



杭州地铁 8 号线一期工程
(DK6+172-DK8+419 及新湾车辆基地)
环境影响报告书

建设单位：杭州市地铁集团有限责任公司

环评单位：浙江省工业环保设计研究院有限公司

二〇二〇年一月

目 录

第 1 章 概述.....	1
1.1 项目概述	1
1.2 项目特点分析	2
1.3 工作过程	3
1.4 分析判定相关情况	3
1.5 关注主要环境问题及环境影响	4
1.6 主要结论	4
第 2 章 总则.....	5
2.1 建设项目前期工作简介	5
2.2 评价依据	6
2.3 环境影响因素识别和评价因子筛选	10
2.4 评价工作等级、评价范围及评价重点.....	12
2.5 工程沿线区域环境功能区划.....	14
2.6 评价标准	19
2.7 环境敏感目标	22
2.8 建设规划及规划环评符合性.....	22
第 3 章 工程概况与工程分析.....	31
3.1 工程概况	31
3.2 工程分析	34
3.3 影响城市生态环境的工程活动简述	39
3.4 主要污染物排放量统计	39
第 4 章 工程沿线和地区环境概况.....	40
4.1 自然环境概况	40
4.2 区域环境质量状况	41
第 5 章 声环境影响评价.....	44
5.1 概述.....	44
5.2 声环境现状调查与分析	45
5.3 环境噪声影响预测与评价	48
5.4 噪声污染防治措施	54
5.5 评价小结	54
第 6 章 环境振动影响评价	55

6.1	概述.....	55
6.2	振动环境现状评价	55
6.3	振动类比调查与分析.....	58
6.4	振动环境影响预测与评价	58
6.5	环境振动预测结果与评价	63
6.6	振动污染防治措施	71
6.7	评价小结	75
第 7 章	地表水环境影响评价	77
7.1	概述.....	77
7.2	水环境质量现状调查与分析	78
7.3	新湾车辆基地水环境影响评价	81
第 8 章	环境空气影响评价	86
8.1	概述.....	86
8.2	新湾车辆基地环境空气环境影响分析.....	86
8.3	工程对沿线机动车尾气排放量削减影响分析	86
第 9 章	固体废物环境影响分析	88
9.1	固体废物来源及种类.....	88
9.2	固体废物环境影响预测与分析	88
9.3	固体废物处置措施	90
第 10 章	生态环境影响评价	91
10.1	评价内容	91
10.2	评价方法	91
10.3	城市生态环境现状评价	91
10.4	城市相关规划的符合性分析	92
10.5	城市生态环境影响分析	96
10.6	评价小结	98
第 11 章	施工期环境影响分析	99
11.1	施工方案合理性分析.....	99
11.2	施工期环境影响分析内容及重点.....	101
11.3	钱江通道生态带影响分析	101
11.4	临时设施布置及影响分析	101
11.5	施工期对城市社会、生态景观影响分析与防护措施	102
11.6	施工期声环境影响评价与防护措施	103
11.7	施工期振动环境影响分析与防护措施.....	107

11.8	施工期环境空气影响分析与防护措施.....	109
11.9	施工期地表水环境影响分析与防护措施.....	112
11.10	施工期固体废物对环境影响分析与防护措施.....	114
11.11	评价小结	115
第 12 章	环境保护措施技术经济分析与投资估算	116
12.1	施工期环保措施.....	116
12.2	规划、环境保护设计、管理性建议	117
12.3	环境污染治理工程措施	117
12.4	环保工程投资	118
第 13 章	环境影响经济损益分析	120
13.1	评价分析方法	120
13.2	环境影响经济损益分析	121
13.3	评价结论	123
第 14 章	环境管理与环境监控计划.....	124
14.1	环境管理	124
14.2	环境监测	126
14.3	工程竣工环保验收	128
14.4	环境影响后评价.....	128
第 15 章	环境影响评价总结论	130
15.1	杭州市城市快速轨道交通近期建设规划概况	130
15.2	工程概况	130
15.3	工程环境影响评价结论	131
15.4	总结论	138

第1章 概述

1.1 项目概述

近几年杭州城市和交通快速发展，杭州都市区区域一体化进程加快、城际轨道快速发展，美丽杭州建设和五年治堵行动正式开始，入选全国“公交都市”示范城市以及机动车辆限牌政策的实施，西湖景区申遗成功和机动车环保行动的实行，杭州市成功申办 2022 年亚运会，都对杭州发展提出了新的要求。杭州的发展对杭州市的公共交通体系尤其是轨道交通提出了更高的要求，需要杭州市进一步加快轨道交通建设。2015 年 5 月，杭州市城市规划设计研究院与北京城建设计发展集团股份有限公司开始编制《杭州市城市快速轨道交通三期建设规划》（2017 年～2022 年）（含杭州市轨道交通线网规划调整）。2016 年 2 月 6 日杭州市人民政府对《杭州市轨道交通线网规划调整》进行了批复（杭政函〔2016〕33 号）。同时针对该建设规划，中铁第四勘察设计院集团有限公司编制了《杭州市城市快速轨道交通三期建设规划（2017-2022 年）环境影响报告书》，2016 年 6 月 12 日环保部出具了《关于杭州市城市快速轨道交通三期建设规划（2017-2022 年）环境影响报告书的审查意见》（环审〔2016〕81 号）。2016 年 12 月 12 日中华人民共和国发展和改革委员会对杭州市城市快速轨道交通三期建设规划（2017-2022 年）进行了批复（发改基础〔2016〕2639 号）。杭州地铁 8 号线一期工程为三期建设规划 10 条线路中的一条，根据规划 8 号线一期工程全长 17.2km，设 7 座车站（文海南路站、河庄站、河景路站、青六路站、青蓬路站、新湾站、江东站），新建新湾车辆段。

2017 年 11 月 28 日浙江省发展和改革委员会对杭州地铁 8 号线一期工程可行性研究报告进行了批复（浙发改交通〔2017〕954 号），工程线路总长 17.1km，设置站点 8 座。全线设置新湾车辆段 1 座，与 7 号线共享江东三路主变电所，与地铁 1 号线共享七堡控制中心。

2017 年 12 月 12 日浙江省发展和改革委员会对杭州地铁 8 号线一期工程初步设计进行了批复（浙发改设计〔2017〕113 号），工程起点为文海南路站，终点为新湾路站，线路长 17.1 公里，设车站 8 座，其中换乘站 2 座，全部为地下线；新建车辆基地 1 处，

共享 7 号线新建的江东三路主变电所，控制中心利用既有七堡控制中心。

由于桥头堡站至河庄站区间、车辆基地涉及疑似污染场地，为确保工程尽快开工，满足亚运会前通车的目标，杭州市轨道交通建设指挥部发文《关于轨道交通前期审批有关事宜的专题会议纪要》（杭轨指纪[2018]1 号），同意杭州地铁 8 号线一期工程分阶段开展环境影响评价。杭州地铁 8 号线一期工程先行段（除桥头堡站（不含）至河庄站（不含）区间（DK6+172~DK8+419）、新湾车辆基地（含出入段线 AK0+000~AK2+654.7）工程以外的工程内容）的环境影响评价报告书已于 2018 年 5 月 9 日通过了杭州市环保局的审批（杭环函[2018]109 号），目前正在施工。

目前桥头堡站至河庄站区间、车辆基地疑似污染场地均已调查并验收，根据杭州市地铁集团有限公司的委托函，本次环评评价的内容为桥头堡站（不含）至河庄站（不含）区间（DK6+172~DK8+419）、新湾车辆基地（含出入段线 AK0+000~AK2+654.7），评价范围内不涉及车站、变电站，项目名称为杭州地铁 8 号线一期工程（DK6+172~DK8+419 及新湾车辆基地）。本次环评就工程施工图确定的最终线路及站点方案进行评价，与已审批线路为同一版设计方案。2020 年 1 月 13 日由浙江环能环境技术有限公司组织召开了本项目的技术评估会，我单位根据专家组意见对报告进行了修改完善。

1.2 项目特点分析

1. 本项目主线（全长 2.247km）、出入段线（长 2.654km）及新湾车辆基地均在萧山区大江东，涉及面较广（涉及声环境、环境振动、地表水环境、环境空气、生态环境等方面的影响），工程沿线不涉及文物保护单位、世界文化遗产、自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地、优秀历史建筑、历史文化保护区、地下文物埋藏区等生态环境保护目标，评价范围内地表水体均不涉及饮用水源保护区，工程用地范围内涉及基本农田。

2. 本项目施工期污染影响集中在临时施工场地、车辆基地用地范围内，污染由施工伊始，随施工强度和施工阶段而发生强弱变化，施工结束后慢慢消失。

3. 本项目为地下线，营运期对周边环境影响主要为列车运行时产生的振动、车辆基地产生的噪声和污水等。

4. 地铁工程的实施有利于节约土地资源，运营后可改善城市交通拥挤、节约能源、减少汽车尾气的排放。

1.3 工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，杭州市地铁集团有限责任公司委托浙江省工业环保设计研究院有限公司主持本工程的环境评价工作。我院在接到委托以后，立即开展现场踏勘和有关资料的收集工作，对本项目进行了沿线声环境、振动环境、沿线水文地质、城市生态景观环境的现状调查与监测；同时根据建设单位编制的公参说明书完善公众意见采纳情况。在此基础上，评价单位根据国家、浙江省和杭州市的有关法规和技术规范编制了《杭州地铁 8 号线一期工程（DK6+172~DK8+419 及新湾车辆基地）环境影响报告书》。

1.4 分析判定相关情况

工程符合国家及地方的各项环境保护相关法律法规的规定，属于国家产业政策鼓励类项目。径路和设计标准基本符合《杭州市城市快速轨道交通三期建设规划（2017～2022 年）》，设计中已根据《关于<杭州市城市轨道交通第三期建设规划（2017-2022 年）环境影响报告书>的审查意见》落实相关要求。项目符合杭州城市总体规划、历史文化名城规划、土地利用规划及环境保护规划。规划选址已获浙江省住建厅批复（浙规选字第[2017]025 号调）。

“三线一单”符合性分析见表 1-1。

表1-1 “三线一单”符合性分析表

内 容	符合性分析	备 注
生态保护 红线	工程不涉及生态红线保护区	符合
环境质量 底线	根据国务院法制办公室农林城建资源环保法制司、环保部政策法规司、环保部环境影响评价司编著的《建设项目环境保护管理条例释义》，“对环境质量现状超标的区域，除民生和减排工程外，单纯项目实施可能加剧区域环境质量恶化，要改善环境质量，必须采取实施区域环境质量改善目标和项目污染减排结合的综合措施”。本工程为民生工程，采用电力牵引，轨道交通将代替城市部分地面道路交通运输量，另外本项目建成后道路路面恢复时将采用低噪声路面，有利于改善杭州市环境空气质量和声环境质量；本工程污水不排入地表水体；通过减振降噪	符合

	措施，确保沿线环境敏感目标环境质量达标或基本维持现状	
资源利用 上线	本项目运营过程中消耗一定量的电源、水资源等资源消耗，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较小，符合资源利用上线	符合
环境准入 负面清单	本工程为民生工程，不属于工业项目，不在相应环境功能区的负面清单内	符合

1.5 关注主要环境问题及环境影响

本工程主要环境问题是噪声、振动对沿线环境产生的影响。

评价范围内涉及现状声环境敏感目标 1 处、现状振动环境敏感目标 6 处。

本工程列车运行将产生振动影响，根据预测在未采取减振措施情况下，部分敏感点处 $V_{L_{max}}$ 、二次结构噪声存在超标现象，评价提出采取各等级减振措施对轨道交通产生的振动进行控制，可使各敏感点振动环境达标。

工程水污染源为新湾车辆基地污水，工程水污染物性质简单，污水经处理后纳管污水处理厂集中达标处理。

1.6 主要结论

杭州地铁 8 号线一期工程（DK6+172-DK8+419 及新湾车辆基地）建设符合杭州市城市总体规划、《杭州市轨道交通线网规划（修编）》，符合国家发改委批复的《杭州市城市快速轨道交通三期建设规划（2017-2022 年）》。

本工程从改善城市对内、对外交通还是从城市建设、经济发展、综合交通和环境保护上衡量，其建设是必要的。工程建设是落实杭州市城市总体规划需要；是改善城市投资环境，促进城市经济持续发展的需要；工程建设是解决杭州市交通问题的迫切需要。

轨道交通是一种先进的城市快速交通系统，替代部分公交汽车而减少了汽车尾气排放，有利于改善城市的大气环境。只要认真落实了本报告中提出的环保措施，工程对环境的负面影响可以得到有效控制和减缓。工程满足经济建设与环境协调发展的原则，具有经济、社会、环境效益协调统一性，工程建设具有环境可行性。

第2章 总则

2.1 建设项目前期工作简介

2.1.1 项目名称

项目名称：杭州地铁 8 号线一期工程（DK6+172-DK8+419 及新湾车辆基地）

2.1.2 建设单位

杭州市地铁集团有限责任公司

2.1.3 建设规模及方案

杭州地铁 8 号线一期工程（DK6+172-DK8+419 及新湾车辆基地）是杭州地铁 8 号线一期工程的一部分，项目包含主线 2.247km、出入段线 2.654km 及新湾车辆基地。

项目速度目标值为 100km/h，采用 A 型车 6 辆编组。

2.1.4 项目设计及批复过程

1. 2015 年 5 月开始编制《杭州市城市快速轨道交通三期建设规划（2017～2022 年）》；

2. 2015 年 12 月编制完成《杭州地铁 8 号线一期工程预可行性研究报告》；

3. 2016 年 6 月 12 日完成了《杭州市城市快速轨道交通三期建设规划（2017-2022 年）环境影响报告书》的审查；

4. 2016 年 12 月 12 日中华人民共和国发展和改革委员会下发了《国家发展改革委关于杭州市城市快速轨道交通三期建设规划（2017-2022 年）的批复》（发改基础[2016]2639 号）；

5. 2017 年 5 月完成了《杭州地铁 8 号线一期工程可行性研究报告》（浙发改交通[2017]954 号）；

6. 2017 年 6 月完成了《杭州地铁 8 号线一期工程初步设计报告》（浙发改设计[2017]113 号）；

7. 2017 年 12 月完成了《杭州地铁 8 号线一期工程施工图》；

8. 杭州天锦环境科技咨询发展有限公司《杭州萧山永丰化工有限公司场地环境初步调查报告（备案稿）》（2018.2）；

9. 杭州市生态环境局钱塘新区分局《关于将杭州嘉濠印花染整有限公司地块移出疑似污染地块名录的通知》（2019.11.19）。

2.2 评价依据

2.2.1 国家法律、法规、政策

1. 《中华人民共和国环境保护法（修订）》，2014 年主席令第 9 号，2015 年 1 月 1 日起施行；

2. 《中华人民共和国环境影响评价法（修订）》，2018 年主席令第 24 号，2018 年 12 月 29 日起施行；

3. 《中华人民共和国大气污染防治法（2018 年修订）》，2018 年主席令第 16 号，2018 年 10 月 26 日起施行；

4. 《中华人民共和国环境噪声污染防治法（修订）》，2018 年主席令第 24 号，2018 年 12 月 29 日起施行；

5. 《中华人民共和国水污染防治法（修订）》，2017 年主席令第 70 号，2018 年 1 月 1 日起施行；

6. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（修订）》，2016 年主席令第 57 号，2016 年 11 月 7 日起施行；

7. 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018 年主席令第 8 号，2019 年 1 月 1 日起施行；

8. 《中华人民共和国城乡规划法（修订）》，2015 年主席令第 23 号，2015 年 4 月 24 日起施行；

9. 《中华人民共和国土地管理法（修订）》，2019 年主席令第 32 号，2020 年 1 月 1 日起施行；

10. 《中华人民共和国野生动物保护法（修订）》，2016 年主席令第 47 号，2017 年 1 月 1 日起施行；

11. 《建设项目环境保护管理条例（修订）》，中华人民共和国国务院令第 682

号令，2017 年 10 月 1 日起施行；

12. 《中华人民共和国野生动植物保护条例》，中华人民共和国国务院（1996）第 204 号令，1997 年 1 月 1 日起施行；

13. 《中华人民共和国河道管理条例》，中华人民共和国国务院（1998）第 3 号令，1998 年 6 月 10 日起施行；

14. 《国务院办公厅关于加强城市快速轨道交通建设管理的通知》，国办发[2003]81 号，2003 年 9 月 27 日起施行；

15. 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2017 年环境保护部令第 44 号，2017 年 9 月 1 日起施行；

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

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

18. 《关于发布<地面交通噪声污染防治技术政策>的通知》，环发[2010]7 号，2010 年 1 月 11 日起施行；

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

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

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

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

23. 《关于印发<“十三五”环境影响评价改革实施方案>的通知》，环环评[2016]95 号，2016 年 7 月 15 日起施行。

2.2.2 地方规章制度

1. 《浙江省建设项目环境保护管理办法（修改）》，浙江省人民政府令第 364 号，2018 年 3 月 1 日起施行；

2. 《浙江省水污染防治条例（修改）》，浙江省第十二届人大常委会公告第 11 号，2013 年 12 月 19 日起施行；
3. 《浙江省固体废物污染环境防治条例（修改）》，浙江省第十二届人大常委会公告第 11 号，2013 年 12 月 19 日起施行；
4. 《浙江省大气污染防治条例（修订）》，浙江省第十二届人大常委会公告第 41 号，2016 年 7 月 1 日起施行；
5. 《关于进一步加强交通项目环境影响评价和环境保护设施竣工验收工作的通知》，浙环发〔2014〕25 号，2014 年 5 月 13 日起施行；
6. 关于印发《浙江省环境保护厅建设项目环境影响评价公众参与和政府信息公开工作的实施细则（试行）》的通知，浙环发〔2014〕28 号，2014 年 7 月 1 日起施行；
7. 《关于进一步规范危险废物处置监管工作的通知》，浙环发〔2017〕23 号，2017 年 7 月 16 日起施行
8. 《杭州市环境噪声管理条例（修订）》，杭州市第十一届人民代表大会常务委员会公告第 26 号，2010 年 4 月 1 日起施行；
9. 《杭州市城市扬尘污染防治管理办法（2004 修订）》，杭州市人民政府令第 206 号，2004 年 9 月 1 日起施行；
10. 《杭州市建设工程渣土管理办法（修正）》，杭州市人民政府令第 306 号，2017 年 12 月 14 日起施行；
11. 《杭州市城市排水管理办法（修正）》，杭州市人民政府令第 270 号，2012 年 5 月 18 日起施行；
12. 《杭州市城市河道保护管理办法（修正）》，杭州市人民政府令第 270 号，2012 年 5 月 18 日起施行；
13. 《杭州市建设工程文明施工管理规定》，杭州市政府令第 278 号，2014 年 4 月 1 日起施行；
14. 《杭州市城市轨道交通运营管理办法》，杭州市政府令第 289 号，2016 年 1 月 1 日起施行；
15. 《杭州市城市轨道交通建设规划管理办法》，杭政办函〔2015〕113 号，2015 年 9 月 1 日起施行。

2.2.3 导则及技术规范

1. HJ453-2018《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》；
2. HJ2.1-2016《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》；
3. HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》；
4. HJ2.4-2009《环境影响评价技术导则 声环境》；
5. HJ 2.3-2018《环境影响评价技术导则 地面水环境》；
6. HJ610-2016《环境影响评价技术导则 地下水环境》；
7. HJ19- 2011《环境影响评价技术导则 生态影响》；
8. HJ 169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》；
9. HJ 2034-2013《环境噪声与振动控制工程技术导则》；
10. HJ964-2018《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》；
11. GB50157-2013《地铁设计规范》；
12. 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环保部公告 2017 年第 43 号）。

2.2.4 工程设计资料及相关批复

1. 《杭州地铁 8 号线一期工程可行性研究》（2017.5）；
2. 《关于杭州市城市快速轨道交通三期建设规划（2017-2022 年）环境影响报告书的审查意见》（环审[2016]81 号）；
3. 《国家发展改革委关于杭州市城市快速轨道交通三期建设规划（2017-2022 年）的批复》（发改基础[2016]2639 号）；
4. 《杭州地铁 8 号线一期工程初步设计报告》（2017.6）；
5. 《省发展改革委关于杭州市城市轨道交通 8 号线一期工程研究报告的批复》（浙发改交通[2017]954 号）；
6. 《省发展改革委关于杭州地铁 8 号线一期工程初步设计的批复》（浙发改设计[2017]113 号）；
7. 《杭州地铁 8 号线一期工程施工图》；
8. 《杭州地铁 8 号线一期工程水土保持方案报告书》（2017.11）；
9. 《关于轨道交通前期审批有关事宜的专题会议纪要》（杭轨指纪[2018]1 号）。

2.2.5 其他相关城市规划及环境保护规划文件

1. 《杭州市城市快速轨道交通三期建设规划（2017-2022 年）》；
2. 《杭州市城市总体规划（2001-2020 年）（2016 年修订）》；
3. 《杭州市土地利用总体规划（2006-2020 年）》；
4. 《杭州市城市综合交通规划（修编）》（2007-2020）；
5. 《杭州市城市快速轨道交通建设规划》；
6. 《杭州市六城区环境功能区划》；
7. 《萧山区环境功能区划》；
8. 《杭州历史文化名城保护规划》；
9. 《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案（2015）》（浙政函[2015]71 号）；
10. 《浙江省人民政府关于浙江省环境功能区划的批复》（浙政函[2016]111 号）；
11. 《杭州市主城区水功能区、水环境功能区划分方案》（杭政函[2012]155 号）；
12. 《关于同意杭州市环境空气质量功能区划分方案给环保局的批复》（杭政发[1997]78 号）；
13. 《关于调整杭州市环境空气质量功能划分方案》（杭政发[2000]70 号）；
14. 《关于杭州市主城区声环境功能区划分方案的批复》（杭政函[2014]51 号）；
15. 《杭州市萧山区声环境功能区划分方案》（2019）。

2.3 环境影响因素识别和评价因子筛选

2.3.1 环境影响因素识别

1. 环境影响识别与筛选矩阵

根据轨道交通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”,见表 2-1。

表2-1 工程环境影响识别与筛选矩阵表

工程阶段	工程活动	影响程度识别	自然生态环境				物理—化学环境		
			地形地貌	植被	水土保持	地表水	声环境	振动	环境空气
影响程度识别			III	III	III	III	I	I	III
施工期	征地拆迁	II	-S	-S	-S				
	开辟施工便道及修建临时工程	II	-M	-M	-M	-M	-M	-S	-M
	施工材料贮存及运输	II					-M	-S	-M
	区间隧道工程	II	-S	-M	-S	-S			
	地面建筑结构工程	I	- M	- M	-S	-S	- M	-S	-S
	绿化及恢复工程	I	+L	+M	+L		+S		+M
	工程弃土	III	- M	- M	- M	-S			-S
	施工人员生活	III				-S			-S
运营期	列车运行	I					-M	-L	
	车辆基地运营	II				-M	-S		-S

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；S：轻微影响；M：一般影响；L：较大影响；空格：无影响和基本无影响。

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

2. 环境影响识别与筛选结论

(1) 施工期均为暂时性影响，通过采取相应的预防和缓解措施后，可使受影响的环境要素得到恢复，受施工活动影响的环境因子主要是区域生态及景观、声环境、环境空气、水环境。

(2) 本工程运营期的主要环境影响是噪声、振动两个方面，对地表水环境、地下水环境、区域生态、环境空气、固体废物的影响相对较小。

(3) 通过对工程环境及其敏感性，以及它们之间相互影响关系的初步分析、判别和筛选，确定本工程环境影响评价的主要要素及其重点为：

①生态环境

评价重点区域：线路靠近城镇敏感区（居住、文教、办公）的区段；车辆基地地面建筑影响区域。

评价重点内容：工程与城市规划的相容性；工程对生态敏感目标的影响。

②声环境

重点评价对评价范围内的行政办公区、学校、医院及居民区的影响。

③振动环境

重点评价对评价范围内的行政办公区、学校、医院、居民区的影响。

④地表水环境

以车辆基地污水排放口达标排放为评价重点。

⑤环境空气

重点评价车辆基地油烟废气对周围环境的影响。

⑥固体废物

重点评价车辆基地生产及活垃圾的影响和去向。

2.3.2 评价因子筛选

根据本工程的环境影响特点，通过筛选和识别，各评价要素的环境影响评价因子见表 2-2。

表2-2 环境影响评价因子汇总表

评价阶段	评价项目	现状评价	单位	预测评价	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{Aeq}	dB (A)	昼间、夜间等效声级, (L_{Aeq})、A 声级	dB (A)
	振动环境	VL_{z10}	dB	VL_{zmax}	dB
	地表水环境	pH、高锰酸盐指数、DO、氨氮、TP、石油类	mg/L	COD、BOD ₅ 、氨氮、石油类、总植物油	mg/L
	大气环境	PM ₁₀	mg/m ³	TSP	mg/m ³
运营期	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{Aeq}	dB	昼间、夜间等效声级, (L_{Aeq})、A 声级	dB
	振动环境	VL_{z10}	dB	VL_{zmax}	dB
	水环境	pH、高锰酸盐指数、DO、氨氮、TP、石油类	mg/L	COD、BOD ₅ 、氨氮、石油类、总植物油	mg/L
	大气环境	/	/	油烟	mg/m ³

2.4 评价工作等级、评价范围及评价重点

2.4.1 评价工作等级

1. 声环境

根据 HJ453-2018《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》，声环境影响评价等级按照 HJ2.4-2009《环境影响评价技术导则 声环境》确定。工程所在地为声环境功能区划 2、3、4a 类区，评价范围内噪声敏感建筑在工程建成营运前后噪声级变化量在 3~5dB（A），根据 HJ2.4-2009《环境影响评价技术导则 声环境》，评价工作等级为二级。

2. 振动环境

根据 HJ453-2018《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》，振动环境影响评价不划分评价等级。

3. 地表水环境

根据 HJ453-2018《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》，地表水环境评价等级按照 HJ 2.3-2018《环境影响评价技术导则 地表水环境》中三级执行。本项目车辆段废水均能纳管排放，对照 HJ 2.3-2018《环境影响评价技术导则 地表水环境》，评价工作等级为三级 B。

4. 环境空气

由于本工程不涉及锅炉，根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2018）的规定，本项目大气环境影响不进行评价工作等级的判定，仅进行大气环境影响分析。

5. 生态环境

根据 HJ453-2018《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》，生态环境影响评价等级按照 HJ19- 2011《环境影响评价技术导则 生态影响》确定。工程线路长度<50km，工程占地<2km²，不涉及特殊生态敏感区和重要生态敏感区，对照 HJ19-2011《环境影响评价技术导则 生态影响》，评价工作等级为三级。

6. 地下水环境

根据 HJ453-2018《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》，地下水环境影响评价等级按照 HJ610-2016《环境影响评价技术导则 地下水环境》确定。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），轨道交通项目中机务段为Ⅲ类，其余为Ⅳ类。本工程不含机务段，工程施工期、运营期不向地下水环境排放污染物，符合Ⅳ类建设项目规定，故不开展地下水环境影响评价。

7. 土壤环境

HJ453-2008《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》未明确土壤环境评价等级，本次环评参照 HJ964-2018《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》确定。根据 HJ964-2018《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》附录 A，本项目属于交通运输仓储邮政业中的其他，属于 IV 类项目，不开展土壤环境影响评价。

2.4.2 评价范围

本次环境影响评价范围确定如表 2-3。

表2-3 项目环境影响评价范围

环境要素	评价范围
生态环境	综合考虑拟建工程的吸引范围和线路两侧土地规划，评价范围为线路两侧实际影响范围
声环境	车辆基地厂界外 100m；地面出入段线、出入库线、试车线中心线两侧 150m。
振动环境	地下线路外轨中心线两侧 50m 以内区域。
地表水环境	车辆基地周边主要地表水体
环境空气	/
固体废弃物	车辆基地

2.4.3 评价时段及评价方法

评价时段：施工期为 2020 年至 2021 年；运营期预测年限同设计年限，初期 2024 年，近期 2031 年，远期 2046 年。

评价方法：采用模式计算、类比等方法进行评价。其中社会环境主要采用调研分析方法进行评价，声环境、环境振动主要采用模式计算方法进行评价，水环境采用类比分析方法进行评价，生态采用资料收集、定性分析为主的方法进行评价。

2.5 工程沿线区域环境功能区划

2.5.1 环境功能区划

本工程位于萧山区大江东，沿线经过的环境功能区划情况见表 2-4、图 2-1。

表2-4 环境功能区划一览表

序号	桩号	环境功能区
1	DK6+172~DK8+419 AK0+000~AK1+300	大江东产业集聚区人居环境保障区（0109-IV-0-2）
2	AK1+300~AK2+000	钱江通道生态带（0109-II-4-8）
3	AK2+000~AK2+654.7 车辆基地	大江东产业集聚发展环境重点准入区（0109-VI-0-1）

2.5.2 各环境要素功能区划

1. 声环境功能区划

根据杭州大江东产业集聚区环保局出具的标准确认函，工程沿线声环境功能区划情况见表 2-5。

表2-5 工程沿线声环境功能区划一览表

序号	桩号	环境功能区	备注
1	DK6+172~DK8+419 AK0+000~AK2+000	2 类声环境功能区	-
		4a 类声环境功能区：将交通干线边界线外一定距离内的区域划分为 4a 类声环境功能区，相邻区域为 2 类声环境功能区，距离为 35 米；当临街建筑高于三层楼房以上（含三层）时，将临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域定为 4a 类声环境功能区	河景路
2	AK2+000~AK2+654.7 车辆基地	3 类声环境功能区	/
		4a 类声环境功能区：将交通干线边界线外一定距离内的区域划分为 4a 类声环境功能区，相邻区域为 3 类声环境功能区，距离为 25 米；当临街建筑高于三层楼房以上（含三层）时，将临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域定为 4a 类声环境功能区	江东大道、梅林大道

*注：本工程为地下线，工程实施后地下线路两侧不设 4a 类声环境功能区。

2. 水环境功能区划

根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》（浙政函[2015]71 号），工程沿线水环境功能区划情况见表 2-6、图 2-2。

表2-6 水环境功能区划一览表

序号	河流名称	中心桩号	编号	水环境功能区	水质目标	备注
1	三联横河	DK4+450	-	农业、工业用水区	IV	参照钱塘 337
2	四工段直河	DK6+763	钱塘 337	农业、工业用水区	IV	
3	横岔路直河	DK7+800	-	农业、工业用水区	III*	
4	八工段直河	AK1+985	钱塘 337	农业、工业用水区	IV	

*注：根据国家环境保护总局环办函[2003]436 号《关于加强水环境功能区水质目标管理有关问题的通知》（2003 年 8 月），凡没有划定水环境功能区的河流湖库，各地环保部门在测算水环境容量、排污许可证发放、老污染源管理和审批新、改、扩建项目时，河流按《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准、湖库按 II 类水质标准执行。

3. 环境空气功能区划

根据《浙江省环境空气质量功能区划分》，项目及车辆基地均在二类环境空气质量功能区，详见图 2-3。

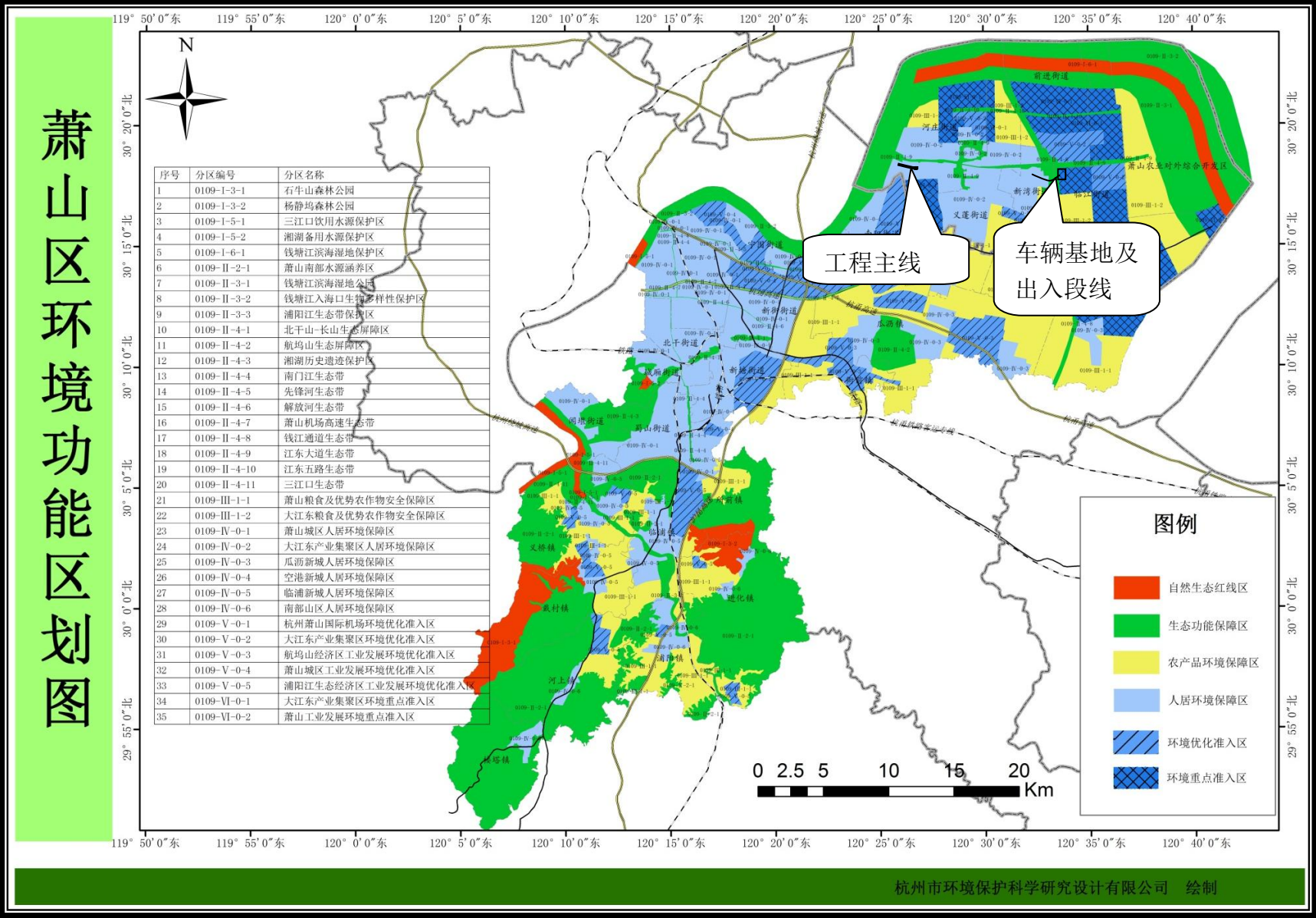


图 2-1 萧山区环境功能区划图

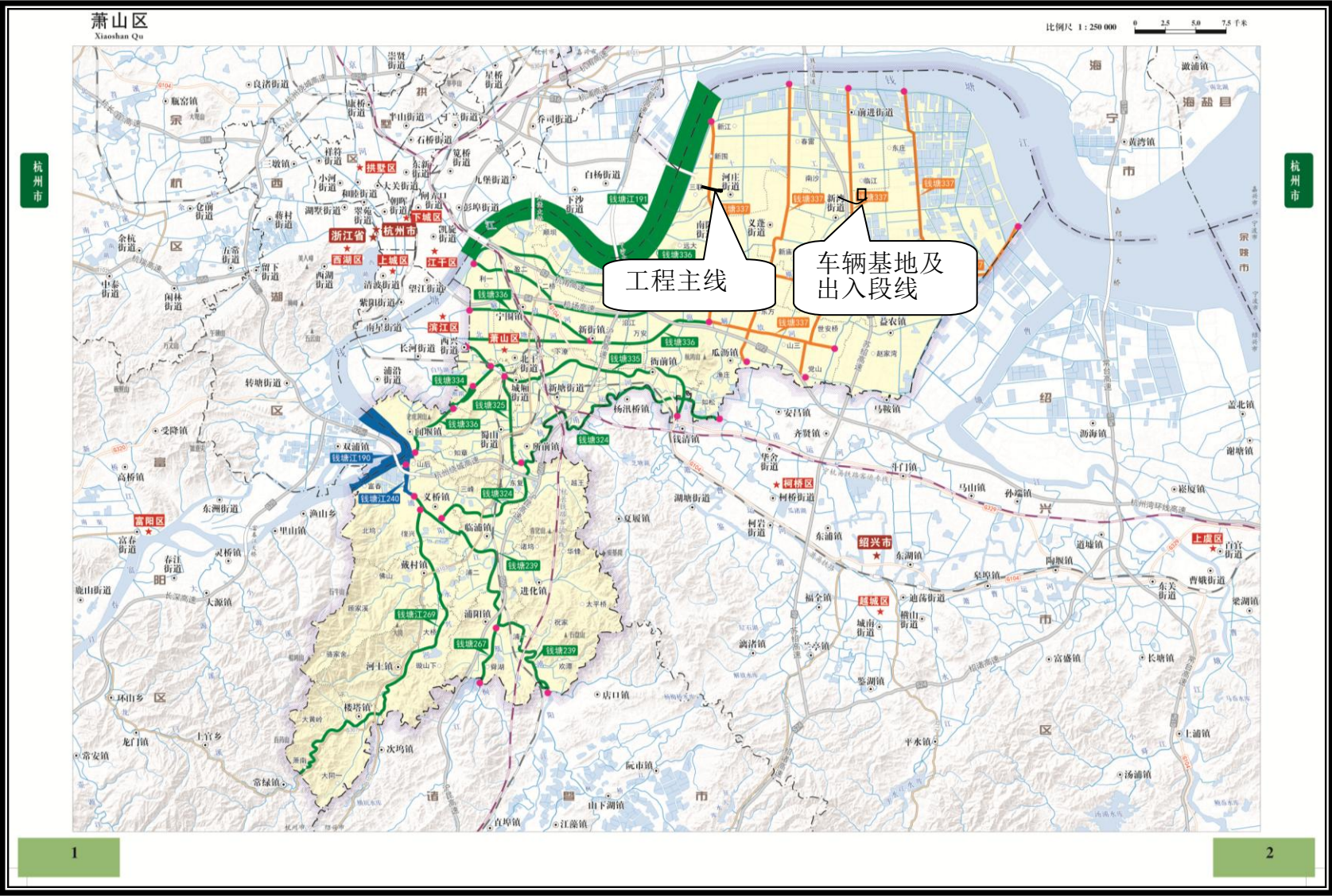


图 2-2 萧山区水环境功能区划图

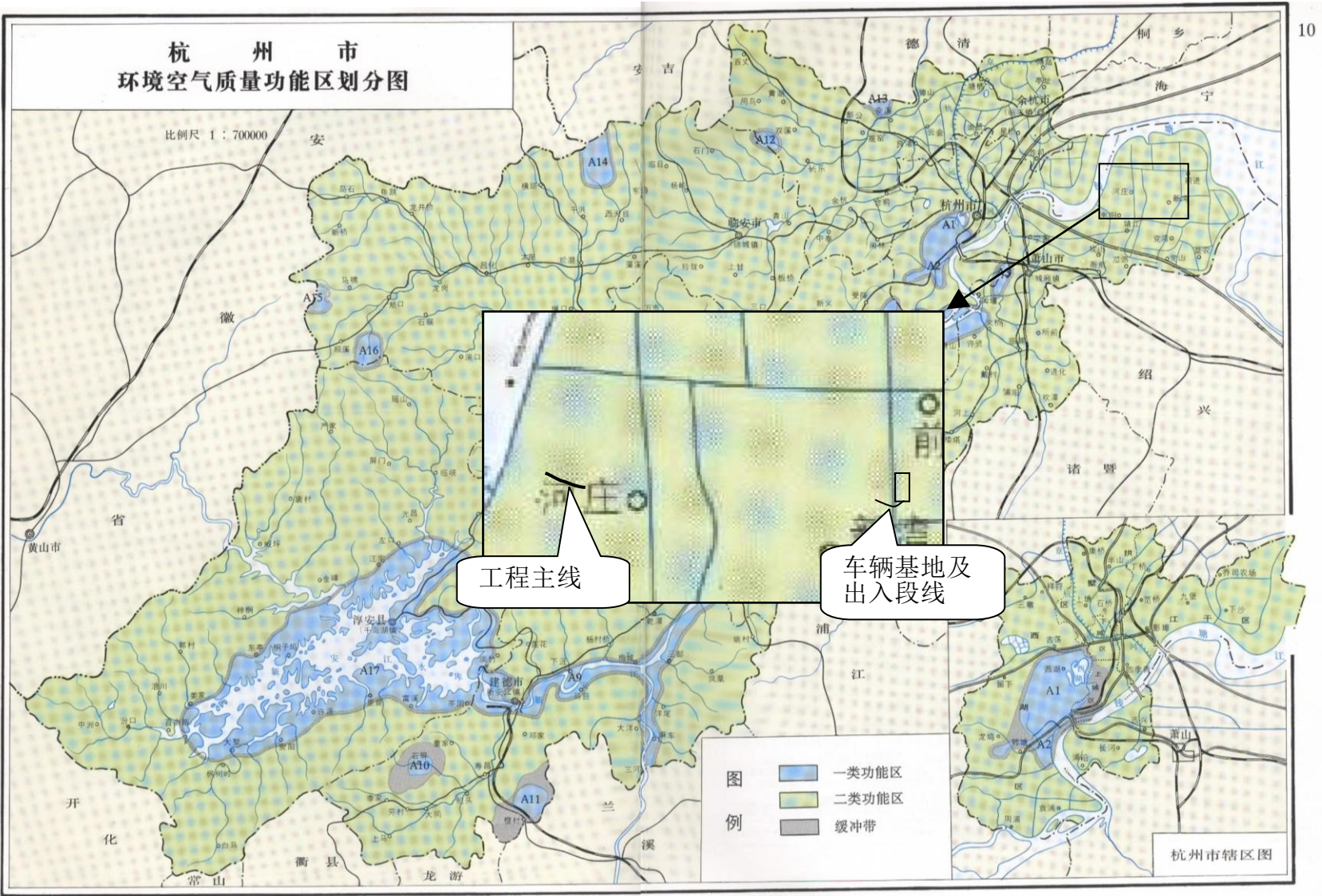


图 2-3 杭州市环境空气质量功能区划分图（萧山）

2.6 评价标准

本工程位于未划分环境功能区的区域拟采用的评价标准发函征求了原杭州大江东产业集聚区环保局的意见，原杭州大江东产业集聚区环保局分别给予复函确认。根据复函，本次评价执行的标准如下：

2.6.1 环境质量标准

1. 声环境

本工程所在区域声环境执行 GB3096-2008《声环境质量标准》中相应功能区（详见表 2-5）标准限值，详见表 2-7。

表2-7 声环境质量标准（单位：dB（A））

声环境功能区类别	等效连续 A 声级（ L_{Aeq} ）	
	昼 间	夜 间*
2 类	60	50
3 类	65	55
4a 类	70	55

*注：夜间突发噪声最大声级超过环境噪声限值的幅度不得高于 15dB（A）。

2. 振动环境

振动环境执行 GB10070-88《城市区域环境振动标准》中相应功能区标准，详见表 2-8。

表2-8 振动环境影响评价执行标准（单位：dB）

适用地带范围	铅垂向 Z 振级		备注
	昼间	夜间	
居民、文教区	70	67	/
交通干线道路两侧	75	72	地铁线路评价范围内地面交通干线两侧：①若临交通干线道路建筑以低于三层楼房建筑（含开阔地）为主，相邻区域为“居民、文教区”，则距离道路边界线外 35m 以内区域执行“交通干线道路两侧”标准；②若临交通干线道路建筑以高于三层楼房以上（含三层）的建筑为主，第一排建筑物执行“交通干线道路两侧”标准

3. 地表水环境

工程沿线水环境质量执行 GB/T14848-93《地表水环境质量标准》中的III类和IV类（各水体水环境功能详见表 2-6），详见表 2-9。

表2-9 地表水环境质量标准 (单位: mg/L, pH 除外)

序号	水质类别	III类	IV类
1	pH 值 (无量纲)	6-9	
2	溶解氧 $\geq$	3	5
3	高锰酸盐指数 $\leq$	6	10
4	氨氮 ($\text{NH}_3\text{-N}$) $\leq$	1.0	1.5
5	石油类 $\leq$	0.05	0.5
6	总磷 (以 P 计) $\leq$	0.2	0.3

4. 环境空气

项目位于二类环境空气质量功能区内, 执行 GB3095-2012《环境空气质量标准》二级标准, 详见表 2-10。

表2-10 环境空气污染物基本项目浓度限值

序号	污染物名称	平均之间	浓度限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
			一级	二级
1	SO_2	年平均	20	60
		24 小时平均	50	150
		1 小时平均	150	500
2	NO_2	年平均	40	40
		24 小时平均	80	80
		1 小时平均	200	200
3	PM_{10}	年平均	40	70
		24 小时平均	50	150

2.6.2 污染物排放标准

1. 噪声排放标准

工程施工期噪声排放标准执行 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》, 详见表 2-11; 车辆基地噪声排放标准执行 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》相应标准, 详见表 2-12; 工程引起的室内二次辐射噪声执行 JGJ/T170-2009《城市轨道交通引起建筑物振动与二次辐射噪声限值及其测量方法标准》, 详见表 2-13。

表2-11 建筑施工场界环境噪声排放限值 (单位: dB)

昼间	夜间
70	55

表2-12 工业企业厂界环境噪声排放标准 (单位: dB)

厂界外声环境功能区类别	昼间	夜间
2	60	50
3	65	55

表2-13 建筑物室内二次辐射噪声限值 (单位: dB)

区域	适用范围	昼间	夜间
1 类	居民、文教区	38	35
2 类	混合区、商业中心区	41	38
4 类	交通干线道路两侧	45	42

2. 污水排放标准

本工程车辆基地产生的废水纳入城市污水管网, 纳管标准执行 GB8978-1996《污水综合排放标准》中三级标准, 进入临江污水处理厂处理至 GB18918-2002《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 A 标准后排放, 详见表 2-14。

表2-14 污水排放标准 (单位: mg/L, pH 除外)

序号	污染物	标准值 (mg/L)	
		GB8978-1996《污水综合排放标准》 三级标准	GB18918-2002《城镇污水处理厂污 染物排放标准》一级 A 标准
1	pH	6~9	
2	SS	400	10
3	BOD ₅	300	10
4	COD	500	50
5	NH ₃ -N	45 ^①	5 (8) ^②
6	总磷	8 ^①	0.5
7	总氮	70 ^①	15

注: ①氨氮、总磷、总氮无三级排放标准, 参照执行 CJ343-2015《污水排入城镇下水道水质标准》。②括号内为小于 12℃时的值。

3. 废气排放标准

施工期颗粒物执行 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》表 2 无组织排放监控浓度限值 (1.0mg/m³)。

4. 固体废弃物

危险废物及一般工业固体废物分别执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 和《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 以及《关于发布<一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准>(GB18599-2001) 等 3 项国家污染物控制标准修改单的公告》(公告 2013 年第 36 号, 2013.6.8)。

2.7 环境敏感目标

2.7.1 水环境保护目标

工程沿线水环境保护目标概况见表 2-15。

表2-15 水环境保护目标概况一览表

序号	河流名称	中心桩号	穿越形式
1	三联横河	DK4+450	盾构下穿
2	四工段直河	DK6+763	盾构下穿
3	横岔路直河	DK7+800	盾构下穿
4	八工段直河	AK1+985	盾构下穿

2.7.2 声环境保护目标

工程沿线现状声环境保护目标概况见表 2-16，详细情况见表 5-2。工程沿线用地尚未规划，因此无规划保护目标。

表2-16 声环境保护目标概况一览表

编号	名称	受影响声源	敏感点概况	备注
N1	宏波村	车辆基地	41 户农居	新湾街道宏波村

2.7.3 环境振动保护目标

工程沿线环境振动保护目标概况见表 2-17，详细情况见表 6-1。工程沿线用地尚未规划，因此无规划保护目标。

表2-17 环境振动保护目标一览表

编号	名称	所在路段	规模	备注
Z1	三联村	桥头堡站~河庄站	29 幢 3~4 层农居	河庄街道三联村
Z2	闸北村	桥头堡站~河庄站	11 幢 3~4 层农居	河庄街闸北村
Z3	同二村	桥头堡站~河庄站	14 幢 3~4 层农居	河庄街同二村
Z4	金逸雅苑	桥头堡站~河庄站	1 幢 6 层、1 幢 8 层住宅	河庄街道城隍庙社区
Z5	河庄派出所	桥头堡站~河庄站	6 层办公楼	河庄街道
Z6	宏波村	出入段线	22 幢 3~4 层农居	新湾街道宏波村

2.8 建设规划及规划环评符合性

2.8.1 杭州市城市轨道交通第三期建设规划

2016 年国家发展和改革委员会以发改基础[2016]2639 号《国家发展和改革委员会关于杭州市城市轨道交通第三期建设规划（2017-2022 年）的批复》批准了《杭州市城市轨道交通第三期建设规划（2017-2022 年）》，建设规划包括 10 个项目，总长度 196.1

公里。其中其中 8 号线一期工程线路长 17.2 公里，设站 7 座。工程在三期建设规划中的位置关系见图 2-4。

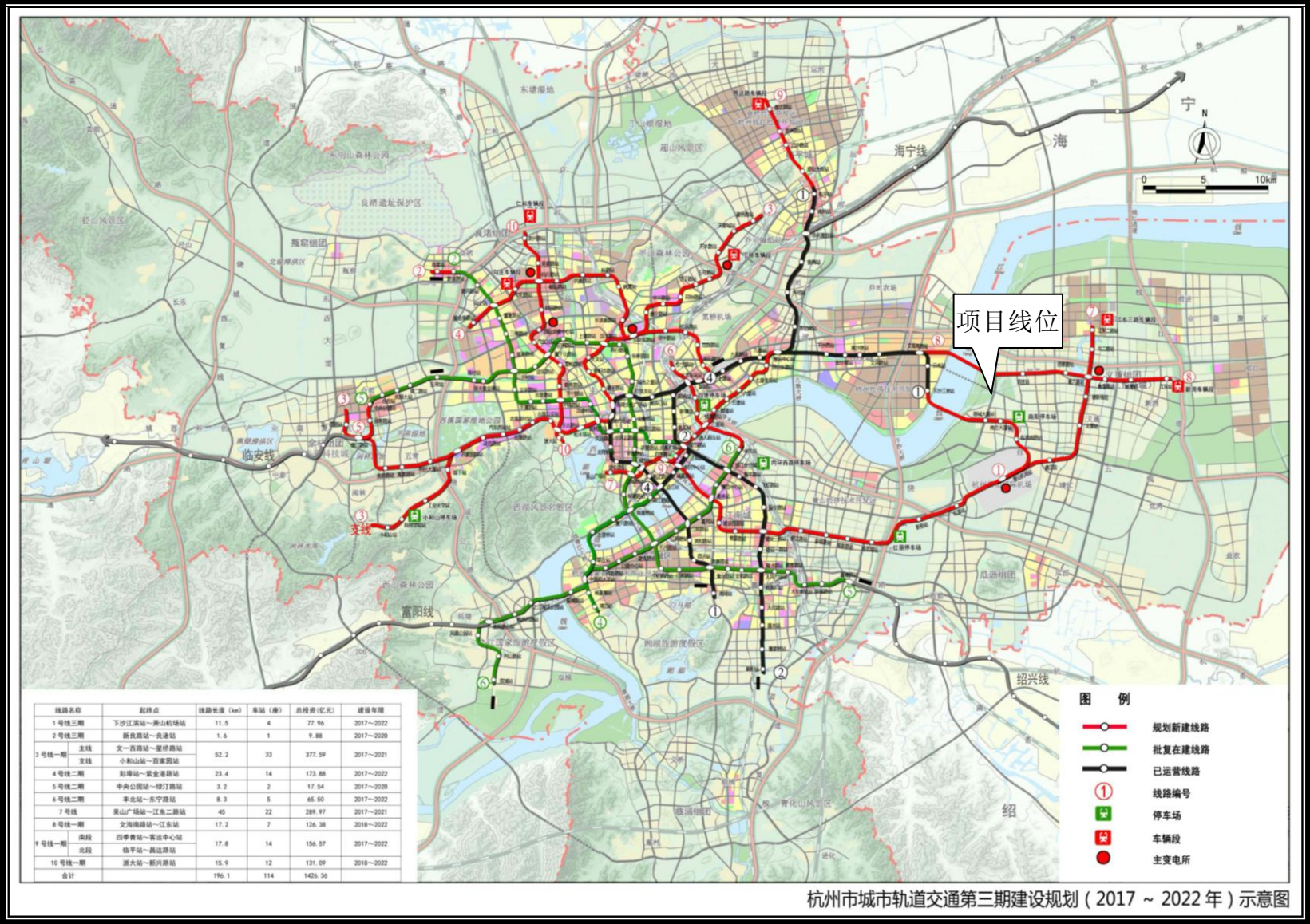


图 2-4 工程在三期建设规划中的位置关系图

2.8.2 规划环境影响报告书批复意见及符合性

杭州地铁 8 号线一期工程（DK6+172-DK8+419 及新湾车辆基地）属于杭州地铁 8 号线一期工程一部分，其与规划环评对照分析如下。

1. 规划环境影响报告书符合性

《杭州市城市轨道交通第三期建设规划（2017-2022 年）环境影响报告书》中，未对本工程提出优化调整建议。规划环评中对本项目环评提出了需深入论证的内容，本环评对该部分内容落实情况见表 2-18。

表2-18 规划环评报告书涉及本工程提出深入论证内容的执行情况一览表

规划环评要求深入论证内容	本工程环评执行情况
重点调查沿线噪声、振动敏感目标分布变化情况并进一步细化，评价项目实施可能产生的噪声、振动，落实相关环境保护措施，并论证措施的有效性	本工程环评仔细调查了工程沿线的噪声、振动敏感目标，对环境影响超标的各敏感点采取相应减振降噪措施，措施后各敏感点声环境、环境振动均能达到相应标准，采取措施均为现有工程中常用有效地措施

由表 2-18 可知，本项目环评已深入评价了规划环评提出本工程需深入论证内容。因此本工程与规划环境影响报告书提出的相关要求相符。

2. 规划环境影响报告书批复意见符合性

本工程设计中针对规划环评审查意见的执行情况见表 2-19。

表2-19 规划环评审查意见执行情况一览表

对应条款	审查意见	执行情况
四（一）	结合杭州市城市发展特点、空间拓展方向、人口分布、生态环境保护等要求，统筹考虑轨道交通对城市布局的引导作用，做好《规划》线路、车站布局与城市综合交通枢纽、大型综合商业中心等无缝立体衔接。严格落实杭州市城市总体规划、土地利用总体规划的要求，加强与城市地下综合管廊规划等专项规划的协调，进一步优化《规划》方案，体现绿色发展理念和土地资源集约节约利用要求。	工程符合杭州市城市总体规划、土地利用总体规划。
四（二）	《规划》线路原则上应采取地下线敷设方式，7 号线合欢路站~萧山机场区段的高架线、地面线，应加强与地下敷设方案的环境影响比选，建议调整为地下敷设方式。下穿居住区、文教区、历史文化街区、文物保护单位等敏感路段，应结合振动环境影响评价结论，采取线路优化和有效的减振降噪措施，做好规划控制。	本工程全线采用地下敷设方式，针对下穿居住区等敏感点采取了相应减振措施，确保敏感点处振动和二次结构噪声达标；根据振动环境影响评价结论，提出了规划控制要求与建议。符合审查意见要求
四（三）	本着“避让优先，严格控制”的原则，进一步优化涉及环境敏感目标的线路方案，确定与饮用水水源保护区、风景名胜、重要湿地、文物保护单位等保护要求协调。优化 10 号线一期工程浙大站选址，避让西湖国家级风景名胜区的遗产区范围。对下穿贴沙河杭州饮用水水源一级保护区的路段，应深化方案比选；优化仁和、勾庄车辆段范围和内部布局，避让饮用水水源二级保护区。车站选址应尽量	工程不涉及饮用水水源保护区、风景名胜、重要湿地、文物保护单位；各站点周边均有污水收集管网。本项目在设计及环评过程中，落实了规划环评审查意见的要求。

	避让饮用水水源二级保护区，并强化与污水收集处理规划的衔接。7 号线起点~吴山广场~江城路区间的线路方案，对文物保护单位的影响突出，应加强方案比选，采取有效的优化方案。论证加大涉及京杭大运河、南宋临安城遗址等线路埋深的可行性。	
四 (四)	严格做好线路两侧的规划用地控制，避免产生新的不良环境影响。优化红垦停车场选址，严格避让城市禁建区，优化相关车辆段范围和内部布局，减少基本农田占用，加强对车辆段、停车场、综合基地等周边土地的规划控制和集约利用。优化车站出入口、风亭、冷却塔、主变电所等配套设施的布局、景观设计，尽量减少地面设施，确保与城市环境和历史文化风貌协调。	本报告已对线路两侧规划用地提出了控制要求与建议；项目车辆基地已优化选址，用地已经国土资源部批准；本项目不涉及出入口、风亭、冷却塔。
五	《规划》中所包含的近期建设项目，应结合《报告书》提出的指导意见做好环境影响评价工作，重点调查沿线敏感目标分布变化情况并进一步细化，评价项目实施可能产生的噪声、振动、生态等影响，对涉及饮用水水源保护区、风景名胜區、集中居住区、文教区、文物保护单位等线路，应对其影响方式、范围和程度做出深入评价，充分论证工程方案的环境合理性，落实相关环境保护措施。与有关规划的符合性及环境协调性分析、区域生态环境概况等方面的内容可适当简化。	本报告详细调查了工程沿线敏感目标分布情况，按照评价导则要求对敏感点产生的影响范围和程度进行深入评价，论证工程方案的环境合理性，提出了优化调整建议 and 环境保护措施。符合审查意见要求。

2.8.3 设计方案与规划方案比较分析

设计方案与规划方案对照情况见表 2-20，设计方案与规划方案叠加图见图 2-5，区间沿线现状见图 2-6，车辆基地周边环境现状见图 2-7。

表2-20 规划方案与设计方案对照表

工程方案	规划方案	设计方案	变化情况	变化原因
工程名称	8 号线一期工程	杭州地铁 8 号线一期工程	一致	-
工程规模	线路全长 17.2km， 设站 7 座	线路全长 17.1km，设站 8 座（本项目线路长 2.247km，属于其中一部分）	增加一站（不在本次评价范围内）	-
走向	沿规划河景路	沿规划沿江七路、河景路	调整	新增桥头堡站
新湾车辆基地	苏台高速西侧	苏台高速东侧	位置调整	规划方案选址与规划江东火车站选址冲突

*本项目属于杭州地铁 8 号线一期工程一部分，在此按全线方案比较。



图 2-5 设计方案与规划方案叠加图



图 2-6 区间沿线现状对比图



图 2-7 车辆基地选址现状对比图

表2-21 设计方案与规划方案环境比选一览表

变化内容	要素	规划方案	设计方案	单要素比选结果	综合比较结果
桥头堡站至河庄站区间	水环境	盾构下穿无名小河、四工段直河、横岔路直河	盾构下穿三联横河、四工段直河、横岔路直河	两方案区间盾构下穿河道，对河道水质无影响，两方案一致	设计方案优
	声环境	地下段区间，不涉及地面声源	地下段区间，不涉及地面声源	两方案均不涉及地面声源，对地面声环境无影响，两方案一致	
	环境振动	区间评价范围内涉及 2 处居民点（三联村、闸北村）、2 处学校（三联小学、钱江小学）和 1 处卫生站（三联社区卫生站），正下穿敏感点三联村和三联小学	区间评价范围内涉及 2 处居民点（三联村、闸北村），正下穿敏感点三联村和闸北村	设计方案评价范围内敏感点少，环境振动影响较小，因此设计方案优	
	环境空气	地下段区间，不排放废气	地下段区间，不排放废气	两方案均不排放废气，对周边环境空气无影响，两方案一致	
	生态	地下段区间盾构，不破坏地表植被	地下段区间盾构，不破坏地表植被	两方案均采用盾构方式施工，不会对地表植被产生影响，两方案一致	
新湾车辆基地	水环境	车辆基地用地范围内不涉及地表水体	车辆基地范围内有北横河	规划方案用地范围内无地表水体，施工期水环境影响小，因此规划方案优	设计方案优
	声环境	车辆基地用地范围外紧邻宏波村	车辆基地周边最近敏感点为宏波村（隔八工段直河）	设计方案敏感点距离车辆基地较远，噪声影响小，因此设计方案优	
	环境振动	出入段线下穿宏波村	出入段线下穿宏波村	两方案出入段线下穿宏波村，两方案一致	
	生态	车辆基地用地范围内涉及较多农田	车辆基地用地范围内为农田和工厂	设计方案占用农田少，生态影响较小，因此设计方案略优	
	社会	车辆基地用地范围内涉及宏波村拆迁	车辆基地用地范围内涉及杭州嘉濠印花染整有限公司、停车场及物流公司的拆迁	设计方案不涉及居民拆迁，社会影响较小，因此设计方案略优	

第3章 工程概况与工程分析

3.1 工程概况

3.1.1 工程地理位置和线路走向

杭州地铁 8 号线一期工程（DK6+172-DK8+419 及新湾车辆基地）是杭州地铁 8 号线一期工程一部分。杭州地铁 8 号线一期工程起于与既有 1 号线换乘的文海南路站，之后沿 2 号大街、河景路北侧规划道路穿越钱塘江，继而线路通过规划绿地折向河景路，沿道路东行，在大江东新城核心区西侧偏离河景路，穿过核心区后再次折回河景路东行，至一期工程终点新湾路站，均为地下线，设站 8 座，其中换乘站 2 座，分别为文海南路站与既有 1 号线换乘，青六路站与规划 7 号线换乘，工程利用 7 号线建设的江东三路主变电所。具体走向见图 3-1。



图 3-1 杭州地铁 8 号线一期工程平面示意图

*注：示意图中大江东区域尚无批复过的控制性详细规划。

3.1.2 项目基本情况

1. 项目组成

杭州地铁 8 号线一期工程（DK6+172-DK8+419 及新湾车辆基地）包含主线全长 2.247km、出入段线 2.654km 及新湾车辆基地。本次评价范围内不涉及车站（即不涉及风亭、冷却塔等地面声源）。

2. 设计年度

施工期：2020 年至 2021 年。

运营期：初期 2024 年，近期 2031 年，远期 2046 年。

3. 运营期车辆选型与列车编组

车型：采用 A 型车；

列车编组：初、近、远期采用 6 辆编组形式；

列车最高运行速度：100km/h。

4. 行车组织

运营时间为 5:00-23:00，全日运营 18 小时。

全日行车计划：初期全日开行列车 141 对（高峰 12 对/h）；近期全日开行列车 218 对（高峰 21 对/h）；远期全日开行列车 284 对（高峰 27 对/h）。

5. 项目投资：总投资为 22.33 亿元。

3.1.3 工程主要建设内容及规模

1. 主线

工程涉及桥头堡站至河庄站区间，区间全长 2.247km，为地下线。

2. 出入段线

新湾车辆基地出入段线从新湾路站车站末端的渡线引出，下穿规划 13 号线、规划沪乍杭铁路、苏绍高速、八工段直河、规划河景路后接入车辆，全长 2.654km。

3. 车辆基地

新湾车辆基地占地面积约 30.19 公顷，功能定位为大架修。车辆基地内建有检修主厂房、运用库、物质总库、调机库、洗车机及踏面检测库、工程车库及镟轮库、蓄电池间、变电所、污水处理站、综合楼、乘务员公寓、食堂、地铁公安办公楼、杂品库等。车辆基地平面布置详见图 3-2。

车辆基地不设中央空调系统、锅炉等，不涉及涂装工艺。

试车线需要与检修库紧挨着，受项目出入段线转弯半径限制，出入段线只能在基地偏东侧设置，即东侧已无设置检修库条件，且根据车辆段交通及消防要求，车辆基地出入口须设置在东侧的梅林大道。综合上述原因，车辆段试车线只能设置在西侧。

①检修工艺

车辆基地内主要为列车运用整备和车辆检修。

a、列车运用整备

车辆运用整备工艺流程见图 3-3。

b、车辆检修

车辆检修包括大修、架修、定修、三月检、双周检及列检。

大修：对车辆包括车体在内进行全面的分解、检查及整修，结合技术改造对部分系统进行全面更换，对车辆各系统进行全面检测、调试及试验。不设涂装工艺。

架修：对车辆的重要部件，特别是走行部进行分解，全面检查、修理，并更换部分部件。对车辆各系统进行全面检测、调试及试验。

定修：主要进行车辆的各系统状态检查、检测；各部件全面检查、清洁、润滑以及部分部件的修理及列车的调试。

三月检：主要进行车辆的重点部件及系统状态检查，部件清洁、润滑，更换磨耗件。

双周检：主要对易损件和磨耗件进行检查，部分部件清洁、润滑。

列检：对与列车的行车安全相关的部分进行日常性技术检查，如果列车有故障指示，从诊断装置下载故障信息，并分析诊断数据，进行故障处理。

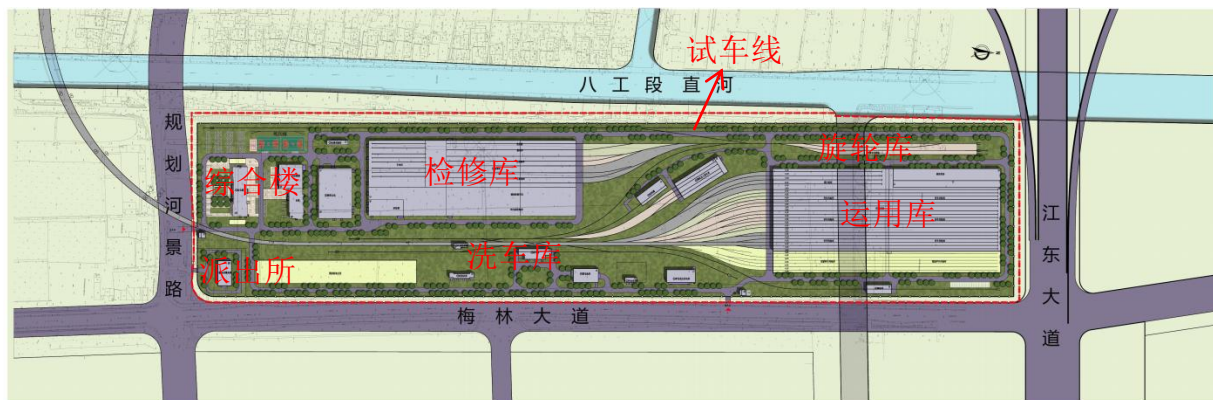


图3-2 新湾车辆基地平面布置图

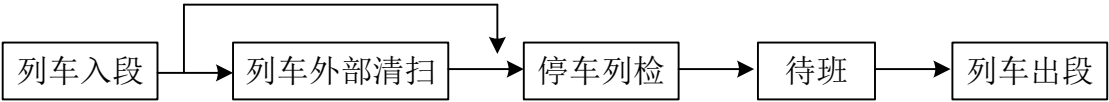


图3-3 车辆运用整备工艺流程图

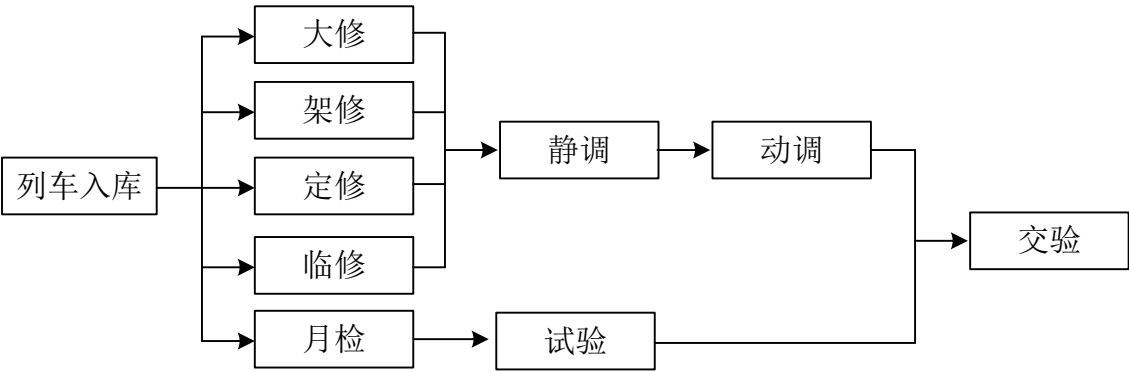


图3-4 车辆检修工艺流程图

车辆基地设计检修规模见表 3-1。

表3-1 车辆设计检修规模表

项 目 \ 车辆基地	新湾车辆基地
大架修（列位）	7
定 修（列位）	2
三月检（列位）	4
双周检（列位）	
临修（列位）	1
停车（列位）	48

3.1.4 施工方案

工程主线及出入段线（车辆基地外）采用盾构法，出入段线（车辆基地内）采用明挖法。

3.2 工程分析

3.2.1 环境影响分析

根据城市轨道交通工程环境影响评价经验和成果，总体上讲，其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社会经济环境的影响为主（对居民出行、拆迁

安置、土地利用、城市交通、城市景观、文物保护、社会经济等产生影响），以对城市自然生态环境影响为辅（对城市绿地等产生影响）。

本工程的环境影响从空间概念上主要分为线路、车辆基地等；从时间序列上可分为施工期和运营期。工程施工期前的征地拆迁会对局部区域的生态、环境空气及地表水环境产生影响。工程施工期和运营期产生的环境影响见表 3-2。

表3-2 环境影响分析表

时 段	工程内容		环 境 影 响
施 工 期	弃土及其运输、材料运输、施工营地活动		1.形成空气污染源，施工机械排放废气，施工材料运输车辆排放尾气，施工人员炊事炉灶排油烟，施工弃土运输车辆撒落泥土及扬尘。 2.施工材料、施工弃土运输干扰城市交通。 3.生产、生活污水排放，形成水污染源。 4.弃土处置不当易产生水土流失。 5.弃土、材料装卸噪声，运输车辆噪声。
	地下段 施工	明挖及地面 设施施工	1.对车辆、道路两侧居民造成通行障碍。 2.土层裸露，晴而多风天气造成扬尘，影响环境空气质量。 3.施工泥浆水排放，影响市政雨水管道功能。 4. 基坑降水不当，易引起地下水位下降，地面沉降。 5.基础混凝土浇筑、振捣，形成噪声、振动源。 6.可能引起地下水水质污染。
		区间盾构 施工	1.堆渣场雨天造成道路泥泞，甚至淤塞下水道。 2.施工泥浆水排放，影响市政雨水管道功能。 3.施工弃土运输车辆撒落及扬尘。 4.盾构设备运行过程中产生的振动。
运 营 期	通 车 运 营 期	地下段 列车运行 (不利影响)	1.形成振动源。 2.对距线路 10m 以内地面建筑产生结构二次噪声。
		列车运行 (有利影响)	1.改变线路所在区域内的土地利用方式，提高地价，引导城市布局优化。 2.促进沿线地区经济的发展。 3.轨道交通的建设减少了地面行车数量，提高了车速，减少汽车尾气造成的污染负荷，降低了路面交通噪声，从而改善了沿线城区的整体环境质量。 4.方便居民出行，减少居民出行时间，提高劳动生产率。
		车辆基地 运营	1.车辆冲洗等废水，职工生活污水排放。 2.设备噪声。 4.产生固体废物。

3.2.2 主要污染源分析

本工程施工期噪声源主要为动力式施工机械产生的噪声，各类施工机械噪声测量值参照《环境噪声与振动控制工程技术导则（HJ2034-2013）》，详见表 3-3。

表3-3 施工机械及车辆噪声源强

施工阶段	序号	施工设备	距离声源 5m	距离声源 10m
土方阶段	1	液压挖掘机	82~90	78~86
	2	电动挖掘机	80~86	75~83
	3	推土机	83~88	80~85
	4	轮式装载机	90~95	85~91

	5	重型运输车	82~90	78~86
基础阶段	6	静力打桩机	70~75	68~73
	7	空压机	88~92	83~88
	8	风锤	88~92	83~87
	9	混凝土振捣器	80~88	75~84
结构阶段	10	混凝土输送泵	88~95	84~90
	11	混凝土搅拌车	85~90	82~84
	12	移动式吊车	96	88
	13	各类压路机	80~90	76~86
各阶段	14	移动式发电机	95~102	90~98

（2）运营期噪声源

车辆基地噪声以出入段列车运行、试车噪声为主，生产车间内的固定声源设备也将产生一定的噪声影响。固定声源设备的参考点 A 声级见表 3-4，车辆基地出入段线列车运行、试车噪声参考点 A 声级见表 3-5。

表3-4 车辆基地内主要固定噪声源表

声源名称	洗车库	污水处理站	维修中心	联合检修库	空压机	不落轮镟车间
距声源距离（m）	5	5	3	3	1	1
声源源强（dBA）	72	72	75	73	88	80
运转情况	昼夜	昼夜	昼夜	昼夜	不定期	不定期

表3-5 试车线及出入段线列车运行噪声类比测试结果

噪声源类别	测点位置	A 声级（dB）	测点相关条件	类比地点（资料来源）
出入线列车运行噪声	距轨道中心线 7.5m	69.3	运行速度 20~30km/h，碎石道床，测点距地面 1.2m	北京古城车辆段，太平湖车辆段
试车线	距轨道中心 7.5m	87.0	运行速度 60km/h，碎石道床，测点距地面 1.2m	上海轨道交通 3 号线地面段

2. 振动源

（1）施工期振动源

本工程施工期振动源主要为动力式施工机械产生的振动，各类施工机械振动源强见表 3-6。

表3-6 施工机械振动源强参考振级（ VL_{zmax} ：dB）

施工阶段	施工设备	测点距施工设备距离（m）				
		5	10	20	30	40
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	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

（2）运营期振动源

轨道交通列车在轨道上运行时，由于轮轨间相互作用产生撞击振动、滑动振动和滚动振动，经轨枕、道床传递至隧道衬砌，再传递至地面，从而引起地面建筑物的振动，对周围环境产生影响。

本工程采用轨道交通 A 型车，本环评类比《杭州机场轨道快线工程环境影响报告书》中对上海地铁 16 号线（线路条件为：弹性分开式扣件，普通整体道床，60kg/m 无缝钢轨）的振动源强监测结果，见表 3-7。

表3-7 国内主要城市的地铁运行振动源强级

编号	线路名称	位置	减振措施	设计速度 (km/h)	运行速度 (km/h)	车型	振动级 VLzmax (dB)	测点位置
1	上海地铁 16 号线	地下段	无	120	105	A	85.1	高于轨面 1.25m 隧道壁
2	上海地铁 16 号线	地下段	无	120	70	A	81.7	高于轨面 1.25m 隧道壁
3	上海地铁 16 号线	试车线	无	120	90	A	77.1	距线路水平距离 7.5m

本工程设计车速为 100km/h，地下线路区段振动源强 VLzmax 采用类比监测数据 81.7dB（列车速度 70km/h，测点位于高于轨面 1.25m 的隧道壁）。试车线振动源强 VLzmax 采用类比监测数据 77.1dB（列车速度 90km/h 距线路水平距离 7.5m）。

3. 地表水污染源

（1）施工期水污染源

本工程施工期对周边水环境的影响主要来源于施工过程中产生的污水。包括：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等，如管理不善，将会对周边水环境造成影响。而区间盾构法施工无需疏干降水，施工场地废水排放量较小。

根据对施工现场施工废水排放情况的调查，每个施工工点施工人员在 100 人左右，排水量按每人每天 0.1m³ 计，施工人员生活污水排放量约为 10m³/d，生活污水中主要

污染物为 COD、动植物油、SS 等；此外施工过程中还排放道路养护废水、施工场地冲洗废水、设备冷却水。施工点废水排放情况见表 3-8。

表3-8 单个施工工点施工废水排放预测

废水类型	排水量 (m ³ /d)	污染物浓度 (mg/L)		
		COD	石油类	SS
生活污水	4.8	200~300	/	20~80
道路养护排水	2	20~30	/	50~80
施工场地冲洗排水	5	50~80	1.0~2.0	150~200
设备冷却水	4	10~20	0.5~1.0	10~15

(2) 运营期水污染源

本工程运营期污水主要来自车辆基地产生的含油污水、洗刷污水、生活污水。

根据设计文件, 新湾车辆基地设计用水总量为 407.3m³/d, 其中生产用水量 103.5m³/d、生活用水量 174.8m³/d 及绿化及道路洒水用水量 129m³/d, 产生的污水总量为 264m³/d, 其中生产废水 98m³/d (产污系数 95%, 包括含油污水及洗刷废水)、生活污水 166m³/d (产污系数 95%)。

生产的废水主要是车辆检修及洗车产生的检修废水、车辆洗刷污水, 主要污染物为石油类、COD、BOD₅、LAS 等。此外还有职工办公、生活性污水, 包括浴池洗浴水、食堂洗涤水、打扫卫生排水和厕所冲洗水, 主要污染物为 BOD₅、COD、氨氮、动植物油等。车辆基地污废水水质见表 3-9。

表3-9 车辆基地污废水水质一览表

污染源*	废水水质 (除 pH 值, mg/L)						
	pH 值	COD	BOD ₅	石油类	动植物油	氨氮	LAS
含油废水	7.8	425	127	90	—	—	—
洗刷废水	8.1	299	30	23.1	—	—	16.8
生活污水	7.7	170	70	—	7.5	23	—

*注: 含油废水类比北京古城车辆段, 洗刷废水类比上海龙阳车辆段。

5. 固体废物

本工程固废产生情况见表 3-10。运营期生活垃圾由专门的人员进行打扫和收集后, 交由当地的环卫部门统一处理; 车辆基地检修与维护产生的金属边角料可做到“资源化”回收再利用; 车辆基地产生的危险废物, 定期交由具有相应资质的单位处理并做好临时贮存及管理工作。

表3-10 工程固废产生情况一览表

产生位置	污染物种类	产生系数	规模	产生量
新湾车辆基地	生活垃圾	0.4kg/d·人	100 人	12t/a
	一般生产固废	-	-	100t/a
	危险固废	-	-	15.5t/a

3.3 影响城市生态环境的工程活动简述

本工程施工阶段工程征地、开辟施工场地和便道、基础施工、材料设备及土石方运输等施工活动将占用和破坏城市道路，同时增加城市道路的负荷，使城市交通受到较大干扰，极易出现堵塞现象；施工噪声、扬尘、污水泥浆对周围居民生活造成影响。

本工程的运营将改善城市交通条件，带动商业及其他城市公共设施的发展，缓解城市道路交通压力，消除交通拥挤和堵塞现象。

3.4 主要污染物排放量统计

1. 水污染物排放量

本工程运营期水污染物排放量见表 3-11（详见第 7 章）。

表3-11 本工程污水及其主要污染物排放量统计表

污 染 源		废水排放量 ($10^4 \times \text{m}^3/\text{a}$)	主要污染物排放量统计 (t/a)			
			COD	BOD ₅	动植物油	氨氮
新湾车辆 基地	污染物产生量	8.999	20.72	6.37	1.54	0.45
	污染物削减量	1.29	5.48	1.64	1.16	/
	污染物排放量	7.709	15.23	4.74	0.38	0.45

2. 固体废物排放量

本工程运营产生的固体废物主要为车辆基地生活垃圾及生产固废，产生量为生活垃圾 12t/a，生产固废 115.5t/a（其中危险废物产生量为 15.5t/a）。

第4章 工程沿线和地区环境概况

4.1 自然环境概况

4.1.1 地形地貌

工程沿线地形地貌沿里程小至大方向主要分为山前坡洪积斜地、湖沼积平原和湖积平原，平原区主要为杭嘉湖平原地貌单元。按照浙江省地貌分区图可知：本工程范围地形地貌位于浙北平原区（III），沿线地形平坦。

4.1.2 河流水系

杭州素以江南水乡湿地而著称，地表水系发达，河网交错。本工程沿线属平原区，沿线水塘、河网密布，河网多呈网格状，纵横交错，互相连通，水流平缓，区内河流属于太湖流域水系。太湖流域内河道水系以太湖为中心，分上游水系和下游水系两个部分，河流纵横交错，湖泊星罗棋布。

4.1.3 气候与气象

工程区属于亚热带季风气候区，四季交替明显，雨量充沛，日照充足。冬季盛行西北风，以晴冷、干燥天气为主，是低温少雨季节，夏季空气湿润，是高温、强光照季节，春季降雨丰富，且降水时间长，秋季天气干燥，冷暖变化大。根据气象台资料，常年平均气温在 16.8°C ，极端最高气温为 41.6°C （2013 年 8 月 7 日），极端最低气温为 -9.6°C （1969 年 2 月 6 日）。

历年平均降水量 1435mm，年最大降水量达 1755.6mm（1999 年），年最小降水量仅 774.4mm（1978 年）。全年有两个明显的降水期：4~6 月份为梅雨期，日降水量超过 10mm 的年平均天数为 38 天，以 6 月分居多，平均降水量为 240.7mm，最多可达 750.9mm（1999 年）；7 月下旬到~10 月上旬为台风雨期，常有暴雨、大雨发生，24 小时最大降雨量 252.4mm（1963 年 9 月 12 日，12 号台风，余杭临平站），72 小时最大降雨量为 306.5mm（1996 年 6 月 29 日，余杭临平站）。最近最大日降雨量位为 191.3mm（2007 年 10 月 7 日 20 时至 8 日 20 时，“罗莎”台风所致）。

工程区属东南季风剧烈活动地带，夏季盛行东南风，冬季多西北风。台风过境时

中心风力最大可达 12 级，基本风压 35kg/m^2 。历年平均蒸发量 1252.8mm，其中 8 月份蒸发量大于降水量。冬季为寒冷季节，无霜期 230~260 天，基本雪压为 40kg/m^2 。

4.2 区域环境质量状况

根据《2018 年杭州市环境状况公报》，2018 年，市区空气优良天数 269 天，同比减少天； $\text{PM}_{2.5}$ 浓度年均值 40 微克/立方米，同比下降 11.1%；全市 92.3%的地表水市控以上断面水质达到或优于Ⅲ类标准，西湖、千岛湖、钱塘江、苕溪、西溪湿地等重要生态环境功能区得到较好保护。全市声、辐射、固废等环境质量总体稳定，环境安全得到有效保障。

4.2.1 区域环境空气质量状况

2018 年，全市环境空气质量进一步改善，主要污染物为臭氧（ O_3 ）。杭州市区环境空气中二氧化硫（ SO_2 ）年均浓度为 10 微克/立方米，符合国家环境空气质量二级标准，与 2017 年相比下降 9.1%；二氧化氮（ NO_2 ）年均浓度为 43 微克/立方米，超出国家环境空气质量二级标准 0.08 倍，与 2017 年相比下降 4.4%；可吸入颗粒物（ PM_{10} ）年均浓度为 68 微克/立方米，符合国家环境空气质量二级标准，与 2017 年相比下降 5.6%；细颗粒物（ $\text{PM}_{2.5}$ ）年均浓度为 40 微克/立方米，超出国家环境空气质量二级标准 0.14 倍，与 2017 年相比下降 11.1%；臭氧（ O_3 ）超标天数为 59 天，与 2017 年相比增加 7 天。全市降尘平均浓度为 3.64 吨/平方公里·月，达到浙江省控制标准，与 2017 年相比下降 22.4%。

4.2.2 区域地表水环境质量状况

2018 年全市水环境质量状况良好，同比稳中有升。全市 52 个“十三五”市控以上断面，水环境功能区达标率 92.3%，较前年上升 7.7 个百分点；达到或优于Ⅲ类标准比例 88.5%，较前年同期上升 3.9 个百分点。

钱塘江、苕溪、西湖和千岛湖水质状况为优。其中，西湖平均透明度为 1.33 米，湖区内监测点位水质均达到Ⅲ类以上水质标准。千岛湖平均透明度为 3.91 米，湖区内监测点位水质均达到Ⅰ类水质标准。全市集中式饮用水水源地水质状况也为优。运河与城市河道水质状况为轻度污染。

4.2.3 区域声环境质量状况

杭州市区的区域环境噪声 56.8 分贝，质量等级为一般；杭州市区道路交通噪声为 67.8 分贝，质量等级为好。工程沿线主要经过主城区，局部经过规划待建区。现状主要噪声源为道路交通噪声和社会生活噪声。道路交通噪声是造成沿线环境噪声超标的主要原因。

4.2.4 压线企业调查

根据 google 历史影像、现场调查及相关资料收集，工程压线范围内主要为道路、农田、农居等，工程压线范围内主要涉及盾构下穿涉及杭州萧山永丰化工有限公司及新湾车辆基地用地压线杭州嘉濠印花染整有限公司，涉及的工业企业调查见表 4-1。由表可见，工程（DK6+172-DK8+419 及新湾车辆基地）压线企业无历史遗留问题，可用于地铁开发。

表4-1 工程压线范围内涉及的工业企业调查

名称	企业基本概况	与本工程关系		调查结果
杭州萧山永丰化工有限公司	成立于 1997 年，占地面积 12535.32m ² ，主要生产氧化铁红及氧化铁黑，生产工艺主要涉及无机反应，主要原辅料包括硝酸、硫酸亚铁、铁皮、铁红污泥、液碱、酸洗废液等，目前企业已退役，厂房已拆除	盾构下穿生产车间及办公区等，下穿段长度约 200m（桩号 DK7+233-DK7+433），地下控制线间距 39m，盾构区域埋深约 21-27m 之间		根据杭州天锦环境科技咨询发展有限公司《杭州萧山永丰化工有限公司场地环境初步调查报告（备案稿）》（2018.2）（该报告经专家审查），监测因子监测浓度均未超过《浙江省污染场地风险评估技术导则》（DB33/T 892-2013）中住宅及公共用地的土壤风险评估筛选值，无需再进行详细调查
杭州嘉濠印花染整有限公司	占地约 66000m ² ，主要从事印花染整，目前企业已退役，厂房已拆除	新湾车辆基地内用地北侧压线		根据杭州市生态环境局钱塘新区分局《关于将杭州嘉濠印花染整有限公司地块移出疑似污染地块名录的通知》（2019.11.19），本地块不属于污染地块，无需启动详细调查及风险评估。符合第二类用地中道路与交通设施用地中的公共交通场站用地（8 号线停保基地）再开发利用标准。若该地块后期规划变更为居住用地、中小学用地、医疗卫生用地、社会福利设施用地、社区公园或儿童公园等敏感用地，需按国家相关规定重新开展场地环境调查，不得擅自开发（涉及二类用地转一类用地）

第5章 声环境影响评价

5.1 概述

5.1.1 评价工作等级

本工程为地下线，评价范围内噪声敏感建筑在工程建成营运前后噪声级变化量在 3~5dB（A），根据 HJ453-2018《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》，本工程声环境影响评价等级为二级。

5.1.2 评价范围

车辆基地出入段线、试车线两侧 150m 以内区域；车辆基地厂界外 50m。

5.1.3 主要工作内容

1. 根据现场调查摸清评价范围内的噪声敏感点分布，本次声环境现状监测以及现状与预测评价涵盖评价范围内全部敏感点。
2. 根据工程分析对工程可能产生的噪声源进行类比调查与监测。
3. 根据现状与类比监测和调查资料，进行工程噪声源分析，采用 HJ453-2018《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》中推荐的预测模式分运营时期对工程沿线敏感点处环境噪声进行预测，分析敏感点的超标原因及噪声影响程度、户数等。
4. 结合本次评价结果，针对超标敏感点提出噪声污染防治措施，经过技术、经济可行性比较之后，推荐出效果较佳、符合工程实际的措施与建议，说明降噪效果。

5.1.4 评价标准

本工程沿线声环境评价执行标准见表 2-7。

5.2 声环境现状调查与分析

5.2.1 声环境敏感点现状分布

项目新湾车辆基地周边涉及一处敏感点，详见表 5-1。

表5-1 声环境保护目标（出入段线、试车线）

序号	所在行政区	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离/m		保护目标概况					声环境功能区	备注
					起始里程	终止里程	方位	水平	垂直	层数	结构	建设年代	规模	使用功能		
1	萧山区	宏波村	试车线	地面	/	/	西侧	95	0	1~3 层	砖混	约 90~2000 年	约 41 户	居住	2 类	/

5.2.2 声环境现状监测

1. 测量执行的标准和规范

工程沿线区域目前主要受道路交通噪声和社会生活噪声影响，环境噪声现状测量按照 GB3096-2008《声环境质量标准》要求进行。

2. 测量实施方案

（1）测量仪器

本次环境噪声现状监测采用 AWA6228 型积分式声级计，在每次测量前后用 AWA6221 声源校正器进行校准。

（2）测量单位、时间及方法

测量单位：浙江瑞启检测技术有限公司

测量时间：2019 年 9 月 14 日

测量方法：敏感点连续监测 10min 等效连续 A 声级，用以代表背景噪声。测量时记录噪声主要来源。

监测时段选择：昼间选择时段避开早、晚上下班高峰时段。

（3）测量及评价量

环境噪声现状测量与评价量均为等效连续 A 声级。

3. 布点原则

本工程为新建工程，声环境现状监测主要是为全面了解轨道交通沿线声环境现状以及为环境噪声预测提供基础资料。因此，本次声环境现状监测针对所有敏感点布点，监测点一般设置在敏感点距本工程声源最近处，使所测量的数据既能反映评价区域的环境现状，又能为噪声预测提供可靠的数据。

4. 噪声监测点布置说明及监测结果

本次声环境影响评价针对新湾车辆基地场界及评价范围内的 1 处敏感点进行了监测，声环境监测结果见表 5-2 及表 5-3。

表5-2 声环境现状监测结果表（地面线）

序号	所在 行政区	保护目标 名称	所在区间	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 (A)		标准值/dB (A)		超标量/dB (A)		现状 主要 声源	备注
					起始 里程	终止 里程	方位	水平	垂直			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
1	萧山区	宏波村	试车线	地面	/	/	西侧	95	0	N1	17 组 25 号建筑前 1m	52.7	47.7	60	50	-	-	施工 噪声	

表5-3 车辆基地场界环境噪声现状监测结果表

测点位置	监测结果（dBA）		标准值（dB）		超标量（dB）		主要噪声源	备注
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
东场界	68.3	54.0	70	55	-	-	施工、交通	天气：晴 风速：1.5~1.9m/s
南场界	56.3	46.8	65	55	-	-	施工、环境	
西场界	54.5	48.7			-	-	施工、环境	
北场界	69.2	54.9	70	55	-	-	施工、交通	

表5-4 道路车流量统计

道路名称	时段	车流量（辆/h）			
		大型车	中型车	小型车	合计
江东大道	昼间	228	190	850	1268
	夜间	198	102	282	582

5.2.3 环境噪声现状评价

1. 声源情况

车辆基地周边主要噪声源为交通噪声，其次为施工噪声。

2. 环境噪声现状监测结果

由表 5-2 可知，项目评价范围内的敏感点宏波村昼夜间声环境均能达到 2 类功能区标准限值。

由表 5-3 可知，车辆基地各厂界声环境均能达到相应功能区要求。

5.3 环境噪声影响预测与评价

5.3.1 预测评价方法及内容

考虑到本线为新建工程，噪声影响预测主要根据工程的性质、规模，选择边界条件近似的既有噪声源进行类比监测和调查；并在此基础上，结合工程所在区域的环境噪声现状背景值和设计作业量，采用类比监测与模式计算相结合的方法预测各敏感点处的环境噪声等效连续 A 声级。

5.3.2 预测模式

1. 出入场线、试车线列车运行噪声预测公式

列车运行噪声等效连续 A 声级基本预测计算式如（5-1）所示。

$$L_{Aeq,TR} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum n_{eq} 10^{0.1(L_{Aeq,TP})} \right) \right] \quad (5-1)$$

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;

n —— T 时间内列车通过列数;

t_{eq} ——列车通过时段的等效时间, s;

$L_{Aeq,Tp}$ ——单列车通过时段内预测点处等效连续 A 声级, 按式 (5-3) 计算, dB(A)。

列车运行噪声的作用时间采用列车通过的等效时间 t_{eq} , 其近似值按式 (5-2) 计算。

$$t_{eq} = \frac{1}{v} \left(1 + 0.8 \frac{d}{l} \right) \quad (5-2)$$

式中: l ——列车长度, m;

v ——列车通过预测点的运行速度, m/s;

d ——预测点到线路中心线的水平距离, m。

$$L_{Aeq,Tp} = L_{p0} + C_n \quad (5-3)$$

式中: L_{p0} ——列车最大垂向指向性方向上的噪声辐射源强 dB(A) 或 dB;

C_n ——列车运行噪声噪声修正, 可为 A 计权声压级修正或频带声压级修正, 按式 (C-4) 计算, dB(A) 或 dB。

$$C_n = C_v + C_t + C_d + C_\theta + C_a + C_g + C_b + C_h + C_f \quad (5-4)$$

式中: C_v ——列车运行噪声速度修正, dB;

C_t ——线路和轨道结构修正, dB;

C_d ——列车运行辐射噪声几何发散衰减, dB;

C_θ ——列车运行噪声垂向指向性修正, dB;

C_a ——空气吸收引起的衰减, dB;

C_g ——地面效应引起的衰减, dB;

C_b ——声屏障插入损失, dB;

C_h ——建筑群衰减, dB;

C_f ——频率 A 计权修正, dB。

a) 列车运行噪声速度修正, C_v

运行噪声速度修正按式 (5-5)、(5-6) 计算。

当列车运行速度 $v < 35$ km/h 时, 速度修正 C_v 按式 (5-5) 计算。

$$C_v = 10 \lg \frac{v}{v_0} \quad (5-5)$$

式中: v ——列车通过预测点的运行速度, 按牵引速度曲线确定, km/h;

v_0 ——噪声源强的参考速度，km/h。

当列车运行速度 $35 \text{ km/h} \leq v \leq 120 \text{ km/h}$ 时，速度修正 C_v 按式（5-6）和（5-7）计算。

$$\text{高架线: } C_v = 20 \lg \frac{v}{v_0} \quad (5-6)$$

$$\text{地面线: } C_v = 30 \lg \frac{v}{v_0} \quad (5-7)$$

b) 地铁、轻轨线路和轨道结构修正， C_t 。

线路和轨道结构修正如下表 所示。

表5-5 不同线路和轨道条件噪声修正值

线路类型		噪声修正值/dB
线路平面圆曲线 半径 (R)	$R < 300 \text{ m}$	+8
	$300 \text{ m} \leq R \leq 500 \text{ m}$	+3
	$R > 500 \text{ m}$	+0
有缝线路		+3
道岔和交叉		+4
坡道 (上坡, 坡度 $>6\%$)		+2

c) 列车运行噪声几何发散衰减， C_d

列车运行辐射噪声几何发散衰减 C_d 按式（5-8）计算。

$$C_d = -10 \lg \frac{d \arctan\left(\frac{l}{2d_0}\right)}{d_0 \arctan\left(\frac{l}{2d}\right)} \quad (5-8)$$

式中：

d_0 ——源强点至声源的直线距离，m；

l ——列车长度，m；

d ——预测点至声源的直线距离，m。

d) 垂向指向性修正， C_θ

本工程高架线轨面以上有挡板结构遮挡：

当 $-10^\circ \leq \theta \leq 31^\circ$ 时，垂向指向性修正按式（5-9）计算。

$$C_\theta = -0.035(31^\circ - \theta)^{1.5} \quad (5-9)$$

当 $31^\circ \leq \theta \leq 50^\circ$ 时，垂向指向性修正按式（5-10）计算。

$$C_{\theta} = -0.0165(\theta - 31^{\circ})^{1.5} \quad (5-10)$$

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

e) 空气吸收引起的衰减, C_a

空气吸收引起的衰减量 C_a 按式 (5-11) 计算。

$$C_a = -\alpha d \quad (5-11)$$

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

d ——预测点至线路中心线的水平距离, m。

f) 地面效应引起的衰减, C_g

当声波掠过疏松地面或大部分为疏松地面的混合地面时, 地面效应引起的衰减量 C_g 参照 GB/T17247.2, 按式 (5-12) 计算。

$$C_g = -\left[4.8 - \frac{2h_m}{d} \left(17 + \frac{300}{d}\right)\right] \leq 0 \quad (5-12)$$

式中:

h_m ——传播路程的平均离地高度, m;

d ——预测点至线路中心线的水平距离, m。

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

2. 车辆基地固定声源设备噪声衰减公式

(1) 车辆基地强噪声设备如为空压机、水泵、风机等可视为点声源, 其噪声传播衰减计算公式:

$$L_{p固} = L_{p固0} - 20\lg \frac{r}{r_0}$$

式中:

$L_{p固}$ ——预测点的 A 声级, dB (A);

$L_{p固0}$ ——声源参考位置 r_0 处的声级, dB (A);

r ——预测点至声源的距离, m;

r_0 ——参考点至声源的距离, m。

(2) 预测点处的总等效声级 L_{Aeq} 计算公式:

$$L_{Aeq} = 10 \log \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_{\text{固}i} \times 10^{0.1L_{p\text{固}i}} + 10^{0.1L_{Aeq\text{列车}}} + 10^{0.1L_{Aeq\text{背景}}} \right)$$

式中：

L_{Aeq} ——预测点处总等效连续 A 声级，dB（A）；

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

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

$L_{Aeq\text{列车}}$ ——列车通过等效声级，dB（A）；

$L_{Aeq\text{背景}}$ ——预测点处背景噪声，dB（A）。

5.3.3 预测参数取值

本次预测参数情况表 5-6。

表5-6 出入线计算参数选取一览表

线路	时段	列车数 (列)	车速	车长	参考点 A 声级
出入 段线	昼间	32	20km/h	140m	车速为 20km/h 列车距离轨道中心线 7.5m、距离 轨面高 1.5m 处为 72.7dB
	夜间	24	20km/h	140m	
试车线	昼间	14*	100km/h	140m	车速为 60km/h 列车距离轨道中心线 7.5m、距离 轨面高 1.2m 处为 87.0dB

*注：大修、月检、定修、临修后车辆需要试车，一列车测试一个来回，项目共设置月检、定修、临修 7 列位，预测按检修车辆均在同一天测试。试车线仅在白天运行，夜间不运行。

5.3.4 环境噪声预测结果与评价

车辆基地噪声主要来自列车进出段、调车作业、车辆调试时牵引设备噪声、试车噪声以及检修车间的各种设备噪声等。车辆基地噪声预测结果见表 5-7，敏感点处噪声预测结果见表 5-8。

表5-7 车辆基地场界噪声预测结果表

场界位置	主要声源	距离 (约 m)	预测值（dB）		标准值（dB）		超标量（dB）	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
东	洗车库	82	53.4	52.5	70	55	0	0
	污水站	19						
	出入段线	82						
南	出入段线	58	48.7	50.3	65	55	0	0
西	试车线	13	59.8	47.5			0	0
	检修库	31						
北	运用库	25	51.3	49.8	70	55	0	0

表5-8 声环境保护目标预测结果表（地面线）

序号	保护目标名称	线路形式	相对距离/m		测点编号	预测点位置	源强L _{po}	列车速度	线路、轨道条件	运营时期	贡献值/dB（A）			预测值/dB（A）		标准量/dB（A）		超标量/dB（A）		增加量/dB（A）		超标原因
			水平	垂直							单列车通过时段	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	宏波村	地面	95	0	N1	建筑前1m	87	100	直线、无缝	-*	76.8	49.6	/	54.4	/	60	50	-	/	1.7	/	/

*注：地面线为试车线，初、近、远期运行情况一致。

由表 5-7 可知，车辆基地各厂界噪声均能达标排放。

由表 5-8 可知，车辆基地旁敏感点宏波村运行时段受试车线噪声影响昼间预测值为 54.4dB（夜间试车线不运行），单列车通过时段噪声值为 76.8dB。

5.4 噪声污染防治措施

本项目实施后敏感点处声环境能达标，车辆基地厂界噪声均能达标排放。为降低车辆噪声影响，项目须采取璇轮和打磨钢轨的措施保持车轮踏面圆整，钢轨表面光滑，降低噪声、振动影响。

5.5 评价小结

5.5.1 现状评价

1. 噪声敏感点

工程评价范围内现状声环境敏感点 1 处。

2. 环境噪声现状评价

项目评价范围内的敏感点宏波村昼夜间声环境均能达到 2 类功能区标准限值；车辆基地各厂界声环境均能达到相应功能区要求。

5.5.2 预测评价

项目营运期车辆基地各厂界噪声均能达标排放。

车辆基地旁敏感点宏波村运行时段受试车线噪声影响昼间预测值为 54.4dB（夜间试车线不运行），单列车通过时段噪声值为 76.8dB。

5.5.3 噪声污染防治措施

采取璇轮和打磨钢轨的措施保持车轮踏面圆整，钢轨表面光滑，降低噪声、振动影响。

第6章 环境振动影响评价

6.1 概述

6.1.1 评价范围

根据本工程轨道交通振动干扰特点和干扰强度，以及沿线敏感点的相对位置等实际情况，确定本次振动环境影响评价范围为轨道交通外轨中心线两侧 50m 以内区域。

6.1.2 评价工作内容及工作重点

本次振动环境影响评价以沿线居民住宅、行政办公等为评价对象（本项目评价范围内不涉及学校、医院）。

主要工作内容包括：

1. 在现场调查和监测的基础上，对项目建成前的环境振动现状进行监测与评价，环境振动现状监测覆盖评价范围内全部敏感点，各敏感点现状值均为实测值；
2. 采用类比测量法确定振动源强，根据类比监测结果预测二次结构噪声的影响程度；
3. 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预测量、较现状变化量及超标量；
4. 针对环境保护目标的环境振动影响范围和程度，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；
5. 为给环境管理和城市规划部门决策提供依据，本次评价以表格形式给出沿线地表振动达标防护距离。

6.2 振动环境现状评价

6.2.1 振动环境现状调查

根据现场调查，工程沿线共有 6 个现状敏感点，详见表 6-1。

6.2.2 振动环境现状监测

1. 测量单位：浙江瑞启检测技术有限公司

2. 监测执行的标准和规范

环境振动监测执行 GB10071-88《城市区域环境振动测量方法》。

3. 测量实施方案

（1）测量仪器

HS5936 振动测定仪。

（2）测量时间

2017 年 8 月 14 日~16 日及 2019 年 9 月 14 日。

（3）评价量及测量方法

本工程的运营时间为 5:00~23:00，振动现状监测选择在昼间选择时段避开早、晚上下班高峰时段，农村路段夜间选择在 23 点后，城区路段夜间选择在 0 点后。环境振动在昼、夜间各测量一次，每次测量时间不少于 1000s。

（4）测点设置原则

振动现状监测布点采用“敏感点”布点法。即根据现场踏勘和调查结果，分别对居民住宅、学校、医院、行政办公等各类振动敏感建筑布设监测断面，室外测点置于敏感建筑物室外 0.5m 内。

4. 现状监测结果

本工程环境振动监测结果见表 6-2。

表6-1 沿线现状振动敏感点一览表

线路	序号	所在行政区	保护目标名称	所在区间	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	相邻道路名称	距道路边界水平距离（m）
						起始里程	终止里程	方位	水平		垂直	层数	结构	建设年代	建筑类型	规模	使用功能	环境功能区			
									左线	右线											
正线	1	萧山区	三联村	桥头堡站~河庄站	地下	DK6+172	DK6+400	右侧	39	25	18	3~4 层	砖混	2000 年左右	Ⅲ	29 户	居住	居住文教区	中软土	-	-
						DK6+400	DK6+740	两侧	0	0	18								中软土	-	-
	2	萧山区	闸北村	桥头堡站~河庄站	地下	DK6+870	DK7+080	两侧	0	0	23	3~4 层	砖混	2000 年左右	Ⅲ	11 户	居住		中软土	-	-
	3	萧山区	同二村	桥头堡站~河庄站	地下	DK8+100	DK8+250	两侧	23	35	17	3~4 层	砖混	2010 年左右	Ⅲ	28 户	居住	中软土	河景路	28	
	4	萧山区	金逸雅苑	桥头堡站~河庄站	地下	DK8+325	DK8+419	右侧	40	26	15	6~8 层	砖混	2010 年左右	Ⅱ	2 幢	居住	交通干线两侧	中软土	河景路	10
5	萧山区	河庄派出所	桥头堡站~河庄站	地下	DK8+330	DK8+390	左侧	26	42	15	6 层	砖混	2010 年左右	Ⅲ	1 幢	办公	中软土	河景路	12		
出入段线	6	萧山区	宏波村	出入段线	地下	AK0+620	AK0+715	右侧	32	19	22	3 层	砖混	2000 年左右	Ⅲ	22 户	居住	居住文教区	中软土	-	-
						AK1+330	AK1+510	两侧	0	0	20										

表6-2 环境振动监测点布置及现状监测结果表

序号	所在 行政区	保护目标名称	所在区间	线路形式	线路里程及方位			相对距离/m			测点编号	测点位置	现状值/dB		标准值/dB		超标量/dB		现状 主要 振源
					起始里程	终止里程	方位	水平		垂直			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
								左线	右线										
1	萧山区	三联村	桥头堡站~河庄站	地下	DK6+400	DK6+740	两侧	0	0	15	Z1-2	三联村四组 11 号	66.5	65.0	70	67	/	/	
2	萧山区	闸北村	桥头堡站~河庄站	地下	DK6+870	DK7+080	两侧	0	0	23	Z2	闸北村十一组 26 号	67.5	61.9	70	67	/	/	
3	萧山区	同二村	桥头堡站~河庄站	地下	DK8+100	DK8+250	两侧	23	35	17	Z3	同二新村 12 号	55.0	57.2	75	72	/	/	交通
4	萧山区	金逸雅苑	桥头堡站~河庄站	地下	DK8+325	DK8+419	右侧	40	26	15	Z4	金逸雅苑 2 幢	53.5	60.2	75	72	/	/	交通
5	萧山区	河庄派出所	桥头堡站~河庄站	地下	DK8+330	DK8+390	左侧	26	42	15	Z6	建筑前 0.5m	66.6	53.3	75	72	/	/	交通
6	萧山区	宏波村	出入段线	地下	AK1+330	AK1+510	两侧	0	0	20	Z6-2	宏波村五组	53.8	51.8	70	67	/	/	

6.2.3 振动现状监测结果评价与分析

从表 6-2 中现状监测结果可知,项目沿线各敏感点处环境振动均能达到相应标准,昼间 VL_{Z10} 为 53.5~67.5dB, 夜间为 51.8~65.0dB。

6.3 振动类比调查与分析

轨道交通振动影响主要来自于列车运行时,轮轨之间相互作用产生撞击振动、滑动振动和滚动振动,经轨枕、道床传递至隧道衬砌,再传递至地面,从而引起地面建筑物的振动,对周围环境产生影响。振动大小主要与车辆条件、线路结构、隧道结构、地质条件、建筑物构造等因素有关。

本工程采用轨道交通 A 型车,本环评类比《杭州机场轨道快线工程环境影响报告书》中对上海地铁 16 号线振动源强监测结果,地下线路区段振动源强 VL_{Zmax} 采用类比监测数据 81.7dB (列车速度 70km/h,测点位于高于轨面 1.25m 的隧道壁)。

6.4 振动环境影响预测与评价

6.4.1 预测方法

地铁振动的产生和传播是一个异常复杂的过程,它与地铁列车的构造、性能和行车速度、轨道、隧道结构、材料及沿线的地质条件等许多因素有关。本次振动预测在现状监测的基础上,采用 HJ453-2018《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》中的振动预测模型,同时采用类比调查与测试相结合的方法,结合本线的工程实际和环境特征,用分析、类比、计算的方法进行预测。振动预测模式如下:

$$VL_{Zmax} = VL_{Z0max} + C_{VB} \quad (\text{式 6-1})$$

式中: VL_{Zmax} ——预测点处的 VL_{Zmax} , dB;

VL_{Z0max} ——参考列车运行振动源强, dB;

C_{VB} ——振动修正,按式 (6-2) 计算, dB。

$$C_{VB} = C_V + C_W + C_R + C_T + C_D + C_B + C_{TD} \quad (\text{式 6-2})$$

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。

6.4.2 预测参数

由式 6-1 和式 6-2 可知, 建筑物振级与标准线路振动源强、列车速度、轮轨条件、道床和扣件类型、隧道结构形式、距离和行车等因素密切相关, 现分述如下:

(1) 速度修正 (C_V)

振动速度修正量 C_V 为:

$$C_V = 20 \lg \frac{v}{v_0} \quad (\text{式 6-3})$$

式中:

v_0 ——源强的参考速度, 单位 km/h;

v ——列车通过预测点的运行速度, 单位 km/h, 本工程预测点列车运行速度按设计牵引曲线速度计算。

(2) 轴重和簧下质量修正 (C_W)

当车辆轴重和簧下质量与源强车辆给出的轴重和簧下质量不同时, 其轴重和簧下质量修正 C_W 按式 (6-4) 计算。

$$C_W = 20 \lg \frac{w}{w_0} + 20 \lg \frac{w_u}{w_{u0}} \quad (\text{式 6-4})$$

式中: w_0 ——源强车辆的参考轴重, t;

w ——预测车辆的轴重, t;

w_{u0} ——源强车辆的参考簧下质量, t;

w_u ——预测车辆的簧下质量, t。

参考列车为上海 16 号线运行车辆, A 型车, 轴重 17t, 簧下质量 1.5t, 本项目车辆轴重 16t, 簧下质量 1.88t, 本次预测轴重和簧下质量修正 $C_W=1.5\text{dB}$ 。

(3) 轮轨条件修正量 (C_R)

若轮轨表面不规则, 可引起轮轨接触振动; 若列车通过不连续钢轨处, 可引起冲击振动, 这都将使轨下振动水平提高。表 6-3 中列出了不同轮轨条件的振动修正量。

表6-3 不同轮轨条件的振动修正量 C_R (单位: dB)

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

本工程为无缝线路, 线路平面圆曲线半径 >2000 m, $C_R=0$; 线路平面圆曲线半径 ≤ 2000 m, C_R 由表 6-3 振动修正方法计算。

(4) 隧道结构修正 (C_T)

不同隧道结构振动修正量可按表 6-4 确定。

表6-4 不同隧道结构振动修正量 C_T (单位: dB)

序号	隧道结构类型	振动修正值 C_T /dB
1	单线隧道	0
2	双线隧道	-3
3	车站	-5
4	中硬土、坚硬土、岩石隧道 (含单线隧道和双线隧道)	-6

(5) 距离修正 (C_D)

距离衰减修正 C_D 与工程条件、地质条件有关, 地质条件接近时, 可选择工程条件类似的既有城市轨道交通线路进行实测, 采用类比方法确定修正值。如不具备测量条件, 其距离衰减修正按式 (6-5) ~ 式 (6-6) 计算。

a. 地下线:

线路中心线正上方至两侧 7.5m 范围内:

$$C_D = -8 \lg[\beta(H - 1.25)] \quad (\text{式 6-5})$$

式中: H ——预测点地面至轨顶面的垂直距离, m;

β ——土层的调整系数, 由表 6-5 选取。

线路中心线正上方两侧大于 7.5m 范围内:

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

式中：r——预测点至线路中心线的水平距离，m；

H——预测点地面至轨顶面的垂直距离，m；

β ——土层调整系数，由表 6-5 选取。

式（6-5）、（6-6）中的 a、b、c 参考表 5.4-3 选取 a、b、c。

表6-5 β 、a、b、c 的参考值

土体类比	土层剪切波波速 V_s / (m/s)	β	a	b	c
软弱土	$V_s \leq 150$	0.42	-3.28	-0.13	3.03
中软土	$150 < V_s \leq 250$	0.32	-3.28	-0.13~-06	3.03
中硬土	$250 < V_s \leq 500$	0.25	-3.28	-04	3.09
坚硬土、软质岩石、 岩石	$V_s > 500$	0.20	-3.28	-02	3.09

a. 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 土层的剪切波速，m/s；
n ——计算深度范围内土层的分层数。

b. 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。

杭州土体为中软土类型，Z 振级预测土层剪切波速取 $V_s=250\text{m/s}$ 。

b. 地面线：

当土体类别为中软土时，地面线距离衰减修正如下：

$$C_D = -8.6\lg r - 0.13r + 8.4 \quad (\text{式 6-7})$$

式中：r ——地面线为预测点至线路中心线的水平距离

（7）不同建筑物类型修正（ C_B ）

建筑物越重，大地与建筑物基础的耦合损失越大，建议尽量采用类比测量法，如不具备测量条件，可将建筑物分为六种类型进行修正，见表 6-6。

表6-6 不同建筑物类型的振动修正量 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)	$-1.3 \times \text{层数}$ (最小取 -13)
II	7 层及以上砌体 (砖混) 或混凝土结构 (桩基础)	$-1 \times \text{层数}$ (最小取 -10)
III	3~6 层砌体 (砖混) 结构或混凝土结构	$-1.2 \times \text{层数}$ (最小取 -6)
IV	1~2 层砌体 (砖混)、砖木结构或混凝土结构	$-1 \times \text{层数}$
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

本次预测按照每个保护目标建筑中最不利的建筑类型修正, 修正值 C_B 见表 6-6 修正。

(8) 行车密度修正, C_{TD}

行车密度越大, 在同一断面会车的概率越高, 因此宜考虑地下线和地面线两线行车的振动叠加, 振动修正值见表 6-7。

表6-7 地下线和地面线行车密度的振动修正值

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

注: 平均行车密度修正宜按照昼、夜间实际运营时间分开考虑。

按照远期设计, 昼间平均行车密度昼间 $TD=16.6$ 对/小时, $C_{TD}=2dB$; 夜间平均行车密度=9 对/小时, $C_{TD}=1.5dB$ 。

6.4.3 预测评价量

沿线地铁影响的居民住宅、科研办公、学校、医院等保护目标的振动预测量与评价量均为轨道交通列车通过时段的 VL_{zmax} 值; 二次结构噪声预测量和评价量均为列车通过时段的 A 计权声压级 $L_p (dBA)$ 。

6.4.4 预测技术条件

1. 列车速度

设计最高运行速度为 100km/h, 每个敏感点处根据设计牵引曲线速度计算。

3. 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、22:00~0:00, 共 3h。

3. 车辆选型

初、近、远期均采用 6 辆编组 A 型车。

4. 线路技术条件

钢轨: 正线采用 60kg/m, 车场线采用 50kg/m。全线铺设长钢轨无缝线路。

扣件: 采用弹性扣件。

道床: 地下线采用长轨枕式整体道床; 地面线采用碎石道床。

6.4.5 环境振动预测公式

根据上述轨道交通振动源强、预测模式和各预测参数, 本工程环境振动预测公式为:

(1) 线路中心线正上方至两侧 7.5m 范围内室内环境振动预测公式

$$VL_{z\max} = VL_{z0} + 20 \lg \frac{v}{v_0} + C_w - 81 \lg [\beta(H - 1.25)] - a \lg r - br - c + C_R + C_B + C_{TD} \quad (\text{式 6-8})$$

(2) 线路中心线正上方至两侧大于 7.5m 范围内室内环境振动预测公式

$$VL_{z\max} = VL_{z0} + 20 \lg \frac{v}{v_0} + C_w - 81 \lg [\beta(H - 1.25)] + C_R + C_B + C_{TD} \quad (\text{式 6-9})$$

6.5 环境振动预测结果与评价

6.5.1 环境振动影响范围及达标距离

根据上述预测方法和振动标准, 在未采取专项减振工程措施 (运行速度按设计时速的 90%, 即时速 90km/h 工况) 时, 工程线路两侧地表振动的达标防护距离见表 6-8。规划振动敏感建筑规划可按下表进行控制。

表6-8 轨道沿线地表振动达标防护距离

线路形式	高差 (m)	曲线半径 (m)	达标距离 (m) *			
			“混合区、商业中心区”、“交通干线道路两侧”标准		“居民、文教区”标准	
			昼间 (75dB)	夜间 (72dB)	昼间 (70dB)	夜间 (67dB)
正线 (地下线)	15	R=2000	8	14	34	62
		R=1000	9	25	49	80
		R=500	17	38	67	99
	20	R=2000	8	9	24	49
		R=1000	8	16	38	66
		R=500	10	28	54	85
	25	R=2000	8	8	18	40
		R=1000	8	11	30	56
		R=500	8	21	44	74

*注：按规划建筑为 6 层计。

为规划部门能做好轨道交通沿线规划用地控制，结合本工程实际情况，参照《地铁设计规范》(GB 50157-2013) 相关规定，对于运行速度 90km/h、埋深 15m、曲线半径为 500m 的线路两侧给出规划控制要求如下：未采取专项减振工程措施前提下，对于“混合区、商业中心”、“交通干线道路两侧”线路两侧距外轨中心线 38m 范围内，“居民、文教区”线路两侧距外轨中心线 99m 范围内，不宜规划建设振动敏感建筑。若对本地铁工程轨道减振采取了加强措施，则根据具体用地项目环评确定。

6.5.2 沿线敏感目标影响预测

沿线敏感目标影响预测具体见表 6-9。

表6-9 现状环境敏感点环境振动 Z 振级预测结果

序号	保护目标名称	线路形式	左/右线	预测点编号	相对距离/m		预测点位置	源强/dB	列车速度/km/h	轮轨条件	隧道形式	建筑物类型	平均行车密度 （对/小时）		现状值/dB		预测值/dB		标准值/dB		超标量/dB		超标原因
					水平	垂直							昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1	三联村	地下	左线	Z1-1	39	18	距离线路最近敏感建筑处	81.7	82	无缝线路	单线隧道	Ⅲ	16.6	9	-	-	72.6	72.1	70	67	2.6	5.1	受本项目影响
			右线		25	18		81.7	76				16.6	9			73.4	72.9			3.4	5.9	
		地下	左线	Z1-2	0	18	距离线路最近敏感建筑处	81.7	86	无缝线路	单线隧道	Ⅲ	16.6	9	66.5	65.0	77.6	77.1	70	67	7.6	10.1	
			右线		0	18		81.7	85				16.6	9			77.5	77.0			7.5	10.0	
2	闸北村	地下	左线	Z2	0	23	距离线路最近敏感建筑处	81.7	95	无缝线路	单线隧道	Ⅲ	16.6	9	67.5	61.9	77.5	77.0	70	67	7.5	10.0	受本项目影响
			右线		0	23		81.7	95				16.6	9			77.5	77.0			7.5	10.0	
3	同二村	地下	左线	Z3-1	23	17	距离线路最近敏感建筑处	81.7	87	无缝线路	单线隧道	Ⅲ	16.6	9	55.0	57.2	73.9	73.4	75	72	-	1.3	受本项目影响
			右线		35	17		81.7	78				16.6	9			71.6	71.1			-	-	
		地下	左线	Z3-2	48	17	距离线路最近敏感建筑处	81.7	87	无缝线路	单线隧道	Ⅲ	16.6	9	-	-	71.3	70.8	70	67	1.3	3.8	受本项目影响
			右线		61	17		81.7	78				16.6	9			69.2	68.7			-	1.7	
4	金逸雅苑	地下	左线	Z4	40	15	距离线路最近敏感建筑处	81.7	70	无缝线路	单线隧道	Ⅱ	16.6	9	53.5	60.2	69.4	68.9	75	72	-	-	受本项目影响
			右线		26	15		81.7	81				16.6	9			72.2	71.7			-	-	
5	河庄派出所	地下	左线	Z5	26	15	距离线路最近敏感建筑处	81.7	66	无缝线路	单线隧道	Ⅲ	16.6	9	66.6	53.3	73.7	73.2	75	72	-	1.2	受本项目影响
			右线		42	15		81.7	58				16.6	9			70.8	70.3			-	-	
6	宏波村	地下	左线	Z6-1	32	22	距离线路最近敏感建筑处	81.7	50	无缝线路	单线隧道	Ⅲ	16.6	9	-	-	70.1	69.6	70	67	0.1	2.6	受本项目影响
			右线		19	22		81.7	50				16.6	9			71.6	71.1			1.6	4.1	
			左线	Z6-2	0	20	距离线路最近敏感建筑处	81.7	50	无缝线路	单线隧道	Ⅲ	16.6	9	53.8	51.8	74.7	74.2	70	67	4.7	7.2	受本项目影响
			右线		0	20		81.7	50				16.6	9			74.7	74.2			4.7	7.2	

由表 6-9 的预测结果可知：在未采取减振措施情况下，沿线 6 个环境敏感点中，4 个敏感点昼间 VL_{zmax} 超标（超标范围为 1.3~7.6dB）；5 个敏感点夜间 VL_{zmax} 均超标（超标范围为 1.2~10.1dB）。

6.5.3 二次结构噪声影响预测

地铁列车在运行过程中产生振动，通过轨道、隧道和土壤传递到上方建筑物基础，由建筑物基础振动而引起房屋地面、墙体、梁柱、门窗及室内家具等振动使建筑物内产生可听声，地铁振动二次结构噪声频率范围一般在 20~200Hz，峰值一般出现在 50~80Hz，声级为 35~45dB（A）。二次结构噪声预测结合类比监测以及经验公式计算，预测方法如下。

1. 预测方法

依据 HJ453-2018《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》，本次评价采用的列车通过时段二次结构噪声预测模型如下：

$$L_{p,i} = L_{v_{mid,i}} - 22 \quad (\text{式 6-10})$$

$$L_{Aeq,T_p} = 10 \lg \sum_i^n 10^{0.1(L_{p,i} + C_{f,i})} \quad (\text{式 6-11})$$

式中：

$L_{p,i}$ ——单列车通过时段的建筑物室内 1/3 倍频程声压级

（16~200Hz），dB；

L_{Aeq,T_p} ——单列车通过时段的建筑物室内空间等效连续 A

声级（16~200Hz），dB（A）；

$L_{v_{mid,i}}$ ——单列车通过时段的建筑物室内楼板中央垂向 1/3 倍频程

振动速度级（16~200 Hz），参考振动速度基准值为 $1 \times 10^{-9} \text{m/s}$ ，dB；

$C_{f,i}$ ——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。

2. 预测二次结构噪声

根据国内标准要求，振动加速度级的参考值为 $10^{-6} (\text{m/s}^2)$ 、振动速度级的参考

为 10^{-9} (m/s)，根据振动的特点，某频率下的振动可以由下式表示：

$$v = V \sin(\omega t + \theta) \quad (\text{式 6-12})$$

$$a = A \cos(\omega t + \theta) \quad (\text{式 6-13})$$

$$a = \frac{dv}{dt} \quad (\text{式 6-14})$$

$$v = \int a dt \quad (\text{式 6-15})$$

由式 6-12、式 6-13 可得：

$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{d(v \sin(\omega t + \theta))}{dt} = V \omega \cos(\omega t + \theta) \quad (\text{式 6-16})$$

由式 6-14、式 6-15 可得：

$$v = \int a dt = \frac{A}{\omega \sin(\omega t + \theta)} \quad (\text{式 6-17})$$

振动加速度振动幅值的对应关系为：

$$A = V \omega \quad (\text{式 6-18})$$

振动加速度级为：

$$V_L = 20 \lg \frac{A}{10^{-6}} \quad (\text{式 6-19})$$

振动速度级为：

$$L_v = 20 \lg \frac{v}{10^{-9}} \quad (\text{式 6-20})$$

结合式 6-18、式 6-19、式 6-20，得对于某频率的振动，振动加速度级与振动速度级之间关系为：

$$L_v = V_L - 20 \lg \omega + 60 \quad (\text{式 6-21})$$

即不同频率的速度级 L_{vmid} 与加速度级 V_L 满足公式：

$$L_{vmid,i} = V_{L,i} - 20 \log(2\pi f) + 60 \quad (\text{式 6-22})$$

式中：

V_{Li} ——单列车通过时段的建筑物室内 1/3 倍频程加速度级 (16~200Hz)，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， $i=1 \sim 12$ 。

f ——1/3 倍频程的中心频率，Hz。

由此可建立二次结构噪声预测公式：

$$L_{p,i} = V_{L,i} - 20 \log(2\pi f) + 60 - 22 \quad (\text{式 6-23})$$

式 6-23 中室内分频加速度级 $V_{L,i}$ 可由 HJ453-2018《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》振动预测公式计算得到。但振动加速度级分频以后在实际衰减过程中，高频部分易耗散，因此高频部分室内振动加速度级预测值偏大，由此，须通过类比监测引入分频加速度预测修正 Δ_i 。

选择杭州地铁 2 号线湘湖宾馆做类比监测，通过加速度实测值与预测值对比，添加修正项 Δ_i ，湘湖宾馆为 3 层住宅楼，砖混结构，距线路外轨中心线最近水平距离为 10m，高差为 14m，2 号线 B 型列车通过速度为 60km/h， Δ_i 表达为式 6-24：

$$\Delta_i = V_{L,i}^{\text{实测}} - V_{L,i}^{\text{预测}} \quad (\text{式 6-24})$$

计算与实测对比结果如下表：

表6-10 加速度级 Δ_i 修正表

频率	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125	160	200
预测加速度级 dB	47.4	49.7	60.2	68.0	71.4	75.1	89.3	87.9	91.9	91.9	82.8	86.0
实测加速度级 dB	45.7	48.1	57.5	69.9	75.6	75.5	76.4	71.4	70.3	66.7	61.2	51.2
Δ_i	-1.7	-1.6	-2.7	1.9	4.2	0.4	-12.9	-16.5	-21.6	-25.2	-21.6	-34.8

在添加室内加速级预测 Δ_i 修正，可分频预测的室内加速度级，修正以后的二次结构噪声预测公式为：

$$L_{p,i} = V_{L,i} - 20 \log(2\pi f) + 60 - 22 + \Delta_i \quad (\text{式 6-25})$$

$$L_{Aeq,T_p} = 10 \lg \sum_i^n 10^{0.1(L_{p,i} + C_{f,i})} \quad (\text{式 6-26})$$

式中：

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

$V_{L,i}$ —— 单列车通过时段的建筑物室内 1/3 倍频程加速度级预测值 (16~200Hz)，dB；

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

$C_{f,i}$ ——第 i 个频带的 A 计权修正值，dB；

i——第 i 个 1/3 倍频程，i=1~12。

n——1/3 倍频程带数。

f—— 1/3 倍频程的中心频率，Hz

Δ_i ——分频加速度级修正项。

3. 预测结果分析与评价

从表 6-11 中预测结果可知，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/T 170- 2009）中相应建筑物室内二次辐射噪声限值要求，工程地下段振动引起的沿线 6 个敏感点建筑物室内二次结构噪声中，昼间 4 个敏感点超标（超标范围为 0.4~6.8dB），夜间 5 个敏感点超标（超标范围为 0.3~9.8dB）。

表6-11 地下线路敏感建筑物二次结构噪声预测结果表

序号	保护目标名称	线路形式	左/右线	预测点编号	相对距离/m		预测点位置	预测值/dB	标准值/dB		超标量/dB		超标原因
					水平	垂直			昼间	夜间	昼间	夜间	
1	三联村	地下	左线	Z1-1	39	18	距离线路最近敏感建筑室内	39.2	38	35	1.2	4.2	受项目地铁影响
			右线		25	18		40.7			2.7	5.7	
		地下	左线	Z1-2	0	18	距离线路最近敏感建筑室内	44.8	38	35	6.8	9.8	受项目地铁影响
			右线		0	18		44.8			6.8	9.8	
2	闸北村	地下	左线	Z2	0	23	距离线路最近敏感建筑室内	43.9	38	35	5.9	8.9	受项目地铁影响
			右线		0	23		43.9			5.9	8.9	
3	同二村	地下	左线	Z3-1	23	17	距离线路最近敏感建筑室内	41.0	45	42	-	-	/
			右线		35	17		39.6			-	-	
		地下	左线	Z3-2	48	17	距离线路最近敏感建筑室内	38.4	38	35	0.4	3.4	受项目地铁影响
			右线		61	17		37.3			-	2.3	
4	金逸雅苑	地下	左线	Z4	40	15	距离线路最近敏感建筑室内	37.4	45	42	-	-	/
			右线		26	15		38.9			-	-	
5	河庄派出所	地下	左线	Z5	26	15	距离线路最近敏感建筑室内	42.3	45	42	-	0.3	受项目地铁影响
			右线		42	15		40.6			-	-	
6	宏波村	地下	左线	Z6-1	32	22	距离线路最近敏感建筑室内	39.2	38	35	1.2	4.2	/
			右线		19	22		40.7			2.7	5.7	
			左线	Z6-2	0	20	距离线路最近敏感建筑室内	40.2	38	35	6.4	9.4	受项目地铁影响
			右线		0	20		41.7			6.4	9.4	

6.6 振动污染防治措施

6.6.1 振动污染防治原则

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:

(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;减小簧下质量;采用盘式制动等措施来降低车辆的振动。因此优先选择噪声、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:

① 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。

② 扣件类型

减振要求较高地段可采用各类轨道减振扣件。

③ 道床结构

本工程地下线路减振要求较高地段可采用橡胶垫浮置板道床,在需特殊减振的地段,可采用重型钢弹簧浮置板道床等。

(3) 线路和车辆的维护保养

地铁线路和车轮的光滑、圆整度直接影响地铁振级的大小,良好的轮轨条件可降低振动 5~10dB。因此在运营期要加强轮轨的维护、保养,定期璇轮和打磨钢轨,对小半径曲线段涂油防护,以保证其良好的运行状态,以减少附加振动。

（4）其它相关控制措施

通过远离环境保护目标、优化线路曲线半径、加大隧道埋深等工程措施实现减振。

6.6.2 振动超标防治措施

根据《城市轨道交通轨道减振措施效果研究分析报告》，各种减振措施减振效果见表 6-12。

表6-12 轨道减振措施等级划分及适用条件

减振等级	轨道减振措施	结构类型	频率范围 (Hz)	减振效果
一般减振	DT 扣件、Lord 扣件	轨下	≥ 63	≤ 3
中等减振	先锋扣件、克隆蛋、GJ-III型减振扣件、梯形轨道、弹性支承块	轨下、枕下	≥ 40	4-7
较高减振	橡胶浮置板道床	道床下	≥ 31.5	8-9
特殊减振	钢弹簧浮置板道床	道床下	≥ 20	≥ 10

注：引用自环保部环境工程评估中心等单位编写的《城市轨道交通轨道减振措施效果研究分析报告》。

本项目选用的类比源强已采用一般减振措施，因此本评价采用减振措施基本原则如下：

（1）对于线路下穿敏感点（距外轨中心线 0~5m）或超标量（ VL_{zmax} ） $\geq 8dB$ ，选择特殊减振措施（如簧浮置板整体道床或其他满足同等减振要求的措施）。

（2）敏感建筑物 $6dB \leq$ 超标量（ VL_{zmax} ） $< 8dB$ ，选择较高减振措施（如橡胶垫浮置板道床或其他满足同等减振要求的措施）。

（3）对于超标量（ VL_{zmax} ） $< 6dB$ 其它环境振动超标敏感点，选择中等减振措施（可选择 GJ-III型减振扣件或经实际验证具有同等减振效果的其他措施）。

对既有保护目标，按运营预测结果实施减振措施；对规划确定的未来保护目标，应首先通过规划进行控制。

原则上保护目标两端的轨道减振措施延长量为 20m，单段措施长度不得小于 120m（A 型车车长约 120m）。

目前梯形轨枕、橡胶隔振垫、嵌入式轨道、复合弹簧浮置板等减振措施被国内外轨道交通工程所广泛采用，可以根据不同措施的实际减振测量结果，根据需达到的减振目标选用适宜的减振措施。环评提出的减振措施可以根据工程实施时的国内外技术进步情况，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。轨道铺轨时，周边环境可能发生改变，老旧住宅存在拆迁的可能性，工程实施中可根据环境变化和实施工程线位，按照本次评价振动防治原则，适时调整减振措施范围；在未采取减振措施情况下，规划敏感点距拟建轨道交通线路的距离应符合本报告提出的振

动达标防护距离要求。

6.6.3 超标敏感点振动污染治理

现状敏感点环境振动控制措施见表 6-13。

采取措施后各敏感点环境振动及二次结构噪声均能达到相应标准。

表6-13 现状敏感点环境振动控制措施表

序号	保护目标名称	线路形式	左/右线	相对距离/m		预测点编号	预测点位置	振动/dB						室内二次结构噪声/dBA						减振措施				采取减振动措施后达标情况
				水平	垂直			预测值		标准值		超标量		预测值	标准值		超标量							
								昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	措施名称	位置	数量（m）	
1	三联村	地下	左线	39	18	Z1-1	距离线路最近敏感建筑	72.6	72.1	70	67	2.0	4.5	39.2	38	35	1.2	4.2	减振扣件（中等减振）	DK6+172~DK6+380	208	27	环境振动、二次结构噪声达标	
			右线	25	18		距离线路最近敏感建筑	73.4	72.9			3.5	6.0	40.7			2.7	5.7	减振扣件（中等减振）	DK6+172~DK6+380	208	27	环境振动、二次结构噪声达标	
		地下	左线	0	18	Z1-2	距离线路最近敏感建筑	77.6	77.1	70	67	8.2	10.7	44.8	38	35	6.8	9.8	钢弹簧浮置板整体道床	DK6+380~DK6+760	380	380	环境振动、二次结构噪声达标	
			右线	0	18		距离线路最近敏感建筑	77.5	77.0			8.1	10.6	44.8			6.8	9.8	钢弹簧浮置板整体道床	DK6+380~DK6+760	380	380	环境振动、二次结构噪声达标	
2	闸北村	地下	左线	0	23	Z2	距离线路最近敏感建筑	77.5	77.0	70	67	7.5	10.0	43.9	38	35	5.9	8.9	钢弹簧浮置板整体道床	DK6+890~DK7+100	210	210	环境振动、二次结构噪声达标	
			右线	0	23		距离线路最近敏感建筑	77.5	77.0			7.5	10.0	43.9			5.9	8.9	钢弹簧浮置板整体道床	DK6+890~DK7+100	210	210	环境振动、二次结构噪声达标	
3	同二村	地下	左线	23	17	Z3-1	距离线路最近敏感建筑	73.9	73.4	75	72	-	1.3	41.0	45	42	-	-	减振扣件（中等减振）	DK8+080~DK8+270	190	25	环境振动达标	
			右线	35	17		距离线路最近敏感建筑	71.6	71.1			-	-	39.6			-	-	/	/	/	/	环境振动达标	
		地下	左线	48	17	Z3-2	距离线路最近敏感建筑	71.3	70.8	70	67	1.3	3.8	38.4	38	35	0.4	3.4	已包含在前段措施中	/	/	/	环境振动、二次结构噪声达标	
			右线	61	17		距离线路最近敏感建筑	69.2	68.7			-	1.7	37.3			-	2.3	减振扣件（中等减振）	DK8+080~DK8+270	190	25	环境振动、二次结构噪声达标	
4	金逸雅苑	地下	左线	40	15	Z4	距离线路最近敏感建筑	69.4	68.9	75	72	-	-	37.4	45	42	-	-	/	/	/	/	环境振动达标	
			右线	26	15		距离线路最近敏感建筑	72.2	71.7			-	-	38.9			-	-	/	/	/	/	环境振动达标	
5	河庄派出所	地下	左线	26	15	Z5	距离线路最近敏感建筑	73.7	73.2	75	72	-	1.2	42.3	45	42	-	0.3	减振扣件（中等减振）	DK8+270~DK8+419	149	19	环境振动达标	
			右线	42	15		距离线路最近敏感建筑	70.8	70.3			-	-	40.6			-	-	/	/	/	/	环境振动达标	
6	宏波村	地下	左线	32	22	Z6-1	距离线路最近敏感建筑	70.1	69.6	70	67	0.1	2.6	39.2	38	35	1.2	4.2	减振扣件（中等减振）	AK0+600~AK0+735	135	18	环境振动达标	
			右线	19	22		距离线路最近敏感建筑	71.6	71.1			1.6	4.1	40.7			2.7	5.7	减振扣件（中等减振）	AK0+600~AK0+735	135	18	环境振动达标	
			左线	0	20	Z6-2	距离线路最近敏感建筑	74.7	74.2	70	67	4.7	7.2	40.2	38	35	6.4	9.4	钢弹簧浮置板整体道床	AK1+430~AK1+550	120	120	环境振动、二次结构噪声达标	
			右线	0	20		距离线路最近敏感建筑	74.7	74.2			4.7	7.2	41.7			6.4	9.4	钢弹簧浮置板整体道床	AK1+410~AK1+530	120	120	环境振动、二次结构噪声达标	

6.7 评价小结

6.7.1 现状评价

本工程沿线评价范围内共有现状环境振动敏感点 6 处（含 1 处行政办公、5 处居民点）。

由现状监测结果可知，项目沿线各敏感点处环境振动均能达到相应标准，昼间 VL_{z10} 为 53.5~67.5dB，夜间为 51.8~65.0dB。

6.7.2 预测评价

1. 环境振动预测结果评价与分析

在未采取减振措施情况下，在未采取减振措施情况下，沿线 6 个环境敏感点中，4 个敏感点昼间 VL_{zmax} 超标（超标范围为 1.3~7.6dB）；5 个敏感点夜间 VL_{zmax} 均超标（超标范围为 1.2~10.1dB）。采取减振措施后各敏感点环境振动均能达标。

2. 二次结构声预测结果与分析

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/T 170-2009）中相应建筑物室内二次辐射噪声限值要求，工程地下段振动引起的沿线 6 个敏感点建筑物室内二次结构噪声中，昼间 4 个敏感点超标（超标范围为 0.4~6.8dB），夜间 5 个敏感点超标（超标范围为 0.3~9.8dB）。采取减振措施后各敏感建筑室内二次结构噪声均能达标。

6.7.3 污染防治措施

1. 设备选型

在车辆选型中，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. 运营期管理

运营单位要加强轮轨的维护、保养，定期旋轮和打磨钢轨，对小半径曲线段涂油防护，以保证其良好的运行状态，减少附加振动。

3. 振动治理工程

对于敏感点距外轨中心线 0~5m 或环境振动超标量（ VL_{zmax} ） $\geq 8dB$ 、二次结构噪声超标的 3 处敏感点（涉及三联村、闸北村、宏波村），设置弹簧浮置板道床等，

共计单线 1420 延米，需投资 1420 万元。对于其它环境振动超过标准环境敏感点路段，采取 GJ-III 型减振扣件，共计单线 1215 延米，需投资 159 万元。

上述振动防护投资合计 1579 万元。

6.7.4 规划控制要求

本环评批复后，当工程沿线两侧非敏感用地调整为敏感用地时，按下列要求进行规划距离控制：

本工程未采取减振措施情况下，对于运行速度 90km/h、埋深 15m、曲线半径为 500m 的路段，“交通干线道路两侧”、“居民、文教区”规划敏感点的控制距离分别为外轨中心线外 38m、99m；若对本工程采取减振措施，则控制距离由具体用地项目环评确定。

6.7.5 其他

为节约土地资源，国内多个城市已在车辆段上方进行物业开发。本项目设计中未涉及详细的开发方案，本次环评未对车辆基地上盖物业进行影响评价。后续车辆基地若涉及上盖物业，则上盖物业项目须另行环评，环评中应开展环境振动和二次结构噪声专题评价。

第7章 地表水环境影响评价

7.1 概述

7.1.1 评价范围

本次评价范围为工程设计范围内的新湾车辆基地。

7.1.2 评价因子

水污染评价因子见表 7-1。

表7-1 水污染评价因子表

污染源		评价因子
车辆基地	检修含油污水	pH、COD、BOD ₅ 、石油类
	洗刷废水	pH、COD、BOD ₅ 、石油类、LAS
	生活污水	pH、COD、BOD ₅ 、动植物油、氨氮

7.1.3 评价方法

评价以工程设计文件为基础，参照现有研究成果和类比资料，预测工程建成后各污染源的污染物排放量、污水水质，对重点污染源进行水质、水量预测，并采用标准指数法分析其水质达标情况，统计污染物排放量。

采用标准指数法确定其污染程度的表达式为：

$$S_i = (C_i / C_{oi})$$

式中

C_i ——第 i 种污染物排放浓度（mg/L）；

C_{oi} ——第 i 种污染物评价标准（mg/L）；

S_i ——单项水质参数 i 的标准指数。

对于 pH：

$$S_{pH} = (7.0 - pH) / (7.0 - pH_{sd}) \qquad pH \leq 7.0$$

$$S_{pH} = (pH - 7.0) / (pH_{su} - 7.0) \qquad pH > 7.0$$

式中：

pH——污染源的 pH 值；

pH_{sd}——标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su}——标准中规定的 pH 值上限；

S_{pH}——单项水质参数的标准指数。

7.1.4 评价标准

根据浙江省人民政府《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》（浙政函[2015]71 号），评价范围内地表水体均不涉及饮用水源保护区。

本次工程范围内的新湾车辆基地有条件纳入城市污水管网，最终进入既有的城市污水处理厂，污水排放执行 GB8978-1996《污水综合排放标准》三级标准，具体标准见表 7-2。

表7-2 评价标准一览表（单位：mg/L，pH 除外）

标准类别	主要污染物标准值		适用范围
三级标准	COD	500	新湾车辆基地
	BOD ₅	300	
	石油类	20	
	动植物油	100	
	LAS	20	
	氨氮	45*	
	pH	6~9	
*说明：该值根据 GB/T31962-2015《污水排入城镇下水道水质标准》选取。			

7.2 水环境质量现状调查与分析

7.2.1 工程沿线地表水环境质量现状

2018 年全市水环境质量状况良好，同比稳中有升。全市 52 个“十三五”市控以上断面，水环境功能区达标率 92.3%，较前年上升 7.7 个百分点；达到或优于Ⅲ类标准比例 88.5%，较前年同期上升 3.9 个百分点。

钱塘江、苕溪、西湖和千岛湖水质状况为优。其中，西湖平均透明度为 1.33 米，湖区内监测点位水质均达到Ⅲ类以上水质标准。千岛湖平均透明度为 3.91 米，湖区内监测点位水质均达到Ⅰ类水质标准。全市集中式饮用水水源地水质状况也为优。运河与城市河道水质状况为轻度污染。

7.2.2 工程区域内的市政排水设施调查及废水排放标准

1. 工程区域内排水设施调查

工程废水主要来自新湾车辆基地生活污水及生产废水（包括检修含油废水及车辆洗刷废水），根据车辆基地布置位置以及与相关部门对接，工程区域内排水设施情况汇总见表 7-3。由表可见，工程车辆基地生活污水及生产废水有条件纳入区域市政污水管网送污水处理厂集中处理，与本次工程相关的城市污水处理厂概况见表 7-4。

表7-3 工程区域内排水设施情况汇总

名称	位置	排水性质	现状排水设施		规划排水设施		纳管可行性结论
			接驳市政污水管	最终去向	接驳市政污水管	最终去向	
新湾车辆基地	江东大道与梅林大道路十字路口	生活污水及生产废水	江东大道 DN1800（既有）	萧山临江污水处理厂（既有）	-	-	现状具备纳管

表7-4 与本次工程相关的城市污水处理厂概况

名称	污水处理工艺
萧山临江污水处理厂	临江污水处理厂（原名萧山东片大型污水处理厂）总设计规模为 100 万 t/d，一次规划分期实施。2004 年 11 月开始建设一期工程（设计规模 30 万 t/d），2017 年对一期工程进行提标改造，2018 年实施扩建工程（设计规模 20 万 t/d）。目前运行的是一期工程（规模 30 万 t/d），尾水排放标准执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 标准。目前该污水处理厂尾水能稳定达标排放。

2. 废水产生及排放标准

由表可见, 本次工程所涉及的新湾车辆基地污水可纳入市政排水管道, 进入萧山临江污水处理厂。因此, 其污水排放执行 GB8978-1996《污水综合排放标准》三级标准, 见表 7-5。

表7-5 废水排放拟采用的评价标准

名称	污水性质	产生量 (t/d)	设计污水处理工艺	执行标准
新湾车辆基地	含油废水	43	隔油沉淀	三级
	洗刷废水	55	自带循环处理设备 (隔油沉淀、气浮、过滤、消毒)	循环利用不外排
	生活污水	166	化粪池、隔油池	三级

7.3 新湾车辆基地水环境影响评价

新湾车辆基地选址推荐放置在江东大道与梅林大道路十字路口。占地面积约 30.19 公顷, 功能定位主要为列车运用整备和车辆检修, 不涉及涂装工序。车辆基地内建有检修主厂房、运用库、物质总库、调机库、洗车机及踏面检测库、工程车库及镟轮库、蓄电池间、变电所、污水处理站、综合楼、乘务员公寓、食堂、地铁公安办公楼、杂品库等。车辆检修包括定修 (主要进行车辆的各系统状态检查、检测; 各部件全面检查、清洁、润滑以及部分部件的修理及列车的调试)、三月检 (主要进行车辆的重点部件及系统状态检查, 部件清洁、润滑, 更换磨耗件)、双周检 (主要对易损件和磨耗件进行检查, 部分部件清洁、润滑) 及列检 (对与列车的行车安全相关的部分进行日常性技术检查, 如果列车有故障指示, 从诊断装置下载故障信息, 并分析诊断数据, 进行故障处理)。

7.3.1 水量、水质预测及评价

1. 水量预测

根据设计文件, 新湾车辆基地设计用水总量为 $407.3\text{m}^3/\text{d}$, 其中生产用水量 $103.5\text{m}^3/\text{d}$ 、生活用水量 $174.8\text{m}^3/\text{d}$ 及绿化及道路洒水用水量 $129\text{m}^3/\text{d}$, 产生的污水总量为 $264\text{m}^3/\text{d}$, 其中生产废水 $98\text{m}^3/\text{d}$ (产污系数 95%, 包括含油污水及洗刷废水)、生活污水 $166\text{m}^3/\text{d}$ (产污系数 95%), 具体见表 7-6 及图 7-1。

表7-6 新湾车辆基地污水水量一览表

项目		水量 (m³/d)
污水产生量	生产废水	98
	生活污水	166
	总量	264
循环利用量		55
排放量		209

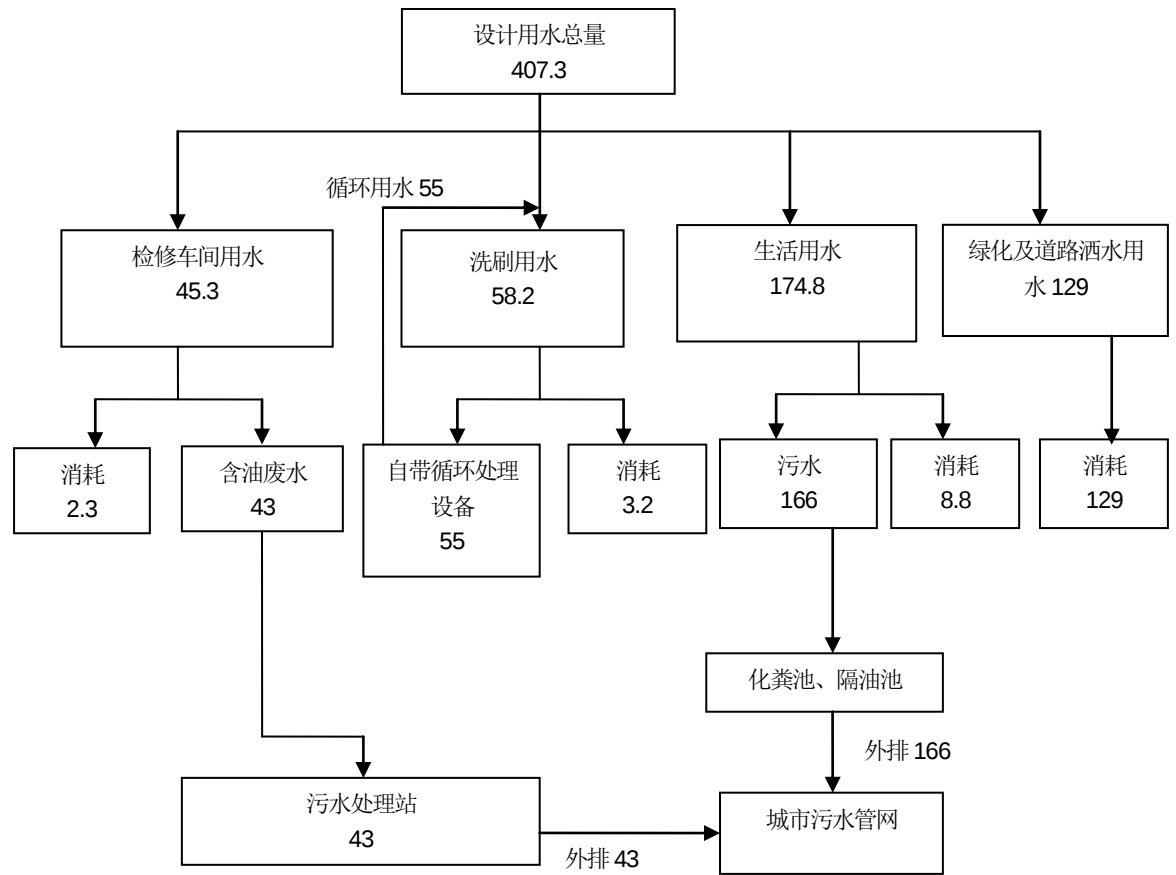


图 7-1 新湾车辆基地水平衡图 (单位: m³/d)

2. 水质预测

(1) 含油废水

新湾车辆基地含油废水主要来自维修工区，未经处理的污水水质类比情况类比的北京古城车辆段维修产生的污水水质，见表 7-7。

表7-7 新湾车辆基地含油废水水质预测表

类 比 单 位	废水水质			
	pH	COD _{Cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	石油类 (mg/L)
北京古城车辆段	7.8	425	127	90
袍江车辆段预测值	7.8	425	127	90

(2) 洗刷废水

车辆洗刷废水主要来自洗车库车辆外皮洗刷污水、吹扫库车辆内部冲洗污水。未处理的洗车废水水质类比洗车方式相同的上海龙阳车辆段洗刷废水水质, 见表 7-8。

表7-8 新湾车辆基地洗刷废水水质预测表

类比单位	废水水质				
	pH	COD _{Cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	石油类 (mg/L)	LAS (mg/L)
上海龙阳车辆段洗刷废水	8.1	299	30	23.1	16.8
袍江车辆段预测值	8.1	299	30	23.1	16.8

(3) 生活污水

按照一般生活污水类比监测结果, 其平均水质为 pH 值: 7.5~8.0 (取 7.7), COD_{Cr}: 150~200mg/L (取 170mg/L), BOD₅: 50~90mg/L (取 70mg/L), 动植物油: 5~10mg/L (取 7.5mg/L), 氨氮: 23mg/L。

综上所述, 新湾车辆基地的污废水水质情况如表 7-9。

表7-9 新湾车辆基地的污废水水质一览表

污染源	废水水质 (除 pH 值, mg/L)						
	pH 值	COD	BOD ₅	石油类	动植物油	氨氮	LAS
含油废水	7.8	425	127	90	—	—	—
洗刷废水	8.1	299	30	23.1	—	—	16.8
生活污水	7.7	170	70	—	7.5	23	—

3. 污染源评价

根据污水水质预测结果, 对照评价标准, 采用标准指数法对各污染源未经处理的污废水的达标情况进行评价。鉴于新湾车辆基地的污废水可纳入排水管网并最终汇入萧山临江污水处理厂, 本次评价采用 GB8978-1996《污水综合排放标准》三级标准, 评价结果见下表 7-10。

表7-10 废水水质评价 (单位: mg/L, pH 除外)

污染源	项 目	pH 值	COD	BOD ₅	石油类	动植物油	氨氮	LAS
含油废水	GB8978-1996 三级标准	6~9	500	300	20	100	45	20
	水质预测值	7.8	425	127	90	—	—	—
	标准指数	-	0.85	0.42	4.5	—	—	—
洗刷废水	GB8978-1996 三级标准	6~9	500	300	20	100	45	20
	水质预测值	8.1	299	30	23.1	—	—	16.8
	标准指数	-	0.60	0.10	1.16	—	—	0.84
生活污水	GB8978-1996 三级标准	6~9	500	300	20	100	45	20
	水质预测值	7.7	175	70	—	7.5	23	—
	标准指数	-	0.40	0.30	—	0.10	0.51	—

由上表可知, 如不经进一步处理, 检修含油废水中石油类、洗刷废水中石油类因子不能达到 GB8978-1996《污水综合排放标准》三级排放标准。

7.3.1 污水处理措施评价

根据工程设计文件, 将新湾车辆基地污废水处理措施分述如下:

1. 检修废水及洗刷废水处理

根据工程设计文件, 车辆检修含油废水经隔栅、隔油沉淀处理后排放, 洗刷废水经自带循环处理设备 (隔油沉淀、气浮、过滤、消毒) 后用循环利用于车辆洗刷用水不外排, 消耗部分补充, 具体工艺见图 7-2 及图 7-3。

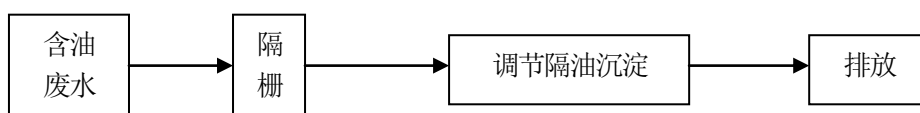


图 7-2 含油废水处理工艺流程图

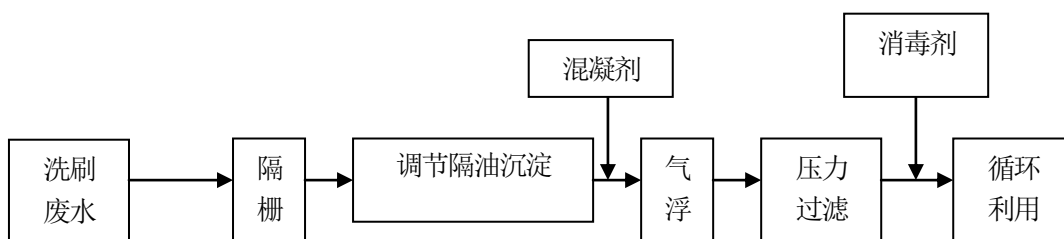


图 7-3 洗刷废水处理工艺流程图

类比洗刷废水处理工艺相同的北京古城车辆段车辆洗刷废水的水质资料, 列车含油废水经上述工艺处理后, 出水水质 pH 值约为 8.47, COD_{Cr} 含量约为 13mg/L, BOD_5 约为 2mg/L, LAS 约为 0.14mg/L, 氨氮小于 10mg/L, 石油类未检出, 可满足回用要求。

2. 生活污水处理

根据工程设计文件, 粪便水、食堂含油污水及一般生活污水经相应工艺处理后, 排入下水道。具体处理工艺流程见图 7-4。

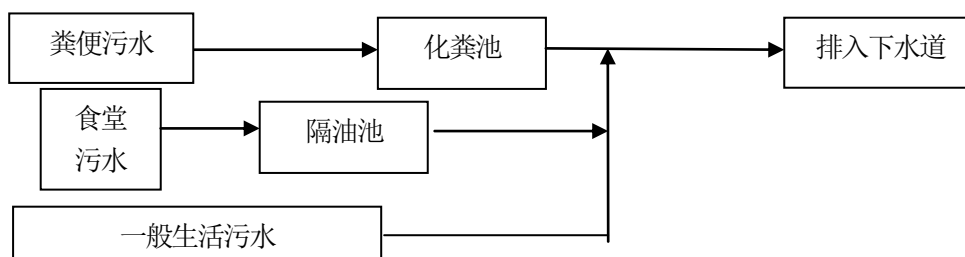


图 7-4 生活污水处理工艺流程图

经上述工艺初步处理后, 新湾车辆基地生活污水排放满足 GB8978-1996《污水综合排放标准》三级排放标准要求。

7.3.2 水污染物排放量统计

工程建设后, 新湾车辆基地各污染物排放量统计见表 7-11。

表7-11 新湾车辆基地废水产生及纳管排放量统计表

污 染 源		废水排放量 ($10^4 \times \text{m}^3/\text{a}$)	主要污染物排放量统计 (t/a)				
			COD	BOD_5	石油类	动植物油	氨氮
污染物 产生量	生产废水	2.94	10.42	2.13	1.54	/	/
	生活污水	6.059	10.30	4.24	/	0.45	1.39
	小 计	8.999	20.72	6.37	1.54	0.45	1.39
污染物 削减量	生产废水	1.29	5.48	1.64	1.16	/	/
	生活污水	/	/	/	/	/	/
	小 计	1.29	5.48	1.64	1.16	/	/
污染物 排放量	生产废水	1.65	4.93	0.50	0.38	/	/
	生活污水	6.059	10.30	4.24	/	0.45	1.39
	小 计	7.709	15.23	4.74	0.38	0.45	1.39

注: 生产废水产生时间按照每年 300 天计, 生活污水产生时间按照每年 365 天计。

第8章 环境空气影响评价

8.1 概述

结合本工程特点,地铁列车采用电力牵引,无机车燃料废气排放,新湾车辆基地不设锅炉,无整车涂装作业。环境空气影响评价重点为新湾车辆基地食堂油烟对附近环境空气敏感目标的影响。

8.2 新湾车辆基地环境空气环境影响分析

根据可研,新湾车辆基地无涂装作业,不设锅炉,其主要环境空气影响为职工食堂厨房炉灶所产生少量油烟。各厨房按设 4 个灶眼计算,其烟气产生量约为 $24000\text{m}^3/\text{h}$,油烟浓度为 $5\sim 8\text{mg}/\text{m}^3$,油烟量约为 $0.12\sim 0.19\text{kg}/\text{h}$;如不处理,其油烟排放浓度不能满足 GB18483-2001《饮食业油烟排放标准(试行)》规定的排放浓度 ($2.0\text{mg}/\text{m}^3$) 的要求,对周围环境空气质量产生一定影响。

环评要求:食堂油烟排放需设专用烟道,安装高效油烟净化设施,设置永久采样监测孔及相关设施,定期清洗维护。油烟净化系统油烟处理效率需达到 75%以上,其油烟经过油烟处理系统净化后,排放浓度可降至 $1.8\text{mg}/\text{m}^3$ 以下,满足 GB18483-2001《饮食业油烟排放标准(试行)》的相关要求。

8.3 工程对沿线机动车尾气排放量削减影响分析

目前机动车尾气已成为大气污染的主要因素,严重危害着市民的健康。随着城市规模的扩大,经济的发展,人民出行距离的进一步扩大,由道路交通产生的环境问题将越来越突出。轨道交通建设能够缓解工程沿线地面道路交通拥挤程度,减少地面交通车辆,减少各类车辆排放出的废气对沿线环境空气的污染,改善城市的环境空气质量状况。

与其他交通类型相比,轨道交通采用电力牵引,基本实现大气污染物的零排放,且由于轨道交通方便、快捷、舒适的乘车环境,有利于吸引大量地面公交客流,从

而减少地面公汽、出租车等尾气排放，有效减轻沿线大气污染程度，改善城区环境质量。

第9章 固体废物环境影响分析

9.1 固体废物来源及种类

运营期固体废物主要为新湾车辆基地列车清扫垃圾、生产人员产生的日常生活垃圾、废弃零部件、废油水混合物、沾染危险废物的包装容器和废蓄电池等。固体废物主要来源及种类分析见表 9-1。

表9-1 固体废物来源及种类

产生阶段	种类		来源分析
运营期	生活垃圾及一般固废	生活垃圾、废弃零部件	主要来自车辆基地内工作人员办公生活垃圾以及列车保养、维护、检修等产生的废弃零部件
	危险废物	废油水混合物、沾染危险废物的包装容器和替换下来的少量列车用蓄电池	主要来自车辆基地维护、检修等产生的生产垃圾及危险废物

9.2 固体废物环境影响预测与分析

9.2.1 垃圾产生量

1. 生活垃圾

工程投入运营后，新增工作人员数量 100 人。生活垃圾按每人 0.4kg/d 估算，工程运营期工作人员生活垃圾量总计约 12t/a。

2. 生产垃圾

生产垃圾主要来自新湾车辆基地的检修、保养、清洗等作业。生产垃圾性质主要为废弃零部件、废蓄电池、废油（泥）等。废弃零部件集中堆放，可通过回收利用，做到“资源化”利用，不会对周围环境造成明显影响。

列车两端 Tc 车车下各配有 1 组蓄电池，每组 52 节。类型镍铬蓄电池，均为免维护充电电池（一般每 5 年充电），除坏的蓄电池需要个别更换外，其他正常使用的电池可使用 15 年。估算平均每年更换蓄电池约 1400 节，所更换下的蓄电池(HW49)应集中堆放，交由相应资质的危废处置单位处理，为此不会对周围环境产生影响。



图 9-1 地铁列车蓄电池照片

维修过程中产生的废油和污水处理含油污泥等含油废物属于危险废物（HW08），根据估算，车辆基地共产生废油约 0.5t/a，含油污泥约 5t/a，应委托有资质单位安全处置。产生的含油棉纱、含油棉手套产生量约 8t/a，属于危废豁免管理清单中的 900-041-049，可混入生活垃圾一并处理。

9.2.2 固体废物环境影响分析

新湾车辆基地建成投入运营后，产生的生活垃圾进行统一收集，交由地方环卫部门统一处理。场内检修、维护生产车间产生的金属废屑、边角料等生产垃圾，分类集中堆放，可通过回收利用，做到“资源化”利用，不会对周围环境造成明显影响。

列车定期更换的废蓄电池、机修过程中产生的废弃含油抹布（若混入生活垃圾，则不按危险废物管理）、废矿物油及油泥、油水混合物、沾染危险废物的包装容器以及污水处理站的浮渣和污泥，需按危险废物管理有关规定妥善保管，及时交由具有危险废物处理资质的单位进行妥善处理。根据危险废物豁免管理清单，含油棉纱、

含油棉手套可及时与生活垃圾一并交由环卫部门统一处理。采取上述措施后新湾车辆基地产生的危险废物不会对周围环境造成危害。

9.3 固体废物处置措施

1. 新湾车辆基地的生活垃圾，运营管理部门可在基地内合理布置垃圾箱（桶），安排管理人员及时清扫并进行分类后集中送环卫部门统一处理；新湾车辆基地生产废水处理污泥袋装后由环卫部门统一处理；

2. 新湾车辆基地内产生的金属边角料可分类集中堆放，定期交由回收公司收购再利用，处理做到“资源化”回收利用；

3. 对于新湾车辆基地产生的危险废物，应加强集中管理，按照《关于进一步规范危险废物处置监管工作的通知》（浙环发〔2017〕23 号）等有关文件的规定进行妥善处置，及时交由具有相应资质的单位处理。含油棉纱、含油棉手套属于危险废物豁免类，可及时混入生活垃圾一并处置。

对于短期贮存在车辆基地内的危险废物，须遵循《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001，2013 年修订）的相关规定建造专用的危险废物贮存设施。避免日晒、雨淋；贮存设施的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；有泄漏液体收集装置、气体导出口及气体净化装置；在贮存场地设置环境保护图形警示标志；定期对所贮存的危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

项目固体废物利用处置方式见表 9-2。

表9-2 项目固体废物利用处置方式表

序号	固体废物名称	属 性	废物代码	产生量 (t/a)	利用处置情况
1	生活垃圾	一般固废	—	12	环卫处置
2	含油污泥	危险废物	HW08	5	委托有危废处资质单位处置
3	废 油	危险废物	HW08	0.5	
4	废蓄电池	危险废物	HW49	1400 节 (约 10t)	
5	废弃零部件	一般固废	—	100	回收利用
6	含油、棉纱手套	危险固废	豁免清单 900-041-049	8	混入生活垃圾处理

第10章 生态环境影响评价

10.1 评价内容

1. 根据城市发展规划及沿线各区域功能定位，从城市规划及其他相关规划等方面评述本工程与城市规划和城市组团的关系，对工程线路进行相关规划符合性分析；
2. 评价区域土地利用功能的变化情况，绿地、植被等损失情况；
3. 工程评价区域内不涉及风景名胜区、湿地公园、世界文化遗产、地下文物埋葬区、历史建筑等；
3. 工程弃渣及其处置方式对城市生态环境的影响；
4. 分析评价范围内的生态结构稳定性、物种多样性的变化趋势，说明工程对评价范围内生态结构、功能及其干扰恢复能力的影响；
5. 新湾车辆基地建筑对城市景观影响分析。

10.2 评价方法

生态环境现状评价采用定性和定量分析相结合的方法，分析区域环境的生态完整性，评价区域土地利用特征及抗干扰能力；分析新湾车辆基地地面建筑对周围景观的影响，分析工程地面建筑物与城市景观协调性。

10.3 城市生态环境现状评价

10.3.1 工程沿线土地利用及景观现状

本工程沿已建及在建河景路地下敷设，沿线用地现状主要为道路及城市建筑、农田、河塘及村庄。

根据调查，工程线路各区间沿线土地利用及景观现状具体见表 10-1。

表10-1 工程线路各区间主要用地现状及用地规划

线路区间	片区名称	走向、敷设方式	沿线景观现状	沿线用地现状
钱塘江-新湾路站 (终点)	萧山区	该区段主要沿已建及在建河景路敷设, 该区段为地下敷设	人工种植植被及人工生态系统、自然植被及农田生态系统	建成区的商业、住宅及办公楼以及城市待建区农田、河塘构成为主

10.3.2 工程沿线野生动物资源现状

由于本工程位于城市繁华区域及城郊待开发区域, 沿线人类活动强烈, 经过长期的开发活动, 沿线已无大型野生动物, 现有野生动物主要以生活于树、灌丛的小型动物为主。鸟类优势种为麻雀和喜鹊; 爬行类优势种为中国石龙子 (又称“四脚蛇”) 和多疣壁虎等; 兽类优势种为伏翼及小家鼠、黄胸鼠和褐家鼠等。

通过现场调查确认, 本工程沿线评价范围内无珍稀濒危动物。

10.3.3 工程沿线植被资源现状及古树名木分布情况

工程沿线城市建城区现有植被主要为城市绿化植被, 乔木主要有樟树、法桐、鹅掌楸、银杏等, 灌木主要有檵木、米仔兰、楠竹、海桐等; 工程沿线待建区植被主要为农业植被, 主要有油菜及蔬菜作物, 该区内还分布有水杉、意杨、旱柳等乔木, 水生植被主要有喜旱莲子草、浮萍等。

通过现场调查确认, 本工程沿线植被均为近期人工种植, 评价范围内无古树名木分布。

10.3.4 工程沿线生态环境敏感区概况

根据调查, 本工程沿线不涉及文物保护单位、世界文化遗产、自然保护区、风景名胜、森林公园、湿地、优秀历史建筑、历史文化保护区、地下文物埋藏区等生态环境保护目标。

10.4 城市相关规划的符合性分析**10.4.1 与城市总体规划符合性分析概述**

2007 年, 国务院以国函[2007]19 号文批复了《杭州市城市总体规划 (2001-2020 年)》, 2016 年 1 月 11 日国务院正式批复杭州市城市总体规划的修

订 (国函[2016]16 号)。本项目与杭州市城市总体规划符合性分析见表 10-2。

表10-2 与杭州市城市总体规划符合性分析

项目	《杭州市城市总体规划 (2001-2020 年)》	本项目	符合性分析
发展策略	增强中心城市辐射带动作用。加强与上海及周边城市在经济发展、生态环境保护、区域交通、基础设施和公共服务的对接,深化区域合作	轨道交通能耗低、环境负荷低,是一种节能环保的绿色交通方式,减少污染、优化环境、资源节约利用,促进城市可持续发展	符合
交通发展目标	坚持公交优先。构建包括城市轨道、地面公交、出租车、公共自行车和水上巴士的“五位一体”大公交体系。形成以轨道交通和地面快速公共交通为主导,常规公共汽(电)车为基础,其他公共交通工具为辅助,换乘高效便捷的现代化公共交通系统	本工程为地铁工程,为杭州市城市轨道交通第三期建设规划的内容之一。项目建设有利于提升城市轨道交通主导力	符合
空间发展	坚持“城市东扩、旅游西进、沿江开发、跨江发展”的空间策略,延续“一主三副六组团六条生态带”的空间结构	本工程贯穿杭州城区及萧山区,缩短了下沙与萧山区的时空距离,更好地支持杭州城区以及沿线地区开发建设	符合

10.4.2 与土地利用规划的协调性分析

本项目与《杭州市土地利用总体规划 (2006-2020 年)》符合性分析见表 10-3。

表10-3 与杭州市土地利用总体规划符合性分析

项目	《杭州市土地利用总体规划 (2006-2020 年)》	本项目	符合性分析
总体战略	以国际风景旅游城市和文化旅游城市为发展目标,以科学发展观统领土地利用全局,严格保护生态环境用地、耕地和风景旅游用地资源。按照在长江三角洲建设最宜居城市和建设品质城市的要求,优化土地利用结构和空间布局。在保护生态环境的基础上,建立起一种提高土地资源利用效率、服务于经济发展、促进城乡协调共进和人民生活质量提高的土地利用模式	本工程属于轨道工程,全线采用地下线,占地数量小,土地利用效率远高于其他常规地面交通,在缓解城市交通拥堵状况、引导城市空间布局优化调整的同时,大大提高了城市土地的利用效率和对于城市基础设施建设的资源承载能力,符合节约集约用地战略	符合
目标	全面落实杭州市经济社会发展和上位规划对土地利用提出的目标任务,耕地资源、风景旅游用地资源和土地生态环境得到切实保护,土地节约集约利用水平和效益达到中等发达国家水平	工程为地下敷设,本工程沿线地面主要规划为居住、商业、市政公用设施用地,工程永久征地将占用一定数量基本农田,国土资源部已发文同意本工程的用地。通过严格执行“占一补一”基本农田补偿政策,工程建设不会对杭州市基本农田数量造成影响。工程线路主要沿既有道路或规划道路采用地下敷设方式行进,对城市用地性质影响不大	符合

10.4.3 与环境功能区划协调性分析

本工程位于杭州市萧山区。根据《萧山区环境功能区划》,沿线经过的环境功能区划符合性分析见表 10-4。由表可见,规划线路与环境功能区划是相协调的,符合各环境功能区划的要求。

表10-4 环境功能区划一览表

序号	桩号	环境功能区	管控措施/负面清单	协调性分析
1	DK6+172~ DK8+419 AK0+000~ AK1+300	大江东产业集聚区人 居环境保障区 (0109-IV-0-2)	1.禁止新建、扩建、改建三类工业项目，现有的要限期关闭搬迁。 2.禁止新建、扩建二类工业项目；现有二类工业项目改建，只能在原址基础上，并须符合污染物总量替代要求，且不得增加污染物排放总量，不得加重恶臭、噪声等环境影响。 3.严格执行畜禽养殖禁养区和限养区规定，城镇建成区内禁止畜禽养殖。 4.污水收集管网范围内，禁止新建除城镇污水处理设施外的入河（或湖或海）排污口，现有的入河（或湖或海）排污口应限期纳管。但相关法律法规和标准规定必须单独设置排污口的除外。 5.合理规划布局工业、商业、居住、科教等功能区块，严格控制噪声、恶臭、油烟等污染排放较大的建设项目布局。 6.最大限度保留区内原有自然生态系统，保护好河湖湿地生境，禁止未经法定许可占用水域；除防洪、重要航道必须的护岸外，禁止非生态型河湖堤岸改造；建设项目不得影响河道自然形态和水生态（环境）功能。 7.推进城镇绿廊建设，建立城镇生态空间与区域生态空间的有机联系。 8.严格执行《杭州大江东产业集聚区产业指导目录（试行）》产业发展要求。	涉及本工程地下线位及出入线，采用盾构法施工，工程属于市政工程项目不属于工业项目，不属于区域负面清单中禁止类项目，规划线路为地下，工程不涉及占用水域及堤岸改造，同时工程的建设有利于区域产业经济的发展和城镇的现代化建设，与环境功能区相协调
2	AK1+300~ AK2+000	钱江通道生态带 (0109- II -4-8)	1.应以保护为主，严格限制区域开发强度，区域内污染物排放总量不得增加。 2.禁止新建、扩建、改建三类工业项目，现有三类工业项目应限期搬迁关闭。 3.禁止新建、扩建二类工业项目，禁止改建排放有毒有害污染物的二类工业项目，禁止在工业功能区（工业集聚点）外改建二类工业项目。 4.严格限制矿产资源开发和水利水电开发项目。确需开采的矿产资源，及必须就地开展矿产加工的新改扩建项目，应以点状开发为主，严格控制区域开发规模。 5.严格执行畜禽养殖禁养区、限养区规定，控制规模化畜禽养殖项目规模。 6.禁止在主要干线公路两侧规划控制范围内进行采石、取土、采砂等活动。 7.禁止毁林造田等破坏植被的行为，提升区域水源涵养和水土保持功能。 8.在进行各类建设开发活动前，应加强对生物多样性影响的评估，任何开发建设活动不得破坏珍稀野生动植物的重要栖息地，不得阻隔野生动物的迁徙通道。 9.严格执行相关道路绿化带设计规范，抓紧落实绿化带建设。	涉及本工程出入线，工程长度约 0.7km，采用盾构法施工，无地面设施，工程属于市政工程项目不属于工业项目，不属于负面清单中禁止类项目，工程不涉及占用水域及堤岸改造，不涉及珍稀野生动植物的重要栖息地及迁徙通道，同时工程的建设有利于区域产业经济的发展和城镇的现代化建设，与环境功能区相协调

序号	桩号	环境功能区	管控措施/负面清单	协调性分析
			10.严格执行《杭州市萧山区产业发展导向目录和空间布局指引》产业发展要求。	
3	AK2+000~AK2+654.7 车辆基地	大江东产业集聚发展环境重点准入区（0109-VI-0-1）	1.调整和优化产业结构，逐步提高区域产业准入条件。严格按照区域环境承载能力，控制区域排污总量和三类工业项目数量。严格执行《杭州大江东产业集聚区产业指导目录（试行）》产业发展要求，禁止新、扩建限制类项目，禁止新、改、扩建禁止（淘汰）类项目。 2.禁止新建、扩建不符合园区发展（总体）规划及当地主导（特色）产业的其他三类工业建设项目。 3.新建二类、三类工业项目污染物排放水平需达到同行业国内先进水平。 4.合理规划居住区与工业功能区，限定三类工业空间布局范围，在居住区和工业区、工业企业之间设置防护绿地、生态绿地等隔离带，确保人居环境安全。 5.禁止畜禽养殖。 6.加强土壤和地下水污染防治。 7.最大限度保留区内原有自然生态系统，保护好河湖湿地生境，禁止未经法定许可占用水域；除防洪、航运为主要功能的河湖堤岸外，禁止非生态型河湖堤岸改造；建设项目不得影响河道自然形态和河湖水生生态（环境）功能。	涉及本工程出入线及车辆基地，工程属于市政工程项目不属于工业项目，不属于区域负面清单中禁止类项目，工程不涉及占用水域及堤岸改造，同时工程的建设有利于区域产业经济的发展和城镇的现代化建设，与环境功能区相协调

10.5 城市生态环境影响分析

10.5.1 工程建设征地、拆迁对生态环境影响分析

工程拆迁主要不涉及住宅楼,涉及工业企业,杭州市政府已按照相关征地拆迁补偿及安置政策,使轨道交通建设征地拆迁影响的群众得到妥善安置、合理补偿,保障合法权益不受损失。只要根据杭州市实际情况,依法赔偿,并做好公众解释工作,可有效避免或解决纠纷。采取措施妥善安置后,拆迁带来负面影响是有限的,轨道交通建设所引起征地拆迁问题可得到妥善解决,对城市社会环境产生影响小。

工程全线采用地下线,沿线主要规划为居住、商业、市政公用设施用地等,对城市用地性质影响不大。工程永久征地将占用一定数量基本农田,占用农田主要耕作农作物及花苗,对该土地拥有使用权的农民收入和生活质量有一定影响;另外工程建设完成后进行绿化时,如引入非本地土著种,将增加外来植物入侵的风险,可能会侵占农业用地,影响农业生产,变相地增加了农业生产的成本。

但是总体来说工程占地相对于整个区域比重很小,其植被的减少,远远不会使本区域植被自然生产力下降一个等级;加之工程将采取一定的植被恢复措施,因此,工程对自然体系生产力的影响是能够承受的。综上所述,工程建设不会对沿线土地资源造成太大影响。

根据国土部的土地预审意见,本工程将占用部分耕地,但占用耕地数量有限,要求本工程按照国土部门管理要求严格执行“占一补一”基本农田补偿政策,不会对杭州市基本农田数量造成影响。

10.5.2 工程建设对沿线植被及城市绿地的影响分析

1. 对沿线植被的影响

与城市地面交通相比较,城市轨道交通建设占用土地大为节省,可有效控制工程沿线城市建设用地规模;本工程主要沿城市既有道路地下敷设,在缓解地面交通的同时,可最大限度的避免对沿线植被的破坏,同时有利于绿地等城市生态基础设施的建设和恢复,从而达到改善城市景观的目的。

2. 对城市绿地的影响

工程对城市绿地占用主要集中在车辆基地地面建筑对道路绿化带的占用,通过

绿化恢复重建,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(如在出入上方设置花坛)后可增加城市公共绿地的数量,提高城市绿化覆盖率。

3. 城市绿地缓解措施

工程占用绿化应严格按照绿化管理部门相关要求实施。

10.5.3 水土流失及工程弃渣生态影响分析

1. 水土流失环境影响分析

根据浙江广川工程咨询有限公司编制的《杭州地铁 8 号线一期工程水土保持方案报告书(报批稿)》结论,从水土保持角度考虑,主体工程采用的施工方法、工艺考虑了水土保持要求,基本满足减少水土流失、减少扰动面积、减少裸露时间和面积、先拦后弃的要求。通过方案措施的全面实施,可保证工程建设引发的水土流失得到防治。

2. 工程弃渣及处置环境影响分析

地下线路开挖将产生大量的弃渣,主要产生于地下段隧道开挖和车辆基地施工作业,主要为固态状泥土。根据水土保持方案,工程建设产生弃渣 179.93 万 m^3 ,其中一般土方 172.95 万 m^3 ,淤泥钻渣 4.75 万 m^3 ,建筑拆除物 2.23 万 m^3 ,根据浙江广川工程咨询有限公司编制的《杭州地铁 8 号线一期工程水土保持方案报告书(报批稿)》及杭州市林业水利局批复要求,挖方全部用于德清转水湾石料厂矿坑整治及复垦。

10.5.4 工程建设对城市生态景观的影响分析

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,需高度依赖外界的物流、能流等生态流的输入、输出,以维持自身的稳定。

交通廊道是城市生态系统能流、物流、信息流、人口流等的必经之路,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、交通枢纽、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。

地铁廊道由于从地下穿行,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。

人工廊道建设中,不仅要考虑廊道的经济效益,也要重视廊道的环境效益,这才是和谐的城市景观结构。轨道交通具有绿色环保、节能高效等优势,因此,工程在增强沿线景观稳定性、促进沿线地区经济发展的同时,也最大限度降低了对环境的破坏。

10.5.5 工程建设对城市视觉景观的影响分析

在车辆基地周边景观设计上,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。

10.6 评价小结

1. 本工程建设符合杭州市城市总体规划、杭州市土地利用总体规划、杭州市萧山区环境功能区划的要求。沿线不涉及生态敏感区。

2. 根据景观美学分析及类比调查分析,在设计中如能充分考虑杭州市独特的历史文化名城性质及土地利用格局,并充分运用融合法、隐蔽法设计,可以使本工程车辆基地地面建筑物与周边环境保持协调。

3. 轨道交通的建设在节约土地资源和能源方面优势明显,且有利于杭州市土地资源的整合与改造,缓解区域土地利用紧张状况,提高土地利用效率;轨道交通采用电力能源,实现大气污染物的零排放,由于替代了部分地面汽车交通,减少了汽车尾气的排放,因而有利于降低空气污染负荷,符合生态建设要求。

第11章 施工期环境影响分析

11.1 施工方案合理性分析

11.1.1 施工工程概况

本工程具体施工内容如下：

- 地下区间施工：盾构法区间隧道施工。
- 轨道铺设工程。
- 车辆基地：土建及设备安装等。
- 全线试通车及运营设备调试。

11.1.2 施工方法主要环境影响及合理性分析

1. 区间段施工方法及其环境影响

工程地下区间隧道采用盾构法施工。盾构法适用于结构断面单一的圆形隧道的施工，占地少，对地面环境影响小，施工风险小，不需降水。本工程沿线地面道路交通繁忙，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，相较明挖法、矿山法而言，盾构法对环境的影响最小。区间主体结构基坑分为标准段和端头井段，其中端头井段为盾构施工始发或接收段。工程采用土压平衡盾构。土压平衡盾构是指在推进时靠由刀盘切削下来的土体使开挖面地层保持稳定的一类盾构，盾构的前端紧靠刀盘设置密封仓，盾构推进时，前端刀盘旋转切削土体，切削下来的土体进入密封土仓，当土仓内的土体足够多时，可与开挖面的土、水压力相抗衡，使开挖面保持平衡。具体步骤如下：

（1）掘进出土：在刀盘的旋转作用下，刀具切削开挖面的土体，破碎的渣土通过刀盘开口进入土仓，依靠盾构推进液压油缸的推力给土仓内的渣土加压，使土压作用于开挖面以平衡开挖面的水土压力，同时使渣土通过螺旋输送机的螺旋叶片输送至电瓶车运至端头井，采用龙门吊车将土方放入渣土中转槽，再使用自卸汽车外运。

(2) 管片拼装: 管片提前粘贴好止水条, 并运输到隧道内, 随着盾构机向前掘进, 当推进油缸伸出的行程达到安装一环管片所需的距离时, 停止掘进, 利用管片安装机逐块完成整环管片的安装, 安装完成后, 继续下一循环掘进。

(3) 同步注浆、注盾尾油脂: 掘进时, 通过注浆系统及时向空隙内注入砂浆, 填充安装好的管片外壁与周边土体之间的间隙, 以有效控制地表沉降。为阻止注入的砂浆和外部地下水进入盾构机内部, 需向盾构机 3 道尾刷间的油脂腔内注入盾尾油脂。

(4) 渣土改良: 盾构在不良地层掘进时, 利用泡沫注入系统, 向土仓内注入泡沫改善渣土的塑流性和防水性, 防止螺旋输送机口喷涌, 同时减少盾构机刀盘旋转的阻力和相关部件的磨损。

(5) 施工测量: 掘进时, 利用盾构机上安装的自动导向系统, 可以随时掌握盾构机姿态的即时信息。通过改变盾构机各分区液压千斤顶的压力进行盾构的转弯或纠偏, 可将盾构控制在设计隧道线路允许的偏差范围内。联络通道、泵站采用冻结法施工, 冻结法是人工制冷技术, 在地下开挖体周围加固的含水软弱地层中钻孔铺管, 安装冻结器, 通过制冷作用将天然岩土变成冻土, 形成完整性好、强度高、不透水的临时加固体。然后在冻结体的保护下采用矿山法进行联络。

地下区间盾构法施工照片见图 11-1。



图 11-1 地下区间盾构法施工照片

2. 新湾车辆基地施工方法及其影响

新湾车辆基地土建施工土方阶段主要工序有基坑开挖、施作维护结构、碴土运输等；基础阶段有打桩基础，底板平整、浇注等工序；结构阶段主要有钢筋切割和帮扎、混凝土振捣和浇注等工序。施工对周围环境的影响主要为挖掘机、推土机、翻斗车等机械作业和运输车辆产生的噪声干扰；其次是场地裸露易产生扬尘污染以及施工污水排放。

11.2 施工期环境影响分析及重点

施工期对环境的影响主要取决于施工路段、施工方法、施工季节、施工项目的昼夜安排，以及采用的施工机械类型、施工材料的运输工具和运输路线、沿线居民的密集程度及敏感点的分布情况等。根据工程环境影响特点，确定施工期的环境评价要素为：临时施工用地对沿线城区交通的干扰，以及施工噪声、污水、扬尘、振动、弃土和垃圾所产生的污染；此外施工活动对景观也将造成一定程度的破坏。其中以城市生态、噪声、振动、大气污染为施工期评价重点。

11.3 钱江通道生态带影响分析

工程将穿越钱江通道生态带，根据设计方案，工程采用盾构形式穿越上述区域，在上述区域内无地面附属设施、临时施工场地及盾构排渣口，工程的建设不会对上述区域内的生态环境产生影响。

11.4 临时设施布置及影响分析

11.4.1 临时设施布置

根据工程水土保持方案，工程施工临时设施包括车辆基地施工作业区及施工生产生活区。附属辅助设施工程施工生产生活区主要包括施工生活办公区和材料堆放场，施工生活办公区布置办公用房、停车场、职工食堂、会议室、浴室、职工宿舍、实验室、配电房等。材料堆放场与施工生活办公区相邻，主要包括砂石堆放场、模板脚手架堆放场、钢支撑堆放场、钢筋原材料堆放场以及机械设备停放场等。

11.4.2 施工场地的环境影响分析及减缓措施

工程临时设施均位于工程征地或永久占地范围内,环境影响主要来自噪声影响及废气污染,要求高噪声设备应尽量远离敏感建筑并采取隔音措施,弃土采用中转槽临时堆放并采取苫盖防护,其影响程度可在接受范围内。

11.5 施工期对城市社会、生态景观影响分析与防护措施

11.5.1 施工期对城市社会、生态景观影响分析

施工阶段会影响沿线城市景观、干扰居民生活、阻碍交通,具体表现为:

1. 施工活动对城市景观的影响

地下管线拆迁、基础开挖将造成道路破坏,影响城市景观;现场土方堆置如防护不当,雨天将泥泞道路,影响城市市容;施工机械设置于城市道路中,如不加以遮挡,将严重影响城市景观。

2. 施工活动对居民生活的影响

在道路上和居民区施工时将会给市民的出行带来不便;施工期施工机械作业产生的噪声、振动干扰,施工扬尘、污水、泥水,建筑垃圾的堆放及运输,夜间施工临时强照明等均会给居民的生活带来影响。

3. 施工活动对交通的影响

本工程沿河景路行进,施工时道路变窄使道路交通状况恶化;如施工弃土和建筑垃圾的运输车辆作业时间安排不当,将增加沿线车流量,造成道路交通拥挤。

4. 施工活动对城市绿化的影响

绿地是城市宝贵的资源,是城市生态系统的重要组成部分;对于抑制扬尘、清洁空气、美化环境和愉悦人们心态的功效显得尤为突出。工程施工中将临时占用、破坏部分城市绿地,由于施工期较长,因而将对附近区域的环境和人们生活产生较大影响。

11.5.2 施工期对城市社会、生态景观影响防护措施

1. 为确保有序施工,并使沿线地区居民生活和交通影响减少到最低程度,应与交通管理部门协商,施工期除在交叉路口采用“就近便道法”分流外,城市道路交

通车辆走行应进行分流规划,对施工机械及运输车辆走行路线进行统一安排,施工道路上应减少交通流量,以防止交通堵塞。

2. 施工期间用电负荷和用水量均较大,施工单位应提前与有关部门联系,确定管线接引方案,并提前做好临时管线的接引,对局部容量不足区段,应事先进行管线的改造,防止临时停电、停水或影响附近地区的正常供水供电。

3. 建设单位应委托有资质的单位,加强工程沿线区域的地表沉降观测,当出现异常沉降情况时,应立即停止施工,并采取有效的补救措施,确保工程沿线地表建筑物安全。

4. 施工单位应根据《杭州市城市绿化管理条例》要求,施工需占用绿地以及砍伐、移植树木,必须报请市园林部门同意,办理临时用地手续和树木砍伐证、移植证后,方可实施。施工场地应尽可能采用临时绿化措施,施工完毕后应尽快清理场地、为绿化创造条件。

5. 施工期根据当地的降雨特点,制订土石方工程施工组织计划,避开雨季进行大规模土石方工程施工;进行土石方工程施工时,应采取必要水土保持措施。

11.6 施工期声环境影响评价与防护措施

11.6.1 施工期声环境影响评价

1. 噪声源分析

本工程施工场地分为:车辆基地、区间线路等。施工期噪声主要来自车辆基地明挖施工,且主要来自各种施工机械作业噪声,如破路机、挖土机、推土机、空压机等,以及各种施工运输车辆噪声、建筑物拆除及已有道路破碎作业等噪声。区间盾构施工、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。明挖各施工阶段使用主要施工机械分别为液压成槽机、50t 及 100t 吊车、履带式挖掘机、装载车、混凝土泵车、推土机、平地机、空压机、振捣棒等。地下盾构法施工区间使用的主要施工机械为盾构机,在隧道内施工,噪声对地面敏感点没有影响。

2. 施工噪声影响分析

施工期各种施工机械及车辆的噪声源强汇于下表 11-1。

表11-1 施工机械及车辆噪声源强

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

由表可见,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。

3. 施工期噪声影响预测

施工期噪声近似按照点声源计算,计算公式如下:

$$L_{Ap} = L_{P0} - 20 \cdot \lg \frac{r}{r_0} - L_c$$

式中:

L_{Ap} ——声源在预测点(距声源 r m)处的 A 声级, dB;

L_{P0} ——声源在参考点(距声源 r_0 m)处的 A 声级, dB;

L_c ——修正声级,根据 HJ2.4-2008《环境影响评价技术导则 声环境》及 GB/T17247.2-1998《声学 户外声传播;第 2 部分:一般计算方法》确定。

根据上式计算的单台施工机械或车辆噪声随距离衰减的情况见表 11-2。

表11-2 单台施工机械或车辆噪声随距离衰减(单位: dB)

序号	距离 (m)	10	20	30	40	60	80	100	150	200	250	300	350
1	轮胎式液压挖掘机	76	70	66	64	60	58	56	52	50	48	46	45
2	推土机	76	70	66	64	60	58	56	52	50	48	46	45
3	轮胎式装载机	82	76	72	70	66	64	62	58	56	54	52	51
4	各类钻井机	79	73	69	67	63	61	59	55	53	51	49	48

5	卡 车	84	78	74	72	68	66	64	60	58	56	54	53
6	平地机	82	76	72	70	66	64	62	58	56	54	52	51
7	空压机	84	78	74	72	68	66	64	60	58	56	54	53
8	风 锤	90	84	80	78	74	72	70	66	64	62	60	59
9	振捣机	76	70	66	64	60	58	56	52	50	48	46	45
10	混凝土泵	77	71	67	65	61	59	57	53	51	49	47	46
11	气动扳手	87	81	77	75	71	69	67	63	61	59	57	56
12	移动式吊车	88	82	78	76	72	70	68	64	62	60	58	57
13	各类压路机	73	67	63	61	57	55	53	49	47	45	43	42
14	摊铺机	79	73	69	67	63	61	59	55	53	51	49	48
15	发电机	90	84	80	78	74	72	70	66	64	62	60	59

当多台设备同时运行时, 声级按下式叠加计算:

$$L_{\text{总}} = 10 \log \sum_{i=1}^N 10^{L_i/10}$$

式中:

$L_{\text{总}}$ ——叠加后的总声级, dB;

L_i ——第 i 个声源的声级, dB。

按不同施工阶段的施工设备同时运行的最不利情况考虑, 计算出的施工噪声的影响见表 11-3。

表11-3 不同施工阶段的施工噪声的影响 (单位: dB)

序 号	距离 (m) 施工阶段	10	20	30	40	60	80	100	150	200	250	300	350
1	土石阶段	92	85	81	77	73	70	67	63	60	58	56	54
2	基础阶段	96	88	85	81	77	74	71	69	64	62	60	58
3	结构阶段	94	87	83	79	75	72	69	65	62	60	58	56

4. 施工期噪声影响评价

(1) 评价标准

施工期噪声执行 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》标准, 其标准限值见表 11-4。

表11-4 建筑施工场界环境噪声排放限值 (单位: dB)

昼 间	夜 间
70	55

(2) 施工期噪声影响评价

由表可知, 各施工机械单独连续作业时, 距声源 60m 外噪声可满足施工场界

昼间 70dB 标准要求;夜间除风锤、气动扳手、移动式吊车外,其余施工机械在 150m 以外满足夜间 55dB 标准要求,所有施工机械在 300m 外可满足夜间 55dB 标准要求。

由表可知,各施工阶段中,所有该阶段使用的机械同时施工时,在土方阶段,昼间应使所有施工机械距施工场界保持 80m,夜间应使所有施工机械距施工场界保持 350m,方可使施工场界噪声达标;在基础阶段,昼间应使所有施工机械距施工场界保持 100m,夜间应禁止施工;在结构阶段,昼间应使所有施工机械距施工场界保持 100m,夜间应使所有施工机械距施工场界保持 350m,方可使施工场界噪声达标。

(3) 运输车辆噪声源分析

本工程在施工材料、施工弃土的运输过程中,运输车辆噪声将影响运输道路两侧噪声敏感点。运输的施工材料主要有商品混凝土、钢材、木材等。根据类比测试,距载重汽车 10m 处的声级为 79~85dB,30m 处为 72~78dB;本工程每天运输车辆数较少,相对于川流不息的城市道路车流量,其影响不大。

11.6.2 施工期声环境影响防护措施

根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》第二十七、二十八、二十九、三十条的规定,本工程在施工期应符合国家规定的建筑施工场界环境噪声排放标准;在工程开工十五日前向工程所在区级环境保护行政主管部门申报本工程的项目名称、施工场所和期限、可能产生的环境噪声值以及所采取的噪声污染防治措施的情况;在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内,禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业,因特殊需要必须连续作业的,必须有区级以上人民政府或其有关主管部门的证明,并将批准的夜间作业公告附近居民。

除此之外,结合工程实际情况,对施工期噪声环境影响提出以下对策措施:

1. 施工期间,必须接受环保部门的监督检查,执行《杭州市环境噪声管理条例》及《杭州市建设工程文明施工管理规定》中的规定采取有效减振降噪措施,使工程施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)要求;需要夜间施工的需办理《夜间施工许可证》。

2. 噪声较大的机械如发电机、空压机等尽量布置在偏僻处或隧道内, 应远离居民区、学校、医院等声环境敏感点, 并采取定期保养, 严格操作规程。尽可能不采用移动式柴油发电车, 必须采用时应选用带噪声控制措施的低噪声发电车; 或对柴油发电机和空压机一并采取可靠的通风隔声处理。

3. 在敏感区段高噪声工程机械设备若因特殊原因需连续施工的, 必须事前经相关环保部门批准。夜间尽量安排盾构、吊装等低噪声施工作业。

4. 运输车辆进出施工场地应安排在远离敏感区的一侧。

5. 使用商品混凝土, 不采用施工场地内设置混凝土搅拌机的做法。

6. 优化施工方案, 合理安排工期, 将建筑施工环境噪声危害降到最低程度, 在施工工程招投标时, 将降低环境噪声污染的措施列为施工组织设计内容, 并在签订的合同中予以明确。

7. 根据国家环保总局 1998 年 4 月 26 日发布的《关于在高考期间加强环境噪声污染监督管理的通知》, 在高、中考期间和高、中考前半个月内, 除按国家有关环境噪声标准对各类环境噪声源进行严格控制外, 还禁止进行产生噪声超标和扰民的建筑施工作业。

8. 施工期, 建设单位、施工单位、设计单位、街道办联合成立专门的领导小组。设立 24 小时值守热线, 并设置专门的联络员, 做好施工宣传工作, 加强与沿线居民的沟通, 根据居民意见及时改进管理措施, 以保证沿线居民的生活质量。

9. 针对高噪声的机具, 必要时加高临时隔声屏障, 对受施工噪声影响较严重的敏感点, 采取设置临时的 3~4m 高隔声围墙或吸声屏障, 或直接采用有效设计的隔声工棚 (或隔声软帘), 可考虑在靠近敏感点一侧建临时工房以起到隔声墙作用, 减轻噪声影响。

11.7 施工期振动环境影响分析与防护措施

本工程地下线路区段主要施工方式为盾构法; 车辆基地采用明挖法施工, 这些施工方式经实践表明, 只要严格控制、规范施工, 振动对外环境的影响可控。但由于在城区范围内施工地段处于较为稠密的环境敏感区中, 施工期使用的机械设备、车辆在使用时产生的振动将可能对周围环境产生振动影响, 因此需对施工期施工机

械振动对环境的影响做出分析。

11.7.1 施工机械振动环境影响评价

1. 施工机械振动污染源强度

根据地铁工程的施工特点,该工程施工时所采用的机械设备和振动源强见表11-5。

表11-5 施工机械振动源强参考振级 (VLzmax: dB)

施工阶段	施工设备	测点距施工设备距离 (m)				
		5	10	20	30	40
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
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

2. 施工机械振动环境影响分析

本工程的施工机械以振动型作业为主,包括破碎、挖掘等施工作业以及运输车辆在运输、装卸过程中所产生的振动,因此施工作业过程不可避免地给沿线建筑物及居民的生活带来影响。

由表可知,距一般施工机械 10m 处的振动水平为 74~85dB、30m 处振动水平为 64~76dB、40m 处振动水平为 62~74dB,所以 30m 以外方基本满足“混合区、商业中心区”、“工业集中区”或“交通干线两侧”昼间 75dB 的限值要求,40m 以外方基本满足其夜间 72dB 的限值要求。

从现场调查的情况来看,受施工机械振动影响的主要是位于车辆基地附近环境敏感点。由于施工场地距周围环境敏感点一般比较近,部分敏感点将难以达到 GB10070-88《城市区域环境振动标准》限值要求,施工机械振动不可避免的对施工场地周围敏感点造成影响。

11.7.2 施工期振动污染的环境保护措施

为使本工程施工振动环境影响降低到最低限度,需从以下几方面采取有效控制

对策:

1. 科学合理的施工现场布局是减少施工振动的重要途径,在满足施工作业的前提下,应充分考虑施工场地布置与周边环境的相对位置关系。将施工现场的固定振动源,如加工车间、料场等相对集中,以缩小振动干扰的范围。如施工期较长,可采用一些应急的减振措施,并充分利用地形、地物等自然条件,减少振动的传播对周围敏感点的影响;施工车辆,特别是重型运输车辆的运行途径,应尽量避免振动敏感区域。

2. 在保证施工进度的前提下,优化施工方案,合理安排作业时间,限制夜间进行有强振动污染严重的施工作业,并做到文明施工。

3. 事先对离车辆基地、隧道较近的敏感点详细调查、做好记录,对可能造成的房屋开裂、地面沉降等影响采取加固等预防措施。

4. 施工单位和环保部门应做好宣传工作,以减轻或消除人们的“恐惧”感,使人们在心理上有所准备,并做好必要的安全防护措施。加强施工单位的环境管理意识,根据国家和地方有关法律、法令、条例、规定,施工单位应积极主动接受环保部门监督管理和检查。在工程施工和监理中设专人负责,确保施工振动控制措施的实施。

11.8 施工期环境空气影响分析与防护措施

11.8.1 施工期大气污染源

本工程施工期间对周围环境空气的影响主要有:

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. 施工过程中的开挖、回填、拆迁及沙石灰料装卸过程中产生粉尘污染,车辆运输过程中引起的二次扬尘。

3. 施工过程中使用具有挥发性恶臭的有毒气味材料,如油漆、沥青等,以及为恢复地面道路使用的热沥青蒸发所带来的大气污染。

施工期对大气环境影响最主要的污染物是粉尘。

11.8.2 施工期大气环境影响分析

1. 扬尘产生机理

尘粒在自然风力或装卸、车辆行驶等外力作用下,其可能扬起漂移的距离受尘粒最初喷发速度、尘粒粒径以及大气湍流程度的影响;理论漂移距离是尘粒直径与平均风速的函数。当风速为 4~5m/s 时,粒径 100 μ m 左右的尘粒,其漂移距离为 7~9m; 30~100 μ m 的尘粒,其漂移距离依大气湍流程程度,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。

在房屋拆迁活动中,各种细小颗粒在拆迁外力作用的同时形成扬尘,其次在施工作业清理和建筑垃圾堆放、运输过程中亦会造成扬尘污染。房屋拆迁产生的扬尘量与拆迁方式、有无防护措施、当时的气象条件等因素有关。

本工程车辆基地的明挖施工,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。此外,本工程施工产生的渣土在其表面干燥后,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) 渣土在装运过程中,如果压实和苫盖措施不利,渣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。根据对城市渣土运输车辆的类比调查,每辆车的平均渣土遗撒量在 500g 以上。

(3) 运输车辆驶出施工场地时,其车轮和底盘由于与渣土接触,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。

根据调查,车辆驶出工地的平均带泥量在 5000g 以上。进入道路的泥土主要遗撒在距工地 1200m、宽 1.2m 的路面上,其地面尘土量平均为 190.2g/m²,是未受

施工影响路面的 39 倍。若施工渣土堆放在仍然行车的道路边, 则路面的尘土量平均为 $319.3\text{g}/\text{m}^2$, 是未受施工影响路面的 67 倍。

2. 影响分析

因施工场地多沿道路设置, 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, 保证不排放未完全燃烧的黑烟, 严格执行杭州市关于机动车辆的规定, 其对周围空气环境将不会有明显的影响。

干燥地表的开挖、钻孔会产生粉尘; 此外, 施工期原植被遭破坏后, 地表裸露, 水分蒸发, 形成干松颗粒, 使地表松散, 在风力较大时或回填土方时均会产生粉尘扬起。一部分粉尘浮于空气中, 另一部分随风飘落到附近地面和建筑物表面。施工过程中粉尘污染的危害性较大, 浮于空气中的粉尘被施工人员和周围居民吸入, 不但会引起各种呼吸道疾病, 而且粉尘夹带大量的病原菌还会传染各种疾病, 严重影响施工人员及周围居民的身体健康; 并且粉尘飘扬, 降低能见度, 易引发交通事故; 粉尘飘落在各种建筑物和树木枝叶上也影响景观。

运输车辆引起的二次扬尘影响时间最长, 其影响程度也因施工场地内路面破坏、泥土裸露而明显加重。预测在车速、车重不变的情况下, 扬尘量取决于道路表面积尘量, 积尘量越大, 二次扬尘越严重。由于本工程施工运输的主要是地下深层弃土, 有一定的湿度, 所以本工程施工运输车辆产生的扬尘仅会污染施工场地附近的居民, 特别是第一排房屋的居民。

11.8.3 施工期大气环境影响防护措施

建设单位和施工单位应根据《杭州市建筑工地文明施工管理规定》和《杭州市城市扬尘污染防治管理办法》相关要求, 切实作好施工期大气污染防治工作。本工程大部分施工场地位于商业及居民比较密集的区域, 这些区域对扬尘较敏感。因此, 应对本项目施工期产生的粉尘采取切实可行的措施, 使施工场地及运输线沿线附近的粉尘污染控制在最低限度。

1. 建设单位和施工单位要配备扬尘控制责任人, 确定各自的责任范围。
2. 施工现场要设置高度不低于 2.5m 的硬质围挡, 主要道路必须硬化并保持清

洁；施工现场应设专人负责保洁工作，及时洒水清扫，围挡设置喷水雾装置并设置粉尘在线监控，及时管理，减少扬尘。

3. 在拆迁和开挖干燥土面时，应适当喷水，使作业面保持一定的湿度。

4. 垃圾、渣土要及时清运（房屋拆迁产生的垃圾渣土要在房屋拆除后 3 天内清运完毕），超过 2 天以上渣土堆、裸地应该使用防尘布覆盖或固化等方式防尘。

5. 当空气污染指数大于 100 或 4 级以上大风干燥天气情况下，不许爆破、拆迁、土方作业和人工干扫。在空气污染指数 80~100 时，应每隔 4 小时保洁一次，洒水与清扫交替使用。当空气污染指数大于 100 时，应加密保洁。

6. 施工现场的办公区和生活区应当进行绿化和美化，热水锅炉、炊事炉灶等应采用清洁燃料。

7. 运输垃圾、渣土、砂石的车辆必须取得“渣土、砂石运输车辆准运证”。

8. 运土卡车要求密封完好无泄漏，装载时不宜过满，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，减少污染。

9. 在施工场地大门内侧设置洗车平台，洗车作业地面和连接进出口的道路必须硬化，经常清洗运输汽车及底盘泥土，作业车辆出场界时应对车轮进行清理或清泥，减少车轮携带土。

10. 对施工车辆的运行路线和时间做好计划，尽量避免在繁华区和居民住宅区行驶。对环境要求较高的区域，应根据实际情况选择在夜间运输，减少粉尘对人群的影响。

11.9 施工期地表水环境影响分析与防护措施

11.9.1 施工期水污染源分析

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。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。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。

根据对轨道交通工程施工废水排放情况的调查,建设中一般区间或车辆基地有施工人员 100 人左右,每人每天按 0.10m^3 排水量计,每个区间或站点施工人员生活污水排放量约为 $10\text{m}^3/\text{d}$,生活污水中主要污染物为 COD、动植物油、SS 等。施工生活污水水质为 COD: $200\sim 300\text{mg/L}$,动植物油: 50mg/L 、SS: $80\sim 100\text{mg/L}$;施工还排放道路养护废水、施工场地冲洗废水、设备冷却水。施工点废水排放情况见表 11-6。由表可知,施工期外排污废水均能够达到 GB8978-1996 三级标准。

表11-6 单个施工工点施工废水排放预测

废水类型	排水量 (m³/d)	项 目	COD _{Cr}	石油类	SS
生活污水	4.8	污染物浓度 (mg/L)	200~300	/	20~80
		达标情况	达标	/	达标
道路养护排水	2	污染物浓度 (mg/L)	20~30	/	50~80
		达标情况	达标	/	达标
施工场地 冲洗排水	5	污染物浓度 (mg/L)	50~80	1.0~2.0	150~200
		达标情况	达标	达标	达标
设备冷却排水	4	污染物浓度 (mg/L)	10~20	0.5~1.0	10~15
		达标情况	达标	达标	达标
GB8978-1996（第二时段）三级			500	20	400

11.9.2 施工区域纳管条件

施工废水主要来自工程车辆基地临时施工场地,根据车辆基地布置位置以及与相关部门对接,工程施工区域内排水设施情况汇总见表 7-3,由表可知,车辆基地所在区域现状可纳入区域市政污水管网送污水处理厂集中处理。

11.9.3 施工期对地表水的影响分析

根据工程区域内排水设施情况汇总,工程施工区域均具备纳管条件,施工期各类污水水质简单,每个施工场地的生产废水经沉淀后回用,多余部分排放;施工人员生活污水也具备纳入附近市政污水管网的条件。另外,本工程线路地下线敷设,采用连续墙+止水帷幕的明挖法施工,施工期只要加强管理,防止施工单位随意抽排施工污废水至地表水体,工程施工不会对地表水体产生影响。

11.9.4 施工期污水防护措施

类比同类地铁施工期污水排放特点,施工期各施工工点废水排放量小,因此,只要从以下几方面加强管理,其对环境的影响小。

1. 严格执行《杭州市建筑工地文明施工管理规定》的有关要求,建设单位和施工单位应根据地形,对地面水的排放进行组织设计,严禁施工污水乱排、乱流污染道路、周围环境或淹没市政设施。

2. 根据《杭州市城市排水管理办法》的要求,施工排水应取得市政行政主管部门核发的《临时排水许可证》。含有泥沙(浆)、水泥等物质的施工废水,应当经临时沉淀池处理达标后尽量回用,多余部分排入城市污水排水管网送萧山临江污水处理厂。

3. 沿线排水设施完善,施工人员临时驻地污水排入城市污水排水管网送萧山临江污水处理厂,禁止随意排入地表水体。

4. 加强施工期环保监理。专设施工环保管理人员以加强具体的环保措施的执行,做到预防为主,减少和防止对水体造成的污染。

11.10 施工期固体废物对环境的影响分析与防护措施

11.10.1 固体废物性质及弃土量

工程产生的固体废物主要为工程弃土、建筑垃圾及施工人员生活垃圾等。工程弃土主要为施工过程中隧道区间产生的弃土,以及拆除旧建筑物的渣土等。根据浙江广川工程咨询有限公司编制的《杭州地铁8号线一期工程水土保持方案报告书(报批稿)》及杭州市林业水利局批复要求,本工程产生弃方 179.93 万 m^3 ,用于德清转水湾石料厂矿坑整治。施工人员生活垃圾为普通生活垃圾,数量较少。

11.10.2 固体废物处置产生的环境影响

工程施工过程中产生的固体废物如不妥善处理,将会阻碍交通、污染环境。垃圾渣土运输过程中,车辆如疏于保洁,超载沿途撒漏泥土,将污染街道和道路,影响市容;弃土清运车辆行走市区道路,增加沿线地区车流量,可能造成交通堵塞。如渣土无组织堆放、倒弃,极易产生扬尘污染;在雨水冲刷下产生泥沙污水,造成

水土流失,使管道淤塞造成排水不畅,受纳河道局部淤积。

11.10.3 固体废物处置环境影响控制措施

1. 本工程产生的弃渣土根据《杭州市建设工程渣土管理办法》的规定运至德清转水湾石料厂矿坑整治进行合法消纳处理。

2. 建设单位、施工单位根据《杭州市建设工程渣土管理办法》发包或者分包给经核准从事渣土运输的单位。渣土运输车辆应按公安交通管理部门指定的路线、时间行驶。车辆应当适量装载、密闭化运输,不得沿路泄漏、遗撒。

3. 施工单位及渣土运输部门对产生的建筑垃圾、渣土及时清运,保持工地和周边环境整洁;按照有关规定设置围挡,做到施工出入口硬化铺装;将车厢外侧残留垃圾打扫干净,避免沿途洒落;配备相应的冲洗设施,将运输车辆轮胎冲洗干净后,方可驶离工地。

11.11 评价小结

1. 隧道盾构施工方式是当前较为先进和成熟的方法,其对环境的影响最小,因而在本工程线路施工中得到了大量的采用。本工程采用明挖法施工亦是根据站区环境条件和城市规划而采用的,并为相邻区间盾构施工提供条件,而且工程设计中已充分考虑地面交通的疏解和施工环境保护问题。因而,本工程施工方法是可行的。

2. 建设单位、设计单位和施工单位应将本次评价所提的各项措施落实到施工的各个环节,做到文明施工,使施工期环境影响降到最低。

3. 妥善处理市民投诉。本工程施工范围广、时间长,不可避免会造成附近居民生活不便,正确对待和妥善处理群众投诉,很大程度上使得问题能够得以顺利解决。为此,施工单位应专门设立“信访办”,接待群众投诉并派专人限时协调解决,宣传、解释工作到位,尽量争取居民谅解,取得市民的支持和理解。

4. 施工过程中如发现地下文物,应立即停止施工,保护现场,并及时通知文物、公安、工商等相关部门,由其派员到场处理。

5. 建设单位应重视施工期渣土运输产生的噪声、扬尘等环境影响,明确制定合理的运输方案和采取相应的环保措施要求。。

第12章 环境保护措施技术经济分析与投资估算

12.1 施工期环保措施

1. 施工期的环境影响是多方面的,如城市生态、噪声、扬尘、污水等,建设单位在工程招标时,将有关环境保护、文明施工及环境影响报告书所提出的环保措施的内容列入标书,明确施工单位在施工期的环境保护责任与义务,同时加强施工期环境保护的监督与约束。

2. 施工期除采用“就近便道法”分流车辆外,还应与交通管理部门协商,合理安排施工车辆的路线和时间,减少对城市交通的影响。

3. 扬尘是施工期最突出的污染源,施工中应严格按照杭州市有关防治扬尘的规定要求,切实做好施工开挖面、施工场地、施工办公生活区、渣土堆放和运输等施工活动中的扬尘防治工作。

4. 建设单位和施工单位应根据杭州市城市排水的规定,积极征求水行政主管部门的意见和要求,并取得临时排水许可证;主要工点应设置临时性的沉砂池和化粪池,并修建排污管线至规定的排放点。优化施工工艺和组织设计、严格控制施工场界、加强施工监理,将轨道交通建设对周边的影响降至最低;此外,还应严格控制施工期污水和弃渣的排放去向,严禁乱排乱弃。

5. 施工期应按国家标准及杭州市的法规,安排施工方式和时间,防止施工噪声对沿线环境造成严重影响,必要时采取措施减低施工噪声。

6. 妥善处理市民投诉,施工单位成立“信访办”,及时解决居民投诉,尽量争取市民的支持和谅解。

7. 施工单位应结合杭州市气候特征,根据区内降雨特点,制订土石方工程施工组织计划,避开雨季进行大规模土石方工程施工;进行土石方工程施工时,应采取必要的水土保持措施,同步进行路面的排水工程,预防雨季路面形成的径流直接冲刷造成开挖立面坍塌或底部积水。施工弃渣应及时清运,填筑的路基面及时压实,并做好防护措施;雨季施工做好施工场地排水,保持排水系统通畅。

12.2 规划、环境保护设计、管理性建议

12.2.1 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:

本工程未采取减振措施情况下,对于运行速度 90km/h、埋深 15m、转弯半径小于 500m 路段,“交通干线道路两侧”、“居民、文教区”的敏感点规划控制距离分别为外轨中心线外 38m、99m;若对本工程采取减振措施,则控制距离由具体用地项目环评确定。

12.2.2 景观保护设计建议

对各用地范围内加强绿化设计,预留绿化用地。工程施工期间应尽量保护征地及沿线范围内的植被,尽量减少对临时用地、作业区周围的林木、草地、灌丛等植被的损坏。

12.2.3 工程设备选型、线路(构筑物)布置建议

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

2. 车辆基地内设备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。

12.2.4 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,对小半径曲线段涂油防护,以保证其良好的运行状态。

2. 加强车辆基地运营管理、提高司乘人员环保意识,减少或取消列车鸣笛。

12.3 环境污染治理工程措施

在设计施工过程中,建设单位和设计单位必须严格执行本工程《环境影响报告书》中提出的并经环境保护部批复核准的各项环保措施,将环保投资列入概算中,并在施工图设计中得到全面反映。

12.3.1 振动污染治理措施

对于敏感点距外轨中心线 0~5m 或环境振动超标量 (VL_{zmax}) $\geq 8dB$ 、二次结构噪声超标的 3 处敏感点 (涉及三联村、闸北村、宏波村), 设置弹簧浮置板道床等, 共计单线 1420 延米, 需投资 1420 万元。对于其它环境振动超过标准环境敏感点路段, 采取 GJ-III型减振扣件, 共计单线 1215 延米, 需投资 159 万元。

上述振动防护投资合计 1579 万元。

12.3.2 污水处理措施

新湾车辆基地洗车废水经处理后循环利用, 车辆检修含油废水经隔栅、隔油沉淀处理后纳入萧山临江污水处理厂进行处理; 新湾车辆基地生活污水经化粪池及隔油池处理后纳入萧山临江污水处理厂进行处理。

12.3.3 食堂油烟防治措施

新湾车辆基地食堂油烟排放需设专用烟道, 安装高效油烟净化设施, 设置永久采样监测孔及相关设施, 定期清洗维护, 油烟净化后由所在建筑屋顶排放。

12.3.4 固体废物污染防治措施

新湾车辆基地内产生的金属边角料可分类集中堆放, 定期交由回收公司收购再利用, 废蓄电池、废机油、污泥定期交由具有相应资质的单位处理并做好临时贮存及管理工作, 生活垃圾由环卫部门清运处理。

12.4 环保工程投资

工程环保投资 1814 万元, 约占工程总投资 0.8%。工程环保措施及投资汇总表 12-1。

表12-1 工程环保工程措施及投资估算

阶段	治理项目	执行标准	评价采取的环保措施	治理效果	投资估算 (万元)
施工期	污水	GB8978-1996	施工场地设置化粪池、沉淀池	达标纳管	40
	噪声	GB12523-2011	施工场地临近敏感建筑物时，设置临时的 3~4m 高隔声围墙或吸声屏障，或直接采用有效设计的隔声工棚（或隔声软帘）	控制噪声	20
	施工扬尘	/	施工现场设置高度不低于 2.5m 的硬质围挡，围挡设置喷水雾装置并在出入口设置粉尘在线监控；主要道路硬化；施工现场定期洒水保洁；施工场地设施渣土车辆清洗槽；渣土车辆表面覆盖	防治大气污染	20
	施工期防护	/	施工期对施工现场的挡护，防止扬尘、噪声、土石、泥水，以及视觉景观对周边居民造成影响	控制景观影响	10
设计及运营期	地下区段振动	GB10070-88 及 JGJ/T170-2009 中相关标准	对于敏感点距外轨中心线 0~5m 或环境振动超标量（VL _{zmax} ）≥8dB、二次结构噪声超标的 3 处敏感点（涉及三联村、闸北村、宏波村），设置弹簧浮置板道床等，共计单线 1420 延米。对于其它环境振动超过标准环境敏感点路段，采取 GJ-III 型减振扣件，共计单线 1215 延米。具体实施路段详见表 6-13。	环境振动及二次结构噪声达标	1579
	新湾车辆基地	GB8978-1996《污水综合排放标准》三级标准	车辆清洗废水经处理后循环利用，检修含油废水经隔栅、隔油沉淀处理后纳入萧山临江污水处理厂进行处理；生活污水经化粪池及隔油池处理后纳入萧山临江污水处理厂进行处理	达标纳管	130
		《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）	职工食堂厨房油烟排口安装油烟净化系统	达标排放	5
		《危险废物贮存污染控制标准》	废蓄电池、废机油、污泥等定期交由具有相应资质的单位处理并做好临时贮存及管理工作	资源化，临存符合环保要求	10
合计					1814
注：1、以上运营期振动投资估算均为所有敏感点未拆迁时的工程措施，如工程建成前敏感点已拆迁或有拆迁计划并于本工程运营前完成拆迁时，可不采取以上措施，如拆迁后用地为规划保护目标的则仍需采取相应措施。					

第13章 环境影响经济损益分析

13.1 评价分析方法

采用静态分析法综合评价本项目环境影响经济的损失和效益,从环境经济角度得出结论。

1. 环保投资净效益

计算环保投资净效益,其目的是评价工程对环境的影响是以有利的方面为主,还是以不利方面为主。计算公式为:

$$B_{\text{总}} = (B_{\text{措}} - K) + B_{\text{工}} - L_{\text{前}}$$

式中: $B_{\text{总}}$: 环保投资净效益;

$B_{\text{措}}$: 环保投资产生的环境经济效益;

K : 环境保护投资费用;

$B_{\text{工}}$: 工程环境影响环境经济效益;

$L_{\text{前}}$: 未投入环保资金时的环境经济损失。

2. 环保投资效益比

为了评价环境保护投资的合理性及环境保护的可行性,还必须计算环境保护投资的效费比,计算公式为:

$$E_{\text{总}} = (B_{\text{措}} + B_{\text{工}} - L_{\text{前}}) / K$$

如果 $E_{\text{总}} \geq 1$,说明本项目的环境经济效益大于环境保护费用,项目是可以接受的;如果 $E_{\text{总}} < 1$,则说明本项目的环境保护费用大于所得的效益,项目应放弃。而且 $E_{\text{总}}$ 越大,说明环境保护投资效果越好。

3. 环保投资与基建投资比

通过该项指标与国内同类工程对比,以确认其合理性。

13.2 环境影响经济损益分析

13.2.1 主要环境影响因子

根据本工程的特点和当地具体环境状况,确定参与环境影响经济损益分析的主要环境影响因子为:噪声、振动、生态景观和水污染等。

13.2.2 投入环保资金前产生的环境经济损失 $L_{前}$

1. 噪声、振动产生的环境经济损失 $L_{前声振}$

根据本工程特点,线路周围人群将受到噪声、振动不同程度影响,因此,本报告主要估价地铁噪声、振动对其周围人群产生的环境经济损失。为了能估价本工程产生噪声、振动造成的环境经济损失,本报告类比选用 1992 年 Planco 对德国轨道交通噪声给乘客产生影响造成环境经济损失的估价系数,即 1.2 元人民币/100 人·公里。

根据设计,列车平均旅行速度为 35km/h,每日运营 18 小时,由于轨道交通是比较快捷的交通方式,如果忽略各列车之间短暂的间隙,则可以把线路上运行的列车看作是连续的,工程周围社会人群受到连续的噪声、振动影响,而这些人群每天受到的影响程度相当于这些人乘坐地铁按 35km/h 的速度旅行 18 小时受到影响的程度。估计受本工程噪声、振动影响的人群为 5000 人,则 $L_{前声振}=1380$ 万元/年。

2. 噪声、振动对沿线房地产造成的环境经济损失 $L_{前房}$

按照房地产时常交易判断法,受到噪声、振动污染的楼房会贬值。根据本报告书声环境影响评价结果,本工程噪声、振动影响一般为临近的第一排房屋,受到影响的楼房一般会有 5%-10% 的贬值。如本工程沿线楼房售房均价按 18000 元/m²、建筑容积率按 2.0 计,则 $L_{前房}=16200$ 万元。

3. 水污染造成的环境经济损失 $L_{前水}$

如本工程所排废水未经处理直接排放将污染受纳水体,水体水质变差会造成环境经济损失,这种环境经济损失用排放相同水质水量废水应交纳的排污费来近似代替。根据目前执行的有关部门收费标准及规定,如本工程产生的废水未经处理直接排放,建设单位将交纳的排污费为 15 万元/年。所以 $L_{前水}=15$ 万元/年。

4. 投入环保资金前产生的环境经济损失 $L_{前总计}$

投入环保资金前产生的环境经济损失 $L_{前} = L_{前声振} + L_{前房} + L_{前水} = 17592$ 万元/年。

13.2.3 环境保护投资费用 K

根据计算,本工程环境保护投资共计 1814 万元,分摊到 5 年, $K=363$ 万元。

13.2.4 环境保护投资产生环境经济效益 $B_{措}$

1. 噪声治理后受噪声影响人数减少产生的环境经济效益 $B_{措声振}$

根据声环境影响预测结果,在采取噪声污染防治措施后,本工程沿线敏感点噪声级基本维持在工程建成前的水平,即本工程的实施不会增加各敏感点的噪声级。则 $B_{措声振} = 1380$ 万元/年。

2. 环保工程建成后噪声敏感点房地产产生的环境经济效益 $B_{措房}$

$B_{措房} = 16200$ 万元。

3. 水污染治理产生的环境经济效益 $B_{措水}$

按有关规定,本工程污水处理达标后向外排放,经计算,污水处理后需交纳 3 万元/年的排污费;而治理前需交纳 15 万元/年。所以水污染处理产生的环境经济效益 $B_{措水} = 15$ 万元/年。

4. 环境保护投资产生环境经济效益 $B_{措总计}$

$B_{措} = B_{措声振} + B_{措房} + B_{措水} = 17592$ 万元/年。

13.2.5 工程环境影响环境经济效益 $B_{工}$

如杭州市不采取轨道交通方式,而采用道路交通方式来满足本工程沿线经济社会发展对交通日益增长的需求,则对环境的污染影响程度有所不同。

1. 噪声污染环境经济损失比较

为了能比较两种交通方式产生的噪声造成的环境经济损失,道路交通方式的功能应与本工程交通方式的功能相同,交通时速为 35km/h,每日运行 18 小时,而且旅客量相同;此外,因道路交通全部在地面,交通路线两侧受噪声影响的人数会比地铁多,预计为 24000 人。道路交通沿线人群每天受到的影响程度相当于这些人群采取道路交通方式按 35km/h 的速度旅行 18 小时受到的影响程度。根据德国资料,道路交通噪声给乘客产生影响而造成环境经济损失的估价系数为 1.7 元人民币/100 人·公里。

经计算,道路交通噪声产生的环境经济损失 $L_{路声} = 6674$ 万元/年。

两种方式噪声污染环境经济效益 $B_{\text{工声}} = L_{\text{路声}} - L_{\text{后声}} = 6674$ 万元/年。

2. 大气污染环境经济损失比较

由于轨道交通是利用电力作为能源,其产生的大气污染非常小,近似认为其对大气污染造成的环境经济损失为 0。

根据大气环境影响评价结论,因本工程的建设而减少汽车尾气排放。道路大气污染造成的环境经济损失按德国道路交通废气给乘客产生影响造成的环境经济损失指标估价,为 0.2 元人民币/100 人·公里。则 $B_{\text{工气}} = 980$ 万元/年

3. 工程环境影响环境经济效益 $B_{\text{工总计}}$

$B_{\text{工}} = B_{\text{工声}} + B_{\text{工气}} = 7654$ 万元/年。

13.2.6 环境影响经济损益计算分析

1. 环保投资净效益 $B_{\text{总}} = (B_{\text{措}} - K) + B_{\text{工}} - L_{\text{前}} = 6799$ 万元/年。

$B_{\text{总}} > 0$, 说明工程对环境的影响是以有利的方面为主。

2. 环保投资效益比 $E_{\text{总}} = (B_{\text{措}} + B_{\text{工}} - L_{\text{前}}) / K = 19.7$

$E_{\text{总}} > 1$, 说明本项目环境经济效益大于环境保护费用,环境保护投资效果较好。

3. 环保投资与基建投资比

本工程环保投资 1814 万元,基建投资为 22.33 亿元,环保投资与基建投资比为 0.8%,与国内同类工程环保投资比相近,所以其环保投资是合理的。

13.3 评价结论

从环境经济角度出发,本工程对环境的影响是以有利的方面为主,环境保护投资效果较好,环保投资是合理的。

第14章 环境管理与环境监控计划

14.1 环境管理

为保护本工程沿线环境，确保工程的各种不良环境影响得到有效的控制和缓解，需对本工程实施的全过程进行严格、科学的管理和监控。就工程的实施阶段而言，环境管理主要划分建设前期、施工期和运营期。

14.1.1 环境管理机构

在工程建设前期，由建设单位行使管理职责。因此，建议在工程开工以前，建设单位原有的专职或兼职环境保护管理人员，负责工程建设前期的环境保护协调工作。在工程施工期和运营期，建设单位设专职环境保护管理人员负责工程施工期和运营期的环境保护工作。专职环保人员的职责是：

1. 贯彻执行国家和地方的有关环境保护法律、法规负责全公司及对外的环境管理。
2. 做好教育和宣传工作，提高各级管理人员和工作人员环保意识和技术水平。
3. 编制环境保护规划和年度工作计划，并组织落实。
4. 领导和组织本工程范围内的环境监测工作，建立监测档案。
5. 制定地铁运营期的环境管理办法和污染防治设施的操作规程，定期维护、保养和检修污水处理设备等，保证其正常运行。
6. 车辆基地污水处理场应配备专职污水处理工人，负责污水处理设备的保养、维修及其它环境管理。

14.1.2 环境管理措施

1. 建设前期

在工程建设前期，建设单位需按照国务院 682 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。在设计阶段，建设单位、设计单位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

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,监督施工单位落实环评提出的各项环保措施及施工阶段信息公开要求。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。

评价要求对工程施工期的环境管理设立专门的环境监理进行控制。监理单位应将环境影响报告书、设计文件及施工合同中规定的各项环保措施作为监理工作的主要内容,对环保工程质量严格把关,并监督施工单位落实应采取的各项环保措施。

3. 运营期

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;搞好工程沿线的卫生清洁、绿化工作;做好日常环境监测工作,及时掌握工程各项环保设施的运行状况,必要时再采取适当的污染防治措施,并接受环保部门监督管理。

4. 监督体系

从工程的全过程而言,环保、交通、环卫等部门是工程施工环境监督的主体,而在某一具体或敏感缓解,银行、审计、司法、新闻媒体也是监督体系的重要组成部分。

环境管理计划见表 14-1。

表14-1 环境管理计划

阶段	潜在的负影响	减缓措施及管理计划
建设前期	影响城市景观	科学设计,使车辆基地景观与城市规划相协调
	影响地表水质	科学设计废水处理工艺,减少对水质的影响
	防止噪声、振动等环境污染	科学设计,保护沿线噪声、振动等的环境质量
施工期	施工现场的噪声	加强文明施工监理工作,居民点避免深夜施工
	建筑工地扬尘污染	定期洒水、喷雾,车辆冲洗、在线监测
	施工现场、施工营地产生的生活污水、生产废水对水体污染	加强环境管理和监督,安装污水处理设施并保持正常运行
	施工影响景观美	严格按设计实施景观工程,及时进行绿化工作

	泥浆、建筑和生活垃圾处置	指定统一存放地点，统一处理
运营期	生态环境恢复	落实地表复绿等生态恢复措施
	噪声、振动污染	落实减振降噪措施
	车辆基地排放的废水污染	预处理达标纳入市政污水管网
	车辆基地食堂油烟排放	油烟经油烟净化系统后达标排放
	固体废物	生活垃圾委托环卫部门处理
		车辆基地的生产垃圾分类处置，危险废物妥善贮存定期交由有资质单位处置
	环保设施和措施保障	定期进行车轮镟修、钢轨打磨等

14.2 环境监测

14.2.1 环境监测目的

1. 跟踪监测本项目在施工阶段的环境影响程度和范围，及时提出有针对性的污染防治的措施，随时解决出现的环境纠纷和投诉。
2. 在运营阶段，了解环境保护措施实施后的运行效果及排污去向，并监测污染物排放浓度，防止污染事故的发生，为项目的环境管理提供科学的依据。

14.2.2 环境监测机构

本项目环境监测由建设单位自行监测，具体工作可委托有资质的环境监测单位承担。

14.2.3 监测时段

施工期：在工程施工过程中及在工程投入运营前，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：监测各项环保措施的有效性，对运营过程中未预测到的环境问题及早作出反应，确保运营期各项环保设施运转正常，满足达标排放的要求。

14.2.4 监测项目、监测因子

1. 监测项目

施工期环境监测项目包括施工扬尘、噪声、振动、施工营地生活污水；运营期环境监测项目包括噪声、振动和生产废水根据各项目的工程特征，本工程按照建设期和运营期制定分期的环境监测方案。

2. 监测因子

施工期：施工扬尘 (TSP)、施工营地生活污水、施工涌水 (SS、COD、BOD₅、动植物油)、施工机械噪声 (等效 A 声级)、施工期机械振动 (铅垂向 Z 振级)。

运营期：车辆基地生产废水和生活污水 (SS、COD、BOD₅、石油类)、地铁列车运行振动 (铅垂向 Z 振级)。

本工程按照施工期和运营期制定环境监测方案，见表 14-2。运营期环境管理人员于年初编制环境监测计划，将环境监测费用列入运营公司的年度预算中。

表14-2 环境监测频次

环境要素	项 目		分期监测频次	
			施工期	运营期
声环境	污染物来源		施工机械、设备及车辆	车辆基地厂界噪声
	监测因子		等效 A 声级	等效 A 声级
	执行标准	质量标准	GB3096-2008	GB3096-2008
		排放标准	GB12523-2011	GB12348-2008
	监测点位		施工场界处及周围敏感目标	车辆基地厂界及沿线声环境敏感目标
振动环境	监测频次		不定期监测，至少 1 次/月	不定期监测，连续 2 天，至少 1 次/年
	污染物来源		施工机械和设备	列车运行
	监测因子		铅垂向 Z 振级 VL _{Z10} 、振动速度	铅垂向 Z 振级 VL _{Z10} 、VL _{Zmax} ，二次结构噪声 dBA (线路 10m 内)、振速
	执行标准		GB10070-88	GB10070-88、JGJ/T170-2009、GB/T50452-2008
	监测点位		施工场界周边敏感点	工程沿线振动环境敏感目标
地表水环境	监测频次		不定期监测	不定期监测，至少 1 次/年
	污染物来源		施工营地生活污水、施工废水	车辆基地生产废水、生活污水
	监测因子		pH、SS、COD、氨氮、石油类	pH、SS、COD、石油类、氨氮
	执行标准		GB8978-1996	GB8978-1996
	监测点位		施工场地污水排放口	车辆基地污水排污口
环境空气	监测频次		不定期监测	1 次/季度
	污染物来源		施工扬尘	食堂油烟
	监测因子		TSP	油烟浓度
	执行标准	质量标准	GB3095-2012	/
		排放标准	GB16297-1996	GB18483-2001
生态环境	监测点位		施工繁忙地带、大型施工机械作业场附近居民区	车辆基地职工食堂
	监测频次		1 次/月	试运行期测量 1 次
	监测因子		/	植被覆盖率
生态环境	监测点位		/	车辆基地
	监测频次		/	竣工验收监测 1 次

注：表中所列出的监测点位、监测时间和频次，可根据具体情况适当调整。

14.3 工程竣工环保验收

建设项目竣工后，建设单位应根据《建设项目环境保护管理条例（修订）》（国务院令 第 682 号）及《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号）的要求开展工程竣工环保验收工作，“三同时”验收清单汇于表 14-3。

14.4 环境影响后评价

根据《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》（原环境保护部令 第 37 号），建议建设单位适时开展后评价工作。

表14-3 工程环保措施“三同时”验收清单—环保措施部分

类别	名 称	治理措施	验收效果
噪声	施工噪声防治	合理安排施工时间和布置施工场地	满足《建筑施工场界环境噪声排放限值》（GB12523-2011）要求
		施工场地临近敏感建筑物时，设置临时的 3~4m 高隔声围墙或吸声屏障，或直接采用有效设计的隔声工棚（或隔声软帘）	
振动	施工期振动防治	合理安排强振动施工机械的作业时间	满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）要求
	运营期振动防治	对于敏感点距外轨中心线 0~5m 或环境振动超标量（ $V_{L_{zmax}}$ ） $\geq 8\text{dB}$ 、二次结构噪声超标的 3 处敏感点（涉及三联村、闸北村、宏波村），设置弹簧浮置板道床等，共计单线 1420 延米。对于其它环境振动超过标准环境敏感点路段，采取 GJ-III 型减振扣件，共计单线 1215 延米。具体实施路段详见表 6-13。	满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）及《城市轨道交通引起建筑物振动与二次结构辐射噪声限值及其测量方法》（JGJ/T170-2009）要求
地表水	施工期地表水污染防治	施工场地设置化粪池、沉淀池	施工生活污水达标纳管，其他施工废水达标回用
	运营期地表水污染防治	新湾车辆基地生活污水经化粪池、隔油池处理后排入城市污水管道；车辆清洗废水经处理后循环利用，车辆检修含油废水经隔栅、隔油处理后排入城市污水管道，洗刷废水经隔栅、隔油、气浮、过滤、消毒后循环利用	满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级要求
大气	施工期大气污染防治	施工现场设置高度不低于 2.5m 的硬质围挡，围挡设置喷水雾装置并在出入口设置粉尘在线监控；主要道路硬化；施工现场定期洒水保洁	满足《大气污染物综合排放标准》表 2（GB16297-1996）二级标准要求
	运营期大气污染防治	施工场地设施渣土车辆清洗槽；渣土车辆表面覆盖	不得带泥上路，不得沿途泄漏、遗撒
生态	施工期生态保护	新湾车辆基地职工食堂厨房油烟排口安装油烟净化系统	满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）要求
	运营期生态保护	尽量减少临时用地对作业区周围的植被的损坏，必要时进行恢复、补偿	相关协议及方案
		车辆基地建筑力求其与周边城市功能相融合、与周边建筑风格、景观相协调	与车辆基地周围景观相协调

第15章 环境影响评价总结论

15.1 杭州市城市快速轨道交通近期建设规划概况

《杭州市城市快速轨道交通三期建设规划（2017-2022 年）》于 2016 年 12 月 12 日获国家发改委批准，环境保护部于 2016 年 6 月 12 日对《杭州市城市快速轨道交通三期建设规划（2017-2022 年）环境影响报告书》出具了审查意见，建设规划包括 1 号线三期、2 号线三期、3 号线一期、4 号线二期北段、5 号线二期、6 号线二期、7 号线、8 号线一期、9 号线一期、10 号线一期等 10 条线路，线路总长 196.1 公里。其中 8 号线一期工程线路长 17.2 公里，设站 7 座。

杭州地铁 8 号线一期工程（DK6+172-DK8+419 及新湾车辆基地）全长 2.247km、出入段线 2.654km 及新湾车辆基地。

规划环评审查意见落实情况：

地铁 8 号线一期工程（DK6+172-DK8+419 及新湾车辆基地）本工程全线采用地下敷设方式，针对下穿居住区等敏感点采取了相应减振措施，确保敏感点处振动和二次结构噪声达标；根据振动环境影响评价结论，提出了规划控制要求与建议。工程不涉及饮用水水源保护区、风景名胜区、重要湿地、文物保护单位区；周边均有污水收集管网。本报告已对线路两侧规划用地提出了控制要求与建议；目前该设计方案已获得浙江省发展和改革委员会批准。本报告详细调查了工程沿线敏感目标分布情况，按照评价导则要求对敏感点产生的影响范围和程度进行深入评价，论证工程方案的环境合理性，提出了优化调整建议 and 环境保护措施。

因此，本工程总体符合规划环评审查意见的要求。

15.2 工程概况

杭州地铁 8 号线一期工程是《杭州市城市快速轨道交通三期建设规划》（2017-2022 年）10 条线路之一。杭州地铁 8 号线一期工程起于与既有 1 号线换乘的文海南路站，之后沿 2 号大街、河景路北侧规划道路穿越钱塘江，继而线路

通过规划绿地折向河景路,沿道路东行,在大江东新城核心区西侧偏离河景路,穿过核心区后再次折回河景路东行,至一期工程终点新湾路站,线路全长约 17.1km,均为地下线,设站 8 座,其中换乘站 2 座,分别为文海南路站与既有 1 号线换乘,青六路站与规划 7 号线换乘。一期工程终点设新湾车辆基地,8 号线一期工程利用 7 号线建设的江东三路主变电所。

工程(DK6+172-DK8+419 及新湾车辆基地)全长 2.247km、出入段线 2.654km 及新湾车辆基地。设计时速:100km/h。车辆及编组:6 辆编组 A 型车。计划 2021 年建成。

(DK6+172-DK8+419 及新湾车辆基地)总投资为 22.33 亿元,其中环保投资 1814 万元,约占总投资 0.8%。

15.3 工程环境影响评价结论

15.3.1 压线企业调查

根据 google 历史影像、现场调查及相关资料收集,工程压线范围内主要为道路、农田、农居等,工程压线范围内主要涉及盾构下穿涉及杭州萧山永丰化工有限公司及新湾车辆基地用地压线杭州嘉濠印花染整有限公司,根据涉及的工业企业调查,工程(DK6+172-DK8+419 及新湾车辆基地)压线企业无历史遗留问题,可用于地铁开发。

15.3.2 声环境影响评价结论

1. 现状质量和保护目标

工程评价范围内现状声环境敏感点 1 处。

项目评价范围内的敏感点宏波村昼夜间声环境均能达到 2 类功能区标准限值;车辆基地各厂界声环境均能达到相应功能区要求。

2. 主要环境影响

(1) 施工期

单一施工机械在不同施工阶段,昼间距施工场地 60m 以外,夜间在 300 米以外可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)规定。

(2) 运营期

项目运营期车辆基地各厂界噪声均能达标排放, 车辆基地旁敏感点宏波村运行时段受试车线噪声影响昼间预测值为 **54.4dB** (夜间试车线不运行), 单列车通过时段噪声值为 **76.8dB**。

3. 评价提出的环保措施

施工期合理安排施工场地; 合理安排施工作业时间, 高噪声作业尽量安排在白天, 因工艺要求必须连续作业或者有特殊需要的, 必须有区级以上人民政府或其有关主管部门的证明, 并将批准的夜间作业公告附近居民; 高、中考期间及之前 **15** 日内, 除按国家有关环境噪声标准对各类环境噪声源进行严格控制外, 还禁止进行产生噪声超标和扰民的建筑施工作业; 施工噪声影响较严重的敏感点, 施工场界设置临时 **3~4** 米高声屏障; 施工场地内的临时房屋靠近敏感点一侧设置, 以起到隔声作用, 减轻施工噪声影响。

15.3.3 环境振动影响评价结论

1. 现状质量和保护目标

本工程沿线评价范围内共有现状环境振动敏感点 **6** 处 (含 **1** 处行政办公、**5** 处居民点)。

由现状监测结果可知, 项目沿线各敏感点处环境振动均能达到相应标准, 昼间 **VLz10** 为 **53.5~67.5dB**, 夜间为 **51.8~65.0dB**。

2. 主要环境影响

(1) 施工期

各施工阶段振动影响范围在 **40m** 以内区域。

(2) 运营期

工程实施后, 在未采取减振措施情况下, 在未采取减振措施情况下, 沿线 **6** 个环境敏感点中, **4** 个敏感点昼间 **VL_{zmax}** 超标 (超标范围为 **1.3~7.6dB**); **5** 个敏感点夜间 **VL_{zmax}** 均超标 (超标范围为 **1.2~10.1dB**)。采取减振措施后各敏感点环境振动均能达标。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/T 170- 2009) 中相应建筑物室内二次辐射噪声限值要求, 工程

地下段振动引起的沿线 6 个敏感点建筑物室内二次结构噪声中,昼间 4 个敏感点超标 (超标范围为 0.4~6.8dB),夜间 5 个敏感点超标 (超标范围为 0.3~9.8dB)。采取减振措施后各敏感建筑室内二次结构噪声均能达标。

3. 评价提出的环保措施

(1) 施工期

施工期环境振动保护措施主要有:合理布局施工场地,振动源尽量远离敏感建筑物。加强控制打桩机类强振动施工机械的使用。尽量选用低振动设备,合理安排作业时间,限制夜间进行强振动施工作业。加强施工期振动监控,进行施工期振动和地面沉降的跟踪监测,按监测结果及时调整防振措施,对可能造成的房屋开裂、地面沉降等影响采取加固措施等。

(2) 运营期

对于敏感点距外轨中心线 0~5m 或环境振动超标量 (VL_{zmax}) $\geq 8dB$ 、二次结构噪声超标的 3 处敏感点 (涉及三联村、闸北村、宏波村),设置弹簧浮置板道床等,共计单线 1420 延米,需投资 1420 万元。对于其它环境振动超过标准环境敏感点路段,采取 GJ-III 型减振扣件,共计单线 1215 延米,需投资 159 万元。

15.3.4 地表水环境影响评价结论

1. 现状质量和保护目标

评价范围内主要环境保护目标为均不涉及饮用水源保护区。

2018 年全市水环境质量状况良好,同比稳中有升。全市 52 个“十三五”市控以上断面,水环境功能区达标率 92.3%,较前年上升 7.7 个百分点;达到或优于 III 类标准比例 88.5%,较前年同期上升 3.9 个百分点。

钱塘江、苕溪、西湖和千岛湖水质状况为优。其中,西湖平均透明度为 1.33 米,湖区内监测点位水质均达到 III 类以上水质标准。千岛湖平均透明度为 3.91 米,湖区内监测点位水质均达到 I 类水质标准。全市集中式饮用水水源地水质状况也为优。运河与城市河道水质状况为轻度污染。

2. 主要环境影响

(1) 施工期

施工期各类污废水水质简单, 每个施工场地的生产废水经沉淀后回用; 施工人员生活污水也可纳入市政污水管网。

本工程线路地下线敷设, 采用连续墙+止水帷幕的明挖法施工, 施工期只要加强管理, 防止施工单位随意抽排施工污废水至地表水体, 工程施工不会对地表水体产生影响。

(2) 运营期

新湾车辆基地生产废水和生活污水经过设计的污水处理工艺后可以达到 GB8978-1996 之三级标准要求, 并有条件接入萧山临江污水处理厂进行深度处理。

3. 采取的保护措施

对施工场地地面水的排放进行组织设计, 严禁施工污水乱排。含有泥沙(浆)、水泥等物质的施工废水, 应当经临时沉淀池处理后回用。施工人员临时驻地污水应排入城市污水排水管网, 禁止随意排入地表水体。加强施工期环保监理。建议专设施工环保管理人员以加强具体的环保措施的执行, 做到预防为主, 减少和防止对水体造成污染。

新湾车辆基地检修废水经气浮隔油处理后、新湾车辆基地生活污水经化粪池、隔油池预处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级排放标准后排入市政污水管网。

15.3.5 环境空气影响评价结论

1. 现状质量和保护目标

2018 年, 全市环境空气质量进一步改善, 主要污染物为臭氧 (O_3)。杭州市区环境空气中二氧化硫 (SO_2) 年均浓度为 10 微克/立方米, 符合国家环境空气质量二级标准, 与 2017 年相比下降 9.1%; 二氧化氮 (NO_2) 年均浓度为 43 微克/立方米, 超出国家环境空气质量二级标准 0.08 倍, 与 2017 年相比下降 4.4%; 可吸入颗粒物 (PM_{10}) 年均浓度为 68 微克/立方米, 符合国家环境空气质量二级标准, 与 2017 年相比下降 5.6%; 细颗粒物 ($PM_{2.5}$) 年均浓度为 40 微克/立方米, 超出国家环境空气质量二级标准 0.14 倍, 与 2017 年相比下降 11.1%; 臭氧 (O_3) 超标天数为 59 天, 与 2017 年相比增加 7 天。全市降尘平均浓度为 3.64 吨/平方公

里·月, 达到浙江省控制标准, 与 2017 年相比下降 22.4%。

2. 主要环境影响

施工期的废气主要是施工机械排放的尾气和施工场地作业和运输过程产生的扬尘。施工期产生的机械尾气排放量很小, 对环境影响较小; 施工期扬尘会对施工场地周围及运输道路两侧的居民构成一定的影响, 扬尘量与施工方式、施工现场的自然条件以及施工管理密切相关。通过加强施工期管理、采取有效降尘措施, 可以缓解施工对大气环境所造成的不利影响。

轨道交通运营后, 可替代公共汽车运输所减少的汽车尾气污染物排放量, 对改善城市环境空气质量是有利的。

3. 采取的环保措施

施工中应严格按照《杭州市城市扬尘污染防治管理办法》的规定要求, 切实做好施工开挖面、施工场地、施工办公生活区、渣土堆放和运输等施工活动中的扬尘防治工作。车辆基地厨房炉灶油烟须进行净化处理后经排烟井高空排放。

15.3.6 生态影响评价结论

1. 现状质量和保护目标

本工程位于杭州市建成区及城市待建区。工程评价范围内工程不涉及文保单位、世界文化遗产、自然保护区、风景名胜区、森林公园、城市公园、湿地、优秀历史建筑、历史文化保护区、地下文物埋藏区等。工程沿线评价范围内无珍稀濒危动物及古树名木。

2. 主要环境影响

(1) 本工程建设符合杭州市城市总体规划、杭州市土地利用总体规划、杭州市及萧山区环境功能区划的要求。

(2) 本工程建成运营后, 将提高沿线地区各功能斑块景观的通达性, 使沿线功能斑块之间各种生态流输入、输出运行通畅, 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。

(3) 根据景观美学分析及类比调查分析, 在设计中如能充分考虑杭州市独特的历史文化名城性质及土地利用格局, 并充分运用融合法、隐蔽法设计, 可以使本

工程车辆基地地面建筑物与周边环境保持协调。

(4) 轨道交通的建设在节约土地资源和能源方面优势明显,且有利于杭州市土地资源的整合与改造,缓解区域土地利用紧张状况,提高土地利用效率;轨道交通采用电力能源,实现大气污染物的零排放,由于替代了部分地面汽车交通,减少了汽车尾气的排放,因而有利于降低空气污染负荷,符合生态建设要求。

3. 采取的环保措施:

(1) 应优化施工工艺和施工组织设计、严格控制施工场界及加强施工监理,将轨道交通建设对周边的影响降至最低。

(2) 施工单位应结合杭州市气候特征,根据降雨特点,制订土石方工程施工组织计划,避开雨季进行大规模土石方工程施工;进行土石方工程施工时,应采取必要的水土保持措施,同步进行路面的排水工程,预防雨季路面形成的径流直接冲刷造成开挖立面坍塌或底部积水。施工弃渣应及时清运,填筑的路基面及时压实,并做好防护措施;雨季施工做好施工场地的排水,保持排水系统通畅。

15.3.7 固体废物影响评价结论

固体废物主要有新湾车辆基地工作人员产生的生活垃圾,其主要成分为饮料瓶罐、纸巾、水果皮、废报纸及杂志等;车辆基地生产固废主要来自检修等过程产生的金属边角料、废蓄电池、检修废机油及污泥等。

主要措施有:运营期生活垃圾由专门的人员进行打扫和收集后,交由当地的环卫部门统一处理;新湾车辆基地检修与维护产生的金属边角料可做到“资源化”回收再利用;新湾车辆基地产生的危险废物,定期交由具有相应资质的单位处理并做好临时贮存及管理工作。因此,本工程运营期产生的固体废物经妥善处置后,对周围环境基本无影响。

15.3.8 公众意见采纳情况

建设单位按照浙江省环境保护厅浙环发[2018]10号《关于印发建设项目环境影响评价信息公开相关法律法规解读的函》(2018.3.22起施行)要求实施了公众参与,于2019年12月19日开始在建设单位网站(<http://www.hzmetro.com/>)发布了建设项目环境影响评价信息,另外,同步在评价范围内行政村(三联村、闸北村、

同二村及宏波村）及社区（城隍庙社区）公告栏张贴了建设项目环境影响评价信息，公示有效期 10 个工作日，在公示期间未收到反馈意见。

15.3.9 审批原则符合性分析结论

杭州地铁 8 号线一期工程（DK6+172-DK8+419 及新湾车辆基地）符合《建设项目环境保护管理条例》中对建设项目的管理规定，具体见表 15-2 及表 15-3。

表15-1 本工程环评审批可行性分析一览表

序号	不得审批情形	可行性分析
1	建设项目类型及其选址、布局、规模等不符合环境保护法律法规和相关法定规划	本项目为轨道交通工程，属于产业政策鼓励类项目，其选址、布局均符合杭州市城市总体规划、《杭州市城市快速轨道交通三期建设规划》（2017-2022）及规划环评、萧山区环境功能区划，符合审批要求
2	所在区域环境质量未达到国家或者地方环境质量标准，且建设项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求	根据国务院法制办公室农林城建资源环保法制司、环保部政策法规司、环保部环境影响评价司编著的《建设项目环境保护管理条例释义》，“对环境质量现状超标的区域，除民生和减排工程外，单纯项目实施可能加剧区域环境质量恶化，要改善环境质量，必须采取实施区域环境质量改善目标和项目污染减排结合的综合措施”。本工程为民生工程，采用电力牵引，轨道交通将代替城市部分地面道路交通运输量，另外本项目建成后道路路面恢复时将采用低噪声路面，有利于改善杭州市环境空气质量和声环境质量；本工程污水不排入地表水体；通过减振降噪措施，确保沿线环境敏感目标环境质量达标或基本维持现状
3	建设项目采取的污染防治措施无法确保污染物排放达到国家和地方排放标准，或者未采取必要措施预防和控制生态破坏	本项目采取的环保措施及管理要求均能确保运营期污染物达标排放，符合审批要求
4	改建、扩建和技术改造项目，未针对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施	杭州地铁 8 号线一期工程先行段目前正在施工，此情形不适用
5	建设项目的环境影响报告书、环境影响报告表的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺陷、遗漏，或者环境影响评价结论不明确、不合理	本项目环评过程基于项目建设方提供的设计文件、图纸等资料，按照现行的环境影响评价技术导则要求开展环评分析，并附有建设方及环评单位的真实性承诺书，符合审批要求

表15-2 本工程环评审查“四性”分析一览表

序号	“四性”内容	“四性”分析
1	建设项目的环境可行性	根据本环评对噪声、振动、大气、水、固废、生态等专题分析，本工程建设和运营对环境存在一定影响，但是通过实施本环评提出个所有环保措施后，各类型污染均能达标，不会对现有环境造成不利影响，具有环境可行性
2	环境影响分析预测评估的可靠性	本环评采用环保部颁布的环境影响评价技术导则推荐模式和方法进行各专题的环境影响分析，使用技术和方法均较为成熟，同时对数据和预测过程进行多重审核，环境影响分析预测评估较为可靠
3	环境保护措施的有效性	本环评所提的噪声、振动、污水等防治措施均为已有多年使用并被实践论证可行的技术和设备，各环境保护设施能较好的发挥污染防治作用
4	环境影响评价结论的科学性	本环评论证了项目与环境功能区划、规划环评的相符性，并基于现行的技术导则方法开展量化为主的分析，通过对

序号	“四性”内容	“四性”分析
		标环保部以及地方管理部门确认的环境质量、排放标准，提出当前较为成熟的环保措施，确保项目环境质量达标或维持现状，因此本环评结论具有较好的科学性

15.3.10 环境影响经济损益分析结论

经比较分析，本工程对环境的影响是以有利的方面为主，本项目的环境经济效益大于环境保护费用，环境保护投资效果较好。

15.3.11 环境管理与监测计划结论

在施工与运营期通过制定环境管理与监测计划，加强环境监控，并予以充分的资金保障，使工程在实施与运营期间产生的噪声、振动、污水等方面的控制措施得以监督实施，并根据监测结果调整相关环保措施，使工程的建设与运营对环境产生的影响得以最大限度的控制。

15.4 总结论

本项目的建设符合相关规划，建成投入使用后对周围环境的影响均能达到相关标准，项目“三废”在采取相应治理措施后可满足相应的国家排放标准。同时项目的建设有利于改善城市的大气环境，解决杭州市交通问题。工程具有经济、社会、环境效益协调统一性，因此工程的建设从环境影响角度而言是可行的。