

国环评证：甲字第 1807 号



杭州地铁 6 号线二期工程（三堡站）

环境影响报告书

（报批稿）

委托单位：杭州市地铁集团有限责任公司

编制单位：中海环境科技（上海）股份有限公司

二〇一八年十一月

目 录

概 述	1
1 总则	4
1.1 编制依据	4
1.2 环境影响要素识别和评价因子筛选	7
1.3 环境功能区划	8
1.4 评价标准	9
1.5 评价等级、评价范围和评价时段	12
1.6 环境保护目标	13
2 工程概况与工程分析	17
2.1 工程概况	17
2.2 主要污染源分析	19
3 工程沿线环境概况	25
3.1 自然环境概况	25
3.2 区域环境质量现状	26
4 声环境现状和影响评价	30
4.1 环境噪声现状调查与分析	30
4.2 环境噪声影响预测与评价	31
4.3 噪声污染治理措施要求	37
4.4 评价小结	39
5 振动环境现状和影响评价	40
5.1 振动环境现状评价	40
5.2 振动环境影响预测与评价	42
5.3 振动污染治理措施要求	48
5.4 评价小结	50
6 地表水环境影响评价	51
6.1 水环境质量现状调查与分析	51
6.2 地表水环境影响分析	52
6.3 地表水治理措施要求	53
6.4 评价小结	53
7 环境空气影响评价	54
7.1 环境空气影响评价	54
7.2 大气污染防治措施要求	55
7.3 评价小结	55
8 固体废物对环境的影响分析	56
8.1 运营期固体废物产生量及其处置情况	56
8.2 固废污染防治措施要求	57

8.3 评价小结.....	57
9 生态环境影响评价	58
9.1 城市生态环境现状评价	58
9.2 工程建设与相关批复、规划的符合性分析	61
9.3 城市生态环境影响分析	67
9.4 城市景观环境影响分析	69
9.5 评价小结.....	70
10 施工期环境影响分析.....	72
10.1 施工方案合理性分析	72
10.2 施工期环境影响分析	72
11 环保措施及投资估算.....	77
11.1 施工准备阶段环保要求	77
11.2 施工期环保措施要求	77
11.3 运营期环境污染治理措施	81
11.4 环保工程措施汇总及投资	81
12 环境影响经济损益分析.....	83
13 污染物排放总量及控制.....	84
14 环境风险评价.....	85
15 环境管理与环境监控计划.....	86
15.1 环境管理.....	86
15.2 环境监测.....	87
15.3 环境监理.....	88
15.4 工程竣工环保验收.....	90
16 环境影响评价结论	92
16.1 工程概况.....	92
16.2 工程环境影响评价	92
16.3 公众意见采纳情况.....	95
16.4 环境可行性分析.....	95
16.5 评价总结论.....	98

附件

附件 1: 《转发国家发展改革委关于杭州市城市轨道交通第三期建设规划（2017-2022 年）的批复的通知》

附件 2: 《关于轨道交通前期审批有关事宜的专题会议纪要》

附件 3: 《建设用地规划许可》

附件 4: 《关于杭州地铁 6 号线二期工程建设用地预审意见的复函》

附件 5: 《关于杭州市地铁 6 号线二期工程（三堡站）环境影响评价报告编制的委托函》

附件 6: 《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》

附件 7：《杭州市环境保护局关于〈杭州地铁 6 号线二期工程先行段环境影响报告书〉（报批稿）审查意见的函》

附件 8：江干环保分局标准确认函意见

附件 9.1：《杭州市园林文物局建设项目意见书》（NO.2018-58）

附件 9.2：《浙江省文物局关于杭州地铁 6 号线二期工程三堡站选址方案的审查意见》

附件 10：《关于四堡污水厂退役场地土壤适用标准的复函》

附件 11：现状环境质量监测报告

附图

附图 1：本项目地理位置图

附图 2.1：轨道交通三期建设规划线网图（2017-2022）

附图 2.2：工程周边规划图

附图 3：车站平面布置及监测点位分布图

附图 4：环境功能区划图

附图 5：地表水环境功能区划图

附图 6：声环境功能区划图

附图 7：环境空气质量功能区划图

附图 8：排水工程规划图

附图 9：工程与钱塘江海塘位置关系图

附表

附表 1：建设项目环评审批基础信息表

概 述

1 项目由来

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，杭州市人民政府以杭政函[2016]33号对《杭州市轨道交通线网规划调整》进行了批复。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》，环保部于2016年6月12日以环审[2016]81号文对该报告书出具了审查意见。6号线二期工程因三堡站疑似涉及省级文物钱塘江海塘，根据杭轨指纪【2018】1号文件要求，杭州市地铁集团有限责任公司出具委托函先期开展杭州地铁6号线二期工程先行段环评，并于2018年4月3日获得杭州市环保局关于《杭州地铁6号线二期工程先行段环境影响报告书》（报批稿）审查意见的函（杭环函[2018]72号）。根据杭州市文物考古研究所的考古勘探小结，三堡站站位未发现重要古代文物遗迹，2018年7月11日杭州市园林文物局出具原则同意三堡站实施的建设项目意见，于是杭州市地铁集团有限责任公司出具委托函开展杭州地铁6号线二期工程（三堡站）环评。本次环评针对杭州地铁6号线二期工程（三堡站）开展，工程内容主要为三堡站（YDK30+180-YDK30+328）一座地下车站。

2 环评工作过程

由于项目建设和运营过程中产生的噪声、振动、废水、废气和固废等，可能会对当地环境会造成一定的影响。根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等文件的有关规定，建设单位委托中海环境科技（上海）股份有限公司对项目进行环

境影响评价工作，对项目产生环境影响情况进行详细评价，从环境保护角度评估项目建设的可行性。评价单位在接到委托以后，立即开展现场踏勘和有关资料的收集工作，并进行了三堡站周边声环境、振动环境，以及周边水文地质、城市生态景观环境的现状调查与监测；同时在互联网等媒体上公布了本项目信息，并对受项目建设影响的评价范围周边进行了张贴公示，公开征集公众意见。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6号线二期工程（三堡站）环境影响报告书》。

3 项目特点

- 本工程为杭州6号线二期工程中的一座地下站，工程组成简单。
- 本工程为地下站，采用明挖法施工。
- 本工程周边无现状噪声、振动敏感点，仅有一处规划商住用地，不涉及饮用水源保护区、风景名胜区、历史建筑和世界文化遗产。
- 本项目周边主要为商业用地、无工业企业，不存在土壤污染情况。

4 分析判定相关情况

本项目仅涉及一处规划商住用地，不涉及现状住宅、行政办公、自然保护区、风景名胜区、世界文化遗产以及饮用水源保护区，因此项目不敏感。

项目建设符合《杭州市城市总体规划（2001~2020）》（2016年修订）的要求，对照《杭州市区（六城区）环境功能区划》，工程所在地属于杭州市主城区环境功能区划的江干人居环境保障区（IV-0-3），无功能区划内禁止的项目，与功能区划内管理措施要求相协调。

5 关注的主要环境问题

（1）本工程为三堡地下车站，采用明挖施工，工程施工过程中，产生噪声、振动、扬尘、污水、固废等环境影响，环评中将重点分析施工对周围的环境影响。

（2）本工程周边有一处规划商住用地，本工程建成运营之后，地下车站风亭、冷却塔将对外环境产生一定的噪声影响；进出站列车运行振动对周围建筑物产生振动影响；车站建成运营之后，将产生一定污水和固体废物等；地下车站出入口、风亭冷却塔对城市景观产生影响。本环评将重点分析以上运营期的项目环境影响。

6 主要结论

杭州地铁6号线二期工程（三堡站）符合国家和地方产业政策，符合《杭州市城市总体规划（2001-2020）》（2016年修订）、《杭州市城市快速轨道交通三期建设规划》（2017-2022）和《杭州市区（六城区）环境功能区划》等要求，工程建成后，对城市环境和地面交通的改善将起到明显的作用。虽然本工程实施对自然环境和社会环境产生一定程度的不利影响，但在落实本报告书提出的各项对策和建议的前提下，其环境的负面影响可以得到有效控制和减缓。因此，从环境保护角度分析，本工程建设是可行的。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规及规范性文件

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

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2016 年 7 月 2 日修订通过，2016 年 9 月 1 日施行；

(3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2015 年 8 月 29 日修订通过，2016 年 1 月 1 日施行；

(4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1997 年 3 月 1 日施行；

(5) 《中华人民共和国水污染防治法》，2008 年 6 月 1 日施行，2017 年 6 月 27 日修订通过；

(6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2005 年 4 月 1 日施行，2016 年 11 月 7 日修订；

(7) 《中华人民共和国城乡规划法》，2008 年 1 月 1 日施行，2015 年 04 月 24 日修订；

(8) 《中华人民共和国土地管理法》，1999 年 1 月 1 日施行，2004 年 8 月 28 日修订；

(9) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日施行；

(10) 《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 7 月 16 日修订；

(11) 《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）；

(12) 原国家环境保护总局《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）；

(13) 环境保护部《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）；

(14) 原国家环保总局环发〔2006〕28 号《环境影响评价公众参与暂行办法》，2006 年 3 月 18 日施行；

(15) 环境保护部《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【2010】7号)；

(16) 《国家发展改革委关于加强城市轨道交通规划建设管理的通知》(发改基础【2015】49号)；

(17) 《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)；

(18) 《城市轨道交通建设项目环境影响评价文件审批原则(试行)》(环办环评【2018】17号)。

1.1.2 地方法规及规范性文件

(1) 《浙江省水污染防治条例》，2009年1月1日施行，2013年12月19日修订；

(2) 《浙江省建设项目环境保护管理办法》，2018年3月1日起实施；

(3) 《浙江省大气污染防治条例》，2016年7月1日起施行；

(4) 《浙江省固体废物污染环境防治条例》，2006年6月1日施行，2013年12月19日修订；

(5) 《杭州市城市扬尘污染防治管理办法》，2003年8月1日修改施行；

(6) 《杭州市建设工程渣土管理办法》，2017年12月14日修改施行；

(7) 《杭州市建设工程文明施工管理规定》，2014年4月1日起施行；

(8) 《杭州市环境噪声管理条例》，2010年4月1日修改施行；

(9) 《杭州市城市排水管理办法》，2000年12月29日施行，2012年5月18日修订；

(10) 《杭州市城市绿化管理条例》，2017年12月14日修改施行；

(11) 《杭州市城市河道保护管理办法》，2009年5月1日施行，2012年5月18日修改施行。

1.1.3 相关规划及环境功能区划文件

(1) 《杭州市城市总体规划(2001-2020)》(2016年修订)；

(2) 《杭州市城市综合交通规划(修编)》(2007-2020)；

(3) 《杭州市城市快速轨道交通三期建设规划》(2017-2022)；

(4) 《杭州市土地利用总体规划(2006-2020年)》；

- (5) 《杭州市主城区环境功能区划》（2015年）；
- (6) 《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案（2015）》；
- (7) 杭州市区环境空气质量功能区划；
- (8) 杭州市《区域环境噪声标准》适用区域划分；

1.1.4 环评技术导则及行业规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T2.3-93）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》（HJ 453-2008）；
- (8) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；
- (9) 《地铁设计规范》（GB50157-2013）。

1.1.5 有关设计文件和其他资料

- (1) 国家发展改革委关于杭州市城市轨道交通第三期建设规划（2017-2022年）的批复；
- (2) 关于《杭州市城市快速轨道三期交通建设规划（2017-2022）环境影响报告书》的审查意见；
- (3) 《杭州市城市快速轨道三期交通建设规划（2017-2022）环境影响报告书》，中铁第四勘察设计院集团有限公司，2016年5月；
- (4) 《杭州地铁6号线二期工程先行段环境影响报告书》及其审查意见；
- (5) 《杭州地铁6号线二期工程可行性研究报告》；
- (6) 《杭州地铁6号线二期工程水土保持方案报告书》；
- (7) 本工程环境影响评价合同；
- (8) 其它相关技术资料。

1.2 环境影响要素识别和评价因子筛选

1.2.1 环境影响因素识别

根据杭州地铁6号线二期工程（三堡站）在施工期和运营期产生环境影响的性质、工程周边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，见表 1.2-1。

表 1.2-1 工程环境影响因素识别

评价时段	工程内容	施工与设备	评价项目								单一影响识别判定		
			噪声	振动	废水	大气	电磁辐射	弃土固废	生态环境	社会环境			
施工期	施工准备阶段	征地							-1	-1	-2	较小	
		拆迁										无	
		树木伐移、绿地占用	-1			-1				-1	-1	较小	
		道路破碎	-2	-1	-1	-2			-2	-2	-2	一般	
		运输	-1	-1		-1				-1	-1	较小	
	车站、地面、地下、高架区间施工	基础开挖	-2	-2	-1	-2			-2	-1	-1	一般	
		连续墙维护、混凝土浇筑	-2	-2	-1	-2			-2	-1	-1	一般	
		地下施工法施工	-2	-2	-2	-2			-2	-1	-1	一般	
		钻孔、打桩	-2	-2	-2	-2			-2	-1	-1	一般	
		运输	-1	-1		-1				-1	-1	较小	
	综合影响程度判定			一般	较小	较小	一般		一般	较小	较小		
	运营期	列车运行	地下线路		-3				-1			+3	较小
车站运营		乘客与职工活动	-2	-2	-1	-1					+3	较小	
变电站		变压器										无	
地面设施、设备		风亭、冷却塔（空凋期）	-2								-2	较小	
车辆段、停车场		列车出入、检修、调车											无
		生产与生活											无
综合影响程度判定			一般	一般	较小	较小	较小				较小		
注：“+”正面影响；“-”负面影响；“-1”较小影响；“-2”一般影响；“-3”较大影响													

1.2.2 评价因子

根据本工程污染特点，通过筛选和识别，各评价要素的环境影响评价因子见表 1.2-2。

表 1.2-2 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、夜间等效连续 A 声级, L_{Aeq}	dB(A)	昼、夜间等效连续 A 声级, L_{Aeq}	dB(A)
	振动环境	铅垂向 Z 振级, VL_{Z10}	dB	铅垂向 Z 振级, VL_{Z10}	dB
	地表水环境	pH、SS、COD、BOD ₅ 、石油类	mg/L (pH 除外)	pH、SS、COD、BOD ₅ 、石油类	mg/L (pH 除外)
	大气环境	PM ₁₀	mg/m ³	PM ₁₀	mg/m ³
运营期	声环境	昼、夜间等效连续 A 声级, L_{Aeq}	dB(A)	昼、夜间等效连续 A 声级, L_{Aeq}	dB(A)
	振动环境	铅垂向 Z 振级, VL_{Z10}	dB	铅垂向 Z 振级, VL_{Z10} , VL_{Zmax}	dB
	地表水环境	pH、SS、COD、BOD ₅ 、石油类、总磷	mg/L (pH 除外)	pH、SS、COD、BOD ₅ 、石油类、氨氮	mg/L (pH 除外)

1.3 环境功能区划

1.3.1 大气环境功能区划

按《杭州市区环境空气质量功能区划》分类，本项目所在区域环境空气为二类功能区，见附图 10。

1.3.2 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），工程周边水环境功能区划情况见表 1.3-1 及附图 8。

表 1.3-1 周边地表水水环境功能区划

序号	跨越水体名称	水功能区	水环境功能区	目标水质
1	新开河	新开河-引水河杭州景观娱乐用水区	景观娱乐用水区	IV

1.3.3 声环境功能区划

根据《杭州市主城区声环境功能区划分方案》及《声环境功能区划分技术规范》，工程周边声环境功能区划情况见表 1.3-2 和附图 9。

表 1.3-2 周边声环境功能区划

行政区域	里程范围	环境功能区划	备注
江干区	YDK30+180- YDK30+328	2类	《杭州市主城区声环境功能区划分方案》划定的“203”区域。
		4类	参考《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014），（1）交通干线边界线外一定距离（相邻区域为2类区，距离为35m）（2）临街建筑高于三层楼房以上（含三层）时，临街建筑面向交通干线一侧。

1.3.4 环境功能区划

本工程与杭州市主城区环境功能区划位置关系见附图7。工程位于杭州市主城区环境功能区划的江干人居环境保障区（0104-IV-0-3）。

1.4 评价标准

评价单位就地铁6号线二期工程全线拟采用的评价标准发函征求了江干区环保局的意见，江干区环保局以《关于杭州地铁6号线二期工程有关环境影响评价执行标准的确认函》予以了回复，见后附件。根据复函，本次评价执行的标准如下：

1.4.1 环境质量标准

（1）声环境

声环境影响评价执行标准具体见表1.4-1。

表 1.4-1 声环境影响评价执行标准一览表

标准号	标准名称	标准值与等级	适用范围
GB3096-2008	《声环境质量标准》	4a类标准值 昼间 70dB 夜间 55dB	参考《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014），交通干线两侧区域划分为：1）若临街建筑以高于三层楼房以上（含三层）的建筑为主，将第一排建筑物面向道路一侧的区域划为4a类标准适用区域。（2）若临街建筑以低于三层楼房建筑（含开阔地）为主，将道路边界线外一定距离内的区域划为4a类标准适用区域，即：相邻区域为1类声环境功能区，距离为50米；相邻区域为2类声环境功能区，距离为35米。
		2类标准 昼间 60dB 夜间 50dB	根据杭州市主城区声环境功能区划分图，江干区沿线（YDK30+180-YDK30+328）两侧区域执行2类区标准。
环发 [2003]94号	“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”	昼间 60dB 夜间 50dB	评价范围内位于4类区的学校等特殊敏感建筑。

(2) 振动标准

振动环境影响评价执行标准具体见表 1.4-2。

表 1.4-2 工程周边振动环境执行标准

标准号	标准号名称	类别与标准值	适用范围	备注
GB1007 0-88	《城市区域环境振动标准》	昼间 70dB 夜间 67dB	居民、文教区	除“交通干线道路两侧”之外的评价范围
		昼间 75dB 夜间 72dB	交通干线道路两侧	①若临交通干线道路建筑，在距离边界线 35m 内的，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；②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，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。

(3) 地表水环境

工程周边主要为新开河。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），新开河水质目标为 IV 类。工程周边水环境质量标准见表 1.4-3。

表 1.4-3 地表水环境影响评价执行标准（除 pH，mg/L）

污染物	III类	IV类	V类
pH（无量纲）	6-9		
COD	≤20	≤30	≤40
BOD ₅	≤4	≤6	≤10
DO	≥5	≥3	≥2
氨氮	≤1.0	≤1.5	≤2.0
总磷	≤0.2	≤0.3	≤0.4
石油类	≤0.05	≤0.5	≤1.0
阴离子表面活性剂	≤0.2	≤0.3	≤0.3

(4) 大气环境

周边区域均位于环境空气二类区内，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，详见表 1.4-4。

表 1.4-4 大气环境影响评价执行标准

污染物名称	平均时间	浓度限值 (mg/Nm ³)	标准来源
颗粒物 (粒径小于等于 10μm)	年平均	0.07	《环境空气质量标准》 (GB3095—2012) 二级标准
	24 小时平均	0.15	
颗粒物	年平均	0.035	

污染物名称	平均时间	浓度限值 (mg/Nm ³)	标准来源
(粒径小于等于 2.5μm)	24 小时平均	0.075	
二氧化硫 (SO ₂)	年平均	0.06	
	24 小时平均	0.15	
	1 小时平均	0.50	
二氧化氮 (NO ₂)	年平均	0.04	
	24 小时平均	0.08	
	1 小时平均	0.20	

1.4.2 污染物排放标准

(1) 声排放标准

建筑施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，见表 1.4-5。

表 1.4-5 建筑施工场界环境噪声排放标准 (dB)

昼间	夜间
70	55

(2) 污水排放标准

本工程车站污水排放执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准，见表 1.4-6。工程污水纳管后送杭州七格污水处理厂处理，其尾水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002) 一级 A 标准，见表 1.4-7。

表 1.4-6 污水综合排放标准

标准号	标准名称	标准类别	主要污染物标准值 (mg/L)		适用范围
GB8978-1996	《污水综合排放标准》	三级	COD	500	三堡站
			BOD ₅	300	
			石油类	20	
			动植物油	100	
			氨氮 ¹	45	
			石油类	20	
			LAS	20	

注 1: 参照执行《排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)。

表 1.4-7 城镇污水处理厂污染物排放标准 (单位: mg/L, 除 pH)

项目	pH	SS	COD	氨氮	BOD ₅
一级 A 标准	6-9	10	50	5	10

(3) 废气排放标准

运营期仅风亭异味排放。

1.5 评价等级、评价范围和评价时段

1.5.1 评价等级

(1) 振动环境评价工作等级

本项目为三堡站地下车站工程,轨道部分仅为进出车站的地下轨道,根据《环境影响评价技术导则-城市轨道交通》(HJ453-2008)等级划分原则,评价范围内在工程运营前后振动级变化量在 5dB 以上,因此,确定本次环境振动评价的等级为一级。

(2) 声环境评价工作等级

本工程为三堡站地下车站工程,所在地划为声环境功能 2、4 类区,根据《环境影响评价技术导则 城市轨道交通》(HJ453-2008)等级划分原则,工程建成后地下车站风亭、冷却塔周围噪声影响区域内环境噪声增高大于 5dB。因此,确定本次声环境评价为一级评价。

(3) 生态环境评价工作等级

本工程建设内容主要为三堡地下车站,其影响范围小,线路工程总长度约为 0.148km,总建筑面积约 1.55hm²。依据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)和《环境影响评价技术导则城市轨道交通》(HJ453-2008),工程周边以人工生态系统为主,不涉及特殊生态敏感区和重要生态敏感区,且工程长度小于 50km,占地总面积小于 2km²,因此,确定本次生态环境评价为三级评价。

(4) 空气环境评价工作等级

本工程列车采用电力动车组,因此,本工程仅有排风亭排气异味影响。依据《环境影响评价技术导则城市轨道交通》(HJ453-2008),不需要确定评价等级,本次评价仅进行大气环境影响分析。

(5) 地表水环境评价工作等级

本工程排污由三堡站排放,最大污水排放量 12m³/d,小于 200m³/d。根据工程分析及污染源类比调查,排放的污染物主要为非持久性污染物,需预测浓度的水质参数数目小于 7 个,车站污水可纳入既有的城市污水管网进入相应城市污水处理厂集中处理。依据《环境影响评价技术导则城市轨道交通》(HJ453-2008),不需要确定评价等级,本次评价仅进行水环境影响分析。

(6) 地下水环境评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ 610-2016)，轨道交通项目无机务段，属于 IV 类项目，因此，本次评价不做地下水环境影响评价。

(7) 电磁环境评价工作等级

本工程无主变电站，因此本次评价不作分析。

1.5.2 评价范围

本次评价工程范围为三堡站，各专题评价范围见表 1.5-1。

表 1.5-1 各专题评价范围一览表

序号	项目	评价范围
1	振动环境	进、出车站地下线路外轨中心线两侧60m以内区域。
2	声环境	地下车站地面声源周围50m范围以内的区域。
3	生态环境	车站边界外100m。
4	大气环境	车站风亭周围50m。
5	地表水环境	车站废水排放口，工程周边主要地表水体。

1.5.3 评价时段

评价时段同项目设计年限，施工期：2018 年~2021 年；运营期：初期 2025 年、近期 2032 年，远期 2047 年。

1.6 环境保护目标

1.6.1 振动环境保护目标

本工程周边无现状振动环境保护目标，仅有一处规划振动环境保护目标，具体见表 1.6-1。

表 1.6-1 地铁 6 号线二期工程（三堡站）规划振动保护目标一览表

编号	所在行政区	所在区间	所在位置	现状功能	规划功能	线路形式	相对左线		相对右线		高差(m)	功能区类别	伴行道路边界线距离
							线路里程位置	水平最近距离(m)	线路里程位置	水平最近距离(m)			
VG1	江干区	三堡站	三堡站东侧	临时施工用地	商业商务居住混合用地	地下线	ZDK30+190- ZDK30+310 左侧	26.4	YDK30+190- YDK30+310 右侧	12.2	28.5	4a/1类	距钱江路约 9m

注：规划保护目标位置按照《杭州地铁 6 号线二期工程三堡站建设用地规划许可证》确定。

1.6.2 声环境保护目标

本工程周边无现状噪声环境保护目标，仅有一处规划噪声环境保护目标，见表 1.6-2。

表 1.6-2 地铁 6 号线二期工程(三堡站)规划声环境保护目标一览表

编号	行政区	现状功能	规划功能	站段名称	对应声源	规划地块与声源最近水平距离(m)	对应功能区
NG1	江干区	临时施工用地	商业商务居住混合用地	三堡站	2号风亭(低)	新风: 3 排风: 3 活塞: 3 冷却塔: 3 多联机: 3	4类/2类
					3号风亭(低)	新风: 4 排风: 3 活塞: 3 冷却塔: 3	

注：“低”指低风亭；规划保护目标位置按照《杭州地铁 6 号线二期工程三堡站建设用地规划许可证》确定。

1.6.3 生态环境保护目标

2018 年 4 月建设单位委托杭州市文物考古研究所对本工程地块进行了考古勘探，未发现重要古代文物遗迹，但考古勘探是一种局部的探查手段，不能全面反映地下文物分布的整体情况，本环评仍将钱塘江古海塘作为生态环境保护目标，其概况见表 1.6-3。

表 1.6-3 生态环境保护目标一览表

敏感点名称	所在区间	概况			是否涉及保护范围或建设控制地带	工程与生态保护目标位置关系	概述
		类型	年代	结构			
钱塘江海塘	三堡站	省级文保	明清	石	工程范围内考古勘探未发现，见附图 4.3	根据杭州市文物考古研究所考古勘探小结，工程范围内未发现海塘文物。另根据以往调查勘探成果，古海塘遗址基本位于原杭海路以下，工程周边存在古海塘分布的可能性，见附图。	转塘镇狮子口村至九溪，复兴街、秋涛路、碑亭路、杭海路、乔司吴家村至乔莫公路东三村。

1.6.4 环境空气保护目标

本工程周边无现状环境空气保护目标，仅有一处规划环境空气保护目标，见表 1.6-4。

表 1.6-4 地铁 6 号线二期工程(三堡站)规划环境空气保护目标一览表

编号	所在行政区	现状功能	规划功能	站段名称	对应风亭概况	
					对应风亭	规划地块与风亭水平最近距离(m)
NG1	江干区	临时施工用地	商业商务居住混合用地	三堡站	2号风亭(低)	新风: 3 排风: 3 活塞: 3
					3号风亭(低)	新风: 4 排风: 3 活塞: 3

注：“低”指低风亭；规划保护目标位置按照《杭州地铁 6 号线二期工程三堡站建设用地规划许可证》确定。

1.6.5 地表水环境保护目标

本工程不涉及地表水饮用水源保护区，距离工程最近距离的地表水为新开河，约为 268 米，对地表水影响不大，本次环评主要关注施工场地附近的地表水，具体地表水保护目标见表 1.6-5。

表 1.6-5 工程周边地表水保护目标

序号	河流	与本项目关系	水功能区水环境功能区概况			
			序号	水功能区	水环境功能区	目标水质
1	新开河	三堡站北侧	杭嘉湖 9	新开河-引水河杭州景观娱乐用水区	景观娱乐用水区	IV

2 工程概况与工程分析

2.1 工程概况

2.1.1 工程基本情况

2.1.1.1 项目名称及建设性质

项目名称：杭州地铁 6 号线二期工程（三堡站）

建设性质：新建

工程总投资：21697.2 万元

建设单位：杭州市地铁集团有限责任公司

建成时间：2021 年 12 月

2.1.1.2 地理位置及线路走向

本工程为杭州地铁 6 号线二期工程中的三堡站车站(YDK30+180-YDK30+328)。杭州地铁 6 号线二期工程线路起于一期工程终点站一丰北站站后，线路主要走向为规划钱江二路-规划新龙路-钱塘江-运河东路-东宁路，止于东宁路与机场路交叉口的机场路站。本工程地理位置示意图详见附图 1 所示。

2.1.2 运营方案

(1) 运行时间

早 5:00 至晚 23:00，全日运营 18h。

(2) 全日行车计划

6 号线二期工程（三堡站）初期全日开行列车 116 对；近期全日开行列车 128 对；远期全日开行列车 182 对。

2.1.3 客流预测

根据客流预测结果，6 号线二期工程(三堡站)设计客流为 14451 人次/小时。

2.1.4 车辆工程

车型：AH 型车，基本与 B 型车一致，仅在车辆宽度上略有加宽；

列车编组：初、近、远期均采用 4 动 2 拖 6 辆编组；

列车最高运行速度：100km/h；

轴重：≤15t。

2.1.5 线路工程

- (1) 正线数目：双线；
- (2) 本工程范围内无曲线。

2.1.6 轨道工程

正线均推荐采用 60kg/m、U75V 热轧钢轨，轨距为 1435mm。

本工程地下线采用长轨枕式整体道床。

2.1.7 车站建筑

本工程为三堡站地下站，与九号线换乘，车站规模详见表 2.1-1，平面布置见附图 5。

表 2.1-1 车站情况一览表

序号	站名	有效站台中心里程	站台中心轨面埋深(m)	车站总建筑面积(m ²)	备注
1	三堡站	YDK30+247	28.5	15498	换乘站，与9号线换乘

2.1.8 供电

牵引网供电制式：采用 DC1500V 架空接触网供电、走行轨回流方式。

2.1.9 通风空调

本工程车站通风空调系统又由公共区通风空调系统、设备及管理用房通风空调系统和空调水系统组成，其中公共区通风空调系统采用全空气一次回风低速风管系统。

2.1.10 给排水

本项目车站采用城市自来水作为给水水源；排水系统主要包括：污水系统和雨水系统等，各系统采用分类集中、就近排放的原则。

2.1.11 停车场

本工程内容不含停车场。

2.1.12 控制中心

本工程共享七堡控制中心。

2.1.13 施工方法

本工程地下车站施工方法主要选择明挖顺做法，车站围护结构采用地下连续墙形式。工程施工营地及临时弃土场均设置于车站红线范围内。

2.1.14 工程土石方

工程土石方开挖量 17.01 万 m³，填筑量 4.6 万 m³，弃方 16.95 万 m³。

2.1.15 工程建设周期

6 号线二期工程（三堡站）计划 2018 年开工，2021 年 12 月建成通车试运营。

2.1.16 征地拆迁

本工程占地总面积 1.85hm²，包括永久占地 0.15hm²，临时占地 1.70hm²，具体见表 2.1-2。工程不涉及拆迁。

表 2.1-2 工程占地面积情况表

占地性质	项目	现状土地利用类型（面积 hm ² ）							合计
		耕地	苗圃	交通运输	住宅用地	公共公园绿地	水域及水利设施用地	其他	
永久占地	工程区	/	/	0.15	/	/	/	/	0.15
临时占地	工程区	/	/	1.28	/	0.28	/	0.14	1.70
合计	工程区	/	/	1.43	/	0.28	/	0.14	1.85

2.2 主要污染源分析

2.2.1 振动污染源

(1) 施工期振动污染源

工程施工期间产生的振动主要来自重型机械运转，重型运输车辆行驶，钻孔、打桩、锤击、大型挖土机和空压机的运行，回填中夯实等施工作业产生的振动。根据对国内轨道交通施工场地施工作业产生振动测量，本项目施工常用机械在作业时产生的振动源强值见表 2.2-1。

表 2.2-1 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
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) 运营期振动源

地铁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。

根据《城市轨道交通振动和噪声控制简明手册》，本次评价振动源强确定如下：地下线路区段振动源强：距轨道 0.5m 处的 VLzmax 为 87.2dB（AH 型与 B 型车相似，轴重 15t，列车速度 60km/h）。

2.2.2 噪声污染源

(1) 施工噪声源

本工程施工期噪声源主要为动力式施工机械产生的噪声，施工场地挖掘、装载、运输等机械设备作业噪声，施工机械是非连续作业，根据以往大量监测数据，轨道交通施工常用施工机械噪声源强见表 2.2-2。

表 2.2-2 施工机械及车辆噪声源强

施工阶段	序号	施工设备	测点距设备距离 (m)	Lmax (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

(2) 运营期噪声源

① 噪声源种类

本工程为三堡站地下车站。根据噪声源影响特点，工程对外环境产生影响的噪声源主要有风亭噪声、冷却塔、多联机噪声。本工程主要噪声源分析结果见表 2.2-3 所列。

表 2.2-3 噪声源分析表

区段	主要噪声源		本工程相关技术参数
	类别	噪声辐射表现或构成	
地下车站环控系统	风亭噪声	空气动力性噪声为其最重要的组成部分	地下车站采用屏蔽门系统；车站通风空调系统的送、排风管上和区间隧道排热通风系统的通风机前后安装消声器。消声器：片式，安装于风道内；整体式，安装于风管上；车站风机运行时段为 4:30~23:30，计 19 个小时，用于隧道通风的活塞风井早、晚间在列车运营前、后各进行半小时的纵向机械通风
		旋转噪声是叶轮转动时形成的周向不均匀气流与蜗壳、特别是与风舌的相互作用所致，其噪声频谱呈中低频特性	
		涡流噪声是叶轮在高速旋转时使周围气体产生涡流，在空气粘滞力的作用下引发为一系列小涡流，从而使空气发生扰动，并产生噪声；其噪声频谱为连续谱、呈中高频特性。	
		机械噪声	采用分站供冷形式；冷却塔一般布设于室外地面，与风亭区合建，冷源采用水冷式冷水机组供冷，选择设置“两大一小”三台冷水机组分别承担大、小系统的负荷。冷却塔一般在 6~9 月（可根据气候作适当调整）空调期内运行，其运行时间为 4:30~23:30，计 19 个小时
		配用电机噪声	
		轴流风机噪声	
	冷却塔噪声	淋水噪声是冷却水从淋水装置下落时与下塔体底盘以及底盘中积水发生撞击而产生的；其噪声级与落水高度、单位时间内的水流量有关，一般仅次于风机噪声；其频谱本身呈高频特性。 水泵、减速机和电机噪声、配套设备噪声等	
	多联体机室外机（VRV 室外机）	VRV 室外机由轴流风机、压缩机组成，气流组织多为下进风、上出风方式。以压缩机冲击噪声和管路的激励振动噪声为主，会对同层区域控制室以及上层建筑产生影响。	设备管理用房通风空调系统，原则上放于室外；当内、外机距离过长或室外无设置室外机条件时，拟将室外机置于室内，采用水冷多联空调系统。空调期内运行，用于冷却塔关闭之后，不与冷却塔同时运行。

②噪声源强类比调查

本工程运营期噪声源主要由风亭、冷却塔构成。

表 2.2-4 噪声源强类比调查与监测结果

噪声源类别	测点位置	A 声级 (dBA)	测点相关条件	类比地点 (资料来源)	运行时间
排风亭	百叶窗外 2.5m	68	风机型号：UPE/OTE-1，风量：218000m ³ /h，全压：960 Pa，2m长片式消声器	深圳地铁1号线竹子林站	正常运营时段前 30min 至停运后 30min结束
新风亭	百叶窗外 2.5m	58	风机型号：XF-1，风量：9490m ³ /h，全压：171Pa，2m长片式消声器		

活塞/机械风亭	百叶窗外 3m	65	风机型号：TVF-I-1，风量：218000m ³ /h，全压：900Pa，2m 长片式消声器		机械风机为地铁运营时段前后各运行 30min
冷却塔	距塔体2.1m、地面1.5m高处	66	菱电玻璃钢塔RT-300L，直径2.1m，L=300m ³ /h，N=4kW		正常运营时段前30min 至停运后30min 结束
	距排风口1.5m、45度角处	73			
多联机	距排风口1.5m、地面1.2m高处	65.5-68.5	矩形机组：1680mm×1240mm×795mm，功率：18.9kW	上海地铁3号线长江南路站	空调系统停运后开始运行

- 注：1. 车站风机和空调期冷却塔运行时段为4：30~23：30，计19 个小时；
2. 冷却塔在空调期内开启，开启时间为6~9 月（可根据气候作适当调整）；
3. 多联机在空调期运行，运行时间为23：30~次日4：30。

本次预测风亭、冷却塔采用的噪声源强值如下：

活塞风井：声源距离 3m 处为 65dB（A）（安装 2m 长的消声器）；

排风亭：声源距离 2.5m 处为 68dB（A）（安装 2m 长的消声器）；

新风亭：声源距离 2.5m 处为 58dB（A）（安装 2m 长的消声器）；

冷却塔：塔体声源距离 2.1m 处为 66dB（A），风机声源距排风口 1.5m 处 73 dB（A）；

多联机：风机声源距排风口 1.5m 处 68.5 dB（A）。

2.2.3 水污染源

（1）施工期水污染源

本工程施工期产生的污水主要来自施工作业生产的施工废水、施工人员产生的生活污水、暴雨时冲刷浮土及建筑泥沙等产生的地表径流污水及地下水等。

施工废水包括开挖和钻孔产生的泥浆水、机械设备洗涤水、盾构掘进施工、隧道管片清洗、注浆管路、砂浆斗清洗以及井下冲洗等环节中产生的大量污水；生活污水包括施工人员的盥洗水、食堂下水和厕所冲刷水；地表径流污水主要包括暴雨地表径流冲刷浮土、建筑砂石、垃圾、弃土产生的夹带大量泥沙且携带水泥、油类等各种污染物的污水。

根据对地铁工程施工废水排放情况的调查，单个施工工点生活污水排放量约 8.5m³/d，主要污染物为 COD、动植物油、SS 等；施工冲洗废水排放量约 5m³/d，主要污染物为 COD、SS、石油类等；设备洗涤水排放量约 2m³/d，主要污染物为 COD、SS、石油类等。施工过程施工点废水排放情况见表 2.2-5。

表 2.2-5 单个施工工点施工废水排放预测

废水类型	排水量 (m ³ /d)	项 目	COD	石油类	SS
《污水综合排放标准》三级标准 (mg/L)			500	20	400
生活污水	8.5	污染物浓度 (mg/L)	200~300	/	20~80
		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
设备洗涤排水	2	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

(2) 运营期水污染源

本工程运营期污水主要来自三堡站运营生活污水，这部分污水性质单一，主要为车站内厕所的粪便污水、工作人员的生活污水及车站设施擦洗污水，通过类比同类地铁站，车站生活及冲洗废水日产生量为 12 吨/天，主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮、动植物油等。

按照相关工程类比分析，车站生活污水经化粪池处理后平均水质为 pH 值 =7.5~8.0，COD 为 350 mg/L，BOD₅ 为 200 mg/L，动植物油含量为 10 mg/L，氨氮为 23mg/L。根据现场调查，三堡站周边市政配套完善，可接入城镇污水排水管网，最后汇入七格城市污水处理厂。

2.2.4 大气污染源

(1) 施工期大气污染源

根据城市轨道交通的施工情况调查分析，本工程施工期间的大气环境污染源主要为：

①粉尘及颗粒物。施工过程中的开挖、回填、拆迁及沙土装卸产生的施工扬尘，车辆运输过程中引起的二次扬尘等。

②机动车尾气及沥青烟气。如运输车辆、柴油发电机等机械排放的含氮氧化物、一氧化碳、碳氢化合物等污染物的废气，柏油路面摊铺会产生沥青烟气。

③有机废气。具有挥发性的施工材料如油漆、沥青蒸发所产生的大气污染，主要污染物为挥发性有机物。

(2) 运营期大气污染源

地铁车站排风亭所排气体，因地下车站长期不见阳光，在阴暗潮湿的环境下会滋生霉菌从而散发出霉味；人的汗液挥发散发出的异味等等。根据国内

既有运营的地铁车站排风亭异味调查，霉味正是地下车站风亭排气异味中的主要成分之一，即使在其运营初期也是如此。调查表明上海地铁2号线风亭排气异味下风向10~15m基本无异味，15m以外已感觉不到风亭异味。

2.2.5 固体废物

(1) 施工期固废

项目施工期固体废物分析结果见表 2.2-6。

表 2.2-6 本项目施工期固体废物分析结果汇总表

序号	固废名称	属性	产生工序	形态	主要成分	估算产生量
1	弃方	一般固废	土建	固	土石方	169500 m ³
2	建筑垃圾	一般固废	土建	固	废砖	45m ³
3	生活垃圾	一般固废	日常生活	固	生活垃圾	36.5t/a

(2) 运营期固废

地铁运营后产生的一般性固体废物主要有车站候车旅客及工作人员产生的生活垃圾。通过类比杭州、南京等地铁车站，本工程投入运营后车站年生活垃圾产生量为 54.15 吨。

一般生活性固体废物由环卫工人收集后，统一交由城市垃圾处理场处置，对环境的影响很小。

2.2.6 主要污染物排放汇总

本工程运营期主要污染物排放情况见表 2.2-7。

表 2.2-7 本工程污染排放情况汇总表

种类	污染物名称	产生量 (吨/a)	削减量 (t/a)	排入外环境量 (吨/a)
废水	水量	4380	0	4380
	COD	1.53	1.31	0.22
	BOD ₅	0.88	0.83	0.04
	动植物油	0.044	0.039	0.004
	氨氮	0.13	0.11	0.02
固废	生活垃圾	54.15	54.15	0

3 工程周边环境概况

3.1 自然环境概况

3.1.1 地形地貌

本工程位于浙江省杭州市江干区钱江路与运河东路交叉口南侧，项目区位于杭嘉湖平原区海积平原，自然地面平坦开阔，标高 5.6-8.6m，工程周边主要为城市道路、及两侧楼房、既有桥等，占地类型住宅商业用地、公共公园绿地和交通运输用地。

3.1.2 工程地质

工程区属冲海相沉积平原区，其大地构造属于扬子准地台钱塘江台褶带的余杭~嘉兴台陷东北端，新构造运动主要以震荡性升降运动为主；近场区（25km 半径范围）区域断裂中有北东向的萧山-球川深断裂、马金-乌镇断裂，北西向的孝丰-三门湾断裂、东西向的昌化-普陀断裂带在工程区外围通过，工程场地内无深大断裂通过。

3.1.3 水文地质

本工程周边河流主要为杭嘉湖平原河网水系的新开河，距离本工程最近距离约 268 米，本工程施工期及运营期对其影响不大。

3.1.4 气象

项目所在区域气候属亚热带季风性气候，雨量充沛。项目区气象特征参考杭州市气象站 1960~2000 年 40 年间系列实测资料。多年平均气温 16.5℃，极端最高气温 41.6℃（2013 年 8 月 7 日），极端最低气温-9.6℃（1969 年 2 月 6 日）。历年平均降雨量 1435mm，平均降雨日数为 150~160 天，年最大降雨量 2356.1mm（1954 年），年最小降雨量 744.4mm（1978 年），年均大雨（日雨量 $\geq 25\text{mm/d}$ ）以上日数 16 天左右，年均暴雨（日雨量 $\geq 50\text{mm/d}$ ）以上日数 3.5 天，年均大暴雨（日雨量 $\geq 100\text{mm/d}$ ）以上日数不到 0.5 天。降水季节变化较显著，夏季降水最多，春、秋季次之，冬季最少，其中 4~10 月占全年降水量的 70%以上，以梅雨、台风雨为主。年均蒸发量 1252.8mm，相对湿度 78%，冬季为寒冷季节，全年无霜期 230~260 天。7~9 月份易受台风影响，每年约 2~3 次，杭州气象站实测最大风速 28m/s（1967 年 8 月），风向为 ESE，春季和冬季多北风，

汛期多东南风；台风过境中心风力最高达 16 级，风速 34m/s，基本风压为 0.35KN/m²，并夹带大量降水，易产生水涝。冬季为寒冷季节，土层冻结深度为 20~30cm，基本雪压为 0.4KN/m²。

工程所在地区气象要素特征值见表 3.1-1。

表 3.1-1 工程所在地区气象要素特征值表

序号	项目	特征值
1	多年平均气温 (°C)	16.5
2	极端最高气温 (°C)	41.6
3	极端最低气温 (°C)	-9.6
4	无霜期 (d)	238
5	多年平均日照时数 (h)	1928
6	多年平均降水量 (mm)	1435
7	多年平均蒸发量 (mm)	1252.8
8	≥10°C 积温	5080
9	1 年一遇 1h 降雨强度 (mm/h)	36.47
10	多年平均风速 (m/s)	2.60
11	最大冻土深度 (m)	30

3.1.5 土壤

杭州市土壤有 11 个土类，21 个亚类，60 个土属 223 个土种。其中，山地土壤主要有红壤、黄壤、紫色土、黑色石灰土、粗骨土、石质土、山地草甸土 7 类；河谷平原和滨海地带土壤主要有新积土、潮土、水稻土、盐土 4 类。全市土壤中，红壤分布最广，占土壤总面积一半以上；水稻土次之，约占土壤总面积的 14%。红壤呈强酸性~酸性反应，pH4.5~5.5。

根据《浙江省县市土壤图集》，查项目区土壤类型以水稻土为主。

3.1.6 植被

工程周边现状植被主要为人工道路绿化带，植物种主要有香樟、桂树、红叶石楠，金边黄杨等园林物种。

3.2 区域环境质量现状

3.2.1 环境空气质量

根据杭州市 2016 年环境质量公报，杭州市 2016 年市区大气 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 12 μg/m³、45 μg/m³、79 μg/m³、49 μg/m³，其中 NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}

均有一定程度超标，主要受机动车尾气、城市建设施工等多因素导致。尽管如此，在大力环境整治下，杭州市SO₂同比2015年下降25.0%，与2014年相比下降42.9%；NO₂同比2015年下降8.2%，与2014年相比下降10.0%；PM₁₀同比2015年下降7.1%，与2014年相比下降19.4%；PM_{2.5}同比2015年下降14.0%，与2014年相比下降24.6%，杭州市整体区域环境呈逐年改善态势，见图3.2-1。

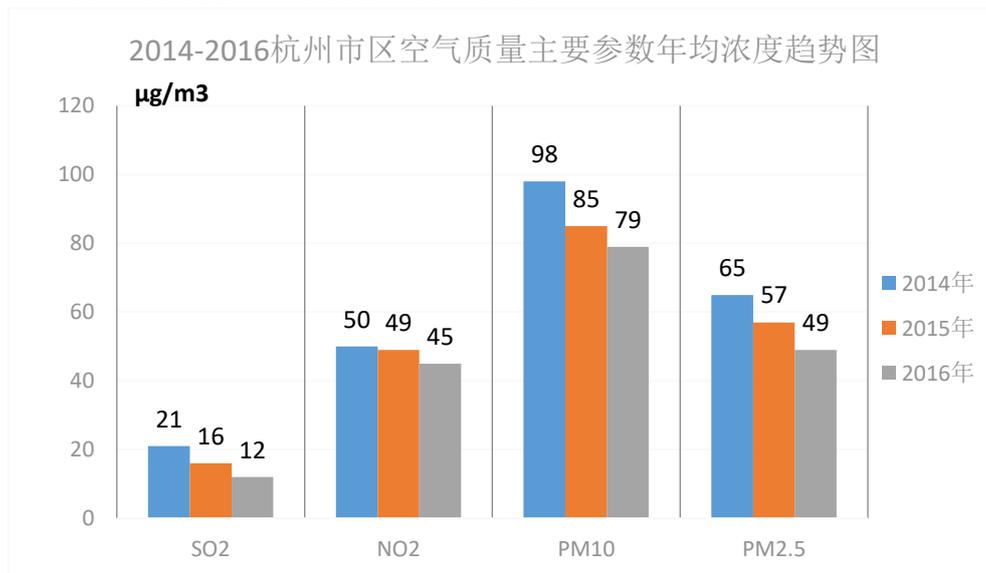


图 3.2-1 杭州市区 2014-2016 年空气质量变化趋势图

3.2.2 水环境质量

2016年全市水环境质量状况良好，全市47个市控以上断面，水环境功能区达标率85.1%。全市12个县级以上集中式饮用水水源地水质达标率均为100%。

钱塘江：钱塘江水质状况为优，水环境功能达标率为95%。干、支流市控以上断面达到或优于Ⅲ类标准比例为100%。

苕溪：苕溪水质状况为优，水环境功能达标率为100%，达到或优于Ⅲ类标准的比例为100%。

运河及城市河道：运河及城市河道水质有所改善，运河干流断面已全部消除劣Ⅴ类。

西湖：西湖水质状况优，平均透明度为1.6米。湖区内监测点位水质均达到Ⅲ类以上水质标准。

2016年全市水环境功能区达标率与2015年、2014年相比基本持平，市区水环境质量基本可控，具体见图3.2-2。

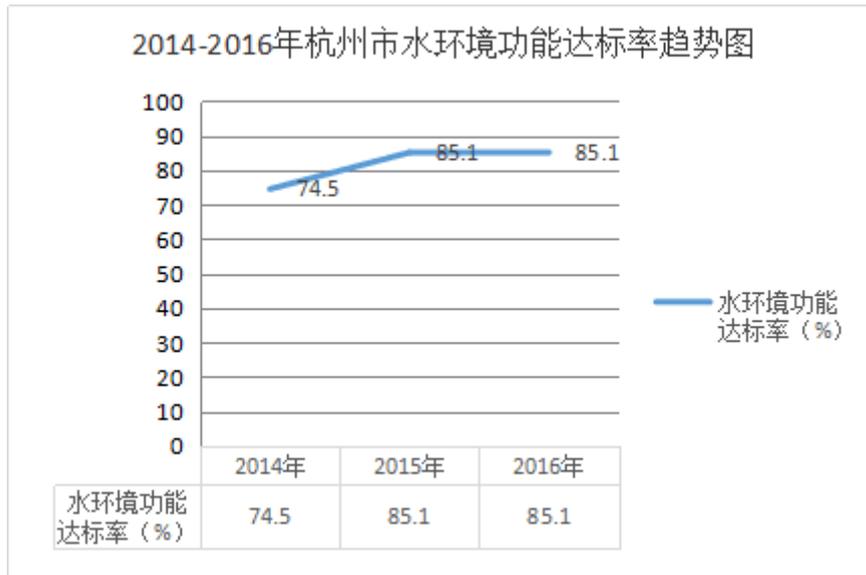


图 3.2-2 杭州市 2014-2016 年水环境功能达标率变化趋势图

3.2.3 声环境质量

(1) 区域环境噪声

2016 年杭州市区的区域环境噪声为 56.4 分贝，近三年基本持平，质量等级为轻度污染；其他区、县（市）质量等级均为较好。

(2) 功能区噪声

2016 年除杭州市区 1 类标准适用区昼间噪声超标 1.8 分贝外，其余所辖区、县（市）各类标准适用区昼间噪声均达标。

(3) 道路交通噪声

杭州市区道路交通噪声为 68.7 分贝，与去年同期持平；其他区、县（市）道路交通噪声为 62.5~69.5 分贝，除淳安县质量等级为较好外，其余均为好。

杭州市近三年声环境质量状况见图 3.2-3，由图可见，近三年杭州市声环境质量基本持平，总体声环境质量可控。

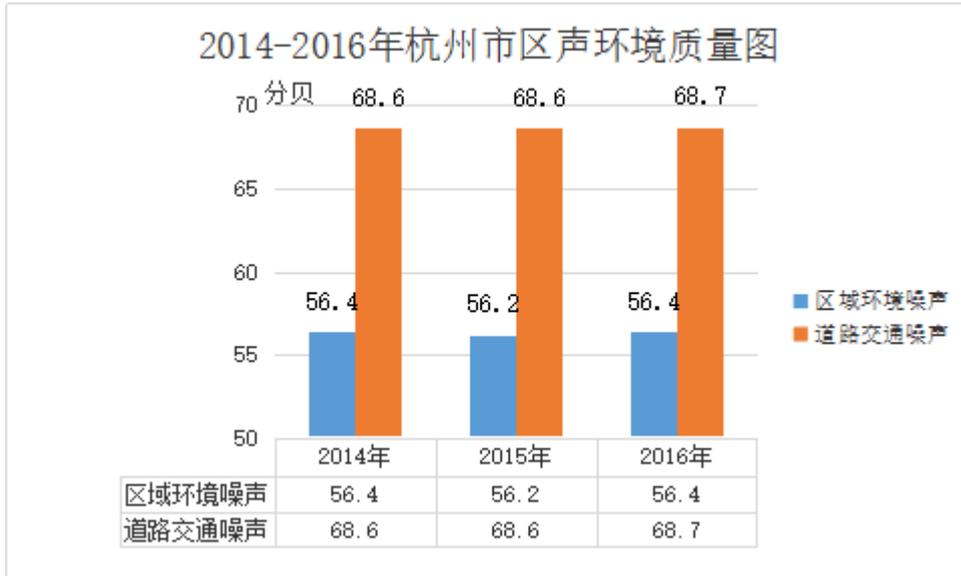


图 3.2-3 杭州市 2014-2016 年声环境质量状况图

3.2.4 土壤情况调查

根据 google 历史影像、现场调查及相关资料收集，项目周边土地利用情况调查见表 3.2-1。

表 3.2-1 项目周边土地利用情况调查

区域	历史影像	现状利用情况	备注
三堡站	杭州四堡污水处理厂	项目东侧为商住用地，项目西侧现状为空地，规划为商业、商务用地	本工程所在地为原四堡污水处理厂初沉池所在位置，根据杭环函【2013】249号，四堡污水处理厂退役土地污染土壤经过修复，已经达到修复目标值要求，见附件。

根据现状调查情况，工程周边土地未发现化工、电镀等涉重企业及土壤污染情况，不会影响本项目的施工建设。

4 声环境现状和影响评价

4.1 环境噪声现状调查与分析

4.1.1 环境噪声现状监测

(1) 测量执行的标准和规范

工程周边目前主要受道路交通噪声影响，环境噪声现状测量按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）要求进行。

(2) 测量实施方案

①测量单位、时间

测量单位：浙江瑞博思检测科技有限公司

测量时间：2018 年 8 月 29 日

测量时间昼间选在 6:00~22:00，夜间选在 22:00~6:00（次日）的代表性时段内用积分式声级计连续测量 20min 等效连续 A 声级，以代表昼、夜间的背景噪声。测量同时记录噪声主要来源。

②测量及评价量

环境噪声现状测量量与评价量均为等效连续 A 声级。

(3) 布点原则及布点说明

项目仅有规划噪声敏感点 1 处（NG1）。根据敏感点的分布情况，本次监测针对 1 处规划敏感点（NG1）布设 1 个监测点位。

监测点设置在敏感点距工程声源最近处。环境噪声监测布点见表 4.1-1。

表 4.1-1 项目声环境质量监测布点表

序号	编号	监测点名称	站段名称	风亭位置	距风亭最近距离 (m)	监测点位布设要求
1	NG1	规划商住用地	三堡站	YDK30+300	0	规划地块距离风亭最近处

4.1.2 环境噪声现状评价

根据表 4.1-2，规划商住用地昼间噪声为 59.6dB(A)，达到相应标准值；夜间噪声为 56.4dB(A)，由于受到现状道路影响，夜间噪声超标，超标 1.4dB(A)。

表 4.1-2 规划保护目标现状监测结果

编号	测点	监测时间	Leq (A) (dB (A))	标准 (dB (A))	评价结果 (dB (A))	大车	中车	小车
NG1	规划商住用地	2016.12.28 昼间	59.6	70	达标	21	15	187
		2016.12.28 夜间	56.4	55	+1.4	14	7	87

注：车流量单位为“辆/小时”。

4.2 环境噪声影响预测与评价

4.2.1 环控设备噪声预测模式

(1) 声级衰减预测公式

噪声传播衰减计算公式：

$$L_{P,A} = L_{P0} \pm C_d \quad (\text{式 4-1})$$

式中： $L_{P,A}$ —声源在预测点的等效声级，dB (A)；

L_{P0} —在当量距离 D_m (或设备标定) 的风亭、冷却塔、多联机外机辐射的噪声源强，dB；

C_d —几何发散衰减，dB。

(2) 预测点处的等效连续 A 声级预测公式

$$L_{Aeq,P} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_i t \times 10^{0.1L_{P,A}} \right) \right] \quad (\text{式 4-2})$$

式中： $L_{Aeq,P}$ —评价时段内预测点的等效计权 A 声级，dBA；

T —规定的评价时段；

t —风亭、冷却塔、多联机运行时间，s。

(3) 预测参数及修正因子说明

① 当量距离 D_m

进、排风亭当量距离： $D_m = \sqrt{ab} = \sqrt{se}$ ，a、b 为矩形风口边长，se 为异形风口面积，本次预测通过计算进、排风亭 D_m 取 2.5m，活塞风井 D_m 取 3m。

圆形冷却塔当量距离： D_m 为塔体进风侧距离塔壁水平距离一倍塔体直径；
矩形冷却塔当量距离： $D_m = 1.13\sqrt{ab}$ ， a 、 b 为塔体边长。本次类比冷却塔
 D_m 取 2.1m。

②几何发散衰减 C_d

当预测点到风亭、冷却塔、多联机外机的距离大于 2 倍当量距离 D_m 或最大
限度尺寸时，风亭、冷却塔、多联机外机视为点声源，几何发散衰减计算公
式为：

$$C_d = 18 \lg \left(\frac{d}{D_m} \right) \quad (\text{式 4-3})$$

式中： D_m 一源强的当量距离，m；

d 一声源至预测点的距离，m。

当预测点到风亭、冷却塔、多联机外机的距离介于当量点至 2 倍当量距离
 D_m 或最大限度尺寸之间时，风亭、冷却塔、多联机外机噪声衰减不符合点声源
衰减特性，几何发散衰减计算公式为：

$$C_d = 12 \lg \left(\frac{d}{D_m} \right) \quad (\text{式 4-4})$$

当预测点到风亭、冷却塔、多联机外机的距离小于当量直径 D_m 时，风
亭、冷却塔、多联机外机噪声接近面源特性，不考虑几何扩散衰减。

4.2.2 预测技术条件

(1) 预测评价量

预测评价量为昼、夜间运营时段等效连续 A 声级。

(2) 预测年度

预测时段同设计年度，初期 2025 年、近期 2032 年，远期 2047 年。

(3) 运营时间

地铁运营时间昼间为 6:00~22:00，共 16h，夜间分别为 5:00~6:00、
22:00~23:00，共 2h。

新风、排风亭运行时间昼间为 6:00~22:00，共 16h；夜间为 4:30~6:00，
22:00~23:30，共 3h。

活塞风井：在列车运营前、后各进行半小时，共 1h。

冷却塔在空调期内运行，运行时间昼间为 6:00~22:00，共 16h；夜间为 4:30~6:00，22:00~23:30，共 3h。

多联机在空调期内运行，用于冷却塔关闭之后，不与冷却塔同时运行，昼间不运行，夜间运行时间为 23:30~次日 4:30，共 5h。

4.2.3 环境噪声预测结果与评价

本工程地下车站风井、冷却塔和多联机外机噪声对周围敏感点产生噪声影响，根据不同季节的运行模式将预测时段分为非空调期及空调期，同时对夜间运营时段进行了预测，预测结果如下：

由表 4.2-1 中预测结果可知：

非空调期：NG1 地块预测值昼间预测值为 60.7dB(A)、噪声增量为 1.1dB(A)，4 类区昼间不超标，2 类区昼间超标 0.7dB(A)；夜间最大预测值为 58.9dB(A)、噪声增量为 2.5dB(A)，4 类区夜间超标 3.9dB(A)，2 类区夜间超标 8.9dB(A)。

空调期：NG1 地块昼间最大预测值为 63.1dB(A)、噪声增量为 3.5dB(A)，4 类区昼间不超标，2 类区昼间超标 3.1dB(A)；夜间最大预测值为 62.1dB(A)、噪声增量为 5.7dB(A)，4 类区夜间超标 7.1dB(A)，2 类区夜间超标 12.1dB(A)。近期昼间、夜间预测图分别见图 4.2-1 和图 4.2-2。近期昼间、夜间垂向预测图分别见图 4.2-3 和图 4.2-4。

要求对三堡站 2 号风亭、3 号风亭采用加长消声器 1 延米等措施，降噪效果不小于 10dB。三堡站 2 号、3 号风亭组冷却塔采用距塔体 2.1m、地面 1.5m 高处 A 声级不大于 56dB，距排风口 1.5m、45 度角处 A 声级不大于 58dB 的超低噪声冷却塔，且 2 号、3 号风亭组及冷却塔 15m 内禁止建设敏感保护目标，则能确保规划商住用地噪声影响基本维持现状。

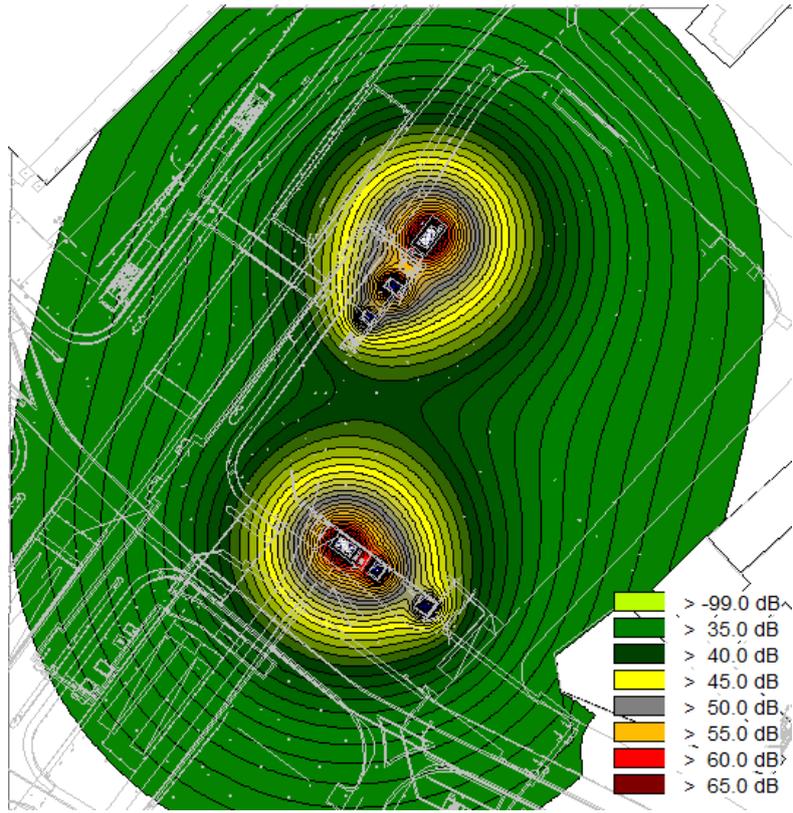


图 4.2-1 昼间平面噪声贡献值等声级线图

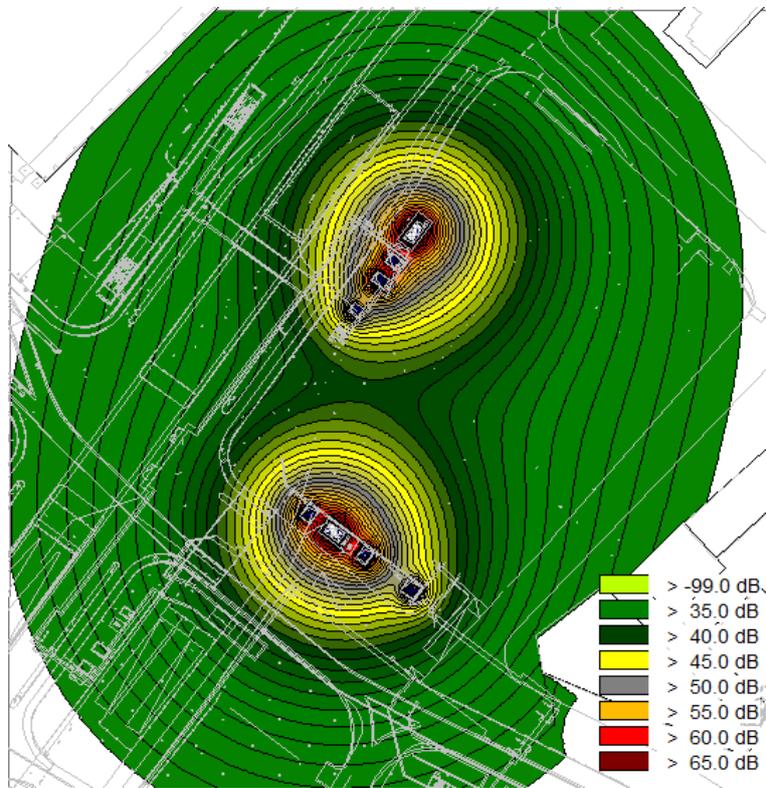


图 4.2-2 夜间平面噪声贡献值等声级线图

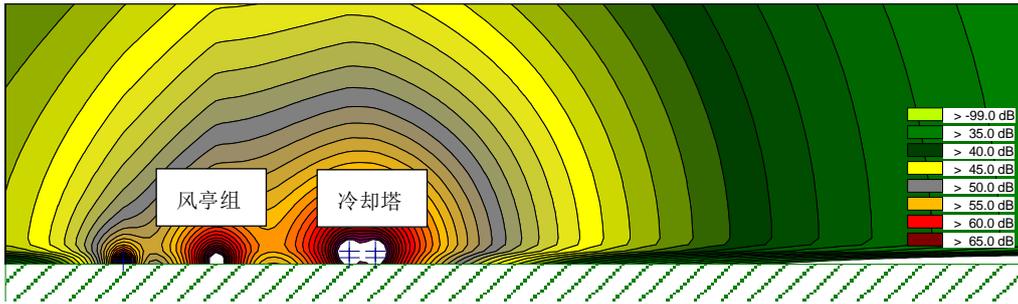


图 4.2-3 昼间垂面噪声贡献值等声级线图

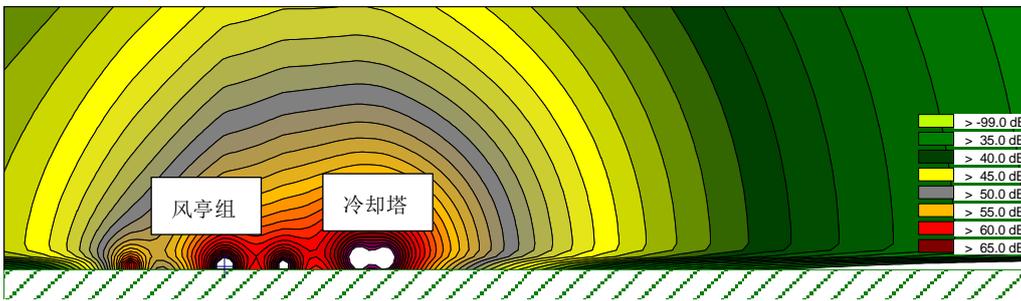


图 4.2-4 夜间垂面噪声贡献值等声级线图

表 4.2-1 环控设施对规划敏感地块的噪声影响分析

站名	编号	敏感地块名称	主要声源	距声源水平距离* (m)	预测点位置说明	环境标准 (LAeq, dB)		现状值 (LAeq, dB)		非空调期 (LAeq, dB)								空调期 (LAeq, dB)							
						昼间	夜间	昼间	夜间	贡献值		预测值		增加量		超标量		贡献值		预测值		增加量		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	昼间	夜间	昼间	夜间
三堡站	NG1	规划商住用地	2号风亭(低)	新风: 15 排风: 15 活塞: 15 冷却塔: 15 多联机: 15	风亭周围规划控制距离处, 4类区	70	55	59.6	56.4	54.4	55.2	60.7	58.9	1.1	2.5	-	3.9	60.6	60.8	63.1	62.1	3.5	5.7	-	7.1
				新风: 15 排风: 15 活塞: 15 冷却塔: 15 多联机: 15	风亭周围规划控制距离处, 2类区	60	50			54.4	55.2	60.7	58.9	1.1	2.5	0.7	8.9	60.6	60.8	63.1	62.1	3.5	5.7	3.1	12.1
			3号风亭(低)	新风: 15 排风: 15 活塞: 15 冷却塔: 15	风亭周围规划控制距离处, 4类区	70	55			54.4	55.2	60.7	58.9	1.1	2.5	-	3.9	60.6	60.8	63.1	62.1	3.5	5.7	-	7.1
				新风: 15 排风: 15 活塞: 15 冷却塔: 15	风亭周围规划控制距离处, 2类区	60	50			54.4	55.2	60.7	58.9	1.1	2.5	0.7	8.9	60.6	60.8	63.1	62.1	3.5	5.7	3.1	12.1

注: “/”代表无此项内容, “—”代表不超标。

风亭以最小控制距离 15m 进行影响预测。

夜间为夜间运营时段。

4.3 噪声污染治理措施要求

本环评要求采取以下降噪措施：

①三堡站2号风亭、3号风亭采用加长消声器1延米等措施，降噪效果不小于10dB，需增加投资6万元；

②三堡站2号、3号风亭组冷却塔采用距塔体2.1m、地面1.5m高处A声级不大于56dB，距排风口1.5m、45度角处A声级不大于58dB的超低噪声冷却塔，超低噪声冷却塔需增加投资60万元；

③车站2号、3号风亭组及冷却塔15m范围内禁止建设敏感保护目标。

④建议敏感目标靠近2号、3号风亭组及冷却塔区域设置商业功能，最大化地块价值开发。

本工程噪声治理环保投资合计66万元。

规划部门应根据环境保护部办公厅环办[2014]117号文和4.4.3中所列的噪声防护距离，并根据《地面交通噪声污染防治技术政策》要求，限制在轨道交通噪声影响范围内新建居民住宅、学校、医院等噪声敏感点，否则应按《噪声法》规定提高其建筑隔声要求，使室内环境满足使用功能要求；科学规划建筑物的布局，临噪声源的第一排建筑宜规划为商业、办公用房等非噪声敏感建筑。

表 4.3-1 规划敏感点噪声控制要求及降噪措施表

编号	敏感地块名称	主要声源	距声源水平距离 ¹ (m)	环境标准 (L _{Aeq} , dB)		现状值 (L _{Aeq} , dB)		措施后空调期预测值 (L _{Aeq} , dB)								噪声治理方案要求	治理效果分析		
				昼间	夜间	昼间	夜间	贡献值		预测值		增加量		超标量					
								昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			昼间	夜间
NG1	规划商住用地	2号风亭 (低)	新风: 15 排风: 15 活塞: 15 冷却塔: 15 多联机: 15	70	55	59.6	56.4	47.3	47.7	59.8	57.0	0.2	0.6	-	2.0	①1个新风亭、1个排风亭、1个活塞风亭消声器加长1m, 风亭噪声降噪不小于10dB; ②采用距塔体2.1m、地面1.5m高处A声级不大于56dB, 距排风口1.5m、45度角处A声级不大于58dB的超低噪声冷却塔; ③风亭组及冷却塔15m范围内禁止建设敏感保护目标。	环境噪声维持现状		
			新风: 15 排风: 15 活塞: 15 冷却塔: 15 多联机: 15	60	50			47.3	47.7	59.8	57.0	0.2	0.6	-	7.0				
			新风: 15 排风: 15 活塞: 15 冷却塔: 15	70	55			48.5	48.8	59.9	57.1	0.3	0.7	-	2.1				
			新风: 15 排风: 15 活塞: 15 冷却塔: 15	60	50			48.5	48.8	59.9	57.1	0.3	0.7	-	7.1				
		3号风亭 (低)	新风: 15 排风: 15 活塞: 15 冷却塔: 15	70	55			48.5	48.8	59.9	57.1	0.3	0.7	-	2.1			①1个新风亭、1个排风亭、1个活塞风亭消声器加长1m, 风亭噪声降噪不小于10dB; ②采用距塔体2.1m、地面1.5m高处A声级不大于56dB, 距排风口1.5m、45度角处A声级不大于58dB的超低噪声冷却塔; ③风亭组及冷却塔15m范围内禁止建设敏感保护目标。	环境噪声维持现状
			新风: 15 排风: 15 活塞: 15 冷却塔: 15	60	50			48.5	48.8	59.9	57.1	0.3	0.7	-	7.1				

注 1: 根据地铁设计规范, 要求环控设备与周边敏感目标距离不得小于 15m, 本报告按照 15m 水平距离开展预测分析。

4.4 评价小结

4.4.1 现状评价

根据监测结果，规划商住用地昼间噪声为 59.6dB，达到相应标准值；夜间噪声为 56.4dB，由于受到现状道路影响，夜间噪声超标，超标 1.4dB。

4.4.2 预测评价

地铁运行后，非空调期 NG1 地块预测值昼间预测值为 60.7dB (A)、噪声增量为 1.1dB (A)，4 类区昼间不超标，2 类区昼间超标 0.7dB (A)；夜间最大预测值为 58.9dB (A)、噪声增量为 2.5dB (A)，4 类区夜间超标 3.9dB (A)，2 类区夜间超标 8.9dB (A)。空调期 NG1 地块昼间最大预测值为 63.1dB (A)、噪声增量为 3.5dB (A)，4 类区昼间不超标，2 类区昼间超标 3.1dB (A)；夜间最大预测值为 62.1dB (A)、噪声增量为 5.7dB (A)，4 类区夜间超标 7.1dB (A)，2 类区夜间超标 12.1dB (A)。要求对三堡站 2 号风亭、3 号风亭采用加长消声器 1 延米等措施，降噪效果不小于 10dB。三堡站 2 号、3 号风亭组冷却塔采用距塔体 2.1m、地面 1.5m 高处 A 声级不大于 56dB，距排风口 1.5m、45 度角处 A 声级不大于 58dB 的超低噪声冷却塔，且 2 号、3 号风亭组及冷却塔 15m 内禁止建设敏感保护目标，则能确保规划商住用地噪声影响基本维持现状。

4.4.3 噪声规划控制距离分析

本环评批复后，当本工程周边非规划敏感用地拟调整为规划敏感用地时：

①工程风亭配套 2m 长消声器的情况下，位于 4 类、2 类的风亭规划控制距离分别为 15m、20m，若对本工程风亭采取了加强措施，则由具体用地项目环评确定，但风亭规划控制距离不得小于 15 米。

②结合环境保护部办公厅环办[2014]117 号文和《地铁设计规范》，工程采用低噪声冷却塔的情况下，位于 4 类、2 类的冷却塔噪声规划控制距离见表 4.4-1，若对本工程冷却塔采取了加强措施，则由具体用地项目环评确定。

表 4.4-1 冷却塔噪声规划控制距离 (单位：m)

噪声源类型	说明	4a 类		2 类	
		昼间	夜间	昼间	夜间
低噪声冷却塔	一组两台	≥15	≥27	≥20	≥50

注：表中“夜间规划控制距离”不考虑环境噪声现状值，为实际运营时段内无遮挡条件下距离。

5 振动环境现状和影响评价

5.1 振动环境现状评价

5.1.1 振动环境现状调查

根据工程设计文件和现场调查结果，本工程周边无振动环境现状敏感点，有 1 处规划敏感点。振动敏感点概况见表 1.6-1。

5.1.2 振动环境现状监测

(1) 测量单位：浙江瑞博思检测科技有限公司

(2) 测量实施方案

①测量时间

2018 年 8 月 29 日选择昼间 6:00~22:00、夜间 5:00~6:00、22:00~23:00 有代表性的时段内进行。

②评价量及测量方法

环境振动现状测量采用《城市区域环境振动测量方法》中的“无规振动”测量方法进行。每个测点选择昼、夜时段分两次进行测量，连续测量 20min，以测量数据的累计百分 Z 振级 V_{Lz10} 作为评价值，测量时记录振动来源。

③测点设置

测点覆盖评价范围内全部振动敏感点。本次环境振动现状监测 1 处，共设 1 个测点。

(3) 现状监测结果

工程周边敏感点环境振动监测结果见表 5.1-1。

表 5.1-1 周边敏感点环境振动监测结果表

编号	监测点名称	所在区间	线路里程位置	线路形式	相对拟建线路 (m)		测点位置说明	现状值 VL _{z10} (dB)		标准值 (dB)		超标量 (dB)		监测点住户信息	主要振源	图号
					水平距离	高差		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			
VG1	规划商住用地	三堡站	YDK30+190-YDK30+310 右侧	地下	12.2	28.5	室外 0.5m 内	58.6	55.7	70	67	-	-	/	道路交通	附图 3

5.1.3 振动现状监测结果评价与分析

工程周边的振动主要是由城市道路交通引起的。现状监测结果表明，工程周边规划商住用地环境振动 VL_{z10} 值昼间为 58.6dB，夜间为 55.7dB，所有监测点昼、夜环境振动现状值均能满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）相应标准限值要求。

5.2 振动环境影响预测与评价

5.2.1 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、材料及周边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 HJ453-2008《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、计算调查的方法进行预测。振动预测模式如下：

$$VL_z = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n VL_{z0,i} \pm C \quad (\text{式 5-1})$$

式中： VL_z ——建筑物室外（内）地面垂向 Z 振级，dB；

$VL_{z0,i}$ ——列车振动源强，列车通过时段的参考点 Z 计权振动级，dB；

n——列车通过列数， $n \leq 5$ ；

C——振动修正项，dB。

其中，振动修正项 C，按下式计算：

$$C = C_V + C_W + C_L + C_R + C_H + C_D + C_B + C_{cu} \quad (\text{式 5-2})$$

式中： C_V ——速度修正值，dB；

C_W ——轴重修正值，dB；

C_L ——轨道结构修正值，dB；

C_R ——轮轨条件修正值，dB；

C_H ——隧道结构修正值，dB；

C_D ——距离修正值，dB；

C_B ——建筑物类型修正值，dB；

C_{cu} ——弯道修正值，dB。

5.2.2 预测参数

由式 5-1 和式 5-2 可知，建筑物室外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、距离和介质吸收等因素密切相关，现分述如下：

①速度修正值 (C_v)

$$C_v = 20 \lg \frac{v}{v_0} \quad (\text{式 5-3})$$

式中： v_0 ——源强的参考速度，60km/h；

v ——列车通过预测点的运行速度，km/h。

②轴重修正值 (C_w)

$$C_w = 20 \lg \frac{w}{w_0} \quad (\text{式 5-4})$$

式中： w_0 ——源强的参考轴重，类比车辆 B 型车轴重 14t，A 型车轴重 16t；

w ——预测车辆的轴重，本项目车辆轴重 $\leq 15t$ ；

③轨道结构修正值 (C_L)

一般轨道刚性越低，质量越大，轨下振级越小，由于目前国内轨道交通线路采用的钢轨类型相同（均为 60kg/m 钢轨），轨道结构对振动的影响主要体现在道床结构、扣件类型的选取上。表 5.2-1 中列出了不同轨道结构的振动修正值 C_L 。本工程采用普通整体道床。

表 5.2-1 不同轨道结构的振动修正值 C_L (dB)

轨道结构类型	振动修正值（振动加速度级）
普通钢筋混凝土整体道床	0
轨道减振器式整体道床	-5~-8
弹性短轨枕式整体道床	-9~-13
橡胶浮置板式整体道床	-15~-25
钢弹簧浮置板式整体道床	-20~-30

④轮轨条件修正值 (C_R)

隧道振动的大小与轮轨条件也有很大关系，车轮与钢轨表面的粗糙不平、波纹状磨损等可使振动频率高频成分增加，按表 5.2-2 考虑 Z 振级修正量。本工程采用无缝线路。

表 5.2-2 不同轮轨条件的振动修正值 C_R (dB)

轮轨条件	振动修正值 (振动加速度级)
无缝线路、车轮圆整、钢轨表面平顺	0
短轨线路、车轮不圆整、钢轨表面不平顺	5~-10

⑤隧道结构修正值 (C_H)

不同隧道结构振动修正量可按表 5.2-3 确定。

表 5.2-3 不同隧道结构振动修正量 C_H (dB)

序号	隧道结构类型	振动修正值 (振动加速度级)
1	矩形隧道	+1
2	单洞隧道	0
3	双洞隧道	-2
4	三洞隧道和车站区段隧道	-4

⑥距离修正值 (C_D)

本项目振动随距离的衰减 C_D 按下式计算：

a. 隧道顶部 (垂直) 上方预测点 (当 $L \leq 5m$ 时)

$$C_D = -20 \lg \left(\frac{H}{H_0} \right) \quad (\text{式 5-5})$$

式中： H_0 ——隧道顶至轨顶面的距离；

H ——预测点至轨顶面的垂直距离，m。

b. 隧道两侧预测点 (当 $L > 5m$ 时)

$$C_D = -20 \lg(R) + 12 \quad (\text{式 5-6})$$

式中： R ——预测点至外轨中心线的直线距离，m，采用下式计算得出。

$$R = \sqrt{L^2 + H^2} \quad (\text{式 5-7})$$

L ——预测点至外轨中心线的水平距离，m；

H ——预测点至轨顶面的垂直距离，m；

c. 地面线路

$$C_D = -15 \lg \frac{r}{7.5} \quad (\text{式 5-8})$$

式中： r ——预测点至外轨的直线距离，m。

⑦建筑物类型修正值 (C_B)

不同地面建筑物对振动的响应是不同的。一般而言，质量大、基础好的钢筋混凝土框架建筑（楼层在 8~10 层以上）对振动有较大的衰减的建筑物称为 I 类；基础一般的砖混结构楼房（楼高 3~8 层或质量较好的平房、2~3 层住宅）称为 II 类；基础较差的低矮、陈旧建筑或轻质、砖木结构房屋，其自身振频率接近于地表，受激励后易产生共振，对振动产生放大作用的建筑物称为 III 类。本次评价不做修正。

表 5.2-4 不同建筑物类型的振动修正值 C_B (dB)

建筑物类型	建筑物结构及特性	振动修正值
I	基础良好框架结构建筑（高层建筑）	-13~-6
II	基础一般的砖混结构建筑（中层建筑或质量较好的低层建筑）	-8~-3
III	基础较差的轻质、砖木、老旧房屋（质量较差的低层建筑或简易临时建筑）	-3~+3

⑧弯道修正量 (C_{cu})

参照北京市地方标准《地铁噪声与振动控制规范》(DB11/T838-2011)，弯道修正量见下表。本工程线路为直道。

表 5.2-5 弯道修正量

线路形式	直道或弯道 $R > 2000m$	弯道 $500 < R \leq 2000m$	弯道 $R \leq 500m$
修正量 (dB)	0	+1	+2

5.2.3 预测评价量

工程周边敏感点的振动预测量为 VL_{z10} 和 VL_{zmax} ，评价量为 VL_{z10} 值。

5.2.4 预测技术条件

(1) 列车速度

设计最高运行速度为 100km/h。

(2) 运营时间

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

(3) 车辆选型

初、近、远期均采用 6 辆编组 AH 型车。

(4) 线路技术条件

钢轨：正线采用 60kg/m，停车场采用 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；停车场库外线，采用碎石道床。

5.2.5 振动预测结果与评价

根据周边敏感点与轨道交通线路之间的相对位置关系以及工程技术条件、列车运行状况等因素，采用前述预测公式预测出敏感点处的 Z 振级如表 5.2-6 所列。

由表 5.2-6 可见，位于“居民、文教区”区域内的规划敏感点，预测点振动值 V_{Lz10} 昼、夜为 58.8~60.8dB，对照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》昼间 70dB，夜间 67dB 标准，敏感点不超标；振动值 V_{Lmax} 昼、夜为 61.8~63.8dB。对照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》昼间 70dB，夜间 67dB 标准，敏感点不超标。

位于“交通干线道路两侧”区域内的规划敏感点，预测点振动值 V_{Lz10} 昼、夜为 61.9~63.9dB，对照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》昼间 75dB，夜间 72dB 标准，敏感点不超标；振动值 V_{Lmax} 昼、夜为 64.9~66.9dB，对照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》昼间 75dB，夜间 72dB 标准，敏感点不超标。

表 5.2-6 规划敏感点环境振动 Z 振级预测结果 (单位: dB)

编号	地块功能	所在区间	线路形式	相对左线			相对右线			高差(m)	现状值 VL _{z10} (dB)		标准值(dB)		相对左线				相对右线							
				线路里程位置	水平距离(m)	速度(km/h)	线路里程位置	水平距离(m)	速度(km/h)		预测值(dB)		VL _{z10} 超标量(dB)		VL _{zmax} 超标量(dB)		预测值(dB)		VL _{z10} 超标量(dB)		VL _{zmax} 超标量(dB)					
											昼间	夜间	昼间	夜间	VL _{zmax}	VL _{z10}	昼间	夜间	昼间	夜间	VL _{zmax}	VL _{z10}	昼间	夜间	昼间	夜间
VG1	规划商住用地	三堡站	地下	ZDK30+190-	26.4	42	YDK30+190-	12.2	42	28.5	58.6	55.7	75	72	64.9	61.9	-	-	-	-	66.9	63.9	-	-	-	-
				ZDK30+310 左侧	48.1	42	YDK30+310 右侧	33.9	42	28.5	58.6	55.7	70	67	61.8	58.8	-	-	-	-	63.8	60.8	-	-	-	-

注: 1、“-”代表不超标;

5.3 振动污染治理措施要求

5.3.1 振动污染防治的一般性原则

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

① 车辆振动控制

车辆性能的优劣直接影响振源的大小，在车辆构造上进行减振设计对控制轨道交通振动作用重大。根据国内外的有关研究资料，采用弹性车轮可降低振动4~10dB。此外还可采用阻尼车轮或特殊踏面车轮；在转向架上采取减振措施；减小簧下质量；采用盘式制动等措施来降低车辆的振动。因此在本工程车辆选型中，除考虑车辆的动力和机械性能外，还应重点考虑其振动防护措施及振动指标，优先选择噪声、振动值低、结构优良的车辆。

② 轨道结构振动控制

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

a、钢轨及线路形式

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

b、扣件类型

减振要求较高地段可采用 GJ-III 型等轨道减振扣件。

c、道床结构

减振要求较高地段可采用道床垫浮置板道床，在需特殊减振的地段，可采用钢弹簧浮置板道床等。

③ 线路和车辆的维护保养

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

通过远离环境敏感点、优化线路曲线半径、加大隧道埋深等工程综合措施实现减振。

5.3.2 超标敏感点振动污染治理

(1) 减振措施比选及减振措施原则

结合国内外城市轨道交通振动控制应用实例，本次评价采用减振措施基本原则如下：

① 对于敏感点距外轨中心线 0~5m 或环境振动超标量 ($V_{L_{zmax}}$) ≥ 8 dB 选择特殊减振措施，如弹簧浮置板整体道床。

② 敏感建筑物 6 dB \leq 超标量 ($V_{L_{zmax}}$) < 8 dB，或距外轨中心线 5~12m 以内敏感点选择较高减振措施，如道床垫浮置板道床。

③ 对于其它环境振动超标敏感点，当 3 dB $<$ 超标量 ($V_{L_{zmax}}$) < 6 dB 可选择中等减振措施，超标量 ($V_{L_{zmax}}$) ≤ 3 dB 可选择一般减振措施，中等和一般减振措施均可选择 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。

④对于结构振动速度超标的文物保护单位采用设计推荐的特殊减振措施——钢弹簧浮置板整体道床。

对规划确定的未来保护目标，应首先通过规划进行控制。轨道减振措施防护的保护目标两端加长量一般为 30~50m，总长度不小于运营远期列车编组的长度。

地铁铺轨时，周边环境可能发生改变，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；规划敏感点距拟建地铁线路的距离应符合本报告提出的振动达标防护距离要求。

(2) 减振措施要求

通过分析，本工程规划敏感保护目标振动预测达标，且满足与外轨中心线大于 12m 的要求，因此本工程在满足设计要求措施前提下不需要进一步采取减振措施。

如果工程变动导致敏感点发生变化时，应参照振动防护距离，及时调整振动防护措施。

5.4 评价小结

5.4.1 现状评价

现状工程周边敏感点环境振动主要是由城市道路交通引起。根据监测，工程周边敏感点现状环境振动 VL_{z10} 昼间为 58.6dB，夜间为 55.7dB，均能满足 GB10070-88《城市区域环境振动标准》之相应标准。

5.4.2 预测评价

位于“居民、文教区”区域内的规划敏感点，预测点振动值 VL_{z10} 昼、夜为 58.8~60.8dB，对照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》昼间 70dB，夜间 67dB 标准，敏感点不超标；振动值 VL_{max} 昼、夜为 61.8~63.8dB。对照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》昼间 70dB，夜间 67dB 标准，敏感点不超标。

位于“交通干线道路两侧”区域内的规划敏感点，预测点振动值 VL_{z10} 昼、夜为 61.9~63.9dB，对照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》昼间 75dB，夜间 72dB 标准，敏感点不超标；振动值 VL_{max} 昼、夜为 64.9~66.9dB，对照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》昼间 75dB，夜间 72dB 标准，敏感点不超标。

5.4.3 振动规划控制距离分析

本环评批复后，当本工程周边非规划敏感用地拟调整为规划敏感用地时，新增的规划敏感用地应参考执行如下控制距离：

(1) 对于“混合区、商业中心”、“交通干线道路两侧”，地下线路两侧距外轨中心线 26m 范围内，不应规划建设振动敏感建筑。若对本工程采取加强措施，由具体用地项目环评确定。

(2) 对于“居民、文教区”区域，地下线路两侧距外轨中心线 50m 范围内，不应规划建设振动敏感建筑。若对本工程采取加强措施，由具体用地项目环评确定。

6 地表水环境影响评价

6.1 水环境质量现状调查与分析

6.1.1 工程周边地表水水体功能概况

本工程不涉及地表水饮用水源保护区，工程周边涉及最近的地表水体为距离工程最近距离 268m 的新开河。工程周边地表水保护目标见表 1.6-5。

6.1.2 工程周边地表水环境现状评价

6.1.2.1 地表水现状评价方法

评价以工程设计为基础，根据类比调查与监测，对周边排污单位水污染源的污水水质采用标准指数法确定其污染程度。表达式为：

$$S_{i,j}=C_{i,j} / C_{si}$$

式中： $C_{i,j}$ ——第 j 个污染源第 i 中污染物排放浓度，mg/L；

C_{si} ——第 i 种污染物评价标准，mg/L；

$S_{i,j}$ ——单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数

pH 的标准指数为：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}}, pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0}, pH_j > 7.0$$

式中： pH_j ——第 j 个污染源的 pH 实测值；

pH_{sd} ——地面水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} ——地面水水质标准中规定的 pH 值上限；

$S_{pH,i}$ ——第 j 个污染源的 pH 值标准指数。

6.1.2.2 地表水环境现状监测结果评价与分析

为了解周边涉及的内河河道水质情况，我单位收集了“杭州河道水质网站 (<http://www.zhzh.gov.cn/ShuiHuanJingFabu/homepage/home.htm>)”中的内河水质监测数据进行说明，监测结果见表 6.1-1。

表 6.1-1 周边内河水质监测情况 单位：mg/L

断面名称	监测日期	监测项目	DO	COD _{Mn}	氨氮	总磷
------	------	------	----	-------------------	----	----

新开河（航海路断面）	2018.7.01	监测值 (mg/L)	6.37	2.48	0.031	0.218
		单因子评价	II	II	I	IV
		综合评定	IV			

根据表 6.1-1 可知，新开河（航海路断面）水质均能满足相应水质要求。

6.1.3 工程区域内的市政排水设施及纳管可行性

工程周边污水排水方向汇总见表 6.1-2，与本次工程相关的污水处理厂的概况见表 6.1-3。

表 6.1-2 污水排水方向汇总表

序号	车站名称	污水性质	设计污水处理工艺	排放去向	执行标准等级
1	三堡站	生活污水	化粪池	杭州七格污水处理厂	三级

表 6.1-3 与本次工程相关的污水处理厂概况

污水处理厂	概况
杭州七格污水处理厂	杭州市七格污水处理厂位于杭州市江干区下沙乡七格村，紧邻钱塘江。一期、二期工程总处理量能力为60万吨/日，采用A/A/O工艺；三期工程于2007年12月15日开工，工程建成后，七格污水处理厂总处理规模将达到每日120万吨处理能力。2014年七格污水处理厂提标改造工程立项，改造工程于2016年7月完成，改造后出水水质由原来的一级B排放标准提高到一级A排放标准。

本工程周边道路完善，布设有城市污水管网，产生的污水均有条件接入城镇污水排水管网，最后汇入杭州七格污水处理厂。

6.2 地表水环境影响分析

(1) 水量预测

类比同类地铁站，三堡站日污水产生量共计约 12m³。车站废水经市政管网纳入七格污水处理厂，车站污水日排水量远小于七格污水处理厂日处理能力 120 万吨/日，不会对七格污水处理厂产生影响。

(2) 水质预测

三堡站污水主要为车站内厕所的粪便污水、工作人员的生活污水及车站设施擦洗污水，这部分污水水质单一。按照一般生活污水类比监测结果，本工程车站生活污水经化粪池处理后平均水质为pH7.5~8.0、COD350mg/L、BOD₅ 200 mg/L、动植物油10mg/L、氨氮23 mg/L，能满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准要求，见表 6.2-1。

表 6.2-1 车站污水预测评价结果 单位: mg/L (除 pH)

污染源	项目	pH	COD	BOD ₅	动植物油	氨氮
三堡站	水质预测值	7.5~8	350	200	10	23
	GB8979-1996 三级标准	6~9	500	300	100	35
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标

6.2.1 运营期对周边地表水环境影响分析

本工程周边市政管网较完善，运营期三堡站生活污水可纳入市政污水管网，进入城市污水处理厂，因此，工程运营期不会对周边地表水环境产生不良影响。

6.3 地表水治理措施要求

车站污水主要为生活污水及冲洗废水，生活污水经化粪池处理后与冲洗废水一起纳入市政管网。

6.4 评价小结

- (1) 根据资料收集，新开河（航海路断面）水质均能满足相应水质要求。
- (2) 三堡站生活污水经化粪池处理后排入市政排水系统，最终进入七格污水处理厂进行深度处理，不会对周边地表水环境产生影响。

7 环境空气影响评价

7.1 环境空气影响评价

7.1.1 风亭排放异味气体对环境的影响分析

7.1.1.1 风亭排气异味成因分析

地铁车站排风亭所排气体，因地下车站长期不见阳光，在阴暗潮湿的环境下会滋生霉菌从而散发出霉味；人的汗液挥发会散发异味等等。根据国内既有运营的地铁车站排风亭异味调查，霉味正是地下车站风亭排气异味中的主要成分之一，即使在其运营初期也是如此。

7.1.1.2 风亭排放异味气体类比调查

本次评价选择国内部分城市已建成运营的地铁线作为类比对象，调查结果及分析情况分别见表 7.1-1 和表 7.1-2。

表 7.1-1 地铁站风亭排气异味类比调查结果表

距风亭排风口位置	调查结果
沿排风口下风向	0-10m 可感觉霉味，10m 以外霉味不明显，15m 以外基本感觉不到霉味
垂直风亭排风口 15m 左右	家里基本感觉不到异味。

表 7.1-2 异味气体嗅觉情况类比分析表

强度级别 距离 (m)	臭味强烈	明显有臭味	臭味较小	基本无臭味	无臭味
0~10			√		
10~15				√	
> 15					√

由表 7.1-2 可知，风亭排放异味在下风向 15m 范围内有一定影响，15m 以外已基本无影响。

7.1.1.3 运营期风亭排气异味影响分析

(1) 现有敏感点风亭排气异味影响分析

评价范围内三堡站的风亭周围共有 1 处规划环境敏感点。规划敏感点受地铁排风亭排气异味的影响程度分析结果见表 7.1-3。

表 7.1-3 规划敏感点受地下车站风亭排气异味的的影响程度表

编号	所在行政区	敏感点名称	站段名称	对应风亭概况		受影响程度	措施
				对应风亭	与风亭水平最近距离*(m)		
NG1	江干区	规划商住地	三堡站	2号风亭 (低)	新风: 15 排风: 15 活塞: 15	无影响	规划住宅离2号/3号风亭设置不小于15m控制距离
				3号风亭 (低)	新风: 15 排风: 15 活塞: 15		

注：规划保护目标距离风亭最小控制距离不得小于15m。

7.2 大气污染防治措施要求

1) 根据对上海地铁二号线的排风异味调查，排风亭0~10m感觉有异味，下风向10~15m为基本无异味，15m以远已感觉不到风亭异味。本次工程要求周边规划保护目标距离风亭排风口最小距离不得小于15m。

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

7.3 评价小结

(1) 综合类比国内部分城市现已运行地铁风亭，风亭排放异味在下风向15m范围内有一定影响，15m以外已基本无影响，本次工程要求周边规划保护目标距离风亭排风口最小距离不得小于15m。

(2) 地下车站应采用符合国家环境标准的装修材料，减轻运营初期风亭排气异味对周围环境的影响。

8 固体废物对环境的影响分析

本项目运营期固体废物主要为车站旅客及工作人员产生的生活垃圾，其主要成分为饮料瓶罐、塑料袋、果皮果核、车票残票、报纸及灰尘等。固体废物主要来源及种类分析见下表。

产生阶段	污染物		种类	来源分析
运营期	车站	生活垃圾	一次性水杯、饮料瓶、塑料带、果皮果核、车票残票、报纸及灰尘等	产生的数量不大，主要是旅客在车站候车厅和车上产生。

8.1 运营期固体废物产生量及其处置情况

8.1.1 运营期固废产生量

三堡站生活垃圾主要为车站候车旅客及工作人员产生的生活垃圾，其主要成分为饮料瓶罐、塑料袋、果皮果核、车票残票、报纸及灰尘等。根据类比调查杭州、南京等地铁车站，本工程投入运营后车站年生活垃圾产生量为 54.15t。

由此可得，本工程运营期生活垃圾其总量为 54.15t/a，统一由环卫部门收集处理。

8.1.2 固废处置情况

运营期三堡站产生的生活垃圾由环卫统一收集处理。各固废产生及治理情况见表 8.1-1。

表 8.1-1 项目固体废物利用处置方式评价表

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	—	54.15	环卫处置

8.1.3 运营期固体废物环境影响分析

由于地铁的乘车和候车时间短，旅客流动性大，垃圾产生量不大，并且随着文明程度的提高，垃圾乱抛乱弃的现象进一步减少，地面卫生条件将会得到进一步的改善。根据对杭州市现有地铁运营车站现场调查，车站内的垃圾主要是乘客丢弃的饮料纸杯（塑料杯、软包装盒）、塑料瓶、塑料袋以及报纸等，数量较小，且每个车站内配有垃圾箱（桶），垃圾收集后交环卫部门统一处理，没有对周围环境造成明显影响，本项目建成后，按照上述来管理，也不会对周围环境造成影响。

8.2 固废污染防治措施要求

对三堡站产生的生活垃圾,运营管理部门将在车站内合理布置垃圾箱(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。

8.3 评价小结

运营期产生的固体废物较少,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。因此,本工程运营期产生的固体废物经妥善处置后,对周围环境影响不大。

9 生态环境影响评价

9.1 城市生态环境现状评价

9.1.1 工程周边用地现状

9.1.1.1 工程线路区间环境现状

本工程位于钱江路与运河东路交叉口南侧，用地现状主要为已建成的道路及城市建筑。具体见表 9.1-1。

表 9.1-1 工程主要用地现状及用地规划

序号	工程名称	片区名称	地理位置	周边景观现状	规划主要功能
1	三堡站	钱江新城	钱江路与运河东路交叉口南侧	该区段现状主要以住宅、商业为主以及部分未建设用地	该区段周边用地规划以商业用地为主，包含少量居住用地。

9.1.1.2 工程环境现状及景观现状

工程环境现状及景观现状见表 9.1-2。

表 9.1-2 三堡站主要用地现状、景观现状

序号	站点名称	站位及站址环境现状	站址周边现状	景观现状
1	三堡站	<p>该站选址于钱江路与运河东路交叉口南侧，沿运河东路设置，车站北侧为三堡东方大厦，西北侧现状为空地，西南侧现状为空地，东南侧为万科大都会。</p>		

表 9.1-3 三堡站主要用地规划

序号	站点名称	站点周边用地规划	站址周边规划
1	三堡站	钱江路和运河东路交叉口东南角规划为商业、商务居住混合用地和二类居住用地，西北角规划为商住用地，其余规划为商业/商务用地。	

9.1.2 工程周边野生动物资源现状

本工程位于城市繁华区域，周边人类活动强烈，经过长期的开发活动，周边已无大型野生动物，现有野生动物主要以生活于树、灌丛的小型动物为主。

9.1.3 工程周边植被资源现状

工程周边现有植被主要为道路两侧及城市公园中绿化植被，乔木主要有樟树、桂花等，灌木主要有红叶石楠、红花檵木、黄杨等。周边植物以人工种植的园林植物为主，不涉及古树名木。



三堡站站附近植被

9.1.4 工程周边历史文化遗产保护目标分布情况

建设单位于2018年4月委托杭州市文物考古研究所在工程区域范围内开展了考古勘探,经试掘基本掌握了地块的地层堆积情况,第一层为表面硬化及填土层,厚180至280厘米,包含有生活垃圾建筑垃圾等;第二层为粉砂土及腐植质层,土质疏松,土色灰褐,深180至350厘米;该层下为纯净的粉砂土层,本工程范围内未发现有文化遗迹及遗物,见附件。但根据杭州市文物考古研究所关于钱塘江古海塘以往调查勘探成果,钱塘江古海塘遗址基本位于原杭海路以下,工程周边未勘探区域存在有古海塘分布的可能性。

9.2 工程建设与相关批复、规划的符合性分析

9.2.1 发改委批复意见及符合性

2016年12月,国家发改委以发改基础[2016]1639号“国家发展改革委关于杭州市城市轨道交通第三期建设规划(2017-2022年)的批复”对近期建设规划进行了批复,其中含线路共计10条,线路长度合计约423.5km,共设车站228座。地铁6号线二期工程为近期建设规划(2017~2022年)的子项目。

地铁6号线二期工程起终点位置、线路长度、车站数量、敷设方式以及建设年代与国家发改委批复的建设规划基本一致,本工程为地铁6号线二期工程的其中一个车站,因此与国家发改委批复的建设规划基本一致。

9.2.2 本工程与规划环评内容的对比分析

本工程为地铁6号线二期工程的一个车站,本工程与规划环评中内容对比变化情况见表9.2-1和图9.2-1。

表 9.2-1 本工程与规划环评工程内容的差异分析表

类别	类比项目	本工程	规划环评内容	差异分析
工程内容	车站设置	地铁6号线二期工程全线5座车站:三堡站、昙花庵路站、艮山西路站、火车东站、机场路站。本工程为其中的三堡站。	全线5座车站:杭甬高速北站、四堡站、钱潮路站、火车东站、东宁路站。	原规划的四堡站调整为三堡站。
	车站形式	地下站	地下站	一致



图 9.2-1 地铁 6 号线二期工程方案与规划环评方案对比图

本工程为地铁 6 号线二期工程的三堡站，从表 9.2-1 可见，本工程相比规划环评从四堡站调整至三堡站，调整造成的环境影响分析见表 9.2-2。

表 9.2-2 本工程与规划环评方案的环境影响对比分析

项目	工程内容调整内容	环境影响分析
车站设置	原规划四堡站更换为三堡站	相比原规划环评车站方案，站点位置发生了变更。原规划环评中相对应的为四堡站周边有现状及规划敏感点 4 处，且位于未探明的钱塘江海塘区域。本工程三堡站周边无现状居住敏感点，仅有一处规划商住用地，同时经考古勘探，无钱塘江海塘等文物。因此本工程相较于原规划环评对应站位敏感点数量有所减少，且无文物，方案相比原规划环评方案在环境影响方面进一步优化。

9.2.3 规划环评调整建议和批复意见符合性分析

《杭州市城市快速轨道交通三期建设规划（2017-2022年）》环境影响评价关于6号线二期工程车站未提出调整建议，因此本工程的设计符合规划环评的调整建议。

2016年6月12日，环保部以环审[2016]81号“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”对近期建设规划进行了批复。环审[2016]81号中与本工程有关的要求及其落实情况见表 9.2-3。

表 9.2-3 规划环评审查意见及在本项目中的落实情况表

审查意见条目	规划环评审查意见内容	在本项目中的落实情况
四 (二)	《规划》线路原则上应采取地下线敷设方式，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。	已落实。 本工程为地下站，根据振动环境影响预测结果，提出针对性的规划距离控制要求及敏感建筑减振措施，确保周边敏感建筑在采取措施后环境振动满足标准要求。
四 (三)	本着“避让优先、严格措施”的原则，进一步优化涉及环境敏感目标的线路方案，确保与饮用水水源保护区、风景名胜区、重要湿地、文物保护单位等保护要求协调。	已落实。 本工程不涉及饮用水源保护区、风景名胜区、重要湿地以及文物保护单位。
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。优化车站出入口、风亭、冷却塔、主变电所等配套设施的布局、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。	已落实。 已与规划部门就6号线二期整体工程沿线涉及的规划地块进行了协调，已对车站出入口、风亭、冷却塔等配套设施的布局进行了优化。

9.2.4 与城市总体规划符合性分析

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 9.2-4。

表 9.2-4 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。构建包括城市轨道交通、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。	6号线二期工程为地铁工程，为杭州市城市轨道交通第三期建设规划的内容之一，其建设有利于提升城市轨道交通主导力。本工程为6号线二期工程的重要组成部分。	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	6号线二期工程贯穿江南城及城东新城，有1座轨道交通换乘枢纽和4个车站，其中换乘枢纽火车东站站	符合

	“一主三副六组团六条生态带”的空间结构。	通过国铁杭州东站直接对外连接，缩短了城东新城与江南城的时空距离；同时构筑一条江南城以与火车东站枢纽间的快捷通道，更好地支持城东新城以及沿线地区开发建设。本工程为6号线二期工程的重要组成部分。	
--	----------------------	---	--

9.2.5 与控制性详细规划符合性分析

本工程位于钱江路和运河东路交叉口南侧，根据走访调查及景芳三堡单元控制性详细规划（杭政函[2014]65号），工程周边用地现状及控制性详细规划符合性情况见表 9.2-5。

表 9.2-5 与工程周边控规符合性分析

区域	控规内容	本项目	符合性分析
钱江新城	根据景芳三堡单元控制性详细规划（杭政函【2014】65号），钱江路运河东路交叉口规划杭州地铁6号线二期工程三堡站。	本工程站位设置于钱江路和运河东路交叉口南侧。	符合



图 9.2-2 工程周边规划用地图

9.2.6 轨道交通规划符合性分析

本工程与轨道交通网规划调整（2016年）符合性分析见表 9.2-6。

表 9.2-6 与轨道交通规划符合性分析

规划名称	规划内容	本项目	符合性分析
轨道交通线网规划调整 (2016年)	杭州市轨道交通三期建设规划共10条线路, 线路总规模196.1km, 包含地铁6号线二期工程。线网规划中, 6号线二期起于一期终点站丰北站, 终于东宁路站, 全长8.3km, 设车站5座, 新建一座停车场。	6号线二期工程起于一期终点站丰北站, 终于机场路站, 全长8.3km, 设车站5座, 新建一座停车场。本项目内容为6号线二期工程中的三堡站工程。	符合

9.2.7 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 9.2-7。

表 9.2-7 土地利用规划符合性分析

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。	6号线二期工程属于轨道工程, 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。本工程为6号线二期工程中的三堡站工程。	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。	本工程为6号线二期工程中的三堡站工程, 采用地下站形式, 占地面积小, 无规划的农用地及基本农田, 对城市用地性质影响不大。	符合

9.2.8 与环境功能区划符合性分析

本工程位于钱江路和运河东路交叉口南侧, 根据《杭州市区 (六城区) 环境功能区划》, 本工程位于江干区人居环境保障区。工程所在环境功能区及功能区的环境目标、管控措施及协调性分析见表 9.2-8。

表 9.2-8 项目环境功能区规划协调性分析

编号	环境功能区名称	对应的区段	工程内容	主导功能及环境目标	管控措施	负面清单	协调性分析
0104-IV-0-3	江干区人居环境保障区	三堡站	地下车站	<p>主导环境功能: 以居住、商贸、物流等为主的城区综合发展区,提供安全、健康、优美的人居环境。</p> <p>环境目标: (1) 地表水达到水环境功能区要求。 (2) 环境空气达到二级标准。 (3) 声环境质量达到声环境功能区要求。 (4) 土壤环境质量达到相关评价标准。</p>	<p>(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。</p> <p>(2) 禁止新建、扩建二类工业项目;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。此外,禁止新、扩建:46、黑色金属压延加工;50、有色金属压延加工;85、基本化学原料制造;农药制造;涂料、染料、颜料、油墨及其类似产品制造;合成材料制造;专用化学品制造;炸药、火工及焰火产品制造;食品及饲料添加剂等工业项目。</p> <p>(3) 禁止畜禽养殖。</p> <p>(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)排污口,现有的入河(或湖)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。</p> <p>(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。</p> <p>(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、城市河道、景区河湖必须的护岸外,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。</p> <p>(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。</p>	<p>禁止新建、扩建、改建三类工业项目,现有的要限期关闭搬迁。禁止新建、扩建二类工业项目;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。此外,禁止新、扩建:46、黑色金属压延加工;50、有色金属压延加工;85、基本化学原料制造;农药制造;涂料、染料、颜料、油墨及其类似产品制造;合成材料制造;专用化学品制造;炸药、火工及焰火产品制造;食品及饲料添加剂等工业项目。</p>	<p>本工程为轨道交通项目,符合该功能区负面清单要求。工程的建设有利于改善周边居民交通出行条件,缓解城东新城的交通压力,对提升居住环境起到正效应。同时轨道交通属于绿色交通,运营期基本无大气污染,车站运营期产生的污水排入城市污水管网,不会对周边水体造成影响,运营期产生的固体废物交由环卫部门统一处理,无不良影响。因此,本工程符合该环境功能区管控措施。</p>

9.3 城市生态环境影响分析

9.3.1 工程建设对基本农田占用影响分析

本工程为6号线二期工程中的三堡站，周边地面主要规划为商业、商住用地，无规划的农用地及基本农田，对城市用地性质影响不大。

9.3.2 工程建设对文物保护单位的影响分析

(1) 钱塘江海塘（北岸杭州段）文物保护单位概况

钱塘江海塘又名浙江海塘，是浙江省古代伟大水利工程之一。全长300公里，高6-7米，其中北岸从杭州至平湖金丝娘桥，长160公里，南岸从萧山至上虞夏盖山，长157公里。海塘始筑于秦，唐开元元年（公元713年）盐官一带重筑，称捍海塘，原为土塘，后历代都有修筑，其中北岸海塘西起杭州转塘镇，东至平湖市金丝娘桥，全长160千米，除去山体，实长137千米。北岸海塘多用条石砌成，塘身横断面呈梯形，条石间用铁镞和铁锭固定，背面用土壅固加厚，海宁盐官镇一带古海塘现保存完好。早在2003年10月31日，钱塘江海塘（北岸杭州段）就被公布为杭州市首批市级文物保护点之一，具体地点为“转塘镇狮子口村至九溪段，复兴街、秋涛路、碑亭路、杭海路、乔司吴家村至乔莫公路东三村”，2017年1月，浙江省人民政府下发浙政发[2017]2号文将钱塘江海塘升级为省级文物。据目前已考古发掘地段，海塘最大埋深约至地下8~10米。

(2) 工程与明清钱塘江海塘（北岸杭州段）文物保护单位位置关系

建设单位于2018年4月委托杭州市文物考古研究所在工程区域范围内开展了考古勘探，经试掘基本掌握了地块的地层堆积情况，第一层为表面硬化及填土层，厚180至280厘米，包含有生活垃圾建筑垃圾等；第二层为粉砂土及腐植质层，土质疏松，土色灰褐，深180至350厘米；该层下为纯净的粉砂土层，本工程范围内未发现文化遗迹及遗物。但根据杭州市文物考古研究所关于钱塘江古海塘以往调查勘探成果，钱塘江古海塘遗址基本位于原杭海路以下，工程周边未勘探区域存在有古海塘分布的可能性。

(3) 影响分析

由于本工程所在区域无重要古代文物遗迹，且工程施工均位于区域红线范围之内，同时要求施工区域外围采取连续墙等加固隔离措施，因此本工程实施

对明清钱塘江海塘基本不会产生影响。由于考古发掘是一种局部的探查手段，但不能排除工程周边存在古海塘分布的可能性，要求工程基础施工前委托专业机构制订针对杭州海塘文物保护的应急预案，在施工时针对区域外围建设连续墙等加固隔离措施，以确保区域外围的地层稳定性，同时施工期过程中如发现文物遗迹，应及时停工并报告文物部门处置。

本工程已经于2018年9月17日取得浙江省文物局的建设项目选址方案审查意见（浙文物函【2018】231号），原则同意三堡站选址方案，要求工程按照浙江省文物局浙文物函【2018】231号要求开展施工建设，如发现地下文物遗存，应立即停止施工，妥善保护并报告杭州市园林文物局，及时研究并采取相应保护措施。

9.3.3 工程建设对周边植被及城市绿地的影响分析

（1）对周边植被的影响

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，可有效控制工程周边城市建设用地规模；本工程为轨道交通项目的地下站工程，在缓解地面交通的同时，可最大限度的避免对周边植被的破坏，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

车站出入口、风亭等地面建筑物将占用部分规划绿化带。通过对明挖区间、车站出入口、风亭占用绿地进行恢复重建，工程建设不会造成城市绿地数量的减少，同时通过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

工程施工将占用一定数量的绿地，公共绿地和防护绿地的绿化工程设计、施工，应执行有关技术标准及规范，按规定由具有相应资质的单位承担。建设项目配套的绿化工程应当与主体工程同时规划、同时设计，按批准的设计方案建设。要求本项目绿化工程按照园林绿化行政管理部门要求实施，以防止工程建设对城市绿地造成影响。

9.3.4 水土流失及工程弃渣生态影响分析

建设单位已委托浙江中水工程技术有限公司就杭州地铁6号线二期工程编制完成《杭州市地铁6号线二期工程水土保持方案报告书（报批稿）》，并取得杭州市林业水利局批复杭林水许准[2017]2号。本工程为6号线二期工程中的一个地下车站工程，要求本工程产生弃土弃渣按照《杭州市地铁6号线二期工程水土保持方案报告书（报批稿）》及杭林水许准[2017]2号要求实施，防止工程建设弃土弃渣对周边环境造成影响。

9.4 城市景观环境影响分析

9.4.1 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，作为人工交通纽带，其交通运输所发挥的纽带作用将周边大量的居住区、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，提高了周边地区各功能拼块景观的通达性，使周边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。

地铁廊道由于在城区中从地下穿行，最大程度减少了对沿线各功能拼块的分割，不会因此增加城市景观的破碎性；而且与地面交通廊道无交叉干扰，加之大运量、快捷、舒适、准点的特点，在自身廊道通畅的同时，还可吸引大量地面人流，缓解地面道路廊道的堵塞现象。

人工廊道建设中，不仅要考虑廊道的经济效益，也要重视廊道的环境效益，这才是和谐的城市景观结构。轨道交通具有绿色环保、节能高效等优势，因此，工程在增强沿线景观稳定性、促进沿线地区经济发展的同时，也最大限度降低了对环境的破坏，本工程作为地铁主体工程其中一个地下站，不会对城市生态景观造成影响。

9.4.2 工程建设对城市视觉景观的影响分析

城市景观生态要求协调自然景观、城市建筑、城市资源开发、经济发展与保护生态环境的关系，使城市有序地发展，解决城市生态病，形成城市生态系统的良性循环。本次景观影响评价将着重讨论工程风亭、车站出入口等建筑与城市视觉景观的协调性。

根据生态学景观结构与功能统一的原则，地下车站出入口的结构与外观应服从于其方便进出轨道交通的功能。车站出入口、由于其占地面积少、建筑体量小，在繁华的主城区，其醒目程度较低，但位于敏感区段的进出口及风亭的建筑形式、体量、高度、色彩等设计必须与周边城市景观相一致；在市郊城区，车站的醒目程度比较高，但整体上其景观敏感度较低，设计上有发挥的空间，容易实现与周围景观环境的协调统一。

风亭的设计首先应考虑与既有或新建建筑物结合，其次考虑独立设置，设计成不同的造型，使其既能与周围建筑物相协调，又能保持一站一景的独特性，点缀城市景观，美化城市生活环境，使每个出入口、风亭和冷却塔都成为城市的一件艺术品。



图 9.4-1 出入口效果图



图 9.4-2 风亭效果图

本工程地铁出入口设计尽量从其造型、与周围环境的协调程度、夜间灯光以及周边绿化等方面考虑，其设计结构和外观宜保持统一风格，一方面能提高城市印象能力，给人们一种视觉上的享受，另一方面，既方便本地区居民的进出，更方便外部游客、商务人员等乘坐轨道交通。

9.5 评价小结

(1) 本工程建设符合杭州市城市总体规划、轨道交通建设规划的要求，与杭州市城市其他各相关规划总体协调。

(2) 本工程范围内无重要古代文物遗迹，且工程施工均位于区域红线范围之内，同时要求施工区域外围采取连续墙等加固隔离措施，因此本工程实施对明清钱塘江海塘基本不会产生影响。

(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工程周边土地利用格局，并充分运用融合法、隐蔽法设计，可以使本工程的车站进出口与风亭等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。

10 施工期环境影响分析

10.1 施工方案合理性分析

10.1.1 施工工程概况

根据工可，6 号线二期工程（三堡站）计划 2018 年开工，2021 年 12 月建成通车试运营。

主要施工内容包括：

（1）施工场地准备：进行征地划拨、行道树迁移、地下管线搬迁、交通改道等。

（2）车站土建施工：车站施工、结构施工、装修施工、机电设备安装等。

（3）轨道铺设工程：供电系统、变电设备安装调试，联动调试等。

（4）试通车及运营设备调试。

10.1.2 施工方法主要环境影响

根据设计文件，本工程采取明挖顺做法施工。明挖法一般适用于地面有条件敞口开挖，且有足够施工场地的情况。施工安全，降、排水容易，但对周围环境或道路交通影响大，易受到气象条件的影响。明挖法对外环境均产生一定影响，主要体现为施工产生的弃渣及泥水雨天造成泥泞，破路机、挖土机、推土机、空压机、振捣棒等施工器械形成噪声源，严重影响施工场地附近的居民区、学校的生活、教学环境；对地面交通产生影响等。但因施工期影响时间是短暂的，主要影响是在施工初期地面开挖，地面施工机械作业等，进入结构施工阶段或路面封闭后，影响较小。总体而言，明挖法作为地下车站较成熟的施工方法，从技术、经济、环保效益统一角度考虑是合理的。

10.2 施工期环境影响分析

10.2.1 施工期声环境影响分析

（1）施工噪声源

本工程施工期噪声源主要为动力式施工机械产生的噪声，施工场地挖掘、装载、运输等机械设备作业噪声，施工期常用施工机械噪声源强见表 2.2-2。

从表 2.2-2 可以看出，施工机械和车辆的噪声源强均较高，实际施工过程中，一般是多种机械同时工作，各种噪声源辐射的噪声相互叠加，影响较大。

按不同施工阶段的施工设备同时运行的最不利情况考虑，计算出的施工噪声的影响范围见表 10.2-1。

表 10.2-1 不同施工阶段的施工噪声的影响范围 单位：dB (A)

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

(2) 施工期噪声影响分析

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。根据现场调查，距离本工程最近的住宅小区为万科大都会小区，要求工程在施工时合理布置高噪声施工设备，远离万科大都会小区一侧，并设置临时声屏障，禁止夜间从事高噪声机械作业，同时应约束施工单位加强施工管理，使工程施工对周边声环境影响最小化。因特殊需要必须夜间作业的，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。

(3) 运输车辆噪声影响分析

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 (A)，30m 处为 72~78dB (A)；本工程每天运输车辆数相对于川流不息的城市道路车流量来说，其影响不大；通过控制运输车辆鸣笛，禁止超载，途经居民集中区时采取限速等措施，将汽车运输噪声对周边居民的影响降至最低。

10.2.2 施工期振动环境影响分析

根据轨道交通工程的施工特点，施工时所采用的机械设备和振动源强见表 2.2-1。本工程的施工机械以振动型作业为主，包括打桩、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，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。从现场调查的情况来看，本工程周边无现状敏感点，因此受施工机械振动影响较小。

为使本工程施工振动环境影响降低到最低限度，使施工振动环境影响在可接受范围内，需从以下几方面采取有效的控制对策：

(1) 将施工现场的固定振动源，如加工车间、料场等相对集中，缩小振动干扰的范围。

(2) 施工车辆，特别是重型运输车辆的行驶途径，应尽量避免振动敏感区域。

(3) 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的施工作业。不使用打桩机类强振动的施工机械，尽量选用低振动设备。

10.2.3 施工期地表水环境影响分析

(1) 施工污水对水环境影响

施工污水主要为开挖和钻孔产生的泥浆水、机械设备洗涤水。泥浆水中含有较高 SS，不经处理直接排放会对周边水体产生污染。设备冲洗水具有悬浮物浓度高、水量小、间歇集中排放等特点。施工生产废水需设沉淀池集中处理，处理后的废水可用于洒水降尘，多余的废水应纳入市政污水管网，不得外排周边自然水体。

(2) 施工生活污水对水环境影响

施工期生活污水主要来源于施工营地，其中主要是施工人员就餐和洗涤产生的生活废水及粪便污水，其影响因素主要是 pH、SS、COD 和 BOD₅ 等。要求施工单位在各施工营地设置防止下渗的环保型厕所将粪便污水集中收集并初步处理，生活污水经处理后通过周边已建成的污水管网送至七格污水处理厂。

(3) 地表径流对水环境影响

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。可通过在场地内设置沉砂池，地表径流污水经沉淀池沉淀后纳入污水管网送至七格污水处理厂。

综上所述，本项目施工期各类型废水均不排入周边自然水体，不会对周边水体产生环境影响。

10.2.4 施工期环境空气影响评价

施工期环境影响主要为施工扬尘，施工扬尘主要来自于建筑场地的平整清理，土方挖掘填埋，物料堆存，建筑材料的装卸、搬运、使用，以及运料车辆的行驶等。

施工扬尘对近距离敏感建筑会产生一定的影响。施工期间必须按照相关法规和要求，制定严格的扬尘污染防治计划，执行严格的扬尘污染防范措施，采用有效的控制和降低扬尘污染，具体措施要求如下：

(1) 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，减少扬尘。

(2) 在开挖干燥土面时，应适当喷水，使作业面保持一定的湿度。

(3) 垃圾、渣土要及时清运，超过 1 天以上的渣土堆、裸地应该使用防尘布覆盖或固化等方式防尘。

(4) 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。

(5) 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。

10.2.5 施工期固废影响分析

工程施工期间产生的固废主要为工程弃渣，其次为建筑垃圾和施工人员的生活垃圾。这些固体废物不进行妥善处理处置，随意乱堆乱排，将对工程周边的大气、水环境等造成一定的影响。

本工程施工场地会产生一定数量的建筑垃圾及弃渣，为一般性的固体废物，要求施工单位在施工场地内设置弃土弃渣指定临时堆场，并设置围堰。施工过程中弃土渣尽可能随挖随运，对于少量来不及运输的弃渣应堆放在车站的施工范围内，定点存放并采用篷布遮盖。工程施工产生的弃土弃渣应按照《杭州市地铁 6 号线二期工程水土保持方案报告书（报批稿）》及杭林水许准[2017]2 号要求实施，防止工程建设对周边环境造成影响。

本工程施工场地和营地会产生一定数量的生活垃圾，总体数量较少，要求施工单位对每个施工场地和营地设置生活垃圾收集桶等设施，同时具有防风、防雨淋设施，施工单位委托当地环卫部门定期清运处理，对外环境影响较小。

10.2.6 施工期对城市社会、生态景观影响分析

本工程施工阶段会影响周边城市景观、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

本工程施工时道路变窄使道路交通状况恶化，造成交通拥堵；如施工弃土和建筑垃圾的运输车辆作业时间安排不当，将增加周边车流量，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 环保措施及投资估算

11.1 施工准备阶段环保要求

在施工前，应充分做好各种准备工作，对周边涉及的道路、供电、通信、给排水及其它有关地下管线进行详细调查，合理选择施工场地位置、界限，以及施工工艺，同时协同有关部门确定改移方案，做好各项应急准备工作，确保社会生活的正常状态。征地时，必须及时足额发放各类补偿费和补助费，并按《杭州市建设工程文明施工管理规定》要求，及时运走建筑垃圾，并做好堆放时的覆盖工作，严防扬尘、污水等对造成周围环境影响。

11.2 施工期环保措施要求

11.2.1 施工期振动污染防治措施

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的控制对策：

(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，应尽量避免避开振动敏感区域。

(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，在环境振动背景值较高的时段内（7：00～12：00，14：00～22：00）进行高振动作业，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) 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。

(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。

11.2.2 施工期噪声污染防治措施

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，结合本工程实际情况，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《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的规定采取有效减振降噪措施，不得扰民。

(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的使用限制在 7:00~12:00、14:00~22:00 时间范围内，若因特殊原因需连续施工的，必须事前经杭州市、区相关部门批准。夜间尽量安排吊装等低噪声施工作业，禁止夜间从事高噪声机械作业。

(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) 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，加强与周边居民的沟通，根据居民意见及时改进管理措施，以保证周边居民的生活质量。

(8) 针对高噪声的机具，必要时加高临时隔声屏障，或直接采用有效设计的隔声工棚（或隔声软帘），减轻噪声影响。

(9) 明确施工噪声控制责任。施工单位在进行工程承包时，应对施工噪声的控制列入承包内容，在合同中予以明确，并确保各项控制措施的落实。在噪声敏感点密集地区施工时，施工单位应制订具体降噪工作方案。

11.2.3 施工期地表水污染防治措施

(1) 严格执行《杭州市建设工程文明施工管理规定》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，严禁施工污水排入地表水体，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) 基坑排水、雨水等相对水质简单，通过建设多级沉淀污水处理设施进行处理，出水回用于地面洒水、运输车辆冲洗、绿化等，提高水资源利用率。

(3) 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处理达标后，方可纳入城市污水系统。

(4) 工程周边排水设施完善，施工人员临时驻地污水应排入城市污水排水管网，送往城市污水处理厂，禁止随意排入地表水体。

(5) 加强施工期环保监理。应该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，防止对水体造成的污染。

(6) 施工中应做到井然有序地实施施工组织设计，严禁暴雨时进行挖方和填方施工。雨天时必须在临时弃土、堆料表面覆盖篷布等覆盖物，以防止弃土在暴雨的冲刷下，进入施工场地附近水体。

11.2.4 施工期大气污染防治措施要求

建设单位、设计单位和施工单位应切实作好施工期大气污染防治工作。本工程施工场地位于商业比较密集的区域，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，减少扬尘。

(3) 在开挖干燥土面时，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，超过 2 天以上的渣土堆、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。

(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) 工程车站以及其他辅助设置施工时所需的水泥应购买罐装水泥，严禁在施工产地内自制水泥，避免施工水泥扬尘对周边地表水的影响。

11.2.5 施工期固体废物防治措施要求

(1) 工程开挖弃土弃渣应日产日清，禁止长期堆存于施工现场，对于弃土临时堆存，应置于指定地点并设置围堰。

(2) 施工过程中弃土渣应随挖随运，对于少量来不及运输的弃渣应堆放在车站的施工范围内，定点存放并采用篷布遮盖。

(3) 本工程产生的泥渣和弃渣应按照《杭州市地铁 6 号线二期工程水土保持方案报告书（报批稿）》及杭林水许准[2017]2 号要求实施，防止工程建设对周边环境造成影响。

(4) 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。

11.2.6 施工期对城市社会、生态景观影响防护措施

(1) 在施工前，应充分做好各种准备工作，对周边所涉及的道路和各种地下管线，如供电、通信、给排水管线等进行详细调查，并提前协同有关部门确定拆迁、改移方案，做好各项应急准备工作，确保施工时切断各种管线时，不致影响周边地区水、电、气、通讯等设施的正常供应和运行，保证社会生活的正常状态。

(2) 为确保有序施工，并使周边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。

(3) 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。

(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) 建设单位和施工单位应重视周边的文物保护工作，并严格执行浙江省、杭州市有关文物保护的规定和要求。要求工程基础施工前委托专业机构制订针对杭州海塘文物保护的应急预案，在施工时针对区域外围建设连续墙等加固隔离措施，以确保区域外围的地层稳定性，同时施工期过程中如发现有文物遗迹，应立即停止施工，保护现场，并报告文物部门处置，由其派员到场处理。

(6) 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，应采取必要的水土保持措施。

11.3 运营期环境污染治理措施

运营期环境污染治理措施具体见 4~8 章节。

11.4 环保工程措施汇总及投资

工程总投资为21697.2万元，其中环保投资108.5万元，约占工程总投资0.50%。工程环保措施及投资汇总表 11.4-1。

表 11.4-1 工程环保措施汇总及投资一览表

环境要素	措施内容	投资估算 (万元)	预期效果
振动	无	-	-
	小计	0	
噪声	施工期噪声治理及泥水分离场、各施工点设置围墙。	25	噪声减缓影响
	三堡站2号、3号风亭各风亭消声器加长1延米，两处冷却塔均采用距塔体2.1m、地面1.5m高处A声级不大于56dB，距排风口1.5m、45度角处A声级不大于58dB的超低噪声冷却塔，2号、3号风亭组及冷却塔15m内禁止建设敏感保护目标。	66	声环境质量达标或维持现状
	小计	91	
水环境	施工期生产废水处理设施、施工场地化粪池及管网建设。车站污水排放纳入市政管网，不排入周边自然水体。	5	达标排放
	车站化粪池及管网建设。	1	达标排放
	小计	6	
大气环境	施工期场地洒水、防尘布、堆场运输车辆冲洗槽。	1	减缓影响
	小计	1.5	
固体废物	施工期弃土及建筑垃圾交有资质单位处理，运营期产生的固体废物较少，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。	计入工程费	无环境影响
生态环境	本工程的风亭、车站出入口设置时，应从保护传统景观、尊重地方特色等理念出发，注重和谐统一。在满足工程进出、通风需求的前提下，地面建筑的形式、体量、高度和色彩等的设计应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。	计入工程费	减缓影响
	要求工程基础施工前委托专业机构制订针对杭州海塘文物保护的应急预案，在施工时针对区域外围建设连续墙等加固隔离措施，以确保区域外围的地层稳定性，同时施工期过程中如发现有文物遗迹，应及时停工并报告文物部门处置。		减缓钱塘江海塘影响
	施工场地临时绿化措施。		减缓影响
其他	施工期监测、监控费用，包括：施工期地表水水质监测、施工期噪声监测、施工期振动监测。	10	减缓影响
投资总计		108.5	

12 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析的主要任务是衡量建设项目需要投入的环保投资所能收到的环境保护效果，通过综合计算环境影响因子造成的经济损失、环境保护措施效益以及工程环境效益，对环境影响做出总体经济评价。因此，在环境影响经济损益分析中除需计算用于控制污染所需的投资和费用外，还要核算可能收到的环境与经济实效。

本工程属于杭州地铁6号线二期工程中组成部分，仅为杭州地铁6号线二期工程中的一个地下车站，较难分析单独站的经济损益情况，因此本报告引用整个6号线二期工程的环境与经济损益结论简单说明，根据《杭州地铁6号线二期工程先行段环境影响报告书》，6号线二期工程环保投资净效益为8321.1万元/年，投资效益比为10.25，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。因此，本工程从环境经济效益分析是有利的。

13 污染物排放总量及控制

根据国家环境保护部《“十二五”主要污染物总量控制规划编制指南》，在“十一五”化学需氧量（COD）和二氧化硫（SO₂）两项主要污染物的基础上，“十二五”期间国家将氨氮和氮氧化物（NO_x）纳入总量控制指标体系，对上述四项主要污染物实施国家总量控制，统一要求、统一考核。根据本工程特点，主要受控污染物为 COD 和 NH₃-N 两种污染物。根据《浙江省建设项目主要污染物总量准入审核办法（试行）》浙环发 2012【10】号，不排放生产废水且排放的水主要污染物仅源自生活区域生活污水的，其新增的化学需氧量和氨氮两项水主要污染物排放量可不进行区域替代削减。因此本工程生活污水不计入总量指标。

14 环境风险评价

本工程属于典型的非污染类建设项目，项目不属于化学原料及化学品制造、石油和天然气开采与炼制、信息化学品制造、化学纤维制造、有色金属冶炼加工、采掘业、建材等风险导则界定的项目类型；工程建设不设置炸药库、油库等设施。项目建设、运行均不会产生现行风险评价技术导则里界定的环境风险，不会导致大气污染环境风险、水环境污染风险以及对以生态系统损害为特征的事故风险。

因此，本项目建设、运行均不会产生现行风险评价技术导则里界定的环境风险。

15 环境管理与环境监控计划

15.1 环境管理

15.1.1 环境管理机构

在工程建设前期，由建设单位行使管理职责。本工程管理应与 6 号线二期整体工程环境管理相结合，设置专职或兼职环境保护管理人员，负责工程建设前期的环境保护协调工作。在工程施工期和运营期，建设单位内部原有的专职或兼职环境保护管理人员负责工程施工期和运营期的环境保护工作。

15.1.2 环境管理职责

(1) 对本工程的环境保护工作实行统一监督管理，贯彻执行国家和地方的有关环境保护法律、法规。

(2) 认真落实环境保护“三同时”政策，对工程设计中提出的环境保护措施在工程施工过程中得以落实，做到环境保护工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投产，以保证能有效、及时的控制污染。

(3) 做好污染物的达标排放，维护环保设施的正常运转。

(4) 做好有关环保的考核和统计工作，接受各级政府环境部门的检查与指导。

(5) 建立健全各种环境管理规章制度，并经常检查监督实施情况。

(6) 编制环境保护规划和年度工作计划，并组织落实。

(7) 领导和组织本工程范围内的环境监测工作，建立监测档案。

(8) 搞好环境教育和技术培训，提高全体工作人员的环境保护意识。

15.1.3 环境管理措施

(1) 建设前期的环境管理措施

在工程建设前期，建设单位需按照国务院 253 号令《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修订）的规定，负责项目的有关报批手续。在工程设计阶段，建设单位、设计单位及地方主管部门根据环境影响报告书及其审批意见在设计中落实各项环保措施及概算。在工程发包工作中，建设单位应将环保工程放在与主体工程同等重要地位，优先选择环保意识强、环保工程业绩好、能力强的施工单位和队伍。施工合同中应有环境保护要求的内容与条款。

(2) 施工期的环境管理措施

建设单位在施工中要把握全局，及时掌握工程施工环保动态，定期检查和总结工程环保措施实施情况，确保环保工程进度要求。协调设计单位与施工单位的关系，消除可能存在的环保项目遗漏和缺口；出现重大环保问题或环境纠纷时，积极组织力量解决，并接受相关部门的监督管理。

在工程施工期，要求设置工程环境监理人员。施工期产生的噪声、振动、粉尘、废水等对周围环境的影响以及对城市交通、城市景观的影响较为敏感，因此，对工程施工期的环境管理可采用设立专门的环境监理进行控制。

（3）运营期

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；搞好工程周边的卫生清洁、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。

（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环节，银行、审计、司法、新闻媒体也是监督体系的重要组成部分。

15.2 环境监测

15.2.1 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。

15.2.2 环境监测机构

考虑到工程施工期和运营期的环境影响特征，建设单位应委托具有资质的环境监测站承担。

15.2.3 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。

15.2.4 监测目的、监测因子

根据各项目的工程特征，本工程按照施工期和运营期制定环境监测方案，见表 15.2-1。

表 15.2-1 环境监测方案

环境要素	项目	分期监测方案	
		施工期	运营期
声环境	污染物来源	施工机械、设备及车辆	地下车站风亭、冷却塔噪声噪声
	监测因子	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
	监测点位	施工、泥水分离场场界处及周围敏感点	工程周边声环境敏感目标
	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
振动环境	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}	铅垂向 Z 振级 VL _{Z10}
	监测点位	施工场界周边敏感点	工程周边振动环境敏感目标
	监测频次	不定期监测	不定期监测，至少 1 次/年
地表水环境	污染物来源	施工营地生活污水、施工泥浆水	车站生活污水
	监测因子	pH、SS、COD、氨氮、石油类	pH、COD、氨氮
	监测点位	施工场地污水排放口：车站排水口，洗车水、泥浆水等处理设施排放口。	三堡站污水纳管口
	监测频次	不定期监测	1 次/季度
环境空气	污染物来源	施工扬尘	/
	监测因子	TSP、PM ₁₀	/
	监测点位	工程周边环境空气敏感点	/
	监测频次	1 次/月	/

15.3 环境监理

15.3.1 概述

工程建设的环境监理是工程监理的重要组成部分，环境监理工程师受业主委托，对本报告书提出的工程施工期和运营期的环境保护措施的落实、实施进行环境监理，对所有实施环保项目的专业部分和工程承包商的环境保护工作进行监督、检查和管理，切实保护好工程影响区的环境。

施工期环境监理师是依照国家和地方的环境保护法律、法规、工程设计文件和工程承包合同,对工程承包商进行环境监理。根据工程特点和施工区环境状况,环境监理可采取检查、旁站和指令文件等监理方式。其主要工作任务是:

(1) 在施工现场和生活营地对所有承包商的环境保护工作进行监督检查,防止或减缓施工作业引起的环境污染和生态破坏。

(2) 派出监理人员对承包商施工区和生活区进行现场检查和监测,全面监督和检查环保措施的落实,对不符合标准的地方提出限期整改要求,并编写工程建设环境监理日志。

(3) 根据环境保护法律、法规、工程设计文件和工程承包合同,协助环境管理机构和有关部门处理因本工程引发的环境污染与环境纠纷。

(4) 编写环境监理工作周报、月报和年报,提出存在的重大环境问题和解决问题的建议。

(5) 参加工程阶段验收和竣工验收。

15.3.2 环境监理的确定和工程监理方案

在实施监理前,监理单位应根据与本工程有关的环保规范和标准、工程设计文件、工程施工合同及招投标文件、工程环境监理合同等编制工程监理方案,编制内容包括工程概况、监理依据、环境监理范围、阶段、期限、工作目标、工作制度、人员设备进出现场计划、监理质量控制等。

15.3.3 环境监理工程内容

1) 施工前期环境监理

污染防治方案的审核:根据施工工艺,审核施工工艺中的“三废”排放环节,排放的主要污染物及设计中采用的治理措施的可行性;污染物的最终处置方式和去向应在工程前期按有关文件规定和处理要求,做好计划,并向环保主管部门申报后具体落实。

审核施工承包合同中的环境保护专向条款:施工承包单位必须遵循环境保护有关要求,以专项条款的方式在施工承包合同中体现,施工过程中据此加强监督管理、检查、监测,减少施工期对环境的污染,同时对施工单位的文明施工管理水平和素质进行审核。

2) 施工期环境监理

监督检查施工过程中各类机械设备是否依据有关法规控制噪声污染；监督检查施工工地生活污水和生活垃圾是否按规定进行了妥善处理和处置；监督检查施工现场道路是否畅通，排水系统是否处于良好的使用状态，施工现场是否有积水；施工期间对施工人员做好环境保护方面的培训工作，培养大家爱护环境的意识；做好施工期污染物排放的环境监测、检查、检验工作；参与调查处理施工期的环境污染事故和环境纠纷。

15.4 工程竣工环保验收

建设单位在工程试运营阶段应根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号）的要求，委托专业单位开展工程竣工环保验收工作，确保工程竣工环保验收顺利实施，“三同时”验收清单汇于表 15.4-1 和表 15.4-2。

表 15.4-1 工程环保措施“三同时”验收清单-环境管理部分

单位	职责与工作内容	验收内容
建设单位	工程招标文件中全面反映环评要求的各项措施；委托具有资质的单位进行环保监理和环境监测，定期向地方环保局和地方其它主管部门通报工程情况	招标文件；委托书，汇报记录
监理单位	对施工人员进行环保知识培训；监督施工人员的日常施工行为。召开环保监理工作例会。编制监理月报。	培训教材，培训计划；日常工作记录；会议记录；监理月报。
施工单位	在投标文件中明确环评提出的各项措施；向环保监理报送施工组织设计，施工进度月计划表及执行情况；按照环评要求规范施工行为，及时向环保监理、建设单位以及相关部门汇报环保事故。	投标书，施工组织设计，施工场地布置图，施工进度表，环保事故报告单
监测单位	按照环评要求，定期进行施工期环境监测	环境监测报告

表 15.4-2 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	施工期	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标准》（GB12523-2011）要求
		施工场地、泥水分离场临近敏感建筑物时，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）	
	运营期	风亭区各类风亭设消声器，采用超低噪声冷却塔，具体见4.3章节。	满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）要求

振动	施工期	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	敏感点设置钢弹簧浮置板道床或同等级别的减振措施，具体见章节 5。	满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）要求
地表水	施工期	生活污水经化粪池处理纳入城市污水管道	满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）
		基坑涌水经多级沉淀部分回用，含油废水经多级沉淀与经处理的基坑涌水纳入城市污水管道	
	运营期	车站生活污水经化粪池处理后排入城市污水管道。	满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）
		车站生活污水经化粪池处理纳入市政污水管网。具体见 6.3 章节。	
大气	施工期	施工现场设置高度不低于 2.5m 的硬质围挡；主要道路硬化；施工现场定期洒水，保洁	减少扬尘
		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
	运营期	车站风亭异味监测	风亭周边敏感点无明显异味影响
生态	施工期	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
	运营期	风亭、车站出入口设置时，在满足工程进出、通风需求的前提下，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。	与风亭、车站出入口周围景观相协调

16 环境影响评价结论

16.1 工程概况

本工程为杭州地铁6号线二期工程中的三堡站车站(YDK30+180-YDK30+328)，位于钱江路和运河东路交叉口南侧，车站形式为地下站。本工程属于杭州地铁6号线二期工程一部分，杭州地铁6号线二期工程起于一期工程终点站一丰北站站后，线路主要走向为规划钱江二路-规划新龙路-钱塘江-运河东路-东宁路，止于东宁路与机场路交叉口的机场路站。

工程车辆采用初、近、远期6-6-6编组，列车最高运行速度为100km/h。全日开行列车初期116对、近期128对、远期182对。运营时间5:00~23:00，全天运营18小时。正线采用60kg/m、U75V热轧钢轨和长轨枕式整体道床；供电采用110/35kV两级电压集中供电方式。地下区段采用DC1500V架空接触网供电、走行轨回流方式。通风空调系统采用屏蔽门系统。

本项目三堡站采用明挖法施工，占地总面积1.85hm²，包括永久占地0.15hm²，临时占地1.70hm²，弃方16.95万m³。工程从2018年开始实施，至2021年12月通车试运营，总工期约4年。

工程总投资为21697.2万元，其中环保投资108.5万元，约占工程总投资0.50%。

16.2 工程环境影响评价

16.2.1 振动影响评价结论

16.2.1.1 振动现状评价

根据工程设计文件和现场调查结果，本工程周边无振动环境现状敏感点，有1处规划敏感点。工程周边的振动主要是由城市道路交通引起的。现状监测结果表明，工程周边规划商住用地环境振动VLz10值昼间为58.6dB，夜间为55.7dB，所有监测点昼、夜环境振动现状值均能满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）相应标准限值要求。

16.2.1.2 振动预测评价

位于“居民、文教区”区域内的规划敏感点，预测点振动值VLz10昼、夜为58.8~60.8dB，对照GB10070-88《城市区域环境振动标准》昼间70dB，夜间67dB

标准，敏感点不超标；振动值 VL_{max} 昼、夜为 61.8~63.8dB。对照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》昼间 70dB，夜间 67dB 标准，敏感点不超标。

位于“交通干线道路两侧”区域内的规划敏感点，预测点振动值 VL_{z10} 昼、夜为 61.9~63.9dB，对照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》昼间 75dB，夜间 72dB 标准，敏感点不超标；振动值 VL_{max} 昼、夜为 64.9~66.9dB，对照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》昼间 75dB，夜间 72dB 标准，敏感点不超标。

16.2.2 声环境影响评价结论

16.2.2.1 声环境现状评价

根据监测结果，规划商住用地昼间噪声为 59.6dB，达到相应标准值；夜间噪声为 56.4dB，由于受到现状道路影响，夜间噪声超标，超标 1.4dB。

16.2.2.2 声环境预测评价

地铁运行后，非空调期 NG1 地块预测值昼间预测值为 60.7dB(A)、噪声增量为 1.1dB(A)，4 类区昼间不超标，2 类区昼间超标 0.7dB(A)；夜间最大预测值为 58.9dB(A)、噪声增量为 2.5dB(A)，4 类区夜间超标 3.9dB(A)，2 类区夜间超标 8.9dB(A)。空调期 NG1 地块昼间最大预测值为 63.1dB(A)、噪声增量为 3.5dB(A)，4 类区昼间不超标，2 类区昼间超标 3.1dB(A)；夜间最大预测值为 62.1dB(A)、噪声增量为 5.7dB(A)，4 类区夜间超标 7.1dB(A)，2 类区夜间超标 12.1dB(A)。要求对三堡站 2 号风亭、3 号风亭采用加长消声器 1 延米等措施，降噪效果不小于 10dB。三堡站 2 号、3 号风亭组冷却塔采用距塔体 2.1m、地面 1.5m 高处 A 声级不大于 56dB，距排风口 1.5m、45 度角处 A 声级不大于 58dB 的超低噪声冷却塔，且 2 号、3 号风亭组及冷却塔 15m 内禁止建设敏感保护目标，则能确保规划商住用地噪声影响基本维持现状。

16.2.3 生态环境影响评价结论

(1) 本工程建设符合杭州市城市总体规划、轨道交通建设规划的要求，与杭州市城市其他各相关规划总体协调。

(2) 本工程范围内无重要古代文物遗迹，且工程施工均位于区域红线范围之内，同时要求施工区域外围采取连续墙等加固隔离措施，因此本工程实施对明清钱塘江海塘基本不会产生影响。

(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工程周边土地利用格局，并充分运用融合法、隐蔽法设计，可以使本工程的车站进出口与风亭等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。

16.2.4 地表水环境影响评价结论

16.2.4.1 水环境现状评价

本工程不涉及地表水饮用水源保护区，工程周边涉及最近的地表水体为距离工程最近距离 268m 的新开河。根据收集的杭州河道水质网站中内河水质监测数据，新开河（航海路断面）水质均能满足相应水质要求。

16.2.4.2 水环境预测评价

三堡站生活污水经化粪池处理后排入市政排水系统，最终进入七格污水处理厂进行深度处理，不会对周边地表水环境产生影响。

16.2.5 环境空气影响评价结论

(1) 综合类比国内部分城市现已运行地铁风亭，风亭排放异味在下风向 15m 范围内有一定影响，15m 以外已基本无影响，本次工程要求周边规划保护目标距离风亭排风口最小距离不得小于 15m。

(2) 地下车站应采用符合国家环境标准的装修材料，减轻运营初期风亭排气异味对周围环境的影响。

16.2.6 固废环境影响评价结论

运营期产生的固体废物较少，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。因此，本工程运营期产生的固体废物经妥善处置后，对周围环境影响不大。

16.2.7 施工期环境影响评价结论

本工程施工期的环境影响主要表现在城市景观、噪声、振动、水、大气、固体废物及交通干扰等方面，施工期严格执行《中华人民共和国环境噪声污染防治法》及其他杭州市有关建筑施工环境管理的法规，并将环境保护措施章节提出的

各项措施落实到施工的各个环节，做到文明施工，施工期环境污染能够得到有效控制。

16.3 公众意见采纳情况

建设单位针对本工程采用网上公示、现场张贴等方式开展了公众参与工作，公众参与过程中，未收到任何反馈意见。

16.4 环境可行性分析

16.4.1 与相关规划、规定的相符性分析

根据《杭州市城市快速轨道交通三期建设规划》（2017-2022），地铁6号线二期工程起于一期工程终点站一丰北站站后，线路主要走向为规划钱江二路-规划新龙路-钱塘江-运河东路-东宁路，止于东宁路与机场路交叉口的机场路站，是杭州市轨道交通线网中提高过江运输能力，缓解过江交通矛盾，促进“一主三副六组团”一体化发展的重要线路之一，线路全长约8.3km，全线均为地下线。杭州地铁6号线二期工程符合《杭州市城市总体规划（2001-2020）》（2016年修订）、《杭州市城市快速轨道交通三期建设规划》（2017-2022）的要求。本工程为杭州地铁6号线二期工程的组成部分三堡站，因此本工程也符合《杭州市城市总体规划（2001-2020）》（2016年修订）、《杭州市城市快速轨道交通三期建设规划》（2017-2022）等规划要求。

16.4.2 污防措施及可行性

（1）废水污染防治措施及可行性

本项目生活污水经化粪池处理后能满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，周边区域有较完善的城市排水系统，产生的污水可纳入既有城市污水管网。因此，本项目污水对地表水体影响较小。

（2）减振措施及可行性

通过分析，本工程规划敏感保护目标振动预测达标，且满足与外轨中心线大于12m的要求，因此本工程不需要采取减振措施。

为预防地铁振动的影响，根据《地铁设计规范》（GB50157-2013）的规定及本工程实际情况，当规划非敏感地块调整为规划敏感地块时，位于GB10070-88《城市区域环境振动标准》“混合区、商业中心区”“交通干线道路两侧”区域的地下线路两侧建筑防护距离为26m，“居民、文教区”区域的地下线路两侧

建筑防护距离为 50m。控制距离内不宜规划建设居民区、学校和医院等振动敏感建筑。若本工程采取加强措施，根据项目环评确定。

(3) 降噪措施及可行性

①三堡站2号风亭、3号风亭采用加长消声器1延米等措施，降噪效果不小于10dB，需增加投资6万元；

②三堡站2处冷却塔采用距塔体2.1m、地面1.5m高处A声级不大于56dB，距排风口1.5m、45度角处A声级不大于58dB的超低噪声冷却塔，需增加投资60万元；

③三堡站2号、3号风亭组及冷却塔15m内禁止建设敏感保护目标。

④建议敏感目标靠近2号、3号风亭组及冷却塔区域设置商业功能，最大化地块价值开发。

本工程噪声治理环保投资合计66万元。

⑤城市规划及建筑物合理布局

做好工程周边用地控制，根据本工程噪声预测结果，参照《地铁设计规范》（GB50157-2013）相关规定，在车站风井冷却塔周边不同声功能区防护距离内，不宜新建、扩建学校、医院、居民区等敏感建筑。

(4) 固体废物处理处置措施

本项目工程施工期固体废弃物可得到合理处置；运营期产生的固体废物较少，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。因此，本工程运营期产生的固体废物经妥善处置后，对周围环境影响不大。

16.4.3 总量控制

由于本工程排放废水仅为生活污水，且全部进入城市污水处理厂，因此本次评价总量不考虑车站的废水总量。

16.4.4 审批可行性分析

本工程环评审批可行性分析见表 16.4-1 和表 16.4-2。

表 16.4-1 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、杭州市主城区环境功能区划，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。	本项目采用电力牵引，轨道交通将代替城市部分地面道路交通运输量，有利于改善杭州市环境空气质量和城市声环境质量。本工程污水不外排地表水体。通过减振降噪措施，周边振动环境敏感目标的振动环境均达标。周边声环境仅有 1 处规划声环境敏感点，通过采取本环评提出降噪措施，并要求本工程施工结束后，对本工程周边道路采取低噪声路面，可使区域环境噪声能得以改善。
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。	本项目属于新建项目，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 16.4-2 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的所有环保措施后，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数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

序号	“四性”内容	“四性”分析
		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。

16.5 评价总结论

综上所述，杭州地铁6号线二期工程（三堡站）符合国家和地方产业政策，符合《杭州市城市总体规划（2001-2020）》（2016年修订）、《杭州市城市快速轨道交通三期建设规划》（2017-2022）和《杭州市区（六城区）环境功能区划》等要求，工程建成后，对城市环境和地面交通的改善将起到明显的作用。虽然本工程实施对自然环境和社会环境产生一定程度的不利影响，但在落实本报告书提出的各项对策和要求的前提下，其环境的负面影响可以得到有效控制和减缓。因此，从环境保护角度分析，本工程建设是可行的。