

上海市轨道交通 21 号线一期 东延伸工程环境影响报告书 (征求意见稿)

建设单位：上海申通地铁建设集团有限公司

编制单位：中海环境科技（上海）股份有限公司

二零二三年七月

编制单位和编制人员情况表

项目编号	3y45gs		
建设项目名称	上海市轨道交通21号线一期东延伸工程		
建设项目类别	52--135城市轨道交通 (不新增占地的停车场改建除外)		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)	上海申通地铁建设集团有限公司		
统一社会信用代码	91310106MA1FYMYR5B		
法定代表人 (签章)	于宁	[REDACTED]	
主要负责人 (签字)	李文勇	[REDACTED]	
直接负责的主管人员 (签字)	仝祎楠	[REDACTED]	
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)	中海环境科技 (上海) 股份有限公司		
统一社会信用代码	91310000055928009H		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
韩丽	2017035310352017310102000072	BH005038	[REDACTED]
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
魏欣	技术审核	BH015088	[REDACTED]
夏小园	噪声专题、大气专题、电磁辐射专题、碳排放专题	BH037355	[REDACTED]
韩丽	总论、工程概况、工程分析、振动专题、地表水专题、固废专题、环境风险专题、环境保护措施技术经济分析与投资估算、施工期环境影响、环境影响评价结论	BH005038	[REDACTED]

目 录

概述.....	1
1. 总论	4
1.1. 编制依据.....	4
1.2. 评价因子.....	9
1.3. 评价等级.....	10
1.4. 评价范围.....	13
1.5. 评价标准.....	14
1.6. 评价工作内容及评价重点	19
1.7. 环境保护目标	20
1.8. 评价时段.....	39
1.9. 工作程序.....	40
2. 工程概况	41
2.1. 项目基本情况	41
2.2. 工程内容及建设规模	41
2.3. 线路工程.....	42
2.4. 轨道工程.....	43
2.5. 车辆工程.....	44
2.6. 车站建筑.....	44
2.7. 通风与空调.....	45
2.8. 给排水与消防	47
2.9. 主变电所.....	48
2.10. 设计客流量	48
2.11. 运营方案.....	49
2.12. 工程占地.....	49

3. 工程分析	50
3.1. 工程环境影响简要分析	50
3.2. 工程环境影响特征分析	52
3.3. 主要污染源分析	54
3.4. 建设规划与规划环评审查意见及落实情况	59
3.5. 与城市规划的协调性分析	65
3.6. “三线一单”和分区管控要求相符性分析	71
4. 工程影响区域环境概况	79
4.1. 自然环境概况	79
4.2. 区域环境质量现状	83
5. 声环境影响评价	86
5.1. 概述	86
5.2. 声环境现状监测与评价	86
5.3. 噪声影响预测与评价	90
5.4. 污染防治措施	101
5.5. 评价小结	107
6. 振动环境影响评价	109
6.1. 概述	109
6.2. 振动环境现状评价	109
6.3. 振动环境影响预测与评价	116
6.4. 振动污染防治措施建议	162
6.5. 评价小结	166
7. 地表水环境影响评价	172
7.1. 地表水环境现状调查	172

7.2. 地表水环境影响评价	173
7.3. 水环境保护措施	176
7.4. 评价小结	176
8. 生态环境影响评价	178
8.1. 概述	178
8.2. 生态环境现状	178
8.3. 生态环境影响	184
8.4. 小结	193
9. 电磁环境影响分析	194
9.1. 概述	194
9.2. 电磁环境现状调查	195
9.3. 电磁环境影响评价	196
9.4. 评价小结	198
10. 固体废物环境影响分析	199
10.1. 概述	199
10.2. 施工期固体废物环境影响及处置措施	199
10.3. 运营期固体废物环境影响及处置措施	203
10.4. 危险废物环境影响评价	203
10.5. 评价小结	208
11. 环境空气影响评价	209
11.1. 评价工作内容	209
11.2. 环境空气质量现状调查与分析	209
11.3. 环境空气影响预测分析	209
11.4. 运营期环境空气污染减缓措施	212
11.5. 评价小结	213

12. 施工期环境影响评价	214
12.1. 施工方案合理性分析	214
12.2. 施工期环境影响分析	216
12.3. 评价小结	230
13. 环境风险评价	231
13.1. 评价依据	231
13.2. 环境风险识别	231
13.3. 环境风险分析	232
13.4. 环境风险防范措施和应急要求	232
13.5. 评价小结	234
14. 碳排放评价	236
14.1. 碳排放政策相符性分析	236
14.2. 客流碳排放核算	237
14.3. 碳减排措施的可行性论证	239
14.4. 碳排放管理	239
14.5. 碳排放评价结论	240
15. 环境保护措施技术经济分析	242
15.1. 施工期环境保护措施	242
15.2. 营运期环境保护措施	249
15.3. 规划、环境保护设计、管理性建议	251
16. 环境管理与环境监测计划	252
16.1. 环境管理	252
16.2. 环境监测计划	254
16.3. 施工期环境监理	256

16.4. 污染物排放清单	259
16.5. 竣工环保验收	259
17. 环境影响经济损益分析	262
17.1. 环境经济效益分析	262
17.2. 环境经济损失分析	265
17.3. 环境经济损益分析	267
17.4. 评价小结	267
18. 环境影响评价结论	268
18.1. 工程概况	268
18.2. 声环境影响评价结论	268
18.3. 振动环境影响评价结论	270
18.4. 地表水环境影响评价结论	275
18.5. 生态环境影响评价结论	275
18.6. 电磁环境影响评价结论	276
18.7. 固体废物环境影响评价结论	276
18.8. 环境空气影响评价结论	276
18.9. 环境风险评价结论	277
18.10. 碳排放评价结论	277
18.11. 产业政策、规划相符性结论	278
18.12. 评价总结论	278

概述

一、项目背景

2020 年，上海市发改委组织开展“三期调整报告”的编制工作。规划调整共包含崇明线、21 号线一期东延伸段、19 号线北延伸段、20 号线一期东延伸段、12 号线西延伸段、13 号线东延伸段、15 号线南延伸段等 7 个项目。

2021 年 11 月，生态环境部出具“关于《“三期调整报告”环境影响报告书》的审查意见”（环审[2021]94 号）。

2022 年 6 月，国家发展改革委批复“三期调整报告”。

上海市隧道工程轨道交通设计研究院承担《上海市轨道交通 21 号一期东延伸工程可行性研究报告》和初步设计的编制工作。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》，该项目须编制环境影响报告书，中海环境科技（上海）股份有限公司承担本项目的环评工作。

21 号线一期东延伸工程起于浦东综合交通枢纽的 T3 航站楼，终于 21 号线一期工程在建的六陈路站。线路主要沿 T3 航站楼—机场跑道南侧—铁路上海东站—潘家泓港北侧—川南奉公路—川六公路—六陈路走行，全长约 14.07km，均采用地下线敷设方式，共设 5 座车站，平均站间距约 2.77km。无新建车辆基地或停车场，新建主变电所 1 座。

《轨道交通 21 号线一期东延伸工程上海站站（土建工程）环境影响报告表》已于 2023 年 3 月获得批复（沪浦环保许评[2023]57 号），本次评价不包含轨道交通 21 号线一期东延伸工程上海站站（土建工程）的内容。

二、项目特点

（1）本工程为新建轨道交通建设项目，为线性工程。线路全长约 14.07 km，均采用地下敷设方式，共设车站 5 座，平均站间距 2.77 km；其中，换乘站 2 座分别为 T3 航站楼站（与南汇支线、机场联络线、机场快线、规划 2 号线南延伸换乘）和上海站站（与南汇支线、机场联络线、东西联络线、沪通线换乘）。工程无新建车辆基地或停车场，新建闻居路主变电所 1 座。列车采用地铁 A 型

车，6 辆编组方式，最高运行速度 100 km/h。

(2) 对照“三期调整报告”，21 号线一期东延伸工程设计的线路走向、敷设方式、车辆选型、设计车速、客流预测、主变电所位置及数量等与建设规划基本一致。

(3) 本工程属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改）中鼓励类项目，不属于《上海市产业结构调整指导目录限制和淘汰类（2020 版）》中限制和淘汰类项目，符合当前产业政策。

(4) 本工程不涉及自然保护区、风景名胜区、地质公园等环境敏感区，不涉及上海市生态保护红线。

(5) 工程沿线经过浦东新区祝桥镇、川沙新镇，局部路段分布有较为集中的居民住宅、学校等建筑。工程全线涉及声环境保护目标 5 处，振动环境保护目标 46 处，全国重点文物保护单位 1 处，浦东新区未定级文物点 1 处，大气环境保护目标 3 处，古树 1 处。

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，可能会对当地环境造成一定的影响。

根据《国民经济行业分类》（GB/T 4754-2017），城市轨道交通的分类代码为 G5412。对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，建设项目类别为 52-135：城市轨道交通（不新增占地的停车场改建除外）；根据《〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉上海市实施细化规定（2021 年版）》（沪环规【2021】11 号），本工程属于主线设施，因此，需编制环境影响评价报告书。

根据《上海市建设项目环境影响评价重点行业名录（2021 年版）》（沪环规【2021】7 号），本项目不在重点行业名录内。

中海环境科技（上海）股份有限公司承担本项目的环境影响评价工作。2022 年 12 月，评价单位在研读工程资料的基础上，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，以及沿线水文地质、城市生态景观环境的现状调查与监测。2023 年 6 月，评价单位根据国家和上海市的有关法规和技术规范编制完成了《上海市轨道交通 21 号线一期东延伸工程环境影响报

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、振动环境影响分析、水环境影响分析；

(3) 工程局部路段邻近全国重点文物保护单位张闻天故居和浦东新区文物保护单位灵山庵（未定级），环评工作须关注工程振动对该 2 处文物的影响；

(4) 工程临时用地距离 1 处古树较近，应关注项目施工对古树的影响。

(5) 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

上海市轨道交通 21 号线一期东延伸工程符合国家产业政策要求，符合《上海市城市总体规划（2017-2035）》、“三期调整报告”及规划环评审查意见，符合上海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。本工程实施对周边环境产生一定程度的不利影响，但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) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日施行；

(6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 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) 《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日修订；

(9) 《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。

(10) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 2 月 29 日修订，2012 年 7 月 1 日施行；

(11) 《中华人民共和国文物保护法》，1982 年 11 月 19 日发布，2017 年 11 月 4 日修订并施行；

(12) 《中华人民共和国文物保护法实施条例》，2003 年 5 月 18 日发布，2017 年 10 月 7 日修订并施行；

(13) 《国务院关于进一步加强对文物工作的指导意见》，国发[2016]17 号，2016 年 3 月 8 日；

(14) 国家文物局《关于做好当前基本建设考古工作保障重大建设项目顺利实施的通知》，文物保函[2015]2885 号，2015 年 6 月；

(15) 《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；

(16) 《中华人民共和国城乡规划法》，2008 年 1 月 1 日施行，2019 年 4 月 23 日修正；

(17) 《中华人民共和国土地管理法》，2019 年 8 月 26 日修订并施行；

(18) 《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；

(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) 《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；

(21) 《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；

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

(23) 《城市生活垃圾管理办法》，中华人民共和国建设部令 第 157 号 2007 年 7 月 1 日起施行；

(24) 《电磁辐射环境保护管理办法》，2019 年 6 月 13 日起施行；

(25) 《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；

(26) 《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；

(27) 《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；

(28) 《国家危险废物名录》，生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第 15 号，2021 年 1 月 1 日起施行；

(29) 《建设项目环境影响评价分类管理名录 2021 版》，生态环境部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日施行；

(30) 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；

(31) 《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；

(32) 《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；

(33) 《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；

(34) 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；

(35) 《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。

(36) 《城市轨道交通建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》，生态环境部，2018 年 7 月 23 日印发。

1.1.2. 地方法规及规范性文件

(1) 《上海市环境保护条例》，上海市人大常委会，2022 年 8 月 1 日施行；

(2) 《上海市大气污染防治条例》，2018 年 12 月 20 日修订；

(3) 《上海市河道管理条例》，2016 年 2 月 23 日修订；

(4) 《上海市文物保护条例》，2014 年 10 月 1 日起施行；

(5) 《上海市绿化条例》，2018 年 12 月 20 日修正；

(6) 《上海市古树名木和古树后续资源保护条例》，2017 年 11 月 23 日修正；

(7) 《上海市市容环境卫生管理条例》，2022 年 9 月 22 日修订；

(8) 《上海市建筑垃圾和工程渣土处置管理规定》，2011 年 1 月 1 日起施行；

(9) 《上海市扬尘污染防治管理办法》，上海市人民政府 [2004] 23 号令 (2004 年 7 月 1 日起施行)；

(10) 《上海市建设工程夜间施工许可和备案管理办法》(沪环规〔2021〕16 号)(2021 年 9 月 2 日起施行)；

(11) 《上海市人民政府关于修改<上海市建设工程文明施工管理规定>的决定》(上海市人民政府令 第 23 号，2019 年 12 月 1 日施行)；

(12) 《上海市建筑垃圾处理管理规定》(上海市人民政府令 第 57 号，2018 年 1 月 1 日起施行)；

(13) 《上海市垃圾分类管理条例》，2019 年 1 月 31 日通过，2019 年 7 月 1 日施行；

(14) 上海市生态环境局关于印发《上海市环境影响评价公众参与办法》的通知，沪环规〔2021〕8 号；

(15) 《上海市环境保护局关于贯彻落实<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的通知》(沪环保评〔2017〕425 号)，2017 年 12 月 8 日；

(16) 上海市生态环境局关于印发《〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉上海市实施细化规定(2021 年版)》的通知，沪环规〔2021〕11 号；

(17) 上海市生态环境局关于印发《上海市建设项目环境保护事中事后监督管理办法》的通知，沪环规〔2021〕10 号；

(18) 《上海市 2021-2023 年生态环境保护和建设三年行动计划》，沪府办发〔2021〕2 号，2021 年 5 月 6 日颁布；

(19) 上海市生态环境局关于印发《加强规划环境影响评价与建设项目环境影响评价联动的实施意见》的通知，沪环规〔2021〕6 号，2021 年 9 月 1 日起施行；

(20) 《上海市人民政府关于发布上海市生态保护红线的通知》，沪府发〔2018〕30 号；

(21) 《关于推进建筑工地安装噪声扬尘在线监测系统的通知》(上海市城乡建设和管理委员会，沪建管〔2015〕23 号)；

(22) 《上海市建筑施工颗粒物与噪声在线监测技术规范(试行)》(原上海市环境保护局), 2015 年 12 月。

1.1.3. 有关规划及环境功能区划文件

- (1) 《上海市城市总体规划(2017-2035)》;
- (2) 《上海市生态空间专项规划(2021-2035)》;
- (3) 《上海市国土空间近期规划(2021-2025 年)》;
- (4) 《上海市轨道交通线网规划(2035)》;
- (5) 《关于印发<上海市水环境功能区划(2011 年修订版)>的通知》, 沪环保自(2011) 251 号;
- (6) 《上海市环境空气质量功能区划(2011 年修订版)》, 沪环保防(2011) 250 号;
- (7) 《上海市声环境功能区划(2019 年修订版)》, 2020 年 4 月 1 日起执行;
- (8) 《上海市综合交通发展“十四五”规划》, 2021 年 7 月发布;

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》(HJ 453-2018);
- (2) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016);
- (3) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018);
- (4) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018);
- (5) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016);
- (6) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021);
- (7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022);
- (8) 《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020);
- (9) 《声环境功能区划分技术规范》(GB/T 15190-2014);
- (10) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018);
- (11) 《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》(JGJ/T 170-2009);

- (12) 《污水综合排放标准》(DB31/199 2018), 沪环保科 [2018] 405 号;
- (13) 《建筑施工颗粒物控制标准》(DB31/964-2016);
- (14) 《大气污染物综合排放标准》(DB31/933-2015);
- (15) 《城市轨道交通(地下段)列车运行引起的住宅室内振动与结构噪声限值及测量方法》(DB31/T470-2009);
- (16) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013);
- (17) 《古树名木和古树后续资源养护质量评价》(DB31/T 1294-2021);
- (18) 《危险废物贮存污染控制标准》GB 18597-2023, 2023 年 7 月 1 日实施;
- (19) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)。

1.1.5. 有关设计文件和资料

《上海市轨道交通 21 号线一期东延伸工程可行性研究》, 上海市隧道工程轨道交通设计研究院, 2023 年 4 月; 上海市轨道交通 21 号线一期东延伸工程初步设计文件。

1.2. 评价因子

表 1.2-1 环境影响评价因子汇总表

项目	环境质量现状		环境影响预测		
	评价因子	单位	评价阶段	预测因子	单位
声环境	昼间、夜间等效声级, L_{Aeq}	dB(A)	施工期 营运期	昼间、夜间等效声级, L_{Aeq}	dB(A)
振动环境	铅垂向 Z 振级, VL_{z10}	dB	施工期	铅垂向 Z 振级, VL_{zmax}	dB
			营运期	铅垂向 Z 振级, VL_{zmax} 室内结构噪声 L_{Aeq} 、室内夜间最大 A 声级 L_{Amax} 容许振动速度	dB(A)
地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、TP	mg/L (pH 除外)	施工期 营运期	pH、COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、TP	mg/L (pH 除外)
生态环境	土地利用、地表植被、城市绿地、水土流失、城市景观	/	施工期 营运期	土地利用、地表植被、城市绿地、水土流失、城市景观	/

项目	环境质量现状		环境影响预测		
	评价因子	单位	评价阶段	预测因子	单位
电磁环境	工频电场强度	V/m	运营期	工频电场强度	V/m
	工频磁感应强度	mT		工频磁感应强度	mT
大气环境	CO、NO ₂ 、SO ₂ 、 O ₃ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀	μg/m ³	施工期	颗粒物	mg/m ³
			营运期	臭气浓度（异味）	无量纲
环境风险	/	/	营运期	风险潜势	/

1.3. 评价等级

(1) 声环境评价工作等级

本工程位于上海市声环境功能区划的 1、2、3、4a 类区。工程建成后地下车站风亭、冷却塔、室外机评价范围内声环境保护目标噪声级增量小于 5dB(A)。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021) 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等级为二级。

(2) 振动环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则-城市轨道交通》(HJ 453-2018), 振动环境影响评价不划分评价等级。

(3) 地表水环境评价工作等级

工程排放的污水主要为车站、主变电所生活污水, 属于水污染影响型。工程排放污水拟全部纳管处理。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 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。

表 1.3-1 水污染影响型建设项目评价等级判定表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q / (m^3/d) ; 水污染物当量数 W / (量纲一)
一级	直接排放	$Q \geq 20\,000$ 或 $W \geq 600\,000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 或 $W < 6\,000$
三级 B	间接排放	—

(4) 地下水环境评价工作等级

本项目不新建车辆基地或停车场。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(见表 1.3-2), 本项目为 IV 类建设项目, 不开展地下水环境影响评价。

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) 生态环境评价工作等级

本工程建设内容主要为线路、车站、主变电所, 其影响范围小; 总占地约 0.24km^2 , 占地面积小于 20km^2 ; 工程沿线以人工生态系统为主, 本工程不涉及生态保护区域、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域等生态敏感区。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19—2022)和《环境影响评价技术导则·城市轨道交通》(HJ 453-2018), 本次生态环境影响评价等级为三级。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。

(6) 电磁环境评价工作等级

本工程新建 1 座 110/35 kV 主变电所, 为地上户内式。

根据《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020)的输变电工程电磁环境影响评价工作等级(见表 1.3-3), 本次电磁环境评价等级为三级。

表 1.3-3 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	110 kV	变电站	户内式，地下式	三级

(7) 土壤环境评价等级

本项目不新建车辆基地或停车场，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）附录 A（见表 1.3-4），本工程属于IV类项目，可不开展土壤环境影响评价工作。

表 1.3-4 土壤环境影响评价项目类别

行业类别	项目类别			
	I类	II类	III类	IV类
交通运输仓储邮政业	/	油库（不含加油站的油库）； 机场的供油工程及油库； 涉及危险品、化学品、石油、成品 油储罐区的码头及仓储； 石油及成品油的的输送管线	公路的加油站； 铁路的维修场所	其他

(8) 环境空气评价工作等级

本工程列车采用电力动车组。运营期，轨道交通工程地下车站风亭异味会对周围居民生活环境产生一定的影响，施工期的主要影响为施工扬尘。

根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2018），对于不涉及锅炉的城市轨道交通项目，其大气环境影响评价可不进行评价工作等级的判定，仅进行大气环境影响分析。

(9) 环境风险评价等级

本项目为线性工程，属于非污染型项目，本项目环境风险来自主变电所危险废物暂存可能对环境产生的污染风险。

对照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本项目危险物质数量与临界量比值 $Q=0.02<1$ ，该项目环境风险潜势为 I，根据风险评价动作等级划分（见表 1.3-5），仅需做简单分析。

表 1.3-5 环境风险评价等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a
a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途经、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

1.4. 评价范围

1.4.1. 工程范围

本次环境影响评价以上海市隧道工程轨道交通设计研究院编制的《上海市轨道交通 21 号线一期东延伸工程可行性研究》（2023 年 4 月）和上海市轨道交通 21 号线一期东延伸工程初步设计文件为工程设计依据。

根据工程设计资料，本次评价工程范围为：桩号范围 CK0+000~CK14+070，正线全部为地下线，全长约 14.07km，全线设 5 座地下车站、1 座主变电所。

1.4.2. 评价范围

本工程全部为地下线，各环境要素的具体评价范围如下所述：

（1）声环境评价范围

地下车站：冷却塔评价范围为冷却塔声源周围 50 m；室外机评价范围为室外机声源周围 50 m；风亭评价范围为风亭声源周围 30 m；主变电所：厂界外 30 m 以内区域。

（2）振动环境评价范围

振动环境和室内二次结构噪声：距线路中心线两侧 50 m，地下线平面圆曲线半径 ≤ 500 m 的路段，评价范围扩大到距线路中心线两侧 60 m。不可移动文物的振动评价范围：距线路中心线两侧 60m。

（3）地表水环境评价范围

工程沿线车站、主变的污水排放口。

（4）城市生态环境评价范围

本工程为线性工程，且不涉及生态敏感区域，本次评价线路外轨中心线两侧 300 m，闻居路主变电所站场边界或围墙外 500m 内占地范围。

(6) 电磁环境评价范围

本工程新建 1 座主变电所。根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ 453-2018) 及《环境影响评价技术导则 输变电》(HJ 24-2020), 新建主变电所工频电磁场影响评价范围为变电所站界外 30 m 以内区域。

(7) 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。

1.5. 评价标准

根据上海市相关环境功能区划, 本次评价标准具体如下:

1.5.1. 声环境影响评价标准

(1) 质量标准

根据《上海市声环境功能区划(2019年修订版)》, 本项目沿线经过 1、2、3、4a 类声环境功能区。声环境质量执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 相关功能区的标准, 具体见表 1.5-1。

表 1.5-1 声环境质量标准

标准名称	功能区	标准值 (dB(A))		桩号范围
		昼间	夜间	
《声环境质量标准》(GB3096-2008)	1类区	55	45	CK5+450~CK6+600 川南奉公路西侧
	2类区	60	50	CK6+700~CK7+150 川南奉公路东侧 CK6+700~CK9+050 川南奉公路西侧 CK9+100~CK13+370 CK13+370~终点 川六公路南侧
	3类区	65	55	CK7+150~CK9+100 川南奉公路东侧 起点~ CK6+600 川南奉公路东侧 CK13+370~终点川六公路北侧

标准名称	功能区	标准值 (dB(A))		桩号范围
		昼间	夜间	
	4a 类区	70	55	本项目沿川南奉公路 CK5+450~CK8+750 布线两侧区域，当临街建筑高于三层楼房以上(含三层)时，交通干线两侧指临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域；当临街建筑低于三层楼房建筑（含开阔地），其交通干线两侧指从交通干线边界线外起，在相邻声环境功能区为 1 类区内 45 米的范围区域、2 类区内 30 米的范围区域和在相邻声环境功能区为 3 类区内 15 米的范围区域。

(2) 排放标准

本工程排放噪声执行标准见表 1.5-2。

表 1.5-1 环境噪声排放标准

标准号及名称	功能区	标准值 dB(A)		适用范围
		昼间	夜间	
《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523-2011	所有	70	55*	施工场界
《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348-2008	2 类	60	50	闻居路主变北、东、西厂界
	4a 类	70	55	闻居路主变南厂界

*夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)。

1.5.2. 振动环境评价标准

(1) 环境振动评价标准

评价范围内各敏感建筑室外振动环境按照对应的声功能区分别执行《城市区域环境振动标准》(GB 10070-88) 相应的标准，见表 1.5-3。

表 1.5-2 工程沿线室外振动执行标准

标准名称	适用地带范围	振动限值 VL _{zmax} dB		对应声功能区
		昼间	夜间	
《城市区域环境振动标准》 GB 10070-88	居民、文教区	70	67	1 类
	混合区、商业中心区	75	72	2 类
	工业集中区	75	72	3 类
	交通干线道路两侧	75	72	4a 类

注：机关单位、无住校的学校、无住院部的医院夜间不对标。

(2) 室内振动评价标准

评价范围内各敏感建筑室内振动执行《城市轨道交通（地下段）列车运行引起的住宅室内振动与结构噪声限值及测量方法》（DB31/T 470-2009），执行标准见表 1.5-4。

表 1.5-4 室内振动限值

标准名称	声功能区 类别	振动限值 $V_{L_{zmax}}$ dB	
		昼间	夜间
《城市轨道交通（地下段）列车运行引起的住宅室内振动与结构噪声限值及测量方法》 DB31/T 470-2009	1 类	70	67
	2 类	72	69
	3 类	75	72
	4a 类	75	72

（3）二次辐射噪声的评价标准

评价范围内各敏感点二次辐射噪声执行《城市轨道交通（地下段）列车运行引起的住宅室内振动与结构噪声限值及测量方法》（DB31/T 470-2009）和《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》（JGJ/T 170-2009），限值见表 1.5-5 和表 1.5-6。

表 1.5-5 结构噪声限值 单位：dB(A)

标准名称	声功能区 类别	昼间	夜间	
			L_{Aeq}	L_{Amax}
《城市轨道交通（地下段）列车运行引起的住宅室内振动与结构噪声限值及测量方法》 DB31/T 470-2009	1 类	40	30	40
	2 类	45	35	45
	3 类			
	4a 类			

表 1.5-6 二次辐射噪声限值 单位：dB(A)

标准名称	声功能区类别	昼间	夜间
《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》 JGJ/T 170-2009	1 类	38	35
	2 类	41	38
	3 类	45	42
	4a 类	45	42

（4）文物振动评价标准

评价不可移动文物参考执行《古建筑防工业振动技术规范》（GB/T 50452-

2008), 具体限值见表 1.5-7。

表 1.5-3 (a) 工程沿线古建筑木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	石砌体 V_p (m/s)		
			<4600	4600 ~ 5600	>5600
全国重点文物保护单位	顶层柱顶	水平	0.18	0.18~0.22	0.22

注: 当 V_p 介于 2300~2900 m/s 时, $[v]$ 采用插入法取值。

表 1.5-7 (b) 工程沿线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	石砌体 V_p (m/s)		
			<1600	1600 ~ 2100	>2100
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 1600~2100 m/s 时, $[v]$ 采用插入法取值。

1.5.3. 地表水环境评价标准

(1) 质量标准

根据关于印发《上海市水环境功能区划(2011年修订版)》的通知, 项目沿线涉及的地表水体主要有围场河、六灶港、北界河、东风河、石码头河、施镇河、红星河、浦东运河、八灶港等, 位于IV类水质区, 地表水环境质量标准执行《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中IV类标准, 具体标准值见表 1.5-8。

表 1.5-8 地表水环境质量标准基本项目标准限值(摘录) 单位: mg/L

标准名称	标准类别	主要污染物标准值 (mg/L)		
《地表水环境质量标准》 GB 3838-2002	IV 类	pH (无量纲)		6~9
		溶解氧	≥	3
		高锰酸盐指数	≤	10
		化学需氧量(COD)	≤	30
		五日生化需氧量(BOD ₅)	≤	6
		氨氮(NH ₃ -N)	≤	1.5
		总磷(以 P 计)	≤	0.3

(2) 排放标准

本项目沿线有较完善的城市排水系统, 本工程产生的废水均可纳入城市污水管网。本项目污水排放执行《污水综合排放标准》(DB31/199-2018)中表 2 三

级标准，具体标准值见表 1.5-9。

表 1.5-9 本工程污水排放标准

标准名称	标准类别	主要污染物标准值 (mg/L)		适用范围
《污水综合排放标准》 DB31/199-2018	三级	pH (无量纲)	6~9	沿线车站、 主变电所的 污水
		SS	400	
		COD _{Cr}	500	
		BOD ₅	300	
		氨氮	45	
		TP	8	

1.5.4. 电磁环境评价标准

本工程新建 1 座主变电所，均为地上户内式，电压等级为 110/35 kV。

主变电所电磁环境执行《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)，工频电场强度限值为 ≤ 4 kV/m，工频磁感应强度限值为 ≤ 0.1 mT。

1.5.5. 大气环境评价标准

(1) 质量标准

本项目全线路段执行《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准，具体限值参见表 1.5-10。

表 1.5-10 环境空气质量标准 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$

标准名称	标准类别	主要污染物浓度限值		
《环境空气质量标准》 GB 3095-2012	二级	二氧化硫 (SO ₂)	年平均	60
			24 小时平均	150
			1 小时平均	500
		二氧化氮 (NO ₂)	年平均	40
			24 小时平均	80
			1 小时平均	200
		一氧化碳 (CO)	24 小时平均	4000
			1 小时平均	10000
		臭氧 (O ₃)	日最大 8 小时平均	160
			1 小时平均	200

标准名称	标准类别	主要污染物浓度限值		
		颗粒物（粒径小于等于 10 μm ）	年平均	70
24 小时平均	150			
颗粒物（粒径小于等于 2.5 μm ）	年平均	35		
	24 小时平均	75		

(2) 排放标准

建筑施工颗粒物排放执行《建筑施工颗粒物控制标准》（DB31/964-2016），周界监测点限值见表 1.5-11。

表 1.5-11 监控点颗粒物控制要求

控制项目	单位	监测点浓度限值	达标判定依据*
颗粒物	mg/m ³	2.0	≤1 次/日
颗粒物	mg/m ³	1.0	≤6 次/日

*：一日内颗粒物 15 分钟浓度均值超过监控点浓度限值的次数。

风亭废气执行《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016），周界监控点臭气浓度限值为 10（无量纲），见表 1.5-12。

表 1.5-12 恶臭（异味）污染物排放标准

控制项目	单位	非工业区
臭气浓度	无量纲	10

1.5.6. 固体废物评价标准

一般工业固体废物贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求；暂存的危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597—2023）。

1.6. 评价工作及评价重点

(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、生态环境、电磁环境、固体废物、大气环境等环境影响评价或分析，环境风险评价，施工期环境影响评价，碳排放环境影响评价、环境影响经济损失，环境管理与环境监测计划，环保措施等。

(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营运期振动环境、声环境影响分析，同时需要关注施工期的环境影响，尤其是工程邻近全国重点文物保护单位张闻天故居和浦东新区文物保护单位灵山庵（未定级）的路段及施工借地距离古树较近的路段，要重点关注施工对文物振动及古树的影响。

1.7. 环境保护目标

1.7.1. 声环境保护目标

拟建工程全部采用地下方式敷设，沿线共设 5 座地下车站，1 座中间风井。车站环控设施评价范围内分布有 5 处声环境保护目标，2 处为住宅，2 处为机场卫生服务中心，1 处为行政办公，中间风井环控设施评价范围内不涉及敏感点。

闻居路主变电所评价范围内不涉及声环境保护目标。

本项目声环境保护目标，详见表 1.7-1 工程沿线声环境保护目标。

表 1.7-1 工程沿线声环境保护目标

序号	所在行政区	保护目标名称	车站名称	声源	距声源距离	保护目标概况				声环境功能区	现有道路	
						层数	结构	规模	使用功能		道路名称	与现有道路的距离(m)
N1	浦东新区	东景工业园宿舍楼	金闸路站	室外机、冷却塔	室外机：47.4m； 冷却塔 I：37.3m； 冷却塔 II：44.4m。	4	砖混	2000 年前后	1 栋	住宅	3 类	/
N2	浦东新区	邓镇三村周家宅	闻居路站	1 号风亭组、 室外机	新风亭：21.7m； 排风亭：23.9m； 室外机：26.4m。	1/2	砖混	5 栋	住宅	2 类	川南奉公路（双向四车道）	37
N3	浦东新区	祝桥镇城市管理行政执法中队	施新路站	2 号风亭组、 室外机	新风亭：15.1m； 排风亭：22.5m； 活塞风亭 I：17.5m； 活塞风亭 II：15.0m； 室外机：23.3m。	5	砖混	1 栋	行政办公	3 类	川南奉公路（双向四车道）	39
N4	浦东新区	浦东新区机场社区卫生服务中心-1	施新路站	1 号风亭组、 室外机、冷却塔	新风亭：15.6m； 排风亭：19.5m； 活塞风亭 I：16.4m； 活塞风亭 II：20.2m； 室外机：24.3m； 冷却塔：38.9m。	2/3/4	砖混	4 栋	医院	3 类	川南奉公路（双向四车道）	38
N5	浦东新区	浦东新区机场社区卫生服务中心-2	施新路站	2 号风亭组、 冷却塔、室外机	新风亭：27.4m； 冷却塔：38.3m； 室外机：37.4m。	4/6	砖混	2 栋	医院	3 类	川南奉公路（双向四车道）	44

1.7.2. 振动环境保护目标

本项目正线线路全长约 14.07 公里，全部为地下线，涉及 46 处振动环境保护目标，包括 1 处学校，2 处行政办公，1 处卫生服务中心，2 处宗教活动场所，40 处住宅。

工程振动评价范围内分布有 2 处文物，1 处为张闻天故居（全国重点文物保护单位），1 处为灵山庵（未定级文物保护单位）。

沿线振动环境保护目标详见表 1.7-2 和表 1.7-3。

表 1.7-2 工程沿线振动环境保护目标

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				声环境功能区	振动适用地带	现有道路
					起始里程	终止里程	方位	水平		层数	结构	建筑类型	使用功能			
								左线	右线							
1	浦东新区	上海东站站~金闸路站	上海东景东业园宿舍楼	地下线	CK4+490	CK4+550	下穿	5	6.5	4	砖混	III类	宿舍楼	3类	工业集中区	/
2	浦东新区	金闸路站-闻居路站	宏利制药宿舍楼	地下线	CK5+020	CK5+100	下穿	0	0	3/4/6	砖混	III类	宿舍楼	3类	工业集中区	/
3	浦东新区	金闸路站-闻居路站	鲍家寺	地下线	CK5+435	CK5+560	右侧	33	20	1~2	砖木	IV类	宗教活动场所	3类	工业集中区	川南奉公路
4	浦东新区	金闸路站-闻居路站	祝东村	地下线	CK5+625	CK5+770	右侧	43	30	1/2	砖混	IV类	住宅	3类	工业集中区	川南奉公路
5	浦东新区	金闸路站-闻居路站	金家宅	地下线	CK5+915	CK5+970	右侧	42	29	1/2	砖混	IV类	住宅	3类	工业集中区	川南奉公路

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				声环境功能区	振动适用地带	现有道路
					起始里程	终止里程	方位	水平		层数	结构	建筑类型	使用功能			
								左线	右线							
6	浦东新区	金闸路站- 闻居路站	范家宅	地下线	CK6+090	CK6+140	右侧	44	31	1/2/3	砖混	III/IV类	住宅	3类	工业集中区	川南奉公路
7	浦东新区	金闸路站- 闻居路站	明星村	地下线	CK6+200	CK6+225	右侧	43	30	1/2/3	砖混	III/IV类	住宅	3类	工业集中区	川南奉公路
8	浦东新区	金闸路站- 闻居路站	南张家宅	地下线	CK6+360	CK6+570	右线下穿	17	0	1/2/3	砖混	III/IV类	住宅	3类	工业集中区	川南奉公路
9	浦东新区	金闸路站- 闻居路站	邓镇三村 朱家宅	地下线	CK6+610	CK6+630	下穿	0	0	1/2/3	砖混	III/IV类	住宅	3类	工业集中区	川南奉公路
10	浦东新区	金闸路站- 闻居路站	祝和苑	地下线	CK5+570	CK6+150	左侧	27	40	5~6/11	砖混/框架	III/II类	住宅	4a类	交通干线道路两侧	川南奉公路
				地下线	CK5+570	CK6+150	左侧	40	53	5~6/11	砖混/框架	III/II类	住宅	1类	居民、文教区	川南奉公路

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				声环境功能区	振动适用地带	现有道路
					起始里程	终止里程	方位	水平		层数	结构	建筑类型	使用功能			
								左线	右线							
11	浦东新区	金闸路站- 闻居路站	祝祥苑	地下线	CK6+280	CK6+290	左侧	49	63	14	框架	II类	住宅	4a类	交通干 线道路 两侧	川南奉公 路
12	浦东新区	金闸路站- 闻居路站	邓镇三村 陈家宅	地下线	CK6+815	CK6+825	左侧	46	69	2	砖混	IV类	住宅	4a类	交通干 线道路 两侧	川南奉公 路
13	浦东新区	闻居路站- 施新路站	邓镇三村 周家宅	地下线	CK6+870	CK7+010	右侧	43	19	1/2/3	砖混	III/IV 类	住宅	2类	混合 区、商 业中心 区	川南奉公 路
14	浦东新区	闻居路站- 施新路站	邓三村北 王家宅	地下线	CK7+090	CK7+110	右侧	53	30	1/2/3	砖混	III/IV 类	住宅	2类	混合 区、商 业中心 区	川南奉公 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				声环境功能区	振动适用地带	现有道路
					起始里程	终止里程	方位	水平		层数	结构	建筑类型	使用功能			
								左线	右线							
15	浦东新区	闻居路站-施新路站	邓镇三村 南王家宅	地下线	CK7+045	CK7+110	左侧	41	64	1/2/3	砖混	III/IV类	住宅	4a类	交通干线道路两侧	川南奉公路
16	浦东新区	闻居路站-施新路站	顾家宅/ 孙家宅/ 储家宅/ 谢家宅	地下线	CK7+220	CK7+900	左侧	10	23	1/2/3	砖混	III/IV类	住宅	4a类	交通干线道路两侧	川南奉公路
			顾家宅/ 孙家宅/ 储家宅/ 谢家宅	地下线	CK7+220	CK7+900	左侧	35	48	1/2/3	砖混	III/IV类	住宅	2类	混合区、商业中心区	川南奉公路
17	浦东新区	闻居路站-施新路站	邓镇二村 南朱家宅	地下线	CK7+790	CK7+870	右侧	30	17	1/2/3	砖混	III/IV类	住宅	3类	工业集中区	川南奉公路
18	浦东新区	闻居路站-	邓镇二村	地下线	CK7+970	CK8+165	右侧	25	12	1/2	砖混	IV类	住宅	4a类	交通干	川南奉公

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				声环境功能区	振动适用地带	现有道路
					起始里程	终止里程	方位	水平		层数	结构	建筑类型	使用功能			
								左线	右线							
		施新路站	北朱家宅 /唐家宅											线道路 两侧	路	
				地下线	CK7+970	CK8+165	右侧	36	23	1/2/3	砖混	III/IV 类	住宅	3类	工业集 中区	川南奉公 路
19	浦东新区	闻居路站- 施新路站	金湾佳园	地下线	CK7+990	CK8+115	左侧	40	53	6	砖混	III类	住宅	2类	混合 区、商 业中心 区	川南奉公 路
20	浦东新区	闻居路站- 施新路站	施湾家园	地下线	CK8+150	CK8+610	左侧	35	50	6	砖混	III类	住宅	2类	混合 区、商 业中心 区	川南奉公 路
21	浦东新区	施新路站-	川南奉公	地下线	CK8+810	CK8+980	左侧	28	44	6	砖混	III类	住宅	2类	混合	川南奉公

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				声环境功能区	振动适用地带	现有道路
					起始里程	终止里程	方位	水平		层数	结构	建筑类型	使用功能			
								左线	右线							
		六陈路站	路 3424 弄小区 (施镇公寓)											区、商业中心区	路	
22	浦东新区	施新路站-六陈路站	祝桥镇城市管理行政执法中队	地下线	CK8+810	CK8+835	右侧	58	43	5	砖混	III 类	行政办公	3 类	工业集中区	川南奉公路
23	浦东新区	施新路站-六陈路站	浦东新区机场社区卫生服务中心	地下线	CK8+850	CK9+040	右侧	55	40	2~6	砖混	III/IV 类	医院	3 类	工业集中区	川南奉公路
24	浦东新区	施新路站-六陈路站	恒纬家苑	地下线	CK9+110	CK9+220	左侧	25	40	6	砖混	III 类	住宅	2 类	混合区、商	川南奉公路

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				声环境功能区	振动适用地带	现有道路
					起始里程	终止里程	方位	水平		层数	结构	建筑类型	使用功能			
								左线	右线							
														业中心区		
25	浦东新区	施新路站-六陈路站	盛世联弈苑	地下线	CK9+290	CK9+440	左侧	29	44	6	砖混	III类	住宅	2类	混合区、商业中心区	川南奉公路
26	浦东新区	施新路站-六陈路站	施镇村盛家宅	地下线	CK9+115	CK9+460	右侧	34	19	1~4	砖混	III/IV类	住宅	2类	混合区、商业中心区	川南奉公路
27	浦东新区	施新路站-六陈路站	中圩村盛家宅	地下线	CK9+525	CK9+590	右侧	42	27	1/2	砖混	IV类	住宅	2类	混合区、商业中心区	川南奉公路

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				声环境功能区	振动适用地带	现有道路
					起始里程	终止里程	方位	水平		层数	结构	建筑类型	使用功能			
								左线	右线							
28	浦东新区	施新路站-六陈路站	中圩村陈家宅 (川南奉公路东)	地下线	CK9+680	CK9+720	右侧	41	26	2	砖混	IV 类	住宅	2 类	混合区、商业中心区	川南奉公路
29	浦东新区	施新路站-六陈路站	中圩村陈家宅 (川南奉公路西)	地下线	CK9+550	CK9+830	左侧	6	20	1/3	砖混	IV 类	住宅	2 类	混合区、商业中心区	川南奉公路
30	浦东新区	施新路站-六陈路站	中圩村陈家宅	地下线	CK9+810	CK9+850	右侧	40	25	1/2	砖混	IV 类	住宅	2 类	混合区、商业中心区	川南奉公路
31	浦东新区	施新路站-六陈路站	物流公司宿舍	地下线	CK10+000	CK10+040	左侧	27	41	3/4	砖混	III 类	住宅	2 类	混合区、商	/

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				声环境功能区	振动适用地带	现有道路
					起始里程	终止里程	方位	水平		层数	结构	建筑类型	使用功能			
								左线	右线							
														业中心区		
32	浦东新区	施新路站-六陈路站	中圩村尹家宅	地下线	CK10+100	CK10+440	下穿	0	0	1/2/3	砖混	III/IV类	住宅	2类	混合区、商业中心区	/
33	浦东新区	施新路站-六陈路站	中圩村瞿家宅/湾镇村乔家宅	地下线	CK11+210	CK11+520	下穿	0	0	1/2/3	砖混	III/IV类	住宅	2类	混合区、商业中心区	川六公路
34	浦东新区	施新路站-六陈路站	中圩村吴家宅/湾镇村北陆家宅	地下线	CK11+290	CK11+430	左侧	16	33	1/2	砖混	IV类	住宅	2类	混合区、商业中心区	川六公路

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				声环境功能区	振动适用地带	现有道路
					起始里程	终止里程	方位	水平		层数	结构	建筑类型	使用功能			
								左线	右线							
35	浦东新区	施新路站-六陈路站	小草公寓	地下线	CK11+830	CK11+860	右侧	39	15	3	砖混	III类	住宅	2类	混合区、商业中心区	川六公路
36	浦东新区	施新路站-六陈路站	小普陀寺	地下线	CK11+870	CK11+990	右侧	35	15	1/2/3	砖木	IV类	宗教活动场所	2类	混合区、商业中心区	川六公路
37	浦东新区	施新路站-六陈路站	普陀新村	地下线	CK12+115	CK12+330	右侧	29	16	5/6	砖混	III类	住宅	2类	混合区、商业中心区	川六公路
38	浦东新区	施新路站-六陈路站	湾镇村南杜家宅	地下线	CK12+330	CK12+430	左侧	28	41	1/2/3	砖混	III/IV类	住宅	2类	混合区、商	川六公路

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				声环境功能区	振动适用地带	现有道路
					起始里程	终止里程	方位	水平		层数	结构	建筑类型	使用功能			
								左线	右线							
														业中心区		
39	浦东新区	施新路站-六陈路站	川六公路1789弄	地下线	CK12+495	CK12+565	右侧	17	4	6	砖混	III类	住宅	2类	混合区、商业中心区	川六公路
40	浦东新区	施新路站-六陈路站	普园路34弄	地下线	CK12+580	CK12+625	右侧	54	41	6	砖混	III类	住宅	2类	混合区、商业中心区	川六公路
41	浦东新区	施新路站-六陈路站	吴店村东乔家宅路北	地下线	CK12+690	CK12+850	右侧	16	1	1/2/3	砖混	III/IV类	住宅	2类	混合区、商业中心区	川六公路

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				声环境功能区	振动适用地带	现有道路
					起始里程	终止里程	方位	水平		层数	结构	建筑类型	使用功能			
								左线	右线							
42	浦东新区	施新路站-六陈路站	六团派出所	地下线	CK12+820	CK12+850	右侧	52	35	2/3	砖混	III/IV类	行政办公	2类	混合区、商业中心区	川六公路
43	浦东新区	施新路站-六陈路站	六团中学	地下线	CK12+950	CK12+980	右侧	19	2	2/4	砖混	III/IV类	学校	2类	混合区、商业中心区	川六公路
44	浦东新区	施新路站-六陈路站	吴店村东乔家宅路南	地下线	CK13+000	CK13+060	左侧	40	53	1/2/3	砖混	III/IV类	住宅	2类	混合区、商业中心区	川六公路
45	浦东新区	施新路站-六陈路站	八灶村周家宅/倪	地下线	CK13+090	CK13+355	下穿	0	0	1/2/3	砖混	III/IV类	住宅	2类	混合区、商	川六公路

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				声环境功能区	振动适用地带	现有道路
					起始里程	终止里程	方位	水平		层数	结构	建筑类型	使用功能			
								左线	右线							
			家宅											业中心区		
46	浦东新区	施新路站-六陈路站	八灶村郭家宅	地下线	CK13+675	CK13+720	左侧	36	49	1/2	砖混	IV类	住宅	2类	混合区、商业中心区	六陈路

表 1.7-3 沿线文物振动保护目标

编号	敏感点名称	所在区段(站)	与本工程的位置关系	文物概况					容许振动速度值 (mm/s)	文物概述
				层数	结构	高度 m	年代	级别		
W1	张闻天故居	闻居路站	位于闻居路站左侧	1	砖木	3	清	全国重点文物保护单位	0.25	张闻天故居位于浦东新区祝桥镇川南奉公路 4398 号，占地面积 686 平方米、建筑面积 495 平方米。1985 年 9 月 19 日，张闻天故居被列为上海市级文物保护单位。2001 年 6 月 25 日，张闻天故居被国务院确定为全国重点文物保护单位。
W2	灵山庵	闻居路站~施新路站	位于主线 CK8+030 右侧	1~2	砖石	3~6	民国	未定级	0.75	灵山庵浦东新区祝桥镇川南奉公路北朱家宅 46 号，建于 1927 年。2017 年 6 月被列为浦东新区文物保护点。

1.7.3. 地表水环境保护目标

上海水系发达，沿线经过多条河流。本工程不涉及地表水饮用水源保护区，涉及的地表水有六灶港、北界河、东风河、石码头河、施镇河、红星河、八灶港、浦东运河等。

对照《上海市水环境功能区划（2011 年修订版）》，沿线地表水环境保护目标水体功能见表 1.7-4。

表 1.7-4 工程沿线地表水环境保护目标

序号	水体名称	桩号范围	与线路关系	水体功能区划
1.	围场河	CK3+515~CK3+550	车站实施临时河道改移	IV类水质区
2.	六灶港	CK3+550~CK4+115	车站实施临时河道改移 与河道并行	IV类水质区
3.	纵向 联系河	CK4+115~CK4+145	区间隧道下穿河道	IV类水质区
4.	观光河	CK5+120~CK5+150	区间隧道下穿河道	IV类水质区
5.	万家沟	CK6+195~CK6+225	区间隧道下穿河道	IV类水质区
6.	北界河	CK6+560~CK6+610	区间隧道下穿河道	IV类水质区
7.	东风河	CK7+360~CK7+385	车站明挖下穿河道	IV类水质区
8.	水洞港	CK7+765~CK7+785	区间隧道下穿河道	IV类水质区
9.	石码头河	CK8+625~CK8+640	区间隧道下穿河道	IV类水质区
10.	施湾港	CK9+055~CK9+085	区间隧道下穿河道	IV类水质区
11.	北界河 2	CK9+805~ CK9+830	区间隧道下穿河道	IV类水质区
12.	红星河	CK10+275~CK10+310 CK10+695~CK10+800	区间隧道下穿河道	IV类水质区
13.	马路港	CK11+345~CK11+360	区间隧道下穿河道	IV类水质区
14.	浦东运河	CK11+705~CK11+795	区间隧道下穿河道	IV类水质区
15.	八灶港	CK11+795~CK14+078	区间隧道下穿河道 与河道并行 2.3km	IV类水质区
16.	通城河	CK13+435~CK13+455	区间隧道下穿河道	IV类水质区

1.7.4. 生态环境保护目标

本工程不穿越生态保护红线，不涉及自然保护区、风景名胜区、地质公园等环境敏感区。本工程沿线涉及 1 处古树。

本工程主要位于城市建成区，全部采用地下线敷设方式，生态环境保护目标主要为工程占地区域的植被和土地资源。

本工程闻居路站和闻居路主变选址处部分地块占用上海市 202 万亩耕地保护空间，占用面积 0.2487 公顷，占地类型为市管储备地块。

本工程调查范围内涉及 1 棵古树（榉树，一百年，二级保护），位于浦东新区东海岸时代广场附近。本工程闻居路站~施新路站区间（约 CK8+670）线路临近该古树，线路盾构边界距离古树外围栏约 16 米。距离施新路站出入口最近约 140 米。施工临时借地紧邻该古树外围栏。



图 1.7-1 古树现场照片

1.7.5. 电磁环境保护目标

本工程新建 1 座主变电所，为地上户内式，电压等级为 110/35kV。评价范围内不涉及电磁环境保护目标。

1.7.6. 大气环境保护目标

地下车站排风亭 30 m 评价范围内涉及 3 处大气环境保护目标，详见表 1.7-5。

表 1.7-5 工程沿线大气环境保护目标

序号	所在行政区	保护目标名称	所在车站	污染源	距排风亭距离/m	保护目标概况
						层数
A1	浦东新区	邓镇三村 周家宅	闻居路站	1 号风亭组 排风亭	23.9	1/2 层
A2	浦东新区	祝桥镇城市管理行政执法中队	施新路站	2 号风亭组 排风亭	22.5	5 层
A3	浦东新区	机场卫生服务中心	施新路站	1 号风亭组 排风亭	19.6	2/3/4 层

1.8. 评价时段

评价时段同项目设计年限。

1.9. 工作程序

本项目环评工作程序见图 1.9-1。

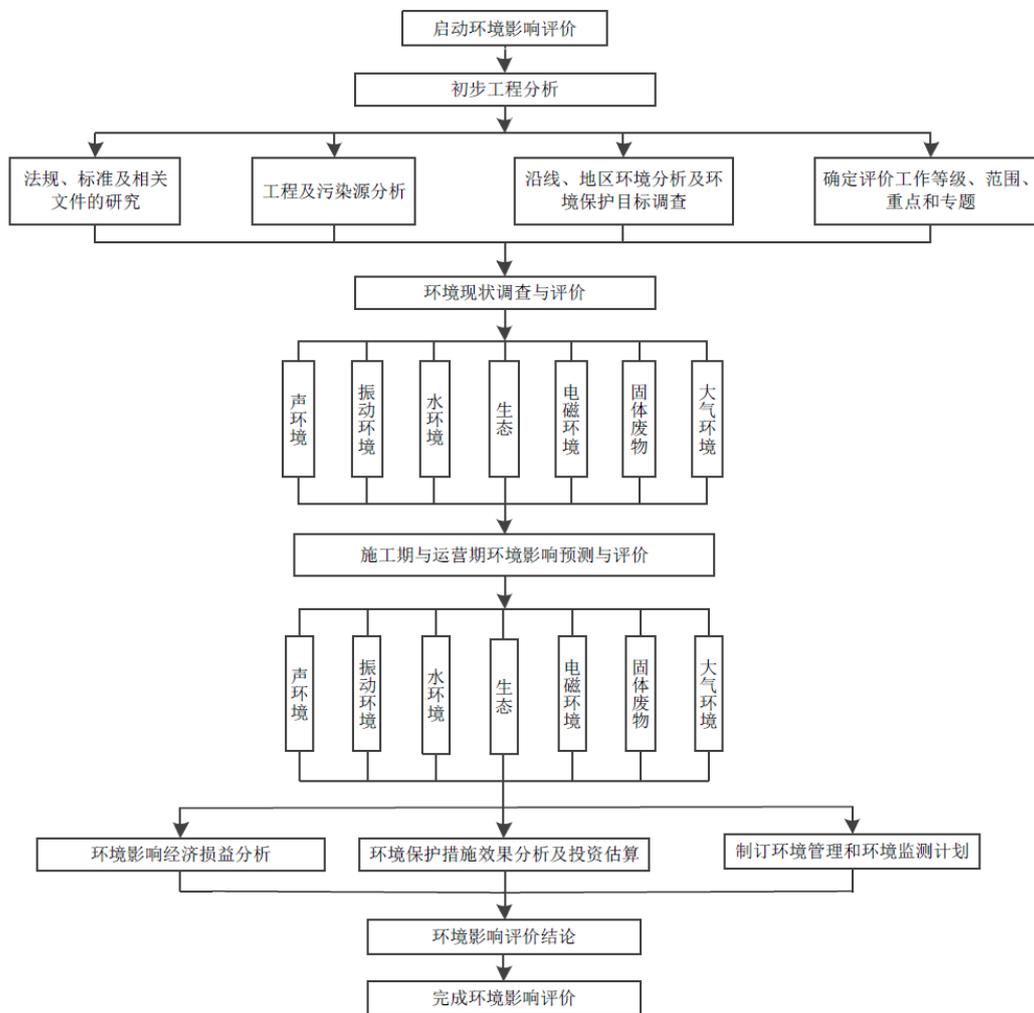


图 1.9-1 城市轨道交通建设项目环境影响评价工作程序

2. 工程概况

2.1. 项目基本情况

项目名称：上海市轨道交通 21 号线一期东延伸工程

建设性质：新建

建设单位：上海申通地铁建设集团有限公司

设计单位：上海市隧道工程轨道交通设计研究院

建设地点：上海市浦东新区川沙新镇、祝桥镇

2.2. 工程内容及建设规模

轨道交通 21 号线一期东延伸工程线路起于浦东综合交通枢纽的 T3 航站楼，终于 21 号线一期工程在建的六陈路站。线路主要沿 T3 航站楼—机场跑道南侧—铁路上海东站—潘家泓港北侧—川南奉公路—川六公路—六陈路走行，全长约 14.07km，均采用地下线敷设方式，共设 5 座车站，平均站间距约 2.77km。其中，换乘站 2 座分别为 T3 航站楼站（与南汇支线、机场联络线、机场快线、规划 2 号线南延伸换乘）和上海东车站（与南汇支线、机场联络线、东西联络线、沪通线换乘）。工程无新建车辆基地或停车场，新建闻居路主变电所 1 座，控制中心随 21 号线一期接入蒲汇塘调度指挥大楼。列车采用地铁 A 型车，6 辆编组方式，最高运行速度 100 km/h。

表 2.2-1 工程组成及建设规模一览表

工程组成	主要工程内容及规模
线路工程	正线全长约 14.07km，全部为地下线，最高运行速度 100 km/h。
隧道工程	地下区间结构采用外径 6.6m 圆形盾构隧道形式。圆形区间隧道建筑限界为 $\phi 5600\text{mm}$ ，隧道内径为 $\phi 5900\text{mm}$ 。
轨道工程	正线、配线采用 60kg/m 钢轨 9 号道岔。 采用预制轨道板整体道床；中等减振地段采用压缩型减振扣件，高等减振地段采用中档钢弹簧浮置板，特殊减振地段采用高档钢弹簧浮置板。
车辆工程	车辆选用地铁 A 型车，6 辆编组。
车站建筑	共设 5 座地下车站，其中换乘站 2 座。

工程组成	主要工程内容及规模
主变电所	<p>新建 1 座闻居路主变电所，位于上海市浦东新区闻居路和川南奉公路交叉口东北象限内。变电站用地南北方向长约 35m，东西方向长约 68m，用地面积 0.2398 公顷。本期为 2 台 25MVA 主变，110kV/35kV 电压等级。主变电所本体为一幢地上 2 层，半地下一层的钢筋混凝土建筑物。建筑总面积为 2734m²，其中地上面积为 2056m²，地下面积为 1028m²，计容面积为 2188m²，容积率为 0.91。半地下室为电缆层、主变油坑、电抗器基础和消防泵房，一层为主变室、110kV GIS 室、35kV 配电装置室、电抗器室、消防设备室、接地变及接地电阻室、站用变室、备品间、卫生间等。二层为二次设备室、交直流屏室、值班室、滤波器室、备品间、卫生间、空调外机室及吊装平台（室外平台）。主变室内墙采用吸声结构。设置 2 个事故油坑，每个事故油坑约 80 立方。</p> <p>本次主变电所工程内容仅包含变电所土建工程及电气设备，不含输电线路</p>
通风与空调	<p>地下线环控制式采用全封闭站台门系统。系统由区间隧道活塞/机械通风系统、车站轨行区排热通风与排烟系统、车站公共区通风空调系统与防排烟系统、车站设备管理用房空调通风与防排烟系统、空调冷源及水系统组成。</p> <p>通风空调系统采用三级控制，由中央、车站控制室控制和就地控制三级组成。</p>
给排水与消防	<p>给水系统水源采用城市自来水。</p> <p>地下车站设污水泵房和废水泵房，各类污、废、雨水分类集中，污、废水接入城市污水管网，雨水排入市政雨水管道。车站及地下区间隧道内设消防栓系统；地下车站的站厅层、站台层公共区设置自动喷水灭火系统；车站辅以足够数量的手提式灭火器；地下车站无人值守的重要电器用房内均设置 IG-541 气体灭火系统。</p>

2.3. 线路工程

1、线路平面

- (1) 正线数目：双线
- (2) 列车最高持续运行速度：100 km/h
- (3) 最小曲线半径：

区间正线：一般地段 650 m；限速条件下，一般地段 500m，困难地段 350 m；

车站：站台宜设在直线上。当设在曲线上时，站台有效长度范围内曲线半径 ≥ 1000 m；

停车线、折返线：宜设在直线上，设在曲线上时参照正线标准；

(4) 夹直线和圆曲线的最小长度：一般不宜小于 $0.5 Vm$ ，困难时为 25 m；正线、联络线、出入线的圆曲线最小长度，不宜小于 25m，困难情况下，不得小于一列车辆的全轴距；

(5) 折返线、停车线长度需满足运营作业和规范要求，参照申通集团《CBTC 条件下的车站配线技术规定（暂行）》（沪地铁[2013]78 号文）要求设置，并于信号、行车、轨道等专业协商确定。

(6) 有效站台长度：140 m

站台边缘距线路中心线距离：1.57 m

(7) 道岔：正线、配线采用 60kg/m 钢轨 9 号道岔。

2、线路纵断面

(1) 区间最大坡度：一般 30‰，困难情况下 35‰；

区间最小坡度：地下区间一般 3‰，困难情况下 2‰；

(2) 地下车站坡度：2‰，当具有有效排水措施或与相邻建筑物合建时，可采用平坡；

(3) 竖曲线半径：区间正线：一般情况 5000 m，困难情况 3000 m；

站台端部：一般情况 3000 m，困难情况 2000 m；

配线：2000 m；

(4) 纵断面的坡段长度一般不宜小于远期列车长度，并应满足相邻竖曲线间的夹直线长度不小于 50 m。

2.4. 轨道工程

1、轨距：1435 mm；

2、荷载：列车轴重 $\leq 160\text{KN}$ ；

3、车辆：A 型车，接触网授电；

4、列车编组：6 节编组；

5、运行速度：设计最高运行速度为 100 km/h；

6、道岔：正线、配线均采用 60kg/m 钢轨 9 号单开道岔及交叉渡线。

7.道床：采用预制轨道板整体道床；浮置板两端需采用中心水沟过渡，采用短轨枕式整体道床。

2.5. 车辆工程

1、本工程推荐采用 6 辆编组 A 型车，最高运行速度 100 km/h。采用全自动驾驶技术。

2、初、近、远期均采用 A 型车 4 动 2 拖 6 辆编组列车。

列车编组方式为：=TC -MP - M* M -MP- TC =

注：M 动车；Tc 带司机室的拖车；Mp 带受电弓的动车；

=自动车钩，*半自动车钩，- 半永久车钩

2、车辆主要技术参数：

a: 供电方式：DC1500V 架空接触网供电；

b: 轴重：≤16t；

c: 车体主要尺寸：长 24.4m（端车）/22.8m(中间车)×宽 3.0m×高 3.8m；

d: 车辆定距：15.7m；

e: 轴距：2.5m；

f: 车厢地板面距轨面高度：1130mm±8mm

2.6. 车站建筑

全线共设地下车站 5 座和 1 座中间风井。

1、车站站台长度按 140 m 设计，站台宽度岛式站台不小于 12 m。

2、全线车站均设全封闭站台门。

3、全线车站均考虑无障碍设计。

4、风井置 2 个安全出口,其中一个兼做火灾工况下消防专用通道；同时设置新风亭、排风亭和活塞风亭。

5、车站、中间风井规模与形式见下表。

表 2.6-1 本项目车站规模与形式一览表

站名	车站形式	有效站台规模	车站主体规模 (长×宽)(m)	车站性质
T3 航站楼站	地下二层 侧式	140m× (10.15+10.15) m	760.5×29m	与机场联络线、南汇支线、陆侧捷运线、2 号线、机场快线换乘，设交叉渡线、折返线

站名	车站形式	有效站台规模	车站主体规模 (长×宽)(m)	车站性质
上海东车站	地下三层岛式	140m×15.06m	614×22.6m	与机场联络线、南汇支线、沪通铁路、铁路东西联络线换乘，设停车线
金闸路站	地下二层岛式	140m×12m	257×19.6m	/
闸居路站	地下二层单岛四线	140m×12.06m	(353.5~403)×28.0m	设停车线、单渡线
施新路站	地下二层岛式	140m×12m	216×19.6m	/
川六公路中间风井	地下二层	/	31.5×21.8m	/

2.7. 通风与空调

地下线通风空调采用全封闭站台门系统，车站公共区设置集中式全空气空调系统，设备管理房间根据不同房间的工艺要求，采取空调或机械通风。

1、室外空气计算参数

(1) 夏季空调地下车站公共区晚高峰干球温度 31.9℃；湿球温度 27.0℃。

(2) 夏季空调设备、管理用房干球温度：34.4℃；湿球温度：27.9℃。

2、室内设计参数

地下车站站厅夏季干球温度 ≤29℃ 相对湿度 45%~70%；

地下车站站台夏季干球温度 ≤28℃ 相对湿度 45%~70%；

车站设备管理及办公用房设计参数按具体工艺要求及相关规范标准确定。

3、新风量：地下车站站厅、站台空调季节每位乘客新风量≥20m³/h，通风季节每位乘客新风量 30m³/h。

4、防排烟标准按同一时间发生一处火灾考虑，轨道交通列车火灾规模取用 10.5MW。

5、列车在隧道内着火时应尽一切可能开往前方车站疏散乘客。一旦失去动力迫停在区间时，采用纵向分段控烟方式，每段纵向通风区段按滞留一列车设计，按列车头、尾着火点位置确定疏散和控烟方向，并使非着火后续列车处于无烟区。

6、隧道通风系统采用双活塞风井方案。

通风空调系统采用三级控制，由中央、车站控制室控制和就地控制三级组

成。本工程地下区间、车站通风主要设备见下表。

表 2.7-1 主要设备数量估算表

设备名称	技术规格	数量	备注
A: 区间及中间风井			
可逆转耐高温轴流风机 (TVF 风机)	风量: 66~83m ³ /s, 风压: ~1500Pa, 功率: 160kW	2(台)	双向可逆, 耐高温 280°C/1h.
射流风机	直径: Φ1120mm, 轴向推力: 1360N, 功率: 45kW	8(台)	双向可逆, 耐高温 280°C/1h.
电动组合风阀		~300m ²	耐高温 280°C/1h.
片式消声器		~300m ³	
多联空调机组	冷量: 50~150kW	5 套	
轴流风机		10 台	
B: 地下车站区间隧道通风系统			
可逆转耐高温轴流风机 (TVF 风机)	风量: 66~110m ³ /s, 风压: ~1000Pa, 功率: 90~160 kW	20(台)	双向可逆, 耐高温 280°C/1h.
单向运转耐高温轴流风机 (U/O 风机)	风量: 40~50m ³ /s, 风压: ~900Pa, 功率: 45 ~55kW	10(台)	耐高温 280°C/1h 变频
电动组合风阀		~1500m ²	耐高温 280°C/1h.
片式消声器		~1500m ³	
C: 地下车站公共区通风			
组合式空调机组	风量: 60000~100000m ³ /h 机外余压: ~600Pa, 功率: 30~45kW	16 台	变频
回/排风(兼排烟)风机	风量: 45000~75000m ³ /h 风压: ~700Pa, 功率: 15~22kW	16 台	耐高温 280°C/1h 变频
排烟风机	风量: 50000~80000m ³ /h 风压: ~1000Pa, 功率: 37~45kW	12 台	耐高温 280°C/1h
空调新风机	风量: 10000~20000m ³ /h 风压: ~250Pa, 功率: ~4kW	12 台	
电动风阀		~1500m ²	
电动防烟防火阀		~170 只	
电动排烟防火阀		~170 只	
片式消声器		~1500m ³	
D: 地下车站设备管理用房通风			
空气处理机组	风量: 7200~36000m ³ /h 风压: ~600Pa	20 台	

设备名称	技术规格	数量	备注
空调新风机	风量：720~3600m ³ /h 风压：~250Pa	8 台	
回/排风(兼排烟)风机	风量：7200~36000m ³ /h 风压：~500Pa	20 台	耐高温 280°C/1h
送风机	风量：1000~20000m ³ /h 风压：~400Pa	60 台	
排风、排烟风机	风量：1000~20000m ³ /h 风压：200~700Pa	60 台	耐高温 280°C/1h
多叶调节阀		~800 只	
防火阀		~800 只	
多联空调机组	冷量 50~300kW/站	25 套	
E：地下车站空调水系统			
冷水机组	制冷量：600~900kW	6 台	
冷水机组	制冷量：1300kW	2 台	
冷冻水泵	流量：50~150m ³ /h	6 台	
冷冻水泵	流量：250m ³ /h	4 台	
空调水处理装置		10 台	
高效机房控制系统		4 项	
高效机房全过程服务		4 项	

2.8. 给排水与消防

1、给水：满足生产、生活用水及消防给水要求。

用水量标准：车站工作人员生活用水定额为 50L/人·班 计，每日 3 班，小时变化系数为 2.5；站内公共厕所用水量按卫生洁具小时用水量标准计算；清扫水量每座车站 2m³/d；空调水系统补充水量按冷却循环水量的 2%计。其它未明确用水量按现行《建筑给水排水设计标准》（GB50015）确定。

2、排水：满足车站运营及消防时的排水要求。

工作人员及乘客生活排水量按用水量的 95%计算；生产设备排水量按工艺要求确定；清扫及消防与用水量相同。地下车站及区间隧道的结构渗水量按 0.1 L/m²·d 计算确定。

区间洞口、敞开式出入口及风亭雨水量按上海市 100 年一遇暴雨强度，敞开式出入口及风亭集流时间按 5min 计算。

2.9. 主变电所

本工程新建 1 座闻居路主变电所。主变的主要构筑物和设备情况见下表。

表 2.9-1 主变电所的主要设备及布置情况

项目		闻居路主变电所
选址	所在地理位置	浦东新区川南奉公路与闻居路交叉口东北象限内
	用地面积	0.2398 公顷
主要设备	主变压器	最终规模为 2 台 50MVA 主变，本期为 2 台 31.5MVA 主变，110kV/35kV 电压等级。
	110kV 配电装置	拟采用 SF6 全封闭组合电器（GIS）
	35kV 配电装置	拟采用 SF6 充气柜
	直流系统	蓄电池选用磷酸铁锂蓄电池
主要建筑物及布置	主要建筑物	新建一幢建筑物，地上二层，半地下室一层
	建筑面积	2734m ² （地上 2056m ² ，地下 1028m ² ）
	半地下室	电缆层、主变油坑、电抗器基础和消防泵房，两侧各设一个疏散楼梯，地下为一个防火分区，防火分区面积小于 1000m ² 满足规范的要求（主变油坑不计入防火分区面积），消防泵房门通过前室通至楼梯间；半地下室层高 3.2m；
	一层	主变室、110kV GIS 室、35kV 配电装置室、电抗器室、消防设备室、接地变及接地电阻室、站用变室、备品间、卫生间等。
	二层	二次设备室、交直流屏室、值班室、滤波器室、备品间、卫生间、空调外机室及吊装平台（室外平台）。

2.10. 设计客流量

客流预测结果见表 2.10-1。

表 2.10-1 客流预测结果汇总表

年度 项目	初期	近期	远期
线路载客运营范围	T3 航站楼站-六陈路 (不含)	T3 航站楼站-六 陈路(不含)	T3 航站楼站-六 陈路(不含)
线路载客运营里程 (km)	13.6	13.6	13.6
客运量 (万人次/日)	10.0	11.5	12.1
客流强度 (万人次/公里)	0.72	0.83	0.87
客流的平均运距 (公里/乘次)	9.87	9.79	9.29
高峰小时单向最大断面 (万)	0.58	0.80	0.86

年度 项目	初期	近期	远期
人次/小时)			

2.11. 运营方案

(1) 运行时间

为服务市民并充分发挥本线输送功能，21 号线一期东延伸线运营时间定为 5:00~23:00，日运营时间 18 小时。

(2) 全日运营计划

根据客流预测的时段分布，工作日安排早晚两个高峰时段，多开列车满足高峰客流的需求。非高峰时段减少列车开行，但保证适当的行车间隔，以降低运营费用和节能降耗。

2.12. 工程占地

本工程施工用地涉及征用、调用土地 559.41 亩；迁移绿地 176435.89 平方米，迁移行道树 3175 棵。

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 单位搬迁、地下管线拆迁，施工场地布置	<ul style="list-style-type: none"> ●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。 ●地表植被破坏 	
	地下车站施工	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	<ul style="list-style-type: none"> ●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	车站及盾构始发井明挖法、隧道盾构法施工	<ul style="list-style-type: none"> ●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）	<ul style="list-style-type: none"> ●地下段振动，车站风亭及冷却塔的噪声，主变电所的噪声、电磁辐射等环境污染影响。 ●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、风亭及冷却塔等地面构筑将造成城市景观影响。 	
	列车运行（有利影响）	<ul style="list-style-type: none"> ●改善区域交通条件，方便居民出行；有利于沿线土地综合开发利用，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，总体上讲，上海市

轨道交通 21 号线一期东延伸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（对城市绿地等产生影响）。

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表”，详见表 3.1-2。

表 3.1-2 工程环境影响识别与筛选矩阵表

评价时段	工程内容	施工与设备	评价项目							单一影响程度判定
			噪声	振动	废水	废气	电磁	弃土固废	生态环境	
施工期	施工准备阶段	征地							-2	-3
		拆迁	-3	-3		-3	-3	-2	-3	-3
		树木伐移绿地占用							-2	-2
		道路破碎	-2	-2					-2	-2
		运输	-2			-2			-2	-2
	车站、地下区间	基础开挖	-3	-3					-3	-3
		连续墙维护、混凝土浇筑			-2					-2
		地下施工			-2			-2		-2
		钻孔、打桩	-3	-3						-3
		运输	-3			-2				-3
综合影响程度判定			-3	-3	-2	-2	/	-2	-3	/
运营期	列车运行	地下线路		-3						-3
	车站运营	乘客与职工活动			-2			-2		-2
	主变电所	主变电所					-1			-2

评价时段	工程内容	施工与设备	评价项目							单一影响程度判定
			噪声	振动	废水	废气	电磁	弃土固废	生态环境	
	地面设施、设备	风亭、冷却塔（空调期）、室外机	-2			-1				-2
综合影响程度判定			-3	-3	-2	-2	-1	-2		/

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综合影响程度判定：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。

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、地下车站冷却塔/风亭/室外机、主变电所等；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将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将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、振动会影响周围居民区、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会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。

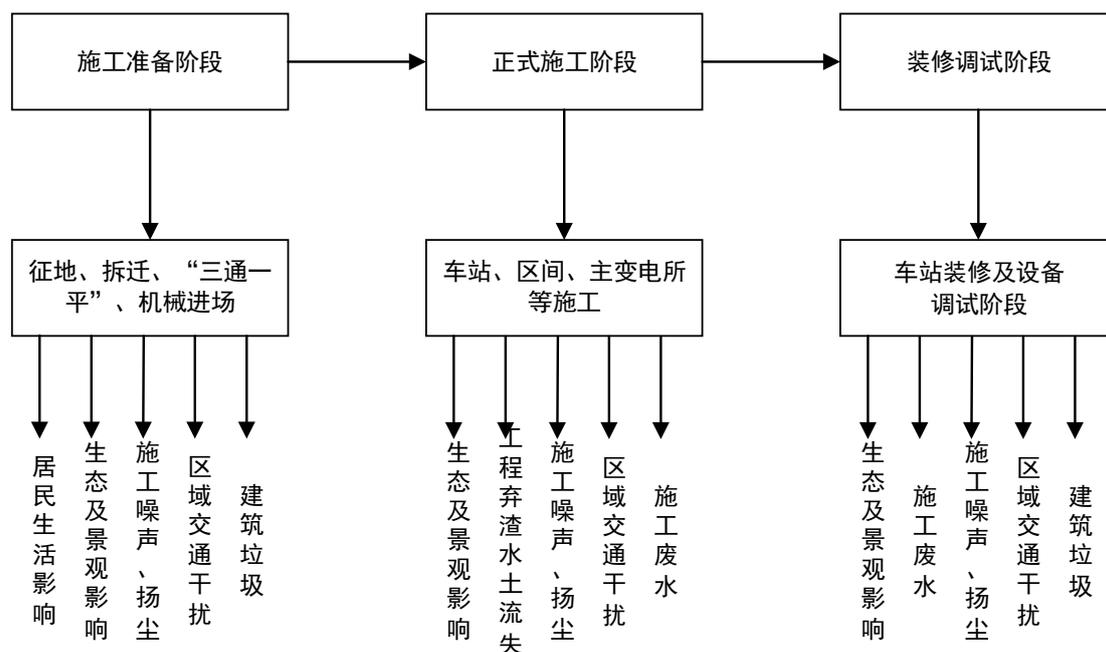


图 3.2-1 工程施工期环境影响分析示意图

(2) 运营期环境影响识别

地下线路、车站的环境影响：列车在地下段运行噪声、车站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；出入口雨水由泵抽升至地面市政雨水管道，车站结构渗漏水、凝结水及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。

主变的环境影响：职工办公生活将产生生活污水；职工办公、生活产生的生活垃圾；变压器产生的噪声、电磁辐射。

运营期环境影响见图 3.2-2。

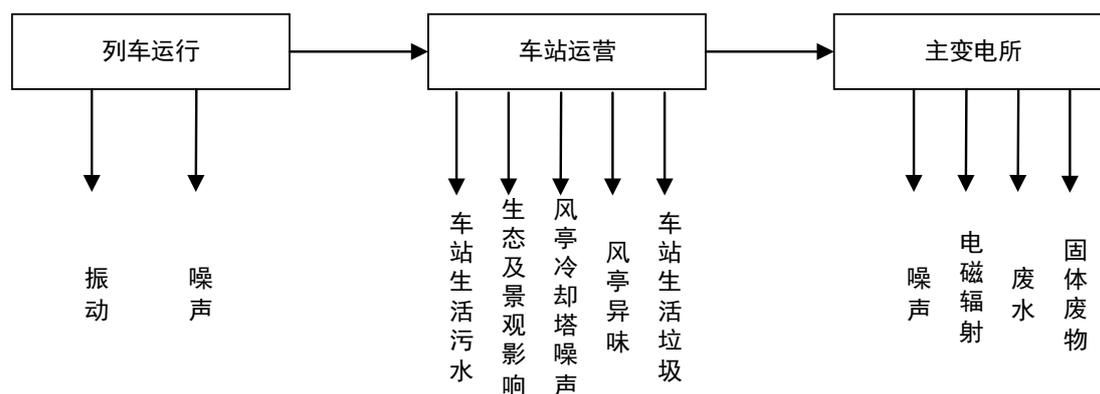


图 3.2-2 工程运营期环境影响特性分析示意图

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，根据以往大量监测数据，轨道交通施工常用施工机械噪声源强见表 3.3-1。

表 3.3-1 常用施工机械噪声源强

施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m	施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m
液压挖掘机	82~90	76~86	振动夯锤	92~100	86~94
电动挖掘机	80~86	75~83	静力压桩机	70~75	68~73
推土机	83~88	80~85	风锤	88~92	83~87
各类压路机	80~90	76~86	商砼搅拌车	85~90	82~84
重型运输车	82~90	78~86	空压机	88~92	83~88

2、运营期噪声源

上海市轨道交通 21 号线一期东延伸工程全线采用地下方式敷设，配套 1 个主变电所。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、室外机噪声；主变电所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见表 3.3-2。

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	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 2 m，排风亭 3 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、室外机噪声	轴流风机噪声	
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	设备噪声	变压器、风机等强噪声设备噪声	

本工程地下段的噪声影响主要来源于风亭、冷却塔、室外机等环控设备运行。

本报告评价的风亭及冷却塔噪声源强引用《“三期调整报告”环境影响报告书》中的源强。

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 3.3-3。

表 3.3-3 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	重型运输车	74~76	64~66
4	振动夯锤	93	83
5	振动压路机	82	71
6	空压机	81	70~76
7	风锤	83~85	73~75
8	混凝土搅拌机	74~76	64~66

2、运营期振动源

本项目列车车型拟采用 A 型车，设计车速 100 km/h。本报告地下段振动源强引用《“三期调整报告”环境影响报告书》中地下段振动源强。

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废水主要来自：明挖车站、明挖隧道排桩钻孔、止水帷幕维护结构施工产生的泥浆水和开挖过程中的基坑渗水；隧道施工过程中洞身渗水和钻孔钻头冷却水；施工机械及运输车辆的冲洗废水；下雨时冲刷浮土、建筑泥沙等产生的地表径流污水；施工人员产生的生活污水等。

根据大量城市轨道交通施工现场工程类比调查，施工期各施工点的生产废水主要为地下水渗漏，污染因子为地下水渗漏过程中与松散土方接触产生的泥沙，具有分散，排放量随季节、施工进度波动等特点，一般抽排城市雨水排水系统，根据区域水文地质特征分析，在采取适当止水措施后，排放量一般不大，但如果无组织的排放，轻则影响周围景观和城市交通，重则会堵塞城市下水道

或引起河道局部淤积。

生活污水排放主要集中在生活营地，主要污染因子为 COD、BOD₅。施工现场有少量生活污水产生，就近排入城市排水系统。生活污水排放对生活营地、施工现场周围环境不会形成污染。

2、运营期水污染源分析

本工程运营期污水主要来自沿线车站、主变电站。

(1) 沿线车站污水

沿线车站排水主要分为三部分，一是车站出入口流入的雨水，这部分水量较大，但水污染物含量极低，可经泵站抽升后排入市政雨水管道。二是车站和区间废水，结构渗漏水、空调系统的冷却凝结水、冲洗水、消防废水等废水。三是生活污水，主要来源为车站工作人员和乘客的生活污水。依据工程设计文件资料，本工程车站生活污水排放量共 142m³/d。

(2) 主变电所污水

主变电所的污水主要来源于值守工作人员的生活污水，排水量按 2 m³/(d·所) 计，共 2 m³/d。

本项目污水产生情况如表 3.3-4 所示。21 号线一期东延伸工程运营期远期共产生生活污水约 144m³/d。

表 3.3-4 本项目污水产生情况一览表

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)	DB31/199-2018 标准值 (mg/L)	排放去向
生活污水	144	COD: 400; BOD ₅ : 200; SS: 250; NH ₃ -N: 25; TP: 4;	/	COD: 400 BOD ₅ : 200 SS: 250 NH ₃ -N: 25 TP: 4	COD: 500 BOD ₅ : 300 SS: 400 NH ₃ -N: 45 TP: 8	排入市政污水管网

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、弃土和粉粒状建筑建筑材料堆放、装卸、运输环节，以及具有挥发性恶臭的材料的使用，如油漆、沥青等。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

工程列车采用电力牵引，无燃油废气排放。

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较大，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，工程运营后可以替代大量的地面道路交通，从而可相应地大大减少汽车尾气污染物排放量，对改善地面空气环境质量形成有利影响。

3.3.5. 固体废物

1、施工期固体废弃物

施工期固体废弃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、运营期固体废弃物

本项目运营期产生的固体废弃物主要是生活垃圾和危险废弃物（废油）。

（1）生活垃圾

生活垃圾主要来自车站乘客和车站的工作人员。

车站乘客生活垃圾：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 30 kg/（站·日）计算，拟建项目共 5 个站，营运期初期客运生活垃圾产生量为 54.75 吨/年。

工作人员生活垃圾：办公人员产生的日常生活垃圾。经分类收集后，统一交由市环卫部门处置，对环境影响很小。根据项目工可报告，投入运营后，21 号线一期东延伸工程所需运营管理人员数量初期为 362 人，近期为 362 人，远期为 455 人。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 26.43 吨/年。

综上所述，本项目运营初期每年的生活垃圾产生量为 81.18 吨/年。

(2) 危险废物

本工程运营期间还将产生部分危险废物，主要来自自主变电所。主变电所的危险废物主要是变压器事故或者检修时产生的废变压器油。

表 3.3-5 本工程可能涉及的危险废物

序号	危废名称	来源	废物类别	危废代码
1	废变压器油	变压器事故或检修时产生的废变压器油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-220-08

3.4. 建设规划与规划环评审查意见及落实情况

3.4.1. 工可方案与规划批复变化情况

本项目工可方案与“三期调整报告”（后简称建设规划）情况对比见表 3.4-1。

根据表 3.4-1，21 号线一期东延伸工程工可方案与《建设规划》批复中 21 号线一期东延伸工程相关方案变化情况如下：

(1) 《工可研究》总体方案与《建设规划》基本一致，功能定位、基本走向、系统制式、主变与控制中心、敷设方式及主要技术标准均未做调整。

(2) 设计方案对 21 号线一期东延伸段车站数增加闻居路站，增加 1 座。

总体而言，21 号线一期东延伸工程工可方案与《建设规划》批复基本相同。

表 3.4-1 工可研究与《建设规划》批复对比分析表

项目		《建设规划》方案	《工可研究》	差异	调整原因
功能定位		强化枢纽一体融合衔接，提升浦东机场、上海东站等枢纽的区域服务功能，实现城市东部南北向客流的快速、高效集散。	支强化枢纽一体融合衔接，提升浦东机场、上海东站等枢纽的区域服务功能，实现城市东部南北向客流的快速、高效集散。	一致	/
线路	起终点	T3 航站楼站至六陈路站（不含）	T3 航站楼站至六陈路站（不含）	一致	/
	路线走向	T3 航站楼—机场跑道南侧—上海东站—潘家泓港北侧—川南奉公路—川六公路—六陈路	T3 航站楼—机场跑道南侧—上海东站—潘家泓港北侧—川南奉公路—川六公路—六陈路	一致	/
	线路长度（km）	14.0km	14.07km	基本一致	/
	敷设方式	均采用地下线	均采用地下线	一致	/
车站	地下站(座)	4	5	+1 座	增设闻居路站
	合计(座)	4	5	+1 座	
段场、控制中心、主变电所	车辆基地	无新建车辆基地	无新建车辆基地	一致	/
	控制中心	蒲汇塘控制中心	蒲汇塘控制中心	一致	/
	主变电所	新建主变电所 1 座	新建主变电所 1 座	一致	/
客流预测	日运量(万人次)	初期 9.6；近期 10.4；远期 10.9	初期 10.0；近期 11.5；远期 12.14	基本一致	/
	客流强度	初期 0.71；近期 0.76；远期 0.80	初期 0.72；近期 0.83；远期 0.87		
	高峰断面(万人次/h)	初期 0.53；近期 0.70；远期 0.76	初期 0.58；近期 0.80；远期 0.86		
车辆	车型	城轨 A 型车	城轨 A 型车	一致	/

项 目		《建设规划》方案	《工可研究》	差异	调整原因
选型	编组	6 节编组	6 节编组	一致	/
	速度目标	100km/h	100km/h	一致	/
近期配属车辆数（列/辆）		6/36	6/36	一致	

3.4.2. 规划环评审查意见概要

2021 年 11 月，生态环境部出具“关于《“三期调整报告”环境影响报告书》的审查意见”（环审[2021] 94 号），对规划优化调整和实施过程提出如下意见：

“……

（一）结合上海市城市发展特点和方向、生态环境保护等要求，统筹考虑轨道交通对城市布局的引导作用，做好规划线路、车站布局与城市综合交通枢纽、大型综合商业中心、集中居住区等城市重点功能区的衔接。在对接国土空间规划的基础上，加强与“三线一单”生态环境分区管控、生态环境保护规划、文物保护相关规划、地下综合管廊规划、市政管网规划等协调，确保优化后的方案满足生态优先、绿色发展的要求。

（二）加强生态空间管控。本着“避让优先”的原则，尽量避让森林公园、饮用水水源保护区等生态环境敏感区，以隧道形式下穿森林公园、饮用水水源保护区的线路，下阶段应深入论证其生态环境影响并采取严格的保护措施。

（三）严守环境质量底线，强化噪声、振动影响管控。强化噪声、振动防治措施设计，确保安全有效。涉及居住、文教、办公、科研、文物等敏感区域的路段，应进一步优化线路方案，尽量避免正下穿敏感建筑物；对仍需正下穿敏感建筑物的，应采取加大埋深、选用不弱于钢弹簧浮置板道床减振效果的减振设施等措施，确保敏感点环境振动和二次结构噪声满足相关标准要求。”……”。

（四）切实遵守文物保护要求，尽可能避开不可移动文物。”……”。

（五）加强对线路两侧、车辆段、停车场等周边土地的集约节约利用，车辆段、停车场、车站、主变电所、风亭、冷却塔等地面构筑物的选址和布局应与周边环境敏感目标保持合理距离，严格落实各项环境保护措施，防止对周边环境敏感目标产生不良影响。车辆段、停车场的相关开发规划建设应符合生态环境保护要求。……优化地面构筑物的布局和景观设计，加强《规划》与城市景观的融合，确保与城市环境和风貌协调。

（六）严格控制规划实施的水环境污染。根据污水产生情况、市政管网建设情况、市政污水处理能力，采取纳入市政管网、自建污水处理设施等措施妥

善处置各类污（废）水，避免对周边地表水、地下水环境造成不良影响。

（七）《规划》实施过程中，针对沿线振动、噪声等影响开展长期跟踪监测，结合监测结果适时进行优化调整，进一步完善和优化生态环境保护对策措施。

（八）下一轮规划编制或调整前，应根据《规划环境影响评价条例》的相关要求，完成已实施规划的环境影响跟踪评价，依法将评价结果报告或通报相关部门，为新一轮规划编制提供支撑。规划修编时应重新编制环境影响报告书。”

3.4.3. 与规划环评总体要求的相符性

对照生态环境部“关于《“三期调整报告”环境影响报告书》的审查意见”（环审【2021】94号），本工程与其相符性见表 3.4-2。

表 3.4-2 本工程与规划环评审查意见的相符性

序号	规划环评审查意见	规划环评的执行情况	相符性
一	结合上海市城市发展特点和方向、生态环境保护等要求，统筹考虑轨道交通对城市布局的引导作用，做好规划线路、车站布局与城市综合交通枢纽、大型综合商业中心、集中居住区等城市重点功能区的衔接。在对接国土空间规划的基础上，加强与“三线一单”生态环境分区管控、生态环境保护规划、文物保护相关规划、地下综合管廊规划、市政管网规划等协调，确保优化后的方案满足生态优先、绿色发展的要求。	21 号线一期东延伸工程将浦东综合交通枢纽与浦东中部发展轴串联起来，可强化枢纽一体融合衔接，提升浦东机场、上海东站等枢纽的区域服务功能，实现城市东部南北向客流的快速、高效集散，同时可为浦东机场南侧上海自贸区新片区先行启动区提供快速轨道交通服务。本项目不涉及上海市生态保护红线；项目与“三线一单”生态环境分区管控、生态环境保护规划、文物保护相关规划、地下综合管廊规划、市政管网规划等相协调。	相符
二	加强生态空间管控。本着“避让优先”的原则，尽量避让森林公园、饮用水水源保护区等生态环境敏感区，以隧道形式下穿森林公园、饮用水水源保护区的线路，下阶段应深入论证其生态环境影响并采取严格的保护措施。	本项目不涉及森林公园、饮用水水源保护区等生态环境敏感区，其生态环境影响较小，与相关生态空间管控相协调。	相符

序号	规划环评审查意见	规划环评的执行情况	相符性
三	严守环境质量底线，强化噪声、振动影响管控。强化噪声、振动防治措施设计，确保安全有效。涉及居住、文教、办公、科研、文物等敏感区域的路段，应进一步优化线路方案，尽量避免正下穿敏感建筑物；对仍需正下穿敏感建筑物的，应采取加大埋深、选用不弱于钢弹簧浮置板道床减振效果的减振设施等措施，确保敏感点环境振动和二次结构噪声满足相关标准要求。”……”。	21 号线一期东延伸工程全部采用地下线敷设方式，最大程度减小了列车运行对沿线敏感目标的噪声影响。本项目下穿民宅等敏感建筑路段，进行了线路优化，并采取加大埋深，采用钢弹簧浮置板道床等特殊减振措施，采取措施后确保敏感点环境振动和二次结构噪声满足相关标准要求。	相符
四	切实遵守文物保护要求，尽可能避开不可移动文物。”……”。	本项目避让了张闻天故居、灵山庵等不可移动文物。	相符
五	加强对线路两侧、车辆段、停车场等周边土地的集约节约利用，车辆段、停车场、车站、主变电所、风亭、冷却塔等地面构筑物的选址和布局应与周边环境敏感目标保持合理距离，严格落实各项环境保护措施，防止对周边环境敏感目标产生不良影响。优化地面构筑物的布局和景观设计，加强《规划》与城市景观的融合，确保与城市环境和风貌协调。	本工程风亭、冷却塔等环控设施、主变电所的选址与周边环境敏感目标距离不低于 15m，与周边环境敏感目标保持合理距离。对车站出入口、风亭、冷却塔等设施提出了景观设计要求，确保与城市环境和城市风貌协调。	相符
六	严格控制规划实施的水环境污染。根据污水产生情况、市政管网建设情况、市政污水处理能力，采取纳入市政管网、自建污水处理设施等措施妥善处置各类污（废）水，避免对周边地表水、地下水环境造成不良影响。	本工程沿线车站、主变电所均具备纳管条件，其生活污水可就近排入城市污水系统。因此，本工程对周边地表水、地下水的环境影响较小。	相符
七	《规划》实施过程中，针对沿线振动、噪声等影响开展长期跟踪监测，结合监测结果适时进行优化调整，进一步完善和优化生态环境保护对策措施。	报告书列出来针对施工期和运营期的环境监测计划。	相符

21 号线一期东延伸工程是符合建设规划环评审查意见要求的。

3.5. 与城市规划的协调性分析

3.5.1. 《上海市城市总体规划（2017-2035 年）》

《上海市城市总体规划（2017-2035 年）》于 2017 年编制完成，2017 年 1 月 6 日正式上报国务院审批。2017 年 12 月 15 日，国务院以国函〔2017〕147 号《国务院关于上海市城市总体规划的批复》对《上海市城市总体规划（2017-2035 年）》进行了批复。

1、规划概况

（1）城市性质

上海是我国的直辖市之一，长江三角洲世界级城市群的核心城市，国际经济、金融、贸易、航运、科技创新中心和文化大都市，国家历史文化名城，并将建设成为卓越的全球城市、具有世界影响力的社会主义现代化国际大都市。

（2）市域空间布局

① 强化生态基底硬约束

构筑“双环、九廊、十区”多层次、成网络、功能复合的生态空间格局。

双环：外环绿带和近郊绿环。在市域双环之间通过生态间隔带实现中心城与外围以及主城片区之间生态空间互联互通。

九廊：宽度 1000 米以上的嘉宝、嘉青、青松、黄浦江、大治河、金奉、浦奉、金汇港、崇明等 9 条生态走廊，构建市域生态骨架。

十区：宝山、嘉定、青浦、黄浦江上游、金山、奉贤西、奉贤东、奉贤-临港、浦东、崇明等 10 片生态保育区，形成市域生态基底。

② 突出交通骨架引导

形成“枢纽型功能引领、网络化设施支撑、多方式紧密衔接”的交通网络，引导城镇空间布局。

以区域交通廊道引导空间布局：沿沪宁、沪杭、沪湖廊道，提升嘉定、松江、青浦等地区城镇的综合性服务功能和对近沪地区的辐射服务能力；沿沪通、沿江、沿湾、沪甬廊道，优化外高桥、空港、临港等地区的产业功能，增强奉贤新城、南汇新城的综合性功能和门户作用。

以公共交通提升空间组织效能：构建城际线、市区线、局域线等多层次的轨道交通网络，以公共交通为主导，实现上海市域 1 小时交通出行可达。10 万人以上新市镇轨道交通站点的覆盖率达到 95%左右，轨道交通站点 600 米用地覆盖率主城区达到 40%，新城达到 30%。

构建三级对外交通枢纽体系：提升浦东、虹桥和洋山枢纽等国际（国家）级枢纽功能，结合浦东国际机场新增铁路东站（祝桥）。完善沪宁、沪杭、沿江等交通廊道上的区域级枢纽，突出长距离客货交通联系功能。依托区域城际铁路、市域轨道快线，设置城市级客运枢纽。沿沪通、沿湾和沪宁、沪杭廊道设置城市级货运枢纽。

②市域空间布局结构

形成“一主、两轴、四翼；多廊、多核、多圈”的市域总体空间结构。

“一主、两轴、四翼”：以中心城为主体，强化黄浦江、延安路-世纪大道“十字形”功能轴引导，形成以虹桥、川沙、宝山、闵行 4 个主城片区为支撑的主城区，承载上海全球城市的核心功能。

“多廊、多核、多圈”：强化沿江、沿湾、沪宁、沪杭、沪湖等重点发展廊道，培育功能集聚的重点发展城镇，构建公共服务设施共享的城镇圈，实现区域协同、空间优化和城乡统筹。

2、规划相符性分析

根据《上海市城市总体规划（2017-2035）》，未来上海市将逐步形成“一主、两轴、四翼，多廊、多核、多圈”的市域总体空间结构，构建“主城区—新城—新市镇—乡村”的城乡体系。

其中新市镇，突出新市镇统筹镇区、集镇和周边乡村地区的作用，根据功能特点和职能差异，分为核心镇、中心镇和一般镇。

本项目位于中心镇，根据规划要求，“中心镇按照中等城市标准进行设施建设和服务配置，强化综合服务、特色产业功能，突出公共交通对城镇发展的引导作用，强化土地节约集约利用和紧凑布局，提升对区域的带动能力。其中，中心城周边的中心镇重点完善公共服务与交通设施配置，提升建成区环境品质，强化空间管控，维护生态底线，控制人口增长，形成组团化的城镇空间格局。”

本项目作为规划公共服务设施中的轨道交通项目，是强化综合交通枢纽衔接融合、增强浦东枢纽集散功能、进一步促进沿线各功能片区联动发展的需要。

综上分析，本工程的建设与上海市城市性质、发展目标及发展方向是相符的。

3.5.2. 《上海市生态空间专项规划（2021-2035）》

2021年5月28日，上海市人民政府批复《上海市生态空间专项规划（2021-2035）》（沪府〔2021〕33号）。

1、规划概况

生态空间是为保障城市生态安全、提升城市生态环境、维护生物多样性所必须严格保护的空间。全市生态空间总面积不小于 6276 平方公里（规划范围内不小于 3739 平方公里）。主要包括自然保护区、饮水水源保护区、森林公园、地质公园、重要山体、重要耕地、重要林地、重要湿地、重要河道、重要公园、重要野生动物栖息地、外环绿带、近郊绿环、生态间隔带、市域生态走廊（属于结构性生态空间类）等生态要素类型。生态空间分四类进行差异化管控。

生态保护红线（一类、二类生态空间）：生态保护红线分为一、二类生态空间，包括陆域和海洋部分，总面积为 2526.9 平方公里（其中陆域面积 129.6 平方公里 16）。一类生态空间包括崇明东滩鸟类国家级自然保护区、九段沙湿地国家级自然保护区的核心范围，总面积 626.0 平方公里（均为长江口及近海海域面积）。二类生态空间包括国家级自然保护区非核心范围、市级自然保护区、饮用水水源一级保护区、国家森林公园、野生动物重要栖息地、山体和重要湿地，总面积 1900.9 平方公里（其中陆域面积 129.6 平方公里）。将一类和二类生态空间作为禁止建设区，禁止影响生态功能的开发建设活动。

将城市开发边界外除一类、二类生态空间外的其他重要结构性生态空间划定为三类生态空间，包括永久基本农田、林地、湿地、湖泊河道、野生动物栖息地等生态保护区域，以及饮用水水源二级保护区、近郊绿环、生态间隔带、生态走廊等生态修复区域，总面积不小于 4096 平方公里（其中规划范围内长江口及近海海域面积 295 平方公里、陆域面积 2858 平方公里），将三类生态空间划入限制建设区予以管控，禁止对主导生态功能产生影响的开发建设活动，

控制线性工程、市政基础设施和独立型特殊建设项目用地。

将城市开发边界内结构性生态空间划定为四类生态空间，包括外环绿带、城市公园绿地、水系、楔形绿地等，面积不小于 104 平方公里（均为陆域面积），严格保护并提升生态功能。

2、规划相符性分析

本工程为轨道交通类建设项目，属于基础设施建设，项目全长 14.07km，全部采用地下线敷设。工程部分线路地下穿越三类生态空间，线路区间采用盾构的施工方式，不会影响生态空间的生态功能。

综上所述，本工程与《上海市生态空间专项规划（2021-2035）》是相符合的。

3.5.3. 《上海市国土空间近期规划（2021-2025 年）》

2021 年 7 月，上海市人民政府以沪府（2021）43 号对《上海市国土空间近期规划（2021-2025 年）》进行了批复。

1、规划概况

《近期规划》延续“上海 2035”确定的“目标（指标）-策略-机制”的逻辑框架，坚持战略引领、面向实施和全过程管理，形成“目标战略-空间策略-行动任务”的总体框架。

落实“十四五”时期经济社会发展主要目标，将 2035 年目标进行分解，深化形成《近期规划》的主要建设目标和指标，在功能板块、重大专项等空间策略上予以响应，并落实到具体行动任务，以土地供应和政策机制创新来保障市域空间格局以及各行动任务的落地。

目标战略方面，落实“上海 2035”和《纲要》明确的总体目标，强化战略引领。

空间策略方面，从落实国家战略和推动长三角更高质量一体化发展的视角，塑造市域空间新格局，从市域功能板块建设和重大专项支撑两个维度制定空间发展策略。

行动任务方面，在六大战略的引领下，面向实施，明确 24 项具体行动任务，每项行动任务包括行动目标、任务指引等内容。

2、规划相符性分析

城市轨道交通属于绿色出行方式。项目建成后，将有效减少汽车尾气的排放，有助于城市生态环境质量持续稳定向好。

本项目位于浦东新区，本项目作为规划公共服务设施中的轨道交通项目，是强化综合交通枢纽衔接融合、增强浦东枢纽集散功能、进一步促进沿线各功能片区联动发展的需要。

3.5.4. 《上海市综合交通发展“十四五”规划》

2021 年 6 月 25 日，上海市人民政府以沪府发〔2021〕8 号对《上海市综合交通发展“十四五”规划》进行了批复。

1、规划概况

“十四五”时期，是上海加快建设具有世界影响力的社会主义现代化国际大都市的关键时期，对上海综合交通体系提出了更高的发展要求。

（一）积极贯彻交通强国建设的战略要求

要积极落实《交通强国建设纲要》，打造综合立体交通网，在综合交通、智慧交通、绿色交通、平安交通等领域实现突破和引领。

（二）积极贯彻长三角更高质量一体化发展要求

要进一步发挥龙头带动作用，努力成为国内大循环的中心节点和国内国际双循环的战略链接，综合交通体系要更好地融入和服务长三角。

（三）积极贯彻提升社会治理现代化水平要求

要在超大城市交通体系架构初步形成的基础上，实现“建设改造”向“有机更新”转变，“传统管理”向“精细化管理和风险管理”转变，提升交通治理的现代化水平。

（四）积极贯彻建设人民城市的发展要求

要践行“人民城市人民建，人民城市为人民”重要理念，形成全龄友好、无障碍出行的高品质交通环境，让市民在高效、安全出行中感受城市交通的温度。

（五）积极贯彻生态文明建设和碳达峰、碳中和要求

要在适应交通需求持续增长的同时，促进交通与生态环境的友好发展，进一步加快交通体系的低碳转型，能源结构的清洁化转型，加强交通基础设施建

设过程中的生态保护与修复。

(六) 积极贯彻城市数字化转型发展要求

要大力推进数字化与交通行业深度融合，推动交通设施、出行服务、交通治理等方面的智能化、数字化。推进新型基础设施研发建设，深化大数据挖掘分析应用，加快新模式、新方式发展，促进科技与信息化从局部点状支撑服务向全面联通赋能转变。

2、规划相符性分析

轨道交通项目属于绿色出行方式，有助于贯彻碳达峰、碳中和的要求。同时，21 号线一期东延伸工程的开通有助于进一步提高轨道交通覆盖水平，提高市域交通集约化和便捷性。

3.5.5. 《上海市浦东新区总体规划暨土地利用总体规划（2017-2035）》

2018 年 9 月 10 日，上海市人民政府以沪府发〔2018〕74 号对《上海市浦东新区总体规划暨土地利用总体规划（2017-2035）》进行了批复。

1、规划概况

根据浦东新区总体规划要求，将促进新市镇特色协调发展，鼓励新市镇依托区位、交通、风貌和产业等优势，承载主城区溢出的核心功能和部分新兴全球城市功能，在文化创意、旅游休闲、健康养生、会议会展等方面与主城区和南汇新城共担共赢。

浦东新区规划形成由 1 个主城区（中心城和川沙主城片区）、1 个新城（南汇新城）、11 个新市镇（祝桥、惠南-宣桥、曹路、康桥、周浦、唐镇、合庆、航头、新场、老港和大团）及村庄组成的“主城区-新城-新市镇-乡村”四级城乡体系，制定差异化发展战略，促进城乡融合发展。

2、规划相符性分析

轨道交通 21 号线主要涉及祝桥镇及东方枢纽。东方枢纽地区是浦东地区东西城镇发展轴与东部沿海综合发展廊道战略交汇点，与虹桥共同实现双枢纽东西联动格局，与陆家嘴金融城、张江科学城、国际旅游度假区联动发展，强

化上海东西向功能发展轴线；祝桥新市镇中心主要服务祝桥-惠南城镇圈，依托综合交通枢纽，形成以飞机制造、临空产业、高端服务以及文化休闲为主导功能的综合型、国际化门户城镇。本项目的建设可以加强加强航空服务、商务商贸、总部经济、科技研发等功能集聚，与《上海市浦东新区总体规划暨土地利用总体规划（2017-2035）》相符。

3.6. “三线一单”和分区管控要求相符性分析

3.6.1. 生态保护红线相符性

本工程选线选址不涉及上海市生态保护红线，工程与《上海市生态保护红线》是相符的。

3.6.2. 环境质量底线相符性

声环境：工程全线为地下线，沿线风亭、冷却塔、室外机评价范围内有 5 处噪声敏感点。现有交通噪声和地面环控设施附属设施是沿线声环境的主要噪声源。

振动：工程沿线有 46 处振动敏感点和 2 处文物。本工程沿线的现状振动主要是由城市道路交通及社会生活引起的。

地表水环境：本工程采用地下敷设方式，下穿多条地表河流，对地表水体影响较小。根据本工程沿线市政污水管网现状及规划情况，本工程建成后，车站和主变电所污水纳管排放，对地表水环境影响较小。

大气环境：本项目机车采用电力机车，地铁运行期间不排放废气。地下车站排风亭涉及 3 处环境空气敏感点，通过合理布置排风口位置及朝向，并结合排风亭具体位置和周围环境特征，在有条件的情况下对排风亭进行绿化覆盖等措施降低影响。风亭废气对周边环境空气影响可接受。

因此，本工程与区域环境质量底线是相符的。

3.6.3. 资源利用上线相符性

土地资源：本项目为轨道交通项目，全部为地下线路。工程占用土地主要

集中在主变电所和地下车站的出入口、风亭占地，以及施工期的施工场地，占地面积小，不影响区域土地资源。

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，用水量较小，不影响区域水资源量。

电力资源：本项目线路运行采用集中供电方式，由城市电网经变压供电，以减小线路损耗；照明灯具全面采用节能环保 LED 光源。另一方面，本项目的建成，可以减少现有交通方式对能源的消耗，符合资源利用上线相关要求。

因此，本工程与区域资源利用上线是相符的。

3.6.4. 生态环境准入清单相符性

本工程符合国家和上海市相关政策法规，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。本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 修改）鼓励类，不属于《上海市产业结构调整指导目录 限制和淘汰类（2020 版）》中限制和淘汰类项目，符合当前产业政策。

本工程是符合生态环境准入清单的。

3.6.5. 分区管控要求相符性

本工程地处浦东新区，对照上海市人民政府《关于本市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（沪府规〔2020〕11 号）。本工程所涉及区域为浦东新区的重点管控单元（祝桥空港工业园区、中国（上海）自由贸易试验区保税区（浦东机场片区）、机场镇临空产业园区）和一般管控单元（祝桥镇、川沙新镇）。本项目与一般管控单元及重点管控单元环境准入及管控要求符合性分析具体如下表。

表 3.6-1 分区管控相符性分析

管控领域	重点管控单元（产业园区及港区）环境准入及管控要求	本工程概况	符合性分析
空间布局管控	1.产业园区临近现有及规划集中居住区应设置产业控制带，严格控制新建项目的大气污染物排放和环境风险，产业控制带内原则上不得新建住宅、学校、医疗机构等敏感目标，优先引进无污染的生产性服务业，禁止引进排放工艺废气或环境风险潜势 II 级及以上(依据《建设项目环境风险评价技术导则》)的项目。控制带内现有排放工艺废气或环境风险潜势为 II 级的企业应严格控制其发展，持续降低污染物排放和环境风险，制定调整计划。具体范围和管控要求由园区规划环评审查意见确定。	本项目为轨道交通类项目，仅产生施工扬尘，可通过洒水抑尘、覆盖遮挡等方式减缓影响；本项目不属于建设项目环境风险评价技术导则》中涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存的建设项目。	符合
	2.黄浦江上游饮用水水源保护缓冲区严格执行《上海市饮用水水源保护缓冲区管理办法》要求。	不涉及	/
	3.长江干流、重要支流（指黄浦江）岸线 1 公里范围内严格执行国家要求，禁止在长江干支流 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目，禁止新建危化品码头（保障城市运行的能源码头、符合国家政策的船舶 LNG 加注和油品加注码头、军事码头以及承担市民日常生活所需危险品运输码头除外），现有化工企业依法逐步淘汰搬迁。	不涉及	/
	4.林地、河流等生态空间严格执行相关法律法规或管理办法，禁止建设或开展法律法规规定不能建设或开展的项目或活动。	本项目为轨道交通类项目，属于市政基础设施建设，不属于禁止建设项目。	符合
产业准入	禁止新建钢铁、建材、焦化、有色等行业高污染项目，禁止生产高 VOCs 含量有机溶剂型涂料、油墨和胶黏剂的新、改、扩建项目。严格控制石化化工等行业新增高耗能高排放项目。禁止引进《上海市产业结构调整负面清单》淘汰类、限制类工艺、装备或产品。引进项目应符合园区规划环评和区域产业准入及负面清单要求。	不涉及	/
产业结构调整	1、列入《上海市产业结构调整负面清单》淘汰类的现状企业，制定调整计划。 2、列为转型发展的园区应按照园区转型发展方向实施项目准入，加快产业结构调整。	不涉及	/

上海市轨道交通 21 号线一期东延伸工程环境影响报告书

管控领域	重点管控单元（产业园区及港区）环境准入及管控要求	本工程概况	符合性分析
总量控制	1.坚持“批项目，核总量”制度，全面实施主要污染物削减方案。	不涉及	/
	2.饮用水水源保护缓冲区内新建、扩建建设项目，不得增加区域水污染物排放总量。改建项目不得增加水污染物排放量。	不涉及	/
工业污染治理	1.汽车及零部件制造、船舶制造和维修、家具制造及木制品加工、包装印刷、工程机械制造、集装箱制造、金属制品、交通设备、电子元件制造、家用电器制造等重点行业全面推广使用低 VOCs 含量的原辅材料。	不涉及	/
	2.推进石化化工、汽车及零部件制造、家具制造、木制品加工、包装印刷、涂料和油墨生产、船舶制造等行业 VOCs 治理。	不涉及	/
	3、产业园区应实施雨污分流，已开发区域污水全收集、全处理，建立完善雨污水管网维护和破损排查制度。	不涉及	/
能源领域污染治理	使用清洁能源，严格禁止煤炭、重油、渣油、石油焦等高污染燃料的使用(除电站锅炉、钢铁冶炼窑炉以外)。2020 年全面完成中小燃油燃气锅炉提标改造。	不涉及	/
港区污染治理	船舶驶人排放控制区换烧低硫油，2020 年燃料硫含量<0.1%。持续推进港口岸电和清洁能源替代工作，内河码头（包括游艇码头和散货码头）全面推广岸电，全面完善本市液散码头油气回收治理工作。	不涉及	/
环境风险防控	1、园区应制定环境风险应急预案，成立应急组织机构，定期开展应急演练，提高区域环境风险防范能力。 2、生产、使用、储存危险化学品或其他存在环境风险的企业事业单位，应当采取风险防范措施，并根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》的要求编制环境风险应急预案，防止发生环境污染事故	不涉及	/

上海市轨道交通 21 号线一期东延伸工程环境影响报告书

管控领域	重点管控单元（产业园区及港区）环境准入及管控要求	本工程概况	符合性分析
土壤污染风险防控	土壤环境重点监管企业、危化品仓储企业应落实《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》要求，在项目环评、设计施工、拆除设施、终止经营等环节实施全生命周期土壤和地下水污染防治。	本工程不涉及重点监管企业和危化品仓储企业	/
资源利用效率	项目能耗、水耗应符合《上海产业能效指南》相关限值要求。	项目采取节水节电措施，能耗符合相关要求	符合
地下水资源利用	地下水开采重点管控区(禁止开采区)内严禁开展与资源和环境保护功能不相符的开发活动，禁止开采地下水和矿泉水(应急备用除外)。	不涉及	/
岸线资源保护与利用	涉及岸线开发的工业区和港区，应严格按照相关规划实施，控制占用岸线长度，提高岸线利用效率，加强污染防治。	不涉及	/

表 3.6-2 本项目与一般管控单元环境准入及管控要求符合性分析

管控领域	一般管控单元环境准入及管控要求	本工程概况	符合性分析
空间布局管控	1.持续推进工业企业向产业园区和规划工业区块集中，加快推进工业区外化工企业的调整。	本项目为轨道交通类项目，不属于工业企业，不涉及产业园区。	符合
	2.长江干流、重要支流(黄浦江)岸线 1 公里范围内严格执行国家要求，禁止在长江干支流 1 公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目，禁止新建危化品码头(保障城市运行的能源码头、符合国家政策的船舶 LNG 加注和油品加注码头、军事码头以及承担市民日常生活所需危险品运输码头除外)。现有化工企业依法逐步淘汰搬迁。	本项目为轨道交通工程，属于市政基础类项目。	符合
	3.黄浦江上游饮用水水源保护缓冲区内项目准入严格执行《上海市饮用水水源保护缓冲区管理办法》要求。	不涉及	/

上海市轨道交通 21 号线一期东延伸工程环境影响报告书

管控领域	一般管控单元环境准入及管控要求	本工程概况	符合性分析
	4.生态保护红线及生态空间内严格执行相关法律法规，禁止开展和建设损害主导生态功能、法律法规禁止的活动和项目。国家重大战略资源勘查项目、生态保护修复和环境治理项目，重大基础设施项目、军事国防项目以及农民基本生产生活等必要的民生项目除外。	本项目属于基础设施项目，不涉及生态保护红线，线路以地下形式穿越三类生态空间，严格执行相关法律法规规定，项目建设不会损害主导生态功能，不属于法律法规禁止的项目。	符合
	5.崇明岛、横沙岛、佘山国家度假旅游区、太阳岛自然风景保护区、淀山湖风景水体风貌保护区等大气一类区内严格限制新建、扩建排放大气污染物的工业项目；佘山国家度假旅游区、太阳岛自然风景保护区、淀山湖风景水体风貌保护区现有排放大气污染物的工业项目逐步退出。	不涉及	/
	6.上海石化、高桥石化、上海化工区，金山第二工业区、上海化工区奉贤分区、宝钢基地等重化产业园区周边区域应根据相关要求，禁止或严格控制居住等敏感目标。	不涉及	/
产业准入	禁止新建扩建钢铁、建材、焦化、有色、石化、化工等行业高污染项目，禁止生产高 VOCs 含量有机溶剂型涂料、油墨和胶黏剂的新、改、扩建项目。禁止引进《上海市产业结构调整负面清单》淘汰类、限制类工艺、装备或产品。	不涉及	/
产业结构调整	对于列入《上海市产业结构调整负面清单》淘汰类的现状企业，制定调整计划。	本工程不在负面清单内。	符合
总量控制	1.坚持“批项目，核总量”制度，全面实施主要污染物削减方案。	不涉及	/
	2.饮用水水源保护缓冲区内新建、扩建建设项目，不得增加区域水污染物排放总量。改建项目不得增加水污染物排放量。	不涉及	/

上海市轨道交通 21 号线一期东延伸工程环境影响报告书

管控领域	一般管控单元环境准入及管控要求	本工程概况	符合性分析
工业污染治理	1.汽车及零部件制造、船舶制造和维修、家具制造及木制品加工、包装印刷、工程机械制造、集装箱制造、金属制品、交通设备、电子元件制造、家用电器制造等重点行业全面推广使用低 VOCs 含量的原辅材料。	不涉及	/
	2.推进石化化工、汽车及零部件制造、家具制造、木制品加工、包装印刷、涂料和油墨生产、船舶制造等行业 VOCs 治理。	不涉及	/
能源领域污染治理	使用清洁能源，严格禁止煤炭、重油、渣油、石油焦等高污染燃料的使用(除电站锅炉、钢铁冶炼窑炉以外)。2020 年全面完成中小燃油燃气锅炉提标改造。	不涉及	/
生活污染治理	1.集中建设区污水全收集全处理，新建污水处理设施配套管网应同步设计、建设和投运。规划分流制地区建成区实施市政管网、住宅小区雨污分流改造；难以实施的，应采取截留、调蓄等治理措施。 2.因地制宜开展农村生活污水治理。加快污水纳管工作或采用合适的分散式污水处理技术，加强对生活污水处理设施的运行和维护，建立长效管理机制。	本工程施工废水可全部纳入市政污水管网。	符合
农业污染治理	1.控制畜禽养殖污染。按照《上海市畜禽养殖禁养区划定方案》，严格控制畜禽养殖建设布局。禁养区以外区域按照养殖业布局规划控制畜禽养殖规模，全面实现规范养殖，实现规模化畜禽牧场粪尿资源化利用和达标排放。 2.推进种植业面源污染防治，减少化肥、农药使用量。 3.推进水产养殖场标准化建设，加强养殖投入品管理，依法规范、合理使用抗生素等化学药品。	不涉及	/

上海市轨道交通 21 号线一期东延伸工程环境影响报告书

管控领域	一般管控单元环境准入及管控要求	本工程概况	符合性分析
环境风险防控	生产、使用、储存危险化学品或其他存在环境风险的企业事业单位，应当采取风险防范措施，并根据《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法(试行)》的要求编制环境风险应急预案，防止发生环境污染事故	不涉及	/
土壤污染风险防控	1.土壤环境重点监管企业、危化品仓储企业应落实《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》要求，在项目环评、设计施工、拆除设施、终止经营等环节实施全生命周期土壤和地下水污染防治。 2.实施农用地污染重点管控区分类管控。对于安全利用类耕地，制定耕地农作物种植负面清单，进行土壤改良治理，实现安全利用。对于严格管控类耕地，划定特定农产品禁止生产区域，严禁种植食用农产品。将严格管控类耕地优先调出基本农田保护范围，制定退耕还林或种植结构调整计划。对威胁地下水，饮用水源安全的潜在受污染耕地，落实有关治理措施。	不涉及	/
资源利用效率	项目能耗、水耗应符合《上海产业能效指南》相关限值要求。	项目采取节水节电措施，能耗符合相关要求	符合
地下水资源利用	地下水开采重点管控区(禁止开采区)内严禁开展与资源和环境保护功能不相符的开发活动，禁止开采地下水和矿泉水(应急备用除外)。	不涉及	/
岸线资源保护与利用	实施岸线分类保护与开发。优先保护岸线禁止实施可能改变自然岸线生态功能和影响水源地的开发建设活动；重点管控岸线严格按港区相关规划进行岸线开发利用，控制占用岸线长度，提高岸线利用效率，加强污染防治。	不涉及	/

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

本工程位于上海市浦东新区。

浦东新区南与奉贤区、闵行区两区接壤，西与徐汇区、黄浦区、虹口区、杨浦区、宝山区五区隔黄浦江相望，北与崇明区隔长江相望；地势东南高，西北低，气温偏高、降水偏多、日照时数偏少；浦东新区区域面积 1210 平方公里，现辖 12 个街道、24 个镇。

4.1.2. 地形地貌

上海境内除西南部有少数丘陵山脉外，整体地势为坦荡低平的平原，是长江三角洲冲积平原的一部分，平均海拔高度 4 米左右。上海陆地地势总体由东向西略微倾斜。大金山为上海境内最高点，海拔高度 103.4 米。

上海地处长江三角洲，覆盖层厚、土质松软、地下水位浅、成陆时间不长，故沉积物多为近代松软沉积物。区域内人类工程活动众多，区域工程地质、水文地质研究程度高。据区域地质资料，上海全境除西南部少数地区外，基岩之上覆盖着巨厚的松散沉积土层，属第四纪河（湖）～滨海相沉积层。由于上海地区地基土层受沉积环境及海进、海退、海陆交互作用影响，土层的变化比较复杂，粘性土、粉土和砂土在垂直方向有规律相间分布，局部地层结构受古河道切割而有所变化。

轨道交通 21 号线一期东延伸工程位于浦东新区境内，工程沿线场地地貌类型单一，属上海地区五大地貌单元中的滨海平原类型。沿线地势较为平缓，地面标高一般在 2.5m~6.0m 之间。

4.1.3. 地质概况

上海地区所处的大地构造位置为扬子断块区江南褶带的上海拗陷，其基底稳定，在继承中生代早期构造运动基础上，又经历了中生代中、晚期和新生代

以来的构造运动。其中，燕山期表现为强烈的断块、断裂活动，并伴随着大量裂隙性中酸性岩流喷发；喜山期则转变为缓慢的下沉，开始形成一个大面积的中新生代上海拗陷。在上海地区，松江县的西北部有上侏罗系地层，同时在青浦、金山也有少量出露，为燕山期上侏罗中酸性火山熔岩，岩性以紫红、灰绿、灰黑色安山岩和安山玢岩为主。除此之外，上海地区地表广为第四纪沉积物所覆盖。上海地区及其周围主要断裂构造为：松江～嘉兴断裂（基底断裂）、南汇～奉贤断裂（基底断裂）、江山～绍兴断裂（地壳断裂）、昆山～嘉定断裂（基底断裂）、无锡～崇明断裂（地壳断裂）、上海～嘉定断裂。

上海成陆较晚，地貌上整个地形呈现东高西低形态。上海露出地表的基岩分布零星，多呈孤丘出现，而大片的基岩隐伏在第四系松散沉积物之下。上海地区第四纪地层十分发育，除西部、西南部剥蚀丘陵有基岩隆起出露外，其余地区均有第四纪地层覆盖，厚度一般介于 200～320 m 之间，西南较薄，为 100～250 m，向东北增厚至 300～400 m。按沉积相大致可划分为二部分：1)下部，埋深通常约 145～320 m 间，以褐黄色为主，夹杂蓝灰、黄绿色网纹或杂斑的杂色粘土与灰色白色为主的砂砾互层，称之为“杂色层”，为早更新世陆相沉积物；2)上部，埋深通常指约 145 m 以上，是以灰色为主，夹有绿、黄、褐黄等色的粘土，与浅灰、黄灰色粉砂性土互层，称为“灰色层”，属中更新世以来海陆频繁过渡、海洋渐占优势环境下的沉积物。

根据设计文件，工程沿线及邻近地区被巨厚的第四系松散堆积物所覆盖，基岩埋深在 240~340m 之间，基岩埋藏深度变化不大。沿线基岩主要有侏罗统寿昌组、侏罗统黄尖组、侏罗统劳村组、奥陶系并层、前震旦系金山群等地层，岩性主要为花岗岩和石英闪长岩等。

4.1.4. 水文地质

根据上海市地方志、上海市地质资料信息共享平台开放资料、《上海地质环境图集》可知，上海市地下水主要赋存于第四系松散岩类孔隙介质中，其次是赋存于碎屑岩类孔隙、碳酸盐岩类裂隙溶洞和基岩裂隙中，地下水的赋存与分布受控于区域地貌、地层岩性、厚度及地质构造等因素。按照地质年代、水动力条件和成因类型，第四系松散岩类孔隙含水层自上而下可划分为 1 个潜水层，

5 个承压层，6 个弱透层（隔水层），其中潜水层与地表水系有水力联系，第 I、II、III 承压含水层相互间局部存在沟通，第 IV、V 承压含水层相互间局部也存在沟通。

上海地区潜水赋存于浅部地层中，潜水水位埋深一般为 0.30~1.50 m，水位动态为气象型，主要受降雨、潮汛、地表水及地面蒸发等影响呈幅度不等的变化，常年平均地下水位埋深一般为 0.50~0.70 m。

项目所在区域内水系发达，河网密布，工程沿线下穿的河流主要有围场河、六灶港、观光河、北界河、石码头河、施湾港、红星河、浦东运河、八灶港等。

根据勘察资料，拟建场区工程建设影响范围内地下水按其埋藏条件可分为潜水和（微）承压水。工程沿线分布的第⑦（含⑦₁₋₁、⑦₁₋₂和⑦₂）层为上海地区第 I 承压含水层，第⑨层为上海地区第 II 承压含水层。

4.1.5. 土壤

上海由于地势低平，江、河、湖、海的水位较高，地下水埋深很浅，土地处于高度渍水状态。土壤以渍潜型和淋溶—淀积型的水成和半水成系列土壤为主。

上海土壤资源总面积 38.28 万公顷，耕地资源总面积 34.52 万公顷。地带性土壤为西南部零散山丘上残积弱富铝化母质发育的黄棕壤，湖沼平原、滨海平原由不同母质发育成隐域性土壤水稻土、灰潮土，三角洲平原、滩涂发育有滨海盐土。土壤类型归属 4 个土类，7 个亚类，24 个土属、95 个土种。

4.1.6. 植被

从植被分区来看，上海的地带性植被为常绿阔叶林。但由于上海市的经济发展及近百年来的城市化进程，同国内外其他大城市一样，其地带性自然植被在长期人为活动影响下，遭到很大程度的破坏，面积大幅度地减少，残存的植被也都呈孤立的岛状分布。自然状态下的植被仅存于佘山等丘陵和近岸的大金山岛、佘山岛等岛屿上，而这些仅存的自然植被也受到人类活动的强烈影响呈现出极强的次生性，大部分植被都处于逆行演替过程中。

上海自然植被稀少，类型也较单一，草本植被面广，群落结构简单，组成

种类单纯。针叶林、常绿阔叶林，落叶、常绿阔叶混交林、落叶阔叶林主要分布在松江佘山等低山残丘、大金山、小金山岛。滨海盐生植被分布于沿江、沿海大堤内外两侧含盐量较高地区。沼生植被分布于宝山、崇明、浦东及杭州湾北岸滩涂，淀山湖周围泖淀沿岸。在湖泊、河流、池塘、稻田及长江口、杭州湾近岸等大面积水域广布水生植被。

4.1.7. 气候气象

上海属北亚热带季风性气候，四季分明，日照充分，雨量充沛。上海气候温和湿润，春秋较短，冬夏较长。2019 年，全市平均气温 17.3°C，日照 1626.0 小时，降水量 1409.1 毫米。全年 65%以上的雨量集中在 6 月至 10 月。

4.1.8. 地表水系

上海地处长江入海口、太湖流域东缘。全市河道长度约 2.53 万公里，河流和湖泊的总面积约 619 平方公里。河面率约 9.77%，河网密度平均每平方公里约 4 公里。境内江、河、湖、塘相间，水网交织，主要水域和河道有长江口，黄浦江及其支流大泖港、园泄泾、斜塘和太浦河、拦路港，以及吴淞江（苏州河）、蕴藻浜、川杨河、淀浦河、大治河、金汇港、油墩港等。其中，黄浦江干流全长 80 余公里，河宽大都为 300~700 米，其上游在松江区米市渡处承接太湖、阳澄淀泖地区和杭嘉湖平原来水，贯穿上海至吴淞口汇入长江口；吴淞江别称苏州河，发源于太湖瓜泾口，在市区外白渡桥附近汇入黄浦江，全长约 125 公里，上海境内约 54 公里，为黄浦江主要支流。上海的湖泊集中在与江苏、浙江交界的西部洼地，最大的湖泊为淀山湖，总面积 60 余平方公里。

浦东新区内主要河流为环绕区境西部和北部的黄浦江、以及东西向的川杨河、大治河、张家浜、白莲泾、惠新港等，南北向的浦东运河、曹家沟、随塘河、马家浜、宣六港等。其中浦东运河南自奉贤区沿塘港，北至浦东川沙镇，全长约 36km，河口宽度约 45~60m，河底标高约为 0~2m 左右，水深一般在 1.5~3.5m。浦东运河多年平均高水位为 3.5m，多年平均低水位为 2.0m。

4.2. 区域环境质量现状

本节数据均来自《2022 上海市生态环境状况公报》。

4.2.1. 大气环境

2022 年，上海市环境空气质量指数（AQI）优良天数为 318 天，较 2021 年减少 17 天，AQI 优良率为 87.1%，较 2021 年下降 4.7 个百分点。其中，优 129 天，良 189 天，轻度污染 47 天，无中度及以上污染天数。

全年 47 个污染日中，首要污染物为臭氧（O₃）的有 41 天，占 87.2%；首要污染物为细颗粒物（PM_{2.5}）的有 6 天，占 12.8%。

表 4.2-1 基本污染物达标情况

污染物	浓度	质量标准
PM _{2.5}	年均浓度 25 微克/立方米	二级
PM ₁₀	年均浓度 39 微克/立方米	二级
SO ₂	年均浓度 6 微克/立方米	一级
NO ₂	年均浓度 27 微克/立方米	二级
O ₃	日最大 8 小时平均第 90 百分位数为 164 微克/立方米	超过二级标准
CO	24 小时平均第 95 百分位数为 0.9 毫克/立方米	一级

4.2.2. 水环境

2022 年，II~III 类水质断面占 95.6%，IV 类水质断面占 4.4%，无 V 类和劣 V 类水质断面。主要指标中，氨氮平均浓度为 0.42 毫克/升，较 2021 年下降 16.0%；总磷平均浓度为 0.138 毫克/升，较 2021 年下降 12.7%；高锰酸盐指数平均值为 3.8 毫克/升，较 2021 年下降 7.3%。

黄浦江 6 个断面中，4 个断面水质为 II 类，2 个断面水质为 III 类。主要指标中，氨氮平均浓度下降 8.0%，总磷平均浓度和高锰酸盐指数平均值基本持平。

苏州河 7 个断面水质均为 III 类。主要指标中，氨氮、总磷平均浓度和高锰酸盐指数平均值分别下降 21.6%、3.9%和 5.3%。

长江口 7 个断面中，5 个断面水质为 II 类，2 个断面水质为 III 类。主要指标中，氨氮和总磷平均浓度分别下降 13.3%和 8.0%，高锰酸盐指数平均值上

升 15.8%。

上海市共有4个在用集中式饮用水水源，分别是：长江青草沙、东风西沙、陈行和黄浦江金泽。2022年，4个在用集中式饮用水水源水质全部达标（达到或优于Ⅲ类标准）。

4.2.3. 声环境

2022年，上海市区域环境噪声和道路交通噪声均有所改善。

1、区域环境噪声

全市区域环境噪声昼间时段的平均等效声级为 53.4dB(A)，较 2021 年下降 0.6dB(A)；夜间时段的平均等效声级为 46.8dB(A)，较 2021 年下降 0.9dB(A)。昼间时段有 96.0%的测点达到好、较好和一般水平，夜间时段有 82.3%的测点达到好、较好和一般水平。近 5 年的监测数据表明，上海市区域环境噪声昼间时段和夜间时段均总体呈下降趋势。

2、道路交通噪声

全市道路交通噪声昼间时段的平均等效声级为 68.3dB(A)，较 2021 年下降 0.1dB(A)；夜间时段的平均等效声级为 63.5dB(A)，较 2021 年下降 0.1dB(A)。昼间时段评价为好、较好和一般水平的路段占监测总路长的 93.7%，夜间时段评价为好、较好和一般水平的路段占监测总路长的 42.1%。

近 5 年的监测数据表明，上海市道路交通噪声昼间时段和夜间时段总体稳定。

4.2.4. 电磁环境

2022年度上海市辐射环境质量总体情况良好。

电磁辐射环境方面，2022年本市 10 个背景点的电磁辐射水平监测结果表明，工频电场强度为 0.140~0.790 伏特/米，工频磁感应强度为 0.0105~0.0326 微特斯拉，综合电场强度为 0.27~1.36 伏特/米。地刺设施周围环境电磁辐射水平符合《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)规定的公众曝露控制限值要求。

4.2.5. 生态环境状况

2022 年上海市生态环境状况指数（EI）为 47.6，较 2021 年下降 0.1，生态质量评价类别为三类，与 2021 年相同。本市生态质量基本稳定、生态格局、生态功能、生物多样性和生态胁迫均保持稳定。

2022 年，各区的 EQI 评价类别为二类至四类，其中，崇明区的 EQI 评价类别为二类，金山、奉贤、浦东、长宁、宝山等 5 个区的 EQI 评价类别为三类，其余各区均为四类。各区的 EQI 评价类别均与 2021 年相同。

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、给出沿线规划建设距离风亭、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。

预测量为风亭、冷却塔在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

本工程正线均为地下线路，线路主要沿城市既有交通干道敷设，车站风亭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。

本工程部分车站的风亭、冷却塔、室外机评价范围内分布有噪声敏感点。沿线现状声环境主要受城市道路，如川南奉公路等交通噪声影响。本工程风亭、冷却塔、室外机评价范围内共涉及现状噪声敏感点 5 处，2 处为住宅，2 处为机场卫生服务中心，1 处为行政办公单位，中间风井环控设施评价范围内不涉及声环境保护目标。

本工程设 1 座闻居路主变电所。闻居路主变电所拟选址于闻居路、川南奉公路交叉口的东南象限地块内。闻居路主变电所评价范围内不涉及声环境保护目标。

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-次日 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。对在建的敏感点，监测时段应避开建筑施工作业期。其余监测点周围无显著声源，每次测量 10 min。

2、监测时间

2023 年 3 月、4 月、7 月。

3、监测单位

中海环境科技(上海)股份有限公司

4、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、室外机周围的敏感点和主变电所的四周厂界，对有监测条件的所有的声环境敏感点均进行现状监测。

监测点位置：住宅楼楼层窗外 1 m 处、高度 1.2 m 以上、距任一反射面距离不小于 1 m 的位置；主变电所厂界外 1 m、高度 1.2 m 以上、距任一反射面距离不小于 1 m 的位置。

5、监测结果及评价

(1) 车站风亭、冷却塔、室外机敏感目标现状环境噪声监测结果

本次评价对风亭、冷却塔和室外机的周边敏感目标进行声环境现状监测，共布设 5 处测点。噪声现状监测结果见表 5.2-1 所示。

(2) 拟建主变电所厂界现状噪声监测结果

本项目对主变电所的厂界进行现状监测，在拟建闻居路主变电所选址边界处各设置 1 个监测点位，共设置 4 个监测点位，监测结果如表 5.2-2 所示。

表 5.2-1 上海市轨道交通 21 号线一期东延伸工程-声环境现状监测值 单位：dB(A)

序号	行政区划	车站名称	保护目标名称	监测位置	现状值		标准值		超标量		现状主要声源	沿线道路及与道路水平距离	备注（临近现有道路名称及车流量（辆/20min））
					昼	夜	昼	夜	昼	夜			
N1	浦东新区	金闻路站	东景工业园宿舍楼	2 层窗前 1m	53.7	50.4	65	55	/	/	社会生活噪声	/	/
				4 层窗前 1m	54.1	51.3	65	55	/	/			
N2	浦东新区	闻居路站	邓镇三村周家宅	2 层窗前 1m	58.9	52.8	60	50	/	2.8	交通噪声，社会生活噪声	川南奉公路（双向四车道）：37m	川南奉公路（昼：大型车 46，小型车 510；夜：大型车 20，小型车 110）
N3	浦东新区	施新路站	祝桥镇城市管理行政执法中队	1 层窗前 1 m	60.5	/	65	55	/	/	交通噪声，社会生活噪声	川南奉公路（双向四车道）：39m	川南奉公路（昼：大型车 60，小型车 324） 夜：大型车 46，小型车 160）
				3 层窗前 1 m	63.4	/	65	55	/	/			
				5 层窗前 1 m	63.7	/	65	55	/	/			
N4	浦东新区	施新路站	浦东新区机场社区卫生服务中心-1	2 层窗前 1 m	58.1	/	65	55	/	/	交通噪声，社会生活噪声	川南奉公路（双向四车道）：38m	
N5	浦东新区	施新路站	浦东新区机场社区卫生服务中心-2	2 层窗前 1 m	60	59.3	65	55	/	4.3	交通噪声，社会生活噪声	川南奉公路（双向四车道）：44m	
				4 层窗前 1 m	61.3	60.7	65	55	/	5.7			

表 5.2-2 拟建主变电所厂界现状噪声监测结果 单位：dB(A)

编号	点位名称	主要噪声源	现状值		标准值		超标量		与现有道路距离	备注（临近现有道路名称及车流量（辆/20min））
			昼	夜	昼	夜	昼	夜		
ZB-NC1	闻居路主变电所东厂界	社会生活噪声、交通噪声	54.0	52.5	60	50	/	2.5	闻居路（双向四车道）：30.8m	--
ZB-NC2	闻居路主变电所北厂界	社会生活噪声	54.1	50.8	60	50	/	0.8	/	--
ZB-NC3	闻居路主变电所西厂界	社会生活噪声	56.4	53.6	60	50	/	3.6	川南奉公路（双向四车道）：59.9m	--
ZB-NC4	闻居路主变电所南厂界	社会生活噪声、交通噪声	64.7	61.1	70	55	/	6.1	闻居路（双向四车道）：13m	闻居路（昼：大型车 48，小型车 268；夜：大型车 28，小型车 92）

5.2.3. 声环境现状评价

1、噪声源概况

上海市轨道交通 21 号线一期东延伸工程起于浦东综合交通枢纽的 T3 航站楼，终于 21 号线一期工程的六陈路站，主要沿 T3 航站楼—机场跑道南侧—铁路上海东站—潘家泓港北侧—川南奉公路—川六公路—六陈路走行。沿线主要分布有居民区、机关单位、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：对所有有条件监测的声环境敏感点均进行现状监测。

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 53.7-63.7dB(A)，夜间为 50.4-60.7 dB(A)。对照《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中相应标准，所有敏感目标昼间噪声现状值均达标，夜间邓镇三村周家宅和机场卫生服务中心-2 超标，超标量为 2.8~5.7dB(A)。夜间超标原因主要为距离川南奉公路较近，受交通噪声影响较大。

4、主变电所厂界现状噪声评价

由表 5.2 -2 可知，闻居路主变电所厂界处环境背景噪声昼间为 54-64.7 dB(A)，夜间为 50.8-61.1dB(A)，厂界周边昼间背景噪声现状值均达标，夜间各厂界背景噪声现状值均超标，超标量为 0.8~6.1dB(A)。夜间超标原因为受闻居路交通噪声影响较大。

5.3. 噪声影响预测与评价

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、室外机等环控设备的运行造成的，即噪声源主要包括风亭、冷却塔、室外机等。本报告评价的风亭、冷却塔及室外机噪声源强依据《“三期调整报告”

环境影响报告书》。

5.3.2. 预测方法

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。

5.3.2.1. 风亭、冷却塔噪声预测方法

a) 基本预测计算式

风亭、冷却塔运行时段内预测点处等效连续 A 声级按式(5.3.1)计算。

$$L_{Aeq,TR} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum t 10^{0.1 L_{Aeq,TP}} \right) \right] \quad (5.3.1)$$

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, 冷却塔按式(5.3.3)计算, dB(A)。

$$L_{Aeq,TP} = L_{p0} + C_0 \quad (5.3.2)$$

$$L_{Aeq,TP} = 10 \lg [10^{0.1(L_{p1}+C_1)} + 10^{0.1(L_{p2}+C_2)}] \quad (5.3.3)$$

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, 按式(5.3.4)算, dB(A)。

$$C_i = C_d + C_a + C_g + C_h + C_f \quad (5.3.4)$$

式中: C_i ——风亭及冷却塔噪声修正量, $i=1, 2, 3$, dB(A);

C_d ——几何发散衰减, 按照公式和计算, 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_h ——建筑群衰减, 见式, dB;

C_f ——频率 A 计权修正, dB。

b) 几何发散衰减, C_d

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

圆形冷却塔当量距离: D_m 为塔体进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 和 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式(5.3.5)计算。

$$C_d = -18 \lg \frac{d}{D_m} \quad (5.3.5)$$

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 时或最大限度尺寸之间时, 其噪声辐射的几何发散衰减按式(5.3.6)计算。

$$C_d = -12 \lg \frac{d}{D_m} \quad (5.3.6)$$

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。

5.3.2.2. 室外机的预测方法

室外机的预测方法可类比冷却塔, 如公式(5.3.3)所示。

5.3.2.3. 环境噪声预测方法

环境噪声预测在式(5.3.1)、(5.3.1)的基础上叠加背景噪声的影响, 按式(5.3.7)计算。

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg[10^{0.1L_{Aeq,TR}} + 10^{0.1L_{Aeq,b}}] \quad (5.3.7)$$

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

$L_{Aeq, b}$ ——评价时间内预测点处背景噪声等效连续 A 声级, dB(A)。

5.3.3. 环控设备噪声预测结果及评价**1、车站敏感点环境噪声预测结果**

本工程均为地下线，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。

预测中风亭、冷却塔等设备评价范围内的敏感点噪声预测结果如表 5.3-4 和表 5.3-5 所示。预测中，新风亭风道内装有 2m 长消声器、排风亭风道内装有 3m 长消声器，活塞风亭土建风道无消声器，冷却塔为低噪声冷却塔。

表 5.3-4 运营期非空调期地下段环控设备敏感点噪声预测结果 单位: dB(A)

序号	所在行政区	车站名称	保护目标名称	声源	距声源距离	监测位置	现状值		贡献值		预测值		标准值		增量		超标量		超标原因
							昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	
N1	浦东新区	金闻路站	东景工业园宿舍楼	室外机、冷却塔	室外机: 47.4m; 冷却塔I: 37.3m; 冷却塔II: 44.4m。	2层窗前 1m	53.7	50.4	44.9	44.9	54.2	51.5	65	55	0.5	1.1	/	/	/
						4层窗前 1m	54.1	51.3	44.9	44.9	54.6	52.2	65	55	0.5	0.9	/	/	/
N2	浦东新区	闻居路站	邓镇三村周家宅	1号风亭组、室外机	新风亭: 21.7m; 排风亭: 23.9m; 室外机: 26.4m。	2层窗前 1m	58.9	52.8	50.4	50.4	59.5	54.8	60	50	0.6	2.0	/	4.8	环控设施运行 和道路交通噪声
N3	浦东新区	施新路站	祝桥镇城市管理行政执法中队	2号风亭组、室外机	新风亭: 15.1m; 排风亭: 22.5m; 活塞风亭 I: 17.5m; 活塞风亭 II: 15.0m; 室外机: 23.3m。	1层窗前 1m	60.5	/	54.3	/	61.4	/	65	/	0.9	/	/	/	/
						3层窗前 1m	63.4	/	54.3	/	63.9	/	65	/	0.5	/	/	/	
						5层窗前 1m	63.7	/	54.3	/	64.2	/	65	/	0.5	/	/	/	
N4	浦东新区	施新路站	浦东新区机场社区卫生服务中心-1	1号风亭组、室外机、冷却塔	新风亭: 15.6m; 排风亭: 19.5m; 活塞风亭 I: 16.4m; 活塞风亭 II: 20.2m; 室外机: 24.3m; 冷却塔: 38.9m。	2层窗前 1m	58.1	/	53.8	53.8	59.5	/	65	/	1.4	/	/	/	/
N5	浦东新区	施新路站	浦东新区机场社区卫生服务中心-2	2号风亭组、冷却塔、室外机	新风亭: 27.4m; 冷却塔: 38.3m; 室外机: 37.4m。	2层窗前 1m	60	59.3	47.2	47.2	60.2	59.6	65	55	0.2	0.3	/	4.6	环控设施运行 和道路交通噪声
						4层窗前 1m	61.3	60.7	47.2	47.2	61.5	60.9	65	55	0.2	0.2	/	5.9	环控设施运行 和道路交通噪声

注: 冷却塔在非空调期不运行, 室外机一天 24 小时均运行

表 5.3-5 运营期空调期地下段环控设备敏感点噪声预测结果 单位: dB(A)

序号	所在行政区	车站名称	保护目标名称	声源	距声源距离	监测位置	现状值		贡献值		预测值		标准值		增量		超标量		超标原因
							昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	
N1	浦东新区	金闸路站	东景工业园宿舍楼	室外机、冷却塔	室外机: 47.4m; 冷却塔I: 37.3m; 冷却塔II: 44.4m。	2层窗前 1m	53.7	50.4	53.3	53.3	56.5	55.1	65	55	2.8	4.7	/	0.1	环控设施运行
						4层窗前 1m	54.1	51.3	53.3	53.3	56.7	55.4	65	55	2.6	4.1	/	0.4	
N2	浦东新区	闻居路站	邓镇三村周家宅	1号风亭组、室外机	新风亭: 21.7m; 排风亭: 23.9m; 室外机: 26.4m。	2层窗前 1m	58.9	52.8	50.4	50.4	59.5	54.8	60	50	0.6	2.0	/	4.8	环控设施运行 和道路交通噪声
N3	浦东新区	施新路站	祝桥镇城市管理行政执法中队	2号风亭组、室外机	新风亭: 15.1m; 排风亭: 22.5m; 活塞风亭I: 17.5m; 活塞风亭II: 15.0m; 室外机: 23.3m。	1层窗前 1m	60.5	/	54.3	/	61.4	/	65	/	0.9	/	/	/	/
						3层窗前 1m	63.4	/	54.3	/	63.9	/	65	/	0.5	/	/	/	
						5层窗前 1m	63.7	/	54.3	/	64.2	/	65	/	0.5	/	/	/	
N4	浦东新区	施新路站	浦东新区机场社区卫生服务中心-1	1号风亭组、室外机、冷却塔	新风亭: 15.6m; 排风亭: 19.5m; 活塞风亭I: 16.4m; 活塞风亭II: 20.2m; 室外机: 24.3m; 冷却塔: 38.9m。	2层窗前 1m	58.1	/	56.4	/	60.3	/	65	/	2.2	/	/	/	/
N5	浦东新区	施新路站	浦东新区机场社区卫生服务中心-2	2号风亭组、冷却塔、室外机	新风亭: 27.4m; 冷却塔: 38.3m; 室外机: 37.4m。	2层窗前 1m	60	59.3	54.0	54.0	61.0	60.4	65	55	1.0	1.1	/	5.4	环控设施运行 和道路交通噪声
						4层窗前 1m	61.3	60.7	54.0	54.0	62.0	61.5	65	55	0.7	0.8	/	6.5	环控设施运行 和道路交通噪声

2、预测结果及评价

(1) 非空调期预测评价

从表 5.3-4 可以看出，非空调期，风亭、室外机运行对敏感点预测值昼间为 54.2-64.2dB(A)，噪声增量为 0.2-1.4dB(A)；预测值夜间为 51.5-60.9dB(A)，噪声增量为 0.2-2dB(A)；昼间无预测点超标，夜间 2 处预测点超标，超标量为 4.6-5.9dB(A)。

车站周边 2 类区有 1 处预测点，即邓镇三村周家宅。昼间预测值为 59.5dB(A)，夜间预测值为 54.8dB(A)；昼间噪声增量为 0.6dB(A)，夜间增量为 0.2dB(A)，昼间预测点均达标，夜间预测点超标，超标量为 4.8dB(A)。

车站周边 3 类区有 4 处预测点位，即东景工业园宿舍楼、祝桥镇城市管理行政执法中队、浦东新区机场社区卫生服务中心-1 和浦东新区机场社区卫生服务中心-2。昼间预测值为 54.2-64.2dB(A)，夜间预测值为 51.5-60.9dB(A)；预测点昼间噪声增量为 0.2~1.4dB(A)，夜间噪声增量为 0.2~0.3dB(A)；昼间预测点均达标，夜间 1 处预测点超标，超标量为 4.6~5.9dB(A)。

非空调期，预测点超标情况统计结果如表 5.3-6 所示。

表 5.3-6 非空调期预测点超标状况统计表

项目		2 类		3 类	
		昼	夜	昼	夜
预测值范围 (dB(A))	最大值	59.5	54.8	64.2	60.9
	最小值			54.2	51.5
预测点数量 (个)		1	1	4	4
超标数量 (个)		0	1	0	1
噪声增量	最大值	0.6	0.2	1.4	0.3
	最小值			0.2	0.2
超标量	最大值	/	4.8	/	5.9
	最小值				4.6

(2) 空调期预测评价

从表 5.3 -5 可以看出，空调期，风亭、冷却塔、室外机运行对敏感点预测值昼间为 56.5-64.2dB(A)，噪声增量为 0.5-2.8dB(A)；预测值夜间为 54.8-61.5dB(A)，噪声增量为 0.8-4.7dB(A)。昼间无预测点超标，夜间 3 处预测点超标，超标量为 0.1-6.5dB(A)。

车站周边 2 类区有 1 处预测点，即邓镇三村周家宅。昼间预测值为 59.5dB(A)，夜间预测值为 54.8dB(A)；昼间噪声增量为 0.6dB(A)，夜间增量为 0.2dB(A)，昼间预测点均达标，夜间预测点超标，超标量为 4.8dB(A)。

车站周边 3 类区有 4 处预测点位，即东景工业园宿舍楼、祝桥镇城市管理行政执法中队、浦东新区机场社区卫生服务中心-1 和浦东新区机场社区卫生服务中心-2。昼间预测值为 56.5-64.2dB(A)，夜间预测值为 55.1-61.5dB(A)；预测点昼间噪声增量为 0.5~2.8dB(A)，夜间噪声增量为 0.8~4.7dB(A)；昼间预测点均达标，夜间 2 处预测点超标，超标量为 0.1~6.5dB(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 5.3-7 空调期预测点超标状况统计表

项目		2 类		3 类	
		昼	夜	昼	夜
预测值范围 (dB(A))	最大值	59.5	54.8	64.2	61.5
	最小值			56.5	55.1
预测点数量 (个)		1	1	3	4
超标数量 (个)		0	1	0	0
噪声增量	最大值	0.6	0.2	2.8	4.7
	最小值			0.5	0.8
超标量	最大值	/	4.8	/	6.5
	最小值				0.1

3、风亭、冷却塔的噪声防护距离

针对本工程实际，并结合轨道交通在设计中风亭和冷却塔可能存在多种组合形式的特点，本次评价按不同声功能区、声源组合方式的要求，分别预测相应的达标距离，分析结果如表 5.3-8 所示。

表 5.3-8 各车站风亭组的控制距离 单位：米

车站编号	车站	风井编号	声源组合	防护距离	
				4a、3类	2类
1	T3 航站楼站	1 号风亭组	新风亭+排风亭	15	15
		1 号风亭组	活塞风亭×2	15	18
		2 号风亭组	新风亭+排风亭	15	15
2	上海东车站	1 号风亭组、室外机	活塞风亭×2+新风亭+排风亭+室外机	18	33
		2 号风亭组、冷却塔、室外机	活塞风亭×2+新风亭+排风亭+室外机+冷却塔×2	35	50
3	金闸路站	1 号风亭组、冷却塔(超低噪声)、室外机	活塞风亭×2+新风亭+排风亭+室外机+冷却塔×2	25	47
		2 号风亭组、室外机	活塞风亭×2+新风亭+排风亭+室外机	18	33
4	闸居路站	1 号风亭组、室外机	活塞风亭×2+新风亭(加长 1m 消声器)+排风亭(加长 1m 消声器)+室外机(加装隔声罩)	<15	21.4
		2 号风亭组、冷却塔、室外机	活塞风亭×2+新风亭+排风亭+室外机+冷却塔×2	35	50
5	施新路站	1 号风亭组、室外机	活塞风亭×2+新风亭+排风亭+室外机	18	33
		2 号风亭组、室外机	活塞风亭×2+新风亭+排风亭+室外机(加装隔声罩)	<15	23.6
		冷却塔	冷却塔×2(超低噪声加装隔声罩)	<15	<15
6	中间风井	风亭组、室外机	活塞风亭×2+新风亭+排风亭+室外机	18	33

注：表中所给距离是按最不利情况，夜间贡献值达标预测的。

根据《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），要求“合理布局风亭和冷却塔，风亭排风口的设置尽量远离敏感点，一般不应小于 15 米”。上表数据结合 15m 距离要求和各类声环境功能区夜间达标情况得到。

本环评建议在后续详细规划中应严格按照上述噪声防控距离要求，合理布局建筑住宅与环控设备的距离，避开风亭排放口。

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，其主要分布在中低频区域。

(1) 主变电所厂界噪声类比调查

为了解本项目新建闻居路主变电所营运期间，其厂界噪声对周围环境的影响，本次评价参考上海市轨道交通 16 号线临港新城北主变电站的厂界噪声测试结果进行类比调查。

- 1) 类比对象：上海市轨道交通 16 号线临港新城北主变电站
- 2) 监测点设置：四至厂界各设 1 个点。
- 3) 监测项目：等效连续 A 声级。
- 4) 监测时段和频率：监测 1 天，每天昼、夜各 1 次，近道路侧厂界监测 20 分钟，非道路侧监测 1 分钟。
- 5) 测点位置：主变电站四周厂界外 1m、高于围墙 0.5m 以上的位置。
- 6) 监测要求：监测时记录主要噪声源，其他要求按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的规定执行。
- 7) 监测工况：主变电站正常运行。

(2) 可类比性分析

本工程拟建闻居路主变电所与上海市轨道交通 16 号线临港新城北主变电站厂界噪声影响可类比性分析见表 5.3-9。

表 5.3-9 本工程与上海市轨道交通 16 号线临港新城北主变电站厂界噪声影响可类比性分析

项目	本工程拟建闻居路主变电所	上海市轨道交通 16 号线临港新城北主变电所	可类比性分析
进线电压	110 kV	110 kV	相同
出线电压	35 kV	35 kV	相同
主变布置方式	地上户内式	地上户内式	相同

主变容量	2×31.5MVA	2×31.5MVA	相同
占地	0.24 公顷	0.198 公顷	本工程占地面积（0.24 公顷）大于类比主变电站（0.198 公顷），主变电设施对厂界噪声影响相对更小

由上表可以看出，本工程拟建闻居路主变电所和上海市轨道交通 16 号线临港新城北主变电所相比，电压等级、主变布置方式、主变容量等均相同，本工程主变电所占地面积（0.24 公顷）大于类比主变电所（0.198 公顷）。因此，本工程拟建闻居路主变电所和上海市轨道交通 16 号线临港新城北主变电所厂界噪声具备可类比性。

（3）主变电站厂界噪声达标分析

上海市轨道交通 16 号线临港新城北主变电站的厂界噪声监测结果见下表。

表 5.3-10 临港新城北主变电站厂界噪声监测结果 单位：dB(A)

监测点	测点编号	监测时段	执行标准 dB(A)	监测值 dB(A)	达标分析
北厂界	ZN1	昼	55	46	达标
		夜	45	43	达标
东厂界	ZN2	昼	55	46	达标
		夜	45	44	达标
南厂界	ZN3	昼	70	46	达标
		夜	55	45	达标
西厂界	ZN4	昼	55	46	达标
		夜	45	44	达标

由上表可知，临港新城北主变电站厂界昼间噪声最大监测值为 46dB(A)，夜间噪声最大监测值为 45dB(A)。因此，临港新城北主变电站噪声昼间最大贡献值<46dB(A)，夜间最大贡献值<45dB(A)。

本项目新建闻居路主变电站为地上户内式，变压器置于封闭室内，噪声传导至厂界处大幅衰减。新建闻居路主变电站位于声环境功能区划 2 类区和 4a 类区，类比上海市轨道交通 16 号线临港新城北主变电所的厂界噪声监测结果，新建闻居路主变电站厂界的噪声贡献值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的 2 类和 4 类标准。

5.4. 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

5.4.2.1. 设计、工程措施

风亭、室外机、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，因此，合理选择风亭、室外机、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) 风机选型及风亭选址要求

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，应根据

表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) 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。

(d) 为新风亭、排风亭设置消声器，活塞风亭预留安装消声器的条件。

(2) 冷却塔选型和选址

冷却塔一般设置于地面、风亭顶部，或地下浅埋设置，其噪声直接影响外部环境，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/T 7190.1-2018 规定的噪声指标（低噪声冷却塔执行 III级指标，超低噪声冷却塔执行 II级指标）。GB7190.1-2018 规定的各类冷却塔噪声指标如表 5.4-1 所列。冷却塔如不达标，也可采用隔声、消声、设置声屏障等措施。

表 5.4-1 《机械通风冷却塔 第 1 部分：中小型开式冷却塔》标准测点的噪声指标

名义冷却水流量 m ³ /h	噪声指标/dB(A)				
	标准工况 I				标准工况 II
	I级	II级	III级	IV级	V级
150	56	59	64	69	75
200	57	60	65	70	75
300	58	61	66	71	75
400	59	62	67	72	75

在下一步设计中，应落实源强测试时的消声器长度要求；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。

(3) 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，并根据《地面交通噪声污染防治技术政策》要求，建议：

(a) 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。

(b) 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。

(4) 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，加强运营管理可有效降低环控设备噪声对外环境的影响。运营期应加强环控设施设备的维护管理，确保环控设施设备处于正常运行状态。

5.4.2.2. 敏感点噪声治理工程

根据运营期预测结果，部分地下段环控设备附近的噪声敏感点存在超标超现状情况，本次评价主要针对上述敏感点超标情况提出相应降噪措施。

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、室外机位置

合理设置风亭、冷却塔、室外机位置，使之与敏感点的距离大于 15m。对于规划的噪声敏感建筑，建议其与环控设备的距离尽可能大于表 5.3-8 各车站环控设备的控制距离。

(b) 阻隔声源传播途径

针对冷却塔顶部排风扇噪声，可以设置导向式消声器。导向式消声器可以降低排风口噪声并改变排风口朝向，起到一定的降噪效果，可降低排风口噪声 10 dB(A)左右。

冷却塔等地面噪声源可采用设置隔声屏障/隔声罩或内侧面贴吸声材料的措施有效阻断噪声传播途径，起到一定的隔声降噪效果，可降噪 8~10dB(A)左右（冷却塔隔声罩降噪量要求按 10 dB(A)设计、室外机隔声罩降噪量要求按 8 dB(A)设计）。

(c) 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 10dB(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。

(d) 声源控制

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。采用超低噪声冷却塔比低噪声冷却塔，其噪声值可降 5 dB(A)左右。

表 5.4-2 风亭、冷却塔、室外机的降噪措施及降噪效果

序号	行政区	所在车站	保护目标名称	拟建声源	距声源距离	监测位置	现状值		措施后预测值		标准值		增量 (预测值-现状值)		超标量 (预测值-标准值)		降噪措施			采取措施后达标情况
							昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	措施名称	位置	数量	
N1	浦东新区	金闸路站	东景工业园宿舍楼	室外机、冷却塔	室外机: 47.4m; 冷却塔I: 37.3m; 冷却塔II: 44.4m。	2层窗前1m	53.7	50.4	55.1	53.0	65	55	1.4	2.6	/	/	冷却塔采用超低噪声冷却塔	冷却塔	2	措施后现状达标
						4层窗前1m	54.1	51.3	55.4	53.5	65	55	1.3	2.2	/	/				
N2	浦东新区	闻居路站	邓镇三村周家宅	1号风亭组、室外机	新风亭: 21.7m; 排风亭: 23.9m; 室外机: 26.4m。	2层窗前1m	58.9	52.8	59.0	53.2	60	50	<0.5	<0.5	/	3.2	新风亭、排风亭消声器加长1m (即新风亭消声器3m、排风亭消声器4m), 室外机加装隔声罩	新风亭、排风亭、室外机	新风亭1处 排风亭1处 室外机1处	措施后噪声不劣于现状
N3	浦东新区	施新路站	祝桥镇城市管理行政执法中队	2号风亭组、室外机	新风亭: 15.1m; 排风亭: 22.5m; 活塞风亭I: 17.5m; 活塞风亭II: 15.0m; 室外机: 23.3m。	1层窗前1m	60.5	/	61.4	/	65	/	0.9	/	/	/	/	-	-	-
						3层窗前1m	63.4	/	63.9	/	65	/	0.5	/	/	/				
						5层窗前1m	63.7	/	64.2	/	65	/	0.5	/	/	/				
N4	浦东新区	施新路站	浦东新区机场社区卫生服务中心-1	1号风亭组、室外机、冷却塔	新风亭: 15.6m; 排风亭: 19.5m; 活塞风亭I: 16.4m; 活塞风亭II: 20.2m; 室外机: 24.3m; 冷却塔: 38.9m。	2层窗前1m	58.1	/	60.3	/	65	/	2.2	/	/	/	/	-	-	-
N5	浦东新区	施新路站	浦东新区机场社区卫生服务中心-2	2号风亭组、冷却塔、室外机	新风亭: 27.4m; 冷却塔: 38.3m; 室外机: 37.4m。	2层窗前1m	60	59.3	60.1	59.4	65	55	<0.5	<0.5	/	4.4	冷却塔采用超低噪声冷却塔加装隔声罩, 室外机加装隔声罩	冷却塔, 室外机	冷却塔2台, 隔声罩2组	措施后噪声不劣于现状
						4层窗前1m	61.3	60.7	61.4	60.8	65	55	<0.5	<0.5	/	5.8				

由表 5.4-2 可知，需对闻居路站、施新路站采取一定的降噪措施，其中：

1) 金闻路站

采用超低噪声冷却塔 2 台。

2) 闻居路站

1 号风亭组的 1 处排风亭、1 处新风亭的消声器均加长 1m（即排风亭消声器 4m，新风亭消声器 3m），1 号风亭组旁的室外机设置隔声罩，

3) 施新路站

2 号风亭组旁的室外机设置隔声罩，采用超低噪声冷却塔 2 台，并加装隔声罩。

表 5.4-3 涉及环控设施的降噪措施汇总表

措施类别	措施内容	适用范围或保护对象		降噪效果	编号	数量
地下车站	风亭采取加强消声处理的降噪措施，排风亭消声器加长至 4 m、新风亭加长至 3 m	闻居路站	邓镇三村周家宅	降低风亭噪声 10-15 dB(A)	1 号风亭组	1 处排风亭消声器、 1 处新风亭消声器
	室外机设置隔声罩	闻居路站	邓镇三村周家宅	降低室外机噪声 8dB(A)	室外机	1 组隔声罩
		施新路站	浦东新区机场社区卫生服务中心-2		室外机	1 组隔声罩
	采用超低噪声冷却塔	金闻路站	东景工业园宿舍楼	降低噪声 5 dB(A)	冷却塔	2 台超低噪声冷却塔
	采用超低噪声冷却塔并加装隔声罩	施新路站	浦东新区机场社区卫生服务中心-2	降低噪声 15 dB(A)	冷却塔	2 台超低噪声冷却塔加装隔声罩
合计						

5.5. 评价小结

本工程风亭、冷却塔、室外机评价范围内共涉及现状噪声敏感点 5 处，闻居路主变电所不涉及声环境保护目标。

5.5.1. 现状评价

沿线敏感目标环境噪声现状值昼间为 53.7-63.7dB(A)，夜间为 50.4-60.7 dB(A)。对照《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中相应标准，所有敏感目标昼间噪声现状值均达标，夜间邓镇三村周家宅和机场卫生服务中心-2 超标，超标量为 2.8~5.7dB(A)。夜间超标原因主要为距离川南奉公路较近，受交通噪声影响较大。

闻居路主变电所厂界处环境背景噪声昼间为 54-64.7 dB(A)，夜间为 50.8-61.1dB(A)，厂界周边昼间背景噪声现状值均达标，夜间各厂界背景噪声现状值均超标，超标量为 0.8~6.1dB(A)。夜间超标原因为受闻居路交通噪声影响较大。

5.5.2. 预测评价

(1) 环控设备噪声预测结果及评价

本项目非空调期，风亭、室外机运行对敏感点预测值昼间为 54.2-64.2dB(A)，噪声增量为 0.2-1.4dB(A)；预测值夜间为 51.5-60.9dB(A)，噪声增量为 0.2-2dB(A)；昼间无预测点超标，夜间 2 处预测点超标，超标量为 4.6-5.9dB(A)。

空调期，风亭、冷却塔、室外机运行对敏感点预测值昼间为 56.5-64.2dB(A)，噪声增量为 0.5-2.8dB(A)；预测值夜间为 54.8-61.5dB(A)，噪声增量为 0.8-4.7dB(A)。昼间无预测点超标，夜间 3 处预测点超标，超标量为 0.1-6.5dB(A)。

(2) 主变电所厂界噪声预测结果

类比上海市轨道交通 16 号线临港新城北主变电所的厂界噪声监测结果，新建闻居路主变电站厂界的噪声贡献值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中的 2 类和 4 类标准。

5.5.3. 环保措施

(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选择低噪声型冷却塔。

③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。

⑤所有车站均需要满足排风亭设 3 米长消声器，新风亭设 2 米长消声器。

(2) 城市规划及建筑物合理布局

限制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《中华人民共和国环境噪声污染防治法》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

金闸路站、闻居路站和施新路站采取一定的降噪措施，其中：

1) 金闸路站

采用超低噪声冷却塔 2 台。

2) 闻居路站

1 号风亭组的 1 处排风亭、1 处新风亭的消声器均加长 1m（即排风亭消声器 4m，新风亭消声器 3m），1 号风亭组旁的室外机设置隔声罩，

3) 施新路站

2 号风亭组旁的室外机设置隔声罩，采用超低噪声冷却塔 2 台，并加装隔声罩。

6. 振动环境影响评价

6.1. 概述

6.1.1. 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)要求,振动环境评价不划分评价等级。

6.1.2. 评价范围

振动环境和室内二次结构噪声: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 的路段,评价范围扩大到线路中心线两侧 60 m。不可移动文物:距线路中心线两侧 60m。

6.1.3. 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:

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;选择具有代表性的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;采用类比测量法确定振动源强;振动环境影响预测覆盖全部敏感点,给出各敏感点运营期振动、室内二次结构噪声的预测量、超标量;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;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)。

(2) 测量实施方案

① 测量仪器

采用 AWA6256B、IE426-04,05,01 型环境振动分析仪。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检定校准合格。

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。

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 VL_{z10} 作为评价值。

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 46 处振动敏感点。本次对沿线 44 处振动环境保护目标进行了振动环境现状监测，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）。

(3) 监测时间

2023 年 3 月 31 日~5 月 5 日

(4) 监测单位

中海环境科技（上海）股份有限公司

(5) 现状监测结果

对本次评价进行振动环境现状监测，监测结果见表 6.2-1。

表 6.2-1 上海市轨道交通 21 号线一期东延伸工程-振动敏感目标现状监测 单位: dB

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)		测点编号	测点位置	现状值/dB		标准值/dB		超标量/dB	
					起始里程	终止里程	方位	水平				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
								左线	右线								
1.	浦东新区	金闸路站-闻居路站	宏利制药宿舍楼	地下线	CK5+020	CK5+100	下穿	0	0	JV1	室外	58	56.4	75	72	-	-
2.	浦东新区	金闸路站-闻居路站	鲍家寺	地下线	CK5+435	CK5+560	右侧	33	20	JV2	室外	59.8	59.5	75	72	-	-
3.	浦东新区	金闸路站-闻居路站	祝东村	地下线	CK5+625	CK5+770	右侧	43	30	JV3	室外	68	63.1	75	72	-	-
4.	浦东新区	金闸路站-闻居路站	金家宅	地下线	CK5+915	CK5+970	右侧	42	29	JV4	室外	65	58.5	75	72	-	-
5.	浦东新区	金闸路站-闻居路站	范家宅	地下线	CK6+090	CK6+140	右侧	44	31	JV5	室外	64.2	60.4	75	72	-	-
6.	浦东新区	金闸路站-闻居路站	明星村	地下线	CK6+200	CK6+225	右侧	43	30	JV6	室外	65	59.1	75	72	-	-
7.	浦东新区	金闸路站-闻居路站	南张家宅	地下线	CK6+360	CK6+570	右线下穿	17	0	JV7	室外	66.4	61.5	75	72	-	-
8.	浦东新区	金闸路站-闻居路站	邓镇三村朱家宅	地下线	CK6+610	CK6+630	下穿	0	0	JV8	室外	62.7	61.4	75	72	-	-
9.	浦东新区	金闸路站-闻居路站	祝和苑	地下线	CK5+570	CK6+150	左侧	27	40	JV9-1	室外	66.4	61.5	75	72	-	-
				地下线	CK5+570	CK6+150	左侧	40	53	JV9-2	室外	64.8	59	70	67	-	-
10.	浦东新区	金闸路站-闻居路站	祝祥苑	地下线	CK6+280	CK6+290	左侧	49	63	JV10	室外	59.6	58.8	75	72	-	-
11.	浦东新区	闻居路站-施新路站	邓镇三村周家宅	地下线	CK6+870	CK7+010	右侧	43	19	JV11	室外	59.3	57.6	75	72	-	-
12.	浦东新区	闻居路站-施新路站	邓三村北王家宅	地下线	CK7+090	CK7+110	右侧	53	30	JV12	室外	59.6	54.9	75	72	-	-
13.	浦东新区	闻居路站-施新路站	邓镇三村南王家宅	地下线	CK7+045	CK7+110	左侧	41	64	JV13	室外	63.8	55.7	75	72	-	-
14.	浦东新区	闻居路站-施新路站	顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅	地下线	CK7+220	CK7+900	左侧	10	23	JV14-1	室外	62.8	58	75	72	-	-
			顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅	地下线	CK7+220	CK7+900	左侧	35	48	JV14-2	室外	60.2	55.7	75	72	-	-
15.	浦东新区	闻居路站-施新路站	邓镇二村南朱家宅	地下线	CK7+790	CK7+870	右侧	30	17	JV15	室外	60.3	58.7	75	72	-	-
16.	浦东新区	闻居路站-施新路站	邓镇二村北朱家宅/唐家宅	地下线	CK7+970	CK8+165	右侧	25	12	JV16-1	室外	63.6	60.8	75	72	-	-
				地下线	CK7+970	CK8+165	右侧	36	23	JV16-2	室外	62.8	59.7	75	72	-	-

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)		测点编号	测点位置	现状值/dB		标准值/dB		超标量/dB	
					起始里程	终止里程	方位	水平				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
								左线	右线								
17.	浦东新区	闻居路站-施新路站	金湾佳园	地下线	CK7+990	CK8+115	左侧	40	53	JV17	室外	61.8	58.2	75	72	-	-
18.	浦东新区	闻居路站-施新路站	施湾家园	地下线	CK8+150	CK8+610	左侧	35	50	JV18	室外	64.2	58.3	75	72	-	-
19.	浦东新区	施新路站-六陈路站	川南奉公路 3424 弄小区 (施镇公寓)	地下线	CK8+810	CK8+980	左侧	28	44	JV19	室外	66	64.2	75	72	-	-
20.	浦东新区	施新路站-六陈路站	祝桥镇城市管理行政执法中队	地下线	CK8+810	CK8+835	右侧	58	43	JV20	室外	63.8	/	75	/	-	/
21.	浦东新区	施新路站-六陈路站	浦东新区机场社区卫生服务中心	地下线	CK8+850	CK9+040	右侧	55	40	JV21	室外	65.6	63.5	75	72	-	-
22.	浦东新区	施新路站-六陈路站	恒纬家苑	地下线	CK9+110	CK9+220	左侧	25	40	JV22	室外	67.1	61	75	72	-	-
23.	浦东新区	施新路站-六陈路站	盛世联弈苑	地下线	CK9+290	CK9+440	左侧	29	44	JV23	室外	62	56.9	75	72	-	-
24.	浦东新区	施新路站-六陈路站	施镇村盛家宅	地下线	CK9+115	CK9+460	右侧	34	19	JV24	室外	64.5	59.4	75	72	-	-
25.	浦东新区	施新路站-六陈路站	中圩村盛家宅	地下线	CK9+525	CK9+590	右侧	42	27	JV25	室外	65.6	62.6	75	72	-	-
26.	浦东新区	施新路站-六陈路站	中圩村陈家宅 (川南奉公路东)	地下线	CK9+680	CK9+720	右侧	41	26	JV26	室外	62.7	58.1	75	72	-	-
27.	浦东新区	施新路站-六陈路站	中圩村陈家宅 (川南奉公路西)	地下线	CK9+550	CK9+830	左侧	6	20	JV27	室外	67.5	61.3	75	72	-	-
28.	浦东新区	施新路站-六陈路站	中圩村陈家宅 2	地下线	CK9+810	CK9+850	右侧	40	25	JV28	室外	64	60.1	75	72	-	-
29.	浦东新区	施新路站-六陈路站	物流公司宿舍	地下线	CK10+000	CK10+040	左侧	27	41	JV29	室外	60.7	57.1	75	72	-	-
30.	浦东新区	施新路站-六陈路站	中圩村尹家宅	地下线	CK10+100	CK10+440	下穿	0	0	JV30	室外	61.6	56	75	72	-	-
31.	浦东新区	施新路站-六陈路站	中圩村瞿家宅/湾镇村乔家宅	地下线	CK11+210	CK11+520	下穿	0	0	JV31	室外	65.2	63.1	75	72	-	-
32.	浦东新区	施新路站-六陈路站	中圩村吴家宅/湾镇村北陆家宅	地下线	CK11+290	CK11+430	左侧	16	33	JV32	室外	62.5	62	75	72	-	-
33.	浦东新区	施新路站-六陈路站	小草公寓	地下线	CK11+830	CK11+860	右侧	39	15	JV33	室外	63.1	56.1	75	72	-	-
34.	浦东新区	施新路站-六陈路站	小普陀寺	地下线	CK11+870	CK11+990	右侧	35	15	JV34	室外	65	55.7	75	72	-	-
35.	浦东新区	施新路站-六陈路站	普陀新村	地下线	CK12+115	CK12+330	右侧	29	16	JV35	室外	58.9	49.7	75	72	-	-
36.	浦东新区	施新路站-六陈路站	湾镇村南杜家宅	地下线	CK12+330	CK12+430	左侧	28	41	JV36	室外	62.4	54.6	75	72	-	-
37.	浦东新区	施新路站-六陈路站	川六公路 1789 弄	地下线	CK12+495	CK12+565	右侧	17	4	JV37	室外	62.2	55.6	75	72	-	-
38.	浦东新区	施新路站-六陈路站	普园路 34 弄	地下线	CK12+580	CK12+625	右侧	54	41	JV38	室外	61.7	57	75	72	-	-
39.	浦东新区	施新路站-六陈路站	吴店村东乔家宅路北	地下线	CK12+690	CK12+850	右侧	16	1	JV39	室外	64.9	54.5	75	72	-	-
40.	浦东新区	施新路站-六陈路站	六团派出所	地下线	CK12+820	CK12+850	右侧	52	35	JV40	室外	60.7	/	75	/	-	/
41.	浦东新区	施新路站-六陈路站	六团中学	地下线	CK12+950	CK12+980	右侧	19	2	JV41	室外	63.8	/	75	/	-	/

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)		测点编号	测点位置	现状值/dB		标准值/dB		超标量/dB	
					起始里程	终止里程	方位	水平				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
								左线	右线								
42.	浦东新区	施新路站-六陈路站	吴店村东乔家宅路南	地下线	CK13+000	CK13+060	左侧	40	53	JV42	室外	59.2	49.8	75	72	-	-
43.	浦东新区	施新路站-六陈路站	八灶村周家宅/倪家宅	地下线	CK13+090	CK13+355	下穿	0	0	JV43	室外	63.6	54	75	72	-	-
44.	浦东新区	施新路站-六陈路站	八灶村郭家宅	地下线	CK13+675	CK13+720	左侧	36	49	JV44	室外	59.4	52.8	75	72	-	-

注：“/”代表无此项，“-”代表达标。

6.2.2. 文物振动现状监测

(1) 监测执行的标准和规范

文物保护单位容许振动限值及测量参照《古建筑防工业振动技术规范》(GB/T 50452-2008)中的相关规定。古建筑结构的容许振动以振动速度为控制标准,容许振动速度根据建筑的结构类型、保护级别和弹性波在古建筑结构中的传播速度选用。

张闻天故居为全国重点文物保护单位;灵山庵为浦东新区文物保护点,参照市、县级文物保护单位的标准执行。沿线文物容许振动限值见表 6.2-2。

表 6.2-2 (a) 工程沿线古建筑木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	石砌体 V_p (m/s)		
			<4600	4600 ~ 5600	>5600
全国重点文物保护单位	顶层柱顶	水平	0.18	0.18~0.22	0.22

注:当 V_p 介于 2300~2900 m/s 时, $[v]$ 采用插入法取值。

表 6.2-2 (b) 工程沿线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	石砌体 V_p (m/s)		
			<1600	1600 ~ 2100	>2100
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 1600~2100 m/s 时, $[v]$ 采用插入法取值。

(2) 测量实施方案

① 测量仪器

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 0.4 Hz,测振系统的分辨率为 $8.3 \times 10^{-7} \text{ m/s}$,文物保护单位测试采样频率为 120 Hz。

② 评价量及测量方法

表 6.2-3 古建筑振动评价量及测量方法

评价量	测量方法
弹性波传播速度	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。
结构振动速度	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，每次测量 15 min，测量不少于 5 次，并取 5 次的平均值。

(3) 现状监测结果

① 弹性波传播速度

经测试，张闻天故居弹性波传播速度为 5.324 km/s，根据表 6.2-2，该结构容许水平振动速度 $[v]=0.209$ mm/s。灵山庵弹性波传播速度为 2.524 km/s，根据表 6.2-2，该结构容许水平振动速度 $[v]=0.60$ mm/s。

② 结构振动速度

表 6.2-4 张闻天故居控制点位置振动速度时程最大峰峰值 单位：mm/s

次数	东西向	南北向
1	0.17	0.4
2	0.14	0.39
3	0.25	0.48
4	0.16	0.42
5	0.15	0.36
平均值	0.174	0.41

表 6.2-5 灵山庵控制点位置振动速度时程最大峰峰值 单位：mm/s

次数	东西向	南北向
1	0.16	0.26
2	0.2	0.28
3	0.2	0.23
4	0.17	0.22
5	0.18	0.24
平均值	0.182	0.246

古建筑的结构响应为同一高度、同一方向各测点速度时程最大峰峰值的一半，因此张闻天故居东西向结构的振动速度响应为 0.087 mm/s，南北向结构的振动速度响应为 0.205mm/s；灵山庵东西向结构的振动速度响应为 0.091 mm/s，

南北向结构的振动速度响应为 0.123 mm/s。

(4) 结果评价与分析

根据上述测试结果，张闻天故居东西方向、南北方向结构的速度响应分别为 0.087 mm/s、0.205 mm/s，均低于容许水平振动速度 $[v]=0.209$ mm/s。灵山庵东西向结构的振动速度响应为 0.091 mm/s，南北向结构的振动速度响应为 0.123 mm/s，均低于容许水平振动速度 $[v]=0.60$ mm/s。

6.2.3. 振动现状监测结果评价与分析

本工程沿线的振动主要是由城市道路交通及社会生活引起的。现状监测结果表明，沿线各监测点的环境振动 VLz10 值昼间为 58~68dB，夜间为 49.7~64.2 dB，均能满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)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的距离和道路路况、车流等的不同，沿线敏感点环境振动 VLz10 值有所差异，但均能满足所属功能区的标准要求。

张闻天故居东西方向、南北方向结构的速度响应分别为 0.087 mm/s、0.205 mm/s，均低于容许水平振动速度 $[v]=0.209$ mm/s。灵山庵东西向结构的振动速度响应为 0.091 mm/s，南北向结构的振动速度响应为 0.123 mm/s，均低于容许水平振动速度 $[v]=0.60$ mm/s。

6.3. 振动环境影响预测与评价

6.3.1. 源强设置

本项目列车车型拟采用 A 型车，设计车速 100 km/h。环境振动、室内振动和室内二次结构噪声的预测，参考源强引用《“三期调整报告”环境影响报告书》中地下段振动源强。

6.3.1.1. 环境振动和室内振动的预测方法

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。

列车运行振动预测按式(6.3.1)计算。

$$VL_{Z,\max} = VL_{Z0,\max} + C_{VB} \quad (6.3.1)$$

式中： $VL_{Z,\max}$ ——预测点处的 $VL_{Z\max}$ ，dB；

$VL_{Z0,\max}$ ——列车运行振动源强，dB。

C_{VB} ——振动修正，按式(6.3.2)计算，dB。

$$C_{VB} = C_V + C_W + C_R + C_T + C_D + C_B + C_{TD} \quad (6.3.2)$$

式中： C_V ——列车速度修正，dB；

C_W ——轴重和簧下质量修正，dB；本工程 C_W 修正为 0。

C_R ——轮轨条件修正，dB；

C_T ——隧道形式修正，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。

参数及修正如下：

a) 列车速度修正， C_V

1) 当列车运行速度 $v \leq 100\text{km/h}$ 时，速度修正 C_V 按式(6.3.3)计算。

$$C_V = 20 \lg \frac{v}{v_0} \quad (6.3.3)$$

式中： v_0 ——源强的参考速度；

v ——列车通过预测点的运行速度，km/h，列车参考速度应不低于预测点设计速度的 75%；

v = 列车通过振动敏感点的运行速度，本工程依据设计提供的牵引计算图确定列车通过振动敏感点的运行速度。各振动敏感点的 C_V 按式(6.3.3)计算取得。

b) 轴重和簧下质量修正， C_W

当车辆轴重和簧下质量与源强车辆给出的轴重和簧下质量不同时，其轴重和簧下质量修正 C_W 按式计算。

$$C_W = 20 \lg \frac{w}{w_0} + 20 \lg \frac{w_u}{w_{u0}} \quad (6.3.4)$$

式中： w_0 ——源强车辆的参考轴重，t；

w ——预测车辆的轴重，t；

w_{u0} ——源强车辆的参考簧下质量，t；

w_u ——预测车辆的簧下质量，t。

c) 轮轨条件修正, C_R

轮轨条件的振动修正值见表 6.3-1。

表 6.3-1 轮轨条件的振动修正值

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：对于车轮出现磨耗或扁疤、钢轨有不均匀磨耗或钢轨波浪形磨耗、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 0~10dB。

d) 隧道型式修正, C_T

隧道型式的振动修正值见表 6.3-2。

表 6.3-2 隧道形式的振动修正值

隧道结构类型	振动修正值/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

e) 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，地质条件接近时，可选择工程条件类似的既有城市轨道交通线路进行实测，采用类比方法确定修正值。如不具备测量条件，其距离衰减修正按式(6.3.5)和式(6.3.6)计算。

线路中心线正上方至两侧 7.5 m 范围内：

$$C_D = -8 \lg[\beta(H - 1.25)] \quad (6.3.5)$$

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，由表 6.3-选取。

线路中心线正上方两侧大于 7.5 m 范围内：

$$C_D = -8 \lg[\beta(H - 1.25)] + a \lg r + br + c \quad (6.3.6)$$

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 ——土层调整系数，由表 6.3-4 选取。

式(6.3.6)中的 a 、 b 、 c 建议尽量采用类比测量并通过附复合回归计算得到, 如不具备测量条件, 可参考表 6.3-3 选取 a 、 b 、 c 。

表 6.3-3 β 、 a 、 b 、 c 的参考值

土壤类别	土层剪切波波速 V_s^i (m/s)	β	a	b^{ii}	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	$500 < V_s \leq 800$	0.22	-3.28	-0.03	3.09
岩石	$V_s > 800$	0.20	-3.28	-0.02	3.09

ⁱ 剪切波波速 V_s 速依据 GB/T 50269、GB 50011 进行测试和计算。多层土层应按下列公式计算等效剪切波波速 V_s :

$$V_s = d_0 / t$$

$$t = \sum_{i=1}^n (d_i / V_{si})$$

式中: V_s ——土层等效剪切波波速, m/s;
 d_0 ——计算深度, 取隧道轨顶面至预测点地面高度, m;
 t ——剪切波在地面至计算深度之间的传播时间, s;
 d_i ——计算深度范围内第 i 土层的厚度, m;
 V_{si} ——计算深度范围内第 i 土层的剪切波波速, m/s;
 n ——计算深度范围内土层的分层数。

ⁱⁱ 剪切波波速 V_s 越快, b 取值越大, 按照剪切波波速 V_s 线性内插计算 b 。

f) 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, 建议尽量采用类比测量法, 如不具备测量条件, 可将建筑物分为六种类型进行修正, 见表 6.3-4。

表 6.3-4 建筑物类型的振动修正值

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) 结构或混凝土结构	-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

建筑物类型	建筑物结构及特性	振动修正值 C_B /dB
V	1~2 层木结	0
VI	建筑物基础坐落在隧道同一岩石上	0

g) 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 6.3-5。

表 6.3-5 地下线和地面线行车密度的振动修正值

平均行车密度 TD/(对/h)	两线中心距 d_i /m	振动修正值 C_{TD} /dB
6 < TD ≤ 12	$d_i \leq 7.5$	+2.0
TD > 12		+2.5
6 < TD ≤ 12	$7.5 < d_i \leq 15$	+1.5
TD > 12		+2.0
6 < TD ≤ 12	$15 < d_i \leq 40$	+1.0
TD > 12		+1.5
TD ≤ 6	$7.5 < d_i \leq 40$	0

注: 行车密度修正宜按照昼、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法

依据《环境影响评价技术导则城市轨道交通》(HJ 453-2018), 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式(6.3.7)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) 预测计算见式(6.3.7)。

混凝土楼板:

$$L_{p,i} = L_{V_{mid,i}} - 22 \quad (6.3.7)$$

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 (16~200Hz), 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, $i=1 \sim 12$ 。

式(6.3.7)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(6.3.8)进行计算。

$$L_{p,i} = L_{V_{mid,i}} + 10 \lg \sigma - 10 \lg H - 20 + 10 \lg T_{60} \quad (6.3.8)$$

式中: 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;

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, T_p} (16~200 Hz) 按式(6.3.9)计算。

$$L_{Aeq, T_p} = 10 \lg \sum_i^n 10^{0.1(L_{p,i} + C_{f,i})} \quad (6.3.9)$$

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

$C_{f, i}$ ——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。

结合不同类型房间的高度和混响时间, 通过公式(6.3.8)计算可得出沿线敏感建筑物室内二次结构噪声预测结果。并根据类比调查测量结果, 调整预测参数。

6.3.1.3. 文物振动速度响应预测方法

不可移动文物在工业振源作用下的最大水平速度响应可按式(6.3.10)计算:

$$V_{\max} = V_r \sqrt{\sum_{j=1}^n [\gamma_j \beta_j]^2} \quad (6.3.10)$$

式中: V_{\max} ——结构最大速度响应 (mm/s);

V_r ——基础处水平向地面振动速度 (mm/s);

n ——阵型叠加数, 取 3;

γ_j ——第 j 阶振型参与系数;

β_j ——第 j 阶振型动力放大系数。

古建筑木结构的水平固有频率按计算:

$$f_j = \frac{1}{2\pi H} \lambda_j \psi \quad (6.3.11)$$

式中： f_j ——结构第 j 阶固有频率（Hz）；

H ——结构计算总高度（单檐木结构为台基顶至檐柱顶的高度；重檐殿堂、楼阁和木塔为台基顶至顶层檐柱顶的高度）（m）；

λ_j ——结构第 j 阶固有频率计算系数；

ψ ——结构质量刚度参数（m/s），取 52。

古建筑钟鼓楼、宫门的水平固有频率按计算：

$$f_j = \frac{1}{2\pi H} \lambda_j \psi \quad (6.3.12)$$

式中： f_j ——结构第 j 阶固有频率（Hz）；

H ——结构计算总高度（台基顶至承重结构最高处的高度）（m）；

λ_j ——结构第 j 阶固有频率计算系数；

ψ ——结构质量刚度参数（m/s），取 230。

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_{zmax} 。

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} 、夜间最大 A 声级 L_{Amax} 。

6.3.3. 预测技术条件

列车速度：设计最高运行速度为 100 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、远景均采用 6 辆编组。

线路技术条件：采用 60 kg/m 无缝钢轨，整体道床。

运营时期：按初期、近期、远期、远景的平均行车对数进行预测。

6.3.4. 振动预测结果与评价

6.3.4.1. 环境振动预测

(1) 预测结果

根据沿线敏感点与轨道交通线路之间的相对位置关系以及工程技术条件、列车运行状况等因素，采用前述预测模式预测出敏感点处的室外最大 Z 振级见表 6.3-6。

表 6.3-6 环境振动预测结果表

编号	保护目标	线路	相对距离 (m)		预测 点	预测点 位置	建筑物 类型	现状值/dB		标准值 /dB		运行 时段	左线				超标 原因	右线				超标 原因
			水平					昼间	夜间	昼间	夜间		预测值/dB		超标量/dB			预测值/dB		超标量/dB		
			左线	右线									昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
1.	上海东景 工业园宿 舍楼	地下 线	5	6.5	V1	室外	III 类	/	/	75	72	初期	75.6	74.6	0.6	2.6	列车运行	75.6	74.6	0.6	2.6	列车运行
												近期	75.6	74.6	0.6	2.6	列车运行	75.6	74.6	0.6	2.6	列车运行
												远期	76.1	74.6	1.1	2.6	列车运行	76.1	74.6	1.1	2.6	列车运行
												远景	76.1	74.6	1.1	2.6	列车运行	76.1	74.6	1.1	2.6	列车运行
2.	宏利制药 宿舍楼	地下 线	0	0	V2	室外	III 类	58	56.4	75	72	初期	77.8	76.3	2.8	4.3	列车运行	77.8	76.3	2.8	4.3	列车运行
												近期	77.8	76.3	2.8	4.3	列车运行	77.8	76.3	2.8	4.3	列车运行
												远期	78.3	76.3	3.3	4.3	列车运行	78.3	76.3	3.3	4.3	列车运行
												远景	78.3	76.3	3.3	4.3	列车运行	78.3	76.3	3.3	4.3	列车运行
3.	鲍家寺	地下 线	33	20	V3	室外	IV 类	59.8	59.5	75	72	初期	73.5	72	达标	达标	/	75	73.5	达标	1.5	列车运行
												近期	73.5	72	达标	达标	/	75	73.5	达标	1.5	列车运行
												远期	74	72	达标	达标	/	75.5	73.5	0.5	1.5	列车运行
												远景	74	72	达标	达标	/	75.5	73.5	0.5	1.5	列车运行
4.	祝东村	地下 线	43	30	V4	室外	IV 类	68	63.1	75	72	初期	69.6	68.1	达标	达标	/	70.9	69.4	达标	达标	/
												近期	69.6	68.1	达标	达标	/	70.9	69.4	达标	达标	/
												远期	70.1	68.1	达标	达标	/	71.4	69.4	达标	达标	/
												远景	70.1	68.1	达标	达标	/	71.4	69.4	达标	达标	/
5.	金家宅	地下 线	42	29	V5	室外	IV 类	65	58.5	75	72	初期	71.4	69.9	达标	达标	/	72.7	71.2	达标	达标	/
												近期	71.4	69.9	达标	达标	/	72.7	71.2	达标	达标	/
												远期	71.9	69.9	达标	达标	/	73.2	71.2	达标	达标	/

编号	保护目标	线路	相对距离 (m)		预测点	预测点位置	建筑物类型	现状值/dB		标准值/dB		运行时段	左线				超标原因	右线				超标原因
			水平					昼间	夜间	昼间	夜间		预测值/dB		超标量/dB			预测值/dB		超标量/dB		
			左线	右线									昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
6.	范家宅	地下线	44	31	V6	室外	III/IV类	64.2	60.4	75	72	远景	71.9	69.9	达标	达标	/	73.2	71.2	达标	达标	/
												初期	71.4	69.9	达标	达标	/	72.7	71.2	达标	达标	/
												近期	71.4	69.9	达标	达标	/	72.7	71.2	达标	达标	/
												远期	71.9	69.9	达标	达标	/	73.2	71.2	达标	达标	/
7.	明星村	地下线	43	30	V7	室外	III/IV类	65	59.1	75	72	初期	73.1	71.6	达标	达标	/	74.4	72.9	达标	0.9	列车运行
												近期	73.1	71.6	达标	达标	/	74.4	72.9	达标	0.9	列车运行
												远期	73.6	71.6	达标	达标	/	74.9	72.9	达标	0.9	列车运行
												远景	73.6	71.6	达标	达标	/	74.9	72.9	达标	0.9	列车运行
8.	南张家宅	地下线	17	0	V8	室外	III/IV类	66.4	61.5	75	72	初期	77.2	76.2	2.2	4.2	列车运行	79.2	78.2	4.2	6.2	列车运行
												近期	77.2	76.2	2.2	4.2	列车运行	79.2	78.2	4.2	6.2	列车运行
												远期	77.7	76.2	2.7	4.2	列车运行	79.7	78.2	4.7	6.2	列车运行
												远景	77.7	76.2	2.7	4.2	列车运行	79.7	78.2	4.7	6.2	列车运行
9.	邓镇三村 朱家宅	地下线	0	0	V9	室外	III/IV类	62.7	61.4	75	72	初期	79.9	78.4	4.9	6.4	列车运行	79.9	78.4	4.9	6.4	列车运行
												近期	79.9	78.4	4.9	6.4	列车运行	79.9	78.4	4.9	6.4	列车运行
												远期	80.4	78.4	5.4	6.4	列车运行	80.4	78.4	5.4	6.4	列车运行
												远景	80.4	78.4	5.4	6.4	列车运行	80.4	78.4	5.4	6.4	列车运行
10	祝和苑	地下线	27	40	V10-1	室外	III/II类	66.4	61.5	75	72	初期	76.5	75	1.5	3	列车运行	75.2	73.7	0.2	1.7	列车运行
												近期	76.5	75	1.5	3	列车运行	75.2	73.7	0.2	1.7	列车运行
												远期	77	75	2	3	列车运行	75.7	73.7	0.7	1.7	列车运行

编号	保护目标	线路	相对距离 (m)		预测点	预测点位置	建筑物类型	现状值/dB		标准值/dB		运行时段	左线				超标原因	右线				超标原因
			水平					昼间	夜间	昼间	夜间		预测值/dB		超标量/dB			预测值/dB		超标量/dB		
			左线	右线									昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
		地下线	40	53	V10-2	室外	III/II类	64.8	59	70	67	远景	77	75	2	3	列车运行	75.7	73.7	0.7	1.7	列车运行
												初期	75.2	73.7	5.2	6.7	列车运行	74	72.5	4	5.5	列车运行
												近期	75.2	73.7	5.2	6.7	列车运行	74	72.5	4	5.5	列车运行
												远期	75.7	73.7	5.7	6.7	列车运行	74.5	72.5	4.5	5.5	列车运行
												远景	75.7	73.7	5.7	6.7	列车运行	74.5	72.5	4.5	5.5	列车运行
11	祝祥苑	地下线	49	63	V11	室外	II类	59.6	58.8	75	72	初期	72.4	70.9	达标	达标	/	/	/	/	/	/
												近期	72.4	70.9	达标	达标	/	/	/	/	/	/
												远期	72.9	70.9	达标	达标	/	/	/	/	/	/
												远景	72.9	70.9	达标	达标	/	/	/	/	/	/
12	邓镇三村 陈家宅	地下线	46	69	V12	室外	/IV类	/	/	75	72	初期	72.1	71.1	达标	达标	/	/	/	/	/	/
												近期	72.1	71.1	达标	达标	/	/	/	/	/	/
												远期	72.6	71.1	达标	达标	/	/	/	/	/	/
												远景	72.6	71.1	达标	达标	/	/	/	/	/	/
13	邓镇三村 周家宅	地下线	43	19	V13	室外	III/IV类	59.3	57.6	75	72	初期	72.5	71.5	达标	达标	/	75.1	74.1	0.1	2.1	列车运行
												近期	72.5	71.5	达标	达标	/	75.1	74.1	0.1	2.1	列车运行
												远期	73	71.5	达标	达标	/	75.6	74.1	0.6	2.1	列车运行
												远景	73	71.5	达标	达标	/	75.6	74.1	0.6	2.1	列车运行
14	邓三村北 王家宅	地下线	53	30	V14	室外	III/IV类	59.6	54.9	75	72	初期	/	/	/	/	/	73.7	72.7	达标	0.7	列车运行
												近期	/	/	/	/	/	73.7	72.7	达标	0.7	列车运行
												远期	/	/	/	/	/	74.2	72.7	达标	0.7	列车运行

编号	保护目标	线路	相对距离 (m)		预测点	预测点位置	建筑物类型	现状值/dB		标准值/dB		运行时段	左线				超标原因	右线				超标原因
			水平					昼间	夜间	昼间	夜间		预测值/dB		超标量/dB			预测值/dB		超标量/dB		
			左线	右线									昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
15	邓镇三村 南王家宅	地下线	41	64	V15	室外	III/IV类	63.8	55.7	75	72	远景	/	/	/	/	/	74.2	72.7	达标	0.7	列车运行
												初期	72.6	71.6	达标	达标	/	/	/	/	/	/
												近期	72.6	71.6	达标	达标	/	/	/	/	/	/
												远期	73.1	71.6	达标	达标	/	/	/	/	/	/
												远景	73.1	71.6	达标	达标	/	/	/	/	/	/
16	顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅	地下线	10	23	V16-1	室外	III/IV类	62.8	58	75	72	初期	77.8	76.3	2.8	4.3	列车运行	75.8	74.3	0.8	2.3	列车运行
												近期	77.8	76.3	2.8	4.3	列车运行	75.8	74.3	0.8	2.3	列车运行
												远期	78.3	76.3	3.3	4.3	列车运行	76.3	74.3	1.3	2.3	列车运行
												远景	78.3	76.3	3.3	4.3	列车运行	76.3	74.3	1.3	2.3	列车运行
		地下线	35	48	V16-2	室外	III/IV类	60.2	55.7	75	72	初期	74.5	73	达标	1	列车运行	73.3	71.8	达标	达标	/
												近期	74.5	73	达标	1	列车运行	73.3	71.8	达标	达标	/
												远期	75	73	达标	1	列车运行	73.8	71.8	达标	达标	/
												远景	75	73	达标	1	列车运行	73.8	71.8	达标	达标	/
17	邓镇二村 南朱家宅	地下线	30	17	V17	室外	III/IV类	60.3	58.7	75	72	初期	73.9	72.4	达标	0.4	列车运行	75.5	74	0.5	2	列车运行
												近期	73.9	72.4	达标	0.4	列车运行	75.5	74	0.5	2	列车运行
												远期	74.4	72.4	达标	0.4	列车运行	76	74	1	2	列车运行
												远景	74.4	72.4	达标	0.4	列车运行	76	74	1	2	列车运行
18	邓镇二村 北朱家宅/ 唐家宅	地下线	25	12	V18-1	室外	IV类	63.6	60.8	75	72	初期	74.6	73.1	达标	1.1	列车运行	76.4	74.9	1.4	2.9	列车运行
												近期	74.6	73.1	达标	1.1	列车运行	76.4	74.9	1.4	2.9	列车运行
												远期	75.1	73.1	0.1	1.1	列车运行	76.9	74.9	1.9	2.9	列车运行

编号	保护目标	线路	相对距离 (m)		预测点	预测点位置	建筑物类型	现状值/dB		标准值/dB		运行时段	左线				超标原因	右线				超标原因	
			水平					昼间	夜间	昼间	夜间		预测值/dB		超标量/dB			预测值/dB		超标量/dB			
			左线	右线									昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		
		地下线	36	23	V18-2	室外	III/IV类	62.8	59.7	75	72	远景	75.1	73.1	0.1	1.1	列车运行	76.9	74.9	1.9	2.9	列车运行	
												初期	73.4	71.9	达标	达标	/	74.8	73.3	达标	1.3	列车运行	
												近期	73.4	71.9	达标	达标	/	74.8	73.3	达标	1.3	列车运行	
												远期	73.9	71.9	达标	达标	/	75.3	73.3	0.3	1.3	列车运行	
												远景	73.9	71.9	达标	达标	/	75.3	73.3	0.3	1.3	列车运行	
19	金湾佳园	地下线	40	53	V19	室外	III类	61.8	58.2	75	72	初期	73	71.5	达标	达标	/	/	/	/	/		
												近期	73	71.5	达标	达标	/	/	/	/	/		
												远期	73.5	71.5	达标	达标	/	/	/	/	/		
												远景	73.5	71.5	达标	达标	/	/	/	/	/		
20	施湾家园	地下线	35	50	V20	室外	III类	64.2	58.3	75	72	初期	74.4	72.9	达标	0.9	列车运行	73	71.5	达标	达标	/	
												近期	74.4	72.9	达标	0.9	列车运行	73	71.5	达标	达标	/	
												远期	74.9	72.9	达标	0.9	列车运行	73.5	71.5	达标	达标	/	
												远景	74.9	72.9	达标	0.9	列车运行	73.5	71.5	达标	达标	/	
21	川南奉公路 3424 弄小区(施镇公寓)	地下线	28	44	V21	室外	III类	66	64.2	75	72	初期	72.3	71.3	达标	达标	/	70.7	69.7	达标	达标	/	
												近期	72.3	71.3	达标	达标	/	70.7	69.7	达标	达标	/	
												远期	72.8	71.3	达标	达标	/	71.2	69.7	达标	达标	/	
												远景	72.8	71.3	达标	达标	/	71.2	69.7	达标	达标	/	
22	祝桥镇城市管理行	地下线	58	43	V22	室外	III类	63.8	/	75	/	初期	/	/	/	/	/	71.1	/	达标	/	/	
												近期	/	/	/	/	/	/	71.1	/	达标	/	/
												远期	/	/	/	/	/	/	71.6	/	达标	/	/

编号	保护目标	线路	相对距离 (m)		预测点	预测点位置	建筑物类型	现状值/dB		标准值/dB		运行时段	左线				超标原因	右线				超标原因
			水平					昼间	夜间	昼间	夜间		预测值/dB		超标量/dB			预测值/dB		超标量/dB		
			左线	右线									昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
	政执法中队											远景	/	/	/	/	/	71.6	/	达标	/	/
23	浦东新区 机场社区 卫生服务 中心	地下 线	55	40	V23	室外	III/IV 类	65.6	63.5	75	72	初期	/	/	/	/	/	71.6	70.1	达标	达标	/
												近期	/	/	/	/	/	71.6	70.1	达标	达标	/
												远期	/	/	/	/	/	72.1	70.1	达标	达标	/
												远景	/	/	/	/	/	72.1	70.1	达标	达标	/
24	恒纬家苑	地下 线	25	40	V24	室外	III 类	67.1	61	75	72	初期	76.5	75	1.5	3	列车运行	74.9	73.4	达标	1.4	列车运行
												近期	76.5	75	1.5	3	列车运行	74.9	73.4	达标	1.4	列车运行
												远期	77	75	2	3	列车运行	75.4	73.4	0.4	1.4	列车运行
												远景	77	75	2	3	列车运行	75.4	73.4	0.4	1.4	列车运行
25	盛世联奔 苑	地下 线	29	44	V25	室外	III 类	62	56.9	75	72	初期	75.2	73.7	0.2	1.7	列车运行	73.7	72.2	达标	0.2	列车运行
												近期	75.2	73.7	0.2	1.7	列车运行	73.7	72.2	达标	0.2	列车运行
												远期	75.7	73.7	0.7	1.7	列车运行	74.2	72.2	达标	0.2	列车运行
												远景	75.7	73.7	0.7	1.7	列车运行	74.2	72.2	达标	0.2	列车运行
26	施镇村 盛家宅	地下 线	34	19	V26	室外	III/IV 类	64.5	59.4	75	72	初期	75.5	74	0.5	2	列车运行	77.2	75.7	2.2	3.7	列车运行
												近期	75.5	74	0.5	2	列车运行	77.2	75.7	2.2	3.7	列车运行
												远期	76	74	1	2	列车运行	77.7	75.7	2.7	3.7	列车运行
												远景	76	74	1	2	列车运行	77.7	75.7	2.7	3.7	列车运行
27	中圩村盛 家宅	地下 线	42	27	V27	室外	IV 类	65.6	62.6	75	72	初期	73.6	72.1	达标	0.1	列车运行	75.1	73.6	0.1	1.6	列车运行
												近期	73.6	72.1	达标	0.1	列车运行	75.1	73.6	0.1	1.6	列车运行

编号	保护目标	线路	相对距离 (m)		预测点	预测点位置	建筑物类型	现状值/dB		标准值/dB		运行时段	左线				超标原因	右线				超标原因
			水平					昼间	夜间	昼间	夜间		预测值/dB		超标量/dB			预测值/dB		超标量/dB		
			左线	右线									昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
28	中圩村陈家宅（川南奉公路东）	地下线	41	26	V28	室外	IV 类	62.7	58.1	75	72	远期	74.1	72.1	达标	0.1	列车运行	75.6	73.6	0.6	1.6	列车运行
												远景	74.1	72.1	达标	0.1	列车运行	75.6	73.6	0.6	1.6	列车运行
												初期	73.6	72.1	达标	0.1	列车运行	75.1	73.6	0.1	1.6	列车运行
												近期	73.6	72.1	达标	0.1	列车运行	75.1	73.6	0.1	1.6	列车运行
29	中圩村陈家宅（川南奉公路西）	地下线	6	20	V29	室外	IV 类	67.5	61.3	75	72	初期	78.4	76.9	3.4	4.9	列车运行	75.9	74.4	0.9	2.4	列车运行
												近期	78.4	76.9	3.4	4.9	列车运行	75.9	74.4	0.9	2.4	列车运行
												远期	78.9	76.9	3.9	4.9	列车运行	76.4	74.4	1.4	2.4	列车运行
												远景	78.9	76.9	3.9	4.9	列车运行	76.4	74.4	1.4	2.4	列车运行
30	中圩村陈家宅 2	地下线	40	25	V30	室外	IV 类	64	60.1	75	72	初期	73.6	72.1	达标	0.1	列车运行	75.2	73.7	0.2	1.7	列车运行
												近期	73.6	72.1	达标	0.1	列车运行	75.2	73.7	0.2	1.7	列车运行
												远期	74.1	72.1	达标	0.1	列车运行	75.7	73.7	0.7	1.7	列车运行
												远景	74.1	72.1	达标	0.1	列车运行	75.7	73.7	0.7	1.7	列车运行
31	物流公司宿舍	地下线	27	41	V31	室外	III 类	60.7	57.1	75	72	初期	74.6	73.1	达标	1.1	列车运行	73.2	71.7	达标	达标	/
												近期	74.6	73.1	达标	1.1	列车运行	73.2	71.7	达标	达标	/
												远期	75.1	73.1	0.1	1.1	列车运行	73.7	71.7	达标	达标	/
												远景	75.1	73.1	0.1	1.1	列车运行	73.7	71.7	达标	达标	/
32	中圩村尹家宅	地下线	0	0	V32	室外	III/IV 类	61.6	56	75	72	初期	78.5	77	3.5	5	列车运行	78.5	77	3.5	5	列车运行
												近期	78.5	77	3.5	5	列车运行	78.5	77	3.5	5	列车运行

编号	保护目标	线路	相对距离 (m)		预测点	预测点 位置	建筑物 类型	现状值/dB		标准值 /dB		运行 时段	左线				超标 原因	右线				超标 原因
			水平					昼间	夜间	昼间	夜间		预测值/dB		超标量/dB			预测值/dB		超标量/dB		
			左线	右线									昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
												远期	79	77	4	5	列车运行	79	77	4	5	列车运行
												远景	79	77	4	5	列车运行	79	77	4	5	列车运行
33	中圩村瞿家宅/湾镇村乔家宅	地下线	0	0	V33	室外	III/IV类	65.2	63.1	75	72	初期	78.4	76.9	3.4	4.9	列车运行	78.4	76.9	3.4	4.9	列车运行
												近期	78.4	76.9	3.4	4.9	列车运行	78.4	76.9	3.4	4.9	列车运行
												远期	78.9	76.9	3.9	4.9	列车运行	78.9	76.9	3.9	4.9	列车运行
												远景	78.9	76.9	3.9	4.9	列车运行	78.9	76.9	3.9	4.9	列车运行
34	中圩村吴家宅/湾镇村北陆家宅	地下线	16	33	V34	室外	IV类	62.5	62	75	72	初期	76.3	74.8	1.3	2.8	列车运行	74.3	72.8	达标	0.8	列车运行
												近期	76.3	74.8	1.3	2.8	列车运行	74.3	72.8	达标	0.8	列车运行
												远期	76.8	74.8	1.8	2.8	列车运行	74.8	72.8	达标	0.8	列车运行
												远景	76.8	74.8	1.8	2.8	列车运行	74.8	72.8	达标	0.8	列车运行
35	小草公寓	地下线	39	15	V35	室外	III类	63.1	56.1	75	72	初期	71.4	70.4	达标	达标	/	74.2	73.2	达标	1.2	列车运行
												近期	71.4	70.4	达标	达标	/	74.2	73.2	达标	1.2	列车运行
												远期	71.9	70.4	达标	达标	/	74.7	73.2	达标	1.2	列车运行
												远景	71.9	70.4	达标	达标	/	74.7	73.2	达标	1.2	列车运行
36	小普陀寺	地下线	35	15	V36	室外	IV类	65	55.7	75	72	初期	72.4	70.9	达标	达标	/	74.8	73.3	达标	1.3	列车运行
												近期	72.4	70.9	达标	达标	/	74.8	73.3	达标	1.3	列车运行
												远期	72.9	70.9	达标	达标	/	75.3	73.3	0.3	1.3	列车运行
												远景	72.9	70.9	达标	达标	/	75.3	73.3	0.3	1.3	列车运行
37	普陀新村	地下线	29	16	V37	室外	III类	58.9	49.7	75	72	初期	74.4	72.9	达标	0.9	列车运行	76	74.5	1	2.5	列车运行
												近期	74.4	72.9	达标	0.9	列车运行	76	74.5	1	2.5	列车运行

编号	保护目标	线路	相对距离 (m)		预测点	预测点位置	建筑物类型	现状值/dB		标准值/dB		运行时段	左线				超标原因	右线				超标原因
			水平					昼间	夜间	昼间	夜间		预测值/dB		超标量/dB			预测值/dB		超标量/dB		
			左线	右线									昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
												远期	74.9	72.9	达标	0.9	列车运行	76.5	74.5	1.5	2.5	列车运行
												远景	74.9	72.9	达标	0.9	列车运行	76.5	74.5	1.5	2.5	列车运行
38	湾镇村南 杜家宅	地下线	28	41	V38	室外	III/IV类	62.4	54.6	75	72	初期	74.5	73	达标	1	列车运行	73.2	71.7	达标	达标	/
												近期	74.5	73	达标	1	列车运行	73.2	71.7	达标	达标	/
												远期	75	73	达标	1	列车运行	73.7	71.7	达标	达标	/
												远景	75	73	达标	1	列车运行	73.7	71.7	达标	达标	/
39	川六公路 1789弄	地下线	17	4	V39	室外	III类	62.2	55.6	75	72	初期	76.3	74.8	1.3	2.8	列车运行	78.3	76.8	3.3	4.8	列车运行
												近期	76.3	74.8	1.3	2.8	列车运行	78.3	76.8	3.3	4.8	列车运行
												远期	76.8	74.8	1.8	2.8	列车运行	78.8	76.8	3.8	4.8	列车运行
												远景	76.8	74.8	1.8	2.8	列车运行	78.8	76.8	3.8	4.8	列车运行
40	普园路 34 弄	地下线	54	41	V40	室外	III类	61.7	57	75	72	初期	/	/	/	/	/	73.2	71.7	达标	达标	/
												近期	/	/	/	/	/	73.2	71.7	达标	达标	/
												远期	/	/	/	/	/	73.7	71.7	达标	达标	/
												远景	/	/	/	/	/	73.7	71.7	达标	达标	/
41	吴店村东 乔家宅路北	地下线	16	1	V41	室外	III/IV类	64.9	54.5	75	72	初期	75.7	74.2	0.7	2.2	列车运行	77.6	76.1	2.6	4.1	列车运行
												近期	75.7	74.2	0.7	2.2	列车运行	77.6	76.1	2.6	4.1	列车运行
												远期	76.2	74.2	1.2	2.2	列车运行	78.1	76.1	3.1	4.1	列车运行
												远景	76.2	74.2	1.2	2.2	列车运行	78.1	76.1	3.1	4.1	列车运行
42	六团派出所	地下线	52	35	V42	室外	III/IV类	60.7	/	75	/	初期	/	/	/	/	/	73	/	达标	/	/
												近期	/	/	/	/	/	/	73	/	达标	/

编号	保护目标	线路	相对距离 (m)		预测点	预测点位置	建筑物类型	现状值/dB		标准值/dB		运行时段	左线				超标原因	右线				超标原因	
			水平					昼间	夜间	昼间	夜间		预测值/dB		超标量/dB			预测值/dB		超标量/dB			
			左线	右线									昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		
43	六团中学	地下线	19	2	V43	室外	III/IV类	63.8	/	75	/	远期	/	/	/	/	/	73.5	/	达标	/	/	
												远景	/	/	/	/	/	/	73.5	/	达标	/	/
												初期	/	/	/	/	/	/	76.8	/	1.8	/	列车运行
												近期	/	/	/	/	/	/	76.8	/	1.8	/	列车运行
44	吴店村东乔家宅路南	地下线	40	53	V44	室外	III/IV类	59.2	49.8	75	72	初期	72.9	71.4	达标	达标	/	/	/	/	/	/	
												近期	72.9	71.4	达标	达标	/	/	/	/	/	/	
												远期	73.4	71.4	达标	达标	/	/	/	/	/	/	
												远景	73.4	71.4	达标	达标	/	/	/	/	/	/	
45	八灶村周家宅/倪家宅	地下线	0	0	V45	室外	III/IV类	63.6	54	75	72	初期	77.5	76	2.5	4	列车运行	77.5	76	2.5	4	列车运行	
												近期	77.5	76	2.5	4	列车运行	77.5	76	2.5	4	列车运行	
												远期	78	76	3	4	列车运行	78	76	3	4	列车运行	
												远景	78	76	3	4	列车运行	78	76	3	4	列车运行	
46	八灶村郭家宅	地下线	36	49	V46	室外	IV类	59.4	52.8	75	72	初期	74.1	72.6	达标	0.6	列车运行	72.9	71.4	达标	达标	/	
												近期	74.1	72.6	达标	0.6	列车运行	72.9	71.4	达标	达标	/	
												远期	74.6	72.6	达标	0.6	列车运行	73.4	71.4	达标	达标	/	
												远景	74.6	72.6	达标	0.6	列车运行	73.4	71.4	达标	达标	/	

注：“/”代表此项无内容。

(2) 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,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,超标情况如表 6.3-7 所示。

表 6.3-7 室外振动预测超标情况

超标情况	运营时段	左线 VL _{zmax}		右线 VL _{zmax}	
		昼间	夜间	昼间	夜间
振动值范围 (dB)	初期	69.6~79.9	68.1~78.4	70.7~79.9	69.4~78.4
	近期	69.6~79.9	68.1~78.4	70.1~79.1	69.4~78.4
	远期	70.1~80.4	68.1~78.4	71.2~80.4	69.4~78.4
	远景	70.1~80.4	68.1~78.4	71.2~80.4	69.4~78.4
超标敏感目标数	初期	16	26	20	28
	近期	16	26	20	28
	远期	18	26	24	28
	远景	18	26	24	28
超标值范围 (dB)	初期	0.2~5.2	0.1~6.7	0.1~4.9	0.2~6.4
	近期	0.2~5.2	0.1~6.7	0.1~4.9	0.2~6.4
	远景	0.1~5.7	0.1~6.7	0.3~5.4	0.2~6.4
	远期	0.1~5.7	0.1~6.7	0.3~5.4	0.2~6.4

(1) 左线:

昼间: 工程运营初、近期,左线预测点昼间室外振动值 VL_{zmax} 为 69.6~79.9dB,其中上海东景工业园宿舍楼、宏利制药宿舍楼、南张家宅、邓镇三村朱家宅、祝和苑、顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅、恒纬家苑、盛世联弈苑、施镇村盛家宅、中圩村陈家宅(川南奉公路西)、中圩村尹家宅、中圩村瞿家宅/湾镇村乔家宅、中圩村吴家宅/湾镇村北陆家宅、川六公路 1789 弄、吴店村东乔家宅路北、八灶村周家宅/倪家宅等共 16 个敏感目标预测超标,超标量为 0.2~5.2dB。

工程运营远期、远景,左线预测点昼间室外振动值 VL_{zmax} 为 70.1~80.4dB,其中上海东景工业园宿舍楼、宏利制药宿舍楼、南张家宅、邓镇三村朱家宅、祝和苑、顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅、邓镇二村北朱家宅/唐家宅、恒纬家苑、

盛世联弈苑、施镇村盛家宅、中圩村陈家宅（川南奉公路西）、物流公司宿舍、中圩村尹家宅、中圩村瞿家宅/湾镇村乔家宅、中圩村吴家宅/湾镇村北陆家宅、川六公路 1789 弄、吴店村东乔家宅路北、八灶村周家宅/倪家宅等共 18 个敏感目标预测超标，超标量为 0.1~5.7dB。

夜间：工程运营初、近期、远期和远景，左线预测点夜间室外振动值 V_{Lzmax} 为 68.1~78.4dB，其中上海东景工业园宿舍楼、宏利制药宿舍楼、南张家宅、邓镇三村朱家宅、祝和苑、顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅、邓镇二村南朱家宅、邓镇二村北朱家宅/唐家宅、施湾家园、恒纬家苑、盛世联弈苑、施镇村盛家宅、中圩村盛家宅、中圩村陈家宅（川南奉公路西）、中圩村陈家宅（川南奉公路东）、中圩村陈家宅、物流公司宿舍、中圩村尹家宅、中圩村瞿家宅/湾镇村乔家宅、中圩村吴家宅/湾镇村北陆家宅、普陀新村、湾镇村南杜家宅、川六公路 1789 弄、吴店村东乔家宅路北、八灶村周家宅/倪家宅、八灶村郭家宅等共 26 个敏感目标预测超标，超标量为 0.1~6.7dB。

(2) 右线：

昼间：工程运营初、近期，右线预测点昼间室外振动值 V_{Lzmax} 为 70.7~79.9dB，其中上海东景工业园宿舍楼、宏利制药宿舍楼、南张家宅、邓镇三村朱家宅、祝和苑、邓镇三村周家宅、顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅、邓镇二村南朱家宅、邓镇二村北朱家宅/唐家宅、施镇村盛家宅、中圩村盛家宅、中圩村陈家宅（川南奉公路西）、中圩村陈家宅（川南奉公路东）、中圩村陈家宅、中圩村尹家宅、中圩村瞿家宅/湾镇村乔家宅、普陀新村、川六公路 1789 弄、吴店村东乔家宅路北、六团中学、八灶村周家宅/倪家宅等共 20 个敏感目标预测超标，超标量为 0.1~4.9dB。

工程运营远期、远景，右线预测点昼间室外振动值 V_{Lzmax} 为 71.2~80.4dB，其中上海东景工业园宿舍楼、宏利制药宿舍楼、鲍家寺、南张家宅、邓镇三村朱家宅、祝和苑、邓镇三村周家宅、顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅、邓镇二村北朱家宅/唐家宅、恒纬家苑、施镇村盛家宅、中圩村盛家宅、中圩村陈家宅（川南奉公路西）、中圩村陈家宅（川南奉公路东）、中圩村陈家宅、中圩村尹家宅、中圩村瞿家宅/湾镇村乔家宅、中圩村吴家宅/湾镇村北陆家宅、小普陀寺、

普陀新村、川六公路 1789 弄、吴店村东乔家宅路北、六团中学、八灶村周家宅/倪家宅等共 24 个敏感目标预测超标，超标量为 0.3~5.4dB。

夜间：工程运营初、近期、远期和远景，右线预测点夜间室外振动值 VLzmax 为 69.4~78.4dB，其中上海东景工业园宿舍楼、宏利制药宿舍楼、鲍家寺、明星村、南张家宅、邓镇三村朱家宅、祝和苑、邓镇三村周家宅、邓三村北王家宅、顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅、邓镇二村南朱家宅、邓镇二村北朱家宅/唐家宅、恒纬家苑、盛世联弈苑、施镇村盛家宅、中圩村盛家宅、中圩村陈家宅（川南奉公路东）、中圩村陈家宅（川南奉公路西）、中圩村陈家宅、中圩村尹家宅、中圩村瞿家宅/湾镇村乔家宅、中圩村吴家宅/湾镇村北陆家宅、小草公寓、小普陀寺、普陀新村、川六公路 1789 弄、吴店村东乔家宅路北、八灶村周家宅/倪家宅等共 28 个敏感目标预测超标，超标量为 0.2~6.4dB。

6.3.4.2. 室内振动预测

(1) 预测结果

根据沿线敏感点与轨道交通线路之间的相对位置关系以及工程技术条件、列车运行状况等因素，采用前述预测模式预测出敏感点处的室内最大 Z 振级见表 6.3-8。

表 6.3-8 室内振动预测结果表

编号	保护目标	线路	相对距离 (m)		预测点 预测点 位置	预测 点 位置	建筑 物 类 型	标准值/dB		运行 时 段	左线				超标 原因	右线				超标 原因
			水平					昼间	夜间		预测值/dB		超标量/dB			预测值/dB		超标量/dB		
			左线	右线							昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
1.	上海东景工 业园宿舍楼	地下线	5	6.5	NV1	室内	III 类	75	72	初期	70.8	69.8	达标	达标	/	70.8	69.8	达标	达标	/
										近期	70.8	69.8	达标	达标	/	70.8	69.8	达标	达标	/
										远期	71.3	69.8	达标	达标	/	71.3	69.8	达标	达标	/
										远景	71.3	69.8	达标	达标	/	71.3	69.8	达标	达标	/
2.	宏利制药宿 舍楼	地下线	0	0	NV2	室内	III 类	75	72	初期	71.8	70.3	达标	达标	/	71.8	70.3	达标	达标	/
										近期	71.8	70.3	达标	达标	/	71.8	70.3	达标	达标	/
										远期	72.3	70.3	达标	达标	/	72.3	70.3	达标	达标	/
										远景	72.3	70.3	达标	达标	/	72.3	70.3	达标	达标	/
3.	鲍家寺	地下线	33	20	NV3	室内	IV 类	75	72	初期	71.5	70	达标	达标	/	73	71.5	达标	达标	/
										近期	71.5	70	达标	达标	/	73	71.5	达标	达标	/
										远期	72	70	达标	达标	/	73.5	71.5	达标	达标	/
										远景	72	70	达标	达标	/	73.5	71.5	达标	达标	/
4.	祝东村	地下线	43	30	NV4	室内	IV 类	75	72	初期	67.6	66.1	达标	达标	/	68.9	67.4	达标	达标	/
										近期	67.6	66.1	达标	达标	/	68.9	67.4	达标	达标	/
										远期	68.1	66.1	达标	达标	/	69.4	67.4	达标	达标	/
										远景	68.1	66.1	达标	达标	/	69.4	67.4	达标	达标	/
5.	金家宅	地下线	42	29	NV5	室内	IV 类	75	72	初期	69.4	67.9	达标	达标	/	70.7	69.2	达标	达标	/
										近期	69.4	67.9	达标	达标	/	70.7	69.2	达标	达标	/

编号	保护目标	线路	相对距离 (m)		预测点	预测点 位置	建筑 物 类型	标准值/dB		运行 时段	左线				超标 原因	右线				超标 原因
			水平					昼间	夜间		预测值/dB		超标量/dB			预测值/dB		超标量/dB		
			左线	右线							昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
6.	范家宅	地下线	44	31	NV6	室内	III/IV 类	75	72	远期	69.9	67.9	达标	达标	/	71.2	69.2	达标	达标	/
										远景	69.9	67.9	达标	达标	/	71.2	69.2	达标	达标	/
										初期	69.4	67.9	达标	达标	/	70.7	69.2	达标	达标	/
										近期	69.4	67.9	达标	达标	/	70.7	69.2	达标	达标	/
7.	明星村	地下线	43	30	NV7	室内	III/IV 类	75	72	初期	71.1	69.6	达标	达标	/	72.4	70.9	达标	达标	/
										近期	71.1	69.6	达标	达标	/	72.4	70.9	达标	达标	/
										远期	71.6	69.6	达标	达标	/	72.9	70.9	达标	达标	/
										远景	71.6	69.6	达标	达标	/	72.9	70.9	达标	达标	/
8.	南张家宅	地下线	17	0	NV8	室内	III/IV 类	75	72	初期	75.2	74.2	0.2	2.2	列车运行	77.2	76.2	2.2	4.2	列车运行
										近期	75.2	74.2	0.2	2.2	列车运行	77.2	76.2	2.2	4.2	列车运行
										远期	75.7	74.2	0.7	2.2	列车运行	77.7	76.2	2.7	4.2	列车运行
										远景	75.7	74.2	0.7	2.2	列车运行	77.7	76.2	2.7	4.2	列车运行
9.	邓镇三村朱家宅	地下线	0	0	NV9	室内	III/IV 类	75	72	初期	77.9	76.4	2.9	4.4	列车运行	77.9	76.4	2.9	4.4	列车运行
										近期	77.9	76.4	2.9	4.4	列车运行	77.9	76.4	2.9	4.4	列车运行
										远期	78.4	76.4	3.4	4.4	列车运行	78.4	76.4	3.4	4.4	列车运行
										远景	78.4	76.4	3.4	4.4	列车运行	78.4	76.4	3.4	4.4	列车运行
10	祝和苑	地下线	27	40	NV10-1	室内	III/II 类	75	72	初期	66.5	65	达标	达标	/	65.2	63.7	达标	达标	/
										近期	66.5	65	达标	达标	/	65.2	63.7	达标	达标	/

编号	保护目标	线路	相对距离 (m)		预测点 位置	建筑 物 类型	标准值/dB		运行 时段	左线				超标 原因	右线				超标 原因	
			水平				昼间	夜间		预测值/dB		超标量/dB			预测值/dB		超标量/dB			
			左线	右线						昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		
		地下线	40	53	NV10-2	室内	III/II 类	65	62	远期	67	65	达标	达标	/	65.7	63.7	达标	达标	/
										远景	67	65	达标	达标	/	65.7	63.7	达标	达标	/
										初期	65.2	63.7	0.2	1.7	列车运行	64	62.5	达标	0.5	列车运行
										近期	65.2	63.7	0.2	1.7	列车运行	64	62.5	达标	0.5	列车运行
										远期	65.7	63.7	0.7	1.7	列车运行	64.5	62.5	达标	0.5	列车运行
										远景	65.7	63.7	0.7	1.7	列车运行	64.5	62.5	达标	0.5	列车运行
11	祝祥苑	地下线	49	63	NV11	室内	II 类	75	72	初期	62.4	60.9	达标	达标	/	/	/	/	/	/
										近期	62.4	60.9	达标	达标	/	/	/	/	/	/
										远期	62.9	60.9	达标	达标	/	/	/	/	/	/
										远景	62.9	60.9	达标	达标	/	/	/	/	/	/
12	邓镇三村陈家宅	地下线	46	69	NV12	室内	IV 类	75	72	初期	70.1	69.1	达标	达标	/	/	/	/	/	/
										近期	70.1	69.1	达标	达标	/	/	/	/	/	/
										远期	70.6	69.1	达标	达标	/	/	/	/	/	/
										远景	70.6	69.1	达标	达标	/	/	/	/	/	/
13	邓镇三村周家宅	地下线	43	19	NV13	室内	III/IV 类	70	67	初期	70.5	69.5	0.5	2.5	列车运行	73.1	72.1	3.1	5.1	列车运行
										近期	70.5	69.5	0.5	2.5	列车运行	73.1	72.1	3.1	5.1	列车运行
										远期	71	69.5	1	2.5	列车运行	73.6	72.1	3.6	5.1	列车运行
										远景	71	69.5	1	2.5	列车运行	73.6	72.1	3.6	5.1	列车运行
14	邓三村北王家宅	地下线	53	30	NV14	室内	III/IV 类	70	67	初期	/	/	/	/	/	71.7	70.7	1.7	3.7	列车运行
										近期	/	/	/	/	/	71.7	70.7	1.7	3.7	列车运行

编号	保护目标	线路	相对距离 (m)		预测点 位置	建筑 物 类型	标准值/dB		运行 时段	左线				超标 原因	右线				超标 原因	
			水平				昼间	夜间		预测值/dB		超标量/dB			预测值/dB		超标量/dB			
			左线	右线						昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		
15	邓镇三村南 王家宅	地下线	41	64	NV15	室内	III/IV 类	75	72	远期	/	/	/	/	/	72.2	70.7	2.2	3.7	列车运行
										远景	/	/	/	/	/	72.2	70.7	2.2	3.7	列车运行
										初期	70.6	69.6	达标	达标	/	/	/	/	/	/
										近期	70.6	69.6	达标	达标	/	/	/	/	/	/
										远期	71.1	69.6	达标	达标	/	/	/	/	/	/
16	顾家宅/孙 家宅/储家 宅/谢家宅	地下线	10	23	NV16-1	室内	III/IV 类	75	72	初期	75.8	74.3	0.8	2.3	列车运行	73.8	72.3	达标	0.3	列车运行
										近期	75.8	74.3	0.8	2.3	列车运行	73.8	72.3	达标	0.3	列车运行
										远期	76.3	74.3	1.3	2.3	列车运行	74.3	72.3	达标	0.3	列车运行
										远景	76.3	74.3	1.3	2.3	列车运行	74.3	72.3	达标	0.3	列车运行
		地下线	35	48	NV16-2	室内	III/IV 类	70	67	初期	72.5	71	2.5	4	列车运行	71.3	69.8	1.3	2.8	列车运行
										近期	72.5	71	2.5	4	列车运行	71.3	69.8	1.3	2.8	列车运行
										远期	73	71	3	4	列车运行	71.8	69.8	1.8	2.8	列车运行
										远景	73	71	3	4	列车运行	71.8	69.8	1.8	2.8	列车运行
17	邓镇二村南 朱家宅	地下线	30	17	NV17	室内	III/IV 类	75	72	初期	71.9	70.4	达标	达标	/	73.5	72	达标	达标	/
										近期	71.9	70.4	达标	达标	/	73.5	72	达标	达标	/
										远期	72.4	70.4	达标	达标	/	74	72	达标	达标	/
										远景	72.4	70.4	达标	达标	/	74	72	达标	达标	/
18		地下线	25	12	NV18-1	室内	IV 类	75	72	初期	72.6	71.1	达标	达标	/	74.4	72.9	达标	0.9	列车运行
										近期	72.6	71.1	达标	达标	/	74.4	72.9	达标	0.9	列车运行

编号	保护目标	线路	相对距离 (m)		预测点 位置	建筑 物 类型	标准值/dB		运行 时段	左线				超标 原因	右线				超标 原因	
			水平				昼间	夜间		预测值/dB		超标量/dB			预测值/dB		超标量/dB			
			左线	右线						昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间		
	邓镇二村北 朱家宅/唐 家宅	地下线	36	23	NV18-2	室内	III/IV 类	75	72	远期	73.1	71.1	达标	达标	/	74.9	72.9	达标	0.9	列车运行
										远景	73.1	71.1	达标	达标	/	74.9	72.9	达标	0.9	列车运行
										初期	71.4	69.9	达标	达标	/	72.8	71.3	达标	达标	/
										近期	71.4	69.9	达标	达标	/	72.8	71.3	达标	达标	/
										远期	71.9	69.9	达标	达标	/	73.3	71.3	达标	达标	/
										远景	71.9	69.9	达标	达标	/	73.3	71.3	达标	达标	/
19	金湾佳园	地下线	40	53	NV19	室内	III类	70	67	初期	67	65.5	达标	达标	/	/	/	/	/	/
										近期	67	65.5	达标	达标	/	/	/	/	/	/
										远期	67.5	65.5	达标	达标	/	/	/	/	/	/
										远景	67.5	65.5	达标	达标	/	/	/	/	/	/
20	施湾家园	地下线	35	50	NV20	室内	III类	70	67	初期	68.4	66.9	达标	达标	/	67	65.5	达标	达标	/
										近期	68.4	66.9	达标	达标	/	67	65.5	达标	达标	/
										远期	68.9	66.9	达标	达标	/	67.5	65.5	达标	达标	/
										远景	68.9	66.9	达标	达标	/	67.5	65.5	达标	达标	/
21	川南奉公路 3424弄小 区(施镇公 寓)	地下线	28	44	NV21	室内	III类	70	67	初期	66.3	65.3	达标	达标	/	64.7	63.7	达标	达标	/
										近期	66.3	65.3	达标	达标	/	64.7	63.7	达标	达标	/
										远期	66.8	65.3	达标	达标	/	65.2	63.7	达标	达标	/
										远景	66.8	65.3	达标	达标	/	65.2	63.7	达标	达标	/
22		地下线	58	43	NV22	室内	III类	75	/	初期	/	/	/	/	/	65.1	63.6	达标	达标	/
									近期	/	/	/	/	/	/	65.1	63.6	达标	达标	/

编号	保护目标	线路	相对距离 (m)		预测点	预测点 位置	建筑 物 类型	标准值/dB		运行 时段	左线				超标 原因	右线				超标 原因
			水平					昼间	夜间		预测值/dB		超标量/dB			预测值/dB		超标量/dB		
			左线	右线							昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
	祝桥镇城市管理行政执法中队									远期	/	/	/	/	/	65.6	63.6	达标	达标	/
										远景	/	/	/	/	/	65.6	63.6	达标	达标	/
23	浦东新区机 场社区卫生 服务中心	地下线	55	40	NV23	室内	III/IV 类	70	67	初期	/	/	/	/	/	68	66.5	达标	达标	/
										近期	/	/	/	/	/	68	66.5	达标	达标	/
										远期	/	/	/	/	/	68.5	66.5	达标	达标	/
										远景	/	/	/	/	/	68.5	66.5	达标	达标	/
24	恒纬家苑	地下线	25	40	NV24	室内	III 类	70	67	初期	70.5	69	0.5	2	列车运行	68.9	67.4	达标	0.4	列车运行
										近期	70.5	69	0.5	2	列车运行	68.9	67.4	达标	0.4	列车运行
										远期	71	69	1	2	列车运行	69.4	67.4	达标	0.4	列车运行
										远景	71	69	1	2	列车运行	69.4	67.4	达标	0.4	列车运行
25	盛世联弈苑	地下线	29	44	NV25	室内	III 类	70	67	初期	69.2	67.7	达标	0.7	列车运行	67.7	66.2	达标	达标	/
										近期	69.2	67.7	达标	0.7	列车运行	67.7	66.2	达标	达标	/
										远期	69.7	67.7	达标	0.7	列车运行	68.2	66.2	达标	达标	/
										远景	69.7	67.7	达标	0.7	列车运行	68.2	66.2	达标	达标	/
26	施镇村盛家 宅	地下线	34	19	NV26	室内	III/IV 类	70	67	初期	73.5	72	3.5	5	列车运行	75.2	73.7	5.2	6.7	列车运行
										近期	73.5	72	3.5	5	列车运行	75.2	73.7	5.2	6.7	列车运行
										远期	74	72	4	5	列车运行	75.7	73.7	5.7	6.7	列车运行
										远景	74	72	4	5	列车运行	75.7	73.7	5.7	6.7	列车运行
27		地下线	42	27	NV27	室外	IV 类	70	67	初期	71.6	70.1	1.6	3.1	列车运行	73.1	71.6	3.1	4.6	列车运行

编号	保护目标	线路	相对距离 (m)		预测点	预测点 位置	建筑 物 类型	标准值/dB		运行 时段	左线				超标 原因	右线				超标 原因
			水平					昼间	夜间		预测值/dB		超标量/dB			预测值/dB		超标量/dB		
			左线	右线							昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
	中圩村盛家宅									近期	71.6	70.1	1.6	3.1	列车运行	73.1	71.6	3.1	4.6	列车运行
										远期	72.1	70.1	2.1	3.1	列车运行	73.6	71.6	3.6	4.6	列车运行
										远景	72.1	70.1	2.1	3.1	列车运行	73.6	71.6	3.6	4.6	列车运行
										初期	71.6	70.1	1.6	3.1	列车运行	73.1	71.6	3.1	4.6	列车运行
28	中圩村陈家宅（川南奉公路东）	地下线	41	26	NV28	室内	IV类	70	67	初期	71.6	70.1	1.6	3.1	列车运行	73.1	71.6	3.1	4.6	列车运行
										近期	71.6	70.1	1.6	3.1	列车运行	73.1	71.6	3.1	4.6	列车运行
										远期	72.1	70.1	2.1	3.1	列车运行	73.6	71.6	3.6	4.6	列车运行
										远景	72.1	70.1	2.1	3.1	列车运行	73.6	71.6	3.6	4.6	列车运行
29	中圩村陈家宅（川南奉公路西）	地下线	6	20	NV29	室内	IV类	70	67	初期	76.4	74.9	6.4	7.9	列车运行	73.9	72.4	3.9	5.4	列车运行
										近期	76.4	74.9	6.4	7.9	列车运行	73.9	72.4	3.9	5.4	列车运行
										远期	76.9	74.9	6.9	7.9	列车运行	74.4	72.4	4.4	5.4	列车运行
										远景	76.9	74.9	6.9	7.9	列车运行	74.4	72.4	4.4	5.4	列车运行
30	中圩村陈家宅2	地下线	40	25	NV30	室内	IV类	70	67	初期	71.6	70.1	1.6	3.1	列车运行	73.2	71.7	3.2	4.7	列车运行
										近期	71.6	70.1	1.6	3.1	列车运行	73.2	71.7	3.2	4.7	列车运行
										远期	72.1	70.1	2.1	3.1	列车运行	73.7	71.7	3.7	4.7	列车运行
										远景	72.1	70.1	2.1	3.1	列车运行	73.7	71.7	3.7	4.7	列车运行
31	物流公司宿舍	地下线	27	41	NV31	室内	III类	70	67	初期	71	69.5	1	2.5	列车运行	69.6	68.1	达标	1.1	列车运行
										近期	71	69.5	1	2.5	列车运行	69.6	68.1	达标	1.1	列车运行
										远期	71.5	69.5	1.5	2.5	列车运行	70.1	68.1	0.1	1.1	列车运行
										远景	71.5	69.5	1.5	2.5	列车运行	70.1	68.1	0.1	1.1	列车运行
32		地下线	0	0	NV32	室内		70	67	初期	77.5	76	7.5	9	列车运行	77.5	76	7.5	9	列车运行

编号	保护目标	线路	相对距离 (m)		预测点	预测点 位置	建筑 物 类型	标准值/dB		运行 时段	左线				超标 原因	右线				超标 原因
			水平					昼间	夜间		预测值/dB		超标量/dB			预测值/dB		超标量/dB		
			左线	右线							昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
	中圩村尹家宅					III/IV类				近期	77.5	76	7.5	9	列车运行	77.5	76	7.5	9	列车运行
										远期	78	76	8	9	列车运行	78	76	8	9	列车运行
										远景	78	76	8	9	列车运行	78	76	8	9	列车运行
33	中圩村瞿家宅/湾镇村乔家宅	地下线	0	0	NV33	室内	III/IV类	70	67	初期	77.4	75.9	7.4	8.9	列车运行	77.4	75.9	7.4	8.9	列车运行
										近期	77.4	75.9	7.4	8.9	列车运行	77.4	75.9	7.4	8.9	列车运行
										远期	77.9	75.9	7.9	8.9	列车运行	77.9	75.9	7.9	8.9	列车运行
										远景	77.9	75.9	7.9	8.9	列车运行	77.9	75.9	7.9	8.9	列车运行
34	中圩村吴家宅/湾镇村北陆家宅	地下线	16	33	NV34	室内	IV类	70	67	初期	74.3	72.8	4.3	5.8	列车运行	72.3	70.8	2.3	3.8	列车运行
										近期	74.3	72.8	4.3	5.8	列车运行	72.3	70.8	2.3	3.8	列车运行
										远期	74.8	72.8	4.8	5.8	列车运行	72.8	70.8	2.8	3.8	列车运行
										远景	74.8	72.8	4.8	5.8	列车运行	72.8	70.8	2.8	3.8	列车运行
35	小草公寓	地下线	39	15	NV35	室内	III类	70	67	初期	67.8	66.8	达标	达标	/	70.6	69.6	0.6	2.6	列车运行
										近期	67.8	66.8	达标	达标	/	70.6	69.6	0.6	2.6	列车运行
										远期	68.3	66.8	达标	达标	/	71.1	69.6	1.1	2.6	列车运行
										远景	68.3	66.8	达标	达标	/	71.1	69.6	1.1	2.6	列车运行
36	小普陀寺	地下线	35	15	NV36	室内	IV类	70	67	初期	70.4	68.9	0.4	1.9	列车运行	72.8	71.3	2.8	4.3	列车运行
										近期	70.4	68.9	0.4	1.9	列车运行	72.8	71.3	2.8	4.3	列车运行
										远期	70.9	68.9	0.9	1.9	列车运行	73.3	71.3	3.3	4.3	列车运行
										远景	70.9	68.9	0.9	1.9	列车运行	73.3	71.3	3.3	4.3	列车运行
37	普陀新村	地下线	29	16	NV37	室内	III类	70	67	初期	68.4	66.9	达标	达标	/	70	68.5	达标	1.5	列车运行

编号	保护目标	线路	相对距离 (m)		预测点	预测点 位置	建筑 物 类型	标准值/dB		运行 时段	左线				超标 原因	右线				超标 原因
			水平					昼间	夜间		预测值/dB		超标量/dB			预测值/dB		超标量/dB		
			左线	右线							昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
										近期	68.4	66.9	达标	达标	/	70	68.5	达标	1.5	列车运行
										远期	68.9	66.9	达标	达标	/	70.5	68.5	0.5	1.5	列车运行
										远景	68.9	66.9	达标	达标	/	70.5	68.5	0.5	1.5	列车运行
										初期	72.5	71	2.5	4	列车运行	71.2	69.7	1.2	2.7	列车运行
38	湾镇村南杜家宅	地下线	28	41	NV38	室内	III/IV类	70	67	近期	72.5	71	2.5	4	列车运行	71.2	69.7	1.2	2.7	列车运行
										远期	73	71	3	4	列车运行	71.7	69.7	1.7	2.7	列车运行
										远景	73	71	3	4	列车运行	71.7	69.7	1.7	2.7	列车运行
										初期	70.3	68.8	0.3	1.8	列车运行	72.3	70.8	2.3	3.8	列车运行
39	川六公路1789弄	地下线	17	4	NV39	室内	III类	70	67	近期	70.3	68.8	0.3	1.8	列车运行	72.3	70.8	2.3	3.8	列车运行
										远期	70.8	68.8	0.8	1.8	列车运行	72.8	70.8	2.8	3.8	列车运行
										远景	70.8	68.8	0.8	1.8	列车运行	72.8	70.8	2.8	3.8	列车运行
										初期	/	/	/	/	/	67.2	65.7	达标	达标	/
40	普园路34弄	地下线	54	41	NV40	室内	III类	70	67	近期	/	/	/	/	/	67.2	65.7	达标	达标	/
										远期	/	/	/	/	/	67.7	65.7	达标	达标	/
										远景	/	/	/	/	/	67.7	65.7	达标	达标	/
										初期	73.7	72.2	3.7	5.2	列车运行	75.6	74.1	5.6	7.1	列车运行
41	吴店村东乔家宅路北	地下线	16	1	NV41	室内	III/IV类	70	67	近期	73.7	72.2	3.7	5.2	列车运行	75.6	74.1	5.6	7.1	列车运行
										远期	74.2	72.2	4.2	5.2	列车运行	76.1	74.1	6.1	7.1	列车运行
										远景	74.2	72.2	4.2	5.2	列车运行	76.1	74.1	6.1	7.1	列车运行
										初期	/	/	/	/	/	71	/	1	/	列车运行
42	六团派出所	地下线	52	35	NV42	室内		70	/	初期	/	/	/	/	/	/	1	/	列车运行	

编号	保护目标	线路	相对距离 (m)		预测点	预测点 位置	建筑 物 类型	标准值/dB		运行 时段	左线				超标 原因	右线				超标 原因
			水平					昼间	夜间		预测值/dB		超标量/dB			预测值/dB		超标量/dB		
			左线	右线							昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	
						III/IV 类	70	/	近期	/	/	/	/	/	71	/	1	/	列车运行	
									远期	/	/	/	/	/	71.5	/	1.5	/	列车运行	
									远景	/	/	/	/	/	71.5	/	1.5	/	列车运行	
									初期	72.5	/	2.5	/	列车运行	74.8	/	4.8	/	列车运行	
43	六团中学	地下线	19	2	NV43	室内	III/IV 类	70	/	近期	72.5	/	2.5	/	列车运行	74.8	/	4.8	/	列车运行
										远期	73	/	3	/	列车运行	75.3	/	5.3	/	列车运行
										远景	73	/	3	/	列车运行	75.3	/	5.3	/	列车运行
										初期	70.9	69.4	0.9	2.4	列车运行	/	/	/	/	/
44	吴店村东乔 家宅路南	地下线	40	53	NV44	室内	III/IV 类	70	67	近期	70.9	69.4	0.9	2.4	列车运行	/	/	/	/	/
										远期	71.4	69.4	1.4	2.4	列车运行	/	/	/	/	/
										远景	71.4	69.4	1.4	2.4	列车运行	/	/	/	/	/
										初期	75.5	74	5.5	7	列车运行	75.5	74	5.5	7	列车运行
45	八灶村周家 宅/倪家宅	地下线	0	0	NV45	室内	III/IV 类	70	67	近期	75.5	74	5.5	7	列车运行	75.5	74	5.5	7	列车运行
										远期	76	74	6	7	列车运行	76	74	6	7	列车运行
										远景	76	74	6	7	列车运行	76	74	6	7	列车运行
										初期	72.1	70.6	2.1	3.6	列车运行	70.9	69.4	0.9	2.4	列车运行
46	八灶村郭家 宅	地下线	36	49	NV46	室内	IV 类	70	67	近期	72.1	70.6	2.1	3.6	列车运行	70.9	69.4	0.9	2.4	列车运行
										远期	72.6	70.6	2.6	3.6	列车运行	71.4	69.4	1.4	2.4	列车运行
										远景	72.6	70.6	2.6	3.6	列车运行	71.4	69.4	1.4	2.4	列车运行
										初期	72.1	70.6	2.1	3.6	列车运行	70.9	69.4	0.9	2.4	列车运行

注：“/”代表此项无内容。

(3) 室内振动预测结果评价与分析

由表 6.3-8 可知：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，超标情况如表 6.3-9 所示。

表 6.3-9 室内振动预测超标情况

超标情况	运营时段	左线 VL _{zmax}		右线 VL _{zmax}	
		昼间	夜间	昼间	夜间
振动值范围 (dB)	初期	62.4~77.9	60.9~76.4	64~77.9	62.5~76.4
	近期	62.4~77.9	60.9~76.4	64~77.9	62.5~76.4
	远期	62.9~78.4	60.9~76.4	64.5~78.4	62.5~76.4
	远景	62.9~78.4	60.9~76.4	64.5~78.4	62.5~76.4
超标敏感目 标数	初期	23	23	22	25
	近期	23	23	22	25
	远期	23	23	24	25
	远景	23	23	24	25
超标值范围 (dB)	初期	0.2~7.5	0.7~9	0.6~7.5	0.3~9
	近期	0.2~7.5	0.7~9	0.6~7.5	0.3~9
	远期	0.7~8	0.7~9	0.1~8	0.3~9
	远景	0.7~8	0.7~9	0.1~8	0.3~9

(1) 左线：

昼间：工程运营初、近期，左线预测点昼间室内振动值 VL_{zmax} 为 62.4~77.9dB，其中南张家宅、邓镇三村朱家宅、祝和苑、邓镇三村周家宅、顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅、恒纬家苑、施镇村盛家宅、中圩村盛家宅、中圩村陈家宅（川南奉公路东）、中圩村陈家宅（川南奉公路西）、中圩村陈家宅、物流公司宿舍、中圩村尹家宅、中圩村瞿家宅/湾镇村乔家宅、中圩村吴家宅/湾镇村北陆家宅、小普陀寺、湾镇村南杜家宅、川六公路 1789 弄、吴店村东乔家宅路北、六团中学、吴店村东乔家宅路南、八灶村周家宅/倪家宅、八灶村郭家宅等共 23 个敏感目标预测超标，超标量为 0.2~7.5dB。

工程运营远期、远景，左线预测点昼间室外振动值 VL_{zmax} 为 62.9~78.4dB，其中南张家宅、邓镇三村朱家宅、祝和苑、邓镇三村周家宅、顾家宅/孙家宅/储

家宅/谢家宅、恒纬家苑、施镇村盛家宅、中圩村盛家宅、中圩村陈家宅（川南奉公路东）、中圩村陈家宅（川南奉公路西）、中圩村陈家宅、物流公司宿舍、中圩村尹家宅、中圩村瞿家宅/湾镇村乔家宅、中圩村吴家宅/湾镇村北陆家宅、小普陀寺、湾镇村南杜家宅、川六公路 1789 弄、吴店村东乔家宅路北、六团中学、吴店村东乔家宅路南、八灶村周家宅/倪家宅、八灶村郭家宅等共 23 个敏感目标预测超标，超标量为 0.7~8dB。

夜间：工程运营初、近期、远期和远景，左线预测点夜间室外振动值 V_{Lzmax} 为 60.9~76.4dB，其中南张家宅、邓镇三村朱家宅、祝和苑、邓镇三村周家宅、顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅、恒纬家苑、盛世联弈苑、施镇村盛家宅、中圩村盛家宅、中圩村陈家宅（川南奉公路东）、中圩村陈家宅（川南奉公路西）、中圩村陈家宅、物流公司宿舍、中圩村尹家宅、中圩村瞿家宅/湾镇村乔家宅、中圩村吴家宅/湾镇村北陆家宅、小普陀寺、湾镇村南杜家宅、川六公路 1789 弄、吴店村东乔家宅路北、吴店村东乔家宅路南、八灶村周家宅/倪家宅、八灶村郭家宅等共 23 个敏感目标预测超标，超标量为 0.7~9dB。

(2) 右线：

昼间：工程运营初、近期，右线预测点昼间室内振动值 V_{Lzmax} 为 64~77.9dB，其中南张家宅、邓镇三村朱家宅、邓镇三村周家宅、邓三村北王家宅、顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅、施镇村盛家宅、中圩村盛家宅、中圩村陈家宅（川南奉公路东）、中圩村陈家宅（川南奉公路西）、中圩村陈家宅、中圩村尹家宅、中圩村瞿家宅/湾镇村乔家宅、中圩村吴家宅/湾镇村北陆家宅、小草公寓、小普陀寺、湾镇村南杜家宅、川六公路 1789 弄、吴店村东乔家宅路北、六团派出所、六团中学、八灶村周家宅/倪家宅、八灶村郭家宅等共 22 个敏感目标预测超标，超标量为 0.6~7.5dB。

工程运营远期、远景，右线预测点昼间室外振动值 V_{Lzmax} 为 64.5~78.4dB，其中南张家宅、邓镇三村朱家宅、邓镇三村周家宅、邓三村北王家宅、顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅、施镇村盛家宅、中圩村盛家宅、中圩村陈家宅（川南奉公路东）、中圩村陈家宅（川南奉公路西）、中圩村陈家宅、物流公司宿舍、中圩村尹家宅、中圩村瞿家宅/湾镇村乔家宅、中圩村吴家宅/湾镇村北陆家宅、小

草公寓、小普陀寺、普陀新村、湾镇村南杜家宅、川六公路 1789 弄、吴店村东乔家宅路北、六团派出所、六团中学、八灶村周家宅/倪家宅、八灶村郭家宅等共 24 个敏感目标预测超标，超标量为 0.1~8 dB。

夜间：工程运营初、近期、远期和远景，右线预测点夜间室外振动值 V_{Lzmax} 为 62.5~76.4dB，南张家宅、邓镇三村朱家宅、祝和苑、邓镇三村周家宅、邓三村北王家宅、顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅、邓镇二村北朱家宅/唐家宅、恒纬家苑、施镇村盛家宅、中圩村盛家宅、中圩村陈家宅（川南奉公路东）、中圩村陈家宅（川南奉公路西）、中圩村陈家宅、物流公司宿舍、中圩村尹家宅、中圩村瞿家宅/湾镇村乔家宅、中圩村吴家宅/湾镇村北陆家宅、小草公寓、小普陀寺、普陀新村、湾镇村南杜家宅、川六公路 1789 弄、吴店村东乔家宅路北、八灶村周家宅/倪家宅、八灶村郭家宅等共 25 个敏感目标预测超标，超标量为 0.3~9dB。

6.3.4.3. 室内二次结构噪声预测

(1) 预测结果

室内二次结构噪声预测结果见表 6.3-10。

表 6.3-10 室内二次结构噪声预测结果表

编号	保护目标	相对距离 (m)		预测点编号	预测时段	对标 DB31/T470-2009 预测结果								对标 JGJ/T170-2009 预测结果								超标原因					
						标准值/dB(A)		预测值/dB(A)				超标量/dB(A)		标准值/dB(A)		左线预测值		左线超标量		右线预测值			右线超标量				
		水平				昼间	夜间	夜间 最大 值	昼间 L _{Aeq}	夜间 L _{Aeq}	夜间 L _{Amax}		昼间 L _{Aeq}	夜间 L _{Aeq}	夜间 L _{Amax}		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间		夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
		左线	右线								左线	右线			左线	右线											
1.	上海东景工业园宿舍楼	5	6.5	V1	初期	45	35	45	26.3	23.1	43	43	达标	达标	达标	达标	45	42	41	40	达标	达标	41	40	达标	达标	/
					近期				26.3	23.1	43	43	达标	达标	达标	达标			41	40	达标	达标	41	40	达标	达标	/
					远期				29.4	23.1	43	43	达标	达标	达标	达标			41.5	40	达标	达标	41.5	40	达标	达标	/
					远景				26.3	23.1	43	43	达标	达标	达标	达标			41.5	40	达标	达标	41.5	40	达标	达标	/
2.	宏利制药宿舍楼	0	0	V2	初期	45	35	45	27.6	23.8	43.5	43.5	达标	达标	达标	达标	45	42	42	40.5	达标	达标	42	40.5	达标	达标	/
					近期				27.6	23.8	43.5	43.5	达标	达标	达标	达标			42	40.5	达标	达标	42	40.5	达标	达标	/
					远期				30.6	23.8	43.5	43.5	达标	达标	达标	达标			42.5	40.5	达标	达标	42.5	40.5	达标	达标	/
					远景				30.6	23.8	43.5	43.5	达标	达标	达标	达标			42.5	40.5	达标	达标	42.5	40.5	达标	达标	/
3.	鲍家寺	33	20	V3	初期	45	35	45	32.8	29	47.3	48.8	达标	达标	2.3	3.8	45	42	45.8	44.3	0.8	2.3	47.3	45.8	2.3	3.8	列车运行
					近期				32.8	29	47.3	48.8	达标	达标	2.3	3.8			45.8	44.3	0.8	2.3	47.3	45.8	2.3	3.8	列车运行
					远期				35.8	29	47.3	48.8	达标	达标	2.3	3.8			46.3	44.3	1.3	2.3	47.8	45.8	2.8	3.8	列车运行
					远景				35.8	29	47.3	48.8	达标	达标	2.3	3.8			46.3	44.3	1.3	2.3	47.8	45.8	2.8	3.8	列车运行
4.	祝东村	43	30	V4	初期	45	35	45	24.9	21.1	39.3	40.6	达标	达标	达标	达标	45	42	37.8	36.3	达标	达标	39.1	37.6	达标	达标	列车运行
					近期				24.9	21.1	39.3	40.6	达标	达标	达标	达标			37.8	36.3	达标	达标	39.1	37.6	达标	达标	/
					远期				27.9	21.1	39.3	40.6	达标	达标	达标	达标			38.3	36.3	达标	达标	39.6	37.6	达标	达标	/
					远景				27.9	21.1	39.3	40.6	达标	达标	达标	达标			38.3	36.3	达标	达标	39.6	37.6	达标	达标	/
5.	金家宅	42	29	V5	初期	45	35	45	25.8	22.1	41.1	42.4	达标	达标	达标	达标	45	42	39.6	38.1	达标	达标	40.9	39.4	达标	达标	/
					近期				25.8	22.1	41.1	42.4	达标	达标	达标	达标			39.6	38.1	达标	达标	40.9	39.4	达标	达标	/
					远期				28.8	22.1	41.1	42.4	达标	达标	达标	达标			40.1	38.1	达标	达标	41.4	39.4	达标	达标	/
					远景				28.8	22.1	41.1	42.4	达标	达标	达标	达标			40.1	38.1	达标	达标	41.4	39.4	达标	达标	/
6.	范家宅	44	31	V6	初期	45	35	45	25.8	22.1	41.1	42.4	达标	达标	达标	达标	45	42	39.6	38.1	达标	达标	40.9	39.4	达标	达标	/
					近期				25.8	22.1	41.1	42.4	达标	达标	达标	达标			39.6	38.1	达标	达标	40.9	39.4	达标	达标	/
					远期				28.9	22.1	41.1	42.4	达标	达标	达标	达标			40.1	38.1	达标	达标	41.4	39.4	达标	达标	/
					远景				28.9	22.1	41.1	42.4	达标	达标	达标	达标			40.1	38.1	达标	达标	41.4	39.4	达标	达标	/
7.	明星村	43	30	V7	初期	45	35	45	27.5	23.8	42.8	44.1	达标	达标	达标	达标	45	42	41.3	39.8	达标	达标	42.6	41.1	达标	达标	/
					近期				27.5	23.8	42.8	44.1	达标	达标	达标	达标			41.3	39.8	达标	达标	42.6	41.1	达标	达标	/
					远期				30.5	23.8	42.8	44.1	达标	达标	达标	达标			41.8	39.8	达标	达标	43.1	41.1	达标	达标	/
					远景				30.5	23.8	42.8	44.1	达标	达标	达标	达标			41.8	39.8	达标	达标	43.1	41.1	达标	达标	/
8.	南张家宅	17	0	V8	初期	45	35	45	35.3	32.1	51.5	53.5	达标	达标	6.5	8.5	45	42	49.5	48.5	4.5	6.5	51.5	50.5	6.5	8.5	列车运行

编号	保护目标	相对距离 (m)		预测点编号	预测时段	对标 DB31/T470-2009 预测结果								对标 JGJ/T170-2009 预测结果								超标原因					
		水平				标准值/dB(A)		预测值/dB(A)				超标量/dB(A)		标准值/dB(A)		左线预测值		左线超标量		右线预测值			右线超标量				
		左线	右线			昼间	夜间	夜间最大值	昼间 LAeq	夜间 LAeq	夜间 LAmax		昼间 LAeq	夜间 LAeq	夜间 LAmax		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间		夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
											左线	右线			左线	右线											
15.	邓镇三村南王家宅	41	64	V15	初期	45	35	45	25.6	22.3	42.8	/	达标	达标	达标	/	45	42	40.8	39.8	达标	达标	/	/	/	/	/
									25.6	22.3	42.8	/	达标	达标	达标	/			40.8	39.8	达标	达标	/	/	/	/	/
									28.6	22.3	42.8	/	达标	达标	达标	/			41.3	39.8	达标	达标	/	/	/	/	/
									28.6	22.3	42.8	/	达标	达标	达标	/			41.3	39.8	达标	达标	/	/	/	/	/
16.	顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅	10	23	V16-1	初期	45	35	45	34.1	30.4	51.6	49.6	达标	达标	6.6	4.6	45	42	50.1	48.6	5.1	6.6	48.1	46.6	3.1	4.6	列车运行
									34.1	30.4	51.6	49.6	达标	达标	6.6	4.6			50.1	48.6	5.1	6.6	48.1	46.6	3.1	4.6	列车运行
									37.2	30.4	51.6	49.6	达标	达标	6.6	4.6			50.6	48.6	5.6	6.6	48.6	46.6	3.6	4.6	列车运行
									37.2	30.4	51.6	49.6	达标	达标	6.6	4.6			50.6	48.6	5.6	6.6	48.6	46.6	3.6	4.6	列车运行
		35	48	V16-2	初期	45	35	45	31.7	28	48.3	47.1	达标	达标	3.3	2.1	41	38	46.8	45.3	5.8	7.3	45.6	44.1	4.6	6.1	列车运行
									31.7	28	48.3	47.1	达标	达标	3.3	2.1			46.8	45.3	5.8	7.3	45.6	44.1	4.6	6.1	列车运行
									34.8	28	48.3	47.1	达标	达标	3.3	2.1			47.3	45.3	6.3	7.3	46.1	44.1	5.1	6.1	列车运行
									34.8	28	48.3	47.1	达标	达标	3.3	2.1			47.3	45.3	6.3	7.3	46.1	44.1	5.1	6.1	列车运行
17.	邓镇二村南朱家宅	30	17	V17	初期	45	35	45	28.1	24.3	43.6	45.2	达标	达标	达标	0.2	45	42	42.1	40.6	达标	达标	43.7	42.2	达标	0.2	列车运行
									28.1	24.3	43.6	45.2	达标	达标	达标	0.2			42.1	40.6	达标	达标	43.7	42.2	达标	0.2	列车运行
									31.1	24.3	43.6	45.2	达标	达标	达标	0.2			42.6	40.6	达标	达标	44.2	42.2	达标	0.2	
									31.1	24.3	43.6	45.2	达标	达标	达标	0.2			42.6	40.6	达标	达标	44.2	42.2	达标	0.2	列车运行
18.	邓镇二村北朱家宅/唐家宅	25	12	V18-1	初期	45	35	45	32.9	29.1	48.4	50.2	达标	达标	3.4	5.2	45	42	46.9	45.4	1.9	3.4	48.7	47.2	3.7	5.2	列车运行
									32.9	29.1	48.4	50.2	达标	达标	3.4	5.2			46.9	45.4	1.9	3.4	48.7	47.2	3.7	5.2	列车运行
									35.9	29.1	48.4	50.2	达标	达标	3.4	5.2			47.4	45.4	2.4	3.4	49.2	47.2	4.2	5.2	列车运行
									35.9	29.1	48.4	50.2	达标	达标	3.4	5.2			47.4	45.4	2.4	3.4	49.2	47.2	4.2	5.2	列车运行
		36	23	V18-2	初期	45	35	45	31.7	28	47.2	48.6	达标	达标	2.2	3.6	45	42	46.9	45.4	1.9	3.4	48.7	47.2	3.7	5.2	列车运行
									31.7	28	47.2	48.6	达标	达标	2.2	3.6			46.9	45.4	1.9	3.4	48.7	47.2	3.7	5.2	列车运行
									34.7	28	47.2	48.6	达标	达标	2.2	3.6			47.4	45.4	2.4	3.4	49.2	47.2	4.2	5.2	列车运行
									34.7	28	47.2	48.6	达标	达标	2.2	3.6			47.4	45.4	2.4	3.4	49.2	47.2	4.2	5.2	列车运行
19.	金湾佳园	40	53	V19	初期	45	35	45	22.2	18.5	38.7	37.5	达标	达标	达标	达标	41	38	37.2	35.7	达标	达标	36	34.5	达标	达标	/
									22.2	18.5	38.7	37.5	达标	达标	达标	达标			37.2	35.7	达标	达标	36	34.5	达标	达标	/
									25.3	18.5	38.7	37.5	达标	达标	达标	达标			37.7	35.7	达标	达标	36.5	34.5	达标	达标	/
									25.3	18.5	38.7	37.5	达标	达标	达标	达标			37.7	35.7	达标	达标	36.5	34.5	达标	达标	/
20.	施湾家园	35	50	V20	初期	45	35	45	23.4	19.7	40.1	38.7	达标	达标	达标	达标	41	38	38.6	37.1	达标	达标	37.2	35.7	达标	达标	/
									23.4	19.7	40.1	38.7	达标	达标	达标	达标			38.6	37.1	达标	达标	37.2	35.7	达标	达标	/
									26.5	19.7	40.1	38.7	达标	达标	达标	达标			39.1	37.1	达标	达标	37.7	35.7	达标	达标	/

编号	保护目标	相对距离 (m)		预测点编号	预测时段	对标 DB31/T470-2009 预测结果								对标 JGJ/T170-2009 预测结果								超标原因						
						标准值/dB(A)		预测值/dB(A)				超标量/dB(A)		标准值 /dB(A)		左线预测值		左线超标量		右线预测值			右线超标量					
		昼间	夜间			夜间最大值	昼间 LAeq	夜间 LAeq	夜间 LAmax		昼间 LAeq	夜间 LAeq	夜间 LAmax		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间		夜间	昼间	夜间			
									左线	右线			左线	右线														
					近期					31	24.2	43.3	44.8	达标	达标	达标	达标			42.3	40.3	1.3	2.3	43.8	41.8	2.8	3.8	列车运行
					远景					31	24.2	43.3	44.8	达标	达标	达标	达标			42.3	40.3	1.3	2.3	43.8	41.8	2.8	3.8	列车运行
29.	中圩村陈家宅 (川南奉公路西)	6	20	V29	初期	45	35	45	34.5	30.7	52.2	49.7	达标	达标	7.2	4.7	41	38	50.7	49.2	9.7	11.2	48.2	46.7	7.2	8.7	列车运行	
					近期				34.5	30.7	52.2	49.7	达标	达标	7.2	4.7			50.7	49.2	9.7	11.2	48.2	46.7	7.2	8.7	列车运行	
					远期				37.5	30.7	52.2	49.7	达标	达标	7.2	4.7			51.2	49.2	10.2	11.2	48.7	46.7	7.7	8.7	列车运行	
					远景				37.5	30.7	52.2	49.7	达标	达标	7.2	4.7			51.2	49.2	10.2	11.2	48.7	46.7	7.7	8.7	列车运行	
30.	中圩村陈家宅 2	40	25	V30	初期	45	35	45	27.9	24.2	43.3	44.9	达标	达标	达标	达标	41	38	41.8	40.3	0.8	2.3	43.4	41.9	2.4	3.9	列车运行	
					近期				27.9	24.2	43.3	44.9	达标	达标	达标	达标			41.8	40.3	0.8	2.3	43.4	41.9	2.4	3.9	列车运行	
					远期				31	24.2	43.3	44.9	达标	达标	达标	达标			42.3	40.3	1.3	2.3	43.9	41.9	2.9	3.9	列车运行	
					远景				31	24.2	43.3	44.9	达标	达标	达标	达标			42.3	40.3	1.3	2.3	43.9	41.9	2.9	3.9	列车运行	
31.	物流公司宿舍	27	41	V31	初期	45	35	45	25.9	22.1	42.7	41.3	达标	达标	达标	达标	41	38	41.2	39.7	0.2	1.7	39.8	38.3	达标	0.3	列车运行	
					近期				25.9	22.1	42.7	41.3	达标	达标	达标	达标			41.2	39.7	0.2	1.7	39.8	38.3	达标	0.3	列车运行	
					远期				28.9	22.1	42.7	41.3	达标	达标	达标	达标			41.7	39.7	0.7	1.7	40.3	38.3	达标	0.3	列车运行	
					远景				28.9	22.1	42.7	41.3	达标	达标	达标	达标			41.7	39.7	0.7	1.7	40.3	38.3	达标	0.3	列车运行	
32.	中圩村尹家宅	0	0	V32	初期	45	35	45	36.4	32.6	53.3	53.3	达标	达标	8.3	8.3	41	38	51.8	50.3	10.8	12.3	51.8	50.3	10.8	12.3	列车运行	
					近期				36.4	32.6	53.3	53.3	达标	达标	8.3	8.3			51.8	50.3	10.8	12.3	51.8	50.3	10.8	12.3	列车运行	
					远期				39.4	32.6	53.3	53.3	达标	达标	8.3	8.3			52.3	50.3	11.3	12.3	52.3	50.3	11.3	12.3	列车运行	
					远景				39.4	32.6	53.3	53.3	达标	达标	8.3	8.3			52.3	50.3	11.3	12.3	52.3	50.3	11.3	12.3	列车运行	
33.	中圩村瞿家宅/湾镇村乔家宅	0	0	V33	初期	45	35	45	36.3	32.5	53.2	53.2	达标	达标	8.2	8.2	41	38	51.7	50.2	10.7	12.2	51.7	50.2	10.7	12.2	列车运行	
					近期				36.3	32.5	53.2	53.2	达标	达标	8.2	8.2			51.7	50.2	10.7	12.2	51.7	50.2	10.7	12.2	列车运行	
					远期				39.3	32.5	53.2	53.2	达标	达标	8.2	8.2			52.2	50.2	11.2	12.2	52.2	50.2	11.2	12.2	列车运行	
					远景				39.3	32.5	53.2	53.2	达标	达标	8.2	8.2			52.2	50.2	11.2	12.2	52.2	50.2	11.2	12.2	列车运行	
34.	中圩村吴家宅/湾镇村北陆家宅	16	33	V34	初期	45	35	45	28.7	25	46	44	达标	达标	1	达标	41	38	44.5	43	3.5	5	42.5	41	1.5	3	列车运行	
					近期				28.7	25	46	44	达标	达标	1	达标			44.5	43	3.5	5	42.5	41	1.5	3	列车运行	
					远期				31.8	25	46	44	达标	达标	1	达标			45	43	4	5	43	41	2	3	列车运行	
					远景				31.8	25	46	44	达标	达标	1	达标			45	43	4	5	43	41	2	3	列车运行	
35.	小草公寓	39	15	V35	初期	45	35	45	24.7	21.5	40	42.8	达标	达标	达标	达标	41	38	38	37	达标	达标	40.8	39.8	达标	1.8	列车运行	
					近期				24.7	21.5	40	42.8	达标	达标	达标	达标			38	37	达标	达标	40.8	39.8	达标	1.8	列车运行	
					远期				27.8	21.5	40	42.8	达标	达标	达标	达标			38.5	37	达标	达标	41.3	39.8	0.3	1.8	列车运行	
					远景				27.8	21.5	40	42.8	达标	达标	达标	达标			38.5	37	达标	达标	41.3	39.8	0.3	1.8	列车运行	
36.	小普陀寺	35	15	V36	初期	45	35	45	31.1	27.4	46.2	48.6	达标	达标	1.2	3.6	41	38	44.7	43.2	3.7	5.2	47.1	45.6	6.1	7.6	列车运行	

编号	保护目标	相对距离 (m)		预测点编号	预测时段	对标 DB31/T470-2009 预测结果								对标 JGJ/T170-2009 预测结果								超标原因					
		水平				标准值/dB(A)		预测值/dB(A)				超标量/dB(A)		标准值/dB(A)		左线预测值		左线超标量		右线预测值			右线超标量				
		左线	右线			昼间	夜间	夜间 最大 值	昼间 L _{Aeq}	夜间 L _{Aeq}	夜间 L _{Amax}		昼间 L _{Aeq}	夜间 L _{Aeq}	夜间 L _{Amax}		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间		夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
											左线	右线			左线	右线											
44.	吴店村东乔家宅路南	40	53	V44	初期	45	35	45	26.1	22.4	42.6	/	达标	达标	达标	/	41	38	41.1	39.6	0.1	1.6	/	/	/	0.4	列车运行
					近期				26.1	22.4	42.6	/	达标	达标	达标	/			41.1	39.6	0.1	1.6	/	/	/	0.4	列车运行
					远期				29.2	22.4	42.6	/	达标	达标	达标	/			41.6	39.6	0.6	1.6	/	/	/	0.4	列车运行
					远景				29.2	22.4	42.6	/	达标	达标	达标	/			41.6	39.6	0.6	1.6	/	/	/	0.4	列车运行
45.	八灶村周家宅、倪家宅	0	0	V45	初期	45	35	45	34.4	30.6	51.3	51.3	达标	达标	6.3	6.3	41	38	49.8	48.3	8.8	10.3	49.8	48.3	8.8	10.3	列车运行
					近期				34.4	30.6	51.3	51.3	达标	达标	6.3	6.3			49.8	48.3	8.8	10.3	49.8	48.3	8.8	10.3	列车运行
					远期				37.4	30.6	51.3	51.3	达标	达标	6.3	6.3			50.3	48.3	9.3	10.3	50.3	48.3	9.3	10.3	列车运行
					远景				37.4	30.6	51.3	51.3	达标	达标	6.3	6.3			50.3	48.3	9.3	10.3	50.3	48.3	9.3	10.3	列车运行
46.	八灶村郭家宅	36	49	V46	初期	45	35	45	27.2	23.5	43.8	42.6	达标	达标	达标	达标	41	38	42.3	40.8	1.3	2.8	41.1	39.6	0.1	1.6	列车运行
					近期				27.2	23.5	43.8	42.6	达标	达标	达标	达标			42.3	40.8	1.3	2.8	41.1	39.6	0.1	1.6	列车运行
					远期				30.3	23.5	43.8	42.6	达标	达标	达标	达标			42.8	40.8	1.8	2.8	41.6	39.6	0.6	1.6	列车运行
					远景				30.3	23.5	43.8	42.6	达标	达标	达标	达标			42.8	40.8	1.8	2.8	41.6	39.6	0.6	1.6	列车运行

注：“/”代表此项无内容。

(2) 室内二次结构噪声预测结果评价与分析

对各敏感点二次结构噪声预测结果分别对照 DB31/T470-2009 和 JGJ/T170-2009, 昼夜间部分敏感点有不同程度的超标, 统计结果如表 6.3-11 所示。

表 6.3-11 (1) 室内二次结构噪声预测超标情况 (对标 DB31/T470-2009)

超标情况	运营时段	昼间 L_{Aeq}	夜间 L_{Aeq}	夜间 L_{Amax}	
				左线	右线
室内二次结构噪声值范围 (dB(A))	初期	17.9~36.8	14.2~33	34.1~53.7	35.7~53.7
	近期	17.9~36.8	14.2~33	34.1~53.7	35.7~53.7
	远期	21~39.8	14.2~33	34.1~53.7	35.7~53.7
	远景	21~39.8	14.2~33	34.1~53.7	35.7~53.7
超标敏感目标数	初期	/	/	13	14
	近期	/	/	13	14
	远期	/	/	13	14
	远景	/	/	13	14
超标值范围 (dB(A))	初期	/	/	0.2~8.7	0.2~8.7
	近期	/	/	0.2~8.7	0.2~8.7
	远期	/	/	0.2~8.7	0.2~8.7
	远景	/	/	0.2~8.7	0.2~8.7

表 6.3-11 (2) 室内二次结构噪声预测超标情况 (对标 JGJ/T170-2009)

超标情况	运营时段	左线		右线	
		昼间 L_{Aeq}	夜间 L_{Aeq}	昼间 L_{Aeq}	夜间 L_{Aeq}
室内二次结构噪声值范围 (dB(A))	初期	32.6~52.2	31.1~50.7	34.2~52.2	32.7~50.7
	近期	32.6~52.2	31.1~50.7	34.2~52.2	32.7~50.7
	远期	33.1~52.7	31.1~50.7	34.7~52.7	32.7~50.7
	远景	33.1~52.7	31.1~50.7	34.7~52.7	32.7~50.7
超标敏感目标数	初期	21	23	24	25
	近期	21	23	24	25
	远期	23	23	24	25
	远景	23	23	24	25
超标值范围 (dB(A))	初期	0.1~10.8	0.7~12.3	0.1~10.8	0.2~12.3
	近期	0.1~10.8	0.7~12.3	0.1~10.8	0.2~12.3

	远期	0.2~11.3	0.7~12.3	0.3~11.3	0.2~12.3
	远景	0.2~11.3	0.7~12.3	0.3~11.3	0.2~12.3

对标 DB31/T470-2009:

昼间: 工程运营初期、近期, 在未采取相应环保措施的情况下, 室内二次结构噪声昼间等效声级范围为 17.9~36.8dB(A), 各振动敏感点均没有超标。

工程运营远期、远景, 在未采取相应环保措施的情况下, 室内二次结构噪声昼间等效声级范围为 21~39.8dB(A), 各振动敏感点均没有超标。

夜间: 工程运营初、近期、远期及远景, 在未采取相应环保措施的情况下, 室内二次结构噪声夜间等效声级范围为 14.2~33dB(A), 各振动敏感点均没有超标; 左线室内二次结构噪声夜间最大声级范围为 34.1~53.7dB(A), 其中, 鲍家寺、南张家宅、邓镇三村朱家宅、顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅、邓镇二村北朱家宅/唐家宅、施镇村盛家宅、中圩村陈家宅 (川南奉公路西)、中圩村尹家宅、中圩村瞿家宅/湾镇村乔家宅、中圩村吴家宅/湾镇村北陆家宅、小普陀寺、吴店村东乔家宅路北、八灶村周家宅/倪家宅等 13 个敏感目标超标, 最大超标量为 8.7dB(A); 右线室内二次结构噪声夜间最大声级范围为 35.7~53.7dB(A), 其中, 鲍家寺、南张家宅、邓镇三村朱家宅、邓镇三村周家宅、顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅、邓镇二村南朱家宅、邓镇二村北朱家宅/唐家宅、施镇村盛家宅、中圩村陈家宅 (川南奉公路西)、中圩村尹家宅、中圩村瞿家宅/湾镇村乔家宅、小普陀寺、吴店村东乔家宅路北、八灶村周家宅/倪家宅等 14 处敏感目标超标, 最大超标量为 8.7dB(A)。

对标 JGJ/T170-2009:

(1) 左线

昼间: 工程运营初、近期, 在未采取相应环保措施的情况下, 左线室内二次结构噪声昼间等效声级范围为 32.6~52.2dB(A), 其中, 鲍家寺、南张家宅、邓镇三村朱家宅、顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅、邓镇二村北朱家宅/唐家宅、施镇村盛家宅、中圩村盛家宅、中圩村陈家宅 (川南奉公路东)、中圩村陈家宅 (川南奉公路西)、中圩村陈家宅、物流公司宿舍、中圩村尹家宅、中圩村瞿家宅/湾镇村乔家宅、中圩村吴家宅/湾镇村北陆家宅、小普陀寺、湾镇村南杜家宅、

吴店村东乔家宅路北、六团中学、吴店村东乔家宅路南、八灶村周家宅/倪家宅、八灶村郭家宅等 21 个敏感目标超标，最大超标量为 10.8dB(A)。

工程运营远期，在未采取相应环保措施的情况下，左线室内二次结构噪声昼间等效声级范围为 33.1~52.7dB(A)，其中鲍家寺、南张家宅、邓镇三村朱家宅、邓镇三村周家宅、顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅、邓镇二村北朱家宅/唐家宅、恒纬家苑、施镇村盛家宅、中圩村盛家宅、中圩村陈家宅（川南奉公路东）、中圩村陈家宅（川南奉公路西）、中圩村陈家宅、物流公司宿舍、中圩村尹家宅、中圩村瞿家宅/湾镇村乔家宅、中圩村吴家宅/湾镇村北陆家宅、小普陀寺、湾镇村南杜家宅、吴店村东乔家宅路北、六团中学、吴店村东乔家宅路南、八灶村周家宅/倪家宅、八灶村郭家宅等 23 个敏感目标超标，最大超标量为 11.3dB(A)。

夜间：工程运营初、近期、远期及远景，在未采取相应环保措施的情况下，左线室内二次结构噪声夜间等效声级范围为 31.1~50.7dB(A)，其中鲍家寺、南张家宅、邓镇三村朱家宅、邓镇三村周家宅、顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅、邓镇二村北朱家宅/唐家宅、恒纬家苑、施镇村盛家宅、中圩村盛家宅、中圩村陈家宅（川南奉公路东）、中圩村陈家宅（川南奉公路西）、中圩村陈家宅、物流公司宿舍、中圩村尹家宅、中圩村瞿家宅/湾镇村乔家宅、中圩村吴家宅/湾镇村北陆家宅、小普陀寺、湾镇村南杜家宅、川六公路 1789 弄、吴店村东乔家宅路北、吴店村东乔家宅路南、八灶村周家宅/倪家宅、八灶村郭家宅等 23 个敏感目标超标，最大超标量为 12.3dB(A)。

(2) 右线

昼间：工程运营初、近期，在未采取相应环保措施的情况下，右线室内二次结构噪声昼间等效声级范围为 34.2~52.2dB(A)，其中，鲍家寺、南张家宅、邓镇三村朱家宅、邓镇三村周家宅、邓三村北王家宅、顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅、邓镇二村北朱家宅/唐家宅、施镇村盛家宅、中圩村盛家宅、中圩村陈家宅（川南奉公路东）、中圩村陈家宅（川南奉公路西）、中圩村陈家宅、中圩村尹家宅、中圩村瞿家宅/湾镇村乔家宅、中圩村吴家宅/湾镇村北陆家宅、六团自来水厂、小普陀寺、湾镇村南杜家宅、川六公路 1789 弄、吴店村东乔家宅路

北、六团派出所、六团中学、八灶村周家宅/倪家宅、八灶村郭家宅等 24 个敏感目标超标，最大超标量为 10.8dB(A)。

工程运营远期，在未采取相应环保措施的情况下，右线室内二次结构噪声昼间等效声级范围为 34.7~52.7dB(A)，其中鲍家寺、南张家宅、邓镇三村朱家宅、邓镇三村周家宅、邓三村北王家宅、顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅、邓镇二村北朱家宅/唐家宅、施镇村盛家宅、中圩村盛家宅、中圩村陈家宅（川南奉公路东）、中圩村陈家宅（川南奉公路西）、中圩村陈家宅、中圩村尹家宅、中圩村瞿家宅/湾镇村乔家宅、中圩村吴家宅/湾镇村北陆家宅、小草公寓、小普陀寺、湾镇村南杜家宅、川六公路 1789 弄、吴店村东乔家宅路北、六团派出所、六团中学、八灶村周家宅/倪家宅、八灶村郭家宅等 24 个敏感目标超标，最大超标量为 11.3dB(A)。

夜间：工程运营初、近期、远期及远景，在未采取相应环保措施的情况下，右线室内二次结构噪声夜间等效声级范围为 32.7~50.7dB(A)，其中，鲍家寺、南张家宅、邓镇三村朱家宅、邓镇三村周家宅、邓三村北王家宅、顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅、邓镇二村南朱家宅、邓镇二村北朱家宅/唐家宅、施镇村盛家宅、中圩村盛家宅、中圩村陈家宅（川南奉公路东）、中圩村陈家宅（川南奉公路西）、中圩村陈家宅、物流公司宿舍、中圩村尹家宅、中圩村瞿家宅/湾镇村乔家宅、中圩村吴家宅/湾镇村北陆家宅、小草公寓、小普陀寺、普陀新村、湾镇村南杜家宅、川六公路 1789 弄、吴店村东乔家宅路北、八灶村周家宅/倪家宅、八灶村郭家宅等 25 个敏感目标超标，最大超标量为 12.3dB(A)。

6.3.4.4. 振动影响范围预测

《地铁设计规范》（GB50157-2013）“29.3.3”条对地铁沿线各类功能区敏感建筑环境振动限值做了明确规定，其振动限值见下表 6.3-12。

表 6.3-12 轨道振动限值

各环境功能区敏感点	建筑物类型	振动限值 (dB)	
		昼间	夜间
商业与居民混合区、商业集中区、工业集中区	III、IV类	75	72

工程沿线待开发区域主要位于 2、3、4a 类声环境功能区内，对应的振动适用地带为“混合区、商业中心区”，“工业集中区”和“交通干线道路两侧”，其环境振动限值相同，均为昼间 75 dB，夜间 72 dB。

本工程正线埋深范围约为 15 m~25m，对于未建成或规划地带，提出振动控制距离要求，无减振措施时，不同埋深的环境振动达标控制距离见表 6.3-13。

表 6.3-13 环境振动达标控制距离 单位：米

埋深	混合区、商业中心区，工业集中区，交通干线道路两侧	
	昼	夜
15	29	39
20	20	29
25	15	22

注：1. 本表列车运行速度为 100km/h；

2. 给出的达标控制距离为直线段，平面圆、道岔处的达标距离需相应扩大。

参照《地铁设计规范》(GB 50157-2013) 相关规定，给出规划控制要求：本项目地下线隧道最浅埋深约为 15 m 左右，因此沿线地下线路区段，“混合区、商业中心区”、“工业集中区”、“交通干线道路两侧”振动控制距离为中心线两侧 39m；20 m 埋深对应的控制距离为中心线两侧 29 m；25 m 埋深对应的控制距离为中心线两侧 22m。

6.3.4.5. 不可移动文物振动影响与分析

(1) 预测结果

沿线不可移动文物速度响应预测见表 6.3-14。

表 6.3-14 不可移动文物速度响应预测评价表

敏感点名称	文物保护单位	预测点位置	地面振动速度 V_r (mm/s)	地面振动频率 f_r (Hz)	采用计算模型	计算参数				最大水平速度响应 V_{max} (mm/s)	标准值 (mm/s)	超标量 (mm/s)	
						振型阶数 j	结构固有频率 f_j (Hz)	频率比 f_r/f_j	动力放大系数 β_j				振型参与系数 γ_j
张闻天故居	全国重点文物保护单位	顶层柱顶	0.1	12.43	古建筑木结构	1	4.334	2.868	2.864	1.273	0.477	0.18	0.297
						2	12.999	0.956	6.562	-0.424			
						3	21.667	0.574	5.000	0.255			
灵山庵	市、县级	顶层柱顶	0.412	13.378	古建筑砖石结构	1	9.585	1.396	6.043	1.273	1.169	0.29	0.879
						2	28.748	0.465	7.000	-0.424			
						3	47.917	0.279	6.584	0.255			

(2) 不可移动文物速度响应预测结果评价与分析

张闻天故居的最大速度响应值为 0.477 mm/s，超过标准值 0.18 mm/s，超标量为 0.297mm/s。

灵山庵的最大速度响应值为 1.169 mm/s，超过标准值 0.29mm/s，超标量为 0.879mm/s。

6.4. 振动污染防治措施建议

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。根据国内的有关研究资料，采用弹性车轮可降低振动 4~10 dB。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内，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 60 kg/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 5~10 dB。

B、扣件类型

上海轨道交通主要扣件类型有：DT III 型，DT III 2 型，轨道减振器，Lord 扣件，WJ-2 型，GT-1 型，ZG 型，ZB 型。

C、道床结构

地下线路减振要求较高地段可采用中量级钢弹簧浮置板道床，在需特殊减振的地段，可采用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 5~10 dB。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，以保证其良好的运行状态，以减少附加振动。

6.4.2. 超标敏感点振动污染治理

1、减振措施比选

不同轨道减振措施造价、减振量、施工难易程度等综合比较见表 6.4-1。

表 6.4-1 不同轨道减振措施综合比较表

轨道减振措施分类	一般减振	中等减振			高等减振		特殊减振
		轨道减振器	压缩型减振器扣件	Vanguard (先锋) 扣件	橡胶浮置板道床	中量级钢弹簧浮置板道床	
减振类型	普通扣件	轨道减振器	压缩型减振器扣件	Vanguard (先锋) 扣件	橡胶浮置板道床	中量级钢弹簧浮置板道床	钢弹簧浮置板道床
预测减振效果平均值 (dB)	≤5	5~10	5~10	5~10	10~15	10~15	≥15
造价估算 (万元/km)	100	500~800			900~1800		1600~2000
可适用隧道结构	矩形、圆形、马蹄形	矩形、圆形、马蹄形	矩形、圆形、马蹄形	矩形、圆形、马蹄形	矩形、圆形、马蹄形	矩形、圆形、马蹄形	矩形、圆形、马蹄形
可施工性	精度易控制、进度快	精度易控制、进度快	精度易控制、进度较快	轨道定位和施工精度要求高	精度要求高，进度较慢	精度要求高，进度较慢	精度要求高，进度较慢
应用实例	北京、上海、深圳、广州	北京、上海、深圳、广州	北京、上海、深圳、广州	北京、广州	北京、上海、深圳、广州	上海、苏州	北京、上海、深圳、广州、苏州

全线应采取特殊减振措施 12806 延米；采取高等减振措施 3170 延米；采取中等减振措施 685 延米。

在采取本报告建议采取的减振措施后，工程沿线涉及的环境敏感点处的振动预测值均可达到相应的环境振动标准。

鉴于轨道减振技术的不断进步，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。

3、减振措施汇总

表 6.4-5 本项目全线减振措施汇总表

措施等级	实施位置	长度（延米）
特殊减振措施	左线	6293
	右线	6513
	折合双线	6403
高等减振措施	左线	1380
	右线	1790
	折合双线	1585
中等减振措施	左线	685
	右线	0
	折合双线	342.5

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：

①参照《地铁设计规范》（GB 50157-2013）相关规定，给出规划控制要求：本项目地下线隧道最浅埋深约为 15 m 左右，因此沿线地下线路区段，“混合区、商业中心区”、“工业集中区”、“交通干线道路两侧”振动控制距离为中心线两侧 39m；20 m 埋深对应的控制距离为中心线两侧 29 m；25 m 埋深对应的控制距离为中心线两侧 22m。

②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。同时应考虑地铁振动影响，进行建筑物减振设计，环境振动满足相关标准要求

③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。

④根据本次环评期间现场调查，地铁部分线位两侧现状有部分空地和企业厂房，部分规划为商业用地或绿地，若在实施阶段这些地块用作住宅、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

拟建工程正线线路全长约 14.07 公里，全部为地下线，涉及 46 处振动环境保护目标（包括 1 处学校，2 处行政办公，1 处卫生服务中心，2 处宗教活动场所，40 处住宅）和 2 处文物，即张闻天故居（全国重点文物保护单位）和灵山庵（未定级文物保护单位）。

6.5.2. 现状评价

本工程沿线的振动主要是由城市道路交通及社会生活引起的。现状监测结果表明，沿线各监测点的环境振动 VLz10 值昼间为 58~68dB，夜间为 49.7~64.2 dB，均能满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）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的距离和道路路况、车流等的不同，沿线敏感点环境振动 VLz10 值有所差异，但均能满足所属功能区的标准要求。

张闻天故居东西方向、南北方向结构的速度响应分别为 0.087 mm/s、0.205 mm/s，均低于容许水平振动速度[v]=0.209 mm/s。灵山庵东西向结构的振动速度响应为 0.091 mm/s，南北向结构的振动速度响应为 0.123 mm/s，均低于容许水平振动速度[v]=0.60 mm/s。

6.5.3. 预测评价

(1) 环境振动

(1) 环境振动

①左线：

昼间：工程运营初、近期，左线预测点昼间室外振动值 VLzmax 为 69.6~79.9dB，其中上海东景工业园宿舍楼、宏利制药宿舍楼、南张家宅、邓镇三村朱家宅、祝和苑、顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅等共 16 个敏感目标预测超标，超标量为 0.2~5.2dB。

工程运营远期、远景，左线预测点昼间室外振动值 VLz_{max} 为 70.1~80.4dB，其中上海东景工业园宿舍楼、宏利制药宿舍楼、南张家宅、邓镇三村朱家宅、祝和苑等共 18 个敏感目标预测超标，超标量为 0.1~5.7dB。

夜间：工程运营初、近期、远期和远景，左线预测点夜间室外振动值 VLz_{max} 为 68.1~78.4dB，其中上海东景工业园宿舍楼、宏利制药宿舍楼、南张家宅、邓镇三村朱家宅、祝和苑、顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅、邓镇二村南朱家宅等共 26 个敏感目标预测超标，超标量为 0.1~6.7dB。

②右线：

昼间：工程运营初、近期，右线预测点昼间室外振动值 VLz_{max} 为 70.7~79.9dB，其中上海东景工业园宿舍楼、宏利制药宿舍楼、南张家宅、邓镇三村朱家宅、祝和苑、邓镇三村周家宅、顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅等共 21 个敏感目标预测超标，超标量为 0.1~4.9dB。

工程运营远期、远景，右线预测点昼间室外振动值 VLz_{max} 为 71.2~80.4dB，其中上海东景工业园宿舍楼、宏利制药宿舍楼、鲍家寺、南张家宅、邓镇三村朱家宅、祝和苑、邓镇三村周家宅、顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅等共 24 个敏感目标预测超标，超标量为 0.3~5.4dB。

夜间：工程运营初、近期、远期和远景，右线预测点夜间室外振动值 VLz_{max} 为 69.4~78.4dB，其中上海东景工业园宿舍楼、宏利制药宿舍楼、鲍家寺、明星村、南张家宅、邓镇三村朱家宅、祝和苑等共 28 个敏感目标预测超标，超标量为 0.2~6.4dB。

(2) 室内振动

①左线

昼间：工程运营初、近期，左线预测点昼间室内振动值 VLz_{max} 为 62.4~77.9dB，其中南张家宅、邓镇三村朱家宅、祝和苑等共 23 个敏感目标预测超标，超标量为 0.2~7.5dB。

工程运营远期、远景，左线预测点昼间室外振动值 VLz_{max} 为 62.9~78.4dB，其中南张家宅、邓镇三村朱家宅、祝和苑、邓镇三村周家宅宅等共 23 个敏感目标预测超标，超标量为 0.7~8dB。

夜间：工程运营初、近期、远期和远景，左线预测点夜间室外振动值 VLzmax 为 60.9~76.4dB，其中南张家宅、邓镇三村朱家宅、祝和苑、邓镇三村周家宅、顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅等共 23 个敏感目标预测超标，超标量为 0.7~9dB。

②右线：

昼间：工程运营初、近期，右线预测点昼间室内振动值 VLzmax 为 64~77.9dB，其中南张家宅、邓镇三村朱家宅、邓镇三村周家宅等共 22 个敏感目标预测超标，超标量为 0.6~7.5dB。

工程运营远期、远景，右线预测点昼间室外振动值 VLzmax 为 64.5~78.4dB，其中南张家宅、邓镇三村朱家宅、邓镇三村周家宅、邓三村北王家宅、顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅、施镇村盛家宅等共 24 个敏感目标预测超标，超标量为 0.1~8 dB。

夜间：工程运营初、近期、远期和远景，右线预测点夜间室外振动值 VLzmax 为 62.5~76.4dB，南张家宅、邓镇三村朱家宅、祝和苑、邓镇三村周家宅、邓三村北王家宅、顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅等共 25 个敏感目标预测超标，超标量为 0.3~9dB。

(3) 室内二次结构噪声

对标 DB31/T470-2009：

昼间：工程运营初期、近期，在未采取相应环保措施的情况下，室内二次结构噪声昼间等效声级范围为 17.9~36.8dB(A)，各振动敏感点均没有超标。

工程运营远期、远景，在未采取相应环保措施的情况下，室内二次结构噪声昼间等效声级范围为 21~39.8dB(A)，各振动敏感点均没有超标。

夜间：工程运营初、近期、远期及远景，在未采取相应环保措施的情况下，室内二次结构噪声夜间等效声级范围为 14.2~33dB(A)，各振动敏感点均没有超标；左线室内二次结构噪声夜间最大声级范围为 34.1~53.7dB(A)，其中，鲍家寺、南张家宅、邓镇三村朱家宅、顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅等 13 个敏感目标超标，最大超标量为 8.7dB(A)；右线室内二次结构噪声夜间最大声级范围为 35.7~53.7dB(A)，其中，鲍家寺、南张家宅、邓镇三村朱家宅等 14 处敏感目标

超标，最大超标量为 8.7dB(A)。

对标 JGJ/T170-2009:

①左线

昼间：工程运营初、近期，在未采取相应环保措施的情况下，左线室内二次结构噪声昼间等效声级范围为 32.6~52.2dB(A)，其中，鲍家寺、南张家宅、邓镇三村朱家宅、顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅等 21 个敏感目标超标，最大超标量为 10.8dB(A)。

工程运营远期，在未采取相应环保措施的情况下，左线室内二次结构噪声昼间等效声级范围为 33.1~52.7dB(A)，其中鲍家寺、南张家宅、邓镇三村朱家宅、邓镇三村周家宅、顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅等 23 个敏感目标超标，最大超标量为 11.3dB(A)。

夜间：工程运营初、近期、远期及远景，在未采取相应环保措施的情况下，左线室内二次结构噪声夜间等效声级范围为 31.1~50.7dB(A)，其中鲍家寺、南张家宅、邓镇三村朱家宅、邓镇三村周家宅等 23 个敏感目标超标，最大超标量为 12.3dB(A)。

②右线:

昼间：工程运营初、近期，在未采取相应环保措施的情况下，右线室内二次结构噪声昼间等效声级范围为 34.2~52.2dB(A)，其中，鲍家寺、南张家宅、邓镇三村朱家宅、邓镇三村周家宅、邓三村北王家宅等 24 个敏感目标超标，最大超标量为 10.8dB(A)。

工程运营远期，在未采取相应环保措施的情况下，右线室内二次结构噪声昼间等效声级范围为 34.7~52.7dB(A)，其中鲍家寺、南张家宅、邓镇三村朱家宅、邓镇三村周家宅、邓三村北王家宅、顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅、邓镇二村北朱家宅/唐家宅、施镇村盛家宅等 24 个敏感目标超标，最大超标量为 11.3dB(A)。

夜间：工程运营初、近期、远期及远景，在未采取相应环保措施的情况下，右线室内二次结构噪声夜间等效声级范围为 32.7~50.7dB(A)，其中，鲍家寺、南张家宅、邓镇三村朱家宅、邓镇三村周家宅等 25 个敏感目标超标，最大超标

量为 12.3dB(A)。

(4) 不可移动文物振动预测

张闻天故居的最大速度响应值为 0.477 mm/s，超过标准值 0.18 mm/s，超标量为 0.297mm/s。

灵山庵的最大速度响应值为 1.169 mm/s，超过标准值 0.29mm/s，超标量为 0.879mm/s。

(5) 达标控制距离

参照《地铁设计规范》(GB 50157-2013) 相关规定，给出规划控制要求：本项目地下线隧道最浅埋深约为 15 m 左右，因此沿线地下线路区段，“混合区、商业中心区”、“工业集中区”、“交通干线道路两侧”振动控制距离为中心线两侧 39m；20 m 埋深对应的控制距离为中心线两侧 29 m；25 m 埋深对应的控制距离为中心线两侧 22m。

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内，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 60 kg/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) 全线应采取特殊减振措施 12806 延米；采取高等减振措施 3170 延米；采取中等减振措施 685 延米。

(5) 参照《地铁设计规范》(GB 50157-2013) 相关规定，给出规划控制要求：本项目地下线隧道最浅埋深约为 15 m 左右，因此沿线地下线路区段，“混合区、商业中心区”、“工业集中区”、“交通干线道路两侧”振动控制距离为中心线两侧 39m；20 m 埋深对应的控制距离为中心线两侧 29 m；25 m 埋深对应的控制距离为中心线两侧 22m。不宜在控制距离内规划建设居民区、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) 根据本次环评期间现场调查，地铁部分线位两侧现状有部分空地和企

业厂房，部分规划为商业用地或绿地，若在实施阶段这些地块用作住宅、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。

7. 地表水环境影响评价

7.1. 地表水环境现状调查

1、上海市地表水水质状况

根据《2022 年上海市环境状况公报》，2022 年，II~III 类水质断面占 95.6%，IV 类水质断面占 4.4%，无 V 类和劣 V 类水质断面。主要指标中，氨氮平均浓度为 0.42 毫克/升，较 2021 年下降 16.0%；总磷平均浓度为 0.138 毫克/升，较 2021 年下降 12.7%；高锰酸盐指数平均值为 3.8 毫克/升，较 2021 年下降 7.3%。

黄浦江 6 个断面中，4 个断面水质为 II 类，2 个断面水质为 III 类。主要指标中，氨氮平均浓度下降 8.0%，总磷平均浓度和高锰酸盐指数平均值基本持平。

苏州河 7 个断面水质均为 III 类。主要指标中，氨氮、总磷平均浓度和高锰酸盐指数平均值分别下降 21.6%、3.9%和 5.3%。

长江口 7 个断面中，5 个断面水质为 II 类，2 个断面水质为 III 类。主要指标中，氨氮和总磷平均浓度分别下降 13.3%和 8.0%，高锰酸盐指数平均值上升 15.8%。

上海市共有 4 个在用集中式饮用水水源，分别是：长江青草沙、东风西沙、陈行和黄浦江金泽。2022 年，4 个在用集中式饮用水水源水质全部达标（达到或优于 III 类标准）。

2、工程沿线地表水环境保护目标概况

项目工程沿线穿越的河流主要有六灶港、北界河、东风河、石码头河、施镇河、红星河、八灶港、浦东运河等。根据关于印发《上海市水环境功能区划（2011 年修订版）》的通知，水体功能区标准见下表。

表 7.1-1 工程沿线地表水环境保护目标

序号	水体名称	桩号范围	与线路关系	水体功能区划
1.	围场河	CK3+515~CK3+550	车站实施临时河道改移	IV类水质区
2.	六灶港	CK3+550~CK4+115	车站实施临时河道改移 与河道并行	IV类水质区
3.	纵向 联系河	CK4+115~CK4+145	区间隧道下穿河道	IV类水质区
4.	观光河	CK5+120~CK5+150	区间隧道下穿河道	IV类水质区
5.	万家沟	CK6+195~CK6+225	区间隧道下穿河道	IV类水质区
6.	北界河	CK6+560~CK6+610	区间隧道下穿河道	IV类水质区
7.	东风河	CK7+360~CK7+385	车站明挖下穿河道	IV类水质区
8.	水洞港	CK7+765~CK7+785	区间隧道下穿河道	IV类水质区
9.	石码头河	CK8+625~CK8+640	区间隧道下穿河道	IV类水质区
10.	施湾港	CK9+055~CK9+085	区间隧道下穿河道	IV类水质区
11.	北界河 2	CK9+805~ CK9+830	区间隧道下穿河道	IV类水质区
12.	红星河	CK10+275~CK10+310 CK10+695~CK10+800	区间隧道下穿河道	IV类水质区
13.	马路港	CK11+345~CK11+360	区间隧道下穿河道	IV类水质区
14.	浦东运河	CK11+705~CK11+795	区间隧道下穿河道	IV类水质区
15.	八灶港	CK11+795~CK14+078	区间隧道下穿河道 与河道并行 2.3km	IV类水质区
16.	通城河	CK13+435~CK13+455	区间隧道下穿河道	IV类水质区

7.2. 地表水环境影响评价

7.2.1. 废水来源及性质

地铁营运期废水排放是生活污水。

生活污水主要来自车站乘客和车站、主变等站场工作人员의 洗漱用水、卫生器具的粪便污水等。生活污水的排水特点为 COD、BOD₅、SS、NH₃-N 浓度较高，多间歇排放，污水可生化性较好。

7.2.2. 污水量估算

本项目全线共设车站 5 座，新建 1 座闻居路主变电所。车站、主变电所运营期间会产生生活污水。

地铁车站污水排放主要来自乘客、工作人员的生活污水等。依据工程设计文件资料，本工程车站生活污水排放量共 142 m³/d。主变污水主要来自工作人

员生活污水，根据定员人数确定主变电所生活污水排放量约为 2 m³/d。全线生活污水总排放量约 144 m³/d。

7.2.3. 废水水质类比分析

(1) 生活污水

车站、主变电所产生的生活污水一般呈中性，其主要污染物为 COD、氨氮和 SS。本项目生活污水浓度类比已建上海市地铁 1 号线车站排水浓度，其浓度值见下表：

表 7.2-1 本项目生活污水排放情况类比调查表

污染物项目	类比上海市地铁 1 号线 车站排水浓度	《污水综合排放标准》（DB31/199-2018）中表 2 三级标准
pH（无量纲）	7.5~8.0	6~9
COD（mg/L）	150~400	500
BOD ₅ （mg/L）	100~200	300
SS（mg/L）	40~250	400
氨氮（mg/L）	10~25	45
TP（mg/L）	2~4	8

对照《污水综合排放标准》（DB31/199-2018），地铁车站、主变电所生活污水各污染物浓度均低于《污水综合排放标准》（DB31/199-2018）中表 2 三级标准值。

7.2.4. 工程依托的污水处理设施

(1) 项目区域市政排水设施现状及规划

根据设计资料和调查结果，项目沿线城市排水系统较为完善，可确保本工程生活污水和生产废水均可纳入城市污水管网，最终进入白龙港污水处理厂处理。

根据上海市污水处理系统及污泥处理处置规划布局可知，本项目依托的污水处理设施主要为白龙港污水处理厂。

白龙港污水处理厂坐落于上海浦东新区合庆镇，承担上海约三分之一的污水处理量，服务面积 1255 平方公里，涉及浦东、徐汇、静安、黄浦、闵行等 7 个行政区。目前日处理量为 280 万立方米。白龙港污水处理厂扩建三期工程于

2022 年 1 月开工建设，计划 2025 年通水达标。三期工程投运后，白龙港厂污水处理规模达到 350 万立方米/日。污水处理采用预处理+A2O+深度处理的方式，出水水质达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，最终汇入黄浦江。

本工程设置的车站、主变生活污水可纳管最终进入上海白龙港污水处理厂。

(2) 工程依托的污水处理设施稳定达标排放评价

本工程有 5 座车站和 1 座主变有废水排放，工程废水主要为各车站乘客和工作人员的生活污水，以及主变生活污水，污废水纳管后排入上海白龙港污水处理厂，该污水处理厂每日新增处理本工程污水量为 144m³/d。

由于本工程每日污水排放量相对较小，污水可生化性较好，不会对所依托的污水处理厂产生较大的冲击负荷，不会影响污水处理厂的稳定运行和污水处理后的达标排放。

本项目各站场污水排放量及排放去向见表 7.2-2。

表 7.2-2 工程沿线污水排放量及排放去向

序号	排水设施	位置	排放量 (m ³ /d)	排水去向
1	T3 航站楼站	位于浦东国际机场 S1/S2 卫星厅南侧规划 T3 航站	33	上海白龙港污水处理厂
2	上海东站站	位于国画铁路上海东站内	31	
3	金闸路站	位于六灶港北侧、金闸路东侧	34	
4	闻居路站	位于闻居路、川南奉公路路口东北侧地块内	22	
5	施新路站	位于川南奉公路、施新路路口北侧	22	
6	闻居路主变电所	位于川南奉公路、闻居路交叉口的东北象限地块内	2	

7.2.5. 水污染物核算

根据各车站、主变电所污水量及污染物浓度，估算汇总本项目建成运营后污水纳管排放量和废水主要污染物纳管排放量，具体见表 7.2-3。

表 7.2-3 工程水污染物纳管排放量核算

序号	排水设施	污染源	排放量 (m ³ /d)	主要污染物纳管排放量统计 (t/a)			
				COD	BOD ₅	氨氮	TP
1	T3 航站楼站	生活污水	33	4.82	2.41	0.30	0.05

序号	排水设施	污染源	排放量 (m ³ /d)	主要污染物纳管排放量统计 (t/a)			
				COD	BOD ₅	氨氮	TP
2	上海东车站	生活污水	31	4.53	2.26	0.28	0.05
3	金闸路站	生活污水	34	4.96	2.48	0.31	0.05
4	闸居路站	生活污水	22	3.21	1.61	0.20	0.03
5	施新路站	生活污水	22	3.21	1.61	0.20	0.03
6	闸居路主变电所	生活污水	2	0.29	0.15	0.02	0.00
合计			144	21.02	10.51	1.31	0.21

由表 7.2-3 可知，21 号线一期东延伸工程运营期间共产生生活污水约 144m³/d，共产生 COD 21.02t/a，BOD₅ 10.51/a，氨氮 1.31 t/a，总磷 0.21 t/a。

7.3. 水环境保护措施

(1) 本工程沿线市政污水管网较为完善，工程各站场污水均可纳入城市污水管网。本项目依托的城市污水处理设施为上海白龙港污水处理厂。由于本工程每日污水排放量相对较小，污水可生化性较好，不会对所依托的污水处理厂产生较大的冲击负荷，不会影响污水处理厂的稳定运行和污水处理后的达标排放。

(2) 工程沿线车站、主变电所主要产生生活污水，具备纳管条件，可就近排入城市污水系统。

7.4. 评价小结

(1) 本工程废水排放主要来自车站乘客和车站、主变等站场工作人员的洗漱用水、卫生器具的粪便污水等。生活污水产生量约为 144 m³/d。

(2) 项目沿线城市排水系统较为完善，可确保本工程生活污水可纳入城市污水管网，最终进入相对应的污水处理厂处理。

(3) 本工程沿线水系丰富，下穿北界河、东风河、石码头河、施镇河、红星河、八灶港、浦东运河等，工程施工时施工单位应严格施工用地范围，不越界施工，施工期产生的施工废水和营运期废水均应接入城市污水管道，纳管排放，确保污水不排入沿线地表水体，不会对沿线地表水环境产生较大影响。

(4) 通过加强施工组织和管理，采取先进环保的施工工艺和方法，对施工、

运营期产生的污废水进行妥善处置，本工程对沿线水环境的影响较小。

8. 生态环境影响评价

8.1. 概述

8.1.1. 评价内容及重点

- (1) 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；
- (2) 分析评价出露地面的车站风亭/冷却塔、主变电所等对周边区域城市景观的影响。
- (3) 分析工程对沿线古树影响。

8.1.2. 评价方法

通过现场调查和实地踏勘，结合本工程建设的特點，以及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类比调查分析结果，分析工程实施对沿线生态环境及城市景观的影响。

8.2. 生态环境现状

8.2.1. 工程沿线景观现状概述

线路主要沿 T3 航站楼—机场跑道南侧—铁路上海东站—潘家泓港北侧—川南奉公路—川六公路—六陈路走行，共设置 5 座地下车站，1 座中间风井。全线位于浦东新区。沿线现状及规划主要以交通设施、居住、商业、工业及农田、林地为主。

T3 航站楼站~金闸路站路段，线路主要沿 T3 航站楼—机场跑道南侧—铁路上海东站—潘家泓港北侧走行。沿线基本为待开发区域。金闸路站~六陈路站段，线路沿川南奉公路—川六公路—六陈路走行。川南奉公路沿线多为已建居住小区、商业地块和待开发区域。川六公路、六陈路沿线现状以民宅和农林地为主，规划为少量居住、商业地块以及大片农林生产区。

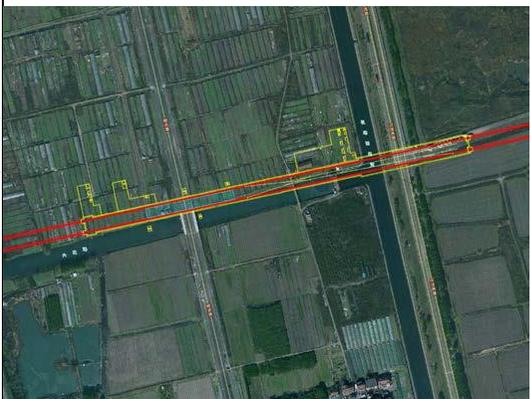
拟建工程所经地区由城市人工建筑、道路等共同组成，呈现典型的城市生态景观，沿线交错分布有密集的居住区、商业、工业及农田等功能拼块。

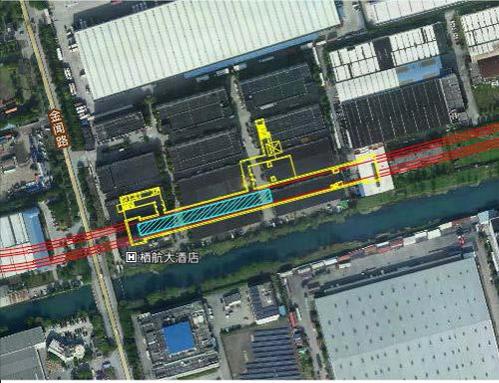
表 8.2-1 工程线路沿线生态环境与景观现状

沿线道路	规划红线宽度 (m)	区段	敷设方式	沿线环境概况
川南奉公路	40	川南奉公路段至川六公路段 (CK5+400~CK9+800)	地下	<p>沿线多为已建居住小区、商业地块和待开发区域。</p> 
川六公路	35~40	川南奉公路段至六陈路段 (CK10+900~CK13+370)	地下	<p>线路两侧为六团镇区，沿线多为民宅、居住区、商铺等，以民宅和农林地为主</p> 

沿线道路	规划红线宽度 (m)	区段	敷设方式	沿线环境概况	
六陈路	35~40	六陈路段至终点 (CK13+370~设计终点)	地下	线路两侧主要为工业用地	

表 8.2-2 工程车站周边生态环境与景观现状

车站名称	位置	车站/主变形式	沿线环境现状概况	沿线规划概况
T3 航站楼站	位于浦东国际机场 S1/S2 卫星厅南侧规划 T3 航站楼，东西向布置。	地下二层侧式	<p>站位周边现状主要为浦东国际机场用地及大片空地、农田</p> 	规划为浦东机场 T3 航站楼
上海东站	位于国画铁路上海东站内，东西向布置。	地下三层岛式	<p>站点周边现状主要为厂房和农田，站位北侧为物流仓储用地，南侧为农田与部分民宅，西侧为东景工业园区等厂房，东侧为空地</p> 	车站周边规划为铁路上海东站及其站前核心开发区

车站名称	位置	车站/主变形式	沿线环境现状概况	沿线规划概况
金闸路站	六灶港北侧、金闸路东侧，东西向布置	地下二层岛式	<p>站位周边现状为宏利制药包装材料公司、虎祥通信信息技术公司等厂房与仓储用地</p> 	<p>站点周边规划为上海站站前核心开发片区</p>
闻居路站	位于闻居路、川南奉公路路口东北侧地块内，南北向布置	地下二层单岛四线车站	<p>站点周边现状主要为大片农田、民宅和待开发地块。站位西侧为张闻天故居、闻居苑、王家宅及农田，东侧地块为邓镇三村周家宅、陈家宅及农田，西南侧为祝祥苑，东南侧为苏家宅、张家宅及农田</p> 	<p>站点周边规划主要为居住和文化设施用地</p>

车站名称	位置	车站/主变形式	沿线环境现状概况	沿线规划概况
施新路站	位于川南奉公路、施新路路口北侧，南北向布置	地下二层岛式	<p>站位周边现状主要为大片住宅区、公共服务中心、商业办公区。站位东侧为机场卫生服务中心，西侧为施镇公寓等住宅小区</p> 	站址周边用地主要为居住与部分市政公用设施、商业用地。
闻居路主变所	位于川南奉公路、闻居路交叉口的东北象限地块内	地上户内室	<p>厂址北侧为住宅，东侧和西侧为空地，南侧为闻居路</p> 	所址周边用地主要规划为文化设施用地

8.3. 生态环境影响

8.3.1. 工程建设对古树的影响分析

(1) 位置关系

本工程调查范围内涉及 1 棵古树（榉树，一百年，二级保护），位于浦东新区祝桥镇金海岸时代广场附近。本工程调查范围内涉及 1 棵古树（榉树，一百年，二级保护），位于浦东新区东海岸时代广场附近。本工程闻居路站~施新路站区间（约 CK8+670）线路临近该古树，线路盾构边界距离古树外围栏约 16 米。距离施新路站出入口最近约 140 米。施工临时借地紧邻该古树外围栏。

(2) 影响分析

工程建设可能对古树的影响包括：

- ①挖坑取土、焚烧、倾倒有害废渣废液、排放废气影响古树生长；
- ②新建扩建建筑物和构筑物等损害古树正常生长的活动；
- ③发生砍伐、剥损、刻划主干等其它使古树生长致命的因素；
- ④施工扬尘影响植物光合作用。

(3) 法律法规

根据《上海市古树名木和古树后续资源保护条例》和《古树名木和古树后续资源养护质量评价》（DB31/T 1294-2021）有关规定：

列为古树、名木的，其保护区为不小于树冠垂直投影外 5 米。在古树、名木和古树后续资源保护区内，应当采取措施保持土壤的透水、透气性，不得从事挖坑取土、焚烧、倾倒有害废渣废液、新建扩建建筑物和构筑物等损害古树、名木和古树后续资源正常生长的活动。

因城市重大基础设施建设，确需在古树、名木和古树后续资源保护区内施工的，规划管理部门在核发建设工程规划许可证之前，应当征求市绿化行政管理部门的意见；市绿化行政管理部门应当自收到征求意见之日起五个工作日内，提出相应的保护要求。建设单位应当根据市绿化行政管理部门的保护要求制定具体保护措施，并组织实施。

(4) 保护措施

本工程正线距离树木最近约 19 米，车站出入口距树木约 140 米，施工临时借地位于古树保护区之外。

①建设单位应当根据市绿化局或者区、县管理古树名木的部门提出的保护要求，实施保护；

②该古树保护区内不得进行建设施工活动；在施工过程中，各类施工机械和施工活动应尽量远离古树；

③施新路站施工机械合理布置，做好防渗措施避免废液横流，影响古树生长。

8.3.2. 土地利用类型影响分析

(1) 对基本农田的影响分析

根据《关于本市实施国土空间用途管制加强耕地保护的若干意见》的通知（沪府办规[2020]19 号），上海市划定本市耕地和永久基本农田。到 2035 年，全市耕地保护空间不低于 200 万亩。其中，集中连片划实划优 150 万亩永久基本农田，以及 3 万亩报自然资源部管理储备地块（以下简称“部管储备地块”），其余耕地保护空间划定为本市自行管理储备地块（以下简称“市管储备地块”）。

本工程闻居路车站和闻居路主变部分地块占用上海市祝桥镇耕地 0.2487 公顷，为市管储备地块。

根据《关于对全市 202 万亩耕地任务及 150 万亩永久基本农田划定成果进行先行管控的通知》（沪规划资源总[2020]410 号），实施耕地和永久基本农田差别化分区准入。（一）严格 150 万亩永久基本农田用途管制。永久基本农田是长期稳定优质耕地，严格控制城乡建设和生态建设占用永久基本农田。不准占用永久基本农田，实施植树造林、种植草皮草坪、种植果园、开挖坑塘水面、挖湖造景、堆放废弃物，以及取土等其他破坏耕作层的活动，一旦发现，要责令整改。...（三）规范市管储备地块的保护和管理。符合国土空间规划，确实无法避让市管储备地块，允许空间准入的情形包括造林、中小河道整治...，以及**交通市政基础设施**、乡村公益设施、宅基地集中归并项目...等建设行为。允许准入项目占用市管储备地块，要选择耕地保护空间外一般耕地即时补划。

按照自然资源部农业农村部《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通

知》（自然资规[2019]1 号）和上海市人民政府办公厅转发市规划资源局《关于本市实施国土空间用途管制加强耕地保护的若干意见》的通知（沪府办规[2020]19 号）等文件关于补划耕地和永久基本农田的要求，市管储备地块允许依规划实施“动态平衡、布局优化”，对于符合规划的包括交通基础设施建设、生态和农业设施等项目，落实“先补后占”要求。项目在规划土地审批阶段、监测监管发现甄别确认阶段，严格按照标准规范，编制永久基本农田及储备地块补划方案或布局调整方案。优先就近补划，尽量与现有耕地和永久基本农田集聚连片。补划数量、质量要与占用情况相当，确保相应的永久基本农田、部管储备地块、市管储备地块数量有增加、质量有提升、布局更集聚、生态更优化。

本工程位于城市周边范围，已制定相应补划方案，补划地块全部位于城市周边区域，布局上与周边 202 耕地和永久基本农田集中连片，符合补划市管储备地块数量有增加、质量有提高、布局更集聚、生态更优化的要求。工程实施阶段，要严格落实补划方案，减小对区域耕地资源的影响。

（2）对区域土地利用的影响分析

本项目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、环控设备等附属设施、中间风井及主变电所等永久占地以及施工临时围挡对城市交通干道及其绿化带的临时占用。本工程施工用地涉及征用、调用土地 559.41 亩，其中，征用土地 16.99 亩，施工借地 542.42 亩。

总体而言，本项目占地数量相对较小，占地类型以建设用地为主，对区域土地利用类型的影响很小。

8.3.3. 工程建设对沿线植被及城市绿地的影响分析

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。本工程全部采用地下隧道形式，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，同时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。

（1）根据《上海城市绿化条例》（2015 年）的相关规定：

第三十一条 因城市建设需要临时使用绿地的，应当向区、县绿化管理部

门提出申请。

临时使用绿地期限一般不超过一年，确因建设需要延长的，应当办理延期手续，延期最长不超过一年。使用期限届满后，使用单位应当恢复绿地。

临时使用绿地需要迁移树木的，使用单位应当在申请临时使用绿地时一并提出。

临时使用公共绿地的，应当向市或者区、县绿化管理部门缴纳临时使用绿地补偿费。临时使用绿地补偿费应当上缴同级财政，并专门用于绿化建设、养护和管理。

第三十二条建成的绿地不得擅自占用。因城市规划调整或者城市基础设施建设确需占用的，应当向市绿化管理部门提出申请，并提交占用绿地面积、补偿措施、地形图、权属人意见、相关用地批文、扩初设计批复等材料。其中，道路拓宽占用绿地的，还应当提供道路红线图、综合管线剖面图。

占用公共绿地的，应当在所占绿地周边地区补建相应面积的绿地，确不具备补建条件的，应当向市绿化管理部门缴纳绿化补偿费和绿地易地补偿费。绿化补偿费和绿地易地补偿费应当上缴市财政，并专门用于绿化建设、养护和管理。

第三十五条下列事项，施工单位应当在现场设立告示牌，向社会公示：

- (一) 迁移或者砍伐树木；
- (二) 临时使用绿地、占用绿地；
- (三) 建成绿地内部布局调整。

第三十七条禁止下列损坏绿化和绿化设施的行为：

- (一) 偷盗、践踏、损毁树木花草；
- (二) 借用树木作为支撑物或者固定物、在树木上悬挂广告牌；
- (三) 在树旁和绿地内倾倒垃圾或者有害废渣废水、堆放杂物；
- (四) 在绿地内擅自设置广告、搭建建筑物、构筑物；
- (五) 在绿地内取土、焚烧；
- (六) 其他损坏绿化或者绿化设施的行为。

(2) 影响分析：

本工程不新建车辆基地和停车场，5 座地下车站以明挖施工为主，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。本工程迁移绿地 176435.89 平方米，迁移行道树 3175 棵。

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《上海城市绿化条例》（2015 年）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，故地下车站的建设不会对城市绿地系统产生较大的影响。

（3）措施建议

为尽量减少工程施工对城市绿地资源的影响，本评价建议：

①施工过程中，应加强施工组织设计，尽量减少对城市绿地的占用数量及占用时间；

②施工结束后，通过绿化恢复重建。

③车站绿化应与周边绿化或植被结合；首选本地带性植物，绿化带应注意行车视线通透；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等）后可增加城市公共绿地的数量，提高城市绿化覆盖率。

8.3.4. 工程建设对城市景观的影响分析

城市景观是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。城市的景观生态结构脆弱，自我调节能力低，需高度依赖内界的物流、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，成为居民提供审美观和生活体验的日常性视觉形态客体，并成为城市文化的组成

部分之一，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，使沿线功能斑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。

轨道交通廊道由于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，不会因此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现象。

本工程线路全长 14.07 km，全部采用地下敷设方式。全线设 5 座车站，全部为地下站。因此，本次景观影响评价将着重讨论工程地下车站的风亭、出入口等地面设施等建筑与城市景观的协调性。

(1) 地下车站出入口、风亭的景观影响分析

拟建工程全线共设地下车站 5 座，并在地下车站周边设置风亭、冷却塔。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内观应服从于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。

本项目地下车站均位于城市建成区，周边建筑物较密集。车站出入口、风亭由于其占地面积少、建筑体量小，在繁华的建成区，其醒目程度较低，但位于建成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。

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、风亭和冷却塔都成为城市一件艺术品。

建议对于地下车站出入口、风亭，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，其设计结构和内观宜保持统一风格，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，既方便本地区居民的进出，更方便游客、商务人员等乘坐轨道交通，从而突显出上海大都市的城市景观风格。

(2) 措施建议

在地面建筑物（如风亭、出入口）等设计时，应从以下因素考虑其绿化美化效果：

①亮化（光彩）工程

在夜景照明中除了一些功能照明外，也应作景观照明处理。在一些重点的景观中心，为了强调它在夜晚的景观效果，加设一些射灯和草坪灯。

②植物工程

在构成城市景观的各个要素中，真正起美化作用的要素是植物。城市景观系统是一个有机的整体，而许多构成要素的特殊组合又使城市景观系统本身有了一定的规律性、韵律性和统一感。因此，通过合理运用各种植物，根据它们自身的特点和功能来进一步表现城市景观系统特点和创造更美丽的植物景观，并在功能优化整个城市景观系统。

地铁车站、风亭、出入口等地面设施附近可种植绿化小品，以花灌木搭配组合。风亭覆盖植物可采用竹子等林叶茂密的当地普遍的品种，一来容易种植和成活，二来可以达到覆盖的效果。

③加强车站、地面设施（风亭、出入口）的建筑设计

对地下车站的进出口、风亭等其它地面设施，在建筑造型上应体现鲜明的时代特征和时代精神，具有强烈的个性、整体性和艺术性，建筑风格反映上海城市建筑风貌和建筑特点，以新颖、庄重、典雅的造型给人们留下深刻的印象。

8.3.5. 工程土石方及水土流失对城市生态环境的影响分析

(1) 工程弃渣及处置对城市生态环境影响分析

本工程产生的土石方主要来自地下区间施工、地下车站开挖施工。工程填方主要是车站的顶部回填方、明挖隧道顶部回填。

本工程产生的挖方，根据其土质和工程需要的土方性质要求，进行综合利

用，不但减少了工程量和投资，而且减少了因工程弃土造成的水土流失对生态环境的破坏。另外，本工程因为拆迁将产生建筑弃渣，本工程拆除办公用房 1456 平方米。

本工程产生的弃渣主要产生于区间隧道开挖和车站施工作业，主要为固态状泥土、半固态半液态的泥沙。

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。

(2) 工程弃渣处置方法

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）》、《上海市市容环境卫生管理条例》和《上海市建筑垃圾和工程渣土处置管理规定》等相关法律法规的规定，弃土场由上海绿化市容局在全市统一布置的几个大型弃土场中指定，具体地点将根据拟选取弃土场当时堆土情况和项目所在地点的距离安排确定。

待招标确定施工单位后，严格按照相关规定执行渣土的运输，切实杜绝运输过程中的弃土、扬尘等现象。建设单位或施工单位应在工程开工前五日向市渣土管理处或浦东新区环境卫生管理部门申报建筑垃圾排放处置计划，如实填报弃方数量、运输路线及处置场地等事项，并与渣土管理部门签订环境卫生责任书。建设或施工单位根据渣土管理部门核发的处置证向运输单位办理工程渣土托运手续；运输单位运输建筑垃圾、工程渣土时，采用符合要求的密闭式的运输车辆，运输车辆应随车携带处置证，接受渣土管理部门的检查。渣土清运部门应如实填报《登记表》，以便核对。运输车辆的运输路线，由渣土管理部门会同公安交通管理部门规定，运输单位和个人应按规定的运输路线运输。承运单位将工程渣土卸在指定的受纳场地，并取得受纳场地管理单位签发的回执，交托运单位送渣土管理部门查验。

(3) 水土流失生态影响分析

本工程产生的水土流失，可能威胁市政雨水管网的行洪能力。大量的土石

方内运，对周边居民的环境质量有较大影响。可能造成水土流失的因素主要有如下几种：

① 项目区开挖和建设形成的大量裸露松软土壤如不及时进行防护，易发生水土流失。

② 项目区产生的高基坑边坡，若不及时进行防护将产生严重的水土流失，甚至会产生滑坡及崩塌现象。

③ 开挖造成大量的临时弃土堆积地，在雨水打击和水流的冲刷下易在场地内形成紊流现象。

④ 大面积的施工占地，原有的水土保持措施遭到破坏，保持水土的功能减弱或丢失。尤其是在雨天，如不采取有效地水土保持措施，易造成水土流失。

(4) 水土保持措施

① 通过制定科学合理的施工方案、施工期，避开集中的暴雨季节施工可以避免土壤水蚀流失，避开大风季节施工可以避免土壤风蚀吹失；

② 施工期备齐防暴雨的挡护设备，如盖网、苫布或草帘等，在暴雨来临前覆盖施工作业破坏面，并在雨季到来之前做好防、排水工作，可以极大地防治水土流失；

③ 填方施工时，表土开挖过程中，一定要对表土进行妥善的临时堆置和防护，避免渣土直接被降雨径流冲入市政雨水或污水管渠；

④ 在工程施工期间，为防止工程或附近建筑物及其它设施受冲刷造成淤积，应修建临时排水设施，以保持施工场地处于良好的排水状态，临时排水设施应与永久性排水设施相结合，不应引起淤积、阻塞和冲刷；

⑤ 选择合理的围护结构形式以及内支撑体系，减少开挖量，及时清运弃土和建筑垃圾，落实工程弃渣去向，弃渣场应堆置整齐、稳定、排水畅通，避免对土（渣）堆周围的建筑物、排水及其它任何设施产生干扰或损坏，尽可能减少水土流失；

⑥ 加强施工场地临时绿化，注意采用乡土物种；

⑦ 实施建设项目全过程管理，尤其加强施工期的水土保持监理工作，并严格按照上海市的相关要求进行申报登记、清运管理。

8.4. 小结

(1) 根据《上海市生态保护红线》(沪府发〔2018〕30 号), 本工程不涉及生态保护红线。

(2) 本工程沿线涉及古树 1 棵。通过合理安排施工、作业方式, 不会对古树造成影响。

(3) 本工程施工用地涉及征用、调用土地 559.41 亩, 其中, 征用土地 16.99 亩, 施工借地 542.42 亩。本项目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, 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很小。

(4) 拟建工程的线位、站位的选址方案基本不会对城市土地利用造成影响, 工程占地及施工场地的临时用地将会对城市绿地和植被产生一定影响。施工完毕后应及时清除硬化地面并覆土, 进行平整和恢复绿化等措施对施工期破坏的植被进行恢复和补偿。

(5) 风亭、冷却塔及出入口等地面构筑物设计风格、体量、高度等应与城市整体景观协调。

(6) 工程施工期由于地下段隧道开挖和车站施工作业产生固态状泥土。产生的弃土应按照相关管理部门最终确定的地点妥善处理, 避免乱堆乱弃破坏自然环境。

9. 电磁环境影响分析

9.1. 概述

9.1.1. 电磁污染源分析

本工程全线采用地下线敷设方式，工程新建 1 座主变电所，即闻居路主变电所，为地上户内式，电压等级为 110/35 kV。

本工程电磁污染主要来自自主变产生的电磁辐射。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。

9.1.2. 评价范围

本工程全部为地下线，新建 1 座主变电所。根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2018）及《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），新建主变电所工频电磁场影响评价范围为变电所围墙内 30 m 以内区域。

9.1.3. 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。

9.1.4. 评价标准

本工程新建闻居路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》（GB 8702-2014），工频电场强度限值为 ≤ 4 kV/m，工频磁感应强度限值为 ≤ 0.1 mT。

9.2. 电磁环境现状调查

9.2.1. 电磁环境现状监测方案

本工程新建 1 座闻居路主变电所。经调查，闻居路主变电所电磁评价范围内不涉及环境敏感点。

本次电磁辐射环境现状监测共布设 4 个监测点位，即主变电所 4 个厂界各设 1 处监测点。

监测方法：参照《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。

监测因子：工频电场、工频磁场。

监测时间：2023 年 4 月 10 日

监测单位：中海环境科技（上海）股份有限公司

表 9.2-1 电磁环境现状监测点一览表

编号	监测点位置	监测点布置
1	闻居路主变电站北侧	厂界外 1 m、高度 1.5m 处
2	闻居路主变电站南侧	
3	闻居路主变电站东侧	
4	闻居路主变电站西侧	

9.2.2. 电磁环境现状监测结果

本次电磁辐射环境现状监测结果见表 9.2-2。

表 9.2-2 闻居路主变电站电磁环境现状监测结果统计表

编号	监测点位置	监测结果	
		工频电场, KV/m	工频磁场, μ T
1	闻居路主变电站北侧	1.067	0.0306
2	闻居路主变电站南侧	0.5292	0.0378
3	闻居路主变电站东侧	0.2848	0.0340
4	闻居路主变电站西侧	0.3826	0.0411
	《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014） 相关限值要求	4	100

9.2.3. 结果评价与分析

由表 9.2-2 可知, 本项目拟新建闻居路主变电站选址区域工频电场强度为 0.2848 ~ 1.067KV/m, 工频磁场强度为 0.0306 ~ 0.0411 μ T, 满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 相关限值要求(工频电场强度限值为 ≤ 4 kV/m, 工频磁感应强度限值为 ≤ 0.1 mT)。

9.3. 电磁环境影响评价

9.3.1. 电磁环境影响类比调查

为了解本项目新建闻居路主变电所营运期间其工频场强对周围环境的影响, 本次评价参考上海市轨道交通 16 号线临港新城北主变电站的电磁辐射影响进行类比调查。

- (1) 类比对象: 上海市轨道交通 16 号线临港新城北主变电站
- (2) 监测点设置: 四至厂界各设 1 个点。
- (3) 监测项目: 工频电场强度、工频磁感应强度
- (4) 监测时间及频率: 主变电站正常运行工况下, 监测 5 个有效数据。
- (6) 可类比性分析

本工程拟建闻居路主变所与上海市轨道交通 16 号线临港新城北主变电站电磁影响可类比性分析见表 9.3-1。

表 9.3-1 本工程与临港新城北主变电站电磁影响可类比性分析

项目	上海 16 号线临港新城北主变	本工程新建闻居路主变	可类比性分析
电压等级	110/35kV	110/35kV	相同
主变型式	地上户内式	地上户内式	相同
主变容量	2×31.5MVA	2×31.5MVA	相同
110kV 进线方式	电缆进线	电缆进线	相同
占地	0.198 ha	0.24 ha	大于类比主变占地面积
周边条件电磁污染源	变电站周围无同类电磁污染源	变电站周围无同类电磁污染源	相同
环境条件	地势平坦	地势平坦	相同

本工程拟建闻居路主变和上海市轨道交通 16 号线临港新城北主变电站相比，电压等级、主变型式、主变容量、环境条件均相同；新建主变电站占地面积（0.24 公顷）大于类比主变电站（0.198 公顷），因此具备可类比性。

（7）类比监测数据

上海市轨道交通 16 号线临港新城北主变电站厂界电磁环境监测数据如下表所示。

表 9.3-2 上海市轨道交通 16 号线临港新城北主变电站厂界电场、磁场监测结果

序号	测点位置	工频电场强度 (kV/m)	工频磁感应强度 (μT)
1#	北侧厂界外 5m	0.379	0.081
2#	东侧厂界外 5m	0.516	0.112
3#	南侧厂界外 5m	0.489	0.081
4#	西侧厂界外 5m	0.390	0.060

根据上海市轨道交通 16 号线临港新城北主变电站厂界电磁监测结果，可以看出：

（1）工频电场强度：临港新城北主变电站厂界处工频电场强度最大值为 0.516 kV/m，满足《电磁环境控制限制》（GB8702-2014）中 4 kV/m 的限值要求。

（2）工频磁感应强度：临港新城北主变电站厂界处工频磁场强度最大值为 0.112 μT ，满足《电磁环境控制限制》（GB8702-2014）中 0.1 mT 限值的要求。

可见，已运营的上海市轨道交通 16 号线临港新城北主变电站工频电场强度、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，对周围环境的电磁辐射影响较小。

9.3.2. 电磁环境影响评价

类比已运营的上海市轨道交通 16 号线临港新城北主变电站厂界工频电场强度和工频磁场强度数据，本项目拟新建的闻居路主变电所，其产生的工频电场、工频磁场在厂界处均可满足《电磁环境控制限制》（GB8702-2014）中相关限值要求，对周围环境的电磁辐射影响较小。

9.4. 评价小结

(1) 本项目新建 1 座主变电站，即闻居路主变电所，为地上户内式，电压等级为 110 kV。电磁环境评价范围内无保护目标分布。

(2) 类比已运营的上海市轨道交通 16 号线临港新城北主变电站电磁环境监测结果可知，本工程拟新建的闻居路主变电所在厂界处均可满足《电磁环境控制限制》(GB8702-2014) 中相关限值要求，对周围环境的电磁辐射影响较小。

(3) 本项目拟建闻居路主变电所设置符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020) 相关要求。

10. 固体废物环境影响分析

10.1. 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工程拆迁产生的建筑废料；③施工人员生活垃圾等。

本工程营运期固体废物主要包括：①沿线地铁车站乘客和工作人员产生的生活垃圾；②主变变压器检修或事故时产生的废变压器油。主要来源及种类分析见表 10.1-1。

表 10.1-1 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	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，主要来自车站乘客和工作人员。
		废弃报纸、杂志等	
		废灯管、硒鼓、墨盒等	
	餐饮垃圾		
危险废物	废变压器油	来自于主变变压器检修或者事故时产生的废变压器油	

10.2. 施工期固体废物环境影响及处置措施

10.2.1. 建筑垃圾环境影响分析

本工程建筑废料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。另外，本工程全线为地下敷设方式，区间隧道盾构施工会产生大量的弃土。

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《上海市建筑垃圾处理管理规定》（上海市人民政府令第 57 号），建设单位应当在办理工程施工许可或者拆除工程备案手续前，向工程所在地的区绿化市容行政管理部门提交建设工程垃圾处置计划、运输合同、处置合同和运输费、处置

费列支信息，申请核发处置证。其中建设工程垃圾处置计划应当包括建设工程垃圾的排放地点、种类、数量、中转码头、中转分拣场所、消纳场所、资源化利用设施等事项。

需要回填建筑垃圾的建设工程或者低洼地、废沟浜、滩涂等规划内场所用于消纳建筑垃圾的，有关单位应当在消纳场所启用前向所在地的区绿化市容行政管理部门备案。建设单位未能确定建筑垃圾消纳场所的，应当向工程所在地的区绿化市容行政管理部门提出申请，由区绿化市容行政管理部门根据统筹安排原则指定。

10.2.2. 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，分类集中收集，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。

10.2.3. 工程弃土环境影响分析

本工程全线为地下敷设方式，区间隧道、地下车站施工均会产生大量的弃方。

(1) 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，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。

(2) 水土流失环境影响分析

拟建工程涉及上海市浦东新区，其施工范围和动土面积较大，由于地表开挖、回填、弃土和运土，一定程度上会引起水土流失。

另外，上海市地处中纬度沿海，在全球气候分布中属北亚热带南缘，是南北冷暖气团交汇地带，受冷暖空气交替影响和海洋湿润空气调节，气候湿润，

四季分明，冬暖夏热，降水充沛。年平均降水量 1144.4 毫米，平均月最高降水量 180 毫米，最大一次降水量 591.7 毫米。夏季占全年降水量的 40%左右，六月中旬至七月中旬为梅雨季节。上海夏季盛行东南风，并多受台风影响，一年内 7~9 月为台风影响的盛期。台风暴风雨易造成市内积水，影响交通。这些又为水土流失提供了动力条件。因此，对施工期的水土流失问题必须引起足够重视。

拟建工程的地下车站采用明挖施工。明挖法施工不仅破坏路面、移动地下管线，而且施工作业面宽，动土面积大，开挖土方量多，并要回填，水土流失比盖挖法严重。

施工过程的水土流失，不仅影响施工进度，还会产生其他的不利环境影响。道路上的泥泞、泥浆会给行人、交通带来不便。雨水夹带泥沙进入市政雨水管道，由于泥沙沉积会阻塞管道，影响排水能力，使市区雨季积水问题更加严重。因此，本工程实施过程中必须采取措施防治水土流失，尽可能地减小其危害性。

本项目地处江南水网区，区内地表水系发育，河网密集，工程经过众多河流。工程全线路段均为地下敷设方式，区段以低于水位的盾构方式施工；但施工过程中应采取相应的水土保持措施以防治水土流失。

10.2.4. 施工期固体废物处置措施

(1) 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《上海市建筑垃圾处理管理规定》（上海市人民政府令第 57 号），建设单位应当在办理工程施工许可或者拆除工程备案手续前，向工程所在地的区绿化市容行政管理部门提交建设工程垃圾处置计划、运输合同、处置合同和运输费、处置费列支信息，申请核发处置证。其中建设工程垃圾处置计划应当包括建设工程垃圾的排放地点、种类、数量、中转码头、中转分拣场所、消纳场所、资源化利用设施等事项。需要回填建筑垃圾的建设工程或者低洼地、废沟浜、滩涂等规划内场所用于消纳建筑垃圾的，应当在消纳场所启用前向所在地的区绿化市容行政管理部门备案。

建筑垃圾应当按照下列要求，进行分类处理：

工程渣土：进入消纳场所进行消纳；

泥浆：进入泥浆预处理设施进行预处理后，进入消纳场所进行消纳；

装修垃圾和拆除工程中产生的废弃物：经分拣后进入消纳场所和资源化利用设施进行消纳、利用；

建筑废弃混凝土：进入资源化利用设施进行利用。

(2) 施工期产生的生活垃圾集中收集后交环卫部门统一处理。

(3) 施工过程中应采取相应的水土保持措施以防治水土流失。具体的水土保持措施有：

①通过制定科学合理的施工方案，减少土地占用和植被破坏；

②合理确定施工期，避开集中的暴雨季节施工可以避免土壤水蚀流失，避开大风季节施工可以避免土壤风蚀吹失；

③施工期备齐防暴雨的挡护设备，如盖网、苫布或草帘等，在暴雨来临前覆盖施工作业破坏面，并在雨季到来之前做好防、排水工作，可以极大地防治水土流失；

④填方施工时，表土开挖过程中，一定要对表土进行妥善的临时堆置和防护，避免土方直接被降雨径流冲入市政雨水或污水管道；

⑤在工程施工期间，为防止工程或附近建筑物及其它设施受冲刷造成淤积，应修建临时排水设施，以保持施工场地处于良好的排水状态，临时排水设施应与永久性排水设施相结合，不应引起淤积、阻塞和冲刷；

⑥选择合理的围护结构形式以及内支撑体系，减少开挖量，及时清运弃土和建筑垃圾，落实工程弃土去向，弃土场应堆置整齐、稳定、排水畅通，避免对土堆周围的建筑物、排水及其它任何设计产生干扰或损坏，尽可能减少水土流失；

⑦加强场地临时绿化，注意采用乡土物种，严格控制施工开挖扰动范围，排水设施出口加强调查观测，保证排水通畅，注意施工场地的清洁、洒水，防止扬尘污染城市空气环境；

⑧实施建设项目全过程管理，尤其加强施工期的水土保持监理工作。

综上所述，本工程施工期间固体废物按照相关规定处置管理，并在施工过程中做好水土保持工作，不会对周围环境产生不利影响。

10.3. 运营期固体废物环境影响及处置措施

10.3.1. 生活垃圾

(1) 产生量估算

生活垃圾主要来自车站乘客和车站的工作人员。

车站乘客生活垃圾：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 30 kg/（站·日）计算，拟建项目共 5 个站，营运期初期客运生活垃圾产生量为 54.75 吨/年。

工作人员生活垃圾：办公人员产生的日常生活垃圾。经分类收集后，统一交由市环卫部门处置，对环境的影响很小。根据项目工可报告，投入运营后，21 号线一期东延伸工程所需运营管理人员数量初期为 362 人，近期为 362 人，远期为 455 人。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 26.43 吨/年。

综上所述，本项目运营初期每年的生活垃圾产生量为 81.18 吨/年。

(2) 环境影响分析

本项目运营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。根据对现有上海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）。

车站生活垃圾按照《上海市生活垃圾管理条例》（2019 年 7 月 1 日实施）的有关规定执行，干垃圾、湿垃圾、有害垃圾和可回收物分类收集，车站应设置四类生活垃圾贮存集中收集间，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较大影响。

10.4. 危险废物环境影响评价

10.4.1. 危险废物种类及鉴别

本项目危险废物主要来自闻居路主变电所。闻居路主变电所备用电源选用磷酸铁锂蓄电池，蓄电池使用年限到期后更换会产生废蓄电池。变压器设备检

修时产生少量检修油渣。变压器事故状态下可能会产生事故废油。依据《国家危险废物名录》（2021 年版）以及危险废物鉴别标准，锂离子电池不属于危险危废。因此，闻居路主变电所的危险废物为主变压器检修产生的油渣和事故时产生的事故油。

根据《国家危险废物名录》（2021 年版）以及危险废物鉴别标准，对本项目产生的固体废物危险性进行判定。其来源、废物类别、危废代码具体见下表。

表 10.4-1 本项目产生的危险废物种类识别

序号	危废名称	来源	废物类别	危废代码
1	废变压器油	变压器事故或检修时产生的废变压器油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-220-08

10.4.2. 危险废物环境影响分析

闻居路主变电所运行中变压器本体设备内含有变压器油，变压器油是电气绝缘油的一种，有绝缘、冷却、散热、灭弧等作用。运维检修过程或事故状态下变压器油泄漏会产生废油。废油主要是含碳原子数比较少的烃类物质，多数是不饱和烃。其主要成分是链长不等的碳氢化合物，性能稳定。废油不溶于水，大部分比水轻，易燃，一般颜色较暗，黏度大，酸值大。

废油有易燃性，在贮存、运输过程中若处置不当发生燃爆，可能产生苯系物等致癌物，可能对周边人群及环境造成较大危害，建设单位应采取有效的措施避免废油发生燃爆情况。同时，建设单位应委托有资质的单位对废油进行安全处置。

10.4.3. 危险废物风险防范措施

根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）、《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）等相关标准和技术规范，危险废物产生单位应落实危险废物的环境管理要求，包括危险废物收集、贮存、运输、处置等。

1、收集环节

危险废物的收集应根据危险废物产生的工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划等因素制定收集计划。收集计划应包括收集任务概述、收集

目标及原则、危险废物特性评估、危险废物收集量估算、收集作业范围和方法、收集设备与包装容器、安全生产与个人防护、工程防护与事故应急、进度安排与组织管理等。

危险废物收集时应根据危险废物的种类、数量、危险特性、物理形态、运输要求等因素确定包装形式，具体包装应符合如下要求：

- 1) 包装材质要与危险废物相容，可根据废物特性选择钢、铝、塑料等材质。
- 2) 性质类似的废物可收集到同一容器中，性质不相容的危险废物不应混合包装。
- 3) 危险废物包装应能有效隔断危险废物迁移扩散途径，并达到防渗、防漏要求。
- 4) 在危险废物的容器和包装物上设置危险废物识别标志，并按规定填写信息。
- 5) 盛装过危险废物的包装袋或包装容器破损后应按危险废物进行管理和处置。
- 6) 危险废物还应根据《危险货物运输包装通用技术条件》GB12463 的有关要求进行运输包装。

危险废物的收集作业应满足如下要求：

- 1) 应根据收集设备、转运车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业区域，同时要设置作业界限标志和警示牌。
- 2) 作业区域内应设置危险废物收集专用通道和人员避险通道。
- 3) 收集时应配备必要的收集工具和包装物，以及必要的应急监测设备及应急装备。
- 4) 危险废物收集应做好记录，并将记录表作为危险废物管理的重要档案妥善保存。
- 5) 收集结束后应清理和恢复收集作业区域，确保作业区域环境整洁安全。
- 6) 收集过危险废物的容器、设备、设施、场所及其它物品转作它用时，应消除污染，确保其使用安全。

2、贮存环节

(1) 主变电所事故油坑设计方案

变电站事故油坑设置在主变设备下方，应满足防渗要求，并确保事故时油及油水混合物全部收集、不外排。

(2) 管理要求

事故时废油全部排入油坑储存不外排，事故后废油由具备资质的市政部门专门外运处理。主变电所应设计配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。

3、运输环节

拟建项目严格执行《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》。

危险废物运输应由持有危险废物经营许可证的单位按照其许可证的经营范围组织实施，承担危险废物运输的单位应获得交通运输部门颁发的危险货物运输资质。运输单位承运危险废物时，应在危险废物包装上按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2023)规定设置标志；危险废物运输时，运输车辆应按规定设置车辆标志。

危险废物运输时的中转、装卸过程应遵守如下技术要求：

1) 卸载区的工作人员应熟悉废物的危险特性，并配备适当的个人防护装备，装卸剧毒

废物应配备特殊的防护装备。

2) 卸载区应配备必要的消防设备和设施，并设置明显的指示标志。

3) 危险废物装卸区应设置隔离设施，液态废物卸载区应设置收集槽和缓冲罐。

4、处置环节

对于本项目运营期间产生的各类危险废物，建设单位应委托有相应资质的单位处置。

5、操作及管理环节

为规范并妥善管理轨道交通运营期间产生的危险废物，申通地铁集团根据多年的危废运营管理实践经验及市生态环境局相关规定，于 2019 年出台了《申通地铁集团危险废物管理制度》。根据该危废管理制度，危险废物处置由具有相

应危废处置资质且在市生态环境局危废转移系统中备案的企业承担。每次进行危废转移处置前由危废管理部门与危废企业协调转移处置计划，并按要求在生态环境局危废管理系统中填写电子转移联单；危废转移完成后转移联单由危废管理部门留存并建立管理台账。

本项目不设置车辆基地，车辆运维产生的危险废物贮存主要依托于六陈路车辆基地。闻居路主变产生的危险废物由专业人员操作，单独收集和贮运，严格执行转移联单管理制度及国家和省有关转移管理的相关规定、处置过程安全操作规程、人员培训考核制度、档案管理制度、处置全过程管理制度等，并制定好危险废物转移运输途中的污染防范及事故应急措施，严格按照要求办理有关手续。

建设单位应落实各岗位安全管理责任，加强职工安全环保教育，增强操作工人的责任心，各工作岗位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，防止和减少因人为因素造成的事故。

根据申通集团多年的危废运营管理实践，目前已运营的各主变电站危废管理运营正常，未发生大型环境污染事故。本项目产生的危险废物将按照更为规范的《申通地铁集团危险废物管理制度》要求执行，可确保工程产生的各类危险废物妥善处置，避免对周围环境造成明显影响。

10.4.4. 与地方危废管理要求的符合性分析

2020 年，上海市生态环境局印发了《关于进一步加强上海市危险废物污染防治工作的实施方案》，本工程与其他的符合性分析见下表。

表 10.4-2 管理要求符合性分析

《关于进一步加强上海市危险废物污染防治工作的实施方案》（沪环土[2020]50 号）管理要求	符合性分析
对新建项目，产废单位应结合危险废物产生量、贮存期限等，原则上配套建设至少 15 天贮存能力的贮存场所（设施）；危险废物经营单位应结合危险废物贮存周期、检维修时限等，原则上配套建设至少满足 30 天经营规模的贮存场所（设施）。对已建项目，各级生态环境部门应督促企业结合废物产生量、贮存周期、处理处置等情况，开展危险废物贮存场所（设施）自	主变下方设置事故油坑（2 个），每个事故油坑的尺寸容量约 80 立方，根据运营经验，可满足贮存要求。 企业将按要求，设置防雨、防扬散、防渗漏等设施，对在常温常压下易爆、易燃及排出有

《关于进一步加强上海市危险废物污染防治工作的实施方案》（沪环土[2020]50 号）管理要求	符合性分析
<p>查自纠，自查自纠不能满足贮存需求的应加快整改到位。</p> <p>企业应根据危险废物的种类和特性进行分区、分类贮存，按照相关规范要求，设置防雨、防扬散、防渗漏等设施。对在常温常压下易爆、易燃及排出有毒气体的危险废物应进行预处理，使之稳定后贮存，否则按易爆、易燃危险品贮存，并应向应急等行政主管部门报告，按照其有关要求管理。贮存废弃剧毒化学品的，应按照公安机关要求落实治安防范措施。</p>	<p>毒气体的危险废物应进行预处理，使之稳定后贮存。</p> <p>工程不涉及剧毒化学品。</p>
<p>依托上海市危险废物管理信息系统（以下简称信息系统），建立标准化的全市危险废物产生贮存、转移、利用处置等基础数据“一个库”。危险废物产生单位应按照国家和本市有关要求制定危险废物年度管理计划，并进行在线申报备案；应结合自身实际，建立危险废物台账，如实记载危险废物的种类、数量、性质、产生环节、流向、贮存、利用处置等信息，并在信息系统中及时申报，申报数据应与台账、管理计划数据相一致。危险废物经营单位应严格落实记录和报告经营情况制度，进一步完善危险废物台账，如实记载危险废物接收、贮存、已处理处置的种类、数量等信息，并在信息系统中按日如实申报，申报数据应与台账相一致。</p>	<p>按照《申通地铁集团危险废物管理制度》填写台账、管理计划。</p> <p>在上海市危险废物管理信息系统申报备案。</p>

10.5. 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) 施工期、营运期产生的生活垃圾按照《上海市生活垃圾管理条例》（2019 年 7 月 1 日实施）的有关规定执行，对干垃圾、湿垃圾、有害垃圾和可回收物分类收集后交环卫部门统一处理。

(3) 闻居路主变电站设置事故油坑，设计配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施，确保事故时油及油水混合物全部收集、不外排。事故后废油由具备资质的市政部门专门外运处理。

(4) 工程产生的固体废物经妥善处置后，不会对周围环境产生不利影响。

11. 环境空气影响评价

11.1. 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、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。

11.2. 环境空气质量现状调查与分析

2022 年，上海市环境空气质量指数（AQI）优良天数为 318 天，较 2021 年减少 17 天，AQI 优良率为 87.1%，较 2021 年下降 4.7 个百分点。其中，优 129 天，良 189 天，轻度污染 47 天，无中度及以上污染天数。

全年 47 个污染日中，首要污染物为臭氧（O₃）的有 41 天，占 87.2%；首要污染物为细颗粒物（PM_{2.5}）的有 6 天，占 12.8%。

表 11.2-1 上海市环境空气现状 单位：微克/立方米

项目	浓度类型	浓度	二级标准限值	是否达标
PM _{2.5}	年均浓度	25	35	是
PM ₁₀	年均浓度	39	70	是
SO ₂	年均浓度	6	60	是
NO ₂	年均浓度	27	40	是
O ₃	日最大 8 小时浓度	164	160	否
CO	24 小时平均	900	4000	是

11.3. 环境空气影响预测分析

11.3.1. 风亭排放异味气体对周围环境的影响分析

本工程车站环控设施共涉及 3 处大气敏感目标，其中浦东新区机场卫生服务中心其距离施新路站 1 号风亭组排风亭约 19.5m，本次采用类比调查方法，分

析风亭异味对周边环境的影响。本次采用类比调查方法，分析风亭异味对周边环境的影响。

1、类比调查情况

类比调查来源：《上海市轨道交通 9 号线东延伸工程竣工环保验收调查报告》；

监测因子：臭气浓度

采样点：在排风亭上、下风向厂界处设置采样点；

采样频率：监测 1 天，每 2 小时 1 次，每天采样 4 次；

监测单位：上海利元环保检测技术有限公司；

监测时间：2018 年 7 月 30 日；

监测结果：见表 11.3-1。

表 11.3-1 上海市轨道交通 9 号线风亭臭气浓度监测结果表

采样点位置		起止时间 (时分)	臭气浓度 (无量纲)	气象因子			
				温度(°C)	风速(m/s)	湿度(%)	风向
民雷路站 2 号风亭	上风向处 (G1: 距排 风亭 16 m)	10: 30	<10	32.8	2.1	66.8	北
		12: 31	<10	34.6	2.3	60.5	北
		14: 32	<10	35.7	2.5	54.5	北
		16: 35	<10	33.4	2.4	59.3	北
	下风向处 (G2: 距排 风亭 16 m)	10: 33	<10	32.9	2.2	65.4	北
		12: 34	<10	34.4	2.1	58.7	北
		14: 35	<10	35.6	2.8	55.3	北
		16: 38	<10	34.2	2.4	58.2	北
曹路站 1 号风亭	上风向处 (G3: 距排 风亭 16 m)	11: 04	<10	33.4	2.5	63.5	北
		13: 09	<10	34.8	2.8	56.7	北
		15: 10	<10	36.1	2.8	52.4	北
		17: 13	<10	33.7	2.8	63.2	北
	下风向处 (G4: 距排 风亭 16 m)	11: 07	<10	33.4	2.4	62.7	北
		13: 08	<10	34.7	2.8	56.1	北
		15: 10	<10	36.2	2.7	51.8	北
		17: 12	<10	33.2	2.5	62.6	北

2、本项目沿线车站风亭环境影响分析

根据 9 号线民雷路站和曹路站风亭臭气浓度监测结果，地铁风亭在运营期产生的异味很小，风亭异味在距离敏感点 16 m 处可满足《恶臭（异味）污染物

排放标准》(DB31/1025-2016)中表 3 非工业区的浓度限值。本项目大气环境敏感点与车站排风亭最近距离约 19.5m, 类比可知, 本项目车站风亭运行对周边环境空气质量影响较小。

为进一步降低风亭对周围环境的异味影响, 项目建议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, 结合风亭具体位置和周围环境特征, 在有条件的情况下对涉及大气环境保护目标的风亭组进行绿化覆盖。

11.3.2. 替代公汽运输所减少的汽车尾气污染物排放量

工程列车采用电力动车组, 营运期不产生废气。轨道交通建设能够缓解城市道路交通运输拥挤程度, 轨道交通运输减少了地面交通车辆, 相应地减少了各类车辆排放出的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 35 人次计算, 将轨道交通运量折算成公交车辆数, 根据日周转量(见表 11.3-3)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, 具体排放量如下表。

表 11.3-2 本项目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	131.69	150.22	149.99
	t/a	48.07	54.83	54.74
HC	kg/d	33.61	38.34	38.28
	t/a	12.27	14.00	13.97
NOX	kg/d	183.98	209.86	209.53
	t/a	67.15	76.60	76.48
PM2.5	kg/d	1.24	1.42	1.41
	t/a	0.45	0.52	0.52
PM10	kg/d	1.38	1.58	1.57
	t/a	0.50	0.58	0.57

表 11.3-3 上海市轨道交通 21 号线一期东延伸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	10.0	98.7	9.87
近期	11.5	112.6	9.79
远期	12.1	112.4	9.29

根据原环境保护部印发《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南（施行）》（公告 2014 年 第 92 号），计算本项目建成后替代公共交通（国四）减少汽车尾气排放量。污染物单车排放因子 CO：4.67 g/km，HC：1.192g /km，NO_x：6.524 g/km，PM_{2.5}：0.044 g/km，PM₁₀：0.049 g/km。

表 11.3-4 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	131.69	150.22	149.99
	t/a	48.07	54.83	54.74
HC	kg/d	33.61	38.34	38.28
	t/a	12.27	14.00	13.97
NO _x	kg/d	183.98	209.86	209.53
	t/a	67.15	76.60	76.48
PM _{2.5}	kg/d	1.24	1.42	1.41
	t/a	0.45	0.52	0.52
PM ₁₀	kg/d	1.38	1.58	1.57
	t/a	0.50	0.58	0.57

由表 11.3-4 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、HC、NO_x、PM_{2.5}、PM₁₀ 污染物排放量分别为 48.07 t/a、12.27 t/a、67.15t/a、0.45 t/a、0.50 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，大大提高客运量，有利缓解地面交通紧张状况，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，有利于改善项目沿线环境空气质量，因此，轨道交通是解决城市汽车交通污染的有效途径之一。

11.4. 运营期环境空气污染减缓措施

(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离风亭 15 m 范围内禁止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) 地下车站空气环境应满足《城市轨道交通地下车站环境质量要求》(DB31/T1013-2016)、《城市轨道交通卫生规范》(DB31/T1196-2019) 中的相关要求。地下车站应采用符合国家环境标准的装修材料，这样既有利于保护人群身体健康，又可减轻运营初期风亭排气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内环境存在一定污染，工程竣工后，应对隧道及站台进行彻底清扫。

11.5. 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很小，风亭异味可满足《恶臭（异味）污染物排放标准》(DB31/1025-2016) 中表 3 非工业区周界监控点异味限值要求。随着时间的推移，风亭异味影响会越来越小。本项目风亭均满足控制距离 15 m 的要求，大气环境敏感点与车站排风亭最近距离约 19.5m，车站风亭运行对周边环境空气质量影响较小。

(2) 为进一步降低风亭对周围环境的异味影响，项目建议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，结合风亭具体位置和周围环境特征，在有条件的情况下对涉及大气环境保护目标的风亭组进行绿化覆盖。

(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，有利于改善项目沿线环境空气质量。

12. 施工期环境影响评价

12.1. 施工方案合理性分析

12.1.1. 施工工程概况

本工程具体施工内容包括：

- (1) 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。
- (2) 车站土建施工：车站施工、结构施工、装修施工、机电设备安装等。
- (3) 区间施工：区间隧道施工。
- (4) 轨道铺设工程：供电系统、变电设备安装调试，联动调试等。
- (5) 全线试通车及运营设备调试。

12.1.2. 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

① 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散，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。

② 本工程地下线路区间处于繁忙的城市道路之下，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：

明挖法一般适用于地面有条件敞口开挖，且有足够施工场地的情况。施工安全，降、排水容易，但对周围环境或道路交通影响大，易受到气象条件的影响。

当车站位于现状道路或跨越路口，或处于比较繁华而狭窄的街道下，无明挖条件，但允许短时间中断交通或局部交通改移时，可采用盖挖法施工，当路面盖板根据需要仅铺设一部分时，为半盖挖顺作法。该方法对周围环境的干扰时间较短，对防止地面沉降及对周围建筑物和地下管线的保护具有良好的效果，施工难度为中等水平。

当车站通过繁忙交通地段，或因其它原因不允许封闭路面交通、且站位埋深较大，可采用浅埋暗挖法施工。暗挖法的最大优点就是施工时对路面交通没有干扰，对环境无影响，但使用范围受地质条件限制，施工难度大，投资高，施工沉降大。

结合项目地区的地质条件，线路条件，不适宜采用暗挖法施工的地下车站，应采用明挖法施工地下车站。根据设计，全线新建地下车站主要采用明挖法施工。

从环境角度出发，明挖法对内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，严重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。因此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。

目前设计阶段本工程大临施工工程方案尚未稳定，建议后期设计阶段优化对大临工程的选址及布局方案，尽量远离居民区等环境保护目标，并在后续施工阶段加强施工管理，确保不对周边居民的生产生活产生不利影响。

12.1.3. 下穿地表水区域环境影响

本工程下穿的水体主要为六灶港、北界河、东风河、石码头河、施镇河、

红星河、八灶港、浦东运河等。

(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。目前国内上海、武汉、南京、福州、广州均有沉管、盾构及矿山法施工的实例。通过合理研究与选择，均能得到有效的实施。

(2) 施工方法合理性分析

本工程下穿河道的隧道设计均采用盾构法施工，施工方法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。

12.2. 施工期环境影响分析

12.2.1. 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。

工程主体可分为盾构施工和明挖施工。盾构施工在地面以下，对周边噪声影响较小。因此，施工期的主要噪声源是车站的明挖施工。

(1) 噪声源分析

施工噪声主要是各种施工机械作业噪声，土建施工地下车站和敞开段明挖施工采用的破路机、液压成槽机、挖掘机等，以及各种施工运输车辆噪声、建筑物拆除等作业噪声；基础施工阶段有打桩机、钻孔机、空压机等；结构施工阶段有混凝土泵车、振捣棒、摊铺机、吊车等。区间暗挖施工、全线机电设备安装、装饰装修工程对地面噪声敏感目标影响轻微。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)，施工中各种施工机械的噪声水平见表 12.2-1。

表 12.2-1 施工机械噪声水平 单位: dB(A)

施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m	施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m
液压挖掘机	82~90	76~86	振动夯锤	92~100	86~94
电动挖掘机	80~86	75~83	打桩机	100~110	95~105
轮式装载机	90~95	85~91	静力压桩机	70~75	68~73
推土机	83~88	80~85	风镐	88~92	83~87
移动式发电机	95~102	90~98	电锤	100~105	95~99
各类压路机	80~90	76~86	商砼搅拌车	85~90	82~84
重型运输车	82~90	78~86	空压机	88~92	83~88
木工电锯	93~99	90~95	云石机、角磨机	90~96	84~90

从上表可以看出, 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。

(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的明挖区间, 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 12.2-2。

表 12.2-2 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影响, 影响时间短。

施工方法	土方阶段	基础阶段	结构阶段
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。		

由表 12.2-2 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车站施工噪声影响

本工程车站施工主要采用明挖法，施工场所使用的机械应尽可能满足一定的控制距离，满足施工场界等效声级限值的要求。各施工阶段的设备作业时需要一定的作业空间，施工机械操作运转时有一定的工作间距，因此噪声源视为点声源，噪声衰减公式如下：

$$L_{Ap} = L_{P0} - 20 \cdot \lg \frac{r}{r_0} - L_c \quad (\text{式 } 12.2-1)$$

式中： L_{Ap} —声源在预测点（距声源 r m）处的 A 声级，dB；

L_{P0} ——声源在参考点（距声源 r_0 m）处的 A 声级，dB；

L_c ——修正声级，根据 HJ2.4-2021《环境影响评价技术导则 声环境》及 HJ/T17247.2-1998《声学户外声传播；第 2 部分：一般计算方法》确定。

根据上述预测模式，表 12.2-3 列出了距施工机械不同距离处的噪声值。

表 12.2-3 主要施工机械不同距离处的噪声级 单位: dB(A)

施工设备 距离	10	20	30	40	60	80	100	150	200	250	300	350
液压挖掘机	78~86	72~80	68.5~76.5	66~74	62~70	58.9~66.9	56.5~64.5	52.1~60.1	49~57	46.5~54.5	44.6~52.6	42.9~50.9
电动挖掘机	75~83	69~77	65.5~73.5	63~71	59~67	55.9~63.9	53.5~61.5	49.1~57.1	46~54	43.5~51.5	41.6~49.6	39.9~47.9
重型运输车	78~86	72~80	68.5~76.5	66~74	62~70	58.9~66.9	56.5~64.5	52.1~60.1	49~57	46.5~54.5	44.6~52.6	42.9~50.9
静力压桩机	68~73	62~67	58.5~63.5	56~61	52~57	48.9~53.9	46.5~51.5	42.1~47.1	39~44	36.5~41.5	34.6~39.6	32.9~37.9
混凝土振捣器	75~84	69~78	65.5~74.5	63~72	59~68	55.9~64.9	53.5~62.5	49.1~58.1	46~55	43.5~52.5	41.6~50.6	39.9~48.9
混凝土搅拌车	82~84	76~78	72.5~74.5	70~72	66~68	62.9~64.9	60.5~62.5	56.1~58.1	53~55	50.5~52.5	48.6~50.6	46.9~48.9
移动式吊车	88	82	78.5	76	72	68.9	66.5	62.1	59	56.5	54.6	52.9
各类压路机	76~86	70~80	66.5~76.5	64~74	60~70	56.9~66.9	54.5~64.5	50.1~60.1	47	44.5	42.6	40.9

闻居路站和施新路站周边存在大量敏感建筑。建议这些车站优化施工方案，或采用半盖挖法或盖挖法等环境影响较小的施工工艺。

为降低施工噪声对周边敏感建筑的影响，要求车站施工时，严格遵守《上海市建设工程文明施工管理规定》（上海市人民政府令第 23 号，2019 年 12 月 1 日施行）和《上海市建设工程夜间施工许可和备案审查管理办法》的通知（沪环规〔2021〕16 号）等文明施工管理相关规定，采取以下要求：

a) 施工现场四周设置连续、封闭的围挡，围挡高度不得低于 2 米。距离住宅、医院、学校等建筑物不足 10 米的施工现场，设置声屏障。

b) 易产生噪声的作业设备，设置在施工现场中远离居民区一侧的位置，并在设有隔音功能的临房、临棚内操作；禁止使用不符合标准的高噪声作业设备，同时避免多台高噪声设备同时作业；使用商品混凝土，减少因混凝土搅拌而产生的噪声。

c) 夜间施工不得进行捶打、敲击和锯割等作业。因特殊工序要求确需夜间施工的，应当向交通管理部门或者区生态环境部门办理夜间施工有关手续，并提前在周边区域予以公告，施工单位应提前 1 天在施工铭牌中的告示栏内和周边主要居民点予以张贴获准批件复印件。。

d) 同一路段的城市道路和公路（包括养护工程）、轨道交通施工工地连续夜间施工除遇有即将发生的灾害性天气的外，原则上不得超过 10 天，两次备案的夜间施工之间必须有 24 小时以上的间隔；同一路段施工工地夜间施工当月累计不得超过 20 天，由于特殊原因需要超过规定天数的，需递交道路所辖公安交通管理部门出具的相关证明材料。

②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 79-85 dB(A)，30m 处为 72-78 dB(A)，由于本工程施工将使沿线城市道路车流量增加，加重交通噪声的影响。

在采取以上噪声治理措施后，工程施工期场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，避免对工程沿线噪声环境保护目标

产生较大影响。

12.2.2. 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，地下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 12.2-4 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内，大部分振动型施工作业设备产生的振动，在距振源 30 m 处 Z 振动级小于或接近 72 dB，满足《城市区域环境振动标准》中“混合区”夜间 72 dB 的振动标准要求，但距振源 10~20 m 范围内的居民生活和休息将受到影响。

(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。

由于线路局部路段下穿民宅，如中圩村尹家宅，施工作业中产生的振动不可避免的给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。

(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、机关单位等。

12.2.3. 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，必然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、车辆行驶等内力作用下，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 4-5 m/s 时，粒径 100 μm 左右的尘粒，其漂移距离为 7-9 m；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 μm 的颗粒，由于在风力的作用下，悬浮在半空中，难于沉降。

此内，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 50 m，在大风等不利气象条件下，扬尘影响范围将达到 100 m 以上，但对 100 m 以内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，严格执行上海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内进行装修时（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。

在采取上述切实可行的废气治理措施后，工程施工期废气对周边环境空气质量影响较小。

12.2.4. 施工期水环境影响分析

(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、施工人员产生的生活污水、暴雨时冲刷浮土及建筑泥沙等产生的地表径流污水及地下水等。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；生活污水包括施工人员的盥洗水、食堂下水和厕所冲刷水；地表径流污水主要包括暴雨地表径流冲刷浮土、建筑砂石、垃圾、弃土产生的夹带大量泥沙且携带水泥、油类等各种污染物的污水。

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 0.04 m³ 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、SS 等；施工还排放道路养护废水、施工场地冲洗废水、设备冷却水。

每个路段施工废水排放预测结果见表 12.2-7，

表 12.2-7 各路段施工废水类比调查表

废水类型	排水量 (m^3/d)	项目	COD (mg/L)	石油类 (mg/L)	SS (mg/L)
生活污水	4	污染物浓度	200-300	/	20-80
道路养护排水	2	污染物浓度	20-30	/	50-80
施工场地冲洗排水	5	污染物浓度	50-80	1.0-2.0	150-200
设备冷却排水	4	污染物浓度	10-20	0.5-1.0	10-15

(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

项目沿线有较完善的城市排水系统，确保本工程生活污水和生产废水均可纳入城市污水管网，纳管后施工人员生活污水对周边水环境无影响。

② 建筑施工废水

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泥浆水、机械设备的冷却水和洗涤水；泥浆水 SS 含量相对较高，机械设备的冷却水和洗涤水为含油污水。

在降雨量较大的季节，产生的泥浆废水不经处理直接进入城镇污水管网，容易造成城镇污水管网的堵塞。

建筑施工废水每个站排放量泥浆水平均约为 $40-50 \text{ m}^3/\text{d}$ 。在每个车站设置沉淀池等泥水分离系统和泥浆干化设施，泥浆水经沉淀处理后达到《污水综合排放标准》(DB31/199-2018)中表 2 三级标准后纳管处理，泥浆干化后运送至指定渣土场消纳。

施工场地设置多级沉淀池，基坑排水、车辆冲洗废水等经沉淀池沉淀后，回用于车辆、厕所冲洗。

(3) 邻近河道的车站施工影响分析

本工程车站周边涉及的河道主要有六灶港、施湾港。车站一般采用明挖法施工，若车站施工废水和施工人员生活污水不妥善处理，随意排放，可能进入附近河道对地表水体水质产生污染。

根据前文分析，本项目沿线市政污水管网较为完善，施工期间，施工人员产生的生活污水和施工废水经处理后可排入市政污水管网，严格执行国家、上海市建筑工地文明施工管理规定的有关要求，高度重视施工期对水环境的保护工作，加强环境管理和环境监理，强化施工组织和施工期环保措施设计，严禁施工污水乱排、乱流污染道路和周围环境或淹没市政设施。严禁施工污水乱排、乱流污染周围环境和水体。本项目邻近水体的车站在施工期间，应重点关注施工场地的选择，尽可能远离河道，并加强施工管理和水环境保护，落实施工废水及施工人员生活污水的处理措施和纳管排放，将工程线路和车站施工对沿线地表水体的影响降至最低。

本项目施工过程中涉及六灶港河道改移，河流在改道过程中会扰动河床，造成泥沙上浮，导致水体悬浮物浓度增加，地表水环境质量下降，影响浮游生物的生长及生存，施工扰动的底泥将淹没底栖生物。但由于施工作业带的范围比较窄，施工时间较短，施工产生的影响均是暂时性的，在施工结束后，其影响很快就会消失，可逐渐恢复到施工前的水平。依据《上海市河道管理条例》规定，在河道调整的实施如涉及填堵河道，建设单位严格按程序办理填堵河道行政许可手续，未经批准，不得随意填堵现状河道。

12.2.5. 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，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，影响较大。

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，

尽量少破化绿化林带，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，大量泥浆及高浊度废水四溢，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线路沿线的抛撒和遗漏引起的扬尘，对周围环境景观产生负面影响。

(4) 地下车站、盾构井等施工场地的裸露地面、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，对周围景观产生负面影响。

12.2.6. 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《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《上海市建筑垃圾处理管理规定》（上海市人民政府令第 57 号），在办理工程施工许可或者拆除工程备案手续前，向工程所在地的区绿化市容行政管理部门提交建设工程垃圾处置计划、运输合同、处置合同和运输费、处置费列支信息，申请核发处置证。

(2) 建设单位和施工单位应积极与绿化市容行政管理部门联系，建筑垃圾消纳应尽可能与城市建设相结合，并按绿化市容行政管理部门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。

(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。

(7) 本工程弃土弃渣均运送至《上海市建筑垃圾处理管理规定》要求的消纳场所。

(8) 21 号线一期东延伸工程施工过程中将产生较大土方，由于项目范围内无法全部综合利用，需外运部分土方。总承包单位负责建设过程中土方、砂石等建筑材料的处理，建设单位将在下阶段建设过程中对总承包单位以及各参建单位提出以下具体要求：

(a) 施工单位弃置土方应严格按照《上海市建筑垃圾处理管理规定》（2017 年上海市人民政府令 57 号）的要求进行，明确要求其与工程所在地绿化市容行政管理部门落实无法综合利用的土方运输及弃置问题，以确保符合规定要求的承运单位弃置于绿化市容行政管理部门统筹规划的消纳场所。

(b) 本工程外购的砂石料等建筑材料，应与相关经营资质的正规单位签订，确保来源合法合规。

(c) 相关施工及运输单位应妥善做好土方运输等过程的水土保持工作，采取相应的水土流失防治措施，最大化地减少水土流失。

12.2.7. 施工期生态影响分析

详见本文 8.3 节。

12.2.8. 施工期对文物的影响分析

(1) 影响分析

本工程在文物附近区段的线路施工采用盾构法。盾构施工引起的地表沉降是由多种因素产生的，它既与地层情况、土（岩）的性质、隧道的埋深及截面特性等客观因素有关，也与施工方法、技术水平等主观因素密切相关。通常情况下，在盾构掘进方向，开挖面前方由于盾构推力的作用通常地面发生隆起变形，在开挖面后方，由于开挖后地层的损失地面沉降变形逐渐增大，至距开挖面约一定位置趋于稳定。在垂直盾构掘进方向，则为典型的抛物线形式的沉降

槽，其影响范围与隧道深度、地层情况及施工工艺有密切关系。

(2) 法律法规

① 《中华人民共和国文物保护法》(2017 年)

第十八条 根据保护文物的实际需要，经省、自治区、直辖市人民政府批准，可以在文物保护单位的周围划出一定的建设控制地带，并予以公布。

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；未经批准的，不得开工建设。

② 《上海市文物保护条例》(2014 年)

第十八条 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，并按照国家有关规定报批。

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建设工程的形式、高度、体量、色调等应当与文物保护单位及其周边环境相协调。建设工程设计方案应当根据文物保护单位的级别，按照国家有关规定报批。

第十九条 本市依照文物保护的相关法律、法规规定制定建筑类不可移动文物的保护要求。保护要求根据建筑的历史、科学和艺术价值以及完好程度，可以分为以下三类：

(一)建筑的立面、结构体系、空间格局和内部装饰不得改变；

(二)建筑的立面、结构体系、基本空间格局和有特色的内部装饰不得改变,其他部分允许适当改变;

(三)建筑的主要立面、主要结构体系、主要空间格局和有价值的建筑构件不得改变,其他部分允许适当改变。

市文物行政管理部门应当会同市房屋、市规划土地等相关行政管理部门,严格确定每处建筑类不可移动文物的保护类别并制定具体的保护措施。保护措施应当明确不可移动文物的保护部位安全防范、利用限制、环境整治等内容。保护类别的确定和具体保护措施的制定应当经由文物保护专家委员会论证。

第二十一条 对不可移动文物实施保养维护、抢险加固、修缮、保护性设施建设、迁移等保护工程的,应当按照国家规定的原则和要求,根据文物保护单位的级别报相应的文物行政管理部门批准,由取得文物保护工程资质证书的单位承担。

文物保护工程涉及结构加固、保温节能以及消防设施等设备更新、改造的,应当符合本条例第十九条规定的保护要求。

12.3. 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、固体废物及其他社会影响等方面,施工期严格执行《中华人民共和国环境噪声污染防治法》、《城市建筑垃圾管理规定(中华人民共和国建设部令第 139 号)》、《上海市建筑垃圾处理管理规定》(上海市人民政府令第 57 号)及上海市其他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。

13. 环境风险评价

13.1. 评价依据

(1) 风险调查

本项目为城市轨道交通线性工程，属于非污染型项目。

本项目环境风险源主要来自闻居路主变电站的事故坑存储废变压器油。存储的废油具有易燃性，一旦发生燃烧或泄漏，可能对内环境产生一定的污染风险。

(2) 风险潜势初判

根据设计方案，每台主变油重量远景 20 吨左右，单个主变电所的主变油有 40 吨。

经计算，本项目废油类危险物质存放量与临界量的比值 Q 小于 1，危险物质及工艺系统危险性为轻度危害 P4，主变电所选址区不涉及饮用水源保护区、自然保护区等各类环境敏感区，环境敏感程度属于环境低度敏感区 E3，危险物质数量与临界量比值 $Q < 1$ 。依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，因此本项目环境风险潜势划分为I级。

表 13.1-1 危险物质数量与临界量比值

物质名称	最大储存量 q_i (t)	临界量 Q_i (t)	q_i/Q_i	本项目 Q 值	是否构成重大 危险源
油类物质（主变电所）	40	2500	0.016	0.016	否

本项目主变电站危险物质数量与临界量比值 $Q < 1$ ，不属于重大危险源。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018) 附录 C，本项目环境风险潜势为I，依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 中评价工作等级划分规定，本项目风险评价等级为“简单分析”。

13.2. 环境风险识别

本项目环境风险源主要来自新建主变电所的事故油坑。主变电所的事故油

坑主要收集废变压器油。

13.3. 环境风险分析

本项目环境风险主要来自闻居路主变电所事故情况下变压器油泄漏产生的废变压器油。油类物质主要是含碳原子数比较少的烃类物质，多数是不饱和烃。其主要成分是链长不等的碳氢化合物，性能稳定。油类不溶于水，大部分比水轻，易燃，一般颜色较暗，黏度大，酸值大。油类有易燃性，在贮存、运输过程中若处置不当发生燃爆，可能产生苯系物等致癌物，可能对周边人群及环境造成较大危害。

主变下方设置事故油坑（2 个），用于事故时产生废油临时贮存。事故时废油全部排入油坑储存不外排，事故后废油由具备资质的市政部门专门外运处理。根据设计方案，每台主变油重量远景 20 吨左右，单个主变电所的主变油有 40 吨。每个事故油坑的尺寸容量约 80 立方，事故油坑容量可容纳主变油暂存量。主变发生环境风险的概率较小，事故影响可控制在主变电站范围内。

13.4. 环境风险防范措施和应急要求

1、环境风险防范措施

（1）主变电所事故油坑均应为硬化地面，并采取相应的防渗措施，确保发生事故时，泄漏的主变废油可全部被收集处理，不回通过渗透和地表径流污染地下水和地表水。

（2）消防水池的容积以及室外设置消火栓的位置和数量应符合《建筑设计防火规范》（GB50016-2006）的要求。

（3）加强和规范安全管理措施

认真贯彻落实“安全第一，预防为主”的方针和“管生产必须管安全”的原则，各级领导和生产管理人员必须重视安全工作，主体工程与安全设施同时设计、同时施工、同时竣工投入实用。

公司必须对其从业人员进行安全生产教育和培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识，熟悉有关安全生产规章制度和操作规程，掌握本岗位的安全

操作技能。未经安全生产教育和培训合格的从业人员不得上岗作业。

企业应建立健全电气安全规章制度和安全操作规程并严格执行，严禁非电工人员进行电气作业；制定完善的电工工具与电工劳动防护用品的管理制度并严格执行。

企业应建立完善的消防体系，组织义务消防队员，对职工经常进行消防知识和器材使用培训，并定期组织消防演习。消防器材应建立档案，设专人负责保管，定期检查，及时更换，确保有效。

项目涉及易燃品，一旦泄漏可能污染水体和附近环境。发生小量的泄漏，收集处理后冲洗地面的冲洗水必须进入废水处理系统，经处理达标后，才能进入城市污水管网，严禁冲洗水直接外排，也不得进入雨水管网。另外，还应采取构筑围堤或挖事故收容池等措施，以处理大量泄漏的情况，保证及时回收处理有害物料，避免其通过清净下水系统排出场外，造成环境和水体污染。

2、风险应急要求

建设单位应加强风险意识和风险管理，根据《上海市企业事业单位突发环境事件应急预案编制指南（试行）》、《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法》等文件制订风险应急预案，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。

本项目的环境污染风险应急预案应包括以下内容：应急预案启动条件、应急组织机构及职责、应急响应程序、应急人员安全防护、应急装备、应急预防和保障方案、事故通报和信息发布等。

表 13.4-1 环境风险简单分析表

项目名称	上海市轨道交通 21 号线一期东延伸工程			
建设地点	(/) 省	(上海) 市	(浦东新区) 区	
地理坐标	经度	121.765380	纬度	31.130697
主要危险物质及分布	主要危险物质：废油 危险单元：闻居路主变电所的事故油坑			
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	根据风险识别结果可知，本项目风险事故会对周边大气、地表水、地下水环境造成影响。 大气：油类有易燃性，在贮存、运输过程中若处置不当发生燃爆，可能产生苯系物等致癌物，可能对周边人群及大气环境造成危害。 地表水、地下水：油类物质泄漏，也可能进入地下水和土壤中，对环境造成污染。			
风险防范措施要求	①按照《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ 2025-2012）相关要求集中收集危废；按照《危险废物贮存污染控制标准 GB 18597-2001》（2013 年修订）要求设置危废暂存场所，对危废进行分类暂存，制定相对完善的危废暂存管理制度。 ②变电工程应设置足够容量的事故油坑及其配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施。一旦发生泄漏，应能及时进行拦截和处理，确保油及油水混合物全部收集、不外排。 ③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。			
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：本项目涉及部分环境风险物质的临时储存，储存量较小。在采取环境风险防范措施的前提下，环境风险可防控。				

13.5. 评价小结

(1) 本项目环境风险源主要来自新建闻居路主变电所的事故油坑。根据工程方案，事故油坑用来收集事故油，易燃品库存放油料，危废品库收集废蓄电池和废油。这些危险废物中的废油及含油污泥具有易燃性，一旦发生燃烧或泄漏，可能对内环境产生一定的污染风险。

(2) 本项目环境风险潜势较低，在落实环境风险防范措施和应急预案的基

础上，本工程环境风险可防控。

14. 碳排放评价

14.1. 碳排放政策相符性分析

(1) 2021 年 10 月 24 日，中共中央国务院印发了《中共中央国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》，为我国实现“碳达峰、碳中和”目标制定了时间表和路线图，标志着碳达峰、碳中和的政策体系正式建立。在该意见中，明确了“积极引导低碳出行，加快城市轨道交通等大容量公共交通基础设施建设”的要求。本项目为城市轨道交通建设项目，符合该意见要求；

(2) 2022 年 7 月 28 日，上海政府网发布《中共上海市委、上海市人民政府关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的实施意见》。根据该意见，上海市要加快推进绿色低碳交通运输体系建设，具体要求摘录如下：

➤ 优化综合交通运输结构。加快建设综合立体交通网，大力发展多式联运，持续降低运输能耗和二氧化碳排放强度。优化港口集疏运体系，提高水水中转和海铁联运在港口集疏运中的比重。完善都市圈轨道交通体系，提高铁路在城际客运中的承运比重。打造绿色物流体系，整合物流配送资源，提高利用效率。

➤ 推广节能低碳型交通工具。加快推进交通工具向电气化、低碳化、智能化转型升级。推广新能源和清洁能源车船，大力发展智能交通，加快完成公共服务领域车辆的全面新能源化，鼓励个人新购和更新车辆时优先选择纯电动车辆，加快机场、港区内非道路移动源的新能源和清洁能源替代。加快构建便利高效、适度超前的充换电网络体系，推动加氢站、加注（气）站建设。

➤ 积极引导绿色低碳出行。加快城市轨道交通、中运量公交系统等大容量公共交通基础设施建设，完善常规公交线网和公交专用道系统，建设更高水平公交都市。强化城市机动交通需求管理和交通拥堵治理。加强自行车专用道和行人步道等城市慢行系统建设，倡导居民优先选择绿色低碳的出行方式。

作为城市轨道交通建设项目，本项目符合《中共上海市委、上海市人民政府关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的实施意见》中“加快城市轨道交通、中运量公交系统等大容量公共交通基础设施建设，完善常规

公交线网和公交专用道系统，建设更高水平公交都市”的要求。

(3) 根据本报告 3.4 节分析内容，本项目符合“三期调整报告”、《“三期调整报告”环境影响报告书》及规划环评审查意见。

(4) 根据本报告 3.5 节分析内容，本项目符合上海市、浦东新区区域城市规划。

(5) 根据本报告 3.7 节分析内容，本项目符合上海市“三线一单”生态环境分区管控要求。

综上所述，21 号线一期东延伸工程建成后可以方便沿线居民出行，并引导更多公众选择绿色低碳交通方式，工程建设符合相关规划及国家和上海市碳达峰相关政策。

14.2. 客流碳排放核算

鉴于目前国家、上海市及轨道交通行业尚未公开发布碳排放强度标准或考核目标，同时本项目所在市、区及轨道交通行业领域碳达峰行动方案相关目标数据暂无法获取，故本次碳排放分析仅开展碳排放核算。

(1) 间接排放量

本项目为城市轨道交通项目，采用电力牵引机车，无直接排放温室气体，碳排放类型属于间接排放中的净购入电力排放。

根据《上海轨道交通 21 号线一期东延伸工程节能报告》，本工程在建成后各运营阶段年总耗电量分别为：运营初期 4384.06 万千瓦时/年，运营近期 4486.4 万千瓦时/年，运营远期 5786.96 万千瓦时/年。

参照《上海市温室气体排放核算与报告指南（试行）（沪发改环资〔2012〕180 号）》、《上海市生态环境局关于调整本市温室气体排放核算指南相关排放因子数值的通知》（沪环气〔2022〕34 号），上海市外购电力排放因子缺省值为 $4.2\text{tCO}_2/10^4\text{kW}\cdot\text{h}$ ，核算本项目各运营阶段间接碳排放量见下表所示。

表 14.2-1 本项目各运营阶段间接碳排放量核算表

项目运营阶段	运营初期	运营近期	运营远期
年总耗电量 (万千瓦时/年)	4384.06	4486.4	5786.96
间接碳排放量 (tCO ₂ /年)	18413.052	18842.88	24305.232

(2) 减碳量

轨道交通建设能够缓解城市道路交通运输拥挤程度，轨道交通运输减少了地面交通车辆，相应地减少了各类车辆的碳排放量。根据研究，城市轨道交通对于地面交通（包括私家车、公交车、出租车等）的减碳量为 0.53kgCO₂/人次。根据本工程的客流强度，可得本工程初近远期的减碳量见下表。

表 14.2-2 本工程减碳量计算汇总表

项目运营阶段	运营初期	运营近期	运营远期
客运量 (万人次/日)	10.0	11.5	12.1
减碳量 (tCO ₂ /年)	19345	22246.75	23407.45

(3) 碳排放总量

本工程碳排放总量=间接排放量-减碳量。根据以上计算数据，可得本工程碳排放总量核算见下表。

表 14.2-3 本工程碳排放总量核算表

项目运营阶段	运营初期	运营近期	运营远期
间接碳排放量 (tCO ₂ /年)	18413.052	18842.88	24305.232
减碳量 (tCO ₂ /年)	19345	22246.75	23407.45
碳排放总量 (tCO ₂ /年)	-931.948	-3403.87	897.782

由上表可知，本项目运营初期和近期碳排放总量为负值，远期随着用电量的增加，本项目的碳排放总量为 897.782 tCO₂/年。

14.3. 碳减排措施的可行性论证

根据《上海轨道交通 21 号线一期东延伸工程节能报告》，对整体工程造价和近远期运营能耗量影响较大的方面，如线路敷设基本方案、行车组织方案、车辆选型、供电方案等，进行了不同设计方案的比较和评价。

工程通过有效的节能技术措施和选用先进的节能机电产品，降低了列车牵引能耗及运营配套的机电设施能耗；行车组织方案，满足运营需求，也提高了用能效率；对车站的土建工程应用合理设计，达到了建筑节能的目的；采取一系列行之有效的节能管理措施，为节能技术实现和节能绩效持续提升提供了制度措施上的保障。本工程符合《中国节能技术政策大纲》的要求，满足其对机电类产业、电子信息产业、建筑节能等的一般技术要求，满足对铁路运输行业建设和运营的特殊技术要求，也满足对节能贯彻上的管理要求。

根据《上海轨道交通 21 号线一期东延伸工程节能报告》，本工程在设计和设备选型过程中，充分考虑了碳减排及节能因素，强调采用低能耗高效率的技术、工艺、设备、材料等。从工程设计的源头控制把握节能目标，符合相关节能设计规范的要求。

同时，根据本项目节能专题报告的分析 and 评价，工程实施中按照本项目工程可行性研究报告提出的节能原则和节能要求的前提下，工程能耗指标满足相关标准条件，采用的节能技术措施能够达到预期节能效果。

14.4. 碳排放管理

14.4.1. 碳排放管理机构及人员

为确保城市轨道交通节能降耗工作的有序开展，上海申通地铁集团有限公司于 2007 年成立了节能管理委员会，由集团董事长担任委员会主任，节能管理委员会办公室设在上海申通地铁集团有限公司技术中心。节能工作在管理保障体系机构上划分“集团公司、运营公司及维保中心、车站段场”三个层面；在考核对象上包括“网络、线路、站段”三个层级，在实施过程中涵盖“建设、运营、管理”全过程。

鉴于节能管理与碳排放管理工作的高度相关性，建议本项目的碳排放管理

工作与节能管理工作相结合，两者的管理机构及人员可以兼任，以实现本项目节能管理与碳排放管理目标的统一性。

14.4.2. 能耗监测管理要求

上海申通地铁集团制定了《申通地铁集团能耗监测管理系统建设指导意见》，主要依据国内外轨道交通设计、建设、运营的经验，并结合上海城市轨道交通节能工作的实际情况及现阶段供配电系统技术发展水平提出，用于指导上海城市轨道交通全网络能耗监测管理系统的建设。

21 号线一期东延伸工程将设置能耗监测管理系统，系统通过设置在各用电回路或用电负荷上的智能表计，将相关用电设备的电量信息采集，并送至能耗监测管理系统进行分析处理，以便运营人员能够掌握能源消耗状况，了解轨道交通能耗结构，计算和分析各种设备的能耗情况，监控轨道交通各个运营环节的能耗异常情况，评价各项节能设备和措施的相关影响，为实现能源的调控和优化提供数据支撑。

14.4.3. 碳排放管理措施

上海申通地铁集团公司制定并落实轨道交通线路年用电指标、实行年度节能考核奖励办法，实现“管改并举”，确保节能工作成效。发布了《关于落实并实施轨道交通运营节能管理措施的通知》，其节能管理措施包括优化运营组织、启动节能模式、限时空调排热、控制空调温度、限时限区照明、禁止用电浪费等六个方面。制定了主要能耗设备系统的节能运行操作规程，包括轨道交通列车节能运行操作规程，轨道交通车站通风与空调系统节能操作运行规程，轨道交通车站自动扶梯节能操作运行规程，车站照明系统节能操作运行规程，轨道交通车辆基地停车列检库相关检修动力及照明设备节能操作运行规程等。逐步健全轨道交通运营操作规程规范体系，确保轨道交通运营实施节能规范性和高效性。

14.5. 碳排放评价结论

本项目为城市轨道交通项目，符合国家和上海市的碳达峰实施方案等碳排

放政策。本工程采用外购电力牵引机车，无直接排放温室气体，碳排放类型属于间接排放中的净购入电力排放。根据碳排放核算结果，本项目运营初期和近期碳排放总量为负值，远期随着用电量的增加，本项目的碳排放总量为 897.782 tCO₂/年。

本工程在设计和设备选型过程中，充分考虑了碳减排及节能因素，从线路敷设基本方案、行车组织方案、车辆选型、供电方案等多个方面，强调采用低能耗高效率的技术、工艺、设备、材料等。从工程设计的源头控制把握节能目标，符合相关节能设计规范的要求和碳排放要求。

综上所述，本项目碳排放水平是可接受的。

15. 环境保护措施技术经济分析

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) 土石方防护措施

① 地下区间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商商定的地点妥善处置。

② 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《上海市建筑垃圾处理管理规定》（上海市人民政府令第 57 号）相关规定，建设单位和施工单位积极与工程所在地的区绿化市容行政管理部门联系，建筑垃圾消纳应尽可能与城市建设相结合，并按工程所在地的区绿化市容行政管理部门最终确定的场地消纳建筑垃圾。

(2) 城市景观保护措施

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。

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。

施工工地必须封闭，进行文明施工，施工围墙可以加以景观修饰，起到美化的效果，减少由杂乱的施工场地引起的视觉冲击。

(3) 古树保护措施

建设单位应当根据市绿化局或者区管理古树名木的部门提出的保护要求，实施保护；古树的树冠垂直投影内 5 米范围内不得进行建设施工活动；在施工过程中，各类施工机械和施工活动应尽量远离古树；施新路站施工机械合理布置，做好防渗措施避免废液横流，影响古树生长。

15.1.2. 施工期噪声环境影响防护措施

本项目施工期间，应当采取措施，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须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

闻居路站和施新路站周边居民区密集，车站结构采用合理的施工方式，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

在车站施工场界修建不低于 2 m 的围挡，距离住宅、医院、学校等建筑物不足 10 米的施工现场，设置声屏障，高度不得低于 4 米，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降噪工作方案。

(8) 夜间施工要求

根据《上海市建设工程夜间施工许可和备案审查管理办法》的通知（沪环规〔2021〕16号），除抢修、抢险以外，因特殊工序或特殊原因确需在夜间 22 时至次日早晨 6 时从事房屋类建筑施工的单位，应当根据本办法相关规定向所在区生态环境局办理夜间施工许可手续。获准夜间施工许可的施工工地，施工单位及其施工人员应当严格遵守《上海市建设工程夜间施工许可和备案审查管理办法》中有关规定：如围挡距离居民住宅小于 5 米或施工作业点距离居民住宅、医院、学校等敏感建筑物小于 15 米时，应采取增高围挡或在围挡上设置隔声屏障等降噪措施；进出建设工地的所有车辆禁止鸣号；施工过程中应对机械或设备增设有有效的降噪措施；按照市生态环境局等部门制定的《上海市建筑工地污染防治指导手册》，结合各个建筑工地的实际情况，指导施工单位合理布局施工设施，保持高噪声设备与居民楼的合理控制间距，采取必要的技术和管理措施，减少夜间施工噪声对周边居民的影响等。

(9) 施工期噪声在线监测

根据《关于推进建筑工地安装噪声扬尘在线监测系统的通知》（上海市城乡建设和管理委员会）（沪建管〔2015〕23号）规定，位于敏感建筑物周边的建筑工地应全部安装噪声扬尘在线监测系统。施工单位应严格执行《上海市建筑施工颗粒物与噪声在线监测技术规范(试行)》（上海市环境保护局，2015年12月）等相关规定，施工场地安装在线监测系统、设置监测点位，确保监测数据准确性和连续性。

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。

15.1.4. 施工期水环境影响防治措施

施工期间应严格执行《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《上海市建筑垃圾处理管理规定》（上海市人民政府令第 57 号）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；施工场地内应当设置沉淀池和排水沟（管）网，确保排水畅通，降雨径流和施工产生的泥浆水应经沉淀处理后排入市政管网。

结合本项目实际特征应具体采取以下措施：

（1）施工人员生活污水排放要求

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《污水综合排放标准》(DB31/199-2018)中三级标准，可直接排入市政污水管网纳管处理。

（2）施工泥浆处理及减量化要求

车站基坑开挖和钻孔产生会产生大量泥浆水，应在场区内设置沉淀池，泥浆水经沉淀处理后达到《污水综合排放标准》(DB31/199-2018)中三级标准后纳管处理。

（3）施工车辆冲洗要求

施工场地内应设固定场所进行施工机械及车辆冲洗，并设隔油沉淀池，车辆冲洗废水进入隔油沉淀池处理满足《污水综合排放标准》(DB31/199-2018)中表 2 三级标准后排入市政污水管网。

（4）其他要求

施工场地内的建筑材料要严格集中堆放，堆放地点应尽量远离施工场地周边水体，应采取一定的防雨措施，避免被雨水冲刷进入附近水域造成污染。

15.1.5. 施工期大气环境影响防护措施

本项目施工期产生的扬尘应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）贯彻《上海市大气污染防治条例》、《上海市扬尘污染防治管理办法》、

《上海市建设工程施工扬尘控制若干规定》等办法和规定的要求，采取有效措施防治扬尘污染。

(2) 在施工场地周边要设置不低于 2 m 的固定式硬质围挡，以防止施工区扬尘对内界的影响；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；

(3) 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，若不能及时清运的，应采取围挡、遮盖等防尘措施，施工扬尘对周围环境空气的影响；

(4) 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，运输车辆应当在淤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。

(5) 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。

(6) 根据《上海市建设交通委等关于本市限期禁止工程施工使用现场搅拌砂浆的通知》，上海所有新建、改建、扩建工程施工禁止使用现场搅拌砂浆，需按规定使用预拌砂浆，限期淘汰现场砂石料堆场和砂浆拌机，减少施工现场扬尘污染源；混凝土搅拌站禁止现场露天搅拌。每台搅拌机需配备强制性除尘机。

(7) 根据《上海市建设工程文明施工管理规定》第十五条道路管线施工要求，施工单位应当按照本市建设工程文明施工标准，合理划分施工段，分段有序施工，需要开挖沥青、混凝土等路面的，施工单位应当按照有关规定采用覆盖法作业方式。

(8) 施工期扬尘在线监测

根据《上海市大气污染防治条例》、《上海市环境保护条例》和《关于推进建筑工地安装噪声扬尘在线监测系统的通知》（上海市城乡建设和管理委员会）

（沪建管〔2015〕23 号）等要求，施工单位应当按照施工技术规范中扬尘污染防治的要求文明施工，控制扬尘污染。符合市建设行政管理部门规定条件的建

设工程，施工单位应当按照规定安装扬尘在线监测设施，并按照规定要求实施扬尘在线监测。施工单位应严格执行《上海市建筑施工颗粒物与噪声在线监测技术规范(试行)》（上海市环境保护局，2015 年 12 月）等相关规定，施工场地安装在线监测系统、设置监测点位，确保监测数据准确性和连续性。

15.1.6. 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《上海市建筑垃圾处理管理规定》（上海市人民政府令第 57 号）相关规定，建设单位和施工单位积极与工程所在地的区绿化市容行政管理部门联系，建筑垃圾消纳应尽可能与城市建设相结合，并按工程所在地的区绿化市容行政管理部门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置。

（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（包括）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，委托环卫部门内运，进行卫生填埋，以避免对环境产生污染。

15.1.7. 施工期对文物的保护措施

（1）施工前减缓措施

①在施工前，对文物进行提前修缮加固处理，具体保护措施包括：对建筑梁柱、填充墙、楼面及重点保护部位的损伤缺陷部位进行修缮；裂缝修补加固处理；墙体加固补强处理；重新砌筑窗口过梁；屋面维修；墙面抹灰层重新涂抹；抗震加固处理；对建筑本体进行沉降观测，并对因地基不均匀沉降所产生裂缝的发展速率进行观测，如裂缝发展速率过快，建议对基础下的地基土采用劈裂注浆法进行加固固化，并在有必要处设置刚度较高的隔离桩，以保证建筑物整体结构安全。

②在工程施工之前，针对文物制定详细具体的保护措施、监测方案以及应急预案等。

③为充分保证文物安全，在该区段施工前架设内部临时支挡措施，增加其稳定性，待地铁施工过后再根据其受影响程度予以修复。

(2) 施工期间减缓措施建议

盾构施工影响范围较小，盾构周边 60 米范围内的文物保护单位有灵山庵。车站周边涉及的文物保护单位是张闻天故居。

①邻近文物区段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盾构施工期间严格控制盾构施工参数，保证盾构机匀速、连续掘进。同时，加强盾构同步注浆及二次注浆量，做好注浆量和注浆压力双控制。有效地控制地表变形和沉降，加强监控量测，信息化设计，必要时进行补偿注浆及持续补偿注浆等措施，确保所涉及文物不受盾构施工影响。

③在区间隧道与所涉及文物之间预埋袖阀管注浆孔，当在施工过程中发现文物沉降、变形较大时，可通过预埋袖阀管对隧道周围土体进行注浆加固，以保证结构安全。

④在所涉及文物周边预埋跟踪注浆管，不提前注浆，跟踪注浆在严格信息化施工管理下进行，根据观测点的沉降数据选择合适的注浆点适时启动注浆口进行补充跟踪注浆，对沉降部位抬升，施工时须进行即时监测控制抬升量。

⑤在轨道施工过程中，需要临近文物进行运输时，尽量选择轻型车辆，严格限制运土车辆的装载量，使其限制在 4t 以下，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。

15.2. 运营期环境保护措施

15.2.1. 运营期噪声污染防治措施

金闸路站、闻居路站和施新路站采取一定的降噪措施，其中：

1) 金闸路站

采用超低噪声冷却塔 2 台。

2) 闻居路站

1 号风亭组的 1 处排风亭、1 处新风亭的消声器均加长 1m（即排风亭消声器 4m，新风亭消声器 3m），1 号风亭组旁的室外机设置隔声罩，

3) 施新路站

2 号风亭组旁的室外机设置隔声罩，采用超低噪声冷却塔 2 台，并加装隔声罩。

15.2.2. 运营期振动污染防治措施

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。

全线应采取特殊减振措施 12806 延米；采取高等减振措施 3170 延米；采取中等减振措施 685 延米。

15.2.3. 运营期水污染防治措施

(1) 本工程沿线市政污水管网较为完善，工程各站场污水均可纳入城市污水管网。本项目依托的城市污水处理设施为上海白龙港污水处理厂。由于本工程每日污水排放量相对较小，污水可生化性较好，不会对所依托的污水处理厂产生较大的冲击负荷，不会影响污水处理厂的稳定运行和污水处理后的达标排放。

(2) 工程沿线车站、主变电所主要产生生活污水，具备纳管条件，可就近排入城市污水系统。

15.2.4. 运营期大气污染防治措施

严格控制风亭周围土地建设规划，区域规划建设时要求距离风亭 15 m 范围内禁止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) 地下车站空气环境应满足《城市轨道交通地下车站环境质量要求》(DB31/T1013-2016)、《城市轨道交通卫生规范》(DB31/T1196—2019) 中的相关要求。地下车站应采用符合国家环境标准的装修材料，这样既有利于保护人群身体健康，又可减轻运营初期风亭排气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内环境存在一定污染，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) 施工期、运营期产生的生活垃圾按照《上海市生活垃圾管理条例》

(2019 年 7 月 1 日实施)的有关规定执行,对干垃圾、湿垃圾、有害垃圾和可回收物分类收集后交环卫部门统一处理。

(4) 闻居路主变电站均设置事故油坑,设计配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施,确保事故时油及油水混合物全部收集、不外排。事故后废油由具备资质的市政部门专门外运处理。

(5) 工程产生的固体废物经妥善处置后,不会对周围环境产生不利影响。

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,城市规划时按室内二次结构噪声、振动达标距离控制建筑物与内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、冷却塔周围新建居民住宅、学校、医院等敏感目标,应使之与敏感点的距离尽可能大于表 5.3-8 各车站风亭组的控制距离。

(3) 结合本报告提出的污染防护距离,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,或者采取主动防护措施。

15.3.2. 景观设计建议

(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。

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内，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内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

（1）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。

（2）提高司乘人员的环保意识。

16. 环境管理与环境监测计划

16.1. 环境管理

16.1.1. 环境保护机构设置及定员

施工期和试运营期，由上海申通地铁建设集团有限公司行使管理职责。因此，在工程开工以前，可由上海申通地铁建设集团有限公司原有的专职或兼职环境保护管理人员，负责工程建设期的环境保护协调工作。

运营期，由运营单位行使环境管理职责。可由运营单位的专职或兼职环境保护管理人员，负责运营期的环境保护工作，其业务受上海市生态环境局的指

导和监督。

上海申通地铁集团有限公司设置有专职或兼职的环境保护管理人员，负责本线的环境管理、绿化等日常工作，因此本工程不再增设定员。

16.1.2. 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。

16.1.3. 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，上海申通地铁建设集团有限公司需按照国务院 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，并接受上海市环保部门的监督管理。

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

运营期的环保工作由运营管理部门承担，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；搞好轨道交通沿线的卫生清洁、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，并接受上海市环保部门的监督管理。

(4) 监督体系

就整个工程的全过程中而言，相关区县的环保、水利、交通、环卫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。

16.2. 环境监测计划

16.2.1. 监测机构及时段

考虑到轨交工程施工期和运营期的特征，国内目前轨交建设过程中和运营后的环境监测模式，建设单位应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。

16.2.2. 监测项目、监测因子及测点位置

根据各项目的工程特征，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 16.2-1。

表 16.2-1 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	车站排风亭
	排放标准	《建筑施工颗粒物控制标准》(DB31/964-2016)	《恶臭(异味)污染物排放标准》(DB31/1025-2016)
	监测因子	颗粒物	风亭异味
	监测点位	车站施工场地场界处、大气敏感点处等	排风亭排风口
	监测频次	实时在线监测	工程竣工环保验收期间监测 1 次
	实施机构	有相应监测资质的单位	有相应监测资质的单位
	负责机构	建设单位	运营单位
振动环境	污染物来源	施工机械和设备, 盾构机	地铁列车运行
	执行标准	《城市区域环境振动标准》(GB 10070-88)	《城市区域环境振动标准》(GB 10070-88)、《城市轨道交通(地下段)列车运行引起的住宅室内振动与结构噪声限值及测量方法》(DB31/T 470-2009)、《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》(JGJ/T 170-2009)、《古建筑防工业振动技术规范》(GB/T 50452-2008)
	监测因子	垂直 Z 振级 VL ₁₀	垂直 Z 振级 VL _{max} 二次结构噪声 容许振动速度
	监测点位	车站施工场地周边、线路下穿敏感建筑	振动敏感点
	监测频次	车站每个季度一次, 敏感点不定期监测	不定期监测
	实施机构	受委托的监测单位	受委托的监测单位
	负责机构	建设单位	运营单位
声环境	污染物来源	施工机械和设备	风亭、冷却塔噪声
	执行标准	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011) 《声环境质量标准》(GB 3096-2008)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 《声环境质量标准》(GB 3096-2008)
	监测因子	等效 A 声级	等效 A 声级
	监测点位	车站、中间风井、主变电所的施工场界及噪声敏感点	主变电所厂界、噪声敏感点
	监测频次	场站实时在线监测, 敏感点处不定期监测	不定期监测

类别	项目	分期监测方案	
		施工期	运营期
地表水环境	实施机构	有相应监测资质的单位	有相应监测资质的单位
	负责机构	建设单位	运营单位
	污染物来源	施工营地的生活污水	/
	排放标准	《污水综合排放标准》 (DB31/199-2018)	/
	监测因子	pH、SS、COD、BOD ₅	/
	监测点位	施工场地污水排放口	/
	监测频次	1 次/年	/
	实施机构	有相应监测资质的单位	/
	负责机构	建设单位	/

建设单位在本工程投入使用并产生实际排污行为之前，应参照本监测计划内容，根据项目实际建设及污染物排放情况，制定自测方案。监测内容应包括但不限于本监测计划。

16.3. 施工期环境监理

16.3.1. 环境监理范围

工程施工期环境监理范围包括时间和空间。时间范围为监理合同规定的时间范畴，包括施工准备阶段、施工阶段、竣工验收阶段和缺陷责任期。空间范围为工程施工区与施工影响区，为主体工程沿线、施工驻地等。

16.3.2. 环境监理方案

在实施环境监理工作之前，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、环境监理合同等编制环境监理方案，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。

16.3.3. 环境监理工程内容

(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按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：施工承包单位必须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和素质进行审核。

(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。

(3) 本项目环境监理工作要点

本项目环境监理工作要点见表 16.3-1。

表 16.3-1 本工程环保监理要点汇总表

环保要素	监理项目	监理工作要点
声环境	施工场地	施工场地是否设置高度不低于 2 m 的围挡； 距离住宅、医院、学校等建筑物不足 10 米的施工现场，是否按要求设置声屏障。
	施工机械	是否采用低噪声设备，设备性能是否达标。
	施工作业	在市区噪声敏感建筑物集中区域内进行夜间连续施工作业； 是否办理夜间施工许可证； 是否采取了有效的隔声措施。
振动环境	施工场地	各种振动性作业是否安排在昼间进行，若无法避免夜间施工，是否办理夜间施工许可证，并及时告知周边居民； 对于地铁下穿路段的振动敏感建筑物是否开展调查、采取加固等预防措施
水环境	施工场地	施工场地是否设置临时沉淀池将含泥沙的雨水、泥浆经沉淀池进行沉淀处理。

环保要素	监理项目	监理工作要点
	施工营地	施工人员生活污水是否纳管排放
环境空气	施工场地	施工现场是否设置高度不低于 2 m 的围挡； 施工场地是否定期洒水； 车辆离开施工场地是否进行冲洗； 运输垃圾、渣土的车辆是否装得过满，是否实行密闭式运输； 垃圾、渣料在未及时清运的情况下，是否集中堆放并采取覆盖或固化措施。
生态环境	绿化工程	工程进度是否严格符合时令； 绿化数量和成活率是否符合要求。
	施工料场	是否做了挡风和防暴雨浸蚀措施； 工程废料是否处理得当。
	工程临时用地	施工结束后是否得到及时恢复。
固体废物	工程弃土 建筑垃圾	施工期工程弃渣、建筑垃圾是否按设计文件及时清运至指定地点；
	生活垃圾	施工场地产生的生活垃圾，是否定点集中分类收集，是否由城市环卫部门集中清运。

16.3.4. 环境监理工作方法

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。

16.3.5. 环境监理实施方案

(1) 环境监理单位按月、季向建设单位报送环保工程施工进度、质量控制、工程数量等报表，竣工、检验报告；

(2) 环境监理单位不定期及时向业主报送施工中各种突发环境问题及其处理情况；

(3) 环境监理单位在工作站发现环境问题，及时与工程建设监理单位协

商处理，避免环境影响程度和范围扩大；

(4) 环境监理单位识别出设计中存在遗漏、错误或需要变更设计的环保工程，按程序规定分别报送业主，设计、施工和工程建设监理单位；

(5) 及时处理业主和地方主管部门执法检查中发生的环保问题。

16.4. 污染物排放清单

本工程污染物排放量见下表。

表 16.4-1 本工程污染物排放清单一览表

污染物		预测排放量
废水	废水量(万吨/年)	5.256
	COD (吨/年)	21.02
	氨氮 (吨/年)	1.31
	总磷 (吨/年)	0.21

16.5. 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

16.5-1

表 16.5-1 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。
	水土流失	弃土处理	/	/	
	景观影响	景观设计、渣土车路线安排	/	/	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。
声环境	风亭、冷却塔噪声	1) 金闸路站 采用超低噪声冷却塔 2 台。 2) 闻居路站		各敏感点处声环境达	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；

环境要素	环境影响	环保措施	数量	效果	检查注意事项
		1 号风亭组的 1 处排风亭、1 处新风亭的消声器均加长 1m（即排风亭消声器 4m，新风亭消声器 3m），1 号风亭组旁的室外机设置隔声罩， 3) 施新路站 2 号风亭组旁的室外机设置隔声罩，采用超低噪声冷却塔 2 台，并加装隔声罩。		标或维持现状	3.检查车站风亭、冷却塔距离敏感点是否满足 15m 要求等。
	主变电所	/		厂界及声环境敏感点处声环境达标或维持现状	主变电所厂界噪声是否达标
振动环境	地下段振动	特殊减振措施	12806 延米	各敏感点处振动环境达标	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。
		高等减振措施	3170 延米		
		中等减振措施	685 延米		
大气环境	风亭异味	排风亭风口满足 15 m 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.检查排风亭排风口朝向、绿化覆盖等防护措施是否落实。
电磁环境	主变电所			排放达标	检查主变电所厂界电磁辐射是否达标
固废	生活垃圾	分类收集，交环卫部门内运处置	/	满足相关标准	1.检查危废暂存库是否满足《危险废物贮存污染控制标准 GB 18597-2001》（2013 年修订）相关设计要求。
	主变电站危险废物	设事故油坑	2 处		

环境要素	环境影响	环保措施	数量	效果	检查注意事项
					<p>2. 检查危废收集、贮存、运输、利用、处置等环节是否采取相应的风险防范措施；</p> <p>3. 检查危险废物处置由具有相应危废处置资质且在市生态环境局危废转移系统中备案的企业承担，是否填写电子转移联单，是否建立危废管理台账。</p> <p>4. 检查主变电站事故油坑设置是否满足防渗要求和相关规范。</p>
	环保监理	全线实施	/	满足相关要求	<p>1、施工期环保管理制度的健全与否；招标合同是否含相应的环境保护条款；</p> <p>2、施工单位和建设单位的环保管理机构、人员的设置是否到位；</p> <p>3、施工过程中接待居民的投诉和处理情况；</p> <p>4、对各级环境主管部门提出的检查要求落实情况；</p> <p>5、环境监理制度是否健全，环境监理报告是否完善。</p>
	环境标志	采样口、监测平台、各排放口环境标志	/	满足相关要求	检查是否按规定设置

17. 环境影响经济损益分析

17.1. 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内，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。

17.1.1. 环境直接经济效益

(1) 运输费用节约效益 (A_1)

该项效益是指由于项目的实施使得旅客的运输成本降低所产生的效益。无项目时，原有相关道路的交通量不断增加，平均行车速度相应降低，单位运输成本亦不断提高。有此项目后，使原有相关道路部分交通量发生转移从而减少拥挤，提高了公交客运的运送速度，减少了运输成本，此差额即为节约效益。

根据工可报告经济费用效益分析章节，本工程初期运输费用节约效益 (A_1) 为 62226 万元。

(2) 运输时间节约效益 (A_2)

城市轨道交通系统具有准时、节时的特点，快捷的运输优势产生了节约出行时间的效益。运输时间节约效益通过乘客在途时间价值计算，该效益实际上有两部分组成：一部分指乘客选乘本线比不乘本线，而乘地面交通车辆时所节

省下来的时间另一部分从全市的角度出发，由于公交客运速度的提高，节约了地面公交客流的在途时间。

根据工可报告经济费用效益分析章节，本工程初期运输时间节约效益（A₂）为 40173 万元。

（3）代替地面交通节约投资运营费用效益（A₃）

轨道交通线的建设，可大大减少城市道路上公交车辆的投入，减轻交通道路上的拥挤状况，避免因车辆拥挤而需新建或拓宽道路，从而减少综合配套设施。对于拓宽或新建道路费用不易估算，现仅计算由于公交客运量增加从而相应增加的公交车费用。

根据工可报告经济费用效益分析章节，本工程初期代替地面交通节约投资运营费用效益（A₃）为 47244 万元。

（4）提高运输质量效益（A₄）

乘车时间长和车辆舒适性差会导致乘客精神上 and 体力上的疲劳，从而影响劳动者的生产效益。城市快速轨道交通比公共汽车现代化程度高，服务质量和水平也较优。快捷舒适的旅行环境减少了公共交通给乘客带来的疲劳，从而产生了提高劳动生产率的效益。

根据工可报告经济费用效益分析章节，本工程初期提高运输质量效益（A₄）为 58427 万元。

（5）减少环境空气污染经济效益

城市地面交通机动车燃油会产生大量的含 CO、NO₂、TSP、CnHm 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沿线环境空气的污染，有利于改善沿线区域的环境空气质量，提升了沿线生态环境品质。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，经估算，本项目减少环境空气污染经济效益为 2312 万元/年。

17.1.2. 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，属于无形效益的内部效益，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，对改善工程沿线交通整体结构布局，缓解工程沿线交通紧张状况，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) 本工程建设可强化综合交通枢纽衔接融合、增强浦东枢纽集散功能、进一步促进沿线各功能区联动发展，提高交通系统的综合效益。

(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，吸引内商投资，发展广泛内向型经济。

(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。

17.1.3. 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 17.7-1 所示。

表 17.7-1 上海市轨道交通 21 号线一期东延伸工程环境经济效益

项目		数量（万元/年）
A1	运输费用节约效益	62226
A2	运输时间节约效益	40173
A3	代替地面交通节约投资运营费用效益	47244
A4	提高运输质量效益	58427
A5	减少环境空气污染经济效益	2312
效益合计		210382

17.2. 环境经济损失分析

17.2.1. 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(17.2.1)估算：

$$E_{\text{氧气}} = W_{\text{氧气}} \times P_{\text{氧气}} \quad (17.2.1)$$

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/(hm²·a)。

$P_{\text{氧气}}$ ：氧气修正价格，元/t。

本工程建设需迁移绿地 176436 平方米。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 138 万元/年。

(2) 生态资源的损失（采用市场价值法）

$$E_{\text{资源}} = P_w \times N_w + P_b \times N_b + P_g \times N_g + P_i \times N_i \quad (17.2.2)$$

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/m²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。

本工程迁移行道树 3175 棵，造成生态资源损失约 11.43 万元。

(3) 占用土地生产力下降损失

本项目全线为地下线，占地类型主要为建设用地或城市交通过地。因此工程占用土地造成的生产力下降损失可不计。

(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 17.2-1 所示。

表 17.2-1 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	138
生态资源的损失	11.43
占用土地生产力下降损失	0
合计	149.43

17.2.2. 噪声污染经济损失

本工程施工期间，短期内会造成高声级环境污染影响，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车站风亭、冷却塔噪声对乘客、工作人员的影响。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：

$$E_{\text{噪声}} = N_{\text{乘客}} \times L_{\text{运距}} \times K_{\text{噪声}} \times 365 \quad (17.2.3)$$

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，据国内内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 432.3 万元。

17.2.3. 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污水，工程排放污水均纳入市政污水管网。工程所排污水共计约 5.256 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约为 7.88 万元/年。

17.2.4. 环境经济损失

根据估算，本工程造成的部分主要环境经济损失情况如表 17.2-3 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 17.2-3 上海市轨道交通 21 号线一期东延伸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	149.43
噪声污染环境经济损失	432.3
水污染环境经济损失	7.88
合计	589.61

17.3. 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：

$$B_{\text{总}} = A_{\text{总}} - E_{\text{总}} - D_{\text{总}} \quad (17.3.1)$$

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。

17.4. 评价小结

综上，上海市轨道交通 21 号线一期东延伸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工程沿线空气环境、声环境的污染影响，符合经济效益、社会效益、环境效益同步增长的原则。

18. 环境影响评价结论

18.1. 工程概况

项目名称：上海市轨道交通 21 号线一期东延伸工程

建设性质：新建

建设单位：上海申通地铁建设集团有限公司

设计单位：上海市隧道工程轨道交通设计研究院

建设地点：上海市浦东新区

轨道交通 21 号线一期东延伸工程线路起于浦东综合交通枢纽的 T3 航站楼，终于 21 号线一期工程在简短的六陈路站。线路主要沿 T3 航站楼—机场跑道南侧—铁路上海东站—潘家泓港北侧—川南奉公路—川六公路—六陈路走行，全长约 14.07km，均采用地下线敷设方式，共设 5 座车站，平均站间距约 2.77km。其中，换乘站 2 座分别为 T3 航站楼站（与南汇支线、机场联络线、机场快线、规划 2 号线南延伸换乘）和上海东站站（与南汇支线、机场联络线、东西联络线、沪通线换乘）。工程无新建车辆基地或停车场，新建闻居路主变电所 1 座，控制中心随 21 号线一期接入蒲汇塘调度指挥大楼。列车采用地铁 A 型车，6 辆编组方式，最高运行速度 100 km/h。

18.2. 声环境影响评价结论

18.2.1. 现状评价

沿线敏感目标环境噪声现状值昼间为 53.7-63.7dB(A)，夜间为 50.4-60.7 dB(A)。对照《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中相应标准，所有敏感目标昼间噪声现状值均达标，夜间邓镇三村周家宅和机场卫生服务中心-2 超标，超标量为 2.8~5.7dB(A)。夜间超标原因主要为距离川南奉公路较近，受交通噪声影响较大。

闻居路主变电所厂界处环境背景噪声昼间为 54-64.7 dB(A)，夜间为 50.8-61.1dB(A)，厂界周边昼间背景噪声现状值均达标，夜间各厂界背景噪声现状值均超标，超标量为 0.8~6.1dB(A)。夜间超标原因为受川南奉公路交通噪声影响较大。

18.2.2. 预测评价

本项目非空调期，风亭、室外机运行对敏感点预测值昼间为 54.2-64.2dB(A)，噪声增量为 0.2-1.4dB(A)；预测值夜间为 51.5-60.9dB(A)，噪声增量为 0.2-2dB(A)；昼间无预测点超标，夜间 2 处预测点超标，超标量为 4.6-5.9dB(A)。

空调期，风亭、冷却塔、室外机运行对敏感点预测值昼间为 56.5-64.2dB(A)，噪声增量为 0.5-2.8dB(A)；预测值夜间为 54.8-61.5dB(A)，噪声增量为 0.8-4.7dB(A)。昼间无预测点超标，夜间 3 处预测点超标，超标量为 0.1-6.5dB(A)。

(2) 主变电所厂界噪声预测结果

类比上海市轨道交通 16 号线临港新城北主变电所的厂界噪声监测结果，新建闻居路主变电站厂界的噪声贡献值均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中的 2 类和 4 类标准。

18.2.3. 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选择低噪声型冷却塔。
- ③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。
- ⑤所有车站均需要满足排风亭设 3 米长消声器，新风亭设 2 米长消声器。

(2) 城市规划及建筑物合理布局

限制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《中华人民共和国环境噪声污染防治法》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

金闻路站、闻居路站和施新路站采取一定的降噪措施，其中：

1) 金闻路站

采用超低噪声冷却塔 2 台。

2) 闻居路站

1 号风亭组的 1 处排风亭、1 处新风亭的消声器均加长 1m (即排风亭消声器 4m, 新风亭消声器 3m), 1 号风亭组旁的室外机设置隔声罩,

3) 施新路站

2 号风亭组旁的室外机设置隔声罩, 采用超低噪声冷却塔 2 台, 并加装隔声罩。

18.3. 振动环境影响评价结论

18.3.1. 振动环境保护目标

拟建工程正线线路全长约 14.07 公里, 全部为地下线, 涉及 46 处振动环境保护目标 (包括 1 处学校, 2 处行政办公, 1 处卫生服务中心, 2 处宗教活动场所, 40 处住宅) 和 2 处文物, 即张闻天故居 (全国重点文物保护单位) 和灵山庵 (未定级文物保护单位)。

18.3.2. 现状评价

本工程沿线的振动主要是由城市道路交通及社会生活引起的。现状监测结果表明, 沿线各监测点的环境振动 VLz10 值昼间为 58~68dB, 夜间为 49.7~64.2 dB, 均能满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88) 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的距离和道路路况、车流等的不同, 沿线敏感点环境振动 VLz10 值有所差异, 但均能满足所属功能区的标准要求。

张闻天故居东西方向、南北方向结构的速度响应分别为 0.087 mm/s、0.205 mm/s, 均低于容许水平振动速度[v]=0.209 mm/s。灵山庵东西向结构的振动速度响应为 0.091 mm/s, 南北向结构的振速度响应为 0.123 mm/s, 均低于容许水平振动速度[v]=0.60 mm/s。。

18.3.3. 预测评价

(1) 环境振动

(1) 环境振动

①左线:

昼间：工程运营初、近期，左线预测点昼间室外振动值 V_{Lzmax} 为 69.6~79.9dB，其中上海东景工业园宿舍楼、宏利制药宿舍楼、南张家宅、邓镇三村朱家宅、祝和苑、顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅等共 16 个敏感目标预测超标，超标量为 0.2~5.2dB。

工程运营远期、远景，左线预测点昼间室外振动值 V_{Lzmax} 为 70.1~80.4dB，其中上海东景工业园宿舍楼、宏利制药宿舍楼、南张家宅、邓镇三村朱家宅、祝和苑等共 18 个敏感目标预测超标，超标量为 0.1~5.7dB。

夜间：工程运营初、近期、远期和远景，左线预测点夜间室外振动值 V_{Lzmax} 为 68.1~78.4dB，其中上海东景工业园宿舍楼、宏利制药宿舍楼、南张家宅、邓镇三村朱家宅、祝和苑、顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅、邓镇二村南朱家宅等共 26 个敏感目标预测超标，超标量为 0.1~6.7dB。

②右线：

昼间：工程运营初、近期，右线预测点昼间室外振动值 V_{Lzmax} 为 70.7~79.9dB，其中上海东景工业园宿舍楼、宏利制药宿舍楼、南张家宅、邓镇三村朱家宅、祝和苑、邓镇三村周家宅、顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅等共 21 个敏感目标预测超标，超标量为 0.1~4.9dB。

工程运营远期、远景，右线预测点昼间室外振动值 V_{Lzmax} 为 71.2~80.4dB，其中上海东景工业园宿舍楼、宏利制药宿舍楼、鲍家寺、南张家宅、邓镇三村朱家宅、祝和苑、邓镇三村周家宅、顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅等共 24 个敏感目标预测超标，超标量为 0.3~5.4dB。

夜间：工程运营初、近期、远期和远景，右线预测点夜间室外振动值 V_{Lzmax} 为 69.4~78.4dB，其中上海东景工业园宿舍楼、宏利制药宿舍楼、鲍家寺、明星村、南张家宅、邓镇三村朱家宅、祝和苑等共 28 个敏感目标预测超标，超标量为 0.2~6.4dB。

(2) 室内振动

①左线

昼间：工程运营初、近期，左线预测点昼间室内振动值 V_{Lzmax} 为 62.4~77.9dB，其中南张家宅、邓镇三村朱家宅、祝和苑等共 23 个敏感目标预测超标，超标量为 0.2~7.5dB。

工程运营远期、远景，左线预测点昼间室外振动值 V_{Lzmax} 为 62.9~78.4dB，其中南张家宅、邓镇三村朱家宅、祝和苑、邓镇三村周家宅等共 23 个敏感目标预测超标，超标量为 0.7~8dB。

夜间：工程运营初、近期、远期和远景，左线预测点夜间室外振动值 V_{Lzmax} 为 60.9~76.4dB，其中南张家宅、邓镇三村朱家宅、祝和苑、邓镇三村周家宅、顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅等共 23 个敏感目标预测超标，超标量为 0.7~9dB。

②右线：

昼间：工程运营初、近期，右线预测点昼间室内振动值 V_{Lzmax} 为 64~77.9dB，其中南张家宅、邓镇三村朱家宅、邓镇三村周家宅等共 22 个敏感目标预测超标，超标量为 0.6~7.5dB。

工程运营远期、远景，右线预测点昼间室外振动值 V_{Lzmax} 为 64.5~78.4dB，其中南张家宅、邓镇三村朱家宅、邓镇三村周家宅、邓三村北王家宅、顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅、施镇村盛家宅等共 24 个敏感目标预测超标，超标量为 0.1~8 dB。

夜间：工程运营初、近期、远期和远景，右线预测点夜间室外振动值 V_{Lzmax} 为 62.5~76.4dB，南张家宅、邓镇三村朱家宅、祝和苑、邓镇三村周家宅、邓三村北王家宅、顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅等共 25 个敏感目标预测超标，超标量为 0.3~9dB。

(3) 室内二次结构噪声

对标 DB31/T470-2009：

昼间：工程运营初期、近期，在未采取相应环保措施的情况下，室内二次结构噪声昼间等效声级范围为 17.9~36.8dB(A)，各振动敏感点均没有超标。

工程运营远期、远景，在未采取相应环保措施的情况下，室内二次结构噪声昼间等效声级范围为 21~39.8dB(A)，各振动敏感点均没有超标。

夜间：工程运营初、近期、远期及远景，在未采取相应环保措施的情况下，室内二次结构噪声夜间等效声级范围为 14.2~33dB(A)，各振动敏感点均没有超标；左线室内二次结构噪声夜间最大声级范围为 34.1~53.7dB(A)，其中，鲍家寺、南张家宅、邓镇三村朱家宅、顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅等 13 个敏感目

标超标，最大超标量为 8.7dB(A)；右线室内二次结构噪声夜间最大声级范围为 35.7~53.7dB(A)，其中，鲍家寺、南张家宅、邓镇三村朱家宅等 14 处敏感目标超标，最大超标量为 8.7dB(A)。

对标 JGJ/T170-2009：

①左线

昼间：工程运营初、近期，在未采取相应环保措施的情况下，左线室内二次结构噪声昼间等效声级范围为 32.6~52.2dB(A)，其中，鲍家寺、南张家宅、邓镇三村朱家宅、顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅等 21 个敏感目标超标，最大超标量为 10.8dB(A)。

工程运营远期，在未采取相应环保措施的情况下，左线室内二次结构噪声昼间等效声级范围为 33.1~52.7dB(A)，其中鲍家寺、南张家宅、邓镇三村朱家宅、邓镇三村周家宅、顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅等 23 个敏感目标超标，最大超标量为 11.3dB(A)。

夜间：工程运营初、近期、远期及远景，在未采取相应环保措施的情况下，左线室内二次结构噪声夜间等效声级范围为 31.1~50.7dB(A)，其中鲍家寺、南张家宅、邓镇三村朱家宅、邓镇三村周家宅等 23 个敏感目标超标，最大超标量为 12.3dB(A)。

②右线：

昼间：工程运营初、近期，在未采取相应环保措施的情况下，右线室内二次结构噪声昼间等效声级范围为 34.2~52.2dB(A)，其中，鲍家寺、南张家宅、邓镇三村朱家宅、邓镇三村周家宅、邓三村北王家宅等 24 个敏感目标超标，最大超标量为 10.8dB(A)。

工程运营远期，在未采取相应环保措施的情况下，右线室内二次结构噪声昼间等效声级范围为 34.7~52.7dB(A)，其中鲍家寺、南张家宅、邓镇三村朱家宅、邓镇三村周家宅、邓三村北王家宅、顾家宅/孙家宅/储家宅/谢家宅、邓镇二村北朱家宅/唐家宅、施镇村盛家宅等 24 个敏感目标超标，最大超标量为 11.3dB(A)。

夜间：工程运营初、近期、远期及远景，在未采取相应环保措施的情况下，右线室内二次结构噪声夜间等效声级范围为 32.7~50.7dB(A)，其中，鲍家寺、

南张家宅、邓镇三村朱家宅、邓镇三村周家宅等 25 个敏感目标超标，最大超标量为 12.3dB(A)。

(4) 不可移动文物振动预测

张闻天故居的最大速度响应值为 0.477 mm/s，超过标准值 0.18 mm/s，超标量为 0.297mm/s。

灵山庵的最大速度响应值为 1.169 mm/s，超过标准值 0.29mm/s，超标量为 0.879mm/s。

(5) 达标控制距离

参照《地铁设计规范》(GB 50157-2013) 相关规定，给出规划控制要求：本项目地下线隧道最浅埋深约为 15 m 左右，因此沿线地下线路区段，“混合区、商业中心区”、“工业集中区”、“交通干线道路两侧”振动控制距离为中心线两侧 39m；20 m 埋深对应的控制距离为中心线两侧 29 m；25 m 埋深对应的控制距离为中心线两侧 22m。

18.3.4. 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内，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 60 kg/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) 全线应采取特殊减振措施 12806 延米；采取高等减振措施 3170 延米；采取中等减振措施 685 延米。

(5) 参照《地铁设计规范》(GB 50157-2013) 相关规定，给出规划控制要求：本项目地下线隧道最浅埋深约为 15 m 左右，因此沿线地下线路区段，“混合区、商业中心区”、“工业集中区”、“交通干线道路两侧”振动控制距离为中心线两侧 39m；20 m 埋深对应的控制距离为中心线两侧 29 m；25 m 埋深对应的控制距离为中心线两侧 22m。不宜在控制距离内规划建设居民区、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) 根据本次环评期间现场调查，地铁部分线位两侧现状有部分空地和企

业厂房，部分规划为商业用地或绿地，若在实施阶段这些地块用作住宅、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。

18.4. 地表水环境影响评价结论

(1) 本工程废水排放主要来自车站乘客和车站、主变等站场工作人员的洗漱用水、卫生器具的粪便污水等。21 号线一期东延伸工程运营期间共产生生活污水约 144m³/d。

(2) 项目沿线城市排水系统较为完善，可确保本工程生活污水均可纳入城市污水管网，最终进入相对应的污水处理厂处理。本项目依托的污水处理设施主要为上海白龙港污水处理厂。

(3) 本工程沿线水系丰富，下穿六灶港、北界河、东风河、石码头河、施镇河、红星河、八灶港、浦东运河，工程施工时施工单位应严格施工用地范围，不越界施工，施工期产生的施工废水和营运期废水均应接入城市污水管道，纳管排放，确保污水不排入沿线地表水体，不会对沿线地表水环境产生较大影响。

(4) 通过加强施工组织和管理，采取先进环保的施工工艺和方法，对施工、运营期产生的污废水进行妥善处置，本工程对沿线水环境的影响较小。

18.5. 生态环境影响评价结论

(1) 根据《上海市生态保护红线》（沪府发〔2018〕30 号），本工程不涉及生态保护红线。

(2) 本工程沿线涉及古树 1 棵。通过合理安排施工、作业方式，不会对古树造成影响。

(3) 本工程施工用地涉及征用、调用土地 559.41 亩，其中，征用土地 16.99 亩，施工借地 542.42 亩。本项目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，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很小。

(4) 拟建工程的线位、站位的选址方案基本不会对城市土地利用造成影响，工程占地及施工场地的临时用地将会对城市绿地和植被产生一定影响。施工完

毕后应及时清除硬化地面并覆土，进行平整和恢复绿化等措施对施工期破坏的植被进行恢复和补偿。

(5) 风亭、冷却塔及出入口等地面构筑物设计风格、体量、高度等应与城市整体景观协调。

(6) 工程施工期由于地下段隧道开挖和车站施工作业产生固态状泥土。产生的弃土应按照相关管理部门最终确定的地点妥善处理，避免乱堆乱弃破坏自然环境。

18.6. 电磁环境影响评价结论

(1) 本项目新建 1 座主变电站，即闻居路主变电所，为地上户内式，电压等级为 110 kV。电磁环境评价范围内无保护目标分布。

(2) 类比已运营的上海市轨道交通 16 号线临港新城北主变电站电磁环境监测结果可知，本工程拟新建的闻居路主变电所在厂界处均可满足《电磁环境控制限制》(GB8702-2014) 中相关限值要求，对周围环境的电磁辐射影响较小。

(3) 本项目拟建闻居路主变电所设置符合《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020) 相关要求。

18.7. 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) 施工期、营运期产生的生活垃圾按照《上海市生活垃圾管理条例》(2019 年 7 月 1 日实施) 的有关规定执行，对干垃圾、湿垃圾、有害垃圾和可回收物分类收集后交环卫部门统一处理。

(3) 闻居路主变电站设置事故油坑，并设计配套的拦截、防雨、防渗等措施和设施，确保事故时油及油水混合物全部收集、不外排。事故后废油由具备资质的市政部门专门外运处理。

(4) 工程产生的固体废物经妥善处置后，不会对周围环境产生不利影响。

18.8. 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很小，风亭异味可

满足《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）中表 3 非工业区周界监控点异味限值要求。随着时间的推移，风亭异味影响会越来越小。本项目风亭均满足控制距离 15 m 的要求，大气环境敏感点与车站排风亭最近距离约 18.5 m，车站风亭运行对周边环境空气质量影响较小。

（2）为进一步降低风亭对周围环境的异味影响，项目建议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，结合风亭具体位置和周围环境特征，在有条件的情况下对涉及大气环境保护目标的风亭组进行绿化覆盖。

（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，有利于改善项目沿线环境空气质量。

18.9. 环境风险评价结论

（1）本项目环境风险源主要来自新建闻居路主变电所的事故油坑。根据工程方案，事故油坑用来收集事故油，废油具有易燃性，一旦发生燃烧或泄漏，可能对内环境产生一定的污染风险。

（2）本项目环境风险潜势较低，在落实环境风险防范措施和应急预案的基础上，本工程环境风险可防控。

18.10. 碳排放评价结论

本项目为城市轨道交通项目，符合国家和上海市的碳达峰实施方案等碳排放政策。本工程采用外购电力牵引机车，无直接排放温室气体，碳排放类型属于间接排放中的净购入电力排放。根据碳排放核算结果，本项目运营初期和近期碳排放总量为负值，远期随着用电量的增加，本项目的碳排放总量为 897.782 tCO₂/年。

本工程在设计和设备选型过程中，充分考虑了碳减排及节能因素，从线路敷设基本方案、行车组织方案、车辆选型、供电方案等多个方面，强调采用低能耗高效率的技术、工艺、设备、材料等。从工程设计的源头控制把握节能目

标，符合相关节能设计规范的要求和碳排放要求。

综上所述，本项目碳排放水平是可接受的。

18.11. 产业政策、规划相符性结论

(1) 上海市轨道交通 21 号线一期东延伸工程符合国家和上海市相关政策法规，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。本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》鼓励类，不属于《上海市产业结构调整指导目录 限制和淘汰类（2020 版）》中限制和淘汰类项目，符合当前产业政策。

(2) 本工程符合环境保护部“关于《“三期调整报告”环境影响报告书》的审查意见”（环审【2021】94 号）中的相关要求。

(3) 本工程选址选线不涉及上海市生态保护红线，工程建设符合《上海市生态保护红线》。对照《关于本市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》，本项目全线位于一般管控单元和重点管控单元，未涉及优先保护单元，与《关于本市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》是相符的。

18.12. 评价总结论

综上所述，上海市轨道交通 21 号线一期东延伸工程符合“三期调整报告”、《“三期调整报告”环境影响报告书》及规划环评审查意见，符合上海市城市总体规划，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。因此，从环境保护角度分析，本工程建设是可行的。