



项目编码：2508-330681-04-01-359728

义新欧（诸暨）枢纽港配套服务 设施建设工程-集疏运道路三 生态环境影响报告书

（征求意见稿）

浙江省工业环保设计研究院有限公司
Zhejiang Industrial EPD & R Institute Co., Ltd.

二〇二六年九月

目 录

概 述	1
第 1 章 总论	6
1.1 编制依据	6
1.2 环境功能区划	10
1.3 评价因子及评价标准	13
1.4 评价时段	18
1.5 评价工作等级和评价范围	18
1.6 相关规划及“三线一单”符合性分析	20
1.7 主要环境保护目标	40
第 2 章 建设项目概况与工程分析	48
2.1 工程内容	48
2.2 主体工程	55
2.3 配套工程	70
2.4 其他工程	72
2.5 土石方工程	75
2.6 占地及拆迁安置	75
2.7 施工组织	78
2.8 交通量预测	87
2.9 工程分析	90
2.10 相关道路环评审批及建设情况	104
第 3 章 环境现状调查与评价	106
3.1 自然环境概况	106
3.2 水环境质量现状调查与评价	116
3.3 环境空气质量现状调查与评价	117
3.4 声环境现状调查与评价	117
3.5 生态环境现状调查	120
第 4 章 环境影响预测与评价	174
4.1 生态环境影响分析	174

4.2	地表水环境影响评价	181
4.3	环境空气影响评价	185
4.4	声环境影响评价	188
4.5	环境振动影响分析	204
4.6	固体废物影响评价	206
4.7	环境风险评价	207
第 5 章	环境保护措施及可行性分析	214
5.1	噪声污染防治措施	214
5.2	水环境保护措施	228
5.3	大气环境保护措施	229
5.4	固废污染防治措施	232
5.5	环境振动防治措施	233
5.6	生态环境保护措施	233
5.7	环境风险防范措施	239
5.8	污染防治措施清单	239
第 6 章	环境影响经济损益分析	242
6.1	环保投资估算	242
6.2	环境经济损益分析	244
第 7 章	环境管理与环境监测	246
7.1	环境管理	246
7.2	环境监测	248
7.3	工程竣工环保验收	249
第 8 章	线位比选及环境合理性分析	250
8.1	线位比选	250
8.2	临时场地选址合理性分析	253
第 9 章	环境影响评价结论	256
9.1	建设项目概况	256
9.2	环境质量现状	256
9.3	环境影响结论	257
9.4	污染防治对策	259

9.5	审批原则和要求符合性分析	261
9.6	公众意见采纳情况	265
9.7	环评总结论	265

概 述

一、项目由来

构建以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局，是贯彻新发展理念的重大举措，党的二十届三中全会提出，要支持有条件的地区建设国际物流枢纽中心和大宗商品资源配置枢纽，国家发展改革委等部门将多式联运设施和高标准仓储中心列入了国家“两重两新”的范围。为了加快完善诸暨市多式联运体系，深度融入长三角物流一体化发展，全力落实中央、省委关于物流降本提质增效的行动计划，加快形成衔接杭州都市区和金义都市区的重要物流枢纽节点，引领推动城市带、产业带、交通带“三带融合”，诸暨市规划建设义新欧（诸暨）枢纽港项目，建设内容包括浦阳江航道输运体系配套工程、集疏运道路体系建设工程、港务区配套物流设施建设工程等。

2025年2月27日，诸暨市发展和改革局以诸发改投〔2025〕35号文，对《义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设工程可行性研究报告》进行了批复，其中集疏运道路三，起点连接G235国道，终点连接柯诸高速，长度约16.4千米。

2025年3月7日，诸暨市交通基础设施建设有限公司在浙江政务服务网投资在线平台备案，“义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设工程-集疏运道路三”项目赋码，项目编号“2503-330681-04-01-463397”，从加强诸暨市内交通，完善城市道路路网的角度出发，谋划为城市主干道，2025年3月27日，取得了诸暨市自然资源和规划局出具的建设项目用地预审与选址意见，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》委托编制了《义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设工程-集疏运道路三环境影响报告表》并取得了绍兴市生态环境局诸暨分局出具的审查意见（诸环建〔2025〕30号）。

后结合国省道布局，道路等级提为一级/二级公路，兼顾城市道路功能，诸暨市交通基础设施建设有限公司在浙江政务服务网重新备案赋码，项目赋码为“2508-330681-04-01-359728”，同时由于柯诸高速-官弦段约3.4公里，线位调整，因此将项目起终点调整为官弦至新海线，全长13.044千米。项目选址论证、工可和初设，重新审批。

2025年8月，诸暨市交通基础设施建设有限公司委托编制了《义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设工程—集疏运道路三涉及生态保护红线不可避让论证报告》，并通过了专家论证。

2025年9月29日，诸暨市自然资源和规划局出具了《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第3306812025XS0029534号）。

2025年11月20日，诸暨市发展和改革局以诸发改投〔2025〕88号文，对《义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设工程-集疏运道路三可行性研究报告》进行了批复。

2026年4月24日，诸暨市发展和改革局以诸发改投[2026]11号文，对《义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施工程-集疏运道路三初步设计》进行了批复。

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》等文件的有关规定，该项目需进行环境影响评价工作，从环保角度论证项目建设的可行性。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》，本项目属于“五十二、交通运输业、管道运输业”，第130条“等级公路（不含维护；不含生命救援、应急保通工程以及国防交通保障项目；不含改扩建四级公路）”中“新建30公里（不含）以上的二级及以上等级公路；新建涉及环境敏感区的二级及以上等级公路”，本项目为一级/二级公路，属于新建工程，涉及环境敏感区，因此该项目需编制环境影响报告书。我公司受建设单位诸暨市交通基础设施建设有限公司委托，在建设单位以及设计等单位的协助下，对项目沿线进行了现场踏勘、监测和调查，在此基础上编制完成了环境影响报告书（送审稿）。

二、项目主要特点

本项目位于诸暨市，起点位于姚江镇桌西村附近，与官弦线平面交叉，自东向西途经姚江镇、次坞镇，终点位于现次大线(秀松大道)与235国道交叉口，路线全长13.044公里，项目按照《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)一、二级公路技术标准，兼顾城市道路功能。

1.本项目总占地约52.0087公顷，新增用地约45.4786公顷，工程范围内不涉及饮用水源保护区，不涉及永久基本农田，以隧道、桥梁、道路形式占用、穿越浙江绍兴诸暨杭坞山省级森林公园生态保护红线（诸暨杭坞山省级森林公园），涉及长度

约 3.986 公里，其中隧道（隧道口）长度约为 2.902 公里（隧道长 2.485 公里、隧道洞口长 0.417 公里）；桥梁穿越生态保护红线长度为 0.18 公里；路基长度约为 0.904 公里。

2.本项目跨越朱公湖北渠、凰桐江、岭下溪、永兴河，均一跨过河，不在水中设桥墩。

3.本项目为一级、二级公路，属于线性工程，工程涉及村庄主要为姚江镇桌山村、次坞镇白马新村、吕家村、溪埭村、石马坞村和次坞社区，工程施工期、营运期需要采取声屏障、隔声窗等必要的环境保护措施，降低对敏感点的影响。

4.本项目设一处公路养护管理站，不设服务站、加油或加气站。

三、评价工作程序

1.接受项目环评委托后，研究有关法律法规和项目可行性研究报告、初步设计方案以及建设单位提供的其他技术资料。

2.踏勘现场，查阅沿线相关资料，收集项目可行性研究报告、初步设计方案、水土保持方案等资料，并进行初步工程分析。

3.明确评价因子、评价标准、评价重点、评价范围及评价工作等级等，并收集项目区块环境质量现状数据，并对地表水、声环境质量现状进行监测。

4.根据工程概况进行工程分析，核算项目的污染源强及排放情况，采用相应的模型预测噪声等对环境的影响，并提出合理的污染防治措施。

5.汇总、分析调查的各种资料、数据，从环境保护角度分析工程建设的环保可行性，给出明确结论，编制环评报告书。

四、分析判定情况

1.产业政策符合性判定

本项目为公路建设项目，对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目不属于限制类和淘汰类；对照《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录（2024 年本）》，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、浙江省以及地方的产业政策。

2.相关规划符合性判定

义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设工程-集疏运道路三符合《浙江省公路发展“十四五”规划》和《绍兴市综合交通运输发展“十四五”规划》，符合诸暨市国土

空间规划，因此，项目建设符合综合交通运输和国土空间规划。

3.“三线一单”符合性判定

生态保护红线：本项目位于诸暨市姚江镇、次坞镇，对照诸暨市国土空间总体规划，本项目涉及浙江绍兴诸暨杭坞山省级森林公园生态保护红线（诸暨杭坞山省级森林公园），涉及长度 **3.986** 公里，属于《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知》（自然资发〔2022〕142 号）中第 6 条明确规定的对生态功能不造成破坏的有限人为活动情形，已经委托编制《义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设工程—集疏运道路三涉及生态保护红线不可避让论证报告》并通过专家论证，因此符合生态保护红线管控要求。

环境质量底线：本项目属于非污染生态类项目，本项目营运期对环境主要为汽车尾气和交通噪声的影响。本工程通车后，汽车尾气能达标排放，工程噪声经采取措施后，敏感点室内噪声能满足相应要求，工程的建设对周边环境的影响可维持区域的环境质量功能。

资源利用上线：本项目为公路建设项目，主要占用土地资源。本项目占地总规模约 **52.0087** 公顷，建设用地 **6.5301** 公顷，新增用地约 **45.4786** 公顷，其中农用地 **44.848** 公顷（耕地 **25.1513** 公顷），河流水面等未利用地 **0.6306** 公顷，项目已经取得建设项目用地预审与选址意见书（用地第 **3306812025XS0029534** 号）。因此，本工程建设不会超过资源利用上线。

生态环境准入清单：本工程为一级、二级公路建设项目，对照《诸暨市生态环境分区管控动态更新方案》，本工程线路经过浙江绍兴诸暨杭坞山省级森林公园（ZH33068110011）、浙江省绍兴市诸暨市次坞镇产业集聚重点管控单元（ZH33068120004）、浙江省绍兴市诸暨市次坞镇城镇生活重点管控单元（ZH33068120010）、诸暨市一般管控单元（ZH33068130001），对照诸暨市环境管控单元准入清单，本工程符合各管控单元相关要求。

综上，本项目总体上能够符合“三线一单”的管理要求。

五、评价关注的主要环境问题

本项目的环境影响主要包括施工期和营运期的影响。

施工期应重点关注土地占用、工程开挖造成植被破坏、水土流失，涉及自然公园、生态红线路段施工的生态环境影响；施工扬尘、粉尘、沥青烟气对环境空气的影响；

施工机械噪声对周围声环境的影响；施工期生活污水和施工废水对项目沿线水体的影响，施工过程中应采取必要的环境保护措施，降低沿线水体环境的影响。

营运期主要重点关注车辆行驶过程中的噪声、汽车尾气对沿线居民点等环境敏感点的影响以及桥面径流、交通事故风险对水环境和周围居民点等敏感点的影响。在各污染物得到有效处置前提下，根据预测分析，排放的污染物对环境影响可以降到最低程度。

六、报告书主要结论

义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设工程-集疏运道路三符合《浙江省公路发展“十四五”规划》和《绍兴市综合交通运输发展“十四五”规划》，符合诸暨市国土空间规划；工程建设符合国家产业政策及相关法律法规；工程以隧道、道路、桥梁形式占用、穿越浙江绍兴诸暨杭坞山省级森林公园生态保护红线（诸暨杭坞山省级森林公园），涉及长度约 3.986 公里，属于《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知》（自然资发〔2022〕142 号）中第 6 条明确规定的对生态功能不造成破坏的有限人为活动情形，符合“三线一单”等相关管控要求。本项目位于绍兴市诸暨市，项目的建设有利于贯彻“多式联运”等重大国家战略，完善浙中物流通道，打造“浙中公铁水空联运枢纽港”，推动诸暨区域经济高质量发展。

工程严格采取本报告提出的各项污染防治措施、生态保护措施及环境风险防范措施，可将工程对环境的不利影响降至最小，使当地能够维持目前环境质量，满足相应环境功能区的要求。从环境保护角度而言，本工程建设是可行的。

第 1 章 总论

1.1 编制依据

1.1.1 国家法律法规

1. 《中华人民共和国生态环境法典》，2026 年 8 月 15 日施行；
2. 《中华人民共和国土地管理法》，2019 年 8 月 26 日修订；
3. 《中华人民共和国水土保持法》，2010 年 12 月 25 日修订；
4. 《中华人民共和国防洪法》，2016 年 7 月 2 日修订；
5. 《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日修订；
6. 《中华人民共和国公路法》，2017 年 11 月 4 日修订；
7. 《中华人民共和国森林法》，2019 年 12 月 28 日修订；
8. 《中华人民共和国城乡规划法》，2019 年 4 月 23 日修正；
9. 《中华人民共和国基本农田保护条例》，2011 年 1 月 8 日修订；
10. 《土地复垦条例》，2011 年 3 月 5 日起施行；
11. 《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 7 月 16 日修订；
12. 《中华人民共和国河道管理条例》，2018 年 3 月 19 日修正；
13. 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018 年 10 月 26 日第三次修正；
14. 《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017 年 10 月 7 日修正；
15. 《建设项目环境影响评价分类管理目录（2021 年版）》，2021 年 1 月 1 日起施行；
16. 《危险废物名录（2025 年版）》，2025 年 1 月 1 日起施行；
17. 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发〔2015〕17 号，2015 年 4 月 2 日；
18. 《关于印发〈土壤污染源头防控行动计划〉的通知》，环土壤〔2024〕80 号，2024 年 11 月 6 日；
19. 《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》，国家环保总局环发〔2003〕94 号，2003 年 5 月 27 日；
20. 《关于在公路建设中实行最严格的耕地保护制度的若干意见》，交通部交公路发〔2004〕164 号，2004 年 4 月 6 日；

21. 《关于进一步做好基本农田保护有关工作的意见》，国土资源部国土资发〔2005〕196号，2005年9月28日；
22. 《关于加强公路规划和建设项目环境影响评价工作的通知》，国家环保总局、国家发展和改革委员会、交通运输部，环发〔2007〕184号；
23. 《关于发布地面交通噪声污染防治技术政策的通知》，环境保护部环发〔2010〕7号，2010年1月11日；
24. 《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》，环境保护部环发〔2010〕144号，2010年12月15日；
25. 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环境保护部环发〔2012〕77号，2012年7月3日；
26. 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环境保护部环发〔2012〕98号，2012年8月8日；
27. 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》，环境保护部环环评〔2016〕150号，2016年10月26日；
28. 《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》，中共中央办公厅、国务院办公厅，2017年2月7日；
29. 《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》，国土资规〔2018〕1号，2018年2月13日；
30. 《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》，生态环境部环规财〔2018〕86号。
31. 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》，中共中央办公厅、国务院办公厅，厅字〔2019〕48号；
32. 《“十四五”噪声污染防治行动计划》（环大气〔2023〕1号）
33. 《关于加强生态保护红线管理的通知》，自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局，自然资发〔2022〕142号；
34. 《国家级公益林管理办法》，国家林业局、财政部，林资发〔2017〕34号。

1.1.2 地方性法规、文件

1. 《浙江省大气污染防治条例》，2026年7月31日修改；
2. 《浙江省水污染防治条例》，2026年7月31日修改；
3. 《浙江省固体废物污染环境防治条例》，2026年7月31日修改；

4. 《浙江省基本农田保护条例》，2018年11月30日修正；
5. 《浙江省野生植物保护办法》，2018年12月29日修订并施行；
6. 《浙江省建设项目环境保护管理办法》，2026年9月5日修正并施行；
7. 《浙江省生态环境保护条例》，2026年7月31日修改；
8. 《浙江省水土保持条例（修订）》，2020年11月27日修正并施行；
9. 《浙江省水利工程安全管理条例》，2020年11月27日修正并施行；
10. 《浙江省土壤污染防治条例》，2026年7月31日修改；
11. 《浙江省河湖保护治理条例》，2026年3月1日起施行；
12. 《浙江省航道管理条例（修订）》，2020年11月27日修正并施行；
13. 《浙江省公益林和森林公园条例》，2026年7月31日修改；
14. 《浙江省噪声污染防治办法》，2026年9月5日修正并施行；
15. 《浙江省人民政府关于进一步加强环境保护工作的意见》，浙政发〔2012〕15号，2012.2.20；
16. 《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，2018.7.20；
17. 《浙江省自然资源厅关于推进规划用地“多审合一、多证合一”改革的通知》（浙自然资规〔2020〕2号）；
18. 《浙江省噪声污染防治行动计划（2023~2025年）》；
19. 《关于进一步加强环境影响评价管理工作的通知》，浙江省环境保护局浙环发〔2007〕11号，2007.2.14；
20. 《关于切实加强建设项目环保“三同时”监督管理工作的通知》，浙江省环境保护厅浙环发〔2014〕26号，2014.4.30；
21. 《关于进一步加强交通项目环境影响评价和环境保护设施竣工验收工作的通知》，浙江省环境保护厅浙环发〔2014〕25号，2014.5.5；
22. 《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，2018.3.23；
23. 《浙江省省级自然公园管理办法》，浙江省林业局，浙林保〔2026〕3号；
24. 《浙江省自然保护地建设项目准入负面清单（试行）》，浙江省林业局，浙林保〔2021〕75号。

1.1.3 技术规范

1. 《建设项目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 2.4-2021）；
6. 《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ 19-2022）；
7. 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
8. 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；
9. 《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）；
10. 《关于规范公路建设项目环境影响评价技术导则发布形式的函》（环办函〔2006〕445号，2006.7.25）；
11. 《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010）；
12. 《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）；
13. 《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发〔2010〕7号）；
14. 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）；
15. 《民用建筑隔声设计规范》（GB 50118-2010）；
16. 《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）
17. 《住宅项目规范》（GB 55038-2025）。

1.1.4 有关规划和区划

1. 《浙江省公路发展“十四五”规划》；
2. 《绍兴市综合交通运输发展“十四五”规划》；
3. 《绍兴市综合交通运输发展“十四五”规划环境影响报告书》；
4. 《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015版）》；
5. 《浙江省环境空气质量功能区划分》；
6. 《浙江省生态环境厅关于印发〈浙江省生态环境分区管控动态更新方案〉的通知》，浙环发〔2024〕18号；
7. 《诸暨市人民政府关于印发诸暨市生态环境分区管控动态更新方案的通知》，诸暨市人民政府，诸政发〔2024〕16号；
8. 《诸暨市国土空间规划“三区三线”划定成果》；

9. 《诸暨市人民政府关于印发〈诸暨市城区声环境功能区划分方案〉的通知》，诸政发〔2024〕5号。

1.1.5 工程技术文件和其它文件依据

1. 《义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设工程项目可行性研究报告》，2025年2月；
2. 《关于义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设工程可行性研究报告的批复》，诸发改投〔2025〕35号，2025年2月27日；
3. 《义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设工程-集疏运道路三涉及生态保护红线不可避让论证报告》，2025年9月；
4. 《建设项目用地预审与选址意见书》，诸暨市自然资源和规划局，用字第3308122025XS0029534号，2025年9月29日；
5. 《关于义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设工程-集疏运道路三可行性研究报告的批复》，诸发改投〔2025〕88号，2025年11月20日；
6. 《义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设工程-集疏运道路三初步设计》，2025年12月；
7. 《义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设工程-集疏运道路三水土保持方案报告书（送审稿）》，杭州大地科技有限公司，2026年4月；
8. 《义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设工程-集疏运道路三工程防洪评价报告（送审稿）》，浙江中冶勘测设计有限公司，2025年12月；
9. 建设单位提供的其他技术资料。

1.2 环境功能区划

1.2.1 声环境功能区划

根据《诸暨市城区声环境功能区划分方案》（诸政发〔2024〕5号），本工程沿线未划分声环境功能区，参照《声环境功能区划分技术规范》，村庄原则上执行1类声环境功能区要求，工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（执行4类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行2类声环境功能区要求，集镇执行2类声环境功能区要求，位于交通干线两侧一定距离内的噪声敏感建筑物执行4类声环境功能区要求。本项目建设前沿线敏感目标留剑坞、红马坞执行1类、浙赣铁路、杭长高铁两侧一定范围内执行4b类，官庄至弦腔公路、杭金衢高速公路、十店线、次大线(秀松大道)、235国道、新海线两侧一定范围内执行4a类，其余区域执

行 2 类，本项目建设后，道路边界线 35m 以外的区域执行 2 类标准，当临街建筑高于三层楼房以上（含三层）时，将临街建筑面向交通干线一侧至本工程道路边界线的区域定为 4a 类声环境功能区。工程沿线评价范围声环境功能区划分详见下表：

表 1-1 工程沿线评价范围声环境功能区划分

声环境功能区	适用范围	依据	备注
4a 类	交通干线两侧区域： ①若临街建筑以高于三层楼房以上(含三层)建筑为主，将第一排建筑物面向道路一侧的区域划为 4a 类标准适用区域； ②若临街建筑以低于三层楼房建筑（含开阔地）为主，将道路红线外一定距离内的区域划为 4 类标准适用区域，道路交通干线边界外一定距离内为 4a 类标准适用区域。相邻区域为 2 类区，距离为 35m。	《诸暨市城区声环境功能区划分方案》 《声环境功能区划分技术规范》	4a 类和 4b 类重叠区域，执行 4b 类区标准
4b 类	浙赣铁路、杭长高铁两侧边界外 35m 范围		
2 类	工程沿线 4 类以外区域为 2 类声环境功能区。		
1 类	农村地区（无交通干线穿越及工业活动）		

1.2.2 环境空气功能区划

根据《浙江省环境空气质量功能区划分》，工程所在区域位于环境空气二类区。

1.2.3 水环境功能区划

根据《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案（2015 年）》，工程周边地表水主要涉及凰桐江和永兴河，沿线主要地表水体下游 10km 范围内不涉及饮用水源保护区，项目附近河道属于钱塘江流域，地表水水环境功能详见表 1-2。

表 1-2 工程沿线主要地表水环境功能区划

功能区编号	县(市、区)	水功能区			水环境功能区		流域	水系	河流(湖、库)	范围						长度面积(km/km ²)	目标水质
		编码	名称	国家级	编码	名称				起始断面	地理坐标		终止断面	地理坐标			
											东经	北纬		东经	北纬		
钱塘266	诸暨	G0102201603023	凰桐江诸暨农业、工业用水区		330681GA010602070250	农业、工业用水区	浙闽皖	钱塘江	凰桐江	幸福水库大坝	120°06'06"	29°47'43"	诸暨萧山交汇处（陶湖电排）	120°14'15"	29°56'06"	29	III
钱塘270	诸暨	G0102201903013	永兴河诸暨农业、工业用水区		330681GA010602080350	农业、工业用水区	浙闽皖	钱塘江	永兴河（次坞溪）	源头（板桥坞）	120°05'55"	29°50'00"	次坞溪诸暨萧山交汇处	120°09'19"	29°53'55"	13	III

1.2.4 生态环境分区管控方案

根据《浙江省生态环境厅关于印发〈浙江省生态环境分区管控动态更新方案〉的通知》（浙环发〔2024〕18号）、《诸暨市人民政府关于印发〈诸暨市生态环境分区管控动态更新方案〉的通知》（诸政发〔2024〕16号），项目位于诸暨市姚江镇、次坞镇，涉及浙江绍兴诸暨杭坞山省级森林公园（ZH33068110011）、浙江省绍兴市诸暨市次坞镇产业集聚重点管控单元（ZH33068120004）、浙江省绍兴市诸暨市次坞镇城镇生活重点管控单元（ZH33068120010）、诸暨市一般管控单元（ZH33068130001）。

本项目工程沿线经过的生态环境分区详见表 1-3。

表 1-3 工程沿线经过的生态环境分区

所在区县	序号	经过的环境管控单元名称	功能小区编号	功能小区类型
诸暨市	1	浙江绍兴诸暨杭坞山省级森林公园	ZH33068110011	优先保护单元
诸暨市	2	浙江省绍兴市诸暨市次坞镇产业集聚重点管控单元	ZH33068120004	产业集聚重点管控单元
诸暨市	3	浙江省绍兴市诸暨市次坞镇城镇生活重点管控单元	ZH33068120010	城镇生活重点管控单元
诸暨市	4	诸暨市一般管控单元	ZH33068130001	一般管控单元

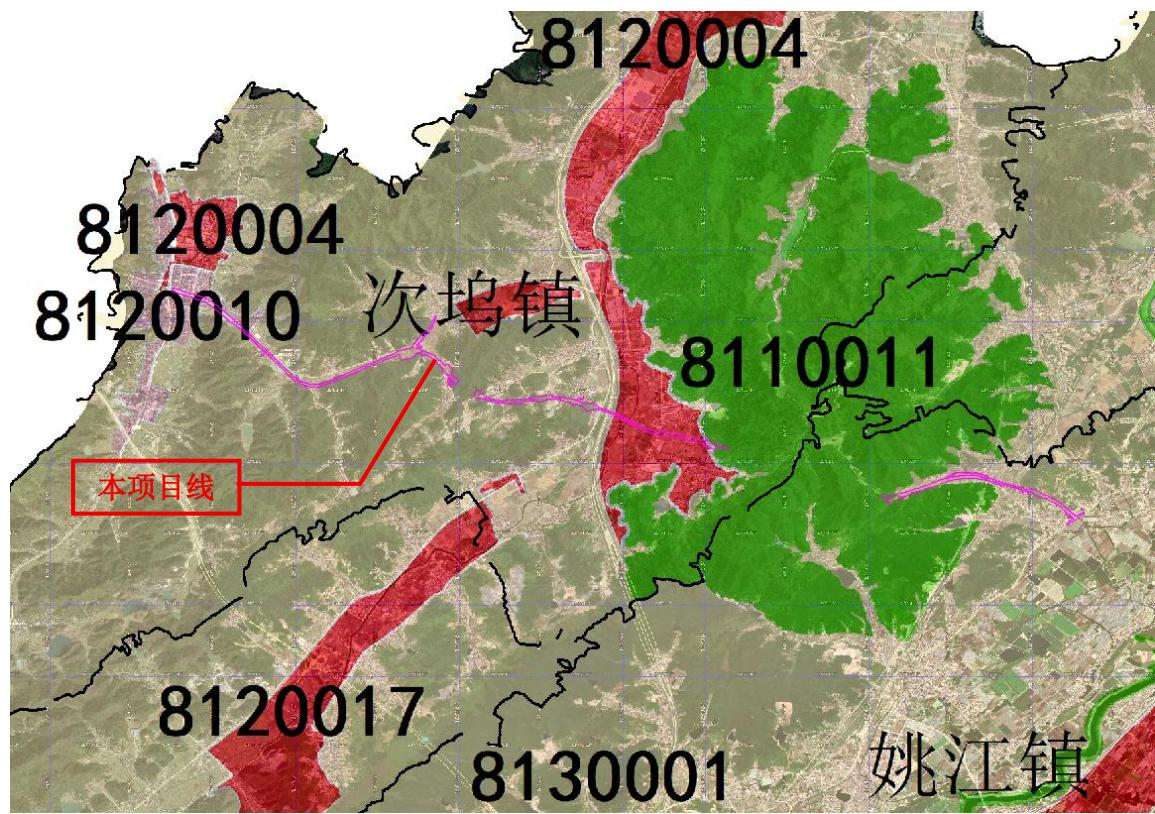


图 1-1 诸暨市生态环境分区管控单元相对位置示意图（局部）

1.3 评价因子及评价标准

1.3.1 评价因子

根据本工程特点及工程分析，确定本次评价的主要评价因子见表 1-4。

表 1-4 项目评价因子筛选

类别	现状评价因子	预测评价因子
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、臭氧等	施工期：颗粒物等 运营期：汽车尾气（NO _x 、CO）
生态环境	土地利用、植被类型、植物种类、动物生境及生活习性、野生重点保护动植物、古树名木、水土流失、景观、植被生物量、物种多样性等	土地利用、植被类型、植物种类、动物生境及生活习性、野生重点保护动植物、古树名木、水土流失、植被生物量、物种多样性等
声环境	等效连续 A 声级	等效连续 A 声级
环境振动	/	VL ₁₀
地表水	pH、SS、DO、COD _{Mn} 、氨氮、总磷、石油类	COD _{Cr} 、氨氮、SS、石油类
	水面面积、水位、水面宽度等	水位、水深、流速等
固废	/	施工期：简单影响分析 运营期：/
风险评价	/	石油类

1.3.2 评价标准

1.3.2.1 环境质量标准

1.环境空气

本工程拟建区域属环境空气二类区，环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2026）表 1 过渡阶段浓度限值，具体标准值详见表 1-5。

表 1-5 《环境空气质量标准》（GB3095）

污染物名称	取值时间	GB3095-2026 二级浓度限值		浓度单位
		过渡阶段 2030.12.31 止	2031.1.1 以后	
二氧化硫 SO ₂	年平均	60	20	μg/m ³
	24 小时平均	150	50	
	1 小时平均	500	150	
氮氧化物 NO ₂	年平均	40	30	
	24 小时平均	80	50	
	1 小时平均	200	200	
臭氧 O ₃	日最大 8h 平均	160	160	
	1h 平均	200	200	
颗粒物 (粒径≤10μm)	年平均	60	50	
	24 小时平均	120	100	
颗粒物 (粒径≤2.5μm)	年平均	30	25	
	24 小时平均	60	50	

一氧化碳 CO	24 小时平均	4	4	mg/m ³
	1 小时平均	10	10	

2.地表水

本工程沿线地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，具体标准详见表 1-6。

表 1-6 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）mg/L，pH 除外

项目	pH	DO	高锰酸盐指数	氨氮	总磷(以 P 计)	石油类
Ⅲ类标准	6~9	≥5	≤6	≤1.0	≤0.3(湖、库 0.1)	≤0.5

3.声环境

本工程位于诸暨市姚江镇、次坞镇，根据《诸暨市城区声环境功能区划分方案》（诸政发〔2024〕5 号）、《声环境功能区划分技术规范》，项目所在地未划分声环境功能区，本项目建设前沿线敏感保护目标执行 4 类、2 类或 1 类标准，本项目建设后沿线敏感保护目标执行 4 类、2 类或 1 类标准，具体详见表 1-7。

表 1-7 工程沿线声环境评价标准单位：dB（A）

执行标准		昼间	夜间	适用范围
1 类		55	45	无交通干线穿越及工业活动的村庄
2 类		60	50	4 类以外区域
4 类	4a 类	70	55	交通干线两侧区域： ①若临街建筑以高于三层楼房以上(含三层)建筑为主，将第一排建筑物面向道路一侧的区域划为 4a 类标准适用区域； ②道路交通干线边界外一定距离内(相邻区域为 2 类区，距离为 35m)。
	4b 类	70	60	铁路干线两侧区域

4.环境振动

本工程沿线环境振动参照执行《城市区域环境振动标准》（GB 10070-88）中相应功能区标准，具体标准值详见表 1-8。

表 1-8 城市区域环境振动标准（摘录）单位：dB

适用地带范围	铅垂向 Z 振级	
	昼间	夜间
居民、文教区	70	67
混合区、商业中心区	75	72
交通干线道路两侧	75	72

1.3.2.2 污染物排放标准

1.废气

本项目不设沥青拌和站，仅路面摊铺时产生少量沥青烟气。项目施工临时配套设施水泥拌合站及预制场水泥拌合设施颗粒物排放参照执行《水泥工业大气污染物排放标准》（DB33/ 1346-2023）II阶段大气污染物排放限值要求，厂界外颗粒物无组织排放执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB 4915-2013）表 3 排放限值大气污染物时配套的碎石加工厂粉尘排放、施工期扬尘排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中新污染源二级标准排放控制浓度限值。

表 1-9 大气污染物综合排放标准（GB 16297-1996）

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 (mg/m ³)	
		排气筒高度 (m)	二级排放标准		
颗粒物	120	15	3.5	周界外浓度最高点	1.0
		20	5.9		

表 1-10 水泥工业大气污染物排放标准（DB33/1346-2023）

生产过程	生产设备/场所	污染物	排放限值	标准来源
散装水泥中转及水泥制品生产	水泥仓及其他通风生产设备	颗粒物	10mg/m ³	DB33/1346-2023 表 1
水泥制品	在厂房或其他代表点处设置监控点（1h 平均浓度）	颗粒物	5mg/m ³	DB33/1346-2023 表 4

表 1-11 大气污染物无组织排放限值

污染物项目	限值	限值含义	无组织排放监控位置	标准来源
颗粒物	0.5	监控点与参照点总悬浮颗粒物（TSP）1 小时浓度平均值的差值	厂界外 20m 处上风向设参考点，下风向设监控点	GB 4915-2013 表 3

施工期改河、路基处理等淤泥开挖产生的恶臭，参照执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中无组织排放监控浓度限值，具体见表 1-12。

表 1-12 恶臭污染物排放标准（摘录）

污染物	最高允许排放速率 (kg/h)		无组织排放监控浓度限值	
	排气筒 (m)	二级	监控点	浓度 (mg/m ³)
臭气浓度	/	/	周界外浓度最高点	20（无量纲）

公路养护管理站食堂油烟废气参照执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）中的标准限值要求，具体详见表 1-13。

表 1-13 饮食业油烟排放标准（试行）

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
最高允许排放浓度(mg/Nm ³)	2.0		
净化设施最低去除率(%)	60	75	85

注：单个灶头基准排风量：大、中、小型均为 2000Nm³/h。

2. 废水

施工期施工人员生活污水利用周边已建设施，施工废水经施工场地配套建设的隔油、沉淀等处理设备处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准后回用于施工用水（主要用于冲洗及洒水抑尘等）以及场地绿化等，施工废水不外排，标准限值详见表 1-14；隧道施工岩爆产生大量涌水无法全部回用时，排入周边水体执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准；运营期公路养护管理站生活污水经隔油池、化粪池预处理后，就近接入市政污水管网，送诸暨市次坞污水处理厂处理达标后排放，纳管执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级标准。具体标准详见表 1-15。

表 1-14 城市污水再生利用城市杂用水水质基本控制项目及限值

序号	项目	公厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	pH	6.0~9.0	6.0~9.0
2	色度，铂钴色度单位 ≤	15	30
3	嗅	无不快感	无不快感
4	浊度/NTU ≤	5	10
5	五日生化需氧量(BOD ₅)/(mg/L) ≤	10	10
6	氨氮/(mg/L) ≤	5	8
7	阴离子表面活性剂/(mg/L) ≤	0.5	0.5
8	铁/(mg/L) ≤	0.3	—
9	锰/(mg/L) ≤	0.1	—
10	溶解性总固体/(mg/L) ≤	1000（2000） ^a	1000（2000） ^a
11	溶解氧/(mg/L) ≥	2.0	2.0
12	总氯/(mg/L) ≥	1.0(出厂)，0.2(管网末端)	1.0(出厂)，0.2 ^b (管网末端)
13	大肠埃希氏菌/(MPN/100mL)或(CFU/100mL)	无 ^c	无 ^c
注：“—”表示对此项无要求。			
^a 括号内指标值为沿海及本地水源中溶解性固体含量较高的区域的指标。			
^b 用于城市绿化时，不应超过 2.5mg/L。			
^c 大肠埃希氏菌不应检出。			

表 1-15 污水处理厂纳管标准（单位：mg/L）

指标	pH	SS	BOD ₅	COD _{Cr}	NH ₃ -N	TP	TN	石油类
三级（纳管标准）	6~9	≤400	≤300	≤500	≤45*	≤8*	≤70*	≤20
一级	6~9	≤70	≤20	≤100	≤15	0.5	/	≤5

注：*氨氮参照执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)B 等级。

3. 噪声

施工噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025），具体标准值见表 1-16。

表 1-16 《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）

昼间	夜间
70	55

注：夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB（A）。

4.固体废物控制标准

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染物控制标准》（GB18599-2020），一般固体废物贮存过程应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求。危险废物的暂存和处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）中的有关规定。

1.4 评价时段

本工程评价时段为施工期和营运期。

根据初步设计，本工程拟定于 2026 年底开工建设，建设期 36 个月，因此本次评价营运近期、中期、远期分别为 2030 年、2036 年和 2044 年。

1.5 评价工作等级和评价范围

1.5.1 评价工作等级

按照《环境影响评价技术导则》(HJ 2.2-2018、HJ 2.3-2018、HJ 2.4-2021、HJ 610-2016、HJ 19-2022、HJ 169-2018、HJ 1358-2024)，结合本项目工程特点和沿线地区环境特征，确定本项目各专题的评价等级。

（1）生态环境

本项目位于诸暨市姚江镇，次坞镇，为一级、二级公路建设项目，根据诸暨市“三区三线”划定成果，本项目穿越诸暨杭坞山省级森林公园生态保护红线，难以绕避，以隧道、桥梁、路基方式占用、穿越，涉及长度约 3.986 公里，面积约 2.78 公顷。

表 1-17 生态影响评价工作等级划分表

序号		导则中评价依据	本项目情况	评价等级判定
		评价等级确定原则		
7.1.1	a)	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；	不涉及	/
	b)	涉及自然公园时，评价等级为二级；	本项目涉及杭坞山省级森林公园	二级
	c)	涉及生态保护红线或地规模大于 20km ² 路段（包括永久和临时占用陆域和水域）或根据 HJ	本项目涉及浙江绍兴诸暨杭坞山省级森林公园	二级

导则中评价依据		本项目情况	评价等级判定
序号	评价等级确定原则		
	610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的路段，评价等级不低于二级；改扩建公路建设项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	生态保护红线，占地规模不超过 20km² ，不涉及加油站，不进行土壤和地下水影响评价	
d)	除本条 a)、b)、c)以外的路段，评价等级为三级	/	/
e)	当同一路段评价等级判定同时符合上述多种情况时，采取其中最高的评价等级	按照最高等级判定	二级
f)	地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久占地、临时用地的，评价等级可下调一级	采用隧道、路基形式穿/跨越生态敏感区，生态敏感区内涉及永久占地	不下调

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ 1358-2024)要求，本工程生态影响评价等级确定为二级。

2.声环境

本工程位于《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中规定的 1 类、2 类、4 类区；根据预测结果，项目建成后评价范围内部分敏感目标在建设项目建成前后噪声级增量超过 **5dB（A）**，评价范围内受噪声影响人口数量显著增加。根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ 1358-2024)，确定本工程的声环境评价为一级评价。

3.地表水

本工程施工期废水主要为施工废水、生活污水，污染物量少、成分简单；营运期主要是路面径流雨水和公路养护管理站生活污水，生活污水纳管排放。工程沿线不涉及地表水饮用水源保护区、集中式饮用水源取水口、未跨越Ⅱ类及以上水体，周边不涉及重点保护与珍稀水生生物栖息地等，《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024），无需进行评价等级判定。

4.地下水

本项目不设置加油站、加气站。根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ 1358-2024)，不必进行评价等级判定。

5.环境空气

本工程为一级公路工程项目，设一处公路养护管理站（仅为管理用房，不含各类拌合站、养护区），无集中式排放源，根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ 1358-2024)，不必进行评价等级判定。

6.环境风险

本工程沿线不设加油、加气站，根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ 1358-2024)，不必进行评价等级判定。因此，本项目环境风险影响只做简单分析。

7.土壤环境

本项目为一级公路工程项目，不设加油站、加气站。根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ 1358-2024)，不必进行评价等级判定。

1.5.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ 1358-2024)，本项目环境影响评价的范围确定如表 1-18。

表 1-18 本项目环境影响评价范围一览表

评价内容		评价范围
生态环境		本次环评评价范围根据生态敏感程度分段确定，其中穿越诸暨杭坞山省级森林公园段评价范围为，两端外延 1000m，线位中心线外扩 1000m 范围，其他路段为中心线外扩 300m 范围；临时用地边界外 200m 的范围。
声环境		运营期：一级评价一般以路中心线两侧各 200m，如依据建设项目声源计算得到的噪声贡献值到 200m 处，仍不能满足相应声环境功能区标准值时，应将评价范围扩大到运营中期噪声贡献值满足标准值的距离。根据预测运营中期的达标距离为 165m，因此本项目评价范围为公路中心线外两侧 200m 范围。 施工期：工程施工场界外扩 200m 范围
水环境	地表水	公路中心线两侧各 200m 范围内水体；跨越河流上游 200m，下游 1000m
	地下水	本项目不设加油站，不必设定评价范围
土壤		本项目不设加油站，不必确定评价范围
环境空气		不必确定评价范围
环境风险		不必确定评价范围

1.6 相关规划及“三线一单”符合性分析

1.6.1 与《浙江省综合交通运输发展规划“十四五”规划》相符性分析

1.规划概述（节选）

①发展目标：到 2025 年，基本形成内畅外联、经济高效、泛在先进、安全绿色、整体智治的现代综合交通运输体系，完成 2 万亿元综合交通投资，基本建成省域、市域、城区 3 个“1 小时左右交通圈”，实现 5 个先行引领，打造 10 大标志性成果，争创交通运输现代化先行省。到 2035 年，基本建成高水平交通强省，基本实现高水平交通运输现代化，形成“六纵六横”综合运输通道和以杭州、宁波（舟山）国际性综合交通枢纽与温州、金华（义乌）全国性综合交通枢纽为核心的现代都市枢纽体系。

②统筹综合交通九要素建设：

优化现代公路网络功能布局。高速公路完成投资约 4800 亿元，续建 770 公里，新开工约 1900 公里，建成 1140 公里。推进国家高速公路建设，加快完善跨省跨区域重要通道，推进繁忙通道扩容改造，强化对四大都市区、重要港区、山区 26 县的覆盖，加快形成“九纵九横五环五通道多连”布局。普通国道完成投资约 2000 亿元，建设约 2000 公里，建成 1600 公里以上。重点提升网络化水平，优先实施待贯通路和低等级路建设，挖掘利用现有路网资源，实施瓶颈路段和拥堵路段扩容改建。普通省道完成投资约 1000 亿元，建设约 2000 公里，建成约 1200 公里。重点打通待贯通路、提升低等级路，推动瓶颈路段快速化改造。农村公路完成投资约 1000 亿元，新改建约 13 万公里，实施大中修工程约 3 万公里。推进农村公路等级提升和通达自然村公路、双车道公路建设。

其中普通国省道的提升普通国省道提升改造包括 G318、G524、G525 达到一级公路标准，G205、G228、G330、G351、G526、G528 和 S208、S301、S319 达到二级以上公路标准，S304、S309 等 16 条省道全面贯通，加快建设杭州中环、G228、G527、S212 等。

构建多层次一体化综合交通枢纽体系。共建长三角国际性综合交通枢纽集群，打造杭州国际性综合交通枢纽，力争打造宁波（舟山）国际性综合交通枢纽，温州、金华（义乌）全国性综合交通枢纽和湖州、嘉兴、绍兴、衢州、台州、丽水六大区域综合交通枢纽，建成一批综合枢纽场站，新增综合客运枢纽场站 12 个、综合货运枢纽场站 18 个。客运枢纽以高铁站、机场为核心，扩容杭州机场，统筹配置铁路客运资源，打造组团式客运枢纽集群，规划建设温州、金华（义乌）等空公铁综合客运枢纽。货运枢纽以多式联运为核心，打造空公铁、铁公水、海河、江海等联运枢纽。强化枢纽集疏运网络建设，推动铁路、轨道交通、公路、水运、航空等多种交通方式接入枢纽场站，建设环射结合的高快速路内外交通转换系统，补强货运集疏运专用通道，打造立体开发、功能融合的枢纽综合体。

2.符合性分析

为响应现代物流体系构建的需求，强化多式联运无缝衔接，完善浙中物流通道，诸暨筹划义新欧（诸暨）枢纽港建设项目，着力打造“浙中公铁水空联运枢纽港”，与浙江省综合交通运输发展规划“十四五”规划“构建多层次一体化综合交通枢纽体

系”建设要素是相符的，本项目为义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设工程项目子项目，线位与 S309 部分重合，属于“优化现代公路网络功能布局”中普通国省道提升改造的建设内容。因此本项目的建设与浙江省综合交通运输发展“十四五”规划是相符的。

1.6.2 《浙江省公路发展“十四五”规划》符合性分析

1.规划摘要

主要任务：“十四五”，全省公路交通以加快建设高水平交通强省、努力当好“重要窗口”建设先行官为导向，重点围绕落实重大战略、强化行业管理、提升公路品质、打造特色名片，实施“12项重点任务”，构建“人民满意、引领发展、便捷畅通、安全可靠”的公路交通体系，为高质量建设综合立体交通网提供强有力支撑。

“十四五”期，为全面服务国家战略、支撑四大建设、助推共同富裕，建设层次分明、功能相适的现代化公路网。普通省道建设重点为：“十四五”期，普通省道按照“先通后扩、通扩并举”原则，以打通待贯通路段、提升低等级路段为重点，完善普通省道路网；按照“三提”要求，对重点“瓶颈路段”进行快速化提升，提高普通省道网运行效率。

续建和开工里程约 2000 公里，建成里程约 1200 公里，完成投资约 1000 亿元。其中，重点建设 S211 桐乡至洞头公路永嘉巽宅至桥下段、S306 镇海至萧山公路新东线上虞段以及 S204 余姚至温岭公路临海汇溪至沿江段、S316 三门至江山公路青山口至永康永武界段等，合计约 1300 公里待贯通路段和低等级路段，实现全省普通省道二级以上公路比例由“十三五”末的 65%提升到 72%以上。S301 吴兴至长兴公路等 3 条普通省道全面建成二级以上公路标准，S304 镇海至安吉公路、S309 鄞州至开化公路等 16 条普通省道全面贯通。到 2025 年，全省普通省道总里程约 8500 公里，普通省道密度达到 8.1 公里/百平方公里，省际接口达到 21 个。

（二）预防和减缓不良影响的措施

一是节约集约资源与循环利用。优先利用存量用地，高效实施土地综合开发利用，推进复合廊道建设，实现对能源、资金、土地和环境等的集约节约利用。科学确定大中修实施路段和路面结构，大力推广生态低碳、节能减排养护新技术，全面实施路面材料循环利用。深化公路设施与新能源、新材料融合研究，推动废旧路面、沥青等材料再生利用。

二是强化生态保护与生态修复。将绿色发展理念融入公路交通发展各方面和全过程，严守生态保护红线，按照“保护优先、避让为主”原则，避让国家公园、自然保护区、各类自然公园、饮用水水源保护区等环境敏感区，加强与流域、区域防洪规划协同，避让规划中明确的严控河段和重要行洪河段等；开展环境恢复和污染治理，做好地形、地貌、生态环境恢复和土地复垦工作；完善生态廊道（动物通道）建设，积极做好水土保持和生态修复等工作。

三是全面落实公路建设项目全过程环境保护。严格执行《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《规划环境影响评价条例》《建设项目环境保护管理条例》等法律法规，严格执行环境影响评价制度、节能审查制度，通过落实建设项目环境影响评价制度，加强公路交通基础设施节能环保和风险控制能力。设计阶段：合理选线，与城镇规划相协调；结合当地规划，合理选择路线方案和走向、位置，少占农田；保持原有的水网体系和灌排体系。施工阶段：生活污水合理处理，不直接排入沿线水塘及河流中，施工过程中常检查施工机械；严格控制工程破坏植被的面积；加强对各种筑路机械、车辆的维修养护；积极采取渣土清运、弃土与改地、复垦等综合措施，力争施工中产生的废水、废气、废渣实现零排放零污染。营运阶段：保证路基稳定、路面平整、各种防护和排水设施齐全，降低噪声、防止污染。

2.符合性分析

本项目线位与 S309 部分重合，项目设计过程中尽量减少土地资源占用，主要采用隧道方式穿越生态保护红线，在建设过程中全面落实生态环境保护与修复措施，因此，项目的建设符合《浙江省公路发展“十四五”规划》是相符的。

1.6.3 与《绍兴市综合交通运输发展“十四五”规划》及规划环评相符性分析

（1）绍兴综合交通运输发展“十四五”规划概要及符合性分析

总体目标：到 2025 年，统筹推进全市铁路、轨道交通、公路、水运、管道等多种运输方式全面发展，构建便捷、经济、绿色、智能、安全的现代化综合交通体系。构建“336”交通圈（市域 30 分钟、杭甬 30 分钟、上海 60 分钟），实现市区 10 分钟上高速及 30 分钟通勤圈，实现“县县通高铁、三区智慧路、镇镇联高速”，推动形成“杭州—绍兴”联合枢纽。形成以交通装备制造为特色，交通建筑、交通运输、交通关联服务业协调发展的全市综合交通产业体系，健全综合交通运输管理体制，为奋力打造“重要窗口”绍兴风景硬核成果贡献交通力量。

远景目标：到 2035 年，基本建成高水平交通强市。形成多元立体、无缝衔接的基础设施体系和便捷舒适、协同高效的运输服务体系，建成全国 1123 出行交通圈（绍兴核心区 1 小时全覆盖、杭州都市圈 1 小时通勤、长三角城市群 2 小时通达、全国主要城市 3 小时航空覆盖）和全球 123 快货物流圈（国内 1 天送达、亚太地区 2 天送达、全球主要城市 3 天送达）。推进融杭联甬接沪枢纽城市建设，加速形成“杭州—绍兴”联合枢纽格局，将绍兴打造为辐射长三角的“杭州—绍兴”亚太重要国际门户枢纽的重要组成部分。

重点任务：加快构建立体互联交通网络，形成高质量设施体系。统筹“铁、轨、公、水、空、管、邮、枢、廊”九大要素，充分发挥综合交通集聚辐射作用，加快融入长三角一体化战略步伐，更好支撑枢纽门户城市建设发展。

3.构建内联外畅的公路网络。进一步优化市域干线道路网络布局，完善快速路、主干路骨架体系，增强各区、县（市）之间的联络。建设市域范围内快速通道，推进高速公路网建设，构建与长三角、沪杭甬城市群深度融合的干线路网体系，形成与周边都市圈核心城市间的“1 小时交通圈”。完善县乡农村公路网络，提升交通对产业发展、旅游、特色小镇、美丽乡村等的支撑引领作用。

（2）普通国省道。以提升网络化水平、优化路网等级结构为重点，以加速三区融合为目标，通过新建或既有道路快速化改造，布局普通国省道网络，完善“八横五纵两联”国省道路网框架体系，同步实现以道路网络建设强化中心城区辐射带动、加强区域间经济联系，最终与高速公路网络构成便捷通畅的复合交通通道。

八横：镇海至萧山公路（规划 S306）、G329、G104、普陀至开化公路（规划 S309）、鄞州至桐庐公路（规划 S310）、G527、宁海至嵊州公路（规划 S312）、奉化至云和公路（规划 S209）。

五纵：G235、萧山至磐安公路（规划 S217）、桐乡至洞头公路（规划 S211）、秀洲至仙居公路（规划 S207）、G104。

两联：北仑至上虞公路（规划 S307）、嘉善至奉化公路（规划 S206）。

规划符合性分析：本项目为义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设工程项目子项目。义新欧（诸暨）枢纽港建设项目是诸暨市为建设“长三角 G60 大通道的浙中多式联运综合货运枢纽”、实现与上海港、宁波—舟山港海铁联运，与义乌陆港国际班列联运无缝衔接筹划的项目，符合《绍兴综合交通运输发展“十四五”规划》，本

项目线位与 S309 部分重合，属于“构建内联外畅的公路网络”，“八横五纵两联”国省道路网框架体系中“八横”之一。因此本项目的建设与绍兴市综合交通运输发展“十四五”规划是相符的。

（2）绍兴综合交通运输发展“十四五”规划环评符合性分析

《绍兴市综合交通运输发展“十四五”规划环评》已经通过绍兴市生态环境局审查，本工程与规划环评提出相应减缓措施相符性如下表：

表 1-19 《绍兴市综合交通运输发展“十四五”规划环评》 符合性一览表

类别	审查意见	本项目情况	符合性分析
负面清单	禁止建设区主要指具有极重要生态服务功能，生态系统极为脆弱或已有较严重的生态问题，如遭到占用、损失或破坏后所造成的生态影响后果严重且难以预防、生态功能难以恢复和替代的区域，主要包括自然保护区（核心区与缓冲区）、风景名胜区核心景区、森林公园核心区、湿地公园保育区、饮用水水源一级保护区。禁止建设区内应严格禁止公路网项目线路穿越。	本项目不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、湿地公园占用，项目以隧道、桥梁、路基的方式穿越诸暨杭坞山森林公园，涉及长度 3.986 公里，其中隧道下穿长度约 2.49 公里，地上部分长约 1.49 公里，占用面积约 2.7800 公顷，其中生态保育区 0.78 公顷，一般游憩区 2.00 公顷，经分析论证属于对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	符合
	限制建设区主要指具有相对重要的生态服务功能或生态系统较为脆弱，如遭到占用、损失或破坏后所造成的生态影响后果较为严重，但可以通过一定措施加以预防、恢复和替代的区域，主要包括自然保护区（实验区）、风景名胜区非核心区、饮用水水源二级保护区和准保护区、森林公园、地质公园、重要湿地，国家重点与重要生态功能区域等保护地中的重要区域，以及其他珍稀濒危物种的重要分布区，大型水体、这些区域应该限制绍兴市路网线路穿越。规划实施时应避让这些区域，对于关系国防安全或者具有其他重大战略意义的路线而难以避让的，应采取隧道、桥梁无害化穿越等方式来减轻对保护对象的影响。		符合
污染防治措施	生态环境设计期： 1）优先避让自然保护区、风景名胜区、森林公园、重要湿地、水产种质资源保护区等相关生态敏感区域，如线路必须占用生态敏感用地，必须征得相关管理部门的同意。 2）尽量避让基本农田，保持基本农田占补量的平衡。 3）尽量避让生态公益林，建设单位需根据《中华人民共和国森林法》《中华人民共和国森林法实施条例》《浙江省森林管理条例》《浙江省公益林管理办法》等文件的相关规定做好生态公益林的征地工作，完善相关征地手续。	本工程选址涉及生态敏感区和公益林，受选址、地形等因素影响无法避免穿越诸暨杭坞山森林公园，工程主要以隧道下穿方式，仍不可避免占用杭坞山森林公园非核心区区域面积，项目已经取得规划选址意见和浙江省林业局许可。工程沿线不涉及永久基本农田，所占耕地、林地将按照相关法律进行补偿。	符合
	生态环境施工期： 1）对地形地貌破坏严重及水土流失，结合公路建设进行生态修复，强化植树造林、封山育林等水土保持措施，降低工程的水土流失量。 2）用隧道、桥梁取代大开挖或高路基； 3）减少植被清除宽度。	本工程桥隧比约 37.8%，设计方案通过利用既有公路、收缩挡墙等措施节约占地，并结合实际情况对边坡、中分带进行了绿化设计，已经编制了水土保持方案，施工过程中将按红线范围严格控制施工边界，落实截水沟、沉砂池等水土保持措施。	符合
	生态环境营运期： 1）车辆夜晚行驶要求弱光行驶和不鸣笛等。	本项目主要以隧道方式穿、跨越诸暨杭坞山森林公园，因此不会阻隔动物行动路线，	符合

2) 设置动物通道和动物保护标志; 3) 对取弃土场、路基边坡、施工便道以及临时营地等进行恢复。	不涉及动物通道, 按要求补充动物保护标志, 施工结束后将及时对路基边坡、临时施工场地等进行复垦、恢复。	
环境空气设计期: 1) 在一类环境空气功能区范围内不得建设有排放大气污染物的服务区、客货运站、码头等项目。 2) 综合交通发展规划布局应加强与城市总体规划的衔接, 预留大气防护距离, 使公路、铁路及城市轨道交通、港口和站场中易发生粉尘、废气的排放点与环境敏感目标保持必要的控制距离。	本项目不涉及一类环境空气功能区, 工程对周边环境空气影响较小。	符合
环境空气施工期: 1) 施工场地应尽量远离敏感目标, 工地周边必须设置围挡, 采用洒水、遮盖物或喷洒覆盖剂等措施防治扬尘; 遇有 4 级以上大风天气, 停止土方施工, 并做好遮盖工作。 2) 加强洒水抑尘。	施工场地选址时尽量远离敏感目标。施工场地周边, 设置临时施工围挡、雾炮等, 表土堆场、中转料场覆盖防尘网, 预制场、石料加工设备采取密闭设备并设置布袋除尘等设施减少颗粒物排放, 施工过程中采取洒水抑尘等措施; 遇有 4 级以上大风天气, 停止土方施工, 并做好遮盖工作。	符合
环境空气营运期: 1) 应推动采用先进的车辆技术, 降低能耗, 减少尾气排放。加大环境管理力度, 执行汽车排放车检制, 汽车排放状况抽查, 限制尾气排放超标车辆上路, 淘汰超期服役的高排放机动车; 提高车用油品质量, 鼓励使用清洁的替代燃料。 对于运输枢纽应提升物流、客流的运行效率, 避免出现车辆怠速、滞留的现象, 以减少汽车尾气对周围环境和人员健康的影响。 2) 对于公路辅助设施、铁路站场、港口、机场和枢纽站场, 其供热应尽量利用城市集中供热系统。无法利用的, 应采用清洁能源, 并安装烟气除尘装置。	本工程正常情况下运行较为流畅, 尾气排放较少, 且随着新能源车辆的推广尾气排放量将逐步降低; 本项目不设服务站, 养护站、管理站采用电能及天气热等清洁能源。	符合
水环境设计期: 优化选址, 禁止在饮用水源一级新建与供水无关的项目。	本项目不涉及饮用水源保护区。	符合
水环境施工期及营运期: 1) 应严格施工管理, 施工废水和生活污水集中收集处理, 严禁乱排, 废渣应妥善处置。完善桥面、路面排水收集系统。当项目无可避免地穿越饮用水源地或其附近时, 要严格保护自然水流形态, 有完善的“封闭式”排水, 使项目运营期间可能对水源造成污染的排水通过该系统排向饮用水源地以外的水域或水处理场所, 保护饮用水	本工程不涉及饮用水源保护区, 施工营地、项目部租赁周边农居、村委公共设施, 生活污水依托已建设施; 桥梁施工设泥浆池、预制场、碎石加工场等临时施工场地设置截流沟和隔油池、三级沉淀池, 生产废水经预	符合

	源地不受污染和破坏。 2) 加强对排水设施的管理和修缮,不使未经沉淀的路面排水随意排入农田、湿地或河流,或因泄漏而污染饮用水源。 3) 针对目前在建及已建项目服务设施等生活污水处理设备制定长期监测方案,避免其对周边环境的污染。生活污水应统一收集、处理,并对废水排放去向及污染物是否达标排放等定期监测并存档。 4) 为保护水体水质,禁止漏油、不安装保护帆布的货车和超载车上路,以防止车辆漏油和货物洒落,造成沿线地面水体污染和安全隐患。路线跨越河流处在桥梁两侧醒目位置设置限速、禁止超车等警示标志。 5) 项目养护中要完善排水系统,加强对排水设施的管理和养护。	处理后循环利用不外排;工程全线桥梁已设计完善的排水系统。运营期公路养护管理站生活污水经化粪池、隔油池预处理后纳管送诸暨次坞污水处理厂处理。	
	声环境施工期: 1) 尽量采用低噪声机械,对噪声较大的施工机械加装消声减振装置。 2) 合理安排各类施工机械的工作时间,避开敏感时段。夜间严禁高噪声设备进行施工作业,必须作业时须取得环保部门同意。 3) 施工便道避免穿越和靠近乡镇、集中居民区、学校等敏感建筑,应尽量避免将施工营地设置在有声环境敏感点附近。	施工过程选用低噪声机械设备,石料加工在工棚内进行,高噪声机械加装小时减振装置,除桩基、浇筑等必须连续作业外,其他工序夜间均不施工,夜间施工前3天取得环保部门证明并告知周边居民;工程施工利用现有道路不设施工便道,运输线路尽量避开学校、乡镇及集中居民区。	符合
	声环境运营期: 1) 在规划线路尽量远离居民点、学校等敏感保护目标,合理进行线路两侧建筑规划,面向线路第一排建筑尽量将楼梯、电梯、浴室、厨房等置于面向马路一侧。 2) 优化线形、降低纵坡。对超标的敏感点路段的路面,有条件的地区采取多孔隙、沥青等低噪声路面。 3) 预测噪声超标的敏感点中,可通过设置声屏障、设置隔声窗以及拆迁房屋等降噪措施。 4) 维持路面及桥梁的平整度,对通过线路密集村庄的车辆采取禁鸣、限行、限速等措施,合理控制过往的大型货车流量、车速等,严格控制车况不符合要求的车辆上路。	本工程设计过程中已合理规划了相关路线,减少了对集镇及城市区域的穿越,采用具有一定降噪效果的SMA沥青路面,并采取声屏障、隔声窗等主动和被动降噪措施,穿越城镇路段,利用已建道路,设计车速降低至60km/h。	符合
	社会环境: 1) 合理征地。尽量利用废弃地、荒山和坡地,原则上不得占用农田。 2) 做好文保单位避让工作,禁止在文物保护单位保护区内建设,尽量避开在建设控制地带内建设。若需涉及在文保单位建设控制地带内的需征求当地文物保护部门意见,	节约用地措施: 1.本项目通过利用沿线公路、采用“早进洞、晚出洞”原则设置隧道,尽量减少洞口边仰坡以及前后路段占地规模以及局部路	符合

	经批准后方可施工。一旦发现地下未明文物保护情况，及时报告文物部门，进行抢救性发掘。 3) 施工期间在临时道路上应设置安全标志，在施工便道距离居民集中居住点较近处，设置交通安全岗，预防交通事故发生。施工路段，做好交通疏导工作。 4) 运输筑路材料的线路和时间尽量避免交通高峰时间停止或减少车辆运输。施工期主要运输通道（临时设置）应远离居民区。 5) 需山体爆破时，加强周边保卫工作，设置安全距离，及时撤离危险区的人员和车辆。 6) 减少电力、用水、通讯设施等公用设施拆迁，必须拆迁，先修建替代设施后再进行拆除。 7) 对于工程征地、拆迁的，将根据国家、地方相关文件做好补偿、安置，不得随意占用农田。施工临时占用耕地的，应将剥离表层土临时堆放，并加以防护，待施工完毕后恢复原有土地类型。	段设挡墙收坡等措施占地规模，临时用地尽量设置在红线内或利用荒地和其他园地，减少占用耕地，对占用的耕地和林地计划按照相关要求占补平衡或补偿； 2) 沿线不涉及文物保护单位； 3) 施工期间按要求设置安全标识，合理安排施工时间，安排运输路线；临时设施选址尽量远离居民区； 4) 隧道等施工爆破时，加强安全措施，设置安全距离。 5) 施工结束后，尽快恢复临时占地原有土地类型。	
	1) 制定公路危险品运输管理及应急预案。一旦发生事故后，驾驶员和押运人员应立即通知应急中心，说明所载化学危险品的名称和泄漏的情况，在等待专业人员救援的同时要保护、控制好现场。如果车辆在发生事故后引起火灾，则应按灭火预案进行扑救，并用污水收集车对消防水进行收集外运。如果车辆装载的危险品(液体)出现泄漏时，应用污水收集车对其泄漏物进行回收，防止污水和危险品的扩散。 2) 涉及饮用水源地公路禁止运输危险品的车辆上路。其他路段项目环评时，也应根据不同项目所跨水域或并行水域的特点、敏感程度等严格规定危品运输车辆禁止跨越的路段。 3) 运输危险品的车辆上路行驶，需要对公安部门颁发的“三证”进行检查。所有从事化学危险货物运输的车辆，必须在车前醒目位置悬挂黄底黑字“危险品”字样的三角旗，严禁危险品运输车辆超载。 4) 运输危险物品的车辆必须保持安全车速，严禁外来明火，同时还必须有随车人员负责押送，随车人员必须经过专业的培训。 5) 高度危险品运输车辆上路必须事先通知道路管理处，由公安管理部门、公安消防部门对化学危险货物运输车辆指定行驶区域路线，运输化学危险物品的车辆必须在指定地点停放。 6) 雾、雪、台风天气禁止危险品运输车辆通行，其他车辆限速行驶。 7) 运输危险品的车辆进入公路时由收费站人员提供印有监控中心 24 小时值班电话	本工程不涉及饮用水源保护区环境风险较小；环评要求建设单位在运营期完成突发环境事件应急预案编制并配备足量应急物资及人员；根据施工图本工程沿线均采用高等级防护栏，桥梁、桥隧间短路基段均采用高等级混凝土防撞护栏进行防护，跨越河流等位置悬挂相应标识、标牌。	符合

	和应急小组电话的卡片，方便危险品车辆驾驶人员和押运人员在发生事故时能够及时与监控中心和应急中心联系。 8) 危险品运输途中，管理中心应通过 GPS 定位或道路录像监控等予以严密监控。同时使用可变情报板随时警示容易诱发交通事故的恶劣天气或危险路况，提前采取限制行车速度或封闭局部路段等积极、主动的风险防范措施。 9) 加固加高跨越桥梁护栏，在沿线桥梁桥面两侧设置连续的防撞墩，加强桥梁排水设施建设，设置桥梁应急池。 10) 路线跨越河流处在桥梁两侧醒目位置设置限速、禁止超车等警示标志，提醒过路驾驶员和乘客加强保护环境意识，要求危险品车辆限速通过。		
--	--	--	--

1.6.4 与《诸暨市综合交通运输发展“十四五”规划》的相符性分析

1.规划摘要

规划范围：诸暨市全部行政区域，规划面积 2311 平方公里

规划期限：2021—2025 年

规划定位：交通专项规划

发展目标：“十四五”时期，诸暨市综合交通运输发展将紧紧围绕“‘交通强市’示范区、杭州都市区交通一体化先行区、浙中地区重要区域交通枢纽（两区一枢纽）”的总体目标，秉承“融杭接沪”主基调，投身“杭绍同城”一体化，致力交通综合现代化，积极践行习近平总书记关于“碳达峰、碳中和”的重要讲话精神，齐心聚力建设“共同富裕示范区”，坚持“五个发展理念”，聚焦“六大领域”，推进“1525”工程，重点加快构建“一环九射”高速路网、“两高一普两市域”轨道网以及“三纵两横”国省道网，为支撑长三角一体化发展、都市圈融合发展打下坚实基础，同时抓好市域内部交通发展，构建人悦其行、物畅其流的高质量现代化综合交通体系，发挥交通在支撑全市经济社会高质量发展过程中基础先导和引领示范作用。

“五个发展理念”是指安全、便捷、高效、绿色、经济发展；“六大领域”是指交通设施、运输服务、数字交通、绿色交通、产业交通和行业治理；“1525”工程是指深入完善“一个”发展轴，即杭金衢交通主轴建设；持续推进“五张”通道网，即建设至富阳（合肥）、绍兴（上海）、嵊州（宁波）、建德（黄山）、东阳（温州）五张交通网；打造“两个”半小时交通圈，即构建与杭州-绍兴-金义周边三大城市区间轨道上半小时商务圈、诸暨市域（市中心与中心乡镇）半小时通勤圈；“十四五”期间完成综合交通投资“五百亿元”。

“十四五”期间发展重点：

一、完善综合立体网络，打造区域交通枢纽

二、提升客货运输能力，树立全国服务标杆

5.加快货物多式联运发展

“十四五”期间，加快建立层级分明的配送网络，开展城市货运交通组织规划，明确货运通道和物流节点选址，发展“货运一单制”，打造低成本、高效率的运输体系；大力发展铁路、水运货运，研究集装箱港区改造和货运铁路进物流园区；结合铁路货运站、港区、物流园区等，开展多式联运示范工程建设，引导创新“港区+物流园区+产业园区”等联运组织模式。实施铁路货运倍增行动，加快运输结构调整，主要是店

口等物流园区及码头试点开展水转公、公转铁的无缝衔接，以推进大宗货物、集装箱运输“公转铁”“公转水”及集装箱多式联运为主攻方向，不断完善综合运输网络，切实提高运输组织水平。

规划符合性分析：诸暨计划通过义新欧（诸暨）枢纽港建设，将诸暨打造为长三角南翼多式联运标杆城市，助力本地经济高质量发展。本项目为义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设工程子工程，集疏运道路之一，线位与 S309 部分重合，因此项目建设符合《诸暨市综合交通运输发展“十四五”规划》。

表 4-2 诸暨市“十四五”期间规划实施类普通国省道建设项目表

序号	项目类型	项目名称	建设性质	里程(km)	建设期限	规划投资(亿元)		
						总投资	十三五	十四五
一	十三五跨十四五项目							
1	实施类	G235 国道杭州至诸暨公路萧山河上至诸暨安华段改建工程	改建	60.4 (含连接线)	2020-2025	67	5	62
2	实施类	S217 萧山至磐安公路(金浦桥至三江口大桥段)快速化改建工程	改建	6.3	2020-2023	26	5	21
		小计		66.7		93	10	83
二	十四五项目							
3	实施类	S211 桐乡至洞头公路(绍大线诸暨段改建工程)	改建	17 (含连接线)	2021-2023	20.2	0	20.2
4	实施类	S309 鄞州至开化公路诸暨段工程	新建	36.5 (含连接线)	2022-2025	39	0	39
5	实施类	S211 桐乡至洞头公路马岭下至里仁段改建工程	改建	3.9	2022-2025	3.2	0	3.2
		小计		57.4		62.4	0	62.4
	合计			124.1		155.4	10	145.4

图 1-2 诸暨市“十四五”期间规划实施类普通国省道建设项目表

1.6.5 与《绍兴港总体规划（2035 年）》符合性分析

1.规划摘要

规划范围：规划范围为绍兴全市（包括越城区、柯桥区、上虞区、诸暨市、嵊州市、新昌县）所辖范围内的所有港口岸线及相关水域、陆域空间。

规划期限：近期 2025 年，远期 2035 年，2035 年以后为远景展望。

港口空间布局规划：

根据区域、城市规划及产业总体布局，按照绍兴市“国家历史文化名城、江南生态宜居水城、长三角区域中心城市”发展定位，结合绍兴市经济、社会发展的总体要求，绍兴港将不断加强与宁波舟山港及其他内河港口的深入合作，充分满足腹地集装箱、矿建材料、煤炭等水上货物运输需求，不断提升服务水平。同时，大力发展水上旅游服务，积极培育水上文化旅游特色。统筹考虑城市空间结构和产业布局规划，结合港口资源条件和功能定位，绍兴港总体上将呈“一港、七区、十五个重要公用作业区、十三个水上客运中心码头、四个游艇基地”的总体空间发展格局。

陆域布置规划：根据绍兴港陆域布置规划情况，十五个重要公用作业区中，诸暨港区包括城郊作业区和店口作业区。24个一般公用作业区，诸暨港区包括：姚公埠作业区、枫桥作业区、众顺作业区。

港口配套设施规划：

集疏运规划：普通国省道和区域干线公路网

根据《国家公路网规划（2013—2030）》和全省国省道线位布局，在多次实地勘察基础上，拟定了4条国道和10条省道。

为促进三区融合，进一步加强各组团（中心城市、诸暨组团、嵊新组团）之间的交通联系，“十三五”期间对全市国省道网络进行调整，调整后的国省道路网框架为“八横五纵两联”。

“八横”指：镇海至萧山公路（规划 S306），G329，G104，鄞州至开化公路（规划 S309），鄞州至桐庐公路（规划 S310），G527，宁海至嵊州公路（规划 S312），奉化至云和公路（规划 S209）。

“五纵”指 G235，萧山至磐安公路（规划 S217），桐乡至洞头公路（规划 S211），秀洲至仙居公路（规划 S207），G104。

“两联”指北仑至上虞公路（规划 S307），嘉善至奉化公路（规划 S206）。

2.符合性分析：本项目为义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设工程项目子项目，线位与 S309 部分重合，属于“八横五纵两联”国省道路网框架体系中“八横”之一，因此本项目的建设符合《绍兴港总体规划（2035年）》是相符的。

1.6.6 与《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022年版）》(浙江省实施细则)符合性分析

本项目为一级公路建设工程，不属于港口码头项目，不涉及自然保护区；项目不涉及海洋保护区，不涉及饮用水水源保护区，不属于水产质资源保护区的岸线和河段

范围内，不属于国家湿地公园的岸线和河段范围内，不属于《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区，不属于《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保留区，不在生态保护红线和永久基本农田范围内，不属于新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目，不属于新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目，不属于新建的露天矿山建设项目；不属于法律法规和相关产业政策明令禁止的落后产能项目；不属于严重过剩产能行业；不属于钢铁、焦化、电解铝、铸造、水泥和平板玻璃项目。

对照《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》（浙江省实施细则），本项目不涉及负面清单内容，因此本项目符合《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）》（浙江省实施细则）相关规定。

1.6.7 诸暨市国土空间规划符合性分析

1.规划摘要

规划目标：

以高质量发展为导向，打造县域高质量发展先行区。到 2035 年，全面构建现代产业体系，全面实现杭绍同城。

以高品质生活为导向，打造美好生活品质区。到 2035 年，基本建成高品质城乡生活圈，率先走向共同富裕。

以高水平保护为导向，打造全域好美样板区。到 2035 年，国土整治与生态修复取得重大进展，全域大景区大花园格局基本形成。

以高效能治理为导向，打造空间治理示范区。到 2035 年，国土空间治理体系基本建立，数字化国土空间基础信息平台全面建成。

国土空间格局：统筹划定三条控制线

耕地和永久基本农田。将可以长期稳定利用的耕地优先划入永久基本农田。全市划定 319.68 平方千米（47.95 万亩）的耕地保护目标和 295.61 平方千米（44.34 万亩）的永久基本农田。

生态保护红线。将生态功能极重要、生态极敏感脆弱等重点区域划入生态保护红线。全市划定生态保护红线面积 470.67 平方千米（70.6 万亩）。

城镇开发边界。引导产业和人口向中心城区和重点镇集聚，促进城镇空间紧凑布局。全市划定城镇开发边界 193.96 平方千米（29.09 万亩）。城镇开发边界扩展倍数控制在基于 2020 年城镇建设用地规模的 1.3 倍以内，城镇开发边界内规划新增

城镇建设用地规模不突破 4027.49 公顷（6.04 万亩）。

综合交通：构建内畅外联的道路网络

形成“三纵两横”干线公路网结构。“三纵”分别为 235 国道、S211 桐乡至洞头公路、S217 萧山至磐安公路；“两横”分别为 S309 鄞州至开化公路、S310 奉化至桐庐公路。

打造综合一体的枢纽体系

推进诸暨站综合枢纽化改造，提升客运枢纽流量能级。规划“双核一副多点”的物流发展空间格局。“双核”即现代物流中心和店口物流园区；“一副”即国际商贸城物流园；“多点”即多个物流中心、配送中心。

符合性分析：根据诸暨市国土空间规划“三条控制线”，本项目不在城镇开发边界范围内，本项目为公路建设工程，为义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设项目子项目之一，根据《浙江省自然资源厅关于进一步做好城镇开发边界管理的通知（试行）》，交通、能源、水利、矿山、军事等单独选址项目用地允许在城镇开发边界外布局，根据诸暨市自然资源和规划局出具的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 3306812025XS0029534），项目用地面积 52.0087 公顷，项目未占用永久基本农田，以隧道、路基、桥梁方式穿/跨越诸暨杭坞山省级森林公园生态保护红线，长度共 3.986 公里，涉及面积 2.78 公顷，属于《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发〔2022〕142 号）中第六条明确规定的对生态功能不造成破坏的有限人为活动情形。

S309 鄞州至开化公路已列入《诸暨市国土空间总体规划》综合交通规划，属于“三纵两横”干线公路网结构中的“两横”之一。S309 鄞州至开化公路诸暨段西接新海线，经过次坞、姚江、店口至珠宝城支线，东接柯桥福漓公路，本项目与 S309 诸暨段西段线位重合，为 S309 组成部分。

因此项目符合诸暨市国土空间总体规划。

1.6.8 浙江省自然保护地建设项目准入负面清单

本项目以隧道、道路、桥梁形式占用、穿越诸暨杭坞山省级森林公园，占用面积共计 2.7800 公顷，其中涉及诸暨杭坞山森林公园生态保育区 0.78 公顷，一般游憩区 2.00 公顷，对照《浙江省自然保护地建设项目准入负面清单（试行）》生态保育区属于自然保护地的严格管控区，一般游憩区属于合理利用区，本项目为公路建设工

程，符合诸暨市国土空间规划，经论证属于无法避让，并主要采用隧道的方式穿越，属于《浙江省自然保护区建设项目准入负面清单（试行）》自然公园严格管控区限制类项目，目前浙江省林业局已经出具了项目占用诸暨杭坞山省级森林公园有关意见的函，原则同意项目占用。因此，本项目建设符合《浙江省自然保护区建设项目准入负面清单（试行）》管理要求。

1.6.9 诸暨市湿地保护规划（2023-2030）

本项目沿线涉及凰桐江，根据《诸暨市湿地保护规划（2023-2030）》，凰桐江水面属于诸暨市一般湿地，根据初步设计，本项目采用一跨过江的方式跨越凰桐江，不涉及占用凰桐江水面面积，项目建设不会对凰桐江湿地生态功能造成不利影响，因此项目建设符合《诸暨市湿地保护规划（2023-2030）》一般湿地管控措施要求。

1.6.10 生态环境分区符合性分析

对照《诸暨市人民政府关于印发〈诸暨市生态环境分区管控动态更新方案〉的通知》（诸政发〔2024〕16号），项目位于诸暨市姚江镇、次坞镇，涉及浙江绍兴诸暨杭坞山省级森林公园（ZH33068110011）、浙江省绍兴市诸暨市次坞镇产业集聚重点管控单元（ZH33068120004）、浙江省绍兴市诸暨市次坞镇城镇生活重点管控单元（ZH33068120010）、诸暨市一般管控单元（ZH33068130001），生态分区管控方案摘要如下：

表 1-20 诸暨市环境管控单元准入清单（摘要）

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类	空间布局引导	污染物排放管控	环境风险防控	资源开发效率要求
ZH33068110011	浙江绍兴诸暨杭坞山省级森林公园	优先保护单元	1.生态保护红线区严格按照国家和省生态保护红线管理相关规定进行管控，确保生态保护红线内“生态功能不降低，面积不减少，性质不改变”。生态保护红线内自然保护区核心保护区内，原则上禁止人为活动；生态保护红线内自然保护区核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许部分对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 2.森林公园按照《中华人民共和国森林法》《浙江省森林管理条例》《浙江省水土保持条例》《浙江省公益林和森林公园条例》《国家级公益林管理办法》《浙江省公益林管理办法》《浙江省古树名木保护办法》及其他相关法律法规实施管控。 3.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，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。 4.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，区域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。开展农林业有害生物防控，强化生物多样性保护优先区域和重点生态功能区等重点区域外来物种入侵管控。 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野生动物的重要栖息地，不得阻隔野生动物的迁徙通道。 3.完善环境突发事故应急预案，加强环境风险防控体系建设。	提升森林重要生态系统固碳能力，强化固碳增汇措施，科学推进区域碳汇能力稳步提升。
ZH33068120004	浙江省绍兴市诸暨市次坞镇产业集聚重点管控	产业集聚重点管控单元	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.合理布局三类工业项目，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	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、三类工业项目污染物排放水平要达到同行业国内先	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环境风险防范设施设建设	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

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类	空间布局引导	污染物排放管控	环境风险防控	资源开发效率要求
	单元		提升改造。 3.合理规划布局居住、医疗卫生、文化教育等功能区块，与工业区块、工业企业之间设置防护绿地、生活绿地等隔离带。 4.严格执行畜禽养殖禁养区规定。	进水平，推动企业绿色低碳技术改造。新建、改建、扩建高耗能、高排放项目须符合生态环境保护法律法规和相关法定规划，强化“两高”行业排污许可证管理，推进减污降碳协同控制。重点行业按照规范要求开展建设项目碳排放评价。 3.加快落实污水处理厂建设及提升改造项目，深化工业园区（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。	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；加强风险防控体系建设。	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。
ZH33068120010	浙江省绍兴市诸暨市次坞镇城镇生活重点管控单元	城镇生活重点管控单元	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、重点行业重点重金属污染物、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。 4.推进城镇绿廊建设，协同建设区域生态网络和绿道体系，建立城镇生态空间与区域生态空间的有机联系。 5.推进既有建筑绿色化改造，高质量发展零碳低耗绿色建筑。	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排污口，现有的入河排污口应限期纳管。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，深化城镇“污水零直排”区建设。 4.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，依法严禁秸	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。	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。推进生活节水降耗，实施城市供水管网优化改造，到 2025 年，全市城市公共供水管网漏损率控制在 8%以内。

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类	空间布局引导	污染物排放管控	环境风险防控	资源开发效率要求
				秆、垃圾等露天焚烧。 5.加强土壤和地下水污染防治与修复。		
ZH33068130001	诸暨市一般管控单元	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、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的二类工业项目，改建、扩建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的二类工业项目不得增加管控单元污染物排放总量；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，不得增加管控单元污染物排放总量。 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用量，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。推动农业领域减污降碳协同。依法严禁秸秆露天焚烧。有序推进农田退水“零直排”工程建设。	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。

符合性分析：

空间布局约束：

本项目为一级公路建设工程，属于基础设施工程，本项目采用隧道、路基桥梁方式，穿/跨越浙江绍兴诸暨杭坞山省级森林公园生态保护红线，涉及长度 3.986 公里，其中隧道下穿长度约 2.49 公里，地上部分长约 1.49 公里，涉及面积约 2.7800 公顷，其中生态保育区 0.78 公顷，一般游憩区 2.00 公顷，项目委托编制《义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设工程—集疏运道路三涉及生态保护红线不可避让论证报告》并通过专家论证，经分析属于对生态功能不造成破坏的有限人为活动，符合《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知》（自然资发〔2022〕142 号），项目意见取得浙江省林业局同意（浙林字函〔2025〕211 号，291 号），因此符合生态管控单元空间布局的要求。

项目不属于工业项目，运营期养护站生活污水纳管排放，不涉及新增排污口，废气主要为道路上行驶的汽车产生的尾气和养护站油烟废气，无需进行总量控制，不会对土壤和地下水产生污染，道路建成后，运营单位加强风险管控，编制突发环境事件应急预案，并纳入区域道路应急预案体系。本项目占地总规模约 52.0087 公顷，建设用地 6.5301 公顷，新增用地约 45.4786 公顷，其中农用地 44.848 公顷（耕地 25.1513 公顷），河流水面等未利用地 0.6306 公顷，项目已经取得建设项目用地预审与选址意见书（用地第 3306812025XS0029534 号）。

因此，本项目的建设符合生态环境管控单元污染物排放管控、环境风险防控和符合资源开发效率要求。

因此，本项目的建设符合诸暨市生态环境分区管控方案的要求。

1.7 主要环境保护目标

1.7.1 现状环境保护目标

1.7.1.1 生态环境保护目标

根据生态调查报告，调查区内的生态敏感目录主要包含 1 种重点保护野生植物、29 种重点保护野生动物、诸暨杭坞山省级森林公园、生态保护红线及公益林。本工程沿线生态环境保护目标详见表 1-21。

表 1-21 工程沿线生态环境保护目标一览表

序号	名录	备注
1	重点保护野生植物	国家二级野生保护植物 1 种：野大豆。位于路基北侧约 200 米。
2	重点保护野生动物	重点保护野生动物共 29 种，其中国家二级野生保护动物 16 种：白鹇、普通鵟、林雕、黑翅鸢、蛇雕、雀鹰、凤头鹰、日本松雀鹰、松雀鹰、赤腹鹰、领鸺鹠、红隼、游隼、短尾鸦雀、画眉、红嘴相思鸟；浙江省重点保护野生动物 9 种：宁波滑蜥、玉斑锦蛇、舟山眼镜蛇、黑枕黄鹂、白颈鸦、黄鼬、鼬獾、猪獾、花面狸。根据《中国生物多样性红色名录》，除上述保护物种外，还有易危（VU）等级的物种 4 种，为棘胸蛙、赤链华游蛇、乌梢蛇、银环蛇。
3	诸暨杭坞山省级森林公园	项目线路涉及诸暨杭坞山省级森林公园。
4	生态保护红线	诸暨市杭坞山省级森林公园生物多样性维护生态保护红线(330681-12-001)分布范围同诸暨杭坞山省级森林公园一致。
5	公益林	调查区范围内分布国家级公益林 225.13 hm ² 。
6	凰桐江一般湿地	一般湿地。一跨过江，不占用一般湿地面积。

1.7.1.2 水环境保护目标

本项目评价范围内不涉及饮用水源保护区、集中式地下水饮用水源，以及热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源。

根据设计方案，项目跨越凰桐江和次坞溪（永兴河），属于农业、工业用水区，目标水质为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类，无通航要求，桥梁均一跨过河，不在水中设墩，具体情况如下：

表 1-22 工程沿线主要水环境保护目标一览表

序号	中心桩号	跨越河流名称	桥梁名称	水质保护目标	相对位置关系	通航等级
1	K18+511	朱公湖北渠	浙赣铁路上跨桥	III类	上跨，改渠后一跨过河	不通航
2	K23+900	凰桐江	十店线分离大桥	III类	上跨，一跨过河	不通航
3	K26+243	岭下溪	次大线分离中桥	III类	上跨，改河后一跨过河	不通航
4	K30+418	永兴河	秀松路中桥	III类	上跨，老桥利用	不通航

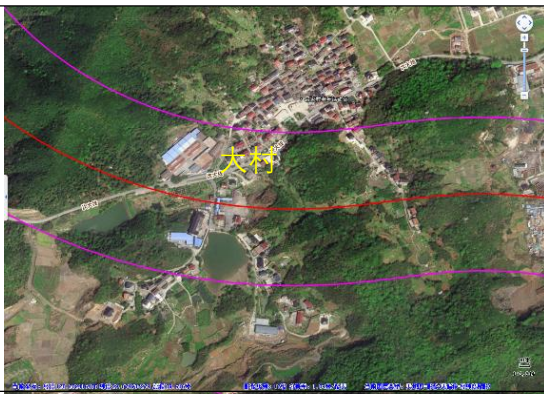
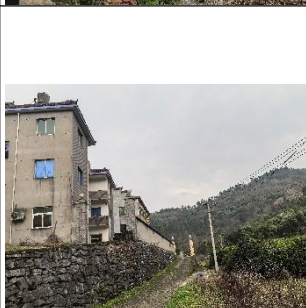
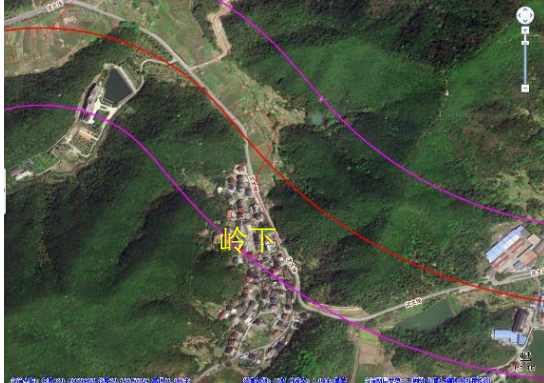
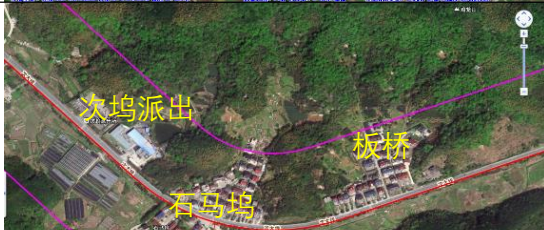
1.7.1.3 声环境、环境空气保护目标

1.工程沿线两侧保护目标

根据调查，本项目沿线评价范围内现状声环境保护目标 24 个，其中行政村/社区共 6 个涉及自然村 17 个、居住小区 3 个、学校 2 处、卫生院 1 处、行政办公 1 处，根据对工程沿线现状踏勘和调查，现状主要环境敏感目标详见表 1-23。

表 1-23 工程沿线现状环境保护目标分布情况

序号	敏感保护目标			桩号范围	相对位置	最近距离(约 m)*		相对高度(m)	评价范围户数(4a类/2类)	窗户结构	房屋层数及朝向	声环境保护要求		环境空气保护要求	敏感点卫星图	敏感点照片	备注
	街道乡镇	保护目标名称				道路边界	中心线					现状	运营期				
1	姚江镇	桌山村	楼家坞	K17+500~K17+850	北侧	30	51	-3~1	4/28	推拉式单层玻璃窗	以 1~3 层为主，砖混结构，面向	2 类	2 类	二级			新建
2			桌西	K17+500~K18+400	两侧	4	15	-12~14	10/205	推拉式单层玻璃窗	以 1~3 层为主，砖混结构，背向	2 类	2 类/4a 类	二级			新建
3			桥里	K18+600~K18+780	北侧	18	30	-6~-9	6/10 (4b 类 1 户)	推拉式单层玻璃窗	以 2 层为主，砖混结构，背向	2 类	2 类/4a 类/4b 类	二级			新建
4			俞家	K18+800~K19+100	北侧	37	57	-4~-6	0/35 (4b 类 2 户)	推拉式单层玻璃窗	以 2 层为主，砖混结构，面向	2 类/4b 类	2 类/4b 类	二级			新建
5			留剑坞	K19+250~K19+680	北侧 (杭坞山隧道口附近)	15	39	-3~-1	1/43	推拉式单层玻璃窗	以 2 层为主，砖混结构，面向	1 类	2 类/4a 类	二级			新建
6	次坞镇	白马新村	红马坞	K22+450~K22+680	南侧 (杭坞山隧道口附近)	2	40	4~12	5/11	推拉式单层玻璃窗	以 2 层为主，砖混结构，背向	1 类	2 类/4a 类	二级			新建
7			明庄	K22+850~K23+200	北侧	132	138	-1~-2	0/27	推拉式单层玻璃窗	以 2 层为主，砖混结构，面向	2 类	2 类	二级			新建

8			金家巷弄	K23+280~K23+400	北侧	32	53	-1~0	1/36	推拉式单层玻璃窗	以 2 层为主，砖混结构，面向	2 类	2 类	二级			新建
9	吕家村	西湖口（桥梁段）	K24+120~K24+220	南侧	7	20	-14~-21	2/11	推拉式单层玻璃窗	以 1~3 层为主，砖混结构，侧向	2 类	2 类/4a 类	二级			新建	
		西湖口（路基段）	K24+300~K24+850	北侧	1	30	-3~-16	6/30	推拉式单层玻璃窗	以 1~3 层为主，砖混结构，面向	2 类	2 类/4a 类	二级			新建	
10		大村	K25+050~K25+650	两侧	1	24	-5~-12 (吕家大桥)	2/10	推拉式单层玻璃窗	以 1~3 层为主，砖混结构，面向	2 类	2 类/4a 类	二级			新建	
		大村	K25+350~K25+650	两侧（岭下隧道口附近）	13	26	-10~-16 (次大线大桥)	3/27	推拉式单层玻璃窗	以 1~4 层为主，砖混结构，面向	2 类	2 类/4a 类	二级				
11	溪埭村	岭下	K25+950~K26+280	南侧（岭下隧道口附近）	40	54	-2~-8	0/64	推拉式单层玻璃窗	以 2 层为主，砖混结构，面向	1 类	2 类	二级			新建	
12	石马坞村	板桥	K27+750~K28+100	北侧	13	28	0~1	10/23	推拉式单层玻璃窗	以 3~4 层为主，砖混结构，面向	2 类/4a 类	2 类/4a 类	二级			改建（拓宽）	

13		石马坞村	K28+210~K28+460	两侧	5	21	0~1	14/42	推拉式单层玻璃窗	以 3~4 层为主，砖混结构，面向	2 类/4a 类	2 类/4a 类	二级			改建(拓宽)	
14	次坞派出所		K28+700~K28+800	北侧	30	44	0.7	1/0	推拉式单层玻璃窗	4 层建筑，砖混结构，面向	4a 类	4a 类	二级			改建(拓宽)	
15	次坞社区	鸦雀窝	K28+890~K29+150	南侧	21	37	0.5~1.5	1/26	推拉式单层玻璃窗	以 2 层为主，砖混结构，背向	2 类/4a 类	2 类/4a 类	二级			改建(拓宽)	
16		上蒋	K29+360~K29+575	北侧	8	26	0~1	14/20	推拉式单层玻璃窗	以 2 层为主，砖混结构，侧向	2 类/4a 类	2 类/4a 类	二级			改建(拓宽)	
17		次坞新村	K29+575~K30+100	北侧	4	28	0~1	14/70	推拉式单层玻璃窗	以 3 层~5 层为主，砖混结构，面向	2 类/4a 类	2 类/4a 类	二级			利用段	
18		秀松中学	K30+100~K30+150	南侧	7	31	0~1	25 班，学生约 1300 人，教职工约 80 人	推拉式单层玻璃窗	4~5 层砖混结构，面向	2 类	2 类	二级				利用段
19		宏城时代广场	K30+000~K30+250	北侧	3	28	0~1	42/160	推拉式单层玻璃窗	商住混合，3~6 层砖混结构，面向	2 类/4a 类	2 类/4a 类	二级				利用段
20		宏城时代广场	K30+250~K30+480	北侧	9	32	0~1		推拉式单层玻璃窗		2 类/4a 类	2 类/4a 类	二级				利用段
21		次坞镇中心幼儿园	K30+220~K30+300	南侧	85	110	0~1	约 500 人	推拉式单层玻璃窗	2~3 层砖混结构，面向	2 类	2 类	二级		利用段		

22			次坞镇 中心卫生 院	K30+430~ K30+520	北侧	25	48	0~1	床位约 20 张	推拉式单层 玻璃窗	1~3 层砖混 结构，面向	2 类	2 类	二级			利用段
23			如梦园 小区	K30+430~ K30+520	南侧	2	27	0~1	144/64	推拉式单层 玻璃窗	商住混合，1 幢 25 层砖 混结构，面 向	2 类/4a 类	2 类/4a 类	二级			利用段
24			新海线 东侧沿 线住宅	K30+430~ K30+520	两侧	6	30	0~1	40/120	推拉式单层 玻璃窗	2~5 层砖混 结构，面向	2 类/4a 类	2 类/4a 类	二级			利用段

备注：本项目声环境保护目标调查范围为项目道路中心线两侧及两端 200m 以内区域。

2.隧道口附近保护目标

表 1-24 隧道口附近保护目标

序号	隧道名称		起点			终点		
			保护目标名称	200m 范围内户数	最近距离	保护目标名称	200m 范围内户数	最近距离
1	杭坞山隧道	分离式	桌山村留剑坞	/	约 400m	白马新村红马坞	约 13 户	约 30m（单侧洞口）
2	岭下隧道	连拱式	吕家村大村	/	约 280m	溪埭村岭下	约 36 户	约 100m

3.管理用房周边敏感动

表 1-25 公路养护管理站周边 200m 环境敏感目标

序号	名称	中心桩号	保护目标			
			保护目标名称	方位	最近距离	200m 范围内规模
1	公路养护管理站	K26+900 南侧	石马坞村板桥	NW	约 75m	2 户

1.7.2 规划环境保护目标

根据《诸暨市次坞镇镇区、里亭村、新徐坞杨村局部地块控制性详细规划》，工程沿线评价范围内的规划声环境保护目标有：K29+000~K29+350 道路北侧规划城镇住宅用地，K28+900~K29+200 道路南侧规划医疗卫生用地、K29+200~K29+400、K29+500~K29+700 道路南侧规划城镇住宅用地，K30+000~K30+200 道路北侧规划城镇住宅用地。

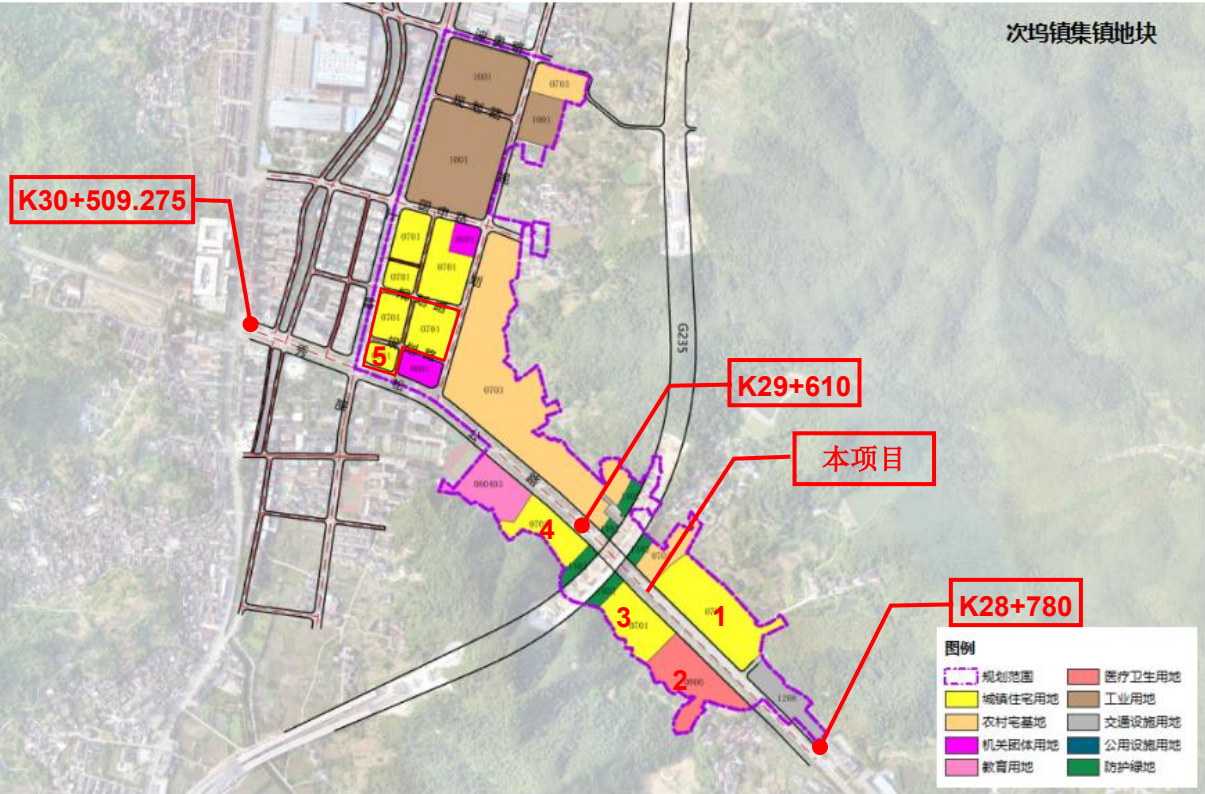


图 1-3 《诸暨市次坞镇镇区、里亭村、新徐坞杨村局部地块控制性详细规划》

表 1-26 规划敏感保护目标一览表

序号	位置桩号	保护类型	边界最近距离	备注
1	K29+000~K29+350 道路北侧	规划城镇住宅用地	紧邻	
2	K28+900~K29+200 道路南侧	规划医疗卫生用地	紧邻	
3	K29+200~K29+400 道路南侧	规划城镇住宅用地	紧邻	
4	K29+500~K29+700 道路南侧	规划城镇住宅用地	紧邻	
5	K30+000~K30+200 道路北侧	规划城镇住宅用地	紧邻	现状为住宅

1.7.3 施工期环境保护目标

根据建设单位及设计单位提供的施工场地、中转料场、临时堆土场等临时场站选址，经过调查，施工期主要场站周边环境保护目标详见表 1-27~表 1-29。

表 1-27 施工场地周边环境保护目标一览表

序号	场地名称/编号	中心桩号	位置	保护目标分布情况(最近距离)
1	预制场、石料加工场	K19+100	路基右侧	俞家, 最近约 15m, 200m 范围内约 26 户
				留剑坞, 最近约 90m, 200 范围内约 12 户
				诸暨杭坞山森林公园, 最近约 30m
2	预制场、石料加工场 (隧道施工)	K22+800	路基上, 永久用地 范围内	明庄, 最近距离约 140m, 200m 范围内约 10 户
				红马坞, 最近约 50m, 200m 范围内约 12 户
				诸暨杭坞山森林公园, 最近约 15m
3	预制场	K26+950	公路养护站, 永久 用地范围内	板桥, 最近约 150m, 200m 范围内 2 户

表 1-28 中转料场周边环境保护目标一览表

序号	场地名称/编号	中心桩号	位置	保护目标分布情况（最近距离）
1	1#中转料场	K19+100	路基右侧	俞家, 最近约 15m, 200m 范围内约 37 户
				桥里, 最近约 40m, 200m 范围内约 17 户
				诸暨杭坞山森林公园, 最近约 5m
2	2#中转料场	ZK22+800	杭坞山隧道出口 洞口右侧	明庄, 最近约 90m, 200m 范围内约 17 户
				红马坞, 最近约 170m, 200m 范围内约 5 户
				诸暨杭坞山森林公园, 最近约 10m
3	3#中转料场、 4#中转料场	K25+000	路北侧约 350m	吕家村上吉房, 最近约 15m, 200m 范围内约 100 户
				西湖口, 最近约 185m, 200m 范围内 1 户

表 1-29 临时堆土场周边环境保护目标一览表

序号	场地名称/编号	中心桩号	位置	保护目标分布情况（最近距离）
1	1#临时堆土场	ZK22+800	杭坞山隧道出口洞口右侧	明庄, 最近约 5m, 200m 范围内约 35 户
				诸暨杭坞山森林公园, 最近约 10m
2	2#临时堆土场	K26+950	公路养护站, 永久用地范围内	板桥, 最近约 80m, 200m 范围内 2 户

第2章 建设项目概况与工程分析

2.1 工程内容

2.1.1 基本情况

项目名称：义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设工程-集疏运道路三

建设单位：诸暨市交通基础设施建设有限公司

建设性质：新建

建设内容和规模：本项目位于诸暨市，起点位于姚江镇桌西村附近，与官弦线平面交叉，自东向西途经姚江镇、次坞镇，终点位于现次大线(秀松大道)与 235 国道交叉口。路线全长 13.044 公里。

本项目按照《公路工程技术标准》(JTGB01-2014)一/二级公路技术标准，兼顾城市道路功能。其中官弦线至次坞新村段采用一级公路标准，兼顾城市道路功能，双向四车道，设计速度 80 公里/小时，路基宽度 24.5 米(浙赣铁路分离段路基宽度 23.5 米)；秀松路利用段维持二级公路标准，兼顾城市道路功能，双向四车道，设计速度 60 公里/小时，路基宽度 41.5 米。其余技术指标符合相应技术标准、规范要求。

义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设工程可行性研究报告已取得诸暨市发展和改革委员会批复（诸发改投[2025]35号），子项目集疏运道路三已取得项目赋码：2508-330681-04-01-359728。

项目用地：本项目位于诸暨市，姚江镇和次坞镇，用地面积约 52.0087 公顷，新增用地 44.848 公顷，不涉及基本农田。

项目投资：项目计划投资 17.232 亿元。

公路等级：本工程采用一/二级公路技术标准，兼顾城市道路功能。其中官弦线至次坞新村段(K17+465.119-K29+575.035)采用一级公路标准(兼顾城市道路功能)，双向 4 车道，设计速度 80km/h，路基宽度 24.5m(浙赣铁路分离段路基宽度 23.5m)；秀松路利用段(K29+575.035-K30+509.275)维持二级公路标准(兼顾城市道路功能)，双向 4 车道，设计速度 60km/h，路基宽度 41.5m(利用秀松路老路)。

根据建设单位提供的设计资料，项目新建段、改建段工程概况详见表 2-1。

表 2-1 工程各路段建设情况一览表

路段	起止桩号	建设情况	备注
主线	新建段	K17+465.119~K27+080	完全新建段
	改建段	K27+080~K29+575.035	利用现有次大线改建，部分路段向左侧拼宽
	利用段	K29+575.035~K30+509.275	利用现有秀松大道（次大线）

备注：项目起点桩号 K17+465.119、终点桩号 K30+509.275。

2.1.2 路线主要走向及主要控制点

主线起点位于诸暨市姚江镇桌西村附近，与官弦线平面交叉，起点桩号 K17+465.119，路线经桌西村在 K18+490 处上跨浙赣铁路，于 K18+785 处下穿杭长高铁；之后路线沿俞家南侧村路进入杭坞山隧道，于八和山村北侧出洞，与县道 315 平交后跨凰桐江、杭金衢高速、十店线；经大村、跨次大线、穿岭下隧道，出洞后再跨次大线，然后利用次大线(杭金衢高速次坞互通连接线及秀松大道)进行改建，终点位于次大线(秀松大道)与 103 省道交叉口，终点桩号 K30+509.275。本项目路线全长约 13.044km。途经诸暨市姚江镇和次坞镇。

全线设分离式立交 4 处(含 K18+490 上跨浙赣铁路，K18+785 下穿杭长高铁分离 1 处)，大型平交口 3 处，隧道 2 座，公路养护管理站 1 处

主要控制点：官庄至弦腔公路、浙赣铁路、杭长高铁、杭坞山森林公园、杭坞山隧道、凰桐江、杭金衢高速公路、十店线、次大线、岭下隧道、次坞镇、次大线(杭金衢高速次坞互通连接线、秀松大道)、235 国道、沿线的相关建筑物等。

主要村庄：桌西、俞家、八和山、西湖口、大村、岭下、石马坞、次坞镇等。

本项目影响区域内主要交通设施：官庄至弦腔公路、浙赣铁路、沪昆高铁、茅大线、杭金衢高速公路、十店线、次大线(杭金衢高速次坞互通连接线、秀松路)、235 国道(在建)、新海线及其他规划道路等。

主要河流：凰桐江。

主要航道：无。

2.1.3 主要经济技术指标

本工程主要经济技术指标详见表 2-1。

表 2-1 工程主要经济技术指标表

序号	指标名称	单位	数量		备注
			官弦线至次坞新村段 (K17+465.119-K29+575.035)	秀松路利用段 (K29+575.035-K30+509.275)	
一	基本指标				

1	公路等级	级	一级公路	二级公路	
2	设计速度	km/h	80	60	
3	征用土地	hm ²	52.0087	/	
4	拆迁房屋	m ²	36645		
5	拆迁电力及电讯杆线	根	725		
6	概算总金额	万元	17.124	0.078	合计 17.232 亿元
7	平均每公里造价	万元	1.417	0.084	
二	路线				
8	线路长度	km	12.110	0.934	全长 13.044km
9	平均每公里交点数	个	0.991	1.071	
10	平曲线最小半径	m/个	426/1	450/1	
11	平曲线占路线总长	%	61.4	61.9	
12	直线最大长度	m	879.382	367.423	
	最小竖曲线半径				
13	1) 凸型	m/个	5000/1	/	
14	2) 凹型	m/个	5500/1	35000/1	
15	最大纵坡	%/处	3.0/1	1.9/1	
16	最短坡长	m/处	210/1	600/1	
17	平均每公里纵坡变更数	次	1.82	2.14	
18	竖曲线占线路总长	%	11.61	43.05	
三	路基、路面				
19	路基宽度	m	24.5	41.5	浙赣铁路 桥段 23.5
	土石方数量				
20	1) 路基填方	千 m ³	450.072		
21	2) 路基挖方	千 m ³	1409.654		
	路基防护工程				
22	1) 圬工砌体	千 m ³	26.97		
23	2) 厚层基材防护	千 m ³	59.005		
24	路基排水工程	千 m ³	12.016		
	路面工程				
25	沥青砼路面	千 m ²	182.654		
26	软土地基	km	0.375		
四	桥梁、涵洞				

	桥梁设计荷载	车辆荷载	公路-I 级	公路-II 级	
271)	特大桥	m/座	/	/	
282)	大桥	m/座	1932/5		
293)	中小桥	m/座	157/3		完全利用 1 座
30	涵洞	道	19		
五	隧道				
311)	长隧道	m/座	2487.5/1		
322)	中短隧道	m/座	355/1		
六	路线交叉				
33	平面交叉	处	12		
七	沿线设施				
34	安全设施	公路 公里	13.044		
35	公路养护管理站	处	1		
36	公路停靠在	处	7		
八	环境保护				
37	公路绿化	公路 公里	13.044		
九	其他工程				
38	改路	m/处	2880/11		
39	改沟（渠）	m/处	1925/17		
40	河道开挖（疏浚）	处	4		

2.1.4 主要技术标准

（1）主线设计标准

表 2-2 主要技术标准

项目		官弦线至次坞新村段		秀松利用段	
		规定值	采用值	规定值	采用值
道路等级		一级公路兼顾城市道路功能		二级公路兼顾城市道路功能	
设计速度(km/h)		80	80	60	60
停车视距(m)		>110	>110	>75	>75
路基宽度	整体式路基(m)	24.5(浙赣铁路分离 23.0)		41.5(利用老路)	
	分离式路基(m)	12.25		/	
整体式路基	行车道宽度(m)	2×7.5		2×7.5	
	中央分隔带(m)	2.0(浙赣铁路分离采用 1.0)		1.0	
	左侧路缘带(m)	2×0.5		2×0.5	
	右侧路缘(m)	/		2×0.75	
	硬路肩(m)	2×2.5		/	

		土路肩(m)		2×0.75		/	
		侧分带(m)		/		2×3.0	
		非机动车道(m)		/		2×4.5	
		人行道(m)		/		2×4.0	
分离式路基		行车道宽度(m)		7.5		/	
		左侧硬路肩(m)		0.75		/	
		右侧硬路肩(m)		2.5		/	
		土路肩(m)		2×0.75		/	
路面宽度		整体式路基(m)		22.5		/	
		分离式路基(m)		11.5		/	
线形要素	平面线形	一般值最小半径(m)		400	426	200	450
		极限最小半径(m)		250		125	
		不设超高圆曲线半径(m)		2500	6000	1500	
		最大超高值%		8	6	8	2
	纵断面线形	最大纵坡%		5	4	5	1.9
		最小坡长(m)		200	230	200	600
		凸型竖曲线半径(m)	一般值	4500	5000	4500	/
			极限值	3000		3000	
		凹形竖曲线半径(m)	一般值	3000	4500	3000	35000
			极限值	2000		2000	
		竖曲线最小长度(m)	一般值	170	204		
			极限值	70		50	
路面设计标准载轴(kN)			BZZ-100	BZZ-100	BZZ-100	BZZ-100	
隧道净宽(m)			/	10.25(12.0)	/	/	
桥梁宽度			/	2×11.75	/	2×19.25	
桥梁设计汽车荷载			公路-Ⅰ级	公路-Ⅰ级	公路-Ⅱ级	公路-Ⅱ级 (利用老桥)	
交通工程及沿线设施等级			A级	A级	A级	A级	

（2）桥梁设计标准

- 1) 公路等级：双向四车道一级公路
- 2) 设计行车速度：80km/h。
- 3) 汽车荷载等级：公路— I 级(利用次坞溪桥，维持公路 II 级)。
- 4) 行车道宽度：2×2×3.75m。
- 5) 地震基本烈度：VI度，地震动峰值加速度 0.05g
- 6) 设计洪水位频率与数值：大、中、小桥及涵洞：1/100
- 7) 环境类别：II类环境
- 8) 桥下净空标准

上跨各级公路的桥下净空高度：

二级及二级以上公路 $\geq 5.0\text{m}$ ；

三、四级公路及通村公路 $\geq 4.5\text{m}$ ；

汽车通道 $\geq 3.5\text{m}$ ；

机通 $\geq 2.7\text{m}$ ；

人行通道 $\geq 2.2\text{m}$ ；

9) 通航标准：沿线无通航要求

(3) 隧道设计标准

1) 隧道净空高：5m

2) 隧道建筑限界基本宽度：

表 2-3 隧道建筑限界基本宽度表

设计时速	80km/h	
断面形式	分离	连拱
行车道(m)	2×3.75	
侧向宽度(m)	左 0.5, 右 0.75	
检修道宽(m)	左 0.75, 右 1.5	
检修道高(m)	2.5	
总宽度(m)	11.0	

3) 纵坡：小于 3%，但不小于 0.3%。

4) 路线设计速度：80km/h

5) 照明计算行车速度 80km/h。

(4) 道路交叉标准

下穿各级公路的净空高度为 5.2m(其中 0.2m 为预留高度)。

2.1.5 利用段及改建段状况

2.5.1 利用段及改建段建设情况及现状调查

(1) 主线利用秀松大道段

本工程 K29+575.035~K30+509.275 利用次坞镇城市道路秀松大道，长度约 934m。秀松大道为次大线中的一段，长度约 1km，为城市道路，路基宽度为 41.5m，路幅布置为：4.0m 人行道+4.5m 非机动车道+3.0m 绿化带+0.5m 路缘带+2×4.25m 行车道+0.5m 单黄线+2×4.25m 行车道+0.5m 路缘带+3.0m 绿化带+4.5m 非机动车+4.0m 人行道。具体详见图 2-1。

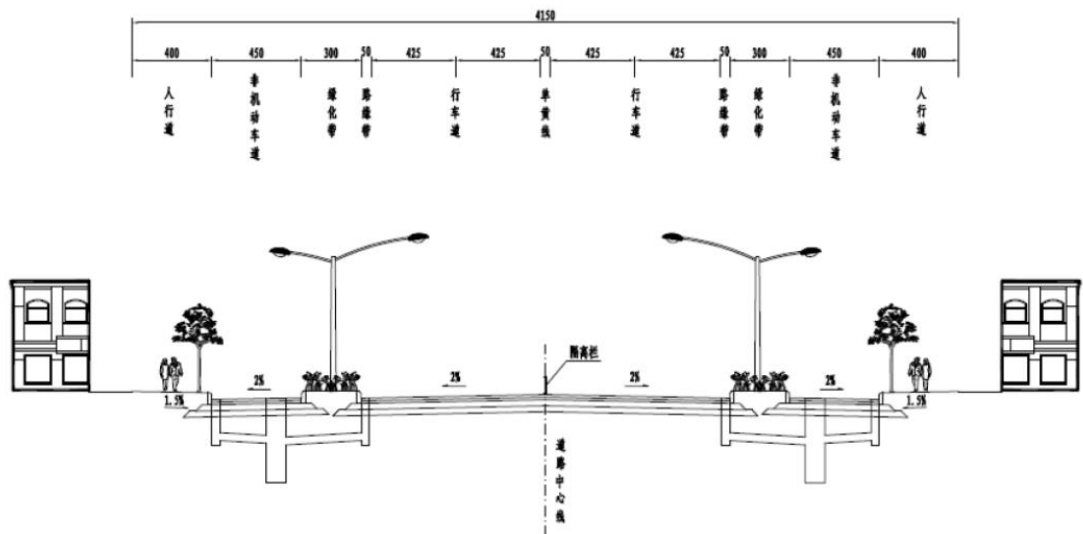


图 2-1 主线利用段（秀松大道）路基标准横断面图

根据设计单位对该段的调查评价，该段采用市政管线排水，现状路面破损状况评价（PCI）为 76.60~79.12，评价指标为良。

（2）次大线改建段

次大线起点为次坞镇，终点为大桥，全长约 6.8km，沥青路面，其中秀松大道段约 1 公里为城市道路，路基宽 41.5m；秀松大道至门前山段约 2.7km 为二级公路，路基宽 15.5m；其余路段为二级公路，路基宽 10m。本工程利用次大线改建段桩号为：K27+080~K29+575.035，改建段长度约为 2.50km。根据设计单位调查，该段采用一般边沟排水沟排水。

2.5.2 老路利用方案

根据初步设计方案，因本项目设计线位与老路线形完全一致重合，且 K27+036~K29+575.035 段老路建设等级及路基宽度与本项目设计有较大差异，根据本项目设计高程与老路高差，对 K27+036~K29+575.035 段老路挖除路面利用老路路基拼宽处理。对 K29+575.035~K30+509.275 段老路沥青路面采取利用方案：铣刨老路 4cm 沥青上面层，修复处理下面层及基层病害后，铺设 4cmSMA-13 细粒式沥青玛蹄脂碎石。

2.5.3 不同技术标准之间的衔接过渡情况

本项目起点至次坞新村段采用一级公路标准(兼顾城市道路功能)，双向 4 车道，路基宽度 24.5m；终点秀松路利用段维持二级公路标准(兼顾城市道路功能)，双向 4 车道，路基宽度 41.5m(利用秀松路老路)，行车道和中分带在 K29+491.001~K29+575.035 段利用标线进行过渡；秀松路利用段两侧设置有 4.5m 非机动车道+4.0m 人行道，非机

动车道和人行道止于 K29+575.035 处平交口。

2.2 主体工程

2.2.1 路基工程

2.2.1.1 横断面布设

(1) 整体式路基

K17+465.119-K19+582.282、K23+224.912-K30+530.368 路段为整体式路基，路线长 9.402km，路基宽度 24.5m(K18+079-K18+956 涉铁段路基宽度 23.5m)。

K17+465.119-K19+568.810、K23+210.510-K29+575.035 路幅布置为：0.75m 土路肩+2.5m 硬路肩(0.5m 路缘带)+2×3.75m 行车道+0.5m 路缘带+2m 中央分隔带+0.5m 路缘带+2×3.75m 行车道+2.5m 硬路肩+0.75m 土路肩；K18+179-K18+856 路幅布置为：0.75m 土路肩+2.5m 硬路肩(含 0.5m 路缘带)+2×3.75m 行车道+0.5m 路缘带+1m 中央分隔带+0.5m 路缘带+2×3.75m 行车道+2.5m 硬路肩(含 0.5m 路缘带)+0.75m 土路肩，K18+079-K18+179 与 K18+856-K18+956 为路基渐变段。

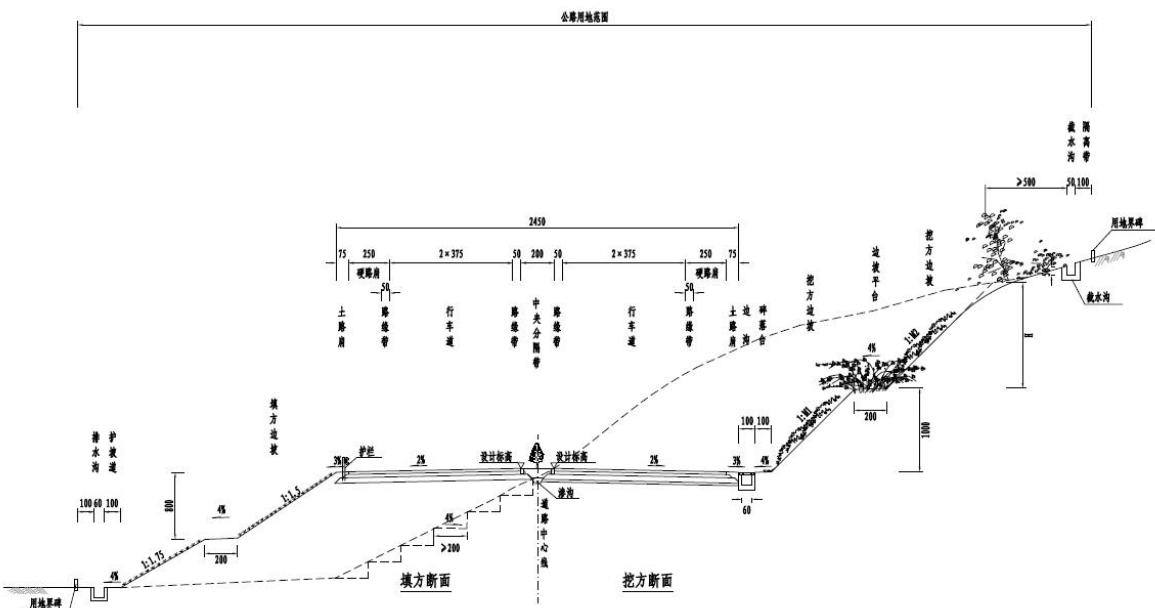


图 2-2 24.5 整体式路基标准横断面

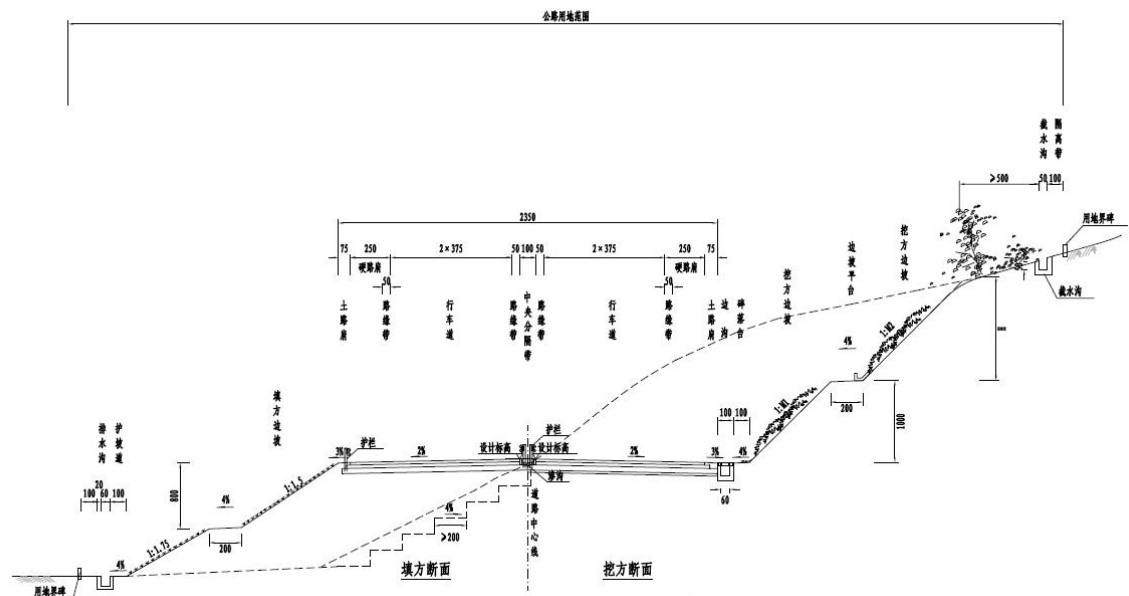


图 2-3 23.5 整体式路基标准横断面

(2) 分离式路基

分离路基右幅起点 YK19+582.282-YK23+224.912，分离路基右幅长度 3.643km；分离路基左幅起点 ZK19+582.282-ZK23+244.154，分离路基左幅长度 3.662km；路基宽 12.25m。半幅路幅布置为：0.75m 土路肩+2.5m 硬路肩(0.5m 路缘带)+2×3.75m 行车道+0.75m 硬路肩+0.75m 土路肩。

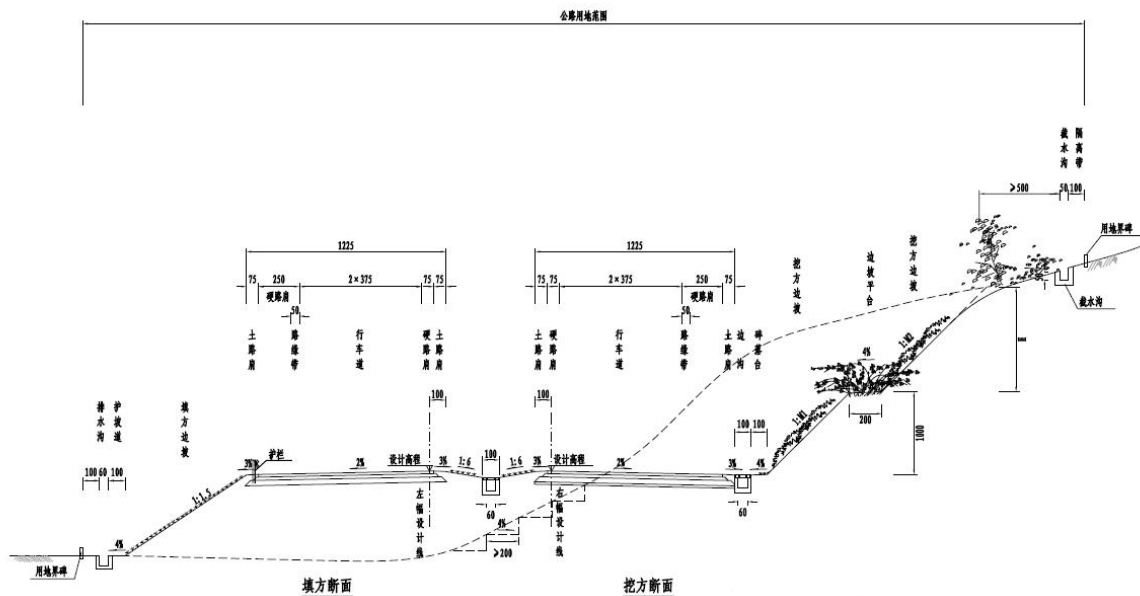


图 2-4 分离式路基标准横断面

(3) 秀松路利用段

K29+575.035-K30+509.275 路段为秀松路利用段，路线长约 0.934km，路基宽

度维持 41.5m。

路幅布置为：4.0m 人行道+4.5m 非机动车道+3.0m 绿化带+0.75m 路缘带+2×3.75m 行车道+0.5m 左侧路缘带+1.0m 中央隔离带+0.5m 左侧路缘带+2×3.75m 行车道+0.75m 右侧路缘带+3.0m 绿化带+4.5m 非机动车+4.0m 人行道。

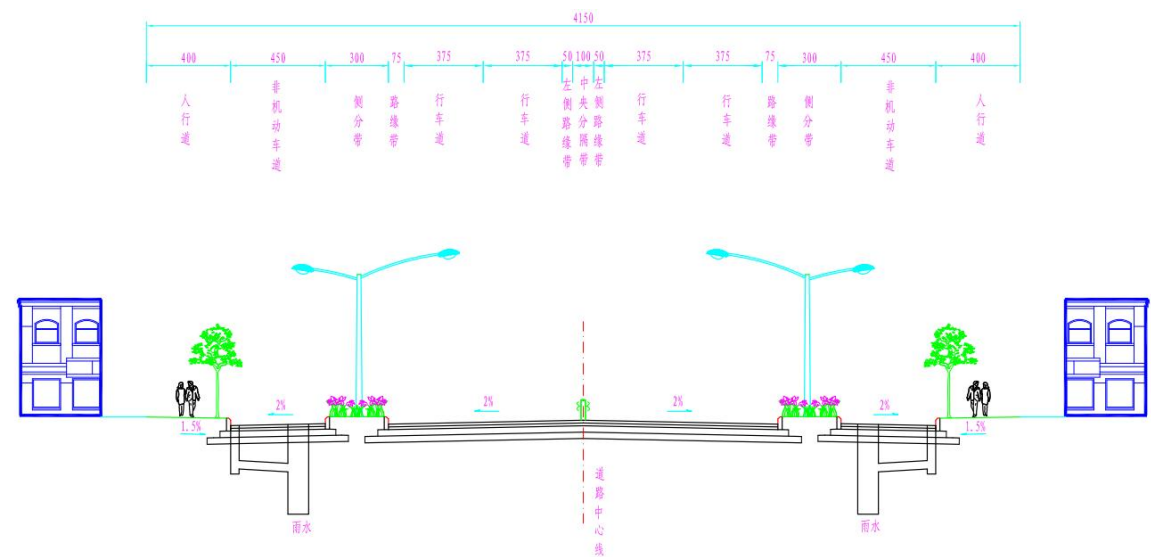


图 2-5 41.5 主线利用段（秀松大道）路基标准横断面

（4）桥梁横断面

一般路段桥梁宽度 24.0m。整体式路基段桥梁：2×11.75m。分离式路基段桥梁：11.75m 浙赣铁路上跨桥宽度：23.0m

桥面宽度：2×11.75m；横断面组成：0.5m(防撞护栏)+2.5m(右侧硬路肩)+2×3.75m(行车道)+0.25m(安全距离)+0.5m(防撞护栏)+0.5m(分隔)+0.5m(防撞护栏)+0.25m(安全距离)+2×3.75m(行车道)+2.5m(右侧硬路肩)+ 0.5m(防撞护栏)=24m。浙赣铁路上跨桥右侧硬路肩采用 1.5m。

分离式桥梁单幅桥梁宽度与整体式桥梁单幅桥梁宽度一致。

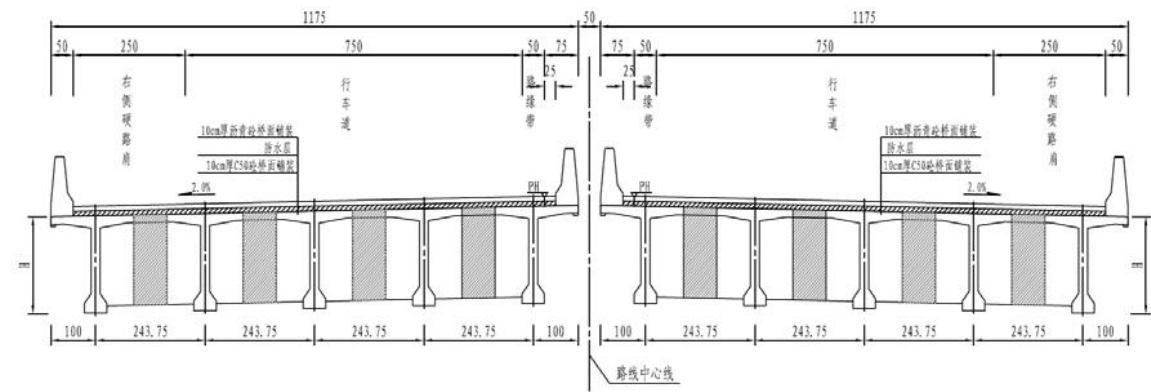


图 2-6 主线 T 梁标准横断面图

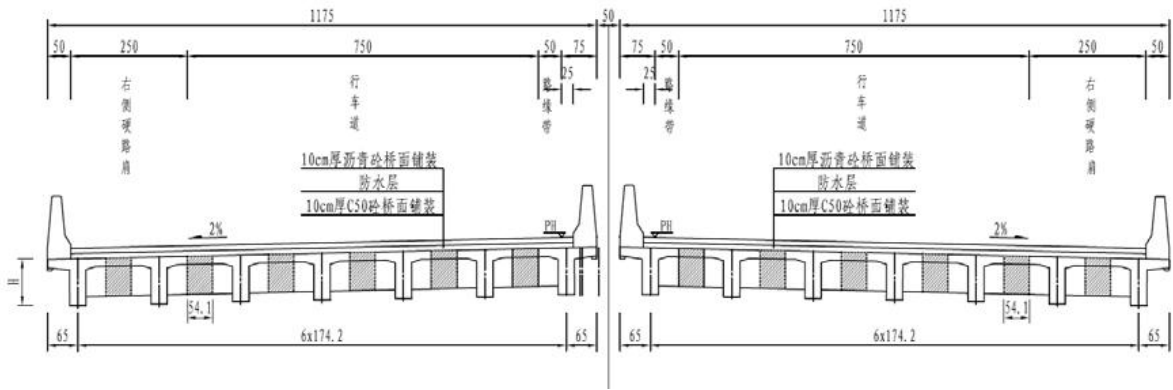


图 2-7 主线矮 T 梁标准横断面图

(5) 隧道横断面

隧道：设计速度 80km/h，单幅宽度采用 11.0m，检修道 $2 \times 1.5\text{m}$ ，左侧侧向带宽 0.5m，右侧侧向宽度 0.75m，行车道 $2 \times 3.75\text{m}$ ，余宽 0.25m，行车道净空 5.0m，检修道净空 2.5m。

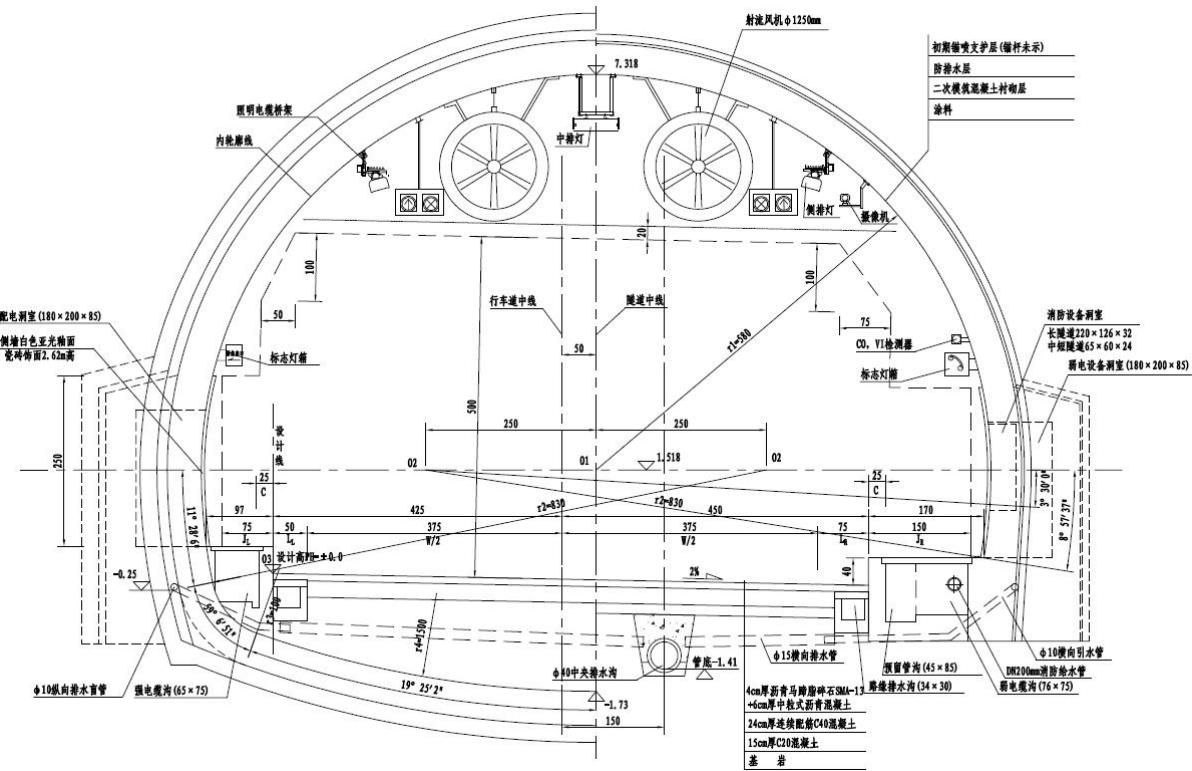


图 2-8 分离式隧道标准断面图

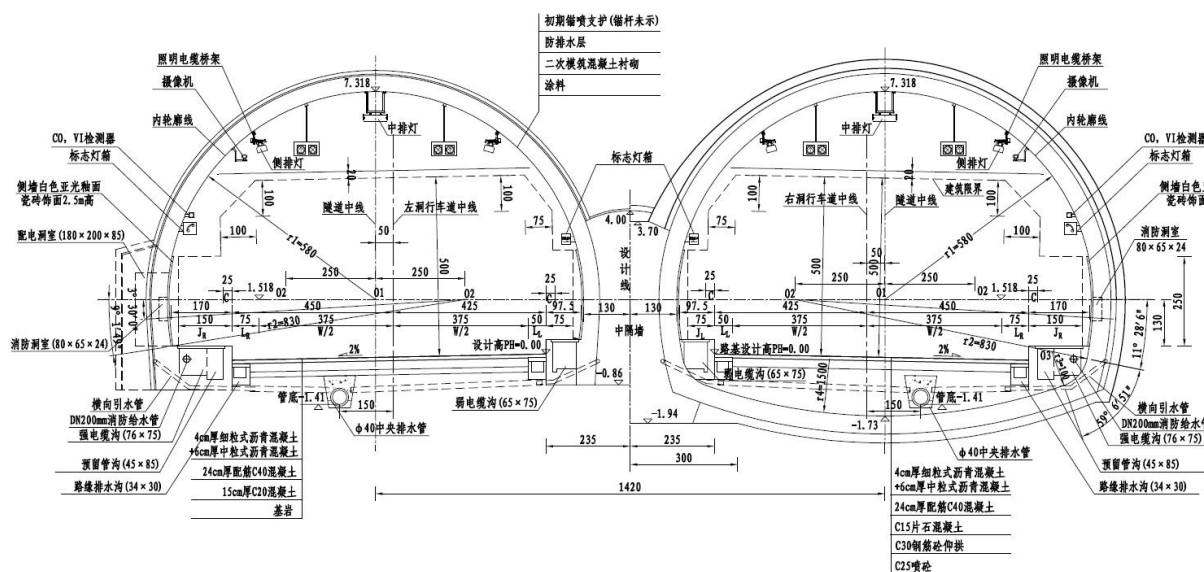


图 2-9 连拱式隧道标准断面图

(6) 各路基渐变段的设置

浙赣铁路上跨桥硬路肩宽度采用 1.5m, 前后通过设置 100m 渐变段进行渐变。

结合平交口布设，路线在 K29+575.035 前设置 83.88m 渐变段，路基由 24.5m 渐变至现状次大线(秀松线)断面。

本项目未设爬坡车道、紧急避险车道。

(7) 路基加宽及超高方式

路基设计线：整体式路基设计线位置为路基中心线（即中央分隔带中心位置），设计高程为中分带两侧路缘带的边缘高程；分离式路基设计线为路基内侧边缘 1.0m 处，路基设计标高为路基内侧边缘 1.0m 处高程。

整体式路基超高方式采用两侧行车道及硬路肩分别以中央分隔带边缘为超高旋转轴旋转，使之各自成为独立的单向超高断面；分离式路基超高方式采用以行车道前进方向左侧路基边缘内侧 1m 为超高旋转轴旋转，使之成为单向超高断面。

本工程设计速度为 80km/h，平曲线半径 $R < 2500\text{m}$ 时须设置超高。

本项目无加宽路段。

(8) 公路用地：填方路段坡脚排水沟外边缘以外 1.0 米，路堑路段无截水沟为路堑坡顶以外 1.0 米，有截水沟为截水沟外边缘以外 1.0 米。

2.2.2.1 路基填筑方案

(1) 路基填筑方案

填挖方高度与坡率控制：路基填土高度根据地形、地质条件并结合桥梁、桥跨布

置综合确定。

填方边坡：项目沿线路基填方边坡高度小于 10m 时，边坡坡率为 1:1.5。对低填方路段($h < 3m$)结合废弃方，在有条件路段和不占有农田的前提下，尽可能放缓边坡。

挖方边坡：挖方边坡分级高度及各级边坡坡率根据工程地质情况结合路基处理方案综合确定，一般性原则为：微风化岩路段坡率为 1: 0.3~0.5；中风化岩路段坡率为 1: 0.5~0.75；强风化岩或残坡积层路段坡率为 1: 0.75~1.25；单级边坡高度 10m，碎落台宽 1.0m。有条件路段尽可能放缓边坡，并对坡顶、坡面、坡侧进行细化设计，采用弧形过渡。

对于路基填挖交界段，设计上进行了过渡性防护处理，提高行车安全性、舒适性。此外，对于挖方边坡，结合路堑地质资料，在今后结合现场过程中提倡和坚持一坡一设计，对边坡逐段进行细化设计，合理确定边坡坡率，确保安全。

1)弧形边坡。在边坡高度增加不多的情况下，坡顶、坡脚采用弧形过渡。

2)路基横断面可结合地形，采用抛物线形路基边坡设计，将集中弃方分散，因地制宜，绿化植树防护和防排水结合。

挖方边坡坡面开挖均要求采用弱爆破或机械开挖(土质)，硬质岩石边坡推荐采用光面爆破。当岩质挖方路段毗邻电力高压线、铁路和高等级公路、密集居民区及厂房等特殊路段不宜采用火药爆破方案时，应考虑采用机械破碎、静态爆破或机械切割等静态开挖方案。

本项目路基挖方量较大，路基填筑材料采用沿线山体包括隧道开挖后的土石混料。

(2) 高填深挖路基

本项目主线无高填路基，深挖高路堑边坡有 5 处。

表 2-4 高边坡路段一览表

序号	起讫桩号	边坡长度(m)	边坡位置	最大边坡高度(m)	备注
1	ZK19+680~ZK19+742	62	左侧	35.5	
2	K24+188~K24+380	192	左侧	53.6	
3	K24+805~K25+023	218	左侧	40.7	
4	K25+660~K25+765	105	右侧	30.5	
5	K26+295~K26+360	65	右侧	31.5	

(3) 不良地质、特殊地质路基设计

1) 软土路基处理

本项目推荐线的软基路段位于 K16+340~ K17+625。软土路基段的填高基本为中等高度，最大填高为 5.35m。软土分布为一层，土层厚度中等。

一般路段推荐采用搅拌桩的处理。桥头路段推荐采用管桩处理，施工净空受限处推荐采用高压旋喷桩处理。

2) 岩溶路段路基处理

考虑上部第四纪地层厚度较大，路基稳定性一般较好，在清除表层松软土层后可直接填筑路基。

3) 沿池塘路段路基处理

非软基沿池塘路段，需先围堰、排水疏干，清除塘底淤泥，再填筑清宕渣(含泥量 $\leq 5\%$)至原地面线，在原地面线位置附近铺设两层土工格栅，土工格栅要求：纵向拉伸强度 $\geq 100\text{kN/m}$ ，横向拉伸强度 $\geq 80\text{kN/m}$ ，延伸率 $\leq 3\%$ ，以减少路基不均匀沉降。

(4) 路基防护

1) 填方路基

填方边坡：对路基填土高度小于 4.0m 的路基边坡采用喷播草灌防护；对路基填高大于 4.0m 的路段采用框格骨架植被防护，桥头路段采用六角空心砖骨架植被防护。沿线池(鱼)塘、溪河路段均采用浆砌片石护脚和浆砌片石护坡防护。

挡土墙：采用仰斜式和衡重式挡墙防护，其中衡重式挡墙主要应用于陡坡及沿溪边的需要收缩坡脚的路段，仰斜式路堤挡土墙主要应用于平原地区路基填高较高的路段。

2) 一般挖方和深路堑边坡

挖方路段边坡根据不同的山体石质、坡率，经稳定分析判定后，采用不同的坡面防护措施。

稳定性好的边坡(稳定系数 1.2 以上)，采用厚层基材植被护坡，岩石边坡稳定性好也可以直接裸露。

欠稳定性的边坡(稳定系数介于 1.0~1.2 之间)，增补支挡加固或经刷坡放缓处理，使稳定系数提高到 1.2 以上，再结合绿化工程措施。

稳定性较差的边坡(稳定系数小于 1.0)，必须在开挖过程中加强临时防护，对开挖过程中有崩塌和滑坡征兆的边坡，则必须与设计结合现场制定预加固处理措施，然后通过支挡加固工程如锚杆(框格)植被防护、放缓边坡坡率等工程措施保证边坡稳定。

本项目路段路堑开挖离高压塔、民房等建筑物较近，常规爆破开挖将对现有建筑造成影响，故均采用机械开挖方式。

2.2.2 路面工程

（1）路面结构

表 2-5 填方路段道路路面结构

序号	结构层位	厚度（cm）	结构形式与混合料类型
1	上面层	4	细粒式沥青玛蹄脂碎石(SMA-13)
2	下面层	8	中粒式沥青砼 AC-20C
3	基层	20	水泥稳定碎石基层
4	底基层	34	水泥稳定碎石底基层

表 2-6 挖方路段道路路面结构

序号	结构层位	厚度（cm）	结构形式与混合料类型
1	上面层	4	细粒式沥青玛蹄脂碎石(SMA-13)
2	下面层	8	中粒式沥青砼 AC-20C
3	基层	20	水泥稳定碎石基层
4	底基层	34	水泥稳定碎石底基层
5	改善层	30	级配碎石路基改善层

表 2-7 桥面铺装结构

序号	结构层位	厚度（cm）	结构形式与混合料类型
1	上面层	4	细粒式沥青玛蹄脂碎石(SMA-13)
2	下面层	6	中粒式沥青砼 AC-20C
3	防水结构层	/	沥青混凝土与防水混凝土之间设防水层

表 2-8 隧道铺装结构

序号	结构层位	厚度（cm）	结构形式与混合料类型
1	上面层	4	细粒式沥青玛蹄脂碎石(SMA-13)
2	下面层	6	中粒式沥青砼 AC-20C
3	基层	24	C40 连续配筋混凝土基层
4	底基层	15	C20 片石混凝土底基层

2.2.3 路基路面排水

（1）路基排水

路基排水主要靠路基坡脚外的边沟，或利用排水涵管等设施，使路基水能顺畅地排入附近河道。在路基边沟与农业灌溉沟渠、交叉道路相交，均采用立体交叉，即边沟设置涵洞或倒虹吸通过以上人工构造物，使路基边沟水流不影响农田的灌溉系统及交叉道路正常使用。挖方路段为拦截坡顶地面水流冲刷边坡，坡顶外 5m 处设截水沟，截

水沟采用 C20 混凝土，截水沟拦截的水直接引出路基或涵洞中。

填方路段边沟采用矩形，矩形沟身采用 C20 混凝土。边沟净宽 0.6m，沟壁 0.2m，并控制沟底纵坡不小于 0.3%。

挖方路段边沟采用矩形沟，沟身采用 C20 混凝土，沟净宽取 0.6m，沟壁 0.2m，并控制沟底纵坡不小于 0.3%。在挖方边沟下方，设置纵向盲沟，纵向盲沟采用 30cm 厚的碎石，并底部布置直径为 8cm 的 pvc 管。

截水沟：采用矩形截水沟，截水沟的水尽量排出路基外或涵洞中。

洼地路段及地下水丰富路段：在常规的排水设施设置有困难处，可结合实际地形设置必要的盲沟。

半填半挖交界处设置必要的纵(横)向盲沟，以排泄地下水，确保路基强度。

填方边坡路基排水主要有边坡排水沟，排水沟宽 60cm，深度可根据排水纵坡及地势调整，一般 ≥ 60 cm，采用 C20 砼浇筑。

挖方边坡路基的排水，本项目主要采用盖板边沟、坡顶截水沟，疏排多种形式相结合。盖板边沟宽 60cm，深度可根据排水纵坡及地势调整，一般为 60~100cm，采用 C20 砼浇筑。对于坡向路线的边坡坡顶外 5m 设置矩形截水沟，采用 C20 砼浇筑，坡脚采用较深的排水边沟以保证路基干燥。

（2）中央分隔带的排水设计

在整体式填方路基的中央分隔带采用了植草及填粘土封闭，在其下设置纵向渗沟和横向盲沟将下渗水排入填方排水沟。对于分离式路基中间带采用砼边沟进行排水。

（3）路面排水

一般路段路面雨水由双向横坡排至土路肩经边坡漫流入两侧边沟或排水沟。

超高路段采用矩形流水槽+集水井的结构形式。即在中央分隔带内侧设置矩形流水槽，并且每隔 30~60m 设置一个集水井、横向排水管，将雨水引出路基。

（4）路面内部及路面边部结构排水和放水

1)为避免雨水过多地渗入路面结构，沥青混凝土上、下面层结构均采用密级配。

2)路面结构边缘排水系统：采用以防为主的方式，即在半刚性基层、沥青面层与土路肩培土交界处设置防渗土工布，避免土路肩填土渗水对路面结构层的影响。

3)挖方路段在路面结构层下设 15cm 级配碎石路基改善层，将路基中的潜水排出路基外。

（5）本项目 K27+036~K30+509.275 路基拼宽段老路路面结构需要挖除，且沿线部分浆砌排水设施已损坏，本次考虑挖除新建排水设施；K29+610~K30+530.368 段现状采用管道排水系统进行路面排水，老路现状及排水情况良好，考虑完全利用。

2.2.4 桥梁、涵洞

2.2.4.1 桥梁

本项目推荐方案共设大桥 1854m/5 座，中小桥 157m/3 座，桥梁全长 2089m/8 座。其中跨河桥梁 4 座（含跨渠或溪，其中 1 座老桥利用），非跨河桥梁 4 座，具体的桥梁工程分布情况详见表 2-9。

表 2-9 桥梁工程数量一览表

序号	中心桩号	桥名	交角 (°)	孔数×跨径 (孔×m)	桥长 (m)	桥梁宽度 (m)	结构类型			备 注
							上部	下部	基础	
1	K18+517.50	浙赣铁路上跨桥	90	5×25+5×25+4×30 +4×25+4×25+3×30	667.00	22.5	预应力混凝土小箱梁 +预应力混凝土 T 梁	柱式台；柱式墩	钻孔灌注桩	上跨浙赣铁路 和朱公湖北渠
2	K23+885.75	杭金衢分离大桥	90	4×25+2×30+5×24 +3×25+(36+60+36) +18.5+5×25	634.00	2×11.75	变截面连续箱梁+预 应力混凝土 T 梁	座板台、重力台； 柱式墩、实体墩	钻孔灌注桩 扩大基础	凰桐江，上跨 杭金衢高速
3	K24+720.00	上后大桥	90	6×25	153.00	2×11.75	预应力混凝土 T 梁	座板台、重力台； 柱式墩	钻孔灌注桩 扩大基础	上跨养护中心 进出道路
4	K25+108.00	吕家大桥	90	6×25	153.00	2×11.75	预应力混凝土 T 梁	柱式台、重力台； 柱式墩	钻孔灌注桩 扩大基础	道路
5	K25+528.00	次大线分离大桥	90	5×25+4×25+4×25	325.00	2×11.75	预应力混凝土 T 梁	重力台；柱式墩	钻孔灌注桩 扩大基础	上跨次大线
6	K26+221.00	次大线分离中桥	60	3×25	81.00	2×11.75	预应力混凝土 T 梁	座板台；柱式墩	钻孔灌注桩	次大线改路和 岭下溪
7	K26+729.5	庄后山中桥	120	3×25	60.00	2×15.5	预应力混凝土 T 梁	座板台、重力台； 柱式墩	钻孔灌注桩 扩大基础	天跨越天然气 管道
8	K30+397.3	秀松路中桥	90	1×16	16.00	38.5	预应力混凝土空心板	重力式台	扩大基础	老桥维修利用
	全线合计				2089					
	线外桥	杭坞山天桥	90	2×30	60.00	4.5	4.5			

主要桥梁节点设计方案

（1）浙赣铁路上跨桥

桥式配跨为： $5\times 25+5\times 25+4\times 30+4\times 25+4\times 25+3\times 30\text{m}$ ，全桥总长 667m，其中上跨沪昆铁路处采用 $4\times 30\text{m}$ 先简支后连续小箱梁，下穿沪昆高速铁路俞家特大桥处采用 $(3\times 30)\text{m}$ 先简支后连续小箱梁，其余均采用 25m 先简支后连续 T 梁。桥墩采用桩柱式，钻孔灌注桩，30m 小箱梁处柱径 1.5m，钻孔灌注桩基础，桩径 1.6m；25m T 梁处，柱径 1.4m，钻孔灌注桩基础，桩径 1.5m。0 号桥台采用桩接盖梁桥台，桩径 1.5m；25 号桥台处采用实体桥台，双排桩基础，桩径 1.3m。平面布置详见图 2-10。

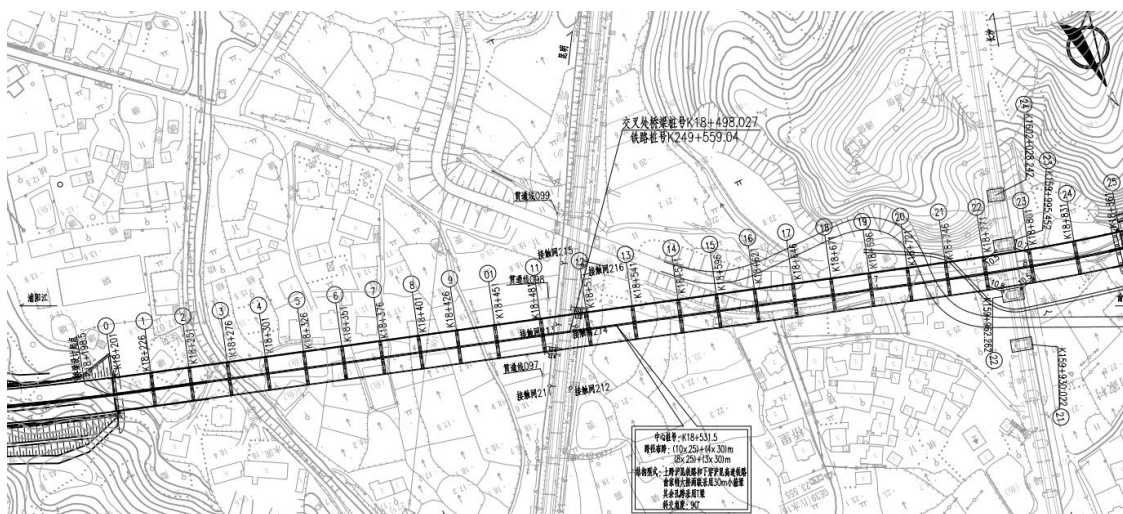


图 2-10 浙赣铁路上跨桥平面设计图

（2）杭金衢分离大桥

主线桥采用双幅桥，中心桩号 K23+885.75，桥梁跨径布置为 $12\times 30+(36+60+36)+4\times 30$ ，全桥总长 634m。上跨杭金衢高速处上部结构采用 $36+60+36\text{m}$ 变截面连续梁，下部结构采用实体墩，承台群桩基础。上跨十店线及其剩余部分桥梁上部结构采用 30m 简变连 T 梁，下部结构桥墩为两柱式桩柱式墩，墩台基础为钻孔基础桩。

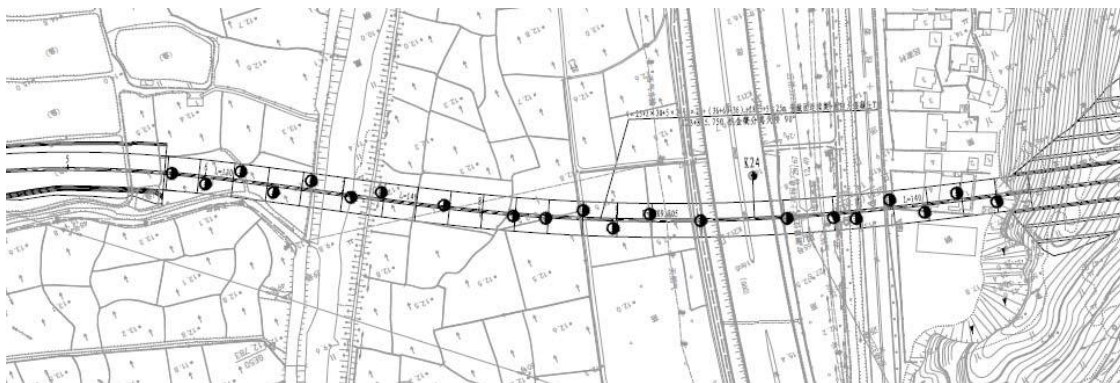


图 2-11 杭金衢分离桥平面设计图

（3）次大线分离桥

主线桥采用双幅桥,中心桩号 K25+528,桥梁跨径布置为 12×25,全桥总长 325m。上跨次大线处采用门式墩,预应力盖梁。其他部分与常规桥梁一致,上部结构采用简变连 T 梁,下部结构桥墩为两柱式桩柱式墩,墩台基础为钻孔灌注桩。

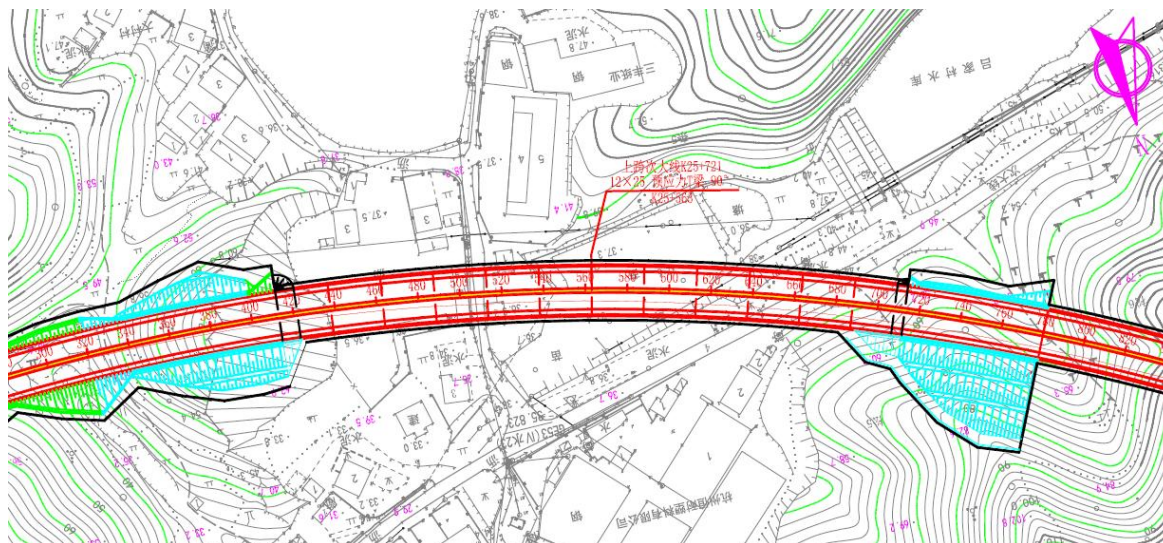


图 2-12 次大线分离桥平面设计图

2.2.4.2 涵洞

根据本路段地质特点及填土高度,涵洞的主要结构类型选用钢筋混凝土圆管涵、钢筋混凝土盖板涵及钢筋混凝土箱涵三种形式。对利用老路路段(尽量减少对通车的影响)、地基承载力低、过水断面较小的沟渠均采用圆管涵;对过水断面较大的沟渠采用盖板涵。

本工程推荐方案工程共设置涵洞 19 道。具体见表 2-10。

表 2-10 涵洞工程设置一览表

序号	中心桩号	使用性质	涵洞名称	进出口形式		孔数	管径(m) 净宽×净高 (m×m)	右偏角 (度)	涵洞长度 (m)	备注
				路线左侧	路线右侧					
1	K17+516.0	排水	钢筋砼圆管涵	锥坡	锥坡	1	1.5	95	41.00	
2	K17+690.0	机通	钢筋砼箱涵	挡墙	挡墙	1	6×3	100	27.20	
3	K19+160.0	管线保护	钢筋砼暗板涵	锥坡	锥坡	1	5×2	112/136	21+24	折线
4	K19+050.0	排水	钢筋砼圆管涵	锥坡	锥坡	1	0.8	90	36.00	
5	K19+245.0	排水	钢筋砼圆管涵	锥坡	锥坡	1	0.8	90	36.50	
6	K19+525.0	排水	钢筋砼暗板涵	八字墙	八字墙	1	2.5×2	90	30.20	
7	ZK19+884/ YK19+884	排水	钢筋砼暗板涵	八字墙	八字墙	1	2.5×2	90	42.2	左右幅涵洞整体做
8	ZK22+940/ YK22+922.3	排水	钢筋砼箱涵	八字墙	八字墙	1	5×3.5	90	47.5	左右幅涵洞整体做
9	K23+233.0	排水	钢筋砼圆管涵	锥坡	锥坡	1	1.2	108	56.00	
10	K23+300.0	管线保护	钢筋砼暗板涵	锥坡	锥坡	1	5×2	51	36.80	
11	K23+333.0	排水	钢筋砼圆管涵	锥坡	锥坡	1	0.8	98	38.00	
12	K24+482.5	排水	钢筋砼箱涵	八字墙	八字墙	1	5×3.5	90	46.80	
13	K26+644.0	排水	钢筋砼暗板涵	八字墙	八字墙	1	2.5×2	90	34.60	
14	K27+005.0	排水	钢筋砼圆管涵	无	锥坡	1	0.8	90	35.00	
15	K27+350.0	排水	钢筋砼圆管涵	无	锥坡	1	0.8	85	12.00	老涵接长（左侧）
16	K27+937.0	排水	钢筋砼圆管涵	无	锥坡	1	0.8	70	3.00	老涵接长（右侧）
17	K28+726.0	管线保护	钢筋砼暗板涵	锥坡	锥坡	1	5×2	90	30.00	
18	K29+410.0	管线保护	钢筋砼暗板涵	锥坡	锥坡	1	5×2	90	30.00	
19	K29+564.0	排水	钢筋砼暗板涵	无	八字墙	1	3.5×1.5	140	17.01	盖板涵拼宽（左侧）

2.2.5 隧道工程

本项目推荐方案设置 2 座隧道，总长 2842.5m，其中长隧道 2487.5m/1 座（杭坞山隧道），短隧道 355m/1 座（岭下隧道），隧道设计车速为 80km/h。具体的隧道设置情况详见表 2-11。

表 2-11 隧道工程设置一览表

序号	隧道名称	进洞口桩号	进洞口洞门类型	出洞口桩号	出洞口洞门类型	隧道总长(m)	净宽/高(m)	支护衬砌方式 (按 NATM 工法施工)	通风方式	照明方式	隧道型式	备注
1	杭坞山隧道	ZK20+080	端墙式	ZK22+570	削竹式	2490	11.0/5.0	锚喷+泵送混凝土	机械通风	电光照明	分离式隧道	进口局部小净距射流风机两端排烟，不设风井
		YK20+080	端墙式	YK22+565	削竹式	2485	11.0/5.0	锚喷+泵送混凝土	机械通风	电光照明		
2	岭下隧道	K25+765	偏压式	K26+120	端墙式	355	11.0/5.0	锚喷+泵送混凝土	自然通风	电光照明	连拱隧道	进出口反压回填进洞
	合计					2842.5						

（2）隧道通风设计

- 1) 通风方式：岭下隧道采用自然通风方式，杭坞山隧道采用机械通风。
- 2) 通风设计相关技术参数如下：
 - ①道路等级：城市主干道，单洞单向两车道。
 - ②通风计算行车速度：正常运行，单洞单向：V=80km/h，阻塞运行 V=40km/h。
 - ③交通量方向不均匀系数：0.51。
 - ④设计年限：近期为 2030 年，远期为 2040 年。
 - ⑤隧道摩阻系数： $\lambda=0.02$ 。
 - ⑥自然风速：Vn=2.5m/s。
 - ⑦隧道净空：62.79m²。
 - ⑧隧道周长：30.95m。
 - ⑨高峰小时交通量按照日交通量的 12.5%计。

根据项目初步设计风量计算，杭坞山隧道左洞和右洞各配置 30 kW 射流风机 10 台，风机配置时，已考虑了其中一组风机可能正处于不能正常工作状态中。

2.2.6 交叉工程

本工程全线设置平面交叉 12 处，其中中分带开口的平面交叉 7 处。

表 2-12 平面交叉设置一览表

序号	中心桩号	被交路名称	被交路等级	被交路路基宽度(m)	交叉形式	主线中分带开口	交叉角度(°)
1	K17+465.12	庄弦线	二级	15	十字	是	76
2	K19+215.25	村道	-	4.5	丁字	是	88
3	K23+256.69	茅大线	-	7	十字	是	81
4	K26+347.56	次大线	三级	6.5	丁字	是	78
5	K26+605.61	村道	-	6	丁字	否	90
6	K26+818.48	次大线	二级	10.5	十字	是	70
7	K27+912.00	村道	-	6	丁字	否	87
8	K28+315.43	乡道	-	5.5	十字	是	80
9	K29+002.00	村道	-	5	十字	是	90
10	K29+337.00	村道	-	5.5	丁字	否	88
11	K29+522.00	村道	-	4	丁字	否	55
12	K29+565.00	村道	-	7	丁字	否	90

2.3 配套工程

2.3.1 安全设施

本项目主线起点位于姚江镇桌西村附近，与官弦线平面交叉，起点桩号 K17+465.119。终点位于次大线(秀松大道)与 235 国道交叉口，终点桩号 K30+509.275。秀松路利用段(K29+575.035-K30+509.275)已先行实施，本次交安设计范围为 K17+465.119~K29+575.035 段。

本项目根据《公路交通安全设施设计细则》（JTJ/T D81-2017）设置较完善的交通标志、标线及必需的视线诱导设施；桥梁与高路堤路段必须设置路侧护栏，其他路段计算净区宽度不足时，应按护栏设置原则确定是否设置护栏；一级公路整体式断面中间带应设置保障行车安全的隔离设施。

（1）交通标志

本项目标志采用钢立柱材料，钢管外径在 152mm 以下的立柱采用普通碳素结构钢的焊接钢管；钢管外径在 152mm 及以上的立柱，采用一般常用热轧无缝钢管。

本项目单向 2 车道，以柱式、单悬臂支撑形式为主。

（2）标线

本项目设置的主线交通标线主要有车行道分界线，车行道边缘线，导流标线、导向箭头、立面标记等。

（3）护栏

本项目护栏型式确定如下：路基路段以波形梁护栏为主，部分桥墩防护区域采用混凝土护栏，桥隧间短路基段为确保刚度一致性采用混凝土护栏。

在填高 3.5m(挡墙路段为 2.5m)以下路侧护栏采用 A 级波形护栏，在上述范围以上路侧护栏采用 SB 级波形梁护栏，并在隧、桥、路连接段采用加强过渡设施。挖方路段考虑盖板损坏和路侧设施杆件等情况，设 A 级护栏。路外设有车辆不能安全越过的照明灯摄像机、交通标志、声屏障、上跨桥梁的桥墩或桥隧道入口处的检修道或洞门等设施处，采用 SB 级护栏，净区内障碍物设混凝土护栏防护。长度按 JTJ/T D81-2017 第 6.2.5 条，迎车端取 60m，背车端取 30m。

本项目主线为双向 4 车道一级公路，设计速度 80km/h，标准路段中央分隔带宽度为 2m，本次在中央分隔带设置 Am 级分设型中央分隔带波形梁护栏，并可满足存在标志杆件等障碍物的防护等级要求。

急弯陡坡情况：本项目圆曲线最小半径一般值 400m，K27+975.101~K28+591.672 圆曲线半径 R=426m，本次设计将曲线外侧护栏提高一个等级，中分带护栏提升至 SBm 级，路侧护栏提升至 SS 级。本项目不存在接近最大纵坡 5%路段。

桥路、隧路过渡段：本项目按规范要求设置过渡段，确保护栏刚柔过渡。岭下隧道两端距桥梁不足 80m，考虑护栏刚度一致性，路基段采用混凝土护栏。

桥墩防护：本项目无中分带桥墩，路侧净区内无桥墩，路侧临近区域存在部分桥墩，按 JTG D81-2017 的原则采用 SB 级波形梁护栏。

隧道洞口联络通道：设置 A 级开口护栏。

（4）防落网

桥梁两侧设置防落网。

（5）视线诱导标

本项目主线设置的视线诱导设施主要有轮廓标、线型诱导标、示警桩、道口标柱等。

柱式轮廓标为埋设在路侧土中的轮廓标，采用柱式轮廓标。

附着式轮廓标设置在中央分隔带和路侧钢护栏上，或设置在匝道中央分隔带混凝土护栏上、桥梁两侧混凝土护栏上。采用主线设置间距为 24 米(可满足主线最小半径 425m 的轮廓标间距要求)，颜色为左黄右白。

隧道轮廓标采用双面反光，设置间距为 15m，与凸起路标位于同一横断面。同时设置于检修道边缘和隧道洞壁。本项目长隧道设置隧道轮廓带，间隔不大于 500m，紧急停车带处增设。

（6）防眩设施

防眩设施安装在高速公路中央分隔带护栏上，用来防止和减少对向车辆前照灯对司机眼睛所产生的眩光。本项目主线采用防眩板防眩，设置间距为 1 米。

（7）公里碑、百米桩、公路界碑

本项目采用附着式里程碑和附着式百米牌，均附着于护栏。里程碑、百米牌、公路界碑的设置和形状、颜色等应符合《道路交通标志和标线》(GB5768.2-2022)和本设计文件的要求，里程碑每隔 1km 在整桩处设置，百米牌每隔 100 米设置一个，公路界碑每隔 300 米设置一块(直线段)和 100m 设置一块(曲线段)。公里牌、百米牌和公路界碑均采用两侧设置。

2.4 其他工程

2.4.1 重要管线、管道

本项目与高压输电线交叉分布情况：

表 2-13 高压输电线交叉分布表

序号	中心桩号	交叉角度(°)	编号	输电电压(kV)	左塔净距(m)	右塔净距(m)	最低垂线与路面净高(m)	拆迁情况
1	K18+405	104	白坞 1601 线	110	242	84.5	12.13	富余 5.13m
2	K23+431	18	江桥 3650 线	35	19.6	2.7	9.07	迁移
3	K24+071	70	应桥 3223 线	35	13.8	125.3	(-2.85)	迁移
4	K24+751	60	1600 线	110	271.7	208	35.75	富余 28.75m
5	K24+954	76	白坞 1601 线	110	0	171.9	71.59	迁移
6	K26+500		白坞 1601 线	110				平行净 7.0m
7	K26+850	85	换流 3223 线	110	141.1	118.6		富余 50.11m
8	K27+735	112	暨应 1002 线	110	210.8	233.5		富余 104.62m

本项目与油气管线交叉分布情况：

表 2-14 油气管线交叉分布表

序号	中心桩号	交叉角度(°)	名称	交叉方式	保护措施	备注
1	K16+160	112	省级天然气管线	路基	1-5×2m 钢筋砼盖板涵	
2	K23+300	51	省级天然气管线	路基	1-5×2m 钢筋砼盖板涵	
3	K23+936	90	西气东输管线	桥梁	1-5×2m 钢筋砼盖板涵	桥梁承台净距 不小于 5m
4	K24+250	89	西气东输管线	桥梁	1-62m 钢筋砼盖板涵	

2.4.2 改移工程

本工程推荐线位改移工程合计为 32 处，其中改村道 5 处 2053m、改机耕路 5 处 661m、改人行路 1 处 166m、改沟(渠)17 处合计 1925m、河道开挖(疏浚)共 4 处合计 274m。改移工程情况见表 2-15。

表 2-15 改移工程一览表

序号	起讫桩号	工程名称	改移后尺寸			
			长度(m)	顶宽(m)	底宽(m)	高度(m)
1	K17+500~K17+580	改村道	80	4.0	4.5	0.5
2	K17+580~K17+770	改村道	200	4	4.5	0.5
3	K17+690~K17+860	改机耕路	200	2	2.5	0.5
4	K18+250~K18+270	改机耕路	45	3	3.5	1
5	K18+250~K18+270	改沟	75	3.0	3.0	2.0
6	K18+650	改村道	45	4.5	5.5	1
7	K18+660	改沟	90	4.5	3.5	2.0
8	K18+550~K20+120	改村道	1634	7.5		
9	K18+840~K18+880	改沟	40	3.0	3.0	1.5
10	K19+300~K19+525	改沟	252	2.0	2.0	1.5
11	K19+525~K20+010	改沟	489	2.0	2.0	1.5
12	K19+884	改沟	78	2.0	2.0	0.5

13	YK20+100~YK20+200	改人行路	166	2.0	2.0	0.5
14	ZK22+520~YK22+550	改沟	110	1.2	1.2	1.2
15	K22+646.5	改机耕路	145	3.5	3.5	2.5
16	K22+640	改渠	55	1.0	1.0	0.6
17	YK22+840~YK22+920	改机耕路	231	4	4.5	0.5
18	YK22+840~YK22+920	改渠	231	1.0	1.0	0.6
19	K23+610	改沟	33	3.0	3.0	1.0
20	K23+800	河道宽挖	66			
21	K23+880	改机耕路	40	2.5	2.5	0.5
22	K23+880	改渠	17	1.0	1.0	0.6
23	K24+020	改渠	27	1.0	1.0	0.6
24	K24+482.5	改村道	94	3	3.5	0.5
25	K24+482.5	改沟	220	2	1	1
26	K25+090	改沟	25	2	2	1
27	K25+520	改沟	20	2.5	2.5	2
28	K26+180	改沟	75	5.0	4.5	1.0
29	K26+300	河道宽挖	70			
30	K26+720	河道宽挖	79			
31	LK0+505	改沟	88	5	4.5	1
32	K26+720	河道宽挖	79			
合计		改村道	2053			
		改机耕路	661			
		改人行路	166			
		改沟/改渠	1925			
		河道宽挖	294			

2.4.4 附属工程

（1）管理用房

根据项目初步设计，本工程在杭坞山隧道出入口（红马坞村附近）设置一处隧道管理配套设施区，主要包括变电所、泵房和水池，总计占地 0.03hm²。

（2）养护管理站

根据项目初步设计，工程在桩号 K26+900 左侧布设养护管理兼综合服务站一处，占地面积 1.62hm²，主要包括功能为养护大楼、路政大楼、库房、食堂、堆场、停车场等，具体平面布置详见附图 3。

养护管理站主要作为公路管理、路政办公用房，不设水泥、沥青拌合站等功能，堆场主要用于道路养护设备存放，不设砂石料、废沥青、土石方等堆场。

表 2-16 次坞公路养护管理站主要技术指标

名称	单位	数量	备注
用地面积	m ²	16174.95	
总建筑面积	m ²	3004.94	
其中	养护大楼、路政大楼	m ²	2241.13
	库房	m ²	390.62
	食堂	m ²	313.19
	门卫	m ²	60
占地面积	m ²	1460.56	
建筑密度	%	9.03	
容积率		0.18	
绿地率	%	30	
机动车停车位	个	47	
其中	小客车停车位	个	45
	中货车停车位	个	2

2.5 土石方工程

根据《义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设工程-集疏运道路三水土保持方案报告书（报批稿）》和项目初步设计方案：工程总开挖量 175.16 万 m³(自然方，下同)，其中拆除料 1.97 万 m³，钻渣 1.14 万 m³，淤泥 11.78 万 m³，表土 7.76 万 m³，土方 27.38 万 m³，石方 125.13 万 m³；工程总填方量 77.46 万 m³，包括表土 7.76 万 m³，土方 25.25 万 m³，石方 44.45 万 m³；另有 37.16 万 m³石方用作骨料等建材利用方；工程无借方；工程余方总量为 60.54 万 m³，包括拆除料 1.97 万 m³，钻渣 1.14 万 m³，淤泥 11.78 万 m³，土方 2.13 万 m³，石方 43.52 万 m³。

余方均运往浙江省诸暨市浣东街道詹徐王村白毛尖渣土消纳场，该消纳场运营期接收拆除料、钻渣、淤泥、土方、石方等各类渣土消纳。钻渣与淤泥采用机械干化方式，干化后外运。

工程土石方流向示意图见图 2-13。

2.6 占地及拆迁安置

2.6.1 工程用地情况

1) 永久占地

根据规划选址和用地预审意见，工程永久占地面积 52.0087hm²（不包含安置用地），其中农用地 44.848 公顷（含耕地 25.1513 公顷）、建设用地 6.5301 公顷、未利用地 0.6306 公顷。初步设计阶段通过收缩边坡等措施，节约土地资源，永久产

地减少至 50.297 公顷。

2) 临时占地

临时占地面积 4.9613hm²（扣除位于永久占地范围内临时占地 3.7281hm²）。

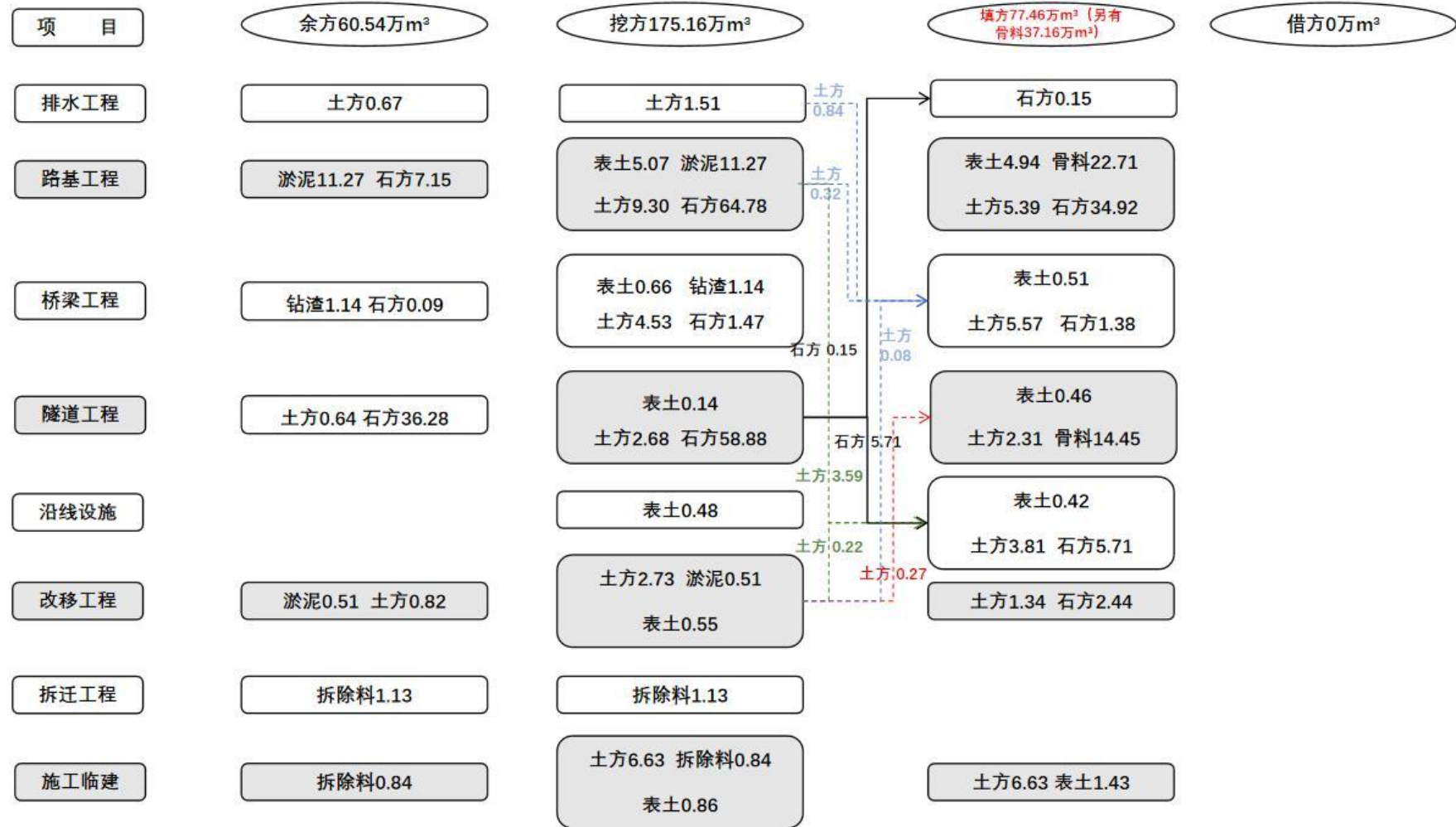


图 2-13 土石方流向框图 (单位: 万 m³)

2.6.2 拆迁情况

根据项目初步设计，工程沿线共计拆迁砖混房屋（折合一层面积）共 8831m²，简易房 1602m²，简棚 1368m²，水泥地 21096 m²，砼水池 461m²，在建屋基地 215m²，围墙 3600m，水井 7 口，农村生活污水处理设施 4 处，水塔 1 座，坟墓 205 座。

拆迁 3.5 万伏高压电线杆 3 根，共计约 360m，1 万伏高压电线杆 226 根，约 18080m，低压电线杆 141 根，约 7050m，电讯杆 310 根，约 15500m，地下光缆线 3400m，地下电缆线 1900m，交换箱 5 只，变压器 14 只，PE 自来水管 1110m，铸铁自来水管 2320m，砼自来水管 650m，燃气管 2800m。

项目占用苗圃、园地、有林地等，需要砍伐胸径 10cm 以下树木 8782 棵，10cm 以上树木 4391 棵。

根据《浙江省污染地块开发利用监督管理暂行办法》所称疑似污染地块，是指化工（含制药、焦化、石油加工等）、印染、制革、电镀、造纸、铅蓄电池制造、有色金属矿采选、有色金属冶炼和危险废物经营等 9 个重点行业中关停并转、破产或搬迁企业的原址用地。根据项目建设单位和设计单位提供的拆迁建筑表，本工程沿线涉及的建筑物拆迁均为居民住宅、简易房、简棚等，不涉及工业企业，用地红线范围内不存在《浙江省污染地块开发利用监督管理暂行办法》中的疑似污染地块。

2.7 施工组织

2.7.1 施工场地

1. 临时集中场地

与建设单位沟通后，本项目不设沥青拌合站，采用商购沥青砼，临时集中场地主要用于预制场、石料加工场等，具体位置如表 2-17 所示。工程周边居民点较多，交通便利，施工生活区和项目部租用周边民房。

表 2-17 施工场地布设一览表

序号	桩号	位置	占地类型及面积 (hm ²)			备注
			旱地	坑塘水面	合计	
1	K19+100	路基右侧	0.5865 (0.3146)		0.5865 (0.3146)	预制场、石料加工场
2	K22+800	路基上	(1.0721)	(0.0202)	(1.0923)	预制场、石料加工场
3	K26+950	公路养护管理站	(0.8313)	0	(0.8313)	预制场、石料加工场
	合计		0.5865 (2.218)	(0.0202)	0.5862 (2.2382)	

2. 中转料场

根据建设单位和设计单位提供的资料，项目设中转料场共 4 处，具体详见表 2-
浙江省工业环保设计研究院有限公司

18。

表 2-18 中转料场布设一览表

序号	桩号	位置	占地类型及面积(hm ²)				最大堆高(m)	设计堆土量(万 m ³)	
			旱地	果园	设施农用地	小计		自然方	松方
1	K19+100	路基右侧	0	0.3386 (0.7014)	0.1776	0.5162 (0.7014)	3.5	2.85	3.79
2	ZK22+800	杭坞山隧道出口洞口右侧	0	0.8880	0	0.8880	3.5	2.04	2.71
3	K25+000	北侧约 350m	1.7688			1.7688	3.5	6.14	8.17
4	K25+000	北侧	0.5000	0	0	0.5000	3.5	1.10	1.46
合计			2.2688	1.2266 (0.7014)	0.1776	3.4954 (0.7014)		12.13	16.13

3.临时表土堆场

根据建设单位和设计单位提供的资料，项目共布设临时堆土场 2 处，临时堆土场布设情况见表 2-19。

表 2-19 临时堆土场布设一览表

序号	桩号	位置	占地类型及面积 (hm ²)			堆土量 (万 m ³)		最大堆高 (m)
			旱地	果园	小计	自然方	松方	
1	ZK22+800	杭坞山隧道出口洞口右侧		0.7218	0.7218	1.63	2.17	3.5
2	K26+950	公路养护管理站	(0.7885)		(0.7885)	6.82	9.08	下凹地块，超出路面 3.5
合计			(0.7885)	0.7218	0.7218 (0.7885)	8.45	11.25	

4.淤泥干化场、取土场、弃渣场

根据初步设计方案和水土保持方案，本工程不设取土（料）场和弃土场。

沿线涉及坑塘水面路段，需先围堰、排水疏干，清除塘底淤泥，再填筑清宕渣，根据水土保持方案，产生的淤泥采用机械干化方式，不设淤泥干化场。

5.沉淀池及泥浆干化池

路基、施工场地四周设置截排水沟，雨水经两箱沉砂池沉淀后排入周边地表水，根据水土保持报告，共设 42 座砖砌沉砂池，尺寸为 3.0m×1.5m×1.5m；桥梁施工钻渣泥浆，收集经管道输送至沉淀池，部分进行回用，多余的泥浆经机械离心干化后外运，沉淀池布置在桥下空地或桥头路基上，共设置 41 座沉淀池，尺寸为 10m×5m×1.5m。

6、施工便道、便桥

经与建设单位沟通了解，并根据现场调查情况，项目周边有已建道路、村道等，可满足本项目施工期间土石方调运、设备入场、路基、桥梁、隧道等工程建设需要，

无需另设施工便道、便桥。

2.7.2 施工方法及施工工艺

工程施工的先后顺序为先进进行清基，然后桥涵、路基工程，之后进行路面施工、管线施工，最后进行绿化及其他交通辅助设施施工。

（1）清基工程

本项目的清基工程为清除地表土，挖除老路面，清除淤泥。

在施工前，对占用的耕地、园地和林地进行表土剥离，剥离厚度 10~30cm。表层土剥离采用机械配合人工方式，施工机械采用推土机，施工机械不能到达的地方采用人工清基方式施工。剥离的表土利用自卸汽车运往设置的临时堆土场堆放，卸车后利用小型推土机堆高。

工程利用老路段需对其路面进行改造。挖除沥青路面厚 10cm，水泥砼路面厚 20cm，老路面拆除采用机械配合人工的方式进行，采用挖掘机和破碎机械施工。挖除的老路面与道路余方一并运往余方综合利用场地。

工程有多处占塘路段，对于全部占用的直接排水清淤换填，对部分占用的先进行钢板围堰、再进行排水和塘底清淤换填，常水位以下部分采用含泥量小于 8%的宕渣填筑，其余至原地面部分用宕渣填筑。塘岸坡开挖台阶，分层压实至原地面，再进行路基填筑，塘顶压实度不小于 90%。挖除的淤泥与道路余方一并运往余方综合利用场地。

（2）路基工程

路基工程施工主要包括路基开挖和填筑、路基排水及防护等环节。

1) 路基开挖和填筑

路基开挖和填筑以机械施工为主，适当配合人工。

路基开挖时，首先采用机械开挖方式，开挖的土石方运至填筑路段进行利用。且开挖方式自上而下进行，根据坡面岩石风化程度，设置合理的开挖坡度，不得乱挖超挖，机械开挖配以平地机或人工分层修刮平整；石方开挖能用机械开挖的直接用机械开挖，不能用机械开挖的用爆破法，选用中小炮爆破。

路基填筑时先进行地基表层处理，路基填土前应先清除草皮、树根、腐殖土等，然后碾压密实。路基填筑采用分层压实法，主要采用推土机、挖掘机、装载机和压路机等施工机械。一般土质地段基底的压实度(重型)不小于 90%。稻田、养殖塘等路段，在采取排水、清淤、晾晒、换填等处理措施后压实度不小于 90%。路堤填料采

用宕渣，路面底层以下 0~80cm 重型压实度 $\geq 95\%$ ，固体体积率 $\geq 85\%$ ；80~150cm 重型压实度 $\geq 94\%$ ，固体体积率 $\geq 84\%$ ；挖槽基底重型压实度 $\geq 90\%$ ；对土方路段，应配置符合要求的压实机械，严格控制最佳含水量，尤其是雨季，严禁使用超规定含水量填料，做到分层压实，控制有效压实厚度，不得超厚压实。

2) 老路拼接

对利用老路路基走廊带的部分，路面的底基层、基层施工前必须清除原有虚土和杂物，并对原有路床顶进行压实度检测，检测合格后才能进行下一道工序施工，对不合格处进行开挖重新回填处理。施工前应对老路状况进行调查，并放样标明路基开挖线，采用边部台阶拼接处治。将由老路硬路肩外侧边缘向下开挖台阶，各级台阶宽度不小于 1.0m，当加宽拼接宽度小于 0.75m 时，可采取超宽填筑或翻挖原有路基等工程措施。

加宽路基处理深度按路面结构层+路床的总厚度控制，对路基底部承载力不满足要求时，超挖处理 40cm，基底压实度不低于 90%。

新填筑材料的选择将很大程度影响路基的有效沉降，所有填料宜与旧路堤相同或选用透水性较好的材料，尽量使用碎石土或石渣等沉降量较少的材料进行填筑，并控制好填筑材料的液塑限、承载比(CBR)和击实试验等各项指标。

3) 特殊路段处理

①低填浅挖路段

路基填土高度小于路面和路床总厚度时($h < 130\text{cm}$)，应将该深度范围内的地基表层土进行超挖并换填清宕渣分层回填压实，换填最小厚度不小于 30cm。一般土质挖方路段路床顶面的压实度和土基回弹模量 E_0 必须达到设计的要求，否则需进行超挖回填碾压，或采取其他工程措施处理，使之达到设计的要求；地下水较丰富，路基强度不高且土基 E_0 值达不到设计要求时，必须做超挖换填处理，采用厚度不小于 80cm 的清宕渣换填。

②软土路基

软土路基主要分布在养殖塘路段。软土处理主要采用换填垫层和预应力管桩处理，当软土厚度在 3m 以内采用全部换填，当软土厚度达 3m，可结合路基填土高度稳定性计算，采用换填与垫层相结合的方法处理；预应力管桩适用于软土层厚度 15m 以上桥头路段。

4) 路基排水

排水设计应考虑道路等级、地形、地质、气候、年降雨量、地下水等条件，还应协调考虑路基、路面排水，将路基范围内的降水径流引至附近天然沟道。使之形成有效、畅通的综合排水系统。施工期排水根据现状坡度和设计坡度，分段汇入周边水系，设临时排水沟排导，在汇水出口设沉沙池缓流沉沙，减少对周边水系的影响。

5) 路基边坡防护

①路堤边坡

填方路段当路堤边坡填筑高度 $H \leq 4.0\text{m}$ 时，采用机械液压喷播植草防护方案。路堤边坡填筑高度 $H > 4.0\text{m}$ 时，采用利于绿化、美观大方的浆砌片石矩形框格植草防护方案。路堤在用地受限路段，采用路肩挡土墙，收缩边坡，减少占地。

②路堑边坡

路堑路段，土质(含全、强风化岩)挖方边坡的防护采用三维网植草防护；稳定岩质边坡，采用厚层基材植被防护或路堑挡墙+锚杆框架防护。路堤边坡防护和路堑边坡防护主要采用人工方式施工，块、片石料和植草填土等材料均采用自卸汽车运抵施工作业区。

(3) 路面工程

路面采用配套路面施工机械设备，专业化施工方案，配置少量的人工辅助施工。从经济性、使用要求、受力状态，土基支撑条件和受自然因素影响程度的不同需要，一般均采用多层结构，针对路面结构的不同层次，在强度、稳定性和耐久性方面保证其质量。施工采用商用沥青砼、摊铺机摊铺、压路机碾压法施工，配置少量的人工辅助作业。

(4) 桥涵工程

桥梁上部结构采用预应力砼 T 梁、预应力砼变截面连续梁；下部结构桥墩采用柱式墩，桥台采用重力式台和柱式台。基础采用钻孔灌注桩。

钻孔灌注桩施工时，采用钻机钻进成孔，成孔过程中为防止孔壁坍塌，先设置钢护筒，并在孔内注入人工泥浆或利用钻削下来的粘性土与水混合的自造泥浆保护孔壁。护壁泥浆与钻孔的土屑混合，边钻边排出，同时这些泥浆被抽到沉淀池中沉淀，再通过循环池重新进入钻孔，沉淀池中超标废泥浆通过泥浆泵排至离心机机械脱水固化处理。当钻孔达到规定深度后，清孔并安放钢筋笼，在泥浆下灌注混凝土，浮在混凝土之上的泥浆被抽吸出来。

泥浆循环系统包括：泥浆池、机械脱水设备、泥浆泵和泥浆搅拌设备等。

钻孔灌注桩具体施工工艺流程见图 2-11。

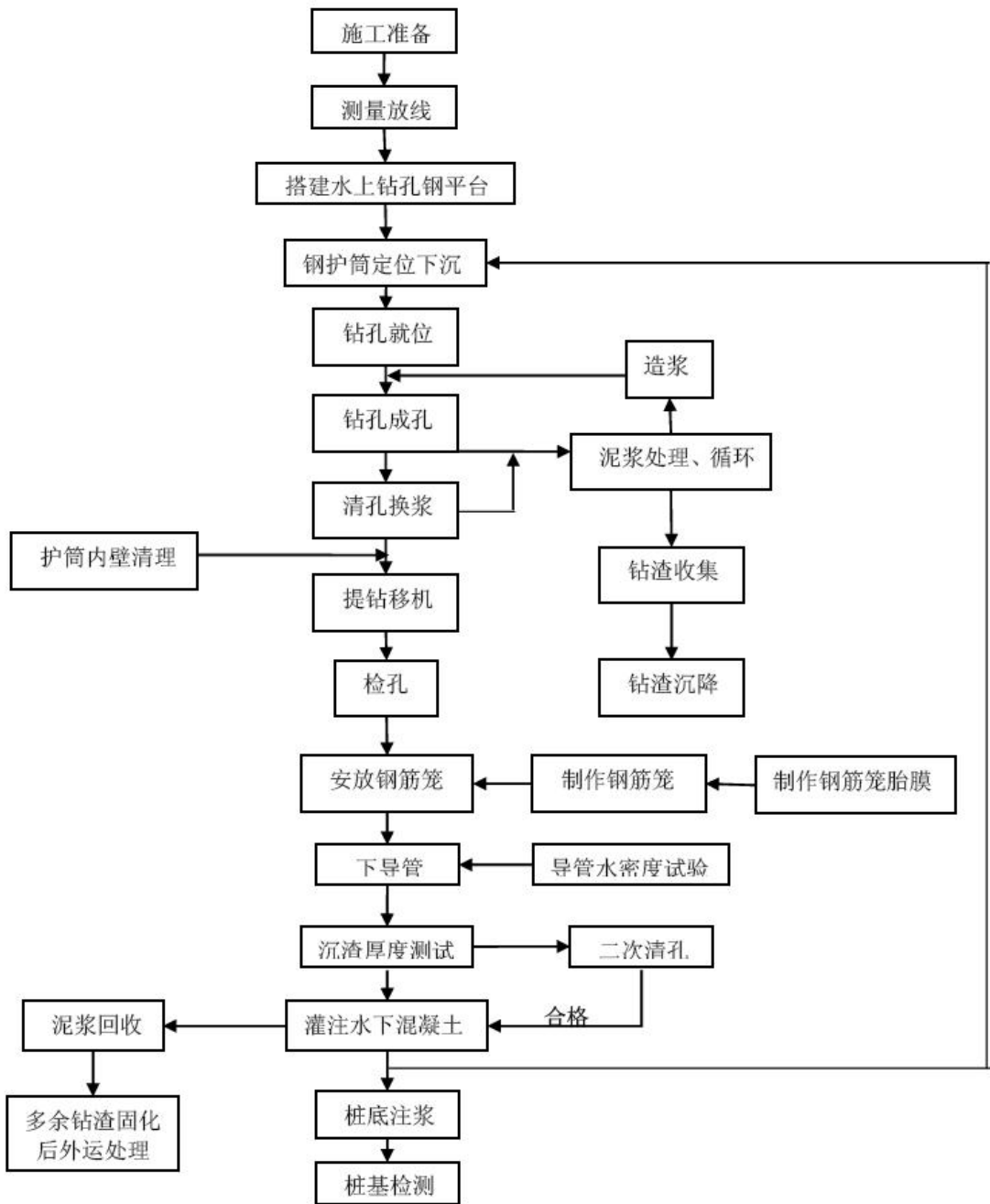


图 2-11 钻孔灌注桩具体施工工艺流程图

涵洞的设置需满足当地的排灌需要，根据实际地形、地质及路线设计情况，分别采用钢筋混凝土圆管涵、盖板涵及箱涵，圆管涵洞下部结构采用混凝土基座，盖板涵下部结构采用分离式、整体式基础，箱涵采用整体框架结构。基本按一沟一涵原则布设。为使水流顺畅，一般情况下桥涵顺河按 5°级差设置。

（5）隧道施工

本项目主线共设置隧道 2 座，隧道洞身衬砌采用锚喷初期支护，二次衬砌采用浙江省工业环保设计研究院有限公司

模注混凝土结构。因工期原因，隧道施工采用双向出渣方式，部分不能及时回用的洞渣在施工期间堆置于中转料场。

隧道洞口的位置选择贯彻“早进洞、晚出洞”的原则，尽量减少洞口边坡、仰坡的开挖，在保证山体稳定的同时减小对洞口自然景观的破坏。

隧道按新奥法进行施工，新奥法是奥地利隧道施工方法的简称。采用弱爆破、少扰动、早喷锚、勤测量、紧封闭等技术措施，以喷射混凝土、锚杆支护为主要支护手段，因锚杆喷射混凝土支护能够形成柔性薄层，与围岩紧密粘结的可缩性支护结构，允许围岩有一定的协调变形，而不使支护结构承受过大的压力。

新奥法施工顺序可以概括为：开挖→一次支护→二次支护。

1) 开挖

开挖作业的内容依次包括：钻孔、装药、爆破、通风、出渣等。开挖作业与一次支护作业同时交叉进行，以保护围岩的自身支撑能力。为了充分利用围岩的自身支撑能力开挖应采用灌面爆破(控制爆破)或机械开挖，并尽量采用全断面开挖，地质条件较差时可以采用分块多次开挖。一次开挖长度应根据岩质条件和开挖方式确定。岩质条件好时，长度可大一些，岩质条件差时长度可小一些，在同等岩质条件下，分块多次开挖长度可大一些，全断面开挖长度就要小一些。一般在中硬岩中长度约为 2-2.5m，在膨胀性地层中大约为 0.8-1m。

2) 第一次支护

第一次支护作业包括：一次喷射混凝土、打锚杆、联网、立钢拱架、复喷混凝土。在巷道开挖后，应尽快地喷一层薄层混凝土(3-5mm)，为争取时间在较松散的围岩掘进中第一次支护作业是在开挖的渣堆上进行的，待把未被渣堆覆盖的开挖面的一次喷射混凝土完成后再出渣。按一定系统布置锚杆，加固深度围岩，在围岩内形成承载拱，由喷层、锚杆及岩面承载拱构成外拱，起临时支护作用，同时又是永久支护的一部分。复喷后应达到设计厚度(一般为 10-15mm)，并要求将锚杆、金属网、钢拱架等覆裹在喷射混凝土内。完成第一次支护的时间非常重要，一般情况应在开挖后围岩自稳时间的二分之一时间内完成。目前的施工经验是松散围岩应在爆破后三小时内完成，主要由施工条件决定。

在地质条件非常差的破碎带或膨胀性地层(如风化花岗岩)中开挖巷道，为了延长围岩的自稳时间，给一次支护争取时间，需要在开挖工作面的前方围岩进行超前支护(预支护)，然后再开挖。在安装锚杆的同时，在围岩和支护中埋设仪器或测点，进行

围岩位移和应力的现场测量：依据测量得到的信息来了解围岩的动态，以及支护抗力与围岩的相适应程度。

3) 第二次支护

一次支护后，在围岩变形趋于稳定时，进行第二次支护和封底，即永久性的支护(或是补喷射混凝土，或是浇注混凝土内拱)，起到提高安全度和整个支护承载能力增强的作用，而此支护时机可以由监测结果得到。对于底板不稳，底部变形严重，必然牵动侧墙及顶部支护不稳，所以应尽快封底，形成封闭式的支护，以谋求围岩的稳定。

隧道排水按照“防排结合、综合治理”的要求，以“防、排、堵、截”相结合的形式，形成完整的防排水系统，保证隧道防排水可靠，排水通畅。隧道出渣采用双向出渣，洞渣基本以石方为主，用于道路排水及防护工程砌筑及填筑用。

(6) 石料加工

隧道工程、路基工程产生的可用石方，由挖掘机挖装，自卸汽车直接运输至加工厂区的原料堆放区，或临时堆置在中转料场，后续根据需要进行取用。

破碎：根据洞渣岩石的硬度（如花岗岩、玄武岩等中高硬度岩石，或石灰岩等中低硬度岩石）选择不同的破碎段数。

二段破碎：适用于中低硬度岩石。工艺为：颚式破碎机（粗碎）+反击式破碎机。此流程可产出 5-10mm、10-15mm、15-20mm、20-31.5mm 等规格的建筑碎石。

三段破碎：适用于中高硬度岩石或需要同时生产机制砂的场景。工艺为：颚式破碎机（粗碎）+圆锥破碎机（中碎）+制砂机（细碎）。此流程在产出各种规格碎石的同时，还能生产出 0-5mm 的机制砂，满足混凝土配制需求。

筛分：破碎后的物料通过振动筛进行分级，将不同粒径的骨料分离，确保最终产品符合工程规范。

配套系统：整条生产线还需配备给料机、皮带输送机等设备进行连接，并可根据实际情况增减设备。

(7) 施工交通组织

因本工程线路利用原路改建路段较多，施工期间对交通有较大影响，本项目施工期交通组织方案：

1) 当单侧利用老路拓宽时，改建第一阶段先施工新建半幅道路，包括路基、路面等主体工程，现状老路作为保通道路，沿线设置相关警示标志，在部分区域需设置施工隔离材料，并派专人进行现场管理指挥，单车道双向交替通行，通行车辆限速

20km/h，沿线现状交叉口施工时保留通行。

2) 改建第二阶段时，进行换幅施工，对现状老路进行改建，新拓宽改建完成的路幅作为保通道路，沿线设置相关警示标志，在部分区域需设置施工隔离材料，并派专人进行现场管理指挥，单车道双向交替通行，通行车辆限速 20km/h，确保按原有车道数正常通行，沿线现状交叉口施工时保留通行。

(8) 施工材料

筑路材料主要包括路基填筑材料、路面、桥梁及其他结构物材料。路基填筑材料主要是天然土、宕渣，路面、桥梁及其他结构物材料主要的骨料（碎石、块片石）、砂、水泥、沥青、钢材、木材等。

1) 碎石、片石、块石、砂砾、砂

石料：石料(凝灰岩)取材于本地石料矿场。隧道、路堑开挖有大量的块片石，开挖后部分较好的料石击碎后可作为结构物或路面，用汽车和拖拉机运输。

砂料：本工程所用砂料主要来自本地砂场。料场生产能力较大，能满足工程需要，但施工前监理及施工单位应选择砂料合格的砂场进料，施工中经检验合格，方可供本工程使用，中粗砂宜用汽车运输。

2) 水泥、沥青、钢材及其他建材

水泥：目前诸暨市内有“上峰水泥”“大桥水泥”等品牌水泥，其水泥的各项质量指标均符合现行有关标准。本工程所需水泥可直接在诸暨市内购买，汽车运输。

沥青：本地区内无生产路用沥青的厂家，所需沥青均需从外地购买。本建设工程采用沥青混凝土路面，路面工程所需沥青一般由国外进口，也可以采用国产优质沥青，沥青必须按规定要求进行试验经评定合格后方可外购、进货和采用。

钢材：本项目所需钢材除大部分采用本省宁波镇海、鄞州钢材市场购买外，其余可从外省市采购调入，以公路、铁路运输或港口船运，综合考虑择优选定。

3) 水、电

本路线所经地区经济发达，沿线村庄密布，池塘、水库较多，工程所需用水可从河流或水库(塘)中抽取，生活用水可以从沿线村庄饮用水源中连接取水。本工程用电也比较方便，沿线电力线路较密，工程沿线用电可与当地电力部门协商解决。

2.7.3 工程进度

开工建设时间拟定为 2026 年 10 月，2029 年 12 月底竣工。

项目安排实施计划如下：

2025 年 8 月底前，完成前期工作、项目详勘、设计、施工招投标工作；
2025 年 10 月~2029 年 10 月，完成项目现场施工；
2029 年 12 月，完成竣工验收工作及运营培训。

2.8 交通量预测

根据《义新欧(诸暨)枢纽港配套服务设施建设工程-集疏运道路三初步设计》和设计单位提供的数据，本工程以及被交工程交通量预测情况见表 2-20，车型比预测结果见表 2-21。

表 2-20 各特征年交通量预测结果 （单位：PCU/日）

年份	2030 年	2035 年	2040 年	2045 年	2049 年
集疏运道路三	15874	18126	20795	23801	25831

表 2-21 本项目特征年车辆构成表（折算数）

年份	小货车	中货车	大货车	拖挂	集装箱	小客车	大客车	合计
2030 年	9.60%	8.31%	3.65%	5.84%	0.52%	69.03%	3.05%	100%
2035 年	8.96%	7.64%	3.23%	6.37%	0.53%	70.13%	3.14%	100%
2040 年	8.57%	6.97%	2.98%	6.64%	0.59%	71.25%	3.00%	100%
2045 年	8.24%	6.42%	2.95%	6.78%	0.62%	72.05%	2.94%	100%
2049 年	8.01%	6.13%	2.91%	6.91%	0.63%	72.55%	2.86%	100%

本项目预计 2030 年可投入使用，本环评报告书选取投入运营后第一年（2030 年）为近期、第 7 年（2036 年）为中期、第 15 年（2044 年）为远期，对本工程运营期进行预测评价。本环评预测年与设计预测年不一致时，对设计预测年采用插值法选取相关数据。

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024）、《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）规定，交通量根据工可提供的交通预测数据，换算成实际车流量，各类车型折算为标准小车的折算系数见表 2-22。

表 2-22 各车型的折算系数

车型	汽车代表车型	折算系数	车型划分标准
小	小客车	1.0	座位≤19 座的客车和载质量≤2t 货车
中	中型车	1.5	座位>19 座的客车和载质量≤7t 货车
大	大型车	2.5	7t<载质量≤20t 货车
	汽车列车	4.0	载质量>20t 货车

备注：小客车、小型货车计入小客车，中货车、大客车计入中型车，大货车按大型车换算，拖挂车、集装箱车按汽车列车换算。

根据设计单位提供的资料，昼夜系数选取 **88.89%**，高峰小时车流量占全天 **24** 小时交通量的比例的 **10%**。

交通量预测中已经考虑了现有道路车流情况，利用段现状车流量以次坞镇区车流为主，交通量较小，对建成后交通量昼夜系数影响较小。

各评价时段交通量预测见表 **2-23**。

表 2-23 各预测年份昼夜小时、高峰小时车流量及车型分布情况一览表

路段	时段 (年)	昼间平均小时流量（辆/h）				夜间平均小时流量（辆/h）				高峰小时流量（辆/h）			
		小型车	中型车	大型车	合计	小型车	中型车	大型车	合计	小型车	中型车	大型车	合计
集疏运道路三	2030	693	67	27	787	173	17	7	197	1248	120	48	1417
	2036	821	73	31	926	205	18	8	232	1479	132	56	1667
	2044	1034	81	39	1154	258	20	10	289	1861	147	70	2077

备注：按照表 2-23 的车型划分，大型车和汽车列车计入大型车。

2.9 工程分析

2.9.1 工程环境影响因素识别

根据工程概况，结合区域环境概况，本工程建设影响的环境要素包括生态环境、地表水环境、地下水环境、声环境、环境空气以及土壤环境。环境影响要素采用矩阵筛选法识别，识别结果详见表 2-24。

表 2-24 环境影响要素识别结果一览表

工程活动 环境要素		施工期										营运期		
		占地	拆迁安置	各类堆场	拌合站	路基	路面	桥涵	隧道	材料运输	机械作业	运输行驶	绿化	复垦
社会环境	就业			○	○	○	○	○	○	○	○	□		
	经济	■	●									□		
	农业生产	■												□
	农民生活	■	●											
	土地利用	■												□
	交通运输							●		●				
生态环境	陆生植被	■		●					●				□	□
	陆生动物	■		●	●	●	●				●	■		□
	水土流失		●	●	●	●			●				□	
地表水环境	地表水水质			●	●			●	●			■	□	
地下水环境	水文地质								●					
	地下水水质													
土壤环境	土壤													
声环境	噪声			●	●	●	●	●	●	●	●	■	□	
	振动					●			●		●			
环境空气	大气			●	●	●	●	●		●	●	■	□	

注：□长期有利影响；○短期有利影响；■长期不利影响；●短期不利影响；空白：无相互作用涂黑/白。

2.9.2 污染源强估算

2.9.2.1 施工期

1. 废气

施工期环境空气污染源主要包括三部分：一是施工过程中开挖、堆放、运输作业等产生的扬尘；第二类是施工机械和重型运输车辆运行过程中所排放的废气，其主要污染物有 CO、NO_x、HC；第三类是沥青混凝土路面铺设过程中产生的沥青烟气，主要污染物为粉尘、沥青烟、苯并芘、燃油废气、恶臭等。

（1）施工作业扬尘

① 道路运输扬尘

在施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占扬尘总量的 60% 以上。车辆在行驶过程中产生的扬尘，在完全干燥的情况下，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/h；

W——汽车载重量，t；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

从上面的公式中可见，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 2-25 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。

表 2-25 施工场地洒水抑尘试验结果（单位：mg/m³）

距离		5	20	50	100
TSP 小时平均浓度	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

同时，工地运输渣土、建筑材料车辆必须密闭化、严禁跑冒滴漏，装卸时严禁凌空抛撒。

② 裸露地面和堆场扬尘

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，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·a；

V_{50} ——距地面 50m 处风速，m/s；

V_0 ——起尘风速，m/s；

W——尘粒的含水量，%。

扬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。不同粒径粉尘的沉降速度见表 2-26。

表 2-26 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

由表 2-27 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 微米时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当粒径大于 250 微米时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围，而真正对外环境产生影响的是一些微小粒径的粉尘。

（2）水泥/水稳拌合站废气

根据道路施工灰土拌合现场的扬尘监测资料表明，当采用路拌工艺施工时，路边 50m 处 TSP 小时浓度小于 1.0mg/m³；当采用站拌施工工艺时，拌合站附近相距 150m 处已基本无影响。

预制场拌合站废气主要来自分类进场产生的粉尘、物料搅拌产生粉尘。项目预制场混凝土拌合采用封闭式拌合楼，粉料仓、粉料输送、水泥拌和采用密闭设备并配套建设粉尘收集和布袋除尘装置。参考《逸散性工业粉尘控制技术》“混凝土分批搅拌厂的逸散性尘排放因子”中“卸水泥至高架贮仓”排污系数为 0.12kg/t 粉料。搅拌粉尘，排污参照《排放源统计调查产排污核算方案和系数手册》中水泥制品行业，物料

混合搅拌，产污系数为 0.13kg/t 产品。粉料仓顶呼吸口配脉冲式袋式除尘器，搅拌粉尘收集后经脉冲布袋除尘器净化，根据《水泥工业污染防治技术指南（试行）》，袋式除尘器净化效率 $99.8\%\sim 99.9\%$ 。粉料仓尽量粉尘和搅拌粉尘经布袋除尘净化后在搅拌楼内排放，排放浓度满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB33/ 1346-2023）标准。

（3）石料加工场废气

砂石料加工采用颚式破碎、圆锥破碎和冲击式破碎三级破碎和筛分，生产不同粒径的石料。参照《逸散性工业粉尘控制技术》中“粒料加工厂逸散尘的排放因子”，碎石卸料粉尘排放因子为 0.02kg/t 物料；根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（生态环境部公告 2021 年第 24 号）中“其他建筑材料制造行业”，砂石骨料产品，破碎、筛分工艺，颗粒物产污系数选取 1.89 千克/吨产品。

石料输送在落料等易产生扬尘位置采取洒水抑尘，破碎、筛分均采用密闭设备并配套废气收集和布袋除尘设施，石料加工场应设置在工棚内，封闭单元具有一定降尘效果，并且在四周采取雾炮或洒水等抑尘等措施，产生的粉尘处理后达标排放。

（4）沥青油烟废气

根据以往的调查和监测资料，沥青摊铺时的沥青烟气污染相对较小，铺浇沥青路面时会散发（即无组织排放）少量沥青烟气，主要污染物为 THC（烃类）和苯并（a）芘以及异味气体，其污染影响范围一般在周边外 50m 之内以及在距离下风向 100m 左右。因此，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。

（5）淤泥臭气

在钻渣类淤泥清运和堆积过程中，含有有机物腐殖的污染底泥在受到扰动和堆放过程中，在无氧条件下有机物可分解产生氨、硫化氢等恶臭气体，呈无组织状态释放，恶臭气体不但会污染环境、造成人的感官不快、达到一定浓度还会危害人体健康。类比河湖清淤工程分析，底泥在疏挖过程中在岸边将会有较明显的臭味； 30m 之外达到 2 级强度，有轻微臭味，低于恶臭强度的限制标准（ $2.5\sim 3.5$ 级）； 50m 之外，基本无气味。

2. 废水

施工期间产生的污水主要来自开挖、桥梁桩基钻孔施工过程产生的泥浆水、施工

机械及运输车辆的冲洗水、路面养护水、施工人员产生的生活污水等。

（1）桥梁施工泥浆水、混凝土养护水

桥梁施工将产生泥浆、混凝土养护废水及少量含油废水，桥梁施工过程中废水产生环节见图 2-16。

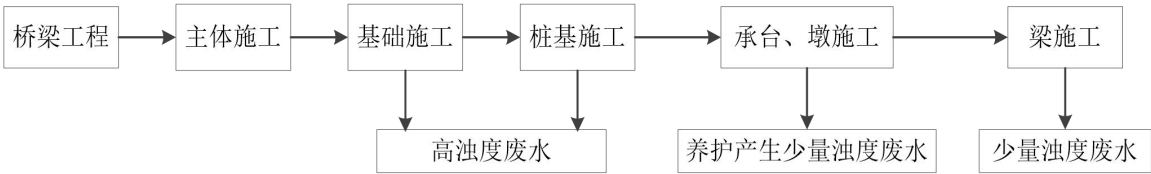


图 2-16 桥梁施工废水产生环节

（2）设备车辆冲洗废水

参照 HJ1358-2024 附录 E，每辆（台）运输车辆和机械设备每天平均冲洗废水量约为 40~80L（取中间值 60L），类比同类型项目，建设高峰期车辆设备按 400 辆（台）计，则高峰期废水的产生量约 24m³/d。施工场所施工机械、车辆冲洗废水主要污染物为高浓度的泥沙和石油类物质，上述污水若不经处理直接排放会造成附近地表和水体的污染影响，施工机械冲洗废水污染物成分参考值见表 2-27。

表 2-27 施工机械废水成分参考值单位：mg/L，除 pH 外

指标	pH	COD _{Cr}	Pb	石油类	悬浮物
污染物浓度	6.5~8.5	25~200	0.2~1.0	10~30	500~4000

（3）施工场地冲洗废水、养护废水

施工场地内废水主要为砼拌合系统、施工场地冲洗、进出车辆冲洗、预制件养护废水等。

本项目设预制场、石料加工场共 3 处。预制场每天要对混凝土搅拌机、搅拌车和场地进行冲洗。预制场每处冲洗量约 10t/d，类比冲洗水质 pH≥12，SS 浓度约 5000mg/L。

临时场地地面冲洗面积按照总面积的 25%计，合计约 9500m²，冲洗水用量按 2L/m²，每天冲洗 2 次，废水产生量按 50%计，则冲洗废水量 19t/d。施工场地废水经导流沟全部汇入沉淀池，经沉淀预处理后全部回用于施工生产不外排。

石料加工采用干式破碎，生产过程无废水产生。

为保证预制件的物理特性需定期洒水养护，采用机械喷头喷淋洒水的方式进行，保持砼结构构件表面充分潮湿，该过程主要产生养护废水。根据建设单位提供资料，

每处预制梁养护用水量约为 10t/d，在自然气温条件下，考虑其中 60%自然损耗，则每处养护废水产生了约 4t/d。类比同类型项目，养护废水主要污染物为 pH、SS 和石油类，养护废水污染物 SS 浓度约为 1000mg/L、石油类 10mg/L。预制场设导流沟，养护废水收集后经 pH 调节、三级沉淀池沉淀后回用于混凝土拌合。

（4）隧道施工废水

隧道施工过程产生的废水来源主要有以下几种：隧道穿越不良地质单元时，产生的涌水；施工设备如钻机等产生的废水；隧道爆破后用于降尘的水；喷射水泥砂浆从中渗出的水以及基岩裂隙水等。

类比同类公路隧道的调查结果，隧道外排的废水量变化较大，主要是不良地质、隧道施工挖掘进度等诸多因素的影响所致。隧道涌水其污染物成分较为简单，为山体内部原先天然的地下水，排放初期夹带出泥沙等小颗粒悬浮物，其浓度一般在 800-10000mg/L 之间，经沉淀后沿地表沟渠排放，其余隧道施工废水经沉淀隔油后回用。

根据《某隧道施工废水对地表水环境的影响》（中国科技信息 2005 年第 3 期，P107），开山（隧道）施工废水水质监测结果见表 2-28。

表 2-28 开山(隧道)施工废水水质监测结果

点位	浓度（mg/L）					
	pH	COD	SS	氨氮	TN	石油类
0	6.47	7.28	未检出	0.23	0.62	未检出
1	9.18	54.7	341	2.89	6.15	9.52
2	10.13	63.4	513	3.47	7.32	10.12
3	9.84	57.3	445	3.35	6.58	9.87
4	8.68	23.9	19	1.34	2.65	5.84
5	8.55	17.8	12	1.25	2.04	2.31

注：0 号样品为开山(隧道)施工现场受纳水体上游水质情况；1、2、3 号样品为开山(隧道)正常施工时的废水水质；4 号为开山(隧道)内发生岩爆；施工停止时隧道排水系统的出水；5 号是在施工完全停止 3 天后的监测结果。

本项目主线设长隧道 2487.5m/1 座（分离式隧道），短隧道 355m/1 座（连拱隧道）。类比同类型的调查结果，开山(隧道)外排的废水量变化比较大，范围在 3~400m³/h。一般情况下，拟建公路沿线长隧道施工废水产生量在 200~300m³/d，短隧道产生量约 100m³/d。

施工前做好隧道施工涌水处理方案，施工时应加强防排水，隧道防排水设计应采取“防、堵、截、排，因地制宜，综合治理”的原则。隧道洞外均设置沉淀池，用于隧道涌水存储及利用，隧道涌水用于施工生产施工中要求施工单位配备清污水分流

设备，对隧道出现集中涌水初期未能及时封堵时，设管道直接排放未受施工污染水体，稳定后采取封堵措施，控制出水量。设置清污分流措施能减少废水回用压力。

（4）施工生活污水

本项目施工项目部和营地租用周边民房，依托周边现有设施，不得随意排入附近水体。

类比同类工程施工情况，施工人员约 300 人（高峰期），按平均每人每天用水量 0.05m³计，污水排放系数取 0.8，则施工期生活污水产生量约为 12m³/d。

施工期废水排放情况见表 2-29。

表 2-29 施工期废水产排情况类比调查一览表

废水类型	排水量(m ³ /d)	COD	动植物油类	SS	氨氮	石油类
生活污水	12	200~300	5~10	20~80	10~25	/
设备车辆冲洗排水	24	50~80	/	150~200	/	1.0~2.0
临时场地设备、地面冲洗	29	25~200		500~5000		10~30
养护废水	12	20~30	/	50~80	/	/
施工泥浆水（桥梁施工点）	10	/	/	含弃土泥浆	/	/
隧道施工废水	300	20~100	/	300~500	3~5	10~20

施工过程开挖、钻孔产生的泥浆水沉淀处理后回用于抑尘、冲洗、路面养护等，施工场地及车辆设备冲洗水经隔油沉淀池处理，养护废水经 pH 调节和沉淀池处理后满足回用标准，全部回用于场地抑尘、冲洗和养护，不外排。施工期营地和项目部租赁周边农居和村委公共设施，施工期生活污水依托周边已建设施。

3.噪声

本项目为公路建设工程。本工程施工期间的噪声主要来源于各种筑路机械噪声及建桥打桩和车辆运输产生的作业噪声，其特点具有间歇性、高强度和不固定性。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）、《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ 1358-2024)，常见的施工机械的噪声级详见表 2-30。

表 2-30 常见施工设备噪声源不同距离声压级

施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m	施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m
液压挖掘机	82~90	78~86	振动夯锤	92~100	86~94
电动挖掘机	80~86	75~83	打桩机	100~110	95~105
轮式装载机	90~95	85~91	静力压桩机	70~75	68~73
推土机	83~88	80~85	风镐	88~92	83~87
移动式发电机	95~102	90~98	混凝土输送泵	88~95	84~90

各类压路机	80~90	76~86	商砼搅拌车	85~90	82~84
重型运输车	82~90	78~86	混凝土振捣器	80~88	75~84
电锤	100~105	95~99	空压机	88~92	83~88
木工电锯	93~99	90~95	云石机、角磨机	90~96	84~90

施工期振动源主要为动力式施工机械产生的振动，各类施工机械振动源强见表 2-31。

表 2-31 施工机械振动源强参考振级（VLzmax: dB）

施工阶段	施工设备	测点距施工设备距离（m）				
		5	10	20	30	40
土方阶段	挖掘机	82-84	78-80	74-76	69-71	67-69
	推土机	83	79	74	69	67
	压路机	86	82	77	71	69
	重型运输车	80-82	74-76	69-71	64-66	62-64
基础阶段	振动夯锤	100	93	86	83	81
	风锤	88-92	83-85	78	73-75	71-73
	空压机	84-85	81	74-78	70-76	68-74
结构阶段	钻孔机	63	/	/	/	/
	混凝土搅拌机	80-82	74-76	69-71	64-66	62-64

4. 固体废物

施工期固废主要有以下两个产生源：一是开挖土石方、拆除建筑物等产生的施工弃渣；二是施工人员的生活垃圾。

（1）工程弃渣

根据《义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设工程-集疏运道路三初步设计（报批稿）》以及水土保持报告核算，共产生余方 2.02 万 m³，均为钻渣，干化后就地摊铺。

（2）生活垃圾

类比同类型工程施工情况，生活垃圾产生系数以 1.0kg/（人·d）计，施工高峰期施工人员约有 100 人，故施工生活垃圾产生量为 100kg/d。

（3）废油、含油废水

施工期施工机械维护会产生少量废矿物油，属于危险废物，危废代码 HW08 900-214-08。施工场地冲洗废水经隔油池、沉淀池预处理后全部回用，隔油池产生的少量含油废水，属于危险废物，危废代码 HW08 900-210-08。施工期危险废物收集后委托资质单位处置。

2.8.2.2 营运期

1. 废气

（1）道路汽车尾气污染源强

营运期本工程环境空气污染源主要是道路行驶的车辆排放的汽车尾气，尾气中的主要污染物为 NO_x 和 CO 。

①源强计算公式

汽车尾气的排放量与车流量、车速、不同车型的耗油量及排放系数有一定的关系。排放源强计算公式为：

$$Q_j = \sum_{i=1}^3 3600^{-1} A_i E_{ij}$$

式中： Q_j ——j 类气态污染物排放源强度， $\text{mg}/(\text{s} \cdot \text{m})$ ；

A_i ——i 型车预测年的小时交通量，辆/h；

E_{ij} ——汽车专用道路运行工况下 i 型车 j 类排放物在预测年的单车排放因子， $\text{mg}/(\text{辆} \cdot \text{m})$ 。

②计算参数确定

预测年份：2030 年、2036 年和 2044 年

车流量：

高峰小时车流量计算公式： $Q_{LG} = Q_L \cdot A_G$

式中： A_G ——高峰小时系数，根据工程设计资料取值 0.1；

Q_L ——各预测年的 24 小时交通流量。

日均车流量计算公式： $Q_{LR} = \frac{Q_L}{24}$

式中： Q_L ——各预测年的 24 小时交通流量。

各预测年高峰小时、日均车流量及车辆分布类型情况见 6、2.8 表 2-24。

③排放因子

根据《浙江省提前实施国家第五阶段机动车大气污染物排放标准工作落实方案》，2016 年 4 月 1 日起，新车执行“国 V”标准；根据《关于实施国家第六阶段机动车排放标准的通告》，轻型汽车(包括汽油车、柴油车、燃气车和混合动力车)于 2019 年 7 月 1 日起实施“国 VI”标准。

本工程计划 2030 年底建成通车，本次评价考虑最不利条件，营运近期、中期、

远期的汽车尾气排放因子均采用“国 V”标准。运营期单车排放因子推荐值详见表 2-32。

表 2-32 车辆单车排放因子推荐值单位：g/km·辆

类别	污染物	小型车	中型车	大型车
国 V	CO	0.46	1.98	3.77
	NO _x	0.017	0.147	0.582

④汽车尾气源强估算

各路段的不同年份下的 CO、NO_x 排放源强，具体详见表 2-33。

表 2-33 各时段高峰期空气污染物源强估算

路段	预测年份	高峰小时流量（辆/h）				污染物排放量（mg/s·m）	
		小型车	中型车	大型车*	合计	CO	NO _x
集疏运道路三	2030	1248	120	48	1417	0.2763	0.019
	2036	1479	132	56	1667	0.3205	0.021
	2044	1861	147	70	2077	0.3919	0.026

（2）养护管理站食堂油烟废气

根据项目初步设计，工程设置 1 处养护管理站。餐厅就餐人数按 30 人计算，食用油用量平均按 0.033kg/人·d 计，则日耗油量为 0.99kg/d，年耗油为 0.361t/a。根据不同烹饪方式，油烟气中烟气浓度及挥发量均有所不同，烹饪过程中的挥发损失约 8%，经估算，本项目日产生油烟量约为 0.079kg/d，年产生油烟量约为 28.91kg/a。食堂油烟废气收集后经油烟净化器净化后引至管理用房屋顶排放，油烟净化装置去除效率按照 85%计，按日高峰期 4h 计，则高峰期餐饮油烟排放量约为 2.96g/h，油烟排放浓度为 1.48mg/m³（食堂预计设 1 个标准灶台，总风量按 2000m³/h 计），满足《饮食业油烟排放标准》（GB 18483-2001）。

2. 废水

（1）路（桥）面雨水径流

公路建成运行后，各类车辆排放尾气中会有污染物沉积在路面，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也散落在路面上，一旦遇雨天，这些污染物被雨水溶解、冲刷，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，主要污染因子是 SS、BOD₅、石油类。

影响路面径流中污染物成份、浓度的因素主要有：路面结构、类型，车流量、车

型构成，公路沿线土地利用状况、地理环境特征，雨前干燥期间隔时长，降雨强度、降雨量、降雨历时等。

据资料介绍，雨水径流污染物含量随降雨时间而变化，降雨初期污染物浓度随降雨时间增加而增加，通常在 1 小时左右最大，以后随降雨时间延长而减少，随着降雨时间的延长而浓度下降较快。2 小时以后，路面基本被冲洗干净，污染物浓度也降到很低。表 2-34 列出了雨后 2 小时道路径流的水质情况。

表 2-34 公路雨水径流水质情况（mg/L，pH 除外）

径流时间	车流量（辆/d）	pH	COD _{Cr}	BOD ₅	石油类	SS
雨后 2 小时的径流三次采样均值	10000~40000	8.09	98	9.74	6.83	224

3. 噪声

营运期声环境污染源主要来自交通噪声。

采用《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024）附录 B 公路交通运输噪声预测模型，根据车流量计算得到距离等效行车线 7.5m 处的等效连续 A 声级作为交通噪声源强。

车辆平均辐射声级与车速、车辆类型有关，参考《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）附录 B 中大、中、小型车在距离行车线 7.5m 处参照点的平均辐射噪声级 $(L_{0E})_i$ 计算公式如下：

$$\text{大型车}(L_{0E})_l=22.0+36.32\lg v_l \quad (\text{适用车速范围：48km/h} \sim 90\text{km/h}) \quad (\text{B.1})$$

$$\text{中型车}(L_{0E})_m=8.8+40.48\lg v_m \quad (\text{适用车速范围：53km/h} \sim 100\text{km/h}) \quad (\text{B.2})$$

$$\text{小型车}(L_{0E})_s=12.6+34.73\lg v_s \quad (\text{适用车速范围：63km/h} \sim 140\text{km/h}) \quad (\text{B.3})$$

式中： $(L_{0E})_l$ ——大型车在参照点处的平均辐射噪声级，dB(A)；

$(L_{0E})_m$ ——中型车在参照点处的平均辐射噪声级，dB(A)；

$(L_{0E})_s$ ——小型车在参照点处的平均辐射噪声级，dB(A)；

v_l ——大型车的平均速度，km/h；

v_m ——中型车的平均速度，km/h；

v_s ——小型车的平均速度，km/h。

参考《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024）附录 C，根据 6、2.8 表 2-24 计算结果，本项目小车型比例>75%，不适用附录 C 中 C.2.4 平均车速计算公式。根据平均辐射噪声级计算公式，车速越大，噪声级越大，因此保守起见，本项目平均车速根据表 C.1 选取初始运行速度，即新建、改建段设计车速为 80km/h，

完全利用段设计车速为 60km/h。车型平均车速选取结果详见表 2-36。

表 2-35 各车型平均车速选取结果

路段	预测年	小型车比例	平均车速 (km/h)	
			小型车	中、大型车
集疏运道路三 (新建段、改建段)	2030 年	88.2%	80	80
	2036 年	88.8%	80	80
	2044 年	89.6%	80	80
集疏运道路三 (完全利用段)	2030 年	88.2%	60	60
	2036 年	88.8%	60	60
	2044 年	89.6%	60	60

大、中、小型车在距离行车线 7.5m 处参照点的平均辐射噪声级(L_{0E})_i 详见表 2-36。

表 2-36 7.5m 处参照点的平均辐射噪声级一览表, 单位: dB(A)

路段	预测年	$(L_{0E})_i$					
		小型车		中型车		大型车	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
集疏运道路三 (新建段、改建段)	2030 年	78.7	78.7	85.8	85.8	91.1	91.1
	2036 年	78.7	78.7	85.8	85.8	91.1	91.1
	2044 年	78.7	78.7	85.8	85.8	91.1	91.1
集疏运道路三 (完全利用段) *	2030 年	75.1	75.1	80.8	80.8	86.6	86.6
	2036 年	75.1	75.1	80.8	80.8	86.6	86.6
	2044 年	75.1	75.1	80.8	80.8	86.6	86.6

备注：完全利用段小型车和中型车平均车速小于附录 B 参照点平均辐射噪声级公式适用范围，保守期间按照适用范围的最小车速计算，即小型车为 63km/h。

工程各预测年份不同车型交通车流量、平均车速及噪声源强见表 2-38。

表 2-37 营运期各预测年份道路交通噪声源强一览表

路段	时期	车流量(辆/h)						车速(km/h)*						源强(dB)					
		小型车		中型车		大型车		小型车		中型车		大型车		小型车		中型车		大型车	
		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
集疏运道路三 (新建改建 段)	2030 年	693	173	67	17	27	7	80	80	80	80	80	80	72.1	66.1	69.1	63.0	70.4	64.4
	2036 年	821	205	73	18	31	8	80	80	80	80	80	80	72.8	66.8	69.5	63.4	71.0	65.0
	2044 年	1034	258	81	20	39	10	80	80	80	80	80	80	73.8	67.8	69.9	63.9	72.0	66.0
集疏运道路三 (完全利用 段)	2030 年	693	173	67	17	27	7	63	63	60	60	60	60	69.7	63.7	65.2	59.2	67.1	61.1
	2036 年	821	205	73	18	31	8	63	63	60	60	60	60	70.5	64.4	65.7	59.6	67.7	61.7
	2044 年	1034	258	81	20	39	10	63	63	60	60	60	60	71.5	65.4	66.1	60.1	68.7	62.7

4.固体废物

本项目管理用房、养护用房产生的生活垃圾、食堂厨余垃圾等，运营期固体废物主要为路面修补过程中产生的废沥青路面层。

由于路面修补根据运营情况确定，具有一定的不确定性，因此，本评价对路面修补过程中产生的废沥青路面层不进行定量估算。

2.9.3 非污染生态影响分析

2.9.3.1 施工期

1.工程占地影响

本工程总占地面积 52.0087 公顷（不含临时用地），其中新增建设用地面积 45.4786 公顷，其中农用地 44.848 公顷（耕地 25.1513 公顷）。工程占地对沿线的土地资源造成一定的影响，特别是农用地的占用，将对沿线的农业生产造成一定的影响。

2.对沿线动植物的影响

工程占地破坏植被和动物栖息环境，对沿线动植物会产生一定的影响。

3.对水生生态的影响

施工过程中对地面扰动造成水土流失，流失的水土随着雨水进入附近地表水中，对沿线地表水水生生态将产生一定的影响。

4.水土流失

公路施工过程中，由于施工开挖、填筑等施工作业，而造成原地貌的破坏，降低或丧失了原地貌的水土保持功能，导致水土流失的发生和发展。

2.9.3.2 营运期

工程建成运行后对生态环境的影响主要表现在公路建成运行产生的环境污染对沿线动植物等的影响。

2.10 相关道路环评审批及建设情况

2.10.1 次大线

本项目为一级/二级公路建设工程，项目用地范围内现状为建设用地、农用地、河流水面等，不涉及工业用地，用地红线范围内不存在《浙江省污染地块开发利用监督管理暂行办法》中的疑似污染地块。

项目起点至 K27+080 为新建段，K27+080~K29+575.035 为改建段，

K29+575.035~K30+509.275 利用次坞镇城市道路秀松大道。

次大线采用沥青混凝土路面，秀大道为次大线中的一段，长度约 1km，为城市道路，路基宽度为 41.5m，秀松大道至门前山段约 2.7km 为二级公路，路基宽 16m。根据本项目设计高程与老路高差，对 K27+080~K29+575.035 及路基 66cm，利用老路路基拼宽处理；次大线改建后的路基宽度为 24.5m，而秀松大道宽度为 41.5m，K29+491.001~K29+575.035 为过渡段；K29+610~K30+530.368 段（秀松大道）老路沥青路面采取利用方案：铣刨老路 4cm 沥青上面层。

次大线建设时间较早，环评审批情况难以查阅，根据现场踏勘情况，道路路面状况尚可，本项目利用和改建段噪声监测点监测结果均能满足相应声环境功能区标准。

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

诸暨市位于浙江省东部偏北，地处钱塘江以南，是浙江中部的内陆县级市。会稽山北麓，介于东经 $119^{\circ} 53' \sim 120^{\circ} 32'$ 、北纬 $29^{\circ} 21' \sim 29^{\circ} 59'$ 之间。东与绍兴、嵊州为邻，南接东阳、义乌，西与浦江、桐庐、富阳交界，北邻萧山。浙赣铁路、杭金衢高速公路，杭金公路贯穿城区南北，距省会杭州 85km，区位条件优越。

姚江镇，位于浙江省诸暨市北部，紧邻诸暨中心城区北侧，位于市域发展主轴上，东临山下湖镇、浣东街道，南接暨阳街道、陶朱街道，西靠应店街镇、次坞镇，北交店口镇，2019年6月由原江藻镇和直埠镇合并组建而成，面积 105.0 平方千米，总户籍人口 5.55 万人，流动人口 0.93 万人，下辖 23 个行政村（社区）、1 个城市社区。姚江镇已成功创建国家卫生镇、浙江省文明镇、3A 级景区镇、新时代美丽城镇达标乡镇及省级果蔬花卉特色农业强镇，获评全省推动农民农村共同富裕成绩突出集体等荣誉称号。

次坞镇位于浙江省诸暨市的西北部，东邻店口，南接应店街，西北连杭州萧山。地域面积 97.2 平方公里，常住人口 3.3 万，登记流动人口 0.65 万，辖 21 个行政村、1 个社区，是浙江省中心镇、诸暨市六大组团中心镇之一，被誉为省“东方明珠”、杭州“后花园”，综合实力一直位居绍兴市三十强和诸暨市十强，连续五年入选全国综合实力千强镇名录。近年来先后被评为国家级生态镇、省星火示范镇、省小城镇建设试点镇、省文明镇、省教育强镇、省“最具人气魅力镇”、绍兴市文化示范镇和绍兴市文化强镇。

本项目位于诸暨市，起点位于姚江镇桌西村附近，与官弦线平面交叉，自东向西途经姚江镇、次坞镇，终点位于现次大线(秀松大道)与 235 国道交叉口。路线全长 13.044 公里。

3.1.2 地形、地貌

项目区位于诸暨北部，区内东部山脉属于会稽山脉，山体高程多在 30~150m，起伏较大，受构造影响，山脉、沟谷总体呈北东东走向分布，沟谷较狭窄，高程一般 10~30m；西部山脉属于龙门山脉，山脉、沟谷总体呈北东走向，山体高程以 40~290m 为

主，相对高差一般 30~200m，一般山体自然坡度较陡，地形起伏较大。区内中部分布坡洪积、冲湖积平原区，地形开阔，地势低平，高程一般 4-8m。

3.1.3 地质

项目测区位于新华夏系第一构造第二隆起带南段，构造运动十分强烈，构造格架以华夏系、华夏式和新华夏系构造为主。新华夏系构造由一系列的压性或扭性断裂及部分纵张断裂、挤压带、劈理带等结构要素构成。影响本区域的区域构造主要有：常山—漓渚大断裂⑥和江山—诸暨复向斜④，上述区域深大断裂带为北东走向，对场地区域内断裂构造起控制作用。

1. 深大断裂

该大断裂位于江山—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 250km，走向曲折，北段呈“S”形展布，总体为北东向。断裂对石炭、二叠纪的沉积起到一定控制作用，其西侧上述时代的地层大部缺失，而东侧的厚度达 300—400m。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。

江山—诸暨复向斜④：东南以江山—绍兴深断裂为界，西北与寿昌—临浦复式背斜毗邻，整体呈北东 55° 方向延伸，全长约 250 公里。复式向斜的大部分均被晚侏罗世火山岩和白垩纪的沉积盆地所覆盖，仅在复式向斜的西南和东北端出露和保存由古生代地层形成的褶皱构造，但由于后期断裂所切。西南端恰好相反，西北翼保存较好，东南翼被走向断裂破坏残留不多。现存的构造形态，东北端以紧密线型褶皱构造为特征，西南端的次级背斜狭窄紧闭，向斜比较平缓开阔，形成梳状构造。

拟建公路位于常山—漓渚大断裂西侧边缘，分布于江山—诸暨复向斜北侧。根据区域地质资料，该深大断裂带在全新世以来没有活动迹象显示，场地稳定性良好。

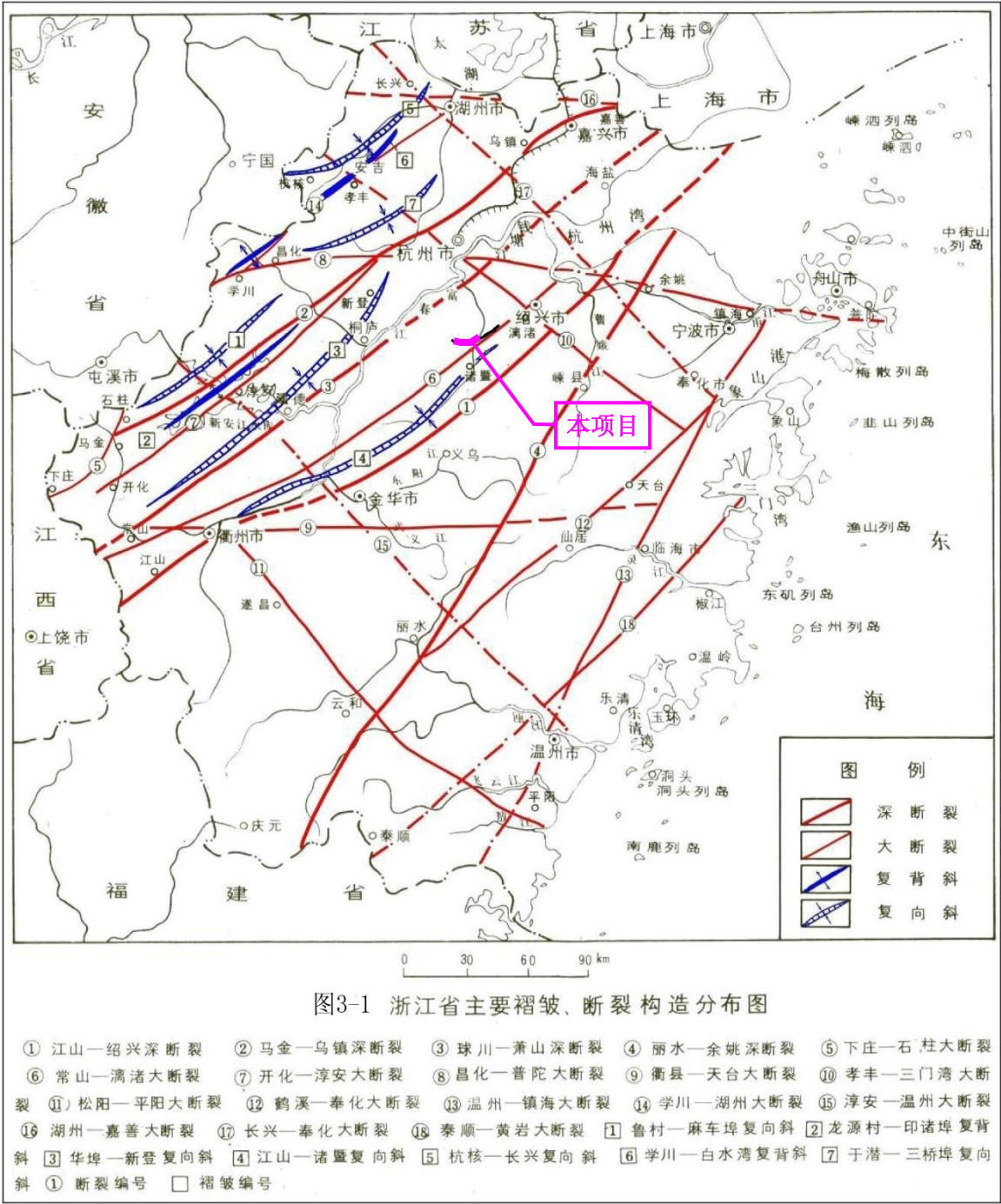


图 3-1 地质构造示意图

2.工作区内分布的断裂及节理密集带

受区域断裂作用的影响，沿线小断裂较发育，本次勘察共发现断层 7 条，多为北东走向，多为挤压断裂，断裂带内岩体破碎，多呈压碎岩状，完整性差。部分节理裂隙延伸长，节理面可见擦痕、搓动迹象，对岩体切割强烈，对隧道围岩、路堑边坡的稳定性及桥梁桩基承载力有影响。

F1 断裂：地表揭示断层产状 $240^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ，表现为多组节理面，层理产状变化和

岩石挤压明显，宽度 10~15m，断层带附近岩体破碎、完整性差。与路线小角度斜交，线路以填方路基通过，影响较小。

F2 断裂：地表揭示断层产状 $310^{\circ} \angle 75^{\circ}$ ，基本沿沟谷走向蜿蜒延伸，局部出露的基岩面可见擦痕。宽度约 30m，断层带附近岩体破碎、完整性差。与路线小角度斜交，线路以填方路基通过，影响较小。

F3 断裂：地表揭示断层产状 $129^{\circ} \angle 82^{\circ}$ ，该断裂于 B 比较线杭坞山隧道 BK22+720 处由左洞穿至右洞，与隧道走向近于垂直，与 F4 断层交集，地表表现为岩体多组节理面，岩石挤压破碎，完整性差。与路线近垂直相交，影响杭坞山隧道围岩岩体完整性、稳定性、含水层蓄水量、涌水量等，建议隧道采用超前预报、超前支护、加强排水措施等。

F4 断裂：地表揭示断层产状 $332^{\circ} \angle 82^{\circ}$ ，该断裂于 B 比较线杭坞山隧道 BK22+800 处由线路左侧大角度斜穿至推荐线杭坞山隧道 K21+670 处右侧。宽度约 70~80m，与 F3 断层交集。地表表现为多组节理面，层理产状变化明显，局部层理面扭曲变形严重，节理裂隙发育，岩体风化强烈，全~强风化深厚，岩体破碎，完整性差。与路线近垂直相交，影响杭坞山隧道围岩岩体完整性、稳定性、含水层蓄水量、涌水量等，建议隧道采用超前预报、超前支护、加强排水措施等。

F5 断裂：地表揭示断层产状 $348^{\circ} \angle 75^{\circ}$ ，该断裂于推荐线杭坞山隧道 K21+940 处由线路左侧小角度斜穿至右侧。断层中基岩挤压破碎，风化强烈，节理裂隙发育，宽度约 25m。为寒武系下统荷塘组与侏罗系上统黄尖组界线。与路线小角度相交，影响杭坞山隧道围岩岩体完整性、稳定性、含水层蓄水量、涌水量等，建议隧道采用超前预报、超前支护、加强排水措施等。

F6 断裂：地表揭示断层产状 $338^{\circ} \angle 75^{\circ}$ ，断层中基岩挤压破碎，胶结一般，节理裂隙发育，局部石英岩脉充填，风化强烈，宽度约 20m。为寒武系下统大陈岭组与寒武系上统华严寺组界线。与路线小角度相交，线路以填方路基通过，影响较小。

F7 断裂：地表揭示断层产状 $230^{\circ} \angle 70^{\circ}$ ，断层带附近岩体节理裂隙发育，岩体破碎，完整性差，风化强烈。大部分淹没于残坡积、坡洪积覆盖层下。与路线大角度相交，线路以填方路基通过，影响较小。

J1 节理密集带：出露基岩岩性主要为奥陶系上统长坞组(O3ch)砂岩、粉砂岩，层理、节理极发育，岩体切割强烈，层理产状：① $321^{\circ} \angle 88^{\circ}$ ，密集发育，单层厚度约 1-10cm，平直闭合，延伸长；主要节理：② $220^{\circ} \angle 89^{\circ}$ ，6-10 条/m，局部发育更密集，

平直闭合，延伸长；③ 57° $\angle 40^{\circ}$,5-7 条/m，平直闭合，延伸较长；④ 70° $\angle 73^{\circ}$,5-8 条/m，闭合-微张，局部泥质充填，平直，延伸较长。线路以桥梁通过，对桥梁工程影响较大。桥梁基础建议采用桩基础，以较完整的中风化基岩作为持力层。

(3)工程地质条件

工程地质分区按地形地貌、地层岩性及水文地质条件等进行分区，区域内可分为堆积平原区(I)和侵蚀剥蚀丘陵区(II)。堆积平原区(I)又划分为冲湖积平原亚区(I 1)、沟谷及山前平原亚区(I 2)。

冲湖积平原主要分布于起点路段，地势低平，水网密布，沿线以农田、池塘和村庄等为主。地面高程 4.0~5.0m。表部由冲湖积软塑-可塑状粉质粘土组成，浅部分布厚薄不均的海积淤泥、淤泥质粉质黏土及淤泥质黏土、偶夹冲海积粉土等，性质差~较差；中下部为冲积粉砂、砾砂、圆砾等，局部夹粉质黏土透镜体，下伏基岩，埋深 5~40m 不等。

冲洪积平原主要分布于凰桐江两岸，地势平坦开阔，地面高程 12.5~15.0m，沿线以农田为主。表部分布冲洪积粉质黏土、含砾粉质黏土，厚度 3.1~8.6m，其下分布砂砾石层，稍密-中密，磨圆度较好，分选性一般，级配一般。下伏基岩，岩性主要为泥岩和灰岩，埋藏深度 14.5~27.0m 不等。灰岩岩溶发育中等。

沟谷及山前平原亚区(I 2)分布于丘陵前斜坡或丘陵间沟谷，主要由山前的坡洪积扇、坡洪积裙组成，地层岩性主要为坡洪积粉质黏土、含碎砾石粉质黏土、含黏性土角砾和含黏性土碎石等，分选性差，磨圆度差，碎砾石次棱角状，一般近山处碎石含量高，粒径大，远山处黏性土含量高，碎砾石粒径小。该层厚度纵横向变化大，力学性质差异大，多数工程地质条件一般。

低山丘陵区(II)地形起伏大，岩性主要为古生代沉积岩、侵入岩等。表部分布厚度不一的残坡积层，岩体风化较强烈，工程地质条件较好；局部受构造影响，节理裂隙发育，风化严重，岩体破碎，地下水发育，工程地质条件较差。

本线路穿越冲湖积平原、沟谷及山前平原和丘陵区等地貌单元，地层岩性及水文地质条件变化均较大，为了更好地评价路基土的工程地质条件，根据地貌单元及路基土特征进行了路段划分，分为软土路段、正常路段和基岩路段。

基岩路段主要为低山丘陵路段，路基持力层以强~中风化基岩为主，物理力学性质较好，可直接作为路基持力层。岩体完整性差-较好，隧道围岩总体以 III~IV 级为主，局部受构造影响为 V 级。路堑区节理较发育，局部密集，节理与岩层层理组合形成不利

结构面，对边坡稳定性影响较大，真题上边坡稳定性一般～较差。

正常路段主要位于冲洪积平原及山前坡洪积斜地，表部分布粉质黏土、含砾粉质黏土、含黏性土碎石等，物理力学性质一般较好，在清表并压实处理后可填筑路基。

软土路段主要分布在冲湖积平原。表部分布软塑～可塑粉质黏土，厚度 0.4～5.0m，其下为流塑状淤泥、淤泥质土，埋深小，厚度不均，力学性质差，填筑路基易产生过量沉降，设计时需进行沉降和稳定性验算，不满足要求时需进行软基处理。

（4）水文地质

沿线水文地质条件主要受岩性、构造、地貌、气象等因素控制。区域内地质、地貌条件复杂，地下水埋藏、分布情况、补给、径流等情况也很复杂。根据地下水赋存条件、水理性质及水力特征划分松散岩类孔隙水、基岩裂隙水、碳酸盐岩类岩溶水三大类。

1) 松散岩类孔隙水

根据松散岩类地下水的赋存条件分析，勘察区内主要为松散岩类孔隙潜水。根据工程区内孔隙水含水层按时代成因、岩性、地貌形态及其地下水的埋藏赋存条件可分为四个亚层：

1.全新统冲湖积(Q43al+l)、冲海积(Q43al+m)、冲洪积(Q42al+pl)孔隙潜水含水层

主要分布于线路内冲湖积、冲洪积平原区上部，含水层组主要为表层粉质黏土层，水位埋深浅，一般在 0.4～1.8m 之间，水量较小，主要补给源为大气降水、农田灌溉水及河流径流补给，厚度较小，赋水量差，随季节变化明显，径流缓慢，以蒸发和侧向径流排泄方式为主。

2.上更新统冲积(Q32al)孔隙承压含水层

主要分布于线路内冲湖积平原区中下部，含水层组以冲积含砾石、砂层为主，埋深一般 18～33m，厚度变化较大，一般在 2.5～16.7m 之间，含水量较丰富。主要接受上层潜水补给，以侧向径流为主，在深切河谷处排泄。

3.上更新统坡洪积(Q3dl+pl)孔隙潜水

分布于山麓沟谷堆积斜地，岩性为粉质黏土、含砾(碎)石粉质黏土、含黏性土角砾、含黏性土碎石等，一般厚约 0.6～11.3m。地下水主要接受大气降水、农田回灌用水、基岩裂隙水和地表径流的补给，地下水位埋深 0.1～4.2m。因含水层结构较为紧密，透水性差，分布不连续，受季节性变化明显，一般地下水水量较贫乏。

4.第四系残坡积层(Qel+dl)孔隙潜水含水层

分布于丘陵山体部及局部坡麓地带，含水层岩性为粉质黏土、含碎石粉质黏土、

含黏性土碎石，一般厚度 0.7~4.8m，含水层透水性较好，富水性差，主要接受大气降水、基岩裂隙水补给，季节性与时段性明显，雨季迅速向低洼处排泄或补给基岩裂隙水。

2) 基岩裂隙水

基岩裂隙水可分为构造裂隙水、风化裂隙水。

1.构造裂隙水：按岩石结构分为层状岩类构造裂隙水以及块状岩类构造裂隙水。层状岩类构造裂隙水广泛分布在震旦系~泥盆系的砂岩、砂砾岩、粉砂岩、泥质粉砂岩、泥岩等地层中，块状岩类构造裂隙水含水层岩性主要为侏罗系凝灰岩、角砾玻屑凝灰岩等。地下水赋存主要受岩性、构造、地貌、地形坡度、气候等因素控制，主要赋存在节理裂隙和断裂带中，富水性极不均一，一般富水性差，但在断裂构造、地貌有利部位如斜坡、集水洼地、坳沟等，地下水相对集中，富水性较好，水量较丰富，水质较好。受大气降水、高山凝结水补给，以泉水的形式排泄。主要接受大气降水补给，常以泉水形式排泄，季节性变化明显。

2.风化带裂隙水：地下水主要赋存在岩体的强风化带网状裂隙和全风化带的孔隙中，受构造、地貌、岩性、风化程度等因素的控制。工程区内全-强风化厚度一般 1~6m，局部厚度大，可达 15.8m，透水性差，富水性不均一，主要为降雨时暂时性储水。

3) 碳酸岩类岩溶水

含水层岩性主要为寒武系西阳山组、华严寺组、大陈岭组、荷塘组灰岩、泥质灰岩、炭质灰岩、炭质泥岩夹条带状灰岩以及震旦系陡山沱组白云质灰岩，岩溶发育微弱或中等。地下水赋存于岩溶裂隙中，富水性不均一，主要受构造及地貌控制。受大气降水、地表水及第四系孔隙潜水补给，以泉水的形式排泄。

根据本次初勘所取的地表水和地下水水样分析：水化学类型为 $\text{HCO}_3 \cdot \text{SO}_4 - \text{Ca} \cdot \text{Mg}$ 、 $\text{HCO}_3 - \text{Ca} \cdot (\text{K} + \text{Na})$ 、 $\text{HCO}_3 - \text{Ca}$ 、 $\text{HCO}_3 - \text{Ca} \cdot \text{Mg}$ 、 $\text{SO}_4 - \text{Mg} \cdot \text{Ca}$ 、 $\text{Cl} \cdot \text{SO}_4 - (\text{K} + \text{Na}) \cdot \text{Ca}$ 、 $\text{SO}_4 \cdot \text{HCO}_3 - \text{Ca Mg}$ 等类型，按《公路工程地质勘察规范》(JTG C20-2011)判断，地表水和地表水对混凝土结构具微腐蚀性，在长期浸水和干湿交替环境下对钢筋混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。

(5)不良地质路段情况

拟建公路沿线主要分布的不良地质有：潜在滑坡、岩溶、采空区，特殊性岩土为软土、填土及塘泥。

1.潜在滑坡

目前公路所经之处现状稳定，没有发现滑坡、崩塌等危害公路建设的不良地质。但线路多处穿越丘陵山地需挖方形成路堑，路堑边坡主要由砂岩、粉砂岩、泥岩、灰岩等沉积岩组成；沉积岩层理发育，岩体破碎，层理易形成顺坡结构面，开挖易引起边坡滑塌或山体滑坡。

2.岩溶

可溶性岩分布于丘陵区表部和平原区下部。具体分布为：

K21+540~K21+960 段，岩性为震旦系上统陡沱山组白云质灰岩、寒武系下统荷塘组炭质泥岩夹条带状灰岩，该段未布设钻孔，根据地表调查出露的灰岩表面溶蚀现象明显，可见溶蚀沟槽、小型溶穴，深度约几十厘米，线位两侧范围内没有发现较大岩溶迹象。总体岩溶发育微弱，场地较稳定。

K22+520~K24+500 段，岩性为寒武系上统华严寺组条带状灰岩。该段共布钻孔 7 个，揭露灰岩 5 个钻孔，揭露溶洞钻孔有 **ZKC70-1** 和 **ZKC71**，岩溶率 29.9%，见洞率 71.4%。溶洞发育深度 26.5~27.7m，溶洞高度 0.8~3.5m，呈串珠状分布，大部分无充填物，少数充填黄褐色，流塑状黏性土及少量碎石，见表 2-4。从岩溶发育位置看，揭露溶洞多位于中风化灰岩层面附近及以下，岩溶发育强烈。

K24+500~K25+640 段，岩性寒武系下统大陈岭组条带状灰岩、炭质灰岩等。该段共布钻孔 8 个，揭露灰岩钻孔 8 个，均未揭露到溶洞。线位两侧范围内调查没有发现较大的岩溶迹象，总体岩溶发育微弱，场地较稳定。

BK22+660~BK23+300 段，为震旦系上统陡沱山组白云质灰岩、寒武系下统荷塘组炭质泥岩夹条带状灰岩。该段钻孔未揭露到灰岩，据地表调查出露的灰岩表面溶蚀现象明显，可见溶蚀沟槽、小型溶穴，深度约几十厘米，线位两侧范围内调查没有发现较大岩溶迹象。总体岩溶发育微弱，场地较稳定。

3.采空区

主线杭坞山隧道 **K21+840~K21+920** 段，该段存在一采坑，据访问当地居民，开采时期约在 1980—2000 年，开采矿种主要为沿 **F5** 走向的条带状石灰岩。现采坑壁陡峭，局部近于 90°。采坑平面上呈狭长形，宽度约 26m，长度约 96m，沿 **F5** 断裂带展布，坑壁岩体岩性主要为炭质泥岩、灰岩及构造角砾岩，节理裂隙发育，局部裂隙张开状，可见淋雨状滴水。勘察期间坑内积水，水域面积约 2300m³，水面高程约 72m，水深 15-20m，坑底标高 52~57m，该处隧道洞顶标高约 51.6m，采坑底标高接近隧道洞顶标高。隧道开挖至该段时可能出现涌水现象，短时间内可能涌水量较大。对隧道

工程影响大。比较线杭坞山隧道出洞口 BK22+760~BK22+960 段，据访问当地村民，当地私采石煤历史较长，自上世纪七十年代至本世纪初，已逾 30 年。煤系地层沿 F4 断裂带走向，开采方式主要为暗挖法，开挖平硐(宽 1m、高 1.8m，长度一般 80~120m)至含煤地层后扩大开采。扩大开采，由于地下煤层采空造成地面塌陷。现场调查发现的塌陷区据访问均为采空塌陷所致，最大塌陷区面积约 7000m²，长条形，走向 52°，塌陷形成的边坡最大高度达 30m，坡角达 70~90°。该区域约有 4 条平硐进入含煤矿层，但由于年代久远，平硐基本已坍塌。该段隧道埋深较浅，采空区及塌陷区对隧道工程的影响较大。

4.软土

主要分布在冲湖积平原。海积成因，多为淤泥、淤泥质粘土，流塑状，埋藏浅，含水量高，压缩性大，强度低，厚度大，工程性质极差。山前地带厚度变化较大，特别在岩、土交界处极易产生不均匀沉降。

5.填土

分布在线路沿线农田、堤坝、公路等处，主要为人工填土，农田耕植土等，性状不均，为欠固结土，工程性质差。此外比较线杭坞山隧道出口 BK22+960~BK23+080 段堆积烧制石灰后的矿渣，土质不均，松散~稍密状，厚度 6~10m，工程性质较差。

6.塘泥

沿线分布较多珍珠养殖塘，塘底淤积塘泥，厚度一般 0.4-0.8m，流塑状，工程性质极差。

3.1.4 气候特征

诸暨市属亚热带湿润季风气候，冬冷夏热，季风交替，气候温和，四季分明，光照充足，雨水充沛，空气湿润，降水时空分布不均，年际变化大。5 至 6 月南方暖湿气流进一步加强，与北方扩散南下冷空气对峙，形成江淮静止锋阴雨连绵，俗称“梅雨期”。7 至 9 月为台汛期，盛行东南季风，受西太平洋副热带高压控制，常出现连续高温晴热干旱天气，发生“伏旱”或“秋旱”或“伏秋连旱”。10 月冷空气势力逐渐渗透南下，气温逐渐降低，转为秋凉，至次年 2 月，盛行北风，北方冷空气长驱直入，气温低，天气多晴朗，为全年枯水期。

诸暨市境域地处浙中内陆，年温差大于同纬度邻县，小气候差距显著，具有典型的丘陵山地气候特征。气温年平均为 16.3℃，常年平均降水量约 1373.6 毫米，降水日年均约 158.3 天，相对湿度约 82%，日照年均约 1887.6 小时，年日照百分率为 45%。

3.1.5 水文特征

诸暨市境内主要水系为浦阳江，系钱塘江重要支流。浦阳江素有浙江“小黄河”之称，属全省防汛重点河流之一。浦阳江自南向北贯穿诸暨市，在诸暨境内主流长 67.60 千米，先后有大陈江、开化江、五泄江、枫桥江、凰桐江等 5 条支流汇入，流域面积 2183.9 平方千米，占诸暨市域面积的 94.5%。全市有 22 平方千米以上流域面积的小流域 20 条，大小湖畈 66 个。

诸暨市属钱塘江流域，境内主要有浦阳江、壶源江两大水系。浦阳江是境内主要河流，自南而北贯穿全境，境内流域面积 2192.16km²，占全市总面积 94.84%。壶源江流经诸暨市西部一角，境内流域面积 108.2km²，占全市总面积 4.95%。东阳江流经诸暨市南部，境内流域面积 11.1km²，占全市总面积 0.21%。

浦阳江是钱塘江的一级支流，发源于浦江县花桥乡高塘村，流经浦江县、义乌市、诸暨市、萧山区等四县（市、区），主流长 150.3km，流域面积 3454.8km²，平均比降 0.4%。浦阳江从同山镇界牌宣入境，北流经诸暨城区至茅渚埠，分东、西两江，其中西江为浦阳江主流，两江于湄池汇合，下至金浦桥出境。境内干流长 62.6km(不含东江)，主要支流有大陈江、开化江、五泄江、枫桥江、凰桐江等。

壶源江是钱塘江一级支流，发源于浦江县花桥乡高塘村，流经浦江县、诸暨市、桐庐县、富阳区等四县(市、区)，主流长 104.1km，流域面积 773.9km²，平均比降 3.0%。壶源江从马剑镇龙门村入境，于马剑镇金沙村出境，诸暨市境内主流长 6.9km，主要支流有马剑溪。

凰桐江为浦阳江一级支流之一，发源于应店街镇五云(岭南麓)，流经大路杨、溪塔杨、大桥，至凰桐诸萧闸出诸暨市境，闸在江的西侧，向北继续于萧山汇于浦阳江凰桐江主源长 42km，流域面积 167.2km²。其中诸暨境内长 37.2km，流域面积 147.8km²，其余河段位于萧山区境内。凰桐江便堰滩村以上河段宽 30~40m，以下宽 70~80m。三环村以上属山溪性河流，坡陡流急，涨落迅猛；下游属感潮河段，常受潮汐顶托，凰桐村以下河段可通航。凰桐江主要支流自上游而下分别为幸福溪、上游溪、白马支流以及红旗溪等。

3.1.6 土壤类型

诸暨土壤因受地形、母质、气候、植被及人类耕种的影响，类型复杂，土种多样，全市土壤共分为 10 个土类，18 个亚类，44 个土属，88 个土种。项目区土壤以丘陵山地红壤土为主。丘陵山地红壤土土体呈黄棕或红色，质地粘重，土层深厚，有机质少，

呈酸性或微酸性反应，土壤养分含量丰富，但抗蚀能力差，易流失。

3.2 水环境质量现状调查与评价

3.2.1 水文情势调查

诸暨市属于钱塘江流域，主要有浦阳江、壶源江两大水系。其中浦阳江流域面积占全市版图的 94.77%，壶源江占 4.68%。工程跨越的主要地表水体东江（浦阳江）、西江（浦阳江）以及凰桐江均属于浦阳江水系。

浦阳江水系干流发源于浦江县花桥乡寿峰山，流向自南而北，至安华纳大陈江，至丫家杨与源自岭北大山、东白山、姜女山等的开化江汇合后经城关镇北茅渚埠分东、西两江，西江为主流，至直埠乡祝家纳骆家桥，东江至紫东乡大顾家村纳枫桥江，至湄池东西两江又合二为一，近市界金浦桥又纳店口江，至萧山尖山纳凰桐江，义桥纳永兴河，直至闻家堰入钱塘江，总集雨面积 3431km²，干流长 151m，诸暨集雨面积 2194.8km²，干流长 67.6km。

凰桐江源出紫云乡五云岭南麓，流经寨头、燕子山头、大路杨、扎箕坞、溪塔杨、大桥、三环、凰桐等村，入萧山县尖山镇汇于浦阳江。主源长 52km，境内流长 46km，流域总面积 180km²，境内面积 160km²，常年流量 1.18m³/s。凰桐江便堰滩以上河段宽 30~40m，以下宽 70~80m。上游属山溪性河流，坡陡流急，涨落迅猛；下游属感潮河段，受钱塘江潮汐顶托。

3.2.2 水环境概况

（1）区域水环境概况

根据《2024 年诸暨市生态环境状况公报》，2024 年国省控断面中，街亭、浣纱桥断面水质为 II 类水质，安华、湄池断面水质为 III 类水质。2024 年浦阳江水质主要污染因子为高锰酸盐指数、总磷、氨氮，与上年相比，高锰酸盐指数年均值有所下降，氨氮、总磷两项年均值有所上升。

（2）项目周围地表水环境质量现状

为了解沿线地表水环境质量现状，本次评价引用浙江中广衡检测技术有限公司对项目沿线地表水断面的检测结果。

（1）监测断面、项目和频次

监测断面：凰桐江、次坞溪秀松路断面，执行 III 类地表水水质标准。

监测项目：pH、水温、SS、DO、COD_{Mn}、氨氮、总磷、石油类。

监测时间、频次：2025 年 3 月 10 日~3 月 12 日连续 3 天，每天各监测 1 次。

(2) 监测结果

由监测可知，项目沿线凰桐江、次坞溪秀松路断面 pH、溶解氧、氨氮、总磷、石油类、高锰酸盐指数监测结果均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准要求。

3.3 环境空气质量现状调查与评价

为了解评价基准年（2025 年）诸暨市空气环境质量情况，本次评价收集了 2025 年诸暨自动监测站连续一年的常规监测数据，并根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018）有关要求，按照《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ 663-2026）中规定的方法进行了统计，具体现状评价情况见表 3-2。

根据统计结果，本项目所在区域 6 项基本污染物年均浓度及百分位平均浓度均满足相应标准，因此本项目所在评价区域为达标区。

表 3-1 诸暨市 2025 年环境空气常规监测数据统计结果

污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	过渡阶段二级浓度 限值($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	达标 情况
SO ₂	年平均质量浓度	6.9	60	11.5	达标
	第 98 百分位数日平均质量浓度	9	150	6	达标
NO ₂	年平均质量浓度	22.1	40	55.25	达标
	第 98 百分位数日平均质量浓度	49	80	61.25	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	44	60	73.33	达标
	第 95 百分位数日平均质量浓度	99.8	120	83.17	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	26.3	30	87.67	达标
	第 95 百分位数日平均质量浓度	59.8	60	99.67	达标
CO	24h 平均第 95 百分位数	800	4000	20.0	达标
O ₃	O ₃ 日最大 8h 平均第 90 百分位数	150.6	160	94.13	达标

3.4 声环境现状调查与评价

3.4.1 声环境现状调查

(1) 调查目的

通过调查了解公路沿线村庄等噪声敏感点及保护目标的分布情况、工程沿线声环境功能区、声质量现状以及工程沿线主要噪声源，为预测受交通噪声影响人数和采取相应的噪声污染防治措施提供基础资料。

(2) 调查方法

调查范围主要为本项目公路中心线两侧评价范围内。调查对象为：沿线村庄、学校、医院等敏感点。调查方法：按照建设单位提供的地形图，尤其注意沿公路两侧的住户分布情况，如相对于公路的方位，沿线建筑物与道路边界线的距离、户数等。

（3）评价范围声环境功能区划

拟建公路沿线声环境功能适用情况参见 1.2 章节。

（4）拟建工程评价范围内主要噪声污染源

目前沿线主要噪声源有公路交通噪声、铁路交通噪声和居民生活噪声，项目线位基本位于村庄、居住区，以居民生活噪声为主。

（5）评价范围内的声环境敏感点调查

根据现场调查，拟建公路评价区域内的声环境保护目标主要为沿线的村庄、学校、医院，拟建公路线位评价范围内声环境敏感保护目标为姚江镇、次坞镇。详见表 1-21。

3.4.2 声环境现状监测与评价

为全面了解工程沿线声环境现状，本次评价委托浙江中广衡检测技术有限公司于 2025 年 3 月 16 日~3 月 18 日、2025 年 11 月 3 日~4 日、2026 年 7 月 30 日~8 月 1 日对沿线声环境敏感目标进行监测，具体监测报告详见附件。

（1）监测技术规范

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB 12525-1990）及修改方案的有关规定和要求进行。

（2）监测时间和频率

监测频次：2 天，昼夜各 1 次。

监测时段：昼间（6：00~22：00）、夜间（22：00~6：00），选择有代表性的时段内测量，监测时应排除其他异常噪声的干扰，监测时长满足 GB 3096 要求，道路两侧测量时间为 20min，铁路噪声监测时间为 60min。有效监测数据为 2 天，噪声级浮动不大于 10dB，符合导则要求。

监测内容：等效连续 A 声级 L_{Aeq} 、 L_{10} 、 L_{50} 、 L_{90} 、 L_{max} 、 L_{min} 、SD；

监测要求：监测时要注意监测点经纬度、周边工况；立面监测各楼层监测点位需同步进行；交通噪声同步记录监测期间车流量、车型比及气象条件。

（3）监测布点及代表性

1) 声环境保护目标监测

监测布点覆盖工程评价范围内的现有敏感目标，根据所处的声环境功能区，选取 2

类和 4a、4b 类代表性点位进行布点监测，对于高于 3 层的声环境保护目标选取代表性楼层进行立面布点监测。根据沿线敏感点分布特点，共设 29 处监测点及 1 处垂直断面，其中包括 14 个立面测点。

2) 噪声衰减断面

监测断面和点位：1 个断面，与次大线垂直，在距离中心线 20m、40m、80m、160m、200m 处各设置 1 个监测点位，共 5 个点位。

监测项目： L_{Aeq}

监测频次：连续 2 天，每天昼夜各一次，昼间（22:00~次日 6:00）、夜间（6:00~22:00）分别监测 1 次，每次 20 分钟。

监测要求：同步记录监测期间注明监测点经纬度、周边工况，现状道路车流量、车型比（大、中、小型车）；同一衰减断面上各监测点位需同步进行。

3) 监测点位及时段代表性分析

根据各敏感点与本工程的相对位置、现状噪声源以及声环境功能区，共选取了 29 个监测点进行监测，考虑到已有交通道路和不同楼层的衰减，设置了 14 个代表性立面监测点，同时在空旷区域设置了 1 条垂直于现状次大线的垂断面监测点，改建路段选取了 4 处基本不受改建的现状道路影响的点位作为背景值，利用段背景值选用受高层遮挡的第二排第一层，距离超过 80m，基本不受现状道路影响。

本项目为公路项目，受交通噪声影响的点位监测时间避开了早晚高峰，同一个点位 2 天的监测时段基本一致，同步记录的交通量差别不大，两天监测结果超值均未超过 10dB。

综上分析，本次声环境现状监测点位置及时段具有代表性，能满足导则要求。

（3）监测结果

根据监测结果，吕家村受现状沪昆高速交通噪声影响昼夜间监测值均超过 2 类声环境功能区标准现状，沿线其他各监测点昼夜间监测值均能满足相应声环境功能区标准要求。

垂直衰减断面，昼间监测值随着距离增加而减小，夜间监测值较低，受田间虫鸣等影响，随距离衰减规律不明显。

（4）相关工程环保措施情况

根据《235 国道杭州至诸暨公路萧山河上至诸暨安华段改建工程环境影响报告书》，道路路面采用 SBS 沥青，以桥梁方式在上蒋附近上跨本项目，拟采取的隔声降噪措施

主要有：桥梁两侧采取声屏障措施，对采取声屏障等室外达标技术手段后仍然超标的敏感建筑采取被动防护措施，次坞社区运营中期隔声窗改造户数 23 户，远期预留隔声窗户数分别为 5 户。目前 235 国道正在建设中，与本项目交叉位置已安装声屏障。

3.5 生态环境现状调查

3.5.1 陆生生态

为了了解本项目周边生态环境现状，本次环评委托浙江求实环境监测有限公司按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）等技术规划要求进行生态环境现状调查。

本次生态评价根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）等技术规范的要求，在收集已有资料及遥感解译的基础上，设置 12 个样方点、6 条动物样线予以验证，通过调查项目区内动物、植物等生态因子以及生态系统的现状组成和分布特征，完成项目区域生态系统影响评价工作。

3.5.1.1 调查方法

3.5.1.1.1 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。本次调查及报告书编制过程中参考了以下调查资料和研究成果：《中国植被》《中华人民共和国植被图（1:1000000）》《浙江林业自然资源》《浙江植物志》《浙江动物志》和观鸟记录等。

3.5.1.1.2 野外实地调查

（1）GPS 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：

- 1) 海拔表读出测点的海拔值，GPS 记录仪记录测点经纬度；
- 2) 记录样点植被类型，以群系为单位，同时记录坡向、坡度、土壤类型等；
- 3) 记录样点优势植物以及观察动物的活动情况；
- 4) 拍摄典型植被外貌与结构特征。

（2）陆生植物调查

在对调查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，要确定调查区内的植物种类、植被类型及国家重点保护植物、古树名木等重要生态因子的生存状况。

1) 群落调查

在实地调查的基础上，确定典型的群落地段，参考《生物多样性观测技术导则 陆生维管束植物》（HJ 710.1-2014）及方精云的《植物群落清查的主要内容、方法和技术规范》，并结合亚热带常绿阔叶林特点，采用样方法进行群落调查，样方设置原则见下一节。森林是植物群落调查的重点，森林群落的样方面积设置为 $20\text{m} \times 20\text{m}$ ，观测记录包括乔木层、灌木层、层间植物和草本层。其中乔木层和灌木层记录样方内出现的所有胸径 1cm 以上的乔木和基径 1cm 以上的灌木，并选取其中 3 株（其胸径/基径近似等于样方内该种平均胸径/基径）作为标准木并测量其树高作为该种均高；同时每个 $20\text{m} \times 20\text{m}$ 样方内设置 1 个 $1\text{m} \times 1\text{m}$ 样方，调查草本植物和胸径/基径 $< 1\text{cm}$ 的乔木/灌木。灌丛群落调查面积设置为 $5\text{m} \times 5\text{m}$ ，其调查内容同林下灌丛调查，草本群落的调查同林下草本层的调查。本次调查共设样方 9 个，其中典型常绿阔叶林 3 个、暖性常绿针叶林 3 个和暖性竹林 3 个。

2) 样方设置原则

群落调查取样的目的是通过样方的研究，对调查区内植物多样性进行定量分析并了解调查区内，尤其是工程直接影响范围内的植物群落概况，所选取的样方应具有代表性，能通过尽可能少的抽样获得较为准确的有关总体的特征，调查结果中群落类型应包括调查区内绝大部分主要的植物群落。

① 调查的群落类型为调查区内分布较普遍的，所取样方的群落现状能较好代表区域同类型群落的整体概况。群落类型尽可能丰富，应包含灌草群落、中生草本群落等；

② 样方的设置避免对同一种群落类型进行重复设点，特别重要的群落则根据林内植物变化较大的情况进行增加设点；

③ 尽量避免非取样误差，避免在道路边缘设置样方，并考虑群落内部的物种组成、群落结构和生境的相对均匀性；

④ 除依赖于特定生境的群落外，一般选择平（台）地或缓坡上相对均一的坡面，避免坡顶、沟谷或复杂地形；

⑤ 参考《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）中生态影响二级评价范围内调查的每种群落类型设置的样方数量不少于 3 个。

3) 植物种类调查

采取路线调查与重点调查相结合的方法，在生态敏感区、永久占地区和临时占地区以及植被状况良好的区域实行重点调查，除样方内物种外，对沿线出现新物种进行记录，对资源植物、国家重点保护植物及珍稀濒危植物调查采取野外调查和访问调查相结合的方法进行，记录其种群数量及其经纬度坐标、伴生树种，并拍摄植物体及其生境。对有疑问的植物、经济植物和珍稀濒危植物，采集凭证标本并拍摄照片。

(3) 陆生动物调查

1) 文献及资料查阅法

对当地文献及资料进行收集，并依据《浙江动物志》对陆生动物的习性、分布、生境等描述，结合观鸟数据、周边区域相关的动物调查成果等对调查区内陆生动物的种类、资源状况及生存状况等进行综合分析。资料调查得到的种类中，若存在相关重点保护物种则需进行进一步调查与核实，对有疑问动物、重点保护动物尽量采集凭证标本并拍摄照片。

2) 访问调查法

对当地经常上山活动的当地村民进行访问，根据访问对象列举在当地见过的动物，再请其初步描述各种动物的形态特征和生活习性，并提供相关动物影像和图鉴等供其指认以确认具体种类。最后对访问对象提供的信息进行综合分析，确定各物种的有无情况。

3) 样线调查法

参照《生物多样性观测技术导则鸟类》（HJ710.4-2014），采用样线法调查调查区内的动物资源现状。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），在二级评价范围内布设动物样线 4 条，在三级评价范围内布设动物样线 2 条，涉及主体生境为乔木、灌丛、水域、农田和居住地等，沿途记录样线内出现的动物种类。

3.5.1.1.3 生态系统调查

根据《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》（HJ 1166-2021）中生态系统的分类方法，对生态系统采用二级分类法进行分类，并以二级类型作为基础制图单元。

3.5.1.1.4 指标计算

(1) 生物量

生物量能反映生物的生产能力，群落的总生物量的大小可以反映群落利用自然潜力的能力，衡量群落生产力的高低，也是定量表征调查区内各生态系统的生产现状，基于植被类型分布数据，以平均生物量法计算调查区的生物量，即利用各地类群落的单位生物量乘以该地类群落的面积，从而获得调查区的总生物量。

各地类群落的单位生物量由以下方式获得：以 9 个样方为基础进行调查，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，模型概述见表 3-6。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，群落单位生物量为各群落样地生物量除以取样面积的均值。此外，结合本区域内相关的文献资料，综合分析调查区内的生物量现状。

表 3-2 乔木层、灌木层和草本层生物量模型

生物量模型名称	生物量模型	主要树种
松类相容性生物量模型	$W_1 = W_2 + W_3 + W_4$	马尾松 (<i>Pinus massoniana</i>)、湿地松 (<i>P. elliotii</i>)、火炬松 (<i>P. taeda</i>)、黑松 (<i>P. thunbergii</i>)、黄山松 (<i>P. taiwanensis</i>) 等
	$W_2 = 0.0600 H^{0.7934} D^{1.8005}$	
	$W_3 = 0.137708 D^{1.487266} L^{0.405207}$	
	$W_4 = 0.0417 H^{-0.0780} D^{2.2618}$	
杉木相容性生物量模型	$W_1 = W_2 + W_3 + W_4$	杉木 (<i>Cunninghamia lanceolata</i>)
	$W_2 = 0.0647 H^{0.8959} D^{1.4880}$	
	$W_3 = 0.0971 D^{1.7814} L^{0.0346}$	
	$W_4 = 0.0617 H^{-0.10374} D^{2.115252}$	
硬阔相容性生物量模型 (I)	$W_1 = W_2 + W_3 + W_4$	木荷 (<i>Schima superba</i>)、栲树 (<i>Castanopsis</i> spp.)、红楠 (<i>Machilus thunbergii</i>)、刨花楠 (<i>Machilus pauhoi</i>)、华东楠 (<i>Machilus leptophylla</i>)、香樟 (<i>Cinnamomum camphora</i>)、杜英 (<i>Elaeocarpus sylvestris</i>) 等
	$W_2 = 0.056 H^{0.8099} D^{1.8140}$	
	$W_3 = 0.098 D^{1.6481} L^{0.4610}$	
	$W_4 = 0.0549 H^{0.1068} D^{2.0953}$	
硬阔相容性生物量模型 (II)	$W_1 = W_2 + W_3 + W_4$	青冈 (<i>Cyclobalanopsis glauca</i>)、苦槠 (<i>Castanopsis sclerophylla</i>)、甜槠 (<i>C. eyrei</i>)、冬青 (<i>Ilex purpurea</i>)、栎 (<i>Quercus</i> spp.) 等
	$W_2 = 0.0803 H^{0.7815} D^{1.8056}$	
	$W_3 = 0.286 D^{1.0968} L^{0.9450}$	
	$W_4 = 0.247 H^{0.1745} D^{1.7954}$	
软阔相容性生物量模型	$W_1 = W_2 + W_3 + W_4$	桤木 (<i>Alnus cremastogyne</i>)、柳树 (<i>Salix babylonica</i>)、枫杨 (<i>Pterocarya stenoptera</i>)、枫香 (<i>Liquidamba formosana</i>)、檫木 (<i>Sassafras tzumu</i>) 等
	$W_2 = 0.0444 H^{0.7197} D^{1.7095}$	
	$W_3 = 0.0856 D^{1.22657} L^{0.3970}$	
	$W_4 = 0.0459 H^{0.1067} D^{2.0247}$	

生物量模型名称	生物量模型	主要树种
毛竹相容性生物量模型	$W_1 = W_2+W_3+W_4$	毛竹（ <i>Phyllostachys heterocycla</i> cv. <i>pubescens</i> ）
	$W_2 = 0.0398\ H^{0.5778}\ D^{1.8540}$	
	$W_3 = 0.280\ D^{0.8357}\ L^{0.2740}$	
	$W_4 = 0.371\ H^{0.1357}\ D^{0.9817}$	
注：W ₁ 为总生物量（kg/m ² ）、W ₂ 为树干生物量（kg/m ² ）、W ₃ 为树冠生物量（kg/m ² ）、W ₄ 为树根生物量（kg/m ² ）、H为树高（m）、D为胸径（cm）、L为冠长（m）		
灌木层生物量模型	$W = 0.409759\ D^{1.0615}\ H^{0.5427}$	茶树（ <i>Camellia sinensis</i> ）、盐肤木（ <i>Rhus chinensis</i> ）、檫木（ <i>Loropetalum chinensis</i> ）、柃木（ <i>Eurya japonica</i> ）、白栎（ <i>Quercus fabri</i> ）、女贞（ <i>Ligustrum lucidum</i> ）、青冈（ <i>Cyclobalanopsis glauca</i> ）等
注：W为生物量（kg/m ² ）、D为地径（cm）、H为高度（m）		
草本层生物量模型	$W = 0.054920\ H^{0.8030}\ G^{1.0877}$	莎草（ <i>Cyperusro tundus</i> ）、苦菜（ <i>Ixeris chinensis</i> ）、菝葜（ <i>Smilax china</i> ）、白茅（ <i>Imperata cylindrica</i> ）、芒（ <i>Gramineae</i> ）、铁角蕨（ <i>Asplenium trichomanes</i> ）、薹草（ <i>Carex tristachya</i> ）、毛茛（ <i>Ranunculus japonicus</i> ）等
注：W为生物量（kg/m ² ）、H为平均高（cm）、G为盖度（%）		

(2) 植物物种重要值

植物物种重要值 (Ir) 是最常用的衡量群落中各物种的地位和作用的定量指标, 通过重要值可以看出构成群落的优势种、伴生种以及建群种。重要值大的物种即为群落优势种, 而每一层次中都有对应的优势种, 优势种决定着群落的内部结构, 通过分析重要值可以更好地了解植被群落, 对群落植被修复起到重要作用。重要值是群落调查定量研究的重要指标, 根据所调查样地群落特征, 计算其乔木层各植物的重要值, 以确定物种在群落中的地位及作用。

乔木重要值 Ir = 相对频度 + 相对显著度 + 相对多度

灌木重要值 Ir = 相对频度 + 相对盖度 + 相对多度

相对频度 = 一个种的频度 / 所有种的总频度 $\times 100\%$

相对显著度 = 一个种的个体胸面积 / 所有种的胸面积和 $\times 100\%$

相对多度 = 一个种的密度 / 所有种的密度和 $\times 100\%$

相对盖度 = 一个种的盖度 / 所有种的盖度和 $\times 100\%$

(3) 生物多样性

多样性是反映一个生物群落复杂程度的指标，多样性一般用生物群落的物种及其个体数量的分布状态来描述。具有高多样性的生态系统一般具有较高的稳定性，具有较高稳定性的生态系统在受到外界压力后恢复到平衡的能力亦较强。因此，物种多样性是生态评价的重要指标。香农-维纳多样性指数（Shannon-Weiner）、辛普森多样性指数（Simpson）、物种均匀度指数（Pielou）是衡量群落物种多样性的常用指标，其计算公式如下：

1) Shannon-Weiner 多样性指数

$$H' = - \sum_{i=1}^s P_i \cdot \ln P_i$$

式中：H' ： Shannon-Weiner 多样性指数

P_i ： 第 i 个物种的重要值，为 n_i 与 N 的比值

N ： 为全部种的个体总数

n_i ： 为第 i 个种的个体数

S ： 物种数量

2) Simpson 多样性指数

$$D = 1 - \sum_{i=1}^s P_i^2$$

式中：D ： Simpson 多样性指数

P_i ： 第 i 个物种的重要值，为 n_i 与 N 的比值

S ： 物种数量

3) Pielou 均匀度指数

$$J = (- \sum_{i=1}^s p_i \cdot \ln P_i) / \ln S$$

式中：J ： Pielou 均匀度指数

P_i ： 第 i 个物种的重要值，为 n_i 与 N 的比值

S ： 物种数量

陆生生态系统调查主要采用前三个生物多样性指标。其中，草本层物种多样性指数计算以盖度作为数量指标，从而克服无性系个体和丛生个体计数的困难。Simpson 指数主要反映群落优势种情况，其数值越小表明群落优势种越明显，如果优势种品种数增加会使该数值降低，群落越均衡数值越高；Shannon-Weiner 指数可以同时反映物种

丰富度和物种均匀度，数量越多，分布越均匀，数值越大；Pielou 指数反映植物空间分布均匀程度，其数值越大表示植物空间分布越均匀，可与 Shannon-Weiner 指数结合看，如果 Pielou 指数接近，Shannon-Weiner 指数差距较大就证明均匀度接近但是丰富度较好。

（4） 植被覆盖度

植被覆盖度是指植被（包括叶、茎、枝）在地面的垂直投影面积占统计区总面积的百分比，是指示生态环境变化的重要指标之一。植被覆盖度的估算在基于 NDVI 指数的计算成果基础上，采用植被指数法进行估算。

1) NDVI 指数

归一化植被指数（NDVI）是反映地表植被覆盖状况的一种遥感指标，是由近红外波段和红光波段之差与两者之间和的比值计算得出，范围介于-1 到 1 之间，越接近 1 指数越大则表示此处植被覆盖越大，裸土和岩石近似于 0，水体的值则为负值。NDVI 和植物的蒸腾作用、太阳光的截取、光合作用以及地表净初级生产力等密切相关。具体计算公式如下：

$$NDVI = \frac{NIR - R}{NIR + R}$$

式中： NIR：影像的近红外波段的光谱反射率；

R：影像的红外波段的光谱反射率。

2) 植被覆盖度（FVC）

采用植被指数法进行计算，主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数（NDVI）与植被覆盖度的转换关系。其计算方法如下：

$$FVC = (NDVI - NDVI_S) / (NDVI_V - NDVI_S)$$

式中： FVC：所计算像元的植被覆盖度；

NDVI：所计算像元的 NDVI 值；

NDVI_V：纯植物像元的 NDVI 值；

NDVI_S：完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

本次采用 Landsat8 卫星遥感影像（分辨率为 30m），选取近 1 年来植被生长季节采集的无云或低云（预处理前先做去云操作）的遥感影像，经过辐射定标和大气校正（FLAASH）等图像预处理过程，计算其 NDVI 值，并使用分区统计工具，统计出调查区的 NDVI 情况。本次使用的 Landsat8 卫星数据的成像时间为 2024 年 12 月 11 日凌晨

晨 2 点，条带号为 118，行编号为 39，传感器为 OLI_TIRS，空间分辨率为 30m，平均云量为 2.29%，数据为 Level-1 级产品。

（5）景观格局

景观指数是能够反映不同类型生态系统格局特征的定量化指标，分为三个级别，代表三种不同的应用尺度，即斑块级别指数、斑块类型级别指数和景观级别指数，根据需要选取相应的指标，采用 **Fragstats** 等景观格局分析软件进行计算分析。目前常用的景观指数有：斑块类型面积（CA）、斑块所占景观面积比例（PLAND）、最大斑块指数（LPI）、香农多样性指数（SHDI）、蔓延度指数（CONTAG）、散布与并列指数（IJI）、聚集度指数（AI）等。此外，还涉及景观优势度（Do）。

1）斑块类型面积（CA）：

$$CA = \sum_{j=1}^n a_{ij}$$

式中， a_{ij} 代表第 i 类景观类型中第 j 个斑块的面积（ m^2 ）；即某斑块类型 i 的总面积，CA 等于某一斑块类型 i 中所有斑块的面积之和。

2）斑块所占景观面积比例（PLAND）：

$$PLAND = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}}{A} \times 100$$

式中， a_{ij} 代表第 i 类景观类型中第 j 个斑块的面积（ m^2 ）； A 为景观的总面积（ m^2 ）。PLAND 等于某一斑块类型的总面积占整个景观面积的百分比。斑块面积百分比值接近于零时，表明景观中该斑块类型减少；比值等于 100 时则表示整个景观中只由一类斑块构成。

3）最大斑块指数（LPI）：

$$LPI = \frac{a_{max}}{A} \times 100 \quad (0 < LPI \leq 100)$$

式中， a_{max} 指景观或某一种斑块类型中最大斑块的面积（ m^2 ）， A 为景观的总面积（ m^2 ）。LPI 等于某一斑块类型中的最大斑块占据整个景观面积的比例。该指数值的大小可以帮助确定景观中的优势斑块类型，间接反映人类活动干扰的方向和大小。

4）香农多样性指数（SHDI）：

$$SHDI = - \sum_{i=1}^n (p_i \ln p_i)$$

式中， p_i 代表 i 景观类型斑块所占面积百分比。SHDI 在景观级别上等于各斑块类

型的面积比乘以其值的自然对数之后的和的负值。**SHDI=0** 表明整个景观仅由一个斑块组成；**SHDI** 增大，说明斑块类型增加或各斑块类型在景观中呈均衡化趋势分布。

5) 蔓延度指数 (CONTAG) :

$$\text{CONTAG} = \left[1 + \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^m \left[(p_i) \left(\frac{g_{ik}}{\sum_{k=1}^m g_{ik}} \right) (\ln(p_i)) \left(\frac{g_{ik}}{\sum_{k=1}^m g_{ik}} \right) \right]}{2 \ln(m)} \right] \times (100)$$

式中， p_i 代表 i 类型斑块所占面积百分比； g_{ik} 代表 i 类型斑块和 k 类型斑块毗邻的数目； m 代表景观中的斑块类型总数目。理论上，**CONTAG** 值较小时表明景观中存在许多小斑块；趋于 100 时表明景观中有连通度极高的优势斑块类型存在。

6) 散布与并列指数 (LJI) :

$$\text{LJI} = \frac{-\sum_{k=1}^m \left[\left(\frac{e_{ik}}{\sum_{k=1}^m e_{ik}} \right) \ln \left(\frac{e_{ik}}{\sum_{k=1}^m e_{ik}} \right) \right]}{\ln(m-1)} \times 100$$

式中， e_{ik} 表示景观斑块类型 i 和 k 之间的边缘总长度，其值越小，代表与该景观类型相邻的其他类型越少。

7) 聚集度指数 (AI) :

$$\text{AI} = \left[\frac{g_{ij}}{\max g_{ij}} \right] \times 100$$

式中， g_{ij} 为斑块类型 i 的同类相邻的像元数； $\max g_{ij}$ 为斑块类型 i 的同类相邻的最大邻接数。**AI** 反映同类型斑块的聚集程度，**AI** 值越大，表示景观由少数团聚的大斑块组成；**AI** 值越小，则说明景观由许多小斑块构成。当斑块类型高度聚集形成 1 个单一且紧密的斑块，**AI** 等于 100。

8) 景观优势度指数 (Do) :

景观生态系统的质量现状由调查范围内自然环境、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斑块的优势度值 (**Do**)，优势度值大的就是模地。优势度值通过计算调查范围内各斑块的重要值的方法判定某斑块在景观中的优势，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

200m×100m 为一个样方，对景观全覆盖取样。

优势度值（*Do*）= {（*Rd*+*Rf*）/2 + *Lp*} /2×100%

密度（*Rd*）=斑块*i*的数目/斑块总数×100%

频度（*Rf*）=斑块*i*出现的样方数/总样方数×100%

景观比例（*Lp*）=斑块*i*的面积/样地总面积×100%

3.5.1.1.5 生态制图

采用 GPS、RS 和 GIS 相结合的地理信息技术（Geographical Information Technology），进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被类型图，进行景观质量和生态环境质量的定性和定量评价。由于本区域调查区范围较小，采用目视解译法得到的数据效果往往比计算机解译效果好，本次调查采用 2024 年 6 月的天地图影像数据和 2025 年 1 月的谷歌影像作为信息源，结合地形图，按照相关分类标准，建立解译标准。遥感处理分析的软件采用 ENVI 5.6 及 ArcGIS 10.8。

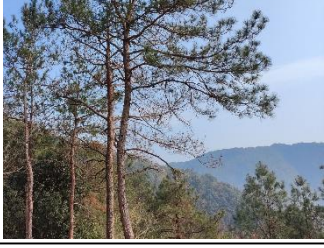
3.5.1.2 陆生植物现状

3.5.1.2.1 调查样方

本次调查共设置 9 个样方，调查时间为 2025 年 3 月 10 日到 3 月 12 日，调查重点为二级评价范围，各样方详细信息见表 3-7，样方分布见图 3-3。

表 3-3 群落调查样方一览表

样方编号	群系	经纬度 海拔/m	调查说明	现场照片
L1	青冈林	E: 120°15'27" N:29°51'56" 93m	样方位于留剑坞东北侧 100 m，植被亚型为典型常绿阔叶林。	
L2	青冈-苦槠林	E: 120°14'51" N: 29°52'07" 240 m	样方位于留剑坞山塘西北侧 600 m，植被亚型为典型常绿阔叶林。	

样方编号	群系	经纬度 海拔/m	调查说明	现场照片
L3	毛竹林	E: 120°15'20" N: 29°51'52" 66 m	样方位于留剑坞东侧坡地 200 m, 植被亚型为暖性竹林。	
L4	青冈-苦槠林	E: 120°14'28" N: 29°51'21" 80 m	样方位于后坞西南侧山体 180 m, 植被亚型为典型常绿阔叶林。	
L5	竹林	E: 120°14'50" N: 29°51'29" 98 m	样方位于后坞水库北侧山体 690 m, 植被亚型为暖性竹林。	
L6	杉木林	E: 120°14'25" N: 29°52'07" 252 m	样方位于坑坞寺南侧山体 610 m, 植被亚型为暖性常绿针叶林。	
L7	杉木林	E: 120°13'53" N: 29°51'50" 91m	样方位于红马坞村东南侧山体 230 m, 植被亚型为暖性常绿针叶林。	
L8	毛竹林	E: 120°13'55" N: 29°51'44" 141 m	样方位于红马坞村东南侧山体 490 m, 植被亚型为暖性竹林。	
L9	马尾松林	E: 120°13'58" N: 29°52'16" 237 m	样方位于大庄东侧山体 590 m, 植被亚型为暖性常绿针叶林。	

3.5.1.2.2 植物种类

通过现场调查及资料补充调查，共发现调查区内陆生维管束植物 100 科，197 属，245 种（包括栽培种、变种）。其中以菊科、禾本科、壳斗科、唇形科、樟科等植物占多数。通过实地样方调查，样方内共记录维管植物 37 科 64 属 76 种（包括栽培种、变种），分别占调查区总科数 37.00%，总属数的 32.49%，总种数的 31.02%。其中，调查区内蕨类植物 12 科 12 属 15 种，裸子植物 5 科 6 属 6 种，单子叶植物 13 科 27 属 31 种，双子叶植物 70 科 149 属 193 种。调查区维管束植物种类统计见表 3-8。

表 3-4 调查区维管束植物种类统计

维管束植物		样方	调查区	样方占调查区%	
蕨类植物	科	8	12	66.67	
	属	9	15	60.00	
	种	9	15	60.00	
裸子植物	科	2	5	40.00	
	属	2	6	33.33	
	种	2	6	33.33	
被子植物	单子叶植物	科	5	13	38.46
		属	9	27	33.33
		种	11	31	35.48
	双子叶植物	科	22	70	31.43
		属	44	149	29.53
		种	54	193	27.98
合计	科	37	100	37.00	
	属	64	197	32.49	
	种	76	245	31.02	

3.5.1.2.3 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，将调查区种子植物（不含蕨类植物）区系划分为 13 个类型，详见表 2-4。调查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。表中 13 类植物区系又可分为四大类：

第一类为世界分布类型，即无特殊分布中心，广布世界各大洲的一类，调查区内共有 26 属，多为一些草本的属种，如悬钩子属、飞蓬属、堇菜属等。样方调查结果显示，样方内世界分布植物共有 6 属，占调查区该类属数的 23.08%。

第二类为热带分布类型，该类型指热带分布或以热带分布为主的植物类型，其分

布范围可能渗入其他区域，但仍以热带为其分布中心，调查区内共有 69 属。本类植物主要以山矾属、山茶属、柃属等植物组成。样方调查结果显示，样方内热带分布植物共有 21 属，占调查区该类属数的 30.43%。

第三类为温带分布类型，该类型指分布于温带或以温带分布为主的类型，调查区内共有 83 属，其中北温带分布（North Temperate）、东亚（东喜马拉雅-日本）分布（E. Asia）和东亚和北美洲间断分布（E. Asia & N. Amer. Disjuncted）是本类的重要组成部分，分别占本类型的 54.22%、25.30%和 10.84%。本类植物主要以蒿属、稗属植物等构成群落草本层，蔷薇属、杜鹃花属植物等构成群落灌木层，由锥属、青冈属等构成群乔木层，构成调查区内主要森林群落类型。样方调查结果显示，样方内温带分布植物共有 27 属，占调查区该类属数的 32.53%。

第四类为中国特有分布类型，该类型本流域内共有 4 属，分别是杉木属、水杉属、银杏属和野芝麻属，样方调查结果中有 1 属，为杉木属。

表 3-5 调查区种子植物属的分布区类型

地理成分		样方属数	调查区属数	样方占调查区总数/%
世界分布	1.世界分布 Cosmopolitan	6	26	23.08
热带性质	2.泛热带分布 Pantropic	7	35	20.00
	3.热带亚洲和热带美洲间断分布 Trop. Asia & Trop. Amer. disjuncted	4	5	80.00
	4.旧世界热带分布 Old World Tropics	2	6	33.33
	5.热带亚洲至热带大洋洲分布 Tropical Asia & Trop. Australasia	1	5	20.00
	6.热带亚洲至热带非洲分布 Trop. Asia to Trop. Africa	2	5	40.00
	7.热带亚洲（印度-马来西亚）分布 Trop. Asia （Indo-Malesia）	5	13	38.46
	小计	21	69	30.43
温带性质	8.北温带分布 North Temperate	13	45	28.89
	9.东亚和北美洲间断分布 E. Asia & N. Amer. Disjuncted	6	9	66.67
	10、旧世界温带分布 Old World Temperate	1	7	14.29
	11.地中海区、西亚至中亚分布 Mediterranean, W. Asia to C. Asia		1	0.00
	12.东亚（东喜马拉雅-日本）分布 E. Asia	7	21	33.33
	小计	27	83	32.53
中国特有分布	13.中国特有分布 Endemic to China	1	4	25.00
总计 Total		55	182	30.22

总的来看，调查样方的植物区系包含种子植物分布的分布区类型，无亚洲内陆干旱地区植物分布，说明本地区温暖而湿润，同时也说明了所选样方具有代表性和合理性；泛热带分布（**Pantropic**）和北温带分布（**North Temperate**）是本区植物区系分布的主要类型，可见本区的植物区系具有较明显的南北过渡现象。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。本区系历史悠久，起源古老，自然条件相对稳定，水热条件优越，为植物生长繁衍提供了比较优越的自然条件。

3.5.1.2.4 植被类型

（1）植被区划及特点

调查区属亚热带季风气候，温和湿润，水热同季，雨量充沛，四季分明，冬夏长、春秋短，且春夏雨热同步，秋冬光温互补。根据《中国植被》中自然植被的分类系统，调查区位于亚热带东部湿润常绿阔叶林区域—IVB 中亚热带常绿阔叶林地带的IVB -2 浙、闽甜槠、木荷林区。调查区植被类型主要为暖性针叶林、常绿阔叶林和竹林。调查区内的陆生维管束植物名录见附表一。

（2）植被类型

调查区处于亚热带季风气候区，特点是冬夏季风交替显著。参考《中国植被》，以群系为主要植被单位，凡组成森林上亚层的优势种（建群种、标志种）相同的森林为同一群系。根据野外实地调查的结果，调查区内主要的自然植被可划分为 2 个植被型组，3 个植被型，3 个植被亚型，4 个群系具体分类结果见表 3-10。

表 3-6 调查区主要植被类型汇总

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	工程占用情况	
					占用面积 hm ²	占用比例 %
I 针叶林	一、暖性针叶林	（一）暖性常绿针叶林	1.杉木林	东北侧山体南坡	/	/
			2.马尾松林	东侧山体零散分布	/	/
II 阔叶林	一、常绿阔叶林	（一）典型常绿阔叶林	1.青冈-苦槠林	广泛分布于各处山体	7.52	0.90
	二、竹林	（一）暖性竹林	1.毛竹林	广泛分布于各处山体	2.01	2.32

（3）主要植被类型介绍

1) 针叶林

针叶林是指以针叶树种（松科、杉科、柏科的植物）为建群种所组成的各种森林植被的总称，是我国分布最广的一种植被型组。调查区针叶林共计面积 26.05 hm²，占调

查区总面积的 1.47%，单位面积生物量为 107.53 t/hm²，总生物量约为 2808.36 t。主要分布在大庄东侧山体、坑坞寺南侧山体及盘山公路沿线林区等。

①暖性针叶林

暖性针叶林主要是分布在亚热带低山、丘陵和平地的针叶林。森林建群种喜温暖湿润的气候条件。调查内的暖性针叶林多为暖性常绿针叶林，以马尾松林、杉木林为主，林内植物物种丰富，长有多种藤本、草本植物。这是明显的次生群落，属于过渡型的森林植被，在自然状况下这些植被将向常绿阔叶林或常绿落叶阔叶混交林方向演变。

本次调查暖性针叶林代表性样方为马尾松林 L9 和杉木林 L6、L7 号样方，其群落高度约 4.7~8.9 m，平均胸径约 10.5 cm，林下灌木有刚竹、蓬蘽、小果蔷薇等，其高度约 1.2~3.0 m，盖度在 10%~40%，常见的林下草本有五节芒、山类芦、芒萁等，其高度约 0.43~2.10 m。

2) 阔叶林

调查区阔叶林共计面积 833.53hm²，占调查区总面积的 47.05%，单位面积生物量为 149.66t/hm²，总生物量约为 124746.64 t。

①常绿阔叶林

常绿阔叶林是发育在亚热带大陆东岸湿润气候和季风气候下的一种湿润性的常绿森林类型，是亚热带地区中的地带性代表类型。森林外貌四季常绿，呈深绿色，上层树冠呈半圆球形，树冠整齐一致。

调查区内常绿阔叶林属于典型常绿阔叶林，分布地区属于明显亚热带季风气候，夏季雨热同期，十分有利于亚热带森林植被的生长发育。调查区分布主要以青冈-苦槠林为主，且分布广泛。代表性样方为 L1、L2、L4 号样方，其群落高度分别约为 9.5~13.8m，胸径约为 12.5~28.6 cm，乔木层的 Shannon-Weiner 指数为 1.91~2.30 之间，常见的林下灌木有赤楠、山矾、石斑木、梾子等，其高度约 1.7~2.2 m，常见的林下草本有青绿藁草、芒萁、狗脊等，其高度约 0.43~0.64 m。

②竹林

竹林属于暖性竹林，在本地区分布颇广。暖性竹林主要分布于亚热带地区低山丘陵，既有天然竹林，也有人工栽培竹林，群落结构和种类组成也较单纯。调查内以毛竹林为主，多数为单优势种纯林，也有部分混交林，多分布于海拔 1000 米以下立地条件较好的地段。调查区竹林共计面积 86.54 hm²，占调查区总面积的 4.89%，单位面积生物量为 69.38 t/hm²，总生物量约为 6004.40 t。主要分布在红马坞村东南侧、后坞水库

北侧、留剑坞西北侧等。

毛竹林代表性样方为 L2、L5、L8 号样方，其群落高度分别约为 7.2~9.6 m，胸径约为 5.7~8.7 cm，伴生乔木有泡桐、棕榈、杉木等，乔木层的 Shannon-Weiner 指数为 0.34~0.61 之间；常见的林下灌木有茶、山矾、梾子、白檀等，其高度约 1.0~2.0m；常见的林下草本有山麦冬、七星莲、乌蕨、绞股蓝等，其高度约 0.2~0.6 m，层间有植物络石、土茯苓等分布。

3.5.1.2.5 重要值

植物物种重要值计算结果详见表 3-11 和表 3-12。

表 3-7 针叶林乔木种重要值分析

序号	种名	拉丁学名	重要值 Ir (%)
1	杉木	<i>Cunninghamia lanceolata</i>	96.89
2	马尾松	<i>Pinus massoniana</i>	79.62
3	檫木	<i>Sassafras tzumu</i>	48.17
4	香樟	<i>Cinnamomum camphora</i>	13.63
5	苦槠	<i>Castanopsis sclerophylla</i>	10.38

注：本表仅罗列重要值最大的前 5 个物种。

表 3-8 阔叶林乔木种重要值分析

序号	种名	拉丁学名	重要值 Ir (%)
1	毛竹	<i>Phyllostachys edulis</i>	98.84
2	苦槠	<i>Castanopsis sclerophylla</i>	56.27
3	青冈	<i>Cyclobalanopsis glauca</i>	40.89
4	木荷	<i>Schima superba</i>	22.11
5	香樟	<i>Cinnamomum camphora</i>	21.40

注：本表仅罗列重要值最大的前 5 个物种。

对于针叶林的乔木层，杉木的重要值最高，Ir 为 96.89%，其后依次为马尾松、檫木、香樟、苦槠，重要值依次是 79.62%、48.17%、13.63%、10.38%。可见调查区内针叶林乔木层是以杉木和马尾松为优势种，同时檫木、香樟、苦槠等是主要的伴生种。

对于阔叶林的乔木层，毛竹的重要值最高，Ir 为 98.84%，其后依次为苦槠、青冈、木荷、香樟，重要值依次是 56.27%、40.89%、22.11%、21.40%。可见调查区内阔叶林乔木层是以毛竹为竹林的优势种，苦槠和青冈为常绿阔叶林的优势种，木荷、香樟等是主要的伴生种。

3.5.1.2.6 植被演替规律

调查区地处亚热带季风气候带，水热条件优越，历史时期人类活动的持续干预，深

刻塑造了该区域植被的演替轨迹与群落特征，现生植被呈现半自然林与人工林并存的格局。本底调查显示，现存优势植被类型为次生常绿阔叶林，其建群种以青冈和苦槠为优势种，伴生种包括木荷、香樟、檫木、柯等落叶及常绿树种，形成中生性特征显著的次生常绿阔叶林群落。当前群落结构仍处于演替进程中的亚顶极阶段，系统尚未达到稳定状态。

基于现有护林政策的持续实施，该区域森林生态系统将呈现以下发展态势：林冠郁闭度逐步提升，立木层向成熟化演进，系统结构与生态功能将趋于复杂化，次生林有望向地带性顶极群落——原始常绿阔叶林方向演替。值得注意的是，调查区内毛竹人工林分布分散且呈现自然扩散趋势，其根状茎的快速蔓延已对邻近处于正向演替阶段的次生常绿阔叶林产生渗透效应，导致林分结构发生显著改变，形成大面积的竹阔混交林及单优毛竹林斑块，这一生物入侵过程可能对区域生态系统的自然演替轨迹产生持续性干扰。

3.5.1.2.7 入侵种

外来入侵植物是指由于自然或者人为等因素，由一个特定地域的生态系统传播进入另一个生态环境中定居、繁殖和扩散，并对传入地生态环境或其中的物种构成危害的植物。大部分外来植物入侵成功后，由于缺少天敌，易发生种群数量暴发，并与被入侵地的物种竞争资源，占据物种的生态位，形成单优种群，使当地物种的种类和数量减少，最终使生态环境退化，进而影响农林业及渔业生产，造成不同程度的经济损失。根据《中国入侵植物名录》，本次调查中发现调查区内的入侵物种主要有大狼把草、加拿大一枝黄花、一年蓬、喜旱莲子草等 20 种草本植物，占总种数的 8.16%，多为菊科的植物。根据《中国外来入侵植物的等级划分与地理分布格局分析》对入侵种的等级划分，20 种入侵种中恶性入侵类（一级）植物有 6 种，占入侵种总数的 30.00%；严重入侵类（二级）植物 5 种，占入侵种总数的 25.00%；局部入侵类（三级）植物有 3 种，占入侵种总数的 15.00%；一般入侵类（四级）植物有 5 种，占入侵种总数的 25.00%。其中原产地为北美洲的入侵种种数最高，有 6 种，占入侵种总数的 30.00%。调查区内常见的入侵种见名录表 3-13。

表 3-9 调查区内常见的入侵种名录

序号	中文名/拉丁学名	科	生活型	入侵原产地	入侵级别
1	喜旱莲子草 <i>Alternanthera philoxeroides</i>	苋科	草本	巴西	1.恶性入侵类
2	大狼把草 <i>Bidens frondosa</i>	菊科	草本	北美洲	1.恶性入侵类

序号	中文名/拉丁学名	科	生活型	入侵原产地	入侵级别
3	鬼针草 <i>Bidens pilosa</i>	菊科	草本	美洲	1.恶性入侵类
4	一年蓬 <i>Erigeron annuus</i>	菊科	草本	北美洲	1.恶性入侵类
5	苏门白酒草 <i>Erigeron sumatrensis</i>	菊科	草本	南美洲	1.恶性入侵类
6	加拿大一枝黄花 <i>Solidago canadensis</i>	菊科	草本	北美洲	1.恶性入侵类
7	美洲商陆 <i>Phytolacca americana</i>	商陆科	草本	北美洲	1.恶性入侵类
8	凹头苋 <i>Amaranthus lividus</i>	苋科	草本	热带美洲	2.严重入侵类
9	青葙 <i>Celosia argentea</i>	苋科	草本	印度	2.严重入侵类
10	野胡萝卜 <i>Daucus carota</i>	伞形科	草本	欧洲	2.严重入侵类
11	野老鹳草 <i>Geranium carolinianum</i>	牻牛儿苗科	草本	北美洲	2.严重入侵类
12	白车轴草 <i>Trifolium repens</i>	蝶形花科	草本	北非、中亚、西 亚和欧洲	2.严重入侵类
13	球序卷耳 <i>Cerastium glomeratum</i>	石竹科	草本	欧洲	3.局部入侵类
14	春飞蓬 <i>Erigeron philadelphicus</i>	菊科	草本	北美洲	3.局部入侵类
15	阿拉伯婆婆纳 <i>Veronica persica</i>	玄参科	草本	西亚	3.局部入侵类
16	荠菜 <i>Capsella bursapastoris</i>	十字花科	草本	西亚和欧洲	4.一般入侵类
17	香附子 <i>Cyperus rotundus</i>	莎草科	草本	可能为印度	4.一般入侵类
18	苦苣菜 <i>Sonchus oleraceus</i>	菊科	草本	欧洲和地中海沿 岸	4.一般入侵类
19	牛繁缕 <i>Myosoton aquaticum</i>	石竹科	草本	欧洲	4.一般入侵类
20	婆婆纳 <i>Veronica didyma</i>	玄参科	草本	西亚	4.一般入侵类

3.5.1.2.8 重点野生保护植物及古树名木

本次实地调查过程中未发现重点野生保护植物及古树名木。资料调查显示该区域有野大豆，为国家二级保护植物。

表 3-10 重点保护野生植物分布状况一览表

物种名称 (中文名/拉丁名)	保护 级别	濒危等级	特有种 (是/否)	极小种群野生 植物 (是/否)	分布区域	资料来源	工程占用情况 (是/否)
野大豆 <i>Glycine soja</i>	二级	无危 LC	否	否	俞家村西北 侧路旁	历史调查资料	否

注：根据《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告（2021 年第 15 号））和《浙江省人民政府关于公布省重点保护野生植物名录（第一批）的通知》整理。

重点保护植物介绍如下：

野大豆（*Glycine soja*）系国家二级重点保护植物，蝶形花科一年生缠绕草本植物。茎、小枝纤细，托叶片卵状披针形，顶生小叶卵圆形或卵状披针形，两面均被绢状的糙伏毛，侧生小叶斜卵状披针形。生于海拔 150~2650 m 潮湿的田边、园边、沟旁、河岸、湖边、沼泽、草甸。

3.5.1.2.9 公益林

根据 2018 年公益林小班调查数据，调查区范围内的生态公益林面积约为 225.13hm²，占调查区面积的 12.71%，均为国家级公益林。

3.5.1.3 陆生动物现状

3.5.1.3.1 动物样线调查

本次调查在调查区范围内共布设了 6 条动物样线，长度在 800~2000m 之间现场调查动物照片见图 3-6。

表 3-11 动物调查样线信息

序号	涉及生境类型	起止点坐标	长度/m	调查时间	用时/min	记录物种
1	林地、灌丛、农田、 内陆水体、居住地	起：120°15'24"E； 29°52'00"N	1046	2025/3/10 11:14	46	鸟类 2 科 3 种
		讫：120°15'15"E； 29°52'23"N				
2	林地、灌丛、农田、 内陆水体、居住地	起：120°15'16"E； 29°52'00"N	1742	2025/3/10 1:05	89	鸟类 5 科 5 种
		讫：120°14'43"E； 29°52'04"N				
3	林地、灌丛、农田、 内陆水体、居住地	起：120°14'38"E； 29°51'13"N	1202	2025/3/11 17:02	62	鸟类 8 科 9 种；兽类 1 科 1 种
		讫：120°14'09"E； 29°51'29"N				
4	林地、灌丛	起：120°13'59"E； 29°52'13"N	1180	2025/3/12 7:05	54	鸟类 8 科 11 种
		讫：120°14'09"E； 29°52'10"N				
5	林地、灌丛、农田、 内陆水体、居住地	起：120°11'43"E； 29°52'40"N	1139	2025/3/12 12:15	64	鸟类 8 科 9 种；爬行动物 1 科 1 种
		讫：120°11'50"E； 29°52'30"N				
6	农田、内陆水体、居 住地	起：120°17'14"E； 29°51'37"N	858	2025/3/11 16:01	37	鸟类 4 科 7 种
		讫：120°16'59"E； 29°51'27"N				



大山雀 *Parus minor*



北红尾鸂 *Phoenicurus aureus*



领雀嘴鹎 *Spizixos semitorques*



铜蜓蜥 *Sphenomorphus indicus*



红头穗鹎 *Cyanoderma ruficeps*



淡眉雀鹎 *Alcippe hueti*

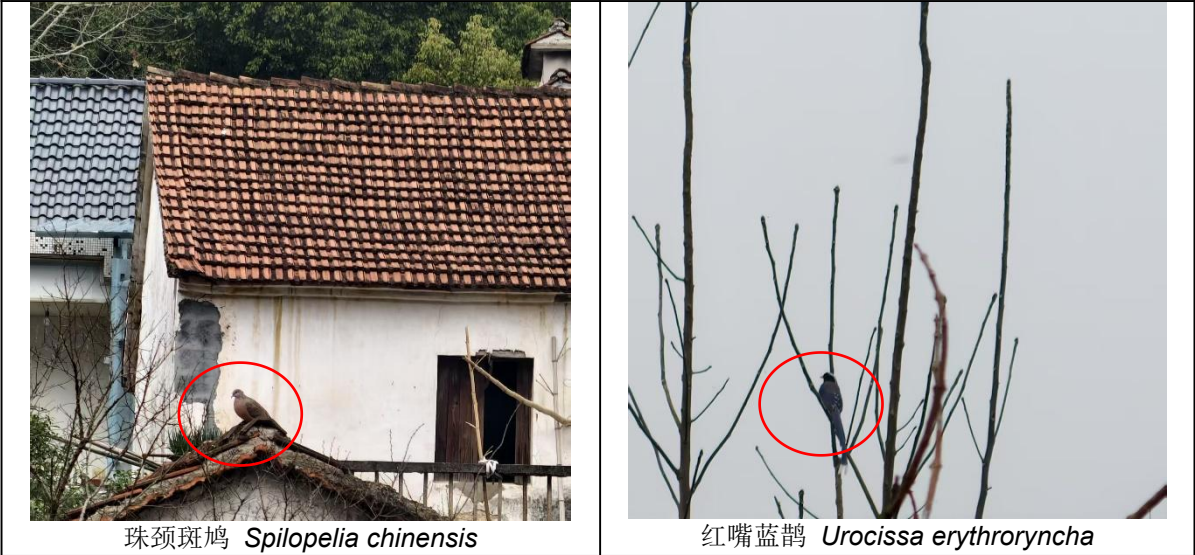


图 3-6 现场调查动物照片

3.5.1.3.2 动物资源

在现场调查的基础上，充分利用已有的动物调查资料、走访结果、文献等，对调查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）调查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。调查区处于东洋界边缘，与古北界相毗邻，但是分界不明显，形成逐渐过渡趋势，古北界动物向东洋界的渗透现象甚为明显。

调查区共有动物 25 目 65 科 162 种，其中两栖动物 18 种，分 7 科，2 目；爬行类有 21 种，分 7 科，2 目；鸟类种类最多，为 105 种，分为 39 科，15 目；哺乳动物 18 种，分 12 科，6 目。调查区及周边区域范围的两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类的种类和数量情况见表 3-16 及表 3-17。

表 3-12 调查区陆生动物组成

类	目	科	种
两栖类	2	7	18
爬行类	2	7	21
鸟类	15	39	105
兽类	6	12	18

表 3-13 调查区陆生脊椎动物各纲种数分布表

纲	目	科	种数
两栖纲 AMPHIBIA	有尾目 Urodela	蝾螈科 Salamandridae	2
	无尾目 Anura	角蟾科 Megophryidae	1

纲	目	科	种数
		蟾蜍科 Bufonidae	1
		雨蛙科 Hylidae	1
		蛙科 Ranidae	10
		树蛙科 Rhacophoridae	1
		姬蛙科 Microhylidae	2
爬行纲 REPTILIA	龟鳖目 Testudines	龟科 Emydidae	1
	有鳞目 Squamata	壁虎科 Gekkonidae	3
		石龙子科 Scincidae	3
		蜥蜴科 Lacertian	1
		游蛇科 Colubridae	9
		眼镜蛇科 Elapidae	2
		蝰科 Viperidae	2
鸟纲 AVES	鸡形目 Galliformes	雉科 Phasianidae	3
	夜鹰目 Caprimulgiformes	夜鹰科 Caprimulgidae	1
	鸮形目 Podicipediformes	鸮科 Podicedidae	1
	鸽形目 Columbiformes	鸠鸽科 Columbidae	2
	鹃形目 Cuculiformes	杜鹃科 Cuculidae	1
	鹤形目 Gruiformes	秧鸡科 Rallidae	1
	鸻形目 Charadriiformes	丘鹬科 Scolopacidae	2
	鹈形目 Pelecaniformes	鹭科 Ardeidae	3
	鹰形目 Accipitriformes	鹰科 Accipitridae	9
	鸺形目 Strigiformes	鸺鹠科 Strigidae	1
	犀鸟目 Bucerotiformes	戴胜科 Upupidae	1
	佛法僧目 Coraciiformes	翠鸟科 Alcedinidae	2
	鸢形目 Piciformes	啄木鸟科 Picidae	2
	隼形目 Falconiformes	隼科 Falconidae	2
	雀形目 Passeriformes	黄鹌科 Oriolidae	1
		鸛鹑科 Campephagidae	2
		卷尾科 Dicruridae	1
		伯劳科 Laniidae	2
		鸦科 Corvidae	5
		山雀科 Paridae	2
		扇尾莺科 Cisticolidae	1
		燕科 Hirundinidae	2
		鹎科 Pycnonotidae	6
		柳莺科 Phylloscopidae	2
		树莺科 Phylloscopidae	2
		长尾山雀科 Aegithalidae	1
		绣眼鸟科 Zosteropidae	2
		鸦雀科 Paradoxornithidae	3

纲	目	科	种数
		棕鸟科 Sturnidae	4
		林鹀科 Timaliidae	2
		雀鹀科 Pellorneidae	1
		噪鹛科 Leiothrichidae	3
		鸫科 Turdidae	5
		鹎科 Muscicapidae	7
		太平鸟科 Bombycillidae	1
		梅花雀科 Estrildidae	2
		雀科 Passeridae	1
		鹁鸽科 Motacillidae	5
		燕雀科 Fringillidae	4
		鸚科 Emberizidae	7
哺乳纲 MAMMALIA	劳亚食虫目 Eulipotyphla	猬科 Erinaceidae	1
		鼯鼠科 Soricidae	1
	翼手目 Chiroptera	菊头蝠科 Rhinolophidae	2
		蹄蝠科 Hipposideridae	1
		蝙蝠科 Vespertilionidae	2
	兔形目 Lagomorpha	兔科 Leporidae	1
	啮齿目 Rodentia	松鼠科 Sciuridae	1
		鼠科 Muridae	2
	食肉目 Carnivora	鼬科 Mustelidae	4
		灵猫科 Viverridae	1
	偶蹄目 Artiodactyla	猪科 Suidae	1
		鹿科 Cervidae	1

（2）两栖类

1) 种类、数量及分布

调查区及周边区域分布有两栖类动物 2 目 7 科 18 种。调查区内两栖动物名录详见表 3-18。

表 3-14 调查区常见两栖动物名录

有尾目 URODELA		
蝾螈科 Salamandridae	东方蝾螈	<i>Hypselotriton orientalis</i>
	秉志肥螈	<i>Pachytriton granulosus</i>
无尾目 ANURA		
角蟾科 Megophryidae	淡肩角蟾▲	<i>Boulenophrys boettgeri</i>
蟾蜍科 Bufonidae	中华蟾蜍▲	<i>Bufo gargarizans</i>
雨蛙科 Hylidae	中国雨蛙	<i>Hyla chinensis</i>
蛙科 Ranidae	弹琴蛙	<i>Nidirana adenopleura</i>

	孟闻琴蛙	<i>Nidirana mangveni</i>
	镇海林蛙	<i>Rana zhenhaiensis</i>
	阔褶水蛙	<i>Hylarana latouchii</i>
	泽陆蛙	<i>Fejervarya multistriata</i>
	黑斑侧褶蛙	<i>Pelophylax nigromaculatus</i>
	金线侧褶蛙	<i>Pelophylax plancyi</i>
	天目臭蛙	<i>Odorrana tianmuis</i>
	棘胸蛙	<i>Quasipaa spinosa</i>
	华南湍蛙	<i>Amolops ricketti</i>
树蛙科 Rhacophoridae	布氏泛树蛙▲	<i>Polypedates braueri</i>
姬蛙科 Microhylidae	饰纹姬蛙	<i>Microhyla fissipes</i>
	小孤斑姬蛙	<i>Microhyla heymonsi</i>

注：根据《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录（国家林草局，2023 年第 17 号，2023 年 6 月 26 日）》，标“▲”为“三有”保护动物。

2）生活类型

以两栖类成体野外最经常发现的栖息场所为主要依据，评价范围内的两栖动物可划分为水栖、陆栖和树栖 3 种生活类型：

水栖型：可细分为静水生活型、流水生活型两小类。其中无尾目的金线侧褶蛙、黑斑侧褶蛙、阔褶水蛙以及有尾目的秉志肥螈等即属于静水生活型，它们生活在缓慢的溪流中或者水库、池塘、稻田等静水的区域，与人类活动关系较为密切。

陆栖型：可细分为穴居生活型、草丛及农田生活型和山地生活型三小类。穴居生活型的主要有中华蟾蜍和饰纹姬蛙等，它们多生活在草丛和农作物间，或沼地的石块下，土洞中；草丛及农田生活型有泽陆蛙种，它们多生活在水稻田、池塘、湖沼及水沟附近。

树栖型：树栖型两栖动物有布氏泛树蛙、斑腿泛树蛙以及中国雨蛙等，它们多在树林里或附近的田边、灌木及草丛中。

（3）爬行类

1）种类、数量及分布

调查区及周边区域分布有爬行类动物 2 目 7 科 21 种，其中浙江省重点保护野生爬行类有 3 种：宁波滑蜥、玉斑锦蛇、舟山眼镜蛇。调查区内爬行动物名录详见表 3-19。

表 3-15 调查区常见爬行动物名录

龟鳖目 TESTUDINES		
龟科 Emydidae	巴西红耳龟	<i>Trachemys scripta</i>

有鳞目 SQUAMATA		
壁虎科 Gekkonidae	铅山壁虎▲	<i>Gekko hokouensis</i>
	多疣壁虎▲	<i>Gekko japonicus</i>
	蹼趾壁虎▲	<i>Gekko subpalmatus</i>
石龙子科 Scincidae	铜蜓蜥▲	<i>Sphenomorphus indicus</i>
	中国石龙子▲	<i>Plestiodon chinensis</i>
	宁波滑蜥▲	<i>Scincella modesta</i>
蜥蜴科 Lacertian	北草蜥▲	<i>Takydromus septentrionalis</i>
游蛇科 Colubridae	锈链腹链蛇▲	<i>Hebius craspedogaster</i>
	黄链蛇▲	<i>Lycodon flavozonatus</i>
	赤链蛇▲	<i>Lycodon rufozonatus</i>
	赤链华游蛇▲	<i>Trimerodytes annularis</i>
	玉斑锦蛇▲	<i>Euprepophis mandarinus</i>
	翠青蛇▲	<i>Ptyas major</i>
	乌梢蛇▲	<i>Ptyas dhumnades</i>
	绞花林蛇▲	<i>Boiga kraepelini</i>
	平鳞钝头蛇▲	<i>Pareas boulengeri</i>
眼镜蛇科 Elapidae	银环蛇▲	<i>Bungarus multicinctus</i>
	舟山眼镜蛇▲	<i>Naja atra</i>
蝰科 Viperidae	短尾蝮▲	<i>Gloydius brevicauda</i>
	福建竹叶青▲	<i>Trimeresurus stejnegeri</i>

注：根据《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录（国家林草局，2023 年第 17 号，2023 年 6 月 26 日）》，标“▲”为“三有”保护动物。

2) 生活类型

依据爬行类动物野外最经常发现的栖息场所为主要依据，调查区内的爬行动物可划分为灌丛石隙型、水栖型、林栖傍水型、树栖型和住宅型 5 种生活类型。

灌丛石缝型：包括中国石龙子、铜蜓蜥、北草蜥等，它们主要活动于平原、丘陵、低山地带的灌丛、杂草丛和石堆中，在这种环境下食物来源较丰富，既便于觅食，而且在一旦出现险情时，又能很迅速钻入石隙中躲藏。

水栖型：有赤链华游蛇 1 种，它们生活于山区，常见于水域附近的溪流、池塘、水田及水渠内，其生存的海拔范围为 100 至 1360 米。

林栖傍水型：包括黄链蛇、乌梢蛇、银环蛇等，它们经常活动在森林边缘有水源的地方，如山坡溪流旁的灌丛、草丛中，因为在这种环境下较容易找到食物，它们主要以小型啮齿类、蛙类为食。

树栖型：包括竹叶青、翠青蛇等，它栖息于溪涧边灌木杂草、岩石上或山区稻田田

埂杂草，或宅旁柴堆、瓜棚。

住宅型：有蹼趾壁虎、铅山壁虎等，常栖息于树林、沙漠、草原及住宅区等，昼伏夜出，白天潜伏在壁缝、瓦檐下、橱拒背后等隐蔽的地方，夜间则出来活动、觅食各种昆虫。

（4）鸟类

1) 种类、数量及分布

调查区及周边区域内的鸟类资源丰富，主要与调查区所在的地理位置、气候类型有关。区内有 15 目 39 科 105 种，以雀形目的种类最多，有 74 种。其中国家二级保护鸟类有 16 种：白鹇、普通鵟、林雕、黑翅鸢、蛇雕、雀鹰、凤头鹰、日本松雀鹰、松雀鹰、赤腹鹰、领鸛鹑、红隼、游隼、短尾鸦雀、画眉、红嘴相思鸟；浙江省重点保护野生鸟类 2 种：黑枕黄鹂、白颈鸦。调查区内鸟类名录详见表 3-20。

表 3-16 调查区常见鸟类名录

鸡形目 GALLIFORMES		
雉科 Phasianidae	环颈雉▲	<i>Phasianus colchicus</i>
	灰胸竹鸡▲	<i>Bambusicola thoracicus</i>
	白鹇	<i>Lophura nycthemera</i>
夜鹰目 CAPRIMULGIFORMES		
夜鹰科 Caprimulgidae	普通夜鹰▲	<i>Caprimulgus jotaka</i>
鸛鹑目 PODICIPEDIFORMES		
鸛鹑科 Podicedidae	小鸛鹑▲	<i>Tachybaptus ruficollis</i>
鸽形目 COLUMBIFORMES		
鸠鸽科 Columbidae	珠颈斑鸠▲	<i>Spilopelia chinensis</i>
	山斑鸠▲	<i>Streptopelia orientalis</i>
鹃形目 CUCULIFORMES		
杜鹃科 Cuculidae	大杜鹃▲	<i>Cuculus canorus</i>
鹤形目 GRUIFORMES		
秧鸡科 Rallidae	黑水鸡▲	<i>Gallinula chloropus</i>
鸻形目 CHARADRIIFORMES		
丘鹬科 Scolopacidae	扇尾沙锥▲	<i>Gallinago gallinago</i>
	白腰草鹬▲	<i>Tringa ochropus</i>
鹈形目 PELECANIFORMES		
鹭科 Ardeidae	白鹭▲	<i>Egretta garzetta</i>
	夜鹭▲	<i>Nycticorax nycticorax</i>
	牛背鹭▲	<i>Bubulcus coromandus</i>

鹰形目 ACCIPITRIFORMES		
鹰科 Accipitridae	普通鵟	<i>Buteo japonicus</i>
	林雕	<i>Ictinaetus malaiensis</i>
	黑翅鸢	<i>Elanus caeruleus</i>
	蛇雕	<i>Spilornis cheela</i>
	雀鹰	<i>Accipiter nisus</i>
	凤头鹰	<i>Accipiter trivirgatus</i>
	日本松雀鹰	<i>Accipiter gularis</i>
	松雀鹰	<i>Accipiter virgatus</i>
	赤腹鹰	<i>Accipiter soloensis</i>
鸱形目 STRIGIFORMES		
鸱鸺科 Strigidae	领鸱鸺	<i>Taenioptynx brodiei</i>
犀鸟目 BUCEROTIFORMES		
戴胜科 Upupidae	戴胜▲	<i>Upupa epops</i>
佛法僧目 CORACIIFORMES		
翠鸟科 Alcedinidae	普通翠鸟▲	<i>Alcedo atthis</i>
	斑鱼狗▲	<i>Ceryle rudis</i>
鸢形目 PICIFORMES		
啄木鸟科 Picidae	斑姬啄木鸟▲	<i>Picumnus innominatus</i>
	星头啄木鸟▲	<i>Yungipicus canicapillus</i>
隼形目 FALCONIFORMES		
隼科 Falconidae	红隼	<i>Falco tinnunculus</i>
	游隼	<i>Falco peregrinus</i>
雀形目 PASSERIFORMES		
黄鹌科 Oriolidae	黑枕黄鹌▲	<i>Oriolus chinensis</i>
鵙鹀科 Campephagidae	小灰山椒鸟▲	<i>Pericrocotus cantonensis</i>
	灰喉山椒鸟▲	<i>Pericrocotus solaris</i>
卷尾科 Dicruridae	发冠卷尾▲	<i>Dicrurus hottentottus</i>
伯劳科 Laniidae	棕背伯劳▲	<i>Lanius schach</i>
	红尾伯劳▲	<i>Lanius cristatus</i>
鸦科 Corvidae	红嘴蓝鹊▲	<i>Urocissa erythroryncha</i>
	喜鹊▲	<i>Pica serica</i>
	松鸦▲	<i>Garrulus glandarius</i>
	灰树鹊▲	<i>Dendrocitta formosae</i>
	白颈鸦▲	<i>Corvus torquatus</i>
山雀科 Paridae	大山雀▲	<i>Parus minor</i>
	黄腹山雀▲	<i>Pardaliparus venustulus</i>
扇尾莺科 Cisticolidae	纯色山鹧鸪	<i>Prinia inornata</i>
燕科 Hirundinidae	家燕▲	<i>Hirundo rustica</i>

	金腰燕▲	<i>Cecropis daurica</i>
鸭科 Pycnonotidae	白头鸭▲	<i>Pycnonotus sinensis</i>
	黄臀鸭▲	<i>Pycnonotus xanthorrhous</i>
	领雀嘴鸭▲	<i>Spizixos semitorques</i>
	黑短脚鸭▲	<i>Hypsipetes leucocephalus</i>
	栗背短脚鸭▲	<i>Hemixos castanonotus</i>
	绿翅短脚鸭▲	<i>Ixos maclellandii</i>
柳莺科 Phylloscopidae	黄眉柳莺▲	<i>Phylloscopus inornatus</i>
	黄腰柳莺▲	<i>Phylloscopus proregulus</i>
树莺科 Phylloscopidae	棕脸鹟莺▲	<i>Abroscopus albogularis</i>
	强脚树莺▲	<i>Horornis fortipes</i>
长尾山雀科 Aegithalidae	红头长尾山雀▲	<i>Aegithalos concinnus</i>
绣眼鸟科 Zosteropidae	栗颈凤鹛▲	<i>Staphida torqueola</i>
	暗绿绣眼鸟▲	<i>Zosterops japonicus</i>
鸦雀科 Paradoxornithidae	棕头鸦雀▲	<i>Suthora webbiana</i>
	短尾鸦雀	<i>Suthora davidiana</i>
	灰头鸦雀▲	<i>Psittiparus gularis</i>
椋鸟科 Sturnidae	八哥▲	<i>Acridotheres cristatellus</i>
	丝光椋鸟▲	<i>Spodiopsar sericeus</i>
	灰椋鸟▲	<i>Spodiopsar cineraceus</i>
	黑领椋鸟▲	<i>Gracupica nigricollis</i>
林鹀科 Timaliidae	棕颈钩嘴鹀	<i>Pomatorhinus ruficollis</i>
	红头穗鹀▲	<i>Cyanoderma ruficeps</i>
雀鹀科 Pellorneidae	淡眉雀鹀	<i>Alcippe hueti</i>
噪鹛科 Leiothrichidae	画眉	<i>Garrulax canorus</i>
	红嘴相思鸟	<i>Leiothrix lutea</i>
	黑脸噪鹛	<i>Pterorhinus perspicillatus</i>
鸫科 Turdidae	斑鸫▲	<i>Turdus eunomus</i>
	乌鸫▲	<i>Turdus mandarinus</i>
	灰背鸫▲	<i>Turdus hortulorum</i>
	白腹鸫▲	<i>Turdus pallidus</i>
	红尾鸫▲	<i>Turdus naumanni</i>
鹟科 Muscicapidae	北红尾鹟▲	<i>Phoenicurus aureus</i>
	红尾水鹟	<i>Phoenicurus fuliginosus</i>
	红胁蓝尾鹟▲	<i>Tarsiger cyanurus</i>
	白额燕尾▲	<i>Enicurus leschenaulti</i>
	小燕尾▲	<i>Enicurus scouleri</i>
	鹊鹟▲	<i>Copsychus saularis</i>
	紫啸鸫▲	<i>Myophonus caeruleus</i>

太平鸟科 Bombycillidae	小太平鸟▲	<i>Bombycilla japonica</i>
梅花雀科 Estrildidae	斑文鸟▲	<i>Lonchura punctulata</i>
	白腰文鸟▲	<i>Lonchura striata</i>
雀科 Passeridae	麻雀▲	<i>Passer montanus</i>
鹨科 Motacillidae	白鹨▲	<i>Motacilla alba</i>
	黄鹨▲	<i>Anthus rubescens</i>
	灰鹨▲	<i>Motacilla cinerea</i>
	树鹨▲	<i>Anthus hodgsoni</i>
	黄腹鹨▲	<i>Anthus rubescens</i>
燕雀科 Fringillidae	金翅雀▲	<i>Chloris sinica</i>
	黄雀▲	<i>Spinus spinus</i>
	燕雀▲	<i>Fringilla montifringilla</i>
	黑尾蜡嘴雀▲	<i>Eophona migratoria</i>
鹀科 Emberizidae	黄眉鹀▲	<i>Emberiza chrysophrys</i>
	田鹀▲	<i>Emberiza rustica</i>
	白眉鹀▲	<i>Emberiza tristrami</i>
	灰头鹀▲	<i>Emberiza spodocephala</i>
	小鹀▲	<i>Emberiza pusilla</i>
	栗耳鹀▲	<i>Emberiza fucata</i>
	黄喉鹀▲	<i>Emberiza elegans</i>

注：根据《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录（国家林草局，2023 年第 17 号，2023 年 6 月 26 日）》，标“▲”为“三有”保护动物。

2）生活类型

调查区分布的共发现 105 种鸟类，根据鸟类的生态习性，可分为以下 6 种生活类型。

游禽：喜欢在水上生活，脚向后伸，脚趾间有蹼，具有扁阔或尖的嘴，善于游泳、潜水和在水中掏取食物，大多数不善于在陆地上行走，但飞翔迅速。在项目区内有鸕鶿目，包括小鸕鶿等；

涉禽：外形具有“三长”特征，即喙长、颈长、后肢长，适合涉水生活，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。项目区内主要是鸕形目、鹬形目以及鹤形目鸟类，包括白鹭、牛背鹭、白腰草鹬等；

陆禽：后肢强壮适于地面行走，翅膀尖为圆形，喙强壮且多为弓形，适于啄食。包括鸡形目和鸽形目的所有种类，项目区内有山斑鸠、珠颈斑鸠、灰胸竹鸡等；

鸣禽：鸣叫器官（鸣肌和鸣管）特别发达的鸟类，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，包括雀形目的所有鸟类，在项目区内广泛分布，包含

金腰燕、家燕、白鹡鸰、八哥、喜鹊、鹊鸂等。

猛禽：猛禽是凶猛的掠食性鸟类，体羽多为暗色，嘴和脚部很锐利；具有良好的视力和听力，翅膀强大有力，性凶猛，用利爪捕杀动物，多位于食物链顶层，包括鹰形目、隼形目以及鸮形目的所有种类，评价范围内有林雕、普通鵟、赤腹鹰、游隼等。

攀禽：攀禽脚短而强健，为对趾足、异趾足或并趾足，适应于在树上攀爬。由于生活习性的差异，嘴型的变化多种多样。翅膀大多圆形或近圆形，多数种类不善于长距离飞行。包括鸚形目、鵙形目、鹟形目等鸟类，评价范围内的攀禽有鵙形目的斑姬啄木鸟，夜鹰目的普通夜鹰、鹟形目的大杜鹃，佛法僧目的普通翠鸟等。

（5）兽类

1) 种类、数量及分布

调查区及周边区域分布的兽类有 6 目 12 科 18 种，其中浙江省重点保护动物有 4 种：黄鼬、鼬獾、猪獾、花面狸。调查区内兽类动物名录详见表 3-21。

表 3-17 调查区常见兽类名录

劳亚食虫目 EULIPOTYPHLA		
猬科 Erinaceidae	东北刺猬▲	<i>Erinaceus amurensis</i>
鼯鼠科 Soricidea	臭鼯	<i>Suncus murinus</i>
翼手目 CHIROPTERA		
菊头蝠科 Rhinolophidae	大菊头蝠	<i>Rhinolophus luctus</i>
	皮氏菊头蝠	<i>Rhinolophus pearsonii</i>
蹄蝠科 Hipposideridae	大蹄蝠▲	<i>Hipposideros armiger</i>
蝙蝠科 Vespertilionidae	东方棕蝠	<i>Eptesicus pachyomus</i>
	东亚家蝠	<i>Pipistrellus abramus</i>
兔形目 LAGOMORPHA		
兔科 Leporidae	华南兔▲	<i>Lepus sinensis</i>
啮齿目 RODENTIA		
松鼠科 Sciuridae	赤腹松鼠▲	<i>Callosciurus erythraeus</i>
鼠科 Muridae	小家鼠	<i>Mus musculus</i>
	褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>
食肉目 CARNIVORA		
鼬科 Mustelidae	黄鼬▲	<i>Mustela sibirica</i>
	鼬獾▲	<i>Melogale moschata</i>
	狗獾▲	<i>Meles leucurus</i>
	猪獾▲	<i>Arctonyx albogularis</i>
灵猫科 Viverridae	花面狸▲	<i>Paguma larvata</i>
偶蹄目 ARTIODACTYLA		

猪科 <i>Suidae</i>	野猪	<i>Sus scrofa</i>
鹿科 <i>Cervidae</i>	小鹿▲	<i>Muntiacus reevesi</i>

注：根据《有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物名录（国家林草局，2023 年第 17 号，2023 年 6 月 26 日）》，标“▲”为“三有”保护动物。

2) 生活类型

依据兽类动物野外最经常发现的栖息场所为主要依据，调查区内的兽类动物可大致划分为陆栖型、穴居型、树栖型和飞行型 4 种生活类型。

陆栖型：有小鹿、小家鼠等，它们多栖息在丘陵山地、林缘、灌丛及草丛之中。

穴居型：有黄鼬、鼬獾等，活动生境一般较为复杂，灌丛、草地、农田等均有其活动。

树栖型：有赤腹松鼠 1 种，多栖息于山区林地，在阔叶林、混交林、针叶林中最为常见。

飞行型：有大菊头蝠、东方棕蝠等，多栖息在阴暗潮湿的山洞、坑道等处，单只或数只悬挂在岩洞顶壁。

3.5.1.3.3 迁徙鸟类

根据候鸟迁飞通道保护修复中国行动计划（2024—2030 年），本项目位于东部候鸟迁徙区（东亚—澳大利西亚迁徙路线和西太平洋迁徙路线穿越我国的区域），不涉及关键栖息地。迁飞鸟类主要包括在东北地区、华北东部繁殖的候鸟，它们沿海岸向南迁飞至华中或华南，甚至迁到东南亚各国；或由海岸直接到日本、马来西亚、菲律宾及澳大利亚等国越冬。候鸟迁徙通道与项目区关系见图 2-6。

依据《中国鸟类野外手册》统计该区域鸟类的迁徙性，包含 21 种冬候鸟、17 种夏候鸟，6 种旅鸟，分别占总鸟类种数的 20.00%、16.19%和 5.71%，详见表 3-22。

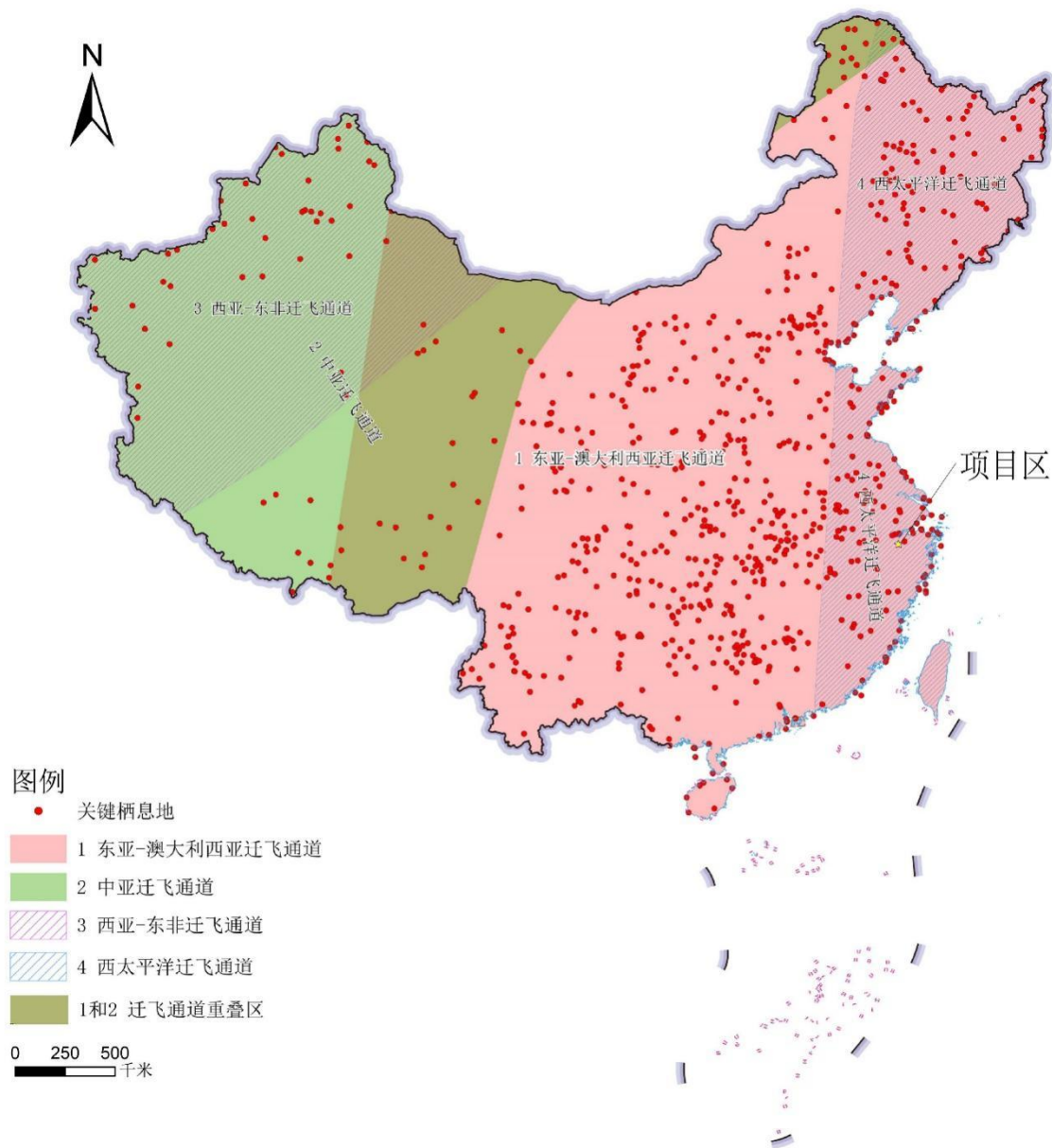


图 3-7 本项目与全国候鸟通道及关键栖息地的关系示意图

表 3-18 迁徙物种名录

冬候鸟	白腰草鹀、扇尾沙锥、普通鳶、雀鷹、日本松雀鷹、黄腰柳莺、灰椋鸟、灰背鹀、白腹鹀、北红尾鹀、红胁蓝尾鹀、小太平鸟、灰鹀、树鹀、黄腹鹀、黄雀、燕雀、黄眉鹀、田鹀、灰头鹀、小鹀
夏候鸟	普通夜鷹、大杜鹃、白鹭、夜鹭、牛背鹭、黑翅鸢、赤腹鷹、黑枕黄鹀、小灰山椒鸟、发冠卷尾、红尾伯劳、家燕、金腰燕、黑短脚鹀、暗绿绣眼鸟、紫啸鹀、栗耳鹀
旅鸟	黄眉柳莺、红尾鹀、黄鹀、黑尾蜡嘴雀、白眉鹀、黄喉鹀

冬候鸟为冬季在本区内越冬，翌年春季飞往北方繁殖，至秋季又飞临本区越冬的鸟。本区内共有 21 种鸟类，冬候鸟多在 9 月中下旬至 10 月迁至本区内，在 3 月初开始逐渐飞离本区。

夏候鸟为夏季在本区内繁殖，秋季离开到南方较温暖地区过冬，翌年春又返回本区繁殖的候鸟。本区内共有 17 种鸟类，夏候鸟普遍在 9~10 月离开本区，前往南方越冬。

旅鸟为迁徙途中经过本区，不在本区繁殖或越冬，只作短暂停留的鸟类。本区内共有 6 种鸟类，该类通常在 3~4 月经过本区，最晚不超过 5 月，在 9~10 月南迁中在此经过本区。

3.5.1.3.4 重点保护野生动物

经过实地调查以及资料整理调查，确定调查区内的重点保护野生动物共 29 种，其中国家二级野生保护动物 16 种：白鹇、普通鵟、林雕、黑翅鸢、蛇雕、雀鹰、凤头鹰、日本松雀鹰、松雀鹰、赤腹鹰、领鸺鹠、红隼、游隼、短尾鸦雀、画眉、红嘴相思鸟；浙江省重点保护野生动物 9 种：宁波滑蜥、玉斑锦蛇、舟山眼镜蛇、黑枕黄鹂、白颈鸦、黄鼬、鼬獾、猪獾、花面狸。根据《中国生物多样性红色名录》，除上述保护物种外，还有易危（VU）等级的物种 4 种，为棘胸蛙、赤链华游蛇、乌梢蛇、银环蛇。此外，“三有”保护动物（即国家保护的有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物）共 117 种。调查区范围内重点保护野生动物调查结果详见表 3-23。

表 3-19 重要野生动物调查结果统计表

序号	物种名称 (中文名/拉丁名)	保护级别	红色名录 濒危等级	特有种 (是/否)	分布区域	资料来源	工程占 用情况 (是/否)
1	白鹇 <i>Lophura nycthemera</i>	国家二级	无危 LC	否	调查范围内主要活动在 竹林、常绿阔叶林地带	资料调查	否
2	普通鵟 <i>Buteo japonicus</i>	国家二级	无危 LC	否	调查范围内生活在阔叶 林、针阔混交林、针叶 林地地带	资料调查	否
3	林雕 <i>Ictinaetus malaiensis</i>	国家二级	近危 NT	否	调查范围内生活在阔叶 林和混交林地带	资料调查	否
4	黑翅鸢 <i>Elanus caeruleus</i>	国家二级	近危 NT	否	调查范围内生活在灌木 的开阔原野、农田、疏 林地带	资料调查	否
5	蛇雕 <i>Spilornis cheela</i>	国家二级	近危 NT	否	调查范围内的森林及其 林缘开阔地带	资料调查	否
6	雀鹰 <i>Accipiter nisus</i>	国家二级	无危 LC	否	广泛分布于调查范围内 的针叶林、混交林、阔 叶林等山地森林和林缘 地带	资料调查	否
7	凤头鹰 <i>Accipiter trivirgatus</i>	国家二级	近危 NT	否	调查区内生活于山地森 林和山脚林缘地带	资料调查	否

8	日本松雀鹰 <i>Accipiter gularis</i>	国家二级	无危 LC	否	调查范围内针叶林、混交林、林缘和疏林地带	资料调查	否
9	松雀鹰 <i>Accipiter virgatus</i>	国家二级	无危 LC	否	调查范围内林缘和丛林边等较为空旷地带	资料调查	否
10	赤腹鹰 <i>Accipiter soloensis</i>	国家二级	无危 LC	否	调查范围内森林、林缘地带、农田地缘和村庄	资料调查	否
11	领鸺鹠 <i>Taeniopteryx brodiei</i>	国家二级	无危 LC	否	调查范围内森林及林缘灌丛地带的高大乔木地带附近	资料调查	否
12	红隼 <i>Falco tinnunculus</i>	国家二级	无危 LC	否	调查范围内丘陵、旷野、森林、农田和村庄地带附近	资料调查	否
13	游隼 <i>Falco peregrinus</i>	国家二级	近危 NT	否	调查范围内水边、林缘、农田等地带	资料调查	否
14	短尾鸦雀 <i>Suthora davidiana</i>	国家二级	近危 NT	否	调查范围内林下灌丛、竹丛及林缘地带	资料调查	否
15	画眉 <i>Garrulax canorus</i>	国家二级	近危 NT	否	调查范围内在林缘、村落、农田和城镇附近小树丛、竹林地带	资料调查	否
16	红嘴相思鸟 <i>Leiothrix lutea</i>	国家二级	无危 LC	否	调查范围内常绿阔叶林、常绿落叶混交林、竹林和林缘疏林灌丛地带	资料调查	否
17	宁波滑蜥 <i>Scincella modesta</i>	浙江省重点	无危 LC	是	调查范围内林缘、草丛、灌丛地带	资料调查	否
18	玉斑锦蛇 <i>Euprepophis mandarinus</i>	浙江省重点	近危 NT	否	调查范围内林中、溪边、草丛、灌丛地带	资料调查	否
19	舟山眼镜蛇 <i>Naja atra</i>	浙江省重点	易危 VU	否	调查范围内农田、灌丛、溪边地带	资料调查	否
20	黑枕黄鹂 <i>Oriolus chinensis</i>	浙江省重点	无危 LC	否	调查范围内丘陵和山脚平地地带的天然次生阔叶林、混交林地带	资料调查	否
21	白颈鸦 <i>Corvus torquatus</i>	浙江省重点	近危 NT	否	调查范围内农田、河滩和河湾地带	资料调查	否
22	黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>	浙江省重点	无危 LC	否	调查范围内村庄、林地、农田等各类地带	资料调查	否
23	鼬獾 <i>Melogale moschata</i>	浙江省重点	近危 NT	否	调查范围内河谷、沟谷、丘陵、灌丛和草丛地带	资料调查	否
24	猪獾 <i>Arctonyx albogularis</i>	浙江省重点	近危 NT	否	调查范围内沟谷旁、河漫滩附近及林间空地地带	资料调查	否
25	花面狸 <i>Paguma larvata</i>	浙江省重点	近危 NT	否	调查范围内阔叶林、稀树灌丛及间杂石山稀树地带	资料调查	否
26	棘胸蛙 <i>Quasipaa spinosa</i>	未列入	易危 VU	否	调查范围内水坑、溪水旁的石缝或石洞	资料调查	否

27	赤链华游蛇 <i>Trimerodytes annularis</i>	未列入	易危 VU	否	调查范围内池沼、水田、溪沟附近地带	资料调查	否
28	乌梢蛇 <i>Ptyas dhumnades</i>	未列入	易危 VU	否	调查范围内水边附近、农田、灌丛、林缘地带	资料调查	否
29	银环蛇 <i>Bungarus multicinctus</i>	未列入	易危 VU	否	调查范围内农田、灌丛、林缘和村边地带	资料调查	否

注：根据《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告（2021 年第 3 号））、《浙江省重点保护陆生野生动物名录》和《中国生物多样性红色名录》脊椎动物卷（2020）整理。

重点保护动物介绍如下：

1）白鹇 *Lophura nycthemera*

为偶鸡形目雉科鹇属鸟类，属于国家二级保护动物，每窝产卵 4-6 枚，孵化期 26-28 天。

白鹇属于大型鸡类，体长 70~115 厘米，体重 1150-2000 克。雄鸟头部羽冠和下体呈蓝黑色，面部裸露，为鲜红色；上体和双翅为白色，自后颈或上背开始密布近似‘V’字形的黑色斑纹。雌鸟上体棕褐色或橄榄褐色，羽冠褐色，先端黑褐色，脸裸出部小，赤红色，下体亦为棕褐或橄榄褐色，胸以后微缀黑色虫蠹状斑，尾下覆羽黑褐色而具白斑。栖息于林下植物稀疏的常绿阔叶林和沟谷较为常见，亦出现于针阔叶混交林和竹林内。以植物幼芽、块根、果实和种子为食，也吃金针虫、鳞翅目昆虫和幼虫、甲虫、蚂蚁、蜗牛等动物性食物。

2）普通鵟 *Buteo japonicus*

为鹰形目鹰科鵟属鸟类，属于国家二级保护动物，繁殖时间在 5~7 月窝卵数 2-3 枚，孵化期约 28 天。

色型多变，由深棕色至浅棕色；喙铅灰色，端黑，虹膜黄色至褐色；脸侧皮黄具近红色细纹，栗色的髭纹显著；上体多为深红褐色，下体偏白，具深色横斑或纵纹，两胁及腿沾棕色；初级飞羽基部有明显的白斑，飞羽外缘和翼角黑色；尾浅灰褐色，具多道暗色横斑；脚黄色。栖息于山地森林和林缘地带，见于从海拔 400 米的山脚阔叶林到 2000 米的混交林和针叶林地带。单独或成小群活动。性好斗，视觉敏锐，善翻翔，常在空中盘旋。以森林鼠类为食，也吃蛙、蜥蜴、蛇、野兔、小鸟和大型昆虫等动物性食物。

3）林雕 *Ictinaetus malaiensis*

为鹰形目鹰科的鸟类，属于国家二级保护动物，繁殖期 4~5 月，每窝产卵 3~5 枚。

体长 67~81 厘米，翼展 164~178 厘米，体重 1000-1600 克。通体黑褐色，眼下及眼先具白斑；头、翼及尾色较深；尾较长，尾上覆羽淡褐具白横斑；尾羽有不明显的灰褐色横斑。虹膜黄色，脚黄色；爪长且微具钩，与其他雕类有别。捕食鼠类、蛇、蜥蜴、蛙、雉类和小型鸟类。

4) 黑翅鸢 *Elanus caeruleus*

为隼形目鹰科黑翅鸢属鸟类，属于国家二级保护动物，繁殖期 4~5 月。

体型较小，体长约 33 厘米。整体呈灰白色；头顶至后颈、背、尾、翼上覆羽和次级飞羽浅灰色；额、脸部、下体及翼下覆羽白色；眼先及眼上方有黑色斑；外侧初级飞羽黑色；眼红色，嘴黑色，蜡膜黄色，脚黄色。肉食性，主要食物为啮齿类、小鸟等小型脊椎动物以及较大的昆虫。

5) 蛇雕 *Spilornis cheela*

为鹰形目鹰科蛇雕属鸟类，属于国家二级保护动物，繁殖时间在 4~6 月，窝卵数 1 枚。

成鸟额部白色，头顶黑色，枕部黑色带白斑的冠羽可呈扇状打开；上体暗褐色，具窄的白色羽缘；尾黑色，具一条白色的宽中央横带及白色的窄外缘；翼褐色杂白斑，飞羽深褐色具浅色条带；虹膜黄色，钩状喙蓝灰色，先端偏黑，蜡膜黄色或灰色，眼先裸露皮肤黄色，脚黄色。幼鸟似成鸟，但体色较淡，头顶白色带黑端，下体发白具暗色条纹。以蛇类为主食，也食其他爬行动物、两栖动物、小型鸟类、小型哺乳动物等。

6) 雀鹰 *Accipiter nisus*

为隼形目鹰科鹰属鸟类，属于国家二级保护动物，繁殖时间在 5~7 月。

体重 130-300 克；体长 310-410 毫米，翼展 60-75 厘米。共有 7 个亚种。雄鸟头、背青灰色，眉纹白色，喉布满褐色纵纹，下体具细密的红褐色横斑；雌鸟上体灰褐色，头后杂有少许白色，眉纹白色，喉具褐色细纵纹，无中央纹，下体白色或淡灰白色具褐色横斑，尾具 4-5 道黑褐色横斑；幼鸟头顶至后颈栗褐色，喉黄白色，具黑褐色羽干纹，胸具斑点状纵纹，胸以下具黄褐色或褐色横斑。捕食雀形目小鸟、昆虫及鼠类。

7) 凤头鹰 *Accipiter trivirgatus*

为隼形目鹰科鹰属鸟类，属于国家二级保护动物，繁殖期为 3~5 月。

体大，具短羽冠。成年雄鸟上体灰褐；两翼及尾具横斑；下体棕色；胸部具白色纵纹；腹部及大腿白色具近黑色粗横斑；颈白，有近黑色纵纹至喉，具两道黑色髭

纹。亚成鸟及雌鸟似成年雄鸟，但下体纵纹及横斑均为褐色，上体褐色较淡。主要捕食蛙类、蜥蜴、鼠类及昆虫等，也吃鸟和小型哺乳动物。

8) 日本松雀鹰 *Accipiter gularis*

为隼形目鹰科鹰属鸟类，属于国家二级保护动物，繁殖期为 4~6 月。

体长 23-33 厘米，体重 75-173 克，雌鸟比雄鸟体形大。外形和羽色很像松雀鹰，但喉部中央的黑纹较为细窄，不似松雀鹰那样宽而粗。主要以山雀、莺类等小型鸟类为食，也吃昆虫和蜥蜴。

9) 松雀鹰 *Accipiter virgatus*

为隼形目鹰科鹰属鸟类，属于国家二级保护动物，繁殖期为 5~7 月。

雄鸟头顶至后颈黑灰色，眼先白色，其余头部石板灰色；上体灰色，尾具 4 道暗色横斑；翼灰褐色带白斑，下体颈、喉白色带黑褐色中央纵纹；其余下体白色，胸胁部和尾下覆羽具有棕灰色横斑；虹膜黄色，钩状喙黑色；基部蓝灰色，蜡膜黄色，脚亦为黄色；雌鸟类似，但体形稍大；上体和头偏褐色，下体白色；喉中央具黑褐色纵纹，胸部具褐色纵纹，腹部和胁部带横斑。主要以各种小鸟为食，也吃蜥蜴、蝗虫、蚱蜢、甲虫以及其他昆虫和小鼠类，有时甚至捕杀鹌鹑和鸠鸽类等中小型鸟类。

10) 赤腹鹰 *Accipiter soloensis*

为隼形目鹰科鹰属鸟类，属于国家二级保护动物，繁殖期为 4~6 月。

体长 27-36 厘米，体重 108-132 克。雌、雄鸟体色大致相同。翼短而尖，后缘平直，尾羽短，有数条黑色横斑。成鸟头部至背面灰黑色，胸腹部橙色，翼尖黑色，飞羽外缘黑色形成一条细黑带，翼下及腹面没有斑纹。雄鸟眼睛红色、雌鸟黄色。主要以蛙、蜥蜴等动物性食物为食，也吃小型鸟类，鼠类和昆虫。

11) 领鸺鹠 *Taeniopteryx brodiei*

鸺鹠形目鸺鹠科鸺鹠属鸟类，属于国家二级保护动物，繁殖期为 4~5 月。

纤小而多横斑，雌雄同型。虹膜黄色，嘴角质色，颈圈浅色，无耳羽簇。上体浅褐色而具橙黄色横斑，头顶灰色，具白色或皮黄色的小型“眼状斑”，颈背有橘黄色和黑色的假眼；下体白色，喉白满具褐色横斑，胸、腹部及两胁有宽阔的棕褐色长纵纹和横斑；大腿及臀白色具褐色纵纹，脚灰色。肉食性，食物以昆虫、鼠类、小鸟及其他无脊椎动物为主。

12) 红隼 *Falco tinnunculus*

为隼形目隼科隼属鸟类，属于国家二级保护动物，繁殖时间在 5~7 月。

体小的赤褐色隼。雄鸟头顶及颈背灰色，尾蓝灰无横斑，上体赤褐略具黑色横斑，下体皮黄而具黑色纵纹。雌鸟体型略大：上体全褐，比雄鸟少赤褐色而多粗横斑。亚成鸟：似雌鸟，但纵纹较重。与黄爪隼区别在尾呈圆形，体型较大，具髭纹，雄鸟背上具点斑，下体纵纹较多，脸颊色浅。在空中特别优雅一捕食时懒懒地盘旋或斯文不动地停在空中。猛扑猎物，常从地面捕捉猎物。停栖在柱子或枯树上。栖息于开阔的湿地或林缘地带中，主要以啮齿类动物和其他小型鸟类为食。

13) 游隼 *Falco peregrinus*

为隼形目隼科隼属鸟类，属于国家二级保护动物，繁殖时间在 5~7 月。

游隼整体为深色。头部黑色，头顶及脸颊黑色或有黑色条纹，颈部黑色带蓝色光泽。上体深灰色、蓝色或黑色，有黑色点斑及横纹。末端白色，羽干纹黑色。下体污白色，带淡棕色，具黑色羽干纹，至腹部以后渐转为长三角形横斑。腿及脚黄色，爪黑色。尾青黑色，具有数条黑色宽横斑，先端淡白色。以中小型的鸟类为食，也捕食中小型哺乳动物如野兔、啮齿类动物和爬行动物。

14) 短尾鸦雀 *Falco peregrinus*

为雀形目莺科鸦雀属小型鸟类，属于国家二级保护动物，繁殖时间在 5~8 月。

体长约 9 厘米。嘴短而粗厚。似鹦鹉嘴。尾明显较其他鸦雀短，头顶至后颈以及头侧和颈侧均栗红色。背棕灰色，颊、喉黑色杂有白色细的条纹或斑点，下喉有一淡黄色横带，胸、腹灰黄色。主要以昆虫和昆虫幼虫为食，也吃植物果实和种子。

15) 画眉 *Garrulax canorus*

为雀形目噪鹛科噪鹛属鸟类，属于国家二级保护动物，繁殖时间在 5~8 月。

成年画眉体长为 21~25cm，体重为 49~75g，眼周具一圈白色羽毛，并向眼后延伸形成一条显著的白色眉纹；上体覆羽呈卡其色，飞羽为暗褐色，下体以棕黄色为主，腹部颜色较浅，呈浅灰色；脚为褐黄色。通常可通过鸣声进行辨别：雄鸟鸣声响亮动听，富于变化；雌鸟则较少鸣叫，鸣声也较为单调。主要以昆虫为食，秋冬季节则以植物种子和果实为主要食物来源。

16) 红嘴相思鸟 *Leiothrix lutea*

雀形目画眉科相思鸟属鸟类，属于国家二级保护动物，繁殖时间在 5~7 月。

雄鸟头部自额至上背为橄榄绿色，眼先和眼周淡黄色，耳羽浅灰色，颊和头侧余部亦为灰色；其余上体暗灰色，尾上覆羽泛橄榄黄绿色；叉形尾黑色；翼上覆羽暗橄榄绿色，飞羽黑色，初级飞羽外缘金黄色，外翮基部形成朱红色翼斑；下体颊、喉柠檬黄色，

上胸橙色形成胸带，下胸、腹和尾下覆羽淡黄色，腹中央较白，两胁沾橄榄灰色；虹膜红褐色，喙赤红色，基部沾黑色，脚黄褐色。雌鸟与雄鸟基本相似，但雌鸟眼先色略淡，翼斑部分为橙黄色。主食毛虫、甲虫和蚂蚁等昆虫及幼虫，兼食植物种实。

17) 宁波滑蜥 *Scincella modesta*

属于石龙子科滑蜥属，属于浙江省重点保护动物，繁殖时间在 6~7 月。

体呈古铜色，略带黑点，自头侧经体侧至尾基两侧各有一条约两片半鳞宽的黑色纵纹，纵纹下具棕红色，中间杂以黑斑点，腹面色浅，吻长略短于眼与耳间距，鼻孔卵圆形，开口于鼻鳞中央，吻端圆钝，吻鳞宽大于高，左右前额鳞互不相接，额鳞的纵长与额顶鳞、顶间鳞等长，下眼睑具盘状无鳞透明区。主要捕食鞘翅目、鳞翅目等昆虫。

18) 玉斑锦蛇 *Euprepophis mandarinus*

属于游蛇科锦蛇属小型无毒蛇，属于浙江省重点保护动物，繁殖时间在 6~7 月。

全长 1 米左右，尾长约为全长的五分之一；背面紫灰或灰褐色，正背有一行约等距排列的黑色大菱斑，菱斑中心黄色；腹面灰白色，散有长短不一、交互排列的黑斑；头背部黄色，有典型的黑色倒“V”字型套叠斑纹。以小型哺乳动物为食，也有吃蜥蜴的报道。

19) 舟山眼镜蛇 *Naja atra*

眼镜蛇科眼镜蛇属的中大型前沟牙类毒蛇，属于浙江省重点保护动物，繁殖时间在 6~8 月。

头椭圆形，与颈不易区分。受惊时常直立起前半身，颈部平扁扩大，做攻击姿态。颈后有一宽大的白色饰纹，形态较为多变。体背面黄褐色、深褐色或黑色，具若干条白色横纹，少数个体无横纹或不明显。捕食蛙类、蜥蜴、蛇类、鸟类、鱼类等。

20) 黑枕黄鹂 *Oriolus chinensis*

雀形目黄鹂科黄鹂属鸣禽，属于浙江省重点保护动物，繁殖时间在 5~7 月。

体长 23~27 厘米，嘴略下弯，粉色；雄鸟整体主要呈鲜明的黄色，黑色过眼纹在额和枕后相连，且在枕后较粗，形成一围绕头顶的黑色宽带；飞羽黑色，具黄色羽缘，三级飞羽上的黄色较多；尾羽黑色，除中央尾羽外，皆具黄色端斑，脚灰黑色；雌鸟似雄鸟而羽色较暗淡，背面较偏绿色；幼鸟似雌鸟而羽色更偏绿色，下体色浅且具黑色纵纹，嘴上较多黑褐色。主要食物有鞘翅目、鳞翅目、尺蠖蛾科幼虫、螽斯科、蝗科、夜蛾科幼虫、枯叶蛾科幼虫、斑蛾科幼虫、蝶类幼虫、毛虫、蟋蟀、螳螂等昆虫，也吃少量植物果实与种子。

21) 白颈鸦 *Corvus torquatus*

属于鸦科鸦属鸟类，属于浙江省重点保护动物，繁殖时间在 2~8 月。

除颈背和胸有一白圈外，其余体羽全黑。成鸟的后头、翕的上部延伸至上胸白色，这些白羽基部灰色，羽轴亦灰色；其他体羽黑色；喉羽披针状；头和喉闪淡紫蓝光泽；初级飞羽外翈闪淡绿光泽。雌雄同色。幼鸟羽色与成鸟相似，但白色部分不著，而呈土黄或浅褐色；黑色部分暗纯，且无紫绿色闪光。虹膜褐色；嘴、跗蹠、趾、爪均黑色。主要以蝗虫、蝼蛄、甲虫、毛虫、蜗牛、蛙、蜥蜴、小鸟等小型动物为食，也食农作物、植物种实、垃圾和腐肉。

22) 黄鼬 *Mustela sibirica*

属于食肉目鼬科鼬属，属于浙江省重点保护动物，繁殖时间在 2~3 月。

黄鼬体型中等，面部有黑色面斑，吻鼻部与下颌毛发为白色，体色黄褐色至深褐色，腹部毛发颜色较浅，肛门腺发达。黄鼬雌雄体型差异明显，雄性体型比雌性大，雄性成体体重 700g 左右，雌性仅约 500g。虹膜褐色；嘴、跗蹠、趾、爪均黑色。捕食小田鼠、老鼠和鼠兔等小型啮齿动物，有时大型啮齿动物，如花栗鼠、麝鼠和其他松鼠也会被捕食，在没有啮齿动物时黄鼬也会食用鸟类、两栖动物、鱼类、蛋类、浆果和坚果。

23) 鼬獾 *Melogale moschata*

属于食肉目鼬科鼬属，属于浙江省重点保护动物，繁殖时间在 3~5 月。

鼬獾体躯粗短，鼻端尖，耳小，呈圆形；四肢短，前爪比后爪长两倍；头、嘴和四肢外侧呈鼠灰色，下颌、腹和四肢内侧呈浅黄或灰白色，尾尖及尾腹面为白色；全身绒毛呈白色或浅灰色，两眼和两耳间有方形白斑，从头顶向后至脊背有白色纵纹，全身被毛较粗，冬季被毛变灰色。食性杂，以植物的根茎、果实和鼠类、小杂鱼、蚯蚓和各种昆虫为食。

24) 猪獾 *Arctonyx albogularis*

属于食肉目鼬科猪獾属，属于浙江省重点保护动物，繁殖时间在 4~5 月。

猪獾体长 65~104 厘米，尾长 19~29 厘米，体重 7~15 千克；体型粗壮，头大颈粗，耳小眼小；吻鼻部裸露突出似猪拱嘴。食性杂，动物性食物主要为蚯蚓、青蛙、蜥蜴、泥鳅、蝼蛄和鼠类，植物性食物则有玉米、小麦、马铃薯、花生等。

25) 花面狸 *Paguma larvata*

属于灵猫科花面狸属，属于浙江省重点保护动物，繁殖时间在 3~5 月。

头体长 40~70 厘米，尾长 35~60 厘米，后足长 6.5~12 厘米，耳长 4~6 厘米，颅全长 10~13 厘米，体重 3~7 千克。花面狸形似家猫，但体型更为细长。主要以野果和谷物为食，但食性广泛，也包括鸟类、啮齿类、昆虫等。

26) 棘胸蛙 *Quasipaa spinosa*

属于无尾目叉舌蛙科棘胸蛙属，易危 VU，繁殖时间在 6~8 月。

因其胸部有密而黑色的棘囊，故又称棘胸蛙。头宽大于头长；吻端圆，突出下唇，吻棱不显；颊部略向外倾斜；鼻孔位吻眼之间；鼓膜隐约可见；前肢粗壮；皮肤粗糙；雄蛙背部有长短不一的长形疣，一般疣上有小黑刺，雌蛙背面有稀疏小圆刺疣；背面黑棕色或棕黄色。食物以林间常见昆虫为主，还有蠕虫、甲壳类、小型脊椎动物等，捕食量大。

27) 赤链华游蛇 *Trimerodytes annularis*

属于游蛇科华游蛇属，为无毒蛇类，属于易危（VU）物种，繁殖时间在 5~9 月。

体形中等的无毒蛇，全长 0.5 米以上。头颈可以区分，通身具围绕腹背一周的多个黑色环纹，环纹在体侧及腹面清晰可辨，腹面环纹间为橘红色或橙黄色。头背暗褐色，体背灰褐色，体侧有 2 行鳞片宽 5 行鳞片高的黑色横斑，间隔 2-3 片鳞片，并向下延伸到腹部中间，成交错排列。鼻间鳞前端极窄，鼻孔位于近背侧，通常仅一片上唇鳞入眶。雄性下唇鳞及须片上有明显疣粒，深色环纹数目较多。以鱼（泥鳅、黄鳝）、蛙类及蚯蚓为食，也吃蜥蜴、蛇、鸟及鼠。

28) 乌梢蛇 *Zaocys dhumnades*

乌梢蛇是游蛇科乌梢蛇属动物，为无毒蛇类，属于易危（VU）物种，繁殖期为 5~7 月。

乌梢蛇俗称乌蛇，体长可达 2.5m 以上。体背绿褐或棕黑色及棕褐色，头颈区别显著，吻鳞自头背可见。在中国栖息于东部、中部、东南部和西南的海拔 1600m 以下中低山地带平原、丘陵地带或低山地区。常在农田或沿着水田内侧的田埂、菜地、河沟附近爬行；行动迅速，反应敏捷，善于逃跑。喜食蛙类鼠类，也兼食鱼类及昆虫等活体动物。

29) 银环蛇 *Bungarus multicinctus*

属于眼镜蛇科环蛇属，剧毒蛇类，属于易危（VU）物种，繁殖期为 8~11 月。

体型中等偏大，成年个体通常身长介于 0.6 至 1.2 米之间。其最显著的特征是在黑色背景上有数十个白色或银白色的横纹，这些横纹环绕整个躯体，使其外观极为醒目。

银环蛇的腹面通常为乳白色，头部椭圆形而略扁，眼睛小，瞳孔圆形，尾部相对较短且末端尖细。夜行性，以其他蛇类（包括非毒蛇和小型毒蛇）、小型哺乳动物、蛙类等为食，其捕食方式主要依赖于强有力的神经毒素。

3.5.1.4 生态系统现状

3.5.1.4.1 生态系统类型现状

调查区内森林生态系统所占面积最大，为 946.13 hm²，占调查区总面积的 53.41%，以阔叶林为主；农田生态系统面积其次，为 396.27 hm²，占调查区总面积的 22.37%；城镇生态系统面积排第三，为 278.34 hm²，占调查区总面积的 15.71%。

3.5.1.4.2 土地利用现状

依据《土地利用现状分类标准（GB/T 21010-2017）》对调查区内的土地类型进行分类。整个调查区内面积为 1771.61 hm²，林地面积最大，为 983.92 hm²，占调查区域总面积的 55.54%，其中乔木林地贡献了主要的林地面积，达 859.59 hm²，占调查区域内林地面积的 87.36%；耕地面积其次，为 376.16 hm²，占调查区域总面积的 21.23%，以水田为主。

3.5.1.4.3 景观格局现状

（1）景观指数

在类型尺度上，林地的 CA 值最大，林地斑块为调查范围内主要斑块类型。LPI 值是判定景观中模地的重要指标，LPI 值最大的也是林地，为 7.79，表明林地景观是区域景观中的模地类型，占据优势地位。IJI 和 AI 能够反映景观的离散和聚集程度。林地的 IJI 值较高，表明区域内该地类斑块与较多的其他类型斑块相邻接，分布相对广泛。林地 AI 聚合度指数较高，为 99.28，表明区域内林地的保护程度较好，破碎化程度较低，林地景观的稳定性强。

在景观尺度上，CONTAG 指数为 69.10，表明调查范围景观中的优势斑块类型形成了较好的连接。SHDI 值为 1.37，表明其斑块类型异质性较小。从调查范围宏观角度上看，调查范围地类的聚合度指数较高，则表明调查范围景观的聚集程度较高，破碎化程度较低，土地利用类型较为完整统一。

（2）景观优势度

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斑块的优势度

值（Do），优势度值大的就是模地。

调查区内林地的优势度值最高，Do 值为 37.07%，其斑块频度 Rf 为 26.39%、景观比例 Lp 为 55.54%、斑块密度 Rd 为 10.83%，表明林地的面积最大，其分布较为密集；耕地的 Do 值其次，为 20.36%，其频度为 17.86%、景观比例为 21.23%、斑块密度为 21.11%；住宅用地的 Do 值第三，为 13.25%，其中频度为 12.17%、景观比例为 9.93%、斑块密度为 20.97%。综上，调查区内林地是模地，是本区域内景观具有控制作用的生态体系部分，是主要的景观类型，生产能力和系统调控能力较强，抗干扰能力较强。

3.5.1.4.4 生物多样性现状

多样性是反映一个生物群落复杂程度的指标，本次采用 Shannon-Weiner 指数、Simpson 指数和 Pielou 指数对 9 个样方的生物多样性进行了计算，其结果详见表 3-28。

表 3-20 各样方多样性指数计算结果表

样方号	Shannon-Weiner 多样性指数			Simpson 多样性指数			Pielou 指数		
	乔木	灌木	草本	乔木	灌木	草本	乔木	灌木	草本
L1	1.91	3.13	0.97	0.62	0.83	0.60	1.74	2.52	0.70
L2	1.95	2.88	0.97	0.66	0.85	0.60	1.41	2.08	0.44
L3	0.61	1.71	1.56	0.19	0.65	0.76	0.38	1.06	0.71
L4	2.30	2.66	1.25	0.78	0.79	0.60	1.43	1.65	0.78
L5	0.34	1.84	1.79	0.12	0.68	0.75	0.21	1.14	1.11
L6	1.72	2.50	1.12	0.59	0.80	0.49	1.07	1.55	0.70
L7	1.20	3.01	1.43	0.39	0.87	0.65	0.75	1.87	0.89
L8	/	2.37	0.92	/	0.85	0.67	/	1.47	0.57
L9	1.11	0.29	1.50	0.37	0.07	0.83	0.69	0.18	0.93

总的来说，对于常绿阔叶林（L1、L2、L4 号样方），L4 号样方的乔木层的多样性指数高于其余 2 个样方，灌木层多样性指数却是 L1 号样方最大，这是由于 L1 和 L2 林冠层的郁闭度较大，林下灌木植被较少；竹林（L3、L5、L8 号样方），几乎都是纯林，乔木层的多样性普遍较其他类型乔木林低；针叶林（L6、L7、L9 号样方），Shannon-Weiner 指数位于 1.11~1.72 之间，Pielou 指数位于 0.69~1.07 之间，各个草地样方之间的生物多样性差异较小。

3.5.1.4.5 植被覆盖度

根据水利部 2008 年颁布的《土壤侵蚀分类分级标准》中植被覆盖度分级标准和相

关研究，将植被覆盖度划分为 5 个等级：<30%（低覆盖度）、30%—45%（中低覆盖度）、45%—60%（中等覆盖度）、60%—75%（中高覆盖度）、>75%（高覆盖度）。

整个调查区内植被高覆盖度面积最大，为 719.80 hm²，占调查区总面积 40.63%，说明调查区植被覆盖较广泛；植被中低覆盖度其次，为 341.08 hm²，占调查区总面积的 19.25%，植被中等覆盖度面积排第三，为 274.33 hm²，占调查区总面积的 15.48%。

3.5.1.4.6 生物量现状

生物量能反映生物的生产能力，衡量群落生产力的高低，也是定量表征调查区内各生态系统的生产现状，尤其是森林生态系统生产现状以及生态环境质量现状的重要指标之一。调查区内阔叶林、针叶林、毛竹林灌丛以及草丛的单位面积生物量由样方实测数据基于异速生长方程模型算出。草丛、灌丛和农业植被的单位面积生物量则是参考近年附近其他相关工程生物量调查数据。调查区内总生物量为 145020.01 t，其中阔叶林贡献了大部分生物量，为 124746.64 t，单位生物量为 149.66 t/hm²，占总生物量的 86.02%；农业用地的生物量其次，为 10037.46 t，占总生物量的 6.92%。调。

3.5.1.4.7 生态敏感区

杭坞山省级森林公园位于浙江省诸暨市北部次坞、店口和直埠三镇交界地带，园内森林资源丰富、文化底蕴深厚，相传为越王勾践系舟之坞，并保存有始建于唐代的杭坞寺。诸暨市杭坞山省级森林公园生物多样性维护生态保护红线(330681-12-001)与森林公园范围相同。调查范围内省级森林公园分布面积约 733.44 hm²，项目工程主要以隧道形式穿越该处省级森林公园。生态敏感区分布及项目占地情况图 3-13。

调查样方 L1-L9 均位于生态敏感区范围内，现存优势植被类型为次生常绿阔叶林，其建群种以青冈和苦槠为优势种，伴生种包括木荷、香樟、檫木、柯等落叶及常绿树种，乔木层的 Shannon-Weiner 指数为 1.91~2.30 之间；常见的林下灌木有赤楠、山矾、石斑木、梾子等，灌木层的 Shannon-Weiner 指数为 2.66~3.13 之间；林下草本有芒萁、狗脊、青绿蕨、渐尖毛蕨等，草本层的 Shannon-Weiner 指数为 0.97~1.25 之间。

动物样线 1~4 位于生态敏感区范围内，该区域现场调查过程中发现大山雀、领雀嘴鹀、北红尾鸲、红头穗鹀、淡眉雀鹀、赤腹松鼠、铜蜓蜥等 3 纲 12 科 19 种动物。资料调查显示该区域有重点保护野生动物共 29 种，其中国家二级野生保护动物 16 种：白鹇、普通鵲、林雕、黑翅鸢、蛇雕、雀鹰、凤头鹰、日本松雀鹰、松雀鹰、赤腹鹰、领鸺鹠、红隼、游隼、短尾鸦雀、画眉、红嘴相思鸟；浙江省重点保护野生动物 9 种：

宁波滑蜥、玉斑锦蛇、舟山眼镜蛇、黑枕黄鹂、白颈鸦、黄鼬、鼬獾、猪獾、花面狸。根据《中国生物多样性红色名录》，除上述保护物种外，还有易危（VU）等级的物种 4 种，为棘胸蛙、赤链华游蛇、乌梢蛇、银环蛇。

3.5.1.5 结论

本次在调查范围内共设置 9 个陆生样方，6 条动物样线，调查区内陆生维管束植物 100 科，197 属，245 种（包括栽培种、变种）。其中以菊科、禾本科、壳斗科、唇形科、樟科等植物占多数。通过实地样方调查，样方内共记录维管植物 37 科 64 属 76 种（包括栽培种、变种），分别占调查区总科数 37.00%，总属数的 32.49%，总种数的 31.02%。调查范围内分布的珍稀野生保护植物有 1 种，为野大豆。国家级公益林 225.13 hm²。

调查区共有动物 25 目 65 科 162 种，其中两栖动物 18 种，分 7 科，2 目；爬行类有 21 种，分 7 科，2 目；鸟类种类最多，为 105 种，分为 39 科，15 目；哺乳动物 18 种，分 12 科，6 目。调查区内的重点保护野生动物共 29 种，其中国家二级野生保护动物 16 种：白鹇、普通鵟、林雕、黑翅鸢、蛇雕、雀鹰、凤头鹰、日本松雀鹰、松雀鹰、赤腹鹰、领鸺鹠、红隼、游隼、短尾鸦雀、画眉、红嘴相思鸟；浙江省重点保护野生动物 9 种：宁波滑蜥、玉斑锦蛇、舟山眼镜蛇、黑枕黄鹂、白颈鸦、黄鼬、鼬獾、猪獾、花面狸。根据《中国生物多样性红色名录》，除上述保护物种外，还有易危（VU）等级的物种 4 种，为棘胸蛙、赤链华游蛇、乌梢蛇、银环蛇。此外，“三有”保护动物（即国家保护的有重要生态、科学、社会价值的陆生野生动物）共 117 种。

调查区内森林生态系统面积最大，为 946.13 hm²，阔叶林面积约 920.08 hm²，总生物量约 124746.64 t，林地的连接程度较好，破碎化程度较低，稳定性较强，是调查区内的模地，对区域景观具有控制作用。林植被类型为次生常绿阔叶林，其建群种以青冈和苦槠为优势种，伴生种包括木荷、香樟、檫木、柯等落叶及常绿树种，形成中生性特征显著的次生常绿阔叶林群落，可以预测在去除人为干扰后，调查区内群落的变化趋势是次生林向地带性顶极群落——原始常绿阔叶林方向演替。

调查区内涉及的生态敏感区为杭坞山省级森林公园、诸暨市杭坞山省级森林公园生物多样性维护生态保护红线(330681-12-001)，调查范围内涉及面积约 733.44 hm²。

3.5.2 水生生态

本次评价水生生态调查数据引用《诸暨市生物多样性调查与评估项目技术报告》。

3.5.2.1 浮游植物

（1）物种组成

2021 年对诸暨市水域进行春秋两季浮游植物生物多样性调查，27 个调查点位共调查到浮游植物 6 门 8 纲 15 目 24 科 48 属 79 种（包括变种和变型以及未鉴别种）。其中绿藻门物种数最多，共 30 种，占总物种数的 37.97%；其次是硅藻门 27 种，占总物种数的 34.18%；其他蓝藻门 8 种，裸藻门 6 种，隐藻门 6 种，甲藻门 2 种，种类组成详见图 3-14。

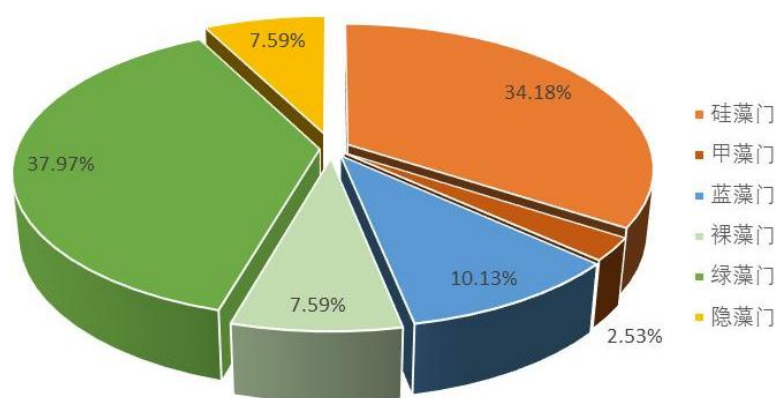


图 3-14 诸暨市浮游植物群落组成

（2）优势种

春季诸暨市浮游植物的优势种共计 2 门 5 种，分别为硅藻门的眼斑小环藻（*Cyclotella ocellata*）、尖针杆藻（*Synedra acus*）、平片针杆藻（*Synedra tabulata*）、曲壳藻（*Achnanthes sp.*），优势度均为 0.02；隐藻门的啮齿隐藻（*Cryptomonas sp.*）优势度为 0.03。

秋季游植物优势种共计 3 门 9 种，为蓝藻门的假鱼腥藻（*Pseudanabaena sp.*），优势度为 0.02；隐藻门的小环藻（*Cyclotella sp.*）、眼斑小环藻（*Cyclotella ocellata*）、广缘小环藻（*Cyclotella bodanica*）、针杆藻（*Synedra sp.*）、尖针杆藻（*Synedra acus*）、平片针杆藻（*Synedra tabulata*），优势度分别为 0.05、0.03、0.02、0.03、0.02、0.02；隐藻门的卵形隐藻（*Cryptomonas ovata*）、啮齿隐藻（*Cryptomonas sp.*），优势度分别为 0.02 和 0.05。

（3）生物量与密度

采样调查结果显示，春季浮游植物密度变幅为 $4.1 \times 10^5 \sim 18.6 \times 10^5 \text{ cell/L}$ ，均值为

$10.9 \times 10^5 \text{cell/L}$ 。密度最大值出现在 S27 号采样点，最小值出现在 S18 号（浦阳江干流洋山新村附近）采样点。浮游植物生物量变幅为 $0.04 \sim 0.36 \text{mg/L}$ ，均值为 0.17mg/L 。生物量最大值出现在 S21 号（开化江三江汇滨江公园附近）采样点，最小值出现在 S18 号（浦阳江干流洋山新村附近）采样点。

秋季浮游植物密度变幅为 $6.0 \times 10^5 \sim 161.8 \times 10^5 \text{cell/L}$ ，均值为 $21.7 \times 10^5 \text{cell/L}$ 。密度最大值出现在 S23 号（陈蔡水库上游后坞附近）采样点，最小值出现在 S1 号（店口镇店口溪中村附近）采样点。浮游植物生物量变幅为 $0.08 \sim 4.73 \text{mg/L}$ ，均值为 0.42mg/L 。生物量最大值出现在 S23 号（石壁水库）采样点，最小值出现在 S17 号（马剑镇壶源溪溪西附近）采样点。

（4）多样性指数分析

春季诸暨市的浮游植物群落生物多样性指数-香农指数（H）变幅为 1.22-2.40，平均为 1.83。其中，最大值出现在 S23 号（石壁水库）采样点，最小值出现于 S3 号（凰桐江大桥学校附近）采样点。浮游植物群落均匀度指数（J）变幅为 0.47-0.93，均值为 0.68。其中均匀度指数最大值出现在 S9 号（黄檀溪泉坂四村附近）采样点，最小值出现于 S19 号（安华水库）采样点。浮游植物丰富度指数（辛普森多样性指数 D）变幅为 0.47-0.88，均值为 0.73。丰富度指数最大值出现在 S9 号（黄檀溪泉坂四村附近）采样点，最小值出现于 S19 号（安华水库）采样点。

秋季诸暨市的浮游植物群落生物多样性指数-香农指数（H）变幅为 1.58-3.03，平均为 2.37。其中，最大值出现在 S7 号（枫桥江横塘头附近）采样点，最小值出现于 S23 号（石壁水库）采样点。浮游植物群落均匀度指数（J）变幅为 0.55-0.93，均值为 0.82。其中均匀度指数最大值出现在 S7 号（枫桥江横塘头附近）采样点，最小值出现于 S23 号（石壁水库）采样点。浮游植物丰富度指数（D）变幅为 0.40-0.83，均值为 0.70。丰富度指数最大值出现在 S7 号（枫桥江横塘头附近）采样点，最小值出现于 S23 号（石壁水库）采样点。

对于浮游植物多样性指数而言，指数随藻类种（属）数的增多而增大，而在受污染的水体中，香农指数 H 趋于减少，相似性增大，一些耐受污染的物种细胞数（个体数）明显增加，所以多样性指数越小，水体富营养化程度越严重。根据采样结果，春季诸暨市的，S9（黄檀溪泉坂四村附近）、S18 号（浦阳江干流洋山新村附近）和 S19 号（安华水库）采样点的香农指数较小，说明水体的富营养程度比较严重，处于轻污染状态。总体而言，秋季诸暨市浮游植物香农指数均大于 3，水体水质处于清洁状态。

丰富度指数（D）是用以衡量群落物种丰富程度的多样性测度之一。一般而言，较为稳定的群落具有较高的多样性和均匀度及丰富度。秋季诸暨市丰富度指数平均值为 2.10，而春季为 1.04，就丰富度而言，春秋两季差异较大，秋季水体的浮游植物群落物种丰富程度的多样性大于春季。

3.5.2 浮游动物

（1）物种组成

春秋两季共鉴定出原生动物（Protozoa）、轮虫（Rotifera）、枝角类（Cladocera）和桡足类（Copepoda）3 门 4 纲 13 目 27 科 49 属 98 种。其中，轮虫纲物种数量最多，共有 2 目 9 科 19 属 47 种，占浮游动物物种数的 47.96%；甲壳纲（含无节幼体、桡足幼体）有 5 目 10 科 20 属 34 种，占浮游动物物种总数 34.69%；根足虫纲 2 目 3 科 5 属 12 种，占比分别为 12.27%和 5.10%。

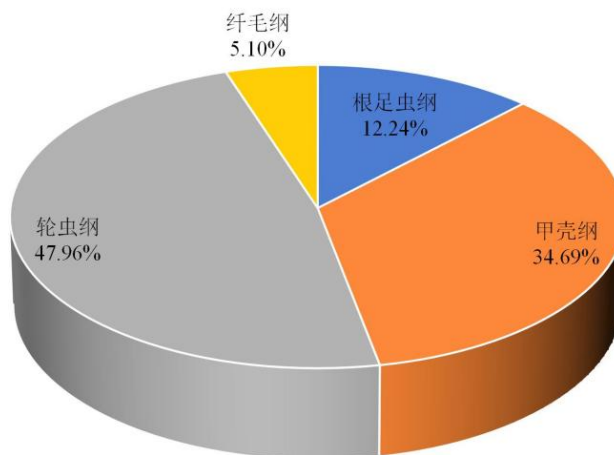


图 3-15 诸暨市浮游动物群落组成

（2）优势种

春季诸暨 27 个采样点浮游动物优势类群共计 2 门 2 纲 5 种。甲壳纲的桡足类无节幼体（Nauplius）优势度最高，为 0.315，但它们与剑水蚤桡足幼体（copepodids of Cyclopoida）一样均不是由一个物种组成，而是由几种桡足类的幼体或无节幼体混合组成。因此，春季诸暨浮游动物优势种以根足虫纲的针棘匣壳虫（Cextropyxis aculeata）优势度（0.072）为最高；甲壳纲的长额象鼻溞（Bosmina longirostris）优势度次之，为 0.056；根足虫纲的表壳虫（Arcella sp.）优势度最低，为 0.030。

秋季诸暨 27 个采样点浮游动物优势类群共计 3 门 3 纲 5 种。甲壳纲的长额象鼻溞（Bosmina longirostris）优势度最高，为 0.117，甲壳纲桡足类的无节幼体（Nauplius）

与剑水蚤桡足幼体(copepodids of Cyclopoida)也有较高的优势度, 分别为 0.114 和 0.084; 根足虫纲的针棘匣壳虫(Cextropyxis aculeata)优势度为 0.045; 轮虫纲的镰状臂尾轮虫(Brachionus falcatus)优势度为 0.026。

(3) 生物量与密度

春季诸暨 27 个采样点浮游动物的生物量密度变化范围为 0.6~50.3ind./L, 均值为 11.2ind./L, 其中浮游动物密度的最大值出现在 S5 号(浦阳江干流诸暨港航管理局附近)采样点, 浮游动物密度的最小值出现在 S9 号(黄檀溪泉坂四村附近)采样点; 浮游动物生物量变化范围为 0.001~0.136mg/L, 均值为 0.033mg/L, 其中浮游动物生物量的最大值出现在 S5 号(浦阳江干流诸暨港航管理局附近)和 S22 号(璜山江东蔡村附近)采样点, 浮游动物生物量的最小值出现在 S10 号(浦阳江干流茅渚埠桥附近)采样点。

秋季诸暨 27 个采样点的浮游动物生物量密度变化范围为 0.6~68.7ind./L, 均值为 21.7ind./L, 其中浮游动物密度的最大值出现在 S6 号(浦阳江干流东楼附近)采样点, 浮游动物密度的最小值出现在 S1 号(店口溪中村附近)采样点; 生物量变化范围为 0.000~0.260mg/L, 均值为 0.080mg/L, 其中最大值出现在 S6 号(浦阳江干流东楼附近)采样点, 最小值出现在 S1 号(店口溪中村附近)采样点。

(4) 多样性指数分析

春季诸暨 27 个采样点浮游动物多样性调查, 香农-威纳多样性指数的变化范围为 1.58~4.13 之间, 均值为 2.82。其中, 最大值出现在 S3 号(凰桐江大桥学校附近)采样点, 最小值出现在 S13 号(石壁水库上游古塘坂村附近)采样点。浮游动物均匀度指数的变化范围为 0.52~1.00 之间, 均值为 0.84。其中, 最大值出现在 S13 号(石壁水库上游古塘坂村附近)采样点, 最小值出现在 S6 号(浦阳江干流东楼附近)采样点。浮游动物丰富度指数的变化范围为 2.09~9.09 之间, 均值为 5.37。其中, 最大值出现在 S20 号(永宁水库上姚村附近)采样点, 最小值出现在 S29 号(东白湖镇发祥居附近)采样点。

秋季诸暨 27 个采样点浮游动物的多样性调查, 香农-威纳多样性指数的变化范围为 1.00~3.82 之间, 均值为 2.84。其中, 最大值出现在 S12 号(五泄张家花园附近)采样点, 最小值出现在 S1 号(店口溪中村附近)采样点。浮游动物均匀度指数的变化范围为 0.48~1.00 之间, 均值为 0.77。其中, 最大值出现在 S1 号(店口溪中村附近)采样点, 最小值出现在 S4 号(凰桐江长塘头村附近)采样点。浮游动物丰富度指数的

变化范围为 2.19~8.39 之间，均值为 5.28。其中，最大值出现在 S7 号（枫桥江横塘头附近）采样点，最小值出现在 S1 号（店口溪中村附近）采样点。

根据水体浮游生物群落生物多样性评价标准，春季诸暨市的 S9 号（黄檀溪泉坂四村附近）、S10 号（黄檀溪黄坑附近）、S13 号（石壁水库上游古塘坂村附近）和 S29 号（东白湖镇发祥居附近）点位水体浮游动物群落香农指数均小于等于 2.0，表明该水体处于中污染状态。秋季水体中，S1 号（店口溪中村附近）、S4 号（凰桐江长塘头村附近）、S10 号（黄檀溪黄坑附近）和 S19 号（安华水库）点位的浮游动物群落香农指数均小于等于 2.0，表明该处水体处于中污染状态。就春秋两季而言，水体浮游动物群落生物多样性变化不是很大。

3.5.2.3 底栖动物

（1）物种组成

诸暨市春、秋季共调查到底栖动物 4 门 8 纲 23 目 171 属 208 种；其中环节动物门 3 纲 5 目 7 科 12 属 18 种，节肢动物门 2 纲 12 目 64 科 138 属 156 种，软体动物门 2 纲 5 目 12 科 19 属 32 种，扁形动物门 1 纲 1 目 2 科 2 属 2 种。诸暨市底栖动物种类分布情况见图 3-16。

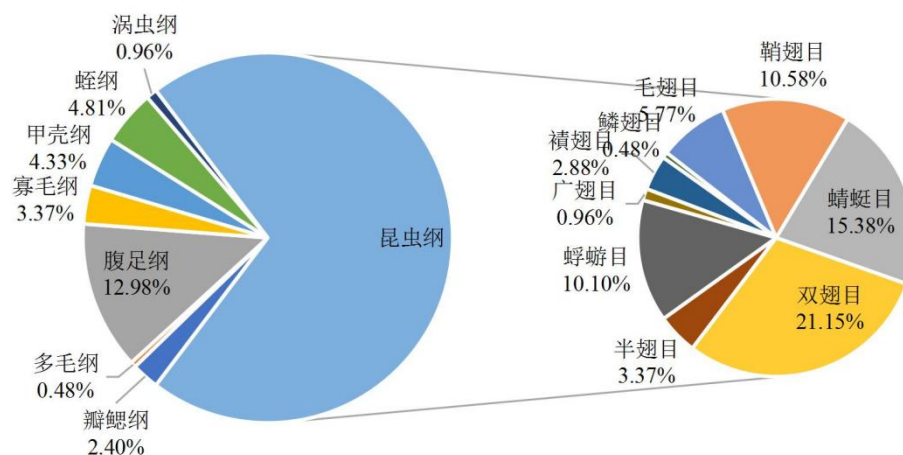


图 3-16 诸暨市底栖动物群落组成

（2）生物量与密度

2021 年春季诸暨市调查水域底栖动物密度变化范围为 0-1883.00ind./m²，最大值出现在 S1 号（店口溪中村附近）点位，最小值出现在 S17 号（马剑镇壶源溪溪西附

近）点位；生物量范围为 $0-1373.85\text{g/m}^2$ ，最大值均出现在 S18 号（浦阳江干流洋山新村附近）点位，最小值出现在 S17 号（马剑镇壶源溪溪西附近）点位。

秋季诸暨市调查水域底栖动物密度变化范围为 $0-344.44\text{ind./m}^2$ ，其中最大值出现在 S4 号（凰桐江长塘头村附近）点位，最小值出现在 S12（五泄镇张家花园附近）、S14 号（五泄水库上游祝家附近）点位；而生物量范围为 $0-193.83\text{g/m}^2$ ，最大值出现在 S8 号（大陈三合附近）点位，最小值出现在 S12（五泄镇张家花园附近）、S14 号（五泄水库上游祝家附近）点位。

研究表明，底栖动物密度和生物量的季节变化主要与底栖动物群落组成及不同类群生活史特征有关。调查结果显示，春季生物量和生物密度高于秋季，这可能是因为春季调查中螺类、蚬、蚌类显著高于秋季有关。

（3）优势种

根据优势度指数 $Y>0.02$ 即定义为优势种。诸暨市水域 27 个采样点春季底栖动物主要优势种类为四节蜉属（*Baetis sp.*）、中华齿米虾（*Caridina deniculate sinensis*）、中华细蜉（*Caenis sinensis*）、壳粗腹摇蚊属（*Conchapelopia sp.*）、多足摇蚊属（*Polypedilum sp.*）、水栉水虱（*Asellus(s.str) aquaticus*），优势度分别为 0.18、0.13、0.04、0.02、0.02、0.02；秋季优势种为中华齿米虾（*Caridina deniculate sinensis*）、原二翅蜉属（*Procladius sp.*）、秀丽白虾（*Palaemon modestus*）、中华细蜉（*Caenis sinensis*），优势度分别为 0.22、0.05、0.03、0.02。

（4）多样性指数分析

诸暨市春季 27 个采样点，未采到底栖动物或只出现了一个物种的点位不参与多样性指数计算，其他点位丰富度指数范围为 1.08-5.78，最大值出现在 S28 号（璜山镇东庌村朱家附近）点位，最小值出现在 S5 号（浦阳江干流诸暨港航管理局附近）点位；香农指数范围为 0.58-2.56，最大值出现在 S9 号点位，最小值出现在 S22 号（璜山江东蔡村附近）点位；均匀度指数范围为 0.18-1.00，最大值出现在 S6 号（浦阳江干流东楼附近）点位，最小值出现在 S22 号（璜山江东蔡村附近）点位。

诸暨市秋季 27 个采样点，未采到底栖动物或只出现了一个物种的点位不参与多样性指数计算，其他点位丰富度指数范围为 0.43-4.71，最大值出现在 S13 号（石壁水库古塘坂村附近）点位，最小值出现在 S6 号（浦阳江干流东楼附近）点位；香农指数范围为 0.69-2.22，最大值出现在 S13 号（石壁水库古塘坂村附近）点位，最小值出现在 S6 号（浦阳江干流东楼附近）和 S23 号（石壁水库）点位；均匀度指数范围为 0.51-

1.00，最大值出现在 S6 号（浦阳江干流东楼附近）和 S23 号（石壁水库）点位，最小值出现在 S1 号（店口溪中村附近）点位。

春、秋季节各点位多样性指数变化较大，可能是由于环境条件的不同，温度和流量的变化导致底栖动物的群落结构产生差异性变化，从而引起了多样性指数的变化。

（5）Goodnight 生物指数分析

2021 年诸暨市水域底栖动物 Goodnight 修正指数春季变化范围在 0.28-1.00 之间，就 Goodnight 生物指数而言，除 S17 号（马剑镇壶源溪西口附近）点位未采集到底栖动物外，S5 号（浦阳江诸暨港航管理局附近）点位最低为中污染状态，其余均为无污染或轻污染状态各点位水质状态差异不显著。秋季变化范围为 0.38-1.00，除 S12 号（五泄张家花园附近）和 S14 号（五泄水库祝家附近）点位未采集到底栖动物外，S2 号（浦阳江干流湄池大桥附近）点位最低，为中污染状态，其余均为无污染或轻污染状态，各点位水质状态差异不显著。

（6）外来入侵物种

共调查到外来入侵物种两种：福寿螺和克氏原螯虾，27 个采样点有 4 个采样点发现有福寿螺和克氏原螯虾。

3.5.2.4 鱼类

（1）物种组成

分别于 2021 年 5 月与 2021 年 9 月对诸暨地区水域鱼类进行了两次调查，调查点位共计 27 个。其中 S30 的点位于 9 月调查中设置 3 个采样点进行调查采样。结合实际调查数据、鱼类 eDNA 数据和市场渔获物调查，共调查到鱼类 8 目 19 科 55 属共 78 种，其中鲤形目 52 种，鲈形目 17 种，鲇形目 3 种，颌针鱼目 2 种，分别占比 66.67%、21.79%、3.85%和 2.56%，鲱形目、合鳃鱼目、鲟形目和鳗鲡目鱼类种类数较少，各 1 种。

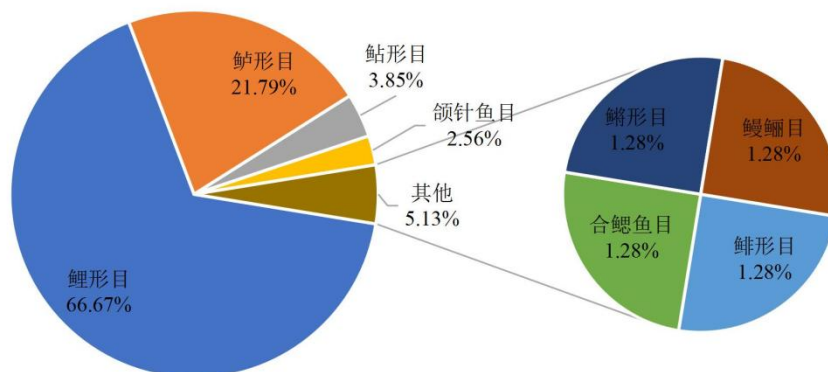


图 3-16 诸暨市鱼类群落组成

（2）优势种

按照物种优势度 $Y > 0.02$ 标准分析，浦阳江干流鱼类优势种为兴凯刺鲃、红鳍鲌、草鱼、细鳞斜颌鲴、赤眼鳟和波氏吻虾虎鱼，浦阳江支流中枫桥江和开化江的鱼类优势物种较多，其中枫桥江有 16 种，开化江有 14 种。其他支流鱼类优势种较少凰桐江有 3 种，五泄江 2 种。

（3）多样性指数分析

春季鱼类香农-威纳多样性指数范围为 0.97-3.40，均值为 2.79。最大值出现在 S12 号（五泄江张家花园附近）点位，最小值出现在 S16 号（青山水库上游大地村委会附近）点位。其他 S2、S5、S8、S13、S18、S19、S20、S21 和 S22 等点位香农指数均大于 3；S10、S23 等监测点位香农指数小于 2。

秋季鱼类香农-威纳多样性指数范围为 1.24-3.48，均值为 2.68。最大值出现在 S8 号（大陈三合附近）点位，最小值出现在 S16 号（青山水库上游大地村委会附近）点位。其他 S1、S3、S7、S11、S12、S14、S15、S20、S21 和 S28 号等监测点位香农指数均大于 3；S17 号（马剑镇壶源溪溪口附近）、S19 号（安华水库）等点位香农指数小于 2。

（4）外来入侵物种

共调查到鱼类外来入侵物种 3 种，分别是蓝太阳鱼（*Lepomis cyanellus*）、大口黑鲈（*Micropterus salmoides*）和食蚊鱼（*Gambusia affinis*），春秋两季调查均调查出。

春秋季在 S14 号点位（五泄水库上游祝家附近）、秋季还在璜山江支流 S28 号点位（璜山镇东庠村朱家附近）有调查到蓝太阳鱼。

在 S7 号（枫桥江横塘头附近）、S12 号（五泄江张家花园附近）、S14 号（五泄江上游祝家附近）、S15 号（同山镇上新屋附近）及 S21 号（开化江三江汇滨江公园附近）等点位均调查到大口黑鲈。

在 S01 号（店口溪中村附近）、S05 号（浦阳江干流诸暨港航管理局附近）、S11 号（浦阳江干流茅渚埠桥附近）、S18 号（洋山新村附近）、S21 号（开化江三江汇滨江公园附近）以及 S28 号（璜山江支流山口塘顶附近）等点位均调查到食蚊鱼。

第4章 环境影响预测与评价

4.1 生态环境影响分析

4.1.1 施工期生态环境影响分析

4.1.1.1 工程对诸暨市杭坞山森林公园的影响分析

（1）杭坞山森林公园概况

诸暨杭坞山森林公园位于诸暨市北部、次坞、直埠和店口等三镇的交界处，于2008年经浙江省林业厅命名为省级森林公园。2014年，由诸暨市林业局牵头，会同次坞、店口、直埠三个乡镇完成了《诸暨杭坞山森林公园总体规划（2014-2020）》；2018年对森林公园的经营范围进行了调整，并委托绍兴华洲林业工程勘察设计有限公司编制了《诸暨杭坞山森林公园总体规划（修编）（2018-2025）》，于2018年7月31日通过浙江省林业厅的批复（浙林造函〔2018〕19号）。

根据《诸暨杭坞山森林公园总体规划（修编）（2018-2025）》：规划范围北边至次坞镇凰桐村南端山脚林缘；东边界线为次坞镇里亭村向南沿X015县道至店口镇侠父村，再向南沿溪流至王家坞口到直埠镇紫草坞一线；南边以直埠镇紫草坞村经前坞水库至白梦山一线为界；西边至白梦山向北沿山脊至次坞镇白马新村，再向北经次坞镇大桥村至凰桐江一线。公园规划总面积为3261.78公顷（调整后）。

（2）工程与杭坞山森林公园的位置关系

根据《义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设工程-集疏运道路三规划选址和用地预审论证报告》，工程穿（跨）越杭坞山省级森林公园范围的路段长度约为3.986km（K18+659-K22+645路段），其中隧道长度约为2.49km，地上部分1.49km，涉及总面积约2.7800公顷，其中生态保育区0.78公顷，一般游憩区2.00公顷。项目已经取得浙江省林业局意见，原则同意项目占用诸暨杭坞山森林公园（浙林字函〔2025〕211号、浙林字函〔2025〕291号）。

（3）工程对杭坞山森林公园的影响分析

1. 施工期影响分析

（1）施工作业对森林公园景观影响

在杭坞山森林公园范围内工程主要为杭坞山隧道。根据初步设计，杭坞山隧道不

设通风竖井。隧道施工作业采用双向进洞、双向出渣的施工方式，工程不在杭坞山森林公园范围内设置施工场地、弃渣场等临时占地，临时便道利用现状农村道路和项目征地，不在景区内排放废水等污染物，施工作业对景区影响较小。

（2）工程施工对森林公园林地资源的影响

根据项目设计，在杭坞山森林公园范围内工程主要为杭坞山隧道。施工过程除隧道洞口、桥梁桥墩、路基占地开挖对林地资源造成一定的破坏，不在杭坞山森林公园范围内设置施工场地、弃渣场、临时便道等临时占地，工程占地范围不涉及名木古树等特殊保护的林地资源，因此，对森林公园的林地资源影响较小。

（3）工程施工对森林公园野生动物的影响

根据调查，杭坞山森林公园范围内的野生动物主要为两栖类、爬行类以及鸟类等。工程施工时的机械噪声以及来往车辆和人群活动的增加，将干扰工程沿线野生动物的栖息环境，给它们带来不利影响。但由于工程施工作业区较小，占整个森林公园的面积占比较小，噪声影响区域较小。区内有许多动物的替代生境，动物很容易找到栖息场所。同时随着施工的结束，植被的逐渐恢复，部分种类可回到原处。因此，施工作业对野生动物的影响有限。

4.1.1.2 对陆域生态的影响分析

（1）对沿线植被的影响评价

工程永久征地 52.0087hm^2 ，临时占地 5.4408hm^2 。工程占地主要为耕地、林地和园地，其中占用水田 12.5538hm^2 ，旱地 21.599hm^2 ，占用生态公益林约 2.2377hm^2 ，根据项目规划选址和用地预审意见，不涉及占用永久基本农田。项目永久占地将不可逆破坏地表植被及其生境，并降低景观的质量与稳定性。施工结束后，临时占用地的植被类型可依靠人工恢复还原至现有质量水平，而永久占用地将成为人工基底的景观类型。工程建设对植被的影响主要表现在以下几个方面：

1）沿线植被的破坏及公路占地造成植物生物量损失

本工程永久占用耕地 25.1523hm^2 ，占用林地 7.499hm^2 ，占用园地 9.3027hm^2 ，工程永久占地将对区域林地数量造成一定的损失，对耕地和园地的植被量造成一定的损失；临时占用耕地 0.5hm^2 ，临时用地不占用林地，临时占用的耕地可在施工结束后进行恢复。

2）沿线植被的破坏对植物多样性产生一定的影响

本工程永久占地以耕地、园地和林地为主，征用的耕地和园地种植有水稻、蔬菜、果树、苗圃、茶树、桑树等，征用的林地类型主要为马尾松、木荷等针阔混交林和竹林。道路建设影响的植物种类均为常绿阔叶林遭到人为破坏后的次生萌生植被或人工林的建群种，均为本区域的广布种、常见种。因此工程建设对沿线地区的植物物种多样性影响不大。

3) 沿线植被的破坏对沿线植物群落产生一定的影响

道路对生境的分割作用，使原来较大的群落变成多个小的群落，增加了边缘效应和破碎化程度，使群落对外界的干扰变得更加敏感。由于工程所在地区自然条件较好，光照较多、雨热较为丰富，植物生长速度较快，植被的自然恢复能力较强，被破坏地段的植物和植被能够较快恢复。同时，本项目将对永久占地范围内可绿化地段实施植被恢复工程，同时恢复全部临时用地，可大大减轻道路建设对植物种群的影响。

4) 对珍稀保护植物及古树名木的影响

根据现场调查，本工程沿线及评价范围内未发现国家或省级重点保护植物及古树名木，根据资料调查显示该区域有国家二级保护植物野大豆分布，位于 K19+200 北侧约 200m，距离项目路基较远，不在本项目施工范围内，因此工程的建设对珍稀保护植物及古树名木基本无影响。

(2) 对沿线野生动物的影响

根据调查，工程受影响的常见动物为该区域内的两栖类、爬行类以及鸟类等。工程施工时的机械噪声以及来往车辆和人群活动的增加，将干扰工程沿线野生动物的栖息环境，给它们带来不利影响。由于道路沿线大部分区域主要为农田、林地、园地，区内有许多动物的替代生境，动物很容易找到栖息场所。同时随着施工结束，植被的逐渐恢复，部分种类可回到原处。

施工期对野生动物的影响还表现在植被破坏、通道阻隔、施工噪声和车行灯光等。施工人员的进入，也会惊扰野生动物，可能会造成野生动物迁移到工程影响区以外相似的生境；如夜间施工，灯光的照射也会影响动物的生存环境。总之，施工期对野生动物的影响是不可避免的，但这种影响只局限在施工区域，范围较小，由于工程整个施工区的环境与施工区以外的环境十分相似，施工区内的野生动物很容易找到新的栖息地，对区内野生动物的种群数量不会有大的变化，但施工区的野生动物密度会明显下降。因此在施工中要对施工人员提出野生动物的保护要求，以最大限度地减少对野生动物的影响。

工程营运期受影响的动物种类主要为该区域常见的两栖类和爬行类。工程低丘段主要以路基形式穿越，沿线两侧无隔离栏，对林中动物基本无影响，而鸟类和兽类迁移能力较强，建设过程中会自动迁移至周边相似生境中，工程建设对区域常见野生动物的迁移、觅食等活动影响较小。

工程沿线以次生林和农田植被为主，受人为干扰较大。根据调查，影响区域未发现国家或省级保护动物，原有路段区域也未发现珍稀保护动物分布，工程建设不会对珍稀保护动物产生影响。

（3）对生物多样性的影响

根据现状调查，工程沿线人类活动极为频繁，自然植被受干扰严重，沿线植被主要为次生的林地植被、灌草丛植被、人工种植的果林植被以及农田人工种植的水稻、蔬菜和薯类等；沿线动物主要区域常见的小型两栖类、爬行类以及鸟类等。

工程沿线区域生物多样性为一般区域，工程沿线植物和动物均为常见物种，在区域内分布较为广泛，工程建设不会对其种群产生较大的影响。工程建设可能涉及少量的林木砍伐，但数量较小，不会造成该区域植物种类的减少或消失。因此，工程建设对所在区域植物种类的影响很小，不会降低所在区域的生物多样性。

（4）水土流失影响评价

项目建设路基、边坡开挖与回填、临时施工设施布设，对地面表面产生扰动，造成水土流失增加。施工期是水土流失的重点时段，路基的开挖回填、施工场地、临时堆场、中转料场、钻渣、泥浆区是重要的水土流失部位，因此，必须制定切实可行的工程和植物措施，有效防治水土流失。

工程可能造成水土流失及危害主要表现在：

工程路基、桥梁、隧道施工及施工临时工程将扰动原地貌，损坏水土保持设施，降低水土保持功能，加剧水土流失，可能对工程的施工安全造成影响，并增加泥沙淤积，从而影响当地生态环境。项目两侧有多处永久基本农田，如不采取防护措施将导致植被损坏，对农田耕作不利。工程线路涉及杭坞山省级森林公园、生态保护红线，工程建设期间破坏沿线植被，土地裸露，加剧水土流失危害。

根据水土保持报告，对工程施工期(含施工准备期)及自然恢复期可能产生的水土流失量进行预测，工程建设可能产生的水土流失总量 3376.45t，新增水土流失量 2950.88t。

4.1.1.3 对水生生态的影响

根据项目设计方案，本项目跨河（渠）桥梁共 4 座（其中 1 座为老桥利用），均不设水中桥墩。

施工过程中对地面扰动，产生水土流失，随着雨水冲刷进入到沿线地表水中，影响河流水质，造成局部河段悬浮物增加，影响水生生物的生存环境；改河、改渠工程对河岸的开挖、清淤，破坏河漫滩地水生植物群落以及底栖动物的生活环境，从而影响以之为食的水生动物觅食，影响水生动物的正常生长。

4.1.1.4 隧道施工对生态的影响

本工程拟建隧道 2 座，总长 5330m（按单洞计），其中单条最长的为杭坞山隧道，长度为 2490m（左洞）。通过现场调查，本项目两座隧道沿线地势起伏较大，植被以乔木为主，主要植被类型为毛竹林、马尾松等针阔混交林，这些植被类型在道路沿线区域分布的范围均较广，其群落植物种类均为区域常见和广布种，无珍稀濒危植物种分布。隧洞进出口施工过程中将不可避免地对进出口开挖面的植被带来损失，但这些隧道施工对区域植物物种多样性没有影响，施工影响仅限于一部分生物量的损失。施工结束后，应及时对隧道进出口进行恢复，根据立地条件，选择乡土植物种，并采取适地适树的原则，尽可能减少隧道开挖和建设对该区域植被和景观的破坏。

此外，隧洞工程若施工不当或选址不当也可能对隧道上方植被带来影响。通过该区域现场调查以及相关文献研究，该区域植物根系多分布于潜水埋深以上的地表层土壤之中，该区域植被生长与潜水关系不大，主要受大气降水以及土壤水分动态变化的影响。因此，隧道排水虽然会导致局部区域地下水水位下降，但并不会影响隧道上方植被生长。

隧道施工过程爆破产生的噪声会对周边的野生动物栖息、活动产生一定的影响，爆破噪声会对周边的生活的兽类、鸟类、爬行类等动物造成惊扰，对其活动、觅食产生不利影响，导致其暂时迁移至远离施工影响区的相似生境，但不会导致该区域生物的种类及数量发生变化。待施工影响结束后，仍可回到原栖息地或生境相似栖息地。因此，这种不利影响是暂时的，待施工结束后影响消失。

4.1.1.5 高填深挖段生态影响分析

根据项目初设，工程全线无高填路段，全线挖方深度大于 8m 的路段共有 5 处，

其中一处位于隧道口，其余为路基段，共计长约 742m，路基最大挖深 53.6m。

本项目深挖段对生态的影响主要有两个方面：

一是破坏地表植被。由于地表分布各种植被，路段的开挖必然破坏这些地表植被分布的连续性，影响生态景观结构和功能。根据现状调查，高填深挖路段周边现状以阔叶林为主，少量阔叶灌丛，阔叶林以毛竹林为主，植物的生物多样性程度较低，不涉及古树名木及珍稀保护植物，植被覆盖度较高，会造成植物生物量的损失，因此需要对道路边坡护坡进行植被修复，对损失的生物量进行补偿。

二是加剧水土流失。挖填方路段在施工过程中，地表植被清理后，土壤侵蚀模数相应增大，遇到雨季则会引起较大规模的水土流失；山体开挖过程中，地表土壤被撬松，树木砍伐，加上坡度作用，较大的土壤团块和砾石甚至向低地滚落，埋压周围的植被。在深挖路段的山体开挖过程中，如遇不良地质段，会引发山体失稳，引起不同程度的塌方。

本环评要求对深挖段的道路边坡进行植被护坡修复。选择根深叶茂的低矮灌木类植物作为护坡植被，同时尽量考虑使用本地种植被，兼顾植物本身的生态平衡。选择适宜的植物物种组合，尽量通过对本地野生植物的驯化获得先锋植被，用来固定土壤。采用草本和灌木结合的方式。对岩石边坡选择适合的岩石坡面生长的本土先锋草种和优质灌木，在短期内形成与周围景观相协调的低矮灌木植物群落，长远目标是形成植物群落可通过不断演替趋向周围现有的植物群落。通过各种植被护坡修复，在一定程度上可以降低高填深挖段的水土流失。

4.1.1.6 对沿线生态公益林的影响

根据林业部门的相关调查材料，项目占用的林地中部分为生态公益林，主要涉及的路段为杭坞山森林公园段、岭下隧道段等路段，占用生态公益林的面积约为 2.2377hm²。根据现场踏勘，占用的林地植被主要为马尾松、杉木、毛竹等，主要为水土保持林。

本工程采取桥隧方式通过生态公益林分布地带，避免了大面积地占用生态公益林。但由于受地形地貌等因素的限制，路线仍将占用一定面积生态公益林，对区域生态公益林涵养水源、保持土壤等生态服务功能的发挥将产生一定影响。从区域整体分析，工程占用的各级生态公益林面积占诸暨市各类公益林面积的比例均很小，同时拟建道路建成后，路域范围内的绿化将在一定程度上对受道路建设破坏的生态公益林

的生态服务功能进行间接补偿，因此本工程建设对生态公益林的影响总体较小。

建设单位将按照有关规定目前委托资质单位办理林地占用的相关报批手续，工程需取得林业主管部门审核同意或批准，并缴纳相应的森林植被恢复费后方可实施建设。

4.1.1.7 对凰桐江一般湿地的影响

本项目杭金衢分离大桥，采用一跨过河的方式跨越凰桐江，不涉及占用一般湿地面积，两侧桥墩施工时采用钻孔灌注桩工艺，基坑靠近河道一侧设支护，桥墩附近桥梁下方设置泥浆沉淀池，泥浆、基坑积水、养护废水通过管道抽至沉淀池中，多余的泥浆经机械离心干化，清水回用于洒水抑尘，不外排，不会对凰桐江水质产生不良影响。

隧道施工一般情况下施工废水收集经沉淀隔油预处理后回用于爆破抑尘，若岩爆产生大量涌水，初期收集至沉淀池经处理达标后期用于洒水抑尘等，后期涌水水质满足《污水综合排放标准》一级标准，杭坞山隧道出口的涌水排入红马坞溪，进入柏树溪，不进入凰桐江。岭下隧道涌水排入岭下溪，经石马坞溪进入凰桐江，长度约3km，经河道扩散和自净后对凰桐江水质影响较小。项目施工过程中不会对凰桐江一般湿地功能产生影响。

4.1.2 运营期生态环境影响分析

（1）对森林公园功能的影响

本工程主要以隧道、桥梁、路基的形式穿/跨越杭坞山森林公园，涉及长度约为3.986公里，面积为2.78公顷，其中隧道（隧道口）涉及生态保护红线面积约1.1689公顷，涉及长度为2.902公里（隧道长2.485公里、隧道洞口长0.417公里）；桥梁穿越生态保护红线面积约0.1575公顷，涉及长度为0.18公里；路基面积约1.4536公顷，涉及长度为0.904公里。

本工程主要采用隧道方式穿越，避免了大规模开挖对植被的破坏，涉及的面积占森林公园和生态红线面积的比例较小，不会对森林公园功能造成较大影响。

（2）对景区、景观的影响

本工程主要以隧道形式通过杭坞山森林公园，森林公园内景点景物均不在可视范围内；工程采用射流风机两端排烟，不在森林公园范围设置风塔，不会影响森林公园的整体景观。施工结束后，通过对洞口的植被恢复、景观绿化设计，与森林公园的

整体景观相协调。因此，本项目建设和运营对浙江杭坞山省级森林公园内景区及景观资源不会产生较大的影响。

（3）对森林公园自然植被的影响分析

根据调查，该区域植物根系多分布于地下水位以上的地表层土壤之中，该区域植被生长与深层地下水关系不大，主要受大气降水以及土壤水分动态变化的影响。因此，隧道排水虽然会导致局部区域地下水水位下降，但并不会影响隧道上方植被生长。

（4）对森林公园保护动物的影响分析

由于本项目穿越杭坞山森林公园部分以隧道形式为主，涉及总面积约 2.7800 公顷，其中生态保育区 0.78 公顷，一般游憩区 2.00 公顷，不涉及森林公园的核心区，对野生动物的栖息地和活动场所影响有限，对周围动物物种的迁移、散布、繁衍均不会有较大影响。

根据以上分析，工程穿越杭坞山森林公园段，对森林公园内重点森林风景资源、动物资源、生态环境等保护对象影响较小。

2.对水生生态的影响

工程沿线经过的地表水体水生植被均为常见的水生维管束植物，水体中浮游植物、浮游动物及底栖生物丰富，鱼类以鲤科为主，评价范围内未发现珍稀濒危保护水生生物，不涉及鱼类“三场一通道”（产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道）。工程建成后，在采取相应的工程补偿措施后，不会影响所涉及河道的河势稳定，对河道水文要素影响较小，不会对水生生境的连通性产生不利影响。

公路营运期对水生生物的影响，主要来自路面径流对沿线水体可能造成的污染。根据营运期水环境影响预测结果，正常情况下，本工程跨河桥梁桥面径流不会对所涉水体水质造成不良影响，不会改变现状水质质量，不会对所涉水体的水生生物造成不良影响。桥梁发生交通运输事故，导致油类和装载物料泄漏进入水体，或者导致桥面或路面污染，在遇降雨后，污染物随着桥面径流进入水体，会造成事故路段水体不同程度的 SS、石油类和 COD 的污染影响，对水生生物生境、生态系统及水生生物产生一定的危害。

4.2 地表水环境影响评价

4.2.1 施工期地表水水环境影响

工程施工过程中对水环境的影响主要来自各桥梁基础开挖、钻桩、混凝土浇筑等建设过程中产生的污废水、施工机械产生的含油废水、施工人员的生活污水、雨水冲刷施工物料产生的废水及改渠工程对水环境的扰动及悬浮泥沙影响等。

4.2.1.1 桥梁施工对水环境的影响

本项目桥梁均不设水中桥墩，桥梁施工对水环境的影响主要来自桩基施工过程中产生的钻孔泥浆水、砼养护废水。

桥墩施工过程中，钻孔产生的泥浆均在钢护筒内，就近设置泥浆沉淀池，部分泥浆回用，不能回用泥浆经泥浆泵送机械干化设备离心进行泥水分类，清水循环利用，干化的泥浆外运处置，泥浆废水不得直接排放环境，因此不会对地表水环境造成不利影响。

砼养护废水：现浇砼养护过程会产生养护废水，含有大量泥沙，禁止直接排入水体，以免造成河道淤积。砼养护废水沉淀后回用于洒水降尘、车辆冲洗。

跨河桥梁的上部施工方法以预制装配为主，在表面铺建过程中，会有大量的建筑垃圾和粉尘不可避免地掉入沿线水体，造成水质污染，因此需要采取一定的保护措施，对施工人员进行严格的管理，严禁乱撒乱抛废弃物，建筑垃圾要集中堆放并送至指定地点，从而最大限度地减少对河流水质造成的污染。

综上，在桥梁施工过程中一定要加强对桥梁施工泥浆、废水、废料的收集与管理，杜绝任意排放。桥梁施工的影响是短期的，施工完成后，影响随之消失。

4.2.1.2 施工机械设备冲洗废水对水环境的影响

施工期间施工机械、车辆维修和冲洗将产生一定量的废水，主要污染物为含有高浓度的泥沙悬浮物和较高浓度的石油类物质，另外施工机械、车辆运行可能出现机械跑冒滴漏油的现象，这类污水成分比较复杂，若直接排入水域，将对水环境造成不利影响。

类比其他相同规模道路建设情况，项目施工机械设备、运输车辆以 10 台（辆）/天计，设备、车辆冲洗废水排放以 $0.5\text{m}^3/\text{台（辆）}\cdot\text{天}$ 估算，冲洗废水总量约 $5\text{m}^3/\text{d}$ ，主要成分是悬浮物，SS 的浓度约为 $500\sim 1000\text{mg/L}$ 。设备、车辆冲洗废水经隔油沉淀池处理后循环利用，或作为场地抑尘洒水用水，不外排。

4.2.1.3 施工物料堆放对水环境的影响

施工期由于建筑材料的堆放、管理不当，特别是易流失的物资如黄沙、土方等露

天堆放，遇暴雨时将可能被冲刷进入水体。尤其是在跨河桥梁施工和靠近河道路段施工中容易发生物料流失。同时桥梁工程的建设需要大量的建材，建材的运输量非常大，因此建材在运输过程中的散落，也会随雨水进入附近的河道。只要施工单位对运输、施工作业严加管理，物料的流失量可以尽量地减少。因此，建议在物料临时堆场的边沿应设导水沟，堆场上增设覆盖物，石灰等物质不能露天堆放贮存，并做好用料的安排，减少建材的堆放时间。在桥梁施工和近河道路段施工中，堆场与河道距离应尽量远，则施工期物料流失对水环境的影响是比较小的。

4.2.1.4 改沟改渠工程对水环境的影响

改河渠主要是为了补偿面积，保证过水能力，防止水位壅高，满足行洪排涝及灌溉的要求。根据初步设计，项目改（沟）渠 17 处，河道宽挖 4 处。

改沟（渠）工程过程尽量安排在枯水期进行，如一个枯水季不能完成时，应采取防洪度汛措施。工程的施工方案和度汛方案应报主管部门备案审批。改沟（渠）工程先开挖新的河道，再回填，河道开挖采用围堰施工，施工过程中会对周围水体产生扰动，导致悬浮物增加，影响水质。施工后完全清除导流建筑物。施工开挖等产生的土石方、淤泥等，应严格按批准的设计方案和水土保持方案进行施工，对施工过程实施截排水工程，弃渣不能倾倒在河道行洪区域内，减少对地表水环境造成的影响。施工完成后，要及时拆除有关设施，彻底清理施工场地上的弃渣及剩余物，恢复河道面貌，不能造成阻水碍洪等问题。在改沟（渠）工程完成后，对地表水环境的影响在可接受范围内。

4.2.1.5 施工场地废水

施工过程中，施工场地会对车辆、设备、地面进行冲洗，冲洗废水不得随意排放，应设置隔油沉淀池，冲洗废水排入隔油沉淀池处理后上清液回用。同时在施工场地四周设置雨水导流沟，防止场地外雨水对场地内堆场地面冲刷造成周边环境污染。

4.2.1.6 雨污水对水环境的影响

雨污水随地表径流进入水体，使水中的悬浮物、油类、好氧类物质增加，影响地表水质。特别是路面铺设阶段，各种含沥青的雨污水还会使水体中的苯并芘等致癌物质的增加，造成水体的污染。

施工期要注意文明施工，沥青路面施工遇雨应及时停止供料，已铺好的沥青混合料应快铺快压，其余不得继续铺设，尽量减少对水环境的影响。

4.2.1.7 隧道施工对地表水环境的影响分析

隧道施工过程中的废水来源主要有以下几种：隧道穿越不良地质单元时产生的涌水，主要为地下水，以金属盐类为主(Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- 等)，工程通过采取严密的防水排水措施后，正常施工条件下这部分涌水量较小；施工设备如钻机等产生的废水；隧道爆破后用于降尘的水；喷射水泥浆从中渗出的水以及基岩裂隙水。根据相关文献报道，隧道施工废水中主要污染物为 SS，其超标量比较严重，pH 值呈碱性，主要由于注浆主体材料水解产生的硅酸三钙、硅酸二钙、氢氧化钙等均呈碱性，石油类也略有超标，主要来源是施工机械的滴油、漏油，另外还有少量施工选用的炸药爆破中未完全反应的甘油，而氨氮的含量满足一级排放标准的要求。上述污水经中和、多级沉淀及隔油处理后，可用于隧道爆破后的洒水降尘。一旦发生岩爆，产生大量涌水，水质见表 2-29 中 4 号样品水质，除石油类外均能满足《污水综合排放标准》一级标准，初期排放的涌水带有施工场地滴油等污染物，先引至沉淀池处理后回用，一段时间后水质基本可以满足一级标准要求，可以排入附近地表水。

因此，隧道施工废水对工程周边地表水影响较小。

4.2.1.8 施工人员生活污水对水环境的影响

项目部、施工营地均租赁周边农居和村委公共用房，施工人员生活依托周边已建设施。

4.2.2 营运期对地表水环境影响

4.2.2.1 运营期水文情势影响分析

根据初步设计和项目防洪报告，工程共有 26 处占用水域，共计占用水域面积 6963.87m^2 ，水域容积 16146.67m^3 ，均为一般水域，工程通过改河扩挖、山塘扩挖、新挖水塘等措施补偿水域面积 7706.33m^2 ，补偿水域容积 18526.12m^3 ，大于占用面积和容积，符合水域占补平衡的要求，工程改沟（渠）后无涉水桥墩，不会造成河道阻水、壅水和冲刷。因此，本项目建设不会对地表水体水文情势造成影响。

4.2.2.2 运营期水体水质影响分析

工程建成后对水体产生影响主要来自雨水冲刷桥面，形成地面径流污染水体。

营运期路（桥）面雨水径流水通过排水管沟和路面径流的方式进入附近水体，来自路面尘土、汽车汽油滴漏和汽车尾气排放的污染物随雨水径流流入附近水体对水环境造成的污染。主要污染因子是 SS、 BOD_5 、石油类。

影响路面径流中污染物成份、浓度的因素主要有：路面结构、类型，车流量、车

型构成，公路沿线土地利用状况、地理环境特征，雨前干燥期间隔时长，降雨强度、降雨量、降雨历时等。根据相关研究资料，雨水径流污染物含量随降雨时间而变化，降雨初期污染物浓度随降雨时间增加而增加，通常在 1 小时左右最大，以后随降雨时间延长而减少，随着降雨时间的延长而浓度下降较快。2 小时以后，路面基本被冲洗干净，污染物浓度也降到很低。

由于道路地表径流污染物浓度不高，属较清洁水，呈面源分散排放流入工程沿线不同河道，也就不能形成较为集中的径流污染源，且公路路面径流只占沿线河流集雨面积极小一部分，不会对沿线河流水质产生明显影响。

4.3 环境空气影响评价

4.3.1 施工期

4.3.1.1 扬尘影响分析

1. 车辆行驶扬尘

在施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占扬尘总量的 60% 以上。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。根据施工场地洒水抑尘的试验结果，每天洒水 4-5 次，可使扬尘减少 70% 左右，将 TSP 的污染距离缩小到 20-50m 范围。

2. 裸露地面和堆场扬尘

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。

扬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。粉尘的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250 微米时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当粒径大于 250 微米时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围，而真正对外环境产生影响的是一些微小粒径的粉尘。

施工时应做到：粉性材料一定要堆放在料棚内，施工工地要定期洒水，施工建筑要设置滞尘网，施工运输车辆出入施工场地减速行驶并密闭化，当风速达四级以上

时，应停止土方开挖等工作，对于多余挖方设远离周界的临时堆放点，并做好抑尘（不定期洒水），以减少施工扬尘大面积污染。

3.水泥拌合废气

水泥预制场的废气主要来自拌和楼、物料装卸输送等过程。

根据道路施工灰土拌合现场的扬尘监测资料表明，当采用路拌工艺施工时，路边 50m 处 TSP 小时浓度小于 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。当采用站拌施工工艺时，拌合站附近相距 50m 下风向 TSP 小时浓度为 $8.9\text{mg}/\text{m}^3$ ；相距 100m 处，浓度为 $1.65\text{mg}/\text{m}^3$ ；相距 150m 处已基本无影响。

预制场水泥仓和其他通风必须配备除尘净化装置，建设单位应在施工招标和承包合同中对混凝土拌合站提出明确的环保要求，确保拌合站废气达标排放。

预制场粉性料仓要求采用密闭料仓储存，密闭输送带输送，料仓顶部通风口设布袋除尘器，散装运输车将粉料泵至料仓时产生的粉尘经布袋过滤净化达标后排放。水泥拌和设备作业时要求密闭，出风口配备布袋除尘器，进料和搅拌时产生的粉尘经布袋净化达标后排放。参考《水泥工业污染防治可行技术指南》，袋式除尘技术效率为 99.80%~99.99%，颗粒物可达标排放。

砂石等原料卸料、输送和堆放过程采取洒水降尘等措施后，产生的扬尘较少。

在采取上述措施后，预制场粉料仓和拌和粉尘能够达标排放，原料卸料、输送及堆场粉尘为无组织排放，采取措施后，排放量相对较小，根据同类型项目的情况，粉尘最大落地浓度可控制在 100m 范围内。

4.石料加工场废气

砂石料加工采用颚式破碎、圆锥破碎和冲击式破碎三级破碎和筛分，生产不同粒径的石料。输送、破碎、筛分过程会产生大量粉尘。

砂石料加工场采取的环保措施：

①进料、破碎、筛分每级进出口均设喷淋抑尘装置，减少约 76%的粉尘产生；

②砂石料加工场输送皮带机，破碎和筛分均采用封闭设备，进、出口上方设置集气罩，粉尘收集经布袋除尘后通过 15m 高排气筒排放；收集效率 95%，除尘器效率不低于 99%；

③砂石加工在工棚内进行，封闭单元具有一定的降尘效果，且在工棚四周设置雾炮降尘，降尘效率可达约 90%。

在采取上述措施后可以做到达标排放，对周边环境影响较小。

本项目共设施工场地 3 处，作为预制场和石料加工场，其中 2#和 3#施工场地距离周边敏感点较远，通过优化场地布局拌合楼、石料加工棚设置在尽量远离敏感点一侧，拌合站和石料加工粉尘对敏感点影响较小。

1#施工场地距离敏感目标较近，因此，要求 1#施工场地加强噪声和扬尘控制措施，在 2#、3#施工场地同等措施的基础上，对整个场地实施全封闭，进一步控制扬尘和噪声，且出入口设置在远离敏感点的一侧。在此基础上，3#施工场地拌合站和石料加工粉尘对敏感点的影响较小。

5.临时堆土场扬尘影响分析

根据项目水土保持方案，设置临时堆放场用于临时堆置工程前期剥离的表土，待工程绿化时用于种植土回填利用。表土在装卸过程产生的扬尘对周边的环境空气产生一定的影响，主要影响在施工初期和施工末期，施工过程中表土堆场采取覆盖和撒播草植控制扬尘并减少水土流失，扬尘影响时间较短。堆土场四周设置围墙围挡、排水沟，采取防风、洒水、表面苫盖或撒播植草等抑尘措施，对周边环境空气的影响较小。

根据设计方案，1#临时堆土场设置于杭坞山隧道出口洞口右侧，距离明庄最近农居约 5m，装卸过程中扬尘影响较为明显。装卸过程应加强洒水，并尽快进行覆盖抑尘。2#临时堆场距离板桥最近约 80m，200m 范围内仅 2 户，装卸过程扬尘的影响较小。

6.拆除工程

改建路段道路拼宽、利用段路面翻新过程中破除混凝土结构和弃渣装卸环节产生扬尘，对周围环境造成一定的影响。拆除施工过程中采取围挡和洒水措施，可以有效抑制扬尘产生，减轻拆除施工对周围环境的影响。

4.3.1.2 沥青烟废气影响分析

根据类似公路的调查资料，摊铺沥青混凝土路面时污染影响范围一般在周边 50m 之内以及在距离下风向 100m 左右，路面铺设完成后，影响随之消除。因此，当摊铺沥青混凝土地点临近住宅等敏感目标时，应避开不利风向（敏感目标位于下风向），并选择恰当的施工时间，如选择居民大多外出上班、家中人较少的时段进行施工。

4.3.2 营运期

1、汽车尾气

项目运营期废气主要为汽车尾气，无集中式排放源，根据导则《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)、《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ 1358-2024)，对项目大气环境影响进行简单分析。

本项目为一级公路，公路营运期的废气主要为过往车辆排放的汽车尾气 NO_x 、 CO 等，影响区域局限在道路两侧，受影响区域人口密度不大，汽车尾气经大气扩散后对周边环境的影响较小。

随着我国执行单车排放标准的不断提高，单车尾气的排放量将会不断降低，同时运输车种构成比例将更为优化，新能源车占比提高，高能耗、高排污的车种比例逐步减少，汽车尾气排放将大大降低，公路对沿线空气质量带来的影响逐步减小。

2、隧道口

本工程隧道环境空气影响分析采用类比分析方法，类比《钱江通道及接线工程钱江隧道工程竣工环境保护验收调查报告》隧道洞口环境空气监测结果，工程线路全长 4.45km，其中隧道段约 4.0km（以左线隧道计），双向六车道，设计行车速度 80km/h，采用机械通风。根据监测结果， NO_2 小时均值浓度在 $<0.015\sim 0.099\text{mg/m}^3$ 之间，日均浓度在 $<0.015\sim 0.075\text{mg/m}^3$ 之间， CO 小时浓度在 $0.7\sim 1.2\text{mg/m}^3$ 之间，日均浓度在 $0.9\sim 1.1\text{mg/m}^3$ 之间，各监测指标监测值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2026）中过渡阶段二级标准浓度限值要求。

本项目拟建长、短隧道各一座，长隧道为分离式隧道，长约 2490m，采用机械通风，短隧道，长约 340m，采用自然通风，不设置风塔（或风井）。两座隧道长度均小于钱江隧道，隧道内气流交换较快，污染物累积量小。参考上述对钱江隧道洞口实际监测结果，本工程隧道洞口污染物经扩散、稀释，扩散至洞口附近环境空气敏感点时，其浓度已大大降低，不会超过《环境空气质量标准》中二级标准的要求。

3、养护管理站食堂油烟废气

本项目设一处养护管理站，管理站食堂油烟收集后经油烟净化器净化后引至管理用房屋顶达标排放，对周边大气环境影响较小。

4.4 声环境影响评价

4.4.1 施工期声环境影响评价

4.4.1.1 施工噪声污染源及噪声级

公路施工经常使用的机械有运输车辆、筑路机、大型搅拌机、钻孔打桩机等，还有其他施工机械，如空压机、汽锤等，有些设备属于短期使用。施工噪声有其自身的特点，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，这就决定了施工噪声的随意性和没有规律性。

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；拟建工程施工所用机械的噪声均较大，有些设备的运行噪声可高达 110dB(A)左右。常见的施工机械的噪声级详见（4）表 2-31。

③公路施工机械一般都是暴露在室外的，而且它们还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。施工机械噪声可视为点声源。

4.4.1.2 施工噪声预测方法和预测模式

施工机械设备露天作业，在没有隔声措施，周围无屏障的情况下，对单台施工机械设备噪声随距离的衰减进行预测，公式如下：

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

式中： L_i —距声源 R_i 处的施工噪声预测值，dB(A)；

L_0 —距声源 R_0 处的施工噪声级，dB(A)；

ΔL —障碍物、植被、空气等产生的附加衰减量，保守起见，不考虑附加衰减。

此模式适用条件 $r \gg r_0$ ，且 r ， r_0 均应大于声源最大几何尺寸的 2 倍。

4.4.1.3 施工机械噪声预测结果

根据表 2-31 主要施工机械噪声源强和单台施工机械衰减预测公式，主要施工机械噪声影响范围预测结果见表 4-1。

表 4-1 单台施工机械设备噪声衰减预测结果单位：dB

常用施工机械	标准限制（dB(A)）		影响范围（m）	
	昼间	夜间	昼间	夜间
液压挖掘机	70	55	70	224
电动挖掘机	70	55	28	158
轮式装载机	70	55	79	447
推土机	70	55	42	237

移动式发电机	70	55	158	>500
各类压路机	70	55	35	200
重型运输车	70	55	40	224
电锤	70	55	224	>500
振动夯锤	70	55	100	>500
打桩机	70	55	316	>500
静力压桩机	70	55	11	60
风镐	70	55	56	316
混凝土输送泵	70	55	71	398
商砼搅拌车	70	55	45	251
混凝土振捣器	70	55	30	168
空压机	70	55	60	335
木工电锯	70	55	133	>500

根据表 4-1，可以看出施工噪声因不同的施工机械影响的范围相差很大，昼夜施工场界噪声限值标准不同，夜间施工噪声的影响范围要比白天大得多。昼间除打桩机、电锤、木工电锯和移动式发电机外，其余施工机械在距设备 100m 范围内均能满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）昼间噪声限值（70dB（A））要求；夜间除静力压桩机在 100m 范围内能满足《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）夜间噪声限值（55dB（A））要求外，其余施工机械达标距离均超过 100m，特别是打桩机、振动夯锤、电锤、木工电锯、移动式发电机等设备夜间达标距离超过 500m。在实际施工过程中，情况较为复杂，不同阶段采用的设备不同，并且可能出现多台机械同时在一处作业，产生施工噪声影响的范围比预测值还要大。因此，应尽量选用低噪声环保设备，采取措施控制施工噪声，尤其是夜间施工噪声，避免对施工场地周边的声环境敏感点产生较大的影响。

工程位于城镇建成区，禁止在夜间进行产生噪声污染的施工作业。因生产工艺要求确需在夜间进行施工作业的，施工单位应当持所在地建设行政主管部门的施工意见书，向所在地环境保护部门申领夜间作业证明。施工单位应当将夜间作业证明提前三日向附近居民公告，并按照夜间作业证明载明的作业时间、作业内容、作业方式以及避免或者减轻干扰附近居民正常生活的防范措施等要求进行施工。

4.4.1.4 施工期噪声影响评价

1.道路施工对沿线声环境的影响

根据公路项目施工情况调查，在施工现场往往是多种施工机械共同作业，不同施工阶段投入施工机械的类型和数量也不一样。鉴于施工噪声的复杂性，以及施工噪声

影响的区域性和阶段性，很难针对各种工况一一进行预测，因此本次评价选取典型施工阶段声环境影响最大的施工状态，结合项目周边的敏感保护目标分布情况（距离、数量等）进行预测，计算出不同施工阶段对敏感保护目标的噪声影响情况，结合实际情况采取适当的噪声污染防治措施。

本次评价选取不同施工阶段声环境影响最大的典型施工状态：清基阶段选取挖掘机、推土机、装载机各 1 台，桥梁路段基础施工阶段选取打桩机、搅拌车、混凝土输送泵、混凝土振捣器各 1 台同时工作；路基路段施工阶段选取挖掘机、搅拌车、混凝土输送泵、混凝土振捣器各 1 台同时工作；堆料场和表土堆场按照 2 辆重型运输车同时工作；施工期设备间歇性运行，正常情况下夜间不施工，桥梁、路基昼间工作时间按 4h 计，堆料场工作时间按 2h 计。

根据现状调查，项目评价范围内声环境敏感保护目标共涉及 6 个行政村/社区。这些敏感点将受到施工噪声的影响，根据施工噪声影响范围，受影响人口还会增多。

道路施工范围控制在项目永久用地范围内，衰减距离按照敏感点至项目边界最近距离考虑；除特殊工艺需要夜间施工外，夜间禁止施工，因此主要考虑昼间的影响情况。

根据预测分析，施工期基础阶段，评价范围内部分敏感点不同施工阶段噪声等效贡献值超标，特别是桥梁路段，因打桩机等设备的使用，超标比较严重，最高超标 22.5dB；土石、路面阶段部分敏感点也有不同程度超标，最大超标量分别为 16.5dB 和 15dB，最大超标点出现在浙赣铁路上跨桥对桌西村的影响及路基施工对桌西的噪声影响，此外，吕家村、大村、石马坞、溪埭村（改路工程）等敏感点距离施工位置较近，施工噪声影响也较大。

为减轻施工噪声对敏感点的影响，施工单位应根据场界外敏感点的分布情况，采取合理措施：尽量选用环保低噪声设备；施工过程中需优化施工场地布置，合理布置高噪声施工设备，同时施工场界设置临时围护隔声设施，从传播途径最大限度减少施工作业噪声影响，并加强管理，使工程施工对周边声环境保护目标的影响降至最低。因特殊需要必须夜间作业的，必须有区级以上人民政府或其有关主管部门的证明，并将批准的夜间作业证明公告附近居民，并与周边居民加强沟通。

为减轻施工噪声对敏感点的影响，施工单位应根据场界外敏感点的分布情况，采取合理措施：

①尽量选用环保低噪声设备；

②合理规划施工过程与时间，高噪声设备和工艺的使用时间应尽量避免居民休息、学习时间；打桩机等高噪声设备严禁夜间（22:00~6:00）施工；

③施工路段边界设置临时围护隔声设施，以最大限度减少施工作业噪声影响。

2.施工场地运行的噪声影响分析

目前施工单位未定，施工场地布局及设备尚不确定，类比同类型项目，预制场、石料加工场的主要噪声来自水泥搅拌楼、配套水泵、空压机、输送带、叉车、破碎机、筛分机等机械设备运行噪声，首先选用环保低噪声设备，采用封闭式拌合设备，水泵、风机、空压机等高噪声设备要求设置减振基础、隔声罩等减振降噪措施，破碎机、筛分机等石料加工设备要求设置在工棚内，设置减振基础，工棚隔声量不小于 15dB，合理布局，高噪声设备尽量靠中间布局。

1#施工场地，在上述措施的基础上，整个施工场地采取全封闭结构，靠近俞家一侧局部铺设吸声材料，整体隔声量、吸声量不小于 20dB，优化布局，石料加工、水泥拌合靠近西南侧布置，骨料堆场、预制场、养护区靠近北侧、东侧布置，在此基础上，场界噪声排放量预测值最高为 64.6dB，满足《建筑施工噪声排放标准》，对俞家、留剑坞的贡献值分别为 60dB、47.6dB，满足声环境 2 类区标准限值。。

2#施工场地，石料加工、拌合站靠西侧布置，骨料堆场、预制场、养护区靠近东侧布置，四周设置 3m 高隔声围挡。场界噪声排放量预测值最高为 66.2dB，满足《建筑施工噪声排放标准》，对明庄、红马坞的贡献值分别为 47dB、42.7dB，满足声环境 2 类区标准限值。

3#施工场地，石料加工棚靠近中心临 2#堆土场布置，拌合楼居中布置，骨料堆场靠近南侧布置，预制场、养护区靠近北侧、东侧布置，场界噪声排放量预测值最高为 65dB，满足《建筑施工噪声排放标准》，对板桥的贡献值为 42.8dB，满足声环境 4 类区标准限值。

3.运输车辆声环境影响分析

建设过程中施工物料运输需要使用大量的运输车辆。大型运输车辆具有高噪声特点，往往对运输道路沿线声环境造成较大的影响。鸣笛、超载、超速、深夜施工等会加剧这类噪声影响。因此，施工过程中应优化运输路线，尽量避开声环境敏感区域，同时加强运输人员管理和教育，运输过程中禁止鸣笛，减少对周边声环境的影响。

4、爆破噪声影响分析

隧道洞口施工采用明挖法，洞身施工采用钻爆法产生的爆破，隧道施工过程中的噪声主要是明挖机械产生的噪声、爆破产生的噪声。

项目隧道洞身施工使用炸药爆破时，炸药在爆破自由面及其附近爆炸时，产生的一部分能量以弹性波或空中爆炸声的形式，不断向周围传播，在离爆源极近的地方，空中产生的波动表现为冲击波，在离爆破源一定距离后就以声波的形式传播。

隧道爆破作业噪声源属于间歇性噪声源，强度较高，传播距离较远。一般而言，爆破的作业噪声较强，爆破噪声与炸药用量、爆破方式以及离爆源距离有关。根据类比调查，0.5kg 的炸药爆破时，100m 处的声级为 85dB(A)。

项目杭坞山隧道起点敏感目标为东北侧约 400m 留剑坞自然村，杭坞山隧道终点敏感目标为西南侧约 30m 红马坞自然村，西北侧约 360m 明庄自然村，岭下隧道起点敏感目标为东侧约 280m 大村自然村，岭下隧道终点敏感目标为西南侧约 100m 岭下自然村。隧道施工时周边这些村庄会受到瞬时爆破噪声的影响，瞬时爆破噪声会对居民的生活、休息会产生一定的干扰，爆破噪声属于瞬时噪声，对敏感目标的影响持续时间不会太长，爆破工结束后，影响随之消失。根据隧道施工相关经验，隧道施工机械噪声的影响主要集中在洞口及洞口附近施工过程，一旦隧道施工进入洞内对周边敏感点噪声较小。

在爆破装药控制上，应采用少装药，大延时，松动为主，以预防爆破飞石、过大的震动等有害现象的出现。爆破施工期间应注意对附近村庄的保护，尤其红马坞村，除噪声影响外爆破振动可能会导致部分质量较差的房子产生开裂等影响，因此，在隧道口爆破施工过程中，应对距离隧道口 100m 范围的房屋加强监控和监测，根据监测结果，应及时采取必要的减振措施，如减少爆破的炸药用量、采用微差爆破技术等。

同时，爆破时间尽量避开居民休息时间，同时应制定合理的爆破工作制度并公告，并且爆破前应通知附近村民，禁止夜间禁止爆破作业。

此外，隧道爆破噪声还会对野生动物产生惊扰，根据参考文献，在炸药密度为 1.5g/cm^3 时，每 1kg 炸药爆破产生的能量约为 $4.2 \times 10^{13}\text{erg}$ ，采用震级和震源发生的总能量的关系换算，相当于小于里氏 2.5 级的地震。因此隧道爆破噪声会对野生动物的活动范围及栖息地产生一定影响，需采取控制爆破作业时间、采用先进的小剂量、低威力、低爆速炸药和微差爆破技术等爆破工艺进行作业，减少爆破作业施工对周围

野生动物的影响。

本项目爆破施工还对施工作业人员带来影响，故对施工人员，尤其是操作人员要进行噪声防护，并根据相关规定，发放相应的劳动保护用品，以保障工作人员的身心健康。爆破时应设计采用必要的覆盖防护措施，将爆破飞石控制在一定距离范围内，爆破时要设置警戒线，爆破前安排专人确认现场人员已撤离到安全警戒线以外，方可进行爆破施工。

4.4.2 营运期声环境影响评价

4.4.2.1 噪声影响预测模式及参数选取

本次声环境影响评价采用《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ 1358-2024)推荐的道路交通噪声预测模式进行预测。

1.基本预测模式

(1) 第*i*类车等效声级的预测模式

$$L_{Aeq}(h)_i = (\overline{L_{OE}})_i + 10\lg\left(\frac{N_i}{V_i T}\right) + \Delta L_{\text{距离}} + 10\lg\left(\frac{\theta}{\pi}\right) + \Delta L - 16$$

式中： $L_{Aeq}(h)_i$ ——第*i*类车的小时等效声级，dB(A)；

$(\overline{L_{OE}})_i$ ——距第*i*类车水平距离为7.5m处的平均辐射能量级，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；

V_i ——第*i*类车的平均车速，km/h；

T ——计算等效声级的时间，1h；

$\Delta L_{\text{距离}}$ ——距离衰减量，dB(A)；

θ ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度；

ΔL ——由其他因素引起的修正量，dB(A)。

$\Delta L_{\text{距离}}$ 按下列公式计算：

$$\Delta L_{\text{距离}} = \begin{cases} 10\lg\left(\frac{7.5}{r}\right) & (N_{\max} \geq 300 \text{ 辆/h}) \\ 15\lg\left(\frac{7.5}{r}\right) & (N_{\max} < 300 \text{ 辆/h}) \end{cases}$$

式中： $\Delta L_{\text{距离}}$ ——距离衰减量，dB(A)；

r ——从车道中线到预测点的距离，m；

$N_{\max}$ ——最大平均小时车流量，辆/h，同一个公路建设项目采用同一个值，取公路运营期各代表年份、各路段平均小时车流量中的最大值。

ΔL 按下列公式计算：

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

式中： ΔL ——由其他因素引起的修正量，dB(A)；

ΔL_1 ——线路因素引起的修正量，dB(A)；

ΔL_2 ——声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)。

ΔL_1 按下列公式计算：

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

式中： ΔL_1 ——线路因素引起的修正量，dB(A)；

ΔL_1 ——公路纵坡引起的修正量，dB(A)；

ΔL_2 ——公路路面类型引起的修正量，dB(A)。

ΔL_2 按下列公式计算：

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

式中： ΔL_2 ——声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)；

A_{gr} ——地面吸收引起的衰减量，dB(A)；

A_{bar} ——遮挡物引起的衰减量，dB(A)；

A_{fol} ——绿化带引起的衰减量，dB(A)；

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减量，dB(A)。

(2) 噪声贡献值

$$L_{\text{Aeqg}} = 10 \lg [10^{0.1L_{\text{Aeq1}}} + 10^{0.1L_{\text{Aeqm}}} + 10^{0.1L_{\text{Aeqs}}}]$$

式中： L_{Aeqg} ——公路建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB(A)；

L_{Aeq1} ——大型车的噪声贡献值，dB(A)；

L_{Aeqm} ——中型车的噪声贡献值，dB(A)；

L_{Aeqs} ——小型车的噪声贡献值，dB(A)。

(3) 噪声预测值

$$L_{\text{Aeq}} = 10 \lg [10^{0.1L_{\text{Aeqg}}} + 10^{0.1L_{\text{Aeqb}}}]$$

式中： L_{Aeq} ——预测点的噪声预测值，dB(A)；

L_{Aeqg} ——预测点的噪声贡献值，dB(A)；

L_{Aeqb} ——预测点的噪声背景值，dB(A)。

2. 预测参数

(1) 预测时段：运营近期为 2030 年，运营中期为 2036 年，运营远期为 2044

年。

（2）路面类型：路面类型为 SMA-13，SMA 路面降噪量为 1~2dB，保守起见本次预测不考虑路面降噪效果。

（3）预测车流量：车流量和车型比均来自设计单位，具体见表 2-24。

（4）平均车速

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024）附录 C，小型车比例小于 45%或大于 75%时，平均车速可采用类比调查方式确定，小型车比例为 45%~75%之间时，平均车速计算可参考 C2.4.1 平均车速公式计算确定。本项目小型车比例为 88.1%~89.6%，不适用附录 C 中 C.2.4 平均车速计算公式。根据平均辐射噪声级计算公式，车速越大，噪声级越大，因此保守起见，本项目平均车速选取设计速度，即新建、改建段设计车速为 80km/h，完全利用段设计车速为 60km/h。

4.背景值取值情况说明

（1）新建段：新建段道路沿线敏感点的环境噪声预测值由道路交通噪声贡献值与环境背景噪声值叠加得到，环境背景噪声值选取监测值中的 L_{eq} 。

（2）改建段和利用段：改建段和利用段沿线敏感点的环境噪声预测值由道路交通噪声贡献值与环境背景噪声值叠加得到，背景值选取不受现状道路噪声影响的监测值。板桥、石马坞村背景值监测点选取在第七排，距离现状道路约 150m，鸦雀窝背景点选取距离道路 200m 处，次坞新村背景值选取在第四排，距离约 70m，如梦园小区背景点选取在第二排第一层，距离约 85m，前排为 25m 高层隔声，可认为基本不受现状道路交通噪声影响。

5.相关道路贡献值叠加情况说明

本项目相交道路包括官庄至弦腔公路、浙赣铁路、杭长高铁、杭金衢高速公路、十店线、235 国道、新海路等。其中在监测期间 235 国道为在建工程，预测时叠加该工程的贡献值；道路终点附近背景值选取不受道路交通噪声影响点位，预测时考虑叠加新海路贡献值；其余道路为现状道路，背景值中已经包含了该道路的影响。

（1）235 国道

235 国道杭州至诸暨公路萧山河上至诸暨安华段改建工程主线起点位于杭州市萧山区河上镇，与在建 235 国道萧山义桥至楼塔段相接，终点位于诸暨市与浦江县交界处，接 235 国道浦江段，主线全长约 53.952km，其中萧山段长约 1.1km，诸暨段长约 52.852km。主线采用双向六车道一级公路标准，设计速度为 80km/h，标准

段路基宽度 33m，分离式路基宽度 2×16.5m；穿安华城镇段两侧增设辅车道，路基宽度 38m。诸暨互通连接线起点位于庙后村东侧主线 K17+813 处应店街南互通，终点位于陶朱街道西环三路与十诸线交叉处，连接线长约 6.373km，采用双向四车道一级公路标准，设计速度 60km/h，标准段路基宽度 23.5m。

235 国道工程于 2025 年底通车，监测期间尚未通车，因此本次预测考虑叠加其贡献值影响。

根据《235 国道杭州至诸暨公路萧山河上至诸暨安华段改建工程可行性研究报告》及《235 国道杭州至诸暨公路萧山河上至诸暨安华段改建工程环境影响报告书》，235 国道与本项目相交路段，为桥梁段，两侧设置 4m 高声屏障。235 国道特征年交通量见表 4-3。

表 4-2 G235 特征年交通量预测结果表(辆/h)

路段	预测年	车流量(辆/h)							
		小型车		中型车		大型车		合计	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
G235 国道	2030 年	1386	346	158	40	158	40	1702	426
	2036 年	1645	411	181	45	183	46	2009	502
	2044 年	1884	471	200	50	206	51	2290	573

备注：G235 国道特征年份与本项目不一致，采用插值法和外延法计算。

（2）新海线

项目终点位于与新海线（即老 235 国道、103 省道）的交叉口，新 235 国道已于 26 年 1 月份通车，新海线现状以次坞镇区交通量为主，限速为 60km/h，车流量参考《235 国道杭州至诸暨公路萧山河上至诸暨安华段改建工程可行性研究报告》中 235 国道改建后 103 省道的预测数据。

表 4-3 新海线特征年交通量预测结果表(辆/h)

路段	预测年	车流量(辆/h)							
		小型车		中型车		大型车		合计	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
新海线	2030 年	911	228	104	26	104	26	1119	280
	2036 年	1107	277	122	30	123	31	1351	338
	2044 年	1208	302	129	32	132	33	1468	367

6.预测内容

（1）按预测的车流量，预测道路不同时期（近期、中期、远期）计算点的贡献值、预测值，给出满足相应声环境功能区标准要求的距离。

（2）分析敏感目标所受噪声影响的程度、范围和受影响人口分布情况。根据预

测结果，提出相应降噪措施，并预测采取降噪措施后的噪声影响。

（3）绘制道路等声级线图。

4.4.2.2 噪声预测结果与评价

1. 路段交通噪声预测

本工程建成运营后，空旷情况下（不考虑地形及建筑物遮挡，预测点高度选取高于地面 1.2m），不同路段各预测年交通噪声预测值见表 4-5。

表 4-4 高于地面 1.2m 水平向不同距离交通噪声贡献值预测结果（dB）

路段		集疏运道路三（新建段、改建段）					
运营期		2030 年		2036 年		2044 年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
距道路中心线 垂直距离(m)	20	69.8	63.8	70.5	64.5	71.4	65.4
	30	65.8	59.8	66.5	60.5	67.4	61.4
	40	63.8	57.8	64.5	58.5	65.4	59.4
	50	62.5	56.5	63.2	57.2	64.1	58.1
	60	61.4	55.4	62.1	56.1	63	57
	80	59.7	53.7	60.4	54.4	61.3	55.3
	100	58.4	52.4	59.1	53.1	60	54
	120	57.3	51.3	58	52	58.9	52.9
	140	56.4	50.4	57.1	51.1	58	52
	160	55.5	49.5	56.2	50.2	57.1	51.1
	180	54.8	48.8	55.5	49.5	56.4	50.4
	200	54	48	54.7	48.7	55.6	49.6
路段		集疏运道路三（完全利用段）					
运营期		2030 年		2036 年		2044 年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
距道路中心线 垂直距离(m)	20	66.8	60.8	67.5	61.5	68.4	62.3
	30	62.8	56.8	63.5	57.5	64.4	58.3
	40	60.8	54.8	61.5	55.5	62.4	56.3
	50	59.5	53.5	60.2	54.2	61.1	55
	60	58.4	52.4	59.1	53.1	60	53.9
	80	56.7	50.7	57.4	51.4	58.3	52.2
	100	55.4	49.4	56.1	50.1	57	50.9
	120	54.3	48.3	55	49	55.9	49.8
	140	53.4	47.4	54.1	48.1	55	48.9
	160	52.5	46.5	53.2	47.2	54.1	48
	180	51.8	45.8	52.5	46.5	53.4	47.3
	200	51	45	51.7	45.7	52.6	46.5

根据表 4-5 的预测结果，本工程建成投入运营后，不考虑地形和建筑物遮挡情况下，不同环境噪声标准的达标距离及噪声防护距离见表 4-6。

表 4-5 噪声达标距离预测结果（单位：米）

预测点高度	路段	年度	4a 类标准		4b 类		2 类标准	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
地面 1.2m	集疏运道路三（新建段、改建段）	2030 年	<20	65	<20	30	80	150
		2036 年	25	75	<20	35	90	165
		2044 年	25	85	25	40	100	190
地面 1.2m	集疏运道路三（完全利用段）	2030 年	<20	40	/	/	50	95
		2036 年	<20	45	/	/	55	105
		2044 年	<20	50	/	/	60	120

本项目沿线城镇规划部门和土地管理部门应加强对公路两侧用地的审批，建议道路两侧临路第一排不再安排特殊敏感建筑（学校、医院、敬老院等）的建设。建议规划主管部门遵照浙江省人民政府浙政发〔1990〕99 号文《关于加强对公路两侧建筑管理的通知》严格土地审批手续。

2. 沿线声环境保护目标噪声影响预测

项目新建及改建段沿线共有姚江镇桌山村、次坞镇白马新村、吕家村、溪埭村、石马坞村、次坞社区共 5 个行政村和 1 个社区（共涉及 17 个自然村和 3 个住宅小区）以及 1 处行政办公、2 处学校、1 处卫生院，根据声环境功能区，结合敏感点分布以及与公路设计，沿线共设置了 42 个预测点，预测点设置及超标情况汇总详见表 4-8。

表 4-6 措施前预测点超标情况汇总表

敏感保护目标			声环境功能区	最大超标量						超标户数(户)	
				近期		中期		远期		中期	远期
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
姚江镇	桌山村	楼家坞	4a 类	达标	4.5	达标	5.1	达标	6.0	4	4
			2 类	4.4	7.3	4.8	7.9	5.5	8.6	7	8
		桌西	4a 类	达标	8.1	达标	8.8	0.9	9.7	6	6
			2 类	4.9	7.9	5.3	8.5	6.0	9.2	20	28
		桥里	4a 类	达标	达标	达标	达标	达标	达标	0	0
			2 类	达标	2.0	达标	2.5	0.1	3.1	10	11
		俞家	4b 类	达标	达标	达标	达标	达标	达标	0	0
			2 类	3.1	6.6	3.6	7.2	4.5	8.1	18	23
		留剑坞	4a 类	达标	5.3	达标	6.0	达标	6.9	1	1
			2 类	4.7	8.3	5.3	9.0	6.1	9.9	37	40
次坞	白马新村	红马坞	4a 类	达标	4.9	达标	5.5	达标	6.4	2	2
			2 类	达标	达标	达标	达标	达标	0.4	0	2

镇		明庄	2 类	达标	1.9	达标	2.2	达标	3.3	2	4
		金家巷弄	4a 类	达标	3.8	达标	3.1	达标	5.4	1	1
			2 类	达标	3.1	达标	3.0	0.6	4.6	10	12
	吕家村	吕家村*	4a 类	达标	7.2	达标	7.9	达标	8.8	2	2
			2 类	达标	0.8	达标	1.3	0.1	2.1	2	4
		西湖口	4a 类	达标	达标	达标	0.9	达标	1.5	3	3
			2 类	达标	2.2	达标	2.8	达标	3.7	5	5
		大村	4a 类	达标	3.1	达标	3.8	达标	4.7	1	1
			2 类	达标	达标	达标	0.1	达标	0.9	1	3
		溪埭村	岭下	2 类	2.0	5.8	2.5	6.4	3.5	7.3	7
	石马坞村	板桥	4a 类	达标	7.2	达标	7.9	达标	8.8	10	10
			2 类	2.7	6.5	3.3	7.2	4.3	8.1	9	9
		石马坞	4a 类	0.8	9.6	1.4	10.3	2.3	11.2	14	14
			2 类	3.5	7.2	4.1	7.8	5.0	8.7	16	23
	次坞派出所		4a 类	达标	5.0	达标	5.7	达标	6.6	1	1
	次坞社区	鸦雀窝	4a 类	达标	2.3	达标	3.0	达标	3.8	1	1
			2 类	4.2	8.1	4.8	8.7	5.8	9.6	16	18
		上蒋	4a 类	达标	7.2	达标	7.9	达标	8.8	7	7
			2 类	0.6	4.5	1.2	5.1	2.0	5.9	2	10
		次坞新村	4a 类	达标	4.4	达标	5.0	达标	6.0	14	14
			2 类	达标	2.9	达标	3.3	0.2	4.1	2	3
		宏城时代广场	4a 类	达标	6.8	达标	7.1	达标	7.7	30	30
			2 类	达标	3.0	达标	3.3	达标	3.7	12	12
		新海线东侧商住	4a 类	4.3	13.3	4.9	13.9	5.4	14.4	40	40
			2 类	达标	达标	达标	达标	达标	0.4	0	1
		如梦园小区	4a 类	达标	6.5	达标	7.1	达标	8.1	144	144
			2 类	达标	2.7	达标	3.2	达标	3.8	3	10
秀松中学		2 类	6.3	10.2	6.9	10.8	7.7	11.7	1	1	
次坞镇中心幼儿园		2 类	达标	达标	达标	0.2	达标	0.9	0	夜间不上课	
次坞镇卫生院		2 类	4.0	7.9	4.6	8.5	5.3	9.2	1	1	

42 个预测点中，4a 类预测点 18 个，4b 类预测点 1 个，2 类预测点 23 个。

运营近期：4b 类声环境功能区，昼夜间均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应类别标准，4a 类声环境功能区，昼间 2 处敏感区预测值超标，夜间 16 处敏感区预测值超标，昼夜间最大超标点均位于新海线东侧商住 3F，昼夜间最大超标量分别为 4.3、13.3dB(A)，主要受现状新海线交通噪声影响；2 类声环境功能区，昼间 11 处敏感区预测值超标，夜间 19 处敏感区预测值超标，昼夜间最大超标点均位于秀松中学 4F，昼夜间最大超标量分别为 6.3、10.2dB（A）。

运营中期：4b 类声环境功能区，昼夜间均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应类别标准，4a 类声环境功能区，昼间 2 处敏感区预测值超标，夜间 17 处敏感区预测值超标，昼夜间最大超标点均位于新海线东侧商住 3F，昼夜间最大超

标量分别为 4.9、13.9dB(A)；2 类声环境功能区，昼间 11 处敏感区预测值超标，夜间 21 处敏感区预测值超标，昼夜间最大超标点均位于秀松中学 4F，昼夜间最大超标量分别为 69、10.8dB (A)。

运营远期：4b 类声环境功能区，昼夜间均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应类别标准，4a 类声环境功能区，昼间 3 处敏感区预测值超标，夜间 17 处敏感区预测值超标，昼夜间最大超标点均位于新海线东侧商住 3F，昼夜间最大超标量分别为 5.4、14.4dB(A)；2 类声环境功能区，昼间 15 处敏感区预测值超标，夜间 23 处敏感区预测值超标，昼夜间最大超标点均位于秀松中学 4F，昼夜间最大超标量分别为 7.7、11.7dB (A)。

3. 沿线规划声环境保护目标噪声影响预测

由于各规划敏感保护目标平面布置图未确定，按照规划地块用地红线边界进行预测，各规划敏感目标均位于 4a 类声功能区，根据预测结果各运营期本项目对规划敏感目标边界贡献值均存在不同程度的超标情况。

规划敏感建筑在实施建设时，相关部门应按照相关规划要求进行合理的退让，并优化临路建筑的功能布置，做好噪声防治措施。

4. 拟采取的噪声治理措施

根据项目车流量以及设计资料，结合项目沿线敏感点分布情况，考虑以下噪声治理措施：

（1）噪声源控制措施

① 路面降噪措施

根据项目设计方案，项目采用 SMA 路面。根据王彩霞《公路路面噪声降噪技术与防治方法研究》及苗英豪、王秉纲《沥青路面降噪性能研究综述》等文献资料，SMA 路面较普通的沥青路面具有一定的降噪效果，一般在 3~5dB 之间，保守起见，本评价预测时不考虑 SMA 路面降噪效果。

② 沿线设置禁鸣标志，减轻由鸣笛导致的交通噪声增大的情况；

③ 路政部门加强路面的清理和养护，破损严重时可对路面进行更换。

④ 桥梁伸缩缝采用环保降噪型伸缩装置

根据现场调研发现，车辆在行驶的桥梁接驳处经常随之振动而引起较大的瞬时噪声，建议本项目在桥梁接缝处采用降噪桥梁伸缩缝，减缓车辆行驶在接缝处引起的瞬时噪声。

（2）传声途径噪声削减措施

传声途径噪声削减措施主要为绿化降噪和声屏障。

①绿化降噪

本次工程为互通工程，受用地限制，本次工程设计不涉及绿化工程，建议利用互通转弯、桥下等位置合理设计绿化。本次环评预测中不考虑绿化降噪效果。

②声屏障

声屏障原理：当声音经过声屏障时，声屏障通过绕射、透射、反射减少源强，一般在声屏障的声影区降噪效果为 5~12dB。声屏障越高，声影区的面积越大，降噪的面积越大。声屏障适合于敏感点分布较密集且距道路较近的情况。

A.声屏障比选

考虑到浙江为多台风气候，声屏障越高，台风天气危险性越大，声屏障太高对周边景观以及行车视线影响较大，因此声屏障不宜设置过高，且周边敏感目标为农居建筑，高度低通常较低，不考虑中分带设置声屏障。根据本项目实际情况针对桥梁声屏障提出以下几种方案：

方案一：在桥梁临近敏感点一侧水泥护栏上设置 1m 高直立型声屏障（水泥护栏高度按 1m 计，共计 2 米）；

方案二：在桥梁临近敏感点一侧水泥护栏上设置 2m 高直立型声屏障（水泥护栏高度按 1m 计，共计 3 米）；

方案三：在桥梁临近敏感点一侧水泥护栏上设置 3m 高直立型声屏障（水泥护栏高度按 1m 计，共计 4 米）；

方案四：在桥梁临近敏感点一侧水泥护栏上设置 3m 高声屏障（水泥护栏高度按 1m 计，共计 4 米），声屏障顶端折弯；

方案五：在桥梁临近敏感点一侧水泥护栏上设置 3m 高直立型声屏障（水泥护栏高度按 1m 计，共计 4 米），同时中分带设 3m 高声屏障；

根据不同的方案选两处代表性敏感点，根据降噪效果对声屏障方案进行比选，比选时不考虑地面道路的影响，。

根据预测结果分析，五个方案均有一定降噪效果：

①方案一~方案三比较结果表明，相同型式声屏障（直立型）随着高度增加，声屏障降噪效果呈增大趋势。因此本项目选取 3m 声屏障，加上水泥护栏高度（两侧护

栏高按 100cm 计），本项目声屏障总高度约 4.0m。

②方案三和方案四比较说明：同样高度情况，顶部折弯声屏障在特定预测点的降噪效果略优于直立型声屏障，大部分点位区别大不大。因此，本项目选取直立型声屏障，上端、下部为吸声段，中间为透明反射夹胶玻璃/PC 板，设置于水泥护栏上（100cm 高）。吸声段一般采用镀锌钢板或铝合金板材，板面开百叶孔，内部填充吸声材料。本次评价按照直立式声屏障进行预测，不考虑屏障吸声系数。

③方案三和方案四比较说明，中分带设置声屏障对于本项目沿线敏感保护声环境预测值影响不大，因此不考虑在中分带设置声屏障。

本项目声屏障设置主要考虑在距离较近，敏感目标集中，超标户数较多的桥梁或高路基路段，拟设置 7 处，设置长度约为 1518m。

（3）隔声窗措施

根据环发〔2010〕7 号《地面交通噪声污染防治技术政策》，地面交通设施的建设或运行造成噪声敏感建筑物室外环境噪声超标，如采取室外达标的技术手段不可行，应考虑对噪声敏感建筑物采取被动防护措施（如隔声门窗、通风消声窗等），对室内声环境质量进行合理保护。

4.运营远期采取主动降噪措施后沿线敏感区预测结果

本项目声屏障高度为 4m（含 1m 左右水泥护栏），声屏障采用吸声与反射组合型声屏障，上端、下部为吸声段，中间为透明反射夹胶玻璃/PC 板，设置于水泥护栏上（约 1m 高）。吸声段一般采用镀锌钢板或铝合金板材，板面开百叶孔，内部填充吸声材料。本次评价按照直立式声屏障进行预测，不考虑屏障吸声系数。

采取声屏障措施后，本项目对敏感目标噪声贡献值有所减小，以运营中期预测结果计算，贡献值可减小 0~7.2dB，超标户数减少约 46 户。

表 4-7 采取声屏障措施后预测点超标情况汇总表

敏感保护目标			声环境功能区	最大超标量						超标户数(户)	
				近期		中期		远期		中期	远期
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
姚江镇	桌山村	楼家坞	4a 类	达标	4.5	达标	5.1	达标	6.0	4	4
			2 类	4.4	7.3	4.8	7.9	5.5	8.6	7	8
		桌西	4a 类	达标	8.1	达标	8.8	0.9	9.7	6	6
			2 类	4.9	7.9	5.3	8.5	6.0	9.2	15	17
		桥里	4a 类	达标	达标	达标	达标	达标	达标	0	0
			2 类	达标	达标	达标	达标	达标	0.2	0	1
		俞家	4b 类	达标	达标	达标	达标	达标	达标	0	0

			2 类	达标	1.1	达标	1.6	达标	2.1	3	5
		留剑坞	4a 类	达标	5.3	达标	6.0	达标	6.9	1	1
			2 类	4.7	8.3	5.3	9.0	6.1	9.9	37	40
次坞镇	白马新村	红马坞	4a 类	达标	4.9	达标	5.5	达标	6.4	2	2
			2 类	达标	达标	达标	达标	0.4	0	2	
		明庄	2 类	达标	1.9	达标	2.5	达标	3.3	2	4
			金家巷弄	4a 类	达标	3.8	达标	4.5	达标	5.4	1
		2 类		达标	3.1	达标	3.8	0.5	4.6	10	12
		吕家村	吕家村*	4a 类	达标	2.8	达标	3.5	达标	4.4	1
	2 类			达标	达标	达标	0.2	达标	0.9	1	1
	西湖口		4a 类	达标	达标	达标	达标	达标	达标	0	0
			2 类	达标	达标	达标	达标	达标	达标	0	0
	大村		4a 类	达标	3.1	达标	3.8	达标	4.7	1	1
			2 类	达标	达标	达标	0.1	达标	0.9	1	3
	溪埭村	岭下	2 类	1.1	4.8	1.6	5.4	2.7	6.5	1	1
	石马坞村	板桥	4a 类	达标	7.2	达标	7.9	达标	8.8	10	10
			2 类	2.7	6.5	3.3	7.2	4.3	8.1	9	9
		石马坞	4a 类	0.8	9.6	1.4	10.3	2.3	11.2	14	14
			2 类	3.5	7.2	4.1	7.8	5.0	8.7	16	23
	次坞派出所		4a 类	达标	5.0	达标	5.7	达标	6.6	1	1
	次坞社区	鸦雀窝	4a 类	达标	2.3	达标	3.0	达标	3.8	1	1
			2 类	4.2	8.1	4.8	8.7	5.8	9.6	16	18
		上蒋	4a 类	达标	7.2	达标	7.9	达标	8.8	7	7
			2 类	0.6	4.5	1.2	5.1	2.0	5.9	2	10
		次坞新村	4a 类	达标	4.4	达标	5.0	达标	6.0	14	14
			2 类	达标	2.9	达标	3.3	0.2	4.1	2	3
		宏城时代广场	4a 类	达标	6.8	达标	7.1	达标	7.7	30	30
			2 类	达标	3.0	达标	3.3	达标	3.7	12	12
		新海线东侧商住	4a 类	4.3	13.3	4.9	13.9	5.4	14.4	40	40
			2 类	达标	达标	达标	达标	达标	0.4	0	1
		如梦园小区	4a 类	达标	6.5	达标	7.1	达标	8.1	144	144
2 类			达标	2.7	达标	3.2	达标	3.8	3	10	
秀松中学		2 类	6.3	10.2	6.9	10.8	7.7	11.7	1	1	
次坞镇中心幼儿园		2 类	达标	达标	达标	0.2	达标	0.9	0	夜间不上课	
次坞镇卫生院		2 类	4.0	7.9	4.6	8.5	5.3	9.2	1	1	

4.5 环境振动影响分析

4.5.1 施工期环境振动影响分析

本工程的施工机械以振动型作业为主，包括挖掘、钻孔等施工作业以及运输车辆运输、装卸过程中所产生的振动，各类施工机械振动源强见（4）表 2-32。因此施工作业过程不可避免地给沿线交通、建筑物及居民的生活带来影响。

由（4）表 2-32 可知，距一般施工机械 10m 处的振动水平为 74~85dB、30m 处振动水平为 64~76dB、40m 处振动水平为 62~74dB，所以 30m 以外方可达到“交通

干线道路两侧”昼间 75dB 的要求，40m 以外方可达到“混合区、商业中心区”和“居住、文教区”昼间 70dB 的要求。

通过施工现场的类别调查，施工机械一般距施工场地围护结构有 20m 左右的衰减距离，振动传播又具有传播衰减较快的特点，因此只要合理布局施工场地，使得产生振动较大的施工机械远离居民区等敏感目标，并避免在夜间 22:00 之后使用噪声、振动值较大的机械设备，则施工期的振动影响是可控的。

本工程沿线部分敏感目标距离道路较近，施工机械振动不可避免地对施工场地距离较近的建筑造成影响。上述施工机械的振动影响具有短暂性的特点，随着施工结束，这类影响也随之消失。因此施工期振动影响将十分轻微，并且随着施工结束，这类影响也随之消失。

施工过程中应加强与周边群众的沟通与联系，安排专人负责施工期间环境管理和监督协调工作，尽量取得群众谅解，减少冲突。

4.5.2 营运期环境振动影响分析

本工程运营期环境振动包括车辆对高架桥作用产生的振动和地面交通荷载产生的振动，通过土介质向四周传播，而诱发附近地下结构及建筑物等振动和噪声。振动的大小与汽车的运行速度、汽车质量、路面平整度、交通流量等有关，振动随着传播距离的增加衰减。

根据张鑫、张继萍等《公路交通桥梁小振幅振动环境影响案例实验研究》中南方某一级公路桥梁及邻近住宅的振动监测（昼间，时段为 12:00~16:00）：公路桥车流量大时，Z 振级的数值非常明显，在路面上（0m 处）、接着在桥梁上（0.75m 处）、然后在桥柱上（1.5m 处），呈测量值逐渐地减小，VL₁₀ 监测结果从 89.0dB~75.8dB（4 次监测平均值）；之后，桥梁及其道路交通引起的振动随离开桥墩的距离开始衰减，并在 10m 后保持稳定，10m 处（桥和建筑物中间）3 次监测平均值为 63.2dB，17m 处（距离建筑物 0.5m 地面）3 次监测平均值为 62.2dB，20m 处（建筑物 1 楼客厅地面）3 次监测平均值为 59.7dB，均能满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中的昼间标准限值。

本工程沿线环境敏感区中与本项目中心线最近距离约为 20m，类比分析可知，工程建成后沿线敏感区环境振动能够满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中的标准限值。

同时，根据项目初步设计方案，桥梁桥面隔一定距离设置伸缩缝，避免因温度变化导致桥面变形，缓解桥梁振动，项目施工建设中，建议选用环保降噪型的 S 型伸缩装置，从构造上消除产生跳车的条件，日常管理中定期维护保养，确保桥梁路面平整，定期清理伸缩缝中的杂物，及时维修更换破损的伸缩装置，减少汽车对桥梁的冲击产生的振动。

4.6 固体废物影响评价

4.6.1 施工期

1.工程弃渣

建筑垃圾处置不当，由于扬尘和雨水冲淋等原因，会引起对环境空气和水环境造成二次污染，会对周围环境产生相当严重的不利影响，因此，从环境保护的角度看，对建筑废弃物的妥善处置十分重要。根据项目水土保持方案核算，本工程产生余方共 60.54 万 m^3 ，包括拆除料 1.97 万 m^3 ，钻渣 1.14 万 m^3 ，淤泥 11.78 万 m^3 ，土方 2.13 万 m^3 ，石方 43.52 万 m^3 。钻渣与淤泥采用机械干化方式，干化后外运。余方均运往浙江省诸暨市浣东街道詹徐王村白毛尖渣土消纳场。

浙江省诸暨市浣东街道詹徐王村白毛尖渣土消纳场已于 2026 年 1 月取得诸暨市水利局“诸水许〔2026〕1 号”的批复，营运期接收拆除料、钻渣、淤泥、土方、石方等各类渣土消纳。消纳场位于浣东街道詹徐王村，整个消纳场占地面积约 9.9979 hm^2 ，设计消纳容量 70 万 m^3 。消纳场的容量和种类满足本项目的需求。消纳场建设工程运营时间为 2026 年 8 月起至 2028 年，本项目施工期为 2026 年 9 月至 2030 年 8 月，余方外运时间集中在 2026 年 9 月至 2028 年 12 月，满足消纳场需要消纳土方的时间。

2.生活垃圾

项目设施工营地，施工场地及营地生活垃圾采取分类集中进行无害化处置，以减少对周围环境带来的影响。

3.危险废物

施工期危险废物主要来自设备维护产生的废矿物油以及车辆、机械设备冲洗隔油沉淀处理产生的含油废水，需设置专用危废暂存设施贮存，定期委托有资质单位处理。危险废物合理处置不外排，不会对环境产生不利影响。

4.6.2 营运期

本项目设一处养护管理用房，运营期固体废物主要为管理用房工作人员产生生活垃圾以及公路路面修补过程中产生的沥青路面层。管理用房工作人员生活垃圾由环卫部门定期清运，路面修补产生的建筑垃圾部分再生利用，其余部分运至当地政府规定的已合法登记的消纳场地内处理。因此，本项目运营期固体废物均能做到妥善处理与处置，不会对周边环境造成不良影响。

4.7 环境风险评价

4.7.1 风险调查

4.7.1.1 风险源调查

本项目沿线不设加油站、加气站，因此无油罐泄漏风险。本项目风险源主要集中在施工期施工风险和营运期车辆侧翻等造成的风险。

4.7.1.2 敏感目标调查

本项目位于诸暨市姚江镇、次坞镇，项目道路沿线两侧分布桌山村、白马新村、吕家村、溪埭村、石马坞村和次坞社区，工程跨越朱公湖北渠、凰桐江、岭下溪、永兴河等地表水，属于钱塘江水系，为工业用水区、农业用水区，执行地表水Ⅲ类标准。

因此，项目沿线居民点和附近地表水体为主要环境敏感目标，详见 0 和 1.7.1 表 1-23。

4.7.2 风险潜势判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本项目属于非污染生态型项目，不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、存储，危险物质数量与临界量比值（ Q ） <1 ，环境风险潜势为 I。

4.7.3 评价等级

项目沿线不涉及饮用水水源保护区、集中式饮用水水源取水口，桥梁跨越水体非Ⅱ类及以上水体，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）、《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024），进行简单分析。

4.7.4 环境风险识别

4.7.4.1 风险物质识别

本项目不设加油加气站等，因此不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质的生产、使用和储存。环境风险事故主要为公路运输过程中车辆燃油以及车辆可能装载的危化品。

燃料油化学性质：主要为碳氢化合物，其组成结构以烷属(族)、环烷属(族)、芳香属(族)这三大系列的结构为主。物理性质：燃料油的理化性质随其化学组成的不同而有差异，颜色从深棕绿到黑色；含有硫化物较高的燃料油散发着强烈刺鼻的臭味；燃料油的密度均比水小，不溶于水，但可溶于有机溶剂，如苯、香精、醚、三氯甲烷、硫化碳、四氯化碳等，也能局部溶解于酒精之中。

4.7.4.2 风险过程识别

（1）施工期风险调查

①桥梁施工风险

工程桥梁采用钻孔灌注桩基础，施工中每个桩基在护筒中进行，若护筒出现漏水情况或者塌孔将产生高浓度的泥浆废水，泥浆废水由于地势高低原因，将会对沿线水体产生污染风险影响；其次钻孔产生的泥浆运至沉淀池和泥浆池沉淀，若沉淀池和泥浆池容积不够，部分泥浆废水将溢出排放，对沿线水体也会产生污染；此外，泥浆沉渣干化后未及时处置，遇暴雨也会产生泥水，对沿线水体产生污染。

②路基施工及临时堆场风险

施工时，开挖、填筑未及时做好防护措施，或建筑材料如黄沙、土方和施工材料如油料的堆放管理不当，遇暴雨将会产生水土流失，对沿线水体水质产生污染。

③筑路材料运输风险

本项目筑路材料运输方式主要采用水运+陆运。运输过程尤其水运过程，一旦发生船舶交通事故，船舶上的材料及燃料泄漏至水体，会对航线水体产生污染。

2）营运期风险调查

公路运输过程中的风险事故，主要造成的影响是对沿线水体的影响，化学危险品的泄漏、落水将造成水体的严重污染。大量的研究成果表明，公路污染事故主要来源于交通事故。当公路跨过水体或沿水域经过时，车辆发生事故将可能对水体、环境空气产生污染，本项目事故类型主要有：

①车辆本身携带的汽油（柴油）和机油泄漏，排入附近水体；

②化学危险品的运输车辆发生交通事故后，有毒有害固态、液态危险品发生泄漏或易燃易爆物质引起爆炸，引起水污染和空气污染；

③在桥面发生交通事故，汽车连带货物坠入河流，影响水质。

2.环境风险物质识别

本项目可能会有危险货物运输车辆来往。按照危险货物分类和品名编号

（GB6944-2012）分类规定，危险品涉及爆炸品、气体(含易燃气体、非易燃无毒气体、毒性气体)、易燃液体、易燃固体易于自燃的物质及遇水放出易燃气体的物质、氧化性物质和有机过氧化物、毒性物质和感染性物质、放射性物质、腐蚀性物质、杂项危险物质和物品包括危害环境物质这九大类。由于危险品的性质复杂以及具有易燃易爆、有毒有害、感染、腐蚀放射的特点，使得在运输过程中，稍有不慎或疏漏，就会引发泄漏、爆炸和火灾等连锁事故，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。

4.7.3.3 环境敏感目标识别

本工程沿线的生态保护目标、村庄、住宅区及跨越的地表水体为本项目环境风险敏感目标，具体详见表 1-21~表 1-23。

4.7.4 环境风险影响分析

4.7.4.1 危化品运输事故概率计算

根据调查，目前在道路上运送的主要危险品有：汽油、液化气、农药、烟花爆竹、炸药、化工原料，其中油罐车辆约占危险品运输车辆的一半。

道路上运输化学有毒有害物质是不可避免的，其风险表现在运输过程中突发性逸漏，爆炸等，一旦出现，它将在很短的时间内造成一定面积的恶性污染事故，造成较大的财产损失和人员伤亡。

公路营运期运输危险品车辆因车祸发生的环境风险分析采用概率分析方法，预测按下列公式计算：

$$P = R \times Q \times D \times L \times K_1 \times K_2$$

式中：P—主要路段危险品运输事故污染概率，次/年；

R—浙江省道路交通事故平均发生率，次/百万车公里；

Q—预测交通量，百万辆/日；

D—每年天数，为 365 天/年；

L—预测路段里程，公里；

K₁—运输危险品占货运量的比率，%；

K₂—货运车辆占总交通车辆的比率，%。

通过对浙江省已运营公路交通事故的调查，浙江省公路一年每百万车公里发生事故概率为 0.087。

发生危险品运输事故时，受影响最大的沿线跨越的河流。因此，本次评价将沿线跨河桥梁段作为敏感路段。本项目河流沟渠的桥梁共四座，长度合计 1382m，项目全长 13.044km。

根据项目车流量预测，本项目沿线货车占道路交通量的比率约为 25%~30%。根据调查资料类比，工程沿线化学危险品运输量占整个货运量的比率 K_1 约为 4.2%。本工程公路危险品运输在敏感路段发生事故的的概率计算结果见表 4-15。

表 4-8 工程沿线敏感路段统计及事故概率计算结果表

路段	长度 (km)	交通事故概率 (次/年)		
		近期 (2027 年)	中期 (2033 年)	远期 (2041 年)
跨越河道长度*	1.382	7.83E-03	9.22E-03	1.15E-02
工程全线	13.044	7.39E-02	8.70E-02	1.08E-01

备注：跨河桥梁总长。

从上表可见，该路段危险品运输的事故概率较低。但根据最近几年我省已经通车道路的交通事故案例调查，危险品运输车辆事故还是存在的，仍需做好风险防范措施。

4.7.4.2 事故危害分析

公路运输危险品种类较多，事故发生地所处环境的敏感程度不一，因此危险程度也不一样。一般说来，交通事故中一般事故占多数，重大事故次之，特大事故更少。就危险品运输车辆的交通事故而言，危害程度较大的主要有两种，一是运送易爆易燃品的事故，引起爆炸，导致部分有毒有害气体污染空气环境；二是有毒有害的固态或液态危险品如农药、硫酸、汽油等因翻车泄漏而进入水体，污染水体水质。在桥梁段发生上述事故时，除了损坏桥梁等构筑物、造成路段堵塞外，危险品可能随车翻入河流，从而污染地表水质。

本项目一旦发生危化品泄漏事故，对事故水体及下游水环境的影响较大。因此，本项目对环境产生危害的最大可信事故是重大交通事故引起的危险化学品泄漏到水体中。

4.7.4.2 大气环境风险分析

突发性环境空气风险主要来自运输过程中车辆事故引起自燃或爆炸，燃烧废气引起空气污染，主要污染物为烟尘、二氧化硫、一氧化碳等。

4.7.5 环境风险事故的控制和防范措施

1.设加固护栏

加强桥梁的防护栏强度，建议沿线高架桥梁采用加强型防撞护栏，防止车辆坠落。

2.设警示标志

加强道路的安全设施设计，在道路拐弯路段设置“谨慎驾驶”警示牌，提醒运输车辆司机注意安全和控制车速。

3.加强车辆运输管理

加强交通管理，倡导文明驾驶，保持车速与车距，防止发生事故。交通部门要严格管理，禁止危化品运输车辆通行。

加强公路动态监控，发现异常及时处理。遇大风、雷、雾、路面结冰等情况限速行驶，情况严重时暂时关闭相应路段。对于春运及梅雨季节等交通事故多发期，尤其要加强监控。

4.7.6 突发环境事件应急预案

1.应急原则

交通管理部门、运营单位应事先制订道路运输风险应急手册或预案，完善必要的装备和设备。主要包括：负责单位(含负责部门、责任人)、成员单位(同前)、通讯录、通讯器材、车辆。

一般发生严重运输风险事故时，首先应采取隔离措施，避免事故影响范围的扩大，包括封道、隔离，必要时司乘人员撤离，甚至事故影响范围内居住人群的疏散撤离。至于处理的物资和器材，可由各专业分管部门负责配备齐全，并定期检查其有效期。

2.应急要求

本道路禁止有毒有害化学品运输车辆通行。一旦发生严重交通事故，导致水质污染事故，有关部门应立即启动突发事故处理领导小组，结合公安、环保、卫生、防疫等各部门，采取消除污染的各种措施，万不得已时，在水质监测结果表明某些指标超标、危及人体健康时，应采取必要的应急防范措施。建议结合当地整体社会和生态环境应急预案，必须包括以下内容：

由消防和道路运营单位成立环境风险应急指挥中心和现场事故应急组。应急指挥中心安排经过训练的人员负责应急突发事件的组织、指挥、抢修、控制、协调等应

急响应行动。当突发性事故情况严重，可能导致重大环境事故时，及时与当地政府部门及其他部门联络，请求支援或启动道路交通事故应急处置预案。

预案应设调度和通信设备。突发性风险事故报告分为速报、确报和处理结果报告三类。速报由当事人或发现者从发现突发性风险事故起立即报告，报告发生(或发现)的时间、地点、面积与程度，报告人姓名或单位。确报和处理结果报告：除上述内容外，还应包括所采取的应急措施、受损情况、经济损失和处理结果。

当事人直接向交警和公安部门报案或向本道路事故应急中心报告；交警和公安部门接到报案后，由事故接处警民警 3 分钟内离队赶赴现场；辖区路面总队接到报案或通知后立即到现场协办；本道路事故应急中心在接到报案或通知后亦第一时间派事故应急组赶到现场进行紧急处置和营救，并尽量保持现场原貌，同时通知当地政府及相关部门，如消防、医疗、环保等，由当地政府组织专业人员进行打捞工作。

通过 GPS 定位或道路录像监控或在道路巡查时发现有危险品运输车辆违章驶入本道路，本道路事故应急中心立即派巡查车责令其停车，并引导其缓行至公路管理站，同时通知公路运输管理部门对其进行相应的处罚。

事故应急中心收到报案或发现事故后，第一时间赶赴现场进行紧急处置，并将事故情况向道路环境风险应急指挥中心汇报，由环境风险应急指挥中心向当地政府报告，当地政府立即组织相关单位人员赶赴现场，与本道路事故应急中心一同组成现场应急救援指挥部，对事故进行处理。

3.应急措施

在污染发现初期，立即采取适当的应急措施，视突发性风险事故类型不同，泄漏污染物的种类不同，采取针对性的措施。如果车辆在发生事故后引起火灾，则应按灭火预案进行扑救，并用污水收集车对消防水进行收集外运。如果车辆出现燃料泄漏时，应用污水收集车对其泄漏物进行回收，防止污水外溢污染邻近水体。

4.应急器材和设备配备

相应应急器材和设备配备见表 4-16。

表 4-9 应急器材和设备配备表

序号	器材和设备名称	数量
1	巡查车	纳入诸暨市应急预案体系
2	污水收集车	
3	消防设施和器材	
4	应急修补的专用工具和器材	

5	移动通讯器材	
---	--------	--

4.7.8 小结

1.本项目属于非污染生态型项目，不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、存储，环境风险潜势为I，评价等级为简单分析。

2.根据源项分析，本项目最大可信事故及类型为运输车辆泄漏、火灾或爆炸引起的地表水和大气污染。

3.项目营运期，要加强道路安全设施的设计、严格按照《中华人民共和国道路交通安全法》等法律法规加强对车辆的管理。

4.交通管理部门、运营单位应将本项目纳入诸暨市公路应急预案系统，完善必要的装备和设备，进行必要的演练。

综上，项目风险管理措施有效、可靠；只要认真落实本项目环境风险管理相关要求，从环境风险的角度而言，本项目环境风险可防控。

第5章 环境保护措施及可行性分析

5.1 噪声污染防治措施

5.1.1 施工期

1.选用低噪声的施工机械，加强施工机械设备的维修和保养，使车辆及施工机械处于良好的工作状态，从源头上降低施工噪声。主要包括：桥梁打桩作业采用钻孔灌注桩或静压桩；振动较大的固定机械设备应加装减振机座；对超过国家标准的机械应禁止其入场施工，施工过程中经常对设备进行维修保养。同时应合理安排施工设备位置，使高噪声设备尽量远离敏感点。结合《低噪声施工设备指导名录》，对施工单位提出建议选用低噪声挖掘机、压路机、混凝土泵车等施工设备，从机外辐射噪声和司机（操作者）耳旁噪声进一步下降，有效促进建筑施工噪声污染防治。

2.夜间禁止(22: 00~次日 6: 00)施工，因工艺要求必须夜间施工时，应报相关部门批准并告知周边民众。合理安排施工时间，在靠近居民点和学校路段施工，高噪声设备施工时间尽量避开居民休息和学习时间，尽量减小对施工作业的噪声影响。

3.对于为了防治运营期噪声污染而采取的隔声窗措施，推荐在施工前实施，可同时作为施工期噪声防治措施。

4.施工运输线路尽量避开集中居住区和学校。利用周边道路用于施工材料的运输路线，应调整作业时间，防止对原有交通造成干扰。对施工机械操作工人及现场施工人员按劳动卫生标准控制工作时间，亦可采取个人防护措施，如戴隔声耳塞、头盘等。

5.施工前封闭施工场地，必要时应在施工区域周边和靠近居民区等敏感点处采取临时隔声围挡等措施，以最大限度减少施工作业的噪声影响。

6.大临施工场地噪声防治措施：在施工区域周边设置固定式隔声围挡，钢筋加工厂、破碎场采用封闭式工棚，预制场拌合楼采用封闭式拌合楼，高噪声设备采用隔声、减振等措施。

7.隧道爆破施工应安排在白天，并且避开居民休息时间，夜间禁止爆破，以

减少对附近居民的影响。此外，在装药控制上，采用少装药，大延时，松动为主，以预防爆破飞石、过大的震动等有害现象的出现，同时应制定合理的爆破工作制度并公告，并且爆破前应通知附近村民，使他们有充分的心理准备，并采取比较安全的措施。加强隧道口 100m 内房屋的监控和监测，根据监测结果采取必要的减振措施。

8.加强施工期噪声监测，发现噪声污染，及时采取有效的噪声污染防治措施，具体监测方案参见环境监测计划。

9.加强管理，文明施工，防止因人为因素导致的噪声影响加剧。建设单位应责成施工单位在施工现场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

10.施工各阶段噪声按《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025)中建筑施工场界噪声排放限值的要求控制。

表 5-1 施工期声环境保护目标措施表

序号	保护目标	施工期声环境保护措施	
		类型	规模
1	桌西	低噪声机械+管理措施+施工围挡	1.采用低噪声施工机械，及时对设备进行维修保养，保障施工机械运行状态良好。打桩机源强宜控制在 100dB 左右，并采用隔震垫。 2.设置施工围挡，长度约 500m，高度约 3m（300 元/延米）。 3.加强施工管理，禁止夜间施工，缩短施工时间，文明施工。
2	楼家坞	低噪声机械+管理措施+施工围挡	1.采用低噪声施工机械，及时对设备进行维修保养，保障施工机械运行状态良好。打桩机源强宜控制在 100dB 左右，并采用隔震垫。 2.设置施工围挡，长度约 200m，高度约 3m（300 元/延米）。 3.加强施工管理，禁止夜间施工，缩短施工时间，文明施工。
3	桥里	低噪声机械+管理措施+施工围挡	1.采用低噪声施工机械，及时对设备进行维修保养，保障施工机械运行状态良好。打桩机源强宜控制在 100dB 左右，并采用隔震垫。 2.设置施工围挡，长度约 150m，高度约 3m（300 元/延米）。 3.加强施工管理，禁止夜间施工，缩短施工时间，文明施工。

4	俞家	低噪声机械+ 管理措施+施 工围挡	1.采用低噪声施工机械，及时对设备进行维修保养，保障施工机械运行状态良好。打桩机源强宜控制在 100dB 左右，并采用隔震垫。 2.设置施工围挡，长度约 350m，高度约 3m（300 元/延米）。 3.加强施工管理，禁止夜间施工，缩短施工时间，文明施工。
5	留剑坞	低噪声机械+ 管理措施+施 工围挡	1.采用低噪声施工机械，及时对设备进行维修保养，保障施工机械运行状态良好。打桩机源强宜控制在 100dB 左右，并采用隔震垫。 2.设置施工围挡，长度约 450m，高度约 3m（300 元/延米）。 3.加强施工管理，禁止夜间施工，缩短施工时间，文明施工。
6	红马坞	低噪声机械+ 管理措施+施 工围挡	1.采用低噪声施工机械，及时对设备进行维修保养，保障施工机械运行状态良好。 2.设置施工围挡，长度约 150m，高度约 3m（300 元/延米）。 3.加强施工管理，禁止夜间施工，缩短施工时间，文明施工。
7	明庄	低噪声机械+ 管理措施+施 工围挡	1.采用低噪声施工机械，及时对设备进行维修保养，保障施工机械运行状态良好。 2.设置施工围挡，长度约 300m，高度约 3m（300 元/延米）。 3.加强施工管理，禁止夜间施工，缩短施工时间，文明施工。
8	金家巷弄	低噪声机械+ 管理措施+施 工围挡	1.采用低噪声施工机械，及时对设备进行维修保养，保障施工机械运行状态良好。 2.设置施工围挡，长度约 150m，高度约 3m（300 元/延米）。 3.加强施工管理，禁止夜间施工，缩短施工时间，文明施工。
9	西湖口	低噪声机械+ 管理措施+施 工围挡	1.采用低噪声施工机械，及时对设备进行维修保养，保障施工机械运行状态良好。 2.设置施工围挡，长度约 250m，高度约 3m（300 元/延米）。 3.加强施工管理，禁止夜间施工，缩短施工时间，文明施工。
10	大村	低噪声机械+ 管理措施+施 工围挡	1.采用低噪声施工机械，及时对设备进行维修保养，保障施工机械运行状态良好。 2.设置施工围挡，长度约 300m，高度约 3m（300 元/延米）。 3.加强施工管理，禁止夜间施工，缩短施工时间，文明施工。

11	溪埭	低噪声机械+ 管理措施+施 工围挡	1.采用低噪声施工机械，及时对设备进行维修保养，保障施工机械运行状态良好。 2.设置施工围挡，长度约 120m，高度约 3m（300 元/延米）。 3.加强施工管理，禁止夜间施工，缩短施工时间，文明施工。
12	板桥	低噪声机械+ 管理措施+施 工围挡	1.采用低噪声施工机械，及时对设备进行维修保养，保障施工机械运行状态良好。 2.设置施工围挡，长度约 340m，高度约 3m（300 元/延米）。 3.加强施工管理，禁止夜间施工，缩短施工时间，文明施工。
13	石马坞	低噪声机械+ 管理措施+施 工围挡	1.采用低噪声施工机械，及时对设备进行维修保养，保障施工机械运行状态良好。 2.设置施工围挡，长度约 400m，高度约 3m（300 元/延米）。 3.加强施工管理，禁止夜间施工，缩短施工时间，文明施工。
14	次坞派出所	低噪声机械+ 管理措施+施 工围挡	1.采用低噪声施工机械，及时对设备进行维修保养，保障施工机械运行状态良好。 2.设置施工围挡，长度约 120m，高度约 3m（300 元/延米）。 3.加强施工管理，禁止夜间施工，缩短施工时间，文明施工。
15	鸦雀窝	低噪声机械+ 管理措施+施 工围挡	1.采用低噪声施工机械，及时对设备进行维修保养，保障施工机械运行状态良好。 2.设置施工围挡，长度约 200m，高度约 3m（300 元/延米）。 3.加强施工管理，禁止夜间施工，缩短施工时间，文明施工。
16	上蒋	低噪声机械+ 管理措施+施 工围挡	1.采用低噪声施工机械，及时对设备进行维修保养，保障施工机械运行状态良好。 2.设置施工围挡，长度约 240m，高度约 3m（300 元/延米）。 3.加强施工管理，禁止夜间施工，缩短施工时间，文明施工。
17	次坞新村、秀松中学、宏城时代广场、次坞镇中心卫生院、次	低噪声机械+ 管理措施+施 工围挡	1.采用低噪声施工机械，及时对设备进行维修保养，保障施工机械运行状态良好。 2.设置施工围挡，长度约 1500m，高度约 3m（300 元/延米）。 3.加强施工管理，禁止夜间施工，缩短施工时间，文明施工。

	大路商住 小区 新海线东 侧沿线住 宅		
18	溪埭村	低噪声机械+ 管理措施+施 工围挡	1.采用低噪声施工机械，及时对设备进行维修保养，保障施工机械运行状态良好。 2.设置施工围挡，长度约 50m，高度约 3m（300 元/延米）。 3.加强施工管理，禁止夜间施工，缩短施工时间，文明施工。
19	大临场地	低噪声设备+ 管理措施+隔 声措施	1、选用低噪声设备； 2、石料加工场采用封闭的具有隔声效果的工棚；预制场拌合设备采用封闭的拌合楼； 3、空压机、水泵等设隔声罩；高噪声设备设减震垫等； 4、施工场地四周设置硬质围挡； 5、1#预制场和石料加工场距离敏感目标太近，全封闭工棚，局部设吸声棉。
合计			

5.1.2 营运期

5.1.2.1 地面交通噪声防治原则

地面交通噪声主要从合理规划布局、噪声源控制、传声途径噪声削减、敏感建筑物噪声防护、加强交通噪声管理五个方面进行防治，本次环评遵循如下原则：

- 1.坚持预防为主原则，合理规划地面交通设施与邻近建筑物布局；
- 2.噪声源、传声途径、敏感建筑物三者的分层次控制与各负其责；
- 3.在技术经济可行条件下，优先考虑对噪声源和传声途径采取工程技术措施，实施噪声主动控制；
- 4.坚持以人为本原则，重点对噪声敏感建筑物进行保护。

5.1.2.2 常用的交通噪声防治措施及本工程适用性筛选

常用的交通噪声防治措施及本工程适用性筛选结果详见表 5-2。

表 5-2 常用的交通噪声防治措施及本工程适用性筛选表

类型	治理措施		降噪效果	造价	适用条件	本工程适用性筛选
规划布局	(1) 公路选线应当符合城乡规划要求，尽量远离噪声敏感点，总体减轻交通噪声对周围环境的影响。 (2) 噪声敏感建筑物与交通设施之间宜间隔一定的距离，避免其受到地面交通噪声的显著干扰。 (3) 在 4 类声环境功能区内宜进行绿化或作为交通服务设施、仓储物流设施等非噪声敏感性应用。					本项目线位确定，将来沿线两侧用地规划时应综合考虑。
声源控制	SMA、OGFC 等低噪声路面		降噪效果 3~5dB	70 元/m ²	城市道路、重型货车占比较小的道路。	本项目采用 SMA 路面。
	限速		从 60km/h 减速到 40km/h，可降低 3~4dB。	2 万元/处	适用于噪声超标量小且有敏感点分布地区。	本项目为一级公路，设计车速为 80km/h，学校等路段考虑限速。
声传播途径	种植绿化林带		10~30m 宽绿化林带的附加降噪量 1~3dB，可同时美化环境，该措施综合环境效益好。	100 元/m ²	适用于超标量小且有绿化用地。	本工程结合公路设计合理设计绿化带。
	声屏障	隔声板	8~10dB	2000 元/延 m	建筑距车道中心线距离<50m，居住相对集中，路基高度平行或高于住宅地面高度。	对敏感点距离较近、分布较密集、超标户数较多的桥梁、高路基路段考虑安装声屏障来消除噪声的影响。
		隔声板+吸声板	10~12dB	3000 元/延 m		
		水泥隔声板	5~6dB	500 元/延 m		
受声点防护	居民住宅环保搬迁		远离噪声污染源	200 万元/户 (不含征地)	零散住户，并可以解决新宅基地。	费用较高，适用性受到限制且可能会影响居民的生活生产，暂不推荐。
	改变第一排房屋使用功能		不能降噪	/	适用于对噪声要求较低的餐饮、娱乐场所、商铺等。	本工程沿线敏感点多为农村住宅等，不适用。
	居民住宅新建隔声围墙		4~6dB	500 元/延 m	建筑距中心线距离>50m，住宅地面高度平行或高于路基高度。	投资相对不高，且降噪效果明显，可以选择
	设置通风式隔声窗		降噪效果好、投资省，隔声量 20dB 以上，可满足室内建筑隔声要求，但对居民日常生活有一定影响。	2 万元/户	适用范围较广，特别适合于高层建筑。	部分敏感点采用。
加强交通噪声管理	(1)交通管理部门宜利用交通管理手段，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）、限行（含禁行）、限速等措施，合理控制道路交通参数（车流量、车速、车型等），降低交通噪声。 (2)路政部门宜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。					建议敏感建筑集中路段禁鸣；路政部门对路面定期维护。

5.1.2.3 本项目主要噪声防治措施及降噪效果分析

1.规划布局

合理规划临路土地用途，尽量避免新增临路噪声敏感建筑；对于工程沿线两侧新规划噪声敏感建筑时，应严格按照《中华人民共和国噪声污染防治法》第十九条：“确定建设布局，应当根据国家声环境质量和民用建筑隔声设计相关标准，合理划定建筑物与交通干线等的防噪声距离，并提出相应的规划设计要求”执行，保持一定距离的噪声缓冲区；规划敏感建筑在实施建设时，相关部门应按照相关规划要求进行合理的退让，并优化临路建筑的功能布置，做好噪声防治措施。

2.声源控制

（1）减少连接处因沉降引起的高差；通过优化线形设计、降低纵坡，减少爬坡噪声增量。

（2）路面材质

低噪声路面可从源头降低汽车与路面的接触噪声，目前具有降噪效果的沥青路面有：多孔性沥青路面、橡胶沥青路面、SMA路面、超薄沥青混凝土路面及多孔弹性路面等，由于本项目车流量大，车速快，载重量大，低噪声路面的承载力和强度较低。

根据初步设计方案本项目采用 SMA 路面。根据相关研究及文献，SMA 降噪效果在 1dB 左右，保守起见，本次环评不考虑其降噪效果。

（3）桥梁伸缩缝采用环保降噪型伸缩装置

根据现场调研发现，车辆在行驶的桥梁接驳处经常随之振动而引起较大的瞬时噪声，建议本项目在桥梁接缝处采用降噪桥梁伸缩缝，减缓车辆行驶在接缝处引起的瞬时噪声。根据相关监测表明，噪声测量点选取在车辆顺行方向，靠近护栏处距离过渡车轮 6-7 米，5 座及以下小型车辆以 80km/h 速度通过桥梁伸缩装置与通过沥青路面时相比增加的噪声突变量不大于 5 分贝。

（4）隧道射流风机进排风口设置消声装置，项目射流风机功率为 30kW，声压约 85dB 左右，消声器长度不小于 1m，消声量不小于 10dB，控制风机噪声不超过 75dB；隧道壁进出口安装吸声材料。

3.声传播途径

（1）绿化降噪措施

建议利用道路两侧、中分带等可利用面积以及桥下空间，合理设置绿化带，绿化

带尽量种植高大乔木阻隔交通噪声影响；在道路两侧规划绿化带实施时，尽量采用乔木和灌木混植，加强绿化林或绿化带的吸声、降噪。

（2）声屏障措施及高度比选

声屏障具有容易实施、操作性强、降噪效果明显（可降低 5~16dB(A)）的优点，已在交通噪声控制中得到了广泛地应用。对于沿线敏感点中距离较近、分布较密集、超标户数较多的桥梁、高路基路段考虑安装声屏障来降低噪声的影响，声屏障在工程沿线保护目标长度基础上两端延伸 30m。项目拟在道路沿线设置 6 处声屏障，总长度为 1418m，具体位置及桩号见表 4-11。

关于声屏障设置高度及型式：①根据比选结果，在敏感保护目标较集中路段，靠近敏感目标一侧设置直立式声屏障，声屏障高度为 4.0m（含 1m 水泥护栏）。

根据 0，按照运营中期预测结果分析，采取噪声源控制以及传声途径削减措施后，本项目贡献值可以降低 0-7.2dB 左右，超标户数减少 46 户。

4. 受声点防护

根据环发〔2010〕7 号《地面交通噪声污染防治技术政策》，地面交通设施的建设或运行造成噪声敏感建筑物室外环境噪声超标，如采取室外达标的技术手段不可行，应考虑对噪声敏感建筑物采取被动防护措施（如隔声门窗、通风消声窗等），对室内声环境质量进行合理保护。

根据《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021），建筑外部噪声源传播至主要功能房间室内噪声限值，睡眠功能的房间昼间、夜间噪声限值分别为 40dB(A)，夜间 30dB(A)；日常生活功能的房间噪声限值为 40dB(A)；阅读、自学、思考功能的房间噪声限值为 35dB(A)；教学、医疗、办公、会议功能的房间噪声限值为 40dB(A)；当建筑位于 2 类、3 类、4 类声环境功能区时，噪声限值可放宽 5dB，本项目沿线涉及 2 类和 4 类区，因此本项目建筑外部噪声传播至主要功能区房间室内噪声限值具体见表 5-3。

表 5-3 本项目建筑外部噪声源传播至主要功能房间室内噪声限值

房间的使用功能	噪声限值（等效声级 $L_{Aeq, T}$, dB）	
	昼间	夜间
睡眠	45	35
日常生活	45	
阅读、自学、思考	40	
教学、医疗、办公、会议	45	

根据《铝合金窗》（BG/T 8479-2003）、《窗隔声性能的试验研究》（龚农斌等）、《建筑外窗隔声性能检测与分析》（寇玉德）、《建筑吸声材料及隔声材料》（钟祥璋）等文献，铝合金窗空气隔声性能在 25dB 以上，单层玻璃窗隔声量约为 15~20dB，双层中空玻璃的隔声量约 20~30dB（其中平开式窗较推拉式移窗隔声效率好些）。综合考虑沿线现状敏感保护建筑情况，推拉式窗户隔声量按 15dB 考虑。结合预测结果，工程沿线预测超标的噪声敏感目标达到《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）规定的建筑外部噪声源传播至主要功能房间室内噪声限值所需的隔声量见表 5-4。

表 5-4 工程沿线预测超标的噪声敏感目标及隔声窗措施一览表（单位：dB(A)）

敏感点		功能区	运营中期最大预测值		声环境标准			室内噪声限值(卧室)			是否需要隔声窗改造
			昼间	夜间	昼间	夜间	最大超标量	昼间	夜间	所需隔声量	
桌山村	楼家坞	4a 类	65.7	59.7	70	55	达标/4.9	45	35	24.7	是
		2 类	63.6	57.5	60	50	3.6/7.5	45	35	22.5	是
	桌西	4a 类	69.9	63.8	70	55	达标/8.8	45	35	28.8	是
		2 类	64.2	58.1	60	50	4.2/8.1	45	35	23.1	是
	桥里	4a 类	58.2	52	70	55	达标/达标	/	/	/	否
		2 类	57.6	49.8	60	50	达标/达标	/	/	/	否
	俞家	4b 类	56.5	50.1	70	60	达标/达标	/	/	/	否
		2 类	58.9	51.6	60	50	达标/1.6	45	35	16.6	是
	留剑坞	4a 类	67.1	61	70	55	达标/6.0	45	35	26	是
		2 类	65.3	59.0	60	50	5.3/9.0	45	35	24	是
白马新村	红马坞	4a 类	66.5	60.5	70	55	达标/5.5	45	35	25.5	是
		2 类	55.6	49.6	60	50	达标/达标	45	35	/	否
	明庄	2 类	58.4	52.5	60	50	达标/2.5	45	35	17.5	是
	金家巷弄	4a 类	65.5	59.5	70	55	达标/4.5	45	35	24.5	是
		2 类	59.7	53.8	60	50	达标/3.8	45	35	18.8	是
吕家村	西湖口(桥梁段)	4a 类	65.0	58.5	70	55	达标/3.5	45	35	23.5	是
		2 类	59.0	50.2	60	50	达标/0.2	45	35	15.2	是
	西湖口(路基段)	4a 类	55.2	49.3	70	55	达标/达标	/	/	/	否
		2 类	52.7	46.9	60	50	达标/达标	/	/	/	否
	大村	4a 类	64.8	58.8	70	55	达标/3.8	45	35	23.8	是
		2 类	56.7	50.1	60	50	达标/0.1	45	35	15.1	是
溪埭村	岭下	2 类	61.6	55.4	60	50	1.6/5.4	45	35	20.4	是
石马坞村	板桥	4a 类	68.9	62.9	70	55	达标/7.9	45	35	27.9	是
		2 类	63.3	57.2	60	50	3.3/7.2	45	35	22.2	是
	石马坞	4a 类	71.4	65.3	70	55	1.4/10.3	45	35	30.3	是

		2 类	64.1	57.8	60	50	4.1/7.8	45	35	22.8	是
次坞派出所		4a 类	66.4	60.3	70	55	达标/5.7	45	45	25.3	是
次坞社区	鸦雀窝	4a 类	64.0	58	70	55	达标/3.0	45	35	23	是
		2 类	64.8	58.7	60	50	4.8/8.7	45	35	23.7	是
	上蒋	4a 类	68.9	62.9	70	55	达标/7.9	45	35	27.9	是
		2 类	61.2	55.1	60	50	1.2/5.1	45	35	20.1	是
	次坞新村	4a 类	66.2	60	70	55	达标/5.0	45	35	25	是
		2 类	59.5	53.3	60	50	达标/3.3	45	35	18.3	是
	宏城时代广场	4a 类	68.2	62.1	70	55	达标/7.1	45	35	27.1	是
		2 类	59.3	53.3	60	50	达标/3.3	45	35	18.3	是
	新海线东侧商住	4a 类	74.9	68.9	70	55	4.9/13.9	45	35	33.9	是
		2 类	56.5	50	60	50	达标/达标	/	/	/	否
	如梦园小区	4a 类	68.3	62.1	70	55	达标/7.1	45	35	27.1	是
		2 类	59.5	53.3	60	50	达标/3.3	45	35	18.3	是
秀松中学		2 类	66.9	60.8	60	50	6.9/10.8	45	35	25.8	是
次坞镇中心幼儿园		2 类	56.8	50.2	60	50	达标/0.2	/	/	/	否（夜间不上课）
次坞镇卫生院		2 类	64.6	58.5	60	50	4.6/8.5	45	35	23.5	是

根据隔声量需求，对运营中期预测超标的敏感建筑采取隔声窗改造（由于运营远期车流量存在较大变数，远期采取预留措施）。对照《235 国道杭州至诸暨公路萧山河上至诸暨安华段改建工程环境影响报告书》，235 国道评价范围内，运营中期次坞社区隔声窗改造户数为 23 户，远期预留隔声窗户数为 5 户，其中已经包含了本项目上蒋的 17 户。结合相关道路隔声窗改造情况，本项目实施改造为 405 户及学校、卫生院、行政办公各一处，远期预留 34 户，详见表 5-5。

表 5-5 工程沿线隔声窗改造情况汇总

序号	敏感保护目标		隔声窗改造		备注
			运营中期	远期预留	
1	桌东村	楼家坞	11	1	
2		桌西	21	2	
3		桥里	0	1	
4		俞家	3	2	
5		留剑坞	38	3	
6	白马新村	红马坞	2	2	
7		明庄	2	2	
8		金家巷弄	11	1	
9	吕家村	西湖口(桥梁段)	2	1	
10		西湖口(路基段)	0	0	

11		大村	3	2	
12	溪埭村	岭下	1	0	
13	石马	板桥	19	0	
14	坞村	石马坞	30	7	
15	次坞派出所		1	0	
16	次坞社区	鸦雀窝	17	2	
17		上蒋	9	8	由 235 国道实施
18		次坞新村	16	1	
19		宏城时代广场	42	0	
20		新海路东侧商住	40	1	
21		如梦园小区	147	7	
22	秀松中学		1	0	教师公寓、办公、教学
23	次坞镇中心幼儿园		/	/	夜间不上课
24	次坞镇卫生院		1	0	
	合计	农居建筑 (学校医院等)	414 户 (+3 处)	43 户	本次近期实施改造 405 户+3 处 学校、医院和行政办公, 远期预 留 35 户

改造后窗户隔声性能, 住宅满足《住宅项目规范》(GB 55038-2025), 学校、医院等其他建筑满足《民用建筑隔声设计规范》(GB 50118-2010), 民用建筑外窗(包括未封闭阳台的门)的空气声隔声性能的要求, 详见表 5-6。由于窗户隔声效果与窗框材料、玻璃系统构造、橡胶嵌条、密封方式、开启方式等有关, 不同窗户的隔声量有较大的差异。建筑门窗隔声性能分级采用国内隔声窗标准《建筑门窗空气声隔声性能分级及检测方法》(GBT 8485-2008), 见表 5-7。

表 5-6 对外窗(包括未封闭阳台的门) 空气声隔声性能的要求

	构件名称	空气声隔声单价评估量+频谱修正量 (dB)	
住宅建筑	交通干线两侧卧室、起居室(厅)的窗	计权隔声量+交通噪声频谱修正量 RW+Ctr	≥35
	其他窗	计权隔声量+交通噪声频谱修正量 RW+Ctr	≥30
医院建筑	临街一侧病房的窗	计权隔声量+交通噪声频谱修正量 RW+Ctr	≥30
	其他窗	计权隔声量+交通噪声频谱修正量 RW+Ctr	≥25
学校建筑	交通干线的外窗	计权隔声量+交通噪声频谱修正量 RW+Ctr	≥30
	其他外窗	计权隔声量+交通噪声频谱修正量 RW+Ctr	≥25

表 5-7 不同级别隔声窗的计权隔声量

分级	计权隔声量(RW)
1	20≤RW<25
2	25≤RW<30
3	30≤RW<35
4	35≤RW<40
5	40≤RW<45

分级	计权隔声量(RW)
6	RW≥45

备注：采用《建筑门窗空气声隔声性能分级及检测方法》(GB 8485-2008)分级方法。

采取隔声窗措施后，工程沿线噪声敏感目标可满足《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）规定的建筑外部噪声源传播至主要功能房间室内噪声限值。

5.隧道进出口降噪措施

隧道进、出口附近拱顶、侧墙内壁做吸声处理，涂敷吸声材料。杭坞山隧道内射流风机进排风口设置消声装置（消声量不小于 10dB）。

5.加强交通噪声管理

①完善道路警示标志，沿线设置禁鸣标志，减轻由鸣笛导致的交通噪声增大的情况；

②加强道路的日常维护、保养，保持路面平整，发现路面破损及时修复，防止因路面破损、软基沉降以及桥梁伸缩缝等引起车辆颠簸，造成噪声强度增加。

6.环境影响跟踪监测建议

由于运营期噪声值为给定车流量、车型比、昼夜比及采用公路设计车速情况下的预测值、工程投入运营后上述参数可能会发生变化，因此可能存在实际交通噪声级与预测值不一致的情况出现，故建议项目运营后由建设单位委托有资质的专业机构开展本项目的环境影响跟踪监测工作，重点关注运营远期本工程噪声对沿线敏感点的影响，根据实际监测结果启用预留的噪声专项治理资金，采取相应的降噪措施，确保沿线敏感建筑室内声环境均能达到《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）规定的建筑外部噪声源传播至主要功能房间室内噪声限值。

表 5-8 公路交通噪声控制措施及投资表（运营期）

序号	声环境 保护目标	里程范围	距道路 中心线 最近/m	高差/m	运营中期最大噪声预测值 /dB(A)		运营中期最大超标量 /dB(A)		受影响户数(户)		噪声防治措施及投资			
					昼/夜 (4a 类区)	昼/夜 (2 类区)	4a 类区	2 类区	4a 类区	2 类区	类型	规模	噪声控制措施效果	噪声控制措施 投资/万元
1	楼家坞	K17+500~ K17+850	51	-3~1	65.7/59.7	63.6/57.5	达标/4.9	3.6/7.5	4	28	SMA 路面	道路路面	保守起见不考虑	计入工程建设
											隔声窗	近期实施 11 户，远期预留 1 户	满足《建筑环境通用规范》(GB 55016-2021)，建筑外部噪声源传播至主要功能房间室内噪声限值	24（其中 2 为 远期预留）
2	桌西	K17+500~ K18+400	15	-12~14	69.9/63.8	64.2/58.1	达标/8.8	4.2/8.1	10	205	SMA 路面	道路路面	保守起见不考虑	计入工程建设
											声屏障	声屏障共设 450m	本项目贡献值减小 3.2~5.9dB，运营中期超标户数减少 5 户	135
											隔声窗	近期实施 21 户，远期预留 2 户	满足《建筑环境通用规范》(GB 55016-2021)，建筑外部噪声源传播至主要功能房间室内噪声限值	43（其中 4 为 远期预留）
3	桥里	K18+600~ K18+780	30	-6~-9	58.2/52	57.6/49.8	达标/达标	达标/达标	6 (+1 户 4b)	10	SMA 路面	道路路面	保守起见不考虑	计入工程建设
											声屏障	声屏障共设 230m	本项目贡献值减小 1.9~4.5dB，运营中期超标户数减少 10 户	69
											隔声窗	远期预留 1 户	满足《建筑环境通用规范》(GB 55016-2021)，建筑外部噪声源传播至主要功能房间室内噪声限值	2（其中 2 为 远期预留）
4	俞家	K18+800~ K19+100	57	-4~-6	56.5/50.1	58.9/51.6	达标/达标	达标/1.6	2(4b)	35	SMA 路面	道路路面	保守起见不考虑	计入工程建设
											声屏障	声屏障共设 300m	本项目贡献值减小 5~7.2dB，运营中期超标户数减少 15 户	90
											隔声窗	近期实施 3 户，远期预留 2 户	满足《建筑环境通用规范》(GB 55016-2021)，建筑外部噪声源传播至主要功能房间室内噪声限值	10（其中 4 为 远期预留）
5	留剑坞	K19+250~ K19+680	39	-3~-1	67.1/61	65.3/59.0	达标/6.0	5.3/9.0	1	43	SMA 路面	道路路面	保守起见不考虑	计入工程建设
											隔声窗	近期实施 38 户，远期预留 3 户	满足《建筑环境通用规范》(GB 55016-2021)，建筑外部噪声源传播至主要功能房间室内噪声限值	82（其中 6 为 远期预留）
6	红马坞	K22+450~ K22+680	40	4~12	66.5/60.5	55.6/49.6	达标/5.5	达标/达标	5	11	SMA 路面	道路路面	保守起见不考虑	计入工程建设
											隔声窗	近期实施 2 户，远期预留 2 户	满足《建筑环境通用规范》(GB 55016-2021)，建筑外部噪声源传播至主要功能房间室内噪声限值	8（其中 4 为 远期预留）
7	明庄	K22+850~ K23+200	138	-1~-2	/	58.4/52.5	/	达标/2.5	0	27	SMA 路面	道路路面	保守起见不考虑	计入工程建设
											隔声窗	近期实施 2 户，远期预留 2 户	满足《建筑环境通用规范》(GB 55016-2021)，建筑外部噪声源传播至主要功能房间室内噪声限值	8（其中 4 为 远期预留）
8	金家巷弄	K23+280~ K23+400	53	-1~0	65.5/59.5	59.7/53.8	达标/4.5	达标/3.8	1	36	SMA 路面	道路路面	保守起见不考虑	计入工程建设
											隔声窗	近期实施 11 户，远期预留 1 户	满足《建筑环境通用规范》(GB 55016-2021)，建筑外部噪声源传播至主要功能房间室内噪声限值	24（其中 2 为 远期预留）
9	西湖口 (桥梁段)	K24+120~ K24+220	20	-14~-21	65.0/58.5	59.0 50.2	达标/3.5	达标/3.8	2	11	SMA 路面	道路路面	保守起见不考虑	计入工程建设
											声屏障	声屏障共设 100m	本项目贡献值减小 0~4.5dB，运营中期超标户数减少 2 户	30
											隔声窗	近期实施 2 户，远期预留 1 户	满足《建筑环境通用规范》(GB 55016-2021)，建筑外部噪声源传播至主要功能房间室内噪声限值	6（其中 2 为 远期预留）
10	西湖口 (路基段)	K24+300~ K24+850	30	-3~-16	55.2/49.3	52.7/46.9	达标/达标	达标/达标	6	30	SMA 路面	道路路面	保守起见不考虑	计入工程建设
											声屏障	声屏障共设 230m	本项目贡献值减小 5~7.2dB，运营中期超标户数减少 8 户	69
11	大村	K25+050~ K25+650	24	-5~-16	64.8/58.8	56.7/50.1	达标/3.8	达标/0.1	5	17	SMA 路面	道路路面	保守起见不考虑	计入工程建设
											隔声窗	近期实施 3 户，远期预留 2 户	满足《建筑环境通用规范》(GB 55016-2021)，建筑外部噪声源传播至主要功能房间室内噪声限值	10（其中 4 为 远期预留）
12	岭下	K25+950~ K26+280	54	-2~-8	/	61.6/55.4	/	1.6/5.4	0	64	SMA 路面	道路路面	保守起见不考虑	计入工程建设
											声屏障	声屏障共设 108m	本项目贡献值减小 1~1.5dB，运营中期超标户数减少 6 户	32.4
											隔声窗	近期实施 1 户	满足《建筑环境通用规范》(GB 55016-2021)，建筑外部噪声源传播至主要功能房间室内噪声限值	2
13	板桥	K27+750~ K28+100	28	0~1	68.9/62.9	63.3/57.2	达标/7.9	3.3/7.2	10	23	SMA 路面	道路路面	保守起见不考虑	计入工程建设
											隔声窗	近期实施 19 户	满足《建筑环境通用规范》(GB 55016-2021)，建筑外部噪声源传播至主要功能房间室内噪声限值	38

14	石马坞村	K28+210~K28+460	21	0~1	71.4/65.3	64.1/57.8	1.4/10.3	4.1/7.8	14	42	SMA 路面	道路路面	保守起见不考虑	计入工程建设	
											隔声窗	近期实施 30 户，远期预留 7 户	满足《建筑环境通用规范》(GB 55016-2021)，建筑外部噪声源传播至主要功能房间室内噪声限值	74（其中 14 为远期预留）	
15	次坞派出所	K28+700~K28+800	44	0.7	66.4/60.3	/	达标/5.7	/	1	0	SMA 路面	道路路面	保守起见不考虑	计入工程建设	
											隔声窗	近期实施 1 处	满足《建筑环境通用规范》(GB 55016-2021)，建筑外部噪声源传播至主要功能房间室内噪声限值	5	
16	鸦雀窝	K28+890~K29+150	26	0~1	64.0/58	64.8/58.7	达标/3.0	4.8/8.7	1	26	SMA 路面	道路路面	保守起见不考虑	计入工程建设	
											隔声窗	近期实施 17 户，远期预留 2 户	满足《建筑环境通用规范》(GB 55016-2021)，建筑外部噪声源传播至主要功能房间室内噪声限值	39（其中 4 为远期预留）	
17	上蒋	K29+360~K29+575	28	0~1	68.9/62.9	61.2/55.1	达标/7.9	1.2/5.1	14	20	SMA 路面	道路路面	保守起见不考虑	计入工程建设	
											隔声窗	近期实施 9 户，远期预留 8 户，由 235 国道实施	满足《建筑环境通用规范》(GB 55016-2021)，建筑外部噪声源传播至主要功能房间室内噪声限值	/	
18	次坞新村				66.2/60	59.5/53.3	达标/5.0	达标/3.3	14	70	SMA 路面	道路路面	保守起见不考虑	计入工程建设	
											隔声窗	近期实施 16 户，远期预留 1 户	满足《建筑环境通用规范》(GB 55016-2021)，建筑外部噪声源传播至主要功能房间室内噪声限值	34（其中 2 为远期预留）	
19	宏城时代广场				68.2/62.1	59.3/53.3	达标/7.1	达标/3.3	42	160	SMA 路面	道路路面	保守起见不考虑	计入工程建设	
											隔声窗	近期实施 42 户，	满足《建筑环境通用规范》(GB 55016-2021)，建筑外部噪声源传播至主要功能房间室内噪声限值	84	
20	新海路东侧商住				74.9/68.9	56.5/50	4.9/13.9	达标/达标	40	120	SMA 路面	道路路面	保守起见不考虑	计入工程建设	
											隔声窗	近期实施 40 户，远期 1 户	满足《建筑环境通用规范》(GB 55016-2021)，建筑外部噪声源传播至主要功能房间室内噪声限值	82（其中 2 为远期预留）	
21	如梦园小区				68.3/62.1	59.5/53.3	达标/7.1	达标/3.3	144	64	SMA 路面	道路路面	保守起见不考虑	计入工程建设	
											隔声窗	近期实施 147 户，远期预留 7 户	满足《建筑环境通用规范》(GB 55016-2021)，建筑外部噪声源传播至主要功能房间室内噪声限值	308（其中 14 为远期预留）	
22	秀松中学				/	66.9/60.8	/	6.9/10.8	/	1	SMA 路面	道路路面	保守起见不考虑	计入工程建设	
											隔声窗	近期实施	满足《建筑环境通用规范》(GB 55016-2021)，建筑外部噪声源传播至主要功能房间室内噪声限值	10	
23	次坞镇中心幼儿园				/	56.8/50.2	/	达标/0.2	/	1	SMA 路面	道路路面	保守起见不考虑	计入工程建设	
24	次坞镇卫生院				/	64.6/58.5	/	4.6/8.5	/	1	SMA 路面	道路路面	保守起见不考虑	计入工程建设	
											隔声窗	近期实施	满足《建筑环境通用规范》(GB 55016-2021)，建筑外部噪声源传播至主要功能房间室内噪声限值	5	
全线												跟踪监测	/	/	50
全线												禁鸣标志	/	/	10
隧道口													隧道进、出口附近拱顶、侧墙内壁做吸声处理，涂敷吸声材料。杭坞山隧道内射流风机。进排风口设置消声装置（消声量不小于 10dB）	/	120
合计												SMA 路面	道路路面	/	计入工程建设
												声屏障	1418 延米，高 3 米(不含水泥护栏)	贡献值减小 0~2.7dB，超标户数减少 21 户	425.4
												隔声窗	合计隔声窗改近期实施 414 户及 3 处行政办公，远期预留 42 户，其中上蒋近期 9 户远期 8 户由 235 国道实施	满足《建筑环境通用规范》(GB 55016-2021)，建筑外部噪声源传播至主要功能房间室内噪声限值	900（其中 70 为远期预留）
												跟踪监测			50
												禁鸣标志			10
												隧道炉	隧道吸声处理机风机消声		120
												总计			1505.4

5.2 水环境保护措施

5.2.1 施工期

5.2.1.1 桥梁施工要求

1.工程桥梁基础均采用钻孔灌注桩施工，钻孔灌注桩基础施工中泥浆经泥浆槽运至附近的泥浆沉淀池内，循环利用，无法回用的泥浆经泥浆泵输送至机械脱水设备，清水循环再利用，泥浆干化后外运处置。

2.选用先进的设备、机械，以有效地减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修次数，从而减少含油污水的产生量。

3.桥梁施工作业中的残、废油应分别存放并回收，对保养机具的油抹布应回收处理。

5.2.1.2 改沟（渠）、河道拓宽工程

选择非汛期进行施工，开挖的表土用于植被恢复，疏浚淤泥经离心干化后及时外运处置不存放，多余土方和护岸工程建筑垃圾按照水保要求处置，不得随意丢弃。

5.2.1.3 施工材料及弃土堆放要求

1.筑路材料如黄沙、土方和施工材料如油料、化学品等有害物质堆放场地应远离地表水体设置。

2.油料、土石料等临时堆放地点应备有临时遮挡的帆布，做好用料的合理安排以减少堆放时间，废弃后应及时清运。

3.临时堆放的土石料等建筑材料应及时回用于工程施工，各场地周边应设截排水沟，做好场地排水，对于暂时无法回填的材料应铺盖遮雨布，施工结束后，应及时进行场地平整、并根据原土地类型进行恢复。

4.合理施工布置，临时施工场地尽可能远离地表水体。

5.2.1.3 施工机械冲洗废水处理

1.工程施工期间，施工机械冲洗废水应设隔油沉淀池处理后回用，确实无法回用的纳入市政污水管网，不得排入沿线水体。

2.结合施工标段划分，设置隔油沉淀池，经沉淀池沉淀后上清液回用，不外排，浮油交给有资质的单位处理，严禁在施工场地任意冲洗车辆和机械。

5.2.1.4 施工期生活污水处理

项目部及施工营地生活污水依托周边农居，利用现有处理设施。

5.2.15 隧道施工废水

隧道口顶部应设计截排水沟等排水设施，做到雨污分流；在施工洞口设置排水沟、三级沉淀池、隔油池，隧道工程中产生的废水经处理后回用于开挖、爆破岩体时的除尘洒水，隧道涌水量大的地段，设截水管经由衬砌背后引出并导入蓄水池，以充实施工用水，避免和洞内施工废水汇合外排。

5.2.2 营运期

本项目营运期废水主要路面、桥面雨水径流以及管理用房生活污水。

雨水径流水属较清洁水，通过加强对路面和桥面的日常维护与管理，保持路面和桥面清洁，及时清理路面和桥面上累积的尘土、碎屑、油污和吸附物等，减少随初期雨水冲刷而进入到路面和桥面径流污水中的 SS 和石油类等污染物质，能够最大程度地保护工程沿线的水质环境。

养护站、管理站生活污水收集经化粪池、隔油池预处理后纳入市政污水管网送诸暨次坞污水处理厂处理。

5.3 大气环境保护措施

5.3.1 施工期

1. 施工扬尘

（1）运输扬尘

- ①加强运输管理，保证汽车安全、文明行驶；控制运输车辆行驶速度；
- ②科学选择运输路线；并规划好运输车辆的运行时间，尽量避免在交通集中区和村庄等敏感区行驶；
- ③运输道路应定时洒水降尘，路面要及时清扫。
- ④粉状材料应罐装或袋装，粉煤灰采用湿装湿运。土方、水泥、石灰、建筑垃圾等运输时禁止超载，并采取防风遮挡、密闭等措施，防止建筑材料、垃圾和渣土抛洒滴漏，造成扬尘污染。

（2）施工作业扬尘

作业区路基开挖、路堑开挖、路堤填筑等均将产生扰动扬尘、风吹扬尘和逸散尘。防治措施如下：

- ①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。
- ②易产生扬尘的天气应当暂停建筑物拆除、路堑开挖等施工作业。

（3）筑路材料、渣土临时堆场扬尘

在施工期，筑路材料及渣土的堆放位置对下风向的敏感点产生影响，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：

- ①筑路材料堆放地点选在环境敏感点下风向，距离在 100m 以上。
- ②遇恶劣天气加蓬覆盖。
- ③注意合理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。

（4）预制场、石料加工厂

- ①预制场应尽可能地降低扬尘对环境敏感点的直接影响。
- ②预制场、石料加工场须配备除尘净化装置，特别是破碎机、钹头机、料斗及有扬尘污染的输送带、搅拌楼、筒库加装收尘除尘装置，建设单位应在施工招标和承包合同中对预制场、石料加工场提出明确的环保要求。
- ③预制场厂区道路要求硬化；厂外道路至主干道全部硬化；地面道路无明显破碎、凹陷等现象，场地必须 24 小时保湿。
- ④砂石料贮存场所严格落实防风防雨防渗措施并设置污水导流沟。
- ⑤要求厂区范围建设不低于 2.5 米围墙；要求厂区四周及厂外道路边栽种高大乔木。

（5）施工场地应按照《浙江省公路水运工程施工环境保护标准化指南》《绍兴市施工工地扬尘管控标准表 2.0 版》等要求采取措施控制扬尘，包括：

- ①围挡规范。工地四周应设置硬质围挡封闭，并安装连续喷淋设施，围挡破损、污染应及时修复，城镇区域高度不得低于 2.5 米，其他区域高度不低于 2.2m，喷雾间距不超过 2m。
- ②出口保洁。工地主出入口两侧 100 米范围内保持洁化到路面无车轮泥痕，无碎砖乱石，无明显污泥、污水。桩基、土石方作业阶段出入口两侧冲洗不少于早晚各 1 次，视现场情况酌情增加，其他阶段不少于每天 1 次。
- ③场地硬化。施工现场出入口、场内主要道路、主要操作场地、加工场地硬化到位，做到 100%硬化，并且无明显积泥积尘，线性工程场内主要道路确实无法硬化的应采取洒水抑尘等措施。

④裸土覆盖。已经完成施工或非施工作业的裸露地面、空置 24 小时以上的土方应该 100%覆盖或绿化，覆盖材料固定牢固、搭接无明显缝隙。处于桩基土石方、场

外作业等施工阶段工程，因施工作业面需要未能覆盖的，确保裸土湿润不起尘。覆盖材料采用土工布(重量不低于 $150\text{g}/\text{m}^2$)或绿色防尘网(网目数不少于 2000 目/ 100cm^2 或六针及以上)。因涉铁路无法使用覆盖材料的，应采用喷洒抑尘剂、喷播植草、临时混凝土硬化等方式确保不起尘。施工现场建筑垃圾(除渣土外)，48 小时内未能及时清运的应采用绿色防尘网覆盖(网目数不少于 2000 目/ 100cm^2 或六针及以上)，严禁临空抛掷及焚烧各类废弃物。

3 个月以上不施工的土地、土方应植草复绿。

⑤施工材料应分类集中堆放，易扬尘材料应堆放在全封闭或半封闭料仓，在没有条件建设料仓时应按照裸土覆盖要求做到 100%覆盖。

⑥罐桶封闭。现场砂浆桶、水泥桶四周及顶部封闭。施工现场用于搅拌干粉砂浆的场所应采用封闭、降尘降噪措施。

⑦净车出场。处于桩基和土石方作业阶段工程，车辆冲洗严格落实“三步法”(过水槽+冲洗喷淋+人工高压水枪冲洗)；因场地受限无法设置过水槽的工程严格落实冲洗喷淋+人工高压水枪冲洗；其他施工阶段工程落实过水槽+人工高压水枪冲洗；场外作业阶段和线性工程至少落实人工高压水枪冲洗，确保净车出场。运输车辆冲净且密闭后方可出场。

⑧废水沉淀。设置三级沉淀池，地表收集水、深井降水洗车废水等经沉淀后回用。

⑨湿法降尘。干性土石方、破碎(破桩)、切割等作业期间，全程采用有效喷雾、洒水等防尘降尘措施。施工便道应及时洒水保持湿润、无明显浮尘。临时场站应安排专人洒水降尘，夏季无雨时每天宜不少于 3 次，冬季每天宜不少于 2 次，无积水；在沿线 50m 距离内有环境敏感点区段施工时，应增加洒水的频率和强度。施工工地场内主要道路及基坑周边推广应用高杆喷淋等新型设备降尘。

⑩监控在线。符合要求的建筑工程安装、运行物联网可视化监控系统和扬尘在线监测系统。

⑪信息公示。在场站出入口醒目位置设置扬尘污染防治公示牌，包含建设单位、施工单位、公示举报电话、扬尘污染防治措施、责任人、监理单位、监督管理部门等信息。

⑫遇风力 4 级及以上天气或当地政府发布空气质量预警时，应停止拆除、土石方开挖等易扬尘工序作业，并在施工工地增加洒水降尘频次。

⑬扬尘、废气防治设施维护保养要求如下：

a) 安排专人根据现场施工实际情况进行洒水，洒水频次应满足防尘要求，并定期保养洒水车；

b) 扬尘喷淋或者雾炮机、围挡等扬尘防治设施遇到损坏情况应及时进行修复；

c) 及时清除集尘袋里的扬尘，定期更换活性炭等烟气处理配件，并及时要求厂家对废气处理装置进行维护保养。

2.路面摊铺沥青烟废气

当道路建设工地靠近住宅时，沥青铺浇应避开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。为操作人员配备口罩、风镜等，实行轮班制，并定期体检。

3、尽量选用低能耗、低污染排放的施工机械、车辆，建议使用新能源或清洁能源的施工机械、车辆，施工物料、渣土运输采用的重型载货车辆应达到国五及以上排放标准，燃油车辆应使用合格油品。

4、清淤及桩基施工产生的淤泥经离心干化后及时清运，应采用密闭运输，运输路线尽量避开居民区、学校、医院等敏感目标。

5.3.2 营运期

1.养护站、管理站食堂设高效油烟净化装置，食堂油烟收集净化引至屋顶达标排放。

2.加强道路的清扫，保持道路的整洁，遇到路面破损应及时修补，以减少道路扬尘的发生。

3.加强运载散体材料的车辆管理工作，明确要求其采取加盖篷布等封闭运输措施。

4.做好沿线绿化带的绿化工作，并做好绿化工程的维护。

5.4 固废污染防治措施

5.4.1 施工期

本项目的固体废物主要产生于施工阶段，要求施工单位做到以下几点：

1.本工程拆迁会产生部分建筑垃圾，可以利用的则应充分利用，以实现固体废物减量化和资源化。弃方由建设单位按照水土保持方案和批复要求处置，运输时应遵守相关规定。

2.施工人员的生活垃圾由环卫部门统一收集后送垃圾填埋场作填埋处理。

3.公路两侧绿化工程景观造型过程中产生的废物,也应按建筑垃圾集中清运处理,不得随意丢弃和倾倒。

4.施工产生的废弃建材、废弃包装材料,应分类收集,作为资源回收利用。

5.施工剥离的表土运至临时表土堆放场堆放。应按水土保持要求,在弃土、弃石周围用编织土袋拦挡等措施,减少表土的裸露及被雨水的冲刷。

6.设备维护和冲洗产生的废油和含油废水应妥善收集,规范暂存并委托资质单位处置。

5.4.2 运营期

管理用房、养护用房产生的生活垃圾分类收集,由环卫部门定期清运。

公路养护、路面翻修时产生的废物,应当加以综合利用,不能利用的作为建筑垃圾合理处置。

5.5 环境振动防治措施

5.5.1 施工期振动防治措施

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

2.施工车辆,特别是重型运输车辆的行驶途径,应尽量避免避开振动敏感区域。

3.在保证施工进度的前提下,优化施工方案,合理安排作业时间,限制夜间进行有强振动污染的施工作业。不使用打桩机类强振动的施工机械,尽量选用低振动设备。

5.5.2 运营期振动防治措施

桥梁伸缩缝采用环保降噪型伸缩装置,从构造上消除产生跳出的条件,减少汽车对桥梁的冲击力,降低振动和噪声源强;加强道路的日常维护、保养,保持路面平整,发现路面破损及时修复,定期清理伸缩缝中的杂物,对破损的伸缩缝进行维护更换,防止因路面破损、软基沉降以及桥梁伸缩缝等引起车辆颠簸,造成振动强度增加。

5.6 生态环境保护措施

5.6.1 施工期生态环境保护措施

5.6.1.1 杭坞山森林公园环境保护措施

1.设计优化措施

本工程建设单位、可研单位、设计单位以及环评、水保等专题单位多次对接、论证，对工程线位进行多方案比选，穿越方式优化论证，最终全部采取隧道穿越方式，尽可能减小对森林公园的影响。此外，对杭坞山隧道出入口进行景观设计，使之与森林公园整体景观相协调。

2.施工期

（1）不在杭坞山森林公园范围内设置渣场、施工场地、中转料场、施工便道、临时堆土场等临时设施。

（2）优化施工工艺，尽量缩短隧道施工时间，隧道采用双向出渣的施工方式，施工范围严格控制在施工区域。

（3）隧道施工涌水等均从隧道下部运出森林公园外，加强施工机械的管理，防止机械跑、冒、滴、漏现象，减少水质污染。

（4）在设备选型时，选择低污染或低噪声设备，并采取消音、隔音、护板等措施降低噪音；合理控制隧道施工炸药量，禁止夜间爆破；加强振动施工机械控制和管理，做好施工期振动和地面沉降监控。

（5）隧道开挖、爆破注意洒水抑尘，降低对周边环境空气的影响。

（6）施工出渣运至森林公园范围外，森林公园内不设临时堆土场等；施工期间产生的生活垃圾集中存放，定期转运至风景区外进行处理。

3.营运期

（1）加强隧道洞口的绿化、水土保持防护，确保植被恢复和水土保持。

（2）加强公众的野生动物保护和生态环境的保护意识教育，切实保护野生动物及其栖息地生态环境。

（3）严格控制车辆噪声，在景区路段禁止鸣笛，减少噪声对野生动物的惊扰。

（4）配备相应的风险应急物资，预防和减少风险事故的污染影响。

5.6.1.2 生态环境保护措施

（1）陆生植物保护措施

1) 生态影响的避免和消减措施

①加强对施工人员宣传教育，在工程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区以外的林区采挖、破坏植被；严禁施工人员捕猎野生动物。如发现有珍稀保护植物，及时向当地林业主管部门

汇报，采取避让、移植保护等措施。

②开工前对施工临时设施的规划要进行严格的审查，施工期临时设施用地尽量选择在道路征地范围内，施工营地租用当地民房和场地，以达到既少占农田、林地，又方便施工的目的。工程施工过程中不得随意破坏周围农田、植被。施工区的临时堆料场、施工车辆、新开辟的临时施工便道，新搭建的施工场地应集中安置，尽量避免随处而放或零散放置，减少占地影响。

③严格按照设计文件确定征占土地范围，加强施工管理，进行地表植被的清理工作。施工开始前，施工单位应先与当地林业部门取得联系，协调有关施工场地、施工营地以及施工临时便道位置，施工营地应尽量选用荒地，以减少对作业区及周围的土壤和植被的破坏。

④工程施工过程中，要严格按设计规定的取土场、弃渣场进行取弃土作业；严格控制取土面积和取土深度，不得随意扩大取土范围及破坏周围农田、植被。弃渣场禁止占用基本农田。

⑤道路穿越林地路段，各施工单位应加强防火知识教育，防止人为原因导致森林火灾的发生。耕地和经济果木林附近施工时，施工活动要保证在征地范围内进行，临时占地要尽量缩小范围。减少对耕地的占用，加强对林地、灌草地的保护。

⑥严格控制路基开挖、隧道洞口开挖施工作业面，避免超挖破坏周围植被。隧道施工尽量不破坏既有山体的山形地貌，开挖边坡及填方坡面采取植草植树及钢筋混凝土网格植草护面墙防护，防止水土流失；洞口段路基及坡面上种树绿化。沿线隧道较多，需加强隧道和桥梁基础出渣管理与控制，坚持“先挡后弃”的原则，严禁直接向沿线沟道乱弃，尽量将隧道出渣用于路基填筑或用作排水、防护以及路面工程所需的砂石骨料，不能及时清运利用的洞渣，临时堆放于工程设置的中转堆场，并加以防护。施工过程中应严格控制洞口开挖作业面，避免超挖，洞口下方先实施拦沙坝等拦挡工程后方可进行施工，以避免开挖土石方顺坡滑溜而破坏植被和土壤；加强各隧道施工中涌水的监控，边开挖边支护，避免发生隧道涌水而导致岩溶水疏干事件的发生。加强隧道排水设施的处理，采用“以排为主，排堵截并用，综合治理”的原则，特别要做好洞口坡面的防护及排水系统，防止坡面滑塌及雨水冲蚀坡面。隧道施工挖方及时运往临时中转堆场，以防止破坏耕地和减少地表径流，并减少植被生物量的损失。

⑦路基施工应尽可能保护表层有肥力的土壤，集中堆放并采取临时防护措施，以便于后期绿化和土地复垦用。路线经过优良耕地路段，应尽量收缩路基边坡，以减少

占用耕地，对于坡面工程应及时采取工程或植物措施加以防护以减少水土流失现象发生。

2) 生态影响的恢复和补偿措施

植被恢复和补偿措施

①凡因道路施工破坏植被而裸露的土地(包括路界内外)均应在施工结束后立即整治利用，恢复植被或造田还耕。

②对道路沿线边坡进行植草防护，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。

临时用地生态恢复和补偿措施

临时工程占地如表土堆场、中转堆场、施工场地等，在工程完工后要尽快复垦利用和恢复林、草植被。对占用的农用地仍复垦作农用地，在对废渣、废料和临时建筑拆除、清理后，对压实的土地进行翻松、平整，适当布设土埂，恢复破坏的排水、灌溉系统。

隧道施工植被恢复措施

隧道工程对植被生态的破坏集中表现在施工期内，施工结束后，隧道洞脸边坡采用厚层基材植被护坡的方式进行喷播绿化。厚层基材植被护坡工艺包括边坡清理、锚钉或锚杆设置、挂网、混合基材喷播、养护管理等。并根据隧道进口和出口处的气候条件、土壤类型、水资源状况等各方面情况，制定合适的植被修复方案，选种适宜的植物物种进行绿化，及时对因施工损失的植被生物量进行弥补。

高填深挖路段植被恢复措施

高填深挖路段施工期间将会对生态环境产生较大的破坏，因此，施工过程中，应采用多级坡率开挖和填筑，采取工程与植物相结合的方式，可以有效控制水土流失。施工结束后，通过边坡工程防护和植被绿化防护。

根据设计方案，综合考虑防护效果、造价、景观及施工难易程度，对路基填高大于 4.0m 的路段采用框格骨架植被防护，桥头路段采用六角空心砖骨架植被防护。深挖路段稳定性好的边坡（稳定系数 1.2 以上），采用厚层基材植被护坡；欠稳定性的边坡（稳定系数介于 1.0~1.2 之间），增补支挡加固或经刷坡放缓处理，使稳定系数提高到 1.2 以上，再结合绿化工程措施；稳定性较差的边坡(稳定系数小于 1.0)，必须在开挖过程中加强临时防护，对开挖过程中有崩塌和滑坡征兆的边坡，则必须与设计结合现场制定预加固处理措施，然后通过支挡加固工程如锚杆(框格)植被防护、预

应力锚索(框格)植被防护、放缓边坡坡率甚至采用抗滑桩等工程措施保证边坡稳定。

（2）陆生动物保护措施

①严格限制施工范围，不得随意扩大工程占地范围。

②在林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，尽量减少爆破作业，减少对野生动物的惊扰。

③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。

④加强施工人员的教育和管理，增强施工人员对野生动物的保护意识。施工期间遇常见野生动物，应进行避让或保护性驱赶，禁止捕猎。施工如误伤野生动物，应立即送往当地兽医站等动物医疗机构进行救治。发现重点保护植物进行就地保护或移栽。

（3）水生动物保护措施

①改渠改沟等设施施工尽量选在枯水期进行，减小对鱼类生境的直接影响。

②合理组织施工程序和施工机械，严格按照道路施工规范进行排水设计和施工，对施工人员做必要的生态环境保护宣传教育。

③做好工程完工后生态环境的恢复工作，以尽量减少植被破坏、水土流失对水生生物的影响。

④在桥梁施工过程中，应加强施工管理，要求文明施工，禁止施工人员捕捞鱼类。

（4）耕地保护措施

对占用农田的路段，应增加桥隧比、在耕地路段收缩边坡，并对占用的农田按照有关规定进行申报。

公路绿化，需根据《国务院关于坚决制止占用基本农田进行植树等行为的紧急通知》(国发明电〔2004〕1号)的有关要求，对公路沿线是耕地的，要严格控制绿化带宽度。在切实做好公路用地范围内绿化工作的同时，要在当地人民政府的领导下，配合有关部门做好沿线的绿化工作。

施工便道、临时施工设施要根据工程进度统筹考虑，尽可能设置在道路用地范围内或利用荒坡、废弃地解决，不得随意占用农田。

施工临时占地占用耕地的，应将剥离表层土临时堆放，并加以防护，待施工完毕用于造田还耕。项目完工后临时用地要按照合同条款要求及时恢复。

建设单位应负责开垦与所占耕地数量和质量相当的耕地，向当地国土部门交纳

耕地补偿费，对占用耕地进行补偿。

（5）生态公益林保护措施

生态公益林的维护和改善对评价区生态环境，保持生态平衡，保护生物多样性等具有极其重要的作用。为此，应该采取有效措施加以保护：

确因工程建设必须征用、征收或者占用生态公益林林地的，用地单位应当向所在地的林业行政主管部门提出申请，经审核后，按照管理权限报上级林业行政主管部门审核，再由国土资源行政主管部门依法办理土地征占用审批手续，并按照规定标准缴纳森林植被恢复费。

在施工期内，应当加强对生态公益林的保护，制止破坏林地、林木的行为、清除可能的火灾隐患，做好病虫害预防工作；对发生严重的病虫害、火灾或其他自然灾害，应当立即报告当地人民政府和林业行政主管部门，采取措施进行防治。

临时占地等应禁止设立在生态公益林区。在林地施工时，施工活动要保证在征地范围内进行，施工场地及临时占地要尽量缩小范围，减少对生态公益林的占用。

5.6.2 运营期生态保护措施

5.6.2.1 植被生物量补偿措施

（1）因公路施工破坏植被而裸露的土地均应在施工结束后立即整治利用，恢复植被或造田还耕。

（2）加强公路沿线控制带、中央分隔带及人行道的绿化建设，结合沿线自然环境进行景观与绿化设计，尽量保留原有的特色风景，桥梁桥墩可形成立体绿化，通过绿化环境修建公路给沿线带来的各种影响。

5.6.2.2 耕地保护措施

按照《中华人民共和国土地管理法》第三十一条：“国家保护耕地，严格控制耕地转为非耕地。国家实行占用耕地补偿制度。非农业建设经批准占用耕地的，按照‘占多少，垦多少’的原则，由占用耕地的单位负责开垦与所占用耕地的数量和质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。省、自治区、直辖市人民政府应当制定开垦耕地计划，监督占用耕地的单位按照计划开垦耕地或者按照计划组织开垦耕地，并进行验收。”

建设单位在项目用地报批前按规定做好耕地占补平衡工作和土地复垦前期工作，按照“占多少，垦多少”的原则，足额落实补充耕地、土地复耕等相关费用，并接受省

级自然资料主管部门和地方政府的监督。

同时，地方政府应按照法律规定，要求建设单位将被占用耕地耕作层土壤剥离利用；结合土地整治、高标准农田建设和土地复垦等工作，及时组织开展耕作层土壤剥离利用、补充耕地；用地报批时，耕作层土壤剥离利用安排情况随同补充耕地方案一并予以说明。

5.6.2.3 动物保护措施

建设单位应严格落实施工临时占地的生态修复措施以及公路建成后沿线的绿化工作，确保施工临时占地以及公路沿线的生态修复与植被恢复成效良好，为沿线动物提供良好的栖息地。

5.7 环境风险防范措施

1.设加固护栏

加强桥梁的防护栏强度，建议高架桥梁采用加强型防撞护栏，防止车辆坠落。

2.设置警示标志

加强道路的安全设施设计，在道路拐角、靠近河流路段设置“谨慎驾驶”警示牌，提醒运输危险品的车辆司机注意安全和控制车速；在靠近居民点设置减速和限速标识，要求经过的车辆限速和减速，保证该路段的车辆通行安全。

3.加强车辆运输管理，特别是运输危化品的车辆管理，加强公路动态监控，发现异常及时处理。遇大风、雷、雾、路面结冰等情况限速行驶，情况严重时暂时关闭相应路段。对于春运及梅雨季节等交通事故多发期，尤其要加强监控。

4.制定环境风险事故应急预案，本项目应急预案可并入诸暨市公路应急预案体系，营运过程中，公路管理部门应加强应急物资、队伍的管理，定期进行应急演练，确保事故发生时，能够快速、有效响应。

5.8 污染防治措施清单

本项目污染防治措施汇总详见表 5-8。

表 5-9 本项目污染防治措施汇总一览表

类别	阶段	主要环保措施
声环境	施工期	①选用低噪声的施工机械，加强施工机械设备的维修和保养，使车辆及施工机械处于良好的工作状态，从源头上降低施工噪声。
		②夜间禁止(22:00~次日 6:00)施工，因工艺要求必须夜间施工时，应报相关部门审批并告知周边民众。合理安排施工时间，在靠近居民点和学校路段施工，高噪声设备

水环境	运营期	施工时间尽量避开居民休息和学习时间，尽量减小对施工作业的噪声影响。 ③施工场地应设置临时围护隔声设施，以最大限度减少施工作业的噪声影响。 ④施工运输线路尽量避开集中居住区和学校。利用周边道路用于施工材料的运输路线，应调整作业时间，防止对原有交通造成干扰。对施工机械操作工人及现场施工人员按劳动卫生标准控制工作时间，亦可采取个人防护措施，如戴隔声耳塞、头盘等。 ⑤施工各阶段噪声按《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025）中建筑施工场界噪声排放限值的要求控制。 ⑥施工前封闭施工场地，在施工区域周边设置不低于 2.5 米的固定式硬质围栏。 ⑦加强管理，文明施工，防止因人为因素导致的噪声影响加剧。
	运营期	①合理规划临路土地用途，避免新增噪声敏感点。公路两侧新建的敏感点，规划敏感点在实施建设时，相关部门应按照相关规划要求进行合理的退让，并优化临路建筑的功能布置，做好噪声防治措施。 ②利用互通间可利用面积和桥下空间，合理设计绿化，尽量种植高大乔木阻隔交通噪声影响；在道路两侧规划绿化带实施时，尽量采用乔木和灌木混植，加强绿化林或绿化带的吸声、降噪。 ③路面选用具有一定降噪效果的 SMA 路面，从声源进行控制。 ④桥梁伸缩缝采用环保降噪型伸缩装置。 ⑤在沿线敏感点分布密集的桥梁和高路基路段设置声屏障（总长约 1418m，具体位置见表 4-11）。 ⑥工程沿线敏感建筑预测结果不能达标的敏感建筑进行隔声窗改造；对已安装双层中空玻璃门窗的居民，加强跟踪监测，对于工程投入运营后仍不能满足《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）建筑外部噪声源传播至主要功能房间室内噪声限值要求的住宅进行隔声窗改造（具体详见 5、表 5-5）。 ⑦隧道进、出口附近拱顶、侧墙内壁做吸声处理，涂敷吸声材料。杭坞山隧道内射流风机进排风口设置消声装置（消声量不小于 10dB）。 ⑧预留噪声治理专项资金，运营期委托专业机构对本项目开展跟踪监测。 ⑨加强交通管理，完善道路警示标志，沿线设置禁鸣标志，减轻由鸣笛导致的交通噪声增大的情况；加强道路的日常维护、保养，保持路面平整，发现路面破损及时修复，防止因路面破损、软基沉降以及桥梁伸缩缝等引起车辆颠簸，造成噪声强度增加。
	施工期	①在物料临时堆场的边沿应设导水沟，堆场上增设覆盖物，石灰等物资不能露天堆放贮存，并做好用料的安排，减少建材的堆放时间。在桥梁施工和近河道路段施工中，堆场与河道距离应尽量远。易流失施工建筑物料，应堆放在指定的室内仓库。 ②对汽车、施工机械设备冲洗废水进行隔油、沉淀处理后回用；施工产生的泥浆水经沉淀池处理后，清水可以回用于洒水抑尘，泥饼外运综合利用；对于施工人员生活污水，利用沿线已建设施，废水不外排，不会对外界水环境产生影响。 ③选用先进的设备、机械，以有效地减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修次数，从而减少含油污水的产生量。加强对施工机械的管理，防止机械跑冒滴漏。 ④钻渣泥浆由管道输送至布置在桥梁附近的泥浆沉淀池中，进行循环利用，无法回用的泥浆经机械离心脱水后，清水循环再利用，泥浆干化后按照水保要求进行合法处置。 ⑤施工过程中施工机械必须严格检查，防止油料泄漏。禁止将污水和垃圾排入水体，应收集后和桥梁工地上的污染物一并处理。 ⑥在隧道施工洞口设置排水沟、三级沉淀池、隔油池。
大 施	运营期	①应加强对路面和桥面的日常维护与管理，保持路面和桥面清洁，及时清理路面和桥面上累积的尘土、碎屑、油污和吸附物等，减少随初期雨水冲刷而进入到路面和桥面径流污水中的 SS 和石油类等污染物质，最大程度地保护工程沿线的水质环境。 ②养护站、管理站生活污水收集经化粪池、隔油池预处理后纳入市政污水管网送诸暨次坞污水处理厂处理。
	施工期	①对于扬尘较大的路面和建筑场地做到勤洒水；运输粉状物料的车辆应当采取遮盖

气 环 境	工 期	等防尘措施；限制运输建材车辆进入施工现场的车速。 ②筑路材料堆放地点加蓬覆盖；合理安排筑路材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。 ③施工场地应设置临时隔挡进行隔离，以最大限度减小粉尘对沿线敏感点的影响。 ④施工产生的弃方应当及时清运，不能及时清运的，应当在施工场地内设置临时性密闭堆放设施进行存放或采取其他有效防尘措施。 ⑤建立健全扬尘管理机制，积极创建绿色工地，实施施工工地封闭管理，施工场地应按照《浙江省公路水运工程施工环境保护标准化指南》《绍兴市施工工地扬尘管控标准表 2.0 版》等要求采取措施控制扬尘，做到施工现场围挡、工地砂土覆盖、工地路面硬化、拆除工程洒水、出工地运输车辆冲净且密闭、暂不施工的场地绿化等。
	营 运 期	①加强道路的清扫，保持道路的整洁，遇到路面破损应及时修补，以减少道路扬尘的发生。 ②加强运载散体材料的车辆管理工作，明确要求其采取加盖篷布等封闭运输措施。 ③养护站、管理站食堂设高效油烟净化装置，食堂油烟收集净化引至屋顶达标排放。
固 体 废 物	施 工 期	①规范运输，不随意洒落，不随意倾倒建筑垃圾，制造新的垃圾堆场。项目施工垃圾做到集中堆放，且应以篷布等遮盖，周围挖截留沟，定时清运。 ②施工期间生活垃圾应收集到项目独立设置的垃圾箱内，并委托环卫部门定期集中清运。 ③本项目产生的弃方由建设单位负责按照水土保持方案及批复要求处置。 ④施工设备维护、冲洗产生的废油、含油废水应妥善收集，规范暂存，并委托资质单位处置。
	营 运 期	①对于公路路面翻修时产生的固体废物，应当加以综合利用，不能利用的作为建筑垃圾合理处置。 ②管理用房、养护用房产生的生活垃圾分类收集，由环卫部门定期清运。
生态 环境		①设计阶段进一步优化线位，完善方案设计，尽量减少占地和植被破坏，减少对生态的影响。 ②工程施工期间严格按照设计文件确定征占土地范围，进行地表植被的清理工作，严格控制路基开挖作业面。 ③保护沿线野生动植物，对于道路两侧边坡及临时施工场地应尽可能减少开挖面及临时用地占用。 ④工程施工之前剥离表层土堆放在临时弃土场内，用于生态恢复中土壤系统恢复。 ⑤公路两旁的用地范围内进行绿化防护设计。 ⑥工程结束后，将临时用地恢复原貌。 ⑦不得在诸暨杭坞山森林公园范围内设置预制场、堆场等临时施工场地。 ⑧合理安排进度，尽量缩短施工时间。 ⑨加强施工人员的教育和管理，增强施工人员对野生动物的保护意识，严禁捕猎，发展重点保护植物就地保护或移栽。
风险事 故防范		①加强桥梁的防护栏强度，建议采用加强型防撞护栏。 ②加强道路的安全设施设计，在道路拐角、靠近河流路段设置“谨慎驾驶”警示牌，提醒运输危险品的车辆司机注意安全和控制车速；在靠近居民点设置减速和限速标识，要求经过的车辆限速和减速，保证该路段的车辆通行安全。 ③加强车辆运输管理和公路动态监控，发现异常及时处理。 ④制定突发环境风险事故应急预案，并纳入诸暨市公路环境风险事故应急预案，营运过程中，公路管理部门应加强应急物资、队伍的管理，定期进行应急演练，确保事故发生时，能够快速、有效响应。
其他		①建设过程中应安排专人负责施工期间环境管理和监督协调工作。 ②环保投资应列入工程预算。施工所需环保设施不到位不得开工。

第 6 章 环境影响经济损益分析

6.1 环保投资估算

根据本项目环境影响评价的情况结合道路环保设施投资措施,估算出项目环保总投资约 2760.7 万,工程总投资约 17.232 亿元,环保投资占 1.60%,具体详见表 6-1。

表 6-1 环保投资费用估算一览表

序号	措施内容	单位	数量	投资 (万元)	备注
一	环境污染治理投资				
1	环境空气污染治理				
1.1	施工期				
(1)	施工期洒水车	/	/	10	
(2)	施工场地、堆场抑尘	/	/	10	
(3)	临时混凝土搅拌站、石料加工除尘设施	处	6	60	
小计				80	
1.2	营运期				
(1)	服务设施油烟净化装置	处	1	5	
小计				5	
合计				85	
2	水污染防治措施				
2.1	施工期				
(1)	桥梁施工沉淀池和泥浆池	处	34	68	按照 2 万/处考虑
(2)	施工场地沉砂池	处	42	84	按照 1 万/处
(3)	施工场地洗车池、隔油沉淀池	处	10	20	按照 2 万/处
(4)	隧道口排水沟、沉淀池、隔油池	套	3	15	每套 5 万, 暂按 3 处考虑
小计				217	
2.2	营运期				
(1)	桥梁防撞、防坠设施			/	计入工程投资
(2)	沿线警示标志	/	/	50	
(3)	沿线设施污水处理装置	处	1	30	
小计				80	
合计				297	
3	噪声治理措施				

3.1	施工期				
(1)	施工期临时围挡	处	18	174.3	详见表 5-1
(2)	大临场地隔声降噪措施			200	
小计				374.3	
3.2	营运期				
(1)	声屏障	处	/	425.4	总长约 1418m，按 3000 元/延米
(2)	隔声窗	户	405	810	按 2 万/户考虑
		学校 医院等	3	20	秀松中学按 10 万计，其余按 5 万/所考虑
(3)	远期预留措施及跟踪监测	/	/	120	远期预监测和留隔声窗改造费用
(4)	禁鸣标志	/	/	10	
(5)	隧道口吸声处理及射流风机消声器			120	
小计				1505.4	
合计				1879.7	
4	生态及景观费用				
(1)	隧道洞口景观	/	/	/	列入绿化工程
(2)	沿线主要大桥景观	/	/	/	列入绿化工程
(3)	植被恢复和水土保持措施等	/	/	/	列入水保方案
合计				/	
5	固体废物污染治理				
5.1	施工期				
(1)	项目部生活垃圾收集装置	处	1	3	
(2)	拆迁及施工弃渣处理	/	/	/	列入水保方案预算内
(3)	危废暂存及处置	/	/	5	
小计				8	
5.2	营运期				
(1)	生活垃圾收集清运	/	/	10	沿线服务设施
小计				10	
合计				18	
6	环境风险防范措施				
(1)	桥梁防撞、防坠设施	/	/	/	见 2.2 (2)
(2)	沿线警示标志	/	/	/	见 2.2 (3)
(3)	应急物资配备	/	/	50	
合计				50	
二	环境管理投资				
1	环境监测				
1.1	施工期环境监测费用	年	3	30	10 万/年

1.2	营运期环境监测费用				
	跟踪监测、生态调查费用	年	5	25	
2	环保宣传及管理、培训				
2.1	施工期	次	3	6	
2.2	营运期	/	/	20	
合计				81	
三	环保咨询、设计等费用				
1	环保工程设计	/	/	300	
2	竣工环保验收调查	/	/	50	
合计				350	
以上一~三项合计				2760.7	

备注：生态恢复和水土保持等费用已列入水保投资预算，绿化投资已列入工程投资，环评不再单计。

6.2 环境经济损益分析

本工程采取了多项噪声防治措施、水污染防治措施、生态恢复措施及水土保持措施（包括工程防护措施）等，防护措施产生的生态效益、环境效益虽然暂时难以量化换算为货币价值，但其效益显著。现就环保投资的环境效益、社会经济效益简要分析见表 6-2。

根据环境经济损益分析表可以看出，工程建设所产生的环境经济效益较为显著。对环境而言，有利有弊，本项目的社会效益、经济效益和环境效益远大于环境经济损失。

表 6-2 环保投资环境、经济效益分析表

环保投资内容	环境效益	社会效益	综合效益
施工期环保措施	减少施工噪声、扬尘对附近村民的影响；防止施工污水污染水环境；保护耕地；保护动植物。	保护人们生活、生产环境质量；减少工程建设对农林业生产的影响等。	使施工期对环境的不利影响降低至最低程度
公路用地、绿化及土地整治、农田复耕	减少对公路沿线景观的影响；保持沿线水土；恢复或补偿植被，减少对沿线生态环境的影响。	农田补偿，减少对农业生产和所涉村民的影响；防止土壤侵蚀进一步扩大，保证沿线农田生产力不受影响；提高了土地使用价值。	改善地区的生态环境；保障公路运输安全；增加旅行安全和舒适感。
噪声防治工程	防止交通噪声对沿线地区声环境的污染。	保护沿线村镇居民的生活环境；土地保值。	保护当地居民生活环境质量。
污水处理工程	1. 保护沿线地区河流、灌渠水质； 2. 保持水土。	保护当地水资源	保护当地水资源
环境监测及环境管理	1. 掌握沿线地区环境质量； 2. 保护沿线地区环境质量。	保护工程区域居民及动植物生存环境	当地经济与环境可持续发展

第7章 环境管理与环境监测

7.1 环境管理

7.1.1 环境管理目的

环境保护管理计划可划分成施工期环境管理计划和营运期环境管理计划，相应的管理机构一般包括管理机构、监督执行机构和监测机构。该计划用于组织实施本报告中所提出的环境影响减缓措施，计划中指出了责任方、拟定了操作方案以及监控项目。通过环境保护管理，以达到如下目的：

（1）使得建设和营运符合国家经济建设和环境建设的同时设计、同时施工和同时投入使用的“三同时”的制度，为环保措施的落实及监督、为项目环境保护审批及环境保护竣工验收提供依据。

（2）通过本管理计划的实施，将拟建工程对环境带来的不利影响减少至最低程度，使该项目的经济效益和环境效益得以协调发展。

7.1.2 环境管理要求及职责

1.设计阶段

委托资质单位评价建设项目可能带来的环境影响，分析其影响大小及范围，提供环保措施和建议，并落实具体的环保执行、监督机构。

在项目可行性研究阶段进行环境影响评价，设计单位应将评价报告中提出的环保措施落实到各项设计之中，建设单位、主管部门、环保管理部门对环保措施的设计进行审查确定。

2.施工阶段

将环评提出的有关建设期环境保护措施以合同的形式委托给建设承包商，同时委托当地环保部门监督、指导其环保措施落实情况。在项目施工期，建设方应设立“环保管理机构”，并由一名主要领导负责对建设期的各项环保措施的落实，配合各级环保管理和监测机构对施工期的环保情况进行监督。

3.运营阶段

为确保本工程营运期环境质量的执行，营运期间的环保管理与监测必须由专门的部门实施。

7.1.3 环境管理的主要内容

本工程环境管理的主要内容详见表 7-1。

表 7-1 环境管理主要内容一览表

阶段	环保要求		相关部门
施工期	声环境	对高噪声施工机械在三里桥村、庄港社区等临近敏感点附近施工时需采取临时性的噪声隔挡措施；限定高噪声施工机械或设备的作业时间； 在经过居民集中区作业时，禁止强噪声的机械夜间作业；对人口密集区进行施工期噪声监测。	实施单位：施工承包商； 负责单位：建设单位； 监督单位：绍兴市、诸暨市生态环境管理部门
	水环境	桥梁桥墩采用围堰施工工艺，施工时应防止油类、化学品等污染物落入水体，挖掘泥浆不得弃于河道或河滩；含有有害物质的建材如粉煤灰、化学物品等不得堆放在河流、沟渠附近；各类应堆场采取措施防止雨水冲刷入附近水体；施工废料、垃圾等不得倾倒在水体附近，应及时清运出施工现场；施工场地机械设备冲洗废水经隔油沉淀池处理后回用，不得排入附近水体。	
	环境空气	施工路段、主要施工便道等应及时洒水，临时堆场、施工场地尽量远离敏感点，并设于敏感点的下风向；粉状材料（石灰、水泥）运输罐装，密闭仓储存，密闭输送带输送；砂、石、土等材料装车不得超过车厢板高，严禁散落。 施工场地扬尘控制措施应符合《浙江省公路水运工程施工环境保护标准化指南》等要求。	
	生态环境	加强对施工人员的宣传教育，严格控制施工作业带，不得随意扩大施工用地范围，尽量减少对沿线植被的破坏；对于具有肥料的土壤，施工前应按照要求剥离以便回用，施工结束后，根据原有土地利用类型，及时对临时占地进行生态恢复。	
	水土保持	合理安排施工进度，尽可能减少过多的施工区域或缩短临时占地使用时间。涉水施工尽量避开雨季。施工场地、临时堆土场四周设截水沟、沉砂池等措施。	
	固体废物	施工期生活垃圾和工程弃渣按照相关要求临时堆放，并及时清运。机械维修产生的废矿物油和隔油池废油应委托资质单位处置。	
	社会环境	设置安全标志、施工警示牌；公用设施拆除时先建后拆；拆迁居民房屋时做好拆迁安置规划，做好受影响居民的生活生产安排；施工中如发现文物古迹须立即停工，并与当地文物部门联系；临时占地尽量设置在公路占地范围内，不得随意占用农田；临时占用耕地，应将剥离表层土临时堆放并防护，施工后及时复耕。	
运营期	声环境	采用 SMA 路面，并根据预测结果，对营运中期噪声超标严重的敏感点采取声屏障、隔声窗等噪声防治措施。	实施单位：施工承包商； 负责单位：建设单位和运维单位； 监督单位：绍兴市、诸暨市生态环境管理部门
	地表水环境	完善路面径流的排放系统。	
	环境空气	加强公路管理，保证道路畅通，以减少大气污染物的积聚。	
	生态环境及水土保持	施工期临时用地整治，植草恢复植被。 建议利用互通区可利用面积和桥下空间进行绿化工程。	
	环境风险	制定和执行紧急事故处理计划，设立必要的机构和管理程序，遏制意外事故产生的环境危害；配套必要的应急物资等。	

7.2 环境监测

7.2.1 环境监测目的

环境监测是环境管理必备的一种手段，环境监测计划的实施在公路建设项目中主要分为三个阶段。第一阶段是建前所在区域的环境背景资料监测，第二阶段是公路在施工期间的污染监测，第三阶段是建后的污染监测。第一阶段的监测一般由建设单位委托环评单位在可行性研究或设计阶段完成，第二阶段的污染监测可委托环境监测公司完成，由建设单位支付必要的监测费用，第三阶段的监测可由建设单位自己组建的监测机构监测后者委托环境监测公司进行。

通过施工和营运阶段的环境监测可以判断本项目环评中所列出的环境保护措施是否得到有效地落实，并且能较早确认环境保护措施无效或不合理的问题，在必要情况下，适当修改环境保护措施，使环境保护措施符合保护环境的目标。

7.2.2 环境监测计划

本工程环境监测计划详见表 7-2。

表 7-2 环境监测计划一览表

阶段	监测内容	监测点位	监测项目	采样时间	实施机构	负责机构
施工期	噪声	施工作业场地场界处、200m 范围内的声环境敏感点	L_{Aeq}	施工高峰期昼夜各 1 次	施工单位和有资质的环境监测单位	建设单位
	环境空气	选取 200m 范围内有敏感点分布的施工场地	TSP、PM ₁₀	施工高峰期连续监测 3 天		
	水环境	施工废水处理设施出口、施工人员生活污水处理设施出口	pH、COD、石油类、氨氮、总磷、SS	施工高峰期 2 天，每天各 1 次		
		凰桐江上下游	pH、COD、石油类、SS	施工高峰期 2 天，每天各 1 次		
营运期	声环境	同环评期间监测点位一致	L_{Aeq}	每年 1 期，每期监测 1 天，昼夜各 1 次	施工单位和有资质的环境监测单位	建设单位或运维单位
	环境空气	/	/	/		
	水环境	同环评期间监测点位一致	pH、COD、石油类、氨氮、总磷、SS	运营初期、中期、远期，每期各 3 天		

注：表中所列出的监测点位、监测时间和监测频次，可根据当时具体情况进行调整。

7.2.3 监测报告制度

每次监测工作结束后，监测单位应提交监测报告。建设单位应在施工期每半年监测一次，竣工验收监测一次。

7.3 工程竣工环保验收

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4号），工程竣工环境保护设施验收清单详见表 7-3。

表 7-3 工程竣工环境保护设施验收清单

序号	分项	验收内容	备注
一	组织机构	成立环境管理机构	由建设方在提交验收申请报告时提供
二	动态监测资料	开展施工期、营运期环境监测，并将每次或每年的监测报告和监理报告进行存档。施工期环境污染防治的主要内容为噪声、大气，地表水环境影响；营运期环境污染防治的主要内容为噪声、地表水环境影响。	
三	环保设施效果监测	进行运营期间环保设施效果监测，并将监测报告存档	
四	环保措施	环境污染防治内容	
	噪声	验收沿线声屏障实施情况及效果	
		验收隔声窗的实施情况及效果	
		验收是否在沿线敏感保护目标路段采取了禁鸣等标志牌	
	生态	验收临时占地绿化是否恢复	
	其他环保措施	验收是否施工期严格按照报告书要求落实了降噪、抑制扬尘、施工废水及固废处理等环保措施，验收是否有施工期监测资料	
五	环境风险防范	验收工程沿线环境风险防范措施（高架及桥梁防撞、防坠设施，事故应急体系建设及落实情况、警示标识标牌、监控设施等）落实情况	

第 8 章 线位比选及环境合理性分析

8.1 线位比选

8.1.1 避让生态保护红线方案比选

本项目起点与现有官弦线相接，终点位于现次大线（秀松大道）与新海线交叉口。目前起终点已确定，沿线涉及杭坞山省级森林公园和生态保护红线，为了减少涉及生态保护红线面积，在穿铁路、杭坞山路段提出了南、北绕行方案。

南线绕行方案：路线跨过浦阳江西江后沿现状三联线南行，上跨杭金衢高速直埠枢纽，避开高速新岭隧道穿山设 2725m 隧道，沿西北方向经仕畈坞、前山下后，设 1835m 隧道穿山至石马坞附近，路线全长约 16.411km。受杭金衢高速、浙赣铁路限制南线绕行方案将新增 4.56km 隧道，占用较多永久基本农田，较少利用现状道路，上跨杭金衢高速直埠枢纽，与浙赣铁路线两次斜跨，且沿线涉及部分村庄对村庄影响较大。

北线绕行方案：路线跨浦阳江后往北绕行，经马面山后利用茅湄线向北展线，至十店线后路线转西并沿十店线行进至杭金衢高速次坞互通处，设高架上跨高速后沿次大线向西至比选段终点，北线方案路线全长约 19.954km。北线绕行虽大部分利用现状茅湄线、十店线、次大线且无隧道，但占用较多永久基本农田，上跨杭金衢高速次坞互通，与浙赣铁路线并行且跨越，路线城镇化密集，对沿线居民出行造成巨大影响。

表 8-1 南、北绕行方案情况分析表

比选因素	南线绕行方案	北线绕行方案
长度	16.411km	19.954km
生态保护红线	不涉及	不涉及
永久基本农田	占用较多	占用较多
隧道设置	设置两个隧道，长度 2725m 和 1835m	无
对杭金衢高速影响	跨杭金衢高速直埠枢纽，需要高速公路管理部门同意和配合，工程施工难度及运营组织复杂，协调和实施难度大。	上跨杭金衢高速次坞互通，需要高速公路管理部门同意和配合，工程施工难度及运营组织复杂，协调和实施难度大。
对浙赣铁路	与铁路线两次斜跨，影响较大	与铁路线并行且跨越，影响较大
老路利用情况	少部分利用现状三联线	大部分利用现状茅湄线、十店线、次

		大线
对风景资源影响情况	不涉及景区内风景资源点。	不涉及景区内风景资源点
对居民社会安全的影响	沿线涉及部分村庄，对村庄影响较大。	北线大部分路段利用老路，路线城镇化密集，对沿线居民出行造成巨大影响。

根据表 8-1，南、北绕行方案虽然完全绕避生态保护红线和森林公园，但森林公园周边分布浙赣铁路、杭金衢高速等较多既有设施，对本项目穿铁路、杭坞山路段选线限制较大，且南北绕行方案均需占用大量永久基本农田。

因此在综合考虑到地形条件受限、永久基本农田分布情况、沿线既有设施情况等因素，比选完全绕避生态保护红线和森林公园的方案后，本项目难以绕避生态保护红线和杭坞山省级森林公园范围。

8.1.2 涉及生态保护红线方案比选

本项目严格按照《公路工程项目建设用地指标》（建标〔2011〕124 号）、《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）标准规定。充分考虑控制用地规模、综合地形地物、土地利用、路网衔接、生态保护红线、永久基本农田、工程造价、工程实施难度等因素，为减少对生态保护红线和森林公园影响，对本项目提出三个比选方案。

K 方案：起自浦阳江西侧，起点桩号 K16+340。路线转向西北，过桌西村后，在 K18+490 位置上跨浙赣铁路，随后于 K18+785 处下穿杭长高铁。之后路线沿俞家南侧村路进入杭坞山隧道，于八和山村北侧出洞，与县道 315 平交，终点桩号 K23+663.816，路线长约 7.324km。

C 方案：起点同 K 方案，桩号 K16+340。路线转向西南穿过后坞北部转向西北，过桌西村后，在 K18+490 位置上跨浙赣铁路，随后于 K18+785 处下穿杭长高铁。之后路线沿俞家南侧村路进入杭坞山隧道，于八和山村北侧出洞，与县道 315 平交，终点桩号 K23+663.816，路线长约 7.436km。

B 方案：起点同 K 方案，桩号 K16+340。路线转向西南穿过成片鱼塘至乌义村北，设 U 槽下穿浙赣铁路及杭长高铁，然后沿山布线，经后坞水库，设杭坞山隧道，于次坞镇红马坞西北侧出洞，终点接方案一于 K23+663.816 处，终点桩号 K24+535.105，路线长为 8.195km。

表 8-2 比选情况分析表

比选因素		K 方案	C 方案	B 方案	推荐
长度		7.324km	7.436km	8.195km	K 方案
隧道设计情况	地形地貌	处于侵蚀剥蚀低山丘陵区，隧道穿越分水岭，地势起伏较大，沟谷交错，隧址区地面最高点高程约 277m。			
	地质条件	隧址区不良地质主要为岩溶，由于岩溶发育形态空间复杂，具有不均一性、微观无规律性及地质条件的复杂性。			
	长度	设 1 个隧道长度 2495m	设 2 个隧道长度合计 1973.2m	设 1 个隧道长度 1267.5m	B 方案
涉及生态保护红线		2.7800 公顷	7.2387 公顷	4.5718 公顷	K 方案
永久基本农田		不占用	12 公顷	18 公顷	K 方案
涉及森林公园	功能分区	西侧洞口涉及面积 7784m ² 。	西侧洞口涉及面积 3596m ² 。	西侧洞口涉及面积 3596m ² 。	C 方案 B 方案
	对风景资源影响	主要涉及狮子岩、六龙峰景点，距离路线 500 米以上，且为隧道形式经过，对风景资源无影响。	主要涉及狮子岩、六龙峰景点，距离路线 500 米以上，且为隧道形式经过，对风景资源无影响。	线路穿越花果采摘园和农田景观景点，对风景资源影响大。	K 方案 C 方案
对古树名木的影响		对现状分布古树不造成影响。	线路侵占现状一处古树名木；对其他古树不造成影响。	线路侵占现状一处古树名木；对其他古树不造成影响。	K 方案
对林地影响		占用重点公益林约 1.20 公顷。	占用重点公益林约 2.7 公顷。	占用重点公益林约 3.2 公顷。	K 方案
对铁路、高速公路影响		穿铁路处，杭长高铁和浙赣铁路间距较远，且高差较大，有条件上跨浙赣铁路，下穿杭长高铁。影响较小。	穿铁路处，杭长高铁和浙赣铁路间距较远，且高差较大，有条件上跨浙赣铁路，下穿杭长高铁。影响较小。	穿越铁路处，杭长高铁和浙赣铁路间距近、高差较小，需采用 U 型槽同时下穿浙赣铁路和杭长高铁，且后续约 550 米路段为深挖路堑段，整体影响较大。	K 方案 C 方案
对居民社会安全的影响		对村庄的影响较小，占用耕地也较少	红马坞村拆迁量大对其影响大，实施难度大。	后坞村、红马坞村拆迁量大，对其影响大；对规划书院和上杭坞山景区道路有较大影响，实施难度大	K 方案
推荐					K 方案

根据表 8-2 比较分析，在综合考虑生态保护红线、永久基本农田、林地、森林公园生态保育区、风景资源及古树名木、铁路、高速公路、居民社会影响及政策处理难度等多方面，本项目推荐 K 方案。该线位穿越生态保护红线和杭坞山省级森林公园范围，难以绕避。

8.2 临时场地选址合理性分析

根据初步设计方案，本工程设置石料加工场、预制场、临时堆土场、临时堆料场和钻渣沉淀池等临时设施，施工期不同阶段利用现有公路为施工便道和保通道路，项目不设沥青拌合站，不设取土场和弃渣场。

表 8-3 临时施工场地选址合理性分析一览表

施工场地名称	保护目标名称	方位/最近距离	环境合理性分析	优化建议
1#预制场、石料加工场	俞家	N/ 最近约 15m , 200m 范围内约 26 户	周边居民太近，不宜作为预制场。 由于隧道施工支护过程需要喷射混凝土，因此需要就近设混凝土拌合站，周边永农、居民区及生态红线较多，选择有限。	合理布局，出入口设置在远离居民区一侧，靠近居民一侧作为临时堆料场等功能，石料加工应设置在工棚内，隔声量不小于 15dB，采用封闭式加工设备，破碎、筛分、输送粉尘收集经布袋除尘后达标排放，并在工棚四周设洒水装置控制扬尘。 水泥拌合采用全封闭设备，粉料储存输送采用密闭装置，砂石料采用封闭或半封闭料棚，整个过程采取洒水抑尘等措施。 在此基础上，整个工区除出入口外设置为全封闭，减少噪声和扬尘的影响。
	留剑坞	NE/ 最近约 90m , 200 范围内约 12 户		
	诸暨杭坞山森林公园	S/最近约 30m		
2#预制场、石料加工场(隧道施工)	明庄	N/ 最近距离约 140m, 200m 范围内约 10 户	选址基本合理。 优化建议：合理布置施工场地，拌合楼、高噪声设备尽量西侧布置，远离敏感目标。 施工过程中做好废水收集、处理和回用，做好扬尘、噪声控制措施，应注意合理安排运输时间和运输线路，减小对沿线居民影响。	石料加工应设置在工棚内，隔声量不小于 15dB，采用封闭式加工设备，破碎、筛分、输送粉尘收集经布袋除尘后达标排放，并在工棚四周设洒水装置控制扬尘。 水泥拌合采用全封闭设备，粉料储存输送采用密闭装置，砂石料采用封闭或半封闭料棚，整个过程采取洒水抑尘等措施。
	红马坞	SE/ 最近约 50m , 200m 范围内约 12 户		
	诸暨杭坞山森林公园	E/最近约 15m		
3#预制场	板桥	NW/最近约 150m, 200m 范围内 2 户	选址基本合理。 合理布置施工场地，拌合楼、高噪声设备尽量南侧布置，远离敏感目标。 施工过程中做好废水收集、处理和回用，做好扬尘、噪声控制措施，应注意合理安排运输时间和运输线路，减小对沿线居民影响。。	石料加工应设置在工棚内，隔声量不小于 15dB，采用封闭式加工设备，破碎、筛分、输送粉尘收集经布袋除尘后达标排放，并在工棚四周设洒水装置控制扬尘。 水泥拌合采用全封闭设备，粉料储存输送采用密闭装置，砂石料采用封闭

				或半封闭料棚，整个过程采取洒水抑尘等措施。
1#中转料场	俞家	N/最近约 15m，200m 范围内约 37 户	基本合理。 合理安排运输和堆存作业时间，风速超过 4 级应停止作业，堆场上应覆盖防尘网，施工过程中应洒水抑尘，运输车辆采取密闭或其他措施防止抛洒造成扬尘，配备车辆冲洗装置。	做好洒水、临时苫盖等扬尘控制措施；合理安排运输、堆存作业时间；堆场四周做好临时排水沟和沉砂池，尽量减少水土流失，以及雨水冲刷带走沙土影响附近溪流水质。
	桥里	N/最近约 40m，200m 范围内约 17 户		
	诸暨杭坞山森林公园	S/最近约 15m		
2#中转料场	明庄	N/最近约 90m，200m 范围内约 17 户	基本合理。 合理安排运输和堆存作业时间，风速超过 4 级应停止作业，堆场上应覆盖防尘网，施工过程中应洒水抑尘，运输车辆采取密闭或其他措施防止抛洒造成扬尘，配备车辆冲洗装置。	做好洒水、临时苫盖等扬尘控制措施；合理安排运输、堆存作业时间；堆场四周做好临时排水沟和沉砂池，尽量减少水土流失，以及雨水冲刷带走沙土影响附近溪流水质。
	红马坞	SE/最近约 170m，200m 范围内约 5 户		
	诸暨杭坞山森林公园	E/最近约 10m		
3#、4# 中转料场	吕家村上吉房	N/最近约 15m，200m 范围内约 100 户	选址基本合理。 合理安排运输和堆存作业时间，风速超过 4 级应停止作业，堆场上应覆盖防尘网，施工过程中应洒水抑尘，运输车辆采取密闭或其他措施防止抛洒造成扬尘，配备车辆冲洗装置。	按照《浙江省公路水运工程施工环境保护标准化指南》等要求做好扬尘、噪声、废水污染防治措施。
	西湖口	S/最近约 185m，200m 范围内 1 户		
1#临时堆土场	明庄	N/最近约 5m，200m 范围内约 35 户	选址基本合理。	做好洒水、临时苫盖、撒播草植等扬尘控制措施；合理安排运输、堆存作业时间；堆场四周做好临时排水沟和沉砂池，尽量减少水土流失，以及雨水冲刷带走沙土影响柏树溪水质。
	诸暨杭坞山森林公园	E/最近约 10m		
2#临时堆土场	板桥	N/最近约 80m，200m 范围内 2 户	选址合理。	做好洒水、临时苫盖、撒播草植等扬尘控制措施；合理安排运输、堆存作业时间；堆场四周做好临时排水沟和沉砂池，尽量减少水土流失，以及雨水冲刷带走沙土影响石马坞溪水质。

临时施工场地选址时不得占用生态保护红线和永久基本农田，预制场、拌合站等难以恢复原种植条件的不得以临时用地方式占用耕地和永久基本农田，可以建设用地方式或者临时占用未利用地方式使用土地。临时施工场地尽量远离居住

区、河流等敏感目标，预制场、拌合站等尽可能选择在居住区下风向 200 米外位置。沿线农居分布比较广泛，1#预制场因为隧道施工隧道口必须设置拌合站，没有更优的选址，因此对污染防治措施进行加强，设置全封闭工区，较小对敏感保护目标的影响。

临时施工场地布置时应优化布局，产生粉尘、噪声的机械设备在尽量远离敏感点的一侧，做好围墙围挡和洒水抑尘，合理安排施工作业时间，当风速达四级以上时，应对堆场进行覆盖；施工运输车辆出入施工场地减速行驶并密闭化，并做好抑尘（不定期洒水）措施；加强运输车辆的管理，禁止鸣笛；另外，施工场地四周应设置截流沟和集雨池，下雨天产生的雨水冲刷进入截流沟和沉淀池沉淀后排入现状道路沿线的雨水系统，做好临时防护和水土保持等工作；工程结束后，对施工场地进行地表清理，清除硬化混凝土，按照要求合法处置，同时做好水土保持，进行土壤改良后，恢复原地貌。在此基础上，临时施工场地对周边环境的影响相对较小。

第9章 环境影响评价结论

9.1 建设项目概况

本项目位于诸暨市，起点位于姚江镇桌西村附近，与官弦线平面交叉，自东向西途经姚江镇、次坞镇，终点位于现次大线(秀松大道)与 235 国道交叉口。路线全长 13.044 公里。

本项目按照《公路工程技术标准》(JTGB01-2014)一/二级公路技术标准，兼顾城市道路功能。其中官弦线至次坞新村段采用一级公路标准，兼顾城市道路功能，双向四车道，设计速度 80 公里/小时，路基宽度 24.5 米(浙赣铁路分离段路基宽度 23.5 米)；秀松路利用段维持二级公路标准，兼顾城市道路功能，双向四车道，设计速度 60 公里/小时，路基宽度 41.5 米。其余技术指标符合相应技术标准、规范要求。

项目用地面积约 52.0087 公顷，新增用地 43.17 公顷，不涉及基本农田。项目投资概算约 17.232 万元，建设期限为 36 个月

9.2 环境质量现状

1.环境空气

根据 2025 年诸暨自动监测站连续一年的常规监测数据，2025 年诸暨市空气质量可吸入颗粒物(PM₁₀)、细颗粒物(PM_{2.5})、二氧化硫(SO₂)、二氧化氮(NO₂)、一氧化碳(CO)和臭氧(O₃) 6 项基本污染物年均浓度、百分位平均浓度均满足 GB3095-2012 标准，因此判定为环境空气质量达标区。

2.水环境

根据《2024 年诸暨市生态环境状况公报》，2024 年国省控断面中，街亭、浣纱桥断面水质为Ⅱ类水质，安华、湄池断面水质为Ⅲ类水质。2024 年浦阳江水质主要污染因子为高锰酸盐指数、总磷、氨氮，与上年相比，高锰酸盐指数年均值有所下降，氨氮、总磷两项年均值有所上升。

根据监测结果，项目沿线凰桐江、次坞溪秀松路断面 pH、溶解氧、氨氮、总磷、石油类、高锰酸盐指数监测结果均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的Ⅲ类标准要求。

3.声环境

根据监测结果，项目沿线各监测点昼夜间监测值均能满足相应声环境功能区标准要求。沿线声环境现状尚可。

9.3 环境影响结论

1. 声环境

（1）现状敏感点预测结果统计

项目新建及改建段沿线共有姚江镇桌山村、次坞镇白马新村、吕家村、溪埭村、石马坞村、次坞社区共 5 个行政村和 1 个社区（共涉及 15 个自然村）以及 1 处行政办公，根据声环境功能区，结合敏感点分布以及与公路设计，沿线共设置了 31 个预测点，其中 4a 类预测点 14 个，4b 类预测点 1 个，2 类预测点 16 个。在采取措施前：

运营近期：4b 类声环境功能区，昼夜间均能满足《声环境质量标准》

（GB3096-2008）相应类别标准，4a 类声环境功能区，昼间 1 处敏感区预测值超标，夜间 12 处敏感区预测值超标，昼夜间最大超标点均位于石马坞村，昼夜间最大超标量分别为 0.8、9.6dB(A)；2 类声环境功能区，昼间 9 处敏感区预测值超标，夜间 14 处敏感区预测值超标，昼夜间最大超标点分别位于桌西和留剑坞，昼夜间最大超标量分别为 4.9、8.3dB（A）。

运营中期：4b 类声环境功能区，昼夜间均能满足《声环境质量标准》

（GB3096-2008）相应类别标准，4a 类声环境功能区，昼间 1 处敏感区预测值超标，夜间 13 处敏感区预测值超标，昼夜间最大超标点均位于石马坞村，昼夜间最大超标量分别为 1.4、10.3dB(A)；2 类声环境功能区，昼间 9 处敏感区预测值超标，夜间 15 处敏感区预测值超标，昼夜间最大超标点分别位于桌西和留剑坞，昼夜间最大超标量分别为 5.3、9.0dB（A）。

运营远期：4b 类声环境功能区，昼夜间均能满足《声环境质量标准》

（GB3096-2008）相应类别标准，4a 类声环境功能区，昼间 3 处敏感区预测值超标，夜间 13 处敏感区预测值超标，昼夜间最大超标点均位于石马坞村，昼夜间最大超标量分别为 2.3、11.2dB(A)；2 类声环境功能区，昼间 12 处敏感区预测值超标，夜间 15 处敏感区预测值超标，昼夜间最大超标点均位于桌西和留剑坞，昼夜间最大超标量分别为 6.1、9.9dB（A）。

（2）规划敏感点预测结果

由于各规划敏感保护目标平面布置图未确定，按照规划地块用地红线边界进行预测，各规划敏感目标均位于 4a 类声功能区，根据预测结果各运营期本项目对规划敏感目标边界贡献值均存在不同程度的超标情况。

（2）降噪措施及效果

本项目采取以下降噪措施：采用具有一定降噪效果的 SMA 路面，距离敏感目标较近、超标户数较多的桥梁及高路基路段设置声屏障（合计 1418 延米），采取声屏障措施后，本项目对敏感目标噪声贡献值有所减小，以运营中期预测结果计算，贡献值可减小 0~7.2dB，超标户数基本减少 46 户；对于室外仍不能达标的敏感建筑，采取隔声窗改造措施。根据预测，采取上述措施后工程沿线各声环境敏感点室内声环境能够满足《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）中表 2.1.3“建筑外部噪声源传播至主要功能房间室内噪声限值”要求。

2、水环境

（1）施工期

根据分析，本工程施工废水均经过相应处理后回用，对水环境基本无影响。

施工营地生活污水经预处理后纳入市政污水管网，禁止排入附近水体。

施工场站物料堆放场设导水沟，堆场上增设覆盖物，减少雨水冲刷产生的废水；机械冲洗废水经隔油沉淀池处理后循环利用，或作为场地抑尘洒水用水，不外排。

（2）运营期

本工程运营期对水体产生影响主要为暴雨冲刷路面与桥面，形成地面径流污染水体。一般而言，道路地表径流污染物浓度不高，其直接入河不会对沿线水体水质产生明显影响。

3.环境空气

本项目不设加油、加气站，项目运营期废气主要为汽车尾气和养护站、管理站食堂油烟。

工程运营期车辆汽车尾气主要污染因子为 NO_x、CO 等，影响区域主要局限于道路两侧。

食堂油烟收集经高效油烟净化装置净化后引至屋顶排放。

4.生态环境

本工程施工期间将对沿线生态、景观造成不良影响，主要表现在施工场地、临时堆场等处；施工期由于临时建筑及施工活动的进行，将破坏原来的自然性、和谐性；不合理的工程活动不仅在施工期造成视觉污染，施工完毕后还可能继续产生影响。因此需要加强管理和控制，将不良影响降到最低，施工结束，在做好生态保护、生态恢复以及水土保持等工作的基础上，不良影响将随之消除。

5.环境风险

本项目属于非污染生态型项目，不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、存储，环境风险潜势为I，评价等级为简单分析。本项目最大可信事故及类型为运输车辆事故造成的危化品泄漏、火灾或爆炸引起的地表水和大气污染。

通过设置桥梁加固防撞护栏、设置警示牌以及编制突发环境事件应急预案等措施，能够将环境风险降低到可以接受的水平。

9.4污染防治对策

本项目污染防治措施汇总详见表 8-1。

表 9-1 本项目污染防治措施汇总一览表

类别	阶段	主要环保措施
声环境	施工期	①选用低噪声的施工机械，加强施工机械设备的维修和保养，使车辆及施工机械处于良好的工作状态，从源头上降低施工噪声。 ②夜间禁止(22:00~次日6:00)施工，因工艺要求必须夜间施工时，应报相关部门审批并告知周边民众。合理安排施工时间，在靠近居民点和学校路段施工，高噪声设备施工时间尽量避开居民休息和学习时间，尽量减小对施工作业的噪声影响。 ③施工场地应设置临时围护隔声设施，以最大限度减少施工作业的噪声影响。 ④施工运输线路尽量避开集中居住区和学校。利用周边道路用于施工材料的运输路线，应调整作业时间，防止对原有交通造成干扰。对施工机械操作工人及现场施工人员按劳动卫生标准控制工作时间，亦可采取个人防护措施，如戴隔声耳塞、头盘等。 ⑤施工各阶段噪声按《建筑施工噪声排放标准》（GB12523-2025)中建筑施工场界噪声排放限值的要求控制。 ⑥施工前封闭施工场地，在施工区域周边设置不低于 2.5 米的固定式硬质围栏。 ⑦加强管理，文明施工，防止因人为因素导致的噪声影响加剧。
	运营期	①合理规划临路土地用途，避免新增噪声敏感点。公路两侧新建的敏感点，规划敏感点在实施建设时，相关部门应按照相关规划要求进行合理的退让，并优化临路建筑的功能布置，做好噪声防治措施。 ②利用互通间可利用面积和桥下空间，合理设计绿化，尽量种植高大乔木阻隔交通噪声影响；在道路两侧规划绿化带实施时，尽量采用乔木和灌木混植，加强绿化林或绿化带的吸声、降噪。 ③路面选用具有一定降噪效果的 SMA 路面，从声源进行控制。 ④桥梁伸缩缝采用环保降噪型伸缩装置。 ⑤在沿线敏感点分布密集的桥梁和高路基路段设置声屏障（总长约 1418m，具体位置见表 4-10）。 ⑥工程沿线敏感建筑预测结果不能达标的敏感建筑进行隔声窗改造；对已安装双层

		中空玻璃门窗的居民，加强跟踪监测，对于工程投入运营后仍不能满足《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）建筑外部噪声源传播至主要功能房间室内噪声限值要求的住宅进行隔声窗改造（具体详见 5、表 5-5）。 ⑦隧道进、出口附近拱顶、侧墙内壁做吸声处理，涂敷吸声材料。杭坞山隧道内射流风机进排风口设置消声装置（消声量不小于 10dB）。 ⑧预留噪声治理专项资金，运营期委托专业机构对本项目开展跟踪监测。 ⑨加强交通管理，完善道路警示标志，沿线设置禁鸣标志，减轻由鸣笛导致的交通噪声增大的情况；加强道路的日常维护、保养，保持路面平整，发现路面破损及时修复，防止因路面破损、软基沉降以及桥梁伸缩缝等引起车辆颠簸，造成噪声强度增加。
水环境	施工期	①在物料临时堆场的边沿应设导水沟，堆场上增设覆盖物，石灰等物资不能露天堆放贮存，并做好用料的安排，减少建材的堆放时间。在桥梁施工和近河道路段施工中，堆场与河道距离应尽量远。易流失施工建筑物料，应堆放在指定的室内仓库。 ②对汽车、施工机械设备冲洗废水进行隔油、沉淀处理后回用；施工产生的泥浆水经沉淀池处理后，清水可以回用于洒水抑尘，泥饼外运综合利用；对于施工人员生活污水，利用周边已建设施，废水不外排，不会对外界水环境产生影响。 ③选用先进的设备、机械，以有效地减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修次数，从而减少含油污水的产生量。加强对施工机械的管理，防止机械跑冒滴漏。 ④钻渣泥浆由管道输送至布置在桥梁附近的泥浆沉淀池中，进行循环利用，无法回用的泥浆经机械离心脱水后，清水循环再利用，泥浆干化后按照水保要求进行合法处置。 ⑤施工过程中施工机械必须严格检查，防止油料泄漏。禁止将污水和垃圾排入水体，应收集后和桥梁工地上的污染物一并处理。 ⑥在隧道施工洞口设置排水沟、三级沉淀池、隔油池。
	运营期	①应加强对路面和桥面的日常维护与管理，保持路面和桥面清洁，及时清理路面和桥面上累积的尘土、碎屑、油污和吸附物等，减少随初期雨水冲刷而进入到路面和桥面径流污水中的 SS 和石油类等污染物质，最大程度地保护工程沿线的水质环境。 ②养护站、管理站生活污水收集经化粪池、隔油池预处理后纳入市政污水管网送诸暨次坞污水处理厂处理。
大气环境	施工期	①对于扬尘较大的路面和建筑场地做到勤洒水；运输粉状物料的车辆应当采取遮盖等防尘措施；限制运输建材车辆进入施工现场的车速。 ②筑路材料堆放地点加蓬覆盖；合理安排筑路材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。 ③施工场地应设置临时隔挡进行隔离，以最大限度减小粉尘对沿线敏感点的影响。 ④施工产生的弃方应当及时清运，不能及时清运的，应当在施工场地内设置临时性密闭堆放设施进行存放或采取其他有效防尘措施。 ⑤建立健全扬尘管理机制，积极创建绿色工地，实施施工工地封闭管理，施工场地应按照《浙江省公路水运工程施工环境保护标准化指南》《绍兴市施工工地扬尘管控标准表 2.0 版》等要求采取措施控制扬尘，做到施工现场围挡、工地砂土覆盖、工地路面硬化、拆除工程洒水、出工地运输车辆冲净且密闭、暂不开发的场地绿化等。
	运营期	①加强道路的清扫，保持道路的整洁，遇到路面破损应及时修补，以减少道路扬尘的发生。 ②加强运载散体材料的车辆管理工作，明确要求其采取加盖篷布等封闭运输措施。 ③养护站、管理站食堂设高效油烟净化装置，食堂油烟收集净化引至屋顶达标排放。
固体废物	施工期	①规范运输，不随意撒落，不随意倾倒建筑垃圾，制造新的垃圾堆场。项目施工垃圾做到集中堆放，且应以篷布等遮盖，周围挖截留沟，定时清运。 ②施工期间生活垃圾应收集到项目独立设置的垃圾箱内，并委托环卫部门定期集中清运。 ③本项目产生的弃方由建设单位负责按照水土保持方案及批复要求处置。

		④施工设备维护、冲洗产生的废油、含油废水应妥善收集，规范暂存，并委托资质单位处置。
	运营期	①对于公路路面翻修时产生的固体废物，应当加以综合利用，不能利用的作为建筑垃圾合理处置。 ②管理用房、养护用房产生的生活垃圾分类收集，由环卫部门定期清运。
生态环境		①设计阶段进一步优化线位，完善方案设计，尽量减少占地和植被破坏，减少对生态的影响。 ②工程施工期间严格按照设计文件确定征占土地范围，进行地表植被的清理工作，严格控制路基开挖作业面。 ③保护沿线野生动植物，对于道路两侧边坡及临时施工场地应尽可能减少开挖面及临时用地占用。 ④工程施工之前剥离表层土堆放在临时弃土场内，用于生态恢复中土壤系统恢复。 ⑤公路两旁的用地范围内进行绿化防护设计。 ⑥工程结束后，将临时用地恢复原貌。 ⑦不得在诸暨杭坞山森林公园范围内设置预制场、堆场等临时施工场地。 ⑧合理安排进度，尽量缩短施工时间。 ⑨加强施工人员的教育和管理，增强施工人员对野生动物的保护意识，严禁捕猎，发展重点保护植物就地保护或移栽。
风险事故防范		①加强桥梁的防护栏强度，建议采用加强型防撞护栏。 ②加强道路的安全设施设计，在道路拐角、靠近河流路段设置“谨慎驾驶”警示牌，提醒运输危险品的车辆司机注意安全和控制车速；在靠近居民点设置减速和限速标识，要求经过的车辆限速和减速，保证该路段的车辆通行安全。 ③加强车辆运输管理和公路动态监控，发现异常及时处理。 ④制定突发环境风险事故应急预案，并纳入诸暨市公路环境风险事故应急预案，营运过程，公路管理部门应加强应急物资、队伍的管理，定期进行应急演练，确保事故发生时，能够快速、有效响应。
其他		①建设过程中应安排专人负责施工期间环境管理和监督协调工作。 ②环保投资应列入工程预算。施工所需环保设施不到位不得开工。

9.5 审批原则和要求符合性分析

9.5.1 建设项目环评审批原则符合性分析

1. 达标排放原则符合性分析

根据分析，项目为道路工程，养护站生活污水经预处理后纳入次坞镇市政污水管网送次坞镇污水处理厂处理，不直接排放，项目无工业废气，养护站食堂油烟净化后达标排放，汽车尾气经扩散后对周边环境影响较小，本工程建成运营后，在采取声屏障、隔声窗等隔声降噪等措施后，各敏感点声环境能满足《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）建筑外部噪声源传播至主要功能房间室内噪声限值，本项目噪声防治措施符合《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发〔2010〕7号）的相关要求，固体废物去向明确，处理处置方式符合环保要求。

2. 总量控制分析

本工程为交通运输类建设项目，项目投入营运后产生的污染物主要为汽车尾气及交通噪声，不涉及总量控制要求。

3.维持环境质量原则符合性分析

根据判定，本工程所在区域 2025 年环境空气属于达标区。本工程大部分路段较为开阔，大气污染物扩散条件较好，工程实施后对环境空气产生的影响在可接受范围内，并且随着我国车用燃油标准和单车排放标准的不断提高，单车尾气的排放量将会不断降低，同时运输车种构成比例将进一步优化，汽车尾气排放将大幅降低。

本项目实施后通过采取 SMA 路面、禁鸣、声屏障、隔声窗障等措施，各敏感点能满足《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）建筑外部噪声源传播至主要功能房间室内噪声限值要求，符合《地面交通噪声污染防治技术政策》(环发〔2010〕7 号)的相关要求。

项目施工期生活污水均纳管排放会清运处置，生产废水处理后回用，基本不会对地表水水质造成影响。

4.《建设项目环境保护管理条例》符合性分析

本工程与《建设项目环境保护管理条例》中审批要求相符性分析详见表 8-2 和表 9-2。

表 9-2 本工程与环评审查“四性五不批”分析一览表

建设项目环境保护管理条例		符合性分析	是否 符合
四 性	建设项目的环境可行性	本环评对噪声、大气、水、固废、生态等分析，本工程建设和运营对环境存在一定影响，但是通过实施本环评提出的所有环保措施后，各类型污染均能达标或维持现状，具有环境可行性。	符合
	环境影响分析预测评估的可靠性	本项目的分析预测评估是根据《环境影响评价技术导则》的要求进行的，使用技术和方法均较为成熟，同时对数据和预测过程进行多重审核，环境影响分析预测评估较为可靠。	
	环境保护措施的有效性	本环评所提的噪声、污水等防治措施及生态环境影响减缓措施均为已有多年使用并被实践论证可行的技术和设备，各环境保护措施能较好地发挥污染防治和生态环境影响减缓作用。	
	环境影响评价结论的科学性	本环评论证了项目与生态环境分区管控方案、规划环评的相符性，并基于现行的技术导则方法开展量化为主的分析，通过对标环保部以及地方管理部门确认的环境质量、排放标准，提出当前较为成熟的环保措施，因此本环评结论具有较好的科学性。	

五 不 批	（一）建设项目类型及其选址、布局、规模等不符合环境保护法律法规和相关法定规划	本项目的建设符合法律法规和相关规划，符合国家，地方产业政策，各类污染物均可得到有效控制并能做到达标排放或不对外直接排放，对环境影响不大，环境风险很小，项目实施不会改变所在地的环境质量水平和环境功能，可实现经济效益、社会效益，环境效益的统一，符合环境保护法律法规和相关法定规划。	不 属 于 不 予 批 准 的 情 形
	（二）所在区域环境质量未达到国家或者地方环境质量标准，且建设项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求	①本工程所在区域 2025 年环境空气属于不达标区。工程实施后对环境空气产生的影响在可接受范围内。 ②本项目实施后通过禁鸣、声屏障、隔声窗等措施，各敏感点能满足《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）建筑外部噪声源传播至主要功能房间室内噪声限值要求，符合《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发〔2010〕7 号）的相关要求。 ③本项目运营期主要为雨水径流，无废水排放，不会对周边地表水水质产生明显影响。	
	（三）建设项目采取的污染防治措施无法确保污染物排放达到国家和地方排放标准，或者未采取必要措施预防和控制生态破坏	本项目营运期环境空气能达标排放，无废水排放，各敏感点满足《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）建筑外部噪声源传播至主要功能房间室内噪声限值要求，符合《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发〔2010〕7 号）的相关要求。 只要切实落实本环评报告提出的各项污染防治措施，废水、废气、噪声、固废污染物均可得到有效控制，对环境影响不大。	
	（四）改建、扩建和技术改造项目，未针对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施	本项目改建路段采取 SMA 低噪声路面、隔声窗等措施，确保各敏感点能满足《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）建筑外部噪声源传播至主要功能房间室内噪声限值要求。	
	（五）建设项目的生态环境影响报告书、生态环境影响报告表的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺陷、遗漏，或者环境影响评价结论不明确、不合理。	本项目环评过程基于项目建设方提供的工程可研等资料，按照现行的环境影响评价技术导则要求开展环评分析，并附有建设方真实性承诺书，符合审批要求建设项目环境影响报告表的基础资料数据真实可靠，内容不存在缺陷、遗漏，环境影响评价结论明确、合理。	

9.5.2 项目环评审批要求符合性分析

1.清洁生产要求符合性分析

本工程为公路工程建设项目，工程建设产生的污染物在采取相应措施进行治理

后均能做到达标排放，故本工程符合清洁生产要求。

2.建设项目风险防范措施要求符合性分析

建设单位应制定应急预案，落实道路危险品运输交通事故的风险防范措施和应急预案，并纳入“三同时”验收管理，将道路运营可能产生的环境风险降到最低。

9.5.3 其他审批要求符合分析

1.规划符合性分析

本项目建设符合《浙江省公路发展“十四五”规划》《绍兴市综合交通运输发展“十四五”规划》，用地符合诸暨市国土空间规划，本项目已经取得了诸暨市规划和自然资源局出具的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 3306812025XS0029534 号）。

因此，本工程的建设符合相关规划。

2.国家和省产业政策符合性分析

本项目为公路工程建设项目，对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目不属于限制类和淘汰类项目；此外，本项目不属于《自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录（2024 年本）》中限制类和禁止类项目。

因此，本项目建设符合国家、浙江省以及地方的产业政策。

9.5.4 “三线一单”符合性分析

（1）与生态保护红线的符合性分析

本项目位于诸暨市姚江镇、次坞镇，对照诸暨市“三区三线”划定成果，本项目涉及浙江绍兴诸暨杭坞山省级森林公园生态保护红线（诸暨杭坞山省级森林公园），涉及长度 3.986 公里，属于《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知》（自然资发〔2022〕142 号）中第 6 条明确规定的对生态功能不造成破坏的有限人为活动情形，已经委托编制《义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设工程—集疏运道路三涉及生态保护红线不可避让论证报告》并通过专家论证，因此符合生态保护红线管控要求。

（2）与环境质量底线的符合性分析

本项目属于非污染生态类项目，本项目营运期对环境主要为汽车尾气和交通噪声的影响。本工程通车后，汽车尾气能达标排放，工程噪声经采取措施后，敏感点室内噪声能满足相应要求，工程的建设对周边环境的影响可维持区域的环境质量功

能。

（3）与资源利用上线的符合性分析

本项目为公路建设项目，主要占用土地资源。本项目占地总规模约 52.0087 公顷，建设用地 6.5301 公顷，新增用地约 45.4786 公顷，其中农用地 44.848 公顷（耕地 25.1513 公顷），河流水面等未利用地 0.6306 公顷，项目已经取得建设项目用地预审与选址意见书（用地第 3306812025XS0029534 号）。因此，本工程建设不会超过资源利用上线。

综上分析，本工程线路及施工期临时设施通过合理的选址，尽量少占用耕地，工程占地在诸暨市基础设施建设用地的许可范围内，符合资源利用上线的要求。

（4）与环境准入负面清单的符合性分析

本工程为一级、二级公路建设项目，对照《诸暨市生态环境分区管控动态更新方案》，本工程线路经过浙江绍兴诸暨杭坞山省级森林公园（ZH33068110011）、浙江省绍兴市诸暨市次坞镇产业集聚重点管控单元（ZH33068120004）、浙江省绍兴市诸暨市次坞镇城镇生活重点管控单元（ZH33068120010）、诸暨市一般管控单元（ZH33068130001），对照诸暨市环境管控单元准入清单，本工程符合各管控单元相关要求。

综上所述，工程的建设符合“三线一单”的要求。

9.6 公众意见采纳情况

本次环评期间，建设单位按照《浙江省建设项目环境保护管理办法》等有关要求于 2026 年 3 月 27 日在项目所在地沿线涉及到的村庄等敏感区公示栏进行了现场张贴（公示期为 2026 年 3 月 27 日~2026 年 4 月 13 日，10 个工作日），并于 2025 年 6 月 3 日在浙江省政务服务网（诸暨市）建设项目环境影响评价信息公示专栏同步发布本项目环境影响评价信息。

9.7 环评结论

义新欧（诸暨）枢纽港配套服务设施建设工程-集疏运道路三符合《浙江省公路发展“十四五”规划》和《绍兴市综合交通运输发展“十四五”规划》，符合诸暨市国土空间规划；工程建设符合国家产业政策及相关法律法规；工程以隧道、道路、桥梁形式占用、穿越浙江绍兴诸暨杭坞山省级森林公园生态保护红线（诸暨杭坞山省级森林公园），涉及长度约 3.986 公里，属于《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关

于加强生态保护红线管理的通知》(自然资发〔2022〕142号)中第6条明确规定的对生态功能不造成破坏的有限人为活动情形，符合“三线一单”等相关管控要求。本项目位于绍兴市诸暨市，项目的建设有利于贯彻“多式联运”等重大国家战略，完善浙中物流通道，打造“浙中公铁水空联运枢纽港”，推动诸暨区域经济高质量发展。

工程严格采取本报告提出的各项污染防治措施、生态保护措施及环境风险防范措施，可将工程对环境的不利影响降至最小，使当地能够维持目前环境质量，满足相应环境功能区的要求。从环境保护角度而言，本工程建设是可行的。