



**329 国道上虞至临安公路
柯桥钱清至萧山界段改建工程**

环境影响报告书

（征求意见稿）

建设单位：绍兴市柯桥区交通投资建设集团有限公司

编制单位：华设设计集团股份有限公司

二〇二一年四月

目 录

概述.....	1
1 项目特点	1
2 环境影响评价的工作过程	2
3 分析判定相关情况	5
4 关注的主要环境问题及环境影响	6
5 环境影响评价的主要结论	6
第 1 章 总则.....	7
1.1 编制依据	7
1.2 评价内容及评价工作重点.....	10
1.3 评价因子与评价标准.....	11
1.4 评价工作等级和评价范围.....	17
1.5 相关规划及环境功能区划.....	19
1.6 主要环境保护目标.....	47
第 2 章 建设项目概况与工程分析.....	51
2.1 项目基本情况.....	51
2.2 现有公路回顾性评价.....	51
2.3 拟建工程概况.....	54
2.4 工程设计方案.....	58
2.5 施工方案与施工组织.....	82
2.6 工程投资和建设计划.....	92
2.7 污染源强分析.....	92
第 3 章 环境现状调查与评价.....	108
3.1 自然环境概况.....	108
3.2 地表水环境现状调查与评价.....	113
3.3 环境空气现状调查与评价.....	119

3.4 声环境现状调查与评价	120
3.5 生态环境现状调查与评价	123
第 4 章 环境影响预测与评价	154
4.1 水环境影响分析	154
4.2 空气环境影响分析	157
4.3 声环境	161
4.4 固体废物	190
4.5 生态环境影响分析	192
第 5 章 环境风险评价	212
5.1 环境风险识别	212
5.2 项目可能存在的风险事故	212
5.3 风险识别结果	213
5.4 环境风险危害分析	214
5.5 环境风险事故预防措施	214
5.6 风险防范措施	215
5.7 风险应急措施	219
5.8 主要事故的处置措施	220
5.9 环境风险事故应急预案	223
第 6 章 环境保护措施及其可行性论证	230
6.1 施工期前污染防治对策	230
6.2 施工期污染防治对策	230
6.3 运营期污染防治对策	234
6.4 生态保护与恢复措施	242
6.5 “三同时”环保措施一览表	246
第 7 章 环境影响经济损益分析	248
7.1 社会经济效益分析	248
7.2 环境影响经济效益分析	249

第 8 章 环境管理与监测计划	251
8.1 环境管理计划	251
8.2 环境监理计划	254
8.3 环境监测计划	255
8.4 总量控制	257
第 9 章 环境影响评价结论	259
9.1 建设项目概况	259
9.2 建设项目所在地环境现状结论	259
9.3 建设项目环境影响预测评价结论	262
9.4 建设项目污染防治和生态保护减缓措施	267
9.5 环境影响经济损益分析	272
9.6 环境管理与监测计划	272
9.7 环评总结论	273

附图

附图一 项目地理位置图

附图二 项目平纵面示意图

附图三 拟建道路总平面布置及监测布点图

附图四（1） 项目与绍兴市地表水功能区划位置图

附图四（2） 区域水系概化图

附图五（1） 项目与柯桥区环境管控分类单元图位置关系图

附图五（2） 项目与生态保护红线位置关系图

附图六（1） 项目评价范围内土地利用现状图

附图六（2） 项目评价范围内植被类型图

附图七（1） 项目与鉴湖风景名胜区总体规划位置关系图

附图七（2） 项目与中国大运河遗产管理规划位置关系图

附图七（3） 项目与大运河（绍兴段）遗产保护规划位置关系图

附表

附表一 地表水环境影响评价自查表

附表二 建设项目大气环境影响评价自查表

附表三 环境风险评价自查表

附表四 建设项目环评审批基础信息表

附件

附件一 环评合同

附件二 浙江省发展改革委员会政府投资项目受理通知书（浙发改办基础受理〔2020〕214号）

附件三 329国道建设项目用地预审与选址意见

附件四 329国道监测报告

附件五 绍兴市柯桥区人民政府专题会议纪要（〔2019〕24号）

概述

1 项目特点

杭州“中环”是《杭州都市经济圈综合交通规划》中“突出一主五轴，加强三副一环七带，构筑四系统”的交通规划战略目标中的“一环”；也是《杭州市综合交通发展“十三五”规划》中为重点加强主城与副城、组团的快捷联系，谋划的建设项目之一。杭州“中环”串联起临浦组团、瓜沥组团、义蓬组团、良渚组团、瓶窑组团、余杭组团和江南副城、下沙副城，形成重要的环路工程。

根据绍兴市柯桥区政府专题会议纪要（（2019）191号），杭州中环柯桥段建设按“分类报批、分段实施”的方式分三个项目进行报批，高架桥工程以杭州中环柯桥段高架桥改建工程的名义由柯桥区负责立项报批，地面道路工程分别以 104 国道柯桥钱清至柯岩段改建工程和 329 国道上虞至临安公路柯桥钱清至萧山界段改建工程的名义向省级部门报批。

329 国道是《国家公路网规划(2013 年-2030 年)》中 60 条东西横线之一。“329 国道上虞至临安公路柯桥钱清至萧山界段改建工程”的实施，将进一步完善国道路网、区域快速通道结构，缓解相关道路的交通压力，满足人民群众高效、通畅、安全、舒适的出行需求，工程同时联合“329 国道上虞至临安公路柯桥钱清至萧山界段改建工程”成为杭州“中环”的重要组成部分，加快柯桥与杭州接轨的步伐。也是推进“两美浙江”建设，高水平全面建成小康社会和实施“5411”综合交通发展战略，建设万里美丽经济交通走廊的需要。

本项目项目地理位置位于绍兴市柯桥区，穿越湖塘街道、钱清街道、柯岩街道和夏履镇。项目实施起点位于杭金衢高速绍兴连接线与 104 国道交叉处，主线继续沿杭金衢高速绍兴连接线，路线在距杭金衢高速绍兴连接线与杨绍线交叉口约 700m 处折向南偏离绍兴连接线，跨越杨绍线，进入钱清里枢村西侧，转向西南，采用长隧道穿越大弯岗山，继续向南于檀竹坞规划度假区的东南角穿越，沿九曲河东岸至王家庄后转向西南，采用隧道穿越安基岗山至终点-柯桥与萧山交界处，终点与规划中的 G329 国道萧山段的安基岗隧道相接，实施段路线全长 12.252km（其中起点 TK9+731.301~TK10+530 段为主线完全利用段，无工程内容）。工程按照“主体保留、局部优化，扩大覆盖、完善网

络”的思路，调整拓展普通国道网，保留原国道网的主体，优化路线走向，对 329 国道柯桥钱清至萧山界段的走向进行了优化调整。

本项目技术标准采用交通运输部颁布的《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)规定，本项目主线采用双向六车道一级公路标准，设计速度 80km/h，连接线采用双向四车道一级公路标准，设计速度 60km/h。

本项目特点主要有以下 6 点：

- ① 本项目为改建项目，沿线涉及噪声敏感点不多，项目沿线共涉及 9 处，同时 329 国道上虞至临安公路柯桥钱清至萧山界段与杭州中环柯桥段共线，本次项目运营期交通噪声将对沿线敏感点的声环境产生较大的影响；
- ② 本项目桩号起点 TK9+731.301-TK9+885 段位于大运河（绍兴段）遗产管理规划的缓冲区，该段为完全利用段，因此工程在缓冲区内无建设内容；项目自 TK10+530 处开始施工，该处与大运河（绍兴段）遗产管理规划的缓冲区最近距离 645m，具体位置关系见附图七（2）。
- ③ 本项目桩号起点 TK9+731.301-TK9+751 段位于大运河（绍兴段）遗产保护规划重点保护区，该段为完全利用段；项目自 TK10+530 处开始施工，该处与大运河（绍兴段）遗产保护规划的重点保护区最近距离 779m，工程临近生态环境区的主要建设内容为路基拼宽工程，具体位置关系见附图七（3）。
- ④ 本项目于 TK11+230-TK11+760 段邻近鉴湖风景名胜区的建设控制带，距离风景名胜区边界 900m，具体位置关系见附图七（1）。
- ⑤ 本次项目于 TK21+300-TK21+983 段邻近柯桥区夏履镇西部生态公益林水土保持生态保护红线，最近距离约 95m，该段主要为安基岗隧道工程，隧道口与该生态公益林最近距离 101m。具体位置关系见附图五（2）。
- ⑥ 本项目因涉及永久基本农田，占用基本农田 171 亩，待工程完毕后，进一步核实实际占用数量，严格按照国家及浙江省基本农田保护的有关法律和法规，“占一补一”，进行基本农田建设。

2 环境影响评价的工作过程

评价工作分三个阶段：

1) 调查分析和工作方案制定阶段

项目中标后依据相关规定确定环境影响评价文件类型。我单位收集并研究了相关技

术文件和其他有关文件，对项目进行初步工程分析；对拟建地开展初步的环境现状调查；对本项目的环境影响因素进行识别和筛选，进而明确评价重点 and 环境保护目标；确定评价工作的等级、评价范围及评价标准，制定详细的工作方案。

2) 分析论证和预测评价阶段

对评价范围内的环境状况进行调查、监测，评价项目拟建地环境现状；采用项目工程分析结果，对各环境要素进行环境影响预测与评价，根据预测结果评价项目对周边环境的影响程度和范围。

3) 环境影响评价文件编制阶段根据建设项目对环境的影响程度和范围，在技术经济论证的基础上，提出切实可行的环保措施，得出建设项目环境影响评价结论，最终编制环境影响评价文件。

本次评价采用的工作程序见图 2.1。

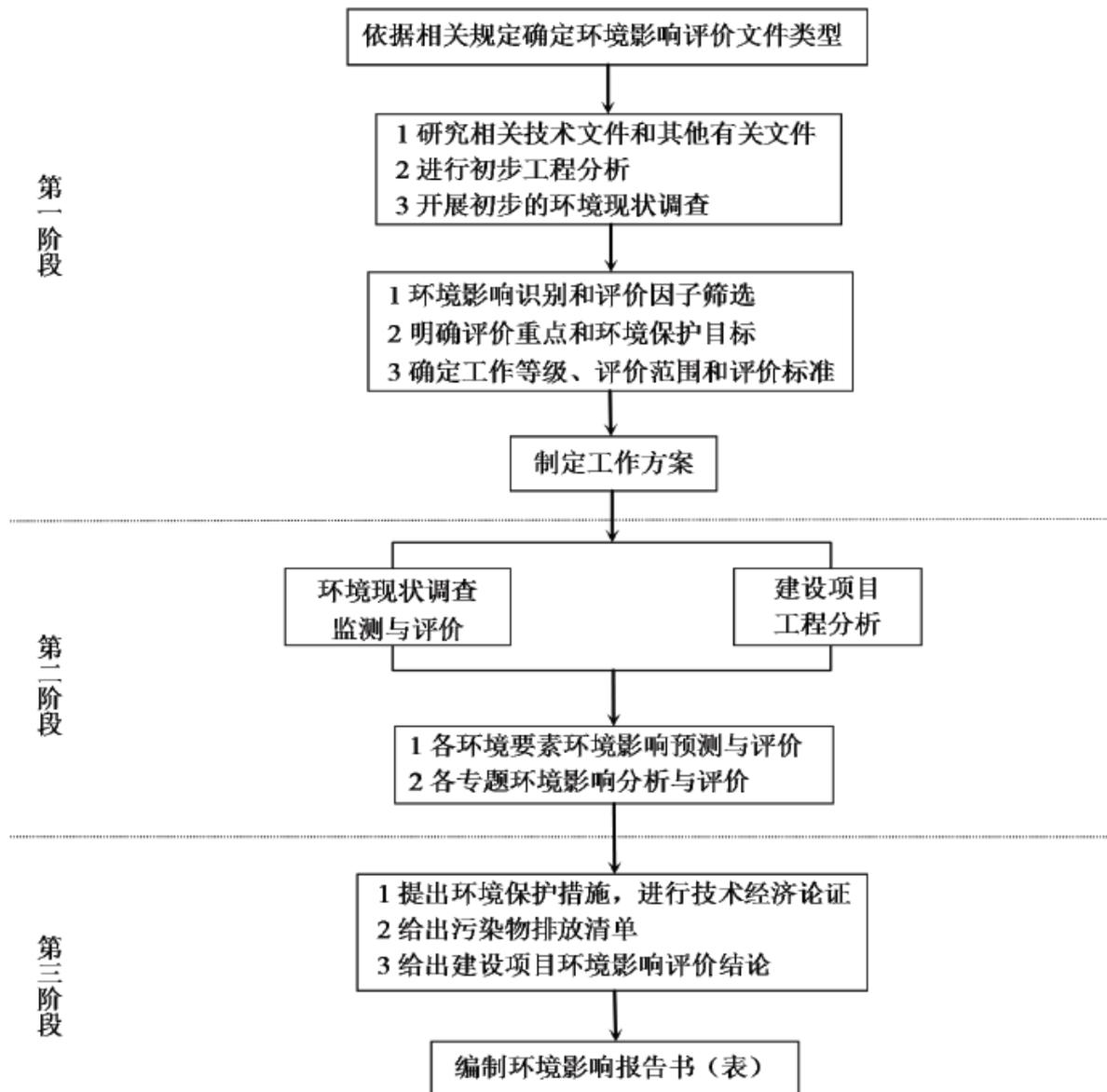


图 2.1 项目工作程序图

3 分析判定相关情况

1) 经对照分析,本项目为 329 国道上虞至临安公路柯桥钱清至萧山界段改建工程,属于《国家公路网规划(2013 年-2030 年)》中 60 条东西横线中的舟山-鲁山段,属于《杭州市综合交通发展“十三五”规划》中的三环”(组团环线)绍兴段,属于《绍兴市城市总体规划(2011~2020 年)》中国省道和区域干线公路网络为“五纵、八横、六连”中“八横”之一的新 G329 国道(钱陶公路),属于《绍兴市城市综合交通规划(2010-2030)》中的快速环路,属于《绍兴县城市总体规划研究(2012-2030)》中“四纵四横两连”的县域快速路网之一,属于《绍兴市城市总体规划(2011-2020)》中的“四纵四横两连”的杭金衢连接线的地面段。具体分析内容见 1.5.1 章节。

2) 经查《产业结构调整指导目录(2019 本)》(发改委 2019 第 29 号令)、《市场准入负面清单(2020 年版)》(发改经体〔2020〕1880 号)、《禁止用地项目目录(2012 年本)》、《限制用地项目目录(2012 年本)》、《浙江省淘汰落后生产能力指导目录(2012 年本)》(浙淘汰办〔2012〕20 号)等文件,本项目不属于限制发展和禁止发展项目。因此,本项目建设符合国家、浙江省以及绍兴市地方的产业政策。

3) 本项目部分段在现有道路基础上实施,项目整体的桥隧比例高,最大化减少了新增永久占地。项目的实施,有利于区域的路网等基础设施的完善,有利于沿线城区人居环境的改善,工程不属于该环境管控单元约束的工业项目、养殖类等项目,与沿线环境管控单元的空间布局、污染物排放、环境风险和资源开发效率要求相符合,工程建设符合《绍兴市“三线一单”生态环境分区管控方案》(绍市环〔2020〕12 号)管控要求。本次项目不涉及《浙江省人民政府关于发布浙江省生态保护红线的通知》(浙政发〔2018〕30 号)中公布的生态保护红线,因此工程建设符合生态保护红线的保护要求。随着绍兴市相关政策和工作的深入推广,结合本次工程特点,项目的运营对周边环境的影响轻微,不会突破沿线环境质量底线。本项目为道路建设项目,不属于工业类项目,施工期的施工废水均处理后回用,营运营期不涉及资源的消耗,依据《基本农田保护条例》、《浙江省基本农田保护条例》相关要求进行占补平衡,工程符合资源利用上线的要求。工程建设和不属于限制发展和禁止发展项目,不属于负面清单范围。本项目符合“三线一单”的相关要求。

4 关注的主要环境问题及环境影响

本次项目作为道路工程，施工期以生态环境影响为主，运营期以噪声污染影响为主。本报告关注的主要环境问题是施工期的生态影响和运营期的噪声影响。

生态影响：工程占地、对地表植被和地貌的扰动，在短期内会对工程所在生态环境造成不利影响，尤其是临近大运河（绍兴段）遗产保护规划区生态环境区内的路基拼宽工程，但这些影响均是局部的、可逆的，并可通过优化工程设计、采取生态防护和景观设计措施、加强施工管理对工程影响的范围和时效进行有效控制。总体分析，本工程对沿线区域生态环境的影响相对有限。

噪声影响：工程沿线噪声敏感目标中，受既有公路、铁路噪声影响的部分敏感目标声环境现状无法满足相应声环境功能区标准。本工程建成后，会对沿线大部分居民住宅区的声环境质量造成不利影响，但通过采取降噪路面、隔声窗、声屏障等措施后，各敏感点的声环境影响相对于现状噪声影响可有效减缓。

水、固废、大气、环境风险：本工程施工期和运营期产生的污水、固废、废气和危化品运输车辆发生的泄漏，通过采取合理的污染防治措施后均能达标排放，影响较小。

5 环境影响评价的主要结论

329 国道上虞至临安公路柯桥钱清至萧山界段改建工程符合国家产业政策，符合绍兴市、柯桥区总体规划、交通规划、环保规划的相关要求。在落实本报告书中提出的各项环境保护措施，并加强项目建设和运营阶段的环境管理和监控的前提下，可以满足污染物达标排放、区域环境质量改善、减缓生态影响的要求，使项目的环境影响处于可以接受的范围。

因此，从环境保护角度出发，工程的建设是可行的。

第1章 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律、法规、规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018年12月29日；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018年1月1日；
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018年12月29日；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（2020年修正）》，2020年9月1日；
- (7) 《基本农田保护条例》（国务院令第257号），1998年12月24日；
- (8) 《建设项目环境保护管理条例（2017年10月1日修改）》（国务院令第682号），2017年07月16日；
- (9) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）（环境保护部令第16号），2020年11月30日；
- (10) 《关于进一步加强生态保护工作的意见》（环发〔2007〕37号），2007年3月；
- (11) 《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》（环发〔2010〕144号），2010年12月；
- (12) 《市场准入负面清单（2018年版）》（发改经体〔2018〕1892号），2018年12月；
- (13) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》（发改委令第29号），2019年10月；
- (14) 《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》（国家环境保护总局，环发〔2003〕94号）；
- (15) 《地面交通噪声污染防治技术政策》（国家环境保护部，环发〔2010〕7号）；

(16) 《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》（国家环保局、国家发改委、交通部，环发〔2007〕184号，2007年12月1日）；

(17) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98号，2012年8月7日）；

(18) 《水污染防治行动计划》（2015年4月16日）；

(19) 《土壤污染防治行动计划》（2016年5月28日）；

(20) 《打赢蓝天保卫战三年行动计划》（2018年7月3日）。

1.1.2 地方法规、规章

(1) 《浙江省大气污染防治条例》（2016年7月1日起施行）；

(2) 《浙江省水污染防治条例》（浙江省人大常委会，2017年11月30日修正）；

(3) 《浙江省固体废物污染环境防治条例》（2017年9月30日修正）；

(4) 《浙江省建设项目环境保护管理办法》（2018年3月1日起施行）；

(5) 《浙江省基本农田保护条例》（2002年12月1日起实施）；

(6) 《浙江省2017年大气污染防治实施计划》（2017年4月28日实施）；

(7) 《浙江省水污染防治行动计划》（浙政发〔2016〕12号），2016年4月6日；

(8) 《浙江省环境保护厅关于加强全省统一的建设项目准入环境标准管理的指导意见》（浙环发〔2017〕36号），2017年9月18日；

(9) 《浙江省河道管理条例》（2012年1月1日实施）；

(10) 《浙江省饮用水水源保护条例》（浙江省人民代表大会常务委员会公告第73号）；

(11) 《浙江省环境保护厅关于印发建设项目环境影响评价信息公开相关法律法规解读的函》（浙环发〔2018〕10号）

(12) 《浙江省鉴湖水域保护条例》（2009年4月1日修订）；

(13) 《浙江省野生植物保护办法》（2011年12月31日修订并施行）；

(14) 《浙江省人民政府关于印发浙江省打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（浙政发〔2018〕35号）；

(15) 《浙江省人民政府关于适当调整大运河（浙江段）遗产保护范围和建设控制

地带的批复》（浙政函〔2013〕140号）；

（16）《绍兴市水资源保护条例》（2016年11月1日起施行）；

（17）《绍兴市人民政府关于印发绍兴市扬尘污染防治管理办法的通知》（绍政发〔2019〕19号）；

（18）《绍兴市大气污染防治条例》（2016年11月1日起施行）；

（19）《绍兴市水污染防治行动计划》（绍政发〔2016〕49号，2016年10月19日）。

1.1.3 规划文件

（1）《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案》（2015年修订）；

（2）《浙江省人民政府关于发布浙江省生态保护红线的通知》（浙政发〔2018〕30号）；

（3）《绍兴市城市综合交通规划（2010-2030年）》；

（4）《绍兴市城市总体规划（2011~2020年）》；

（5）《中国大运河遗产管理规划》（2013年1月）；

（6）《大运河（绍兴段）遗产保护规划》；

（7）《绍兴市“三线一单”生态环境分区管控方案》（绍市环〔2020〕12号）；

（8）《柯桥区综合交通运输发展“十三五”规划》（绍柯政发〔2016〕23号）。

1.1.4 技术规范

（1）《环境影响评价技术导则总纲》（HJ 2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ 610-2016）；

（5）《环境影响评价技术导则声环境》（HJ 2.4-2009）；

（6）《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ 19-2011）；

（7）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

（8）《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964-2018）；

（9）《土地利用现状分类标准》（GB/T 21010-2017）；

- (10) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190-2007);
- (11) 《声环境功能区划分技术规范》(GB/T 15190-2014);
- (12) 《公路建设项目环境影响评价规范》(JTG B03-2006);
- (13) 《公路环境保护设计规范》(JTG B04-2010);
- (14) 《公路工程技术标准》(JTG B01-2014);
- (15) 《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》(浙政函〔2015〕71号);
- (16) 《浙江省环境空气质量功能区划分技术报告》(浙江省环境保护局, 1998年10日)。

1.1.5 项目文件

- (1) 《329 国道上虞至临安公路柯桥钱清至萧山界段改建工程初步设计报告》, 浙江省交通规划设计研究院有限公司, 2020年10月;
- (2) 环境质量现状监测报告;
- (3) 建设单位提供的其它相关文件。

1.2 评价内容及评价工作重点

1.2.1 评价工作内容

根据项目特点及外业、调研成果, 评价的主要工作内容包括以下几个方面:

- 1) 根据主体工程前期工作研究成果综述工程概况, 进行工程环境影响因素分析, 并对施工期及运营期主要环境污染排放源强进行分析。
- 2) 声环境影响评价以工程沿线评价范围内敏感目标为主要保护目标, 应用数学模型预测交通噪声对保护目标的影响程度, 并作出分析评价。
- 3) 生态环境影响评价的主要内容是项目施工期对生态环境的影响分析, 对大运河(绍兴段)遗产保护区的影响分析, 对运营期道路阻隔对生态环境影响分析。
- 4) 地表水环境影响评价以道路沿线经过的地表水为重点评价对象, 施工期和运营期对地表水的影响作出评价。
- 5) 项目所在区域敏感目标分布较为密集, 临时施工场地对周围环境的影响进行重点评价, 并提出污染防治措施。
- 6) 对危险化学品运输风险进行分析, 并提出风险事故的防范及应急计划。

- 7) 环境保护措施及技术经济的论证。
- 8) 环境经济损益分析。
- 9) 环境保护管理计划和监测计划。

1.2.2 评价工作重点

本次项目为一级公路，评价的重点是施工期和运营期的生态保护和污染防治对策、运营期声环境影响和环境风险评价，主要工作内容包括以下几个方面：

1) 声环境影响评价以工程沿线评价范围内敏感目标为主要保护目标，应用数学模型预测交通噪声对保护目标的影响程度，并作出分析评价，根据预测结果提出噪声污染防治措施。

2) 生态环境影响评价的主要内容是项目施工期对生态环境的影响分析，重点考虑对大运河（绍兴段）遗产保护区影响分析、沿线林地植被的影响。

3) 风险环境影响评价以运营期道路沿线跨越的河道为重点评价对象，根据风险识别结果提出风险防范措施。

1.3 评价因子与评价标准

1.3.1 环境影响识别

根据项目特点，在初步工程分析的基础上，对本项目产生的污染物对项目所在地的大气、地表水、声、生态环境造成的影响按照显著/轻微、正面/负面、不可逆/可逆、长期/短期进行环境影响因子识别分析，结果见表 1.3-1。

表 1.3-1 环境影响识别矩阵一览表

环境类别	影响因子	施工期影响程度	运营期影响程度
地表水环境	水域施工造成的水体污染	△●□☆	-
	砂石料冲洗和混凝土拌合废水	△●□☆	-
	机械冲洗废水	△●□☆	-
	施工场地生活办公区的生活污水	△●□☆	-
	运营期沿线房建附属设施的生活污水	-	△●□★
大气环境	施工扬尘	▲●□☆	-
	车辆废气	△●□☆	△●□★
声环境	施工噪声	▲●□☆	-
	车辆噪声	▲●□☆	▲●□★
固体废物	施工生活垃圾	△●□☆	-
	工程弃土	▲●□☆	-
	建筑垃圾	△●□☆	-
	运营期沿线房建等附属设施生活垃圾	-	△●□★
	运营期沿线房建等附属设施机修废油	-	△●□★
生态环境	工程占地破坏植被	▲●□☆	-
	对文化遗产的影响	△●□★	△●□★
	水土流失	▲●□☆	-
环境风险	跨河桥梁道路运输事故环境风险	-	▲●□★

注：▲：显著影响；△：轻微影响；●：负面影响；○：正面影响；■：不可逆（不可修复/补偿）影响；□：可逆（可修复/补偿）影响；★：长期影响；☆：短期影响；-：无影响。

1.3.2 评价因子筛选

根据本项目的建设性质及其工程特点，确定本次评价的评价因子。本次评价的评价因子见表 1.3-2。

表 1.3-2 环境评价因子一览表

环境要素	现状评价因子	影响预测因子
地表水环境	pH、高锰酸盐指数、DO、NH ₃ -N、TP、SS、石油类	污水量、COD、SS、动植物油、石油类
声环境	等效连续 A 声级 L _{Aeq}	等效连续 A 声级 L _{Aeq}
大气环境	O ₃ 、CO、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NO ₂ 、SO ₂	NO ₂ 、SO ₂
生态环境	植被状况、动物状况、生物多样性、土地利用状况	施工期水土流失与植被破坏；施工期对动物及水生生物的影响；土地利用和农业生产损失；运营期景观影响

1.3.3 评价标准

1.3.3.1 地表水质量评价标准

1、环境质量标准

项目跨越的河流主要有南塘河和九曲河，南塘河属于鉴湖水系、九曲河属于夏履江水系。根据浙江省人民政府《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》可知，鉴湖水系为萧绍河网钱塘 353、夏履江水系为钱塘 356。其中钱塘 353 水环境功能区为 II 类景观娱乐用水，夏履江水环境功能区为 III 类农业用水。

其中悬浮物参照水利部《地表水资源质量标准》（SL63-94）执行。

表 1.3-3 地表水环境质量标准 （单位：mg/L）

项目	pH	氨氮	DO	高锰酸盐指数	石油类	TP	SS
II 类	6~9	≤0.5	≥6	≤4	≤0.05	≤0.1	≤25*
III 类	6~9	≤1.0	≥5	≤6	≤0.05	≤0.2	≤30*

注：*为《地表水资源质量标准》相应标准值。

2、排放标准

（1）施工期

施工期，施工人员租用周边闲置厂房和公共房屋，依托租房物现有生活污水设施处置，生活废水排放浓度参照执行浙江省《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB33/973-2015）中二级标准。施工废水经处理后达到《城市杂用水水质标准》

(GB/T18920-2020)后回用作道路建筑抑尘洒水,不向地表水体排放;由于本工程距离集中居民区较近,因此原则上不设置办公、住宿设施,可就近租用当地闲置厂房和公共房屋,工作人员及施工人员日常生活主要利用租用房屋周边环卫设施。

表 1.3-4 (1) 《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》(DB33/973-2015)

控制项目名称	一级标准 (mg/L)	二级标准 (mg/L)
pH	6-9	
COD	60	100
氨氮	15	25
总磷	2	3
悬浮物	20	30
粪大肠菌群	10	
动植物油	3	5

(2) 运营期

运营期服务站、养护中心及治超站产生的生活污水和生产废水经地埋式一体化生化处理设施处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GBT 18920-2020)冲厕用水标准和绿化用水标准后用于房建区冲厕、房建区绿化、本项目公路中分带及边坡绿化。具体执行标准见表 1.3-4 (2)。

表 1.3-4 (2) 城市杂用水水质标准 (GB/T18920-2020) (mg/L)

项目	pH	BOD ₅	氨氮	阴离子表面活性剂	溶解性总固体	浊度
冲厕、车辆冲洗	6-9	≤10	≤5	≤0.5	≤1000	5
城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工	6-9	≤10	≤8	≤0.5	≤1000	10

1.3.3.2 环境空气评价标准

1、质量标准

根据《浙江省环境空气质量功能区划分图集》，本次项目位于大气环境功能区为一类区和二类区，穿越一类区段执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的一级标准，穿越二类区段环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。

表 1.3-5 环境空气污染物浓度限值 单位: mg/m³

评价范围	评价因子	浓度限值 (mg/m ³)			标准依据
		1小时平均值	24小时平均值	年平均值	
位于环境空气一类功能区	SO ₂	0.15	0.05	0.02	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)一级浓度限值
	NO ₂	0.20	0.08	0.04	
	PM ₁₀	—	0.05	0.04	
	PM _{2.5}	—	0.035	0.015	

	O ₃	0.16	0.10	—	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级浓度限值
	CO	10	4	—	
	TSP	—	0.12	0.08	
位于环境空气 二类功能区	SO ₂	0.50	0.15	0.06	
	NO ₂	0.20	0.08	0.04	
	PM ₁₀	—	0.15	0.07	
	PM _{2.5}	—	0.075	0.035	
	O ₃	0.2	0.16	—	
	CO	10	4	—	
	TSP	—	0.30	0.20	



图 1.3-1 项目沿线空气环境功能区划关系图

2、污染物排放标准

(1) 施工期

施工期大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织排放标准,见表 1.3-6 (1)。

表 1.3-6 (1) 大气污染物排放执行标准 (摘录)

污染物	最高允许排放浓度 mg/m ³	最高允许排放速率, kg/h		无组织排放监控浓度限值		标准依据
		排气筒高度, m	二级	监控点	浓度 mg/m ³	

沥青烟	40 (熔炼、浸涂)	15	0.18	生产设备不得有明显的无组织排放存在		《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	
		20	0.30				
		30	1.3				
	75 (建筑搅拌)	15	0.18				
		20	0.30				
		30	1.3				
颗粒物	120 (其他)	15	3.5	周界外浓度 最高点	1.0		
		20	5.9				
		30	23				
苯并a芘	0.30×10 ⁻³ (沥青及碳素 制品生产和加 工)	15	0.050×10 ⁻³	周界外浓度 最高点	0.008 (μg/m ³)		
		20	0.085×10 ⁻³				
		30	0.29×10 ⁻³				

(2) 运营期

本项目运营期房建区的餐饮油烟废气排放执行《饮食业油烟排放标准》(GB18483-2001) (试行), 具体指标详见表 1.3-6 (2)。

表 1.3-6 (2) 《饮食业油烟排放标准》(试行)

饮食业单位规模	小型	中型	大型
基准灶头数	≥1, <3	≥3, <6	≥6
对应灶头总功率 (10 ⁸ J/h)	≥1.67, <5.00	≥5.00, <10	≥10
对应排气罩灶面总投影面积 (m ²)	≥1.1, <3.3	≥3.3, <6.6	≥6.6
油烟最高允许排放浓度 (mg/m ³)	2.0		
净化设施最低去除率 (%)	60	75	85

1.3.3.3 声环境评价标准

1、声环境质量标准

本项目沿线现状及规划均为居住、商业、工业混杂区, 根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《绍兴市声环境功能区划图》关于声环境功能区的划分, 本项目所在区域声环境功能区属于 2 类区、3 类区、4a 类区和 4b 类区。本项目按一级公路的功能, 项目横跨水域中部分水域为内河航道, 交通干线边界线外及内河航道沿线一定范围属于 4a 类区, 临近项目的萧甬铁路一定范围属于 4b 类区。根据《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), 评价范围内的学校、医院(疗养院、敬老院)等特殊敏感建筑, 其室外昼间按 60 分贝、夜间按 50 分贝执行。因此本次项目评价范围内敏感目标分别执行《声环境质量标准》

(GB3096-2008)中的 2 类区、4a、4b 类区标准，未划分的按照《声环境质量标准》GB3096 对应功能区执行。具体标准值见下表。

表 1.3-7 本项目声环境影响评价标准

区域			声环境功能区类别	等效声级 Leq (dB(A))		标准依据
				昼间	夜间	
萧甬铁路外轨中心线65m以内的区域			4b类	70	60	声环境质量标准 (GB3096-2008)、《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)
萧甬铁路外轨中心线65m以外的区域			2类	60	50	
道路边界线外规划的工业区			3类	65	55	
评价范围内的学校、医院(疗养院、敬老院)等特殊敏感建筑			2类	60	50	
交通干线边界线外/航道边界线35m范围以外			2类	60	50	
交通干线边界线外/内河航道两侧35m以内	若临街建筑以高于三层楼房以上(含三层)的建筑为主	第一排建筑物面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域	4a类	70	55	
		第一排建筑物背向道路一侧	2类	60	50	
若临街建筑以低于三层楼房建筑(含开阔地)为主,线路边界线外/内河航道两侧35m以内的区域			4a类	70	55	

备注:敏感点位于4a类和4b类重叠区域时,执行4b类区标准。

4类区内学校、医院等特殊敏感点执行2类标准

2、噪声排放标准

施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011),见下表。

表 1.3-8 噪声排放执行标准

噪声限值 Leq (dB(A))		标准依据
昼间	夜间	
70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)

1.4 评价工作等级和评价范围

1.4.1 评价等级

各环境要素环境影响评价等级见表 1.4-1。

表 1.4-1 环境影响评价等级表

环境要素	评价等级判定依据	评价等级
地表水环	根据《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案》,本项目附近水体主要为南塘河(钱塘 353) II类景观娱乐用水;九曲河(钱塘 356) III类农业用水区。本工程施	三级 B

环境要素	评价等级判定依据	评价等级
境	工期生活污水依托租用房物现有生活污水设施处置后接管，施工废水处理后回用。运营期生活污水和生产废水经地埋式一体化生化处理设施处理后回用，根据《环境影响评价技术导则 地表水影响》(HJ2.3-2018)，水污染影响型建设项目评价等级判定为三级 B。	
	根据本次项目跨越河流，工程扰动水底面积 $A_2 (0.000018) / \text{km}^2$ ， $A_2 \leq 0.2 \text{ km}^2$ ，确定按照水文要素影响型建设项目评价等级判定为三级。	三级
声环境	本项目位于 GB3096-2008 规定的 4a、4b、2 类功能区，建成后噪声级增加 5dB(A) 以上，受影响人口有增加趋势，根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)，确定声环境按一级评价。	一级
地下水环境	本项目为公路建设项目，属于地下水环境影响评价项目 IV 类，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)，环评报告可不开展地下水环境影响评价	不评价
大气环境	依据《环境影响评价技术导则（大气环境）》HJ2.2-2018，对公路铁路项目，按照项目沿线主要集中式排放源（服务区大气污染源）排放的污染源计算其评价等级，本项目一级公路，隧道管理站、公路服务站、养护中心及治超站等附属房建设施不设置锅炉，餐厅使用燃气及电能，没有集中式大气污染源， $P_{\max} < 1$ 。确定大气环境评价等级定为三级。	三级
生态环境	根据《中国大运河遗产管理规划》，本项目 TK9+731.301-TK9+885 段位于大运河（绍兴段）遗产管理规划的缓冲区；根据《大运河（绍兴段）遗产保护规划》，本项目 TK9+731.301-TK9+751 段位于大运河（绍兴段）遗产保护规划的重点保护区，以上两段均为完全利用段。根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ 19-2011)，确定生态评价等级按一级评价。	一级
土壤环境	本项目属于《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ 964-2018)中附录 A 中交通运输仓储邮政业中的 IV 类建设项目，可以不开展土壤环境影响评价。确定土壤环境不评价。	不评价
环境风险	本项目不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存，风险潜势为 I，根据《建设项目环境风险技术导则》(HJ169-2018)，判定本项目风险评价等级为简单分析。	简单分析

1.4.2 评价范围

根据环境影响评价技术导则，本项目各环境要素的评价范围见表 1.4-2。

表 1.4-2 本项目评价范围一览表

环境要素	评价范围
地表水环境	公路中心线两侧各 200m 以内范围；跨越河流处，桥梁跨越河流上游 500m 至下游 1000m。
声环境	公路中心线两侧各 225m 范围，各类施工场界外扩 200m 范围。
生态环境	公路中心线两侧各 300m 范围内区域；施工便道中心线两侧各 100m 以内区域；在满足上述条件下，工程所经生态敏感区的评价范围适当扩大到对整个敏感区域生态完整性可能产生影响的区域。对于穿（跨）大运河（绍兴段）遗产保护规划区的评价范围扩至整个遗产保护规划区。
环境风险	公路中心线两侧各 200m 以内范围；跨越河流处，桥梁跨越河流上游 500m 至下游 1000m，同时兼顾整个环境敏感区。

1.4.3 评价时段

本项目评价时段包括施工期和运营期。

本项目预计 2021 年 10 月开工建设，至 2026 年 10 月建成通车，则施工期评价时段为 2021 年 10 月至 2026 年 10 月，共计 60 个月。

运营期评价年份按照公路等交通建设项目有关环评规范，为公路建成运营的第 1 年、第 7 年和第 15 年，则运营期评价年份为 2026 年（近期）、2032 年（中期）和 2040 年（远期）。

1.4.4 评价方法

本次评价采用“以点为主，点段结合，反馈全线”的评价原则，各环境要素的评价方法见表 1.4-3。

表 1.4-3 环境影响评价方法一览表

环境要素	现状评价	预测评价
地表水环境	收集资料、现状监测	类比分析
声环境	现状监测	模式计算
大气环境	收集资料	/
生态环境	收集资料、现场调查	调查分析
环境风险	收集资料	风险识别、模式计算

1.5 相关规划及环境功能区划

1.5.1 环境功能区划

1.5.1.1 地表水环境功能区划

本项目跨越的河流主要为南塘河、九曲河和部分无名小河，15#拼宽桥在桩号 TK11+700-TK11+800 处跨越南塘河，王家庄大桥在桩号 TK19+710-TK19+720 处跨越九曲河。

根据浙江省人民政府《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》，主要涉及水系为萧绍河网钱塘 353、钱塘 356，其中南塘河功能性质为（钱塘 353）II 类景观娱乐用水区，九曲河功能性质为（钱塘 356）III 类农业用水区。地表水环境功能区划见下图。

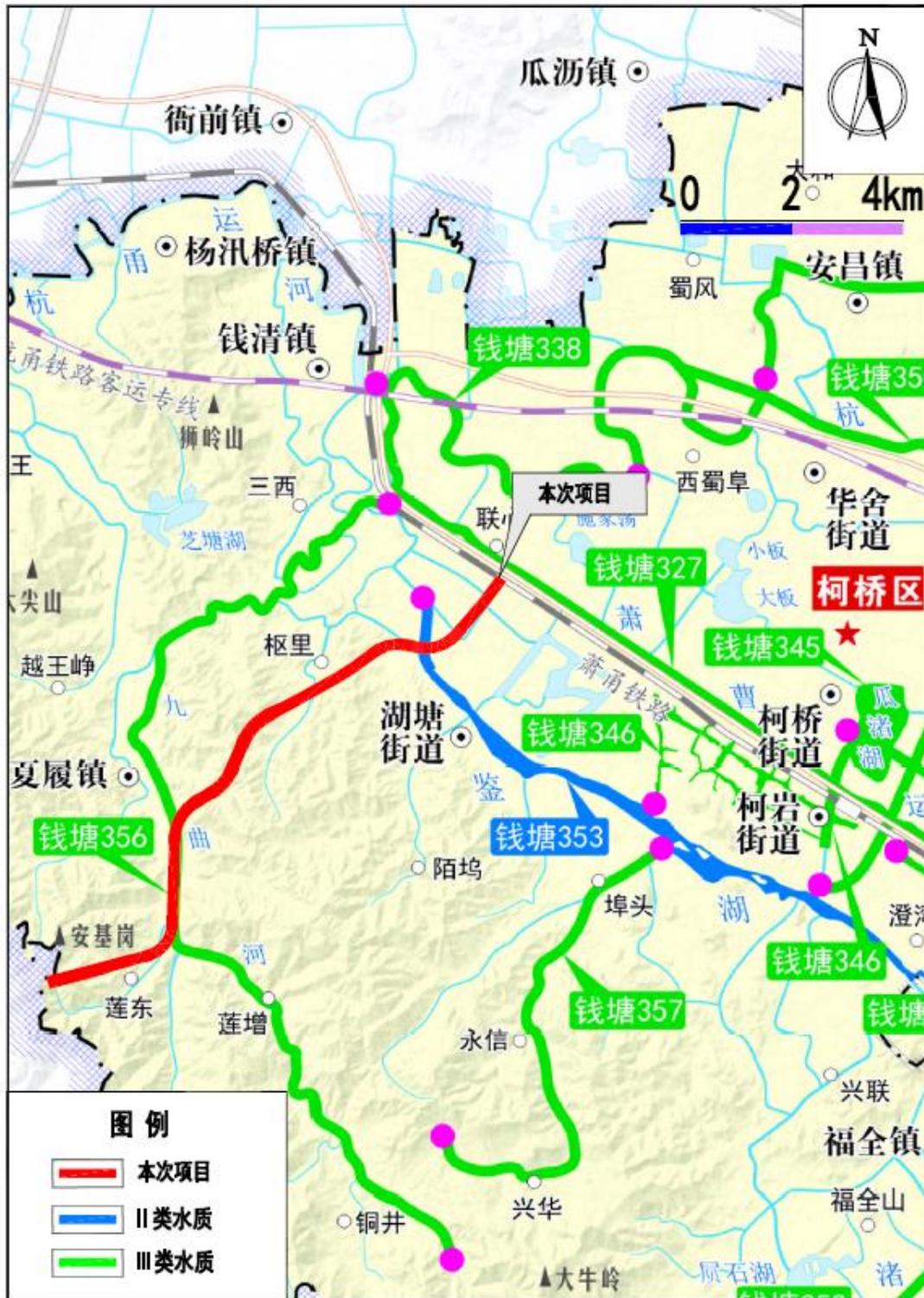


图 1.5-1 项目沿线水环境功能区划关系图

1.5.1.2 声环境功能区划

本项目沿线现状及规划均为居住、商业、工业混杂区，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《绍兴市声环境功能区划图》关于声环境功能区的划分，本项目所在

区域声环境功能区属于2类区、3类区、4a类区和4b类区，未划分的按照《声环境质量标准》GB3096对应功能区执行。具体见下图。

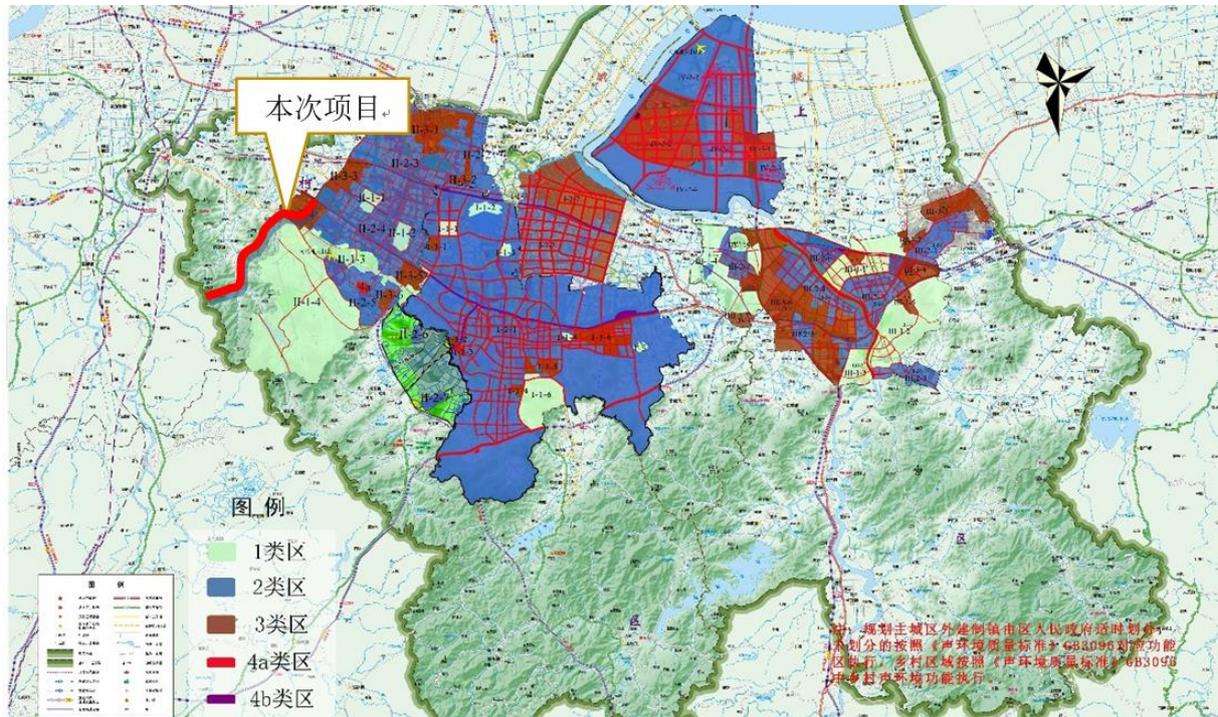


图1.5-2 项目沿线声环境功能区划关系图

1.5.1.3 空气环境功能区划

项目所在区域根据《浙江省环境空气质量功能区划分图集》：大气环境功能区为一类区和二类区，项目大气环境功能区划见图 1.5-3。



图 1.5-3 项目沿线空气环境功能区划关系图

1.5.1.4 绍兴市“三线一单”相符性分析

1、生态环境分区管控

根据《绍兴市“三线一单”生态环境分区管控方案》（绍市环〔2020〕12号），绍兴市共划定环境管控单元 203 个。其中优先保护类环境管控单元 110 个，占全市总面积的 41.31%，主要为自然保护区、风景名胜区、森林公园、湿地公园及重要湿地、饮用水源保护区、生态公益林等重要保护地以及生态功能较重要的地区。重点管控类环境管控单元 87 个，占全市总面积的 17.06%，包括 46 个产业集聚重点管控单元，主要为工业发展集中区域；41 个城镇生活重点管控单元，主要为城镇建设集中区域。一般管控类环境管控单元 6 个，占全市总面积的 41.63%。基于区域发展格局特征、生态环境功能定位、环境质量目标和环境风险管控要求，建立了市级总体、不同单元类别、不同环境管控单元的多层级生态环境准入清单体系。

本次工程沿线经过及毗邻的管控单元包括：柯桥区华舍钱清-湖塘工业区产业集聚重点管控单元（ZH33060320002）、柯桥区中心城镇生活重点管控单元（ZH33060320008）、柯桥区一般管控单元（ZH33060330001）、柯桥区夏履镇城镇生活重点管控单元（ZH33060320010）、柯桥区西部水源涵养与水土保持区（ZH33060310009）。本项目与

环境管控单元位置关系见附图五。

表 1.5-1 (1) 线路经过及毗邻的环境管控单元情况表

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类及位置关系
ZH33060320002	柯桥区华舍钱清-湖塘工业区产业集聚重点管控单元	穿越重点管控单元
ZH33060320008	柯桥区中心城镇生活重点管控单元	穿越重点管控单元
ZH33060330001	柯桥区一般管控单元	穿越一般管控单元
ZH33060320010	柯桥区夏履镇城镇生活重点管控单元	毗邻重点管控单元
ZH33060310009	柯桥区西部水源涵养与水土保持区	穿越优先保护单元

表 1.5-1 (2) 线路与经过及毗邻的环境管控单元相符性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	与线路关系	面积 (km ²)	管控单元分类	空间布局约束	污染物排放管控	环境风险防控	资源开发效率要求	符合性分析
ZH33060320002	柯桥区华舍钱清-湖塘工业区产业集聚重点管控单元	穿越	29.92	重点管控单元 (产业集聚)	1、优化产业布局和结构,实施分区差别化的产业准入条件。2、禁止新建三类工业项目,现有三类工业项目扩建、改建不得增加污染物排放总量,鼓励对现有三类工业项目进行淘汰和提升改造。3、合理规划居住区与工业功能区,在居住区和工业区、工业企业之间设置防护绿地、生态绿地等隔离带。4、严格执行畜禽养殖禁养区规定。	1、严格实施污染物总量控制制度,根据区域环境质量改善目标,削减污染物排放总量。2、新建二类工业项目污染物排放水平要达到同行业国内先进水平。3、加快落实污水处理厂建设及提升改造项目,推进工业园区(工业企业)“污水零直排区”建设,所有企业实现雨污分流。4、加强土壤和地下水污染防治与修复。	1、定期评估沿江河湖库工业企业、工业集聚区环境健康风险。2、强化工业集聚区企业风险防范设施建设和正常运行监管,加强重点环境风险管控企业应急预案制定,建立常态化的企业隐患排查整治监管机制;加强环境风险防控体系建设。	1、推进工业集聚区生态化改造,强化企业清洁生产改造,推进节水型企业、节水型工业园区建设,落实煤炭消费减量替代要求,提高资源能源利用效率。	本项目为一级公路建设项目,为非污染生态型建设项目,不属于该环境管控单元约束的工业项目和养殖类项目;项目施工期废水处理回用,运营期公路沿线房建设施涉及部分生活用水和用电,不属于高耗能行业。因此项目的建设符合重点管控单元相关要求。
ZH33060320008	柯桥区中心城镇生活重点管控单元	穿越	109.97	重点管控单元 (城镇生活)	1、禁止新建、扩建三类工业项目,现有三类工业项目改建不得增加污染物排放总量,鼓励现有三类工业迁出或关闭。2、禁止新建涉及一类重金属、持久性有机污染物排放等环境健康风险较大的二类工业项目。除工业功能区(小微园区、工业集聚点)外,原则上禁止新建其他二类工业项目,现有二类工业项目改建、扩建,不得新增控制单元污染物排放总量。3、涉及鉴湖省级风景名胜区缓冲区按照《风景名胜区条例》、《浙江省风景名胜区管理条例》及其他相关法律法规实施管理;4、严格执行畜禽养殖禁养区规定,城镇建成区内禁止畜禽养殖。5、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	1、管控单元内工业污染物排放总量不得增加。2、污水收集管网范围内,禁止新建除城镇污水处理设施外的入河(或湖或海)排污口,现有的入河(或湖或海)排污口应限期纳管。但相关法律法规和标准规定必须单独设置排污口的除外。3、加快污水处理设施建设与提标改造,加快完善城乡污水管网,加强对现有雨污合流管网的分流改造,推进生活小区“零直排”区建设。3、加强噪声和臭气异味防治,强化餐饮油烟和机动车尾气治理,严格施工扬尘监管。4、加强土壤和地下水污染防治与修复。	1、合理布局工业、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。	1、全面开展节水型社会建设,推进节水产品推广普及,限制高耗水服务业用水,到2020年,县级以上城市公共供水管网漏损率控制在10%以内。	本项目为一级公路建设项目,为非污染生态型建设项目,不属于该环境管控单元约束的工业项目和养殖类项目;工程部分路段临近鉴湖风景名胜区的建设控制地带,不涉及风景名胜区缓冲区和各级保护区;加强对运营期交通噪声污染防治,确保污染排放物满足相关环境质量标准;项目施工期废水处理回用,运营期公路沿线房建设施涉及部分生活用水和用电,不属于高耗能行业。因此项目的建设符合重点管控单元相关要求。
ZH33060330001	柯桥区一般管控单元	穿越	256.63	一般管控单元	1、原则上禁止新建三类工业项目(重污染行业整治提升选址于此的除外),现有三类工业项目扩建、改建不得增加污染物排放总量并严格控制环境风险。2、禁止新建涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的二类工业项目,禁止在工业功能区(小微园区、工业集聚点)外新建其他二类工业项目,一二产融合的加工类项目、利用当地资源的加工项目、工程项目配套的临时性项目等确实难以集聚的二类工业项目除外;工业功能区(小微园区、工业集聚点)外现有二类工业项目改建、扩建,不得增加污染物排放总量。3、建立集镇居住商业区、耕地保护区与工业功能区等集聚区块之间的防护带。4、严格执行畜禽养殖禁养区规定,根据区域用地和消纳水平,合理确定养殖规模。5、加强基本农田保护,严格限制非农项目占用耕地。	1、加强工业污染物排放管控,原则上管控单元内工业污染物排放总量不得增加。2、加强农业面源污染治理,严格控制化肥农药施加量,合理水产养殖布局,控制水产养殖污染,逐步削减农业面源污染物排放量。	1、加强生态公益林保护与建设,防止水土流失。2、禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥,以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。3、加强农田土壤、灌溉水的监测及评价,对周边或区域环境风险源进行评估。	1、实行水资源消耗总量和强度双控,推进农业节水,提高农业用水效率。2、优化能源结构,加强能源清洁利用	本项目为一级公路建设项目,为非污染生态型建设项目,不属于该环境管控单元约束的工业项目和养殖类项目;在严格控制占用基本农田规模的基础上,依据《基本农田保护条例》、《浙江省基本农田保护条例》相关要求占补平衡;本次项目施工期将按照水土保持方案进行水土流失治理,对占用的林地进行林地补偿;项目施工期废水处理回用,运营期公路沿线房建设施涉及部分生活用水和用电,不属于高耗能行业。因此项目的建设符合重点管控单元相关要求。

环境管控单元编码	环境管控单元名称	与线路关系	面积(km ²)	管控单元分类	空间布局约束	污染物排放管控	环境风险防控	资源开发效率要求	符合性分析
ZH33060320010	柯桥区夏履镇城镇生活重点管控单元	临近	1.83	重点管控单元(城镇生活)	1、禁止新建、扩建三类工业项目，现有三类工业项目改建不得增加污染物排放总量，鼓励现有三类工业项目迁出或关闭。2、禁止新建涉及一类重金属、持久性有机污染物排放等环境健康风险较大的二类工业项目。除工业功能区(小微园区、工业集聚点)外，原则上禁止新建其他二类工业项目，现有二类工业项目改建、扩建，不得新增控制单元污染物排放总量。3、严格执行畜禽养殖禁养区规定，城镇建成区内禁止畜禽养殖。4、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。	1、管控单元内工业污染物排放总量不得增加。2、污水收集管网范围内，禁止新建除城镇污水处理设施外的入河(或湖或海)排污口，现有的入河(或湖或海)排污口应限期纳管。但相关法律法规和标准规定必须单独设置排污口的除外。3、加快污水处理设施建设与提标改造，加快完善城乡污水管网，加强对现有雨污合流管网的分流改造，推进生活小区“零直排”区建设。3、加强噪声和臭气异味防治，强化餐饮油烟和机动车尾气治理，严格施工扬尘监管。4、加强土壤和地下水污染防治与修复。	1、合理布局工业、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。	1、全面开展节水型社会建设，推进节水产品推广普及，限制高耗水服务业用水，到2020年，县级以上城市公共供水管网漏损率控制在10%以内。	本项目为一级公路建设项目，不属于该环境管控单元约束的工业项目和养殖类项目；本次工程施工期和运营期将采取相关措施，施工期加强对扬尘的治理，运营期加强对交通噪声污染的防治，确保各类污染排放物满足相关环境质量标准；项目施工期废水处理回用，运营期公路沿线房建设施涉及部分生活用水和用电，不属于高耗能行业。因此项目的建设符合重点管控单元相关要求。
ZH33060310009	柯桥区西部水源涵养与水土保持区	穿越	46.6	优先保护单元	1、按照限制开发区域进行管理。禁止新建、扩建三类工业项目，现有三类工业项目改建要削减污染物排放总量，涉及一类重金属和持久性有机污染物排放的现有三类工业项目原则上结合地方政府整治要求搬迁关闭，鼓励其他三类工业项目搬迁或关闭。禁止新建涉及一类重金属和持久性有机污染物排放的二类工业项目，禁止在工业功能区(包括小微园区、工业集聚点等)外新建其他二类工业项目；二类工业项目的新建、扩建、改建不得增加控制单元污染物排放总量。原有各种对生态环境有较大负面影响的生产、开发建设活动应逐步退出；2、禁止未经法定许可在河流两岸、干线公路两侧规划控制范围内进行采石、取土、采砂等活动。严格限制矿产资源开发项目，确需开采的矿产资源及必须就地开展矿产加工的新改扩建项目，应以点状开发为主，严格控制区域开发规模。严格限制水利水电开发项目，禁止新建除以防洪蓄水为主要功能的水库、生态型水电站外的小水电。3、严格执行畜禽养殖禁养区规定。	严禁水功能在II类及以上河流设置排污口，控制单元内工业污染物排放总量不得增加。	1、加强区域内环境风险防控，不得损害生物多样性维持与生境保护、水源涵养与饮用水源保护、营养物质保持等生态服务功能。2、在进行各类建设开发活动前，应加强对生物多样性影响的评估，任何开发建设活动不得破坏珍稀野生动植物的重要栖息地，不得阻隔野生动物的迁徙通道。3、强化道路、水路危险化学品运输安全管理。4、完善环境突发事件应急预案，加强环境风险防控体系建设。	/	本项目为一级公路建设项目，不属于该环境管控单元约束的工业项目和养殖类项目；项目不涉及采石、取土、采砂和矿产资源开发内容；项目不包括水利水电开发内容；施工期施工废水回用不外排，运营期不设置排污口；本次评价报告中已对沿线的生物资源进行了详细的调查，沿线不存在珍稀野生动物的栖息地，施工中将采取相关生态保护措施，减少对沿线生物生境的干扰；运营期对项目跨越河道的桥梁采取了风险预防和减缓措施，加强了环境风险防控体系建设。因此，项目的建设符合优先保护单元相关要求。

符合性分析：本项目为一级公路建设项目，不属于各功能小区禁止发展的工业项目，不属于《浙江省湿地保护条例》、《鉴湖水域保护条例》中规定的禁止行为，工程对沿线水体水质影响较小，符合鉴湖水域护区管控要求。

本工程施工过程中将严格执行水土保持方案提出的各项水土保持措施，最大限度保留原有自然生态系统，保护好河湖湿地生境，保护好区域水源涵养能力，加强径流补给和自然调节的能力，保护生物多样性，工程占用水域及水利设施用地将按照《浙江省建设项目占用水域管理办法》的规定办理有关手续。

因此，本工程的建设符合上述环境功能区的环境准入条件。

2、生态保护红线

根据《浙江省人民政府关于发布浙江省生态保护红线的通知》（浙政发〔2018〕30号），浙江省生态保护红线总面积3.89万平方公里，占我省国土面积和管辖海域面积的26.25%。其中，陆域生态保护红线面积2.48万平方公里，占我省陆域国土面积的23.82%；海洋生态保护红线面积1.41万平方公里，占我省管辖海域面积的31.72%。

浙江省生态保护红线基本格局呈“三区一带多点”：“三区”为浙西南山地丘陵生物多样性维护和水源涵养区、浙西北丘陵山地水源涵养和生物多样性维护区、浙中东丘陵水土保持和水源涵养区，主要生态功能为生物多样性维护、水源涵养和水土保持。

“一带”为浙东近海生物多样性维护与海岸生态稳定带，主要生态功能为生物多样性维护。“多点”为部分省级以上禁止开发区域及其他保护地，具有水源涵养和生物多样性维护等功能。

生态保护红线内的各类开发建设活动，除应符合《水污染防治法》、《森林法》、《水法》、《环境保护法》、《野生动物保护法》、《土地法》、《自然保护区条例》、《风景名胜区条例》、《国家级森林公园管理办法》、《国家级公益林管理办法》、《水产种质资源保护区管理暂行办法》、《浙江省饮用水水源保护条例》、《浙江省湿地保护条例》、《浙江省公益林管理办法》等国家和地方相关资源生态环保法律法规外，还应符合生态保护红线的管控措施和正面清单要求。

根据《浙江省人民政府关于发布浙江省生态保护红线的通知》（浙政发〔2018〕30号），评价范围内存在一处生态保护红线（柯桥区夏履镇西部生态公益林水土保持生态保护红线，项目安基岗隧道距离该生态保护红线最近距离约95m），具体见附图五（2），

工程在落实水土保持报告中的水保措施基础上，工程的建设和不会改变柯桥区夏履镇西部生态公益林水土保持生态保护红线的水土保持主导生态功能。

因此工程建设符合生态保护红线的保护要求。

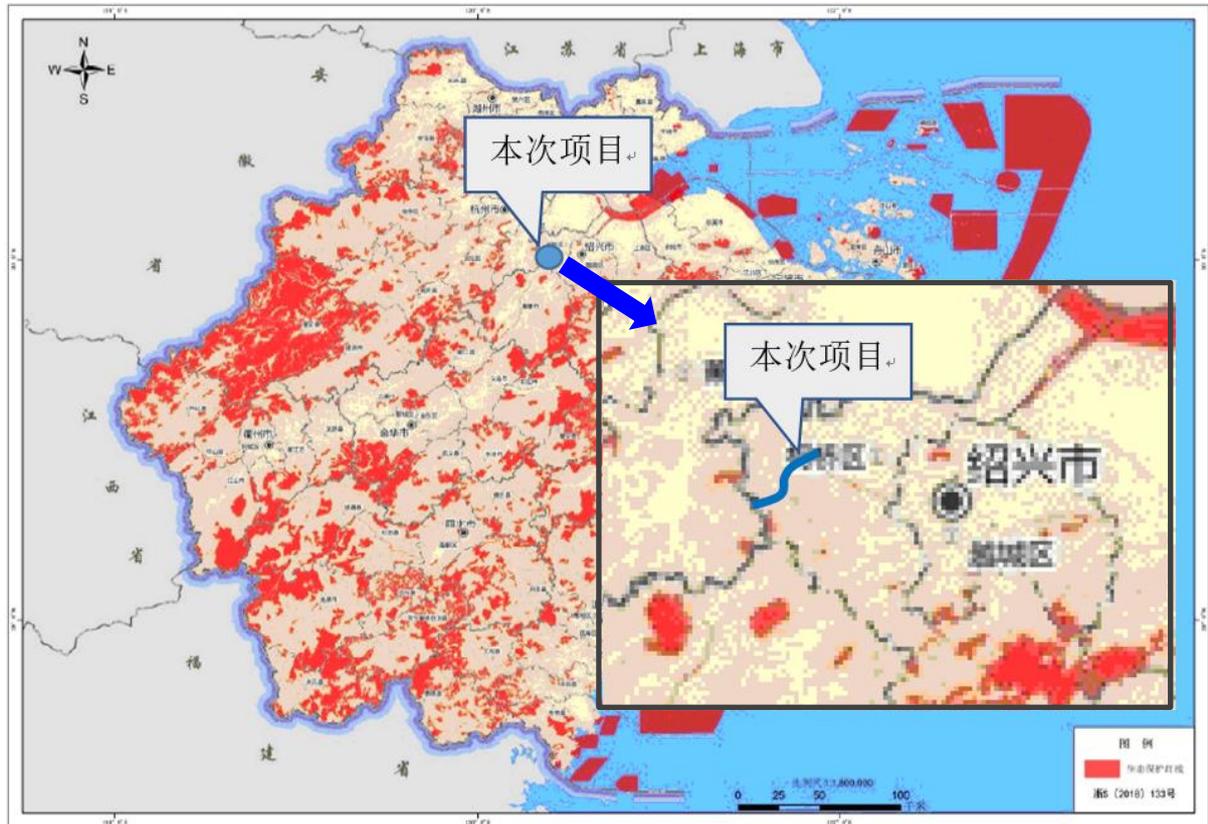


图 1.5-4 本项目与生态保护红线关系图

3、环境质量底线

根据《绍兴市“三线一单”生态环境分区管控方案》（绍市环〔2020〕12号）可知：

A、大气环境质量底线目标

到 2020 年，大气环境质量持续改善，全市 $PM_{2.5}$ 年均浓度控制在 36 微克/立方米以内，其中国控点位 $PM_{2.5}$ 年均浓度控制在 38 微克/立方米以内， O_3 污染恶化趋势得到有效控制， PM_{10} 、 SO_2 、 NO_2 、 CO 稳定达到国家环境空气质量二级标准；AQI 优良天数比例达到 85% 以上。

到 2022 年，大气环境质量稳步提升，全市 $PM_{2.5}$ 年均浓度控制在 35 微克/立方米以内，其中国控点位 $PM_{2.5}$ 年均浓度控制在 35 微克/立方米以内， O_3 基本达到国家环境空气质量二级标准， PM_{10} 、 SO_2 、 NO_2 、 CO 稳定达到国家环境空气质量二级标准。

到 2025 年，全面消除重污染天气，明显增强人民的蓝天幸福感。全市环境空气质

量持续改善，PM_{2.5}平均浓度稳定控制在35微克/立方米以内，包括O₃在内的主要大气污染物浓度稳定达到国家空气质量二级标准。

B、水环境质量底线目标

按照水环境质量“只能更好，不能变坏”的原则，基于水环境主导功能、上下游传输关系、水源涵养需求、需要重点改善的优先控制单元等内容，衔接水环境功能区划等既有要求，考虑水环境质量改善潜力，确定水环境质量底线。

到2020年，全市市控及以上断面功能区水质达标率达到100%，曹娥江、浦阳江、鉴湖江和绍虞平原主要河流水质达到Ⅲ类及以上，乡镇（街道）、村庄的重要监测断面高锰酸盐指数、氨氮、总磷三项指标基本达到Ⅲ类水。省控交接断面达标率保持100%，市级交接断面水质达标率提高到85%以上。县级以上城市集中饮用水源地达标率保持100%，乡镇集中式饮用水源地水质达标率达到100%。地下水和近岸海域水质保持稳定。

到2025年，全市市控及以上断面功能区水质稳定达标，乡镇（街道）、村庄的重要监测断面高锰酸盐指数、氨氮、总磷相比2020年达到Ⅲ类水比例有所提升。省控交接断面达标率稳定保持100%，市级交接断面水质达标率提高到90%以上。县级以上城市集中饮用水源地达标率保持100%，乡镇集中式饮用水源地水质达标率达到100%。

到2035年，实现山水林田湖良性循环体，全市水环境质量全面改善，水生态系统功能基本恢复。

本次项目为道路建设工程，不属于工业项目。根据《绍兴市2019环境状况公报》环境质量统计可知，2019年绍兴市环境空气质量指标中SO₂、NO₂、PM₁₀、CO和O₃等指标均满足空气质量二级标准；PM_{2.5}年均值为39ug/m³，该指标轻微超标；随着新能源汽车和汽车国VI排放标准的推广和实施，汽车尾气对周围环境的影响较小，同时项目的建设有利于沿线居民的快速出行，减少现状道路的拥堵现象，降低车辆怠速运行的概率，有利于车辆的节能减排，有利于绍兴市环境空气质量持续改善，完成大气环境质量底线目标。

根据项目涉及地表水监测结果表明，项目跨越南塘河监测断面处水质总磷超标，超标率为100%，最大超标倍数为4.5，其余指标均满足《地表水环境质量标准》Ⅱ类水质标准要求，总磷超标原因主要为南塘河周边居民点密集，部分居民生活污水和农业污染源。项目跨越九曲河监测断面处水质各项指标满足《地表水环境质量标准》Ⅲ类水质标

准。施工期施工废水处理后回用。运营期房建设施的生活污水处理后回用于绿化和冲厕等，路面初期径流雨水污染物的浓度较低，对周边水体影响轻微，本项目设置桥面径流收集系统，运营期加强桥梁护栏防撞设计，可防止公路危险品运输交通事故对沿线河流水体的污染。

综上所述，项目的运营对周边环境的影响可维持区域的环境质量功能，不会突破沿线环境质量底线。随着柯桥区深入推进水环境治理各项工作，进一步推动“五水共治”工作，将加快绍兴市市控及以上断面功能区水质达标率达到 100% 的目标。

综上所述，随着相关政策和工作的深入推广，结合本次工程特点，项目的运营对周边环境的影响轻微，不会突破沿线环境质量底线。

4、资源利用上线目标

根据《绍兴市“三线一单”生态环境分区管控方案》（绍市环〔2020〕12号）可知：

A、水资源利用上线目标

根据《浙江省实行水资源消耗总量和强度双控行动加快推进节水型社会建设实施方案》（浙水保〔2017〕8号）、《绍兴市实行水资源消耗总量和强度双控行动加快推进节水型社会建设实施方案》、《绍兴市水利局关于下达 2020 年区县实行最严格水资源管理制度考核指标的函》等要求，明确绍兴市水资源利用上线目标：

到 2020 年，绍兴市全市用水总量、工业和生活用水总量分别控制在 22.20 亿立方米和 13.20 亿立方米以内，万元国内生产总值用水量、万元工业增加值用水量分别比 2015 年降低 23% 和 18% 以上（即分别低于 33.672 立方米/万元和 21.25 立方米/万元），农田灌溉水有效利用系数提高至 0.591 以上。

B、土地资源利用上线目标

衔接国土资源、规划、建设等部门对土地资源开发利用总量及强度的管控要求，包括基本农田保护面积、城乡建设用地规模、人均城镇工矿用地等因素，作为土地资源利用上线要求：到 2020 年末，全市耕地保有量保持在 288.53 万亩以上，全市基本农田保护面积保持在 240.00 万亩以上；全市建设用地总规模控制在 185.63 万亩，土地开发强度控制在 16.2%，城乡建设用地规模控制在 146.70 万亩以内；人均城镇工矿用地控制在 120 平方米以内，万元二三产业 GDP 用地量降至 24.6 平方米。

本项目为道路建设项目，不属于工业类项目。本项目部分路段在现有道路基础上实

施，部分路段采取桥隧形式，减少了新增永久占地；施工临时用地结合地面永久用地统筹安排，占用荒草地的施工临时用地，工程竣工后应尽快清场复绿，尽量减少土地资源的占用；在严格控制占用基本农田规模的基础上，依据《基本农田保护条例》、《浙江省基本农田保护条例》相关要求进行了占补平衡，确保区域内基本农田总量平衡。施工期施工废水均处理后回用，运营过程中房建设施工作人员和旅客消耗一定量的电力资源和水资源，项目资源消耗量相对于区域资源利用总量较小。

综上所述，本工程符合资源利用上线的要求。

5、环境准入负面清单

根据《绍兴市“三线一单”生态环境分区管控方案》（绍市环〔2020〕12号），本项目为基础设施建设类项目，不属于污染生态型建设项目，不属于该环境管控单元约束的工业项目和养殖类项目。经查《产业结构调整指导目录（2019本）》（发改委2019第29号令）、《市场准入负面清单（2018年版）》（发改经体〔2020〕1880号）、《禁止用地项目目录（2012年本）》、《限制用地项目目录（2012年本）》、《长江经济带发展负面清单指南（试行）》、《长江经济带发展负面清单指南（试行）浙江省实施细则》、《浙江省淘汰落后生产能力指导目录（2012年本）》（浙淘汰办〔2012〕20号）等文件，本项目不属于限制发展和禁止发展项目。因此本次项目不属于负面清单范围。

综上所述可知，本项目符合“三线一单”的相关要求。

1.5.1.5 与《中国大运河遗产管理规划》（2013.1）协调性分析

一、规划区划

大运河遗产分布于北京、天津、河北、山东、江苏、浙江、河南、安徽等八个省、直辖市。南北向运河北至北京、南至浙江杭州，纬度 $30^{\circ}12' \sim 40^{\circ}00'$ ；东西向运河西至河南洛阳、东至浙江宁波，经度 $112^{\circ}25' \sim 121^{\circ}45'$ 。其中浙东运河杭州萧山-绍兴段遗产区和缓冲区划分如下

遗产区边界：

自杭州市西兴镇至上虞东关浙东运河河道遗产区依据岸线外扩5米划定；其中西兴过塘行遗产区划定依据街区保护规划划定，北界自官河北路北侧20米起至固陵路止；东界自固陵路起至青年路南侧40米道路止；南界自青年路南侧40米道路起至古塘路；西界自古塘路至官河北路北侧20米道路。八字桥历史街区遗产区划定依据街区保护规划

划定，北界自上马石头路至广宁桥直街；东界自广宁桥直街起至人民中路至九节桥河沿南侧路；南界自九节桥河沿南侧路至中兴中路，西界自中兴中路至上马石头路。

缓冲区边界：

北侧缓冲区边界自古塘河起至古塘路至风情大道，南侧缓冲区沿从行头村至 104 国道，以遗产区外扩 40 米为缓冲区；自新发王村 104 国道起至墅后村遗产区南侧沿国道，北侧自遗产区外扩 40 米。自墅后村起至绍兴城区南侧缓冲区沿铁路，北侧缓冲区沿遗产区外扩 40 米。绍兴城区沿遗产区外扩 50 米为缓冲区。自绍兴城区至藕塘头村河流南北两侧均以遗产区外扩 50 米为缓冲区。自藕塘头村河流至外环南路，南侧以遗产区外扩 240 米为缓冲区，北侧以遗产区外扩 50 米为缓冲区。自外环南路至曹娥江南北两侧均以遗产区外扩 50 米为缓冲区。

规划对遗产区和缓冲区提出下列保护要求：

1、遗产区管理规定

(1) 在大运河的遗产区内，除文物保护、防洪除涝、船闸及航道建设与维护、水工设施保护和维护、输水河道工程、港口整治与建设、跨河桥梁工程等工程外，不得进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业。

(2) 在大运河的遗产区内不得建设污染大运河遗产及其环境的设施，对已有的污染大运河遗产及其环境的设施，应当限期治理。

(3) 在大运河的遗产区内不得进行可能影响遗产安全及其环境的活动，对已有的危害大运河遗产安全、破坏遗产环境的活动，应当及时调查处理。

(4) 在大运河的遗产区内，除防洪调度、应急调水及工程抢险需求的特殊情况外，不得损害或清除运河历史遗存或其他文物古迹。

2、缓冲区管理规定

(1) 在大运河的缓冲区内不得建设污染大运河遗产及其环境的设施，对已有的污染大运河遗产及其环境的设施，应当限期治理。

(2) 在大运河的缓冲区内不得进行可能影响遗产安全及其环境的活动，对已有的危害大运河遗产安全、破坏遗产环境的活动，应当及时调查处理。

(3) 进行建设工程，应按照《中华人民共和国文物保护法》第二十九至三十二条规定，由建设单位事先报请省、直辖市人民政府文物行政部门组织从事考古发掘的单位

在工程范围内有可能埋藏文物的地方进行考古调查、勘探。

考古调查、勘探中发现文物的，由省、直辖市人民政府文物行政部门根据文物保护的要求会同建设单位共同商定保护措施；遇有重要发现的，由省、直辖市人民政府文物行政部门及时报国务院文物行政部门处理。

(4) 在大运河的缓冲区内的建设用地必须纳入当地土地利用总体规划和年度计划。

(5) 在大运河的缓冲区内不得进行任何有损大运河遗产历史环境和空间景观的建设活动。

(6) 在大运河的缓冲区内不得修建风格、体量、色调等与大运河遗产不协调的建筑物或构筑物。

二、相符性分析

本项目起点段 TK9+731.301-TK9+885 段位于大运河遗产管理规划的缓冲区，本工程该段为完全利用段，因此工程在缓冲区内无建设内容；工程起点距离规划遗产区约 45m，不占用遗产区区域。

项目自 TK10+530 处开始施工，本次工程在大运河遗产管理规划范围内没有施工内容，且施工范围与保护区最近距离 645m，施工期严格控制施工范围，严禁在大运河遗产管理规划的缓冲区内设置临时占地和排放废物。

因此，本次工程的建设符合《中国大运河遗产管理规划》要求。

1.5.1.6 与大运河（绍兴段）遗产保护规划协调性分析

1、保护区划

大运河水利工程遗产部分，对河道的保护分为重点保护区和生态环境区。

结合绍兴实际，确定以堤身背水坡脚起(或护岸)30-50 米为运河河道重点保护区范围。郊野型河道两侧保护范围已经满足环境生态保护要求时，可不设生态环境区。如果确实需要时，可在保护范围外延 200 米，作为郊野型运河河道的生态环境区。

绍兴段在用的水利工程遗产包括西兴运河、山阴故水道、四十里河以及上面的水利工程设施和航运工程设施。规划提出下列保护要求：

①加强日常维护和管理。河道的日常管理工作由所在地水行政主管部门负责。

②在大运河河道保护带内禁止损毁堤防、护岸、闸坝等水工程建筑物。禁止围湖造田、围垦河流或填堵占用水域。

③在大运河河道保护带内新建、扩建、改建的建设项目，包括开发水利、防治水害，整治、疏浚河道的各类水工程和跨河、穿河、穿堤、临河的桥梁、码头、道路、渡口、涵洞、管路、缆线、取水口、排污口等建筑物，厂房、仓库、工业及民用建筑以及其他公共设施，对发生在重点保护区中的，要求建设单位在申报时和批准前征得省级文物主管部门的同意；对发生在一般保护区中的，要求建设单位在申报时和批准前征得当地文物主管部门的同意。没有文物主管部门签署审查意见书的，有关部门不得发给施工许可证。

④河道整治与建设应当服从大运河遗产保护规划，符合国家和省、市规定的防洪要求，维护堤防安全，保持河势稳定和行洪、航运畅通。

⑤河道整治规划、航道整治规划和大运河两岸的城市规划，应当符合遗产保护要求，并应征得省级文物主管部门的同意。

⑥交通部门进行航道整治、城市规划区内城建部门进行河道护岸建设及维护、水利部门进行河道整治，应当符合遗产保护要求，并事先征得省级文物主管部门同意。

2、相符性分析

本项目 TK9+731.301-TK9+751 段位于大运河（绍兴段）遗产保护规划重点保护区，该段为完全利用段，重点保护区内无工程内容。项目自 TK10+530 处开始施工，该处与大运河（绍兴段）遗产保护规划的重点保护区最近距离 779m，工程临近生态环境区的主要建设内容为路基、桥梁拼宽工程。

本次工程在重点保护区和生态环境区内没有施工内容，该段路段为完全利用段，同时施工期严格控制施工范围，严禁在规划区域内设置临时占地和排放废物。

因此，本次工程的建设符合大运河（绍兴段）遗产保护规划要求。

1.5.1.7 与浙江省鉴湖水域保护条例协调性分析

1、条例概述

第二条：

鉴湖水域的保护范围分特别保护区和一般保护区：（一）特别保护区：东起绍兴市市区东跨湖桥，西至绍兴县湖塘西跨湖桥之间的鉴湖主体水域，及其南侧一公里、北侧五百米内的水域，以及西郭水厂取水口与柯桥水厂取水口上游一公里、下游五百米内的水域。（二）一般保护区：南池江、坡塘江、娄宫江、漓渚江、秋湖江、项里江、型塘

江、夏履江、西小江等鉴湖上游水域；特别保护区北侧边界至萧甬铁路之间的下游水域；绍兴市城市建成区和绍兴县人民政府所在地镇建成区范围内属于鉴湖水系除特别保护区外的河道水域。鉴湖水域沿岸的部分陆地列入一般保护区，其范围由省环境保护部门会同绍兴市人民政府和杭州市萧山区人民政府划定。

第六条：

鉴湖水域保护范围内，实行污染物排放总量控制制度。鉴湖水域保护范围内，严禁新建、扩建印染、电镀、造纸、制革、化工以及其他严重污染水体的项目。鉴湖水域保护范围内新建、扩建、改建其他污染水体的项目，必须从严控制，并严格遵守国家有关建设项目环境保护管理的规定。建设项目的水污染防治设施必须符合规定的要求，并与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。鉴湖水域保护范围内企业事业单位已有的水污染防治设施，必须正常运转，不得擅自关停或者闲置。

第十条：

鉴湖水域保护范围内，禁止向水体排放或者倾倒油类、酸类、碱类、剧毒废液以及工业废渣、尾矿、垃圾和其他废弃物；禁止向水体排放或者倾倒超过排放标准的工业废水；禁止在水体清洗装贮过油类或者有毒污染物的船只、车辆和容器；禁止在湖泊岸坡堆放、存贮固体废物和其他污染物；禁止使用剧毒或者高残留农药；向水体排放含热废水的，必须保证水体水温符合水环境标准。鉴湖水域保护范围内，禁止向水体排放、倾倒超过排放标准的餐饮、养殖等污水。城镇规划区范围内新建住宅、商业用房等，其生活污水管网应当纳入城镇污水集中处理设施，或者配套建设与其规模相适应的符合标准的污水处理设施；未按规定要求建设的，不得交付使用。城镇规划区范围内已有的不符合标准的住宅、商业用房等生活污水处理设施，应当按照标准限期改造。农村生活污水应当无害化处理。环境保护部门、乡镇人民政府、街道办事处、村民委员会和村民应当共同做好生活污水无害化处理工作。

2、相符性分析

本次项目建设不涉及特别保护区，TK11+700-TK11+804 段以桥梁形式跨越一般保护区，道路建设不属于第六条中的禁止项目；本次施工期和运营期均未向鉴湖水域排放和倾倒各类废弃物。因此本次项目建设符合浙江省鉴湖水域保护条例相关要求。

1.5.1.8 与中华人民共和国风景名胜区条例协调性分析

1、条例内容概述

第二十六条 在风景名胜区内禁止进行下列活动：

- (一) 开山、采石、开矿、开荒、修坟立碑等破坏景观、植被和地形地貌的活动；
- (二) 修建储存爆炸性、易燃性、放射性、毒害性、腐蚀性物品的设施；
- (三) 在景物或者设施上刻划、涂污；
- (四) 乱扔垃圾。

第二十七条 禁止违反风景名胜区规划，在风景名胜区内设立各类开发区和在核心景区内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的其他建筑物；已经建设的，应当按照风景名胜区规划，逐步迁出。

第二十八条 在风景名胜区内从事本条例第二十六条、第二十七条禁止范围以外的建设活动，应当经风景名胜区管理机构审核后，依照有关法律、法规的规定办理审批手续。

在国家级风景名胜区内修建缆车、索道等重大建设工程，项目的选址方案应当报省、自治区人民政府建设主管部门和直辖市人民政府风景名胜区主管部门核准。

第二十九条 在风景名胜区内进行下列活动，应当经风景名胜区管理机构审核后，依照有关法律、法规的规定报有关主管部门批准：

- (一) 设置、张贴商业广告；
- (二) 举办大型游乐等活动；
- (三) 改变水资源、水环境自然状态的活动；
- (四) 其他影响生态和景观的活动。

第三十条 风景名胜区内的建设项目应当符合风景名胜区规划，并与景观相协调，不得破坏景观、污染环境、妨碍游览。

在风景名胜区内进行建设活动的，建设单位、施工单位应当制定污染防治和水土保持方案，并采取有效措施，保护好周围景物、水体、林草植被、野生动物资源和地形地貌。

2、相符性分析

项目于 TK11+230-TK11+760 段邻近鉴湖风景名胜区的建设控制带。

建设控制带的含义可以参考《风景名胜区总体规划标准》中关于外围保护地带的相

关描述，外围保护地带：①与风景区自然要素空间密切关联、具有自然和人文连续性，同时对保护风景名胜资源和防护各类发展建设干扰风景区具有重要作用的地区，应划为外围保护地带；②外围保护地带严禁破坏山体、植被和动物栖息环境，禁止开展污染环境等各项建设，城乡建设景观应与风景环境协调，消除干扰或破坏风景区资源环境的因素。

本次工程不涉及鉴湖风景名胜区的核心景区、一级保护区、二级保护区和三级保护区，距离风景区边界 900 米，具体位置见附图七（1）。本项目建设不涉及保护条例中的禁止行为，同时在邻近建设控制带周边的施工活动会制定污染防治和水土保持方案，并采取有效措施，保护好周围景物、水体、林草植被、野生动物资源和地形地貌。

因此本次项目的建设符合《中华人民共和国风景名胜区条例》和《风景名胜区总体规划标准》要求。

1.5.1.9 与鉴湖风景名胜区总体规划标准协调性分析

1、风景名胜区概况

鉴湖风景名胜区为省级风景名胜区，风景区总面积为 18.03 平方公里。鉴湖风景名胜区总体布局结构为“一带四区”。一带：鉴湖景观带；四区：古镇风情区、奇石休闲区、乡村体验区、文化感知区。功能分区包括：鉴湖景观带、古镇风情区、奇石休闲区、乡村体验区、乡村体验区等。风景名胜区实行分级保护，包括：

“特级保护区（主要包括云骨、石佛。特别保护区面积为 0.8 公顷）、一级保护区（鉴湖干流水系、十里湖塘核心地块、柯岩景区全部、陆游故里遗址以及马臻墓周边区块等。一级保护区的面积为 4.24 平方公里）、二级保护区（十里湖塘外围城镇区、柯岩景区相关山体、清水闸村、西跨湖以及鉴湖南岸的大片滨水控制带（不含杭绍台高速互通口及周边地块），二级保护区的面积为 8.17 平方公里）、三级保护区（三级保护区的面积为 5.61 平方公里）、建设控制带（建设控制带面积为 34.93 平方公里）。”

2、相符性分析

本次项目不涉及鉴湖风景名胜区的核心景区、一级保护区、二级保护区和三级保护区，桩号 TK11+230-TK11+760 段邻近鉴湖风景名胜区的建设控制带，距离风景区 900m，具体位置见附图七（1）。根据规划的分级保护要求，建设控制带主要为风景区外围的生态保育区和城市建设控制区，主要起到涵养水土，保护大气环境，对保持生态

环境以及整体城市风貌协调起到良好作用。该路段项目的建设位于原有道路线位，因此不会占用鉴湖风景名胜区核心景区、一级保护区、二级保护区和三级保护区区域，根据现场踏勘可知，紧邻段周边的主要用地性质为工矿企业用地，新增用地主要为交通运输用地，不会改变建设控制带的景观主导功能。

因此本次项目的建设符合鉴湖风景名胜区总体规划修编（2011-2030）要求。

1.5.2 相关规划、规划环评

1.5.2.1 国家公路网规划（2013年-2030年）

1、与规划相符性分析

国家公路网规划总规模 40.1 万公里，由普通国道和国家高速公路两个路网层次构成，总规模约 26.5 万公里。按照“主体保留、局部优化，扩大覆盖、完善网络”的思路，调整拓展普通国道网：保留原国道网的主体，优化路线走向，恢复被高速公路占用的普通国道路段；补充连接地级行政中心和县级节点、重要的交通枢纽、物流节点城市和边境口岸；增加可有效提高路网运行效率和应急保障能力的部分路线；增设沿边沿海路线，维持普通国道网相对独立。

普通国道网：

由 12 条首都放射线、47 条北南纵线、60 条东西横线和 81 条联络线组成，总规模约 26.5 万公里。

东西横线（60 条）绥芬河-满洲里、珲春-阿尔山、集安-阿巴嘎旗、丹东-霍林郭勒、庄河-西乌珠穆沁旗、绥中-珠恩嘎达布其、黄骅-山丹、文登石家庄、青岛-兰州、连云港-共和、连云港-栾川、上海-霍尔果斯、乌鲁木齐-红其拉甫、西宁-吐尔尕特、长乐-同仁、成都-噶尔、上海-聂拉木、高雄-成都、上海-瑞丽、广州-成都、瑞安-友谊关、瑞金-清水河、福州-昆明、广州-南宁、秀山-河口、连云港-固原、启东-老河口、**舟山-鲁山**、洞头-合肥、丹东-阿勒泰、萝北-额布都格、三合-莫力达瓦旗、龙井-东乌珠穆沁旗、承德-塔城、天津神木、黄骅-榆林、海兴-天峻、滨州港-榆林、东营港-子长、胶南-海晏、日照-凤县、大丰-卢氏、东台-灵武、启东-那曲、上海安康、南京-德令哈、武汉-大理、察雅-萨嘎、利川-炉霍、台州小金、张家界-巧家、宁德-福贡、南昌-兴义、福州-巴马、湄洲西昌、东山-泸水、石狮-水口、佛山-富宁、文昌-临高、陵水-昌江。

普通国道：规划总计 26.5 万公里，其中利用原国道 10.4 万公里、原省道 12.4 万公里、原县乡道 2.9 万公里，合计占规划里程的 97%，其余 3% 约 0.8 万公里需要新建；目前达到二级及以上技术标准的普通国道路线约占 60%，按照未来基本达到二级及以上标准测算，共约 10 万公里需要升级改造。

规划符合性分析：本项目为 329 国道上虞至临安公路柯桥钱清至萧山界段改建工程，是规划中 60 条东西横线中的 **舟山-鲁山**，具体位置关系见下图，线路走向与规划线路走向基本一致，本项目的建设在路网中具有重要作用，承担了重要交通功能，项目的建设可以有效的提高路网运行效率和应急保障能力。因此，项目与《国家公路网规划（2013 年-2030 年）》相符。



图 1.5-5 本次项目与国家公路网规划（2013 年-2030 年）位置关系图

2、与规划环评审查意见相符性分析

(1)、《规划》规划环评审查意见提出实施应注意与沿线相关区域发展规划、土地利用规划、城市总体规划、城市综合交通规划等规划的协调衔接。综合考虑区域经济社会发展情况以及公路、铁路、航空、水运等交通运输体系的互补关系，按照“人口资源环境相均衡、经济社会生态效益相统一”的原则和“一次规划、分期建设”的要求，合理

确定不同区域的路网布局方案、规模和建设时序，避免无序规划和建设而引发更严重的环境问题。在路网、水网、铁路网等较为密集的典型区域，应在科学论证的基础上进一步优化《规划》方案，严格控制近期建设规模。

(2)、坚持“保护优先，避让为主”的原则，加强对规划公路网沿线自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区、世界文化与自然遗产地、森林公园、地质公园、重点生态功能区等重要生态保护区域和环境敏感区域的保护。通过采用低路堤和提高桥隧比例等方式，尽量避免和减缓公路建设可能对上述区域的不良影响，推进公路建设绿色发展、集约发展、低碳发展。

(3)、《规划》选线、选址应尽量避免基本农田保护区，不占或少占耕地。坚持节约集约利用土地资源，路网布局应尽量利用既有交通走廊。

本项目路线走向和交通规划路线基本一致，与沿线相关区域发展规划、土地利用规划、城市总体规划、城市综合交通规划等规划相符。全线不涉及自然保护区、饮用水水源保护区、森林公园、地质公园等重要生态保护区域。线路穿越的大运河（绍兴段）遗产保护规划区属于世界文化与自然遗产地（完全利用段穿越），用地线临近保护规划区的工程为路基拼宽段工程。项目建设和营运过程中只要严格按照本报告提出的污染防范措施、生态保护措施以及风险防范措施，对保护区影响在可以接受范围内。线路部分段邻近鉴湖风景名胜区建设方控制带，该段工程在原有道路基础上进行线路拼宽，工程在施工过程中尽量避免和减缓公路建设可能对鉴湖风景名胜区建设控制带的不良影响。线路新建段通过采取隧道和桥梁形式尽可能减少占用耕地。项目建设和营运过程中只要严格按照本报告提出的污染防范措施、生态保护措施以及风险防范措施，对环境的影响较小，因此本次项目建设符合规划环评审查意见要求。

1.5.2.2 绍兴市城市总体规划（2011-2020）

1、公路

1) 高速公路网络结构为“一通、三纵、三横、三连”。

“一通”：杭州湾嘉绍跨江公路通道。

“三纵”：沪昆高速（杭金衢高速）、常台高速公路（上三高速公路）、杭绍台高速公路。

“三横”：杭绍甬沿江高速公路、杭州湾环线高速公路（杭甬高速公路）、甬金高

速公路。

“三连”：诸永高速公路、绍诸高速公路、杭州湾钱江通道及连接线1。

2) 国省道和区域干线公路网络为“五纵、八横、六连”。

“五纵”：S03省道杭金线、S03省道杭金线东复线（杭州至苍南公路诸暨段）、S31省道绍大线（绍兴市区至杭甬客运专线绍兴柯桥站至萧山机场快速通道）及S22省道诸东线、S32省道绍甘线及南北延伸段、G104国道上虞至新昌段。

“八横”：S72省道杭州至舟山公路绍兴段（杭绍甬沿海公路）、镇海至萧山公路绍兴段、新G329国道（钱陶公路）、G104国道绍兴钱清至上虞段、S23省道鄞州至开化公路绍兴段（杨绍公路）、S19省道宁波至临安公路绍兴段、S37省道嵊义线及东延段（嵊张线）、S36省道江拔线及西南延伸段。

“六连”：长兴至诸暨至嵊州公路（诸嵊公路）、南浔至诸暨公路、S61省道北仑至上虞公路、余姚至上虞公路、余姚至新昌公路、S38省道象西线。

规划符合性分析：本项目为329国道上虞至临安公路柯桥钱清至萧山界段改建工程，是《绍兴市城市总体规划（2011~2020年）》国省道和区域干线公路网络为“五纵、八横、六连”中“八横”之一的新G329国道（钱陶公路）。本项目的建设在城市路网中具有重要作用，承担了重要交通功能，同时进入绍兴市中心城区内也演变出了除国道功能以外的其它功能。因此，项目与《绍兴市城市总体规划（2011~2020年）》相符。

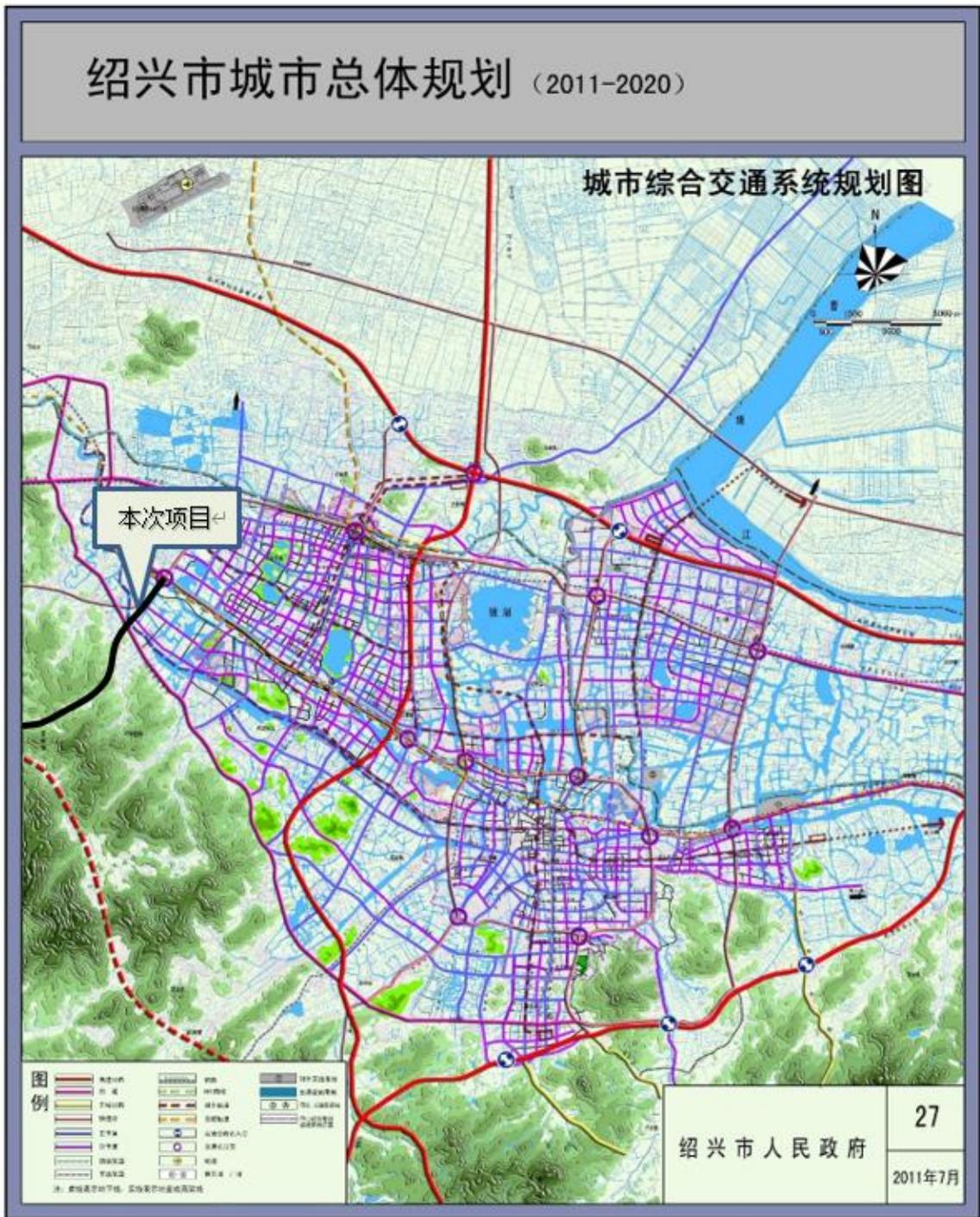


图 1.5-6 本次项目与绍兴市城市总体规划位置关系图

1.5.2.3 绍兴市城市综合交通规划（2010-2030）

《绍兴市城市综合交通规划（2010-2030）》中“第五章中心城市发展规划”中提到：
 骨架路网布局快速路规划：规划在城市各片区外围规划“绕城快速环”衔接四大片区、
 疏解过境交通，快速环路由柯袍线（329 国道）—越兴路—银洲路—印山路—杨绍公路
 （104 国道南复线）—湖安路组成；

规划越城片区外围由二环东路—二环南路—二环西路—绿云路—凤林西路—越东路形成越城片区快速环路；

规划联系城市各片区的快速路在片区边缘通过：规划通过绿云路衔接轻纺城大道与凤林西路,使之成为城市东西向贯通的快速路,以联系城市三个主要片区与镜湖绿心,通过104国道联系老城与生态产业园；规划南北向快速路为绿云路—二环西路—绍大线(联系柯桥片区、越城片区与镜湖绿心)和越东路—二环东路—阳明路(联系袍江片区、越城片区与镜湖绿心)两条。

规划符合性分析：本项目属于快速环路段,项目的建设能有效形成绍兴中心城市“绕城快速环、片区多通道、内部方格网”的总体道路网结构,因此本项目的建设符合《绍兴市城市综合交通规划(2010-2030)》。

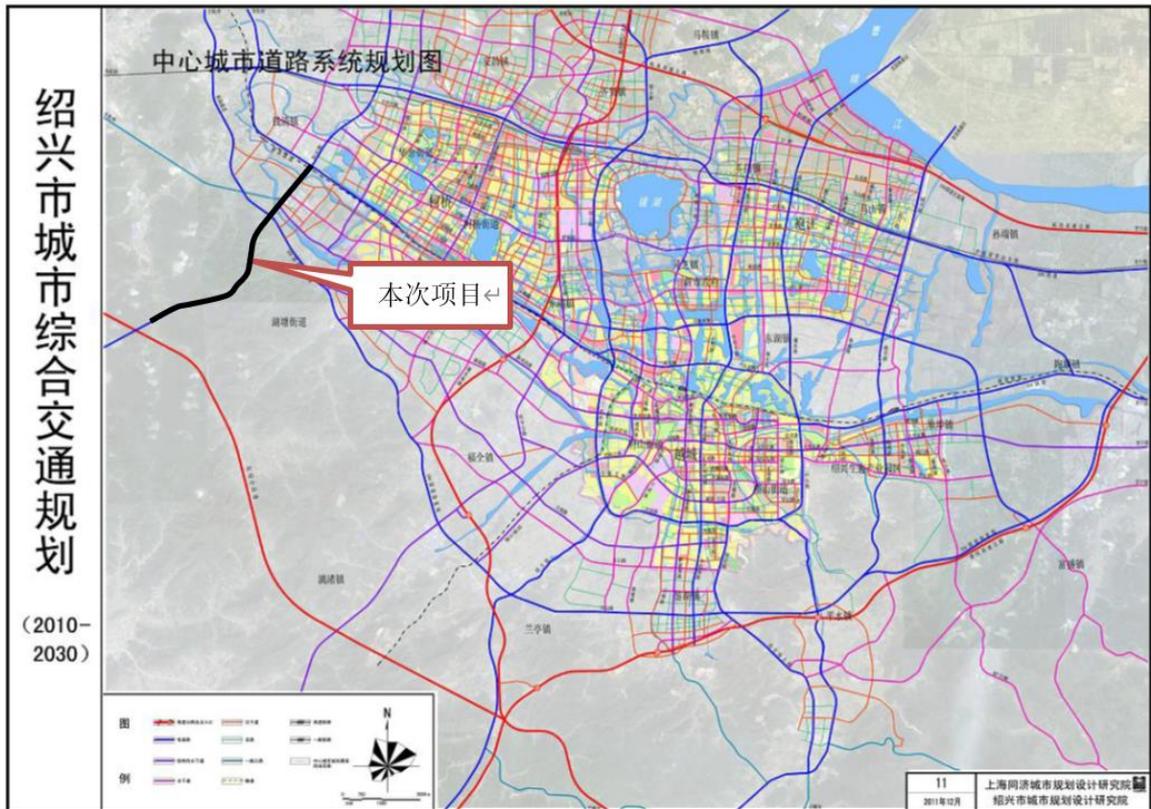


图 1.5-7 本次项目与绍兴市城市综合交通规划（2010-2030）位置关系图

1.5.2.4 绍兴县城市总体规划研究（2012-2030）

1、规划范围

本次规划范围东至县界,南至湖塘、柯岩街道行政边界,西至湖安线、钱清镇、湖塘街道行政边界,北至绍兴县行政边界,总面积约210平方公里。

2、公路骨架网规划

1) 高速公路规划

构筑“三横、二纵、一连”的县域内高速公路网。“三横”自北往南依次为杭绍甬沿海高速公路、杭甬高速公路、上三高速公路复线。“两纵”自西向东依次是杭金衢高速公路、杭州湾钱江通道。“一连”是指绍诸高速公路。

中心城区形成“两横一纵”的高速公路网，“两横”自北往南依次为杭甬高速、上三高速公路复线；“一纵”即杭州湾钱江通道。

2) 快速路

规划构筑“四纵四横两连”的县域快速路网。

“四纵”由西往东依次为湖安路、滨海大道—柯海路—镜水路—印山路、绍大线、绍三路北接线；“四横”由北往南依次为安滨线、柯袍快速路、104 国道、杭金衢连接线—规划杨绍线；“两连”依次为致远大道、通海大道。

表 1.5-2 县域内快速路功能布局及布设形式一览表

道路名称	功能定位	红线宽度	布设型式
湖安路	北接萧山头蓬快速路，是绍兴县城西侧外环线	45	路段平面布设+路口分离
滨海大道	滨海工业区内外主要联系通道	54	平面型式
柯海路		47	平面型式
镜水路	滨海工业区与柯桥片区联系主干道，市场与物流中心之间集疏运主干道	50	柯海路至 104 国道段为高架形式，其余平面型式
印山路	绍兴市区南侧外环线	60	平面型式
绍大线	滨海工业区与镜湖新区快速联系通道	50	平面型式
绍三路北接线	滨海工业区与绍兴市区快速联系通道	54	平面型式
安滨线	滨海工业区西向与钱清、萧山快速联系通道	42	平面型式
柯袍快速路	柯桥与绍兴市区、袍江工业区直接联系通道	67	路段平面布设+路口分离
104 国道城区外路段	西接萧山东至绍兴市区，沿线途径钱清镇区、轻纺城市场群、钱清公铁水物流中心，绍兴县南侧重要东西向疏解主干道，兼顾过境交通功能	46	近期平面 远期高架
104 国道城区段		46	高架形式
杭金衢连接线	绍兴县与杭金衢高速直接联系通道	36	平面型式
规划杨绍线	钱清、柯岩与绍兴市区东部城镇快速联系通道	36	平面型式
致远大道	西接萧山机场东路，东至袍江，滨海工业区东西向对外联系主干道	42	平面型式
通海大道		42	平面型式

规划符合性分析:本项目为329国道上虞至临安公路柯桥钱清至萧山界段改建工程，是《绍兴县城市总体规划研究（2012-2030）》中的“四纵四横两连”的杭金衢连接线的地面段。本项目的建设在城市路网中具有重要作用，是柯桥区与杭金衢高速直接联系通道。因此，项目与《绍兴县城市总体规划研究（2012-2030）》相符。

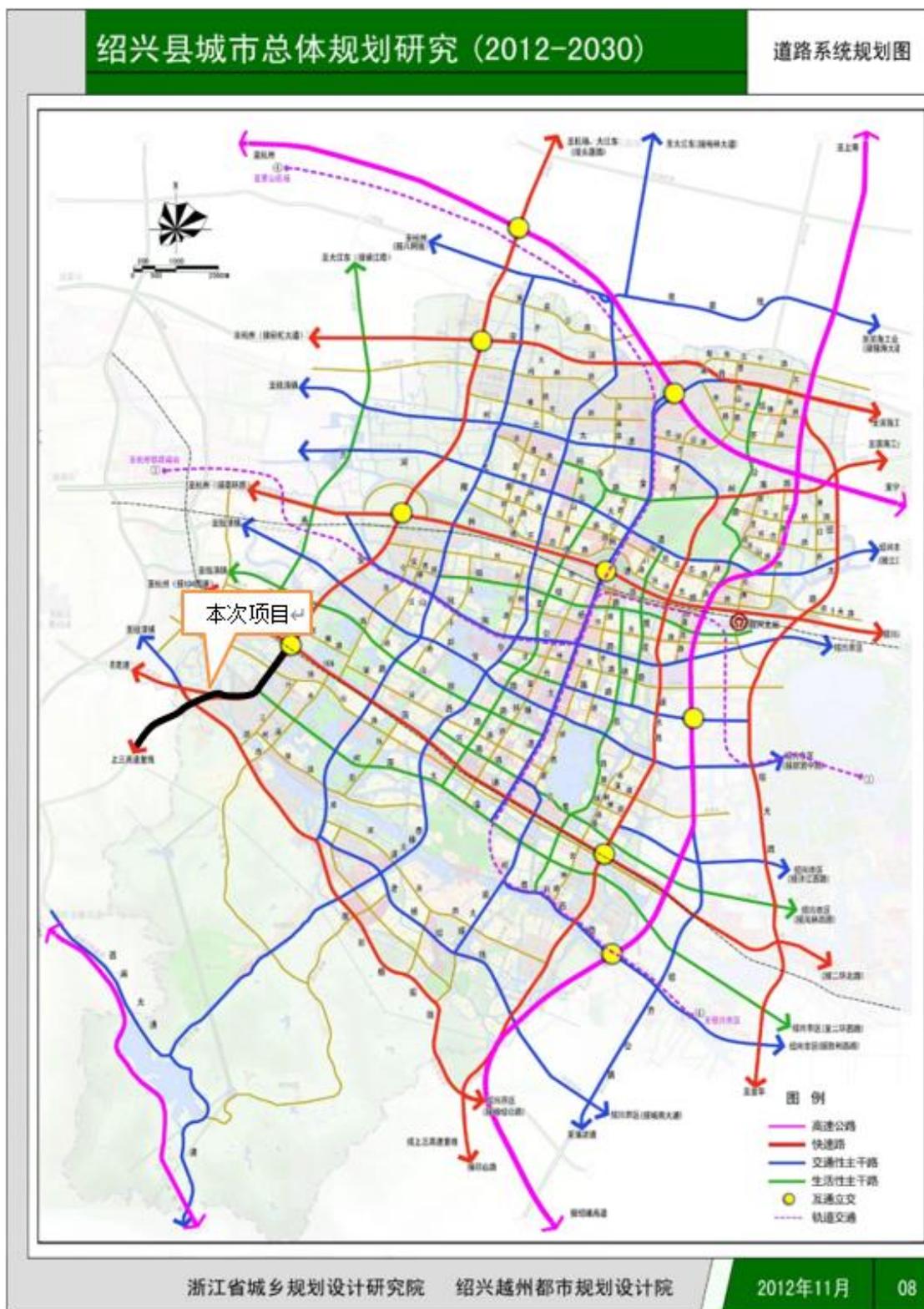


图 1.5-8 本次项目与绍兴县城市总体规划研究（2012-2030）位置关系图

1.5.2.5 柯桥区综合交通运输发展“十三五”规划

规划中关于本次项目建设内容表述如下：

为贯彻落实交通运输部加强普通国省道建设的指示精神，浙江省已于 2012 年启动国省道线位调整计划。绍兴市根据《国家公路网规划（2013-2030）》和全省国省道线位布局，进行多次实地勘察，拟定 4 条国道和 8 条省道。其中涉及柯桥区的主要有 G104 国道、G329 国道、S306 省道、S310 省道、S209 省道（绍大线）、S207 省道（绍甘线）。

一是打通城市“断头路”，在建设绍兴市“168”规划骨架路网体系的同时，加快区域内路网的升级完善。二是启动城市高架建设，加快 329 国道上虞至临安公路柯桥钱清至萧山界段改建工程建设，并利用近期拟建杭绍台高速公路的契机，加快推进城市外环高架的研究建设。三是打造水运黄金通道，充分利用杭甬运河和曹娥江航道的水运优势，加快实施高新线航道建设，以加强柯桥、越城、上虞三区重要航道联系，大力发展绿色交通。

因此本项目的建设符合《柯桥区综合交通运输发展“十三五”规划》。

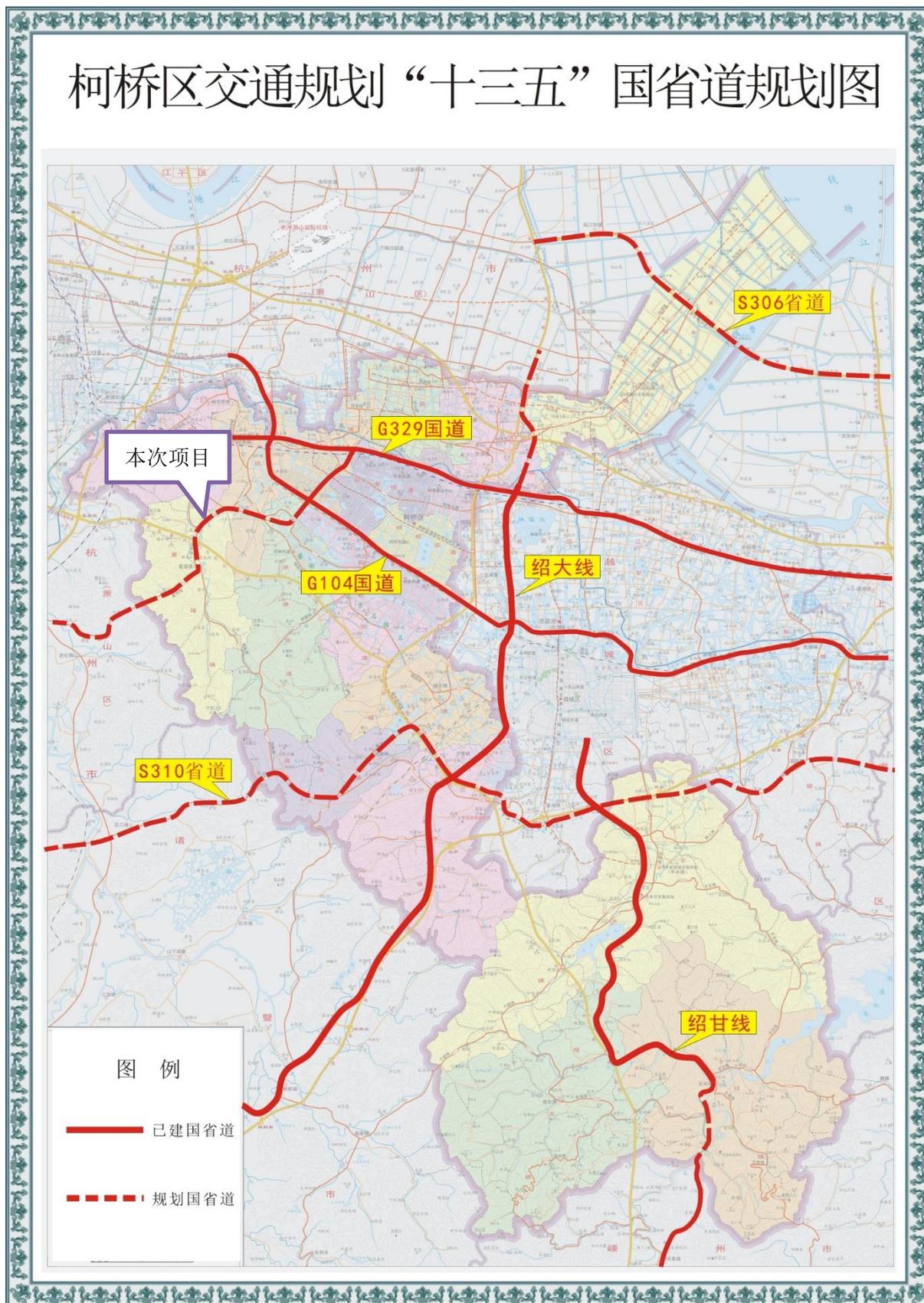


图 1.5-9 本次项目与柯桥区综合交通运输发展“十三五”规划位置关系图

1.6 主要环境保护目标

1.6.1 生态环境

本项目评价范围生态保护目标主要为项目用地红线内的动植物、大运河（绍兴段）遗产保护区、鉴湖风景名胜区、柯桥区夏履镇西部生态公益林。

表 1.6-1 生态环境保护目标一览表

序号	保护目标	本次项目与生态敏感区域位置关系图	现状图
1	陆生生物	项目沿线两侧陆生动植物 (陆生维管束植物共有 140 科, 374 属, 504 种, 陆生动物 16 目 31 科 57 属)	
2	水生生物	项目跨越水体中各种水生动植物 (鱼类有 4 目 17 科 29 种、浮游植物 6 门 23 属、浮游动物 4 门 16 种、底栖动物 3 门 8 种)	
3	大运河遗产管理规划区	TK9+731.301-TK9+885 段位于缓冲区内, 该段为完全利用段, 无工程内容	
	大运河(绍兴段)遗产保护规划区	TK9+731.301-TK9+751 段位于大运河(绍兴段)遗产保护规划重点保护区, 该段为完全利用段, 无工程内容	
4	鉴湖风景名胜区	TK11+230-TK11+760 段邻近鉴湖风景名胜区的建设控制带, 距离风景名胜区最近距离 900m	
5	柯桥区夏履镇西部生态公益林	TK21+300-TK21+983 段邻近该敏感区, 最近距离约 95m, 该段主要为安基岗隧道工程, 隧道口与该生态公益林最近距离 101m	

1.6.2 文物保护单位

评价范围内线路临近大运河 1 处文物保护单位，详见表 1.6-2。

表 1.6-2 评价范围内文物保护单位分布一览表

名称	级别	批准文号	所在地域	保护对象	线路相对关系
大运河（绍兴段） 西兴运河	国家级	国发 [2013]13 号	绍兴市 柯桥区	河道遗产、 自然与人文 景观	本项目起点段为完全利用 段，自 TK10+530 处开始施 工，与西兴运河最近距离约 838m

1.6.3 水环境

经调查，本项目跨越的河流主要有项目跨越的河流主要有南塘河、九曲河和沿线部分小河，本次工程不涉及水源保护区。根据浙江省人民政府《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》，项目沿线的水环境保护目标见表 1.6-3。

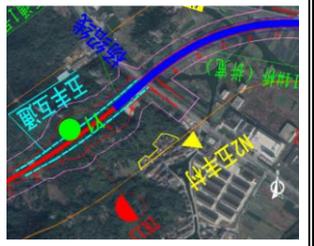
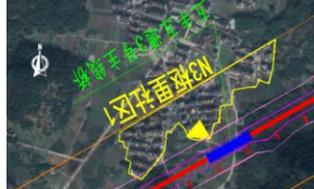
表 1.6-3 水环境保护目标一览表

名称	功能性质	是否航道	桩号及关系	河宽 (m)	涉水 桥墩	主要影响 因素
小河 1	-	-	桩号 TK10+800- TK10+840 处跨越	40	2 组	施工期废水、 营运期路面 径流、桥面径 流、事故风险
小河 2	-	-	桩号 TK11+210- TK11+250 处跨越	33	/	
南塘河	（钱塘353）II类 景观娱乐用水区	五级 航道	桩号 TK11+700- TK11+800 处跨越	84	5 组	
小河 3	-	-	桩号 TK12+020- TK12+040 处跨越	16	2 组	
小河 4	-	-	桩号 TK12+260- TK12+350 处跨越	28/17	1 组	
九曲河	（钱塘 356）III类 农业用水区	-	桩号 TK19+710- TK19+720 处跨越	10	/	

1.6.4 声环境

本项目工程涉及到声环境保护目标见表 1.6-4。

表 1.6-4 道路两侧评价范围内大气、声环境保护目标一览表

序号	名称	敏感点桩号范围	主要现状噪声源	工程实施前				工程实施后						环境特征	敏感点与路线的关系（红线为道路主线中心线，洋红色线为征地范围，蓝色线为评价范围线，粉色线为 4a 类和 2 类分界线，黄框为敏感点范围）		
				环境特征	现状照片	距老路中心线/边界线距离 (m)	噪声评价标准	评价范围内规模 (户/人)	路段性质	距中心线/边界线距离 (m)	路基高差 /m	噪声评价标准	评价范围内规模(户/人)			本工程实施内容	与路关系
N1	板桥	TK10+000-TK10+370	杭金衢绍兴连接线交通噪声、社会生活噪声	房屋为 2-3 层房屋，房屋质量较好；房屋侧对现状道路。		44/22	4a 类	3/12	完全利用段	44/22	杭金衢绍兴连接线 9.78	4a 类	3/12	此段为完全利用段，此段无工程内容。	西侧	房屋为 2-3 层房屋，房屋质量较好；房屋侧对现状道路。	
						57/35	2 类	72/288		57/35		2 类	72/288				
N2	五丰村	TK12+700-TK12+900	杨绍线交通噪声、社会生活噪声	房屋为 3-4 层房屋，房屋质量较好；房屋侧对现状道路，杨绍线与敏感点之间有树遮挡。		新建	2 类	/	新建段	主线 178/160 杨绍线 87/97 B 匝道 152/117	主线 19.64 B 匝道 8.18 杨绍线 0.1	2 类	38/152	B 匝道为单向双车道	东侧	房屋为 3-4 层房屋，房屋质量较好；房屋侧对现状道路，现状与本项目之间有树遮挡。	
N3	枢里社区 1	TK13+400-TK13+950	社会生活噪声	房屋为 3-4 层房屋，房屋质量较好；房屋周边分布较多农田。		新建	2 类	/	新建段	主线 59/40	主线 15.18	2 类	100/400	主线双向六车道、B 匝道双向四车道	西侧	房屋为 3-4 层房屋，房屋质量较好；房屋周边分布较多农田。	
N4	枢里社区 2	K13+690-K13+830	社会生活噪声	房屋为 3-4 层房屋，房屋质量较好；房屋周边分布较多农田。		新建	2 类	/	新建段	主线 144/108	主线 10.47	2 类	6/24	主线双向六车道	东侧	房屋为 3-4 层房屋，房屋质量较好；房屋周边分布较多农田。	
N5	莲中村	TK18+150-TK18+520	钱茅线交通噪声、社会生活噪声	房屋为 3-4 层房屋，房屋质量较好；钱茅线从莲中村穿过，房屋周边为田地和林地。		新建	2 类	/	新建段	A 匝道 30/50 钱茅线 16/10 主线 113/74 A 匝道 30/4 D 匝道 87/74 E 匝道 125/74 钱茅线	主线 10.83 A 匝道 3.20 D 匝道 7.61 E 匝道 8.66	4a 类 2 类	6/24 60/240	主线双向六车道、A 匝道双向四车道、D 匝道、E 匝道单向单车道	西侧	房屋为 3-4 层房屋，房屋质量较好；钱茅线从王家庄穿过；房屋侧对拟建道路，敏感点与本项目之间有厂房遮挡。	

N6	马家地	TK18+530-TK18+740	社会生活噪声	房屋为3-4层房屋，房屋质量较好；房屋周边为林地。		新建	2类	/	新建段	主线 130/1 D 匝道 137/1 E 匝道 110/1	主线 7.83 D 匝道 7.61 E 匝道 3.05	4a类	15/60	主线双向六车道，D 匝道、E 匝道单向单车道	东侧	房屋为3-4层房屋，房屋质量较好；房屋周边为林地。	
										主线 152/35 D 匝道 171/35 E 匝道 144/35		2类	17/68				
N7	王家庄	TK19+300-TK20+100	钱茅线交通噪声、社会生活噪声	房屋为3-4层房屋，房屋质量较好；钱茅线从王家庄穿过，房屋周边为林地。		新建	2类	/	新建段	主线 53/3 钱茅线 13/7	主线 24.59 钱茅线 0.3	4a类	5/20	主线双向六车道	西侧	房屋为3-4层房屋，房屋质量较好；钱茅线从王家庄穿过，房屋周边为林地。	
										主线 93/45 钱茅线 20/14		2类	52/208				
N8	夏建村	TK19+760-TK19+920	钱茅线交通噪声、社会生活噪声	房屋为3-4层房屋，房屋质量较好；钱茅线位于夏建村西侧，房屋周边为林地。		新建	2类	/	新建段	主线 79/54 钱茅线 17/11	主线 21.35 钱茅线 0.3	2类	10/40	主线双向六车道	东侧	房屋为3-4层房屋，房屋质量较好；钱茅线位于夏建村西侧，房屋周边为农田和林地。	
N9	施家坞	TK20+150-TK20+900	社会生活噪声	房屋以2-3层为主，房屋质量较好；房屋周边分布较多农田和林地。		新建	2类	/	新建段	主线 28/3	主线 16.15	4a类	1/4	主线双向六车道	南侧	房屋以2-3层为主，房屋质量较好；房屋周边分布较多农田和林地。	
										主线 100/58		2类	52/208				

第2章 建设项目概况与工程分析

2.1 项目基本情况

项目名称：329 国道上虞至临安公路柯桥钱清至萧山界段改建工程

建设单位：绍兴市柯桥区交通投资建设集团有限公司

行业类别：E4812 公路工程建设

项目性质：改建

项目所在地：绍兴市柯桥区

立项审批部门：浙江省发展和改革委员会

路线长度：12.252km

新增用地：830.6 亩

技术等级：主线双向六车道一级公路，连接线为双向四车道一级公路

设计车速：80/60 km/h

项目投资总额：22.9654 亿元

预计建设期：2021 年 10 月~2026 年 10 月，工期 5 年

2.2 现有公路回顾性评价

2.2.1 路线走向

本次项目起点段现状 329 道路宽度为 36m(图 2.2-2)，双向六车道，沿线路况较好，道路边排水系统完善，沿线多为工业、企业及居民点较多，涉及水系主要有东小江、萧甬运河、南塘线、南运河，涉及铁路为萧甬铁路。



图 2.2-1 钱陶公路现状航拍图

2.2.2 路基标准横断面

老路路基全宽为 36m，断面布置：[0.75m（土路肩）+4.00m（右侧硬路肩含路缘带）+3×3.75m（行车道）+0.5（左侧路缘带）+3.0m（中央分隔带）/2] ×2。

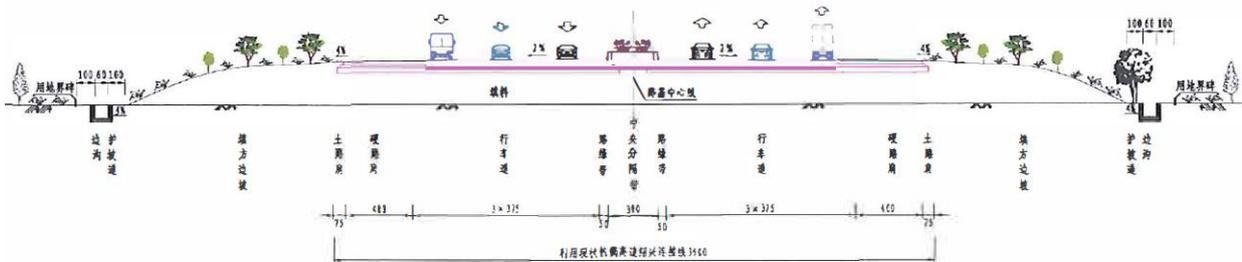


图 2.2-2 老路标准横断面图

2.2.3 路面工程

地面段老路路面于 2016 年 9 月 28 日开工，2017 年 6 月 6 日完工，实施范围为自杨绍公路转盘经湖塘、柯岩、钱清至华舍街道大西庄与钱滨线起点相接，起终点桩号为 K9+740~K17+120，全长约 7.38km。

改造后的路面按照病害较轻路段、病害较重路段和桥头沉降路段三种不同路段分为三种不同的结构形式：

病害较轻路段路面结构形式为：5cm 细粒式 SBS 改性沥青混凝土 AC-13C+7cm 粗粒式沥青混凝土 AC-25C+大于 30cm 水泥稳定碎石基层；

病害较重路段路面结构形式为：5cm 细粒式 SBS 改性沥青混凝土 AC-13C+7cm 粗粒式 SBS 改性沥青混凝土 AC-25C+30cm 水泥稳定碎石基层+20cm 水泥稳定碎石底基层+水泥稳定碎石场拌调拱调坡层；

桥头沉降路段路面结构形式为：5cm 细粒式 SBS 改性沥青混凝土 AC13C+7cm 粗粒式 SBS 改性沥青混凝土 AC-25C+30cm 水泥稳定碎石基层+20cm 水泥稳定碎石底基层+水泥稳定碎石场拌调拱调坡层。

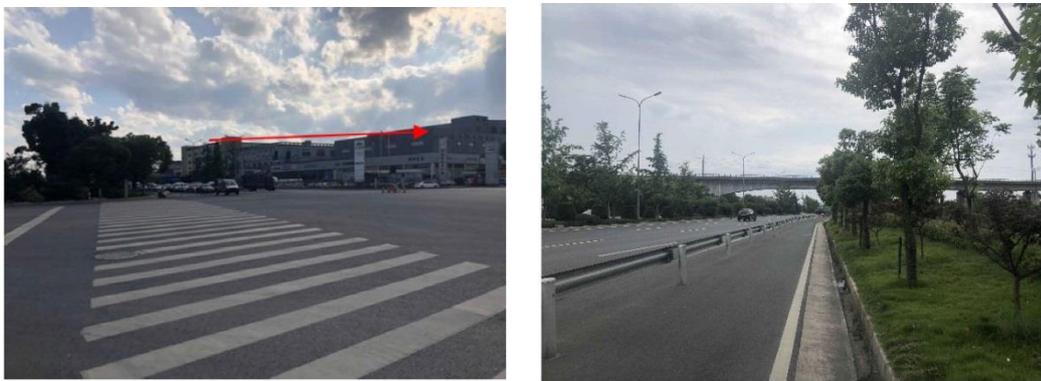


图 2.2-3 现状 329 公路路面现状

2.2.4 防护、排水工程

道路两侧无挖方，都为较低的地方边坡，均采用植草防护。道路两侧排水沟由于刚完成清理和重砌，现状排水情况良好。



图 2.2-4 现状 329 国道防护工程、排水工程现状照片

2.2.5 现状道路环境问题调查

现状道路交通量大，且大车比例较高，交通噪声对周边影响较大，现状道路沿线敏感点出现声环境质量超标现状，监测点中昼间最大超标量为 3.2dB(A)，夜间最大超标量为 3.4dB(A)。根据现场踏勘可知，现状道路未采取相应的降噪措施。

2.3 拟建工程概况

2.3.1 建设规模与技术标准

路线起点位于现状 329 国道与杭金衢高速绍兴连接线（湖安路）交叉口处，与湖安路相连接，主线继续沿杭金衢高速绍兴连接线，路线在距杭金衢高速绍兴连接线与杨绍线交叉口约 700m 处折向南偏离绍兴连接线，跨越杨绍线，进入钱清里枢村西侧，转向西南，采用长隧道穿越大弯岗山，继续向南于檀竹坞规划度假区的东南角穿越，沿九曲河东岸至王家庄后转向西南，采用隧道穿越安基岗山至终点-柯桥与萧山交界处，终点与规划中的 G329 国道萧山段的安基岗隧道相接。

其中本次工程实 TK9+731.301~TK10+530 段由于道路中间不设置杭州中环高架（该段杭州中环位于现状道路东侧布设，中环走向与 329 国道分开，不在 329 国道中间穿越），该段主线道路维持现状，仅包含两条秦望互通匝道建设（匝道建设已归入 G104 国道改建工程），因此该段完全利用。桩号 TK10+530 至偏离杭金衢高速绍兴连接线段为地面道路（拓宽杭金衢高速绍兴连接线），桩号范围 TK10+530~TK12+104，路基标准宽度为 39.5m，中央隔离预留高架桥桥墩，宽度 8m；偏离杭金衢高速绍兴连接线至五丰互通段为高架桥，桩号为 TK12+104~TK12+844.7，标准宽度为 28.0m；五丰互通至终点段，桩号为 TK12+844.74~TK21+982.827，整体式路基宽度宽 33.0m，分离式路基宽度宽 16.5m。连接为夏履互通连接线，一级公路，长度为 0.99km，设计速度为 60km/h，路基宽度 21.0m，利用老路钱茅线进行拼宽。

表 2.3-1 本次工程各路段性质

桩号范围	长度 (km)	技术标准	路基/桥梁宽度 (m)	建设内容
TK9+731.301~TK10+530 完全利用段	0.799	一级公路（时速 80km/h 双	36	完全利用段，无工程内容

TK10+530 至杭金衢高速绍兴连接线段	1.574	向六车道)	39.5	改建段, 主要工程包括路基、桥梁两侧拼宽工程
TK12+104~TK12+844.7 杭金衢高速绍兴连接线至五丰互通段	0.741		28	新建段, 为杭金衢高速绍兴连接线至五丰互通段高架桥
TK12+844.7~TK21+982.827 五丰互通至终点段	9.138		整体式路基 33/分离式路基 16.5	新建段, 与杭州中环湖安路高架段连接, 建设内容包括路基、桥梁、隧道、互通、房建服务设施等工程
LK0+000~LK0+994.038 夏履互通连接线	(0.994)	二级公路(时速 60km/h 双向四车道)	21.0	对现状钱茅线进行单侧拼宽, 主要工程为路基拼宽工程
合计	12.252	/	/	/

本项目采用双向六车道一级公路标准, 设计速度 80km/h, 线路长度 12.252km。共设桥梁 10 座/2403m, 其中大桥 7 座/2233.9m、中桥 3 座/169.1m, 涵洞 7 道, 2.5 座隧道, 2 处互通、7 处平面交叉, 1 处综合服务站及养护中心、1 处治超站, 项目占地 970.2 亩(其中已征公路用地为 139.6 亩, 新增永久用地总面积 830.6 亩)。主要工程数量及经济技术指标详见表 2.3-2。

表 2.3-2 项目主要技术经济指标一览表

指标	单位	本次工程	备注
一 基本指标			
1 技术等级	-	一级公路	主线、夏履互通连接线均为一级公路
2 设计车速	km/h	80/60	主线为 80、夏履互通连接线为 60
3 征用土地	亩	970.2	其中已征公路用地为 139.6 亩, 新增永久用地面积为 830.6 亩。
二 路线			
1 路线长度	km	12.252/1.05	主线工程长度 12.252km, 起点 TK9+731.301~TK10+530 段为完全利用段, 主线无工程内容, 长度 0.799km; 改建段桩号 TK10+530~TK21+982.827, 长度 11.453km; 夏履互通连接线拼宽段长度 1.05km。
2 线路增长系数	-	1.064	
3 平曲线最小半径	m/处	600/1	
4 最大纵坡	%/处	3.9/2	
5 最短坡长	m	200/1	
6 平均每公里占地	亩	79.2	
三 路基路面			
1 路基宽度	m	36/39.5/33/21.0m	TK9+731.301~TK10+530 段路基宽度 36m/TK10+530~TK12+104 段路基宽度 39.5m/

				TK12+104~TK21+982.827 段路基宽度 33m/夏履互通连接线路基宽 21.0m
2	填方	万 m ³	56.5	
	挖方	万 m ³	89.2	
3	防护工程	1000m ³	37.362	砼挡墙+浆砌片石
4	排水工程	km	5448	
5	特殊路基处理	km	1.009	
6	路面	1000m ²	191.088	
四	桥梁、涵洞			
1	设计汽车荷载等级	级	公路-I级	
2	特大、大桥	m/座	2233.9/7	
3	中、小桥	m/座	169.1/3	
4	涵洞	道	10	
五	隧道			
1	长隧道	m/座	2685.828/1.5	
2	中、短隧道	m/座	307/1	
3	隧道洞渣	万 m ³	96.9	
六	路线交叉			
1	互通式立交	处	2	
2	平面交叉	处	7	
七	沿线房建附属设施			
1	隧道管理站	处	1	7.35 亩
2	公路服务站及养护中心	处	1	33.3 亩
3	治超站	处	1	19.725 亩
八	绿化			
1	绿化	m ²	52622	中分带面积: 12527; 互通区面积: 45095
九	投资估算与资金筹措			
1	投资估算	亿元	22.9654	

2.3.2 预测交通量

根据工可报告，本项目一般路段预测交通量见表 2.3-3，预测车型比例见表 2.3-4。

表 2.3-3 (1) 本项目主线各预测特征年路段交通量预测结果 单位: pcu/d

路段			2026 年	2032 年	2040 年	适用敏感点
			近期	中期	远期	
老路拓宽段	地面段	起点-杭金衢高速绍兴连接线 (TK9+741.052~TK12+104)	27742	35479	44877	N1
新建段	高架桥段	杭金衢高速绍兴连接线-五丰互通 (TK12+104-TK12+684)	41389	46592	53627	/
	山区段*	五丰互通-夏履互通 (TK12+684-TK18+147)	41120	46289	53151	N2、N3、N4

		夏履互通-终点 (TK18+147~TK21++958.792)	40665	45838	52718	N5、N6、N7、 N8、N9
连接线	/	夏履互通连接线 (LK0+000~LK0+994.038)	4968	5506	6506	/

注：表中数据为根据工可报告提供的特征年交通量数据采用内插法计算而得；
山区段*包括路基、桥梁、隧道等断面形式。

表 2.3-3 (2) 本项目匝道预测特征年路段交通量预测结果 单位：pcu/d

序号	互通名称	匝道编号	2026 年	2032 年	2040 年	技术标准
1	五丰互通 TK13+195.99	A	2269	2557	2566	匝道设计速度采用 40km/h
		B	2269	2557	3187	
		C	2404	2708	3534	
		D	2404	2708	2695	
2	夏履互通 TK18+147.406	A	4593	5144	11745	匝道设计速度采用 40km/h
		B	2410	2685	3360	
		C	2410	2685	2729	
		D	2183	2459	2530	
		E	2183	2459	3126	

注：表中数据为根据工可报告提供的特征年交通量数据采用内插法计算而得。

本项目老路拓宽段起点-杭金衢高速绍兴连接线（TK9+741.052~TK12+104）道路中间为中环柯桥段高架桥段，因此本项目考虑中环柯桥段高架桥段的影响，根据工可提供数据采用内插法计算中环柯桥段高架桥段各个特征年交通量如下表 2.3-3 (3)。

表 2.3-3 (3) 中环柯桥段高架桥段各预测特征年路段交通量预测结果（单位：pcu/d）

路段		2026 年	2032 年	2040 年
		近期	中期	远期
中环柯桥段高架桥段	起点-杭金衢高速绍兴连接线 (TK9+741.052~TK12+104)	30321	37828	47226

在相交道路主要考虑与本项目相交且位于本项目评价范围内敏感点较密集的道路。根据工可提供数据采用内插法计算与本项目相交道路各个特征年交通量如下表 2.3-3.(4)

表 2.3-3 (4) 相交道路预测交通量 单位：pcu/d

序号	相交道路名称	道路等级	2026 年	2032 年	2040 年	技术标准
1	杨绍线	二级公路	4112	5388	6721	双向四车道 设计车速 60km/h
2	钱茅线	四级公路	4968	5506	6506	双向两车道 设计车速 40km/h

注：上述表中数据为根据工可报告提供的特征年交通量数据采用内插法计算而得

表 2.3-4 本项目各类车车型比例

年份	小客	大客	小货	中货	大货	拖挂	合计
2026	56.2%	4.2%	9.3%	13.4%	9.0%	7.9%	100%
2032	58.9%	4.0%	11.0%	11.1%	7.8%	7.2%	100%

2040	62.5%	3.6%	13.4%	8.0%	6.3%	6.2%	100%
------	-------	------	-------	------	------	------	------

注：表中比例为自然车比例；

表中数据为根据工可报告提供的特征年交通量数据采用内插法计算而得。

2.4 工程设计方案

2.4.1 桥涵工程

本次项目共设桥梁 10 座/2403m，其中大桥 7 座/2233.9m、中桥 3 座/169.1m。其中拼宽桥梁 4 座，新建桥梁 6 座。

1、新建桥梁

新建桥梁包括 329 高架桥、五丰互通主线桥、枢里村大桥、里枢大桥、夏履主线桥、王家庄大桥。

2、老路拼宽桥梁

本次工程拼宽段桥梁包括 17#桥、16#桥、15#桥、14#桥。

本项目桥梁工程具体内容见下表 2.4-1。

3、涵洞工程

本次工程共设置涵洞 10 道，具体工程见下表 2.4-2。

表 2.4-2 涵洞工程一览表

序号	桩号	结构类型	孔数-跨径 (m)	涵长 (m)	备注
1	TK11+391	圆管涵	1-φ1.0	9	拼宽
2	TK13+616	盖板涵	1-6*3	48.5	
3	TK13+705	盖板涵	1-3*2	48.5	
4	TK13+826	盖板涵	1-3*2	40	
5	TK14+021	盖板涵	1-3*2	60	
6	TYK17+537.9	盖板涵	1-6*3	20	
	TZK17+517.7	盖板涵	1-6*3	20	
7	TK20+421	盖板涵	1-3*2	48	
8	TYK20+850	圆管涵	1-φ1.0	19	
	TZK20+860	圆管涵	1-φ1.0	23	
9	TYK21+031	盖板涵	1-6*3	44	
	TZK20+985	盖板涵	1-6*3	30	
10	TYK21+041	盖板涵	1-6*3	40	
	TZK20+993	盖板涵	1-6*3	42	

表 2.4-1 桥梁工程一览表

序号	中心桩号	角度	桥梁名称	孔数-孔径	桥长 (m)	结构类型		跨越 河流	河宽 (m)	涉水 桥墩
		°		(孔一米)		上部结构	下部结构			
老路拼宽路段										
1	TK10+821.5	90	17#桥	3*20	64.04	预应力砼空心板	柱式墩	小河 1	40	2 组
2	TK11+233.3	90	16#桥	2*13+2*16	62.04	预应力砼空心板	柱式墩	小河 2	33	/
3	TK11+759.3	90	15#桥	5*20	104.04	预应力砼空心板	柱式墩	南塘河	84	5 组
4	TK12+029	75	14#桥	3*13	43.04	预应力砼空心板	柱式墩	小河 3	16	2 组
高架桥路段										
5	TK12+394.000	90	329 高架桥	30.4+5*30+35+40+ 35+2*40+7*30	580.4	预应力砼 T 梁	柱式墩	小河 4	28/17	1 组
一般路段新建桥梁										
6	TK12+814.000	90	五丰互通主线桥	50+4*30	170.06	预应力砼 T 梁、钢 混组合梁	柱式墩、柱式 台、座板台	/		/
7	TZK14+210.3	90	枢里村大桥左线	3*30+3*25+30+2*2 2.5	249.14	预应力砼 T 梁	柱式墩、柱式 台、座板台	/		/
	TYK14+210.3	90	枢里村大桥右线	8*30	249.16	预应力砼 T 梁	柱式墩、柱式 台、座板台	/		/
8	TZK16+672.5	90	里枢大桥左线	4*50	212	上承式钢筋砼拱 桥	实体墩、U 台	/		/
	TYK16+687	90	里枢大桥右线	4*50	212	上承式钢筋砼拱 桥	实体墩、U 台	/		/
9	TK18+186.5	90	夏履主线桥	3*30+50+4*30	270.06	预应力砼 T 梁	柱式墩、U 台	/		/
10	TK19+715.000	90	王家庄大桥	11*30+3*40+12*30	818.26	预应力砼 T 梁	柱式墩、柱式 台、座板台	九曲河	10	/

具体标准横断面布置如下：

(1) 新建 329 高架桥段

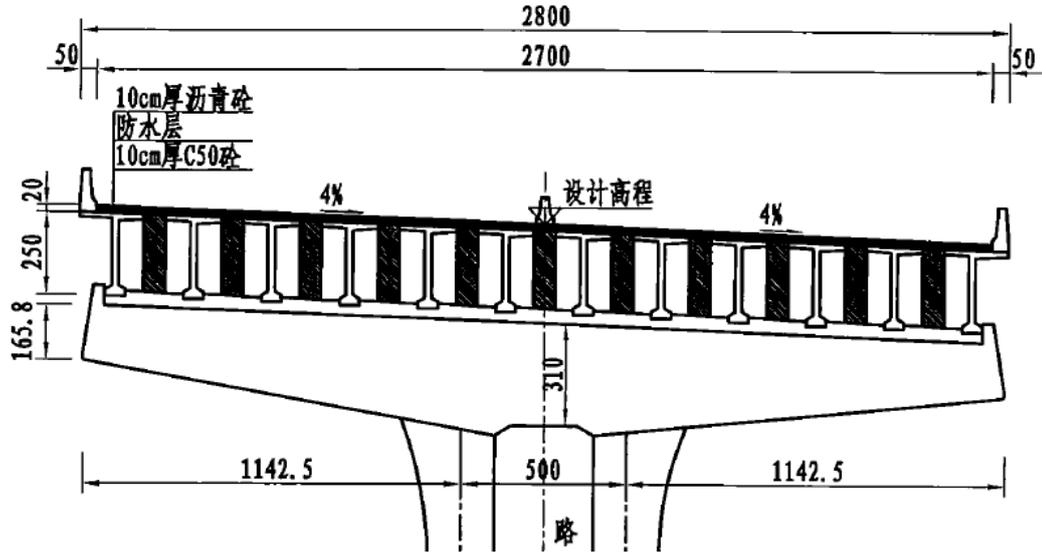


图 2.4-1 (1) 329 高架桥段标准横断面图

(2) 老路拼宽段桥梁

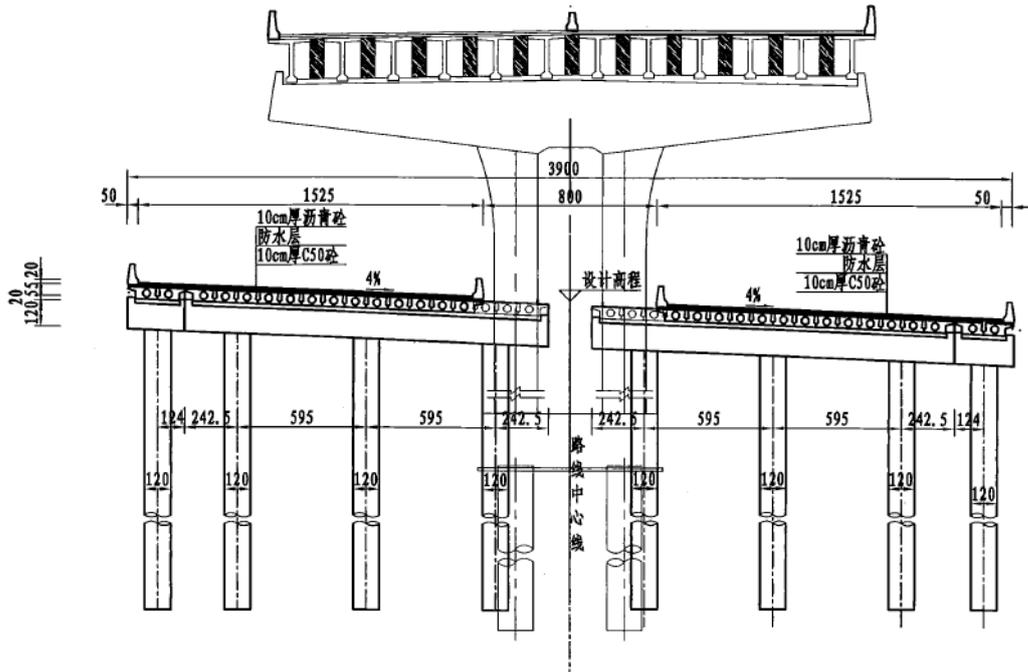


图 2.4-1 (2) 拼宽桥梁标准横断面图 (14#桥)

(3) 新建分离式桥梁、新建一般桥梁

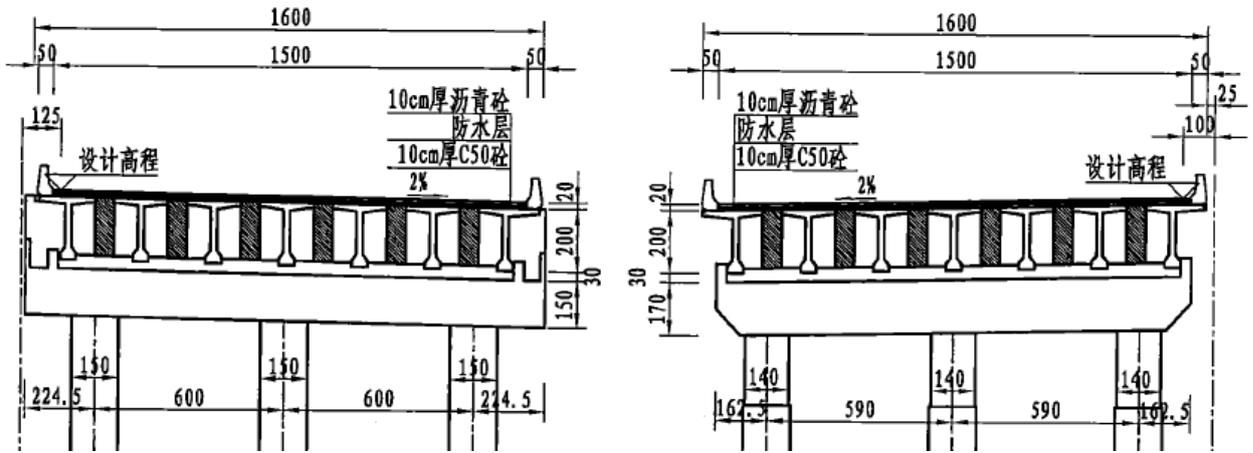


图 2.4-1 (3) 新建分离式桥梁标准横断面图 (枢里村大桥)

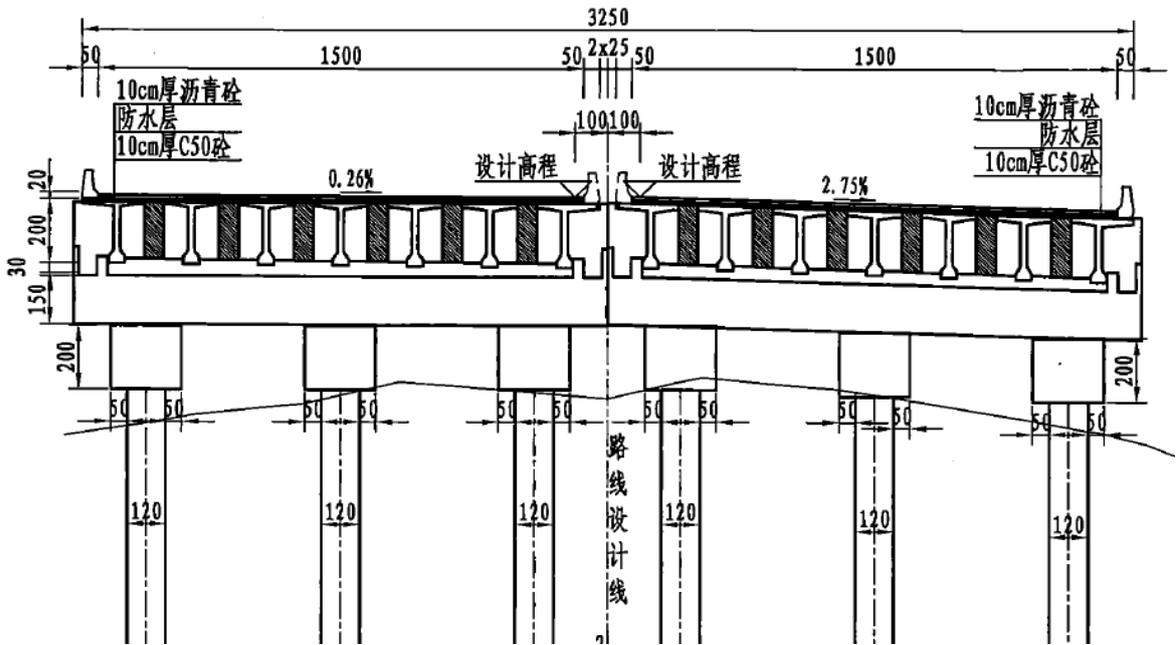


图 2.4-1 (4) 新建一般桥梁标准横断面图 (王家庄大桥)

具体标准平面布置如下：

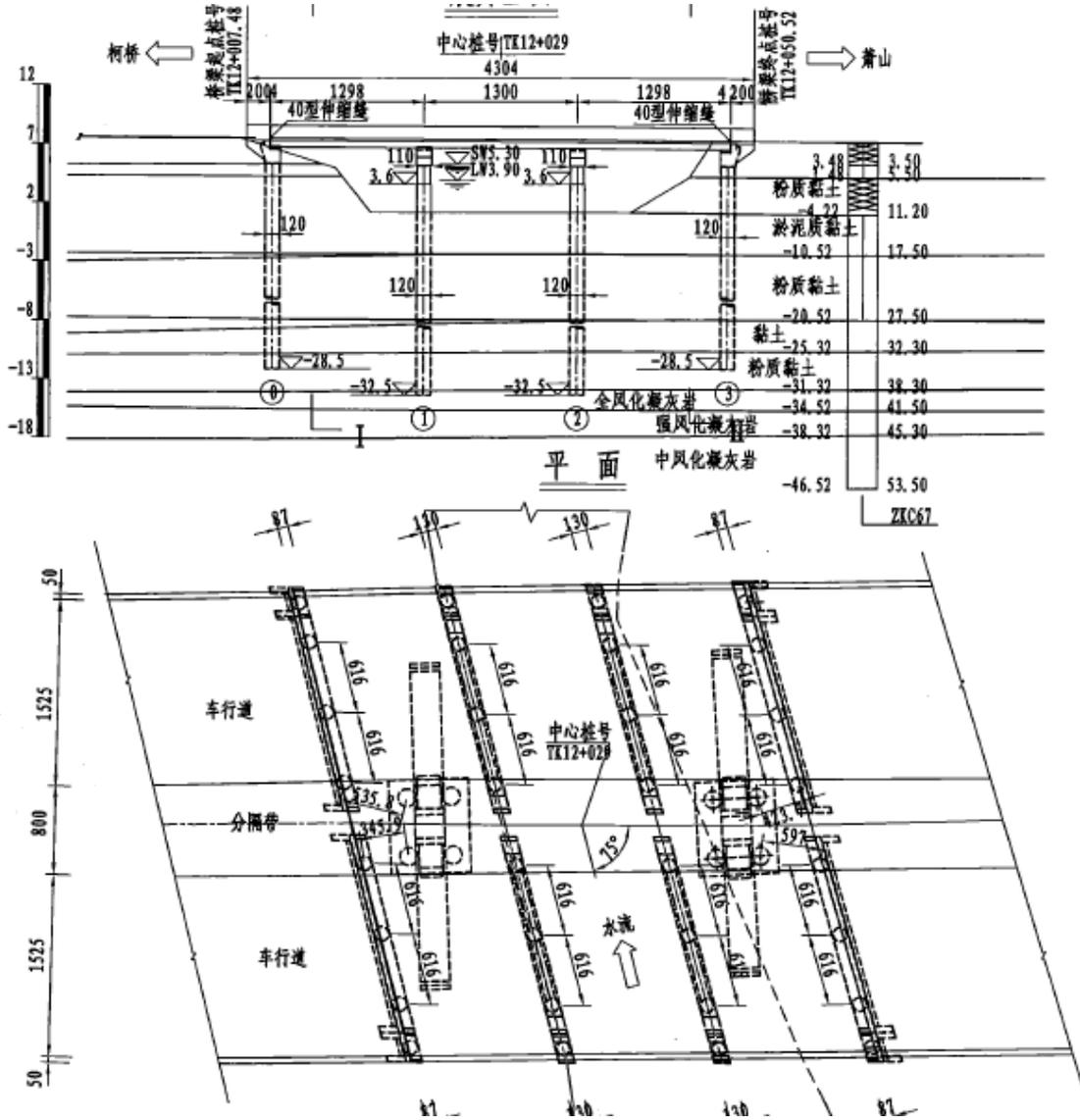


图 2.4-2 (1) 14#桥桥型布置图

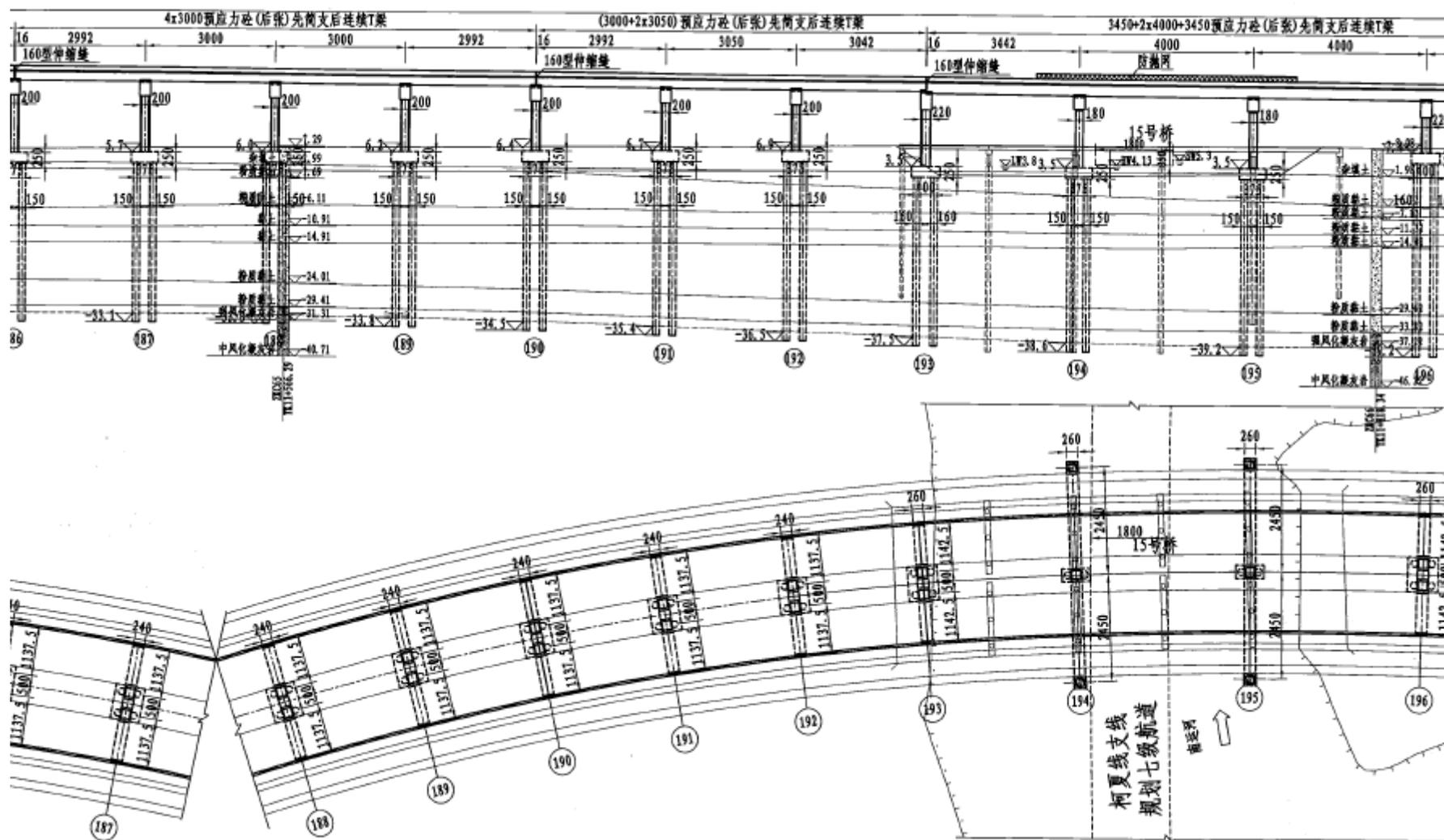


图 2.4-2 (2) 329 高架桥桥型布置图

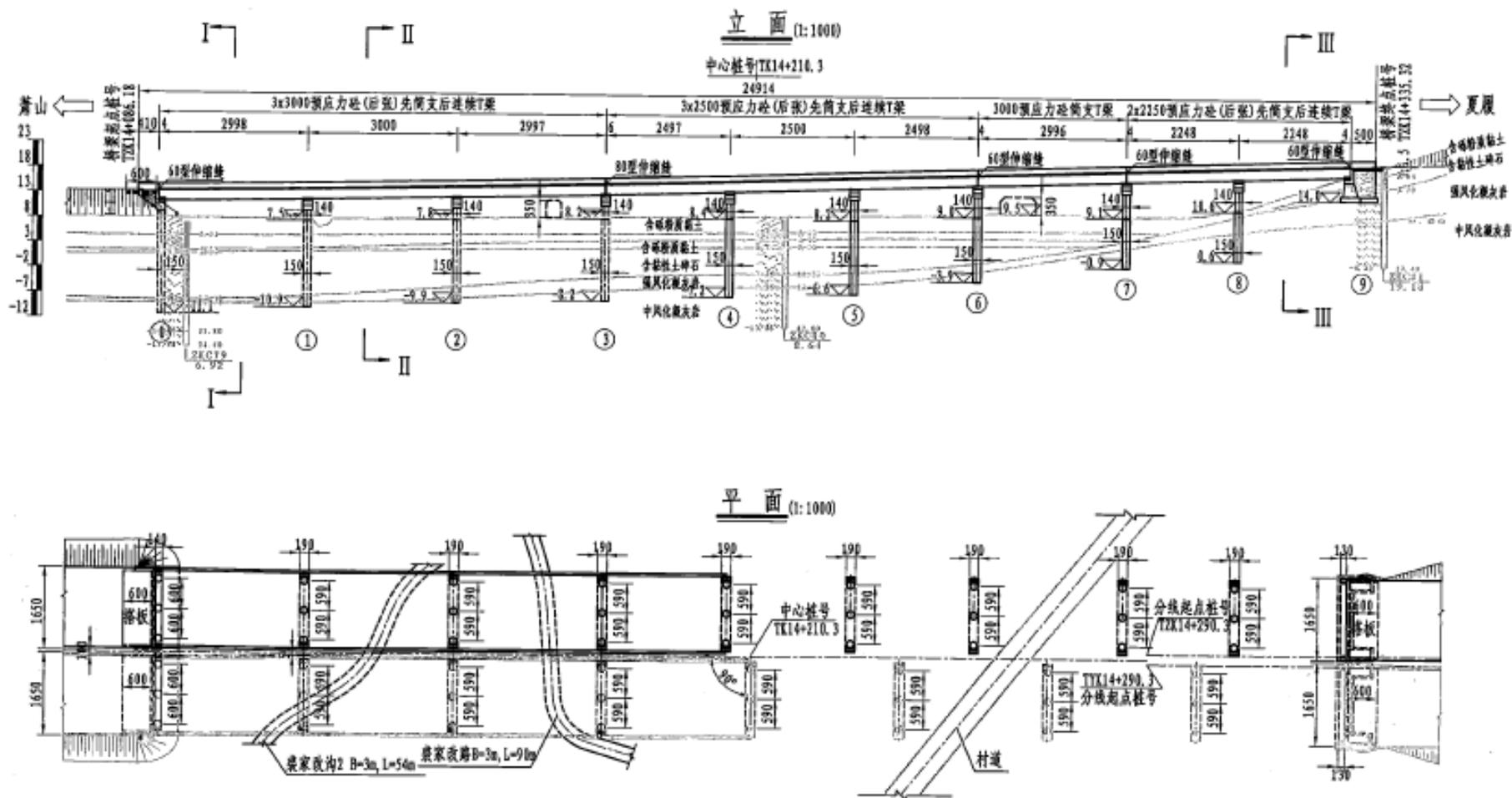


图 2.4-2 (3) 柘里村大桥桥型布置图

华设计集团股份有限公司

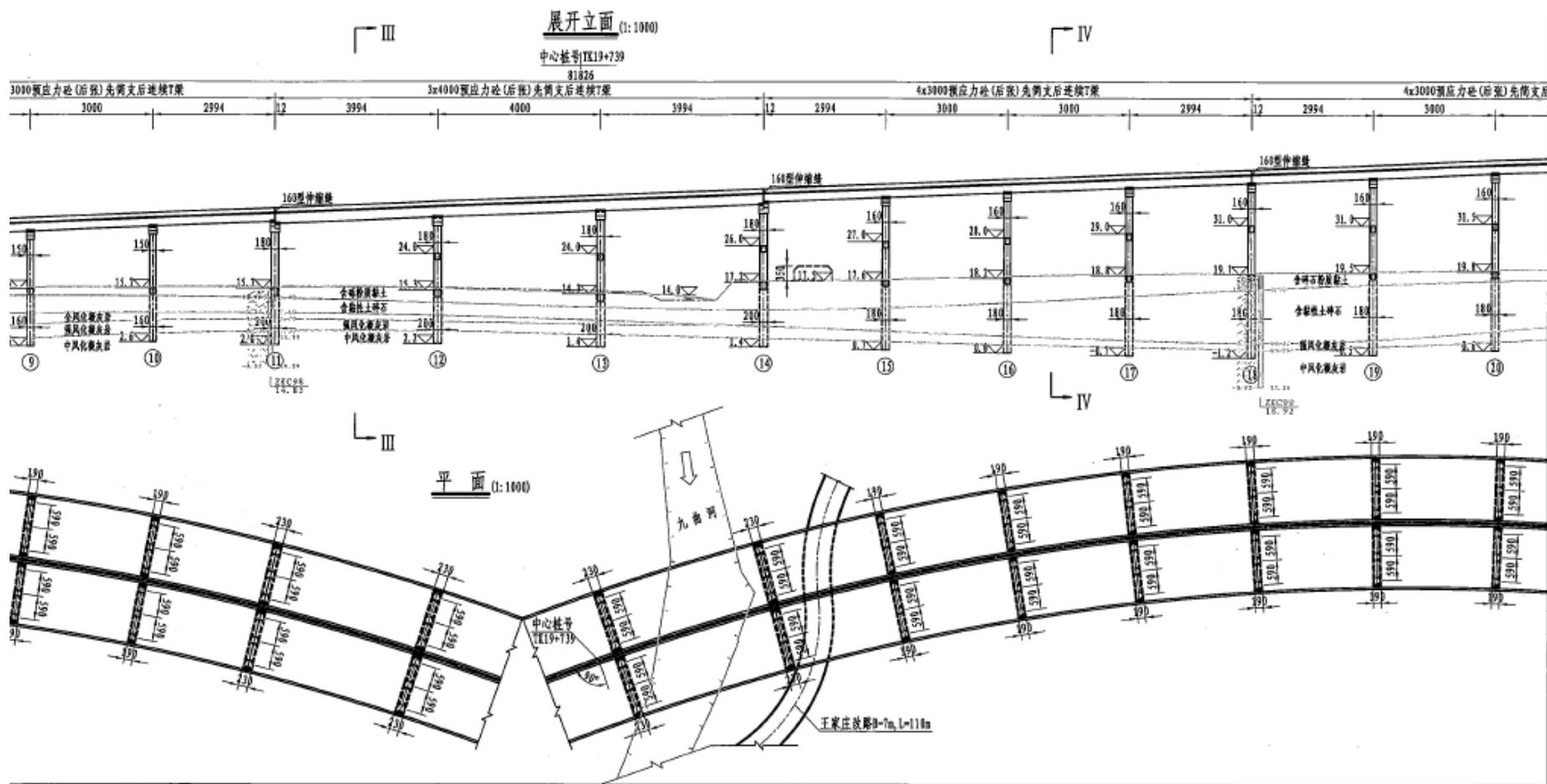


图 2.4-2 (4) 王家庄大桥桥型布置图

2.4.2 路基工程

本次项目 TK10+530~TK12+104 实施范围为地面段，其中路基段中间的高架工程-杭州中环柯桥段已由柯桥区行政审批局审批完成（绍柯审批环审[2020]2号），不在工程实施范围内。起点 TK9+731.301~TK10+530 段主线为完全利用段，不进行拼宽。

2.4.2.1 路基横断面

本次项目路基标准宽度共分为 3 段：

现状 104 国道至偏离杭金衢高速绍兴连接线段为地面道路（拓宽杭金衢高速绍兴连接线），桩号 TK10+530~TK12+104 段路基标准宽度为 39.5m，中央隔离预留高架桥桥墩，宽度 8m；五丰互通至终点段，桩号 TK12+844.7~TK21+982.827（终点）段整体式路基宽度采用 33.0m，分离式路基宽度采用 16.5m；夏履互通连接线段路基宽度为 21m。

1、现状 104 国道至偏离杭金衢高速绍兴连接线段（TK10+530~TK12+104）

路基宽度为 $39.5\text{m}=[0.75\text{（土路肩）}+3.0\text{m（硬路肩）}+3\times 3.75\text{m（行车道）}+0.75\text{m（左侧路缘带，含 C 值 }0.25\text{m）}+8.0\text{m（中央分隔带）}/2]\times 2$ 。

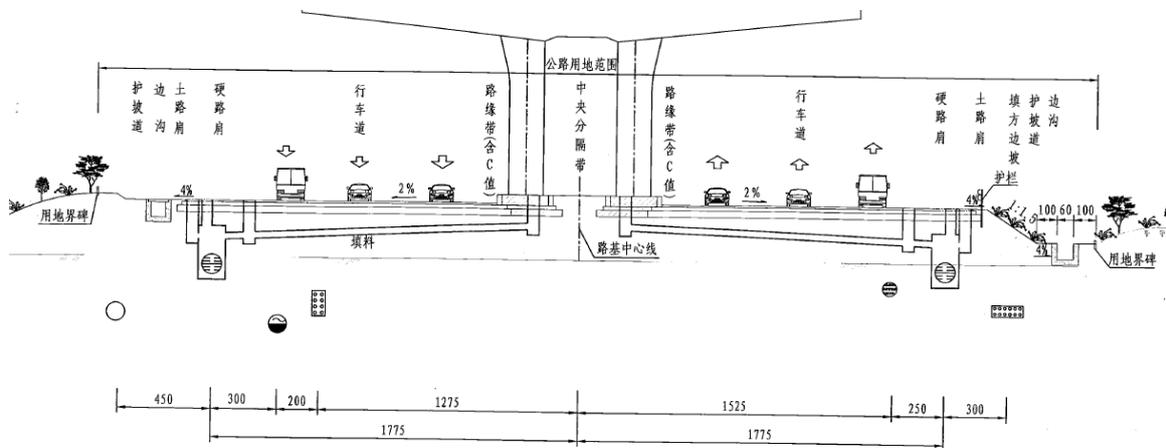


图 2.4-3 (1) 路基标准横断面

2、五丰互通至终点段（TK12+844.7~TK21+982.827）

整体式路基（33.0m）： $33.0\text{m}=[0.75\text{m（土路肩）}+3.0\text{m（右侧硬路肩含路缘带）}+3\times 3.75\text{m（行车道）}+0.5\text{（左侧路缘带）}+3.0\text{m（中央分隔带）}/2]\times 2$ 。

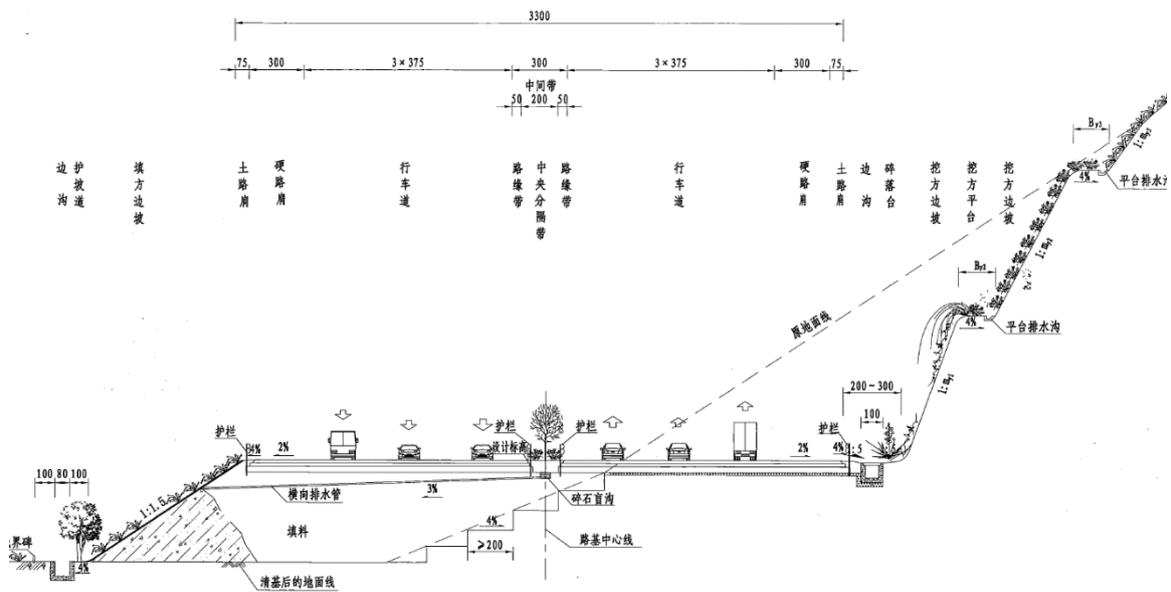


图 2.4-3 (2) 路基标准横断面

分离式路基 (16.5m): $16.5\text{m} = 0.75\text{m}(\text{土路肩}) + 0.75\text{m}(\text{左侧硬路肩含路缘带}) + 3 \times 3.75\text{m}(\text{行车道}) + 3.0\text{m}(\text{右侧硬路肩含路缘带}) + 0.75\text{m}(\text{土路肩})$ 。

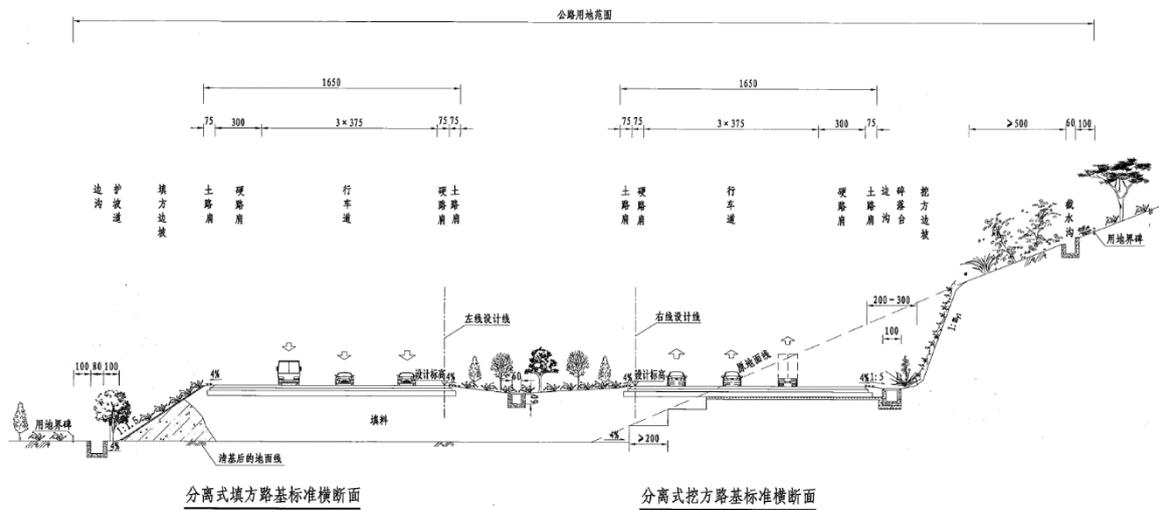


图 2.4-3 (3) 路基标准横断面

3、夏履互通连接线

夏履互通连接线路基 21.0m: $21.0\text{m} = [0.75\text{m}(\text{土路肩}) + 0.75\text{m}(\text{左侧硬路肩含路缘带}) + 3 \times 3.50\text{m}(\text{行车道}) + 0.5(\text{左侧路缘带}) + 3.0(\text{中央分隔带}) / 2] \times 2$ 。

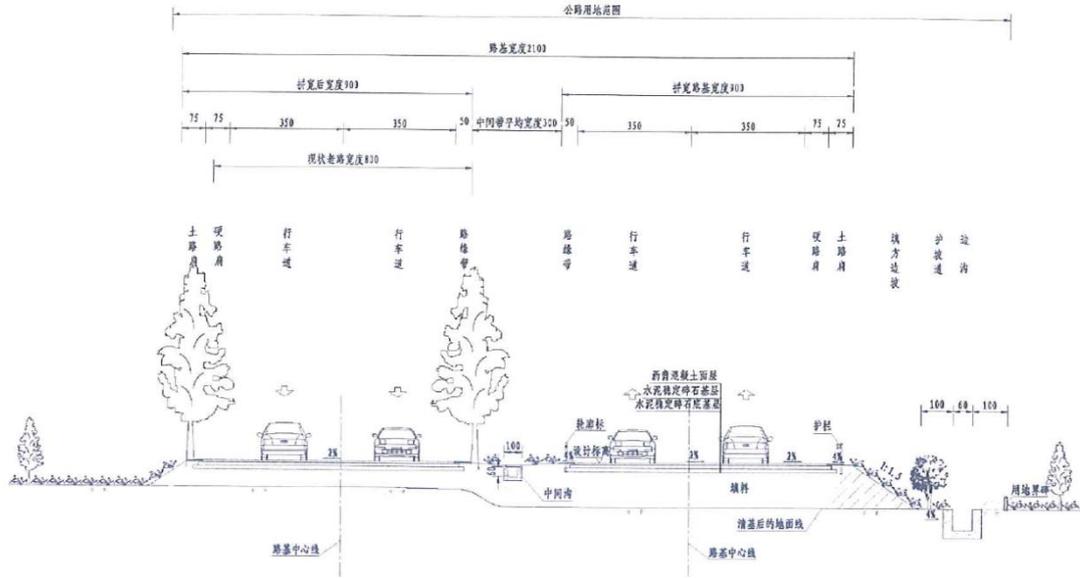


图 2.4-3 (4) 路基标准横断面

2.4.2.2 路基填方边坡

本项目一般填方路基边坡填土高度 $\leq 10.0\text{m}$ 时，坡率采用 1:1.5；填土高度 $> 10.0\text{m}$ 时，边坡坡率第一级采用 1:1.5，第二级采用 1:1.75，各级边坡设置 2.0m 宽的边坡平台。路基坡脚外设 1.0m 宽度护坡道并设 4% 的外倾横坡；当地面横坡陡于 1:5 时，将地基挖成台阶状，台阶宽度不小于 2m，并向内倾斜 2%~4%，并结合地形地势设置挡墙收坡。

2.4.2.3 路基挖方边坡

本项目处于平原区，挖方边坡以低矮的土质边坡为主。

2.4.2.4 特殊路基处理

1、低填浅挖路基

路基填土高度小于路面和路床总厚度时，将该深度范围内的地基表层土进行超挖并分层回填透水性材料压实；浅挖及土质挖方路段路床顶面的压实度为 96%，土基回弹模量 E_0 值应满足上述要求；对地下水量丰富、回弹模量 E_0 值达不到设计要求的路段，采取超挖换填砂砾或碎石等透水性材料或掺灰土进行处理。

2、半填半挖路基

对原地面坡度不陡于 1:5 的横（纵）向半填半挖路段，将副松原地面表土后分层填筑；地面坡度陡于 1:5 不陡于 1:2.5 时，应将原地面挖成不小于 2.0m 的台阶，台阶 4% 的内倾斜坡，再分层填筑。地面横坡陡于 1:2.5 时，验算路堤整体沿基底及基底下软弱层滑动的稳定性，抗滑系数不得小于 1.3，否则采取改善基底条件或设置支挡结构物等

防滑措施。

施工时严禁直接利用爆破崩塌填筑路基，应开挖台阶分层碾压，做到填挖交界处的拼接密实无拼痕，可采用冲击碾压或强夯进行增强补压，以消除路基填挖间的差异变形。

3、路桥（涵）过渡路基

为确保行车的舒适性和安全性，避免与结构物相邻段路基出现跳车现象，对结构物相邻路基的基底处理、路堤填筑（包括分层和填料）和台背防排水系统等进行综合设计。

桥梁台背路基过渡段底部长度 6m~8m：桥头路基填料采用粒径不大于 5cm、含泥量小于 10%的透水性材料或掺灰土进行填筑；台背后、两侧及锥坡等处路基填土均应分层压实、分层检查，对于大型压实机具压不到的地方，必须配以小型压实机具薄层碾压，以确保压实度：桥头路基要求基底压实度 $\geq 93\%$ ，基底至路床部分压实度 $\geq 96\%$ 。

4、沿塘、沿河路段路基设计

沿塘、沿河路段在填筑路基前应视实际情况采取国堪后清淤换填或抛石挤淤，常水位+0.5m 高度以下路基填料应采用透水性材料填筑。浸水路堤在设计水位以下的边坡坡度不宜陡于 1:1.75，并采用 35cm 厚 M7.5 浆砌片石护坡防护。

经过水环境敏感区、坡脚冲刷严重的河流或受地形地质条件限制时需设置挡土墙支挡防护，并做好路基排水设施。

5、软土路基处理

根据地勘资料，沿线软土层深度可达 20m，综合比较分析，结合绍兴地区公路软基处理方法、经验，一般路段采用施工方便、造价低的塑料排水板结合超载预压处理；填高大于 3.0m 的般路段及涵油路段采用水泥搅拌桩；桥梁路段采用预应力管桩处理，临近桥梁路段的管桩要求打穿软土层，临近其他方式处理路段设过渡段，采用管桩打设深度逐级递减的措施处理，以减少不同处理方式之间的差异沉降。

2.4.2.5 路基拼宽

为加强拓宽路基与老路基的衔接，减少新老路基横向错台和纵向裂缝的发生，路基拼接设计时从以下几个方面进行控制：

（1）控制新老路基的差异沉降

新建拼接路基范围存在 3m 以内浅层软土的，采用换填、铺设排水垫层等措施进行处理；工程地质条件较差的中高压缩性地层、深厚软土层路段，采用复合地基、轻质填

料等方式处理。

(2) 减小老路基因新建路基荷载引起的附加沉降

选取适当的布桩位置与桩距，在老路基边坡上施打部分边坡桩；采用轻质路堤填料代替传统填料，减小新建路基自重。

(3) 加强新老路基衔接，使新老路基变形协调

填筑加宽路基前，在原路基边坡上开挖台阶（ $\geq 1\text{m}$ 宽、向内倾斜 3%），同时自下而上，开挖一级及时填筑一级；台阶表层土与新路堤同时翻松 20 cm 并掺灰拌和，同步整平压实。在新老路基之间设置土工格栅，并尽可能选用易于压实的填料填筑；软土地基路段，在填筑路基前完成软基处理。

2.4.2.6 防护及排水工程

1、路基防护

本工程所选用的防护类型主要有：液压喷播草灌防护、框格植草防护、高次自粒植被防护和骨架植被防护、浆砌护坡、柔性生态护坡、均工挡墙、锚杆框格植被防护等。

①一般填方路段：填方路堤高度 $H < 4$ 米时采用自然植草护坡，填土高度 $H \geq 4.0\text{m}$ ，冲刷严重或高填方的路段采用框格植草防护，部分需收缩坡脚处采用片石砼挡墙。

②陡坡填方路段：采用骨架植草防护。为最大程度地节省土地资源，增加路堤的稳定性，结合地形地势条件设置浆砌护脚、重力式挡土墙等支挡结构；有条件时可酌情考虑设置生态挡墙。

③桥头路段：一般桥头两端各 5~10m 路堤采用骨架植草防护，有景观要求的路段采用柔性生态袋防护。

④沿线池（鱼）塘、溪河路段：采用 35cm 厚的 M7.5 浆砌片石护坡防护。

⑤由于项目处于平原区，一般挖方边坡以土崩为主，边坡高度都在 4.0m 以下，采用了高次团粒植草防护，土质边坡坡率不宜陡于 1:1.0，以利于边坡绿化。

⑥土路肩采用 15cm 混凝土硬化。

2、排水工程

(1) 路基排水

全线路基排水系统由边沟、排水沟、截水沟、泄水槽、急流槽、平台排水沟等组成。

一般填方路段采用现浇砼矩形排水沟，排水沟水均应引离路基，排入原有水系中的

河流、排水渠。挖方路段设置带盖板的矩形边沟，盖板采用C30钢筋混凝土预制。拓宽杭金衢绍兴连接线路段（TK10+530~TK12+104），采用双向六车道，主要采用市政管道排除路基范围的雨水。

（2）路面排水

路面排水包括路面表面排水、中央分隔带排水、路面内部排水。

①路表排水

本项目结合路基边坡防护，路面排水方式均采用漫流式。

②中央分隔带排水

中央分隔带采用平齐式结构，中央分隔带雨水通过横坡排出路面。分离式路基中间填平段的排水采用在中间设置盖板边沟，将雨水排出路基外。

③路面内部排水

路面内部排水系统主要采用防、排相结合的工程措施，在半刚性基层、沥青面层与土路肩培土交界处设防渗土工布，同时土路肩采用植草防护并采用透水性良好的材料培土，并设三维复合排水网，及时将路面渗水引出路基。

2.4.3 路面工程

本项目主线设计使用年限内设计车道累计大型客车和货车交通量为 8.51×10^6 (辆)，属于重交通荷载等级。路面工程方案如下。

拓宽杭金衢高速绍兴连接线路段（TK10+530~TK12+104）：

地面车道行车道：4cm SBS 改性沥青玛蹄脂碎石 SMA-13+6cm 中粒式 SBS 改性沥青混凝土 Sup-20+8cm 粗粒式沥青混凝土 Sup-25+20cm 水泥稳定碎石基层+34cm 水泥稳定碎石底基层。

山区路段（TK12+104~TK21+958.792）：

主线路面结构：4cm SBS 改性沥青玛蹄脂碎石 SMA-13+6cm 中粒式 SBS 改性沥青混凝土 Sup-20+8cm 粗粒式沥青混凝土 Sup-25+20cm 水泥稳定碎石基层+34cm 水泥稳定碎石底基层。

匝道路面结构：4cm SBS 改性沥青玛蹄脂碎石 SMA-13+6cm 中粒式 SBS 改性沥青混凝土 Sup-20+20cm 水泥稳定碎石基层+34cm 水泥稳定碎石底基层。

桥面铺装：4cm SBS 改性沥青玛蹄脂碎石 SMA-13+6cm 中粒式 SBS 改性沥青混凝土 Sup-20+防水粘结层。

隧道路面：采用沥青面层加水泥砼基层复合式结构，4cm SBS 改性沥青玛蹄脂碎石 SMA-13+6cm 中粒式 SBS 改性沥青混凝土 Sup-20+24cm C40 水泥砼+15cm C20 素砼。

2.4.4 隧道工程

2.4.4.1 工程一览表

本项目设置隧道 2.5 座，共长 2992.828m（右线长度 2918.829m）。其中长隧道 2685.828/1.5 座 m；短隧道 307m/1 座。

表 2.4-3 隧道工程一览表

编号	隧道名称	起讫桩号	长度 (m)	洞门形式	类型
1	里枢隧道	TYK14+682~TYK16+537	1855	端墙式/端墙式	分离
		TK14+652~TK16+516	1864	偏压式/端墙式	
2	檀竹坞隧道	TYK17+028~TYK17+312	284	端墙式/端墙式	小净距
		TK17+002~TK17+332	330	端墙式/端墙式	
3	安基岗隧道	TYK21+189~ TYK21+968.829	779.829	削竹式/—	分离
		TK21+110~TK21+982.827	872.827	削竹式/—	
合计			2992.828		

2.4.4.2 技术标准

1、隧道设置规模

本项目共设置隧道 2.5 座，均采用双向六车道、上下分离断面型式。

2、设计速度与净空

①设计速度

隧道几何线形、断面净空、照明均按 80km/h 设计。

②隧道净空

隧道双向六车道建筑限界基本宽度：

行车道：W-3×3.75m；

侧向宽度：LL-0.50m，LR-0.75m；

检修道：JL-0.75m，JR-1.75m；

余宽：C-2×0.25m；

总宽度：15.0m；

隧道建筑限界净高：5.0m（检修道净高 2.5m）。

隧道横断面采用锚喷支护复合模筑砼衬砌，内夹防排水层。路面采用单面横坡，标准坡度 2%，路面双侧设缝隙式路缘排水沟，路基中心设中心排水沟。隧道设双侧电缆槽，检修道高度取 40cm。

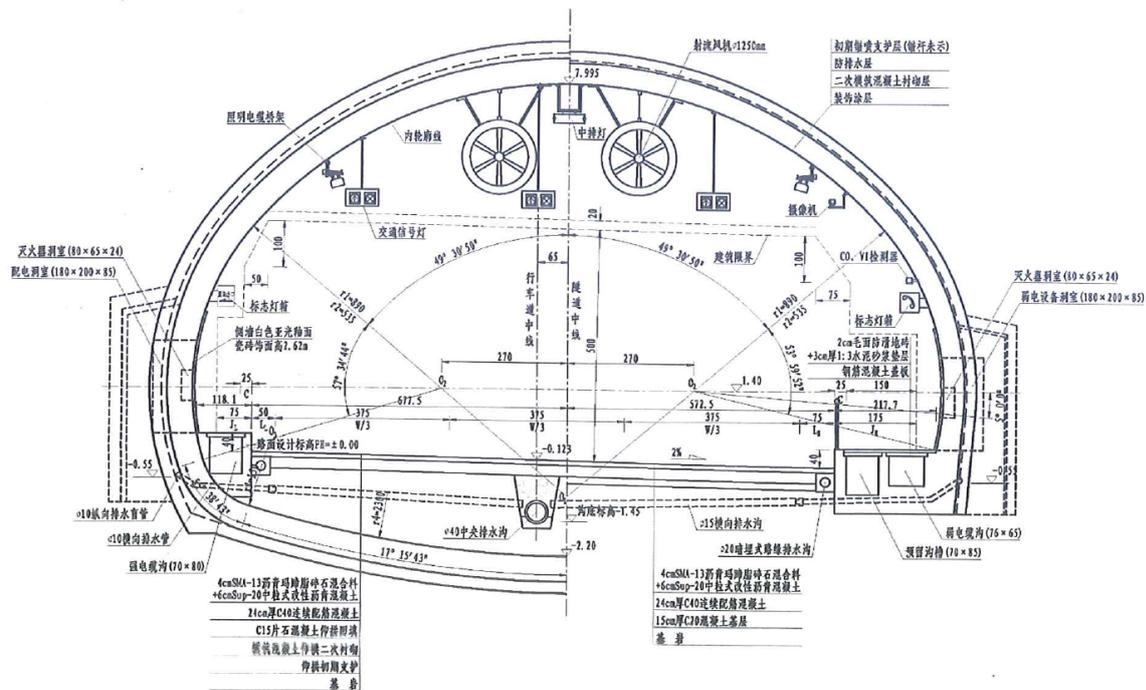


图 2.4.4 分离式隧道标准横断面总体布置图

3、防排水设计

结合洞口的地形情况，于洞口边仰坡坡口外 5m 左右设截水沟；洞外路基排水纵坡进出口路段与路线纵坡一致，防止洞外雨水进入隧道，洞口范围内的雨水经截水沟、排水沟汇入路基涵洞或自然沟渠中。隧道洞身防水是在二次衬砌与初期支护之间铺设防水板和无纺布，二次衬砌采用自防水混凝土，抗渗标号不小于 P8。

隧道衬砌排水是在衬砌拱背、防水层与喷射混凝土层之间设纵环向盲沟。纵向盲沟设在边墙底部，沿隧道两侧，全隧道贯通，横向盲沟沿隧道拱背环向布设，并下渗到边墙角与纵向盲沟相连，在遇有地下水较大的地段或有集中渗水地段应加设环向排水盲沟，衬砌背后的地下水通过环向排水盲沟、无纺布汇集到纵向盲沟以后，通过横向排水管，将地下水引入中心水沟排出洞外。

4、洞内路面结构

隧道普通断面和紧急停车带断面采用复合式路面结构，即：10cm 厚细粒式沥青砼

+24cm 厚配筋 C40 砼 (C40 砼施工时应以抗弯拉强度指标控制, 要求抗弯拉强度 5.0MPa 以上)。

在非仰拱区段, 路面下设置 15cm 厚 C20 素砼垫层兼作找平层。

车行横通道路面采用 22cm 厚 C40 砼, 下设 12cm 厚 C20 砼垫层。

2.4.5 交叉工程

2.4.5.1 互通式立体交叉

本次项目全线共设置互通式立体交叉 2 处。具体设置情况如下:

表 2.4-4 本项目互通立交一览表

序号	交叉桩号	互通名称	互通型式	被交路名称	被交路等级	交叉方式	间距 (km)
1	TK12+698.65	五丰互通	半菱形	杨绍线	二级	主线上跨	5.5
2	TK18+171.44	夏履互通	菱形	夏履互通连接线	二级	主线上跨	

1、五丰互通

五丰互通方案拟采用半菱形互通, 主线交叉桩号 TK12+698.65, 仅在主线两侧布设进化镇方向的一对落地匝道, 衙前镇方向的一对半菱形落地匝道则设置于柯南大道, 作为新秦望互通的组成部分, 两处半菱形匝道共同实现中环高架与地面道路的完整交通转换。

A、B 匝道横断面采用 I 型单向单车道匝道型式, 路基宽度 9m, 交叉口范围内将 A、B 匝道均展宽为单向双车道, 其中 A 匝道起点展宽段 40m, B 匝道终点展宽段 50m, 渐变段长均采用 30m。杨绍线交叉口东侧进口道由双车道展宽为三车道, 展宽段 70m, 渐变段 40m; 交叉口西侧进口道设置 70m 直接式右转车道。B 匝道减速车道采用直接式, A 匝道加速车道采用平行式。互通匝道设计速度采用 40km/h。

2、夏履互通

互通位于夏履镇东南侧, 互通周边分布有莲中村、马家地等村庄, 九曲河位于主线西侧, 与主线线位近似平行, 被交路为夏履互通连接线, 主线交叉桩号 TK18+147.406, 互通与檀竹坞隧道间距较小, 隧道与前方主线出口间的净距为 450m。

互通匝道设计速度采用 40km/h, 断面采用单向单车道和对向双车道两种断面, 路基宽度采用 9.0m 和 16.5m, 断面组成为: 0.75m 土路肩+1.0m 硬路肩+3.5m 行车道+3.0m 硬路

肩+0.75m土路肩=9.0m和 $2 \times (0.75\text{m土路肩} + 3.0\text{m硬路肩} + 3.5\text{m行车道} + 0.5\text{m路缘带}) + 1.0\text{m}$ 中央分隔带=16.5m。

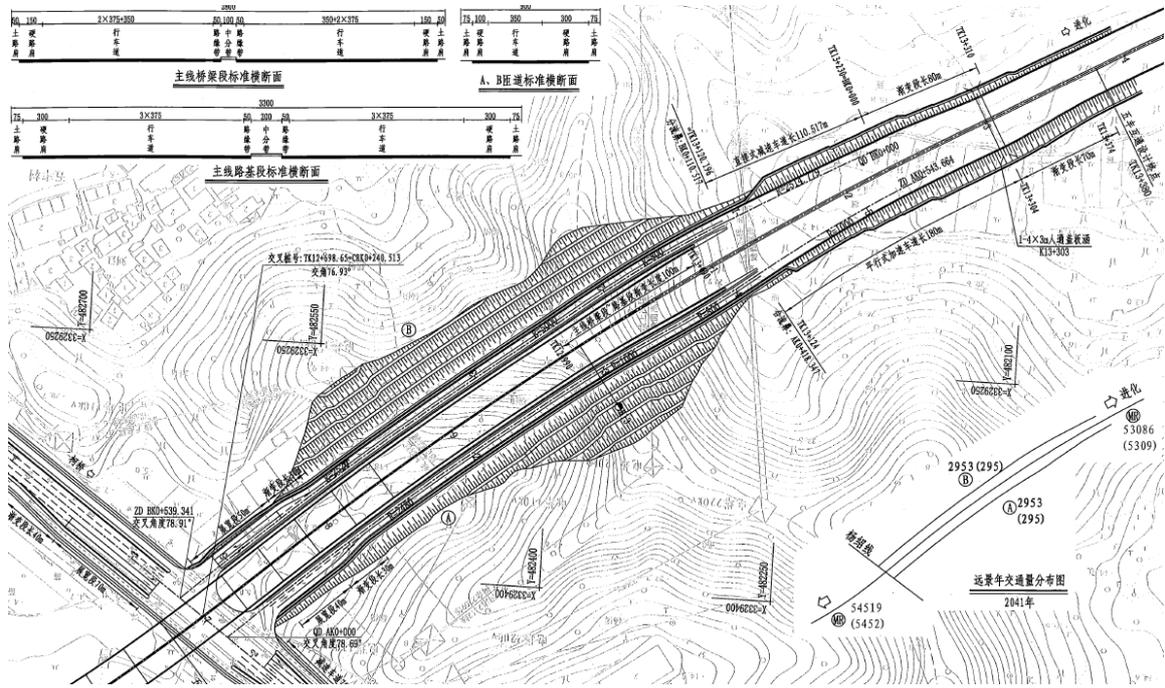


图 2.4-5 (1) 五丰互通平面图

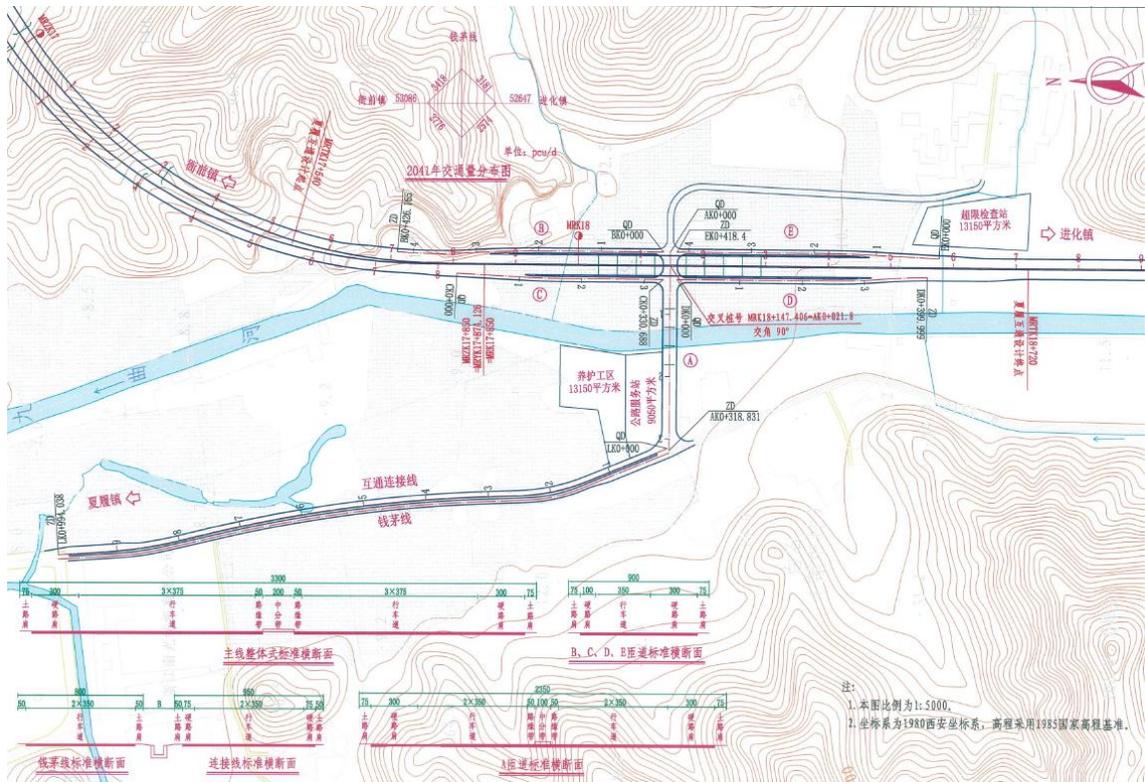


图2.4-5 (2) 夏履互通平面图

2.4.5.2 平面交叉

本项目部分路段通过拓宽地面道路中分带，新建上层高架桥（高架桥为中环柯桥段高架桥改建工程，不在本次工程建设范围内），沿线平交口受此影响均需重新布设，共计7处。

表 2.4-5 平面交叉设置一览表

编号	中心桩号	被交叉路名称	交叉道路等级	道路宽度 (m)	交叉型式	交叉口交通组织方式
1	TK10+470.319	独山路	城市支路	24	T型	信号灯控制，渠化设计
2	TK11+125.092	柯南大道	城市次干路	30	十字型	信号灯控制，渠化设计
3	TK11+267	/	城市支路	16	十字型	右进右出，加铺转角
4	TK11+535.249	/	城市支路	18	T型	右进右出，加铺转角
5	TK11+866.923	/	村道	6/4	十字型	停车让行，加铺转角
6	LK0+000	夏履互通A匝道	互通匝道	23.5	T型	信号灯控制，渠化设计
7	LK0+944.038	绿阳路	城市次干路	18	T型	信号灯控制，渠化设计

2.4.6 交通工程及沿线设施

2.4.6.1 交通安全工程

本次交通安全设施设计内容主要包括交通标志、标线、护栏、防眩设施、轮廓标及其他安全设施等。

1、护栏

根据主线及匝道地面道路侧填土高度的情况设置路侧护栏，中央分隔带来用波形护栏。

2、交通标志

主线交通标志设置参照城市快速路标准进行设置，重点做好出入口的指路系统，地面道路按照一级公路功能进行交通标志设计，大型交叉口除做好指路标志外，还应设置必要的禁令标志、警告标志及指示标志。

3、交通标线

本目标线包括车道边缘线、车道分界线、导线箭头、人行道标线等。车道边缘线为白色实线，同向车道分界线为白色虚线；互通出入口设置出入口标线。

4、视线诱导设施

本项目视线诱导设施主要为轮廓标。轮廓标设置于道路的两侧及中央分隔带。设置护栏的路段、桥梁路段采用附着式轮廓标，未设置护栏的其它路段采用柱式轮廓标，轮

廓标应在车道两侧对称设置，轮廓标颜色为左黄右白。

5、防眩设施

本项目一般路段采用植树防眩，桥梁及无法采用植物防眩路段采用防眩板。

6、里程碑与百米牌

里程碑每公里设置一块，百米牌每百米设置一块，里程碑、百米牌均设置于公路桩号递增方向的右侧，附着于护栏之上。

2.4.6.2 沿线辅助设施

本项目全线设置 1 处隧道管理站、1 处公路服务站、1 处养护工区（与公路服务站合址建设）、1 处超限检查站，具体设置见下表。

表 2.4-6 沿线设施建筑和用地规模一览表

编号	名称	桩号	用地面积 (公顷)	功能	常驻工作人员 /过往旅客
1	隧道管理站	TK14+540~TK14+640	0.49	隧道管理	15
2	夏履公路服务站	TK17+970~TK18+050	0.905	司乘服务	15/1000
3	夏履养护工区	TK18+050~TK18+159	1.315	公路养护	15
4	夏履超限检查站	TK18+530~TK18+720	1.315	超载监控	15

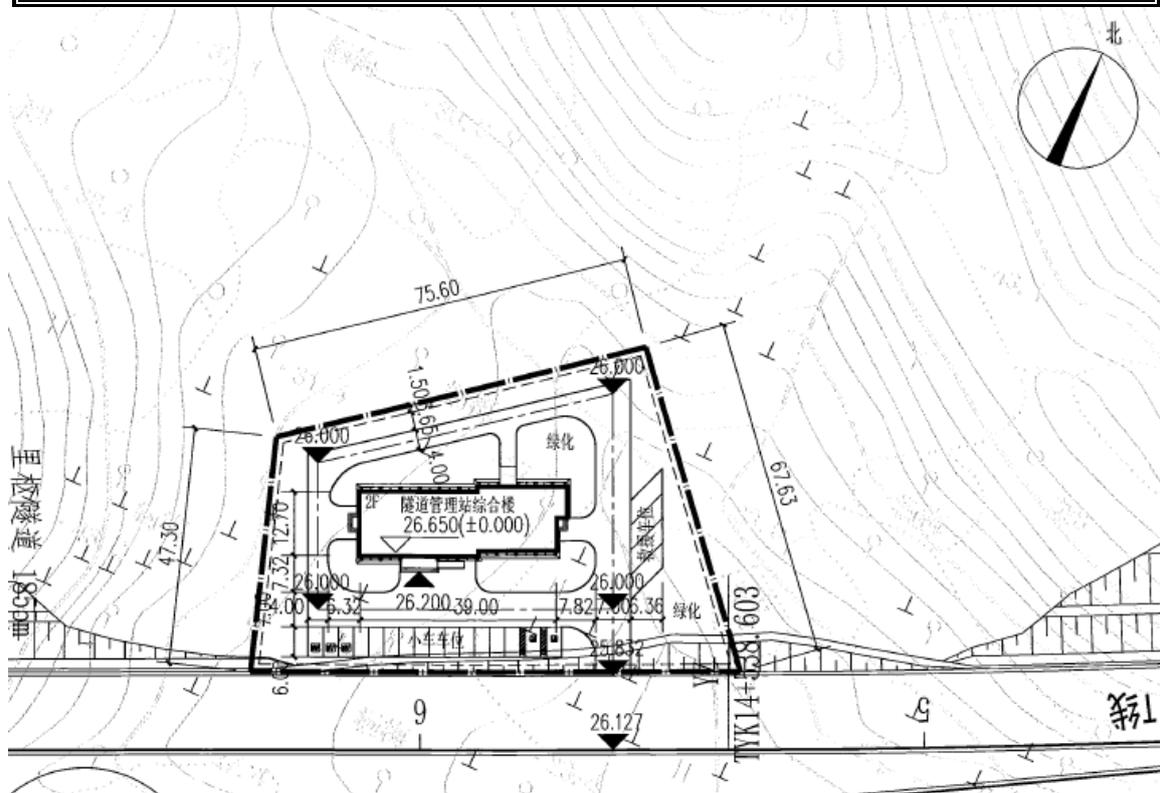


图2.4-6 隧道管理站平面图

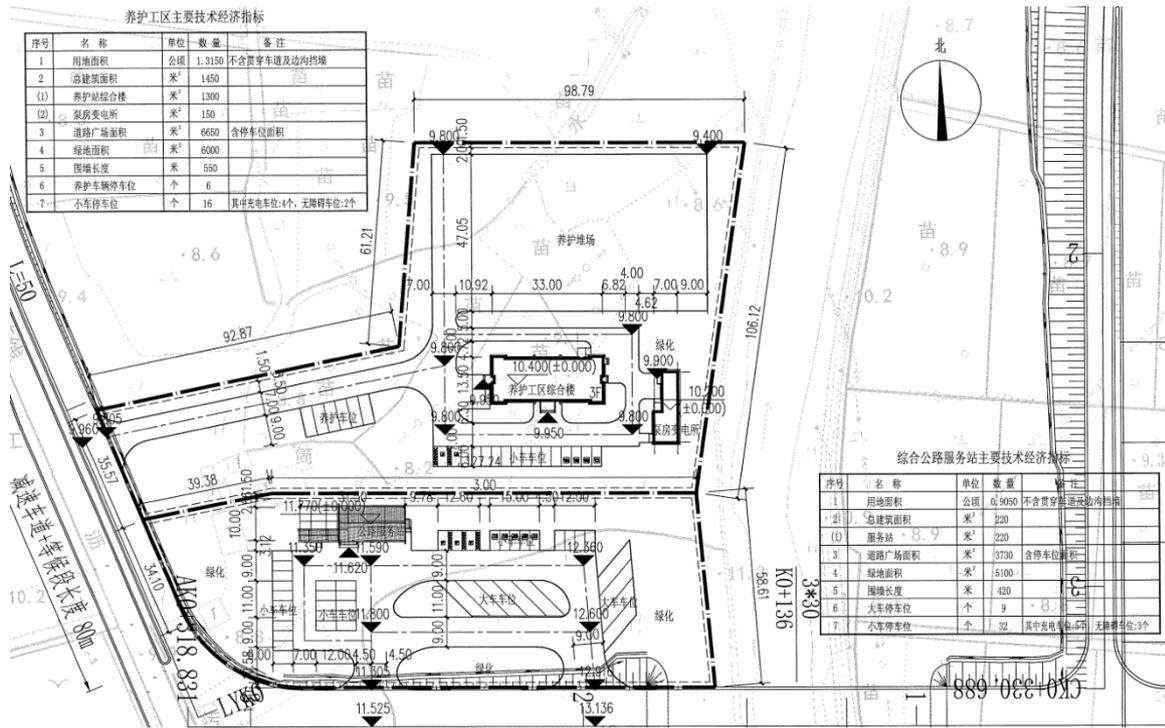


图2.4-7 养护工区、公路服务站平面图

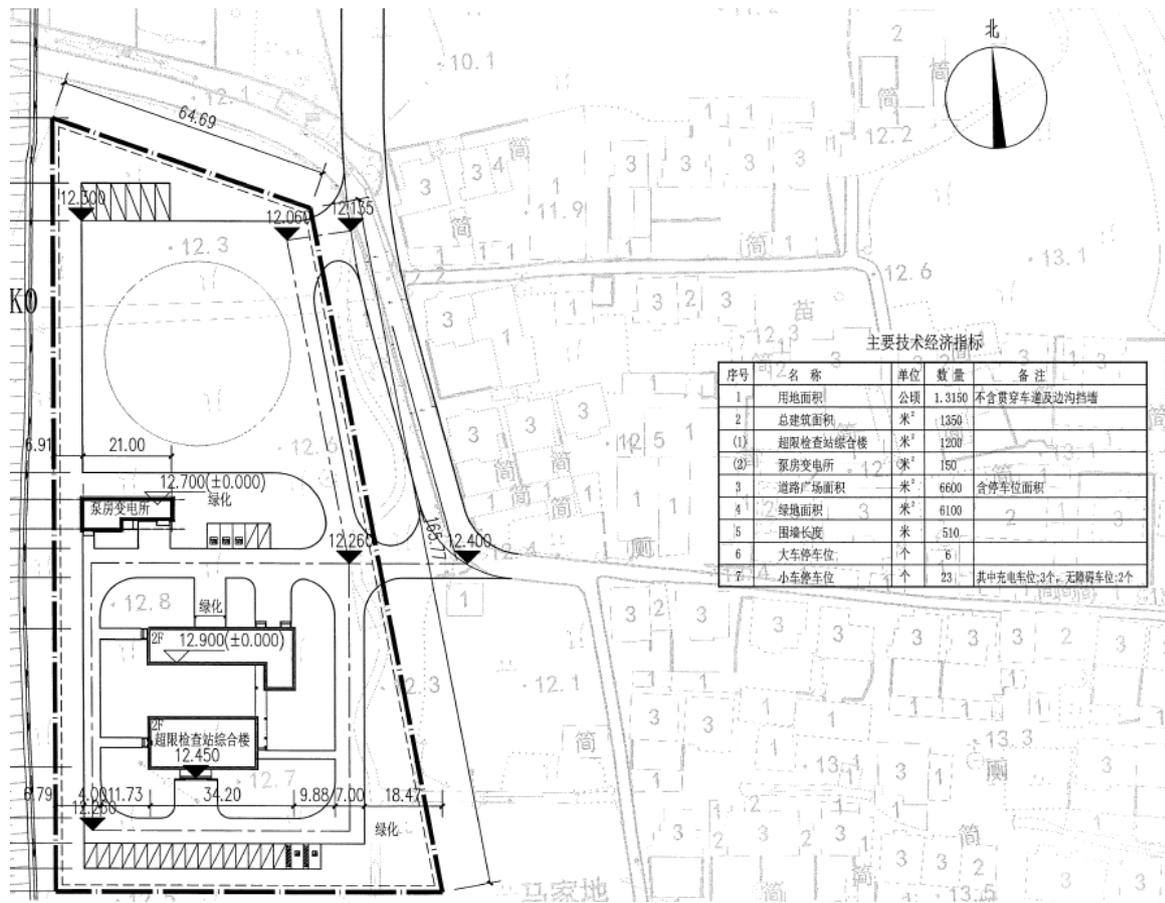


图 2.4-8 超限检查站平面图

2.4.7 工程占地

2.4.7.1 永久占地

本项目永久占地为 970.2 亩，其中已征公路用地为 139.6 亩，新增永久用地总面积 830.6 亩，新增占地主要为新建路基段和老路路基段拼宽段，本次新增用地涉及基本农田 171 亩。按照《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2017）一级类划分，本项目占用土地类型见表 2.4-7。

表 2.4-7 工程永久用地数量表 单位：亩

永久占地（亩）								
耕地	园地	林地	草地	水域及水利设施用地	交通运输用地	住宅	工矿企业与仓储用地	合计
211	87.5	443.5	1.7	27.6	139.6	2	57.3	970.2

2.4.7.2 临时占地

本次施工场地设置内容包括预制场、料堆场、机械设备临时存放堆场、停车场、混凝土搅拌站、水泥稳定碎石拌和站和临时堆土场，同时在施工场地周边设置截水沟和沉淀池。本工程沥青混合料采用外购方式解决，不设置沥青拌合站，项目桥梁立柱、盖梁、承台采用预制拼装技术，均由预制场运到现场后吊装，2#施工场地东侧设置弃土场。临时工程布置情况见下表 2.4-8。

表 2.4-8 临时工程布置情况表

临时工程	编号	位置或中心桩号	主要功能	占地类型及面积（亩）	200m 范围内环境保护目标情况		
					声、大气	地表水	生态
施工场地	1#	TK14+100 东南侧 2.8 公里处	预制场、车辆机械设备临时存放场地、水泥稳定碎石拌和站、混凝土拌合站、材料堆场、临时堆土场等	林地，40	/	距离小河 15m	森林生态系统
	2#	TK17+400- TK17+500 段西侧		荒草地，10	距离虞山里 40m	距离九曲河 15m	灌草丛生态系统
	3#	TK12+700 西北侧 5 公里处		废弃采石场，30	距离狮林山 10m	/	/
弃土场	/	TK17+300- TK17+500 段东侧	废弃土方、隧道洞渣和桥梁钻渣弃置区	废弃采石场，32	/	距离九曲河 175m	城镇生态系统

施工便道	/	TK12+200~TK12+300/ TK12+360~TK12+695/ TK12+730~TK13+730/ TK14+100~TK14+350/ TK16+550~TK16+750/ TK18+030~TK18+300/ TK19+300~TK20+120/	便道宽度为7m	荒草地, 31.3	/	/	/
------	---	--	---------	-----------	---	---	---

本项目永久用地面积 970.2 亩（其中新增永久占地 830.6 亩），另外临时用地 143.3 亩（为施工便道、施工场地及弃土场用地），合计新增用地 1113.5 亩。

2.4.8 土石方平衡

工程土石方挖方总量 225.65 万 m³（其中土方 20.7 万 m³ 石方 204.95 万 m³）；实际填方 106 万 m³（其中土方 1.5 万 m³ 石方 104.5 万 m³），开挖自身利用 152.04 万 m³（其中本桩利用 106 万 m³ 区域综合利用 46.04 万 m³），产生弃方 71.86 万 m³，其中临时弃方 10.16 万 m³，永久弃方 63.45 万 m³（包含桥梁钻渣 1.35 万 m³ 拆迁建筑垃圾 0.40 万 m³）。

表 2.4-9 本项目土石方工程量一览表 单位：万 m³

路段	挖方			填方			利用方		临时弃方	永久弃方
	土方	石方	总计	土方	石方	总计	本桩利用	区域利用		
五丰互通	4.1	33.6	37.7	0	3.2	3.2	3.2	26.4	2.1	7
夏履互通	0.06	0	0.06	0	46.3	46.3	46.3	0	0.06	0
隧道洞渣	6.9	90	96.9	0	0	0	0	0	3.9	46.7
主线路基	9.6	79.6	89.2	1.5	55	56.5	56.5	20	4.1	8
桥梁钻渣		1.35	1.35							1.35
建筑垃圾		0.40	0.40							0.40
总计	20.7	204.95	225.65	1.5	104.5	106	106	46.04	10.16	63.45

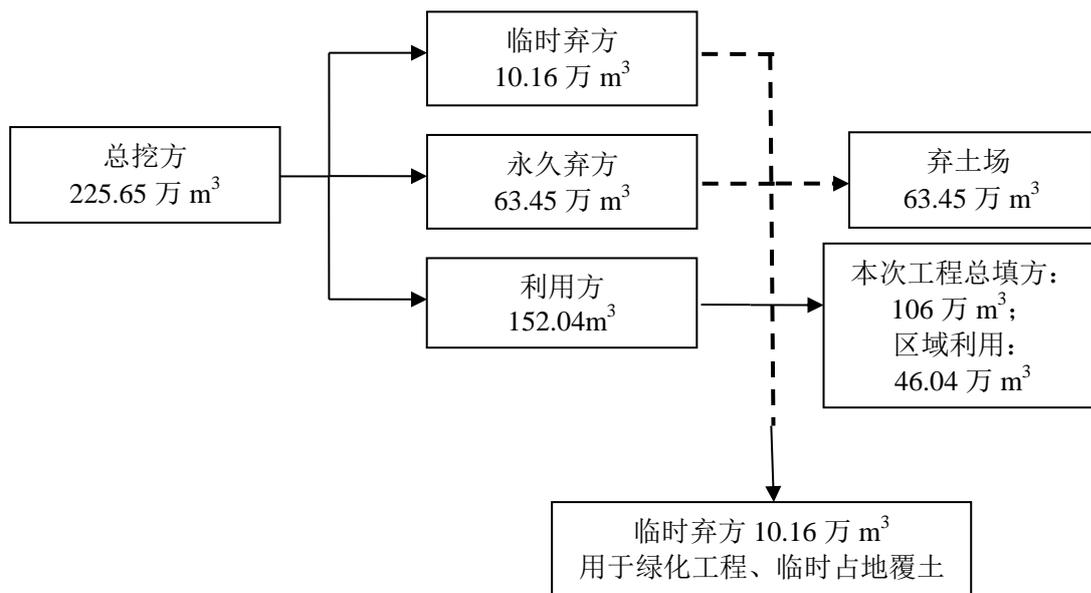


图 2.4-9 拟建项目路基工程土石方平衡图

2.4.9 征地拆迁与安置补偿

本项目拆迁房屋面积共计 39543m²，其中砖混房屋 735 m²、简易房 567 m²、厂房 38241 m²。本工程拆迁补偿初定采取货币补偿方式。

根据本次公路用地红线与地形图叠图可知，本次工程拆迁主要企业包括绍兴柯桥泽航纺织有限公司（12282 m²）、绍兴市创英纺织有限公司（1980 m²）等。

本项目涉及部分拆迁企业，按照《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发[2014]66 号）要求，工程拆迁过程中可能存在遗留环境问题，企业搬迁过程及搬迁后，原有厂址如需用作其他用途，需开展环境监测及污染评估，对原厂址土壤及地下水环境质量状况进行监测，如监测结果不合格，企业要负责治理，开展污染治理和修复工作，达到新的使用功能标准后才可交付建设单位进行开发利用。场地修复工作需在征地交付前全部完成，因此项目前期征地过程涉及到的污染场地修复问题不在本次评价范围内。

2.4.10 绿化工程

绿化工程主要包括道路绿化及互通桥下空地绿化。根据本项目的断面形式，道路范围内绿化主要为中央分隔带和两处互通区域，绿化面积为 57622m²（中分带面积：12527m²；互通区面积：45095m²）。

中央分隔带其植物配置方式采用地被+灌木+小乔木的方式进行种植，具体为在侧石边种植竖带草软化侧石，在中间片状规则式种植小灌木，利用灌木之间的叶色变化，形成丰富多采的块状景观，同时利用灌木和灌木的高差，结合小乔木形成立体的多样式景观。同时结合本项目进展情况，进行“公路边三化工程”，对公路两侧进行绿化。在互通区域内采用岛式绿化配置方式。

运营期应加强绿化管养，使绿化植物更好的与公路相结合，减少项目建设对区域环境的影响。

2.5 施工方案与施工组织

2.5.1 路基路面工程

1、拆迁工程

本工程属于改建项目，拆除工程主要是建筑物拆除。建筑物拆除主要是道路沿线住宅、厂房等建筑物的拆除，共计拆迁面积39543m²。拆迁工程采用人工或挖掘机配合推土机拆迁。

工程沿线道路老路面层主要为沥青混凝土，清除老路面层采用机械配合人工方式，将老路面层铣刨后，在老路基面层上加铺面层，工程开挖不能利用的老沥青面层回收处理。

2、剥表工程

工程区路段沿线土地利用类型有部分耕地、林地，表层土壤疏松肥沃，腐殖质含量高，在路基施工前，对占用的耕地和林地进行表层土剥离，剥离厚度为耕地30cm，林地20cm。表层土剥离采用机械配合人工方式，施工机械采用挖机。表土剥离后运往项目区临时堆土场集中堆放并采取拦挡措施，施工后期用于绿化覆土。

3、路基工程

路基工程施工主要包括路基开挖和填筑、特殊路基处理等环节。

①开挖

挖方路段开挖采用机械化施工自上而下，按不同的土层分层挖掘，以满足路堤填筑的需要。近距离运土采用推土机，远距离采用推土机配合挖掘机或装载机装土，自卸汽车运输。成型后修整边坡，并施作边坡防护，修建侧沟。

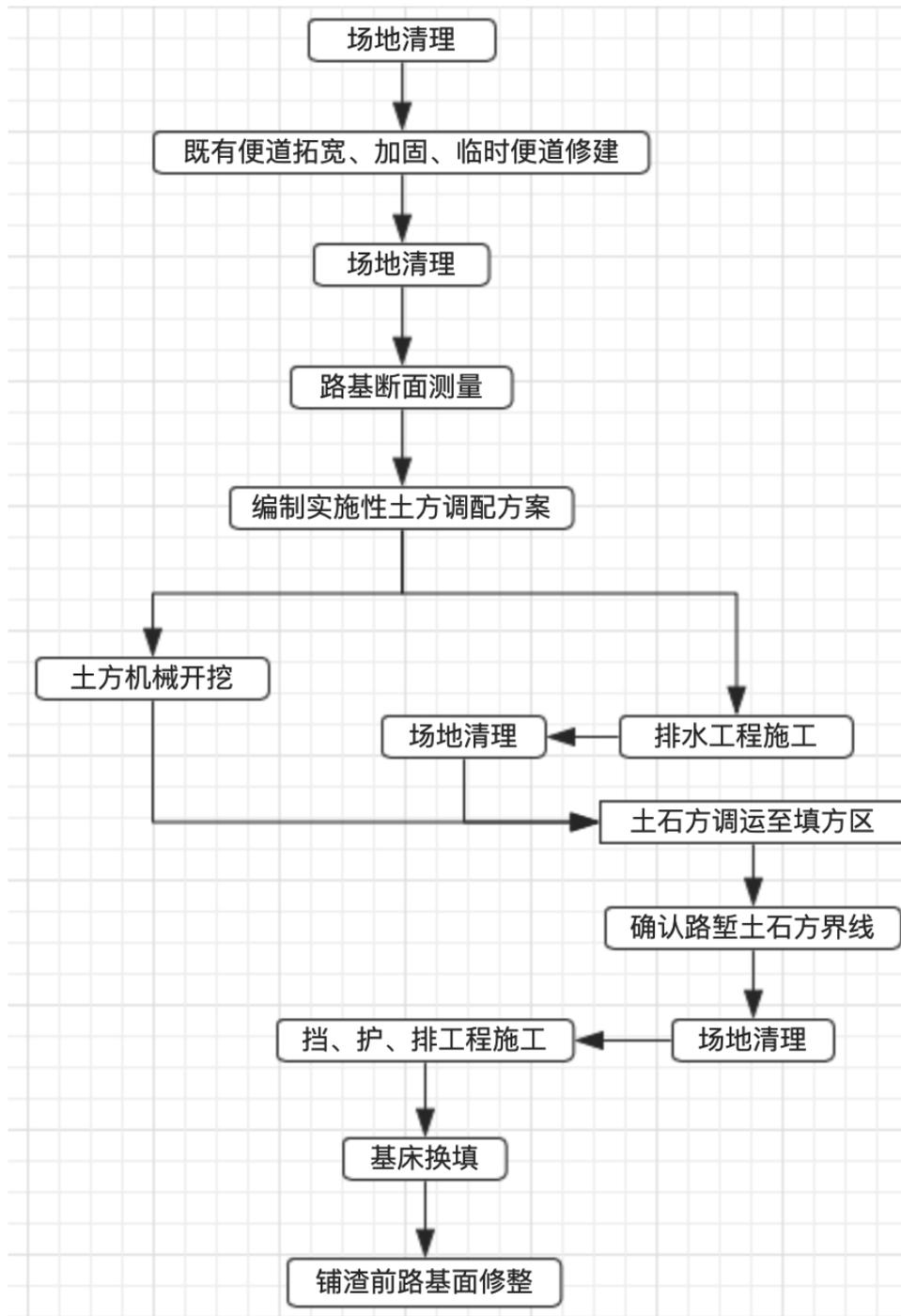


图2.5-1 挖方路基施工工艺流程

②填筑

路基填筑过程中必须严格按照设计断面分层填筑、压实，并采用水平分层填筑法施工，注意控制填料含水量，避免在最佳含水量以下碾压，严格执行压实标准，保证均匀压实的同时保证路基遍布的强度和稳定。为了减少路堤路段在构造物两侧产生不均匀沉降而导致路面不平整，除了对不良地基采取处理措施和相应的施工方案以外，对于构造

物。两侧路基的一定范围，在填筑时需特别注意。

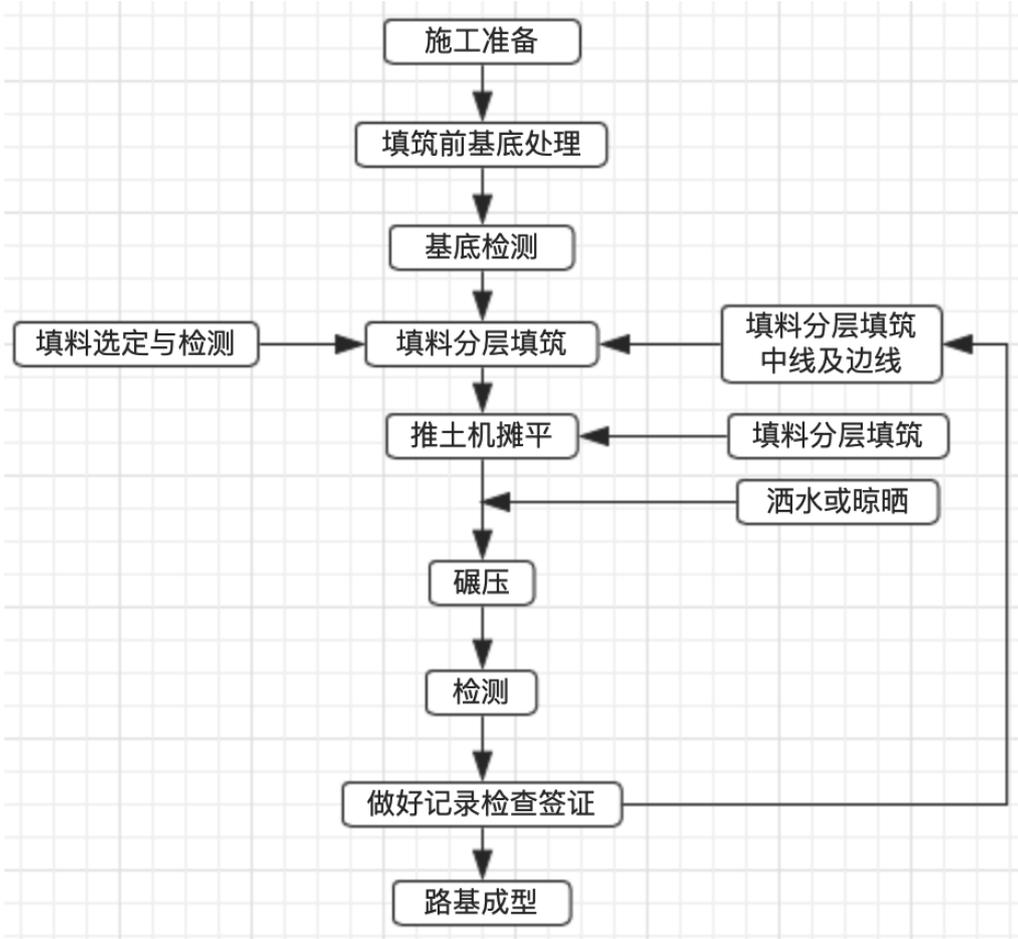


图 2.5-2 填方路基施工工艺流程

③地基处理

工程少部分路段涉及占用现有乡道和村道，通过与主体工程设计单位沟通，需对老路路面进行拆除，路面主要为混凝土路面及碎石路面，使用路面破碎机实施，拆除的老路面料全部作为路基材料填筑利用。

④水泥稳定层施工

水泥稳定层施工工艺流程为：混合料配比设计→原材料试验→室内混合料配比试验→调试拌合机→混合料拌合→运混合料→摊铺→碾压→接缝→养生。

按照试验室确定的配比在灰土拌合机内将混合料拌合均匀；由自卸卡车运至现场由专用摊铺机摊铺；摊铺后采用压路机进行碾压；摊铺中注意接缝处理，碾压后及时进行养生。

⑤沥青路面施工

沥青路面施工工艺流程为：测量放线→沥青混合料运输→摊铺→静压（初压）→振动碾压（复压）→静压（终压）→接缝处理→检查验收。

沥青由自卸卡车运送至施工现场，由沥青摊铺机摊铺，并采用振动压路机进行碾压。

为确保路面工程的平整度和质量，建议路面各结构层全部由专业队伍承担，底基层、基层均采用机械拌合，摊铺机分层摊铺，压路机压实；各面层采用洒布机喷洒透层油，摊铺机配以自卸车连续摊铺沥青拌和料，压路机碾压密实成型。

2.5.2 桥梁工程

本次项目桥梁工程包括新建主线高架桥和地面段的新建、拼宽桥梁。桥梁上部结构采用预应力砼 T 梁、预应力砼连续箱梁、预应力砼空心板、预应力小箱梁等。桥墩采用桩柱式墩，桥台采用柱式墩，基础采用桩基础。

桥梁工程施工工序为：平整施工生产区→基础施工→桥梁上部构造施工。

2.5.2.1 桩基施工方案及工艺流程

1、回旋钻钻孔灌注桩施工顺序

回旋钻钻孔灌注桩施工中，每一道工序都可视为一个相对独立且又相互影响的作业单元，整个桩基施工包括回旋钻钻孔、钢筋及混凝土三个作业单元。

施工顺序为：施工准备→回旋钻钻进成孔、钢筋笼加工→清孔→下放钢筋笼→混凝土浇筑回旋钻钻孔灌注桩施工流程图 2.5-3。

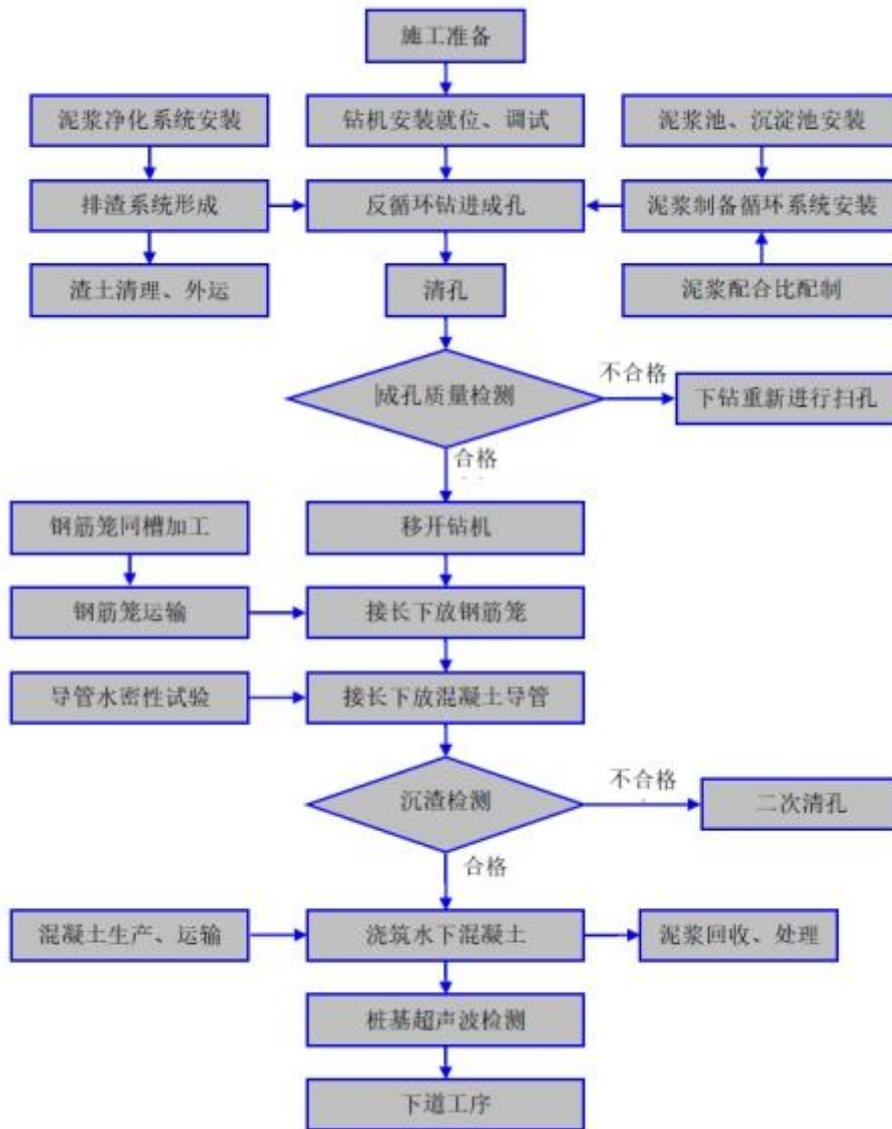


图 2.5-3 回旋钻钻孔灌注桩施工流程图

2、旋挖钻钻孔灌注桩施工顺序

旋挖钻钻孔灌注桩施工中，每一道工序都可视为一个相对独立且又相互影响的作业单元，整个桩基施工包括旋挖钻钻孔、钢筋及混凝土三个作业单元。

施工顺序为：施工准备→旋挖钻钻进成孔、钢筋笼加工→清孔→下放钢筋笼→混凝土浇筑。旋挖钻钻孔灌注桩施工流程图见 2.5-4。

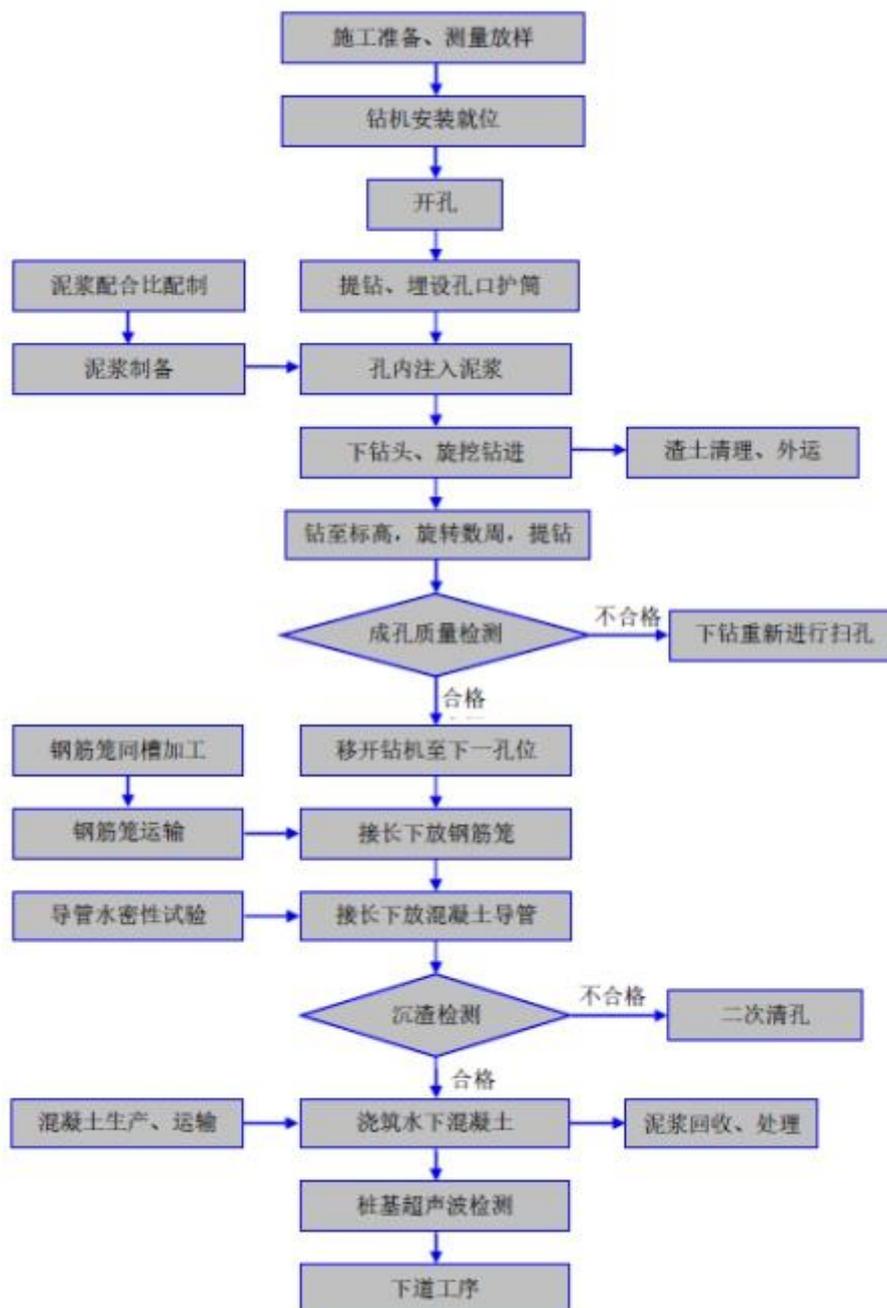


图 2.5-4 旋挖钻钻孔灌注桩施工流程

3、钻渣处理

①桩基施工的钻渣由渣土运输车运输弃渣场妥善处理，避免对环境污染和破坏。

②钻渣运输过程中做好覆盖和防渗漏措施，禁止沿线撒漏钻渣，禁止钻渣运输过程中渗漏泥浆。

③施工现场撒漏的钻渣安排专人及时清理，保持现场清洁。

4、泥浆处理

①桩基施工过程中，泥浆在不同桩孔内循环使用。

②单个承台全部桩基施工完成后，桩基泥浆停止循环，回收至储浆池内。由泥浆运输车运至弃渣场妥善处理，避免对环境污染和破坏。

③泥浆外运过程中做好防渗漏措施，禁止沿线撒漏泥浆而对环境造成污染。

2.5.2.2 桥墩围堰承台施工方案及工艺流程

1、围堰施工

河中承台施工采用钢板桩围堰。围堰采用钢板桩结构，内支撑由两层钢管和型钢组成围檩支撑。钢板桩围堰内清淤采用人工配合吸泥机吸泥，淤泥用运输车及时外运，在指定的弃土场弃土。

钻孔桩施工完成后，及时拆除钢平台，拔除钢管桩，开始施打钢板桩。承台钢板桩施打完成后，及时将围堰内淤泥清除至封底混凝土底面设计标高处，然后利用履带吊和混凝土汽车泵进行水下混凝土封底施工。封底混凝土施工完成后，达到强度后第一次抽水至第一层内支撑设计位置以下 50cm，进行第一层内支撑安装；第一层内支撑施工完成后，第二次抽水至第二层内支撑设计位置以下 50cm，进行第二层内支撑安装；第二层内支撑安装完成后，即可抽干围堰内的水，割除护筒，清除淤泥，进行承台施工。

2、承台施工

承台施工时采取 1 次浇注和“内散外蓄”的方案，即混凝土内部采取冷却循环水管降温措施，同时做好混凝土外表面的保温工作。承台混凝土采用分层浇注、插入式振捣器振捣的方法进行，要求在前层混凝土初凝前或能重塑前完成次层混凝土的浇注作业，分层厚度控制在 30~40cm，以利于早期混凝土水化热的散发。

钢板桩围堰承台总体施工工艺见下图 2.5-5。

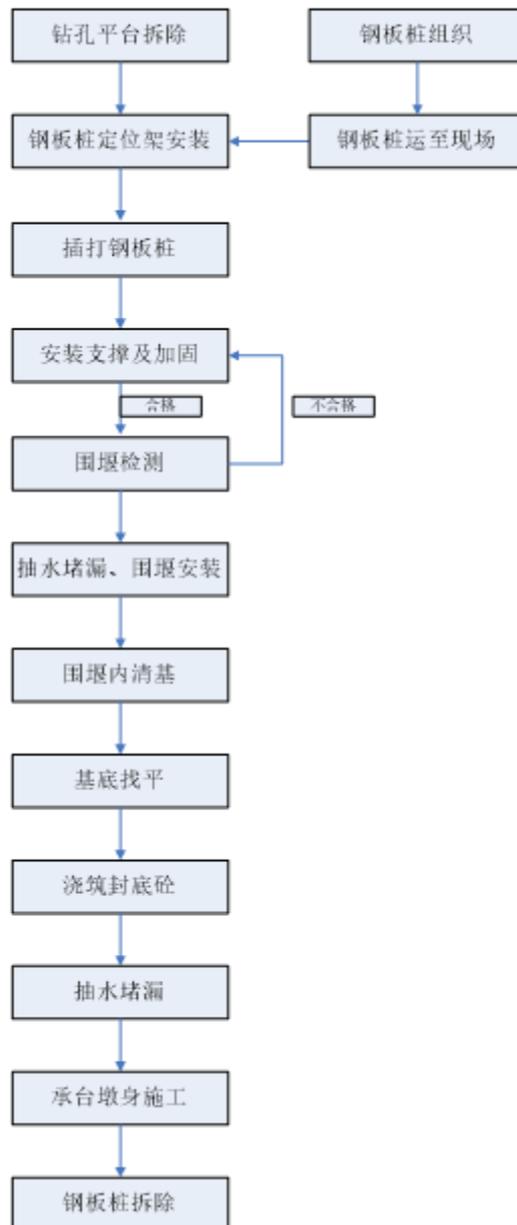


图 2.5-5 钢板桩围堰承台施工总体艺流程图

3、墩身施工方案及工艺流程

桥墩采用矩形截面，采用塔吊配合翻模法施工。

(1) 模板安装

首先在立模边线用砂浆找平，待砂浆硬化后即可立模。用塔吊吊装模板，人工辅助就位。先拼装墩身一个面的外模，然后逐次将整个墩身的第一节外模板组拼完毕。外模板安装后吊装内模板。

(2) 混凝土浇筑

混凝土采用高性能砼，混凝土输送泵运送，插入式振捣器振捣的施工方法。

4、主梁施工方案及工艺流程

本项目桥梁上部采用集中预制，大型拖车运输的形式，根据地形及运输条件分别采用架桥机、龙门架或大型吊车架设。

2.5.3 隧道工程

隧道按新奥法（NATM）施工，施工工艺为：

V级围岩：在进洞口浅埋土层、破碎富水带及偏压较严重等特殊地形地质段施工采用双侧壁导坑法人工开挖，一般深埋段施工采用中隔壁工法。采用管棚超前支护进洞，进洞后采用小导管超前支护。

IV级围岩：采用拱部预留核心土环形开挖工法，超前支护采用C22水泥早强砂浆锚杆。

III级围岩：采用台阶法开挖。

根据工期要求，隧道施工应采用机械作业（多臂钻车打眼，光面爆破，装载机装渣，汽车无轨运输等）。

对于紧急停车带扩大断面，隧道施工采用三台阶七步开挖法。

对于小净距隧道，先行洞可按正常分离隧道施工，主要控制后行洞开挖爆破对先行洞的震动，并要求支护施工紧跟开挖面。小净距隧道中夹岩柱的稳定性是施工的关键，应根据围岩条件和净距大小，合理选择中夹岩柱的加固措施。

沿线隧址处水源充足，施工用水均可架设管道自附近取用。

施工排水以自然排放为主，视涌水量预测及排水需求适当配置排水机械及管道。排水时应注意保护环境，禁止漫流式排放。

对于洞口，断层带等软弱围岩或其它不良地质地段，宜采用分部开挖，强支护，必要时采用超前管棚、小导管注浆加固，超前锚杆加固等措施以稳定围岩；对于地下水渗水严重的区段应视实际情况探明地下水情况并采取措施将其引流排出并稳定地层。

隧道洞口穿过有危岩或有崩塌、滑落危险的陡峻岩壁地段时，必须在施工前予以人工或爆破清除个别危岩，并对局部路段设置防落网（拦截网）或用锚杆（索）进行加固处理，从而确保施工安全。爆破作业时，尽量采用爆破效果好、对围岩扰动小的爆破方法。

2.5.4 施工组织

1、筑路材料

绍兴市域内筑路材料较丰富，品种、规格齐全，基本满足工程需要，符合工程要求。

筑路材料主要包括路基填筑材料、路面、桥涵及其他构造物所用材料。

(1) 路基填料

杭州、绍兴一带表层以粉土、粉质粘土为主，经改良后可做路基填料：但公路沿线均为农田，一般不宜过量开采。本项目土石方经综合利用后，有充足的土石方填料能满足路基填筑的需要，无需外购土石混合料。

(2) 砂、砂砾、石和石料

砂料场多分布于绍兴市嵊州市三界镇、仙岩镇和上虞章镇曹娥江两旁，汽车可直接运输或由船运往沿线临时码头，再由汽车运输到施工现场。砂经取样试验，符合规范要求后在工程中使用。

本地区南部山区分布着多家石料场，工程用石料可供选用。周边上虞市、诸暨市和嵊州市也有石料场，岩质致密坚硬，抗压强度较高，可用于本项目。

(3) 四大材料来源及供应

水泥：诸暨、湖州、杭州等地水泥产量均较高，水泥的各项质量指标均符合国标有关规定，可以满足本项目的建设需要。以汽车就近运输至工地。

沥青材料：据了解，石化部组织生产的道路石油沥青通过国家鉴定，完全符合道路工程要求：进口沥青的价格亦有所下降，但质量的稳定性也随着下降，因而本项目工程的路面面层所需沥青，可根据性价比择优选用国产沥青或进口沥青。进口沥青可在宁波北仑港卸货，化解供应站在萧山，以公路运输为主。

钢材：钢材需从市场采购。

木材：沿线木材资源较为匮乏。工程所需木材除用当地产和从市场购得外，不足部分须从区外采购调入，运输以公路为主。

(4) 石灰

周边诸暨市盛产石灰，曾经一度成为部分乡镇的主要产业，且质量好，已为当地公路建设广泛采用。可供本项目选用。

(5) 粘性土

粘性土主要用于本项目的中央分隔带、隔离带间绿化带填土及部分防护工程中植草绿化用土。沿线粘土料主要分布于平原表部，黏土资源丰富，可以直接进行开挖或在附近区域借调来满足工程需求。

2、运输条件

区域内有杭金街高速、杭雨高速、104 国道、329 国道及绍兴柯桥城区道路作为项目运输道路，沿线公路网分布较均匀，交通方便，运输条件较好，材料可直接运到各工段。钱塘江杭州湾（椒浦、西山连线）～海宁新仓段，可通行 5000 吨海轮。曹娥江（口门至二界）段达到 IV 航道标准，可通行 500 吨级内河船舶。

杭甬运河钱清段基本达到 IV 航道标准，可通行 500 吨级内河船舶。西小江、东小江现状基本达到 VI 航道标准，可通行 100 吨级内河船舶。南运河现状基本达到 V 级航道标准，可通行 300 吨级内河船舶。

2.6 工程投资和建设计划

本项目线路总长为 12.252km，总投资 22.9654 亿元。

本项目计划于 2021 年 10 月开工建设，工期 5 年，2026 年 10 月建成通车。

2.7 污染源强分析

2.7.1 施工期污染源强分析

2.7.1.1 噪声

（1）施工机械噪声影响

本项目施工过程中的噪声主要来自各种工程施工机械。

公路建设项目常用工程施工机械包括如下，拆迁工程：风镐；路基填筑：打桩机、钻井机、挖掘机、推土机、压路机、装载机、平地机等；桥梁隧道工程：旋挖钻机、液压钻孔台车、风动凿岩机；路面施工：铲运机、平地机、推铺机等；物料运输：载重汽车等。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），这些施工设备的运行噪声如表 2.7-1 所列。表中施工机械所取值均为各施工机械声压级的平均值。

表 2.7-1 常用施工机械噪声测试值 单位: dB (A)

机械名称	风镐	装载机	推土机	挖掘机	液压钻孔台车	旋挖钻机	静压打桩机	风动凿岩机	吊车	压路机	平地机	摊铺机
测试声级	92	92	86	83	90	100	75	105	74	85	90	87

临时施工场地梁板预制场产生噪声来源于装载机、搅拌楼、运输车辆、水泵、物料传输装置生产过程中生产的噪声。搅拌机机型先进，噪声较小；皮带输送机、水泵噪声相对较小；螺旋输送机正常运行时的噪声较小，但如因堵料等原因运行不畅时，噪声较大。根据《污染源源强核算技术指南 水泥工业》(HJ886 2018)，噪声源强核算可采用类比法，可采用设备商提供的源强数据。设备型号未定时，应根据同类噪声水平按保守原则确定噪声源强。根据类比分析，所用设备噪声级如下：

表 2.7-2 项目主要设备噪声源一览表

设备名称	噪声源强 (dB(A))	备注
搅拌机	83~90	/
皮带输送机	82~85	/
螺旋输送机	65~70 (正常工况)	>80 (堵料)
装载机	85~90	载荷大时声级较大
空压机	85	/
混凝土运输车	70~80	/
钢筋加工	90	/
预制品加工	80	振捣棒

(2) 爆破噪声影响

本项目设置隧道 2.5 座，隧道施工一般采用钻爆法，隧道洞口与洞身爆破施工产生的噪声与振动对洞口附近的敏感点有一定影响。隧道爆破产生的爆破振动效应、爆破噪声和冲击波是隧道施工过程中噪声和振动的主要来源。爆破噪声是一种脉冲噪声，其声压级远高于一般的噪声。《爆破安全规程》(GB6722-2011) 对 2 类区爆破噪声的控制标准为昼间 100dB(A)、夜间 80dB(A)，而大爆破时所产生的脉冲噪声峰压级高达 170~190dB(A)，且随着距离的衰减较慢。

爆破噪声和炸药用量有关，根据类比调查，0.5kg 的炸药爆破时，100m 处声级为 85 dB(A)，3km 外仍然能听到声音。但隧道施工时属于瞬间爆破，随着工期的开展，会在隧道内部爆破挖掘，因此对附近居民影响不大。

(3) 爆破振动影响

根据《爆破安全规程》(GB6722-2011), 各类建筑物、构筑物的安全振速标准见下表 2.7-3, 对于钢筋土框结构房屋, 其安全振动速度不得超过 5cm/s; 对于一般砖房、非抗震的大型砌块建筑物, 其安全振动速度允许值不超过 3cm/s。

爆破振动安全允许距离, 可按下式计算。

$$R=(K/V)^{1/\alpha} * Q^{1/3}$$

R—爆破振动安全允许距离 (m)

Q—炸药量, 齐发爆破为总药量, 延时爆破为最大一段药量 (Kg)

V—保护对象所在地质点振动安全允许速度 (cm/s)

K, α —与爆破点至计算保护对象间的地形、地质条件有关的系数和衰减指数, 可按照表 2.7-4 选取, 或通过现场试验确定。

表 2.7-3 爆破振动安全允许标准

序号	保护对象类型	振动安全允许速度		
		<10Hz	10Hz~50Hz	50Hz~100Hz
1	土窑洞、土胚房、毛石房屋	0.5~1.0	0.7~1.2	1.1~1.5
2	一般砖房、非抗震的大型砌块建筑物	2.0~2.5	2.3~2.8	2.7~3.0
3	钢筋混凝土结构房屋	3.0~4.0	3.5~4.5	4.2~5.0
4	一般古建筑与古迹	0.1~0.3	0.2~0.4	0.3~0.5

表 2.7-4 爆破不同岩性的 K、 α 值

岩性	K	α
坚硬岩石	50~150	1.3~1.5
中硬岩石	150~250	1.5~1.8
软岩石	250~350	1.8~2.0

2.7.1.2 大气污染物

公路工程施工期的环境空气污染源主要为施工场地扬尘、土石方运输产生的道路扬尘、施工车辆和机械排放的尾气、沥青的摊铺过程中的沥青烟气污染。这些大气污染源均会在不同程度上给施工场地周围近距离范围内的环境空气质量产生一定的影响。

1、扬尘污染

施工扬尘主要来源于建筑物拆除、路堤填筑、土石搬运、预制拌合场的物料装卸等施工作业过程中产生的扬尘和逸散尘, 其中扬尘以工程汽车行驶扬尘为主, 占 60%以上。施工场地扬尘可以使周围空气中 TSP 浓度明显升高的影响范围一般为 50~100m。

施工期运输车辆的往来将产生道路二次扬尘污染。根据类似施工现场汽车运输引起

的扬尘现场监测结果类比可知,灰土运输车辆下风向 50m 处 TSP 的浓度为 $11.625\text{mg}/\text{m}^3$; 下风向 100m 处 TSP 浓度 $9.694\text{mg}/\text{m}^3$; 下风向 150m 处 TSP 浓度为 $5.093\text{mg}/\text{m}^3$, 超过环境空气质量二级标准。

2、施工机械排放废气

本项目施工过程中使用的施工机械,主要有挖掘机、装载机、推土机等机械,以柴油为燃料,都会产生一定量废气,包括 CO、THC、NO_x 等,考虑其排放量不大,影响范围有限,其对环境的影响比较小。

3、沥青拌摊铺废气

本项目沥青全部外购,不设置沥青拌和站。沥青混凝土料进场时,要求沥青混合料温度在 $120^{\circ}\text{C} \sim 140^{\circ}\text{C}$ 之间,整个碾压过程应在沥青混凝土混合料由始压温度 $100^{\circ}\text{C} \sim 120^{\circ}\text{C}$ 降至 70°C 这个时间段内完成,因此整个沥青摊铺时间较短,影响相对较小。

沥青铺设过程中产生的沥青烟气含有 THC、酚和苯并[a]芘等有毒有害物质,对操作人员和周围居民的身体健康将造成一定的损害。类比同类工程,在沥青施工点下风向 60m 外苯并[a]芘低于 $0.00001\text{mg}/\text{m}^3$ (标准值为 $0.01\mu\text{g}/\text{m}^3$), 酚低于 $0.01\text{mg}/\text{m}^3$ (前苏联标准值为 $0.01\text{mg}/\text{m}^3$), THC 低于 $0.16\text{mg}/\text{m}^3$ (前苏联标准值为 $0.16\text{mg}/\text{m}^3$)。

2.7.1.3 水污染物

本项目施工期排放的废水主要来自:施工废水,施工场地的生活污水,桥梁涉水桥墩桩基水域施工造成水体浑浊等。

1、施工废水

施工废水包括预制拌和场冲洗废水、砂石料冲洗废水和冲洗油污水。

预制拌和场用于制作桥涵所需的各种规格的预制构件,水泥混凝土拌和场用于路面工程的基层水泥稳定碎石的拌和,在搅拌混凝土的生产过程及制作构件时会有废水产生,其中尤以混凝土转筒和料罐的冲洗废水为主要的表现形式。混凝土生产废水的排放具有碱性强、悬浮物浓度高、水量小、间歇集中排放等特点。预制场、拌和场等施工生产废水主要是施工机械的冲洗废水,一般一处场地的冲洗废水少于 1t/天,其主要污染物为 SS,浓度可达到 $3000 \sim 5000\text{mg}/\text{L}$ 。

砂石料冲洗废水的主要污染物为 SS,平均浓度约 $12000\text{mg}/\text{L}$ 。本项目施工期的砂石料冲洗废水产生量很少。砂石料冲洗废水经沉淀、中和处理后,循环用于混凝土制

备用水，少量剩余的用于施工场地洒水防尘，不向外排放。

车辆、机械设备冲洗，施工机械跑、冒、滴、漏的油污及露天机械受雨水冲刷等将产生少量含油污水。本项目同时作业的施工机械按 10 部计，每部冲洗水量按 500L/部计，每天冲洗 1 次，则施工机械冲洗废水发生量约 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物浓度为：COD 300mg/L ，SS 800mg/L ，石油类 40mg/L 。采用隔油池、沉淀池处理施工机械冲洗废水，处理水储存于清水池中回用于再次机械冲洗，不外排。

2、施工生活污水

生活污水估算采用单位人口排污系数法，本工程施工人员以高峰期 200 人计，生活用水量按 100 升/人·天计，产污系数按 90% 计，则施工人员产生的生活污水量约为 $18\text{m}^3/\text{d}$ 。施工人员产生的生活污水主要为，主要为少量的 SS、动植物油、COD 等，主要污染物及浓度为 COD: 500mg/L ，SS: 600mg/L ，动植物油: 40mg/L 。施工期的生活污水均依托于租用当地闲置厂房和公共房屋的污水处理设施处理。

3、桥梁施工废水

桥梁施工工艺流程为：设置围堰→埋设钢护筒→钻孔桩基础施工→承台施工→墩柱施工→上部结构施工→安装桥面附属结构→桥面铺装。

首先进行临时围堰施工，在拟施工的桥墩外围采用钢围堰将桥墩钻孔桩施工范围与区域外河床水域隔开，对围堰内积水抽干后进行桥墩钻孔桩及承台等施工。钻孔过程产生的废弃物输送到岸边经沉淀后送至弃渣场，施工废水经沉淀及循环利用后达标排放。待项目桥梁基础工程施工完成后对桥墩周边设置的临时围堰进行拆除，拆除物除可回收的材料外，其余废弃物送至弃渣场。

本项目桥梁桩基的水域施工采取围堰法，桩基施工过程在围堰内完成，对围堰外水域的影响较小，对水体的扰动仅发生在安装和拆除围堰的过程。根据相关水利工程施工作业区废污水排放资料，土石围堰填筑量在 100 万 m^3 左右时，换算得到未经处理前的 SS 排放源强为 5kg/s 。根据估算本工程一次围堰填筑、拆除量，估算本工程 SS 最大上限源强为 50g/s 。

4、隧洞施工废水

隧洞施工废水 PH 值为 9~12，超出允许排放标准，主要是由于水泥水解产生的硅酸三钙、硅酸二钙、氢氧化钙等均呈碱性，这些物质溶解在水中造成 PH 值升高；悬浮

物 SS 检测最大值为 1228，最小值为 325，均大大超出允许排放浓度，主要是由于岩粉、泥沙、水泥颗粒等造成。这些废水如果未经处理而直接排入洞外地表水体，将会对水体理化性质、水生生物及水体景观产生不利影响，因此必须对隧洞施工废水进行处理，达标排放，减轻对环境的影响。

隧洞施工废水水质与涌水渗水量、围岩类别等密切相关。隧洞涌水渗水量小，废水水质指标偏差，但需处理废水量较小；隧洞涌水渗水量大，废水水质指标偏好，但需处理废水量较大。隧洞围岩较差，岩石强度较低时，尤其是凝灰岩等软岩洞段，由于运输车辆碾压产生大量泥浆，对废水水质有较大影响。

根据隧洞废水水质特点，本项目采用了平流初沉、酸碱中和、絮凝反应、斜管沉淀、自清洗过滤的处理方法，使处理后的废水达到排放标准。

2.7.1.4 固体废物

1、拆迁的建筑垃圾

工程需拆迁建筑物 39543m^2 。根据类似拆迁工程类比调查，在回收大部分有用的建筑材料（如砖、钢筋、木材等）后，每平方米拆迁面积产生的建筑垃圾量约为 0.1m^3 （松方），则建筑拆迁将产生建筑垃圾 3954m^3 。

2、施工场地生活办公区生活垃圾

施工人员高峰期共约 200 人。施工人员的生活垃圾按人均 0.5kg/d 的产生量估算，则每天生活垃圾产生量为 100kg/d 。施工工期 5 年，整个施工期生活垃圾发生总量为 168t。

3、废弃土石方

本次项目路基实施范围内的挖方量为 225.65 万 m^3 ，其中开挖利用量为 152.04 万 m^3 ，临时弃方 10.16 万 m^3 表土用于绿化及临时占地覆土，永久废弃土方 63.45 万 m^3 。

2.7.2 运营期污染源强分析

2.7.2.1 噪声污染

1、各型车的小时平均交通量

本项目运营期的噪声污染主要来自公路交通噪声。

本项目拟建公路上行驶的各型车的自然交通量（单位：辆/d）按照下列公式计算：

$$N_{d,j} = \frac{n_d}{\sum (\alpha_j \beta_j)} \cdot \beta_j$$

式中： $N_{d,j}$ ——第j型车的日自然交通量，辆/d，根据本项目工可报告，本项目车型j=小客车、大客车、小货车、中货车、大货车、集装箱车；

n_d ——路段预测当量小客车交通量，pcu/d；

α_j ——第j型车的车辆折算系数，无量纲，根据《公路工程技术标准 JTG B01-2014》，各车型的车辆折算系数为：小客车 1、大客车 1.5、小货车 1、中货车 1.5、大货车 2.5、拖挂车 4；

β_j ——第j型车的自然交通量比例，%。

各型车的昼夜小时交通量（单位：辆/h）按下式计算：

$$\text{昼间： } N_{h,j(d)} = N_{d,j} \cdot \gamma_d / 16; \quad \text{夜间： } N_{h,j(n)} = N_{d,j} \cdot (1 - \gamma_d) / 8$$

式中： $N_{h,j(d)}$ ——第j型车的昼间平均小时自然交通量，辆/h；

$N_{h,j(n)}$ ——第j型车的夜间平均小时自然交通量，辆/h；

γ_d ——昼间 16 小时系数；根据现有 329 国道智慧快速路改造工程环境影响报告书并结合类似工程经验，本项目昼间 16 小时系数取值如下：小型车取 0.85、中型车取 0.8、大型车取 0.75。

大、中、小型车的分类按 JTG B03-2006 附录 C 中表 C.1.1-2 划分，如表 2.7-5 所示。本项目工可报告的预测车型中，小客车、小货车归类为小型车，中货车归类为中型车，大客车、大货车、拖挂车归类为大型车。

表 2.7-5 车型分类标准

车型	汽车总质量
小型车 (S)	3.5t 以下
中型车 (M)	3.5t 以上~12
大型车 (L)	12t 以上

按照上述公式分别计算各路段各型车的小时交通量，结果见表 2.7-6。

表 2.7-6 (1) 本项目主线各型车的小时平均交通量 单位：辆/h

路段		车型	2026 年		2032 年		2040 年	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
老路拓宽段	起点-杭金衢高速绍兴连接线 (TK9+741.052~TK12+104)	小型车	937	208	1244	277	1702	378
		中型车	192	43	197	44	179	40
		大型车	302	67	338	75	363	81
新建段	杭金衢高速绍兴连接线-五丰互通 (TK12+104-TK12+684)	小型车	1467	326	1740	387	2138	475
		中型车	301	67	276	61	225	50

路段	车型	2026年		2032年		2040年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
五丰互通-夏履互通 (TK12+684-TK18+147)	大型车	473	105	472	105	456	101
	小型车	1457	324	1727	384	2122	471
	中型车	299	66	274	61	223	50
	大型车	470	104	469	104	452	101
夏履互通-终点 (TK18+147-TK21+958.792)	小型车	1441	320	1710	380	2103	467
	中型车	295	66	271	60	221	49
	大型车	464	103	464	103	448	100

表 2.7-6 (2) 杭州中环柯桥段高架桥(共线道路)各型车的小时平均交通量 单位: 辆/h

路段	车型	2026年		2032年		2040年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
中环柯桥段 高架桥段	小型车	1467	326	1740	387	2138	475
	中型车	301	67	276	61	225	50
	大型车	473	105	472	105	456	101

表 2.7-6 (3) 本项目互通匝道各型车的小时平均交通量 单位: 辆/h

路段	匝道编号	车型	2026年		2032年		2040年	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
五丰互通 TK13+195.99	A	小型车	330	73	401	89	505	112
		中型车	68	15	64	14	53	12
		大型车	106	24	109	24	108	24
	B	小型车	80	18	97	22	122	27
		中型车	16	4	15	3	13	3
		大型车	26	6	26	6	26	6
	C	小型车	85	19	103	23	131	29
		中型车	17	4	16	4	14	3
		大型车	27	6	28	6	28	6
	D	小型车	85	19	103	23	131	29
		中型车	17	4	16	4	14	3
		大型车	27	6	28	6	28	6
	E	小型车	162	36	196	44	247	55
		中型车	33	7	31	7	26	6
		大型车	52	12	53	12	53	12
夏履互通 TK18+147.406	A	小型车	162	36	196	44	247	55
		中型车	33	7	31	7	26	6
		大型车	52	12	53	12	53	12
	B	小型车	85	19	103	23	128	28
		中型车	17	4	16	4	13	3

路段	匝道编号	车型	2026年		2032年		2040年	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
	C	大型车	27	6	28	6	27	6
		小型车	85	19	103	23	128	28
		中型车	17	4	16	4	13	3
	D	大型车	27	6	28	6	27	6
		小型车	77	17	94	21	119	26
		中型车	16	4	15	3	12	3
	E	大型车	25	6	25	6	25	6
		小型车	77	17	94	21	119	26
		中型车	16	4	15	3	12	3

2. 各型车的预测车速

按照规范公式计算，本项目主线和匝道平均行驶速度详见表 2.7-7。

后续章节的噪声预测结果、降噪措施设置、降噪效果分析均在上述车速确定方法的基础上进行。

本项目主线噪声根据《公路建设项目环境影响评价规范》(JTG B03-2006)附录 C.1。车速计算参照下列公式计算：

$$v_i = k_1 u_i + k_2 + 1 / (k_3 u_i + k_4)$$

$$u_i = vol(\eta_i + m_i(1 - \eta_i))$$

式中： v_i —第 i 种车型车辆的预测车速，km/h；当设计车速小于 120km/h 时，该型车预测车速按比例降低；

u_i ---该型车的当量车数；

η_i ---该车型的车型比；

vol ---单车道车流量，辆/h；

m_i ---其它 2 种车型的加权系数。

k_1 、 k_2 、 k_3 、 k_4 分别为系数，如下表所示。本项目夜间车速按 80% 折算。

表 2.7-7 车速计算公式系数

	k_1	k_2	k_3	k_4	m_i
小型车	-0.061748	149.65	-0.000023696	-0.02099	1.2102
中型车	-0.057537	149.38	-0.000016390	-0.01245	0.8044
大型车	-0.051900	149.39	-0.000014202	-0.01254	0.70957

表 2.7-7 (a) 主线各路段各型车的平均车速 (单位: km/h)

路段		车型	2026年		2032年		2040年	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
老路拓宽段	起点-杭金衢高速绍兴连接线 (TK9+741.052~TK12+104)	小型车	58.6	46.9	55.3	44.2	50.6	40.5
		中型车	49.2	39.4	48.2	38.6	46.4	37.1
		大型车	49.3	39.5	48.8	39.0	47.6	38.1
新建段	杭金衢高速绍兴连接线-五丰互通 (TK12+104-TK12+684)	小型车	61.5	49.2	60.5	48.4	59.2	47.3
		中型车	49.7	39.7	49.6	39.6	49.3	39.4
		大型车	49.5	39.6	49.5	39.6	49.4	39.5
	五丰互通-夏履互通 (TK12+684-TK18+147)	小型车	61.5	49.2	60.5	48.4	59.2	47.3
		中型车	49.7	39.7	49.6	39.6	49.3	39.4
		大型车	49.5	39.6	49.5	39.6	49.4	39.5
	夏履互通-终点 (TK18+147-TK21+958.792)	小型车	61.6	49.3	60.6	48.5	59.3	47.4
		中型车	49.7	39.7	49.6	39.7	49.3	39.5
		大型车	49.5	39.6	49.5	39.6	49.4	39.5

表 2.7-7 (b) 互通匝道各型车的平均车速 (单位: km/h)

路段	匝道编号	车型	2026年		2032年		2040年	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
五丰互通 TK13+195.99	A	小型车	33.6	30.3	33.5	30.2	33.5	30.1
		中型车	23.9	21.5	24.0	21.6	24.1	21.7
		大型车	23.9	21.5	24.0	21.6	24.1	21.7
	B	小型车	33.9	30.5	33.9	30.5	33.9	30.5
		中型车	23.3	21.0	23.3	21.0	23.4	21.0
		大型车	23.4	21.1	23.4	21.1	23.5	21.1
	C	小型车	33.9	30.5	33.9	30.5	33.9	30.5
		中型车	23.3	21.0	23.3	21.0	23.4	21.0
		大型车	23.4	21.1	23.4	21.1	23.5	21.1
	D	小型车	33.9	30.5	33.9	30.5	33.9	30.5
		中型车	23.3	21.0	23.3	21.0	23.4	21.0
		大型车	23.4	21.1	23.4	21.1	23.5	21.1
	E	小型车	33.9	30.5	33.9	30.5	33.9	30.5
		中型车	23.3	21.0	23.3	21.0	23.4	21.0
		大型车	23.4	21.1	23.4	21.1	23.5	21.1
夏履互通 TK18+147.406	A	小型车	33.7	30.4	33.7	30.3	33.6	30.3
		中型车	23.7	21.4	23.8	21.4	23.9	21.5
		大型车	23.8	21.4	23.8	21.4	23.9	21.5
	B	小型车	33.9	30.5	33.9	30.5	33.8	30.5
		中型车	23.4	21.1	23.5	21.1	23.5	21.2
		大型车	23.5	21.2	23.5	21.2	23.6	21.2

路段	匝道编号	车型	2026年		2032年		2040年	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
	C	小型车	33.9	30.5	33.9	30.5	33.8	30.5
		中型车	23.4	21.1	23.5	21.1	23.5	21.2
		大型车	23.5	21.2	23.5	21.2	23.6	21.2
	D	小型车	33.9	30.5	33.9	30.5	33.9	30.5
		中型车	23.4	21.0	23.4	21.1	23.5	21.1
		大型车	23.5	21.1	23.5	21.2	23.6	21.2
	E	小型车	33.9	30.5	33.9	30.5	33.9	30.5
		中型车	23.4	21.0	23.4	21.1	23.5	21.1
		大型车	23.5	21.1	23.5	21.2	23.6	21.2

3. 各型车的平均辐射声级

本项目运营期噪声影响主要为交通噪声影响，交通噪声中心频率为 500HZ 左右。

主线和匝道单车行驶辐射噪声源强计算方法：根据表 6.2-5 (a) 和表 6.2-5 (b)，本项目主线各型车的平均车速范围为 37.1-61.6 km/h，匝道各型车的平均车速范围为 21.1-33.9 km/h，考虑到《公路建设项目环境影响评价规范》(JTG B03-2006)P86 中车辆单车噪声源强计算适用车速条件 (48-140km/h)，因此，本项目根据《环境影响评价技术原则与方法》(国家环境保护局开发监督司编著，北京大学出版社)教材中的源强进行计算确定本项目的单车源强(适用车速条件 20-80 km/h)。由单车源强计算公式可知，单车源强是车型、车速的函数，公式如下：

$$\text{小型车: } (L_0)_{Ei}=25+27\lg V_1$$

$$\text{中型车: } (L_0)_{Ei}=38+25\lg V_2$$

$$\text{大型车: } (L_0)_{Ei}=45+24\lg V_3$$

其中：($\bar{L}_0)_{Ei}$ —该车型的单车源强，dB (A)

V_i —该车型的行驶速度，km/h。

大、中、小型车的分类按 JTG B03-2006 附录 C 中表 C.1.1-2 划分，如表 2.7-8 所示。

表 2.7-8 车型分类标准

车型	小型车 (S)	中型车 (M)	大型车 (L)
汽车总质量	≤3.5t	3.5t-12t	≥12t

表 2.7-8 (a) 主线各路段各型车的平均辐射声级 (单位: dB(A))

路段	车型	2026年		2032年		2040年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间

路段		车型	2026年		2032年		2040年	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
老路拓宽段	起点-杭金衢高速绍兴连接线 (TK9+741.052~TK12+104)	小型车	72.7	70.1	72.0	69.4	71.0	68.4
		中型车	80.3	77.9	80.1	77.7	79.7	77.2
		大型车	85.6	83.3	85.5	83.2	85.3	82.9
新建段	杭金衢高速绍兴连接线-五丰互通 (TK12+104-TK12+684)	小型车	73.3	72.0	73.1	71.9	72.8	71.6
		中型车	80.4	79.3	80.4	79.2	80.3	79.2
		大型车	85.7	84.6	85.7	84.6	85.6	84.5
	五丰互通-夏履互通 (TK12+684-TK18+147)	小型车	73.3	70.7	73.1	70.5	72.8	70.2
		中型车	80.4	78.0	80.4	78.0	80.3	77.9
		大型车	85.7	83.4	85.7	83.3	85.6	83.3
	夏履互通-终点 (TK18+147-TK21+958.792)	小型车	73.3	70.7	73.1	70.5	72.9	70.2
		中型车	80.4	78.0	80.4	78.0	80.3	77.9
		大型车	85.7	83.4	85.7	83.3	85.7	83.3

表 2.7-8 (b) 互通匝道各型车的平均辐射声级 (单位: dB(A))

路段	匝道编号	车型	2026年		2032年		2040年	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
五丰互通 TK13+195.99	A	小型车	66.2	65.0	66.2	65.0	66.2	64.9
		中型车	72.5	71.3	72.5	71.4	72.6	71.4
		大型车	78.1	77.0	78.1	77.0	78.2	77.1
	B	小型车	66.3	65.1	66.3	65.1	66.3	65.1
		中型车	72.2	71.0	72.2	71.0	72.2	71.1
		大型车	77.9	76.8	77.9	76.8	77.9	76.8
	C	小型车	66.3	65.1	66.3	65.1	66.3	65.1
		中型车	72.2	71.0	72.2	71.1	72.2	71.1
		大型车	77.9	76.8	77.9	76.8	77.9	76.8
	D	小型车	66.3	65.1	66.3	65.1	66.3	65.1
		中型车	72.2	71.0	72.2	71.1	72.2	71.1
		大型车	77.9	76.8	77.9	76.8	77.9	76.8
	E	小型车	66.3	65.1	66.3	65.1	66.3	65.1
		中型车	72.2	71.0	72.2	71.0	72.2	71.1
		大型车	77.9	76.8	77.9	76.8	77.9	76.8
夏履互通 TK18+147.406	A	小型车	66.3	65.0	66.2	65.0	66.2	65.0
		中型车	72.4	71.2	72.4	71.3	72.5	71.3
		大型车	78.0	76.9	78.0	76.9	78.1	77.0
	B	小型车	66.3	65.1	66.3	65.1	66.3	65.1
		中型车	72.2	71.1	72.3	71.1	72.3	71.1
		大型车	77.9	76.8	77.9	76.8	77.9	76.8

路段	匝道编号	车型	2026年		2032年		2040年	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
	C	小型车	66.3	65.1	66.3	65.1	66.3	65.1
		中型车	72.2	71.1	72.3	71.1	72.3	71.1
		大型车	77.9	76.8	77.9	76.8	77.9	76.8
	D	小型车	66.3	65.1	66.3	65.1	66.3	65.1
		中型车	72.2	71.1	72.2	71.1	72.3	71.1
		大型车	77.9	76.8	77.9	76.8	77.9	76.8
	E	小型车	66.3	65.1	66.3	65.1	66.3	65.1
		中型车	72.2	71.1	72.2	71.1	72.3	71.1
		大型车	77.9	76.8	77.9	76.8	77.9	76.8

2.7.2.2 大气污染

本项目运营期排放的大气污染物主要来自机动车尾气，主要污染物是 NO₂、CO、THC。

机动车排放的气态污染源强按下式计算：

$$Q_j = \sum_{i=1}^n \frac{A_i E_{ij}}{3600}$$

式中：Q_j——行驶汽车在一定车速下排放的 j 种污染物源强，mg/(m s)；

A_i——i 型车的单位时间交通量，辆/h；

E_{ij}——运行工况下 i 型车 j 类排放物在预测年的单车排放因子，mg/(辆 m)。

本项目拟采用《环保部公告[2014]92号附件3道路机动车排放清单编制技术指南(试行)》推荐的单车排放因子(国V标准)作为本次评价使用的单车排放因子，见表2.7-9。

表 2.7-9 车辆单车排放因子值 单位：mg/m 辆

平均车速(km/h)		<20	20-30	30-40	40-80	>80
小型车	CO	2.39	1.78	1.12	0.55	0.88
	NO ₂	0.13	0.11	0.09	0.08	0.09
中型车	CO	5.48	4.08	2.56	1.26	2.01
	NO ₂	0.57	0.47	0.37	0.36	0.40
大型车	CO	6.99	5.21	3.27	1.61	2.56
	NO ₂	0.87	0.71	0.57	0.54	0.61

根据以上公式，计算得到本项目各路段运营各预测期汽车尾气排放源强，结果见表2.7-10。

表 2.7-10 机动车气态污染物排放量

源强 (mg/m s)	2026 年			2032 年			2040 年		
	CO	THC	NO ₂	CO	THC	NO ₂	CO	THC	NO ₂
起点-杭金衢高速绍兴连接线 (TK9+741.052~TK12+104)	6.500	2.116	1.283	8.848	2.727	1.452	12.675	3.641	1.574
杭金衢高速绍兴连接线-五丰互通 (TK12+104-TK12+684)	9.586	3.215	2.063	10.970	3.540	2.146	13.020	3.999	2.212
五丰互通-夏履互通 (TK12+684-TK18+147)	9.520	3.192	2.048	10.890	3.515	2.131	12.920	3.968	2.194
夏履互通-终点 (TK18+147-TK21+958.792)	9.394	3.153	2.026	10.757	3.476	2.111	12.770	3.926	2.177
夏履互通连接线	9.568	3.212	2.064	10.948	3.537	2.148	12.986	3.992	2.214

2.7.2.3 水污染

1、径流雨水

道路建成投入运行后，路、桥面径流雨水主要的污染物有：石油类、有机物和悬浮物等，这些污染物可能对沿线水体产生一定的污染。通常从降雨初期到形成径流的 30 分钟内，雨水中的悬浮物和油类物质的浓度比较高，半小时之后，其浓度随着降雨历时的延长下降较快，降雨历时 40~60 分钟之后，路面基本被冲洗干净，路面径流污染物的浓度相对稳定在较低水平。根据路面径流类比调查资料，路面径流水污染浓度范围见表 2.7-11。

表 2.7-11 路、桥面径流污染物浓度范围 单位：mg/L

污染物	径流开始后时间(分)					最大值	平均值
	0~15	15~30	30~60	60~120	> 120		
COD	170	130	110	97	72	170	115.08
BOD ₅	28	26	23	20	12	28	21.8
石油类	23	17.5	6	1.5	1	23	9.8
SS	360	280	200	140	120	360	220

对照《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 中一级标准，路、桥面径流 0-15min 各指标浓度较高，其中本次工程对跨越 II 类水体的桥梁设置初期雨水收集系统，确保初期雨水对 II 类水体（南塘河）的影响较小。路、桥面径流 1 小时后各指标浓度均能满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 中一级标准要求。随着降雨历时增加，道路表面径流污染物浓度迅速下降，对水环境影响不大。

该项目建成营运后还可能导致水环境风险事故，主要为危化品运输车辆因各种交通事故造成有毒化学品、燃油等污染物直接进入河流水体中。

2、辅助设施污水排放量估算

全线设隧道管理站1处、公路服务站1处、养护工区1处、超限检查站1处，其中公路服务站和养护工区合建。

表 2.7-12 公路管理设施用人数估算

公路管理设施	本项目附属设施人数估计
隧道管理站	15人
服务站以及养护工区	服务站工作人员30人，服务站流动旅客1000人/d
养护工区	15人
超限检查站	15人

①生活污水

各种服务设施产生的生活污水中主要污染物含量见表 2.7-13。

生活污水排放量计算：

$$Q_s = k * q * N / 1000$$

式中：Q_s—生活污水排放量（t/d）；

k—污水排放系数，一般为0.6~0.9，本项目取0.8；

q—工作人员每人每天生活污水量定额（L/人 d），取 q=120，其中流动旅客取 q=10；

N—人数（人）。

表 2.7-13 公路管理设施污水浓度（mg/L）

生活污水	SS	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	石油类	动植物油
房建设施	500-600	400~500	200~250	40~140	2~10	15~40

根据上式，估算出沿线主要设施的污水排放量及污染物产生量，详表 2.7-14。

表 2.7-14 工程沿线房建设施生活污水排放量

辅助设施	人数	产生量(t/a)	COD(t/a)	SS(t/a)	NH ₃ -N	动植物油(t/a)
隧道管理站	常驻 15	525.6	0.263	0.315	0.0735	0.021
服务站	常驻 30	1051.2	0.526	0.63	0.147	0.042
	流动 1000	2920	1.46	1.752	0.4088	0.1168
养护工区	常驻 15	525.6	0.263	0.315	0.0735	0.021
超限检查站	常驻 15	525.6	0.263	0.315	0.0735	0.021
合计		5548	2.775	3.327	0.7763	0.2218

②养护工区机修废水

本项目设置养护工区1处，养护工区机械每周保养检修一次，每次检修废水产生量按2t/次核算，则每处含养护工区的机械维修废水产生量约为105t/a。类比同类工程，机

修废水的污染物浓度为：COD 140mg/L，SS 为 2000mg/L，石油类 400mg/L。

2.7.2.4 固体废物污染

项目拟设置隧道管理站 1 处、公路服务站 1 处、养护工区 1 处、超限检查站 1 处，为满足工作人员的生活工作和服务站过往旅客需要，运营期的固体废弃物主要为房建设施过往旅客和工作人员的生活垃圾、餐厨垃圾和养护工区的机修废油。

服务站过往旅客每天约 1000 人，每人每天产生生活垃圾约 0.2kg，过往旅客产生的生活垃圾约 200kg/d；4 处房建设施工作人员总计 75 人，每人每天产生的生活垃圾约 1kg，每天产生的生活垃圾约 75kg/d；两者总计产生生活垃圾约 119t/a。

过往旅客每人每天产生 0.06kg 餐厨垃圾，过往旅客产生的餐厨垃圾约 60kg/d；工作人员每人每天约产生 0.18kg 餐厨垃圾，每天产生的生活垃圾约 13.5kg/d；两者总计产生餐厨垃圾 31.4 t/a。

养护工区产生的机修废油约 0.6kg/d，年产生量约为 0.22t/a。

根据营运期主要站点的布设情况，营运期的生活垃圾集中收集后由垃圾车定期运至附近城市垃圾处理场处置，餐厨垃圾交由地方有资质的单位（即从事餐厨垃圾处置服务企业）进行收集处置，废机油属于危险废物，交有资质单位处理。

第3章 环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

绍兴地处杭州湾南岸，会稽山北麓。东与上虞市接壤，东南和西南分别与嵊州市、诸暨市毗邻，西和西北部与杭州市萧山区接壤，北部濒海，腹部横亘越城区。位于北纬29°42'02"至30°19'15"，东经120°16'55"至120°46'39"；面积为1177平方公里。绍兴地处长江三角洲南翼，东接宁波，西邻杭州，位于以上海为中心的长江三角洲经济辐射圈内，属于我国东南沿海经济开放区。

3.1.2 地形地貌

绍兴市全境处于浙西山地丘陵、浙东丘陵山地和浙北平原三大地貌单元的交接地带，境内地貌类型多样，西部、中部、东部属山地丘陵，北部为绍虞平原，地势总趋势由西南向东北倾斜。全市地貌可概括为“四山三盆两江一平原”，即会稽山、四明山、天台山、龙门山、诸暨盆地、新嵊盆地、三界—章镇盆地、浦阳江、曹娥江、绍虞平原。全市最高点为位于诸暨境内海拔1194.60米的会稽山脉主峰东白山，最低点为海拔仅3.10米的诸暨“湖田”地区，中部多为海拔500米以下的丘陵地和台地，绍虞平原平均海拔在5米至10米左右。地表江河纵横，湖泊密布。

本工程沿线建筑物较为密集，除部分存在农地外，主要以住宅、企业及商业用房为主。项目所在场地总体较为平坦，地基土以滨海相、河湖相沉积为主，场地属杭州湾萧（山）-绍（兴）平原地貌。

3.1.3 气候特征

绍兴属于北半球中纬度亚热带北缘，是东亚季风盛行的地区，气候温和湿润，四季分明，冬夏长，春秋短，春季温凉多雨，夏季炎热湿润，秋季先温后干，冬季寒冷干燥。根据绍兴市气象局近几年统计的资料，绍兴市的主要气象参数如下：年平均气温16.5℃，极端最高气温38.6℃，极端最低气温-10.2℃，平均最热月（7月）气温28.8℃，平均最冷月（1月）气温4.2℃；年平均水气压17.2hPa，平均气压1016.04hPa；年平均降水量

1475.7mm，年最大降雨量 1601.3mm，2017 年最小降雨量 1269.3mm；区域内全年主、次主导风向 NNW/ENE，年平均风速 1.88m/s，年最大风速 18m/s。

3.1.4 水文与水文地质

境内河道密布，湖泊众多，向以水乡泽国享誉海内外。受山脉走向制约和亚热带季风气候影响，河流普遍具有流量丰富，水位季节变化大，一年有两个汛期，上游水力资源丰富，下游多受海潮顶托等特点。境内主要有汇入钱塘江的曹娥江、浦阳江、鉴湖水系；浙东运河东西横贯北部，与南北向河流沟通，交织成北部平原区河密率很高的河网水系。此外，上虞尚有部分河溪属甬江水系，诸暨尚有很小部分属壶源江，经富阳直接注入富春江。

绍兴市总水资源量 65.69 亿立方米，比多年平均 63.78 亿立方米增加 3%。其中地表水资源量为 63.56 亿立方米，占总水资源量的 96.80%。产水系数 0.53，产水模数 79.55 万立方米/平方千米。人均占有水资源量 1500 立方米，比多年平均人均水资源量增加 2.30%。绍兴市共有大中型水库 17 座，年末蓄水量 4.37 亿立方米，与 2008 年末蓄水量（3.89 亿立方米）增加 12.40%。

绍兴市主要河流：

曹娥江：属钱塘江水系，发源于磐安县尚湖镇王村的大盘水脉长坞，自南而北流经新昌、嵊县、上虞，于绍兴三江口以下注入杭州湾。干流全长 193 公里，境内长 156.6 公里；流域面积 5099.15 平方公里，占绍兴市总面积的 61.8%，是境内最大的河流。

小舜江：因是舜江（曹娥江）的主要支流得名，又名小江或东小江。总长 73 公里，流域面积 544 平方公里，河床平均宽 40 米，属常年性溪流。

浙东运河：始于杭州三堡，向东至镇海流入东海，为中国大运河之组成部分，自西向东沟通钱塘江、甬江两大水系。西自钱清入境，经柯桥、绍兴、皋埠、陶堰、东关、曹娥，至驿亭长坝闸出境。境内萧绍运河构成的河网水系又称三江水系（古称镜湖水系）。

鉴湖：鉴湖原名镜湖，又名贺监湖、照湖、庆湖、长湖、大湖等，位于绍兴城东南和西南，故又有南湖之称。东汉永和五年（140），会稽太守马臻筑塘立湖。堤坝控制集雨面积 610 平方公里，湖总面积 189.93 平方公里，湖中岛屿 115 个，以今稽山门至禹陵的夹堤为界分为东、西两湖，堤有三眼闸桥贯通东西。湖汇纳会稽山 36 源之水，平均

水深 1.55 米。具有拒咸、蓄洪、排涝、灌溉、通航和养殖等多种功能，使萧绍平原 9000 余公顷黄茅白苇之地，变成良田沃土。现仍留有河网水面面积 30.44 平方公里，蓄水量约 6100 万立方米，主湖东起亭山，西至湖塘，长约 23 公里，平均宽 108 米，平均水深 2.7 米。为绍兴老酒的唯一水源，是我国东南地区最古老的著名水利工程和旅游胜地。

夏履江：夏履江源于浙江省绍兴县湖塘街道凉帽尖，由东江和西江汇流成夏履江，自南向北流经夏履镇全境，至杨汛桥镇前童通连西小江，后入浙东运河。全长 32.5 公里，流域面积 148.5 平方公里。夏履江是夏履镇的主要水系，夏履段起自夏履镇夏建自然村，终于钱清街道九岩村，全长 9.04 公里。

项目区地下水位埋深在地表下 0.22~2.03m 之间（地下水位黄海标高 3.87~5.14m），浅部主要为接受大气降水和地表水渗入补给的孔隙潜水，水量较少。相近工程施工期间未见漏浆及涌水现象，因此对基础施工影响不大。

3.1.5 土壤植被

1. 土壤

绍兴市境内土壤类型多，分布复杂，性态特征各异，土质良好，且多宜农业利用。从类型上讲，除了地带性的红壤、黄壤以外，还广布着隐域性的水稻土、潮土、盐土和紫色土、石灰土、中基性火山岩土、粗骨土、石质土、新积土等9个土类。全市土壤共划分为11个土类、21个亚类、65个土属、101个土种。丰富的土壤资源为农林牧副渔全面发展和各种名、优、特产品的生产提供了有利条件。

2. 生物植被

绍兴市境内有山地、丘陵、台地、河谷盆地、水网原、滨海平原等多种地貌类型分布，加上亚热带季风性气候调节，为草木、作物的栽培、生长和各类动物的孳生、繁衍，提供了优越的自然环境。境内自然植被和人工植被，按地域差异，可分山丘植被区、水网河谷平原植被区和滨海平原植被区。自然植被种类很多，据调查所得，共有 153 科、449 属、87.9 种。其中以天然森林植被为主(森林覆盖率达 46.2%)，有针叶林、阔叶林、灌木林、混交林、竹林和盐生等 6 类。人工栽培的粮油作物、经济作物和观赏植物中，粮油、经济作物品种分别超过 100 种；蔬菜作物有 33 类、128 种；花卉作物(包括野生)有 600 余种、800 多个品种。境内动物资源丰富，饲养动物有家畜、家禽、家鱼、家蜂

4 类，170 余个品种；野生动物种类繁多，有兽类 80 余种，鸟类 100 多种，爬行类 70 余种，两栖类 20 余种，水生动物仅河口回游性、湖泊定居性、溪流性和半回游性鱼类有 11 目、24 科、87 种。各种动植物中，具有药用价值的达 1200 余种，其中中草药资源植物类 1000 种，动物类 200 余种。

3.1.6 地质

1、区域深大断裂区域构造以断裂为主，褶皱不发育，断裂走向以北东向、北东东向为主，北西向、东西向次之。影响项目的区域深大断裂主要有⑥常山—漓渚大断裂带、⑧昌化—普陀深断裂和、⑩孝丰—三门湾大断裂。根据区域地质资料，上述区域深大断裂带在全新世以来没有活动性迹象显示，场地稳定性良好。

常山—漓渚大断裂带（⑥）

位于江山—绍兴深断裂西北，南端延入闽东北，北经金衢盆地北缘、浦江，至绍兴附近被第四系掩盖，长约 250 公里，走向曲折，北段呈“S”形展布，总体为北东向。断裂对石炭、二叠纪的地层起一定的控制作用，其西侧上述时代的地层大部分缺失，而东侧的厚度达 300-400 米。南段直接控制金衢盆地白垩系的沉积，在金衢盆地北缘见奥陶系等地层逆冲在白垩系之上。北段北西倾、倾角陡，破碎带宽 150-200 米，岩石挤压破碎蚀变强烈，局部为直立岩层；中段白垩系中的碎屑岩成角砾状破碎。断裂始于晚古生代，燕山晚期活动强烈，并有先压后张（局部）的性质转化。沿断裂带有燕山期的流纹斑岩、花岗斑岩、正长斑岩以及辉长岩、辉绿岩等侵入。

昌化—普陀深断裂（⑧）

昌化—普陀大断裂横跨浙江北部，往西延入安徽，与休宁—J1 民溪裂隙交会，往东经临安，过杭州之南后略偏转向南东东，杭州以东至上虞一段被第四系掩盖，在余姚—宁波一线之北又复出露。该大断裂是由许多平行排列的断裂组合成的宽约 20km 的断裂带。这些平行排列的断裂，断面以北倾为主，倾角 70-80°。由于该大断裂的影响，两侧的构造形态不尽相同，南侧北东向紧密线性褶皱构造排列井然有序，而北侧同时发育线型及短轴状褶皱。断裂北侧相对向东推移，故褶皱构造及地层拖拽现象十分显著。东段直接控制柯桥、姚江谷地及顺母等东西向白垩纪盆地的形成。燕山早期，沿断裂带发

育了断裂型的蟹浦混合花岗岩及变质岩。断裂在燕山期活动相当强烈，该断裂似应形成于晋宁运动晚期。

孝丰—三门湾深断裂 (⑩)

该大断裂由安吉障吴往南经临浦、嵊县盆地，到宁海以北伸入三门湾，走向 290-310°；全长约 250km。航磁反映为北西向强正异常，卫星照片和地貌也有分段显示。该断裂明显的切错了北东、北北东向的构造线，两侧与不同时代地层接触，在港口和四明山一带更为显著。西北段主断裂东北侧，北西向断裂十分发育，这些断裂带控制了铁、多金属、萤石等矿床。东南段发育在上侏罗系和白垩系中，地表断裂连续延伸较长，破碎带中的擦痕和劈理显示右行张剪破裂。新昌、嵊县一带上新世玄武岩的喷出活动，主要是受本断裂和北北东向断裂的共同控制。沿断裂还有许多中基性岩脉侵入。断裂可能形成于燕山早期，于燕山晚期和喜马拉雅期都有强烈的活动。

本项目区域内，上述深大断裂被第四系深厚地层覆盖，不易揭露，但下伏基岩受深大断裂的影响，基岩完整性差异明显，风化强烈，全强风化层厚度大，局部风化差异较明显。

2、地层岩性沿线出露的地层主要有白垩系下统朝川组及第四系，现由老到新简述如下：

①白垩系下统朝川组 (K1c) 分布于场地深部，主要岩性为紫红色凝灰质砂砾岩、含砾凝灰质粉细砂岩、泥质粉砂岩等，底部绿色含砾凝灰岩等。

②第四系线路第四系分布广泛，主要有：海积、冲海积、残坡积等。海积岩性为淤泥质土、亚粘土等；冲海积有粉土、粉质粘土等；残坡积岩性为含（角砾）亚粘土，分布于基岩面低洼处。

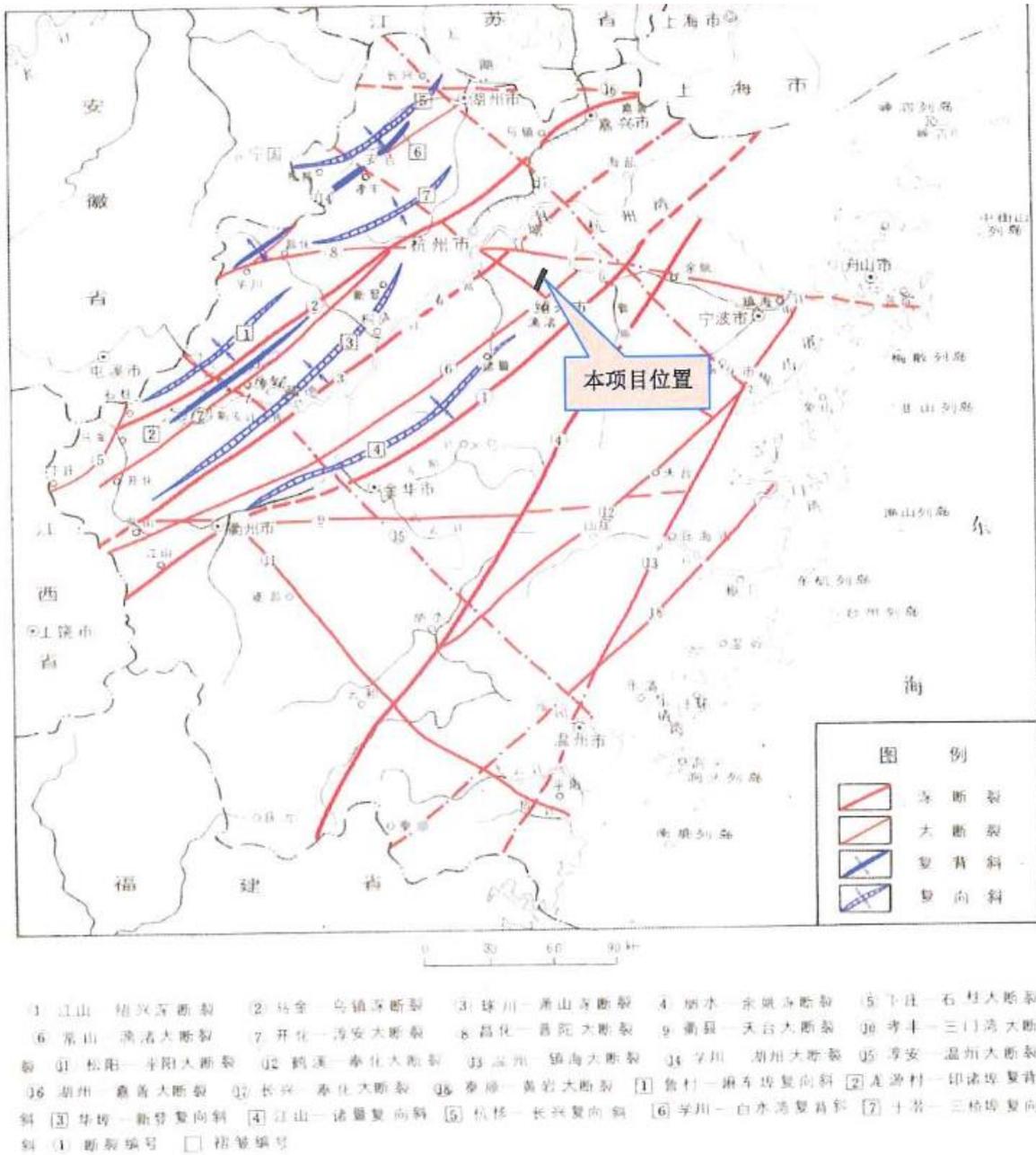


图 3.1-1 浙江省主要褶皱、断裂构造分布图

3.2 地表水环境现状调查与评价

3.2.1 地表水环境现状调查

根据《绍兴市 2019 环境状况公报》中环境质量统计可知，2019 年全市 70 个市控及以上断面中，I 类水质断面 3 个，II 类水质断面 52 个，III 类水质断面 15 个，均为 I ~ III 类水质断面；无劣 V 类水质断面；均满足水域功能要求。总体水质状况为优。与上年相比，I ~ III 类水质断面比例持平，保持无劣 V 类水质断面，满足水域功能要求断面比

例持平，总体水质保持稳定。

1、评价范围内主要水体

项目跨越的河流主要有南塘河、九曲河。据浙江省人民政府《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》，主要涉及水系为萧绍河网钱塘 353、钱塘 356。

2、水环境功能区划及执行标准

根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》，其中南塘河功能性质为（钱塘 353）II类景观娱乐用水，九曲河功能性质为（钱塘 356）III类农业用水。

3、主要水污染源现状

拟建公路所跨河流基本保持自然状态，部分指标超标，总磷超标，主要污染源为生活用水、农业面源污染。

4、沿线集中式饮用水源地调查

依据《绍兴市饮用水水源保护规划》，结合现场调查并咨询沿线所经县乡镇等有关部门，本项目评价范围内不涉及集中式饮用水源地。



图 3.2-1 本次项目与绍兴市重点集中式饮用水水源地位置关系图

3.2.2 地表水水质现状监测

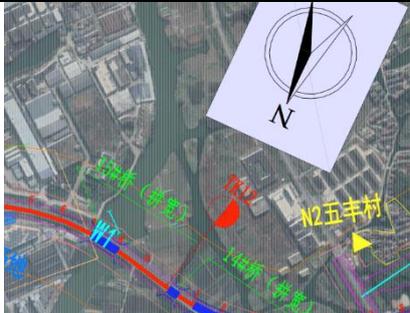
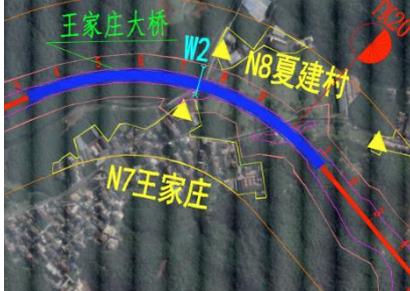
3.2.2.1 地表水水质现状引用和方案

本次项目拼宽段与杭州中环高架柯桥段共线，共同跨越南塘河，因此本次评价中南塘河地表水水质现状监测内容引用《杭州中环柯桥段高架桥改建工程环境影响报告书》中南塘河相关监测数据，九曲河水质进行实测。具体监测内容如下：

1、监测断面的布设

本次环评水质现状监测分别在南塘河、九曲河水质现状设地表水水质监测断面，监测断面具体设置参见表 3.2-1。监测布点示意图参见附图三。

表 3.2-1 地表水现状监测断面、因子与频次

序号	河流名称	桥梁跨越桩号	卫片	监测位置	监测因子	监测频次
W1	南塘河	15#桥 TK11+700-T K11+800		临近交汇处下游50m	pH、SS、DO、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、石油类	连续监测3天，每天采样1次
W2	九曲河	王家庄大桥 TK19+710-T K19+720		临近交汇处下游50m	pH、SS、DO、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、石油类	连续监测3天，每天采样1次

2、监测因子及分析方法

监测因子：pH、SS、DO、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、石油类

监测方法：参照《环境监测分析方法》的有关规定进行。

3、监测频率及时间

采样频率为连续监测3天，每天取样1次。

4、监测结果

中设计集团股份有限公司工程检测中心于2020年4月对九曲河水质监测断面水质进行了采样监测。南塘河水质监测结果引用《杭州中环柯桥段高架桥改建工程环境影响报告书》中2019.6.24-26日对南塘河水质监测结果。

地表水水质现状监测数据表 3.2-2。

表 3.2-2 地表水监测结果表

监测因子	采样点位及监测结果			
	W1 项目 TK11+700-TK11+800 跨南塘河处下游50m		W2 项目 TK19+710-TK19+720 跨九曲河处下游50m	
水温 T (°C)	2019.6.24	24.3	2020.4.28	18.2
	2019.6.25	25.1	2020.4.29	18.5
	2019.6.26	26.8	2020.4.50	19.3
pH 值 (无量纲)	2019.6.24	8.1	2020.4.28	8.4
	2019.6.25	8	2020.4.29	8.3
	2019.6.26	7.8	2020.4.50	8.2

SS (mg/L)	2019.6.24	21	2020.4.28	7
	2019.6.25	23	2020.4.29	5
	2019.6.26	25	2020.4.50	6
溶解氧 (mg/L)	2019.6.24	5.7	2020.4.28	7.4
	2019.6.25	5.4	2020.4.29	7.8
	2019.6.26	5.6	2020.4.50	7.7
高锰酸盐指数 (mg/L)	2019.6.24	3.9	2020.4.28	1
	2019.6.25	3.8	2020.4.29	1.2
	2019.6.26	3.6	2020.4.50	0.9
氨氮 (mg/L)	2019.6.24	0.18	2020.4.28	0.021
	2019.6.25	0.175	2020.4.29	0.033
	2019.6.26	0.162	2020.4.50	0.035
总磷 (mg/L)	2019.6.24	0.46	2020.4.28	0.06
	2019.6.25	0.4	2020.4.29	0.07
	2019.6.26	0.38	2020.4.50	0.06
石油类 (mg/L)	2019.6.24	0.04	2020.4.28	0.01
	2019.6.25	0.03	2020.4.29	0.01
	2019.6.26	0.02	2020.4.50	0.01

3.2.3 地表水水质现状评价

1、评价方法

本次地表水环境质量现状评价采用标准指数法进行单项水质参数评价，计算公式如下：

$$S_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{C_{si}}$$

式中： $S_{i,j}$ ——水质参数 i 在 j 点的水质指数，无量纲， $S_{i,j} > 1$ 为超标、否则为未超标；

$C_{i,j}$ ——水质参数 i 在 j 点的监测值，mg/L；

C_{si} ——水质参数 i 的标准值，mg/L。

其中，pH 的指数为：

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

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

DO 的标准指数为：

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \quad DO_j \leq DO_f$$

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j > DO_f$$

$$DO_f = 468 / (31.6 + T)$$

式中： $S_{pH,j}$ ——水质参数 pH 在 j 点的标准指数；

pH_j ——j 点的 pH 值；

pH_{su} ——地表水水质标准中规定的 pH 值上限；

pH_{sd} ——地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

$S_{DO,j}$ ——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_j ——溶解氧在 J 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO_f ——饱和溶解氧浓度，mg/L；

T ——水温，℃。

水质参数的单因子指数>1，表明该水质参数超过了规定的水质标准。

水质参数的单因子指数≤1，表明该水质参数未超过规定的水质标准。

2、现状评价

本次地表水环境质量现状监测评价单因子指数一览表见表 3.2-3。

表 3.2-3 地表水环境质量现状评价单因子标准指数评价结果一览表

河流	项目	评价标准	指数范围	超标率 (%)	最大超标倍数
W1 南塘河	pH 值	6~9	0.4-0.55	-	-
	SS	25	0.84-1.00	-	-
	DO	6	1.05-1.11	-	-
	高锰酸盐指数	4	0.9-0.98	-	-
	氨氮	0.5	0.32-0.36	-	-
	总磷	0.1	3.8-4.6	100%	3.6
	石油类	0.05	0.40-0.80	-	-
W2 九曲河	pH 值	6~9	0.6-0.7	-	-
	SS	30	0.17-0.23	-	-
	DO	5	0.36-0.45	-	-
	高锰酸盐指数	6	0.15-0.2	-	-
	氨氮	1	0.02-0.04	-	-
	总磷	0.2	0.3-0.35	-	-
	石油类	0.05	0.2-0.2	-	-

根据表 3.2-3 中的监测及统计分析结果表明，项目跨越南塘河监测断面处水质总磷

超标，超标率为 100%，最大超标倍数为 4.5，其余指标均满足《地表水环境质量标准》II 类水质标准要求，总磷超标原因主要为南塘河周边居民点密集，部分居民生活污水和农业污染源。项目跨越九曲河监测断面处水质各项指标均满足均《地表水环境质量标准》III 类水质标准。

3.3 环境空气现状调查与评价

根据绍兴市环境保护发布的《绍兴市 2019 环境状况公报》环境质量统计可知，总体与上年相比基本持平，环境空气质量 (AQI) 级别分布为一~四级，其中一级 (优) 104 天，占总有效天数的 28.5%；二级 (良) 210 天，占总有效天数的 57.5%；三级 (轻度污染) 49 天，占总有效天数的 13.4%；四级 (中度污染) 2 天，占总有效天数的 0.55%，没有出现重度及以上污染天气，空气质量优良率为 86.0%。①2019 年绍柯桥区 SO₂ 年均值为 7ug/m³，与去年同期相比下降了 14.3%；②NO₂ 年均值为 30ug/m³，与去年同期相比上升了 3.4%；③PM₁₀ 年均值为 62ug/m³，与去年同期相比上升了 8.8%；④PM_{2.5} 年均值为 39ug/m³，与去年同期相比上升了 8.3%；⑤CO 年均值为 1.0ug/m³，与去年同期相比下降了 9.1%；⑥O₃ 年均值为 155ug/m³，与去年同期相比上升了 4.0%。具体数据统计结果见下表 3.3-1。

表 3.3-1 2019 年绍兴市空气质量现状评价表 单位: μg/m³

污染物	年评价指标	现状浓度/(μg/m ³)	标准值/(μg/m ³)	占标率/%	达标情况
SO ₂	年平均质量 浓度	7	60	0.12	达标
NO ₂		30	40	0.75	达标
PM ₁₀		62	70	0.89	达标
PM _{2.5}		39	35	1.11	未达标
CO		1.0	4000	0	达标
O ₃		155	160	0.97	达标

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 中的“6.4.1.1 城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃，六项污染物全部达标，即为城市环境空气质量达标”，可知本项目所在评价区域为不达标区域，不达标因子为 PM_{2.5}。

超标污染物冬季主要以细颗粒物为主。在本地污染源排放基本不变的情况下，冬季受不利扩散气象条件影响，空气质量呈现最差，另外，冬季受北方冷空气南下影响，区域性输入污染往往导致重污染雾霾天气的发生。

针对区域空气环境质量不达标现状，绍兴市政府已经制定《绍兴市大气环境质量限期达标规划》，拟通过从优化城市空间布局、深化能源结构调整、推进重点领域绿色发展、深化治理工业废气、加快治理车船尾气、强化治理“扬尘灰气”、长效治理“城乡废气”、强化区域联防联控等几个方面，全面治理实现区域空气污染治理达标，规划目标如下：

到2022年，全市大气污染物排放总量显著下降，大气环境质量明显改善，市区PM_{2.5}浓度控制在35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以内。全市基本消除重污染天气，PM_{2.5}、PM₁₀、NO₂、SO₂、CO和O₃等六种大气污染物达到国家环境空气质量二级标准。到2025年，环境空气质量继续改善，包括O₃在内的主要大气污染物水平全面稳定达到国家空气质量二级标准，市区PM_{2.5}浓度达到35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下，全面消除重污染天气，明显增强人民的蓝天幸福感。

3.4 声环境现状调查与评价

3.4.1 声环境现状调查

1、沿线主要噪声污染源

本项目沿线分布有村庄和现有道路，主要噪声污染源为社会生活噪声和现有道路交通噪声。

2、评价范围内的声环境敏感点调查

根据现场调查，本项目评价范围内分布有9处声环境保护目标，均为集中居民点，详见第1.6章表1.6-4所示。

3.4.2 环境噪声现状监测及评价

本次项目拼宽段位于杭州中环高架柯桥段的地面段，因此本次评价中N1板桥的环境噪声现状监测内容可以引用《杭州中环柯桥段高架桥改建工程环境影响报告书》中相关监测数据，具体监测内容如下：

1、环境噪声现状监测及评价

(1) 监测方案

监测方案见表3.4-1，监测因子为等效连续A声级，L₁₀、L₅₀、L₉₀、L_{max}、L_{min}，监测频次参照《声环境质量标准》(GB 3096-2008)相关规定，连续监测2昼夜，监测

点位见附图三。

表 3.4-1 声环境现状监测方案表

编号	名称	桩号	监测时段	点位	布点代表性分析
N2-1	五丰村	TK12+700	昼、夜	临杨绍线首排房屋 2 层	监测值可以反映现状杨绍线噪声对五丰村的交通噪声影响,可以代表五丰村噪声现状值
N2-2				临杨绍线首排房屋 3 层	
N3-1	枢里社区 1	TK13+680		临路首排房屋 2 层	监测值可以反映现状社会生活噪声对枢里社区 1 的交通噪声影响,可以代表枢里社区 1 噪声现状值
N3-2				临路首排房屋 3 层	
N4-1	枢里社区 2	TK13+760		临路首排房屋 2 层	监测值可以反映现状社会生活噪声对枢里社区 2 的交通噪声影响,可以代表枢里社区 2 噪声现状值
N4-2				临路首排房屋 3 层	
N5-1	莲中村	TK18+480		临路首排房屋 2 层	监测值可以反映现状社会生活噪声和钱茅线交通噪声对莲中村的交通噪声影响,可以代表莲中村噪声现状值
N5-2				临路首排房屋 3 层	
N6-1	马家地	TK18+560		临路首排房屋 2 层	监测值可以反映现状社会生活噪声对马家地的交通噪声影响,可以代表马家地噪声现状值
N6-2				临路首排房屋 3 层	
N7-1	王家庄	TK19+730		临钱茅线首排房屋 2 层	监测值可以反映现状社会生活噪声和钱茅线交通噪声对王家庄的交通噪声影响,可以代表王家庄噪声现状值
N7-2				临钱茅线首排房屋 3 层	
N8-1	夏建村	TK19+770		临钱茅线首排房屋 2 层	监测值可以反映现状社会生活噪声和钱茅线交通噪声对夏建村的交通噪声影响,可以代表夏建村噪声现状值
N8-2				临钱茅线首排房屋 3 层	
N9-1	施家坞	TK20+180		临路首排房屋 2 层	监测值可以反映现状社会生活噪声对施家坞的交通噪声影响,可以代表施家坞噪声现状值
N9-2				临路首排房屋 3 层	

注: N1 板桥引用《杭州中环柯桥段高架桥改建工程环境影响报告书》中相关监测数据。

(2) 监测结果与分析

本次噪声监测严格按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)等有关规定,具体采样与分析方法详见监测报告(见附件)。敏感点监测结果与分析见表 3.4-2。

表 3.4-2 敏感点声环境质量现状监测结果与分析

序号	监测点名称	监测点位置	监测时段	监测第一天	监测第二天	现状执行标准 dB(A)	超标量 dB(A)	
				监测结果 Leq(A) [dB(A)]			监测第一天	监测第二天
N1-1	板桥	首排二层	昼	58.6	60.5	70	-	-
			夜	54.4	58.4	55	-	3.4

N1-2		首排三层	昼	59.6	62	70	-	-
			夜	55.8	58.4	55	0.8	3.4
		三排二层	昼	55.4	58	60	-	-
			夜	48.7	49.5	50	-	-
		三排三层	昼	57.1	59.4	60	-	-
			夜	50.4	52.4	50	0.4	2.4
N2-1	五丰村	临杨绍线首排房屋2层	昼	55.2	53.8	60	-	-
夜			48.1	48.6	50	-	-	
N2-2		临杨绍线首排房屋3层	昼	56.2	54.5	60	-	-
			夜	51.2	49.5	50	1.2	-
N3-1	枢里社区1	首排2层	昼	50.2	52.3	60	-	-
夜			42.3	44.3	50	-	-	
N3-2		首排3层	昼	49.0	51.4	60	-	-
			夜	40.8	42.9	50	-	-
N4-1	枢里社区2	首排2层	昼	49.5	48.4	60	-	-
夜			37.9	39.4	50	-	-	
N4-2		首排3层	昼	50.0	51.0	60	-	-
			夜	38.6	39.7	50	-	-
N5-1	莲中村	首排2层	昼	60.7	59.9	60	0.7	-
夜			52.2	51.3	50	2.2	1.3	
N5-2		首排3层	昼	62.7	61.1	60	2.7	1.1
			夜	53.3	52.5	50	3.3	2.5
N6-1	马家地	首排2层	昼	48.7	49.0	60	-	-
夜			41.1	41.6	50	-	-	
N6-2		首排3层	昼	49.6	49.7	60	-	-
			夜	41.2	42.2	50	-	-
N7-1	王家庄	临钱茅线首排房屋2层	昼	61.2	59.1	60	1.2	-
夜			51.1	49.4	50	1.1	-	
N7-2		临钱茅线首排房屋3层	昼	62.7	60.2	60	2.7	0.2
			夜	53.4	51.3	50	3.4	1.3
N8-1	夏建村	临钱茅线首排房屋2层	昼	62.6	60.3	70	2.6	0.3
夜			50.3	51.2	55	0.3	1.2	
N8-2		临钱茅线首排房屋3层	昼	63.2	61.3	60	3.2	1.3
			夜	51.4	52.5	50	1.4	2.5
N9-1	施家坞	首排2层	昼	46.3	49.9	60	-	-
夜			37.5	38.5	50	-	-	
N9-2		首排3层	昼	47.5	50.6	60	-	-
			夜	39.0	39.6	50	-	-

本项目共监测了9个声环境敏感点，除枢里社区1、枢里社区2、马家地和王施家坞外，其余监测点均出现不同程度的超标情况，监测点中昼间最大超标量为3.2dB(A)，

夜间最大超标量为 3.4dB(A)。

本项目主要噪声源为现有杨绍线、钱茅线交通噪声、社会生活噪声。本次工程将采取声屏障、隔声窗以及新建路段采取低噪声路面等降噪措施改善沿线声环境质量。

3.5 生态环境现状调查与评价

3.5.1 调查方法与调查时间

3.5.1.1 调查方法

1、资料收集

收集整理本项目所涉及到的能反映生态现状或生态本底的资料，在综合分析现有资料的基础上，确定实地考察的重点区域及考察路线。本次调查及报告编制过程中参考了以下调查资料和研究成果：《浙江林业自然资源》、《浙江植物志》等。

2、野外实地考察

①GPS 地面类型取样

GPS 样点是卫星遥感影像判读各种景观类型的基础，根据室内判读的植被与土地利用类型初图，现场核实判读的正误率，并对每个 GPS 取样点作如下记录：

A、海拔表读出测点的海拔值，GPS 记录仪记录测点经纬度；

B、记录样点植被类型，以群系为单位；

C、记录样点优势植物以及观察动物的活动的情况；

D、拍摄典型植被外貌与结构特征。

②陆生植物调查

在对评价区陆生生物资源历年资料检索分析的基础上，根据调查方案确定路线走向及考察时间，进行现场调查。在调查过程中，要确定评价区的植物种类、植被类型及国家重点保护野生植物等重要生态因子的生存状况。主要采用样方调查法与线路调查相结合的方法。本次调查共设样方 8 个，具体位置见表 3.5-1。

③陆生动物调查

陆生动物的调查主要采用资料收集法，即检索相关地区/区域的文献报道、新闻报道，依据《浙江动物志》对陆生动物的习性、分布、生境等描述，整理本地区可能存在的动物种群，参考当地或邻近地区已有的动物资源清查报告等。

④水生生态调查

在收集评价区范围内水生生态相关资料的基础上，对项目涉及河段进行水生生物调查。以资料收集法为主，并分析其种群组成、种类及分布情况。

⑤生态系统调查

根据《中国生态系统》的分类方法，在陆地生态系统型内，对自然生态系统，按照建群种生活型相近而群落外貌形态相似和水分条件相当，将陆地的自然生态系统分为森林生态系统、河流生态系统、灌丛生态系统；对人工生态系统，按照人类对土地利用方式的差异，将陆地上人为影响的生态系统分为农田生态系统和城镇/村落生态系统。并结合本项目沿线土地利用现状，植被分布和生物量的调查，对评价区的陆地生态系统进行划分。

⑥生物量测定与估算

基于外业实测样地资料，根据浙江省重点公益林生物量模型，分层进行群落单位生物量计算。并结合相关区域或附近区域已有的文献报道，对计算结果进行类比分析并予以适当修正，最终估算出调查区范围植被类型的生物量。

⑦生态影响预测

通过现状植被和土地利用类型分析，确定景观要素、基质和廊道，以及斑块类型，类斑数量、纹理规模等反映景观质量和特征的特征参数，分析景观格局、多样性、优势度等特征，以评价景观与生态环境质量，预测分析国道建设后评价区的景观变化。

植物影响的预测：在获得植物现状资料之后，根据项目规划分区分时段进行分析。预测包括两个部分：施工期对植物的影响和运行期对植物的影响。施工期对植物的影响包括施工占地、施工建设活动对区域植物的影响。运行期对植物影响的预测包括边缘效应对植物群落演替的影响以及外来物种对当地生态系统的影响。

动物影响的预测：根据环境及植被变化趋势，采用生态机理分析方法预测。

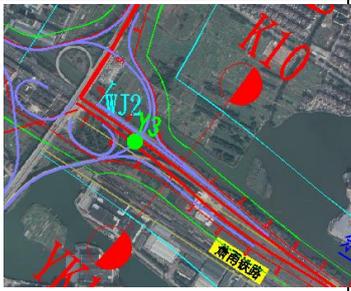
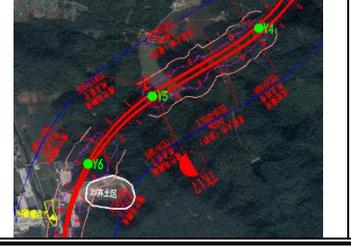
3、生态制图

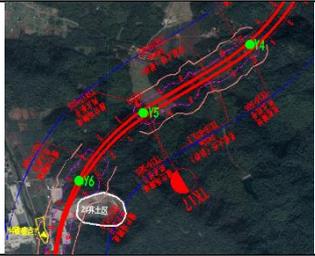
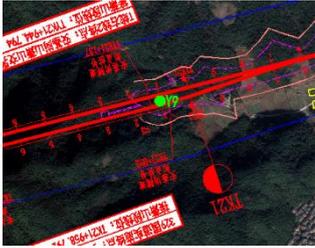
本次调查主要采用最新的 Google Earth 卫星影像数据作为信息源，结合地形图和现场踏勘情况，按照相关分类标准，使用 CAD 和卫片完成图件的绘制，进行景观质量和生态环境质量的定性和定量评价。

3.5.1.2 调查时间及样地设置

根据项目区域地貌特征，工程设计确定调查路线，调查小组于 2019 年 6 月底到 7 月初、2020 年 4 月底到 5 月初对评价区内的各类生态系统、野生动植物资源、各植被类型进行了实地调查并结合该地区的遥感影像，共选取 3 个有代表性的植物群落并设置样方进行调查，具体样点布置如下表所示，生态调查样方分布图见附图三，实测样方详见表 3.5-1。

表 3.5-1 (1) 评价区群落调查样地一览表

序号	调查位置 经纬度	群落类型 地类 现状	海拔 /m	位置示意图	现场照片
Y1	桩号 K9+880 N:30.110618° E:120.445111°	柳树-美人蕉草 丛 灌草 丛	6.7		
Y1	五丰互通处 桩 TK13+000 N:30.081913° E:120.400784°	毛竹林	41		
Y2	里枢隧道入口 桩 TK14+645 N:30.074746° E:120.385667°	杨梅-毛 竹 混交林	255		
Y3	里枢隧道出口 桩 TK14+645 N:30.061734° E:120.374694°	马尾松- 枫香树 混交林	57		
Y4	檀竹坞隧道入 口桩号 TK17+005 N: 30.059455° E:120.370403°	枫香-香 樟 混交林	68		

Y5	檀竹坞隧道出口桩号 TK17+300 N: 30.056928° E: 120.367704°	枫香-竹混交林	49		
Y6	养护工区桩号 TK18+000 N: 30.050788° E: 120.364373°	竹林	14		
Y7	超限检查站桩号 TK17+300 N: 30.045813° E: 120.366540°	竹林	19		
Y8	安基岗隧道口 桩号 TK12+082 N: 30.031259° E: 120.351439°	马尾松- 枫香树 混交林	102		

3.5.2 生态系统现状调查

评价区的陆地生态系统划分为森林生态系统、河流生态系统和人工的农田生态系统、城市生态系统（如城镇用地、工矿用地）。根据遥感解译数据，评价区内森林生态系统所占面积最大，为 400.44hm²，占评价区总面积的 50.42%，是评价区生态系统的重要组成部分；其次分别为农田生态系统（157.17hm²，19.79%）、城镇/村落生态系统（143.27hm²，18.04%）、河流生态系统（46.14hm²，5.81%）。本区内城镇/村落生态系统多集聚分布；森林生态系统主要分布在五丰互通至终点段；农田生态系统在全线路均有分布；河流生态系统主要分布在项目起点至五丰互通段。评价区内各生态系统面积及其分布见下表。

表 3.5-2 评价区各生态系统面积及其分布

生态系统类型	森林生态系统	河流生态系统	灌丛生态系统	农田生态系统	城镇/村落生态系统
本次项目面积/hm ²	400.44	46.14	47.15	157.17	143.27
所占百分比/%	50.42%	5.81%	5.94%	19.79%	18.04%

主要分布	五丰互通至终点段广泛分布	项目起点至五丰互通分布	全线零星分布	全线广泛分布	全线广泛分布
------	--------------	-------------	--------	--------	--------

1、林地生态系统

森林生态系统是以乔木和灌木等为主要生产者的陆地生态系统，五丰互通至终点段广泛分布。森林生态系统包括针叶林、阔叶林、灌木和灌草丛等。其中针叶林以马尾松 (*Form. Pinus*) 为优势树种，针阔混交林以香樟 (*Cinnamomum camphora*)、枫香 (*Liquidambar formosana*) 等常见亚热带针阔树种为优势种。森林生态系统是各种动物的良好避难所等。

森林生态系统的主要特点是：(1) 动植物种类繁多，木本植物和树栖动物种类丰富；(2) 层次结构、层片结构和营养结构复杂，形成成复杂的食物网，环境空间以及营养物质利用充分；(3) 种群的密度和群落的结构能够长期处于较稳定的状态。(4) 生产力高，生物量大；(5) 生态系统服务功能高，如在调节气候、涵养水源，净化空气，保持水土，防风固沙、吸烟滞尘、改变区域水热状况等方面有着突出的作用。

2、农田生态系统

农田生态系统指以作物为主要生产者的陆地生态系统。由于是人工建立的生态系统，人的作用非常突出。评价区内的农田生态系统主要为旱田和水田，全线分布。农田生态系统常伴随城市生态系统存在，与人类活动密切相关，其植被类型简单，其植被类型以水稻、玉米、油菜、花生、豆类、杨梅、柑橘、梨和时令蔬菜等为主。

农田生态系统的主要特点是：(1) 生物群落结构较简单，常为单优群落，伴生有杂草、昆虫、土壤微生物、鼠、鸟等其他小动物；(2) 由于大部分生产力随收获而被移出系统，养分循环主要靠系统外投入而保持平衡；(3) 农田生态系统的稳定有赖于一系列耕作栽培措施的人工养地，在相似的自然条件下，土地生产力远离于自然生态系统；(4) 其生态系统服务功能主要在于提供食品，其他服务功能较低。

3、城镇/村落生态系统

城镇/村落生态系统是指人类对自然环境的适应、加工、改造而建设起来的特殊的人工生态系统，城镇/村落生态系统全线广泛分布。它不仅有生物组成要素（植物、动物、细菌、真菌、病毒)和非生物组成要素（光、热、水、大气等），还包括人类和社会经济要素，这些要素通过能量流动、生物地球化学循环以及物资供应与废物处理系统，形成一个具有内在联系的统一整体。

城镇/村落生态系统特点: (1) 以人为主体, 人在其中不仅是唯一的消费者, 而且是整个系统的营造者; (2) 几乎全是人工生态系统, 其能量和物质运转均在人的控制下进行, 居民所处的生物和非生物环境都已经过人工改造, 是人类自我驯化的系统; (3) 城市中人口、能量和物质容量大, 密度高, 流量大, 运转快, 与社会经济发展的活跃因素有关; (4) 是不完全的开放性的生态系统, 系统内无法完成物质循环和能量转换。

4、灌丛生态系统

灌丛生态系统, 指以灌木和草本植物为主要生产者的陆地生态系统, 包括在自然环境条件下发育的原生类型, 以及人为干扰形成的持久性的次生类型。评价区内灌丛生态系统全线零星分布, 多为人为干扰形成的次生类型, 如弃耕地, 采矿迹地等, 其植被具有种类复杂, 生态适应性广等特点。

灌丛生态系统的主要特点是: (1) 主要由丛生无主干的灌木组成, 高度 5m 以下, 盖度大于 30%; (2) 物种组成、层次结构和营养结构相对简单; (3) 种群密度、群落结构和生产力的时空变化较小, 不同地区的灌丛生态系统限制因子不同; (4) 生态系统系统服务功能主要体现在涵养水源、保持水土和防风固沙等方面。

5、河流生态系统

河流生态系统是指评价区内主要的生态系统之一, 是陆地和水域共同与大气相互作用, 相互影响, 相互渗透, 是兼有水陆双重特征的特殊生态系统。河流生态系统的植被类型以水生维管束植物和河滩的灌丛、灌草丛为主, 是多种两栖类和爬行类的栖息地, 也是游禽的重要栖息场所, 如: 小鸕鷀 (*Tachybaptus ruficollis*) 等) 和涉禽 (如: 苍鹭 (*Ardeacinerea*)、白鹭 (*Egretta garzetta*)、池鹭 (*Ardeolabacchus*) 等)。

河流生态系统的主要特点是: (1) 兼具陆生与水生动植物类群, 生物多样性丰富; (2) 结构复杂, 生产力高, 在水文情势影响下, 生态系统随之出现同步波动, 强弱互替; (3) 生态系统服务功能高, 主要在于径流调节、蓄水抗旱、防洪排涝、废弃物降解、调节气候、净化空气等方面。

3.5.3 陆生生态系统调查与评价

3.5.3.1 植被及植物多样性调查

1、植物种类

评价区地处亚热带季风气候区，具有明显的亚热带季风气候特征，光照适宜，四季分明，冬夏长、春秋短，光热充足、降水丰沛、气温适中、无霜期长，具有“春早秋短、夏冬长，温适、光足，旱涝明显”的特征。因而，评价区内植物资源丰富，物种多样性高。通过现场考察采集的植物标本鉴定，以及对历年积累的植物区系资料系统的整理，统计项目沿线的主要陆生维管束植物共有 140 科，374 属，504 种(包括栽培种、变种)，分别占浙江总科数的 60.61%，总属数的 28.10%，总种数的 13.28%。评价区维管束植物种类统计见表 3.5-3。

表 3.5-3 项目区维管束植物种类统计

维管束植物		评价区	浙江省	评价区占浙江省%
蕨类植物	科	11	49	22.45
	属	13	114	11.40
	种	13	429	3.03
裸子植物	科	7	8	87.50
	属	11	26	42.31
	种	12	40	30.00
被子植物	科	122	174	70.11
	属	350	1191	29.39
	种	479	3327	14.40
合计	科	140	231	60.61
	属	374	1331	28.10
	种	504	3796	13.28

2、植物区系

参照吴征镒关于中国种子植物区划方法，属作为区系地理成分分析的基本单位，将评价区种子植物区系划分为 15 个类型，详见下表。评价区内的植物区系成分颇为复杂，主要表现在科地理成分的广泛性和属地理成分的多样性，各类成分交错参透，叠置分布，与世界各部分有着广泛的和不同程度的联系，这是本区自然地理条件具有过渡性、多样性的客观反映。在地理成分中，以泛热带分布(Pantropic)占首位，世界分布(Cosmopolitan)其次，北温带分布(North Temperate)、东亚分布(E.Asia)、世界分布(Cosmopolitan)、旧世界温带分布(Old World Tropics)等也是组成重点评价区植物区系的重要部分，可见本区的植物区系属于从暖温带向亚热带过渡的类型；重点评价区内地中海区，西亚至中亚分布(Mediterranea W.Asia to C.Asia)、温带亚洲分布(Temp.Asia)类型的属较少，中亚分布(C.Asia)类型在本重点评价区没有分布，说明重点评价区范围环境温暖湿润、气候宜人，无亚洲内陆干旱气候的植物出现。总体上看，重点评价区植物区系的地理成

分以温带成分和热带成分为主，这充分体现了重点评价区植物区系具有南北过渡的特征。根据本区植物区系特征，对照吴征镒中国种子植物属的分布区类型的描述，本区植物区系应属于泛北极植物区中国-日本森林植物亚区华东地区。

表 3.5-4 评价区种子植物属的分布区类型

地理成分	属种	占总数/%	浙江属种数	占浙江总数/%
1、世界分布 Cosmopolitan	22	13.25	83	26.51
2、泛热带分布 Pantropic	35	21.08	176	19.89
3、热带亚洲和热带美洲间断分布 Trop. Asia & Trop. Amer. disjuncted	11	6.63	54	20.37
4、旧世界热带分布 Old World Tropics	6	3.61	55	10.91
5、热带亚洲至热带大洋洲分布 Tropical Asia&Trop.Australasia	8	4.82	48	16.67
6、热带亚洲至热带非洲分布 Trop.Asiato Trop.Africa	5	3.01	44	11.36
7、热带亚洲(印度-马来西亚) 分布 Trop.Asia(Indo-Malesia)	12	7.23	112	10.71
8、北温带分布 North Temperate	19	11.45	234	8.12
9、东亚和北美洲间断分布 E.Asia&N.Amer.disjuncted	10	6.02	73	13.70
10、旧世界温带分布 Old World Temperate	12	7.23	88	13.64
11、温带亚洲分布Temp.Asia	2	1.20	25	8.00
12、地中海区、西亚至中亚分布	2	1.20	21	9.52
14、东亚分布 E.Asia	18	10.84	144	12.50
15、中国特有分布 Endemic to China	4	2.41	47	8.51
总计	166	100.00	1204	13.79

3、主要植被类型描述

①针叶林

针叶林是以针叶树种为建群种所组成的各种森林植被群落的总称，包括针叶纯林和少数针、阔叶混交林，还有一部分针叶树种散生于阔叶林中或零星分布，成为阔叶林的组成部分。根据现场调查和对遥感卫星图片进行分析，本项目针叶林主要分布于拟建路线周围的低山丘陵地带，其中马尾松林分布范围较广泛。

马尾松(*Form. Pinus massoniana*)，马尾松是中国东南部湿润亚热带地区分布最广，森林资源最丰富的典型代表林种之一，自然分布于淮河—伏牛山—秦岭以南，垂直分布1200m以下，是亚热带强阳性适生树种，适应性强，能耐干旱和贫瘠的土壤，要求温暖湿润的气候，年平均温度13℃~22℃，年降水量800mm以上。

评价区内少有马尾松纯林，通常多伴生苦槠(*Castanopsis sclerophylla*)、青冈

(*Cyclobalanopsis glauca*)、香樟 (*Cinnamomum camphora*)、等次生常绿硬阔树种或者两者混交形式出现,混交林分能较好改善林区内由马尾松纯林引发的地力衰退、松毛虫、线虫危害加剧,火灾频繁等生态问题。多分布在评价区内低山丘陵地带,是评价区主要的用材林之一。

②阔叶林

常绿落叶混交林,评价区内的阔叶林属常绿阔叶林。常绿阔叶林是分布在我国亚热带地区中具有代表性的森林植被类型。森林外貌四季常绿,呈深绿色,上层树冠呈半球形,树冠整齐一致。在我国常绿阔叶林中,壳斗科、樟科、山茶科、木兰科是其基本的组成成分,也是鉴别亚热带常绿阔叶林的一个重要标志。落叶阔叶林为温带、暖温带地区地带性的森林类型。因其冬季落叶、夏季葱绿,又称夏绿林。常绿落叶阔叶林为两者的过渡状态。

根据现场调查和对遥感卫星图片进行分析,常绿落叶混交林在评价区内分布较广,主要以香樟 (*Cinnamomum camphora*) -枫香 (*Liquidambar formosana*) 混交林和苦槠 (*Castanopsis sclerophylla*) -枫香 (*Liquidambar formosana*) 混交林形式出现,其中以后者的形式更加常见,偶伴生马尾松、杉木等针叶树种。通常可分为乔木层、灌木层和草本层。灌木层树种以盐肤木 (*Rhus chinensis*)、木蜡树 (*Toxicodendron sylvestre*) 等为主,平均高度在 1.5m 以下。

③毛竹林 (*Form. Phyllostachys pubescens*)

毛竹林是我国亚热带主要竹种,分布于我国长江流域及南方各省,是我国人工竹林面积最大,用途最广,开发和研究最深入的优良经济竹种。毛竹林多分布在亚热带湿润气候区,年均温 16~20℃,年降水量 1000~2000mm,相对湿度 80%以上。土壤属排水良好的酸性、中性紫色土、黄壤土或红黄壤。东起台湾、西至云南、南自广东、广西,北至江苏安徽北部,河南南部都有分布,在山地、丘陵和平原地区都能生长。

毛竹林常为纯林,平均胸径 11cm,平均高约 10m。林下植被较少,灌木层有茶 (*Camellia sinensis*) 等,平均高度约 0.6m,盖度约 40%;草本层的主要种类为菴草 (*Polygonum persicaria*)、紫苏 (*Perilla frutescens*) 等,盖度约为 40%。

④灌丛和灌草丛

灌草丛是指以中生或早中生多年草本植物为主要建群种,但其中散生少数灌木的植

物群落。评价区内的灌草丛主要集中在西部地区，以及零星分布在道路沿线两侧，多为人为干扰形成的次生类型，其占地面积较小，主要为野葛-一年蓬灌草丛（*Form. Erigeron annuus & Pueraria montana var. lobata*）以及一年蓬-小飞蓬草丛（*Form. Erigeron annuus & Erigeron Canadensis*）。

⑤人工林

评价区内分布的人工林分为用材林和经济果木林，在评价区内分布较广泛。评价区内分布的人工林分为经济果木林以及其他经济林（如苗圃地）。经济果木林主要为板栗林、杨梅林等，是当地农业经济收入的重要组成部分之一。其他经济林主要为茶梅-红山茶苗圃地、红叶李-红叶石楠苗圃地等。

⑥农业植被

评价区范围内农业植被占有一定的比例。农作物包含了粮、油、果、蔬等，主要有水稻、玉米、豆类、薯类等。经济类农产品有花生、油菜、蔬菜等。

4、古树名木和重点保护野生植物

结合野外调查和相关资料查阅，在评价区范围内没有古树名木和重点保护野生植物。

5、植被分布规律

拟建线路主要位于萧绍平原南部低山丘陵区，起伏较大，终点和局部线位靠近低山丘陵区，起点位于平原区，地貌类型变化多样。根据地貌形态特征，可将评价区分为平原区和低中山区、丘陵区。

①垂直分布特征：

评价区植被的垂直分布特征不太明显。丘陵地带以林地为主，主要是常绿阔叶混交林、针阔混交林以及竹林。平原区域则以农田和经济林所占面积最大，农田多种植水稻、玉米、花生等，经济林以茶树、油茶、杨梅为主。竹林多分布于丘陵底部或村落附近。灌丛和灌草丛则零散分布于整个评价区内。

②水平分布特征：

评价区植被的水平分布特征不太明显，但是由于开发方式不同，各路段植被依然存在差异。

评价区起点位于柯桥区板桥村，终点位于柯桥区与萧山交界处，起点段的地势平坦，皆为湖沼积平原地貌，其用地类型以农业用地，植被以农田植被和苗木为主。农田则主

要有粮食作物，如水稻、红薯、玉米等；经济作物有茶叶、油茶、杨梅、花生、豆类等；苗圃地则主要有红叶李、红叶石楠、茶梅、红山茶等苗木，其植被类型单一，物种多样性简单。

评价区中部区域至终点段（约 TK13~TK22）为低山丘陵区，其植被类型以针阔混交林为主，阔叶林为辅，但主要优势树种仍以苦槠、青冈、香樟等常绿硬阔树种为主，该路段植被保存良好，物种颇为丰富，是评价区内生态环境现状较好的地区之一。同时竹林大规模分布于此，其林上植被则以毛竹为主，林下植被则为紫苏、苎麻、葎草等草本为主，其物种多样性相对较简单。

6、植被演替规律

现阶段植被类型多以人工植被及半自然状态的植被类型为主。评价区现存的各植被类型是在原始森林遭到破坏后，随着时代的变迁，反复受人类的经济活动干预，形成的次生植被类型。草本植物是在采伐地，火烧地或弃耕地的次生裸地上首先出现的群落，所占面积受人为影响大，它们的代表类群是一些阳性耐旱的禾草类草甸，如稗草、芒萁等。随着干扰停止，立地环境条件的改善，一些灌木开始侵入，出现灌丛和灌草丛。灌丛和灌草丛在评价区所占面积较多，主要分布在林缘路边和低山丘陵区，受人的影响很大。以苦槠、青冈、香樟群落为代表的常绿阔叶林，是评价区内分布面积最大的群落类型，以马尾松、杉木群落为代表的暖性常绿针叶林、以毛竹为代表的竹林是评价区分布面积较广的乔木，它们大多是人工林。虽然作为建群种的马尾松目前还占据着一定的优势，但林下伴生种的快速繁殖与生长已经预示着自然群落的演替方向。因此可以预测，评价区群落的演替趋势应是以苦槠、青冈等常绿树种组成的常绿阔叶林群落，枫香是马尾松、杉木群落向地带性常绿阔叶林演替过程中的中间过渡树种。

3.5.3.2 动物多样性调查

在现场调查过程中，根据评价区特点。在实地考察访问的基础上，查阅并参考《中国两栖动物图鉴》（1999年）、《中国爬行动物图鉴》（2002年）、《中国鸟类图鉴》（1995年）、《中国脊椎动物大全》（2000年）以及关于本地区脊椎动物类的相关文献资料，对评价区的动物资源现状得出综合结论。

1、动物地理区划

根据《中国动物地理》（张荣祖 2011年）评价区的动物区系属于东洋界中印亚界VI

华中区-VIA 东部丘陵平原亚区-亚热带常绿阔叶林和常绿落叶阔叶混交林、农田动物群。评价区处于东洋界边缘，与古北界相毗邻，但是分界不明显，形成广泛的逐渐过渡趋势，古北界动物向东洋界的渗透现象甚为明显。

评价区位于气候温暖而湿润，是中国热量条件优越，雨水丰沛的地区；冬季气温虽较低，但并无严寒，没有明显的冬季干旱现象；春季相对多雨；夏季则高温高湿，降水充沛；秋季天气凉爽，常有干旱现象；冬夏季交替显著，具明显的亚热带季风气候特点。目前本区原始森林保存已很少，大都成为农耕地区。本区天然植被破坏虽然很严重，但由于其它自然条件很优越，因此动物的种类较为丰富。

2、动物资源

根据资料整理及现场勘察，评价区及周边区域范围的两栖类、爬行类、鸟类、兽类的种类和数量情况见表 3.5-5 及表 3.5-6。

表 3.5-5 评价区陆生动物组成

类	目	科	种
两栖类	2	5	7
爬行类	3	7	15
鸟类	7	15	28
兽类	4	4	7
总计	16	31	57

表 3.5-6 评价区陆生脊椎动物各纲种数分布表

纲	目	科	种数
两栖纲AMPHIBIA	无尾目ANURA	蟾蜍科 <i>Bufonidae</i>	1
		蛙科 <i>Ranidae</i>	1
	蛙形目RANIFORMES	叉舌蛙科 <i>Dicroglossidae</i>	1
		蛙科 <i>Ranidae</i>	2
		姬蛙科 <i>Microhylidae</i>	2
爬行纲REPTILIA	龟鳖目Testudinata	龟科 <i>Emydidae</i>	1
		鳖科 <i>Trionychidae</i>	1
	蜥蜴目Lacertiformes	壁虎科 <i>Gekkonidae</i>	1
		石龙子科 <i>Scincidae</i>	2
		蜥蜴科 <i>Lacertidae</i>	1
	蛇目Serpentiformes	游蛇科 <i>Colubridae</i>	8
		眼镜蛇科 <i>Elapidae</i>	1
鸟纲AVES	鸚鵡目Podicipediformes	鸚鵡科Podicipedidae	1
	鸛形目Ciconiiformes	鸛科Ardeidae	4
	鸡形目Galliformes	雉科Phasianidae	1
	鸽形目Charadriiformes	鹬科Scolopacidae	2

	鸽形目Columbiformes	鸠鸽科Columbidae	1
	佛法僧目Coraciiformes	翠鸟科Alcedinidae	1
	雀形目Passeriformes	燕科Hirundinidae	2
		鹑科Motacillidae	1
		椋鸟科Sturnidae	2
		鸦科Corvidae	4
		鹟科Muscicapidae	4
		山雀科Paridae	1
		绣眼鸟科Zosteropidae	1
		文鸟科Ploceidae	2
		雀科Fringillidae	1
哺乳纲MAMMALIA	食虫目INSECTIVORA	鼯鼠科Soricidae	1
	翼手目CHIROPTERA	蝙蝠科Vespertilionidae	1
	兔形目LAGOMORPHA	兔科Leporidae	1
	啮齿目RODENTIA	鼠科Muridae	4

3、两栖类

1) 种类、数量及分布

根据资料整理及现场调查,评价区及周边区域两栖类有2目5科7种。没有国家或浙江省重点保护野生两栖动物。评价区内常见两栖类物种详见下表。

表 3.5-7 评价区常见两栖动物名录

序号	科名	种名	拉丁名
一、无尾目 ANURA			
1	蟾蜍科 Bufonidae	中华大蟾蜍	<i>Bufo gargarizans</i>
二、蛙形目 RANIFORMES			
2	蛙科 Ranidae	镇海林蛙	<i>Rana zhenhaiensis</i>
3	叉舌蛙科 Dicroglossidae	泽陆蛙	<i>Fejervarya multistriata</i>
4	蛙科 Ranidae	黑斑蛙	<i>Rana nigromaculata</i> <i>Hallowell</i>
5		金线蛙	<i>Rana plancyi</i> <i>plancyi</i> <i>Lataste</i>
6	姬蛙科 Microhylidae	小弧斑姬蛙	<i>Microhyla heymonsi</i> <i>Vogt</i>
7		饰纹姬蛙	<i>Microhyla ornata</i> (<i>Dumerilet</i> <i>Bibron</i>)

注:分类按浙江动物志分类系统

2) 生活类型

根据生活习性的不同,评价区两栖动物可以分为两种生活类型:陆栖型(在陆地上活动觅食):大蟾蜍中华亚种、小弧斑姬蛙和饰纹姬蛙主要是在水田或离水源较近的陆地上生活,主要在草丛中和灌木丛中活动。静水型(在静水或缓流中觅食):泽陆蛙、黑斑蛙、金线蛙生活在缓慢的溪流中或者水库、池塘等净水的区域。

4、爬行类

1) 种类、数量及分布

根据资料整理及现场调查，评价区及周边区域内的爬行动物共有 3 目 7 科 15 种。没有国家或浙江省重点保护野生爬行动物。评价区内常见爬行类物种详见表 3.5-8。

表 3.5-8 评价区常见爬行类名录

序号	科名	种名	拉丁名
一、龟鳖目 TESTUDINATA			
1	龟科 Emydidae	乌龟	<i>Chinemysreevesii</i>
2	鳖科 Trionychidae	鳖	<i>Pelodiscussinensis</i>
二、蜥蜴目 LACERTIFORMES			
3	壁虎科 Gekkonidae	多疣壁虎	<i>Gekkojaponicus</i>
4	石龙子科 Scincidae	石龙子	<i>Eumeceschinensis (Gray)</i>
5		蓝尾石龙子	<i>EumeceselegansBoulenger</i>
6	蜥蜴科 Lacertidae	北草蜥	<i>Takydromusseptentrionalis</i>
三、蛇目 SERPENTIFORMES			
7	游蛇科 Colubridae	赤链蛇	<i>Dinodonrufozonatum (Cantor)</i>
8		双斑锦蛇	<i>ElaphebimaculataSchmidt</i>
9		红点锦蛇	<i>Elapherufodorsata (Cantor)</i>
10		水赤链游蛇	<i>Natrixannularis (Hallowell)</i>
11		渔游蛇	<i>Natrixpiscator (Schneider)</i>
12		草游蛇	<i>Natrixstolata (Linnaeus)</i>
13		虎斑游蛇	<i>Natrixtigrinalateralis (Berthold)</i>
14		乌梢蛇	<i>Zaocysdhumnades (Cantor)</i>
15	眼镜蛇科 Elapidae	银环蛇	<i>BungarusmulticinctusmulticinctusBlyt</i>

2) 生活类型

按照生态类型划分，评价区内的 23 种爬行动物可以分为三大类：

灌丛石缝型：多疣壁虎、蓝尾石龙子、北草蜥、赤链蛇、乌梢蛇、银环蛇主要活动于平原地带的灌丛、杂草丛和石堆中，分布范围较广，与人类的关系较密切。

林栖傍水型：草游蛇、渔游蛇属于此种类型，它们喜欢在近水的草丛和人工林或者水田等地区活动。

水栖型：乌龟和鳖主要活动于评价区的水体环境中生境中活动，捕食小型的动物。

5、鸟类

1) 种类、数量及分布

评价区及周边区域内的鸟类资源丰富，这跟评价区所在的地理位置、气候类型有关。根据资料整理及现场调查，区内有 7 目 15 科 29 种，没有发现国家或浙江省重点保护鸟类，评价区内常见鸟类物种详见表 3.5-9。

表 3.5-9 评价区常见鸟类名录

序号	科名	种名	拉丁名
一、鷸形目PODICIPEDIFORMES			
1	鷸科 Podicipedidae	小鷸	<i>PodicepsRuficollis</i> (Pallas)
二、鸂鶒形目CLCONIIFORMES			
2	鸂鶒科Ardeidae	苍鹭	<i>Ardea Cinerea</i> (Linnaeus)
3		池鹭	<i>Ardeola Bacchus</i> (Bonaparte)
4		白鹭	<i>Egretta Garzetta</i> (Linnaeus)
5		夜鹭	<i>Nycticorax Nycticorax</i> (Linnaeus)
三、鸡形目Galliformes			
6	雉科Phasianidae	环颈雉	<i>Phasianus Colchicus</i> (Linnaeus)
四、鸻形目Charadriiformes			
7	鸻科Scolopacidae	白腰草鸻	<i>Tringa Ochropus</i> (Linnaeus)
8		扇尾沙锥	<i>Capella Gallinago</i> (Linnaeus)
五、鸽形目Columbiformes			
9	鸠鸽科Columbidae	珠颈斑鸠	<i>Streptopelia Chinensis</i> (Scopoli)
六、佛法僧目Coraciiformes			
10	翠鸟科Alcedinidae	普通翠鸟	<i>Alcedo Atthis</i> (Linnaeus)
七、雀形目Passeriformes			
11	燕科Hirundinidae	家燕	<i>Hirundo Rustica</i> Linnaeus
12		金腰燕	<i>Hirundo Daurica</i> Linnaeus
13	鹁鸪科Motacillidae	白鹁鸪	<i>MotacillaAlba</i> Linnaeus
14	椋鸟科Sturnidae	丝光椋鸟	<i>Sturnus Sericeus</i> (Gmelin)
15		八哥	<i>Acridotheres Cristatellus</i> (Linnaeus)
16		红嘴蓝鹊	<i>Cissa Erythrorhyncha</i> (Boddaert)
17	鸦科Corvidae	小嘴乌鸦	<i>Corvus Macrorhynchus</i> Wagler
19		白颈鸦	<i>Corvus Torquatus</i> Lesson
20		北红尾鸲	<i>Phoenicurus Aureus</i> (Pallas)
21	鹎科Muscicapidae	鹎	<i>Copsychus Saularis</i> (Linnaeus)
22		黑喉石鹎	<i>Saxicola Torquata</i> (Linnaeus)
23		乌鸫	<i>Turdus Merula</i> Linnaeus
24		短翅树莺	<i>Cettia Diphone</i> (Kittlitz)
25	山雀科Paridae	红头长尾山雀	<i>AegithalosConcinus</i> (Gould)
26	绣眼鸟科Zosteropidae	暗绿绣眼鸟	<i>Zosterops Japonica</i> TemminckEtSchlegel
27	文鸟科Ploceidae	麻雀	<i>Passer Montanus</i> (Linnaeus)
28		白腰文鸟	<i>Lonchura Striata</i> (Linnaeus)
29	雀科Fringillidae	小鹀	<i>Emberiza Pusilla</i> Pallas

注：分类按浙江动物志分类系统

2) 生活类型按照鸟类动物的生态习性划分，评价区内的鸟类可分为以下几种类型：

①外形具有“三长”特征，即喙长、颈长、后肢长，适合于涉水生活，因为腿长可以在较深水处捕食和活动。它们趾间的蹼膜往往退化，因此不会游水。多数筑巢于树上：池鹭、苍鹭、白鹭。

②鸣叫器官（鸣肌和鸣管）特别发达，一般体型较小，善于鸣叫，巧于营巢，繁殖

时有复杂多变的行为，栖息于丘陵山地、树林、平原，在评价区内广泛分布：喜鹊。

③栖息于有芦苇、水草的湖泊、江河、水库、水塘中：小鸊鷉。

④活动于山间村落、城镇，与人接触较多：金腰燕、家燕、灰椋鸟、八哥、麻雀。

⑤活动于开阔林地、田野：白鹡鸰。

6、兽类

1) 种类、数量及分布

根据资料整理及现场调查，评价区及周边区域内兽类有4目4科7种，评价区内未发现国家或浙江省重点保护兽类物种。评价区内常见兽类物种见表3.5-10。

表 3.5-10 评价区常见兽类名录

序号	科名	种名	拉丁名
一、食虫目 INSECTIVORA			
1	鼯鼠科 Soricidae	臭鼯	<i>Suncus murinus Linnaeus</i>
二、翼手目 CHIROPTERA			
2	蝙蝠科 Vespertilionidae	普通伏翼	<i>Pipistrellus abramus temminck</i>
三、兔形目 LAGOMORPHA			
3	兔科 Leporidae	华南兔	<i>Lepus sinensis sinensis Gray</i>
四、啮齿目 RODENTIA			
4	鼠科 Muridae	黑线姬鼠	<i>Apodemus agrarius pallas</i>
5		中华姬鼠	<i>Apodemus draco barrett-hamilton</i>
6		小家鼠	<i>Mus musculus linnacus</i>
7		褐家鼠	<i>Rattus norvegicus berkenhout</i>

注：分类按浙江动物志分类系统

2) 生活类型

根据兽类的生态习性，评价区内的兽类可分为以下三种类型

①穴居型：华南兔、小家鼠、褐家鼠等，主要在地面活动觅食，栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物。在评价区主要分布在田野中，其中褐家鼠与人类关系密切。

②洞穴栖息型：普通伏翼是栖息于房屋屋檐下的小型兽类。

③田野型：臭鼯等生活于平原田野、灌丛草地。

7、重点保护动物

根据实地调查、走访及相关资料查询，评价范围内居住、商业、工业企业等比例很高，人为活动频繁，没有国家和省重点保护野生动物分布。

3.5.4 水生生态调查与评价

3.5.4.1 浮游植物

本报告引用《杭州中环柯桥段高架桥改建工程环境影响报告书》浮游植物资源的调查成果，对项目区浮游生物的现状进行分析评价。

评价区内共有浮游植物 6 门 23 属，以硅藻门最多(9 属)，隐藻门和甲藻门最少（各 1 属），评价区内浮游植物种类统计及名录见下表。

表 3.5-11 评价区浮游植物名录

名称	拉丁文
蓝藻门Cyanophyta	
鱼腥藻属	<i>Anabeana</i>
束球藻属	<i>Gomphosphaeria</i>
平裂藻属	<i>Merismopedia</i>
微囊藻属	<i>Microcystis</i>
绿藻门Chlorophyta	
衣藻属	<i>Chamydomonas</i>
小球藻属	<i>Chlorella</i>
鼓藻属	<i>Cosmarium</i>
十字藻属	<i>Crucigenia</i>
盘星藻属	<i>Pediastrum</i>
栅藻属	<i>Scenedesmus</i>
裸藻门Euglenophyta	
裸藻属	<i>Euglene</i>
囊裸藻属	<i>Trachelomonas</i>
隐藻门Cryptophyta	
隐藻属	<i>Cryptomonas</i>
甲藻门Pyrrophyta	
裸甲藻属	<i>Gymnodinium</i>
硅藻门Bacillariophyta	
卵形藻属	<i>Cocconeis</i>
小环藻属	<i>Cyclotella</i>
桥弯藻属	<i>Cymbella</i>
脆杆藻属	<i>Fragilaria</i>
异极藻属	<i>Gomphonema</i>
直链藻属	<i>Melosira</i>
舟形藻属	<i>Navicula</i>
双菱藻属	<i>Surirella</i>
针杆藻属	<i>Synedra</i>

3.5.4.2 浮游动物

评价区内共有浮游动物种类 16 种，隶属于 4 门；其中轮虫和桡足类最多，均为 5

类，枝角类次之，原生动物最少，为2类。评价区内浮游动物种类目录见下表。

表 3.5-12 评价区浮游动物名录

名称	种类
原生动物 Protozoa	
肉足虫纲	<i>Sarcodina</i>
纤毛虫纲	<i>Ciliata</i>
轮虫 Rotifera	
多肢轮虫属	<i>Polyarthra</i>
单趾轮虫属	<i>Monostyla</i>
臂尾轮虫属	<i>Brachionus</i>
三肢轮虫属	<i>Filinia</i>
异尾轮虫属	<i>Trichocerca</i>
枝角类 Cladocera	
象鼻溞属	<i>Bosminasp</i>
透明溞属	<i>Daphniahyaline</i>
网纹溞属	<i>Ceriodaphnia</i>
裸腹溞属	<i>Moina</i>
桡足类 Copepoda	
剑水蚤目	<i>Cyclopoida</i>
哲水蚤目	<i>Calanoida</i>
猛水蚤目	<i>Harpacticoida</i>
许水蚤属	<i>Schmackeria</i>
无节幼体	<i>nauplii</i>

3.5.4.3 底栖动物

评价区内共有底栖动物8种，隶属于3门。其中软体动物门最多，为5种；环节动物门次之，为2种；节肢动物门最少，为1种。评价区内底栖动物种类统计及名录见下表。

表 3.5-13 评价区底栖动物名录

名称	种类
环节动物门Annelida	
水丝蚓	<i>Limnodrilus sp.</i>
扁蛭	<i>Glossiplonin sp.</i>
软体动物门Mollusca	
中华圆田螺	<i>Cipungopaluina chinensis</i>
铜锈环棱螺	<i>B.aeruginosa</i>
梨形环棱螺	<i>Bellamyia purificata</i>
河蚬	<i>Corbicula fluminea</i>
椭圆萝卜螺	<i>Radix swinhoei</i>

节肢动物门Arthropoda	
日本沼虾	<i>Macrobrachium nipponense</i>

3.5.4.4 水生维管束植物查

通过现场勘察,评价区内水生维管束植物资源较少,共发现有金鱼藻、穗花狐尾藻、苦草、菹草、水鳖、四角菱、水烛和浮萍等 8 种。

3.5.4.5 鱼类资源

评价区内鱼类资源的调查以资料收集法为主,并采取市场调查和走访相结合的方法。评价区共采集到鱼类有 4 目 17 科 29 种,以鲤科鱼类为主体,为典型的东亚淡水鱼类区系组成特点。根据本次调查及近年来有关资料,均未发现有珍稀、濒危和保护的鱼类。评价区内淡水鱼类名录见下表。

表 3.5-14 评价区淡水鱼类名录

目	科名	种名	拉丁文
鲤形目	雅罗鱼亚科Leuciscinae	青鱼	<i>Mylopharyngodom piceus</i>
		草鱼	<i>Ctenopharyn godon idellus</i>
		赤眼鳟	<i>Squaliobarbus curriculus</i>
	鳊鱼亚科 Abramidinae	鳊条	<i>Hemiculter Leuciclus</i>
		红鳍鲌	<i>Culter erythropterus</i>
		翘嘴红鲌	<i>Erythroculter ilishaeformis</i>
		蒙古红鲌	<i>Erythroculter mungolicus</i>
	鲮鱼亚科 Acheilognathinae	中华鲮	<i>Rhodeus sinensis</i>
		高体鲮	<i>Rhodeus ocellatus</i>
		大鳍刺鲮	<i>Acanthobrama macropteruz</i>
	鲢亚科 Hypophthalmichthyinae	鳊鱼	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>
		鲢鱼	<i>Aristichthys nobilis</i>
	鲤亚科Cyprininae	鲤鱼	<i>Cyprinus carpio haematopterus</i>
		鲫鱼	<i>Carassius auratus auratus</i>
	鮡亚科Gobioninae	花鮡	<i>Hemibarbus maculatus</i>
麦穗鱼		<i>Pseudorasbora parva</i>	
鳅科Gobitidae	泥鳅	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	
	大鳞副泥鳅	<i>Paramisgurnus dabryanus</i>	
鲇形目	胡子鲇科Clariidae	胡子鲇	<i>Clarias batrachus</i>
	鲶科Siluridae	鲶鱼	<i>Aristichthys nobilis</i>
	鲿科Bagridae	黄颡鱼	<i>Pseudobagrus fulvldraco</i>
合鳃目	合鳃科Synbranchidae	黄鳝	<i>Monopterus albus</i>
鲈形目	鲈科Serranidae	鳊鱼	<i>Siniperca chuatsi</i>
	塘鳢科Eleotridae	沙塘鳢	<i>Odontobutis obscurus</i>
		黄魮鱼	<i>Hypseleotris swinhonis</i>
	鰕虎鱼科Gobiidae	子陵栉鰕虎鱼	<i>Ctenogobius giurntus</i>
	攀鲈科Anabantidae	圆尾斗鱼	<i>Macropodus chinensis</i>
鳢科Ophiocephalidae	乌鳢	<i>Ophicephalus argus Cantor</i>	

刺鳅科Mastacembelidae	中华刺鳅	<i>Mastacembelus sinensis</i>
--------------------	------	-------------------------------

3.5.5 工程沿线土地资源利用状况

基于2019年6月的GoogleEarth卫星影像数据的解析以及实地调查,对评价区的土地类型进行分类,将土地利用格局的拼块类型分为农用地(包括旱地,水田,鱼、虾塘,茶园,苗圃等)、林地(包括有林地、灌木林地和草地等)、建设用地(包括住宅、交通运输、工矿企业、裸地等)、水域及水利设施用地等4大类。

评价区土地总面积为787.45hm²,林地所占比例最大,占地面积约527.59hm²,占评价区总面积的66.9%,其斑块数量为25块,占总斑块数量的21.2%,本次工程后半段主要位于绍兴丘陵区域,森林分布广泛,因此林地面积占比较高,同时该区域林地主要分布在山坡上,集中分布,因此斑块数量较少;建设用地占地面积约118.12hm²,占评价区总面积的15.1%,其斑块数量为36块,占总斑块数量的30.5%;农用地和水域及水利设施用地占地面积其次,分别为94.49hm²和47.25hm²,占评价区总面积的12.1%和5.9%;由于区域开发程度较高,项目起点处位于城镇区域,因此建设和用地和农用地斑块数量较高,符合区域现状情况。综上,评价区土地利用类型以林地、建设用地和农用地三种类型用地为主要类型的用地两类型。评价区土地利用现状见下表,评价区内土地利用类型图详见附图六。

表 3.5-15 评价区土地斑块利用现状一览表

项目	农用地	林地	建设用地	水域及水利设施用地	总计
面积hm ²	94.49	527.59	118.12	47.25	787.45
面积比例/%	12.1	66.9	15.1	5.9	100.00
斑块	41	25	36	16	118
斑块比例/%	34.7	21.2	30.5	13.6	100.00

注:土地利用现状数据基于2019年谷歌卫片影像解析所得;

3.5.6 评价区生态现状综合评价

3.5.6.1 生物量现状

以样地为样本进行调查,分层进行植物群落单位生物量计算。植物样地生物量为乔木生物量、灌木生物量和草本生物量三者之和,其中乔木层生物量为样地中所有单木生物量的总和。以水生生态调查断面的采样点数据计算评价区内水生生物的生物量。单位生物量为各样地生物量除以取样面积的均值。

评价区内陆生植被总生物量 21032.95t。评价区陆生植被类型以林地植被为主，其生物量累计 18870t，占评价区总生物量的 95.9%，其中阔叶林和针阔混交林面积分别为 280.17hm² 和 82.45hm²，生物量分别为 16157.42t 和 2712.58t，分别占评价区总生物量的 82.1% 和 13.8%；灌草丛面积和生物量分别为 64.97hm² 和 1065.45t；农业植被面积和生物量分别为 94.49hm² 和 1039.39t。综上所述，评价区内林地植被是对评价范围植被生物量的大小起决定性的因素。

表 3.5-16 评价区各植被类型生物量现状

类型	面积hm ²	占评价范围%	平均生物t/hm ²	总生物量t	占评价区总生物量/%
阔叶林	380.17	56.8	42.5	16157.42	82.1
针阔混交林	82.45	12.3	32.9	2712.58	13.8
灌草丛	64.97	9.7	16.4	1065.45	5.4
农业植被	94.49	14.1	11.0	1039.39	5.3
水域	47.25	7.1	1.23	58.12	0.3
总计	669.33	100	—	21032.95	100.00

注：1) 各植被类型面积基于 2019 年遥感影像解析所得；
2) 表中未包括建设用地面积。

3.5.6.2 自然体系生态稳定性分析

景观生态系统的质量现状由评价范围内自然环境，各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用来决定。从景观生态学结构与功能相匹配的理论来说，结构是否合理决定了景观功能的优劣，在组成景观生态系统的各类组分中，模地是景观的背景区域，它在很大程度上决定了景观的性质，对景观的动态起着主导作用。模地采用传统的生态学方法来确定，即计算组成景观的各类拼块的优势度值 (Do)，优势度值大的就是模地。优势度值通过计算评价范围内各拼块的重要值的方法判定某拼块在景观中的优势，由以下 3 种参数计算出：密度 (Rd)、频度 (Rf) 和景观比例 (Lp)。样方标准是以 500m×500m 为一个样方，对景观全覆盖取样。

$$\text{优势度值 (Do)} = [(\text{Rd} + \text{Rf}) / 2 + \text{Lp}] / 2 \times 100\%$$

$$\text{密度 (Rd)} = \text{嵌块 i 的数目} / \text{嵌块总数} \times 100\%$$

$$\text{频度 (Rf)} = \text{嵌块 i 出现的样方数} / \text{总样方数} \times 100\%$$

$$\text{景观比例 (Lp)} = \text{嵌块 i 的面积} / \text{样地总面积} \times 100\%$$

运用上述参数计算评价范围内各类拼块优势度值，其结果具体见表 3.5-17。

表 3.5-17 评价范围各类拼块优势度值表

工程	拼块类型	Rd (%)	Rf (%)	Lp (%)	Do (%)
----	------	--------	--------	--------	--------

本次项目	林地	12.78	76.64	55.37	50.04
	灌草地	5.64	13.14	1.66	5.53
	农业用地	31.20	63.50	26.45	36.90
	水域	13.91	37.96	2.24	14.09
	建设用地	36.47	56.93	14.28	30.49

根据上表分析表明：根据上表分析表明：在评价范围内各拼块的优势度值中，林地的 Do 值最高，为 50.04%，其频度为 76.64%，景观比例为 55.37%；农业用地的 Do 值其次，为 36.90%，其频度为 63.50%，景观比例为 26.45%；建设用地的 Do 值为 30.49%，其频率为 56.93%，景观比例为 14.28%。说明林地是评价范围内的模地，是本区域内对景观具有控制作用的生态体系部分，是主要的景观类型，具有较强的生产能力、抗干扰能力和系统调控能力。

3.5.7 主要生态敏感目标

根据《中国大运河遗产管理规划》、《大运河（绍兴段）遗产保护规划》，本项目周边分布有大运河遗产管理规划区、大运河（绍兴段）遗产保护规划区、鉴湖风景名胜区、柯桥区夏履镇西部生态公益林水土保持生态保护红线。

本项目与评价范围内生态敏感区位置关系详见下表：

表 3.5-18 本项目与生态敏感区位置关系一览表

序号	生态敏感区名称	级别	主导生态功能	位置关系	位置关系桩号范围及主要工程量	备注
1	大运河遗产管理规划区	/	大运河遗产保护	穿越	TK9+731.301-TK9+885 段位于缓冲区内，该段为完全利用段，无工程内容	《中国大运河遗产管理规划》
	TK9+731.301-TK9+751 段位于重点保护区，该段为完全利用段，无工程内容				《大运河（绍兴段）遗产保护规划》	
2	鉴湖风景名胜区	风景名胜区	自然与人文景观保护	邻近	TK11+230-TK11+760 段邻近鉴湖风景名胜区的建设控制带，距离风景名胜区最近距离 900m。	《鉴湖风景名胜区总体规划修编》（2011-2030）
3	柯桥区夏履镇西部	生态保护红线	水土保持	邻近	TK21+300-TK21+983 段邻近该敏感区，最近距离约 95m，	《浙江省人民政府关于发布浙江省生

生态公益 林水土保 持生态保 护红线				该段主要为安基岗隧道工程， 隧道口与该生态公益林最近 距离 101m。	态保护红线的通 知》(浙政发〔2018〕 30 号)
-----------------------------	--	--	--	---	----------------------------------

3.5.7.1 大运河（绍兴段）遗产保护规划

1、保护区概况

大运河绍兴段是浙东运河的重要组成部分，在宋代起过重要的漕运作用，历史上也有过政治、军事和商业上的功能和作用。介于北纬 29°13'36"至 30°16'17"、东经 119°53'02"至 121°13'38"之间。大运河绍兴段始于春秋，基本形成于晋代，西自钱清镇入境，经柯桥、绍兴市区、皋埠、陶堰至曹娥江，过曹娥江后分为南北两线，北线经驿亭至五夫长坝出境，南线经梁湖、丰惠至安家渡出境，全长 101 公里。经过改造，至今在航运和农田水利上仍发挥着重要作用。

大运河绍兴段长度为 101 公里。大运河各类遗产共计 69 处（项）。其中，大运河水利工程遗产 44 处，大运河聚落遗产 9 处，其它大运河物质文化遗产 7 处，大运河生态与景观环境 2 处、大运河相关非物质文化遗产 7 项。具体见表 3.5-19。

表 3.5-19 大运河绍兴段遗产构成总表

遗产类别		遗产名称		
运河水利 工程 遗产 (44)	河道 (10)	运河正河 (5)		西兴运河、绍兴城内运河、山阴故水道、虞甬运河、四十里河
		运河支线 (2)		攒宫江 (御河)、十八里河
		人工引河 (1)		蒿坝引水河
		城河、内河 (2)		绍兴护城河、丰惠城内河
	水源 (1)	湖泊、水柜、水库 (1)		鉴湖
	水利工程设施 (5)	闸 (4)		都泗堰闸遗址、无量闸、蒿坝清水闸、三江闸
		堤防 (1)		萧绍海塘 (绍兴段)
	航运工程设施 (21)	船闸 (升船机) (8)		泗洲塘村闸坝、曹娥老坝底堰坝、五夫长坝及升船机、驿亭坝、曹娥江两岸堰坝遗址 (百官坝遗址、大坝遗址、顶坝底遗址、梁湖堰坝遗址、拖船弄闸口遗址、赵家升船机)、西陡门闸坝遗址、通明闸坝遗址、新通明坝
		纤道 (4)		古纤道 (绍兴县段)、渔后桥纤道、古纤道皋埠段、上虞古纤道
		桥梁 (8)	代表性 (7)	太平桥、融光桥、光相桥、广宁桥、八字桥、泾口大桥、茅洋桥

		其他古桥系列 (1)	永丰桥、接渡桥、玉龙桥、迎恩桥、皋埠大桥、永安桥、后溇石桥头(桥)、工农桥、泗龙桥、梅仙桥、永福桥、炼塘桥、炼剑桥、崇新桥、曼壶玉隐桥、高桥、通陵桥等
		码头、渡口(1)	王家泾石灰码头遗址
	古代运河设施和管理机构遗存(1)		梁湖老坝管理用房
	与运河相关的古代祭祀文化遗存(6)		大王庙、马臻墓(含马太守庙)、大禹陵、宋六陵、关帝庙(外梁湖村关帝庙、虞光村关帝庙、五洲村关帝庙、泾口村关帝庙)、杜君庙
运河聚落遗产(9)	运河城镇(6)	绍兴城	新河弄历史街区、西小河历史街区、戡山街历史街区、八字桥历史街区 小江桥、龙华桥
		丰惠镇	丰惠老街 丰惠古城墙遗址、九狮桥、丰惠桥
		柯桥镇	永丰桥河沿历史街区 接渡桥、工农桥
		东浦镇	东浦历史文化街区
		皋埠镇	皋埠老街 皋埠大桥
		驿亭镇	驿亭老街、驿亭火车站、上堰头轮船屋
		运河村落(3)	五夫老街 三角站轮船码头街(俗称里直街)
	上沙百步街	曹娥汤公祠、曹娥庙、孝女庙运输行、上沙四明公所	
	其他运河物质文化遗产(7)	古遗址(3)	东湖石宕遗址、银山矿冶遗址、东山遗址
		古建筑(3)	古柯亭、清水亭、钱氏大宅院
近现代重要史迹及代表性建筑(1)		绍兴女儿红酿酒有限公司	
运河生态与景观环境(2)		生态湿地(瓜渚湖、皂李湖)、圩田(陶堰镇)	
大运河相关非物质文化遗产(7)		梁祝传说、绍兴背纤号子(绍兴市、绍兴县)、绍兴黄酒酿制技艺(绍兴市、绍兴县)、绍兴石桥建造技艺、曹娥庙会、鉴湖三月赛龙舟、国家级公祭大禹活动	

2、位置关系

根据《中国大运河遗产管理规划》，本项目 TK9+731.301-TK9+885 段位于大运河(绍兴段)遗产管理规划的缓冲区；根据《大运河(绍兴段)遗产保护规划》，本项目 TK9+731.301-TK9+751 段位于大运河(绍兴段)遗产保护规划的重点保护区，以上两段均为完全利用段，因此工程在缓冲区、重点保护区内无建设内容。

项目自 TK10+530 处开始施工，该处与大运河（绍兴段）遗产管理规划的缓冲区最近距离 645m，与大运河（绍兴段）遗产保护规划的重点保护区最近距离 779m，与最近的文物保护单位西兴运河距离约 838m，与古纤道最近距离约 845m，主要为路基、桥梁拼宽工程。

根据现场调查情况，项目周边分布的主要文物保护单位有西行运河、古纤道，具体情况如下：

①西兴运河

由会稽内史贺循主持修建，主要航道自西兴起，经萧山县城，经钱清、柯桥到绍兴迎恩门。宋《嘉泰会稽志》云：“运河在府西一里，属山阴县，自会稽东（应为西）流县界五十余里入萧山县。”西兴运河与西鉴湖堤基本平行，并有多处闸堰与鉴湖相通，因起点在西兴，故后人称“西兴运河”。全长约 25.7 公里。

至上世纪末，运河航运功能已逐渐下降，航道变窄，部分地段甚至断航。今西兴运河沿河保存有清水亭、古纤道、太平桥、钟山寺、融光寺、融光桥、柯亭等许多历史遗存。

②古纤道（绍兴县段）

古纤道又名官塘、新堤、纤塘、运道塘、纤道桥，依浙东运河而建，是运河航运的重要辅助设施。沿线属柯桥街道、湖塘街道、钱清镇所辖，全长 7.7 公里。唐元和十年(815)始筑，明弘治年间改用石砌，清及现代数次修葺。纤道桥是由石墩梁桥间数十座拱桥、梁桥构成的水中长桥。它的修建，是古人行舟背纤、为行船提供动力和躲避风浪的通道。1988 年 1 月，被列为第三批全国重点文物保护单位。2008 年 10 月，国家文物局将浙东运河纳入大运河申遗范围，2012 年古纤道被单独列为申遗遗产点。

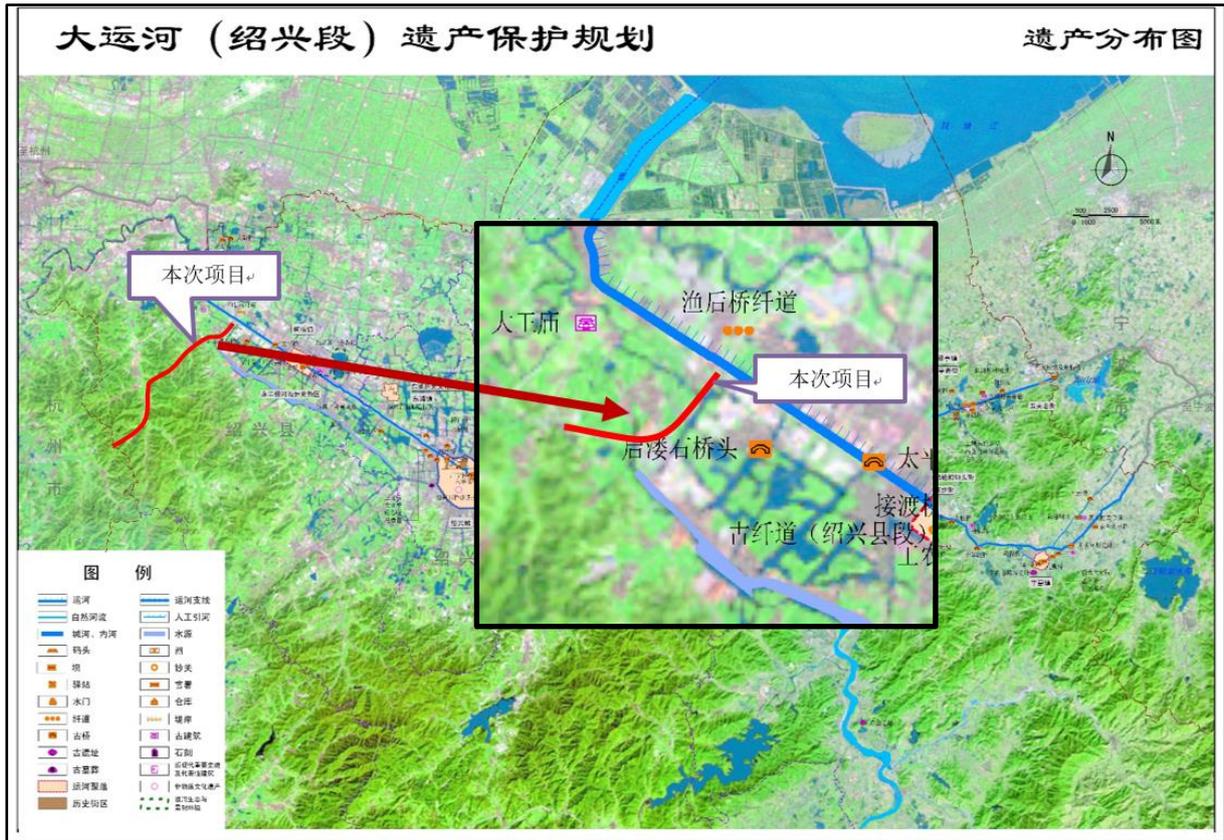


图 3.5-1 (1) 本次项目与大运河（绍兴段）遗产保护规划区位置关系图

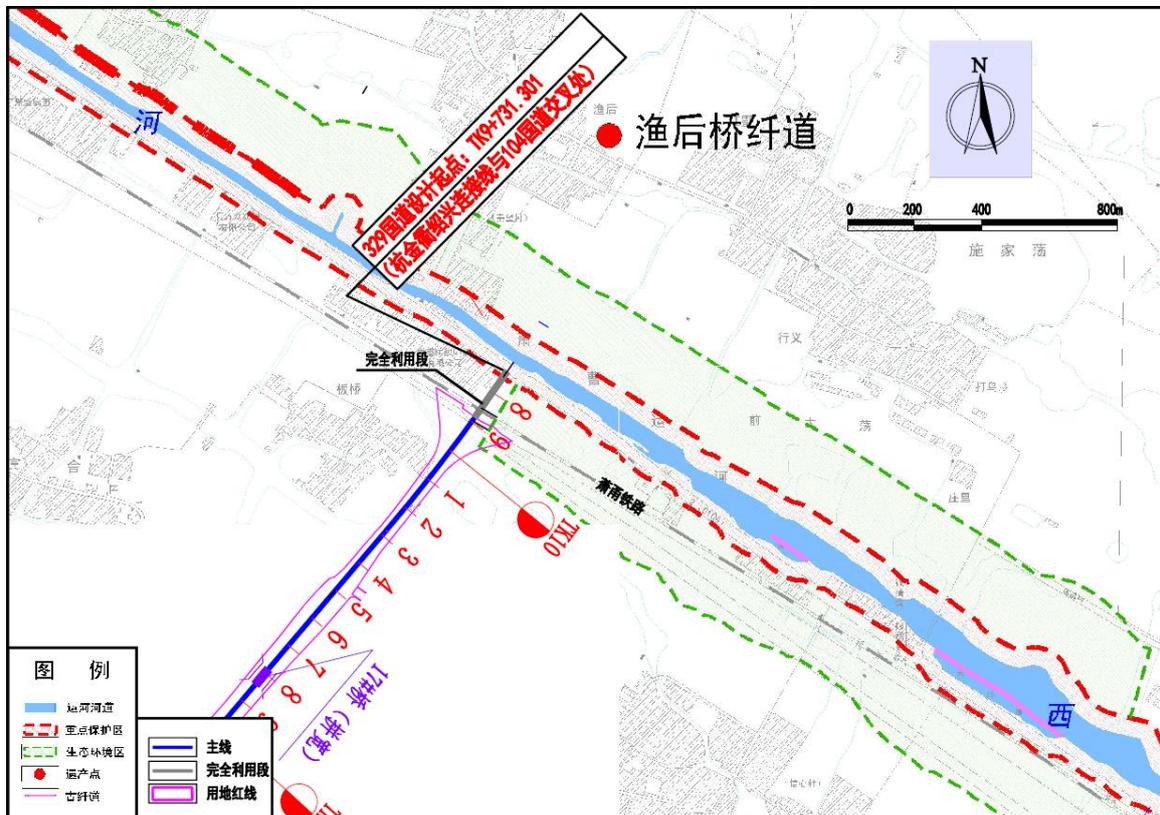


图 3.5-1 (2) 本次项目与大运河遗产管理规划区位置关系图



图 3.5-1 (3) 大运河（绍兴段）遗产保护规划现状照片



图 3.5-1 (4) 大运河（绍兴段）遗产保护规划现状照片

3.5.7.2 鉴湖风景名胜区

1、保护区概况

根据《鉴湖风景名胜区总体规划修编》(2011-2030)，鉴湖风景名胜区位于绍兴县中部，东起越城区亭山乡东跨湖桥，西至绍兴县湖塘镇西跨湖桥，总面积 24.63 平方公里，以优美的自然山水、丰富的人文景观著称于世。1993 年，由浙江省人民政府公布为省级风景名胜区。

(1) 风景区规划范围

风景名胜区东起绍兴市区环城西路，西至绍兴县湖塘街道兴工路，面积 18.03 平方公里，外围建设控制带面积为 34.93 平方公里。

鉴湖风景名胜区总体布局结构为“一带四区”。一带：鉴湖景观带；四区：古镇风情区、奇石休闲区、乡村体验区、文化感知区。

(2)、分级保护

①特级保护区

风景区内的自然保护核心区及其他不应进入游人的区域应划为特级保护区。特级保护区应以自然地形物为分界线，其外围应有较好的缓冲条件，在区内不得设置任何形式建筑设施。鉴湖风景区内特级保护区主要以点的形式出现，主要包括云骨、石佛。特别保护区面积为 0.8 公顷。

②一级保护区

在一级景点和景物周围应划出一定范围与空间作为一级保护区，宜以一级景点的视域范围作为主要划分依据。

③二级保护区

在景区范围内，以及景区范围之外的非一级景点和景物周围应划出二级保护区。二级保护区内可以安排少量住宿，但必须限制与风景游赏无关的建设，应限制机动车进入本区。

其范围主要包括：十里湖塘外围城镇区、柯岩景区相关山体、清水闸村、西跨湖以及鉴湖南岸的大片滨水控制带。二级保护区的面积为 8.95 平方公里。

④三级保护区

在景区范围内，对以上各级保护区之外的地区划为三级保护区。在三级保护区，应

有序控制各项建设与设施，应与风景环境相协调。主要为满足风景区发展建设需要而设，以满足游客的食住需求，适应当地旅游发展。三级保护区的面积为 4.83 平方公里。

⑤外围控制区

主要为风景区外围的生态保育区和城市建设控制区，主要起到涵养水土，保护大气环境，对保持生态环境以及整体城市风貌协调起到良好作用。外围控制区面积为 34.93 平方公里。

2、位置关系

根据《鉴湖风景名胜区总体规划修编》（2011-2030），本次项目不涉及鉴湖风景名胜区的核心景区、一级保护区、二级保护区和三级保护区，于 TK11+230- TK11+760 段邻近鉴湖风景名胜区的建设控制带，距离风景名胜区 900m。

具体位置关系见下图：

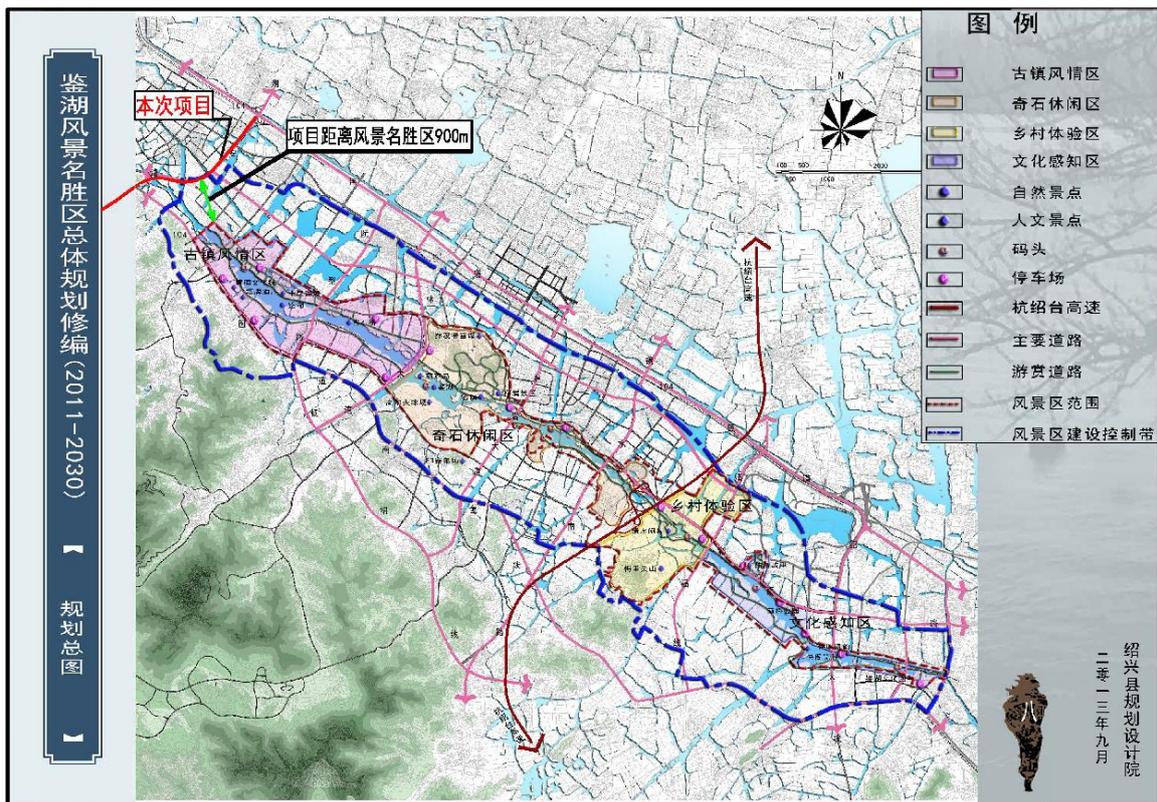


图 3.5-2 本次项目与鉴湖风景名胜区位置关系图

3.5.7.3 柯桥区夏履镇西部生态公益林水土保持生态保护红线

1、生态保护红线概况

根据《浙江省人民政府关于发布浙江省生态保护红线的通知》（浙政发〔2018〕30号），柯桥区夏履镇西部生态公益林水土保持生态保护红线面积为 788.54hm²，生态主导

功能为水土保持。该生态保护红线区域现状为生态公益林，植物群落为典型亚热带常绿阔叶林带，植被资源较丰富，丘陵低山区大面积演替为马尾松、杉木的纯林和少量杉、松、竹混交林。据现场调查，拟建公路沿线区域多为丘岗地，植被主要以马尾松、苦楮、青冈、香樟为主的次生植被和农业植被。生态保护红线区域评价范围内未发现国家重点保护树种以及濒危、珍稀植物物种。生态保护红线沿线人类活动频繁，没有发现珍稀濒危野生动物。沿线野生动物主要以斑鸠、喜雀、麻雀、啄木鸟等鸟类及鼠类、蛙类、蛇类等常见物种居多，家畜主要有猪、牛、羊、鸡、鸭、鹅等。经调查该区域没有野生动物保护品种，也未发现濒危、珍稀动物栖息场所。



图 3.5-3 线路临近生态保护红线现状照片

2、位置关系

根据《浙江省人民政府关于发布浙江省生态保护红线的通知》（浙政发〔2018〕30号），本项目在 TK21+300-TK21+983 段邻近柯桥区夏履镇西部生态公益林水土保持生态保护红线，最近距离约 95m，该段主要为安基岗隧道工程，隧道口与该生态公益林最近距离 101m。位置关系见下图：



图 3.5-4 本项目与生态保护红线位置关系图

3.5.8 主要生态环境问题调查

评价区主要位于绍兴市柯桥区，区内地势平坦，河流纵横，属于典型的亚热带季风气候区，植被类型为亚热带植被段，基带为常绿阔叶林。根据现场调查及资料分析，区域主要生态问题是：人工林地质量不高，树种结构相对单一，主要为香樟、石楠、垂柳、枫香等常见绿化树种，区域物种多样性低下；区内地势平坦，没有明显土壤侵蚀线性。

生态保护方向是：加强人工林地植被保护，丰富树种结构，提高生物多样性，提升人工林地质量；保护好河湖湿地生境。

第4章 环境影响预测与评价

4.1 水环境影响分析

4.1.1 施工期

本工程施工期对水环境的影响主要来自施工作业产生的施工作业污水和施工人员的生活污水两方面。施工期影响主要包括桥梁钻桩施工、隧道建设、施工机械产生的含油污水和物料流失对周边水体的影响。

4.1.1.1 桥梁施工对水环境的影响

本次项目部分桥梁施工涉及到水中墩施工内容。桥梁上部结构均提前在预制场预制，施工现场主要进行组装作业。因此桥梁施工对河流水质的影响主要来自桥桩建设过程产生的含SS废水和含油污水。

本项目桥梁桥墩采用围堰施工，因工程需要，部分桥梁工程需设置临时栈桥，临时栈桥的桩基为中空钢护筒结构，施工结束后均可拆除，对水体的扰动仅发生在安装和拆除桩基的过程。按照公路桥梁施工规范，水中围堰高度要求高出施工期间可能出现的最高水位0.5~0.7m。围堰外形考虑河流断面被压缩后，流速增大引起水流对围堰、河床的集中冲刷等因素，并满足堰身强度和稳定的要求。围堰要求防水严密，减少渗漏。在围堰沉水、着床和拆除的几个小时内，可能会扰动河床，使少量底泥发生悬浮，悬浮的底泥物质在水流扩散等因素的作用下，在一定范围内将导致水质泥沙含量增大，水体浑浊度相应增加。其余钻孔等工序均在围堰中施工，在钻进过程中，如产生钻孔漏浆，会限制在围堰内而不与水体直接接触，不会造成水污染。钻孔达到深度和质量要求后会进行清孔作业，即使清孔的钻渣有泄漏产生，也会限制在围堰内而不与水体直接接触，不会造成水污染。

钻孔过程产生的废弃物和废水，用管道直接输送到岸边经沉淀后回用，泥浆固化后采用封闭泥浆槽灌车外运处置。

总之，在桥梁施工过程中，采用围堰钻孔、泥浆沉淀循环技术和加强对施工机械与施工材料的现场管理等措施，可避免和减缓桥梁施工对沿线地表水的环境污染。

4.1.1.2 隧道施工对水环境的影响

公路隧道施工期生产废水主要来自：施工作业开挖、钻孔、连续墙维护结构施工产生的泥浆水，隧道爆破后用于降尘的水，喷射水泥砂浆从中渗出的水，拌合过程中排出的废水，以及当有隧道穿越不良地质单元时，产生的涌水混合泥浆水和基岩裂隙水等。一般来说这些废水多为偏碱性，SS 和石油类浓度较高，如果任其排放，可能污染附近河流等地表水体。在隧道洞口设置沉淀池作为基本处理手段，处理后循环再利用或作为施工道路、施工场地洒水。

全线隧道均采用新奥法施工，其中土质隧道采用机械开挖，基岩隧道采用光面爆破或预裂爆破(均为控制爆破)，对地面无影响。隧道爆破作业使用安全无毒炸药，可避免对水体产生影响。

4.1.1.3 施工机械清洗和物料流失对水环境的影响

1、施工机械废水来自于施工机械和车辆维修、冲洗，主要含油和泥沙等，这类污水成分比较复杂，若直接排入附近水体，将对水环境造成不利影响。因此，要求对施工机械冲洗废水集中收集和处理，应进行油水分离、沉淀处理后回用。

2、施工期由于建筑材料的堆放、管理不当，特别是粉状物料如石灰、水泥、土方等露天堆放，遇暴雨可能被冲刷进入水体，尤其本项目部分路段邻近河流施工。同时工程建设需大量的建材，施工过程中运输量较大，建材运输过程中的散落也会随雨水进入附近水体。因此，施工单位应对运输、堆存严加管理，落实水土保持措施，如在物料堆场的周围设导排水沟，堆场上方设覆盖物，石灰、水泥等物质不得露天堆放，做好用料的时间安排，减少堆放时间，堆场与河道距离应尽量远，以减少物料流失对水体的影响。

4.1.1.4 施工人员生活污水

本项目施工人员均租用道路周边居民住宅，工作人员及施工人员日常生活依托租用民房的生活污水处理设施处理，生活污水不对外排。严禁施工人员随地大小便，污染沿线水体环境。因此施工期生活污水影响较小。

4.1.1.5 预制构件场、混凝土搅拌废水影响分析

预制构件场和拌合站用于制作桥涵所需的各种规格的预制构件及路面工程基层水泥稳定碎石的拌和，在搅拌混凝土的生产过程及制作预制构件时会有废水产生。混凝土生产废水的排放具有悬浮物浓度高、水量小、间歇集中排放等特点。混凝土拌合站与预制场应设置沉淀池，施工生产废水经沉淀处理后上清液用作施工场地洒水，沉淀池定期进

行清理，沉淀物运至弃土（渣）场进行处置。对周边水环境影响较小。

4.1.1.6 桥梁施工对河道对水文情势影响分析

桥墩施工时，钢围堰和钢栈桥将占据河床一定面积，钢围堰和钢栈桥钢管桩均会阻挡河水流动，扰乱墩柱附近水流，改变附近生境。同时，墩柱的束窄作用使得桥址处河道过水断面减小，在流量一定的条件下，会引起局部水位壅高，对行洪和桥梁安全产生不利影响。通过采取相关施工期水环境减缓措施，桥梁施工对河道对水文情势影响较小。

4.1.2 运营期

4.1.2.1 路(桥)面径流雨水对河流水质的影响分析

1、路面、桥面径流对河流水质的影响

道路建成投入运行后，各种类型车辆排放尾气中所携带的污染物在路面沉积、汽车轮胎磨损的微粒、车架上粘带的泥土、车辆制动时散落的污染物及车辆运行工况不佳时泄漏的油料等，都会随降雨产生的路面径流进入道路的排水系统并最终进入地表水体，其主要的污染物有：石油类、有机物和悬浮物等，这些污染物可能对沿线水体产生一定的污染。

通常从降雨初期到形成径流的 30 分钟内，雨水中的悬浮物和油类物质的浓度比较高，半小时之后，其浓度随着降雨历时的延长下降较快，降雨历时 40~60 分钟之后，路桥面基本被冲洗干净，路面径流污染物的浓度相对稳定在较低水平。

2、交通事故对河流水质的影响

车辆在行驶过程中，由于高速或者操作不当，可能发生交通事故，尤其是装载危险品的车辆发生事故，会造成危险品大量外溢，可能会对沿线河流水质等产生一定影响。

4.1.2.2 辅助房建设施污水对环境的影响水质的影响分析

本项目全线设置 1 处公路服务站、1 处养护工区（与公路服务站合址建设），设置 1 处超限检查站。运营期产生的废水包括生活污水和养护工区设备维护的机修废水。

服务站产生的生活污水量较大，污染物主要为有机污染物，不应忽视，如不经处理达标排放很可能会污染周围水体。服务站设置中水回用系统，生活污水经化粪池初步处理后，排入中水回收污水处理设施进行深度处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2020）标准回用道路清洗、绿化用水、车辆冲洗及公卫冲厕

用水，废水不排入外界水体，对周围水环境影响较小。

由于超限检查站的人员编制少，污水排放具有水量小、水质稳定的特点，同时污水水质具有浓度适中、可生化性好等特征，污水进入污水处理设施后，水质达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GBT 18920-2020）绿化用水和冲厕用水标准后回用于绿化和冲厕，不排入外界水体，对周围水环境影响较小。

4.1.3 影响评价结论

1、施工期

本工程施工期对水环境的影响主要来自施工作业产生的污水和施工人员的生活污水两方面。施工作业污水主要包括隧道施工废水、桥梁钻桩污水、预制场拌合站产生的施工废水和施工机械产生的污水。施工场地产生的生产废水经处理后回用于砂石料冲洗和道路洒水抑尘，施工租用当地民房产生的生活污水经处理后用于接入周边城镇的污水管网，不会对水环境造成影响。

2、运营期

本工程运营期对水环境的影响主要来自于房建设施的生活污水和机修废水。房建设施的生活污水和机修废水处理后进行回用于场地的冲厕和绿化，不直接对外排放。因此运营期房建设施对周边水环境影响较小。

4.2 空气环境影响分析

4.2.1 施工期

施工期主要的废气污染为施工扬尘，施工车辆尾气，沥青废气等。在整个施工阶段，如平整、打桩、铺浇路面、材料运输、装卸等过程都存在扬尘污染，久旱无雨时更加严重。本项目施工扬尘主要包括汽车行驶扬尘、料场风吹扬尘、作业点扬尘（水泥装卸和加料）等。

1、车辆行驶扬尘

在施工过程中，车辆行驶产生的扬尘量一般占施工扬尘总量的 60% 以上。车辆在行驶过程中产生的扬尘量，可按下列经验公式计算：

$$Q = 0.123 \left(\frac{V}{5} \right) \left(\frac{W}{6.8} \right)^{0.85} \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中：Q—汽车行驶的扬尘，kg/km.辆；

V—汽车速度，km/hr；

W—汽车载重量，t；

P—道路表面粉尘量，kg/m²。

可见，在同样的路面条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样的车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。因此，限制车辆行驶速度以及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段。

在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水4~5次，可使扬尘减少70%左右。表4.2-1为施工场地洒水抑尘的试验结果，可见，每天洒水4~5次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，可将TSP的污染距离缩小到20~50m范围内。

表4.2-1 施工场地洒水抑尘试验结果

距离 (m)		5	20	50	100
TSP小时平均浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

2、裸露地面和堆场扬尘

道路施工阶段扬尘的另一个主要来源是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，一些建筑材料需要露天堆放，一些施工作业点的表层土壤在经过人工开挖后，临时堆放于露天，在气候干燥且有风的情况下，会产生大量的扬尘量可按堆场扬尘的经验公式计算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023W}$$

式中：Q—起尘量，kg/t·年；

V₅₀—距地面50m处风速，m/s；

V₀—起尘风速，m/s；

W—尘粒的含水量，%。

起尘风速与粒径和含水量有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水量及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘本身的沉降速度有关。不同粒径粉尘沉降速度见表4.2-2。

表 4.2-2 不同粒径尘粒的沉降速度

粉尘粒径 (μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粉尘粒径 (μm)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粉尘粒径 (μm)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由上表可知，粉尘的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 $250\mu\text{m}$ 时，沉降速度为 1.005m/s ，因此可以认为当尘粒大于 $250\mu\text{m}$ 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小粒径的粉尘。

3、沥青烟气

沥青混凝土路面施工大气污染除扬尘外，沥青烟气是主要污染源。本项目采用商品沥青，现场不设沥青拌合场，直接用卡车或搅拌车配送至工地，大大降低了施工阶段沥青烟气污染。

根据类比资料，沥青铺浇道路时产生的沥青烟气影响范围一般在 50m 之内，因此，当路面摊铺建设靠近居民集中区域时，沥青摊铺应避免使敏感点处于下风向。同时在沥青摊铺现场应对施工人员采取一定的劳防措施，减轻施工操作人员的影响。

4、混凝土搅拌扬尘

目前施工中一般用湿法搅拌混凝土，采用混凝土搅拌机（楼）厂拌方式，选用具有二次除尘含密封装置的搅拌机，可有效减小混凝土搅拌过程中的扬尘。根据有关测试成果，在水泥混凝土拌和站下风向 50m 处大气中 TSP 浓度 $8.849\text{mg}/\text{m}^3$ ， 100m 处 $1.703\text{mg}/\text{m}^3$ ， 150m 处 $0.483\text{mg}/\text{m}^3$ ，在 200m 外基本上能达到国家环境空气质量二级标准的要求。按上述监测数据和环境空气质量标准进行衡量，并考虑到项目区年主导风向为东南风，因此建议尽可能将拌合站设在村庄敏感点的下风向或距村庄上风向 200m 之外，对部分距离敏感点较近的拌合站，要求加强防护措施，对主站、粉料仓、粉料仓、骨料斜皮带、后台骨料仓和砂石骨料厂的进行全封闭，同时通过洒水、喷雾降尘等措施，降低对拌合站周边环境空气的影响。

5、施工便道影响分析

据有关资料介绍，扬尘属于粒径较小的降尘（ $10\sim 20\mu\text{m}$ ），而在未铺装沙砾的泥土路面，粒径小于 5mm 的粉尘颗粒占 8% ， $5\sim 10\text{mm}$ 的占 24% ，大于 30mm 的占 68% ，

因此，临时道路、未铺装的施工便道和正在施工的道路极易起尘。为减少起尘量，有效地降低其对周边居民正常生活和单位产生的不利影响，在人口稠密的地区应采取定期洒水降尘措施。研究表明，通过洒水可有效地减少起尘量（达70%）。

综上所述，采取设置围挡、施工现场洒水等措施，可以有效降低施工期施工扬尘、沥青烟气对沿线大气环境的影响。由于施工是暂时的，随着施工结束，上述环境影响也将消失。因此，在采取上述污染防治措施的情况下，本项目施工期大气污染物排放对沿线敏感点的影响处于可以接受的程度。

6、隧道施工粉尘影响分析

隧道内粉尘的来源是在隧道施工过程中产生的，主要是在隧道开挖、隧道初期支护喷射混凝土支护、隧道车辆尾气等产生大量的粉尘，影响隧道的施工环境。现阶段隧道施工仍然以潮喷为主，与干喷相比较，其产生的粉尘有所改善，但仍然很多。喷射混凝土施工过程中，水泥材料飞散产生大量粉尘。施工人员长期在这样的环境中工作，容易引发呼吸系统疾病。通过采用减尘技术、降尘技术、通风排尘技术和个人防护技术等进行隧道粉尘处治，可以有效改善公路隧道施工环境，保护施工人员身体健康。

4.2.2 运营期

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），本次项目运营期的大气污染主要来自汽车尾气和房建设施的餐饮油烟污染。运营期房建设施内燃料均采用液化气或天然气等清洁能源，并安装符合国家《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）要求的油烟净化装置，确保油烟达标排放后，对周边环境影响较小。

本次工程2.5座隧道是一个相对狭小而封闭的空间，汽车尾气在其中扩散缓慢，存在污染物的积累，通常在隧道入口处较低，随汽车进入隧道而逐渐增加，污染物浓度的梯度与隧道内的风速和车流量有关，如不采取任何措施，隧道出口处可能会形成一个污染区域。因此运营期针对长隧道设计机械通风系统，中短隧道采用自然通风，可有效降低隧道内废气对环境及交通安全的影响。

4.2.3 影响评价结论

1、施工期

本项目施工期的大气污染主要来自扬尘污染、隧道粉尘和沥青烟气污染。采取设置

围挡、施工现场洒水、施工场地合理选址等措施，通过采用减尘技术、降尘技术、通风排尘技术和个人防护技术等对隧道粉尘进行治理，可以有效降低施工期施工扬尘、粉尘、沥青烟气对沿线大气环境的影响。

由于施工是暂时的，随着施工结束，上述环境影响也将消失。因此，在采取上述污染防治措施的情况下，本项目施工期大气污染物排放对沿线敏感点的影响处于可以接受的程度。

2、运营期

本次项目运营期的大气污染主要来自汽车尾气和房建设施的餐饮油烟污染。运营期房建区采用清洁能源，安装油烟净化装置达标排放，对周围环境影响较小，同时需要加强对隧道内排风，降低隧道运营对周边大气环境的影响，此外通过在道路两侧植树、种草，同时实施上路车辆的达标管理制度，对于排放不达标的车辆不允许其上路。在采取上述污染防治措施的情况下，本项目运营期大气污染物排放对沿线敏感点的影响处于可以接受的程度。

4.3 声环境

4.3.1 施工期

4.3.1.1 施工期噪声污染及其特点

拟建项目建设规模较大，施工期噪声影响主要是施工机械噪声、车辆噪声、爆破噪声及爆破振动影响三方面。

公路施工机械噪声污染具有噪声值高、无规则的特点，主要表现为：

(1) 施工机械种类繁多，不同的施工阶段有不同的施工机械，同一施工阶段投入的施工机械也有多有少，导致了施工噪声的随意性和无规律性。

(2) 不同设备的噪声源特性不同，其中有些设备噪声呈振动式的、突发的及脉冲特性的，对人的影响较大；有些设备（如搅拌机）频率低沉，不易衰减，易使人感觉烦躁；施工机械的噪声均较大，但它们之间声级相差仍很大，有些设备的运行噪声可高达110dB左右。

(3) 施工噪声源与一般的固定噪声源及流动噪声源有所不同，施工机械往往都是暴露在室外的，而且它们会在某段时间内在一定的小范围内移动，这与固定噪声源相比

增加了这段时间内的噪声污染范围，但与流动噪声源相比施工噪声污染还是在局部范围内的。总体来说，施工机械噪声一般可视为点声源处理。

因此，工程机械施工时往往会对施工场地附近的村镇等声环境敏感点产生较大的影响。并且本项目工程建设历时5年，工期较长，因此，必须十分重视公路施工机械噪声污染，对工程施工期噪声进行分析评价，以便更好的制定相应的施工管理计划，工程施工期保护好项目沿线地区居民良好的居住声环境。

4.3.1.2 施工期不同施工阶段施工噪声源分析

根据公路施工特点，可以把施工阶段分为三个阶段，即基础施工、路面施工、交通工程施工。以下分别介绍这三个阶段主要用的施工工艺和施工机械。

(1) 基础施工：这一工序是公路耗时最长、所用施工机械最多、噪声最强的阶段，该阶段主要包括处理地基、路基平整、挖填土方、逐层压实路面等施工工艺，这一过程还伴随着大量运输物料车辆进出施工现场。该阶段需用的施工机械包括装载机、振动式压路机、推土机、平地机、挖掘机等，高架桥路段，还使用打桩机，打桩噪声是非连续的声源，其声级高，对声环境的影响较大。尤其隧道爆破施工时，对周边影响较大。

(2) 路面施工：这一工序继路基施工结束后开展，主要是对全线摊铺沥青，用到的施工机械主要是大型沥青摊铺机，根据国内对公路施工期进行的一些噪声监测，该阶段公路施工噪声相对路基施工段微小，距路边50m外的敏感点受到的影响甚小。

(3) 交通工程施工：这一工序主要是对公路的交通通讯设施进行安装、标志标线进行完善，该工序基本不用大型施工机械，因此噪声的影响微小。

综上所述，公路基础施工阶段是噪声影响最大的阶段，而本项目桥梁众多，因此桥梁打桩作业将对沿线声环境产生较为严重的影响，同时隧道爆破施工也有一定影响。此外，在基础施工作业过程中，伴有建筑材料的运输车辆所带来的噪声，建材运输时，运输道路会不可避免会选择一些敏感点附近的现有道路，这些运输车辆发出的噪声会对沿线声环境敏感点产生一定的影响。

4.3.1.3 施工噪声源的源强与分布

(1) 噪声源强

施工期声环境影响预测主要根据有关资料进行类比分析。公路施工经常使用的机械有运输车辆、筑路机、钻孔打桩机等，其它施工机械如空压机、汽锤等均为短期使用。

施工场地钢筋加工场产生的噪声会对周边距离在200m以内的敏感点有一定影响。

隧道洞口与洞身爆破施工产生的噪声与振动对洞口附近的敏感点有一定影响。

公路主要施工机械施工噪声类比监测结果见表 2.7-1。

(2) 噪声源分布

根据公路工程的施工特点，对噪声源分布的描述如下：

- ①压路机、推土机、平地机等筑路机械主要分布在公路主线用地范围内；
- ②打桩机等主要集中在桥梁和立交区域；装载机等主要集中在土石方量大的路段；
- ③挖掘机和装载机主要集中在路基段和临时堆土区；
- ④自卸式运输车主要行走于主线之间的施工便道、桥梁、立交互通之间、沿主线布设的施工便道以及联系主线的周边现有道路；
- ⑤施工场地运输车辆噪声主要集中在车辆进出施工场地途中；
- ⑥钢筋加工场施工机械噪声主要集中在厂界内；
- ⑦隧道爆破时产生的爆破噪声主要集中在隧道洞口、洞身附近。

4.3.1.4 施工噪声预测方法和预测模式

鉴于施工噪声的复杂性及其影响的区域性和阶段性，施工噪声源可近似视为点声源处理，本报告书根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2009)中点声源噪声基本衰减模式，估算出离噪声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_i = L_0 - 20 \lg \frac{R_i}{R_0} - \Delta L$$

式中：

L_i ——距声源 R_i 米处的施工噪声预测值，dB；

L_0 ——距声源 R_0 米处的施工噪声级，dB；

ΔL ——障碍物、植被、空气等产生的附加衰减量。

对于多台施工机械同时作业时对某个预测点的影响，按下式进行声级叠加：

$$L = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i}$$

针对不同施工机械噪声源计算出不同施工阶段的施工噪声污染范围，以便施工单位在施工时结合实际情况采取适当的噪声污染防治措施。

4.3.1.5 施工噪声影响距离及范围计算

1、施工作业噪声衰减预测分析

表 4.3-1 主要施工机械不同距离处的噪声级

机械名称	5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	300m
装载机	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0	54.4
推土机	86	80.0	74.0	67.9	64.4	61.9	60.0	56.5	54.0	50.4
挖掘机	84	78.0	72.0	65.9	62.4	59.9	58.0	54.5	52.0	48.4
振动式压路机	86	80.0	74.0	67.9	64.4	61.9	60.0	56.5	54.0	50.4
平地机	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0	54.4
摊铺机	87	81.0	75.0	68.9	65.4	62.9	61.0	57.5	55.0	51.4

根据表 4.3-1, 单台压路机、推土机、挖掘机、摊铺机的噪声昼间在距声源 20m 外、夜间在距声源 200m 外可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》中的相应标准限值; 单台装载机、平地机的噪声昼间在距声源 35m 外、夜间在距声源 300m 外基本可达到标准限值 (打桩机除外)。但在施工现场, 往往是多种施工机械共同作业, 因此施工现场噪声是各种不同施工机械辐射噪声以及进出施工现场的各种车辆辐射噪声共同作用的结果, 其噪声达标距离要远远超过上述范围。

2、施工作业噪声对敏感点的影响分析

本项目声敏感点基本位于路基路段, 主要受到路基路段施工噪声的影响, 施工阶段包括: 路基挖方、路基填方、路面摊铺。根据表 4.3-1 所述的施工机械组合, 本项目沿线不同类型声环境敏感点在不同施工阶段的预测声级见表 4.3-2。本项目施工区两侧地面主要为农田和林地, 以绿化软地面为主, 施工噪声传播考虑地面效应衰减; 位于拟建公路临路后排的预测点考虑前排 1 排建筑密集遮挡引起的衰减量, 衰减量按 4.5dB(A) 考虑。

根据预测结果, 在紧邻公路施工场界执行 4a 类标准的敏感点, 施工期昼间噪声超标 1.4dB(A)、夜间超标 16.4dB(A)。在执行 2 类标准的敏感点, 前排有建筑遮挡时, 昼间声级超标 0.9dB(A)、夜间超标 10.9dB(A); 前排无建筑遮挡时, 昼间声级在公路中心线外 100 米以外可以达标, 夜间最大超标 10.6dB(A)。

表 4.3-2 施工期声环境敏感点处声级预测值 单位: dB(A)

敏感点	与施工区域中心的典型距离 (m)	路基挖方	路基填方	路面摊铺	昼间执行标准	夜间执行标准	昼间超标量	夜间超标量
紧邻公路的敏感点	30	71.4	69.4	70.0	70	55	1.4	16.4
与公路之间有建筑遮挡的敏感点	60	60.9	58.9	59.5	60	50	0.9	10.9
与公路之间有一定距离	80	62.7	60.7	61.3	60	50	2.7	12.7
	100	60.6	58.6	59.2	60	50	0.6	10.6

但无遮挡的	150	57.0	55.0	55.5	60	50	达标	7.0
敏感点	200	54.3	52.4	52.9	60	50	达标	4.3

根据表 4.3-2 预测结果，昼间施工作业预测声级超标量在 3dB(A)左右，因此在昼间施工时，可以采取在施工场界处设置实心围挡措施，作为声屏障阻挡施工噪声的传播，可以满足昼间施工区域附近敏感点噪声达标。夜间施工对拟建公路两侧评价范围内敏感点处的声环境质量产生显著影响，特别是对夜间睡眠的影响较大。因此，施工期间应尽量避免夜间（22:00-6:00）施工措施避免夜间施工噪声污染，以减轻施工对沿线居民生活的不利影响。本项目大型桥梁路段范围内敏感点数量很少，桥梁桩基施工点位与敏感点的距离较远，打桩噪声对敏感点的影响也较小。

3、爆破噪声影响分析

本项目设置隧道 2.5 座，隧道施工一般采用钻爆法，爆破噪声和炸药用量有关，根据类比调查，0.5kg 的炸药爆破时，100m 处声级为 85 dB(A)，3km 外仍然能听到声音。但隧道施工时属于瞬间爆破，随着工期的开展，会在隧道内部爆破挖掘，因此对附近居民影响不大。

4、爆破振动影响

爆破振动安全距离与爆破点的地形、地质条件和炸药使用量有关。经初步估算，对于中硬岩石，只要采用重量小于 35kg 的炸药包，其振动影响范围即可小于 35m。本项目隧道周边的敏感点与隧道口最近距离均大于 35m，同时本项目采用新奥法进行隧道施工，采用光面爆破并且在爆破时采取减小单段炸药使用量、定向爆破等措施后，爆破振动对周边敏感目标影响符合《爆破安全规程》（GB6722-2011）的要求。

项目施工会对区域声环境质量产生一定影响。为减轻对项目区域的噪声影响，建议施工方采取以下措施：

- （1）采用较先进、噪声较低的施工设备；
- （2）将噪声级大的工作尽量安排在白天，夜间进行噪声较小的施工，打桩机昼间作业应避开周边居民休息时间，禁止夜间施工作业；
- （3）夜间施工，须先向环保部门申报并征得许可，同时事先通知周围居民，以取得谅解；
- （4）将有固定工作地点的施工机械尽量设置在距居民区较远的位置，并采取适当

的封闭和隔声措施。

由于本项目施工工期较长，负面影响只是暂时性的，夜间施工过程中尽量避免噪声对周边居民的影响，且施工设备采用消声减振措施，加强隔声，施工噪声对周边声环境不会造成太大不良影响。

4.3.2 运营期

4.3.2.1 预测模式

本次评价采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)附录 A.2 推荐的公路交通运输噪声预测模式。

(1) 第 i 类车等效声级的预测模式：

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{OE}})_i + 10\lg\left(\frac{N_i}{V_i T}\right) + 10\lg\left(\frac{7.5}{r}\right) + 10\lg\left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi}\right) + \Delta L - 16$$

式中：

$L_{eq}(h)_i$ ——第 i 类车的小时等效声级，dB(A)；

$(\overline{L_{OE}})_i$ ——第 i 类车速度为 V_i , km/h；水平距离为 7.5m 处的能量平均 A 声级，dB(A)；

N_i ——昼间、夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h；

r ——从车道中心线到预测点的距离，m；适用于 $r > 7.5$ m 预测点的噪声预测；

V_i ——第 i 类车的平均车速，km/h；

T ——计算等效声级的时间， $T=1$ h；

ψ_1 、 ψ_2 ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度，见图 4.3-1；

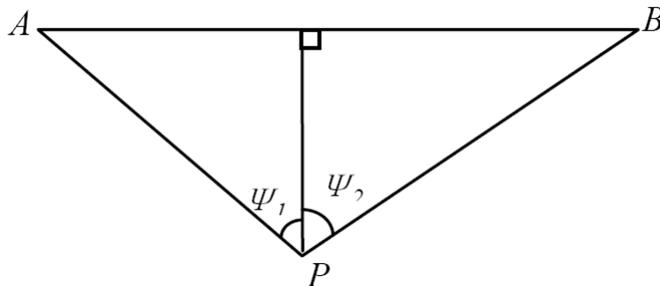


图 4.3-1 有限路段的修正函数 (A-B 为路段，P 为预测点)

ΔL ——由其他因素引起的修正量，dB(A)，可按下式计算：

$$\Delta L = \Delta L_1 - \Delta L_2 + \Delta L_3$$

$$\Delta L_1 = \Delta L_{\text{坡度}} + \Delta L_{\text{路面}}$$

$$\Delta L_2 = A_{\text{atm}} + A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{misc}}$$

式中:

ΔL_1 ——线路因素引起的修正量, dB(A);

$\Delta L_{\text{坡度}}$ ——公路纵坡修正量, dB(A);

$\Delta L_{\text{路面}}$ ——公路路面材料引起的修正量, dB(A);

ΔL_2 ——声波传播途径中引起的衰减量, dB(A);

ΔL_3 ——由反射等引起的修正量, dB(A)。

(2) 单条公路总车流等效声级为:

$$L_{eq}(T) = 10 \lg(10^{0.1L_{eq}(h)\text{大}} + 10^{0.1L_{eq}(h)\text{中}} + 10^{0.1L_{eq}(h)\text{小}})$$

(3) 敏感点昼间或夜间的环境噪声预测值计算公式:

$$L_{Aeq\text{预}} = 10 \lg[10^{0.1(L_{Aeq\text{主}})} + 10^{0.1(L_{Aeq\text{背}})} + 10^{0.1(L_{Aeq\text{匝}})} + 10^{0.1(L_{Aeq\text{交}})} + 10^{0.1(L_{Aeq\text{中环高架}})}]$$

式中:

$L_{Aeq\text{预}}$ ——敏感点昼间或夜间的环境噪声预测值, dB(A);

$L_{Aeq\text{主}}$ ——敏感点昼间或夜间接收到的主线交通噪声预测值, dB(A);

$L_{Aeq\text{匝}}$ ——敏感点昼间或夜间接收到的匝道交通噪声预测值, dB(A);

$L_{Aeq\text{背}}$ ——敏感点的背景噪声值, dB(A)。

$L_{Aeq\text{交}}$ ——敏感点昼间或夜间接收到的相交道路交通噪声预测值, dB(A);

$L_{Aeq\text{中环高架}}$ ——敏感点昼间或夜间接收到的中环高架交通噪声预测值, dB(A);

4.3.2.2 预测参数

(1) 噪声源强

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009), 噪声源强采用相关模式计算, 本次评价采用《公路建设项目环境影响评价规范》(JTG B03-2006) 附录 C 提供的各类型车在参照点 (7.5m 处) 的单车行驶辐射噪声级 Loi 计算公式计算交通噪声声源源强, 见表 2.7-6。

(2) 线路因素引起的修正量 ΔL_1

a) 纵坡修正量 $\Delta L_{\text{坡度}}$

公路纵坡修正量 $\Delta L_{\text{坡度}}$ 可按下式计算:

大型车: $\Delta L_{\text{坡度}} = 98 \times \beta \text{ dB(A)}$

中型车: $\Delta L_{\text{坡度}} = 73 \times \beta \text{ dB(A)}$

小型车: $\Delta L_{\text{坡度}} = 50 \times \beta \text{ dB(A)}$

式中: β ——公路纵坡坡度, %。

b) 路面修正量 $\Delta L_{\text{路面}}$

不同路面的噪声修正量见表 4.3-2。本项目拓宽杭金衢高速绍兴连接线路段 (TK10+540~TK12+104) 地面车道行车道采用 SMA-13 沥青混凝土路面, 地面车道辅车道采用 AC-13C 路面, 山区路段 (TK12+104~TK21+958.792) 主线路面结构、匝道路面结构、桥面铺装、隧道路面均采用 SMA-13 沥青混凝土路面, 对小型和中型车的修正量为 3dB(A)。

表 4.3-2 常见路面噪声修正量 单位: dB(A)

路面类型	不同行驶速度修正量 km/h		
	30	40	≥ 50
沥青混凝土	0	0	0
水泥混凝土	1.0	1.5	2.0

注: 表中修正量为 $(L_{OE})_i$ 在沥青混凝土路面测得结果的修正。

(3) 声波传播途径中引起的衰减量 ΔL_2

a) 障碍物衰减量 A_{bar}

① 声屏障衰减量 A_{bar} 计算

无限长声屏障可按下式计算:

$$A_{\text{bar}} = \begin{cases} 10 \lg \left[\frac{3\pi \sqrt{1-t^2}}{4 \arctg \sqrt{\frac{1-t}{1+t}}} \right] & t = \frac{40f\delta}{3c} \leq 1 \text{ dB} \\ 10 \lg \left[\frac{3\pi \sqrt{t^2-1}}{2 \ln(t + \sqrt{t^2-1})} \right] & t = \frac{40f\delta}{3c} > 1 \text{ dB} \end{cases}$$

式中:

f ——声波频率, Hz, 交通噪声取 $f=500\text{Hz}$;

δ ——声程差, m;

c ——声速, m/s。

有限长声屏障计算:

A_{bar} 仍由无限长声屏障公式计算，然后根据图4.3-2进行修正，修正后的 A_{bar} 取决于遮蔽角 β/θ 。

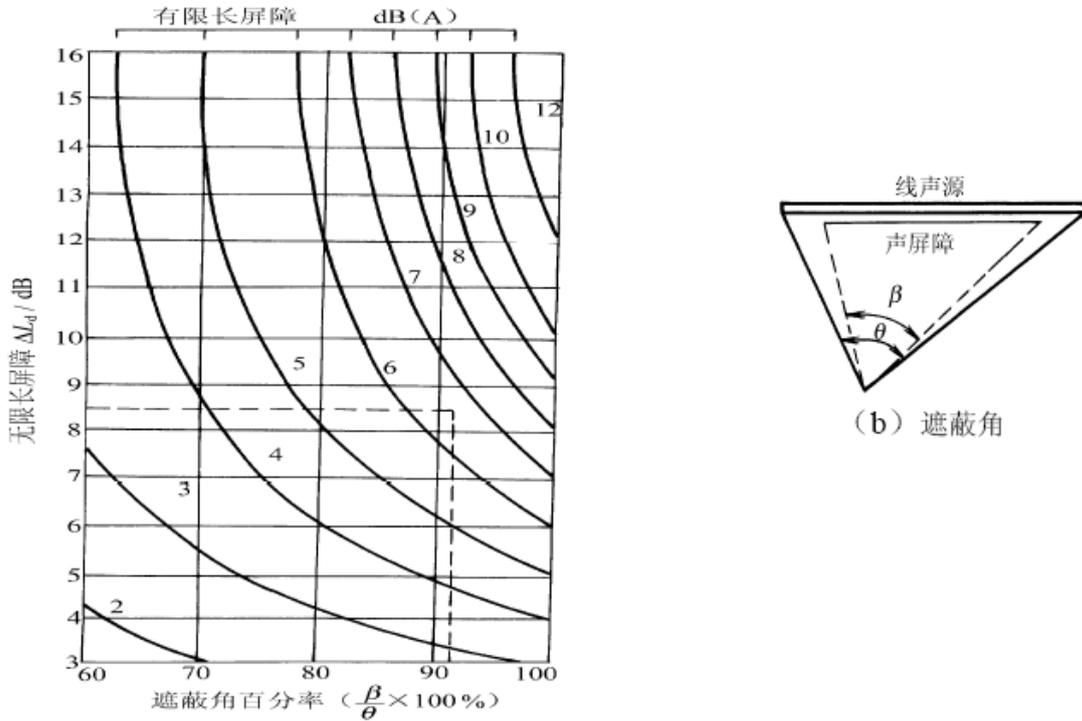


图4.3-2 有限长度的声屏障及线声源的修正图

② 高路堤或低路堑两侧声影区衰减量计算

高路堤或低路堑两侧声影区衰减量 A_{bar} 为预测点在高路堤或低路堑两侧声影区内引起的附加衰减量。

当预测点处于声照区时， $A_{\text{bar}} = 0$ ；

当预测点处于声影区， A_{bar} 决定于声程差 δ 。

由图4.3-3计算 δ ， $\delta = a + b - c$ ，再由图4.3-4查出 A_{bar} 。

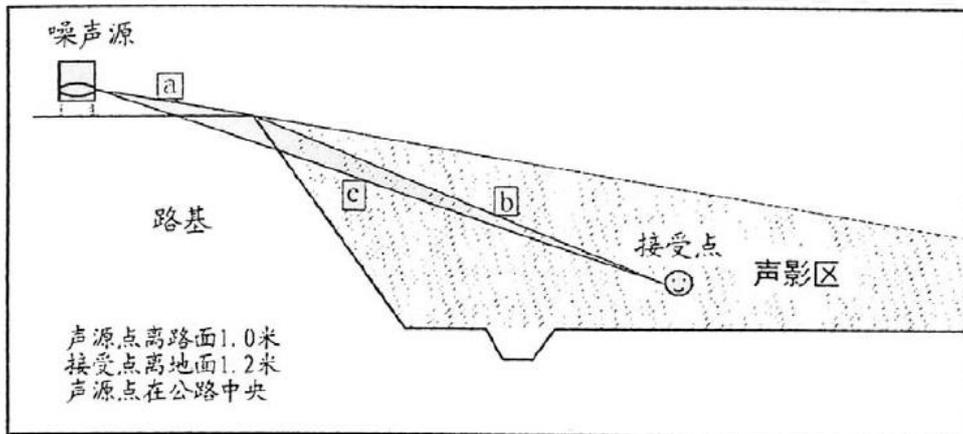


图 4.3-3 声程差 δ 计算示意图

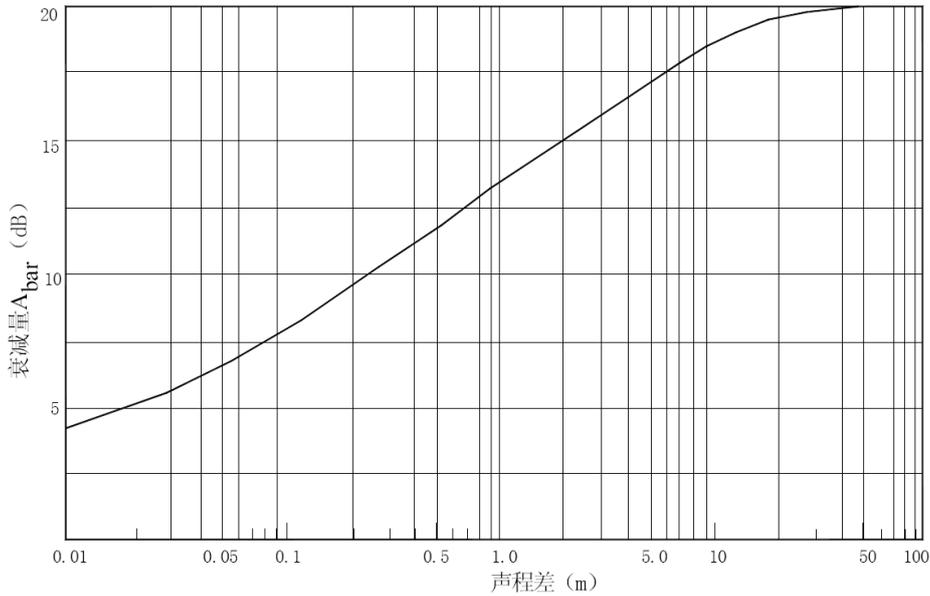


图 4.3-4 噪声衰减量 $A_{\bar{a}}$ 与声程差 δ 关系曲线 ($f=500\text{Hz}$)

③ 农村房屋附加衰减量估算值

在沿公路首排房屋影声区范围内，农村房屋衰减量近似可按图4.3-5和表4.3-3取值。

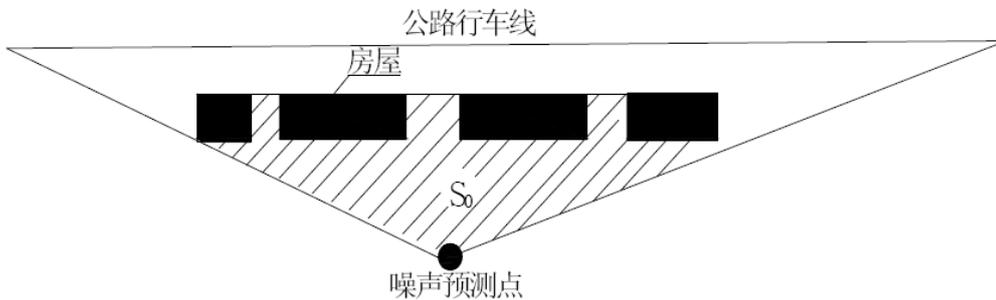


图4.3-5 农村房屋降噪量估算示意图

表4.3-3 农村房屋噪声附加衰减量估算量

S/S_0	$A_{\bar{a}}$
40%~60%	3 dB(A)
70%~90%	5 dB(A)
以后每增加一排房屋	1.5 dB(A)
	最大衰减量 ≤ 10 dB(A)

b) 空气吸收引起的衰减 A_{atm}

空气吸收引起的衰减按公式计算：

$$A_{\text{atm}} = \frac{a(r - r_0)}{1000}$$

式中： a 为温度、湿度和声波频率的函数，根据建设项目所处区域常年平均气温和

湿度选择相应的空气吸收系数（见表4.3-4）。本项目交通噪声中心频率按500Hz，项目所在地年平均温度14.2~18.2℃、年平均湿度76%，取a=2.4。

表4.3-4 倍频带噪声的大气吸收衰减系数a

温度 ℃	相对 湿度 %	大气吸收衰减系数a (dB/km)							
		倍频带中心频率 (Hz)							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

c) 地面效应衰减 A_{gr}

地面类型可分为：

- ① 坚实地面，包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面。
- ② 疏松地面，包括被草或其他植物覆盖的地面，以及农田等适合于植物生长的地面。
- ③ 混合地面，由坚实地面和疏松地面组成。

声波越过疏松地面传播时，或大部分为疏松地面的混合地面，在预测点仅计算A声级前提下，地面效应引起的倍频带衰减可按下式计算。本项目公路两侧为绿化带，为疏松地面，考虑地面效应修正。

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r}\right) \left[17 + \left(\frac{300}{r}\right)\right]$$

式中：

r——声源到预测点的距离，m；

h_m ——传播路径的平均离地高度，m；可按图4.3-6进行计算， $h_m = F/r$ ；F：面积， m^2 ；r，m；

若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

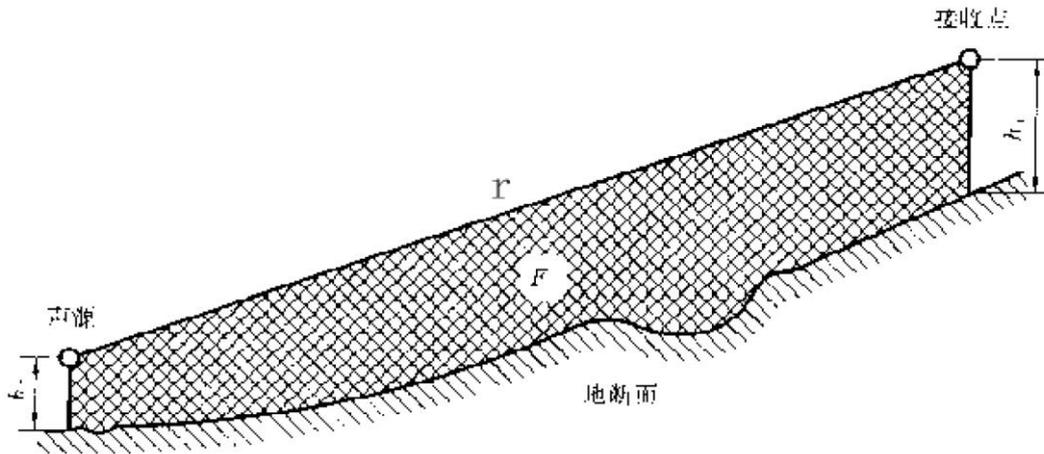


图 4.3-6 估计平均高度 h_m 的方法

d) 其他多方面原因引起的衰减 A_{misc}

绿化林带噪声衰减量按表4.3-5计算。本项目交通噪声中心频率取500Hz，绿化林带的噪声衰减量在10至20m范围内按1dB计，在20m外按0.05dB/m计。

表4.3-5 倍频带噪声通过密叶传播时产生的衰减

项目	传播距离 df (m)	倍频带中心频率 (Hz)							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
衰减 (dB)	$10 \leq df < 20$	0	0	1	1	1	1	2	3
衰减系数 (dB/m)	$20 \leq df < 200$	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.12

(4) 由反射等引起的修正量 ΔL_1

a) 城市道路交叉口路口噪声（影响）修正量

交叉口路口噪声（影响）修正量见表 4.3-6。

表 4.3-6 交叉路口的噪声附加量

受噪声影响点至最近快车道中轴线交叉点的距离 (m)	交叉路口 (dB)
≤ 40	3
$40 < D \leq 20$	2
$70 < D \leq 100$	1
> 100	0

b) 两侧建筑物的反射声修正量

当线路两侧建筑物间距小于总计算高度的 30%时，其反射声修正量为：

两侧建筑物是反射面时：

$$\Delta L_{\text{反射}} = \frac{4H_b}{w} \leq 3.2\text{dB}$$

两侧建筑物是一般吸收性表面时：

$$\Delta L_{\text{反射}} = \frac{2H_b}{w} \leq 1.6\text{dB}$$

两侧建筑物是全吸收性表面时：

$$\Delta L_{\text{反射}} \approx 0$$

式中：

w——线路两侧建筑物反射面的间距，m；

H_b——构筑物的平均高度，m，取线路两侧较低一侧高度平均值代入计算。

(5) 敏感点预测位置及修正参数

根据本项目敏感点分布情况及建筑物特征，在水平方向，预测点位于不同的声环境功能区面向道路首排位置。现场调查敏感点敏感点为2-3层建筑时，预测点选择位于建筑物2层和3层窗户处。

具体修正量见表4.3-7(a、b)。

表4.3-7(a) 敏感点声环境预测修正参数一览表(主线)

序号	敏感点名称	敏感点桩号范围	距中心线/边界线距离(m)	路基高差/m	预测点楼层	噪声评价标准	修正量(dB(A))			
							声影区衰减	房屋衰减	地面	空气衰减
N1	板桥	TK10+000- TK10+370	44/22	9.78	2	4a类	5.0	0.0	0.0	0.1
					3	4a类	5.0	0.0	0.0	0.1
			57/35		2	2类	6.0	3.0	0.0	0.1
					3	2类	6.0	3.0	0.0	0.1
N2	五丰村	TK12+700- TK12+900	178/160	19.64	2	2类	7.0	3	2.2	0.4
					3	2类	6.0	3	1.9	0.4
N3	枢里社区1	K13+400-K13+950	57/40	15.18	2	2类	7.5	0.0	0.0	0.1
					3	2类	4.5	3.0	2.5	0.5
N4	枢里社区2	K13+120-K13+300	144/108	10.47	2	2类	5.0	3.0	2.2	0.5
					3	2类	4.5	3.0	1.8	0.3
N5	莲中村	TK18+150-TK18+520	270/6	10.83	2	4a类	7.0	0.0	3.7	0.6
					3	4a类	7.0	0.0	3.5	0.6
			113/74		2	2类	7.0	0.0	2.0	0.3
					3	2类	5.0	0.0	1.5	0.3
N6	马家地	TK18+530-TK18+740	130/1	7.83	2	4a类	4.5	3.0	2.9	0.3
					3	4a类	3.0	3.0	2.4	0.3
			152/35		2	2类	4.5	4.0	3.2	0.4
					3	2类	3.0	4.0	2.8	0.4
N7	王家庄	TK19+300-TK20+100	53/3	24.59	2	4a类	10.0	0.0	0.0	0.1
					3	4a类	9.0	0.0	0.0	0.1

			93/45		2	2类	8.0	3.0	0.0	0.2
					3		7.0	3.0	0.0	0.2
N8	夏建村	TK19+760-TK19+920	79/54	21.35	2	2类	10.0	0.0	0.0	0.2
					3		9.0	0.0	0.0	0.2
N9	施家坞	TK20+150-TK20+900	28/3	16.15	2	4a类	7.0	0.0	0.0	0.1
					3		6.0	0.0	0.0	0.1
			100/58		2	2类	10.0	3.0	0.0	0.3
					3		9.0	3.0	0.0	0.2

表 4.3-7 (b) 敏感点声环境预测修正参数一览表 (匝道)

序号	敏感点名称	敏感点桩号范围	距中心线/边界线距离 (m)	路基高差/m	预测点楼层	噪声评价标准	修正量 (dB(A))			
							声影区衰减	房屋衰减	地面	空气衰减
N2	五丰村	TK12+700-TK12+900	B 匝道 152/117	7.67	2	2类	5.0	3.0	0.0	0.1
					3		4.0	3.0	0.0	0.1
N3	枢里社区 1	K13+400-K13+950	B 匝道 54/41	7.95	2	2类	4.5	0.0	0.0	0.1
					3		3.0	0.0	0.0	0.1
N5	莲中村	TK18+150-TK18+520	A 匝道 30/4	3.20	2	4a类	12.0	0.0	0.0	0.1
					3		9.0	0.0	0.0	0.1
			A 匝道 85/50	3.20	2	2类	7.5	3.0	0.0	0.2
					3		6.0	3.0	0.0	0.2
			D 匝道 87/74	7.61	2	2类	12.0	0.0	0.0	0.2
					3		9.0	0.0	0.0	0.2
E 匝道 125/74	8.66	2	2类	7.5	3.0	1.3	0.3			
		3		6.0	3.0	0.8	0.3			
N6	马家地	TK18+530-TK18+740	D 匝道 137/1	7.61	2	4a类	7.5	0.0	1.5	0.3
					3		5.0	0.0	1.1	0.3
			E 匝道 110/1	3.05	2	4a类	5.0	3.0	0.8	0.3
					3		4.5	3.0	0.2	0.3
			D 匝道 171/35	7.61	2	2类	4.5	3.0	2.2	0.4
					3		3.0	3.0	1.9	0.4
			E 匝道 144/35	3.05	2	2类	5.0	3.0	1.8	0.3
					3		4.5	3.0	1.4	0.3

(6) 背景噪声和现状噪声

根据对现状 4a 功能区、2 类区噪声监测的情况, 同时结合敏感点周边环境状况的近似性分析, 筛选出噪声预测对应的噪声背景值和现状值。需要说明的是《杭州中环柯桥段高架桥改建工程环境影响报告书》已对 N1 板桥敏感点进行监测, 监测值中湖安路断面 200m 处的监测断面监测值可以反映社会生活噪声对敏感点的影响, 因此本次板桥的预测选取背景值取 200m 处的监测断面监测的 L90 值作为其背景值。其他敏感点采用连续两日现状噪声监测 L_{Aeq} 的平均值, 见表 4.3-8 (a)。

敏感点现状噪声取值均采用现状连续两日现状噪声监测 L_{Aeq} 的监测均值, 见表 4.3-8 (b)。

表 4.3-8 (a) 背景噪声取值表 单位: dB(A)

采样编号	选用的背景值 L_{Aeq} (dB(A))		适用的敏感点	取值合理性分析
	昼	夜		
N1	50.3	47.8	N1	根据《杭州中环柯桥段高架桥改建工程环境影响报告书》的监测结果, 湖安路断面 200m 处的监测断面监测值可以反映社会生活噪声对敏感点的影响, 因此板桥背景值取 200m 处的监测断面监测的 L_{90} 值作为其背景值。
N2-1	54.5	48.4	N2-1	背景噪声监测点位周边为杨绍线, 取监测值作为受现状杨绍线影响条件下的背景值。
N2-2	55.4	50.4	N2-2	
N3-1	51.3	43.3	N3	背景噪声监测点位周边有现状乡间道路, 取监测值作为受现状乡间道路背景值。
N3-2	50.2	41.9	N3	
N4-1	49.0	38.7	N4-1	背景噪声监测点位周边有现状乡间道路, 取监测值作为受现状乡间道路背景值
N4-2	50.5	39.2	N4-2	
N5-1	60.3	51.8	N5-1	背景噪声监测点位周边有现状钱茅线, 取监测值作为敏感点的背景值。
N5-2	61.9	52.9	N5-2	
N6-1	48.9	41.4	N6-1	背景噪声监测点位周边有现状乡间道路, 取监测值作为背景值。
N6-2	49.7	41.7	N6-2	
N7-1	60.2	50.3	N7-1	背景噪声监测点位周边有现状钱茅线, 取监测值作为敏感点的背景值。
N7-2	61.5	52.4	N7-2	
N8-1	61.5	50.8	N8-1	背景噪声监测点位周边有现状钱茅线, 取监测值作为敏感点的背景值
N8-2	62.3	52.0	N8-2	
N9-1	48.1	38.0	N9-1	背景噪声监测点位周边有现状乡间道路, 取监测值作为受现状乡间道路背景值
N9-2	49.1	39.3	N9-2	

表 4.3-8 (b) 现状噪声取值表

采样编号	选用的现状值 L_{Aeq} (dB(A))		适用的敏感点
	昼	夜	
N1-1	59.6	56.4	N1 (4a 类) (2 层)
	60.8	57.1	N1 (4a 类) (3 层)
N1-2	56.7	49.1	N1 (2 类) (2 层)
	58.3	51.4	N1 (2 类) (3 层)
N2-1	54.5	48.4	N2 (4a 类、2 类) (2 层)
N2-2	55.4	50.4	N2 (4a 类、2 类) (3 层)
N3-1	51.3	43.3	N3 (2 类) (2 层)
N3-2	50.2	41.9	N3 (2 类) (3 层)
N4-1	49.0	38.7	N4 (2 类) (2 层)
N4-2	50.5	39.2	N4 (2 类) (3 层)

采样编号	选用的现状值 L_{Aeq} (dB(A))		适用的敏感点
	昼	夜	
N5-1	60.3	51.8	N5 (4a类、2类) (2层)
N5-2	61.9	52.9	N5 (4a类、2类) (3层)
N6-1	48.9	41.4	N6 (4a类、2类) (2层)
N6-2	49.7	41.7	N6 (4a类、2类) (3层))
N7-1	60.2	50.3	N7 (4a类、2类) (2层)
N7-2	61.5	52.4	N7 (4a类、2类) (3层))
N8-1	61.5	50.8	N8 (2类) (2层)
N8-2	62.3	52.0	N8 (2类) (3层))
N9-1	48.1	38.0	N9 (4a类、2类) (2层)
N9-2	49.1	39.3	N9 (4a类、2类) (3层))

4.3.2.3 预测结果分析评价

(1) 交通噪声衰减断面及达标距离分析

老路拓宽段（起点-杭金衢高速绍兴连接线）路段路基高度按 0m 考虑，声源高度按 1m 计，预测点高度取为 1.2m，高架桥段（杭金衢高速绍兴连接线-五丰互通，）和山区段（五丰互通-终点）纵面线形变化较大，路面与地面之间的高差不断变化（几米到十几米），很难根据不同的路基高度给出交通噪声达标距离，而平均路基高度又不具有代表性。出于预测的可行性考虑，预测基于高架桥段取距地面 10m，地面道路预测点高度取距地面 1.2m。

需要说明的是，表 4.3-10 的达标距离计算结果是针对最大影响状况来考虑的，在超出 200m 的评价范围，实际上存在很多的衰减因素，如：有限长路段、路堤路堑衰减、地面衰减等。本项目共划分为 3 个路段。“老路拓宽段（起点-杭金衢高速绍兴连接线）”、“高架桥段（杭金衢高速绍兴连接线-五丰互通）”和“山区段（五丰互通-终点）”考虑距离衰减修正、声影区修正、地面效应修正、空气吸收，不考虑纵坡、有限长路段修正，前排建筑物、树林的遮挡屏蔽影响本项目拟建公路各路段两侧的交通噪声贡献值预测结果见表 4.3-9，公路两侧声环境功能区达标情况见表 4.3-10。

表 4.3-9 运营期交通噪声预测结果 单位: dB(A)

路段		年份	时段	距路中心线距离 (m)										
				30	40	50	60	80	100	120	140	160	180	200
老路拓宽段	起点-杭金衢高速绍兴连接线 TK9+731.301~ TK10+530	2026	昼间	64.9	63.0	61.7	60.7	59.1	58.0	57.1	56.3	55.6	55.0	54.5
			夜间	61.3	59.4	58.1	57.1	55.5	54.4	53.5	52.7	52.0	51.4	50.9
		2032	昼间	65.7	63.8	62.4	61.4	59.9	58.7	57.8	57.0	56.4	55.8	55.3
			夜间	62.1	60.2	58.9	57.8	56.3	55.1	54.2	53.5	52.8	52.2	51.7
		2040	昼间	66.1	64.2	62.9	61.9	60.4	59.2	58.3	57.5	56.8	56.3	55.7
			夜间	62.5	60.6	59.3	58.3	56.7	55.6	54.7	53.9	53.2	52.6	52.1
高架桥段	杭金衢高速绍兴连接线-五丰互通 TK10+530~ TK12+104	2026	昼间	66.7	64.8	63.4	62.4	60.9	59.7	58.3	58.0	57.4	56.8	55.9
			夜间	63.1	61.2	59.8	58.8	57.3	56.1	54.7	54.4	53.8	53.2	52.3
		2032	昼间	66.9	65.0	63.7	62.7	61.1	59.9	58.6	58.3	57.6	57.0	56.2
			夜间	63.3	61.4	60.1	59.0	57.5	56.3	55.0	54.7	54.0	53.4	52.6
		2040	昼间	67.1	65.2	63.9	62.9	61.3	60.1	58.8	58.5	57.8	57.2	56.4
			夜间	63.5	61.5	60.2	59.2	57.7	56.4	55.1	54.8	54.2	53.6	52.7
山区段	五丰互通-夏履互通 TK12+104~ TK12+844.7	2026	昼间	66.6	64.7	63.4	62.4	60.8	59.7	58.8	58.0	57.3	56.7	56.2
			夜间	63.0	61.1	59.8	58.8	57.2	56.1	55.2	54.4	53.7	53.1	52.6
		2032	昼间	66.9	65.0	63.7	62.6	61.1	60.0	59.0	58.3	57.6	57.0	56.5
			夜间	63.3	61.4	60.0	59.0	57.5	56.3	55.4	54.6	54.0	53.4	52.8
		2040	昼间	67.1	65.2	63.9	62.8	61.3	60.2	59.2	58.5	57.8	57.2	56.7
			夜间	63.4	61.5	60.2	59.2	57.6	56.5	55.6	54.8	54.1	53.5	53.0
	夏履互通-终点 TK12+844.7~ TK21+982.827	2026	昼间	66.6	64.7	63.3	62.3	60.8	59.6	58.7	57.9	57.3	56.7	55.8
			夜间	63.0	61.1	59.7	58.7	57.2	56.0	55.1	54.4	53.7	53.1	52.2
		2032	昼间	66.9	64.9	63.6	62.6	61.1	59.9	59.0	58.2	57.6	57.0	56.1
			夜间	63.2	61.3	60.0	59.0	57.4	56.3	55.4	54.6	53.9	53.3	52.5
2040	昼间	67.1	65.1	63.8	62.8	61.3	60.1	59.2	58.4	57.8	57.2	56.3		

			夜间	63.4	61.5	60.1	59.1	57.6	56.4	55.5	54.7	54.1	53.5	52.6
连接线	夏履互通连接线 LK0+000~ LK0+994.038	2026	昼间	47.9	47.7	47.7	47.1	45.2	44.1	43.0	42.3	41.8	41.3	40.8
			夜间	45.0	44.8	44.8	44.2	42.3	41.2	40.1	39.4	38.9	38.4	37.9
		2032	昼间	48.1	47.9	48.0	47.4	45.4	44.3	43.2	42.5	42.0	41.5	41.1
			夜间	45.2	45.0	45.0	44.4	42.5	41.4	40.3	39.6	39.1	38.6	38.1
		2040	昼间	48.5	48.3	48.3	47.7	45.8	44.7	43.6	42.9	42.4	41.9	41.4
			夜间	45.5	45.3	45.3	44.7	42.8	41.7	40.6	39.9	39.4	38.9	38.4

表 4.3-10 本项目两侧区域达标距离

路段		年份	时段	4a 类标准达标距离 (m)		2 类标准达标距离 (m)	
				距中心线	距边界线	距中心线	距边界线
老路 拓宽 段	起点-杭金衢高 速绍兴连接线 TK9+731.301~ TK10+530	2026	昼间	17	边界线内	68	50
			夜间	89	71	240	222
		2032	昼间	19	1	79	61
			夜间	102	84	275	257
		2040	昼间	20	2	85	67
			夜间	112	94	300	282
高架 桥段	杭金衢高速绍 兴连接线-五丰 互通 TK10+530~ TK12+104	2026	昼间	29	9.25	95	75.25
			夜间	125	105.25	335	315.25
		2032	昼间	30	10.25	100	80.25
			夜间	130	110.25	350	330.25
		2040	昼间	31	11.25	108	88.25
			夜间	134	114.25	360	340.25
山区 段	五丰互通-夏履 互通 TK12+104~ TK12+844.7	2026	昼间	20	6	95	81
			夜间	125	111	330	316
		2032	昼间	21	7	100	86
			夜间	130	116	350	336
		2040	昼间	21	7	104	90
			夜间	135	121	360	346
	夏履互通-终点 TK12+844.7~ TK21+982.827	2026	昼间	20	3.5	94	77.5
			夜间	122	105.5	330	313.5
		2032	昼间	21	4.5	98	81.5
			夜间	128	111.5	345	328.5
		2040	昼间	21	4.5	102	85.5
			夜间	132	115.5	355	338.5
连接 线	夏履互通连接 线 LK0+000~ LK0+994.038	2026	昼间	4	边界线内	22	11.5
			夜间	25	14.5	53	42.5
		2032	昼间	4	边界线内	22	11.5
			夜间	26	15.5	55	44.5
		2040	昼间	4	边界线内	23	12.5
			夜间	27	16.5	58	47.5

(2) 敏感点处声环境质量预测与评价

敏感点声环境质量预测考虑了距离衰减、路面等线路因素、有限长路段修正、地面效应修正、声影区修正、前排建筑物的遮挡屏蔽影响。预测结果见表 4.3-11 (a、b、c)。

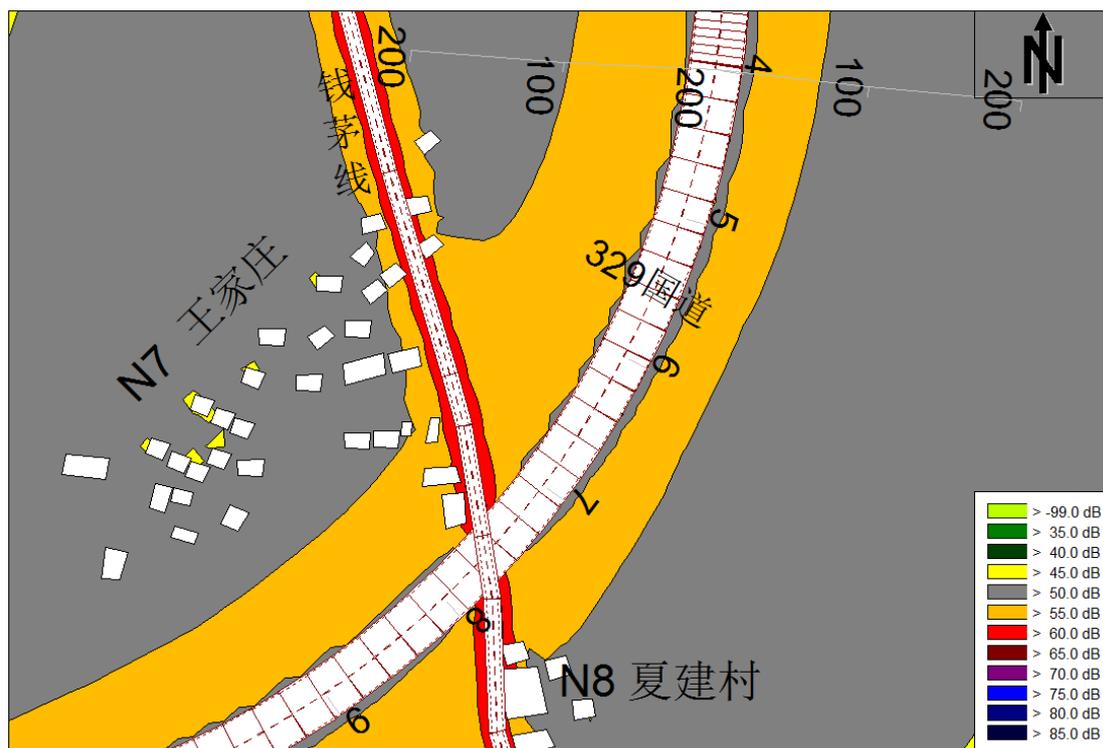


图 4.3-7 (1) 敏感点近期昼间等声级线图

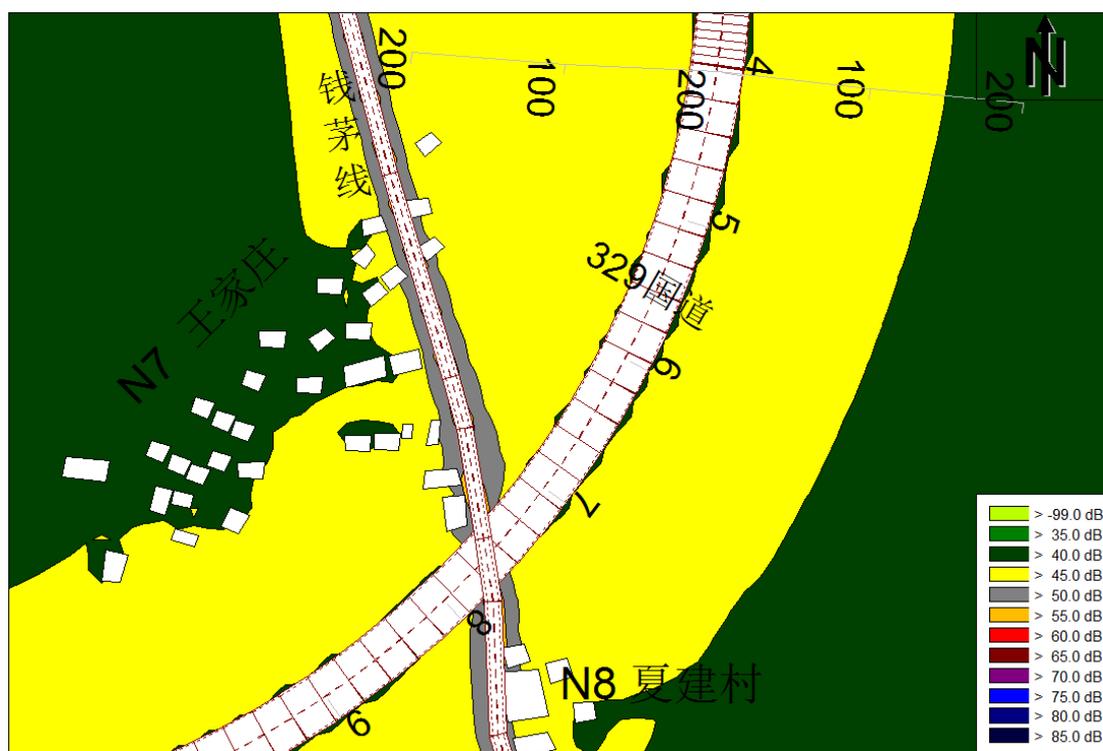


图 4.3-7 (2) 敏感点近期昼间等声级线图

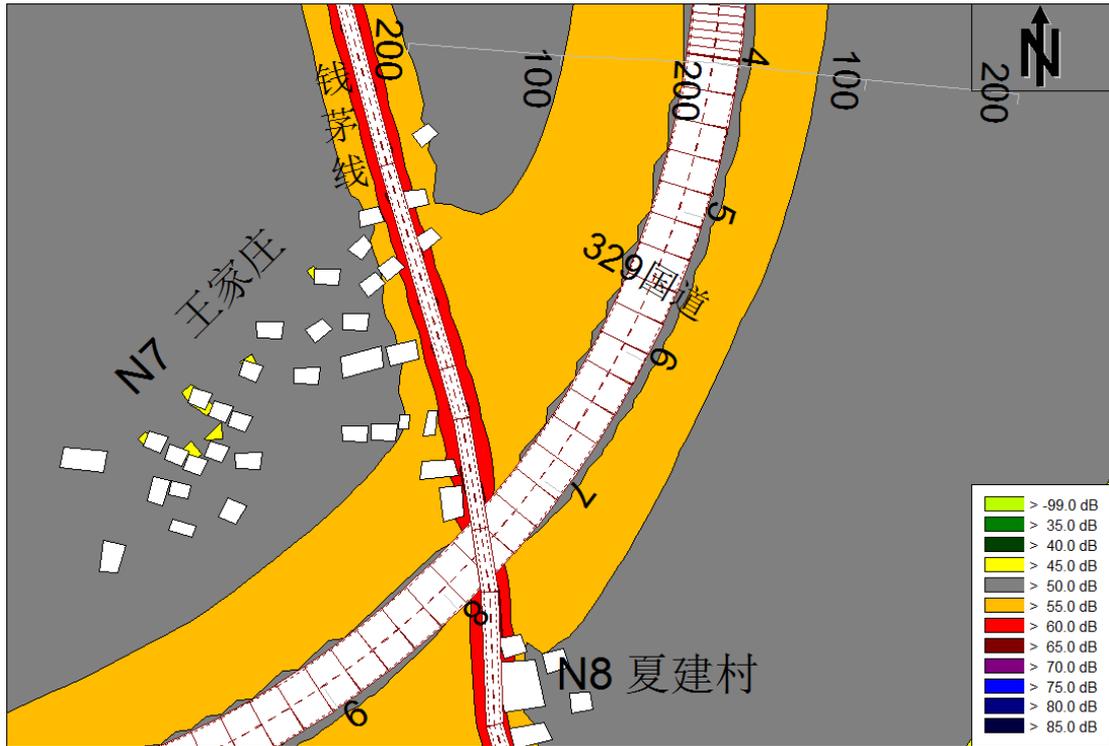


图 4.3-7 (3) 敏感点中期昼间等声级线图

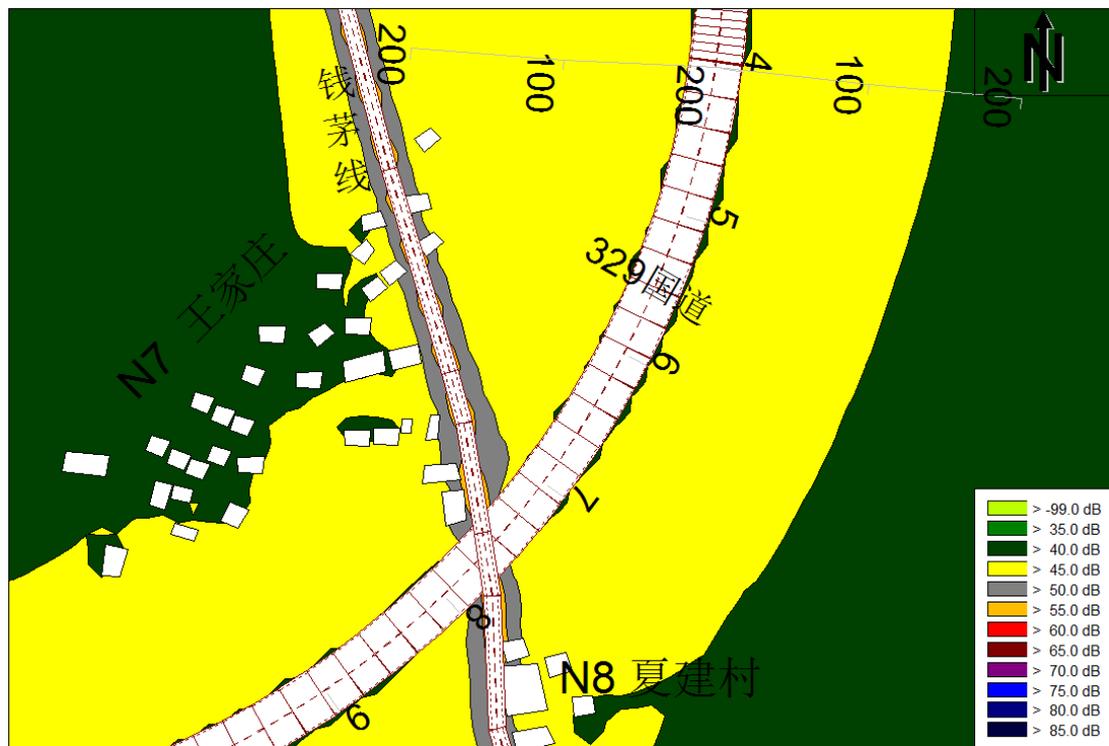


图 4.3-7 (4) 敏感点中期昼间等声级线图

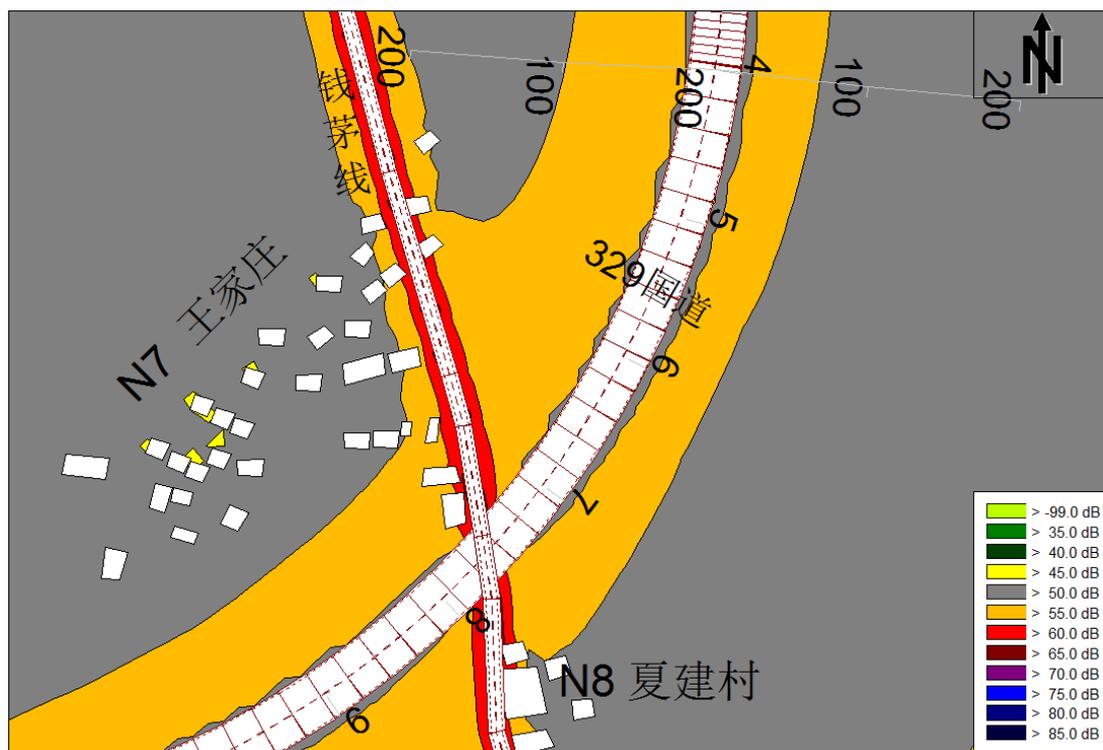


图 4.3-7 (5) 敏感点远期昼间等声级线图

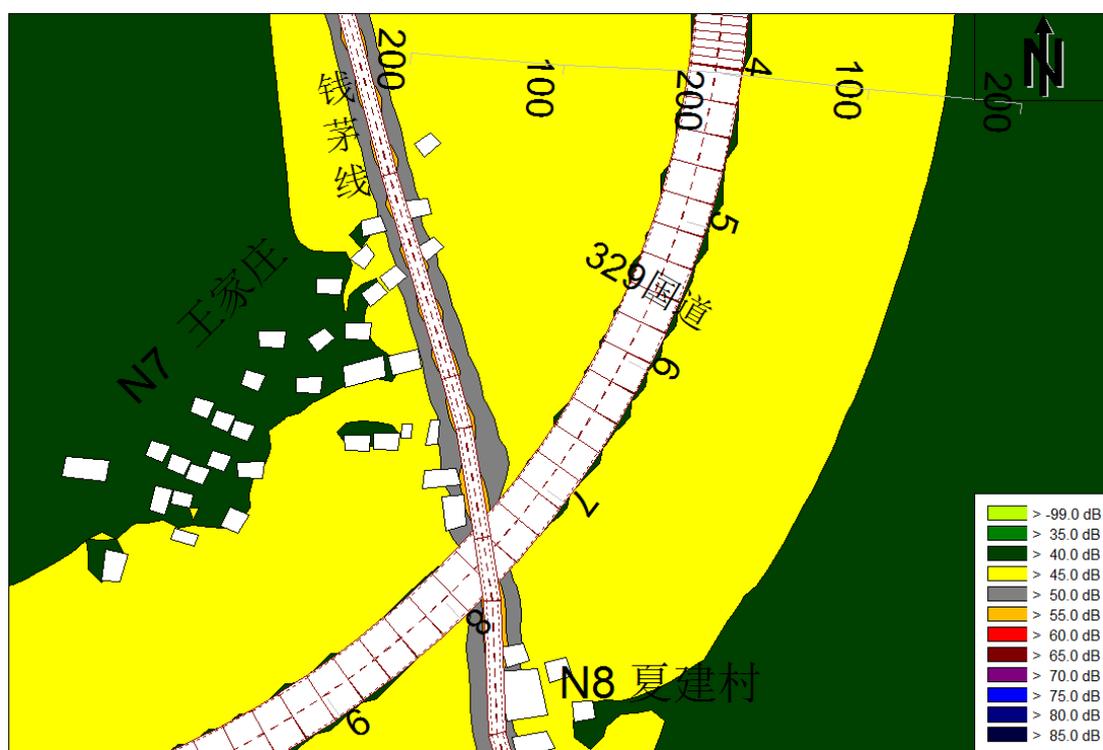


图 4.3-7 (6) 敏感点远期昼间等声级线图

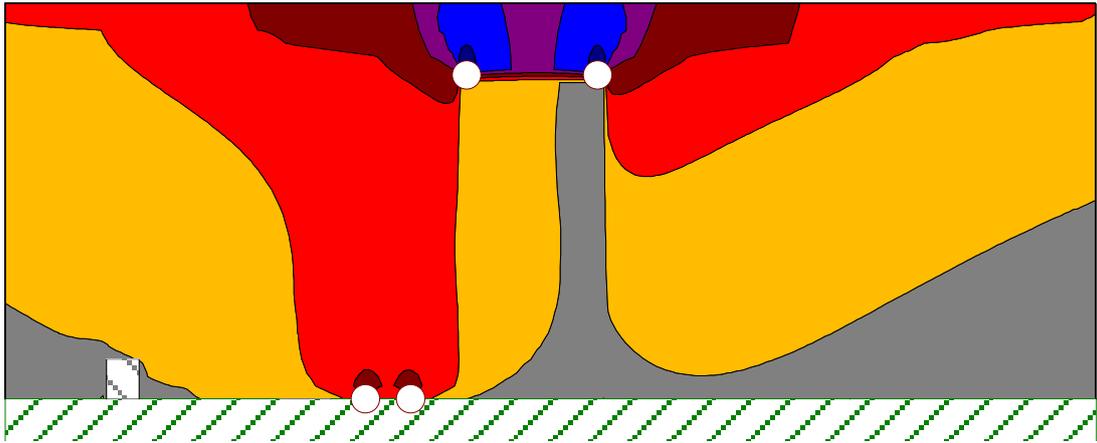


图 4.3-8 (1) 敏感点近期昼间垂向等声级线图

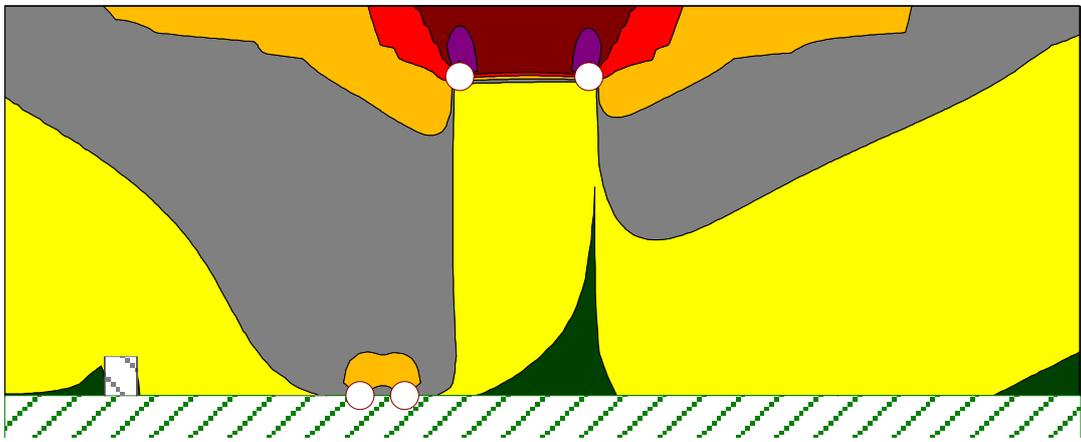


图 4.3-8 (2) 敏感点近期夜间垂向等声级线图

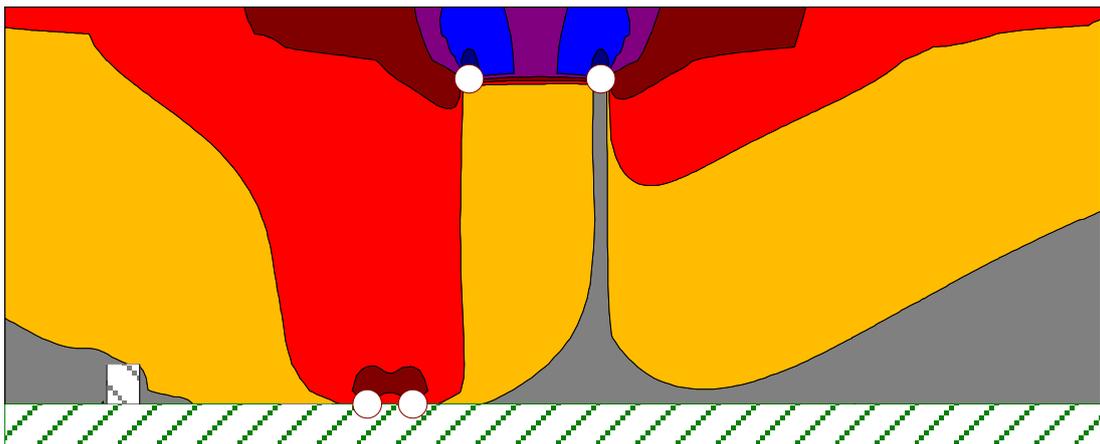


图 4.3-8 (3) 敏感点中期昼间垂向等声级线图

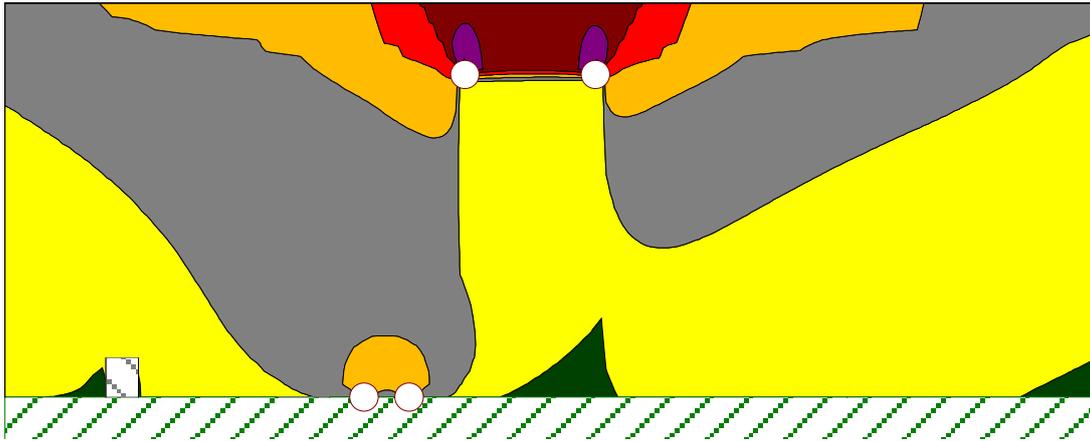


图 4.3-8 (4) 敏感点中期夜间垂向等声级线图

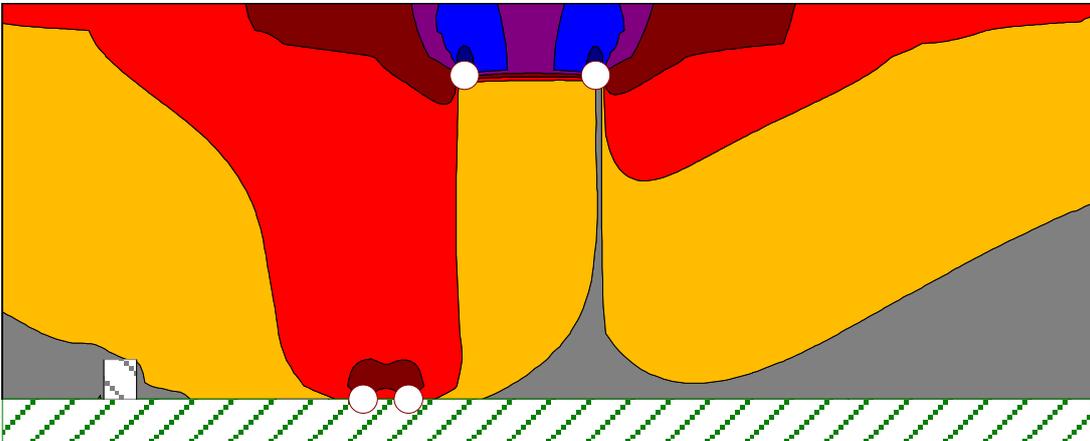


图 4.3-8 (5) 敏感点远期昼间垂向等声级线图

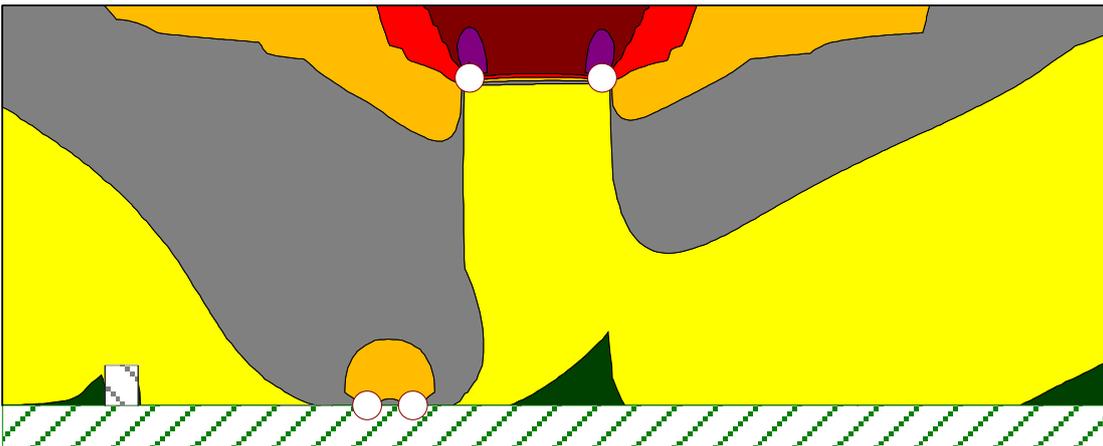


图 4.3-8 (6) 敏感点远期夜间垂向等声级线图

表 4.3-11 (a) 敏感点声环境质量预测结果 单位: dB(A)

序号	敏感点名称	预测点桩号	距中心线/边界线距离(m)	路基高差/m	预测点楼层	噪声评价标准	主线噪声贡献值 (dB (A))						匝道噪声贡献值 (dB (A))						交叉道路噪声贡献值 (dB (A))							
							2026 年		2032 年		2040 年		2026 年		2032 年		2040 年		2026 年		2032 年		2040 年			
							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	昼间	夜间		
N1	板桥	TK10+060	44/22	主线 9.78	2	4a 类	57.0	53.4	57.8	54.2	58.2	54.6	-	-	-	-	-	-	46.6	43.1	46.7	43.1	46.7	43.0		
					3		57.0	53.4	57.8	54.2	58.3	54.6	-	-	-	-	-	-	-	-	47.0	43.3	47.0	43.4	47.0	43.3
			58/35		2	2 类	52.8	49.2	53.5	49.9	54.0	50.4	-	-	-	-	-	-	-	-	46.5	42.8	46.7	43.0	46.7	43.0
					3		52.8	49.2	53.5	49.9	54.0	50.4	-	-	-	-	-	-	-	-	46.1	42.5	46.3	42.6	46.4	42.6
N2	五丰村	TK12+800	主线 178/160	主线 19.64 B 匝道 7.67	2	2 类	52.1	48.5	52.4	48.8	52.6	48.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
					3		53.5	49.9	53.7	50.1	53.9	50.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
			B 匝道 152/117		2		-	-	-	-	-	-	34.8	32.0	35.1	32.2	35.7	32.7	-	-	-	-	-	-	-	-
					3		-	-	-	-	-	-	36.2	33.3	36.5	33.6	37.0	34.1	-	-	-	-	-	-	-	-
N3	枢里社区 1	TK13+600	主线 57/40	主线 15.18	2	2 类	55.5	51.9	55.8	52.1	56.0	52.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
					3		56.5	52.9	56.8	53.2	57.0	53.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
N4	枢里社区 2	TK13+600	主线 144/108	主线 10.47	2	2 类	51.6	48.0	51.9	48.3	52.1	48.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
					3		52.5	48.9	52.8	49.2	53.0	49.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
N5	莲中村	TK18+450	主线 270/6	主线 10.83 A 匝道 12.50 D 匝道 7.61 E 匝道 8.66	2	4a 类	48.6	45.0	48.8	45.2	49.0	45.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
					3		48.8	45.2	49.0	45.4	49.2	45.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
			A 匝道 30/4		2		-	-	-	-	-	42.7	39.8	42.9	40.0	46.2	43.3	-	-	-	-	-	-	-	-	
					3		-	-	-	-	-	45.9	43.0	46.1	43.2	49.4	46.5	-	-	-	-	-	-	-	-	
			主线 113/74		2	2 类	54.4	50.8	54.7	51.1	54.9	51.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
					3		56.9	53.3	57.2	53.6	57.4	53.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
			A 匝道 85/50		2		-	-	-	-	-	40.1	37.3	40.4	37.5	43.6	40.7	-	-	-	-	-	-	-	-	
					3		-	-	-	-	-	41.6	38.8	41.9	39.0	45.2	42.3	-	-	-	-	-	-	-	-	
			D 匝道 87/74		2	-	-	-	-	-	35.3	32.4	35.6	32.7	35.3	32.4	-	-	-	-	-	-	-	-		
					3	-	-	-	-	-	38.3	35.5	38.6	35.7	38.3	35.4	-	-	-	-	-	-	-	-		
E 匝道 125/74	2	-	-	-	-	-	33.8	31.0	34.1	31.2	33.8	30.9	-	-	-	-	-	-	-	-						
	3	-	-	-	-	-	35.8	33.0	36.1	33.2	35.8	32.9	-	-	-	-	-	-	-	-						
N6	马家地	TK18+550	主线 130/1	主线 7.83 D 匝道 7.61 E 匝道 3.05	2	4a 类	52.4	48.8	52.7	49.1	52.9	49.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
					3		54.4	50.8	54.6	51.0	54.8	51.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
			D 匝道 137/1		2		-	-	-	-	-	36.2	33.4	36.5	33.6	36.2	33.3	-	-	-	-	-	-	-		
					3		-	-	-	-	-	39.2	36.3	39.4	36.6	39.2	36.2	-	-	-	-	-	-	-		
			E 匝道 110/1		2	-	-	-	-	-	37.4	34.6	35.5	34.8	37.5	34.5	-	-	-	-	-	-	-			
					3	-	-	-	-	-	38.5	35.7	44.3	35.9	38.5	35.6	-	-	-	-	-	-	-			
			主线 152/35		2	2 类	50.4	46.8	50.7	47.0	50.9	47.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
					3		52.3	48.7	52.5	48.9	52.7	49.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
			D 匝道 171/35		2		-	-	-	-	-	34.5	31.6	38.4	31.9	34.5	31.6	-	-	-	-	-	-	-		
					3		-	-	-	-	-	36.3	33.5	38.0	33.7	36.3	33.4	-	-	-	-	-	-	-		
E 匝道 144/35	2	-	-	-	-	-	35.2	32.3	40.2	32.6	35.2	32.3	-	-	-	-	-	-	-							
	3	-	-	-	-	-	36.1	33.3	40.8	33.5	36.1	33.2	-	-	-	-	-	-	-							
N7	王家庄	TK19+750	主线 53/3	主线 24.59	2	4a 类	53.5	49.9	53.8	50.2	54.0	50.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
					3		54.6	51.0	54.9	51.3	55.1	51.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
			主线 93/45		2	2 类	51.2	47.6	51.5	47.9	51.7	48.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-				

					3		51.2	47.7	51.5	47.9	51.7	48.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
N8	夏建村	TK19+800	主线 79/54	主线 21.35	2	2类	55.0	51.4	55.3	51.6	55.5	51.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
					3		56.0	52.4	56.3	52.7	56.5	52.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N9	施家坞	TK20+900	主线 28/3	主线 31.57	2	4a类	62.5	58.9	62.8	59.2	63.0	59.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
					3		63.6	60.0	63.9	60.3	64.1	60.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		TK20+180	主线 100/58	主线 16.15	2	2类	50.8	47.2	51.1	47.4	51.3	47.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					3		51.8	48.2	52.1	48.5	52.3	48.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表 4.3-11 (b) 敏感点声环境质量预测结果 单位: dB(A)

序号	敏感点名称	预测点桩号	距中心线/边界线距离 (m)	路基高差/m	预测点楼层	噪声评价标准	预测值 (dB (A))						现状值 (dB (A))		预测值-现状值 (dB (A))						
							2026 年		2032 年		2040 年		昼间	夜间	2026 年		2032 年		2040 年		
							昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
N1	板桥	TK10+060	44/22	主线 9.78	2	4a 类	58.2	54.8	58.8	55.4	59.1	55.7	59.6	56.4	-	-	-	-	-	-	
					3		58.2	54.8	58.8	55.4	59.2	55.7	60.8	57.1	-	-	-	-	-	-	
			58/35		2	2 类	55.3	52.1	55.8	52.5	56.1	52.8	56.7	49.1	-	3.0	-	3.4	-	3.7	
					3		55.3	52.1	55.7	52.5	56.0	52.7	58.3	51.4	-	0.7	-	1.1	-	1.3	
N2	五丰村	TK12+800	主线 178/160 B 匝道 152/117	主线 19.64 B 匝道 7.67	2	2 类	56.5	51.5	56.6	51.7	56.7	51.7	54.5	48.4	2.0	3.1	2.1	3.3	2.2	3.3	
					3		57.1	52.3	57.2	52.4	57.3	52.5	55.4	50.4	1.7	1.9	1.8	2.0	1.9	2.1	
N3	枢里社区 1	TK13+600	主线 59/40	主线 15.18	2	2 类	56.9	52.5	57.1	52.6	57.3	52.8	51.3	43.3	5.6	9.2	5.8	9.3	6.0	9.5	
					3		57.4	53.2	58.1	53.5	57.8	53.6	50.2	41.9	7.2	11.3	7.9	11.6	7.6	11.7	
N4	枢里社区 2	TK13+600	主线 144/108	主线 10.47	2	2 类	53.5	48.5	53.7	48.8	53.8	48.8	49.0	38.7	4.5	9.8	4.7	10.1	4.8	10.1	
					3		54.6	49.3	54.8	49.6	54.9	49.7	50.5	39.2	4.1	10.1	4.3	10.4	4.4	10.5	
N5	莲中村	TK18+450	主线 204/4 A 匝道 30/4	主线 10.83 A 匝道 12.50 D 匝道 7.61 E 匝道 8.66	2	4a 类	60.7	52.8	60.7	52.9	60.8	53.2	60.3	51.8	0.4	1.0	0.4	1.1	0.5	1.4	
					3		62.2	53.9	62.2	54.0	62.4	54.4	61.9	52.9	0.3	1.0	0.3	1.1	0.5	1.5	
			主线 113/74 A 匝道 85/50 D 匝道 87/74 E 匝道 125/74		2	2 类	61.3	54.5	61.4	54.6	61.5	54.7	60.3	51.8	1.0	2.7	1.1	2.8	1.2	2.9	
					3		63.1	56.3	63.2	56.4	63.3	56.5	61.9	52.9	1.2	3.4	1.3	3.5	1.4	3.6	
N6	马家地	TK18+550	主线 130/1 D 匝道 137/1 E 匝道 110/1	主线 7.83 D 匝道 7.61 E 匝道 3.05	2	4a 类	54.2	49.8	54.3	50.0	54.5	50.1	48.9	41.4	5.3	8.4	5.4	8.6	5.6	8.7	
					3		55.8	51.6	56.2	51.7	56.1	51.9	49.7	41.7	6.1	9.9	6.5	10.0	6.4	10.2	
			主线 152/35 D 匝道 171/35 E 匝道 144/35		2	2 类	52.9	48.1	53.3	48.3	53.2	48.4	48.9	41.4	4.0	6.7	4.4	6.9	4.3	7.0	
					3		54.3	49.7	54.6	49.9	54.6	50.0	49.7	41.7	4.6	8.0	4.9	8.2	4.9	8.3	
N7	王家庄	TK19+750	主线 53/3	主线 24.59	2	4a 类	61.0	53.1	61.1	53.3	61.1	53.3	60.2	50.3	0.8	2.8	0.9	3.0	0.9	3.0	
					3		62.3	54.8	62.4	54.9	62.4	54.9	61.5	52.4	0.8	2.4	0.9	2.5	0.9	2.5	
			主线 93/45		2	2 类	60.7	52.2	60.7	52.3	60.8	52.3	60.2	50.3	0.5	1.9	0.5	2.0	0.6	2.0	
					3		61.9	53.7	61.9	53.7	61.9	53.7	61.5	52.4	0.4	1.3	0.4	1.3	0.4	1.3	
N8	夏建村	TK19+800	主线 79/54	主线 21.35	2	2 类	62.4	54.1	62.4	54.2	62.5	54.3	61.5	50.8	0.9	3.3	0.9	3.4	1.0	3.5	
					3		63.2	55.2	63.3	55.4	63.3	55.4	62.3	52.0	0.9	3.2	1.0	3.4	1.0	3.4	
N9	施家坞	TK20+900	主线 28/3	主线 31.57	2	4a 类	62.7	58.9	62.9	59.2	63.1	59.3	48.1	38.0	14.6	20.9	14.8	21.2	15.0	21.3	
					3		63.7	60.0	64.0	60.3	64.2	60.4	49.1	39.3	15.6	22.0	15.9	22.3	16.1	22.4	
		TK20+180	主线 100/58		主线 16.15	2	2 类	53.0	47.9	53.2	48.0	53.3	48.2	48.1	38.0	3.9	8.6	4.1	8.7	4.2	8.9
						3		53.7	48.7	53.9	49.0	54.0	49.1	49.1	39.3	4.6	9.4	4.8	9.7	4.9	9.8

表 4.3-11 (c) 敏感点声环境质量预测结果与评价

序号	敏感点名称	预测点桩号	距中心线/边界线距离 (m)	路基高差/m	预测点楼层	噪声评价标准	预测值 (dB (A))						标准值 (dB (A))		超标量 (dB (A))					
							2026年		2032年		2040年		昼间	夜间	2026年		2032年		2040年	
							昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
N1	板桥	TK10+060	44/22	主线 9.78	2	4a类	58.2	54.8	58.8	55.4	59.1	55.7	70	55	-	-	-	0.4	-	0.7
					3		58.2	54.8	58.8	55.4	59.2	55.7	70	55	-	-	-	0.4	-	0.7
			58/35		2	2类	55.3	52.1	55.8	52.5	56.1	52.8	60	50	-	2.1	-	2.5	-	2.8
					3		55.3	52.1	55.7	52.5	56.0	52.7	60	50	-	2.1	-	2.5	-	2.7
N2	五丰村	TK12+800	主线 178/160 B 匝道 152/117	主线 19.64 B 匝道 7.67	2	2类	56.5	51.5	56.6	51.7	56.7	51.7	60	50	-	1.5	-	1.7	-	1.7
					3		57.1	52.3	57.2	52.4	57.3	52.5	60	50	-	2.3	-	2.4	-	2.5
N3	枢里社区 1	TK13+600	主线 57/40 B 匝道 54/41	主线 15.18 B 匝道 7.95	2	2类	56.9	52.5	57.1	52.6	57.3	52.8	60	50	-	2.5	-	2.6	-	2.8
					3		57.4	53.2	58.1	53.5	57.8	53.6	60	50	-	3.2	-	3.5	-	3.6
N4	枢里社区 2	TK13+600	主线 144/108	主线 10.47	2	2类	53.5	48.5	53.7	48.8	53.8	48.8	60	50	-	-	-	-	-	-
					3		54.6	49.3	54.8	49.6	54.9	49.7	60	50	-	-	-	-	-	-
N5	莲中村	TK18+450	主线 204/4 A 匝道 30/4	主线 10.83 A 匝道 12.50 D 匝道 7.61 E 匝道 8.66	2	4a类	60.7	52.8	60.7	52.9	60.8	53.2	70	55	-	-	-	-	-	-
					3		62.2	53.9	62.2	54.0	62.4	54.4	70	55	-	-	-	-	-	-
			主线 113/74 A 匝道 85/50 D 匝道 87/74 E 匝道 125/74		2	2类	61.3	54.5	61.4	54.6	61.5	54.7	60	50	1.3	4.5	1.4	4.6	1.5	4.7
					3		63.1	56.3	63.2	56.4	63.3	56.5	60	50	3.1	6.3	3.2	6.4	3.3	6.5
N6	马家地	TK18+550	主线 130/1 D 匝道 137/1 E 匝道 110/1	主线 7.83 D 匝道 7.61 E 匝道 3.05	2	4a类	54.2	49.8	54.3	50.0	54.5	50.1	70	55	-	-	-	-	-	-
					3		55.8	51.6	56.2	51.7	56.1	51.9	70	55	-	-	-	-	-	-
			主线 152/35 D 匝道 171/35 E 匝道 144/35		2	2类	52.9	48.1	53.3	48.3	53.2	48.4	60	50	-	-	-	-	-	-
					3		54.3	49.7	54.6	49.9	54.6	50.0	60	50	-	-	-	-	-	-
N7	王家庄	TK19+750	主线 53/3	主线 24.59	2	4a类	61.0	53.1	61.1	53.3	61.1	53.3	70	55	-	-	-	-	-	-
					3		62.3	54.8	62.4	54.9	62.4	54.9	70	55	-	-	-	-	-	-
			主线 93/45		2	2类	60.7	52.2	60.7	52.3	60.8	52.3	60	50	0.7	2.2	0.7	2.3	0.8	2.3
					3		61.9	53.7	61.9	53.7	61.9	53.7	60	50	1.9	3.7	1.9	3.7	1.9	3.7
N8	夏建村	TK19+800	主线 79/54	主线 21.35	2	2类	62.4	54.1	62.4	54.2	62.5	54.3	60	50	2.4	4.1	2.4	4.2	2.5	4.3
					3		63.2	55.2	63.3	55.4	63.3	55.4	60	50	3.2	5.2	3.3	5.4	3.3	5.4
N9	施家坞	TK20+900	主线 28/3	主线 31.57	2	4a类	62.7	58.9	62.9	59.2	63.1	59.3	70	55	-	3.9	-	4.2	-	4.3
					3		63.7	60.0	64.0	60.3	64.2	60.4	70	55	-	5	-	5.3	-	5.4
		TK20+180	主线 100/58	主线 16.15	2	2类	53.0	47.9	53.2	48.0	53.3	48.2	60	50	-	-	-	-	-	-
					3		53.7	48.7	53.9	49.0	54.0	49.1	60	50	-	-	-	-	-	-

本项目沿线声环境敏感点总数为 9 处，其中执行 4a 类标准的 5 处、执行 2 类标准的 9 处。

根据预测结果，声环境敏感点处噪声超标情况统计见表 4.3-12。其中，在执行 4a 类标准的敏感点中，预测声级昼间均达标，夜间预测声级中期最大超标量为 5.4dB(A)；在执行 2 类标准的敏感点中，预测声级中期昼间最大超标量为 3.3dB(A)，夜间预测声级中期最大超标量为 5.4dB(A)。

表 4.3-12 本项目声敏感点噪声超标情况统计表

执行标准	敏感点总数	时段	超标敏感点数量（处）			最大超标量（dB(A)）		
			近期	中期	远期	近期	中期	远期
4a 类	6	昼间	-	-		-	-	-
		夜间	1	2	2	5	5.3	5.4
2 类	9	昼间	3	3	3	3.2	3.3	3.3
		夜间	6	6	6	5.2	5.4	5.4

沿线敏感点处声级在项目建设后除 N1（板桥）处均有不同程度的增加，敏感点声级增加的原因是本项目新建公路新增交通噪声源引起的。N1（板桥）处路况复杂，邻近立交桥和萧甬铁路，因此测得的现状值较高；本项目不仅作为国省道重要组成部分，也是杭州中环的重要组成部分，本项目建成后，由于附近中环、104 国道等交通道路分流作用，交通量降低，并且经过的大车比率下降，因此预测值较现状值低。

4.3.3 声环境影响评价结论

（1）施工期

施工期噪声主要来自于施工机械和运输车辆噪声以及爆破噪声及爆破振动影响三方面。

本项目施工噪声将对拟建路段敏感点产生影响。昼间施工时，可以采取在施工场界处设置实心围挡措施，作为声屏障阻挡施工噪声的传播，可以基本满足昼间施工区域附近敏感点噪声达标。夜间施工对拟建道路两侧评价范围内敏感点处的声环境质量产生显著影响，特别是夜间睡眠的影响较大。因此，施工期间应采取禁止夜间（22:00-6:00）施工措施避免夜间施工噪声污染，以减轻施工对沿线居民生活的不利影响。隧道施工采用新奥法，采用光面爆破并且在爆破时采取减小单段炸药使用量、定向爆破等措施后，爆破振动对周边敏感目标影响符合《爆破安全规程》（GB6722-2011）的要求。

(2) 运营期

根据预测结果，在执行 4a 类标准的敏感点中，预测声级昼间均达标，夜间预测声级中期最大超标量为 5.4dB(A)；在执行 2 类标准的敏感点中，预测声级中期昼间最大超标量为 3.3dB(A)，夜间预测声级中期最大超标量为 5.4dB(A)。

4.4 固体废物

4.4.1 施工期

4.4.1.1 工程弃渣影响

工程土石方开挖总量大于填方，会产生部分无法利用的土石方、隧道弃渣，同时桥梁施工产生的桥梁钻渣如果没有得到妥善处置将会给周边环境带来一定的影响。

桥梁承台全部桩基施工完成后，泥浆统一运至滨海工业区九三丘西片建筑泥浆消纳场所处置。本次工程企业拆迁包括绍兴柯桥泽航纺织有限公司（12282m²）、绍兴市创英纺织有限公司（1980m²）等，拆迁建筑材料社会化利用。工程废弃土方和隧道废弃洞渣统一弃于本次工程设置的弃土场。采取一定的扬尘控制和水土流失防治措施后，固体废物贮运环节对环境的影响处于可以接受的范围内。

4.4.1.2 施工场地建筑垃圾

公路施工场地的建筑垃圾主要是指剩余的筑路材料，包括石料、砂、石灰、水泥、钢材、木料、预制构件等。上述筑路材料均是按施工进度有计划购置的，但公路工程规模、工程量大，难免有少量的筑路材料剩余，放置在工棚里或露天堆放、杂乱无序，从宏观上与周围环境很不协调，造成视觉污染。若石灰或水泥随水渗入地下，将使土壤板结、pH 值升高，同时还会污染地下水，使该块土地失去生产能力，浪费了珍贵的土地资源。

4.4.1.3 施工人员生活垃圾影响

生活垃圾对周围环境的影响首先表现在侵占土地，破坏地貌和植被。其次是渗滤液污染土壤和地下水。三是污染地表水，造成河道淤积、堵塞及地表水污染。四是污染大气，生活垃圾中含有大量的粉尘等其它细小颗粒物，污染空气，并进而危害人的健康。

五是影响工程队所在地居民点景观。

本项目施工人员均租用道路周边居民住宅，工作人员及施工人员日常生活主要利用周边环卫设施。本项目高峰期工作人员及施工人员约 200 人，生活垃圾产生量按 0.5kg/人 d 计，则生活垃圾产生量为 100kg/d。生活垃圾由当地环卫部门定期集中收集处理。同时建设方应加强对施工人员的环保意识教育，杜绝生活垃圾随意丢弃，影响镇区卫生。在采取集中收集处置生活垃圾的措施基础上，生活垃圾对自然环境和人群的健不良的影响较低。

4.4.2 运营期

本项目建成通车后，当地交通更为便捷，给人们日常生活和工作带来了极大的便利，但同时交通垃圾等废弃物也对沿线周边环境产生不利影响，即增加了公路养护的负担，又破坏了路域景观的观赏性。

本项目沿线设有 1 处综合服务站及养护中心、1 处治超站。公路通车后，沿线这些交通设施的工作人员及司乘人员将产生废纸、废塑料袋、盒、烟蒂、剩余饭菜食物、养护工区的机修废油等固体废弃物，据估计，每年产生生活垃圾 95.16t，产生餐厨垃圾总量近 25.9t，机修废油约 0.22t。

如果这部分固体废弃物未能得到妥善处理，将对周边的自然环境产生一定的影响。根据运营期主要站点的布设情况，运营期的生活垃圾在各房建设施点集中收集后由垃圾车定期运至附近垃圾处理场。餐厨垃圾交由地方有资质的单位（即从事餐厨垃圾处置服务企业）进行收集处置。废机油属于危险废物，交有资质单位处理。

上述各种类型的固体废弃物在得到妥善处理后可对周边环境的影响较小。

4.4.3 影响评价结论

（1）施工期

施工期产生的固体废物主要为工程弃土、施工人员生活垃圾、桥梁钻渣、桥梁泥浆、拆迁建筑材料等。施工人员的生活垃圾委托环卫部门定期清运处置。桥梁钻渣干化后运输至弃土场处置。桥梁承台全部桩基施工完成后泥浆统一运至滨海工业区九三丘西片建筑泥浆消纳场所处置。本次工程企业拆迁包括绍兴柯桥泽航纺织有限公司（12282m²）、

绍兴市创英纺织有限公司（1980m²）等，拆迁建筑材料社会化利用。工程废弃土方和隧道废弃洞渣统一弃于本次工程设置的弃土场。采取一定的扬尘控制和水土流失防治措施后，固体废物贮运环节对环境的影响处于可以接受的范围内。

（2）运营期

本项目建成通车后，当地交通更为便捷，给人们日常生活和工作带来了极大的便利，但同时交通垃圾等废弃物也对沿线周边环境产生不利影响，即增加了公路养护的负担，又破坏了路域景观的观赏性。

道路工程运营期产生的固体废物主要是房建设施的生活垃圾和餐厨垃圾，如果这部分固体废弃物未能得到妥善处理，将对周边的自然环境产生一定的影响。根据运营期主要站点的布设情况，运营期的生活垃圾在各房建设施点集中收集后由垃圾车定期运至附近垃圾处理场。餐厨垃圾交由地方有资质的单位（即从事餐厨垃圾处置服务企业）进行收集处置。废机油属于危险废物，交由资质单位处理。

上述各种类型的固体废弃物在得到妥善处理后可对周边环境的影响较小。

4.5 生态环境影响分析

4.5.1 生态系统完整性影响分析

4.5.1.1 土地利用变化

工程实施后，总拼块数量增加了约9块，其中建设用地整合，块数减少6块，耕地、林地和水域及水利设施用地拼块数量分别增加了9块、4块和2块，这与本项目的景观属性相关，本项目建成后对各类景观拼块起着分割作用，对耕地的切割作用更为明显，而对建筑用地起着连接作用，因而本项目建设过程中及建设完成后应预留生态廊道，减缓道路廊道对生态的切割作用。

本项目实施后，建设用地面积增加了54.42hm²，增加了近43.53%。其他用地类型面积均有所下降，其中林地占用面积减少了29.68hm²，下降比例5.63%；耕地占用面积减少了94.49hm²，下降比例约21.06%；水域及水利设施用地占用面积减少了约1.84hm²，下降比例约3.89%。工程实施前后主要拼块类型数量和面积具体情况见表4.5-1。

表 4.5-1 工程实施前后主要拼块类型数目和面积

拼块类型	建成前	建成后
------	-----	-----

	数目 (块)	面积 (hm ²)	数目 (块)	面积 (hm ²)
耕地	41	94.49	50	74.59
林地	25	527.59	29	497.91
建设用地	36	118.12	30	169.54
水域及水利设施用地	16	47.25	18	45.41
总计	118	787.45	127	787.45

4.5.1.2 生物量的变化

工程建设完成后,评价范围的植被类型面积和生物量发生变化,具体变化情况见表4.5-2。永久征地将完全损毁原有的植被类型,植被生物量将发生变化,通过遥感卫片和典型样方生物量估算,新增永久占地生物量总损失为1479.10t,其中林地植被损失最大,损失生物量1256.73t,占评价区损失生物总量的84.97%;农业植被损失生物量220.11t,占评价区损失生物总量的14.88%;临时占地损失主要为施工便道和施工场地产生损失量为143.84t。道路沿线绿化恢复生物量总计205.43t,临时占地绿化恢复生物量为143.84t,合计植被损失量为1273.66t。本项目建设造成生物量的损失主要由施工期林地的大面积占用造成的。

表 4.5-2 工程永久占地引起生物量变化

永久土地类型变化		平均生物量 t/hm ²	生物量变化/t
类型	面积 (hm ²)		
林地	-29.57	42.5	-1256.73
农业植被/灌草地	-20.01	11	-220.11
水域	-1.84	1.23	-2.26
小计	-51.42	—	-1479.10
临时占地			
林地地 (1#施工场地)	-2.67	42.5	-113.48
灌草地 (2#施工场地)	-0.67	11	-7.37
灌草地 (施工便道)	-2.09	11	-22.99
小计	-5.43		-143.84
绿化恢复			
林地 (临时占地)	2.67	42.5	113.48
灌草地 (临时占地)	2.76	11	30.36
灌草地 (道路绿化)	1.2527	11	13.78
林地 (道路绿化)	4.5095	42.5	191.65
小计	11.1922	-	349.27
总计	-45.6578	-	-1273.66

注: 3#施工场地、弃土场利用废弃采石场布置,无生物量损失,后期恢复原状,无生物量补偿。

4.5.1.3 森林生态系统变化

(1) 对森林生态系统的切割影响

公路修建以后将产生“廊道效应”，所谓“廊道效应”是指：道路的分割使景观破碎，将自然景观切割成孤立的块状。由于公路的这种效应，分割了土地生物的活动领地和范围，影响生物的生存环境，使得该地域的生物与外界缺乏物质和遗传信息的交流。破碎的森林对干扰的抵抗性低下，受影响后植物种群数量减少，恢复能力差。森林区域因道路的开通而增加了光透度，减少了湿度，进而改变了植被的结构，特别是林下植被的组成。公路建设造成的永久性路堑和路堤使森林生态系统面积减少，改变了动物的生存环境，这将会影响到一些动物的分布和数量。

本工程沿线区域有村村通、县道、省道等已有道路分布，临近已有道路及村落附近受人为干扰严重，线路对其切割作用影响较小；在植被状况较好路段主要以隧道穿越，将对森林生态系统的切割作用减到最小。

(2) 对生物多样性的影响

本项目施工期，施工占地和施工活动将造成区域内部分植物资源的破坏，进而产生的生境的变化、施工噪声、灯光和人为干扰将对森林生态系统中的动物造成惊扰和驱赶，这种影响在 TK12+700~TK13+600、TK14+600~TK17+400、TK18+500~TK19+800、TK20+100~TK21+958 等生境良好的穿越路段表现的更为明显。公路的开通运营也使得沿线地区的人流和物流强度增加、速度加快，同时也扩大了人类的活动范围。人为活动的加剧对沿线动植物的生存也将产生一定的不利影响。

(3) 对生态系统主要功能的影响

森林生态系统的主要功能有涵养水源、保育土壤、固碳释氧、积累营养物质、净化大气环境、森林防护、生物多样性保护和森林游憩。拟建公路永久征用林地面积为 29.57hm²，占评价区森林生态系统的 6.61%，对评价区森林生态系统面积的占用相对较少，表明工程建成后对区域生物量影响较小。同时占用的森林生态系统中各植被类型及植物物种均为区域常见类型，工程实施后，沿线的绿化、水保的植物措施等也会恢复部分森林植被，因此，总体而言，本项目的建设不会造成评价区森林生态系统结构的改变，也不会对其功能造成显著影响。

4.5.1.4 农田生态系统变化

农田生态系统是评价区第二大生态系统类型，农业植被是评价区面积较大的植被类型，评价区农业生态系统面积为 157.17hm²，占总面积的 19.79%。拟建公路永久征用农

业用地面积为 20.01hm²，占工程影响区农业生态系统总面积的 12.73%。

(1) 对农业用地的影响

工程施工占地对农业植被造成的直接损失，将导致评价区农作物分布面积减少，农作物总产量降低。除永久征用农业用地使评价区农业用地面积减少外，临时占地及施工活动等也将对评价区内农业用地产生一定影响。此外，工程施工期，施工场地机械的占压、施工道路车辆的运输会改变耕作层的性质，破坏土壤结构，改变土体质地，使施工期占压耕地不能种植粮食和经济作物。但临时占地对耕地的影响是暂时的，仅限于施工期和恢复期，待施工结束后，临时用地将全部整地后归还当地居民，恢复原来使用功能。

(2) 施工期对农灌水体、土壤和农作物的影响

本公路的建设，将侵占、隔断一部分自然沟和水渠的灌溉格局。施工时若路基两侧不同时开挖临时边沟，则易造成两侧农田的冲刷及沿线灌溉沟渠淤积；施工材料堆场和粉状施工材料运输中如果不采取临时防护措施，也可能被风吹或者被雨水冲入附近水体和农田。所有这些因素都可能对沿线水体和土壤产生影响。特别是石灰和水泥等材料一旦进入水体会改变水体 pH 值，进入土壤会使土壤板结，同时也改变土壤的 pH 值，造成土壤质量的下降，进而影响农作物的生长。可通过优化设计在跨越沟渠段多采用旱桥形式跨过，减少对自然沟和水渠灌溉功能的影响。

(3) 废气、粉尘对农作物的影响

废气主要来源于运行期中燃油机械的尾气，其主要污染物为 SO₂、NO₂、CO 等。废气对农作物的影响主要是在叶脉间或边缘出现不规则水渍状伤害，导致叶片逐渐坏死，植物无法进行光合作用，加速植物死亡。但是施工车辆尾气属移动线源排放，污染物排放量相对较低，对农作物的影响较小。重点评价范围内广泛种植水稻、玉米等，汽车排放的废气及带动的灰尘，将使它们受到一定程度的污染，特别是灰尘沉积在植物的叶子表面，会对植物的光合及呼吸作用产生明显的影响。因此，工程建设后，应在公路两侧设置一定宽度的防护林，比如当地广泛种植的马尾松林、竹林等，保护水稻、玉米的生长环境。

(4) 对基本农田影响分析

根据沿线乡镇的基本农田分布数据及本项目沿线的土地调查及分类技术报告，线路占用基本农田 171 亩。

根据国家有关基本农田保护的规定，对基本农田征占用应实现占补平衡。首先，道路建设所占基本农田须经国土部门批准；其次，批准占用损失的耕地须通过开垦新的农田来予以补偿。耕地占用量可采取由建设单位向当地国土部门交纳耕地补偿费，由国土部门负责组织对占用耕地进行补偿，达到耕地总量平衡的要求。

值得指出的是，补划的基本农田在质量上虽然能达到基本农田补划的要求，但一小部分被补划的一般农田与被占用的基本农田尚有一定差距。所以，从总体上看，基本农田的质量将会因项目建设有所下降。为保证补划的基本农田质量不降低，必须在以后的耕种过程中提高耕种土壤有机质及氮磷钾等养分的含量，加强农田水利设施的建设，完善灌溉条件，逐步提高其质量。

4.5.1.5 城镇/村落生态系统变化

拟建线路穿越了钱清镇、柯岩街道、湖塘街道和夏履镇，城镇/村落生态系统面积为 143.27hm^2 ，占评价区总面积的18.04%。

施工期，施工噪声影响生活在居民区的动物及运输砂石料车辆来往产生的扬尘影响居民区周围绿化植被的生长。本项目工程量较小，施工周期较短，主要施工时间在白天，工程施工产生的噪音对居民区的动物影响较小；运输砂石料车辆数量较少，评价区为亚热带季风气候雨水较多具有降低扬尘的作用，工程车辆运输产生的扬尘对居民区周围绿化植被的影响较小。

本工程建设后，评价区交通得到改善，区域内经济将得到更好的发展，城镇化速度加快，可在一定程度上带动周边城镇/村落生态系统的发展。

4.5.1.6 河流生态系统

重点评价范围内河流生态系统面积为 46.14hm^2 ，占重点评价范围总面积的5.81%。主要包括重点评价范围内的南塘河、九曲河等。施工期，桥梁建设的占地对水体产生直接影响，将扰动水体，造成水体悬浮物增加；施工过程中生活污水、施工废水等对水质环境的污染，从而对水生动物栖息环境造成破坏。噪声、灯光等会对河流水域中野生动物的正常栖息、繁殖的干扰，将降低河流生态系统的生物多样性。此外，施工期产生的污水如直接排放将影响附近河流的水质，降低河流生态系统的生物多样性。

运行期，公路运营后，其影响主要为噪声、灯光等影响。公路建成运营后产生的噪声、灯光会导致河流的鱼类造成惊扰，可能影响其正常活动。但公路噪声属于流动影响

源，车辆运行速度较快，随着后期措施的实施，运行期噪声、灯光等影响会逐渐减轻。

4.5.1.7 灌丛生态系统

工程施工建设及施工人为活动将会对评价区内草地生态系统造成不利的影响。根据现场调查，本工程占地区灌丛生态系统内植被以灌丛、灌草丛为主，常见的群系有野葛-一年蓬草丛、一年蓬-小飞蓬，常见的植物有绵毛酸模叶蓼、藜、狗尾草、紫马唐、千金子、一年蓬、大狼把草、菵草、苦苣菜等，生态系统内动物较少，受工程影响的灌丛生态系统内植被类型较单一，群系结构及种类组成较简单，灌丛生态系统内植物多以多年生草本植物为主，其生命力强、生长速度快、适应性范围广、竞争力强，种子产量多，萌发率高，因此施工建设、施工活动等对评价区灌丛生态系统影响较小，且随着施工结束，临时占地区灌丛生态系统将得到恢复，工程施工运营对灌丛生态系统影响较小。

4.5.2 陆生植物影响分析

4.5.2.1 施工期

1、永久征地的影响

项目工程永久用地面积为 970.2 亩。其中涉及植被的为林地、耕地、园地和草地。其中林地占用面积最大为 443.5 亩，占总征地面积的 45.71%；耕地占用面积为 211 亩，占新增永久用地的 21.75%；园地占用面积为 87.5 亩，占总征地面积的 9.02%；灌草地占用面积为 1.7 亩，占总征地面积的 0.18%。工程占地一方面使植被生境破坏，生物个体失去生长环境，影响的程度是不可逆的；另一方面建设征地将破坏区域植被，使其失去原有的自然性和生物生产力，降低景观的质量与稳定性。施工结束后，临时占地的植被类型可依靠人工恢复还原到现有的质量水平，道路永久占地将成为人工基底的景观类型。本项目永久占地范围内的植被主要为香樟、无患子、构树、水稻、碎米莎草、无辣蓼、牛筋草等区域常见植物，而且占地面积较小，因此，不会等植物多样性产生影响，对区域植被景观质量和稳定性影响也很小。

2、临时征地的影响

项目临时用地主要为 2 处施工场地和 1 处弃土场，工程施工期由于机械碾压、施工人员践踏等，这些施工临时占地范围内的植被将遭到破坏，从而使群落的生物多样性降低。但由于临时用地范围内的植被主要为绵毛酸模叶蓼 (*Polygonum lapathifolium* var.

salicifolium)、藜 (*Chenopodium album*)、狗尾草 (*Setaria viridis*)、紫马唐、千金子 (*Leptochloa chinensis*)、一年蓬 (*Erigeron annuus*)、大狼把草 (*Bidens frondosa*)、葎草 (*Humulus scandens*)、苦苣菜 (*Sonchus oleraceus*) 等常见管草丛，因此不会对区域植物多样性产生影响。临时用地是短期的、可恢复的。但是在施工期内，由于植被的破坏，不可避免的会造成一定程度的水土流失。

4.5.2.2 运营期

运行期对评价范围内植物的影响主要是：外来物种对当地态系统的影响。工程人员进出评价范围，工程建筑材料及其车辆的进入，人们将会有意无意的将外来物种带进该区域，由于外来物种比当地物种能更好的适应和利用被干扰的环境，将导致当地生存的物种数量的减少、树木逐渐的衰退。

4.5.3 陆生动物影响分析

4.5.3.1 施工期

1、对两栖动物的影响

两栖类主要栖息在评价范围内的河流、水库，以及水田、池塘等处。施工期基础设施及桥梁的建设仍将会导致水质、水体酸碱度的变化及水域附近的环境破坏，从而导致两栖类的生活环境恶化，进而破坏两栖类体表内外的渗透压平衡、酸碱度平衡，影响其对外界环境的适应能力，导致栖息地缩小和种群及数量的减少。但这种影响仅限于施工期，当道路一旦进入运营期两栖类生活环境会渐渐恢复。

评价范围内静水型两栖动物有镇海林蛙、泽陆蛙和黑斑蛙等，主要在评价范围内的缓慢的溪流等净水的区域生活。工程对其影响主要是在跨越或靠近这些水体施工时，施工机械机修及工作时油污跑冒滴漏产生的含油污水等废水、废渣排放带来的局部生境污染，以及施工噪声，施工人员捕杀等都会驱赶这些两栖类暂时离开栖息地。

评价区内的陆栖型两栖动物包括大蟾蜍中华亚种、饰纹姬蛙，它们主要是在评价范围内离水源较近的陆地上生活，主要在草丛中和灌木丛中活动，工程对其影响除了占用其部分生境外，还有局部的噪声驱赶。这种影响是短期和有限的，评价区内及其附近还有存在大片相似生境，可以供这些动物转移。施工活动结束后，两栖类的生存环境将会逐步得到恢复。

现状调查结果表明大蟾蜍中华亚种、泽陆蛙等是评价范围的两栖动物的优势种类，但它们主要栖息在阴暗潮湿的林间草丛、农田、河沟、村舍附近，以昆虫为食。此蛙的生境范围较广，在工程施工期间，不会由此对其生存造成威胁，其种群数量的下降也只是暂时的、是可恢复的。

2、对爬行类的影响

爬行动物一般在灌丛和石缝中产卵，繁殖期大都在春夏之际，有些生活在水里，有些生活在陆地上的石缝灌丛中。评价区中爬行类种类较多的是灌丛石隙型和林栖傍水型。前者包括多疣壁虎、蓝尾石龙子、北草蜥等，主要在在评价范围内的灌丛、杂草丛和石堆中活动；后者包括渔游蛇、草游蛇等，主要在拟建道路沿线近水的树林生境中活动。工程对其影响主要是占用部分生境、施工噪声以及少量匝道路基段阻断活动通道等影响，将会导致这些动物远离施工建设区。评价区内种类较多的是土栖和树栖，如多疣壁虎，工程对其影响较弱。总体而言，爬行类将由原来的生境转移到远离施工区的相似生境的生活，拟建道路在施工期对其影响是暂时的。

道路除了对爬行类生境有占用性的影响外，还有对其生活环境改变的影响。蜥蜴类和蛇类等爬行动物，主要栖息在针阔混交林、阴暗潮湿的林间灌丛、农田等处，以昆虫、蛙类、鸟、鼠为食。施工所产生的废弃物也对此造成一定的影响，对陆地和水体造成多种污染，会改破坏局部的生存环境，导致动物的远离，这种影响都会随施工的结束而逐渐消失。

3、对鸟类的影响

评价区的鸟类中，以鸣禽最多，如麻雀，家燕和金腰燕等，它们在评价区范围内广泛分布，尤其是林地和灌草地较多的地方。由于鸣禽多善于飞翔，且评价区附近植被类型一致，使得这些鸟类在施工期容易找到替代生境，工程对其直接影响不大，只局限于施工期缩减它们的生境与活动范围，施工噪声及废气的污染。

工程施工将占用条带型耕地，且工程施工对两栖爬行类的影响也会间接影响这些鸟类的食物来源，但这些影响都较小，这种不利影响有时间限制，当临时征地区域的植被恢复后，它们仍可以回到原来的领域，继续生活；永久占地只是整个评价区的一条带状区域，影响不大。

4、对兽类的影响

评价区兽类数目相对较少,多为中小型和小型兽类。其中半地下生活型的种类最多,工程对它们的影响也相对最大。这类型的有华南兔、褐家鼠等,它们一般体型较小,主要在地面活动觅食,栖息、避敌于洞穴中,有的也在地下寻找食物。少数种类如小家鼠、褐家鼠等与人类关系密切,喜欢在人类活动范围如村落、菜地活动。普通伏翼是营洞穴动物,具有飞行能力,工程不会阻断其飞行的路线。由于道路施工范围小,工程时间有限,这种影响不会长时间持续。随着工程的结束和当地植被的恢复,它们仍可回到原来的领地生活。

4.5.3.2 运营期

1、生境丧失及生境片段化对动物的影响

道路的新增永久占地伴随着动物生境的丧失,动物被迫寻找新的生活环境,这样便会加剧种间竞争。生境片段化对动物产生的影响是缓慢而严重的。森林中的动物如鼠类等因出现了新的边界,当进入开阔地时,守候在林外的动物就会将它们吃掉。一旦动物的扩散受到限制,依赖动物和昆虫传播种子的植物也不可避免地受到影响。由于生境的分割,动物限制在狭窄的区域,不能寻找它们需要的分散的食物资源,使动物产生饥饿。但它们都具有一定迁移能力,食物来源也呈多样化形式,所以工程不会对它们的栖息造成大的威胁。

2、环境污染对动物的影响

道路建成后,车流量和来往人群的增加,车辆行驶时的废气、噪声及路面径流污染物等对动物的生存环境造成污染,增加了动物的生存压力,迫使动物寻找其他的活动和栖息场所。陆生动物一般对人类活动比较敏感,噪声和灯光对于陆生动物来说是人类活动的直接信号,会直接干扰它们的正常活动,将迫使它们避开道路两侧的噪声和灯光影响带。道路上高速行驶的车辆,营运期交通噪声和夜间车辆行驶时灯光对如桥梁附近水体中的两栖类、爬行类、湿地鸟类等动物的栖息和繁殖有不利影响,主要表现在对动物活动的惊吓和对其交配、产卵的影响。

从影响范围上看,人类活动不会超出道路隔离栅,噪声和灯光干扰只是在有限范围内,同时也不排除这些动物在一定程度上适应车行噪声和灯光影响的可能。

总之,道路建设将产生较多的干扰因子如噪声污染、视觉污染、污染物的排放等,其中噪声污染影响显著,动物选择生境和建立巢区时通常会回避和远离道路。因此如果

道路的隔声等措施做得较好，将减少对动物的不利影响。

4.5.4 水生生态影响分析

4.5.4.1 施工期

1、对浮游生物的影响

在架设桥梁的过程中，桥基的开挖扰动局部水体，造成水质浑浊，水中悬浮物浓度将会升高，浮游生物会因水质的施工场地的施工机械机修及工作时油污跑冒滴漏产生的含油污水等的排放，如果处理不当必然会对周边水体水质产生一定程度的污染，造成浮游生物种类组成和优势度的变化。

拟建项目实际占用水域面积很少，但部分作业场邻近水体，施工材料若堆放在这些水体附近，由于保管不善或受暴雨冲刷将会进入水体，导致水体浑浊，改变水的酸碱度，破坏浮游生物的生长环境。且工程不可避免的会使沿线地表植被遭到破坏，造成一定的水土流失。遇到暴雨季节或洪水，水土流失物中营养物质氮、磷及有毒有害物质会伴随泥沙进入水体，加剧对周围河流水质的破坏，对浮游生物造成影响。

由于工程区域实际占用的水域面积很少，生活污水排放点少，加之浮游生物具有普生性和水体具有自净能力，因此只要采取必要的环保措施，加强桥梁建设点和施工场地的管理，对浮游生物多样性的影响不大。

2、对底栖生物的影响

底栖生物是水生生态系统中重要的水生生物类型之一，由于底栖生物活动能力低，其生存受环境变化影响比较明显。最直接的影响是桥墩基础占用了部分水域底质，导致底栖生物活动面积减少；其次是桥墩附近由于水文条件的改变导致局部的冲刷，减少了底栖生物活动面积减少。

由于本项目施工作业带的范围比较窄，工程施工期减少对底栖生物的影响比较轻微。其中只有桥墩基础占用部分底质的影响是永久性的，由于局部冲刷、废水排放等产生的影响均是暂时性的，在施工结束后，随着底泥的逐渐稳定，周围的底栖生物会逐渐占据受损的生境，物种数量和生物量都会有一个缓慢回升的过程。

3、对鱼类的影响

在水面建设桥梁时会搅动水体和河床底泥，局部范围内破坏了鱼类的栖息地，对鱼

类有驱赶作用，也会使鱼类远离施工现场。具体影响如下：

根据现场调查，评价区水域不存在大型的鱼类三场。因此，对鱼类的产卵、繁殖等无直接影响。占水桥墩的也修建不会阻断鱼类等水生生物的通道，但在施工期间，工程影响水域的水生生物正常活动将受到一定程度的影响，但这种影响是暂时的，随着工程的完工，这种负面影响也会消失。

由于水质的改变，浮游生物、底栖动物等饵料生物量的减少，改变了原有鱼类的生存、生长和繁衍条件，鱼类将择水而栖迁到其它地方，施工区域鱼类密度会有所降低。工程建设人员的人为破坏如捕鱼也会对鱼类资源造成不利影响。

但是工程对鱼类的影响只局限于施工区域，鱼类会在施工期游向其它地方，所以不影响鱼类物种资源的保护。工程完成后，如能保证流域内水量充沛，水质清洁，采取适当的鱼类保护措施，原有的鱼类资源及其生息环境不会有大的变化，该流域鱼类种类、数量的影响不大。

4.5.4.2 运营期

运营期间，本工程对附近水域产生的污染主要表现为路面径流对水体造成污染和噪音、灯光对鱼类等水生生物的影响。

1、路面径流对水生生物的影响

运行期间，汽车尾气及路面材料产生的污染物，以及在汽车保养状况不良、发生故障、出现事故时产生污染物，随天然降雨形成的路面径流而进入河流，会造成水体悬浮物、石油类和 COD 的污染。因此，在工程设计中需要根据不同的地质条件中的悬浮物、泥沙等经过降解或沉积，并进行人工清理，其浓度对水体的影响较小，不会改变目前沿线河流的水质类别，因此对水生生物的影响很小。

2、噪声、光线等对水生生物的影响

运行期汽车带来的噪音及夜间行车的光照，公路沿线人为活动的增加，会在一定程度上影响鱼类和部分底栖动物的正常栖息环境，对其有驱赶作用，使公路大桥附近鱼类和底栖动物数量明显少于其它地区。但由于道路所涉及水域相对于整个河流而言面积比较小，所以对水生生物影响也较小，不会引起评价范围内鱼类和底栖动物的消亡。

综上所述，工程在一定范围内会对水生生物造成不利影响，但工程影响区较小，仅在局部地区有较小的不利影响。如果采取有效的保护措施，能使其影响降低到更低的程

度。

4.5.5 农业生态影响评价

1、对基本农田影响分析

根据沿线乡镇的基本农田分布数据及本项目沿线的土地调查及分类技术报告，其中本工程永久占用耕地326亩，其中永久占用基本农田171亩。

根据国家有关基本农田保护的规定，对基本农田征占用应实现占补平衡。首先，道路建设所占基本农田须经国土部门批准；其次，批准占用损失的耕地须通过开垦新的农田来予以补偿。耕地占用量可采取由建设单位向当地国土部门交纳耕地补偿费，由国土部门负责组织对占用耕地进行补偿，达到耕地总量平衡的要求。

2、施工期对地表水体、土壤和农作物的影响

匝道的路基施工中的石灰土路基垫层施工，如遇暴雨可能将石灰等冲入沿线地表水体和农田；施工材料堆场和粉状施工材料运输中如果不采取临时防护措施，也可能被风吹或者被雨水冲入附近水体和农田；所有这些因素都可能对沿线水体和土壤产生影响。特别是石灰和水泥等材料一旦进入水体会改变水体 pH 值，进入土壤会使土壤板结，同时也改变土壤的 pH 值，造成土壤质量的下降，进而影响农作物的生长。

3、运行期机动车尾气排放对农作物生长的影响

道路建成后，过往机动车数量将会明显增多，尾气排放量也将明显增大。据有关资料，机动车辆的排放物是微小粒子的主要来源。存在于空气中的各种气体和固体形态的污染物，主要是气体与农作物发生联系，气体以及一般直径小于 1 μm 的污染物质，通过农作物叶面的气孔吸收后经细胞间隙抵达导管，而后运转至其它部分。因此，农作物受污染物危害的程度与其气孔的活动规律有密切关系，所以大多数农作物在夜间污染物的抗性强于白天；农作物的生长过程有出苗、拔节、开花、抽穗四个时期，其中开花期对外界最为敏感，也最易受到影响。现今机动车尾气中的污染物主要为 NO_x 等。沿线主要农作物为水稻，根据《环境影响评价技术原则与方法》中的资料，二氧化氮慢性接触对农作物生长和产量的影响情况可知，当空气中二氧化氮浓度在 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 时，对水稻的产量基本不产生影响；超过 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 时，水稻的产量可能会受到影响。

4.5.6 生态敏感区环境影响分析

4.5.6.1 大运河（绍兴段）遗产保护区

1、位置关系与工程内容

根据《中国大运河遗产管理规划》，本项目 TK9+731.301-TK9+885 段位于大运河（绍兴段）遗产管理规划的缓冲区；根据《大运河（绍兴段）遗产保护规划》，本项目 TK9+731.301-TK9+751 段位于大运河（绍兴段）遗产保护规划的重点保护区，以上两段均为完全利用段，因此工程在缓冲区、重点保护区内无建设内容。

项目自 TK10+530 处开始施工，该处与大运河（绍兴段）遗产管理规划的缓冲区最近距离 645m，与大运河（绍兴段）遗产保护规划的重点保护区最近距离 779m，与最近的文物保护单位西兴运河距离约 838m，与古纤道最近距离约 845m，主要为路基、桥梁拼宽工程。详见附图七（2）、附图七（3）。

2、影响分析

（1）对大运河遗产保护区景观的影响

本项目虽然占用大运河（绍兴段）遗产管理规划的缓冲区、大运河（绍兴段）遗产保护规划的重点保护区，但是均为完全利用段，在保护区范围内无工程建设内容，不会扰动保护区内景观风貌。

项目临近大运河遗产保护区路段主要是路基、桥梁拼宽工程。拼宽道路的景观设计结合大运河文化元素进行深化，植物要本地化，道路铺装可参考传统材料和肌理，避免均质的大面积生硬铺装，加强文化和生态的延续性。同时深化拼宽桥梁外观设计，增加体现大运河文化元素的内容，最大限度的保护大运河世界文化遗产的完整性和景观性。因此，项目建设对大运河遗产保护区景观无不利影响。

（2）对大运河遗产保护区遗产安全及遗产价值的影响

河道是大运河遗产经济、技术价值和历史意义的最直接的价值载体，也是其他遗产要素价值得以确认的基础。本项目在大运河遗产保护区内无工程内容，未在遗产保护规划区河道内设置水中墩工程，最大程度降低了对河道遗存（浙东运河萧曹段古纤道、码头、桥等文化遗产）的影响，另一方面也充分保障了运河的通航使用功能。

本项目施工路段与最近的文化遗迹西兴运河距离约 838m，施工时严格控制施工范围，施工队伍进入现场前，首先组织全体施工人员深入学习《文物保护法》和大运河遗产保护规划区的有关规定，增强文物保护意识，自觉树立保护文物遗产的意识。在施工

过程中，由施工单位肩负起文物保护的责任，施工时全过程监控，使施工过程中附近的文物安全处于受控状态。如发现地下文物或遗迹，应立即停工，采取有效措施保护现场，并向文物部门报告，经文物部门处理后调整方案或继续施工。

(3) 对大运河遗产保护区水质的影响

本项目自 TK10+530 处开始施工，该处主要为路基、桥梁拼宽工程。拼宽路基主要在陆域施工，对水域无不利影响。拼宽桥梁（17#桥、16#桥、15#桥）跨越的小河与大运河连通，最近距离 995m，因此需要考虑主要考虑拼宽桥梁施工对遗产保护规划区水质的影响。

桥梁基础采用钻孔灌注桩基础，水上桥梁施工工序为：搭建施工平台→基础施工→桥梁上部构造施工。在桥梁施工过程中，能造成局部的河底扰动、使局部水体中泥砂等悬浮物增加的主要环节是下部的基础施工部分。

钻孔灌注桩基础施工对大运河水体影响最大的潜在污染物是钻渣。钻孔灌注桩基础可采用钢板桩围堰平台。按照公路桥梁施工规范，水中围堰高度要求高出施工期间可能出现的最高水位 0.5~0.7m。围堰外形考虑河流断面被压缩后，流速增大引起水流对围堰、河床的集中冲刷等因素，并满足堰身强度和稳定的要求。围堰要求防水严密，减少渗漏。在围堰沉水、着床的几个小时内，可能会扰动河床，使少量底泥发生悬浮，悬浮的底泥物质在水流扩散等因素的作用下，在一定范围内将导致水质泥沙含量增大，水体混浊度相应增加。其余钻孔等工序均在围堰中施工，与河流隔开，不会影响河流水质。在施工时采取围堰等防护措施的情况下，进入环境水体中的 SS 量将大大的削减，施工产生的 SS 在下游均匀混合断面处 50m 范围附近可达到标准要求。

本次距离较近的三处拼宽桥梁所在位置与大运河河道存在一定距离，最近距离大于 1km，在采取围堰等防护措施的情况下，桥梁施工过程中对大运河水质影响较小。施工期严禁将产生的泥浆在运河及附近河道内排放；严禁向遗产保护区排放施工场地废水；本次设置的施工临时占地均不占用遗产保护区，保持与遗产保护规划区一定距离。通过采取上述措施后，本次工程施工对遗产保护规划区水质的影响将降低到最低限度。

综上，本次工程总体可行，基本符合大运河保护规划的要求，对于大运河遗产保护规划区未造成安全影响。同时符合城市发展相关规划，完善区域公路网，实现交通规划的需要，也有利于提升城市整体的基础设施和整体环境。

4.5.6.2 鉴湖风景名胜区

本次项目不涉及鉴湖风景名胜区的核心景区、一级保护区、二级保护区和三级保护区，于 TK11+230-TK11+760 段邻近鉴湖风景名胜区的建设控制带，距离风景名胜区最近距离 900m。

沿线以居住、商业、工业企业、公共设施及道路为主，表现为城市生态系统。区域内人为活动频繁，部分区段河流水体水质低于 III 类标准，环境容量基本饱和。植被主要为人工防护林、农田植被，结构相对简单。

本次项目距离鉴湖风景名胜区约 900m，施工范围距离景区较远，同时施工范围严格控制在该路段的征地红线内。另外工程施工作业面与景区之间被工业区阻隔，项目的建成对景区的景观影响较小。同时施工期严禁在景区内设置临时工程和排放废水，因此本次工程队鉴湖风景名胜区影响较小。

4.5.6.3 柯桥区夏履镇西部生态公益林

本项目在 TK21+300-TK21+983 段邻近柯桥区夏履镇西部生态公益林水土保持生态保护红线，最近距离约 95m，该段主要为安基岗隧道工程，隧道口与该生态公益林最近距离 101m。

工程建设引起的水土流失主要集中在雨季。根据降雨情况分析，工程所经地区土壤侵蚀最易发生在 6、7、8 月份，其次是 4、5、9 月。本次工程不占用生态公益林生态保护红线区域，对该生态公益林生态保护红线的水土保持影响主要为临近段的隧道和路基段施工，临近段路基作业区的挖、填、整、平等施工行为造成的土壤流失受坡度的影响较大，其侵蚀程度在一定坡度范围内随流失面坡度的增大而大为增加，本次工程临近生态保护红线段位于丘陵地带，在没有任何防护措施的情况下，隧道、路基工程边坡等开挖形成的高陡边坡水土流失可达剧烈程度，减弱生态公益林生态保护红线的水土保持功能。本次评价要求施工单位在丘陵地带严格落实水土保持措施，包括排水工程的完善、土地整治及植被措施等，土壤侵蚀程度可降至微度侵蚀；对水土流失集中地区，其应以工程措施为先导，利用其控制性和速效性，减少工程建设期内水土流失，保护新生地表，改善生态环境。

综上所述，工程在落实水土保持报告中的水保措施基础上，工程的建设不会改变柯桥区夏履镇西部生态公益林水土保持生态保护红线的水土保持主导生态功能。

4.5.7 临时场地选址合理性

本项目临时占地主要包括施工场地、弃土场、施工便道。根据本项目施工特点和沿线环境特征，临时占地布置建议方案见表 4.5-3。本项目新增临时占地为 143.3 亩，其中施工场地及弃土场新增红线外临时占地 112 亩，施工便道临时占地 31.3 亩（TK12+200~TK12+300/TK12+360~TK12+695/TK12+730~TK13+730/TK14+100~TK14+350/TK16+550~TK16+750/TK18+030~TK18+300/TK19+300~TK20+120 段，便道宽度为 7m）。

施工场地设置内容包括预制场、料堆场、机械设备临时存放堆场、停车场、混凝土搅拌站、水泥稳定碎石拌和站和临时堆土场，全线预计共设置 4 处施工场地（其中 3 处为施工场地、1 处弃土场）。本项目多穿越山区林地，或基本农田、城区，因此项目附近适宜布置的施工场地较少，1#施工场地、3#施工场地距离本项目较远，其中 1#施工场地与本项目直线距离 2.8 公里，运输距离 5.5 公里，3#施工场地与本项目直线距离 5 公里，运输距离 6.4 公里，2#施工场地位点和弃土场设置在 TK12+700 段两侧。本项目施工场地分布情况详见表 4.5-3。

表 4.5-3 施工场地设置一览表

编号	名称：位置	面积 (亩)	恢复方向	施工场地平面示意图 土黄色线为场界 200m 范围	选址合理性评述
1	1#施工场地： TK11+300- TK11+450 段 西侧	林地： 40	施工前取表层耕植土，施工结束后及时进行复绿		TK14+100 东南侧 2.8 公里处，占地现状为林地；附近 200m 范围内没有敏感点，施工期间需做好噪声、扬尘污染的防治工程，施工废水回用。

编号	名称: 位置	面积 (亩)	恢复方向	施工场地平面示意图 土黄色线为场界 200m 范围	选址合理性评述
2	2#施工场地: TK17+400- TK17+500 段 西侧	荒地: 10	施工前取 表层耕植 土, 施工 结束后及 及时进行复 绿		TK17+400-TK17+500 段西侧, 占地现状为荒草地; 附近 200m 范围内有敏感点虞山里, 距离 40m, 施工期间做好噪声、扬尘污染的防治工程, 施工废水回用, 对附近居民和生态环境影响较小。
3	3#施工场地: TK12+700 西 北侧 5 公里处	废弃 采石场: 30	后期恢复 原状		TK12+700 西北侧 5 公里处, 占地现状为废弃采石场。附近 200m 范围内无敏感点, 施工期间需做好噪声、扬尘污染的防治工程, 施工废水回用。
4	弃土场: TK17+300- TK17+500 段 东侧	废弃 采石场: 32	现状部分 场地租赁 给砖场, 堆放砖 头, 后期 恢复原状		TK17+300-TK17+500 段东侧, 占地现状为废弃采石场; 附近 200m 范围内无敏感村庄存在, 施工期间做好噪声、扬尘污染的防治工程, 施工废水回用, 对附近居民和生态环境影响较小。

2、施工便道

本项目约需新修建施工便道总长度约 3km, 占地 31.3 亩。项目区域交通运输以公路为主, 主要有国道和一些县乡道, 能满足区域与外界联系的交通条件。部分路段通过较偏僻区域, 需设置施工便道。

施工便道多数为临时性工程, 对生态环境的主要影响包括两个方面, 一是施工临时占地对于地表植被和地表表层土壤的破坏, 进而造成水土流失加剧, 使得施工便道修建区域成为水土流失源地之一; 二是施工便道使用过程中, 工程材料及渣料的运输形成的

粉尘、噪声对施工便道两侧区域造成的声环境和空气环境的污染。

本项目所设置的施工便道在施工结束后多数可留作地方农村公路使用，但须做好道路两侧的绿化措施，防止长期使用过程中造成的水土流失。少部分不再利用的废弃便道应做表土回填，绿化以恢复当地自然生态。

4.5.8 影响评价结论

1、对生态系统完整性影响分析

评价范围内土地利用类型以林地为主，本项目实施后，建设用地面积增加了 54.42hm^2 ，增加了近43.53%。其他用地类型面积均有所下降，其中林地占用面积减少了 29.68hm^2 ，下降比例5.63%；耕地占用面积减少了 94.49hm^2 ，下降比例约21.06%；水域及水利设施用地占用面积减少了约 1.84hm^2 ，下降比例约3.89%。

道路修建使建设用地这类拼块的连通性将加强，但道路廊道则主要对区域林地、耕地要素起切割作用，干扰生物交流和迁徙，阻断基因流或物种流，造成生境破碎化。但是项目周边占用的植被类型及植物物种均为区域常见类型，工程实施后，沿线的绿化、水保的植物措施等也会恢复部分植被。项目周边的动物均为常见种，周边可替代生境较多，且桥梁的建设会对区域动物的迁徙、栖息产生隔离，因此对动物的影响也较小。

总体而言，本项目的建设对动植物影响较小，不会造成评价区生态系统结构的改变，也不会对其功能造成显著影响。

2、对动植物资源影响分析

工程建设完成后，永久征地将完全损毁原有的植被类型，植被生物量将发生变化，新增永久占地生物量总损失为1479.10t，临时占地生物损失量为143.84t，运营期临时用地恢复植被和边坡植草后，合计植被损失量为1273.66t。

项目建设会造成一定程度的植被损失，但由于植被损失面积与项目所在地植被面积相比是极少量的，因此，公路破坏的植被不会对沿线生态系统物种的丰度和生态功能产生显著影响。

工程穿越段区域内陆生动物主要为常见种类，周边可替代生境较多，施工期受工程建设驱扰的野生动物能较快的找到类似栖息环境；营运期桥梁也不会对区域动物的迁徙、栖息产生隔离。对水生生物而言，水域施工采取围堰法进行，施工对水域水质的影响逐

渐减小，水生环境可以迅速恢复到施工前的状态，原有水生生态系统也会迅速恢复。因此，本项目对陆生生物、水生生物的影响较小。

3、对环境敏感区的生态环境影响

(1) 大运河（绍兴段）遗产保护区

拟建线路基本是在现有道路的基础上进行拼宽，工程的建设占用部分原有绿化面积。根据《中国大运河遗产管理规划》，本项目 TK9+731.301-TK9+885 段位于大运河（绍兴段）遗产管理规划的缓冲区；根据《大运河（绍兴段）遗产保护规划》，本项目 TK9+731.301-TK9+751 段位于大运河（绍兴段）遗产保护规划的重点保护区，以上两段均为完全利用段，因此工程在缓冲区、重点保护区内无建设内容。

项目自 TK10+530 处开始施工，该处与大运河（绍兴段）遗产管理规划的缓冲区最近距离 645m，与大运河（绍兴段）遗产保护规划的重点保护区最近距离 779m，与最近的文物保护单位西兴运河距离约 838m，与古纤道最近距离约 845m，主要为路基、桥梁拼宽工程。

本项目在保护区内无建设工程，不会扰动保护区内景观风貌。邻近段拼宽道路、桥梁的景观设计结合大运河文化元素进行深化，加强文化和生态的延续性，最大限度的保护大运河世界文化遗产的完整性和景观性。因此，项目建设对大运河遗产保护区景观无不利影响。

本项目施工路段与最近的文化遗迹西兴运河距离约 838m，施工时严格控制施工范围，加强施工管理，增强文物保护意识，若发现周边有地下文物或遗迹，应立即停工，采取有效措施保护现场，并向文物部门报告，经文物部门处理后调整方案或继续施工。因此，对大运河遗产保护区遗产安全及遗产价值无不利影响。

拼宽桥梁（17#桥、16#桥、15#桥）跨越的小河与大运河连通，最近距离 1095m，在桥梁施工工程中，会造成局部的河底扰动、使局部水体中泥砂等悬浮物增加，但本项目尽量在枯水期采用围堰法施工，同时严禁将产生的泥浆在运河及附近河道内排放，通过采取上述措施后，本次工程施工对遗产保护规划区水质的影响将降低到最低限度。

综上，本次工程总体可行，基本符合大运河保护规划的要求，对于大运河遗产保护规划区未造成安全影响。同时符合城市发展相关规划，完善区域公路网，实现交通规划的需要，也有利于提升城市整体的基础设施和整体环境。

(2) 鉴湖风景名胜区

根据《鉴湖风景名胜区总体规划修编》(2011-2030),本次项目不涉及鉴湖风景名胜区的核心景区、一级保护区、二级保护区和三级保护区,于TK11+230-TK11+760段邻近鉴湖风景名胜区的建设控制带,距离风景名胜区900m。

根据现场调查情况,风景名胜区内人为活动频繁,部分区段河流水体水质低于III类标准,植被主要为人工防护林、农田植被,结构相对简单。本次项目距离鉴湖风景名胜区约900m,施工范围距离景区较远,同时施工范围严格控制在该路段的征地红线内。另外工程施工作业面与景区之间被工业区阻隔,项目的建成对景区的景观影响较小。同时施工期严禁在景区内设置临时工程和排放废水,因此本次工程队鉴湖风景名胜区影响较小。

(3) 柯桥区夏履镇西部生态公益林

根据《浙江省人民政府关于发布浙江省生态保护红线的通知》(浙政发〔2018〕30号),本项目在TK21+300-TK21+983段邻近柯桥区夏履镇西部生态公益林水土保持生态保护红线,最近距离约95m,该段主要为安基岗隧道工程,隧道口与该生态公益林最近距离101m。

本次工程不占用生态公益林生态保护红线区域,对该生态公益林生态保护红线的水土保持影响主要为临近段的隧道和路基段施工,临近段路基作业区的挖、填、整、平等施工行为造成的土壤流失受坡度的影响较大,尤其在没有任何防护措施的情况下,隧道、路基工程边坡等开挖形成的高陡边坡水土流失可达剧烈程度,减弱生态公益林生态保护红线的水土保持功能。

本次评价要求施工单位在丘陵地带严格落实水土保持措施,包括排水工程的完善、土地整治及植被措施等,土壤侵蚀程度可降至微度侵蚀;对水土流失集中地区,其应以工程措施为先导,利用其控制性和速效性,减少工程建设期内水土流失,保护新生地表,改善生态环境。在此基础上,工程的建设不会改变柯桥区夏履镇西部生态公益林水土保持生态保护红线的水土保持主导生态功能。

第5章 环境风险评价

道路建成后，危险品运输不可避免，其风险主要表现在因交通事故和违反危险品运输的有关规定，使被运输的危险品在运输途中突发性发生泄漏、爆炸、燃烧等，对沿线的村庄、地表水体及生态环境造成危害。本章主要估算本项目建成营运后，敏感路段危险品运输交通事故发生概率，分析其危害性，提出风险防范措施。

5.1 环境风险识别

按照《危险货物分类和品名编号》（GB6944—2005）分类规定，危险品涉及爆炸品、压缩气体和液化气体、易燃液体、易燃固体、自然物品和易燃物品、氧化剂和有机过氧化物、毒害品、感染性物品、放射性物品和腐蚀品十大类。

由于危险品的性质复杂以及具有易燃易爆、有毒有害的特点，使得在运输过程中，稍有不慎或疏漏，就会引发泄露、爆炸和火灾等连锁式事故，就会对人民生命、财产、生态环境和社会安定造成重大危害，后果十分严重。

风险路段：本项目在 TK11+700-TK11+804 处跨越鉴湖水系上游河流南塘河，本项目在该处水域设置了桥梁，危险品车辆翻车后，危化品会从桥梁泄漏至跨越水域，具体见表 5.1-1。

表 5.1-1 本项目跨越南塘河桥梁

序号	桥名	中心桩号	桥长 (m)	跨越河流
1	15#桥	TK11+700-TK11+804	104	南塘河

根据区域及在用公路的危险品运输特征，涉及的危险品主要与绿色食品、生物医药、电子信息、纺织服装等为主导产业有关，可以推断，本道路可能涉及的运输危险品的种类主要有：石油、液化气、农药化肥和化工原料等。

5.2 项目可能存在的风险事故

本项目可能的主要风险事故有以下几种：

(1) 运营期危险化学品的撞车、翻车等事故，造成化学品泄露，化学品泄露到大气环境，污染大气。

(2) 运营期危险化学品运输车辆翻车或车祸，导致危险品泄露最终流入南塘河、鉴湖，造成河流水体的污染。

(3) 运营期危险化学品运输车辆翻车或车祸，遇到明火，导致危险品着火发生火灾爆炸。

5.3 风险识别结果

本项目道路运输主要涉及危险品为石油、农药化肥和化工原料等。危险品运输产生的风险主要表现为因交通事故和违反危险品运输的有关规定，在运输途中发生重大交通事故，危险品泄露，使所运载危险品直接进入沿线水体，造成污染事故。危险化学品运输车辆翻车或车祸，一般只有在遇到明火时才导致火灾爆炸，因此，本项目主要环境风险为危险化学品的撞车、翻车事故，造成化学品泄露，进入水体或逸散到大气环境，从而造成水体污染和大气污染；危险化学品运输车辆翻车或车祸，在遇到明火时导致火灾爆炸，为次要环境风险事故。

在拟建公路上某预测年特殊路段，借鉴国内桥梁段运输化学危险品发生水体污染事故风险概率估算式危险品运输车辆可能发生交通事故次数，即概率的计算公式为：

$$P=Q_1 Q_2 Q_3 Q_4 Q_5/10000$$

式中：P——预测年水域路段运输化学危险品发生水体污染事故的风险概率，次/年；

Q_1 ——目前发生车辆相撞、翻车等重大交通事故的概率，次/(百万辆 km)，参考当地近5a重大公路交通事故平均发生概率，取0.22次/(百万辆 km)；

Q_2 —预测年的绝对交通量，百万辆/a；

Q_3 —货车占绝对交通量的比例，%；

Q_4 —运输化学危险品的车辆占货车的比例，%，根据经验值，取5%；

Q_5 —独立水域路段（敏感路段）长度，km。

本次项目重要水域段各参数选择见表 5.3-2（1），危险货物运输车辆交通事故概率详见表 5.3-2（2）。

由表 5.3-2（2）可知，即使在营运远期，运输化学危险品发生水体污染事故的风险概率也是很低的，发生概率最大为 0.0069 次/年。但是在化学危险品运输过程中，一旦因重大交通事故而发生环境污染事故，造成环境及水体污染后果是非常严重的，因此必要的应急防范措施是必须的。

表 5.3-2 (1) 项目重要水域段各参数选择表

		Q ₁ (次/(百万辆·km))	Q ₂ (百万辆/a)	Q ₃ (%)	Q ₄ (%)	Q ₅ (km)
15# 桥	2026	0.22	9.287352	5	39.59	0.11
	2032	0.22	11.54787	5	37.15	0.11
	2040	0.22	14.561894	5	33.90	0.11

表 5.3-2 (2) 化学危险品运输水体污染事故风险概率 (次/年)

序号	桥名	跨越水体	P		
			2026	2032	2040
1	15#桥	南塘河	0.0069	0.0061	0.0039

5.4 环境风险危害分析

一般来说,交通事故中一般事故和轻微事故占大多数,重大事故和特大恶性事故占比例很小。据统计,目前我国公路上的交通事故中,重大、特大交通事故约占总交通事故的10%左右,因此,由于交通事故引起的泄漏、爆炸、火灾之类的重、特大事故在各路段可能发生的概率很小,其脱离路面翻下道路而污染河流水体的可能性甚微。而且沿线河道流速较慢,如发生危险品泄漏,迅速采取闸控措施截留,同时对泄漏区域内的水体采取封闭、隔离、清洗、吸附等措施,对事故外溢的有毒有害物质和可能对环境继续造成危害的物质,应及时组织人员予以清除,做好现场清洁,消除危害后果,能将危害程度降至最低,阻止污染的进一步扩散。

采取相应环境保护措施情况下,环境风险影响可接受,综合考虑事故概率和环境影响两个方面,本项目公路运输事故风险水平是可以接受的。

5.5 环境风险事故预防措施

预防危险品运输风险事故最主要和有利的措施是管理方面措施,即严格执行国家和行业部门颁布的危险货物运输相关法规。结合运输实际,具体措施如下:

(1) 强化有关危险品运输法规的教育和培训

公路管理部门和从事危险品运输的单位、驾驶员,应严格遵守危险品运输安全技术规定和操作规程,学习和掌握国家有关部门颁布实施的相关法规。相关法规主要有:

- ① 《危险化学品安全管理条例》;
- ② 《道路危险货物运输管理规定》;

- ③《中华人民共和国民用爆炸物品管理条例》；
- ④《中华人民共和国放射性同位素与射线装置放射保护条例》；
- ⑤浙江省政府发布的有关公路运输危险品的安全管理办法等。

(2) 加强区域危险品运输管理

- ①由柯桥区交通局建立本地区化学危险货物运输调度和货运代理网络。
- ②由柯桥区交通局对货运代理和承运单位实行资格认证。
- ③化学危险品货物运输实行“准运证”、“驾驶员证”、“押运员”制度。所有事化学危险货物的车辆要使用统一专用标志，实行定期定点检测制度。
- ④由公安交通管理部门、公安消防部门对化学危险货物运输车辆指定行驶区域，运输化学危险货物的车辆必须按指定车场停放。
- ⑤道路管理部门应组织从事危险品运输的单位、业主、驾驶员及押运员定期进行排除危险品运输车辆交通事故的业务培训。

(3) 加强道路沿线的交通管理，设置必要的限速、路形标记，不定时进行交通安全检查。恶劣天气条件(如大雾等)时，汽车必须限速行驶，必要时禁止通行。项目全线桥梁两侧根据设计标准采取采用加强加高型防撞护栏或者双层加强型护栏。防撞护栏或双层加强性护栏具有防止失控车辆冲出路外或越过中央分隔带的功能，具有较强的吸收碰撞能量的能力，能够尽量避免危险品运输车辆因交通事故而掉入水域，以防止造成严重污染环境事故的发生。在跨桥梁两端路段设置限速和禁止超车标志，防止交通事故的发生。

- (4) 由项目运营期的管理单位各相关部门成立事故应急小组，并编制应急计划。

5.6 风险防范措施

5.6.1 桥梁桥面径流收集设施

根据《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》(2007年交通部与原国家环保局184号文件)中明确规定：“对跨越饮用水源二级保护区、准保护区和二类以上水体的公路建设项目，在确保安全和可行的前提下，对初期雨水形成的公路径流进行收

集处理，防范危险化学品运输带来的环境风险”。

本项目跨越的南塘河水环境功能性质为Ⅱ类景观娱乐用水，为尽量减小或避免危险品意外溢入南塘河水体造成水环境污染，对跨上述水域的桥梁段进行桥面径流收集，桥梁两端设沉淀池（或称风险事故消纳池）收集路面径流，防止水污染风险事故。当发生事故时，可利用该径流收集系统集中处理。

桥梁两端设沉淀池（或称风险事故消纳池）收集路面径流，防止水污染风险事故。当发生事故时，可利用该径流收集系统集中处理。在跨水体桥梁两端设置收集池4处。

表 5.6-3 桥面径流收集系统一览表

序号	桥名	收集范围	收集长度(m)	桥宽(m)	收集池容积(m ³)
1	15#桥	TK11+695-TK11+805	110	38, 单侧 19	166

1、集水池容量

集水池容量按桥面初期雨水量和贮存危险化学品事故径流综合确定。

(1) 初期雨水径流

本次评价根据绍兴地区的暴雨强度计算初期雨水量，采用暴雨径流计算公式：

$$q=10174 \times (1+0.844 \lg P)/(t+25)^{1.033}$$

其中：P 为设计暴雨重现期，取 P=2 年；

t 为降雨历时，取 1h。

则暴雨强度为 126.79L/s hm²。

初期雨水收集流量的计算公式为：

$$Q=\Psi \cdot q \cdot F \cdot T$$

其中：Q—雨水设计流量（L）；

q—设计暴雨强度（L/s hm²）；

Ψ—径流系数，取 0.9；

F—汇水面积（公顷）；

T—收集时间（min），取 15min。

本次工程 15#大桥的收集范围为 TK11+695-TK11+805，收集长度 110m，桥梁单侧宽度为 19m，汇水面积 0.209 hm²，15min 内初期雨水收集量约为 85.86m³。

(2) 危险化学品事故径流

根据调查，目前用于运送危险化学品的槽罐车的容积一般为 40m³，若按发生危险化

学品运输事故时槽罐车所装载的化学品全部泄漏计,一次事故径流贮存量应不小于 40m^3 ,发生事故时冲洗水量以1罐冲洗罐车容积计算,1罐冲洗罐车水量 40m^3 ,项目事故池容积一般为 80m^3 。

综合桥面初期雨水量和贮存危险化学品事故径流可知,15#大桥集水池容量为 165.86m^3 ($85.86\text{m}^3+80\text{m}^3$)。桥梁两端设沉淀池(或称风险事故消纳池)收集路面径流,防止水污染风险事故。当发生事故时,可利用该径流收集系统集中处理。在跨水体桥梁两端设置收集池4处。

表 5.6-4 桥面径流收集系统一览表

序号	桥名	收集范围	收集长度(m)	桥宽(m)	收集池容积(m^3)
1	15#桥	TK11+695-TK11+805	110	38,单侧19	166

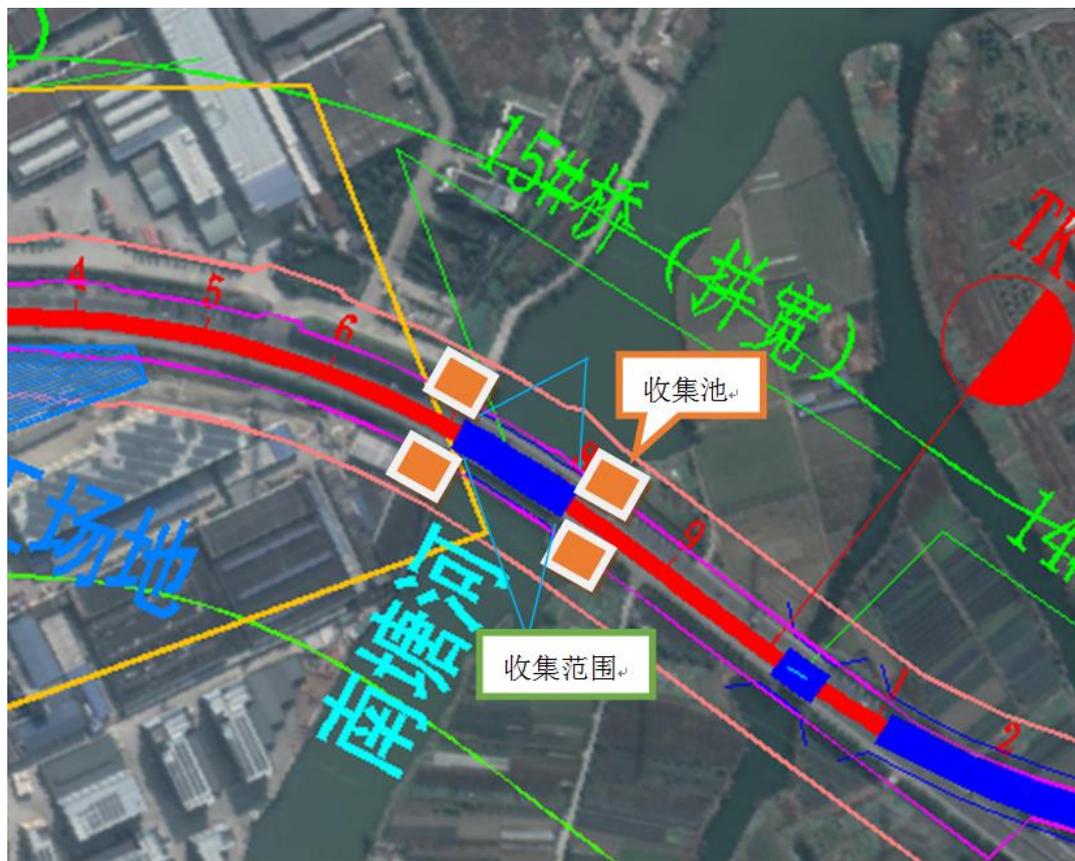


图 5.6-1 桥面径流收集系统示意图

2、桥面径流收集处理方法

目前国内外较常见的桥面径流系统处理工艺有栽植植被、集水池、氧化塘、人工湿地、渗滤系统等。由于道路桥梁两侧场地有限,大部分为建设用地和农田,施工区域较有限,且充分考虑该工程蓄纳一次事故污染物、且跨越桥梁短的特点,确定以占地最小的集水池

工艺为推荐方案。桥梁两侧集水池应以事故防范为主，兼顾沉砂、隔油功能，设计方案可参考图 5.6-1 和 5.6-2。

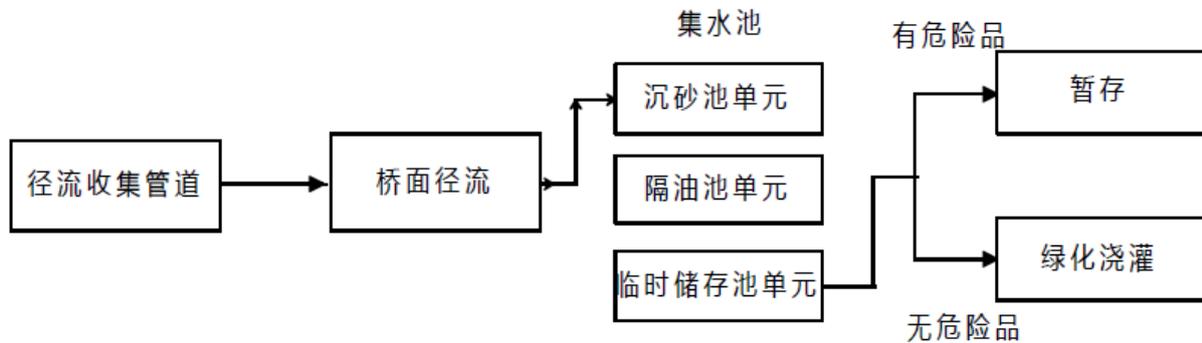


图 5.6-2 桥面径流收集处理工艺流程图

3、排放去向

集水池由本项目公路运营单位负责管理，正常情况下，当集水池积水后，由运营单位安排专人负责抽出用于沿线的绿化灌溉。如果发生危险品运输事故，危险品冲洗水汇流至集水池，事故废水由集水池暂存，由运输车运输至有资质单位回收处理，不得私自排放，保证当发生危险品泄露时，危险品液体不进入水体。

以上措施的采用，可以防止或缓解公路桥梁危险品运输交通事故对跨越河流水体的污染。

5.6.2 应急设备的配备

1、主要应急设施

一旦紧急情况定级，本项目运营期管理单位就作为应急指挥中心，同时在应急指挥中心配备应急处置的设施、设备和药剂。

2、主要应急设备

各种紧急情况下需要的设备应当预先准备好。通常这类设备既可在正常操作时使用，也可用于应急时使用。主要设备主要分为：人员防护设备、消防设备、牵引设备、电力照明设备、撇油设备等。

公路管理处必须保存所有设备的名细表和它们所在的位置。

主要应急药剂：主要为油类/化学物质的吸附剂，中和制剂，有珍珠岩、锯木、稻草、聚丙烯纤维、索科罗、酸碱等。

表 5.6-5 应急器材及设备设置一览表

序号	应急设备和器材	数量	价格(万元)	备注
1	手提式灭火器	20 只	0.5	-
2	防毒面具	20 只	0.5	-
3	各种吸附剂、中和剂、解毒剂等化学品物质	2 吨	3	活性炭、木屑、石灰、硫酸亚铁等
4	应急通信系统、电源、照明灯	若干	6.0	-
5	其它应急器材(担架、急救箱、清扫与回收设备、堵漏等)	若干	10	-
6	围油栏	1000m	20.0	-
合计			40.0	-

3、突发环境事件应急监测

按照《突发环境事件应急监测技术规范》(HJ589-2010)的要求,由地方环境监测站对事故现场周围水质进行应急监测。对事故性质、参数与后果进行评估,为指挥部门提供决策依据。

5.7 风险应急措施

5.7.1 制定依据

防范危险化学品运输风险事故的最主要措施是要严格执行国家和有关部门颁布的危险货物运输相关法规。相关法规有:

- 1、《危险化学品安全管理条例》(国务院令 第 645 号), 2013.12;
- 2、《中华人民共和国监控化学品管理条例》(国务院 588 号令), 2011.1;
- 3、《民用爆炸物品安全管理条例》(国务院令 第 466 号), 2006.9;
- 4、《中华人民共和国农药管理条例》(国务院令 第 326 号), 2001.11;
- 5、《特种设备安全监察条例》(国务院令 第 549 号), 2009.5;
- 6、《危险化学品登记管理办法》(国家安全生产监督管理总局令 第 53 号), 2012.8;
- 7、《危险化学品经营许可证管理办法》(国家安全生产监督管理总局令 第 55 号), 2012.9;
- 8、《道路危险货物运输管理规定》(交通部令 2019 年第 42 号), 2019.11;
- 9、《公路、水路危险货物运输包装基本要求和性能试验》(JT0017-88);
- 10、《农药储运、销售和使用的防毒规程》(GB 12475-2006);
- 11、《中华人民共和国道路交通安全法》(主席令 第 47 号), 2011.4。

5.7.2 应急措施

防范危化品运输风险事故的最主要措施是要严格执行国家和行业部门颁布的危险货物运输相关法规。相关法规有：《危险化学品安全管理条例》、《道路危险货物运输管理规定》、《民用爆炸物品安全管理条例》、《公路交通突发事件应急预案》等。

为了防治车辆不慎翻入水体，应加强防护措施，在桥梁两侧安装防护栏等设施，避免造成不必要的水质污染等恶性事件的发生。同时，管理部门应作好应急和防护措施，将污染降至最低。

依据《国家突发公共事件总体应急预案》(2006.1.8)、《危险化学品安全管理条例》、《危险货物运输包装通用技术条件》(GB12463)、《道路运输危险货物车辆标志》(GB13392)、交通运输部《道路危险货物运输管理规定》和《汽车危险货物运输规则》(JT3130)等法规制定本项目危险货物运输事故风险预防管理措施与应急预案，为降低本项目危险货物运输事故发生概率，预防和控制突发水污染事故的发生，减小事故发生后的危害后果提供决策支持。在危险货物运输交通事故发生之前采取有效的风险管理及控制措施，是减少本项目发生突发水污染事故风险损失的手段。突发污染事故风险管理应主要以“预防为主”，所要采取的主要风险控制和防范管理措施包括：

- 1、加强运输车辆的维修、保养，按规定进行定期检测，提高运输人员的素质，使其具备一定的安全知识、专业技术和应急知识。

- 2、实行危险货物运输车辆检查制度，除证件检查外，必要时对运输车辆标识、车辆状况进行安全检查，批准和采取一定措施后方可驶入。

- 3、在敏感路段入口处，应设置警示标志牌，注明“谨慎驾驶”和事故报警电话等字样，设置电子监控设施，对危险货物在跨南塘河桥梁路段运输的交通状况进行实时监控，设置紧急报警电话。

- 4、构建事故应急辅助决策系统，健全水环境风险管理法律，加强政府的职责管理，建立水环境风险预警应急体系，制定完善的危险货物运输事故应急预案，减少事故造成的危害。

5.8 主要事故的处置措施

危险品运输事故主要有泄漏、火灾（爆炸）两大类。其中火灾又分为固体火灾、液

体火灾和气体火灾。主要原因又分为主观原因和客观原因。针对事故不同类型，采取不同的处置措施。其中主要措施包括：灭火、点火、隔绝、堵漏、拦截、稀释、中和、覆盖、地压、转移、收集等。

5.8.1 泄漏事故及处置措施

(1) 泄漏事故通知

发生泄漏事故导致污染水系，应通知下游，确保安全。

(2) 泄漏现场防护

进入泄漏现场处理时，应注意安全防护，现场救援人员必须配备必要的个人防护器具。如果泄漏物是易燃易爆的，根据事故情况和事故发展，确定事故波及区人员的撤离。如果泄漏物有毒，应使用专用防护服、隔绝式空气面具。为了在现场上能正确使用和适应，平时应进行严格的适应性训练。立即在事故中心区边界设置警戒线。根据事故情况和事故发展，确定事故波及区人员的撤离。应急处理时严禁单独行动，要有监护人。

(3) 泄漏源控制

堵漏，采用合适的材料和技术手段堵住泄漏处。

(4) 泄漏物处理

围堤堵截：筑堤堵截泄漏液体或者引流到安全地点。贮罐发生液体泄漏时，要及时堵住泄漏处，防止物料外流污染环境。

稀释与覆盖：向有害物蒸气云喷射雾状水，加速气体向高空扩散。对于可物，也可以在现场施放大量水蒸气或氮气，破坏燃烧条件。对于液体泄漏，为降低物料向空气中的蒸发速度，可用泡沫或其他覆盖物品覆盖外泄的物料，在其表面形成覆盖层，抑制其蒸发。

收容（集）：将泄漏出的物料抽入容器内或槽车内；当泄漏量小时，可用沙子、吸附材料、中和材料等吸收中和。

废弃：将收集的泄漏物运至废物处理场所处置。用消防水冲洗剩下的少量物料。

5.8.2 火灾事故及处置措施

先控制，后消灭。针对危险品火灾的火势发展蔓延快和燃烧面积大的特点，积极采取统一指挥、以快制快；堵截火势、防止蔓延；重点突破、排除险情；分割包围、速战

速决战速决的灭火战术。

扑救人员应占领上风或侧风阵地，进行火情侦察、火灾扑救、火场疏散人员应有针对性地采取自我防护措施。如佩戴防护面具，穿戴专用防护服等，应迅速查明燃烧物品及其周围物品的品名和主要危险特性、火势蔓延的主要途径，燃烧的危险品及燃烧产物是否有毒。正确选择最适合的灭火剂和灭火方法。火势较大时，应先堵截火势蔓延，控制燃烧范围，然后逐步扑灭火势。对有可能发生爆炸、爆裂、喷溅等特别危险需紧急撤退的情况，应按照统一的撤退信号和撤退方法及时撤退。（撤退信号应格外醒目，能使现场所有人员都看到或听到，并应经常演练。

火灾扑灭后，仍然要派人监护现场，消灭余火。起火单位应当保护现场，接受事故调查，协助公安消防监督部门和上级安全管理部门调查火灾原因，核定火灾损失，查明火灾责任，未经公安监督部门和上级安全监督管理部门的同意，不得擅自清理火灾现场。

5.8.3 压缩气体和液化气体火灾事故及处置措施

(1) 扑救气体火灾切忌盲目灭火，即便在扑救周围火势以及冷却过程中不小心把泄漏处的火焰扑灭了，在没有采取堵漏措施的情况下，也必须立即用长点火棒将火点燃，使其恢复稳定燃烧。否则，大量可燃气体泄漏出来与空气混合，遇着火源就会发生爆炸，后果将不堪设想。

(2) 首先应扑灭外围被火源引燃的可燃物火势，切断火势蔓延途径，控制燃烧范围，并积极抢救受伤和被困人员。

(3) 堵漏工作准备就绪后，即可用水扑救火势，也可用干粉、二氧化碳灭火，但仍需用水冷却烧烫的罐。火扑灭后，应立即用堵漏材料堵漏。同时用雾状水稀释和驱散泄漏出来的气体。

(4) 一般情况下完成了堵漏也就完成了灭火工作，但有时一次堵漏不一定能成功，如果一次堵漏失败，再次堵漏需一定时间，应立即用长点火棒将泄漏处点燃，使其恢复稳定燃烧，以防止较长时间泄漏出来的大量可燃气体与空气混合后形成爆炸性混合物，从而存在发生爆炸的危险，并准备再次灭火堵露。

(5) 如果确认泄漏口很大，根本无法堵漏，只需冷却着火容器及周围容器和可燃物品，控制着火范围，一直到燃气燃尽，火势自动熄灭。

5.8.4 易燃液体火灾事故及处置措施

易燃液体不管是否着火，如果发生泄漏或溢出，都将顺着地面流淌或水面飘散，而且，易燃液体还有比重和水溶性等设计能否用水和普通泡沫扑救的问题以及危险性很大的沸溢和喷溅问题。

(1) 首先应切断火势蔓延的途径，冷却和疏散受火势威胁的密布容器和可燃物，控制燃烧范围，并积极抢救受伤和被困人员。如有液体流淌时，应筑堤（或用围油栏）拦截漂散流淌的易燃液体或挖沟导流。

(2) 及时了解 and 掌握着火液体的品名、比重、水溶性以及有无毒害、腐蚀、沸溢、喷溅等危险性，以便采取相应的灭火和防护措施。

(3) 扑救毒害性、腐蚀性或燃烧产物毒害性较强的易燃液体火灾，扑救人员必须佩戴防护面具，采取防护措施。对特殊物品的火灾，应使用专用防护服。考虑到过滤式防毒面具防毒范围的局限性，在扑救毒害品火灾时应尽量使用隔绝式空气面具。为了在火场上能正确使用相适应，平时应进行严格的适应性训练。

5.9 环境风险事故应急预案

突发性水污染事件是指人为或自然灾害引起，使污染物进入河流、湖泊水体，导致水质恶化，影响水资源有效利用，造成经济、社会正常活动受到严重影响，水生态环境受到严重危害的事故。在发生交通事故(或者由于某些环节的疏忽，导致危险品运输车辆进入该公路发生事故)后，为了防止由于管理体系不完善，而导致水污染事件的发生，建设单位应制定环境风险事故应急预案。

当本次项目发生环境污染事故时，需要与《绍兴市突发环境事件应急预案（2014年修订版）》进行联动，把本项目的预案纳入各级政府的应急援助体系之中。重大水环境污染事故应急管理涉及沿线区域内多个政区与多个部门，为协调各地区各部门应急响应工作，有必要建立环境应急管理委员会与应急响应中心。环境应急管理委员会的组织机构以沿线政府道路化学危险品运输事故协调小组为主导，成员包括所辖地区的消防、民政、环保、公安、企业、农业、水务与公众代表。沿线政府负责区域内协调重大水环境污染事故的应急响应和灾后恢复工作，以及由此引发的水环境冲突问题的仲裁、磋商与缓解。污染事故应急响应中心的职责是在沿线政府的领导下，具体负责水环境的应急

响应工作。

重大水环境事故的污染事故应急管理的主要内容是：重大水环境事故的应急预案编制，信息公开与事故通报制度的建立，及包括“环境应急响应支持系统”与“信息发布系统”在内的计算机支持下的环境应急响应协同工作平台建设，环境应急管理政策、法规、体制方面的能力建设。

1、建设单位事故应急救援组织机构、人员及职责

①指挥机构

a、公路营运后由公路管理部门成立应急救援预案指挥领导小组，由公路处生产、安全、环保、保卫等部门领导组成，下设应急救援办公室，日常工作由安全部门兼管。发生重大事故时，以指挥领导小组为基础，立即成立事故应急救援指挥部。

b、设置现场救援指挥部，由管理处处长任指挥长。

②指挥机构职责

指挥领导小组：负责本单位“预案”的制定、修订；组建应急救援专业队伍，组织实施和演练；检查督促做好重大事故的预防措施和应急救援的各项准备工作。现场救援指挥部：负责事故应急救援指挥部的日常工作；发生重大事故时，由指挥部发布和解除应急救援命令、信号；组织指挥救援队伍实施救援行动；向上级汇报和向友邻单位通报事故情况，必要时向有关单位发出救援请求；组织事故调查，总结应急救援经验教训；筹备抢险器材和物资；负责组织抢险器材和物资的调配；请示总指挥启动应急救援预案；通知指挥部成员单位立即赶赴事故现场；协调各成员单位的抢险救援工作；及时向部门领导报告事故和抢险救援进展情况；落实中央、省、上级机关关于事故抢险救援的指示和批示。

③现场指挥部人员分工：

指挥长：由管理处处长担任，主要组织指挥应急救援；

副指挥长：由管理处副处长、安全检查科科长担任，协助指挥长负责应急救援的具体指挥工作。

2、沿线各级政府的应急援助体系

本项目管理处应建立与地方政府及有关部门的事故通报机制和事故处理中的配合机制，应急预案制定后要与上述有关部门和单位进行接触，把本项目的预案纳入各级政

府的应急援助体系之中。

①成员单位：

化学危险品运输事故协调小组、路政大队、绍兴市、柯桥区环境保护局、市县气象局、消防中队、安全生产监督局、指定医院医疗救护组。

②成员单位职责：

a. 巡警中队及路政大队：承接事故报告，负责向绍兴市、柯桥区政府道路化学危险品运输事故协调小组报告事故信息；负责事故现场区域周边道路的交通管制工作，禁止无关车辆进入危险区域，保障救援道路的畅通。负责制定人员疏散和事故现场警戒预案。组织事故可能危及区域内的人员、车辆疏散撤离，对人员撤离区域进行治安管理，参与事故调查处理。

b. 消防支队：负责事故现场扑灭火灾，控制易燃、易爆、有毒物质泄漏和有关设备容器的冷却。事故得到控制后负责洗消工作；组织伤员的搜救。

c. 环境保护局：负责污染事故监测与环境危害控制。负责事故现场及测定环境危害的成分和程度；对可能存在较长时间环境影响的区域发出警告，提出控制措施并进行监测；事故得到控制后指导现场遗留危险物质对环境产生污染的消除。负责调查重大危险化学品污染事故和生态破坏事件。

d. 市气象局：负责为事故现场提供风向、风速、温度、气压、湿度、雨量等气象资料。

e. 交警大队：路政大队协调事故现场区域周边道路的交通管制工作。

f. 指定医院医疗救护组：负责现场受伤、中毒人员的救治、运送工作。

③建立网络信息表，公布相关单位电话，并及时更新，以便事故发生时迅速联系，开展应急处理及救援。

3. 应急救援程序

①发生交通事故，司机、主要负责人或目击者应当立即拨打报警电话 110、122、119、120 或事故应急救援指挥部救援电话。报告事故发生的时间、地点和简要情况，并随时报告事故的后续情况；

②接警单位接到事故报告后，立即按照事故应急救援预案，做好指挥、领导工作。并立即报告当地负责安全监督管理综合工作的部门和公安、环境保护、质检等部门，负

责安全监督管理综合工作的部门和环境保护、公安、卫生等有关部门，按照当地应急救援预案要求组织实施救援，不得拖延、推诿。应当立即采取必要措施，减少事故损失，防止事故蔓延、扩大。

③当管理处确定事故不能很快得到有效控制应立即向上级主管报告，请求上级应急救援指挥部给予支援。指挥部各成员单位接到通知后立即赶赴事故现场，开展救援工作。同时对现场救援专业组的建立与职责、事故现场的清除与净化、事故应急设施、设备及药剂、培训与演习等都制定了详细的预案。地表水环境风险应急体系为事故应急决策提供依据，考虑事故对敏感目标的影响，根据影响预测结果，确定敏感目标受损程度，采取相应减轻危害的措施，尽可能使受体不与风险因子接触。事故后应该采取相应恢复措施，并调整环境风险系统及其信息档案，追究相应人的责任。

4. 现场救援专业组的建立及职责

现场救援指挥根据事故实际情况，成立下列救援专业组：

①危险源控制组：负责在紧急状态下的现场抢险作业，及时控制危险源，并根据危险化学品的性质立即组织专用的防护用品及专用工具等。该组由消防支队组成，人员由消防队伍、企业义务消防抢险队伍和专家组成。

②伤员抢救组：负责在现场附近的安全区域内设立临时医疗救护点，对受伤人员进行紧急救治并护送重伤人员至医院进一步治疗。

③灭火救援组：负责现场灭火、现场伤员的搜救、设备容器的冷却、抢救伤员及事故后对被污染区域的洗消工作。

④安全疏散组：负责对现场及周围人员进行防护指导、人员疏散及周围物资转移等工作。

⑤安全警戒组：负责布置安全警戒，禁止无关人员和车辆进入危险区域，在人员疏散区域进行治安巡逻。

⑥物资供应组：负责组织抢险物资的供应，组织车辆运送抢险物资。

⑦环境监测组：负责对大气、水体、土壤等进行环境即时监测，确定危险物质的成分及浓度，确定污染区域范围，对事故造成的环境影响进行评估，制定环境修复方案并组织实施。由环境监测及化学品检测机构组成。

⑧专家咨询组：负责对事故应急救援提出应急救援方案和安全措施，为现场指挥救

援工作提供技术咨询。

5. 事故现场的清除与净化

①如果危险品为固态，可清扫处置，并对事故记录备案。

②如果危险品为气态且有剧毒，消防人员应戴防毒面具进行处理；在危险品逸漏无法避免的情况下，需立即通知环保部门、公安部门，必要时对沿线处于污染范围内的人员进行疏离，避免发生人员中毒伤亡。

③如果危险品为液态，并已进入公共水体，应立即通知环保部门。环保部门接报后立即派环保专家和监测人员到现场进行监测分析，配合相关部门及时打捞掉入水体的危险品容器。

针对事故对河流、土壤、动植物等造成的现实危害和可能危害，迅速采取封闭、隔离、清洗、吸附等措施，对事故外溢的有毒有害物质和可能对和环境继续造成危害的物质，应及时组织人员予以清除，做好现场清洁，消除危害后果。

6. 事故应急设施、设备及药剂

① 主要应急设施：一旦紧急情况定级，公路管理处就作为应急指挥中心。配有人员全天值班，具有报警装置及报警专用电话。

② 常用应急物资储备仓库：常用应急物资储备仓库设于本项目的公路管理处。

③ 主要应急设备：各种紧急情况下需要的设备需要预先准备好。通常这类设备既可在正常操作时使用，也可用于应急时使用。设备主要分为：人员防护设备、消防设备、牵引设备、电力照明设备、撇油设备等。公路管理处必须保存所有设备的名细表和它们所在的位置。

配备围油栏、吸油材、吸附剂、应急沙袋等应急物资；配备照明、安全标志、车辆防护器材及常用维修工具等救援物资；配备沥青、碎石、砂石、水泥、木材、编织袋、融雪剂等公路抢通物资；应储备一定数量的机械，如挖掘机、装载机等。

④ 主要应急药剂：主要为油类/化学物质的吸附剂，中和制剂，有锯木、稻草、聚丙烯纤维、酸碱等。配备吸附剂、解毒剂、中和制剂、应急沙袋等应急物资。

7. 事故应急设施、设备及药剂储备方案

公路管理单位制定明确可行的储备方案，定期检查物资设备质量和稳定性，对储备物资实行封闭式管理，专库存储，专人负责。应建立完善的各项应急物资管理规章制度，

制定采购、储存、更新、调拨、回收各个工作环节的程序和规范，加强物资储备过程中的监管，防止储备物资设备被盗用、挪用、流失和失效，对各类物资及时予以补充和更新。

8.事故环境风险影响时段水环境监测方案

应急监测程序整个应急步骤大致如下：准备工作、现场调查、现场采样工作现场分析工作现场调查情况汇总分析、调查结果（报告）及通讯传输。

①接警

在接到此类灾害造成的环境污染事故应急监测任务时，应急监测值班人员立即对有关事故信息进行落实，应问清事故发生的时间、地点、原因、污染物种类、性质、数量，污染范围、影响程度及事发地地理概况等情况，对污染物的应急资料进行查询，在快速掌握事件的基本情况，立即向应急监测值班领导进行汇报，同时负责出警工作安排，立即成立应急监测小组。如果能独立监测，通知相关人员和部门立即进行集结。如果不能独立完成，则向上级汇报或请求其他部门协助。

②准备

相关的监测成员在得到通知后以不超过 30 分钟时间，按应急监测值班长提供的信息进行应急监测仪器及相关配件、采样器具、试剂药品、通讯设备装车工作，并提出初步的应急监测应对措施，装车完成后立即赶往事发地。

③监测

应急监测小组赶往事发地途中，有必要与事故现场负责人或当事人员等取得联系，以便初步掌握事故发生情况及目前污染状况、并提出应急监测初步方案。到达事发地后，在安全防护设备到位、确保人身安全的前提下，应有专人进行事故的现场调查，预测事故发展趋势，制定好监测采样安全规程为监测人员采样提供指导。

应急监测小组到达事发地后，首先听取当事人员的汇报，并立即进行现场踏勘、布点，完成初步情况调查汇总和事故源监测、周边环境示意图，制定应急监测方案，并按应急监测方案及质量保证体系进行采样、监测、调查，将所采集的样品尽可能在监测车内实验室内完成分析。若需送回实验室分析的，要立即保存好样品，在第一时间送回实验室分析。

水环境监测方案：在意外风险发生地下游河流设立 2~3 个监测断面，按事故类型，

对相关地点进行紧急高频次监测（至少 1 次/小时），根据事故情况选择监测项目，随时监控污染状况，为应急指挥提供依据。并根据情况加密监测，并及时派人现场取样回实验室分析。

④数据信息报送

数据报出时间及方式：区县应及时将监测结果以专报的方式点对点上报市监测中心，市监测中心对数据结果汇总分析后，编制监测信息快报，即时报送市环保局。

9. 培训与演习

① 应急救援预案培训的目标是：

- a. 使人员熟悉应急救援预案和程序的实施内容；
- b. 培训他们在应急救援预案和程序中分派的任务；
- c. 使有关人员知道应急救援预案变动情况；
- d. 让应急救援各级组织保持高度准备性。

② 事故应急训练和演习的目标：

- a. 测试应急救援预案和程序实施的有效性；
- b. 检测应急设备；
- c. 确保应急组织人员熟知他们的职责和任务。

第6章 环境保护措施及其可行性论证

6.1 施工期前污染防治对策

1、设计阶段

设计单位在路线选线与设计中，本着“预防为主，防治结合”的原则，努力使工程建设对沿线环境带来的不利影响降至最低。

2、施工前期招投标

①建设单位在招标文件的编制过程中，应将审批通过的本项目环境影响报告书中所提出的各项环保措施及建议编入相应的条款中。

②承包商在投标文件中应包含环保措施的落实及实施计划。

③建设单位议标过程中应注意对投标文件的环保部分进行评估讨论，对中标方的不足之处提出完善要求。

6.2 施工期污染防治对策

6.2.1 施工期水环境防治措施

1、按照标化工地建设的环保要求，对施工场地、临时堆土场等设置排水沟和沉淀池，确保废水达标排放。

2、桥梁施工钻孔灌注桩基础施工中，钻渣泥浆废水要求经脱水池脱水后，在高效沉淀池沉淀后上清液达到《城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2020）后回用作道路抑尘洒水，沉渣干化后运输至弃土场处置。桥梁承台全部桩基施工完成后泥浆统一运至滨海工业区九三丘西片建筑泥浆消纳场所处置。严禁将泥浆直接排入河道，特别是敏感水体鉴湖水域。

3、施工材料及固废堆放要求在临时堆场旁边设置排水沟，堆场上增设覆盖物，水泥、黄沙等材料不宜露天堆放贮存，并尽量做好用料的安排，减少建材的堆放时间。在靠近河道路段施工时，堆场应尽量远离河道。

4、施工废水施工期间产生的废水可能导致附近水体受污染。为了节约用水，减少水土流失，减轻施工废水对环境的影响，需采取以下保护措施：

①尽量节约用水，减少废水排放量。

②施工机械、车辆维修产生的冲洗废水应设置施工机械集中清洗场地，对含油废水进行统一收集，再经隔油沉淀处理后上清液回用于冲洗；废水回用于施工过程、运输车流冲洗和场地抑尘洒水等用途；预制场、拌合场等施工工区各设一座简单平流式自然沉淀池，施工生产废水由沉淀池收集，经酸碱中和沉淀、隔油除渣等简单处理后，循环回用于混凝土拌和、场地洒水抑尘等，以有效控制施工废水对当地的水质污染影响问题。

③雨天应注意对施工机械的遮盖防护，防止因雨水冲刷而形成的含油污废水进入水体。

5、工作人员及施工人员日常生活主要依托租用民房的生活污水处理设施处理后接管，严禁直接排入周边水体。

6、对敏感水域的保护措施：施工期生产废水，经隔油、沉淀处理后回用于洒水抑尘，禁止施工废水直接排入鉴湖水域；工作人员及施工人员日常生活主要依托租用民房的生活污水处理设施处理，禁止施工人员废水直接排入周边水体。施工临时场地应远离鉴湖水域。

7、施工期在隧道洞口设置沉淀池作为基本处理手段，增加隔油气浮处理设施，将悬浮物质和石油类混凝沉淀，上清液再利用（如用于施工场地的洒水降尘），也可临时存放在沉淀池中，供植被恢复绿化用水，隧道废水处理系统后增设蓄水池，废水处理后进蓄水池，供植被恢复绿化用水或洒水降尘用水，确保出水不排入河流；其余隧道出水可以处理后用于降尘。

沿线隧道施工期生产废水可采用图 6.2-1 所示沉淀、混凝法处理，沉淀池大小按隧道出水量进行现场设计（属临时工程），沉淀时间按不小于 2.0h。

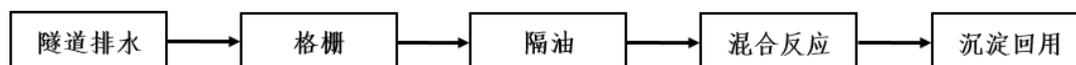


图 6.2-1 隧道废水处理工艺流程图

6.2.2 施工期大气污染防治措施

1、汽车运输及施工机械维修加强汽车维护，保证汽车正常、安全运行。加强对施工机械的科学管理，合理安排运行时间，发挥其最大效率。

2、运输扬尘加强运输管理，保证汽车安全、文明行驶。科学选择运输路线。运输

道路应定时洒水，每天至少两次（上、下班）。粉状材料应罐装或袋装，可以采用湿装湿运。土、水泥、石灰等材料运输禁止超载，并盖篷布。

3、建筑物拆除、路堤填筑等施工作业扬尘作业区建筑物拆除、路堤填筑等都将产生扰动扬尘、风吹扬尘和逸散尘，防治措施如下：

因此施工作业时，应采取边施工边洒水等防止扬尘污染的作业方式。易产生扬尘的天气应当暂停建筑物拆除、路堤填筑等施工作业。

4、沥青烟气主要产生于路面铺浇阶段，当道路建设工地靠近住宅时，沥青铺浇时，应尽量避免风向针对附近居民区等环境空气敏感点的时段，以免对人群健康产生影响。此外，沥青摊铺时的沥青烟气也可能对施工人员造成一定程度的影响，因此也要注意加强对操作人员的防护。

当道路建设工地靠近住宅时，沥青铺浇时，应避开风向针对附近农居等环境空气敏感目标的时段，以免对人群健康产生影响。为操作人员配备口罩、风镜等，实行轮班制，并定期体检。

5、筑路材料的堆放起尘在施工期，筑路材料的堆放位置对下风向的敏感目标产生影响，如遇上大风、雨、雪天气，材料流失也会造成空气污染，采用下列措施避免：筑路材料堆放地点选在环境敏感点下风向；遇恶劣天气加篷覆盖；注意合理安排粉状原料堆存地点及保护措施，减少堆存量并及时利用；必要时设围栏，并定时洒水防尘。

6、燃油废气，施工机械（以柴油机为动力的设备）使用柴油会产生废气，要求使用轻质柴油。

7、施工扬尘的控制加强建设工程项目施工现场扬尘管理，建立健全扬尘污染长效管理机制，积极创建绿色工地，做到“八个 100%”，即施工现场沿工地四周设置连续围挡 100%；外脚手架密目式安全网安装率 100%；施工现场的水泥、砂石等易产生扬尘的建筑材料应入库、入池，遮盖率 100%；施工现场主要道路硬化率 100%；施工现场余土及建筑垃圾等集中堆放，采取固化、覆盖、绿化等措施落实率 100%；施工现场出场车辆冲洗设施及冲洗制度落实率 100%；建筑渣土等运输车辆出场密闭率 100%；施工现场主出入口处标牌设置率 100%。

6.2.3 施工期噪声污染防治措施

1、按照标化工地建设的环保要求，控制夜间施工时间、执行审批申报制度，并对施工场地采取有效隔声降噪措施。

2、尽量采用低噪声机械，工程施工所用的施工机械设备应事先进行常规工作状态下的噪声测量，对超过国家标准的机械应禁止其入场施工。施工过程中还应经常对设备进行维修保养，避免由于设备性能差而使噪声增强现象发生。

3、严格控制夜间施工应并认真执行申报审批制度。施工区域与沿线居民点之间设置 2 米高度的实心围挡遮挡施工噪声，避免夜间（22:00-6:00）施工。项目如因工程需要确需在敏感点附近 300 米范围内进行夜间施工的，需向当地生态环境局提出夜间施工申请，在获得当地环保局的夜间施工许可后，方可开展规定时间和区域内的夜间施工作业，并在施工前向附近居民公告施工时间。

4、利用现有道路进行施工物料运输时，注意调整运输时间，尽量在白天运输。在途径居民集中区时，应减速慢行，禁止鸣笛。

5、加强施工期施工场地和钢筋加工场厂界噪声监测，发现施工噪声超标并对施工场地周边居民点产生影响应及时采取有效的噪声污染防治措施。建设单位应责成施工单位在施工场地现场标明张布通告和投诉电话，建设单位在接到报案后应及时与当地环保部门取得联系，以便及时处理各种环境纠纷。

6、根据《爆破安全规程》（GB6722-2011）在 2 类区内爆破噪声的控制标准为昼间 100dB(A)、夜间 80dB(A)，严格执行该标准要求。

通过采用低噪声机械设备、合理安排施工时间、采取隔声和施工期的噪声监测等措施，施工噪声基本可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。

6.2.4 施工期固体废物处置措施

施工期产生的固体废物主要为工程弃土、施工人员生活垃圾、工程施工桥梁钻渣泥浆、拆迁建筑材料等。本工程固体废物防治措施如下：

1、生活垃圾

施工人员的生活垃圾委托环卫部门定期清运处置。

2、桥梁钻渣、泥浆

本次桥梁工程沉渣干化后运输至弃土场处置。桥梁承台全部桩基施工完成后泥浆统一运至滨海工业区九三丘西片建筑泥浆消纳场所处置。

3、工程弃方

本次工程废弃土方和隧道弃渣统一弃于本次工程设置的弃土场。

4、拆迁建筑材料

本次工程拆迁建筑材料可以社会化利用。

6.3 运营期污染防治对策

6.3.1 运营期水环境防治措施

(1) 污水处理

本项目全线设置1处公路服务站、1处养护工区（与公路服务站合址建设），设置1处超限检查站。运营期产生的废水包括生活污水和养护工区设备维护的机修废水。

本项目对运营期房建设施的生活污水和机修废水考虑处理后回用。房建设施的废水采用二级接触氧化法污水处理工艺流程，出水达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2020）中绿化、冲厕标准，处理后的生活污水回用于房建区的道路清洗、绿化和冲厕，底泥定期抽取清运，污水不外排。

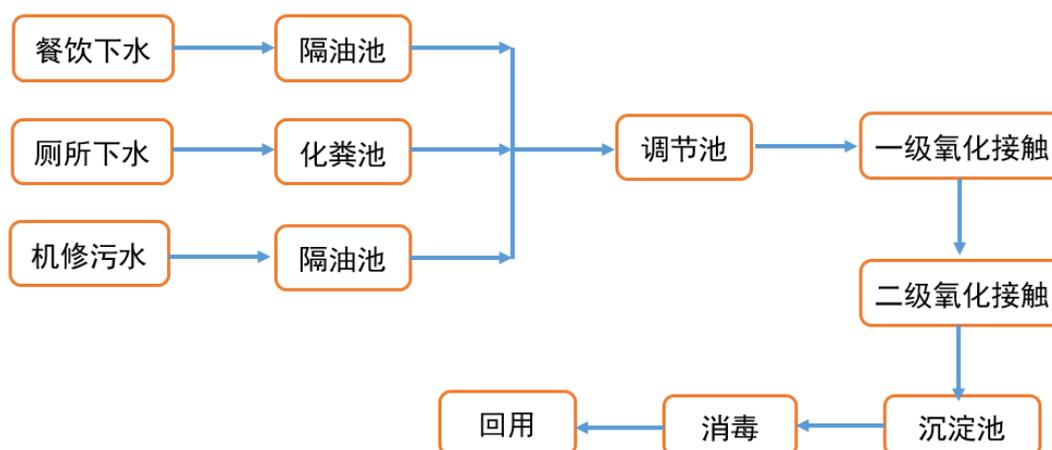


图6.3-1 污水处理工艺流程回用图

(2) 桥面径流收集系统

本项目跨越的南塘河水环境功能性质为II类景观娱乐用水，为尽量减小或避免危险品意外溢入南塘河水体造成水环境污染，对跨上述水域的桥梁段进行桥面径流收集，桥梁两

端设沉淀池(或称风险事故消纳池)收集路面径流,防止水污染风险事故。当发生事故时,可利用该径流收集系统集中处理。

桥梁两端设沉淀池(或称风险事故消纳池)收集路面径流,防止水污染风险事故。当发生事故时,可利用该径流收集系统集中处理。在跨水体桥梁两端设置收集池4处。

表 6.3-1 桥面径流收集系统一览表

序号	桥名	收集范围	收集长度(m)	桥宽(m)	收集池容积(m ³)
1	15#桥	TK11+695-TK11+805	110	38,单侧19	166

目前国内外较常见的桥面径流系统处理工艺有栽植植被、集水池、氧化塘、人工湿地、渗滤系统等。由于道路桥梁两侧场地有限,大部分为建设用地和农田,施工区域较有限,且充分考虑该工程蓄纳一次事故污染物、且跨越桥梁短的特点,确定以占地最小的集水池工艺为推荐方案。桥梁两侧集水池应以事故防范为主,兼顾沉砂、隔油功能,设计方案见图 6.3-1。

集水池由本项目公路运营单位负责管理,正常情况下,当集水池积水后,由运营单位安排专人负责抽出用于沿线的绿化灌溉。如果发生危险品运输事故,危险品冲洗水汇流至集水池,事故废水由集水池暂存,由运输车运输至有资质单位回收处理,不得私自排放,保证当发生危险品泄露时,危险品液体不进入水体。

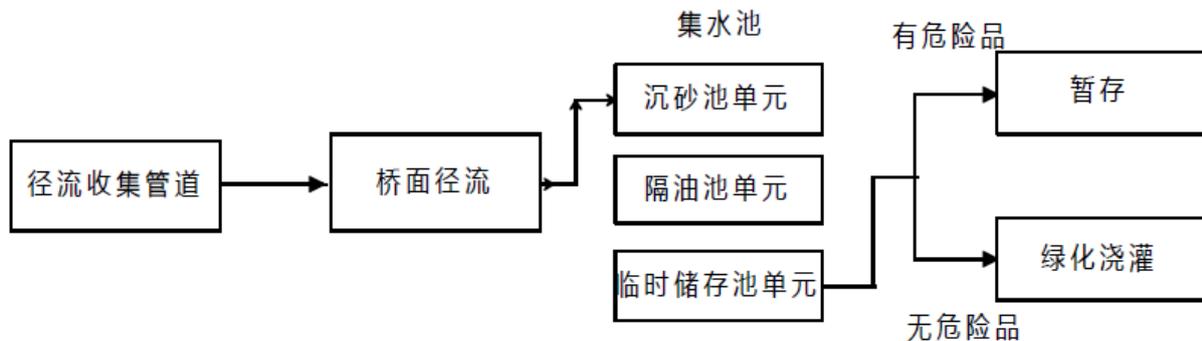


图 6.3-1 桥面径流收集处理工艺流程图

6.3.2 运营期空气污染防治措施

道路在营运时汽车尾气对沿线环境空气产生污染,并直接影响沿线附近农居的生活、身体健康和农作物的生长,采取措施如下:

- 1、加强道路及路面养护,保持道路良好运营状态,减少和避免塞车现象发生。
- 2、结合当地生态建设,在靠近道路两侧、互通区、隧道口尤其是敏感目标附近多

种植乔、灌木，即可以净化吸收机动车尾气中的污染物、道路粉尘，又可以美化环境，改善路容。

3、要求交通管理部门严格按照浙政办发〔2012〕80号《浙江省人民政府办公厅关于印发浙江省大气复合污染防治实施方案的通知》：严格新车与转入车辆准入，全省新车及转入我省二手车注册登记严格执行国家机动车污染物排放标准。本项目路段对“黄标车”采取限行措施。

4、加强管理，对上路车辆进行检查，禁止车况差、超载、装卸物品遮盖不严容易洒落的车辆上路。

5、房建设施厨房采用电和液化气清洁能源。为了使餐厅油烟达标排放，必须加装油烟过滤器，确保达到国家《饮食业油烟排放标准（试行）》规定的最高允许排放浓度 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 以及净化设施最低去除率为75%的基本要求。

6、本项目长隧道设计机械通风系统，采用射流风机纵向通风方式，风机布置采用小容量，分组布置模式，以适应各种工况的通风要求。

6.3.3 运营期噪声污染防治措施

1、常用交通噪声污染防治措施简介

（1）环保拆迁

从声环境角度来讲，拆迁就是远离现存的噪声源，是解决噪声影响问题最直接、最彻底的途径，可以根本解决道路交通噪声对居民生活的影响。但是，拆迁会涉及到费用、城市规划、新址选择、居民感情等一系列问题，可能带来一些不可预料的民事纠纷，需要当地政府的统一协调。考虑到本项目沿线地区人口密度和建筑密度较高，且土地资源紧张，拆迁成本较高，因此不推荐采取环保拆迁措施。

（2）隔声窗

按照国家环保局发布的《隔声窗》（HJ/T17-1996）标准，隔声窗的隔声量应大于 $25\text{dB}(\text{A})$ 。传统隔声窗在阻挡噪声传播的同时，也阻隔了室内外的空气流动，给居民生活造成不便。通风隔声窗则同时满足了隔声和空气流通的要求。通风隔声窗是一种用隔断附吸收声音的塑钢或铝合金型材加上特有结构降低声音传输过程的装置，通过特有的消声通道达到在空气流通的同时降低噪声的效果。隔声窗的价格通常在 $1000\text{元}/\text{m}^2$ 。隔

声窗仅能对室内环境进行保护，适用于噪声超标量大、室内环境需要重点保护的情况，本项目多数敏感点主要是夜间噪声超标，夜间主要以室内活动为主，为保证沿线居民夜间的睡眠质量，可以采取隔声窗措施。

(3) 声屏障

声屏障适合于高架道路桥梁或道路两侧无交叉干扰且超标敏感点相对集中的情况。其结构形式和材料种类较多，费用从 3000 元/m-4000 元/m。声屏障有着较好的隔声效果，一般 3m 高的声屏障，可降低交通噪声 6-9dB(A)。声屏障可以直接布置在公路用地红线范围内，容易实施，适用于封闭道路和高架桥梁。

对现有京沪、沪宁等高速公路声屏障插入损失监测结果来看，现有声屏障效果一般，针对主要原因，后续阶段的环保设计应采用厚度较厚的吸隔声屏体，并且应对吸隔声屏体的吸声系数、隔声系数、耐久性等方面提出较高要求，同时应重视声屏障缝隙的处理，各层屏体之间，声屏障底部与基础之间均应增强密封效果，避免漏声。

(4) 低噪声沥青路面

降噪沥青材料是一种多孔隙、高弹性的沥青材料，材料的孔隙具有吸声作用，从而起到降低车轮与道路摩擦产生的噪声的效果。上海市虹口区环保环境监测站专家对四川北路用降噪沥青材料铺设的“降噪路面”进行测试后证实，“降噪路面”比一般路面安静 3-5dB(A)。降噪沥青路面将降噪措施与主体工程相结合，不会产生声屏障阻隔交通、隔声窗影响通风、景观等负面影响，但需与主体工程设计相协调，因此从工程可行性和投资角度考虑，本次评价推荐采用降噪沥青路面作为降噪措施。

各种常用降噪措施的技术经济特点见表 6.3-1。

表 6.3-1 声环境保护措施技术经济特征表

序号	环保措施	技术经济特点	费用	降噪量 (dB(A))
1	声屏障	降噪效果好，投资大，对道路型式的要求高。	3000-4000 元/m	6-9
2	环保拆迁	噪声污染一次性解决，投资大，涉及安置问题，实施复杂。	100 万元/户	∞
3	隔声窗	降噪效果好，投资小，仅对室内有效。	1000 元/m ²	>30
4	降噪林带	降噪效果小，投资小，占地多。	0.5 万元/100m ²	1-3
5	降噪路面	降噪效果小，负面影响小。	计入工程主体费	3-5

2、敏感点声环境保护措施论证

(1) 噪声措施选取原则：

主线为高架桥梁段时，优先考虑声屏障的降噪措施（安装在桥梁两侧），声屏障措施具体落实时应满足以下要求：

①采取声屏障措施的敏感点规模较大（户数大于 15 户），且实施声屏障时应在敏感点起止桩号两端有所延伸（50m）。

②对于不满足声屏障设置条件以及声屏障措施实施后仍然不能达标的敏感点安装隔声窗。根据敏感点超标量的具体计算结果，选择隔声量为IV的隔声窗（隔声量不小于 30dB（A））。

（2）敏感点声环境保护措施论证

本项目声环境敏感点的降噪措施经济技术论证见表 6.3-3，敏感点降噪措施的统计结果见表 6.3-2。降噪措施的实施由建设单位负责，在本项目公路建成运营前完成。

针对超标敏感点，拟采取声屏障的降噪措施，拟设置 4m 高，3470m 长声屏障，隔声窗 41 户，由建设单位绍兴市柯桥区交通投资建设集团有限公司实施。

表 6.3-2 敏感点降噪措施统计表

保护措施	工程数量	工程单价	适用敏感点	投资万元	实施主体	实施时期
声屏障	4m 高 3470m	4000 元 /延米	N1、N2、N3、 N5、N7、N8 号 敏感点	1388	绍兴市柯桥区 交通投资建设 集团有限公司	施工期
隔声窗	41 户	2000 元 /户	N8、N9 号敏感点	82		施工期
合计	-	-	-	1470		-

（3）工程管理措施

①公路养护单位应对道路进行经常性维护，提高路面平整度，降低道路交通噪声，避免因路况不佳造成车辆颠簸等引起交通噪声增大；

②加强沿线道路绿化，绿化带宜根据当地自然条件选择枝叶繁茂、生长迅速的常绿植物，乔、灌、草应合理搭配密植；并在道路营运近期进行环境噪声监测，若必要，则采取环境噪声防治措施补救；

③通过加强道路交通管理，在噪声敏感建筑物集中区域和敏感时段通过采取限鸣（含禁鸣）等措施。

3、城市规划建议

本项目为国道，道路沿线的区域考虑按 2 类声功能区控制。结合目前柯桥区的土地

利用规划，本项目路线两侧道路边界线外 35 米以内区域无规划新建集中居民点、学校、医院、疗养院等声环境敏感建筑。对于 35 米范围外已规划为居住、文教、科研用地等声环境敏感地块内的新建建设项目，提出基于噪声防护要求的城市规划建议如下：

①道路两侧临路首排新建建筑的高度不低于后排住宅建筑，临路首排建筑的功能为商业服务业，不宜作为住宅。

②新建住宅建筑应安装隔声量大于 30dB(A)的隔声窗，保证室内达标。

③在道路与规划为居住、文教、科研用地等声环境敏感地块内的新建建设项目之间的绿化林带建议种植绿化林带，减轻交通噪声带来的噪声污染。

表 6.3-3 本项目运营期声环境敏感点保护措施

序号	敏感点名称	起止桩号	评价标准	项目	超标量						降噪措施论证	本次工程拟采取降噪措施工程量及费用
					2026年		2032年		2040年			
					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
N1	板桥	TK10+000- TK10+370	4a (2层)	无措施超标量	-	-	-	0.4	-	0.7	◆降噪措施比选： 敏感点位于路北侧沿路块状集中分布，路基断面为有9m左右高差，预测敏感点4a类区达标，2类夜间近、中、远期均超标，对TK9+950- TK10+420段安装声屏障，安装声屏障后敏感点达标。	工程措施：4m高声屏障； 工程量：声屏障长度470m； 费用：4000元/延米，共188万元；
				声屏障隔声量	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2		
				达标情况	√	√	√	√	√	√		
			4a (3层)	无措施超标量	-	-	-	0.4	-	0.7		
				声屏障隔声量	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0		
				达标情况	√	√	√	√	√	√		
			2 (2层)	无措施超标量	-	2.1	-	2.5	-	2.8		
				声屏障隔声量	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2		
				达标情况	√	√	√	√	√	√		
			2 (3层)	无措施超标量	-	2.1	-	2.5	-	2.7		
				声屏障隔声量	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0		
				达标情况	√	√	√	√	√	√		
N2	五丰村	TK12+700- TK12+900	2 (2层)	无措施超标量	-	1.5	-	1.7	-	1.7	◆降噪措施比选： 敏感点位于路东侧沿路块状集中分布，路基断面为高架段，敏感点距离主线超过196m，对主线采取声屏障效果较差，敏感点主要受到五丰枢纽B匝道影响，建议对五丰枢纽A匝道TK12+700—TK13+000段安装声屏障，安装声屏障后敏感点达标。	工程措施：4m高声屏障； 工程量：声屏障长度300m； 费用：4000元/延米，共120万元；
				声屏障隔声量	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5		
				达标情况	√	√	√	√	√	√		
			2 (3层)	无措施超标量	-	2.3	-	2.4	-	2.5		
				声屏障隔声量	8	8	8	8	8	8		
				达标情况	√	√	√	√	√	√		
N3	枢里社区1	TK13+400-K13+950	2 (2层)	无措施超标量	-	2.5	-	2.6	-	2.8	◆降噪措施比选： 敏感点位于路西侧沿路块状集中分布，路基断面为高架段，建议对TK13+300—TK14+000段安装声屏障，安装声屏障后敏感点均达标。	工程措施：4m高声屏障； 工程量：声屏障长度700m； 费用：4000元/延米，共280万元；
				声屏障隔声量	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3		
				达标情况	√	√	√	√	√	√		
			2 (3层)	无措施超标量	-	3.2	-	3.5	-	3.6		
				声屏障隔声量	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0		
				达标情况	√	√	√	√	√	√		
N5	莲中村	TK18+150-TK18+520	2 (2层)	无措施超标量	1.3	4.5	1.4	4.6	1.5	4.7	◆降噪措施比选： 敏感点位于路西侧沿路块状集中分布，路基断面为高架段，建议对A匝道和D匝道路西TK18+000-TK18+570段安装声屏障，安装声屏障后敏感点均达标。	工程措施：4m高声屏障； 工程量：声屏障长度800m； 费用：4000元/延米，共320万元；
				声屏障隔声量	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0		
				达标情况	√	√	√	√	√	√		
			2 (3层)	无措施超标量	3.1	6.3	3.2	6.4	3.3	6.5		
				声屏障隔声量	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0		
				达标情况	√	√	√	√	√	√		
N7	王家庄	TK19+750	2 (2层)	无措施超标量	0.7	2.2	0.7	2.3	0.8	2.3	◆降噪措施比选： 敏感点位于路西侧沿路块状集中分布，路基断面为高架段，建议对主线西TK19+250-TK20+150段安装声屏障，安装声屏障后敏感点均达标。	工程措施：4m高声屏障； 工程量：声屏障长度900m； 费用：4000元/延米，共360万元；
				声屏障隔声量	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0		
				达标情况	√	√	√	√	√	√		
			2 (3层)	无措施超标量	1.9	3.7	1.9	3.7	1.9	3.7		
				声屏障隔声量	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2		
				达标情况	√	√	√	√	√	√		
N8	夏建村	TK19+800	2 (2层)	无措施超标量	2.4	4.1	2.4	4.2	2.5	4.3	◆降噪措施比选：	工程措施：4m高声屏障；隔声

				声屏障隔声量	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	敏感点位于路东侧沿路块状集中分布，路基断面为高架段，建议对主线东侧 TK19+700-TK20+000 段安装声屏障，因夏建村除受到本项目影响，还受到钱茅线交通噪声影响，根据监测情况，夏建村现状监测超 2 类区标准，故采取声屏障措施后，敏感点噪声值仍超标，因此，建议在对敏感点距离本项目公路中心线 200m 内 40 户房屋安装隔声窗，采用隔声量≥25dB 的窗户，通过计算，声屏障+隔声窗措施后敏感点室内满足《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）昼间 45dB(A)、夜间 37dB(A)的住宅允许噪声级。	窗 工程量：声屏障长度 300m；隔声窗：40 户 费用：4000 元/延米，共 120 万元；2000 元/户，共隔声窗 80 万；	
				隔声窗隔声量	25	25	25	25	25			
				达标情况	√	√	√	√	√			
			2 (3 层)	无措施超标量	3.2	5.2	3.3	5.4	3.3			5.4
				声屏障隔声量	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2			4.2
				隔声窗隔声量	25	25	25	25	25			25
				达标情况	√	√	√	√	√			√
N9	施家坞	TK20+900	4a(2 层)	无措施超标量	-	3.9	-	4.2	-	◆降噪措施比选： 敏感点位于路东侧，路基断面为高架段，此处仅涉及到一处敏感点，建议对此处敏感点(1 户)房屋安装隔声窗，采用隔声量≥25dB 的窗户，通过计算，隔声窗措施后敏感点室内满足《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）昼间 45dB(A)、夜间 37dB(A)的住宅允许噪声级。	工程措施：隔声窗； 工程量：1 户 费用：2000 元/户，共隔声窗 2 万；	
				隔声窗隔声量	25	25	25	25	25			25
				达标情况	√	√	√	√	√			√
			4a(3 层)	无措施超标量	-	5	-	5.3	-			5.4
				隔声窗隔声量	25	25	25	25	25			25
				达标情况	√	√	√	√	√			√

注：N4、N6 预测不超标不需采取措施

6.3.4 运营期固废污染防治措施

道路工程运营期产生的固体废物主要是房建设施的生活垃圾、餐厨垃圾和机修废油，生活垃圾交由城市环卫部门统一收集处理，餐厨垃圾由地方有资质的单位（即从事餐厨垃圾处置服务企业）进行收集处置，废机油属于危险废物，交有资质单位处理。

6.3.5 运营期风险预防措施

1、加固护栏及警示措施。在桥梁两侧设置钢筋砼防撞护栏，在跨越南塘河路段桥梁处要求采用加强型护栏。在上述路段桥梁两端设置禁止超车和警示标志，防止交通事故的发生；在桥梁上设置警示标志，提醒过往车辆注意安全行驶，避让桥梁护栏。

2、在 15#桥（TK11+695-TK11+805）两端设置收集池 4 处，详见 5.6 风险防范措施章节。

3、编制环境风险事故应急预案并定期演练。

6.4 生态保护与恢复措施

6.4.1 陆生植物保护措施

6.4.1.1 生态影响的避免和消减措施

根据本工程特点，建议采取以下生物影响的避免措施：

1、加强对承包商的环保教育，施工过程中严禁施工人员在施工范围外私自占地堆放施工机械或建筑材料；严禁施工人员在施工以外的林区活动，特别是采挖、破坏植被；严禁施工人员捕猎野生动物。

2、建议建设单位及施工单位结合施工条件和施工工程量及施工内容，合理布设施工场地，施工场地需要远离大运河（绍兴段）遗产保护规划区。施工人员的生活垃圾应进行统一处理后，集中运出施工区以外，杜绝随意乱丢乱扔，压毁林地植被和农作物。

3、施工开始前，施工单位必须先与当地林业部门取得联系，协调有关施工场地问题，施工场地严禁设在林地或基本农田内，应尽量选用荒地，以减少对作业区及周围的土壤和植被的破坏。

4、耕地附近施工时，施工活动要保证在征地范围内进行，减少对耕地的占用，加强对林地、灌草地的保护。

5、建议在该区域施工时，合理安排施工时间，避免在早晨、黄昏和晚上野生动物

觅食、活动时进行打桩等高噪声作业。

6.4.1.2 生态影响的恢复和补偿措施

1、施工期

①植被恢复和补偿措施

I、植被恢复的物种应优先选择当地有的物种，避免引来外来物种，影响当地物种的种群结构。

II、临时用地尽量利用工程征地范围内的土地，并在施工结束后进行恢复。有条件恢复为耕地的应恢复为耕地，可使农田占用得到一定程度的补偿。

III、严禁施工人员捕猎野生动物；避免在早晨、黄昏和晚上野生动物觅食、活动时进行打桩等高噪声作业。

②临时用地生态恢复和补偿措施

临时工程占地如施工场地、临时便道等，在工程完工后要尽快恢复林、草植被。对占用的农用地尽可能复垦作农用地。

参照周围植被现状恢复为林地，建议根据地带性植被的代表种进行选种。通过野外调查，适宜当地生长的优势种，乔木主要有香樟、枫香、秃瓣杜英、垂柳等；灌木主要有石楠（*Photiniaserratifolia*）、檫木（*Loropetalum chinense*）、构树（*Broussonetia papyrifera*）等。协调性的具体考核指标可以为：因地制宜、优先种植本土植被，植被恢复后的植被覆盖率应不低于道路建设前的 90%。

2、运营期

结合绿色通道建设统筹安排，并由专业单位单独设计，本报告对本项目道路用地范围内的道路互通区域及道路用地范围外的绿色通道建设提出一些绿化树种提出建设。

①道路绿化建设过程中除考虑选择当地适生速成树种外，在布局上还应考虑多种树种的交错分布，提高道路两侧植物种类的多样性，恢复林缘景观，增加抗病害能力。另外树种种苗的选择应经过严格检疫，防止引入病害。

②互通区草皮护坡应选择当地耐干旱、根系发达、易成活、生长快、固土作用好的多年生矮草种草皮、也可以同时栽种灌木、骨架护坡中间种植草本植物，草种可选择麦冬、狗牙根、紫马唐等。

③运营期生态环境保护与生态建设指标体系评价使应恢复场所地的原有植被得到最大程度的恢复，植物成活率应在 90% 以上，保存率在 85% 以上；植被覆盖率在 70% 以上。

6.4.2 陆生动物保护措施

1、在林区施工应优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短在林区内的施工作业时间，尽量减少爆破作业，减少对野生动物的干扰。

2、开工前，在工地及周边设立爱护野生动物和自然植被的宣传牌，并对进行施工工作的相关人员进行相关教育，包括生物多样性和科普知识和相关法规、当地重点保护野生动植物的简易识别及保护方法。根据《中华人民共和国野生动物保护法》第八条和第三十一条的规定，严格规范施工队伍的行为，禁止非法猎捕和破坏国家野生动物及其生存环境；在施工过程中，如遇到国家重点保护野生动物出没，首先以放生为原则；若个人的生命安全受到野兽的威胁时，可以及时通告当地野生动物保护部门，在允许的情况下，可以采取一定的应急措施。

3、防治爆破噪声对野生动物的惊扰。野生鸟类和兽类大多是晨、昏(早晨、黄昏)或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工爆破噪声对野生动物的惊扰，应做好爆破方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏和正午开山施炮等。加强对蛇等野生动物的保护。

4、为减少工程建设对野生动物，特别是两栖类和爬行类的影响，施工过程中应注意：

①控制污染，减少施工中工程产生污水和生活产生污水对两栖类和爬行类动物栖息地的影响。对两栖类和爬行类繁殖及生活的水域进行保护，减少污染的可能性。

②控制和教育施工人员不要随意进入野生动物栖息地；在动物繁育期，注意保护动物的繁殖地，如鸟类的繁殖领域、鸟巢、两栖类的繁殖水域等。不要进入动物的繁殖领域。

6.4.3 水土流失保护措施

根据中华人民共和国交通部《关于进一步加强山区公路建设生态保护和水土保持工作的指导意见》必须加强本项目水土保持工作，建设单位委托了相关单位编制了《329国道上虞至临安公路柯桥钱清至萧山界段改建工程水土保持方案报告书》。

1、结合主体设计的截水沟、平台排水沟、边沟、路肩沟、护坡和绿化措施等，设置临时排水沉砂设施，临时堆土表面采用植生工程膜覆盖。

2、对施工道路区主要是做好表土剥离和施工过程中的临时拦挡、截排水及路基边坡防护等，施工结束后，进行场地平整，覆土种植林草。

3、对施工场地主要是采取表土剥离、周边排水措施，对区内表土采取覆盖等措施，对迹地进行场地清理和平整，恢复耕作。

4、弃土场需在坡脚设置挡土墙进行拦挡，在堆土顶面设置浆砌石截水沟，并与周边原有排水设施相接，如弃土场场高差较大时，需视堆土高度合理设置消能设施，弃土结束后对堆土表面平整，弃土形成的边坡采用液压喷播草籽进行防护。

5、施工组织设计中，应明确对主体工程和临时工程所占农用地尤其是耕地的表层熟土（耕地一般宜 30cm 厚）的剥离、临时堆放方案及其水土流失预防措施设计，如采取挡土墙、护坡工程、综合排水工程和土地整治等，确保肥力较高的表土层用于工程后期的土地复垦或景观绿化美化工程。

通过上述水土保持措施，“点”上的防护包括表土和回填料集中堆置区、弃土场、施工临时占地区等，其防护重点主要是对土石料堆置边坡坡脚设置临时拦挡措施，表面进行覆盖防治冲刷；对弃土场边坡在施工前设置拦挡措施，施工过程中的护坡和排水措施；对施工临建区设置完善的排水措施。“线”上的防护包括路基工程、隧道工程、桥梁工程、施工临时道路等施工过程中的排水措施，减少地表径流冲刷，使泥、土、石“难出沟、不下河、不入库”。“面”上的防护包括对施工场地、弃土场等进行土地的平整、改造、修复、种植水保林草。通过实施以上防治措施，达到保护地表，改善生态环境，防治水土流失的目的。

6.4.4 基本农田保护措施

根据国家有关基本农田保护的规定，对基本农田征占用应实现占补平衡。首先，道路建设所占基本农田须经国土部门批准；其次，批准占用损失的耕地须通过开垦新的农田来予以补偿。耕地占用量可采取由建设单位向当地国土部门交纳耕地补偿费，由国土部门负责组织对占用耕地进行补偿，达到耕地总量平衡的要求。耕地补偿方式主要有本区开荒造田或异地造田等两种方式。

对于被占基本农田的周围区域，必须加以保护。在施工过程中，应明确施工范围和行动路线，不得随意扩大施工活动区域，从而避免对周围基本农田的破坏；对于被公路永久占用的基本农田，应待工程完毕后，进一步核实实际占用数量，严格按照国家及浙江省基本农田保护的有关法律和法规，另外选择土地补偿，进行基本农田建设。

6.5 “三同时”环保措施一览表

本项目“三同时”环保措施见表6.5-1。

表6.5-1 “三同时”环保措施一览表

污染源	环保设施名称	环保投资 (万元)	作用与效果	实施进度 要求
废水	施工废水截水沟、隔油池、沉淀池、清水池、泥浆沉淀池	250	生产废水处理水回用于防尘	施工期
	防雨篷布	50	防止雨水冲刷	施工期
	桥面径流收集装置及事故池	60	处理初期雨水、兼顾事故应急	运营期
	应急器材	40	防止事故泄露对重要水体的污染	运营期
	服务站、养护工区、超限检查站隔油池+地理式污水处理站	80	处理运营期生活污水，减缓运营期生活污水污染	运营期
	房建设施生活污水预处理	10	生活废水经过三格化粪池预处理后回用	运营期
废气	施工围挡、租用洒水车	300	削减风力扬尘，阻挡粉尘扩散，落实六个100%	施工期
	服务站、养护工区、超限检查站餐饮油烟处理设施	12	油烟去除率75%	运营期
	隧道施工粉尘防护措施	100	通过隧道通风排尘、施工人员个人防护	施工期
	隧道设置机械通风系统（投资纳入主体工程）	/	降低隧道内CO等废气浓度	运营期
固废	生活垃圾和建材废料收集装置和委托处理费	35	将施工固体废物和垃圾运往指定地点处理	施工期
	沿线房建设施生活垃圾清运、餐厨垃圾	13	运营期各类固体废弃物妥善处置，不外排	运营期
	养护工区机修费油	7	交由有资质单位处理	运营期
噪声	设备选型，临时隔声围护等	20	降低设备噪声影响	施工期
	隔声窗	82	降噪>25dB	施工期
	声屏障	1388	降低道路噪声影响	施工期
	低噪路面（投资纳入主体工程）	/	降低道路噪声影响	施工期
生态	临时用地表层耕植土保存与植被恢复、保护植被补偿	150	保存临时占地的表层耕植土以及施工后的植被补偿	施工期
	水土保持措施	费用已计入水土保持方案中	有效的减缓施工期水土流失，不改变柯桥区夏履镇西部生态公益林水土保持生态保护红线的水土保持主导生态功能	施工期
环境监测	施工期环境监测	50	预防施工期环境污染	施工期
	运营期环境监测	70	根据监测结果适时调整环保方	运营期

污染源	环保设施名称	环保投资 (万元)	作用与效果	实施进度 要求
			案	
环境监 理	监理人员、办公设施	126	保护施工期生态环境	施工期
环保验 收	环保竣工验收调查费用	30	增强环境保护意识, 提高环境 管理水平	项目通车 后
其他	应急器材设备	28	应急环境污染事故	运营期
	环境保护标示牌	15	提高环保意识	施工期
合计		2916		

第7章 环境影响经济损益分析

7.1 社会经济效益分析

7.1.1 正面效益

(1) 直接效益

本项目的直接社会经济效益主要表现在以下方面：

a) 降低车辆运输成本效益

本项目建成运营后，使区域内现有道路的运输压力得到缓解，道路运输条件得到改善，缩短了车辆的运输时间，车辆的运输费用随之减少。

b) 节约旅客出行时间效益

本项目建成运营后，通过连通完善现有路网从而缩短车辆运行时间，节约了旅客出行的时间。

c) 减少交通事故效益

本项目建成运营后，改善现有路网的运输条件，减少了交通事故的发生几率，减少了因交通事故造成的社会经济损失。

d) 节约能源效益

本项目建成运营后，道路网络得到改善，车速的提高、道路拥堵的减少都有助于油料的节约。

(2) 间接效益

本项目的间接社会经济效益主要表现在以下方面：

现有公路网络的完善使道路交通参与者感觉更加舒适、安全，项目相关公众的社会幸福感增强。

因此，从国民经济的角度来看，本项目的建设具有良好的社会经济效益。

7.1.2 负面效益

(1) 土地资源利用形式的改变

项目建设将使土地资源利用形式发生改变。从环境保护的角度分析，这种土地资源

利用形式的改变将造成原生态环境的切割和破坏，项目造成的生态损失是不可逆的。从土地利用经济价值的改变来看，公路建设占用的土地资源是增值的，是通过环境的局部或暂时的损失换来的。

(2) 土地征用造成生物量损失

工程永久占地造成生物量的损失，但项目运营期通过植草绿化，可以补偿一部分生物量损失。

(3) 拆迁损失

房屋拆迁将给被拆迁者的正常生活带来一定的影响，按相关政策将给予重新安置和补偿可以减轻由拆迁造成的不利影响。

(4) 环境质量现状改变

项目的建设将会改变沿线环境质量现状，尤其是公路穿越乡村的路段，加剧了居民受交通噪声影响的程度，会给居民的的生活和工作造成较大的影响，从而带来间接的经济损失。

7.2 环境影响经济效益分析

7.2.1 环保工程投资估算

根据本次评价提出的环保措施，估算拟建工程在施工期和运营期的环保投资为 2916 万元，本工程的总投资为 22.9654 亿元，直接环境保护投资占总投资的 1.27%。

7.2.2 环境经济损益分析

1. 直接效益

采取操作性强的、切实可行的环保措施后，每年所挽回的经济损失，亦即环保投资的直接效益是显而易见的。但目前很难用具体货币形式来衡量，只能对若不采取措施时，因工程建设而导致的生态环境、水环境、声环境和环境空气质量的变化所引起的人体健康、生活质量等方面的经济损失作粗略计算或定性分析用以反馈环保投资的直接经济效益。表 7.2-1 对项目采用的环保措施产生的环境综合效益进行了定性评价。

2. 间接效益

在实施有效的环保措施后，会产生以下的间接效益：保证沿线居民的生活质量和正

常生活秩序，维护居民的环境心理健康和减轻居民的烦躁情绪，减少社会不稳定的诱发因素等。所有这些间接效益在目前很难用货币形式来度量，但可以肯定的是，它应是环保投资所获取的社会效益的主要组成部分。

表 7.2-1 环保措施综合损益定性分析表

环保措施		环境效益	社会经济效益	综合效益
施工期 环保措 施	<ol style="list-style-type: none"> 1. 施工时间的安排 2. 施工场地距敏感点的距离 3. 施工废水，生活污水处理 4. 避免破坏沿线交叉道路，改造完及时恢复 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 防止噪声扰民 2. 防止空气污染 3. 防止水环境污染 4. 方便群众出入 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 保护人们的生活，生产环境 2. 保护土地，农业，植被等 3. 保护国家财产安全，公众身体健康 	使施工期的不利影响降低到最小程度
公路界 内、外 绿化	<ol style="list-style-type: none"> 1. 公路互通区域的绿化、道路两侧绿化 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 公路景观 2. 水土保持 3. 恢复补偿植被 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 防止土壤侵蚀进一步扩大 2. 保护土地资源 3. 增加土地使用价值 4. 改善公路整体环境 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 改善地区的生态环境 2. 增加旅客乘坐安全，提高司机安全驾驶性
噪声防 治工程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 隔声窗、声屏障、低噪路面 	减小公路交通噪声对沿线地区的影响	保护居民的生活环境	保护人们生产、生活环境质量及身体健康
排水防 护工程	<ol style="list-style-type: none"> 1. 排水及防护工程 2. 桥面径流收集系统 3. 警示标志 	保护公路沿线地区生态敏感区域、河流的水质	<ol style="list-style-type: none"> 1. 水资源保护 2. 生态敏感区保护 3. 水土保持 	保护水资源
环境监 测、环 境管理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 施工期监测 2. 运营期监测 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 监测沿线地区的环境质量 2. 保护沿线地区的生活环境 	保护人类及生物生存的环境	使经济与环境协调发展

第8章 环境管理与监测计划

8.1 环境管理计划

8.1.1 环境管理目标

通过制订系统的、科学的环境管理计划，使本报告书中提出的环境负面影响减缓措施在项目的设计、施工和营运过程中得到落实，从而实现环境保护和工程建设符合国家同步设计、同步施工和同步投产的“三同时”制度要求。使环境保护措施得以落实，为环保部门对其进行监督提供依据。

通过实施环境管理计划，将制订的本工程施工和营运阶段的环境负面影响减缓措施得以落实，使该项目的经济效益和环境效益得以协调和持续发展。

8.1.2 环境管理体系

本项目环境保护管理工作是由绍兴市交通运输局管理，运营后由地方公路运营单位管理，具体负责贯彻执行国家、交通部和浙江省的各项环保方针、政策、法规和地方环境保护管理规定。鉴于工程沿途环境敏感点较多，环境保护措施较为复杂，建议设立环境管理机构，配置环保专业人员，专门负责本次工程施工期和运营期的环境保护管理工作。本项目可研阶段、设计阶段及施工阶段的环境管理机构体系见表 8.1-1。

表 8.1-1 环境管理体系及程序示意表

项目阶段	环境保护内容	环境保护执行单位	环境保护管理部门	环境保护监督部门
工程可行性研究阶段	环境影响评价	环评单位	绍兴市柯桥区交通投资建设集团有限公司	绍兴市生态环境局柯桥分局
设计期	环境保护工程设计	环保设计单位		
施工期	实施环保措施：环境监测，处理突发性环境问题，合理设置施工场地	承包商、建设单位		
竣工验收期	竣工验收调查报告、制订运营期环境保护制度	建设单位		
运营期	环境监测及管理	受委托监测单位	公路运营单位	

8.1.3 环境管理职责

(1) 贯彻执行国家、省内各项环境保护方针、政策和法规。

(2) 负责编制本工程在施工期的环境保护规划及行动计划，督促初步设计单位依据报告书及其批复要求，在编制初步设计的同时，同步完成环境保护工程设计，并将相关投资纳入工程概算，监督报告书中提出的各项环境保护措施的落实情况。

(3) 负责制定运营期环境保护工作制度，组织制定和实施污染事故的应急计划和处理计划，进行环保统计工作。

(4) 组织环境监测计划的实施。

(5) 负责本部门的环保科研、培训、资料收集和先进技术推广工作，提高工作人员的环保意识和素质。

(6) 负责环保设备的使用和维护，确保各项环境保护设施的良好运行。

8.1.4 环境管理计划

本项目设计期、施工期及运营期的环境管理计划见表 8.1-2 至表 8.1-4。施工前期招投标中，将施工过程的环保要求纳入招标书，评审投标书时审议施工承包商的环保承诺。施工期间应当实行环境监理制度，将环境监理纳入工程监理之中，进一步明确有关各方的环境保护职责，确保各项环保措施落实到位。

表 8.1-2 设计期环境管理计划表

潜在的负面影响	减缓措施	实施机构	负责机构	监督机构
影响城镇规划	科学设计，使公路与城镇规划相协调	设计单位	绍兴市柯桥区交通投资建设集团有限公司	绍兴市生态环境局柯桥分局
影响环境景观	科学设计，使公路景观与地形、地貌及周围景观相协调			
公路用地内的居民和公用设施的迁移和再安置	路线设计尽量减少拆迁，依法制定公正和合理的安置计划和补偿方案			
占用土地资源、破坏地表植被、造成水土流失	采用少占耕地的方案，重视复垦、优化路线纵断面设计、桥梁防护工程设计、绿化设计			
交通噪声和扬尘污染	科学设计，保护声、气环境，种植相应的植被进行防护，对重要敏感目标实施保护			

表 8.1-3 施工期环境管理计划表

潜在的负面影响	减缓措施	实施机构	负责机构	监督机构
---------	------	------	------	------

潜在的负面影响	减缓措施	实施机构	负责机构	监督机构
环境空气污染	材料堆场、临时堆土场等料场、施工场地每天定期洒水等，施工场地设置围挡进行施工作业。运送建筑材料的货车须用帆布遮盖，以减少撒落。	建设单位、承包商	绍兴市柯桥区交通投资建设集团有限公司	绍兴市生态环境局柯桥分局
噪声污染	靠近居民点的场地禁止夜间施工，如有技术需要连续施工的应申请夜间施工许可			
施工现场和施工场地的污水、垃圾对土壤和水体的污染	加强环境管理和监督，有害物应选择合理的堆放地点，并设置相应的措施防止雨水冲刷，提供合适的卫生场所			
景观保护	减少破坏植被树木，严格按设计操作恢复景观质量，临时堆土场施工结束后应绿化			
生态环境	对施工人员加强宣传、管理和监督，尽量少占临时用地，少伐临时用地内的林木，严禁捕杀鸟类及小动物；严禁施工和生活污水直接排入水体；固体废弃物不得随意抛弃，应集中统一处理；严格制定科学的施工方案，及时进行土地复垦绿化工作			
干扰沿线公用设施	加强对基础设施的防护，避免破坏			
影响现有公路行车条件	加强交通管理，及时疏通公路			
农田水利	改移农田排灌沟渠在旱季或农闲时进行、修便涵便桥			
可能的传染病传播	定期健康检查，加强卫生监督			
水土流失	地面开挖坡面应尽可能平缓，路基边坡在雨前应用草席、土工布等覆盖			
环境监测	按施工期环境监测计划进行			
工程环境监理	按施工期工程环境监理计划进行			

表 8.1-4 运营期环境管理计划表

潜在的负面影响	减缓措施	实施机构	负责机构	监督机构
环境空气污染	加强环境监测，并及时采取防护措施	公路运营管理机构	绍兴市柯桥区交通投资建设集团有限公司	绍兴市生态环境局柯桥分局
噪声污染	据公路营运后噪声监测结果，对噪声超标严重的敏感点采取合适的降噪措施，以减缓影响。			
生态环境及景观环境破坏	公路绿化及植被恢复，沿线临时用地按要求进行恢复			
桥面径流污染	加强对给公路排水系统设施的维护管理，确保排水系统畅通，跨越南塘河路段设置桥面径流收集系统和沉淀池			
交通事故	制订和执行交通事故处理计划			

8.1.5 环境保护计划的执行

环境管理计划的制订主要是为了落实环境影响报告表中提出的环境保护措施及建议，对项目的设计、施工和营运期的环境监测和监督等工作提出要求。

1、设计阶段

设计单位应将环境影响报告表提出的环保措施落实到施工设计中；设计文件审查时应包括对环保工作和方案设计的审查。

2、招标阶段

承包商在投标中应含有环境保护的内容，在中标的合同中应有环境影响报告表提出的环境保护措施及建议的响应条文。

3、施工期

设立独立的环境监理机构，向建设单位和当地环境保护主管部门负责，对环境工程的实施情况进行的监督，对施工人员进行宣传教育，重点检查生态环境保护措施、施工噪声和粉尘污染防治措施的落实情况、生活污水和生活垃圾的处理处置情况。

各承包单位应配备环保员，负责监督和管理环保措施的实施。

在施工结束后，业主应组织全面检查工程环保措施落实和施工现场的环境恢复情况，监督施工单位及时撤出临时占用场地，拆除临时建筑，恢复被破坏的耕地和植被。

4、营运期

营运期的环保管理、监测由项目运营单位负责管理实施。

8.2 环境监理计划

8.2.1 监理范围

本项目施工期环境监理范围包括工程所在区域与工程影响区域，包括主线桥梁、路面、互通施工现场、施工临时道路、施工场地等生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域。

8.2.2 监理工作内容

按照建设项目环境保护法律法规及项目招标文件的一般要求，环境监理具体工作内容有：

(1) 审查工程设计方案、施工图设计中环境保护措施是否正确落实了经批准的环境影响报告书提出的环境保护措施；

(2) 协助建设单位组织工程施工和管理人员的环境保护培训；

(3) 审核工程合同中有关环境保护的条款；

(4) 对施工过程中生态、水、声、气环境，减少工程环境影响的措施以及环境保护工程监理，按照标准进行阶段验收；

(5) 系统记录工程施工环境影响情况，环境保护措施的效果，环境保护工程建设情况；

(6) 及时向工程监理组反映有关环境保护措施和施工中出现的意外问题，提出解决建议；

(7) 负责工程环境监理工作计划和总结。

8.2.3 环境监理要点

结合本项目特点及本报告提出的各项环保措施，对本项目环境监理提出以下要求，详见表 8.2-1。

表 8.2-1 施工期环境监理现场工作重点一览表

序号	监理地点	环境监理重点具体内容
1	施工场地	<ul style="list-style-type: none"> ● 监督施工承包商是否严格执行了标书中的“施工人员环保教育”； ● 监督在施工场地污水是否设置了隔油沉淀池等处理，处理后是否回用于施工场地冲洗；施工场地是否设置在大运河（绍兴段）遗产保护规划区内。 ● 监督施工场地的生活垃圾堆放是否堆放在固定地点，其堆放点选址是否合理，施工结束后作集中处理。
2	运输便道	<ul style="list-style-type: none"> ● 监督运输便道是否合理安排，应尽量远离集中居民区； ● 监督是否按照环评要求定期洒水抑尘。
3	沿线受影响的集中居民区	<ul style="list-style-type: none"> ● 监督施工场地是否合理安排，应尽量远离集中居民区； ● 监督是否按照环评要求尽量避免夜间施工，若需要在夜间施工时，施工车辆要采取减速缓行、禁止鸣笛等措施，禁止打桩等高噪声施工作业，合理安排施工时间； ● 监督对受施工噪声影响较严重的敏感点安装临时隔声屏障。
4	主线施工区	<ul style="list-style-type: none"> ● 监督是否采取临时防护措施，防止施工废污水、弃渣、生活垃圾进入河中； ● 监督是否按照要求建设桥面径流收集措施。
5	生态功能区施工路段	<ul style="list-style-type: none"> ● 监督是否及时分段、分片恢复植被，对互通区域带进行绿化。 ● 公路内侧安装的防撞护栏是否符合环保要求。

8.3 环境监测计划

8.3.1 制定的目的及原则

制订环境监测计划的目的是通过监测结果适时调整环境保护行动计划，为制定环保措施的实施时间和周期提供依据，为项目的后评估提供依据。制定的原则是根据《浙江省建设项目环境保护管理办法》相关要求，结合本项目预测的各个时期的主要环境影响及可能超标的路段和超标量而确定。

8.3.2 监测机构

为了统一管理，建议委托具有环境监测相关资质的单位执行环境监测计划。

8.3.3 监测方案

环境监测的重点是声环境、环境空气、水环境监测计划。常规监测要求定点和不定点、定时和不定时抽检相结合的方式进行。道路运营单位需委托具有环境监测相关资质的单位执行环境监测计划，监测方法按照相关标准规范进行。

声环境、环境空气、地表水环境监测计划见下表。

表 8.3-1 声环境监测计划

阶段	监测地点	监测项目	监测频次	说明	负责机构	监督机构
施工期	沿线声环境敏感点	L_{Aeq}	4次/年，每次监测1昼夜，必要时随机抽测	每次抽2个附近有施工作业的敏感点，昼夜间有施工作业点进行噪声监测。	绍兴市柯桥区交通投资建设集团有限公司	绍兴市生态环境局柯桥分局
运营期	板桥、五丰村、莲中村、王家庄、夏建村5处敏感点	L_{Aeq}	2次/年，每次监测1昼夜	监测方法标准按《声环境质量标准》中的有关规定进行	公路运营管理机构	

表 8.3-2 环境空气监测计划

阶段	监测地点	监测项目	监测频次	监测时间	说明	负责机构	监督机构
施工期	施工现场场界处	TSP	2次/年	连续12小时，连续3天	堆场下风向设监测点，并同时在上风向100m处设比较监测点。	绍兴市柯桥区交通投资建设集团有限公司	绍兴市生态环境局柯桥分局

表 8.3-3 地表水环境监测计划

阶段	监测水体名称	监测项目	监测频次	采样时间	说明	负责机构	监督机构
施工期	南塘河跨越处下游100m处	高锰酸盐指数、SS、石油类	2次/年	每次连续监测3天	丰、枯水期各监测一次，监测断面设置及采样方法按国家标准执行。	绍兴市柯桥区交通投资建设集团有限公司	绍兴市生态环境局柯桥分局
运营期	房建设施污水处理设施进出口水质监测；发生泄露事故，应进行水质应急监测，并根据污染程度等制定监测计划。				公路运营管理机构		

8.3.4 监测经费

本项目对施工期和运营期环境监测费见表8.3-4、表8.3-5。

表 8.3-4 施工期环境监测费用估算

项目	年费用(万元)	施工期总费用(万元)按5年计
环境空气	1.0	5
声环境	1.0	5
水环境	6.0	30
合计	8.0	40

表 8.3-5 运营期环境监测费用估算

项目	年费用(万元)	运营期总费用(万元)按20年计
声环境	1.5	30
地表水环境	2.0	40
合计	3.5	70

执行本项目监测计划所需费用施工期40万元，运营期70万元，共计110万元。具体监测费用，由于项目在施工及运营过程中，监测点位可能变更，应以项目建设运营单位与实施环境监测的机构所签订的正式合同为准。

8.3.5 监测报告制度

环境监测单位在每次监测工作结束后15天内应提交正式监测报告，并报交通行业主管部门和当地的环保部门。每年应有环境监测年报，若遇有突发性环境污染事故发生时，必须立即按有关程序上报。

8.4 总量控制

本工程为道路工程，根据《浙江省建设项目主要污染物总量准入审核办法（试行）》

(2012)总量控制规定:项目涉及的总量控制指标为化学需氧量(COD)、氨氮(NH₃-N)、二氧化硫(SO₂)和氮氧化物(NO_x)。

本项目无生产性废水排放,营运后不会排放 COD、NH₃-N、SO₂,汽车尾气排放 NO_x不纳入总量控制。因此本项目考虑总量控制指标。

第9章 环境影响评价结论

9.1 建设项目概况

本项目为“329 国道上虞至临安公路柯桥钱清至萧山界段改建工程”，项目地理位置位于绍兴市柯桥区，穿越湖塘街道、钱清街道、柯岩街道和夏履镇。主线起点位于 329 国道与杭金衢高速绍兴连接线（湖安路）交叉口处，沿杭金衢高速绍兴连接线向南，利用 104 国道绍兴柯桥钱清至柯岩段共线段。实施起点定于共线段终点（杭金衢高速绍兴连接线与 104 国道交叉处），主线继续沿杭金衢高速绍兴连接线，路线在距杭金衢高速绍兴连接线与杨绍线交叉口约 700m 处折向南偏离绍兴连接线，跨越杨绍线，进入钱清里枢村西侧，转向西南，采用长隧道穿越大弯岗山，继续向南于檀竹坞规划度假区的东南角穿越，沿九曲河东岸至王家庄后转向西南，采用隧道穿越安基岗山至终点-柯桥与萧山交界处，与规划中的 G329 国道萧山段的安基岗隧道相接，实施段路线全长 12.252km（工程 TK9+741.052~TK10+530 段 788.948m 为完全利用段，无工程内容）。

本项目技术标准采用交通运输部颁布的《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）规定，本项目主线双向六车道一级公路，设计速度 80km/h，连接线为双向四车道一级公路，设计速度 60km/h。工程总投资 22.9654 亿元。建设内容包括桥涵工程、路基工程、隧道工程、互通工程、绿化工程、交通安全工程、附属房建工程等。

9.2 建设项目所在地环境现状结论

1、水环境质量现状

根据《绍兴市 2019 环境状况公报》中环境质量统计可知，2019 年全市 70 个市控及以上断面中，I 类水质断面 3 个，II 类水质断面 52 个，III 类水质断面 15 个，均为 I~III 类水质断面；无劣 V 类水质断面；均满足水域功能要求。总体水质状况为优。与上年相比，I~III 类水质断面比例持平，保持无劣 V 类水质断面，满足水域功能要求断面比例持平，总体水质保持稳定。

（1）监测期间内，南塘河总磷超标，其余指标均满足《地表水环境质量标准》II 类水质标准，总磷超标原因主要为周边农业和生活污染源。九曲河水质各项指标均满足均《地表水环境质量标准》III 类水质标准。

(2) 依据《绍兴市饮用水水源保护规划》，结合现场调查并咨询沿线所经县乡镇等有关部门，本项目评价范围内不涉及集中式饮用水源地。

2、大气环境

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中的“6.4.1.1 城市环境空气质量达标情况评价指标为SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、和O₃，六项污染物全部达标，即为城市环境空气质量达标”，根据《绍兴市2019环境状况公报》中环境质量统计可知，本项目所在评价区域为不达标区域，其中PM_{2.5}超标。

3、声环境

根据监测结果，受现状杨绍线、钱茅线交通噪声、社会生活噪声影响，此次监测点除枢里社区1、枢里社区2、马家地和王施家坞外，其余监测点均出现不同程度的超标情况，监测点中昼间最大超标量为3.2dB(A)，夜间最大超标量为3.4dB(A)。其中板桥因受到现状杭金衢绍兴连接线交通噪声影响造成现状超标，五丰村受到现状杨绍线通噪声影响造成现状超标，莲中村、王家庄、夏建村因受到现状钱茅线通噪声影响造成现状超标。

4、生态环境现状

(1) 根据《绍兴市“三线一单”生态环境分区管控方案》，本次工程沿线经过和毗邻的管控单元包括：柯桥区华舍钱清-湖塘工业区产业集聚重点管控单元(ZH33060320002)、柯桥区中心城镇生活重点管控单元(ZH33060320008)、柯桥区一般管控单元(ZH33060330001)、柯桥区夏履镇城镇生活重点管控单元(ZH33060320010)、柯桥区西部水源涵养与水土保持区(ZH33060310009)。

(2) 工程评价区处于亚热带季风气候，特点是冬夏季风交替显著。根据本区植物区系特征，对照吴征镒中国种子植物属的分布区类型的描述，本区植物区系应属于泛北极植物区中国-日本森林植物亚区华东地区。地带性植被为常绿阔叶林，组成林木层的优势种主要是壳斗科的锥属、禾本科的毛竹属、樟科的樟属等种类。马尾松林在本地带内分布面积很广，海拔800m以下的丘陵山地几乎随处可见。林下灌木主要为盐肤木、木蜡树等，草本层主要为荩草、蓬蘽等。此外杉木林、毛竹林分布也很广泛，灌丛组成种类以山茶科、蔷薇科为主；草丛多为禾草草丛、菊类草丛等。本地区大部分地区都为

单季稻-小麦（或大麦、油菜、蚕豆）一年一熟。旱地作物以红薯、油菜、大豆、玉米为主；经济作物有花生、油菜等。经济林以茶多；果树以杨梅林为多。本次工程占用林地面积为 28.73hm²。

根据《中国动物地理》（张荣祖 2011 年）评价区的动物区系属于东洋界中印亚界VI华中区-VIA 东部丘陵平原亚区-亚热带常绿阔叶林和常绿落叶阔叶混交林、农田动物群。评价区处于东洋界边缘，与古北界相毗邻，但是分界不明显，形成广泛的逐渐过渡趋势，古北界动物想东洋界的渗透现象甚为明显，评价范围内人为活动频繁，主要动物为当地常见种类，兽类包括华南兔、小家鼠、褐家鼠等，鸟类包括喜鹊、腰燕、家燕、灰椋鸟、八哥、麻雀等，林间爬行类包括多疣壁虎、蓝尾石龙子、北草蜥、赤链蛇、乌梢蛇等，两栖类包括大蟾蜍中华亚种、小弧斑姬蛙和饰纹姬蛙等。

(3) 根据《中国大运河遗产管理规划》、《大运河（绍兴段）遗产保护规划》，本项目 TK9+731.301-TK9+885 段位于大运河（绍兴段）遗产管理规划的缓冲区，TK9+731.301-TK9+751 段位于大运河（绍兴段）遗产保护规划的重点保护区，以上两段均为完全利用段，因此工程在缓冲区、重点保护区内无建设内容。

项目自 TK10+530 处开始施工，该处与大运河（绍兴段）遗产管理规划的缓冲区最近距离 645m，与大运河（绍兴段）遗产保护规划的重点保护区最近距离 779m，与最近的文物保护单位西兴运河距离约 838m，与古纤道最近距离约 845m，主要为路基、桥梁拼宽工程。

根据《鉴湖风景名胜区总体规划修编》（2011-2030），本项目不涉及鉴湖风景名胜区的核心景区、一级保护区、二级保护区和三级保护区，于 TK11+230-TK11+760 段邻近鉴湖风景名胜区的建设控制带，距离风景名胜区最近距离 900m。

根据《浙江省人民政府关于发布浙江省生态保护红线的通知》（浙政发〔2018〕30号），本项目在 TK21+300-TK21+983 段邻近柯桥区夏履镇西部生态公益林水土保持生态保护红线，最近距离约 95m，该段主要为安基岗隧道工程，隧道口与该生态公益林最近距离 101m。

(4) 区域主要生态问题是：人工林地质量不高，树种结构相对单一，主要为香樟、石楠、垂柳、枫香等常见绿化树种，区域物种多样性低下；区内地势平坦，没有明显土壤侵蚀线性。

生态保护方向是：加强人工林地植被保护，丰富树种结构，提高生物多样性，提升人工林地质量；保护好河湖湿地生境。

9.3 建设项目环境影响预测评价结论

9.3.1 水环境影响预测评价

9.3.1.1 施工期

本工程施工期对水环境的影响主要来自施工作业产生的污水和施工人员的生活污水两方面。施工作业污水主要包括隧道施工废水、桥梁钻桩污水、预制场拌合站产生的施工废水和施工机械产生的污水。施工场地产生的生产废水经处理后回用于砂石料冲洗和道路洒水抑尘，施工租用当地民房产生的生活污水经处理后用于接入周边城镇的污水管网，不会对水环境造成影响。

9.3.1.2 运营期

本工程运营期对水环境的影响主要来自于房建设施的生活污水和机修废水。房建设施的生活污水和机修废水处理后进行回用于场地的冲厕和绿化，不直接对外排放。因此运营期房建设施对周边水环境影响较小。

9.3.2 大气环境影响预测评价

9.3.2.1 施工期

本项目施工期的大气污染主要来自扬尘污染、隧道粉尘和沥青烟气污染。采取设置围挡、施工现场洒水、施工场地合理选址等措施，通过采用减尘技术、降尘技术、通风排尘技术和个人防护技术等对隧道粉尘进行治理，可以有效降低施工期施工扬尘、粉尘、沥青烟气对沿线大气环境的影响。由于施工是暂时的，随着施工结束，上述环境影响也将消失。因此，在采取上述污染防治措施的情况下，本项目施工期大气污染物排放对沿线敏感点的影响处于可以接受的程度。

9.3.2.2 运营期

本次项目运营期的大气污染主要来自汽车尾气和房建设施的餐饮油烟污染。运营期房建区采用清洁能源，安装油烟净化装置达标排放，对周围环境影响较小，同时需要加强对隧道内排风，降低隧道运营对周边大气环境的影响，此外通过在道路两侧植树、种

草，同时实施上路车辆的达标管理制度，对于排放不达标的车辆不允许其上路。为减少隧道内废气对环境及交通安全影响，中短隧道自然通风，长隧道设计机械通风系统。在采取上述污染防治措施的情况下，本项目运营期大气污染物排放对沿线敏感点的影响处于可以接受的程度。

9.3.3 声环境影响预测评价

9.3.3.1 施工期

施工期噪声主要来自于施工机械和运输车辆噪声以及爆破噪声及爆破振动影响三方面。

本项目施工噪声将对拟建路段敏感点产生影响。昼间施工时，可以采取在施工场界处设置实心围挡措施，作为声屏障阻挡施工噪声的传播，可以基本满足昼间施工区域附近敏感点噪声达标。夜间施工对拟建道路两侧评价范围内敏感点处的声环境质量产生显著影响，特别是夜间睡眠的影响较大。因此，施工期间应采取禁止夜间（22:00-6:00）施工措施避免夜间施工噪声污染，以减轻施工对沿线居民生活的不利影响。隧道施工采用新奥法，采用光面爆破并且在爆破时采取减小单段炸药使用量、定向爆破等措施后，爆破振动对周边敏感目标影响符合《爆破安全规程》（GB6722-2011）的要求。

9.3.3.2 运营期

根据预测结果，在执行 4a 类标准的敏感点中，预测声级昼间均达标，夜间预测声级中期最大超标量为 5.4dB(A)；在执行 2 类标准的敏感点中，预测声级中期昼间最大超标量为 3.3dB(A)，夜间预测声级中期最大超标量为 5.4dB(A)。

9.3.4 固体废物影响预测评价

9.3.4.1 施工期

施工期产生的固体废物主要为工程弃土、施工人员生活垃圾、桥梁钻渣、桥梁泥浆、拆迁建筑材料等。施工人员的生活垃圾委托环卫部门定期清运处置。桥梁钻渣干化后运输至弃土场处置。桥梁承台全部桩基施工完成后泥浆统一运至滨海工业区九三丘西片建筑泥浆消纳场所处置。本次工程企业拆迁包括绍兴柯桥泽航纺织有限公司（12282m²）、绍兴市创英纺织有限公司（1980m²）等，拆迁建筑材料社会化利用。工程废弃土方和隧

道废弃洞渣统一弃于本次工程设置的弃土场。采取一定的扬尘控制和水土流失防治措施后，固体废物贮运环节对环境的影响处于可以接受的范围内。

9.3.4.2 运营期

本项目建成通车后，当地交通更为便捷，给人们日常生活和工作带来了极大的便利，但同时交通垃圾等废弃物也对沿线周边环境产生不利影响，即增加了公路养护的负担，又破坏了路域景观的观赏性。

道路工程运营期产生的固体废物主要是房建设施的生活垃圾和餐厨垃圾，如果这部分固体废弃物未能得到妥善处理，将对周边的自然环境产生一定的影响。根据运营期主要站点的布设情况，运营期的生活垃圾在各房建设施点集中收集后由垃圾车定期运至附近垃圾处理场。餐厨垃圾交由地方有资质的单位（即从事餐厨垃圾处置服务企业）进行收集处置。废机油属于危险废物，交有资质单位处理。

上述各种类型的固体废弃物在得到妥善处理后可对周边环境的影响较小。

9.3.5 生态影响预测评价

1、对生态系统完整性影响分析

评价范围内土地利用类型以林地为主，本项目实施后，建设用地面积增加了 54.42hm^2 ，增加了近43.53%。其他用地类型面积均有所下降，其中林地占用面积减少了 29.68hm^2 ，下降比例5.63%；耕地占用面积减少了 94.49hm^2 ，下降比例约21.06%；水域及水利设施用地占用面积减少了约 1.84hm^2 ，下降比例约3.89%。

道路修建使建设用地这类拼块的连通性将加强，但道路廊道则主要对区域林地、耕地要素起切割作用，干扰生物交流和迁徙，阻断基因流或物种流，造成生境破碎化。但是项目周边占用的植被类型及植物物种均为区域常见类型，工程实施后，沿线的绿化、水保的植物措施等也会恢复部分植被。项目周边的动物均为常见种，周边可替代生境较多，且桥梁的建设会对区域动物的迁徙、栖息产生隔离，因此对动物的影响也较小。

总体而言，本项目的建设对动植物影响较小，不会造成评价区生态系统结构的改变，也不会对其功能造成显著影响。

2、对动植物资源影响分析

工程建设完成后，永久征地将完全损毁原有的植被类型，植被生物量将发生变

化，新增永久占地生物量总损失为 1479.10t，临时占地生物损失量为 143.84t，运营期临时用地恢复植被和边坡植草后，合计植被生物损失量为 1273.66t。

项目建设会造成一定程度的植被损失，但由于植被损失面积与项目所在地植被面积相比是极少量的，因此，公路破坏的植被不会对沿线生态系统物种的丰度和生态功能产生显著影响。

工程穿越段区域内陆生动物主要为常见种类，周边可替代生境较多，施工期受工程建设驱扰的野生动物能较快的找到类似栖息环境；营运期桥梁也不会对区域动物的迁徙、栖息产生隔离。对水生生物而言，水域施工采取围堰法进行，施工对水域水质的影响逐渐减小，水生环境可以迅速恢复到施工前的状态，原有水生生态系统也会迅速恢复。因此，本项目对陆生生物、水生生物的影响较小。

3、对环境敏感区的生态环境影响

(1) 大运河（绍兴段）遗产保护区

拟建线路基本是在现有道路的基础上进行拼宽，工程的建设占用部分原有绿化面积。根据《中国大运河遗产管理规划》，本项目 TK9+731.301-TK9+885 段位于大运河（绍兴段）遗产管理规划的缓冲区；根据《大运河（绍兴段）遗产保护规划》，本项目 TK9+731.301-TK9+751 段位于大运河（绍兴段）遗产保护规划的重点保护区，以上两段均为完全利用段，因此工程在缓冲区、重点保护区内无建设内容。

项目自 TK10+530 处开始施工，该处与大运河（绍兴段）遗产管理规划的缓冲区最近距离 645m，与大运河（绍兴段）遗产保护规划的重点保护区最近距离 779m，与最近的文物保护单位西兴运河距离约 838m，与古纤道最近距离约 845m，主要为路基、桥梁拼宽工程。

本项项目在保护区内无建设工程，不会扰动保护区内景观风貌。邻近段拼宽道路、桥梁的景观设计结合大运河文化元素进行深化，加强文化和生态的延续性，最大限度的保护大运河世界文化遗产的完整性和景观性。因此，项目建设对大运河遗产保护区景观无不利影响。

本项目施工路段与最近的文化遗迹西兴运河距离约 838m，施工时严格控制施工范围，加强施工管理，增强文物保护意识，若发现周边有地下文物或遗迹，应立即停工，采取有效措施保护现场，并向文物部门报告，经文物部门处理后调整方案或继续施工。

因此，对大运河遗产保护区遗产安全及遗产价值无不利影响。

拼宽桥梁（17#桥、16#桥、15#桥）跨越的小河与大运河连通，最近距离 1095m，在桥梁施工工程中，会造成局部的河底扰动、使局部水体中泥砂等悬浮物增加，但本项目尽量在枯水期采用围堰法施工，同时严禁将产生的泥浆在运河及附近河道内排放，通过采取上述措施后，本次工程施工对遗产保护规划区水质的影响将降低到最低限度。

综上，本次工程总体可行，基本符合大运河保护规划的要求，对于大运河遗产保护规划区未造成安全影响。同时符合城市发展相关规划，完善区域公路网，实现交通规划的需要，也有利于提升城市整体的基础设施和整体环境。

（2）鉴湖风景名胜区

根据《鉴湖风景名胜区总体规划修编》（2011-2030），本次项目不涉及鉴湖风景名胜区的核心景区、一级保护区、二级保护区和三级保护区，桩号 TK11+230-TK11+760 段邻近鉴湖风景名胜区的建设控制带，距离风景名胜区 900m。

根据现场调查情况，风景名胜区内人为活动频繁，部分区段河流水体水质低于 III 类标准，植被主要为人工防护林、农田植被，结构相对简单。本次项目距离鉴湖风景名胜区约 900m，施工范围距离景区较远，同时施工范围严格控制在该路段的征地红线内。另外工程施工作业面与景区之间被工业区阻隔，项目的建成对景区的景观影响较小。同时施工期严禁在景区内设置临时工程和排放废水，因此本次工程队鉴湖风景名胜区影响较小。

（3）柯桥区夏履镇西部生态公益林

根据《浙江省人民政府关于发布浙江省生态保护红线的通知》（浙政发〔2018〕30号），本项目在 TK21+300-TK21+983 段邻近柯桥区夏履镇西部生态公益林水土保持生态保护红线，最近距离约 95m，该段主要为安基岗隧道工程，隧道口与该生态公益林最近距离 101m。

本次工程不占用生态公益林生态保护红线区域，对该生态公益林生态保护红线的水土保持影响主要为临近段的隧道和路基段施工，临近段路基作业区的挖、填、整、平等施工行为造成的土壤流失受坡度的影响较大，尤其在没有任何防护措施的情况下，隧道、路基工程边坡等开挖形成的高陡边坡水土流失可达剧烈程度，减弱生态公益林生态保护红线的水土保持功能。

本次评价要求施工单位在丘陵地带严格落实水土保持措施，包括排水工程的完善、土地整治及植被措施等，土壤侵蚀程度可降至微度侵蚀；对水土流失集中地区，其应以工程措施为先导，利用其控制性和速效性，减少工程建设期内水土流失，保护新生地表，改善生态环境。在此基础上，工程的建设不会改变柯桥区夏履镇西部生态公益林水土保持生态保护红线的水土保持主导生态功能。

9.3.6 环境风险预测评价

本项目的环境风险主要为危险化学品运输事故风险。

在营运远期，运输化学危险品发生水体污染事故的风险概率也是很低的，发生概率最大为 0.0069 次/年。

本项目跨越的南塘河水环境功能性质为 II 类景观娱乐用水，对跨水域桥梁段设置桥面径流收集，桥梁两端设沉淀池（或称风险事故消纳池）4 处。

本项目运营期加强桥梁护栏防撞设计、桥梁两端设置警示标牌，加强危险品运输管理，严格执行国家和行业部门颁布的危险货物运输相关法规。建议运营单位依据《绍兴市突发环境事件应急预案（2014 年修订版）》制订本项目运营期的专项环境风险应急预案，并把本项目的预案纳入各级政府的应急援助体系之中，配备应急队伍和应急物资，加强日常应急演练，在运营期加强项目范围内的巡查，及时发现事故并通知有关部门以启动应急预案，降低环境风险事故发生后对环境的影响。

综上所述，在采取事故防范措施和执行应急预案的情况下，本项目的环境风险水平是可以接受的。

9.4 建设项目污染防治和生态保护减缓措施

9.4.1 水污染防治措施

9.4.1.1 施工期

(1) 合理安排水域施工的作业时间和施工方式：桥梁施工尽量安排在枯水季节；跨河桥梁采取围堰施工方式；桥梁桩基施工钻孔泥浆及时运送至泥浆沉淀池处理，不得向水体倾倒；施工结束后应对围堰区域及时清理。

(2) 合理布置施工营造区：生态敏感区范围内均不设置施工营造区。施工场地应

设置遮雨和截流设施，防止雨水冲刷物料进入地表水体；施工营造区生活污水经地埋式一体化生化处理设施处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GBT 18920-2020) 冲厕用水标准和绿化用水标准后回用于施工场地和项目部的冲厕和绿化；材料堆场上部设置遮雨顶棚、四周设置围挡、底部采用防渗混凝土硬化处理，防止雨水冲刷及下渗对水环境的影响。

(3) 制定严格的施工管理制度：设置生活垃圾临时堆放点，施工过程中产生的生活垃圾应定点存放，定期由环卫部门清运，严禁乱丢乱弃；严禁向沿线的任何水体倾倒残余燃油、机油、施工废水和生活污水；加强对施工人员的教育，加强施工人员的环境保护意识。

9.4.1.2 运营期

(1) 路（桥）面径流排水系统的边沟排水口位置需设置在无饮用、养殖功能的水域。

(2) 加强公路排水系统的日常维护工作，定期疏通清淤，确保排水畅通。

(3) 本项目拟建 1 处服务站、1 处养护工区和 1 处超限检查站运营期房建设施的生活污水和机修废水考虑处理后回用。

房建设施的废水采用二级接触氧化法污水处理工艺流程，出水达到《《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2020) 中绿化、冲厕标准，服务站和超限检查站污水处理设施处理能力分别为 15t/d 和 5t/d，处理后的生活污水回用于房建区的道路清洗、绿化和冲厕，底泥定期抽取清运，污水不外排。

9.4.2 大气污染防治措施

9.4.2.1 施工期

(1) 道路运输防尘：施工便道路面应夯实，配备洒水车定期洒水；散货物料的运输采用密闭方式，运输路线尽量避开村庄集中居住区。

(2) 材料堆场防尘：控制散货物料堆垛的堆存高度并在堆场四周设置围挡防风；土方、黄沙堆场定期洒水，并配备篷布遮盖，石灰、水泥应贮存在封闭的堆场内；合理调配物料的进出场，尽量减少堆场的堆存量和堆存周期。

(3) 土方及路基路面施工防尘：路基路面施工路段两侧设置围挡；路基路面填筑

时，及时压实，未完工路面及时洒水，避免在大风天气进行施工。

(4) 灰土拌合防尘：灰土拌合采取路拌方式，施工现场进行拌合作业时拌合装置必须封闭严密，同时配备有效的防尘降尘装置，降低粉尘飞扬。同时施工现场利用雾炮机进行扫水降尘。

(5) 沥青铺浇时，应避免风向针对附近农居等环境空气敏感目标的时段，以免对人群健康产生影响。为操作人员配备口罩、风镜等，实行轮班制，并定期体检。

9.4.2.2 运营期

(1) 加强道路及路面养护，保持道路良好运营状态，减少和避免塞车现象发生。

(2) 结合当地生态建设，在靠近道路两侧、互通区域，尤其是敏感目标附近多种植乔、灌木。

(3) 严格新车与转入车辆准入，全省新车及转入我省二手车注册登记严格执行国家机动车污染物排放标准，对“黄标车”采取限行措施。

(4) 加强管理，对上路车辆进行检查，禁止车况差、超载、装卸物品遮盖不严容易洒落的车辆上路。

(5) 房建设施厨房采用电和液化气清洁能源。

(6) 长隧道设计机械通风系统，采用射流风机纵向通风方式，风机布置采用小容量，分组布置模式，以适应各种工况的通风要求。

9.4.3 噪声污染防治措施

9.4.3.1 施工期

1、按照标化工地建设的环保要求，控制夜间施工时间、执行审批申报制度，并对施工场地采取有效隔声降噪措施。

2、尽量采用低噪声机械，工程施工所用的施工机械设备应事先进行常规工作状态下的噪声测量，对超过国家标准的机械应禁止其入场施工。施工过程中还应经常对设备进行维修保养，避免由于设备性能差而使噪声增强现象发生。

3、严格控制夜间施工应并认真执行申报审批制度。施工区域与沿线居民点之间设置 2 米高度的实心围挡遮挡施工噪声，避免夜间（22:00-6:00）施工。项目如因工程需要确需在敏感点附近 300 米范围内进行夜间施工的，需向当地生态环境局提出夜间施工

申请，在获得当地环保局的夜间施工许可后，方可开展规定时间和区域内的夜间施工作业，并在施工前向附近居民公告施工时间。

4、利用现有道路进行施工物料运输时，注意调整运输时间，尽量在白天运输。在途径居民集中区时，应减速慢行，禁止鸣笛。

5、加强施工期施工场地和钢筋加工场厂界噪声监测，发现施工噪声超标并对施工场地周边居民点产生影响应及时采取有效的噪声污染防治措施。建设单位应责成施工单位在施工场地现场标明张布通告和投诉电话，建设单位在接到报案后应及时与当地环保部门取得联系，以便及时处理各种环境纠纷。

通过采用低噪声机械设备、合理安排施工时间、采取隔声和施工期的噪声监测等措施，施工噪声基本可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。

9.4.3.2 运营期

本项目为国道，道路沿线的区域考虑按 2 类声功能区控制。主线为高架桥梁段时，优先考虑声屏障的降噪措施，对于不满足声屏障设置条件以及声屏障措施实施后仍然不能达标的敏感点安装隔声窗，隔声量为IV（不小于 30dB（A））。本项目对敏感点（N1、N2、N3、N5、N7、N8）实施 4m 高声屏障，长度为 3470 延米；对敏感点（N8、N9）实施隔声窗 41 户。具体措施见表 6.3-3。

9.4.4 固体废弃物污染防治措施

9.4.4.1 施工期

施工人员的生活垃圾委托环卫部门定期清运处置；桥梁工程沉渣干化后运输至弃土场处置。桥梁承台全部桩基施工完成后泥浆统一运至滨海工业区九三丘西片建筑泥浆消纳场所处置；拆迁建筑材料社会化利用；工程废弃土方和隧道弃渣统一弃于本次工程设置的弃土场。

9.4.4.2 运营期

道路工程运营期产生的固体废物主要是房建设施的生活垃圾、餐厨垃圾和机修废油，生活垃圾交由城市环卫部门统一收集处理，餐厨垃圾由地方有资质的单位（即从事餐厨垃圾处置服务企业）进行收集处置，废机油属于危险废物，交有资质单位处理。

9.4.5 风险预防措施

1、加固护栏及警示措施：跨越南塘河水域段桥梁要求采用加强型护栏，同时设置“特殊水域、谨慎驾驶”警示牌标志。

2、在 15#桥桩号 TK11+695-TK11+805 段跨越南塘河两端设置收集池 4 处，跨河桥梁的事故应急池容量按 166m³ 设置，进行初期雨水和事故径流收集。

3、严格执行《危险化学品安全管理条例》、《中华人民共和国监控化学品管理条例》、《全国道路化学危险货物运输专项整治实施方案》等法律法规关于危险化学品公路运输的有关规定，贯彻交通部《关于继续进行道路危险货物运输专项整治的通知》（交公路发[2002]226 号）相关要求，加强危险品运输管理。

4、公路运营单位制定专项环境风险事故应急预案，配备应急救援人员和必要的应急救援器材、设备，并定期组织演练。

9.4.6 生态保护减缓措施

1、陆生植物保护措施

加强对承包商的环保教育，施工过程中严禁施工人员在施工范围外私自占地堆放施工机械或建筑材料；严禁施工人员在施工以外的区域活动，特别是采挖、破坏植被；耕地附近施工时，施工活动要保证在征地范围内进行，减少对耕地的占用，加强对林地、灌草地的保护。

2、陆生动物保护措施

在工程人工林和耕地较密集路段施工应优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短施工作业时间，减少对野生动物的惊扰。优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段。早晨、黄昏和晚上是野生动物活动、繁殖和觅食的高峰时段，应禁止在早晨、黄昏和晚上进行打桩等高噪声作业。

3、水土流失保护措施

对主体新增耕地、林地占地，在施工前期应进行表土剥离并集中保存用于道路绿化；施工期需做好施工场地周边的拦挡、排水、沉沙等措施；施工结束后，及时拆除施工场地临建设施，撤离施工机械设备，进行场地平整、覆土，对占地区域进行绿化；施工期设置拦挡及排水、沉沙措施，表面撒播狗牙根草籽防护，并提出施工管理措施和水土保

持要求。

4、基本农田保护措施

在施工过程中，应明确施工范围和行动路线，不得随意扩大施工活动区域，从而避免对周围基本农田的破坏；对于被公路永久占用的基本农田，应待工程完毕后，进一步核实实际占用数量，严格按照国家及浙江省基本农田保护的有关法律和法规，另外选择土地补偿，进行基本农田建设。

9.5 环境影响经济损益分析

项目的建设改善了现有路网的运输条件，减少了交通事故的发生几率，减少了因交通事故造成的环境影响及经济损失；道路网络得到改善，车速的提高、道路拥堵的减少和运输距离的缩短都有助于油料的节约。

项目建设的负面经济效益主要有：土地资源利用形式的改变、土地征用造成生物量损失、拆迁损失和环境质量现状改变等，但通过采取必要的保护措施，可以减少工程建设带来的社会经济负面效益。

本工程“三同时”环保设施投资费用 2916 万元，约占项目总投资 22.9654 亿元的 1.27%。总体而言，本项目建设具有较好的环境经济效益。

9.6 环境管理与监测计划

本项目环境保护管理工作是由绍兴市柯桥区交通投资建设集团有限公司管理，具体负责贯彻执行国家、交通部和浙江省的各项环保方针、政策、法规和地方环境保护管理规定。建议设立环境管理机构，配置环保专业人员，专门负责本次工程施工期和运营期的环境保护管理工作。

为了落实环境影响报告书中提出的环境保护措施及建议，设计单位应将环境影响报告书提出的环保措施落实到施工设计中；承包商在中标的合同中应有环境影响报告书提出的环境保护措施及建议的响应条文；施工期设立独立的环境管理机构，对环境工程的实施情况进行的监督，对施工人员进行宣传教育，重点检查生态环境保护措施、施工噪声和粉尘污染防治措施的落实情况、生活污水和生活垃圾的处理处置情况；在施工结束后，业主应组织全面检查工程环保措施落实和施工现场的环境恢复情况，监督施工单位及时撤出临时占用场地，拆除临时建筑，恢复被破坏的植被；运营期的环保管理、监测

由项目运营单位负责管理实施。

环境监测的重点是施工期和运营期声环境、大气环境、水环境监测。常规监测要求定点和不定点、定时和不定时抽检相结合的方式进行。监测方法按照相关标准规范进行。

9.7 环评总结论

综合本报告各章节分析评价，本工程建设符合“三线一单”控制要求，符合污染物达标排放要求，符合绍兴市、柯桥区总体规划、交通规划、环保规划的相关要求。

项目的建设运营对项目所在地的水环境、声环境、大气环境、生态环境会产生一定的不利影响，但只要严格落实报告书中提出的合理可行的环境保护措施和风险防范措施，加强项目建设不同阶段的环境管理和监控，可以做到环境风险可控、减缓地表水、噪声、生态影响的要求，使项目的环境影响处于可接受的范围。

在此基础上，从环境保护的角度考虑，项目建设环境可行。