 场道站	CK23+740~CK23+7 60	位于线路右侧，距离建筑本体最近距离 28.9m。	地处湛江路19号，建于1920年，为砖木混合结构， 美式2层别墅洋房，现状为住宅。	22.6	
6.	大理道108号	未定级不可移动文物 历史风貌建筑（一般保护）	砖木	成都道站~马 场道站	CK22+980~CK23+0 10	位于线路左侧，距离建筑本体最近距离约 3.9m。	建于民国，位于和平区大理道108号，砖木混合结 构，古典三层建筑，造型古朴美观，是具有西洋摩 登建筑风格的住宅建筑，该建筑现为天津友宏恒业 电力科技有限公司。	22.3	
7.	大理道106号	未定级不可移动文物 历史风貌建筑（一般保护）	砖木	成都道站~马 场道站	CK22+970~CK23+0 00	下穿建筑本体	地处西康路与大理道交口北侧。建于1920年，为 砖木混合结构，西欧古典两层建筑。现状为律师事 务所。	22.3	
8.	晓园3-8号楼	未定级不可移动文物 历史风貌建筑（一般保护）	砖木	成都道站~马 场道站	CK22+980~CK23+0 30	位于线路左侧，距离建筑本体最近距离 15.8m。	地处大理道北侧。建于1947年，为联排式住宅， 均为三层砖木结构，现状为住宅。	24.4	

序号	名称	级别	结构	站点或区间	里程	相对线路关系	基本情况	轨道埋深	照片
9.	原德侨公寓	未定级不可移动文物 历史风貌建筑（一般保护）	砖木	下瓦房站~湘江道站	CK25+780~CK25+840	位于线路左侧，距离建筑本体最近距离34.8m。	位于福建路增延胡同，建于1923年，1~9号、2~10号及11~14号五幢楼房联排成组，建筑单体均为砖木结构。现状为住宅。	33.6	
10.	睦南道120号	未定级不可移动文物 历史风貌建筑（一般保护）	砖木	成都道站~马场道站	CK23+140~CK23+160	位于线路左侧，距离建筑本体最近距离18.7m。	地处睦南道北侧。该建筑建于1920年，为砖木混合结构，欧式三层建筑，大坡度红瓦顶，造型简洁美观，现状为商业用途（花园别墅会馆）。	24.8	
11.	睦南道145号	未定级不可移动文物 历史风貌建筑（一般保护）	砖木	成都道站~马场道站	CK23+200~CK23+240	右线下穿建筑本体，建筑本体距左线4.7m。	地处睦南道北侧。建于1920年，为两层砖木混合结构欧式建筑，现状为商业用途。	25.5	
12.	睦南道118号	未定级不可移动文物 历史风貌建筑（一般保护）	砖木	成都道站~马场道站	CK23+160~CK23+190	位于线路左侧，距离建筑本体最近距离14.0m。	建于1939年，二层砖木结构独立式住宅。现状为住宅。	26.8	
13.	睦南道135号	未定级不可移动文物 历史风貌建筑（重点保护）	砖木	成都道站~马场道站	CK23+460~CK23+480	位于线路左侧，距离建筑本体最近距离57.4m。	建于1939年，砖木结构独立式住宅。现状为住宅。	22.5	
14.	柯英夔旧居	未定级不可移动文物 历史风貌建筑（一般保护）	砖木	成都道站~马场道站	CK23+420~CK23+450	位于线路左侧，距离建筑本体最近距离46.1m。	位于睦南道139号，建于民国初年，建筑面积870m²，砖木结构，红砖清水墙，主体2层，局部1层，层次丰富，环境幽雅。现状为天津市银监局招待所。	22.5	

序号	名称	级别	结构	站点或区间	里程	相对线路关系	基本情况	轨道埋深	照片
15.	马场道 146-148 号	未定级不可移动文物 历史风貌建筑（重点保护）	砖木	成都道站~马 场道站	CK23+520~CK23+5 60	下穿建筑本体	地处马场道北侧。建于 1920 年，为砖木混合结构， 欧式两层局部三层别墅式建筑。现状为办公楼。	22.5	
16.	马场道 144 号	未定级不可移动文物 历史风貌建筑（一般保护）	砖木	成都道站~马 场道站	CK23+540~CK23+5 80	左线下穿建筑本体，建筑本体距右线 3.5m。	地处马场道北侧。建于 1920 年，为砖木混合结构， 欧式两层别墅式建筑，现状为办公楼。	22.5	
17.	荣园	未定级不可移动文物	砖木	人民公园站	CK24+850~CK25+3 30	下穿荣园，穿越长度约 480 米。	又称“李家花园”，建于 1863 年（清同治二年）， 是李家的私人花园。至解放时，仅剩一座土山、一 片枯湖、一座藏经阁和残毁的中和塔与枫亭。1950 年，李家后人把花园捐献给了政府，经重新修葺后 的荣园在 1951 年 7 月 1 日正式开放，并定名“人民 公园”。	21.8	
18.	复兴河沿岸碉堡	未定级不可移动文物	砖石	澧水道站~梅 江道东站	CK29+280~CK29+2 90	右线下穿建筑本体，左线距建筑本体 12m	该碉堡群位于河西区复兴河北岸，修建于 1947~ 1948 年间，现存 11 个，在东起海河闸口，西至南 围堤河立交桥（位于解放南路之间）；为砖石结构。	22.6	
19.	西康路 63 号	历史风貌建筑（一般保护）	砖木	成都道站~马 场道站	CK22+800~CK22+8 20	位于线路左侧，距离建筑本体最近距离 34.5m。	建于 1920 年，二层砖木结构独立式住宅。现状为 住宅。	16.2	
20.	西康路 53 号	历史风貌建筑（一般保护）	砖木	成都道站~马 场道站	CK22+960~CK22+9 80	右线下穿建筑本体，建筑本体距左线 12.9m。	建于 1920 年，三层砖木结构独立式住宅。现状为 住宅。	22.0	

序号	名称	级别	结构	站点或区间	里程	相对线路关系	基本情况	轨道埋深	照片
21.	互助里 1~2 号	历史风貌建筑（一般保护）	砖木	成都道站~马场道站	CK23+480~CK23+530	右线下穿建筑本体，建筑本体距左线 9.8m。	建于 1938 年，砖木结构平房，沿马场道布置。现状为住宅。	22.5	
22.	马场道友爱里 1~5 号	历史风貌建筑（一般保护）	砖木	成都道站~马场道站	CK23+500~CK23+560	左线下穿建筑本体，建筑本体距右线 10.7m。	建于 1938 年，马场道友爱里 1 号为三层砖木结构独立式住宅。马场道友爱里 2~5 号为二层砖木结构联排式住宅。现状为住宅。	22.5	
23.	团圆里 1~14 号	历史风貌建筑（一般保护）	砖木	成都道站~马场道站	CK23+220~CK23+350	左右线下穿建筑本体	建于 80 年代，现状为住宅。	24.8	
24.	友好里 1~10 号	历史风貌建筑（一般保护）	砖木	成都道站~马场道站	CK23+350~CK23+430	左右线下穿建筑本体	建于 90 年代，现状为住宅。	22.5	

1.6.2 地表水环境保护目标

(1) 项目沿线地表水

根据工程线位走向,沿线下穿的地表水体有津河、卫津河、复兴河、长泰河,本次将上述下穿地表水体列为本次地表水水环境保护目标,沿线主要的水环境保护目标见表 1.6-3。

表 1.6-3 工程沿线水环境保护目标

序号	水体名称	里程范围	与线路的位置关系	与轨顶距离 (m)	水质目标
1.	津河	CK18+577~CK18+611	下穿	13	IV
2.	卫津河	CK21+128~CK21+143	下穿	20	IV
3.	复兴河	CK29+293~CK29+330	下穿	13	IV
4.	长泰河	CK33+100~CK33+143	下穿	8	IV

(2) 引黄济津输水供水河道

根据《天津市引黄济津保水护水管理办法》(2010 修订),拟建工程涉及引黄济津输水供水河道中的津河、卫津河、复兴河等地表水体,位置关系见下表。

表 1.6-4 拟建工程同引黄济津输水供水河道的位置关系

序号	保护区	水体名称	保护范围	与线路的位置关系	与轨顶距离 (m)	下穿桩号里程
1.	引黄济津输水供水河道	津河	河槽、堤防及背水坡脚以外 15 米	下穿	13	CK18+562~CK18+626 下穿河道及其保护区范围
2.		卫津河		下穿	20	CK21+113~CK21+158 下穿河道及其保护区范围
3.		复兴河		下穿	13	CK29+278~CK29+345 下穿河道及其保护区范围

1.6.3 声环境保护目标

拟建工程全部采用地下方式敷设,沿线共 11 座地下车站环控设施评价范围内分布有环境敏感目标,涉及敏感点 23 处,其中学校 2 处,医院 1 处,住宅 17 处,住宅+商用 2 处,行政办公单位 1 处。






本工程无停车场、车辆段;工程新建 1 座主变电所,即绿水园主变电所,其评价范围内不涉及噪声环境保护目标。





因此,天津市地铁 8 号线一期工程共涉及噪声敏感目标 23 处,具体内容如下表所示。





表 1.6-5 天津地铁8号线一期工程噪声环境保护目标一览表



序号	行政区	保护目标名称	所在车站	拟建声源	距声源距离	保护目标概况					声环境功能区	照片
						层数	结构	建设年代	规模	使用功能		
N1	南开区	天房融创 (在建)	兰坪路站	I号风亭	新风亭: 19.7 m; 排风亭: 19.7 m; 活塞风亭 1: 19.7 m; 活塞风亭 2: 19.7 m;	25/26 层	框架	/	1 栋	住宅	2 类	
N2	南开区	天津中医药大学第一附属医院(门诊部)	南丰路站	I号风亭	活塞风亭 1: 28.6 m; 活塞风亭 2: 26.3 m	5 层	砖混	约 90 年代	1 栋	医院	1 类	
		天津中医药大学第一附属医院(住院部)		II号风亭	新风亭: 22.0 m; 排风亭: 23.9 m; 活塞风亭 1: 26.2 m; 活塞风亭 2: 29.2 m	15 层	框架	约 90 年代	1 栋 15 层 A 座住院部, 病床数约 1300 床			
N3	南开区	天津中医药大学图书馆	南丰路站	II号风亭	排风亭: 29.0 m; 活塞风亭 1: 24.1 m; 活塞风亭 2: 19.0 m	1/2/3 层	砖混	约 90 年代	1 栋	学校	1 类	
N4	南开区	天大北五村	六里台站	II号风亭	新风亭: 23.6 m; 排风亭: 20.7 m; 活塞风亭 1: 19.3 m; 活塞风亭 2: 24.5 m	6 层	砖混	约 90 年代	1 栋, 约 36 户	住宅	4a 类	

序号	行政区	保护目标名称	所在车站	拟建声源	距声源距离	保护目标概况					声环境功能区	照片
						层数	结构	建设年代	规模	使用功能		
N5	和平区	信华里	西康路站	I号风亭	活塞风亭 2: 28.8 m	5层	砖混	约90年代	1栋, 约45户	住宅	4a类	
N6	和平区	迎新楼北区	西康路站	I号风亭	排风亭: 22.2 m; 活塞风亭 1: 15.8 m; 活塞风亭 2: 15.2 m	5层	砖混	约90年代	3栋, 约135户	住宅	4a类	
N7	和平区	迎新楼南区	西康路站	II号风亭, 冷却塔	新风亭: 15.2 m; 排风亭: 22.5 m; 活塞风亭 2: 21.8 m; 冷却塔 1: 23.5 m; 冷却塔 2: 29.5 m	5层	砖混	约90年代	1栋, 约45户	住宅	4a类	
N8	和平区	尚翌服务式公寓-1	成都道站	I号风亭	新风亭: 15.0 m; 排风亭: 15.0 m; 活塞风亭 1: 15.0 m; 活塞风亭 2: 15.0 m	18层	框架	约2009年	1栋, 5-18层住人, 约56户	住宅、商用	4a类	
		尚翌服务式公寓-2		冷却塔	冷却塔 1: 20.3 m; 冷却塔 2: 26.1 m	18层	框架	约2009年	1栋, 5-18层住人, 约56户	住宅、商用	4a类	

序号	行政区	保护目标名称	所在车站	拟建声源	距声源距离	保护目标概况					声环境功能区	照片
						层数	结构	建设年代	规模	使用功能		
N9	和平区	西康路36号别墅	成都道站	冷却塔	冷却塔 1: 46.7 m	3层	砖混	约2009年	1栋, 约1户	住宅	2类	
N10	和平区	成康里	成都道站	II号风亭	活塞风亭 2: 28.9 m	6层	砖混	约1984年	1栋, 约42户	住宅	4a类	
N11	河西区	河西区桃园街市场和质量管理所	马场道站	冷却塔	冷却塔 1: 47.5 m	2层	砖混	约1985年	1栋	行政办公单位	1类	
N12	河西区	湛江路15号	马场道站	冷却塔	冷却塔 1: 43.5 m; 冷却塔 2: 50.0 m	2/5层	砖混	约1985年	1栋	住宅	1类	
N13	河西区	泰达园东区-1	人民公园站	II号风亭, 冷却塔	新风亭: 25.3 m; 冷却塔 1: 27.9 m; 冷却塔 2: 29.5 m	7层	框架	约2000年	1栋	住宅	4a类	
		泰达园东区-2		冷却塔	冷却塔 1: 23.8 m; 冷却塔 2: 19.0 m	18层	框架	约2000年	1栋	住宅	4a类	

序号	行政区	保护目标名称	所在车站	拟建声源	距声源距离	保护目标概况					声环境功能区	照片
						层数	结构	建设年代	规模	使用功能		
N14	河西区	聚龙公寓	人民公园站	I号风亭	新风亭: 29.8 m	6层	砖混	约2003年	1栋	住宅	1类	
N15	河西区	永安大厦	人民公园站	I号风亭	新风亭: 28.8 m	23/24/25层	框架	2007年	1栋, 3-23层住人, 约175户	住宅	4a类	
N16	河西区	闽侯路37号小区前排	下瓦房站	IV号风亭	排风亭: 26.8 m; 活塞风亭 1: 23.7 m; 活塞风亭 2: 21.1 m	6层	砖混	约1993年	1栋, 约72户	住宅	4a类	
		闽侯路37号小区后排		IV号风亭	新风亭: 19.2 m; 排风亭: 26.4 m	6层	砖混	约1993年	1栋, 约72户	住宅	1类	
N17	河西区	龙海公寓	湘江道站	I号风亭	新风亭: 20.2 m; 排风亭: 16.8 m; 活塞风亭 1: 23.8 m; 活塞风亭 2: 26.1 m	6层	砖混	约90年代末	2栋, 约126户	住宅	4a类	

序号	行政区	保护目标名称	所在车站	拟建声源	距声源距离	保护目标概况					声环境功能区	照片
						层数	结构	建设年代	规模	使用功能		
N18	河西区	海河大观	湘江道站	II号风亭	新风亭: 16.2 m; 排风亭: 16.2 m	48层	框架	约2016年	1栋酒店式公寓	住宅、商用	4a类	
N19	河西区	青少年文化宫	湘江道站	III号风亭	活塞风亭 1: 19.8 m; 活塞风亭 2: 19.8 m	2/3/4/6层	砖混	约2009年	1栋	学校	1类	
N20	河西区	科艺里	土城站	I号风亭	排风亭: 21.1 m; 活塞风亭 1: 19.1 m; 活塞风亭 2: 19.0 m	5/6层	砖混	约1998年	2栋, 约48户	住宅	4a类	
N21	河西区	科艺里	土城站	II号风亭	新风亭: 15.7 m; 排风亭: 28.4 m;	6层	砖混	约1998年	1栋, 约72户	住宅	4a类	

序号	行政区	保护目标名称	所在车站	拟建声源	距声源距离	保护目标概况					声环境功能区	照片
						层数	结构	建设年代	规模	使用功能		
N22	河西区	新城大厦	土城站	冷却塔	冷却塔 1: 42.0 m; 冷却塔 2: 46.8 m	24 层	框架	约 2007 年	1 栋, 约 192 户	住宅	4a 类	
N23	河西区	云江新苑	长泰河东 路站	II 号风亭	新风亭: 28.4 m; 排风亭: 24.8 m; 活塞风亭 1: 27.6 m	28 层	框架	约 2004 年	2 栋, 约 336 户	住宅	4a 类	

1.6.4 振动环境保护目标

拟建工程全部采用地下敷设方式布线，沿线共 102 处振动敏感目标，其中 10 所学校、5 座医院、12 处行政办公单位、1 所老人院、74 处居民区，详见表 1.6-6。

本工程线路评价范围内共涉及 18 处文物保护单位(含 15 处不可移动文物)、6 处历史风貌建筑，详见表 1.6-2。

1.6.5 环境空气保护目标

本工程车站附近大气环境敏感目标共 13 处，具体内容如下表所示。

表 2.1-7 大气环境敏感目标统计表







序号	车站名称	敏感点名称	与排风亭 距离/m	保护目标概况	
				层数	规模
A1	兰坪路站	天房融创（在建）	19.7	25/26 层	1 栋
A2	南丰路站	天津中医药大学第一附属医院（住院部）	23.9	15 层	1 栋 15 层 A 座住院部，病床数约 1300 床
A3	南丰路站	天津中医药大学图书馆	29.0	1/2/3 层	1 栋
A4	六里台站	天大北五村	20.7	6 层	1 栋，约 36 户
A5	西康路站	迎新楼北区	22.2	5 层	3 栋，约 135 户
A6	西康路站	迎新楼南区	22.5	5 层	1 栋，约 45 户
A7	成都道站	尚翌服务式公寓-1	15.0	18 层	1 栋，5-18 层住人，约 56 户
A8	下瓦房站	闽侯路 37 号小区前排	26.8	6 层	1 栋，约 72 户
		闽侯路 37 号小区后排	26.4	6 层	1 栋，约 72 户
A9	湘江道站	龙海公寓	16.8	6 层	2 栋，约 126 户
A10	湘江道站	海河大观	16.2	48 层	1 栋酒店式公寓
A11	土城站	科艺里	21.1	5/6 层	2 栋，约 48 户
A12	土城站	古海里	28.4	6 层	1 栋，约 72 户
A13	长泰河东路站	云江新苑	24.8	28 层	2 栋，约 336 户







表 1.6-6 项目沿线振动环境保护目标






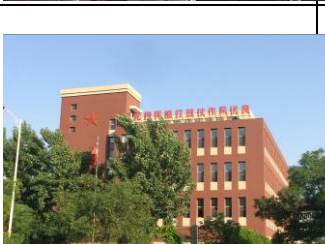
注：1、天津地铁8号线一期工程以绿水公园站~涪水道站（不含）为正方向，定义敏感目标与线位的位置关系。







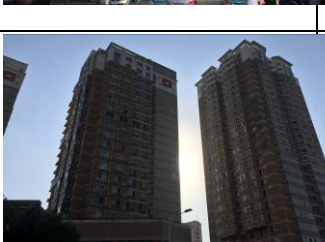

2、R表示该区间的平面圆曲线半径。







编号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	线路里程及方位			相对距离 (m)				保护目标概况					地质条件	声环境功能区	振动适用地带	现有道路	照片	备注	
					起始里程	终止里程	方位	水平		垂直		层数	结构	建设年代	建筑类型	规模							使用功能
								左线	右线	左线	右线												
V1	南开区	兰坪路站~鞍山西道站	天房天拖-盈艺园、盈秀园(在建)	地下线	CK17+310	CK17+750	左侧	38.1	53.1	14.7	14.7	10/19/25	框架	在建	II类	2栋在建10层住宅, 1栋在建25层住宅, 1栋在建19层住宅	住宅	中软土	2类	混合区、商业中心区	天拖北道		单线隧道/车站 /R=380
V2			桂荷园	地下线	CK17+860	CK18+390	左侧	19.0	33.0	18.6	18.6	5/7/9	框架/砖混	1995	II类/III类	2栋9层、1栋7层、1栋5层住宅, 共约309户	住宅	中软土	2类	混合区、商业中心区	天拖北道		单线隧道/车站 /R=450
V3			华英星辰幼儿园	地下线	CK17+940	CK18+000	左侧	13.4	27.4	20.1	20.1	2	砖混	2007	IV类	1栋2层建筑, 夜间无住宿	学校	中软土	2类	居民、文教区	天拖北道		单线隧道 /R=450
V4		鞍山西道站-南丰路站	天津市公安局法医检验鉴定中心	地下线	CK18+640	CK18+710	左侧	26.3	41.3	26.1	26.1	5	砖混	90年代	III类	1栋5层办公楼	行政办公	中软土	4a类	交通干线两侧	鞍山西道		单线隧道 /R=600
V5			景湖里	地下线	CK18+710	CK18+800	右侧	28.8	13.8	26.6	26.6	7	砖混	1995	II类	1栋7层住宅, 约126户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	鞍山西道		单线隧道 /R=600
			CK18+710	CK18+760	右侧	56.3	41.3	26.6	26.6	6	砖混	1995	III类	1栋6层住宅, 约30户	住宅	1类	居民、文教区		—				





编号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	线路里程及方位			相对距离 (m)				保护目标概况					地质条件	声环境功能区	振动适用地带	现有道路	照片	备注	
					起始里程	终止里程	方位	水平		垂直		层数	结构	建设年代	建筑类型	规模							使用功能
								左线	右线	左线	右线												
V6	南开区	鞍山西道站-南丰路站	三潭东里	地下线	CK18+810	CK19+050	左侧	8.5	22.5	28.5	28.5	7	砖混	1990	II类	3栋7层住宅, 共约588户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	鞍山西道		单线隧道 R=600
V7			天津市社会主义学院	地下线	CK19+070	CK19+230	左侧	13.1	27.1	31.0	31.0	3/4	砖混	90年代	III类	2栋4层“L”型教学楼, 2栋3层教学楼	学校	中软土	1类	居民、文教区	鞍山西道		单线隧道
V8			龙井里	地下线	CK19+340	CK19+720	左侧	5.3	19.3	24.2	24.2	6	砖混	1989	III类	7栋6层住宅楼, 共约280户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	鞍山西道		单线隧道 R=1000
					CK19+380	CK19+510	左侧	46.0	60.0	28.2	28.2	6	砖混	1989	III类	2栋6层住宅楼, 共约126户	住宅		1类	居民、文教区			单线隧道 R=1000
V9			天津市育贤中学	地下线	CK19+630	CK19+690	左侧	47.5	61.5	24.8	24.8	3	砖混	90年代	III类	1栋3层教学楼	学校	中软土	1类	居民、文教区	南丰路		单线隧道 R=1000
V10			引滦公寓	地下线	CK19+330	CK19+360	右侧	45.6	31.6	30.7	30.7	25	框架	1996	II类	1栋25层住宅, 约184户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	鞍山西道、白堤路		单线隧道
V11			风湖里	地下线	CK19+370	CK19+500	右侧	39.2	25.2	29.4	29.4	6	砖混	1987	III类	2栋6层住宅, 约120户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	鞍山西道		单线隧道 R=1000







编号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	线路里程及方位			相对距离 (m)				保护目标概况					地质条件	声环境功能区	振动适用地带	现有道路	照片	备注		
					起始里程	终止里程	方位	水平		垂直		层数	结构	建设年代	建筑类型	规模							使用功能	
								左线	右线	左线	右线													
V12	南开区	鞍山西道站-南丰路站	府湖里	地下线	CK19+540	CK19+700	右侧	24.9	10.9	24.3	24.3	6/7	砖混	1997	III类/II类	3栋7层住宅, 1栋6~7层住宅, 共约184户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	鞍山西道		单线隧道 R=1000	
V13			天津中医药大学第一附属医院	地下线	CK19+800	CK19+920	左侧	9.4	26.4	24.4	24.4	5/15	砖混/框架	90年代	III类/II类	1栋5层B座门诊楼, 1栋15层A座住院部, 病床数约1300床	医院	中软土	1类	居民、文教区	鞍山西道		车站(拆复建)	
V14			学湖里	地下线	CK19+940	CK20+210	右侧	35.6	18.6	24.4	24.4	6	砖混	1988	III类	1栋6层波浪形住宅, 共约312户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	鞍山西道		单线隧道 R=1000	
V15			南丰路站-六里台站	天津中医药大学	地下线	CK19+960	CK20+100	左穿	0	17.0	24.4	24.4	1~7	砖混	90年代	III类/IV类	1栋1~3层的图书馆, 1栋7层和1栋9层的教学楼	学校	中软土	1类	居民、文教区	鞍山西道		单线隧道 R=1000
V16			天津药物研究院	地下线	CK20+110	CK20+200	左侧	7.3	24.3	28.4	28.4	3/8	砖混	90年代	III类/II类	2栋3层和1栋8层办公楼	行政办公	中软土	4a类	交通干线两侧	鞍山西道		单线隧道 R=1000	
V17			协龙里		地下线	CK20+230	CK20+290	左侧	10.1	27.1	30.9	30.9	7	砖混	1996	II类	1栋7层住宅, 共约90户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	鞍山西道		单线隧道 R=1000
		CK20+250				CK20+290	左侧	42.7	59.7	30.9	30.9	7	砖混	1996	II类	1栋7层住宅, 共约42户	住宅	1类		居民、文教区	单线隧道			







编号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	线路里程及方位			相对距离 (m)				保护目标概况					地质条件	声环境功能区	振动适用地带	现有道路	照片	备注	
					起始里程	终止里程	方位	水平		垂直		层数	结构	建设年代	建筑类型	规模							使用功能
								左线	右线	左线	右线												
V18	南开区	南丰路站-六里台站	天津大学	地下线	CK20+230	CK20+900	右侧	28.7	11.7	28.5	28.5	3~6	砖混	90年代	III类	7栋4~6层学生宿舍, 1栋3层理科大楼	学校	中软土	1类	居民、文教区	鞍山西道		单线隧道 /R=1000 车站/道岔(拆复建)
V19			天大北五村、天津大学建设设计规划研究总院	地下线	CK20+580	CK21+080	左侧	8.0	25.0	28.5	28.5	6/10	砖混/框架	90年代	III类/II类	3栋6层住宅, 共约280户; 1栋4层和1栋10层办公楼	住宅/行政办公	中软土	4a类	交通干线两侧	鞍山西道		单线隧道/车站/道岔
V20	和平区	六里台站-西康路站	文化村	地下线	CK21+180	CK21+260	左侧	10.9	27.9	28.5	28.5	6	砖混	1980	III类	1栋6层L型住宅, 共约60户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	鞍山道、卫津路		单线隧道
V21			天津市第五十五中学	地下线	CK21+260	CK21+430	下穿	0	0	31.9	31.9	4/6	砖混	2011	III类	2栋4层和1栋6层教学楼, 无住宿	学校	中软土	2类	居住、文教区	鞍山道		单线隧道 /R=400
V22			汇名园	地下线	CK21+260	CK21+350	右侧	66.4	49.4	31.9	31.9	9/10	框架	1996	II类	1栋9~10层住宅, 共约64户	住宅	中软土	2类	混合区、商业中心区	—		单线隧道 /R=400
V23			中国人民解放军天津市和平区人民武装部	地下线	CK21+380	CK21+420	左侧	41.8	58.8	33.6	33.6	3/4	砖混	2011	III类	1栋3层和1栋4层办公楼	行政办公	中软土	4a类	交通干线两侧	鞍山道、新兴路		单线隧道 /R=400







编号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	线路里程及方位			相对距离 (m)				保护目标概况					地质条件	声环境功能区	振动适用地带	现有道路	照片	备注	
					起始里程	终止里程	方位	水平		垂直		层数	结构	建设年代	建筑类型	规模							使用功能
								左线	右线	左线	右线												
V24			新兴路 36-44 号	地下线	CK21+400	CK21+450	左侧	12.4	29.4	32.2	32.2	5/6	砖混	80年代	III类	1栋5~6层住宅, 共约37户	住宅	中软土	2类	混合区、商业中心区	—		单线隧道 /R=400
					CK21+440	CK21+500	左侧	33.9	50.9	30.6	30.6	3	砖混	80年代	III类	1栋3层住宅, 共约30户	住宅		4a类	交通干线两侧	新兴路		单线隧道 /R=400
V25			新欣里、天新里	地下线	CK21+430	CK21+600	下穿	0	0	28.3	28.3	5/6/7	砖混	1985	III类 /II类	2栋5层、3栋6层和2栋7层住宅, 共约226户	住宅	中软土	2类	混合区、商业中心区	新兴路		单线隧道 /R=400
					CK21+510	CK21+700	下穿	0	0	26.9	26.9	5/6/7	砖混	1985	III类 /II类	1栋5层、1栋6层和1栋7层住宅, 共约138户	住宅		4a类	交通干线两侧			
V26	和平区	六里台站-西康路站	新星小学	地下线	CK21+610	CK21+630	右侧	50.5	33.5	27.2	27.2	2	砖混	80年代	IV类	1栋2层教学楼	学校	中软土	2类	居民、文教区	—		单线隧道 /R=400
V27			四平西道 19 号、信华里、迎新里	地下线	CK21+550	CK21+640	左侧	16.7	33.7	27.2	27.2	6	砖混	1988	III类	2栋6层住宅, 共约66户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	新兴路		单线隧道 /R=400
					CK21+640	CK21+860	左侧	28.3	45.3	26.9	26.9	5/6	砖混	1988	III类	7栋5层住宅, 共约82户	住宅		2类	混合区、商业中心区	—		单线隧道/车站 /R=400
V28			万科都市花园、天津市和平区地方税务局	地下线	CK21+710	CK21+780	右侧	33.5	16.5	26.9	26.9	22/28	框架	2000	II类	1栋22层住宅(1~3层为商业), 1栋28层住宅(1~3层为天津市和平区地方税务局), 共约210户	住宅/行政办公	中软土	4a类	交通干线两侧	新兴路		车站








编号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	线路里程及方位			相对距离 (m)				保护目标概况					地质条件	声环境功能区	振动适用地带	现有道路	照片	备注	
					起始里程	终止里程	方位	水平		垂直		层数	结构	建设年代	建筑类型	规模							使用功能
								左线	右线	左线	右线												
V29		六里台站-西康路站	观云里	地下线	CK21+860	CK21+880	右侧	38.9	21.9	26.9	26.9	24	框架	1990	II类	1栋24层住宅, 共约120户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	新兴路		车站
V30			和康名邸	地下线	CK22+020	CK22+100	左侧	19.4	36.4	22.5	22.5	32	框架	2012	II类	2栋32层住宅, 共约300户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	西康路		单线隧道 /R=1500
V31	和平区	西康路站-成都道站	兴康里、天津市劳动人事争议仲裁院/天津市劳动保障服务指导中心	地下线	CK21+950	CK22+000	右侧	31.7	14.7	24.8	24.8	6/7	砖混	1998	III类	1栋6~7层L型建筑, 西康路侧为天津市劳动人事争议仲裁院/天津市劳动保障服务指导中心; 气象台路侧为兴康里(住宅), 约28户	住宅/办公楼	中软土	4a类	交通干线两侧	西康路、气象台路		单线隧道 /R=2000
				地下线	CK21+980	CK22+030	右侧	54.1	37.1	24.8	24.8	5	砖混	1998	III类	1栋5层住宅(兴康里), 共约20户	住宅	中软土	2类	混合区、商业中心区	—		单线隧道 /R=2000
V32			康宁大厦	地下线	CK22+040	CK22+110	右侧	35.5	18.5	21.0	21.0	15	框架	1997	II类	1栋15层住宅(1~3层为商业), 共约130户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	西康路		单线隧道 /R=2000
V33	和平区	西康路站-成都道站	世家新苑	地下线	CK22+120	CK22+250	左侧	12.8	27.8	17.9	17.9	17	框架	2000	II类	3栋17层住宅, 共约146户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	西康路		单线隧道 /R=1500






编号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	线路里程及方位			相对距离 (m)				保护目标概况					地质条件	声环境功能区	振动适用地带	现有道路	照片	备注	
					起始里程	终止里程	方位	水平		垂直		层数	结构	建设年代	建筑类型	规模							使用功能
								左线	右线	左线	右线												
V34			惠民里	地下线	CK22+130	CK22+210	右侧	33.0	16.0	18.2	18.2	6	砖混	1996	III类	1栋6层L型住宅, 共约48户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	西康路		单线隧道 R=2000
				地下线	CK22+160	CK22+230	右侧	64.2	47.2	18.0	18.0	6	砖混	1996	III类	1栋6层住宅, 共约24户	住宅		2类	混合区、商业中心区	—		
V35			迎春里、宜昌道17-19	地下线	CK22+270	CK22+350	右侧	24.2	9.2	15.6	15.6	7	砖混	1984	II类	1栋7层住宅, 共约70户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	西康路		单线隧道
					CK22+270	CK22+300	右侧	58.0	43.0	16.0	16.0	5	砖混	1984	III类	1栋5层住宅, 共约20户	住宅		2类	混合区、商业中心区	—		
V36			龙福宫老人院	地下线	CK22+310	CK22+340	右侧	53.9	38.9	15.6	15.6	5	砖混	80年代	III类	1栋5层建筑	养老院	中软土	2类	居民、文教区	—		单线隧道
V37			西康路小学	地下线	CK22+270	CK22+320	左侧	11.8	26.8	15.8	15.8	4	砖混	90年代	III类	1栋4层教学楼	学校	中软土	2类	居民、文教区	西康路		单线隧道
V38	和平区	西康路站-成都道站	长发公寓	地下线	CK22+330	CK22+390	左侧	12.7	27.7	15.6	15.6	9	框架	1996	II类	1栋9层住宅, 共约90户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	西康路		单线隧道







编号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	线路里程及方位			相对距离 (m)				保护目标概况					地质条件	声环境功能区	振动适用地带	现有道路	照片	备注	
					起始里程	终止里程	方位	水平		垂直		层数	结构	建设年代	建筑类型	规模							使用功能
								左线	右线	左线	右线												
V39			协安里	地下线	CK22+270	CK22+320	左侧	48.7	63.7	15.8	15.8	6	砖混	1996	III类	1栋6层住宅, 共约24户	住宅	中软土	2类	混合区、商业中心区	—		单线隧道
V40			沙市道65号	地下线	CK22+410	CK22+430	左侧	14.2	29.2	15.8	15.8	7/8	砖混	90年代	II类	1栋7~8层住宅, 共约90户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	西康路		车站/道岔
V41			艾丽华36号服务式公寓	地下线	CK22+420	CK22+530	右侧	41.4	26.4	15.8	15.8	18	框架	2009	II类	2栋18层住宅, 共约150户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	西康路		车站/道岔
V42		成都道站~马场道站	天津市规划局	地下线	CK22+570	CK22+700	右侧	30.8	15.8	15.8	15.8	5	砖混	2011	III类	1栋5层办公楼	行政办公	中软土	4a类	交通干线两侧	西康路		车站(拆复建)
					CK22+600	CK22+700	右侧	45.2	30.2	15.8	15.8	4	砖混	90年代	III类	1栋4层办公楼	行政办公		2类	混合、商业中心区	—		
V43		成都道站~马场道站	赛顿中心	地下线	CK22+620	CK22+680	左侧	28.4	43.4	15.8	15.8	30	框架	2006	II类	1栋30层住宅, 1~3层为商业, 共约81户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	西康路		车站
V44	和平区	成都道站~马场道站	成康里	地下线	CK22+720	CK22+800	右侧	25.3	10.3	15.8	15.8	6	砖混	1984	III类	3栋6层住宅, 共约132户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	西康路		单线隧道/R=350





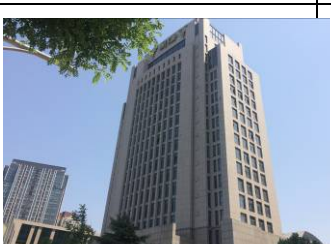


编号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	线路里程及方位			相对距离 (m)				保护目标概况					地质条件	声环境功能区	振动适用地带	现有道路	照片	备注	
					起始里程	终止里程	方位	水平		垂直		层数	结构	建设年代	建筑类型	规模							使用功能
								左线	右线	左线	右线												
V45			瑞星里、贵州路公寓楼、松乐里1-6、吉和里1-7、成都道175-177、更生里、张鸣岐旧居	地下线	CK22+710	CK22+930	左侧	8.6	23.6	16.5	16.5	1~6	砖混	1998	IV/III类	约172户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	西康路、贵州路、常德道		单线隧道 /R=350
					CK22+740	CK22+810	左侧	34.5	49.5	16.9	16.9	1~3	砖混	1995	IV/III类	约20户	住宅		2类	混合区、商业中心区	—		
V46			大理道108号、西康路53号、常德道123号	地下线	CK22+930	CK23+030	下穿	0	0	22.0	22.0	1~3	砖混	90年代	IV/III类	约20户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	西康路、大理路、常德道		单线隧道 /R=350
V47			晓园	地下线	CK22+980	CK23+010	左侧	26.1	41.1	23.1	23.1	3	砖混	90年代	III类	4栋3层住宅，共约4户	住宅	中软土	1类	居民、文教区	—		单线隧道 /R=350
					CK23+010	CK23+030	左侧	15.8	20.8	24.4	24.4	3	砖混	90年代	III类	2栋3层住宅，共约2户	住宅		4a类	交通干线两侧	大理路		
V48			市劳动教养管理局	地下线	CK22+940	CK23+000	左侧	40.5	55.5	22.3	22.3	4	砖混	90年代	III类	1栋4层办公楼	行政办公	中软土	4a类	交通干线两侧	常德道		单线隧道 /R=350
V49	和平区	成都道站~马场道站	津纺里、睦南道118号	地下线	CK23+100	CK23+190	左侧	32.6	47.6	25.7	25.7	2~3	砖混	1996	IV/III类	1栋2层住宅（睦南道118号为历史风貌建筑），1栋3层住宅，共约4户	住宅	中软土	1类	居民、文教区	睦南道		单线隧道 /R=350
V50			天津市公共安全服务中心、河大宿舍、团圆里	地下线	CK23+140	CK23+340	下穿	0	0	24.8	24.8	3~4	砖混	1984	III类	1栋4层办公楼（天津市公共安全服务中心）；4栋3层和1栋4层住宅，共约112户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	睦南道、马场道、昆明路		单线隧道 /R=350
			CK23+180	CK23+310	右穿	7.2	0	25.0	25.0	3~4	砖混	1984	III类	3栋3层和1栋4层住宅，共约93户	住宅	中软土	1类	居民、文教区	—				






编号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	线路里程及方位			相对距离 (m)				保护目标概况					地质条件	声环境功能区	振动适用地带	现有道路	照片	备注	
					起始里程	终止里程	方位	水平		垂直		层数	结构	建设年代	建筑类型	规模							使用功能
								左线	右线	左线	右线												
V51			友谊里	地下线	CK23+210	CK23+300	左侧	36.8	51.8	25.6	25.6	4	砖混	90年代	III类	2栋4层住宅, 共约32户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	睦南道、昆明路		单线隧道 R=350
					CK23+190	CK23+230	左侧	59.2	74.2	25.9	25.9	4	砖混	90年代	III类	1栋4层住宅, 共约24户	住宅	中软土	1类	居民、文教区	—		
V52			友好里、互助里、友爱里、睦南道135号	地下线	CK23+330	CK23+580	下穿	0	0	22.5	22.5	1~3	砖混	1997	IV类	11栋1~3层住宅, 共约80户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	马场道、昆明路、睦南道		单线隧道 R=350
					CK23+390	CK23+570	下穿	0	0	22.5	22.5	2~3	砖混	1997	IV类	5栋2~3层住宅, 共约40户	住宅		1类	居民、文教区	—		
V53			马场道142号互助楼	地下线	CK23+600	CK23+640	左侧	23.2	38.2	22.5	22.5	3	砖混	90年代	IV类	3栋3层住宅, 约27户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	马场道、云南路		单线隧道 R=350
V54	河西区	成都道站~马场道站	河西建设管理委员会	地下线	CK23+640	CK23+700	下穿	0	0	22.5	22.5	2	砖混	90年代	IV类	1栋2层办公楼	行政办公	中软土	4a类	交通干线两侧	马场道、永安道		车站 R=350 (拆复建)
V55			桃园村街、河西区桃园街市场和质量监督管理所、湛江路15号、湛江路19号	地下线	CK23+580	CK23+620	右侧	23.9	8.9	22.5	22.5	6	砖混	1985	III类	1栋6层住宅, 约36户	住宅		中软土	4a类	交通干线两侧	马场道	
			CK23+600	CK23+760	右侧	43.9	28.9	22.5	22.5	2、5~6	砖混	1985	IV类/III类	1栋2层、1栋6层和1栋5层住宅, 约60户	住宅	1类	居民、文教区	—					
V56	河西区	马场道站~人民公园站	罗马花园二期	地下线	CK23+960	CK24+170	左侧	16.2	30.2	25.1	25.1	7/9/1	框架	2003	II类	1栋7层、1栋9层和1栋11层住宅, 共约284户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	永安道		单线隧道







编号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	线路里程及方位			相对距离 (m)				保护目标概况					地质条件	声环境功能区	振动适用地带	现有道路	照片	备注	
					起始里程	终止里程	方位	水平		垂直		层数	结构	建设年代	建筑类型	规模							使用功能
								左线	右线	左线	右线												
V57			罗马花园	地下线	CK23+960	CK24+090	右侧	43.9	28.9	25.1	25.1	29	框架	2003	II类	2栋29层住宅, 共约276户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	永安道		单线隧道 /R=500
V58			祥云皮肤病医院	地下线	CK24+090	CK24+130	右侧	32.7	18.7	22.6	22.6	9	框架	90年代	II类	1栋9层建筑, 目前正在装修, 装修后重新开业	医院	中软土	1类	居民、文教区	永安道、绍兴道		单线隧道
V59			元兴新里	地下线	CK24+190	CK24+300	右侧	21.8	6.8	29.7	29.7	8	框架	1990	II类	1栋8层住宅, 共约108户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	永安道、黄浦北路		单线隧道 /R=1200
					CK24+270	CK24+300	右侧	50.8	35.8	29.7	29.7	8	框架	1990	II类	1栋8层住宅, 共约8户	住宅	中软土	1类	居民、文教区	—		
V60			德恩里、龙福宫老人院	地下线	CK24+300	CK24+420	右侧	31.1	16.1	28.4	28.4	13	框架	2001	II类	1栋13层住宅, 共约156户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	永安道		单线隧道 /R=1200
					CK24+300	CK24+420	右侧	60.2	45.2	28.4	28.4	4/6	砖混	2001	III类	1栋4层建筑(龙福宫老人院)和1栋6层住宅, 约48户	住宅	中软土	1类	居民、文教区	—		
V61	河西区	马场道站~人民公园站	三德里、庆荣里	地下线	CK24+200	CK24+420	左侧	8.1	23.1	27.2	27.2	6/7	砖混	1994	III类	1栋6层和2栋7层住宅, 约280户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	永安道		单线隧道 /R=1200
V62			安德公寓	地下线	CK24+430	CK24+620	右侧	32.7	18.7	22.4	22.4	14	框架	2000	II类	2栋14层住宅, 共约280户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	永安道		单线隧道 /R=1200
					CK24+610	CK24+620	右侧	60.2	46.2	22.4	22.4	10	框架	2000	II类	1栋10层住宅, 共约10户	住宅		1类	居民、文教区	—		
V63			泰达园	地下线	CK24+450	CK24+750	左侧	9.3	23.3	22.4	22.4	7	砖混	2000	II类	3栋7层住宅, 共约126户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	永安道		单线隧道



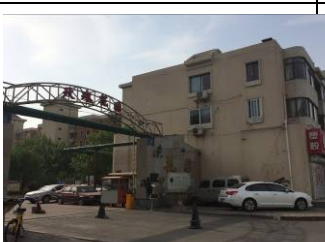



编号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	线路里程及方位			相对距离 (m)				保护目标概况					地质条件	声环境功能区	振动适用地带	现有道路	照片	备注	
					起始里程	终止里程	方位	水平		垂直		层数	结构	建设年代	建筑类型	规模							使用功能
								左线	右线	左线	右线												
					CK24+450	CK24+500	左侧	46.3	60.3	25.3	25.3	12	框架	2000	II类	1栋12层住宅,共约36户	住宅	中软土	1类	居民、文教区	—		/R=1200
V64			天津市河西区人民法院	地下线	CK24+650	CK24+700	右侧	31.3	17.3	22.4	22.4	13	框架	2005	II类	1栋13层办公楼	行政办公	中软土	4a类	交通干线两侧	永安道		车站 (拆复建)
V65			永安大厦	地下线	CK24+710	CK24+840	右侧	35.5	21.5	22.4	22.4	25	框架	2002	II类	2栋25层住宅,共约350户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	永安道、广东路		车站 /R=400
V66		人民公园站~下瓦房站	天津市审计局	地下线	CK25+400	CK25+440	右侧	22.2	8.2	33.0	33.0	5/7/8	砖混	2007	III类	1栋5~8层办公楼	行政办公	中软土	4a类	交通干线两侧	琼州道		单线隧道 /R=450
V67	河西区	人民公园站~下瓦房站	同善里	地下线	CK25+450	CK25+510	右侧	61.9	47.9	33.2	33.2	6/7	砖混	1995	III类	1栋6层住宅,共约36户	住宅	中软土	1类	居民、文教区	—		单线隧道 /R=450
V68			富邦花园南区	地下线	CK25+360	CK25+410	左侧	49.5	63.5	33.2	33.2	6	砖混		III类	1栋6层住宅,共约36户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	琼州道		单线隧道 /R=450





编号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	线路里程及方位			相对距离 (m)				保护目标概况					地质条件	声环境功能区	振动适用地带	现有道路	照片	备注	
					起始里程	终止里程	方位	水平		垂直		层数	结构	建设年代	建筑类型	规模							使用功能
								左线	右线	左线	右线												
V69		下瓦房站~湘江道站	云景大厦	地下线	CK25+670	CK25+710	右侧	51.1	37.1	33.2	33.2	37	框架	1997	II类	1栋37层住宅, 共约204户	住宅	中软土	1类	居民、文教区	—		车站
V70		下瓦房站~湘江道站	敬爱里、增延胡同、闽侯路31号、琼州道50~52号、福建路54号	地下线	CK25+720	CK25+860	左穿	0	15.3	30.7	30.7	2/5/6/7	砖混	1988	IV类/III类	1栋2层、2栋5层、1栋6层和1栋7层住宅, 共约156户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	琼州道、福建路		单线隧道/R=350
				地下线	CK25+700	CK25+900	左侧	33.8	51.8	30.0	30.0	2/5/7	砖混	1988	IV/III类	1栋2层、1栋5层和1栋7层住宅, 共约72户	住宅		1类	居民、文教区	—		
V71		下瓦房站~湘江道站	南华里	地下线	CK25+740	CK25+850	右侧	34.2	16.2	30.7	30.7	7/8	砖混	1995	II类	1栋8层和1栋7层住宅, 共约198户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	福建路、琼州道		单线隧道/R=350
V72		下瓦房站~湘江道站	天津市河西医院	地下线	CK25+850	CK26+050	下穿	0	0	25.9	25.9	2/3/5	砖混	90年代	IV/III类	1栋2层门诊部, 1栋3层和3栋5层住院部, 约500张床位	医院	中软土	1类	居民、文教区	福建路、琼州道		单线隧道/R=350
V73	河西区	下瓦房站~湘江道站	龙海公寓、盈海园	地下线	CK26+150	CK26+370	左侧	12.0	28.0	17.5	17.5	6/7/11~18	砖混/框架	1998	II类/III类	2栋6层、1栋7层、1栋11~13层和1栋16~18层住宅, 共约368户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	解放南路、琼州道		单线隧道/车站/R=350
					CK26+260	CK26+510	左侧	42.5	58.5	17.5	17.5	6/7	砖混	1998	III类	3栋6层和1栋7层住宅, 共约25户	住宅		1类	居民、文教区	—		
V74		下瓦房站~湘江道站	天津河西德融医院	地下线	CK26+270	CK26+310	左侧	13.2	27.2	17.5	17.5	2	砖混	90年代	III类	位于龙海公寓15号楼临街商铺1~2层, 无住院部	医院	中软土	1类	居民、文教区	解放南路		单线隧道/R=350

编号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	线路里程及方位			相对距离 (m)				保护目标概况					地质条件	声环境功能区	振动适用地带	现有道路	照片	备注	
					起始里程	终止里程	方位	水平		垂直		层数	结构	建设年代	建筑类型	规模							使用功能
								左线	右线	左线	右线												
V75			新海大厦	地下线	CK26+510	CK26+570	左侧	13.9	27.5	17.5	17.5	26~27	框架	1997	II类	1栋26~27层住宅, 共约208户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	解放南路		车站
V76			铂津湾南苑	地下线	CK26+660	CK26+700	左侧	37.7	51.7	17.5	17.5	48	框架	2016	II类	1栋48层住宅及酒店式公寓, 尚未入住	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	解放南路、湘江道		车站
V77		下瓦房站~湘江道站	华夏富裕广场	地下线	CK26+150	CK26+550	右侧	36.3	22.3	17.5	17.5	10/13/17/32/26	框架	2006	II类	4栋10~13层、1栋17层和1栋26层、1栋32层住宅, 共约654户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	解放南路		单线隧道/车站 /R=350
V78	河西区	湘江道站~土城站	河西区青少年宫幼儿园	地下线	CK26+820	CK26+880	左侧	36.5	50.5	17.5	17.5	2~6	砖混	2009	IV/III类	1栋2~6层建筑	学校	中软土	1类	居民、文教区	湘江道、解放南路		双线隧道/道岔 /R=450
V79			中国海事局	地下线	CK26+900	CK26+940	左侧	44.1	58.1	17.5	17.5	19	框架	2009	II类	1栋19层办公楼	行政办公	中软土	4a类	交通干线两侧	解放南路		双线隧道/道岔 /R=450
V80			侨馨园	地下线	CK26+970	CK27+050	左侧	38.5	52.5	17.5	17.5	30	框架	2009	II类	2栋30层住宅, 共约120户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	解放南路		双线隧道/道岔 /R=450
V81			建设里	地下	CK27+110	CK27+170	右侧	43.3	29.3	17.7	17.7	5	砖混	1998	III类	2栋5层住宅, 共约	住宅	中软	4a类	交通干	解放南		单线隧

编号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	线路里程及方位			相对距离 (m)				保护目标概况					地质条件	声环境功能区	振动适用地带	现有道路	照片	备注	
					起始里程	终止里程	方位	水平		垂直		层数	结构	建设年代	建筑类型	规模							使用功能
								左线	右线	左线	右线												
				线																	道 /R=800		
					CK27+050	CK27+080	右侧	57.2	43.2	17.5	17.5	7	砖混	1998	II类	1栋7层住宅, 共约28户	住宅	1类	居民、文教区	—		双线隧道	
V82		联合里、美泉新苑、美满里		地下线	CK27+220	CK27+600	左侧	14.9	28.9	20.6	20.6	4~6	砖混	1991	III类	3栋5层、3栋4层和1栋6层住宅, 共约340户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	解放南路、小围堤道		单线隧道/车站 /R=1500
					CK27+260	CK27+600	左侧	39.5	53.5	20.6	20.6	3~6	砖混	1991	III类	3栋3层、3栋4层和5栋6层住宅, 共约80户	住宅		1类	居民、文教区	—		
V83		天津市动物卫生监督所		地下线	CK27+600	CK27+640	左侧	38.8	52.8	23.5	23.5	3	砖混	90年代	III类	1栋3层办公楼	行政办公	中软土	1类	居民、文教区	—		车站
V84	河西区	湘江道站~土城站	科艺里	地下线	CK27+470	CK27+530	右侧	30.5	16.5	22.5	22.5	6	砖混	1998	III类	2栋6层住宅, 共约52户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	解放南路		单线隧道 /R=1500
V85			古海里	地下线	CK27+660	CK27+700	左侧	23.0	37.0	22.5	22.5	6	砖混	1998	III类	1栋6层住宅, 共约54户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	解放南路		车站 /R=1500
V86			土城站~澧水道站	红云里	地下线	CK27+920	CK27+990	左侧	21.2	35.2	22.5	22.5	4	砖混	1988	III类	3栋4层住宅, 共约108户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	解放南路	

编号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	线路里程及方位			相对距离 (m)				保护目标概况					地质条件	声环境功能区	振动适用地带	现有道路	照片	备注	
					起始里程	终止里程	方位	水平		垂直		层数	结构	建设年代	建筑类型	规模							使用功能
								左线	右线	左线	右线												
V87			红升里	地下线	CK27+920	CK28+210	右侧	32.7	18.7	17.7	17.7	3	砖混	1988	III类	6栋3层住宅, 共约160户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	解放南路		单线隧道 /R=700
V88		澧水道站~梅江道东站	天津曹开铺中医院	地下线	CK28+550	CK28+590	左侧	26.5	40.5	16.9	16.9	2/5	框架	1987	II类	1栋13层建筑, 6~7层为骨科住院部	医院	中软土	2类	居民、文教区	解放南路		单线隧道 /R=700
V89		澧水道站~梅江道东站	馨竹苑	地下线	CK29+410	CK29+620	左侧	25.5	39.5	19.5	19.5	6	框架	在建	II类	在建住宅	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	解放南路		单线隧道 /R=550
V90	河西区		名都公寓	地下线	CK29+790	CK29+810	右侧	60.8	46.8	15.6	15.6	6	砖混	2004	III类	1栋6层住宅, 共约6户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	解放南路		单线隧道 /R=550
V91			天津市水产研究所	地下线	CK29+820	CK29+910	右侧	58.4	44.4	15.6	15.6	6	砖混	90年代	III类	1栋6层办公楼	行政办公	中软土	4a类	交通干线两侧	解放南路		单线隧道 /R=550
V92			天津市视力障碍学校	地下线	CK29+910	CK29+960	右侧	52.8	38.8	15.6	15.6	3~5	砖混	90年代	III类	1栋3~5层教学楼	学校	中软土	1类	居民、文教区	解放南路		车站

编号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	线路里程及方位			相对距离 (m)				保护目标概况					地质条件	声环境功能区	振动适用地带	现有道路	照片	备注	
					起始里程	终止里程	方位	水平		垂直		层数	结构	建设年代	建筑类型	规模							使用功能
								左线	右线	左线	右线												
V93	河西区	梅江道东站~南珠桥站	瑞江花园(梅苑)	地下线	CK30+040	CK30+230	右侧	57.2	43.2	15.6	15.6	6	砖混	2004	III类	4栋6层住宅和2栋5层, 共约34户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	解放南路		单线隧道/车站/道岔 /R=550
V94			瑞江花园(兰苑)	地下线	CK30+400	CK30+590	右侧	26.6	12.6	19.5	19.5	6	砖混	2004	III类	6栋6层住宅, 共约138户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	解放南路		单线隧道 /R=600
V95			玫瑰花园	地下线	CK30+220	CK30+350	左侧	17.5	31.5	15.6	15.6	3~6	砖混	2000	III类	2栋3~6层住宅, 共约72户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	解放南路		单线隧道 /R=550
		CK30+230			CK30+240	左侧	40.9	54.9	15.6	15.6	7	砖混	2000	II类	1栋7层住宅, 共约7户	住宅	2类		混合区、商业中心区	—			
V96		南珠桥站~沂山路站	天津市河西区第一幼儿园	地下线	CK31+180	CK31+210	右侧	53.6	39.6	25.8	25.8	2	砖混	2012	IV类	1栋2层教学楼	学校	中软土	1类	居民、文教区	解放南路		单线隧道
V97	沂山路站~长泰河东站	中水北方勘测设计研究有限责任公司	地下线	CK32+750	CK33+080	下穿	0	0	18.8	18.8	1~6	砖混	50年代	IV类	1栋4科研楼、1栋5层综合楼、1栋6层行政楼和2栋1~2层建筑, 下穿食堂	行政办公	中软土	3类	工业集中区	—		单线隧道 /R=550	
V98	长泰河东站~涑水道站	云江新苑	地下线	CK33+470	CK33+600	右侧	44.8	28.8	15.8	15.8	26/28	框架	2004	II类	1栋26层和2栋28层住宅, 共约492户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	涑水道		车站	

编号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	线路里程及方位			相对距离 (m)				保护目标概况					地质条件	声环境功能区	振动适用地带	现有道路	照片	备注	
					起始里程	终止里程	方位	水平		垂直		层数	结构	建设年代	建筑类型	规模							使用功能
								左线	右线	左线	右线												
V99			兰江新苑	地下线	CK33+530	CK33+610	左侧	40.9	56.9	15.8	15.8	26	框架	1999	II类	2栋26层住宅, 共约416户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	泗水道		车站
V100			华江里	地下线	CK33+720	CK34+120	左侧	8.4	20.4	18.1	18.1	4~6	砖混	1994	III类	1栋4层、1栋5层和4栋6层住宅, 共约765户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	泗水道		单线隧道
					CK33+760	CK34+050	左侧	38.4	50.4	18.4	18.4	5	砖混	1994	III类	2栋5层住宅, 共约160户	住宅		1类	居民、文教区	—		
V101			三水南里	地下线	CK34+140	CK34+430	左侧	14.7	28.7	22.9	22.9	6	砖混	1990	III类	4栋6层住宅, 共约420户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	泗水道		单线隧道 /R=400
					CK34+180	CK34+270	左侧	47.7	61.7	24.1	24.1	6	砖混	1990	III类	1栋6层住宅, 共约60户	住宅		1类	居民、文教区	—		
V102	河西区	长泰河东站~涑水道站	桂江里	地下线	CK34+150	CK34+760	下穿	0	0	18.8	18.8	6/7	砖混	1997	III类	3栋6层和2栋7层住宅, 共约786户	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	泗水道、微山路		单线隧道 /R=400
					CK34+200	CK34+620	右侧	21.2	5.2	21.5	21.5	6	砖混	1997	III类	5栋6层住宅, 共约284户	住宅		1类	居民、文教区	—		

1.7 建设规划与规划环评审查意见及落实情况

1.7.1 本项目工可方案与建设规划对比分析

本项目初步设计方案与《天津市城市快速轨道交通建设规划（2015-2020）》（以下简称“建设规划”）情况对比表见表 1.7-1 和图 1.7-1。

由表 1.7-1 可知，初步设计方案的线路走向、敷设方式、客流预测、车辆制式、最高运行速度、主变电站选址等与建设规划方案基本一致。由于涿水道站和泗水道主变电所纳入 6 号线工程（梅林路~咸水沽西站），线路长度减少 1.46km；同时，取消微山路站，增设人民公园站。

表 1.7-1 工可设计方案与“天津市城市快速轨道交通建设规划（2015-2020）”对比分析表

对比内容	建设规划	工程初步设计	比较分析	变化原因	环境影响
起终点	资阳路站至淇水道站	绿水公园站（原资阳路站）-绿水水道站（原淇水道站）（不含）	站名变化	绿水水道站（原淇水道站）已纳入 6 号线工程建设，本工程不含	无影响
线路长度	20km	18.54km	减少 1.46km	绿水水道站由原微山路与淇水道交口调整至微山路与绿水水道交口北侧，且该站纳入 6 号线工程（梅林路~咸水沽西站）	无影响
车站数量	18	17	减少 1 座	1、增设人民公园站 2、取消微山路站 3、绿水水道站纳入 6 号线工程（梅林路~咸水沽西站）	在采取超低噪声冷却塔等降噪措施后，新增人民公园站的环境影响是可控的
线路走向	天拖北道—鞍山西道—鞍山道—新兴路—西康路—永安道—琼州道—解放南路—潭江道—微山路	天拖北道—鞍山西道—鞍山道—新兴路—西康路—永安道—琼州道—解放南路—潭江道—泗水道—微山路	相同	无变化	无影响
敷设方式	全部地下	全部地下	相同	无变化	无影响
车辆制式	A 型车，6 辆编组	A 型车，6 辆编组	相同	无变化	无影响
最高运行速度	80km/h	80km/h	相同	无变化	无影响
客流变化	初期：1.2 万人次/h	初期：1.42 万人次/h	增 0.22 万人次/h	预测年限延后	无影响
	近期：2.5 万人次/h	近期：2.48 万人次/h	基本无变化		
	远期：3.6 万人次/h	远期：3.72 万人次/h	增 0.12 万人次/h		
开行对数	初期：12	初期：12	近期增加 2 对	为更好满足客流需求，24 对更适	初期和远期无影响；

对比内容	建设规划	工程初步设计	比较分析	变化原因	环境影响
(对)	近期: 22 远期: 30	近期: 24 远期: 30		合开行大小交路 2:1 比例	近期振动影响略有增加, 采取减振措施后影响可接受
车辆段、停车场	利用原 6 号线双港停车场	利用 6 号线双港车辆段	双港停车场改为车辆段	分期建设及运营功能需求	无影响
主变电所	2 座	1 座	减少 1 座	泗水道主变电所纳入 6 号线工程 (梅林路~咸水沽西站)	无影响

◇ 《工程初步设计》与《建设规划》的主要差异分析：

(1) 马场道站~下瓦房站段



图 1.7-1 马场道站~下瓦房站段线站位方案比较示意图

根据《建设规划》，马场道站~下瓦房站段线路自永安道站引出后沿着永安道向东敷设，经广东路后进入琼州道敷设，过大沽南路后设下瓦房站与 1、5 号线换乘。永安道站至下瓦房站站间距 1.7km，而该区间线路沿河西区永安道、琼州道敷设，现状区域分布大量住宅区、道路交通繁忙，属于城区密集区，站间距 1.7km 较大，客流吸引较差，服务水平较低。

因此，本次初步设计方案在永安道与广东路交口增设人民公园站，同时因工程实施、交通导行等方面比选，将原永安道站向西移动约 170m，结合河西建委拆复建设置新的站位，并更名为马场道站。新方案调整后，马场道站至人民公园站站间距 1.1km，人民公园站至下瓦房站站间距 0.8km，平均站间距 0.93km，车站分布较均匀，符合站间距在城市中心和居民稠密区宜为 1km 的要求，服务范围能更好地满足规划功能需求。

(2) 长泰河东站~涪水道站（不含）段

根据《建设规划》，长泰河东站~涪水道站（不含）段线路出梅林路站后沿泗水道敷设，过榆林路后下穿桂江里小区和海咸 201 变电站后，进入微山路向南敷设，至涪水道交口处设微山路站；出站后继续沿微山路敷设，过涪水道后设淇水道站与 6 号线进行换乘。原建设规划方案该区段设 3 座地下车站（长泰河东站、微山路站和淇水道站）。

在本工程初步设计阶段，由于两线换乘站涪水道站（原淇水道站）移动至微山路与涪水道站交口，若再设置微山路站，微山路至淇水道站站间距仅约 600m，站间距较近，故本次方案取消微山路站。本次初步设计方案调整后，长泰河东站距涪水道站站间距 1.98km，两站均为换乘站，客流吸引范围分布均匀合理；且

取消微山路站后，可加大区间下穿桂江里小区及海咸变电站埋深（该段区间埋深由建设规划阶段的 14~17m 加大至 22-23m）。



图 1.7-2 长泰河东站~涿水道站（不含）段线站位方案比较示意图

1.7.2 规划环评审查意见概要

原环境保护部于 2015 年 6 月 17 日出具了《关于<天津市城市快速轨道交通建设规划（2015-2020）及线网规划环境影响报告书>的审查意见》（环审[2015]143 号），对规划优化调整和实施过程提出如下意见：

（1）进一步做好 Z2 线、Z4 线线路走向、敷设方式等与《天津市生态用地保护红线划定方案》的协调，严格执行相关保护要求，避免对南淀公园、西军粮城郊野公园、北三河郊野公园等生态红线保护区域造成不利影响。

（2）对经过中心城区、滨海新区核心区的规划线路采取地下线敷设方式。进一步论证 Z2 线北塘至观景道路段敷设方式的环境合理性，优化线路方案，建议优先考虑地下线敷设，避免对沿线集中居住区产生不利影响。进一步优化紧邻天津古海岸与湿地国家级自然保护区的 Z4 线线路方案，避免对自然保护区产生不利影响。

（3）规划 Z4 线路应绕避北塘炮台遗址文物保护单位的保护范围。进一步优化下穿既有和规划的集中居住、文教、办公科研等环境敏感区的线路方案，规划 M8 一期成都道至永安道、M7 一期东北角至鼓楼区段应尽量远离文物保护单位建筑本体，采取加大线路埋深等措施，避免对敏感建筑产生不利振动影响。

(4) 结合噪声预测结果,对经过既有集中居住区、文教区等声环境敏感区的高架路段采取有效降噪措施,对经过规划居住用地等路段应预留降噪措施建设条件。加强对线路两侧的用地控制,控制区域内不宜新建居民住宅、学校、医院等噪声敏感目标。

(5) 加强车辆段、停车场等的土地集约利用和周边土地的规划控制。车辆段、停车场等选址不得位于永久性保护生态区域的红线区内,进一步优化海河中游停车场、南部新城停车场、盐田停车场等选址和规模。

(6) 风亭、冷却塔、主变电所等地面构筑物的布局应与周边学校、医院、集中居住区等环境敏感区域保持必要的控制距离。

(7) 建立沿线地面沉降、地下水等影响动态监测和跟踪监测机制,结合监测结果适时对《建设规划》进行优化调整,完善相关环境保护措施。

五、《规划》中所包含的近期建设项目,在开展环境影响评价时,需重点评价项目实施可能产生的振动、噪声、地下水等影响。对涉及集中居住区、文教区、文物保护单位、自然保护区、生态红线区等线路,应对其影响方式、范围和程度做出深入评价,充分论证方案的环境合理性,落实相关环境保护措施。与有关规划的环境协调性分析、区域环境质量现状调查等方面的内容可以适当简化。

1.7.3 与规划环评审查意见相符性

对照环境保护部《关于<天津市城市快速轨道交通建设规划(2015-2020)及线网规划环境影响报告书>的审查意见》(环审[2015] 143号),论述本工程与其相符性,具体如表 1.7-2 所示。

表 1.7-2 本工程与规划环评审查意见的相符性

编号	规划环评审查意见	规划环评的执行情况	相符性
1	进一步做好 Z2 线、Z4 线线路走向、敷设方式等与《天津市生态用地保护红线划定方案》的协调，严格执行相关保护要求，避免对南淀公园、西军粮城郊野公园、北三河郊野公园等生态红线保护区域造成不利影响。	本工程不涉及该线路	符合
2	对经过中心城区、滨海新区核心区的规划线路采取地下线敷设方式。进一步论证 Z2 线北塘至观景道路段敷设方式的环境合理性，优化线路方案，建议优先考虑地下线敷设，避免对沿线集中居住区产生不利影响。进一步优化紧邻天津古海岸与湿地国家级自然保护区的 Z4 线线路方案，避免对自然保护区产生不利影响。	本工程经过中心城区，全线采用地下敷设方式。	符合
3	规划 Z4 线路应绕避北塘炮台遗址文物保护单位的保护范围。进一步优化下穿既有和规划的集中居住、文教、办公科研等环境敏感区的线路方案，规划 M8 一期成都道至永安道、M7 一期东北角至鼓楼区段应尽量远离文物保护单位建筑本体，采取加大线路埋深等措施，避免对敏感建筑产生不利振动影响。	本工程在下穿地块路段，尽可能绕避集中居住、文教、办公科研等环境敏感建筑，同时尽可能加大埋深，例如取消微山路站，加大了区间下穿桂江里小区的埋深（埋深由建设规划阶段的 14~17m 加大至 22-23m）； 本工程成都道站~马场道站（原永安道站）区间通过优化线路，尽可能远离了文物保护单位的建筑本体；同时采取了加大埋深、加强减振措施、加强施工期环境管理等措施，本工程对沿线文物的影响是可控的。本工程在初步设计阶段，天津大学建筑设计研究院和天津市市政工程设计研究院分别编制完成了《全国重点文物保护单位天津五大道近代建筑群的高树勋旧居、睦南道徐世章旧居建设控制地带内地铁 8 号线一期文物影响评估》和《天津地铁 8 号线一期工程可行性研究文物保护专题报告》，并获得了天津市文物局和天津市保护风貌建筑办公室的相关意见。	符合
4	结合噪声预测结果，对经过既有集中居住区、文教区等声环境敏感区的高架路段采取有效降噪措施，对经过规划居住用地等路段应预留降噪措施建设条件。加强对线路两侧的用地控制，控制区域内不宜新建	本工程全线为地下线。本报告对线路下穿居住、文教、办公、科研等敏感建筑路段，提出了规划控制距离，并针对振动可能产生的结构噪声影响采取了有效防治措施。	符合

编号	规划环评审查意见	规划环评的执行情况	相符性
	居民住宅、学校、医院等噪声敏感目标。		
5	加强车辆段、停车场等的土地集约利用和周边土地的规划控制。车辆段、停车场等选址不得位于永久性保护生态区域的红线区内，进一步优化海河中游停车场、南部新城停车场、盐田停车场等选址和规模。	本工程利用 6 号线双港车辆段，不新建车辆段和停车场。	符合
6	风亭、冷却塔、主变电所等地面构筑物的布局应与周边学校、医院、集中居住区等环境敏感区域保持必要的控制距离。	报告书中根据对风亭、冷却塔、主变电站的噪声预测结果，提出了相应的降噪消音措施；并对车站风亭、冷却塔、主变电所等地面构筑物提出了规划控制距离，避免对周边学校、医院、集中居住区等敏感区产生不利影响。	符合
7	建立沿线地面沉降、地下水等影响动态监测和跟踪监测机制，结合监测结果适时对《建设规划》进行优化调整，完善相关环境保护措施。	报告书对工程经过的引黄济津河道的路段提出了相应的水质保护措施，并对地下水等提出了跟踪监测要求。	符合
8	《规划》中所包含的近期建设项目，在开展环境影响评价时，需重点评价项目实施可能产生的振动、噪声、地下水等影响。对涉及集中居住区、文教区、文物保护单位、自然保护区、生态红线区等线路，应对其影响方式、范围和程度做出深入评价，充分论证方案的环境合理性，落实相关环境保护措施。与有关规划的环境协调性分析、区域环境质量现状调查等方面的内容可以适当简化。	本工程全部为地下线，环评报告评价重点为噪声、振动、生态等专题。对工程涉及的生态用地保护红线、引黄济津河道、文物保护单位、历史风貌建筑和集中居住区、文教区等，全面预测了工程对其影响，并提出了针对性的环保措施。遵照《审查意见》的要求，报告书对与有关规划的协调性分析、区域环境质量现状调查等方面的内容进行了适当简化。	符合

1.8 相关规划协调性分析

1.8.1 与天津市城市总体规划的相符性

天津市现行的城市总体规划是2006年7月经国务院批复实施的《天津市城市总体规划（2005—2020年）》和《天津城市总体规划修改（2009—2020年）》，新一轮的《天津市城市总体规划（2017-2035年）》正在编制过程中。因此，本评价重点分析工程实施与《天津市城市总体规划（2005—2020年）》和《天津城市总体规划修改（2009—2020年）》的相符性。

1.8.1.1 规划概况

（1）城市定位：

天津未来将着力打造“一基地三区”，即全国先进制造研发基地、北方国际航运核心区、金融创新运营示范区、改革开放先行区。

（2）中心城市空间布局：

总体规划修改提出在中心城市构建以“主城区+辅城区+功能组团”多中心的都市区发展格局。

双城：中心城区+滨海新区核心区。

5大辅城区：包括海河中游辅城区、滨海南部辅城区、滨海西部辅城区、滨海北部辅城区、西青辅城区。

10个功能组团：包括双青、大双、西堤头、大寺、双湖、小北、杨家泊、北疆电厂、小王庄、太平镇组团。

（3）中心城区发展战略：

天津市空间发展战略提出中心城区实施“一主两副、沿河拓展、功能提升”发展策略。

“一主两副”是指“小白楼地区”城市主中心和“西站地区”、“天钢柳林地区”两个综合性城市副中心。

“沿河拓展”是指实施沿海河拓展策略，进一步加强海河两岸综合开发改造，把海河打造成高端服务业突出的产业集聚区。

“功能提升”是指通过调整优化中心城区功能布局和产业结构，重点发展金融、商贸、文化、教育、科研、旅游等现代服务业，提升城市载体功能、文化品位和宜居程度。

（4）中心城区近期建设规划：中心城区和环外地区按照“南优北拓、西联东进”空间发展思路，进一步增强经济、社会、文化、生态等功能，提高服务和辐射能力，建成经济繁荣、设施完备、社会文明、生态宜居的现代化城市标志区。

引导城市空间结构形成。重点建设小白楼主中心、西站地区、天钢柳林地区的“一主两副”城市中心，积极发展商务办公等高端功能，成为天津高端服务业的核心，同时引导城市弹性空间结构的形成。

优化南部地区。重点建设文化中心周边地区、梅江会展中心、解放南路地区和大寺新家园等地区，发展会展会议、高端商务等职能，成为带动中心城区和服务区域的核心。

加快重点地块建设。加快天拖、解放南路及珠江道区域重点地块的建设，加强资源整合，提升环境建设水平。

加强与东部地区联系。依托天钢柳林地区，实现城市功能和人口的有序疏解。

1.8.1.2 规划相符性分析

根据天津市城市总体规划，天津市中心城区随着海河两岸、西站地区、天钢柳林地区、文化中心、解放南路、北部新区等城市重点地区开发建设，形成“一主两副”的综合性中心，9 个专业化中心和 6 个区级中心。本工程位于城市中心区，是中心城区南部的骨干线，串联了南开科贸街、解放南路地区和小白楼主中心。本工程的实施将对城市由单中心向多中心转变，实现主副分明、分级中心的城市空间布局具有重要作用。本工程沿线途径天拖居住区、鞍山西道商贸街、营口道-和平路商圈、五大道风情区、下瓦房商圈、解放南路沿线地区等，串联起中心城区内多处公共活动中心及客流集散点，其建设将加强各专业中心、次级中心同主中心的联系，有利于城市结构的优化转变，对实现城市总体规划具有重要意义。

本工程通过与地铁 6 号线工程（梅林路站～咸水沽西站）的贯通运营，将城市外围的张家窝镇、中北镇、津南双港地区、海河教育园及咸水沽镇同城市中心区联系起来，为环城的西青区和津南区进入中心城区提供了大运量的交通方式。

同时，本工程途径南开、和平、河西，通过与地铁 6 号线（梅林路站～咸水沽西站）贯通运营进入津南区，主要沿天拖北道、鞍山西道、新兴路-西康路、永安道、琼州道、解放南路敷设，线路走向同客流走廊基本一致，服务中心城区的东西、南北向客流，可以直接缓解鞍山西道、解放南路等主干道路的交通拥堵；同时，全线设有 9 座换乘站，其中 2 座三线换乘站，与市区内几乎所有地铁线路形成换乘，大幅提升了轨道交通的网络作用。地铁 8 号线的修建对构筑城市综合交通网络具有重要的意义，同时进一步确定轨道交通在公共交通体系中的主体地位。

另外，轨道交通比道路交通对环境的影响小，是一种绿色交通，有利于保护中心城区的大气环境质量，地下敷设方式减少对土地资源如湿地、绿化等土地的占用，有利于生态环境的改善。

综上所述，本工程的建设与天津市城市布局、发展战略及发展方向是相符的。

1.8.2 与《天津市主体功能区规划》的相符性

根据《天津市主体功能区规划》（津政发〔2012〕15号），提出形成“优化发展区域、重点开发区域、生态涵养发展区域、禁止开发区域四大类主体功能”的空间开发格局。

➤ 优化发展区域包括：和平区、河东区、河西区、南开区、河北区、红桥区、东丽区、西青区、津南区、北辰区、武清区、宝坻区、静海县（不包括上述区县纳入重点开发区域部分）。该区域总面积6444平方公里，占全市陆域面积的54.1%。

➤ 重点开发区域。加强滨海新区、国家级经济开发区、子牙循环经济产业区、海河教育园区等重点开发区域的开发建设，成为支撑全市经济发展的重要增长极和辐射带动北方地区经济发展的龙头地区。

➤ 生态涵养发展区域。加强蓟县、宁河县等生态涵养发展区域的基础设施建设、生态建设、环境保护和特色产业发展，成为人与自然和谐相处的示范区。

➤ 禁止开发区域。加强对市级以上自然保护区、水源保护区等禁止开发区域的保护，成为保障全市生态安全的重要区域。

本工程位于南开区、和平区、河西区和津南区，全线位于“优化发展区域”内。本工程途经天拖居住区、鞍山西道科贸街、营口道商业区、五大道风情旅游区、下瓦房商贸圈、解放南路沿线地区，串联起中心城区内部主要的客流集散点；本工程的实施对提升中心城区发展水平、优化城市空间布局结构，加快小白楼、解放路等地区的城市主中心建设有着重要的意义。

综上所述，本工程的建设与《天津市主体功能区规划》是相符的。

1.8.3 与生态红线的相符性

根据《天津市生态保护红线》（津政发〔2018〕21号），本工程不涉及生态保护红线。

根据《天津市人民代表大会常务委员会关于批准划定永久性保护生态区域的决定》（津人发〔2014〕2号）和《天津市生态用地保护红线划定方案》，本工程下穿人民公园，邻近规划新梅江公园。

1、位置关系

本工程人民公园站~下瓦房站（CK24+850~CK25+330）区间地下穿越人民公园红线区，穿越长度约480米。本工程沿预留的轨道交通廊道布线，不涉及新梅江公园（规划）红线区，线路距离红线最近约15m，沂山路站施工边界紧贴红线区。线路和各生态用地保护红线区的相对位置关系见表1.6-1。

2、协调性分析

(1) 生态用地保护红线区管控要求

根据《天津市生态用地保护红线划定方案》，实行“分类保护”，将生态用地保护区划分为6大类、16小类。本工程涉及的生态用地保护红线区（人民公园、规划新梅江公园）均属于“公园”大类中的“城市公园”。

生态用地保护实行“分级管控”，划分为“红线区”和“黄线区”。根据前文分析，本工程下穿人民公园红线区。

“城市公园”管控要求——红线区范围内应符合下列规定：任何单位和个人不得擅自改变公园的用地性质，不得擅自占用公园用地，不得在公园用地上进行经营性开发建设；绿化用地面积不得小于红线区范围内陆地面积的75%，建筑物基底占红线区范围内陆地面积的比例一般应小于5%；禁止取土、设置垃圾堆场、排放污水以及其他对生态环境构成破坏的活动以及与公园无关的建设项目；严格按照市政府批复的公园规划进行建设。

(2) 协调性分析

本工程地下穿越人民公园，在红线区内不设置地面附属设施（风亭、出入口等），不占用生态用地。因此，在采取加强施工管理、严格控制施工征地范围等环境减缓措施后，本工程对人民公园的生态影响较小。

根据《关于对〈市人民政府关于北京新机场京津二航油等建设项目占用永久性保护生态区域问题专家论证有关情况的报告〉的复函》（津人办函[2017]40号），“地铁建设项目是报请国家有关部门批准的本市轨道交通建设重点工程，在国内外和本市都有项目建设和管理运营的前例可循，有科学可靠的生态保护措施可用；专家论证认为，对永久性保护生态区域的影响可控。建议严格按照国家有关部门批准的项目建设文件、有关工程技术和生态保护规范，搞好项目建设和管理。”

综上所述，本工程建设符合《天津市生态保护红线》（津政发〔2018〕21号）、《天津市人民代表大会常务委员会关于批准划定永久性保护生态区域的决定》（津人发〔2014〕2号）、《天津市生态用地保护红线划定方案》等管控要求，在采取相应环境管理及污染控制措施后，可将工程建设对城市公园的影响降至最小程度。

1.8.4 与历史文化名城保护规划的相符性

1、《天津市历史文化名城名镇名村保护规划》

(1) 规划概述

根据《天津市历史文化名城名镇名村保护规划》（2015年），按照历史城区、历史文化街区、区县历史文化遗产、不可移动文物四个方面对天津市历史文化名城进行保护。

① 历史文化名城保护的主要内容：

➤ 历史城区的格局与风貌，包括空间轮廓、建筑高度、开放空间、路网格局、河湖水系等，对体现传统城市特色、租界特色及北洋特色的不同范围的历史城区进行分类保护。

➤ 历史文化街区 14 处；

➤ 市域 1 个历史文化名城、3 个历史文化名镇、4 个历史文化名村；

➤ 文物保护单位和历史风貌建筑。包括全国重点文物保护单位 15 处，天津市文物保护单位 268 处，区县级文物保护单位 187 处，总计 470 处；历史风貌建筑 746 处（含不可移动文物 139 处）；

➤ 非物质历史文化遗产，包括地方传统文化、民俗民风、戏曲曲艺、民间工艺等。

② 历史城区相关管理要求

历史城区整体上的保护内容包括城市空间轮廓、建筑高度控制、开放空间、路网格局、河湖水系、交通体系、市政设施等方面。并明确提出“历史城区范围内重点发展公共交通，鼓励“轨道/公交+自行车”的大众公交模式。”

③ 历史文化街区相关管理要求：

严格控制历史文化街区核心保护范围内的建筑总量，新建、扩建、改建后地上部分的建筑面积总量不得超过现有地上部分的建筑面积总量（不包括违章建筑）。对区内历史建筑应进行必要的维护和修缮，原则上对历史建筑不得拆除。严格控制一切开发建设活动，新建、改建、扩建活动必须符合历史环境的尺度，不得损害历史建筑的可识别性。严格控制新建、改建、扩建建筑和构筑物在高度、密度、退线、体量、色彩、材料等方面要求，必须与周边保护建筑相协调。

历史文化街区建设控制地带内，新建、扩建、改建建筑或构筑物的高度应通过视线分析确定，不得破坏街区空间环境，并遵守《天津市中心城区主要河流、公园及历史保护区周边建筑高度控制导则》。直接与核心保护范围相邻的新建、扩建、改建建筑或构筑物应当在建筑体量、空间布局、色彩、材料等方面与本街区的历史风貌特征相协调。

④ 文物保护单位

按照《中华人民共和国文物保护法》和《天津市文物保护管理条例》的相关规定，在保护范围内不得新建建筑物。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。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；在全国重点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，必须经市人民政府批准，在批准前应当征得国务院文物行政部门同意。

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。

⑤历史风貌建筑

遵照《天津市历史风貌建筑保护条例》进行保护管理。

2、《天津市五大道历史文化街区保护规划（控制性详细规划）》

保护范围：南京路、马场道、合肥道、九江路、浦口道、九龙路、绍兴道、桃源村大街、友谊北路、湛江路、41中学东侧围墙、津港路、马场道小学围墙、津河、西康路、成都道、昆明路、岳阳道、西安道、成都道围合的范围，总面积191.7公顷。重点保护大量的19世纪末20世纪初的殖民地居住建筑、略带弯曲的方格路网、连续并富有变化的街巷空间。

保护建筑的保护要求：不能拆除，受《中华人民共和国文物保护法》、《天津市文物保护管理条例》和《天津市历史风貌建筑保护条例》的保护，应当保持历史建筑原有的高度、体量、外观形象及色彩等。

3、相符性分析

本工程六里台站~土城站(CK21+160~CK27+200)区间位于天津历史城区内，均采用地下线(约6.04km)，设置6座地下车站(西康路站、成都道站、马场道站、人民公园站、下瓦房站、湘江道站)。

本工程涉及1处历史文化街区(五大道历史文化街区)。本工程成都道站~马场道站(CK22+540~CK23+880)地下穿越五大道历史文化街区1340米，下穿核心保护范围900米(CK22+700~CK23+600)，下穿建设控制地带440米；在建设控制地带内设置2座地下车站(成都道站和马场道站)。

本工程下瓦房站~湘江道站区间沿琼州道紧贴解放南路历史文化街区边界布线，采取地下敷设方式。

本工程线路评价范围内共涉及18处文物保护单位(含15处历史风貌建筑)和6处历史风貌建筑，其中，1处国家级文物保护单位(天津五大道近代建筑群)的5个单体(徐世章旧居、高树勋旧居、吴颂平旧居、周叔弢旧居、卞万年旧居)、2处市级文物保护单位(张鸣岐旧居、茂根大楼旧址)、15处未定级不可移动文物。本工程涉及的文物保护单位和历史风貌建筑主要集中于成都道站~马场道站区间的五大道历史文化街区内；下穿6处未定级不可移动文物(含4处历史风貌建筑)和5处历史风貌建筑，分别为荣园、复兴河沿岸碉堡、大理道106号、睦

南道 145 号、马场道 146-148 号、马场道 144 号、西康路 53 号、互助里 1~2 号、马场道友爱里 1~5 号、团圆里 1~14 号、友好里 1~10 号。

历史城区内文物和历史风貌建筑多，人口稠密，商业设施密集，又严格限制路网格局，因此，历史城区的城市交通问题历来比较突出。轨道交通是“以人为本”、对环境友好的“绿色交通”，本工程线路采用地下方式穿越历史城区，其建设合理地利用了城市地下空间，最大程度减少了拆迁，有利于保护历史城区风貌和人文资源免受破坏，有利于解决历史城区的交通及与外部的交通问题。同时，轨道交通作为准时、快速、舒适、大容量的新型交通方式，改善居民出行结构，提高公共交通的比例，有利于减少私人汽车及其它个体交通工具，城市的道路景观、生态环境质量将得到提高，对保护历史城区风貌将起到积极的促进作用。

本工程在工可阶段编制了《天津地铁 8 号线一期工程可行性研究文物保护专题报告》和《全国重点文物保护单位天津五大道近代建筑群的高树勋旧居、睦南道徐世章旧居建设控制地带内地铁 8 号线一期文物影响评估》，并获得了天津市文物局和天津市保护风貌建筑办公室的相关意见。

本工程均采用地下敷设方式，符合《天津市历史文化名城名镇名村保护规划》、《天津市五大道历史文化街区保护规划（控制性详细规划）》等相关规定，不会对历史城区内的空间轮廓、河湖水系、路网格局等造成影响；在历史城区内仅为地下车站的地面部分建筑，占地面积较小。本工程对历史城区的影响主要为施工临时占地和车站地上部分设计风格。

一般地铁车站地面设施（风亭、出入口）体量较小，建筑高度一般不会高于 5m，因此，基本不会对线路沿线地区土地利用格局和空间层次、秩序产生影响，且符合天津历史城区城市空间轮廓保护中对建筑形态和建筑高度的控制要求。工程沿线地面建筑除文物古迹外，其他路段地面城市建筑均呈现不同的形态和色彩，现代化氛围较浓。鉴于地铁车站地面设施较小的体量和较低的建筑高度，因此，地铁车站地面设施基本不会形成视觉景观焦点，其色彩和结构形态选择具有较大空间，在控制新建建筑形式的前提下，其风格要与周边整体风貌保持协调。

本工程在实施过程中，涉及历史城区的西康路站、成都道站、马场道站、人民公园站、下瓦房站和湘江道站应控制建筑形式和体量，加强景观设计，确保与周边历史城区风貌的协调。施工过程中，六里台站~土城站（CK21+160~CK27+200）区间应选用对环境影响最小的施工方式（如区间盾构、车站盖挖），禁止占用和破坏保护区内水体、绿地等现状，严格控制施工临时占地及影响范围，减轻因车站的建设对保护区的影响；车站地上部分的设计要与周边环境达到和谐统一，保持原有环境风貌，以将对历史城区的影响降至最低。

根据《全国重点文物保护单位天津五大道近代建筑群的高树勋旧居、睦南道徐世章旧居建设控制地带内地铁 8 号线一期文物影响评估》、《天津地铁 8 号线一期工程可行性研究文物保护专题报告》和本报告的振动影响分析,对本工程涉及的文物保护单位和历史风貌建筑,在采取切实可行的减振措施、加固古建筑、加强监测等措施后,轨道交通施工和营运的振动对文物、历史风貌建筑的影响在可接受水平,满足相关规定要求。

因此,在采取切实可行的减振措施、加强施工期文物保护以及优化车站地面建筑设计风格后,本工程可与《天津市历史文化名城名镇名村保护规划》、《天津市五大道历史文化街区保护规划(控制性详细规划)》相协调。

1.9 “三线一单”相符性分析

(1) 生态保护红线相符性

根据《天津市生态保护红线》(津政发〔2018〕21号),本工程不涉及生态保护红线。根据《天津市人民代表大会常务委员会关于批准划定永久性保护生态区域的决定》(津人发〔2014〕2号)和《天津市生态用地保护红线划定方案》,本工程下穿人民公园,邻近规划新梅江公园。

本工程建设符合相关管控要求,在采取相应的环境管理及污染控制措施后,可将工程建设对生态用地保护红线区的影响降至最小程度。具体分析见 1.8.3 节和 11.3 节。

(2) 环境质量底线相符性

大气环境:根据类比调查结果,地铁风亭在运营期产生的异味较小,风亭异味臭气浓度可满足《恶臭污染物排放标准》(DB 12/059-2018)表 2 中的限值。

地表水环境:本项目沿线涉及的主要地表水体有津河、卫津河、复兴河、长泰河等,均执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中IV类标准。根据《天津市引黄济津保水护水管理办法》(2010 修订),本工程下穿的津河、卫津河、复兴河为引黄济津输水供水河道。本工程在引黄济津输水供水河道的保护范围内无车站及车站附属构筑物,下穿河流段线路施工均采用盾构法,因此,本工程施工及运营过程中不会对地表水环境造成直接影响,符合《天津市引黄济津保水护水管理办法》(2010 修订)、《天津市河道管理条例》(2018 修订)中的相关规定。本项目车站、主变电站产生的污水均可纳入城市污水管网,对地表水环境影响较小。

声环境:根据沿线声环境敏感目标噪声现状监测结果,沿线敏感目标环境噪声现状值昼间为 53-68 dB(A),夜间为 43-54 dB(A)。对照《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中相应标准,23 处敏感目标的监测点中,昼间现状超标的敏感点为天津中医药大学第一附属医院、天津中医药大学图书馆、泰达园东区、闽侯路

37 号小区、青少年文化宫，超标量为 1-7 dB(A)；夜间现状超标的敏感点包括：天津中医药大学第一附属医院、泰达园东区、闽侯路 37 号小区，超标量为 1-4 dB(A)。

经预测，风亭、冷却塔运行在不加装任何降噪措施运行时，敏感点预测值昼间为 53-68 dB(A)，夜间为 45-58 dB(A)；噪声预测值昼间较现状增加 0-3 dB(A)，夜间较现状增加 0-10 dB(A)；噪声预测值昼间超标量为 1-8 dB(A)，夜间超标 1-9 dB(A)。对风亭、冷却塔采取降噪措施后，项目沿线声环境质量可达标或维持现状。

振动：振动现状监测结果表明，沿线各监测点的环境振动 $V_{Lz_{10}}$ 值昼间为 52.4-72.6dB，夜间为 48.3-62.8dB，均能满足《城市区域环境振动标准》（GB 10070-88）之相应标准限值要求。本工程沿线所有文物保护单位均低于容许水平振动速度限值，满足《古建筑防工业振动技术规范》（GB/T50452-2008）的要求。本工程沿线所有历史风貌建筑均满足《建筑工程容许振动标准》（GB 50868-2013）的要求。

经预测，在不加装任何减振措施运行时，工程运营近期和远期，左线昼间室内二次结构噪声预测值范围为 19.4~53.5 dB(A)，夜间为 18.9~53.0dB(A)；昼间 20 处敏感建筑室内受到地铁振动引起的二次结构噪声超标，超标量为 0.2~11.6dB(A)；夜间 17 处敏感目标超标，预测值超标范围为 0.2~14.1dB(A)。右线昼间室内二次结构噪声预测值范围为 18.3~52.3 dB(A)，夜间为 17.8~51.8dB(A)；昼间 18 处敏感建筑室内受到地铁振动引起的二次结构噪声超标，预测值超标量为 0.2~11.9dB(A)；夜间 14 处敏感目标超标，预测值超标量为 0.7~14.1dB(A)。

工程途经各敏感点路段采取不同等级减振措施后振动环境可达标。

（3）资源利用上线相符性

土地资源：本项目为轨道交通项目，全线均为地下线路，工程占用土地主要集中在地下车站的出入口、风亭和主变电站占地，以及施工期的施工场地，占地面积较小，不影响区域土地资源总量。

水资源：本工程用水主要为沿线车站工作人员和旅客的生活用水以及主变电站的生活用水，用水量较小，不影响区域水资源量。

（4）环境准入负面清单相符性

本项目符合国家和地方相关政策法规，选址符合城市发展规划、环境保护规划和其他相关规划基本要求。本项目不属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正）、《产业结构调整指导目录（2011 年本）》中限制和淘汰类项目，符合当前产业政策。

2 工程概况

2.1 项目基本情况

项目名称：天津地铁 8 号线一期工程

建设性质：新建

建设单位：天津市地下铁道集团有限公司

设计单位：天津市市政工程设计研究院

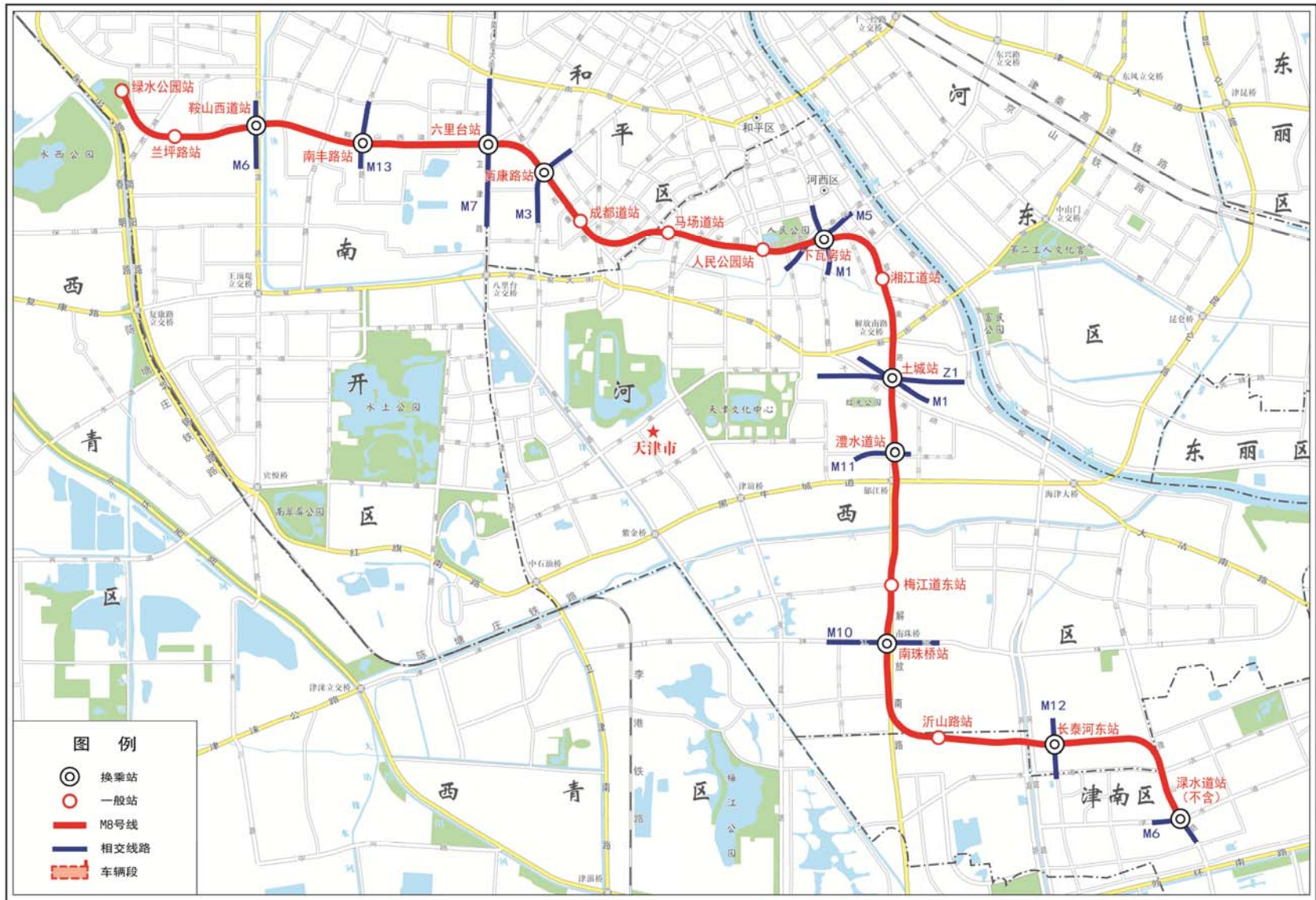
建设地点：天津地铁 8 号线一期工程西起南开区绿水公园站，南至津南区绿水水道站（不含），是中心城区南部骨干线。沿线经南开、和平、河西、津南四个行政区，沿线服务天拖居住区、鞍山西道科贸街、五大道风情区、解放南路沿线居住区等地区。

2.2 工程内容及建设规模

线路基本走向：线路起自南开区绿水园，下穿简阳路立交桥转向天拖北道，下穿红旗路后沿鞍山西道、鞍山道前行。下穿卫津路后，沿新兴路、西康路前行，过成都道后，向东转向下穿天和医院、团圆里小区过马场道后，进入永安道、琼州道敷设，随后线路进入解放南路敷设，线路到达潭江道后向东转向进入潭江道敷设，下穿长泰河后沿泗水道敷设，于梅林路交口设长泰河东站，出站后线路转向微山路敷设，至绿水水道交口北侧绿水水道站前，到达本线的正线设计终点。

线路全长 18.54km，全部采用地下敷设方式；共设车站 17 座，均为地下站。新建绿水园主变电所 1 座。线路建成后与 6 号线工程（绿水水道站~咸水沽西站）贯通运营，利用其海河教育园车辆段进行收发车、停车列检及定期检修作业。

8 号线车辆采用 A 型车 6 辆编组，DC1500V 架空接触网供电方式，最高运行速度 80km/h。



天津地铁 8 号线一期工程路线方案示意图

2.3 线路工程

(1) 线路平面

轨距：1435mm

正线数目：双线

最高行车速度：80km/h。

车辆类型采用 A 型车，6 辆编组，站台计算长度 140m。

(2) 最小曲线半径

正线：一般情况 350m，困难情况 300m；

出入线、联络线：一般情况 250m，困难情况 150m；

车场线：150m。

(3) 线路纵断面

区间最大坡度：正线：30‰，联络线、出入线：40‰；

区间最小坡度：区间隧道的线路最小坡度宜采用 3‰，困难条件下可采用 2‰。

2.4 轨道工程

(1) 钢轨：正线、配线采用 60kg/m 钢轨，全线铺设无缝线路。

(2) 扣件：采用弹性分开式扣件。

(3) 道床：地下线正线采用整体道床。根据环评预测振动情况，采用相应的减振轨道措施；不同类型道床之间衔接应设弹性过渡段。

(4) 道岔：采用 9 号道岔。

2.5 车辆工程

(1) 车辆选型

推荐采用 A 型车，速度目标值 80km/h。

(2) 列车编组

列车编组初、近期、远期均为 6 辆编组。

(3) 车辆主要技术参数

车辆宽度：3000mm

列车长度：140000mm

轴距：2500mm

车辆自重：动车（M、Mp）：≤39t，拖车（Tc）：≤36t

轴重：≤16t

2.6 车站建筑

8 号线一期工程共设 17 座车站，均为地下站。

8 号线一期共设置 9 座换乘站，从西到东分别与 6 号线在鞍山西道站换乘，与 13 号线在南丰路站换乘，与 7 号线在六里台站换乘，与 3 号线在西康路站换乘，与 1、5 号线在下瓦房站换乘，与 1 号线、Z1 线在土城站换乘，与 11 号线在澧水道站换乘，与 10 号线在南珠桥站换乘，与 12 号线在长泰河东站换乘。

表 2.6-1 天津地铁 8 号线一期工程车站特征表

序号	车站名称	车站中心里程	站间距 (m)	换乘关系	示意图	站台形式
1	绿水公园站	CK16+797.76	760.835			岛式地下二层
2	兰坪路站	CK17+558.595				岛式地下二层
3	鞍山西道站	CK18+395.021	836.426	与 M6 换乘		岛式地下三层
4	南丰路站	CK19+855.769	1460.748	与 M13 换乘		岛式地下三层
5	六里台站	CK21+018.847	1163.077	与 M7 换乘		岛式地下四层
6	西康路站	CK21+802.765	783.918	与 M3 换乘		岛式地下三层
7	成都道站	CK22+613.15	810.386			岛式地下二层
8	马场道站	CK23+748.028	1134.878			岛式地下三层
9	人民公园站	CK24+720.328	972.299			岛式地下三层
10	下瓦房站	CK25+642.891	922.563	与 M1、M5 换乘		岛式地下五层
11	湘江道站	CK26+504.485	861.594			岛式地下二层
12	土城站	CK27+648.335	1143.85	与 M1、Z1 换乘		岛式地下三层
13	澧水道站	CK28+411.575	763.24	与 M11 换乘		岛式地下二层
14	梅江道东站	CK29+981.143	1569.568			岛式地下二层
15	南珠桥站	CK30+727.772	746.629	与 M10 换乘		岛式地下三层

序号	车站名称	车站中心里程	站间距 (m)	换乘关系	示意图	站台形式
			1346.363			
16	沂山路站	CK32+109.323	1332.382	与 M12 换乘		岛式地下二层
17	长泰河东站	CK33+441.705				岛式地下二层

2.7 辅助线

(1) 折返线

8 号线一期工程供正常运营的折返站是绿水公园站。

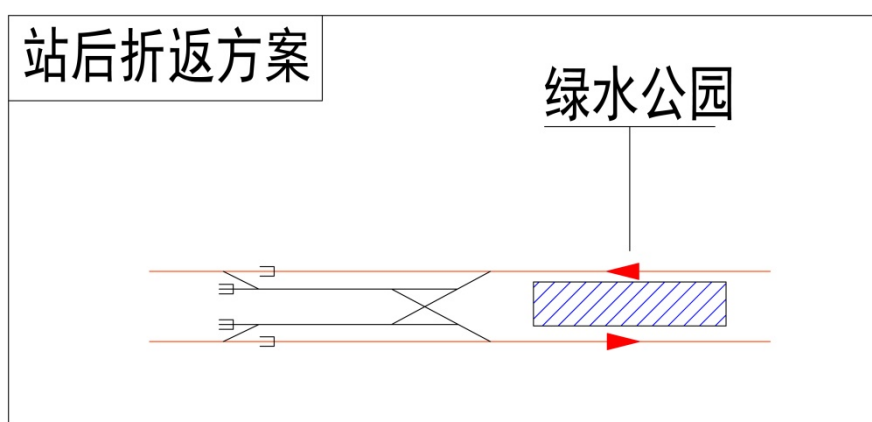


图 2.7-1 折返线设置示意图

(2) 停车线

根据运营需求，8 号线一期工程在湘江道站、沂山路站设置有停车线。

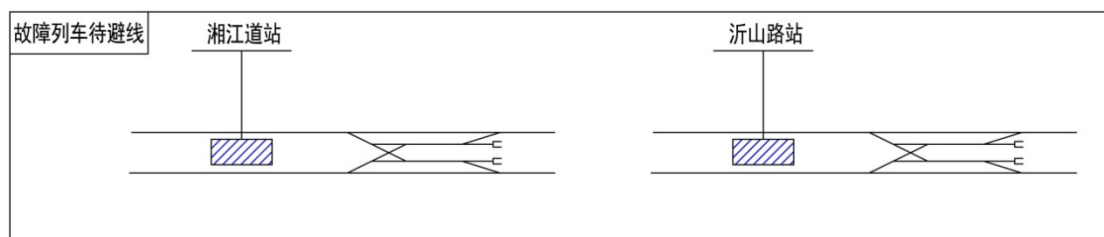


图 2.7-2 停车线设置示意图

(3) 渡线

根据运营需求，8 号线一期工程在六里台站、成都道站、梅江道东站、长泰河东站各设有一条单渡线。

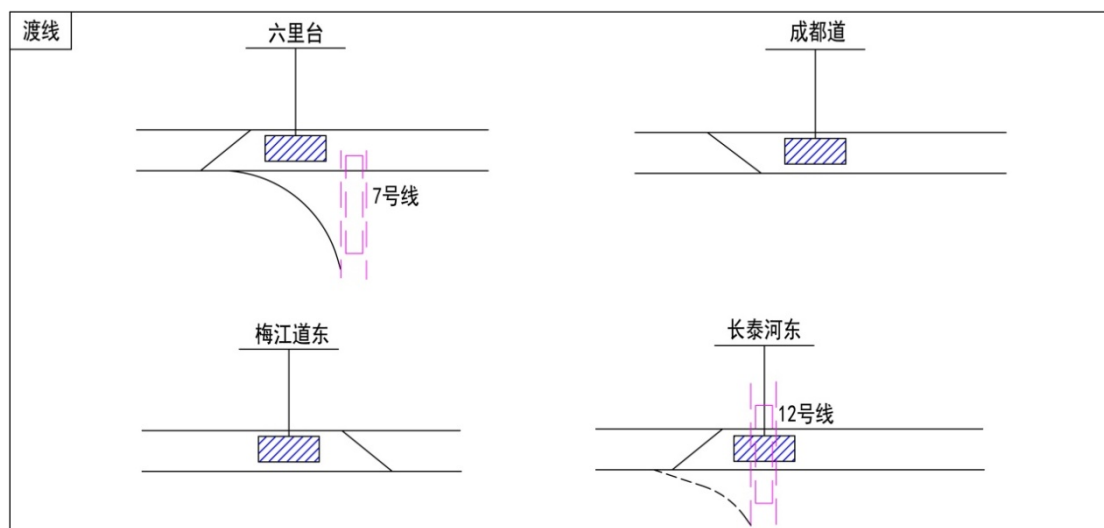


图 2.7-3 渡线设置示意图

(4) 联络线

六里台站为 7、8 号线的换乘车站，考虑到对车辆检修资源的充分利用，因此在六里台站 7 号线与 8 号线间上下行正线分别联通作为 8 号线车辆进入 7 号线厂架修的联络线，为将来检修资源共享及后续线路的设备运输通道预留条件。7、8 号线联络线长 460.577m。

长泰河东站为 8、12 号线的换乘车站，在此预留 8 号线与 12 号线的联络线，为将来检修资源共享及后续线路的设备运输通道预留条件。

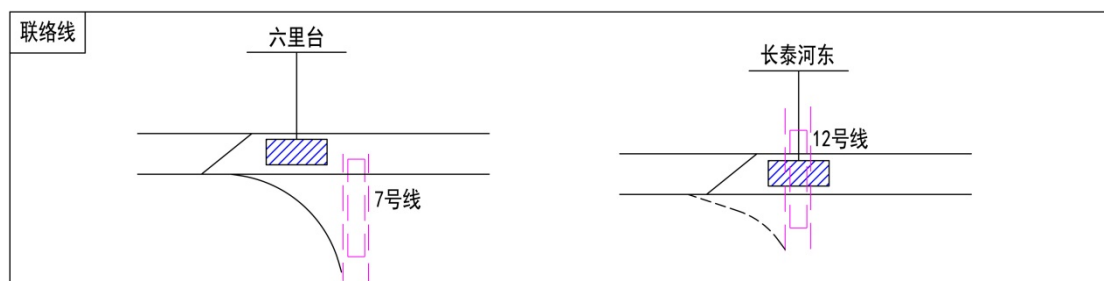


图 2.7-4 联络线设置示意图

2.8 通风与空调

通风空调系统由隧道通风系统（含防排烟系统）和车站通风空调系统（含防排烟系统）两大部分组成。

隧道通风系统包括区间隧道通风系统和车站隧道通风系统；车站通风空调系统包括车站公共区通风空调（兼排烟）系统（简称大系统）、车站设备与管理用房通风空调（兼排烟）系统（简称小系统）以及空调冷源水系统（简称水系统）。

2.9 给排水与消防

(1) 给水

车站给水水源均采用城市自来水。生产、生活给水系统与消防给水系统分开设置，单独计量。由于受市政供水条件限制，无法满足车站消防时水量、水压的要求，需设置消防水池储存消防用水。

位于有市政中水管网区域内的车站，每座车站引入一根 DN65 中水管道，用于车站卫生间内大小便器的冲洗；暂无市政中水管网的车站，中水管道暂引自自来水管网，待中水系统实施后再行转换。

(2) 排水

地铁排水系统主要由污水系统、废水系统和雨水系统组成。其中雨水系统主要排除敞开出入口、敞开风井及隧道洞口的雨水；废水包括冲洗水、消防废水及结构渗漏水等；污水主要是车站工作人员及乘客的生活污水。生活污水、各类废水和地下敞口雨水，分类集中后就近提升排至市政雨、污水管网系统。粪便污水要经地面化粪池处理后排放。站内设废水泵房、污水泵房和局部排水泵房等。

(3) 消防

全线车站室内外消火栓均采用临时高压给水系统，设室内外消防水池，采用消防主泵+稳压泵+稳压罐的供水方式。

2.10 供电

(1) 主变电站

本工程设置一座主变电站，即绿水园主变电所，位于本工程起点（绿水公园站）附近。

(2) 牵引降压供电系统

本工程全线设置 10 座牵引降压混合变电所、6 座降压变电所和 2 座跟随式降压变电所。具体情况见表 2.10-1。

表 2.10-1 全线变电所设置方案

序号	车站名称	牵引降压混合变电所	降压变电所	跟随式降压变电所
1	绿水公园站	1		1
2	兰坪路站		1	
3	鞍山西道站	1		
4	南丰路站		1	
5	六里台站	1		
6	西康路站		1	
7	成都道站	1		
8	马场道站	1		
9	人民公园站		1	
10	下瓦房站		1	1
11	湘江道站	1		
12	土城站	1		
13	澧水道站		1	
14	梅江道东站	1		
15	南珠桥站		1	
16	沂山路站	1		
17	长泰河东站	1		
合计		10	6	2

2.11 车辆基地

本工程线路利用 6 号线工程（梅林路站-咸水沽西站）南端的海河教育园车辆段作为车辆基地，本期工程不含车辆基地建设内容。海河教育园功能定位为定修车辆段，本线车辆的厂、架修功能在 M7 线的大寺车辆段实现。

2.12 工程占地及拆迁

（1）永久占地

本工程永久征地 32.36 亩。

（2）临时占地

本工程位于中心城区，仅绿水公园站小里程端部分涉及临时征地，临时征地面积为 9.92 亩。

（3）拆迁

本工程涉及南开区、和平区、河西区范围内房屋征收量总计 114682.35m²（其中拆迁面积 36002m²，另拆除加油站 1 座；拆复建面积 74757.15m²），构筑物征收面积 3923.2m²。

2.13 设计客流量

根据客流预测，天津地铁 8 号线初期、近期、远期总客运量分别为 35 万人次/日、75 万人次/日、113.8 万人次/日；最高断面分别为 1.42 万人次/时、2.48 万人次/时、3.72 万人次/时。

表 2.13-1 本工程客流预测主要指标汇总表

设计年度 项目	初期 2027 年	近期 2034 年	远期 2049 年
长度	31.9	48.3	48.3
客运量(万人次/日)	35.0	75.0	113.8
最高断面客流 (万人次/小时)	1.42	2.48	3.72
平均运距(公里/乘次)	6.97	8.35	8.32
早高峰小时系数	16.6%	16.4%	15.6%
客运强度(万人次/公里)	1.10	1.55	2.36

2.14 运营方案

(1) 运行时间

设计运营时间为早上 5:00 至晚上 23:00，全天共计运营 18h。

(2) 列车运行交路方案

本工程建设完成后将与 6 号线工程（绿水道站~咸水沽西站）形成完整的 8 号线工程，贯通运营（见图 2），因此，在工可阶段，列车运行交路方案是按照 8 号线全线（张家窝站~咸水沽西站）统筹考虑的。地铁 8 号线全线贯通后，运营全长约 48.3km，属于长大线路，高峰时段采用大小交路运行。

初期：绿水公园站~咸水沽西站采用单一交路。

近期：采用大小交路，大交路为张家窝站~咸水沽西站，小交路为中北镇站~景荷道站。

远期：采用大小交路，大交路为张家窝站~咸水沽西站，小交路为中北镇站~景荷道站。

本工程为 8 号线一期工程，西起南开区绿水公园站，南至津南区绿水道站（不含），在初期、近期、远期，全线均处于小交路。

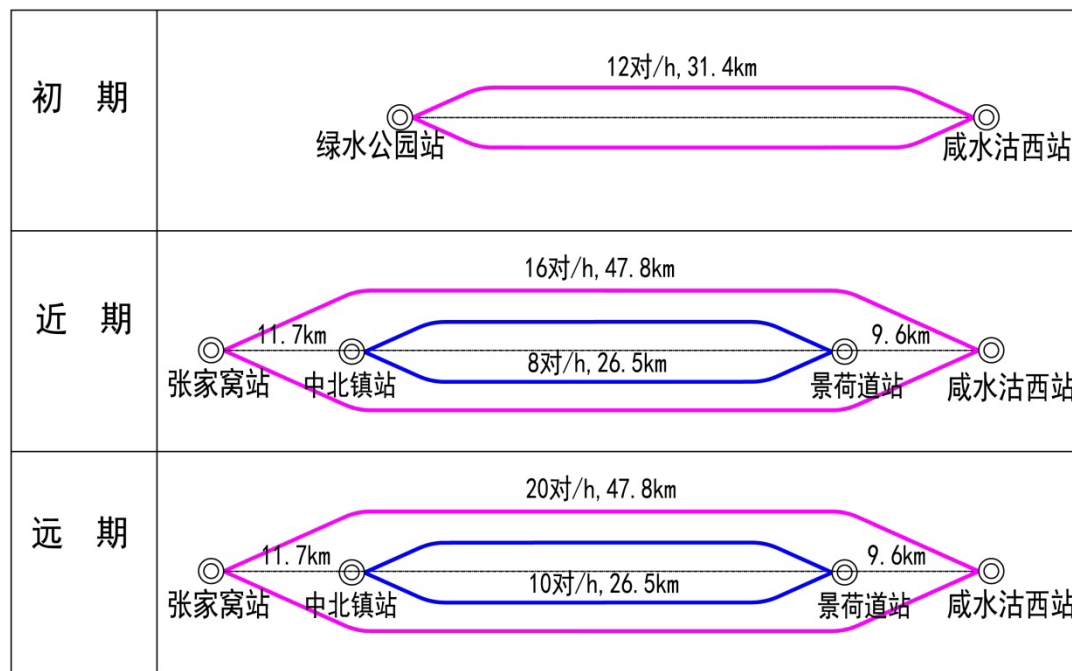


图 2.14-1 初、近、远期列车运行交路方案

(3) 全日行车计划

由于本工程建设完成后由将与 6 号线工程（绿水道站～咸水沽西站）形成完整的 8 号线工程，贯通运营，因此，在工可阶段，营运组织方案是按照 8 号线全线（张家窝站～咸水沽西站）统筹考虑的。

根据前文的列车运行交路方案分析，本工程在初期、近期、远期全线均处于小交路。因此，8 号线一期工程初期全日开行列车 154 对；近期全日开行列车 246 对；远期全日开行列车 304 对。

表 2.14-1 本工程全日行车计划表 (对/小时)

时段 \ 设计年度	初期	近期			远期		
		大交路	小交路	合计	大交路	小交路	合计
5:00—6:00	6	8	0	8	10	0	10
6:00—7:00	8	10	0	10	12	0	12
7:00—8:00	12	16	8	24	20	10	30
8:00—9:00	12	16	8	24	20	10	30
9:00—10:00	8	12	0	12	15	0	15
10:00—11:00	8	12	0	12	15	0	15
11:00—12:00	8	12	0	12	15	0	15
12:00—13:00	8	12	0	12	15	0	15
13:00—14:00	8	12	0	12	15	0	15
14:00—15:00	8	12	0	12	15	0	15
15:00—16:00	8	12	0	12	15	0	15
16:00—17:00	8	12	0	12	15	0	15
17:00—18:00	12	16	8	24	20	10	30
18:00—19:00	12	16	8	24	20	10	30
19:00—20:00	8	12	0	12	12	0	12
20:00—21:00	8	10	0	10	12	0	12
21:00—22:00	6	8	0	8	10	0	10
22:00—23:00	6	6	0	6	8	0	8
合计 (对/日)	154	214	32	246	264	40	304

(4) 输送能力

本工程全线设计输送能力见表 2.14-2。

表 2.14-2 本工程各年限系统设计能力表

项目 \ 年限	初期	近期	远期	系统规模
	全日客流量 (万人次)	35.0	75.0	
早高峰最大断面客流量 (万人次)	1.42	2.48	3.72	3.72
车辆选型及列车编组	6A			
列车定员 (人)	1608 (5 人/m ² 站立标准)			
高峰小时开行列车对数	12	24	30	30
行车间隔 (min)	5.0	2.5	2.0	2.0
系统设计最大运能 (万人/小时)	1.93	3.86	4.82	4.82
运能储备	26.42%	35.75%	22.82%	22.82%

2.15 施工方法

(1) 地下车站

本次设计建议地下车站以采用明挖法施工为主，在地面道路不允许长时间封闭，以及市区繁忙地段缺少施工场地的情况下，可采用盖挖逆作法施工。本线除南丰路站、六里台站、西康路站、成都道站采用盖挖逆作法施工，下瓦房站采用顺逆结合工法施工，人民公园站、沂山路站及长泰河东站采用局部盖挖法施工外，其余均采用明挖法施工。

本工程车站均采用两柱三跨现浇混凝土矩形框架结构型式，地下车站围护结构，均采用安全性较高的地下连续墙。附属基坑埋距离周边建筑物较近或施工场地受限时可采用钻孔灌注桩加止水帷幕，距离建筑物较远的采用 SMW 工法劲性水泥土搅拌桩的围护结构形式。

本工程各车站结构型式及施工方法汇总如表 2.15-1。

表 1.15-1 各车站结构型式与施工方法汇总表

序号	车站名称	车站结构型式	推荐施工工法
1	绿水公园站	地下二层岛式（12m 站台），两柱三跨地下双层框架	明挖顺做法
2	兰坪路站	地下二层岛式（12m 站台），两柱三跨地下双层框架	明挖顺做法
3	鞍山西道站	地下三层岛式（16m 站台），两柱三跨地下三层框架	明挖顺做法
4	南丰路站	地下三层岛式（14m 站台），两柱三跨地下三层框架	盖挖逆作法
5	六里台站	地下四层岛式（14m 站台），两柱三跨地下四层框架	盖挖逆作法
6	西康路站	地下三层岛式（14m 站台），两柱三跨地下三层框架	盖挖逆作法
7	成都道站	地下二层岛式（12m 站台），两柱三跨地下二层	盖挖逆作法
8	马场道站	地下三层岛式（12.5m 站台），两柱三跨地下三层	明挖顺做法
9	人民公园站	地下二层岛式（12m 站台），两柱三跨地下双层框架	明挖顺做 +盖挖逆做
10	下瓦房站	地下四层岛式（16m 站台），两柱三跨地下四层框架	顺逆结合法
11	湘江道站	地下二层岛式（12m 站台），两柱三跨地下双层框架	明挖顺做法
12	土城站	地下三层岛式（14m 站台），两柱三跨地下三层框架	明挖顺作法
13	澧水道站	地下二层岛式（13m 站台），两柱三跨地下双层框架	明挖顺做法
14	梅江道东站	地下二层岛式（12m 站台），两柱三跨（部分单柱双跨）地下二层	明挖顺做法
15	南珠桥站	地下三层岛式（14m 站台）。两柱三跨（局部三柱四跨）地下三层框架	明挖顺做法
16	沂山路站	地下二层岛式（12m 站台），两柱三跨地下双层框架	局部盖挖顺做+明挖顺做法
17	长泰河东站	地下二层/三层岛式（14m 站台），两柱三跨地下二层/三层框架	局部盖挖顺做+明挖顺做法

（2）区间隧道

本工程区间隧道均采用盾构法施工。本线盾构区间全部采用单圆单线隧道结构。各地下隧道区间施工工法具体见表 2.15-2。

表 2.15-2 地下隧道区间施工工法一览表

序号	区间	结构型式	施工工法
1	绿水公园站~兰坪路站	圆形中埋管片	盾构法
2	兰坪路站~鞍山西道站	圆形中埋管片	盾构法
3	鞍山西道站~南丰路站	圆形深埋管片	盾构法
4	南丰路站~六里台站	圆形深埋管片	盾构法
5	六里台站~西康路站	圆形深埋管片	盾构法
6	西康路站~成都道站	圆形深埋管片	盾构法
7	成都道站~马场道站	圆形深埋管片	盾构法
8	马场道站~人民公园站	圆形深埋管片	盾构法
9	人民公园站~下瓦房站	圆形深埋管片	盾构法
10	下瓦房站~湘江道站	圆形深埋管片	盾构法
11	湘江道站~土城站	圆形深埋管片+矩形双室	盾构法+顶管法+明挖法
12	土城~澧水道站	圆形深埋管片	盾构法
13	澧水道站~梅江道东站	圆形深埋管片	盾构法
14	梅江道东站~南珠桥站	圆形深埋管片	盾构法
15	南珠桥站~沂山路站	圆形深埋管片	盾构法
16	沂山路站~长泰河东站	圆形中埋管片	盾构法
17	长泰河东站~涿水道站	圆形深埋管片	盾构法

2.16 工程筹划

天津地铁 8 号线一期工程建设年限为 2020 年~2024 年，计划于 2024 年底建成通车。

工程估算投资总额为 2462354.83 万元，技术经济指标为 132384.67 万元/正线公里。

3 工程分析

3.1 工程环境影响简要分析

3.1.1 环境要素识别

根据轨道交通环境影响特点，工程环境影响要素综合识别结果详见表 3.1-1。

表 3.1-1 工程环境影响要素综合识别

时段	工程项目	环境影响	
施工期	施工准备期	居民、单位搬迁、地下管线拆迁，施工场地布置 ●造成扬尘或道路泥泞，影响空气质量和城市景观。 ●拆迁建筑等弃渣。	
	地下车站、主变电站施工	基础开挖	●同“地下管线拆迁”，影响范围以点为主。
		连续墙围护结构	●泥浆池产生 SS 含量较高的污水。
		基础混凝土浇筑	●形成噪声源，混凝土搅拌、输送、振动机械噪声。
	施工材料运输，施工人员驻扎	●产生噪声、振动、废气及扬尘、弃渣与固体废物环境影响。 ●弃渣及边坡水土流失影响。	
地下车站及区间隧道施工期	车站及盾构始发/到达井明挖法、隧道盾构法施工	●地下水文、水质影响；工程降水对地表及建筑物稳定影响。 ●产生噪声、振动、扬尘、弃渣环境影响。 ●弃渣及路面段路基边坡防护不当，易造成水土流失。	
运营期	列车运行（不利影响）	●地下段振动，地下车站风亭/冷却塔及主变电站的噪声等环境污染影响。 ●沿线车站、主变电站产生的生活污水。 ●沿线风亭排放的废气可能对周边空气环境有影响。 ●车站出入口、风亭及冷却塔、主变电站等地面构筑将造成城市景观影响。	
	列车运行（有利影响）	●改善区域交通条件，方便居民出行；有利于沿线土地综合利用，实现城市总体规划，优化城市结构。 ●减少了地面交通量，提高车速，减少了汽车尾气和交通噪声造成的污染负荷，从而改善空气和声学环境质量。 ●改善城市投资环境，有利于持续性发展。	

根据城市轨道交通工程环境影响评价经验和评价结果，总体来讲，天津地铁 8 号线一期工程产生污染物的方式以能量损耗型（产生噪声、振动）为主，以物质损耗型（产生污水、废气、固体废物）为辅；对生态环境的影响以对城市景观影响为主，以对城市自然生态环境影响为辅（对城市公园等产生影响）。

3.1.2 评价因子筛选

根据工程在施工期和运营期产生的环境影响的性质、工程沿线环境特征及环境敏感程度，将本工程行为对各类环境要素产生的影响按施工期和运营期制成“环境影响识别与筛选矩阵图”。

表 3.1-2 工程环境影响识别与筛选矩阵图

工程阶段	工程活动	影响程度识别	城市生态环境			物理-化学环境						
			城市景观	植被	水土保持	地表水	地下水	噪声	振动	空气	电磁辐射	弃土固废
影响程度识别			II	II	II	III	II	I	I	III		III
施工期	征地拆迁	II	-2	-2	-1					-1		-1
	土石方工程	II	-2		-2	-1	-2	-2	-2	-2		-2
	隧道工程	III			-2	-1	-3		-3	-1		-1
	建筑工程	II	+2		-1			-1	-2	-1		-1
	绿化及恢复工程	II	+1	+1	+2			+1		+1		
	建筑弃渣	II	-1		-1	-1	-2			-2		-2
	施工人员活动	II				-1		-1		-1		-1
运营期	列车运行	III					-1	-3	-3	-1		-1
	主变电站运行	III	-1	-1			-1	-2			-3	-1

注：①单一影响识别：反映某一种工程活动对某一个环境要素的影响，其影响程度按下列符号识别：+：有利影响；-：不利影响；1：轻微影响；2：一般影响；3：较大影响；空格：无影响和基本无影响。

②综合（或累积）影响程度识别：反映某一种工程活动对各个环境要素的综合影响，或反映某一个环境要素受所有工程活动的综合影响，并作为评价因子筛选的判据。影响程度按下列符号识别：I：较重大影响；II：一般影响；III：轻微影响。

3.2 工程环境影响特征分析

本工程的环境影响从空间概念上可分为以下单元：地下线路、主变电站、地下车站冷却塔/风亭等；从时间序列上可分为施工期和运营期。

（1）施工期环境影响识别

工程征地拆迁、开辟施工场地等工程占地可能导致征地范围内道路绿化带的减少，施工临时占地和施工扬尘也可能使沿线植被受到破坏或不良影响。施工中的挖掘机、重型装载机械及运输车辆等机械设备产生的噪声、振动可能影响周围居民区、学校、医院等敏感点。施工过程中的生产作业废水，尤其是雨季冲刷弃土临时堆场和泥浆池产生的泥浆废水都可能对周围环境造成影响。施工作业对环境空气的影响主要表现为扬尘污染和燃油施工机械尾气排放，主要来源于车站、隧道地表开挖、土石方工程、出渣运输过程。施工期环境影响见图 3.2-1。

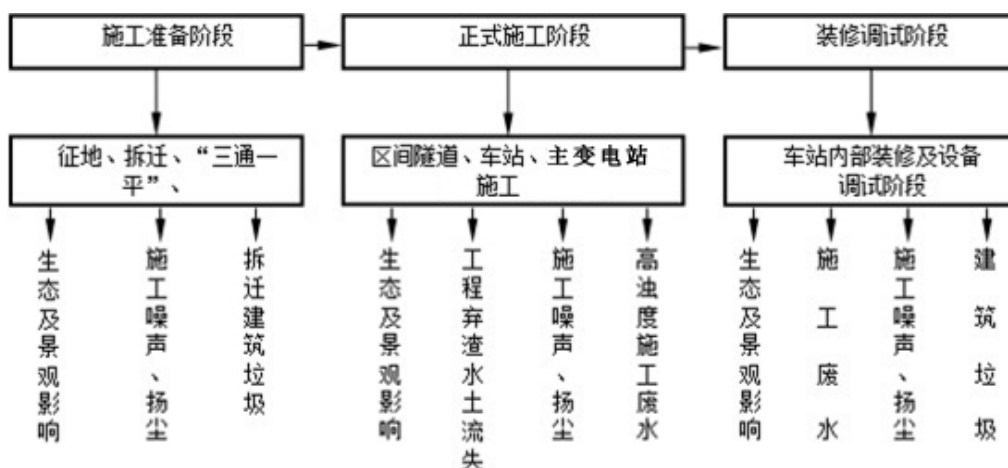


图 3.2-1 工程施工期环境影响分析示意图

(2) 运营期环境影响识别

地下线路、车站的环境影响：列车运行噪声、风机噪声及风管气流噪声通过风井传播至地面环境敏感目标；列车运行产生振动通过地层传播至地面环境敏感目标；车站结构渗漏水、凝结水及出入口雨水由泵抽升至地面市政雨水管道，生活污水通过污水泵抽升至市政污水管道；车站及隧道内的空气通过风机、风井与地面空气进行交换，轨道交通运营初期车站及隧道内留存的施工粉尘和装修材料散发的气味通过空气处理箱由风井排入地面空气中；车站产生的生活垃圾收集后运至地面，由环卫系统收运处置。

主变电站的环境影响：主变电站的固定设备将产生噪声、电磁辐射；职工办公生活将产生生活污水和生活垃圾等。

运营期环境影响见图 3.2-2。



图 3.2-2 工程运营期环境影响特性分析示意图

3.3 主要污染源分析

3.3.1 噪声污染源

(1) 施工期噪声源

本工程施工期噪声源主要为动力式施工机械产生的噪声，施工场地挖掘、装载、运输等机械设备作业噪声，施工机械是非连续作业，根据以往大量监测结果，轨道交通常用施工机械噪声源强如表 3.3-1 所示。

表 3.3-1 常用施工机械噪声源强

施工阶段	序号	施工设备	测点距施工设备距离 (m)	L _{max} (dB(A))
土方阶段	1	轮胎式液压挖掘机	5	84
	2	推土机	5	84
	3	轮胎式装载机	5	90
	4	各类钻井机	5	87
	5	卡车	5	92
基础阶段	6	各类打桩机	10	93-112
	7	平地机	5	90
	8	空压机	5	92
	9	风锤	5	98
	10	振捣机	5	84
结构阶段	11	混凝土泵	5	85
	12	气动扳手	5	95
	13	移动式吊车	5	96
	14	各类压路机	5	76-86
	15	摊铺机	5	87
各阶段	16	发电机	5	98

(2) 运营期噪声源

天津地铁 8 号线工程全线采用地下方式敷设，配套 1 个停车场。根据噪声源影响特点，地下区段对外环境产生影响的噪声源主要为风亭噪声、冷却塔噪声；停车场的出入场线将产生列车运行噪声影响，生产车间内的固定声源设备也将产生一定的噪声影响。本工程主要噪声源分析结果如表 3.3-2 所示。

表 3.3-2 主要噪声源分析表

区段	主要噪声源		本工程相关技术参数
	类别	噪声辐射表现或构成	
地下车站环控系统	风亭噪声	空气动力性噪声为其最重要的组成部分	地下车站采用集成闭式系统加安全门，开、闭式运行。车站通风空调系统的送、排风管上和通风机前后安装消声器。片式消声器一般设置长度为：新风亭 3 m，排风亭 4 m、活塞风亭 2 m。车站风机运行时段为 4: 30-23: 30，计 19 个小时。
		旋转噪声是叶轮转动时形成的周向不均匀气流与蜗壳、特别是与风舌的相互作用所致，其噪声频谱呈中低频特性	
		涡流噪声是叶轮在高速旋转时使周围气体产生涡流，在空气粘滞力的作用下引发为一系列小涡流，从而使空气发生扰动，并产生噪声；其噪声频谱为连续谱、呈中高频特性	
	机械噪声		
	配用电机噪声		
冷却塔噪声	轴流风机噪声	车站一端设置冷冻机房，机房内设置冷水机组、冷冻水泵和冷却水泵等设备，地面设置冷却塔。冷却塔采用二大一小，运营时段开启二台大系统冷却塔；设备用房单独使用时（夜间停运后），开启一台小冷却塔。冷却塔一般在 6-9 月（可根据气候做适当调整）空调期内运行，大系统冷却塔运行时间为 4:30-23:30，计 19 个小时	
	淋水噪声是冷却水从淋水装置下落时与下塔体底盘以及底盘中积水发生撞击而产生的；其噪声级与落水高度、单位时间内的水流量有关，一般次于风机噪声；其频谱本身呈高频特性		
	水泵、减速机和电机噪声、配套设备噪声等		
主变电所	变电所噪声主要由主变压器、冷却风机噪声组成。变压器噪声是由交替变化的电磁场激发金属零部件和空气间隙周期性振动而引发的电磁噪声		

(1) 环控系统噪声源强

地下段的噪声影响主要来源于风亭、冷却塔等环控设备运行时产生的噪声，对外界产生噪声影响的环控系统主要有风亭和冷却塔。

本次评价的风亭及冷却塔噪声源强根据《天津地铁噪声与振动源强类比测试报告》（2019 年）取值，具体限值如下表所示。

表 3.3-1 风亭噪声源强

噪声源类别	测点位置	A 声级 (dB(A))	测点相关条件	数据来源
新风亭	距风口当量距离 (4.3 m) 处	56	新风机, 风道内装有 3 m 长片式消声器	2019 年:《天津地铁噪声与振动源强类比测试报告》
排风亭	距风口当量距离 (5.2 m) 处	59	排热风机, 风道内装有 4 m 长片式消声器	
活塞风亭	距风口当量距离 (6.2 m) 处	59	活塞风机, 风道内装有 2 m 长片式消声器	

表 3.3-2 冷却塔噪声源强

测点位置	A 声级 (dB(A))	测点相关条件	数据来源
距冷却塔当量距离 (3.07 m) 处	62	低噪声冷却塔	2019 年:《天津地铁噪声与振动源强类比测试报告》
冷却塔顶部排风扇一倍直径处 (2.13 m)	68		

(2) 主变电所噪声源强

本工程设 1 座主变电所, 变电所噪声主要由主变压器、冷却风机噪声组成。变压器噪声是由交替变化的电磁场激发金属零部件和空气间隙周期性振动而引发的电磁噪声, 其主要分布在 1000 Hz 以上的高频区域。本次评价参考武汉轨道交通一号线主变电所源强: 即 2 台变压器同时工作时, 距变压器 1 m 处为 74.7 dB(A)。

3.3.2 振动源

(1) 施工期振动源

工程施工期间产生的振动主要来自重型机械运转, 重型运输车辆行驶, 钻孔、打桩、锤击、大型挖土机和空压机的运行, 回填中夯实等施工作业产生的振动。根据对国内轨道交通施工场地施工作业产生振动测量, 本项目施工常用机械在作业时产生的振动源强值见表 3.3-5。

表 3.3-5 主要施工机械设备的振动源强参考振级单位: dB

序号	主要施工机械振动源	距振源水平距离 10m 处	距振源水平距离 30m 处
1	挖掘机	78~80	69~71
2	推土机	79	69
3	运输车	74~76	64~66
4	振动压路机	82	71
5	钻孔机—灌浆机	63	/
6	空压机	81	70~76

(2) 运营期振动源

根据《天津地铁噪声与振动源强类比测试报告》，由于天津既有线路均采用 B 型车，而本工程采用 A 型车，因此本工程振动源强类比天津 6 号线解放南路站~洞庭路站区间的振动源强测试结果进行修正。在运行车速 71km/h 下，建议采用 B 型车时，隧道壁的振动源强 VLzmax 取 79dB；采用 A 型车时，通过轴重和簧下质量 (C_w) 进行修正，隧道壁振动源强 VLzmax 取修正值 80dB。

3.3.3 水污染源

(1) 施工期水污染源及水环境影响分析

本工程施工期产生的污水主要来自施工作业生产的施工废水以及施工人员产生的生活污水。

施工废水包括机械设备运转的冷却水和洗涤水以及雨水冲刷浮土及建筑泥沙等产生的地表径流污水及施工排水等；生活污水包括施工人员的盥洗水、食堂下水和厕所冲刷水。

根据对轨道交通工程施工废水排放情况的调查，建设中一般每个车站各有施工人员 100 人左右，排水量按每人每天 0.04m^3 计算，每个工点施工人员生活污水排放量约为 $4\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水中主要污染物为 COD、动植物油、SS 等；施工废水中的施工场地冲洗废水、设备冷却水主要污染物为 COD、石油类、SS 等。

单个路段施工废水排放预测结果见表 3.3-6。

表 3.3-6 单个施工点施工废水类比调查表

废水类型	排水量 (m^3/d)	污染物浓度 (mg/L)				
		COD	石油类	SS	动植物油	
生活污水	4	300~400	-	200~300	20~100	
施工废水	施工场地冲洗排水	5	50~80	1.0~2.0	150~200	-
	设备冷却排水	5	10~20	0.5~1.0	10~15	-

本工程施工期废水污染源强核算结果如下表所示。

表 3.3-7 施工期废水污染源强核算结果表

废水类型	排水量 (m ³ /d)	污染物及浓度 (mg/L)		污染物浓度 (mg/L)	排放去向	参考标准
				处理措施		
生活污水	4*17=68	COD	300~400	化粪池、隔油池	纳管	《污水综合排放标准》 (DB12/356-2018) 中三级标准、 污水处理厂进水水质标准
		SS	200~300			
		动植物油	20~100			
施工废水	10*17=170	COD	10~80	沉淀池、隔油池	纳管	
		SS	10~200			
		石油类	0.5~2.0			

(2) 运营期水污染源分析

地铁运营期废水排放包括车站生活污水、主变电所生活污水。

本工程共设有 17 座车站，全部为地下车站，新建绿水园主变电所 1 座。污水主要来自沿线车站、主变产生的生活污水，污水均排入现状城市下水管网，类比天津已运营线路以及周边城市轨道交通线路情况，车站生活污水排放量约为 6~10m³/d，本次评价取换乘站污水排放量取 10m³/d，一般站取 8m³/d；绿水园主变电所生活污水估算量为 0.05m³/d。生活污水中主要污染物为 COD、动植物油、SS 等，生活污水污染物浓度 COD: 400 mg/L、BOD₅: 200 mg/L、SS: 220 mg/L、NH₃-N: 25 mg/L、TP: 4 mg/L、动植物油: 20 mg/L。

本项目建成运营后废水产生量、处理方式和排放去向如下表所示。

表 3.3-8 拟建工程废水产生量及处理、排放方式

废水种类		产生量 m ³ /d	产生浓度 (mg/L)	处理方式	排放浓度 (mg/L)	排放去向
车站、 主变	生活 污水	120.05	COD: 400 BOD ₅ : 200 SS: 220 NH ₃ -N: 25 TP: 4 动植物油: 20	化粪池	COD: 280 BOD ₅ : 140 SS: 154 NH ₃ -N: 24 TP: 3.5 动植物油: 14	市政污水管网

3.3.4 空气污染源

(1) 施工期大气污染源

施工期大气污染物排放主要来自以燃油为动力的施工机械和运输车辆，施工过程中的拆迁、开挖、回填、弃土和粉粒状建筑材料堆放、装卸、运输环节，以及具有挥发性恶臭的有毒气味材料的使用。施工期对大气环境影响最主要的污染物是扬尘。

(2) 运营期大气污染源

本工程不设车辆段和停车场，不设锅炉。列车采用电力动车组，无机车废气

排放。地下车站风亭排气可能产生一定的异味影响,运营初期风亭排气异味稍大,主要与轨道交通工程采用的各种复合材料、新设备等散发的多种有害气体尚未挥发完有关,随着时间和距离的推移这部分气体将逐渐减少。轨道交通运输客运量大,工程运营后可替代大量的地面道路交通,可大大减少汽车尾气污染物的排放量,有利于改善地面空气环境质量。

3.3.5 固体废物

(1) 施工期固体废物

施工期固体废物主要来自施工过程中的建筑垃圾、工程弃土以及施工人员的生活垃圾。

建筑垃圾主要来自工程占地范围内硬化路面的拆除平整;工程弃土主要来自车站、区间、停车场施工开挖产生的土方、基坑开挖施工产生的泥浆沉淀。施工期间产生的各类建筑垃圾和弃土均为一般垃圾。施工期施工人员会产生少量的生活垃圾。

(2) 运营期固体废物

本项目运营期产生的固体废物主要包括生活垃圾和危险废弃物(变压器油)。

(1) 生活垃圾

生活垃圾主要来自车站及管理人员。

各站生活垃圾主要来自旅客候车、乘车时丢弃的果皮果核、包装纸袋及饮料瓶、罐等,车厢内则主要是纸屑、饮料瓶等。按 25kg/(站·日)计算,拟建项目共 17 座车站,运营初期客运生活垃圾产生量为 155.1 吨/年。

根据项目工可报告,投入运营后,8 号线一期工程所需运营管理人员数量初期为 1005 人,近期为 1005 人,远期为 1042 人。定员指标为初期按 54 人/km,近期 54 人/千米,远期按 56 人/km。生活垃圾按照 0.2 kg/(人·日)估算,则运营初期每年的生活垃圾产生量为 73.4 吨/年。

综上所述,本项目运营初期每年的生活垃圾产生量为 228.5 吨/年。

(2) 危险废弃物

本项目危险废弃物主要来自自主变电所。根据工可报告,本项目新建绿水园主变电所。主变电所危险废弃物主要是变压器油,数量很少,属于非重大危险源。当发生变压器漏油时,通过排油管道集中排至事故油池,由有资质的单位进行回收处理,不会对周围环境造成明显影响。

根据《国家危险废物名录》(2016 年)以及危险废物鉴别标准,对本项目产生的废物危险性进行判定。本项目产生的变压器油属于“车辆、机械维修和拆解过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油”(HW08

废矿物油与含矿物油废物)。本项目运营期固体废弃物利用处置方式如下表所示。

表 3.3-9 本项目运营期固体废弃物利用处置方式汇总表

序号	固体废物名称	属性	废物类别	废物代码	利用处置方案
1	生活垃圾	一般固废	/	/	环卫处置
2	废油	危险废物	HW08	900-214-08	委托有资质单位处理

4 工程影响区域环境概况

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

天津市位于北纬 $38^{\circ}34' \sim 40^{\circ}15'$ ，东经 $116^{\circ}43' \sim 118^{\circ}4'$ 之间，处于国际时区的东八区。土地总面积 11916.85 平方公里，疆域周长 1290.814 公里，其中海岸线长 153.334 公里，陆界长 1137.48 公里。天津地处太平洋西岸，华北平原东北部，海河流域下游，东临渤海，北依燕山，西靠首都北京，是海河五大支流南运河、子牙河、大清河、永定河、北运河的汇合处和入海口，素有“九河下梢”“河海要冲”之称。天津是中蒙俄经济走廊主要节点、海上丝绸之路的战略支点、“一带一路”交汇点、亚欧大陆桥最近的东部起点，凭借优越的地理位置和交通条件，成为连接国内外、联系南北方、沟通东西部的重要枢纽，是邻近内陆国家的重要出海口。天津背靠华北、西北、东北地区，经济腹地辽阔，是中国北方十几个省区市对外交往的重要通道，也是中国北方最大的港口城市。天津距北京 120 公里，是拱卫京畿的要地和门户。

4.1.2 地形地貌

天津地势以平原和洼地为主，北部有低山丘陵，海拔由北向南逐渐下降。北部最高，海拔 1052 米；东南部最低，海拔 3.5 米。全市最高峰：九山顶（海拔 1078.5 米）。地貌总轮廓为西北高而东南低。天津有山地、丘陵和平原三种地形，平原约占 93%。除北部与燕山南侧接壤之处多为山地外，其余均属冲积平原，蓟县北部山地为海拔千米以下的低山丘陵。靠近山地是由洪积冲积扇组成的倾斜平原，呈扇状分布。倾斜平原往南是冲积平原，东南是滨海平原。

本工程沿线为海河冲积平原，地势平坦、开阔，地表海拔高程 2.8~6.6m，市区内道路及建筑物密集，局部地势低洼地段经人工改造，现地形平坦。

4.1.3 土壤

天津市土地总面积 11916.85 平方公里，土地资源丰富，全市的土地，除北部蓟县山区、丘陵外，其余地区都是在深厚积沉物上发育的土壤。

天津市受气候、地貌、植被、成土母质以及人为因素的影响，仍形成多种土壤组合形式。北部中低山、丘陵区，在成土因素综合作用下，形成地带性土壤褐土。广大平原区，地势低平，地下潜水位较浅，土体受地下水频繁作用，产生草甸化过程，形成了隐域性土壤浅色草甸土，即潮土。在低洼易涝、长期或季节积水洼地，因水渍作用产生沼泽化过程，形成了隐域性土壤沼泽土。在冲积平原及海积平原区的微地形较高处，一定矿化度的地下水，在强烈蒸发作用下，产生地

表积盐，形成盐渍化土壤。在海积冲积平原区，由于地下水较浅且矿化度高，加之海潮的影响，形成了滨海盐土。

(1) 棕壤

分布在蓟县北部海拔 700-900 米以上的山地八仙桌子一带，面积 7.98 平方公里，占全市总面积的 0.07%。

(2) 褐土

分布在蓟县，面积 785.91 平方公里，占全市总面积的 6.74%。从海拔 750 米以下的广大山地、丘陵、到山麓平原均有分布，垂直带谱出现于棕壤之下。

(3) 潮土

潮土是天津市面积最大的土类。面积 8368.66 平方公里，约占 72%，多分布在宝坻、武清、宁河、静海及各郊区。潮土直接发育在河流沉积物上，承受地下水影响，并经耕种熟化而成。

(4) 沼泽土

即湿土，面积约 30.89 平方公里，占全市土壤的 2.6%。沼泽土主要分布在一些大洼底部，如大黄堡、七里海。因河流冲积物的不断覆盖，洼地逐渐抬高，地下水位相对降低，加之大规模的兴修农田水利，改善排水条件，多数沼泽土产生脱水现象向潮土过渡。

(5) 水稻土

淹水条件下，由水耕熟化发育成的土壤类型。由于稻田淹水时间短，种植年限相对较短，加之水旱轮作，因此天津市水稻土特征并不典型。

(6) 滨海盐土

分布于塘沽、汉沽、大港等区，面积约 813.56 平方公里，占全市土壤面积的 6.97%。由于海水影响，地下咸水的浸渍，具明显的潜育层。

分析天津市土壤的分布规律可见，地形是制约全市土壤分布的主要因素。北部中低山丘陵及洪积扇分布地带性土壤褐土和棕壤。非地带性土壤主要受地形和成土年龄的作用，随平原地势由西北向东南倾斜，成土年龄由长至短，土壤分布依次为：潮土-盐化潮土-沼泽土-盐化湿潮土-滨海盐土。

4.1.4 植被

植被大致可分为，针叶林、针阔叶混交林、落叶阔叶林、灌草丛、草甸、盐生植被、沼泽植被、水生植被、沙生植被、人工林、农田种植植物等 11 种。

滨海地带多耐盐碱植物。树木有白蜡、槐、椿、柳、杨、泡桐等；近年发展梨、枣、杏、桃、葡萄、苹果等林果。积水洼地生长有芦苇、菖蒲及人工栽培的菱、藕。北部山地盛产油松、侧柏核桃、板栗、红果、柿子。

4.1.5 气候气象

天津属暖温带半湿润大陆季风型气候，夏季受海洋之惠，冬季受内陆补偿，四季分明，景象多姿。气候的主要特征是：季风显著、温差较大。年平均气温在 11.1℃—12.0℃之间，最冷在一月，平均气温在 -4℃ 以下；最热在七月，平均气温在 26℃ 左右。平均无霜期为 200 天左右，年平均降水量在 550 毫米—680 毫米之间，全年 75% 左右的降水集中在 6、7、8 三个月。天津日照时间较长，阳光充足，年平均日照时数在 1921.0—2852.0 小时之间。年平均风速为 2.5 米/秒。

4.1.6 地表水

天津位于海河流域下游，是海河五大支流南运河、北运河、子牙河、大清河、永定河的汇合处和入海口，素有“九河下梢”、“河海要冲”之称。流经天津的一级河道 19 条，总长度 1095.1 公里。还有子牙新河、独流减河、马厂减河、永定新河、潮白新河、还乡新河 6 条人工河道，总长度 284.1 公里。二级河道 79 条，总长度 1363.4 公里，深渠 1061 条，总长度 4578 公里。天津 1983 年 9 月建成引滦入津工程，由取水、输水、蓄水、净水、配水等部分组成，输水总距离 234 公里，年输水量 10 亿立方米，最大输水能力 60~100 立方米/秒。天津还多次引黄济津，利用现有渠道和河道，从山东省聊城市的黄河位山闸引水，经河北省境内的临清渠、清凉江、清南连渠，在泊镇市附近入南运河，由九宣闸进入天津境内，线路总长 392 公里，其中山东省境内 128 公里，河北省境内 224 公里，两省边界段 40 公里。

天津地铁 8 号线一期工程沿线穿越的河流有津河、卫津河、复兴河，长泰河等，河流均不通航。其中，卫津河河底标高约为 -0.67m，长泰河河底标高约为 -0.65m。

4.1.7 地下水

地下水受基底构造、地层岩性和地形、地貌、气象以及海进、海退等综合因素的影响，水文地质条件较复杂。一般将埋藏较浅、由潜水及与潜水有水力联系的微承压水组成的地下水称为浅层地下水，而将埋藏较深（一般 70m 以下）与浅层地下水没有直接联系的地下水称为深层承压水。

浅层地下水有下列补给、径流和排泄特点：（1）补给：地下水接受大气降水入渗和地表水入渗补给，地下水具有明显的丰、枯水期变化，丰水期水位上升，枯水期水位下降；（2）径流：在水位作用下，浅层地下水由山前平原向滨海平原径流，但由于含水介质颗粒较细，水力坡度小，地下水径流十分缓慢；（3）排泄：排泄方式主要有蒸发、向深层承压水渗透和人工开采。

根据地基土的岩性分层，场地埋深 65.00m 以上可划分为 4 个水文地质岩组：

（1）潜水含水岩组

人工填土(Qml)、上组陆相冲积层(Q43al)及海相沉积层(Q42m)视为潜水含水层。含水介质颗粒较细,水力坡度小,地下水径流十分缓慢。排泄方式主要有蒸发、人工开采和向下部承压水、地表水体渗透。沼泽相沉积层(Q41h)粉质黏土(⑦)及下组陆相冲积层(Q41al)粉质黏土(⑧1)属极微透水~微透水层,可视为潜水含水层与其下承压含水层的相对隔水层。

地下潜水的静止水位埋深及大沽标高如下:绿水公园站-鞍山西道站(不含)静止水位埋深 1.30~2.30m,静止水位标高 1.29~0.75m;鞍山西道站-西康路站静止水位埋深 1.00~2.10m,静止水位标高 1.67~1.42m;西康路(不含)下瓦房站静止水位埋深 0.70~2.50m,静止水位标高 1.65~1.55m;下瓦房(不含)-澧水道站(不含)静止水位埋深 1.20~2.10m,静止水位标高 0.85~0.68m;澧水道站-长泰河东站(不含)静止水位埋深 0.90~2.40m,静止水位标高 0.57~1.52m;长泰河东站-绿水道站(不含)静止水位埋深 0.90~2.20m,静止水位标高 0.24~1.77m。

(2) 第一承压含水岩组

全新统下组陆相冲积层(Q41al)粉土(⑧2)、上更新统第五组陆相冲积层(Q3eal)粉土、粉砂(⑨2)透水性好,为第一承压含水层。上更新统第四组滨海潮汐带沉积层(Q3dmc)粉质黏土(⑩1)及第三组陆相冲积层(Q3cal)粉质黏土(⑪1)透水性相对较差,可视为承压含水层隔水底板。

根据现场水文观测孔结果及参考其他水文地质资料,第一承压含水层水位在绿水公园站~西康路站区段大沽标高约为-0.51~-0.56m;在西康路站~下瓦房站区段大沽标高为 0.1m;在下瓦房站~澧水道站区段大沽标高为 0.26~0.37m;在澧水道站~长泰河东站区段大沽标高为 0.93~0.97m(参考天津地铁 10 号线解放南路站抽水试验资料);在长泰河东站~绿水道站区段大沽标高为-0.179m。

(3) 第二承压含水岩组

上更新统第三组陆相冲积层(Q3cal)粉土、粉砂(⑫2、⑬4)透水性好,为第二承压含水层。上更新统第二组海相沉积层(Q3bm)粉质黏土(⑭1)透水性相对较差,可视为承压含水层隔水底板。

第二承压含水层水位在绿水公园站~西康路站区段大沽标高约为-1.57~-1.90m;在西康路站~下瓦房站区段大沽标高为-0.1m;在澧水道站~长泰河东站区段大沽标高为 0.70m(参考天津地铁 10 号线解放南路站抽水试验资料);在长泰河东站~绿水道站区段大沽标高为-1.95~-1.87m。

(4) 第三承压含水岩组

上更新统第二组海相沉积层（Q3bm）粉砂（②）透水性好，为第三承压含水层。上更新统第一组陆相冲积层（Q3aal）粉质黏土（①）透水性相对较差，可视为承压含水层隔水底板。

地下水的温度，埋深在 5m 范围内随气温变化，5m 以下随深度略有递增，一般为 14~16℃。

赋存于粉土及砂类土中的地下水，由于地层水平层理发育，透水性好，在地下工程影响范围内极易发生潜蚀及管涌现象，对支护结构的安全及施工安全产生影响较大。在支护结构施工与隧道开挖过程中，应根据不同的施工工法采取隔水、阻水、排水及回灌等综合措施，严格合理地控制地下水抽、排及降深规模，有效地控制地下水渗流作用产生的潜蚀及管涌等现象。尽量缩小降水范围及排水量，以免造成地面及地下环境的影响甚至破坏。

4.2 区域环境质量现状

根据《2018 年度天津市生态环境状况公报》，大气、水环境质量达到近年来最好水平。全市 PM_{2.5} 平均浓度 52 微克/立方米、同比下降 16.1%，重污染天数 10 天、同比减少 13 天。地表水国家考核断面水质优良比例达到 40%、同比提高 5 个百分点，劣 V 类水质比例降低至 25%、同比减少 15 个百分点，城市建成区基本消除黑臭水体，生态环境安全保持稳定。

4.2.1 大气环境质量

（1）全市环境空气质量状况

二氧化硫（SO₂）年均浓度为 12 微克/立方，低于国家平均浓度标准（60 微克/立方米）；二氧化氮（NO₂）年均浓度为 47 微克/立方米，超过国家年平均浓度标准（40 微克/立方米）0.18 倍；可吸入颗粒物（PM₁₀）年均浓度为 82 微克/立方米，超过国家平均浓度标准（70 微克/立方米）0.17 倍；细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度为 52 微克/立方米，超过国家平均浓度标准（35 微克/立方米）0.49 倍；臭氧（O₃）日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数为 201 微克/立方米，超过日最大 8 小时平均浓度标准（160 微克/立方米）0.26 倍；一氧化碳（CO）24 小时平均浓度第 95 位百分数为 1.9 毫克/立方米，低于 24 小时平均浓度标准（4 毫克/立方米）。

自实施《环境空气质量标准》（GB3095-2012）以来，与 2013 年相比，2018 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 分别下降 79.7%、13.0%、45.3%、45.8%、48.6%、O₃ 上升 33.1%。

2018年1月至12月，六项主要污染物浓度随季节的不同呈现波动变化。除O₃外的五项污染物浓度整体呈现春冬季节高，夏秋季节低的特点；O₃则与其他污染物表现出相反的特点，夏季较高，其他季节较低。

(2) 环境空气质量空间分布

全市空气质量空间差异较小。SO₂北部区域略重于其他区域，NO₂东南部和中部区域略重于其他区域，PM₁₀西南部区域略重于其他区域，PM_{2.5}西部区域略重于其他区域，CO西北部区域略重于其他区域，O₃中部和西南部区域略重于其他区域。

(3) 各区环境空气质量

各区环境空气中SO₂年平均浓度范围在10-16微克/立方米，均达到国家年平均浓度标准；NO₂年平均浓度范围在29-49微克/立方米，除蓟州区、静海区外其他区均未达到国家年平均浓度标准；PM₁₀年平均浓度范围在80-91微克/立方米，各区均未达到国家年平均浓度标准；PM_{2.5}年平均浓度范围在50-59微克/立方米，各区均未达到国家年平均浓度标准；CO₂₄小时平均浓度第95百分位数范围在1.8-2.8毫克/立方米，各区均达到国家24小时平均浓度标准；O₃日最大8小时平均浓度第90百分位数范围在181-216微克/立方米，各区均未达到国家日最大8小时平均浓度标准。

4.2.2 水环境质量

(1) 饮用水

2018年南水北调中线曹庄子泵站为II类水质，自2014年12月正式通水以来，已连续4年稳定达到饮用水源水质标准。

引滦供水期间，于桥水库为III类水质，满足饮用水源水质要求。

(2) 地表水

全市20个国家考核断面中，优良水体（I-III类）比例为40%，同比增加5个百分点，较基准年（2014年）增加15个百分点，优于国家25%的考核要求；劣V类比例为25%，同比减少15个百分点，较基准年（2014年）减少40个百分点，优于国家55%的考核要求。主要污染物高锰酸盐指数、化学需氧量、氨氮和总磷年均浓度同比分别下降14.8%、15.8%、42.5%和28.5%；与基准年（2014年）相比，分别下降35.5%、43.3%、72.5%和59.1%。于桥水库库中心水质由2017年的IV类提升到III类；入海河流水质有所改善。

(3) 近岸海域

2018年全市近岸海域考核点位中，优良水质（一~二类）比例为66.7%，同比增加16.7个百分点，优于国家40%的年度考核要求，连续3年消除劣四类。

主要监测指标无机氮、活性磷酸盐、石油类和化学需氧量浓度同比分别下降14.4%、38.5%、63.6%和3.1%。

4.2.3 声环境质量

(1) 功能区声环境

城市功能区声环境质量与上年相比保持稳定。

1类区（居住区）、2类区（混合区）、3类区（工业区）和4a类区（交通干线两侧区域）昼间、夜间等效声级年均值未超过国家标准。

2018年1类区（居住区）、2类区（混合区）、3类区（工业区）和4a类区（交通干线两侧区域）24小时等效声级变化趋势与2017年基本一致。

(2) 区域声环境

全市建成区区域环境噪声昼、夜间平均声级分别为54.5分贝（A）和46.5分贝（A）。

(3) 道路交通声环境

全市建成区道路交通噪声昼、夜间平均声级分别为65.7分贝（A）和57.5分贝（A）。

4.2.4 辐射环境质量

2018年天津市辐射环境质量总体情况良好。全年对我市21家相关单位进行了放射性废物、废源的收贮，守贮废放射源42枚，总活度约 $1.70 \times 10^{11} \text{Bq}$ 。按照国家辐射环境监测方案要求，圆满完成辐射环境监测工作。辐射环境质量的监测结果表明，我市大气、水体、土壤等介质中的放射性核素浓度处于正常水平，环境天然放射性水平与往年相比无明显变化，电磁辐射水平保持稳定。全国联网的辐射环境自动站（4个）保持平稳运行，实时向社会公布监测数据。

4.2.5 生态环境

依据《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ192-2015），从生物丰都、植被覆盖、水网密度、土地胁迫情况、污染负荷情况等五个方面进行评估，2017年全市生态环境质量指数（EI）为68.66，生态环境质量级别为良好；从区域分布看，蓟州区、宝坻区、宁河区生态环境状况位居全市前列。

5 声环境影响评价

5.1 概述

5.1.1 工作内容

- 1、通过现场踏勘、调查和环境噪声现状实测，评价工程沿线声环境现状。
- 2、对工程声环境影响进行预测，并对沿线敏感点进行对标分析。
- 3、分析敏感点的主要噪声源及影响情况，并根据对标分析结果提出工程降噪措施。
- 4、给出沿线规划建筑距离风亭、冷却塔的噪声防护距离。

5.1.2 评价量

环境噪声现状测量值为昼、夜等效连续 A 声级，评价量同测量量。

预测量包括轨道交通噪声昼间及夜间运营时段的等效连续 A 声级，评价量同预测量。

5.2 声环境现状监测与评价

5.2.1 声环境现状调查

本工程均为地下线路，线路主要沿城市既有和规划交通干道敷设，车站风亭（冷却塔）基本位于城市干道绿化带内，沿线声环境主要受城市道路交通噪声影响。

本工程风亭、冷却塔评价范围内共有噪声敏感点 23 处，其中学校 2 处，医院 1 处，住宅 17 处，住宅+商用 2 处，行政办公单位 1 处。主变电所噪声评价范围内无环境敏感目标。详见表 1.6-4。

5.2.2 声环境现状监测

1、监测方法

- (1) 声环境现状监测按照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）要求执行。
- (2) 监测因子：等效连续 A 声级。
- (3) 监测 1 天，分昼、夜各监测一次，昼间测量选在 6:00-22:00 之间，夜间测量选在 22:00-6:00 之间进行。

受既有道路影响的监测点，每次测量选择不低于车流平均运行密度的 20 min 监测。铁路、内河航道两侧监测点，昼、夜各测量不低于平均运行密度的 1 小时值。其余监测点周围无显著声源，每次测量 10 min。

2、测点布置原则

本工程环境噪声现状监测主要针对分布于车站风亭、冷却塔周围的敏感点，对所有具备监测条件的声环境敏感点进行现状监测。

监测点位置：住宅楼楼层窗外 1 m 处，学校、医院、机关等单位现状监测点位置布设于教学楼、住院部、办公楼前窗外 1 m。

3、监测结果及评价

(1) 敏感目标现状环境噪声监测结果

本次评价对各敏感目标进行声环境现状监测，监测结果如表 5.2-1 所示。

表 5.2-1 天津地铁8号线一期工程声环境现状监测值 单位: dB(A)

序号	行政区	保护目标名称	所在车站	拟建声源	距声源距离	监测位置	现状值		标准值		超标量		现状主要声源	与现有道路距离	备注(现有道路名称)	
							昼	夜	昼	夜	昼	夜				
N1	南开区	天房融创(在建)	兰坪路站	I号风亭	新风亭: 19.7 m; 排风亭: 19.7 m; 活塞风亭 1: 19.7 m; 活塞风亭 2: 19.7 m	1 F	57	46	60	50	/	/	施工噪声	28.3 m	天拖北道	
N2	N2-1	南开区	天津中医药大学第一附属医院(门诊部)	南丰路站	I号风亭	活塞风亭 1: 28.6 m; 活塞风亭 2: 26.3 m	2 F	57	-	55	-	2	-	交通噪声、 社会生活噪声	49.3 m	鞍山西道
							4 F	58	-	55	-	3	-			
	N2-2	天津中医药大学第一附属医院(住院部)	II号风亭	新风亭: 22.0 m; 排风亭: 23.9 m; 活塞风亭 1: 26.2 m; 活塞风亭 2: 29.2 m	2 F	57	48	55	45	2	3					
					4 F	58	49	55	45	3	4					
6 F	58	49	55	45	3	4										
N3	南开区	天津中医药大学图书馆	南丰路站	II号风亭	排风亭: 29.0 m; 活塞风亭 1: 24.1 m; 活塞风亭 2: 19.0 m	2 F	59	-	55	-	4	-	交通噪声	25.5 m	鞍山西道	
N4	南开区	天大北五村	六里台站	II号风亭	新风亭: 23.6 m; 排风亭: 20.7 m; 活塞风亭 1: 19.3 m; 活塞风亭 2: 24.5 m	2 F	54	48	70	55	/	/	交通噪声、 社会生活噪声	39.0 m	鞍山西道	
						4 F	55	52	70	55	/	/				
N5	和平区	信华里	西康路站	I号风亭	活塞风亭 2: 28.8 m	2 F	57	54	70	55	/	/	交通噪声、 社会生活噪声	23.7 m	新兴路(次干线)	
						4 F	57	54	70	55	/	/				
N6	和平区	迎新楼北区	西康路站	I号风亭	排风亭: 22.2 m; 活塞风亭 1: 15.8 m; 活塞风亭 2: 15.2 m	2 F	59	48	70	55	/	/	交通噪声、 社会生活噪声	28.4 m	新兴路(次干线)	
						4 F	59	49	70	55	/	/				
N7	和平区	迎新楼南区	西康路站	II号风亭, 冷却塔	新风亭: 15.2 m; 排风亭: 22.5 m; 活塞风亭 2: 21.8 m; 冷却塔 1: 23.5 m; 冷却塔 2: 29.5 m	2 F	57	51	70	55	/	/	交通噪声、 社会生活噪声	29.0 m	新兴路(次干线)	
N8	N8-1	和平区	尚翌服务式公寓-1	成都道站	I号风亭	新风亭: 15.0 m; 排风亭: 15.0 m; 活塞风亭 1: 15.0 m; 活塞风亭 2: 15.0 m	6 F	64	53	70	55	/	/	交通噪声、 社会生活噪声	22.9 m	西康路
							8 F	64	52	70	55	/	/			
	10 F	63	50	70	55	/	/									
	N8-2	尚翌服务式公寓-2	冷却塔	冷却塔 1: 20.3 m; 冷却塔 2: 26.1 m	6 F	64	53	70	55	/	/					
8 F					64	52	70	55	/	/						

序号	行政区	保护目标名称	所在车站	拟建声源	距声源距离	监测位置	现状值		标准值		超标量		现状主要声源	与现有道路距离	备注(现有道路名称)		
							昼	夜	昼	夜	昼	夜					
						10 F	63	50	70	55	/	/					
N9	和平区	西康路36号别墅	成都道站	冷却塔	冷却塔1: 46.7 m	1 F	56	46	60	50	/	/	交通噪声、社会生活噪声	51.5 m	西康路		
						3 F	60	48	60	50	/	/					
N10	和平区	成康里	成都道站	II号风亭	活塞风亭2: 28.9 m	2 F	67	52	70	55	/	/	交通噪声、社会生活噪声	12.3 m (西康路); 4.2 m (成都道)	西康路、成都道		
						4 F	67	54	70	55	/	/					
N11	河西区	河西区桃园街市场和市场监督管理所	马场道站	冷却塔	冷却塔1: 47.5 m	2 F	53	-	55	-	/	-	社会生活噪声	7.8 m	湛江路		
N12	河西区	湛江路15号	马场道站	冷却塔	冷却塔1: 43.5 m; 冷却塔2: 50.0 m	2 F	53	43	55	45	/	/	社会生活噪声	10.8 m	湛江路		
						4 F	54	43	55	45	/	/					
N13	N13-1	河西区	泰达园东区-1	人民公园站	II号风亭, 冷却塔	新风亭: 25.3 m; 冷却塔1: 27.9 m; 冷却塔2: 29.5 m	2 F	59	51	70	55	/	/	交通噪声、社会生活噪声	11.5 m (永安道), 46.1 m (广东路)	永安道、广东路	
							4 F	59	52	70	55	/	/				
	N13-2	泰达园东区-2	冷却塔	冷却塔1: 23.8 m; 冷却塔2: 19.0 m	2 F	56	47	70	55	/	/	44.9 m (永安道), 11.7 m (广东路)	永安道、广东路				
					4 F	58	48	70	55	/	/						
							6 F	58	48	70	55	/	/				
							6 F	58	48	70	55	/	/				
N14	河西区	聚龙公寓	人民公园站	I号风亭	新风亭: 29.8 m	2 F	53	43	55	45	/	/	社会生活噪声	57.3 m (永安道), 8.0 m (保安街)	永安道、保安街		
						4 F	54	44	55	45	/	/					
N15	河西区	永安大厦	人民公园站	I号风亭	新风亭: 28.8 m	3 F	63	50	70	55	/	/	交通噪声、社会生活噪声	14.0 m	永安道		
						5 F	64	51	70	55	/	/					
						7 F	65	53	70	55	/	/					
N16	河西区	闽侯路37号小区(前排)	下瓦房站	IV号风亭	排风亭: 26.8 m; 活塞风亭1: 23.7 m; 活塞风亭2: 21.1 m	2 F	59	53	70	55	/	/	交通噪声、社会生活噪声	10.1 m (琼州道), 7.4 m (闽侯道)	琼州道、闽侯道		
						4 F	60	54	70	55	/	/					
	闽侯路37号小区(后排)	IV号风亭	新风亭: 19.2 m; 排风亭: 26.4 m	2 F	55	46	55	45	/	1	社会生活噪声	5.8 m (闽侯道), 70.5 m (琼州道)	闽侯道、琼州道				
				4 F	57	47	55	45	2	2							
N17	河西区	龙海公寓	湘江道站	I号风亭	新风亭: 20.2 m; 排风亭: 16.8 m; 活塞风亭1: 23.8 m; 活塞风亭2: 26.1 m;	2 F	67	49	70	55	/	/	交通噪声、社会生活噪声	9.5 m	解放南路		
						4 F	68	50	70	55	/	/					
N18	河西区	海河大观	湘江道站	II号风亭	新风亭: 16.2 m; 排风亭: 16.2 m	6 F	67	50	70	55	/	/	交通噪声、社会生活噪声	35.6 m	解放南路		
						8 F	67	50	70	55	/	/					
						10 F	65	49	70	55	/	/					

序号	行政区	保护目标名称	所在车站	拟建声源	距声源距离	监测位置	现状值		标准值		超标量		现状主要声源	与现有道路距离	备注(现有道路名称)
							昼	夜	昼	夜	昼	夜			
N19	河西区	青少年文化宫	湘江道站	III号风亭	活塞风亭1: 19.8 m; 活塞风亭2: 19.8 m	1 F	62	-	55	-	7	-	交通噪声、 社会生活噪声	35.4 m	解放南路
						3 F	62	-	55	-	7	-			
N20	河西区	科艺里	土城站	I号风亭	排风亭: 21.1 m; 活塞风亭1: 19.1 m; 活塞风亭2: 19.0 m	2 F	60	52	70	55	/	/	交通噪声、 社会生活噪声	20.0 m	解放南路
						4 F	62	54	70	55	/	/			
N21	河西区	古海里	土城站	II号风亭	新风亭: 15.7 m; 排风亭: 28.4 m	2 F	58	48	70	55	/	/	交通噪声、 社会生活噪声	11.0 m	解放南路
						4 F	58	49	70	55	/	/			
N22	河西区	新城大厦	土城站	冷却塔	冷却塔1: 42.0 m; 冷却塔2: 46.8 m	2 F	59	50	70	55	/	/	交通噪声、 社会生活噪声	47.8 m	大沽南路
						4 F	59	52	70	55	/	/			
						6 F	61	53	70	55	/	/			
N23	河西区	云江新苑	长泰河东 路站	II号风亭	新风亭: 28.4 m; 排风亭: 24.8 m; 活塞风亭1: 27.6 m	2 F	56	53	70	55	/	/	交通噪声、 社会生活噪声	31.6 m	泗水道
						4 F	60	53	70	55	/	/			
						6 F	61	53	70	55	/	/			
						8 F	62	54	70	55	/	/			

注：“/”表示达标，“-”表示无此项。

(2) 拟建主变电所厂界噪声监测

本工程拟在绿水公园站附近新建 1 处主变电所，即绿水园主变电所。在拟建主所选址边界处设置 4 个监测点位用于测量厂界现状噪声，监测结果如表 5.2-2 所示。

表 5.2-2 拟建主变电所厂界噪声现状监测值 单位：dB(A)

编号	点位名称	主要噪声源	现状值		标准值		超标量	
			昼	夜	昼	夜	昼	夜
NC1	主变电所北厂界	远处交通噪声	55	46	65	55	/	/
NC2	主变电所南厂界	远处交通噪声	53	46	65	55	/	/
NC3	主变电所西厂界	远处交通噪声	55	48	65	55	/	/
NC4	主变电所东厂界	远处交通噪声、 社会生活噪声	56	49	65	55	/	/

5.2.3 声环境现状评价

1、噪声源概况

天津地铁 8 号线一期工程总体由西向东南，西起南开区绿水公园站，南至津南区绿水道站（不含），是中心城区南部骨干线。沿线经南开、和平、河西、津南四个行政区。沿线主要分布有居民区、机关单位、医院、学校、企业等，人口密度较高。因此，交通噪声是沿线区域的主要噪声源，其次为人群活动产生的社会生活噪声。

2、监测布点合理性

沿线敏感目标监测布点合理性：将有条件进行现状监测的点位均进行了声环境现状监测。

3、敏感点环境噪声现状评价与分析

由表 5.2-1 可知，沿线敏感目标环境噪声现状值昼间为 53-68 dB(A)，夜间为 43-54 dB(A)。对照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应标准，23 处敏感目标的监测点中，昼间现状超标的敏感点为天津中医药大学第一附属医院、天津中医药大学图书馆、闽侯路 37 号小区、青少年文化宫，超标量为 2-7 dB(A)；夜间现状超标的敏感点包括：天津中医药大学第一附属医院、闽侯路 37 号小区，超标量为 1-4 dB(A)。

4、主变电所厂界噪声现状评价

由表 5.2-2 可知，主变电所选址区域厂界环境现状噪声值昼间为 53-56 dB(A)，夜间为 46-49 dB(A)。厂界噪声现状值满足相应声功能区质量标准。

5.3 噪声影响预测评价

5.3.1 预测参数

根据噪声源影响的特点，地下段对外界环境产生影响主要是由于风亭、冷却塔等环控设备的运行造成的，即噪声源主要包括风亭、冷却塔等。根据 2019 年《天津地铁噪声与振动源强类比测试报告》，风亭及冷却塔源强如表 5.3-1 和 5.3-2 所示。

表 5.3-1 风亭噪声源强

噪声源类别	测点位置	A 声级 (dB(A))	测点相关条件	数据来源
新风亭	距风口当量距离 (4.3 m) 处	56	新风机，风道内装有 3 m 长片式消声器	2019 年：《天津地铁噪声与振动源强类比测试报告》
排风亭	距风口当量距离 (5.2 m) 处	59	排热风机，风道内装有 4 m 长片式消声器	
活塞风亭	距风口当量距离 (6.2 m) 处	59	活塞风机，风道内装有 2 m 长片式消声器	

表 5.3-2 冷却塔噪声源强

测点位置	A 声级 (dB(A))	测点相关条件	数据来源
距冷却塔当量距离 (3.07 m) 处	62	低噪声冷却塔	2019 年：《天津地铁噪声与振动源强类比测试报告》
冷却塔顶部排风扇一倍直径处 (2.13 m)	68		

5.3.2 预测模式

本次噪声预测采用《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ 453-2018) 中的预测模型进行。同时采用类比调查与测试相结合的方法。

1、风亭、冷却塔预测模式

(1) 基本预测计算式

风亭、冷却塔噪声等效连续 A 声级按下式进行。

$$L_{Aeq,TR} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum t 10^{0.1(L_{Aeq,TP})} \right) \right] \quad (\text{式 } 5.3-1)$$

式中：

$L_{Aeq,TR}$ —评价时间内预测点处列车运行等效连续 A 声级，dB(A)；

T—规定的评价时间，s；

t—风亭、冷却塔的运行时间，s；

$L_{Aeq,TP}$ —风亭、冷却塔运行时段内预测点处等效连续 A 声级。

风亭按 (式 5.3-2) 计算，可为 A 计权声压级或频带声压级，单位 dB(A)；

冷却塔按式 5.3-3 计算。

$$L_{Aeq,TR}=L_{p0}+C_0 \quad (\text{式 5.3-2})$$

$$L_{Aeq,Tp}=10\lg(10^{0.1(L_{p1}+C_1)}+10^{0.1(L_{p2}+C_2)}) \quad (\text{式 5.3-3})$$

式中：

L_{p0} —风亭的噪声源强，dB(A)。

L_{p1} 、 L_{p2} —冷却塔进风侧和顶部排风扇处的噪声源强，dB(A)。

C_0 、 C_1 、 C_2 —风亭及冷却塔噪声修正量，dB(A)，按照式 5.3-4 计算。

$$C_i=C_d+C_a+C_g+C_h+C_f \quad (\text{式 5.3-4})$$

其中：

C_i —风亭及冷却塔噪声修正量，dB(A)；

C_d —几何发散衰减，dB(A)；

C_a —空气吸收引起的衰减，dB(A)；

C_g —地面效应引起的衰减，dB(A)；

C_h —建筑群衰减，dB(A)；

C_f —评率 A 计权衰减，dB(A)。

(2) 几何发散衰减： C_d

风亭当量距离： $D_m = \sqrt{ab} = \sqrt{se}$ ，式中 a、b 为矩形风口的边长，se 为异形风口的面积。

圆形冷却塔当量距离： D_m 为塔体新风侧距离塔壁水平距离一倍塔体直径。当塔体直径小于 1.5 m 时，取 1.5 m。

矩形冷却塔当量距离： $D_m = 1.13\sqrt{ab}$ ，式中 a、b 为塔体边长。

当预测点到风亭、冷却塔的距离大于其 2 倍当量距离 D_m 时，风亭、冷却塔噪声辐射的几何发散衰减按照式 5.3-5 计算。

$$C_d=-18\lg\left(\frac{d}{D_m}\right) \quad (\text{式 5.3-5})$$

式中：

D_m —声源的当量距离，m；

d —声源至预测点的距离，m。

当预测点到风亭、冷却塔的距离介于当量点至 2 倍当量距离 D_m 或最大限度尺寸之间时，其噪声辐射的几何发散衰减可按（式 5.3-6）计算。

$$C_d=-12\lg\left(\frac{d}{D_m}\right) \quad (\text{式 5.3-6})$$

当预测点到风亭、冷却塔的距离小于当量直径 D_m 时，风亭、冷却塔噪声接

近面源特征。

2、列车运行噪声预测方法

$$L_{Aeq,TR}=10\lg\left[\frac{1}{T}\left(\sum n t_{eq} 10^{0.1(L_{Aeq,TP})}\right)\right] \quad (\text{式 5.3-7})$$

式中：

$L_{Aeq,TR}$ —评价时间内预测点处列车运行等效连续 A 声级，dB(A)；

T—规定的评价时间，s；

n—T 时间内列车通过列数；

t_{eq} —列车通过时段的等效时间，s；

$L_{Aeq,TP}$ —单列车通过时段内预测点处等效连续 A 声级。按照式 5.3-9 计算。

列车运行噪声的作用时间采用列车通过的等效时间 t_{eq} ，其近似值按(式 5.3-8)计算。

$$t_{eq}=\frac{l}{v}\left(1+0.8\frac{d}{l}\right) \quad (\text{式 5.3-8})$$

式中：

l —列车长度，m；

v —列车通过预测点的运行速度，m/s；

d —预测点到线路中心线的水平距离，m。

$$L_{Aeq,TP}=L_{p0}+C_n \quad (\text{式 5.3-9})$$

$$C_n=C_v+C_t+C_d+C_\theta+C_a+C_g+C_b+C_h+C_f \quad (\text{式 5.3-10})$$

式中：

C_v —列车运行噪声速度修正，dB；

C_f —线路和轨道结构修正，dB；

C_d —列车运行辐射噪声几何发散衰减，dB；

C_θ —列车运行噪声垂向指向性修正，dB；

C_a —空气吸收引起的衰减，dB；

C_g —地面效应引起的衰减，dB；

C_b —声屏障插入损失，dB；

C_h —建筑群衰减，dB；

C_f —频率 A 计权修正，dB。

(1) 列车运行噪声速度修正， C_v

地铁、轻轨、跨座式单轨交通、现代有轨电车交通的运行噪声速度修正按式 5.3-11、式 5.3-12 和式 5.3-13 计算。

当列车运行速度 $v < 35 \text{ km/h}$ 时，速度修正 C_v 按式 5.3-11 计算。

$$C_V = 10 \lg \frac{v}{v_0} \quad (\text{式 5.3-11})$$

式中：

v —列车通过预测点的运行速度，km/h；

v_0 —噪声源强的参考速度，km/h。

当列车运行速度 $35 \text{ km/h} \leq v \leq 160 \text{ km/h}$ 时，速度修正 C_V 按式 5.3-12 和式 5.3-13 计算。

高架线：

$$C_V = 20 \lg \frac{v}{v_0} \quad (\text{式 5.3-12})$$

地面线：

$$C_V = 30 \lg \frac{v}{v_0} \quad (\text{式 5.3-13})$$

中低速磁浮交通运行噪声速度修正按式（5.3-14）计算。

$$C_V = 10 \lg \frac{v}{v_0} \quad (\text{式 5.3-14})$$

(2) 地铁、轻轨线路和轨道结构修正， C_t
线路和轨道结构修正如下表所示。

表 5.3-3 不同线路和轨道条件噪声修正值

线路类型		噪声修正值 (dB(A))
线路平面圆曲线半径 (R)	R < 300 m	+8
	300 m ≤ R ≤ 500 m	+3
	R > 500 m	+0
有缝线路		+3
道岔和交叉		+4
坡道 (上坡, 坡度 > 6‰)		+2

(3) 列车运行噪声几何发散衰减， C_d

列车运行辐射噪声几何发散衰减 C_d 按式 5.3-15 计算。

$$C_d = -10 \lg \frac{\frac{4l}{4d_0^2 + l^2} + \frac{1}{d_0} \arctan\left(\frac{l}{2d_0}\right)}{\frac{4l}{4d^2 + l^2} + \frac{1}{d} \arctan\left(\frac{l}{2d}\right)} \quad (\text{式 5.3-15})$$

式中：

d_0 —源点至声源的直线距离，m；

l —列车长度，m；

d —预测点至声源的直线距离，m。

(4) 垂向指向性修正， C_θ

地面线或高架线无挡板结构时：

当 $21.5^\circ \leq \theta \leq 50^\circ$ 时，垂向指向性修正按下式计算。

$$C_\theta = -0.0165 (\theta - 21.5^\circ)^{1.5} \quad (\text{式 5.3-16})$$

当 $-10^\circ \leq \theta \leq 21.5^\circ$ 时，垂向指向性修正按下式计算。

$$C_\theta = -0.02 (21.5^\circ - \theta)^{1.5} \quad (\text{式 5.3-17})$$

当 $\theta < -10^\circ$ 时，按照 -10° 进行修正；当 $\theta > 50^\circ$ 时，按照 50° 进行修正。

高架线轨面以上有挡板结构或 U 型梁腹板等遮挡时：

当 $-10^\circ \leq \theta \leq 31^\circ$ 时，垂向指向性修正按下式计算。

$$C_\theta = -0.035 (31^\circ - \theta)^{1.5} \quad (\text{式 5.3-18})$$

当 $31^\circ \leq \theta \leq 50^\circ$ 时，垂向指向性修正按下式计算。

$$C_\theta = -0.0165 (\theta - 31^\circ)^{1.5} \quad (\text{式 5.3-19})$$

式中：

θ —声源和预测点之间的连线与水平面的夹角，声源位置为高于轨顶面以上 0.5 m，预测点高于声源位置角度为正，预测点低于声源位置角度为负，(°)。

当 $\theta < -10^\circ$ 时，按照 -10° 进行修正；当 $\theta > 50^\circ$ 时，按照 50° 进行修正。

跨座式单轨交通辐射噪声垂向分布以轨面为界分为上下两层，预测时轨顶面以上和轨顶面以下区域分别采用不同的噪声源强值，不做垂向指向性修正。

(5) 空气吸收引起的衰减， C_a

空气吸收引起的衰减量 C_a 按下式计算。

$$C_a = -\alpha d \quad (\text{式 5.3-20})$$

式中：

α —空气吸收引起的纯音衰减系数，由 GB/T 17247.1 查表获得，dB/m；

d —预测点至线路中心线的水平距离，m。

(6) 地面效应引起的衰减， C_g

当声波掠过疏松地面或大部分为疏松地面的混合地面时，地面效应引起的衰减量 C_g 参照 GB/T 17247.2，按下式计算。

$$C_g = -\left[4.8 - \frac{2h_m}{d} \left(17 + \frac{300}{d}\right)\right] \leq 0 \quad (\text{式 5.3-21})$$

式中：

h_m —传播路程的平均离地高度，m；

d —预测点至线路中心线的水平距离，m。

当声波掠过反射面，包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面时，地面效应引起的衰减量 $C_g=0$ 。

(7) 声屏障插入损失， C_b

列车运行噪声按线声源处理，根据 HJ/T 90 中规定的计算方法，对于声源和声屏障假定为无限长时，声屏障顶端绕射衰减按式 5.3-22 计算，当声屏障为有限长时，应根据 HJ/T 90 中规定的计算方法进行修正。

$$C'_b = \begin{cases} 10 \lg \frac{3\pi\sqrt{1-t^2}}{4 \arctan \sqrt{\frac{1-t}{1+t}}} & t = \frac{40f\delta}{3c} \leq 1 \\ 10 \lg \frac{3\pi\sqrt{t^2-1}}{2 \ln(t + \sqrt{t^2-1})} & t = \frac{40f\delta}{3c} > 1 \end{cases} \quad (\text{式 5.3-22})$$

式中：

C'_b —声屏障顶端绕射衰减，dB(A)；

f —声波频率，Hz；

δ —声程差，m；

c —声波在空气中的传播速度，m/s。

声源与声屏障之间应考虑 1 次反射声影响，如图 5.3-1 所示，声屏障插入损失 C_b 可按式 5.3-23 计算。

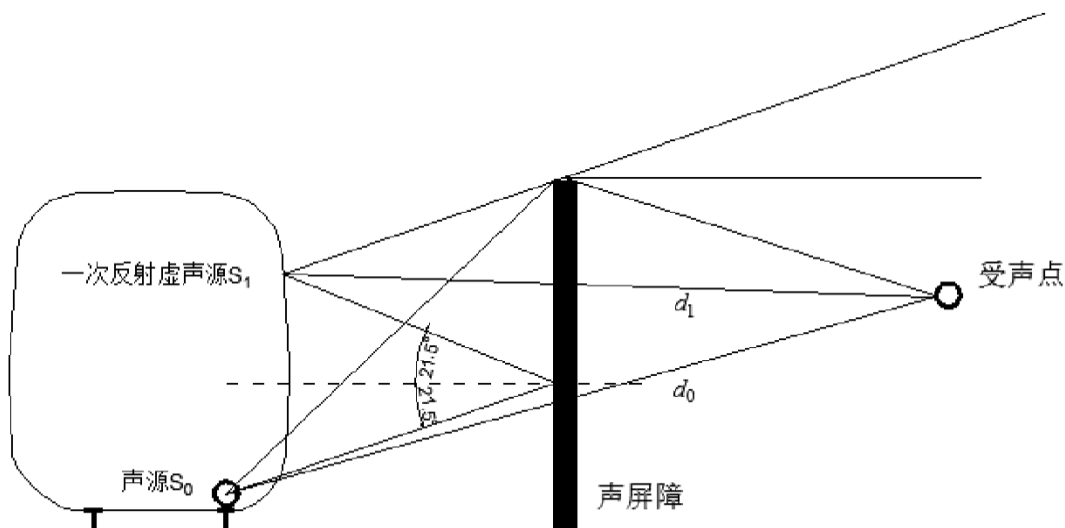


图 5.3-1 声屏障声传播路径

$$C_b = L_r - L_{r0} = 10 \lg \left(10^{0.1(L_{r0} - C_{b0})} + 10^{0.1(L_{r0} + 10 \lg(1 - \text{NRC}) - 10 \lg \frac{d_1}{d_0} - C_{b1}')} \right) - L_{r0} \quad (\text{式 5.3-23})$$

式中：

C_b —声屏障插入损失，dB；

L_r —安装声屏障后，受声点处声压级，dB；

L_{r0} —未安装声屏障时，受声点处声压级，dB；

C_{b0}' —安装声屏障后，受声点处声源 S_0 顶端绕射衰减，可参照式 5.3-22 计算，dB；

NRC—声屏障的降噪系数；

d_1 —受声点至一次反射后虚声源 S_1 直线距离，m；

d_0 —受声点至声源 S_0 直线距离，m；

C_{b1}' —安装声屏障后，受声点处一次反射虚声源 S_1 的顶端绕射衰减，可参照式 5.3-22 计算，dB。

当声源与受声点之间存在遮挡时（如高架线路桥面的遮挡等），受声点位于声影区，此时应参考屏障插入损失方法进行计算。

(8) 建筑群衰减， C_h

建筑群衰减应参照 GB/T 17247.2 计算，建筑群的衰减 C_h 不超过 10 dB 时，近似等效连续 A 声级按式 5.3-24 估算。当从受声点可直接观察到城市轨道交通线路时，不考虑此项衰减。

$$C_h = C_{h,1} + C_{h,2} \quad (\text{式 5.3-24})$$

式中 $C_{h,1}$ 按下式计算：

$$C_{h,1} = -0.1Bd_b \quad (\text{式 5.3-25})$$

式中：

B —沿声传播路线上的建筑物的密度，等于建筑物总平面面积除以总地面面积（包括建筑物所占面积）；

d_b —通过建筑群的声路线长度，按下式计算， d_1 和 d_2 如图 5.3-2 所示。

$$d_b = d_1 + d_2 \quad (\text{式 5.3-26})$$

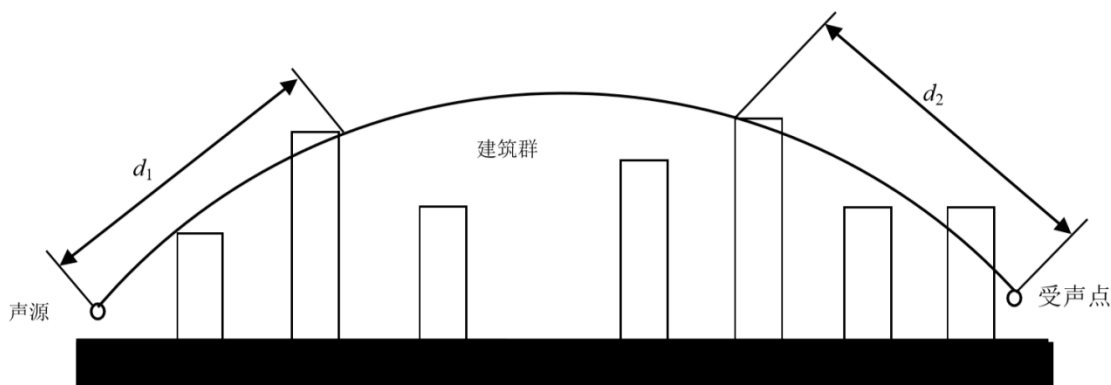


图 5.3-2 建筑群中声传播路径

在城市轨道交通沿线附近有成排整齐排列的建筑物时，可将附加项 $C_{h,2}$ 包括在内（假定这一项小于在同一位置上与建筑物平均高度等高的一个屏障插入损失）。 $C_{h,2}$ 按下式计算。

$$C_{h,2} = 10 \lg \left[1 - \frac{p}{100} \right] \quad (\text{式 5.3-27})$$

式中：

p —沿城市轨道交通线路纵向分布的建筑物正面总长度除以对应的城市轨道交通线路长度，其值小于或等于 90%。

在进行预测计算时，建筑群衰减 C_h 与地面效应引起的衰减 C_g 通常只需考虑一项最主要的衰减。

对于通过建筑群的声传播，一般应不考虑地面效应引起的衰减 C_g ；但地面效应引起的衰减 C_g （假定预测点与声源之间不存在建筑群时的计算结果）大于建筑群衰减 C_h 时，则不考虑建筑群插入损失 C_h 。

3、场段固定声源设备预测公式

车辆段强噪声设备如为空压机、锻造设备、风机等可视为声源点，其噪声传播衰减计算公式：

$$L_{p\text{固}} = L_{p\text{固}0} - 20 \lg \left(\frac{r}{r_0} \right) \quad (\text{式 5.3-28})$$

式中：

$L_{p\text{固}}$ —预测点的 A 声级，dB(A)；

$L_{p\text{固}0}$ —声源参考位置处的声级，dB(A)；

r —预测点至声源的距离，m；

r_0 —声源至参考点的距离，m；

预测点总的等效 A 声级按照下式计算：

$$L_{Aeq} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_{\text{固}i} \times 10^{0.1P_{\text{固}i}} + 10^{0.1L_{Aeq\text{列车}}} + 10^{0.1L_{Aeq\text{背景}}} \right) \quad (\text{式 5.3-29})$$

式中:

L_{Aeq} —预测点总等效 A 声级, dB(A);

$L_{P_{\text{固}i}}$ —第 i 种固体设备在预测点处的 A 声级, dB(A);

$t_{P_{\text{固}i}}$ —第 i 种固体设备在预测点处的作用时间, s;

$L_{Aeq\text{列车}}$ —列车产生的等效 A 声级, dB(A);

$L_{Aeq\text{背景}}$ —预测点处的背景噪声, dB(A)。

4、厂界噪声预测方法

(1) 车场强噪声设备如为空压机、锻造设备、风机等可视为点声源, 其噪声传播衰减计算公式:

$$L_{P_{\text{固}}} = L_{P_{\text{固}0}} - 20 \lg \frac{r}{r_0} \quad (\text{式 5.3-30})$$

式中:

$L_{P_{\text{固}}}$ —预测点的 A 声级, dB(A);

$L_{P_{\text{固}0}}$ —声源参考位置 r_0 处的声级, dB(A);

r —预测点至声源的距离, m;

r_0 —预测点至声源的距离, m。

(2) 预测点处的总等效声级 L_{Aeq} 计算公式:

$$L_{eq} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_{\text{固}i} \times 10^{0.1L_{P_{\text{固}i}}} + 10^{0.1L_{eq\text{列车}}} + 10^{0.1L_{eq\text{背景}}} \right) \quad (\text{式 5.3-31})$$

式中:

L_{eq} —预测点处总等效连续 A 声级, dB(A);

$L_{P_{\text{固}i}}$ —第 i 种固定设备在预测点的 A 声级, dB(A);

$t_{\text{固}i}$ —第 i 种固定设备在预测点的作用时间, s;

$L_{eq\text{列车}}$ —列车通过等效声级, dB(A);

$L_{eq\text{背景}}$ —预测点处背景噪声, dB(A)。

5.3.3 环控设备噪声预测结果及评价

1、敏感点环境噪声预测结果

本工程全线为地下线, 车站风亭、冷却塔等环控设备的运行可能会对周围敏感点产生噪声影响。由于不同季节运行模式不同, 因此, 共分成非空调期及空调期两个时段进行预测。由于风亭具体高度暂未确定, 在分楼层预测时, 本报告书采用最近距离进行预测; 由于本项目各种机电设备型号尚未确定, 本次评价风亭、

冷却塔噪声源强采用天津已运营地铁线路的源强监测结果,其中新风亭为3 m长消声器,排风亭为4 m长消声器,活塞风亭为2 m长消声器,冷却塔为低噪声冷却塔。

2、预测结果及评价

(1) 非空调期预测评价

在未采取相应环保措施时,非空调期,风亭运行对敏感点预测值昼间为53-68 dB(A),夜间为45-58 dB(A);噪声预测值昼间较现状增加0-3 dB(A),夜间较现状增加0-10 dB(A);噪声预测值昼间超标量为1-8 dB(A),夜间超标1-9 dB(A)。

车站周边1类区共12处预测点,其中5处夜间不对标。昼间预测值为53-63 dB(A),夜间预测值为45-54 dB(A);噪声增量昼间为0-1 dB(A),夜间为2-5 dB(A);昼间由10个预测点位超标,超标量为1-8 dB(A),夜间有6个预测点位超标,超标量为1-9 dB(A)。

车站周边2类区共1处预测点。昼间预测值为59 dB(A),夜间预测值为56 dB(A);噪声增量昼间为2 dB(A),夜间为10 dB(A);该点位昼间预测值达标,夜间预测值超标,超标量为6 dB(A)。

车站周边4a类区共34处预测点。昼间预测值为57-68 dB(A),夜间预测值为51-58 dB(A);噪声增量昼间为0-3 dB(A),夜间为0-9 dB(A);所有预测点位昼间均达标,夜间有10个预测点位超标,超标量为1-3 dB(A)。

非空调期不同声功能区超标情况统计结果如表5.3-6所示。

表 5.3-4 非空调期预测点超标状况统计表

项目		1类		2类		4a类	
		昼	夜	昼	夜	昼	夜
预测值范围 (dB(A))	最大值	63	54	59	56	68	58
	最小值	53	45	59	56	57	51
预测点数量(个)		12	7	1	1	34	34
超标数量(个)		10	6	0	1	0	10
噪声增量	最大值	1	5	2	10	3	9
	最小值	0	2	2	10	0	0
超标量	最大值	8	9	/	6	/	3
	最小值	1	1	/	6	/	1

(2) 空调期预测评价

在未采取相应环保措施时,空调期,风亭、冷却塔运行对敏感点预测值昼间为53-68 dB(A),夜间为45-58 dB(A);噪声预测值昼间较现状增加0-3 dB(A),夜间较现状增加0-10 dB(A);噪声预测值昼间超标量为1-8 dB(A),夜间超标1-9 dB(A)。

车站周边1类区共15处预测点，其中6处夜间不对标。昼间预测值为53-63 dB(A)，夜间预测值为45-54 dB(A)；噪声增量昼间为0-1 dB(A)，夜间为2-6 dB(A)；昼间有10个预测点位超标，超标量为1-8 dB(A)，夜间有8个预测点位超标，超标量为1-9 dB(A)。

车站周边2类区共3处预测点。昼间预测值为56-60 dB(A)，夜间预测值为49-56 dB(A)；噪声增量昼间为0-2 dB(A)，夜间为2-10 dB(A)；所有预测点位昼间均达标，夜间1个预测点位超标，超标量为6 dB(A)。

车站周边4a类区共43处预测点。昼间预测值为57-68 dB(A)，夜间预测值为51-58 dB(A)；噪声增量昼间为0-3 dB(A)，夜间为0-9 dB(A)；所有预测点昼间均达标，夜间有19个预测点位超标，超标量为1-3 dB(A)。

空调期不同声功能区超标情况统计结果如表5.3-7所示。

表5.3-5 空调期预测点超标状况统计表

项目		1类		2类		4a类	
		昼	夜	昼	夜	昼	夜
预测值范围 (dB(A))	最大值	63	54	60	56	68	58
	最小值	53	45	56	49	57	51
预测点数量(个)		15	9	3	3	43	43
超标数量(个)		10	8	0	1	0	19
噪声增量 (dB(A))	最大值	1	6	2	10	3	9
	最小值	0	2	0	2	0	0
超标量 (dB(A))	最大值	8	9	/	6	/	3
	最小值	1	1	/	6	/	1

由此可见，为减少工程拆迁量，节约城区土地资源，选用低噪声环控设备或“防治结合”的噪声治理方案，可有效控制地下车站周边噪声影响，现提出如下建议：

(1) 噪声源不宜密集布置；

(2) 1类声环境功能区尽量不将风亭组和冷却塔设置在一起；位于1类声环境功能区的冷却塔需采用超低噪声冷却塔或采用具有同等效果的制冷设施；且风亭内的消声器需加长至4m或采用具有同等效果的消声措施。

根据工可方案提供的相关资料，本工程南丰路站的天津中医药大学第一附属医院（门诊部）主楼、成都道站的天津市规划局、六里台站的天津大学化学工程研究所（国家化工填料塔及内件技术研究推广中心）、马场道站的天津市河西区建设管理委员会、人民公园站的河西区人民法院均考虑拆后复建。由于拆后复建

方案暂未确定，环评建议在设计复建方案时，应：（1）考虑规划控制距离；（2）合理布置风亭、冷却塔位置，使之与敏感点的距离大于 15 m。

5.3.4 主变电所厂界噪声预测结果及评价

变电所噪声主要由主变压器、冷却风机噪声组成。变压器噪声是由交替变化的电磁场激发金属零部件和空气间隙周期性振动而引发的电磁噪声，其主要分布在 1000 Hz 以上的高频区域。类比武汉轻轨一号线江汉路站主变电所，2 台变压器同时工作时，距变压器 1 m 处为 74.7 dB(A)。

本工程变压器等效点距北厂界、南厂界、西厂界、东厂界距离分别为 31.0 m、28.2 m、36.6 m、27.9 m。经预测，在不考虑建筑物隔声的情况下，本工程主变电所北厂界、南厂界、西厂界、东厂界噪声贡献值分别为 45、46、43、46 dB(A)。达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的 3 类标准。

5.4 噪声污染防治措施

5.4.1 概述

根据我国环境保护的“预防为主、防治结合、综合治理”的基本原则以及“社会效益、经济效益、环境效益相统一”的基本战略方针，本着“治污先治本”的指导思想，本工程噪声污染防治措施宜遵循以下先后顺序：

（1）首先，从声源上进行噪声控制，选用低噪声的设备及结构类型。

（2）其次，为强化噪声污染治理工程设计，主要是从阻断噪声传播途径和受声点防护着手。

（3）最后，为体现“预防为主”的原则，结合城市改造和城市规划，合理规划沿线土地功能区划，优化建筑物布局，避免产生新的环境问题。

5.4.2 噪声污染防治措施

1、设计、工程措施

风亭和冷却塔是轨道交通地下区段对外环境产生影响的主要噪声源，因此，合理选择风亭和冷却塔对预防地下区段环境噪声影响至关重要。鉴于本工程设计的环控设备型号尚未最终确定，故本评价对其选型提出以下要求：

（1）风机选型及设计要求

在满足工程通风要求的前提下，尽量采用低噪声、声学性能优良的风机；并在风亭设计中注意以下问题：

（a）风亭在选址时，根据表 5.3-9 中的噪声防护距离尽量远离噪声敏感点，并尽量使进、出风口背向敏感点。

（b）尽可能充分利用车站设备、出入口及管理用房等非噪声敏感建筑的屏障作用，将其设置在风亭与敏感建筑物之间。

(c) 合理控制风亭排风风速，减少气流噪声。

(2) 冷却塔选型

冷却塔一般设置于地面、风亭顶部，或地下浅埋设置，其噪声直接影响外环境，如要阻隔噪声传播途径，必须将其全封闭，全封闭式屏障不仅体量大，对冷却塔通风亦产生影响，因而最佳途径是采用低噪声冷却塔或超低噪声冷却塔，严格控制其声源噪声值。

一般而言，低噪声型冷却塔噪声值比普通冷却塔噪声值低 10 dB(A)以上，超低噪声冷却塔比普通冷却塔低 15 dB(A)以上。

建设单位和设计部门在采用超低噪声冷却塔时，应严把产品质量关，其噪声指标必须达到或优于 GB/T7190.1-2008 规定的噪声指标。GB/T7190.1-2008 规定的各类冷却塔噪声指标如表 5.4-1 所示。

表 5.4-1 GB/T 7190.1-2008 规定的各类冷却塔噪声指标

名义冷却流量 (m ³ /h)	噪声指标			
	P 型	D 型	C 型	G 型
30	68.0	60.0	55.0	70.0
50	68.0	60.0	55.0	70.0
75	68.0	62.0	57.0	70.0
100	69.0	63.0	58.0	75.0
150	70.0	63.0	58.0	75.0
200	71.0	65.0	60.0	75.0
300	72.0	66.0	61.0	75.0
400	72.0	66.0	62.0	75.0

在下一步设计中，应落实源强测试时的消声器长度要求，或选择具有同等降噪效果的消声措施；应考虑环境噪声功能区的要求，根据声源频谱、声级等特性确定消声器长度、冷却塔降噪方式等，对风亭及风帽的型式进行比选，从而确定控制风亭、冷却塔噪声的措施。

2、城市规划及建筑物合理布局建议

为了对沿线用地进行合理规划，预防轨道交通运营期的噪声污染，根据《地面交通噪声污染防治技术政策》要求，建议：

(1) 在表 5.3-9 中所列噪声达标防护距离内规划建设如居民区、学校、医院等噪声敏感建筑时，开发商必须考虑敏感建筑自身的隔声性能，应使建筑物内部声环境满足使用功能的要求。

(2) 科学规划建筑物的布局，临近噪声源的第一排建筑宜规划为商业、办公用房等非噪声敏感建筑。

(3) 结合城区改造, 应优先拆除靠声源较近的居民房屋, 结合绿化设计和建筑物布局的重新配置, 为新开发的房屋留出噪声防护距离或利用非敏感建筑物的遮挡、隔声作用, 使之对敏感建筑物的影响控制在标准允许范围内。

3、轨道交通的运营管理

加强运营管理可有效降低列车运行噪声对外环境的影响, 主要包括:

(1) 定期修整车轮踏面

车轮运行一段时间后, 踏面会出现程度不等的粗糙面, 当车轮上有粗糙点时, 应立即进行修整。试验证明经打磨后的车轮可使尖叫声降低 2-5 dB(A), 轰鸣声降低 2-6 dB(A)。

(2) 保持钢轨表面光滑

由于钢轨表面的光滑度直接影响轮轨噪声的大小, 因此, 运营一段时间后, 需用打磨机将钢轨表面出现的波纹以及粗糙面磨平。采用该措施后, 可使轮轨噪声较打磨前降低 5-6 dB(A)。

5.4.3 噪声治理工程

1、地下段环控设备噪声治理

(1) 降噪原则

本项目的降噪原则为: 针对非空调期、空调期预测超标的敏感点采取降噪措施, 对现状达标的敏感点, 采取降噪措施后, 预测值仍能满足相应环境功能区区的标准; 对噪声现状超标的敏感点, 采取降噪措施后, 噪声基本维持现状。

(2) 防治措施设置原则

(a) 调整风亭、冷却塔位置

调整风亭、冷却塔位置, 使之与敏感点的距离大于 15 m。

(b) 阻隔声源传播途径

风亭、冷却塔等地面噪声源可采用设置消声百叶、内侧面贴吸声材料, 或采用隔声罩等措施有效阻断噪声传播途径, 起到一定的隔声降噪效果。

(c) 受声点防护措施

可采用建筑隔声的方法进行受声点防护, 如采用隔声通风窗可使室内噪声降低 20 dB(A)左右, 使得室内噪声满足功能使用要求。隔声通风窗具有投资较小的优点, 但影响视觉及通风换气, 对居民日常生活有一定影响。

(d) 消声设计

对于排、新风亭可在风管上和通风机前后安装消声器来降低风亭噪声影响, 片式消声器可安装于风道内, 整体式消声器可安装于风管上。类比调查与测试结果表明, 消声器平均每米降噪 10 dB(A)左右。此外, 尽量加大风道的表面积, 并贴吸声材料; 出口处设置消声百叶, 优化消声百叶几何断面, 降低气流噪声等措

施可在一定程度上降低风亭噪声影响。

(3) 防治措施及效果分析

根据预测结果，对存在超标现象的敏感点采取降噪措施。增加降噪措施时，应先保证非空调期敏感点声环境质量达标或维持现状，再增加空调期降噪措施。

对兰坪路站（I 号风亭）、南丰路站（I 号风亭、II 号风亭）、六里台站（II 号风亭）、西康路站（I 号风亭、II 号风亭）、成都道站（I 号风亭）、人民公园站（I 号风亭）、下瓦房站（IV 号风亭）、湘江道站（III 号风亭）、土城站（I 号风亭）共 9 个车站的风亭采取加强消声处理的措施，并要求高风亭的出风口不正对敏感目标；建议西康路站、成都道站、马场道站、人民公园站采用超低噪声冷却塔，部分冷却塔外需加隔声罩，或采用具有同等效果的消声措施。因此，风亭消声措施共需投资 325 万元，冷却塔投资 330 万，共计 655 万。

5.5 评价小结

5.5.1 现状评价

根据沿线声环境敏感目标噪声现状监测结果，沿线敏感目标环境噪声现状值昼间为 53-68 dB(A)，夜间为 43-54 dB(A)。对照《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中相应标准，23 处敏感目标的监测点中，昼间现状超标的敏感点为天津中医药大学第一附属医院、天津中医药大学图书馆、泰达园东区、闽侯路 37 号小区、青少年文化宫，超标量为 1-7 dB(A)；夜间现状超标的敏感点包括：天津中医药大学第一附属医院、泰达园东区、闽侯路 37 号小区，超标量为 1-4 dB(A)。

5.5.2 预测评价

1、环控设备噪声预测结果

非空调期：在未采取相应环保措施时，风亭运行对敏感点预测值昼间为 53-68 dB(A)，夜间为 45-58 dB(A)；噪声预测值昼间较现状增加 0-3 dB(A)，夜间较现状增加 0-10 dB(A)；噪声预测值昼间超标量为 3-8 dB(A)，夜间超标 1-9 dB(A)。

车站周边 1 类区共 12 处预测点，其中 5 处夜间不对标。昼间预测值为 53-63 dB(A)，夜间预测值为 45-54 dB(A)；噪声增量昼间为 0-1 dB(A)，夜间为 2-5 dB(A)；昼间由 10 个预测点位超标，超标量为 1-8 dB(A)，夜间有 6 个预测点位超标，超标量为 1-9 dB(A)。

车站周边 2 类区共 1 处预测点。昼间预测值为 59 dB(A)，夜间预测值为 56 dB(A)；噪声增量昼间为 2 dB(A)，夜间为 10 dB(A)；该点位昼间预测值达标，夜间预测值超标，超标量为 6 dB(A)。

车站周边 4a 类区共 34 处预测点。昼间预测值为 57-68 dB(A)，夜间预测值为 51-58 dB(A)；噪声增量昼间为 0-3 dB(A)，夜间为 0-9dB(A)；所有预测点昼间

均达标，夜间有10个预测点位超标，超标量为1-3 dB(A)。

空调期：在未采取相应环保措施时，风亭、冷却塔运行对敏感点预测值昼间为53-68 dB(A)，夜间为45-58 dB(A)；噪声预测值昼间较现状增加0-3 dB(A)，夜间较现状增加0-10 dB(A)；噪声预测值昼间超标量为1-8 dB(A)，夜间超标1-9 dB(A)。

车站周边1类区共15处预测点，其中6处夜间不对标。昼间预测值为53-63 dB(A)，夜间预测值为45-54 dB(A)；噪声增量昼间为0-1 dB(A)，夜间为2-6 dB(A)；昼间10个预测点位超标，超标量为1-8 dB(A)，夜间8个预测点位超标，超标量为1-9 dB(A)。

车站周边2类区共3处预测点。昼间预测值为56-60 dB(A)，夜间预测值为49-56 dB(A)；噪声增量昼间为0-2 dB(A)，夜间为2-10 dB(A)；所有预测点位昼间均达标，夜间1个预测点位超标，超标量为6 dB(A)。

车站周边4a类区共43处预测点。昼间预测值为57-68 dB(A)，夜间预测值为51-58 dB(A)；噪声增量昼间为0-3 dB(A)，夜间为0-9 dB(A)；所有预测点昼间均达标，夜间有19个预测点位超标，超标量为1-3 dB(A)。

2、主变电所厂界噪声预测结果

经预测，在不考虑建筑物隔声的情况下，本工程主变电所北厂界、南厂界、西厂界、东厂界噪声贡献值分别为45、46、43、46 dB(A)。达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的3类标准。

5.5.3 噪声污染防治措施方案

1、工程措施

(1) 在满足工程通风要求的前提下，尽量采用低噪声、声学性能优良的风机。

(2) 选择低噪声或超低噪声型冷却塔。

(3) 尽可能充分利用车站设备、出入口及管理用房等非噪声敏感建筑的屏障作用，将其设置在敏感建筑物与风亭或冷却塔之间。

(4) 尽量选用低噪、自冷型变压器以及低噪声风机。

2、城市规划及建筑物合理布局

对于新开发区，风亭区周围4a、2、1类区的噪声防护距离分别为19.0 m、36.0 m、68.3 m；不宜在轨道交通噪声影响范围内新建居民住宅、学校、医院等噪声敏感点，否则应按照《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定提高其建筑隔声要求，使室内环境满足使用功能要求；科学规划建筑物的布局，临噪声源的第一排建筑宜规划为商业、办公用房等非噪声敏感建筑。

3、敏感点噪声治理工程

对兰坪路站（I 号风亭）、南丰路站（I 号风亭、II 号风亭）、六里台站（II 号风亭）、西康路站（I 号风亭、II 号风亭）、成都道站（I 号风亭）、人民公园站（I 号风亭）、下瓦房站（IV 号风亭）、湘江道站（III 号风亭）、土城站（I 号风亭）共 9 个车站的风亭采取加强消声处理的措施，并要求高风亭的出风口不正对敏感目标；建议西康路站、成都道站、马场道站、人民公园站采用超低噪声冷却塔，部分冷却塔外需加隔声罩，或采用具有同等效果的消声措施。因此，风亭消声措施共需投资 325 万元，冷却塔投资 330 万，共计 655 万。

6 振动环境影响评价

6.1 概述

6.1.1 评价范围

根据本工程轨道交通振动干扰特点和干扰强度,以及沿线敏感点的相对位置等实际情况,确定环境振动影响评价范围为线路中心线两侧 50m 以内区域,室内二次结构噪声影响评价范围为隧道垂直上方至线路中心线两侧 50m 以内区域,地下线平面圆曲线半径 $\leq 500\text{m}$ 路段的室内二次结构噪声评价范围扩大到线路中心线两侧 60 m。

6.1.2 评价工作内容及工作重点

本次振动环境影响评价主要工作内容包括:(1)现场调查评价范围内的现有振源、振动环境保护目标的基本情况;(2)对沿线所有振动环境保护目标进行振动现状监测及评价,分析其超标程度和原因;(3)采用类比测量法确定振动源强;(4)振动环境影响预测覆盖全部敏感点,给出未采取相应环保措施时各敏感点运营期振动、室内二次结构噪声的预测量、超标量;(5)根据振动和室内二次结构噪声影响预测结果,结合振动环境保护目标的特点,提出振动防护措施,并进行技术、经济可行性论证,给出减振效果及投资估算;(6)为给环境管理和城市规划部门决策提供依据,本次评价对于未建成区或规划振动敏感区段,提出给定条件下的振动达标距离和沿线用地规划调整建议。

6.2 振动环境现状评价

6.2.1 振动环境现状监测

(1) 监测单位

本次环境振动现状监测工作由天津津滨华测产品检测中心有限公司承担。评价单位委托中海环境科技(上海)股份有限公司对沿线文物保护单位和历史风貌建筑的振动影响进行监测。

(2) 监测执行的标准和规范

环境振动监测执行《城市区域环境振动测量方法》(GB 10071-88)。对沿线文保单位振动速度的监测执行《古建筑防工业振动技术规范》(GB/T50452-2008);对沿线历史风貌建筑振动速度的监测执行《建筑工程容许振动标准》(GB50868-2013)。

(3) 测量实施方案

① 测量仪器

环境振动：测量采用 AWA6256B 型环境振动分析仪；

弹性波传播速度测试：使用 ZBL-U510 型非金属超声检测分析仪，其声时测读精度为 $\pm 0.5\mu\text{s}$ 。

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

测量仪器性能符合 ISO/DP 8041-1984 条款的规定。所有参加测量的仪器在使用前均在每年一度的计量检定中由计量检定部门鉴定合格。

② 测量时间

环境振动在昼、夜间各测量一次，每个测点等间隔地读取瞬时示数，采样间隔不大于 5 s，每次测量时间不少于 1000 s，振动现状监测选择在昼间 6: 00-22: 00、夜间 22: 00-6: 00 有代表性的时段内进行。

振动速度测量选择在振动干扰较严重的昼间内进行，记录时间每次不小于 15min，记录次数不小于 5 次。

③ 评价量及测量方法

环境振动现状监测采用《城市区域环境振动测量方法》（GB 10071-88）中的“无规振动”测量方法进行。以测量数据的累计百分 Z 振级 V_{Lz10} 作为评价量。

对于文保单位和历史风貌建筑，以振动速度 V （mm/s）作为评价量。对于文保单位：测试弹性波在古建筑结构中的传播速度采用平测法测试，每处测点改变发射电压，测量 2 次波速，取其平均值为该测点的波速，测量不少于 10 个测点，并取 10 次测量的平均值为建筑弹性波的波速。古建筑结构振动速度测试的测点沿东西和南北两个水平主轴方向分别布置在承重结构的最高处。振动速度按同一高度、同一方向各测点速度时程最大峰峰值的一半确定，测量次数不少于 5 次，并取 5 次的平均值。对于历史风貌建筑：建筑物顶层楼面处测点沿东西和南北两个水平主轴方向布置，基础处测点沿东西和南北两个水平主轴方向及竖直方向布置。每个主轴方向测量同一高度、同一方向各测点速度时程峰值，测量次数不少于 3 次，并取 3 次的平均值。

④ 测点设置原则

根据现场踏勘和调查结果，拟建项目沿线分布有 102 个振动敏感点。本次振动现状监测布点涵盖所有现状已建敏感目标，并综合考虑不同声环境功能区，对于夜晚无办公、教学活动的机关单位、学校等点位仅进行昼间监测，测点位于邻

近轨道上方的建筑物室外 0.5 m 处（要求硬质地面）。对于有监测条件的部分振动敏感点还开展了室内现状监测，测点位于建筑物室内地面中央。

文保单位振动速度监测的控制点位置设置在建筑物承重结构最高处。历史风貌建筑振动速度监测的控制点设置在建筑物楼面中心和建筑物基础处。对沿线评价范围内所有 25 处文保单位和历史风貌建筑均进行了现状监测。

6.2.2 振动环境现状监测结果与评价

6.2.2.1 现状监测结果

（1）沿线敏感点环境振动现状监测结果

沿线敏感点环境振动现状监测结果如表 6.2-1 所示。

（2）沿线文保单位和历史风貌建筑振动速度现状监测结果

根据《古建筑防工业振动技术规范》（GB/T50452-2008），本次评价对沿线文物保护单位的振动影响以振动速度 V （mm/s）作为评价量，控制点方向为水平向。

根据《建筑工程容许振动标准》（GB50868-2013），本次评价对沿线历史风貌建筑的振动影响以振动速度 V （mm/s）作为评价量，控制点方向为水平向和竖直向。

各文物保护单位和历史风貌建筑的振动速度限值如下表 6.2-2 和表 6.2-3 所示。

表 6.2-1 天津地铁8号线一期工程振动敏感点现状监测表

序号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	线路里程及方位			相对距离 (m)			测点编号	测点位置	现状值/dB		标准值/dB		超标量/dB		现状主要振源			
					起始里程	终止里程	方位	水平		垂直			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间				
								左线	右线													
1	南开区	兰坪路站~鞍山西道站	天房天拖-盈艺园、盈秀园 (在建)	地下线	CK17+310	CK17+750	左侧	38.1	53.1	14.7	V1	室外	68.8	57.5	75	72	-	-	天拖北道			
2			桂荷园	地下线	CK17+860	CK18+390	左侧	19.0	33.0	18.6	V2	室外	64.0	56.6	75	72	-	-	天拖北道			
3			华英星辰幼儿园	地下线	CK17+940	CK18+000	左侧	13.4	27.4	20.1	V3	室外	62.8	/	70	/	-	-	天拖北道			
4		鞍山西道站-南丰路站	鞍山西道站-南丰路站	天津市公安局法医检验鉴定中心	地下线	CK18+640	CK18+710	左侧	26.3	41.3	26.1	V4	室外	67.8	/	75	/	-	-	鞍山西道		
5				景湖里	地下线	CK18+710	CK18+800	右侧	28.8	13.8	26.6	V5-1	室外	65.4	58.4	75	72	-	-	鞍山西道		
						CK18+710	CK18+760	右侧	56.3	41.3	26.6	V5-2	室外	60.4	51.4	70	67	-	-	/		
						V5-3	室内	55.2	53.4	75	72	-	-	鞍山西道								
6				三潭东里	地下线	CK18+810	CK19+050	左侧	8.5	22.5	28.5	V6-1	室外	67.0	57.3	75	72	-	-	鞍山西道		
												V6-2	室内	54.6	53.6	75	72	-	-	鞍山西道		
7				天津市社会主义学院	地下线	CK19+070	CK19+230	左侧	13.1	27.1	31.0	V7	室外	67.2	/	70	/	-	-	鞍山西道		
8				龙井里	地下线	CK19+340	CK19+710	左侧	5.3	19.3	24.2	V8-1	室外	66.6	57.6	75	72	-	-	鞍山西道		
												V8-3	室内	57.0	55.2	75	72	-	-	鞍山西道		
												V8-2	室外	61.8	52.3	70	67	-	-	/		
9				天津市育贤中学	地下线	CK19+630	CK19+690	左侧	47.5	61.5	24.8	V9	室外	61.8	/	70	/	-	/	南丰路		
10				引滦公寓	地下线	CK19+330	CK19+360	右侧	45.6	31.6	30.7	V10	室外	68.4	59.4	75	72	-	-	鞍山西道、白堤路		
11				风湖里	地下线	CK19+370	CK19+500	右侧	39.2	25.2	29.4	V11	室外	64.2	56.5	75	72	-	-	鞍山西道		
12				府湖里	地下线	CK19+540	CK19+700	右侧	24.9	10.9	24.3	V12	室外	62.8	54.3	75	72	-	-	鞍山西道		
13				南丰路站-六里台站	南丰路站-六里台站	天津中医药大学第一附属医院	地下线	CK19+790	CK19+920	左侧	9.4	26.4	24.4	V13	室外	63.4	58.2	70	67	-	-	鞍山西道
14						学湖里	地下线	CK19+940	CK20+210	右侧	35.6	18.6	24.4	V14	室外	66.7	57.0	75	72	-	-	鞍山西道
15	天津中医药大学	地下线	CK19+960			CK20+100	左穿	0	17.0	24.4	V15	室外	69.6	/	70	/	-	/	鞍山西道			
16	天津药物研究院	地下线	CK20+110			CK20+210	左侧	7.3	24.3	28.4	V16	室外	69.2	/	75	/	-	/	鞍山西道			
17	协龙里	地下线	CK20+230			CK20+280	左侧	10.1	27.1	30.9	V17-1	室外	63.6	52.3	75	72	-	-	鞍山西道			
											V17-3	室内	60.8	48.6	75	72	-	-	鞍山西道			
											V17-2	室外	57.4	<48.0	70	67	-	-	/			
18	天津大学	地下线	CK20+230			CK20+850	右侧	28.7	11.7	28.5	V18	室外	70.0	/	70	/	-	/	鞍山西道			
19	天大北五村、天津大学建设设计规划研究总院	地下线	CK20+580	CK21+080	左侧	8.0	25.0	28.5	V19-1	室外	68.6	59.4	75	72	-	-	鞍山西道					

序号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	线路里程及方位			相对距离(m)			测点编号	测点位置	现状值/dB		标准值/dB		超标量/dB		现状主要振源
					起始里程	终止里程	方位	水平		垂直			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
								左线	右线										
										V19-2	室内	62.6	53.4	75	72	-	-	鞍山西道	
20	和平区	六里台站-西康路站	文化村	地下线	CK21+180	CK21+260	左侧	10.9	27.9	28.5	V20	室外	68.2	59.0	75	72	-	-	鞍山道、天津路
21			天津市第五十五中学	地下线	CK21+260	CK21+430	下穿	0	0	31.9	V21	室外	63.2	/	70	/	-	/	鞍山道
22			汇名园	地下线	CK21+260	CK21+350	右侧	66.4	49.4	31.9	V22	室外	62.4	52.4	75	72	-	-	/
23			中国人民解放军天津市和平区人民武装部	地下线	CK21+380	CK21+420	左侧	41.8	58.8	33.6	V23	室外	70.4	/	75	/	-	/	鞍山道、新兴路
24			新兴路 36-44 号	地下线	CK21+400	CK21+450	左侧	12.4	29.4	32.2	V24-1	室外	61.8	53.3	75	72	-	-	/
					CK21+440	CK21+500	左侧	33.9	50.9	30.6	V24-2	室外	61.0	58.0	75	72	-	-	新兴路
25			新欣里、天新里	地下线	CK21+430	CK21+600	下穿	0	0	28.3	V25-1	室外	61.6	52.5	75	72	-	-	新兴路
					CK21+510	CK21+700	下穿	0	0	26.9	V25-2	室外	56.2	55.2	75	72	-	-	新兴路
26			新星小学	地下线	CK21+610	CK21+630	右侧	50.5	33.5	27.2	V26	室外	61.6	/	70	/	-	/	/
27			四平西道 19 号、信华里、迎新里	地下线	CK21+550	CK+640	左侧	16.7	33.7	27.2	V27-1	室外	63.0	52.4	75	72	-	-	新兴路
					CK21+640	CK+860	左侧	28.3	45.3	26.9	V27-2	室外	60.2	59.4	75	72	-	-	/
28			万科都市花园、天津市和平区地方税务局	地下线	CK21+710	CK21+780	右侧	33.5	16.5	26.9	V28	室外	67.3	59.2	75	72	-	-	新兴路
29			观云里	地下线	CK21+860	CK21+880	右侧	38.9	21.9	26.9	V29	室外	68.4	57.4	75	72	-	-	新兴路
30			和康名邸	地下线	CK22+020	CK22+100	左侧	19.4	36.4	22.5	V30	室外	69.0	59.6	75	72	-	-	西康路
31			兴康里、天津市劳动人事争议仲裁院/天津市劳动保障服务指导中心	地下线	CK21+950	CK22+000	右侧	31.7	14.7	24.8	V31-1	室外	64.4	62.8	75	72	-	-	西康路、气象台路
					CK21+980	CK22+030	右侧	54.1	37.1	24.8	V31-2	室外	56.4	55.2	75	72	-	-	/
32			康宁大厦	地下线	CK22+040	CK22+110	右侧	35.5	18.5	21.0	V32	室外	68.8	60.2	75	72	-	-	西康路
33			世家新苑	地下线	CK22+120	CK22+250	左侧	12.8	27.8	17.9	V33	室外	67.2	57.5	75	72	-	-	西康路
34	惠民里	地下线	CK22+130	CK22+210	右侧	33.0	16.0	18.2	V34-1	室外	59.0	57.4	75	72	-	-	西康路		
			CK22+160	CK22+230	右侧	64.2	47.2	18.0	V34-2	室外	60.6	58.2	75	72	-	-	-		
35	迎春里、宜昌道 17-19	地下线	CK22+270	CK22+350	右侧	24.2	9.2	15.6	V35-1	室外	65.6	56.5	75	72	-	-	西康路		
			CK22+270	CK22+300	右侧	58.0	43.0	16.0	V35-2	室外	62.6	52.5	75	72	-	-	/		

序号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	线路里程及方位			相对距离 (m)			测点编号	测点位置	现状值/dB		标准值/dB		超标量/dB		现状主要振源
					起始里程	终止里程	方位	水平		垂直			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
								左线	右线										
36	和平区	成都道站~马场道站	龙福宫老人院	地下线	CK22+310	CK22+340	右侧	53.9	38.9	15.6	V36	室外	56.0	<48.0	70	67	-	-	/
37			西康路小学	地下线	CK22+270	CK22+320	左侧	11.8	26.8	15.8	V37	室外	59.2	/	70	/	-	/	西康路
38			长发公寓	地下线	CK22+330	CK22+390	左侧	12.7	27.7	15.6	V38	室外	63.4	56.3	75	72	-	-	西康路
39			协安里	地下线	CK22+270	CK22+320	左侧	48.7	63.7	15.8	V39	室外	59.6	48.5	75	72	-	-	/
40			沙市道 65 号	地下线	CK22+410	CK22+430	左侧	14.2	29.2	15.8	V40	室外	65.2	57.2	75	72	-	-	西康路
41			艾丽华 36 号服务式公寓	地下线	CK22+420	CK22+530	右侧	41.4	26.4	15.8	V41	室外	65.4	57.5	75	72	-	-	西康路
42			天津市规划局	地下线	CK22+570	CK22+600	右侧	30.8	15.8	15.8	V42-1	室外	64.2	/	75	/	-	/	西康路
					CK22+600	CK22+690	右侧	45.2	30.2	15.8	V42-2	室外	55.8	/	75	/	-	/	-
43			赛顿中心	地下线	CK22+620	CK22+680	左侧	28.4	43.4	15.8	V43	室外	63.0	56.0	75	72	-	-	西康路
44			成康里	地下线	CK22+720	CK22+800	右侧	25.3	10.3	15.8	V44	室外	62.8	55.4	75	72	-	-	西康路
45			瑞星里、贵州路公寓楼、松乐里 1-6、吉和里 1-7、成都道 175-177、更生里、张鸣岐旧居	地下线	CK22+710	CK22+930	左侧	8.6	23.6	16.5	V45-1	室外	63.4	56.3	75	72	-	-	西康路、贵州路、常德道
		CK22+740			CK22+810	左侧	34.5	49.5	16.9	V45-2	室内	58.6	49.2	75	72	-	-	-	
46		大理道 108 号、西康路 53 号、常德道 123 号	地下线	CK22+930	CK23+030	下穿	0	0	22.0	V46-1	室外	71.8	61.4	75	72	-	-	西康路、大理路、常德道	
										V46-2	室内	60.6	51.5	75	72	-	-	-	
47		晓园	地下线	CK22+980	CK23+010	左侧	26.1	41.1	23.1	V47-1	室外	57.8	56.0	70	67	-	-	/	
				CK23+010	CK23+030	左侧	15.8	20.8	24.4	V47-2	室外	62.4	57.6	75	72	-	-	大理路	
48		市劳动教养管理局	地下线	CK22+940	CK23+000	左侧	40.5	55.5	22.3	V48	室外	62.4	/	75	/	-	/	常德道	
49		津纺里、睦南道 118 号	地下线	CK23+100	CK23+190	左侧	32.6	47.6	25.7	V49	室外	63.0	55.4	70	67	-	-	睦南道	
50		天津市公共安全服务中心、河大宿舍、团圆里	地下线	CK23+140	CK23+340	下穿	0	0	24.8	V50-1	室外	59.6	57.0	75	72	-	-	睦南道、马场道、昆明路	
				CK23+180	CK23+310	右穿	7.2	0	25.0	V50-2	室内	55.0	53.4	75	72	-	-	-	
51		友谊里	地下线	CK23+210	CK23+300	左侧	36.8	51.8	25.6	V51-1	室外	57.6	55.2	75	72	-	-	睦南道、昆明路	
				CK23+190	CK23+230	左侧	59.2	74.2	25.9	V51-2	室外	52.6	53.2	70	67	-	-	-	
52		友好里、互助里、友爱里、睦南道 135 号	地下线	CK23+330	CK23+580	下穿	0	0	22.5	V52-1	室外	71.6	60.2	75	72	-	-	马场道、昆明路、睦南	
										V52-3	室内	55.6	54.4	75	72	-	-	-	

序号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	线路里程及方位			相对距离(m)			测点编号	测点位置	现状值/dB		标准值/dB		超标量/dB		现状主要振源 道
					起始里程	终止里程	方位	水平		垂直			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
								左线	右线										
					CK23+390	CK23+570	下穿	0	0	22.5	V52-2	室外	56.8	48.4	70	67	-	-	/
53	和平区		马场道142号互助楼	地下线	CK23+600	CK23+640	左侧	23.2	38.2	22.5	V53	室外	60.6	52.5	75	72	-	-	马场道、云南路
54			河西建设管理委员会	地下线	CK23+640	CK23+700	下穿	0	0	22.5	V54	室外	63.4	/	75	/	-	/	马场道、永安道
55			桃园村街、湛江路15号、湛江路19号	地下线	CK23+580	CK23+620	右侧	23.9	8.9	22.5	V55-1	室外	62.0	53.5	75	72	-	-	马场道
										V55-2	室内	53.6	<48.0	75	72	-	-		
					CK23+600	CK23+760	右侧	43.9	28.9	22.5	V55-3	室外	54.0	<48.0	70	67	-	-	/
56			罗马花园二期	地下线	CK23+960	CK24+170	左侧	16.2	30.2	25.1	V56	室外	63.4	54.5	75	72	-	-	永安道
57			罗马花园	地下线	CK23+960	CK24+100	右侧	43.9	28.9	25.1	V57	室外	66.6	59.5	75	72	-	-	永安道
58			祥云皮肤病医院	地下线	CK23+090	CK24+130	右侧	32.7	18.7	22.6	V58	室外	64.8	58.4	70	67	-	-	永安道、绍兴道
59			元兴新里	地下线	CK24+190	CK24+290	右侧	21.8	6.8	29.7	V59-1	室外	63.6	56.3	75	72	-	-	永安道、黄浦北路
										V59-2	室外	62.8	55.0	70	67	-	-	/	
60	河西区		德恩里、龙福宫老人院	地下线	CK24+300	CK24+420	右侧	31.1	16.1	28.4	V60-1	室外	65.0	58.5	75	72	-	-	永安道
										V60-2	室外	58.4	49.2	70	67	-	-	/	
61		马场道站~人民公园站	三德里、庆荣里	地下线	CK24+200	CK24+420	左侧	8.1	23.1	27.2	V61-1	室外	64.2	58.1	75	72	-	-	永安道
											V61-2	室内	52.4	<48.0	75	72	-	-	永安道
62			安德公寓	地下线	CK24+430	CK24+620	右侧	32.7	18.7	22.4	V62-1	室外	62.4	55.4	75	72	-	-	永安道
										V62-2	室外	56.4	48.6	70	67	-	-	/	
63			泰达园	地下线	CK24+450	CK24+750	左侧	9.3	23.3	22.4	V63-1	室外	60.4	55.3	75	72	-	-	永安道
											V63-2	室内	57.6	57.8	75	72	-	-	永安道
											V63-3	室外	57.2	48.3	70	67	-	-	/
64			天津市河西区人民法院	地下线	CK24+650	CK24+700	右侧	31.3	17.3	22.4	V64	室外	64.4	/	75	/	-	/	永安道
65			永安大厦	地下线	CK24+710	CK24+840	右侧	35.5	21.5	22.4	V65	室外	54.2	<48.0	75	72	-	-	永安道、广东路
66		人民公园站~下瓦房站	天津市审计局	地下线	CK25+390	CK25+430	右侧	22.2	8.2	33.0	V66	室外	57.8	/	75	/	-	/	琼州道

序号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	线路里程及方位			相对距离(m)			测点编号	测点位置	现状值/dB		标准值/dB		超标量/dB		现状主要振源
					起始里程	终止里程	方位	水平		垂直			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
								左线	右线										
67	河西区	下瓦房站~湘江道站	同善里	地下线	CK25+450	CK25+500	右侧	61.9	47.9	33.2	V67	室外	56.2	49.5	70	67	-	-	/
68			富邦花园南区	地下线	CK25+350	CK25+400	左侧	49.5	63.5	33.2	V68	室外	55.6	55.6	75	72	-	-	琼州道
69			云景大厦	地下线	CK25+670	CK25+710	右侧	51.1	37.1	33.2	V69	室外	53.0	<48.0	70	67	-	-	/
70			敬爱里、增延胡同、闽侯路31号、琼州道50~52号、福建路54号	地下线 地下线	CK25+720	CK25+850	左穿	0	15.3	30.7	V70-1	室外	59.0	51.8	75	72	-	-	琼州道、福建路
					CK25+700	CK25+870	左侧	33.8	51.8	30.0	V70-3	室外	56.4	49.0	70	67	-	-	/
71			南华里	地下线	CK25+740	CK25+850	右侧	34.2	16.2	30.7	V71-1	室外	61.2	53.3	75	72	-	-	琼州道、福建路
												V71-2	室内	56.4	48.4	75	72	-	-
72			天津市河西医院	地下线	CK25+850	CK26+050	下穿	0	0	25.9	V72	室外	65.2	59.2	70	67	-	-	福建路、琼州道
73			龙海公寓、盈海园	地下线	CK26+150	CK26+370	左侧	12.0	28.0	17.5	V73-1	室外	67.9	60.6	75	72	-	-	解放南路、琼州道
					CK26+260	CK26+510	左侧	42.5	58.5	17.5	V73-2	室外	56.6	48.4	70	67	-	-	/
74		天津河西德融医院	地下线	CK26+270	CK26+310	左侧	13.2	27.2	17.5	V74	室外	67.4	/	70	/	-	/	解放南路	
75		新海大厦	地下线	CK26+510	CK26+570	左侧	13.9	27.5	17.5	V75	室外	65.4	59.1	75	72	-	-	解放南路	
76		铂津湾南苑	地下线	CK26+660	CK26+700	左侧	37.7	51.7	17.5	V76	室外	68.0	61.8	75	72	-	-	解放南路、湘江道	
77		华夏富裕广场	地下线	CK26+150	CK26+550	右侧	36.3	22.3	17.5	V77	室外	68.8	61.0	75	72	-	-	解放南路	
78		河西区青少年宫幼儿园	地下线	CK26+820	CK26+880	左侧	36.5	50.5	17.5	V78	室外	62.4	/	70	/	-	/	湘江道、解放南路	
79		中国海事局	地下线	CK26+900	CK26+940	左侧	44.1	58.1	17.5	V79	室外	65.2	/	75	/	-	/	解放南路	
80		侨馨园	地下线	CK26+970	CK27+050	左侧	38.5	52.5	17.5	V80	室外	61.0	52.4	75	72	-	-	解放南路	
81		建设里	地下线	CK27+110	CK27+170	右侧	43.3	29.3	17.7	V81-1	室外	68.4	59.9	75	72	-	-	解放南路、新围堤道	
				CK27+050	CK27+080	右侧	57.2	43.2	17.5	V81-2	室外	61.4	53.5	70	67	-	-	/	
82		联合里、美泉新苑、美满里	地下线	CK27+220	CK27+600	左侧	14.9	28.9	20.6	V82-1	室外	72.6	61.1	75	72	-	-	解放南路、小围堤道	
	CK27+260			CK27+600	左侧	39.5	53.5	20.6	V82-2	室外	64.8	57.5	70	67	-	-	/		
83	天津市动物卫生监督所	地下线	CK27+600	CK27+640	左侧	38.8	52.8	23.5	V83	室外	65.2	/	70	/	-	/	/		

序号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	线路里程及方位			相对距离(m)			测点编号	测点位置	现状值/dB		标准值/dB		超标量/dB		现状主要振源
					起始里程	终止里程	方位	水平		垂直			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
								左线	右线										
84	河西区	土城站~澧水道站	科艺里	地下线	CK27+460	CK27+520	右侧	30.5	16.5	22.5	V84	室外	68.6	60.1	75	72	-	-	解放南路
85			古海里	地下线	CK27+650	CK27+680	左侧	23.0	37.0	22.5	V85	室外	63.4	56.4	75	72	-	-	解放南路
86			红云里	地下线	CK27+910	CK27+980	左侧	21.2	35.2	22.5	V86	室外	62.0	55.3	75	72	-	-	解放南路
87			红升里	地下线	CK27+910	CK28+200	右侧	32.7	18.7	17.7	V87	室外	65.2	57.9	75	72	-	-	解放南路
88		澧水道站~梅江道东站	天津曹开铺中医院	地下线	CK28+540	CK28+580	左侧	26.5	40.5	16.9	V88	室外	65.8	60.0	70	67	-	-	解放南路
89			馨竹苑	地下线	CK29+410	CK29+620	左侧	25.5	39.5	19.5	V89	室外	66.2	57.2	75	72	-	-	解放南路
90			名都公寓	地下线	CK29+790	CK29+810	右侧	60.8	46.8	15.6	V90	室外	69.4	61.2	75	72	-	-	解放南路
91			天津市水产研究所	地下线	CK29+810	CK29+910	右侧	58.4	44.4	15.6	V91	室外	65.4	/	75	/	-	/	解放南路
92			天津市视力障碍学校	地下线	CK29+910	CK29+960	右侧	52.8	38.8	15.6	V92	室外	67.6	/	70	/	-	/	解放南路
93		梅江道东站~南珠桥站	瑞江花园(梅苑)	地下线	CK30+040	CK30+230	右侧	57.2	43.2	15.6	V93	室外	66.4	59.8	75	72	-	-	解放南路
94			瑞江花园(兰苑)	地下线	CK30+390	CK30+580	右侧	26.6	12.6	19.5	V94	室外	65.4	58.5	75	72	-	-	解放南路
95			玫瑰花园	地下线	CK30+210	CK30+350	左侧	17.5	31.5	15.6	V95-1	室外	63.8	55.4	75	72	-	-	解放南路
		CK30+220	CK30+240	左侧	40.9	54.9	15.6	V95-2	室外	62.2	53.2	75	72	-	-	-			
96		南珠桥站~沂山路站	天津市河西区第一幼儿园	地下线	CK31+180	CK31+210	右侧	53.6	39.6	25.8	V96	室外	64.0	/	70	/	-	/	解放南路
97		沂山路站~长泰河东站	中水北方勘测设计研究有限责任公司	地下线	CK32+740	CK33+080	左穿	0	0	18.8	V97	室外	64.6	/	75	/	-	/	-
98		长泰河东站~涪水道站	云江新苑	地下线	CK33+470	CK33+600	右侧	44.8	28.8	15.8	V98	室外	65.8	60.1	75	72	-	-	泗水道
99			兰江新苑	地下线	CK33+530	CK33+610	左侧	40.9	56.9	15.8	V99	室外	70.6	61.5	75	72	-	-	泗水道
100			华江里	地下线	CK33+720	CK34+120	左侧	8.4	20.4	18.1	V100-1	室外	68.4	60.5	75	72	-	-	泗水道
					CK33+760	CK34+050	左侧	38.4	50.4		18.4	V100-3	室外	62.6	56.3	70	67	-	-
101			三水南里	地下线	CK34+140	CK34+430	左侧	14.7	28.7	22.9	V101-1	室外	67.4	60.8	75	72	-	-	泗水道
	CK34+180	CK34+260			左侧	47.7	61.7	24.1	V101-2	室外	59.6	51.1	70	67	-	-	/		
102	桂江里	地下线	CK34+150	CK34+760	下穿	0	0	18.8	V102-1	室外	62.6	59.1	75	72	-	-	泗水道、微山路		
			CK34+190	CK34+620	右侧	21.2	5.2		21.5	V102-3	室外	58.4	50.6	70	67	-	-	/	

注：超标量中“-”表示不超标，“/”表示无此项。

表 6.2-2 工程沿线文物保护单位水平振动速度限值结果表

文物名称	保护级别	主体结构	弹性波速 (m/s)	容许振动速度 (mm/s)	东西方向结构速度响应 (mm/s)	南北方向结构速度响应 (mm/s)	结果分析
徐世章旧居	全国重点文物保护单位; 历史风貌建筑 (重点保护)	砖木结构	1948	0.1848	0.0089	0.0094	满足限值要求
高树勋旧居	全国重点文物保护单位; 历史风貌建筑 (重点保护)	砖木结构	2453	0.20	0.0593	0.0474	满足限值要求
张鸣岐旧居	天津市文物保护单位; 历史风貌建筑 (重点保护)	砖木结构	3448	0.36	0.0075	0.0078	满足限值要求
茂根大楼旧址	天津市文物保护单位; 历史风貌建筑 (重点保护)	砖木结构	1796	0.3053	0.0024	0.0033	满足限值要求
贵州路公寓楼	未定级不可移动文物 历史风貌建筑 (重点保护)	砖木结构	3118	0.60	0.0024	0.0029	满足限值要求
湛江路 19 号	未定级不可移动文物	砖木结构	2384	0.60	0.0016	0.0018	满足限值要求
大理道 108 号	未定级不可移动文物 历史风貌建筑 (一般保护)	砖木结构	1831	0.5193	0.0157	0.0114	满足限值要求
大理道 106 号	未定级不可移动文物 历史风貌建筑 (一般保护)	砖木结构	2803	0.60	0.0163	0.0110	满足限值要求
晓园 3-8 号楼	未定级不可移动文物 历史风貌建筑 (一般保护)	砖木结构	2927	0.60	0.0063	0.0046	满足限值要求
原德侨公寓	未定级不可移动文物 历史风貌建筑 (一般保护)	砖木结构	1543	0.45	0.0143	0.0212	满足限值要求
睦南道 120 号	未定级不可移动文物 历史风貌建筑 (一般保护)	砖木结构	2106	0.60	0.0148	0.0131	满足限值要求
睦南道 145 号	未定级不可移动文物 历史风貌建筑 (一般保护)	砖木结构	2277	0.60	0.0419	0.0473	满足限值要求
睦南道 118 号	未定级不可移动文物 历史风貌建筑 (一般保护)	砖木结构	2468	0.60	0.0606	0.0547	满足限值要求
睦南道 135 号	未定级不可移动文物 历史风貌建筑 (重点保护)	砖木结构	2161	0.60	0.0641	0.0639	满足限值要求
柯英夔旧居	未定级不可移动文物 历史风貌建筑 (一般保护)	砖木结构	2385	0.60	0.0210	0.0157	满足限值要求
马场道 146-148 号	未定级不可移动文物 历史风貌建筑 (重点保护)	砖木结构	3042	0.60	0.0158	0.0201	满足限值要求
马场道 144 号	未定级不可移动文物 历史风貌建筑 (一般保护)	砖木结构	2803	0.60	0.0163	0.0208	满足限值要求
荣园	未定级不可移动文物	砖木结构	1551	0.45	0.0926	0.0640	满足限值要求
复兴河沿岸碉堡	未定级不可移动文物	砖石结构	2921	0.60	0.0129	0.0134	满足限值要求

表 6.2-2 工程沿线历史风貌建筑水平振动速度限值结果表

名称	保护级别	顶层水平方向振动速度峰值 (mm/s)		底层振动速度峰值 (mm/s)				结果分析
		东西向	南北向	频率	水平东西向	水平南北向	竖向	
西康路 63 号	历史风貌建筑 (一般保护)	0.0146	0.0119	1Hz~10Hz	0.0014	0.0024	0.0933	达标
				50Hz	0.0058	0.0063	0.1527	
				100Hz	0.0107	0.0067	0.0280	
西康路 53 号	历史风貌建筑 (一般保护)	0.0128	0.0100	1Hz~10Hz	0.0014	0.0013	0.0813	达标
				50Hz	0.0045	0.0042	0.1720	
				100Hz	0.0046	0.0050	0.0128	
互助里 1 号	历史风貌建筑 (一般保护)	0.0116	0.0240	1Hz~10Hz	0.0021	0.0033	0.1740	达标
				50Hz	0.0099	0.0128	0.3202	
				100Hz	0.0058	0.0126	0.0514	
互助里 2 号	历史风貌建筑 (一般保护)	0.0152	0.0150	1Hz~10Hz	0.0026	0.0038	0.1727	达标
				50Hz	0.0100	0.0106	0.2360	
				100Hz	0.0054	0.0038	0.0099	
马场道友爱里 1 号	历史风貌建筑 (一般保护)	0.0131	0.0154	1Hz~10Hz	0.0036	0.0025	0.1084	达标
				50Hz	0.0106	0.0115	0.2837	
				100Hz	0.0044	0.0077	0.0332	
友爱里 2~5 号	历史风貌建筑 (一般保护)	0.0136	0.0190	1Hz~10Hz	0.0026	0.0046	0.0891	达标
				50Hz	0.0137	0.0120	0.2941	
				100Hz	0.0023	0.0119	0.0530	
团圆里	历史风貌建筑 (一般保护)	0.0046	0.0027	1Hz~10Hz	0.0009	0.0007	0.0514	达标
				50Hz	0.0025	0.0024	0.0959	
				100Hz	0.0025	0.0010	0.0048	
友好里	历史风貌建筑 (一般保护)	0.0049	0.0034	1Hz~10Hz	0.0017	0.0010	0.0503	达标
				50Hz	0.0035	0.0026	0.0701	
				100Hz	0.0032	0.0031	0.0051	

6.2.2.2 现状监测结果评价

(1) 环境振动现状监测结果评价与分析

本工程沿线的振动主要由城市道路交通及社会生活引起。现状监测结果表明，沿线各监测点的环境振动 VL_{z10} 值昼间为 52.4-72.6dB，夜间为 48.3-62.8dB，均能满足《城市区域环境振动标准》（GB 10070-88）之相应标准限值要求。

总的来看，本工程沿线地段振动环境质量现状良好，随着敏感点距现有道路距离和道路路况、车流等的不同，沿线敏感点环境振动 VL_{z10} 值有所差异，但均能满足所属功能区的标准要求。

(2) 振动速度现状监测结果评价与分析

根据监测结果，本工程沿线所有文物保护单位均低于容许水平振动速度限值，满足《古建筑防工业振动技术规范》（GB/T50452-2008）的要求。本工程沿线所有历史风貌建筑均满足《建筑工程容许振动标准》（GB 50868-2013）的要求。

总体而言，现状环境对工程沿线的文物保护单位和历史风貌建筑的振动影响轻微。

6.3 振动环境影响预测与评价

6.3.1 预测方法

城市轨道交通产生的振动环境和室内二次结构噪声是一个非常复杂的过程，它与列车类型、行车速度、隧道埋深、水平距离、轨道结构类型和地面建筑物的结构、基础、房屋等许多因素有关。

6.3.1.1 振动预测方案

(一) 预测模式

本次振动预测采用《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2018）中的半经验振动预测模型。振动预测模式如下：

$$VL_{z\ max} = VL_{z\ 0max} + C_{VB} \quad (\text{式 } 6.3-1)$$

式中：

$VL_{z\ max}$ —预测点处的 $VL_{z\ max}$ ，dB；

$VL_{z\ 0max}$ —列车运行振动源强，dB；

C_{VB} —振动修正，dB。

其中，振动修正项 C_{VB} ，按下式计算：

$$C_{VB} = C_V + C_W + C_R + C_T + C_D + C_B + C_{TD} \quad (\text{式 } 6.3-2)$$

式中：

C_V —列车速度修正，dB；

C_W —轴重和簧下质量修正，dB；

- C_R —轮轨条件修正, dB;
 C_T —隧道型式修正, dB;
 C_D —距离衰减修正, dB;
 C_B —建筑物类型修正, dB;
 C_{TD} —行车密度修正, dB。

(二) 预测参数

由式 6.3-1 和表 6.3-2 可知, 建筑物室外(或室内)振级与标准线路振动源强、列车速度、列车类型、轮轨条件、隧道形式、距离和介质吸收、建筑物类型、行车密度等因素密切相关, 现分述如下:

(1) 列车振动源强 (VL_{z0max})

根据《天津地铁噪声与振动源强类比测试报告》, 由于天津既有线路均采用 B 型车, 而本工程采用 A 型车, 因此本工程振动源强类比天津 6 号线解放南路站~洞庭路站区间的振动源强测试结果进行修正, 可类比性分析见表 6.3-1。

表 6.3-1 本工程与天津 6 号线解放南路站~洞庭路站区间的可类比性分析

项目	本工程	6 号线解放南路站~洞庭路站	可类比性分析
埋深	基本在 14 米以上	-19	基本相当, 预测时可通过距离衰减 (C_D) 修正
道床	长轨枕整体道床	长轨枕整体道床	相同
轨道条件	无缝线路	无缝线路直线路段	相同
施工方式	盾构	盾构	相同
车辆	A 型车 6 辆编组 (轴重 16 t, 参考簧下质量: 动车 3.2t, 拖车 2.7t)	B 型车 6 辆编组 (轴重 14 t, 参考簧下质量: 动车 2.7t, 拖车 2.3t)	通过轴重和簧下质量 (C_w) 进行修正
车速	80 km/h (速度目标值)	71 km/h	类比 6 号线的列车参考速度 (71 km/h) 高于本工程设计速度的 75%, 预测时可通过列车速度 (C_V) 进行修正

由上表可以看出, 本工程的轨道、道床、车速等工程地质条件相同或基本相似, 具备可类比性。在运行车速 71km/h 下, 建议采用 B 型车时, 隧道壁的振动源强 VL_{zmax} 取 79dB; 采用 A 型车时, 通过轴重和簧下质量 (C_w) 进行修正, 隧道壁振动源强 VL_{zmax} 取修正值 80dB。

(2) 列车速度修正 (C_V)

当列车运行速度 $v \leq 100$ km/h 时:

$$C_V = 20 \lg \frac{v}{v_0} \quad (\text{式 6.3-3})$$

式中:

v_0 —源强的列车参考速度，71 km/h；

v —列车通过预测点的运行速度，km/h。

(3) 轴重和簧下质量修正 (C_w)

$$C_w = 20 \lg \frac{w}{w_0} + 20 \lg \frac{w_u}{w_{u0}} \quad (\text{式 6.3-4})$$

式中：

w_0 —源强车辆的参考轴重，16 t；

w —预测车辆的轴重，t；

w_{u0} —源强车辆的参考簧下质量，动车 3.2t，拖车 2.7t；

w_u —预测车辆的簧下质量，t；

本工程振动源强已进行轴重和簧下质量修正。

(4) 轮轨条件修正 (C_R)

轮轨条件的振动修正值见表 6.3-2。

表 6.3-2 轮轨条件的振动修正值 C_R

轮轨条件	振动修正值 C_R /dB
无缝线路	0
有缝线路	+5
弹性车轮	0
线路平面圆曲线半径 ≤ 2000 m	+16 \times 列车速度 (km/h) / 曲线半径 (m)

注：对于车轮出现磨损或扁疤、钢轨有不均匀磨损或钢轨波浪形磨损、固定式辙叉的道岔、交叉或其他特殊轨道等轮轨条件下，振动会明显增大，振动修正值为 0-10 dB。

(5) 隧道型式修正 (C_T)

隧道型式的振动修正值见表 6.3-3。

表 6.3-3 隧道型式的振动修正值 C_T

隧道型式	振动修正值 C_T /dB
单线隧道	0
双线隧道	-3
车站	-5
中硬土、坚硬土、岩石隧道 (含单线隧道和双线隧道)	-6

(6) 距离衰减修正 (C_D)

距离衰减修正 C_D 与工程条件、地质条件有关，本次预测按照式 6.3-5 至式 6.3-7 修正。

a、线路中心线正上方至两侧 7.5 m 范围内：

$$C_D = -8 \lg[\beta(H-1.25)] \quad (\text{式 6.3-5})$$

式中：

H—预测点地面至轨顶面的垂直距离，m；

β —土层的调整系数；根据《天津地铁 8 号线一期工程岩土工程勘察报告（可行性研究阶段）》，工程沿线土层等效剪切波速 >150 m/s，场地土类型属中软土， β 由表 6.3-4 中选取。

b、线路中心线正上方两侧大于 7.5 m 范围内：

$$C_D = -8\lg[\beta(H-1.25)] + a\lg r + br + c \quad (\text{式 6.3-6})$$

式中：

r —预测点至线路中心线的水平距离，m；

H —预测点地面至轨顶面的垂直距离，m；

β —土层的调整系数；根据《天津地铁 8 号线一期工程岩土工程勘察报告（可行性研究阶段）》，工程沿线土层等效剪切波速 >150 m/s，场地土类型属中软土， β 、 a 、 b 、 c 由表 6.3-4 中选取。

表 6.3-4 β 、 a 、 b 、 c 的参考值

土体类别	土层等效剪切波速 V_s (m/s)	β	a	b	c
软弱土	$V_s \leq 150$	0.42	-3.28	-0.13	3.03
中软土	$150 < V_s \leq 250$	0.32	-3.28	-0.13 ~ -0.06	3.03
中硬土	$250 < V_s \leq 500$	0.25	-3.28	-0.04	3.09
坚硬土、软质岩石、岩石	$V_s > 500$	0.20	-3.28	-0.02	3.09

c、地面线路

$$C_D = a\lg r + br + c \quad (\text{式 6.3-7})$$

式中：

r ——预测点至线路中心线的水平距离，m。

a 、 b 、 c 由表 6.3-5 中选取。

表 6.3-5 a 、 b 、 c 的参考值

类型	土体类别	a	b	c
地面线	中软土	-8.6	-0.130	8.4

(7) 建筑物类型修正 (C_B)

建筑物越重，大地与建筑物基础的耦合损失越大，建筑物可分为六种类型进行修正，见表 6.3-6。

表 6.3-6 建筑物类型的振动修正值 C_B

建筑物类型	建筑物结构及特性	振动修正值 C_B /dB
I	7 层及以上砌体（砖混）或混凝土结构（扩展基础）	-1.3×层数（最小取-13）
II	7 层及以上砌体（砖混）或混凝土结构（桩基础）	-1×层数（最小取-10）
III	3-6 层砌体（砖混）或混凝土结构	-1.2×层数（最小取-6）
IV	1-2 层砌体（砖混）、砖木结构或混凝土结构	-1×层数
V	1-2 层木结构	0
VI	建筑物基础坐落在隧道同一岩石上	0

(8) 行车密度修正 (C_{TD})

行车密度越大，在同一断面会车的概率越高，因此宜考虑地下线和地面线两线行车的振动叠加，振动修正值见表 6.3-7。

表 6.3-7 地下线和地面线行车密度的振动修正值 C_{TD}

平均行车密度 TD/（对/h）	两线中心距 dt /m	振动修正值 C_{TD} /dB
6<TD≤12	$dt \leq 7.5$	+2
TD>12		+2.5
6<TD≤12	$7.5 < dt \leq 15$	+1.5
TD>12		+2
6<TD≤12	$15 < dt \leq 40$	+1
TD>12		+1.5
TD≤6	$7.5 < dt \leq 40$	0

注：平均行车密度修正按照昼、夜间实际运营时间分开考虑

6.3.1.2 室内二次结构噪声预测方案

单列车通过时段的建筑物室内空间最大等效连续 A 声级 $L_{Aeq, Tp}$ (16-200 Hz) 按式 6.3-8 计算。

$$L_{Aeq, Tp} = 10 \times \lg \sum_i^n 10^{0.1(L_{p,i} + C_{fi})} \quad (\text{式 6.3-8})$$

式中：

$L_{Aeq, Tp}$ —单列车通过时段的建筑物室内空间最大等效连续 A 声级（16-200 Hz），dB(A)；

$L_{p,i}$ —单列车通过时段的建筑物室内空间最大 1/3 倍频程声压级（16-200 Hz），dB(A)；

C_{fi} —第 i 个频带的 A 计权修正值，dB；

i —第 i 个 1/3 倍频程， $i=1 \sim 12$ ；

n —1/3 倍频程带数。

对于室内二次结构噪声评价范围内的振动环境保护目标，其列车通过时段建

筑物室内二次结构噪声空间最大 1/3 倍频程声压级 $L_{p,i}$ (16-200 Hz) 预测计算如式 6.3-9 所示。

混凝土楼板：

$$L_{p,i}=L_{V_{mid,i}}-22 \quad (\text{式 6.3-9})$$

式中：

$L_{p,i}$ —单列车通过时段的建筑物室内空间最大 1/3 倍频程声压级 (16-200 Hz), dB;

$L_{V_{mid,i}}$ —单列车通过时段的建筑物室内楼板中央垂向 1/3 倍频程振动速度级 (16-200 Hz), 参考振动速度基准值为 1×10^{-9} m/s, dB;

i —第 i 个 1/3 倍频程, $i=1-12$ 。

式 6.3-9 适用于高度 2.8 m 左右、混响时间 0.8 s 左右的一般装修的房间 (面积约为 10-12 m² 左右)。如果偏离此条件, 需按式 6.3-10 进行计算。

$$L_{p,i}=L_{V_{mid,i}}+10\lg\sigma-\lg H-20+\lg T_{60} \quad (\text{式 6.3-10})$$

式中：

$L_{V_{mid,i}}$ —单列车通过时段的建筑物室内楼板中央垂向 1/3 倍频程振动速度级 (16-200 Hz), 参考振动速度基准值为 1×10^{-9} m/s, dB;

i —第 i 个 1/3 倍频程, $i=1-12$;

σ —声辐射效率, 在通常建筑物楼板振动卓越频率时声辐射效率 σ 可近似取 1;

H —房间平均高度, m;

T_{60} —室内混响时间, s;

6.3.2 预测评价量

振动影响预测评价量为列车通过时段的最大 Z 振级 $VL_{Z_{max}}$ 。

室内二次结构噪声影响预测评价量为列车通过时段内等效连续 A 声级 L_{Aeq} 。

6.3.3 预测技术条件

列车速度：设计最高运行速度为 80 km/h。

运营时间：昼间运营时段为 6: 00-22: 00, 共 16 h; 夜间运营时段分别为 5: 00-6: 00、22: 00-23: 00, 共 2 h。

车辆选型：采用 A 型车, 初、近、远期均采用 6 辆编组。

线路技术条件：钢轨：正线及配线采用 60 kg/m 无缝钢轨。道床：正线采用整体道床。道岔：采用 9 号道岔。

6.3.4 振动预测结果与评价

6.3.4.1 环境振动预测

预测运营期拟建轨道交通沿线两侧地面的环境振动 Z 振级将会有较大幅度增加，这主要是因为振动环境现状值较低，轨道交通列车运行产生的振动较大，使工程沿线环境振动值增加，具体情况如表 6.3-9 所示。

表 6.3-8 室外振动值 V_{Lzmax} 预测超标情况（采取措施前）

超标情况	运营时段	左线 V_{Lzmax}		右线 V_{Lzmax}	
		昼间	夜间	昼间	夜间
振动值范围 (dB)	初期	58.5~78.9	59.0~77.9	58.9~78.3	57.4~76.8
	近期	59.0~79.4	60.0~78.9	59.4~78.8	58.9~77.3
	远期	59.0~79.4	60.0~78.9	59.4~78.8	58.9~77.3
超标敏感目 标数	初期	33	38	34	38
	近期	33	47	39	50
	远期	33	47	39	50
超标值范围 (dB)	初期	0.1~7.4	0.1~7.7	0.1~8.1	0.1~8.8
	近期	0.1~7.9	0.5~9.2	0.1~8.6	0.5~9.8
	远期	0.1~7.9	0.5~9.2	0.1~8.6	0.5~9.8

6.3.4.2 室内二次结构噪声预测

统计工程沿线敏感建筑室内二次结构噪声的预测情况，如下表所示。

表 6.3-9 室内二次结构噪声预测超标情况（采取措施前）

超标情况	运营时段	左线 L_{Aeq}		右线 L_{Aeq}	
		昼间	夜间	昼间	夜间
室内二次结构噪声 值范围 (dB(A))	初期	18.9~50.3	17.9~48.4	17.8~52.2	16.3~50.3
	近期	19.4~50.8	18.9~49.1	18.3~52.7	17.8~50.7
	远期	19.4~50.8	18.9~49.1	18.3~52.7	17.8~50.7
超标敏感目标数	初期	18	12	15	12
	近期	20	17	18	14
	远期	20	17	18	14
超标值范围 (dB(A))	初期	0.1~11.1	0.2~12.6	1.3~11.4	0.4~12.6
	近期	0.2~11.6	0.2~14.1	0.2~11.9	0.7~14.1
	远期	0.2~11.6	0.2~14.1	0.2~11.9	0.7~14.1

6.3.4.3 振动速度预测结果与分析

本工程沿线文物和历史风貌建筑周边评价范围内无其他振源，根据《古建筑防工业振动技术规范》(GB/T50452-2008)，地铁振动对文物结构速度响应的确定及评估采用计算法。

①地面振动速度确定

根据《古建筑防工业振动技术规范》(GB/T50452-2008)，地铁振源引起的不同距离处的地面振动速度见表 6.3-12。

表 6.3-12 地面振动速度 V_r (mm/s)

振源类型	场地土类型	V_s (m/s)	距离 r (m)		
			10	50	100
地铁	黏土	140~220	0.418	0.166	0.072

注 2：地铁的 V_r 值，当距离 r 等于 1~3 倍地铁隧道埋深 h 时，应乘 1.2

表 6.3-13 地面振动频率 f_r (Hz)

振源类型	场地土类型	V_s (m/s)	距离 r (m)		
			10	50	100
地铁	黏土	140~220	13.4	12.5	12.4

②文物振动速度确定

根据文物结构特征，其动力特性和响应的确定参照《古建筑防工业振动技术规范》(GB/T50452-2008)中的计算公式和参数。计算参数和计算结果见下表。结构计算参数及最大速度响应评价见表 6.3-14。文保单位最大速度响应标准参照《古建筑防工业振动技术规范》(GB/T50452-2008)，未定级不可移动文物和历史风貌建筑最大速度响应标准参照《建筑工程容许振动标准》(GB50868-2013)。

所有 25 处文物保护单位和历史风貌建筑的最大速度响应值为 1.66~7.02mm/s，均存在不同程度的超标，超标量为 0.38~6.75mm/s。

6.4 振动防治措施建议

6.4.1 振动污染防治的一般性原则

为减缓本工程对沿线地面和建筑物的干扰程度，结合预测评价与分析结果，本着技术可行、经济合理的原则，根据地铁振动的产生机理，在车辆类型、轨道构造、线路条件等方面进行减振设计，将降低轮轨接触产生的振动源强值，从根本上减轻轨道交通振动对周围环境的影响。本次评价从以下几方面提出振动防护措施和建议：

(1) 车辆振动控制

车辆性能的优劣直接影响振源的大小，在车辆构造上进行减振设计对控制轨道交通振动作用重大。根据国内外的有关研究资料，采用弹性车轮可降低振动

4-10dB。此外还可采用阻尼车轮或特殊踏面车轮；在转向架上采取减振措施；减轻一、二系悬挂系统质量；采用盘式制动等措施来降低车辆的振动。因此在本工程车辆选型中，建议除考虑车辆的动力和机械性能外，还应重点考虑其振动防护措施及振动指标，优先选择噪声、振动值低、结构优良的车辆。

(2) 轨道结构振动控制

轨道结构振动控制主要包括钢轨及线路形式、扣件类型和道床结构等三方面的内容，现分述如下：

a、钢轨及线路形式

60 kg/m 钢轨无缝线路不仅能增强轨道的稳定性，减少养护维修工作量和降低车辆运行能耗，而且能减少列车的冲击荷载；因而已在城市轨道交通中得到广泛应用。本工程正线采用 60kg/m 钢轨无缝线路，在车轮圆整的情况下其振动较短轨线路能降低 5-10dB。

b、扣件类型

本工程减振要求较高地段可采用剪切型轨道减振扣件、压缩型减振扣件、先锋扣件等。

c、道床结构

本工程地下线路减振要求较高地段可采用隔离式减振垫浮置板道床等，在需特殊减振的地段，可采用液体阻尼钢弹簧浮置板道床等。

(3) 线路和车辆的维护保养

地铁线路和车轮的光滑、圆整度直接影响地铁振级的大小，良好的轮轨条件可降低振动 5-10dB。因此在运营期要加强轮轨的维护、保养，定期旋轮和打磨钢轨，保证其良好的运行状态，以减少振动。

6.4.2 振动污染防治措施

6.4.2.1 减振措施比选及原则

(1) 减振措施原则

根据国内外城市轨道交通振动控制应用实例，以及天津市已运营的地铁线路所采取的减振措施原则，参照《地铁设计规范》（GB 50157-2013）及《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2018）的要求，本工程采用的减振措施基本原则如下：

① 对于振动超标小于 3dB 或距外轨中心线距离 10~20m 的敏感点地段或换乘站地段采用不低于设计推荐的中等减振措施。

② 对于振动超标 3~7dB 或距外轨中心线距离 5~10m 的敏感点地段采用不低于设计推荐的高等减振措施。

③ 对于距外轨中心线 0~5m 内的敏感点地段或振动超标 7dB 以上或二次结构噪声超标的敏感点地段可采用不低于设计推荐的特殊减振措施。

④ 根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ 453-2018)的要求,结合减振措施在工程实施过程中的可操作性,减振措施区段敏感点路段两端各延长 60m,每种减振轨道的标准有效长度不宜低于列车长度(140m);上下行轨道减振措施相差不超过一级;分地段采取减振措施,对于减振防护措施中敏感点减振防护措施重叠的区段,采用减振效果最优的措施。

(2) 减振措施比选

① 中等减振措施

中等减振有弹性短轨枕、剪切型轨道减振扣件、压缩型减振扣件等,预计单线单公里增加投资 200 万元。

弹性短轨枕整体道床与普通短轨枕整体道床基本相同,为提高道床的减振性能,短轨枕底部设计为平面,在短轨枕四周及底部包上橡胶套靴,短轨枕下设减振垫层(微孔橡胶垫板)。通过双层弹性垫板刚度的合理选择,使轨道的组合刚度接近有砟轨道的刚度,以提高无砟轨道的弹性。

剪切型轨道减振扣件使钢轨在车轮荷载作用下有较大的挠曲,从而降低上部建筑的力学阻抗,减小振动的激发。

压缩型减振扣件是将承轨板、带孔橡胶和底板硫化为整体,利用硫化橡胶孔的变形进行减振,可通过硫化体内橡胶的形状来调节扣件的刚度,利用橡胶的压缩变形,满足减振的性能。压缩型轨道减振扣件直接支承钢轨,下面设置调高垫板,扣件调距通过调距扣板的齿纹移动铁垫板,利用铁垫板的长圆孔来实现“无级”调距的目的。加拿大和马来西亚的轨道采用了压缩型轨道减振扣件,使用效果良好,技术较为成熟。

② 高等减振措施

高等减振有隔离式减振垫浮置板道床、先锋扣件、梯形轨枕等,预计单线单公里增加投资 800 万元。

隔离式减振垫轨道属于浮置板的一种,这种结构是将整体道床与基础分离,做成具有足够刚度和质量的道床板,再浮置于满铺的弹性橡胶减振垫上,即构成了隔离式浮置板道床,减振效果一般可达 10dB~18dB。由于是满铺于整体道床板之下,因此可维修性较差,需锯轨、起吊道床板更换。

先锋扣件与传统扣件最大的不同在于,钢轨通过弹性部件(橡胶楔块)支撑轨头下及轨腰两侧,使钢轨工作时轨底处于悬空状态。利用这一特点形成较小的动态刚度,过车条件下的竖向位移大于 3mm,以此达到高效减振、降噪的效果,有与橡胶浮置板相当的减振降噪功能。

梯形轨枕减振系统为弹性支座板式道床结构，由下部基础、L 形底座、底部防震垫及侧向缓冲垫、梯形轨枕、轨道结构等五部分组成。一方面增大了轨道抗弯刚度，扩大了轮轨力分布范围，同时改善了轮轨动力学性能，起到主动隔振和降低噪声的作用；另一方面有纵梁和点支撑的减振垫形成了轻型质量弹簧系统，从而起到了双重减振作用。梯形轨枕的减振效果可达 10dB~15dB。

③ 特殊减振措施

液体阻尼钢弹簧浮置板轨道由钢轨及扣配件、浮置的轨道板、隔振器、混凝土基础等组成，经多年使用，效果良好。采用质量-弹簧体系降低振动对外部环境的影响，隔振系统的参振质量越大、弹性越高，其隔振效果越好。为此增大振动体的振动质量和增加振动体的弹性，利用惯性力吸收冲击荷载，从而起到隔振作用。钢弹簧浮置板可以提供足够的惯性质量来抵消车辆产生的动荷载，只有静荷载和少量残余动荷载会通过弹性元件传到基础结构上。其结构的固有振动频率很低，减振效果显著，超过 20dB。

因此，本工程建议特殊减振采用液体阻尼钢弹簧浮置板道床，预计单线单公里增加投资 1300 万元。

6.4.2.2 减振措施及投资估算

(1) 减振措施

减振措施建议中推荐采用的中等减振措施最小减振量为 6dB，高等减振措施最小减振量为 10dB，特殊减振措施最小减振量为 20dB。在采取了本次环境影响评价建议采取的减振措施后，本工程沿线涉及环境敏感点处的振动预测值均可达到相应环境振动标准。

在下一步设计和施工过程中，应结合工程实际采取同等级的减振措施，如果线路局部摆动导致敏感点发生变化时，应参照振动防护距离，及时调整振动防护措施。鉴于轨道减振技术不断进步，在下阶段设计深化时，所采用的减振措施可以根据工程实施时的国内外技术情况，适当调整为减振效果相当、维修方便及造价便宜的其它成熟减振措施。

(2) 减振措施投资估算

全线使用特殊减振措施 14530 延米，投资约 18889 万元。使用高等级减振措施 6220 延米，投资约 4976 万元。使用中等级减振措施 8014 延米，投资约 1602.8 万元。共计投资 25467.8 万元。投资汇总如下表所示。

表 6.4-1 本项目全线减振措施及投资汇总表

措施等级	实施位置	长度（延米）	投资（万元）	减振措施总投资（万元）
特殊减振措施	左线	8090	10517	25467.8
	右线	6440	8372	
	折合单线	14530	18889	
高等减振措施	左线	2670	2136	
	右线	3550	2840	
	折合单线	6220	4976	
中等减振措施	左线	3647	729.4	
	右线	4367	873.4	
	折合单线	8014	1602.8	

6.4.3 合理规划布局

为了对沿线用地进行合理规划，预防轨道交通运营期的振动污染，建议：

（1）科学规划建筑物的布局，临近线路振动源的第一排建筑宜规划为商业、办公用房等非振动敏感建筑。

（2）结合旧城区的改造，应优先拆除靠振源较近的居民房屋，结合绿化设计和建筑物布局的重新配置，为新开发的房屋留出振动防护距离，使之对敏感建筑物的影响控制在标准允许范围内。

（3）根据本次环评期间现场调查，地铁部分线位两侧现状为空地和零星企业厂房，规划为居住用地或文娱用地。若在实施阶段这些规划地块用作住宅、学校或医疗用地，应按照其振动适用地带标准及本报告提出的规划控制距离，控制建筑主体退界距离，以避免相关人群受到本工程运营产生的振动影响。

6.5 评价小结

6.5.1 振动环境保护目标

拟建工程全部采用地下敷设方式布线，沿线共 102 处振动敏感目标，其中 10 所学校、5 座医院、12 处行政办公单位、1 所老人院、74 处居民区。

本工程线路评价范围内共涉及 18 处文物保护单位（含 15 处不可移动文物）、6 处历史风貌建筑。

6.5.2 现状评价

(1) 本工程沿线的振动主要由城市道路交通及社会生活引起。现状监测结果表明, 沿线各监测点的环境振动 VL_{z10} 值昼间为 52.4-72.6dB, 夜间为 48.3-62.8dB, 均能满足《城市区域环境振动标准》(GB 10070-88) 之相应标准限值要求。

总的来看, 本工程沿线地段振动环境质量现状良好, 随着敏感点距现有道路距离和道路路况、车流等的不同, 沿线敏感点环境振动 VL_{z10} 值有所差异, 但均能满足所属功能区的标准要求。

(2) 根据监测结果, 本工程沿线所有文物保护单位均低于容许水平振动速度限值, 满足《古建筑防工业振动技术规范》(GB/T50452-2008) 的要求。本工程沿线所有历史风貌建筑均满足《建筑工程容许振动标准》(GB 50868-2013) 的要求。

总体而言, 现状环境对工程沿线的文物保护单位和历史风貌建筑的振动影响轻微。

6.5.3 预测评价

(1) 环境振动预测结果评价与分析

运营期拟建轨道交通沿线两侧地面的环境振动 Z 振级将会有较大幅度增加, 使工程沿线环境振动值增加。

左线:

由上述分析可知, 在未采取相应环保措施时, 工程运营初期, 左线预测点室外振动预测值 VL_{zmax} 昼间为 58.5~79.1dB, 夜间为 59.0~77.9dB。工程运营近期和远期, 左线预测点室外振动预测值 VL_{zmax} 昼间为 59.0~79.6dB, 夜间为 60.0~79.1dB。

右线:

在未采取相应环保措施时, 工程运营初期, 右线预测点室外振动预测值 VL_{zmax} 昼间为 58.9~78.1dB, 夜间为 57.4~76.4dB。工程运营近期和远期, 右线预测点室外振动预测值 VL_{zmax} 昼间为 59.4~78.6dB, 夜间为 58.9~77.9dB。

(2) 二次结构噪声预测结果与分析

左线:

在未采取相应环保措施时, 工程运营初期, 左线昼间室内二次结构噪声预测值范围为 18.9~53.0dB(A), 夜间为 17.9~51.5dB(A)。工程运营近期和远期, 左线昼间室内二次结构噪声预测值范围为 19.4~53.5 dB(A), 夜间为 18.9~53.0dB(A)。

右线:

在未采取相关环保措施时, 工程运营初期, 右线昼间室内二次结构噪声预测值范围为 17.8~51.8dB(A), 夜间为 16.3~50.3dB(A)。工程运营近期和远期, 右线

昼间室内二次结构噪声预测值范围为 18.3~52.3 dB(A)，夜间为 17.8~51.8dB(A)。

(3) 振动速度预测结果与分析

所有 25 处文物保护单位和历史风貌建筑的最大速度响应值为 1.66~7.02mm/s，均存在不同程度的超标，超标量为 0.38~6.75mm/s。

6.5.4 污染防治措施建议

(1) 在本工程车辆选型中，除考虑车辆的动力和机械性能外，还应重点考虑其振动防护措施及振动指标，优先选择噪声、振动值低、结构优良的车辆。

(2) 工程设计采用的 60kg/m 钢轨无缝线路，对预防振动污染具有积极作用。

(3) 运营单位要加强轮轨的维护、保养，定期旋轮和打磨钢轨，以保证其良好的运行状态，减少附加振动。

(4) 全线使用特殊减振措施 14530 延米，投资约 18889 万元。使用高等级减振措施 6220 延米，投资约 4976 万元。使用中等级减振措施 8014 延米，投资约 1602.8 万元。共计投资 25467.8 万元。

(5) 本工程部分线位两侧现状为空地和零星企业厂房，规划为居住用地或文娱用地。这些规划地块若在实施阶段用作住宅、学校或医疗用地时，应按照其振动适用地带标准及本报告提出的规划控制距离，控制建筑主体退界距离，以避免相关人群受到轨道交通运营的振动影响。

6.5.5 振动环境影响评价小结

设计单位在工程设计时已考虑振动污染防治问题，本报告又结合工程特点和环境质量现状，从车辆选型、城市规划和管理、工程运营维护、线路和轨道结构减振等方面提出了有针对性的防治措施和建议；只要这些措施和建议在工程建设中得到全面、认真地落实，本工程对沿线振动环境的影响就能控制在国家和天津市的有关规范、标准之内。

7 地表水环境影响评价

7.1 地表水环境现状调查与评价

7.1.1 地表水环境质量现状调查

(1) 全市地表水水质状况

根据《2019年6月天津市及各区地表水环境质量状况》可知，本月20个国考断面中，I-III类水质断面4个，占20.0%，同比减少25.0个百分点，劣V类水质断面1个，占5.0%，同比减少20.0个百分点；主要污染物高锰酸盐指数、化学需氧量、氨氮、总磷平均浓度同比分别下降28.2%、7.5%、26.3%、29.1%。

(2) 沿线经过区域地表水环境质量状况

地铁8号线一期工程在中心城区内，主要位于南开、和平、河西、津南区内，本月各区水质综合污染指数在1.88~3.71之间，各区出境与入境平均浓度比值在0.53~3.05之间。

按照综合污染指数、同比变化率和出入境浓度比值三项指标进行综合排名，16个辖区中，津南、南开、和平、河西区内分别为5、11、12、14，排名见表7.1-1。

表 7.1-1 2019年6月份各区水环境质量排名及主要污染物浓度

排名	辖区	综合污染指数	同比变化率 (%)	出入境浓度比值	主要污染物浓度 (mg/L)			
					高锰酸盐指数	化学需氧量	氨氮	总磷
5	津南区	2.12	-10.14	1.42	9.7	33.6	0.42	0.178
11	南开区	2.20	44.12	1.35	6.5	22.4	0.69	0.157
12	和平区	2.11	90.94	1.18	4.5	15.7	0.45	0.093
14	河西区	1.99	158.1	1.45	6.0	19.7	0.55	0.110

综上，地铁8号线主要位于南开、和平、河西、津南区内，其主要污染物为高锰酸盐指数、化学需氧量、氨氮、总磷。高锰酸盐指数、化学需氧量均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III-IV类标准，氨氮满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准，总磷满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中II-III类标准。

7.1.2 沿线依托污水处理设施现状调查

本工程线路多沿市政道路辐射，线路主要沿天拖北道、鞍山西道、新兴路、西康路、永安道、琼州道、解放南路敷设，同中心城区内部主要交通走廊基本一致，项目建成后沿线产生的污水均有条件纳入排水管网中，进入所属城市污水处理厂集中处理，工程沿线具备较完善的城市污水接纳设施。沿线涉及的现有污水处理厂主要包括咸阳路污水处理厂、津南污水处理厂 2 座污水处理厂。线路所依托的城市污水处理厂见表 7.1-2。

表 7.1-2 项目沿线依托的污水处理设施

序号	车站名称	备注	废水来源	站点所在或附近的道路	排水去向
1	绿水公园站	一般站	生活污水	资阳路	咸阳路污水处理厂
2	兰坪路站	一般站		天拖北道	
3	鞍山西道站	换乘站		天拖北道	
4	南丰路站	换乘站		鞍山西道、南丰路	
5	六里台站	换乘站		鞍山西道	
6	西康路站	换乘站		西康路	
7	成都道站	一般站		云南路	
8	马场道站	一般站		永安道	
9	人民公园站	一般站		永安道	
10	下瓦房站	换乘站		琼州道	
11	湘江道站	一般站		解放南路	
12	土城站	换乘站		解放南路	
13	澧水道站	换乘站	生活污水	解放南路	津南污水处理厂
14	梅江道东站	一般站		解放南路	
15	南珠桥站	换乘站		解放南路	
16	沂山路站	一般站		规划路	
17	长泰河东站	换乘站		泗水道	
18	绿水园主变电所	主变电所	生活污水	资阳路	咸阳路污水处理厂

咸阳路污水处理厂，处理规模 45 万 m^3/d ，服务范围包括红桥区的北运河、丁字沽三号路小区以南、南开区的水上公园动物园、宾水道以北、津盐公路以及东马路、南开三马路、崇明路以西和西青区的外环线以东的区域，服务面积为 6806 公顷。污水厂主体工艺采用“A²O 生化池”处理工艺，污水处理厂进水水质设计进水水质 $\text{BOD} \leq 220 \text{ mg/L}$ 、 $\text{COD} \leq 400 \text{ mg/L}$ 、 $\text{SS} \leq 200 \text{ mg/L}$ 、 $\text{TN} \leq 40 \text{ mg/L}$ 、 $\text{TP} \leq 3.5 \text{ mg/L}$ ，出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准，主要污染物的日均出水浓度均满足出水标准后，尾水排入大沽排污河。

津南污水处理厂，处理规模 55 万 m^3/d ，服务范围为现状纪庄子污水处理厂系统、大韩庄处理厂系统和大寺处理厂部分系统，服务面积为 184.58 km^2 。污水

厂主体工艺采用“多级 AO”处理工艺，污水处理厂进水水质设计进水水质 $BOD \leq 250 \text{ mg/L}$ 、 $COD \leq 500 \text{ mg/L}$ 、 $SS \leq 360 \text{ mg/L}$ 、 $TN \leq 70 \text{ mg/L}$ 、 $TP \leq 8 \text{ mg/L}$ ，出水水质执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918-2002)一级 A 标准，主要污染物的日均出水浓度均满足出水标准后，尾水排入大沽排污河。

天津地铁 8 号线一期线路的车站及主变均位于天津市市政污水处理厂服务范围内，这些相应的污水处理厂均已建成并营运，轨道交通设施所排放的污水均有条件排入市政污水管网由污水处理厂进行集中处理。

7.2 地表水环境影响与评价

7.2.1 污水来源及水量、水质分析

地铁运营期废水排放包括车站生活污水、主变电所生活污水。

本工程共设有 17 座车站，全部为地下车站，新建绿水园主变电所 1 座。污水主要来自沿线车站、主变产生的生活污水，污水均排入现状城市下水管网，类比天津已运营线路以及周边城市轨道交通线路情况，车站生活污水排放量约为 $6 \sim 10 \text{ m}^3/\text{d}$ ，本次评价取换乘站污水排放量取 $10 \text{ m}^3/\text{d}$ ，一般站取 $8 \text{ m}^3/\text{d}$ ；绿水园主变电所生活污水估算量为 $0.05 \text{ m}^3/\text{d}$ 。生活污水中主要污染物为 COD、动植物油、SS 等，生活污水污染物浓度 COD: 400 mg/L 、 BOD_5 : 200 mg/L 、SS: 220 mg/L 、 NH_3-N : 25 mg/L 、TP: 4 mg/L 、动植物油: 20 mg/L 。

7.2.2 污水处理措施

本工程运营期污水主要来自沿线车站，车站排水分两部分，一是结构渗漏水、凝结水、清扫水、消防废水、车站出入口雨水等，经排水管集中排至市政雨水管道，这部分废水量较大，但水污染物含量极低；二是工作人员生活污水，经化粪池后，接入城市污水排水系统。

车站生活污水经化粪池处理后，各污染物的去除率为 $3\% \sim 30\%$ ，车站污水产生量少，污染物浓度较低，经化粪池预处理后满足相应的纳管标准。

7.2.3 污染源排放量核算

本项目建成运营后废水产生量、处理方式和排放去向如下表所示。

表 7.2-1 拟建工程废水产生量及处理、排放方式

废水种类		产生量 m ³ /d	产生浓度 (mg/L)	处理方式	排放浓度 (mg/L)	排放去向
车站、 主变	生活 污水	120.05	COD: 400 BOD ₅ : 200 SS: 220 NH ₃ -N: 25 TP: 4 动植物油: 20	化粪池	COD: 280 BOD ₅ : 140 SS: 154 NH ₃ -N: 24 TP: 3.5 动植物油: 14	市政污水管网

综上，天津地铁 8 号线一期工程生活污水排放量 120.05 m³/d，沿线污水排放总量 4.2 万 t/a，COD 排放量 12.3 t/a，BOD₅ 排放量 6.1 t/a，悬浮物排放量 6.7 t/a，氨氮排放量 1.1 t/a，总磷排放量 0.2 t/a，动植物油排放量 0.6t/a。

沿线各车站废水排放量及主要污染物产生量详见本项目地表水环境保护措施汇总表（表 7.4-1）。

7.3 对敏感水体的环境影响分析与评价

7.3.1 地表水体及河道

拟建工程沿线下穿地表水体津河、卫津河、复兴河、长泰河等 4 条地表水体，拟建工程与沿线下穿地表水体位置关系见下表。

表 7.3-1 拟建项目同沿线下穿河道位置关系表

序号	水体名称	与线路的位置关系	里程范围	与轨顶距离 (m)
1.	津河	下穿	CK18+577~CK18+611	13
2.	卫津河	下穿	CK21+128~CK21+143	20
3.	复兴河	下穿	CK29+293~CK29+330	13
4.	长泰河	下穿	CK33+100~CK33+143	8

7.3.2 引黄济津输水供水河道

1、概述

根据《天津市引黄济津保水护水管理办法》（2010 修订）可知，引黄济津输水供水河道及其保护范围为：南运河（九宣闸至上改道闸）、子牙河（十一堡闸以下）、马厂减河（九宣闸至尾闸）、马圈引河、独流减河十里横河、独流减河北深槽（十米河口至万家码头）、洪泥河、海河（二道闸以上）和北运河（屈家店闸以下）的主河槽、滩地、堤防及背水坡脚以外 30 米；津河、卫津河（南京路至外环线）、复兴河和月牙河的河槽、堤防及背水坡脚以外 15 米。

2、位置关系

拟建工程同引黄济津输水供水河道的位置关系见下表。

表 7.3-2 拟建工程同引黄济津输水供水河道的位置关系

序号	保护区	水体名称	保护范围	与线路的位置关系	与轨顶距离 (m)	下穿桩号里程
1.	引黄济津输水供水河道	津河	河槽、堤防及背水坡脚以外 15 米	下穿	13	CK18+562~CK18+626 下穿河道及其保护区范围
2.		卫津河		下穿	20	CK21+113~CK21+158 下穿河道及其保护区范围
3.		复兴河		下穿	13	CK29+278~CK29+345 下穿河道及其保护区范围

3、法律法规相符性分析

①《天津市引黄济津保水护水管理办法》（2010 修订）

根据《天津市引黄济津保水护水管理办法》（2010 修订）可知，为确保城市供水，防止引黄济津水量损失和水质污染，依据《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国水法》等有关法律规定，结合本市具体情况制定本办法。

第六条：引黄济津输水供水期间，各责任人对输水河道两岸口门必须按规定自行封堵，拆除临时泵点，停止使用固定泵站、泵点，任何单位和个人不得擅自拆封或启用。

第七条：引黄济津输水供水期间禁止向引黄济津输水河道排水。

第八条：取用引黄济津输水河道水源并回排的，必须进行水质监测，经环保部门同意后方可回排。

第九条：直接从输水河道、水库取用水的单位或个人，须到市水行政主管部门办理取水许可手续，未经许可不得擅自取用水。

第十条：引黄济津水源保护范围内，严禁下列行为：（一）排放油类、酸液、碱液和含有放射性物质的废水以及有毒有害废液；（二）排放污水、工业废水；（三）设立摊点、市场，堆放、储存工业废渣、建筑杂土、生活垃圾和其他污染物、有害物质；（四）放养畜禽或养殖、捕杀鱼类；（五）在水体中洗涤衣物、清洁车辆和容器；（六）旅游船只、餐厅和娱乐场所排放污染物；（七）其他法律、法规禁止的行为。

第十一条：任何单位和个人不得挖掘或拆除河道堤防、坝埝和已封堵口门。河道堤防、坝埝、口门发生毁损的，所在区、县人民政府要及时组织抢修。

②《天津市河道管理条例》（2018 修订）

根据《天津市河道管理条例》（2018 修订），为了加强河道管理，保障防洪、排涝和供水安全，改善城乡水环境和生态，发挥河道的综合效益，根据国家有关法律、法规的规定，结合本市实际情况，制定本条例。

第二条：本条例适用于本市行政区域内河道(包括湖泊、水库、人工水道)的整治、保护、利用和其他相关管理活动。

第十七条 在河道管理范围内禁止下列行为：

(一) 损毁堤防、护岸、闸坝、截渗沟等水工程建筑物和防汛设施，损毁测量设施、警示标志、安全监控等附属设施；(二) 占用、封堵防汛抢险通道；(三) 在堤防和护堤地内采砂、采石、取土、挖筑池塘；(四) 设置阻水渔具或者其他障碍物；(五) 倾倒、弃置矿渣、石渣、煤灰、泥土、垃圾等废弃物；(六) 载重量三吨以上的非防汛抢险车辆在未铺设路面的堤顶通行；(七) 非水库管理船只在水库大坝坝前五百米范围内滞留；(八) 水闸、橡胶坝引排水期间，船只和人员在其管理范围内滞留；(九) 在河道内直接利用水体进行实验；(十) 法律、法规禁止的其他行为。

第二十条 在河道保护范围内，禁止打井、钻探、爆破、挖筑池塘、采石、取土等危害堤防安全的活动。

本项目下穿津河、卫津河、复兴河、长泰河4条地表水体，且下穿引黄济津输水供水河道即津河、卫津河、复兴河3条河道的保护范围，保护范围无车站及车站附属构筑物，下穿河流段线路施工均采用盾构法，施工及运营过程中不会对地面水环境造成影响。根据前文分析，本工程不涉及《天津市引黄济津保水护水管理办法》（2010修订）、《天津市河道管理条例》（2018修订）中规定的禁止性活动，本工程符合《天津市引黄济津保水护水管理办法》（2010修订）、《天津市河道管理条例》（2018修订）中的相关规定，不存在法律冲突。

7.3.3 影响分析

施工期影响分析：为保证施工期减少对地表水体及引黄济津输水供水河道的影 响，建议建设单位、施工单位在施工期制定详细的施工方案，开工前进行现场调查，科学制定进度计划及施工规划。

在施工过程中，为防止施工期施工废水对地表水体及引黄济津输水供水河道产生影响，建议建设单位和施工单位应对施工期间地面水的排放进行组织设计，施工期废水不得排入附近地表水体，严禁施工污水乱排，污染周围环境；施工场地旁应设临时格栅和临时沉砂池，将含泥沙的雨水、泥浆经沉淀池多级沉淀后满足相应的排放标准后，方可排入城镇下水管网；确保施工人员污水排入城市污水管道。施工期主要环保措施如下：

①施工前作好施工驻地、施工场地的的布置和临时排水设施，保证生活污水、生产废水不污染地表水体、不堵塞既有排水设施；生活污水、施工废水经沉淀过滤达标排放，含油污水经除油后排放。

②施工中产生的废泥浆，在排入市政污水管网前先沉淀过滤，废泥浆和淤泥使用专门的车辆运输，防止遗撒，污染路面。

③雨季施工，做好场地的排水设施，管理好施工材料，及时收集并运出建筑垃圾，保证施工材料、建筑垃圾不被雨水冲走。

运营期影响分析：在运营期，沿线车站生活污水纳入市政污水管网，不进入附近地表水体，不会对地表水体及引黄济津输水供水河道产生影响；

综上，本项目下穿津河、卫津河、复兴河、长泰河 4 条地表水体，且下穿引黄济津输水供水河道即津河、卫津河、复兴河 3 河道的保护范围，保护范围无车站及车站附属构筑物，不会对地面水环境造成影响。下穿河流段线路施工均采用盾构法，施工场地、物料堆放及施工机械停放应尽量远离河流保护范围；施工过程中禁止在河道内洗涤车辆、衣物及各类容器，禁止向河道排放各种污废水；严禁在河道两侧堆放废弃物；严禁破坏河堤。做好施工期施工区域内排水线路安排，防止雨水冲刷引起污水漫流进入河道造成地表水污染。

加强项目施工期及运营期环境管理，施工过程中落实河道相关保护范围的法律法规要求，本项目对沿线下穿地表水体的水环境影响较小。

7.4 水环境保护措施

(1) 沿线区域已有较完善的城市排水系统，天津地铁 8 号线一期工程的车站等产生的生活污水均有条件纳入城市污水管网。本项目依托的污水处理设施主要为咸阳路污水处理厂、津南污水处理厂，上述污水处理厂的处理规模及工艺设备均可满足项目沿线污水排放需求。

(2) 本工程施工期产生的污水主要来自施工作业生产的施工废水以及施工人员产生的生活污水。施工废水包括机械设备运转的冷却水和洗涤水以及雨水冲刷浮土及建筑泥沙等产生的地表径流污水及施工排水等；生活污水包括施工人员的盥洗水、食堂下水和厕所冲刷水。施工期污水排放因子简单，生活污水经化粪池、隔油池处理，施工废水经沉淀池、隔油池处理后，满足相关污染物排放标准后，可纳管排放，本项目污水对地表水体影响较小。

(3) 工程运营期内产生的污水主要是沿线车站、主变的生活污水，污水排放量较小，生活污水经化粪池处理后，满足相关污染物排放标准后，可纳管排放。

(4) 本项目沿线区域有较完善的城市排水系统，本项目车站产生的污水均可纳入城市污水管网。且本项目污水排放量较少，排放因子简单，因此，本项目污水对地表水体影响较小。

本项目地表水环境保护措施汇总表见表 7.4-1。

表 7.4-1 地表水环境保护措施汇总表

序号	场站	污染源	排放量 (m ³ /d)	主要污染物排放量统计 (t/a)						处理方式	排放去向	执行标准	污水处理厂概况
				COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TP	动植物油				
1	绿水公园站	生活污水	6	0.6	0.3	0.3	0.1	0.01	0.03	化粪池	纳管	污水处理厂设计进水水质标准、《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)	咸阳路污水处理厂
2	兰坪路站	生活污水	6	0.6	0.3	0.3	0.1	0.01	0.03	化粪池	纳管		
3	鞍山西道站	生活污水	8	0.8	0.4	0.4	0.1	0.01	0.04	化粪池	纳管		
4	南丰路站	生活污水	8	0.8	0.4	0.4	0.1	0.01	0.04	化粪池	纳管		
5	六里台站	生活污水	8	0.8	0.4	0.4	0.1	0.01	0.04	化粪池	纳管		
6	西康路站	生活污水	8	0.8	0.4	0.4	0.1	0.01	0.04	化粪池	纳管		
7	成都道站	生活污水	6	0.6	0.3	0.3	0.1	0.01	0.03	化粪池	纳管		
8	马场道站	生活污水	6	0.6	0.3	0.3	0.1	0.01	0.03	化粪池	纳管		
9	人民公园站	生活污水	6	0.6	0.3	0.3	0.1	0.01	0.03	化粪池	纳管		
10	下瓦房站	生活污水	8	0.8	0.4	0.4	0.1	0.01	0.04	化粪池	纳管		
11	湘江道站	生活污水	6	0.6	0.3	0.3	0.1	0.01	0.03	化粪池	纳管		
12	土城站	生活污水	8	0.8	0.4	0.4	0.1	0.01	0.04	化粪池	纳管		

序号	场站	污染源	排放量 (m ³ /d)	主要污染物排放量统计 (t/a)						处理方式	排放去向	执行标准	污水处理厂概况
				COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	TP	动植物油				
13	澧水道站	生活污水	8	0.8	0.4	0.4	0.1	0.01	0.04	化粪池	纳管	津南污水处理厂	
14	梅江道东站	生活污水	6	0.6	0.3	0.3	0.1	0.01	0.03	化粪池	纳管		
15	南珠桥站	生活污水	8	0.8	0.4	0.4	0.1	0.01	0.04	化粪池	纳管		
16	沂山路站	生活污水	6	0.6	0.3	0.3	0.1	0.01	0.03	化粪池	纳管		
17	长泰河东站	生活污水	8	0.8	0.4	0.4	0.1	0.01	0.04	化粪池	纳管		
18	绿水园主变电所	生活污水	0.05	0.005	0.003	0.003	0	0	0	化粪池	纳管	咸阳路污水处理厂	

7.5 评价小结

(1) 沿线区域已有较完善的城市排水系统，天津地铁 8 号线一期工程的车站等产生的生活污水均有条件纳入城市污水管网。本项目依托的污水处理设施主要为括咸阳路污水处理厂、津南污水处理厂，污水处理厂的处理规模及工艺设备均可满足项目沿线污水排放要求。

(2) 本工程施工期产生的污水主要来自施工作业生产的施工废水以及施工人员产生的生活污水。施工期污水排放因子简单，生活污水经化粪池、隔油池处理，施工废水经沉淀池、隔油池处理后，满足相关污染物排放标准后，可纳管排放，本项目污水对地表水体影响较小。

(3) 工程运营期内产生的污水主要是沿线车站的生活污水，污水排放量较小，生活污水经化粪池处理后，满足相关污染物排放标准后，可纳管排放。

(4) 本项目下穿引黄济津输水供水河道即津河、卫津河、复兴河 3 条河道的保护范围，保护范围无车站及车站附属构筑物，下穿河流段线路施工均采用盾构法，施工及运营过程中不会对地面水环境造成影响。根据前文分析，本工程不涉及《天津市引黄济津保水护水管理办法》（2010 修订）、《天津市河道管理条例》（2018 修订）中规定的禁止性活动，本工程符合《天津市引黄济津保水护水管理办法》（2010 修订）、《天津市河道管理条例》（2018 修订）中的相关规定，不存在法律冲突。

(5) 天津地铁 8 号线一期工程生活污水排放量 $120.05 \text{ m}^3/\text{d}$ ，沿线污水排放总量 4.2 万 t/a、COD 排放量 12.3 t/a、 BOD_5 排放量 6.1 t/a、悬浮物排放量 6.7 t/a、氨氮排放量 1.1 t/a、总磷排放量 0.2 t/a、动植物油排放量 0.6t/a。

(6) 本项目沿线区域有较完善的城市排水系统，本项目车站产生的污水均可纳入城市污水管网。且本项目污水排放量较少，排放因子简单，因此，本项目对地表水体影响较小。

8 地下水环境影响评价

8.1 地下水环境现状调查和评价

8.1.1 区域地层、地质构造概况

本线路所揭示的地基土为第四系全新统人工填土层~上更新统的河床~河漫滩相沉积、浅海相沉积、滨海-潮汐带相等沉积物，岩性主要为黏土、粉质黏土、粉土、粉砂等。沿线区段位于自中生代早期以来形成的黄骅拗陷和沧县隆起的过渡区，构造单元主要包括白塘口凹陷，小韩庄凸起，板桥凹陷、北塘凹陷和塘沽鼻状构造带。市区内主要断裂有海河断裂、大寺断裂、天津北断裂、天津南断裂、宜兴埠断裂等，以上断裂活动时代较老，全新世以来无明显活动，且有巨厚的新生界第四系和第三系沉积层覆盖于古生界和元古界地层上。因此，地质构造对本工程影响不大。

将本工点沿线揭示地层的埋藏特征及工程地质描述见表 8.1-1。

表 8.1-1 地层岩性特征表

地层编号	岩土名称	项目	层厚(m)	层顶高程(m)	层底高程(m)	岩层描述
① ₁	杂填土	最大值	3.1	2.77	1	杂色，稍湿，松散，以建筑垃圾为主，夹大量碎砖块、碎石块，在局部钻孔揭示
		最小值	1.2	1.81	-0.33	
		平均值	1.82	2.22	0.4	
① ₂	素填土	最大值	3.2	3.96	2.49	褐黄色，湿，松散，含植物根系，以黏性土为主，部分钻孔揭示腐殖质，广泛分布
		最小值	0.2	0.49	-0.9	
		平均值	1.2	2.05	0.85	
②	黏土	最大值	0.9	1.05	0.15	灰黑色，可塑，含云母、有机质、腐殖质，仅 M8CLDC007 号孔揭示
		最小值	0.9	1.05	0.15	
		平均值	0.9	1.05	0.15	
④ ₁	黏土	最大值	3.6	2.49	0.97	黄褐色，可-软塑，含铁质，中-高压缩性，夹可-流塑状粉质黏土及淤泥质土，广泛分布
		最小值	0.2	-0.9	-3.15	
		平均值	1.51	0.86	-0.65	
⑥ ₁	粉质黏土	最大值	9.9	-0.12	-2.81	灰色，软-流塑，含云母、有机质、贝壳，夹粉土、粉砂，中-高压缩性，局部分布
		最小值	1.7	-1.16	-10.79	
		平均值	4.84	-0.64	-5.49	
⑥ ₂	淤泥质土	最大值	12	0.97	-4	灰色，流塑，含云母、有机质、贝壳，高压缩性，夹软-流塑状粉质黏土、黏土，分布广泛
		最小值	1	-10.79	-12.75	
		平均值	8.93	-0.81	-9.74	
⑥ ₃	黏质粉土	最大值	3.1	-2.97	-5.57	灰色，稍密，含云母、碎贝壳，夹粉黏，土质均匀性较差，中压缩性，局部钻孔揭示
		最小值	1.1	-11.16	-13.16	
		平均值	2.02	-9.28	-11.3	

地层编号	岩土名称	项目	层厚(m)	层顶高程(m)	层底高程(m)	岩层描述
⑥ ₄	粉质黏土	最大值	8.8	-4	-9.61	灰色,可-流塑,含云母、有机质、碎贝壳,夹粉土薄层,土质均匀性较差,中-高压缩性
		最小值	0.6	-12.75	-14.75	
		平均值	2.75	-9.64	-12.38	
⑦	粉质黏土	最大值	3.7	-9.61	-10.72	浅灰色,可-流塑,含云母、有机质,顶部为黑色泥炭层,夹粉土,中压缩性,分布广泛
		最小值	0.6	-14.75	-17.25	
		平均值	1.65	-12.37	-14.02	
⑧ ₁	粉质黏土	最大值	7.9	-10.72	-13.11	灰黄~褐黄色,可-软塑,含云母、铁质、有机质,部分揭示为黏土,夹粉土,中压缩性,局部钻孔缺失
		最小值	0.5	-17.25	-21.7	
		平均值	4.05	-14.04	-18.1	
⑧ ₂	粉土	最大值	5.7	-12.63	-15.83	灰黄-褐黄色,饱和,中密,含云母,铁质,夹粉黏,局部揭示为粉砂,中压缩性,局部钻孔缺失
		最小值	0.4	-21.7	-23.9	
		平均值	2.42	-17.26	-19.68	
⑨ ₁	粉质黏土	最大值	12.7	-15.83	-17.98	褐黄色,可-软塑,含铁质、云母,中压缩性,部分钻孔揭示为黏土、粉土,广泛分布
		最小值	0.8	-23.9	-31.52	
		平均值	4.34	-18.66	-23	
⑨ ₂	粉细砂	最大值	14	-17.86	-20.35	褐黄色,饱和,密实,含铁质、石英、长石,部分钻孔揭示为粉土,中压缩性,分布广泛
		最小值	1	-31.52	-36.02	
		平均值	5.93	-21.87	-27.8	
⑩ ₁	黏土	最大值	3.9	-22.56	-24.66	灰色,软塑,含云母、有机质,局部钻孔揭示为可-软塑状粉质黏土,中-高压缩性,局部揭示
		最小值	1.2	-31.93	-33.13	
		平均值	2.48	-25.59	-28.06	
⑩ ₂	粉土 粉细砂	最大值	8.6	-24.66	-27.59	黄灰色,饱和,密实,含云母、铁质、姜石,中-低压缩性,部分钻孔揭示为粉细砂,分布广泛
		最小值	0.9	-36.02	-43.97	
		平均值	4.94	-28.71	-33.65	
⑪ ₁	粉质黏土	最大值	6.3	-35.2	-36.7	黄灰色,可-软塑,含云母、有机质、铁质,粉黏交互,局部钻孔揭示为黏土,中压缩性
		最小值	1.5	-43.97	-47.85	
		平均值	3.07	-39.38	-42.45	
⑪ ₂	粉土	最大值	13.5	-24.57	-35.59	褐黄色,饱和,密实,含云母,中压缩性,夹粉、细砂层,粉质黏土透镜体,广泛分布
		最小值	1.7	-47.85	-50.55	
		平均值	5.22	-38.33	-43.55	
⑪ ₃	粉质黏土	最大值	11.1	-35.59	-36.79	灰黄色,可塑,含云母、有机质、铁质,中压缩性,局部钻孔揭示为黏土,部分较深钻孔揭示
		最小值	1.2	-50.55	-54.85	
		平均值	3.76	-43.07	-46.82	
⑪ ₄	粉细砂	最大值	10	-36.79	-37.69	褐黄色,饱和,密实,含云母,中-低压缩性,夹黏性土、粉土,部分较深钻孔揭示
		最小值	0.9	-54.85	-59.92	
		平均值	4.51	-44.41	-48.92	
⑪ ₅	粉质黏土	最大值	1.6	-59.92	-61.52	褐黄色,可塑,含云母、有机质、铁质,部分钻孔揭示为黏土,中压缩性,部分较深钻孔揭示
		最小值	1.6	-59.92	-61.52	
		平均值	1.6	-59.92	-61.52	

8.1.2 地下水类型及含水岩组划分

依据地层结构、岩性特征、水质等水文地质特征，第四系含水岩组可划分如下。

(i) 第 I 含水组

通常称为浅层地下水，其水力特性为潜水、微承压水和承压水。本区为海陆交互沉积，受沉积环境的影响，按水质特征可划分为浅层淡水亚组和咸水亚组。矿化度在垂向上有自上而下，由低变高，再变低的特点。潜水矿化度 1~3g/L，中心城区的中心地带较低，为 0.5~1g/L，向周边渐高。水化学类型在北西和东北部边缘地带为 Cl·HCO₃-Na (Na·Ca) 型；其它地区为 Cl·SO₄-Na (Na·Ca、Na·Mg) 型。

(ii) 第 II 含水组

含水层岩性以粉砂、粉细砂、细砂及中细砂为主，从北西到南东逐渐变薄，且有颗粒逐渐变细的特点。一般 7~10 层，单层厚 2~10m，累计厚度 30~80m。涌水量 500~1000m³/d，导水系数为 50~200m²/d。水文地球化学特征较复杂，矿化度较低，由北向南矿化度 0.3~0.5g/L 至 1~1.5g/L 左右，弱碱性，含氟高，3~4mg/L 左右。水化学类型为北部 HCO₃-Na 型；东南部为 HCO₃·Cl-Na 型，大致在外环线友谊路口至海河南岸一带附近水化学类型为 Cl·HCO₃-Na 型。

(iii) 第 III 含水组

含水层以细砂、粉细砂为主，也呈从北西向南东逐渐变薄的趋势，富水性也有由北西向南东变差的规律，砂层累计厚度在 30~50m。中心城区北部涌水量为 500~1000m³/d，导水系数 50~150m²/d；西南部富水性 1000~3000m³/d，导水系数 200~400m²/d。

(iv) 第 IV 含水组

含水层岩性主要为河湖相堆积的粘性土夹细砂、粉细砂、中砂，具有自北东、北西向南东含水层颗粒变细、厚度变薄，涌水量变小的规律，砂层厚度 40m 左右。中心城区西北部含水层涌水量 1000~3000m³/d，导水系数 100~300m²/d，中南部大部地区涌水量为 500~1000m³/d，导水系数 100~200m²/d。水化学类型为 Cl·SO₄-Na 或 Cl·HCO₃-Na 或 HCO₃·Cl-Na 型。地下水矿化度一般在 0.5~1.58g/L，pH 值一般 7.7~8.7。

(v) 第 V 含水组

第 V 承压含水组，底界埋深 500~520m，岩性主要为粉砂、细砂，次为中砂，主要有两个砂层富集段，出现深度分别为 420~450m 和 460~480m，砂层总厚 30~80m，单层厚 5~12m，最厚 17m，分布稳定。水化学类型以 HCO₃-Na 型为主。

8.1.3 地下水动态特征

浅层水直接受大气降水补给，主要通过蒸发和向下越流补给第 II 含水组排泄，故表现为降水入渗蒸发型地水位动态特征，且其变化基本与气象周期相一致。区内多年水位变化不大，基本保持稳定，丰、枯期年内变化量约为 0.4m。深层承压含水组埋藏深，补给条件差，以侧向补给和越流补给为主，地下水动态变化情况主要受开采状况的影响，表现为开采型水位动态。一般 6~8 月份开采量大，水位相对较低；12 月至次年 3 月份开采量小，水位相对较高。枯水年开采量相对较大，水位相对低；丰水年则相反。由于各含水组开采量不同，补给状况不同，所以年内各含水组的水位变化各不相同。

8.2 地下水环境影响分析与评价

8.2.1 施工期地下水环境影响分析与评价

根据上文施工期地表水环境影响分析与评价可知，本工程施工期产生的污水主要来自施工作业生产的施工废水以及施工人员产生的生活污水。

①生活污水

生活污水多经临时化粪池及隔油池处理后，满足相关排放标准后纳入附近的市政污水管网，纳污后生活污水对周边环境影响较小。

②施工废水

建筑施工废水主要为基坑开挖、地下连续墙施工、盾构施工等过程中产生的机械设备的冷却水和洗涤水、泥浆（水）；泥浆（水）SS 含量相对较高，每座地下车站地下连续墙施工期间泥浆产生量约 200-300m³/d。机械设备的冷却水和洗涤水为含油污水。

针对车站基坑开挖、钻孔和盾构施工过程中产生的泥浆（水），在施工过程中经地下抽送泵运至地面，经泥浆收集池固化为泥浆的由弃渣车运送至指定地点处理，清浊度的泥浆水经沉淀池处理后满足相应标准后纳管排放。对于含油废水，设置隔油沉淀池进行初步处理后排入附近的市政污水管网。

③施工排水

施工排水量类比地下车站澧水道站、梅林路北站抽水试验报告。

澧水道站位于天津市河西区澧水道与解放南路交叉路口的西北侧，为 8 号线与 11 号线换乘站，采用 L 型换乘方式。标准段基坑深度约 18.53m，小里程盾构段基坑深度约 20.23m；大里程盾构井段（底板下有轨道风道）基坑深度约 22.8m。澧水道站拟建场地抽水试验目标含水层为第二承压含水层⑪₂、⑪₂₁、⑪₄黏质粉土、粉、细砂层，在第二承压含水层中成井三口，抽水井一口，观测井两口。并在第一承压含水层⑧₂、⑧₂₃、⑨₂、⑩₂、⑩₂₁黏质粉土、粉砂、细砂层中设置水位观测井一口，具体含水层与试验井对应情况见表 8.2-1。

梅林路北站位于天津市河西区洞庭路与泗水道交口东侧，为8号线与12号线“十”字换乘车站。车站标准段基坑深度为17.46m，盾构井处深18.54m。梅林路北站拟建场地抽水试验目标含水层为第二承压含水层⑪₄粉、细砂层，在第二承压含水层中成井两口，抽水井一口，观测井一口。同时分别在潜水含水层、第一承压含水层⑨₂粉砂、⑩₂黏质粉土层各设置水位观测井一口，具体含水层与试验井对应情况见表8.2-1。

表 8.2-1 水文试验井

车站	井号	类型	深度 (m)	目标含水层	降深 (m)	最大出水量 (m ³ /h)
澧水道站	SW1	抽水井	47.5	⑪ ₂₁ 粉砂、⑪ ₄ 粉砂 (第二承压含水层)	4.92~18.95	0.78~5.52
梅林路北站	SW1	抽水井	55.5	⑪ ₄ 粉、细砂	4.49~16.51	1.75~14.76

地铁沿线车站在施工过程中多涉及承压含水层，施工过程中根据涉及不同的土层，最大排水量有一定差别，梅林路的目标含水层为⑪₄粉、细砂，最大出水量为14.76m³/h，施工排水为施工前疏干抽取的地下水，水质与地下水水质相近，多直接排入当地雨(污)水排放系统，有条件的还可以用作施工场地冲洗水，以节约水资源。

④施工注浆浆液

施工注浆对水环境的影响主要为注浆液的影响。注浆中主要成分是水 and 水泥，泥浆中主要成分是水，作为添加的水玻璃、膨润土、CMC、纯碱等物质含量极小。其次，以上添加剂没有重金属、剧毒类、有机类污染物，且无毒添加剂含量低，对水环境的影响较小。再次，施工过程中，注浆、泥浆使用时段较短，水泥注浆固化快，成型后具备较强的防腐防渗性能，而一般泥浆自带收集系统，循环利用。这些施工泥浆水中主要污染物为SS，具有良好的可沉性，一般经沉淀池处理后，可排入站址边市政污水管网，对工程周地下水环境的影响不大。

8.2.2 运营期地下水环境环境影响分析与评价

运营期水环境影响主要来自车站排水。车站排水施行雨污分流制，结构渗漏水、清扫水、消防废水及雨水水量大但水中污染物含量较低，经雨水泵站抽升后排入市政雨水管道；车站生活污水经化粪池处理后排入城市污水处理厂集中处理。

8.3 地下水环境保护措施

一、施工期地下水环境保护措施

(1) 各工地施工期间应设排水管道，将施工生产废水和营地生活污水经初步处理后排入城市下水道系统。

(2) 在基坑开挖和隧道掘进中保证施工机械的清洁，并严格文明、规范施工，避免油脂、油污等跑冒滴漏进而污染地下水。

(3) 做好施工、建筑、装修材料的存放、使用管理，避免受到雨水、洪水的冲刷而进入地下水环境。

(4) 施工期产生的生活垃圾应集中管理，统一处置，以免废液渗入地下污染水质。

二、运营期地下水环境保护措施

沿线区域已有较完善的城市排水系统，天津地铁 8 号线一期工程的车站等产生的生活污水均有条件纳入城市污水管网。车站产生的污水应满足排放标准后排入城市污水管网，确保不污染地下水。

8.4 评价小结

(1) 天津地铁 8 号线一期工程无机务段，因此本次地下水评价不进行分级评价，针对在工程建设过程中可能对地下水产生的环境影响进行分析评价。

(2) 天津地铁 8 号线一期工程为中心城区南部骨干线。本工程线路辐射同区域地下水流向大致相同，对区域性的、全局性的地下水流场总体上不会受到明显影响，区内地下水流场将基本维持不变。对区域地下水的补给径流排泄带来一定的影响。

(3) 本工程施工期、运营期各类生产废水、生活污水通过收集处理后达标排入相应的市政污水管网，不外排。各类污水处理设施通过采取相应的防水防渗措施，可以保持场地周边地下水中各项指标稳定，基本能维持水质现状，不会造成地下水污染。

(4) 确切落实前文提出的各项地下水环境保护措施，以保障工程施工运营全过程中地下水环境不受到破坏，本次工程建设对地下水环境影响可接受。

9 环境空气影响评价

9.1 概述

9.1.1 评价工作内容

本次评价内容主要包括以下方面：

1、收集地方环境空气质量例行监测资料，对工程沿线的空气环境质量现状进行分析。

2、地铁外、内部大气环境影响分析，分析地下段风亭出口排放的气体对周围环境空气的影响情况及风亭异味对周围居民的影响，并提出措施与选址要求。

9.1.2 评价标准

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》（GB 3095-2012）二级标准。

9.1.3 评价范围

地下车站排风亭周围 30 m 内区域。

9.1.4 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2018）中的要求，由于本项目不涉及锅炉，因此本工程大气环境影响评价不进行评价工作等级的判定，仅进行大气环境影响分析。

9.2 环境空气质量现状调查

根据《2018 年度天津市生态环境状况公报》，2018 年，本市二氧化硫（SO₂）年均浓度为 12 微克/立方，低于国家平均浓度标准（60 微克/立方米）；二氧化氮（NO₂）年均浓度为 47 微克/立方米，超过国家年平均浓度标准（40 微克/立方米）0.18 倍；可吸入颗粒物（PM₁₀）年均浓度为 82 微克/立方米，超过国家平均浓度标准（70 微克/立方米）0.17 倍；细颗粒物（PM_{2.5}）年均浓度为 52 微克/立方米，超过国家平均浓度标准（35 微克/立方米）0.49 倍；臭氧（O₃）日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数为 201 微克/立方米，超过日最大 8 小时平均浓度标准（160 微克/立方米）0.26 倍；一氧化碳（CO）24 小时平均浓度第 95 位百分数为 1.9 毫克/立方米，低于 24 小时平均浓度标准（4 毫克/立方米）。

9.3 运营期环境空气影响预测

9.3.1 地下车站环境空气质量预测分析

1、车站内部环境影响分析

天津市位于中纬度欧亚大陆东岸，虽面临渤海，但属内陆海湾，受海洋影响较小。属暖温带半干旱、半润湿的温带大陆性季风气候。主要特点是：四季分明，春季干旱多风，冷暖多变；夏季湿热多雨；秋季天高云淡、风和日丽；冬季寒冷干燥少雪。

当车站客流较大时，来往旅客呼出的 CO_2 、水蒸气、散发的热量、排出的汗液等若在新风供应不足的环境下，将导致地铁内部温度上升、 CO_2 浓度偏高、细菌总数偏高，地铁内部异味明显。城市轨道交通中的地下车站和区间隧道是一个大型、狭长、封闭式的地下空间，主要通过通风系统、风亭进出口与外界进行大气交换。根据《地铁设计规范》（GB 50157-2013）的要求，地下车站公共区内的 CO_2 日平均浓度应小于 1.5‰。

此外，车辆受电与接触装置间的高压电火花会在空气中激发产生臭氧；地下车站内部装修工程采用的各种复合材料会散发多种有害气体。

因此，从卫生及室内空气环境保护的角度出发，应保持车站内部空气流通。

2、地下车站粉尘影响分析

地下车站内部粉尘浓度由拟建工程沿线地面空气中的粉尘含量及内部积尘量所决定，从而决定了风亭排出粉尘对周围大气环境质量的影响。地面空气在进入轨道系统内部之前，需经过滤器过滤。资料表明，过滤器滤料初次使用时，最低除尘效率为 22%，积尘后正常工作时对各种粒径的颗粒物除尘效率均在 95% 以上，对于 $1\ \mu\text{m}$ 以上的颗粒，效率更是高达 99.6%，清灰（不破坏粉尘初层）10 次后除尘效率仍达 88%。风亭排出的粉尘主要来自地铁内部隧道、站台及施工后积尘。因此，为有效减小风亭排出粉尘对风亭周围大气环境质量的影响，工程建设完工后，应对隧道及站台进行彻底清扫，减少积尘量。

3、地面空气质量对地下车站环境空气质量影响分析

本工程线路主要沿现有道路走行，车站所设进风口主要位于道路两侧，附近地面的环境空气质量直接影响系统内部的环境空气质量。为减少地面 TSP 对系统内部环境空气的影响和减少通风系统过滤器负荷，应在满足设计规范的要求下，尽可能提高进风口的高度；同时，为保持过滤器性能，应定期对滤料进行除尘，在除尘过程中保留粉尘初层，确保过滤器的过滤效果。此外，因地铁线位主要沿现有道路，主要污染源为机动车排放的尾气，为减轻其影响，应尽量将进风口布设在距离机动车道较远的位置，结合进风口附近情况，尽量做好风亭周围的绿化。

9.3.2 风亭排放异味对周围环境的影响

根据《天津地铁 3 号线工程竣工环境保护验收调查报告》，红旗南路站、西康路站的排风亭臭气浓度监测结果如下表所示。

表 9.3-1 天津地铁 3 号线车站排风亭臭气浓度监测结果表

采样点位置		监测次数	臭气浓度（无量纲）
红旗南路站 1 号排风亭	上风向处	第一次	<10
		第二次	<10
		第三次	<10
		第四次	<10
	下风向处	第一次	<10
		第二次	<10
		第三次	<10
		第四次	<10
西康路站 2 号排风亭	上风向处	第一次	<10
		第二次	<10
		第三次	<10
		第四次	<10
	下风向处	第一次	<10
		第二次	<10
		第三次	<10
		第四次	<10

注：本数据引自《天津地铁 3 号线工程竣工环境保护验收调查报告》

监测结果表明，地铁车站排风亭臭气浓度均小于 10（无量纲），满足《恶臭污染物排放标准》（GB 14554-93）中的二级标准，大气环境影响轻微。

类比调查可知，在地铁运营初期，由于地铁内部装修所用复合材料散发的多种气体尚未挥发完毕，风亭排出气体的异味较大，随着时间的推移，这部分气体将逐渐减少。建成初期排风亭气味影响大致为：下风向 0-15 m 范围有较强的异味，15-30 m 范围异味较小；30 m 以外范围基本无影响；建成后期，随时间的推移，由于地下车站内部装修工程所用复合材料散发的多种有害气体已挥发，风亭排气异味影响显著减少，下风向 0-10 m 范围可感觉到有异味；10-30 m 范围异味不明显；30 m 以外范围基本感觉不到异味，设置在道路边的风亭基本感觉不到异味。风亭排放异味气体影响情况如表 9.3-2 所示。

表 9.3-2 异味气体现场嗅觉情况分析表

强度级别 距离（m）	异味强烈	明显有异味	异味较小	嗅阈值	无异味
0-15	√	√			
15-30			√		

强度级别 距离 (m)	异味强烈	明显有异味	异味较小	嗅阈值	无异味
30-50				√	
>50					√

综上所述,运营初期风亭会有异味影响,但随着地铁建设技术的发展和各种环保型装修材料的普及使用,车站风亭异味影响范围将越来越小,车站风亭异味臭气浓度可满足《恶臭污染物排放标准》(DB 12/059-2018)表2中的限值。

3、本项目沿线车站风亭环境影响分析

根据类比调查结果,地铁风亭在运营期产生的异味很小,风亭异味臭气浓度可满足《恶臭污染物排放标准》(DB 12/059-2018)表2中的限值。且随着时间的推移,影响会越来越小。综合上述影响分析,本工程地下车站风亭在选择位置时,应满足以下要求:

(1) 风亭选址尽量远离居民住宅,最小距离应控制为15 m。

(2) 为了降低风亭异味对周围环境和人群的影响,应使高风亭的排风口不正对敏感点,并要求风亭建设完毕后对风亭进行绿化覆盖,以消除风亭异味的影响。

(3) 地下车站应采用符合国家环境标准的装修材料,既有利于保护人群身体健康,又可减轻运营初期风亭异味对周围环境的影响。

根据可研设计车站平面图,通过现场踏勘,本项目车站风亭对大气环境的具体影响如表9.3-3所示。

表 9.3-3 天津地铁 8 号线一期工程各车站排风亭环境影响及对策分析

序号	车站名称	敏感点名称	与排风亭距离/m	影响情况	采取的措施及对策
A1	兰坪路站	天房融创（在建）	19.7	有一定影响	风亭建设完毕后，在有条件的情况下种植植物进行绿化覆盖
A2	南丰路站	天津中医药大学第一附属医院（住院部）	23.9	有一定影响	风亭建设完毕后，在有条件的情况下种植植物进行绿化覆盖
A3	南丰路站	天津中医药大学图书馆	29.0	有一定影响	风亭建设完毕后，在有条件的情况下种植植物进行绿化覆盖
A4	六里台站	天大北五村	20.7	有一定影响	风亭建设完毕后，在有条件的情况下种植植物进行绿化覆盖
A5	西康路站	迎新楼北区	22.2	有一定影响	风亭建设完毕后，在有条件的情况下种植植物进行绿化覆盖
A6	西康路站	迎新楼南区	22.5	有一定影响	风亭建设完毕后，在有条件的情况下种植植物进行绿化覆盖
A7	成都道站	尚翌服务式公寓-1	15.0	有一定影响	风亭建设完毕后，在有条件的情况下种植植物进行绿化覆盖
A8	下瓦房站	闽侯路 37 号小区前排	26.8	有一定影响	风亭建设完毕后，在有条件的情况下种植植物进行绿化覆盖
		闽侯路 37 号小区后排	26.4	有一定影响	风亭建设完毕后，在有条件的情况下种植植物进行绿化覆盖
A9	湘江道站	龙海公寓	16.8	有一定影响	风亭建设完毕后，在有条件的情况下种植植物进行绿化覆盖

序号	车站名称	敏感点名称	与排风亭距离/m	影响情况	采取的措施及对策
A10	湘江道站	海河大观	16.2	有一定影响	风亭建设完毕后，在有条件的情况下种植植物进行绿化覆盖
A11	土城站	科艺里	21.1	有一定影响	风亭建设完毕后，在有条件的情况下种植植物进行绿化覆盖
A12	土城站	古海里	28.4	有一定影响	风亭建设完毕后，在有条件的情况下种植植物进行绿化覆盖
A13	长泰河东路站	云江新苑	24.8	有一定影响	风亭建设完毕后，在有条件的情况下种植植物进行绿化覆盖

通过整理分析可知，本项目排风亭与敏感目标的距离均在 15 m 以上。为进一步降低风亭对周围环境的异味影响，应合理布置风口位置及朝向，要求高风亭排风口不正对居民住宅等敏感点布设；同时，对兰坪路站、南丰路站、六里台站、西康路站、成都道站、下瓦房站、湘江道站、土城站、长泰河东路站等车站提出采取绿化覆盖措施的建议。在采取上述措施的情况下，风亭对周围环境影响较小。

9.3.3 替代公汽运输所减少的汽车尾气污染物

轨道交通建设能够缓解天津市道路交通拥挤程度，轨道交通运输减少了地面交通车辆，相应减少了各类车辆排放废气对市区环境空气的污染，有利于改善城市环境空气质量状况。

轨道交通投入运营以后，可有效减少汽车尾气的排放量，以公共汽车为例，按每辆公共汽车每小时平均运载 60 人次计算，运营时间定为 18 小时（5:00-23:00），将轨道交通运量折算成公交车辆数，根据日周转量计算出轨道交通可替代公汽运输所减少的汽车尾气污染物排放量。天津地铁 8 号线一期工程客流预测结果如表 9.3-4 所示，轨道交通可减小污染物排放量如表 9.3-4 所示。

表 9.3-4 天津地铁 8 号线一期工程客流预测结果表

时段	日客运量（万人次）	客运周转量（万人公里/日）	平均运距（公里）
初期	35.0	243.95	6.97
近期	75.0	626.25	8.35
远期	113.8	946.82	8.32

根据交通部科技研究项目《中国公路线源污染物排放强度的计算方法》，据此计算本项目建成后替代公共交通减少汽车尾气排放量。污染物单车排放因子、轨道交通替代公汽运输减少的尾气污染物排放量分别如表 9.3-5 和 9.3-6 所示。

表 9.3-5 单车污染物排放因子表 单位：g/（km·veh）

污染物	CO	CH _x	NO _x
中型车单车排放因子	33.249	4.519	4.671

表 9.3-6 轨道交通可替代公汽运输所减少的汽车尾气污染物排放量

污染物	单位	替代公汽运输所减少的汽车尾气污染物排放量		
		初期	近期	远期
CO	kg/d	343.65	1114.51	1692.65
	t/a	125.43	406.8	617.82
CH _x	kg/d	46.71	151.48	230.05
	t/a	17.05	55.29	83.97

NO _x	kg/d	48.28	156.57	237.79
	t/a	17.62	57.15	86.79

由表 9.3-6 可知，轨道交通运营后，初期可替代公汽运输所减少的汽车尾气 CO、CH_x、NO_x 污染物排放量分别为 125.43 t/a、17.05 t/a、17.62 t/a，近期、远期减少更多。由此表明轨道交通建设不但改变了交通结构，大大提高了客运量，有利缓解了地面交通紧张状况，较公汽舒适快捷，同时也可减少公汽运输汽车尾气污染物的排放量，有利于改善天津市环境空气质量，因此，轨道交通是解决城市汽车交通污染的有效途径之一。

9.4 运营期大气污染减缓措施

(1) 严格控制风亭周围土地建设规划，区域规划建设时要求距风亭 15 m 范围内不宜建设居民区等敏感区域。

(2) 为有效减轻风亭异味影响，应在风亭周围种植树木、并将高风亭排风口不正对敏感点设置。

(3) 地下车站应采用符合国家环境标准的装修材料，既有利于保护人群身体健康，又可减轻运营初期风亭异味对周围环境的影响。

(4) 运营初期，轨道交通内部积尘扬起，通过风亭排出后对出风口附近局部范围内的外环境存在一定污染，工程竣工后，应对隧道及站台进行彻底清扫。

9.5 评价小结

(1) 根据类比调查结果，地铁风亭在运营期产生的异味较小，风亭异味臭气浓度可满足《恶臭污染物排放标准》(DB 12/059-2018)表 2 中的限值。且随着时间的推移，风亭异味影响会越来越小。本项目排风亭均满足控制距离 15 m 的要求，采取相应措施后，可进一步减弱排风亭初期的环境影响。

(2) 建议评价范围内有环境空气保护目标的车站，在有条件的情况下种植植物进行绿化覆盖，同时高风亭的排风口不正对敏感点布设。

(3) 运营初期，为减少风亭排出粉尘对风亭周围大气环境质量的影响，工程建设完工后，应对隧道及站台进行彻底清扫，减少积尘量。

(4) 工程运营后，可替代部分地面交通运输，不但有利于缓解地面交通的紧张状况，而且可减少公汽运输汽车尾气污染物排放量，有利于改善天津市环境空气质量。

10 土壤环境影响评价

10.1 土壤环境影响评价

(1) 污水排放对土壤环境的影响分析

根据地表水环境影响评价章节所述，本项目沿线车站污水全部可纳管排放，对土壤环境无影响。

(2) 危险废物对土壤环境的影响分析

本项目主变电所产生危险废物为变压器油，若变压器油管理或处置不当发生渗漏形成油污水，则可能对土壤环境造成污染。

危废转移过程中将严格执行《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）和《危险废物转移联单管理办法》执行，确保油污水危险废物安全转移，避免油污水泄漏对土壤造成污染。

10.2 土壤环境保护措施

(1) 对主变电所事故油池做好防渗设计及施工，从源头避免泄漏造成土壤污染。

(2) 加强职工的安全环保教育，各工作人员严格遵守岗位操作规程，避免误操作，加强设备的维护和管理，避免和减少因人为因素造成的非正常工况的发生。

10.3 评价小结

(1) 本项目车站的生活污水均纳管排放，对土壤环境无影响。

(2) 正常处理工况下，主变压器油不会泄漏，对土壤环境无影响。非正常工况下，启用事故油池，做好事故油池的防渗漏设计及日常运维，避免非正常工况发生时对土壤造成污染。

(3) 建设单位委托有资质的单位对油污水危废进行安全处置。危废转移过程中也将严格执行《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）和《危险废物转移联单管理办法》执行，确保油污水危险废物安全转移，避免油污水泄漏对土壤造成污染。

(4) 营运期做好日常维保，各岗位工作人员按照规范操作，从各个环节非正常工况的发生，防止本项目因泄漏等情况而造成土壤环境污染。

11 固体废物环境影响分析

11.1 概述

本工程施工期产生的固体废物主要包括：①工程弃土，主要产生于隧道区间、地下车站施工；②工程拆迁及施工产生的建筑垃圾和建筑废料；③施工人员生活垃圾等。

本工程营运期固体废物主要为沿线地铁车站乘客生活垃圾，场站等工作人员产生的生活垃圾和少量的维修生产垃圾，其归类于生活垃圾和生产垃圾。主要来源及种类分析见表 11.1-1。

表 11.1-1 固体废物来源及种类

产生阶段	种类		来源分析
施工期	生活垃圾	主要为餐饮垃圾	施工人员
	建筑垃圾	拆迁建筑、工程弃土、建筑废料	隧道区间及车站开挖施工，房屋拆迁
营运期	生活垃圾	一次性水杯、矿泉水瓶、饮料瓶、塑料袋、果皮果核等	产生的数量不大，主要是旅客在车站和车上产生。
		废弃报纸、杂志等	
		餐饮垃圾	主要来自工作人员日常排放的生活垃圾。
	生产垃圾	危险废物：变压器油	主要来自自主变电所

11.2 施工期固体废物环境影响及处置措施

11.2.1 建筑垃圾环境影响分析

本工程建筑垃圾主要来自车站选址区域的建筑拆迁，以及车站施工后遗留的废钢筋、废混凝土、注浆材料筒、废旧模板、废旧围挡等施工废料。

根据《城市建筑垃圾管理规定（中华人民共和国建设部令第 139 号）》和《天津市建筑垃圾管理办法（暂行）》，建设单位开工前应当到各区行政审批部门办理建筑垃圾处置核准手续。运输建设工程废弃物的，应当随车携带建设工程废弃物处置核准证明。产生建设工程废弃物的单位，应当申请办理建设工程废弃物处置核准手续。拆除建筑物和构筑物后暂时不能开工的建设用地，建设单位应当实施临时绿化、防尘网苫盖或采取其他硬化措施。

11.2.2 施工人员生活垃圾环境影响分析

本工程施工人员分标段设简易房集中居住，由于工程工期长，施工人员数量较多，会产生一定处理的生活垃圾。对于施工人员生活垃圾，将在各营地内设垃圾桶，集中收集，由环卫部门定期清运，施工人员生活垃圾对环境的影响较小。

11.2.3 工程弃土环境影响分析

1、工程土方

本工程均为地下段，区间隧道、地下车站的施工均会产生大量的弃方。

2、工程弃土及处置对城市生态环境影响分析

地下线路开挖将产生大量的弃渣，主要产生于地下段隧道开挖和车站施工作业，主要为固态状泥土。工程弃渣如果在运输、堆放过程中管理不当，将对周围环境产生一定影响，可能产生的环境影响主要为：工程现场弃土因降雨径流冲刷进入下水道，导致下水道堵塞、淤积，进而造成工程施工地区暴雨季节地面积水；弃土陆上运输途中弃土散落，造成运输线路区域尘土飞扬等。

11.2.4 施工期固体废物处置措施

(1) 施工期固体废物处置原则依据《城市建筑垃圾管理规定（中华人民共和国建设部令第139号）》和《天津市建筑垃圾管理办法（暂行）》。

1) 建设单位开工前应当到各区行政审批部门办理建筑垃圾处置核准手续。运输建设工程废弃物的，应当随车携带建设工程废弃物处置核准证明。

2) 从事建筑垃圾运输的车辆应当取得道路运输经营许可证和建筑垃圾运输通行证，具备密闭装置和定人、定位、定速、定时、定线路、定卸地等功能。车辆在运输过程中应当按照指定时间和路线行驶并在核定的处置场进行建筑垃圾处置，保持车身整洁，牌照清晰，密闭装置和卫星定位装置正常使用。

3) 产生建设工程废弃物的单位，应当申请办理建设工程废弃物处置核准手续。拆除建筑物和构筑物后暂时不能开工的建设用地，建设单位应当实施临时绿化、防尘网苫盖或采取其他硬化措施。

4) 施工单位对施工现场建筑垃圾装运负总责。对未办理建设工程废弃物处置核准手续的，不得组织建筑垃圾装运，并对施工现场建筑垃圾装运实施全过程管理。施工单位应在建筑垃圾外运前到公安交管部门申报运输时间、路线，公安交管部门在5个工作日内指定建筑垃圾运输时间、路线，并抄送属地建筑垃圾管理部门。施工单位应当控制建筑垃圾装运现场扬尘，暂存的建筑垃圾以及裸露地面应当采取固化、绿化、苫盖措施集中堆放，堆放高度不得超出围挡高度，拆房工地应当采取湿法作业。施工单位应当对施工现场主通道道路进行硬化，在施工现场出入口设置门禁和冲洗设备，并对驶出施工现场的建筑垃圾车辆进行冲洗。

(2) 施工人员集中的生活营地，要设兼职的环境卫生管理人员，负责宿营区的生活垃圾集中统一回收，运送市容部门统一处理。

11.3 营运期一般固体废物环境影响及处置措施

11.3.1 生活垃圾

(1) 产生量估算

生活垃圾主要来自车站及管理人员。

各站生活垃圾主要来自旅客候车、乘车时丢弃的果皮果核、包装纸袋及饮料瓶、罐等，车厢内则主要是纸屑、饮料瓶等。按 25 kg/(站·日) 计算，拟建项目共 17 座车站，营运期初期客运生活垃圾产生量为 155.1 吨/年。

根据项目工可报告，投入运营后，8 号线一期工程所需运营管理人员数量初期为 1005 人，近期为 1005 人，远期为 1042 人。定员指标为初期按 54 人/km，近期 54 人/千米，远期按 56 人/km。生活垃圾按照 0.2 kg/(人·日) 估算，则运营初期每年的生活垃圾产生量为 73.4 吨/年。

综上所述，本项目运营初期每年的生活垃圾产生量为 228.5 吨/年。

(2) 环境影响分析

本项目营运期生活垃圾主要来自场站定员生活垃圾和车站乘客产生的生活垃圾。根据对现有天津地铁已运营场站的现场调查，场站内的垃圾主要是丢弃的饮料纸杯（塑料杯、软包装盒）、塑料瓶、塑料袋以及报纸等，数量较小，且每个车站内均配有垃圾箱（桶），垃圾基本收集。

因此，本工程营运期间产生的生活垃圾集中收集后交环卫部门统一处理，不会对周围环境造成影响。

11.3.2 营运期一般固废处置措施

营运期沿线车站产生的生活垃圾由环卫统一收集处理。

11.4 危险废物环境影响评价

11.4.1 危险废物种类

本项目危险废物主要来自变电所。根据工可报告，本项目新建绿水园主变电所。主变电所危险废物主要是变压器油。

根据《国家危险废物名录》（2016 年）以及危险废物鉴别标准，对本项目产生的废物危险性进行判定。本项目产生的变压器油属于“车辆、机械维修和拆解过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油”（HW08 废矿物油与含矿物油废物）。

11.4.2 危险废物环境风险影响分析

根据本项目危险废物特性分析，危险废物变压器油数量很少，属于非重大危险源。

11.4.3 危险废物风险防范措施

本项目主变电所使用的变压器油数量很少，属于非重大危险源。在设计时要求采取有效的防止油品渗漏措施，设置一座事故油池，当发生变压器漏油时，通过排油管道集中排至事故油池，危险废油由有资质的单位进行回收处理。

建设单位应加强风险意识和风险管理，制定相应的危险废物环境污染风险应急预案，定时对可能出现的风险情况进行风险应急演练，一旦发生风险事故，必须采取工程应急措施，以控制和减小事故危害。

11.5 评价小结

(1) 本项目施工期产生的固体废物主要为施工人员生活垃圾、工程弃土及房屋拆迁的建筑垃圾，均可得到合理处置。

(2) 营运期一般固体废物主要为生活垃圾。生活垃圾集中收集，交由环卫部门统一处置。

(3) 本工程产生的危险废物主要变压器油，主变电所应设置事故油池。

(4) 本工程施工期和营运期的一般固体废物在采取合理的处理处置措施后，对周围环境影响较小。

(5) 本项目危险废物环境污染风险较低，通过从设计和管理两个方面做好风险防范措施，落实风险应急预案，本项目危险废物环境污染风险可防可控。

12 电磁环境影响分析

12.1 评价内容

(1) 根据工程供电系统设计方案及技术标准，通过类比分析运营期主变电所的电磁污染源特性。

(2) 预测分析主变电所运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度，提出电磁辐射环境规划控制措施。

12.2 电磁环境影响分析

12.2.1 工程供电方式

天津地铁 8 号线一期工程供电系统包括外部电源、主变电所、中压供电网络、牵引供电系统、动力照明供电系统、电力监控系统、杂散电流防护系统、供电车间。其中牵引供电系统又包括牵引变电所与牵引网；动力照明供电系统又包括降压变电所与动力照明配电系统。

根据《天津市中心城区轨道交通线网规划供电系统资源共享建设研究报告》（天津市地下铁道集团有限公司 2014 年 11 月）的规划，本工程设 2 座主变电所，分别为绿水园主所和泗水道主所，绿水园主所为新建主变电所，泗水道主变电所归属天津地铁 6 号线工程（梅林路站-咸水沽西站）建设。

根据工程资料，天津地铁 8 号线一期工程采用 110kV 进线的集中供电方式，新建绿水园主变电所，从城市电网引入 2 路独立可靠的 110kV 进线电源。中压网络采用 35kV 电压等级、分区环供的大环网接线方式，将主变电所的中压电能分配到牵引变电所和降压变电所。牵引供电系统与动力照明供电系统共用 35kV 供电网络。牵引网采用 DC1500 架空接触网授流方式。

12.2.2 电磁污染源分析

本工程全部采用地下线敷设方式，新建一座绿水园主变电所，电磁污染主要来自绿水园主变电所产生的电磁辐射。由于变压器、电容器等高压变配电设备与大地存在高电位差，并有较大的工频电流，因此会产生工频电场和磁场，若工频电场和磁场超过国家规定的标准限值时，将会影响周围居民的身体健康。

主变电站外部电源接入线均采用地下电缆敷设，对地面环境无辐射影响。

12.2.3 电磁环境现状调查与监测

根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ453-2018），本次环评期间对工程新建绿水园主变电所选址区电磁环境现状进行了监测，以了解主变电所选址区电磁环境本底情况。

监测时间：2017年6月

监测项目：工频电场强度、工频磁场强度

监测单位：天津津滨华测产品检测中心有限公司

监测结果：见表12.2-1。

表 12.2-1 拟建绿水园主变电所选址区电磁环境现状监测结果

测点序号	监测位置	测试高度 m	工频电场强度 V/m	工频磁感应强度 μT
1	绿水园主变电所东厂界	1.7	2.78	0.022
2	绿水园主变电所南厂界	1.7	1.80	0.028
3	绿水园主变电所西厂界	1.7	2.68	0.018
4	绿水园主变电所北厂界	1.7	3.19	0.024

由表12.2-1可知，工程新建绿水园主变电所选址区工频电场强度、工频磁场强度均符合《电磁环境控制限制》（GB8702-2014）中相关限值要求，主变电所选址区电磁环境现状良好。

12.2.4 电磁环境影响类比调查

为了解本项目新建绿水园主变电所营运期间其工频场强对周围环境的影响，本次评价引用天津市地铁三号线张兴庄主变电所电磁辐射影响的调查结果进行类比分析。

类比对象：110kV 天津市地铁三号线张兴庄主变电所

类比分析项目：工频电场强度、工频磁场强度

类比对象监测点位置及气候条件见表11.2-2，监测点位布置见图12.2-1，监测结果见表12.2-3。

表 12.2-2 天津市地铁3号线张兴庄地上主变电站电磁环境监测位置及气象条件

仪器信息	气象条件	测点位置
仪器名称：高低频电磁辐射分析仪 仪器型号：PMM8053B 仪器编号：TIE20110331 仪器工作温度：-10℃~40℃ 仪器工作湿度：<95%	日期：2017.09.28 天气：晴 温度：19.5℃ 湿度：23.5%	1#：张兴庄主变东侧主墙外5m，高度1.5m 2#：张兴庄主变西侧主墙外5m，高度1.5m 3#：张兴庄主变南侧主墙外5m，高度1.5m 4#：张兴庄主变北侧主墙外5m，高度1.5m

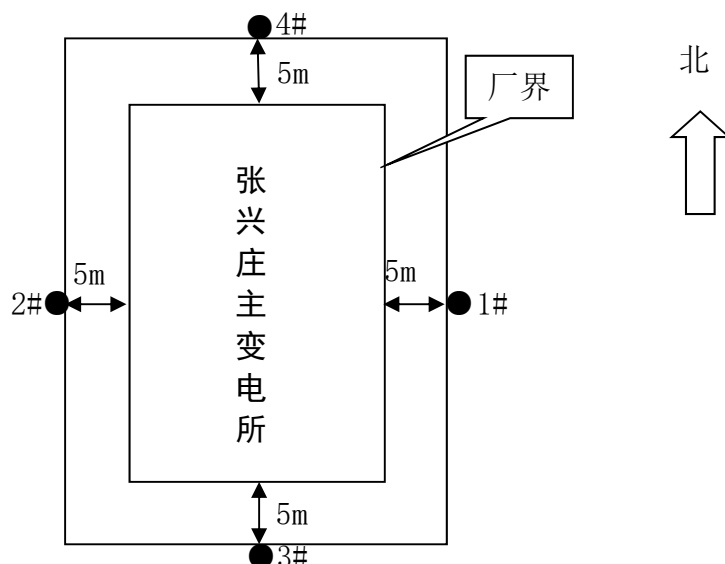


图 12.2-1 天津市地铁 3 号线张兴庄地上主变电站电磁环境监测点位示意图

表 12.2-3 天津市地铁 3 号线张兴庄地上主变电站工频电磁场监测结果

张兴庄主 变电站	测点位置	高度(m)	电场强度 (V/m)		磁感应强度 (μT)	
			测量值	标准	测量值	标准
	东厂界外5m	1.5	3.48	4000	0.073	100
	南厂界外5m	1.5	3.91		0.021	
	西厂界外5m	1.5	8.65		0.022	
	北厂界外5m	1.5	8.08		0.130	

已运营的天津市地铁三号线张兴庄主变电所周围电磁监测结果表明：

(1) 工频电场强度：天津市地铁 3 号线张兴庄地上主变电站厂界处工频电场强度最大值为 8.65V/m ，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4kV/m 的限值要求。

(2) 工频磁感应强度：天津市地铁 3 号线张兴庄地上主变电站厂界处的最大工频磁感应强度为 $0.130\mu\text{T}$ ，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 0.1mT 的限值要求。

可见，已运营的天津市地铁三号线张兴庄主变电所工频电场强度、工频磁场强度均符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中相关限值要求，对周围环境的电磁辐射影响较小。

12.2.5 电磁环境影响评价

类比已运营的天津市地铁三号线张兴庄主变电所厂界处工频电场强度和工频磁场强度数据，本项目拟新建的绿水园主变，电磁评价范围内无敏感目标，其产生的工频电场、工频磁场可满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中相关限值要求，对周围环境的电磁辐射影响较小。

12.3 小结

(1) 本项目新建一座绿水园主变电站，距离周边敏感点较远，电磁辐射环境影响评价范围内不涉及电磁环境保护目标。

(2) 类比天津市地铁三号线张兴庄主变电所厂界处电磁环境监测结果可知，本工程拟新建的绿水园主变周围电磁环境满足国家相关标准。

13 生态环境影响评价

13.1 概述

13.1.1 评价内容及重点

(1) 重点分析评价范围内的工程对生态用地保护红线和文物、历史风貌建筑的影响；

(2) 重点分析评价范围内的工程对土地利用、弃土、弃渣等生态环境影响；

(3) 分析评价出露地面的车站及风亭、冷却塔、出入口、主变电站等对其邻近区域内城市景观的影响。

13.1.2 评价方法

通过现场调查和实地踏勘，结合本工程建设的特点，以及类比国内既有地铁工程建设对生态环境和城市景观产生的影响，分析工程实施对沿线生态环境及城市景观的影响。

13.2 生态环境现状

13.2.1 天津市生态环境概况

天津市位于东北及华北交界的过渡区，是暖温带到温带、湿润到半干旱的过渡带，物种组成具过渡性和混杂性，植被型大致可分为针叶林、针阔叶混交林、落叶阔叶林、灌草丛、草甸、盐生植被、沼泽植被、水生植被、沙生植被、人工林、农田种植植物等 11 种；主要是落叶阔叶林及天然次生林，落叶阔叶林主要由栎属植物为建群种，如槲树、槲栎、栓皮栎、辽东栎、蒙古栎，伴生种有核桃楸、白蜡树、黄檗等；天然次生林主要是油松林。由于人为活动，植被受到不同程度的干扰，在破坏严重的地区，人工林取代原始林，而保护区内的植被因人为干扰小而保持其原始风貌，为原始次生林。

13.2.2 工程沿线城市景观现状概述

拟建工程所经地区由城市人工建筑、道路等共同组成，呈现典型的城市生态景观。沿线交错分布有密集的居住区、商业中心、大型公共建筑、科教单位、公共设施等功能拼块，但由于沿线地区人口稠密，地面道路交通廊道不畅，严重制约了各拼块之间人流、物流、能量、信息的迁移，使沿线地区景观生态体系的稳定性受到一定影响。

根据现场调查，工程沿线建筑密集，属于视觉强敏感区，景观要求高，沿线线路采用地下敷设方式，影响景观的工程因素主要为车站出入口和风亭，其景观因子有外形、结构，以及与整个建筑带的协调性。

13.3 对生态用地保护红线的影响和评价

根据《天津市生态保护红线》（津政发〔2018〕21号），本工程不涉及生态保护红线。

根据《天津市人民代表大会常务委员会关于批准划定永久性保护生态区域的决定》（津人发〔2014〕2号）和《天津市生态用地保护红线划定方案》，本工程下穿人民公园，邻近新梅江公园（规划）。

本工程人民公园站~下瓦房站（CK24+850~CK25+330）区间地下穿越人民公园红线区，穿越长度约480米。本工程沿新梅江公园（规划）预留的轨道交通廊道布线，不涉及红线区，线路距离红线最近约15m，沂山路站施工边界紧贴红线区。

本工程和各生态保护目标的具体位置关系见表13.1-1。

表13.1-1 本工程涉及永久性保护生态区域（生态用地保护红线）一览表

序号	保护目标名称	类型		位置	划定面积（公顷）	与本项目的地理位置关系
1	人民公园	公园	城市公园	河西区	12	人民公园站~下瓦房站（CK24+850~CK25+330）区间地下穿越红线区，穿越长度约480米。
2	新梅江公园（规划）	公园	城市公园	西津区、津南区、河西区	70	新梅江公园在规划设计中已预留轨道交通廊道。本工程不涉及新梅江公园（规划）红线区，线路距离红线最近约15m，沂山路站施工边界紧贴红线区。

13.3.1 人民公园

13.3.1.1 概述

天津人民公园位于河西区东北部，东起厦门路，西邻广东路，南自琼州道，北达徽州道，是一个以有游艺娱乐为主的综合性公园。人民公园的前身是津门富豪大盐商李春城的私家别墅，名为“荣园”，天津人习惯称之为“李善人花园”。始建于清同治二年（1863年）。解放后，李氏后人把荣园献给国家。人民政府对该园进行了全面规划改造，1951年7月1日正式开放，更名为人民公园。

根据《天津市生态用地保护红线划定方案》，人民公园为“城市公园”，划定红线区面积12公顷。

13.3.1.2 位置关系

本工程人民公园站~下瓦房站（CK24+850~CK25+330）区间地下穿越人民公园红线区，穿越长度约480米。

13.3.1.3 法律法规相容性分析

根据《天津市人民代表大会常务委员会关于批准划定永久性保护生态区域的决定》（津人发〔2014〕2号）和《天津市生态用地保护红线划定方案》，对城市公园红线区的管控措施为：任何单位和个人不得擅自改变公园的用地性质，不得擅自占用公园用地，不得在公园用地上进行经营性开发建设；绿化用地面积不得小于红线区范围内陆地面积的75%，建筑物基底占红线区范围内陆地面积的比例一般应小于5%；禁止取土、设置垃圾堆场、排放污水以及其他对生态环境构成破坏的活动以及与公园无关的建设项目；严格按照市政府批复的公园规划进行建设。

根据《关于对〈市人民政府关于北京新机场京津二航油等建设项目占用永久性保护生态区域问题专家论证有关情况的报告〉的复函》（津人办函〔2017〕40号），“地铁建设项目是报请国家有关部门批准的本市轨道交通建设重点工程，在国内外和本市都有项目建设和管理运营的前例可循，有科学可靠的生态保护措施可用；专家论证认为，对永久性保护生态区域的影响可控。建议严格按照国家有关部门批准的项目建设文件、有关工程技术和生态保护规范，搞好项目建设和管理。”

本工程人民公园站~下瓦房站区间均为地下隧道，以盾构方式施工，隧道埋深较深。本工程在人民公园范围内不设置车站等地面设施。因此，本工程不涉及《天津市生态用地保护红线划定方案》中禁止性工程内容，因此工程建设符合生态用地保护红线的管控措施，与《天津市人民代表大会常务委员会关于批准划定永久性保护生态区域的决定》（津人发〔2014〕2号）和《天津市生态用地保护红线划定方案》是相符的。

13.3.1.4 影响分析

本工程人民公园站~下瓦房站区间为地下盾构方式穿越，隧道埋深较深，下穿区域以水域、空地、林草地为主。因此，本工程施工不会对人民公园造成直接影响。

本工程对人民公园的间接影响主要表现在施工期。施工机械跑、冒、滴、漏的油污及露天机械被雨水等冲刷后产生的一定量的油污水，现场施工人员居住区产生的生活污水，可能对人民公园内的生态环境和水环境产生影响。但通过施工期严格控制施工场所范围，严禁随意堆放弃土及泥浆，合理收集、预处理施工期废水后排入城市污水管网，严格禁止施工废水排入周边水体内，可大大减少轨道交通建设对人民公园的影响。

综上所述，在采取加强施工管理、严格控制施工用地范围等环境减缓措施后，本工程对人民公园的生态影响较小。

13.3.1.5 措施建议

本工程人民公园站~下瓦房站区间和人民公园站需要在施工和设计时注意以下几个方面：

① 人民公园站~下瓦房站区间线路及人民公园站，施工期间需做好防护工作，选择合适的施工方式，严格控制施工用地范围。弃土堆放尽量远离人民公园，严格控制在生态用地保护红线外；提前做好如施工场地的有效隔离等工作，避免对人民公园正常秩序及景观环境的影响。严禁随意堆放弃土及泥浆，施工废水收集、预处理后排入城市污水管网，严格禁止施工废水排入周边水体。施工结束后，及时对施工临时用地进行生态恢复。

② 人民公园站在设计时，应以与人民公园自然风光、园林设计相协调为主要原则，并可辅以绿化或人文造景以进一步与人民公园景观相协调。

13.3.2 新梅江公园（规划）

13.3.2.1 概述

根据《天津市生态用地保护红线划定方案》，新梅江公园（规划）为“城市公园”，划定红线区面积 70 公顷。

13.3.2.2 位置关系

新梅江公园为规划城市公园，目前公园尚未实施。根据天津市规划局《市规划局关于轨道交通规划涉及生态红线事宜有关意见的函》（规总函字[2014]452 号），在规划中已对 2013 年 8 月批复的《天津市轨道交通线网规划》的线网和新一轮建设规划涉及的轨道交通车辆场段等有关设施用地已纳入城市规划中进行控制预留。本工程沿预留的轨道交通廊道布线，不涉及新梅江公园（规划）红线区，线路距离红线最近约 15m，沂山路站施工边界紧贴红线区。

13.3.2.3 法律法规相符性分析

根据《天津市人民代表大会常务委员会关于批准划定永久性保护生态区域的决定》（津人发〔2014〕2 号）和《天津市生态用地保护红线划定方案》，对城市公园红线区的管控措施为：任何单位和个人不得擅自改变公园的用地性质，不得擅自占用公园用地，不得在公园用地上进行经营性开发建设；绿化用地面积不得小于红线区范围内陆地面积的 75%，建筑物基底占红线区范围内陆地面积的比例一般应小于 5%；禁止取土、设置垃圾堆场、排放污水以及其他对生态环境构成破坏的活动以及与公园无关的建设项目；严格按照市政府批复的公园规划进行建设。

本工程不涉及新梅江公园（规划）红线区，以地下盾构方式沿预留的轨道交通廊道布线，沂山路站在新梅江公园（规划）红线区不设置出入口、风亭等地面设施，车站污水拟纳管处理。因此，本工程在新梅江公园（规划）红线区内不涉

及占地、污水排放等《天津市生态用地保护红线划定方案》禁止性工程内容，工程建设符合生态用地保护红线的管控措施，与《天津市人民代表大会常务委员会关于批准划定永久性保护生态区域的决定》（津人发〔2014〕2号）和《天津市生态用地保护红线划定方案》是相符的。

13.3.2.4 影响分析及措施建议

由于本工程不涉及新梅江公园（规划）红线区，在红线区内无占地、施工等工程内容，因此，本工程建设不会对新梅江公园（规划）造成直接环境影响。

但由于沂山路站施工边界紧贴红线区，因此，沂山路站在施工期间需做好防护工作，选择合适的施工方式，严格控制施工用地范围。弃土堆放尽量远离新梅江公园（规划），严格控制在生态用地保护红线外。严禁随意堆放弃土及泥浆，施工废水收集、预处理后排入城市污水管网，严格禁止施工废水排入周边水体。

13.4 对沿线文物古迹的影响和评价

根据《天津市历史文化名城名镇名村保护规划》（2015年）、《天津市五大道历史文化街区保护规划（控制性详细规划）》以及《全国重点文物保护单位天津五大道近代建筑群的高树勋旧居、睦南道徐世章旧居建设控制地带内地铁 8 号线一期文物影响评估》、《天津地铁 8 号线一期工程可行性研究文物保护专题报告》，本工程线路评价范围内共涉及 18 处文物保护单位（含 15 处历史风貌建筑）、6 处历史风貌建筑和 1 处历史文化街区。

13.4.1 对文物保护单位及历史风貌建筑的影响

（1）本工程与沿线文物保护单位、历史风貌建筑的位置关系

本工程线路评价范围内共涉及 18 处文物保护单位（含 15 处不可移动文物）、6 处历史风貌建筑，其中，1 处国家级文物保护单位（天津五大道近代建筑群）的 5 个单体（徐世章旧居、高树勋旧居、吴颂平旧居、周叔弢旧居、卞万年旧居）、2 处市级文物保护单位（张鸣岐旧居、茂根大楼旧址）、15 处未定级不可移动文物。

本工程涉及的文物保护单位和历史风貌建筑主要集中于成都道站~马场道站区间的五大道历史文化街区内；下穿 6 处未定级不可移动文物（含 4 处历史风貌建筑）和 5 处历史风貌建筑，分别为荣园、复兴河沿岸碉堡、大理道 106 号、睦南道 145 号、马场道 146-148 号、马场道 144 号、西康路 53 号、互助里 1~2 号、马场道友爱里 1~5 号、团圆里 1~14 号、友好里 1~10 号。

本工程线路与文物保护单位、历史风貌建筑的位置关系详见表 1.6-2。

（2）相关保护要求

- 根据《中华人民共和国文物保护法》（2015修正）：

第十七条 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；在全国重点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，必须经省、自治区、直辖市人民政府批准，在批准前应当征得国务院文物行政部门同意。

第十八条 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。

第十九条 在文物保护单位的保护范围和建设控制地带内，不得建设污染文物保护单位及其环境的设施，不得进行可能影响文物保护单位安全及其环境的活动。对已有的污染文物保护单位及其环境的设施，应当限期治理。

第二十条 建设工程选址，应当尽可能避开不可移动文物；因特殊情况不能避开的，对文物保护单位应当尽可能实施原址保护。

实施原址保护的，建设单位应当事先确定保护措施，根据文物保护单位的级别报相应的文物行政部门批准，并将保护措施列入可行性研究报告或者设计任务书。

无法实施原址保护，必须迁移异地保护或者拆除的，应当报省、自治区、直辖市人民政府批准；迁移或者拆除省级文物保护单位的，批准前须征得国务院文物行政部门同意。全国重点文物保护单位不得拆除；需要迁移的，须由省、自治区、直辖市人民政府报国务院批准。

本条规定的原址保护、迁移、拆除所需费用，由建设单位列入建设工程预算。

➤ 《天津市文物保护条例》

第十二条 在文物保护单位的保护范围内实施下列文物保护工程，应当制定文物保护工程方案，并履行报批手续：

- （一）新建、改建、扩建文物保护设施；
- （二）实施修缮、保养文物工程；
- （三）铺设通讯、供电、供水、供气、排水等管线；
- （四）设置防火、防雷、防盗设施和修建防洪工程；
- （五）其他文物保护的建设工程。

全国重点文物保护单位的保护工程方案，经市文物行政管理部门审核后，报国务院文物行政管理部门审批；市级文物保护单位的保护工程方案，由市级文物行政管理部门征求国务院文物行政管理部门的意见后予以审批；区、县级文物保护单位的保护工程方案，由区、县文物行政管理部门征求市文物行政管理部门的意见后予以审批。

保护工程方案变更的，不可移动文物的管理人、使用人应当报原批准的文物行政管理部门重新批准。

第十三条 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，并应当与文物保护单位的建筑风格相协调。工程设计方案应当根据文物保护单位的级别，经相应的文物行政管理部门同意后，报规划行政管理部门批准。

第十五条 建设工程选址，应当尽可能避开不可移动文物。因特殊情况不能避开的，对文物保护单位应当尽可能实施原址保护；无法实施原址保护，必须迁移异地保护或者拆除的，建设单位应当报市文物行政管理部门，由市文物行政管理部门提出意见后，报市人民政府批准；迁移或者拆除市级文物保护单位的，批准前须征得国务院文物行政管理部门同意。迁移全国重点文物保护单位的，由市人民政府报国务院批准。

未核定为文物保护单位的不可移动文物迁移、拆除的，建设单位应当报区、县文物行政管理部门，由区、县人民政府批准。区、县人民政府批准前应当征得市文物行政管理部门同意。

➤ 《天津市历史风貌建筑保护条例》

第二十二条 在历史风貌建筑和历史风貌建筑区的周边建设控制范围内，新建、扩建、改建建筑物或者构筑物的，应当符合保护规划的要求，建筑群和单体建筑的高度、体量、用途、色调、建筑风格应当与历史风貌建筑和历史风貌建筑区相协调，与原有空间景观相和谐。

第二十四条 历史风貌建筑和历史风貌建筑区内禁止下列行为：

- (一)在屋顶、露台、挑檐或者利用房屋外墙悬空搭建建筑物、构筑物；
- (二)擅自拆改院墙、开设门脸、改变建筑内部和外部的结构、造型和风格；
- (三)损坏承重结构、危害建筑安全；
- (四)占地违章搭建建筑物、构筑物；
- (五)违章圈占道路、胡同；
- (六)在建筑内堆放易燃、易爆和腐蚀性的物品；

(七)在庭院、走廊、阳台、屋顶乱挂或者堆放杂物；

(八)沿街或者占用绿地、广场、公园等公共场所堆放杂物，从事摆卖、生产、加工、修配、机动车清洗和餐饮等经营活动；

(九)其他影响历史风貌建筑和历史风貌建筑区保护的行为。

(3) 影响分析：

本工程在工可研究阶段已征求了天津市文物局的意见，天津市文物局回函表示：

① 地铁线路若穿越全国重点文物保护单位或天津市文物保护单位的保护范围和建设控制地带，需编制文物影响评估报告并做好安全防护措施，按相关程序报批。经国家文物及市文物主管部门批准同意后方可实施。

② 地铁线路若穿越区级文物保护单位和尚未核定公布文物保护单位的不可移动文物需在工程建设方案中增加相应的文物安全保护措施，经所在区文物行政部门同意后报城乡建设规划部门批准。

③ 在地铁建设过程中应加强文物监测，如文物建筑出现安全问题或发现地下文物埋藏，应立即停止工程并及时上报我局。

同时，本工程在工可研究阶段已征求了天津市保护风貌建筑办公室的意见，天津市保护风貌建筑办公室回函表示“望贵公司在地铁施工过程中，按照《天津市历史风貌建筑保护条例》做好历史风貌建筑保护工作，确保上述建筑结构安全，保护建筑原貌”：

本工程在工可阶段，设计单位（天津市市政工程设计研究院）编制了《天津地铁8号线一期工程可行性研究文物保护专题报告》；建设单位委托天津大学建筑设计研究院开展了《全国重点文物保护单位天津五大道近代建筑群的高树勋旧居、睦南道徐世章旧居建设控制地带内地铁8号线一期文物影响评估》。

根据《天津地铁8号线一期工程可行性研究文物保护专题报告》和《全国重点文物保护单位天津五大道近代建筑群的高树勋旧居、睦南道徐世章旧居建设控制地带内地铁8号线一期文物影响评估》，在可研阶段，本工程的线位设计和车站布局均避绕了沿线的全国重点文物保护单位和天津市文物保护单位的本体建筑。涉及文物保护单位和历史风貌建筑的相关路段均采用盾构法施工，对涉及的文物和历史风貌建筑将进行必要的加固，施工方案均需经相关部门批准；同时，在文物及历史风貌建筑附近设置的车站（成都道站、马场道站、人民公园站、下瓦房站），其地面建筑在景观设计时须与周边文物和历史风貌建筑的风格一致。

根据前文振动影响分析结果，为确保文物及历史风貌建筑的安全，本评价提出了相应的减振措施；并提出在施工期及运营期加强对以上文物及历史风貌建筑振动响应的跟踪监测，如发现问题，及时采取措施加以解决。

总体而言，本工程已获得相关文物主管部门意见，与《中华人民共和国文物保护法》、《天津市文物保护条例》、《天津市历史风貌建筑保护条例》等相关保护要求是相符的。在采取切实可行的减振措施、加强施工期文物保护以及优化车站地面建筑设计风格后，本工程实施对文物及历史风貌建筑的影响是可控的。

(4) 保护措施

1) 施工前减缓措施建议

① 在施工前对文物和历史风貌建筑开展专门的结构检测，以确定结构的健康程度；如果需要，在轨道施工前，对受轨道施工期影响的文物和历史风貌建筑进行提前修缮加固处理。

② 在轨道施工之前，针对荣园、复兴河沿岸碉堡、大理道106号、睦南道145号、马场道146-148号、马场道144号、西康路53号、互助里1~2号、马场道友爱里1~5号、团圆里1~14号、友好里1~10号等制定文物保护专项设计方案，提出详细具体的保护措施、监测方案以及应急预案等。

③ 风亭及车站出入口的建筑形式、体量、高度、色彩、建筑风格的设计要与周边文物及历史风貌建筑的风格保持协调一致，降低风亭及车站出入口对周边保护建筑风貌的影响，与原有空间景观相和谐。

2) 施工期间减缓措施建议

① 对涉及文物及历史风貌建筑的区间（成都道站~人民公园站、下瓦房站~湘江道站、澧水道站~梅江道东）隧道采用对环境影响最小、沉降控制最有效、安全可靠的盾构法施工，有效减少施工对附近文物的影响，降低风险。

② 根据前期盾构掘进参数控制与地层位移的关系，确定合理的土压力设定值、排土率及掘进速度等参数。盾构推进过程中，严格控制和调整盾构机的各项参数（主要有正面土压力、千斤顶顶力及编组、推进速度、刀盘扭矩、排土量、螺旋机转速、同步注浆压力及注浆量等），使之对周围环境的影响控制在安全、可靠的要求范围内。

③ 减少盾构的超挖和欠挖，以改善盾构前方土体的坍塌或挤密现象。盾构掘进速度，应与地表控制的变形值、进出土量、正面土压平衡调整值及同步注浆等相协调，如停歇时间较长时，必须及时封闭正面土体。

④ 在文物及历史风貌建筑附近设置的车站（成都道站、马场道站、人民公园站、下瓦房站），车站主体及附属基坑开挖施工时，根据不同的地质情况，选用合理的支护止水方案和施工方法，确保坑外不降水，严格控制基坑的变形。

⑤ 在轨道施工过程中，需要临近文物或历史风貌建筑进行运输时，尽量选择轻型车辆，严格限制运土车辆的装载量，同时严格限制车辆运行速度，控制车辆密度。

⑥ 施工期间采用振动值低的施工机械设备进行地铁施工，避免打桩机、挖土机、风镐等机械对所涉及文物及历史风貌建筑的振动影响。

⑦ 基坑开挖和盾构施工过程中加强对基坑围护结构、帷幕桩顶位移、地面沉降及隆起的监测，严格控制围护结构水平位移和地面沉降量，各项监测值一旦超过报警值，应立即停工，及时调整施工参数，减小基坑开挖长度和厚度，严格遵循先撑后挖的施工顺序，及时浇筑底板，缩短支撑时间，必要时增加支撑数量，并预留注浆加固措施，视情况进行注浆加固。

⑧ 基坑开挖、盾构施工过程中对所涉及文物及历史风貌建筑制定完善的监测方案，重点监测其沉降、倾斜、裂缝发展等情况，并确定预警值、报警值和控制值，及时反馈监测信息，做到信息化施工，并根据监测结果采取必要的应对措施。

⑨ 对地铁施工所涉及的文物制定施工过程中文物保护应急预案，针对突发问题，采取相应处置措施。

13.4.2 对传统街区的影响

（1）本工程与历史城区的位置关系

根据《天津市历史文化名城名镇名村保护规划》（2015年），本工程六里台站~土城站（CK21+160~CK27+200）区间位于天津历史城区内，均采用地下线（约6.04km），设置6座地下车站（西康路站、成都道站、马场道站、人民公园站、下瓦房站、湘江道站）。

（2）本工程与沿线传统街区的位置关系

根据《天津市历史文化名城名镇名村保护规划》（2015年）及《天津市五大道历史文化街区保护规划（控制性详细规划）》，本工程成都道站~马场道站（CK22+540~CK23+880）地下穿越五大道历史文化街区1340米，下穿核心保护范围900米（CK22+700~CK23+600），下穿建设控制地带440米；在建设控制地带内设置2座地下车站（成都道站和马场道站）。

本工程下瓦房站~湘江道站区间沿琼州道紧贴解放南路历史文化街区边界布线，采取地下敷设方式。

（3）相关管理规定

根据《天津市历史文化名城名镇名村保护规划》（2015年）：

历史城区相关管理要求：历史城区整体上的保护内容包括城市空间轮廓、建筑高度控制、开放空间、路网格局、河湖水系、交通体系、市政设施等方面。并明确提出“历史城区范围内重点发展公共交通，鼓励“轨道/公交+自行车”的大众公交模式。”

历史文化街区的相关管理要求：严格控制历史文化街区核心保护范围内的建筑总量，新建、扩建、改建后地上部分的建筑面积总量不得超过现有地上部分的建筑面积总量（不包括违章建筑）。对区内历史建筑应进行必要的维护和修缮，原则上对历史建筑不得拆除。严格控制一切开发建设活动，新建、改建、扩建活动必须符合历史环境的尺度，不得损害历史建筑的可识别性。严格控制新建、改建、扩建建筑和构筑物在高度、密度、退线、体量、色彩、材料等方面要求，必须与周边保护建筑相协调。

历史文化街区建设控制地带内，新建、扩建、改建建筑或构筑物的高度应通过视线分析确定，不得破坏街区空间环境，并遵守《天津市中心城区主要河流、公园及历史保护区周边建筑高度控制导则》。直接与核心保护范围相邻的新建、扩建、改建建筑或构筑物应当在建筑体量、空间布局、色彩、材料等方面与本街区的历史风貌特征相协调。

（3）影响分析：

本工程全线为地下线路，区间施工方式为盾构法，隧道埋深较深，同时对经过或邻近文物或历史风貌建筑路段采取了切实可行的轨道减振措施并加强跟踪监测。因此，本工程对历史文化街区的影响主要是车站出入口、风亭的设计和施工行为产生的影响。本工程在五大道历史文化街区内共设置2座车站，分别是成都道站和马场道站；其中，成都道站采用盖挖逆作法施工，马场道站采用明挖顺做法施工。车站均位于交叉路口，主要占用建设用地，因此，施工过程中严格控制施工影响范围，可减轻因车站的建设对历史文化街区的影响；建成后原貌恢复道路，对历史文化街区的道路街巷格局影响较小。车站附属有出地面部分，出入口和风亭等附属构筑物高度需满足历史文化街区建筑高度控制要求，景观设计需与环境风貌特色相协调。

（4）保护措施

① 施工期间要严格控制车站（成都道站和马场道站）的施工范围，尽量减少其施工占地影响；

② 施工结束后立即恢复地表植被或原貌；

③ 采取有效措施以防止地面沉降，并加强对周围文物和历史风貌建筑的监测和保护，将施工对历史文化街区的影响降到最低，

④ 优化历史文化街区内车站(成都道站和马场道站)的地面建筑设计风格，在文物及历史风貌建筑附近设置的车站，其出入口和风亭等附属构筑物高度需满足历史文化街区建筑高度控制要求，其风格、高度、体量、色彩和形式应与历史文化街区的景观风貌特色相协调。

综上所述，在采取切实可行的减振措施、加强施工期保护以及优化车站地面建筑设计风格后，本工程实施对历史文化街区的影响是可控的。

13.5 生态环境影响

13.5.1 土地利用类型影响分析

本项目全线为地下线路，占地和造成土地利用类型发生变化主要集中在地下车站的出入口、风亭和主变电站占地，以及施工期的施工临时用地对城市交通干道及其绿化带的占用。本工程永久征地 32.36 亩，详见 2.12-1；临时征地 9.92 亩，集中于绿水公园站小里程端部分。

总体而言，本项目占地数量小，对区域土地利用类型的影响很小。

13.5.2 工程建设对沿线植被及城市绿地的影响分析

(1) 对沿线植被的影响

与城市地面交通相比较，城市轨道交通建设占用土地大为节省，可有效控制工程沿线城市建设用地规模。本工程主要沿城市既有道路敷设，在缓解地面交通的同时，可最大限度的减少对沿线植被的影响，且有利于城市生态基础设施的建设和恢复，从而达到改善城市景观的目的。

(2) 相关法律法规

根据《天津市绿化条例》（修正）的相关规定：

第四十条 因特殊原因确需临时占用城市绿化用地的，占用面积二百平方米以下的，须经区市容园林行政主管部门同意，报市市容园林行政主管部门备案；占用面积超过二百平方米的，由区市容园林行政主管部门报市市容园林行政主管部门同意。

临时占用城市绿化用地的时间不得超过一年。因特殊原因需延期的，应当在期满二十日前申请延期，延长期限一般不超过一年。临时占用期满，占用单位应当负责在三个月内恢复。

第四十二条 任何单位和个人不得擅自迁移、砍伐树木。

因下列原因确需迁移或者砍伐城市树木的，应当提供相关证明材料向市容园林行政主管部门办理审批手续：

- (一) 树木已经死亡的；
- (二) 严重影响居住安全的；
- (三) 危害公共设施运行安全的；
- (四) 发生检疫性病虫害，采取防治措施未能有效治理的；
- (五) 因建设工程确需迁移、砍伐的；
- (六) 法律、法规规定的其它情形。

市容园林行政主管部门在审查迁移、砍伐方案时，能够采取迁移措施的，不得批准砍伐。

第五十一条 禁止下列损害绿化及绿化设施的行为：

- (一) 向绿地、树穴倾倒有毒有害物质；
- (二) 占压绿地，损害树根、树干、树皮，利用树木搭建违章建筑；
- (三) 占用住宅小区绿地，种菜或者饲养家禽家畜等；
- (四) 在树木或者绿化设施上悬挂广告牌、照明灯具或者其它物品；
- (五) 在绿地内取土、用火、烧烤；
- (六) 其它破坏绿化及绿化设施的行为。

(3) 地下车站工程施工对城市绿地的影响分析

本工程地下车站以明挖或盖挖法施工为主，工程对城市绿地的占用主要集中在车站出入口、风亭等地面建筑对道路绿化带的占用。由于地下车站施工过程中不可避免的会对道路及附近其他绿地的绿化植物产生破坏，工程施工前应根据《天津市绿化条例》（修正）的相关规定，报相关主管部门审批。

由于地下车站出入口、风亭等地面设施占地面积较小，而地下车站对绿地资源的影响主要由施工过程中工程开挖和临时工程占地而产生，工程建设后通过植被恢复和绿化设计，一般可恢复原有的水平，因此地下车站的建设对城市绿地系统影响较小。

为尽量减少车站工程开挖对城市绿地资源的影响，本评价建议：

- ① 对于站区范围内绿地资源较为丰富的地带，应尽量采用暗挖法施工；
- ② 施工过程中，应加强施工组织设计，尽量减少对绿地的占用数量及占用时间；
- ③ 施工结束后，通过绿化恢复重建。车站绿化应首选优良的本土地带性植物；其次，从周边地带性植被中选择；最后，才是利用经过引种驯化的优良外来树种。

在采取上述措施后，本工程建设不仅不会造成城市绿地的减少，而且采取有效的恢复措施(如在出入口周边设置花坛、绿植)后可增加城市公共绿地的数量，提高城市绿化覆盖率。

13.5.3 工程建设对古树名木、城市大树的影响分析

➤ 根据《天津市绿化条例》第四十八条规定：

百年以上的树木、树种珍贵稀有、树型奇特罕见、具有历史价值和纪念意义的树木属古树名木，应当按照国家和本市有关规定设置标志并加以保护。前款规定范围以外，树龄二十年以上或者胸径三十厘米以上的城市树木，区市容园林行政主管部门应当进行登记，明确养护管理责任，实行严格保护。

➤ 根据《天津市城市大树登记保护管理暂行办法》：

第十四条因城市建设工程或管线切改等情形，确需迁移城市大树的，应该严格按照行政审批程序进行，经批准后方可实施。

第十六条 严禁擅自迁移砍伐城市大树。因特殊情况确需迁移砍伐的，应依据《天津市绿化条例》等相关规定执行。禁止下列损害城市大树行为：

(一)在城市大树树冠垂直投影外3米范围内擅自新建、改建、扩建建设工程，搭建构(建)筑物、埋设管道、挖坑取土、堆放物料或者倾倒有害污水污物；

(二)用城市大树作支撑物，在树干上刻划、钉钉或缠绕绳索、铁丝等；

(三)用污物淹渍树根、封砌地坪、压占树穴，遮挡日照；

(四)未经养护管理责任人同意，采摘果实或种籽；

(五)未按相关技术规程修剪或培植；

(六)损毁或者盗用城市大树标志及支撑保护等设施；

(七)其他损害城市大树的行为。

根据现场踏勘调查，本工程评价范围内不涉及古树名木。

本工程线路均为地下线，埋深均在14米以上，盾构施工的影响范围一般在隧道两侧5m范围内，因此，轨道线路盾构施工过程中对城市大树的根系影响不大。但本工程在施工过程中，尤其是位于天津历史城区内的路段（六里台站~土城站）和车站（西康路站、成都道站、马场道站、人民公园站、下瓦房站、湘江道站），应加强与市容园林行政主管部门沟通，在下阶段对沿线和车站周边的城市大树精心调查、测量、设计，使轨道交通工程距离保护树木间具有足够的安全距离。

13.5.4 工程建设对城市景观的影响分析

城市景观由若干个以人与环境的相互作用关系为核心的生态系统组成。城市景观生态结构脆弱，自我调节能力低，需高度依赖外界的物流、能流等生态流的输入、输出，以维持自身的稳定。交通廊道是城市生态系统能流、物流、信息流、人口流等的必经之路，是城市结构的重要组成部分，也是城市公共生活的主要空间，它直接形成城市的面貌及风格、市民生存及交往环境，是为居民提供审美观

和生活体验的日常性视觉形态客体,交通廊道的通畅才能保证城市功能的完善与通畅。

本工程投产运营后,作为人工交通廊道,其交通运输所发挥的纽带作用将沿线大量的居住区、商业区、大型公建、科教单位等城市基本功能拼块结合为一个完整的结构体系,提高了沿线地区各功能拼块景观的通达性,使沿线功能版块之间各种生态流输入、输出运行通畅,从而保证了城市的高效运转,提高了城市景观生态体系的稳定性,确保了城市的健康发展。

由于轨道交通廊道在城区中从地下穿行,最大程度减少了对沿线各功能拼块的分割,不会增加城市景观的破碎性;而且与地面交通廊道无交叉干扰,加之大运量、快捷、舒适、准点的特点,在自身廊道通畅的同时,还可吸引大量地面人流,缓解地面道路廊道的堵塞。

人工廊道建设中,不仅要考虑廊道的经济效益,也要重视廊道的环境效益,这才是和谐的城市景观结构。轨道交通具有绿色环保、节能高效等优势,因此,工程在增强沿线景观稳定性、促进沿线地区经济发展的同时,也最大限度降低了对环境的破坏。

本工程线路全长约 18.54km,全部为地下线,共设 17 座地下站,新建绿水园主变电所 1 座。因此,本次景观影响评价将着重讨论工程地下车站的风亭、出入口等地面设施以及主变电站等建筑与城市景观的协调性。

拟建工程全线共设地下车站 17 座,并在地下车站周边设置风亭、冷却塔。新建绿水园主变电所位于绿水公园附近。根据生态学景观结构与功能统一的原则,地下车站出入口的结构与外观应服从其方便进出轨道交通的功能。从城市景观的构成因素而言,美的城市应具有清晰易辨的特点,即:对地区、道路、目标等能一目了然,容易掌握城市的全貌和特征,使人的行动轻松,不受困惑,情结安定。

(1) 人民公园站、沂山路站的景观设计原则

人民公园站和沂山路站位于人民公园或新梅江公园(规划)附近,其车站的出入口、风亭等地面建筑的高度、体量、风格、色彩等设计,可辅以绿化或人文造景,与公园的自然风光和人文景观相协调。

(2) 成都道站、马场道站的景观设计原则

成都道站和马场道站位于五大道历史文化街区内,其出入口和风亭等附属构筑物高度需满足历史文化街区建筑高度控制要求,其风格、高度、体量、色彩和形式应与历史文化街区的景观风貌特色相协调。

(3) 其他站位景观设计原则

本项目位于城区的站位,如南丰路站、六里台站、西康路站、下瓦房站等,车站出入口、风亭由于其占地面积少、建筑体量小,在繁华的城区,其醒目程度

较低，但位于城区的车站及风亭的建筑形式、体量、高度、色彩等设计必须与周边建筑和城市景观相一致。在城区外围，车站的醒目程度比较高，但整体上其景观敏感度较低，设计上也有发挥的空间，容易实现与周围景观环境的协调。

风亭和冷却塔建筑物设计首先应考虑与既有或新建建筑物结合，其次考虑独立设置，设计成不同的造型，使其既能与周围建筑物相协调，又能保持一站一景的独特性，点缀城市景观，美化城市生活环境，使每个出入口、风亭和冷却塔都能成为城市一件艺术品。

对于地下车站出入口、风亭，建议设计时尽量从其造型、与周围环境的协调程度、夜间灯光以及周边绿化等方面考虑，其设计结构和外观宜保持统一风格，一方面能提高城市印象能力，给人们一种视觉上的享受，另一方面，既可方便本地区居民的进出，也可方便外埠游客、商务人员等乘坐轨道交通，并突显出天津的生态景观风格。

13.6 小结

(1) 本工程人民公园站~下瓦房站(CK24+850~CK25+330)区间地下穿越人民公园红线区，穿越长度约480米。在采取加强施工管理、严格控制施工用地范围等环境减缓措施后，本工程对人民公园的生态影响较小。

(2) 本工程沿预留的轨道交通廊道布线，不涉及新梅江公园(规划)红线区，线路距离红线最近约15m，沂山路站施工边界紧贴红线区。本工程建设不会对新梅江公园(规划)造成直接环境影响。

(3) 本工程线路评价范围内共涉及18处文物保护单位(含15处不可移动文物)和6处历史风貌建筑，其中，1处国家级文物保护单位(天津五大道近代建筑群)的5个单体(徐世章旧居、高树勋旧居、吴颂平旧居、周叔弢旧居、卞万年旧居)、2处市级文物保护单位(张鸣岐旧居、茂根大楼旧址)、15处未定级不可移动文物。

本工程六里台站~土城站(CK21+160~CK27+200)区间位于天津历史城区内，均采用地下线(约6.04km)，设置6座地下车站(西康路站、成都道站、马场道站、人民公园站、下瓦房站、湘江道站)。

本工程成都道站~马场道站(CK22+540~CK23+880)地下穿越五大道历史文化街区1340米，下穿核心保护范围900米(CK22+700~CK23+600)，下穿建设控制地带440米；在建设控制地带内设置2座地下车站(成都道站和马场道站)。

本工程下瓦房站~湘江道站区间沿琼州道紧贴解放南路历史文化街区边界布线，采取地下敷设方式。

在采取切实可行的减振措施、加强施工期文物保护以及优化车站地面建筑设计风格后，本工程实施对文物及传统街区的影响是可控的。

(4) 本工程永久征地 32.36 亩，临时征地 9.92 亩。本项目全线地下线路，对占地和造成土地利用类型发生变化主要集中在地下车站的出入口、风亭和主变电站，以及施工期的施工临时用地对城市交通干道及其绿化带的占用。总体而言，本项目占地数量小，对区域土地利用类型的影响较小。

(5) 本工程评价范围内不涉及古树名木。本工程在施工过程中，尤其是位于天津历史城区内的路段（六里台站~土城站）和车站（西康路站、成都道站、马场道站、人民公园站、下瓦房站、湘江道站），应加强与市容园林行政主管部门沟通，在下阶段对沿线和车站周边的城市大树精心调查、测量、设计，使轨道交通工程距离保护树木间具有足够的安全距离。

14 施工期环境影响评价

14.1 施工方案合理性分析

14.1.1 施工工程概况

本工程建设年限为2020年~2024年，计划于2024年底建成通车。

具体施工内容如下：

- 施工场地准备：进行征地划拨、行道树迁移、房屋动迁、地下管线搬迁、交通改道等。
- 车站土建施工：明挖法车站施工、结构施工、装修施工、机电设备安装等。
- 区间施工：盾构法区间隧道施工。
- 轨道铺设工程。
- 全线试通车及运营设备调试。

14.1.2 施工方法主要环境影响及合理性分析

(1) 地下区间段施工方法及其环境影响

地铁地下区间施工比较成熟的主要施工方法有明挖法、矿山法和盾构法。三种施工方法存在以下特点：

明挖法一般用于场地较开阔的地段，要求该地段地面建筑和地下管线少，道路交通量小，或有条件进行交通疏解，或结合市政工程的建设进行明挖施工。但施工对周边环境、地下管线和交通的影响较大。施工风险小需要降水。

矿山法适用于隧道埋深较深，地质情况较好，地下水含量小或地下水位较低，无明挖施工条件的地段。施工对周边环境、地下管线和交通的影响较小，施工风险大，需要降水。

盾构法适用于结构断面单一的圆形隧道的施工。占地少，对地面环境影响小，施工风险小，不需降水。

本工程地下线路区间处于繁忙的城市主干道之下，由于地面道路交通繁忙，管线众多，道路两侧建筑物密集，隧道施工对地面沉降控制要求高，线路埋深大，结合工程沿线的地质条件，工程区间路段采用盾构法施工。

(2) 地下车站施工方法及其环境影响

地下车站工程常用的施工方法有一般可分为明挖法、盖挖法和暗挖法，施工方法存在以下特点：

地下车站的施工方法与车站的结构形式、工程水文地质、周边环境、地面交通、建设工期、工程造价等密切相关。根据天津地区的工程实践经验，地铁车站一般可采用以下几种施工方法。

1) 坡率法

天津地区地质属饱和软土地区，土体稳定性差。放坡开挖坡率大、施工用地范围大，环境影响大，但其与桩、墙式围护结构相比具有施工速度快，造价低等优点，在基坑浅于5m且条件适宜时优先考虑坡率法施工方案。

2) 明挖顺作法

明挖顺作法即围护结构施工后，沿基坑深度自上而下挖土和支撑，直至坑底，再向上逐层完成车站主体结构后，覆土恢复道路。

明挖法几乎适合所有的地质条件；施工工艺简单，技术成熟，安全可靠；容易实现大型机械化作业，施工工期短；施工质量容易得到保证，防水效果好。但采用明挖法施工时，对周围环境及交通影响大，拆迁量较大，易受季节、气候的影响。本工程所处的地质条件均适于采用明挖法施工。

3) 盖挖顺作法

盖挖顺作法即在车站顶板上方设置临时路面系统，保证路面交通可正常运行。而在临时路面下方，按明挖顺作法，施作车站主体结构。

盖挖顺作法因在临时便桥的保护下进行基坑开挖和主体结构的施作，与明挖法相比，除了施工工期稍长、造价稍高外，具有明挖法的全部优点。而且，因采用临时便桥分块架设的方式，对路面交通影响较小。

4) 盖挖逆作法

先浇筑车站结构顶板，恢复地面道路。车站的内部结构施工随同基坑开挖，从上而下进行。

盖挖逆作法施工时，因顶板、中板、底板用作基坑围护结构的水平支撑，支撑用量少，能有效地减少围护结构的水平位移，也能减少基坑开挖时地基变形对周边建筑物的不利影响；因首先施作顶板，路面及管线恢复快，施工时对交通及周边环境影响小，施工占地少。但盖挖逆作法的支护结构受力复杂；施工空间狭小，作业面受到一定限制，出土不畅；施工工序多，难度大；施工在顶板下进行，不适宜大型机械施工，工期较长；因施工接缝较多，防水效果较差；造价较高。

5) 浅埋暗挖法

在交通繁忙的市区修建地铁通常采用浅埋暗挖法，浅埋暗挖结构的断面形式和施工方法与其所处的围堰条件、地下水情况等有关。衬砌的结构形式为复合式衬砌：外层为初期支护，是衬砌结构的主要承载单元；内层为二次衬砌，通常在初期支护变形稳定后施作。天津地区以富水软土地层为主，地下水位在地面以下1m，采用暗挖工法，施工期间止水难度高，易发生透水坍塌事故。因此，在天津地区采用浅埋暗挖法施工难度大，施工工期长，土建造价高。

天津市区内已建地铁车站的施工基本采用明挖顺作法，施工经验丰富。在有条件的地段，尽量采用明挖法；但在周边交通、管线环境不允许时，采用盖挖顺作法或盖挖逆作法。

天津地铁 8 号线一期工程地下车站大部分设置在交通繁忙的主干道和道路交叉口。结合项目地区的地质条件，线路条件，本工程大部分车站施工采用明挖法。从环境角度出发，明挖法对外环境会产生一定影响，主要体现为施工产生的弃渣及泥水雨天造成泥泞，施工器械形成噪声源，会影响施工场地附近的居民区、学校的生活、教学环境；对地面交通产生影响等。因施工期影响时间是短暂的，主要影响是在施工初期地面开挖，地面施工机械作业等，进入结构施工阶段或路面封闭后，影响较小。

受周边环境及交通导行影响，本工程南丰路站、六里台站、西康路站及成都道站等四座车站采用盖挖逆作法施工，人民公园站、下瓦房站、沂山路站、长泰河东站等四座车站采用明挖顺做结合盖挖逆做施工，利用部分盖板面积作为施工场地进行施工组织。相较于明挖法，盖挖逆做法可大大降低车站施工对周边建筑物的不利影响，减少施工占地；由于施工在顶板下进行，也大大降低了施工机械的噪声影响。

总体而言，地下车站选择较成熟的施工方法，从技术、经济、环保效益统一角度考虑是合理的。

14.1.3 下穿地表水区域环境影响

本工程下穿的水体主要有津河、卫津河、复兴河、长泰河等。

(1) 施工方法概述

穿越水底隧道有五种主要的施工方法：掘进机法、钻爆法、气压沉箱法、沉管法、盾构法。其中前三种施工方法要受到地质条件限制，而沉管法和盾构法使用范围较广，几乎不受地质条件限制，故被世界各国广泛采用。

(2) 施工方法合理性分析

考虑各河流特有的工程水文、地质条件、隧道的使用功能等因素，本工程下穿河流段隧道设计均采用盾构法施工，对局部地下水及土壤会产生小范围短暂影响，而对河流两岸地表环境影响很小，对河道行洪等功能也无影响，施工经验成熟，技术可行，环境影响较小。

14.1.1 主城区明挖施工环境保护措施

施工中除认真落实关于施工期声环境、振动环境、水环境及缓解交通压力的各项保护措施外，针对主城区明挖路段特别提出以下强化环境保护措施：

(1) 下阶段设计中, 如有需要, 应在主城区明挖段设置临时过渡的过街天桥, 方便行人通行, 降低对社会生活的影响。

(2) 对靠近施工场界的商铺、居住区应加高围墙, 并设置防尘网, 尽量将施工场地隐蔽, 降低对高层居住人群的视觉污染。

(3) 做好宣传工作, 取得周边公众的理解和支持, 接受群众监督, 文明施工。

14.2 施工期环境影响分析

14.2.1 施工期声环境影响分析

施工噪声是城市轨道交通工程施工中遇到的主要环境问题之一, 当施工在人口稠密的市区进行时, 使施工场地周围居民受到噪声的影响, 工程建设周期长使噪声问题显得比较严重。

(1) 噪声源分析

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、重型运输车辆、风镐等施工机械。施工中各种施工机械的噪声水平见表14.2-1。

表 14.2-1 常用施工机械噪声源强

施工阶段	序号	施工设备	测点距施工设备距离 (m)	L _{max} (dB(A))
土方阶段	17	轮胎式液压挖掘机	5	84
	18	推土机	5	84
	19	轮胎式装载机	5	90
	20	各类钻井机	5	87
	21	卡车	5	92
基础阶段	22	各类打桩机	10	93-112
	23	平地机	5	90
	24	空压机	5	92
	25	风锤	5	98
	26	振捣机	5	84
结构阶段	27	混凝土泵	5	85
	28	气动扳手	5	95
	29	移动式吊车	5	96
	30	各类压路机	5	76-86
	31	摊铺机	5	87
各阶段	32	发电机	5	98

从表 14.2-1 可以看出, 施工机械和车辆的噪声源强均较高, 实际施工过程中, 一般是多种机械同时工作, 各种噪声源辐射的噪声相互叠加, 影响较大。

按不同施工阶段的施工设备同时运行的最不利情况考虑,计算出的施工噪声的影响范围见表 14.2-2。

表 14.2-2 不同施工阶段的施工噪声的影响范围 单位: dB (A)

序号	施工阶段	距离(m)											
		10	20	30	40	60	80	100	150	200	250	300	350
1	土石阶段	92	85	81	77	73	70	67	63	60	58	56	54
2	基础阶段	96	88	85	81	77	74	71	69	64	62	60	58
3	结构阶段	94	87	83	79	75	72	69	65	62	60	58	56

(2) 施工期噪声影响分析

① 各种施工方法施工噪声分析

施工期噪声影响主要集中在地下车站和明挖区间,不同的施工方法在各施工阶段产生的施工噪声的影响程度、影响范围、影响周期也不同,结合国内轨交施工场地施工噪声的调查,各种施工方法产生的施工噪声影响情况见表14.2-3。

表 14.2-3 车站及区间各阶段施工噪声影响分析

施工方法	土方阶段	基础阶段	结构阶段
明挖顺作法 (地下车站)	主要工序有基坑开挖、施作维护结构、弃碴运输等,产生挖掘机、推土机、翻斗车等机械作业噪声和运输车辆噪声,此阶段噪声影响主要集中在基坑开挖初期,随着挖坑加深,施工机械作业噪声影响逐步减弱,当施工至5~6m深度以下后,施工作业噪声主要为运输车辆噪声。	主要的施工工序有打桩基础,底板平整、浇注等,产生平地机、空压机和风镐等机械作业噪声,此阶段施工在坑底进行,施工噪声对地面以上周围声环境影响较小。	主要的施工工艺有钢筋切割和帮扎、混凝土振捣和浇注,产生振捣棒、电锯等机械作业噪声,此阶段施工由坑底由下而上进行,只有在施工后期才会对周围声环境产生影响,影响时间短。
盖挖法(地下 车站,路口处)	大部分基坑开挖工序在顶板下进行,只在施工初期的基坑开挖、施作围护结构及顶板结构时产生噪声,影响时间短。	在顶板下施工,对地面环境影响轻微	在顶板下施工,对地面环境基本无影响
盾构法 (区间隧道)	盾构法为地下施工,对地面以上声环境不产生施工噪声影响。		
明挖法 (区间隧道)	本项目明挖施工区段在出入场线和出入段线,区段短且周围无敏感点,对地面以上声环境影响较小。		

由表 14.2-3 可知,各种施工方法中,明挖顺作法虽然影响时间贯穿整个施工过程,但是属于坑内半开放式施工,影响范围相对较小。区间隧道施工方法中,

盾构法对地面声环境不产生施工噪声影响；明挖法施工噪声影响主要集中在基坑土石方阶段及底板平整阶段。

②施工阶段的主要声环境敏感点

从现场调查情况来看，本工程地下车站附近的施工场地距周围环境敏感点一般比较近，尤其是兰坪路站、南丰路站、六里台站、西康路站、成都道站、马场道站、人民公园站、下瓦房站、湘江道站、土城站、长泰河东路站等，这些地下车站周边分布有大型居住小区或学校、医院，环境敏感目标将不同程度的受到施工噪声的影响。施工阶段的主要声环境敏感点见表 14.2-4。

表 14.2-4 拟建工程施工期噪声影响情况表

场站	敏感点分布	环境现状	施工影响情况
兰坪路站	天房融创（在建）	交通噪声	距离较近，有一定影响
南丰路站	天津中医药大学第一附属医院、天津中医药大学	交通噪声	距离较近，有一定影响
六里台站	天大北五村	交通噪声	距离较近，有一定影响
西康路站	信华里、迎新楼	交通噪声	距离较近，有一定影响
成都道站	尚翌服务式公寓、西康路 36 号别墅、成康里	交通噪声	距离较近，有一定影响
马场道站	湛江路 15 号	交通噪声	距离较近，有一定影响
人民公园站	泰达园、聚龙公寓、永安大厦	交通噪声	距离较近，有一定影响
下瓦房站	闽侯路 37 号小区	交通噪声	距离较近，有一定影响
湘江道站	龙海公寓、海河大观、青少年文化宫	交通噪声	距离较近，有一定影响
土城站	科艺里、科艺里、新城大厦	交通噪声	距离较近，有一定影响
长泰河东路站	云江新苑	交通噪声	距离较近，有一定影响

③施工阶段车辆运输的声环境影响

本工程在施工材料、施工弃土的运输过程中，运输车辆噪声将影响运输道路两侧噪声敏感点。运输的施工材料主要有商品混凝土、钢材、木材等。

根据类比测试，距载重汽车 10m 处的声级为 79-85dB(A)，30m 处为 72-78dB(A)，由于本工程施工将使沿线城市道路车流量增加，在一定程度上会增加交通噪声影响。

14.2.2 施工期振动环境影响分析

本工程地下车站主要采用明挖法或盖挖法施工，区间隧道主要采用盾构施工，施工作业产生振动的机械主要有挖掘机、钻孔机、风镐、空压机、混凝土输送机、压路机及重型运输车等。

(1) 施工期振动源分析

根据类比调查与分析,轨道交通工程各类施工机械产生的振动随距离的变化情况详见下表。

表 14.2-5 施工机械振动源强参考振级

施工阶段	施工设备	测点距施工设备不同距离处测试振级 (VL _{Zmax} : dB)				
		5m	10m	20m	30m	40m
土方阶段	挖掘机	82-84	78-80	74-76	69-71	67-69
	推土机	83	79	74	69	67
	压路机	86	82	77	71	69
	重型运输车	80-82	74-76	69-71	64-66	62-64
	盾构机	/	80-85	/	/	/
基础阶段	打桩机	104-106	98-99	88-92	83-88	81-86
	振动夯锤	100	93	86	83	81
	风锤	88-92	83-85	78	73-75	71-73
	空压机	84-85	81	74-78	70-76	68-74
结构阶段	钻孔机	63	/	/	/	/
	混凝土搅拌机	80-82	74-76	69-71	64-66	62-64

由上表可知,除基础阶段的施工机械外,大部分振动型施工作业设备产生的振动,在距振源 30m 处 Z 振动级小于或接近 72dB,满足《城市区域环境振动标准》中“混合区”夜间 72dB 的振动标准要求,但距振源 10~20m 范围内的居民生活和休息将受到一定程度影响。

(2) 区间线路施工影响分析

本工程区间线路主要采用盾构法施工,类比同类型施工路线,区间隧道采用盾构施工队线路两侧地面产生的振动影响较小;在线路正上方有一定影响,主要表现为地表振动及地面沉降。

由于线路局部路段距离敏感点较近,如天津市第五十五中学、新欣里/天新里、团圆里、友好里、互助里、天津市河西医院、大理道 108 号、西康路 53 号、常德道 123 号等,因此,施工作业中产生的振动不可避免的给上述振动敏感目标的日常生产、生活带来影响。本工程在盾构施工过程中,应采取加固等预防措施,并对下穿或距离近的振动敏感建筑物进行施工期监测。

根据《天津地铁 8 号线一期工程可行性研究文物保护专题报告》,沿线涉及文物主要位于成都道站~马场道站区间、下瓦房站~湘江道站及澧水道站~梅江道站区间,距车站及出入口、风亭等地面设施较远,区间采用盾构法施工。施工期对地表文物的主要影响为区间隧道掘进过程可能引发的文物地基基础沉降而造成文物结构的破坏。盾构掘进施工过程中及时跟踪注浆,同时控制盾构姿

态，盾构施工过程中产生振动相对较小，噪音较低，根据其施工工艺、实际的距离以及地下土层特性判断盾构掘进施工过程中产生的振动对文物建筑的影响是可控的。

（3）车站施工影响分析

车站施工期的振动影响主要为车站破碎路面和主体结构施工，各高频振动机械对车站周围的建筑影响较大。

车站施工主要采用明挖方式，打桩、挖掘等施工作业以及运输车辆在运输、装卸过程中会产生振动不可避免的会给沿线居民区和学校等的日常生产、生活带来影响。

（4）施工阶段的主要振动环境敏感点

本工程施工场地较为紧张，部分施工现场较难避开人口密集区域。本工程施工期的振动敏感点主要为：车站施工点附近，以及区间隧道邻近的居民点、学校、医院、机关单位等以及文物、历史风貌建筑。

14.2.3 施工期环境空气影响预测分析

（1）施工期大气污染源分析

根据城市轨道交通的施工情况调查分析，本工程施工期间的大气环境污染源主要为：

① 以燃油为动力的施工机械和运输车辆的增加，将导致废气排放量的相应增加。

② 施工过程中的拆迁、开挖、回填、土方和粉粒状建筑建筑材料堆放、装卸过程中产生粉尘污染，车辆运输过程中引起的二次扬尘。

③ 施工过程中使用具有挥发性恶臭的有毒气味材料，如油漆、沥青等，以及为恢复地面道路使用的热沥青蒸发所带来的大气污染。

施工期对大气环境影响最主要的污染物是扬尘。

（2）施工期环境空气影响分析

① 扬尘影响分析

尘粒在自然风力或装卸、车辆行驶等外力作用下，其可能扬起漂移的距离受尘粒最初喷发速度、尘粒粒径以及大气湍流程度的影响；理论漂移距离是尘粒直径与平均风速的函数。当风速为4-5m/s时，粒径100 μm 左右的尘粒，其漂移距离为7-9m；30-100 μm 的尘粒，其漂移距离依大气湍流程度，可能降落在几百米的范围内；较小粒径的尘埃，其漂移距离更远。

施工区的扬尘量与地面的尘土量、运输车辆的流量、行驶速度、载重量以及风速等因素成正相关的关系——地面尘土量越多、运输车辆的车流量越大、行驶速度越高、载重量越大、风速越高，其产生的扬尘量就越多。

施工扬尘主要来自以下几个方面：

➤ 房屋拆迁

工程拆迁过程中伴随大量扬尘产生，影响时间可持续 30 分钟之久，而其中 PM₁₀ 影响时间更长，是造成城市环境空气污染的主要因子。

➤ 施工面开挖

本工程明、盖挖车站施工面的开挖，盾构区间施工竖井的修筑，车辆段和停车场的开工建设，势必产生许多施工裸露面。施工裸露面在干燥、多风的气象条件下，极易产生扬尘。粒径 > 100 μm 大颗粒在大气中很快沉降到地面或附着在建筑物表面，粒径 $\leq 100\mu\text{m}$ 的颗粒，由于在风力的作用下，悬浮在半空中，难于沉降。

此外，本工程施工产生的弃土多为粘质粉土，含水量高时粘性较大，不易产生扬尘。但其表面干燥后，会形成粒径很小的粉土层，在装卸、移动、汽车行驶等人为活动或自然风速达到相应的启动风速时，这些细小尘土就会扬起漂移到空气中、形成扬尘。

➤ 车辆运输

车辆运输过程中产生的扬尘主要有以下三方面：1) 车辆在施工区行驶时，搅动地面尘土，产生扬尘；2) 弃土在装运过程中，如果压实和苫盖措施不利，弃土在高速行驶和颠簸中极易遗撒到道路上，经车辆碾压、搅动形成扬尘；3) 运输车辆驶出施工场地时，其车轮和底盘由于与弃土接触，通常会携带一定数量的泥土，若车辆冲洗措施不力，携带出的泥土将遗撒到道路上，从而形成扬尘。

根据类比分析，一般情况下，道路扬尘和施工扬尘影响范围可达 50m，在大风等不利气象条件下，扬尘影响范围将达到 100m 以上，但对 100m 以外的环境空气影响较小。

② 施工期废气影响分析

因施工场地多在交通道路附近，以燃油为动力的施工机械和运输车辆在施工场地附近排放一定量的废气，虽然使所在地区废气排放量在总量上有所增加，但只要加强设备及车辆的养护，严格执行天津市关于机动车辆的规定，其对周围大气环境将不会有明显的影响。

本工程为地下区间工程，主要采用盾构法施工，对城市道路的破坏较少，恢复路面用热沥青较少，对周围环境的影响不大。

(3) 其他影响

拟建项目在对车站构筑物的室内外进行装修时（如表面粉刷、油漆、喷涂、裱糊、镶贴装饰等），使用装修材料有可能含有多种挥发性有机物，主要污染物有：氡、甲醛、苯、氨等，以上污染物对人体健康会造成损害，但影响范围十分有限。

14.2.4 施工期地表水环境影响分析

(1) 施工期水环境污染源分析

本工程施工期产生的污水主要来自施工作业生产的施工废水以及施工人员产生的生活污水。

施工废水包括机械设备运转的冷却水和洗涤水以及雨水冲刷浮土及建筑泥沙等产生的地表径流污水及施工排水等；生活污水包括施工人员的盥洗水、食堂下水和厕所冲刷水。

根据对轨道交通工程施工废水排放情况的调查，建设中一般每个车站各有施工人员 100 人左右，排水量按每人每天 0.04m³ 计算，每个工点施工人员生活污水排放量约为 4m³/d，生活污水中主要污染物为 COD、动植物油、SS 等；施工废水中的施工场地冲洗废水、设备冷却水主要污染物为 COD、石油类、SS 等。

单个路段施工废水排放预测结果见表 14.2-6。

表 14.2-6 单个施工点施工废水类比调查表

废水类型		排水量 (m ³ /d)	污染物浓度 (mg/L)			
			COD	石油类	SS	动植物油
生活污水		4	300~400	-	200~300	20~100
施工废水	施工场地冲洗排水	5	50~80	1.0~2.0	150~200	-
	设备冷却排水	5	10~20	0.5~1.0	10~15	-

本工程施工期废水污染源强核算结果如下表所示。

表 14.2-7 施工期废水污染源强核算结果表

废水类型	排水量 (m ³ /d)	污染物及浓度 (mg/L)		污染物浓度 (mg/L)	排放去向	参考标准
				处理措施		
生活污水	4*17=68	COD	300~400	化粪池、隔油池	纳管	《污水综合排放标准》 (DB12/356-2018) 中三级标准、 污水处理厂进水水质标准
		SS	200~300			
		动植物油	20~100			
施工废水	10*17=170	COD	10~80	沉淀池、隔油池	纳管	
		SS	10~200			
		石油类	0.5~2.0			

(2) 施工期水环境影响分析

施工期产生的上述废水如管理不善,污水将使施工路段周围地表水体或市政管中泥沙含量有所增加,污染周围环境或堵塞城市排水管网系统,虽然水量不大,但影响时间较长。

①施工人员生活污水

施工期生活污水主要是施工人员产生的生活废水,包括食堂污水、洗涤污水、厕所冲洗水、洗浴水等;废水中主要污染物为SS、BOD₅、COD、动植物油和氨氮等。生活污水多经临时化粪池及隔油池处理后,满足相关排放标准后纳入附近的市政污水管网,纳污后生活污水对周边环境影响较小。

②施工废水

建筑施工废水主要为基坑开挖、地下连续墙施工、盾构施工等过程中产生的机械设备的冷却水和洗涤水、泥浆(水);泥浆(水)SS含量相对较高,每座地下车站地下连续墙施工期间泥浆产生量约200-300m³/d。机械设备的冷却水和洗涤水为含油污水。

针对车站基坑开挖、钻孔和盾构施工过程中产生的泥浆(水),在施工过程中经地下抽送泵运至地面,经泥浆收集池固化为泥浆的由弃渣车运送至指定地点处理,清浊度的泥浆水经沉淀池处理后满足相应标准后纳管排放。对于含油废水,设置隔油沉淀池进行初步处理后排入附近的市政污水管网。

14.2.5 施工期地下水环境影响分析

本工程施工期产生的污水主要来自施工作业生产的施工废水以及施工人员产生的生活污水。

①生活污水

生活污水多经临时化粪池及隔油池处理后,满足相关排放标准后纳入附近的市政污水管网,纳污后生活污水对周边环境影响较小。

②施工废水

建筑施工废水主要为基坑开挖、地下连续墙施工、盾构施工等过程中产生的机械设备的冷却水和洗涤水、泥浆(水);泥浆(水)SS含量相对较高,每座地下车站地下连续墙施工期间泥浆产生量约200-300m³/d。机械设备的冷却水和洗涤水为含油污水。

针对车站基坑开挖、钻孔和盾构施工过程中产生的泥浆(水),在施工过程中经地下抽送泵运至地面,经泥浆收集池固化为泥浆的由弃渣车运送至指定地点处理,清浊度的泥浆水经沉淀池处理后满足相应标准后纳管排放。对于含油废水,设置隔油沉淀池进行初步处理后排入附近的市政污水管网。

③施工排水

施工排水量类比地下车站澧水道站、梅林路北站抽水试验报告。

澧水道站位于天津市河西区澧水道与解放南路交叉路口的西北侧，为 8 号线与 11 号线换乘站，采用 L 型换乘方式。标准段基坑深度约 18.53m，小里程盾构段基坑深度约 20.23m；大里程盾构井段(底板下有轨风道)基坑深度约 22.8m。澧水道站拟建场地抽水试验目标含水层为第二承压含水层⑪₂、⑪₂₁、⑪₄黏质粉土、粉、细砂层，在第二承压含水层中成井三口，抽水井一口，观测井两口。并在第一承压含水层⑧₂、⑧₂₃、⑨₂、⑩₂、⑩₂₁黏质粉土、粉砂、细砂层中设置水位观测井一口，具体含水层与试验井对应情况见表 8.3-1。

梅林路北站位于天津市河西区洞庭路与泗水道交口东侧，为 8 号线与 12 号线“十”字换乘车站。车站标准段基坑深度为 17.46m，盾构井处深 18.54m。梅林路北站拟建场地抽水试验目标含水层为第二承压含水层⑪₄粉、细砂层，在第二承压含水层中成井两口，抽水井一口，观测井一口。同时分别在潜水含水层、第一承压含水层⑨₂粉砂、⑩₂黏质粉土层各设置水位观测井一口，具体含水层与试验井对应情况见表 14.2-8。

表 14.2-8 水文试验井

车站	井号	类型	深度 (m)	目标含水层	降深 (m)	最大出水量 (m ³ /h)
澧水道站	SW1	抽水井	47.5	⑪ ₂₁ 粉砂、⑪ ₄ 粉砂 (第二承压含水层)	4.92~18.95	0.78~5.52
梅林路北站	SW1	抽水井	55.5	⑪ ₄ 粉、细砂	4.49~16.51	1.75~14.76

地铁沿线车站施工过程中多涉及承压含水层，施工过程中根据涉及不同的土层，最大排水量有一定差别，梅林路站的目标含水层为⑪₄粉、细砂，最大出水量为 14.76m³/h，施工排水为施工前疏干抽取的地下水，水质与地下水水质相近，多直接排入当地雨(污)水排放系统，有条件的还可以用作施工场地冲洗水，以节约水资源。

④施工注浆浆液

施工注浆对水环境的影响主要为注浆液的影响。注浆中主要成分是水 and 水泥，泥浆中主要成分是水，作为添加的水玻璃、膨润土、CMC、纯碱等物质含量极小。其次，以上添加剂没有重金属、剧毒类、有机类污染物，且无毒添加剂含量低，对水环境的影响较小。再次，施工过程中，注浆、泥浆使用时段较短，水泥注浆固化快，成型后具备较强的防腐防渗性能，而一般泥浆自带收集系统，循环利用。这些施工泥浆水中主要污染物为 SS，具有良好的可沉性，一般经沉淀池处理后，可排入站址边市政污水管网，对工程周地下水环境的影响不大。

14.2.6 施工期城市生态景观影响分析

施工期对城市生态景观造成的负面影响，主要是视觉上的，表现为对和谐、连续生态景观的破坏，增加视觉上的杂乱、破碎，给人造成不舒服的感觉，破坏美感。这类影响主要集中在施工场地周围 50m 范围内，具体表现为：

(1) 对城市绿地的占用和树木的迁移，将破坏连续、美观的绿地生态系统，造成居民视觉上的冲击，并对局部地区的整体景观造成破坏。

本工程对绿地的破坏主要集中在车站施工过程中占用部分绿化林带，影响市区内绿地系统的整体性及和谐性。施工单位在施工过程中，应优化施工方法，尽量少破坏绿化林带，确实无法避免的予以搬迁，待工程施工完毕后再恢复原貌。

(2) 在雨季由于雨水冲刷，若管理不当，则大量泥浆及高浊度废水可能会影响路面环境卫生，对周围环境景观产生负面影响。

(3) 施工场地及弃土运输过程中若有抛撒和遗漏现象，可能会引起扬尘，对周围环境景观产生负面影响。

(4) 地下车站、主变电站及盾构井等施工场地若裸露地面、地表破损、弃土凌乱堆放，以及施工器械、建筑材料和建筑垃圾的无序堆放，会对周围景观产生负面影响。

14.2.7 施工期固体废弃物影响分析

施工期的固体废物主要来自工程弃土，其次是工程拆迁产生的建筑废料，另外还有少量施工人员的生活垃圾。

为减少施工期固体废物在堆放和运输过程中对环境的影响，要求采取如下措施：

(1) 建设单位应根据天津市建筑垃圾处置有关管理办法及时到天津市市政管理行政部门办理建筑垃圾清运许可证，并签订环境卫生责任书。

(2) 建设单位和施工单位应积极与天津市市容环境卫生监管中心联系，建筑垃圾消纳应尽可能与城市建设相结合，并按市容环境卫生监管中心最终确定的场地消纳建筑垃圾。

(3) 施工单位应配备管理人员对建筑垃圾的处置实施现场管理，运输车辆必须设置密闭式加盖装置，并按规定的时间、地点和路线进行。

(4) 对于项目施工产生的大量弃土，建设单位应按照与当地政府协议商定的地点妥善处置。

弃土前对土源进行检测，若是被污染土源，则不得弃置在该处，须分类收集、分区暂存，委托有资质的单位进行处置。此外，弃土前，需对弃土场的土壤本底环境进行检测，以掌握弃土场土壤现状。

(5) 弃土运输应当办理渣土处置证，明确运输单位，车辆运输散体物料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，不得超载、沿途撒漏；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶，尽量缩短在居民区等敏感地区的行驶路程；运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫。

(6) 严禁在工地焚烧各种垃圾废弃物。对固体废弃物中的有用成分先分类回收，确保资源不被浪费。

14.2.8 施工期土壤环境影响分析

工程施工对土壤环境的影响主要来自施工废水处置不当渗入土壤可能造成土壤污染。

施工期废水包括施工人员生活污水和生产废水，生活污水的最大特点是含氮、磷、硫多，细菌多，若本项目位于郊区农村的站场施工人员生活污水不规范处理，直接排入周边农田，会使农田的瓜果蔬菜沾上病原体，人们食用后会极大地提高人们患细菌性肠道传染病的几率。

施工废水包括开挖和钻孔产生的泥浆水、机械设备运转的冷却水和洗涤水，如果废水中的化学药剂、油类等渗入土壤，可能直接造成土壤污染。另外，地下车站施工输干排水过程可能改变地下水渗流体系，加速围岩风化作用，围岩中有害元素活化迁移可能造成周围土壤污染。

本工程沿线污水管网较完善，站场施工废水均可纳管处理，施工期做好站场内管道防渗措施，规范施工废水纳管排放，可避免施工废水对土壤造成污染。

14.3 评价小结

本工程施工期的环境影响主要表现在生态景观、噪声、振动、水、大气、土壤、固体废物等方面，施工期严格执行《中华人民共和国环境噪声污染防治法》、天津市环境噪声污染防治管理办法（2018年修正）、《天津市建筑垃圾管理办法（暂行）》、《天津市建设工程施工现场防治扬尘管理暂行办法》等天津市有关建筑施工环境管理的法规条例，并将本次评价所提出的各项建议措施落实到施工的各个环节，做到文明施工，施工期的环境污染能够得到有效的控制。

15 环境保护措施技术经济分析与投资估算

15.1 施工期环境保护措施

15.1.1 施工期生态环境影响防护措施

(1) 人民公园站~下瓦房站区间线路及人民公园站，施工期间需做好防护工作，选择合适的施工方式，严格控制施工用地范围。弃土堆放尽量远离人民公园，严格控制在生态用地保护红线外；提前做好如施工场地的有效隔离等工作，避免对人民公园正常秩序及景观环境的影响。严禁随意堆放弃土及泥浆，施工废水收集、预处理后排入城市污水管网，严格禁止施工废水排入周边水体内。施工结束后，及时对施工临时用地进行生态恢复。

(2) 沂山路站在施工期间需做好防护工作，选择合适的施工方式，严格控制施工用地范围。弃土堆放尽量远离新梅江公园（规划），严格控制在生态用地保护红线外。严禁随意堆放弃土及泥浆，施工废水收集、预处理后排入城市污水管网，严格禁止施工废水排入周边水体内。

(3) 本工程在施工过程中，尤其是位于天津历史城区内的路段（六里台站~土城站）和车站（西康路站、成都道站、马场道站、人民公园站、下瓦房站、湘江道站），应加强与市容园林行政主管部门沟通，在下阶段对沿线和车站周边的城市大树精心调查、测量、设计，使轨道交通工程距离保护树木间具有足够的安全距离。

(4) 工程施工期间，施工场地的布设以及施工营地的搭建需要临时占用一定面积的土地，其中包括道路中间及两侧绿化带用地，对原有的植被尽量不进行砍伐，而进行迁移，待施工完毕后及时对施工场地等临时占用的绿化地进行平整和恢复绿化。

(5) 施工现场做好排水沟渠，避免雨季产生大量高浊度废水无序排放，场内必须设置洗车槽，车辆须在场内冲洗干净后方可上路行驶，避免带出泥浆污染交通道路，影响城市卫生环境。

(6) 施工工地必须封闭，并设硬质围挡，减少由杂乱的施工场地引起的视觉冲击。有条件的情况下，可对施工围挡进行美化，起到景观修饰效果。

15.1.2 施工期噪声影响防护措施

本项目施工期间，应当严格执行《天津市环境噪声污染防治管理办法（2018年修正）》，避免对工程沿线噪声敏感建筑产生较大影响。

(1) 合理安排施工机械作业时间

在环境噪声现状值较高的时段内进行高噪声、高振动作业，施工机械作业时间限制在 6:00-12:00 和 14:00-22:00，尽量降低施工机械对周围环境形成噪声影响。限制夜间进行高噪声、振动施工作业，若因工艺要求必须连续施工作业，需办理夜间施工许可证。

(2) 尽量选用低噪声的机械设备和工法

在满足土层施工要求的条件下，选择低噪声的成孔机具，避免使用高噪声的冲击沉桩、成槽方法。采用商品混凝土，以避免施工场地设置混凝土搅拌机。

(3) 合理布局施工设备

在施工安排、运输方案、场地布局等活动中考虑到噪声的影响，超标严重的施工场地有必要设置噪声控制措施，如隔声罩等，地下段可将发电机、空压机等高噪声设备尽量放在隧道内。

(4) 采用合理的施工方法

在靠近居民区附近车站结构尽量采用盖挖法施工，降低施工噪声对居民日常生活的影响。

(5) 采取工程降噪措施

在车站和主变电站施工场界修建不低于 2.5m 的固定式硬质围挡，降低施工噪声影响。

(6) 突出施工噪声控制重点场区

对受施工噪声影响较大的敏感点，在工程施工时，施工单位应制订具体降噪工作方案。对噪声影响严重的施工场地采用临时高隔声围墙或靠敏感点一侧建工房，以起到隔声作用，减轻噪声影响。

(7) 明确施工噪声控制责任

施工单位在进行工程承包时，应对施工噪声的控制列入承包内容，在合同中予以明确，并确保各项控制措施的落实。在噪声敏感点密集地区施工时，施工单位应制订具体的降噪工作方案。

15.1.3 施工期振动环境影响防护措施

对打桩机类的强振动施工机械的使用要加强控制和管理，同时施工中各种振动性作业尽量安排在昼间进行，避免夜间施工扰民。在建筑结构较差、等级较低的陈旧性房屋附近施工，应尽量使用低振动设备，或避免振动性作业，减少工程施工对地表构筑物的影响。对地铁下穿或直线距离较近的振动环境敏感目标，包括天津市第五十五中学、新欣里/天新里、团圆里、友好里、互助里、天津市河西区医院、大理道 108 号、西康路 53 号、常德道 123 号等地段的建筑物进行施工

期监测，事先详细调查、做好记录，对可能造成的房屋开裂、地面沉降等影响采取加固等预防措施。

15.1.4 施工期水环境影响防治措施

(1) 施工期间应严格执行《天津市建设工程文明施工管理规定》、《天津市建设施工 21 条禁令》等施工方法要求，严禁施工废水乱排、乱放；施工场地根据工地情况和当季降雨特征设置好排水设施，制定雨季具体排水方案，避免雨季排水不畅，防止污染道路、堵塞下水道等事故发生。

(2) 根据天津市城市排水管理的要求，工程施工排水应取得市政行政主管部门核发的《临时排水许可证》。施工场地内应当设置沉淀池、隔油池等水处理设备，确保排水畅通，满足相应的排放标准。

(3) 施工人员生活营地尽量避免新建，尽可能租用附近沿线单位富余设施；设置临时施工营地的，施工人员产生的生活污水一般满足相应标准后，可直接排入市政污水管网纳管处理。

(4) 工程穿越引黄济津输水供水河道路段环保措施

① 施工前作好施工驻地、施工场地的布置和临时排水设施，保证生活污水、生产废水不污染地表水体、不堵塞既有排水设施；生活污水、施工废水经沉淀过滤达标排放，含油污水经除油后排放。

② 施工中产生的废泥浆，在排入市政污水管网前先沉淀过滤，废泥浆和淤泥使用专门的车辆运输，防止遗撒，污染路面。

③ 雨季施工，做好场地的排水设施，管理好施工材料，及时收集并运出建筑垃圾，保证施工材料、建筑垃圾不被雨水冲走。

15.1.5 施工期文物保护措施

(1) 对涉及文物及历史风貌建筑的区间（成都道站~人民公园站、下瓦房站~湘江道站、澧水道站~梅江道东）隧道采用对环境影响最小、沉降控制最有效、安全可靠的盾构法施工，有效减少施工对附近文物的影响，降低风险。

(2) 根据前期盾构掘进参数控制与地层位移的关系，确定合理的土压力设定值、排土率及掘进速度等参数。盾构推进过程中，严格控制和调整盾构机的各项参数（主要有正面土压力、千斤顶顶力及编组、推进速度、刀盘扭矩、排土量、螺旋机转速、同步注浆压力及注浆量等），使之对周围环境的影响控制在安全、可靠的要求范围内。

(3) 减少盾构的超挖和欠挖，以改善盾构前方土体的坍塌或挤密现象。盾构掘进速度，应与地表控制的变形值、进出土量、正面土压平衡调整值及同步注浆等相协调，如停歇时间较长时，必须及时封闭正面土体。

(4) 在文物及历史风貌建筑附近设置的车站（成都道站、马场道站、人民公园站、下瓦房站），车站主体及附属基坑开挖施工时，根据不同的地质情况，选用合理的支护止水方案和施工方法，确保坑外不降水，严格控制基坑的变形。

(5) 在轨道施工过程中，需要临近文物或历史风貌建筑进行运输时，尽量选择轻型车辆，严格限制运土车辆的装载量，同时严格限制车辆运行速度，控制车辆密度。

(6) 施工期间采用振动值低的施工机械设备进行地铁施工，避免打桩机、挖土机、风镐等机械对所涉及文物及历史风貌建筑的振动影响。

(7) 基坑开挖和盾构施工过程中加强对基坑围护结构、帷幕桩顶位移、地面沉降及隆起的监测，严格控制围护结构水平位移和地面沉降量，各项监测值一旦超过报警值，应立即停工，及时调整施工参数，减小基坑开挖长度和厚度，严格遵循先撑后挖的施工顺序，及时浇筑底板，缩短支撑时间，必要时增加支撑数量，并预留注浆加固措施，视情况进行注浆加固。

(8) 基坑开挖、盾构施工过程中对所涉及文物及历史风貌建筑制定完善的监测方案，重点监测其沉降、倾斜、裂缝发展等情况，并确定预警值、报警值和控制值，及时反馈监测信息，做到信息化施工，并根据监测结果采取必要的应对措施。

(9) 对地铁施工所涉及的文物制定施工过程中文物保护应急预案，针对突发问题，采取相应处置措施。

15.1.6 施工期大气环境影响防护措施

由于本项目施工场地大都位于商业及居民比较密集的区域，对于扬尘比较敏感，因此，应对本项目施工期产生的扬尘采取切实可行的措施，使施工场地及运输路线附近的扬尘污染控制在最低限度。

(1) 在施工场地周边要设置不低于 2.5m 的固定式硬质围挡，以防止施工区扬尘对外界的影响；施工单位应当落实专人负责维护，并做好清洁保养工作，及时修复或调换破损、污损的围挡设施。

(2) 在开挖地面和拆迁时，应适当洒水喷淋，使作业面保持一定的湿度；施工场地裸露地面也应洒水防尘；施工弃土、建筑垃圾应及时清运，若不能及时清运，应采取围挡、遮盖等防尘措施，尽量减轻施工扬尘对周围环境空气的影响。

(3) 在施工场地内，设置车辆清洗设施以及配套的排水、泥浆沉淀设施，运输车辆应当在除泥、冲洗干净后方可驶出施工场地；及时清扫洒落的尘土，保持施工现场清洁，减少车轮粘土；在施工工地内堆放的建筑材料，覆盖防尘网或者防尘布，配合定期洒水等措施，防止风蚀起尘。

(4) 合理安排施工车辆的运输路线和时间，尽量避免在繁华区和居民住宅区行驶。采用封闭式土方清运车，严禁超载，保证运输过程中不散落，如果运输过程中发生洒落应及时清除，减少二次扬尘污染。

15.1.7 施工期固体废物影响防治措施

为减少施工期固体废物在堆放和运输过程中对环境的影响，要求采取如下措施：

(1) 工程产生的建筑垃圾应根据《城市建筑垃圾管理规定（中华人民共和国建设部令第139号）》和《天津市建筑垃圾管理办法（暂行）》相关规定，建设单位和施工单位积极与天津市市容环境卫生监管中心联系，建筑垃圾消纳应尽可能与城市建设相结合，并按市容环境卫生监管中心最终确定的场地消纳建筑垃圾。

(2) 隧道盾构施工产生的大量弃土，建设单位应按照与当地政府协议商定的地点妥善处理。若确因施工限制需要占用，应征求主管部门的意见。

(3) 弃土运输应当办理渣土处置证，明确运输单位，车辆运输散体物料和废弃物时，必须密闭、包扎、覆盖，不得超载、沿途撒漏；运载土方的车辆必须在规定的时间内，按指定路段行驶，尽量缩短在居民区等敏感地区的行驶路程；运输过程中散落在路面上的泥土要及时清扫。

(4) 施工现场要设置封闭式垃圾站用于存放施工垃圾。施工垃圾要按照规定及时清运消纳，清理施工垃圾必须在环卫部门的指导下采用切实可行的运输措施或采用容器吊运，严禁随意抛撒。

(5) 加强各类有毒、有害、易燃、易爆危险品的检查、管理，使用完后应做好容器的回收及现场的清理工作，不得随意丢弃。

(6) 施工人员生活垃圾集中收集，委托环卫部门外运，进行卫生填埋，避免对环境产生污染。

15.2 运营期环境保护措施

15.2.1 运营期噪声污染防治措施

1、工程措施

(1) 在满足工程通风要求的前提下，尽量采用低噪声、声学性能优良的风机。

(2) 选择低噪声或超低噪声型冷却塔。

(3) 尽可能充分利用车站设备、出入口及管理用房等非噪声敏感建筑的屏障作用，将其设置在敏感建筑物与风亭或冷却塔之间。

(4) 尽量选用低噪、自冷型变压器以及低噪声风机。

2、城市规划及建筑物合理布局

对于新开发区，风亭区周围 4a、2、1 类区的噪声防护距离分别为 19.0 m、36.0 m、68.3 m；不宜在轨道交通噪声影响范围内新建居民住宅、学校、医院等噪声敏感点，否则应按照《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定提高其建筑隔声要求，使室内环境满足使用功能要求；科学规划建筑物的布局，临噪声源的第一排建筑宜规划为商业、办公用房等非噪声敏感建筑。

3、敏感点噪声治理工程

对兰坪路站（I 号风亭）、南丰路站（I 号风亭、II 号风亭）、六里台站（II 号风亭）、西康路站（I 号风亭、II 号风亭）、成都道站（I 号风亭）、人民公园站（I 号风亭）、下瓦房站（IV 号风亭）、湘江道站（III 号风亭）、土城站（I 号风亭）共 9 个车站的风亭采取加强消声处理的措施，并要求高风亭的出风口不正对敏感目标；建议西康路站、成都道站、马场道站、人民公园站采用超低噪声冷却塔，部分冷却塔外需加隔声罩，或采用具有同等效果的消声措施。因此，风亭消声措施共需投资 325 万元，冷却塔投资 330 万，共计 655 万。

15.2.2 运营期振动污染防治措施

(1) 在本工程车辆选型中，除考虑车辆的动力和机械性能外，还应重点考虑其振动防护措施及振动指标，优先选择噪声、振动值低、结构优良的车辆。

(2) 工程设计采用的 60kg/m 钢轨无缝线路，对预防振动污染具有积极作用。

(3) 运营单位要加强轮轨的维护、保养，定期旋轮和打磨钢轨，以保证其良好的运行状态，减少附加振动。

(4) 全线使用特殊减振措施 14530 延米，投资约 18889 万元。使用高等级减振措施 6220 延米，投资约 4976 万元。使用中等级减振措施 8014 延米，投资约 1602.8 万元。共计投资 25467.8 万元。

(5) 本项目地下线埋深均在 14 m 及以上，根据振动影响规划控制距离预测结果，并参照《地铁设计规范》（GB 50157-2013）相关规定，本项目建议规划控制要求如下：在适用振动评价标准“居民、文教区”的区域建 II 类建筑，振动影响规划控制距离为 39 m，建 III 类建筑，振动影响规划控制距离为 50m；在适用振动评价标准“混合区、商业中心区”、“工业集中区”、“交通干线道路两侧”的区域建 II 类建筑，振动影响规划控制距离为 14m，建 III 类建筑，振

动影响规划控制距离为21m。结合城市规划确定的土地使用功能，控制距离内不宜规划建设居民区、学校、医院以及对振动要求较为严格的企业等振动敏感建筑。

(6) 本工程部分线位两侧现状为空地和零星企业厂房，规划为居住用地或文娱用地。这些规划地块若在实施阶段用作住宅、学校或医疗用地时，应按照其振动适用地带标准及本报告提出的规划控制距离，控制建筑主体退界距离，以避免相关人群受到轨道交通运营的振动影响。

15.2.3 运营期水污染防治措施

(1) 沿线区域已有较完善的城市排水系统，天津地铁8号线一期工程的车站等产生的生活污水均有条件纳入城市污水管网。本项目依托的污水处理设施主要为咸阳路污水处理厂、津南污水处理厂，上述污水处理厂的处理规模及工艺设备均可满足项目沿线污水排放需求。

(2) 工程运营期内产生的污水主要是沿线车站、主变的生活污水，污水排放量较小，生活污水经化粪池处理后，满足相关污染物排放标准后，可纳管排放。

(4) 本项目沿线区域有较完善的城市排水系统，本项目车站产生的污水均可纳入城市污水管网。且本项目污水排放量较少，排放因子简单，因此，本项目污水对地表水体影响较小。

15.2.4 运营期大气污染防治措施

(1) 严格控制风亭周围土地建设规划，区域规划建设时要求距风亭15m范围内不宜建设居民区等敏感区域。

(2) 为有效减轻风亭异味影响，应在风亭周围种植树木、并将高风亭排风口不正对敏感点设置。

(3) 地下车站应采用符合国家环境标准的装修材料，既有利于保护人群身体健康，又可减轻运营初期风亭异味对周围环境的影响。

(4) 运营初期，轨道交通内部积尘扬起，通过风亭排出后对出风口附近局部范围内的外环境存在一定污染，工程竣工后，应对隧道及站台进行彻底清扫。

15.2.5 运营期固体废物污染防治措施

本工程运营期产生的固体废物包括生活垃圾和危险废物。

生活垃圾由环卫部门统一收集、卫生填埋处理。危险废物主要是变压器油，设置事故油池，当发生变压器漏油时，建设单位拟委托相关公司进行安全处置。

建设项目采取以上处理措施后，固体废物可得到合理处置，同时采取以下措施加强管理，尽量减少或消除固体废物对环境的影响。

1、一般固废管理措施

(1) 对固体废物实行从产生、收集、运输、贮存直至最终处理实行全过程管理,按照有关法律、法规的要求,对固体废弃物全过程管理应报当地环保行政主管部门等批准;

(2) 加强固体废物规范化管理,固体废物分类定点堆放,堆放场所远离办公区和周围环境敏感点。

(3) 固体废物及时清运,避免产生二次污染;

(4) 固体废物运输过程中应做到密闭运输,防治固废的泄露,减少污染。

2、危险固废管理措施

(1) 危险废物的管理严格执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)中相关规定。

(2) 本工程产生的危险废物主要为变压器油,设置事故油池,当发生变压器漏油时,需委托有资质的单位进行处置。

(3) 本项目危险废物环境污染风险较低,通过从设计和管理两个方面做好风险防范措施,本项目危险废物环境污染风险可防可控。

综上,本项目产生的固废可以做到零排放,不造成二次污染。

15.2.6 运营期土壤污染防治措施

(1) 对主变电所事故油池做好防渗设计及施工,从源头避免泄漏造成土壤污染。

(2) 加强职工的安全环保教育,各工作人员严格遵守岗位操作规程,避免误操作,加强设备的维护和管理,避免和减少因人为因素造成的非正常工况的发生。

15.3 规划、环境保护设计、管理性建议

15.3.1 工程沿线用地规划建议

工程沿线土地的合理规划和利用,对预防工程建设引发的环境污染,其意义非常突出。为此,本评价提出以下土地规划和利用建议:

(1) 参照《城市区域环境振动标准》“混合区、商业中心区”或“交通干线两侧”标准,城市规划时按噪声、振动达标距离控制建筑物与外侧轨道线路中心线的距离。

(2) 为预防地铁环控系统噪声影响和风亭排气异味的的影响,拟建风亭、冷却塔周围15m以内区域不宜新建自身防异味能力差、面向风亭或冷却塔开窗通风的居民住宅、学校、医院等敏感目标。

(3) 结合本报告提出的噪声、振动防护距离, 地方沿线政府尽早制定工程沿线土地利用规划, 限制某些对环境要求严格的产业发展, 抵制居民区、学校、医院等敏感点向轨道交通这一噪声、振动源靠近。

15.3.2 景观、文物保护设计建议

(1) 本工程风亭设置时, 在满足工程通风要求的前提下, 应力求其与周边城市功能融合、与周边建筑风格相协调。可在风亭周边密植灌、草等复层植被, 利用植被的调和作用, 将建筑的硬质空间围合成柔性空间, 使风亭的建筑空间与周边环境融为一体, 并增加景观的生态功能, 创造人与自然和谐相处的生态环境。

(2) 工程沿线车站出入口的设计应采用与其他轨道交通相统一的标识, 以确保其清晰易辨, 以增强城市的印象能力。同时, 应根据环境的要求, 适当采取求同存异的建筑形式, 以达到与环境协调统一, 又满足其清晰易辨的建筑功能要求。

(3) 施工期间对沿线文物和历史风貌建筑采取严格的保护措施, 待施工结束后将文物作为景点引入旅客和行人的视线, 使经济建设与文物保护和谐统一, 体现出天津现代化的历史文化名城风貌。

15.3.3 工程设备选型、线路(构筑物)布置建议

(1) 在本工程车辆选型中, 除考虑车辆的动力和机械性能外, 还应重点考虑其噪声、振动防护措施及其指标, 优先选择噪声、振动值低、结构优良的车辆。

(2) 风机和冷却塔是轨道交通地下区段对外环境产生影响的最主要噪声源, 因而风机和冷却塔在满足工程需要的前提下, 优先选用噪声值低、结构优良的产品。

(3) 风亭、冷却塔设置应力求与周边城市功能融合、与周边建筑风格相协调; 并布置在下风向, 排风口朝向道路、进风口背向道路。

15.3.4 运营管理建议

加强轮轨的维护、保养, 定期旋轮和打磨钢轨, 对小半径曲线段涂油防护, 以保证其良好的运行状态。

15.4 环保投资估算

本工程总投资 246.24 亿元, 共需增加环保投资 27432.8 万元, 包括生态防护、噪声振动治理、污水处理、风亭异味的处理、固体废物处理处置等。环保措施清单及投资估算见表 14.4-1。

表 14.4-1 环保工程措施及投资估算汇总表

环境要素	措施类别	措施内容	投资估算 (万元)
生态环境	景观要求	本工程风亭设置时,在满足工程通风要求的前提下,力求其与周边城市功能融合、与周边建筑风格相协调。	工程计列
		工程沿线车站出入口的设计应采用与全市地铁相统一的标识,同时,应根据环境的要求,适当采取求同存异的建筑形式,以达到即与环境协调统一,又满足其清晰易辨的建筑功能要求。	
	绿化	对车站、主变电站的临时用地植被恢复、场站绿化等。	360
	水土保持	施工弃土处理等	工程计列
声环境	风亭、冷却塔噪声治理	对兰坪路站(I号风亭)、南丰路站(I号风亭、II号风亭)、六里台站(II号风亭)、西康路站(I号风亭、II号风亭)、成都道站(I号风亭)、人民公园站(I号风亭)、下瓦房站(IV号风亭)、湘江道站(III号风亭)、土城站(I号风亭)共9个车站的风亭采取加强消声处理的措施,并要求高风亭的出风口不正对敏感目标;建议西康路站、成都道站、马场道站、人民公园站采用超低噪声冷却塔,部分冷却塔外需加隔声罩,或采用具有同等效果的消声措施。	655
	施工噪声治理	设置隔声围墙,禁止夜间施工,因作业技术特殊需要经环保主管部门同意后方可夜间施工。	300
振动环境	结构噪声治理、减振措施	特殊减振措施:左线实施8090延米,右线实施6440延米	18889
		高等减振措施:左线实施2670延米,右线实施3550延米	4976
		中等减振措施:左线实施3647延米,右线实施4367延米	1602.8
	预留运营期敏感点振动跟踪监测费用约500万元	500	
施工振动治理	与施工噪声治理一并考虑	/	
水环境	生活污水处理	生活污水经化粪池处理排入市政污水管网	工程计列
	施工废水	沉淀处理后排放	工程计列
环境空气	消除异味影响	风亭建设后的绿化覆盖	工程计列
	施工扬尘	定期洒水,湿式作业。	工程计列
固体废弃物	生活垃圾	委托外运处理	工程计列
施工期环境监测	环境监测	施工期	150
	地面沉降及地下水监测	施工期	
合计			27432.8

16 污染物排放总量及控制

16.1 总量控制目的

目前环境管理实施的是区域污染物排放总量控制,即区域排污量在一定时期内不得突破一定量,且必须完成区域节能减排目标要求。因此建设项目的总量控制应以不突破区域总量且满足区域节能减排目标实现为目的,将项目纳入其所在区域中。

16.2 污染物排放总量及控制

16.2.1 污染源分析

本项目利用6号线海河教育园车辆段进行收发车、停车列检及定期检修作业,因此,本工程不设置停车场、车辆段。

本项目污水排放主要为车站和主变电站的生活污水。项目沿线市政污水管网完善,车站和主变电站的生活污水均可纳管排放,最终纳入相对应的污水处理厂处理。

类比天津已运营线路以及周边城市轨道交通线路情况,车站生活污水排放量约为6~10m³/d,本次评价取换乘站污水排放量取10m³/d,一般站取8m³/d;绿水园主变电所生活污水估算量为0.05m³/d。

表 16.2-1 本项目污水排放总量表

污水性质		总排水量 (m ³ /d)	处理及排放去向
车站、主变	生活污水	120.05	排入市政污水管网

16.2.2 总量计算

根据《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》、《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》、《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》、《国务院关于印发“十三五”节能减排综合工作方案的通知》等有关法律法规和政策,结合本项目排污特征,本项目不涉及大气污染物排放总量因子,确定本项目水污染物总量评价因子为:COD、氨氮。

根据上述分析,本项目水污染物主要来自车站和绿水园主变电站,车站污染物排放量实际上是由乘客的迁移带来的,属于区域内转移,不涉及新增总量,因此,本项目对绿水园主变电站产生的水污染物申请总量指标。

本项目总量申请指标采用《污水综合排放标准》(DB12/356-2018)中的三级标准作为计算浓度,即COD:500mg/L;氨氮:45mg/L。计算公式如下:

$$M=Q*C$$

其中,Q——需申请总量的污水量,m³/a;

C——污染物的计算浓度，mg/L。

经计算，本项目需申请总量计算结果如下：

表 16.2-2 本项目主要污染物排放量统计表

场所	排水量 (m ³ /a)	COD 接管浓度 (mg/L)	COD 申请总 量指标 (t/a)	氨氮接管浓度 (mg/L)	氨氮申请总 量指标 (t/a)
主变电站	18.3	500	0.009	45	0.0008
合计	18.3	/	0.009	/	0.0008

17 环境管理与监测计划

17.1 环境管理

17.1.1 环境保护机构设置

在工程建设前期，由建设单位行使管理职责。因此，建议在工程开工以前，建设单位原有的专职或兼职环境保护管理人员，负责工程建设前期的环境保护协调工作。在工程施工期和运营期，建设单位内部原有的专职或兼职环境保护管理人员负责工程施工期和运营期的环境保护工作，其业务受天津市环境保护局的指导和监督。

17.1.2 环境管理职责

(1) 对本工程沿线的环境保护工作实行统一监督管理，贯彻执行国家和地方的有关环境保护法律、法规。

(2) 认真落实环境保护“三同时”政策，对工程设计中提出的环境保护措施在工程施工过程中得以落实，做到环境保护工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投产，以保证能有效、及时的控制污染。

(3) 做好污染物的达标排放，维护环保设施的正常运转。

(4) 做好有关环保的考核和统计工作，接受各级政府环境部门的检查与指导。

(5) 建立健全各种环境管理规章制度，并经常检查监督实施情况。

(6) 编制环境保护规划和年度工作计划，并组织落实。

(7) 领导和组织本工程范围内的环境监测工作，建立监测档案。

(8) 搞好环境教育和技术培训，提高全体工作人员的环境保护意识。

17.1.3 环境管理措施

(1) 建设前期的环境管理措施

在工程建设前期，建设单位需按照国务院 253 号令《建设项目环境保护管理条例》的规定，负责项目的有关报批手续。在工程设计阶段，建设单位、设计单位及地方主管部门根据环境影响报告书及其审批意见在设计中落实各项环保措施及概算。在工程发包工作中，建设单位应将环保工程放在与主体工程同等重要地位，优先选择环保意识强、环保工程业绩好、能力强的施工单位和队伍。施工合同中应有环境保护要求的内容与条款。

(2) 施工期的环境管理措施

建设单位在施工中要把握全局，及时掌握工程施工环保动态，定期检查和总结工程环保措施实施情况，确保环保工程进度要求。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，并接受天津市环保部门的监督管理。

施工单位加强自身的环境保护意识和环境管理要求，人员配置中应配有环境保护兼职人员，负责施工过程中环境保护措施的监督、落实，及时发现施工过程中存在的环境问题，提出及时有效的环境措施，有效降低施工的环境影响问题。同时，环境人员负责施工过程中可能出现的环境投诉问题，有效反馈居民反映的环境问题，做好居民联络工作。

在工程施工期，建议增加工程环境监理人员。施工期产生的噪声、振动、粉尘、废水等对周围环境的影响以及对城市交通、城市景观的影响较为敏感，因此，对工程施工期的环境管理可采用设立专门的环境监理进行控制。

（3）运营期环境管理措施

环境管理的措施主要是管理、维护各项环保设施，确保其正常运转和达标排放，充分发挥其作用；搞好工程沿线的卫生清洁、绿化工作；做好日常环境监测工作，及时掌握工程各项环保设施的运行状况，必要时再采取适当的污染防治措施，并接受天津市环保部门的监督管理。

运营期的环保工作由运营管理部门承担，运营单位应设专职或兼职的环保人员，负责线路总体上的环保监督管理工作，线路各车站、车辆段还应设置专职或兼职的环保人员，负责车站、车辆段内各排污设施的运营管理，人员上岗前应进行必要的岗位培训，定期进行培训和考核。

（4）监督体系

就整个工程的全过程中而言，地方的环保、市容、交通等部门是工程环境管理监督体系的组成部分，而在某一具体或敏感环节，审计、司法、新闻媒体等也是构成监督体系的重要组成部分。

17.2 环境监测计划

17.2.1 监测机构及时段

考虑到地铁工程施工期和运营期的特征，国内目前地铁建设过程中和运营后的环境监测模式，建议建设单位委托具有资质的单位承担。

施工期：在工程施工过程中，并在工程投入运营前，进行一次全面的环境监测，其监测结果与工程环境影响评价的现状监测进行比较，并作为投入运营前的环境背景资料和工程运营期环境影响的依据。

运营期：常规环境监测要考虑季节性变化和生产周期。

17.2.2 监测项目、监测因子及测点位置

根据项目的工程特征，本工程按照施工期和运营期制定分期的环境监测方案，见表 17.2-1。

表 17.2-1 施工期和运营期环境监测方案

类别	项目	分期监测方案	
		施工期	运营期
环境空气	污染物来源	施工场地及道路	地下车站风亭
	监测因子	扬尘 (PM ₁₀)	臭气浓度
	监测点位	车站、主变电站施工场界周围敏感点	风亭附近环境保护目标
	监测频次	施工紧张期 2 天/季度，每天上、下午各一次	1 次/年
	实施机构	有资质的监测单位	有资质的监测单位
	负责机构	建设单位	建设单位
	监督机构	天津市环保局	天津市环保局
振动环境	污染物来源	施工机械和设备	地铁列车运行
	监测因子	垂直 Z 振级 VL ₁₀	垂直 Z 振级 VL ₁₀
	监测点位	车站、主变电站周围环境敏感点及盾构下穿和邻近的环境敏感点，如天津市第五十五中学、新欣里/天新里等	表 1.6-6 所列振动环境保护目标和表 1.6-2 所列文物保护单位、历史风貌建筑保护目标
	监测频次	2 天/次（盾构施工期）	1 次/年，2 天/次，昼夜各一次
	实施机构	有资质的监测单位	有资质的监测单位
	负责机构	建设单位	建设单位
	监督机构	天津市环保局	天津市环保局
声环境	污染物来源	施工机械和设备	风亭、冷却塔噪声
	监测因子	等效 A 声级	等效 A 声级
	监测点位	车站、主变电站周边环境敏感点	表 1.6-5 所列声环境保护目标、风亭、冷却塔、室外空调机等声源
	监测频次	1 天/季度，昼夜各一次	1 次/年，连续两天，昼夜各一次
	实施机构	有资质的监测单位	有资质的监测单位

类别	项目	分期监测方案	
		施工期	运营期
	负责机构	建设单位	建设单位
	监督机构	天津市环保局	天津市环保局
水环境	污染物来源	施工场地	车站
	监测因子	pH、SS、COD、BOD ₅ 、动植物油	pH、SS、COD、BOD ₅ 、石油类动植物油、氨氮、总磷
	监测点位	施工场地排放口	车站污水排口
	监测频次	施工紧张期2天/季度	1次/年
	实施机构	有资质的监测单位	有资质的监测单位
	负责机构	建设单位	建设单位
	监督机构	天津市环保局	天津市环保局
地下水环境	监测因子	涌水量、施工泥浆水、施工降水、地面沉降	
	测量标准	地下水质量标准、DD2006-02 地面沉降监测技术要求	
	监测点位	沿线各施工点	
	监测频次	车站基坑施工，每天监测1次	
	实施机构	有资质的监测单位	
	负责机构	建设单位	
	监督机构	/	

17.3 施工期环境监理

17.3.1 环境监理的确定和工程监理方案

在实施监理前，监理单位应根据与本工程有关的环保规范和标准、工程设计文件、工程施工合同及招投标文件、工程环境监理合同等编制工程监理方案，编制内容包括工程概况、监理依据、环境监理范围、阶段、期限、工作目标、工作制度、人员设备进出现场计划、监理质量控制等。

17.3.2 环境监理工程内容和方法

(1) 环境监理工作内容

①施工前期环境监理

污染防治方案的审核：根据施工工艺，审核施工工艺中的“三废”排放环节，排放的主要污染物及设计中采用的治理措施的可行性；污染物的最终处置方式和去向应在工程前期案有关文件规定和处理要求，做好计划，并向环保主管部门申报后具体落实。

审核施工承包合同中的环境保护专向条款：施工承包单位不需遵循环境保护有关要求，以专项条款的方式在施工承包合同中体现，施工过程中据此加强监督管理、检查、监测，减少施工期对环境的污染，同时对施工单位的文明施工管理水平 and 素质进行审核。

②施工期环境监理

监督检查施工过程中各类机械设备是否依据有关法规控制噪声污染；监督检查施工工地生活污水和生活垃圾是否按规定进行了妥善处理 and 处置；监督检查施工现场道路是否畅通，排水系统是否处于良好的使用状态，施工现场是否有积水；施工期间对施工人员做好环境保护方面的培训工作，培养大家爱护环境的意识；做好施工期污染物排放的环境监测、检查、检验工作；参与调查处理施工期的环境污染事故和环境纠纷。

(2) 监理工作方法

现场监理采取巡视、旁站的方式，提示施工单位定期对施工现场污水、废气、噪声进行现场监测。当环境监理人员检查发现环境污染问题时，应立即通知承包商现场负责人进行纠正，并将通知单同时抄送监理部和业主代表。承包商接到环境监理工程师的通知后，应对存在的问题进行整改。

17.4 竣工环保验收

为防止环境污染和生态破坏，严格执行“三同时”制度、贯彻落实中华人民共和国环境影响评价法，本工程在施工结束，经过一段时间试运营后，需及时对该工程进行环境保护设施核查验收。本工程竣工环保“三同时”验收内容见表17.4-1。

表 17.4-1 本工程竣工环保“三同时”验收内容一览表

环境要素	环境影响	环保措施	数量	效果	检查注意事项
生态环境	破坏植被	绿地恢复		/	1.检查植物恢复是否理想,弃土处理措施是否落实等。 2. 风亭、车站出入口景观设计是否与周边城市功能相融合、与周边建筑风格、景观相协调。
	水土流失	弃土处理		/	
	景观影响	景观设计		/	
声环境	风亭、冷却塔噪声	车站的风亭加强消声处理,且风亭风口不正对敏感建筑物;部分车站采用超低噪声冷却塔		达标或维持现状	1.检查措施是否落实到位; 2.监测各类敏感点噪声值经降噪措施后能否达相应声环境功能区要求或维持现状; 3.检查车站风亭、冷却塔距离敏感点是否满足控制距离要求等。 4. 主变电站厂界噪声是否达标。
振动环境	地下段振动	中等减振措施	8014 延米	达标	1.检查振动防治措施是否到位; 2.监测各类敏感点振动能否达标; 3.地面沉降监控报告等。
		高等减振措施	6220 延米		
		特殊减振措施	14530 延米		
水环境	车站、主变电站 生活污水	纳入市政污水管网	/	满足接管要求	1.检查所有污水是否排入城市下水管网; 2.监测排入污水管网污水水质是否满足接管要求等。
大气环境	风亭异味	排风亭风口满足 15m 要求,排风口不正对敏感建筑物,绿化覆盖	/	影响消除	1.检查车站排风亭风口距离敏感点是否满足控制距离要求等。 2.检查排风口朝向、绿化覆盖等防护措施是否落实;
固体废物		生活垃圾		/	生活垃圾是否进入市容管理部门收集处理系统;

17.5 评价小结

(1) 建设单位在配备环境管理人员和制定环境监测计划时,统一考虑既有的天津市城市轨道交通整个系统的监测计划。

(2) 鉴于建设单位在运营期的噪声、废水的每年监测次数有限,公司难以

备齐环境监测专业技术人员，建议建设单位将环境监测委托有资质的单位承担，管理单位每年为环境监测提供一定的经费，并将环境监测经费列入年度计划，以保证经费的落实。

(3) 在本工程施工期设立专职的环境监理人员，负责施工期的环境监理，保证各项环保措施的落实。

18 环境影响经济损益分析

18.1 环境经济效益分析

环境影响经济损益分析的主要任务是衡量建设项目需要投入的环保投资所能收到的环境保护效果，通过综合计算环境影响因子造成的经济损失、环境保护措施效益以及工程环境效益，对环境影响做出总体经济评价。因此，在环境影响经济损益分析中除需计算用于控制污染所需的投资和费用外，还要核算可能收到的环境与经济实效。

城市轨道交通是社会公益性建设项目，其票价一般实行政府指导价，运营后企业的经济效益不突出，大多需要政府财政补贴，但所带来的社会经济效益可观，其中部分效益可以量化计算，部分难以用货币值估算。

可量化社会效益主要包括节约旅客在途时间的效益；提高劳动生产率的效益和减少交通事故的效益，减少噪声及大气排放的环境效益等；不可量化社会效益主要包括改善交通结构、改善区域投资环境的、创造区域发展条件、提高人民生活质量、节省城市用地、缓解交通压力等。

18.1.1 环境直接经济效益

(1) 节约旅客在途时间的效益 (A_1)

由于轨道交通快速、准时，而地面公共交通由于其性能及道路的限制，乘客乘轨道交通可较地面公共交通节省更多的时间。

$$A_1=0.56 \times Q \times B \times T_1 \quad (\text{式 } 18.1-1)$$

式中：

A_1 ：节约时间效益，万元/年。

Q ：客运量，万人/年；根据天津地铁 8 号线一期工程工可，客流量预测初期（2027 年）为 35.0 万人/日，即 12775.0 万人/年。

B ：乘客单位时间的价值，元/（人·小时）；天津市 2018 年地区生产总值约 1.88 万亿元（来自《2018 年天津市国民经济和社会发展统计公报》），年增长率按 7% 计算，预计 2027 年人均生产总值为 22.15 万元，按年工作 254 天、每天 8 小时工作计，届时天津市的人均小时价值 109.01 元。

T_1 ：节约时间，小时；根据工程可研，拟建工 2027 年平均运距 6.97 公里，以此与同等距离公共交通相比较，节约时间约 0.38 小时（本工程取时速 60 公里/小时，公共交通时速 14 公里/小时）。

节约旅客在途时间的效益 A_1 为：296345.9 万元/年。

(2) 提高劳动生产率的效益 (A_2)

提高劳动生产率的效益是指乘坐轨道交通与乘坐公共交通相比，乘客在精神

上和体力上的疲劳减轻，从而在工作中劳动生产率得到相应提高所产生的效益。

$$A_2 = (0.56 \times Q/Y) \times T_2 \times F \times B \quad (\text{式 } 18.1-2)$$

式中：

A_2 ：提高劳动生产率效益，万元/年。

Y ：往返次数，次/人；对上下班乘客而言，一般乘次在 2-4 次之间，本次评价取 2.5 次/人。

T_2 ：日工作时间；以 8 小时计。

F ：提高劳动生产率幅度；参照类似工程效益计算，提高劳动力生产幅度取 5.6%。

提高劳动生产率的效益 A_2 为：139750.5 万元/年。

(3) 居民出行条件改善的效益 (A_3)

$$A_3 = 0.56 \times H \times B \times T_3 \quad (\text{式 } 18.1-3)$$

式中：

A_3 ：居民出行条件改善的效益，万元/年；

H ：影响区居民节约出行时间人数。其人数与地铁预测客流相近。

T_3 ：节约时间，小时；拟建工程设站点 17 个，使乘坐公共交通的站点加密，出行者步行到站及候乘时间缩短。步行速度按 3 公里/小时，平均缩短步行到站距离以 50 米计，则平均节约时间 1 分钟；候乘时间平均缩短 0.5 分钟计，则这一地区乘坐公共交通者往返一次平均节约时间 3 分钟。

居民出行条件改善的效益 A_3 为：38992.9 万元/年。

(4) 减少公交投入效益 (A_4)

本工程建成后，天津市地面交通客流将明显减少，可减少公交车辆的投资费用和运营成本，并可减少配套设施及道路拓宽费用。根据工可报告，减少公交投入效益 A_4 为 6050.0 万元/年。

(5) 减少环境空气污染经济效益 (A_5)

城市地面交通机动车燃油会产生大量的含 CO 、 NO_2 、 TSP 、 C_nH_m 等污染物的有害气体，导致城市区域环境空气质量下降；而城市轨道交通采用电力为能源，可大大减少空气污染负荷。

项目建成后，将减少或替代部分地面交通，相应可减少各类车辆排出的废气对天津市环境空气的污染，有利于改善沿线区域的环境空气质量，提升了天津市生态环境品质。根据国内外有关道路交通废气产生的环境经济损失估价资料，本次评价取 0.35 元/(100 人·公里)作为地面公共交通废气环境经济损失计算系数，减少环境空气污染经济效益估算方法如式 18.1-4。

$$A_5 = (N \times V \times T_5 + Q \times S) \times R \times 365 \quad (\text{式 } 18.1-4)$$

式中：

A_5 ：道路废气产生的环境经济损失，万元/年。

N ：拟建工程两侧受道路废气影响的人数，以 8 万人计。

V ：平均时速，取平均时速 40 公里/小时。

T_5 ：每日运行时间，本次取 18 小时/日。

Q ：客运量，万人/日；根据天津地铁 8 号线一期工程工可，客流量预测初期（2027 年）为 35.0 万人/日。

S ：旅客平均旅行距离，2027 年平均运距 6.97 公里。

R ：减少环境空气污染经济效益计算系数，本次取 0.35 元/（100 人·公里）。

减少环境空气污染经济效益 A_5 为：7670.0 万元/年。

18.1.2 环境间接效益分析

城市轨道交通建设项目对区域社会、经济、文化发展的间接效益是巨大的，属于无形效益的外部效益，难以用货币计量和定量评价，故本次采用定性评价方法描述，具体包括以下方面：

（1）本项目建成后可有效疏散地面拥挤的车流、人流，且具有准时、快速、舒适、安全的特点，是综合交通体系中不可或缺的交通形式，对改善天津市内交通整体结构布局，缓解天津市内交通紧张状况，提高环境质量具有重要作用。

（2）本工程的建设可满足经济建设快速发展的需要，同时可带动相关第二、第三产业的发展。轨道交通作为现代化的交通工具，运用了很多高新技术，这也可促进国内有关企业提高技术含量、填补技术空白，增加城市综合竞争力。

（3）本工程的建设位于城市中心区，串联了南开科贸街、解放南路地区和小白楼主中心。串联起中心城区内多处公共活动中心及客流集散点，加强了各专业中心、次级中心同主中心的联系，有利于城市结构的优化转变，对实现城市总体规划具有重要意义。

（4）本工程建成后可促进运输结构的合理化，改善交通条件，改善投资环境，吸引外商投资，发展广泛外向型经济。

（5）本项目实施期间，由于增加建材、物资及劳动力的需求，可刺激其它相关产业的发展，可为社会创造更多的就业机会和信息交流。

18.1.3 环境经济效益合计

轨道交通为社会公益性项目，项目实施后，在获得经济效益的同时，也获得了良好的社会效益和环境效益，其各可量化的效益如表 18.1-1 所示。

表 18.1-1 天津地铁 8 号线一期工程工程环境经济效益

项目		数量 (万元/年)
A ₁	节约旅客在途时间效益	296345.9
A ₂	提高劳动生产率的效益	139750.5
A ₃	居民出行条件改善的效益	38992.9
A ₄	公交客流减少的效益	6050.0
A ₅	减少环境空气污染的经济效益	7670.0
效益合计		488809.3

18.2 环境经济损失分析

18.2.1 生态环境破坏经济损失

生态环境破坏经济损失是指因工程占用土地对植被破坏、土地资源生产力下降等产生的环境经济损失。

(1) 沿线地表植被破坏会造成区域植被覆盖率降低, 植被释放氧气等功能丧失。工程建成后年释放氧气量减少损失按式 18.2-1 估算:

$$E_{\text{氧气}} = W_{\text{氧气}} \times P_{\text{氧气}} \quad (\text{式 18.2-1})$$

式中:

$E_{\text{氧气}}$: 年释放氧气量减少损失, 万元/年。

$W_{\text{氧气}}$: 年释放氧气量, t/($\text{hm}^2 \cdot \text{a}$)。

$P_{\text{氧气}}$: 氧气修正价格, 元/t。

天津 8 号线工程永久占地 32.36 亩。据有关资料, 不同植物一年释放氧气量为农作物及草地等为 30-100 吨/公顷·年; 常绿林等为 200-300 吨/公顷·年; 氧气市场价格 680 元/吨, 据此估算本工程建成后年释放氧气量减少损失约为 44.09 万元/年。

(2) 生态资源的损失 (采用市场价值法)

$$E_{\text{资源}} = P_w \times N_w + P_b \times N_b + P_g \times N_g + P_i \times N_i \quad (\text{式 18.2-2})$$

式中:

$E_{\text{资源}}$: 生态资源的损失, 万元/年。

P_w : 乔木在当地的平均市场价, 以 36.0 元/株计。

P_b : 灌木在当地的平均市场价, 以 19.0 元/株计。

P_g : 草坪在当地的平均市场价, 以 4.0 元/ m^2 计。

P_i : 耕地的年产值, 以 1500 元/亩。

N_w 、 N_b 分别为拟建项目种植的乔木和灌木的数量, N_g 为草坪面积。

N_i : 复耕面积。

(3) 占用土地生产力下降损失

本项目对土地占用主要为车辆段和停车场, 其余车站占用土地面积很小, 且基本为城市交通过地。土地被占用将造成生态系统产出的减少, 土地生产力下降, 采用被占用土地平均净产值计算。

$$E_{\text{土地}} = S_{\text{土地}} \times X_{\text{土地}} \quad (\text{式 18.2-3})$$

式中:

$E_{\text{土地}}$: 占用土地生产力下降损失, 万元/年。

$S_{\text{土地}}$: 占用土地面积, 亩。

$X_{\text{土地}}$: 占用土地净产值, 元/亩。

本项目不占用农田, 因此, 不会对土地生产力产生影响。

(4) 生态环境破坏经济损失合计

根据以上方法, 本项目生态环境破坏经济损失估算值如表 18.2-1 所示。

表 18.2-1 生态环境破坏经济损失估算表

项目	数量 (万元/年)
年释放氧气量减少的损失	44.09
生态资源的损失	41.6
占用土地生产力下降损失	0
合计	85.69

18.2.2 噪声污染经济损失

本工程施工期间, 短期内会造成一定的环境噪声影响, 采取适当防护措施后其危害很小。本工程运营期噪声污染主要表现为在地下区段对乘客、工作人员的影响, 地面段主要为停车厂的出入段线、线路段。噪声污染经济损失主要为长期处于低声级环境中的乘客及少量工作人员, 计算公式为:

$$E_{\text{噪声}} = N_{\text{乘客}} \times L_{\text{运距}} \times K_{\text{噪声}} \times 365 \quad (\text{式 18.2-4})$$

式中:

$E_{\text{噪声}}$: 噪声污染经济损失, 万元/年。

$N_{\text{乘客}}$: 预测乘客量, 万人次/日。

$L_{\text{运距}}$: 平均运距, 公里。

$K_{\text{噪声}}$: 损失估价系数, 元/人·公里, 据国内外有关轨道交通噪声对乘客产生

的影响造成的经济损失资料，本次噪声污染经济损失估价系数为 0.012 元/人·公里，工程初期噪声污染产生的环境经济损失为 1068.50 万元。

18.2.3 水环境污染经济损失

本工程废水排放主要来自沿线车站的冲厕用水。沿线车站废水主要为生活污水，) 车站附近有城市污水排水系统时，车站排出的生活污水经化粪池后，接入城市污水排水系统。当附近无城市污水排水系统时，考虑在车站设置大型集污池收集，定期用吸污车临时抽排。当远期市政污水管配套后，再将车站污水转接入市政

本工程所排污水共计 4.16 万 t/a，按照一般情况，污水的处理成本按 1.5 元/t 计，则本项目初期水污染直接损失可达 6.24 万元/年。

18.2.4 环境经济损失

根据估算，本工程造成的部分主要环境影响因素的环境经济损失情况如表 18.2-2 所示。该项目造成的实际环境影响经济损失略高于此计算值。

表 18.2-2 天津市地铁 8 号线一期工程工程环境经济损失分析表

项目	数量 (万元/年)
生态环境破坏环境经济损失	85.69
噪声污染环境经济损失	1068.50
水环境污染环境经济损失	6.24
合计	1160.43

18.2.5 环保工程投资

依据工可方案，天津 8 号线工程投资估算总额为 2462354.83 万元，132384.67 万元/正线公里，环保投资共 27432.8 万元。

18.3 环境经济损益分析

本次主要通过工程环境效益、工程环境经济损失、工程环保投资，对工程环境影响的总体费用效益做出评价，计算公式如下：

$$B_{\text{总}} = A_{\text{总}} - E_{\text{总}} - D_{\text{总}} \quad (\text{式 18.3-1})$$

式中：

$B_{\text{总}}$ ：环境经济损益，万元/年；

$A_{\text{总}}$ ：环境经济效益，万元/年；

$E_{\text{总}}$ ：环境经济损失，万元/年；

$D_{\text{总}}$: 环保投资, 万元/年。

表 18.3-1 本项目实施后环境经济损益分析表

项目	数量 (万元/年)
环境经济效益 A	488809.3
环境影响损失 E	1160.43
环保投资 D	27432.8
环境经济损益 B	717988.7

18.4 评价小结

综上,天津地铁 8 号线一期工程工程的建设对沿线区域社会环境和经济发展具有较高的积极促进作用。工程实施虽会对沿线生态环境产生短期破坏和污染,从而造成环境经济损失,但在工程采取环保措施后,可将工程环境损失控制在最小范围内。

本工程的建设将带来巨大的社会效益和环境效益,可大大减少地面城市道路建设对天津市空气环境、声学环境的污染影响,符合经济效益、社会效益、环境效益同步增长的原则。

19 环境影响评价结论

19.1 工程概况

项目名称：天津地铁 8 号线一期工程；

建设性质：新建；

建设单位：天津市地下铁道集团有限公司；

设计单位：天津市市政工程设计研究院；

建设地点：天津地铁 8 号线一期工程西起南开区绿水公园站，南至津南区绿水水道站（不含），是中心城区南部骨干线。沿线经南开、和平、河西、津南四个行政区，沿线服务天拖居住区、鞍山西道科贸街、五大道风情区、解放南路沿线居住区等地区。

线路全长 18.54km，全部采用地下敷设方式；共设车站 17 座，均为地下站。新建绿水园主变电所 1 座。线路建成后与 6 号线工程（绿水水道站~咸水沽西站）贯通运营，利用其海河教育园车辆段进行收发车、停车列检及定期检修作业。

8 号线车辆采用 A 型车 6 辆编组，DC1500V 架空接触网供电方式，最高运行速度 80km/h。运营时间为早上 5:00 至晚上 23:00，全天共计运营 18h。

天津地铁 8 号线一期工程建设年限为 2020 年~2024 年，计划于 2024 年底建成通车。

工程估算投资总额为 2462354.83 万元，技术经济指标为 132384.67 万元/正线公里。

19.2 声环境影响评价结论

19.2.1 现状评价

根据沿线声环境敏感目标噪声现状监测结果，沿线敏感目标环境噪声现状值昼间为 53-68 dB(A)，夜间为 43-54 dB(A)。对照《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中相应标准，23 处敏感目标的监测点中，昼间现状超标的敏感点为天津中医药大学第一附属医院、天津中医药大学图书馆、泰达园东区、闽侯路 37 号小区、青少年文化宫，超标量为 1-7 dB(A)；夜间现状超标的敏感点包括：天津中医药大学第一附属医院、泰达园东区、闽侯路 37 号小区，超标量为 1-4 dB(A)。

19.2.2 预测评价

1、环控设备噪声预测结果

非空调期：在未采取相应环保措施时，风亭运行对敏感点预测值昼间为 53-68 dB(A)，夜间为 45-58 dB(A)；噪声预测值昼间较现状增加 0-3 dB(A)，夜间较现

状增加 0-10 dB(A); 噪声预测值昼间超标量为 3-8 dB(A), 夜间超标 1-9 dB(A)。

车站周边 1 类区共 12 处预测点, 其中 5 处夜间不对标。昼间预测值为 53-63 dB(A), 夜间预测值为 45-54 dB(A); 噪声增量昼间为 0-1 dB(A), 夜间为 2-5 dB(A); 昼间由 10 个预测点位超标, 超标量为 1-8 dB(A), 夜间有 6 个预测点位超标, 超标量为 1-9 dB(A)。

车站周边 2 类区共 1 处预测点。昼间预测值为 59 dB(A), 夜间预测值为 56 dB(A); 噪声增量昼间为 2 dB(A), 夜间为 10 dB(A); 该点位昼间预测值达标, 夜间预测值超标, 超标量为 6 dB(A)。

车站周边 4a 类区共 34 处预测点。昼间预测值为 57-68 dB(A), 夜间预测值为 51-58 dB(A); 噪声增量昼间为 0-3 dB(A), 夜间为 0-9dB(A); 所有预测点昼间均达标, 夜间有 10 个预测点位超标, 超标量为 1-3 dB(A)。

空调期: 在未采取相应环保措施时, 风亭、冷却塔运行对敏感点预测值昼间为 53-68 dB(A), 夜间为 45-58 dB(A); 噪声预测值昼间较现状增加 0-3 dB(A), 夜间较现状增加 0-10 dB(A); 噪声预测值昼间超标量为 1-8 dB(A), 夜间超标 1-9 dB(A)。

车站周边 1 类区共 15 处预测点, 其中 6 处夜间不对标。昼间预测值为 53-63 dB(A), 夜间预测值为 45-54 dB(A); 噪声增量昼间为 0-1 dB(A), 夜间为 2-6 dB(A); 昼间 10 个预测点位超标, 超标量为 1-8 dB(A), 夜间 8 个预测点位超标, 超标量为 1-9 dB(A)。

车站周边 2 类区共 3 处预测点。昼间预测值为 56-60 dB(A), 夜间预测值为 49-56 dB(A); 噪声增量昼间为 0-2 dB(A), 夜间为 2-10 dB(A); 所有预测点位昼间均达标, 夜间 1 个预测点位超标, 超标量为 6 dB(A)。

车站周边 4a 类区共 43 处预测点。昼间预测值为 57-68 dB(A), 夜间预测值为 51-58 dB(A); 噪声增量昼间为 0-3 dB(A), 夜间为 0-9 dB(A); 所有预测点昼间均达标, 夜间有 19 个预测点位超标, 超标量为 1-3 dB(A)。

2、主变电所厂界噪声预测结果

经预测, 在不考虑建筑物隔声的情况下, 本工程主变电所北厂界、南厂界、西厂界、东厂界噪声贡献值分别为 45、46、43、46 dB(A)。达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 中的 3 类标准。

19.2.3 噪声污染防治措施方案

1、工程措施

(1) 在满足工程通风要求的前提下, 尽量采用低噪声、声学性能优良的风机。

(2) 选择低噪声或超低噪声型冷却塔。

(3) 尽可能充分利用车站设备、出入口及管理用房等非噪声敏感建筑的屏障作用, 将其设置在敏感建筑物与风亭或冷却塔之间。

(4) 尽量选用低噪、自冷型变压器以及低噪声风机。

2、城市规划及建筑物合理布局

对于新开发区, 风亭区周围 4a、2、1 类区的噪声防护距离分别为 19.0 m、36.0 m、68.3 m; 不宜在轨道交通噪声影响范围内新建居民住宅、学校、医院等噪声敏感点, 否则应按照《中华人民共和国噪声污染防治法》的规定提高其建筑隔声要求, 使室内环境满足使用功能要求; 科学规划建筑物的布局, 临噪声源的第一排建筑宜规划为商业、办公用房等非噪声敏感建筑。

3、敏感点噪声治理工程

对兰坪路站 (I 号风亭)、南丰路站 (I 号风亭、II 号风亭)、六里台站 (II 号风亭)、西康路站 (I 号风亭、II 号风亭)、成都道站 (I 号风亭)、人民公园站 (I 号风亭)、下瓦房站 (IV 号风亭)、湘江道站 (III 号风亭)、土城站 (I 号风亭) 共 9 个车站的风亭采取加强消声处理的措施, 并要求高风亭的出风口不正对敏感目标; 建议西康路站、成都道站、马场道站、人民公园站采用超低噪声冷却塔, 部分冷却塔外需加隔声罩, 或采用具有同等效果的消声措施。因此, 风亭消声措施共需投资 325 万元, 冷却塔投资 330 万, 共计 655 万。

19.3 振动环境影响评价结论

19.3.1 振动环境现状

(1) 拟建工程全部采用地下敷设方式布线, 沿线共 102 处振动敏感目标, 其中 10 所学校、5 座医院、12 处行政办公单位、1 所老人院、74 处居民区。

本工程线路评价范围内共涉及 18 处文物保护单位(含 15 处不可移动文物)、6 处历史风貌建筑。

(2) 本工程沿线的振动主要由城市道路交通及社会生活引起。现状监测结果表明, 沿线各监测点的环境振动 VL_{z10} 值昼间为 52.4-72.6dB, 夜间为 48.3-62.8dB, 均能满足《城市区域环境振动标准》(GB 10070-88) 之相应标准限值要求。

总的来看, 本工程沿线地段振动环境质量现状良好, 随着敏感点距现有道路距离和道路路况、车流等的不同, 沿线敏感点环境振动 VL_{z10} 值有所差异, 但均能满足所属功能区的标准要求。

(3) 根据监测结果, 本工程沿线所有文物保护单位均低于容许水平振动速度限值, 满足《古建筑防工业振动技术规范》(GB/T50452-2008) 的要求。本

工程沿线所有历史风貌建筑均满足《建筑工程容许振动标准》(GB 50868-2013)的要求。

总体而言,现状环境对工程沿线的文物保护单位和历史风貌建筑的振动影响轻微。

19.3.2 振动环境预测

(1) 环境振动预测结果评价与分析

运营期拟建轨道交通沿线两侧地面的环境振动 Z 振级将会有较大幅度增加,使工程沿线环境振动值增加。由振动预测结果可知:

左线:

由上述分析可知,在未采取相应环保措施时,工程运营初期,左线预测点室外振动预测值 VL_{zmax} 昼间为 58.5~79.1dB,夜间为 59.0~77.9dB。工程运营近期和远期,左线预测点室外振动预测值 VL_{zmax} 昼间为 59.0~79.6dB,夜间为 60.0~79.1dB。

右线:

在未采取相应环保措施时,工程运营初期,右线预测点室外振动预测值 VL_{zmax} 昼间为 58.9~78.1dB,夜间为 57.4~76.4dB。工程运营近期和远期,右线预测点室外振动预测值 VL_{zmax} 昼间为 59.4~78.6dB,夜间为 58.9~77.9dB。

(2) 二次结构噪声预测结果与分析

左线:

在未采取相应环保措施时,工程运营初期,左线昼间室内二次结构噪声预测值范围为 18.9~53.0dB(A),夜间为 17.9~51.5dB(A)。工程运营近期和远期,左线昼间室内二次结构噪声预测值范围为 19.4~53.5 dB(A),夜间为 18.9~53.0dB(A)。

右线:

在未采取相关环保措施时,工程运营初期,右线昼间室内二次结构噪声预测值范围为 17.8~51.8dB(A),夜间为 16.3~50.3dB(A)。工程运营近期和远期,右线昼间室内二次结构噪声预测值范围为 18.3~52.3 dB(A),夜间为 17.8~51.8dB(A)。

(3) 振动速度预测结果与分析

所有 25 处文物保护单位和历史风貌建筑的最大速度响应值为 1.66~7.02mm/s,均存在不同程度的超标,超标量为 0.38~6.75mm/s。

19.3.1 减振措施

(1) 在本工程车辆选型中,除考虑车辆的动力和机械性能外,还应重点考虑其振动防护措施及振动指标,优先选择噪声、振动值低、结构优良的车辆。

(2) 工程设计采用的 60kg/m 钢轨无缝线路,对预防振动污染具有积极作用。

(3) 运营单位要加强轮轨的维护、保养,定期旋轮和打磨钢轨,以保证其

良好的运行状态，减少附加振动。

(4) 全线使用特殊减振措施 14530 延米，投资约 18889 万元。使用高等级减振措施 6220 延米，投资约 4976 万元。使用中等级减振措施 8014 延米，投资约 1602.8 万元。共计投资 25467.8 万元。

(5) 本工程部分线位两侧现状为空地和零星企业厂房，规划为居住用地或文娱用地。这些规划地块若在实施阶段用作住宅、学校或医疗用地时，应按照其振动适用地带标准及本报告提出的规划控制距离，控制建筑主体退界距离，以避免相关人群受到轨道交通运营的振动影响。

19.4 生态环境影响评价结论

(1) 本工程人民公园站~下瓦房站(CK24+850~CK25+330)区间地下穿越人民公园红线区，穿越长度约 480 米。在采取加强施工管理、严格控制施工用地范围等环境减缓措施后，本工程对人民公园的生态影响较小。

(2) 本工程沿预留的轨道交通廊道布线，不涉及新梅江公园(规划)红线区，线路距离红线最近约 15m，沂山路站施工边界紧贴红线区。本工程建设不会对新梅江公园(规划)造成直接环境影响。

(3) 本工程线路评价范围内共涉及 18 处文物保护单位(含 15 处不可移动文物)和 6 处历史风貌建筑，其中，1 处国家级文物保护单位(天津五大道近代建筑群)的 5 个单体(徐世章旧居、高树勋旧居、吴颂平旧居、周叔弢旧居、卞万年旧居)、2 处市级文物保护单位(张鸣岐旧居、茂根大楼旧址)、15 处未定级不可移动文物。

本工程六里台站~土城站(CK21+160~CK27+200)区间位于天津历史城区内，均采用地下线(约 6.04km)，设置 6 座地下车站(西康路站、成都道站、马场道站、人民公园站、下瓦房站、湘江道站)。

本工程成都道站~马场道站(CK22+540~CK23+880)地下穿越五大道历史文化街区 1340 米，下穿核心保护范围 900 米(CK22+700~CK23+600)，下穿建设控制地带 440 米；在建设控制地带内设置 2 座地下车站(成都道站和马场道站)。

本工程下瓦房站~湘江道站区间沿琼州道紧贴解放南路历史文化街区边界布线，采取地下敷设方式。

在采取切实可行的减振措施、加强施工期文物保护以及优化车站地面建筑设计风格后，本工程实施对文物及传统街区的影响是可控的。

(4) 本工程永久征地 32.36 亩，临时征地 9.92 亩。本项目全线地下线路，对占地和造成土地利用类型发生变化主要集中在地下车站的出入口、风亭和主变

电站,以及施工期的施工临时用地对城市交通干道及其绿化带的占用。总体而言,本项目占地数量小,对区域土地利用类型的影响较小。

(5) 本工程评价范围内不涉及古树名木。本工程在施工过程中,尤其是位于天津历史城区内的路段(六里台站~土城站)和车站(西康路站、成都道站、马场道站、人民公园站、下瓦房站、湘江道站),应加强与市容园林行政主管部门沟通,在下阶段对沿线和车站周边的城市大树精心调查、测量、设计,使轨道交通工程距离保护树木间具有足够的安全距离。

19.5 地表水环境影响评价结论

(1) 沿线区域已有较完善的城市排水系统,天津地铁 8 号线一期工程的车站等产生的生活污水均有条件纳入城市污水管网。本项目依托的污水处理设施主要为括咸阳路污水处理厂、津南污水处理厂,污水处理厂的处理规模及工艺设备均可满足项目沿线污水排放要求。

(2) 本工程施工期产生的污水主要来自施工作业生产的施工废水以及施工人员产生的生活污水。施工期污水排放因子简单,生活污水经化粪池、隔油池处理,施工废水经沉淀池、隔油池处理后,满足相关污染物排放标准后,可纳管排放,本项目污水对地表水体影响较小。

(3) 工程运营期内产生的污水主要是沿线车站的生活污水,污水排放量较小,生活污水经化粪池处理后,满足相关污染物排放标准后,可纳管排放。

(4) 本项目下穿引黄济津输水供水河道即津河、卫津河、复兴河 3 条河道的保护范围,保护范围无车站及车站附属构筑物,下穿河流段线路施工均采用盾构法,施工及运营过程中不会对地面水环境造成影响。根据前文分析,本工程不涉及《天津市引黄济津保水护水管理办法》(2010 修订)、《天津市河道管理条例》(2018 修订)中规定的禁止性活动,本工程符合《天津市引黄济津保水护水管理办法》(2010 修订)、《天津市河道管理条例》(2018 修订)中的相关规定,不存在法律冲突。

(5) 天津地铁 8 号线一期工程生活污水排放量 $120.05 \text{ m}^3/\text{d}$,沿线污水排放总量 4.2 万 t/a、COD 排放量 12.3 t/a、 BOD_5 排放量 6.1 t/a、悬浮物排放量 6.7 t/a、氨氮排放量 1.1 t/a、总磷排放量 0.2 t/a、动植物油排放量 0.6t/a。

(6) 本项目沿线区域有较完善的城市排水系统,本项目车站产生的污水均可纳入城市污水管网。且本项目污水排放量较少,排放因子简单,因此,本项目对地表水体影响较小。

19.6 地下水环境影响评价结论

(1) 天津地铁 8 号线一期工程无机务段，因此本次地下水评价不进行分级评价，针对在工程建设过程中可能对地下水产生的环境影响进行分析评价。

(2) 天津地铁 8 号线一期工程为中心城区南部骨干线。本工程线路辐射同区域地下水流向大致相同，对区域性的、全局性的地下水流场总体上不会受到明显影响，区内地下水流场将基本维持不变。对区域地下水的补给径流排泄带来一定的影响。

(3) 本工程施工期、运营期各类生产废水、生活污水通过收集处理后达标排入相应的市政污水管网，不外排。各类污水处理设施通过采取相应的防水防渗措施，可以保持场地周边地下水中各项指标稳定，基本能维持水质现状，不会造成地下水污染。

(4) 切实落实前文提出的各项地下水环境保护措施，以保障工程施工运营全过程中地下水环境不受到破坏，本次工程建设对地下水环境影响可接受。

19.7 环境空气影响评价结论

(1) 根据类比调查结果，地铁风亭在运营期产生的异味较小，风亭异味臭气浓度可满足《恶臭污染物排放标准》(DB 12/059-2018)表 2 中的限值。且随着时间的推移，风亭异味影响会越来越小。本项目排风亭均满足控制距离 15 m 的要求，采取相应措施后，可进一步减弱排风亭初期的环境影响。

(2) 建议评价范围内有环境空气保护目标的车站，在有条件的情况下种植植物进行绿化覆盖，同时高风亭的排风口不正对敏感点布设。

(3) 运营初期，为减少风亭排出粉尘对风亭周围大气环境质量的影响，工程建设完工后，应对隧道及站台进行彻底清扫，减少积尘量。

(4) 工程运营后，可替代部分地面交通运输，不但有利于缓解地面交通的紧张状况，而且可减少公汽运输汽车尾气污染物排放量，有利于改善天津市环境空气质量。

19.8 固体废物环境影响评价结论

(1) 本项目施工期产生的固体废物主要为施工人员生活垃圾、工程弃土及房屋拆迁的建筑垃圾，均可得到合理处置。

(2) 运营期一般固体废物主要为生活垃圾。生活垃圾集中收集，交由环卫部门统一处置。

(3) 本工程产生的危险废物主要变压器油，主变电所应设置事故油池。

(4) 本工程施工期和营运期的一般固体废物在采取合理的处理处置措施后，对周围环境影响较小。

(5) 本项目危险废物环境污染风险较低，通过从设计和管理两个方面做好风险防范措施，落实风险应急预案，本项目危险废物环境污染风险可防可控。

19.9 土壤环境影响评价结论

(1) 本项目车站的生活污水均纳管排放，对土壤环境无影响。

(2) 正常处理工况下，主变压器油不会泄漏，对土壤环境无影响。非正常工况下，启用事故油池，做好事故油池的防渗漏设计及日常运维，避免非正常工况发生时对土壤造成污染。

(3) 建设单位委托有资质的单位对油污水危废进行安全处置。危废转移过程中也将严格执行《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）和《危险废物转移联单管理办法》执行，确保油污水危险废物安全转移，避免油污水泄漏对土壤造成污染。

(4) 营运期做好日常维保，各岗位工作人员按照规范操作，从各个环节非正常工况的发生，防止本项目因泄漏等情况而造成土壤环境污染。

19.10 电磁环境影响分析结论

(1) 本项目新建一座绿水园主变电站，距离周边敏感点较远，电磁辐射环境影响评价范围内不涉及电磁环境保护目标。

(2) 类比天津市地铁三号线张兴庄主变电所厂界处电磁环境监测结果可知，本工程拟新建的绿水园主变周围电磁环境满足国家相关标准。

19.11 施工期环境影响评价结论

本工程施工期的环境影响主要表现在生态景观、噪声、振动、水、大气、土壤、固体废物等方面，施工期严格执行《中华人民共和国环境噪声污染防治法》、天津市环境噪声污染防治管理办法（2018年修正）、《天津市建筑垃圾管理办法（暂行）》、《天津市建设工程施工现场防治扬尘管理暂行办法》等天津市有关建筑施工环境管理的法规条例，并将本次评价所提出的各项建议措施落实到施工的各个环节，做到文明施工，施工期的环境污染能够得到有效的控制。

19.12 评价总结论

综上所述，天津地铁8号线一期工程符合《天津市城市快速轨道交通建设规划（2015-2020）》、《天津市城市快速轨道交通建设规划（2015-2020）及线网

规划环境影响报告书》及规划环评审查意见，符合天津市城市总体规划和轨道交通建设规划发展的要求，工程建成后，对城市环境和地面交通的改善将起到明显的作用。本工程实施将对周边环境产生一定程度的不利影响，在落实本报告书提出的各项对策和措施的前提下，其环境的负面影响可以得到有效控制和减缓。因此，从环境保护角度分析，本工程建设是可行的。