

杭州地铁 5 号线二期工程 竣工环境保护验收调查报告

建设单位：杭州市地铁集团有限责任公司

编制单位：中冶赛迪重庆环境咨询有限公司



前 言

杭州地铁 5 号线二期工程为 5 号线一期工程的基础上向南、向西延伸，起于 5 号线二期工程调整项目的终点绿汀路站，止于 5 号线一期创景路站（不含）。项目位于杭州市余杭区未来科技城片区，沿创景路、水乡北路地下敷设，是联系杭州市“一主三副六组团”城市空间结构中的主城区、江南城副城和余杭组团组成的“一主一副一组团”的重要交通纽带。

5 号线二期工程线路全长 2.628km，全为地下线，设地下车站 2 座，绿汀路站和葛巷站，其中绿汀路站为本工程与 3 号线一期和 16 号线（原“杭临线”）的换乘站。工程总投资约 18.54 亿元，其中环保投资 1215 万元，占总投资的 0.65%。本次竣工环保验收范围为 5 号线二期工程所有工程内容，包括线路工程、车站工程及配套建设的环保设施。

2017 年 7 月，浙江省发展和改革委员会以“浙发改交通〔2017〕583 号”对 5 号线二期工程可行性研究进行了批复，并于 2017 年 9 月以“浙发改设计〔2017〕63 号”对本工程初步设计进行了批复；2018 年 4 月，原杭州市环保局以“杭环函〔2018〕83 号”文对本工程环境影响报告书进行了批复；2018 年 4 月底，工程开工建设；2020 年 4 月 23 日，本工程同 5 号线一期后通段同步开通运营。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号）等有关规定，按照环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”制度要求，需核查工程施工过程中对环评和工程设计文件所提出的各项环境保护措施和要求的落实情况，调查分析该工程在建设和试运营期间对环境造成的实际影响及可能存在的潜在影响，是否已采取有效的环境保护预防、减缓和补救措施，全面

做好环境保护工作，为工程竣工环境保护验收提供依据。建设单位杭州市地铁集团有限责任公司通过公开招标的方式确定中冶赛迪重庆环境咨询有限公司（以下简称“我公司”）承担本工程竣工环境保护验收调查工作。

我公司中标后，在建设单位杭州市地铁集团有限责任公司、运营单位杭州杭港地铁五号线有限公司等单位的大力配合下，对项目工程沿线环境状况及车站等进行了现场详细踏勘，收集了该项目的设计、施工、竣工及环评等技术资料和相关批复文件，分别就工程实际试运行工况、环保措施建设情况、沿线敏感点分布变化情况，工程试运营期的声环境、环境振动、水环境、大气环境等开展了验收调查工作，委托了杭州旭辐检测技术有限公司对工程沿线振动环境质量和臭气进行了监测，同时进行了公众意见调查，认真听取了地方生态环境部门和沿线公众的意见，在此基础上编制了《杭州地铁 5 号线二期工程竣工环境保护验收调查报告》。

在本工程验收调查过程中，我公司得到了杭州市地铁集团有限责任公司、杭州杭港地铁五号线有限公司、中铁第四勘察设计院集团有限公司、浙江环科环境研究院有限公司、杭州旭辐检测技术有限公司等单位的大力支持和协助，在此表示衷心感谢！

1 综述

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规、规定

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014 年修订，2015 年 1 月 1 日施行；
- 2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年修正；
- 3) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年修正；
- 4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年修正；
- 5) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年修正；
- 6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年修订，2020 年 9 月 1 日施行；
- 7) 《中华人民共和国水土保持法》，2010 年修订，2011 年 3 月 1 日施行；
- 8) 《中华人民共和国水法》，2016 年修订，2016 年 9 月 1 日施行；
- 9) 《中华人民共和国土地管理法》，2019 年修正；
- 10) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院第 682 号令)，2017 年修订，2017 年 10 月 1 日施行；
- 11) 《建设项目竣工环境保护验收管理办法》(原国家环境保护总局令第 13 号)，2002 年 2 月 1 日；
- 12) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评〔2017〕4 号)，2017 年 11 月 20 日；
- 13) 《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；
- 14) 《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；

15)《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》(环办〔2015〕52 号), 2015 年 6 月 4 日;

16)《关于印发建设项目竣工环境保护验收现场检查及审查要点的通知》(环发〔2015〕113 号), 2015 年 12 月 31 日。

1.1.2 地方法规、规定文件

- 1) 《浙江省建设项目环境保护管理办法》, 2018 年 3 月 1 日施行;
- 2) 《浙江省水污染防治条例》, 2017 年修正;
- 3) 《浙江省文物保护管理条例》, 2014 年修正;
- 4) 《浙江省历史文化名城保护条例》, 1997 年 7 月 25 日;
- 5) 《浙江省大气污染防治条例》, 2016 年修订, 2016 年 7 月 1 日施行;
- 6) 《浙江省固体废物污染环境防治条例》, 2017 年修正;
- 7) 《浙江省饮用水水源保护条例》, 2018 年 11 月 30 日;
- 8) 《浙江省人民政府关于加强地面沉降防治工作的意见》(浙政发〔2006〕30 号), 2006 年 5 月 25 日;
- 9) 《杭州市生活饮用水源保护条例》, 2010 年 11 月 25 日;
- 10) 《杭州市城市地下水管理规定》, 2012 年修订, 2012 年 5 月 18 日施行;
- 11) 《杭州市文物保护管理若干规定》, 2004 年 5 月 28 日;
- 12) 《杭州市城市扬尘污染防治管理办法》, 2019 年 12 月 31 日;
- 13) 《杭州市建设工程渣土管理办法》, 2017 年 12 月 14 日;
- 14) 《杭州市建设工程文明施工管理规定》(杭州市人民政府令第 278 号), 2014 年 2 月 18 日;
- 15) 《杭州市环境噪声管理条例》, 2010 年 4 月 1 日;
- 16) 《杭州市城市排水管理办法》, 2019 年 2 月 1 日;

17)《杭州市城市绿化管理条例实施细则》，2017 年 12 月 14 日；

18)《杭州市市政公用建设工地文明施工管理暂行办法》(杭建城发〔2002〕189 号)，2002 年 4 月 25 日；

19)《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；

20)《杭州市城市轨道交通管理条例》，2019 年 3 月 1 日起施行；

21)《杭州市主城区声环境功能区划分方案》(杭政函〔2014〕51 号)，2014 年 3 月 17 日；

22)《杭州市“三线一单”生态环境分区管控方案》(杭环发〔2020〕56 号)，2020 年 8 月 18 日。

1.1.3 验收技术规范 and 标准

1)《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》HJ/T 394—2007；

2)《建设项目竣工环境保护验收技术规范 城市轨道交通》HJ/T 403—2007；

3)《声环境功能区划分技术规范》GB/T 15190—2014；

4)《地铁设计规范》GB 50157—2013；

5)《城市区域环境振动测量方法》GB 10071—88；

6)《声环境质量标准》GB 3096—2008；

7)《城市区域环境振动标准》GB 10070—88；

8)《环境空气质量标准》GB 3095—2012；

9)《恶臭污染物排放标准》GB 14554—93；

10)《污水综合排放标准》GB 8978—1996。

1.1.4 项目相关文件

1)《杭州地铁 5 号线二期工程环境影响报告书》(中铁第四勘察设

计院集团有限公司，2018 年 3 月)；

2) 《关于杭州地铁 5 号线二期工程环境影响报告书的审查意见的函》(杭环函〔2018〕83 号)；

3) 《杭州地铁 5 号线二期工程环境监理总结报告》(浙江环科环境研究院有限公司，2020 年 10 月)；

4) 杭州地铁 5 号线二期工程施工图设计文件及竣工资料；

5) 本项目环境保护竣工验收及监测合同。

1.2 调查目的及原则

1.2.1 调查目的

1) 调查 5 号线二期工程在设计、施工和试运营阶段对设计文件和环境影响报告书中所提出的环保措施落实情况，以及生态环境主管部门批复中相关要求的落实情况。

2) 调查工程已采取的污染控制、生态保护措施，并通过对项目所在区域进行环境现状监测与调查结果的评价，分析各项措施实施的有效性。针对该工程已产生的实际环境问题及可能存在的潜在环境影响，提出切实可行的补救措施和应急措施，对已实施的尚不完善的措施提出改进意见。

3) 通过公众意见问卷调查和走访，了解工程施工期及试运营期对沿线居民工作和生活的情况，了解公众对工程环境保护工作的意见和要求，并针对公众提出的合理要求提出解决建议。

4) 根据工程环境影响的调查结果，客观、公正、科学地从技术上论证该工程是否符合竣工环境保护验收条件。

1.2.2 调查原则

1) 认真贯彻国家与地方的环境保护法律、法规及相关规定；

2) 坚持污染防治与生态保护并重的原则；

- 3) 坚持客观、公正、科学、实用的原则；
- 4) 坚持充分利用已有资料与实地踏勘、现场调研、现状监测相结合的原则；
- 5) 坚持对轨道交通建设前期、施工期、试运营期环境影响进行全过程分析的原则。

1.3 调查方法

1) 监测原则上按照《建设项目竣工环境保护验收技术规范 城市轨道交通》HJ/T 403—2007 和《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》HJ/T 394—2007 中的要求执行，并参照环境影响评价技术导则中规定的相关方法进行；

2) 环境影响分析采用资料调研和分析、现场调查和现状监测相结合的方法；

3) 线路调查采用“逐点逐段、突出重点、反馈全线”的方法；

4) 环境保护措施有效性分析采用改进已有措施与提出补救措施相结合的方法；

5) 具体的调查方法包括：资料调研、现场踏勘、现状监测、资料分析、公众意见调查等。

1.4 工程组成和调查范围

1.4.1 工程组成

本工程由线路工程和车站工程组成，介绍如下：

- 1) 线路：全长共 2.628km，全为地下线。
- 2) 车站：共设 2 座车站，均为地下站，绿汀路站和葛巷站（环评阶段为“创新路站”），绿汀路站为本工程与 3 号线和 16 号线换乘站。
- 3) 环控设施：经统计，本工程 2 座地下车站周围共设置风亭 14 个，冷却塔 2 座。

1.4.2 调查范围

本次竣工环保验收调查范围主要依据项目组成、环评报告的评价范围确定。其中验收调查工程范围包括5号线二期涉及的线路工程、沿线车站及配套环保设施，包括绿汀路站～创景路站（不含）的2站2区间，线路全长2.628km。

各个环境要素的调查范围与环评阶段评价范围基本保持一致，详见表1.4-1。

表 1.4-1 本工程验收调查范围

序号	环境要素	环评评价范围	验收调查范围	变化情况
1	生态环境	纵向范围与工程范围相同，横向范围为线路两侧100m范围；其他临时用地界外100m。	纵向范围与工程范围相同，横向范围为线路两侧100m范围；其他临时用地界外100m。	同环评
2	声环境	地下车站风亭、冷却塔周围50m以内区域。	地下车站风亭、冷却塔周围50m以内区域。	同环评
3	振动环境	距外轨中心线60m以内区域。室内二次结构噪声为隧道垂直上方至外轨中心线两侧10m以内区域。	距外轨中心线60m以内区域。室内二次结构噪声为隧道垂直上方至外轨中心线两侧10m以内区域。	同环评
4	地表水环境	1座车站及工程沿线主要地表水体。	2座车站及工程沿线主要地表水体。	增加1座车站*
5	环境空气	地下车站排风亭、活塞风亭周围50m范围。	地下车站排风亭、活塞风亭周围50m范围。	同环评
6	固体废物	车站产生的固体废物。	车站产生的固体废物。	同环评

*注：绿汀路站在环评阶段纳入杭州至临安城际铁路工程（16号线），本次将绿汀路站中属于5号线的工程内容纳入5号线二期工程环保验收。

1.5 调查重点

根据工程环境影响评价主要结论和竣工环境保护验收调查的技术要点，确定本次调查的重点是：

- 1) 工程建设内容及方案设计变更情况；
- 2) 环境保护目标基本情况及变化情况；
- 3) 轨道交通振动、风亭异味等对沿线保护目标的实际影响情况；
- 4) 环境影响报告书及批复中提出的环保措施是否落实，环保措施

落实后的实际效果；

5) 调查主要环境问题以及沿线公众意见。

1.6 调查因子

本工程竣工环保验收调查因子见表 1.6—1。

表 1.6—1 验收调查因子

序号	环境要素	环评评价因子	验收调查因子
1	生态环境	/	工程永久占地类型，临时占地采取的生态恢复措施；对工程临时占地的生态恢复状况及采取的生态保护措施；绿化工程及其效果。
2	声环境	昼、夜等效连续 A 声级， L_{Aeq}	昼、夜间等效连续 A 声级， L_{Aeq}
3	振动环境	铅垂向 Z 振级， VL_{Z10} 和 VL_{Zmax} 室内二次结构噪声：等效连续 A 声级， L_{Aeq}	铅垂向 Z 振级， VL_{Zmax} 、 VL_{Z10} ；
4	水环境	pH、SS、COD、BOD ₅ 、石油类	/
5	环境空气	SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀	排风亭臭气浓度
6	固体废物	/	车站生活垃圾

1.7 验收标准

本次验收调查原则上采用《杭州地铁 5 号线二期工程环境影响报告书》和环境影响评价标准确认函中所确认的标准。对于新颁布的环境质量标准，按现行有效的环境质量标准执行；对于新发布或修订的污染物排放标准，如对项目执行该标准有明确时限要求的，按新发布或修订的标准执行。

1) 声环境

本次验收声环境执行标准与环评报告书一致，执行《声环境质量标准》GB 3096—2008 的 4a 类、2 类区标准，对于未划分声环境功能的区域，参照 2 类区标准执行。

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523—2011，即昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A)。

本工程声环境质量执行标准见表 1.7—1。

表 1.7—1 声环境执行标准

标准号	标准名称	标准值与等级 (类别)	适用范围
GB3096—2008	《声环境质量标准》	4a 类区标准值: 昼间 70dB(A) 夜间 55dB(A)	当交通干线道路两侧与“2 类区”相邻时: ①临街建筑以高于三层楼房以上(含三层) 的建筑为主, 第一排建筑物面向道路一侧的区域; ②当临街建筑低于三层楼房(含开阔地) , 则距道路边界线向道路两侧纵深 35m 以内区域。
		2 类区标准值: 昼间 60dB(A) 夜间 50dB(A)	沿线所经地区均未划定声功能区域, 参照执行 2 类区标准。

2) 环境振动

本次验收振动执行标准与环评保持一致。敏感建筑参照声功能区划分别执行《城市区域环境振动标准》GB 10070—88 之“居民、文教区”、和“交通干线道路两侧”标准。环境振动执行标准见表 1.7—2。

表 1.7—2 振动环境执行标准

标准号	标准名称	标准值与等级	适用范围
GB 10070—88	《城市区域环境振动标准》	交通干线道路两侧标准: 昼间 75dB 夜间 72dB	位于振动影响调查范围内①若临交通干线道路建筑高于三层楼房以上(含三层) 的建筑, 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低于三层楼房建筑(含开阔地) , 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。
		居民、文教区标准: 昼间 70dB 夜间 67dB	位于振动影响调查范围内交通干线以外区域。

3) 地表水环境

本工程车站生活污水经预处理后排入市政污水管网, 执行《污水综合排放标准》GB 8978—1996 中三级标准, 标准值见表 1.7—3。

表 1.7-3 污水综合排放标准（单位：mg/L，pH 除外）

标准号	标准名称	类别	pH 值	COD	BOD ₅	动植物油	氨氮
GB 3838-2002	《地表水环境质量标准》	III类	6~9	500	300	100	45*

*说明：氨氮标准值参照《污水排入城镇下水道水质标准》GB/T 31962-2015 中标准限值。

4) 环境空气

本次调查验收涉及到的废气排放主要为地下车站排风亭异味。

地下车站排风亭异味执行《恶臭污染物排放标准》GB 14554-93 中的“恶臭污染物厂界标准值”二级标准，标准限值见表 1.7-4。

表 1.7-4 恶臭污染物排放标准

控制项目	单位	标准值
臭气浓度	无量纲	20

1.8 环境保护目标

经现场调查，杭州地铁 5 号线二期工程沿线环境保护目标如下：

1) 振动环境保护目标

经现场调查，本次验收调查范围无文物保护单位，仅有振动敏感住宅 1 处（青枫墅园），该处保护目标位于外轨中心线 10m（含）范围外。较环评阶段减少 1 处，减少的 1 处保护目标为线路下穿敏感点（王家埭），该处敏感点现已拆除，现状仍为空地。振动敏感点调查统计情况见表 6.1-1，敏感点与线路位置关系见附图 5。

2) 声环境保护目标

本工程 2 座地下车站验收调查范围（风亭、冷却塔周边 50m）内无声环境敏感点，无新增敏感目标，与环评阶段保持一致。

3) 大气环境保护目标

本工程 2 座地下车站验收调查范围（风亭周边 50m）内无大气环境敏感点，无新增敏感目标，与环评阶段保持一致。

4) 水环境保护目标

根据现场调查，结合环评报告，5号线二期工程验收调查范围内不涉及饮用水源保护区，无新增敏感目标，与环评阶段保持一致。

5) 生态环境保护目标

本工程不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等生态红线；无珍稀动物栖息地、文物保护单位、古树名木等重要生态保护目标分布；不占用永久基本农田等，生态环境保护目标为沿线城市景观，与环评阶段保持一致。

1.9 验收调查工作程序

杭州地铁5号线二期工程验收调查工作遵循的工作程序见图1.9—1。

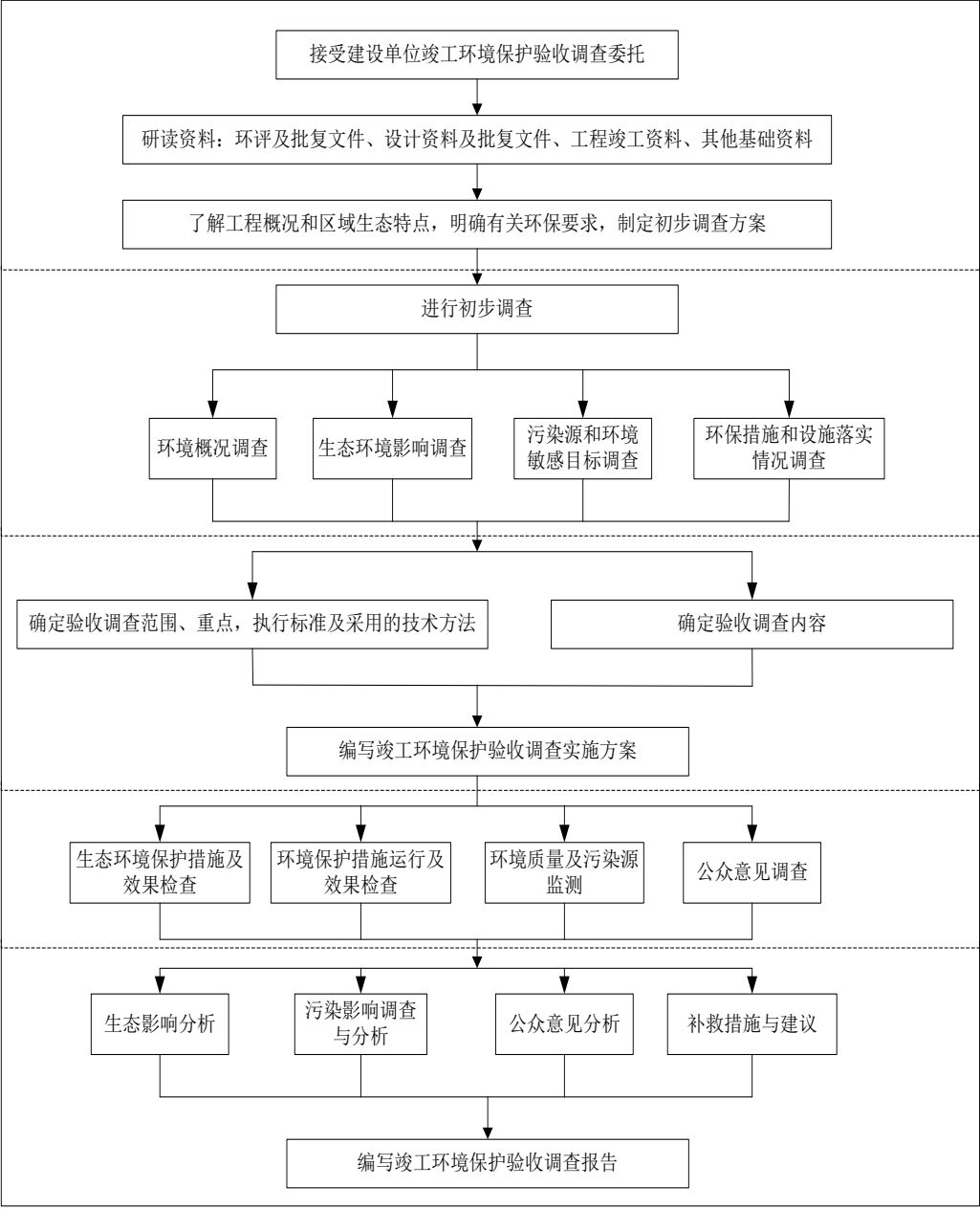


图 1.9—1 本工程验收调查工作程序

2 工程调查

2.1 工程建设过程

1) 2017 年 7 月，浙江省发展和改革委员会以“浙发改交通〔2017〕583 号”文批复了杭州地铁 5 号线二期工程可行性研究报告；

2) 2017 年 9 月，浙江省发展和改革委员会以“浙发改设计〔2017〕63 号”文批复了杭州地铁 5 号线二期工程初步设计；

3) 2018 年 3 月，中铁第四勘察设计院集团有限公司编制完成《杭州地铁 5 号线二期工程环境影响报告书(报批稿)》；

4) 2018 年 4 月，杭州市生态环境局以“杭环函〔2018〕83 号”文对杭州地铁 5 号线二期工程环境影响报告书进行了批复；

5) 2018 年 4 月底，工程开工建设；

6) 2020 年 4 月 23 日，工程同 5 号线一期后通段同步开通运营。

2.2 工程建设基本情况

2.2.1 地理位置

5 号线二期工程为 5 号线一期工程的基础上向南、向西延伸，起于绿汀路站，止于 5 号线一期起始站创景路站。项目位于余杭区未来科技城片区，沿创景路、水乡北路地下敷设，是联系杭州市“一主三副六组团”城市空间结构中的主城区、江南城副城和余杭组团组成的“一主一副一组团”的重要交通纽带。

5 号线二期工程地理位置见图 2.2-1 和附图 1。



图 2.2-2 5 号线二期工程线路走向示意图

经调查，5 号线二期工程实际建设线路总体走向及敷设方式不变，起点位置向东移动约 412m，另外因局部线路发生少量偏移导致线路长度减少约 160m，线路长度总计减少约 572m，具体情况见 2.3 节。

2.2.3 工程组成及建设规模

5 号线二期工程主要由线路工程、车站工程和相关附属工程组成，不设置主变电所、车辆段及停车场等工程。

1) 线路

5 号线二期工程起点连接 5 号线二期工程调整（DK II 0+000～DK II 4+946）设计终点，线路起点（DK II 4+946）沿水乡北路东西向设绿汀路站（DK II 5+040），出站后向北拐入创景路向北走行，在创景路与创新路交叉口设葛巷站（DK II 6+788），车站沿南北向设置，线路出葛巷站后往东北方向拐入 5 号线一期起点创景路站，线路终点（DK II 7+574）。线路全长 2.628km，全部为地下线。

2) 车站

5 号线二期工程共设地下车站 2 座，绿汀路站和葛巷站，均为地下站，起点绿汀路站为 5 号线二期、3 号线一期和 16 号线（原“杭临线”）三线换乘站。

根据环评报告，5 号线二期绿汀路站共用 16 号线的绿汀路站，绿汀路站已包含在 16 号线项目范围，未纳入本工程环评评价范围内，但实际建设时，绿汀路站新建了 5 号线二期相应的风亭等设施，本次验收调查时将绿汀路站归属 5 号线二期的工程内容纳入本次验收。

5 号线二期工程车站组成见表 2.2—1，车站及出入口照片见图 2.2—3。

表 2.2—1 5 号线二期工程车站组成一览表

序号	运营站名	环评站名	车站中心里程	位置	结构形式	出入口数量	换乘情况
1	绿汀路站	绿汀路站	DK II 5+040	位于绿汀路和规划水乡北路交叉口南侧，沿水乡北路东西向布置；西南侧为青枫墅园。	地下三层双岛叠岛式	6 个	与 16 号线和 3 号线（在建）换乘
2	葛巷站	创新路站	DK II 6+788	位于创景路和溪望路交叉口，沿创景路南北向布置。	地下两层岛式	4 个	中间站

注：本验收调查报告所用站名以运营阶段站名为准。



绿汀路站 A2 出入口



绿汀路站内部照片



葛巷站出入口



葛巷站内部照片

图 2.2-3 车站内部及出入口现场照片

3) 供电

本工程外部电源供电方式与 5 号线一期工程保持一致，即采用 110kV/35kV 集中供电方式，并利用一期工程五常主变电所供电，未新建主变电所。牵引供电制式与 5 号线一期工程保持一致，即采用 DC1500V 接触网供电。

4) 给排水

(1) 给水

本工程各车站用水均采用市政供水管网接入。

(2) 排水

运营期 2 座车站采用雨、污分流制，其中污水主要是车站工作人员和乘客的生活污水，经化粪池收集后由环卫部门定期抽排。

5) 环控设施

5 号线二期工程地下车站的环控系统采用屏蔽门系统制式，由车站公共区通风空调系统、车站设备管理用房通风空调系统、区间隧道通风系统、车站轨行区排热系统和空调冷冻水系统组成，主要采用机械通风方式。

据调查，本工程地下车站共设置风亭 14 个，冷却塔 2 座，详见表 2.2-2，部分环控设施现场照片见图 2.2-4。



绿汀路站风亭组



绿汀路站冷却塔



葛巷站风亭组



葛巷站冷却塔

图 2.2-4 本工程部分环控设施现场照片

表 2.2-2 5 号线二期工程风亭、冷却塔设置情况表

序号	车站名称	风亭组	风亭数量(座)			风亭形式	冷却塔数量(座)	位置	周边敏感点情况	是否监测 (监测项目)
			新风井	排风井	活塞风井					
1	绿汀路站	1 号风亭组	1	1	1	低风亭	1	车站东端北侧 A1 口附近	无	否
		2 号风亭组	1	1	1	低风亭	/	车站西端北侧 B 口附近		
		4 号风亭	/	/	1	低风亭	/	车站西端南侧 C 口附近		
		5 号风亭	/	/	1	低风亭	/	车站东端南侧 D2 口附近		
2	葛巷站	1 号风亭组	1	1	1	低风亭	1	车站南端东侧 D 口附近	无	否
		2 号风亭组	1	1	1	低风亭	/	车站北端东侧 A 口附近	无	是 (臭气浓度)
合计			4	4	6	/	2	/	/	/

2.2.4 主要技术指标

5 号线二期工程主要技术指标见表 2.2—3。

表 2.2—3 5 号线二期工程主要技术指标

序号	项目		单位	环评情况	实际建设情况	变更情况
1	敷设方式		/	地下	地下	无变化
2	线路		km	3.2	2.628	减少 0.572km
3	正线数目		/	双线		无变化
4	最高运行速度		km/h	80		无变化
5	平面曲线 最小半径		m	区间正线：350m，困难条件下 300m。车站正线：不小于 1000m。辅助线：200m，困难条件下 150m。		无变化
6	最大纵坡		/	区间正线：30%，困难条件下 35%。联络线：35%。地下车站：2%。		无变化
7	轨道	轨距	mm	1435		无变化
		钢轨	kg/m	正线采用 60kg/m 钢轨，无缝线路		无变化
		扣件	/	DTVI2-1 型扣件	除中等减振地段采用压缩性减振扣件外，其余地段均采用弹性分开式 DTVI2-1 型扣件。	无变化
		道床	/	正线采用整体道床	一般地段采用普通整体道床；中等减振地段采用压缩型减振扣件整体道床；特殊减振采用钢弹簧浮置板道床。	无变化
8	车辆	车型	/	普通轮轨 B 型加宽车		无变化
		编组	辆	6		无变化
		列车长度	m	140		无变化

2.3 工程变动情况

2.3.1 线路变化

本工程环评阶段线路长度 3.2km，实际建设线路全长 2.628km，线路长度较环评阶段减少 0.572km，减少长度 17.8%。线路长度减少的原因主要有 2 个方面：

- 1) 本工程起点向东移动约 412m，导致线路长度减少约 412m，减

少的部分纳入 5 号线二期工程调整项目实施。线路长度减少未造成两侧环境保护目标发生变化，未新增敏感点。

2) 局部线位向小曲线半径方向发生偏移，导致线路长度减少约 160m，具体情况见表 2.3—1。

表 2.3—1 线路偏移情况一览表

序号	里程	长度（m）	偏移距离（m）	变化原因	是否增加环境保护目标
1	DK II 5+390~DK II 6+040	650	0~29	线位优化	否

DK II 5+390~DK II 6+040 段，线位向左（西北）发生一定线位偏移，最大偏移距离 29m，偏移原因是工程对该段坡度及转弯半径进行微调导致平面相应调整，并未引起声环境和振动环境保护目标的增加和变化，变化情况见图 2.3—1。



图 2.3—1 线路变化情况示意图

2.3.2 轨道及车辆变化

经调查，本工程轨道技术标准和车辆与环评阶段保持一致，无变化。

2.3.3 车站变化

本工程共设置车站2座，全为地下站，绿汀路站和葛巷站。葛巷站与环评阶段保持一致，无变化；绿汀路站为本工程与16号线、3号线的换乘车站，环评时纳入16号线进行评价，且由16号线进行建设，本次验收调查将绿汀站属本工程内容纳入验收。

经调查，为避开车站施工对西侧林场港（河流）的影响，绿汀路站车站中心里程较环评向东偏移了约170m，车站的风亭组、冷却塔设置情况与环评阶段基本保持一致，且并未引起周围声环境和振动环境保护目标的增加和变化，绿汀站变化情况见图2.3-2。

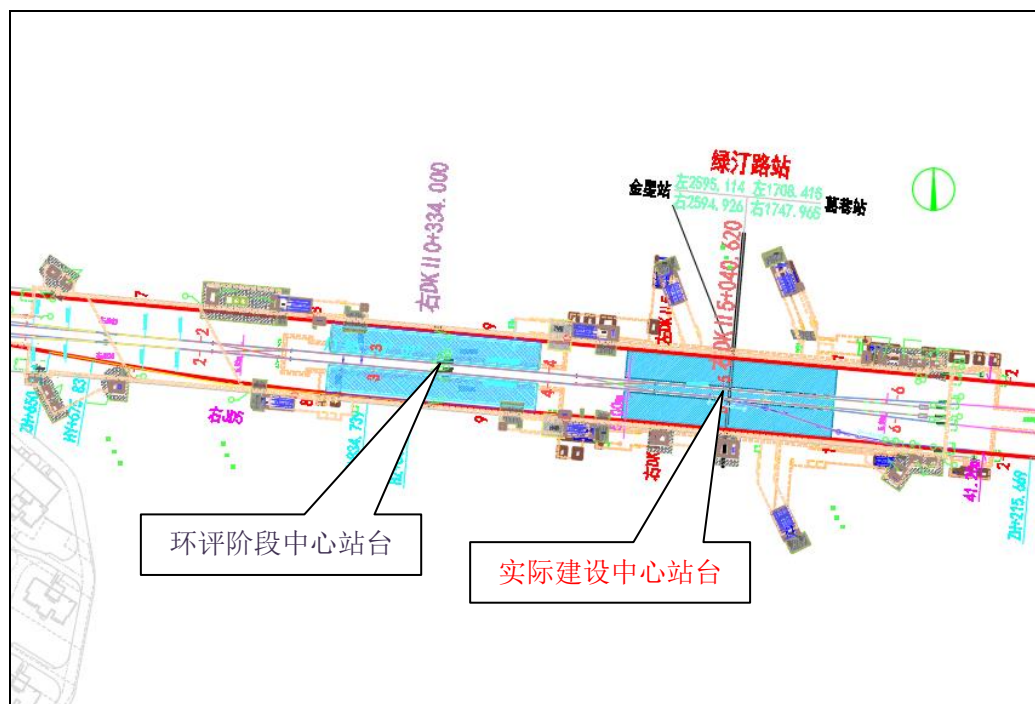


图 2.3-2 绿汀路站变化情况示意图

2.3.4 给排水工程变化

本工程环评阶段的车站生活污水经化粪池预处理后接入附近市政污水管网，再排入污水处理厂进行处理。经实际调查，由于工程附近

市政管网暂未接入污水处理厂，本工程沿线 2 座车站的生活污水采取经化粪池收集处理后临时由环卫部门定期抽排的方式，待管网接通后纳入管网处理。与环评阶段相比，车站废水得到妥善处置，引起的变化不会对地表水环境造成不利影响。

2.3.5 环控设施变化

本工程车站的风亭及冷却塔实际建设同环评一致，无变化。

2.3.6 施工方法变化

经调查，本工程地下区间施工工艺采用盾构法，2 座地下车站采用明挖顺作法，与环评阶段保持一致，无变化。

2.3.7 工程重大变动判定

按照《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52 号），“建设项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施五个因素中的一项或一项以上发生重大变动，且可能导致环境影响显著变化（特别是不利环境影响加重）的，界定为重大变动。属于重大变动的应当重新报批环境影响评价文件，不属于重大变动的纳入竣工环境保护验收管理。”

由于目前有关主管部门尚未制定城市轨道交通项目重大变动清单，本项目在建设过程中发生的变动，需根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》有关规定，通过从建设项目的性质、规模、地点、生产工艺及环境保护措施是否发生重大变动来判定其是否为重大变动。

本工程重大变动判定情况见表 2.3—2。

表 2.3-2 工程重大变动判定一览表

序号	判定项目	环评阶段	验收阶段	变动情况	是否属于重大变动
1	建设性质	新建	新建	无	否
2	规模	线路全长 3.2km，全部为地下线，设地下车站 1 座。	线路全长 2.628km，全部为地下线，设地下车站 2 座。	(1) 线路长度减少 0.572km，占总长度的 17.8%。 (2) 线路起点向东移动约 412m；线路横向最大位移 29m，导致线路长度减少约 160m。 (3) 新增 1 座车站，绿汀路站。该站环评阶段纳入 16 号线并考虑了 5 号线二期工程内容；本次将绿汀路站中属于 5 号线的工程内容纳入本工程环保验收，不属于项目新建车站。 (4) 绿汀路站车站中心里程较环评向东偏移了约 170m，主要是为避开车站施工对西侧林场港（河流）的影响；车站的风亭、冷却塔位置与环评阶段相比基本一致。 (5) 无因工程变更而导致的新增敏感点。	否
3	地点	杭州市余杭区	杭州市余杭区	无	否
4	生产工艺	地下区间施工工艺采用盾构法，地下车站采用明挖顺作法。	地下区间施工工艺采用盾构法，地下车站采用明挖顺作法。	无	否
5	环境保护措施	包括施工期与运营期，其中运营期主要为减振和降噪措施。	见本报告第 4 章，本工程施工期及运营期均按照环评及其批复要求采取了相应环保措施。	(1) 本工程全线共设置减振扣件 2414m，钢弹簧浮置板道床减振措施 280m，较环评阶段新增减振扣件 1194m。 (2) 2 座车站风亭区的新、排、活塞风亭消声器均延长至 3m，采用超低噪声冷却塔。	否

由表 2.3-2 可见，本工程建设性质、地点、生产工艺等与环评阶段均保持一致，无变化；按照环评采取了相应措施，且减振措施优于环评要求；线路总体走向及敷设方式不变，起点位置向东移动约 412m，另外因局部线路发生少量偏移导致线路长度减少约 160m，线路长度总计减少约 572m；绿汀路站车站中心里程较环评向东偏移了约 170m，主要是为避开车站施工对西侧林场港（河流）的影响；车站的风亭、冷却塔位置与环评阶段相比基本一致。无因工程变更而导致的新增敏感点，不会导致不利环境影响增加。

总的来说，项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施均未发生重大变动，根据《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52 号），本工程的变化不构成重大变动。

2.4 试运营期行车组织调查

1) 环评阶段行车组织

(1) 列车编组：采用 6 辆编组形式，加宽 B 型车，最大行车速度 80km/h。

(2) 运营时间：全天共计运营 18h，运营时间为 5:00~23:00。

(3) 列车对数：近期 146 对，中期 176 对，远期 202 对。

2) 试运营阶段行车组织

(1) 列车编组：采用 6 辆编组形式，加宽 B 型车，最大行车速度 80km/h。

(2) 运营时间：全天共计运营 18h，运营时间为 6:00~24:00。

(3) 列车对数：每天运行列车 160 对，实际行车情况见表 2.4-1。

表 2.4-1 实际行车情况表

时段	下行开行列数	上行开行列数
06:00~07:00	9	7
07:00~08:00	10	10
08:00~09:00	10	11
09:00~10:00	10	9
10:00~11:00	9	9
11:00~12:00	9	10
12:00~13:00	9	9
13:00~14:00	9	9
14:00~15:00	9	9
15:00~16:00	8	9
16:00~17:00	9	9
17:00~18:00	10	10
18:00~19:00	10	11
19:00~20:00	10	9
20:00~21:00	9	9
21:00~22:00	9	8
22:00~23:00	8	8
23:00~24:13	3	4
合 计(对/日)	160	160

3) 验收工况负荷

目前的试运营情况显示，本工程工作日全天行车共 160 对，达到近期设计运能的 109%，中期设计运能的 90.9%，运行情况稳定，满足验收工况负荷要求。

4) 行车间隔

本工程目前运行的行车间隔见表 2.4-2。

表 2.4-2 行车间隔

时段 \ 运行路径	金星~姑娘桥（包含绿汀路站、葛巷站）
高峰时段	5'45"
平峰时段	6'50"

注：高峰时段为 07:30~09:00/17:30~19:00。

5) 列车周转时间及旅行速度

本工程目前列车周转时间及旅行速度见表 2.4-3。

表 2.4-3 列车周转时间及旅行速度

运行路径 \ 参数	周转时间	旅行时间		旅行速度 (km/h)	
		上行	下行	上行	下行
金星~姑娘桥 (包含绿汀路站、葛巷站)	205'00"	99'20"	98'40"	32.5	31.7

2.5 相关配套设施的使用情况调查

本工程沿线地下车站均设置风亭组，包括新风井、排风井和活塞风井，根据调查，车站风井常年开启。

地下车站冷却塔与空调室外机位于车站附近。冷却塔和空调室外机一般在 5 月中旬~10 月中旬开启，具体开启时间由各车站根据天气情况自行确定。在环境温度较热的夏季，冷却塔全天候 24h 运行。

2.6 主要污染源及治理情况

本工程主要环境污染源及治理情况见表 2.6-1。

表 2.6-1 主要环境污染源及采取的治理措施

类别	主要污染源		治理措施
噪声	车站	地面风亭、冷却塔设备运行噪声	地下车站风亭区的新、排、活塞风亭消声器均延长至 3m，对冷却塔采用超低噪声横流冷却塔。
振动	车站和线路	列车在钢轨上行驶时，车轮与轨道的摩擦等原因引起的振动，通过轨枕、道床、路基及桥梁等结构向地面传播，从而产生环境振动污染。	本工程采取了减振扣件和钢弹簧浮置板道床减振措施。减振措施合计 2694m，其中减振扣件 2414m，钢弹簧浮置板道床减振措施 280m。详见表 4.2-3。
污水	车站	车站工作人员和乘客的生活污水与冲刷排水，站台、站厅的冲洗废水等。	由于工程附近市政管网暂未接入污水处理厂，本工程沿线 2 座车站的生活污水

类别	主要污染源		治理措施
			经化粪池收集处理后临时由环卫部门定期抽排，待管网接通后纳入管网处理。
废气	车站	地下车站和区间风亭进、排口与外界环境进行气体交换，将余热、余湿、粉尘及 CO ₂ 等气体排出，会对风亭周围环境产生影响。	排风井排风口向上排，周边采取了植被绿化。
固体废物	车站	列车乘客、车站工作人员丢弃的纸屑、包装袋、饮料瓶罐等生活垃圾。	沿线各车站站内及室外站区均设有分类的垃圾箱，统一收集后由市政环卫系统负责清运。

2.7 工程总投资及环保投资

工程实际总投资约18.54亿元，其中环保投资1215万元，较环评阶段增加环保投资177万元，环保投资增加主要原因是根据实际建设情况适当增加了减振措施长度，工程实际环保投资约占总投资的0.65%。

环保投资明细见表2.7-1。

表 2.7-1 本工程环保投资明细对比情况表

类别	时期	环评阶段		实际情况		变化情况
		治理措施	投资(万元)	治理措施	投资(万元)	
噪声	施工期	噪声污染防治措施	10	噪声污染防治措施	8	-2
	运营期	对葛巷站 1 号、2 号风亭两处风亭区的新、排、活塞风亭消声器均延长至 3m，对冷却塔采用超低噪声横流冷却塔。	83	车站风亭消声器延长至 3m，冷却塔采用超低噪声横流冷却塔。	85	不变
振动	施工期	振动污染防治措施	计入工程费	振动污染防治措施	计入工程费	不变
	运营期	敏感点采取钢弹簧浮置板道床单线 280 延米、减振扣件单线 120 延米的减振措施组合。	591.2	按环评要求对相应路段设置钢弹簧浮置板道床 280 延米、减振扣件 240 延米的减振措施，同时，增设减振扣件 1268 延米。	756	+164.8
		规划敏感地块路段设置轨道减振扣件措施 980 单线延米。	254.8	规划敏感地块路段设置轨道减振扣件措施 906 延米。	245	-9.8
地表水	施工期	废水污染防治措施	5	废水污染防治措施	7	+2
	运营期	车站生活污水经化粪池预处理后排入城市污水管道。	3	车站生活污水经化粪池收集处理后，定期抽排。	8	+5
环境空气	施工期	大气污染防治措施	10	大气污染防治措施	12	+2
	运营期	地下车站风亭周边绿化。车站采用符合国家环境标准的装修材料。风亭排风口不正对敏感建筑。	3	地下车站风亭周边绿化。车站采用符合国家环境标准的装修材料。风亭排风口不正对敏感建筑。	4	+1
生态	施工期	开工前，按文物主管部门的要求进行文物勘探。施工过程中如发现文物，应立即停止施工，保护现场，并及时通知文物、公安等相关部门，由其派员到场处理。	8	按文物主管部门的要求进行文物勘探。	8	不变

类别	时期	环评阶段		实际情况		变化情况
		治理措施	投资(万元)	治理措施	投资(万元)	
		作好对永久占地和临时占地的合理规划,尽量少占绿地,对工程占用的绿地,应依法履行各项报批手续,严格按批准的用地范围进行施工组织,工程实施完毕后尽快按园林绿化管理部门要求进行复绿。绿化工作中避免出现生物入侵。按水利主管部门的要求,做好水土保持工作。	40	按要求对工程占地进行合理规划,施工结束后对占地及时进行绿化恢复措施。	55	+15
	运营期	风亭、出入口等地面建筑应力求其与周边城市功能相融合,注重生态建设和城市风貌的和谐统一。	计入工程费	风亭、出入口等地面建筑与周边城市功能相融合,充分绿化恢复。	计入工程费	不变
固体废物	施工期	固体废物处理措施	计入工程费	固体废物处理措施	计入工程费	不变
	运营期	车站的生活垃圾,运营管理部门可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城市管理部门统一处理。	10	在车站内合理布置垃圾桶,并安排管理人员及时清扫并进行分类后集中送城市管理部门统一处理。	8	-2
其他	施工期	施工期监测、监控费用,包括:施工期水质监测、施工期噪声监测、施工期振动监测、施工期环境空气监测。	20	施工现场设置了环境监测系统用于实时监测大气环境指标,并实时监测地面沉降等情况。	21	+1
合计			1038	/	1215	+177

2.8 工程调查小结

经调查，本项目实际建设的性质、规模、地点、生产工艺以及环境保护措施等与环评阶段基本一致，仅起点位置向东移动约 412m，另外因局部线路发生少量偏移导致线路长度减少约 160m，绿汀路站中心里程向东偏移约 170m，其他建设内容、规模、运行情况等与环评阶段一致，不构成重大变动。工程建设过程中各项环保前期审批手续齐全、运行稳定、工况负荷满足竣工环境保护验收要求。

3 环评相关文件回顾

2018年3月，中铁第四勘察设计院集团有限公司编制完成《杭州地铁5号线二期工程环境影响报告书(报批稿)》；2018年4月，杭州市生态环境局以“杭环函〔2018〕83号”文对地铁5号线二期工程环境影响报告书进行了批复。现将环评及其批复相关内容摘录如下：

3.1 环评报告主要结论

3.1.1 声环境

1) 声环境质量现状和保护目标

工程评价范围内无现状或规划敏感点分布。

创新路站(运营站名“葛巷站”)周边环境噪声现状值昼间为45.7dB(A)、夜间为43.6dB(A)。满足《声环境质量标准》GB 3096—2008中2类区标准，噪声现状值达标。

2) 施工期声环境影响及环保措施

(1) 环境影响

报告书认为，各施工机械同时作业时，昼间距施工场地130m以外，夜间在350m以外可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523—2011规定。

(2) 环保措施

优化施工方案，采用先进的施工工艺和低噪声设备，如以液压工具代替气压工具，高噪声的施工机械如移动式发电机、空压机采取封闭隔声措施（消音器、挡音板、隔音罩等），并对机械定期保养，严格操作规程，避免非正常设备噪声。

加强施工管理，合理安排施工时间及工期，高噪声设备安排在昼间作业，避免多台高噪声设备同时作业，而夜间安排吊装等低噪声施工作业。因生产工艺要求确需在夜间施工的，施工单位应当持所在地

建设行政主管部门的施工意见书，向所在地环境保护部门申领夜间作业证明。施工单位应当将夜间作业证明提前三日向附近居民公告，并按照夜间作业证明载明的作业时间、作业内容、作业方式以及避免或者减轻干扰附近居民正常生活的防范措施等要求进行施工。

加强对运输车辆的管理，尽量压缩施工区汽车数量和行车密度，控制汽车鸣笛。

3) 运营期声环境影响及环保措施

(1) 环境影响

本工程评价范围无现状或规划噪声敏感目标，对环境的影响小。

(2) 环保措施

在满足工程通风要求的前提下，尽量采用低噪声、声学性能优良的风机。下阶段设计中应进一步优化冷却塔的位置，并采用消声、隔声等措施，应满足相应声环境功能区的环境要求。

创新路站（运营站名“葛巷站”）评价范围内无敏感点分布，考虑到该站位于未来科技城核心区块，对创新路站 1 号、2 号风亭两处风亭区的新、排、活塞风亭消声器均延长至 3m，对冷却塔采用超低噪声横流冷却塔。预计需增加投资 83 万元。

(3) 城市规划控制要求

本环评批复后，当沿线非规划敏感地块拟调整为规划敏感地块时，风亭噪声规划控制距离：在工程配套 2m 长消声器的情况下，位于 4a 类区、2 类区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，则根据具体用地项目环评确定，但最近距离不得小于 15m。

冷却塔噪声规划控制距离要求：在采取低噪声冷却塔情况下，对于 4a 类区、2 类区，冷却塔噪声规划控制距离分别为 27m、50m。若

对本工程冷却塔采取了加强措施，则根据具体用地项目环评确定，但最近距离不得小于 15m。

3.1.2 环境振动

1) 环境振动现状和保护目标

杭州地铁 5 号线二期沿线有 2 处现状振动环境敏感目标——青枫墅园、王家埭，其中王家埭为线路下穿敏感点（下穿 2 户），青枫墅园为存车折返线评价范围内敏感点。另外沿线评价范围有 2 处规划敏感地块（其中 D1 地块为线路中穿、D2 地块为线路侧穿）。

本工程线路主要沿规划创景路、水乡北路敷设，沿线区域的环境振动主要由社会生活引起的。青枫墅园环境振动 $VL_{z_{10}}$ 值昼间为 57.3dB，夜间为 53.2dB，王家埭环境振动 $VL_{z_{10}}$ 值昼间为 54.2~57.7dB，夜间为 52.1~54.9dB，均满足《城市区域环境振动标准》GB 10070—88 之“居民、文教区”昼间 70dB、夜间 67dB 标准。

2) 施工环境振动影响及环保措施

(1) 环境影响

除打桩作业外，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。

(2) 环保措施

尽量选用低振动设备。将施工现场的固定振动源，如加工车间、料场等相对集中，振动源尽量远离敏感建筑物，缩小振动干扰的范围。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。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，并做到文明施工。

3) 运营期环境振动影响及环保措施

(1) 环境影响

A、现状敏感点环境振动影响

在未采取专项减振措施情况下，青枫墅园对应的线路为绿汀路站停车折返线，列车运行速度低，敏感点处 VLz_{10} 值、 VLz_{max} 值均达标。王家埭位于绿汀路站～创新路站区间范围，敏感点处 VLz_{10} 值、 VLz_{max} 值均超标， VLz_{10} 值昼间超标 0.9~5.5dB，夜间超标 0.9~8.5dB； VLz_{max} 值昼间超标 0.9~8.5dB，夜间超标 1.5~11.5dB。

B、规划敏感地块环境振动影响

在未采取减振措施情况下，沿线 2 处敏感规划地块，D1 地块 VLz_{10} 值昼间左右线均超标 2.7dB，夜间左右线均超标 5.7dB。 VLz_{max} 值昼间左右线均超标 5.7dB，夜间左右线均超标 8.7dB。D2 地块 VLz_{10} 值昼间左线超标 2.7dB，右线达标，夜间左线超标 5.7dB，右线超标 2.8dB。 VLz_{max} 值昼间左右线分别超标 5.7dB、2.8dB，夜间左右线分别超标 8.7dB、5.8dB。

C、二次结构噪声影响

在未采取减振措施情况下，王家埭室内二次结构噪声左右线分别为 46.1dB(A)、45.8 dB(A)，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 的居民、文教区标准，昼间超标 7.8~8.1dB(A)，夜间超标 10.8~11.1dB(A)。

评价范围内两处敏感地块内规划敏感建筑室内二次结构噪声为 35.4~38.3dB(A)，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 的居民、文教区标准，D1 地块昼间左右线均超标 0.3dB(A)，夜间左右线均超标 3.3dB(A)。D2 地块昼间左线超标 0.3dB(A)、右线达标，夜间左线超标 3.3dB(A)、右线超标 0.4dB(A)。

(2) 采取的环保措施

根据王家埭超标情况，采取钢弹簧浮置板道床单线 280 延米、减振扣件单线 120 延米的减振措施组合。预计投资 591.2 万元。采取措施后评价范围内敏感点环境振动、室内二次结构噪声均可达标。

对于线路穿行的 D1 地块及侧穿的 D2 地块，根据建设单位的意见，评价给出了规划敏感地块路段设置减振扣件的要求，合计增加轨道减振扣件措施 980 单线延米，在此减振措施基础上，规划敏感建筑还需退让地铁线路 27m。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。

(3) 城市规划控制要求

本环评批复后，当本工程沿线非规划敏感地块拟调整为规划敏感地块时，新增的规划敏感地块应执行如下控制距离：

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。

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。

3.1.3 地表水环境

1) 水环境现状和保护目标

根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》中的规定，本工程不穿越其中划分水体功能的地表水体，工程评价范围内不涉及水源保护区。何过港、林场港等地表水体的实际使用功能主要为农业、工业用水，因其汇入余杭塘，则水质目标按 III 类执行。

2) 施工期对地表水环境影响及环保措施

(1) 环境影响

施工期各类污废水水质简单，项目施工过程中对水环境的影响主要来自施工人员生活污水和施工作业中的生产废水两方面。

(2) 环保措施

施工期各类污水均不得外排环境。施工废水经中和沉淀处理后达标排放至市政污水管网。盾构施工泥浆水经泥水分离系统处理后污水经盾构机自带的循环系统设施全部回用。施工营地配套建设沉淀池、临时化粪池等，生活污水经预处理达到纳管标准后接入污水管网的，进入城市污水处理厂处理。施工泥浆经自然干化后统一收集，按城市管理部门要求运至指定的渣土消纳场处置。

3) 运营期对地表水环境影响及环保措施

(1) 环境影响

本工程评价范围内新建 1 座车站，污水排放量为 $8\text{m}^3/\text{d}$ ，车站的生活污水经化粪池处理后有条件排入市政污水排水系统，最终进入城市污水处理厂进行深度处理，出水水质满足相应的排放标准要求。

(2) 环保措施

运营期的车站生活污水经化粪池处理达标后排入市政污水管网，纳入城市污水处理厂统一处理。

3.1.4 环境空气

1) 现状质量和保护目标

工程评价范围内无现状或规划大气敏感点分布。

2) 主要环境影响

施工期大气污染源主要为施工过程中的开挖、回填及材料装卸过程中产生粉尘污染，车辆运输过程中引起的扬尘。

运营期，根据类比调查，风亭排气异味下风向 $10\sim 15\text{m}$ 基本无异味， 15m 以外已感觉不到风亭异味。本次工程设计风亭排风口周边无

敏感点分布，风亭布局满足环保要求。轨道交通运营后，可替代公汽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，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。

在风亭周围种植树木，并将排风口不正对敏感地块一侧。同时，地下车站应采用符合国家环境标准的装修材料。工程竣工后对隧道及站台进行彻底清扫。

为预防地下车站环控系统风亭排气异味的的影响，拟建风亭周围15m 以内区域不得新建居民住宅、学校、医院等敏感目标。

3.1.5 固体废物

1) 主要环境影响

工程施工期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车站、隧道区间产生的弃土。工程产生的多为粉质粘土、粘土、粉细砂、中砂、粗砂等。建筑垃圾为砖石等弃料。施工人员生活垃圾为普通生活垃圾，数量较少。

本项目运营后固体废物主要为车站候车乘客及工作人员产生的生活垃圾，排放总量为 29.55t/a。垃圾通过集中收集后交城市管理部门统一处理，不会对周围环境造成影响。

2) 采取的环保措施

运营管理部门可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城市管理部门统一处理。

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。

3.1.6 生态环境

1) 生态环境质量现状和保护目标

本工程位于杭州市余杭区，属于城市待建区，工程范围内现状主要为农业生态系统兼有部分城市生态系统。本工程不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园；不存在珍稀动物栖息地；无文物保护单位、古树名木等生态保护目标分布。

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、杭州历史文化名城规划的要求，与杭州市城市其他各相关规划总体协调。

(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，充分运用融合法、隐蔽法设计，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。

(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；工程采用电力能源，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) 作好对永久占地和临时占地的合理规划，严格按批准的用地范围进行施工组织，工程实施完毕后尽快按园林绿化管理部门要求进行复绿。绿化工作中避免出现生物入侵。

(2) 按水利主管部门的要求，做好水土保持工作。

(3) 在工程开工前，按文物主管部门的要求进行文物勘探。施工过程中如发现文物，应立即停止施工，保护现场，并及时通知文物、公安等相关部门，由其派员到场处理。

3.1.7 环境影响评价总结论

杭州地铁 5 号线二期工程位于杭州市余杭区境内，工程内容与《杭州市城市快速轨道交通三期建设规划（2017—2022 年）》一致。工程属于轨道交通建设项目，是一种以电力驱动的城市快速交通系统，有利于改善城市的大气环境，符合国家和地方产业政策。不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、生态红线区等重大环境制约因素。符合城市总体规划、历史文化名城规划、城市土地利用规划及环境保护规划的相关要求。

正线全部采用地下敷设方式。对于局部下穿的居民住宅、规划敏感地块，报告书提出了轨道减振及规划控制要求，也提出了跟踪监测的计划和要求。本工程总体符合《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》及其审查意见的要求。

工程建设虽然将会对所经区域的生态、声、振动、水、大气环境、固体废物产生一定程度的不利影响，只要在工程施工和运营中，全面落实报告书提出的一系列的生态保护、减缓及恢复措施和污染控制措施，工程建设对环境造成的影响可得到有效控制和减缓。

因此，从环境影响角度而言，杭州地铁 5 号线二期工程项目是可行性的。

3.2 环境影响报告书批复意见

2018 年 4 月，原杭州市环境保护局以《关于杭州地铁 5 号线二期工程环境影响报告书的审查意见的函》（“杭环函〔2018〕83 号”）文对本工程环境影响报告书进行了批复。审查意见主要如下：

一、同意《杭州地铁 5 号线二期工程环境影响报告书》结论。

二、项目须严格落实项目环评文件提出的各项污染防治措施、生态保护措施、污染物排放标准和环境管理，认真执行环保“三同时”制度。项目建成后，依法办理项目环境保护设施竣工验收。

三、建设项目的性质、规模、地点或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，须重新报批建设项目环评文件。

四、请规划、国土部门按照本环评文件提出的要求，严格控制本工程与工程周边用地的控制距离。

自本批准之日超过五年，方决定该项目开工建设的，其环境影响评价文件应当报我局重新审核。

4 环保措施落实情况调查

为全面贯彻落实环保“三同时”制度，项目在设计阶段，建设单位委托设计单位按环评及其批复要求对轨道减振、车站环控设施降噪措施进行了专项设计，确保环保设施与主体工程同时建设。施工阶段，建设单位委托了浙江环科环境研究院有限公司开展环境监理工作，具体包括对施工期环境保护措施落实情况进行现场监理，对该项目运营期环境保护措施落实情况开展调查，提出改进建议，协助建设单位进行补充落实，确保环保设施与主体工程同时建设。运营阶段，由运营单位组织日常检查及各项环保设施维护、管理工作。

本次验收调查对环评及其批复中提出的主要措施进行了逐一调查核实，具体落实情况如下。

4.1 环评审查意见落实情况

原杭州市环境保护局于2018年4月以《关于杭州地铁5号线二期工程环境影响报告书的审查意见的函》（“杭环函〔2018〕83号”）对杭州地铁5号线二期工程建设进行了行政许可。

本工程对环评审查意见的执行情况见表4.1-1。

表4.1-1 环评审查意见的落实情况

序号	环评审查意见	实际建设或落实情况
1	同意《杭州地铁5号线二期工程环境影响报告书》结论。	/
2	项目须严格落实项目环评文件提出的各项污染防治措施、生态保护措施、污染物排放标准和环境管理，认真执行环保“三同时”制度。项目建成后，依法办理项目环境保护设施竣工验收。	已落实。 本工程严格落实了环评文件中提出的各项污染防治措施、生态保护措施，认真执行环保“三同时”制度，项目建成后建设单位依法办理项目环境保护设施竣工验收手续。详见第4.2节内容。
3	建设项目的性质、规模、地点或者防治污染、防止生态破坏的措施发生重大变动的，须重新报批建设项目环评文件。	已落实。 本项目实际建设仅起点位置向东移动约412m，另外因局部线路发生少量偏移导致线路长度减少约160m，绿汀路站中心

序号	环评审查意见	实际建设或落实情况
		里程向东偏移约 170m, 其他建设内容、规模、运行情况以及环境保护措施等与环评阶段基本一致, 不构成重大变动(详见第 2.3 节内容)。
4	请规划、国土部门按照本环评文件提出的要求, 严格控制本工程与工程周边用地的控制距离。	已落实。 至验收调查阶段, 项目沿线未新增环境保护目标。
5	自本批准之日超过五年, 方决定该项目开工建设的, 其环境影响评价文件应当报我局重新审核。	已落实。 本工程开工建设时间与批复时间距离未满足 5 年, 环境影响评价文件无须重新审核。

4.2 环境影响报告书中措施及建议落实情况

4.2.1 噪声防治措施及落实情况

5 号线二期工程噪声防治措施及落实情况见表 4.2—1。

表 4.2—1 噪声防治措施及落实情况一览表

时期	环评中防治措施	实际落实情况
施工期	(1) 施工单位需严格执行《杭州市建设工程文明施工管理规定》、《杭州市环境噪声管理条例》等规定, 施工噪声应满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523—2011 要求。	已落实。 施工单位执行了《杭州市建设工程文明施工管理规定》、《杭州市环境噪声管理条例》等规定, 自觉接受城管部门的监督检查, 采取有效减振降噪措施, 施工噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523—2011 要求。
	(2) 优化施工方案, 采用先进的施工工艺和低噪声设备, 如以液压工具代替气压工具, 高噪声的施工机械如移动式发电机、空压机采取封闭隔声措施(消音器、挡音板、隔音罩等), 并对机械定期保养, 严格操作规程, 避免非正常设备噪声。	已落实。 施工组织设计中优化了施工方案, 实际施工时合理布设噪声较大的施工机械, 均设置在远离声敏感点处。工程选用了低噪声的机械机具和设备, 并定期进行检修保养, 保证各机械的使用满足要求。
	(3) 加强施工管理, 合理安排施工时间及工期, 高噪声设备安排在昼间(6: 00~12: 00、14: 00~22: 00)作业, 避免多台高噪声设备同时作业, 而夜间安排吊装等低噪声施工作业。在噪声敏感建筑物集中区域内, 禁止夜间进行产生噪声污染的施工作业。但抢修抢险作业、因生产工艺要求以及交通限制确	已落实。 高噪声施工机械的使用严格按照 6:00~12:00 和 14:00~22:00 时间进行作业; 因工艺要求以及交通限制必须连续施工作业均已办理夜间施工许可证并公示。

时期	环评中防治措施	实际落实情况
	需在夜间进行施工作业的除外。因生产工艺要求确需在夜间施工的，施工单位应当持所在地建设行政主管部门的施工意见书，向所在地环境保护部门申领夜间作业证明；因交通限制确需在夜间施工作业的，施工单位应当持所在地公安机关交通管理部门的施工意见书，向所在地环境保护部门申领夜间作业证明。施工单位应当将夜间作业证明提前三日向附近居民公告，并按照夜间作业证明载明的作业时间、作业内容、作业方式以及避免或者减轻干扰附近居民正常生活的防范措施等要求进行施工。	
	(4) 加强对运输车辆的管理，尽量压缩施工区汽车数量和行车密度，控制汽车鸣笛。	已落实。 运输车辆严格按照规定路线和时间进行运输作业。
	(5) 使用商品混凝土。	已落实。 使用商品混凝土，未在施工现场设置混凝土搅拌机。
运营期	创新路站评价范围内无敏感点分布，考虑到该站位于未来科技城核心区块，对创新路站1号、2号风亭两处风亭区的新、排、活塞风亭消声器均延长至3m，对冷却塔采用超低噪声横流冷却塔。	已落实。 实际调查验收范围内无敏感点分布。车站风亭区的新、排、活塞风亭消声器均延长至3m，对冷却塔采用超低噪声冷却塔。
	环控设备噪声规划控制距离： 本环评批复后，当沿线非规划敏感地块拟调整为规划敏感地块时， (1) 风亭噪声规划控制距离：在工程配套2m长消声器的情况下，位于4a类区、2类区的风亭规划控制距离分别为15m、20m，若对本工程中风亭采取了加强措施，则根据具体用地项目环评确定，但最近距离不得小于15m。 (2) 冷却塔噪声规划控制距离要求：在采取低噪声冷却塔情况下，对于4a类区、2类区，冷却塔噪声规划控制距离分别为27m、50m。若对本工程冷却塔采取了加强措施，则根据具体用地项目环评确定，但最近距离不得小于15m。	已落实。 至验收调查阶段，工程沿线未新增规划敏感地块。将继续与规划国土部门对接，落实环评规划控制距离。

4.2.2 振动防治措施及落实情况

5号线二期工程振动防治措施及落实情况见表4.2-2和表4.2-3。由表可见，本工程施工期和运营期落实了环评报告中提出的各项振动防治措施。

表 4.2-2 振动防治措施及落实情况一览表

时期	环评中防治措施	实际落实情况
施工期	(1) 尽量选用低振动设备。将施工现场的固定振动源, 如加工车间、料场等相对集中, 振动源尽量远离敏感建筑物, 缩小振动干扰的范围。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。	已落实。 施工期的振动源等布设均远离周围振动敏感目标。
	(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的施工作业, 并做到文明施工。	已落实。 施工期间合理安排强振动施工, 夜间未进行强振动的施工作业。
运营期	(1) 根据王家斗超标情况, 采取钢弹簧浮置板道床单线 280 延米、减振扣件单线 120 延米的减振措施组合。	已落实。 根据调查, 王家斗敏感目标现已拆除, 实际建设时按照环评要求对该段采取了减振措施, 采取钢弹簧浮置板道床(特殊减振措施)280 延米、减振扣件(中等减振措施)240 延米, 详见表 4.2-3。
	(2) 对于线路穿行的 D1 地块及侧穿的 D2 地块, 根据建设单位的意见, 评价给出了规划敏感地块路段设置减振扣件的要求, 合计增加轨道减振扣件措施 980 单线延米, 在此减振措施基础上, 规划敏感建筑还需退让地铁线路 27m。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。	已落实。 规划敏感地块未建设实施, 但实际建设时对敏感地块同样采取了减振措施, 工程共采取了轨道减振扣件 906 延米。同时, 在工程起点新增加减振扣件长度 1268 延米, 详见表 4.2-3。
	沿线振动规划控制距离: 本环评批复后, 当本工程沿线非规划敏感地块拟调整为规划敏感地块时, 新增的规划敏感地块应执行如下控制距离: 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。 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。	已落实。 根据调查, 目前振动规划控制距离内无敏感目标。

表 4.2-3 本工程减振措施落实情况一览表

序号	环境保护目标概况			环评阶段减振措施位置与类型			实际减振措施位置与类型			落实情况	备注
	敏感点名称	里程范围		措施	位置（起点桩号 DK0+000）	长度(m)	措施	位置（起点桩号 DK II 4+946）	长度(m)		
1	多条线路交叉	双线					中等减振措施	DK II 4+946～DK II 5+580	1268	/	新增减振措施
2	王家埭	左线	DK1+570～DK1+670 两侧	特殊减振措施	DK1+520～DK1+660	140	特殊减振措施	DK II 6+014～DK II 6+154	140	落实	验收调查阶段王家埭已拆除（现为空地），但减振措施落实到位。
				中等减振措施	DK1+520～DK1+640	120	中等减振措施	DK II 6+154～DK II 6+274	120	落实	
		右线	DK1+600～DK1+700 两侧	特殊减振措施	DK1+550～DK1+690	140	特殊减振措施	DK II 6+052～DK II 6+192	140	落实	
				中等减振措施	DK1+550～DK1+670	120	中等减振措施	DK II 6+192～DK II 6+312	120	落实	
3	规划商住用地	左线	DK1+085～DK1+237 两侧	中等减振措施	DK1+035～DK1+287	252	中等减振措施	DK II 5+580～DK II 6+014	434	长度减少58m	规划尚未实施。该段措施长度减少由于工程线位向小曲线半径方向偏移导致线路长度减少约 160m 所致。减振措施覆盖了规划敏感地块，满足要求。
			DK1+460～DK1+600 左侧	中等减振措施	DK1+410～DK1+650	240					
		右线	DK1+090～DK1+238 两侧	中等减振措施	DK1+040～DK1+288	248	中等减振措施	DK II 5+580～DK II 6+052	472	长度减少16m	
			DK1+480～DK1+620 左侧	中等减振措施	DK1+430～DK1+670	240					

4.2.3 大气污染防治措施及落实情况

5 号线二期工程大气污染防治措施及落实情况见表 4.2—4。

表 4.2—4 大气污染防治措施及落实情况一览表

时期	环评中防治措施	实际落实情况
施工期	(1) 建设单位和施工单位应落实《杭州市建设工程文明施工管理规定》和《杭州市城市扬尘污染防治管理办法》的要求，作好施工期大气污染防治工作。建设单位应制定扬尘污染防治方案，建立相应的责任制度和作业记录台帐，并指定专人负责施工现场扬尘污染防治的管理工作。	已落实。 建设单位和施工单位对扬尘污染防治措施落实到位，制定了扬尘污染防治方案，并按照方案安排专人施工现场负责扬尘防治控制管理工作。
	(2) 建筑工地周围设置不低于 2.5m 的围挡。施工现场的出入口、场内主要通道、加工场地及材料堆放区域应当采用混凝土硬化处理。禁止在施工现场围挡外堆放建筑材料和废弃物。	已落实。 施工现场按照要求设置了 2.5m 的围挡，场内主要道路硬化处理，未在围挡外堆放材料。
	(3) 在施工现场应当设置专门的材料处理区域，并采取措施防止扬尘污染。施工现场临时堆放土方的，应当采取覆盖措施。施工现场应当定期清扫、喷淋降尘。	已落实。 施工现场设置了材料加工棚，未及时清运的土方和材料等设置了防尘网，并安排专人定期对施工现场进行清扫洒水抑尘。
	(4) 施工现场出入口应当设置车辆冲洗设施和中和沉淀设施，运输车辆应当冲洗干净后出场。	已落实。 施工现场出入口按要求设置了车辆冲洗装置，对进出车辆轮胎进行冲洗清理，采用三级沉淀池收集处理冲洗废水。
	(5) 需处置工程渣土的，应当在开工前依法办理处置手续，渣土运输车车辆应当密闭化运输。	已落实。
	(6) 禁止焚烧建筑垃圾、生活垃圾及其他产生有毒有害气体的物质；不使用烟煤、木竹料等污染严重的燃料。	已落实。 未在现场焚烧，施工生活区采用清洁燃料。
	(7) 工程竣工后，对隧道及站台进行彻底清扫，减少隧道内部积尘。	已落实。
运营期	地下车站风亭周边绿化。车站采用符合国家环境标准的装修材料。风亭排风口不正对敏感建筑。拟建风亭周围 15m 以内区域不得新建居民住宅、学校、医院等敏感目标。	已落实。 车站出入口、风亭等均绿化良好，排风口向上，周边无敏感建筑，见图 6.5—1 和图 6.5—2。 验收调查时风亭周围 15m 范围内无敏感目标。

4.2.4 水污染防治措施及落实情况

5 号线二期工程地表水污染防治措施及落实情况见表 4.2—5。

表 4.2-5 地表水污染防治措施及落实情况一览表

时期	环评中防治措施	实际落实情况
施工期	(1) 各类污水均不得外排环境。施工废水经中和沉淀处理后达标排放至市政污水管网。盾构施工泥浆水经泥水分离系统处理后污水经盾构机自带的循环系统设施全部回用。施工场地四周应采用一定高度的实体围挡设施,防止污水污泥外流。	已落实。 施工期严格按照施工组织进行施工,各类污水未乱排、乱流。施工废水均得到妥善处理。场地四周设置了实体挡墙,未出现污水污泥外流现象。
	(2) 在车站施工围挡出入口设置运输车辆过水池,车辆经过水池清洗后方可上路运输,防止将泥浆带出施工场地,污染城市水体;过水池中的泥浆同施工废水一起进入中和沉淀池处理。	已落实。 施工现场出入口按要求设置了车辆冲洗装置,对进出车辆轮胎进行冲洗清理,采用三级沉淀池收集处理冲洗废水。
	(3) 施工泥浆经自然干化后统一收集,按城市管理部门要求运至指定的渣土消纳场处置。施工材料堆放场地上部设置遮雨顶棚、四周设置围挡、底部采用防渗混凝土硬化处理或铺设防渗膜处理,其他堆场配备防雨篷布等遮盖物品,防止雨水冲刷。	已落实。 施工泥浆经自然干化后统一收集,运至指定的渣土消纳场处置。施工材料堆放场地按要求设置了遮雨顶棚和围挡,其他堆场配备了防雨篷布等。
	(4) 施工营地配套建设沉淀池、临时化粪池等,经预处理达标后接入污水管网的,进入城市污水处理厂处理。	已落实。 施工营地配套了沉淀池、临时化粪池等,经预处理达标后接入创新路、绿汀路污水管网进入城市污水处理厂处理。
	(5) 根据《杭州市城市排水管理办法》的要求,排水应取得市政行政主管部门核发的《临时排水许可证》。	已落实。 施工期排水取得了水务部门核发的《临时排水许可证》。
	(6) 安排专人定时检修和清理场地内的临时排水渠道,保证场地内排水通畅。	已落实。
	(7) 严禁暴雨时进行挖方和填方施工。雨天时必须临时弃土、堆料表面覆盖篷布等覆盖物,以防止弃土在暴雨的冲刷下,进入地表水体,对地表水体造成污染。	已落实。 未在暴雨天气进行挖填方作业。
	(8) 施工污水中的石油类主要来自于施工机械的跑冒滴漏,应从石油类的源头抓起,加强施工机械设备的养护维修及废油的收集,最大限度地减小排污量。	已落实。 定期对施工机械进行维护保养清洁,未出现跑冒滴漏等污染事故。
运营期	创新路站生活污水经化粪池预处理后排入城市污水管道。	基本落实。 由于工程附近市政管网暂未接入污水处理厂,本工程沿线2座车站的生活污水经化粪池收集处理后临时由环卫部门定期抽排,待管网接通后纳入管网处理。

4.2.5 固体废物防治措施及落实情况

5 号线二期工程固体废物污染防治措施及落实情况见表 4.2—6。

表 4.2—6 固体废物污染防治措施及落实情况一览表

时期	环评中防治措施	实际落实情况
施工期	(1) 本工程产生的渣土根据城市管理部门的要求到指定的消纳场进行消纳。	已落实。
	(2) 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。	已落实。 运输渣土车辆采用密闭运输，并严格按照规定路线和时间行驶。
	(3) 施工单位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；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。	已落实。 施工现场主要道路硬化处理，进出口配备了车辆冲洗装置。
运营期	车站的生活垃圾，运营管理部门可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城市管理部门统一处理。	已落实。 车站站内及室外站区均设有分类的垃圾箱，统一收集后由环卫部门定期清运。

4.2.6 城市社会、生态景观防护措施及落实情况

本工程城市社会、生态景观防护措施及落实情况见表 4.2—7。

表 4.2—7 城市社会、生态景观防护措施及落实情况一览表

时期	环评中防治措施	实际落实情况
施工期	(1) 开工前，按文物主管部门的要求进行文物勘探。施工过程中如发现文物，应立即停止施工，保护现场，并及时通知文物、公安等相关部门，由其派员到场处理。	已落实。 施工中未发现文物。
	(2) 作好对永久占地和临时占地的合理规划，尽量少占绿地，对工程占用的绿地，应依法履行各项报批手续，严格按批准的用地范围进行施工组织，工程实施完毕后尽快按园林绿化管理部门要求进行复绿。绿化工作中避免出现生物入侵。	已落实。 工程永久占地和临时占地均做了相应的绿化措施，植被恢复长势良好。
	(3) 按水利主管部门的要求，做好水土保持工作。	已落实。
运营期	风亭、出入口等地面建筑应力求其与周边城市功能相融合，注重生态建设和城市风貌的和谐统一。可在风亭周边密植灌、草。	已落实。 车站出入口及风亭周边均进行了绿化，且长势良好。

4.3 环保措施落实情况小结

综上所述，本工程落实了环评及其审查意见提出的各项环保措施、噪声及振动控制、水污染控制、环境空气、生态保护、固废处置等措施；环评及其批复文件的要求得到有效落实。

5 施工期环境影响回顾调查

5.1 施工期概述

5 号线二期工程于 2018 年 4 月底开工建设，分段封闭施工。目前，本项目已建设完成，并于 2020 年 4 月 23 日与 5 号线一期后通段同步开通运营。施工现场临时设施已拆除，绿化工作已基本完成。

5.2 施工期环保措施回顾调查

5.2.1 施工期生态及景观防护措施

1) 施工场地合理布局。在满足施工需求的前提下，尽量减少对土地资源的占用，未出现乱占、乱扩施工范围现象，将施工活动全部布置在施工征占地范围内，施工场地设有围挡。

2) 施工过程中采取设置排水沟、沉砂池、边坡防护、临时绿化等工程措施减小水土流失。

3) 各施工场地均有相应标牌，注明工程名称、项目概况、主要负责人等内容，围挡上设计有宣传画、广告牌等。

4) 竣工后及时对施工场地等进行绿化恢复，施工场地已完成绿化或硬化恢复。

施工期生态、景观环境保护措施见图 5.2—1。



施工场地硬化



堆料覆盖



施工围挡



排水沟



施工占地绿化（绿汀路站施工场地）



施工占地恢复（葛巷站施工场地）

图 5.2-1 生态、景观环境保护措施

5.2.2 施工期噪声、振动防治措施

1) 考虑施工现场布局与噪声、振动环境的关系，将施工现场的固定振动源相对集中，以减少振动影响的范围；施工场地周围设置了围挡进行有效隔挡；同时施工机械安置时尽量远离场界。

2) 合理安排施工时间和进度，工程施工作业基本安排在白天，特殊情况需夜间施工的也已办理夜间施工许可证。

3) 选用低噪声、振动的各类施工机械设备，并带有消声和隔声的附属设备，注重施工机械设备的维修和保养。

4) 运输车辆的运输路线尽量绕开居民区等环境保护目标；避绕不开时运输车辆控制鸣笛次数及低速行驶。施工期间已做好交通管理和疏导工作。

5.2.3 施工期扬尘防治措施

1) 施工场地周围设置硬质密闭围挡，进行封闭式施工，有效防止场内粉尘向周围环境扩散。

2) 施工场地采用洒水、绿化等措施降尘；使用商品混凝土。

3) 施工场地出入口进行硬化处理，并设置车辆冲洗设施。施工现场设有专人负责清扫、洒水等保洁工作。

4) 临时弃土场用防风抑尘网覆盖，防治大风天气产生扬尘。

5) 土石方等易产生扬尘的物料运输，使用专用的密闭运输车，防止在运输过程中抛洒散落，按照指定运行路线和时间进行运输。

施工期扬尘防治措施见图 5.2—2。



围挡喷淋



施工围挡及环境监测系统



场地洒水



喷雾炮机



车辆冲洗装置



裸土覆盖

图 5.2-2 施工期扬尘防治措施

5.2.4 施工期废水防治措施

1) 现场施工废水主要为车辆冲洗废水，设有专人对出入车辆进行车胎清洗，废水经排水沟收集，沉淀后的上清液回用于洒水及车轮冲洗。项目部生活污水经化粪池处理后定期清运。

2) 施工区加强水环境管理，防止了跑冒滴漏现象的发生。

3) 边坡、表土堆积地、堆料场等未进行及时绿化和防护的，及时覆盖或在表土堆积地周围用编织土袋拦挡。

施工期废水防治措施见图 5.2-3。



三级沉淀池



场地排水沟

图 5.2-3 施工期废水防治措施

5.2.5 施工期固废防治措施

1) 集中的施工营地生活区设有生活垃圾和餐厨垃圾收集点，定期

由市政环卫部门和餐厨垃圾收运单位收集转运。

2) 施工前加强对施工人员的教育，做到文明施工，不随意丢弃垃圾、杂物，保持施工区环境整洁。

3) 本工程不设取、弃土场，施工过程中产生的弃(渣)土和泥浆一起委托委托有资质的专业运输公司在相关部门指定场地处理。运输车辆设置有移动式遮盖密闭运输。

施工期固废防治措施见图 5.2—4。



生活垃圾桶



渣车封闭运输

图 5.2—4 施工期固废防治措施

5.3 小结

施工单位在施工期间根据环评报告书及批复的要求，采取了有效的环境污染防治措施；验收调查阶段，临时用地在施工完成后得到了恢复，有效减轻了项目建设对环境的影响；施工期废水、扬尘、施工噪声、振动对周围环境影响较小。

6 运营期环境影响调查

6.1 声、振动环境影响调查

6.1.1 调查内容

- 1) 调查工程沿线声、振动环境保护目标变化情况；
- 2) 调查工程产生的噪声、振动对沿线环境保护目标的实际影响情况。

6.1.2 声、振动环境保护目标调查

经调查，本工程2座车站风亭、冷却塔验收范围内无现状声环境保护目标分布，同环评阶段一致。因此，本章节主要对振动环境影响进行调查。

本工程环评阶段共有2处现状振动环境保护目标（青枫墅园、王家埭），2处规划敏感地块，沿线不涉及文物古建筑或历史建筑。验收调查阶段，2处规划敏感地块未建设实施，仅有振动环境保护目标1处（青枫墅园），下穿敏感点王家埭已拆除（现为空地）。

振动敏感点变化情况详见表6.1-1。

表 6.1-1 振动环境保护目标变化情况统计表

编号	敏感点名称	线路形式	环评中与线路位置关系				实际建设与线路位置关系				变化情况	敏感点概况	敏感点照片
			水平距离(m)		高差(m)		水平距离(m)		高差(m)				
			左线	右线	左线	右线	左线	右线	左线	右线			
1	青枫墅园	地下	52	47	30	30	75	47	16	16	与线路水平距离不变，埋深变浅。	2 栋 11 层居民楼，钢混结构，I 类建筑。	
2	王家埭	地下	0	0	20	20	/	/	/	/	已拆除（现为空地）	/	

3	居住商业混合用地 D1	地下	8	8	20.4	20.4	/	/	/	/	规划尚未实施	/	/
4	居住商业混合用地 D2	地下	8	23	20.4	20.4	/	/	/	/	规划尚未实施	/	/

注：“高差”系指测点地面相对轨面的高度差；“水平距离”为外轨中心线距敏感目标的水平最近距离。

6.1.3 振动影响监测及结果分析

本次验收调查对振动保护目标采用现场监测方式进行振动环境影响调查。

1) 监测方案

监测因子:

铅垂向 Z 振级 VL_z : 有列车通过时的 $VL_{z_{max}}$, 同步记录 $VL_{z_{10}}$; 无列车通过时的背景值 $VL_{z_{10}}$ 。

监测时段和频率:

监测 1d, 昼、夜各监测 1 次。每次监测 5 对列车, 取 10 次读数的算术平均值; 夜间如不能满足 5 对列车要求, 则按实际运营监测 1 h。

监测方法和要求:

按照《城市区域环境振动测量方法》GB/T 10071—88、《环境振动监测技术规范》HJ 918—2017 及国家颁布的有关标准和技术规范进行, 记录测量所使用的仪器具体型号和测量范围, 监测同时记录主要振动来源和环境状况。其他按照《建设项目竣工环境保护验收技术规范 城市轨道交通》HJ/T 403—2007 的监测要求执行。

监测点位:

根据振动保护目标与线路的位置关系, 本次验收调查共设置 1 处环境振动监测点位。环境振动监测点位布置见表 6.1—2, 监测点位示意图详见附图 5。

表 6.1—2 振动监测点位表

编号	敏感点名称	位置关系	水平距离 (m)	埋深 (m)	环境功能区	执行标准
N1	青枫墅园	右侧	47	16	居民区	昼: 70 dB 夜: 67 dB

2) 监测结果分析

本次振动监测由杭州旭辐检测技术有限公司承担，监测时间 2020 年 10 月 9 日，监测结果见表 6.1—3 和附件 4。

表 6.1—3 环境振动监测结果统计表

编号	敏感点名称	相对位置	最近距离(m)	埋深(m)	监测时段	监测值 (dB)		标准 (dB)	达标分析	
						VLz ₁₀ 平均值	VLz _{max} 平均值		VLz ₁₀ 平均值	VLz _{max} 平均值
N1	青枫墅园	右	47	16	昼	55.98	60.69	70	达标	达标
					夜	54.44	59.72	67	达标	达标

从表 6.1—3 可见，监测点的环境振动满足《城市区域环境振动标准》GB 10070—88 相应标准要求。

6.1.4 小结

本工程验收调查范围内无声环境敏感目标，只有振动敏感住宅 1 处，无文物保护单位。敏感点的昼、夜 VLz_{max} 和 VLz₁₀ 均满足《城市区域环境振动标准》GB 10070—88 相应功能区的环境振动标准限值。由此，杭州地铁 5 号线二期工程列车运行对振动保护目标影响很小。

6.2 环境空气影响调查

6.2.1 污染源调查

根据现场调查，本工程地铁列车采用电力牵引，无燃料废气排放，大气污染源主要来源于地下车站排风亭排放的异味。

6.2.2 风亭臭气监测及达标排放分析

本工程共有 2 座地下车站，共设置风亭 14 个，冷却塔 2 座，详见表 2.2—2。经调查，工程 2 座车站风亭区周围 50m 范围内不涉及环境空气保护目标，因此本工程运营期风亭异味对周围环境无不利影响。

但考虑工程周边未来可能会有新建居住区，本次验收调查时对车站风亭异味进行了现场监测，了解运营阶段工程风亭异味的达标排放

情况。

1) 监测方案

监测因子：臭气浓度。

监测点位：共1处，为葛巷站2号风亭组排风亭（CQ-1），监测点位布置见图6.2—1和附图5。

监测位置：距排风口1m，靠近下风向一侧。

监测频率：监测1天，每天4次，每2小时监测1次。

监测要求：监测时记录风向、风速、气温、气压等天气状况因素；其他要求按照《空气质量恶臭的测定 三点比较式臭袋法》GB/T 14675—93相关要求执行。

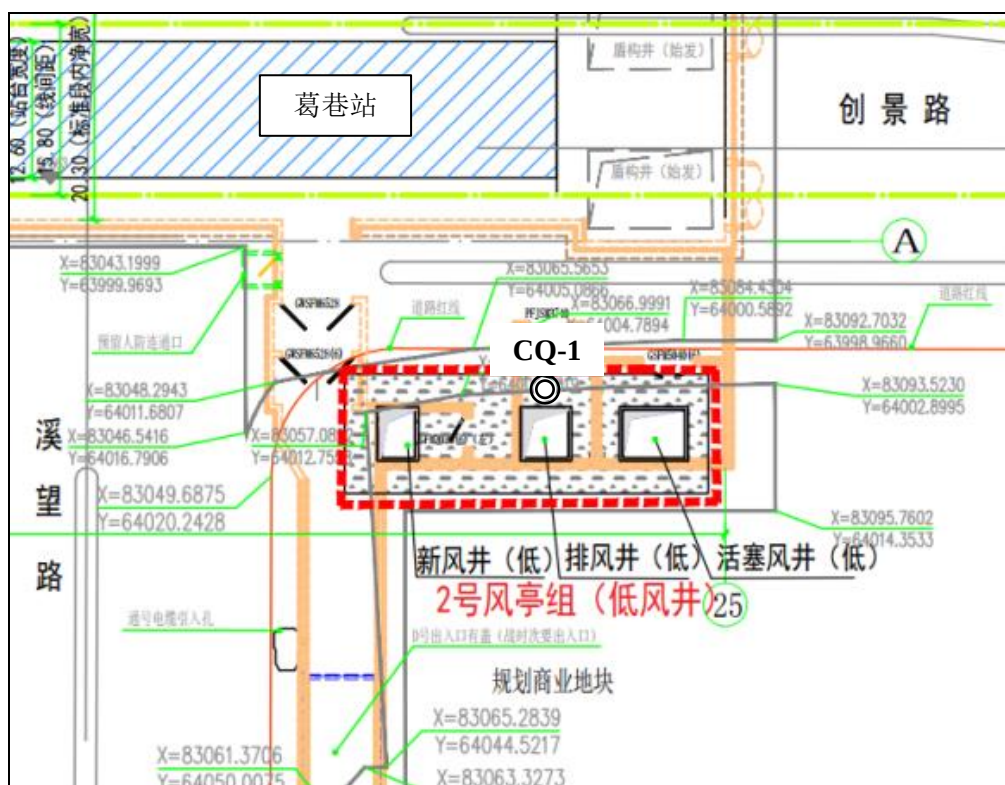


图 6.2—1 风亭异味监测位置示意图

2) 监测结果分析

本次风亭异味监测由杭州旭辐检测技术有限公司完成，监测时间2020年10月9日，监测结果详见表6.2—1和附件4。

表 6.2-1 风亭异味浓度监测结果

监测点位及名称	采样时间	臭气浓度	达标情况
	2020 年 10 月 9 日	无量纲	
◎CQ-1 葛巷站2号风亭组排风井 排风口	9:15~9:18	<10	达标
	11:03~11:07	<10	达标
	18:12~18:15	<10	达标
	20:32~20:35	<10	达标

根据监测结果可知，本工程试运营期排风亭臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》GB 14554—93 中“恶臭污染物厂界标准值”二级标准要求。

6.2.3 空气影响调查小结

杭州地铁 5 号线二期工程为电气化运行，无尾气排放。沿线 2 座地下车站风亭排风口向上，周围充分绿化，排风口处臭气浓度满足《恶臭污染物排放标准》GB 14554—93 中“恶臭污染物厂界标准值”二级标准要求。因此，本工程运营期间不会对沿线环境空气质量造成不利影响。

6.3 地表水环境影响调查

杭州地铁 5 号线二期工程全线采用雨污分流制，污水主要来自沿线车站生活污水。

经实际调查，由于工程附近市政管网暂未接入污水处理厂，本工程沿线 2 座车站的生活污水经化粪池收集处理后临时由环卫部门定期抽排，待管网接通后纳入管网处理。与环评阶段相比，车站废水得到妥善处置，引起的变化不会对地表水环境造成不利影响。

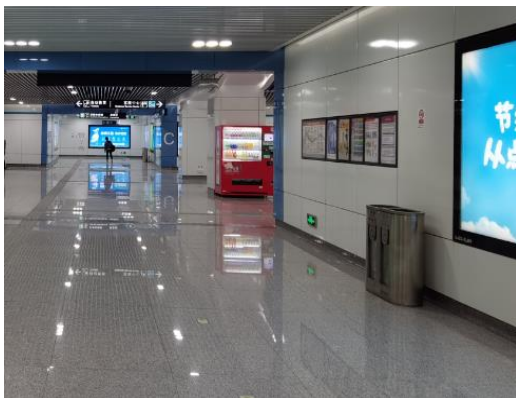
由此，杭州地铁 5 号线二期工程沿线车站的生活污水均得到妥善处理，不会对地表水环境产生不利影响。

6.4 固体废物影响调查

5 号线二期工程运营期固体废物主要为车站候车乘客及工作人员产生的生活垃圾，一般包括饮料瓶罐、废弃的包装盒、纸巾、水果皮、废弃报纸、杂志等，产生的数量不大，主要是乘客在绿汀路站、葛巷站的站厅、站台和车上产生。

根据调查，2 座车站站内及室外站区均设有分类的垃圾箱，统一收集后由环卫部门定期清运。

车站生活垃圾收运设施见图 6.4—1。



葛巷站生活垃圾桶



绿汀路站生活垃圾桶

图 6.4—1 车站生活垃圾收运设施

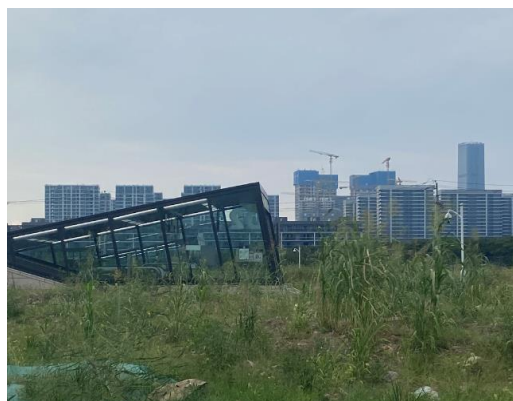
由此，杭州地铁 5 号线二期工程固体废物处理制度健全，设施完善，不会造成垃圾积存或影响景观的现象，对环境影响很小。

6.5 生态、景观影响调查

本项目对沿线生态景观的影响主要表现在车站出入口、风亭及冷却塔占地。

1) 车站出入口

经调查，沿线 2 座车站出入口在设计上充分考虑到了与外部城市景观的协调融合，同时与市政绿化相配套，充分利用车站周边空地进行绿化，采取了多种绿化形式，采用的物种多为当地土著种，见图 6.5—1。



绿汀路站出入口绿化



葛巷站出入口绿化

图 6.5—1 车站出入口及周边绿化

2) 风亭

风亭的设置充分考虑周边市政绿化，采取与周围景观相协调的设计，辅以大量的绿化，使风亭具有了景观美化的效果，见图 6.5—2。



绿汀路站风亭组



葛巷站风亭组

图 6.5—2 风亭周边绿化

3) 冷却塔

2 座车站冷却塔的設置充分考虑对周边景观的影响，布置在城市绿地内，见图 6.5—3。



绿汀路站冷却塔



葛巷站冷却塔

图 6.5—3 冷却塔周边绿化

综上，本工程不涉及自然保护区、风景名胜区等生态敏感点。工程占地不涉及基本农田，不需进行土地复垦等补偿措施。对工程永久占地，不但进行了绿化，而且在设计上尽量使得工程建筑和周边的绿化能够符合自然景观或者城市景观的观赏需求。因此，本工程的实施总体有利于城市生态景观环境的改善。

7 环境风险防范及应急措施调查

本工程运营期环境风险主要有：火灾、水淹、地震和停车事故等，其中以火灾最具代表性。

7.1 工程设计的预防措施

杭州地铁 5 号线二期工程的防灾设计主要由车站建筑防灾、区间隧道防灾、结构抗震、事故通风与防排烟系统、给排水及消防系统、防灾用电与疏散指示系统、防灾通信系统、火灾自动报警系统等组成。

采取的主要设计预防措施简述如下：

1) 防火设计贯彻“预防为主，防消结合”的原则，按全线同一时间内只有一处发生火灾考虑。

2) 地下车站、地下区间隧道等均按有关要求设置防烟、排烟、事故通风、水消防系统或气体灭火系统，并配置灭火器。

3) 车站的站台、站厅、出入口楼梯、疏散通道、封闭楼梯间等乘客集散部位，及各设备、管理用房，其墙、地及顶面的装修材料，以及广告灯箱、座椅、电话亭和售、检票亭等所用材料，采用不燃材料。

4) 加强轨道交通运营列车的安全检查，严禁携带易燃易爆物品上车，建立无烟列车。

5) 加强防火常识的宣传，乘客车厢设置手动紧急报警系统和温度与烟雾自动报警系统。

6) 所有车站及重要的建筑物均设置人员紧急疏散导向系统，全线运营设施均满足疏散要求。

7) 全线建筑物按规范设置水消防设施及建筑灭火器，地下区间设置消火栓系统，重要的地下电气设备用房设置自动灭火系统。

8) 当列车发生火灾时，原则上驶入前方车站，在前方车站疏散乘客和利用车站隧道排烟系统排除烟气。如果列车停在区间，根据列车

火灾部位确定乘客疏散路径，排烟方向始终与所在区间位置多数乘客疏散方向相反。

9) 杭州地区基本抗震烈度为 6 度，设计按 7 度采取相应构造措施，以提高结构的整体抗震能力。

10) 地下车站出入口平台及风亭沿口等处均高出室外地面，并应符合防洪和区域防涝要求。

11) 各车站、区间、出入口、通道，均设事故照明和诱导照明，并设蓄电池备用电源。

12) 设置专供消防人员进出的消防通道；地下车站进出口处设火灾报警控制台；列车驾驶室和车站设先进的有线和无线通讯系统，并与所在城市的消防、防汛、抗震救灾等指挥系统直通联络线路。

13) 做好防灾救援应急预案，定期进行检查及演练。

车站内部消防位置示意图 7.1—1。

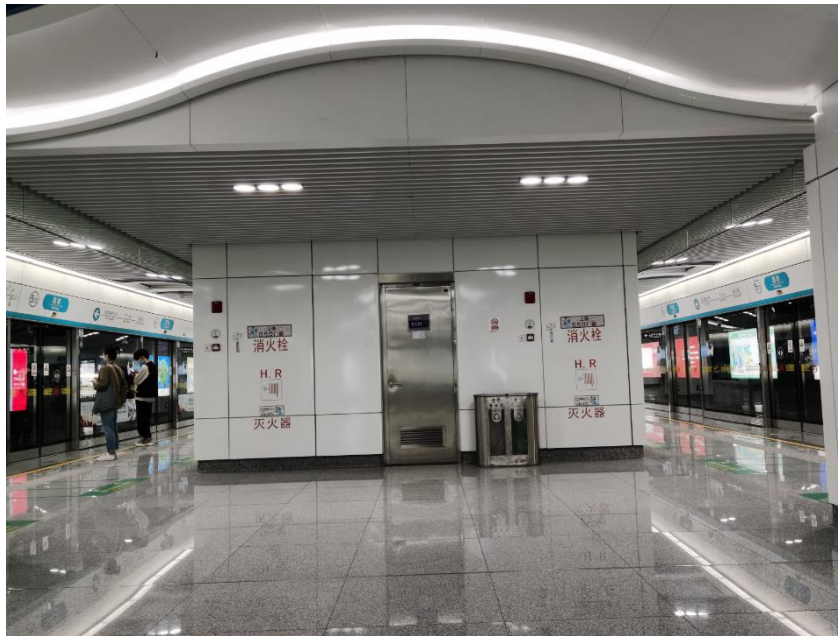


图 7.1—1 车站内部消防指示图

7.2 运营管理的预防措施

根据调查，本工程按相关规定配备了事故预防和应急设施，如危险及防火标识、灭火器、防漏槽、防雷防静电装置等。运营单位环境管理部门制定了应急计划，指定执行机构和负责人，负责日常安全管理工作和事故发生时的应急救援工作。

7.3 小结

杭州地铁 5 号线二期工程自开通以来，未发生重大环境风险事故。现有环境风险事故应急处置预案较完善。建议进一步加强环境管理，预防环境风险事故，提高整体应急处理能力。

8 环境管理及监测计划落实情况调查

8.1 施工期环境管理状况和监测计划落实情况

本工程是杭州市重点市政项目，受到市、区各级领导的关注，项目建设过程中的环境保护工作也比较规范。

在施工期，本工程委托了环境监理单位开展环境监理工作，并配备有专职的环境保护管理人员，落实环评文件提出的各项环保措施。工程根据不同工程内容、路段分标段施工，各标段环境监理对环保措施落实情况进行了定期检查，以确保环保工程进度要求；及时协调设计单位与施工单位的关系。

8.2 运营期环境管理状况和监测计划

1) 试运营期环境管理状况

工程建成后运营单位对环境保护工作十分重视，指定了专人负责运营期的环境保护工作。目前，已较好的落实了环评报告书及批复中提出的环保措施。

2) 运营期环境监测计划建议

结合工程实际情况及对环境影响程度，对环评时提出的运营期监测计划进行了调整，选取本工程振动环境保护目标实施跟踪监测，以掌握沿线环境状况，及时对出现的环境污染问题采取进一步的治理措施。

运营期环境监测计划建议见表 8.2—1。

表 8.2—1 运营期环境监测计划建议

监测项目		监测点位	监测频次	监测单位
环境振动	VLz ₁₀ 、VLz _{max}	青枫墅园	每年 1 次	委托有资质的环境监测单位

8.3 运营期环境管理工作建议

建议本工程运营公司按照运营期监测计划要求，加强运营期振动环境保护目标的定期监测，如发现超标或者出现与本工程相关的环境问题，需协同地方政府相关部门做好环境保护目标的振动污染治理工作，必要时增加环保治理措施，避免发生环境纠纷。

9 公众意见调查

9.1 调查目的

通过公众意见调查，了解公众对本工程施工期、试运营期间出现的环境问题及环境保护措施实施情况与效果的意见和建议，了解本工程对社会各方面的影响。通过了解公众的意见和建议切实保护受影响公众的环境权益。同时，根据沿线公众关心的热点、重点问题，有针对性的提出补救措施。

9.2 主要内容

为了解本工程建设直接影响的居民在不同时期所面临的主要环境问题和意见，通过对公众意见调查结果进行逐项统计，分析各类建议、意见所占有效问卷的比例，反应公众对本工程建设的基本态度、施工期环境影响、试运营期环境影响等方面的真实想法，主要调查内容包括以下 5 个方面：

- 1) 施工期主要的环境影响；
- 2) 试运营期主要的环境影响；
- 3) 工程建设前后环境影响的变化；
- 4) 公众对目前采取的环保措施的满意程度；
- 5) 公众对 5 号线二期工程环保工作的总体态度。

9.3 调查对象和方法

本次调查对象主要为沿线受影响的环境保护目标，青枫墅园小区的居民。本次调查共发放调查表 12 份，收回调查表 12 份，回收率 100%。

采用现场访谈和问卷调查相结合的方式。

9.4 公众意见调查结果分析

本次调查对象的性别、年龄、文化程度等基本信息见表 9.4—1。

表 9.4-1 公众基本信息调查结果

基本信息	选项	人数（人）	比例（%）
性别	男	7	58.3
	女	5	41.7
年龄	30 岁以下	4	33.3
	30 岁~50 岁之间	7	58.4
	50 岁以上	1	8.3
文化程度	高中或中专	4	33.3
	大专及以上	6	50.0
	其他	2	16.7

由表 9.4-1 可见，被调查的对象高中及以上文化程度的占 83.3%，被调查对象具备一定的文化素质，社会阅历比较丰富，对事物具有较强的辨别能力，并且都是在本工程周边工作或生活，对周围的环境熟悉。因此，被调查的人员具有较好的代表性。

公众意见调查设计问题及结果统计见表 9.4-2。

表 9.4-2 公众意见调查内容及结果

序号	调查问题	选项	人数（人）	比例（%）
1	本工程在施工过程中，对您日常生活造成影响的环境问题	噪声	6	50
		振动	1	8.3
		施工扬尘	3	25
		废水排放	0	0
		无影响	6	50
2	本工程在试运营过程中，对您日常生活造成影响的环境问题	噪声	3	25
		振动	0	0
		风亭异味	0	0
		无影响	9	75
3	如果您感觉有噪声影响，您认为主要来自于哪个方面	道路交通噪声	3	25
		轨道交通噪声	1	8.3
		社会生活噪声	9	75
4	目前本工程已经采取了降噪、减振、生态恢复等措施，您对这些措施的效果是否满意	满意	7	58.3
		基本满意	5	41.7
		不满意	0	0

序号	调查问题	选项	人数（人）	比例（%）
5	您对本工程哪方面的环保工作比较满意	噪声减缓措施	3	25
		振动减缓措施	1	8.3
		生态绿化措施	3	25
		其他	5	41.7
6	本工程建成后，您的出行是否更加方便	更加方便	9	75
		造成不便	0	0
		无影响	3	25
7	本工程建成前后，当地的环境状况有无变化	有所改善	7	58.3
		基本不变	5	41.7
		变差	0	0
8	您对本工程环境保护工作的总体评价	满意	5	41.7
		基本满意	7	58.3
		不满意	0	0

由表 9.4—2 可知，在被调查公众中，50%被调查者认为施工期间机械噪声、振动、扬尘对其造成不同程度影响；工程在试运营过程中，75%被调查者认为未对环境造成不良影响，其余 25%被调查者认为有噪声影响，而影响主要来自于道路交通噪声和社会生活噪声，认为来自于轨道交通噪声影响的很小。

关于本工程目前采取的降噪、减振及生态恢复措施等，100%被调查者表示满意（58.3%）和基本满意（41.7%）。25%的被调查者对采取的噪声减缓措施比较满意，8.3%的被调查者对采取的振动减缓措施比较满意，25%的被调查者对采取的生态绿化措施比较满意，另有 50%的被调查者对其它采取的环保措施比较满意。

总体而言，75%的被调查者认为项目建成后更加方便出行，58.3%的被调查者认为项目建成后当地环境状况有所改善，100%的被调查者对本工程整体的环境保护工作表示满意（41.7%）和基本满意（58.3%）。

9.5 公众投诉情况调查

本次调查就沿线居民投诉的情况到杭州市环保热线（12369）、建设单位杭州市地铁集团有限责任公司、运营单位杭州杭港地铁五号线有限公司进行了调查，相关单位均表示在工程施工和运营过程中未接到过居民关于环保问题的投诉。

9.6 小结

本次验收调查共发放调查表 12 份，收回调查表 12 份，回收率 100%。调查对象主要为沿线受影响的有代表性的居民，调查结果表明，沿线大部分受影响居民对本工程环保工作总体持肯定态度。

10 验收调查结论与建议

10.1 工程概况

杭州地铁 5 号线二期工程为 5 号线一期工程的基础上向南、向西延伸，起于 5 号线二期工程调整项目的终点绿汀路站，止于 5 号线一期起始站创景路站。线路全长 2.628km，全为地下线，设地下车站 2 座，绿汀路站和葛巷站，绿汀路站为本工程与 3 号线一期和 16 号线（原“杭临线”）的换乘站。

本次竣工环保验收范围为 5 号线二期工程所有工程内容，包括线路工程、车站工程及配套建设的环保设施。

工程于 2018 年 4 月底开工建设，2020 年 4 月 23 日，同 5 号线一期后通段同步开通运营。

本工程总投资约 18.54 亿元，其中环保投资 1215 万元，占总投资的 0.65%。目前工作日全天运行列车 160 对，达到近期设计运能的 109%，中期设计运能的 90.9%，运行情况稳定。

10.2 工程变动情况调查

根据现场调查和查阅相关资料，5 号线二期工程实际建设的性质、规模、地点、生产工艺以及环境保护措施等与环评阶段基本一致，仅起点位置向东移动约 412m，另外因局部线路发生少量偏移导致线路长度减少约 160m，绿汀路站中心里程向东偏移约 170m，其他建设内容、规模、运行情况等与环评阶段一致。参照“环办〔2015〕52 号”，5 号线二期工程变化情况不构成重大变动。

10.3 环保措施落实情况调查

施工期间，本工程基本落实了环评提出的各项环保措施，做到噪声、污水达标排放，扬尘污染控制措施有效，固体废物处置合理，并在施工结束后对占地进行了生态绿化恢复。运营期间，车站生活污水

经化粪池处理后，临时采取定期抽排的方式，待周边污水管网完善后接入市政污水管网；风亭、冷却塔噪声通过消声和设备选型等措施控制；采用压缩型减振扣件、钢弹簧浮置板道床等措施降低振动的影响；风亭周边种植植物降低异味影响确保达标排放；车站站内及室外站区均设有分类的垃圾箱，统一收集后由环卫部门定期清运。

总体而言，工程在施工期和运营期各项环保措施落实情况较好，项目对环境的影响较小。

10.4 环境影响调查结果

1) 声、振动环境影响调查

(1) 本次验收调查范围内无声环境保护目标，有振动环境敏感住宅 1 处，无文物保护单位。

(2) 环境振动监测点的监测数值结果显示：振动敏感点的环境振动 VLz_{10} 和 VLz_{max} 均符合《城市区域环境振动标准》GB 10070—88 相应功能区的环境振动标准限值，对环境的影响较小。

2) 环境空气影响调查

运营期的环境空气污染源主要为地下车站排风亭排放的异味。工程 2 座地下车站排风亭及活塞风亭的排风口验收范围内无敏感目标。排风亭臭气浓度监测结果显示，风亭排放的臭气浓度在正常运行工况下满足《恶臭污染物排放标准》GB 14554—93 中的二级标准限值的要求，对环境的影响较小。

3) 地表水环境影响调查

5 号线二期工程全线采用雨污分流，污水主要来自沿线车站生活污水。验收调查阶段，2 座车站生活污水经化粪池处理后定期抽排，不会对地表水环境产生不利影响。

4) 固体废物处置调查

5 号线二期工程运营期固体废物主要为车站候车乘客及工作人员产生的生活垃圾。据调查,2 座车站站内及室外站区均设有分类的垃圾箱,统一收集后由环卫部门定期清运。本工程固体废物得到妥善处置,不会造成垃圾积存或影响景观的现象,对环境的影响很小。

5) 生态环境影响调查

工程沿线区域生态类型主要为城市建成区和规划控制区。工程施工结束后尽量对原有绿化进行恢复,同时对车站出入口、风亭、冷却塔等区域进行绿化,绿化状态良好且与周边环境相协调。

10.5 公众意见调查

本次验收调查共发放调查表 12 份,收回调查表 12 份,回收率 100%。调查对象主要为沿线受影响的有代表性的环境敏感目标,调查结果表明,总体上被调查者对项目的环境保护工作持肯定态度。对本工程沿线区域的调查结果表明,本工程在施工期和试运营期间均未接到过居民关于环保问题的投诉。

10.6 结论

杭州地铁 5 号线二期工程按照国家有关环境保护的法律法规,从项目筹备、施工建设到投入试运营期间,环保手续齐全,落实了环评报告及其批复的相关要求,采取了有效的生态保护和污染防治措施,较好地执行了环境保护“三同时”制度。

本工程总体具备竣工环境保护验收的条件,建议予以环保验收。

10.7 建议

1) 加强运营期振动保护目标的跟踪监测,如出现超标现象及时增补和完善防治措施。

2) 适时监控风亭及车站出入口周围植物的生长情况,保证景观效果持久。

3) 周边规划敏感地块开发建设时，建议建设单位与规划部门加强沟通，落实环评文件提出的防护距离要求。

4) 在周边市政管线建成之前，加强对 2 座车站生活污水的环境管理工作。

杭州地铁5号线二期工程竣工环境保护验收 意见

2020年11月4日，杭州市地铁集团有限责任公司在杭州市地铁集团T2楼706会议室组织召开了杭州地铁5号线二期工程竣工环境保护验收会。会议组成了验收组，验收组由建设单位杭州市地铁集团有限责任公司、运营单位杭州杭港地铁五号线有限公司、环评及总体设计单位中铁第四勘察设计院集团有限公司、施工单位中铁隧道局集团有限公司、环境监理单位浙江环科环境研究院有限公司、验收调查单位中冶赛迪重庆环境咨询有限公司等单位的代表和3名特邀专家组成。验收组部分代表现场检查并核实了本项目环境保护设施的建设与运行情况，听取了建设单位对项目建设情况的介绍和验收调查报告编制单位的汇报，咨询了有关问题，查阅了相关资料。根据《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》以及企业自主验收相关要求，经认真讨论形成如下验收意见：

一、工程建设基本情况

（一）建设地点、规模、主要建设内容

5号线二期工程为5号线一期工程的基础上向南、向西延伸，起于绿汀路站，止于5号线一期起始站创景路站。

工程线路全长2.628km，全为地下线，设地下车站2座，绿汀路站和葛巷站，其中绿汀路站为本工程与3号线一期和16号线（原“杭临线”）的换乘站。

工程无新建停车场、车辆段及主变电所。

（二）建设过程及环保审批情况

1) 2017 年 7 月,浙江省发展和改革委员会以“浙发改交通(2017) 583 号”文批复了杭州地铁 5 号线二期工程可行性研究报告;

2) 2017 年 9 月,浙江省发展和改革委员会以“浙发改设计(2017) 63 号”文批复了杭州地铁 5 号线二期工程初步设计;

3) 2018 年 3 月,中铁第四勘察设计院集团有限公司编制完成《杭州地铁 5 号线二期工程环境影响报告书(报批稿)》;

4) 2018 年 4 月,杭州市生态环境局以“杭环函〔2018〕83 号”文对地铁 5 号线二期工程环境影响报告书进行了批复;

5) 2020 年 4 月 23 日,工程同 5 号线一期后通段同步开通运营。

(三) 投资情况

项目总投资约 18.54 亿元,其中环保投资 1215 万元,占总投资的 0.65%。

(四) 验收范围

本次竣工环保验收的范围与环评阶段工程范围保持一致,并将绿汀路站中属于 5 号线二期的工程内容纳入本次验收,具体包括:区间线路、车站及其附属设施。

二、工程变动情况

本项目实际建设的性质、规模、地点、生产工艺以及环境保护措施等与环评阶段基本一致,仅局部线路发生了少量偏移,最大偏移距离 29m,调整后线路长度减少 0.572km;绿汀路站车站中心里程向东移动 170m;其他建设内容、规模、运行情况等与环评阶段一致。

验收阶段,沿线振动环境保护目标减少 1 处(王家斗已拆迁),未新增其余环境保护目标。

根据“环办[2015]52 号”文中关于重大变动的界定原则,本工程发生的局部变动不属于重大变动。

三、环境保护设施落实情况

（一）噪声

本工程在设备选型时已充分考虑声环境保护的要求，采用声学性能优良的低噪声风机，均设于风井内。

地下车站调查范围内无环境保护目标，车站风亭区的消声器加长至3m，冷却塔采用超低噪声冷却塔；风亭排风口朝上，周边采取了绿化措施。

工程建设落实了环评及其批复要求的降噪措施。

（二）振动

工程全线敷设60kg/m无缝重型钢轨；车辆选型选择噪声、振动低、结构优良的车辆。验收阶段，王家垷敏感目标现已拆除，实际建设时按照环评要求对该段采取特殊减振措施280m、中等减振措施240m；对规划敏感地块采取中等减振措施906m，在工程起点增设中等减振措施1268m。

工程建设落实了环评及其批复要求的减振措施。

（三）废水

葛巷站及绿汀路站的车站生活污水经化粪池处理后，定期抽排。

（四）固废

葛巷站及绿汀路站站内及室外站区均设有分类的垃圾箱，统一收集后由环卫部门定期清运，落实了环评及其批复要求。

（五）废气

本工程竣工后，及时对隧道及站台进行了彻底的清扫，保证车站及隧道内部保持干净整洁；所有风亭均采用矮风亭，朝上排风，风亭、冷却塔周边采取了绿化措施；车站周边15m范围内无环境保护目标。工程建设落实了环评及其批复要求。

（六）生态景观

沿线2座车站出入口及风亭组在设计上充分考虑到了与外部城

市景观的协调融合，同时与市政绿化相配套，充分利用车站周边空地
进行绿化，落实了环评及其批复要求。

四、环境保护设施调试效果

（一）噪声、振动

本次验收调查范围内无声环境保护目标，有振动环境敏感住宅 1
处。环境振动监测点的监测数值结果显示，振动敏感点处的环境振动
 $VL_{Z_{10}}$ 和 $VL_{Z_{max}}$ 均符合《城市区域环境振动标准》GB 10070—88 相
应功能区的环境振动标准限值。

（二）废水

葛巷站及绿汀路站的车站生活污水经化粪池处理后，定期抽排。

（三）废气

验收调查范围内无环境空气保护目标。葛巷站排风亭臭气浓度监
测结果显示，风亭排放的臭气浓度在正常运行工况下满足《恶臭污染
物排放标准》GB 14554—93 中的二级标准限值的要求。

（四）固废

沿线车站站内及室外站区均设有分类的垃圾箱，统一收集后由环
卫部门定期清运。

（五）生态景观

工程施工结束后尽量对原有绿化进行恢复，同时对车站出入口、
风亭、冷却塔等区域进行绿化，绿化状态良好且与周边环境相协调，
对生态景观影响小。

五、工程建设对环境的影响

根据本次验收监测及调查的情况，在落实相应的环保措施后，本
工程噪声、振动及生态景观满足环保验收要求；工程产生的污水、废
气、固体废物等均得到了妥善处理与处置，对沿线居民的影响较小。

六、验收结论

杭州地铁5号线二期工程按照国家有关环境保护的法律法规，从项目筹备、施工建设到投入试运营期间，环保手续齐全，落实了环评报告及其批复的相关要求，采取了有效的生态保护和污染防治措施，较好地执行了环境保护“三同时”制度。

本工程符合建设项目竣工环境保护验收条件，同意通过验收。

七、后续要求

1) 加强运营期振动保护目标的跟踪监测，如出现超标现象及时增补和完善防治措施。

2) 在周边市政管线建成之前，加强车站生活污水环境管理工作。

八、验收组成员信息

验收组成员名单附后。

胡晓华 曹家 王

杭州市地铁集团有限责任公司

2020年11月04日

杭州地铁5号线二期工程竣工环境保护验收组成员名单

会议时间：2020年11月4日

会议地点：杭州市地铁集团 T2 楼 706 会议室

序号	姓名	单位	职务/职称	联系电话	备注
1	胡强强	浙江省环境科技有限公司	高工	13173622321	
2	胡强强	中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司	高工	13958186204	
3	曹喆	杭州宁聚环境科技有限公司	高工	13735891736	
4	李永明	浙江环科环境研究院有限公司	高工	13588869705	
5	许阳	中铁第四勘察设计院集团有限公司	高工	18657146111	
6	房发礼	杭州港五号线公司		15168466991	
7	陈红兵	杭港地铁-机电中心		13758158791	
8	李永	杭港地铁-土建		15257121178	
9	陈双凤	杭港地铁-T&ES		18368889602	
10	高程林	市地铁集团		15988130980	
11	陈永	中冶赛迪环保科技有限公司	高工	18623363645	
12	王锦华	中铁隧道局		18966482212	

杭州地铁5号线二期工程竣工环境保护验收组成员名单

会议时间：2020年11月4日

会议地点：杭州市地铁集团T2楼706会议室

序号	姓名	单位	职务/职称	联系电话	备注
13	张旭东	上海市政总院	高工	13918476703	
14	程宝军	市地铁集团	高工	86000701	
15	曹晓桥	中铁第四勘察设计院	总工/高工	1537298916	
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					

杭州地铁5号线二期工程竣工环境保护验收

其他需要说明的事项

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，“其他需要说明的事项”中应如实记载的内容包括环境保护设施设计、施工和验收过程简况，环境影响报告书（表）及其审批部门审批决定中提出的除环境保护设施外的其他环境保护措施的实施情况以及整改工作情况等。

现将杭州地铁5号线二期工程竣工环境保护验收过程中“其他需要说明的事项”说明如下：

1 环境保护设施设计、施工和验收过程简况

1.1 设计简况

1) 2017年7月，浙江省发展和改革委员会以“浙发改交通〔2017〕583号”文批复了杭州地铁5号线二期工程可行性研究报告；

2) 2017年9月，浙江省发展和改革委员会以“浙发改设计〔2017〕63号”文批复了杭州地铁5号线二期工程初步设计；

3) 2018年3月，中铁第四勘察设计院集团有限公司编制完成《杭州地铁5号线二期工程环境影响报告书(报批稿)》；

4) 2018年4月，杭州市生态环境局以“杭环函〔2018〕83号”文对杭州地铁5号线二期工程环境影响报告书进行了批复。

为全面贯彻落实环保“三同时”制度，项目在设计阶段，我公司要求设计单位按环评及其批复要求对轨道减振、车站环控设施降噪措施进行了专项设计，确保环保设施与主体工程同时建设。

1.2 施工简况

在建设过程中，我司委托了浙江环科环境研究院有限公司开展了环境监理工作，环境保护设施的建设进度和资金能得到保证，项目建设过程中已组织实施了环境影响报告书及其审批部门审批决定中提出的污水、固废、废气等环境保护对策措施。

1.3 验收过程简况

按照《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等有关规定，我司通过公开招标确定中冶赛迪重庆环境咨询有限公司作为本

项目的验收调查单位。中标后,验收调查单位成立了项目组对项目沿线环境状况、工程建设情况等进行了多次现场调查,收集了该项目的的设计、施工、竣工和环评等技术资料和相关批复文件,并委托监测单位开展了验收监测工作。在验收调查阶段分别就工程实际运行工况、环保设施建设情况、环境保护目标分布变化情况以及工程试运营期的声及振动环境、水环境、大气环境等多个专题开展了详细调查。

2020年10月,验收调查单位编制完成了《杭州地铁5号线二期工程竣工环境保护验收调查报告》;2020年11月4日,我司在杭州市地铁集团T2楼706会议室组织召开了杭州地铁5号线二期工程竣工环境保护验收会。验收组由建设单位杭州市地铁集团有限责任公司、运营单位杭州杭港地铁五号线有限公司、环评及总体设计单位中铁第四勘察设计院集团有限公司、施工单位中铁隧道局集团有限公司、环境监理单位浙江环科环境研究院有限公司、验收调查单位中冶赛迪重庆环境咨询有限公司等单位的代表和3名特邀专家组成。验收组部分代表现场检查并核实了本项目环境保护设施的建设与运行情况,听取了我公司对项目建设情况的介绍和验收调查单位的汇报,咨询了有关问题,查阅了相关资料,经认真讨论,形成了验收意见。验收组认为:杭州地铁5号线二期工程按照国家有关环境保护的法律法规,从项目筹备、施工建设到投入试运营期间,环保手续齐全,落实了环评报告及其批复的相关要求,采取了有效的生态保护和污染防治措施,较好地执行了环境保护“三同时”制度。验收组认为杭州地铁5号线二期工程具备竣工环境保护验收条件,同意通过竣工环境保护验收。

2 其他环境保护措施的实施情况

2.1 制度措施落实情况

我司和运营单位杭州杭港地铁五号线有限公司均制定和建立了较为完善的环境保护管理制度和环保管理机构,对5号线二期工程的各项环保工作进行规范管理。

2.2 其他措施落实情况

施工期间,落实了环评提出的各项环保措施,做到噪声、污水达标排放,扬尘污染控制措施有效,固体废物处置合理,并在施工结束后对占地进行了生态绿化恢复。

我公司高度重视本工程建设期间环保工作,委托了浙江环科环境研究院有限公司开展环境监理工作,并要求各参建单位建立完善的环境管理体系,建立相应

的环境保护制度，落实了各级环境管理责任人。在施工现场设置环境保护宣传栏等方式加强环保宣贯，提高施工人员的环境保护意识。

3 整改工作情况

本工程各项环保设施及措施均按照环评要求得到了落实，验收过程中未提出整改事项，无需整改。

杭州市地铁集团有限责任公司

2020年11月16日

