

上海市轨道交通 20 号线一期工程西 段（金昌路站-上海马戏城站）

环境影响报告书

（报批公示版）

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

二零二二年十月

上海市轨道交通 20 号线一期工程西
段（金昌路站-上海马戏城站）

环境影响报告书

（报批公示版）

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

二零二二年十月

打印编号: 1861245870000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	5399ag		
建设项目名称	上海市轨道交通20号线一期工程西段（金昌路站-上海马戏城站）		
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	91310106MA4FYMYR5B		
法定代表人（签章）	[REDACTED]		
主要负责人（签字）	[REDACTED]		
直接负责的主管人员（签字）	[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
魏欣	06353143506310032	BH015088	[REDACTED]
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
魏欣	概述、总论、工程概况、工程分析、工程影响区域环境概况、生态环境电磁辐射专题、环境风险专题、环境经济损益分析、环境影响评价结论	BH015088	[REDACTED]
向振东	振动专题、地表水专题、地下水专题、固废专题、环境管理与环境监测计划	BH032328	[REDACTED]
陈兴龙	技术审核	BH015148	[REDACTED]

目录

概述.....	1
1. 总论.....	4
1.1. 编制依据	4
1.2. 评价因子	8
1.3. 评价等级	9
1.4. 评价范围	12
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	19
1.8. 评价时段	29
1.9. 工作程序	30
2. 工程概况	31
2.1. 工程基本情况	31
2.2. 工程内容及建设规模	31
2.3. 线路工程	33
2.4. 轨道工程	34
2.5. 车辆工程	35
2.6. 车站建筑	35
2.7. 通风与空调	36
2.8. 给排水与消防	36
2.9. 停车场	36
2.10. 供电	41
2.11. 设计客流量	42
2.12. 结构与施工	42

2.13. 运营方案.....	43
2.14. 工程占地拆迁.....	44
3. 工程分析	45
3.1. 工程环境影响简要分析.....	45
3.2. 工程环境影响特征分析.....	47
3.3. 主要污染源分析	48
3.4. 建设规划与规划环评审查意见及落实情况	55
3.5. 与城市规划的协调性分析.....	60
3.6. “三线一单”和分区管控要求相符性分析.....	65
4. 工程影响区域环境概况	68
4.1. 自然环境概况	68
4.2. 区域环境质量现状	71
5. 声环境影响评价	75
5.1. 概述.....	75
5.2. 声环境现状监测与评价.....	75
5.3. 噪声影响预测与评价	82
5.4. 污染防治措施	91
5.5. 评价小结	98
6. 振动环境影响评价	101
6.1. 概述.....	101
6.2. 振动环境现状评价	102
6.3. 振动环境影响预测与评价	105
6.4. 振动污染防治措施建议.....	130
6.5. 评价小结	137

7. 地表水环境影响评价	143
7.1. 地表水环境现状调查	143
7.2. 地表水环境影响评价	144
7.3. 水环境保护措施	149
7.4. 评价小结	150
8. 地下水环境影响评价	152
8.1. 地下水评价等级和范围	152
8.2. 地质与水文地质条件	153
8.3. 地下水环境现状监测与评价	156
8.4. 地下水环境影响预测	160
8.5. 地下水环境保护措施及对策	171
9. 生态环境影响评价	174
9.1. 概述	174
9.2. 生态环境现状	174
9.3. 生态环境影响	178
9.4. 小结	185
10. 固体废物环境影响分析	187
10.1. 概述	187
10.2. 施工期固体废物环境影响及处置措施	187
10.3. 运营期固体废物环境影响及处置措施	191
10.4. 危险废物环境影响评价	194
10.5. 评价小结	201
11. 环境空气影响评价	203
11.1. 评价工作内容	203

11.2. 环境空气质量现状调查与分析	203
11.3. 环境空气影响预测分析	204
11.4. 运营期环境空气污染减缓措施	208
11.5. 评价小结	208
12. 施工期环境影响评价	210
12.1. 施工方案合理性分析	210
12.2. 施工期环境影响分析	212
12.3. 施工临时用地设置及环保要求	227
12.4. 评价小结	227
13. 环境风险评价	228
13.1. 评价依据	228
13.2. 环境风险识别	228
13.3. 环境风险分析	229
13.4. 环境风险防范措施和应急要求	230
13.5. 评价小结	232
14. 环境保护措施技术经济分析	233
14.1. 施工期环境保护措施	233
14.2. 运营期环境保护措施	240
14.3. 规划、环境保护设计、管理性建议	243
15. 环境管理与环境监测计划	245
15.1. 环境管理	245
15.2. 环境监测计划	247
15.3. 施工期环境监理	249
15.4. 竣工环保验收	251

16. 环境影响经济损益分析	254
16.1. 环境经济效益分析	254
16.2. 环境经济损失分析	256
16.3. 环境经济损益分析	258
16.4. 评价小结	258
17. 碳排放评价	259
17.1. 碳排放政策相符性分析	259
17.2. 碳排放核算	261
17.3. 碳减排措施的可行性论证	263
17.4. 碳排放管理	263
17.5. 碳排放评价结论	265
18. 环境影响评价结论	266
18.1. 工程概况	266
18.2. 声环境影响评价结论	266
18.3. 振动环境影响评价结论	268
18.4. 地表水环境影响评价结论	273
18.5. 地下水环境影响评价结论	274
18.6. 生态环境影响评价结论	275
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	277
18.9. 施工期环境影响评价结论	277
18.10. 环境风险评价结论	278
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

2015 年，上海市发改委正式启动上海市轨道交通第三轮近期建设规划及配套专题的编制工作，明确了近期建设崇明线、机场联络线、19 号线、20 号线一期、21 号线一期、23 号线一期、1 号线西延伸、13 号线西延伸等 9 条线。

2017 年 8 月，原环境保护部出具“关于《上海市轨道交通近期建设规划（2017-2025）环境影响报告书》的审查意见”（环审[2017]127 号）。

2018 年 12 月 11 日，国家发改委批复《上海市城市轨道交通第三期建设规划（2018-2023）》（发改基础[2018]1831 号）。

上海市隧道工程轨道交通设计研究院负责编制《上海市轨道交通 20 号线一期工程可行性研究报告》与初设研究工作。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境影响评价工作。

根据建设规划及批复，轨道交通 20 号线一期工程是一条串联真如、江湾~五角场两大副中心的東西向横向市区线。线路途经普陀、静安、虹口、杨浦等行政区，全长 20.2km，均为地下线。服务了桃浦智创城、上海西站（真如副中心）、大宁、江湾~五角场副中心等功能区，将两大副中心直接相连，提升两大副中心的服务范围和辐射功能；有效衔接中心城北面进入中心城的各条射线，缓解既有轨交 4 号线北段压力，均衡网络客流。

本次评价范围为 20 号线一期工程西段（金昌路站-上海马戏城站），线路长约 7.2km，设 7 座车站，均为地下车站，平均站间距约 1.2km，其中换乘站 3 座。设车辆基地 1 处，即真如停车场，由上海西站站接轨。设主变电所 2 座，即新村路主变（与 7 号线共享，电压等级、容量均不变）、为满足西段临时运营而新增的 15 号线铜川路站 35kV 开关站临时主变（一期工程全线开通时取消）。控制中心位于蒲汇塘调度指挥大楼。

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，工程线路全长约

7.2km，敷设方式为全地下线。该段共设车站 7 座，其中换乘站 3 座，平均站间距约 1.2km。工程新建 1 座地下停车场（真如停车场），与 7 号线共享新村路主变。控制中心为蒲汇塘调度指挥大楼，设计速度目标值为 80km/h，采用城轨 A 型车 6 辆编组。

(2) 对照《上海市城市轨道交通第三期建设规划（2018-2023）》，20 号线一期工程西段工可设计的线路功能定位、路线走向及长度、敷设方式、车辆选型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）》中的鼓励类项目，符合国家产业政策。同时，本工程不属于《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，符合当前上海市产业政策。

(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) 本工程沿线经过普陀区和静安区，局部路段分布有较为集中的居民住宅、学校、医院、政府机关等建筑。工程全线涉及声环境保护目标 7 处，振动环境保护目标 35 处，大气环境保护目标 2 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评工作。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。在此基础上，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 20 号线一期工程西段（金昌路站-上海马戏城站）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，运营期声环境、振动环境影响分析、水环境影响分析；

（3）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、环境影响评价初步结论

上海市轨道交通 20 号线一期西段工程符合国家产业政策要求，符合《上海市城市轨道交通近期建设规划（2018~2023）》、《上海市城市轨道交通近期建设规划（2017~2025）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。从环境保护角度初步分析，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》，1989年12月26日发布，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》，2002年10月28日发布，2018年12月29日修订并实施；
- (3) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，2020年11月30日印发，2021年1月1日施行；
- (4) 《环境影响评价公众参与办法》，2018年7月16日印发，2019年1月1日施行。
- (5) 《排污许可管理条例》，2021年1月29日发布，2021年3月21日起施行；
- (6) 《中华人民共和国水法》，1988年1月21日发布，2016年7月2日修订并施行；
- (7) 《中华人民共和国水污染防治法》，1984年5月11日发布，2017年6月27日修订，2018年1月1日施行；
- (8) 《城市污水处理及污染防治技术政策》，2000年5月29日施行；
- (9) 《城镇排水与污水处理条例》，2013年10月2日发布，2014年1月1日施行；
- (10) 《中华人民共和国大气污染防治法》，1987年9月5日发布，2018年10月26日修订并施行；
- (11) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2021年12月24日发布，2022年6月5日施行；
- (12) 《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》，2003年5月27日印发；

- (13) 《中华人民共和国土地管理法》，1986年6月25日发布，2019年8月26日修订，2020年1月1日施行；
- (14) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》，1998年12月27日发布，2014年7月29日修订并施行；
- (15) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018年9月10日发布，2019年1月1日施行；
- (16) 《城市生活垃圾管理办法》，2007年4月28日发布，2007年7月1日起施行，2015年5月4日修订；
- (17) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，1995年10月30日发布，2020年4月29日修订，2020年9月1日起施行；
- (18) 《国家危险废物名录（2021年版）》，2020年11月25日印发，2021年1月1日施行；
- (19) 《危险废物经营许可证管理办法》，2004年5月30日发布，2016年2月6日修订；
- (20) 《危险化学品安全管理条例》，2002年1月26日发布，2013年12月7日修订并施行；
- (21) 《中华人民共和国节约能源法》，1997年11月1日，2018年10月26日修订；
- (22) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2002年6月29日发布，2012年2月29日修订，2012年7月1日施行；
- (23) 《建设项目环境保护管理条例》，1998年11月29日发布，2017年7月16日修订，2017年10月1日施行；
- (24) 《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7月13日发布；
- (25) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》，2011年10月20日发布；
- (26) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，2012年7月3日发布；
- (27) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，2012年8月

8 日印发；

(28) 《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》，2015 年 12 月 11 日印发；

(29) 《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》，2016 年 1 月 4 日印发；

(30) 《关于做好城市轨道交通项目环境影响评价工作的通知》，2014 年 12 月 31 日印发；

(31) 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 7 日印发；

(32) 《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》，2022 年 8 月 1 日起施行；

(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）；

(5) 《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）；

(6) 《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；

(7) 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；

(8) 上海市人民政府关于印发《关于本市“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》的通知，沪府规〔2020〕11 号，2020 年 5 月 30 日；

(9) 关于印发《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），2021 年 9 月 2 日；

(10) 《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 9 月 18 日发布，2019 年 12 月 1 日起实施；

- (11) 《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；
- (12) 《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）；
- (13) 《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) 《上海市综合交通发展“十四五”规划》；
- (3) 《上海市轨道交通线网规划（2035）》；
- (4) 《上海市城市轨道交通第三期建设规划（2018-2023 年）》；
- (5) 《上海市轨道交通近期建设规划（2017~2025 年）环境影响报告书》及审查意见；
- (6) 《〈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）》；
- (7) 《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；
- (8) 《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；
- (9) 《上海市声环境功能区划（2019 年修订版）》，2020 年 4 月 1 日起执行；
- (10) 《上海市生态保护红线》，2018 年 6 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) 《危险废物贮存污染控制标准》GB 18597-2001，2013 年 6 月 8 日修订；
- (18) 《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

《上海轨道交通 20 号线一期工程西段（金昌路站-上海马戏城站）可行性研究》，上海市隧道工程轨道交通设计研究院，2021 年 6 月；

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}	dB

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
				室内结构噪声 L_{Aeq} 、室内夜间最大 A 声级 L_{Amax}	dB(A)
地表水环境	pH、高锰酸盐指数、氨氮、总磷	mg/L (pH 除外)	施工期 营运期	pH、COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、TP、动植物油、石油类	mg/L (pH 除外)
地下水环境	常规因子、重金属、石油类	mg/L	施工期 营运期	COD、石油类	mg/L
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	/
大气环境	CO、NO ₂ 、SO ₂ 、O ₃ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀	mg/m ³	施工期	颗粒物	mg/m ³
			营运期	臭气浓度（异味）	无量纲
				食堂油烟	mg/m ³
环境风险	/	/	营运期	风险潜势	/

1.3. 评价等级

(1) 声环境影响评价工作等级

本工程位于上海市声环境功能区划的 2、4 类区。工程建成后地下车站风亭、冷却塔周围环境噪声级变化量大于 5 dB(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一级。

(2) 振动环境影响评价工作等级

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) 地表水环境影响评价工作等级

工程排放的污水主要为车站、停车场生活污水及停车场的检修废水、洗车废水等生产废水，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

本工程新建一座车辆基地，为真如停车场。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），本项目停车场工程为 III 类建设项目。本工程停车场所在区域地下水敏感程度为不敏感，根据 III 类建设项目地下水环境影响评价工作等级的划分办法（见表 1.3-3），本次停车场地下水环境影响评价的等级确定为三级。

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	/

表 1.3-3 地下水评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III 类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

(5) 生态环境评价工作等级

本工程沿线以人工生态系统为主，本工程不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园等特殊生态敏感区和重要生态敏感区。工程建设内容主要为线路和车站，总占地约 399.71 亩，占地面积小于 20km²，其影响范围小。

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

本工程与 7 号线共享 110/35kV 新村路主变电所，并设 1 座开关站，即 15 号线铜川路站 35kV 开关站（临时，一期工程全线开通时取消）。

根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2018），针对城市轨道交通项目，只对 110kV（含）以上主变电所、输电线路进行电磁环境影响预测与评价。本工程与 7 号线共享新村路主变电所，且电压等级、容量均未发生变化。故本次不对电磁环境影响进行评价。

（7）环境空气评价工作等级

本工程列车采用电力动车组，不设锅炉。运营期，轨道交通工程地下车站风亭异味、和食堂油烟废气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。

（8）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发生停车场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 $Q=0.0016 < 1$ ，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 1.3-4），仅需做简单分析。

表 1.3-4 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。				

（9）土壤环境评价等级

本项目设一座停车场，停车场设置停车列检库，为维修场所，检修库总建筑面积 $\leq 5\text{hm}^2$ ，周边 50 米范围主要为停车场用地，不存在土壤环境敏感目标。参照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本工程属于 III 类项目，停车场停车列检库占地规模为小型，周边土壤环境敏感程度为不敏感，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本工程可不开展土壤环境影响评价工作。

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《上海轨道交通 20 号线一期工程西段（金昌路站-上海马戏城站）可行性研究》（2022 年 6 月）为编制的工程设计依据。

根据工程设计资料，本次评价工程范围为：桩号范围 AK0+000 ~ AK7+146，正线全部为地下线，全长约 7.2km，全线设 7 座地下车站、1 座停车场、1 座主变电所、1 座临时开关所。

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；多联机组室外机评价范围为多联机空调组室外机声源周围 50 m；风亭评价范围为风亭声源周围 30 m；停车场：厂界 50 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。

（3）地表水环境评价范围

工程沿线车站、停车场的污水排放口。

（4）地下水环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），拟建真如停车场属于地下水环境不敏感区，本项目地下水评价工作等级为三级。根据本项目所在区域水文地质条件，确定本次地下水环境影响现状调查评价范围为东至岚皋路，南至铜川路，西至真华南路-真华路，北至新村路，构成一个完整的小水文地质单元。调查评价范围呈不规则四边形，南北最长约 1540m，东西最宽约 1210m，总面积为 1.56 km²，评价范围具体见图 8.1-1。

（5）城市生态环境评价范围

根据本工程为线性工程，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 及真如停车场占地范围。

（6）环境空气评价范围

本项目不设锅炉，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 2、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)	
		昼间	夜间
《声环境质量标准》 GB 3096-2008	2 类	60	50
	4a 类	70	55

(2) 排放标准

本工程排放噪声执行标准见表 1.5-2。

表 1.5-2 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	真如停车场东、南、西、北厂界

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 1.5-3 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 V_{Lzmax} dB		对应声功能区
		昼间	夜间	
《城市区域环境振动标准》 GB 10070-88	混合区、商业中心区	75	72	2 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_{Lzmax} 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	2 类	72	69
	4 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	2 类	45	35	45
	4 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	2 类	41	38
	4 类	45	42

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，项目涉及的地表水为大场浦、桃浦和彭越浦位于 V 类水质区，地表水质量评价标准参考《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002），具体标准值见表 1.5-7。

表 1.5-7 地表水环境质量标准基本项目标准限值 单位：mg/L

标准名称	标准值		分类
	项目		V类
《地表水环境质量标准》 GB 3838-2002	pH 值（无量纲）		6-9
	高锰酸盐指数	≤	15
	氨氮(NH ₃ -N)	≤	2.0
	总磷(以 P 计)	≤	0.4

(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 1.5-8。

表 1.5-8 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	沿线车站和 停车场的污 水
		SS	400	
		COD _{Cr}	500	
		BOD ₅	300	
		动植物油	100	
		氨氮	45	
		TP	8	

1.5.4. 地下水环境评价标准

地下水水质参考《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）。石油类参照执行《上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标》（沪环土（2020）62 号）中石油烃的第二类用地筛选值（1.2 mg/L）。

表 1.5-9 地下水质量常规指标及限值

序号	指标	IV类
感官性状及一般化学指标		
1	色（铂钴色度单位）	≤25
2	嗅和味	无
3	浑浊度/NTU ^a	≤10
4	肉眼可见物	无
5	pH	5.5≤pH<6.5、8.5<pH≤9.0
6	总硬度（以 CaCO ₃ 计）/（mg/L）	≤650
7	溶解性总固体/（mg/L）	≤2000
8	硫酸盐/（mg/L）	≤350
9	氯化物/（mg/L）	≤350
10	铁/（mg/L）	≤2.0
11	锰/（mg/L）	≤1.50
12	耗氧量(COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)/(mg/L)	≤10.0
13	氨氮(以 N 计)/(mg/L)	≤1.50
14	硫化物/(mg/L)	≤0.10
15	钠/(mg/L)	≤400
毒理学指标		
16	亚硝酸盐(以 N 计)/(mg/L)	≤4.80
17	硝酸盐(以 N 计)/(mg/L)	≤30.0
18	镉/（mg/L）	≤0.01
19	铬（六价）/（mg/L）	≤0.10
20	铅/（mg/L）	≤0.10

^aNTU 为散射浊度单位。

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：μg/m³

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
			年平均	40

标准名称	标准类别	主要污染物浓度限值		
		二氧化氮 (NO ₂)	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
		颗粒物 (粒径小 于等于 10μm)	年平均	70
			24 小时平均	150
颗粒物 (粒径小 于等于 2.5μm)	年平均	35		
	24 小时平均	75		

(2) 排放标准

① 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。

② 停车场食堂油烟执行《餐饮业油烟排放标准》(DB31/844-2014)，排风口或排气筒监测点限值见表 1.5-12。

表 1.5-12 餐饮业油烟排放标准

控制项目	单位	排放限值
餐饮油烟	mg/m ³	1.0

③ 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 1.5-13。

表 1.5-13 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

④ 暂存的危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)及 2013 年标准修改单。

1.6. 评价工作内容及评价重点

（1）工作内容

根据工程特点及环境敏感性，本次评价的工作内容为：声环境、振动环境、水环境、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，环境影响经济损益，环境管理与环境监测计划，环保措施和环保投资估算等。

（2）评价重点

根据本项目沿线环境特征，结合工程建设特点，确定本项目环境影响评价重点为施工期环境影响分析，运营期声环境、振动环境影响分析、水环境影响分析；项目周边公众对本项目建设环境保护方面的意见和建议。

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 7 座地下车站，车站环控设施评价范围内分布有 7 处声环境保护目标，均为住宅。

拟建的真如停车场为全地下停车场，主要噪声源如出入线、停车列检库、洗车库等设置为地下，地面声源主要为水处理用房和一组风亭（1 个活塞风亭、1 个新风亭、1 个排风亭）设置为地上。停车场厂界评价范围内涉及 4 处声环境保护目标，2 为住宅（其中 1 处在建），1 处学校，和 1 处机关单位。

因此，上海市轨道交通 20 号线一期工程西段共涉及 11 处声环境保护目标，无规划声环境保护目标，详见表 1.7.1-1、1.7.1-2。

表 1.7.1-1 工程沿线车站声环境保护目标

序号	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	建设年代	规模	使用功能		道路名称	与敏感目标的相对距离 (m)
N1	普陀区	万盛花苑	金昌路站	冷却塔、多联机空调组室外机	冷却塔I: 33.4m 冷却塔II: 36.8m 多联机空调组室外机: 31.9m	3	砖混	1994-2000年前后	3栋	住宅	2类	铁路	81.7
N2	普陀区	李子园一村		3号风亭组、冷却塔、多联机空调组室外机	新风亭: 24.2m 排风亭: 25.5m 冷却塔I: 43.3m 冷却塔II: 44.6m 多联机空调组室外机: 20.8m	2/3	砖混	1994-2000年前后	3栋	住宅	2类	铁路	64.0
N3	普陀区	天元府（在建）	上海西站站	3号风亭组	活塞风亭 I: 17.0m 活塞风亭 II: 19.8m	17~21	钢混	在建	2栋	住宅	2类	铁路	45.6
												交通路（双向四车道）	30.0
												水泉南路（双向二车道）	12.4
N4	普陀区	真华路 36 弄	广泉路站	2号风亭组	活塞风亭 I: 29.0m	17	钢混	2005年前后	1栋	住宅	2类	铁路	47.3
												交通路（双向二车道）	35.0
N5	普陀区	安塞小区	新村路站	冷却塔、多联机空调组室外机（近 2 号风亭组）	冷却塔I: 37.3m 冷却塔II: 40.3m 多联机空调组室外机: 36.8m	6	砖混	1997年前后	2栋	住宅	2、4a类	新村路（双向二、三车道）	11.8
			新村路站	多联机空调组室外机（近 1 号风亭组）	多联机空调组室外机: 43.8m	6	砖混	1997年前后	1栋	住宅			
N6	普陀区	志丹公寓	平利路站	1号风亭组、多联机空调组室外机	排风亭: 27.9m 多联机空调组室外机: 36.1m	6/7	砖混	2000年前后	1栋	住宅	2类	志丹路（双向四车道）	58.2

序号	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	建设年代	规模	使用功能		道路名称	与敏感目标的相对距离 (m)
N7	普陀区	平利路 38 弄	平利路站	冷却塔、多联机空调组室外机	冷却塔I: 37.5m 冷却塔II: 37.5m 多联机空调组室外机: 33.3m	15	钢混	1996 年之前	2 栋	住宅	2 类	志丹路 (双向四车道)	30.0

注：距声源距离*是指环控设施距离本工程建成后的敏感目标的最近距离

表 1.7.1-2 真如停车场声环境保护目标

序号	行政区	保护目标名称	场站名称	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	建设年代	规模	使用功能		道路名称	与敏感目标的相对距离 (m)
N8	普陀区	铜川 276 弄岚皋馨苑	真如停车场	污水处理用房、风亭组	南侧厂界：27m 污水处理用房：384.6m；活塞风亭：496.6m；新风亭：487.0m； 排风井：491.4m	6	砖混	2005 年前后	2 栋	住宅	2 类	礼泉路 (双向二车道)	10.5
N9	普陀区	普陀区分局交通警察支队		污水处理用房、风亭组	南侧厂界：21m 污水处理用房：414.9m；活塞风亭：581.0m；新风亭：574.7 m； 排风井：581.5m	7	砖混	2005 年前后	1 栋	办公楼	2 类	礼泉路 (双向二车道)	6.3
N10	普陀区	童星幼儿园		污水处理用房、风亭组	东侧厂界：30m 污水处理用房：306.0m；活塞风亭：496.1m；新风亭：496.1m； 排风井：498.8 m	6	砖混	2014 年前后	1 栋	学校	2 类	府村路 (双向二车道)	14.1
N11	普陀区	捷城国际公寓 (在建)		污水处理用房、风亭组	东侧厂界：30m 污水处理用房：223.0m；活塞风亭：425.6m；新风亭：422.7m； 排风井：429.9m	/	/	/	/	/	/	/	铁路

注：距声源距离*是指环控设施距离本工程建成后的敏感目标的最近距离。

1.7.2. 振动环境保护目标

拟建工程线路全长约 7.2 公里，全部为地下线。工程全线共涉及 35 处振动敏感目标，包括 6 所学校，3 座医院，1 处机关单位，23 处居民区，2 处规划住宅地块。35 处振动敏感目标中有 4 处敏感目标同时受正线与出入段线影响。

振动评价范围内无文物保护单位分布。

工程沿线振动环境保护目标详见表 1.7-2-1。

表 1.7-2-1 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						地质条件	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	建设年代	建筑类型	规模	使用功能				
								左线	右线										
V1	普陀区	起点~金昌路站	万盛花苑、李子园一村	地下线	AK0+000	AK0+320	左侧	11.7	26.7	2/3	砖混	1994年-2000年前后	IV类	约 25 幢	住宅	中软土	2类	混合区、商业中心区	/
V2		金昌路站~上海西站站	杨桥第一小区	地下线	AK0+540	AK0+610	左侧	16.0	26.5	6	砖混	1995年前后	III类	2幢	住宅	中软土	2类	混合区、商业中心区	交通路：双向二车道； 真北路：双向四车道:10.0m
					AK0+610	AK0+660		6	16.5	6	砖混		III类	2幢	住宅		4a类	交通干线两侧	
V3			杨桥二街坊	地下线	AK0+720	AK0+750	左侧	14.0	25.0	6	砖混	1997年前后	III类	2幢	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	交通路：双向二车道； 真北路：双向四车道:16.6m
					AK0+750	AK0+850		11.8	22.8	6	砖混		III类	4幢	住宅		2类	混合区、商业中心区	
V4			晋元高级中学附属学校（明翔校区）	地下线	AK0+850	AK0+920	左侧	16.8	27.8	5	砖混	2015年前后	III类	1幢教学楼	学校	中软土	2类	混合区、商业中心区	交通路：双向二车道
V5			金鼎公寓	地下线	AK1+060	AK1+110	左侧	7.0	18.0	6	砖混	2001年前后	III类	2幢	住宅	中软土	2类	混合区、商业中心区	交通路：双向二车道
V6		真南路 42 号	地下线	AK1+130	AK1+180	左侧	39.0	50.0	2	砖混	/	IV类	3幢	住宅	中软土	2类	混合区、商业中心区	交通路：双向二车道	
V7		天元府（在建）、万里街道社区公共服务中心	地下线	AK1+600	AK1+880	左侧	7.1	37.2	7、17~21	钢混	在建	II类	4幢 17~21层住宅楼、1幢 7层办公楼	住宅、办公	中软土	2类	混合区、商业中心区	交通路：双向四车道：30.0m； 水泉南路：双向二车道； 真金路：双向二车道	
V8		巴黎之春	地下线	AK1+900	AK2+080	左侧	8.1	41.2	8-18	钢混	2000年前后	II类	1幢 8-9层，1幢 18层	住宅	中软土	2类	混合区、商业中心区	真金路：双向二车道； 交通路：双向二车道	
V9		万里双子座	地下线	AK2+100	AK2+200	左侧	40.9	55.3	29	钢混	2000年前后	II类	1幢	住宅	中软土	2类	混合区、商业中心区	交通路：双向二车道	
V10		万里城实验幼儿园	地下线	AK2+200	AK2+300	左侧	6.4	16.4	3	砖混	/	III类	1幢	学校	中软土	2类	混合区、商业中心区	交通路：双向二车道； 真华路：双向六车道（含隧道双向四车道）:20m	
V11	万里养老院、真华路 36 弄 5 号	地下线	AK2+360	AK2+500	左侧	7.0	21.5	7、17	钢混	在建、2005年左右	II类	1幢 7层养老院、1幢 17层住宅楼	养老院、住宅	中软土	2类	混合区、商业中心区	交通路：双向二车道； 真华路：双向六车道（含隧道双向四车道）:64m		
V12	广泉路站~新村路站	中环家园	地下线	AK2+640	AK2+770	左侧	14.5	30.0	8	钢混	2006年左右	II类	1幢	住宅	中软土	2类	混合区、商业中心区	交通路：双向二车道； 广泉路：双向二车道	

编号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	线路里程及方位			相对距离(m)		保护目标概况					地质条件	声环境功能区	振动适用地带	现有道路	
					起始里程	终止里程	方位	水平		层数	结构	建设年代	建筑类型	规模					使用功能
								左线	右线										
V13			中浩云花园、童的梦艺术幼儿园	地下线	AK2+820	AK3+100	左侧	4.1	17.5	3、18	钢混、砖混	2009 年左右	II 类、III 类	3 幢 18 层、1 幢 3 层	住宅、学校	中软土	2 类	混合区、商业中心区	交通路：双向二车道；广泉路：双向二车道；新泉路：双向三车道：29m
				地下线	AK3+080	AK3+130	左侧	33.3	43.3	18	钢混		II 类	1 幢	住宅	中软土	4a 类	交通干线两侧	
V14			万里欣苑	地下线	AK3+140	AK3+200	右侧	30.3	20.3	18	钢混	2007 年左右	II 类	1 幢	住宅	中软土	4a 类	交通干线两侧	交通路：双向二车道；新泉路：双向三车道：13.8m
V15			万里城实验学校	地下线	AK3+370	AK3+480	左侧	43.5	53.5	4	砖混	2011 年左右	III 类	1 幢教学楼	学校	中软土	2 类	混合区、商业中心区	新泉路：双向三车道：11.8m
V16			万富大厦（在建）	地下线	AK3+290	AK3+580	右侧	36.2	22.4	16	钢混	在建	II 类	2 幢	住宅	中软土	2 类	混合区、商业中心区	/
V17			上海天路保安培训学校宿舍	地下线	AK3+550	AK3+600	右侧	17.6	2.6	3	砖混	/	III 类	4 幢 3 层宿舍	学校	中软土	2 类	混合区、商业中心区	交暨路：单向车道
V18			鑫都佳园	地下线	AK3+600	AK3+660	右侧	22.4	7.4	5-7	砖混	2000 年前后	III 类	6 幢 5-7 层	住宅	中软土	2 类	混合区、商业中心区	新村路：双向四车道：10.6m；岚皋路：双向四车道：10.6m
					AK3+630	AK3+730	下穿	0	0						住宅	中软土	4a 类	交通干线两侧	
V19			东旺雍景苑	地下线	AK3+630	AK3+700	左侧	33.6	47.6	6	砖混	2000 年前后	III 类	1 幢 6 层	住宅	中软土	4a 类	交通干线两侧	新村路：双向四车道，16.5m
V20			双山小区	地下线	AK3+780	AK3+860	右侧	51.0	39.0	7	砖混	1994 年前后	II 类	2 幢 7 层	住宅	中软土	4a 类	交通干线两侧	新村路：双向五车道：25m；双山路：双向二车道；岚皋路：11.7m
V21			灵石小区	地下线	AK3+780	AK3+940	左侧	0	10.7	6	砖混	上世纪 90 年代	III 类	5 幢 6 层	住宅	中软土	4a 类	交通干线两侧	新村路：双向五车道、三车道：4.9m；灵石路：双向五车道：4.9m
					AK3+830	AK3+930	左侧	17.8	29.8	6	砖混		III 类	2 幢 6 层	住宅	中软土	2 类	混合区、商业中心区	
V22			西部名邸	地下线	AK3+860	AK3+970	右侧	41.8	24.8	17、18	钢混	2007 年左右	II 类	1 幢 17 层、1 幢 18 层	住宅	中软土	4a 类	交通干线两侧	新村路：双向三车道，19.8m；双山路：双向二车道
V23		新村路站~平利路站	上海电子信息职业技术学院	地下线	AK3+950	AK3+980	左侧	43.5	60.5	5	砖混	/	III 类	1 幢	学校	中软土	2 类	混合区、商业中心区	/
					AK4+370	AK4+470	下穿	0	0	1、2、4	砖混		IV 类	1 幢 1 层、1 幢 2 层、1 幢 4 层教学办公楼					
V24			安塞小区、新村路 403-522 号、上海市公安局普陀区刑侦支队	地下线	AK3+980	AK4+070	右侧	27.0	10.0	6	砖混	1997 年左右	III 类	2 幢 6 层	住宅	中软土	4a 类	交通干线两侧	新村路：双向三车道：11.8m
				地下线	AK3+980	AK4+230	右侧	27.0	10.0	3~6	砖混	1997 年左右	III 类	6 幢 6 层、1 幢 5 层、1 幢 3 层	住宅、办公	中软土	2 类	混合区、商业中心区	新村路：双向二车道；黄陵路：双向二车道

编号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	线路里程及方位			相对距离 (m)		保护目标概况						地质条件	声环境功能区	振动适用地带	现有道路	
					起始里程	终止里程	方位	水平		层数	结构	建设年代	建筑类型	规模	使用功能					
								左线	右线											
V25			新黄小区	地下线	AK4+240	AK4+400	右侧	35.0	18.0	4、6	砖混	上世纪七八十年代	III类	3幢6层, 1幢4层	住宅	中软土	2类	交通干线两侧	新村路: 双向二车道; 黄陵路: 双向二车道	
V26			上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓	地下线	AK4+440	AK4+620	下穿	0	0	2~6	砖混	2004年左右	III、IV类	6幢2~6层医院办公楼, 1幢6~7住宅楼	医院、住宅	中软土	2类	混合区、商业中心区	志丹路: 双向四车道: 6.1~31.2m; 新村路: 双向二车道	
V27			上海市同济医院	地下线	AK4+500	AK4+620	右侧	47.0	30.0	2~16	砖混、钢混	/	II、III、IV类	1幢2层、1幢6层、1幢16层	医院	中软土	2类	混合区、商业中心区	志丹路: 双向四车道: 8.2m	
V28		平利路站~彭越浦路站	平利路 38 号	地下线	AK4+680	AK4+720	左侧	24.0	39.0	15	钢混	1996年左右	II类	1幢	住宅	中软土	2类	交通干线两侧	志丹路: 双向四车道: 30m	
V29			东泉苑	地下线	AK4+710	AK5+110	右侧	29.9	12.4	6、13	砖混、钢混	1992年左右	II、III类	4幢13层、6幢6层	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	志丹路: 双向四车道: 10.5m	
V30			甘泉苑、平利路第一小学	地下线	AK34+830	AK5+150	左侧	12.6	28.6	3-6	砖混	1987年左右	III类	9幢6层住宅、1幢3~4层教学楼	住宅、学校	中软土	2、4a类	混合区、商业中心区、交通干线两侧	志丹路: 双向四车道: 16.1m; 平利路: 双向二车道	
V31	静安区		广茂苑	地下线	AK5+250	AK5+380	左侧	14.5	34.5	6	砖混	1998年左右	III类	2幢6层	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	广中西路: 双向四车道: 13.2m	
		AK5+250		AK5+380	左侧	41.0	61.0	2幢6层	2类					混合区、商业中心区						
V32			世纪花苑	地下线	AK5+250	AK5+380	右侧	28.7	8.7	6~16	砖混、钢混	1996年左右	II、III类	1幢6~9层、1幢16层	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	广中西路: 双向四车道: 17.6m	
V33			广一小区	地下线	AK5+450	AK5+600	右侧	28.9	5.9	6	砖混	1994年左右	III类	3幢6层	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	广中西路: 双向四车道: 15.5m; 运城路: 双向二车道	
					AK5+450	AK5+600	右侧	59.6	36.6					3幢6层			2类	混合区、商业中心区		
V34			嘉茵苑	地下线	AK5+680	AK5+750	左侧	33.0	48.0	6~7	砖混	1998年左右	III类	1幢6层	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	广中西路: 双向四车道: 13.7m	
V35		广中苑	地下线	AK5+750	AK5+890	左侧	38.0	53.0	6	砖混	1998年左右	III类	2幢6层	住宅	中软土	4a类	交通干线两侧	广中西路: 双向四车道: 18.8m		
V36	普陀区	出入段线	天元府 (在建)、万里街道社区公共服务中心	地下线	RK0+050	RK0+320	左侧	0	4.0	7、17~21	钢混	在建	II类	4幢17~21层住宅楼、1幢7层办公楼	住宅、办公	中软土	2类	混合区、商业中心区	交通路: 双向四车道, 30.0m; 水泉南路: 双向二车道; 真金路: 双向二车道	
V37				巴黎之春	地下线	RK0+350	RK0+520	左侧	19.3	30.3	8-18	钢混	2000年前后	II类	1幢8-9层, 1幢18层	住宅	中软土	2类	混合区、商业中心区	真金路: 双向二车道; 交通路: 双向二车道
V38				万里城实验幼儿园	地下线	RK0+650	RK0+750	左侧	25.1	34.7	3	砖混	/	III类	1幢	学校	中软土	2类	混合区、商业中心区	交通路: 双向二车道; 真华路: 双向

编号	行政区	所在区间	保护目标名称	线路形式	线路里程及方位			相对距离 (m)		保护目标概况						地质条件	声环境功能区	振动适用地带	现有道路
					起始里程	终止里程	方位	水平		层数	结构	建设年代	建筑类型	规模	使用功能				
								左线	右线										
V39			真华路 36 弄 5 号	地下线	RK0+860	RK0+940	左侧	43.2	56.8	17	钢混	2005 年左右	II 类	1 幢住宅楼	住宅	中软土	2 类	混合区、商业中心区	六车道（含隧道双向四车道）:20m 交通路：双向二车道；真华路：双向六车道（含隧道双向四车道）:64m

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。本工程涉及的地表水有桃浦、大场浦、和彭越浦，不涉及集中式饮用水源保护区。

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 1.7.3-1。

表 1.7.3-1 工程沿线地表水环境保护目标

序号	水体名称	中心桩号	与线路关系	轨顶埋深 (m)	水体功能区划
1	桃浦河	CK1+055	区间隧道下穿河道	3.88	V 类水质区
2	大场浦	CK2+680	车站下穿河道	1.24	V 类水质区
3	彭越浦	CK5+970	区间隧道下穿河道	6.08	V 类水质区

1.7.4. 地下水环境保护目标

根据调查，本工程评价范围内无地下水饮用水源地、居民饮用水井、泉点等敏感目标。

1.7.5. 大气环境保护目标

本工程不设锅炉。地下车站排风亭 30 m 评价范围内涉及 2 处大气环境保护目标，详见表 1.7.5-1

表 1.7.5-1 工程沿线大气环境保护目标

序号	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	普陀区	李子园一村	金昌路站	3 号风亭组排风亭	26	3
A2	普陀区	志丹公寓	平利路站	1 号风亭组排风亭	28	6/7 层

1.7.6. 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、文物保护单位等环境敏感区。

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。

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。

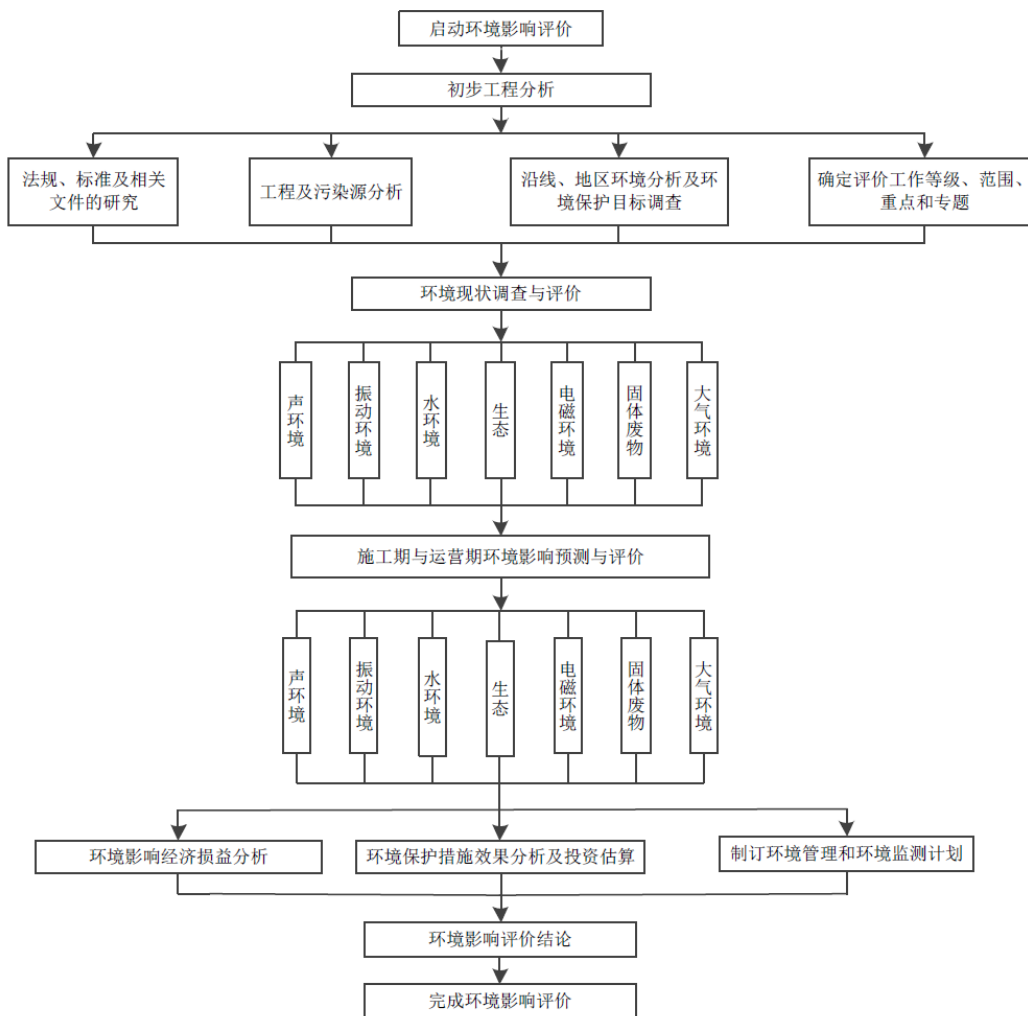


图 1.9-1 城市轨道交通建设项目环境影响评价工作程序

2. 工程概况

2.1. 工程基本情况

项目名称：上海市轨道交通 20 号线一期工程西段（金昌路站-上海马戏城站）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：上海市普陀区、静安区

2.2. 工程内容及建设规模

根据建设规划及批复，轨道交通 20 号线一期工程是一条串联真如、江湾~五角场两大副中心的東西向横向市区线。线路途经普陀、静安、虹口、杨浦等行政区，服务了桃浦智创城、上海西站（真如副中心）、大宁、江湾~五角场副中心等功能区，将两大副中心直接相连，提升两大副中心的服务范围和辐射功能；有效衔接中心城北面进入中心城的各条射线，缓解既有轨交 4 号线北段压力，均衡网络客流。

本次评价范围为 20 号线一期工程西段（金昌路站-上海马戏城站），线路长约 7.2km，设 7 座车站，均为地下车站，平均站间距约 1.2km，其中换乘站 3 座。设车辆基地 1 处，即真如停车场，由上海西站站接轨。设主变电所 2 座，即新村路主变（与 7 号线共享）、为满足西段临时运营而新增的 15 号线铜川路站开关站临时主变（一期工程开通时取消）。控制中心位于蒲汇塘调度指挥大楼。本线推荐采用地铁 A 型车，DC1500V 接触网供电，最高运行速度 80km/h，初、近、远期均采用 6 辆编组，列车长 140m。采用全自动驾驶技术。

20 号线一期工程西段路线走向见图 2.2-1，工程组成及建设规模一览表见表 2.2-1。



图 2.2-1 20 号线一期工程西段路线走向图

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 7.2km，全部为地下线。
隧道工程	正线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 $\phi 5900\text{mm}$ 。 出入段线地下区间结构采用外径 6.6m 圆形盾构隧道形式，隧道内径为 $\phi 5900\text{mm}$ 。
轨道	正线采用 60kg/m 钢轨，车场线采用 50kg/m 钢轨。正线一般采用 60kg/m 钢轨 9 号道岔；其他车场线采用 50kg/m 钢轨 7 号道岔。采用预制轨道板整体道床；中等减振地段采用减振扣件，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。
车站	共设 7 座地下车站，其中换乘站 3 座。
段场	设真如停车场 1 座，位于真华路以北、府村路以西、交通路以南的地块内，接轨于上海西站站，为地下车场，占地面积约 20.0 公顷，功能用地 13.68 公顷。
车辆	车辆选用地铁 A 型车，6 辆编组。最高运行速度 80km/h。
主变电所	与 7 号线共享新村路主变电所，电压等级 110kV。除新建新村路站 35kV 开闭所外，还需改造 15 号线铜川路站 35kV 开闭所作为西段工程临时热备电源接入西段上海西站站，待一期工程全线开通时，取消铜川路站开闭所临时热备电源。
控制中心	接入上海市轨道交通网络运营指挥调度大楼，与其他线路共享，以实现资源共享和运营网络化管理的集约型需求。
通风空调及环控设施	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。 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。
给排水	给水：全线各车站、停车场和沿线配套设施均采用城市自来水作为用水水源。 排水：沿线车站、主变电所、真如停车场周边有完善的污水管网系统，污水可就近纳管。
依托工程	污水处理厂：依托市政污水处理厂。

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：80km/h；

(3) 最小曲线半径:

区间正线：一般地段 450m，困难地段 350m；

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 $\geq 1000\text{m}$ ；

出入线、联络线：一般地段 250m，困难地段 150m；

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) 折返线、停车线有效长度:

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，并与信号、行车、轨道等专业协商确定。

(5) 站台长度：140m；

(6) 道岔：正线采用 60kg/m 钢轨 9 号道岔，车场线采用 50kg/m 钢轨 7 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‰；

(2) 地下车站坡度：2‰；

(3) 曲线半径：区间正线：一般情况 5000m，困难情况 2500m；

站台端部：一般情况 3000m，困难情况 2000m；

出入线与联络线：2000m；

(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 50m。

2.4. 轨道工程

1. 轨距：1435mm；

2. 荷载：列车轴重 $\leq 16\text{t}$ ；

3. 车辆：A 型车，DC1500V 接触网供电；

4. 列车编组：6 辆编组；

5. 运行速度：设计最高运行速度为 80km/h；

6. 钢轨：正线、辅助线采用 60kg/m 钢轨；

道岔：正线、配线采用 60kg/m 钢轨 9 号道岔。

7. 道床：采用预制轨道板整体道床；中等减振地段采用减振扣件，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。

2.5. 车辆工程

(1) 车辆选型

本工程车辆推荐采用接触网供电的 A 型车，车辆轴重 $\leq 16t$ ，速度目标值 80km/h。

(2) 列车编组

列车编组初、近期、远期均为 6 辆编组，动拖比 2:1。

2.6. 车站建筑

本工程共设置 7 座车站，均为地下车站，分别为金昌路站、上海西站站、广泉路站、新村路站、平利路站、彭越浦路站、上海马戏城站。

车站设置情况统计如下：

表 2.6-1 本工程车站设置情况表

序号	站名	车站站型	车站主体规模	有效站台宽度	备注
1	金昌路站	地下二层岛式车站	494.83mx19.54m	12m	起点站，预留西延伸条件
2	上海西站站	地下二层岛式车站	517mx21.2m	13.56m	与 15 号线、11 号线通道换乘
3	广泉路站	地下二层岛式车站	154.6mx19.94m	12m	/
4	新村路站	地下三层岛式车站	170mx21.54m	14m	7 号线站点未预留换乘接口
5	平利路站	地下二层岛式车站	190.8m \times 20.0m	12m	/
6	彭越浦路站	地下二层岛式车站	308.87mx19.64m	12m	/
7	上海马戏城站	地下三层岛式车站	180mx21.54m	14m	与 1 号线通道换乘

2.7. 通风与空调

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。

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、车站及停车场通风主要设备见下表。

2.8. 给排水与消防

给水系统水源采用城市自来水，具备两路消防水源的车站不设消防水池，消防泵从市政管网直接抽水；一路消防水源的车站设置消防水池。消防用水量按同一时间内全线发生一次火灾考虑。

车站内设生产生活给水系统、消防给水系统、排水系统、气体灭火系统和灭火器设施。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（含合流管道），雨水排入市政雨水管道（含合流管道），停车场的生产废水需经过隔油预处理达到纳管要求后才能排入市政污水管道。

车站及地下区间隧道内设消火栓系统；地下车站的站厅层、站台层公共区设置自动喷水灭火系统；车站及附属用内辅以足够数量的手提式灭火器；地下车站、控制中心等无人值守的重要电器用房内均设置 IG-541 气体灭火系统。

地下区间在敞开段出入口处设雨水泵站，泵站的排水能力按上海市 50 年一遇的暴雨强度计算，集流时间根据坡度计算确定；地下车站敞开部位设局部雨水泵站，排水能力按上海市 50 年一遇的暴雨强度计算，集流时间按 5min 计。本工程为全地下线，且采用地下停车场方案，全线无需设置洞口雨水泵房。

2.9. 停车场

2.9.1. 停车场选址

一期工程在线路西端设真如停车场 1 座，位于真华路以北、府村路以西、

交通路以南的地块内，接轨于上海西站站，占地地面积约 20.0 公顷，车场功能用地 13.68 公顷。

2.9.2. 任务范围

20 号线车辆段（场）布局和功能定位应结合网络化建设要求，贯彻“先网络，后单线”的设计理念，充分实现资源共享。

原 20 号线沿线规划控制车场选址设有翔殷路车辆基地、五洲大道车辆段和真如停车场。由于翔殷路车辆基地用地选址及出入线方案涉及五角场监狱、共青森林公园和海军部队等用地搬迁和下穿问题，本线暂不具备此段址的利用条件。但鉴于此基地用地规划控制较好，故继续将翔殷路车辆基地选址用地作为线网预留车辆基地进行控制，留待后续线路使用。本线可用五洲大道车辆段、真如停车场。

原网络车辆基地资源共享方案中，翔殷路车辆基地定位为线网大架修车辆基地，承担 20、26、27 号车辆的大架修任务。根据《上海城市快速轨道交通网络规划（2017~2035 年）资源共享深化研究》最新方案，23 号线澄江路车辆段作为路网性车辆基地，承担 19 号线、20 号线、22 号线、23 号线、24 号线车辆的大架修任务。20 号线车辆可通过凉城路站联络线运送至 19 号线澄江路车辆段，然后通过段内联络线至 23 号线澄江路车辆基地。23 号线澄江路车辆段计划 2027 年建成，可满足 20 号线车辆共享大架修资源。

真如停车场作业内容：

1. 承担本场配属车辆的乘务、停放、整备、列检、车辆外部清洗、内部清扫、定期消毒等日常维护保养及运用任务；
2. 承担本场配属车辆的双周双月检任务；
3. 辅助五洲大道车辆段承担本线配属列车的临修任务；
4. 辅助五洲大道车辆段承担本线列车运行中出现事故时的救援工作；
5. 承担本场机具、调车机车、工程车的日常维护保养及小修任务；
6. 负责本场的行政、技术管理和后勤管理工作；
7. 辅助五洲大道车辆段承担备品、配件、材料、机具的采购、保管和发放工作；

8. 辅助五洲大道车辆段承担本线沿线各项系统、设备、设施日常巡检和养护的综合维修工作。

2.9.3. 总平面图布置

根据沪府办【2020】69 号文，“车辆基地选址原则上应有利于综合开发。在轨道交通选线专项规划编制前，由市规划资源局和市交通委牵头，轨道交通建设运营主体参与，先行研究各车辆基地及周边土地综合开发的选址、规划控制要求，符合开发条件的车辆基地规划方案，原则上应达到控制性详细规划深度，并明确各车辆基地的功能定位、开发范围、开发规模和相关控制要素等，作为轨道交通项目启动的条件。”

站场平面采用库房并列、尽端布置的布局形式。场地由东向西依次布置材料线、调机及工程车库、运用库。洗车库八字式布置于出入线西侧库前后均留有一节车辆的直线长度。

运用库由 8 个双线跨和 1 个单线跨组成，设一线一位停车列检线 14 股、设一线一位周月检线 2 股及一股临修线，库房东侧设生产附跨。调机及工程车库设 2 股调机工程车线，其中一股延长至库外，用作平板车停放线。

停车场设 7m 宽消防通道环形连通。停车场中部及北部各设置一处出入口，分别接入规划道路及规划府村路。

混合变电所、固废品库等建筑单体设于地下；综合楼、易燃品库、易燃性废弃物存放间、水处理用房、门卫（2 座）等建筑单体设于地面。

总平面布置考虑了列车全自动运行区和人工驾驶区的划分与隔离。由停车列检线、洗车线、牵出线组成全自动运行区；周月检线、临修线、调机及工程车线、材料线、平板车线组成人工驾驶区。列车全自动运行区与人工驾驶区的转换在牵出线上完成。牵出线区域位于铁路局工务段桥梁车间下方，需与铁路局对接车间用房的拆还建问题。

整个地块占地面积约 20.0 公顷，其中车场功能用地面积约 13.68 公顷，其他配套用地约 6.32 公顷。

2.9.4. 出入段线

真如停车场接轨于上海西站站。出入线从站后交叉渡线引出，平行于正线沿交通路向东敷设。约 760m 后线路以 R-300m 的半径转向东南，下穿真华路、京沪/沪宁铁路接入停车场。平面需避让真华路（京沪/沪宁铁路）下立交框架涵。

纵断面上，主要受正线区间隧道、京沪/沪宁铁路、大场浦河道控制。其中：

① 上跨正线区间隧道，盾构结构净距按照不小于 2m 控制；

② 下穿京沪/沪宁铁路路基段，盾构结构顶距离路基面按不小于 9m 控制；

③ 下穿大场浦河道（河底规划标高 0.5m），结构顶距离河底按不小于 0.5m 控制。

纵断面具体设计如下：出入线由上海西站站后交叉渡线形式接出，先以 $i-2\%$ 、L-294m 的下坡段沿交通路敷设，再以 $i-13\%$ 、L-240m 的上坡段上跨正线，后以 $i-28.75\%$ 、L-270m 的下坡段继续沿路向东敷设，后以 R-300m 半径、 $i-28.2\%$ 、L-316m 的上坡段转向东南接入停车场地块。接入停车场的轨面标高为-6.8m。

出入场线设计全长约 1.17km。

出入线下穿京沪/沪宁铁路路基段，穿越方案已委托专项单位进行涉铁专项论证。下阶段根据论证结果，进一步细化出入线平面、纵断面设计方案。

出入线下穿铁路及大场浦河道后，咽喉区设 2.5% 的坡度继续抬升轨面，最终至库前轨面标高为-5.975m。结合地块现状标高，停车场设置为全地下停车场。

2.9.5. 检修、保养的工艺流程

1. 停车列检作业

车辆进场→车体外皮清洗（2天1次）→入库→列检、清扫、消毒→待班→出段。

2. 双周检作业

车体清洗→入库→车内清扫→重要部件技术检查→易损件更换→测试→交验→出库。

3. 双月检作业

车体清洗→入库→车内清扫→全面技术检查→易损件更换→测试→交验→出库。

2.9.6. 车辆运用检修设施组成

1. 运用库

运用库采用顺接尽端式布置，由停车列检、周月检及临修组成，大库库长 180m，库宽 123.5m。结构上划分为 8 个两线跨和 1 个单线跨组成。

西侧的 7 个两线跨为停车列检库，按 1 线 1 列位布置，共计 14 列位，库线间距为 4.6m。东侧 1 个两线跨为双周双月检库，按 1 线 1 列位布置，共计 2 列位，库线间距为 6m。最东侧单线跨为 1 列位临修线。

停车列检库设置为全自动运行区，结合结构库跨每跨分别设置一个 SPKS 保护分区，隔离分区以钢丝围栏分隔，各分区尾端设门禁，工作人员通过尾端门禁进入各隔离分区。停车列检库库内股道架空铺设，轨面、通道标高均为 +0.00，库内地面采用整体下沉式低地面，低地面标高为 -1.7m。检查坑内设照明灯带、安全电压照明插座及动力插座。并结合均衡修，在东侧 1 跨共两列位停车列检线两侧设置双层检修平台，股道间设单层检修平台，平台长 140m。

双周双月检库内轨道采用柱式小立柱架空铺设，轨面标高为 +0.00，库内地面采用整体下沉式低地面，低地面标高为 -1.7m。检查坑内设照明灯带、安全电压照明插座及动力插座。

双周双月检线股道两侧设双层检修平台，长 140m，其中车顶平台结合车顶弧形设计，库内股道均电化，接触网高度为 5.7m。双周双月检线设置电动伸缩悬臂吊起重机，便于空调检修吊运作业，并配置静调电源柜。

临修库结构为 1 个单线跨，库线间距为 6.0m—6.0m，总宽 12m，库长 180m。库内设置 6 车位架车机和 10t 起重机。

在运用库东侧设置生产辅跨，内设检修车间、周月检班组、临修班组、工具间、空调检修、备品间等辅助生产房屋。

2. 洗车库

洗车库呈“八”字式布置于出入线西侧，库宽 13m，库长 54m，库内设固定式洗车机。洗车库北侧 4m 宽的辅助用房设置洗车机控制室、值班室及辅助

设备用房。洗车库前后两端线路长度应各自满足一列车停放的长度要求。洗车线为电化股道，以保证车辆按 3km/h 速度自行通过洗车设备。

3. 调机及工程车库

调机及工程车库设置于运用库东侧，库宽 15m，库长 80m。设置 2 股道调机及工程车停放线，股道内设壁式检查坑，宽 1.2m，深 1.4m。库内配置 2t 起重机及移动式车顶平台，满足工程车车顶检修需求，并配置专用安全带挂置设施。

调机及工程车库内停放蓄电池机车、接触网架放线车组等特种车辆，存放集成化救援设施。

4. 物资备品间

物资备品间组合在生产办公用房内，库长 30m、宽 9m。

5. 轨旁综合检测系统

本工程拟在出入线设置“车辆轨旁智能综合检测”系统，配置 360° 视觉检测、轮对尺寸及踏面缺陷检测、不圆度检测等设备。设备安装区附近设置设备机柜。

另在正线区间内设置受电弓、走行部温度检测设备。

6. 其他房屋配备

车辆基地内还设有综合楼、混合变电所、水处理用房、易燃品库、易燃性废弃物存放间等生产生活设施。

受场地限制，本线西段开通期列车试车采用正线试车，拟利用上海西站站-广泉路站区间进行试车作业。区间长度约 1187m，最大坡度 25%，最小曲线半径为 650m，满足试车需求。

2.10. 供电

根据上海申通轨道交通技术研究中心牵头编制的《上海城市快速轨道交通网络优化规划（2017~2035 年）资源共享优化研究》，新村路 110kV 主变电所为 7 号线、20 号线共享主变电所。现阶段已建成，为轨道交通 7 号线供电，主变压器容量为 2 台 40MVA。电压等级、容量均未发生变化。

同时为满足西段先期开通运营条件，拟对 15 号线铜川路开关站进行技术改造（实现与 15 号线临时共享），接入西段上海西站站，作为临时热备主变，待 20 号线一期工程全线开通时，再取消铜川路临时热备电源。

2.11. 设计客流量

根据客流预测结果，本线初期高峰小时高断面客流为 2.02 万人次/小时，近期高峰小时高断面为 2.59 万人次/小时，远期高峰小时高断面则提高到 2.87 万人次/小时。

2.12. 结构与施工

正线和出入段线地下区间结构均采用外径 6.6m 圆形盾构隧道形式。根据最新的上海轨道交通 A 型车限界优化研究，圆形区间隧道建筑限界为 $\phi 5600\text{mm}$ ，综合考虑隧道轴线的施工误差（包括测量误差）为 $\pm 100\text{mm}$ 、隧道后期不均匀沉降 $\pm 50\text{mm}$ ，则隧道的内径定为 $\phi 5900\text{mm}$ 。

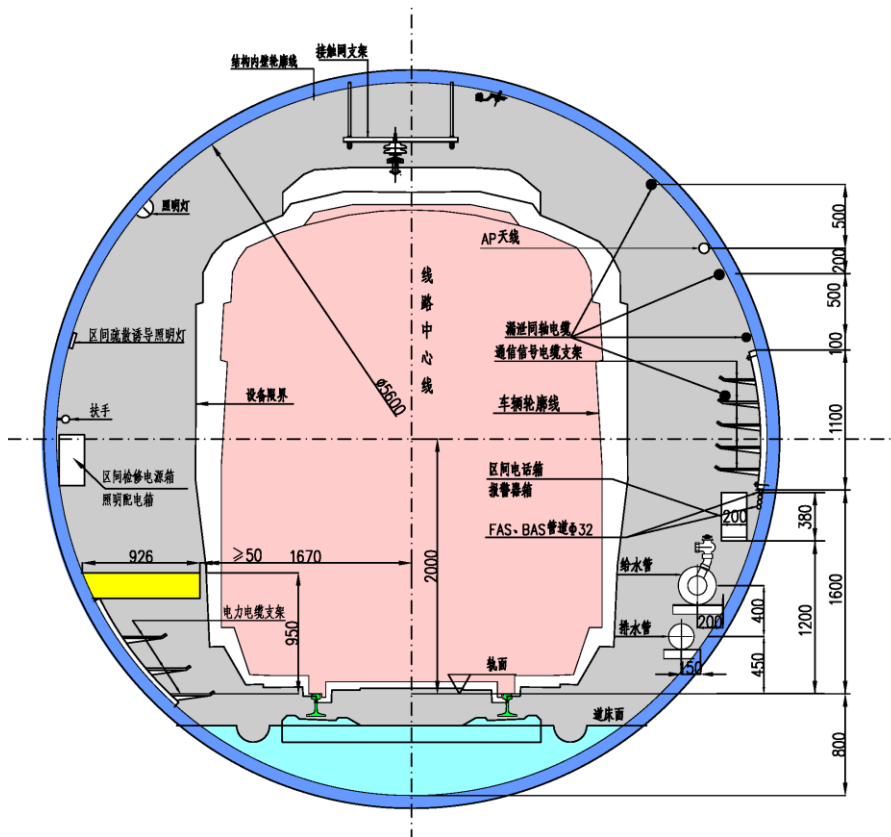


图 2.12 A 型车圆形区间隧道限界图

2.13. 运营方案

（1）运行时间

按照本市市民出行习惯和特征，考虑与周边相邻线首末班换乘时间相匹配，20 号线运营时段设定为 5：00～23：00，全日共运营时间 18 小时。

（2）列车运行交路方案

本线为双线线路，全线独立运营。由金昌路站至新园路站为上行方向，反之为下行方向。其中，本次研究的一期工程西段工程“金昌路站至上海马戏城站”为先期建成区段，采用临时过渡运营方案。

本工程初期、近期全日开行列车 210 对；远期全日开行列车 246 对，远景全日开行列车 299 对。

2.14. 工程占地拆迁

本工程施工用地涉及征用、调用土地 399.71 亩，其中征用土地 210.66 亩，施工借地 189.05 亩；迁移绿地 60004 平方米，迁移行道树 1326 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"> ●地下水文、水质影响；工程降水对地表及建筑物稳定影响。 ●产生噪声、振动、扬尘、弃渣环境影响。 ●弃渣及路面段路基边坡防护不当，易造成水土流失。 	
运营期	通车运营	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。 ●停车场车辆检修、冲洗产生的生产废水及办公生活污水，沿线车站产生的生活污水 ●沿线风亭排放的废气、停车场食堂的油烟可能对周边空气环境有影响。 ●车站出入口、风亭及冷却塔、停车场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 20 号线一期西段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	-2
		拆迁	-2			-2		-2		
		树木伐移绿地占用	-1			-1			-2	-2
		道路破碎	-2	-2		-2		-1		-2
		运输	-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
	地面设施、设备	风亭、冷却塔 (空调期)	-2			-1				-2
	列车检修	停车场	-1		-2	-1		-1		-1
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、停车场、出入段线、地下车站冷却塔/风亭等；从时间序列上可分为施工期和运营期。

(1) 施工期环境影响识别

工程征地拆迁、开辟施工场地等工程占地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。

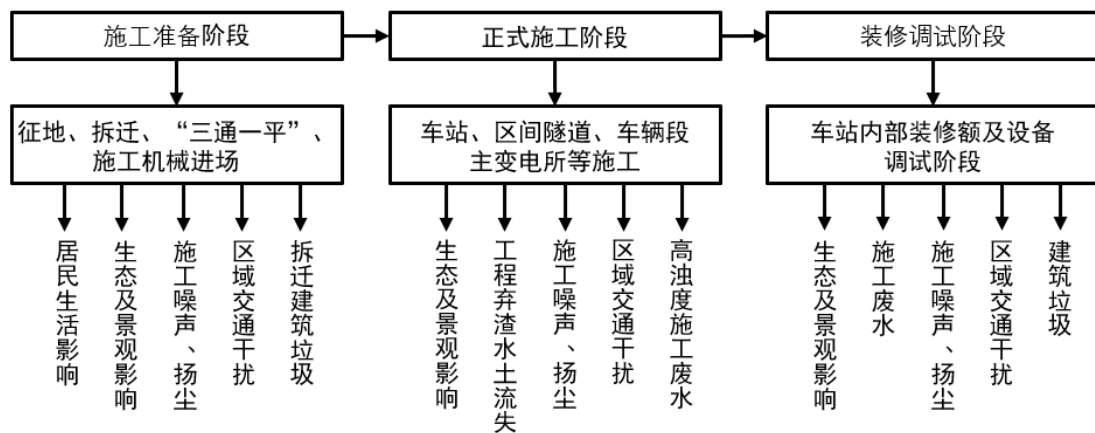


图 3.2.1 工程施工期环境影响分析示意图

(2) 运营期环境影响识别

地下线路的环境影响：地下段列车运行噪声通过活塞风亭辐射到地面环境敏感目标；列车运行轮轨碰撞产生的振动通过地层传播至地面环境敏感目标。

车站附属设施的环境影响：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；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。

停车场的环境影响：车场的固定机械设备将产生噪声、振动；场内检修、冲洗等作业将产生生产废水，职工办公生活将产生生活污水；职工食堂产生厨房油烟气；段、场内职工办公、生活产生生活垃圾，机械加工及维修作业产生工业固体废物和蓄电池、废油桶、油渣等危险废物等。

运营期环境影响见图 3.2.2。

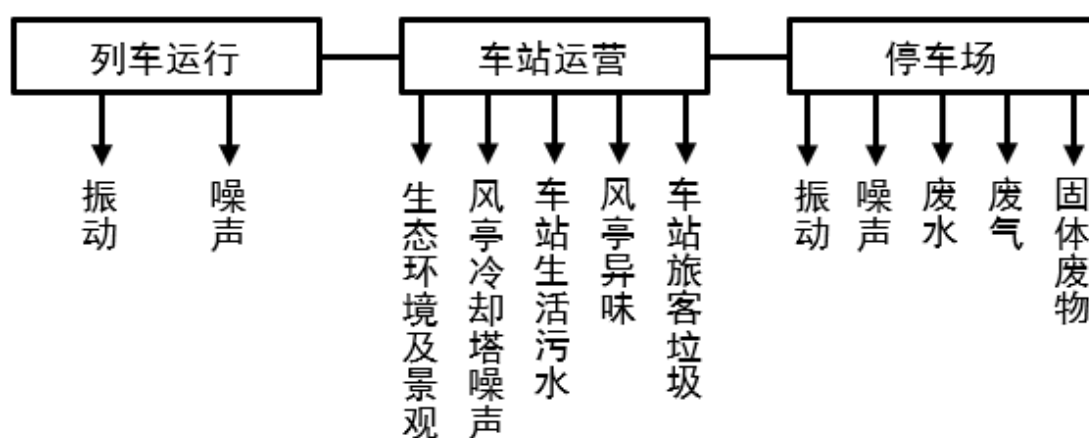


图 3.2.2 工程运营期环境影响特性分析示意图

3.3. 主要污染源分析

3.3.1. 噪声污染源

1、施工期噪声源

本工程施工期噪声源主要为动力式施工机械产生的噪声，施工场地挖掘、装载、运输等机械设备作业噪声，施工机械是非连续作业，根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》，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			
轮式装载机	90~95	85~91	静力压桩机	70~75	68~73

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
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

2、运营期噪声源

上海市轨道交通 20 号线一期西段工程全线采用地下方式敷设，新建 7 座车站（含 3 座换乘站）、1 座停车场。

根据噪声源影响特点，地下区段对外环境产生影响的噪声源主要为风亭噪声、冷却塔噪声、多联机空调组室外机噪声；本工程真如停车场除风亭和污水处理站以外的出入场线等主要声源都位于地下，因此真如停车场产生噪声影响的固定声源为风亭和污水处理站。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	列车运行噪声	活塞风亭土建风道内不设置消声器 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。	
		空气动力性噪声		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		
	配用电动机噪声			
	冷却塔噪声、室外机噪声	轴流风机噪声		车站一端设置冷冻机房，机房内设置冷水机组、冷冻水泵和冷却水泵等设备，地面设置冷却塔。冷却塔一般在 6-9 月（可根据气候做适当调整）空调期内运行，大系统冷却塔
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				

区段	主要噪声源		本工程相关技术参数 运行时间为 4: 30-23: 30, 计 19 个小时。
	类别	噪声辐射表现或构成	
停车场	设备噪声	污水处理站、风机等噪声设备噪声	

本工程地下段的噪声影响主要来源于风亭、冷却塔、多联机组室外机等环控设备运行。

本次评价的风亭及冷却塔噪声源强参考上海市轨道交通 9 号线民雷路站和曹路站的风亭、冷却塔噪声测试结果。多联机空调组室外机噪声源强参考上海市轨道交通 12 号线顾戴路站多联机空调组室外机测试结果。

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 3.3-8。

表 3.3-8 主要施工机械设备的振动源强参考振级 单位：dB

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

2、运营期振动源

运营期振动主要为列车运行中车轮与钢轨撞击产生振动，经轨枕、道床、路基、地面传播到建筑物，引起建筑物的振动。

本项目列车车型拟采用 A 型车，设计车速 80 km/h。本次振动源强采用上海申通地铁集团有限公司企业标准《上海城市轨道交通地铁振动与噪声控制技术指南》推荐的振动参考源强。

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和停车场。

(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，废水经提升后接入市政污水管网。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，本次评价车站污水排放量按非换乘站 $25\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{站})$ ，换乘站计 $50\text{m}^3/(\text{d}\cdot\text{站})$ ，共 $250\text{m}^3/\text{d}$ 。

(2) 停车场污水

根据停车场定员人数及定位功能，估算真如停车场废水量为 $94.32\text{m}^3/\text{d}$ ，其中生活污水约 $73.72\text{m}^3/\text{d}$ 、生产废水约 $20.6\text{m}^3/\text{d}$ ，生产废水主要为含油废水。

根据类比调查，地铁车站生活污水主要污染物浓度如下（单位： mg/L ）：

COD: 400; BOD₅: 200; SS: 250; NH₃-N: 25; TP: 4; 动植物油: 20。

本项目污水产生情况如表 3.3-所示。20 号一期工程西段运营期远期共产生生活污水约 323.72 m³/d, 生产废水 20.6 m³/d。

表 3.3-10 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	323.72	COD: 400; BOD ₅ : 200; SS: 250; NH ₃ -N: 25; TP: 4; 动植物油: 20	/	COD: 400 BOD ₅ : 200 SS: 250 NH ₃ -N: 25 TP: 4 动植物油: 20	COD: 500 BOD ₅ : 300 SS: 400 NH ₃ -N: 45 TP: 8 动植物油: 100	排入市政污水管网
生产废水	20.6	COD: 400 石油类: 30 SS: 50	隔油、 气浮处 理	COD: 360 石油类: 3 SS: 30	COD: 500 石油类: 15 SS: 400	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。

① 停车场食堂油烟

本工程不设置锅炉，热水采用电能，列车采用电力动车组，无机车废气排放，大气污染物排放主要为停车场设置的职工食堂，主要污染物为食堂油烟。

② 风亭异味

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、施工期固体废物

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

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

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、工业固体废物（停车场产生的废弃零部件、耗材等）和危险废弃物（废油、含油污泥及废蓄电池等）。

（1）生活垃圾

生活垃圾主要来自车站乘客和车站、停车场的工作人员。

车站乘客生活垃圾：主要来自乘客候车、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 7 个站，运营期客运生活垃圾产生量约为 76.7 吨/年。

工作人员生活垃圾：根据工程设计文件，投入运营后，真如停车场初期定员 216 人，按照 0.2 kg/（人·日）估算，则运营初期每年的生活垃圾产生量约为 15.7 吨/年。

综上所述，本项目运营初期每年的生活垃圾产生量为 92.4 吨/年。

（2）工业固体废物

本工程新建 1 座真如停车场。停车场检修、保养等作业将产生一定数量的工业固体废物，主要为废弃零部件及耗材等，包括废橡胶制品、废塑料制品、废复合包装、废钢铁、废有色金属等。

预计真如停车场工业固体废物产生量为 5 吨/年。

(3) 危险废物

本工程运营期间还将产生部分危险废物，主要来自新建的真如停车场。

a) 废矿物油与含矿物油废物（HW08）

停车场水处理用房在处理含油废水时，隔油、气浮等处理过程中产生的浮油、浮渣和污泥（不包括废水生化处理污泥）；运用库、列检库中车辆及其它机械维修过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油。

b) 其他废物（HW49）

来自地铁列车中使用的废弃的镉镍电池。

表 3.3-11 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	含油污泥	含油废水处理中隔油、气浮等处理过程中产生的浮油、浮渣和污泥（不包括废水生化处理污泥）	废矿物油与含矿物油废物	900-210-08
2	废油	车辆及其它机械维修过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油		900-214-08
3	废油桶	沾染矿物油的废弃包装物		900-047-49
4	废蓄电池	来自列车的废镉镍电池	其他废物	900-044-49

根据申通地铁 2021 年统计数据，车辆维修产生的危险废物约为停车场平均 1 吨/年，车辆段平均 6 吨/年。

因此，真如停车场初期危险废物产生量预估为 1 吨/年。

3.3.6. 电磁污染源

本项目主变电所依托 7 号线既有新村路主变电所，电压等级为 110/35kV，装机容量 2×40MVA。

主变电所的电磁污染属于工频交变电磁场。在大功率变压器以及输电线等附近的电磁场，它并不以电磁波的形式向外辐射，但在近场区会产生电磁干扰。

新村路主变为地下主变，变压器均位于地下。

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《上海市城市轨道交通第三期建设规划（2018-2023）》（后简称建设规划）情况对比见表 3.4-1。

表 3.4-1 本工程方案与《建设规划》批复对比分析表

序号	主要指标	《建设规划》批复	20 号线一期西段	变化内容及原因
1	起终点	金昌路站~上海马戏城站	金昌路站~上海马戏城站	一致
2	线路走向	规划金昌路~交通路~新村路~志丹路~广中路	规划金昌路~交通路~新村路~志丹路~广中路	一致
3	敷设方式	均采用地下线	均采用地下线	一致
4	线路长度	6.98 km	7.2km	站位微调，基本一致
5	地下站（座）	7	7	一致
6	车辆基地	翔殷路车辆段（28.3ha） 真如停车场（13.1ha）	真如停车场（13.68ha）	翔殷路车辆段涉及部队、监狱用地，无法实施，取消；真如停车场基本一致
7	控制中心	蒲汇塘调度指挥大楼	蒲汇塘调度指挥大楼	一致
8	主变电所	1 座，新村路主变电所（既有，与 7 号线共享）	1 座，新村路主变（既有，与 7 号线共享）；15 号线铜川路站开关站临时主变	增加 1 座临时主变。
9	车型	A 型车	A 型车	一致
10	编组	6 节编组	6 节编组	一致
11	速度目标	80km/h	80km/h	一致

根据建设规划与规划环评审查意见及落实情况

工可方案与规划批复变化情况

本项目工可方案与《上海市城市轨道交通第三期建设规划（2018-2023）》（后简称建设规划）情况对比见表 3.4-1。

表 3.4-1，20 号线一期工程西段与《建设规划》批复中相关方案变化情况如

下：

(1) 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、车站设置、控制中心、敷设方式及主要技术标准均未做调整。

(2) 由于站位微调，正线长度增加 0.22 km，增加 3%；

(3) 翔殷路车辆段涉及部队、监狱用地，无法实施。原建规真如停车场承担一期工程初期部分列车的停放功能，翔殷路车辆段取消后，需承担初期全部列车的停放，规模翻倍，用地扩大；

(4) 为了满足西段先期建设、临时运营的功能，需增加 1 座临时主变。

总体而言，20 号线一期工程西段与《建设规划》批复基本相同。

3.4.2. 规划环评审查意见概要

2017 年 8 月，原环境保护部出具了“关于《上海市轨道交通近期建设规划（2017~2025 年）环境影响报告书》的审查意见”（环审【2017】127 号）。2021 年 11 月，生态环境部出具了“关于《上海市城市轨道交通第三期建设规划（2018-2023 年）调整环境影响报告书》的审查意见”（环审【2021】94 号），三期规划调整中不包含本次 20 号线一期工程西段。

故对规划优化调整和实施过程意见均为“关于《上海市轨道交通近期建设规划（2017~2025 年）环境影响报告书》的审查意见”（环审【2017】127 号）：

(一)坚持绿色发展理念。结合上海市未来发展定位、功能分区、人口分布及生态环境保护要求，统筹考虑轨道交通对城市空间发展的引导作用，落实土地资源节约集约利用的原则，做好《规划》线路、车站与城市综合交通枢纽、大型商业中心等的有效衔接，切实做好《规划》与上海市生态保护红线、城市总体规划、土地利用总体规划、综合交通规划及地下空间规划等的协调。统筹考虑 5 号线已有环境问题的解决和轨道交通对城市交通客流的有效疏导，进一步优化 23 号线一期工程的线路走向、敷设方式、车型等。

(二)严守生态保护红线。《规划》线路应严格遵守饮用水水源保护区相关法律法规要求，避让饮用水水源保护区。进一步优化 20 号线一期工程涉及共青森林公园的线路方案，避免产生不良影响。

(三)强化噪声和振动影响控制。线路穿越中心城区以及已建、拟建大型居

住区、文教区等环境敏感目标集中的区域时，应采取地下线敷设方式。对线路下穿居住、文教、办公、科研、文物保护单位等敏感路段，应结合环境影响评价结论，采取有效的减振降噪措施。规划嘉闵线嘉定北站至 G1501 上海绕城高速段涉及嘉定新城主城区，沿线现有和规划集中居住区密集，建议由高架线调整为地下线敷设。

(四)加强对文物保护单位、历史建筑等的保护，强化各项保护措施的实施，避免或减轻对文物保护单位及敏感建筑的不良影响，确保与文物保护单位、历史文化街区等保护要求协调。

(五)做好车辆基地、主变电所等规划用地协调，确保符合上海市城市总体规划、土地利用总体规划和环境保护要求。加强土地集约节约利用，严格控制、优化车辆基地规模。

(六)加强沿线规划控制。在线路两侧的用地控制区域内不宜新建居民住宅、学校、医院等环境敏感建筑。优化车站出入口、风亭、冷却塔、主变电所等配套设施的布局和景观设计，确保与城市环境和风貌协调统一。

(七)加强环境影响跟踪监测。建立针对噪声、振动、地下水等环境要素和饮用水水源保护区、文物保护单位等环境敏感目标的长期跟踪监测机制，落实相关环境保护措施。

(八)在《规划》实施过程中，应适时开展环境影响跟踪评价。《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

对照原环境保护部“关于《上海市轨道交通近期建设规划（2017~2025 年）环境影响报告书》的审查意见”（环审【2017】127 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	坚持绿色发展理念。结合上海市未来发展定位、功能分区、人口分布及生态环境保护要求，统筹考虑轨	本工程途经普陀、静安区等行政区，串联起上海西站（真如副中心）、大宁等功能区，可	相符

序号	规划环评审查意见	规划环评的执行情况	相符性
	道交通对城市空间发展的引导作用，落实土地资源节约集约利用的原则，做好《规划》线路、车站与城市综合交通枢纽、大型商业中心等的有效衔接，切实做好《规划》与上海市生态保护红线、城市总体规划、土地利用总体规划、综合交通规划及地下空间规划等的协调。统筹考虑 5 号线已有环境问题的解决和轨道交通对城市交通客流的有效疏导，进一步优化 23 号线一期工程的线路走向、敷设方式、车型等。	有效提升了两大副中心的服务范围和辐射功能，支持中心城北区的转型发展。 本工程不新建主变电所，与 7 号线共享新村路主变；本工程真如停车场为全地下停车场，符合土地节约集约利用的原则。	相符
二	严守生态保护红线。《规划》线路应严格遵守饮用水水源保护区相关法律法规要求，避让饮用水水源保护区。	本工程不涉及生态保护红线和饮用水水源保护区。	相符
三	强化噪声和振动影响控制。线路穿越中心城区以及已建、拟建大型居住区、文教区等环境敏感目标集中的区域时，应采取地下线敷设方式。对线路下穿居住、文教、办公、科研、文物保护单位等敏感路段，应结合环境影响评价结论，采取有效的减振降噪措施。	本工程全线采用地下敷设方式，并在居住区、文教区和文物保护单位等处采取了相应的减振降噪措施。	相符
四	加强对文物保护单位、历史建筑等的保护，强化各项保护措施落实，避免或减轻对文物保护单位及敏感建筑的不良影响，确保与文物保护单位、历史文化街区等保护要求协调。	本工程不涉及文物保护点位、历史建筑等。	相符
五	做好车辆基地、主变电所等规划用地协调，确保符合上海市城市总体规划、土地利用总体规划 and 环境保护要求。加强土地集约节约利用，严格控制、优化车辆基地规模。	本工程车辆基地为全地下停车场，其土地用地性质为城市轨道交通建设用地，符合上海市城市总体规划。 主变电所为共享主变电所。符合土地集约节约利用。	相符

序号	规划环评审查意见	规划环评的执行情况	相符性
六	加强沿线规划控制。在线路两侧的用地控制区域内不宜新建居民住宅、学校、医院等环境敏感建筑。优化车站出入口、风亭、冷却塔、主变电所等配套设施的布局和景观设计，确保与城市环境和风貌协调统一。	对车站出入口、风亭、冷却塔、主变等配套设施提出了布局和景观设计要求。	相符
七	加强环境影响跟踪监测。建立针对噪声、振动、地下水等环境要素和饮用水水源保护区、文物保护单位等环境敏感目标的长期跟踪监测机制，落实相关环境保护措施。	报告书列出来针对施工期和运营期的环境监测计划。	相符

20 号线一期西段工程是符合建设规划环评审查意见要求的。

3.4.4. 与规划环评相符性分析

1、环境制约因素及措施

根据《上海市轨道交通近期建设规划（2017-2025 年）环境影响报告书》，20 号线工程一期的主要环境制约因素有：

1 处省级文物保护单位：20 号线一期国和路站-嫩江路站区间地下穿越了旧上海特别市政府大楼的建设控制区，国和路站在建设控制区内，为地下站点，距离主体建筑较远，采取合理埋深（15 米以上），轨交线路运营对其影响较小。

1 处历史文化风貌区：20 号线一期地下穿越江湾历史文化风貌区 1420 米，不会对历史文化风貌区的景观产生影响。国和路站位于江湾历史文化风貌区内，建议国和路站的出入口、风亭和冷却塔，其建筑形式建议与江湾历史文化风貌区的原市政中心历史建筑群风貌特色相协调。

下穿居民集中居住区：20 号线一期基本沿交通线路下穿，上海马戏城站-广灵四路站区间沿线部分路段下穿敏感建筑，如万峰梦湖苑、警虹小区。为控制轨道交通振动影响，本规划环评建议在满足工程技术指标的前提下尽量沿现有道路布设，避免下穿敏感建筑。若不可避免需下穿，应尽量增大埋深并采取严格的减振措施（如钢弹簧浮置板道床）降低工程振动影响。

2、相符性分析

规划环评中，20 号线一期工程的主要制约因素均不在本次工程的范围内。本工程不涉及文物保护单位和历史文化风貌区。

本工程局部下穿敏感建筑，已根据设计文件进行预测并采取相应措施（下穿敏感建筑均采用特殊减振措施），详见本文第 6 章。

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车站（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。

③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。

其中主城区包括中心城、主城片区，以及高桥镇和高东镇紧邻中心城的地区，范围面积约 1161 平方公里，规划常住人口规模约 1400 万人。规划虹桥、川沙、宝山、闵行等 4 个主城片区，范围面积约 466 平方公里，规划常住人口规

模约 300 万人。

本项目位于中心城区，根据规划要求，“主城片区与中心城共同发挥全球城市功能作用，以强化生态安全、促进组团发展为空间优化的基本导向，围绕轨道交通枢纽促进空间紧凑发展，完善公共服务设施。”本项目作为规划公共服务设施中的轨道交通项目，途经普陀、静安等行政区，串联起上海西站（真如副中心）、大宁等功能区，可有效提升了副中心的服务范围和辐射功能，支持中心城的转型发展。从轨道交通线网上看，线路可衔接北面进入中心城的各条轨道交通射线，缓解 4 号线环线北段压力，均衡网络客流。

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。

本项目途经普陀、静安等行政区，串联起上海西站（真如副中心）、大宁等功能区，可提升主城区能级和对外辐射能力，补齐普陀、静安区轨道交通功能短板。

3.5.3. 《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。

上海市综合交通发展“十四五”主要指标表

类别	序号	指标	单位	属性	基准值 (2020 年)	目标值 (2025 年)
航运中心 —国际化、 高能级	1	集装箱年吞吐量	万标准箱	预期性	4350	>4700
	2	集装箱水水中转比例	%	预期性	51.6	≥52
	3	航空旅客年吞吐量	亿人次	预期性	1.22 (2019 年)	>1.3
	4	航空货邮年吞吐量	万吨	预期性	406 (2019 年)	>410
区域交通 —一体化、 高效性	5	上海中心城到毗邻城市 时间	分钟	预期性	部分城 市>60	60
	6	上海主要枢纽到长三角主 要城市时间	分钟	预期性	部分城 市>120	120
市域交通 —集约化、 便捷性	7	全市工作日日均公共交通 客运量	万乘次	预期性	1780 (2019 年)	≥1900
	8	中心城轨道交通站点 600 米半径范围内常住人口覆 盖比例	%	预期性	49	>55
	9	轨道交通市区线 and 市域 (郊)铁路运营总里程	公里	预期性	785	960
交通环境 —绿色化、 低碳化	10	中心城绿色交通出行比例	%	预期性	73 (2019 年)	≥75
	11	新能源和清洁能源公交车 比例	%	约束性	67	96

注：部分数据受疫情影响，2020 年基准值较 2019 年统计值有较大偏离，使用 2019 年统计数据作为基准值。

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，20 号线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。

3.6. “三线一单”和分区管控要求相符性分析

3.6.1. 分区管控要求相符性

本工程涉及普陀区和静安区，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），本工程涉及普陀区和静安区的重点管控单元（中心城区），其相符性分析见下表。

表 3.6-1 分区管控相符性分析表 3.6-2 分区管控相符性分析

管控领域	重点管控单元（中心城区）环境准入及管控要求	相符性分析	
空间布局 管控	1.发展高端生产性服务业和高附加值都市型工业，现有不符合发展定位的工业企业加快转型。 2.公园、河道等生态空间应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。	本工程为全地下线工程，不会损害公园、河道等生态空间。	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。	列车采用电力驱动。停车场不设锅炉。	相符
生活污染 治理	1.加强生活、交通领域污染治理。深化餐饮油烟污染防治，提高绿色出行比重，加大公交、出租、物流、环卫、邮政等行业新能源车推广。 2.加强城镇地表径流污染控制，实施雨水泵站旱流截污改造，有条件地区建设初雨截留、调蓄设施。	本项目属于公共交通建设，属于绿色出行，。	相符
土壤污染 风险防控	南大、桃浦等潜在污染地块应落实《污染地块土壤环境管理办法(试行)》要求，在环境调查、风险评估、治理与修复阶段实施土壤与地下水风险管控，暂不开发利用的地块实施以防治污染扩散为目的的土壤和地下水污染防治，对再开发利用地块实施以安全利用为目的的土壤和地下水污染防治。	本工程不涉及污染地块。	不涉及
资源利用 效率	建设项目能耗、水耗应符合《上海产业能效指南》相关限值要求。	提出和采取了多项节能技术及措施，较过去传统的轨道交通系统节能率预计约为 5%~6%。	相符
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)。	本工程不涉及地下水开采。	不涉及

管控领域	重点管控单元（中心城区）环境准入及管控要求	相符性分析	
岸线资源保护与利用	严格按照《上海港总体规划》、《上海市内河港区布局规划》等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。	本工程不涉及岸线资源	不涉及

本工程与上海市分区管控要求是相符的。

3.6.2. 生态保护红线相符性

本工程不涉及生态保护红线，与《上海市生态保护红线》的规定是相符的。

3.6.3. 环境质量底线相符性

声环境：工程全线为地下线，沿线风亭、冷却塔附近有 11 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 35 处振动敏感点。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。停车场设置食堂，主要污染物为食堂油烟，且周边无大气敏感点，食堂油烟排气筒将安装油烟净化装置。地下车站排风亭涉及 1 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。

3.6.4. 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停车场和地下车站的出入口、风亭占地，以及施工期的施工场地。

主变电所为 7 号线的共享主变电所，不新增占地面积。

真如停车场占地现状为物流仓储用地，不影响区域土地资源总量。

水资源：本工程用水主要为沿线车站工作人员和乘客的生活用水和停车场列车冲洗用水，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。

3.6.5. 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）》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。

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

本工程位于上海市静安区和普陀区。

上海地处长江三角洲东缘的长江入海口处，位于我国南北海岸线的中心。它北临长江，南倚杭州湾，东濒东海，西临江浙，交通便利，腹地广阔，地理位置十分优越。上海是我国最大的经济中心，也是我国重要的工业基地，最大的港口和国际航运中心城市之一，是科技、信息、文化中心之一和国家级历史文化名城。

上海地处东经 $120^{\circ}51'$ ~ $122^{\circ}12'$ ，北纬 $30^{\circ}40'$ ~ $31^{\circ}53'$ ，位于太平洋西岸，亚洲大陆东沿，中国南北海岸中心点，长江和钱塘江入海汇合处。北界长江，东濒东海，南临杭州湾，西接江苏和浙江两省。上海全市土地面积为 6340.5 平方公里，占全国总面积的 0.06%。

静安区位于上海市中心城区中部，与六个区相邻，东与黄浦区、虹口区、宝山区为邻；西长宁区、普陀区、宝山区交界；南临长乐路，与徐汇区衔接；北与宝山区接壤。

普陀区位于上海中心城区西北部，是沪宁发展轴线的起点，也是上海连接长三角及内地的重要陆上门户和交通枢纽。西、北和嘉定区、宝山区相接，东、南和静安区、长宁区毗连。

4.1.2. 地形地貌

上海地区位于长江三角洲冲积平原的东南前缘，境内地面标高大多在 2.5~4.5m 之间，西部为淀泖洼地，东部为蝶缘高地，东西高差约 2~3m。佘山为上海陆上最高点，海拔高度约 99m。海域上有大金山、小金山、浮山（乌龟山）等岩岛，大金山海拔高度 103.4m，为上海境内最高点。上海市天然河港密布，多属太湖流域，主要河流有黄浦江及其支流吴淞江（苏州河）。

工程线路穿越的河流主要有桃浦河、大场浦、彭越浦。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。拟建场地地势一般较为平坦，地面标高在 2.60~5.40m 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。

根据地区工程经验，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 个弱透水层（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，线路穿越的河流主要有桃浦河、大场浦、彭越浦。

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一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几百年来城市化进程，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

上海地区属亚热带季风气候，温和湿润，四季分明，年平均气温 15.4℃，最高月平均气温 27.8℃，极端高温 40.2℃，最低月平均气温 3℃，极端低温-12.1℃。上海降水丰沛，夏秋之际多雷暴雨及热带风暴，秋冬多雾，六月中旬至七月上旬为梅雨季节，年平均降水量 1144.4mm，年平均降雨日 132 天，年平均无霜期 230 天左右，年日照时间 1962 小时，最大冻结深度 15cm。上海夏季盛行东南风，冬季盛行西北风。7~9 月经常受到热带气旋的袭击，高温与暴雨往往同时出现，又为台风影响的盛期，极大风力大于 11 级，年平均最大风速大于 30m/s，各月平均风速陆地上为 3.5m/s，江面上为 7.2m/s。

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，黄浦江及其支流大浏港、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。

4.2. 区域环境质量现状

本节数据均来自《2021 上海市生态环境状况公报》。

4.2.1. 大气环境

2021 年，上海市环境空气质量指数（AQI）优良天数为 335 天，AQI 优良率为 91.8%。其中，优 125 天，良 210 天，轻度污染 29 天，中度污染 1 天，无

重度污染及以上污染天数。

全年 30 个污染日中，首要污染物为臭氧（O₃）的有 20 天，占 66.6%；首要污染物为细颗粒物（PM_{2.5}）的有 5 天，占 16.7%；首要污染物为二氧化氮（NO₂）的有 5 天，占 16.7%。

全市 PM_{2.5} 年均浓度为 27 微克/立方米，达到国家环境空气质量二级标准。按月统计，7 月、8 月和 10 月平均浓度最低，为 17 微克/立方米；1 月平均浓度最高，为 39 微克/立方米。近 5 年的监测数据表明，上海市 PM_{2.5} 年均浓度总体呈下降趋势。全市 PM_{2.5} 浓度空间分布总体呈西高东低的态势。

全市 PM₁₀ 年均浓度为 43 微克/立方米，达到国家环境空气质量二级标准，且总体呈下降趋势。全市 PM₁₀ 浓度空间分布总体呈西高东低的态势。

全市 SO₂ 年均浓度为 6 微克/立方米，达到国家环境空气质量一级标准，且总体呈下降趋势。全市 SO₂ 浓度总体较低。

全市 NO₂ 年均浓度为 35 微克/立方米，达到国家环境空气质量二级标准。近 5 年的监测数据表明，上海市 NO₂ 年均浓度总体呈下降趋势。全市 NO₂ 浓度空间分布总体呈市中心向周边区域递减的区域，浦西地区 NO₂ 浓度总体高于浦东地区。

全市 O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度为 145 微克/立方米，达到国家环境空气质量二级标准。近 5 年的监测数据表明，上海市 O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度总体呈下降趋势。

全市 CO₂₄ 小时平均第 95 百分位数为 0.9 毫克/立方米，达到国家环境空气质量一级标准。近 5 年的监测数据表明，上海市 CO₂₄ 小时平均第 95 百分位数浓度总体相对稳定。

全市降水 pH 平均值为 5.56，酸雨频率为 26.4%。近 5 年的监测数据表明，上海市酸雨污染总体呈改善趋势。

全市各区道路扬尘移动监测平均浓度范围在 76~89 微克/立方米之间，平均值为 81 微克/立方米。

4.2.2. 水环境

2021 年，II-III 类水质断面占 80.6%，IV 类水质断面占 18.7%，V 类水质断

面占 0.7%，无劣 V 类水质断面；高锰酸盐指数平均值为 4.1 毫克/升，氨氮平均浓度为 0.50 毫克/升，总磷平均浓度为 0.158 毫克/升。

淀山湖处于轻度富营养状态，综合营养状态指数略有上升。

黄浦江 6 个断面中，1 个断面水质为 II 类，5 个断面水质为 III 类。主要指标中，氨氮平均浓度上升 13.6%，高锰酸盐指数平均值和总磷平均浓度基本持平。

苏州河 7 个断面中，6 个断面水质为 III 类，1 个断面水质为 IV 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 21.5%、15.8%和 11.6%。

长江口 7 个断面中，4 个断面水质为 II 类，3 个断面水质为 III 类。主要指标中，氨氮平均浓度低位波动，高锰酸盐指数平均值下降 9.5%，总磷平均浓度基本持平。

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。2021 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）。

依据《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017），对纳入国家地下水环境质量考核的 43 个监测点位进行评价。评价结果显示，2021 年全市地下水水质为 III 类、IV 类、V 类的监测点数量分别为 3 个、27 个和 13 个，分别占 7.0%、62.8%和 30.2%。

4.2.3. 声环境

2021 年，上海市区域环境和道路交通噪声噪声基本保持稳定。

全市区域环境噪声昼间时段的平均等效声级为 54.0 dB(A)，较 2020 年下降 0.2 dB(A)；夜间时段的平均等效声级为 47.7 dB(A)，较 2020 年下降 0.1 dB(A)。昼间时段有 97.5%的测点达到好、较好和一般水平，夜间时段有 86.4%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平均在 54.0-56 dB(A)左右，夜间时段平均在 47.0~49.0dB(A)左右，总体保持稳定。

全市道路交通噪声昼间时段的平均等效声级为 68.4 dB(A)，较 2020 年上升

0.2 dB(A)；夜间时段的平均等效声级为 63.6 dB(A)，较 2020 年上升 0.2 dB(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 92.5%，夜间时段评价为较好和一般水平的路段占监测总路长的 38.1%。

近 5 年的监测数据表明，上海市道路交通噪声昼间时段稳定在 68.0-70.0 dB(A)之间，夜间时段稳定在 63.0-65.0 dB(A)之间。

4.2.4. 生态环境状况

按照《生态环境状况评价技术规范》（HJ 192-2015）评价，2020 年上海市生态环境状况指数（EI）为 62.4，生态环境状况评价等级为“良”，植被覆盖度较高，生物多样性较丰富。各区的生态环境状况评价等级为“良”和“一般”，其中，崇明、金山、青浦、奉贤、松江、浦东、嘉定、闵行等 8 个区的生态环境状况评价等级为“良”，其余各区均为“一般”。

与 2019 年相比，生态环境状况变化度为 0.1，生态环境状况总体稳定。植被覆盖指数、污染负荷指数、水网密度指数、生物丰度指数、土地胁迫指数均保持稳定。

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、给出沿线规划建设建筑距离风亭、冷却塔的噪声防护距离。

5.1.2. 评价量

环境噪声现状测量值为昼、夜等效连续 A 声级，评价量同测量量。

预测量为风亭、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。

本工程设 1 个停车场为真如停车场，位于真华路以北、府村路以西、交通路以南的地块内，接轨于上海西站站，为地下车场，占地面积约 20.0 公顷，车场功能用地 13.68 公顷。

本工程部分风亭、冷却塔、多联机空调组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、沪宁铁路，如交通路、广泉路、新村路、平利路等交通噪声影响。

本工程风亭、冷却塔、多联机空调组室外机评价范围内共涉及现状噪声敏感点 7 处，均为居民区，详见表 1.7.1；真如停车场场界评价范围内共涉及噪声

敏感点 4 处，2 处居民区（其中 1 处在建），1 处学校，和 1 处机关单位，详见表 1.7.1。

5.2.2. 声环境现状监测

1、监测方法

(1) 声环境现状监测按照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）要求执行。

(2) 监测因子：等效连续 A 声级。

(3) 监测 1 天，分昼、夜各监测一次，昼间测量选在 6:00-22:00 之间，夜间测量选在 22:00-6:00 之间进行。

受既有道路影响的监测点，每次测量选择不低于车流平均运行密度的 20 min 监测。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。

受到既有**铁路影响**的监测点，每次测量选择不低于车流平均运行密度的 1 小时监测，同时记录通过列车流量。

2、监测时间

2022 年 8-9 月

3、监测单位

谱尼测试集团上海有限公司

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、多联机空调组室外机周围的敏感点，对有监测条件的所有的声环境敏感点及停车场厂界均进行现状监测。

监测点位置：住宅楼楼层窗外 1 m 处，机关等单位现状监测点位置布设于宿舍楼前窗外 1 m。

5、监测结果及评价

(1) 敏感目标现状环境噪声监测结果

本次评价对风亭、冷却塔的周边敏感目标进行声环境现状监测，监测点位均选取距离拟建声源最近处，共布设 6 处测点（N1-N2、N4-N7），天元府（在建）现状噪声值类比工况类似的测点监测值 N4（N3 类比 N4）。噪声现状监测

结果和主要道路交通流量见表 5.2-1 所示。

(2) 拟建停车场厂界现状噪声监测结果

本项目对真如停车场厂界四周均进行现状监测，在拟建真如停车场选址边界处各设置 4 个监测点位（东侧、南侧、西侧、北侧各设 1 个监测点位），

表 5.2-1 上海市轨道交通 20 号线一期工程西段声环境现状监测值 单位：dB(A)

序号	所在行政区	车站名称	保护目标名称	监测位置	现状值 (Leq)		标准值		超标量		现状主要声源	与现有道路距离	备注（临近现有铁路和道路名称及车流量（辆/1h））
					昼	夜	昼	夜	昼	夜			
N1	普陀区	金昌路站	真南路 635 号 99 支弄万盛花苑	2F	48	43	60	50	/	/	交通噪声，社会生活噪声	铁路：81.7m	昼：火车：18；夜：火车：5
N2	普陀区		交通路 4603 弄李子园一村	2F	53	46	60	50	/	/	交通噪声，社会生活噪声	铁路：64.0m	昼：火车：17；夜：火车：4
N3	普陀区	上海西车站	天元府（在建）	-						交通噪声，社会生活噪声	铁路：45.6m 交通路：30.0m （双向四车道）	-	
N4	普陀区	广泉路站	真华路 36 弄	2F	55	50	60	50	/	/	交通噪声，社会生活噪声	铁路：47.3m； 交通路：35.0m （双向二车道）	昼：火车：38； 中车：18， 小车：1572； 夜：火车：26； 中车：12， 小车：450
				4F	54	50	60	50	/	/			
				6F	54	51	60	50	/	1			
N5	普陀区	新村路站	安塞小区	2F	50	48	70	55	/	/	交通噪声，社会生活噪声	新村路：11.8m （双向二、三车道）	昼： 中车：21， 小车：495； 夜： 中车：6， 小车：75
				4F	51	49	70	55	/	/			
				6F	51	50	70	55	/	/			
N6	普陀区	平利路站	志丹公寓	2F	46	43	60	50	/	/	交通噪声，社会生活噪声	志丹路（双向四车道）：58.2m	昼： 中车：15， 小车：318； 夜： 中车：3， 小车：50
				4F	48	45	60	50	/	/			
				6F	48	46	60	50	/	/			
N7	普陀区		平利路 38 弄	2F	48	45	60	50	/	/			
				4F	50	47	60	50	/	/			

序号	所在行政区	车站名称	保护目标名称	监测位置	现状值 (Leq)		标准值		超标量		现状主要声源	与现有道路距离	备注 (临近现有铁路和道路名称及车流量 (辆/1h))
					昼	夜	昼	夜	昼	夜			
				6F	50	47	60	50	/	/	交通噪声, 社会生活噪声	志丹路 (双向四车道): 30.0m	昼: 大车: 0, 中车: 18, 小车: 342; 夜: 大车: 0, 中车: 3, 小车: 45

注: “/” 表示达标, “-” 表示无此项。

表 5.2-2 拟建停车场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（临近现有铁路和道路名称及车流量（辆/1h））
			昼	夜	昼	夜	昼	夜		
CN1	真如停车场东厂界	社会生活噪声、交通噪声	51	44	60	50	/	/	府村路：5.0m （双向二车道）	府村路（昼：大车：0，中车：2；小车：20；夜：大车：0，中车：1，小车：6）
CN2	真如停车场南厂界	社会生活噪声、交通噪声	56	48	60	50	/	/	礼泉路：2.0m （双向二车道）	礼泉路（昼：大车：0，中车：3；小车：30；夜：大车：0，中车：0，小车：12）
CN3	真如停车场西厂界	社会生活噪声	54	48	60	50	/	/	静宁路：28.6m （双向二车道）	（昼：大车：0，中车：9；小车：50；夜：大车：0，中车：4，小车：20）
CN4	真如停车场北厂界	社会生活噪声、交通噪声	50	46	60	50	/	/	铁路：64.9m	-

注：“/”表示达标，“-”表示无此项。

5.2.3. 声环境现状评价

1、噪声源概况

上海市轨道交通 20 号线一期工程西段起于普陀区金昌路，终于静安区上海马戏团，主要沿规划金昌路—交通路—新村路—志丹路—广中西路走行。沿线主要分布有居民区、学校等，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 46-57dB(A)，夜间为 43-55 dB(A)。对照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应标准，6 处敏感目标的监测点中，昼间均达标，夜间有 1 处敏感点超标，为真华路 36 弄，超标量为 1 dB(A)，超标原因是受到交通道路（铁路与交通路）影响。

4、停车场厂界噪声现状评价与分析

由表 5.2-2 可知，真如停车场厂界处环境背景噪声昼间为 50-56 dB(A)，夜间为 44-48 dB(A)，真如停车场昼间及夜间厂界处噪声监测值均满足 2 类区标准要求。

5.3. 噪声影响预测与评价

5.3.1. 预测参数

1、风亭、冷却塔、多联机空调组室外机噪声源强

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、多联机空调组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、多联机空调组室外机等。参考上海市轨道交通 9 号线民雷路站和曹路站的风亭、冷却塔噪声测试结果。采用上海市轨道交通 12 号线顾戴路站多联机空调组室外机噪声值作为本评价的多联机空调组室外机源强。

2、停车场噪声源强

真如停车场为地下停车场日常运行的高噪声设施如洗车库、修车库、运用库等均位于地下，污水处理用房和风亭位于地上一层。因此，本次仅评价污水处理用房与风亭的噪声影响。

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(5.3.2-1)计算。

$$L_{Aeq,TR} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum t 10^{0.1L_{Aeq,TP}} \right) \right] \quad (5.3.2-1)$$

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(5.3.2-2)计算，冷却塔按式(5.3.2-3)计算，dB(A)。

$$L_{Aeq,TP} = L_{p0} + C_0 \quad (5.3.2-2)$$

$$L_{Aeq,TP} = 10 \lg[10^{0.1(L_{p1}+C_1)} + 10^{0.1(L_{p2}+C_2)}] \quad (5.3.2-3)$$

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(5.3.2-4)算，dB(A)。

$$C_i = C_d + C_a + C_g + C_h + C_f \quad (5.3.2-4)$$

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(5.3.2-5)计算。

$$C_d = -18 \lg \frac{d}{D_m} \quad (5.3.2-5)$$

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(5.3.2-6)计算。

$$C_d = -12 \lg \frac{d}{D_m} \quad (5.3.2-6)$$

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. 多联机空调组室外机的预测方法

多联机空调组室外机的预测方法可类比冷却塔，如公式(5.3.2-3)所示。

5.3.2.3. 停车场固定声源设备噪声预测方法

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

$$L_{Aeq,TR} = L_{r0} - 20 \lg \frac{r}{r_0} \quad (5.3.2-7)$$

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

L_{r0} ——声源参考位置处的等效连续 A 声级，dB(A)；

r_0 ——声源至参考位置的距离，m。

r ——声源至预测点的距离，m。

5.3.2.4. 环境噪声预测方法

环境噪声预测在式(5.3.2-1)的基础上叠加背景噪声的影响，按式(5.3.2-8)计算。

$$L_{Aeq,T} = 10 \lg [10^{0.1L_{Aeq,TR}} + 10^{0.1L_{Aeq,b}}] \quad (5.3.2-8)$$

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、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。由于风亭具体高度暂未确定，在分层预测时，本报告书采用最近距离进行预测。

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 5.3.3-1 和表 5.3.3-2 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**，活塞风亭隧道风机无消声器，冷却塔为**低噪声冷却塔**。

表 5.3.3-1 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	保护目标名称	车站名称	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	普陀区	万盛花苑	金昌路站	冷却塔、多联机空调组室外机	冷却塔I: 33.4m 冷却塔II: 36.8m 多联机空调组室外机: 31.9m	2F	48	43	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	-			
N2	普陀区	李子园一村	金昌路站	3号风亭组、冷却塔、多联机空调组室外机	新风亭: 24.2m 排风亭: 25.5m 冷却塔I: 43.3m 冷却塔II: 44.6m 多联机空调组室外机: 20.8m	2F	53	46	42	42	53	47	60	50	0	2	/	/	-			
N3	普陀区	天元府（在建）	上海西站站	3号风亭组	活塞风亭 I: 17.0m 活塞风亭 II: 19.8m	2F	55	50	50	50	56	53	60	50	1	3	/	3	交通噪声、社会生活噪声、环控设施运行噪声均有影响			
						4F	54	50	50	50	55	53	60	50	1	3	/	3				
						6F	54	51	50	50	55	54	60	50	1	3	/	4				
N4	普陀区	真华路 36 弄	广泉路站	2号风亭组	活塞风亭 I: 29.0m	2F	55	50	43	43	55	51	60	50	0	1	/	1	交通噪声、社会生活噪声、环控设施运行噪声均有影响			
						4F	54	50	43	43	54	51	60	50	0	1	/	1				
						6F	54	51	43	43	54	52	60	50	0	1	/	2				
N5	普陀区	安塞小区	新村路站	冷却塔、多联机空调组室外机（近 2 号风亭组）	冷却塔I: 37.3m 冷却塔II: 40.3m 多联机空调组室外机: 36.8m	2F	50	48	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	-		
						4F	51	49	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		/	
						6F	51	50	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		/	
				多联机空调组室外机（近 1 号风亭组）	多联机空调组室外机: 43.8m	2F	50	48	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	-
						4F	51	49	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
						6F	51	50	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
N6	普陀区	志丹公寓	平利路站	1号风亭组、多联机空调组室外机	新风亭: 31.7m 排风亭: 27.9m 多联机空调组室外机: 36.1m	2F	51	48	40	40	47	45	60	50	1	2	/	/	-			
						4F	46	43	40	40	49	46	60	50	1	1	/	/				
						6F	48	45	40	40	49	47	60	50	1	1	/	/				
N7	普陀区	平利路 38 弄	平利路站	冷却塔、多联机空调组室外机	冷却塔I: 37.5m 冷却塔II: 37.5m 多联机空调组室外机: 33.3m	2F	48	45	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	-		
						4F	48	45	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		/	
						6F	50	47	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/		/	

注：“/”表示达标，“-”表示无此项。

表 5.3.3-2 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	保护目标名称	车站名称	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	普陀区	万盛花苑	金昌路站	冷却塔、多联机空调组室外机	冷却塔I: 33.4m 冷却塔II: 36.8m 多联机空调组室外机: 31.9m	2F	48	43	56	56	57	56	60	50	9	13	/	6	交通噪声、社会生活噪声、环控设施运行噪声均有影响	
N2	普陀区	李子园一村	金昌路站	3号风亭组、冷却塔、多联机空调组室外机	新风亭: 24.2m 排风亭: 25.5m 冷却塔I: 43.3m 冷却塔II: 44.6m 多联机空调组室外机: 20.8m	2F	53	46	57	57	58	57	60	50	5	11	/	7	交通噪声、社会生活噪声、环控设施运行噪声均有影响	
N3	普陀区	天元府（在建）	上海西站站	3号风亭组	活塞风亭 I: 17.0m 活塞风亭 II: 19.8m	2F	55	50	50	50	56	53	60	50	1	3	/	3	交通噪声、社会生活噪声、环控设施运行噪声均有影响	
						4F	54	50	50	50	55	53	60	50	1	3	/	3		
						6F	54	51	50	50	55	54	60	50	1	3	/	4		
N4	普陀区	真华路 36 弄	广泉路站	2号风亭组	活塞风亭 I: 29.0m	2F	55	50	43	43	55	51	60	50	0	1	/	1	交通噪声、社会生活噪声、环控设施运行噪声均有影响	
						4F	54	50	43	43	54	51	60	50	0	1	/	1		
						6F	54	51	43	43	54	52	60	50	0	1	/	2		
N5	普陀区	安塞小区	新村路站	冷却塔、多联机空调组室外机（近 2 号风亭组）	冷却塔I: 37.3m 冷却塔II: 40.3m 多联机空调组室外机: 36.8m	2F	50	48	54	54	55	55	70	55	5	7	/	/	-	
						4F	51	49	54	54	56	55	70	55	5	6	/	/		
						6F	51	50	54	54	56	55	70	55	5	5	/	/		
			新村路站	多联机空调组室外机（近 1 号风亭组）	多联机空调组室外机: 43.8m	2F	50	48	46	46	51	50	60	50	1	2	/	/		交通噪声、社会生活噪声、环控设施运行噪声均有影响
						4F	51	49	46	46	52	51	60	50	1	2	/	1		
						6F	51	50	46	46	52	52	60	50	1	2	/	2		
N6	普陀区	志丹公寓	平利路站	1号风亭组、多联机空调组室外机	新风亭: 31.7m 排风亭: 27.9m 多联机空调组室外机: 36.1m	2F	51	48	48	48	50	49	60	50	4	6	/	/	-	
						4F	46	43	48	48	51	50	60	50	3	5	/	/		
						6F	48	45	48	48	51	50	60	50	3	4	/	/		
N7	普陀区	平利路 38 弄	平利路站	冷却塔、多联机空调组室外机	冷却塔I: 37.5m 冷却塔II: 37.5m 多联机空调组室外机: 33.3m	2F	48	45	55	55	56	55	60	50	8	10	/	5	道路交通噪声、社会生活噪声、环控设施运行噪声均有影响	
						4F	48	45	55	55	56	56	60	50	6	9	/	6		
						6F	50	47	55	55	56	56	60	50	6	9	/	6		

注：“/”表示达标，“-”表示无此项。

2、预测结果及评价

(1) 非空调期预测评价

从表 5.3.3-1 可以看出，非空调期，风亭运行对敏感点预测值昼间为 47-56dB(A)，噪声增量为 0-1dB(A)；预测值夜间为 45-54dB(A)，噪声增量为 1-3dB(A)；昼间预测点处均达标，夜间有 2 处预测点均超标，超标量为 1-4dB(A)。

车站周边有 4 个预测点，均为 2 类区，分别为李子园一村、天元府（在建）、真华路 36 弄、志丹公寓。昼间预测值为 47-56dB(A)，夜间预测值为 45-54dB(A)；昼间噪声增量为 1dB(A)，夜间增量为 1-3dB(A)。4 个预测点昼间均达标，夜间有 2 个预测点超标（天元府与真华路 36 弄），夜间超标量为 1-4dB(A)。

非空调期不同声功能区超标情况统计结果如表 5.3.3-3 所示。

表 5.3.3-3 非空调期预测点超标状况统计表

项目		2 类	
		昼	夜
预测值范围 (dB(A))	最大值	56	54
	最小值	47	45
预测点数量 (个)		4	4
超标数量 (个)		0	2
噪声增量	最大值	1	3
	最小值	1	1
超标量	最大值	/	4
	最小值	/	1

(2) 空调期预测评价

从表 5.3.3-2 可以看出，空调期，风亭、冷却塔、多联机空调组室外机运行对敏感点预测值昼间为 50-58dB(A)，噪声增量为 1-9dB(A)；预测值夜间为 49-57dB(A)，噪声增量为 1-13dB(A)。昼间预测点处均达标，夜间有 6 处预测点均超标，超标量为 1-7dB(A)。

车站周边 2 类区有 7 个预测点，分别为万盛花苑、李子园一村、天元府（在建）、真华路 36 弄、安塞小区、志丹公寓、平利路 38 弄。昼间预测值为 50-57dB(A)，夜间预测值为 49-57dB(A)；昼间噪声增量为 1-9dB(A)，夜间增量为 1-13dB(A)。7 个预测点昼间均达标，夜间有 6 个预测点超标，夜间超标量为 1-7dB(A)。

车站周边 4a 类区有 1 个预测点位，为安塞小区。昼间预测值为 55-56dB(A)，夜间预测值为 55dB(A)；昼间噪声增量为 5dB(A)，夜间增量为 5-7dB(A)。预测点昼间、夜间均达标。

空调期不同声功能区超标情况统计结果如表 5.3.3-4 所示。

表 5.3.3-4 空调期预测点超标状况统计表

项目		2 类		4a 类	
		昼	夜	昼	夜
预测值范围 (dB(A))	最大值	57	57	56	55
	最小值	50	49	55	55
预测点数量 (个)		7	7	2	2
超标数量 (个)		0	6	0	0
噪声增量	最大值	9	13	5	7
	最小值	1	1	5	5
超标量	最大值	/	7	/	/
	最小值	/	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 5.3.3-5 所示。

表 5.3.3-5 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 类	2 类
1	金昌路站	1 号风亭组、多联机空调组室外机	活塞风亭×2+新风亭+排风亭+多联机空调组室外机	18	33
		2 号风亭组	活塞风亭	15	15
		3 号风亭组、冷却塔、多联机空调组室外机	活塞风亭×2+新风亭+排风亭+多联机空调组室外机+冷却塔×2	35	50
2	上海西站	1 号风亭组	活塞风亭×2+新风亭+排风亭	15	21
		2 号风亭组、冷却塔、多联机空调组室外机	活塞风亭×2+新风亭+排风亭+多联机空调组室外机+冷却塔×2	35	50
		3 号风亭组	活塞风亭×2	15	18

车站编号	车站	风井编号	声源组合	防护距离	
				4a类	2类
3	广泉路站	1号风亭组	活塞风亭×2+新风亭+排风亭	15	21
		2号风亭组、冷却塔、多联机空调组室外机	活塞风亭×2+新风亭+排风亭+多联机空调组室外机+冷却塔×2	35	50
4	新村路站	1号风亭组、多联机空调组室外机	活塞风亭×2+新风亭+排风亭+多联机空调组室外机	18	33
		2号风亭组、冷却塔、多联机空调组室外机	活塞风亭×2+新风亭+排风亭+多联机空调组室外机+冷却塔×2	35	50
5	平利路站	1号风亭组、多联机空调组室外机	新风亭+排风亭+多联机空调组室外机	15	26
		2号风亭组、冷却塔、多联机空调组室外机	活塞风亭×2+新风亭+排风亭+多联机空调组室外机+冷却塔×2	35	50
6	彭越浦路站	1号风亭组、多联机空调组室外机	活塞风亭×2+新风亭+排风亭+多联机空调组室外机	18	33
		2号风亭组、冷却塔、多联机空调组室外机	活塞风亭×2+新风亭+排风亭+多联机空调组室外机+冷却塔×2	35	50
7	上海马戏城站	1号风亭组、冷却塔、多联机空调组室外机	活塞风亭×2+新风亭+排风亭+多联机空调组室外机+冷却塔×2	35	50
		2号风亭组、多联机空调组室外机	活塞风亭×2+新风亭+排风亭+多联机空调组室外机	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. 停车场噪声预测结果

5.3.4.1. 停车场厂界噪声预测结果

本工程涉及停车场 1 处，为真如停车场，为全地下停车场。出入线、停车列检库、运用库、洗车库、调机及工程车库等主要噪声源设置为地下，水处理用房设置与风亭位于地面。

运营期真如停车场厂界噪声预测结果如表 5.3.4-1 所示。

表 5.3.4-1 真如停车场厂界噪声预测结果单位：dB(A)

相对位置及距声源最近距离	设计年度	厂界噪声贡献值		厂界标准值		厂界噪声超标量	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
东厂界外 1m (距污水处理用房 132m)	初期	27	25	60	50	达标	达标
	近期	27	25			达标	达标
	远期	27	25			达标	达标
南厂界外 1m (距污水处理用房 360m)	初期	26	24	60	50	达标	达标
	近期	26	24			达标	达标
	远期	26	24			达标	达标
西厂界外 1m (距污水处理用房 253m; 活塞风亭: 55m; 新风亭: 55m; 排风亭: 51m)	初期	28	27	60	50	达标	达标
	近期	28	27			达标	达标
	远期	28	27			达标	达标
北厂界外 1m (距污水处理用房 62m; 活塞风亭: 58m; 新风亭: 70m; 排风亭: 65m)	初期	31	29	60	50	达标	达标
	近期	31	29			达标	达标
	远期	31	29			达标	达标

由上表可知，项目建成后，真如停车场各厂界噪声贡献值昼间为 27-31dB(A)，夜间为 27-31 dB(A)。各厂界初期、近期、远期昼夜间均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的相应标准。

5.3.4.2. 停车场厂界敏感点噪声影响分析

真如停车场厂界评价范围内涉及 4 处声环境保护目标，2 为住宅（其中 1 处在建）、1 处学校、和 1 处机关单位，详见表 1.7.1-2。

真如停车场为全地下停车场，主要噪声源如出入线、停车列检库、洗车库

等设置为地下，地面声源主要为水处理用房和一组风亭（1 个活塞风亭、1 个新风亭、1 个排风亭）设置为地上，距离周边敏感建筑 200m 以上。

因地面噪声源距离厂界敏感点较远，且厂界处噪声预测均达标，因此停车场噪声对敏感点影响较小。

5.3.5. 主变电所噪声分析

本工程设 1 座 110/35kV 主变电所，为新村路主变电所（地下），利用既有 7 新村路主变电所；设置 1 座 35kV 开关站，为铜川路开关站（临时，20 号线一期工程全线开通后取消），利用既有 15 号线铜川路开关站（其电源引自中宁路主变电所）开关柜进行改造。

新村路主变电所已建成，不新增噪声源，对周边环境噪声影响基本不变。

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、多联机空调组室外机、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、多联机空调组室外机、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 5.4.2-3 中的噪声防护距离尽量远离噪声敏感点，并尽量使进、出风口不正对敏感点。

(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）车辆基地的噪声治理

（a）选择低噪声通风设备，水泵、空压机等设备基础加设隔振垫；

（b）做好建筑隔声设计，降低从建筑中辐射出的噪声；

（c）合理安排车辆基地内的作业时间，高噪声作业应避开夜间。

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、冷却塔位置

合理设置风亭、冷却塔位置，使之与敏感点的距离尽可能大于 15m。

(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按 10 dB(A)设计、多联机空调组室外机隔声罩降噪量按 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。

(3) 防治措施及效果分析

根据预测结果，对存在超标现象的敏感点采取降噪措施。针对环控设备采取的噪声防治措施降噪指标要求见表 5.4-2 所示，具体措施见表 5.4-3。

表 5.4-2 涉及环控设施的降噪措施指标汇总表

序号	措施类别	降噪效果
1	超低噪声冷却塔	超低噪声冷却塔选型应满足表 5.4-1 中 II 级指标。
2	冷却塔加导向消声器	降低冷却塔排风侧噪声 10dB(A)
3	多联机空调组室外机设置隔声罩	降低多联机空调组室外机噪声 8dB(A)

序号	措施类别	降噪效果
4	风亭消声器	消声器平均每米降噪 10dB(A)
5	噪声防护控制要求	要求后续规划应满足表 5.3.3-5 中规定的防护距离要求与相应功能区噪声限制。
6	各车站具体环控措施要求	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；除彭越浦路站和上海马戏城站外，其他车站均选择低噪声型冷却塔，均满足排风亭设 3 米长消声器，新风亭设 2 米长消声器；其他噪声敏感点保护措施应满足表 5.4-3 中要求。

注：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，冷却塔选型要求见表 5.4-1。

表 5.4-3 风亭、冷却塔、多联机空调组室外机的降噪措施及降噪效果

序号	行政区	保护目标名称	车站名称	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		降噪措施			采取措施后达标情况				
							昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	措施名称		位置	数量		
N1	普陀区	万盛花苑	金昌路站	冷却塔、多联机空调组室外机	冷却塔I: 33.4m 冷却塔II: 36.8m 多联机空调组室外机: 31.9m	2F	48	43	44	44	49	47	60	50	1	4	/	/	采用超低噪声冷却塔设置导向消声器, 不正对居民区	冷却塔	冷却塔 2 组, 导向消声器 2 组	措施后噪声达标				
																							多联机空调组室外机设置隔声罩	多联机空调组室外机	隔声罩 1 组	
N2	普陀区	李子园一村	金昌路站	3号风亭组、冷却塔、多联机空调组室外机	新风亭: 24.2m 排风亭: 25.5m 冷却塔I: 43.3m 冷却塔II: 44.6m 多联机空调组室外机: 20.8m	2F	53	46	48	48	54	50	60	50	1	4	/	/	降噪措施已包含在万盛花苑中	/	/					
N3	普陀区	天官府(在建)	上海西站	3号风亭组	活塞风亭 I: 17.0m 活塞风亭 II: 19.8m	2F	55	50	40	40	55	50	60	50	0	0	/	/	活塞风亭消声器加长 1m (即活塞风亭消声器 1m), 或采用具有同等效果的消声措施	活塞风亭	活塞风亭 2 处	措施后噪声维持现状				
						4F	54	50	40	40	54	50	60	50	0	0	/	/								
						6F	54	51	40	40	54	51	60	50	0	0	/	1								
N4	普陀区	真华路 36 弄	广泉路站	2号风亭组	活塞风亭 I: 29.0m	2F	55	50	33	33	55	50	60	50	0	0	/	/	活塞风亭消声器加长 1m (即活塞风亭消声器 1m), 或采用具有同等效果的消声措施	活塞风亭	活塞风亭 1 处	措施后噪声维持现状				
						4F	54	50	33	33	54	50	60	50	0	0	/	/								
						6F	54	51	33	33	54	51	60	50	0	0	/	1								
N5	普陀区	安塞小区	新村路站	冷却塔、多联机空调组室外机(近 2 号风亭组)	冷却塔I: 37.3m 冷却塔II: 40.3m 多联机空调组室外机: 36.8m	2F	50	48	54	54	55	55	70	55	5	7	/	/	无(不对冷却塔、多联机空调组室外机采取措施)	-	-	-				
						4F	51	49	54	54	56	55	70	55	5	6	/	/								
						6F	51	49	54	54	56	55	70	55	5	5	/	/								
								多联机空调组室外机(近 1 号风亭组)	多联机空调组室外机: 43.8m	2F	50	48	38	38	50	49	60	50	0	1	/	/	多联机空调组室外机设置隔声罩	多联机空调组室外机	隔声罩 1 组	措施后噪声达标
										4F	51	49	38	38	51	50	60	50	0	1	/	/				
										6F	51	50	38	38	51	50	60	50	0	0	/	/				
N6	普陀区	志丹公寓	平利路站	1号风亭组、多联机空调组室外机	新风亭: 31.7m 排风亭: 27.9m 多联机空调组室外机: 36.1m	2F	51	48	48	48	50	49	60	50	4	6	/	/	无(不对新风亭、排风亭、多联机空调组室外机采取措施)							
						4F	46	43	48	48	51	50	60	50	3	5	/	/								
						6F	48	45	48	48	51	50	60	50	3	4	/	/								
N7	普陀区	平利路 38 弄	平利路站	冷却塔、多联机空调组室外机	冷却塔I: 37.5m 冷却塔II: 37.5m 多联机空调组室外机: 33.3m	2F	48	45	44	44	49	47	60	50	4	5	/	/	采用超低噪声冷却塔设置导向消声器, 不正对居民区	冷却塔	冷却塔 2 组, 导向消声器 2 组	措施后噪声达标				
						4F	48	45	44	44	51	49	60	50	1	2	/	/								
						6F	50	47	44	44	51	49	60	50	1	2	/	/					多联机空调组室外机设置隔声罩	多联机空调组室外机	隔声罩 1 组	

注: “/” 表示达标, “-” 表示无此项。

由表 5.4-3，需对金昌路站、上海西站站、广泉路站、新村路站和平利路站采取一定的降噪措施，其中：

1) 金昌路站

3 号风亭组旁的 2 台冷却塔均采用超低噪声冷却塔并加导向消声器，要求排风口不正对万盛花苑和李子园一村，多联机空调组室外机加隔声罩。

2) 上海西站站

3 号风亭组的 2 台活塞风亭均加长消声器 1m，要求排风口不正对天元府（在建）。

3) 广泉路站

2 号风亭组的 1 台活塞风亭（靠近真华路 36 弄）均加长消声器 1m，要求排风口不正对真华路 36 弄。

4) 新村路站

1 号风亭组旁的多联机空调组室外机加隔声罩。

5) 平利路站

2 号风亭组旁的 2 台冷却塔均采用超低噪声冷却塔并加导向消声器，要求排风口不正对平利路 38 弄，多联机空调组室外机加隔声罩。

表 5.4-4 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	采用超低噪声冷却塔，且冷却塔加导向消声器	金昌路站	万盛花苑	降低冷却塔噪声 15dB(A)	冷却塔	2 台超低噪声冷却塔加导向消声器，
			李子园一村			
		平利路站	平利路 38 弄		冷却塔	
	多联机空调组室外机设置隔声罩	金昌路站	万盛花苑	降低多联机空调组室外机噪声 8dB(A)	多联机空调组室外机	1 组隔声罩
			李子园一村			
		新村路站	安塞小区		多联机空调组室外机	

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
		平利路站	平利路 38 弄		多联机空调组室外机	1 组隔声罩
	风亭采取加强消声处理的降噪措施，活塞风亭消声器加长 2m	上海西站	天元府（在建）	降低风亭噪声 10 dB(A)	活塞风亭	2 处活塞风亭消声器
		广泉路站	真华路 36 弄	降低风亭噪声 10 dB(A)	活塞风亭	1 处活塞风亭消声器
合计						

5.5. 评价小结

本工程评价范围内共涉及 11 处现状噪声敏感目标，7 处为地下车站环控设施周边评价范围内敏感点，4 处为停车场厂界评价范围内敏感点。

5.5.1. 现状评价

沿线敏感目标环境噪声现状值昼间为 46-57dB(A)，夜间为 43-55 dB(A)。对照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应标准，6 处敏感目标的监测点中，昼间均达标，夜间有 1 处敏感点超标，为真华路 36 弄，超标量为 1 dB(A)，超标原因是受到交通道路（铁路与交通路）影响。

真如停车场厂界处环境背景噪声昼间为 50-56 dB(A)，夜间为 44-48 dB(A)，真如停车场昼间及夜间厂界处噪声监测值均满足 2 类区标准要求。

5.5.2. 预测评价

(1) 环控设备噪声预测结果及评价

非空调期，风亭运行对敏感点预测值昼间为 47-56dB(A)，噪声增量为 0-1dB(A)；预测值夜间为 45-54dB(A)，噪声增量为 1-3dB(A)；昼间预测点处均达标，夜间有 2 处预测点均超标，超标量为 1-4dB(A)。

空调期，风亭、冷却塔、多联机空调组室外机运行对敏感点预测值昼间为 50-58dB(A)，噪声增量为 1-9dB(A)；预测值夜间为 49-57dB(A)，噪声增量为 1-13dB(A)。昼间预测点处均达标，夜间有 6 处预测点均超标，超标量为 1-7dB(A)。

（2）停车场厂界噪声预测结果

本项目真如停车场各厂界噪声贡献值昼间为 27-31dB(A)，夜间为 27-31dB(A)。各厂界初期、近期、远期昼夜间均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的相应标准。

（3）停车场厂界敏感点噪声影响分析

停车场地面噪声源距离厂界敏感点较远，且厂界处噪声预测均达标，停车场噪声对敏感点影响较小。

（4）主变电站噪声影响分析

新村路主变电所已建成，不新增噪声源，对周边环境噪声影响基本不变。

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除彭越浦路站和上海马戏城站外，其他车站均选择**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除彭越浦路站和上海马戏城站外，其他车站均满足**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

金昌路站、上海西站站、广泉路站和平利路站采取一定的降噪措施且降噪效果应满足表 5.4-2、5.4-3 要求，其中：

1) 金昌路站

3 号风亭组旁的 2 台冷却塔均采用超低噪声冷却塔并加导向消声器，要求排风口不正对万盛花苑和李子园一村，多联机空调组室外机加隔声罩。

2) 上海西站站

3 号风亭组的 2 台活塞风亭均加长消声器 1m，要求排风口不正对天元府（在建）。

3) 广泉路站

2 号风亭组的 1 台活塞风亭（靠近真华路 36 弄）均加长消声器 1m，要求排风口不正对真华路 36 弄。

4) 新村路站

1 号风亭组旁的多联机空调组室外机加隔声罩。

5) 平利路站

2 号风亭组旁的 2 台冷却塔均采用超低噪声冷却塔并加导向消声器，要求排风口不正对平利路 38 弄，多联机空调组室外机加隔声罩。

在采取相应降噪措施后，各噪声敏感目标处预测值均达标或维持现状。

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

根据本工程轨道交通振动干扰特点和干扰强度，以及沿线敏感点的相对位置等实际情况，确定本工程地下线环境振动影响评价范围为线路中心线两侧 50m 以内区域，室内二次结构噪声影响评价范围为线路中心线两侧 50m 以内区域，地下线平面圆曲线半径 ≤ 500 m 的振动环境评价范围和室内二次结构噪声评价范围扩大到线路中心线两侧 60 m。地面线为线路中心线两侧 50 m 以内区域。

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包括：

- ①现场调查评价范围内的现有振源、振动环境保护目标的基本情况；
- ②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；
- ③采用类比测量法确定振动源强；
- ④振动环境影响预测覆盖全部敏感点，给出各敏感点运营期振动、室内二次结构噪声的预测量、超标量；
- ⑤根据振动和室内二次结构噪声影响预测结果，结合振动环境保护目标的特点，提出振动防护措施，并进行技术、经济可行性论证，给出减振效果及投资估算；
- ⑥为给环境管理和城市规划部门决策提供依据，本次评价对于未建成区或规划振动敏感区段，提出给定条件下的振动达标距离和沿线用地规划调整建议。

6.2. 振动环境现状评价

6.2.1. 振动环境现状监测

（1）监测执行的标准和规范

环境振动监测执行《城市区域环境振动测量方法》（GB10071—88）。

（2）测量实施方案

①测量仪器

环境振动测量采用 AWA6256B 型环境振动分析仪。测量仪器性能符合 ISO/DP8041-1984 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 5s，每次测量时间不少于 1000s，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

采用《城市区域环境振动测量方法》（GB10071-88）中的“无规振动”测量方法进行。以测量数据的累计百分 Z 振级 V_{LZ10} 作为评价值。

④测点设置原则

根据现场踏勘和调查结果，本次对沿线 35 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、科研单位、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 0.5m 处（要求硬质地面）。

（3）监测时间

2022 年 8 月

（4）监测单位

谱尼测试集团上海有限公司

（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。

表 6.2 上海市轨道交通 20 号一期西段工程-振动现状监测 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		现状主要振源	
					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.	普陀区	起点~金昌路站	万盛花苑、李子园一村	地下线	AK0+000	AK0+320	左侧	11.7	26.7	V1	室外	62.6	61.2	75	72	-	-	/	
2.		金昌路站~上海西站站	杨桥第一小区	地下线	AK0+540	AK0+610	左侧	16.0	26.5	V2	室外	65	62.8	75	72	-	-	真北路	
					AK0+610	AK0+660		6	16.5										
3.			杨桥二街坊	地下线	AK0+720	AK0+750	左侧	14.0	25.0	V3	室外	65.3	59.6	75	72	-	-	真北路	
					AK0+750	AK0+850		11.8	22.8										
4.			晋元高级中学附属学校（明翔校区）	地下线	AK0+850	AK0+920	左侧	16.8	27.8	V4	室外	67.8	/	75	/	-	/	/	
5.			金鼎公寓	地下线	AK1+060	AK1+110	左侧	7.0	18.0	V5	室外	68.4	65.0	75	72	-	-	/	
6.		真南路 42 号	地下线	AK1+130	AK1+180	左侧	39.0	50.0	V6	室外	70.8	60.1	75	72	-	-	/		
7.		上海西站站~广泉路站	天府府（在建）、万里街道社区公共服务中心		地下线	AK1+600	AK1+880	左侧	7.1	37.2	V7	室外	69.8	67.4	75	72	-	-	/
8.			巴黎之春		地下线	AK1+900	AK2+080	左侧	8.1	41.2	V8	室外	68.2	64.1	75	72	-	-	/
9.			万里双子座		地下线	AK2+100	AK2+200	左侧	40.9	55.3	V9	室外	61.8	59.4	75	72	-	-	/
10.			万里城实验幼儿园		地下线	AK2+200	AK2+300	左侧	6.4	16.4	V10	室外	65.8	/	75	/	-	/	/
11.			万里养老院、真华路 36 弄 5 号		地下线	AK2+360	AK2+500	左侧	7.0	21.5	V11	室外	69.8	65	75	72	-	-	/
12.			中环家园		地下线	AK2+640	AK2+770	左侧	14.5	30.0	V12	室外	62.4	57	75	72	-	-	/
13.		广泉路站~新村路站	中浩云花园、童的梦艺术幼儿园	地下线	AK2+820	AK3+100	左侧	4.1	17.5	V13	室外	62.4	58.6	75	72	-	-	新泉路	
					AK3+080	AK3+130		16.8	27.8										
14.			万里欣苑		地下线	AK3+140	AK3+200	右侧	30.3	20.3	V14	室外	57.0	56.0	75	72	-	-	新泉路
15.			万里城实验学校		地下线	AK3+370	AK3+480	左侧	43.5	53.5	V15	室外	61.6	/	75	/	-	/	/
16.			万富大厦（在建）		地下线	AK3+290	AK3+580	右侧	36.2	22.4	V16	室外	68.8	58.4	75	72	-	-	/
17.			上海天路保安培训学校宿舍		地下线	AK3+550	AK3+600	右侧	17.6	2.6	V17	室外	62.2	59.2	75	72	-	-	/
18.			鑫都佳园	地下线	AK3+600	AK3+660	右侧	22.4	7.4	V18	室外	60.0	58.6	75	72	-	-	新村路、岚皋路	
					AK3+630	AK3+730	下穿	0	0										
19.			东旺雍景苑		地下线	AK3+630	AK3+700	左侧	33.6	47.6	V19	室外	63.4	57	75	72	-	-	新村路
20.			双山小区		地下线	AK3+780	AK3+860	右侧	51.0	39.0	V20	室外	59.2	55.4	75	72	-	-	新村路、岚皋路
21.			灵石小区	地下线	AK3+780	AK3+940	左侧	0	10.7	V21	室外	67.8	59.2	75	72	-	-	新村路、灵石路	
					AK3+830	AK3+930		17.8	29.8										
22.			西部名邸		地下线	AK3+860	AK3+970	右侧	41.8	24.8	V22	室外	62.2	54	75	72	-	-	新村路
23.			新村路站~平利路站	上海电子信息职业技术学院（新村路校区）	地下线	AK3+950	AK3+980	左侧	43.5	60.5	V23	室外	64.9	61.9	75	72	-	-	新村路
		AK4+370				AK4+470	下穿	0	0	66.6			64.8	75	72	-	-	新村路	
24.		安塞小区、新村路 403-522 号、上海市公安局普陀区刑侦支队		地下线	AK3+980	AK4+070	右侧	27.0	10.0	V24	室外	64.2	61.5	75	72	-	-	新村路	
					AK3+980	AK4+230	右侧	27.0	10.0			67.3	65.2	75	72	-	-	/	
25.		新黄小区		地下线	AK4+240	AK4+400	右侧	35.0	18.0	V25	室外	65.8	64.4	75	72	-	-	新村路	
26.		上海市同济医院健康体检、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓		地下线	AK4+440	AK4+620	下穿	0	0	V26	室外	60.8	58.8	75	72	-	-	/	
27.		上海市同济医院		地下线	AK4+500	AK4+620	右侧	47.0	30.0	V27	室外	61.6	58.6	75	72	-	-	/	
28.	平利路站~彭越浦路站	平利路 38 号		地下线	AK4+680	AK4+720	左侧	24.0	39.0	V28	室外	64.3	57.9	75	72	-	-	志丹路	
29.		东泉苑		地下线	AK4+710	AK5+110	右侧	29.9	12.4	V29	室外	64.5	57.3	75	72	-	-	志丹路	
30.		甘泉苑、平利路第一小学		地下线	AK34+830	AK5+150	左侧	12.6	28.6	V30	室外	63.6	58.1	75	72	-	-	志丹路	
31.		广茂苑	地下线	AK5+250	AK5+380	左侧	14.5	34.5	V31	室外	61.4	61.6	75	72	-	-	广中西路		
				AK5+250	AK5+380		41.0	61.0											
32.			世纪花苑		地下线	AK5+250	AK5+380	右侧	28.7	8.7	V32	室外	58.6	61.0	75	72	-	-	广中西路
33.	广一小区		地下线	AK5+450	AK5+600	右侧	28.9	5.9	V33	室外	61.2	59.6	75	72	-	-	广中西路		
		AK5+450		AK5+600	59.6		36.6												
34.	嘉茵苑		地下线	AK5+680	AK5+750	左侧	33.0	48.0	V34	室外	71.8	61.3	75	72	-	-	广中西路		

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)		测点 编号	测点 位置	现状值/dB		标准值/dB		超标量/dB		现状主要振源
					起始里程	终止里程	方位	水平				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
								左线	右线									
35.			广中苑	地下线	AK5+750	AK5+890	左侧	38.0	53.0	V35	室外	69.2	60.6	75	72	-	-	广中西路

注：“/”代表无此项，“-”代表达标。

6.2.2. 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 VL_{z10} 值昼间为 57.0~71.8 dB，夜间为 54.0~67.4 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 VL_{z10} 值有所差异，但均能满足所属功能区的标准要求。

6.3. 振动环境影响预测与评价

6.3.1. 预测方法

6.3.1.1 源强设置

环境振动、室内振动和室内二次结构噪声的预测，参考源强采用申通集团《上海城市轨道交通振动与噪声控制技术指南》推荐的数值。

6.3.1.2 振动预测方法

（一）预测模式

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。

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

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

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

$VL_{z\ 0max}$ ——列车运行振动源强，dB；

C_{VB} ——振动修正，dB。

其中，振动修正项 C_{VB} ，按下式计算：

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

式中： C_V ——列车速度修正，dB；

C_W ——轴重和簧下质量修正，dB；

C_R ——轮轨条件修正，dB；

C_T ——隧道型式修正，dB；

- C_D ——距离衰减修正，dB；
- C_B ——建筑物类型修正，dB；
- C_{TD} ——行车密度修正，dB。

（二）预测参数

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

（1）列车速度修正（ C_V ）

当列车运行速度 $v \leq 100 \text{ km/h}$ 时：

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

式中： v_0 ——源强的列车参考速度，60km/h；

v ——列车通过预测点的运行速度，km/h。

（2）轴重和簧下质量修正（ C_w ）

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

式中： w_0 ——源强车辆的参考轴重，16t；

w ——预测车辆的轴重，t；

w_{u0} ——源强车辆的参考簧下质量，4.5t；

w_u ——预测车辆的簧下质量，t；

（3）轮轨条件修正（ C_R ）

轮轨条件的振动修正值见表 6.3-2。

表 6.3-2 轮轨条件的振动修正值 C_R

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

（4）隧道型式修正（ C_T ）

隧道型式的振动修正值见表 6.3-3。

表 6.3-3 隧道型式的振动修正值 C_T

隧道型式	振动修正值 C_T/dB

单线隧道	0
双线隧道	-3
车站	-5
中硬土、坚硬土、岩石隧道（含单线隧道和双线隧道）	-6

(5) 距离衰减修正 (C_D)

距离衰减修正 C_D 与工程条件、地质条件有关，本次预测按照式 6.3-5~式 6.3-6 修正。

a、线路中心线正上方至两侧 7.5m 范围内：

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

式中： H ——预测点地面至轨顶面的垂直距离，m；

β ——土层的调整系数；上海市土层属软弱土~中软土， β 由表 6.3-4 中选取。

b、线路中心线正上方两侧大于 7.5m 范围内：

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

式中： r ——预测点至线路中心线的水平距离，m；

H ——预测点地面至轨顶面的垂直距离，m；

β ——土层的调整系数；根据相关设计资料，上海市土层属软弱土~中软土，本次预测评价考虑最不利因素，均采用中软土数值进行预测评价， β 由表 6.3-4 中选取。

a 、 b 、 c 由表 6.3-4 中选取。表 6.3-4 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 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 。

(6) 建筑物类型修正 (C_B)

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

表 6.3-6 建筑物类型的振动修正值 C_B

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

（7）行车密度修正（ C_{TD} ）

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

表 6.3-7 地下线和地面线行车密度的振动修正值 C_{TD}

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

注：平均行车密度修正按照昼、夜间实际运营时间分开考虑

6.3.1.3 室内二次结构噪声预测方法

通过振动速度级与振动加速度级、室内二次结构噪声的换算关系，通过室内振级预测室内二次结构噪声。预测中考虑轨道交通振动的特征频率和典型房间的高度、混响时间等参数，结合考虑近年来上海市室内振动、二次结构噪声的实测数据，对预测结果进行修正。

1、预测模型

依据《环境影响评价技术导则城市轨道交通》（HJ453-2018），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（6.3-8）。

混凝土楼板：

$$L_{p,i} = L_{v_{mid,i}} - 22 \quad (6.3-8)$$

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

$L_{vmid,i}$ ——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（6.3-8）适用于高度2.8m左右、混响时间0.8s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（6.3-9）进行计算。

$$L_{p,i} = L_{vmid,i} + 10 \lg \sigma - 10 \lg H - 20 + 10 \lg T_{60} \quad (6.3-9)$$

式中： $L_{vmid,i}$ ——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， $i = 1 \sim 12$ ；

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 $L_{Aeq, Tp}$ （16~200 Hz）按式（6.3-10）计算。

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

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

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

$C_{f,i}$ ——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。

其中列车运行噪声的作用时间采用列车通过的等效时间 t_{eq} ，其近似值按式（6.3-11）计算。

$$t_{eq} = \frac{l}{v} \left(1 + 0.8 \frac{d}{l} \right) \quad (6.3-11)$$

式中： l ——列车长度， m；

v ——列车通过预测点的运行速度，m/s;

d ——预测点到线路中心线的水平距离，m。

2、预测结果与分析

结合不同类型房间的高度和混响时间，通过公式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。沿线敏感建筑物室内二次结构噪声预测结果，详见表 6.3-10。

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的等效 A 声级 L_{Aeq} 、列车运行时段的等效声级 L_{Aeq} 、夜间时段最大声级 L_{Amax} 。

6.3.3. 预测技术条件

列车速度：设计最高运行速度为 80km/h。

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

车辆选型：采用 A 型车，初期、近期、远期、远景均采用 6 辆编组。

线路技术条件：

钢轨：正线及配线、出入线和试车线采用 60kg/m 无缝钢轨，其它车场线采用 50kg/m 无缝钢轨。

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和室内最大 Z 振级分别如表 6.3-8 所列。

表 6.3-8 项目营运期环境振动保护目标室外环境振动 Z 振级预测结果

编号	保护目标名称	线路形式	相对距离 (m)		预测点编号	预测点位置	建筑物类型	现状值/dB		标准值/dB		运行时段	行车密度 (对/h)		左线				超标原因	右线				超标原因													
			水平					昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	预测值/dB			超标量/dB		昼间	夜间		昼间	夜间											
			左线	右线													昼间	夜间		昼间	夜间						昼间	夜间									
1	万盛花苑、李子园一村	地下线	11.7	26.7	V1	室外	IV	62.6	61.2	75	72	初期	12	6	73.4	71.9	达标	达标	/	71.4	69.9	达标	达标	/													
																									近期	13	6	73.9	71.9	达标	达标	/	71.9	69.9	达标	达标	/
																									远期	15	6	73.9	71.9	达标	达标	/	71.9	69.9	达标	达标	/
2	杨桥第一小区	地下线	16	26.5	V2	室外	III	65	62.8	75	72	初期	12	6	75.7	74.2	0.7	2.2	列车运行	74.3	72.8	达标	0.8	列车运行													
												近期	13	6	76.2	74.2	1.2	2.2	列车运行	74.8	72.8	达标	0.8	列车运行													
												远期	15	6	76.2	74.2	1.2	2.2	列车运行	74.8	72.8	达标	0.8	列车运行													
		地下线	6	16.5		室外	III					初期	12	6	77.6	76.1	2.6	4.1	列车运行	75.6	74.1	0.6	2.1	列车运行													
												近期	13	6	78.1	76.1	3.1	4.1	列车运行	76.1	74.1	1.1	2.1	列车运行													
												远期	15	6	78.1	76.1	3.1	4.1	列车运行	76.1	74.1	1.1	2.1	列车运行													
3	杨桥二街坊	地下线	14	25	V3	室外	III	65.3	59.6	75	72	初期	12	6	76.3	74.8	1.3	2.8	列车运行	74.8	73.3	达标	1.3	列车运行													
												近期	13	6	76.8	74.8	1.8	2.8	列车运行	75.3	73.3	0.3	1.3	列车运行													
												远期	15	6	76.8	74.8	1.8	2.8	列车运行	75.3	73.3	0.3	1.3	列车运行													
		地下线	11.8	22.8		室外	III					初期	12	6	76.7	75.2	1.7	3.2	列车运行	75.1	73.6	0.1	1.6	列车运行													
												近期	13	6	77.2	75.2	2.2	3.2	列车运行	75.6	73.6	0.6	1.6	列车运行													
												远期	15	6	77.2	75.2	2.2	3.2	列车运行	75.6	73.6	0.6	1.6	列车运行													
4	晋元高级中学附属学校（明翔校区）	地下线	16.8	27.8	V4	室外	III	67.8	/	75	/	初期	12	6	76.5	/	1.5	/	列车运行	75.1	/	0.1	/	列车运行													
												近期	13	6	77	/	2	/	列车运行	75.6	/	0.6	/	列车运行													
												远期	15	6	77	/	2	/	列车运行	75.6	/	0.6	/	列车运行													
5	金鼎公寓	地下线	7	18	V5	室外	III	68.4	65.0	75	72	初期	12	6	77.1	75.6	2.1	3.6	列车运行	74.9	73.4	达标	1.4	列车运行													
												近期	13	6	77.6	75.6	2.6	3.6	列车运行	75.4	73.4	0.4	1.4	列车运行													
												远期	15	6	77.6	75.6	2.6	3.6	列车运行	75.4	73.4	0.4	1.4	列车运行													
6	真南路 42 号	地下线	39	50	V6	室外	IV	70.8	60.1	75	72	初期	12	6	72.3	70.8	达标	达标	/	71.3	69.8	达标	达标	/													
												近期	13	6	72.8	70.8	达标	达标	/	71.8	69.8	达标	达标	/													
												远期	15	6	72.8	70.8	达标	达标	/	71.8	69.8	达标	达标	/													
7	天元府（在建）、万里街道社区公共服务	地下线	7.1	37.2	V7	室外	II	69.8	67.4	75	72	初期	12	6	77.4	76.4	2.4	4.4	列车运行	73	72	达标	达标	/													
												近期	13	6	77.9	76.4	2.9	4.4	列车运行	73.5	72	达标	达标	/													
												远期	15	6	77.9	76.4	2.9	4.4	列车运行	73.5	72	达标	达标	/													
8	巴黎之春	地下线	8.1	41.2	V8	室外	II	68.2	64.1	75	72	初期	12	6	76	75	1	3	列车运行	71.7	70.7	达标	达标	/													
												近期	13	6	76.5	75	1.5	3	列车运行	72.2	70.7	达标	达标	/													
												远期	15	6	76.5	75	1.5	3	列车运行	72.2	70.7	达标	达标	/													
9	万里双子座	地下线	40.9	55.3	V9	室外	II	61.8	59.4	75	72	初期	12	6	71.7	70.2	达标	达标	/	/	/	/	/														
												近期	13	6	72.2	70.2	达标	达标	/	/	/	/	/														
												远期	15	6	72.2	70.2	达标	达标	/	/	/	/	/														
10	万里城实验幼儿园	地下线	6.4	16.4	V10	室外	III	65.8	/	75	/	初期	12	6	77.3	/	2.3	/	列车运行	75.4	/	0.4	/	列车运行													
												近期	13	6	77.8	/	2.8	/	列车运行	75.9	/	0.9	/	列车运行													
												远期	15	6	77.8	/	2.8	/	列车运行	75.9	/	0.9	/	列车运行													

编号	保护目标名称	线路形式	相对距离 (m)		预测点编号	预测点位置	建筑物类型	现状值/dB		标准值/dB		运行时段	行车密度 (对/h)		左线				超标原因	右线				超标原因		
			水平					昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	预测值/dB			超标量/dB		昼间	夜间		昼间	夜间
			左线	右线													昼间	夜间		昼间	夜间					
11	万里养老院、真华路 36 弄 5 号	地下线	7	21.5	V11	室外	II	69.8	65	75	72	初期	12	6	78.3	76.8	3.3	4.8	列车运行	75.7	74.2	0.7	2.2	列车运行		
													13	6	78.8	76.8	3.8	4.8	列车运行	76.2	74.2	1.2	2.2	列车运行		
													15	6	78.8	76.8	3.8	4.8	列车运行	76.2	74.2	1.2	2.2	列车运行		
12	中环家园	地下线	14.5	30	V12	室外	II	62.4	57	75	72	初期	12	6	72.7	71.7	达标	达标	/	70.7	69.7	达标	达标	/		
													13	6	73.2	71.7	达标	达标	/	71.2	69.7	达标	达标	/		
													15	6	73.2	71.7	达标	达标	/	71.2	69.7	达标	达标	/		
13	中浩云花园、童的梦艺术幼儿园	地下线	4	17.5	V13	室外	III	62.4	58.6	75	72	初期	12	6	78.3	76.8	3.3	4.8	列车运行	76.2	74.7	1.2	2.7	列车运行		
													13	6	78.8	76.8	3.8	4.8	列车运行	76.7	74.7	1.7	2.7	列车运行		
													15	6	78.8	76.8	3.8	4.8	列车运行	76.7	74.7	1.7	2.7	列车运行		
		地下线	33.3	43.3		室外	II					初期	12	6	74.3	72.8	达标	0.8	列车运行	73.3	71.8	达标	达标	/		
													13	6	74.8	72.8	达标	0.8	列车运行	73.8	71.8	达标	达标	/		
													15	6	74.8	72.8	达标	0.8	列车运行	73.8	71.8	达标	达标	/		
14	万里欣苑	地下线	30.3	20.3	V14	室外	II	57.0	56.0	75	72	初期	12	6	74.6	73.1	达标	1.1	列车运行	75.8	74.3	0.8	2.3	列车运行		
													13	6	75.1	73.1	0.1	1.1	列车运行	76.3	74.3	1.3	2.3	列车运行		
													15	6	75.1	73.1	0.1	1.1	列车运行	76.3	74.3	1.3	2.3	列车运行		
15	万里城实验学校	地下线	43.5	53.5	V15	室外	III	61.6	/	75	/	初期	12	6	72.5	/	达标	/	/	71.6	/	达标	/	/		
													13	6	73	/	达标	/	/	72.1	/	达标	/	/		
													15	6	73	/	达标	/	/	72.1	/	达标	/	/		
16	万富大厦 (在建)	地下线	36.2	22.4	V16	室外	II	68.8	58.4	75	72	初期	12	6	73.2	71.7	达标	达标	/	74.7	73.2	达标	1.2	列车运行		
													13	6	73.7	71.7	达标	达标	/	75.2	73.2	0.2	1.2	列车运行		
													15	6	73.7	71.7	达标	达标	/	75.2	73.2	0.2	1.2	列车运行		
17	上海天路保安培训学校宿舍	地下线	17.6	2.6	V17	室外	III	62.2	59.2	75	72	初期	12	6	75.1	73.6	0.1	1.6	列车运行	77.2	75.7	2.2	3.7	列车运行		
													13	6	75.6	73.6	0.6	1.6	列车运行	77.7	75.7	2.7	3.7	列车运行		
													15	6	75.6	73.6	0.6	1.6	列车运行	77.7	75.7	2.7	3.7	列车运行		
18	鑫都佳园	地下线	22.4	7.4	V18	室外	III	60.0	58.6	75	72	初期	12	6	74.3	72.8	达标	0.8	列车运行	77.1	75.6	2.1	3.6	列车运行		
													13	6	74.8	72.8	达标	0.8	列车运行	77.6	75.6	2.6	3.6	列车运行		
													15	6	74.8	72.8	达标	0.8	列车运行	77.6	75.6	2.6	3.6	列车运行		
		地下线	0	0		室外	III					初期	12	6	77.1	75.6	2.1	3.6	列车运行	77.1	75.6	2.1	3.6	列车运行		
													13	6	77.6	75.6	2.6	3.6	列车运行	77.6	75.6	2.6	3.6	列车运行		
													15	6	77.6	75.6	2.6	3.6	列车运行	77.6	75.6	2.6	3.6	列车运行		
19	东旺雍景苑	地下线	33.6	47.6	V19	室外	III	63.4	57	75	72	初期	12	6	73.1	71.6	达标	达标	/	71.7	70.2	达标	达标	/		
													13	6	73.6	71.6	达标	达标	/	72.2	70.2	达标	达标	/		
													15	6	73.6	71.6	达标	达标	/	72.2	70.2	达标	达标	/		
20	双山小区	地下线	51	39	V20	室外	II	59.2	55.4	75	72	初期	12	6	68	66.5	达标	达标	/	69.1	67.6	达标	达标	/		
													13	6	68.5	66.5	达标	达标	/	69.6	67.6	达标	达标	/		

编号	保护目标名称	线路形式	相对距离 (m)		预测点编号	预测点位置	建筑物类型	现状值/dB		标准值/dB		运行时段	行车密度 (对/h)		左线				超标原因	右线				超标原因		
			水平					昼间	夜间	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		昼间	夜间
												远期	15	6	68.5	66.5	达标	达标	/	69.6	67.6	达标	达标	/		
21	灵石小区	地下线	0	10.7	V21	室外	III	67.8	59.2	75	72	初期	12	6	76.4	74.9	1.4	2.9	列车运行	75.4	73.9	0.4	1.9	列车运行		
												近期	13	6	76.9	74.9	1.9	2.9	列车运行	75.9	73.9	0.9	1.9	列车运行		
												远期	15	6	76.9	74.9	1.9	2.9	列车运行	75.9	73.9	0.9	1.9	列车运行		
		地下线	17.8	29.8		室外	III					初期	12	6	74.3	72.8	达标	0.8	列车运行	72.8	71.3	达标	达标	/		
												近期	13	6	74.8	72.8	达标	0.8	列车运行	73.3	71.3	达标	达标	/		
												远期	15	6	74.8	72.8	达标	0.8	列车运行	73.3	71.3	达标	达标	/		
22	西部名邸	地下线	41.8	24.8	V22	室外	II	62.2	54	75	72	初期	12	6	71.1	70.1	达标	达标	/	72.9	71.9	达标	达标	/		
												近期	13	6	71.6	70.1	达标	达标	/	73.4	71.9	达标	达标	/		
												远期	15	6	71.6	70.1	达标	达标	/	73.4	71.9	达标	达标	/		
23	上海电子信息职业技术学院	地下线	43.5	60.5	V23	室外	III	64.9	61.9	75	72	初期	12	6	62.5	61.5	达标	达标	/	/	/	/	/	/		
												近期	13	6	63	61.5	达标	达标	/	/	/	/	/	/		
												远期	15	6	63	61.5	达标	达标	/	/	/	/	/	/		
		地下线	0	0		室外	IV					初期	12	6	77.8	76.8	2.8	4.8	列车运行	77.8	76.8	2.8	4.8	列车运行		
												近期	13	6	78.3	76.8	3.3	4.8	列车运行	78.3	76.8	3.3	4.8	列车运行		
												远期	15	6	78.3	76.8	3.3	4.8	列车运行	78.3	76.8	3.3	4.8	列车运行		
24	安塞小区、新村路 403-522 号、上海市公安局普陀区刑侦支队	地下线	27	10	V24	室外	III	64.2	61.5	75	72	初期	12	6	67.9	66.9	达标	达标	/	70.3	69.3	达标	达标	/		
												近期	13	6	68.4	66.9	达标	达标	/	70.8	69.3	达标	达标	/		
												远期	15	6	68.4	66.9	达标	达标	/	70.8	69.3	达标	达标	/		
		地下线	27	10		室外	III					初期	12	6	67.9	66.9	达标	达标	/	70.3	69.3	达标	达标	/		
												近期	13	6	68.4	66.9	达标	达标	/	70.8	69.3	达标	达标	/		
												远期	15	6	68.4	66.9	达标	达标	/	70.8	69.3	达标	达标	/		
25	新黄小区	地下线	35	18	V25	室外	III	65.8	64.4	75	72	初期	12	6	73	72	达标	达标	/	74.9	73.9	达标	1.9	列车运行		
												近期	13	6	73.5	72	达标	达标	/	75.4	73.9	0.4	1.9	列车运行		
												远期	15	6	73.5	72	达标	达标	/	75.4	73.9	0.4	1.9	列车运行		
26	上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓	地下线	0	0	V26	室外	IV	60.8	58.8	75	72	初期	12	6	78	77	3	5	列车运行	78	77	3	5	列车运行		
												近期	13	6	78.5	77	3.5	5	列车运行	78.5	77	3.5	5	列车运行		
												远期	15	6	78.5	77	3.5	5	列车运行	78.5	77	3.5	5	列车运行		
27	上海市同济医院	地下线	47	30	V27	室外	II、III、IV	61.6	58.6	75	72	初期	12	6	72.7	71.7	达标	达标	/	74.3	73.3	达标	1.3	列车运行		
												近期	13	6	73.2	71.7	达标	达标	/	74.8	73.3	达标	1.3	列车运行		
												远期	15	6	73.2	71.7	达标	达标	/	74.8	73.3	达标	1.3	列车运行		
28	平利路 38 号	地下线	24	39	V28	室外	II	64.3	57.9	75	72	初期	12	6	62.4	60.9	达标	达标	/	60.8	59.3	达标	达标	/		
												近期	13	6	62.9	60.9	达标	达标	/	61.3	59.3	达标	达标	/		
												远期	15	6	62.9	60.9	达标	达标	/	61.3	59.3	达标	达标	/		
29	东泉苑	地下线	29.9	12.4	V29	室外	III	64.5	57.3	75	72	初期	12	6	70.1	69.1	达标	达标	/	72.4	71.4	达标	达标	/		
												近期	13	6	70.6	69.1	达标	达标	/	72.9	71.4	达标	达标	/		

编号	保护目标名称	线路形式	相对距离 (m)		预测点编号	预测点位置	建筑物类型	现状值/dB		标准值/dB		运行时段	行车密度 (对/h)		左线				超标原因	右线				超标原因	
			水平					昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	预测值/dB		超标量/dB			昼间	夜间	昼间	夜间		
			左线	右线											昼间	夜间	昼间	夜间							
																									昼间
												远期	15	6	70.6	69.1	达标	达标	/	72.9	71.4	达标	达标	/	
30	甘泉苑、平利路第一小学	地下线	12.6	28.6	V30	室外	III	63.6	58.1	75	72	初期	12	6	77.1	76.1	2.1	4.1	列车运行	75	74	达标	2	列车运行	
												近期	13	6	77.6	76.1	2.6	4.1	列车运行	75.5	74	0.5	2	列车运行	
												远期	15	6	77.6	76.1	2.6	4.1	列车运行	75.5	74	0.5	2	列车运行	
31	广茂苑	地下线	14.5	34.5	V31	室外	III	61.4	61.6	75	72	初期	12	6	76.1	75.1	1.1	3.1	列车运行	73.7	72.7	达标	0.7	列车运行	
												近期	13	6	76.6	75.1	1.6	3.1	列车运行	74.2	72.7	达标	0.7	列车运行	
												远期	15	6	76.6	75.1	1.6	3.1	列车运行	74.2	72.7	达标	0.7	列车运行	
		地下线	41	61	V31	室外	III	61.4	61.6	75	72	初期	12	6	73	72	达标	达标	/	/	/	/	/	/	
												近期	13	6	73.5	72	达标	达标	/	/	/	/	/	/	
												远期	15	6	73.5	72	达标	达标	/	/	/	/	/	/	
32	世纪花苑	地下线	28.7	8.7	V32	室外	III	58.6	61.0	75	72	初期	12	6	74.3	73.3	达标	1.3	列车运行	77.2	76.2	2.2	4.2	列车运行	
												近期	13	6	74.8	73.3	达标	1.3	列车运行	77.7	76.2	2.7	4.2	列车运行	
												远期	15	6	74.8	73.3	达标	1.3	列车运行	77.7	76.2	2.7	4.2	列车运行	
33	广一小区	地下线	28.9	5.9	V33	室外	III	61.2	59.6	75	72	初期	12	6	74.2	73.2	达标	1.2	列车运行	77.7	76.7	2.7	4.7	列车运行	
												近期	13	6	74.7	73.2	达标	1.2	列车运行	78.2	76.7	3.2	4.7	列车运行	
												远期	15	6	74.7	73.2	达标	1.2	列车运行	78.2	76.7	3.2	4.7	列车运行	
		地下线	59.6	36.6	V33	室外	III	61.2	59.6	75	72	初期	12	6	/	/	/	/	/	/	73.4	72.4	达标	0.4	列车运行
												近期	13	6	/	/	/	/	/	/	73.9	72.4	达标	0.4	列车运行
												远期	15	6	/	/	/	/	/	/	73.9	72.4	达标	0.4	列车运行
34	嘉茵苑	地下线	33	48	V34	室外	III	71.8	61.3	75	72	初期	12	6	70.4	68.9	达标	达标	/	68.9	67.4	达标	达标	/	
												近期	13	6	70.9	68.9	达标	达标	/	69.4	67.4	达标	达标	/	
												远期	15	6	70.9	68.9	达标	达标	/	69.4	67.4	达标	达标	/	
35	广中苑	地下线	38	53	V35	室外	III	69.2	60.6	75	72	初期	12	6	63.3	61.8	达标	达标	/	/	/	/	/		
												近期	13	6	63.8	61.8	达标	达标	/	/	/	/	/		
												远期	15	6	63.8	61.8	达标	达标	/	/	/	/	/		
36	天元府（在建）、万里街道社区公共服务	地下线	18.8	26.0	V36	室外	II	69.8	67.4	75	72	初期	3	4	72.7	72.7	达标	0.7	列车运行	71.8	71.8	达标	达标	/	
												近期	3	4	72.7	72.7	达标	0.7	列车运行	71.8	71.8	达标	达标	/	
												远期	3	4	72.7	72.7	达标	0.7	列车运行	71.8	71.8	达标	达标	/	
37	巴黎之春	地下线	19.3	30.3	V37	室外	II	68.2	64.1	75	72	初期	3	4	73.4	73.4	达标	1.4	列车运行	72.1	72.1	达标	0.1	列车运行	
												近期	3	4	73.4	73.4	达标	1.4	列车运行	72.1	72.1	达标	0.1	列车运行	
												远期	3	4	73.4	73.4	达标	1.4	列车运行	72.1	72.1	达标	0.1	列车运行	
38	万里城实验幼儿园	地下线	25.1	34.7	V38	室外	III	65.8	/	75	/	初期	3	4	69.7	/	达标	/	/	68.6	/	达标	/	/	
												近期	3	4	69.7	/	达标	/	/	68.6	/	达标	/	/	
												远期	3	4	69.7	/	达标	/	/	68.6	/	达标	/	/	
39	真华路 36 弄 5 号	地下线	43.2	56.8	V39	室外	II	69.8	65	75	72	初期	3	4	67.6	67.6	达标	达标	/	66.4	66.4	达标	达标	/	
												近期	3	4	67.6	67.6	达标	达标	/	66.4	66.4	达标	达标	/	
												远期	3	4	67.6	67.6	达标	达标	/	66.4	66.4	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

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	62.4~78.3	60.9~77.0	60.8~78.0	59.3~77.0
	近期	62.9~78.8	60.9~77.0	61.3~78.5	59.3~77.0
	远期	62.9~78.8	60.9~77.0	61.3~78.5	59.3~77.0
超标敏感 目标数	初期	16	17	14	18
	近期	17	17	18	18
	远期	17	17	18	18
超标值范围 (dB)	初期	0.1~3.3	0.8~5.0	0.1~3.0	0.4~5.0
	近期	0.1~3.8	0.8~5.0	0.2~3.5	0.4~5.0
	远期	0.1~3.8	0.8~5.0	0.2~3.5	0.4~5.0

(1) 左线：

昼间：工程运营初、近、远期，左线预测点昼间室外振动值 VL_{Zmax} 为 62.9~78.8dB，其中杨桥第一小区，杨桥二街坊，晋元高级中学附属学校（明翔校区），金鼎公寓，天元府（在建）、万里街道社区公共服务中心，巴黎之春，万里城实验幼儿园，万里养老院、真华路 36 弄 5 号，中浩云花园、童的梦艺术幼儿园，万里欣苑，上海天路保安培训学校宿舍，鑫都佳园，灵石小区，上海电子信息职业技术学院，上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓，甘泉苑、平利路第一小学，广茂苑等共 17 个敏感目标预测超标，超标量为 0.1~3.8dB；

夜间：工程运营初、近、远期，左线预测点夜间室外振动值 VL_{Zmax} 为 60.9~77.0dB，其中杨桥第一小区，杨桥二街坊，金鼎公寓，天元府（在建）、万里街道社区公共服务中心，巴黎之春，万里养老院、真华路 36 弄 5 号，中浩云花园、童的梦艺术幼儿园，万里欣苑，上海天路保安培训学校宿舍，鑫都佳园，灵石小区，上海电子信息职业技术学院，上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓，甘泉苑、平利路第一小学，广茂苑，世纪花苑，广一小区等共 17 个敏感目标预测超标，超标量为 0.8~5.0dB；

(2) 右线：

昼间：工程运营初、近、远期，右线预测点昼间室外振动值 VL_{Zmax} 为 61.3~78.5dB，其中杨桥第一小区，杨桥二街坊，晋元高级中学附属学校（明翔校区），金鼎公寓，万里城实验幼儿园，万里养老院、真华路 36 弄 5 号，中浩云花园、童的梦艺术幼儿园，万里欣苑，万富大厦（在建），上海天路保安培训学校宿舍，鑫都佳园，灵石小区，上海电子信息职业技术学院，新黄小区，上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓，甘泉苑、平利路第一小学，世纪花苑，广一小区等共 18 个敏感目标预测超标，超标量为 0.1~3.5dB；

夜间：工程运营初、近、远期，右线预测点夜间室外振动值 VL_{Zmax} 为 59.3~77.0dB，其中杨桥第一小区，杨桥二街坊，金鼎公寓，万里养老院、真华路 36 弄 5 号，中浩云花园、童的梦艺术幼儿园，万里欣苑，万富大厦（在建），上海天路保安培训学校宿舍，鑫都佳园，灵石小区，上海电子信息职业技术学院，新黄小区，上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓，上海市同济医院，甘泉苑、平利路第一小学，广茂苑，世纪花苑，广一小区等共 18 个敏感目标预测超标，超标量为 0.4~5.0dB；

（3）出入段线

工程运营初、近、远期，昼间夜间室外振动值 VL_{Zmax} 为 66.4~73.4dB，其中天元府（在建）、万里街道社区卫生服务中心，巴黎之春 2 个敏感目标夜间预测超标，超标量为 0.1~1.4dB；

2、室内环境振动预测结果

根据沿线振动敏感点与轨道交通线路之间的相对位置关系、工程技术条件、列车运行状况，以及振动敏感点的建筑结构等因素，预测给出各振动敏感点处的室内环境振动 Z 振级如表 6.3-10 所示。

表 6.3-10 项目营运期环境振动保护目标室内环境振动 Z 振级预测结果

编号	保护目标名称	线路形式	相对距离 (m)		预测点编号	预测点位置	建筑物类型	标准值/dB		运行时段	行车密度 (对/h)		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	万盛花苑、李子园一村	地下线	11.7	26.7	V1	室内	IV	72	69	初期	12	6	71.4	69.9	达标	0.9	列车运行	69.4	67.9	71.4	69.9	/
										近期	13	6	71.9	69.9	达标	0.9	列车运行	69.9	67.9	71.9	69.9	/
										远期	15	6	71.9	69.9	达标	0.9	列车运行	69.9	67.9	71.9	69.9	/
2	杨桥第一小区	地下线	16	26.5	V2	室内	III	72	69	初期	12	6	69.7	68.2	达标	达标	/	68.3	66.8	达标	达标	/
										近期	13	6	70.2	68.2	达标	达标	/	68.8	66.8	达标	达标	/
										远期	15	6	70.2	68.2	达标	达标	/	68.8	66.8	达标	达标	/
		地下线	6	16.5	V2	室内	III	75	72	初期	12	6	71.6	70.1	达标	达标	/	69.6	68.1	达标	达标	/
										近期	13	6	72.1	70.1	达标	达标	/	70.1	68.1	达标	达标	/
										远期	15	6	72.1	70.1	达标	达标	/	70.1	68.1	达标	达标	/
3	杨桥二街坊	地下线	14	25	V3	室内	III	75	72	初期	12	6	70.3	68.8	达标	达标	/	68.8	67.3	达标	达标	/
										近期	13	6	70.8	68.8	达标	达标	/	69.3	67.3	达标	达标	/
										远期	15	6	70.8	68.8	达标	达标	/	69.3	67.3	达标	达标	/
		地下线	11.8	22.8	V3	室内	III	72	69	初期	12	6	70.7	69.2	达标	0.2	列车运行	69.1	67.6	达标	达标	/
										近期	13	6	71.2	69.2	达标	0.2	列车运行	69.6	67.6	达标	达标	/
										远期	15	6	71.2	69.2	达标	0.2	列车运行	69.6	67.6	达标	达标	/
4	晋元高级中学附属学校（明翔校区）	地下线	16.8	27.8	V4	室内	III	72	/	初期	12	6	70.5	/	达标	/	/	69.1	/	达标	/	/
										近期	13	6	71	/	达标	/	/	69.6	/	达标	/	/
										远期	15	6	71	/	达标	/	/	69.6	/	达标	/	/
5	金鼎公寓	地下线	7	18	V5	室内	III	72	69	初期	12	6	71.1	69.6	达标	0.6	列车运行	68.9	67.4	达标	达标	/
										近期	13	6	71.6	69.6	达标	0.6	列车运行	69.4	67.4	达标	达标	/
										远期	15	6	71.6	69.6	达标	0.6	列车运行	69.4	67.4	达标	达标	/
6	真南路 42 号	地下线	39	50	V6	室内	IV	72	69	初期	12	6	70.3	68.8	达标	达标	/	69.3	67.8	达标	达标	/
										近期	13	6	70.8	68.8	达标	达标	/	69.8	67.8	达标	达标	/
										远期	15	6	70.8	68.8	达标	达标	/	69.8	67.8	达标	达标	/
7	天元府（在建）、万里街道社区公共服务	地下线	7.1	37.2	V7	室内	II	72	69	初期	12	6	70.4	69.4	达标	0.4	/	66	65	达标	达标	/
										近期	13	6	70.9	69.4	达标	0.4	/	66.5	65	达标	达标	/
										远期	15	6	70.9	69.4	达标	0.4	/	66.5	65	达标	达标	/
8	巴黎之春	地下线	8.1	41.2	V8	室内	II	72	69	初期	12	6	68	67	达标	达标	/	63.7	62.7	达标	达标	/
										近期	13	6	68.5	67	达标	达标	/	64.2	62.7	达标	达标	/
										远期	15	6	68.5	67	达标	达标	/	64.2	62.7	达标	达标	/
9	万里双子座	地下线	40.9	55.3	V9	室内	II	72	69	初期	12	6	61.7	60.2	达标	达标	/	/	/	/	/	
										近期	13	6	62.2	60.2	达标	达标	/	/	/	/	/	
										远期	15	6	62.2	60.2	达标	达标	/	/	/	/	/	
10	万里城实验幼儿园	地下线	6.4	16.4	V10	室内	III	72	/	初期	12	6	73.7	/	1.7	/	列车运行	71.8	/	达标	/	/
										近期	13	6	74.2	/	2.2	/	列车运行	72.3	/	0.3	/	列车运行
										远期	15	6	74.2	/	2.2	/	列车运行	72.3	/	0.3	/	列车运行
11	万里养老院、真华路 36 弄 5 号	地下线	7	21.5	V11	室内	II	72	69	初期	12	6	71.3	69.8	达标	0.8	列车运行	68.7	67.2	达标	达标	/
										近期	13	6	71.8	69.8	达标	0.8	列车运行	69.2	67.2	达标	达标	/
										远期	15	6	71.8	69.8	达标	0.8	列车运行	69.2	67.2	达标	达标	/
	中环家园	地下线	14.5	30			II	72	69	初期	12	6	64.7	63.7	达标	达标	/	62.7	61.7	达标	达标	/

编号	保护目标名称	线路形式	相对距离 (m)		预测点编号	预测点位置	建筑物类型	标准值/dB		运行时段	行车密度 (对/h)		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	
23	上海电子信息职业技术学院	地下线	43.5	60.5	V23	室内	III	72	69	初期	12	6	56.5	55.5	达标	达标	/	/	/	/	/	/
										近期	13	6	57	55.5	达标	达标	/	/	/	/	/	/
										远期	15	6	57	55.5	达标	达标	/	/	/	/	/	/
		地下线	0	0		室内	IV	72	69	初期	12	6	76.8	75.8	4.8	6.8	列车运行	76.8	75.8	4.8	6.8	列车运行
										近期	13	6	77.3	75.8	5.3	6.8	列车运行	77.3	75.8	5.3	6.8	列车运行
										远期	15	6	77.3	75.8	5.3	6.8	列车运行	77.3	75.8	5.3	6.8	列车运行
24	安塞小区、新村路 403-522 号、上海市公安局普陀区刑侦支队	地下线	27	10	V24	室内	III	75	72	初期	12	6	64.3	63.3	达标	达标	/	66.7	65.7	达标	达标	/
										近期	13	6	64.8	63.3	达标	达标	/	67.2	65.7	达标	达标	/
										远期	15	6	64.8	63.3	达标	达标	/	67.2	65.7	达标	达标	/
		地下线	27	10		室内	III	72	69	初期	12	6	64.3	63.3	达标	达标	/	66.7	65.7	达标	达标	/
										近期	13	6	64.8	63.3	达标	达标	/	67.2	65.7	达标	达标	/
										远期	15	6	64.8	63.3	达标	达标	/	67.2	65.7	达标	达标	/
25	新黄小区	地下线	35	18	V25	室内	III	72	69	初期	12	6	68.2	67.2	达标	达标	/	70.1	69.1	达标	0.1	列车运行
										近期	13	6	68.7	67.2	达标	达标	/	70.6	69.1	达标	0.1	列车运行
										远期	15	6	68.7	67.2	达标	达标	/	70.6	69.1	达标	0.1	列车运行
26	上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓	地下线	0	0	V26	室内	IV	72	69	初期	12	6	76	75	4	6	列车运行	76	75	4	6	列车运行
										近期	13	6	76.5	75	4.5	6	列车运行	76.5	75	4.5	6	列车运行
										远期	15	6	76.5	75	4.5	6	列车运行	76.5	75	4.5	6	列车运行
27	上海市同济医院	地下线	47	30	V27	室内	II、III、IV	72	69	初期	12	6	70.7	69.7	达标	0.7	列车运行	72.3	71.3	0.3	2.3	列车运行
										近期	13	6	71.2	69.7	达标	0.7	列车运行	72.8	71.3	0.8	2.3	列车运行
										远期	15	6	71.2	69.7	达标	0.7	列车运行	72.8	71.3	0.8	2.3	列车运行
28	平利路 38 号	地下线	24	39	V28	室内	II	72	69	初期	12	6	52.4	50.9	达标	达标	/	50.8	49.3	达标	达标	/
										近期	13	6	52.9	50.9	达标	达标	/	51.3	49.3	达标	达标	/
										远期	15	6	52.9	50.9	达标	达标	/	51.3	49.3	达标	达标	/
29	东泉苑	地下线	29.9	12.4	V29	室内	III	75	72	初期	12	6	64.1	63.1	达标	达标	/	66.4	65.4	达标	达标	/
										近期	13	6	64.6	63.1	达标	达标	/	66.9	65.4	达标	达标	/
										远期	15	6	64.6	63.1	达标	达标	/	66.9	65.4	达标	达标	/
30	甘泉苑、平利路第一小学	地下线	12.6	28.6	V30	室内	III	72	69	初期	12	6	73.5	72.5	1.5	3.5	列车运行	71.4	70.4	达标	1.4	列车运行
										近期	13	6	74	72.5	2	3.5	列车运行	71.9	70.4	达标	1.4	列车运行
										远期	15	6	74	72.5	2	3.5	列车运行	71.9	70.4	达标	1.4	列车运行
31	广茂苑	地下线	14.5	34.5	V31	室内	III	75	72	初期	12	6	70.1	69.1	达标	达标	/	67.7	66.7	达标	达标	/
										近期	13	6	70.6	69.1	达标	达标	/	68.2	66.7	达标	达标	/
										远期	15	6	70.6	69.1	达标	达标	/	68.2	66.7	达标	达标	/
		地下线	41	61		室内	III	72	69	初期	12	6	67	66	达标	达标	/	/	/	/	/	/
										近期	13	6	67.5	66	达标	达标	/	/	/	/	/	/
										远期	15	6	67.5	66	达标	达标	/	/	/	/	/	/
32	世纪花苑	地下线	28.7	8.7	V32	室内	III	75	72	初期	12	6	68.3	67.3	达标	达标	/	71.2	70.2	达标	达标	/
										近期	13	6	68.8	67.3	达标	达标	/	71.7	70.2	达标	达标	/
										远期	15	6	68.8	67.3	达标	达标	/	71.7	70.2	达标	达标	/
33	广一小区	地下线	28.9	5.9	V33	室内	III	75	72	初期	12	6	68.2	67.2	达标	达标	/	71.7	70.7	达标	达标	/
										近期	13	6	68.7	67.2	达标	达标	/	72.2	70.7	达标	达标	/

编号	保护目标名称	线路形式	相对距离 (m)		预测点编号	预测点位置	建筑物类型	标准值/dB		运行时段	行车密度 (对/h)		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	59.6	36.6		室内	III	72	69	远期	15	6	68.7	67.2	达标	达标	/	72.2	70.7	达标	达标	/
										初期	12	6	/	/	/	/	/	67.4	66.4	达标	达标	/
										近期	13	6	/	/	/	/	/	67.9	66.4	达标	达标	/
										远期	15	6	/	/	/	/	/	67.9	66.4	达标	达标	/
34	嘉茵苑	地下线	33	48	V34	室内	III	75	72	初期	12	6	64.4	62.9	达标	达标	/	62.9	61.4	达标	达标	/
										近期	13	6	64.9	62.9	达标	达标	/	63.4	61.4	达标	达标	/
										远期	15	6	64.9	62.9	达标	达标	/	63.4	61.4	达标	达标	/
35	广中苑	地下线	38	53	V35	室内	III	75	72	初期	12	6	57.3	55.8	达标	达标	/	/	/	/	/	/
										近期	13	6	57.8	55.8	达标	达标	/	/	/	/	/	/
										远期	15	6	57.8	55.8	达标	达标	/	/	/	/	/	/
36	天元府（在建）、万里街道社区公共服务	地下线	18.8	26.0	V36	室内	II	72	69	初期	3	4	65.7	65.7	达标	达标	/	64.8	64.8	达标	达标	/
	务中心									近期	3	4	65.7	65.7	达标	达标	/	64.8	64.8	达标	达标	/
										远期	3	4	65.7	65.7	达标	达标	/	64.8	64.8	达标	达标	/
37	巴黎之春	地下线	19.3	30.3	V37	室内	II	72	69	初期	3	4	65.4	65.4	达标	达标	/	64.1	64.1	达标	达标	/
										近期	3	4	65.4	65.4	达标	达标	/	64.1	64.1	达标	达标	/
										远期	3	4	65.4	65.4	达标	达标	/	64.1	64.1	达标	达标	/
38	万里城实验幼儿园	地下线	25.1	34.7	V38	室内	III	72	/	初期	3	4	66.1	/	达标	/	/	65	/	达标	/	/
										近期	3	4	66.1	/	达标	/	/	65	/	达标	/	/
										远期	3	4	66.1	/	达标	/	/	65	/	达标	/	/
39	真华路 36 弄 5 号	地下线	43.2	56.8	V39	室内	II	72	69	初期	3	4	57.6	57.6	达标	达标	/	56.4	56.4	达标	达标	/
										近期	3	4	57.6	57.6	达标	达标	/	56.4	56.4	达标	达标	/
										远期	3	4	57.6	57.6	达标	达标	/	56.4	56.4	达标	达标	/

注：“/”代表此项无内容，“-”代表不超标。

由表 6.4-10 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 6.3-11 所示。

表 6.3-11 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	52.4~76.8	50.9~75.8	50.8~76.8	49.3~75.8
	近期	52.9~77.3	50.9~75.8	51.3~77.3	49.3~75.8
	远期	52.9~77.3	50.9~75.8	51.3~77.3	49.3~75.8
超标敏感 目标数	初期	5	10	6	8
	近期	5	10	6	8
	远期	5	10	6	8
超标值范围 (dB)	初期	1.5~4.8	0.2~6.8	0.3~4.8	0.1~6.8
	近期	2.0~5.3	0.2~6.8	0.3~5.3	0.1~6.8
	远期	2.0~5.3	0.2~6.8	0.3~5.3	0.1~6.8

(1) 左线：

昼间：工程运营初、近、远期，左线预测点昼间室内振动值 VL_{Zmax} 为 52.9~77.3dB，其中万里城实验幼儿园，中浩云花园、童的梦艺术幼儿园，上海电子信息职业技术学院，上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓，甘泉苑、平利路第一小学等共 5 个敏感目标预测超标，超标量为 2.0~5.3dB；

夜间：工程运营初、近、远期，左线预测点夜间室内振动值 VL_{Zmax} 为 50.9~75.8dB，其中万盛花苑、李子园一村，杨桥二街坊，金鼎公寓，天元府（在建）、万里街道社区公共服务中心，万里养老院、真华路 36 弄 5 号，中浩云花园、童的梦艺术幼儿园，上海天路保安培训学校宿舍，上海电子信息职业技术学院，上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓，上海市同济医院，甘泉苑、平利路第一小学等共 11 个敏感目标预测超标，超标量为 0.2~6.8dB；

(2) 右线：

昼间：工程运营初、近、远期，右线预测点昼间室内振动值 VL_{Zmax} 为 51.3~77.3dB，其中万里城实验幼儿园，中浩云花园、童的梦艺术幼儿园，上海天路保安培训学校宿舍，上海电子信息职业技术学院，上海市同济医院健康中心、上

海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓，上海市同济医院等共 6 个敏感目标预测超标，超标量为 0.3~5.3dB；

夜间：工程运营初、近、远期，右线预测点夜间室内振动值 VL_{Zmax} 为 49.3~75.8dB，其中中浩云花园、童的梦艺术幼儿园，上海天路保安培训学校宿舍，鑫都佳园，新黄小区、上海电子信息职业技术学院，上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓，上海市同济医院，甘泉苑、平利路第一小学等共 8 个敏感目标预测超标，超标量为 0.1~6.8dB。

（3）出入段线

工程运营初、近、远期，出入段线预测点昼间夜间室内振动值 VL_{Zmax} 为 56.4~66.1dB，均满足相应标准要求。

6.3.4.2 室内二次结构噪声影响预测

根据类比测量结果，结合模式计算可得出沿线敏感建筑物室内二次结构噪声预测结果，详见表 6.3-12。

表 6.3-12 振动敏感目标室内二次结构噪声预测结果表

编号	保护目标名称	相对距离 (m)		车速 (km/h)	预测点编号	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)			预测时段	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 LAmax	夜间 LAmax		昼间	夜间	昼间 LAmax	夜间 LAmax	昼间	夜间
												左线	右线			左线	右线											
1	万盛花苑、李子园一村	11.7	26.7	30	V1	45	35	45	初期	28.3	23.4	43.1	41.1	达标	达标	达标	达标	41	38	41.6	40.1	0.6	2.1	39.6	38.1	达标	0.1	列车运行
									近期	29.1	23.4	43.1	41.1	达标	达标	达标	达标			42.1	40.1	1.1	2.1	40.1	38.1	达标	0.1	列车运行
									远期	29.7	23.4	43.1	41.1	达标	达标	达标	达标			42.1	40.1	1.1	2.1	40.1	38.1	达标	0.1	列车运行
2	杨桥第一小区	16	26.5	80	V2	45	35	45	初期	26	21.4	41.4	40	达标	达标	达标	达标	41	38	39.9	38.4	达标	0.4	38.5	37	达标	达标	列车运行
									近期	26.8	21.4	41.4	40	达标	达标	达标	达标			40.4	38.4	达标	0.4	39	37	达标	达标	列车运行
									远期	27.4	21.4	41.4	40	达标	达标	达标	达标			40.4	38.4	达标	0.4	39	37	达标	达标	列车运行
		6	16.5	80	V2	45	35	45	初期	27.4	23	43.3	41.3	达标	达标	达标	达标	45	42	41.8	40.3	达标	达标	39.8	38.3	达标	达标	/
									近期	28.2	23	43.3	41.3	达标	达标	达标	达标			42.3	40.3	达标	达标	40.3	38.3	达标	达标	/
									远期	28.9	23	43.3	41.3	达标	达标	达标	达标			42.3	40.3	达标	达标	40.3	38.3	达标	达标	/
3	杨桥二街坊	14	25	80	V3	45	35	45	初期	26.5	22	42	40.5	达标	达标	达标	达标	45	42	40.5	39	达标	达标	39	37.5	达标	达标	/
									近期	27.3	22	42	40.5	达标	达标	达标	达标			41	39	达标	达标	39.5	37.5	达标	达标	/
									远期	28	22	42	40.5	达标	达标	达标	达标			41	39	达标	达标	39.5	37.5	达标	达标	/
		11.8	22.8	80	V3	45	35	45	初期	26.8	22.3	42.4	40.8	达标	达标	达标	达标	41	38	40.9	39.4	达标	1.4	39.3	37.8	达标	达标	列车运行
									近期	27.6	22.3	42.4	40.8	达标	达标	达标	达标			41.4	39.4	0.4	1.4	39.8	37.8	达标	达标	列车运行
									远期	28.3	22.3	42.4	40.8	达标	达标	达标	达标			41.4	39.4	0.4	1.4	39.8	37.8	达标	达标	列车运行
4	晋元高级中学附属学校（明翔校区）	16.8	27.8	80	V4	45	/	/	初期	30.9	/	/	/	达标	/	/	/	41	/	44.8	/	3.8	/	43.4	/	2.4	/	列车运行
									近期	31.7	/	/	/	达标	/	/	/			45.3	/	4.3	/	43.9	/	2.9	/	列车运行
									远期	32.4	/	/	/	达标	/	/	/			45.3	/	4.3	/	43.9	/	2.9	/	列车运行
5	金鼎公寓	7	18	80	V5	45	35	45	初期	26.8	22.6	42.8	40.6	达标	达标	达标	达标	41	38	41.3	39.8	0.3	1.8	39.1	37.6	达标	达标	列车运行
									近期	27.7	22.6	42.8	40.6	达标	达标	达标	达标			41.8	39.8	0.8	1.8	39.6	37.6	达标	达标	列车运行
									远期	28.3	22.6	42.8	40.6	达标	达标	达标	达标			41.8	39.8	0.8	1.8	39.6	37.6	达标	达标	列车运行
6	真南路 42 号	39	50	80	V6	45	35	45	初期	27.2	22.6	42	41	达标	达标	达标	达标	41	38	40.5	39	达标	1	39.5	38	达标	达标	列车运行
									近期	28.1	22.6	42	41	达标	达标	达标	达标			41	39	达标	1	40	38	达标	达标	列车运行
									远期	28.7	22.6	42	41	达标	达标	达标	达标			41	39	达标	1	40	38	达标	达标	列车运行
7	天元府（在建）、万里街道社区公共服务	7.1	37.2	80	V7	45	35	45	初期	29.6	25.6	46.7	42.3	达标	达标	1.7	达标	41	38	44.7	43.7	3.7	5.7	40.3	39.3	达标	1.3	列车运行
									近期	30.5	25.6	46.7	42.3	达标	达标	1.7	达标			45.2	43.7	4.2	5.7	40.8	39.3	达标	1.3	列车运行
									远期	31.1	25.6	46.7	42.3	达标	达标	1.7	达标			45.2	43.7	4.2	5.7	40.8	39.3	达标	1.3	列车运行
8	巴黎之春	8.1	41.2	80	V8	45	35	45	初期	23.2	19.3	40.2	35.9	达标	达标	达标	达标	41	38	38.2	37.2	达标	达标	33.9	32.9	达标	达标	/
									近期	24	19.3	40.2	35.9	达标	达标	达标	达标			38.7	37.2	达标	达标	34.4	32.9	达标	达标	/
									远期	24.7	19.3	40.2	35.9	达标	达标	达标	达标			38.7	37.2	达标	达标	34.4	32.9	达标	达标	/
9	万里双子座	40.9	55.3	80	V9	45	35	45	初期	18.6	13.7	33.4	/	达标	达标	达标	/	41	38	31.9	30.4	达标	达标	/	/	/	/	/
									近期	19.4	13.7	33.4	/	达标	达标	达标	/			32.4	30.4	达标	达标	/	/	/	/	/
									远期	20	13.7	33.4	/	达标	达标	达标	/			32.4	30.4	达标	达标	/	/	/	/	/
10	万里城实验幼儿园	6.4	16.4	80	V10	45	/	/	初期	33.6	/	/	/	达标	/	/	/	41	/	48	/	7	/	46.1	/	5.1	/	列车运行
									近期	34.5	/	/	/	达标	/	/	/			48.5	/	7.5	/	46.6	/	5.6	/	列车运行
									远期	35.1	/	/	/	达标	/	/	/			48.5	/	7.5	/	46.6	/	5.6	/	列车运行
11		7	21.5	80	V11	45	35	45	初期	26.9	22.7	43	40.4	达标	达标	达标	达标	41	38	41.5	40	0.5	2	38.9	37.4	达标	达标	列车运行
									近期	27.8	22.7	43	40.4	达标	达标	达标	达标			42	40	1	2	39.4	37.4	达标	达标	列车运行

编号	保护目标名称	相对距离 (m)		车速 (km/h)	预测点编号	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)		预测时段	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 LAmax	夜间 LAmax		昼间	夜间	昼间 LAmax	夜间 LAmax					
												左线	右线			左线	右线														
	万里养老院、真华路 36 弄 5 号									近期	28.4	22.7	43	40.4	达标	达标	达标	达标			昼间	夜间	昼间 LAmax	夜间 LAmax	昼间	夜间	昼间 LAmax	夜间 LAmax	达标	达标	列车运行
12	中环家园	14.5	30	60	V12	45	35	45	初期	22	17.6	36.9	34.9	达标	达标	达标	达标	41	38	昼间	夜间	34.9	33.9	达标	达标	32.9	31.9	达标	达标	/	
									近期	22.8	17.6	36.9	34.9	达标	达标	达标	达标					35.4	33.9	达标	达标	33.4	31.9	达标	达标	/	
									远期	23.4	17.6	36.9	34.9	达标	达标	达标	达标					35.4	33.9	达标	达标	33.4	31.9	达标	达标	/	
13	中浩云花园、童的梦艺术幼儿园	4	17.5	70	V13	45	35	45	初期	35.1	30.8	50.5	48.4	达标	达标	5.5	3.4	41	38	昼间	夜间	49	47.5	8	9.5	46.9	45.4	5.9	7.4	列车运行	
									近期	36	30.8	50.5	48.4	达标	达标	5.5	3.4			49.5	47.5	8.5	9.5	47.4	45.4	6.4	7.4	列车运行			
									远期	36.6	30.8	50.5	48.4	达标	达标	5.5	3.4			49.5	47.5	8.5	9.5	47.4	45.4	6.4	7.4	列车运行			
		33.3	43.3	70		45	35	45	初期	21.7	17	36	35	达标	达标	达标	达标	45	42	昼间	夜间	34.5	33	达标	达标	33.5	32	达标	达标	/	
									近期	22.5	17	36	35	达标	达标	达标	达标			35	33	达标	达标	34	32	达标	达标	/			
									远期	23.2	17	36	35	达标	达标	达标	达标			35	33	达标	达标	34	32	达标	达标	/			
14	万里欣苑	30.3	20.3	70	V14	45	35	45	初期	22.8	18.7	36.3	37.5	达标	达标	达标	达标	45	42	昼间	夜间	34.8	33.3	达标	达标	36	34.5	达标	达标	/	
									近期	23.7	18.7	36.3	37.5	达标	达标	达标	达标			35.3	33.3	达标	达标	36.5	34.5	达标	达标	/			
									远期	24.3	18.7	36.3	37.5	达标	达标	达标	达标			35.3	33.3	达标	达标	36.5	34.5	达标	达标	/			
15	万里城实验学校	43.5	53.5	70	V15	45	/	/	初期	29.4	/	/	/	达标	/	/	/	41	38	昼间	夜间	42	/	1	/	41.1	/	0.1	/	列车运行	
									近期	30.3	/	/	/	达标	/	/	/			42.5	/	1.5	/	41.6	/	0.6	/	列车运行			
									远期	30.9	/	/	/	达标	/	/	/			42.5	/	1.5	/	41.6	/	0.6	/	列车运行			
16	万富大厦 (在建)	36.2	22.4	70	V16	45	35	45	初期	21.7	16.9	34.9	36.4	达标	达标	达标	达标	41	38	昼间	夜间	33.4	31.9	达标	达标	34.9	33.4	达标	达标	/	
									近期	22.5	16.9	34.9	36.4	达标	达标	达标	达标			33.9	31.9	达标	达标	35.4	33.4	达标	达标	/			
									远期	23.1	16.9	34.9	36.4	达标	达标	达标	达标			33.9	31.9	达标	达标	35.4	33.4	达标	达标	/			
17	上海天路保安培训学校宿舍	17.6	2.6	70	V17	45	35	45	初期	34	29.5	47.3	49.4	达标	达标	2.3	4.4	41	38	昼间	夜间	45.8	44.3	4.8	6.3	47.9	46.4	6.9	8.4	列车运行	
									近期	34.8	29.5	47.3	49.4	达标	达标	2.3	4.4			46.3	44.3	5.3	6.3	48.4	46.4	7.4	8.4	列车运行			
									远期	35.5	29.5	47.3	49.4	达标	达标	2.3	4.4			46.3	44.3	5.3	6.3	48.4	46.4	7.4	8.4	列车运行			
18	鑫都佳园	22.4	7.4	70	V18	45	35	45	初期	27.2	22.6	40	42.8	达标	达标	达标	达标	41	38	昼间	夜间	38.5	37	达标	达标	41.3	39.8	0.3	1.8	列车运行	
									近期	28.1	22.6	40	42.8	达标	达标	达标	达标			39	37	达标	达标	41.8	39.8	0.8	1.8	列车运行			
									远期	28.7	22.6	40	42.8	达标	达标	达标	达标			39	37	达标	达标	41.8	39.8	0.8	1.8	列车运行			
		0	0	70		45	35	45	初期	28.1	24.2	42.8	42.8	达标	达标	达标	达标	45	42	昼间	夜间	41.3	39.8	达标	达标	41.3	39.8	达标	达标	/	
									近期	29	24.2	42.8	42.8	达标	达标	达标	达标			41.8	39.8	达标	达标	41.8	39.8	达标	达标	/			
									远期	29.6	24.2	42.8	42.8	达标	达标	达标	达标			41.8	39.8	达标	达标	41.8	39.8	达标	达标	/			
19	东旺雍景苑	33.6	47.6	70	V19	45	35	45	初期	24.4	19.8	38.8	37.4	达标	达标	达标	达标	45	42	昼间	夜间	37.3	35.8	达标	达标	35.9	34.4	达标	达标	/	
									近期	25.2	19.8	38.8	37.4	达标	达标	达标	达标			37.8	35.8	达标	达标	36.4	34.4	达标	达标	/			
									远期	25.8	19.8	38.8	37.4	达标	达标	达标	达标			37.8	35.8	达标	达标	36.4	34.4	达标	达标	/			
20	双山小区	51	39	70	V20	45	35	45	初期	20.6	15.7	33.7	34.8	达标	达标	达标	达标	45	42	昼间	夜间	32.2	30.7	达标	达标	33.3	31.8	达标	达标	/	
									近期	21.4	15.7	33.7	34.8	达标	达标	达标	达标			32.7	30.7	达标	达标	33.8	31.8	达标	达标	/			
									远期	22	15.7	33.7	34.8	达标	达标	达标	达标			32.7	30.7	达标	达标	33.8	31.8	达标	达标	/			
21	灵石小区	0	10.7	70	V21	45	35	45	初期	27.1	22.7	42.1	41.1	达标	达标	达标	达标	45	42	昼间	夜间	40.6	39.1	达标	达标	39.6	38.1	达标	达标	/	
									近期	27.9	22.7	42.1	41.1	达标	达标	达标	达标			41.1	39.1	达标	达标	40.1	38.1	达标	达标	/			
									远期	28.5	22.7	42.1	41.1	达标	达标	达标	达标			41.1	39.1	达标	达标	40.1	38.1	达标	达标	/			
		17.8	29.8	70		45	35	45	初期	25.2	20.6	40	38.5	达标	达标	达标	达标	41	38	昼间	夜间	38.5	37	达标	达标	37	35.5	达标	达标	/	

编号	保护目标名称	相对距离 (m)		车速 (km/h)	预测点编号	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)		预测时段	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 LAmax	夜间 LAmax		昼间	夜间	昼间 LAmax	夜间 LAmax							
												左线	右线			左线	右线																
22	西部名邸	41.8	24.8	70	V22	45	35	45	初期	19.8	16.6	33.3	35.1	达标	达标	达标	达标	45	42	31.3	30.3	达标	达标	37.5	35.5	达标	达标	/					
									近期	20.7	16.6	33.3	35.1	达标	达标	达标	达标			31.8	30.3	达标	达标	33.6	32.1	达标	达标	/					
									远期	21.3	16.6	33.3	35.1	达标	达标	达标	达标			31.8	30.3	达标	达标	33.6	32.1	达标	达标	/					
23	上海电子信息职业技术学院	43.5	60.5	50	V23	45	35	45	初期	21.7	17	36.2	/	达标	达标	达标	/	41	38	34.2	33.2	达标	达标	/	/	/	/	/					
												近期	22.6	17	36.2	/	达标			达标	达标	/			34.7	33.2	达标	达标	/	/	/	/	/
												远期	23.2	17	36.2	/	达标			达标	达标	/			34.7	33.2	达标	达标	/	/	/	/	/
		0	0	70			45	35	45	初期	37.9	34.2	53.1	53.1	达标	达标	8.1	8.1	41	38	51.1	50.1	10.1	12.1	51.1	50.1	10.1	12.1	列车运行				
												近期	38.8	34.2	53.1	53.1	达标	达标			8.1	8.1			51.6	50.1	10.6	12.1	51.6	50.1	10.6	12.1	列车运行
												远期	39.4	34.2	53.1	53.1	达标	达标			8.1	8.1			51.6	50.1	10.6	12.1	51.6	50.1	10.6	12.1	列车运行
24	安塞小区、新村路 403-522 号、上海市公安局普陀区刑侦支队	27	10	65	V24	45	35	45	初期	27.5	24.6	40.6	43	达标	达标	达标	达标	45	42	38.6	37.6	达标	达标	41	40	达标	达标	/					
												近期	28.3	24.6	40.6	43	达标			达标	达标	达标			39.1	37.6	达标	达标	41.5	40	达标	达标	/
												远期	29	24.6	40.6	43	达标			达标	达标	达标			39.1	37.6	达标	达标	41.5	40	达标	达标	/
		27	10	65			45	35	45	初期	27.5	24.6	40.6	43	达标	达标	达标	达标	41	38	38.6	37.6	达标	达标	41	40	达标	2.0	列车运行				
												近期	28.3	24.6	40.6	43	达标	达标			达标	达标			39.1	37.6	达标	达标	41.5	40	0.5	2.0	列车运行
												远期	29	24.6	40.6	43	达标	达标			达标	达标			39.1	37.6	达标	达标	41.5	40	0.5	2.0	列车运行
25	新黄小区	35	18	70	V25	45	35	45	初期	26.8	22.6	40.4	42.3	达标	达标	达标	达标	41	38	38.4	37.4	达标	达标	40.3	39.3	达标	1.3	列车运行					
								近期	27.7	22.6	40.4	42.3	达标	达标	达标	达标					38.9	37.4	达标	达标	40.8	39.3	达标	1.3	列车运行				
								远期	28.3	22.6	40.4	42.3	达标	达标	达标	达标					38.9	37.4	达标	达标	40.8	39.3	达标	1.3	列车运行				
26	上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓	0	0	70	V26	45	35	45	初期	37.1	33.5	52.3	52.3	达标	达标	7.3	7.3	41	38	50.3	49.3	9.3	11.3	50.3	49.3	9.3	11.3	列车运行					
								近期	38	33.5	52.3	52.3	达标	达标	7.3	7.3					50.8	49.3	9.8	11.3	50.8	49.3	9.8	11.3	列车运行				
								远期	38.6	33.5	52.3	52.3	达标	达标	7.3	7.3					50.8	49.3	9.8	11.3	50.8	49.3	9.8	11.3	列车运行				
27	上海市同济医院	47	30	70	V27	45	35	45	初期	33.5	31.2	47	48.6	达标	达标	2	3.6	41	38	45	44	4	6	46.6	45.6	5.6	7.6	列车运行					
								近期	34.4	31.2	47	48.6	达标	达标	2	3.6					45.5	44	4.5	6	47.1	45.6	6.1	7.6	列车运行				
								远期	35	31.2	47	48.6	达标	达标	2	3.6					45.5	44	4.5	6	47.1	45.6	6.1	7.6	列车运行				
28	平利路 38 号	24	39	40	V28	45	35	45	初期	11.8	6.1	24.1	22.5	达标	达标	达标	达标	41	38	22.6	21.1	达标	达标	21	19.5	达标	达标	/					
								近期	12.7	6.1	24.1	22.5	达标	达标	达标	达标					23.1	21.1	达标	达标	21.5	19.5	达标	达标	/				
								远期	13.3	6.1	24.1	22.5	达标	达标	达标	达标					23.1	21.1	达标	达标	21.5	19.5	达标	达标	/				
29	东泉苑	29.9	12.4	80	V29	45	35	45	初期	22.3	18.5	36.3	38.6	达标	达标	达标	达标	45	42	34.3	33.3	达标	达标	36.6	35.6	达标	达标	/					
								近期	23.1	18.5	36.3	38.6	达标	达标	达标	达标					34.8	33.3	达标	达标	37.1	35.6	达标	达标	/				
								远期	23.7	18.5	36.3	38.6	达标	达标	达标	达标					34.8	33.3	达标	达标	37.1	35.6	达标	达标	/				
30	甘泉苑、平利路第一小学	12.6	28.6	80	V30	45	35	45	初期	33.5	29.6	49.8	47.7	达标	达标	4.8	2.7	41	38	47.8	46.8	6.8	8.8	45.7	44.7	4.7	6.7	列车运行					
								近期	34.4	29.6	49.8	47.7	达标	达标	4.8	2.7					48.3	46.8	7.3	8.8	46.2	44.7	5.2	6.7	列车运行				
								远期	35	29.6	49.8	47.7	达标	达标	4.8	2.7					48.3	46.8	7.3	8.8	46.2	44.7	5.2	6.7	列车运行				
31	广茂苑	14.5	34.5	80	V31	45	35	45	初期	26	22.2	42.3	39.9	达标	达标	达标	达标	45	42	40.3	39.3	达标	达标	37.9	36.9	达标	达标	/					
												近期	26.9	22.2	42.3	39.9	达标			达标	达标	达标			40.8	39.3	达标	达标	38.4	36.9	达标	达标	/
												远期	27.5	22.2	42.3	39.9	达标			达标	达标	达标			40.8	39.3	达标	达标	38.4	36.9	达标	达标	/
		41	61	80			45	35	45	初期	23.7	19.3	39.2	/	达标	达标	达标	/			37.2	36.2	达标	达标	/	/	/	/	/				

编号	保护目标名称	相对距离 (m)		车速 (km/h)	预测点编号	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)			预测时段	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			
												左线	右线			左线	右线			LAmax	LAmax				LAmax	LAmax			
32	世纪花苑	28.7	8.7	80	V32	45	35	45	初期	24.6	19.3	39.2	/	达标	达标	达标	/	45	42	37.7	36.2	达标	达标	/	/	/	/	/	/
									近期	25.2	19.3	39.2	/	达标	达标	达标	/			37.7	36.2	达标	达标	/	/	/	/	/	/
									远期	26.8	22.7	40.5	43.4	达标	达标	达标	达标			38.5	37.5	达标	达标	41.4	40.4	达标	达标	/	/
									初期	27.6	22.7	40.5	43.4	达标	达标	达标	达标			39	37.5	达标	达标	41.9	40.4	达标	达标	/	/
									近期	28.3	22.7	40.5	43.4	达标	达标	达标	达标			39	37.5	达标	达标	41.9	40.4	达标	达标	/	/
									远期	27	23.5	40.4	43.9	达标	达标	达标	达标			38.4	37.4	达标	达标	41.9	40.9	达标	达标	/	/
									初期	27.9	23.5	40.4	43.9	达标	达标	达标	达标			38.9	37.4	达标	达标	42.4	40.9	达标	达标	/	/
									近期	28.5	23.5	40.4	43.9	达标	达标	达标	达标			38.9	37.4	达标	达标	42.4	40.9	达标	达标	/	/
									远期	23.9	20.8	/	39.6	达标	达标	/	达标			/	/	/	/	37.6	36.6	达标	达标	/	/
									初期	24.8	20.8	/	39.6	达标	达标	/	达标			/	/	/	/	38.1	36.6	达标	达标	/	/
									近期	25.4	20.8	/	39.6	达标	达标	/	达标			/	/	/	/	38.1	36.6	达标	达标	/	/
									远期	22.3	18.2	36.1	34.6	达标	达标	达标	达标			34.6	33.1	达标	达标	33.1	31.6	达标	达标	/	/
									初期	23.1	18.2	36.1	34.6	达标	达标	达标	达标			35.1	33.1	达标	达标	33.6	31.6	达标	达标	/	/
									近期	23.7	18.2	36.1	34.6	达标	达标	达标	达标			35.1	33.1	达标	达标	33.6	31.6	达标	达标	/	/
									远期	16.1	9.1	29	/	达标	达标	达标	/			27.5	26	达标	达标	/	/	/	/	/	/
									初期	17	9.1	29	/	达标	达标	达标	/			28	26	达标	达标	/	/	/	/	/	/
									近期	17.6	9.1	29	/	达标	达标	达标	/			28	26	达标	达标	/	/	/	/	/	/
									远期	20.9	22.3	43	42.1	达标	达标	达标	达标			40	40	达标	2	39.1	39.1	达标	1.1	列车运行	
									初期	20.9	22.3	43	42.1	达标	达标	达标	达标			40	40	达标	2	39.1	39.1	达标	1.1	列车运行	
									近期	20.9	22.3	43	42.1	达标	达标	达标	达标			40	40	达标	2	39.1	39.1	达标	1.1	列车运行	
									远期	20.9	22.3	43	42.1	达标	达标	达标	达标			40	40	达标	2	39.1	39.1	达标	1.1	列车运行	
									初期	16.7	18.7	38.6	37.3	达标	达标	达标	达标			35.6	35.6	达标	达标	34.3	34.3	达标	达标	/	/
									近期	16.7	18.7	38.6	37.3	达标	达标	达标	达标			35.6	35.6	达标	达标	34.3	34.3	达标	达标	/	/
									远期	16.7	18.7	38.6	37.3	达标	达标	达标	达标			35.6	35.6	达标	达标	34.3	34.3	达标	达标	/	/
									初期	23.3	/	/	/	达标	/	/	/			40.4	/	达标	/	39.3	/	达标	/	/	/
									近期	23.3	/	/	/	达标	/	/	/			40.4	/	达标	/	39.3	/	达标	/	/	/
									远期	23.3	/	/	/	达标	/	/	/			40.4	/	达标	/	39.3	/	达标	/	/	/
									初期	11	9.7	30.8	29.6	达标	达标	达标	达标			27.8	27.8	达标	达标	26.6	26.6	达标	达标	/	/
									近期	11	9.7	30.8	29.6	达标	达标	达标	达标			27.8	27.8	达标	达标	26.6	26.6	达标	达标	/	/
									远期	11	9.7	30.8	29.6	达标	达标	达标	达标			27.8	27.8	达标	达标	26.6	26.6	达标	达标	/	/

注：“/”代表此项无内容，“-”代表不超标。

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 6.3-13 所示。

表 6.3-13 (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	11.8~37.9	6.1~34.2	24.1~53.1	22.5~53.1
	近期	12.7~38.8	6.1~34.2	24.1~53.1	22.5~53.1
	远期	13.3~39.4	6.1~34.2	24.1~53.1	22.5~53.1
超标敏感目标数	初期	/	/	7	6
	近期	/	/	7	6
	远期	/	/	7	6
超标值范围 (dB(A))	初期	/	/	1.7~8.1	2.7~8.1
	近期	/	/	1.7~8.1	2.7~8.1
	远期	/	/	1.7~8.1	2.7~8.1

表 6.3-13 (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	22.6~51.1	21.1~50.1	21.0~51.1	19.5~50.1
	近期	23.1~51.6	21.1~50.1	21.5~51.6	19.5~50.1
	远期	23.1~51.6	21.1~50.1	21.5~51.6	19.5~50.1
超标敏感目标数	初期	13	13	10	11
	近期	14	13	11	11
	远期	14	13	11	11
超标值范围 (dB(A))	初期	0.3~10.1	0.4~12.1	0.1~10.1	0.1~12.1
	近期	0.4~10.6	0.4~12.1	0.5~10.6	0.1~12.1
	远期	0.4~10.6	0.4~12.1	0.5~10.6	0.1~12.1

由表 6.4-13 可知，对照上海市《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）表 2 标准工程运营后，左线室内二次结构噪声夜间 L_{Amax} 范围为 24.1~53.1dB(A)，其中天元府（在建）、万里街道社区公共服务中心，中浩云花园、童的梦艺术幼儿园，上海天路保安培训学校宿舍，上海电子信息职业技术学院，上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓，上海市同济医院，甘泉苑、平

利路第一小学等共 7 个敏感目标预测超标，超标量为 1.7~8.1dB(A)；右线室内二次结构噪声夜间 L_{Amax} 范围为 22.5~53.1 (A)，其中中浩云花园、童的梦艺术幼儿园，上海天路保安培训学校宿舍，上海电子信息职业技术学院，上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓，上海市同济医院，甘泉苑、平利路第一小学等共 6 个敏感目标预测超标，超标量为 2.7~8.1dB(A)。左右线室内二次结构噪声昼间等效、夜间等效预测结果均达标。

出入段线室内二次结构噪声昼间等效、夜间等效、夜间最大值预测结果均达标。

对照《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》（JGJ/T170—2009）表 4.0.3 标准：

左线室内二次结构噪声昼间等效声级范围为 23.1~51.6dB(A)，其中万盛花苑、李子园一村，杨桥二街坊，晋元高级中学附属学校（明翔校区），金鼎公寓，天元府（在建）、万里街道社区公共服务中心，万里城实验幼儿园，万里养老院、真华路 36 弄 5 号，中浩云花园、童的梦艺术幼儿园，万里城实验学校，上海天路保安培训学校宿舍，上海电子信息职业技术学院，上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓，上海市同济医院，甘泉苑、平利路第一小学等共 14 个敏感目标预测超标，超标量为 0.4~10.6dB(A)；左线室内二次结构噪声夜间等效声级范围为 21.1~50.1dB(A)，其中万盛花苑、李子园一村，杨桥第一小区，杨桥二街坊，金鼎公寓，真南路 42 号，天元府（在建）、万里街道社区公共服务中心，万里养老院、真华路 36 弄 5 号，中浩云花园、童的梦艺术幼儿园，上海天路保安培训学校宿舍，上海电子信息职业技术学院，上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓，上海市同济医院，甘泉苑、平利路第一小学等共 13 个敏感目标预测超标，超标量为 0.4~12.1dB(A)。

右线室内二次结构噪声昼间等效声级范围为 21.5~51.6dB(A)，其中晋元高级中学附属学校（明翔校区），万里城实验幼儿园，中浩云花园、童的梦艺术幼儿园，万里城实验学校，上海天路保安培训学校宿舍，鑫都佳园，上海电子信息职业技术学院，安塞小区、新村路 403-522 号、上海市公安局普陀区刑侦支队，上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓，上海市同济医院，甘泉苑、平利路第一小学等共 11 个敏感目标预测超标，超标量为 0.5~10.6dB(A)；右线室内二次结构噪声夜间等效声级范围为

19.5~50.1dB(A)，其中万盛花苑、李子园一村，天元府（在建）、万里街道社区公共服务中心，中浩云花园、童的梦艺术幼儿园，上海天路保安培训学校宿舍，鑫都佳园，上海电子信息职业技术学院，安塞小区、新村路 403-522 号、上海市公安局普陀区刑侦支队，新黄小区，上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓，上海市同济医院，甘泉苑、平利路第一小学等共 11 个敏感目标预测超标，超标量为 0.1~12.1dB(A)。

出入段线左线室内二次结构噪声等效声级范围为 27.8~40.4dB(A)，其中天元府（在建）、万里街道社区卫生服务中心夜间超标 2.0dB(A)；右线室内二次结构噪声等效声级范围为 26.6~39.3dB(A)，其中天元府（在建）、万里街道社区卫生服务中心夜间超标 1.1dB(A)。

6.3.4.3 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 6.3-14。

表 6.3-14 轨道中心线距各类区域敏感点的控制距离及振动限值

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	I、II、III、IV类	75	72

根据本线实际情况，对于未建成区或规划地带，提出振动控制距离要求，振动达标距离预测结果详见下表 6.3-15。

表 6.3-15 轨道沿线地表振动达标防护距离（无减振措施） 单位：m

运行车速 (km/h)	埋深 (m)	建议振动控制距离 (m)
80	15	59
	20	47
	25	38
60	15	32
	20	23
	25	17

注：本表预测条件为单线隧道、建筑物类型为IV类。

根据表 6.3-15 预测结果，同时参照《地铁设计规范》（GB 50157-2013）相关规定，结合本工程实际情况，给出规划控制要求如下：

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影响，本项目地下线沿线地下线路区段无减振措施时，建议满足以下振动控制距离要求。如

果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，环境振动应满足国家相关标准要求。

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

② 轨道结构振动控制

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

a、钢轨及线路形式

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

b、扣件类型

本工程减振要求较高地段可采用 Lord 扣件或轨道减振器扣件。

c、道床结构

本工程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 5~10dB。要加强轮轨的维护、保养，定期旋轮和打磨钢轨，尤其是针对小曲线半径弯道、道岔路段。以保证其良好的运行状态，减少附加振动。

6.4.2. 超标敏感点振动污染治理

(1) 减振措施比选及减振措施原则

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
减振类型	Lord 扣件	轨道减振器	弹性支承块整体道床	Vanguard (先锋) 扣件	橡胶浮置板道床	中档钢弹簧浮置板道床	高档钢弹簧浮置板道床
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 (增加, 万元/单线 km)	700-800			1200-1800		1800~2000	
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	施工精度要求高, 进度较慢	施工精度要求高, 进度较慢	施工精度要求高, 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

根据国内外城市轨道交通振动控制应用实例，以及上海正在运营的线路所采取的措施原则，参照《地铁设计规范》（GB50157-2013）、《环境影响评价技术导则-城市轨道交通》（HJ453-2018）并结合《上海城市轨道交通振动与噪声控制技术指南》的要求，本工程采用减振措施如下：

①对于下穿敏感建筑物（距外轨中心线 ≤ 7.5 m），或环境振动超标 ≥ 8 dB，或二次辐射噪声超标量 ≥ 3 dB(A)的路段，采取特殊减振措施，如高档钢弹簧浮置板道床或与之效果相当的措施；

②对于 $5 \leq$ 环境振动超标 < 8 dB，或 $0 <$ 二次辐射噪声超标 < 3 dB(A)的路段，采取高等减振措施，如中档钢弹簧浮置板或与之效果相当的措施；

③对于 $0 <$ 环境振动超标 < 5 dB 的路段，采取中等减振措施，如压缩型减振器扣件或与之效果相当的措施；

根据《环境影响评价技术导则城市轨道交通》（HJ 453-2018）要求，结合减振措施在工程实施过程中的可操作性，本项目采取中等、高等、特殊减振措施的标准有效长度为在振动环境保护目标两端各延长 50 m；每种减振措施的标准有效长度不宜低于列车长度；分地段采取减振措施，对于减振防护措施中敏感点减振防护措施重叠的区段，采用减振效果最优的措施。

本次环境影响评价提出的轨道经过各敏感点路段的减振措施详见表 6.4-2~6.4-5。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外技术情况，适当调整为减振效果相当、维修方便及造价便宜的其它成熟减振措施。

表 6.4-2 项目沿线振动污染防治措施表

编号	保护目标名称	相对距离 (m)		室外振动/dB										室内振动/dB								室内二次结构噪声 (对标 DB31/T470-2009) /dB (A)										减振措施						采取措施后达标情况														
				标准值		左线				右线				标准值		左线				右线				标准值		左线				右线				措施名称		措施位置			数量/m													
						预测值		超标量		预测值		超标量				预测值		超标量		预测值		超标量				预测值		超标量		预测值		超标量																				
		水平	垂直	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜		昼	夜												
1	万盛花苑、李子园一村	11.7	26.7	75	72	73.9	71.9	达标	达标	71.9	69.9	达标	达标	72	69	71.9	69.9	达标	0.9	69.9	67.9	达标	达标	45	35	45	29.7	23.4	43.1	41.1	达标	达标	达标	达标	41	38	42.1	40.1	1.1	2.1	40.1	38.1	达标	0.1	高等	高等	AK0+000~AK0+360	AK0+000~AK0+360	360	360	达标	
2	杨桥第一小区	16	26.5	75	72	76.2	74.2	1.2	2.2	74.8	72.8	达标	0.8	72	69	70.2	68.2	达标	达标	68.8	66.8	达标	达标	45	35	45	27.4	21.4	38.4	37	达标	达标	达标	达标	41	38	40.4	38.4	达标	0.4	39	37	达标	达标	特殊	中等	AK0+490~AK0+710	AK0+490~AK0+710	220	220	达标	
		6	16.5	75	72	78.1	76.1	3.1	4.1	76.1	74.1	1.1	2.1	75	/	72.1	70.1	达标	/	70.1	68.1	达标	/	45	35	45	28.9	23	40.3	38.3	达标	达标	达标	达标	45	42	42.3	40.3	达标	达标	40.3	38.3	达标	达标	达标	达标	达标	达标				
3	杨桥二街坊	14	25	75	72	76.8	74.8	1.8	2.8	75.3	73.3	0.3	1.3	75	72	70.8	68.8	达标	达标	69.3	67.3	达标	达标	45	35	45	28	22	39	37.5	达标	达标	达标	达标	45	42	41	39	达标	达标	39.5	37.5	达标	达标	高等	中等	已包含在V4中	已包含在V4中	/	/	达标	
		11.8	22.8	75	72	77.2	75.2	2.2	3.2	75.6	73.6	0.6	1.6	72	69	71.2	69.2	达标	0.2	69.6	67.6	达标	达标	45	35	45	28.3	22.3	39.4	37.8	达标	达标	达标	达标	41	38	41.4	39.4	0.4	1.4	39.8	37.8	达标	达标	达标	达标						
4	晋元高级中学附属学校（明翔校区）	16.8	27.8	75	/	77	/	2	/	75.6	/	0.6	/	72	69	71	69	达标	达标	69.6	67.6	达标	达标	45	/	/	32.4	/	/	/	达标	/	/	/	41	/	45.3	/	4.3	/	43.9	/	2.9	/	特殊	高等	AK0+710~AK0+970	AK0+710~AK0+970	260	260	达标	
5	金鼎公寓	7	18	75	72	77.6	75.6	2.6	3.6	75.4	73.4	0.4	1.4	72	69	71.6	69.6	达标	0.6	69.4	67.4	达标	达标	45	35	45	28.3	22.6	39.8	37.6	达标	达标	达标	达标	41	38	41.8	39.8	0.8	1.8	39.6	37.6	达标	达标	特殊	中等	AK1+010~AK1+230	AK1+010~AK1+160	220	150	达标	
6	真南路42号	39	50	75	72	72.8	70.8	达标	达标	71.8	69.8	达标	达标	72	69	70.8	68.8	达标	达标	69.8	67.8	达标	达标	45	35	45	28.7	22.6	39	38	达标	达标	达标	达标	41	38	41	39	达标	1	40	38	达标	达标	高等	/	已包含在V5中	/	/	/	/	达标
7	天元府（在建）、万里街道社区公共服务中心	7.1	37.2	75	72	77.9	76.4	2.9	4.4	73.5	72	达标	达标	72	/	70.9	69.4	达标	/	66.5	65	达标	/	45	35	45	31.1	25.6	43.7	39.3	达标	达标	达标	达标	41	38	45.2	43.7	4.2	5.7	40.8	39.3	达标	1.3	特殊	高等	AK1+550~AK1+930	AK1+550~AK1+930	380	380	达标	
8	巴黎之春	8.1	41.2	75	72	76.5	75	1.5	3	72.2	70.7	达标	达标	72	69	68.5	67	达标	达标	64.2	62.7	达标	达标	45	35	45	24.7	19.3	37.2	32.9	达标	达标	达标	达标	41	38	38.7	37.2	达标	达标	34.4	32.9	达标	达标	中等	/	AK1+930~AK2+130	/	200	/	达标	
9	万里双子座	40.9	55.3	75	72	72.2	70.2	达标	达标	/	/	/	/	72	69	62.2	60.2	达标	达标	/	/	/	/	45	35	45	20	13.7	30.4	/	达标	达标	达标	/	41	38	32.4	30.4	达标	达标	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	
10	万里城实验幼儿园	6.4	16.4	75	/	77.8	/	2.8	/	75.9	/	0.9	/	72	/	74.2	/	2.2	/	72.3	/	0.3	/	45	/	/	35.1	/	/	/	达标	/	/	/	41	/	48.5	/	7.5	/	46.6	/	5.6	/	特殊	特殊	AK2+150~AK2+350	AK2+150~AK2+350	200	200	达标	
11	万里养老院、真华路36弄5号	7	21.5	75	72	78.8	76.8	3.8	4.8	76.2	74.2	1.2	2.2	72	69	71.8	69.8	达标	0.8	69.2	67.2	达标	达标	45	35	45	28.4	22.7	40	37.4	达标	达标	达标	达标	41	38	42	40	1	2	39.4	37.4	达标	达标	特殊	中等	AK2+350~AK2+550	AK2+350~AK2+550	200	200	达标	
12	中环家园	14.5	30	75	72	73.2	71.7	达标	达标	71.2	69.7	达标	达标	72	69	65.2	63.7	达标	达标	63.2	61.7	达标	达标	45	35	45	23.4	17.6	33.9	31.9	达标	达标	达标	达标	41	38	35.4	33.9	达标	达标	33.4	31.9	达标	达标	/	/	/	/	/	/	/	/
13	中浩云花园、童的梦艺术幼儿园	4	17.5	75	72	78.8	76.8	3.8	4.8	76.7	74.7	1.7	2.7	72	69	75.2	73.2	3.2	4.2	73.1	71.1	1.1	2.1	45	35	45	36.6	30.8	47.5	45.4	达标	达标	2.5	0.4	41	38	49.5	47.5	8.5	9.5	47.4	45.4	6.4	7.4	特殊	特殊	AK2+770~AK3+250	AK2+770~AK3+250	480	480	达标	
		33.3	43.3	75	72	74.8	72.8	达标	0.8	73.8	71.8	达标	达标	75	72	64.8	62.8	达标	达标	63.8	61.8	达标	达标	45	35	45	23.2	17	33	32	达标	达标	达标	达标	45	42	35	33	达标	达标	34	32	达标	达标	达标	达标						
14	万里欣苑	30.3	20.3	75	72	75.1	73.1	0.1	1.1	76.3	74.3	1.3	2.3	75	72	65.1	63.1	达标	达标	66.3	64.3	达标	达标	45	35	45	24.3	18.7	33.3	34.5	达标	达标	达标	达标	45	42	35.3	33.3	达标	达标	36.5	34.5	达标	达标	中等	中等	已包含在V13中	已包含在V13中	/	/	达标	
15	万里城实验学校	43.5	53.5	75	/	73	/	达标	/	72.1	/	达标	/	72	/	68.2	/	达标	/	67.3	/	达标	/	45	/	/	30.9	/	/	/	达标	/	/	/	41	/	42.5	/	1.5	/	41.6	/	0.6	1.6	高等	高等	AK2+320~AK3+500	AK2+250~AK3+500	180	250	达标	
16	万富大厦（在建）	36.2	22.4	75	72	73.7	71.7	达标	达标	75.2	73.2	0.2	1.2	72	69	63.7	61.7	达标	达标	65.2	63.2	达标	达标	45	35	45	23.1	16.9	31.9	33.4	达标	达标	达标	达标	41	38	33.9	31.9	达标	达标	35.4	33.4	达标	达标	/	中等	/	已包含在V15中	/	/	达标	
17	上海天路保安培训学校宿舍	17.6	2.6	75	72	75.6	73.6	0.6	1.6	77.7	75.7	2.7	3.7	72	69	72	70	达标	1	74.1	72.1	2.1	3.1	45	35	45	35.5	29.5	44.3	46.4	达标	达标	达标	1.4	41	38	46.3	44.3	5.3	6.3	48.4	46.4	7.4	8.4	特殊	特殊	AK3+500~AK3+650	AK3+500~AK3+650	150	150	达标	
18	鑫都佳园	22.4	7.4	75	72	74.8	72.8	达标	0.8	77.6	75.6	2.6	3.6	72	69	68.8	66.8	达标	达标	71.6	69.6	达标	0.6	45	35	45	28.7	22.6	37	39.8	达标	达标	达标	达标	41	38	39	37	达标	达标	41.8	39.8	0.8	1.8	特殊	特殊	AK3+650~AK3+780	AK3+650~AK3+780	130	130	达标	
		0	0	75	72	77.6	75.6	2.6	3.6	77.6	75.6	2.6	3.6	75	72	71.6	69.6	达标	达标	71.6	69.6	达标	达标	45	35	45	29.6	24.2	39.8	39.8	达标	达标	达标	达标	45	42	41.8	39.8	达标	达标	41.8	39.8	达标	达标	达标	达标						
19	东旺雍景苑	33.6	47.6	75	72	73.6	71.6	达标	达标	72.2	70.2	达标	达标	75	72	67.6	65.6	达标	达标	66.2	64.2	达标	达标	45	35	45	25.8	19.8	35.8	34.4	达标	达标	达标	达标	45	42	37.8	35.8	达标	达标	36.4	34.4	达标	达标	/	/	/	/	/	/	/	/
20	双山小区	51	39	75	72	68.5	66.5	达标	达标	69.6	67.6	达标	达标	75	72	62.5	60.5	达标	达标	63.6	61.6	达标	达标	45	35	45	22	15.7	30.7	31.8	达标	达标	达标	达标	45	42	32.7	30.7	达标	达标	33.8	31.8	达标	达标	/	/	/	/	/	/	/	/
21	灵石小区	0	10.7	75	72	76.9	74.9	1.9	2.9	75.9	73.9	0.9	1.9	75	72	70.9	68.9	达标	达标	69.9	67.9	达标	达标	45	35	45	28.5	22.7	39.1	38.1	达标	达标	达标	达标	45	42	41.1	39.1	达标	达标	40.1	38.1	达标	达标	特殊	中等	AK3+780~AK3+980	AK3+780~AK3+980	200	200	达标	
		17.8	29.8	75	72	74.8	72.8	达标	0.8	73.3	71.3	达标	达标	72	69	68.8	66.8	达标	达标	67.3	65.3	达标	达标	45	35	45	26.6	20.6	37	35.5	达标	达标	达标	达标	41	38	39	37	达标	达标	37.5	35.5	达标	达标	达标	达标						

编号	保护目标名称	相对距离 (m)		室外振动/dB								室内振动/dB								室内二次结构噪声 (对标 DB31/T470-2009) /dB (A)												室内二次结构噪声 (对标 JGJ/T170-2009) /dB (A)												减振措施						采取措施后达标情况								
				左线				右线				左线				右线				标准值			预测值			超标量			标准值			预测值			超标量			措施名称		措施位置		数量/m																
		标准值		预测值		超标量		标准值		预测值		超标量		标准值		预测值		超标量		标准值		预测值		超标量		标准值		预测值		超标量		标准值		预测值		超标量		左线		右线		左线		右线														
		左线	右线	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜													
22	西部名邸	41.8	24.8	75	72	71.6	70.1	达标	达标	73.4	71.9	达标	达标	75	72	61.6	60.1	达标	达标	63.4	61.9	达标	达标	45	35	45	21.3	16.6	30.3	32.1	达标	达标	45	35	45	21.3	16.6	30.3	32.1	达标	达标	45	35	45	21.3	16.6	30.3	32.1	达标	达标	/	/	/	/	/	/	/	/
23	上海电子信息职业技术学院	43.5	60.5	75	72	63	61.5	达标	达标	61.5	60	达标	达标	72	69	57	55.5	达标	达标	55.5	54	达标	达标	45	35	45	20.2	13.9	29.8	28.3	达标	达标	41	38	31.3	29.8	达标	达标	29.8	28.3	达标	达标	29.8	28.3	达标	达标	/	/	/	/	/	/	/	/				
24	安塞小区、新村路403-522号、上海市公安局普陀区刑侦支队	27	10	75	72	68.4	66.9	达标	达标	70.8	69.3	达标	达标	75	72	64.8	63.3	达标	达标	67.2	65.7	达标	达标	45	35	45	29	24.6	37.6	40	达标	达标	45	35	45	29	24.6	37.6	40	达标	达标	41	38	39.1	37.6	达标	达标	41.5	40	0.5	2.0	/	高等	/	AK3+980~AK4+320	/	340	达标
	27	10	75	72	68.4	66.9	达标	达标	70.8	69.3	达标	达标	72	69	64.8	63.3	达标	达标	67.2	65.7	达标	达标	45	35	45	29	24.6	37.6	40	达标	达标	41	38	39.1	37.6	达标	达标	41.5	40	0.5	2.0	/	高等	/	AK3+980~AK4+320	/	340	达标										
25	新黄小区	35	18	75	72	73.5	72	达标	达标	75.4	73.9	0.4	1.9	72	69	68.7	67.2	达标	达标	70.6	69.1	达标	0.1	45	35	45	28.3	22.6	37.4	39.3	达标	达标	41	38	38.9	37.4	达标	达标	40.8	39.3	达标	1.3	/	高等	/	已包含在 V24 中	/	/	/									
26	上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓	0	0	75	72	78.5	77	3.5	5	78.5	77	3.5	5	72	69	76.5	75	4.5	6	76.5	75	4.5	6	45	35	45	38.6	33.5	49.3	49.3	达标	达标	4.3	4.3	41	38	50.8	49.3	9.8	11.3	50.8	49.3	9.8	11.3	特殊	特殊	AK4+520~AK4+670	AK4+520~AK4+670	150	150	达标							
27	上海市同济医院	47	30	75	72	73.2	71.7	达标	达标	74.8	73.3	达标	1.3	72	69	71.2	69.7	达标	0.7	72.8	71.3	0.8	2.3	45	35	45	35	31.2	44	45.6	达标	达标	0.6	41	38	45.5	44	4.5	6	47.1	45.6	6.1	7.6	特殊	特殊	已包含在 V27 中	已包含在 V27 中	/	/	/								
28	平利路 38 号	24	39	75	72	62.9	60.9	达标	达标	61.3	59.3	达标	达标	72	69	52.9	50.9	达标	达标	51.3	49.3	达标	达标	45	35	45	13.3	6.1	21.1	19.5	达标	达标	41	38	23.1	21.1	达标	达标	21.5	19.5	达标	达标	/	/	/	/	/	/	/									
29	东泉苑	29.9	12.4	75	72	70.6	69.1	达标	达标	72.9	71.4	达标	达标	75	72	64.6	63.1	达标	达标	66.9	65.4	达标	达标	45	35	45	23.7	18.5	33.3	35.6	达标	达标	45	42	34.8	33.3	达标	达标	37.1	35.6	达标	达标	/	/	/	/	/	/	/									
30	甘泉苑、平利路第一小学	12.6	28.6	75	72	77.6	76.1	2.6	4.1	75.5	74	0.5	2	72	69	74	72.5	2	3.5	71.9	70.4	达标	1.4	45	35	45	35	29.6	46.8	44.7	达标	达标	1.8	41	38	48.3	46.8	7.3	8.8	46.2	44.7	5.2	6.7	特殊	特殊	AK4+670~AK5+200	AK4+670~AK5+200	530	530	达标								
31	广茂苑	14.5	34.5	75	72	76.6	75.1	1.6	3.1	74.2	72.7	达标	0.7	75	72	70.6	69.1	达标	达标	68.2	66.7	达标	达标	45	35	45	27.5	22.2	39.3	36.9	达标	达标	45	42	40.8	39.3	达标	达标	38.4	36.9	达标	达标	中等	中等	AK5+200~AK5+400	AK5+200~AK5+400	200	200	达标									
		41	61	75	72	73.5	72	达标	达标	/	/	/	/	72	69	67.5	66	达标	达标	/	/	/	/	45	35	45	25.2	19.3	36.2	/	达标	达标	/	41	38	37.7	36.2	达标	达标	/	/	/	/	/	/	/												
32	世纪花苑	28.7	8.7	75	72	74.8	73.3	达标	1.3	77.7	76.2	2.7	4.2	75	72	68.8	67.3	达标	达标	71.7	70.2	达标	达标	45	35	45	28.3	22.7	37.5	40.4	达标	达标	45	42	39	37.5	达标	达标	41.9	40.4	达标	达标	中等	中等	已包含在 V32 中	已包含在 V32 中	/	/	/									
33	广一小区	28.9	5.9	75	72	74.7	73.2	达标	1.2	78.2	76.7	3.2	4.7	75	72	68.7	67.2	达标	达标	72.2	70.7	达标	达标	45	35	45	28.5	23.5	37.4	40.9	达标	达标	45	42	38.9	37.4	达标	达标	42.4	40.9	达标	达标	中等	特殊	AK5+400~AK5+650	AK5+400~AK5+650	250	250	达标									
		59.6	36.6	75	72	/	/	/	/	73.9	72.4	达标	0.4	72	69	/	/	/	/	67.9	66.4	达标	达标	45	35	45	25.4	20.8	/	36.6	达标	达标	/	41	38	/	/	/	/	38.1	36.6	达标	达标	/	/	/												
34	嘉茵苑	33	48	75	72	70.9	68.9	达标	达标	69.4	67.4	达标	达标	75	72	64.9	62.9	达标	达标	63.4	61.4	达标	达标	45	35	45	23.7	18.2	33.1	31.6	达标	达标	45	42	35.1	33.1	达标	达标	33.6	31.6	达标	达标	/	/	/	/	/											
35	广中苑	38	53	75	72	63.8	61.8	达标	达标	/	/	/	/	75	72	57.8	55.8	达标	达标	/	/	/	/	45	35	45	17.6	9.1	26	/	达标	达标	/	45	42	28	26	达标	达标	/	/	/	/	/	/	/												
36	天元府（在建）、万里街道社区公共服务中心	18.8	26.0	75	72	72.7	72.7	达标	0.7	71.8	71.8	达标	达标	72	69	65.7	65.7	达标	达标	64.8	64.8	达标	达标	45	35	45	20.9	22.3	40	39.1	达标	达标	41	38	40	40	达标	2	39.1	39.1	达标	1.1	高等	高等	RK0+000~RK0+370	RK0+000~RK0+370	370	370	达标									
37	巴黎之春	19.3	30.3	75	72	73.4	73.4	达标	1.4	72.1	72.1	达标	0.1	72	69	65.4	65.4	达标	达标	64.1	64.1	达标	达标	45	35	45	16.7	18.7	35.6	34.3	达标	达标	41	38	35.6	35.6	达标	达标	34.3	34.3	达标	达标	中等	中等	RK0+370~RK0+570	RK0+370~RK0+570	200	200	达标									
38	万里城实验幼儿园	25.1	34.7	75	/	69.7	69.7	达标	/	68.6	68.6	达标	/	72	/	66.1	66.1	达标	/	65	65	达标	/	45	/	/	23.3	24.7	40.4	39.3	达标	/	/	/	41	/	40.4	40.4	达标	/	39.3	39.3	达标	/	/	/												
39	真华路 36 弄 5 号	43.2	56.8	75	72	67.6	67.6	达标	达标	66.4	66.4	达标	达标	72	69	57.6	57.6	达标	达标	56.4	56.4	达标	达标	45	35	45	11	9.7	27.8	26.6	达标	达标	41	38	27.8	27.8	达标	达标	26.6	26.6	达标	达标	/	/	/	/	/											

表 6.4-3 项目左线线路减振措施一览表

线路里程	减振措施类型	措施长度 (m)
AK0+000~AK0+360	高等减振措施	360
AK0+490~AK0+710	特殊减振措施	220
AK0+710~AK0+970	特殊减振措施	260
AK1+010~AK1+230	特殊减振措施	220
AK1+550~AK1+930	特殊减振措施	380
AK1+930~AK2+130	中等减振措施	200
AK2+150~AK2+350	特殊减振措施	200
AK2+350~AK2+550	特殊减振措施	200
AK2+770~AK3+250	特殊减振措施	480
AK3+320~AK3+500	高等减振措施	180
AK3+500~AK3+650	特殊减振措施	150
AK3+650~AK3+780	特殊减振措施	130
AK3+780~AK3+980	特殊减振措施	200
AK4+320~AK4+520	特殊减振措施	200
AK4+520~AK4+670	特殊减振措施	150
AK4+670~AK5+200	特殊减振措施	530
AK5+200~AK5+400	中等减振措施	200
AK5+400~AK5+650	中等减振措施	250

表 6.4-4 项目右线线路减振措施一览表

线路里程	减振措施类型	措施长度 (m)
AK0+000~AK0+360	高等减振措施	360
AK0+490~AK0+710	中等减振措施	220
AK0+710~AK0+970	高等减振措施	260
AK1+010~AK1+160	中等减振措施	150
AK1+550~AK1+930	高等减振措施	380
AK2+150~AK2+350	特殊减振措施	200
AK2+350~AK2+550	特殊减振措施	200
AK2+770~AK3+250	特殊减振措施	480
AK3+250~AK3+500	高等减振措施	250
AK3+500~AK3+650	特殊减振措施	150
AK3+650~AK3+780	特殊减振措施	130
AK3+780~AK3+980	中等减振措施	200
AK3+980~AK4+320	高等减振措施	340
AK4+320~AK4+520	特殊减振措施	200
AK4+520~AK4+670	特殊减振措施	150
AK4+670~AK5+200	特殊减振措施	530
AK5+200~AK5+400	中等减振措施	200
AK5+400~AK5+650	特殊减振措施	250

表 6.4-5 项目出入段线减振措施一览表

线路里程	减振措施类型	措施长度 (m)
双线 RK0+000~ RK0+370	高等减振措施	740
双线 RK0+370~RK0+570	中等减振措施	400

(2) 减振措施汇总及投资估算

全线应采取特殊减振措施 5610 延米；采取高等减振措施 2870 延米；采取中等减振措施 1820 延米。

表 6.4-6 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	3320
	右线	2290
	折合单线	5610
高等减振措施	左线	540
	右线	1230
	出入段线	740
	折合单线	2870
中等减振措施	左线	650
	右线	770
	出入段线	400
	折合单线	1820

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影响，本项目地下线沿线地下线路区段无减振措施时，建议满足以下振动控制距离要求。如果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，环境振动应满足国家相关标准要求。

表 6.4-7 本项目建议振动控制距离

运行车速 (km/h)	埋深 (m)	建议振动控制距离 (m)
80	15	59
	20	47
	25	38
60	15	32
	20	23
	25	17

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。

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文娱用地，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

拟建工程线路全长约 7.2km，全部为地下线。工程全线共涉及 35 处振动敏感目标，工程振动评价范围内不涉及文物点。

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 VL_{Z10} 值昼间为 57.0~71.8 dB，夜间为 54.0~67.4 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 VL_{Z10} 值有所差异，但均能满足所属功能区的标准要求。

6.5.3. 预测评价

1、室外环境振动预测结果评价与分析

昼间：工程运营初、近、远期，左线预测点昼间室外振动值 VL_{Zmax} 为 62.9~78.8dB，其中杨桥第一小区，杨桥二街坊，晋元高级中学附属学校（明翔校区），金鼎公寓，天元府（在建）、万里街道社区公共服务中心，巴黎之春，万里城实验幼儿园，万里养老院、真华路 36 弄 5 号，中浩云花园、童的梦艺术幼儿园，万里欣苑，上海天路保安培训学校宿舍，鑫都佳园，灵石小区，上海电子信息职业技术学院，上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓，甘泉苑、平利路第一小学，广茂苑等共 17 个敏感目标预测超标，超标量为 0.1~3.8dB；

夜间：工程运营初、近、远期，左线预测点夜间室外振动值 VL_{Zmax} 为 60.9~77.0dB，其中杨桥第一小区，杨桥二街坊，金鼎公寓，天元府（在建）、万里街道社区公共服务中心，巴黎之春，万里养老院、真华路 36 弄 5 号，中浩云花园、童的梦艺术幼儿园，万里欣苑，上海天路保安培训学校宿舍，鑫都佳园，灵石小区，上海电子信息职业技术学院，上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓，甘泉苑、平利路第一小学，广茂苑，世纪花苑，广一小区等共 17 个敏感目标预测超标，超标量为 0.8~5.0dB；

(2) 右线：

昼间：工程运营初、近、远期，左线预测点昼间室外振动值 VL_{Zmax} 为 61.3~78.5dB，其中杨桥第一小区，杨桥二街坊，晋元高级中学附属学校（明翔校区），金鼎公寓，万里城实验幼儿园，万里养老院、真华路 36 弄 5 号，中浩云花园、童的梦艺术幼儿园，万里欣苑，万富大厦（在建），上海天路保安培训学校宿舍，鑫都佳园，灵石小区，上海电子信息职业技术学院，新黄小区，上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓，甘泉苑、平利路第一小学，世纪花苑，广一小区等共 18 个敏感目标预测超标，超标量为 0.1~3.5dB；

夜间：工程运营初、近、远期，左线预测点夜间室外振动值 VL_{Zmax} 为 59.3~77.0dB，其中杨桥第一小区，杨桥二街坊，金鼎公寓，万里养老院、真华路 36 弄 5 号，中浩云花园、童的梦艺术幼儿园，万里欣苑，万富大厦（在建），上海天路保安培训学校宿舍，鑫都佳园，灵石小区，上海电子信息职业技术学院，新黄小区，上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓，上海市同济医院，甘泉苑、平利路第一小学，广茂苑，世纪花苑，广一小区等共 18 个敏感目标预测超标，超标量为 0.4~5.0dB；

(3) 出入段线

工程运营初、近、远期，昼间夜间室外振动值 VL_{Zmax} 为 66.4~73.4dB，其中天元府（在建）、万里街道社区卫生服务中心，巴黎之春 2 个敏感目标夜间预测超标，超标量为 0.1~1.4dB；

2、室内振动预测结果

(1) 左线：

昼间：工程运营初、近、远期，左线预测点昼间室内振动值 VL_{Zmax} 为 52.9~77.3dB，其中万里城实验幼儿园，中浩云花园、童的梦艺术幼儿园，上海电子信息职业技术学院，上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中

心、志丹公寓，甘泉苑、平利路第一小学等共 5 个敏感目标预测超标，超标量为 2.0~5.3dB；

夜间：工程运营初、近、远期，左线预测点夜间室内振动值 VL_{Zmax} 为 50.9~75.8dB，其中万盛花苑、李子园一村，杨桥二街坊，金鼎公寓，天元府（在建）、万里街道社区公共服务中心，万里养老院、真华路 36 弄 5 号，中浩云花园、童的梦艺术幼儿园，上海天路保安培训学校宿舍，上海电子信息职业技术学院，上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓，上海市同济医院，甘泉苑、平利路第一小学等共 11 个敏感目标预测超标，超标量为 0.2~6.8dB；

（2）右线：

昼间：工程运营初、近、远期，右线预测点昼间室内振动值 VL_{Zmax} 为 51.3~77.3dB，其中万里城实验幼儿园，中浩云花园、童的梦艺术幼儿园，上海天路保安培训学校宿舍，上海电子信息职业技术学院，上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓，上海市同济医院等共 6 个敏感目标预测超标，超标量为 0.3~5.3dB；

夜间：工程运营初、近、远期，右线预测点夜间室内振动值 VL_{Zmax} 为 49.3~75.8dB，其中中浩云花园、童的梦艺术幼儿园，上海天路保安培训学校宿舍，鑫都佳园，新黄小区、上海电子信息职业技术学院，上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓，上海市同济医院，甘泉苑、平利路第一小学等共 8 个敏感目标预测超标，超标量为 0.1~6.8dB。

（3）出入段线

工程运营初、近、远期，出入段线预测点昼间夜间室内振动值 VL_{Zmax} 为 56.4~66.1dB，均满足相应标准要求。

3、二次结构噪声预测结果与分析

对各敏感点二次结构噪声分别预测，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。

对照上海市《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）表 2 标准工程运营后，左线室内二次结构噪声夜间 L_{Amax} 范围为 24.1~53.1dB(A)，其中天元府（在建）、万里街道社区公共服务中心，中浩云花园、童的梦艺术幼儿园，上海天路保安培训学校宿舍，上海电子信息职业技术学院，上海市同济医院健康中心、上海市

普陀区精神卫生中心、志丹公寓，上海市同济医院，甘泉苑、平利路第一小学等共 7 个敏感目标预测超标，超标量为 1.7~8.1dB(A)；右线室内二次结构噪声夜间 LAmax 范围为 22.5~53.1 (A)，其中中浩云花园、童的梦艺术幼儿园，上海天路保安培训学校宿舍，上海电子信息职业技术学院，上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓，上海市同济医院，甘泉苑、平利路第一小学等共 6 个敏感目标预测超标，超标量为 2.7~8.1dB(A)。左右线室内二次结构噪声昼间等效、夜间等效预测结果均达标。

出入段线室内二次结构噪声昼间等效、夜间等效、夜间最大值预测结果均达标。

对照《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》（JGJ/T170—2009）表 4.0.3 标准：

左线室内二次结构噪声昼间等效声级范围为 23.1~51.6dB(A)，其中万盛花苑、李子园一村，杨桥二街坊，晋元高级中学附属学校（明翔校区），金鼎公寓，天元府（在建）、万里街道社区公共服务中心，万里城实验幼儿园，万里养老院、真华路 36 弄 5 号，中浩云花园、童的梦艺术幼儿园，万里城实验学校，上海天路保安培训学校宿舍，上海电子信息职业技术学院，上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓，上海市同济医院，甘泉苑、平利路第一小学等共 14 个敏感目标预测超标，超标量为 0.4~10.6dB(A)；左线室内二次结构噪声夜间等效声级范围为 21.1~50.1dB(A)，其中万盛花苑、李子园一村，杨桥第一小区，杨桥二街坊，金鼎公寓，真南路 42 号，天元府（在建）、万里街道社区公共服务中心，万里养老院、真华路 36 弄 5 号，中浩云花园、童的梦艺术幼儿园，上海天路保安培训学校宿舍，上海电子信息职业技术学院，上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓，上海市同济医院，甘泉苑、平利路第一小学等共 13 个敏感目标预测超标，超标量为 0.4~12.1dB(A)。

右线室内二次结构噪声昼间等效声级范围为 21.5~51.6dB(A)，其中晋元高级中学附属学校（明翔校区），万里城实验幼儿园，中浩云花园、童的梦艺术幼儿园，万里城实验学校，上海天路保安培训学校宿舍，鑫都佳园，上海电子信息职业技术学院，安塞小区、新村路 403-522 号、上海市公安局普陀区刑侦支队，上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓，上海市同济医院，甘泉苑、平利路第一小学等共 11 个敏感目标预测超标，超标量

为 0.5~10.6dB(A)；右线室内二次结构噪声夜间等效声级范围为 19.5~50.1dB(A)，其中万盛花苑、李子园一村，天元府（在建）、万里街道社区公共服务中心，中浩云花园、童的梦艺术幼儿园，上海天路保安培训学校宿舍，鑫都佳园，上海电子信息职业技术学院，安塞小区、新村路 403-522 号、上海市公安局普陀区刑侦支队，新黄小区，上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓，上海市同济医院，甘泉苑、平利路第一小学等共 11 个敏感目标预测超标，超标量为 0.1~12.1dB(A)。

出入段线左线室内二次结构噪声等效声级范围为 27.8~40.4dB(A)，其中天元府（在建）、万里街道社区卫生服务中心夜间超标 2.0dB(A)；右线室内二次结构噪声等效声级范围为 26.6~39.3dB(A)，其中天元府（在建）、万里街道社区卫生服务中心夜间超标 1.1dB(A)。

4、振动影响范围预测

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影响，本项目地下线沿线地下线路区段无减振措施时，建议满足以下振动控制距离要求。如果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，环境振动应满足国家相关标准要求。

6.5.4. 污染防治措施建议

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

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

(3) 运营单位要加强轮轨的维护、保养，定期旋轮和打磨钢轨，尤其是针对小曲线半径弯道、道岔路段。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 5610 延米；采取高等减振措施 2870 延米；采取中等减振措施 1820 延米。

(5) 根据《地铁设计规范》（GB50157-2013）的规定及本工程实际情况，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影响，本项目地下线沿线地下线路区段无减振措施时，建议满足以下振动控制距离要求。如果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，环境振动应满足国家相关标准要求。

（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文娱用地，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《2021 年上海市环境状况公报》，2021 年，II-III 类水质断面占 80.6%，IV 类水质断面占 18.7%，V 类水质断面占 0.7%，无劣 V 类水质断面；高锰酸盐指数平均值为 4.1 毫克/升，氨氮平均浓度为 0.50 毫克/升，总磷平均浓度为 0.158 毫克/升。

淀山湖处于轻度富营养状态，综合营养状态指数略有上升。

黄浦江 6 个断面中，1 个断面水质为 II 类，5 个断面水质为 III 类。主要指标中，氨氮平均浓度上升 13.6%，高锰酸盐指数平均值和总磷平均浓度基本持平。

苏州河 7 个断面中，6 个断面水质为 III 类，1 个断面水质为 IV 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 21.5%、15.8% 和 11.6%。

长江口 7 个断面中，4 个断面水质为 II 类，3 个断面水质为 III 类。主要指标中，氨氮平均浓度低位波动，高锰酸盐指数平均值下降 9.5%，总磷平均浓度基本持平。

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。2021 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）。

依据《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017），对纳入国家地下水环境质量考核的 43 个监测点位进行评价。评价结果显示，2021 年全市地下水水质为 III 类、IV 类、V 类的监测点数量分别为 3 个、27 个和 13 个，分别占 7.0%、62.8% 和 30.2%。

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桃浦河、大场浦、彭越浦。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	中心桩号	与线路关系	轨顶埋深 (m)	水体功能区划
1	桃浦河	CK1+055	区间隧道下穿河道	3.88	V 类水质区
2	大场浦	CK2+680	车站下穿河道	1.24	V 类水质区
3	彭越浦	CK5+970	区间隧道下穿河道	6.08	V 类水质区

7.2. 地表水环境影响评价

7.2.1. 站场废水环境影响评价

1、废水来源及性质

地铁运营期废水排放包括生活污水和生产废水。

生活污水主要来自车站乘客和车站、真如停车场等站场工作人员的生活用水、卫生器具的粪便污水、停车场食堂废水等。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。

生产废水主要来自真如停车场，主要为车辆维修、养护等作业排放的含油废水以及车辆洗车废水，废水中的主要污染物为石油类、COD、SS 等。

2、污水量估算

20 号一期线工程西段线路长约 7.2 km，全线共设车站 7 座，设真如停车场 1 座。车站、停车场运营期间会产生废水。

地铁车站污水排放主要来自乘客、工作人员的生活污水以及冲洗水，根据车站定员及排污系数，本次评价换乘站污水排放量按 50 m³/d 计，非换乘站按 25m³/d 计；根据停车场定员人数及定位功能，估算真如停车场废水量为 94.32 m³/d，其中生产废水约 20.6m³/d、生活污水约 73.72 m³/d。

3、废水水质类比分析

(1) 生活污水

车站、停车场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
动植物油（mg/L）	10~20	100
TP（mg/L）	2~4	8

对照《污水综合排放标准》（DB31/199-2018），地铁车站、停车场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。

（2）生产废水

本工程停车场运营期间会排放一定浓度的生产废水，生产废水主要来自各生产车间，废水量与用水量相同，最高日排水量约为 20.6 m³/d。上海市已运营的部分地铁车辆基地进出水质监测数据，选择上海地铁 1 号线梅陇车辆段、上海轨道交通 9 号线一期工程九亭车辆段作为类比场段，分析本项目停车场生产废水的排放情况，类比场段生产废水排放情况具体见表 7.2-2。

表 7.2-2 停车场生产废水排放情况调查统计表 单位：mg/L（pH 除内）

性质		pH	CODcr	石油类	SS
梅陇车辆段	进口浓度	7.43	30	0.04	5.0
	出口浓度	7.44	15	<0.01	<2
九亭车辆段	进口浓度	-	-	0.76	-
	出口浓度	-	-	0.50	-

真如停车场产生的生产废水排放至废水调节池，调节池起到均质均量作用，接着通过提升泵加压进入隔油气浮设备，去除主要的污染物质石油类，出水达标后排入市政管网。

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，最终进入竹园污水处理厂处理。

竹园污水厂坐落于上海浦东新区高东镇，目前处理规模为 220 万 m^3/d ，四期工程在建，建成后竹园污水处理厂总处理规模将达到 340 万 m^3/d 。

该污水处理厂采用“曝气沉砂池+AAO 生物反应池+平流沉淀池+高效沉淀池+V 型滤池”的处理工艺，尾水采用紫外消毒辅助次氯酸钠消毒处理，除臭采用“生物滤池+化学洗涤+备用活性炭吸附”处理工艺。污水经过预处理、一级强化、生物处理等工艺后达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 的排放标准后，排入长江出水口。

本工程设置的车站、真如停车场生活污水可纳管后排入竹园污水处理厂。真如停车场生产废水经场区内废水站预处理后达到《污水综合排放标准》（DB31/199-2018）中表 2 三级标准（表 1.5-8）要求后，排入市政污水管网，最终进入竹园污水处理厂进行净化。

（2）工程依托的污水处理设施稳定达标排放评价

本工程有 7 座车站、1 座停车场有废水排放，工程废水主要为各车站乘客和工作人员的生活污水，以及停车场生活污水及生产废水，污废水纳管后排入竹园污水处理厂，该污水处理厂每日新增处理本工程污水量为 344.32 m^3/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，停车场生产废水经隔油气浮处理达标后排入市政管网，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 7.2-3。

表 7.2-3 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	上海马戏城站	广中西路与共和新路交叉口西南侧	50	竹园污水处理厂
2	彭越浦路站	广中西路与彭越浦路交叉口西侧	25	
3	平利路站	平利路与志丹路交叉口南侧	25	
4	新村路站	新村路与西乡路交叉口西侧	50	竹园污水处理厂
5	广泉路站	真华南路与交通路东北角地块	25	
6	上海西站站	真南路与交通路交叉口东侧	50	
7	金昌路站	金昌路路与交通路交叉口西侧地块内	25	

序号	排水设施	位置	排放量 (m ³ /d)	排水去向
8	真如停车场	真华路下穿沪宁铁路立交东南象限， 地块被府村路、礼泉路、大场浦围抱	94.32	

5、水污染物核算

根据各车站、停车场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 7.2-4。

表 7.2-4 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	动植物油	石油类
1	上海马戏城站	生活污水	50	7.30	3.66	0.46	0.08	0.37	0.00
2	彭越浦路站	生活污水	25	3.65	1.83	0.23	0.04	0.19	0.00
3	平利路站	生活污水	25	3.65	1.83	0.23	0.04	0.19	0.00
4	新村路站	生活污水	50	7.30	3.66	0.46	0.08	0.37	0.00
5	广泉路站	生活污水	25	3.65	1.83	0.23	0.04	0.19	0.00
6	上海西站	生活污水	50	7.30	3.66	0.46	0.08	0.37	0.00
7	金昌路站	生活污水	25	3.65	1.83	0.23	0.04	0.19	0.00
8	真如停车场	生活污水	73.72	57.65	28.81	3.60	0.57	2.89	0.00
		生产废水	20.6	0.11	0	0	0	0	0.00
合计			344.32	94.26	47.11	5.90	0.97	4.76	0.00

由表 7.2-4 可知，20 线一期工程西段运营期间共产生废水约 344.32 m³/d，其中生活污水约 323.72 m³/d，停车场产生生产废水约 20.6 m³/d。共产生 COD 94.26 t/a，BOD₅ 47.11 t/a，氨氮 5.90 t/a，总磷 0.97 t/a，动植物油 4.76 t/a，石油类 0.00 t/a。

7.2.2. 施工对河道的影响

1、《上海市河道管理条例》

第二十七条 禁止擅自填堵河道。

确因建设需要填堵河道的，建设单位应当委托具有相应资质的水利规划设计单位进行规划论证，并报市人民政府批准。

填堵河道需要实施水系调整的，所需经费由建设单位承担。

经批准填堵河道的，建设单位在施工前，应当按照本条例第十九条的规定办理施工审核手续。

第三十五条 根据河道堤防的重要程度以及堤基土质条件，经市水务局或者区（县）河道行政主管部门报同级人民政府批准后，可以在河道管理范围的相连地域划定堤防安全保护区。

在河道管理范围及堤防安全保护区内，未经市水务局或者区（县）河道行政主管部门批准，不得从事下列活动：

- （一）开采地下资源、进行考古发掘、堆放物料；
- （二）设置渔簖、网箱及其他捕捞装置；
- （三）爆破、取土、钻探、打桩、打井、挖筑鱼塘等影响河道堤防安全。

第三十六条 在河道管理范围内，不得从事下列活动：

- （一）倾倒工业、农业、建筑等废弃物以及生活垃圾、粪便；
- （二）清洗装贮过油类或者有毒有害污染物的车辆、容器；
- （三）搭建房屋、棚舍等建筑物或者构筑物；
- （四）损毁河道堤防等水工程设施；
- （五）放牧、垦殖、砍伐盗伐护堤护岸林木；
- （六）水上水下作业影响河势稳定、危及河道堤防安全；
- （七）其他妨碍河道防洪排涝活动。

2、影响分析

1) 本工程穿越桃浦河、彭越浦河道为隧道盾构下穿，隧道顶部埋深均超过 3m，盾构施工对河道的影响较小。

需要细化施工方案，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，有效减少施工对上方河道的影响，降低风险。

施工方需制定专项应急预案和现场处置方案，并明确事前、事发、事中、事后的各个过程中相关部门和有关人员的职责

2) 广泉路站车站下穿大场浦河，车站明挖施工，会采取围堰措施截断河流。

①围堰施工对地表水环境影响分析

围堰施工时会扰动河床，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。其影响程度与施工持续时间和施工强度相关，在没有发生事故的情境下，水平影响范围为 20~50m。但这些影响是暂时并可恢复的，随着施工的结束，其影响很快就会消失。

此外，围堰施工需要的材料若堆放在两岸，管理不严，遮盖不密，则可能在雨季或暴雨期受雨水冲刷进入水体；而粉状物料的堆场若没有严格的遮挡、掩盖等措施将会起尘落入水体从而污染水体；若物料堆放的地点高度低于河流丰水期的水位，则遇到暴雨季节，物料可能被河水淹没，从而进入河流污染水体。因此施工单位要对物料的使用和堆放严格管理。

另外施工机械设备漏油、机械维修过程中的残油一旦漏油可能会对水体造成严重的油污染，因此施工单位要严格管理，定时对机械设备进行维护和检修，同时对机械维修过程中产生的残油进行收集处理达标后方可排放，避免施工活动对沿线水体造成油污染。

②围堰施工对水生生态影响分析

围堰施工过程可能扰动河床底泥，导致水体中悬浮物含量增大，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，水体干扰加强和栖息地环境的变化将迫使鱼类转入附近相似生境中，导致区域内短时间鱼类的分布产生变化。工程施工会对评价区水生生态产生一定的影响，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，随着河道底泥的逐渐稳定，即可逐渐恢复到施工前的水平。

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竹园污水厂。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、停车场主要产生生活污水，具备纳管条件，可就近排入城市污水系统。真如停车场食堂废水经隔油池处理后与生活污水一起排入市政管网。

(3) 真如停车场设废水处理用房，按照生产、生活污水分质收集处理、集中达标排放的原则进行设计。停车场分设生产、生活两套污水收集管道系统，生产废水经隔油、气浮等工艺处理满足《污水综合排放标准》（DB31/199-2018）中表 2 三级标准要求后会同生活污水一并纳管排入市政污水管网。

(4) 广泉路站下穿大场浦采用围堰施工。施工过程中设置泥浆池，并进行循环利用。泥浆池采取防溢流措施，废弃泥浆、钻渣混合物采用泥浆泵泵至岸边的专用泥浆池，运输至当地市政主管部门指定的渣土场处置。施工期间，不得向河流倾倒工业、建筑等废弃物及生活垃圾、粪便；不得在河流内清洗装贮过油类或者有毒有害污染物的车辆、容器。施工结束后，需要恢复河道堤防等水工程设施。

7.4. 评价小结

(1) 本工程废水排放包括生活污水和生产废水。生活污水主要来自车站乘客和车站、停车场等站场工作人员的洗漱用水、卫生器具的粪便污水等。生产废水主要来自停车场，为车辆维修、养护等作业产生的含油废水以及车辆洗车废水等。

(2) 20 号线一期西段工程运营期间共产生废水约 344.32 m³/d，其中生活污水约 323.72 m³/d，停车场产生生产废水约 20.6m³/d。

(3) 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，最终进入相对应的污水处理厂处理。车站生活污水可直接排入市政污水管网；真如停车场产生的洗车废水和检修废水经隔油、气浮处理后满足《污水综合排放标准》（DB31/199-2018）中表 2 三级标准的要求，食堂废水经隔油处理后与生活污水一并纳管排放。本项目依托的污水处理设施主要为竹园污水厂。

(4) 本工程沿线水系丰富，下穿桃浦河、大场浦和彭越浦，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运营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。

广泉路站下穿大场浦采用围堰施工。施工过程中设置泥浆池，并进行循环利用。泥浆池采取防溢流措施，废弃泥浆、钻渣混合物采用泥浆泵泵至岸边的专用泥浆池，运输至当地市政主管部门指定的渣土场处置。施工期间，不得向河流倾倒工业、建筑等废弃物及生活垃圾、粪便；不得在河流内清洗装贮过油类或者有毒有害污染物的车辆、容器。施工结束后，需要恢复河道堤防等水工程设施。

（5）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. 地下水环境影响评价

8.1. 地下水评价等级和范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）第 4.1 条一般性原则，及附录 A“地下水环境影响评价行业分类表”，城市轨道交通中，机务段为 III 类建设项目，其余为 IV 类建设项目。III 类项目需开展相应的地下水环境影响评价，IV 类项目可不开展地下水环境影响评价。因此本次上海市轨道交通 20 号线一期工程地下水环境影响评价，将主要针对拟建真如停车场开展地下水环境影响评价工作。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）第 6.2 条评价工作等级划分的表 1“建设项目的地下水环境敏感程度分级表”，及表 2“建设项目评价工作等级分级表”，拟建真如停车场所处区域不涉及集中式饮用水水源保护区、准保护区和缓冲区，热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区，分散式饮用水水源地，及其它与地下水环境相关的环境敏感区，因此本项目的地下水环境敏感程度为不敏感。拟建停车场属于 III 类项目，确定本项目地下水评价工作等级为三级。

本停车场为城市轨道交通 20 号线线性工程中的站场，因此单独进行地下水环境影响评价等级的判定，并依据站场规模及所处的水文地质条件，综合确定评价范围。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）第 8.2.2 条自定义法确定本次地下水评价的范围如下：

结合本项目所在地水文地质条件，确定地下水环境影响评价范围呈不规则多边形，南北最长约 1540m，东西最宽约 1210m，总面积为 1.56 km²，满足导则对三级评价的要求。地下水环境影响预测范围与环境现状调查评价范围一致。

8.2. 地质与水文地质条件

8.2.1. 区域地质条件

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。

自新近纪以来，上海地区属缓慢沉降地区，除了在松江县西北部出露部分上侏罗统地层、在青浦、金山少量出露燕山期中酸性火山熔岩之外，上海大部分地区地表广为第四纪沉积物所覆盖，厚度在 260~320m 之间，为粘性土与砂性土交互的碎屑沉积物，由下而上具明显韵律性变化规律。按岩性、岩相差异，可粗分为两大部分：下部，埋深约 145m 以下至基岩，以褐黄色为主，掺杂蓝灰、黄绿色网纹或杂斑的杂色粘土与灰白为主色的砂砾互层，称之“杂色层”，属早更新世陆相沉积物；上部，即埋深约 145m 以上至地表，以灰为主色夹绿、蓝、褐黄等色的粘性土与浅灰、黄灰色砂（或含砾）互层，称之“灰色层”，属于中更新世至全新世海陆交替以海相渐占优势环境下的沉积物，按年代地层和岩石地层可划分为中、上更新统和全新统以及若干组。其中，软弱粘性土层在外力作用下易产生变形，砂、粉性土在基坑开挖、盾构推进时易引发渗水、流砂。

8.2.2. 评价区地层条件

根据《上海市轨道交通 20 号线一期工程岩土工程勘察报告（初勘）》（2021 年 5 月），拟建真如停车场所处区域 80m 深度范围内土层由第四系全新统至晚更新统沉积地层组成，按其成因类型、土层结构及其性状特征可划分为 7 个大层，各岩土层按物理力学性质不同又可分为若干亚层。

8.2.3. 区域水文地质条件

上海地区地下水类型主要为第四纪松散岩类孔隙水，按照地质年代、水动力条件和成因类型的不同，自上而下可划分为潜水含水层和（微）承压含水层。

其中，承压含水层根据区域水文地质条件，又进一步划分为第Ⅰ~第Ⅴ承压含水层。第Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ承压含水层在局部区域相连通，第Ⅴ承压含水层在内部发育，第Ⅱ承压含水层区域内分布最广；第Ⅳ承压含水层是区内水质最佳、淡水资源最多的地下水，为生活饮用水的主要可开采层。

根据区域和停车场周边，以及工程线路沿线的勘察所揭示的地层分布，停车场周边区域潜水赋存于浅部地层中，以②₃层为主要潜水含水层，此层厚度一般为3~7m，潜水含水层底界面埋深一般为7~11m，其下第④、⑤层为隔水层，周边区域微承压含水层基本缺失；第Ⅰ承压含水层顶面标高一般介于-19~-27m，含水层厚度一般为5~13m；第Ⅱ承压含水层厚度一般介于10~30m之间，顶板埋深一般为60~70m。

根据停车场区域岩土工程勘察钻孔揭露的地层分布，停车场内地层与周边区域有差异，含水层特征也有所不同，详见下节说明。

补径排条件：区域潜水补给来源主要为大气降水入渗和地表水侧向补给，排泄方式以蒸发消耗和向河流侧向排泄为主。

综合区域资料，项目所在区域潜水位标高一般在3.0m左右，潜水水位年变化幅度为0.30~0.60m，水位动态为气象型，主要受大气降水、地表径流等影响呈幅度不等变化；潜水含水层地下水单井出水量一般5~10m³/d（口径500mm，降深2m），潜水为矿化度小于1.0g/L的淡水，水化学类型为重碳酸根离子型水和钙·镁·钠离子型水。

8.2.4. 评价区水文地质条件

根据勘察资料，本次地下水评价范围内的地层分布也有一定差异。地下水评价主要针对真如停车场进行评价预测，而真如停车场按全地下方式，则停车场范围内地层和含水层分布处于比周边地层更不利的条件。因此，以下评价范围内水文地质条件将按真如停车场范围内勘察钻孔所揭露的地层条件和含水层特征，来进行说明。

根据《上海市轨道交通 20 号线一期工程岩土工程勘察报告（初勘）》（2021 年 5 月），拟建真如停车场范围揭示的地下水类型主要为潜水和微承压水。

(1) 潜水

潜水主要赋存于以粉性土为主的浅部土层中。其中，第②₃₋₁粘质粉土夹淤泥质粉质粘土层为主要潜水含水层，厚度介于 2.00~3.40m 之间，平均层厚为 2.70m，注水试验测得渗透系数 K 分别为 9.84E-05cm/s、2.80E-05cm/s、3.68E-05cm/s。根据初勘报告，勘察期间测得的工程沿线潜水水位埋深为 0.84m~2.20m，相应水位标高 1.63m~3.62m，平均水位埋深 1.44m，平均水位标高 2.50m。

第②₃₋₁层之下为分布连续稳定的相对隔水层（③淤泥质粉质粘土层、④淤泥质粘土层、⑤₁₋₁粘土层），总厚度为 7.7~9.9m，平均厚度 8.95m。⑤₁₋₁粘土层层底埋深一般为地表下 16m 左右。

(2) 微承压水

根据初勘报告，工程沿线揭露有第⑤₂层（⑤₂₋₁和⑤₂₋₂）砂质粉土，为微承压含水层。该层分布不稳定、多呈透镜体状分布，富水性好。拟建真如停车场区域揭示的第⑤₂层层顶埋深为 15.20~16.00m，层顶标高为-10.44~-12.05m，厚度为 22.60~28.70m。勘探期间测得第⑤₂₋₁层的微承压水位埋深为 5.14m，水位标高为-1.50m。

评价区内钻探揭露的⑧₂₋₁砂质粉土与粉质粘土互层、⑧₂₋₂粉质粘土夹粉土层、⑧_{2t}粉砂层、⑨层粉砂层为承压含水层。部分区域⑧₂₋₁、⑧₂₋₂、⑧_{2t}与第⑨层连通，水力联系较紧密。对于第⑤₂层以下的各含水层，本文不再进行详述。

总体上，第④、⑤₁层为良好隔水层，第⑤₂层为微承压含水层，第⑧₁层为隔水层，第⑧₂层及之下为承压含水层。

根据土工试验结果，评价区 80m 以浅各土层渗透系数等参数见表 8.2-2。

表 8.2-2 评价区 80m 以浅各土层岩土参数一览表

层号	土层名称	渗透系数建议值 k (cm/s)
② ₁	褐黄~灰黄色粉质粘土	8.0E-06
② ₃₋₁	灰色粘质粉土夹淤泥质粉质粘土	8.0E-05
③	灰色淤泥质粉质粘土	9.0E-06
④	灰色淤泥质粘土	2.0E-07

层号	土层名称	渗透系数建议值 k (cm/s)
⑤ ₁₋₁	灰色粘土	1.0E-07
⑤ ₂₋₁	灰色砂质粉土夹粉质粘土	8.0E-05
⑤ ₂₋₂	灰色砂质粉土	8.0E-04
⑧ ₁₋₁	灰色粉质粘土	4.0E-06
⑧ ₁₋₂	灰色粉质粘土夹粉土	7.0E-06
⑧ ₂₋₁	灰色砂质粉土与粉质粘土互层	6.0E-05
⑧ ₂₋₂	灰色粉质粘土夹粉土	2.0E-05
⑧ _{2t}	灰色粉砂	1.0E-03
⑨ ₁	灰色粉砂夹粉质粘土	3.0E-03
⑨ ₂	灰色粉砂	7.0E-03

8.3. 地下水环境现状监测与评价

8.3.1. 地下水监测井设置

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），本项目地下水评价等级为三级，且位于滨海平原区，故进行一期的地下水水位和水质监测。为了评价本项目区的地下水环境现状，2022年8月14~19日在项目评价区内共设置7口地下水水位监测井和3口地下水水质监测井进行地下水现状监测。

地下水基本情况见表 8.3-1。

表 8.3-1 地下水监测井基本情况表

井号	坐标	井口标高(m)	地面标高(m)	地下水埋深(至地面m)	水位标高(m)	备注
GW1	31°15'17.29077"N 121°24'45.08632"E	4.42	4.06	1.32	2.74	潜水含水层，一期水位和水质监测
GW2	31°15'25.92878"N 121°24'31.05305"E	4.36	4.07	1.26	2.81	
GW3	31°15'50.96407"N 121°24'19.98866"E	4.54	4.29	1.49	2.80	
GW4	31°15'48.14919"N 121°25'02.64180"E	4.46	4.14	1.21	2.93	潜水含水层，一期水位监测
GW5	31°15'59.50419"N 121°24'20.28413"E	4.60	4.36	1.36	3.00	
GW6	31°15'18.70064"N 121°24'44.56075"E	4.49	4.19	1.26	2.93	

井号	坐标	井口标高(m)	地面标高(m)	地下水埋深(至地面m)	水位标高(m)	备注
GW7	31°15'35.02995"N 121°24'20.75347"E	4.38	4.06	1.34	2.72	

注:标高为吴淞高程。

利用地下水监测井实测水位数据绘制评价区地下水流场，推测评价区的地下水流向应为由两侧向大场浦排泄，其中大场浦东侧的停车场区域为由东北流向西南。

8.3.2. 地下水水质现状监测

1、地下水水质监测

(1) 监测因子

根据《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）以及《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），结合本项目可能造成地下水污染的特征因子，确定地下水监测因子共 20 项，包括：钾、钠、钙、镁、碳酸根、碳酸氢根、氯化物、硫酸盐、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、六价铬、总硬度、铅、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、石油类。

(2) 监测频次

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），本项目的地下水评价等级为三级，项目位于滨海平原区，故水质监测频次为一期。

(3) 分析方法

地下水水质测试分析方法见下表 8.3-2。

表 8.3-2 地下水水质测试分析方法

监测项目	监测方法	检出限
钾	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法 HJ 776-2015	0.07 mg/L
钠		0.03 mg/L
钙		0.02 mg/L
镁		0.02 mg/L
碳酸根	《水和废水监测分析方法》（第四版）	1.0 mg/L
碳酸氢根		1.0 mg/L
氯化物		0.007 mg/L

监测项目	监测方法	检出限
硫酸盐(以 SO ₄ ²⁻ 计)	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.018 mg/L
氨氮(以 N 计)	水质 氨氮的测定 流动注射-水杨酸分光光度法 HJ 666-2013	0.01 mg/L
硝酸盐(以 NO ₃ ⁻ 计)	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.016 mg/L
亚硝酸盐(以 N 计)	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	0.003 mg/L
铬(六价)	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	0.004 mg/L
总硬度(以 CaCO ₃ 计)	地下水水质分析方法 第 15 部分: 总硬度的测定 乙二胺四乙酸二钠滴定法 DZ/T 0064.15-2021	1.0 mg/L
铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.09 µg/L
镉		0.05 µg/L
铁	水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法 HJ 776-2015	0.01 mg/L
锰		0.01 mg/L
溶解性总固体	地下水水质分析方法 第 9 部分: 溶解性固体总量的测定 重量法 DZ/T 0064.9-2021	4 mg/L
高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 滴定法 GB/T 11892-1989	0.05 mg/L
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法(试行) HJ 970-2018	0.01 mg/L

2、评价标准

本项目地下水评价标准按《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中 IV 类限值进行对比评价。对于 GB/T 14848-2017 中无评价标准的监测因子石油类,参照《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定(试行)》的附件 5“上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标”中石油烃的第二类用地筛选值进行评价。

3、监测结果

本次评价从 3 口地下水监测井中采集了地下水样品进行水质分析。地下水采样技术和质量保证、样品管理以及样品保存按《地下水环境监测技术规范》(HJ 164-2020)要求执行。地下水样品水质现状监测结果汇总见表 8.3-3。

表 8.3-3 地下水水质现状监测结果

监测项目	检出限	GW1	GW2	GW3
钾, mg/L	0.07	1.66	1.6	11.4
钠, mg/L	0.03	38.4	42.3	33.4
钙, mg/L	0.02	87.9	94	78.9

监测项目	检出限	GW1	GW2	GW3
镁, mg/L	0.02	21	23.3	9.66
碳酸根, mg/L	1.0	<1.0	<1.0	<1.0
碳酸氢根, mg/L	1.0	326	362	224
氯化物, mg/L	0.007	58	53.5	45.5
硫酸盐(以 SO_4^{2-} 计), mg/L	0.018	76.3	69.5	115
氨氮(以 N 计), mg/L	0.01	0.22	0.2	0.05
硝酸盐(以 NO_3^- 计), mg/L	0.016	0.909	0.886	0.04
亚硝酸盐(以 N 计), mg/L	0.003	0.022	0.024	0.085
铬(六价), mg/L	0.004	<0.004	<0.004	<0.004
总硬度(以 CaCO_3 计), mg/L	1.0	267	275	256
铅, mg/L	0.09	0.00094	0.00124	0.00995
镉, mg/L	0.05	0.00012	0.00012	0.00014
铁, mg/L	0.01	0.06	0.12	0.29
锰, mg/L	0.01	0.68	0.67	0.22
溶解性总固体, mg/L	4	528	543	492
高锰酸盐指数, mg/L	0.05	2	1.38	2.11
石油类, mg/L	0.01	0.15	0.14	0.15

8.3.3. 地下水质量现状评价

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016), 按标准指数法对水质现状监测结果进行评价。地下水水质因子评价结果见表 8.3-4。

表 8.3-4 地下水水质因子评价结果

监测项目	标准值 (mg/L)	标准指数(无量纲)		
		GW1	GW2	GW3
钠	400	0.096	0.106	0.084
氯化物	350	0.166	0.153	0.130
硫酸盐(以 SO_4^{2-} 计)	350	0.218	0.199	0.329
氨氮(以 N 计)	1.50	0.147	0.133	0.033
硝酸盐(以 NO_3^- 计)	30.0	0.030	0.030	0.001
亚硝酸盐(以 N 计)	4.80	0.005	0.005	0.018
铬(六价)	0.10	<0.040	<0.040	<0.040
总硬度(以 CaCO_3 计)	650	0.411	0.423	0.394

监测项目	标准值 (mg/L)	标准指数（无量纲）		
		GW1	GW2	GW3
铅	0.10	0.009	0.012	0.100
镉	0.01	0.012	0.012	0.014
铁	2.0	0.030	0.060	0.145
锰	1.50	0.453	0.447	0.147
溶解性总固体	2000	0.264	0.272	0.246
高锰酸盐指数	10.0	0.200	0.138	0.211
石油类	1.2	0.125	0.117	0.125

注：1、石油类参照《上海市建设用地土壤污染状况调查、风险评估、风险管控与修复方案编制、风险管控与修复效果评估工作的补充规定（试行）》的附件 5“上海市建设用地地下水污染风险管控筛选值补充指标”中石油烃的第二类用地筛选值进行评价，其他监测因子按《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类限值进行评价。
2、如果标准指数>1，表明该水质因子已超标，标准指数越大，超标越严重。

由上表可知，本次评价区浅层地下水样品中，所有监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中 IV 类水标准。

8.4. 地下水环境影响预测

根据工程可行性研究，结合拟建停车场区域的地质和水文地质条件，真如停车场施工期及运营期可能引起的地下水环境影响，主要包括对地下水流场改变引起的影响和对地下水水质造成的影响。其中，针对地下水流场改变引起的影响，主要体现在全地下停车场大面积基坑开挖建设及建成后会对潜水流场产生一定影响。在合理设计基坑开挖深度，采取适宜的施工降水工艺和严格的止水防护措施，做好施工顺序和严格工期要求的前提下，对下部微承压含水层的影响一般不大。针对地下水水质造成的影响，在采取严格的环保管理措施后，停车场施工期将不会对地下水水质产生明显影响；而在运营期间，由于真如停车场为全埋式地下停车场，防渗混凝土底板和四周防渗支护墙较厚，车库内地上废水等液态污染物在及时收集处理并做好监测的情况下，对潜水水质影响不大。因此本次评价将主要对运营期非正常工况污染物泄漏对地下水水质的影响进行评价预测，以及对停车场建设及运营期对地下水流场的影响进行模拟，提出初步的防护建议。

8.4.1. 对地下水环境的影响分析

根据工程可行性研究，拟建真如停车场为全埋式地下停车场，停车场主体建筑为地下一层。真如停车场用地面积约20.0公顷，车场功能用地13.68公顷。推荐开发方案的基坑面积约13.79万m²，地下层建筑面积约10.05万m²，地下建筑结构的最大埋深约14.1m。

结合真如停车场区域的地质和水文地质条件，基坑开挖范围内（14.6m以浅）各土层分布情况由上至下依次为①₁₋₁人工填土层、②₁褐黄~灰黄色粉质粘土层、②₃₋₁灰色粘质粉土夹淤泥质粉质粘土层、③灰色淤泥质粉质粘土层、④灰色淤泥质粘土层和⑤₁₋₁灰色粘土层。基坑底部坐落在第④或⑤₁₋₁层的粘土隔水层上，底板隔水层之下的第⑤₂₋₁层灰色砂质粉土夹粉质粘土、第⑤₂₋₂层灰色砂质粉土为微承压含水层。对于停车场基础底板之下粘土隔水层的厚度，目前阶段仅依据天然地表推算，厚度在0.8~1.4m之间。对于大面积的深基坑开挖，基坑之下与下部微承压含水层之间的隔水层厚度是否能保证施工期不突水涌水，勘察、设计阶段应根据设计标高等，做好详尽的勘测，并留足安全设计保证。

综上所述，真如停车场施工期的基坑开挖及运营期可能对潜水水质产生一定影响，会对小区域潜水地下水的流场产生影响。对于停车场基础底板之下的微承压含水层，在设计控制好基础埋置深度，留足基础之下隔水土层厚度，在施工期做好严格的止水防护措施的前提下，则可控制对微承压含水层的影响。

因此以下各部分，将主要针对本项目对潜水含水层的影响进行评价论述。

8.4.1.1. 基坑降排水对地下水环境的影响

停车场施工期基坑降排水对地下水环境的影响，主要包括对地下水水质造成的影响和对地下水流场改变引起的的影响。

施工期要做好基坑施工组织设计，支护桩基等支护结构选用优良水泥浆，控制水泥浆的使用和排放，将施工期外加剂的使用对地下水的影响控制在最小范围内。施工产生的排水去除泥沙后排入相应的市政管道。采取以上措施后，则基坑降排水将不会对地下水水质产生明显影响。

拟建停车场采用明挖法施工，开挖前对基坑周边支护和防渗措施。开挖施

工期间会对地下水流场造成一定影响。明挖法施工基坑排水量是停车场建设造成地下水环境负面效应的重要因素之一。

本次拟建停车场基坑最大埋深约14.1m，而基坑面积约13.79万m²，属于超大面积单体地下空间，因此需要组织好开挖分区和开挖及支护顺序。

建议真如停车场基坑施工，应结合停车场所在地的地质和水文地质条件，选择合适的基坑支护方式。正常情况下支护结构需要进入第⑤₂₋₁、⑤₂₋₂层微承压水，在大范围支护结构和大面积开挖条件下，应确保微承压含水层不因支护结构薄弱环节造成微承压水突涌进入上部基坑。在做好基坑支护防水，设计留足基础之下粘土隔水层厚度，做好分区施工组织，在基坑之外设置水位和变形动态监测网络的条件下，类比上海地铁车站及其它大型地下设施的施工，则可以将施工期基坑排水造成的不良影响控制在可接受范围内。

建议对本停车场工程，进行基坑支护和降排水的专项勘测设计。

8.4.1.2. 停车场建成后对地下水流场的影响

拟建停车场建成后，将会改变小区域地下水流场，以下对地下水流场改变引起的影响进行模拟分析。结合停车场所在区域的水文、地质及水文地质等资料，建立模拟区的水文地质概念模型、地下水水流数学模型和数值模型，然后对基坑开挖前和建成后的地下水流场进行数值模拟。

（一）水文地质概念模型

结合本项目周边河流分布及区域水文地质条件，确定了本次地下水水流模型范围，模拟区总面积1.56km²。

根据模拟区水文地质条件和项目特征，本次地下水数值模拟的目标含水层为潜水含水层。潜水含水层以水平方向运动为主，垂向运动微弱。本次模拟区范围较小，可以认为含水层参数空间变异较小。因此，将模拟区地下水系统概化为空间三维、水平各向同性、稳定的地下水流系统概念模型。利用模拟区内地下水监测井实测水位数据绘制的实际地下水流场图，模型模拟区的四周边界均设为定水头边界，水头高度由地下水位监测井实测结果推算得出。此外，模拟区内有一条近南北流向的河流大场浦，两侧潜水均向大场浦侧向排泄，同样设为定水头边界。模型上部是潜水界面，主要接受降水补给和蒸发排泄，概化

为有效净补给；模型下部根据钻孔揭示地层结果，依据预计的开挖深度，以潜水含水层下部的第④和⑤₁₋₁粘土隔水层概化为隔水底板。

表 8.4-1 地表水水位监测结果表

点号	北纬	东经	地表水水位标高(m)
SW1	31°16'10.32749"	121°24'26.23253"	2.69
SW2	31°15'58.02960"	121°24'20.60206"	2.60
SW3	31°15'41.78034"	121°24'27.09534"	2.58
SW4	31°15'28.68896"	121°24'27.83643"	2.57
SW5	31°15'14.59752"	121°24'35.50034"	2.56

备注:标高为吴淞高程。

(二) 地下水水流数学模型

对于非均质水平各向同性三维稳定地下水流系统，可用如下方程的定解问题来描述：

$$\begin{cases} \frac{\partial}{\partial x}(K_x \frac{\partial h}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y}(K_y \frac{\partial h}{\partial y}) + \frac{\partial}{\partial z}(K_z \frac{\partial h}{\partial z}) + W = \mu_s \frac{\partial h}{\partial t} & (x, y, z) \in \Gamma_0, t \geq 0 \\ h(x, y, z, t)|_{t=0} = h_0 & (x, y, z) \in \Omega, t = 0 \\ h(x, y, z)|_{\Gamma_0} = h_1 & (x, y, z) \in \Gamma_0, t \geq 0 \end{cases}$$

式中：

μ_s —储水率（1/m）；

h —地下水位标高（m）；

K_x, K_y, K_z —分别为沿 x, y, z 方向上的渗透系数（m/d）；

t —时间（d）；

W —源汇项（1/d）；

h_0 —含水层的初始水位标高（m）；

h_1 —第一类（定水位）边界水位标高（m）；

Γ_0 —一类边界；

x, y, z —坐标变量（m）；

Ω —为模型模拟区。

上述数学模型包括偏微分方程、初始条件和一类边界条件，共同组成定解问题，可应用三维有限差分法，将该数学模型离散为有限差分方程组，采用GMS软件中的MODFLOW模块进行求解。

（三）地下水水流数值模型

选择地下水模型系统（GMS）软件包中的MODFLOW模型模块对本次模拟区内的地下水流建立模型进行模拟。MODFLOW为三维有限差分地下水流模型，是由美国地质调查局（USGS）于80年开发出的一套专门用于模拟孔隙介质中地下水流动的工具，已经在环境保护、水资源利用等相关领域得到了广泛的应用。

边界条件：模型模拟区的四周边界均设为定水头边界，赋予水头值均由地下水位监测井实测结果推算得出。此外，模拟区内有一条近南北流向的河流大场浦，同样设为定水头边界，按实测河流水位赋予水头值。底部以第④和⑤₁₋₁粘土隔水层为不透水边界。

模型离散：根据模拟区的含水层结构特征、边界条件和地下水流场等，对模拟区进行网格剖分，在平面上网格大小为10m×10m。

源汇项处理：模拟区的地下水补给主要为降雨补给和侧向径流补给；地下水排泄主要为侧向排泄和蒸发排泄。

表 8.4-2 模型校准参数总结

参数	赋值	备注
有效净补给速率	1.0E-7 m/d	结合水流模型进行校正。
含水层厚度	9.5m	根据项目工程勘察报告。
渗透系数	0.07m/d	根据土工试验结果和模型校准识别验证。

由于模拟区域不涉及地下水规模开采，对地下水水位人为影响可以忽略，故选择地下水稳定流模型识别验证水文地质参数和地下水流场拟合程度。首先根据区域水文、地质及水文地质等资料，建立模拟区域的地下水流模型和地下水流场，然后通过对比观测点实测和模拟计算的地下水位拟合程度进行模型校正。将模拟区内各个监测点位的地下水位实测值和模型计算值进行对比，除1个点位GW2的差值（0.23m）偏大外，其他点位的实测水位和模拟水位的差值范围基本满足模型误差要求。将由地下水位实测值绘制的实际地下水流场图与模

拟的地下水流场图进行对比，模拟区域的实际地下水流向与模拟地下水流向基本一致，均为由两侧向中间河流排泄。综上所述，本次地下水流数值模拟所建立的模型基本达到精度要求，得到的水文地质参数较合理，地下水模拟流场与实际情况较吻合，该水流模型基本反映了基坑开挖前模拟区地下水系统的水动力特征。模拟区潜水主要从两侧向中间河流排泄，其中停车场区域地下水流向大致为由东偏北流向西偏南。

停车场建成后，基础底板及四周侧壁将采取严格的止水防护措施，基坑上部盖层进行物业开发。因此，基于基坑开挖前的模拟区地下水水流模型，在模型中将基坑区域四周边界设为止水帷幕，基坑区域上部有效净补给速率赋值 0m/d ，基坑底部为不透水边界，然后建立停车场建成后的模拟区地下水水流模型。

通过叠加对比基坑开挖前和建成后模拟的地下水流场，拟建停车场的基坑建成后，明显会阻断基坑区域内地下水的流向，上游地下水会壅高从基坑两侧绕流过基坑，会对基坑上游区域地下水的径流产生影响，造成水力梯度发生变化，故拟建停车场的基坑建成后，在一定范围内会引起地下水流场的改变。

停车场建成后对地下水流场改变引起的影响主要表现为地下水壅高产生的不利影响，包括：1) 导致潜水升高甚至出露于地面，影响地表水环境；2) 地下水升高导致上部非饱和土层饱和软化，承载力降低，使临近建筑物发生不均匀沉降或倾斜；3) 地下水位升高，产生的浮力增大，导致地下结构抗浮失效产生抬升或倾斜，或者导致地下水进入附近地下洞室。通过对比基坑开挖前和建成后地下水水流模型模拟计算的地下水位，即使按最不利的基坑围护与上游区域地下水流向垂直相交时的情况进行分析，停车场建成后导致的地下水位壅高也不会超过 0.20m 。结合区域水文地质资料，拟建停车场所在地潜水水位年变化幅度一般介于 $0.30\sim 0.60\text{m}$ ，地下水壅高量完全处于潜水水位年变化幅度内，而该区域地下水埋深一般在地面下 $1.0\sim 1.5\text{m}$ ，故拟建停车场的基坑建成后引起的地下水壅高，不会导致该区域因地下水位变化产生明显不利影响。

8.4.2. 地下水水质的影响分析

拟建停车场施工期所产生的地下水污染源主要为施工泥浆、注浆液、土体改良剂等对周围水体的污染，以及开挖作业排水、场地冲洗水和施工人员生活污水可能对地下水的影响。运营期地下水污染源主要来自停车场运行过程中产生的生活污水和生产废水。

施工期要做好施工设计和组织，选用优良泥浆，控制泥浆的使用和排放；尽量选用水基注浆液，控制注浆压力、浆液扩散半径和凝结时间；将施工期外加剂的使用对地下水的影响控制在最小范围内；将产生的施工排水去除泥沙后和生活污水排入相应的市政管道。采取以上措施后，则项目施工期将不会对地下水水质产生明显影响。

运营期要做好停车场的污水处理，做到达标排放，并严格按照危险废物相关标准规范做好危废品的贮存和日常管理，因此正常状况下，停车场运营期间不会对地下水水质造成明显影响。

结合工程可行性研究及项目所在地水文地质条件，拟建真如停车场为全埋式地下停车场，停车场运营期间，在做好清洗废水的及时收集处理，做好少量化学品管控的条件下，即便跑冒滴漏少量废水，也不可能穿过停车场较厚的防渗基础而进入地下含水层。本次评价就非正常工况下，万一有污染物泄漏进入潜水含水层，采用解析法对进入潜水含水层的污染物的迁移进行预测。

8.4.2.1. 污染源及污染途径分析

地下水潜在的污染源主要来自施工期和营运期间的生活污水和生产废水。生活污水主要来自停车场工作人员的洗漱用水、卫生器具的粪便污水等；生活污水的排水特点为 COD、BOD、SS、NH₃-N 浓度较高，多间歇排放，污水可生化性较好。生产废水主要为设备和车辆维修、养护等作业排放的含油废水以及车辆洗车废水，废水中的主要污染物为石油类、COD、SS 等。另外，真如停车场还将配建危废品库，危废品库主要存放废油等。在停车场运营期间，一旦发生污染泄漏，如防渗措施不到位，则泄漏的污染物可能会经破损地面渗入地下，进而污染地下水。

8.4.2.2. 泄漏情景确定

真如停车场运营期间，生活污水均可直接纳入城市污水管网，含油生产废水经隔油气浮+生化工艺处理达到《污水综合排放标准》（DB 31/999-2018）三级标准要求后排入市政污水管网。正常工况下，停车场运营期日常的跑冒滴漏，通过环境管理措施和及时处理，在有良好防渗基础的条件下，含油污废水不可能渗入地下进而污染地下水，因此其对地下水质量影响可控。对于停车场内危废品库，在具备正常的防渗措施、科学管理、废油等危险废物委托有资质的单位外运处置等措施下，危废品库存放的废油对地下水产生污染的可能性较小。

本次评价针对运营期对地下水污染可能性较大的非正常工况进行预测，主要包括以下 2 种情况：①水处理用房因污水管网锈蚀老化发生含油废水泄漏；②危废品库存放的废油桶破裂发生废油泄漏。

（1）水处理用房含油废水泄漏

在该情景下，停车场水处理用房因污水管网锈蚀老化形成直径约 1cm 的圆形裂口，造成未经处理的含油废水泄漏，1 天后及时采取措施停止泄漏，已泄漏的含油废水全部渗入地下水。

含油废水泄漏量可用伯努利公式计算，公式如下：

$$\dot{Q}_L = C_d A \rho \sqrt{\frac{2(P - P_0)}{\rho} + 2gh}$$

式中： Q_L ——液体泄漏速率，kg/s；

C_d ——液体泄漏系数，此处取值 0.6；

A ——裂口面积， m^2 ；

ρ ——泄漏液体密度，含油废水密度取值 $900kg/m^3$ ；

P ——容器内介质压力，Pa；

P_0 ——环境压力，Pa；

g ——重力加速度， g 取值 $9.8 m/s^2$ ；

h ——裂口之上的液位高度，此处取值 0.5m；

根据上述公式计算出含油废水的泄漏速率为 $0.133kg/s$ ，1 天的含油废水泄

漏量为 11470kg，即含油废水入渗量为 11.47m³，此处不考虑含油废水的挥发。类比已建成停车场废水监测结果，以主要特征污染物石油类作为预测因子，石油类浓度取 30 mg/L。本次预测考虑水处理用房的含油废水泄漏被发现并采取措施停止泄漏，为瞬时泄漏，表 8.4-3 总结了该情景的污染源强特征。

(2) 危废品库废油泄漏

本项目危废品库在运行期间将临时存放运营过程中产生的废油。在保守的原则下，假设危废品库中存放的 1 只废油桶底部突然发生大面积破裂，导致桶中 100L 废油瞬时泄漏并漫延至场地地面，地面 1%面积出现损坏，废油通过裂缝渗入地下，本次预测考虑情况为及时发现泄漏事故并采取措施移除地面污染源。根据相关资料，油类密度为 850kg/m³，故废油泄漏质量为 85kg。该情境下，泄漏的废油有 1%渗入地下，则其入渗质量为 850g，此处不考虑废油的挥发。本次预测危废品库的废油泄漏为瞬时泄漏，预测因子为石油类，表 8.4-3 总结了该情景的污染源强特征。

表 8.4-3 预测源强总结表

预测区域	预测因子	载体泄漏量	污染物泄漏质量	备注
水处理用房	石油类	11.47m ³ /次	344g/次	假设含油废水发生泄漏，取泄漏发生 1 天后，及时采取措施停止泄漏。含油废水中的石油类浓度取 30 mg/L。
危废品库	石油类	1L/次	850g/次	假设废油桶突然破裂泄漏，虽及时发现事故并移除地面油污，但仍有 1L 废油渗入地下。

8.4.2.3.解析解数值模型

假设地下水流属于一维稳定流，污染物的迁移属于一维水动力弥散问题，根据《地下水环评导则》（HJ610-2016）提供的解析模型，污染物瞬时泄漏条件下的污染物运移情形采用瞬时泄漏解析模型：

$$C(x,t) = \frac{m/w}{2n\sqrt{\pi D_L t}} e^{-\frac{(x-ut)^2}{4D_L t}}$$

上式中：

x 为敏感目标与源的距离；

t 为时间，d；

$C(x,t)$ 为 t 时刻在 x 处污染物浓度，mg/L；

m 为污染物质量，kg；

w 为横截面面积， m^2 ；

u 为水流速度，m/d；

n 为有效孔隙度；

D_L 为纵向弥散系数， m^2/d 。

影响溶质在地下水中运移的主要参数包括含水层孔隙度和纵向弥散度。在未考虑化学反应作用、生物降解作用和吸附作用的条件下，依据拟建停车场所所在地的地质条件、水文地质条件以及与敏感受体的距离等，解析模型水文地质参数取值如下表 8.4-4。

表 8.4-4 解析模型水文地质参数表

参数	赋值	备注
渗透系数	0.07 m/d	根据土工试验结果
水力梯度	0.002	根据区域水文地质资料
有效孔隙度	0.3	经验参数
纵向弥散度	10 m	根据经验公式计算

8.4.2.4. 预测结果

(1) 水处理用房含油废水泄漏

非正常工况下，水处理用房发生含油废水泄漏（取泄漏 1 天后被发现，并采取措​​施停止泄漏），预测因子为石油类，则通过预测计算，在不同预测时间污染物浓度大于水质标准的超标距离统计见表 8.4-5。

表 8.4-5 非正常工况下污染物超标距离统计表

预测因子及污染物浓度	预测时间(天)	预测超标距离	预测最大浓度值	水质标准
石油类 (30mg/L)	100	1m	4.72mg/L	1.2mg/L
	365	2m	2.47mg/L	
	1000	2m	1.49mg/L	
	3650	均未超标	0.78mg/L	
	10950	均未超标	0.45mg/L	

根据预测结果，真如停车场水处理用房如发生含油废水泄漏，仅会对周边小范围内的地下水环境产生明显污染。在及时采取措施停止泄漏后，在泄漏发生后 10 年内地下水中石油类的超标迁移距离均不大于 2m。污染物随着时间扩散，在 10 年及以后时段预测的污染物石油类浓度均低于标准限值，且地下水中石油类浓度值总体呈显著递减趋势。

(2) 危废品库废油泄漏

非正常工况下，危废品库发生废油泄漏（及时发现泄漏，并采取措施移除地面污染源），预测因子为石油类，则通过预测计算，在不同预测时间污染物浓度大于水质标准的超标距离统计见表 8.4-6。

表 8.4-6 非正常工况下污染物超标距离统计表

预测因子	预测时间(天)	预测超标距离	预测最大浓度值	水质标准
石油类	100	2m	11.66mg/L	1.2mg/L
	365	3m	6.10mg/L	
	1000	5m	3.69mg/L	
	3650	7m	1.93mg/L	
	10950	均未超标	1.11mg/L	

根据预测结果，真如停车场危废品库如发生废油泄漏，仅会对周边小范围内的地下水环境产生明显污染。在及时清理移除污染源后，在泄漏发生后 30 年

内地下水中石油类的超标迁移距离均不大于 7m。污染物随着时间扩散，在 30 年及以后时段预测的污染物石油类浓度均低于标准限值，且地下水中石油类浓度值总体呈显著递减趋势。

因此，建议做好停车场日常巡检制度，一旦发生污染泄漏事故，应确保能及时移除污染源。同时，在下游设置地下水长期监测井，监测水质变化情况。

8.5. 地下水环境保护措施及对策

针对本项目可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防护、污染监控”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散等全方位进行控制。

8.5.1. 源头控制措施

针对地下水环境的影响，提出如下源头控制措施：

（1）施工期间应设排水管道，将施工生产废水和营地生活污水经初步处理后排入可接纳的市政污水系统。施工期产生的生活垃圾应集中管理，统一处置，以免废液渗入地下污染水质。

（2）在停车场施工期保证施工机械的清洁，并严格文明、规范施工，避免油污等化学品的跑冒滴漏进而污染地下水。做好施工、建筑、装修材料的存放、使用管理，避免受到雨水的冲刷而进入地下水环境。

（3）做好基坑施工组织设计，应采取严格的止水设计施工，严格控制降水深度，采取实时监测措施，尽量将基坑施工降水对地下水环境的影响控制在更小的范围内。

（4）营运期为了防止污水处理设施一般性渗漏或非正常状况产生的污染物污染地下水，应严格按照国家相关规范要求，对污水管道、设备、废水池等采取相应的防护措施，以防止和降低污水的跑、冒、滴、漏，将污水泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

（5）危废品存放场地、污水收集处理池、洗车库等的设计应满足防漏、防渗要求，完善日常巡检制度，应确保一旦发生污染泄漏事故，能及时移除污染源。

8.5.2. 分区防控措施

根据初勘钻孔揭示的地层情况，拟建真如停车场地下建筑结构的最大埋深约 14.6m，下部隔水层第⑤₁₋₁层粘土渗透系数为 1×10^{-7} cm/s，且分布连续稳定，包气带防污性能分级为中一强。因此对于洗车库、污水管线、水处理用房、危废品库等区间，如停车场整体基础防渗措施已经满足防渗要求，则不需要再进行特别施工防渗，仅以上重点防渗区，再采取表层覆膜，设置围堰等防护措施即可。如重点区域基础本身设计防渗要求达不到地下水防渗要求，则应按下述分区，进行防渗设计。

重点防渗区主要包括：水处理用房、危废品库、洗车库区域。根据相关规范标准进行设计，由于该项生产作业过程中产生含油废水等，故以上区域防渗技术要求为等效粘土防渗层 $M_b \geq 6.0$ m， $K \leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s，并设置二次围堰，防止含油污废水泄漏后渗入地下从而污染地下水。

一般防渗区主要包括：停车列检库、运用库、易燃品库、调机及工程车库、混合变电所等区域。防渗技术要求为等效粘土防渗层 $M_b \geq 1.5$ m， $K \leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s。

简单防渗区是指除一般和重点防渗区以外的区域，由于停车场为全地下结构，基础底板会全面硬化，因此不需特别设计施工和管理。

各生产功能单元进行分类防渗处理后，应制定相应的监督和维护办法，并指派专人定期对防渗层的防渗性能进行检查，一旦发现异常及时维护，编写检查及维护日志。

8.5.3. 地下水环境监测与管理

根据预测结果，真如停车场建成后，如果发生污染物泄漏，污染物将在潜水中向下游扩散。因此建议，如果条件允许，可在停车场内主要污染物产生区的下游，地下停车场围墙的外围，设置地下水长期监测井，做好运营期地下水的定期监测，即能及时发现污染泄漏事故，采取修复措施防止持续污染地下水，也可对地下水位进行监测。

建议设置的地下水长期监测井位置、监测频次、监测因子等信息见表 8.5-1。

表 8.5-1 建议设置的地下水长期监测井信息表

监测井编号 (暂定)	井深	对应位置	备注
CW1	不低于 12.0m	水处理用房西南下游，大场浦东侧河边、地库外侧	建议监测频次为 1 次/年；建议监测因子应包括但不限于：石油类、COD、NH ₃ -N
CW2	不低于 12.0m	洗车库西南下游，大场浦东侧河边、地库外侧	建议监测频次为 1 次/年；建议监测因子应包括但不限于：石油类、COD、NH ₃ -N

9. 生态环境影响评价

9.1. 概述

9.1.1. 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、停车场等对周边区域城市景观的影响。

9.1.2. 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。

9.2. 生态环境现状

9.2.1. 上海市生态环境概况

上海属亚热带季风性气候，四季分明，日照充分，雨量充沛。

上海市境内天然植被残剩不多，绝大部分是人工栽培作物和林木。天然的本木植物群落，仅分布于大金山岛和佘山等局部地区，天然草本植物群落分布在沙洲、滩地和港汊。栽培的农作物共有 100 多个种类，近万个品种。蔬菜多达 400 多种，居全国之冠，瓜果和观赏花卉品种也很多。

动物资源主要是畜禽品种，野生动物种类已十分稀少。水产资源丰富，共有鱼类 177 属 226 种，其中淡水鱼 171 种，海水鱼 55 种。

9.2.2. 工程沿线景观现状概述



本工程线路沿广中西路、志丹路、新村路、交通路走行，共设置 7 座地下车站。全线位于静安区和普陀区。起点~新村路站，该段线路沿规划金昌路—交通路—新村路—志丹路走行，沿线基本为待开发区域、建成的居住、商业地块



等。新村路站~上海马戏城站，该段线路沿志丹路—广中西路走行，线路沿线现状为待开发区域、建成的居住以及商业地块。

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

真如停车场位于真华路下穿沪宁铁路立交东南象限，地块被府村路、礼泉路、大场浦围抱，停车占地占地面积 20.0 公顷，车场功能用地 13.68 公顷。停车场现状用地范围内主要为厂房。

表 9.2-1 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	
交通路	32	金昌路至广泉路站 (起点~CK2+900)	地下	线路两侧以交通用地、居住用地、商业用地和教育用地为主，道路绿化良好	
新村路	35	新村路站至平利路站 (CK3+700~CK4+200)	地下	线路两侧基本为建成居民区和商业区，道路绿化良好	

沿线道路	规划红线宽度 (m)	区段	敷设方式	沿线环境概况
志丹路	50	平利路站至彭越浦路站 (CK4+600~CK5+120)	地下	<p>线路两侧有建成居民区和商业区，上海市同济医院、上海市普陀区精神卫生中心、上海市平利路第一小学等，道路绿化良好</p> 
广中西路	50	平利路站至上海马戏城站	地下	<p>线路两侧有建成居民区和商业区，线路右侧为大宁公园，道路绿化良好</p> 

9.3. 生态环境影响

9.3.1. 土地利用类型影响分析

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、风亭，停车场，以及施工临时围挡对城市交通干道及其绿化带的占用。本工程施工用地涉及征用、调用土地 399.71 亩，其中征用土地 210.66 亩，施工借地 189.05 亩。

总体而言，本项目占地主要集中在真如停车场，具体占地情况见下表。

表 9.3-1 停车场用地情况一览表

名称	停车场
建设地点	位于京沪/沪宁高铁南侧、真华路东侧、礼泉路北侧、府村路西侧地块内
占地面积(亩)	20.0
占用地块土地利用现状	地块内现状主要为厂房
周边土地利用现状	停车场周边以居住和商业办公用地为主

真如停车场现状占地主要为厂房，前后均为建设用地，土地利用类型变化主要体现在对绿地的侵占，对区域土地利用类型的影响很小。

9.3.2. 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) 影响分析

真如停车场，位于京沪/沪宁高铁南侧、真华路东侧、礼泉路北侧、府村路西侧地块内；占地现状主要为厂房，是典型的城市生态系统。本工程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。

①地下车站工程施工对城市绿化区域的影响

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。

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。

②真如停车场对城市绿化区域的影响

真如停车场共占地 20.0ha，为永久占地。对绿地资源的影响主要由施工过程中工程开挖和临时占地而产生。工程建设后，停车场内的库房、轨道占地无法恢复。

因此，真如停车场可以与绿化建设相互协调。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。

（2）法律法规

根据《上海市绿化条例》（2018 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。

（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，车站施工场地可通过绿化恢复重建，停车场可通过强化车场内部及屋面绿化设计来增加所在生态空间的连通度，并对城市绿地进行补偿；

③车站和真如停车场的绿化应与周边绿化或植被结合；首选本土地带性植物，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、强化停车场的内部及屋面绿化）后可增加城市公共绿地的数量，提高城市绿化覆盖率。

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《上海市绿化条例》（2018年）的相关规定，报

相关主管部门审批。

9.3.3. 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。

本工程线路全长约 7.2km，全部采用地下敷设方式。全线设 7 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、出入口等地面设施以及停车场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 7 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，更方便内埠游客、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）停车场的景观影响分析

根据设计文件，本工程设真如停车场 1 座，位于京沪/沪宁高铁南侧、真华路东侧、礼泉路北侧、府村路西侧地块内；占地现状主要为厂房。

因此，本项目停车场选址位于城市建成区，其醒目程度较低。在停车场周边景观设计上，绿化应优先考虑当地乡土植物，也可选择果树，但一般偏重常绿和花卉种类，将乔、灌、花、草坪有机结合，并利用植物枝条颜色和花色进行搭配，加之季相变化，构成丰富多彩的四季景观。

（3）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内，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具

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）、场段的建筑设计

对地下车站的进出口、风亭以及停车场等其它地面设施，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。

9.3.4. 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、地下车站开挖以及停车场施工。工程填方主要是车站的顶部回填方、明挖隧道顶部回填和停车场的填方。

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。另内，本工程因为拆迁将产生建筑弃渣，本工程拆除居住用房 14462 平方米，拆除商铺 18323 平方米，拆除办公用房 18450 平方米，征收生产用房 138801 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，其次为停车场施工，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普陀区、静安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内地内形成紊流现象。

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 施工过程中，对工程扰动范围内的表土进行剥离，并集中堆放于沿线临时堆土场。临时堆放场周边应当设置土工布围栏，雨季及起风季节需采用无纺布对表土表面进行临时覆盖，防止水土流失；

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。

9.4. 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) 本工程施工用地涉及征用、调用土地 399.71 亩，其中征用土地 210.66 亩，施工借地 189.05 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，停车场及其出入段线，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。

(3) 拟建工程的线位、站位、停车场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。

（4）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。

（5）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。

10. 固体废物环境影响分析

10.1. 概述

施工期固体废物主要为：①建筑物的拆迁、硬化路面的拆除平整产生的建筑垃圾、②车站、区间、停车场施工开挖产生的土方、基坑开挖施工产生的泥浆沉淀产生的工程弃土、③现场施工人员产生的生活垃圾。

运营期固体废物主要为：①沿线车站乘客、站场工作人员产生的生活垃圾、②日常维修、更换产生的工业固体废物、③废矿物油、含油废水处理产生的油泥、废油桶、废蓄电池等危险废物。

场站等工作人员产生的生活垃圾和的维修生产垃圾，其归类于生活垃圾和生产垃圾。主要来源及种类分析见表 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、停车场开挖施工，房屋拆迁
运营期	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	
		餐饮垃圾	
	工业固体废物	废橡胶制品、废塑料制品、废复合包装、废钢铁、废有色金属	主要来自停车场保养、维护、检修等产生的生产垃圾。
危险废物	废蓄电池、废油（泥）		

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

建筑垃圾包括建设工程垃圾和装修垃圾。建设工程垃圾是指建设工程的新建、改建、扩建、修缮或者拆除等过程中，产生的弃土、弃料和其他废弃物。装修垃圾是指按照国家规定无需实施施工许可管理的房屋装饰装修过程中，产

生的弃料和其他废弃物。

本工程建筑垃圾主要来自车站选址区域的建筑拆迁，以及车站施工后遗留的废钢筋、废混凝土、注浆材料筒、废旧模板、废旧围挡等施工废料。另内，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。建筑垃圾会对周边产生如下不利影响：

（1）污染水质

建筑垃圾在经过雨水淋溶冲刷和地表水浸泡后，渗滤出的污水汇入周边河流后，会造成周边地表水和地下水的污染。

（2）土壤污染

渗滤污水渗入土壤后，会造成土壤污染，降低土地质量。

（3）空气污染

建筑垃圾中的废石膏中，溶于水后会产生臭鸡蛋气味的硫化氢气体；露天堆放的建筑垃圾也会造成施工场地周边尘土飞扬。

（4）安全隐患

建筑垃圾临时堆放场所如缺乏有效的防范措施，可能造成垃圾堆崩塌，存在一定的安全隐患。

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，会产生一定量的生活垃圾。

生活垃圾中的厨余垃圾含有极高的水分与有机物，很容易腐坏，产生恶臭，影响周边空气质量。无序堆放的生活垃圾则会影响市容市貌。

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、地下车站和停车场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静安区和普陀区，其施工范围广，动土面积大，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。

另内，上海市地处中纬度沿海，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，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。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、盖挖法施工。明挖、盖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。停车场是面积最大的施工场地，施工过程中既要开挖，又要回填，必然会引起水土流失。

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渠，由于泥沙沉积会阻塞管渠，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。

10.2.4. 施工期固体废物处置措施

（1）建筑垃圾

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）的规定：

① 处置申报

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。

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。

区绿化市容行政管理部门进行审核，符合处置规定的，核发处置证。处置证应当载明建设单位和施工单位名称、运输单位名称、工程名称及地点、排放期限、中转码头、中转分拣场所、消纳场所、资源化利用设施、运输车辆车牌号、运输船舶编号、运输线路、运输时间等事项。

禁止涂改、倒卖、出租、出借或者转让处置证。

② 分类处理

建筑垃圾应当按照下列要求，进行分类处理：

- （一）工程渣土，进入消纳场所进行消纳；
- （二）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；
- （三）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；
- （四）建筑废弃混凝土，进入资源化利用设施进行利用。

（2）生活垃圾

根据《上海市生活垃圾管理条例》，由经营管理单位或者经营管理单位委托的物业服务企业为管理责任人，在各营地内设垃圾桶，分类集中收集，由环卫部门定期清运。

单位供餐等活动中产生的餐厨垃圾，应当按《上海市餐厨垃圾处理管理办法》，设置符合标准的餐厨垃圾收集容器。

单位供餐等活动中产生的餐厨废弃油脂，应当按《上海市餐厨废弃油脂处理管理办法》，设置专门的餐厨废弃油脂收集容器和油水分离器。

本工程施工期的生活垃圾总量小，按上海市相关法律法规分类收集、处理后，不会对周边产生不利影响。

（3）工程弃土

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，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。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渠；

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，本工程弃土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、停车场的工作人员。

车站乘客生活垃圾：主要来自乘客候车、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 7 个站，运营期客运生活垃圾产生量约为 76.7 吨/年。

工作人员生活垃圾：根据工程设计文件，投入运营后，真如停车场初期定员 216 人，按照 0.2 kg/（人·日）估算，则运营初期每年的生活垃圾产生量约为 15.7 吨/年。

综上所述，本项目运营初期每年的生活垃圾产生量为 92.4 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、停车场内均配有垃圾箱（桶）。

车站、停车场生活垃圾按照《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，不会对周围环境造成较大影响。

10.3.2. 工业固体废物

工程运营期间，除生活垃圾外，停车场检修、保养等作业还将产生一定数量的工业固体废物，主要为废橡胶制品、废塑料制品、废复合包装、废钢铁、废有色金属等。

对照《一般固体废物分类与代码》（GB/T 39198-2020），本项目产生的一般固体废物及代码见下表。

表 10.3-1 本项目产生的一般固体废物及代码

行业来源	固废名称	代码
废弃资源	废橡胶制品	265-001-05
	废塑料制品	292-001-06
	废复合包装	223-001-07
	废钢铁	213-001-09
	废有色金属	320-001-10

根据 2020 年 4 月 29 日修订的《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，本项目真如停车场产生的固体废物应坚持减量化、资源化和无害化的原则，并按照相关要求做好管理。具体要求（节选）如下：

第三十六条 产生工业固体废物的单位应当建立健全工业固体废物产生、收

集、贮存、运输、利用、处置全过程的污染环境防治责任制度，建立工业固体废物管理台账，如实记录产生工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息，实现工业固体废物可追溯、可查询，并采取防治工业固体废物污染环境的措施。

禁止向生活垃圾收集设施中投放工业固体废物。

第三十七条 产生工业固体废物的单位委托他人运输、利用、处置工业固体废物的，应当对受托方的主体资格和技术能力进行核实，依法签订书面合同，在合同中约定污染防治要求。

受托方运输、利用、处置工业固体废物，应当依照有关法律法规的规定和合同约定履行污染防治要求，并将运输、利用、处置情况告知产生工业固体废物的单位。

产生工业固体废物的单位违反本条第一款规定的，除依照有关法律法规的规定予以处罚外，还应当与造成环境污染和生态破坏的受托方承担连带责任。

第三十九条 产生工业固体废物的单位应当取得排污许可证。排污许可的具体办法和实施步骤由国务院规定。

产生工业固体废物的单位应当向所在地生态环境主管部门提供工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等有关资料，以及减少工业固体废物产生、促进综合利用的具体措施，并执行排污许可管理制度的相关规定。

①贮存

本项目中，停车场内设置独立的固废存放间，为丙类 2 项库房。固废存放间需满足防渗漏、防雨淋、防扬尘等环保要求

②建立台账

建立工业固体废物管理台账，如实记录产生工业固体废物的种类、数量、流向、贮存、利用、处置等信息。

③清运

一般工业固体废物将委托有处置资质和处置能力的单位依法处置，禁止擅自处置。

采取上述措施，本项目产生的工业固体废物不会对周围环境造成不利影响。

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拟建真如停车场。

停车场的主要危险废物是含油污泥、废油、废油桶和废蓄电池。

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	含油污泥	含油废水处理中隔油、气浮等处理过程中产生的浮油、浮渣和污泥（不包括废水生化处理污泥）	废矿物油与含矿物油废物	900-210-08
2	废油	车辆及其它机械维修过程中产生的废发动机油、制动器油、自动变速器油、齿轮油等废润滑油		900-214-08
3	废油桶	沾染矿物油的废弃包装物		900-249-08
4	废蓄电池	来自列车的废镉镍电池	其他废物	900-044-49

10.4.2. 危险废物环境影响分析

根据本项目危险废物种类，分别分析其对环境可能产生的影响。

根据申通地铁 2021 年统计数据，车辆维修产生的危险废物约为停车场平均 1 吨/年，车辆段平均 6 吨/年。

因此，真如停车场初期危险废物产生量预估为为 1 吨/年。

（1）废蓄电池

本工程产生的废蓄电池主要来源于地铁列车。

废蓄电池在贮存、运输等过程中若处置不当，受内力作用（温度、压力等）导致破裂，可能引发电解液泄漏，具有一定的毒性和腐蚀性。电解液可能进入地下水和土壤中，对环境造成污染，同时会造成重金属环境污染。

根据同类项目调查，一般废蓄电池破损率较低，且废电池活性较低，电解液含量较少；废蓄电池回收运输过程中产生的极少量破损电池均置于防漏、抗碱的密闭容器中，对内环境影响较小。

（2）废油、含油污泥、废油桶

停车场在检修作业中会产生部分废油，主要废发动机油、制动器油、自动变速器油等；混有废油的含油废水在废水处理站油/水分离设施处理过程中会产生油泥及浮渣（统称含油污泥）；废油桶是使用后的空油桶。

废油、含油污泥和废油桶具有毒性和易燃性。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。

10.4.3. 危险废物风险防范措施

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的相关要求，对危险废物的处置应做到：

第七十七条 对危险废物的容器和包装物以及收集、贮存、运输、利用、处置危险废物的设施、场所，应当按照规定设置危险废物识别标志。

第七十八条 产生危险废物的单位，应当按照国家有关规定制定危险废物管理计划；建立危险废物管理台账，如实记录有关信息，并通过国家危险废物信息管理系统向所在地生态环境主管部门申报危险废物的种类、产生量、流向、贮存、处置等有关资料。

前款所称危险废物管理计划应当包括减少危险废物产生量和降低危险废物危害性的措施以及危险废物贮存、利用、处置措施。危险废物管理计划应当报产生危险废物的单位所在地生态环境主管部门备案。

产生危险废物的单位已经取得排污许可证的，执行排污许可管理制度的规定。

第七十九条 产生危险废物的单位，应当按照国家有关规定和环境保护标准要求贮存、利用、处置危险废物，不得擅自倾倒、堆放。

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。

1、收集环节

本工程中，真如停车场可能产生危险废物。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。

本项目产生的危险废物，应按照《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) 选址原则

停车场内产生的危险废物经收集后，临时存放在危废品库。危废品库位于地面，建筑面积约 100 m²，满足 15 天经营规模的贮存要求，其具体位置如下图所示。

表 10.4-2 贮存场所选址标准的相符性分析

《危险废物贮存污染控制标准》GB18597-2001（2013 年修订）的选址及防渗要求	符合性分析
1 地质结构稳定，地震烈度不超过 7 度的区域内。	上海地区抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g
2 设施底部必须高于地下水最高水位。	危废品库为地面建筑，设施底部高于地下水最高水位。
3.应依据环境影响评价结论确定危险废物集中贮存设施的位置及其与周围人群的距离，并经具有审批权的环境保护行政主管部门批准，并可作为规划控制的依据。 在对危险废物集中贮存设施场址进行环境影响评价时，应重点考虑危险废物集中贮存设施可能产生的有害物质泄漏、大气污染物（含恶臭物质）的产生与扩散以及可能的事故风险等因素，根据其所在地区的环境功能区类别，综合评价其对周围环境、居住人群的身体健康、日常生活和生产活动的影响，确定危险废物集中贮存设施与常住居民居住场所、农用地、地表水体以及其他敏感对象之间合理的位置关系。	本工程危废品库主要的存储物质为油类物质，存储量小于 5t。故类比《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014）甲类仓库和《汽车加油加气加氢技术标准》（GB 50156-2021）中三级站的相关要求。 应距高层民用建筑、重要公共建筑 50 米，其他民用建筑 30 米，甲类仓库 20 米。
4 应避免建在溶洞区或易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡，泥石流、潮汐等影响的地区。	危废贮存间选址在平原地区，不易遭受研究自然灾害。
5 应在易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域以外。	距易燃品库 40 米，周边无高压输电线路。
6 应位于居民中心区常年最大风频的下风向。	上海最大风频为东南风，该危废品库位于地块北侧，处于常年最大风频的下风向。
7 集中贮存的废物堆选址除满足以上要求外，还应满足基础必须防渗，防渗层为至少 1 米厚粘土层（渗透系数≤10 ⁻⁷ 厘米/秒），或 2 毫米厚高密度聚乙烯，或至少 2 毫米厚的其它人工材料，渗透系数≤10 ⁻¹⁰ 厘米/秒。	按要求设置人工防渗层。

（2）设计原则

危险废物暂存库须满足《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：

- 1) 地面与裙脚要用坚固、防渗的材料建造，建筑材料必须与危险废物相容。
- 2) 必须有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置。
- 3) 设施内要有安全照明设施和观察窗口。
- 4) 用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂隙。
- 5) 应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的五分之一。
- 6) 不相容的危险废物必须分开存放，并设有隔离间隔断。

（3）管理要求

根据申通集团多年的危废运营管理实践，目前已运营的各车辆基地危废管理运营正常，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。

本项目危险废物贮存应严格执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001），按要求设置危废暂存场，并在明显位置按照《环境保护图形标志固体废物贮存（处置）场》（GB 15562.2-1995）设置警示标志，配备通讯设备、照明设施和消防设施。在危废暂存场出入口、设施内部等关键位置设置视频监控，并与中控室联网。

危废暂存场地面与裙角均应采用坚固、防渗材料建造，必须有耐腐蚀的硬化地面，确保地面无裂缝。

贮存危险废物时应按危险废物的种类和特性进行分区贮存，每个贮存区域之间宜设置挡墙间隔，并应设置防雨、防火、防雷、防扬尘装置。对油类易爆、易燃危险废物进行预处理不易爆后进入贮存设施贮存

建立规范的危险废物贮存台账，如实记录废物名称、种类、数量、来源、出入库时间、去向、交接人签字等内容。

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 18597-2001）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，申通地铁集团对已运营线路场段的危废处理情况，按照上海地铁网络化建设的实际情况，以车辆基地基地为基础，按照区域方位布局建设规范的危废贮存仓库，用于解决各线路运维过程产生危废的规范贮存，仓库设置满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）要求。其他各车辆基地基地内有运维任务的车间设置危废收集点，收集点设置收集容器，做好标识，有效管控，产生的危废由产生单位负责就近送至上述设有危废贮存仓

库的基地。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。

本项目危废暂存场由专业人员操作，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治及事故应急措施，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。

10.4.4. 与地方危废工作的符合性分析

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》，本工程与其的符合性分析见下表。

表 10.4-3 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
<p>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</p>	<p>停车场内设置有 100 m² 的危废品库，根据运营经验，满足 15 天经营规模的贮存要求。</p> <p>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、易燃及排出有毒气体的危险废物应进行预处理，使之稳定后贮存。</p> <p>停车场内同时设置有 100 m² 易燃品库，用于存储易燃、易爆品。</p> <p>工程不涉及剧毒化学品。</p>

《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
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。	
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	按照《申通地铁集团危险废物管理制度》填写台账、管理计划。 在上海市危险废物管理信息系统申报备案。

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、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。

（3）真如停车场固废存放间设置于地块南侧（地下），用于存放车辆检修、保养等作业产生的废弃零部件、耗材、废复合包装材料等工业固体废物，主要为金属、塑料等材质。按照 2020 年 4 月 29 日修订的《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》相关规定，坚持减量化、资源化和无害化的原则，做好工业固废的管理和处置。

（4）真如停车场为废品库设置于停车场北侧（地面），用于暂时存放运营期间产生的危险废物，包括有废蓄电池、含油污泥、废油、废油桶等。废品库应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）进行建设、管理。运营期将落实执行《申通地铁集团危险废物管理制度》，妥善处置工程产生的各

类危险废物，避免对周围环境造成明显影响。

（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。

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。

3、分析停车场配备食堂排放的废气对环境空气的影响，并提出减缓措施。

11.2. 环境空气质量现状调查与分析

根据《2021 上海市生态环境状况公报》，2021 年，上海市环境空气质量指数（AQI）优良天数为 335 天，AQI 优良率为 91.8%。其中，优 125 天，良 210 天，轻度污染 29 天，中度污染 1 天，无重度污染及以上污染天数。

全年 30 个污染日中，首要污染物为臭氧（O₃）的有 20 天，占 66.6%；首要污染物为细颗粒物（PM_{2.5}）的有 5 天，占 16.7%；首要污染物为二氧化氮（NO₂）的有 5 天，占 16.7%。

全市 PM_{2.5} 年均浓度为 27 微克/立方米，达到国家环境空气质量二级标准。按月统计，7 月、8 月和 10 月平均浓度最低，为 17 微克/立方米；1 月平均浓度最高，为 39 微克/立方米。近 5 年的监测数据表明，上海市 PM_{2.5} 年均浓度总体呈下降趋势。全市 PM_{2.5} 浓度空间分布总体呈西高东低的态势。

全市 PM₁₀ 年均浓度为 43 微克/立方米，达到国家环境空气质量二级标准，且总体呈下降趋势。全市 PM₁₀ 浓度空间分布总体呈西高东低的态势。

全市 SO₂ 年均浓度为 6 微克/立方米，达到国家环境空气质量一级标准，且总体呈下降趋势。全市 SO₂ 浓度总体较低。

全市 NO₂ 年均浓度为 35 微克/立方米，达到国家环境空气质量二级标准。近 5 年的监测数据表明，上海市 NO₂ 年均浓度总体呈下降趋势。全市 NO₂ 浓度

空间分布总体呈市中心向周边区域递减的区域，浦西地区 NO_2 浓度总体高于浦东地区。

全市 O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度为 145 微克/立方米，达到国家环境空气质量二级标准。近 5 年的监测数据表明，上海市 O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位数浓度总体呈下降趋势。

全市 CO_{24} 小时平均第 95 百分位数为 0.9 毫克/立方米，达到国家环境空气质量一级标准。近 5 年的监测数据表明，上海市 CO_{24} 小时平均第 95 百分位数浓度总体相对稳定。

全市降水 pH 平均值为 5.56，酸雨频率为 26.4%。近 5 年的监测数据表明，上海市酸雨污染总体呈改善趋势。

全市各区道路扬尘移动监测平均浓度范围在 76~89 微克/立方米之间，平均值为 81 微克/立方米。

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
$\text{PM}_{2.5}$	年均浓度	27	35	是
PM_{10}	年均浓度	43	70	是
SO_2	年均浓度	6	60	是
NO_2	年均浓度	35	40	是
O_3	日最大 8 小时浓度	145	160	是
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 2 处大气敏感目标，其中，最近敏感目标为李子园一村，其距离金昌路站 3 号风亭组约 26m，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（见表 1.5-13）。本项目大气环境敏感点与车站排风亭最近距离约 26m，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. 停车场环境空气影响分析

本项目新建 1 座停车场（真如停车场）。由于轨道交通列车采用电力动车组，电力机车没有废气产生。停车场内职工食堂采用天然气作为燃料，污染物排放量小。因此，根据停车场的使用功能，污染源主要为食堂油烟产生的废气。

本工程配套实施的停车场员工食堂将排放油烟废气，真如停车场初期配属 216 人。按照类比调查和有关资料显示，每人每天耗食用油量约 40 g，在炒做时油烟的挥发量约为 3%，由此可得，真如停车场初期油烟年产生量为 0.09 t/a。食堂炉灶所产生的油烟在未采取净化措施治理的情况下，排放浓度将超过《餐饮业油烟排放标准》（DB31/844-2014）中最高允许排放浓度“1.0 mg/m³”的标准限值。项目拟于油烟排放口安装油烟净化系统来降低油烟的排放量，其油烟经过油烟处理系统净化后，排放浓度可降至 1.0 mg/m³ 以下，可满足《餐饮业油烟排放标准》（DB31/844-2014）及《饮食业环境保护技术规范》（HJ 554-2011）的相关要求。

11.3.3. 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，运营期不产生废气。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 11.3-2）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，具体排放量如表 11.3-3 所示。

表 11.3-2 上海市轨道交通 20 号线一期工程西段客流预测结果表

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	26.54	82	3.10
近期	34.44	112	3.25
远期	38.51	126	3.27

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 11.3-3 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	109.41	149.44	168.12
	t/a	39.94	54.55	61.36
HC	kg/d	27.93	38.14	42.91
	t/a	10.19	13.92	15.66
NO _x	kg/d	152.85	208.77	234.86
	t/a	55.79	76.20	85.73
PM _{2.5}	kg/d	1.03	1.41	1.58
	t/a	0.38	0.51	0.58
PM ₁₀	kg/d	1.15	1.57	1.76
	t/a	0.42	0.57	0.64

由表 11.3-3 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 39.94 t/a、10.19 t/a、55.79 t/a、0.38 t/a、0.42 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。

(5) 根据《餐饮业油烟排放标准》（DB31/844-2014）：产生餐饮油烟的餐饮服务企业应规范设置集气罩、排风管和排风机，并安装使用经环境保护产品认证的油烟净化设备。新建企业应安装使用在认真检验中餐餐饮油烟去除效率 $\geq 90\%$ 的设备，否则视同超标。

本项目真如停车场食堂安装油烟净化系统，产生的餐饮油烟经油烟净化系统处理后（油烟去除效率 $\geq 90\%$ ），通过专用排风管引至位于综合楼楼顶处油烟排放口排放，排放浓度限值为 1.0 mg/m^3 。油烟排放口应高出食堂所在建筑物屋顶，排放口的设置应满足《餐饮业油烟排放标准》（DB31/844-2014）中相关监测的要求。

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 26m，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）本项目设 1 座停车场，真如停车场食堂安装油烟净化系统，产生的餐饮油烟经油烟净化系统处理后（油烟去除效率 $\geq 90\%$ ），通过专用排风管引至位于综合楼楼顶处油烟排放口排放，排放浓度限值为 1.0 mg/m^3 。油烟排放口应高出食堂所在建筑物屋顶，排放口的设置应满足《餐饮业油烟排放标准》（DB31/844-2014）中相关监测的要求。

（5）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) 停车场：土建工程施工及设备安装调试等

(6) 西段线路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解，或结合市政工程的建设进行明挖施工。但施工对周边环境、地下管线和交通的影响较大。施工风险小需要降水。

矿山法适用于隧道埋深较深，地质情况较好，地下水含量小或地下水位较低，无明挖施工条件的地段。施工对周边环境、地下管线和交通的影响较小，施工风险大，需要降水。

盾构法适用于结构断面单一的圆形隧道的施工。占地少，对地面环境影响小，施工风险小，不需降水。

② 本工程地下线路区间处于繁忙的城市主干道之下，由于地面道路交通繁忙，管线众多，道路两侧建筑物密集，隧道施工对地面沉降控制要求高，线路

埋深大，结合工程沿线的地质条件，工程区间路段采用盾构法施工。

（2）地下车站施工方法及其环境影响

地下车站工程常用的施工方法有一般可分为明挖法、盖挖法和暗挖法，施工方法存在以下特点：

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，应采用明挖法或盖挖法施工地下车站。根据设计，全线新建地下车站主要采用明挖法施作。

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桃浦、大场浦、和彭越浦。

(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和停车场的施工。

(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 12.2.1-1。

表 12.2.1-1 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

从表 12.2.1-1 可以看出，施工机械和车辆的噪声源强均较高，实际施工过程中，一般是多种机械同时工作，各种噪声源辐射的噪声相互叠加，影响较大。

(2) 施工期噪声影响分析

① 各种施工方法施工噪声分析

施工期噪声影响主要集中在地下车站和明挖区间，不同的施工方法在各施工阶段产生的施工噪声的影响程度、影响范围、影响周期也不同。结合国内轨交施工场地施工噪声的调查，各种施工方法产生的施工噪声影响情况见表 12.2.1-2。

表 12.2.1-2 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产生影响，影响时间短。

施工方法	土方阶段	基础阶段	结构阶段
暗挖法	施工基本不占用道路，除在施工竖井或洞口位置需占有一定的施工场地外，对地面交通、管线等干扰较少，对周边环境的影响较小；废弃土石方量少。		
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 12.2.1-2 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：

$$L_p = L_{p0} - 20 \lg(r / r_0)$$

式中： L_p —距声源为 r 处的声级，dB(A)；

L_{p0} —距声源为 r_0 处的声级，dB(A)。

根据上述预测模式，表 13.2.1-3 列出了距施工机械不同距离处的噪声值。

表 13.2.1-3 主要施工机械不同距离处的噪声级 单位：dB(A)

施工设备名称	5m	10m	20m	50m	100m	150m	200m
挖掘机	90.0	84.0	78.0	70	64.0	60.5	58.0
推土机	88.0	82.0	76.0	68	62.0	58.5	56.0
各类压路机	90.0	84.0	78.0	70	64.0	60.5	58.0
重型运输车	90.0	84.0	78.0	70	64.0	60.5	58.0
静力压桩机	75.0	69.0	63.0	55	49.0	45.5	43.0
商砼搅拌车	90.0	84.0	78.0	70	64.0	60.5	58.0
混凝土振捣器	88.0	82.0	76.0	68	62.0	58.5	56.0
吊车	80.0	74.0	68.0	60	54.0	50.5	48.0
打桩机	92.0	86.0	80.0	72	66.0	62.5	60.0

注：5m 处源强按高值选取。

施工期噪声影响主要集中在施工场地周边 200m 范围内，从 12.2.1-4 表中可

可以看出，金昌路站、上海西站站、广泉路站、新村路站和平利路站等周边存在大量敏感建筑。建议这些车站优化施工方案，采用半盖挖法或盖挖法等环境影响较小的施工工艺。

表 12.2.1-4 施工场地周边的敏感点

序号	车站	敏感点	距施工用地范围边界最近距离
1	金昌路站	万盛花苑	11
2		李子园一村	6
3		杨桥第一小区	32
4		中鼎豪园	15
5	上海西站站	晋元高级中学附属学校（明翔校区）	34
6		杨桥二街坊	109
7		杨家桥幼儿园	143
8		金鼎公寓	1
9		星河世纪城	99
10		万里雅筑	62
11		巴黎之春	6
12		万里双子座	167
13		曹杨雅苑	145
14		曹杨新苑	142
15		车站新村	194
16	广泉路站	巴黎之春	122
17		万里双子座	68
18		万里城幼儿园	13
19		进华中学	29
20		曹杨雅苑（三源路）	145
21		曹杨五月天	126
22		真华路 36 弄	6
23		香泉小区	21
24		中环家园	5
25		中浩云花园	40
26	新村路站	东旺雍景苑	79
27		鑫都佳园	31
28		交暨路 65 弄	208
29		灵石小区	3
30		双山小区	4
31		西部名邸	6
32		甘泉公寓、双山小区	246

序号	车站	敏感点	距施工用地范围边界最近距离	
33		大诚公寓	24	
34		甘泉三村	67	
35		黄陵小区	68	
36		上海工程技术大学	9	
37		新灵小区	150	
38		南泉苑	165	
39		安塞小区	4	
40		新怡苑小区	5	
41		锦美苑	122	
42		新村路 428 弄、黄陵路 158 号、新黄小区	21	
43		平利路站	大风车幼儿园	162
44			甘泉街道社区卫生服务中心	146
45	甘泉苑		7	
46	平利路第一小学		89	
47	蘑菇幼儿园		116	
48	东泉苑		3	
49	南泉苑		182	
50	平利路 38 弄		0	
51	志丹公寓		0	
52	普陀区精神卫生中心		0	
53	上海工程技术大学（志丹路 195 号）		4	
54	长新小区		138	
55	同济医院		6	
56	新村路 350 弄		134	
57	甘泉一村		93	
58	新黄小区		95	
59	西部名都花园		188	
60	彭越浦路站	芳沁苑	106	
61		嘉茵苑、广中苑、景星苑	10	
62		广茂苑	161	
63		广中西路 818 弄	7	
64		佳宁花园	51	
65		世纪花苑	166	
66	上海马戏城站	新梅共和城	10	
67		宁馨小区	93	
68		宝华现代城	102	
69	真如停车场	石川春晓	55	

序号	车站	敏感点	距施工用地范围边界最近距离
70		石川春晓	115
71		市政馨苑	53
72		甜馨幼儿园	167
73		上海市洵阳中学	93
74		岚皋馨苑	27
75		府村苑	116
76		牡丹新苑	171
77		普陀区分局交通警察支队	21
78		童星幼儿园	30
79		品尊国际公寓	46
80		捷城国际公寓（在建）	30

为降低施工噪声对周边敏感建筑的影响，要求车站及真如停车场施工时，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 9 月 8 日）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 2.5 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，高度不得低于 4 米，采用 4 米高声屏障路段具体见表 12.2.1-5。

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。

表 12.2.1-5 施工期声屏障设置一览表

序号	车站	敏感点	距施工用地范围边界最近距离 (m)	声屏障长度 (m)
1	金昌路站	李子园一村	6	150
2	上海西站站	金鼎公寓	1	60
3		巴黎之春	6	135
4	广泉路站	真华路 36 弄	6	80
5		中环家园	5	210

序号	车站	敏感点	距施工用地范围边界最近距离 (m)	声屏障长度 (m)
6	新村路站	灵石小区	3	230
7		双山小区	4	50
8		西部名邸	6	240
9		上海工程技术大学	9	300
10		安塞小区	4	385
11		新怡苑小区	5	35
12	平利路站	甘泉苑	7	200
13		东泉苑	3	90
14		平利路 38 弄	0	190
15		志丹公寓	0	40
16		普陀区精神卫生中心	0	105
17		上海工程技术大学（志丹路 195 号）	4	95
18		同济医院	6	185
19	彭越浦路站	嘉茵苑、广中苑、景星苑	10	520
20		广中西路 818 弄	7	140
21	上海马戏城站	新梅共和城	10	435
声屏障共计 3875 米，费用共计 1550.00 万元				

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 12.2.2-1 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，如杨桥二街坊、交通路 3193 弄等，施工作业中产生的振动不可避免的给上述振动敏感目标的日常生产、生活带来影响。本

工程在盾构施工过程中，应采取加固等预防措施，并对下穿或距离近的振动敏感建筑物进行施工期监测。

（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、医院、机关单位等，如李子园一村、杨桥第一小区、杨桥二街坊、晋元高级中学附属学校（明翔校区）、金鼎公寓、真南路 42 号、巴黎之春、万里双子座、万里城实验幼儿园、真华路 36 弄 5 号、中环家园、中浩云花园、童的梦艺术幼儿园、万里欣苑、万里城实验学校、上海天路保安培训学校、鑫都佳园、东旺雍景苑、双山小区等。

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 PM_{10} 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、停车场的开工建设，势必产生许多施工裸露面。施工裸露面在干燥、多风的气象条件下，极易产生扬尘。粒径 $>100 \mu\text{m}$ 大颗粒在大气中很快沉降到地面或附着在建筑物表面，粒径 $\leq 100 \mu\text{m}$ 的颗粒，由于在风力的作用下，悬浮在半空中，难于沉降。

此内，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：氨、甲醛、苯、氫等，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 m³/d，生活污水中主要污染物为 COD、石油类、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 12.2.2-1。

表 12.2.2-1 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	<5.0	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 m³/d。在每个车站设置沉淀池 1 座，泥浆水经多级沉淀处理后达到《污水综合排放标准》(DB31/199-2018)中表 2 三级标准后纳管处理。

(3) 邻近河道的车站施工影响分析

本工程下穿的水体主要为桃浦、大场浦、和彭越浦。

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。

广泉路站车站下穿大场浦河，车站明挖施工，会采取围堰措施截断河流。

施工过程中设置泥浆池，并进行循环利用。泥浆池采取防溢流措施，废弃泥浆、钻渣混合物采用泥浆泵泵至岸边的专用泥浆池，运输至当地市政主管部门指定的渣土场处置。

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，禁止随意内排，车站和线路施工对周边水环境影响较小。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。

广泉路站车站下穿大场浦河，车站明挖施工，会采取围堰措施截断河流。围堰施工时会扰动河床，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，水体干扰加强和栖息地环境的变化将迫使鱼类转入附近相似生境中，导致区域内短时间鱼类的分布产生变化。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。

12.2.5. 施工期地下水环境影响分析

拟建 20 号线一期西段工程施工期对地下水的环境影响主要表现为车站施工以及隧道施工对区域地下水水位和水量的影响以及施工过程中可能存在的水质污染影响。

对地下水水质的影响主要来源于施工方法、施工作业中施工废水、油污等所含的污染物质对地下水水质的影响以及在施工排水过程中抽取出来的地下水如果处置不当对地下水水质的潜在影响。

①施工方法对地下水质量的影响

明挖法基坑地下连续墙的施工中需要采用泥浆护壁，灌注水下混凝土，使其形成混凝土挡土墙结构，连续墙深度应放在相对隔水层一定深度。隧道区间

采用盾构法施工时，盾构进出洞地基处理、盾尾建筑空隙同步注浆、管片壁后二次补压浆等进行土体改良加固地基时需进行化学注浆。混凝土、水泥砂浆呈弱碱性，灌注或喷射后迅速固结，以流塑状态与地下水接触时间极短（对于高水压地段，施工期强化施工工艺），不足以对地下水水质构成影响。辅以科学的、合理的、有序的管理措施，施工期过程对地下水水质的影响很小。

②施工作业对地下水质量的影响

在地下车站和地下区间隧道的施工过程中，施工废水、油污等所含的污染物质可能会伴随施工作业而进入地下水系统，造成区域内局部地下水水质发生暂时性变化。同时，施工期间的生活污水也有可能进入地下含水层造成局部水质污染。

③施工排水对地下水质量的影响

车站明挖施工及隧道盾构井始发场施工前都要进行施工降水，抽取出来的地下水如果处置不当将可能携带地表污染物重新进入地下水系统，影响地下水水质，加强施工期生活污水的收集与处理。因此，施工时应加强施工生产和生活污水的收集和处理，防止对地下水的污染。排水时应选择合理可靠的排水途径和排水口，对水质差的地下水应该处理后排放。

12.2.6. 施工期城市生态景观影响分析

施工期对城市生态景观造成的负面影响，主要是视觉上的，表现为对和谐、连续生态景观的破坏，增加视觉上的杂乱、破碎，给人造成不舒服的感觉，破坏美感。这类影响主要集中在施工场地周围，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，尽量少破坏绿化林带，确实无法避免的予以搬迁，待工程施工完毕后再恢复原貌。

（2）在雨季由于雨水冲刷，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，对周围景观产生负面影响。

(4) 地下车站、盾构井及停车场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。

12.2.7. 施工期固体废弃物影响分析

施工期的固体废物主要来自工程弃土，其次是工程拆迁产生的建筑废料，另内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) 20 号线一期工程西段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。

12.2.8. 施工期生态影响分析

详见本文 9.3 节。

12.3. 施工临时用地设置及环保要求

根据施工期用地范围图，临时用地主要集中在车站、停车场周边。

12.4. 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》、《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）、《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声屏障、施工期环境监测等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真如停车场新建的危废品库和易燃品库。

存储的油料和废油具有易燃性，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

类比既有停车场油料、废油存储量，本次真如停车场建成运营期间，预计最大存储废油料及含油污泥约 4 吨。

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 qi (t)	临界量 Qi (t)	qi/Qi	本项目 Q 值	是否构成重大 危险源
油类物质（危废暂存库废油、易燃品室）	4	2500	0.0016	0.0016	否

本项目停车场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真如停车场新建危废品库和易燃品库。

危废品库会存放列车使用后的废蓄电池、车辆检修过程中产生的废发动机油/制动器油/自动变速器油等废油以及含油污水在油水分离处理过程中产生的油泥、浮渣（统称含油污泥）等，易燃品库会存放油料等易燃品。

13.3. 环境风险分析

环境风险主要来自于停车场的危废品库、易燃品库。本项目涉及的危险品主要为油类物质。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。

油类的环境事故风险主要为火灾事故风险，如发生火灾，会有消防废水等次生污染产生。本项目应重点关注油类物质泄漏引起的火灾、爆炸。

1、风险事故大气环境影响分析

油类物质发生泄漏或爆炸后引起火灾时，随着化学物质的不完全燃烧，泄漏一氧化碳、二氧化碳、烃类物质等将会向大气扩散，对周围人群及大气环境产生影响。现场处置人员应根据不同类型环境事件的特点，配备相应的专业防护装备，采取安全防护措施，防治爆炸及火灾的危害。同时，根据事发时的气象条件，告知群众应采取的安全防护措施，必要时疏散群众，从而减小爆炸、池火产生的大气污染物对人体的危害。

事故处置中产生的固体废物全部交由具有危废处置资质的单位进行处理。

2、风险事故水环境影响分析

停车场内发生火灾事故后，消防废水可通过下渗、地表径流和地下径流污染项目区地表水或地下水，因此必须采取防范措施。

在停车场危险废物贮存场所四周设废水收集系统，并设置事故水池，收集系统与事故水池相连。消防废水通过废水收集系统进入事故水池，再经生产废水处理站处理，不外排。废水收集及处理系统应做好防渗。确保事故发生时，泄漏的物料及灭火时产生的废水可完全被收集处理，不会通过渗透或地表径流污染地下水和地表水。

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。

停车场危废暂存间存储的危险废物储量较小，且定期清运。发生环境风险的概率较小，事故影响可控制在停车场范围内。

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) 危险废物贮存间内及周边均应为硬化地面，并采取相应的防渗措施。在四周设废水收集沟，收集沟与事故水池相连。确保发生事故时，泄漏的化学品及灭火时产生的废水可完全被收集处理，不会通过渗透和地表径流污染地下水和地表水。

(2) 停车场总平面布置及建筑物之间的防火间距按《建筑防火设计规范》(GB50016-2006) 进行设计。

(3) 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。

(4) 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，停车场的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 20 号线一期西段工程			
建设地点	(/)省	(上海)市	(普陀)区	
地理坐标	经度		纬度	
主要危险物质及分布	主要危险物质：废油、含油污泥、油料、废蓄电池 危险单元：真如停车场内的易燃品库和危废品库			
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：消防废水可通过下渗、地表径流和地下径流进入地表水和地下水中，对环境造成污染。。			
风险防范措施要求	①真如停车场应根据不同类型环境事件的特点配备相应的专业防护装备，采取安全防护措施，防治爆炸及火灾的危害。 ②危险废物贮存间内及周边均应为硬化地面，并采取相应的防渗措施。在四周设废水收集沟，收集沟与事故水池相连。确保发生事故时，泄漏的化学品及灭火时产生的废水可完全被收集处理，不会通过渗透和地表径流污染地下水和地表水。 ③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。 ④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）本项目新建真如停车场危废品库、易燃品库。根据工程方案，易燃品库存放油料，危废品库收集废蓄电池、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. 环境保护措施技术经济分析

14.1. 施工期环境保护措施

14.1.1. 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。

真如停车场相对占地面积较大，施工期间，原有的地表植被将被破坏，因此，在场内的生产设施及配套的生活设施等建成以后，根据上海市有关场区绿化美化的要求，对停车场内进行绿化。

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。

14.1.2. 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

在靠近居民区附近车站结构尽量采用半盖挖或盖挖法施工，降低施工噪声对居民日常生活的影响。

（5）采取工程降噪措施

车站及真如停车场施工现场四周设置连续、封闭的围挡，围挡高度不得低于 2.5 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，高度不得小于 4 米，共计 3875 米。

（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。对固定声源等易产生噪声的设备设施在设有隔音功能的临房、临棚内操作。

（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。

14.1.3. 施工期振动环境影响防护措施

合理布局施工场地和施工工艺，合理安排施工作业时间。将产生较大振动影响的设备靠内设置，或采用减振垫等降低其振动源强。对打桩机类的强振动施工机械的使用要加强控制和管理，同时施工中各种振动性作业尽量安排在昼

间进行，避免夜间施工扰民。在建筑结构较差、等级较低的陈旧性房屋附近施工，应尽量使用低振动设备，或避免振动性作业，减少工程施工对地表构筑物的影响。对直接下穿的建筑无进行施工期监测，事先做好调查和记录，对可能造成的房屋开裂、地面沉降等影响采取加固等预防措施。加强设备的维护和保养，保持设备处于良好工况，防止使用不当或磨损过度导致的振动。

14.1.4. 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和泥浆收集池（采取防溢流措施），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，泥浆在泥浆收集池固化后运送至指定地点处理。

（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）下穿和邻近河道施工要求

施工期间严格执行《上海市河道管理条例》，隧道盾构穿越桃浦河、大场

浦、彭越浦河道需要细化施工方案，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，有效减少施工对上方河道的影响，降低风险。施工方需制定专项应急预案和现场处置方案，并明确事前、事发、事中、事后的各个过程中相关部门和有关人员的职责。

广泉路站车站下穿大场浦河施工采取围堰施工，施工单位要对物料的使用和堆放严格管理，避免物料受雨季或暴雨期雨水冲刷进入水体从而污染水体；若物料堆放的地点高度低于河流丰水期的水位，则遇到暴雨季节，物料可能被河水淹没，从而进入河流污染水体。

施工期间，不得向河流倾倒工业、建筑等废弃物及生活垃圾、粪便；不得在河流内清洗装贮过油类或者有毒有害污染物的车辆、容器。施工结束后，需要恢复河道堤防等水工程设施。

（5）地下水环境保护措施

施工期间应设排水管道，将施工生产废水和营地生活污水经初步处理后排入可接纳的市政污水系统。施工期产生的生活垃圾应集中管理，统一处置，以免废液渗入地下污染水质。

在停车场施工期保证施工机械的清洁，并严格文明、规范施工，避免油污等化学品的跑冒滴漏进而污染地下水。做好施工、建筑、装修材料的存放、使用管理，避免受到雨水的冲刷而进入地下水环境。

做好基坑施工组织设计，应采取严格的止水设计施工，严格控制降水深度，采取实时监测措施，尽量将基坑施工降水对地下水环境的影响控制在更小的范围内。

（6）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。另外，施工机械设备漏油、机械维修过程中的残油一旦漏油可能会对水体造成严重的油污染，因此施工单位要严格管理，定时对机械设备进行维护和检修，同时对机械维修过程中产生的残油进行收集处理达标后方可排放，避免施工活动对沿线水体造成油污染。

14.1.5. 施工期大气环境影响防护措施

由于本项目施工场地大都位于商业及居民比较密集的区域，对于扬尘比较敏感，因此，应对本项目施工期产生的扬尘采取切实可行的措施，使施工场地及运输路线附近的扬尘污染控制在最低限度。

(1) 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 2.5m 的固定式硬质围挡并配套喷淋措施，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，运输车辆应当在除泥、冲洗干净后方可驶出施工场地；及时清扫洒落的尘土，保持施工现场清洁，减少车轮粘土；在施工工地内堆放的建筑材料，覆盖防尘网或者防尘布，配合定期洒水等措施，防止风蚀起尘。

(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

罩法作业方式。

（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。

14.1.6. 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靠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。

14.1.7. 施工期生态环境影响防护措施

（1）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。

（2）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。

（3）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。

14.2. 运营期环境保护措施

14.2.1. 运营期噪声污染防治措施

除彭越浦路站和上海马戏城站外，其他车站均选择低噪声型冷却塔，且满足排风亭设 3 米长消声器，新风亭设 2 米长消声器。

金昌路站、上海西站站、广泉路站和平利路站采取一定的降噪措施且降噪效果应满足表 5.4-2、5.4-3 要求，其中：

1) 金昌路站

3 号风亭组旁的 2 台冷却塔均采用超低噪声冷却塔并加导向消声器，要求排风口不正对万盛花苑和李子园一村，多联机空调组室外机加隔声罩。

2) 上海西站站

3 号风亭组的 2 台活塞风亭均加长消声器 1m，要求排风口不正对天元府

（在建）。

3) 广泉路站

2 号风亭组的 1 台活塞风亭（靠近真华路 36 弄）均加长消声器 1m，要求排风口不正对真华路 36 弄。

4) 新村路站

1 号风亭组旁的多联机空调组室外机加隔声罩。

5) 平利路站

2 号风亭组旁的 2 台冷却塔均采用超低噪声冷却塔并加导向消声器，要求排风口不正对平利路 38 弄，多联机空调组室外机加隔声罩。

14.2.2. 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，尤其是针对小曲线半径弯道、道岔路段。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 5610 延米；采取高等减振措施 2870 延米；采取中等减振措施 1820 延米。

14.2.3. 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竹园污水厂。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、停车场主要产生生活污水，具备纳管条件，可就近排入城市污水系统。

(3) 真如停车场设废水处理用房，按照生产、生活污水分质收集处理、集中达标排放的原则进行设计。真如停车场分设生产、生活两套污水收集管道系统，生产废水经隔油、气浮等工艺处理满足《污水综合排放标准》（DB31/199-2018）中表 2 三级标准要求后会同生活污水一并纳管排入市政污水管网。

14.2.4. 运营期大气污染防治措施

(1) 严格控制风亭周围土地建设规划，区域规划建设时要求距离风亭 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。

(5) 真如停车场食堂油烟排放口安装油烟净化系统，产生的油烟经处理系统净化后，满足《餐饮业油烟排放标准》（DB31/844-2014）规定的排放浓度（ 1.0 mg/m^3 ）方可排放。

14.2.5. 运营期固体废物污染防治措施

(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、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。

(3) 真如停车场固废存放间设置于地块南侧（地下），用于存放车辆检修、保养等作业产生的废弃零部件、耗材、废复合包装材料等工业固体废物，主要为金属、塑料等材质。按照2020年4月29日修订的《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》相关规定，坚持减量化、资源化和无害化的原则，做好工业固废的管理和处置。

(4) 本项目真如停车场为废品库设置于停车场北侧（地面），用于暂时存放运营期间产生的危险废物，包括有废蓄电池、含油污泥、废油、废油桶等。废品库应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）进行建设、管理。运营期将落实执行《申通地铁集团危险废物管理制度》，妥善处置工程产生的各类危险废物，避免对周围环境造成明显影响。

(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。

14.3. 规划、环境保护设计、管理性建议

14.3.1. 工程沿线用地规划建议

工程沿线土地的合理规划和利用，对预防工程建设引发的环境污染，其意义非常突出。为此，本评价提出以下土地规划和利用建议：

(1) 参照《城市区域环境振动标准》“混合区、商业中心区”或“交通干线两侧”标准，城市规划时按噪声、振动达标距离控制建筑物与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 15 m 以内区域不宜新建自身防异味能力差、面向风亭或冷却塔开窗通风的居民住宅、学校、医院等敏感目标。

(3) 结合本报告提出的污染防治距离，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。

14.3.2. 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。

14.3.3. 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、进风口不正对道路。

14.3.4. 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）加强停车场的运营管理、提高司乘人员的环保意识，场段作业应尽量安排在居民内出活动的时段内进行。

15. 环境管理与环境监测计划

15.1. 环境管理

15.1.1. 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，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，由实际运营单位行使环境管理职责。可由相关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。

表 15.1.1 各影响因子的环保责任边界

影响因子	施工期	运营期
环境空气	站、场施工场界	食堂油烟排放口、排风亭
声环境	站、场施工场界	停车场厂界
地表水环境	施工场地污水排放口	真如停车场污水排放口
地下水环境	站、场施工工点	真如停车场内水处理用房和危废品库旁

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。

15.1.2. 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。

15.1.3. 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。

15.2. 环境监测计划

15.2.1. 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。

15.2.2. 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 15.2-1。

表 15.2-1 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	1) 停车场职工食堂； 2) 车站排风亭
	排放标准	《建筑施工颗粒物控制标准》（DB31/964-2016）	1) 《餐饮业油烟排放标准》（DB31/844-2014）； 2) 《恶臭（异味）污染物排放标准》（DB31/1025-2016）
	监测因子	颗粒物	1) 停车场食堂油烟浓度； 2) 风亭异味
	监测点位	车站、停车场施工场地场界处等	1) 停车场食堂油烟废气排放口， 2) 排风亭排风口
	监测频次	施工场界实时在线监测	1) 食堂油烟：1 次/年；2) 风亭异味：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）

类别	项目	分期监测方案	
		施工期	运营期
	监测因子	垂直 Z 振级 VL ₁₀	垂直 Z 振级 VL _{max} 二次结构噪声
	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	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
	污染物来源	施工机械和设备	风亭、冷却塔噪声
声环境	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、停车场施工场界、噪声敏感点	停车场厂界、噪声敏感点
	监测频次	场站实时在线监测，敏感点处施不定期开展监测	不定期监测
	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
地表水环境	污染物来源	施工营地的生活污水	停车场生活污水和生产废水
	排放标准	《污水综合排放标准》（DB31/199-2018）	《污水综合排放标准》（DB31/199-2018）
	监测因子	pH、SS、COD、BOD ₅ 、动植物油、石油类	pH、SS、COD、BOD ₅ 、动植物油、石油类、LAS
	监测点位	施工场地污水排放口	真如停车场排污口
	监测频次	1 次/年	1 次/年
	实施机构	有相应监测资质的单位	有相应监测资质的单位
地下水环境	负责机构	建设单位	运营单位
	监测因子	涌水量	地下水水位、水质
	执行标准	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）	《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）
	监测点位	沿线各施工点	真如停车场内水处理用房和危废品库旁
	监测频次	车站基坑施工阶段，1 次/季度	不定期监测
	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	

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。监测内容应包括但不限于本监测计划。

15.3. 施工期环境监理

15.3.1. 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、出入段线沿线、停车场施工场区、施工驻地等。

15.3.2. 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。

15.3.3. 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案有关文件规定和处理要求，做好计划，并向环保主管部门申报后具体落实。

审核施工承包合同中的环境保护专向条款：施工承包单位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 15.3-1。

表 15.3-1 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 2.5 m 的围挡； 距施工用地范围边界不足 10m 的敏感建筑物，施工场地是否设置高度不低于 4m 的声屏障； 施工现场是否按照要求安装噪声在线设备并正常运行。
	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，地下水涌水防护措施。
	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 2.5 m 的围挡； 施工现场是否按照要求安装扬尘在线设备并正常运行； 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侵蚀措施； 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。

15.3.4. 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。

15.3.5. 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。

15.4. 竣工环保验收

为防止环境污染和生态破坏，严格执行“三同时”制度、贯彻落实中华人民共和国环境影响评价法，本工程在施工结束，经过一段时间试运营后，需及时对该工程进行环境保护设施核查验收。本工程竣工环保“三同时”验收内容见表 15.4-1。

表 15.4-1 本工程竣工环保“三同时”验收内容一览表

环境要素	环境影响	环保措施	数量	效果	检查注意事项
生态环境	破坏植被	绿地恢复	/	/	1.检查植物恢复是否理想，弃土处理措施是否落实等。 2.风亭、车站出入口景观设计是否与周边城市功能相融合、与周边建筑风格、景观相协调。
	水土流失	弃土处理	/	/	
	景观影响	景观设计、渣土车路线安排	/	/	
声环境	风亭、冷却塔噪声	除上海马戏城站和彭越浦路站，其他车站均需满足： 1、采用低噪声冷却塔； 2、排风亭 3m 长消声器 3、新风亭 2m 长消声器 部分车站同时需满足以下要求： 1、金昌路站：3 号风亭组旁		各敏感点处声环境达标或维持现状	1.检查措施是否落实到位； 2.监测各类敏感点噪声值经降噪措施后能否达相应声环境功能区要求或维持现状； 3.检查车站风亭、冷却塔距离敏感点是否满足 15m 要求等。

环境要素	环境影响	环保措施	数量	效果	检查注意事项
		的 2 台冷却塔均采用超低噪声冷却塔并加导向消声器，多联机空调组室外机加隔声罩。 2、上海西站站：3 号风亭组的 2 台活塞风亭均加长消声器 1m。 3、广泉路站：2 号风亭组的 1 台活塞风亭（靠近真华路 36 弄）均加长消声器 1m。 4、新村路站：1 号风亭组旁的多联机空调组室外机加隔声罩。 5、平利路站：2 号风亭组旁的 2 台冷却塔均采用超低噪声冷却塔并加导向消声器，多联机空调组室外机加隔声罩。			
	停车场	/		厂界声环境达标或维持现状	停车场厂界噪声是否达标
振动环境	地下段振动	特殊减振措施	5610 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	1810 延米		
		中等减振措施	1950 延米		
水环境	生活污水	纳入市政污水管网	/	满足接管要求	1.检查生产废水处置措施是否落实； 2.检查所有污水是否排入城镇污水管网；
	生产废水	隔油、气浮等处理	1 座	满足接管要求	3.监测排入污水管网污水水质是否满足接管要求等； 4.食堂废水处理的隔油池要求
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。
	停车场食堂油烟	厨房安装油烟净化器	1 套	达标排放	1.检查停车场食堂油烟达标排放情况 2.食堂油烟排烟筒高度是否满足要求
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。 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； 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
	一般固废	合规（防渗漏、防雨淋、防扬尘）的暂存场所；委托专业单位回收利用	/		
	停车场危险废物	危废品库	1 座		

环境要素	环境影响	环保措施	数量	效果	检查注意事项
					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； 4.检查危险废物贮存设施是否按 GB 15562.2 的规定设置警示标志。
环境监理		全线实施	/	满足相关要求	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； 2、施工单位和建设单位的环境管理机构、人员的设置是否到位； 3、施工过程中接待居民的投诉和处理情况； 4、对各级环境主管部门提出的检查要求落实情况； 5、环境监理制度是否健全，环境监理报告是否完善。
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

16. 环境影响经济损益分析

16.1. 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乘客在途时间的效益；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。

16.1.1. 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乘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。该条线路 2033 年运输费用节约效益为 104876 万元/年。

(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。2033 年运输时间节约效益约为 36548 万元/年。

（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。2055 年代替地面交通节约投资效益为 274535 万元。年均代替地面交通节约投资效益为 12479 万元/年。

（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。2055 年提高运输质量效益为 294907 万元。根据客流总量和平均运距估算，2033 年，提高运输质量效益约为 135294 万元。

16.1.2. 环境间接效益分析

除上述可以定量计算的效益以外，本项目还有许多其他目前尚无法或不易用货币来计量的效益，主要包括减少城市污染，改善交通结构，促使城市布局更合理，进一步加快城市的经济发展，促进本工程沿线的综合开发，土地增值等社会效益。

16.1.3. 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 16.1-1 所示。

表 16.1-1 上海市轨道交通 20 号线一期工程环境经济效益

项目	数量（万元/年）
A1	104876
A2	36548
A3	12479
A4	135294
效益合计	289197

16.2. 环境经济损失分析

16.2.1. 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(16.2.1)估算：

$$E_{\text{氧气}} = W_{\text{氧气}} \times P_{\text{氧气}} \quad (16.2.1)$$

式中： $E_{\text{氧气}}$ ：年释放氧气量减少损失，万元/年。

$W_{\text{氧气}}$ ：年释放氧气量，t/（ $\text{hm}^2 \cdot \text{a}$ ）。

$P_{\text{氧气}}$ ：氧气修正价格，元/t。

本工程迁移绿地 64004 平方米，按农作物及草地 30 吨/公顷·年估计算，氧气释放减少 192 吨/年，按氧气 680 元/吨计算，估算本工程建成后年释放氧气量减少损失约为 13 万元/年。

(2) 生态资源的损失（采用市场价值法）

$$E_{\text{资源}} = P_w \times N_w + P_b \times N_b + P_g \times N_g + P_i \times N_i \quad (16.2.2)$$

式中： $E_{\text{资源}}$ ：生态资源的损失，万元/年。

P_w ：乔木在当地的平均市场价，以 36.0 元/株计。

P_b ：灌木在当地的平均市场价，以 19.0 元/株计。

P_g ：草坪在当地的平均市场价，以 4.0 元/ m^2 计。

P_i ：耕地的年产值，以 1500 元/亩。

N_w 、 N_b 分别为拟建项目种植的乔木和灌木的数量， N_g 为草坪面积。

N_i ：复耕面积。

本工程迁移行道树 1386 棵，造成生态资源损失约 31 万元。

(3) 占用土地生产力下降损失

本项目全线为地下线，工程占地设施主要为停车场，占地类型基本为仓储物流用地。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 16.2-1 所示。

表 16.2-1 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	13
生态资源的损失	31
占用土地生产力下降损失	0
合计	44

16.2.2. 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，需要采取适当防护措施。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：

$$E_{\text{噪声}} = N_{\text{乘客}} \times L_{\text{运距}} \times K_{\text{噪声}} \times 365 \quad (16.2.3)$$

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 911 万元。

16.2.3. 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。工程排放废水均纳入市政污水管网。工程所排污水共计约 11.1 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 17 万元/年。

16.2.4. 环境经济损失

根据估算，本工程造成的部分主要环境影响因素的环境经济损失情况如表 16.2-2 所示。该项目造成的实际环境影响经济损失略高于此计算值。

表 16.2-2 本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	44
噪声污染环境经济损失	911
水污染环境经济损失	17
合计	972

16.3. 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：

$$B_{\text{总}} = A_{\text{总}} - E_{\text{总}} - D_{\text{总}} \quad (16.3.1)$$

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。

16.4. 评价小结

综上，上海市轨道交通 20 号线一期工程西段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。

17. 碳排放评价

17.1. 碳排放政策相符性分析

17.1.1. 与国家 2030 年前碳达峰行动方案相符性分析

1) 方案相关内容

根据国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知（国发〔2021〕23 号）：“将碳达峰贯穿于经济社会发展全过程和各方面，重点实施能源绿色低碳转型行动、节能降碳增效行动、工业领域碳达峰行动、城乡建设碳达峰行动、交通运输绿色低碳行动、循环经济助力降碳行动、绿色低碳科技创新行动、碳汇能力巩固提升行动、绿色低碳全民行动、各地区梯次有序碳达峰行动等‘碳达峰十大行动’。”

“（五）交通运输绿色低碳行动。加快形成绿色低碳运输方式，确保交通运输领域碳排放增长保持在合理区间。

1. 推动运输工具装备低碳转型。积极扩大电力、氢能、天然气、先进生物液体燃料等新能源、清洁能源在交通运输领域应用。提升铁路系统电气化水平。到 2030 年，当年新增新能源、清洁能源动力的交通工具比例达到 40%左右，营运交通工具单位换算周转量碳排放强度比 2020 年下降 9.5%左右，国家铁路单位换算周转量综合能耗比 2020 年下降 10%。陆路交通运输石油消费力争 2030 年前达到峰值。

2. 构建绿色高效交通运输体系。发展智能交通，推动不同运输方式合理分工、有效衔接，降低空载率和不合理客货运周转量。打造高效衔接、快捷舒适的公共交通服务体系，积极引导公众选择绿色低碳交通方式。到 2030 年，城区常住人口 100 万以上的城市绿色出行比例不低于 70%。

3. 加快绿色交通基础设施建设。将绿色低碳理念贯穿于交通基础设施规划、建设、运营和维护全过程，降低全生命周期能耗和碳排放。开展交通基础设施绿色化提升改造，统筹利用综合运输通道线位、土地、空域等资源，加大岸线、锚地等资源整合力度，提高利用效率。有序推进充电桩、配套电网、加注（气）

站、加氢站等基础设施建设，提升城市公共交通基础设施水平。到 2030 年，民用运输机场场内车辆装备等力争全面实现电动化。”

2) 相符性分析

本项目为电力牵引的城市轨道交通项目,属于清洁能源动力的交通工具；本项目通过客流预测,采取合理的列车编组和行车对数,降低空载率和不合理客货运周转量打造高效衔接、快捷舒适的公共交通服务。本工程建成后可以引领更多公众选择绿色低碳交通方式。

本工程建设符合 2030 年前碳达峰行动方案。

17.1.2. 与上海市碳达峰实施方案相符性分析

1) 方案相关内容根据上海市人民政府关于印发《上海市碳达峰实施方案》的通知（沪府发〔2022〕7号）：“为深入贯彻落实党中央、国务院关于碳达峰、碳中和的重大战略决策，扎实推进本市碳达峰工作，制定本实施方案。将碳达峰的战略导向和目标要求贯穿于经济社会发展的全过程和各方面，在加强统筹谋划的同时，进一步聚焦重点举措、重点区域、重点行业 and 重点主体，组织实施‘碳达峰十大行动’。”

“（五）交通领域绿色低碳行动构建绿色低碳的交通运输体系，推动运输工具和基础设施的绿色低碳转型，大力倡导推行绿色低碳出行。

1.构建绿色高效交通运输体系。优化综合交通运输结构，大力发展铁路、水运等集约化的运输方式。加快完善港口集疏运体系，加强铁路与港口的衔接，完善长三角内河运输基础设施建设，大力推进“公转铁”“公转水”，到 2025 年，港口集装箱水水中转比例达 52%，海铁联运箱量翻一番。打造由干线铁路、城际铁路和市域铁路共同构筑的多层次、多网融合的铁路网络。建立完善城市绿色物流体系，加强快递公共末端设施建设，推广集中配送、共同配送。

2.推动运输工具装备低碳转型。加快推进交通工具向电气化、低碳化、智能化转型升级，积极扩大电力、天然气、先进生物液体燃料、氢能等清洁能源在交通领域的应用。到 2030 年，营运交通工具单位换算周转量碳排放强度比 2020 年下降 9.5%左右。

3.加快绿色交通基础设施建设。将绿色低碳理念贯穿于交通基础设施规划、

建设、运营和维护全过程，降低全生命周期能耗和碳排放。新建大型交通枢纽设施按照二星级及以上绿色建筑标准建设，并实现光伏应装尽装，实施既有枢纽设施的绿色化改造。

4.积极引导市民绿色低碳出行。进一步提升城市公共交通和慢行系统的出行环境和服务水平。构建由铁路、城市轨道和公交等构成的多模式客运交通系统。加快形成城际线、市区线、局域线等多层次的轨道交通网络，完善轨道站点配套接驳设施，到 2025 年，轨道交通市区线和市域（郊）铁路运营里程达到 960 公里。优化地面公交线网功能和布局，完善中运量及多层次的地面公交系统，保障公交专用道成网，加强重点地区公交保障服务。到 2025 年，中心城绿色交通出行比例达到 75%；到 2035 年，达到 85%。”

2) 相符性分析

本项目为城市轨道交通，建成后有助于上海打造多层次、多网融合的城市轨道交通网络，构建绿色高效交通运输体系；本项目运营车辆为 A 型车，均采用电力牵引，属于清洁能源，有助于推动运输工具装备低碳转型；全线新增车站建筑均按照绿色建筑标准设计，将绿色低碳理念贯穿于本工程设计、建设、运营及维护；本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。本工程建设符合上海市碳达峰实施方案。

17.2. 碳排放核算

(1) 碳排放核算技术依据

《上海市温室气体排放核算与报告指南》（SH/MRV-001-2012）；

(2) 核算方法

采用排放因子法。一般是通过活动水平数据和相关参数之间的计算来获得排放主体温室气体排放量的方法。

(3) 量化公式

1) 排放主体的温室气体排放总量：

温室气体排放总量=直接排放量+间接排放量

其中直接排放包括燃烧排放和过程排放，间接排放主要包括电力和热力排

放。

2) 本项目能源消费情况本项目为新建城市轨道交通项目，主要消耗能源为电力。

电力和热力排放排放量=Σ（活动水平数据_k×排放因子_k）式中：

k—电力或热力等

活动水平数据—万千瓦时或百万千焦

排放因子—吨二氧化碳/万千瓦时或吨二氧化碳/百万千焦

(4) 根据工可节能审查意见中本工程节能指标为 2200 kW·h /千车公里，并根据本工程初近远期的行车公里数，可求得本工程耗电量为：

耗电量=2200 kW·h /千车公里×569 万车公里数/年=1.25×10⁷ kW·h /年。

(5) 本项目间接碳排放量

本项目运营期无直接排放温室气体，全线运营期仅间接排放，为净购入电力排放的温室气体。

根据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，核算使用外购电力、热力所导致的排放时，电力排放因子缺省值由 7.88tCO₂/10⁴kW·h 调整为 4.2tCO₂/10⁴kW·h。本项目排放温室气体仅为二氧化碳，间接排放量为：

间接排放量=1.25×10⁷ kW·h /年×4.2tCO₂/10⁴kW·h=5257 tCO₂/年。

(6) 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 17.1 本工程减碳量汇总表

设计年限	减碳量 (tCO ₂ /年)
初期	5134.16
近期	4399.71
远期	4919.65

(7) 本工程碳排放核算

本工程碳排放总量=间接排放量-减碳量

根据上述章节数据，可得本工程碳排放总量见下表。

表 17.2 本工程碳排放总量汇总表

设计年限	碳排放总量 (tCO ₂ /年)
初期	122.84
近期	857.29
远期	337.35

17.3. 碳减排措施的可行性论证

轨道交通的节能是从能耗指标、用能指标、当地能源分析等节能理论出发，以有限的能源消耗取得最大的经济利益为目标，充分调动各方面积极因素，把节能分析、节能设计、节能管理紧密结合起来，达到轨道交通线路、行车组织、建筑装修、车辆、供电、通风空调、给排水、低压配电和机电设备系统综合节能的目的。本项目在采取节能评估报告中相关节能减排措施后，本项目碳排放水平可满足要求。

17.4. 碳排放管理

17.4.1. 能源计量

根据 GB17167-2006《用能单位能源计量器具配备和管理通则》结合本项目使用的电力情况，提出以下配备方案。

16.4.1.1 电力能源计量器具配备要求

(1) 电能计量表计

项目生产用电和生活用电采用分开的供电方式，照明用电和动力用电分开供电，应分别设计计量表计；同时考虑项目运营单位节能管理及能源计量需求，建议按照不同管理单位和用户对不同的用电负荷实行分别计量，进行内部节能考核。能耗大的用电设备单独设置电度计量装置；各生活及与生产用电单位进线处设电流、电压、有功电度表；配电所均设置电度计量装置，每回进线分别设置电流互感器、电压互感器，实现对有功电能和无功电能的计量。电力计量采用符合国家标准的有功电度表。

（2）电能计量表计配备方案

1) 主要用能单位及设备所有进线及馈线回路均设电能计量表计，所有用能单位配备率为 100%，主要用能设备配备率 95%以上；进出用能单位、进出主要次级用能单位、主要用能设备可满足分类计量及能源分级、分项考核要求。

2) 配备必要的便携式能源检测仪表，并按《用能单位能源计量器具配备和管理通则》（GB17167—2006）要求，主要次级用能单位、主要用能设备按用电量等分不同级别配备满足相应准确度等级要求的计量器具。

3) 牵引变电所设置电能量计量柜，具备用电量监测、数据传输等功能。本项目用电单位计量器具配备需满足分级分项考核的要求。

17.4.2. 碳排放管理机构及人员

建立健全能源计量管理体系、能源采购和审批制度、能源财务管理制度、能源生产管理制度、能源消费统计和能源利用状况分析制度、能源计量器具管理制度和定期校核检测制度、碳排放定额、考核和奖惩制度等相关节能制度及措施，并持续改进其有效性。

（1）认真学习和贯彻执行国家有关碳排放管理的法令、法规及上级有关碳排放管理的文件，做好节能降碳管理工作。

（2）碳排放管理包括车站内生产、生活的用电能源的购进、使用、计量等工作。

（3）正确配备计量器具，严格按周期检定，确保能源计量准确可靠。

（4）碳排放管理人员定期到现场检查，发现浪费能源情况及时处理，并如实记录。应将碳排放管理制度纳入公司正常生产管理工作中，定期检查、定时考核，并实施奖惩措施。

17.4.3. 能源管理机构

本项目碳排放管理主要由后期运营公司负责。各车站具体负责所配置能源计量、监测设备仪表正常运转和维护，做好日常能源消耗、碳排放统计上报工作，建立碳排放平衡表。运营公司主要负责基层站段节能降碳工作进行业务指

导和监控，对各基层站段上报的能源消耗、碳排放进行统计分析，制定出先进合理的碳排放定额。

17.4.4. 人员配备

该工程设专职碳排放管理人员 1 人，负责全面的碳排放管理和计量监测、设备维护管理等工作。各基层站、所设兼职人员负责能源计量器具的管理，能源计量仪表配备率和准确度等级应满足相关要求；计量器具的配备、使用、检定（校准）、维修、报废等管理工作。

17.5. 碳排放评价结论

本项目为电力牵引的城市轨道交通项目，符合 2030 年前碳达峰行动方案、上海市碳达峰实施方案，主要消耗能源为电力。初期二氧化碳排放量约为 262 吨/年，近期远期均为削减碳排放总量。通过牵引供电、车站暖通空调采取节能措施后，本项目碳排放水平可满足要求。

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 20 号线一期工程西段（金昌路站-上海马戏城站）

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：上海市普陀区、静安区

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 46-57dB(A)，夜间为 43-55 dB(A)。对照《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中相应标准，6 处敏感目标的监测点中，昼间均达标，夜间有 1 处敏感点超标，为真华路 36 弄，超标量为 1 dB(A)，超标原因是受到交通道路（铁路与交通路）影响。

真如停车场厂界处环境背景噪声昼间为 50-56 dB(A)，夜间为 44-48 dB(A)，真如停车场昼间及夜间厂界处噪声监测值均达标。

18.2.2. 预测评价

（1）环控设备噪声预测结果及评价

非空调期，风亭运行对敏感点预测值昼间为 47-56dB(A)，噪声增量为 0-1dB(A)；预测值夜间为 45-54dB(A)，噪声增量为 1-3dB(A)；昼间预测点处均达标，夜间有 2 处预测点均超标，超标量为 1-4dB(A)。

空调期，风亭、冷却塔、多联机空调组室外机运行对敏感点预测值昼间为 50-58dB(A)，噪声增量为 1-9dB(A)；预测值夜间为 49-57dB(A)，噪声增量为 1-13dB(A)。昼间预测点处均达标，夜间有 6 处预测点均超标，超标量为 1-7dB(A)。

（2）停车场厂界噪声预测结果

本项目真如停车场各厂界噪声贡献值昼间为 27-31dB(A)，夜间为 27-31dB(A)。各厂界初期、近期、远期昼夜间均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的相应标准。

（3）停车场厂界敏感点噪声影响分析

停车场地面噪声源距离厂界敏感点较远，且厂界处噪声预测均达标，停车场噪声对敏感点影响较小。

（4）主变电站噪声影响分析

新村路主变电所已建成，不新增噪声源，对周边环境噪声影响较小。

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除彭越浦路站和上海马戏城站外，其他车站均选择**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除彭越浦路站和上海马戏城站外，其他车站均满足**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

金昌路站、上海西站站、广泉路站和平利路站采取一定的降噪措施且降噪效果应满足表 5.4-2、5.4-3 要求，其中：

1) 金昌路站

3 号风亭组旁的 2 台冷却塔均采用超低噪声冷却塔并加导向消声器，要求排

风口不正对万盛花苑和李子园一村，多联机空调组室外机加隔声罩。

2) 上海西站站

3 号风亭组的 2 台活塞风亭均加长消声器 1m，要求排风口不正对天元府（在建）。

3) 广泉路站

2 号风亭组的 1 台活塞风亭（靠近真华路 36 弄）均加长消声器 1m，要求排风口不正对真华路 36 弄。

4) 新村路站

1 号风亭组旁的多联机空调组室外机加隔声罩。

5) 平利路站

2 号风亭组旁的 2 台冷却塔均采用超低噪声冷却塔并加导向消声器，要求排风口不正对平利路 38 弄，多联机空调组室外机加隔声罩。

18.3. 振动环境影响评价结论

拟建工程线路全长约 7.2km，全部为地下线。工程全线共涉及 35 处振动敏感目标，工程振动评价范围内不涉及文物点。

18.3.1. 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 V_{LZ10} 值昼间为 57.1~71.8 dB，夜间为 54.1~67.5 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 V_{LZ10} 值有所差异，但均能满足所属功能区的标准要求。

18.3.2. 预测评价

1、室外环境振动预测结果评价与分析

昼间：工程运营初、近、远期，左线预测点昼间室外振动值 VL_{Zmax} 为 62.9~78.8dB，其中杨桥第一小区，杨桥二街坊，晋元高级中学附属学校（明翔校区），金鼎公寓，天元府（在建）、万里街道社区公共服务中心，巴黎之春，万里城实验幼儿园，万里养老院、真华路 36 弄 5 号，中浩云花园、童的梦艺术幼儿园，万里欣苑，上海天路保安培训学校宿舍，鑫都佳园，灵石小区，上海电子信息职业技术学院，上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓，甘泉苑、平利路第一小学，广茂苑等共 17 个敏感目标预测超标，超标量为 0.1~3.8dB；

夜间：工程运营初、近、远期，左线预测点夜间室外振动值 VL_{Zmax} 为 60.9~77.0dB，其中杨桥第一小区，杨桥二街坊，金鼎公寓，天元府（在建）、万里街道社区公共服务中心，巴黎之春，万里养老院、真华路 36 弄 5 号，中浩云花园、童的梦艺术幼儿园，万里欣苑，上海天路保安培训学校宿舍，鑫都佳园，灵石小区，上海电子信息职业技术学院，上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓，甘泉苑、平利路第一小学，广茂苑，世纪花苑，广一小区等共 17 个敏感目标预测超标，超标量为 0.8~5.0dB；

(2) 右线：

昼间：工程运营初、近、远期，左线预测点昼间室外振动值 VL_{Zmax} 为 61.3~78.5dB，其中杨桥第一小区，杨桥二街坊，晋元高级中学附属学校（明翔校区），金鼎公寓，万里城实验幼儿园，万里养老院、真华路 36 弄 5 号，中浩云花园、童的梦艺术幼儿园，万里欣苑，万富大厦（在建），上海天路保安培训学校宿舍，鑫都佳园，灵石小区，上海电子信息职业技术学院，新黄小区，上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓，甘泉苑、平利路第一小学，世纪花苑，广一小区等共 18 个敏感目标预测超标，超标量为 0.1~3.5dB；

夜间：工程运营初、近、远期，左线预测点夜间室外振动值 VL_{Zmax} 为 59.3~77.0dB，其中杨桥第一小区，杨桥二街坊，金鼎公寓，万里养老院、真华路 36 弄 5 号，中浩云花园、童的梦艺术幼儿园，万里欣苑，万富大厦（在建），上海天路保安培训学校宿舍，鑫都佳园，灵石小区，上海电子信息职业技术学院，新黄小区，上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓，上海市同济医院，甘泉苑、平利路第一小学，广茂苑，世纪花苑，广一小区等共 18 个敏感目标预测超标，超标量为 0.4~5.0dB；

(3) 出入段线

工程运营初、近、远期，昼间夜间室外振动值 V_{LZmax} 为 66.4~73.4dB，其中天元府（在建）、万里街道社区卫生服务中心，巴黎之春 2 个敏感目标夜间预测超标，超标量为 0.1~1.4dB；

2、室内振动预测结果

(1) 左线：

昼间：工程运营初、近、远期，左线预测点昼间室内振动值 V_{LZmax} 为 52.9~77.3dB，其中万里城实验幼儿园，中浩云花园、童的梦艺术幼儿园，上海电子信息职业技术学院，上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓，甘泉苑、平利路第一小学等共 5 个敏感目标预测超标，超标量为 2.0~5.3dB；

夜间：工程运营初、近、远期，左线预测点夜间室内振动值 V_{LZmax} 为 50.9~75.8dB，其中万盛花苑、李子园一村，杨桥二街坊，金鼎公寓，天元府（在建）、万里街道社区公共服务中心，万里养老院、真华路 36 弄 5 号，中浩云花园、童的梦艺术幼儿园，上海天路保安培训学校宿舍，上海电子信息职业技术学院，上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓，上海市同济医院，甘泉苑、平利路第一小学等共 11 个敏感目标预测超标，超标量为 0.2~6.8dB；

(2) 右线：

昼间：工程运营初、近、远期，右线预测点昼间室内振动值 V_{LZmax} 为 51.3~77.3dB，其中万里城实验幼儿园，中浩云花园、童的梦艺术幼儿园，上海天路保安培训学校宿舍，上海电子信息职业技术学院，上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓，上海市同济医院等共 6 个敏感目标预测超标，超标量为 0.3~5.3dB；

夜间：工程运营初、近、远期，右线预测点夜间室内振动值 V_{LZmax} 为 49.3~75.8dB，其中中浩云花园、童的梦艺术幼儿园，上海天路保安培训学校宿舍，鑫都佳园，新黄小区、上海电子信息职业技术学院，上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓，上海市同济医院，甘泉苑、平利路第一小学等共 8 个敏感目标预测超标，超标量为 0.1~6.8dB。

(3) 出入段线

工程运营初、近、远期，出入段线预测点昼间夜间室内振动值 V_{LZmax} 为 56.4~66.1dB，均满足相应标准要求。

3、二次结构噪声预测结果与分析

对各敏感点二次结构噪声分别预测，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。

对照上海市《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）表 2 标准工程运营后，左线室内二次结构噪声夜间 L_{Amax} 范围为 24.1~53.1dB(A)，其中天元府（在建）、万里街道社区公共服务中心，中浩云花园、童的梦艺术幼儿园，上海天路保安培训学校宿舍，上海电子信息职业技术学院，上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓，上海市同济医院，甘泉苑、平利路第一小学等共 7 个敏感目标预测超标，超标量为 1.7~8.1dB(A)；右线室内二次结构噪声夜间 L_{Amax} 范围为 22.5~53.1 (A)，其中中浩云花园、童的梦艺术幼儿园，上海天路保安培训学校宿舍，上海电子信息职业技术学院，上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓，上海市同济医院，甘泉苑、平利路第一小学等共 6 个敏感目标预测超标，超标量为 2.7~8.1dB(A)。左右线室内二次结构噪声昼间等效、夜间等效预测结果均达标。

出入段线室内二次结构噪声昼间等效、夜间等效、夜间最大值预测结果均达标。

对照《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》（JGJ/T170—2009）表 4.0.3 标准：

左线室内二次结构噪声昼间等效声级范围为 23.1~51.6dB(A)，其中万盛花苑、李子园一村，杨桥二街坊，晋元高级中学附属学校（明翔校区），金鼎公寓，天元府（在建）、万里街道社区公共服务中心，万里城实验幼儿园，万里养老院、真华路 36 弄 5 号，中浩云花园、童的梦艺术幼儿园，万里城实验学校，上海天路保安培训学校宿舍，上海电子信息职业技术学院，上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓，上海市同济医院，甘泉苑、平利路第一小学等共 14 个敏感目标预测超标，超标量为 0.4~10.6dB(A)；左线室内二次结构噪声夜间等效声级范围为 21.1~50.1dB(A)，其中万盛花苑、李子园一村，杨桥第一小区，杨桥二街坊，金鼎公寓，真南路 42 号，天元府（在建）、万里街道社区公共服务中心，万里养老院、真华路 36 弄 5 号，中浩云花园、童的梦艺术幼儿园，上海天路保安培训学校宿舍，上海电子信息职业技术学院，上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓，上海市同

济医院，甘泉苑、平利路第一小学等共 13 个敏感目标预测超标，超标量为 0.4~12.1dB(A)。

右线室内二次结构噪声昼间等效声级范围为 21.5~51.6dB(A)，其中晋元高级中学附属学校（明翔校区），万里城实验幼儿园，中浩云花园、童的梦艺术幼儿园，万里城实验学校，上海天路保安培训学校宿舍，鑫都佳园，上海电子信息职业技术学院，安塞小区、新村路 403-522 号、上海市公安局普陀区刑侦支队，上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓，上海市同济医院，甘泉苑、平利路第一小学等共 11 个敏感目标预测超标，超标量为 0.5~10.6dB(A)；右线室内二次结构噪声夜间等效声级范围为 19.5~50.1dB(A)，其中万盛花苑、李子园一村，天元府（在建）、万里街道社区公共服务中心，中浩云花园、童的梦艺术幼儿园，上海天路保安培训学校宿舍，鑫都佳园，上海电子信息职业技术学院，安塞小区、新村路 403-522 号、上海市公安局普陀区刑侦支队，新黄小区，上海市同济医院健康中心、上海市普陀区精神卫生中心、志丹公寓，上海市同济医院，甘泉苑、平利路第一小学等共 11 个敏感目标预测超标，超标量为 0.1~12.1dB(A)。

出入段线左线室内二次结构噪声等效声级范围为 27.8~40.4dB(A)，其中天元府（在建）、万里街道社区卫生服务中心夜间超标 2.0dB(A)；右线室内二次结构噪声等效声级范围为 26.6~39.3dB(A)，其中天元府（在建）、万里街道社区服务中心夜间超标 1.1dB(A)。

4、振动影响范围预测

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影响，本项目地下线沿线地下线路区段无减振措施时，建议满足以下振动控制距离要求。如果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，环境振动应满足国家相关标准要求。

18.3.3. 污染防治措施建议

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

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

(3) 运营单位要加强轮轨的维护、保养，定期旋轮和打磨钢轨，尤其是针对小曲线半径弯道、道岔路段。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 5610 延米；采取高等减振措施 2870 延米；采取中等减振措施 1820 延米。

(5) 根据《地铁设计规范》（GB50157-2013）的规定及本工程实际情况，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影响，本项目地下线沿线地下线路区段无减振措施时，建议满足以下振动控制距离要求。如果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，环境振动应满足国家相关标准要求。

(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文娱用地，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) 本工程废水排放包括生活污水和生产废水。生活污水主要来自车站乘客和车站、停车场等站场工作人员的洗漱用水、卫生器具的粪便污水等。生产废水主要来自停车场，为车辆维修、养护等作业产生的含油废水以及车辆洗车废水等。

(2) 20 号线一期西段工程运营期间共产生废水约 344.32 m³/d，其中生活污水约 323.72 m³/d，停车场产生生产废水约 20.6m³/d。

(3) 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，最终进入相对应的污水处理厂处理。车站生活污水可直接排入市政污水管网；真如停车场产生的洗车废水和检修废水经隔油、气浮等处理后满足《污水综合排放标准》（DB31/199-2018）中表 2 三级标准的要求，与生活污水一并纳管排放。本项目依托的污水处理设施主要为竹园污水厂。

(4) 本工程沿线水系丰富，下穿桃浦河、大场浦和彭越浦，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。

（5）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. 地下水环境影响评价结论

针对本项目可能发生的地下水污染，地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防护、污染监控”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散等全方位进行控制。

18.5.1. 源头控制措施

针对地下水环境的影响，提出如下源头控制措施：

（1）施工期间应设排水管道，将施工生产废水和营地生活污水经初步处理后排入可接纳的市政污水系统。施工期产生的生活垃圾应集中管理，统一处置，以免废液渗入地下污染水质。

（2）在停车场施工期保证施工机械的清洁，并严格文明、规范施工，避免油污等化学品的跑冒滴漏进而污染地下水。做好施工、建筑、装修材料的存放、使用管理，避免受到雨水的冲刷而进入地下水环境。

（3）做好基坑施工组织设计，应采取严格的止水设计施工，严格控制降水深度，采取实时监测措施，尽量将基坑施工降水对地下水环境的影响控制在更小的范围内。

（4）运营期为了防止污水处理设施一般性渗漏或非正常状况产生的污染物污染地下水，应严格按照国家相关规范要求，对污水管道、设备、废水池等采取相应的防护措施，以防止和降低污水的跑、冒、滴、漏，将污水泄漏的环境风险事故降低到最低程度。

（5）危废品存放场地、污水收集处理池、洗车库等的设计应满足防漏、防渗要求，完善日常巡检制度，应确保一旦发生污染泄漏事故，能及时移除污染源。

18.5.2. 分区防控措施

根据初勘钻孔揭示的地层情况，拟建真如停车场地下建筑结构的最大埋深约 14.6m，下部隔水层第⑤1-1 层粘土渗透系数为 1×10^{-7} cm/s，且分布连续稳定，包气带防污性能分级为中一强。因此对于洗车库、污水管线、水处理用房、危废品库等区间，如停车场整体基础防渗措施已经满足防渗要求，则不需要再进行特别施工防渗，仅以上重点防渗区，再采取表层覆膜，设置围堰等防护措施即可。如重点区域基础本身设计防渗要求达不到地下水防渗要求，则应按下述分区，进行防渗设计。

重点防渗区主要包括：水处理用房、危废品库、洗车库区域。根据相关规范标准进行设计，由于该项生产作业过程中产生含油废水等，故以上区域防渗技术要求为等效粘土防渗层 $M_b \geq 6.0$ m， $K \leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s，并设置二次围堰，防止含油污废水泄漏后渗入地下从而污染地下水。

一般防渗区主要包括：停车列检库、运用库、易燃品库、调机及工程车库、混合变电所等区域。防渗技术要求为等效粘土防渗层 $M_b \geq 1.5$ m， $K \leq 1 \times 10^{-7}$ cm/s。

简单防渗区是指除一般和重点防渗区以外的区域，由于停车场为全地下结构，基础底板会全面硬化，因此不需特别设计施工和管理。

各生产功能单元进行分类防渗处理后，应制定相应的监督和维护办法，并指派专人定期对防渗层的防渗性能进行检查，一旦发现异常及时维护，编写检查及维护日志。

18.6. 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) 本工程施工用地涉及征用、调用土地 399.71 亩，其中征用土地 210.66 亩，施工借地 189.05 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，停车场及其出入段线，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。

(3) 拟建工程的线位、站位、停车场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。

(4) 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。

(5) 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。

18.7. 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、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。

(3) 真如停车场固废存放间设置于地块南侧（地下），用于存放车辆检修、保养等作业产生的废弃零部件、耗材、废复合包装材料等工业固体废物，主要为金属、塑料等材质。按照2020年4月29日修订的《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》相关规定，坚持减量化、资源化和无害化的原则，做好工业固废的管理和处置。

(4) 真如停车场为废品库设置于停车场北侧（地面），用于暂时存放运营期间产生的危险废物，包括有废蓄电池、含油污泥、废油、废油桶等。危废品库应按《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）进行建设、管理。运营期将落实执行《申通地铁集团危险废物管理制度》，妥善处置工程产生的各类危险废物，避免对周围环境造成明显影响。

(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。

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 28m，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) 本项目设 1 座停车场，真如停车场食堂油烟排放口应安装油烟净化系统，产生的油烟经处理系统净化后，满足《餐饮业油烟排放标准》（DB31/844-2014）规定的排放浓度（ 1.0 mg/m^3 ）方可排放。

(5) 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. 施工期环境影响评价结论

本工程施工期的环境影响主要表现在生态景观、噪声、振动、水、大气、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》、《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）、《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声屏障、施工期监测等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。

18.10. 环境风险评价结论

(1) 本项目新建真如停车场危废品库、易燃品库。根据工程方案，易燃品库存放油料，危废品库收集废蓄电池、废油和废灯管。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。

18.11. 产业政策、规划相符性结论

本工程属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的鼓励类项目，符合国家产业政策。同时，本工程不属于《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，符合当前上海市产业政策。

18.12. 评价总结论

上海市轨道交通 20 号线一期西段工程符合国家产业政策要求，符合《上海市城市轨道交通近期建设规划（2018~2023）》、《上海市城市轨道交通近期建设规划（2017~2025）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。从环境保护角度初步分析，本工程建设是可行的。