G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）杭州中环至浙赣界（衢州段）

环境影响报告书

（报批稿）

建设单位：浙江衢州杭淳开高速公路有限公司

编制单位：中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司

二〇二四年十一月·杭州

G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）杭州中环至浙赣界（衢州段）

环境影响报告书

（报批稿）

建设单位：浙江衢州杭淳开高速公路有限公司

编制单位：中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司

二〇二四年十一月·杭州

说　　明

本技术成果仅限于合同指定的项目使用，未经知识产权拥有者书面授权，不得翻印、摘录、传播或他用，对于侵权行为将保留追究其法律责任的权利。

中国电建集团

华东勘测设计研究院有限公司

二〇二四年十一月

打印编号：1729507282000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	j1ez1o
建设项目名称	G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）杭州中环至浙赣界（衢州段）
建设项目类别	52_130 等级公路（不含维护；不含生命救援、应急保障工程以及国防交通保障项目；不含改扩建四级公路）
环境影响评价文件类型	报告书
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	浙[redacted]州杭淳开[redacted]路有限公司
统一社会信用代码	9[redacted]4MADLR[redacted]M
法定代表人（签章）	叶[redacted]
主要负责人（签字）	李海锋
直接负责的主管人员（签字）	叶琦
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司
统一社会信用代码	[redacted]330000142920718C

三、编制人员情况

1.编制主持人

姓　名	职业资格证书管理号	信用编号	签　字
王子帅	2013035330350000003512330075	BH002611	

2.主要编制人员

姓　名	主要编写内容	信用编号	签　字
王子帅	概述、总则、生态环境现状评价、影响分析与环境保护措施、评价结论、统稿	BH002611	
虞丽俊	环境空气影响评价、环境空气保护措施、环境风险评价、土壤和地下水影响评价与污染防治措施	BH002468	
吴晨昕	环境现状调查与评价、声环境影响评价	BH058776	
徐文筠	工程概况与工程分析、环境管理与监测计划、环境影响经济损益分析	BH064301	
李小芳	校核	BH003393	
余　岚	审查	BH003716	

概 述

一、项目背景

2022 年 7 月 4 日，中华人民共和国交通运输部、中华人民共和国国家发展和改革委员会联合发布了《国家公路网规划（2013 年-2030 年）》（发改基础〔2022〕1033 号），G2531 杭州至上饶高速公路是《国家公路网规划》中国家高速公路网 11 条南北纵线之一 G25 长深高速的一条联络线，起自浙江省杭州市，经淳安、开化，止于江西省上饶市，全长约 260 公里（项目位置见附图 1）。G2531 杭州至上饶高速公路是 G56 杭瑞高速、G6021 杭长高速（杭新景高速公路）和 G60 沪昆高速的区域并行线，是国家级重要横向通道，也是浙赣交通大走廊和杭衢快速通道，在国家和区域路网中具有重要作用。

本项目已作为“十四五”期新开工项目纳入了交通运输部《公路“十四五”发展规划》和《浙江省综合交通运输发展“十四五”规划》，是浙江省综合交通运输发展“十四五”规划“六纵六横”之纵向通道——沪浙赣通道的重要组成部分，同时也是《浙江省高速公路网布局规划》（2021-2035）“九纵九横五环五通道多连”高速公路网中“九横”之一。本项目作为长深高速（G25）走廊中的一条联络线，畅通浙赣省际通道以及强化都市辐射作用的项目已被列入浙江省高速公路 2021-2025 年实施项目。

2024 年 6 月，杭州市交通规划设计研究院有限公司、浙江数智交院科技股份有限公司于完成了《G2531 杭州至上饶高速公路中环至浙赣界（杭淳开高速公路）工程(衢州段)可行性研究报告》；2024 年 7 月，杭州市交通规划设计研究院有限公司、浙江数智交院科技股份有限公司于完成了《G2531 杭州至上饶高速公路中环至浙赣界（杭淳开高速公路）工程(衢州段)两阶段初步设计》。

二、项目概况

G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程（衢州段）起点位于开化县大溪边乡姚家村东侧开化、淳安两县交界处，设淳开隧道与杭州段顺接。路线沿线途径大溪边乡、中村乡、音坑乡、村头镇、池淮镇、长虹乡、苏庄镇。项目终点位于开化县苏庄镇界首村西南侧浙赣界处，以路基形式与江西段顺接。本工程路线全长 61.137 公里，桥梁长 14062.5m/43 座，隧道总长 28569.5m/15.5 座（淳开隧道起点 178m 长计入杭州段），桥隧占路线总长 70%。设置枢纽式互通 1 处，一般式互通 5 处；沿线设施包括管理分中心 1 处（与音坑收费站合址建设），隧道管理站 2 处（与大溪边收费站、长虹收费站合址建设），养护工区 1 处（与村头收费站合址建设），交警路政管理用房 1 处（与

音坑收费站合址建设），收费站 5 处（分别为大溪边收费站、村头收费站、音坑收费站、长虹收费站、苏庄收费站），服务区 1 处（苏庄服务区），停车区 1 处（河山停车区）。

本工程包含互通连接线共长 4.28km/2 条，其中长虹互通连接线长 3.1km，苏庄互通连接线长 1.18km。

本项目主线采用高速公路标准，双向四车道，设计速度 100km/h，路基宽度采用 26m；连接线皆采用双车四车道二级公路标准，设计速度 60km/h，一般路段路基标准宽度为 10.5 m。

工程总投资约 156.7 亿元，计划 2024 年 12 月开工建设，总工期 48 个月。

三、环境影响评价工作过程

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》等有关法律法规的要求，G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程(衢州段)应编制环境影响报告书。

建设单位浙江衢州杭淳开高速公路有限公司委托中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司（以下简称“我院”）开展本工程的环境影响评价工作。接受委托后，我院立即组织相关技术人员，对工程周边及沿线的环境状况进行了实地踏勘调查，收集了工程设计、当地自然、社会环境状况、前期选址选线等相关资料，并委托第三方单位开展了环境现状监测和生态调查。在上述工作的基础上，我院根据国家的有关法律法规、环境影响评价技术导则和技术规范，于 2024 年 8 月编制完成了《G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程(衢州段)环境影响报告书》（送审稿）。2024 年 10 月 24 日，浙江环科环境研究院有限公司主持召开了报告书技术评审会，会上形成了专家组意见，会后我院根据专家组意见对报告进行了修改完善，形成了《G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程(衢州段)环境影响报告书》（报批稿），提请生态环境主管部门审查批复。

四、分析判定相关情况

（1）产业政策符合性判定

本项目为高速公路建设项目，属于国家《产业结构调整指导目录(2024 年本)中第一类鼓励类中第二十四条“公路及道路运输 1．公路交通网络建设：国家高速公路网项目建设，国省干线改造升级，汽车客货运站、城市公交站，城市公共交通”，本项目的建设符合国家产业政策。

（2）与相关法律法规符合性判定

1) 与《中华人民共和国自然保护区条例》、《浙江省自然保护区管理办法》等自然保护区相关法律法规的符合性判定

本工程主要以钱江源隧道形式穿越了古田山国家级自然保护区实验区约 1.39km，避让了核心区和缓冲区；工程属于高速公路建设项目，在自然保护区段不设置服务区等设施，不属于污染环境、破坏自然资源或者自然景观的生产设施；建设单位委托开展编制了《G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程(衢州段)对古田山国家级自然保护区生物多样性评价报告》，并依照相关法律法规办理审批手续，浙江省林业局以《浙江省林业局关于同意 G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程(衢州段)占用古田山国家级自然保护区有关情况的函》批复同意工程以“隧道”方式穿越试验区，项目建设符合《中华人民共和国自然保护区条例》、《浙江省自然保护区管理办法》等自然保护区相关法律法规要求。

2) 与《国家公园管理暂行办法》的符合性判定

本工程主要以钱江源隧道形式穿越了钱江源国家公园体制试点区的一般控制区约 1.56km，避让了核心区；工程属于线性基础设施建设项目，经充分进行选址选线论证，确实无法避让钱江源国家公园体制试点区，工程线位走向及功能定位符合《开化县国土空间总体规划（2021—2035 年）》,用地及规模已纳入规划期至 2035 年的国土空间规划，属于《国家公园管理暂行办法》第十八条（七）中的有限人为活动。根据正在征求意见的《中华人民共和国国家公园法(草案)》第二十七条，本工程属于“符合国土空间规划且无法避让的重要基础设施的建设、运行和维护”情形的人为活动，项目建设符合《国家公园管理暂行办法》、《中华人民共和国国家公园法(草案)》的相关要求。

3) 与《中华人民共和国湿地保护法》、《湿地保护管理规定》、《浙江省湿地保护条例》等湿地保护相关法律法规的符合性判定

本工程苏庄 1 号桥跨越余村溪省级重要湿地，苏庄 3 号桥、苏庄互通主线桥、蕉川大桥、界首大桥跨越苏庄溪省级重要湿地。工程不在余村溪及苏庄溪省级重要湿地范围内设置施工场地、表土堆场、弃渣场、施工便道等施工临时占地区，工程的建设不属于《中华人民共和国湿地保护法》中禁止的行为。重要湿地范围内的桥墩基础采用钻孔灌注桩施工，不会开（围）垦、排干湿地，永久性截断自然湿地水源；不涉及填埋自然湿地，不涉及擅自采砂、采矿、取土；不涉及种植养殖行为；省级重要湿地范围内桥墩钻孔灌注桩基础施工时，每个桩基在不漏水的护筒内进行，先钻孔，后灌注混凝土，钻孔

产生的泥浆均在护筒内，泥浆经泥浆槽运至岸边的沉淀池和泥浆池内，部分泥浆回用，不能回用的泥浆沉渣经干化后用于塔基周边覆土绿化，同时禁止在省级重要湿地范围内清洗车辆机械，不会向周边环境排放生产废水；运行期不产生生产废水和生活污水。

建设单位委托开展编制了《G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程（衢州段）对余村溪、苏庄溪省级重要湿地生态影响评估报告》，并依照相关法律法规办理审批手续，浙江省林业局以《浙江省林业局关于同意 G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程(衢州段)占用古田山国家级自然保护区、余村溪湿地和苏庄溪湿地等省级重要湿地意见的函》（浙林审字[2024]29 号文）同意项目以桥梁方式跨越两处湿地，项目建设符合《中华人民共和国湿地保护法》、《湿地保护管理规定》、《浙江省湿地保护条例》等湿地保护相关法律法规要求。

4) 与《国家级公益林管理办法》、《浙江省公益林和森林公园条例》等公益林保护相关法律法规的符合性判定

本工程不涉及国家一级公益林，工程用地涉及部分国家二级公益林和省级公益林。工程建设占用的生态公益林，在按要求履行相关审批手续后可占用，并实施补偿措施，临时占地涉及的公益林可在施工结束后进行植被恢复。因此，项目建设符合《国家级公益林管理办法》、《浙江省公益林和森林公园条例》的要求。

5) 与《浙江省自然保护地建设项目准入负面清单（试行）》的符合性判定

本工程线路避开了古田山国家级自然保护区核心区和缓冲区，主要以隧道+路基形式穿越了实验区。本工程线路避开了钱江源国家公园核心区，主要以隧道+路基形式穿越了一般控制区。即本工程不涉及国家公园、自然保护区的核心保护区，仅涉及一般控制区。

本项目作为长深高速（G25）走廊中的一条联络线，畅通浙赣省际通道以及强化都市辐射作用的项目已被列入浙江省高速公路 2021-2025 年实施项目，项目已列衢州市国土空间规划中，项目在可研和初步设计阶段，对工程线位进行了多方位比选论证，项目规划选址和用地预审报告已通过浙江省自然资源厅审查，目前正在办理规划选址与用地预审意见。本项目属于《浙江省自然保护地建设项目准入负面清单（试行）》中的“（二）限制类——（6）必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、防洪和供水设施建设项目”，符合《浙江省自然保护地建设项目准入负面清单（试行）》。

（3）与相关规划符合性判定

1) 与《国家公路网规划》、《浙江省综合交通运输发展“十四五”规划》等交通规

划的符合性判定

本工程是《国家公路网规划》中 11 条北南纵线中的“一纵”，即长深高速（G25）走廊中的一条联络线，国高网规划名称为杭州至上饶高速公路，国高网编号为 G2531。

本项目作为杭州至上饶高速公路中环至浙赣界（杭淳开高速公路）衢州段工程，是是浙江省综合交通“十四五”规划的高速公路实施类项目，已列于《浙江省综合交通运输发展“十四五”规划》中专栏 2 中。

本项目是浙江省高速公路网布局规划“九横“中一横，为浙江杭州联系江西的运输主通道，并连接大湾区、大都市与大花园，提升能级，增强辐射能力，带动富阳新登、桐庐分水、淳安汾口、衢州等浙西部地区发展，引导杭州主城产业向西部转移，同时加快沿线区、县融入杭州主城和长三角。

本项目作为衢州市综合交通运输发展“十四五”规划中高速公路重点规划建设项目之一，已明确列入《衢州市综合交通运输发展“十四五”规划》，项目作为杭淳开高速组成之一，本项目建设可加快衢州形成“两纵五横”的高速公路网络，增强出省通道的辐射能力。

2) 与国土空间总体规划的符合性判定

本项目串联开化县苏庄镇、长虹乡、中村乡、音坑乡、村头镇、大溪边乡等乡镇及钱江源国家公园，并与杭州淳安衔接，是一条连接名城、名山、名湖的黄金旅游线，是“浙江大花园”示范区的生态旅游大通道和美丽经济走廊，将沿线的诸多景点紧密结合起来，其中包括淳安千岛湖、开化钱江源国家森林公园、古田山等景区，形成一条黄金旅游带。项目沿线地区可以借助高速公路建设，推进全域旅游示范区建设，践行“两山理论”，带动区域社会经济发展。因此，本工程线位走向及功能定位符合《开化县国土空间总体规划（2021—2035 年）》，用地及规模已纳入规划期至 2035 年的国土空间规划。

（4）规划环评符合性判定

《衢州市综合交通运输发展“十四五”规划环境影响报告书》由浙江省环境科技有限公司于 2021 年 10 月编制完成，并于 2021 年 10 月取得了衢州市生态环境局意见（衢环函[2021]11 号）。

《衢州市综合交通运输发展“十四五”规划环境影响报告书》中关于杭淳开的优化建议如下：杭淳开高速符合《钱江源国家公园总体规划》要求；杭淳开高速穿越古田山国家级自然保护区实验区路段建议优先避让，因技术和自然条件无法避让的，应征得主管部门同意；其他 4 个公路项目（G205 开化齐溪大坝至石川段、杭淳开高速、S221 淳

安至江山公路常山界牌岭至新桥段公路工程、S221 淳安至江山公路衢州市柯城区七里至石梁段公路工程）不可避免的需占用生态保护红线，需严格按照国家和省生态保护红线管理相关规定进行管控。

本工程符合《钱江源国家公园总体规划》要求；本工程主要以隧道+路基形式穿越了古田山国家级自然保护区实验区（隧道右线 1242m、左线 1290m，路基右线 153m、左线 100m），避让了核心区和缓冲区，但受选址限制，无法避让试验区，项目已取得主管部门浙江省林业局《浙江省林业局关于同意 G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程(衢州段)占用古田山国家级自然保护区有关情况的函》批复同意工程以“隧道”方式穿越试验区，符合要求；工程属于高速公路建设项目，在自然保护区段不设置服务区等设施，不属于污染环境、破坏自然资源或者自然景观的生产设施；建设单位委托开展编制了《G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程(衢州段)对古田山国家级自然保护区生物多样性评价报告》，并依照相关法律法规办理审批手续；项目不可避免的需占用生态保护红线，在规划选址阶段，按照国家和省生态保护红线管理相关规定进行了不可避让论证。本工程基本符合规划环评中针对本工程的优化调整建议要求，与规划环评及规划环评是协调的；工程实施过程及工程实施后，落实了规划环评中要求的相关相关选址选线、避让环境敏感区、污染治理及环境风险防范措施，符合规划环评及其审查意见中相关环保要求。

（5）“三线一单”符合性判定

(1) 生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线符合性分析

1) 生态保护红线

根据通过自然资源部质检的“三区三线”划定成果，本项目涉及 5 处生态保护红线，涉及面积 0.6938 公顷。涉及的生态保护红线自东向西分别为淳安县生态保护红线、开化县生物多样性维护生态保护红线（33000000005125）、开化县水源涵养生态保护红线（红线编码 330824005334）、开化县水源涵养生态保护红线（红线编码 330824001939）和钱江源-百山祖国家公园生态保护红线（红线编码 330824005801）。

工程 K184+572.869~K184+990 淳开隧道段左侧距离淳安县生态保护红线最近距离约 38m，不涉及永久及临时占地；K186+350~K187+190 淳开隧道段左侧，距离开化县生物多样性维护生态保护红线（33000000005125）最近距离约 95m，不涉及永久及临时占地。工程未穿越 2 处生态保护红线，不涉及永久及临时占地，对 2 处生态保护红线无影响。工程以隧道形式穿越开化县水源涵养生态保护红线（330824005334）、

（330824001939）、钱江源-百山祖国家公园生态保护红线（330824005801），工程实施不会影响 3 处生态保护红线的水源涵养、钱江源-百山祖国家公园生态保护等生态功能，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（试行）》（自然资发【2022】142 号）中对生态功能不造成破坏的有限人为活动，符合中办、国办《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》、《浙江省人民政府办公厅关于加强生态保护红线监管的实施意见》规定，属于对生态功能不造成破坏的有限人为活动的建设项目范围。建设单位在规划选址论证阶段已开展生态保护红线不可避让论证，并取得了规划选址和用地预审意见，符合生态保护红线要求。

2) 环境质量底线及环境分区管控

工程营运期主要为汽车尾气无组织排放，经空气扩散后，对周边大气环境质量影响较小，符合大气环境质量底线目标要求。

工程营运期沿线服务区及停车场有少量生活污水产生，经地埋式污水处理设备处理达标后回用于服务区绿化不外排，符合水环境质量底线目标要求。

工程营运期服务区生活污水处理设施及管道均采取防渗处理，不会污染周边土壤环境，符合土壤环境质量底线目标要求。

3) 资源利用上线及自然资源开发分区管控要求

工程营运期服务设施采用清洁能源，不消耗煤炭等燃料，地表水消耗量较小，符合能源（煤炭）资源上线目标、水资源利用上线目标要求。

本项目永久用地总规模 279.6616 公顷，占用农用地 258.7084 公顷（耕地 99.5467 公顷，其中：水田 82.171 公顷）、建设用地 16.1530 公顷、未利用地 4.8002 公顷，不涉及围填海。涉及占用永久基本农田 49.2193 公顷。

根据《衢州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，到 2035 年，衢州市耕地保有量不少于 1028.24 平方公里，永久基本农田保护面积不少于 923.51 平方公里，建设用地总规模控制在 879.97 平方公里。本项目用地总规模 279.6616 公顷（27.97 平方公里），占建设用地总规模控制的 3.18%；占用农用地 258.7084 公顷（25.87 平方公里），占耕地保有量总规模控制的 2.52%；占用永久基本农田 49.2193 公顷（4.92 平方公里），占耕地保有量总规模控制的 0.53%。项目用地涉及永久基本农田，正按照《中华人民共和国土地管理法》及有关规定，依法办理建设用地审批手续。项目占地占比总体较小，不触及土地资源利用上线，符合土地资源利用上线目标要求。

(2) 生态环境准入清单符合性分析

根据《开化县生态环境分区管控动态更新方案》，本工程拟建线路涉及优先保护单元（ZH33082410016 衢州市开化县省级自然保护小区优先保护区（以隧道形式下穿）、ZH33082410040 衢州市开化县钱江源水源涵养优先保护区（隧道+桥梁+路基形式穿越）），一般管控单元（ZH33082430004 浙江省衢州市开化县一般管控单元 4）。

工程施工期各类生产废水经处理后全部回用于生产过程，运营期沿线服务设施废水经处理后回用，施工期及运行期均不排放水污染物，本项目属于高速公路建设项目，不属于工业项目及畜禽养殖项目，工程不属于环境准入清单禁止或管控项目，符合《开化县生态环境分区管控动态更新方案》的管控要求。

五、关注的主要环境问题及环境影响

本项目主要关注以下环境问题：

(1) 本项目线路沿线涉及多个村庄、学校等声环境敏感目标，涉及的声环境功能区包括 1 类、2 类和 4 类区，工程运营期部分敏感目标出现不同程度的噪声超标现象，需采取声屏障、隔声窗等声环境保护措施，降低对敏感点的影响。

(2) 本项目不涉及风景名胜区、世界自然遗产地、森林公园等，但涉及钱江源国家公园（试点区）、古田山国家级自然保护区、苏庄溪省级重要湿地、余村省级重要湿地以及生态保护红线等生态敏感区，此外部分路段还涉及到重点野生保护动植物、生态公益林及古树名木。在施工和营运过程中，需做好生态环境保护工作，减轻项目建设对生态环境的影响。

(3) 本项目不涉及饮用水水源保护区，但沿线分布有 I 类、II 类水体，包括村头溪、马金溪、中村溪、长虹溪、余村溪、苏庄溪等。为减少桥路面径流尤其是事故时对道路沿线敏感水体水质造成不利影响，需做好应急收集及防护工作，此外项目配套设置多处服务区、收费站、隧道管理用房等附属设施，需做好生活废水的收集处理工作。

六、环境影响报告书的主要结论

G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程(衢州段)符合国家产业政策，符合国家公园、自然保护区、湿地、生态保护红线等相关法律法规要求，符合国家、地方交通规划及规划环评要求，符合生态环境分区管控等相关要求。受工程线路总体布局及自然条件限制，线路不可避免地涉及古田山国家级自然保护区、钱江源国家公园（试点区）、余村溪重要湿地、苏庄溪重要湿地、生态保护红线等生态环境敏感区，工程依法办理涉敏感区的审批手续，并采取生态环境保护措施，最大程度降低对生态敏感区的影

响。工程建成通车加强各区域联系，有利于完善衢州市交通网络，虽然本工程实施对沿线环境会产生一定程度的不利影响，但是在采取并落实本报告提出各项污染防治及生态保护措施后，其环境负面影响可以得到有效控制和减缓，对沿线环境敏感点的影响可以得到有效控制。从环境保护角度分析，工程建设是可行的。

目 录

概 述.....I
一、项目背景.....I
二、项目概况.....I
三、环境影响评价工作过程.....II
四、分析判定相关情况.....II
五、关注的主要环境问题及环境影响.....VIII
六、环境影响报告书的主要结论.....VIII
1 总 则.....1
1.1 编制依据.....1
1.2 环境影响因素识别及评价因子筛选.....7
1.3 环境功能区划.....10
1.4 评价标准.....14
1.5 评价工作等级.....20
1.6 评价范围.....25
1.7 评价时段.....26
1.8 环境保护目标.....26
1.9 环境敏感区.....53
2 工程概况与工程分析.....55
2.1 工程概况.....55
2.2 工程选址选线合理性分析.....115
2.3 工程分析.....162
3 环境现状调查与评价.....208
3.1 区域概况.....208
3.2 自然环境.....209
3.3 生态环境现状评价.....214
3.4 声环境现状评价.....266
3.5 环境空气现状评价.....268
3.6 地表水环境现状评价.....269

3.7 地下水、土壤环境现状评价.....270
4 生态环境敏感区影响专章.....271
4.1 钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区影响评价.....271
4.2 省级重要湿地影响评价.....290
4.3 生态保护红线影响评价.....318
5 环境影响预测与评价.....330
5.1 生态环境影响评价.....330
5.2 声环境影响评价.....366
5.3 环境空气影响评价.....398
5.4 地表水环境影响分析.....400
5.5 地下水环境影响评价.....413
5.6 固体废物环境影响分析.....417
5.7 土壤环境影响评价.....417
6 环境风险评价.....418
6.1 风险识别.....418
6.2 事故源项分析.....420
6.3 事故风险预测分析.....423
6.4 环境风险防范措施.....429
7 环境保护设施及可行性论证.....436
7.1 设计阶段环境保护措施.....436
7.2 生态环境敏感区保护措施.....437
7.3 施工期环境保护措施.....437
7.4 营运期环境保护措施.....473
7.5 环境保护设施、措施及投资估算.....485
8 环境管理与监测计划.....489
8.1 环境管理.....489
8.2 环境监测.....491
8.3 竣工环保验收要求.....493
9 环境影响经济损益分析.....498
9.1 环境影响损失.....498
9.2 效益.....498

10 评价结论.....499
10.1 项目概况.....499
10.2 环境质量现状与环境保护目标.....499
10.3 主要环境影响预测评价结论.....504
10.4 主要环境保护设施、措施.....510
10.5 公众参与.....511
10.6 环境可行性结论.....511

1 总 则

1.1 编制依据

1.1.1 国家环境保护法律、法规

（1） 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；

（2） 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日；

（3） 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日；

（4） 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日；

（5） 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日；

（6） 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日；

（7） 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日；

（8） 《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日；

（9） 《中华人民共和国土地管理法》，2020 年 1 月 1 日；

（10） 《中华人民共和国森林法》，2020 年 7 月 1 日；

（11） 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日；

（12） 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018 年 10 月 26 日；

（13） 《中华人民共和国湿地保护法》，2022 年 6 月 1 日；

（14） 《中华人民共和国文物保护法》，2017 年 11 月 4 日；

（15） 《中华人民共和国城乡规划法》，2019 年 4 月 23 日；

（16） 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》，2016 年 2 月 6 日；

（17） 《中华人民共和国野生植物保护条例》，2017 年 10 月 7 日；

（18） 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 282 号），2017 年 10 月 1 日；

（19） 《中华人民共和国自然保护区条例》，2017 年 10 月 7 日；

（20） 《基本农田保护条例》，2017 年 11 月 6 日；

（21） 《中华人民共和国文物保护法实施条例》，2017 年 3 月 1 日。

1.1.2 部委规章及规范性文件

(1) 《建设项目环境影响评价文件分级审批规定》（环境保护部令第 5 号），2009 年 1 月 16 日；

(2) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护管理的决定》（国发〔2005〕39 号），2005 年 12 月 3 日；

(3) 《建设项目环境影响评价分类管理名录〔2021 年版〕》〔生态环境部令第 16 号〕，2021 年 1 月 1 日；

(4) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》〔环发〔2012〕77 号〕，2012 年 7 月 3 日；

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

(6) 《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》〔环环评〔2016〕150 号〕，2016 年 10 月 26 日；

(7) 《关于公路、铁（含轻轨）等建设项目环境影响评价中噪声有关问题的通知》，〔环发〔2003〕94 号〕，国家环保总局；

(8) 《关于发布<地面交通噪声污染防治技术政策>的通知》〔环发〔2010〕7 号〕，2010 年 1 月 11 日；

(9) 《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》(环发〔2010〕144 号)，2010 年 12 月 15 日；

(10) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，2024 年 2 月 1 日；

(11) 《国家危险废物名录（2021 版）》，2021 年 1 月 1 日；

(12) 《国家重点保护野生动物名录》，2021 年 2 月 5 日；

(13) 《国家重点保护野生植物名录》，2021 年 9 月 7 日；

(14) 《关于印发<突发环境事件应急预案管理暂行办法）>的通知》〔环发〔2010〕113 号〕，2010 年 9 月 28 日；

(15) 《国家林业和草原局关于印发<国家公园管理暂行办法>的通知》〔林保发〔2022〕64 号〕，2022 年 6 月 1 日；

(16) 《生态环境部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》〔环规财〔2018〕86 号〕，2018 年 8 月 30 日；

(17) 《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》〔厅字〔2019〕48 号〕，中共中央办公厅、国务院办公厅，2019 年 11 月 1 日；

(18) 《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（试行）》〔自然资发〔2022〕142 号〕，2022 年 8 月 16 日；

(19) 《自然资源部办公厅关于浙江等省（市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》〔自然资办函〔2022〕2080 号〕，2022 年 9 月 30 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》〔交公路发〔2004〕164 号），2004 年 4 月 6 日；

(21) 《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2023〕89 号），2023 年 6 月 13 日；

(22) 《自然资源部办公厅关于加强临时用地监管有关工作的通知》（自然资办函〔2023〕1280 号），2023 年 7 月 6 日；

(23) 《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》（生态环境部部令第 9 号），2019 年 11 月 1 日；

(24) 《关于发布<建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法>配套文件的公告》（公告 2019 年 第 38 号），2019 年 11 月 1 日；

(25) 《关于规范火电等七个行业建设项目环境影响评价文件审批的通知》（环办〔2015〕112 号），2015 年 12 月 22 日；

(26) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号），2019 年 1 月 1 日；

(27) 《关于进一步优化环境影响评价工作的意见》（环环评〔2023〕52 号），2023 年 9 月 20 日。

1.1.3 地方环境保护法规及规范性文件

(1) 《浙江省生态环境保护条例》，2022 年 8 月 1 日施行；

(2) 《浙江省大气污染防治条例》，2020 年 11 月 27 日修正；

(3) 《浙江省水污染防治条例》，2020 年 11 月 27 日修正；

(4) 《浙江省固体废物污染环境防治条例》，2022 年 9 月 29 日修订；

(5) 《浙江省饮用水水源保护条例》，2020 年 11 月 27 日修正；

(6) 《浙江省文物保护管理条例》，2014 年 11 月 28 日修正；

(7) 《浙江省野生植物保护办法》，2018 年 12 月 29 日修正；

(8) 《浙江省公益林和森林公园条例》，2018 年 3 月 12 日；

(9) 《浙江省古树名木保护办法》，2017 年 10 月 1 日；

(10) 《浙江省基本农田保护条例》，2018 年 11 月 30 日修正；

(11) 《浙江省建设项目环境保护管理办法》（2021 年修正）（省政府令 388 号），2021 年 2 月 10 日；

(12) 《浙江省生态环境厅关于发布<省生态环境主管部门负责审批环境影响评价文件的建设项目清单（2023 年本）>的通知》（浙环发〔2023〕33 号）；

(13) 《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）；

(14) 《浙江省自然资源厅关于进一步规范临时用地管理的通知》（浙自然资规〔2023〕18 号），2023 年 12 月 13 日；

(15) 《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），2020 年 3 月 4 日；

(16) 《浙江省人民政府办公厅关于加强生态保护红线监管的实施意见》（浙政办发[2022]70 号），2022 年 12 月 1 日；

(17) 《浙江省林业局关于印发《浙江省自然保护地建设项目准入负面清单（试行）》的通知，浙林保〔2021〕75 号，2021 年 12 月 8 日；

(18) 《浙江省人民政府关于浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）的批复》，浙江省人民政府，浙政函〔2015〕71 号，2015 年 6 月 29 日；

(19) 《浙江省生态环境厅关于<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），浙江省人民政府，2024 年 3 月 28 日；

(20) 《衢州市生态环境局关于印发<衢州市生态环境分区管控动态更新方案>的通知》（衢环发〔2024〕52 号），衢州市生态环境局，2024 年 7 月 17 日；

(21) 《衢州市生态环境局开化分局关于印发<开化县生态环境分区管控动态更新方案>的通知》（衢开环〔2020〕45 号），衢州市生态环境局开化分局，2024 年 9 月 2 日；

(22) 《衢州市生态环境局关于发布市本级负责办理行政许可事项清单(2024 年本)的通知》（衢环发〔2024〕26 号），衢州市生态环境局，2024 年 4 月 17 日。

(20) 《开化县人民政府办公室关于印发<开化县中心城区声环境功能区划分方案>的通知》，开化县人民政府办公室，2019 年 8 月 2 日；

(21) 《衢州市发展和改革委员会 衢州市生态环境局关于印发<衢州市生态环境保护“十四五”规划>的通知》，2021 年 7 月 20 日；

(22) 《衢州市古树名木保护管理办法》（衢州市人民政府令 2005 年第 31 号），2005 年 10 月 12 日。

1.1.4 规范、导则、标准

（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 声环境》（HJ 2.4-2021）；

（3） 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；

（4） 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

（5） 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

（6） 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

（7） 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；

（8） 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；

（9） 《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）；

（10） 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）；

（11） 《浙江省建筑工地施工扬尘控制导则》（建建发〔2017〕349 号）；

（12） 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告 2017 年第 43 号）；

（13） 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；

（14） 《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发〔2010〕7 号）；

（15） 《建筑环境通用规范》(GB55016-2021)；

（16） 《浙江省公路水运工程施工环境保护标准化指南》（ZJ/ZN2023-02）；

（17） 《道路突发事故液态污染物应急收集系统技术规范》（DB33/T2567-2023）；

（18） 《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017）；

（19） 《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）；

（20） 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；

（21） 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；

（22） 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；

（23） 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；

（24） 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

（25） 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；

（26） 《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962-2015）；

（27） 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；

（28） 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）；

（29） 《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）；

（30） 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；

（31） 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；

（32） 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；

（33） 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

1.1.5 相关规划

(1) 《浙江省综合交通运输发展“十四五”规划》（浙政办发[2021]36 号）；

(2) 《衢州市综合交通运输发展“十四五”规划》(衢政办发[2021]16 号)；

(3) 《衢州市国土空间总体规划（2021~2035 年）》（浙政函〔2024〕90 号）；

(4) 《开化县国土空间总体规划（2021~2035 年）》（浙政函〔2024〕90 号）；

(5) 《衢州市城市总体规划（2002-2020 年）》；

(6) 《开化县域总体规划（2015-2035 年）》；

(7) 《开化县大溪边乡总体规划（2017-2030 年）》；

(8) 《开化县村头镇总体规划（2015-2030 年）》；

(9) 《开化县音坑乡总体规划（2017-2030 年）》；

(10) 《开化县长虹乡总体规划（2017-2030 年）》；

(11) 《开化县中村乡总体规划（2017-2030 年）》；

(12) 《开化县苏庄镇总体规划（2015-2030 年）》；

(13) 《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》（2015 年）；

(14) 《浙江省环境空气质量功能区划分》；

(15) 《衢州市生态环境保护“十四五”规划》（2021 年 7 月）；

(16) 《钱江源国家公园总体规划（2020~2025 年）》；

(17) 《浙江古田山国家级自然保护区总体规划（2012-2021 年）》。

1.1.6 工程设计咨询资料及相关审批文件

(1) 《G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程（衢州段）可行性研究报告》，杭州市交通规划设计研究院有限公司/浙江数智交院科技股份有限公司，2024 年 4 月；

(2) 《G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程（衢州段）初步设计》，浙江数智交院科技股份有限公司，2024 年 8 月；

(3) 《G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）杭州中环至浙赣界（衢州段）规划选址和用地预审论证报告（备案稿）》，浙江省城乡规划设计研究院、浙江金余规划设计有限公司，2024 年 7 月；

(4) 《G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）杭州中环至浙赣界工程（衢州段）对开化县余村溪省级重要湿地和开化县苏庄溪省级重要湿地生态影响评价报告》，国家林业和草原局华东调查规划院，2024 年 6 月；

(5) 《G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程（衢州段）防洪评价报告》（送审稿），浙江中水责任公司，2024 年 7 月。

1.2 环境影响因素识别及评价因子筛选

1.2.1 环境影响因素识别

(1) 环境影响识别与筛选矩阵

根据工程在施工期和运营期产生的环境影响的性质、工程沿线环境特征及环境敏感程度，将本工程行为对各类环境要素产生的影响按施工期和运营期制成“环境影响识别与筛选矩阵表”，见表 1.2.1-1。

环境影响识别与筛选矩阵表

表 1.2.1-1

评价阶段	工程内容	施工与设备	评价项目					
			噪声	地表水	大气	固废	生态环境	地下水
施工期	施工准备阶段	征地					-2	
		拆迁	-2		-2	-2	-2	
		树木迁移及砍伐					-2	
		运输	-2		-2	-1		
	路基；路面；桥梁、隧道、服务区及收费站等施工	基础开挖	-2	-2	-2	-2	-2	
		路面施工	-2	-1	-2	-1	-1	
		钻孔、打桩	-2	-2	-2	-2	-1	
		隧道施工	-2	-2	-1	-2	-1	-1
		施工生产生活区	-1	-1	-1	-1	-1	
		施工便道	-2	-1	-2	-1	-1	
		弃渣场	-1	-1	-2	-2	-2	
		运输	-2	-1	-2	-1	-1	
综合影响程度判定			较大	较大	较大	较大	较大	一般
运营期	车辆行驶	路基、桥梁段	-3	-2	-1		-1	
		隧道段	-1	-1	-1			
	附属设施	服务区、收费站、养护工区运行	-1	-2	-2	-2	-1	
	绿化	道路沿线及附属设施绿化	+2		+1	+1	+3	
综合影响程度判定			较大	一般	一般	一般	较小	/
注：“+”－正面影响；“-”－负面影响；“-1”－较小影响；“-2”－一般影响；“-3”－较大影响。								

（2）环境影响识别与筛选结论

本工程施工期影响均为暂时性影响，通过采取相应的缓解措施，可使受影响的环境要素得到恢复，受施工活动影响的环境因子主要是区域生态及景观、声环境、环境空气

和水环境等。

本工程运营期的主要环境影响为噪声，对地表水环境、环境空气、固体废物等影响一般，对生态环境影响相对较小。

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

① 生态环境

评价重点区域：线路穿越自然保护区、国家公园、重要湿地、生态保护红线、生态公益林等生态环境敏感区段；沿线路基、桥梁、隧洞口区域。

评价重点内容：工程对生态环境敏感区、古树名木、野生动植物影响；高架桥梁、路基与周边景观协调性分析。

② 声环境

评价项目对评价范围内的行政办公区、学校及居民区的影响。

③ 地表水环境

评价项目施工废水，运行期服务区、收费站等附属设施污水排放的影响；运行期路面径流对周边水体的影响；以及危险品运输环境风险事故影响。

④ 环境空气

评价汽车尾气、服务区食堂油烟、养护工区沥青烟对周围环境空气的影响。

⑤ 固体废物

评价沿线服务区、收费站等附属设施生活垃圾影响及去向；养护工区危险废物的去向及影响。

1.2.2 评价因子筛选

根据本项目特点、环境影响主要特征，结合区域环境功能要求、环境保护目标、环境制约因素等，筛选出本工程主要环境影响评价因子，见表 1.2.1-1、表 1.2.1-2。

本工程主要环境影响评价因子一览表

表 1.2.1-1

评价阶段	评价项目	现状评价因子	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级，L_{eq}	昼间、夜间等效声级，L_{eq}	dB(A)
	地表水	pH(无量纲)、COD、BOD_5、NH_3-N、石油类	pH(无量纲)、COD、BOD_5、NH_3-N、石油类	mg/L
	环境空气	NO_2、SO_2、CO、PM_{10}、$PM2_{.5}$、臭氧	施工扬尘（TSP）、沥青烟、苯并[a]芘、食堂油烟	mg/m^3
	固体废物	/	弃土（渣）、建筑垃圾、施工人员生活垃圾、废弃泥浆等	/

评价阶段	评价项目	现状评价因子	预测评价因子	单位
运行期	声环境	昼间、夜间等效声级，L_{eq}	昼间、夜间等效声级，L_{eq}	dB(A)
	地表水	pH(无量纲)、COD、BOD_5、NH_3-N、石油类	pH(无量纲)、COD、BOD_5、NH_3-N、石油类、LAS	mg/L
		水面面积、水位、水深	水面面积、水位、水深、冲淤变化	/
	环境空气	NO_2、SO_2、CO、PM_{10}、$PM2.5$、臭氧	NO_2、CO、沥青烟、苯并[a]芘、食堂油烟	mg/m^3
	固体废物	/	服务区、收费站等服务设施生活垃圾、养护工区废机油等	/
	土壤	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中基本因子及石油烃	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 中基本因子及石油烃	/

本工程生态环境影响评价因子识别

表 1.2.1-2

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	工程永久占地，直接影响、间接影响	长期，不可逆	中
		施工场地等临时占地，直接影响	短期，可逆	弱
生境	生境面积、质量、连通性等	工程永久占地，直接影响、间接影响	长期，不可逆	中
		施工场地等临时占地，直接影响	短期，可逆	弱
生物群落	物种组成、群落结构等	工程永久占地，直接影响、间接影响	长期，不可逆	中
		施工场地等临时占地，直接影响	短期，可逆	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	工程永久占地，直接影响、间接影响	长期，不可逆	中
		施工场地等临时占地，直接影响	短期，可逆	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	工程永久占地，直接影响、间接影响	长期，不可逆	中
		施工场地等临时占地，直接影响	短期，可逆	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	工程永久占地，直接影响、间接影响	长期，不可逆	中
		施工场地等临时占地，直接影响	短期，可逆	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	工程永久占地，直接影响、间接影响	长期，不可逆	中
		施工场地等临时占地，直接影响	短期，可逆	弱
自然遗迹	遗迹多样性、完整性等	工程评价范围不涉及	无影响	

1.3 环境功能区划

1.3.1 地表水环境功能区划

根据工程线位走向，沿线涉及的主要地表水体有村头溪、马金溪、中村溪、长虹溪、余村溪、苏庄溪等。根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》（2015），村头溪、马金溪、中村溪、长虹溪、苏庄溪目标水质均执行《地表水环境质量标准》Ⅱ类标准，余村溪执行《地表水环境质量标准》I 类标准。本工程沿线分布的主要水体地表水环境功能区划情况见表 1.3.1-1 及附图 2 所示。

本工程沿线地表水环境功能区划情况一览表

表 1.3.1-1

序号	编号	行政区划（县/区	水体名称	水环境功能区	目标水质	线路范围	桥梁名称	位置关系	水中立桥墩（组）	是否为饮用水水源保护区	跨越长度（m）
1	钱塘27	开化县	村头溪	村头溪开化源头水保护区	II类	K188+574-K188+584.5	兴峰 2 号桥	桥梁跨越 1 次	0	否	10
2	钱塘4	开化县	马金溪	马金溪开化农业用水区 1	II类	K204+870-K204+970	姚家村大桥右线(主线高架)	桥梁跨越 1 次	4	否	100
						ZK204+850-ZK204+950	姚家村大桥左线(主线高架)	桥梁跨越 1 次	4	否	100
3	钱塘29	开化县	中村溪	中村溪开化农业用水区	II类	K210+400-K210+475	上城大桥右线(互通范围)	桥梁跨越 1 次	2	否	75
						ZK210+405-ZK210+478	上城大桥左线(互通范围)	桥梁跨越 1 次	2	否	73
						K211+050-K211+110	中村溪大桥右线(互通范围)	桥梁跨越 2 次	2	否	60

序号	编号	行政区划（县/区	水体名称	水环境功能区	目标水质	线路范围	桥梁名称	位置关系	水中立桥墩（组）	是否为饮用水水源保护区	跨越长度（m）
						ZK211+045-ZK211+105			4	否	60
						K211+432-K211+615	中村溪大桥左线(互通范围)	桥梁跨越2次	2	否	183
						ZK211+432-ZK211+600			4	否	168
4	钱塘30	开化县	长虹溪	池淮溪开化保留区	II类	K224+762-K224+792	芦川1号桥右线(互通范围)	桥梁跨越1次	1	否	30
						ZK224+415-ZK224+895	芦川1号桥左线(互通范围)	桥梁跨越1次	1	否	30
						匝道D		桥梁跨越1次	1	6	35
						匝道A1号桥		桥梁跨越1次	2	4	30
5	钱塘31	开化县	余村溪	苏庄溪古田山自然保护区	I类	K233+561-K233+581	苏庄1号桥右线	桥梁跨越1次	1	否	20
						ZK233+562-ZK233+582	苏庄1号桥左线	桥梁跨越1次	1	否	20
						连接线跨越		桥梁跨越1次	/	0	32
6	钱塘32	开化县	苏庄溪	苏庄溪开化保留区	II类	K236+274-K236+314	苏庄3号桥右线	桥梁跨越1次	1	否	40
						ZK236+278-ZK236+318	苏庄3号桥左线	桥梁跨越1次	1	否	40

序号	编号	行政区划（县/区	水体名称	水环境功能区	目标水质	线路范围	桥梁名称	位置关系	水中立桥墩（组）	是否为饮用水水源保护区	跨越长度（m）
						K237+760-K237+800	苏庄互通主线 2 号桥右幅	桥梁跨越 1 次	/	否	40
						ZK237+760-ZK237+800	苏庄互通主线 2 号桥左幅	桥梁跨越 1 次	/	否	40
						连接线跨越		桥梁跨越 1 次	/	0	30
						K238+000-K238+080	苏庄互通主线 3 号桥	桥梁跨越 1 次	4	否	80
						K239+112-K239+192	蕉川大桥	桥梁跨越 1 次	4	否	80
						K239+192-K239+481	蕉川大桥	桥梁伴行	0	否	289
						K239+481-K239+634	蕉川大桥	桥梁跨越 1 次	4	否	153
						K244+894-K244+980	界首大桥	桥梁跨越 1 次	4	否	86

1.3.2 声环境功能区划

根据与《开化县中心城区声环境功能区划分方案》（开化县人民政府，2018 年 10 月）核对，本工程声环境评价范围不在开化县中心城区声环境功能区划分范围内。

参照《声环境功能区划分技术规范》及《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相关要求，沿线 G3、G205 国道等交通干线两侧一定范围内执行 4 类声环境功能区，有交通干线经过的村庄、集市贸易或者居住、商业、工业混杂区域执行 2 类声环境功能区，其余区域执行 1 类声环境功能区。

本工程沿线声环境功能区参照执行情况

表 1.3.2-1

序号	参照执行类别	桩号范围	备注
1	2 类	K187+680~K188+300	大溪边乡镇居住、商业混杂区域
		K204+960~ K205+435	G3 京台高速两侧一定区域
		K205+535~ K206+000	G3 京台高速两侧一定区域
		K210+050 ~K210+520	G205 国道两侧一定区域
		K210+630~ K211+000	G205 国道两侧一定区域
2	4 类	K205+435~ K205+535	G3 京台高速两侧
		K210+520~K210+630	G205 国道两侧
3	1 类	项目沿线除 4 类、2 类以外的区域	农村地区

1.3.3 环境空气功能区划

根据《浙江省环境空气质量功能区划分》，本项目 K229+100~K245+710 段位于一类环境空气质量功能区，其余区域位于二类环境空气质量功能区。详见附图 3。

1.3.4 “三线一单”生态环境分区

根据《开化县生态环境分区管控动态更新方案》，本工程涉及优先保护单元和一般保护单元，其中优先保护单元 2 个，一般管控单元 1 个，具体见表 1.3.4-1。本工程与开化县环境管控单元分类图相对位置关系见附图 4。

本工程涉及三线一单生态环境管控单元概况

表 1.3.4-1

序号	管控单元类别	管控单元编码	管控单元名称
1	优先保护单元	ZH33082410016	衢州市开化县省级自然保护小区优先保护区
2		ZH33082410040	衢州市开化县钱江源水源涵养优先保护区
3	一般管控单元	ZH33082430004	浙江省衢州市开化县一般管控单元 4

1.4 评价标准

1.4.1 水环境

(1) 地表水环境质量标准

根据工程线位走向，沿线涉及的主要地表水体有村头溪、马金溪、中村溪、长虹溪、苏庄溪等。根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》（2015），村头溪、马金溪、中村溪、长虹溪、苏庄溪目标水质均执行《地表水环境质量标准》Ⅱ类标准，余村溪执行《地表水环境质量标准》I 类标准，具体标准限值详见表 1.4.1-1。

地表水环境评价标准值 GB3838-2002（**摘录**）

表 1.4.1-1

标准名称	主要指标	标准限值	
		I 类	Ⅱ类
《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）	pH	6～9	6～9
	COD	≤15mg/L	≤15mg/L
	BOD_5	≤3mg/L	≤3mg/L
	高锰酸盐指数	≤2mg/L	≤4mg/L
	DO	饱和率 90%或≥7.5mg/L	≥6mg/L
	氨氮	≤0.15mg/L	≤0.5mg/L
	总磷	≤0.02mg/L	≤0.1mg/L
	石油类	≤0.05mg/L	≤0.05mg/L
	LAS	≤0.2mg/L	≤0.2mg/L

(2) 污染物排放标准

本项目施工期生产废水经处理后回用于生产或场地洒水，执行《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）水质标准；施工生活污水拟采取收集送一体化污水处理设施处理达《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准后，回用于施工场地周边山林浇灌。雨季或冬季无法回用时，委托环卫部门清运至附近村镇污水处理厂处理，不得随意排入附近水体。

本项目运营期沿线服务设施均不具备纳管条件，经收集处理后回用，执行《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中相应标准。雨季或冬季无法回用时，委托环卫部门清运至附近村镇污水处理厂处理，不得随意排入附近水体。

主要标准值见表 1.4.1-2。

城市污水再生利用城市杂用水水质标准值 GB/T18920-2020（摘录）

表 1.4.1-2 单位：mg/L（pH、色度、浊度、大肠埃希氏菌除外）

序号	项目	冲厕、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）≤	10	10
6	氨氮≤	5	8
7	阴离子表面活性剂≤	0.5	0.5
8	铁≤	0.3	-
9	锰≤	0.1	-
10	溶解性总固体≥	1000	1000
11	溶解氧≥	2.0	2.0
12	总氯≥	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	无

1.4.2 声环境

(1) 声环境质量标准

现状：现状沿线 G3、G205 国道等交通干线两侧一定范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，有交通干线经过的村庄、集市贸易或者居住、商业、工业混杂区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，其余区域属于农村地区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

运行期：项目主线及连接线边界外 35m 以内区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，35m~200m 以内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

声环境评价质量标准限值一览表

表 1.4.2-1 单位：dB(A)

相关标准		昼间	夜间	适用范围	备注
《声环境质量标准》（GB3096-2008）	2 类	60	50	除 4a 类区外的区域	现状及运行期声环境质量
	4a 类	70	55	**现状 4a 类区**：京台高速、G205 国道等交通干线两侧范围： （1）临街建筑以高于三层楼房以上（含三层）的建筑为主，临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域； （2）临街建筑以低于三层楼房建筑（含开阔地）为主，道路边界线外 35m 距离内的区域。 **运行期 4a 类区**：京台高速、G205 国道、本工程交通干线、连接线两侧范围。	

相关标准		昼间	夜间	适用范围	备注
	2 类	60	50	**现状 2 类区：** （1）京台高速、G205 国道等交通干线两侧一定范围内； （2）集市贸易或者居住、商业、工业混杂区域。 **运行期 2 类区：**京台高速、G205 国道、本工程交通干线、连接线两侧一定范围。	现状及运行期声环境质量
	1 类	55	45	**现状 1 类区：**沿线除京台高速、G205 国道等交通干线两侧、集市贸易或者居住、商业、工业混杂区域以外的农村区域。	现状声环境质量
“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”	2 类	60	50	**运行期：**评价范围内的学校、医院等特殊敏感建筑（无住校学生者、无住院部医院不控制夜间噪声）	运行期声环境质量

建筑物室内噪声值执行《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）。

建筑物外部噪声源传播至主要功能房间室内的噪声限值

表 1.4.2-2 单位：dB(A)

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	40	30
日常生活	40	
阅读、自学、思考	35	
教学、医疗、办公、会议	40	

(2) 噪声排放标准

施工期施工场地边界执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中“昼间 70 dB（A），夜间 55 dB（A）”标准限值要求，排放标准具体执行情况见表 1.4.2-3 所示。

运行期养护工区沥青拌合站位于音坑互通区域，厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的 4 类标准。

声环境评价排放标准限值一览表

表 1.4.2-3 单位：dB(A)

相关标准		昼间	夜间	适用范围	备注
《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）	4 类	70	55	养护工区沥青拌合站	运行期

相关标准		昼间	夜间	适用范围	备注
《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	相关限值	70	55	施工场地边界	施工期

1.4.3 环境空气

(1) 环境空气质量标准

本项目 K229+100~K245+710 段位于一类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）中的一级标准；其余区域位于二类环境空气质量功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准。

环境空气质量标准 GB3095-2012（**摘录**）

表 1.4.3-1 单位：mg/m^3

标准等级		TSP	PM_{10}	CO	O_3	NO_2	SO_2	$PM2_{.5}$	BaP
一级标准	年平均	0.08	0.04	/	/	0.04	0.02	0.015	0.000001
	24 小时平均	0.12	0.05	4	0.1*	0.08	0.05	0.035	0.0000025
	1 小时平均	/	/	10	0.16	0.20	0.15	/	/
二级标准	年平均	0.2	0.07	/	/	0.04	0.06	0.035	0.000001
	24 小时平均	0.3	0.15	4	0.16*	0.08	0.15	0.075	0.0000025
	1 小时平均	/	/	10	0.2	0.20	0.50	/	/

非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》一次最大值，2.0mg/m^3。

(2) 污染物排放标准

本项目 K229+100~K245+710 段经过钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区、余村溪省级重要湿地、苏庄溪省级重要湿地，属于一类区，一类区内禁止新建、扩建污染源。

施工期混凝土拌合站（水稳站）、预制场等粉尘（颗粒物）排放执行《水泥工业大气污染物排放标准》（DB33/1346-2023），其中，有组织废气排放执行表 1 规定的 II 阶段大气污染物排放限值，无组织排放执行表 3 规定的无组织排放控制要求，厂区内颗粒物无组织排放执行表 4 规定的限制。

施工期其余废气排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准。

施工期及运营期沥青拌合站粉尘、沥青烟及苯并[a]芘排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准；导热油炉废气排放执行《锅炉大气污染物排放标准》

（GB13271-2014）表 3 大气污染物特别排放限值；沥青拌合站烘干滚筒柴油燃烧废气 SO_2、NOx 排放执行《关于印发浙江省工业炉窑大气污染综合治理实施方案的通知》（浙环函[2019]315 号）中相关排放限值要求。

运营期服务管理设施食堂油烟废气排放执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）标准限值。

沥青拌合站场界臭气浓度执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 中新扩改建二级标准（臭气浓度：20，无量纲）。

加油站由第三方运营单位负责，不在本工程评价范围内。

大气污染物综合排放标准 GB16297-1996（摘录）

表 1.4.3-2 **单位：**mg/m³

执行标准	污染物	最高允许排放浓度（mg/m³）	最高允许排放速率（kg/h）		无组织排放监控浓度限值	
			排气筒高度（m）	二级		
《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	颗粒物	120	15	3.5	周界外浓度最高点	1.0
			20	5.9		
			30	23		
			40	39		
	沥青烟	75（建筑搅拌）	15	0.18	生产设备不得有明显的无组织排放存在	
			20	0.3		
			30	1.3		
	苯并[α]芘	0.3×10^{-3}（沥青及碳素制品生产和加工）	15	0.05×10^{-3}	周界外浓度最高点	0.008μg/m³
			20	0.085×10^{-3}		
			30	0.29×10^{-3}		

水泥工业大气污染物排放标准（摘录）

表 1.4.3-3 **单位：**mg/m³

表 1 规定的 II 阶段大气污染物排放限值					
序号	生产过程	生产设备	时段	颗粒物	污染物排放监控位置
1	散装水泥中转站及水泥制品生产	水泥仓及其他通风生产设备	II 时段	10	车间或生产设施排气筒
表 3 规定的无组织排放控制要求					
序号	主要管控单元	控制要求			
1	水泥制品	（1）粉状物料密闭存储，其它物料封闭储存 （2）厂区内粉状物料输送应采用密闭方式，其它物料运输采用封闭方式输送 （3）物料混合过程（混合机主机区域）封闭 （4）配料计量仓斗、输送皮带系统封闭 （5）预拌干混砂浆袋装成品库房全封闭 （6）散装干混砂浆采用散装干混砂浆运输车运输；预拌砂浆进、出运输车时，应配备和使用收尘设施及密封装置			

2	其他	（1）厂区、码头运输道路全硬化，定期洒水、及时清扫 （2）各除尘器、管道等完好运行，无粉尘外逸 （3）厂区设置车轮和车身清洗、清扫装置

表 4 厂区内颗粒物无组织排放限值

序号	污染物项目	监控点限值	限值含义	无组织排放监控位置
1	颗粒物	5	监控点处 1h 平均浓度值	在厂房外或其他代表点处设置监控点

锅炉大气污染物排放标准 GB13271-2014（摘录）

表 1.4.3-4

标准	污染物	排放浓度（mg/m^3）	烟囱最低允许高度
表 2 燃油锅炉	颗粒物	30	8m
	SO_2	200	
	NO_X	250	

饮食业油烟排放标准 GB18483-2001（摘录）

表 1.4.3-5

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（108J/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/m^3）	2.0		
净化设备最低去除率（%）	60	75	85

1.4.4 地下水

地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），区域地下水无功能区划，拟执行三类标准，具体标准值见表 1.4.4-1。

地下水环境质量标准 GB/T14848-2017（摘录）

表 1.4.4-1 **单位：mg/L（pH、总大肠菌群除外）**

项目	III类标准值	项目	III类标准值
pH	6.5～8.5	铅	≤0.01
氨氮	≤0.5	氟化物	≤1.0
硝酸盐	≤20	镉	≤0.005
亚硝酸盐	≤1.0	铁	≤0.3
挥发性酚类	≤0.002	锰	≤0.1
氰化物	≤0.05	溶解性总固体	≤1000
砷	≤0.01	耗氧量	≤3.0
汞	≤0.001	硫酸盐	≤250
铬（六价）	≤0.05	氯化物	≤250
总硬度(以 $CaCO_3$ 计)	≤450	总大肠菌群(MPN/100mL)	≤3.0

1.4.5 固体废物

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020），采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存一般工业固体废物过程的污染控制，其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。

危险废物贮存场所执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）有关要求，同时执行《危险废物收集 贮存 运输技术规范》（HJ2025-2012）、《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环保部公告 2017 年第 43 号）中相关规定。

1.4.6 土壤

本项目服务区、停车场等区域执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB26600-2018）中第二类用地标准。

1.5 评价工作等级

1.5.1 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），地表水环境影响评价可分段确定评价等级，路段划分与评价等级判定应符合下列规定：

a） 项目线位或沿线设施直接排放受纳水体影响范围涉及地表水饮用水水源保护区、集中式饮用水水源取水口的路段，跨越Ⅱ类及以上水体的路段为地表水环境敏感路段，按照 HJ 2.3 中水污染影响型项目相关规定分路段确定评价等级；

b） 其他路段，不必进行评价等级判定。

本项目大溪边收费站和隧道管理站、村头管理用房周边分布有村头溪，音坑管理分中心、管理用房、养护工区周边分布有中村溪，长虹收费站及隧道管理站周边分布有长虹溪，苏庄服务区、收费站周边分布有苏庄溪；项目兴峰 2 号桥、姚家村大桥、上城大桥、中村溪大桥、芦川 1 号桥、苏庄 1 号桥、苏庄 3 号桥、苏庄互通主线 2 号桥、苏庄互通主线 3 号桥、蕉川大桥、界首大桥、长虹互通匝道 D、长虹匝道 A1 号桥、苏庄互通连接线等跨越或伴行村头溪、马金溪、中村溪、长虹溪、余村溪、苏庄溪等Ⅱ类及以上水体，按照 HJ 2.3 中水污染影响型项目相关规定分路段确定评价等级；其他路段，不必进行评价等级判定。

项目兴峰 2 号桥、姚家村大桥、上城大桥、中村溪大桥、芦川 1 号桥、苏庄 1 号桥、苏庄 3 号桥、苏庄互通主线 2 号桥、苏庄互通主线 3 号桥、蕉川大桥、界首大桥、长虹互通匝道 D、长虹匝道 A1 号桥、苏庄互通连接线等跨越或伴行村头溪、马金溪、中村

溪、长虹溪、余村溪、苏庄溪等Ⅱ类及以上水体，但运营期不涉及水污染物排放。项目大溪边收费站和隧道管理站、村头管理用房、音坑管理分中心、管理用房、养护工区、长虹收费站及隧道管理站、苏庄服务区、收费站等配套沿线服务设施，沿线服务设施均不具备纳管条件，经收集处理后回用，执行《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中相应标准，不直接外排。

根据《环境影响评价技术导则－地表水环境》(HJ2.3-2018)，本项目上述路段地表水评价工作等级定为三级 B。

1.5.2 声环境

本工程所处声环境功能区原则上为 GB3096 规定的 1 类、2 类、4a 类地区，工程建成后声环境评价范围内的环境敏感目标处噪声增加量在 5dB(A)以上，且受影响人口数量增加较多，根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），本工程声环境影响评价工作等级为一级。

1.5.3 环境空气

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），大气环境不必进行评价等级判定。

1.5.4 生态环境

根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022)，本工程属于线性工程，全长约 61.137km，连接线 4.28km，本项目总占地为 449.78hm^2（<20km^2），可分段确定生态评价等级，本项目同时涉及陆生和水生生态，也分别判定评价等级。

本项目涉及钱江源国家公园（试点区）、古田山国家级自然保护区、苏庄溪省级重要湿地、余村省级重要湿地以及多处生态保护红线。根据《环境影响评价技术导则生态影响》HJ19-2022 的评价等级判定原则，各路段评价等级判定如下：

a）本项目 K233+767-K235+327 路段影响范围涉及钱江源国家公园（试点区）、古田山国家级自然保护区、钱江源-百山祖国家公园生态保护红线等，就高原则，陆生生态评价等级定为一级；

b）苏庄 1 号桥（跨越 1 次）、苏庄互通连接线（跨越 3 次）、苏庄 3 号桥（跨越 1 次）、苏庄互通主线 2 号桥（跨越 1 次）、苏庄互通主线 3 号桥（跨越 1 次）、蕉川大桥（跨越 2 次、伴行）、界首大桥（跨越 1 次）路段影响范围涉及苏庄溪省级重要湿地、余村省级重要湿地，陆生生态评价等级定为二级；

c）起点 K184+572.869~K184+990 淳开隧道段左侧，距离淳安县生态保护红线最近

距离约 38m，不涉及永久及临时占地；K186+350~K187+190 淳开隧道段左侧，距离开化县生物多样性维护生态保护红线（33000000005125）最近距离约 95m，不涉及永久及临时占地；ZK222+506~ZK223+323、YK222+ 488~YK223+419 段北源隧道以及 ZK228+868~ZK 229+350 、 ZK229+716~ ZK 229+958 、 YK228+900~K229+340 、 YK229+760~YK229+882 长苏隧道下穿开化县水源涵养生态保护红线，且项目在生态保护红线内无永久、临时占地，陆生生态评价等级可下调为三级；

d）工程沿线以隧道、桥梁及路基形式多次穿越国家级和省级公益林，隧道穿越公益林段无永久、临时占地，陆生生态评价等级可下调为三级，路基和桥梁穿越公益林段生态评价等级定为二级；

e）其余路段陆生生态评价等级定为三级。

f）苏庄 1 号桥（跨越 1 次）、苏庄互通连接线（跨越 3 次）、苏庄 3 号桥（跨越 1 次）、苏庄互通主线 2 号桥（跨越 1 次）、苏庄互通主线 3 号桥（跨越 1 次）、蕉川大桥（跨越 2 次、伴行）、界首大桥（跨越 1 次）路段影响范围涉及苏庄溪省级重要湿地、余村省级重要湿地，且在水中立桥墩，水生生态评价等级定为二级。

其余路段水生生态评价等级定为三级。

1.5.5 地下水环境

本次评价不含服务区及停车场加油站，根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）不必进行评价等级判定。

1.5.6 土壤环境

本次评价不含服务区及停车场加油站，根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）不必进行评价等级判定。

1.5.7 环境风险

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），环境风险评价不必进行评价等级判定。

本项目生态环境评价等级判定情况表

表 1.5.4-1

序号	桩号	生态敏感区名称	与本工程位置关系	评价等级
陆生生态				
1	K233+767-K235+327 路段	钱江源国家公园	本工程 K233+767-K235+327 以钱江源隧道形式穿越了一般控制区，避开了钱江源国家公园核心区。穿越长度约 1.56km，占地面积约 0.69hm^2。	一级
		钱江源-百山祖国家公园生态保护红线	K233+947-K235+507 以钱江源隧道形式穿越了下穿	
2	K233+797~ K235+187 路段	古田山国家级自然保护区	工程 K233+797~ K235+187 以钱江源隧道形式穿越了实验区，避开了古田山国家级自然保护区核心区和缓冲区。穿越长度约 1.39km，占地面积约 0.69hm^2。	一级
3	K233+570-233+590/ZK233+580-ZK233+600 苏庄 1 号桥	苏庄溪省级重要湿地	跨越 1 次	二级
	苏庄互通连接线跨越 2 次		跨越 2 次	
	K236+285-236+305/ZK236+300-ZK236+320 苏庄 3 号桥	余村溪省级重要湿地	跨越 1 次	
	K237+765-K237+805/K237+770-K237+810 苏庄互通主线 2 号桥		跨越 1 次	
	K238+020-K238+070 苏庄互通主线 3 号桥		跨越 1 次	
	K239+130-K239+195/K239+195-K239+500/K239+500-K239+607 蕉川大桥		跨越 2 次+伴行	
	K244+900-K244+960 蕉川大桥		跨越 1 次	
4	起点 K184+572.869~K184+990	淳安县生态保护红线	起点 K184+572.869~K184+990 淳开隧道段左侧，最近距离约 38m，在生态保护红线内无永久、临时占地	可下调为三级
	K186+350~K187+190	开化县生物多样性维护生态保护红线（33000000005125）	K186+350~K187+190 淳开隧道段左侧，最近距离约 95m，在生态保护红线内无永久、临时占地	

序号	桩号	生态敏感区名称	与本工程位置关系	评价等级
	K222+ 235~K223+400、K228+900~K229+352、ZK229+750~ZK230+000	开化县水源涵养生态保护红线	ZK222+506~ZK223+323、YK222+ 488~YK223+419 段北源隧道以及 ZK228+868~ ZK 229+350、ZK229+716~ ZK 229+958、K228+900~K229+340、YK229+760~ YK229+882 长苏隧道下穿开化县水源涵养生态保护红线，且项目在生态保护红线内无永久、临时占地，陆生生态评价等级可下调为三级	
5	路基、桥梁段	公益林	K188+097~K188+159、K188+296~K188+359、K188+383~K188+448、K189+449~K189+503、K189+520~K189+668、K189+965~K190+102、K190+086~K190+119、K190+250~K190+370、K191+355~K191+400、K193+688~K193+675、K193+787~K193+805、K194+911~K195+350、K197+575~K197+564、K230+736~K230+757	二级
6	隧道段	公益林	K184+572.869~K185+570 淳开隧道 K186+779~K186+781 淳开隧道、K192+478~K193+688 阳密隧道、K193+805~K194+125 观音尖隧道、K194+097~K194+275 观音尖隧道、K196+180~K196+533 富林隧道、K197+298~K197+575 天峰隧道、K202+976~K203+151 黄毛山隧道、K203+494~K203+685 黄毛山隧道、K209+098~K209+360 上城隧道、K217+325~K217+897 曹门隧道、K219+042~K219+219 道沃源隧道、K220+120~K220+913 道沃源隧道、K226+042~K226+205 长苏隧道、K226+330~K226+590 长苏隧道、K228+888~K229+440 长苏隧道、K229+720~K230+312 长苏隧道、K230+757~K230+900 枫坞隧道、K231+245~K232+085 枫坞隧道	可下调为三级
7	其余路段	无	/	三级
水生生态				
1	K233+655 苏庄 1 号桥	苏庄溪省级重要湿地	K233+655 苏庄 1 号桥跨越，且水中立墩	二级
	K236+267 苏庄 3 号桥、K237+889 苏庄互通主线桥、K239+392 蕉川大桥、 K244+893 界首大桥	余村溪省级重要湿地	K236+267 苏庄 3 号桥（跨越 1 次）、K237+889 苏庄互通主线桥（跨越 2 次）、K239+392 蕉川大桥（跨越 2 次）、 K244+893 界首大桥（跨越 1 次），且水中立墩	二级
2	其余桥梁段	村头溪、马金溪、中村溪、中村溪支流、长虹溪	所涉及桥梁水文要属性评价等级为三级	三级

1.6 评价范围

1.6.1 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），地表水评价范围为路中心线两侧各 200m 以内的范围；跨河桥梁处评价范围为跨河位置上游 200m、下游 1km 的范围。详见附图 5。

1.6.2 声环境

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），项目施工期评价范围为施工场界外扩 200m。

根据噪声预测，项目各路段达标距离均在 200m 以内。项目声环境评价等级为一级，评价范围为道路中心线两侧各 200m 以内范围。详见附图 6。

1.6.3 环境空气

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），大气环境不必确定评价范围。

1.6.4 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），本工程线路穿越钱江源国家公园（试点区）、古田山国家级自然保护区、余村溪省级重要湿地、苏庄溪省级重要湿地、生态保护红线等生态敏感区路段，评价范围为路线穿越段向两端各外延 1 km、路中心线向两侧各外延 1 km 为评价范围；其余路段不涉及生态敏感区为一般路段，以公路中心线两侧向外延 300m 为参考评价范围；临时用地，以用地边界外扩 200m 为评价范围。详见附图 7。

水生生态评价范围同地表水评价范围，详见附图 5。

1.6.5 地下水

本次评价不含服务区及停车场加油站，根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）不必确定评价范围。

1.6.6 土壤环境

本次评价不含服务区及停车场加油站，根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），不必进行评价等级判定。

1.6.7 环境风险

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），环境风险评价不必

确定评价范围。

1.7 评价时段

施工期：2024 年 12 月底开工，2028 年 11 月底建成通车，总工期约 48 个月。

运营期：选取建成运营的第 1 年、7 年和 15 年作为预测年限，即近期：2029 年；中期：2035 年；远期：2043 年。

1.8 环境保护目标

1.8.1 地表水环境保护目标

(1) 地表水环境保护目标

根据工程线位走向，沿线涉及的主要地表水体有村头溪、马金溪、中村溪、长虹溪、余村溪、苏庄溪等。根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》（2015），村头溪、马金溪、中村溪、长虹溪、苏庄溪目标水质均执行《地表水环境质量标准》Ⅱ类标准，余村溪执行《地表水环境质量标准》I 类标准。

本工程沿线地表水环境保护目标情况详见表 1.8.1-1。

地表水环境保护目标一览表

表 1.8.1-1

序号	编号	行政区划（县/区	水体名称	水环境功能区	目标水质	线路范围	桥梁名称	位置关系	水中立桥墩（组）	是否为饮用水水源保护区	跨越长度（m）
1	钱塘27	开化县	村头溪	村头溪开化源头水保护区	II类	K188+574-K188+584.5	兴峰 2 号桥	桥梁跨越 1 次	0	否	10
2	钱塘4	开化县	马金溪	马金溪开化农业用水区 1	II类	K204+870-K204+970	姚家村大桥右线(主线高架)	桥梁跨越 1 次	4	否	100
						ZK204+850-ZK204+950	姚家村大桥左线(主线高架)	桥梁跨越 1 次	4	否	100
3	钱塘29	开化县	中村溪	中村溪开化农业用水区	II类	K210+400-K210+475	上城大桥右线(互通范围)	桥梁跨越 1 次	2	否	75
						ZK210+405-ZK210+478	上城大桥左线(互通范围)	桥梁跨越 1 次	2	否	73
						K211+050-K211+110	中村溪大桥右线(互通范围)	桥梁跨越 2 次	2	否	60
						ZK211+045-ZK211+105			4	否	60
						K211+432-K211+615	中村溪大桥左线(互通范围)	桥梁跨越 2 次	2	否	183
						ZK211+432-ZK211+600			4	否	168
4	钱塘30	开化县	长虹溪	池淮溪开化保留区	II类	K224+762-K224+792	芦川 1 号桥右线(互通范围)	桥梁跨越 1 次	1	否	30

序号	编号	行政区划（县/区	水体名称	水环境功能区	目标水质	线路范围	桥梁名称	位置关系	水中立桥墩（组）	是否为饮用水水源保护区	跨越长度（m）
						ZK224+415-ZK224+895	芦川 1 号桥左线(互通范围)	桥梁跨越 1 次	1	否	30
						匝道 D		桥梁跨越 1 次	1	否	35
						匝道 A1 号桥		桥梁跨越 1 次	2	否	30
5	钱塘 31	开化县	余村溪	苏庄溪古田山自然保护区	I 类	K233+561-K233+581	苏庄 1 号桥右线	桥梁跨越 1 次	1	否	20
						ZK233+562-ZK233+582	苏庄 1 号桥左线	桥梁跨越 1 次	1	否	20
						连接线跨越		桥梁跨越 1 次	/	否	32
6	钱塘 32	开化县	苏庄溪	苏庄溪开化保留区	II类	K236+274-K236+314	苏庄 3 号桥右线	桥梁跨越 1 次	1	否	40
						ZK236+278-ZK236+318	苏庄 3 号桥左线	桥梁跨越 1 次	1	否	40
						K237+760-K237+800	苏庄互通主线 2 号桥右幅	桥梁跨越 1 次	/	否	40
						ZK237+760-ZK237+800	苏庄互通主线 2 号桥左幅	桥梁跨越 1 次	/	否	40
6	钱塘 32	开化县	苏庄溪	苏庄溪开化保留区	II类	连接线跨越		桥梁跨越 1 次	/	否	30
						K238+000-K238+080	苏庄互通主线 3 号桥	桥梁跨越 1 次	4	否	80

序号	编号	行政区划（县/区	水体名称	水环境功能区	目标水质	线路范围	桥梁名称	位置关系	水中立桥墩（组）	是否为饮用水水源保护区	跨越长度（m）
						K239+112-K239+192	蕉川大桥	桥梁跨越1次	4	否	80
						K239+192-K239+481	蕉川大桥	桥梁伴行	0	否	289
						K239+481-K239+634	蕉川大桥	桥梁跨越1次	4	否	153
						K244+894-K244+980	界首大桥	桥梁跨越1次	4	否	86

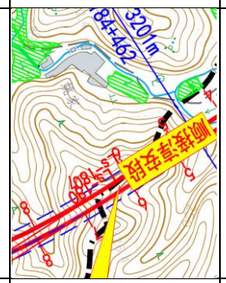
1.8.2　声环境和环境空气保护目标

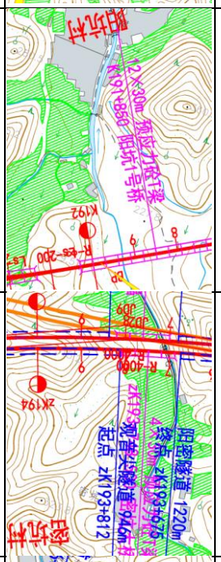
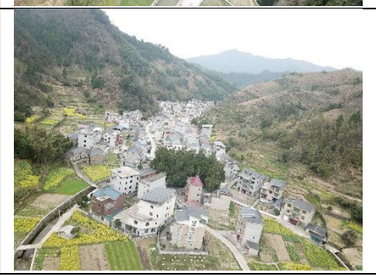
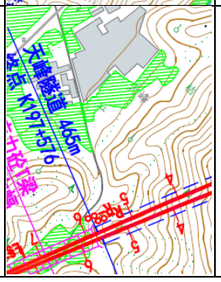
1.8.2.1　工程沿线声环境和环境空气保护目标

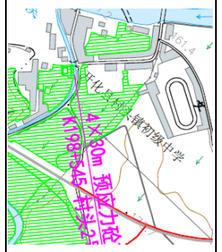
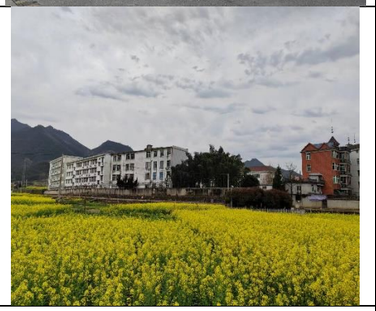
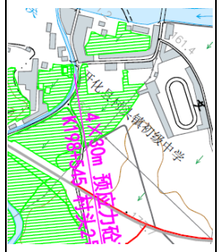
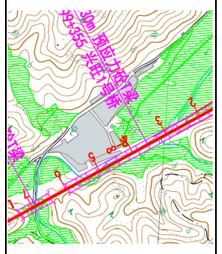
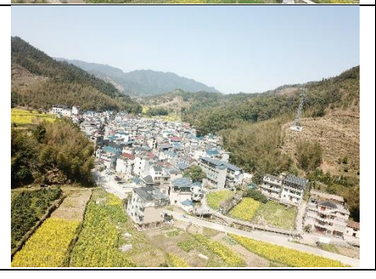
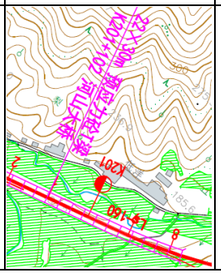
工程营运期的主要保护对象是工程沿线的村庄和学校，根据对工程所在区域实地勘察和调查，工程沿线噪声、空气敏感点共 47 处（45 处居民点、2 处学校）。其中主线 39 处（38 处居民点、1 处学校），连接线 8 处（7 处居民点、1 处学校）。具体见表 1.8.2-1，工程声环境、环境空气保护目标分布附图 6。

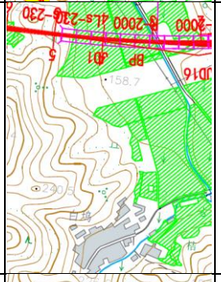
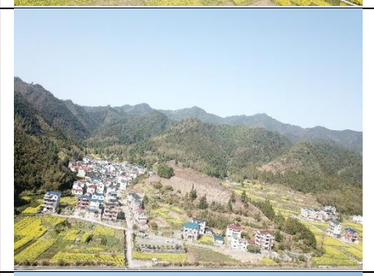
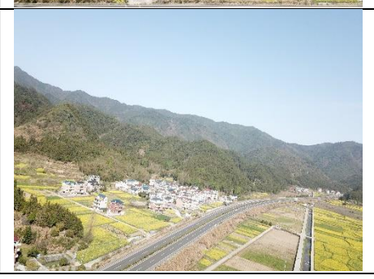
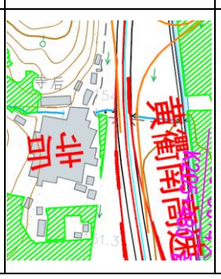
工程主线噪声、空气环境敏感点一览表

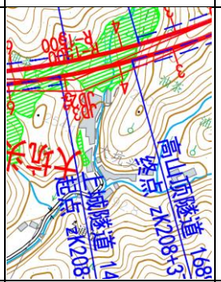
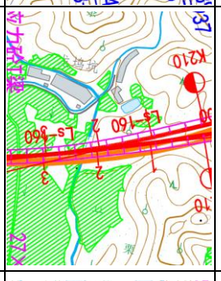
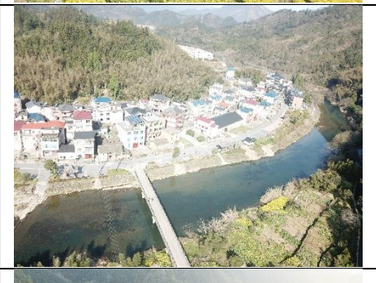
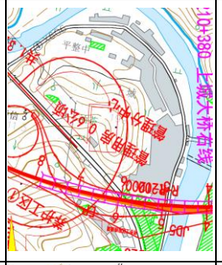
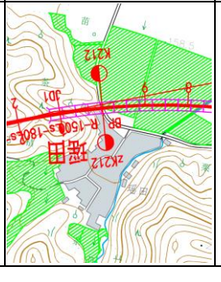
表 1.8.2-1

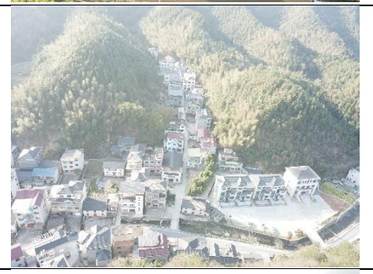
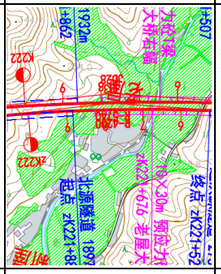
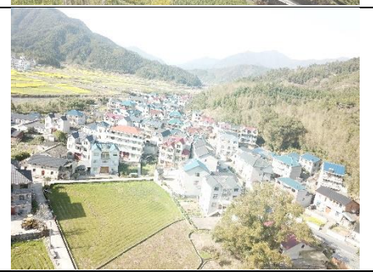
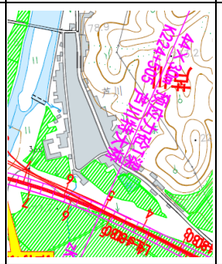
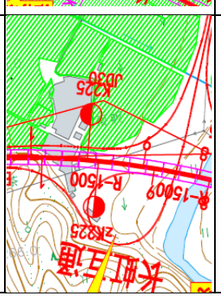
序号	声、大气环境保护目标			所在路段	里程范围	线路形式	方位	距道路边界（红线）/中心线距离(m)	声环境保护目标预测点与路面高差/m	不同功能区户数(户)		声环境保护目标情况说明（介绍声环境保护目标建筑结构、朝向、楼层、周围环境情况）		敏感点与工程位置关系	现有噪声源情况	营运期保护要求		
	所属乡镇	行政村	名称							4a 类	2 类					声环境		环境空气
																现状	运营	
1	大溪边乡	墩南村	姚家	起点~大溪边互通	K184+500-K184+600	隧道	右侧	148/154.5（分）（淳开隧道口 165m）	-27.5	0	25	1~3 层楼房，背向公路			社会噪声	1 类	2 类	二级
2	大溪边乡	墩南村	墩南村（黄兵坞、墩上、墩下）	起点~大溪边互通	ZK187+686~ZK188+377	路基+桥梁	左侧	11/24	-27.5~-18.6	3	120	以 4 层砖混为主，面向公路，房屋分布较集中。			社会噪声	2 类	4a 类/2 类	二级
3	大溪边乡	大溪边村	坎上	起点~大溪边互通	ZK188+425~ZK188+900 大溪边互通匝道 A 两侧	路基+桥梁	两侧	17/31	-12.6~0.5	12	90	3～4 层楼房，面向公路			位于道路旁，交通噪声	2 类	4a 类/2 类	二级

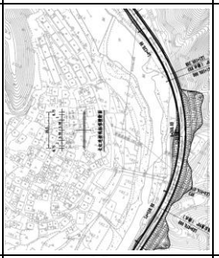
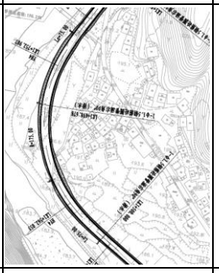
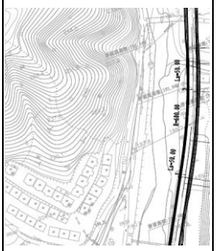
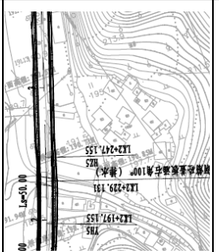
序号	声、大气环境保护目标			所在路段	里程范围	线路形式	方位	距道路边界（红线）/中心线距离(m)	声环境保护目标预测点与路面高差/m	不同功能区户数(户)		声环境保护目标情况说明（介绍声环境保护目标建筑结构、朝向、楼层、周围环境情况）		敏感点与工程位置关系	现有噪声源情况	营运期保护要求		
	所属乡镇	行政村	名称							4a 类	2 类					声环境		环境空气
																现状	运营	
4	大溪边乡	大溪边村	大溪边村（包含东山、后梗、余畈）	大溪边互通~村头互通	ZK189+600~ZK190+390	路基+桥梁	右侧	45/58	-23.5~-10.5	0	230	3～5 层楼房，背对公路			社会噪声	1 类	2 类	二级
5	大溪边乡	阳坑村	廊桥	大溪边互通~村头互通	ZK191+900~ZK192+060	路基+桥梁	右侧	138/151	-16.2	0	6	3～4 层楼房，面向公路			社会噪声	1 类	2 类	二级
6	大溪边乡	石畈村	密坑	大溪边互通~村头互通	ZK193+670~ZK193+675	桥梁	左侧	80.5/87（分）	-9.9	0	1	3～4 层楼房，背向公路			社会噪声	1 类	2 类	二级
7	村头镇	富林村	坑边	大溪边互通~村头互通	ZK195+690~ZK196+300	路基+桥梁+隧道	右侧	6/19 82（隧道口）	-6.3	19	237	3～4 层楼房，面向公路			位于道路旁，交通噪声	1 类	4a 类/2 类	二级
8	村头镇	上村头村	天峰	大溪边互通~村头互通	ZK197+019ZK197+050	路基+隧道	右侧	175/181.5（分）190（隧道口）	-16.5	0	1	3～4 层楼房，面向公路			社会噪声	1 类	2 类	二级

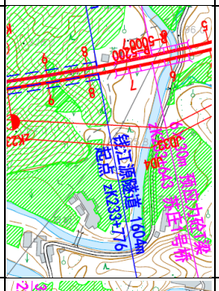
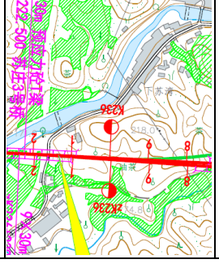
序号	声、大气环境保护目标			所在路段	里程范围	线路形式	方位	距道路边界（红线）/中心线距离(m)	声环境保护目标预测点与路面高差/m	不同功能区户数(户)		声环境保护目标情况说明（介绍声环境保护目标建筑结构、朝向、楼层、周围环境情况）		敏感点与工程位置关系	现有噪声源情况	营运期保护要求		
	所属乡镇	行政村	名称							4a 类	2 类					声环境		环境空气
																现状	运营	
9	村头镇	村头镇	上村头村	大溪边互通~村头互通	连接线 LK0+000~LK0+020	路基	北侧	35/40.25	0.9	1	15	3～4 层楼房，面向公路			社会噪声	1 类	4a 类/2 类	二级
10	村头镇	村头镇	开化县村头镇中心学校	大溪边互通~村头互通	连接线 LK0+180~LK0+280	路基	北侧	180/185.25	-0.2	0	1	包括 6 栋 4 层教学楼，3 个年级 16 个班，学生约 650 人， 教职工约 48 人，夜间无住宿。教学楼正对本工程。			社会噪声	1 类	2 类	二级
11	村头镇	兴旺村	照坑	村头互通~音坑互通	ZK199+210~ZK199+590	路基+桥梁	右侧	13/26	-8.6~-5.5	18	86	3～4 层楼房，面向公路			位于道路旁，交通噪声	1 类	4a 类/2 类	二级
12	音坑乡	河山村	低洋	村头互通~音坑互通	ZK200+710~ ZK201+350	路基+桥梁	右侧	64/77	-7.9	0	49	3～4 层楼房，面向公路			位于道路旁，交通噪声	1 类	2 类	二级

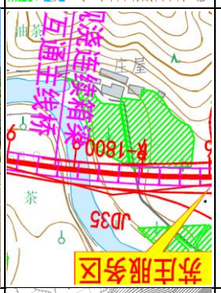
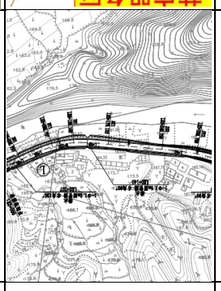
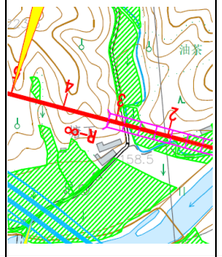
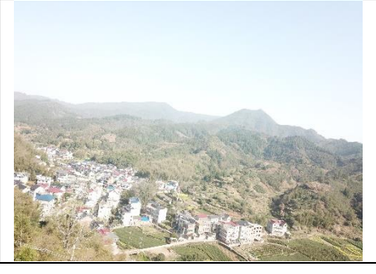
序号	声、大气环境保护目标			所在路段	里程范围	线路形式	方位	距道路边界（红线）/中心线距离(m)	声环境保护目标预测点与路面高差/m	不同功能区户数(户)		声环境保护目标情况说明（介绍声环境保护目标建筑结构、朝向、楼层、周围环境情况）		敏感点与工程位置关系	现有噪声源情况	营运期保护要求		
	所属乡镇	行政村	名称							4a 类	2 类					声环境		环境空气
																现状	运营	
13	音坑乡	河山村	翁川	村头互通~音坑互通	ZK201+350~ZK201+710	路基+桥梁	右侧	31/447/12.5（匝道 A）	-13.4	10	210	3～4 层楼房，面向公路			位于道路旁，交通噪声	1 类	4a 类/2 类	二级
14	音坑乡	洽川村	白屋	村头互通~音坑互通	ZK202+250~ZK202+420	路基+桥梁	左侧	194/207	-12.8	0	1	2～4 层楼房，背向公路			社会噪声	1 类	2 类	二级
15	音坑乡	华联村	栏杆头	村头互通~音坑互通	ZK205+020~ZK205+410	路基+桥梁	两侧	14/274/9.25（匝道 B、C）	-7.8	36	14	3～4 层楼房，面向公路			位于道路旁，交通噪声	4a 类	4a 类	二级
16	音坑乡	华联村	考坑	村头互通~音坑互通	ZK205+575~ZK205+980	路基+桥梁	右侧	3/16	-9.8~-9.4	20	50	3～4 层楼房，面向公路			位于道路旁，交通噪声	4a 类/2 类	4a 类/2 类	二级
17	音坑乡	华联村	寺后	村头互通~音坑互通	ZK205+610~ZK205+700	路基+桥梁	匝道 G 西侧	22/27.25（匝道 G）40/52.5（黄衢南）	-18.1 匝道 G	5	40	3～4 层楼房，面向公路			位于道路旁，交通噪声	4a 类/2 类	4a 类/2 类	二级

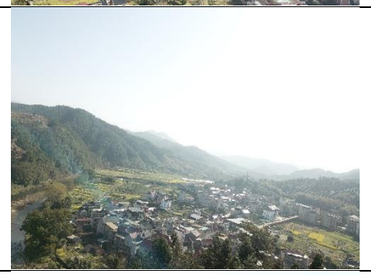
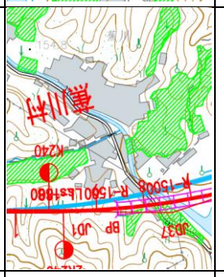
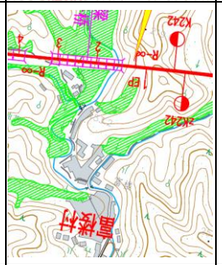
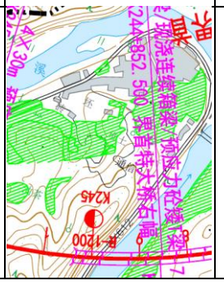
序号	声、大气环境保护目标			所在路段	里程范围	线路形式	方位	距道路边界（红线）/中心线距离(m)	声环境保护目标预测点与路面高差/m	不同功能区户数(户)		声环境保护目标情况说明（介绍声环境保护目标建筑结构、朝向、楼层、周围环境情况）		敏感点与工程位置关系	现有噪声源情况	营运期保护要求		
	所属乡镇	行政村	名称							4a 类	2 类					声环境		环境空气
																现状	运营	
18	音坑乡	华联村	均犀	村头互通~音坑互通	ZK205+200~ZK205+480	路基+桥梁	匝道 H 东侧	3/8.25（匝道 G）40/52.5（黄衢南）	-18.1	20	50	3～4 层楼房，面向公路			位于道路旁，交通噪声	4a 类/2 类	4a 类/2 类	二级
19	音坑乡	什城村	大坑头	村头互通~音坑互通	ZK208+350~ZK208+550	路基+隧道	左侧	38/44.5（分）	-2	0	17	2～4 层楼房，背向公路			位于道路旁，交通噪声	1 类	2 类	二级
20	音坑乡	城畈村	龙坞坑	音坑互通~长虹互通	ZK210+072~ZK210+300	桥梁	右侧	46/52.5（分）	-27.4	0	11	3～4 层楼房，面向公路			社会噪声	2 类	2 类	二级
21	音坑乡	城畈村	上城村	音坑互通~长虹互通	ZK210+470~ZK210+900	路基+桥梁	两侧匝道 A 东北侧	4/17 10/15.25（匝道 A）	-28.5~-23.9	20	120	3～4 层楼房，面向公路			位于道路旁，交通噪声	4a 类/2 类	4a 类/2 类	二级
22	音坑乡	坑口村	瑶田村	音坑互通~长虹互通	ZK211+860~ZK212+120	路基+桥梁	左侧	8/21	-36.9~-33.1	10	100	3～4 层楼房，面向公路			位于道路旁，交通噪声	1 类	4a 类/2 类	二级

序号	声、大气环境保护目标			所在路段	里程范围	线路形式	方位	距道路边界（红线）/中心线距离(m)	声环境保护目标预测点与路面高差/m	不同功能区户数(户)		声环境保护目标情况说明（介绍声环境保护目标建筑结构、朝向、楼层、周围环境情况）		敏感点与工程位置关系	现有噪声源情况	营运期保护要求		
	所属乡镇	行政村	名称							4a 类	2 类					声环境		环境空气
																现状	运营	
23	中村乡	新门村	呈川口	音坑互通~长虹互通	ZK214+040~ZK214+280	路基+桥梁	右侧	173/186	-13	0	11	3～4 层楼房，面向公路			社会噪声	1 类	2 类	二级
24	中村乡	曹门村	曹门村	音坑互通~长虹互通	ZK215+180~ZK215+550	路基	左侧	20/33	-3.56~-2.7	2	22	3～4 层楼房，背向公路			位于道路旁，交通噪声	1 类	4a 类/2 类	二级
25	长虹乡	虹桥村	老屋	音坑互通~长虹互通	ZK221+550~ZK221+900	隧道+桥梁	两侧	6/12.5 隧道口 36	-13.55	8	30	3～4 层楼房，侧向公路			位于道路旁，交通噪声	1 类	4a 类/2 类	二级
26	长虹乡	芦川村	芦川	音坑互通~长虹互通	ZK224+325~ZK224+675	路基+桥梁	右侧匝道 A 东侧	6/19 138/143.25 （匝道 A）	-7~-3.5	2	120	3～4 层楼房，面向公路			位于道路旁，交通噪声	1 类	4a 类/2 类	二级
27	长虹乡	北源村	南畈	音坑互通~长虹互通	ZK225+010~ZK225+090	路基+桥梁	右侧	5/18	-5.2~-3.6	6	25	3～4 层楼房，背向公路			位于道路旁，交通噪声	1 类	4a 类/2 类	二级

序号	声、大气环境保护目标			所在路段	里程范围	线路形式	方位	距道路边界（红线）/中心线距离(m)	声环境保护目标预测点与路面高差/m	不同功能区户数(户)		声环境保护目标情况说明（介绍声环境保护目标建筑结构、朝向、楼层、周围环境情况）		敏感点与工程位置关系	现有噪声源情况	营运期保护要求		
	所属乡镇	行政村	名称							4a 类	2 类					声环境		环境空气
																现状	运营	
28	长虹乡	辛田村	莘田村	长虹连接线	LK0+750~LK1+380	路基	西侧	96/101.25（连）	2.9	0	96	3～4 层楼房，面向公路			社会噪声	1 类	2 类	二级
29	长虹乡	辛田村	外灶坑口	长虹连接线	LK1+360LK1+920	路基	东侧	2/10（连）	1.6	4	50	3～4 层楼房，面向公路			位于道路旁，交通噪声	1 类	4a 类/2 类	二级
30	长虹乡	星河村	星河村	长虹连接线	LK2+040~LK2+180	路基	西侧	57/62.25（连）	6.1	0	50	3～4 层楼房，面向公路			社会噪声	1 类	2 类	二级
31	长虹乡	十里川村	十里川村	长虹连接线	LK2+240~LK2+350	路基	东侧	5/10.25（连）	0.15	6	9	3～4 层楼房，面向公路			位于村道旁，交通噪声	1 类	4a 类	二级
32	长虹乡	芳村	余村畈	长虹连接线	LK2+930~LK3+100	路基	西侧	173.75/179（连）	1.69	0	5	3～4 层楼房，面向公路			社会噪声	1 类	2 类	二级

序号	声、大气环境保护目标			所在路段	里程范围	线路形式	方位	距道路边界（红线）/中心线距离(m)	声环境保护目标预测点与路面高差/m	不同功能区户数(户)		声环境保护目标情况说明（介绍声环境保护目标建筑结构、朝向、楼层、周围环境情况）		敏感点与工程位置关系	现有噪声源情况	营运期保护要求		
	所属乡镇	行政村	名称							4a 类	2 类					声环境		环境空气
																现状	运营	
33	长虹乡	芳村	芳村	长虹连接线	LK2+950~LK3+100	路基	东侧	6/11.25（连）	1.69	13	0	3～4 层楼房，面向公路			位于村道旁，交通噪声	1 类	4a 类	二级
34	长虹乡	芳村	长虹乡中心小学芳村校区	长虹连接线	LK3+060~LK3+100	路基	东侧	40/45.25（教学楼）（连）	4.8	0	1	3～4 层楼房，面向公路			位于村道旁，交通噪声	1 类	2 类	二级
35	长虹乡	北源村	大麦山	长虹互通~苏庄互通	ZK225+310~ZK225+505	路基+桥梁	右侧	50/63（连）	1.5	0	51	3 层楼房，面向公路			社会噪声	1 类	2 类	二级
36	苏庄镇	毛坦村	田畈	长虹互通~苏庄互通	ZK233+690~ZK233+900	隧道+路基	左侧	173/179.5（分）	-10.36	0	9	3～4 层楼房，面向公路			社会噪声	1 类	2 类	一级
37	苏庄镇	苏庄村	下苏湾	长虹互通~苏庄互通	ZK235+850~ZK236+260	路基+桥梁	两侧	20/33	-8.7~-3.9	1	10	3～4 层楼房，面向公路			位于道路旁，交通噪声	1 类	4a 类/2 类	一级

序号	声、大气环境保护目标			所在路段	里程范围	线路形式	方位	距道路边界（红线）/中心线距离(m)	声环境保护目标预测点与路面高差/m	不同功能区户数(户)		声环境保护目标情况说明（介绍声环境保护目标建筑结构、朝向、楼层、周围环境情况）		敏感点与工程位置关系	现有噪声源情况	营运期保护要求		
	所属乡镇	行政村	名称							4a 类	2 类					声环境		环境空气
																现状	运营	
38	苏庄镇	毛坦村	龙坦	长虹互通~苏庄互通	ZK237+550~ZK237+875	路基+桥梁	左侧	155/168 120/125.25 （匝道 D）	-14.6	0	130	3～4 层楼房，面向公路			社会噪声	1 类	2 类	一级
39	苏庄镇	毛坦村	庄屋	长虹互通~苏庄互通	ZK237+725~ZK237+875	路基+桥梁	西侧	93/106	-16.7	0	10	3～4 层楼房，面向公路			社会噪声	1 类	2 类	一级
40	苏庄镇	毛坦村	钢邱	苏庄连接线	LK0+000~LK0+300	路基	两侧	5/10.25	1.8	36	15	3～4 层楼房，面向公路			位于道路旁，交通噪声	1 类	4a 类/2 类	一级
41	苏庄镇	富户村	塘下	苏庄互通~终点	ZK238+300~ZK238+350	桥梁	左侧	23/36	-15.01	3	3	3～4 层楼房，背向公路			位于道路旁，交通噪声	1 类	4a 类/2 类	一级
42	苏庄镇	富户村	漳田村	苏庄互通~终点	ZK239+190~ZK239+660	桥梁	左侧	10/23	-11.9	12	70	3～4 层楼房，面向公路			位于道路旁，交通噪声	1 类	4a 类/2 类	一级

序号	声、大气环境保护目标			所在路段	里程范围	线路形式	方位	距道路边界（红线）/中心线距离(m)	声环境保护目标预测点与路面高差/m	不同功能区户数(户)		声环境保护目标情况说明（介绍声环境保护目标建筑结构、朝向、楼层、周围环境情况）		敏感点与工程位置关系	现有噪声源情况	营运期保护要求		
	所属乡镇	行政村	名称							4a 类	2 类					声环境		环境空气
																现状	运营	
44	苏庄镇	富户村	富户小学	苏庄互通~终点	ZK239+250~ZK239+350	桥梁	左侧	130/143	-15.61	0	师生约350人	3～4 层楼房，面向公路			社会噪声	1 类	2 类	一级
44	苏庄镇	富户村	蕉川村	苏庄互通~终点	ZK239+670~ZK240+060	路基+桥梁	右侧	5/18	-14.7	7	60	3～4 层楼房，侧向或面向公路			位于道路旁，交通噪声	1 类	4a 类/2 类	一级
45	苏庄镇	富楼村	富楼村	苏庄互通~终点	ZK242+150~ZK242+320	路基+桥梁	左侧	11/24	-10	2	15	3～4 层楼房，背向公路			位于道路旁，交通噪声	1 类	4a 类/2 类	一级
46	苏庄镇	茗富村	枫木林	苏庄互通~终点	ZK244+510~ZK244+780	路基+桥梁	左侧	177/190	-16	0	11	3～4 层楼房，面向公路			社会噪声	1 类	2 类	一级
47	苏庄镇	茗富村	界首	苏庄互通~终点	ZK244+790~ZK245+160	路基+桥梁	右侧	192/205	-23	0	1	3～4 层楼房，背向或侧向公路			社会噪声	1 类	2 类	一级

1.8.2.2 隧道口声环境和环境空气保护目标

工程主线共设隧道 15.5 座，其中 7 座隧道口周边 200m 有居民点，具体分布情况见表 1.8.2-2。

工程各隧道周边声环境、环境空气主要敏感点一览表

表 1.8.2-2

序号	声、大气环境保护目标			所在路段	里程范围	隧道名称	方位	距隧道口支线距离(m)	声环境保护目标预测点与路面高差/m	不同功能区户数(户)		声环境保护目标情况说明
	所属乡镇	行政村	名称							4a 类	2 类	
1	大溪边乡	墩南村	姚家	起点~大溪边互通	K184+500-K184+600	淳开隧道起点	右侧	165	-25	0	25	见表 1.8-8 敏感点 1
2	大溪边乡	墩南村	墩南村（黄兵坞、墩上、墩下）	起点~大溪边互通	ZK187+686~ZK188+377	淳开隧道终点	左侧	66	-8.3	3	120	见表 1.8-8 敏感点 2
3	村头镇	富林村	坑边	大溪边互通~村头互通	ZK195+690~ZK196+300	富林隧道起点	右侧	82	-10.1	19	237	见表 1.8-8 敏感点 7
4	村头镇	上村头村	天峰	大溪边互通~村头互通	ZK197+019ZK197+050	天峰隧道终点	右侧	190	-15.1	0	1	见表 1.8-8 敏感点 8
5	音坑乡	什城村	大坑头	村头互通~音坑互通	ZK208+350~ZK208+550	高山顶隧道终点 上城隧道起点	左侧	38/44.5	-17.91	0	17	见表 1.8-8 敏感点 19
6	长虹乡	虹桥村	老屋	音坑互通~长虹互通	ZK221+550~ZK221+900	道沃源隧道终点 北源隧道起点	两侧	36	-13.55	8	30	见表 1.8-8 敏感点 25
7	苏庄镇	毛坦村	田畈	长虹互通~苏庄互通	ZK233+690~ZK233+900	钱江源隧道起点	左侧	173	-10.36	0	9	见表 1.8-8 敏感点 37

1.8.2.3 规划声环境和环境空气保护目标

本次环评收集了大溪边乡总体规划、村头镇镇区总体规划、中村乡总体规划、音坑乡总体规划、长虹乡总体规划、苏庄镇镇区总体规划，根据比对，仅苏庄互通连接线终点段涉及苏庄镇镇区总体规划中二类住宅用地。

本工程苏庄互通连接线涉及苏庄镇 1 处规划居住地块，规划保护目标具体情况见表 1.8.2-3 和图 1.8.2-1。

工程主线两侧规划保护目标一览表

表 1.8.2-3

县规划	序号	桩号	规划保护目标	与道路边界/中心线距离约(m/m)	备注
苏庄镇镇区总体规划	1	苏庄互通连接线终点	二类住宅用地 R21	5/10.25	

1.8.3 生态环境保护目标

保护对象：钱江源国家公园（试点区）、古田山国家级自然保护区、苏庄溪省级重要湿地、余村省级重要湿地、生态保护红线、生态公益林，本工程线路沿线生态系统、陆生野生动植物、水土保持设施等。

保护要求：满足钱江源国家公园（试点区）、古田山国家级自然保护区相关法规规章及总体规划中相关的环境保护要求。保护工程沿线区域生态系统的稳定性和完整性，加强施工期管理，避免扰动施工管理区外的动植物，禁止捕杀野生保护动物。采取可行有效的工程措施和植物措施，减少工程建设中新增水土流失量，施工结束后，对各类临时施工场地实施植被恢复。对工程占地区的珍稀保护植物和古树名木采取避让或移栽等保护措施。

本工程生态环境保护目标具体情况详见表 1.8-5。本工程拟建线路与钱江源国家公园（试点区）、古田山国家级自然保护区、苏庄溪省级重要湿地、余村省级重要湿地、生态保护红线、生态公益林相对位置关系见图 1.8-5~1.8-9。

工程线路沿线生态评价范围内有国家一级保护野生动物 1 种、国家二级保护野生动物 7 种、浙江省级重点保护野生动物 20 种、被列为易危（VU）级别的野生动物有 5 种、中国特有动物 6 种，具体见表 1.8-5。

根据调查，本工程线路评价范围内发现国家一级重点保护野生植物 1 种、国家二级重点保护野生植物 5 种、拟建工程 100m 范围内的古树有 123 棵，详见表 1.8.3-1。

本工程生态环境保护目标情况一览表

表 1.8.3-1

序号	名称	级别	设立时间	批准部门及文号	地理位置	保护对象/保护区类型	功能区划/保护范围	与本工程相对位置关系	保护要求
1	钱江源国家公园（体制试点区）	国家级	2016 年	国家发改委	浙江省衢州市开化县	生物多样性保护型	252.96km^2	工程 K233+767-K235+327 以钱江源隧道形式穿越了一般控制区约 1.56km，避开了钱江源国家公园核心区。隧道口及检修便道永久占地月 0.6938 hm^2。不涉及临时占地。	满足《国家公园管理暂行办法》及《钱江源-百山祖国家公园总体规划（2020-2025 年）》中相关的环境保护要求。合理划定施工作业范围，禁止在永久占地范围外施工，在国家公园（试点区）范围内严禁设置大临工程，保护国家公园生态环境和景观环境；施工期尽量避开野生动物繁殖期，选用低噪声设备，同时加强机械设备的维修保养，采取消声降噪措施减少施工噪声的影响。
2	古田山国家级自然保护区	国家级	2001 年	国务院办公厅，国办法〔2001〕45 号	浙江省衢州市开化县	保护白颈长尾雉、黑麂为重点的野生动物类型自然保护区	8107.1hm^2	工程 K233+797~ K235+187 以钱江源隧道形式穿越了实验区约 1.39km，避开了古田山国家级自然保护区核心区和缓冲区。隧道口及检修便道永久占地约 0.6938 hm^2。不涉及临时占地。	满足国家级自然保护区相关法规规章及《浙江古田山国家级自然保护区总体规划（2012-2021 年）》中相关的环境保护要求。 合理划定施工作业范围，禁止在永久占地范围外施工，在自然保护区范围内严禁设置大临工程，保护自然保护区生态环境和景观环境；施工期尽量避开野生动物繁殖期，选用低噪声设备，同时加强机械设备的维修保养，采取消声降噪措施减少施工噪声的影响。
3	余村溪省级重要湿地	省级	2017 年	浙政办发〔2017〕19 号	浙江省衢州市开化县	重要湿地	37.4hm^2	K233+570-K233+590/ZK233+580-ZK233+600 苏庄 1 号桥跨越 1 次（水中墩左、右线各 1） 苏庄互通连接线跨越 1 次（无水中墩）	满足《中华人民共和国文物保护法》、《浙江省湿地保护条例》相关法规规章的保护要求。 加强桥梁施工，涉河桥梁设置施工围堰；加强对特殊或稀有湿地植被的保

序号	名称	级别	设立时间	批准部门及文号	地理位置	保护对象/保护区类型	功能区划/保护范围	与本工程相对位置关系	保护要求
4	苏庄溪省级重要湿地	省级	2017 年	浙政办发〔2017〕19 号	浙江省衢州市开化县	重要湿地	77.9 hm^2	K236+285-K236+305/ZK236+300-ZK236+320 苏庄 3 号桥跨越 1 次（水中墩左、右线各 1）； K237+765-K237+805/K237+770-K237+810 苏庄互通主线 2 号桥跨越 1 次（无水中墩）； K238+020-K238+070 苏庄互通主线 3 号桥跨越 1 次（水中墩 4）； K239+130-K239+195/K239+195-K239+500/K239+500- K244+960 蕉川大桥跨越 2 次+伴行（水中墩 12）； 苏庄互通连接线跨越 1 次（无水中墩）。	护；施工期尽量避开鱼类繁殖期，减小工程施工对鱼类繁殖活动的影响；施工废水及固体废物禁止直接排入河道湿地中。
5	开化县水源涵养生态保护红线 红线编码 330824005334					ZK222+506~ZK223+323、YK222+ 488~YK223+419 段北源隧道下穿，穿越长度左线 817m、右线 931m。无永久占地、临时占地。			严格控制项目用地范围，优化项目选址选线，禁止在该生态保护红线范围内设置大临设施。施工废水经处理后回用，固体废物不得乱丢乱弃。控制水土流失、保护生物多样性，提高生态系统水源涵养能力，不降低生态保护红线主导功能。
6	开化县水源涵养生态保护红线红线编码 330824001939					ZK228+868~ ZK 229+350、ZK229+716~ ZK 229+958、YK228+900~K229+340、YK229+760~ YK229+882 长苏隧道下穿，穿越长度左线 482+242m、右线 440+122m。无永久占地、临时占地。			
7	钱江源-百山祖国家公园生态保护红线					工程 K233+776~ K235+336 以钱江源隧道形式穿越约 1.56km。隧道口及检修便道永久占地约 0.7276 hm^2。不涉及临时占地。			严格控制项目用地范围，优化项目选址选线，禁止在该生态保护红线范围内设置大临设施；合理划定施工作业范围，禁止在永久占地范围外施工；施工废水经处理后回用，固体废物不得乱丢乱弃；施工期尽量避开野生动物繁殖期，选用低噪声设备，同时加

序号	名称	级别	设立时间	批准部门及文号	地理位置	保护对象/保护区类型	功能区划/保护范围	与本工程相对位置关系	保护要求
									强机械设备的维修保养，采取消声降噪措施减少施工噪声的影响。 控制水土流失、保护生物多样性，提高生态系统水源涵养能力，不降低生态保护红线主导功能。
8	淳安县生态保护红线					起点 K184+572.869~K184+990 淳开隧道段左侧，距离淳安县生态保护红线最近距离约 38m，不涉及永久及临时占地。			禁止在该生态保护红线范围内设置大临设施。施工废水经处理后回用，固体废物不得乱丢乱弃。 控制水土流失、保护生物多样性，提高生态系统水源涵养能力，不降低生态保护红线主导功能。
9	开化县生物多样性维护生态保护红线（33000000005125）					K186+350~K187+190 淳开隧道段左侧，最近距离约 95m，不涉及永久及临时占地。			
10	国家及省级生态公益林					路基桥梁段： K188+097~K188+159、K188+296~K188+359、K188+383~K188+448、K189+449~K189+503、K189+520~K189+668、K189+965~K190+102、K190+086~K190+119、K190+250~K190+370、K191+355~K191+400、K193+688~K193+675、K193+787~K193+805、K194+911~K195+350、K197+575~K197+564、K230+736~K230+757 隧道段： K184+572.869~K185+570 淳开隧道、K186+779~K186+781 淳开隧道、K192+478~K193+688 阳密隧道、K193+805~K194+125 观音尖隧道、K194+097~K194+275 观音尖隧道、K196+180~K196+533 富林隧道、K197+298~K197+575 天峰隧道、K202+976~K203+151 黄毛山隧道、K203+494~K203+685 黄毛山隧道、		严格控制项目用地范围，优化项目选址选线，尽量减少对工程临时占地区生态公益林的影响。

序号	名称	级别	设立时间	批准部门及文号	地理位置	保护对象/保护区类型	功能区划/保护范围	与本工程相对位置关系	保护要求
						K209+098~K209+360 上城隧道、K217+325~K217+897 曹门隧道、K219+042~K219+219 道沃源隧道、K220+120~K220+913 道沃源隧道、K226+042~K226+205 长苏隧道、K226+330~K226+590 长苏隧道、K228+888~K229+440 长苏隧道、K229+720~K230+312 长苏隧道、K230+757~K230+900 枫坞隧道、K231+245~K232+085 枫坞隧道			
11	重要物种					国家及地方重点保护野生动物： （1）国家一级保护野生动物 1 种：白颈长尾雉； （2）国家二级保护野生动物 7 种：包括白鹇、斑头鸺鹠、黑鸢、白腹鹞、日本松雀鹰、红隼和画眉。 浙江省级重点保护野生动物 20 种，主要包括棘胸蛙、大绿臭蛙、黑眉晨蛇、尖吻蝮、斑嘴鸭、绿头鸭、绿翅鸭、四声杜鹃、噪鹃、大鹰鹃、戴胜、三宝鸟、斑姬啄木鸟、星头啄木鸟、大斑啄木鸟、黑枕黄鹂、红尾伯劳和棕背伯劳、黄鼬和花面狸等。			严格控制项目用地范围，优化项目选址选线，尽量减少对工程及临时占地对重要物种的影响，如涉及重要物种，应采取措施予以保护。
						国家及地方重点保护野生植物： （1）国家一级重点保护野生植物 1 种：南方红豆杉（Taxus wallichiana var. mairei）10 株. （2）国家二级重点保护野生植物 5 种：榧树（Torreya grandis）1 株、浙江楠（Phoebe chekiangensis）1 株、金荞麦（Fagopyrum dibotrys）16 处、中华猕猴桃（Actinidia chinenssis）6 株、野大豆（Glycine soja）2 处。 其中，红线范围内 3 处，苏庄互通主线 1 号桥下面 1 处红豆杉，芦川特大桥、长虹互通下面各 1 处金荞麦。			
						珍稀濒危及特有种： （1）易危（VU）级别的野生动物有 5 种，为棘胸蛙、黑眉晨蛇、尖吻蝮、白颈长尾雉和小鹿； （2）中国特有动物 6 种，为镇海林蛙、北草蜥、颈棱蛇、灰胸竹鸡、白颈长尾雉和小鹿。			

序号	名称	级别	设立时间	批准部门及文号	地理位置	保护对象/保护区类型	功能区划/保护范围	与本工程相对位置关系	保护要求
						（3）濒危（EN）等级野生植物有 1 种，为天目地黄（Rehmannia chingii）； （4）分布中国特有植物 117 种，为翠云草、贯众、对马耳蕨、马尾松、柏木、榧树、旱柳、南川柳、细叶青冈等。			
						古树名木：300 范围内的古树有 296 株，其中 100m 范围内的古树有 133 株，100~300m 范围内的有 163 株。其中，占地范围内 11 株。			
12	生态系统、水土保持设施					线路两侧各 300m 内带状区域，包括拟建线路永久用地区、施工场地、表土堆场、弃渣场、施工便道等临时占地区域的生态系统、水土保持设施。			尽可能减少耕地占用；减少工程建设新增水土流失量，恢复工程区水土保持设施，使土壤侵蚀强度下降到工程建设前水平。

1.8.4 其他环境保护目标

1.8.4.1 文保单位

根据现场踏勘及当地文物部门了解调查，本项目沿线未发现国家级、省级、市级文物保护单位。工程征占地范围内也不涉及龙坦窑址保护范围，工程线路紧邻龙坦窑址建设控制地带。

1.8.4.2 矿产资源

根据压覆矿专题，本项目不涉及矿产地压覆，涉及 5 处探矿权压覆、1 处采矿权压覆。

1.8.5 主要施工场地周边环境保护目标

根据施工布置，各施工临时设施周边环境保护目标分布情况见表 1.8.5-1~表 1.8.5-4。

施工场地周围敏感点情况一览表

表 1.8.5-1

序号	桩号	类型	占地面积	声及大气环境保护目标		地表水环境保护目标		生态环境保护目标	
				名称	方位距离/m	名称	方位距离/m	名称	方位距离/m
1	K198+374 左侧	三集中场地	12.51	/	/	村头溪支流	东北 35	/	/
2	K211+268 右侧	施工场站	1.87	王村殿	西北/190	中村溪	南/150	/	/
3	K211+550 左侧	三集中场地	4.82	瑶田	西 106	中村溪	北 10	/	/
4	K214+400 右侧	沥青站	2.93	寺坞村	西 60	/	/	/	/
5	K215+032 右侧	三集中场地	-2.37	曹门	西南 150	中村溪支流	南 55	/	/
6	K223+800 右侧	三集中场地	2.99	/	/	长虹溪	西南 65	/	/
7	K233+700 右侧	水稳站	1.76	/	/	余村溪	东 5	钱江源国家公园	西/紧邻
								古田山国家级自然保护区	西 35
								余村溪省级重要湿地	东 5
								生态保护红线	西/紧邻
8	K238+320 左侧	三集中场地	4.94	塘下	东 165	苏庄溪	南 15	苏庄溪省级重要湿地	南 15

表土堆场周围敏感点情况一览表

表 1.8.5-2

序号	桩号	位置	声及大气环境保护目标		地表水环境保护目标		生态环境保护目标	
			名称	方位距离/m	名称	方位距离/m	名称	方位距离/m
1	ZK188+000	淳开隧洞出口	墩上	东南 68	村头溪支流	北 15	/	/
2	K188+400	兴峰 1 号桥	坎上	南、北 12	村头溪支流	南 5	/	/
3	K189+468	大溪边互通	余畈、大溪边	西北 80	村头溪	北 50	/	/
4	K191+001	大溪边 2 号桥	/	/	/	/	/	/
5	K191+861	阳坑 1 号桥	阳坑村	北 40	村头溪支流	东、西 5	/	/
6	ZK194+675	观音尖隧道终点	/	/	/	/	/	/
7	YK198+390	村头互通	上村头村	西 100	/	/	/	/
			开化县村头镇中心学校	北 85				
8	K205+000	音坑枢纽北侧	大塘底	北 5	/	/	/	/
			寺后	南 170				
9	K205+400	音坑枢纽	均犀	南 100	/	/	/	/
			栏杆头	东 85				
10	YK211+488	音坑互通西侧	王村殿	北 15	中村溪	南/30	/	/
11	K213+899	中村大桥左侧	/	/	/	/	/	/
12	K225+000	长虹互通	南畈	西北 115	长虹溪	东 45	/	/
13	K225+770	长苏隧道起点	云门寺	北 115	/	/	/	/
14	K238+000	苏庄互通西侧	龙坦村	东 175	苏庄溪	北 30	苏庄溪省级重要湿地	北 30
15	K239+409	蕉川大桥	漳田村	南 11	苏庄溪	东、北 40	苏庄溪省级重要湿地	东、北 40
			富户小学	南 12				
16	K242+189	富楼 2 号桥北侧	富楼	西 55	/	/	/	/
17	K245+269	茗富 1 号桥北侧	界首	北 5	苏庄溪	西北 50	苏庄溪省级重要湿地	西北 50

弃渣场、碎石场周围敏感点情况一览表

表 1.8.5-3

序号	桩号	名称	占地数量（hm^2）	最大堆高（m）	容渣量（万m^3）	声及大气环境保护目标		地表水环境保护目标		生态环境保护目标	
						名称	方位距离/m	名称	方位距离/m	名称	方位距离/m
1	K188+273	樟树坞弃渣场/碎石场	5.04	59	61.17	/	/	/	/	/	/
2	K204+628	大塘底弃渣场	3.31	35	51.16	/	/	/	/	/	/
3	K211+550	水角坞弃渣场（东侧）碎石场	2.06	19	18.92	/	/	/	/	/	/
4	K211+550	水角坞弃渣场（西侧）碎石场	4.19	19	36.99	/	/	/	/	/	/
5	ZK217+000	蒋坑底弃渣场碎石场	17.18	59	446.49	蒋坑底	东 185	/	/	/	/
6	K215+032	曹门弃渣场	2.37	19	25	曹门	西南 150	中村溪支流	南 55	/	/
7	K232+000	小波浪弃渣场碎石场	7.03	59	134.18	/	/	/	/	/	/
8	K240+600	富楼岭弃渣场	0.33	10	2.5	/	/	/	/	/	/
9	K240+500	洪村畈弃渣场碎石场	3.16	58	51.29	/	/	/	/	/	/

中转场周围敏感点情况一览表

表 1.8.5-4

序号	桩号	名称	堆置高度（m）	拟中转量(万 m^3)	声及大气环境保护目标		地表水环境保护目标		生态环境保护目标	
					名称	方位距离/m	名称	方位距离/m	名称	方位距离/m
1	K187+909	淳开隧洞隧洞出口	1	40	墩上	东南 5	村头溪支流	北 45	/	/
2	K189+268	大溪边堆场	10	16	/	/	/	/	/	/
3	K191+100	主设 1#	15	20	/	/	/	/	/	/
4	K191+700	主设 2#+阳坑堆场 1	15	35	/	/	/	/	/	/
5	K193+805	观音尖隧道进口	12	16	密坑	东 170	/	/	/	/
6	K195+475	富林大桥临时堆场	10	13	/	/	/	/	/	/
7	K195+645	坑边村临时堆场	59	150	/	/	/	/	/	/
8	K198+145	村头堆场	2	20	开化县村头镇中心学校	西 100	/	/	/	/
9	K202+770	黄毛山隧洞进口堆场	3	12	/	/	/	/	/	/
10	K203+925	黄毛山隧洞出口	3	8	/	/	/	/	/	/
11	K205+000	大塘底临时堆场	2	11	大塘底	东 105	/	/	/	/
14	K208+370	高山顶隧道出口	2	8	/	/	/	/	/	/
13	K210+072	上城隧道终点	10	20	/	/	/	/	/	/
12	K211+976	王村殿临时堆场	2	24	村头	北 115	中村溪	东 15	/	/
15	K213+215	中村隧道终点临时堆场	10	30	/	/	/	/	/	/
16	K214+665	呈川口大桥临时堆场	5	14	/	/	/	/	/	/
17	K218+695	曹门隧道出口临时堆场	8	28	/	/	/	/	/	/
18	K223+000	荷塘临时中转场	12	75	/	/	/	/	/	/
19	K230+757	枫坞岭隧道进口临时堆场	2	30	鄱坑口	北 105	/	/	/	/

序号	桩号	名称	堆置高度（m）	拟中转量(万 m^3)	声及大气环境保护目标		地表水环境保护目标		生态环境保护目标	
					名称	方位距离/m	名称	方位距离/m	名称	方位距离/m
20	K236+300	苏庄 3 号桥临时堆场	8	35	/	/	苏庄溪	东南 45	苏庄溪重要湿地	东南 45
21	K241+900	富楼 1 号桥临时堆场	10	17	/	/	/	/	/	/
22	K242+696	K242+695 临时堆场	8	25	/	/	/	/	/	/
23	K244+200	枫木林	2	16	/	/	苏庄溪	南 45	苏庄溪重要湿地	南 45

1.9 环境敏感区

根据调查识别，本工程占地不涉及世界自然遗产、风景名胜区、森林公园、地质公园、饮用水水源保护区等环境敏感区，但受工程线路总体布局及自然条件限制，线路不可避免地涉及古田山国家级自然保护区、钱江源国家公园（试点区）、余村溪重要湿地、苏庄溪重要湿地、生态保护红线等生态环境敏感区。

1.9.1 古田山国家级自然保护区

1.9.1.1 自然保护区概况

浙江古田山国家级自然保护区概况详见“4.1.1 节”。

1.9.1.2 与本工程相对位置关系

本工程线路工程 K233+797~ K235+187 以钱江源隧道形式穿越了实验区，避开了古田山国家级自然保护区核心区和缓冲区。穿越长度约 1.39km，占地面积约 0.69hm^2。

本工程与古田山国家级自然保护区相对位置关系详附图 8。

1.9.2 钱江源国家公园（体制试点区）

1.9.2.1 国家公园体制试点区概况

钱江源国家公园体制试点区概况详见“4.1.1 节”。

1.9.2.2 与本工程相对位置关系

本工程 K233+767-K235+327 以钱江源隧道形式穿越了一般控制区，避开了钱江源国家公园核心区。穿越长度约 1.56km，占地面积约 0.69hm^2。

1.9.3 余村溪及苏庄溪省级重要湿地

1.9.3.1 苏庄溪及余村溪省级重要湿地概况

开化苏庄溪湿地及开化余村溪湿地概况详见“4.2.1 节”。

1.9.3.2 与本工程相对位置关系

本工程线路苏庄 1 号桥、苏庄互通连接线跨越余村溪省级重要湿地，涉及水中立墩。

本工程线路苏庄 3 号桥、苏庄互通主线 2 号桥、苏庄互通主线 3 号桥、蕉川大桥、界首大桥、苏庄互通连接线跨越苏庄溪省级重要湿地，涉及水中立墩。

工程跨越省级重要湿地情况一览表

表 1.9.3-1

名称	跨越或伴行桩号	桥梁名称	位置关系	水中墩（组）	跨越或伴行宽度（m）
余村溪	K233+561-K233+581	苏庄 1 号桥右线	桥梁跨越 1 次	1	20
	ZK233+562-ZK233+582	苏庄 1 号桥左线	桥梁跨越 1 次	1	20
	连接线跨越		桥梁跨越 1 次	/	32
苏庄溪	K236+274-K236+314	苏庄 3 号桥右线	桥梁跨越 1 次	1	40
	ZK236+278-ZK236+318	苏庄 3 号桥左线	桥梁跨越 1 次	1	40
	K237+760-K237+800	苏庄互通主线 2 号桥右幅	桥梁跨越 1 次	/	40
	ZK237+760-ZK237+800	苏庄互通主线 2 号桥左幅	桥梁跨越 1 次	/	40
	连接线跨越		桥梁跨越 1 次	/	30
	K238+000-K238+080	苏庄互通主线 3 号桥	桥梁跨越 1 次	4	80
	K239+112-K239+192	蕉川大桥	桥梁跨越 1 次	4	80
	K239+192-K239+481	蕉川大桥	桥梁伴行	0	289
	K239+481-K239+634	蕉川大桥	桥梁跨越 1 次	4	153
	K244+894-K244+980	界首大桥	桥梁跨越 1 次	4	86

1.9.4 生态保护红线

根据通过自然资源部质检的“三区三线”划定成果，本项目涉及 5 处生态保护红线，涉及面积 0.6938 公顷。涉及的生态保护红线自东向西分别为淳安县生态保护红线、开化县生物多样性维护生态保护红线（33000000005125）、开化县水源涵养生态保护红线（红线编码 330824005334）、开化县水源涵养生态保护红线（红线编码 330824001939）和钱江源-百山祖国家公园生态保护红线（红线编码 330824005801），详见附图 9。

(1)开化县水源涵养生态保护红线（330824005334）、（330824001939）

工程以隧道形式穿越，穿越长度分别约 0.97km、0.57km，生态保护红线内无用地。

(2)钱江源-百山祖国家公园生态保护红线红线编码 330824005801

工程以隧道形式穿越钱江源-百山祖国家公园生态保护红线红线编码 330824005801，穿越长度约 1.56 公里，占用面积 0.6938 公顷。

(3) 淳安县生态保护红线、开化县生物多样性维护生态保护红线（33000000005125）

K184+572.869~K184+990 淳开隧道段左侧，距离淳安县生态保护红线最近距离约 38m，不涉及永久及临时占地；K186+350~K187+190 淳开隧道段左侧，距离开化县生物多样性维护生态保护红线（33000000005125）最近距离约 95m，不涉及永久及临时占地。

2　工程概况与工程分析

2.1　工程概况

2.1.1　项目基本情况

项目名称：G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程（衢州段）

建设性质：新建

建设单位：浙江衢州杭淳开高速公路有限公司

建设地点：浙江省衢州市开化县

建设内容：G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程（衢州段）起点位于开化县大溪边乡姚家村东侧开化、淳安两县交界处，设淳开隧道与杭州段顺接。路线沿线途径大溪边乡、中村乡、音坑乡、村头镇、池淮镇、长虹乡、苏庄镇。项目终点位于开化县苏庄镇界首村西南侧浙赣界处，以路基形式与江西段顺接。本工程路线全长 61.137 公里，桥梁长 14062.5m/43 座，隧道总长 28569.5m/15.5 座（淳开隧道起点 178m 长计入杭州段），桥隧占路线总长 70%。设置枢纽式互通 1 处，一般式互通 5 处；沿线设施包括管理分中心 1 处（与音坑收费站合址建设），隧道管理站 2 处（与大溪边收费站、长虹收费站合址建设），养护工区 1 处（与村头收费站合址建设），交警路政管理用房 1 处（与音坑收费站合址建设），收费站 5 处（分别为大溪边收费站、村头收费站、音坑收费站、长虹收费站、苏庄收费站），服务区 1 处（苏庄服务区），停车区 1 处（河山停车区）。服务区及停车区的加油站不在本次评价范围内。

本工程包含互通连接线共长 4.28km/2 条，其中长虹互通连接线长 3.1km，苏庄互通连接线长 1.18km。

总用地面积 283.79 公顷。拆迁建筑物 75910 平方米。

工程投资：约 141.48 亿元

建设周期：本工程拟于 2024 年 12 月开工建设，2028 年 11 月建成投产，建设周期为 48 个月。

2.1.2　工程路线走向及主要控制点

2.1.2.1　工程路线走向

杭州至上饶高速公路中环至浙赣界（杭淳开高速公路）工程（衢州段），起点位于开化县大溪边乡姚家村东侧开化、淳安两县交界处（设淳开隧道连接），起点桩号 K184+572.869（右线），路线自起点设淳开隧道穿方坞尖山体，在大溪边乡黄兵坞村东北

侧出洞，以桥梁+路基的形式偏向西南自墩上村及坎上村两者间狭窄地带穿过，设桥上跨 X615（城底线）并与之设置大溪边互通服务于大溪边乡及周边村镇出行，而后路线继续偏向西南设阳密隧道及观音尖隧道穿越山体进入村头镇，路线在里王村北侧出洞后以路基+桥梁的形式向西延伸，至富林村南侧设富林大桥折向西南，分别设富林隧道、天峰隧道穿越山体，在天峰村东南侧出洞后，沿村头镇南侧向西南向布线，至村头镇南侧设村头互通与城底线相接 X615（城底线）相连服务于村头镇周边出行，而后路线继续偏向西南沿碳坞山东南山脚布线，至河山村南侧设河山停车区，而后路线折向西设黄毛山隧道穿越山体，在姚家村北侧出洞后设桥上跨马金溪和 X619 开马线，上跨 G3 黄衢南高速（黄衢南桩号 K27+700），并设置音坑枢纽服务两条高速之间的转换，路线继续向西南设高山顶隧道、上城隧道穿越山体，在上城村东侧出洞后，设上城大桥跨中村溪和 G205 后设置音坑互通与 G205 国道相接，服务于音坑乡及中村乡周边出行，随后路线三次上跨中村溪，在瑶田村北侧向西设中村隧道穿越山体，在中村乡南侧出洞后折向西南自曹门村北侧向西延伸，设置曹门隧道、道沃源隧道穿越山体，在老屋村北侧出洞后以桥梁的形式向西延伸，设北源隧道穿越山体，在长虹乡芦川村东南侧出洞后以桥梁的形式上跨长虹溪，与 X610 里河线设长虹互通服务于周边村镇出行，而后路线继续向西设长苏隧道、枫坞隧道穿越山体，在田畈村北侧出洞后设桥上跨转大线，而后路线向西以桥梁+隧道方案穿越开化国家公园体制试点区实验区（古田山国家级自然保护区试验区），随后路线路线在苏庄南侧向西沿北侧山脚布线，避开龙坦窑保护遗址后与 X612 苏界线设置苏庄互通服务于苏庄镇级周边村镇出行，而后路线折向西北上跨苏庄溪后，在蕉川村南侧、漳田村北侧布线，路线继续向西在富楼村北侧折向西南，上跨苏庄溪后在界首西南侧至浙赣界，衢州段终点桩号 K245+710，顺接江西段。衢州开化段路线全长 61.137 公里。

路线沿线途径大溪边乡、中村乡、音坑乡、村头镇、池淮镇、长虹乡、苏庄镇。本工程包含互通连接线共长 4.28km/2 条，其中长虹互通连接线长 2.875km，苏庄互通连接线长 0.815km。

2.1.2.2　主要控制点

主要乡镇规划：大溪边乡、中村镇乡、音坑乡、村头镇、池淮镇、长虹乡、苏庄镇。

主要相关高速公路：京台高速 G3（黄衢南高速）。

主要相关国省道：G205 国道。

主要相关县乡道路：X615 城底线、X619 开马线、X724 淳开线、X616 篁忻线、

X610 里河线、X625 转大线、X610 里河线、X612 苏界线。

主要河流：村头溪、马金溪、中村溪、长虹溪、余村溪、苏庄溪。

主要水利设施：柴塘水库、开化水库工程输水管线等。

主要文物：龙坦窑遗址(县级)。

主要保护区：钱江源国家森林公园（古田山国家级自然保护区）。

工程线路走向及平纵缩图详见附图 10~附图 11。

2.1.3　项目组成、建设规模及主要技术标准

2.1.3.1　项目组成

项目由主体工程（路线工程、路基工程、路面工程、隧道工程、桥涵工程、交叉工程）、沿线设施、其他工程、施工临时设施（临时堆土场、中转料场和施工场地）工程、环保工程等组成。项目组成表详见 2.1.3-1。

项目组成一览表

表 2.1.3-1

序号	工程部位	子项目	数量	备注
1	主体工程	路线工程	起点位于开化县大溪边乡姚家村东侧开化、淳安两县交界处，设淳开隧道与杭州段顺接。路线沿线途径大溪边乡、中村乡、音坑乡、村头镇、池淮镇、长虹乡、苏庄镇。项目终点位于开化县苏庄镇界首村西南侧浙赣界处，以路基形式与江西段顺接，路线全长 61.137 公里。 本工程包含互通连接线共长 4.28km/2 条，其中长虹互通连接线长 3.1km，苏庄互通连接线长 1.18km。	按高速公路标准，设计速度 100km/h，采用双向四车道；连接线采用二级公路技术标准，设计速度 60km/h，双向二车道。
		路基工程	（1）主线： 1）主线 26.0m 宽整体式路基 2）2×13m 宽分离式路基	见附图 12
			（2）匝道： 1）单向单车道匝道，路基宽度 9m 2）单向双车道匝道，路基宽度 10.5m 3）双向双车道匝道，路基宽度 16.5m	
			（3）连接线：10.5m 宽度连接线路基	
		路面工程	（1）主线： SMA-13 改性沥青路面，路面结构总厚度 74cm。	
			（2）匝道： SMA-13 改性沥青路面，路面结构总厚度 66cm。	
			（3）连接线： SMA-13 改性沥青路面，路面结构总厚度 50cm。	
		桥涵工程	共 14062.5m/43 座，其中特大桥 3197.5m/3 座，大桥 10495m/33 座，中小桥 370m/7 座。 线共设置圆管涵 44 道，盖板涵 25 道（含互通区主线）	

序号	工程部位	子项目	数量	备注
		隧道工程	主线共设置 15.5 座隧道，折合双洞全长 28.57897 公里，占总路线约 23.42%；其中特长隧道 10831.97m/2.5 座，长隧道 15316.5m/9 座，中、短隧道 2430.5m/4 座。	
		交叉工程	共设置互通 6 处，其中枢纽互通 1 处，一般互通 5 处，即大溪边互通、村头互通、音坑枢纽、音坑互通、长虹互通、苏庄互通。	
2	沿线设施	服务区	1 处，为苏庄服务区，与苏庄互通枢纽合建。	见附图 15
		停车区	1 处，为河山停车区，两侧场地总面积 1.6 公顷，建筑面积 6500m^2。	见附图 14
		管理分中心	设置管理分中心 1 处（与音坑收费站合址建设）	
		隧道管理站	隧道管理站 2 处（与大溪边收费站、长虹收费站合址建设）	
		养护工区	养护工区 1 处（与村头收费站合址建设）	
		交警路政管理用房	交警路政管理用房 1 处（与音坑收费站合址建设）	
		收费站	收费站 5 处（分别为大溪边收费站、村头收费站、音坑收费站、长虹收费站、苏庄收费站）	
		服务区	服务区 1 处（苏庄服务区）	
		停车区	停车区 1 处（河山停车区）	
		通信设施	包括干线通信以及电力管道、监控外场设备分歧管道以及进站支线通信管道、电缆沟等。	
		供配电、照明设施	包含以下 8 个供电点，分别大溪边收费站供电点、村头收费站供电点、河山停车区供电点、音坑收费站供电点、音坑枢纽供电点，长虹收费站供电点、苏庄收费站供电点、苏庄服务区用电供电点。	
3	其他工程	改路、改渠、改河(沟)等工程	改移乡道、村道、机耕路和人行路的改移 9885m/53 处，改渠（沟）共 4377m/30 处，改溪(河)共 978m/5 处。	
4	施工临时设施	弃渣场	布设弃渣场 9 处（含主设选取 2 处），占地面积 44.67hm^2，均为临时占地。	
		临时施工场地	共计布设施工场地 8 处，面积共计 31.82hm^2，场地内主要布设施工场站、三集中场地、沥青站、水稳站等。	
		施工便道（桥）	工程便道 26.05km（含便桥 2089m/17 座），宽约 5.5~8m，施工便道占（用）地面积 19.22hm^2。	
5	环保工程	水污染治理	1、服务区、停车区、管理中心、养护工区及收费站等沿线设施均采取一体化污水处理系统对废水处理，不外排。 2、跨越村头溪、马金溪、中村溪、长虹溪、余村溪、苏庄溪等桥梁设置警示标识、径流收集系统，桥头设置事故应淀池。	沿线设施设置一体化污水处理系统共 8 套；桥梁径流收集系统 23 套，事故应急淀池 23 处。
		环境空气污染防治	1、沥青拌合站：沥青烟废气经沥青烟气处理装置处理后，经 15m 高排气筒排放；上料过程采用自动化配料，上料口设置集气罩并配备垂帘，收集粉尘经布袋除尘器收集后，经 15m 高排气筒排放；粉状物料筒仓仓顶设置脉冲布袋除尘器，经筒仓顶部排气筒排放；沥青加热设置导热油炉采	沥青烟废气处理装置 1 套；油烟净化器 5 套。

序号	工程部位	子项目	数量	备注
			用轻质柴油加热，采用国际领先低氮燃烧器，经 15m 高排气筒排放。 2、服务区、停车区食堂设置油烟净化器，通过专用烟道排放食堂油烟。	
		噪声污染防治	营运期：根据营运中期噪声预测结果，声环境评价范围内噪声超标的村庄、学校等采取声屏障、隔声窗降噪措施。	全线共设置隔声屏障 8055 延米，隔声窗 54 户。
		固体废弃物防治	1、养护工区（含沥青拌合站）设置危废暂存点，并采取重点防渗。 2、沥青烟气处理、导热油炉产生危险废物，委托有资质单位进行处理；除尘系统收集的粉尘、实验室废沥青拌合料、沉淀池池渣、实验室废石料渣等回用于生产； 沥青拌合站电捕集产生的沥青回用；生活垃圾有当地环卫部门定期清运。	养护工区设危险暂存点各 1 处
		生态环境保护措施	1、临时施工占地区进行恢复。 2、生态敏感区路段：合理划定施工作业范围，禁止在永久占地范围外施工，在国家公园（试点区）、自然保护区、重要湿地、生态保护红线范围内严禁设置大临工程；施工期尽量避开野生动物繁殖期，选用低噪声设备，同时加强机械设备的维修保养，采取消声降噪措施减少施工噪声的影响；施工废水及固体废物禁止直接排入河道湿地中。 3、施工期落实水土保持措施。	工程措施、植物措施和管理措施

2.1.3.2　建设规模及主要技术标准

G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程（衢州段）起点位于开化县大溪边乡姚家村东侧开化、淳安两县交界处，设淳开隧道与杭州段顺接。路线沿线途径大溪边乡、中村乡、音坑乡、村头镇、池淮镇、长虹乡、苏庄镇。项目终点位于开化县苏庄镇界首村西南侧浙赣界处，以路基形式与江西段顺接。本工程路线全长 61.137 公里，桥梁长 14062.5m/43 座，隧道总长 28569.5m/15.5 座（淳开隧道起点 178m 长计入杭州段），桥隧占路线总长 70%。设置枢纽式互通 1 处，一般式互通 5 处；沿线设施包括管理分中心 1 处（与音坑收费站合址建设），隧道管理站 2 处（与大溪边收费站、长虹收费站合址建设），养护工区 1 处（与村头收费站合址建设），交警路政管理用房 1 处（与音坑收费站合址建设），收费站 5 处（分别为大溪边收费站、村头收费站、音坑收费站、长虹收费站、苏庄收费站），服务区 1 处（苏庄服务区），停车区 1 处（河山停车区）。

本工程包含互通连接线共长 4.28km/2 条，其中长虹互通连接线长 3.1km，苏庄互通连接线长 1.18km。总用地面积 283.79 公顷。拆迁建筑物 75910 平方米。

主要技术指标一览表

表 2.1.3-2

序号	指标名称	单位	主线	连接线	备 注
一	公路等级	等级	高速公路	二级公路	
二	设计速度	km/h	100	60	
三	路线指标				
1	路线长度	km	61.14		
2	桥梁长度	km	14.06		
3	隧道长度	km	28.57		
4	路线增长系数		1.085		
5	平均每公里交点数	个	0.622		
6	不设超高的圆曲线最小半径	m	4000		
7	平曲线占路线总长	%	60.892		
8	最大直线长度	m	2730		
9	最大纵坡	%/个	2.8/1		
10	最短坡长	m	440		
11	竖曲线最小半径				
	凸型	m/个	10000/1		
	凹型	m/个	12000/3		
12	竖曲线占路线总长	%	24.767		
四	路基、路面指标				
1	路基宽度	m	26.0/2×13	10.5	
2	路面		沥青砼路面	沥青砼路面	
五	桥梁涵洞工程				
1	设计荷载		公路-Ⅰ级		
2	特大桥	m/座	3197.5/3		以右线计
3	大桥	m/座	10495/33		
4	中小桥	m/座	370/7		
5	涵洞	道	圆管涵 44 道 盖板涵 25 道		
六	隧道工程				
1	净空（宽×高）	m			
2	特长隧道	m/座	10831.97/2.5		
3	长隧道	m/座	15316.5/9		
4	中、短隧道	m/座	2430.5/4		
七	交叉工程				
1	枢纽、互通	处	6	/	
2	平面交叉	处	/	/	
八	沿线设施				

序号	指标名称	单位	主线	连接线	备 注
1	服务区	处	1	/	
2	停车区	处	1	/	
3	收费站	处	5	/	
4	路段监控通信分中心	处	1	/	
5	桥隧监控通信站	处	2	/	
6	养护工区	处	1	/	
7	交通辅助管理用房和设施	处	/	/	

2.1.4　主要工程内容

2.1.4.1　路基工程

(1) 横断面设置

工程主线设计采用《公路工程技术标准》（JTG B01—2014）中高速公路技术标准，设计速度 100 km/h，路基宽度采用 26m，汽车荷载等级采用公路—Ⅰ级。

工程连接线设计采用《公路工程技术标准》（JTG B01—2014）中二级公路技术标准，设计速度采用 60 km/h，路基宽度采用 10.5m，汽车荷载等级采用公路—Ⅰ级。

①　主线路基横断面

主线整体式路基宽度 26m，其中行车道为 2×2×3.75m，右侧硬路肩为 2×3.0m，土路肩为 2×0.75m，中央分隔带宽 2m，左侧路缘带为 2×0.75m。分离式路基单幅宽度 13.0m，单向断面设置为：左侧硬路肩宽 1.0m（含左侧路缘带 0.5m），行车道宽度 2×3.75m，右侧硬路肩宽 3.0m（含右侧路缘带 0.75m），土路肩宽 2×0.75m。

26.0m 整体式路基标准断面见图 2.1.4-1，2×13.0m 分离式路基标准断面见图 2.1.4-2。

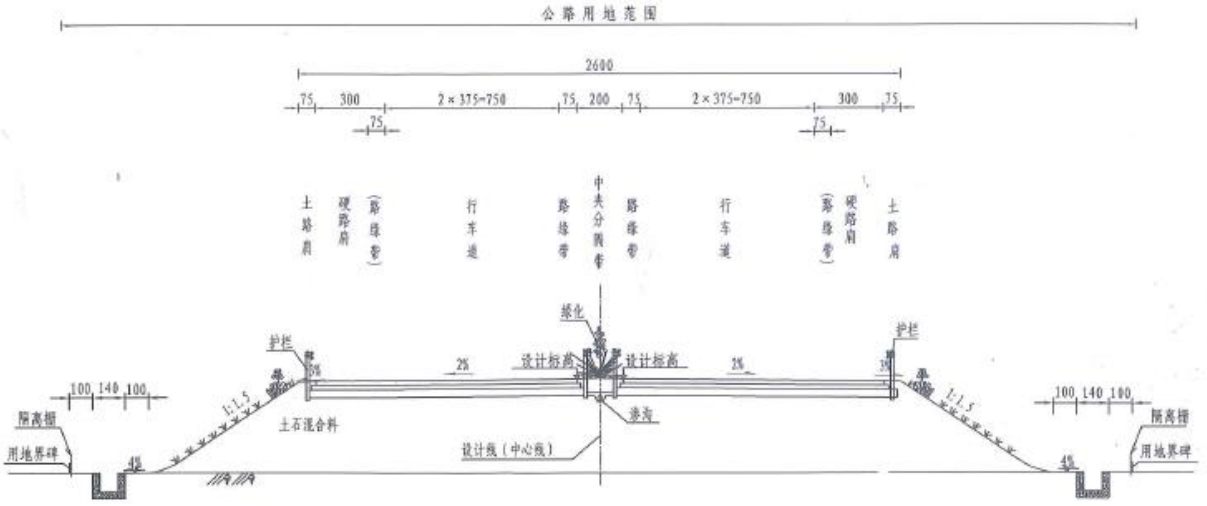


图 2.1.4-1　26.0m 整体式路基标准横断面

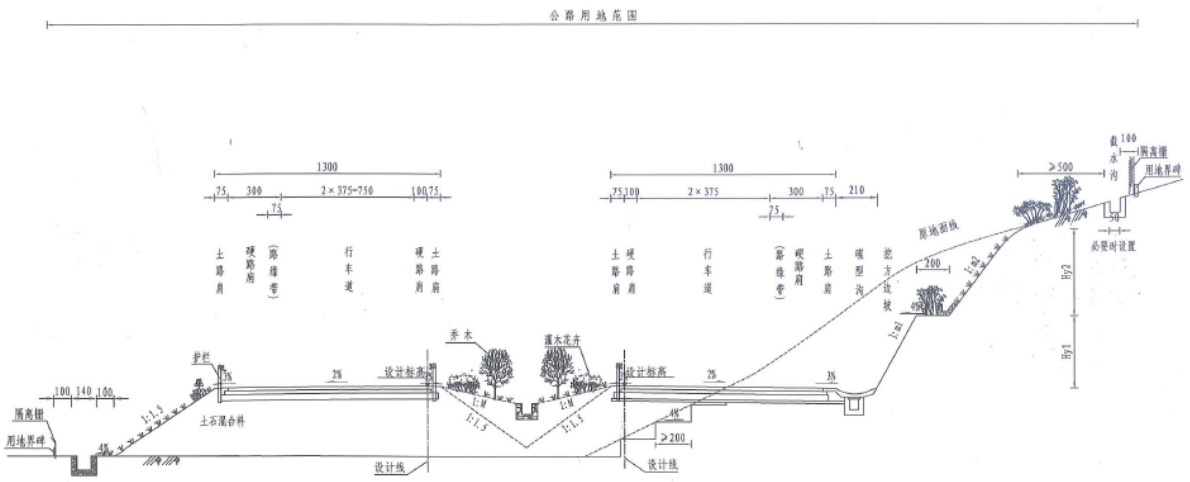


图 2.1.4-2　2×13.0m 分离式路基标准横断面

② 匝道路基横断面

单向单车道匝道，路基宽度 9m，路基横断面组成:土路肩宽 2×0.75m，右侧硬路肩宽 3.0m（含右侧路缘带 0.5m），行车道宽 3.5m，左侧硬路肩宽 1.0m。单向单车道匝道路基标准断面见图 2.1.4-3。

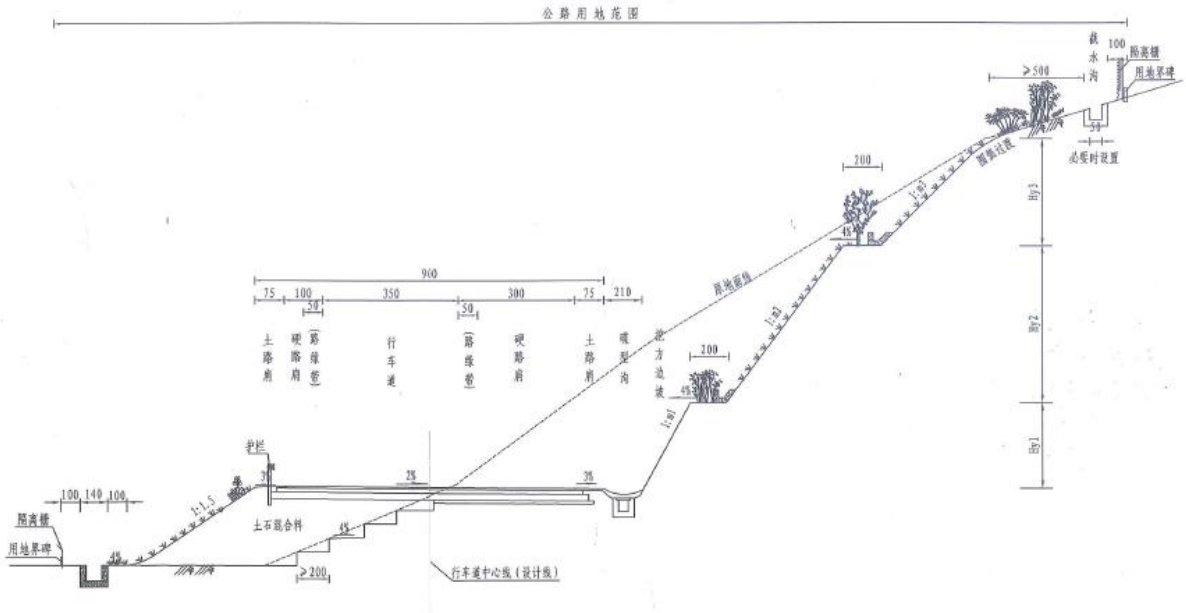


图 2.1.4-3　单向单车道路基标准横断面

无紧急停车带的单向双车道匝道，路基宽度 10.5m，路基横断面组成:土路肩宽 2×0.75m，右侧硬路肩宽 1.0m（含右侧路缘带 0.5m），行车道宽 2×3.5m，左侧硬路肩宽 1.0m。无紧急停车带的单向双车道匝道路基标准断面见图 2.1.4-4。

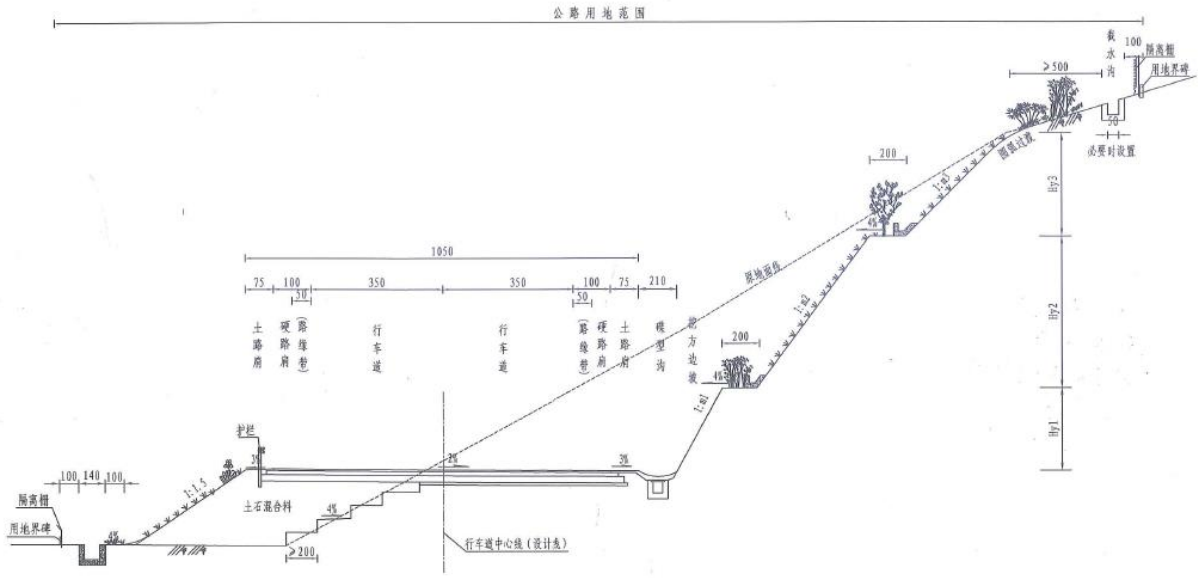


图 2.1.4-4　无紧急停车带的单向双车道匝道路基标准横断面

带紧急停车带的单向双车道匝道，路基宽度 12.25m，路基横断面组成:土路肩宽 2×0.75m，右侧硬路肩宽 3.0m（含右侧路缘带 0.5m），行车道宽 2×3.5m，左侧硬路肩宽 0.75m。带紧急停车带的单向双车道匝道路基标准断面见图 2.1.4-5。

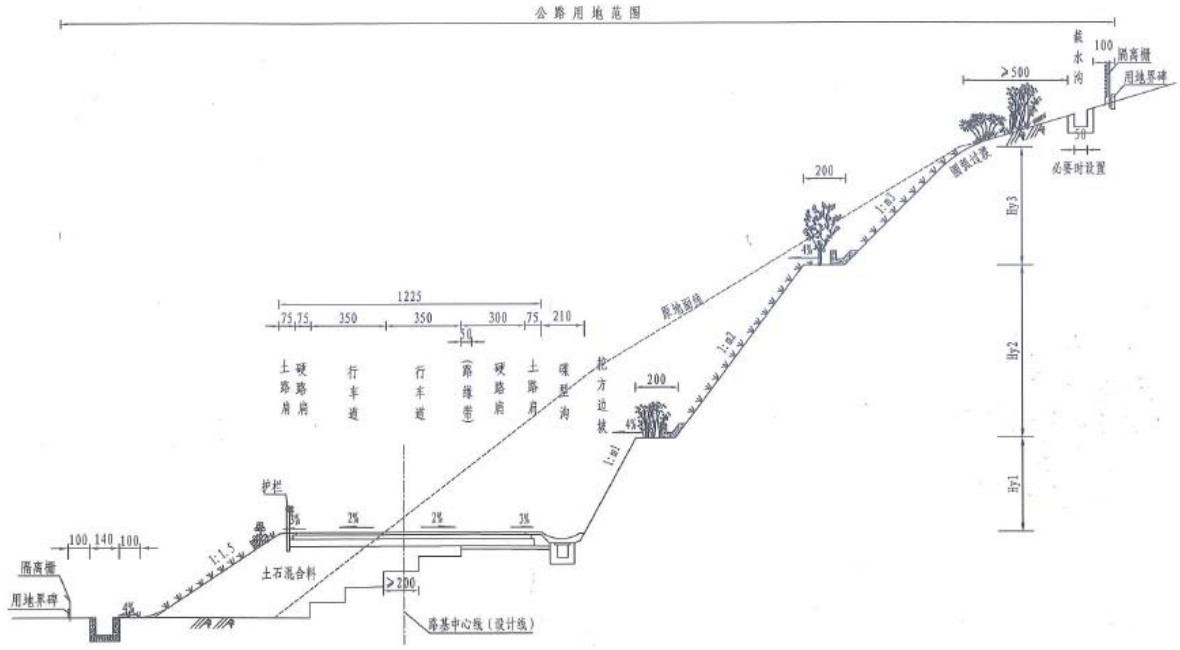


图 2.1.4-5　带紧急停车带的单向双车道匝道路基标准横断面

双向双车道匝道，路基宽度 16.5m，路基横断面组成:土路肩宽 2×0.75m，右侧硬路肩宽 2×3.0m（含右侧路缘带 0.5m），中央分隔带 1.0m，行车道宽 2×3.5m，左侧路缘带宽 2×0.5m。双向双车道匝道路基标准断面见图 2.1.4-6。

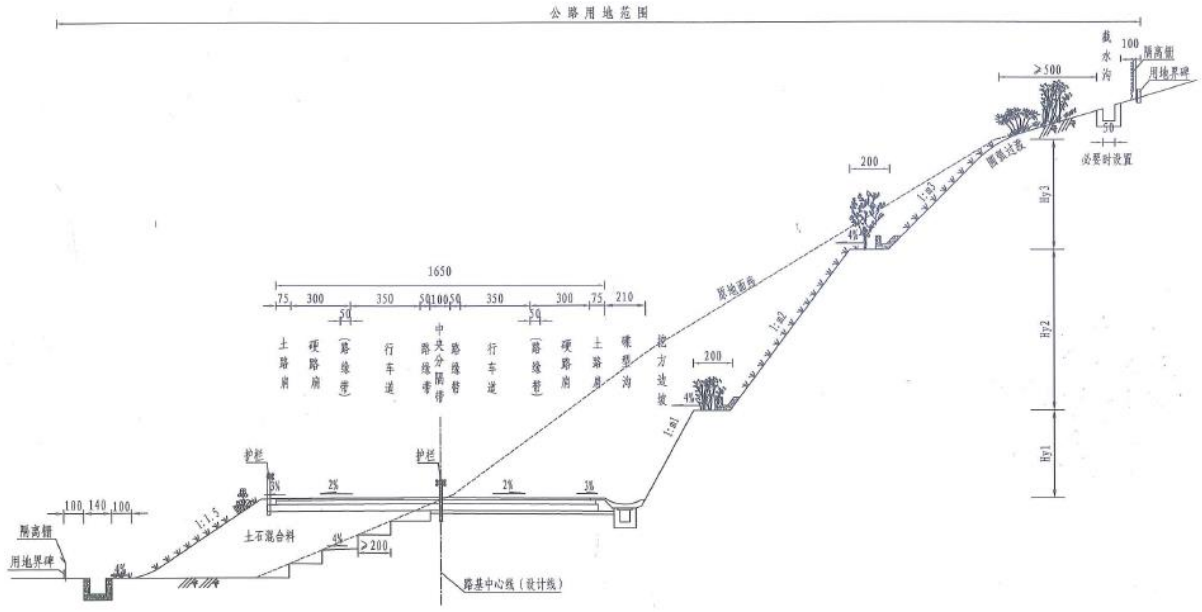


图 2.1.4-6　双向双车道匝道路基标准横断面

③ 连接线路基横断面

本工程互通连接线采用《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）中双向两车道二级公路建设标准，设计速度 60km/h，路基宽度 10.5m。

路基横断面:土路肩宽 2×0.75m，右侧硬路肩 2×1.0m（含右侧路缘带 0.5m），行车道宽 2×3.5m。互通连接线路基标准断面见图 2.1.4-7。

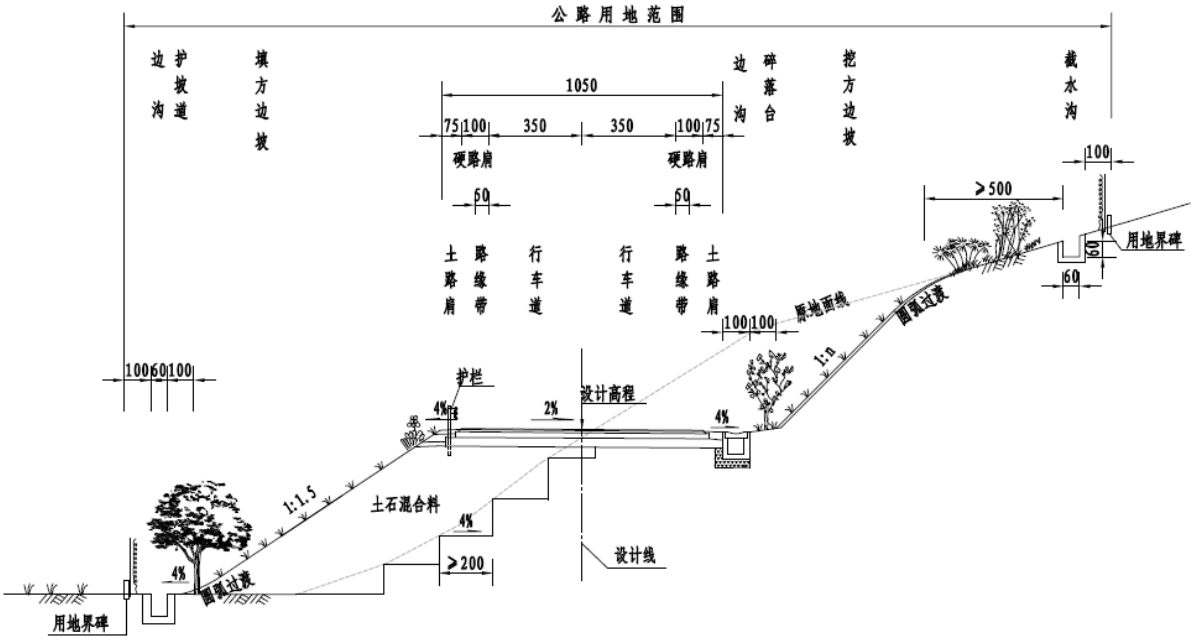


图 2.1.4-7　互通连接线路基标准横断面

(2) 路基边坡及防护

① 边坡坡度

由于路线位于山岭重丘区，根据沿线岩土工程特性，按《公路工程技术标准》（JTG B01—2014）和《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）的要求，结合以往工程经验，非软土段，当路基填土高度小于 10m 时按照 1:1.5 坡率进行放坡；当路基填土高度大于 10m 时候，上部 8m 按 1:1.5 放坡，然后设 2m 宽平台，平台之下按 1:1.75m 放坡；用地受限制路段采用路堤式或路肩式挡土墙。对于挖方弃渣较多，不占用耕地的路段，可考虑采用缓边坡形式。

挖方路堑边坡的形式主要根据边坡地质情况确定，一般采用台阶边坡形式，平台宽度不小于 2.0m。对于土质边坡，主要考虑采用缓坡率，有条件可设置成弧线形，单级边坡高度一般为 6.0～8.0m；岩质边坡可根据实际情况适当放陡坡率，单级边坡高度一般不大于 10m，对原始山势较陡峭且岩质较好路段，为减少上边坡的开挖高度、开挖量，下几级边坡可根据岩质条件适当放陡边坡（1:0.1～1:0.3），往上可依次放缓，并可在边坡腰部设置宽平台。

② 边坡防护

路基坡面防护优先考虑采用生物防护，条件不具备时尽量采用工程防护与生物防护相结合的综合防护等型式。主要防护类型：直接喷播草灌、方（框）格植草防护、厚基材植草防护、系统锚杆、SNS 主动防护网等。

对于不稳定高边坡，进行特殊路基设计，并采取相应边坡加固处理，在确保边坡稳定的条件下，对坡面进行生态防护和绿化。规模很小时，采用支挡锚固与 TBS 相结合，边坡下部增设挡墙支挡，稳定性满足后其上边坡进行绿化防护；岩质边坡增设锚杆框格，稳定性满足后，框格内进行 TBS 绿化。

路堑植被防护技术采用草灌结合、以乔灌为主的生态防护技术。

(3) 路基路面排水

① 路基排水

路基排水主要依靠路基两侧的排水沟、边沟、排涵和附近河流组成的排水系统。

路基排水应充分考虑洪水的影响，合理选用路基设计洪水位、合理设置排洪、泄洪通道，综合利用桥涵泄洪孔位，加强边坡防冲刷设计。

全线排水沟设置根据地形条件进行分别设计，采用不同的排水沟尺寸，适应不同的路段，以节约耕地和造价。

对于有景观要求的低填方路段，可设置矩形沟加盖板形式；对于互通区可结合边坡形式采用矩形沟加盖板形式或土质边沟；对于农田路段，尽可能减少对耕地的占用，采用矩形边沟；对于靠山侧路段可采用浅碟形暗埋式边沟；对有改路、改河、改渠路段应综合考虑。

挖方路段两侧边沟主要采用浅碟形暗埋式边沟，以达到路基视觉增宽、防止车轮卡陷和边坡碎落堵塞的效果；并在排水沟内侧种植灌木进行隐的处理，使视觉能够舒畅。

截水沟排水根据详细计算及实际情况少设或不设，以减少征地；汇水量较大的山体采用“U”形截水沟，汇水量较小设置“V”形土沟。

② 路面排水

根据本项目的情况，路面排水方式采用漫流式。

在土路肩下半刚性基层与沥青面层交界处设碎石透水层，将路面渗水及时引出路基，在挖方路段边沟底设置纵向渗沟，以及时排除山体渗入路基的地下水。

对于超高路段，超高侧路面水由中央分隔带外侧的纵向流水槽汇集于集水井，再通过横向排水管排出路基外。

(4) 特殊路基处理

① 半填半挖路段

对原地面坡度不陡于 1∶10 的横（纵）向半填半挖路段，在翻松原地面表土后分层填筑；地面纵坡 1∶10、不陡于 1∶2 时，应将原地面挖成不小于 1.5m 的台阶，台阶内倾斜坡 4%，再分层填筑；地面纵坡陡于 1∶2 时，应将原地面挖成不小于 1.5m 的台阶，再铺设 2 层土工合成材料进行加固处理。施工时严禁直接利用爆破崩塌填筑路基，应分层碾压，做到填挖交界处的拼接密实无拼痕，避免不均匀沉降的产生。

② 零填零挖及土质挖方路段

路基填土高度小于路面和路床总厚度时，应将该深度范围内的地基表层土进行超挖并分层回填压实，填料应采用透水性材料。

一般土质挖方路段路床顶面的压实度和土基回弹模量 E0(≥60MPa)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 E0 值达不到设计要求时，必须作超挖换填处理，换填材料采用砂砾或级配碎石等透水性材料。

③ 高填方路基

填方路基边坡高度大于 20m、农田路段边坡高度大于 15m 的路堤以及其他特殊性

岩土路段的路基，应进行工点勘察、一坡一设的动态设计，必要时应进行方案比选论证。

对地面横坡陡于 1:5 但缓于 1:2.5 时，应将原地面挖成不小于 2.0m 的台阶，并设置 4%的内倾斜坡，再分层填筑。对地面横坡陡于 1:2.5 时，应通过稳定计算分析，对稳定性不满足设计要求的，主要设置支挡护脚墙或浆砌挡墙。对地基承载力不满足设计要求的，根据基底地质情况采用桩基础或扩大基础，并在路床及坡脚位置设置 2～3 层土工格栅。

④ 深挖方路基

路基中心挖方深度岩质路段超过 30 米，土质路段超过 20 米的路堑边坡应进行工点设计。路堑高边坡加固设计遵循“一次根治、不留后患”的原则，采用稳定为本，加固为主，防护、排水并重的综合处理措施，确保边坡的稳定和安全。

在保证路基稳定的前提下，尽量采用生态防护，减少圬工体积。在岩土结构稳定，满足安全要求的前提下，以选择刚性结构与柔性结构相结合，多层防护与生态植被防护相结合的方法进行边坡治理。

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

下阶段结合地勘资料并通过稳定计算分析，对于路堑边坡存在失稳可能的路段，在地形条件许可的条件下，尽量采用放缓坡率的方法以减少边坡加固数量；对于因地形条件限制，无法放缓坡率的局部路段，设计采用锚杆框格等加固方法；另外积极做好排水设计，排水包括地表水的截、防、排水系统及地下排水系统。

2.1.4.2 路面工程

工程路面：沥青混凝土。

(1) 主线行车道、路缘带及硬路肩路面结构总厚度 75cm（挖方 95cm）

4cm 厚改性沥青玛蹄脂碎石上面层（SMA-13C）

6cm 厚改性沥青玛蹄脂碎石中面层（SMA-16C）

10cm 厚粗粒式沥青混凝土下面层（SUP-25C）

沥青封层和透层

20cm 厚水泥稳定碎石基层（振动成型）

35cm 厚水泥稳定碎石底基层（振动成型）

20cm 厚级配碎石垫层（挖方路段）

(2) 枢纽互通匝道路面结构总厚度 75cm（挖方 95cm）

4cm 厚改性沥青玛蹄脂碎石上面层（SMA-13C）

6cm 厚改性沥青玛蹄脂碎石中面层（SMA-16C）

10cm 厚粗粒式沥青混凝土下面层（SUP-25C）

沥青封层和透层

20cm 厚水泥稳定碎石基层（振动成型）

35cm 厚水泥稳定碎石底基层（振动成型）

20cm 厚级配碎石垫层（挖方路段）

(3) 非枢纽互通匝道路面结构总厚度 65cm（挖方 85cm）

4cm 厚改性沥青玛蹄脂碎石上面层（SMA-13C）

6cm 厚中粒式 SBS 改性沥青混凝土下面层（AC-20C）

沥青封层和透层

20cm 厚水泥稳定碎石基层（振动成型）

35cm 厚水泥稳定碎石底基层（振动成型）

20cm 厚级配碎石垫层（挖方路段）

(4) 收费站路面结构总厚度 68cm

28cm 厚钢筋砼面层

20cm 厚水泥稳定碎石基层（振动成型）

20cm 厚水泥稳定碎石底基层（振动成型）

(5) 桥面铺装总厚度 10cm

4cm 厚改性沥青玛蹄脂碎石上面层（SMA-13C）

6cm 厚改性沥青玛蹄脂碎石中面层（SMA-16C）

(6) 隧道路面总厚度 35cm

4cm 厚改性沥青玛蹄脂碎石上面层（SMA-13C）

6cm 厚改性沥青玛蹄脂碎石中面层（SMA-16C）

防水粘结层

25cmC40 连续配筋水泥混凝土

沥青层之间设置粘层。

2.1.4.3 桥涵工程

(1) 桥梁

工程共设桥梁 43 座，主线共设 14062.5m/43 座，其中特大桥 3197.5m/3 座，大桥 10495m/33 座，中小桥 370m/7 座。工程桥梁跨越河流均不涉及航道。

工程桥梁设置一览表

表 2.1.4-2

序号	起点桩号	终点桩号	中心桩号	桥梁名称	跨径布置（孔—m）	桥梁总长(不含耳墙)（m）	桥梁宽度(m)	桥梁面积 $_2$(m)	结构形式		备注
									上部结构形式	下部结构形式	
1	K187+653.000	K188+103.000	K187+878.000	墩上大桥右线	15×30	450	12.5	5625	预应力砼 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	
	ZK187+684.000	ZK188+134.000	ZK187+909.000	墩上大桥左线	15×30	450	12.5	5625	预应力砼 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	
2	K188+243.000	K188+303.000	K188+273.000	兴峰 1 号桥	3×20	60	25	1500	预应力砼矮 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	
3	K188+448.000	K188+778.000	K188+613.000	兴峰 2 号桥	3×20+9×30	330	25	8250	预应力砼矮 T 梁,预应力砼 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	
4	K189+391.000	K189+431.000	K189+411.000	大溪边互通主线桥	40	40	25	1000	预应力砼 T 梁	柱式墩，U 台，钻孔灌注桩基础	大溪边互通
5	K190+383.000	K190+623.000	K190+503.000	大溪边 1 号桥右幅	8×30	240	12.5	3000	预应力砼 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	
	K190+353.000	K190+623.000	K190+488.000	大溪边 1 号桥左幅	9×30	270	12.5	3375	预应力砼 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	
6	K190+761.000	K191+241.000	K191+001.000	大溪边 2 号桥	16×30	480	25	12000	预应力砼 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	
7	K191+696.000	K192+026.000	K191+861.000	阳坑 1 号桥右线	11×30	330	12.5	4125	预应力砼 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	
	ZK191+696.000	ZK192+026.000	ZK191+861.000	阳坑 1 号桥左线	11×30	330	12.5	4125	预应力砼 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	
8	K192+138.000	K192+438.000	K192+288.000	阳坑 2 号桥右线	10×30	300	12.5	3750	预应力砼 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	
	ZK192+140.000	ZK192+440.000	ZK192+290.000	阳坑 2 号桥左线	10×30	300	12.5	3750	预应力砼 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	

序号	起点桩号	终点桩号	中心桩号	桥梁名称	跨径布置（孔－m）	桥梁总长(不含耳墙)（m）	桥梁宽度(m)	桥梁面积$_2$(m)	结构形式		备注
									上部结构形式	下部结构形式	
9	K193+686.500	K193+806.500	K193+746.500	密坑大桥右线	6×20	120	12.5	1500	预应力砼矮T梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	
	ZK193+674.000	ZK193+794.000	ZK193+734.000	密坑大桥左线	6×20	120	12.5	1500	预应力砼矮T梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	
10	K195+421.000	K196+021.000	K195+721.000	富林大桥右线	20×30	600	12.5	7500	预应力砼 T梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	
	ZK195+420.000	ZK195+870.000	ZK195+645.000	富林大桥左线	15×30	450	12.5	5625	预应力砼 T梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	
11	K197+951.000	K198+371.000	K198+161.000	村头大桥右线	14×30	420	12.5	5250	预应力砼 T梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	
	ZK197+935.000	ZK198+355.000	ZK198+145.000	村头大桥左线	14×30	420	12.5	5250	预应力砼 T梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	
12	K198+485.000	K198+605.000	K198+545.000	村头互通主线1号桥右线	4×30	120	12.5	1500	预应力砼 T梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	村头互通
	ZK198+469.000	ZK198+589.000	ZK198+529.000	村头互通主线1号桥左线	4×30	120	12.5	1500	预应力砼 T梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	村头互通
13	K198+760.000	K198+880.000	K198+820.000	村头互通主线2号桥右线	4×30	120	12.5	1500	预应力砼 T梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	村头互通
	ZK198+744.000	ZK198+864.000	ZK198+804.000	村头互通主线2号桥左线	4×30	120	12.5	1500	预应力砼 T梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	村头互通
14	K198+922.000	K199+042.000	K198+982.000	村头互通主线3号桥右线	4×30	120	12.5	1500	预应力砼 T梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	村头互通
	ZK198+906.000	ZK199+026.000	ZK198+966.000	村头互通主线3号桥左线	4×30	120	12.5	1500	预应力砼 T梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	村头互通
15	K199+080.000	K199+740.000	K199+410.000	兴旺大桥右线	22×30	660	12.5	8250	预应力砼 T梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	村头互通
	ZK199+064.000	ZK199+724.000	ZK199+394.000	兴旺大桥左线	22×30	660	12.5	8250	预应力砼 T梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	村头互通

序号	起点桩号	终点桩号	中心桩号	桥梁名称	跨径布置（孔—m）	桥梁总长(不含耳墙)（m）	桥梁宽度(m)	桥梁面积 $_2$(m)	结构形式		备注
									上部结构形式	下部结构形式	
16	K201+075.000	K201+405.000	K201+240.000	河山大桥(变宽)	11×30	330	25	8250	预应力砼 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	河山停车区
17	K202+178.000	K202+448.000	K202+313.000	白坞大桥右线	9×30	270	12.5	3375	预应力砼 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	
	ZK202+178.000	ZK202+448.000	ZK202+313.000	白坞大桥左线	9×30	270	12.5	3375	预应力砼 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	
18	K204+118.000	K204+658.000	K204+388.000	姚家村大桥右线(主线高架)	18×30	540	12.5	6750	预应力砼 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	
	ZK204+121.000	ZK204+631.000	K204+376.000	姚家村大桥左线(主线高架)	17×30	510	12.5	6375	预应力砼 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	
	K204+658.000	K205+138.000	K204+898.000	姚家村大桥右线(互通范围)	5×30+2×20+4×30+20+5×30	480	12.5	6000	预应力砼矮 T 梁,预应力砼 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	音坑枢纽
	ZK204+631.000	ZK205+131.000	K204+881.000	姚家村大桥左线(互通范围)	11×30+20+5×30	500	12.5	6250	预应力砼矮 T 梁,预应力砼 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	音坑枢纽
									上部结构形式	下部结构形式	
19	K205+301.000	K205+661.000	K205+481.000	音坑枢纽主线桥	5×30+60+5×30	360	25	9000	预应力砼 T 梁/钢混组合梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	音坑枢纽
20	K205+780.000	K205+990.000	K205+885.000	考坑 1 号桥右幅	7×30	210	12.5	2625	预应力砼 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	音坑枢纽
	K205+780.000	K205+930.000	K205+855.000	考坑 1 号桥左幅	5×30	150	12.5	1875	预应力砼 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	音坑枢纽
21	K206+220.000	K206+430.000	K206+325.000	考坑 2 号桥右线	7×30	210	12.5	2625	预应力砼 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	音坑枢纽
	ZK206+220.000	ZK206+430.000	ZK206+325.000	考坑 2 号桥左线	7×30	210	12.5	2625	预应力砼 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	音坑枢纽

序号	起点桩号	终点桩号	中心桩号	桥梁名称	跨径布置（孔－m）	桥梁总长(不含耳墙)（m）	桥梁宽度(m)	桥梁面积$_2$(m)	结构形式		备注
									上部结构形式	下部结构形式	
22	K209+941.000	K210+151.000	K210+046.000	上城大桥右线(主线高架)	7×30	210	12.5	2625	预应力砼 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	
	ZK209+938.000	ZK210+148.000	K210+043.000	上城大桥左线(主线高架)	7×30	210	12.5	2625	预应力砼 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	
	K210+151.000	K210+671.000	K210+411.000	上城大桥右线(互通范围)	4×30+7×40+4×30	520	12.5	6500	预应力砼 T 梁	柱式墩，门架墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	音坑互通
	ZK210+148.000	ZK210+678.000	K210+413.000	上城大桥左线(互通范围)	3×30+3×40+35+40+35+7×30	530	12.5	6625	预应力砼 T 梁	柱式墩，门架墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	音坑互通
23	K210+730.000	K210+760.000	K210+745.000	音坑互通主线桥右线第一段	30	30	12.5	375	预应力砼 T 梁	柱式墩，U 台，钻孔灌注桩基础	音坑互通
	K210+727.000	K210+757.000	K210+742.000	音坑互通主线桥左线第一段	30	30	12.5	375	预应力砼 T 梁	柱式墩，U 台，钻孔灌注桩基础	音坑互通
24	K210+912.000	K210+942.000	K210+927.000	音坑互通主线桥右线第二段	30	30	12.5	375	预应力砼 T 梁	柱式墩，U 台，钻孔灌注桩基础	音坑互通
	ZK210+910.000	ZK210+940.000	ZK210+925.000	音坑互通主线桥左线第二段	30	30	12.5	375	预应力砼 T 梁	柱式墩，U 台，钻孔灌注桩基础	音坑互通
25	K210+972.000	K211+761.000	K211+366.500	中村溪大桥右线(互通范围)	4×40+34+36+37+34+4×35+6×40+3×36	789	12.5	9862.5	预应力砼 T 梁	柱式墩，门架墩，钻孔灌注桩基础	音坑互通
	ZK210+973.000	ZK211+759.000	K211+366.000	中村溪大桥左线(互通范围)	4×40+2×35+2×34+4×35+6×40+3×36	786	12.5	9825	预应力砼 T 梁	柱式墩，门架墩，钻孔灌注桩基础	音坑互通
	K211+761.000	K212+121.000	K211+941.000	中村溪大桥右线(主线高架)	9×40	360	12.5	4500	预应力砼 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	
	ZK211+759.000	ZK212+119.000	K211+939.000	中村溪大桥左线(主线高架)	9×40	360	12.5	4500	预应力砼 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	

序号	起点桩号	终点桩号	中心桩号	桥梁名称	跨径布置（孔—m）	桥梁总长(不含耳墙)（m）	桥梁宽度(m)	桥梁面积 $_2$(m)	结构形式		备注
									上部结构形式	下部结构形式	
26	K213+679.000	K214+099.000	K213+889.000	中村大桥右幅	14×30	420	12.5	5250	预应力砼 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	
	K213+662.000	K214+082.000	K213+872.000	中村大桥左幅	14×30	420	12.5	5250	预应力砼 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	
27	K214+468.000	K214+888.000	K214+678.000	呈川口大桥右线	14×30	420	12.5	5250	预应力砼 T 梁	门架墩、柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	
	ZK214+468.000	ZK214+888.000	ZK214+678.000	呈川口大桥左线	14×30	420	12.5	5250	预应力砼 T 梁	门架墩、柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	
28	K221+502.000	K221+742.000	K221+622.000	老屋大桥右线	8×30	240	12.5	3000	预应力砼 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	
	ZK221+524.000	ZK221+764.000	ZK221+644.000	老屋大桥左线	8×30	240	12.5	3000	预应力砼 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	
29	K223+855.000	K224+395.000	K224+125.000	芦川 1 号桥右线(主线高架)	18×30	540	12.5	6750	预应力砼 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	
	ZK223+845.000	ZK224+415.000	K224+130.000	芦川 1 号桥左线(主线高架)	19×30	570	12.5	7125	预应力砼 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	
	K224+395.000	K224+875.000	K224+635.000	芦川 1 号桥右线(互通范围)	16×30	480	12.5	6000	预应力砼 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	长虹互通
	ZK224+415.000	ZK224+895.000	K224+655.000	芦川 1 号桥左线(互通范围)	16×30	480	12.5	6000	预应力砼 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	长虹互通
30	K224+970.000	K225+090.000	K225+030.000	芦川 2 号桥右线	4×30	120	12.5	1500	预应力砼 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	长虹互通
	ZK224+990.000	ZK225+110.000	ZK225+050.000	芦川 2 号桥左线	4×30	120	12.5	1500	预应力砼 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	长虹互通
31	K230+646.000	K230+746.000	K230+696.000	小鄱坑桥右线	5×20	100	12.5	1250	预应力砼矮 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	

序号	起点桩号	终点桩号	中心桩号	桥梁名称	跨径布置（孔－m）	桥梁总长(不含耳墙)（m）	桥梁宽度(m)	桥梁面积 $_2$(m)	结构形式		备注
									上部结构形式	下部结构形式	
	ZK230+670.000	ZK230+750.000	ZK230+710.000	小鄱坑桥左线	4×20	80	12.5	1000	预应力砼矮T梁	柱式墩,柱式台,钻孔灌注桩基础	
32	K233+533.000	K233+623.000	K233+578.000	苏庄 1 号桥右线	3×30	90	12.5	1125	预应力砼 T 梁	柱式墩,柱式台,钻孔灌注桩基础	
	ZK233+539.000	ZK233+629.000	ZK233+584.000	苏庄 1 号桥左线	3×30	90	12.5	1125	预应力砼 T 梁	柱式墩,柱式台,钻孔灌注桩基础	
33	K235+499.500	K235+709.500	K235+604.500	苏庄 2 号桥右线	7×30	210	12.5	2625	预应力砼 T 梁	柱式墩,柱式台,钻孔灌注桩基础	
	ZK235+519.500	ZK235+729.500	ZK235+624.500	苏庄 2 号桥左线	7×30	210	12.5	2625	预应力砼 T 梁	柱式墩,柱式台,钻孔灌注桩基础	
34	K236+096.000	K236+366.000	K236+231.000	苏庄 3 号桥右线	2×40+30+4×40	270	12.5	3375	预应力砼 T 梁	柱式墩,柱式台,钻孔灌注桩基础	
	ZK236+100.000	ZK236+370.000	ZK236+235.500	苏庄 3 号桥左线	30+6×40	270	12.5	3375	预应力砼 T 梁	柱式墩,柱式台,钻孔灌注桩基础	
35	K236+843.500	K236+903.500	K236+873.500	苏庄互通主线 1 号桥左幅	2×30	60	12.5	750	预应力砼 T 梁	柱式墩,柱式台,钻孔灌注桩基础	苏庄互通
36	K237+516.500	K237+841.500	K237+679.000	苏庄互通主线 2 号桥右幅	5×30+28+2×28.5+60+30	325	12.5	4062.5	预应力砼 T 梁/钢混组合梁	柱式墩,柱式台,钻孔灌注桩基础	苏庄互通
	K237+511.500	K237+836.500	K237+674.000	苏庄互通主线 2 号桥左幅	5×30+28+2×28.5+60+30	325	12.5	4062.5	预应力砼 T 梁/钢混组合梁	柱式墩,柱式台,钻孔灌注桩基础	苏庄互通
37	K237+902.000	K238+322.000	K238+112.000	苏庄互通主线 3 号桥	6×40+6×30	420	25	10500	预应力砼 T 梁	柱式墩,柱式台,钻孔灌注桩基础	苏庄互通
38	K238+989.500	K239+829.500	K239+409.500	蕉川大桥	21×40	840	25	21000	预应力砼 T 梁	柱式墩,门架墩,柱式台，钻孔灌注桩基础	

序号	起点桩号	终点桩号	中心桩号	桥梁名称	跨径布置（孔－m）	桥梁总长(不含耳墙)（m）	桥梁宽度(m)	桥梁面积$_2$(m)	结构形式		备注
									上部结构形式	下部结构形式	
39	K241+564.500	K241+804.500	K241+684.500	富楼 1 号桥右线	8×30	240	12.5	3000	预应力砼 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	
	K241+562.500	K241+802.500	K241+682.500	富楼 1 号桥左线	8×30	240	12.5	3000	预应力砼 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	
40	K242+099.500	K242+279.500	K242+189.500	富楼 2 号桥	6×30	180	25	4500	预应力砼 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	
41	K244+762.000	K245+002.000	K244+882.000	界首大桥	6×40	240	25	6000	预应力砼 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	
42	K245+179.500	K245+329.500	K245+254.500	茗富 1 号桥右幅	5×30	150	12.5	1875	预应力砼 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	
	K245+209.500	K245+329.500	K245+269.500	茗富 1 号桥左幅	4×30	120	12.5	1500	预应力砼 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	
43	K245+504.500	K245+624.500	K245+564.500	茗富 2 号桥	4×30	120	25	3000	预应力砼 T 梁	柱式墩，柱式台，钻孔灌注桩基础	

(2) 涵洞

工程共设圆管涵 44 道，盖板涵 25 道（含互通区主线）。工程涵洞设置情况见表 2.1.4-1。通道设置情况见表 2.1.4-2。

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，采用钢筋砼圆管涵、盖板涵等结构形式，对过水断面较小的沟渠采用 φ1.5m 圆管涵；对地质条件较好，过水断面较大的沟渠或宽度较小的通道采用盖板涵。

工程涵洞设置一览表

表 2.1.4-1

序号	左线桩号	右线桩号	使用性质	结构类型	孔数-跨径(m)×路面净高(m)	孔数-跨径(m)×结构净高(m)	设计标高（m)	设计板厚(m)	实际涵长（m）	备　注
大溪边互通(涵洞计入互通中)										
1	/	K190+205.5	机通兼排水	盖板涵	1-4×4	1-4×5	248.11	0.6	52	
2	ZK194+912.846	K194+927.0	机通兼排水	盖板涵	1-4×4	1-6×5.5	211.67	0.5	56.61	左右幅贯通
3	ZK195+179.867	K195+180.0	排水	圆管涵	1-φ1.50	1-φ1.50	206.15	0.15	53.5	左右幅贯通
4	ZK195+968.6	/	排水	圆管涵	1-φ1.50	1-φ1.50	191.9	0.15	15.5	仅左线设置
5	ZK196+058.439	K196+068.2	排水	圆管涵	1-φ1.50	1-φ1.50	192.23	0.15	49.94	左右幅贯通
6	ZK197+045.822	K197+067.0	人通兼排水	盖板涵	1-4×3.5	1-6×5.5	197.22	0.7	71.31	左右幅贯通
7	ZK197+577.536	K197+595.0	机通兼排水	盖板涵	1-4×4	1-6×5.5	199.86	0.5	39	左右幅贯通
8	ZK197+688.659	K197+697.0	机通兼排水	盖板涵	1-4×4	1-4×5	200.37	0.5	80.8	左右幅贯通
9	ZK197+802.904	K197+820.0	排水	圆管涵	1-φ1.50	1-φ1.50	200.91	0.15	48	左右幅贯通
村头互通(涵洞计入互通中)										
10	/	K199+960.0	机通兼排水	盖板涵	1-4×4	1-6×5.5	206.49	0.5	29	
11	/	K200+080.0	排水	圆管涵	1-φ1.50	1-φ1.50	207.69	0.15	29	
12	/	K200+494.0	人通兼排水	盖板涵	1-4×3.5	1-6×5.5	206.46	0.5	31	
13	/	K200+560.0	排水	圆管涵	1-φ1.50	1-φ1.50	204.96	0.15	29.5	
14	/	K200+752.0	机通	盖板涵	1-4×4	1-4×4.5	200.16	0.42	41.8	
15	/	K200+812.4	排水	圆管涵	1-φ1.50	1-φ1.50	198.65	0.15	47.76	

序号	左线桩号	右线桩号	使用性质	结构类型	孔数-跨径(m)×路面净高(m)	孔数-跨径(m)×结构净高(m)	设计标高（m)	设计板厚(m)	实际涵长（m）	备　注
河山停车区(涵洞计入互通中)										
16	ZK202+679.729	K202+676.1	排水	圆管涵	1-φ1.50	1-φ1.50	174.74	0.15	48.44	左右幅贯通
17	ZK203+936.168	K203+960.4	排水	圆管涵	1-φ1.50	1-φ1.50	169.56	0.15	68.9	左右幅贯通
18	ZK204+088.5	K204+091.0	排水	圆管涵	1-φ1.50	1-φ1.50	167.58	0.15	69.76	左右幅贯通
音坑枢纽(涵洞计入互通中)										
19	ZK206+506.286	K206+508.6	排水	圆管涵	1-φ2.00	1-φ2.00	187.12	0.2	55.5	左右幅贯通
20	ZK208+405.324	K208+413.3	机通兼排水	盖板涵	1-4×4	1-6×5.5	215.74	0.5	59.49	左右幅贯通
音坑互通(涵洞计入互通中)										
21	ZK212+344.969	K212+356.4	机通兼排水	盖板涵	1-4×4	1-6×5.5	205.61	0.85	101.43	左右幅贯通
22	ZK213+533.5	K213+533.5	机通兼排水	盖板涵	1-4×4	1-6×5.5	205.94	0.7	49.23	左右幅贯通
23	ZK215+008.574	K215+009.1	排水	圆管涵	1-φ2.00	1-φ2.00	223.3	0.2	99.72	左右幅贯通
24	ZK215+120.765	K215+121.8	机通兼排水	盖板涵	1-4×4	1-4×5	226.11	0.5	65.02	左右幅贯通
25	ZK215+223.064	K215+222.5	排水	圆管涵	1-φ1.50	1-φ1.50	228.63	0.15	74	左右幅贯通
26	ZK215+283.301	K215+289.8	机通兼排水	盖板涵	1-4×4	1-6×5.5	230.31	0.85	105.8	左右幅贯通
27	ZK215+447.787	K215+457.5	机通兼排水	盖板涵	1-4×4	1-6×5.5	234.47	0.7	94.8	左右幅贯通
28	ZK218+745.162	K218+727.4	排水	盖板涵	1-6×3.3	1-6×3.5	232.55	0.7	77.31	左右幅贯通
29	ZK221+789.089	K221+780.0	排水	圆管涵	1-φ1.50	1-φ1.50	208.15	0.15	59	左右幅贯通
30	ZK223+794.1	/	排水	圆管涵	1-φ1.50	1-φ1.50	191.98	0.15	25.4	仅左线设置
31	ZK225+588.024	K225+586.2	排水	盖板涵	1-6×3.3	1-6×3.5	204.36	0.5	45.8	左右幅贯通
32	ZK233+448.423	K233+450.0	排水	圆管涵	1-φ1.50	1-φ1.50	208.51	0.15	52.5	左右幅贯通
33	ZK235+958.501	K235+953.2	排水	圆管涵	1-φ1.50	1-φ1.50	187.22	0.15	38.58	左右幅贯通
34	ZK236+483.128	K236+478.9	机通兼排水	盖板涵	1-4×4	1-6×5.5	182.22	0.45	28.21	左右幅贯通
苏庄互通(涵洞计入互通中)										

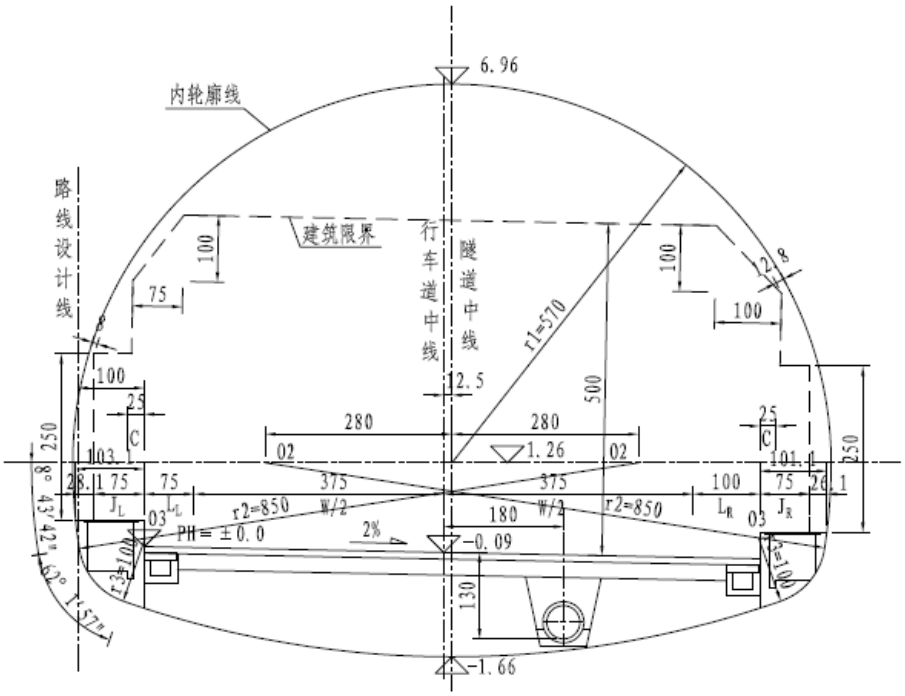
序号	左线桩号	右线桩号	使用性质	结构类型	孔数-跨径(m)×路面净高(m)	孔数-跨径(m)×结构净高(m)	设计标高（m)	设计板厚(m)	实际涵长（m）	备注
35	/	K238+434.6	排水	圆管涵	1-φ1.50	1-φ1.50	173.33	0.15	32.08	
36	/	K238+759.7	排水	圆管涵	1-φ1.50	1-φ1.50	167.61	0.15	38.64	
37	ZK239+890	K239+890.0	排水	圆管涵	1-φ1.50	1-φ1.50	173.72	0.15	33.5	左右幅贯通
38	ZK239+928.335	K239+928.3	排水	圆管涵	1-φ1.50	1-φ1.50	174.79	0.15	34.58	左右幅贯通
39	ZK240+040.014	K240+040.0	人通兼排水	盖板涵	1-4×3.5	1-4×4.5	177.92	0.5	47	左右幅贯通
40	ZK240+140.022	K240+140.0	排水	圆管涵	1-φ1.50	1-φ1.50	180.72	0.15	39.5	左右幅贯通
41	ZK240+240.028	K240+240.0	排水	圆管涵	1-φ1.50	1-φ1.50	183.52	0.15	39	左右幅贯通
42	ZK240+320.034	K240+320.0	排水	圆管涵	1-φ1.50	1-φ1.50	185.74	0.15	41.5	左右幅贯通
43	ZK240+450.042	K240+450.0	排水	圆管涵	1-φ1.50	1-φ1.50	188.42	0.15	35.5	左右幅贯通
44	ZK240+570.164	K240+566.1	排水	圆管涵	1-φ1.50	1-φ1.50	189.65	0.15	75.14	左右幅贯通
45	ZK240+601.813	K240+599.1	机通	盖板涵	1-4×4	1-4×4.5	189.77	0.42	40.02	左右幅贯通
46	ZK240+730.178	K240+737.5	排水	圆管涵	1-φ1.50	1-φ1.50	189.36	0.15	49.61	左右幅贯通
47	ZK241+204.23	K241+210.2	机通兼排水	盖板涵	1-4×4	1-6×5.5	180.67	0.5	42.43	左右幅贯通
48	ZK241+322.815	K241+325.8	排水	圆管涵	1-φ1.50	1-φ1.50	178.36	0.15	41.08	左右幅贯通
49	ZK241+418.963	K241+420.0	排水	圆管涵	1-φ1.50	1-φ1.50	176.69	0.15	36.5	左右幅贯通
50	ZK241+515.245	K241+518.5	排水	圆管涵	1-φ1.50	1-φ1.50	175.32	0.15	50.76	左右幅贯通
51	ZK241+914.935	K241+917.0	机通兼排水	盖板涵	1-4×4	1-6×5.5	172.72	0.5	49.43	左右幅贯通
52	/	K242+400.0	排水	圆管涵	1-φ1.50	1-φ1.50	172.05	0.15	46.5	
53	/	K242+457.5	排水	圆管涵	1-φ2.00	1-φ2.00	172.34	0.2	61.49	
54	/	K242+500.0	排水	圆管涵	1-φ1.50	1-φ1.50	172.55	0.15	45	
55	/	K243+036.2	排水	圆管涵	1-φ1.50	1-φ1.50	171.4	0.15	65.61	
56	/	K243+120.0	人通兼排水	盖板涵	1-4×3.5	1-6×5.5	169.05	0.85	53	

序号	左线桩号	右线桩号	使用性质	结构类型	孔数-跨径(m)×路面 净高(m)	孔数-跨径(m)×结构 净高(m)	设计标高（m)	设计板厚(m)	实际涵长（m）	备 注
57	/	K243+302.0	机通	盖板涵	1-4×4	1-4×4.5	164.5	0.42	31	
58	/	K243+315.6	排水	圆管涵	1-φ1.50	1-φ1.50	164.16	0.15	55	
59	/	K243+428.0	排水	圆管涵	1-φ1.50	1-φ1.50	161.35	0.15	59.5	
60	/	K243+574.5	排水	圆管涵	1-φ1.50	1-φ1.50	157.69	0.15	51	
61	/	K243+691.5	排水	圆管涵	1-φ1.50	1-φ1.50	154.77	0.15	33.5	
62	/	K243+820.0	排水	圆管涵	1-φ1.50	1-φ1.50	151.92	0.15	54	
63	/	K243+912.5	机通兼排水	盖板涵	1-4×4	1-4×5	150.44	0.6	65	
64	/	K244+100.0	排水	圆管涵	1-φ1.50	1-φ1.50	148.85	0.15	48	
65	/	K244+162.2	汽通兼排水	盖板涵	1-6×4.5	1-6×5.5	148.54	0.7	36.73	
66	/	K244+511.0	排水	圆管涵	1-φ1.50	1-φ1.50	147.07	0.15	26	
67	/	K244+687.0	排水	圆管涵	1-φ1.50	1-φ1.50	148.67	0.15	47.64	
68	/	K244+720.0	排水	圆管涵	1-φ1.50	1-φ1.50	149.26	0.15	48	
69	/	K245+705.0	排水	圆管涵	1-φ1.50	1-φ1.50	160.65	0.15	40	

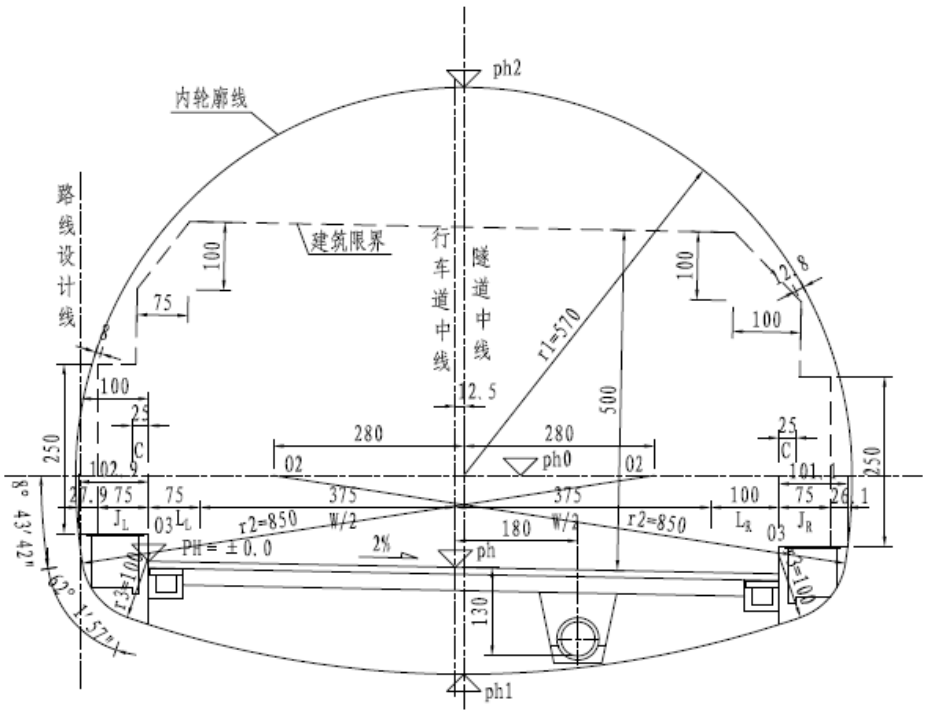
2.1.4.4 隧道工程

本项目主线布设 15.5 座隧道，折合双洞全长 28.57897 公里，占总路线约 23.42%；其中特长隧道 10831.97m/2.5 座，长隧道 15316.5m/9 座，中、短隧道 2430.5m/4 座。

主线隧道均为高速公路双向四车道隧道，隧道设计车速为 100km/h，净宽 10.75m，净高 5m。隧道布设情况见表 2.1.4-2，隧道标准断面见图 2.1.4-8。



隧道主洞净空断面图（适用于无超高路段）



隧道主洞净空断面（适用于超高地段）　1:100

图 2.1.4-8　隧道横断面布置图

工程隧道设置一览表

表 2.1.4-3

序号	隧道名称	隧道型式	隧道净空	淳安端洞口		明洞长度	开化端洞口		明洞长度	隧道长度	衬砌类型(按 NATM 法施工)	通风方式	照明方式	备注
			净宽×净	桩号	洞门类	(m)	桩号	洞门类	(m)	(m)				
推荐方案 K 线：特长隧道 10831.97m/2.5 座，长隧道 15316.5m/9 座，中隧道 1564m/2 座，短隧道 866.5m/2 座；共 28578.97m/15.5 座。														
1	淳开隧道	分离式	10.75×5.0	K184+572.	削竹式	20	K187+64	偏压式	5(SMB)+4	3067	锚喷复合衬砌	纵向射流机械通风	电光照明	
			10.75×5.0	zK184+668	削竹式	20	zK187+6	偏压式	5（SMB）	3012				
2	阳密隧道	分离式	10.75×5.0	K192+445	半明洞	11	K193+67	端墙式	5	1230	锚喷复合衬砌	纵向射流机械通风	电光照明	
			10.75×5.0	zK192+46	端墙式	8	zK193+6	端墙式	6	1211				
3	观音尖隧道	分离式	10.75×5.0	K193+840	半明洞	15	K194+84	端墙式	9	1000	锚喷复合衬砌	纵向射流机械通风	电光照明	
			10.75×5.0	zK193+80	半明洞	17	zK194+7	半明洞	10	960				
4	富林隧道	分离式	10.75×5.0	K196+160	削竹式	26	K197+01	端墙式	6	859	锚喷复合衬砌	纵向射流机械通风	电光照明	
			10.75×5.0	zK196+13	偏压式	28	zK197+0	端墙式	8	874				
5	天峰隧道	分离式	10.75×5.0	K197+112	端墙式	8	K197+57	半明洞	12	463	锚喷复合衬砌	自然通风	电光照明	出洞口部分小净距
			10.75×5.0	zK197+10	偏压式	17（SMB）	zK197+5	偏压式	5（SMB）+30	440				
6	黄毛山隧道	分离式	10.75×5.0	K202+765	偏压式	12（SMA）+12	K203+92	端墙式	12	1160	锚喷复合衬砌	纵向射流机械通风	电光照明	进洞口小净距
			10.75×5.0	zK202+77	偏压式	24（SMB）	zK203+9	半明洞	10	1136				
7	高山顶隧道	分离式	10.75×5.0	K206+655	偏压式	15（SMB）+32	K208+36	偏压式	8	1707	锚喷复合衬砌	纵向射流机械通风	电光照明	进洞口小净距
			10.75×5.0	zK206+69	偏压式	17(SMB)	zK208+3	偏压式	7	1675				
8	上城隧道	分离式	10.75×5.0	K208+485	偏压式	13（SMB)	K209+90	半明洞	17	1415	锚喷复合衬砌	纵向射流机械通风	电光照明	
			10.75×5.0	zK208+49	削竹式	34	zK209+9	半明洞	16	1420				
9	中村隧道	分离式	10.75×5.0	K212+535	削竹式	22	K213+21	削竹式	25	680	锚喷复合衬砌	纵向射流机械通风	电光照明	出洞口小净距
			10.75×5.0	zK212+50	削竹式	15	zK213+2	半明洞	15（SMA）	715				
10	曹门隧道	分离式	10.75×5.0	K215+625	半明洞	20	K218+69	端墙式	7	3070	锚喷复合衬砌	纵向射流机械通风	电光照明	
			10.75×5.0	zK215+62	偏压式	13	zK218+7	偏压式	8	3090				
11	道沃源隧道	分离式	10.75×5.0	K218+770	削竹式	18	K221+48	偏压式	5（SMB）+10	2715	锚喷复合衬砌	纵向射流机械通风	电光照明	
			10.75×5.0	zK218+79	半明洞	18	zK221+5	偏压式	7	2721				

12	北源隧道	分离式	10.75×5.0	K221+840	半明洞	22	K223+76	偏压式	5（SMB）+45	1925	锚喷复合衬砌	纵向射流机械通风	电光照明	
			10.75×5.0	zK221+87	半明洞	25	zK223+7	半明洞	20	1897				
13	长苏隧道	分离式	10.75×5.0	K225+770	偏压式	10	K230+49	端墙式	8	4720	锚喷复合衬砌	纵向射流机械通风	电光照明	进洞口小净距
			10.75×5.0	zK225+78	偏压式	7	zK230+4	偏压式	6	4705				
14	枫坞隧道	分离式	10.75×5.0	K230+757	端墙式	7	K233+38	偏压式	17（SMB）	2623	锚喷复合衬砌	纵向射流机械通风	电光照明	
			10.75×5.0	zK230+75	偏压式	6	zK233+4	半明洞	20	2648				
15	钱江源隧道	分离式	10.75×5.0	K233+760	半明洞	17	K235+36	半明洞	25（SMA）	1605	锚喷复合衬砌	自然通风	电光照明	
			10.75×5.0	zK233+76	半明洞	12	zK235+3	半明洞	20	1585				
16	富楼岭隧道	小净距式	10.75×5.0	K240+775	偏压式	13	K241+18	半明洞	15	405	锚喷复合衬砌	自然通风	电光照明	全长小净距
			10.75×5.0	zK240+75	半明洞	15	zK241+1	端墙式	10	425				

2.1.4.5 交叉工程

全线涉及互通式立体交叉 6 处，其中枢纽 1 处，一般式互通 5 处，即大溪边互通、村头互通、音坑枢纽、音坑互通、长虹互通、苏庄互通。不涉及平面交叉。本项目立体交叉情况见表 2.1.4-4。

工程立体交叉工程一览表

表 2.1.4-4

序号	中心桩号	名称	互通形式	交叉方式	被交叉路名称及等级	路面类型		
						主线	匝道	被交线或接线
1	YK189+411	大溪边互通	菱形互通	主线上跨	X615 城底线/三级	沥青砼	沥青砼	沥青砼
2	YK198+802.503/ZK198+786.502	村头互通	异形单喇叭互通	主线上跨	X615 城底线/二级公路	沥青砼	沥青砼	沥青砼
3	YK205+487.777	音坑枢纽	对称双环苜蓿叶	主线上跨	黄衢南高速公路	沥青砼	沥青砼	沥青砼
4	YK210+927.444/ZK210+925.342	音坑互通	异形单喇叭互通	主线上跨	G205/规划一级公路	沥青砼	沥青砼	沥青砼
5	YMK224+830.349/ZMK224+850.349	长虹互通	A 型单喇叭	主线上跨	里河线 X610/二级公路	沥青砼	沥青砼	沥青砼
6	YK237+561.440	苏庄互通	A 型单喇叭(结合停车区)	主线上跨	苏庄互通连接线(X612)/规划二级公路	沥青砼	沥青砼	沥青砼

(1) 大溪边互通

大溪边互通于开化县大溪边乡坎上村附近设置大溪边互通与城底线连接，互通形式采用菱形互通，被交道路为城底线，与前一个互通汾口互通间距 14.1km，与后一个互通村头互通间距 10.109km。

互通出口至大溪边乡段设置大溪边连接线，按双向两车道二级公路标准设计，设计速度 60km/h（靠近集镇段采用 40km/h），路基宽度 8.5m，连接线长约 1.3km。

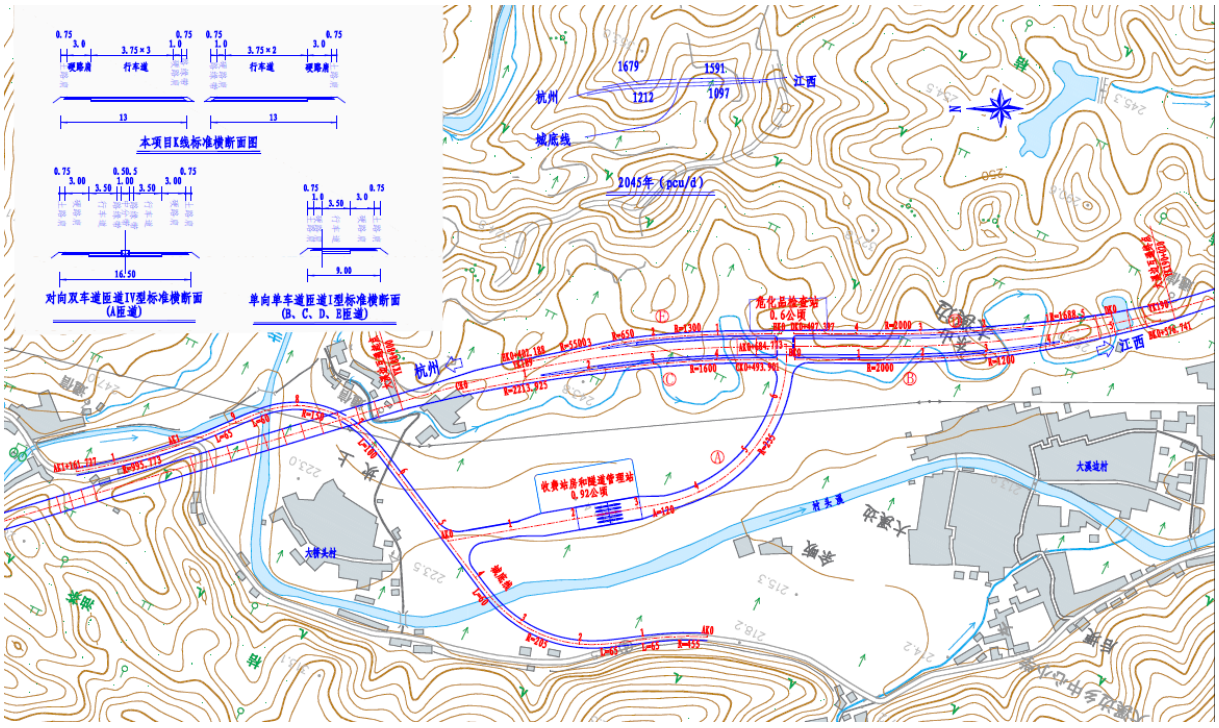


图 2.1.4-9　大溪边互通平面布置图

(2) 村头互通

村头互通位于衢州市开化县村头镇南侧，互通中心桩号 K190+520，距大溪边互通 9.386km，距音坑枢纽间距约 6.686km。被交路为城底线，现状为二级公路。

互通整体位于山脚，A、B、C 匝道靠近山体，D、E 匝道地势较为平缓，地形高差约 50m，布设条件较好。互通主线采用整体式路基断面布置，设计速度 100km/h，主线路基宽度 26m；匝道设计速度采用 40km/h，匝道横断面采用 9m 的单向单车道和 16.5m 的对向分隔式双车道。本互通主线设计范围为 YK198+410~YK199+590，长度 1.180km，最小平曲线 1500m，最大纵坡 1.8%。立交匝道最小平曲线半径 R=60m，最大纵坡 4.0%。匝道进出口变速车道均采用单车道的右进右出型式。

被交道路城底线为二级公路，路基宽度 12.0m，本互通 A 匝道采用 T 型平交相接。

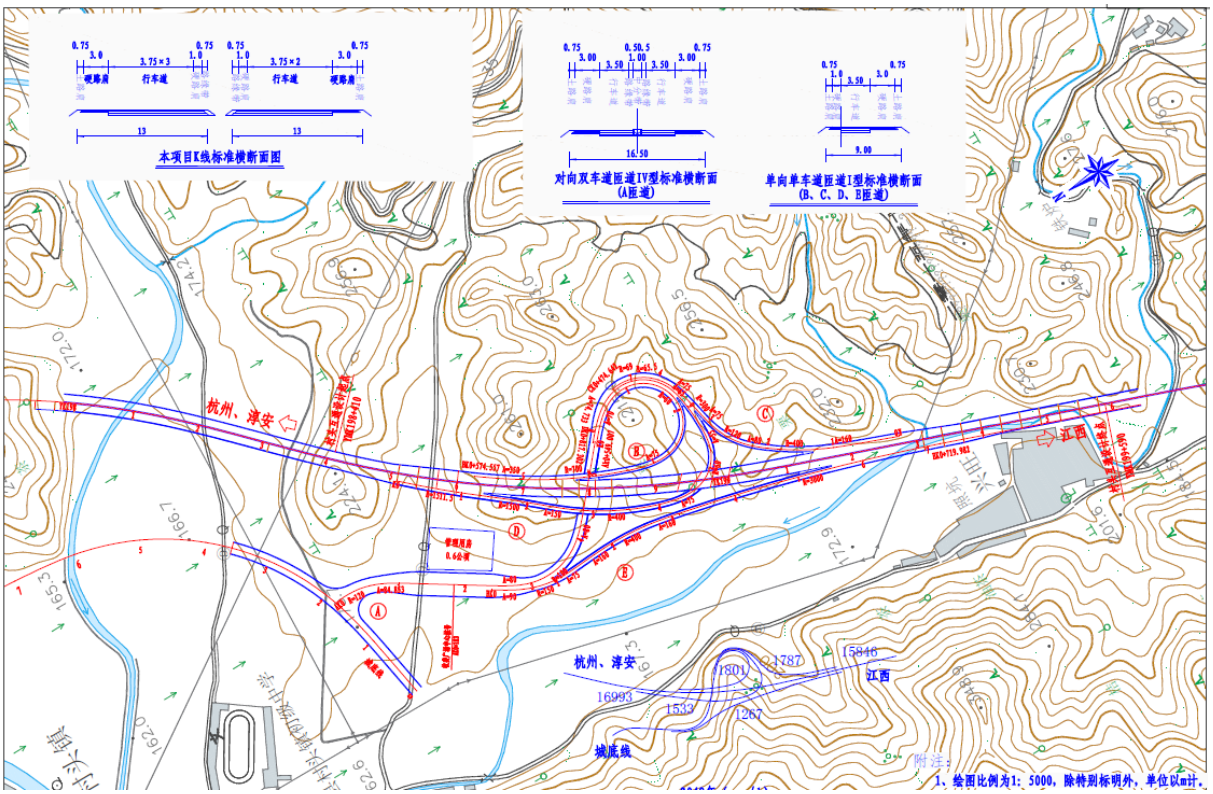


图 2.1.4-10　村头互通平面布置图

(3)　音坑枢纽

音坑枢纽位于开化县考坑村附近与黄衢南高速相连接，枢纽中心桩号为 K205+483，距离上一个互通（村头互通）5.963km，距离下一个互通（音坑互通）约 5.324km。

被交路黄衢南高速采用整体式路基断面布置，设计速度 80km/h，主线路基宽度 24.5m，为现状运营高速。

拟采用主线上跨黄衢南高速公路，采用半定向匝道与环形匝道相结合，环形匝道设置于东北、东南侧，并设置集散车道。

主线采用整体式路基断面布置，设计速度 100km/h，主线路基宽度 26m；黄衢南高速采用整体式路基断面布置，设计速度 80km/h，主线路基宽度 24.5m；其中 EN、NW、SE、WS、SW、SN 匝道均按单向单道匝道标准设计，路基宽度 9m，其中 SW、WN 匝道设计速度 40 km/h，其余匝道计速度 60 km/h；NE、ES、JS 匝道采用单向双车道匝道标准设计，路基宽度 10.5m；匝道设计速度为 60km/h。立交匝道最小平曲线半径 R=60m（环形匝道），最大纵坡不超过 4%。匝道进出口变速车道均采用单车道的右进右出型式。

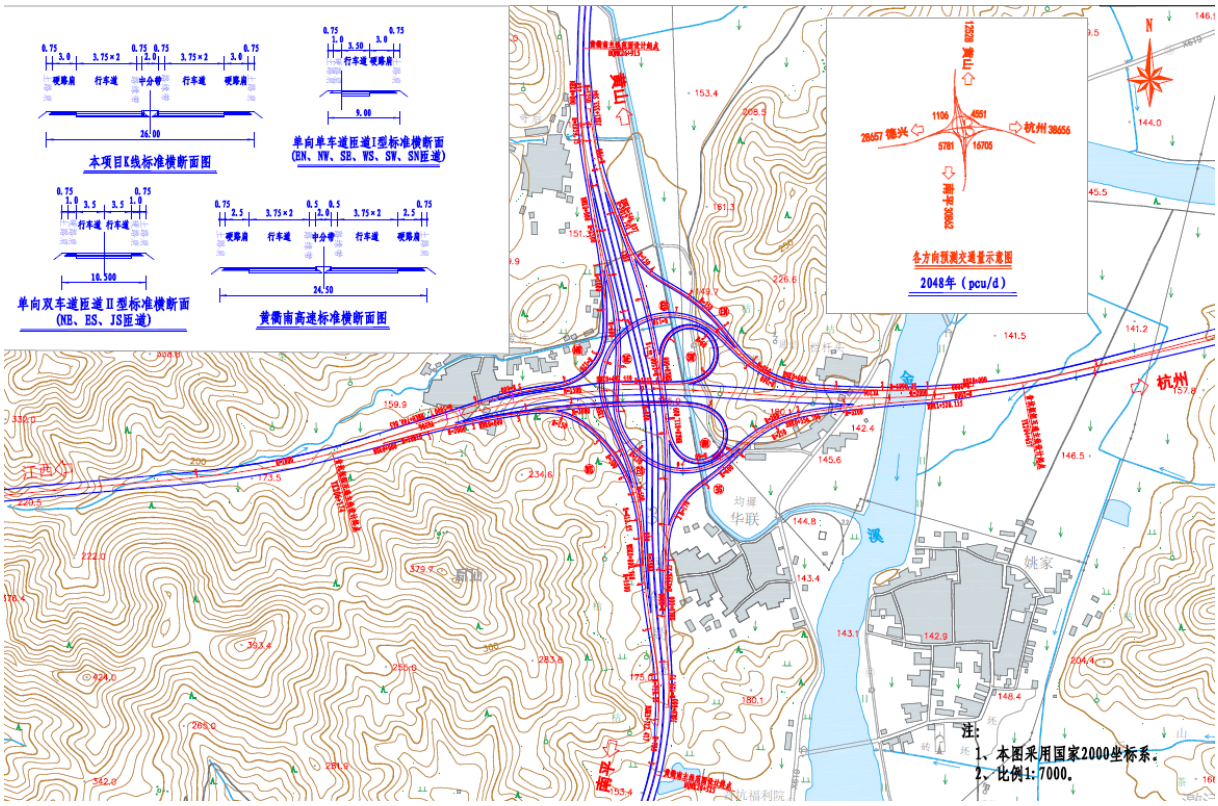


图 2.1.4-11　音坑枢纽平面布置图

(4)　音坑互通

音坑互通于音坑乡上城村附近设置音坑互通与国道 205 连接，互通形式采用异形单喇叭，被交道路为国道 205，与前一个互通音坑枢纽间距 3.986km，与后一个互通长虹互通相距 12.855km。

被交路 205 国道为二级公路，双向两车道，设计速度为 60km/h。互通范围平面指标因受限于中村溪以及山体，指标较低，沿线结构相对较多，北交路涉互通北侧为石墩山隧道（270m）和上城大桥。

互通设置成异性单喇叭，互通设于国道 205 两侧，极大地减少了耕地的占用，环形匝道设置在主线北侧接 A 匝道下穿高速，接连接线上跨项目 205 国道后，采用半圆迂回交于上城大桥南桥头，与 205 国道形成信号平交。考虑交叉接入点与上城大桥南桥头仅有 30m，被交路 205 国道涉上城大桥将一并拼宽布置加减速附加车道。

A 匝道设计速度采用 40km/h，路基宽度 16.5m，B、C、D、E 匝道采用单车道匝道，设计速度 40km/h，路基宽度 9.0m，连接线上设置收费站，收费车道为 3 进 3 出，该互通方案的布设尽量利用地形地貌条件，减少互通桥梁和挖方面积，减少房屋拆迁，降低工程投资。

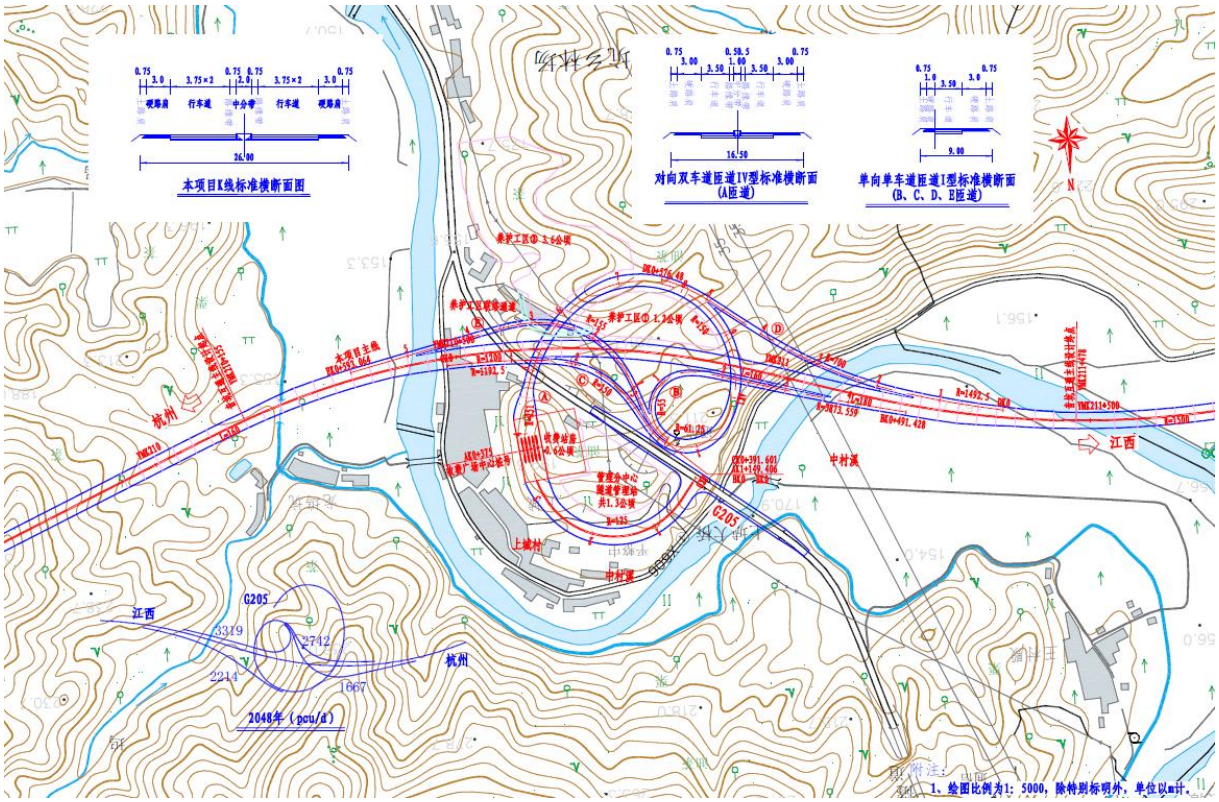


图 2.1.4-12　音坑互通平面布置图

(5) 长虹互通

长虹互通位于开化县长虹乡南畈村附近，距音坑互通 14.03km，距苏庄互通约 12.65km。被交道路为里河线，互通出口至长虹乡段将里河线同步改造为二级公路。

被交路里河线为地方道路，是长虹乡与外界沟通的重要道路。现状为四级公路，路基断面宽度 7m。由于现状里河线等级较低，互通设置的同时对其进行改建。互通出口至长虹乡段设置长虹连接线，按双向两车道二级公路标准设计，设计速度 60km/h，路基宽度 12m，连接线长约 3.1km。

长虹互通采用 A 型单喇叭形式，A 匝道下穿主线。

本方案主线采用分离式路基断面布置，设计速度 100km/h，主线半幅路基宽度 13m；匝道设计速度采用 40km/h，匝道横断面采用 9m 的单向单车道和 16.5m 的对向分隔式双车道。本互通主线设计范围为 YK224+310~YK225+460，长度 1.15km，最小平曲线 1500m，最大纵坡 1.8%。立交匝道最小平曲线半径 R=60m，最大纵坡 3.82%。匝道进出口变速车道均采用单车道的右进右出型式。

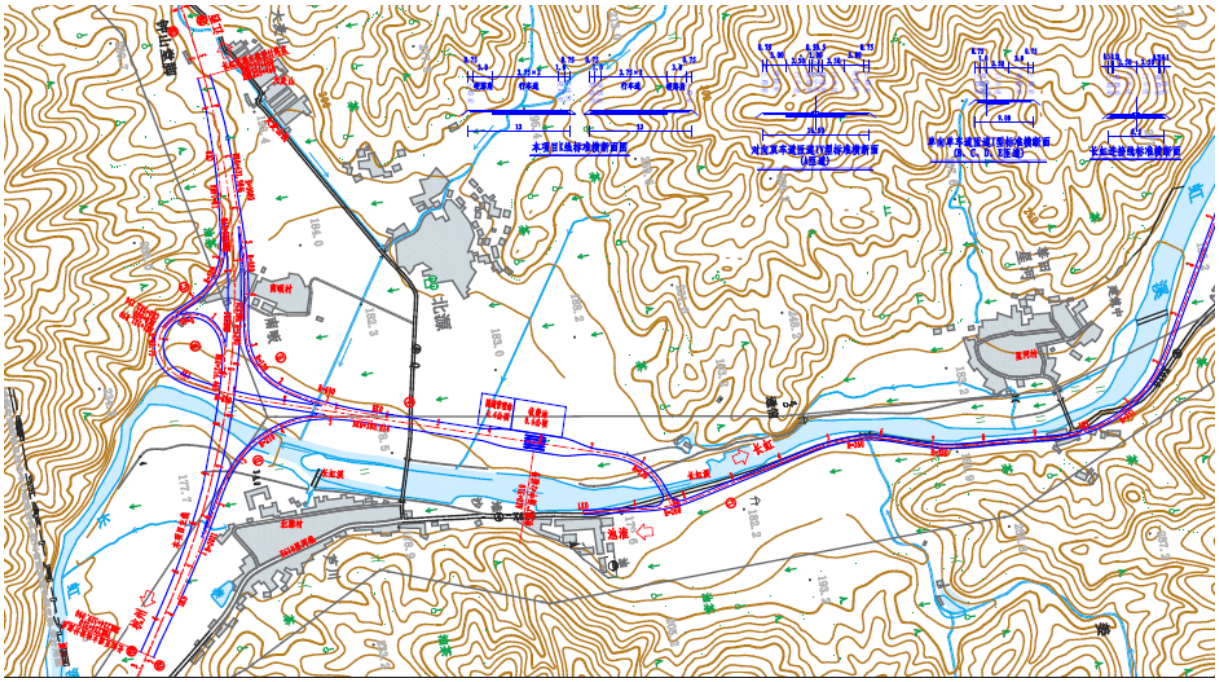


图 2.1.4-13　长虹互通平面布置图

(6) 苏庄互通

苏庄互通推荐方案位于苏庄镇龙坦村附近，与前一个互通长虹互通间距 12.65km，与浙赣界相距 8.3km。

因现状茗界线等级较低，互通设置的同时对其进行改建。互通出口至苏庄镇西侧苏古线段设置苏庄连接线，按双向两车道二级公路标准设计，设计速度 60km/h，路基宽度 12m，连接线长约 1.18km。

苏庄互通采用 B 型单喇叭形式，主线上跨 A 匝道，主线两侧设置集散匝道 JS1、JS2，停车区分区在主线两侧，其中左侧停车区被 A、E、JS2 匝道合围，右侧停车区结合地形设置在 JS1 匝道外侧，B 匝道东侧。

主线采用整体路基断面布置，设计速度 100km/h，路基宽度 26m；匝道设计速度采用 40km/h，匝道横断面采用 9m 的单向单车道和 16.5m 的对向分隔式双车道。本互通主线设计范围为 YK236+660~YK238+210，长度 1.55km，最小平曲线 1800m，最大纵坡 1.2%。立交匝道最小平曲线半径 R=60m，最大纵坡 3.92%。匝道进出口变速车道均采用单车道的右进右出型式。停车区占地约 2.1 公顷，互通区主要控制因素为地形地物、古树、周边村庄，以及河流。

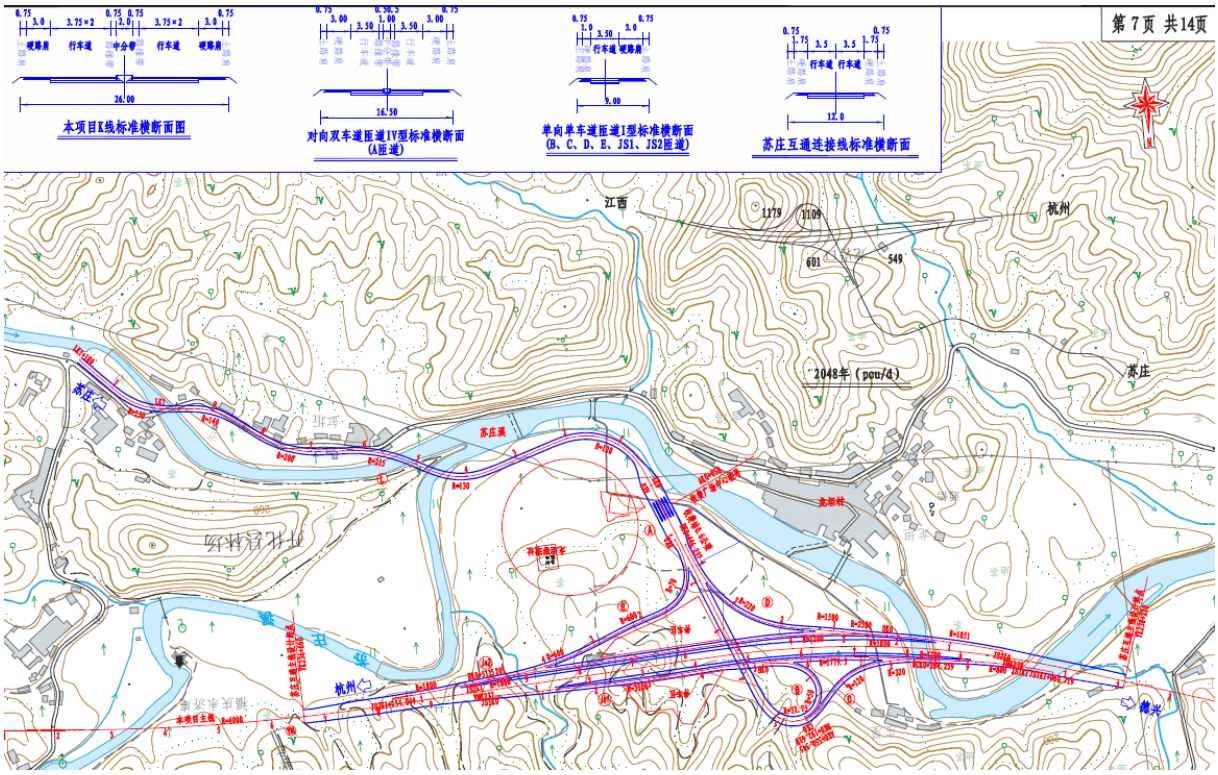


图 2.1.4-10　苏庄互通平面布置图

2.1.4.6　沿线设施

本项目沿线设施主要包括管理分中心 1 处（与音坑收费站合址建设），隧道管理站 2 处（与大溪边收费站、长虹收费站合址建设），养护工区 1 处（与村头收费站合址建设），交警路政管理用房 1 处（与音坑收费站合址建设），收费站 5 处（分别为大溪边收费站、村头收费站、音坑收费站、长虹收费站、苏庄收费站），服务区 1 处（苏庄服务区），停车区 1 处（河山停车区）。本项目沿线设施情况见表 2.1.4-5。

工程沿线管理设施一览表

表 2.1.4-5

序号	中心桩号	名称	占地面积（公顷）	建筑面积（m^2）	总收费车道（条）	备注
1	K189+400	匝道收费站	0.5	800	6	3 进 3 出
		隧道管理站	0.41	800		
2	K198+800	匝道收费站	0.6	800	6	3 进 3 出
		养护工区	2.533	1200		
3	K201+600	河山停车区	1.6	1070		
4	K210+700	匝道收费站	0.6	800	6	3 进 3 出
		管理分中心	1.2	3000		
5	K224+800	匝道收费站	0.48	800	6	3 进 3 出
		隧道管理站	0.4266	800		
6	K237+500	匝道收费站	0.6	800	6	3 进 3 出
7	K237+400	苏庄服务区	4.7	5500		

(1) 服务区、停车区

衢州开化段内服务区的推荐方案位置位于苏庄镇境内，苏庄服务区桩号 K237+400，该服务区主要是从功能上考虑其位置。本项目开化段路线范围内有开化国家公园和龙坦窑遗址，服务区设置考虑结合地方特色，增加在苏庄镇附近设置苏庄服务区，同时考虑到苏庄服务区距汾口服务区较远，因此在河山设置河山停车区方案，河山停车区桩号 K201+600。

服务区的主要设施有：停车场、园地、综合服务楼、餐厅、泵房、变电所、厕所、污水处理设施等。其中，加油站由第三方运营单位负责，不在本工程评价范围内。服务区平面布置图见图 2.1-3。

工程沿线服务区、停车区一览表

表 2.1.4-6

序号	名称	桩号	用地面积（公顷）	建筑面积(平方米)
1	河山停车区	YK201+600	1.6	1070
2	苏庄服务区	K237+400	4.7	5500
合计			6.3	6570

(2) 收费站

沿线共设置 5 处匝道收费站，采用封闭的全省联网收费模式，货车按照车型收费，各站配置 ETC 及 MTC/ETC 混合车道，每个收费站入口广场设置超限检测。

工程沿线收费站一览表

表 2.1.4-7

序号	中心桩号	站点	占地面积（公顷）	建筑面积（m^2）	总收费车道（条）	ETC 车道（条）	混合车道（条）	备注
1	K189+400	大溪边互通收费站	0.5	800	6	2	4	3 进 3 出
2	K198+800	村头互通收费站	0.6	800	6	2	4	
3	K210+700	音坑互通收费站	0.6	800	6	2	4	
4	K224+800	长虹互通收费站	0.5	800	6	2	4	
5	K237+500	苏庄互通收费站	0.6	800	6	2	4	

2.1.4.7　改移工程

本项目主线涉及改移乡道、村道、机耕路和人行路的改移 9885m/53 处，改渠（沟）共 4377m/30 处，改溪(河)共 978m/5 处。

改路工程一览表

表 2.1.4-8

序 号	名　　称	中心桩号或起终桩号	位置	长度(m)	改路路基宽度（m）	路面结构类型
主线						
1	改路	K187+950	左、右侧	61	3	水泥
2	改路	K190+520	左、右侧	65	3	水泥
3	改路	K191+060	左、右侧	59	4.5	水泥
4	改路	K191+100	左侧	168	4.5	水泥
5	改路	K191+100	右侧	764	4.5	水泥
6	改路	K192+182	左、右侧	111	4.5	碎石
7	改路	K195+000	左、右侧	461	4.5	水泥
8	改路	K195+500	左、右侧	53	4.5	水泥
9	改路	K195+550	左、右侧	80	4.5	水泥
10	改路	K198+350	左、右侧	88	4.5	水泥
11	改路	K200+000	右侧	392	4.5	水泥
12	改路	K200+752	左、右侧	118	4.5	水泥
13	改路	K204+250	左、右侧	110	4.5	水泥
14	改路	K213+716	左、右侧	94	4.5	水泥
15	改路	K214+000	左、右侧	150	6.5	水泥
16	改路	K214+600	左、右侧	327	6.5	水泥
17	改路	K224+000	左、右侧	300	6.5	水泥
18	改路	K225+600	右侧	615	6.5	沥青
19	改路	K235+650	左、右侧	337	4.5	碎石
20	改路	K236+300	左、右侧	103	4.5	水泥
21	改路	K238+990	左、右侧	129	4.5	水泥
22	改路	K240+620	左、右侧	222	2	水泥
23	改路	K241+715	左、右侧	248	4.5	碎石
24	改路	K243+539	右侧	656	4.5	碎石
	主线小计			5711		
村头互通						
1	改路	K199+410	左、右侧	115	4.5	水泥
2	改路	LK0+000	左侧	69	4.5	水泥
3	改路	K198+529	左、右侧	325	8.5	沥青
	村头互通合计			509		
河山停车区						
1	改路	K200+850	左、右侧	60	4.5	水泥
2	改路	K201+154	左、右侧	548	4.5	水泥
3	改路	K200+880	右侧	157	4.5	水泥
	河山停车区合计			765		
音坑枢纽						

1	改路	BK0+090	右侧	306	4.5	水泥
2	改路	EK0+587	左侧	109	4.5	水泥
3	改路	HK0+000	左侧	51	4.5	水泥
4	改路	EK0+528	左、右侧	230	4.5	水泥
5	改路	HK0+436	左、右侧	546	4.5	沥青
	音坑枢纽合计			1242		
长虹互通						
1	改路	AK0+128	右侧	34	4.5	水泥
2	改路	AK0+436	左、右侧	136	4.5	水泥
3	改路	K225+460	左、右侧	237	4.5	碎石
4	改路	K225+000	左、右侧	47	4.5	水泥
5	改路	K224+510	左、右侧	53	4.5	水泥
	长虹互通合计			507		
苏庄互通						
1	改路	AK0+514	左、右侧	186	4.5	水泥
2	改路	EK0+472	左、右侧	288	4.5	水泥
	苏庄互通合计			474		
音坑互通						
1	联络通道改路	LK15+490	左、右侧	233	9	沥青
2	改路	K211+396	左、右侧	123	4.5	水泥
3	改路	K211+600	左、右侧	66	4.5	水泥
	音坑互通合计			422		
	互通合计			3919		
	全线合计			9630		

改河（渠）工程一览表

表 2.1.4-9

序号	类型	中心桩号或 起终桩号	位置	长度（m）	沟深(m)	断面宽度(m)
	主线					
1	改渠	K188+000	右侧	93	1.5	3
2	改渠	K190+450	右侧	82	1.5	4.5
3	改渠	K190+520	左、右侧	65	1	1.5
4	改沟	K191+100	左侧	168	1	1.5
5	改渠	K194+911	左、右侧	506	2	3
6	改渠	K195+450	左、右侧	60	2	5
7	改渠	K195+600	右侧	126	2	4
8	改渠	K195+700	左、右侧	40	1	2
9	改渠	K195+800.0	右侧	124	2	4.5
10	改沟	K206+500.0	左、右侧	332	2	2
11	改沟	K206+655.0	左、右侧	164	2	2
12	改沟	K208+450.0	左、右侧	86	2	2
13	改渠	K214+670.0	右侧	149	2	10
14	改渠	K214+800.0	右侧	114	2	10
15	改渠	K215+000.0	左、右侧	194	2	6.5
16	改渠	K218+727.0	右侧	105	2	6
17	改沟	K223+765.0	左、右侧	164	2	2
18	改渠	K225+588.0	左、右侧	192	4	5
19	改渠	K239+568.0	左、右侧	243	4	12
20	改沟	K223+765.0	左、右侧	334	1	1.5
21	改渠	K243+539.0	右侧	656	1.5	4
	主线合计			3997		
	大溪边					
1	改渠	BK0+300	右侧	68	1	1
2	改渠	BK0+508	右侧	140	1	1
3	改渠	CK0+158	右侧	82	1	1
4	改渠	CK0+350	右侧	104	1	1
	大溪边合计			394		
	村头互通					
1	改渠	K199+350.0	右侧	340	2	7
	村头互通合计			340		
	河山停车区					
1	改渠	K200+900	右侧	54	1.5	4.5
2	改渠	K201+730	左、右侧	195	1	3
3	改渠	BK0550	左、右侧	62	1.5	4.5

序号	类型	中心桩号或 起终桩号	位置	长度（m）	沟深(m)	断面宽度(m)
	河山停车区合计			311		
	音坑枢纽					
1	改渠	K204+550	左、右侧	116	1	1.5
2	改渠	K204+600	左、右侧	159	1	2
	音坑枢纽合计			275		
	苏庄互通					
1	改渠	K193+750	左、右侧	20	2	3
2	改渠	K238+109	左侧	60	1.5	4.5
3	改渠	K238+200	左侧	37	1.5	4.5
	苏庄互通小计			117		
	互通合计			1437		
	全线合计			5434		

2.1.4.8　高填深挖段

根据交公路发[2005]441 号文《关于进一步加强山区公路建设生态保护和水土保持工作的指导意见》，“填高大于 20m，挖深大于 30m 的，原则上采样桥隧方案，减少对环境的影响”。

工程全线以挖方为主，填筑路基段较少，因而在设计过程中对潜在高填、深挖路段主要以设置桥、隧道方式替代。对于不宜设置桥梁的填方路段、不宜设置隧道的开挖路段的路堤、路堑进行了桥隧方案比选，通过比选排除了设置桥隧方案的可行性。高填路段主要考虑到高填方案能充分利用开挖量，减少弃渣，降低工程造价；而桥梁方案不利于自身开挖量利用，导致产生大量弃渣无法消纳，且由于地形条件较差，施工复杂，造价较高。深挖路段主要为半填半挖路基，受地形条件限制无法设置隧道。

本项目高填深挖路段一览表

表 2.1.4-10

序号	起讫桩号	长度(m)	最大挖深 (m)	防护形式
挖深大于 20m 深挖路堑				
1	K190+160 ~ K190+250	90	30.35	边坡填筑采用分层强夯压实，并铺设多层土工格栅；路堤填筑碾压前，先清除草皮、树根、腐殖质等表层土；同时对基底土层进行强夯处理，提升基底的抗剪强度；斜坡清除全部土层，台阶入岩
2	ZK212+260 ~ ZK212+400	140	27.5	
3	K214+980 ~K215+100	120	20	
4	ZK214+920 ~ ZK215+140	220	25.9	
5	ZK215+180 ~ ZK215+340	160	21.15	
6	K243+390 ~ K243+900	510	22.32	
7	K243+900 ~ K244+170	270	20	
8	K244+670 ~ K244+770	100	23.5	
9	K245+690~ K245+710	20	22.25	

2.1.5　预测交通量

根据项目设计文件，本项目各段路线交通量预测情况见表 2.1.5-1，车型比预测结果见表 2.1.5-2。

各特征年路段交通量预测表

表 2.1.5-1　　单位：pcu/d

年份 路段	2029 年	2035 年	2040 年	2045 年
起点~大溪边互通	22894	25831	28236	29736
大溪边互通~村头互通	22853	25786	28186	28207
村头互通~音坑枢纽	20326	22934	25068	26411
音坑枢纽~中村互通	23731	26776	29268	30756
中村互通~长虹互通	22311	25174	27517	28916
长虹互通~终点	21697	24481	26760	28119

各特征年路段车型比例一览表（绝对车型比）

表 2.1.5-2

车型 年份	小客车	大客车	小货车	中货车	大货车	特大货	集装箱
2029 年	70.36%	4.46%	3.89%	4.52%	8.11%	5.29%	3.37%
2035 年	71.04%	4.33%	3.78%	4.45%	7.95%	5.18%	3.27%
2040 年	71.19%	4.20%	3.74%	4.18%	7.86%	5.60%	3.23%
2045 年	71.39%	4.14%	3.66%	4.14%	7.84%	5.49%	3.34%

2.1.6　施工组织

2.1.6.1　场内外交通

1）场外交通

本工程区对外交通方便。

公路方面：项目区目前有 G205 国道通过，沿 G205 国道 8.5km 即可到达黄衢南高速公路 (G3)，此外工程沿线有 X615 城底线、X619 开马线、X724 淳开线、X616 篁忻线、X610 里河线、X625 转大线、X604 油古线、X612 苏界线等县乡道路分布，对外交通条件良好。

铁路方面：由铁路运来的物资可经由衢州火车站转运。衢州站目前可卸货 100t 以下的单件重物，能满足工程的转运要求。

2）场内交通

工程便道 26.05km（含便桥 2089m/17 座），宽约 5.5~8m，施工便道占（用）地面积 19.22hm^2。考虑到后期出行需要，预计 3 条施工便道后期保留，长 7.225km。

施工便道布置情况一览表

表 2.1.6-1

序号	名称	位置	长度（m）	宽度（m）	占地面积（hm^2）	备注
1	施工便道	ZK187+680 左侧	400	7	0.28	
2	施工便道	K188+613 右侧	302	7	0.21	
3	施工便桥	AK0+082.956 右侧	36	6.5	0.03	
4	施工便道	K190+426.206 左侧	480	7	0.33	
5	施工便道	K190+900 左侧	398	7	0.27	
6	施工便桥	K194+200 北侧	140	6.5	0.07	
7	施工便道	K194+900 右侧	182	6	0.06	
8	施工便道	K196+000 右侧	330	7	0.23	
9	施工便道	K196+278 北侧	1083	7	1.3	施工后期保留
10	施工便桥	K196+500 北侧	170	6.5	0.09	
11	施工便道	K197+575 左侧	800	7	0.57	
12	施工便道	K198+161 右侧	585	7	0.32	
13	施工便道	K202+313 左侧	380	7	0.22	
14	施工便道	K204+409 北侧	1200	5.5	0.67	
15	施工便桥	K204+922	100	7	0.11	
16	施工便道	BK0+090 左侧	318	6	0.19	
17	施工便道	K206+325 右侧	850	5.5	0.46	
18	施工便道	K208+400 左侧	190	7	0.13	
19	施工便道	K210+093 右侧	190	7	0.13	
20	施工便桥	K210+418 右侧	85	6	0.05	
21	施工便道	K210+547 右侧	135	7	0.09	
22	施工便道	K211+110	330	6	0.23	
23	施工便桥	K211+000	50	6	0.03	
24	施工便桥	K211+450	376	5	0.15	
25	施工便道	K212+000	676	7	0.46	
26	施工便道	K213+920 右侧	360	5.5	0.2	
27	施工便道	K214+460 右侧	430	6	0.26	
28	施工便道	K215+250 右侧	98	5.5	0.05	
29	施工便道	K218+770 左侧	4161	6	4.65	施工后期保留
30	施工便道	K221+480	1290	6	0.98	
29	施工便道	K221+870 左侧	1981	6	1.72	施工后期保留
31	施工便道	K224+330 右侧	885	5.5	0.49	
32	施工便桥	K224+330 右侧	110	5	0.05	
33	施工便桥	AK0+065 右侧	110	5	0.05	
34	施工便道	K230+650 右侧	100	5.5	0.06	
35	施工便道	K233+600 右侧	280	5.5	0.18	
36	施工便道	K230+650 右侧	100	5.5	0.06	
37	施工便道	K233+600 右侧	280	5.5	0.18	
38	施工便桥	K233+578 右侧	30	5.5	0.02	
39	施工便道	K235+800 右侧	550	7	0.39	
40	施工便桥	K236+250 右侧	95	7	0.07	

序号	名称	位置	长度（m）	宽度（m）	占地面积（hm^2）	备注
41	施工便道	K236+400 右侧	200	7	0.14	
42	施工便桥	连接线 K0+430	111	8	0.09	
43	施工便桥	连接线 K0+917	81	6	0.05	
44	施工便桥	K237+800	285	8	0.05	
45	施工便道	K237+900 右侧	140	7	0.1	
46	施工便道	K238+200 右侧	363	5.5	0.2	
47	施工便道	K238+500 左侧	98	6	0.06	
48	施工便道	K238+850 右侧	235	5.5	0.13	
49	施工便道	K239+200 左侧	194	6	0.12	
50	施工便桥	K239+200	75	8	0.06	
51	施工便桥	K239+600	160	8	0.12	
52	施工便道	K242+200 右侧	180	5.5	0.1	
53	施工便道	K243+300 右侧	410	5.5	0.23	
54	施工便道	K244+300 右侧	360	5.5	0.26	
55	施工便桥	K244+900	75	8	0.06	
56	施工便道	K245+000 北侧	203	6	0.12	
57	施工便道	K245+300 右侧	175	6	0.1	
58	施工便道	K245+600	140	6	0.09	
59	施工便道	樟树坞弃渣场	580	5.5	0.32	
60	施工便道	蒋坑底弃渣场	260	5.5	0.14	
61	施工便道	洪村畈弃渣场	680	5.5	0.37	
62	施工便道	小波浪弃渣场	400	5.5	0.22	
总计			26051		19.22	

2.1.6.2　施工总布置

(1) 施工场地

主体工程在施工场地布设时已充分考虑利用工程路基和服务区等永久占地布置施工场地，减少临时占地。共计布设施工场地 8 处，面积共计 31.82hm^2，场地内主要布设施工场站、三集中场地、沥青站、水稳站等。

施工场地布置情况一览表

表 2.1.6-2

序号	桩号	类型	占地面积	位置
1	K198+374 左侧	三集中场地	12.51	
2	K211+268 右侧	施工场站	1.87	
3	K211+550 左侧	三集中场地	4.82	中村溪大桥
4	K218+700 左侧	沥青站	2.93	
5	K215+032 右侧	三集中场地	（2.37）	兼做弃渣场面积纳入中
6	K223+800 右侧	三集中场地	2.99	
7	K233+700 右侧	施工场站	1.76	
8	K238+320 左侧	施工场站	4.94	
小计			31.82	

(2) 表土临时堆场

根据主体设计提供的工程占地面积表及现场查勘情况，工程线路沿线占地类型以耕地、林地、园地为主。根据现场土壤调查，道路沿线林地下方土层较薄，有机质含量较低，且山体坡陡，无法剥离；综上所述，工程施工前需对沿线耕地、园地可剥离部分进行表土剥离，施工便道的表土剥离后直接用于便道边坡防护绿化覆土。工程表土剥离可由工程自身负责实施，确定表土集中堆放储存点，后期用于工程自身覆土使用。

表土堆场布设按“大集中，小分散”的原则布设，共布设表土堆场 17 处，占（用）地面积 21.45hm^2，其中临时占地 20.01hm^2，另有 1.44hm^2 位于永久占地范围内。

表土临时堆场布置情况一览表

表 2.1.6-3

序号	桩号	位置	堆土量（万 m^3）		堆置高度（m）	堆置面积（hm^2）		
			自然方	松方		永久占地范围内	永久占地范围外	小计
1	ZK188+000	淳开隧洞出口	0.59	0.78	3		0.26	
2	K188+400	兴峰 1 号桥	0.81	1.08	3		0.36	
3	K189+468	大溪边互通	3.52	4.68	3		1.56	
4	K191+001	大溪边 2 号桥	1.02	1.35	3		0.45	
5	K191+861	阳坑 1 号桥	4.06	5.4	3		1.8	
6	ZK194+675	观音尖隧道终点	2.17	2.88	3		0.96	
7	YK198+390	村头互通	9.25	12.3	3		4.1	
8	K205+000	音坑枢纽北侧	4.62	6.15	3		2.05	
9	K205+400	音坑枢纽	2.56	3.4	4	0.85		
10	YK211+488	音坑互通西侧	7.65	10.17	3		3.39	
11	K213+899	中村大桥左侧	0.92	1.23	3		0.41	
12	K225+000	长虹互通	1.77	2.36	4	0.59		
13	K225+770	长苏隧道起点	0.50	0.66	3		0.22	
14	K238+000	苏庄互通西侧	2.23	2.97	3		0.99	
15	K239+409	蕉川大桥	5.46	7.26	3		2.42	
16	K242+189	富楼 2 号桥北侧	1.24	1.65	3		0.55	
17	K245+269	茗富 1 号桥北侧	1.11	1.47	3		0.49	
			49.48	65.79		1.44	20.01	

(3) 弃渣场、碎石场

本工程共产生弃方 537.19 万 m^3（自然方，下同），其中拆迁（除）废弃物 1.26 万 m^3，钻渣泥浆 23.44 万 m^3，土方 101.95 万 m^3，石方 410.54 万 m^3。确定布设弃渣场 9 处（含主设选取 2 处），占地面积 44.67hm^2，均为临时占地。碎石场结合 6 处弃渣场设置。

(4) 中转场

方案最终确定中转场 23 处，占（用）地面积 55.1hm^2，其中临时占地 50.27hm^2，另有 4.83hm^2 位于永久占地范围内。

弃渣场、碎石场布置情况一览表

表 2.1.6-4

序号	桩号	名称	占地类型及数量（hm^2）						最大堆高（m）	容渣量（万 m^3）	拟堆渣量（万 m^3）	堆渣来源	备注
			园地	草地	林地	工矿仓储用地	交通运输用地	小计					
1	K188+273	樟树坞弃渣场			5.04			5.04	59	61.17	44.65	K184+572.869(项目起点)~K190+190（大溪边互通）	碎石场
2	K204+628	大塘底弃渣场			1.31	2		3.31	35	51.16	376.68	K190+190（大溪边互通终点）~K225+710(长苏隧道起点)	/
3	K211+550	水角坞弃渣场（东侧）			2.06			2.06	19	18.92			碎石场
4	K211+550	水角坞弃渣场（西侧）			4.19			4.19	19	36.99			碎石场
5	ZK217+000	蒋坑底弃渣场	2.4	0.01	14.7		0.07	17.18	59	446.49			碎石场
6	K215+032	曹门弃渣场			2.37			2.37	19	25	116.2	K225+710(长苏隧道起点)~K238+320(苏庄互通终点)	主设弃渣场
7	K232+000	小波浪弃渣场			7.03			7.03	59	134.18			碎石场
8	K248+600	富楼岭弃渣场			0.32		0.01	0.33	10	2.5	39.26	K238+320(苏庄互通终点)~K345+710（项目终点）	主设弃渣场
9	K248+500	洪村畈弃渣场			3.16			3.16	58	51.29			碎石场
小计			2.4	0.01	40.18	2	0.08	44.67		827.70	576.79		

中转场布置情况一览表

表 2.1.6-5

序号	桩号	名称	占地类型及数量（hm^2）								堆置高度（m）	单次最大中转量（万 m^3）	堆渣来源	拟中转量(万 m^3)	年中转频次	最长运距（km）
			红线内	红线外						小计						
				耕地	园地	林地	草地	交通运输用地	水利设施用地	小计							
1	K187+909	淳开隧洞隧洞出口	2.21	0.38						0.38	2.59	1	2.41	K184+467（淳开隧道起点）~K187+680(淳开隧道终点)	40	5	3
2	K189+268	大溪边堆场		1.46		0.14		0.04		1.64	1.64	10	9.84	K184+467（淳开隧道起点）~K189+000(大溪边互通)	16	1	1
3	K191+100	主设 1#			0.63	0.77	0.02			1.42	1.42	15	12.78	K189+000(大溪边互通)~K192+445(阳密隧道)	20	1	1
4	K191+700	主设 2#+阳坑堆场 1			0.85	1.71				2.56	2.56	15	23.04	K189+000(大溪边互通)~K192+445(阳密隧道)	35	1	3
5	K193+805	观音尖隧道进口	1	0.41		0.1				0.51	1.51	12	10.87	K192+445(阳密隧道)~K193+840(观音尖隧道)	16	1	3
6	K195+475	富林大桥临时堆场			0.02	1.32			0.12	1.46	1.46	10	8.76	K193+840(观音尖隧道)~K197+757（天峰隧道）	13	1	8
7	K195+645	坑边村临时堆场		0		4.7				4.7	4.7	59	89.58		150	1	10
8	K198+145	村头堆场		6.75		0.1		0.09		6.94	6.94	2	12.91	K197+757（天峰隧道）~K200+974(河山停车区)	20	1	3
9	K202+770	黄毛山隧洞进口堆场	0.82								0.82	3	2.29	K200+974(河山停车区)~K202+765(黄毛山隧道)	12	2	2
10	K203+925	黄毛山隧洞出口	0.56								0.56	3	1.56	K202+765(黄毛山隧道)~K204+200（姚家村大桥）	8	2	2

序号	桩号	名称	占地类型及数量（hm^2）							小计	堆置高度（m）	单次最大中转量（万 m^3）	堆渣来源	拟中转量(万 m^3)	年中转频次	最长运距（km）
			红线内	红线外												
				耕地	园地	林地	草地	交通运输用地	水利设施用地	小计						
11	K205+000	大塘底临时堆场		2.72				0.02		2.74	2.74	2	5.10	K204+200（姚家村大桥）~K206+655（高山顶隧道）	11	1	6
14	K208+370	高山顶隧道出口	0.24								0.24	2	0.45	K206+655（高山顶隧道）~K208+495（上城隧道）	8	4	2
13	K210+072	上城隧道终点			0.76	0.92	0.1	0.08		1.86	1.86	10	11.16	K208+495（上城隧道）~K210+200(上城大桥)	20	1	8
12	K211+976	王村殿临时堆场		6.47		0.35		0.29		7.11	7.11	2	13.22	K210+200(上城大桥)~K212+535(中村隧道)	24	1	2
15	K213+215	中村隧道终点临时堆场			0.38	0.96				1.34	1.34	10	8.04	K212+535(中村隧道)~K213+716(中村大桥)	30	2	2
16	K214+665	呈川口大桥临时堆场			0.53	2.43				2.96	2.96	5	8.88	~K213+716(中村大桥)~K215+625(曹门隧道)	14	1	3
17	K218+695	曹门隧道出口临时堆场			1.92	0.83				2.75	2.75	8	15.40	K215+625(曹门隧道)~K218+770(道沃源隧道)	28	1	2
18	K223+000	荷塘临时中转场			1.1	6.07				7.17	7.17	12	43.02	K218+770(道沃源隧道)~K225+770(长苏隧道)	75	1	12
19	K230+757	枫坞岭隧道进口临时堆场			1.07	0.18				1.25	1.25	2	2.33	K225+770(长苏隧道)~K230+757(枫坞隧道)	30	4	2
20	K236+300	苏庄 3 号桥临时堆场			1.38	0.28				1.66	1.66	8	7.97	K233+380(枫坞隧道)~K238+320(苏庄互通)	35	2	3

序号	桩号	名称	占地类型及数量（hm^2）								小计	堆置高度（m）	单次最大中转量（万 m^3）	堆渣来源	拟中转量(万 m^3)	年中转频次	最长运距（km）
			红线内	红线外													
				耕地	园地	林地	草地	交通运输用地	水利设施用地	小计							
21	K241+900	富楼 1 号桥临时堆场			0.51	0.12				0.63	0.63	10	3.78	K241+180(富楼岭隧道)~K242+189(富楼 2 号桥)	17	2	2
22	K242+696	K242+695 临时堆场			0.31	0.23				0.54	0.54	8	2.59	K242+189(富楼 2 号桥)~K243+509	25	3	2
23	K244+200	枫木林			0.41	0	0.19	0.05		0.65	0.65	2	1.21	K243+509~K245+710	16	4	3
小计			4.83	18.19	9.87	21.21	0.31	0.57	0.12	50.27	55.1		297.19		663		

2.1.6.3　施工工艺

(1) 清基工程

路基施工时对占用耕地、林地、园地和草地等表土剥离，根据项目区表土的厚度情况，耕地剥离厚度约 20cm，园地剥离厚度 15~20cm，林地、草地剥离厚度 10~15cm，施工后期剥离表土用于项目区绿化或迹地恢复覆土。表土剥离采用机械配合人工方式，有条件的地方采用履带式推土机或挖掘机清基，施工机械不能到达的地方采用人工清基方式。剥离的表土集中堆置于施工场地、弃渣场内设置的表土堆存场，后期用于绿化区覆土。

(2) 路基工程

本工程开挖、回填土石方量较大，路基施工时严格按照土石方平衡的调运、堆置在指定位置，并做好防护措施。路基工程施工工艺包括施工测量、试验检查、场地清理、路基挖填、路基压实、路基排水和防护。

挖方路堑施工时，土方开挖自上而下进行，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。填方路堤施工时，土石方填筑采用水平分层填筑法施工。

(3) 路基边坡及防护

当路基填土高度大于 10m 时候，上部 8m 按 1:1.5 放坡，然后设 2m 宽平台，平台之下按 1:1.75m 放坡;用地受限制路段采用路堤式或路肩式挡土墙。对于挖方弃渣较多，不占用耕地的路段，可考虑采用缓边坡形式。

挖方路堑边坡的形式主要根据边坡地质情况确定，一般采用台阶边坡形式，平台宽度不小于 2.0m。

路基坡面防护优先考虑采用生物防护，条件不具备时尽量采用工程防护与生物防护相结合的综合防护等型式。主要防护类型：直接喷播草灌、方（框）格植草防护、厚基材植草防护、系统锚杆、SNS 主动防护网等。

对于不稳定高边坡，进行特殊路基设计，并采取相应边坡加固处理，在确保边坡稳定的条件下，对坡面进行生态防护和绿化。规模很小时，采用支挡锚固与 TBS 相结合，边坡下部增设挡墙支挡，稳定性满足后其上边坡进行绿化防护；岩质边坡增设锚杆框格，稳定性满足后，框格内进行 TBS 绿化。

(4) 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。施工采用沥青拌合站集中拌合、摊铺机摊铺、压路机碾压法施工，配置少量的人工辅助作业。

(5) 隧道工程

隧道明洞施工方法采用明挖法，现浇钢筋混凝土衬砌结构；暗洞采用新奥法(NATM)进行施工，复合式衬砌结构。

Ⅴ级围岩：采用“管棚注浆”超前支护，采用双侧壁导坑开挖法、三台阶七步开挖法、留核心土开挖法。

Ⅳ级围岩：宜采用台阶法开挖。

Ⅲ级围岩：宜采用全断面开挖法。

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

复合式衬砌由锚杆、喷射混凝土或钢筋网喷射混凝土、钢支撑为初期支护体系，模注素混凝土或钢筋混凝土为二次支护，共同组成永久性承载结构，必要时采用注浆等辅助施工措施加固围岩，以充分发挥围岩和衬砌的承载能力。在两次衬砌之间设复合防水板作为防水层。

新奥法施工工艺流程图见图 2.1.6-1。

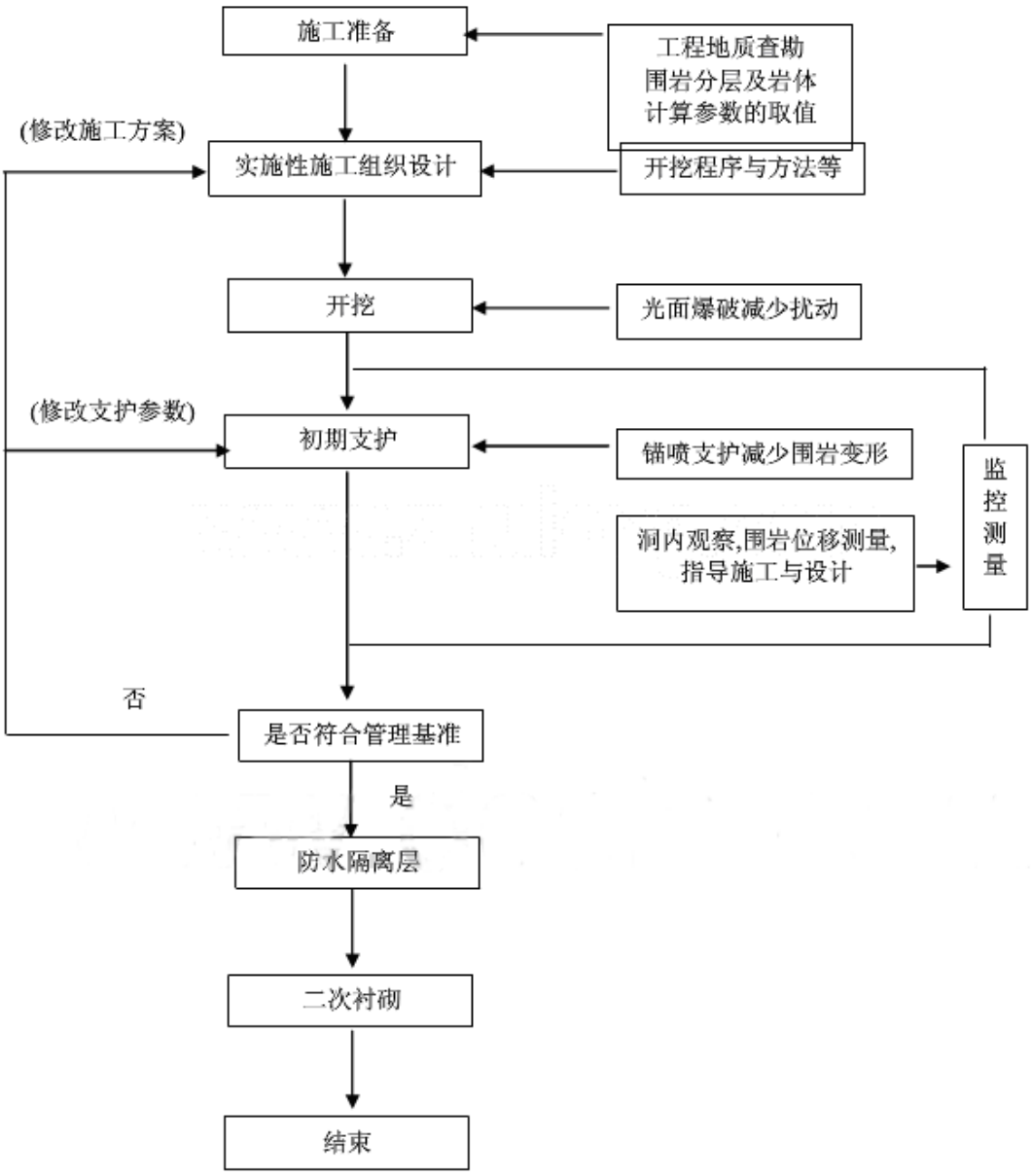


图 2.1.6-1　新奥法施工工艺流程图

特殊地质条件下的隧道施工：

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

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

(6) 桥梁工程

桥梁上部结构采用预应力砼 T 梁、现浇箱梁、钢混组合梁，下部采用柱式墩、矩形实心墩或矩形空心墩，主体工程桥梁基础采用钻孔灌注桩基础。

桥涵基础与上部主梁预制同时进行施工，以缩短工期。桥梁上部结构梁板采用预制场地集中预制，吊机安装。

钻孔桩的施工，因其所选护壁型式的不同，有泥浆护壁方式法和全套管施工法两种。

A.泥浆护壁施工法

冲击钻孔、冲抓钻孔、回旋钻孔和旋挖成孔等均可采用泥浆护壁施工法。该施工法的过程是：平整场地→泥浆制备→埋设护筒→铺设工作平台→安装钻机并定位→钻进成孔→清孔并检查成孔质量→下放钢筋笼→灌注水下混凝土→拔出护筒→检查质量。

钻机是钻孔灌注桩施工的主要设备，可根据地质情况和各种钻孔机的应用条件来选择。

回旋钻机一般适用粘土，粉土、砂土、淤泥质土、人工回填土及含有部分卵石、碎石的地层等，对于具有大扭矩动力头和自动内锁式伸缩钻杆的钻机，可以适应微风化岩层的施工。

冲击式钻机主要用于卵砾石地层或坚硬的基岩地层，也适用于粘土、粉砂土、中粗砂地层，它以钻头自由落体的方式冲击各类土层和卵砾石层，挤土为主，排渣为辅。在卵砾石、坚石地层中以锤的自重按一定高度自由坠落冲碎卵石和坚岩，然后采用掏渣筒把碎渣掏出。

冲抓钻机钻孔的特点是靠钻锥的重量和冲击功能直接冲击、破碎土、石，用泥浆悬浮钻渣，使冲抓钻能正常冲击到新的土（岩）层，然后用抓头取出钻渣的孔孔方法，主要适用于地层为亚粘土、砂类土、砾石、卵石、漂石、软岩石等。

旋挖钻机一般适用粘土、粉土、砂土、淤泥质土、人工回填土及含有部分卵石、碎石的地层，借钻具自重和钻机加压力，耙齿切入土层，在回转力矩的作用下钻斗同时回转配合不同钻具，适应于干式（短螺旋）、湿式（回转斗）及岩层（岩心钻）的成孔作业。

旋挖钻机在地质条件良好情况下也可干法施工，但对钻头磨损较大，且后期灌桩时需进行振捣。

②全套管施工法

全套管施工法的施工顺序。其一般的施工过程是：平整场地→铺设工作平台→安装

钻机→压套管→钻进成孔→安放钢筋笼→放导管→浇注混凝土→拉拔套管→检查成桩质量。全套管施工法的主要施工步骤除不需泥浆及清孔外，其它的与泥浆护壁法都类同。

一般适用于桩深较浅工程。位于河滩地带，卵石层较厚，不便布设泥浆池，采用冲抓钻孔采用全套管施工法，可减少泥浆对河流水系的影响。另外，还有人工挖孔桩，采用混凝土护壁类似于全套管施工法，采用人工开挖，辅以爆破，卷扬机提拉土石料。

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，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，同时这些泥浆被重新灌入钻孔进行孔内补浆。当钻孔达到规定深度后，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，钻孔排出的钻渣泥浆通过管道流入泥浆池，使钻渣和泥浆得以分离，分离出来的泥浆循环利用。

对于河中桩施工时，先打设护筒，护筒沉入可采用压重、振动、锤击等方式。护筒设置后，然后钻孔、清孔，最后进行混凝土灌注，钻孔和清孔过程中钻渣泥浆，由管道运输至布置在桥梁附近的泥浆池中，进行循环利用。

钻孔灌注桩施工会产生钻渣泥浆，需布设泥浆沉淀池进行沉淀干化处理，工程钻渣以石渣为主，易干化。方案在桥下空地和桥头路基内布设土质沉淀池进行沉淀干化，干化后钻渣外运。沉淀池使用结束后回填平整，表面撒播植草防护。

④ 扩大基础

扩大基础施工时，基坑开挖采用机械施工，人工配合，开挖根据设计尺寸、基础大小、放坡宽度和基底预留工作面的宽度进行。边坡坡度按照施工规范及现场地质情况确定。基坑顶距开挖线 1.0m 以外挖排水沟，基坑顶做成 4%反坡，疏导水流。坑缘留有护道，宽度不小于 1m。基坑底设置排水沟和集水井及时清排水，保证基坑干爽。基坑开挖后，对天然基底进行检验，合格后再进行基础施工。基底地质情况与设计相符时，将表面松裂碎石块清理平整、冲洗干净，然后进行基础浇筑。基础浇筑后，当强度达到设计要求后进行基础回填，回填土对称、水平分层采用多功能振动夯实机夯实，部分桥墩采用 M5 浆砌片石至基础层面，施工时严格按照设计要求施工。

④涉水桥梁施工

涉水段桥梁施工应尽量采用护筒、钢栈桥等施工方法， 尽量减少对河道的围堰。钢板桩围堰主要由钢板桩和钢围囹组成，钢板桩起防水、挡土及水下封底混凝土模板的 作用；钢围囹作为下沉管柱的悬挂和导向结构，同时用作钢板桩的支撑，其顶层又作为施工平台。在钢板桩使用完成后拔除以便循环使用。

钻孔灌注桩施工工艺流程见图 2.1.6-2。

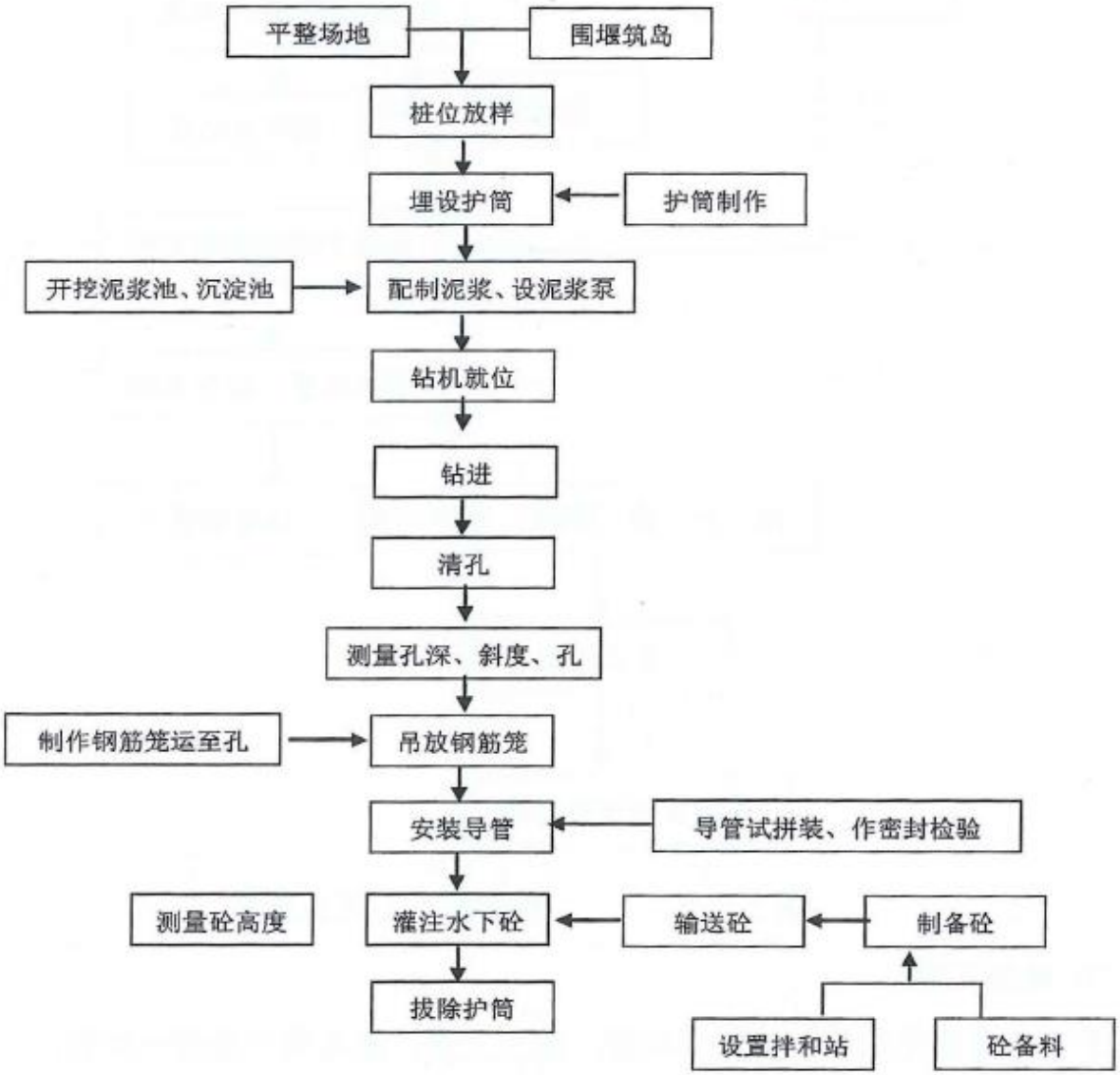


图 2.1.6-2　桥梁钻孔灌注桩施工工艺流程图

(7) 路基排水与防护工程

工程路基排水采用排水沟、边沟、截水沟和急流槽等，排水沟、边沟、截水沟采用 C25 砼浇筑，采用机械配合人工方法。

路基边坡防护工程包括喷播植草、框格植草、浆砌护坡、六角空心砖植草、挡土墙、厚层基材、系统锚杆防护、锚杆框架防护、柔性防护网等，均采用机械配合人工方法。

喷播植草施工先对路基边坡进行平整，框格植草先进行框格砌筑，然后覆盖 20cm 种植土（利用清基表土），采用机械液压喷播方式或撒播方式将草灌种播于坡面，其间应适时施肥并注意病虫害预防及防治工作。

框格植草施工前平整坡面，框格骨架砌筑完成后进行格内覆表土，采用机械液压喷播植草方式将草种播于坡面，加盖无纺布后养护成坪，期间应适时施肥并注意病虫害防治工作。 挡墙施工先放线，挖掘机开挖基础，人工整平，基础浇筑及挡墙砌筑均采用机械配合人工方式。

厚层基材施工先清理平整坡面，放样挂网，锚杆加固，喷第一层混合物（营养基材），喷第二层混合物（种子），盖无纺布养护，期间适时喷灌浇水补植。

(8) 绿化工程

绿化工程在路基工程施工完毕后进行，利用施工前剥离的表土对路基中分带、互通、路堤边坡、路堑边坡、沿线设施工程内部绿化区及施工临时设施区等覆土后绿化。方格植草、草灌混植、栽植、浇水、覆土、撒播草籽等均采用人工或人工配合机械方法施工。

(9) 改移工程

工程涉及的改路、改沟是由于工程建设切断了现有道路、河道，对路、河进行改移，保证其畅通，恢复其功能。改路工程路基施工工艺同路基工程。改河施工要避开汛期。河道改建先进行新河道开挖，至新河道护岸填筑完成，确认新河道符合要求后，方可通过路基设涵管与上游沟段接通。在新的河道未通流运行时，老河道不得全部回填，应保持适当的流水断面；通流时，河道上游进口段的沟底纵坡宜稍大于设计坡度。原有河道被路基占用的直接进行路基填筑。改河土石方采用挖掘机挖装，局部配合人工开挖方式，自卸汽车运输。河道工程在枯水时期施工，一个旱季不能完成时，应采取防洪措施。

(10) 弃渣堆渣工艺

弃渣场中转场堆渣前首先剥离范围内可剥离表土、清除场地内既有修建物；之后实施挡渣墙、盲沟、截排水沟、改沟改河、防护等工程结构物，保证弃渣场中转场自身及周边环境的安全，相应施工工艺同主线路基防护、改移等施工工艺。

弃渣场中转场应分层堆置，分层厚度不大于 1m，大块石、石料等优先填筑于渣场底部。

(11) 骨料加工工艺

工程施工所需碎石、块石、片石利用沿线大开挖或者隧道挖方石料加工，大开挖路段和隧道开挖石方就近运至沿线三集中场地、预制场、加工厂进行加工处理后用于工程路基路面回填、防护措施、隧道衬砌、桥梁混凝土骨料等方面利用，施工用汽车和拖拉机运输。工程沿线主要根据梁隧道分布情况就近布设三集中场地、预制场等，开挖土石方通过现有道路及施工便道进行运输，基本满足施工要求。

2.1.6.4　涉及生态敏感区及敏感水体施工方法及工艺

线路不可避免地涉及古田山国家级自然保护区、钱江源国家公园（试点区）、余村溪重要湿地、苏庄溪重要湿地、生态保护红线等生态环境敏感区，相关路段施工方法及工艺如下。

（1）古田山国家级自然保护区、钱江源国家公园（试点区）段

线路以钱江源隧道形式穿越古田山国家级自然保护区、钱江源国家公园（试点区），主要涉及隧道施工。为减轻对自然保护区及国家公园的影响，采用进口段压低方案，基本不设明洞通过。暗洞采用新奥法(NATM)进行施工，相关施工工艺同前。

（2）余村溪重要湿地、苏庄溪重要湿地

线路以桥梁形式跨越余村溪重要湿地、苏庄溪重要湿地。涉及的桥梁基础采用钻孔灌注桩施工工艺，相关工艺同前。

（3）生态保护红线

本项目涉及 5 处生态保护红线，其中钱江源-百山祖国家公园生态保护红线段，与钱江源国家公园（试点区）范围完全重叠，施工工艺一致；开化县水源涵养生态保护红线（330824005334）、开化县水源涵养生态保护红线（330824001939）以隧道形式通过，施工同前文隧道施工工艺。

淳安县生态保护红线、开化县生物多样性维护生态保护红线（33000000005125）不涉及穿越，不涉及永久及临时占地。

2.1.6.5　筑路材料及运输条件

筑路材料主要包括路基填筑材料、路面、桥梁、隧道及其他构造物用材料。路基填筑材料主要为宕渣；路面、桥梁、隧道及其他结构物材料主要有骨料（碎石、块片石）、砂、水泥、钢材、木材、沥青以及后期绿化需要的表土。

1）表土

施工后期绿化及复耕所需表土利用本工程前期剥离的表土，不设置自采料场，表土通过载重汽车运输至施工点。

2）土石料

路基填筑材料：路基填料及粘土料可利用沿线挖方及隧道出渣。

碎石、片石、块石、砂砾、砂：沿线砂、石资源丰富。有的路段可利用路堑边坡开挖的石碴加工成骨料，经处理可作建材之用。碎石、块石、片石利用沿线大开挖或者隧道挖方石料加工，用汽车和拖拉机运输。

3）水泥、钢材、木材等

水泥：浙江省水泥产量大，目前项目周边地区水泥生产厂家较多，水泥的质量指标等均能满足公路工程施工要求。目前开化县内有“棱开水泥”、“华力水泥”、“凯燕水泥”等众多品牌水泥，水泥的各项质量指标均符合现行有关国家标准。本工程所需水泥可直接在开化县内购买，汽车运输。

钢材：工程范围内公路、铁路和水路运输发达，钢材可就近从专业市场购买，浙江省范围内有杭州钢铁厂，以公路运输和船运为主。

木材：开化县很大部分为丘陵山区，木材产量丰富，工程所需木材可采用当地生产，不足部分可从外省采购调入。

(3) 工程用水用电

工程沿线水资源丰富，施工用水方便，可直接从河流中抽取，或从村庄给水管线接入。

沿线村镇电力供应情况良好，工程用电可与当地电力部门协商解决。

2.1.7 工程占地及拆迁安置

(1) 工程占地

工程占地总面积 449.78hm^2，其中永久占地 283.79hm^2，临时占地 165.99hm^2，另有施工临时设施用地 6.27hm^2 位于永久占地范围内。

工程占地面积表一览表

表 2.1.7-1

占地性质	项目组成		耕地			园地				林地				草地	商服用地	工矿仓储用地			住宅用地	交通运输用地					水利设施用地							其他土地			特殊用地	合计
			旱地	水田	小计	果园	茶园	其他园地	小计	乔木林地	竹林地	其他林地	小计	其他草地		工业用地	采矿用地	小计	农村宅基地	公路用地	城镇村道路用地	农村道路	交通服务场站用地	小计	河流水面	坑塘水面	养殖坑塘	内陆滩涂	沟渠	水工建筑用地	小计	公用设施用地	设施农用地	小计		
永久占地	路基工程		25.728	6.484	32.212	5.069	12.086	10.808	27.963	27.172	4.287	9.867	41.326	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.569	0.069	0.028	1.058	0.000	1.155	0.470	0.437	0.308	0.000	0.189	0.061	1.465	0.065	0.101	0.166	0.018	104.874
	连接线		2.204	0.228	2.432	0.000	1.557	0.209	1.766	0.733	0.252	0.270	1.255	0.000	0.048	0.184	0.000	0.184	0.516	1.291	0.000	0.127	0.036	1.454	0.258	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.258	0.069	0.000	0.069	0.003	7.985
	桥梁工程		12.053	1.044	13.097	0.747	1.044	1.382	3.173	1.427	0.229	0.749	2.405	0.000	0.000	0.000	0.032	0.032	0.280	0.357	0.009	0.296	0.016	0.678	1.563	0.019	0.000	0.000	0.104	0.024	1.710	0.002	0.086	0.088	0.000	21.463
	隧道工程		2.728	0.674	3.402	0.474	0.882	1.185	2.541	6.753	1.227	2.264	10.244	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.033	0.005	0.000	0.155	0.000	0.160	0.052	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.052	0.000	0.000	0.000	0.000	16.432
	互通交叉工程		38.732	11.526	50.258	0.111	6.782	1.781	8.674	21.451	3.843	8.475	33.769	0.672	0.000	0.594	0.000	0.594	2.192	4.992	0.058	1.037	0.114	6.201	2.016	0.000	0.000	0.000	0.453	0.000	2.469	0.011	0.264	0.275	0.038	105.142
	沿线设施工程		6.321	0.166	6.487	0.465	3.163	0.513	4.141	3.821	0.798	0.253	4.872	0.000	0.000	0.051	0.000	0.051	0.113	0.000	0.000	0.233	0.000	0.233	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	15.897
	改移工程		5.717	0.575	6.292	0.374	0.318	0.744	1.436	1.143	0.022	1.024	2.189	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.328	0.165	0.023	0.539	0.000	0.727	0.851	0.085	0.000	0.000	0.080	0.000	1.016	0.000	0.000	0.000	0.009	11.997
	小计		93.483	20.697	114.180	7.240	25.832	16.622	49.694	62.500	10.658	22.902	96.060	0.672	0.048	0.829	0.032	0.861	4.031	6.879	0.118	3.445	0.166	10.608	5.210	0.541	0.308	0.000	0.826	0.085	6.970	0.147	0.451	0.598	0.068	283.790
临时占地	施工场地	红线外	0.04	14.36	14.40	0.56	6.52	2.36	9.44	5.64	0.03	1.63	7.30	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.45	0.00	0.45	0.10	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	31.82
	表土堆场	红线外	0.23	12.11	12.34	1.80	3.73	0.22	5.75	0.79	0.06	0.29	1.14	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.30	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.01
		红线内																																		(1.44)
	临时中转场	红线外	1.14	17.05	18.19	1.55	6.95	1.37	9.87	16.83	0.05	4.33	21.21	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00	0.41	0.00	0.57	0.00	0.11	0.00	0.00	0.01	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	50.27
		红线内																																		(4.83)
	施工便道		0.84	6.59	7.43	0.12	1.49	1.65	3.26	2.35	1.33	2.10	5.78	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.30	0.62	0.01	0.63	0.02	1.28	0.64	0.01	0.00	0.28	0.04	0.00	0.97	0.01	0.01	0.02	0.12	19.22
	弃渣场		0.00	0.00	0.00	0.00	2.40	0.00	2.40	31.45	2.29	6.44	40.18	0.01	0.00	0.00	2.00	2.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	44.67
	小计		2.25	50.11	52.36	4.03	21.09	5.60	30.72	57.06	3.76	14.79	75.61	0.94	0.00	0.00	2.00	2.00	0.30	0.79	0.01	1.87	0.02	2.69	0.74	0.12	0.00	0.28	0.10	0.00	1.24	0.01	0.01	0.02	0.12	165.99
合计			95.73	70.81	166.54	11.27	46.92	22.22	80.41	119.56	14.42	37.69	171.67	1.61	0.05	0.83	2.03	2.86	4.33	7.67	0.13	5.32	0.19	13.30	5.95	0.66	0.31	0.28	0.93	0.09	8.21	0.16	0.46	0.62	0.19	449.78

(2) 拆迁安置

本工程沿线拆迁建筑面积 79185m^2，经了解，工程拆迁由沿线乡镇自行进行拆迁安置工作，拆迁范围暂按用地红线范围考虑。拆迁建筑材料由市政部门统一回收利用，剩余拆迁废弃物就近运至弃渣场堆置。

根据调查，本项目拆迁企业主要为养殖行业企业为主，本项目涉及拆迁企业共 5 家，分别为化肥分销中转仓库 1 处、花岗岩加工作坊 1 处、茶油加工作坊 1 处、小型家庭养鸡棚 1 处、小型家庭养猪棚 1 处。根据《浙江省建设用地土壤污染风险管控和修复监督管理办法》(浙环发〔2021〕21 号)，本项目不涉及监督管理办法中所述的甲类地块(用途变更为敏感用地的)、乙类地块(2019 年 1 月 1 日后列入“土壤污染重点监管单位名录”的单位，其生产经营用地用途变更为非工业用地的(不包括敏感用地)、或者生产经营用地土地使用权收回收购、转让的)和丙类地块(除上述甲类、乙类外，化工(含制药、农药、焦化、石油加工等)、印染、电镀、制革、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 8 个行业中关停并转、破产或搬迁企业的原址用地)。

2.1.8 土石方平衡

工程土石方开挖共计 1443.1 万 m^3，其中表土 49.39 万 m^3、土方 416.75 万 m^3、石方 952.26 万 m^3、钻渣 23.44 万 m^3、拆除建筑材料 1.26 万 m^3；填筑量共计 642.01 万 m^3，其中表土 49.39 万 m^3、土方 314.8 万 m^3、石方 277.82 万 m^3；作为骨料等建材的利用方 263.9 万 m^3；余方 537.19 万 m^3，其中土方 101.95 万 m^3,石方 410.54 m^3，钻渣泥浆 23.44 m^3，拆迁废弃物 1.26 m^3。余方中部分石方拍卖处置，其余就近运至弃土消纳场处置。

工土石方平衡一览表

表 2.1.8-1

序号	单项工程	开挖量						填筑量				骨料利用	本项利用				跨项调入					跨项调出					余方				
		表土	土方	石方	钻渣泥浆	拆迁（除）废弃物	小计	表土	土方	石方	小计	石方	表土	土方	石方	小计	表土	土方	来源	石方	来源	表土	土方	去向	石方	去向	土方	石方	钻渣泥浆	拆迁（除）废弃物	小计
1	路基工程		194.68	176.95			371.63		156.85	124.04	280.89	263.9		156.85	124.04	280.89							15.34		9.44		22.49	43.47			65.96
2	桥涵工程		6.09	3.22	13.4		22.71		6.99		6.99			1.19		1.19		5.8									4.9	3.22	13.4		21.52
3	隧道工程		12.84	539.34			552.18				0					0							3.48		263.9		9.36	275.44			284.8
4	互通工程		188.06	205.63	10.04		403.73		142.41	141.62	284.03			137.53	134.38	271.91		4.88		7.24							50.53	71.25	10.04		131.82
5	改移工程		9.09	19.34			28.43		6.57	9.2	15.77			6.57	9.2	15.77											2.52	10.14			12.66
6	施工临时设施工程		5.99	7.78			13.77		1.98	2.96	4.94			1.98	1.97	3.95		8.14		2.2							12.15	7.02			19.17
7	拆除工程					1.26	1.26				0					0														1.26	1.26
8	表土工程	49.39					49.39	49.39			49.39		41.96			41.96	7.43					7.43									0
合计		49.39	416.75	952.26	23.44	1.26	1443.1	49.39	314.8	277.82	642.01	263.9	41.96	304.12	269.59	615.67	7.43	18.82	0	9.44	0	7.43	18.82	0	273.34	0	101.95	410.54	23.44	1.26	537.19

2.1.9　工程进度与投资估算

2.1.9.1　工程进度

本项目计划 2024 年 12 月开始施工，2028 年 11 月完工，建设总工期 48 个月。

2.1.9.2　投资估算

工程总投资估算 1567190 万元，平均每公里造价为 25641 万元。其中建筑安装工程费 1059413 万元。

2.1.10 与本项目有关的道路基本情况

2.1.10.1　天津—汕尾国家重点干线衢州至南平公路工程(浙江段)

天津～汕尾国家重点干线衢州至南平高速公路（浙江段）位于浙江省衢州市境内，主线全长 87.26 公里，采用双向四车道高速公路标准设计。工程于 2005 年 10 月开工建设，2008 年 12 月通车运行。

2012 年 12 月，原环境保护部以环验[2012]272 号《关于天津~汕尾国家重点干线衢州至南平公路工程（浙江段）竣工环境保护验收意见的函》对本项目进行了竣工环保验收。

2.1.10.2　G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程（杭州段）

G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程（杭州段）位于杭州市境内，工程起于与规划中环 G320 交叉处，还增设匝道与彩虹快速路连接，其中新建路段途经富阳区银湖街道、富春街道、新登镇、胥口镇，桐庐县瑶琳镇、分水镇、百江镇，淳安县临岐镇、左口乡、梓桐镇、姜家镇、浪川乡、汾口镇等乡镇止，终点位于淳安县与开化县交界处，与本工程起点相接，杭州段全长约 183.873 公里（与千黄共线约 20.783 公里）。

G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程（杭州段）环境影响报告书正在编制中。

2.2　工程选址选线合理性分析

2.2.1　与国家产业政策的符合性分析

本项目为高速公路建设项目，属于国家《产业结构调整指导目录(2024 年本)中第一类鼓励类中第二十四条“公路及道路运输 1．公路交通网络建设：国家高速公路网项目建设，国省干线改造升级，汽车客货运站、城市公交站，城市公共交通”，本项目的建设符合国家产业政策。

2.2.2　与相关法律法规、政策的符合性分析

2.2.2.1　与《中华人民共和国自然保护区条例》、《浙江省自然保护区管理办法》等自然保护区相关法律法规的符合性分析

本工程主要以钱江源隧道形式穿越了古田山国家级自然保护区实验区约 1.39km，避让了核心区和缓冲区；工程属于高速公路建设项目，在自然保护区段不设置服务区等设施，不属于污染环境、破坏自然资源或者自然景观的生产设施；建设单位委托开展编制了《G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程(衢州段)对古田山国家级自然保护区生物多样性评价报告》，并依照相关法律法规办理审批手续，浙江省林业局以《浙江省林业局关于同意 G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程(衢州段)占用古田山国家级自然保护区有关情况的函》批复同意工程以“隧道”方式穿越试验区，项目建设符合《中华人民共和国自然保护区条例》、《浙江省自然保护区管理办法》等自然保护区相关法律法规要求。

2.2.2.2　与国家公园相关法规政策符合性分析

本工程主要以钱江源隧道形式穿越了钱江源国家公园体制试点区的一般控制区约 1.56km，避让了核心区；工程属于线性基础设施建设项目，经充分进行选址选线论证，确实无法避让钱江源国家公园体制试点区，工程线位走向及功能定位符合《开化县国土空间总体规划（2021—2035 年）》，用地及规模已纳入国土空间规划，属于《国家公园管理暂行办法》第十八条（七）中的有限人为活动。

根据正在征求意见的《中华人民共和国国家公园法(草案)》第二十七条，本工程属于“符合国土空间规划且无法避让的重要基础设施的建设、运行和维护”情形的人为活动，项目建设符合《国家公园管理暂行办法》、《中华人民共和国国家公园法(草案)》的相关要求。

2.2.2.3　与《中华人民共和国湿地保护法》、《湿地保护管理规定》、《浙江省湿地保护条例》等湿地保护相关法律法规的符合性分析

(1)　与《中华人民共和国湿地保护法》符合性

《中华人民共和国湿地保护法》相关管理要求：

第二条　在中华人民共和国领域及管辖的其他海域内从事湿地保护、利用、修复及相关管理活动，适用本法。

本法所称湿地，是指具有显著生态功能的自然或者人工的、常年或者季节性积水地带、水域，包括低潮时水深不超过六米的海域，但是水田以及用于养殖的人工的水域和滩涂除外。国家对湿地实行分级管理及名录制度。

第十四条　国家对湿地实行分级管理，按照生态区位、面积以及维护生态功能、生物多样性的重要程度，将湿地分为重要湿地和一般湿地。重要湿地包括国家重要湿地和省级重要湿地，重要湿地以外的湿地为一般湿地。重要湿地依法划入生态保护红线。

国务院林业草原主管部门会同国务院自然资源、水行政、住房城乡建设、生态环境、农业农村等有关部门发布国家重要湿地名录及范围，并设立保护标志。国际重要湿地应当列入国家重要湿地名录。

省、自治区、直辖市人民政府或者其授权的部门负责发布省级重要湿地名录及范围，并向国务院林业草原主管部门备案。

一般湿地的名录及范围由县级以上地方人民政府或者其授权的部门发布。

第十九条　国家严格控制占用湿地。

禁止占用国家重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外。

建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。

建设项目规划选址、选线审批或者核准时，涉及国家重要湿地的，应当征求国务院林业草原主管部门的意见；涉及省级重要湿地或者一般湿地的，应当按照管理权限，征求县级以上地方人民政府授权的部门的意见。

第二十条　建设项目确需临时占用湿地的，应当依照《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国草原法》、《中华人民共和国海域使用管理法》等有关法律法规的规定办理。临时占用湿地的期限一般不得超过二年，并不得在临时占用的湿地上修建永久性建筑物。

临时占用湿地期满后一年内，用地单位或者个人应当恢复湿地面积和生态条件。

第二十八条　禁止下列破坏湿地及其生态功能的行为：

（一）开（围）垦、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源；

（二）擅自填埋自然湿地，擅自采砂、采矿、取土；

（三）排放不符合水污染物排放标准的工业废水、生活污水及其他污染湿地的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物；

（四）过度放牧或者滥采野生植物，过度捕捞或者灭绝式捕捞，过度施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为；

（五）其他破坏湿地及其生态功能的行为。

与《湿地保护管理规定》符合性

《湿地保护管理规定》相关管理要求：

第三十一条 除法律法规有特别规定的以外，在湿地内禁止从事下列活动：

（一）开（围）垦湿地，放牧、捕捞；

（二）填埋、排干湿地或者擅自改变湿地用途；

（三）取用或者截断湿地水源；

（四）挖砂、取土、开矿；

（五）排放生活污水、工业废水；

（六）破坏野生动物栖息地、鱼类洄游通道，采挖野生植物或者猎捕野生动物；

（七）引进外来物种；

（八）其他破坏湿地及其生态功能的活动。

第三十二条 工程建设应当不占或者少占湿地。确需征收或者占用的，用地单位应当依法办理相关手续，并给予补偿。

临时占用湿地的，期限不得超过 2 年；临时占用期限届满，占用单位应当对所占湿地进行生态修复。

与《浙江省湿地保护条例》符合性

《浙江省湿地保护条例》相关管理要求：

第三十二条 湿地内禁止下列行为：

（一）设立开发区、工业园区；

（二）擅自开垦、烧荒、填埋湿地，采石、采砂、采矿、开采地下水；

（三）擅自采集野生植物，放牧，猎捕野生动物，捡拾卵、蛋；

（四）破坏鱼类等水生生物洄游通道，用法律、法规禁止的方式捕捞鱼类及其他水生生物；

（五）擅自向湿地引进外来生物物种；

（六）向湿地投放有毒有害物质，倾倒固体废弃物，擅自排放污水；

（七）擅自排放湿地蓄水或者修建阻水、排水设施；

（八）毁坏湿地保护设施；

（九）其他毁坏湿地资源的行为。

第三十六条 交通、通讯、能源等基础设施建设应当尽量避开湿地；确实不能避开的，应当少占用湿地。

有关部门在编制交通、通讯、能源等专项规划时，确需占用湿地的，应当征求有关湿地管理部门的意见。

第三十七条　占用湿地的建设项目，建设单位编制的环境影响评价文件应当包括湿地生态功能影响评价，并有相应的湿地保护方案。

环境保护主管部门在批准占用湿地的建设项目环境影响评价文件前，应当征求有关湿地管理部门的意见。其中，占用国家或者国际、省重要湿地的，还应当征求省林业主管部门的意见。

建设单位应当按照湿地保护方案采取相应的保护措施。

符合性分析：

本工程苏庄 1 号桥跨越余村溪省级重要湿地，苏庄 3 号桥、苏庄互通主线桥、蕉川大桥、界首大桥跨越苏庄溪省级重要湿地。工程不在余村溪及苏庄溪省级重要湿地范围内设置施工场地、表土堆场、弃渣场、施工便道等施工临时占地区，工程的建设不属于《中华人民共和国湿地保护法》中禁止的行为。重要湿地范围内的桥墩基础采用钻孔灌注桩施工，不会开（围）垦、排干湿地，永久性截断自然湿地水源；不涉及填埋自然湿地，不涉及擅自采砂、采矿、取土；不涉及种植养殖行为；省级重要湿地范围内桥墩钻孔灌注桩基础施工时，每个桩基在不漏水的护筒内进行，先钻孔，后灌注混凝土，钻孔产生的泥浆均在护筒内，泥浆经泥浆槽运至岸边的沉淀池和泥浆池内，部分泥浆回用，不能回用的泥浆沉渣经干化后用于塔基周边覆土绿化，同时禁止在省级重要湿地范围内清洗车辆机械，不会向周边环境排放生产废水；运行期不产生生产废水和生活污水。

建设单位委托开展编制了《G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程（衢州段）对余村溪、苏庄溪省级重要湿地生态影响评估报告》，并依照相关法律法规办理审批手续，浙江省林业局以《浙江省林业局关于同意 G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程(衢州段)占用古田山国家级自然保护区、余村溪湿地和苏庄溪湿地等省级重要湿地意见的函》（浙林审字[2024]29 号文）同意项目以桥梁方式跨越两处湿地，项目建设符合《中华人民共和国湿地保护法》、《湿地保护管理规定》、《浙江省湿地保护条例》等湿地保护相关法律法规要求。

2.2.2.4　与公益林相关法规政策符合性分析

《国家级公益林管理办法》相关管理要求：

第九条　严格控制勘查、开采矿藏和工程建设使用国家级公益林地。确需使用的，严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。涉及林

木采伐的，按相关规定依法办理林木采伐手续。

经审核审批同意使用的国家级公益林地，可按照本办法第十八条、第十九条的规定实行占补平衡，并按本办法第二十三条的规定报告国家林业局和财政部。

第十二条　一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为。

国有一级国家级公益林，不得开展任何形式的生产经营活动。因教学科研等确需采伐林木，或者发生较为严重森林火灾、病虫害及其他自然灾害等特殊情况确需对受害林木进行清理的，应当组织森林经理学、森林保护学、生态学等领域林业专家进行生态影响评价，经县级以上林业主管部门依法审批后实施。

集体和个人所有的一级国家级公益林，以严格保护为原则。根据其生态状况需要开展抚育和更新采伐等经营活动，或适宜开展非木质资源培育利用的，应当符合《生态公益林建设导则》（GB/T18337.1）、《生态公益林建设技术规程》（GB/T18337.3）、《森林采伐作业规程》（LY/T1646）、《低效林改造技术规程》（LY/T1690）和《森林抚育规程》（GB/T15781）等相关技术规程的规定，并按以下程序实施：

（一）林权权利人按程序向县级林业主管部门提出书面申请，并编制相应作业设计，在作业设计中要对经营活动的生态影响作出客观评价。

（二）县级林业主管部门审核同意的，按公示程序和要求在经营活动所在村进行公示。

（三）公示无异议后，按采伐管理权限由相应林业主管部门依法核发林木采伐许可证。

（四）县级林业主管部门应当根据需要，由其或者委托相关单位对林权权利人经营活动开展指导和验收。

第十三条　二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照第十二条第三款相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。

国有二级国家级公益林除执行前款规定外，需要开展抚育和更新采伐或者非木质资源培育利用的，还应当符合森林经营方案的规划，并编制采伐或非木质资源培育利用作业设计，经县级以上林业主管部门依法批准后实施。

《浙江省公益林和森林公园条例》相关管理要求：

第十三条　建设工程应当不占或者少占公益林和森林公园林地。确需占用公益林和森林公园林地的，应当符合法律、法规和国家有关规定。

因征收、占用林地等原因导致公益林减少的，县（市、区）人民政府应当及时补足。

第十四条　公益林林木只能进行抚育和更新性质的采伐。有下列情形之一的，林业行政主管部门经过组织专家评审后，可以批准采取相应的方式与强度采伐：

（一）因科研或者实验、林木良种选育等需要采伐公益林林木的；

（二）因防治森林病虫害需要根据依法制定的森林病虫害除治方案采伐公益林林木的；

（三）因建设护林、防火等林业生产设施和营造生物防火隔离带需要采伐公益林林木的；

（四）因遭受森林病虫害、火灾、雪灾等自然灾害需要采伐受害公益林林木的；

（五）法律、法规规定的其他情形。采伐公益林林木的，应当依法办理林木采伐许可证。

符合性分析：本工程不涉及国家一级公益林，工程用地涉及部分国家二级公益林和省级公益林。工程建设占用的生态公益林，在按要求履行相关审批手续后可占用，并实施补偿措施，临时占地涉及的公益林可在施工结束后进行植被恢复。因此，项目建设符合《国家级公益林管理办法》、《浙江省公益林和森林公园条例》的要求。

2.2.2.5　与古树名木相关法规政策符合性分析

（1）相关要求

《浙江省古树名木保护办法》相关管理要求：

第八条　县级以上古树名木行政主管部门应当定期对本行政区域内的古树名木资源进行普查，将符合条件的树木按照以下规定进行认定，实行分级保护：

(一)对树龄 500 年以上的古树实行一级保护，由县(市、区)古树名木行政主管部门组织鉴定，报省古树名木行政主管部门认定;

(二)对名木实行一级保护，由县(市、区)古树名木行政主管部门组织鉴定，报省古树名木行政主管部门认定;

(三)对树龄 300 年以上不满 500 年的古树实行二级保护，由县(市、区)古树名木行政主管部门组织鉴定，报设区的市古树名木行政主管部门认定;

(四)对树龄 100 年以上不满 300 年的古树实行三级保护，由县(市、区)古树名木行政主管部门组织鉴定后认定。

第十条　县(市、区)人民政府应当在古树名木周围设立保护标志，设置必要的保护设施，并按照以下规定划定保护范围：

(一)一级保护的古树和名木保护范围不小于树冠垂直投影外 5 米;

(二)二级保护的古树保护范围不小于树冠垂直投影外 3 米;

(三)三级保护的古树保护范围不小于树冠垂直投影外 2 米。禁止损毁、擅自移动古树名木保护标志和保护设施。

第十七条　禁止下列损害古树名木的行为：

(一)擅自砍伐、采挖或者挖根、剥树皮

(二)非通透性硬化古树名木树干周围地面;

(三)在古树名木保护范围内新建扩建建筑物和构筑物、挖坑取土、动用明火、排烟、采石、倾倒有害污水和堆放有毒有害物品等行为;

(四)刻划、钉钉子、攀树折枝、悬挂物品或者以古树名木为支撑物;

(五)法律、法规规定的其他禁止行为。

第十八条　基础设施建设项目确需在古树名木保护范围内进行建设施工的，建设单位应当在施工前根据古树名木行政主管部门提出的保护要求制定保护方案；县（市、区）古树名木行政主管部门对保护方案的落实进行指导和督促。

第十九条　有下列情形之一的，可以对古树名木进行迁移，实行异地保护：

（一）原生长环境不适宜古树名木继续生长，可能导致古树名木死亡的；

（二）古树名木的生长可能对公众生命、财产安全造成危害，无法采取防护措施消除隐患的；

（三）因国家和省重点建设项目建设，确实无法避让的；

（四）因科学研究需要的。

迁移古树名木应当制定迁移方案，落实迁移、养护费用，并按照《中华人民共和国森林法》《城市绿化条例》的规定办理审批手续。

符合性分析：项目占地范围内不涉及古树名木，对距离公路用地红线 100m 范围内的古树名木施工过程中需做好施工防护，并将施工方案报备主管部门，禁止施工人员破坏古树名木。因此，本项目的建设满足《浙江省古树名木保护办法》的要求。

2.2.2.6　与《浙江省自然保护地建设项目准入负面清单（试行）》符合性分析

(1)　《浙江省自然保护地建设项目准入负面清单（试行）》相关要求

（一）国家公园、自然保护区的核心保护区

1. 禁止类

除列入国家公园、自然保护区的核心保护区限制类建设项目以外，禁止其他各类建设项目。

2. 限制类

（1）满足国家特殊战略需要的有关建设项目；

（2）经批准的科学研究、资源调查以及必要的科研监测保护和防灾减灾救灾、应急抢险救援等建设项目；

（3）因病虫害、外来物种入侵、维持主要保护对象生存环境等特殊情况，经批准的重要生态修复、生态环境整治等建设项目；

（4）暂时不能搬迁的原住居民，过渡期内在不扩大现有建设用地的情况下，修缮生产生活以及供水设施；

（5）经批准采取隧道或桥梁等方式（地面或水面无修筑设施）穿越或跨越的线性基础设施；

（6）必要的航道基础设施建设、河势控制、河道整治等建设项目；

（7）已依法设立的铀矿矿业权勘查开采、已依法设立的油气探矿权勘查活动等建设项目。

（二）国家公园、自然保护区的一般控制区

1. 禁止类

（1）除满足国家特殊战略需要的有关建设项目外，原则上禁止开发性、生产性建设项目；

（2）除列入国家公园、自然保护区的一般控制区限制类建设项目以外的其他建设项目；

（3）法律法规规定的其他禁止性建设项目。

2. 限制类

（1）零星的原住居民在不扩大现有建设用地规模前提下，修缮生产生活设施；

（2）水文水资源监测，灾害风险监测、灾害防治等建设项目；

（3）经依法批准的非破坏性科学研究观测、标本采集建设项目；

（4）经依法批准的考古调查发掘和文物保护建设项目；

（5）适度的参观旅游及相关的必要公共设施建设项目

（6）必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、防洪和供水设

施建设项目；

（7）有关规定允许的对生态功能不造成破坏的地质调查、勘查和开采活动；

（8）本清单（一）中限制类建设项目。

（三）自然公园的严格管控区

1.禁止类

（1）特种设施建设项目；

（2）大型文化、体育和游乐设施建设项目；

（3）除列入自然公园的严格管控区限制类建设项目以外的其他建设项目；

（4）本清单（四）中禁止类建设项目；

（5）法律法规规定的其他禁止性建设项目。

2. 限制类

（1）经批准的宗教设施建设项目；

（2）本清单（一）、（二）中限制类建设项目。

（四）自然公园的合理利用区。

1.禁止类

（1）经济技术开发区、海关特殊监管区、高新技术产业开发区、旅游度假区等各类开发区；

（2）垃圾填埋场、焚烧场等各类大型垃圾集中处置设施建设项目；

（3）各类危险品生产、储存设施建设项目；

（4）污染环境的各类工业生产设施建设项目；

（5）开山采石、毁林开荒等严重改变地形地貌、破坏自然生态、影响自然景观的建设项目；

（6）超出生态承载能力的养殖建设项目；

（7）风电、水电和集中型光伏开发建设项目（国家战略性项目除外）；

（8）房地产开发建设项目；

（9）高尔夫球场、私人会所；

（10）不符合功能区规划要求或生态保护红线范围内不符合生态保护红线管控要求的建设项目；

（11）除列入自然公园的合理利用区限制类建设项目以外的其他建设项目；

（12）法律法规规定的其他禁止性建设项目。

2.限制类

（1）适度的生态养殖、林下经济、生态休闲、科普宣教、自然体验、森林康养等建设项目；

（2）征求自然保护地管理机构意见并取得相关批准手续、不扩大建设规模的原住民房屋建设项目；

（3）本清单（一）、（二）、（三）中限制类建设项目。

(2) 符合性分析

本工程主要以钱江源隧道形式穿越了古田山国家级自然保护区实验区约 1.39km，避让了核心区和缓冲区；主要以钱江源隧道形式穿越了钱江源国家公园体制试点区的一般控制区约 1.56km，避让了核心区。

本项目作为长深高速（G25）走廊中的一条联络线，畅通浙赣省际通道以及强化都市辐射作用的项目已被列入浙江省高速公路 2021-2025 年实施项目，项目已列衢州市国土空间规划中，项目在可研和初步设计阶段，对工程线位进行了多方位比选论证，涉及国家公园、国家级自然保护区正在办理浙江省林业局同意建议以及浙江省自然资源厅规划选址与用地预审意见。本项目属于《浙江省自然保护地建设项目准入负面清单（试行）》中的“（二）限制类——（6）必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、防洪和供水设施建设项目”。符合《浙江省自然保护地建设项目准入负面清单（试行）》。

2.2.3 与相关规划的符合性分析

2.2.3.1 与交通规划的符合性

(1) 与《国家公路网规划》符合性分析

本工程是《国家公路网规划》中 11 条北南纵线中的“一纵”，即长深高速（G25）走廊中的一条联络线，国高网规划名称为杭州至上饶高速公路，国高网编号为 G2531。

(2) 与《浙江省综合交通运输发展“十四五”规划》符合性分析

本项目作为杭州至上饶高速公路中环至浙赣界（杭淳开高速公路）衢州段工程，是是浙江省综合交通“十四五”规划的高速公路实施类项目，已列于《浙江省综合交通运输发展“十四五”规划》中专栏 2 中。

(3) 与《浙江省高速公路网布局规划（2021-2035 年）》符合性分析

本项目是浙江省高速公路网布局规划“九横“中一横，为浙江杭州联系江西的运输主通道，并连接大湾区、大都市与大花园，提升能级，增强辐射能力，带动富阳新登、

桐庐分水、淳安汾口、衢州等浙西部地区发展，引导杭州主城产业向西部转移，同时加快沿线区、县融入杭州主城和长三角。

(4) 与《衢州市综合交通运输发展“十四五”规划》符合性分析

本项目作为衢州市综合交通运输发展“十四五”规划中高速公路重点规划建设项目之一，已明确列入《衢州市综合交通运输发展“十四五”规划》，项目作为杭淳开高速组成之一，本项目建设可加快衢州形成“两纵五横”的高速公路网络，增强出省通道的辐射能力。

2.2.3.2　与国土空间规划的符合性

根据《开化县国土空间总体规划（2021—2035 年）》，开化县未来发展目标为建立国家公园城市，战略定位为成为绿色发展标杆地、诗画浙江最美地、山区开放示范地、县域治理样板地、共同富裕先行地，培育“国家公园+”现代绿色产业体系，打造“国家公园+”全域旅游格局，打造两山转化的经济治理应用场景。旅游业是国民经济重要的战略性支柱产业，交通运输是旅游业发展的基础支撑和先决条件。本项目串联开化县苏庄镇、长虹乡、中村乡、音坑乡、村头镇、大溪边乡等乡镇及钱江源国家公园，并与杭州淳安衔接，是一条连接名城、名山、名湖的黄金旅游线，是“浙江大花园”示范区的生态旅游大通道和美丽经济走廊，将沿线的诸多景点紧密结合起来，其中包括淳安千岛湖、开化钱江源国家森林公园、古田山等景区，形成一条黄金旅游带。项目沿线地区可以借助高速公路建设，推进全域旅游示范区建设，践行“两山理论”，带动区域社会经济发展。因此，本工程线位走向及功能定位符合《开化县国土空间总体规划（2021—2035 年）》，用地及规模已纳入国土空间规划。

2.2.3.3　与衢州市生态环境保护“十四五”规划符合性

(1) 规划概况

规划目标：到 2025 年，生态文明建设和“绿水青山就是金山银山”实践创新实现新进步。绿色低碳发展水平显著提升，主要污染物排放总量持续减少，碳排放强度持续下降，生态环境质量持续改善，生态环境安全得到有力保障，现代生态环境治理体系基本建立，高质量打造诗画浙江大花园最美核心区。

重点任务：①坚持示范引领，拓宽“两山”转化通道；建立健全生态产品价值实现机制；高质量打通生态亲民通道；提升生态文明示范创建水平；②严格源头防控，推进绿色低碳发展：优化调整产业结构，优化调整能源结构，优化调整交通运输结构，优化调整农业投入结构，倡导绿色低碳生活方式；③强化双碳行动，积极应对气候变化：实

施二氧化碳排放达峰行动，控制温室气体排放，主动适应气候变化，强化应对气候变化能力建设，推进试点示范建设；④ 加强协同治理，建成全域清新空气示范区；⑤ 统筹“四水一体”，创建美丽河湖；⑥ 实施分类防治，保障土壤和地下水安全；⑦ 聚焦闭环管理，建设全域无废城市；⑧ 统筹保护修复，夯实自然生态本底；⑨ 加强风险防控，牢守环境安全底线；⑩ 深化改革创新，构建现代治理体系；⑪推动数字赋能，提升整体智治水平；⑫促进开放协作，推动区域共保联治。

规划在第二大任务“严格源头防控，推进绿色低碳发展”中提出，优化调整交通运输结构。围绕打造全省经济向中西部临省拓展桥头堡目标，不断加强铁路、水运基础设施建设，积极建设绿色低碳综合交通网络，推进构建“车—油—路”一体的绿色交通体系。

(2) 符合性分析

杭淳开高速是一条美丽经济廊带，将沿线的美丽县城、美丽小镇、美丽乡村紧密结合起来，其中将覆盖包括富春山居、桐庐瑶琳仙境、淳安千岛湖、开化钱江源国家森林公园、古田山等景区，是一条连接名城、名山、名湖的黄金旅游线，是“浙江大花园”示范区的生态旅游大通道和美丽经济走廊，是践行“两山理论”的需要。本项目建设可促进浙江省以及衢州市建设现代综合交通运输体系的建设，推动区域协调发展。

因此，本工程与《衢州市生态环境保护“十四五”规划》的要求是相协调的。

2.2.3.4　工程建设与生态环境分区管控动态更新方案符合性

(1)　与生态保护红线符合性分析

根据通过自然资源部质检的“三区三线”划定成果，本项目涉及 5 处生态保护红线，涉及面积 0.6938 公顷。涉及的生态保护红线自东向西分别为淳安县生态保护红线、开化县生物多样性维护生态保护红线（33000000005125）、开化县水源涵养生态保护红线（红线编码 330824005334）、开化县水源涵养生态保护红线（红线编码 330824001939）和钱江源-百山祖国家公园生态保护红线（红线编码 330824005801）。

符合性分析：

工程 K184+572.869~K184+990 淳开隧道段左侧距离淳安县生态保护红线最近距离约 38m，不涉及永久及临时占地；K186+350~K187+190 淳开隧道段左侧，距离开化县生物多样性维护生态保护红线（33000000005125）最近距离约 95m，不涉及永久及临时占地。工程未穿越 2 处生态保护红线，不涉及永久及临时占地，对 2 处生态保护红线无影响。

工程以隧道形式穿越开化县水源涵养生态保护红线（330824005334）、（330824001939）、钱江源-百山祖国家公园生态保护红线（330824005801），工程实施不会影响 3 处生态保护红线的水源涵养、钱江源-百山祖国家公园生态保护等生态功能，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（试行）》（自然资发【2022】142 号）中对生态功能不造成破坏的有限人为活动，符合中办、国办《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》、《浙江省人民政府办公厅关于加强生态保护红线监管的实施意见》规定，属于对生态功能不造成破坏的有限人为活动的建设项目范围。建设单位在规划选址论证阶段已开展生态保护红线不可避让论证，并取得了规划选址和用地预审意见，符合生态保护红线要求。

(2) 与环境质量底线的符合性分析

1) 大气环境质量底线目标的符合性

根据《衢州市生态环境分区管控动态更新方案》，衢州市大气环境质量底线为：到 2025 年，全市 PM2.5 年均浓度控制在 24.3ug/m^3 以下，O3-8h-per90 浓度力争控制在 136ug/m^3 以下，空气质量在全面稳定达标基础上持续改善，臭氧污染得到有效控制，空气质量优良天数比例力争提高到 96%以上；消除重点领域臭气异味，全域建成清新空气示范区，实现 PM2.5 和臭氧（O3）“双控双减”；“十四五”期间，氮氧化物下降 0.3 万吨，挥发性有机物下降 0.025 万吨。

到 2035 年，环境空气质量持续改善。

符合性分析：工程所在区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)一级和二级标准。根据环境影响评价章节内容，工程施工期作业面土石方开挖开挖、灰土拌合及车辆运输过程会产生扬尘，施工期和运行期沥青拌合站会产生沥青烟，在采取作业面及施工道路洒水降尘、散装物料遮盖，沥青拌合站产生的沥青烟废气经沥青烟气处理装置处理后达标排放；本项目为公路建设项目，随着我国对汽车尾气排放标准的要求的提高以及电动汽车的大力发展，汽车尾气的排放影响将逐步减小；服务区和收费站服务设施日常餐饮油烟经油烟净化装置处理后达标排放，采取以上措施后能有效减少影响，对环境空气影响不大，不会导致周边环境空气质量下降。因此，本工程建设符合衢州市大气环境质量底线目标。

2) 水环境质量底线目标的符合性

根据《衢州市生态环境分区管控动态更新方案》，衢州市水环境空气质量底线为：到 2025 年，全市水环境质量进一步改善，市控及以上断面达到或优于Ⅲ类水体比例 100%，

力争省控及以上断面达到或优于Ⅱ类水体比例 100%；饮用水安全保障水平持续提升，城市集中式饮用水水源地水质稳定达标，地下水水质保持稳定；“十四五”期间，化学需氧量减少 0.8 万吨，氨氮减少 0.12 万吨。

到 2035 年，全市水环境质量全面改善，市控及以上断面达到或优于Ⅱ类水体比例 100%，水生态系统实现良性循环。

符合性分析：本项目施工期生活污水经化粪池处理后外运或纳入当地生活污水处理系统处理，施工生产废水处理后回用；运营期服务区、收费站、隧道管理站等配套服务设施生活污水经收集处理后有条件的地区进行纳管，没有条件经污水处理装置处理后回用，不外排，对周边地表水环境无影响。因此，本工程建设不会导致周边地表水环境质量下降。

3)　土壤环境风险防控底线目标的符合性

根据《衢州市生态环境分区管控动态更新方案》，衢州市土壤环境质量底线为：到 2025 年，全市土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用地土壤环境安全得到基本保障，土壤环境风险得到基本管控，受污染耕地安全利用率达到 93%以上，重点建设用地安全利用率达到 100%，全域建成“无废城市”。

到 2035 年，土壤环境质量明显改善，生态系统基本实现良性循环。

符合性分析：本工程养护工区车辆检修时产生的废油、含油手套或含油抹布等交由有资质单位进行回收处理，不外排；废导热油等，属于危险废物，委托有资质单位进行处理；除尘系统收集的粉尘、实验室废沥青拌合料、沉淀池池渣、实验室废石料渣等回用于生产；沥青拌合站电捕集产生的沥青回用，采取以上措施后本工程建设不会影响周边土壤环境质量，工程建设符合衢州市土壤环境质量底线目标。

(3)　与资源利用上线及自然资源开发分区管控的符合性分析

1) 能源（煤炭）资源利用上线

根据《衢州市生态环境分区管控动态更新方案》，衢州市能源资源利用要求为：深入推动能源绿色低碳发展，到 2025 年，全市单位 GDP 能耗累计下降 15.5%以上；煤炭消费量完成省级下达目标；单位 GDP 二氧化碳降低率完成省级下达目标，推进能源总量和强度“双控”，逐步转向碳排放总量和强度“双控”。

符合性分析：本工程属于高速公路交通基础设施工程，不涉及燃煤使用，不涉及落后产能，本工程建设符合衢州市能源（煤炭）资源利用上线目标。

2) 水资源利用上线

到 2025 年，衢州市用水总量控制在 11.91 亿立方米，万元 GDP 用水量和万元工业增加值用水量比 2020 年下降 17%和 19%，农田灌溉水有效利用系数提高到 0.570。

符合性分析：本工程新建服务区、停车区、管理中心、收费站，用水为工作人员及旅客生活用水以及少量的洗车、检修用水，用水量较小，不影响区域水资源量。

3) 土地资源利用上线

根据《衢州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，到 2035 年，衢州市耕地保有量不少于 1028.24 平方公里，永久基本农田保护面积不少于 923.51 平方公里，建设用地总规模控制在 879.97 平方公里，城乡建设用地规模控制在 706.36 平方公里，人均城镇建设用地控制在 148 平方米以内。

符合性分析：本项目用地总规模 279.6616 公顷，占用农用地 258.7084 公顷（耕地 99.5467 公顷，其中：水田 82.171 公顷）、建设用地 16.1530 公顷、未利用地 4.8002 公顷，不涉及围填海。涉及占用永久基本农田 49.2193 公顷。

根据《衢州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，到 2035 年，衢州市耕地保有量不少于 1028.24 平方公里，永久基本农田保护面积不少于 923.51 平方公里，建设用地总规模控制在 879.97 平方公里。本项目用地总规模 279.6616 公顷（27.97 平方公里），占建设用地总规模控制的 3.18%；占用农用地 258.7084 公顷（25.87 平方公里），占耕地保有量总规模控制的 2.52%；占用永久基本农田 49.2193 公顷（4.92 平方公里），占耕地保有量总规模控制的 0.53%。项目用地涉及永久基本农田，正按照《中华人民共和国土地管理法》及有关规定，依法办理建设用地审批手续。项目占地占比总体较小，不触及土地资源利用上线，符合土地资源利用上线目标要求。

(4) 与生态环境管控单元分类生态环境准入清单的符合性分析

根据《开化县生态环境分区管控动态更新方案》，本工程拟建线路涉及优先保护单元（ZH33082410016 衢州市开化县省级自然保护小区优先保护区（以隧道形式下穿）、ZH33082410040 衢州市开化县钱江源水源涵养优先保护区（隧道+桥梁+路基形式穿越）），一般管控单元（ZH33082430004 浙江省衢州市开化县一般管控单元 4）。

本工程属于基础设施项目，属于国家鼓励的优先发展产业。工程施工期各类生产废水经处理后全部回用于生产过程，运营期沿线服务设施废水经处理后回用，施工期及运行期均不排放水污染物，本项目不属于工业项目及畜禽养殖项目，工程不属于环境准入清单禁止或管控项目，符合《衢州市生态环境分区管控动态更新方案》、《开化县生态环境分区管控动态更新方案》的管控要求。

2.2.3.5　工程建设与“三区三线”的符合性

（1）生态保护红线

工程 K184+572.869~K184+990 淳开隧道段左侧距离淳安县生态保护红线最近距离约 38m；K186+350~K187+190 淳开隧道段左侧，距离开化县生物多样性维护生态保护红线（33000000005125）最近距离约 95m。工程未穿越 2 处生态保护红线，不涉及永久及临时占地，对 2 处生态保护红线无影响。

工程以隧道形式穿越开化县水源涵养生态保护红线（330824005334）、（330824001939）、钱江源-百山祖国家公园生态保护红线（330824005801），工程实施不会影响 3 处生态保护红线的水源涵养、钱江源-百山祖国家公园生态保护等生态功能，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（试行）》（自然资发【2022】142 号）中对生态功能不造成破坏的有限人为活动，符合中办、国办《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》、《浙江省人民政府办公厅关于加强生态保护红线监管的实施意见》规定，属于对生态功能不造成破坏的有限人为活动的建设项目范围。建设单位在规划选址论证阶段已开展生态保护红线不可避让论证，并取得了规划选址和用地预审意见，符合生态保护红线要求。

（2）永久基本农田保护红线

本项目占用永久基本农田 49.7234 公顷，根据《国家公路网规划（2022 年-2035 年）》（发改基础〔2022〕1033 号），本项目属于国家级高速公路，属于《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2023〕89 号）文件规定的允许占用永久基本农田的重大建设项目，工程已取得规划选址和用地预审意见，符合要求。

（3）城镇开发边界

本项目基本位于城镇开发边界以外，仅局部（中村乡）涉及三处城镇开发边界，总涉及面积约 0.28 公顷。本工程线位走向及功能定位符合《开化县国土空间总体规划（2021—2035 年）》，用地及规模已纳入国土空间规划，符合城镇开发边界管控要求。

G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程（衢州段）穿越环境管控单元符合性分析一览表

表 2.2-1

序号	管控单元分类	管控单元名称/编码	管控要求				符合性分析
			空间布局约束	污染物排放管控	环境风险防控	资源开发效率要求	
1	优先保护单元	衢州市开化县省级自然保护小区优先保护区（ZH33082410016）	依据《中华人民共和国自然保护区条例》、《浙江省自然保护区管理办法》及其他法律法规规定进行管理。禁止一切工业项目进入；禁止畜禽养殖。	严格限制区域开发强度，区域内污染物排放总量不得增加。			符合。 本工程为高速公路工程，属于基础设施项目，不属于工业类项目，也不属于畜禽养殖项目。项目按照依据《中华人民共和国自然保护区条例》、《浙江省自然保护区管理办法》及其他法律法规规定进行施工建设。
2	优先保护单元	衢州市开化县钱江源水源涵养优先保护区（ZH33082410040）	按照限制开发区域进行管理。禁止新建、扩建三类工业项目，现有三类工业项目改建要削减污染物排放总量，涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的现有三类工业项目原则上结合地方政府整治要求搬迁关闭，鼓励其他现有三类工业项目搬迁关闭。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。禁止在工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外新建其他二类工业项目。二类工业项目的新建、扩建、改建不得增加控制单元污染物排放总量。原有各种对生态环境有较大负面影响的生产、开发建设活动应逐步退出。 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。 严格执行畜禽养殖禁养区规定，控制湖库型饮用水源集雨区规模化畜禽养殖项目规模。	严禁水功能在Ⅱ类以上河流设置排污口，管控单元内工业污染物排放总量不得增加。	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。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。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。	提升生态系统固碳能力，强化固碳增汇措施，科学推进区域碳汇能力稳步提升。	符合。 本工程为高速公路工程，属于基础设施项目，不属于工业类项目、矿产资源开发项目、水利水电开发项目，也不属于畜禽养殖项目，不属于农村面源污染源，施工期和营运期不向环境排放污废水，不涉及污染物总量控制。工程建设不涉及珍稀野生动植物重要栖息地，工程全线桥梁隧道占比在 70%以上，未阻隔野生动物的迁徙通道。工程施工建设过程中，强化对外来入侵物种管控，符合优先保护单元环境风险防控要求。
3	一般管控单元	浙江省衢州市开化县一般管控单元 4（ZH33082430004）	原则上禁止新建三类工业项目，现有三类工业项目扩建、改建不得增加污染物排放总量并严格控制环境风险。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（包括小微园区、工业集聚点等）外新建其他二类工业项目，一二产业融合的加工类项目、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（包括小微园区、工业集聚点等）外现有其他二类工业项目改建、扩建，不得增加管控单元污染物排放总量。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。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。加强基本农田保护，严格限制非农项目占用耕地。	落实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。加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施加量，合理水产养殖布局，控制水产养殖污染，逐步削减农业面源污染物排放量，推动农业领域减污降碳协同。依法严禁秸秆露天焚烧。因地制宜选择适宜的技术模式对农田退水进行科学治理，有序推进农田退水“零直排”工程建设。	加强生态公益林保护与建设，防止水土流失。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。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。	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。优化能源结构，加强能源清洁利用。	符合。 本工程为高速公路工程，属于基础设施项目，不属于工业类项目，也不属于畜禽养殖项目，不属于农村面源污染源，不会对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、矿渣等属于基础设施项目。本工程涉及少量基本农田，正在办理建设用地预审意见。本工程主要以桥梁和隧道形式穿越浙江省二级生态公益林，工程建设占用生态公益林面积较小，对其结构和功能的影响较小，加强施工管理，施工结束后，对临时占地范围内的公益林植被进行恢复等措施可以恢复生态公益林的功能，减小水土流失影响。

2.2.4　与规划环评及批复的符合性分析

《衢州市综合交通运输发展“十四五”规划环境影响报告书》由浙江省环境科技有限公司于 2021 年 10 月编制完成，并于 2021 年 10 月取得了衢州市生态环境局意见（衢环函[2021]11 号）。结合规划环评及批复分析如下：

2.2.4.1　与规划环评的符合性

（1）规划优化调整建议

《衢州市综合交通运输发展“十四五”规划环境影响报告书》中关于杭淳开的优化建议如下：

1）杭淳开高速符合《钱江源国家公园总体规划》要求；

2）杭淳开高速穿越古田山国家级自然保护区实验区路段建议优先避让，因技术和自然条件无法避让的，应征得主管部门同意；

3）其他 4 个公路项目（G205 开化齐溪大坝至石川段、杭淳开高速、S221 淳安至江山公路常山界牌岭至新桥段公路工程、S221 淳安至江山公路衢州市柯城区七里至石梁段公路工程）不可避免的需占用生态保护红线，需严格按照国家和省生态保护红线管理相关规定进行管控。

符合性分析：本工程符合《钱江源国家公园总体规划》要求；本工程钱江源隧道形式穿越了古田山国家级自然保护区实验区约 1.39km，避让了核心区和缓冲区；工程属于高速公路建设项目，在自然保护区段不设置服务区等设施，不属于污染环境、破坏自然资源或者自然景观的生产设施；建设单位委托开展编制了《G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程(衢州段)对古田山国家级自然保护区生物多样性评价报告》，并依照相关法律法规办理审批手续，浙江省林业局以《浙江省林业局关于同意 G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程(衢州段)占用古田山国家级自然保护区有关情况的函》批复同意工程以“隧道”方式穿越试验区；项目不可避免的需占用生态保护红线，在规划选址阶段，按照国家和省生态保护红线管理相关规定进行了不可避让论证。本工程基本符合规划环评中针对本工程的优化调整建议要求，与规划环评及规划环评是协调的；工程实施过程及工程实施后，落实了规划环评中要求的相关相关选址选线、避让环境敏感区、污染治理及环境风险防范措施，符合规划环评及其审查意见中相关环保要求。

（2）环境影响减缓措施

规划环评提出的环境影响提出影响减缓措施符合性分析如下：

工程与规划环评符合性分析一览表

表 2.2-1

影响因素	项目阶段	减缓措施	工程采纳情况	符合性分析
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，严格按照国土资发[2005]196 号《关于进一步做好基本农田保护有关工作的意见》。 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》、《浙江省公益林和森林公园条例》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。 4）在港口设计时，应尽量节约用地，减少对原有生态环境的破坏。	1）工程不涉及风景名胜区、森林公园，不可避免穿越了古田山国家级自然保护区实验区、钱江源国家公园体制试点区、余村溪省级重要湿地及苏庄溪省级重要湿地，但避让了自然保护区及国家公园的核心区，并以隧道、桥梁型式穿越，降低对生态敏感区的影响。涉及以上敏感区，按照相关法律法规要求，取得了浙江省林业局批复同意建设。 2）工程通过优化选址选线，尽量避让基本农田，最终不可避免占用永久基本农田 49.2193 公顷。项目用地涉及永久基本农田，严格按照国土资发[2005]196 号，依法办理建设用地审批手续。 3）本工程不涉及国家一级公益林，工程用地涉及部分国家二级公益林和省级公益林。工程建设占用的生态公益林，按照《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》、《浙江省公益林和森林公园条例》等文件的相关规定做好生态公益林的征地工作，本利相关征地手续。 4）工程不涉及港口。	符合
	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； 4）合理安排施工进度，非特殊情况施工期不得延长，尽量在枯水季节完成水下作业，在主要鱼类洄游产卵、繁殖期尽量不进行炸礁、疏浚、倾倒作业。 5）选用装载能力大的施工运输船舶，降低船舶往返频率，减少水体扰动、SS 增加对水生生物和鱼类的影响程度。 6）强化施工管理，严禁施工人员破坏渔业资源。加强宣传教育，提高施工人员的环保意识，施工过程中若发现珍稀鱼类	1）工程针对施工地貌扰动和水土流失，委托编制了水土保持方案，将按照水土保持方案要求，落实生态修复、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）工程全线涉及挖深大于 20m 深挖路堑 9 处，通过涉及比选，无法采用隧道、桥梁取代，将采取边坡填筑采用分层强夯压实，并铺设多层土工格栅；路堤填筑碾压前，先清除草皮、树根、腐殖质等表层土；同时对基底土层进行强夯处理，提升基底的抗剪强度；斜坡清除全部土层，台阶入岩等防护措施，降低生态影响。 3）工程通过前期选址选线，尽可能减少占地面积，减少植被清除宽度； 4）工程将按照施工组织，合理安排施工进度，桥梁桥墩等水	符合

影响因素	项目阶段	减缓措施	工程采纳情况	符合性分析
		应立即停止施工，及时通知渔业主管部门。 7）在施工作业期间需开展全过程的环境监测工作，及时掌握炸礁、抛填等主要环节对水环境、水生生态环境的影响状况，以便及时调整作业方案，防止对水环境和水生生态环境产生污染	下作业尽量在枯水季节完成，工程不涉及炸礁、疏浚、倾倒作业。 5）工程不涉及施工运输船舶。 6）工程施工期将通过建设单位、监理单位、施工单位多层级强化施工管理，严禁施工人员破坏渔业资源。加强宣传教育，提高施工人员的环保意识，施工过程中若发现珍稀鱼类应立即停止施工，及时通知渔业主管部门。 7）本次环评将制定施工作业期间环境监测计划，后续按照计划开展环境监测，工程不涉及炸礁、抛填等作业。	
	营运期	1）车辆夜晚行驶要求弱光行驶和不鸣笛等。 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。	1）车辆夜晚行驶要求弱光行驶和不鸣笛等。 2）工程不涉及动物通道，对于设计保护动物的路段， 动物保护标志； 3）对取弃土场、路基边坡、施工便道及临时营地等进行恢复。	符合
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国土空间规划的衔接，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。	1）工程因线位廊道等因素限制，在一类环境空气功能区涉及苏庄服务区 1 处，加油站不在本次实施范围内，符合要求。一类环境空气功能区不涉及混凝土拌合站、沥青拌合站等设施，符合要求。 2）《衢州市综合交通运输发展“十四五”规划》编制期间，充分与国土空间规划的衔接，本公路与环境敏感目标保持必要的控制距离。	基本符合
	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。 2）加强洒水抑尘。	1）工程施工场地选址时尽量远离敏感目标，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。 2）加强洒水抑尘。	符合
	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）对于产生粉尘的铁路站场、港口和枢纽站场，应在装卸、	1）工程将在收费站等入口处加强车辆检查，禁止尾气排放超标、超期服役的高排机动车等上路，以减少汽车尾气对周围环境和人员健康的影响。 2）本工程不涉及铁路站场、港口和枢纽站场。 3）本工程不涉及机场油罐区。 4）本工程不涉及公路服务区、停车场等不具备利用城市集中供热系统条件，采用清洁能源，并安装烟气除尘装置。	符合

影响因素	项目阶段	减缓措施	工程采纳情况	符合性分析
		运输、堆存等环节中应采取必要的扬尘防护措施，提高作业环境的除尘效率，同时应配备洒水车，在干燥多风季节及时定时洒水降尘，视天气和站场作业情况，进行洒水降尘，减轻扬尘污染对站场内和周边区域环境的影响。 3）对于机场油罐区，其油气挥发控制措施主要包括清洁生产技术和污染控制措施。 4）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。		
水环境	设计期	优化选址，禁止在饮用水源一级保护区内新、改、扩建建设项目，避免在饮用水源二级保护区内新、改、扩建建设项目。	本工程不涉及饮用水源一级、二级保护区。	符合
	施工期	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，或因泄露而污染饮用水源。 3）港区建设，在施工区域设排水明沟，污水利用施工过程中产生的部分坑、沟集中沉淀后，用于堆场、料场防尘、道路冲洗等。散料堆场四周设置防护，防止散料背雨水等冲刷流失。	1）本工程施工期间施工废水和生活污水集中收集处理后回用，不排放至附近水体，工程废渣运至弃渣场妥善处置。涉及跨越 II 类水体的桥梁段，按照本次环评要求，设置桥面、路面排水收集系统。项目不涉及穿越饮用水源地。 2）工程设置了边沟等排水设施，路面排水经排水设施沉淀后再排入附近农灌渠或河流。 3）本工程不涉及港区建设。	符合
	营运期	1）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。 2）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事故隐患。路线跨越河流处在桥梁两侧醒目位置	1）本项目服务区、停车场生活污水统一收集、处理后回用于绿化、洒水，本次环评将针对服务区生活污水处理设备制定长期监测方案，项目运营后按照监测计划开展跟踪监测。 2）工程将在收费站等入口处加强车辆检查，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事故隐患。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。	符合

影响因素	项目阶段	减缓措施	工程采纳情况	符合性分析
		设置限速、禁止超车等警示标志。 3）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。 4）针对港区生活污水，生产含油污水，船舶油污水等污水特点，制定防治措施。	3）项目运营期加强排水系统管理和养护。 4）本项目不涉及港区建设。	
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，必须作业时需取得环保部门同意。 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。	1）项目施工阶段，将严格设备进场审查，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）施工期间将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，必须作业时需取得环保部门同意。 3）项目优化施工便道建设，尽量避免穿越和靠近乡镇、集中居民区、学校等敏感建筑，尽量避免将施工营地设置在有声环境敏感点附近。	符合
	公路、铁路项目营运期	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。	1）在项目线路规划阶段，尽量远离居民点、学校等敏感保护目标，对于线路两侧规划地块，本次环评提出了两侧建筑规划的要求，后续建设单位将于地方规划部门对接相关要求。 2）在项目线路规划阶段优化线形、降低纵坡。工程全线采取SMA－13 改性沥青路面。 3）对于预测噪声超标的敏感点，本次环评提出了设置声屏障、隔声窗等降噪措施。 4）项目涉及阶段，优化维持路面及桥梁的平整度，对通过线路密集村庄的路段，本次环评提出了车辆采取禁鸣、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。	符合
固体废弃物	项目施工期及营运期	1）生活垃圾：生活垃圾收集后纳入城镇垃圾收集处理系统。船舶生活垃圾执行《船舶污染物排放标准》(GB3552-2018)等的规定，严禁生活垃圾在港口作业区附近水域内排放、焚烧处理。建议所有港区的全部作业区按照相关环卫管理规定进行垃圾处理，并实现垃圾的分类回收。 2）一般工业固废：在清洁生产的基础上，做好固体废物回收综合利用工作。污水处理设施中产生的污泥主要为煤泥和矿	1）生活垃圾：本工程施工期、营运期生活垃圾收集后纳入城镇垃圾收集处理系统。 2）一般工业固废：项目服务区将做好固体废物回收综合利用工作。生活污水处理站污泥及化粪池污泥纳入附近城镇环卫系统集中处理。 3）建筑垃圾：项目弃方用于项目自身利用（如软弱地基换填处理）或作为矿产资源予以拍卖，剩余确需废弃的土石方，设	符合

影响因素	项目阶段	减缓措施	工程采纳情况	符合性分析
		泥，采用定期清挖后可进行综合利用。生活污水处理站污泥及化粪池污泥则可纳入附近城镇环卫系统集中处理。 3）建筑垃圾：将弃土用于航道堤岸、工程建筑、道路及农田改造等，对于航道疏浚土应分类妥善处置。	弃土场堆放。	
社会环境	设计期	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，经批准后方能施工。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）做好压覆矿产资源的鉴定，规划具体项目实施时，应优化选线，对矿产资源尽量避让，不能避让的须按照相关法律法规要求征得主管部门同意，办理相关手续，确保对矿产资源影响降到最低。	1）合理征地。项目尽量利用废弃地、荒山和坡地，项目不可避免占用农用地 258.7084 公顷（其中永久基本农田 49.2193 公顷），将按照相关要求依法办理建设用地审批手续。 2）项目选线过程中，尽量避让文保单位，不涉及文物单位保护区内及建设控制地带。施工期应注意保护，其余基础需进行进一步考古勘探，视情况进行抢救性发掘。 3）项目按照相关规定，进行压覆矿产资源鉴定，对于涉及的 5 处探矿权和 1 处采矿权按照相关法律法规要求征得主管部门同意，办理相关手续，确保对矿产资源影响降到最低。	符合
	施工期	1）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。 2）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。 3）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。 4）施工船舶要注意设置防撞设置和措施。水上作业区范围和限航通知，并由主管部门在作业区周围设置禁航航标。 5）减少电力、用水、通讯设施等公用设施拆迁，必需拆迁，先修建替代设施后再进行拆除。 6）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。	1）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。 2）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。 3）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。 4）工程不涉及施工船舶。 5）项目优化选址，尽量减少电力、用水、通讯设施等公用设施拆迁，必需拆迁，先修建替代设施后再进行拆除。 6）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。	符合

影响因素	项目阶段	减缓措施	工程采纳情况	符合性分析
环境振动	营运期	在各规划线路项目建设阶段，应根据已确定的线路与振动保护目标的相对位置关系，项目环评阶段针对超标情况，采取切实可行的措施，确保铁路及城市轨道交通两侧环境振动敏感目标达标。	项目不属于铁路及城市轨道交通项目。	符合
电磁辐射	营运期	在各规划线路项目建设阶段，应根据已确定的线路与电磁环境保护目标的相对位置关系及受影响程度，通过接入有线电视网来消除，同时可完全消除车体的反射和遮挡影响。	项目不涉及 110kV 以上线路建设。	符合
环境风险	公路项目营运期	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，需要对公安部门办法的“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使区域路线，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	1）项目运营期将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，防止污水和危险的扩散。 2）项目不涉及饮用水源地。 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使区域路线，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。	符合

影响因素	项目阶段	减缓措施	工程采纳情况	符合性分析
		中心 24 小时值班电话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。	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。	

2.2.4.2 与规划环评批复的符合性

衢州市生态环境局关于《衢州市综合交通运输发展“十四五”规划》环保意见的函（衢环函[2021]11 号）提出的环保意见如下：

工程与规划环评批复符合性分析一览表

表 2.2-2

序号	减缓措施	工程采纳情况	符合性分析
1	(一)优化规划布局，加强项目管理。项目选线涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、森林公园、地质公园、永久基本农田、生态公益林等敏感区应优先避让，确实无法避让的按照相应法律法规履行;对涉及其他非禁止建设区域建议优先避让，若因自然条件和技术条件无法调整，需进行多方案比选，并选择影响最小的方案常山江航道项目穿越常山港饮用水源一级保护区，鉴于常山港饮用水水源保护区正在调整，要求常山港饮用水水源保护区调整后且常山江航道项目不穿越常山港饮用水水源一级保护区后再予以实施。	工程不涉及风景名胜区、森林公园，不可避免穿越了古田山国家级自然保护区实验区、钱江源国家公园体制试点区、余村溪省级重要湿地及苏庄溪省级重要湿地，但避让了自然保护区及国家公园的核心区，并以隧道、桥梁型式穿越，降低对生态敏感区的影响。涉及以上敏感区，按照相关法律法规要求，取得了浙江省林业局批复同意建设。	符合
2	(二)加强交通干线沿线的规划控制。线路选线时应避免穿越城镇规划中的居住区、疗养区等噪声敏感功能区。对于规划不可避免的噪声影响敏感点，应严格执行相关声环境质量标准，落实建设项目环境影响报告书中提出的声环境影响减缓措施。	1）在项目线路规划阶段，尽量远离居民点、学校等敏感保护目标，对于线路两侧规划地块，本次环评提出了两侧建筑规划的要求，后续建设单位将于地方规划部门对接相关要求。 2）对于预测噪声超标的敏感点，本次环评提出了设置声屏障、隔声窗等降噪措施。	符合
3	(三)加强声环境影响管控措施。公路、铁路及城市轨道、枢纽场站及港区、机场等项目如涉及声环境 1、2 类声功能区，应首选避让，如无法避让的应采取严格的声环境保护措施，降低噪声对周边敏感点影响。	项目无法避免穿越声环境 1 类、2 类声功能区，对于预测噪声超标的敏感点，本次环评提出了设置声屏障、隔声窗等降噪措施，降低噪声对周边敏感点影响。	符合
4	(四)强化风险防范和环境监管。严格执行《浙江省危险化学品运输车辆穿越饮用水水源保护区道路安全监管暂行规定》等危险品运输的有关规定。建议强化部门联动，进一步完善风险应急预案，定期开展应急演练，规范设置饮用水水源保护区禁止通行标志。	项目不涉及饮用水水源保护区，但涉及 II 类水体，将执行危险化学品运输有关规定。建议强化部门联动，进一步完善风险应急预案，定期开展应急演练。	符合
5	三、规划所包含建设项目的初步设计，应当按照环境保护设计规范的要求，编制环境保护篇章，落实防治环境污染和生态破坏的措施以及环境保护设施投资概算。	项目初步设计按照环境保护设计规范的要求，编制环境保护篇章，落实防治环境污染和生态破坏的措施以及环境保护设施投资概算。	符合

序号	减缓措施	工程采纳情况	符合性分析
6	四、已经依法进行环境影响评价的规划所包含的具体建设项目，其环境影响评价应当把规划环境影响评价结论作为重要依据;其环境影响评价内容可以根据规划环境影响评价的分析论证情况予以简化。	本项目环境影响评价把规划环境影响评价结论作为重要依据。	符合

《衢州市综合交通运输发展“十四五”规划环境影响报告书》中关于杭淳开的优化建议如下：杭淳开高速符合《钱江源国家公园总体规划》要求；杭淳开高速穿越古田山国家级自然保护区实验区路段建议优先避让，因技术和自然条件无法避让的，应征得主管部门同意；其他 4 个公路项目（G205 开化齐溪大坝至石川段、杭淳开高速、S221 淳安至江山公路常山界牌岭至新桥段公路工程、S221 淳安至江山公路衢州市柯城区七里至石梁段公路工程）不可避免的需占用生态保护红线，需严格按照国家和省生态保护红线管理相关规定进行管控。

本工程主要以钱江源隧道形式穿越了古田山国家级自然保护区实验区约 1.39km，避让了核心区和缓冲区；工程属于高速公路建设项目，在自然保护区段不设置服务区等设施，不属于污染环境、破坏自然资源或者自然景观的生产设施；建设单位委托开展编制了《G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程(衢州段)对古田山国家级自然保护区生物多样性评价报告》，并依照相关法律法规办理审批手续，浙江省林业局以《浙江省林业局关于同意 G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程(衢州段)占用古田山国家级自然保护区有关情况的函》批复同意工程以“隧道”方式穿越试验区；项目不可避免的需占用生态保护红线，在规划选址阶段，按照国家和省生态保护红线管理相关规定进行了不可避让论证。本工程基本符合规划环评中针对本工程的优化调整建议要求，与规划环评及规划环评批复是协调的；工程实施过程及工程实施后，落实了规划环评中要求的相关相关选址选线、避让环境敏感区、污染治理及环境风险防范措施，符合规划环评及其审查意见中相关环保要求。

2.2.5　与《高速公路建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》符合性分析

本项目与《关于规范火电等七个行业建设项目环境影响评价文件审批的通知》（环办[2015]112 号）中《高速公路建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》符合性分析见下表 2.2.5-1。

工程与规划环评符合性分析一览表

表 2.2.5-1

序号	审批原则	本工程情况	符合性分析
1	项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，符合相关公路网规划、规划环评及审查意见要求。	本工程建设和运行与《衢州市生态环境保护“十四五”规划》、《衢州市生态环境分区管控动态更新方案》相协调、符合《中华人民共和国自然保护区条例》、《国家公园管理暂行办法》、《浙江古田山国家级自然保护区总体规划（2012-2021 年）》、《钱江源国家公园总体规划（2020~2025 年）》《衢州市国土空间总体规划（2021～2035）》、《开化县国土空间总体规划（2021～2035）》、《衢州市综合交通运输发展“十四五”规划》及其环评和审查意见的要求。	符合
2	项目选址选线及施工布置不得占用自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区、永久基本农田等依法划定禁止开发建设的环境敏感区。	工程选址选线、施工布置未占用自然保护区核心区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域。 工程线路穿越了古田山国家级自然保护区实验区、钱江源国家公园体制试点区一般控制区、余村溪及苏庄溪省级重要湿地，均已取得省林业局的同意意见。 工程占用永久基本农田及生态保护红线，已经浙江省自然资源厅组织的论证，已取得工程用地预审与选址意见。	符合
3	项目经过声环境敏感目标路段，优化线位，分情况采取降噪措施，有效控制噪声影响。 施工期应合理安排施工时段，选用低噪声施工机械以及隔声降噪措施，避免噪声扰民。 结合实际情况采用合理工程形式，采取低噪声路面技术、设置减速禁鸣标志等措施降低噪声源强。对预测超标的声环境敏感目标采取设置声屏障、安装隔声窗、搬迁或功能置换等措施。声环境质量达标的，项目实施后声环境质量原则上仍须达标；声环境质量不达标的，须强化噪声防治措施，确保项目实施后	施工期环保措施提出合理安排施工时段，选用低噪声施工机械以及隔声降噪措施。 本工程线路经过声环境敏感目标路段，已尽量优化线位，根据噪声预测结，对预测超标的声环境敏感目标提出采取设置声屏障、安装隔声窗、搬迁或功能置换等措施。 声环境质量达标的声环境敏感目标，项目实施后声环境质量仍可达标；声环境质量不达标的声环境敏感目标，在采取噪声防治措施后，能保证项目实施后声环境质量不恶化。 项目经过规划的居民住宅、教育科研、医疗卫生等噪声敏感建筑物用	符合

序号	审批原则	本工程情况	符合性分析
	声环境质量不恶化。 项目经过规划的居民住宅、教育科研、医疗卫生等噪声敏感建筑物用地路段，预留声屏障等噪声治理措施实施条件。结合噪声预测结果，对后续规划控制提出建议。	地路段，提出了预留声屏障等噪声治理措施实施条件。并结合噪声预测结果，对后续规划控制提出了建议。	
4	项目经过耕地、林地集中路段，结合工程技术经济条件采取增大桥隧比、降低路基、收缩边坡等措施。合理控制取弃土场数量。对取弃土场、临时施工场地、施工便道等采取防治水土流失和生态恢复措施，有效减缓生态影响。 涉及自然保护区、风景名胜区、重要湿地等生态敏感区的，应优化线位、工程形式和施工方案，结合生态敏感区的类型、保护对象及保护要求，采取有针对性的保护措施，减缓不利环境影响。 对重点保护及珍稀濒危野生动物重要生境、迁徙行为造成影响的，采取优化工程形式和施工方案、合理安排工期、设置野生动物通道、运营期灯光及噪声控制以及栖息地恢复、生态补偿等措施；对古树名木、重点保护及珍稀濒危植物造成影响的，采取避让、工程防护、异地移栽等措施，减缓对受影响动植物的不利影响。	在设计阶段，线路尽量避开耕地、林地集中路段，全线桥隧比高达 76%，经过耕地和林地路段采取了降低路基、收缩边坡等措施。全线不设置取土场、合理控制了弃土场数量。提出对弃土场、临时施工场地、施工便道等采取水土流失防治措施和生态恢复措施。 主要以隧道形式穿越古田山国家级自然保护区实验区、钱江源国家公园一般控制区、生态保护红线，以桥梁形式跨越余村溪和苏庄溪省级重要湿地，不会阻断野生动物的迁徙，减缓了对生态敏感区的影响。 本报告还提出了穿越古田山国家级自然保护区路段需合理安排工期，避开动物活动的敏感时段，选用低噪声施工设备，对高噪声的施工设备采取必要的降噪措施；工程永久占地范围内的古树名木及重点保护珍稀保护植物采取移栽保护，临时占地尽量避让古树名木及重点保护珍稀保护植物，确实难以避让的采取就地保护或移栽保护。	符合
5	项目涉及饮用水水源保护区或Ⅰ类、Ⅱ类敏感水体时，优化工程设计和施工方案，施工期和运营期废水、废渣不得排入上述敏感水体。沿线产生的污水经处理满足标准后回用或排放。 隧道工程涉及生态敏感区、居民取水井、泉或暗河的，采取优化施工工艺、开展地下水环境监控、制定应急预案等措施，减缓对地表植被和居民饮水造成的不利影响。	本工程不涉及饮用水水源保护区，工程沿线主要地表水体均为Ⅱ类水体，施工期和营运期各类污废水经处理后回用，不排放。 隧道工程不涉及地下水饮用水水源保护区、居民取水井、泉或暗河。	符合
6	隧道进出口或通风竖井以及排风塔临近居民区或环境敏感区的，应采用优化布局或采取大气污染治理措施，减缓环境影响。沿线供暖设备排放大气污染物的，应采取污染防治措施，确保各项污染物达标排放。沿线产生的固体废物分类妥善处置。	本工程隧道进出口与周边居民区、环境敏感区均有一定距离； 本工程不设通风竖井。 本工程不涉及供暖设备。 采取报告书提出的措施后，对大气环境影响较小，各项污染物达标排放。 本报告书对施工期和运营期产生的固体废物提出了分类收集、处置的要求。	符合

序号	审批原则	本工程情况	符合性分析
7	对于存在环境污染风险路段，在确保安全和技术可行的前提下，采取加装防撞护栏、设置桥（路）面径流收集系统和收集池等环境风险防范措施。提出环境风险防范应急预案的编制要求，建立与当地政府相关部门和受影响单位的应急联动机制。	设计上已考虑对工程跨越村头溪、马金溪、中村溪、长虹溪、余村溪、苏庄溪等水体的桥梁路段设置桥（路）面径流收集系统和收集池等环境风险防范措施。本报告书还也提出了营运期编制环境风险防范应急预案的要求。	符合
8	改扩建项目应全面梳理现有工程存在的环保问题，提出整改措施。	拟建项目属于新建项目，不存在现有环保问题	符合
9	按导则及相关规定要求制定生态、噪声、水环境等的监测计划，根据监测结果完善环境保护措施。明确施工期环境监理、运营期环境管理的要求。	本报告书提出了生态、噪声、水环境等的监测计划，根据监测结果完善环境保护措施；明确了施工期环境监理、运营期环境管理的要求。	符合
10	对环境保护措施进行深入论证，确保其科学有效、切实可行，合理估算环保投资，明确了措施实施的责任主体、实施时间、实施效果。	本报告书对环保措施进行了论证，环保投资估算合理，明确了责任主要和“三同时”要求。	符合
11	按相关规定开展信息公开和公众参与	项目已按照规定进行了公众参与，并编制公众参与说明	符合
12	环评文件编制规范，符合资质管理规定和环评技术标准要求	项目环评按照相关的技术规范编制	符合

2.2.6 工程建设必要性

(1) 是加快长三角区域一体化建设，落实国家重大战略的需要

2018 年，长三角区域一体化上升为国家战略，东、中、西部区域的联系进一步加强，区域一体化和协调发展成为国家重大战略部署。浙、赣两地山水相连、人文相依，杭州、衢州是江西承接祖国东部沿海经济辐射的必经之地，上饶是浙江省连通中西部广袤区域的重要枢纽，两省各市高度重视合作发展。为深化落实长三角一体化战略，推动浙西南衢州融入杭州大都市和赣东部地区融入长三角，必然需要增加东部与中部之间国家高速公路新通道。因此，杭淳开高速公路(杭州至衢州、衢州至江西上饶)的建设是推动“长三角一体化”战略实施的需要。

(2) 是完善沪昆国家级综合运输通道，落实国家高速公路网规划，推动区域互联互通的需要

从整个沪昆通道来看，杭州城区范围内已经饱和，杭州市域范围交通量也快接近饱和。杭金衢杭州段已经拓宽为 8 车道，杭新景高速（杭州南至建德城区段目前为 6 车道）受城市化、地形、杭黄铁路等限制拓宽难度很大，杭淳开高速连接杭州大都市、浙西南大花园—衢州乃至江西南昌和湖南长沙，是重要国家级东西综合运输通道，是杭州通往江西南昌和湖南长沙最便捷通道，也是浙赣两省省际大通道和浙西南生态旅游大通道，杭淳开高速建设显得尤为重要。计划打造成“智能、快速、绿色、安全”的新一代高速公路，实现全天候快速通行、自由流收费等服务能同时分流杭新景高速和杭徽高速交通尤其是杭新景高速的流量，是完善沪昆综合运输大通道和我省高速公路网体系的客观需要。

(3) 是建设现代综合交通运输体系，落实交通强国建设试点的需要

2019 年 10 月 9 日，交通运输部召开《交通强国建设纲要》宣贯暨试点工作部署视频会议，浙江等 13 个区域入选首批交通强国建设试点，打造一批先行先试典型样板，一同入选的有深圳、雄安新区等，浙江交通发展进入新阶段、开启新征程。

浙江作为东部先发地区，必须主动担当、勇立潮头、当好先行全力打造交通强国建设示范区、更高质量发展先行区和人民满意交通样板区（简称“三区”）。在全面推进高水平交通强省建设动员大会，我省提出了实施“十大千亿”工程和“百大百亿”工程，杭淳开高速公路列入“百大百亿工程”近期实施项目。计划将本项目打造成全国高速公路的样板工程，成为浙江省交通强国示范区具有引领示范作用的项目。因此，本项目的建设是浙江省以及杭州市建设现代综合交通运输体系，落实交通强国建设试点的需要。

(4) 是加快美丽大通道建设，落实省“四大建设”战略的需要

2019 年浙江省发展改革委、省生态环境厅、省交通运输厅、省文化和旅游厅联合下发了《关于公布第一批全省大花园典型示范建设单位和培育单位的通知》（浙发改环资〔2019〕47 号），发布了浙江省首批大花园典型示范建设单位和培育单位，杭州桐庐县和衢州开化县入选“十个建设单位”，杭州淳安县入选“十个培育单位”。

杭淳开高速沿线作为传统 23 省道—05 省道走廊，连接大湾区、大都市与大花园，提升能级，增强辐射能力，带动富阳新登、桐庐分水、淳安汾口等西部区县副中心发展，引导杭州主城产业向西部转移，同时加快沿线区、县融入杭州主城和长三角。同时项目串联杭州富阳、桐庐、淳安、衢州开化等区、县，是一条连接名城、名山、名湖的黄金旅游线，是“浙江大花园”示范区的生态旅游大通道和美丽经济走廊。

(5) 是加快全域旅游示范区建设，践行“两山理论”的需要

杭淳开高速是一条美丽经济廊带，将沿线的美丽县城、美丽小镇、美丽乡村紧密结合起来，其中将覆盖包括富春山居、桐庐瑶琳仙境、淳安千岛湖、开化钱江源国家森林公园、古田山等景区，同时与千黄高速相接可以便捷连接安徽黄山，与德婺高速相接连接婺源，连接杭州市、衢州市、上饶市和德兴市在内的多个国家 5A 级旅游景点，是串联名山、名湖、名城的动脉，将西湖、千岛湖、黄山、三清山、婺源等旅游景点串联成线，形成一条黄金旅游带。项目沿线地区可以借助高速公路建设，加快国家级全域旅游示范区建设，充分发挥旅游资源优势，以高速公路为轴线推出精品游提升浙江西南部和赣东景区对杭州及长三角地区游客的吸引力。

(6) 是深化浙赣、杭衢山海协作，推进区域协调发展的需要

2018 年 10 月 25 日，杭州都市圈第九次市长联席会议在杭州举行。本次会议的主题为“携手共建大湾区、同绘美丽都市圈”。会议正式审议确认浙江衢州加入杭州都市圈。交通正成为引领杭州都市圈新发展的关键要素，在交通建设的加持下，杭州都市圈产业融合速度持续加快，区域经济发展稳中提质。随着本项目全新线位的推进，不仅加快衢州融杭、江西融浙。更是架起了与江西东部上饶市等地沟通的桥梁，让浙赣两地的异乡后代交流更加密切、快捷。

(7) 是扎实推动共同富裕，实现内陆山区向开放前沿地带跨越式发展的需要

2021 年 7 月 19 日，省委、省政府在山海协作工程推进会中强调，各区县实现跨越式高质量发展、能否取得标志性成果，事关现代化先行和共同富裕示范区建设全局。要全面落实习近平总书记关于共同富裕的重要论述精神，完整、准确、全面贯彻新发展

理念，深入贯彻省委十四届九次全会精神，以更大决心、齐心协力、超常规举措推动山区跨越式高质量发展，加快构建陆海统筹、山海互济的发展新格局，开启山区高质量发展共同富裕新征程。本项目建设为浙江共同富裕示范区的建设提供了一条便捷的交通通道，是内陆山区向开放前沿地带转变的关键道路，是跨越式高质量发展的重要一步。

2.2.7　工程建设选址选线合理性

2.2.7.1　路线走廊带的选择

根据开化县综合交通规划、乡镇规划、产业布局，及黄衢南高速枢纽互通设置条件，提出 2 个走廊带：即汾口—村头镇—音坑乡走廊（K 方案）和汾口—马金走廊（W 方案）。

(1) 走廊带概况

K 线方案：路线进入衢州市开化境内后，在姚家村西侧设置淳开隧道进洞，在大溪边乡北侧出洞，沿西北侧布线，上跨城底线后沿南侧山边布线，并设置大溪边互通与之相连，随后路线继续向西南方向在阳坑村南侧设置隧道进入村头镇，路线在密坑村北侧出洞后折向西南，设置富林隧道与天峰隧道后，在村头镇东南侧布线，设置村头互通与城底线相接，路线继续向西南在河山村南侧设置河山服务区，路线继续向西设置黄毛山隧道，在夏家村南侧出洞后上跨马金溪和 X619 开马线，继续往前上跨 G3 黄衢南高速（黄衢南桩号 K27+700），并设置枢纽互通与其相连，路线继续向西南设置隧道，在上城村东侧出洞，上跨中村溪和 G205 国道后设置音坑互通与 G205 国道相接，路线向西以桥梁桥形式穿越，在瑶田村西侧设置隧道，折向西南沿山坳布线，终于中村乡南侧。

W 线方案：路线在淳安县西坞村西南方向设置猛风岭隧道进入衢州市开化县境内，在考坑口北侧出洞后以路基桥梁形式向西南方向穿越塘坞乡，于石崖头村南侧空地设置塘坞互通，后在东谷村西南侧设置隧道，出洞口路线向南拐经过江坑村南侧，在天童山隧道出洞后，路线以桥梁形式穿越马金镇南侧，上跨 G3 黄衢南高速，并设置枢纽互通与其相连，此处设置服务区与枢纽合建，后路线向西南方向沿着山脚基本与 G205 国道平行布设，于 WK206+900 附近上跨 G205 国道，路线拐向西侧穿过双溪口，在中村南侧山包处设置音坑互通与簧忻线连接，随后在中村乡东侧山脚布线，与 K 线在呈川口南侧合并。起点桩号：WK188+528，终点桩号：WK212+068.957 全长 23.541km；对应 K 线 K184+630~K214+109.059，全长 29.479km。

(2) K 线与 W 线方案比选

该段 K 线选择姜家镇—汾口镇—村头镇—音坑乡—中村乡走廊，该走廊带衢州开

化境内交通基础设施薄弱，地方路网较少，出行较为不便，是开化县急需带动和发展区域，地形条件较差，里程较长，途经乡镇较多，造价较高。

W 线选择姜家镇—浪川乡—马金镇—中村乡走廊，该走廊为现状淳开线(二级公路，设计速度 60km/h)走廊，地形条件较好，但现状淳开线两侧房屋密集，且本项目与黄衢南高速交叉需拆除现状马金互通，拆迁及占用基本农田较多，对地方规划及黄衢南高速影响较大。

W 线比选范围 WK163+000~WK187+300（杭州段，长度 24.3km）、WK188+528~WK212+068.957（衢州段，长度 23.541km），W 线全长 47.841km。

对应 K 线范围 K163+000~K184+500（杭州段，长度 21.5km），K184+630~K214+109.059（衢州段，长度 29.479km），全长 50.979km。

经综合比较，虽然 W 线里程较短，总造价较低，后期运营费用略低，但征地、拆迁规模较大，对地方村镇影响较大，新增高速后，并未新增落地互通，带动作用较小，对走廊带内交通设施提升效果不明显。经综合比选，K 线虽然里程和隧道较长，后期运营费用较高，但征地、拆迁及总造价较低，对地方带动作用较大，工可阶段 K 线作为推荐方案。

(3)K 线方案环境合理性分析

工程 K 线避开了居民集中区，线路沿线声环境评价范围内涉及部分民房等敏感点，在设计阶段最大程度降低对沿线居民声环境的影响，对当地居民的影响较小。

工程线路不涉及饮用水水源保护区，线路沿线分布村头溪及其支流、马金溪、中村溪及其支流、长虹溪、余村溪、苏庄溪。施工期生活污水经化粪池处理后外运或纳入当地生活污水处理系统处理，施工生产废水处理后回用；运营期服务区、收费站、隧道管理站等配套服务设施生活污水经收集处理后有条件的地区进行纳管，没有条件经污水处理装置处理后回用，不外排，对周边地表水环境无影响。

工程路线不涉及世界自然遗产、风景名胜区、森林公园、地质公园、饮用水水源保护区等环境敏感区，但受工程线路总体布局及自然条件限制，线路不可避免地涉及古田山国家级自然保护区、钱江源国家公园（试点区）、余村溪重要湿地、苏庄溪重要湿地、生态保护红线等生态环境敏感区。穿越生态保护红线已按相关规定通过不可避让生态保护红线论证，已经浙江省自然资源厅组织的论证，正在办理用地预审与选址意见；工程线路穿越古田山国家级自然保护区实验区、钱江源国家公园体制试点区一般控制区，建设单位正编制《G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程(衢州段)对古田山

国家级自然保护区生物多样性评价报告》，提请浙江省林业局同意；穿越余村溪和古田溪省级重要湿地，建设单位已编制《G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程(衢州段)对余村溪及苏庄溪省级重要湿地生态影响评估报告》，已获得浙江省林业局同意意见。工程建设符合国家相关环保法律、法规要求。

综上所述，G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程（衢州段）已尽量避开了环境敏感区和居民集中区，在落实各项部门意见的情况下线路路径走向总体符合当地城镇总体规划，线路施工和运行过程中对沿线水环境基本无影响，从环境保护角度分析，工程拟建线路路径选择较合理。

2.2.7.2 线路穿越古田山国家级自然保护区（钱江源国家公园）段不可避让性及环境合理性分析

穿越古田山国家级自然保护区路段设置 2 条比较线位，即 H、U 线位。

(1)比选方案概况

K 线方案：设置长虹互通后，在大麦山村南侧设置 4.7 公里长苏隧道，路线往西在鄱坑村南侧出洞，折向西南设置 2.6 公里枫坞隧道，在田畈村北侧出洞，然后主要以隧道和桥梁形式穿越开化古田山国家级自然保护区试验区，跨过苏庄溪后沿山脚，在龙坦窑遗址保护区北侧布线。

H 线方案：在大麦山村南侧向西设置隧道，在小鄱坑村南侧出洞，折向西南经鄱坑口村、枧畈村，三次上跨转大线和溪，继而沿山坳布线，在苏庄村南侧跨越油古线和苏庄溪，在苏庄互通前与 K 线并线。起点桩号：HK225+620.443，终点桩号：HK236+169.234，全长 10.549km；对应 K 线 K225+620.443~K236+179.263，全长 10.559km。

U 线方案：在大麦山村南侧长苏隧道进洞口，与 K 线分开后，往西南方向设置 4.4 公里隧道，在小鄱坑村南侧出洞，然后转向西南设置蟠坑湾隧道，出洞后继续沿着山谷向南侧布线，避开古田山国家级自然保护区试验区，在山坑村南侧绕行，跨过油古线后设置苏庄隧道，在苏庄镇南侧出洞后，再设置龙坦隧道，路线折向西北，在龙坦村南侧出洞，然后向北跨过苏庄溪，设置苏庄互通和苏庄服务区，路线往西与 K 线合并。起点桩号：UK225+700，终点桩号：UK242+075，全长 16.375km；对应 K 线 K225+700~K240+800，全长 15.100km。

(2) H 线、K 线、U 线方案比选

1）工程技术指标比选

H 线、K 线、U 线方案主要技术经济指标见表 2.2.7-1。

H 线、K 线、U 线主要工程数量一览表

表 2.2.7-1

序号	项目名称	单位	H 线位	K 线	U 线
1	路线总长	km	10.549	10.52	16.375
2	桥梁	m/座	3975/6	793.5/4	3835/6
3	特长、长隧道	m/座	4795/1	8821/3	4459/1
4	中、短隧道	m/座	0	0	5054/3
5	互通式立交	处	0	0	1
6	路基填方	万 m^3	15.38	20.01	59.71
7	路基挖方	万 m^3	97.62	39.01	174.4
8	路基排水与防护	万 m^3	4.06	2.049	8.32
9	路面工程（路基）	万 m^2	4.678	2.852	8.26
10	占用土地	hm^2	25.735	15.104	74.813
11	拆迁建筑物	m^2	88	655	11000
12	投资估算金额	万元	191387.08	207255.29	379468.1
13	平均每公里造价	万元	18142.68	19628.31	23173.62

K 线造价适中，占地规模最小，全部以隧道穿越古田山国家级自然保护区，工可推荐 K 线方案。

2）环境影响比选

H 线、K 线、U 线方案环境影响比选见表 2.2.7-2。

H 线、K 线、U 线方案环境影响比选表

表 2.2.7-2

项目	K 线（工可推荐）	H 线（北方案）	U 线	比选结果
线路长度（km）	10.52	10.549	16.375	K 线最优
穿越古田山国家级自然保护区、钱江源国家公园长度（km/km^2）	1.56/2.13	1.92/6.52	避让	U 线最优
跨越省级重要湿地（km/km^2）	0.38/0.17	0.16/0.4	0.38/2.11	K 线最优
占用生态保护红线（km^2）	0.6938	4.3051	1.93	K 线最优
占地面积（km^2）	16.6525	28.0194	71.7507	K 线最优
占用基本农田	2.0959	7.1077	15.0847	K 线最优
沿线声环境及环境空气	1 处村庄	3 处村庄	3 处村庄	K 线最优
综合比选	推荐 K 线			

K 线与 H 线相比：K 线路线长度最短，占地面积最小，占用基本农田最小，对沿线土地利用及农业生产的影响较小；K 线穿越古田山国家级自然保护区、钱江源国家公园的长度最短，占地面最小，对古田山国家级自然保护区、钱江源国家公园的影响较小；K 线跨越省级重要湿地的长度较长，但占地面积最小，主要以桥梁型式跨越省级重要湿

地，影响较小；K 线声环境及环境空气保护目标最少，影响较小。经环境比选，K 线环境影响较小，推荐 K 线。

K 线与 U 线相比：K 线路线长度最短，占地面积最小，占用基本农田最小，对沿线土地利用及农业生产的影响较小；U 线避让了古田山国家级自然保护区、钱江源国家公园及生态保护红线，对古田山国家级自然保护区、钱江源国家公园及生态保护红线的影响较小；K 线跨越省级重要湿地的长度较长，但占地面积最小，主要以桥梁型式跨越省级重要湿地，影响较小；K 线声环境及环境空气保护目标最少，影响较小。经环境比选，K 线环境影响较小，推荐 K 线。

综上，经环境比选，K 线为推荐方案，与工可推荐方案一致。

2.2.7.3 大临工程选址合理性分析

1. 施工场地选址合理性分析

本项目原则要求施工场地禁止在国家公园、风景名胜区、森林公园、自然保护区、湿地、饮用水源保护区、生态保护红线等重要的生态敏感区，施工场地等应尽可能远离地表水Ⅱ类水体等敏感区范围内设置施工场地、施工营地和弃土弃渣场。

本项目施工场地优先考虑避让各环境敏感点，根据《公路环境保护设计规范》(JTG BO4-2010)，环境空气环境敏感点上风向不设置混凝土拌和站和沥青拌和站,混凝土拌和站与敏感点距离应在 200m 以上，沥青拌和站与敏感点距离应在 300m 以上。在优化布局后仍不能满足上述要求时，要求拌合站采用全封闭拌和方式，并配备除尘设备，钢筋加工场和预制场等均采用封闭作业，提升环保专业水平。

各类施工废水经处理后回用，不外排；施工期生活污水优先依托当地生活污水处理设施，无条件的规模较大的生活营地可经自备污水处理设备处理达标后回用，规模较小的可考虑设置化粪池，经收集后委托清运处理，均不外排。施工期做好大气污染防治，要加强洒水降尘，拌合站等要配套废气处理装置等。施工场地合理布局，高噪声设备尽量远离声环境保护目标，施工场地噪声要满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)的要求。各类固体废物要妥善进行处理处置，特别是危险废物，要按照要求进行暂存后委托有资质单位进行处理。建设单位应明确对招标的作业施工单位提出污染防治要求，确保废气、噪声等达标排放，施工废水经处理后回用，生活污水、固废妥善处理处置。工程结束后，对施工场地进行地表清理，同时做好水土保持和生态修复工作。

根据各施工场地占地类型和性质，以及评价范围内大气和声环境敏感点、生态敏感

区、水环境敏感区等分布情况，综合分析施工场地选址的环境合理性，具体分析内容见表 2.2.7-3。

施工场地选址合理性分析一览表

表 2.2.7-3

类型	占地面积	声及大气环境保护目标		地表水环境保护目标		生态环境保护目标		环境合理性分析	优化调整建议
		名称	方位距离/m	名称	方位距离/m	名称	方位距离/m		
三集中场地	12.51	/	/	村头溪支流	东北 35	/	/	基本合理	做好污废水收集处理工作
施工场站	1.87	王村殿	西北/190	中村溪	南/150	/	/	基本合理	做好污废水收集处理工作
三集中场地	4.82	瑶田	西 106	中村溪	北 10	/	/	基本合理	做好敏感点噪声、扬尘防护，做好污废水收集处理工作
沥青站	2.93	寺坞村	西 60	/	/	/	/	基本合理	要求拌合站生产设施尽量往东侧布置，采用全封闭拌和方式，并配备除尘、去沥青烟设备。
三集中场地	2.37	曹门	西南 150	中村溪支流	南 55	/	/	基本合理	做好敏感点噪声、扬尘防护，做好污废水收集处理工作
三集中场地	2.99	/	/	长虹溪	西南 65	/	/	基本合理	做好污废水收集处理工作
施工场站	1.76	/	/	余村溪	东 5	钱江源国家公园	西/紧邻	基本合理	位于空气一类区，隧道施工的混凝土由一类区外的混凝土拌合站提供。做好扬尘、污水、噪声、固废治理工作
						古田山国家级自然保护区	西 35		
						余村溪省级重要湿地	东 5		
						生态保护红线	西/紧邻		
施工场站	4.94	塘下	东 165	苏庄溪	南 15	苏庄溪省级重要湿地	南 15	基本合理	位于空气一类区，隧道施工的混凝土由一类区外的混凝土拌合站提供。做好扬尘、污水、噪声、固废治理工作

表土堆场选址合理性分析一览表

表 2.2.7-4

序号	桩号	位置	声及大气环境保护目标		地表水环境保护目标		生态环境保护目标		环境合理性分析	优化调整建议
			名称	方位距离/m	名称	方位距离/m	名称	方位距离/m		
1	ZK188+000	淳开隧洞出口	墩上	东南 68	村头溪支流	北 15	/	/	基本合理	做好敏感点噪声、扬尘防护，做好污废水收集处理工作
2	K188+400	兴峰 1 号桥	坎上	南、北 12	村头溪支流	南 5	/	/	基本合理	做好敏感点噪声、扬尘防护，做好污废水收集处理工作
3	K189+468	大溪边互通	余畈、大溪边	西北 80	村头溪	北 50	/	/	基本合理	做好敏感点噪声、扬尘防护，做好污废水收集处理工作
4	K191+001	大溪边 2 号桥	/	/	/	/	/	/	合理	/
5	K191+861	阳坑 1 号桥	阳坑村	北 40	村头溪支流	东、西 5	/	/	基本合理	做好敏感点噪声、扬尘防护，做好污废水收集处理工作
6	ZK194+675	观音尖隧道终点	/	/	/	/	/	/	合理	/
7	YK198+390	村头互通	上村头村	西 100	/	/	/	/	基本合理	做好敏感点噪声、扬尘防护
			开化县村头镇中心学校	北 85						
8	K205+000	音坑枢纽北侧	大塘底	北 5	/	/	/	/	基本合理	做好敏感点噪声、扬尘防护
			寺后	南 170						
9	K205+400	音坑枢纽	均犀	南 100	/	/	/	/	基本合理	做好敏感点噪声、扬尘防护
			栏杆头	东 85						
10	YK211+488	音坑互通西侧	王村殿	北 15	中村溪	南/30	/	/	基本合理	做好敏感点噪声、扬尘防护，做好污废水收集处理工作
11	K213+899	中村大桥左侧	/	/	/	/	/	/	合理	/
12	K225+000	长虹互通	南畈	西北 115	长虹溪	东 45	/	/	基本合理	做好敏感点噪声、扬尘防护，做好污废水收集处理工作

序号	桩号	位置	声及大气环境保护目标		地表水环境保护目标		生态环境保护目标		环境合理性分析	优化调整建议
			名称	方位距离/m	名称	方位距离/m	名称	方位距离/m		
13	K225+770	长苏隧道起点	云门寺	北 115	/	/	/	/	基本合理	做好敏感点噪声、扬尘防护
14	K238+000	苏庄互通西侧	龙坦村	东 175	苏庄溪	北 30	苏庄溪省级重要湿地	北 30	基本合理	施工期做好污水、扬尘、噪声、固废治理工作
15	K239+409	蕉川大桥	漳田村	南 11	苏庄溪	东、北 40	苏庄溪省级重要湿地	东、北 40	基本合理	施工期做好污水、扬尘、噪声、固废治理工作
			富户小学	南 12						
16	K242+189	富楼 2 号桥北侧	富楼	西 55	/	/	/	/	基本合理	做好敏感点噪声、扬尘防护
17	K245+269	茗富 1 号桥北侧	界首	北 5	苏庄溪	西北 50	苏庄溪省级重要湿地	西北 50	基本合理	施工期做好污水、扬尘、噪声、固废治理工作

中转场选址合理性分析一览表

表 2.2.7-5

序号	桩号	名称	声及大气环境保护目标		地表水环境保护目标		生态环境保护目标		环境合理性分析	优化调整建议
			名称	方位距离/m	名称	方位距离/m	名称	方位距离/m		
1	K187+909	淳开隧洞隧洞出口	墩上	东南 5	村头溪支流	北 45	/	/	基本合理	做好敏感点噪声、扬尘防护，做好污废水收集处理工作
2	K189+268	大溪边堆场	/	/	/	/	/	/	合理	/
3	K191+100	主设 1#	/	/	/	/	/	/	合理	/
4	K191+700	主设 2#+阳坑堆场 1	/	/	/	/	/	/	合理	/
5	K193+805	观音尖隧道进口	密坑	东 170	/	/	/	/	基本合理	做好敏感点噪声、扬尘防护
6	K195+475	富林大桥临时堆场	/	/	/	/	/	/	合理	/
7	K195+645	坑边村临时堆场	/	/	/	/	/	/	合理	/
8	K198+145	村头堆场	开化县村头镇中心学校	西 100	/	/	/	/	基本合理	做好敏感点噪声、扬尘防护
9	K202+770	黄毛山隧洞进口堆场	/	/	/	/	/	/	合理	/
10	K203+925	黄毛山隧洞出口	/	/	/	/	/	/	合理	/
11	K205+000	大塘底临时堆场	大塘底	东 105	/	/	/	/	基本合理	做好敏感点噪声、扬尘防护
14	K208+370	高山顶隧道出口	/	/	/	/	/	/	合理	/
13	K210+072	上城隧道终点	/	/	/	/	/	/	合理	/
12	K211+976	王村殿临时堆场	村头	北 115	中村溪	东 15	/	/	基本合理	做好敏感点噪声、扬尘防护，做好污废水收集处理工作
15	K213+215	中村隧道终点临时堆场	/	/	/	/	/	/	合理	/
16	K214+665	呈川口大桥临时堆场	/	/	/	/	/	/	合理	/

序号	桩号	名称	声及大气环境保护目标		地表水环境保护目标		生态环境保护目标		环境合理性分析	优化调整建议
			名称	方位距离/m	名称	方位距离/m	名称	方位距离/m		
17	K218+695	曹门隧道出口临时堆场	/	/	/	/	/	/	合理	/
18	K223+000	荷塘临时中转场	/	/	/	/	/	/	合理	/
19	K230+757	枫坞岭隧道进口临时堆场	鄱坑口	北 105	/	/	/	/	基本合理	做好敏感点噪声、扬尘防护
20	K236+300	苏庄 3 号桥临时堆场	/	/	苏庄溪	东南 45	苏庄溪重要湿地	东南 45	基本合理	做好污废水收集处理工作
21	K241+900	富楼 1 号桥临时堆场	/	/	/	/	/	/	合理	/
22	K242+696	K242+695 临时堆场	/	/	/	/	/	/	合理	/
23	K244+200	枫木林	/	/	苏庄溪	南 45	苏庄溪重要湿地	南 45	基本合理	做好污废水收集处理工作

施工临时设施选址合理性总体评价与建议：

(1) 1#、2#、3#、5#、6#施工场地选址基本合理。其中，2#、3#、5#施工场地周边有居民点分布，最近距离约 106m，应做好噪声、扬尘防护工作；1#、2#、3#、5#、6#周边均有地表水分布，最近距离约 10m，应做好污废水收集处理工作。

7#施工场地空气一类区，西侧紧邻钱江源国家公园及生态保护红线，距离古田山国家级自然保护区、余村溪省级重要湿地分别约 35m、5m。该处施工场地因钱江源隧道施工需要而设，无调整空间。因位于空气一类区，原设水稳站废除，改由一类区外的拌合站提供混凝土，选址基本合理。施工期间应做好扬尘、污水、噪声、固废治理工作。

8#施工场地位于空气一类区，原为三集中场站，改为施工场地（预制场、钢筋加工场及施工营地）。预制需要的混凝土由一类区外的拌合站提供，选址基本合理。施工期间应做好扬尘、污水、噪声、固废治理工作。

4#施工场地功能为沥青站，其西侧距离寺坞村居民点最近距离约 60m，不能满足公路环境保护设计规范》(JTG BO4-2010)中沥青拌和站与敏感点距离应在 300m 以上要求。要求优化平面布局，将沥青拌合站的主要产污设施放置在场地东侧，远离居民点，并采用全封闭拌和方式，配备除尘、去沥青烟设备。

2、表土堆场布置合理性分析

4#、6#、11#表土堆场 200m 范围内无声、大气、地表水及生态保护目标分布，选址合理。

14~17#表土堆场位于空气一类区，在堆土期间，应严格采取抑尘、降尘措施。

其余表土堆场周边有声、大气保护目标或地表水分布，选址基本合理。其中，声、大气保护目标最近距离约 5m，地表水最近距离约 5m，应做好噪声、扬尘治理及污废水收集处理工作。

3、弃渣场、碎石场布置合理性分析

本项目属于山区丘陵地区，桥隧比例高，不可避免的需设置弃渣场，弃渣场尽可能考虑红线内堆置，减少临时占地。红线内堆渣均为平地堆渣，综合考虑主体施工及周边现有道路情况控制最大堆高，渣场顶高程低于周边道路设计标高;红线外弃渣场选择凹地回填。6#弃渣场周边最近居民点约 150m，最近地表水约 55m，应做好噪声、扬尘治理及污废水收集处理工作，8#、9#弃渣场位于空气一类区，在堆渣期间应严格采取抑尘、降尘措施，选址基本合理。其余弃渣场周边居民点较远，且无地表水及生态保护目标分布，选址合理。本项目弃渣场距离居民点较远，离居民点最近的 6#弃渣场居民点均位于

弃渣场侧面，不在弃渣场下方，同时在采取相应渣场拦挡、截排水工程措施及植物措施防治后，发生冲毁事件概率较小，弃渣场对人民群众生产财产安全无重大影响。

弃土场地尽量按照设计审批的用地范围进行设置，严格控制用地范围边界，不得随意扩大用地范围，尽量少占用农田、林地等，利用周边地形进行堆砌，远离文物古迹区、尚未开采的地下蕴矿区及溶洞溶岩区，尽量减少对生态环境的影响。弃渣场封场后，做好场地的生态绿化恢复工作。

弃渣根据“减量化、资源化、无害化”的要求，建议尽量分类收集，进行资源综合利用，尽可能合理用于其它项目的场地回填、路基铺设、堤坝修筑、人工造景等。工程施工过程中产生的宕渣，符合要求的进行加工综合利用，剩余的存放于弃土场内，由地方政府进行拍卖处理。

因此，在做好施工污染防治措施，施工结束后恢复临时占地类型的基础上，本项目弃渣场选址合理。

4、中转场布置合理性分析

2~4#、6~7#、9~10#、13~14#、15~18#、21~22#中转场 200m 范围内无声、大气、地表水及生态保护目标分布，选址合理。

19~13#中转场位于空气一类区，在中转期间，应严格采取抑尘、降尘措施。

其余中转场周边有声、大气保护目标或地表水分布，选址基本合理。其中，声、大气保护目标最近距离约 5m，地表水最近距离约 15m，应做好噪声、扬尘治理及污废水收集处理工作。

5、临时施工便道布置合理性分析

本工程共设置临时施工道路约 26.05km（含便桥 2089m/17 座），宽约 5.5~8m，施工便道占（用）地面积 19.22hm^2。

(1)　本工程施工临时道路在布设时已经充分考虑利用原有乡村道路，尽量不新建路基，减少土石方开挖和对植被的破坏，并尽可能避开居民点，以减少对附近居民的影响。

(2)　道路临时占地以林地为主，此外还占用部分耕地，施工结束后，将恢复原有的耕地类型。

(3)　施工临时道路占用的植被类型以人工植被为主，施工临时占地不涉及珍稀保护植物。

综上，在采取以上措施后，本工程施工临时道路布置较为合理。

弃渣场选址合理性分析一览表

表 2.2.7-6

序号	桩号	名称	占地数量（hm^2）	最大堆高（m）	容渣量（万 m^3）	声及大气环境保护目标		地表水环境保护目标		生态环境保护目标		环境合理性分析	优化调整建议
						名称	方位距离/m	名称	方位距离/m	名称	方位距离/m		
1	K188+273	樟树坞弃渣场/碎石场	5.04	59	61.17	/	/	/	/	/	/	选址合理 1、弃渣场选址不影响河流、河谷的行洪安全； 2、弃渣场未选址在对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响的区域； 3、弃渣场布置在沟道内，做好拦挡、排水措施； 4、弃渣场选址不涉及滑坡体等不良地质条件地段，不涉及泥石流易发处。	/
2	K204+628	大塘底弃渣场	3.31	35	51.16	/	/	/	/	/	/		/
3	K211+550	水角坞弃渣场（东侧）/碎石场	2.06	19	18.92	/	/	/	/	/	/		/
4	K211+550	水角坞弃渣场（西侧）/碎石场	4.19	19	36.99	/	/	/	/	/	/		/
5	ZK217+000	蒋坑底弃渣场/碎石场	17.18	59	446.49	蒋坑底	东 185	/	/	/	/		做好敏感点噪声、扬尘防护
6	K215+032	曹门弃渣场	2.37	19	25	曹门	西南 150	中村溪支流	南 55	/	/	基本合理 1、弃渣场选址不影响河流、河谷的行洪安全； 2、弃渣场侧面约 150m 有曹门居民点，居民点不位于弃渣场下方，弃渣场对人民群众生产财产安全无重大影响； 3、弃渣场布置在沟道内，做好拦挡、排水措施； 4、弃渣场选址不涉及滑坡体等不良地质条件地段，不涉及泥石流易发处。	做好敏感点噪声、扬尘防护，做好污废水收集处理工作
7	K232+000	小波浪弃渣场/碎石场	7.03	59	134.18	/	/	/	/	/	/	选址合理 1、弃渣场选址不影响河流、河谷的行洪安全； 2、弃渣场未选址在对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响的区域； 3、弃渣场布置在沟道内，做好拦挡、排水措施； 4、弃渣场选址不涉及滑坡体等不良地质条件地段，不涉及泥石流易发处。	/
8	K240+600	富楼岭弃渣场	0.33	10	2.5	/	/	/	/	/	/		/
9	K240+500	洪村畈弃渣场/碎石场	3.16	58	51.29	/	/	/	/	/	/		/

2.3　工程分析

2.3.1　施工期影响源

2.3.1.1　大临工程生产工艺及产污环节分析

本工程施工场地分三集中场站（混凝土拌合站、钢筋加工场、混凝土预制场及施工办公生活区集中设置）、沥青站和混凝土拌合站（水稳站）。其中，钢筋加工厂主要污染为噪声，混凝土预制场主要污染物为混凝土冲洗养护废水。沥青站和混凝土拌合站（水稳站）的产污环节相对复杂，分析如下：

(1)　沥青拌合站

工程配套两处沥青拌合站，额定规模为 320t/h，年产约 60 万吨沥青混凝土，两班倒生产，主要原辅材料及设备清单见下表。

沥青混凝土原辅材料消耗一览表

表 2.3.1-1

序号	原辅材料名称	使用量(t/a)
1	改性沥青	19200
2	普通沥青	4160
3	石灰岩（石屑）	211000
4	辉绿岩/玄武岩	310000
5	矿粉	30000
6	木质纤维/玄武岩纤维	1008
7	电(kwh/a)	2112000
8	轻质柴油	148

单套沥青混凝土设备清单一览表

表 2.3.1-2

序号	名称	规格	单位	单套拌合站数量
1	冷料系统	18m³	个	7
2	原生集料皮带	450t/h	条	2
3	原生干燥滚筒	30KW	套	1
4	原生燃烧器	24MW	台	1
5	除尘系统	1280平方	套	1
6	引风机	200KW	台	1
7	原生提升机	400t/h	套	1
8	原生振动筛	58.6m²	套	1
9	原生热骨料仓	67m³	套	1

10	称量系统	6t	套	1
11	再生冷料系统	18m³	个	3
12	再生集料皮带	200t/h	套	1
13	再生提升机	200t/h	套	1
14	再生干燥滚筒	2.5*14	套	1
15	再生燃烧器	13.4MW	台	1
16	再生暂存仓	21t/h	套	1
17	再生称量系统	3.5t	套	1
18	回收粉罐	80m³	套	1
19	新矿粉罐	80+80m³	套	1
20	矿粉提升机	40m3/h	套	1
21	沥青罐	50t	个	8
22	搅拌系统	6t	套	1
23	成品仓	100t	套	1
24	环保除尘设备	45kw	套	1
25	烟气处理设备	45kw	套	1

沥青混凝土拌合站主要原料为沥青、石料、机制砂和矿粉等，沥青拌合站生产工艺见图 2.3-1。

沥青混合料主要由沥青、骨料（石子、砂）、矿粉混合拌制而成。其一般流程可分为骨料预处理（骨料由皮带输送机在密闭输送通道内送入干燥筒，骨料在干燥筒内加热至200℃左右）、沥青预处理（沥青罐进行保温，生产过程进行沥青间接加热到 150~160℃），而后进入拌合缸拌合后即为成品。具体生产工艺流程为：

①原料进厂：沥青混凝土的主要原料为热沥青、石子、机制砂、矿粉、其中热沥青由罐车运输入厂后储存到沥青保温罐内，利用导热油炉加热沥青保温罐保温;石子、机制砂进厂后储存在密闭式料厂内:矿粉由罐车运输入厂后储存在筒仓内。该过程主要产生车辆运输扬尘、卸料粉尘、交通噪声。

②石子上料：石子、机制砂(称为“骨料”)由铲车装入上料斗内，通过料斗下方的皮带给料机自动计量后落入输送皮带，传送到烘干滚筒内。该过程主要产生上料粉尘、铲车及输送设备运输噪声。

③矿粉输送：矿粉由筒仓下料口的计量螺旋输送机计量、输送至搅拌机内。该过程主要产生矿粉筒仓呼吸粉尘、螺旋输送设备噪声。

④沥青加热：沥青在保温罐内由导热油炉加热至 120℃℃左右，通过流量泵计量输送至搅拌机内与骨料混合。石子、机制砂、矿粉、沥青的配料比为 5.5::3.5:0.5:0.5。该过程主要产生导热油炉轻质柴油燃烧废气(SO2、NOx、烟尘)、沥青废气(沥青烟、苯并芘)、沥青泵运行噪声。

⑤ 烘干加热：骨料进入密闭烘干滚筒后，由轻质柴油直接燃烧烘干骨料，温度控制在 200℃℃左右，烘干滚筒不停转动，使骨料受热均匀。该过程主要产生轻质柴油燃烧废气(SO、NOx、烟尘)、烘干粉尘及烘干滚筒运行噪声。

⑥热料提升：烘干滚筒出料口与提升机密闭连接，热骨料由滚筒出料口落入全密闭式提升机内，提升至搅拌楼上方的振动筛内。

⑦搅拌:热骨料在自动计量系统的控制下落入封闭式搅拌机内，与沥青、矿粉充分搅拌，使其混合均匀后即为沥青混凝土成品。此过程主要产生搅拌沥青废气(沥青烟、苯并芘)及搅拌机运行噪声。

⑧出料：沥青混凝土成品由搅拌机出料口落入成品料仓内，料仓下料口直接落入运输车辆外运至工地。成品出料时沥青烟废气会随物料由出料口逸散。

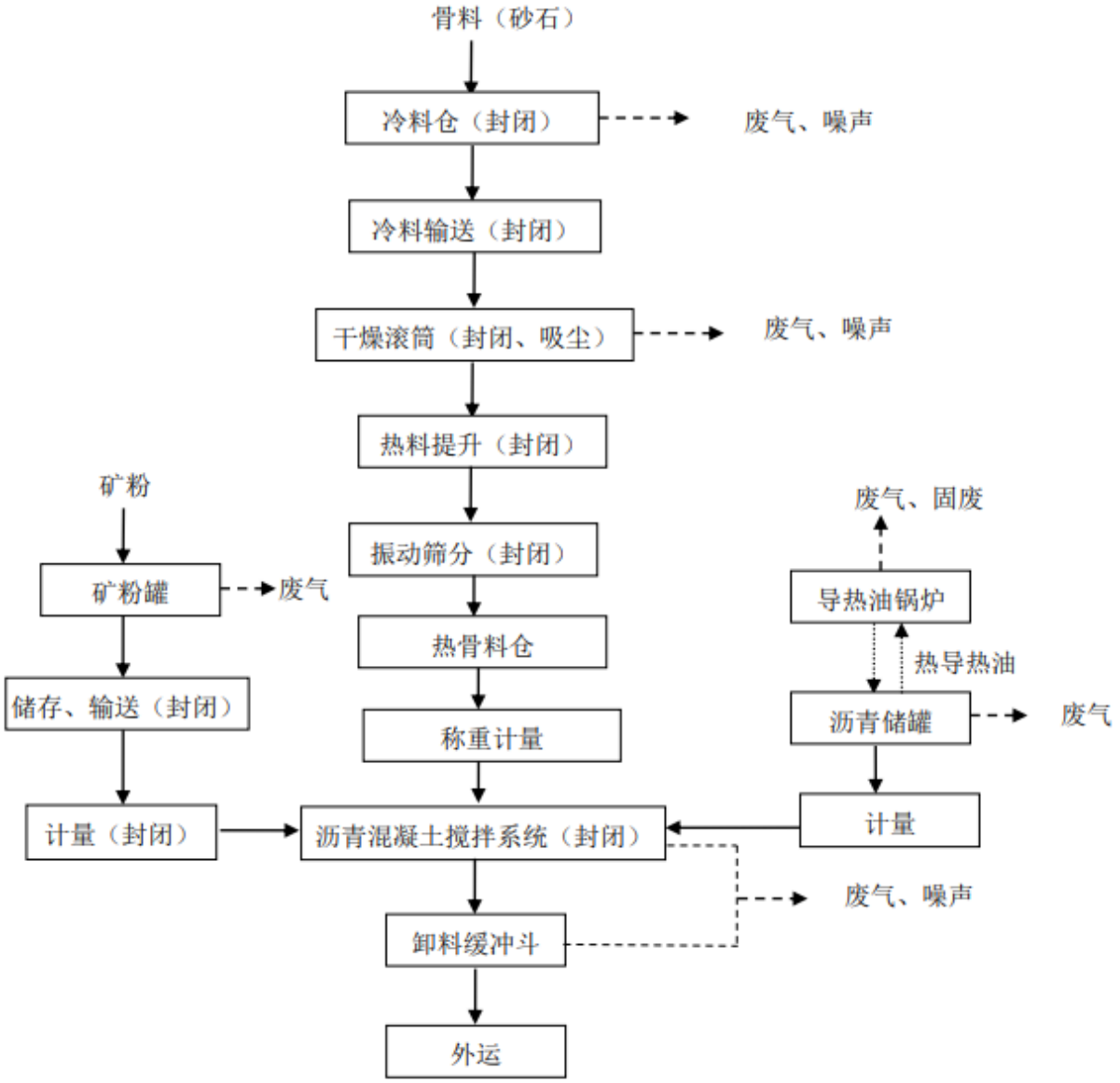


图 2.3-1　沥青混凝土拌合站生产工艺及产污环节示意图

主要产污环节及拟采取的环保措施如下，具体环保措施建议建设单位后续进行专项设计。

沥青混凝土拌合站产污环节分析一览表

表 2.3.1-1

环节		污染物	拟采取处理措施
砂石卸料 G1		粉尘	物料仓设置于密闭厂房内，料仓车间内部设置喷雾降尘装置进行粉尘控制。
筒仓废气 G2		粉尘	仓顶设置脉冲布袋除尘器，经筒仓顶部排气筒排放
砂石上料 G3		粉尘	在上料口内侧安装吸尘装置对粉尘进行收集经脉冲袋式除尘器处理后经 15m 高排气筒（DA001）排放
导热油炉燃油废气 G4		二氧化硫	配备低氮燃烧器，燃料采用轻质柴油，废气由 15m 高的排气筒（DA002）排放
		氮氧化物	
		烟尘	
烘干筒 G5	烘干滚筒	粉尘	筛分机除输送带进出口外，全部进行封闭，并对筛分粉尘进行收集，进、出料口应处于负压状态；热骨料仓每个料仓顶设有带除尘罩的防雨棚，并在给料皮带上安装防尘罩，在皮带落料口设有负压吸尘罩；石料烘干、筛分和热骨料仓产生的粉尘最终通过重力沉降室+布袋除尘装置处理后通过 15m 高的 DA003 排气筒排放。
	筛分机	粉尘	
	热骨料仓	粉尘	
	骨料烘干废气	二氧化硫	
		氮氧化物	
		烟尘	
沥青加热储罐、成品仓出料及装车沥青烟气 G6		苯并[a]芘	沥青储罐呼吸口设置密闭管道与废气处理装置相连，废气可做到 100%收集。加热后沥青经沥青泵打入搅拌器内，与骨料等经搅拌成沥青混合料暂存于成品仓内，通过物料管道输送至密闭式运输车进行装载运输。搅拌器为密闭系统，搅拌过程产生的沥青烟气均在成品装车过程逸散。在进行产品装车卸料时，关闭接料通道内进出口卷闸门，通过废气处理设施风机作用，形成负压，在卸料口附近、接料通道进出口处设置蜂窝集气装置，收集率可达到 99.5%，废气经电捕焦油器+煅后焦吸附处理（处理效率 90%），处理后由一根 15m 高排气筒（DA004）排放
		沥青烟	
施工人员		生活污水	经收集后通过工区一体化污水处理设备，处理达标后，用于周边绿化用水
设备运行		噪声	基础减震、厂房及场界围墙隔声等
施工人员		生活垃圾	集中收集后，委托环卫部门清运。
废气处理		粉尘	回用生产过程
废气处理		废焦油	暂存于危废暂存间，委托有资质单位进行处理。
废气处理		废煅后焦	回用于烘干筒
导热油炉		废导热油	导热油一般 5 年更换 1 次，工程施工期 4 年，预计不更换，不产生废导热油。

(2) 水泥和水稳混凝土拌合站

水泥/水稳混凝土拌合站生产工艺见图 2.3-2。

① 上料、输送：石料、砂料通过铲车运至投料斗内，计量后通过封闭的输送带加入到搅拌机中；筒仓中的水泥、矿粉和粉煤灰通过电脑控制计量后由螺旋输送机加入到搅拌主机中，然后按照比例加入适量的水。此过程主要产生上料粉尘、筒仓呼吸粉尘、铲车及输送设备运行噪声。

② 搅拌：石子、砂料、矿粉、粉煤灰、水泥、水采用计算机自动配料，进入全密封

式搅拌机后充分搅拌均匀。搅拌机采用自动盖料，密闭搅拌，外部为彩钢板密封，此过程不会产生搅拌粉尘，主要为搅拌机运行噪声。

③ 成品：物料搅拌均匀后由搅拌机下方落料口落入密闭传送带输送至成品料仓内，由成品料仓下料口落入运输车辆，外运至工地。

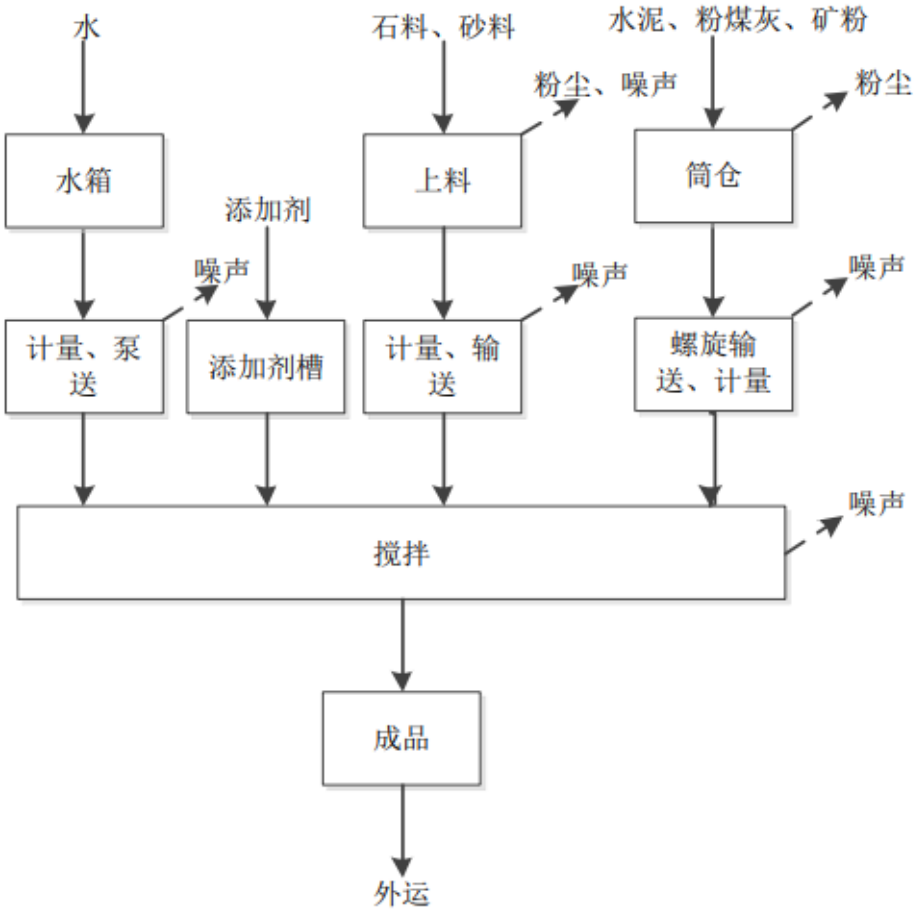


图 2.3-2　水泥/水稳混凝土拌合站生产工艺及产污环节示意图

主要产污环节及拟采取的环保措施如下：

混凝土拌合站产污环节分析一览表

表 2.3.1-2

环节	污染物	拟采取处理措施
砂石卸料	粉尘	物料仓设置于密闭厂房内，料仓车间内部设置喷雾降尘装置进行粉尘控制。
原料输送	粉尘	.上料斗、皮带输送机均设置在封闭的厂房内，料仓车间装载机进出口安装喷雾系统降尘，皮带输送机走廊及连接点安装密封裙板
筒仓废气	粉尘	仓顶设置脉冲布袋除尘器，经筒仓顶部排气筒排放
混凝土搅拌	粉尘	搅拌机为全密闭搅拌，搅拌过程产生的粉尘经搅拌机呼吸口进入布袋除尘器处理，收集的粉尘回用于生产，不外排。

环节	污染物	拟采取处理措施
车辆运输	粉尘	厂区道路为水泥硬化路面，运输车辆在进出口处自动洗车平台进行清洗，避免带尘上路，厂区道路定时洒水降尘。
搅拌机及运输车辆冲洗	冲洗废水	运输车辆均在搅拌站冲洗，冲洗废水进入搅拌站沉淀中和处理后回用于冲洗及拌合站洒水降尘，不外排。
施工人员	生活污水	经收集后通过工区一体化污水处理设备，处理达标后，用于周边绿化用水
施工人员	生活垃圾	集中收集后，委托环卫部门清运。
设备运行	噪声	基础减震、厂房及场界围墙隔声等
废气处理	收集的粉尘	回用于生产，不外排。
废水处理	沉淀池沉渣	回用于生产，不外排。

2.3.1.2　施工噪声

(1) 桥梁和路基施工

公路项目施工噪声主要来自建筑拆除、施工开挖、钻孔、打桩、混凝土浇筑、砂石骨料加工等施工活动中的施工机械运行、车辆运输等。其特点具有间歇性、高强度和不固定性。

参照《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）等技术文件，主要施工机械不同距离处的噪声源强见表 2.3.1-3。

施工期主要施工机械噪声源强一览表

表 2.3.1-3

施工阶段	施工机械设备	距离声源 5m	距离声源 10m
工程前期拆迁	推土机	83~88	80~85
	电动挖掘机	80~86	75~83
	风镐	88~92	83~87
	平地机	90	
	重型运输车	82~90	78~86
桥梁施工	静力打桩机	70~75	68~73
	打桩机	100~110	95~105
	钻井机	74	
	吊车	74	
	运输车辆	82~90	78~86
路基填筑	推土机	83~88	80~85
	电动挖掘机	80~86	75~83
	液压挖掘机	82~90	78~86
	轮式装载机	90~95	85~91
	平地机	90	
	压路机	86	
路面施工	拌合机	87	无
	装载机	90~95	85~91
	摊铺机	87	有
	平地机	90	

注：以上施工机械本工程实际施工过程中不一定全部使用，仅列出源强对比参考使用。

(2) 隧道爆破、振动噪声

① 爆破噪声

露天爆破噪声属于固定噪声源，预测中根据施工布置与周围敏感点的相对位置，采用《环境影响评价技术导则　声环境》（HJT2.4-2021）中推荐的无指向性点源几何发散衰减模式，并考虑山谷反射、空气吸收及地面效应。预测公式如下：

$$L_w(r)=L_A(r_0)+\Delta L_r-20\lg(r/r_0)-a\times(r-r_0)$$

式中：

$L_w(r)$——为预测点的噪声 A 声压级(dB(A))；

$L_A(r_0)$——为参照基准点的噪声 A 声压级(dB(A))；

ΔL_r——山谷反射的叠加值(dB(A))，根据以往工程露天爆破实测资料，0.5kg 炸药在距爆破点 40m 处最大噪声级约 84dB(A)，山谷反射叠加值取 3dB(A)；

$20\lg(r/r_0)$——几何发散衰减(dB(A))；

r——为预测点到噪声源的距离(m)；

r_0——为参照基准点到噪声源的距离(m)；

a——为空气吸收附加衰减系数(取 1dB(A)/100m)。

② 振动噪声

目前，国内外工程界对爆破振动均采用质点垂直振动速度作为评价安全的标准，参考《拆除爆破新技术》（中国铁道出版社，1988 年 7 月版）及其他有关资料，对砖石房屋建筑的安全校核值采用≤5cm/s。

爆破时产生的振速 v 的衰减可用如下经验公式求出：

$$v=K\left(\frac{\sqrt[3]{W}}{R}\right)^{\alpha}$$

式中：v ——爆破时产生的振速，cm/s；

K、α——根据地质条件和爆破方式确定的参数；

W——爆破装药量，kg；

R——距离，m。

根据同类工程的爆破测试数据，经计算，当爆破点距离砖石房屋建筑小于 80m 时，装药量控制在 200kg 以下可使砖石房屋建筑的质点振动速度≤5cm/s；当爆破点距离砖石房屋建筑 80m~100m 时，装药量控制在 390kg 以下，可使砖石房屋建筑的质点振动速度≤5cm/s。

(3) 大临设施噪声

施工场地中的项目部、营地用于施工人员办公、居住用，无明显噪声源。施工工厂固定声源有钢筋加工、混凝土拌合噪声，移动声源有石料运输混凝土运输车辆；三集中场地(混凝土拌合、钢筋加工场、预制场)中移动声源是进出的原材料运输车辆、构件运输车辆、混凝土罐车，固定声源为混凝土拌合楼混凝土浇筑时用的附着式混凝土振捣器和少量插入式振捣器、钢筋切割设备；预制场移动声源是进出的构件运输车辆、混凝土罐车，固定声源为混凝土浇筑时用的附着式混凝土振捣器和少量插入式振捣器。

表土堆场仅清表阶段和绿化阶段进行堆取作业，作业时间短、强度不大，故作业噪声影响较小；弃渣场等主要有移动声源--运输车、装载机，根由于现阶段尚无具体的平面布置，按照声源位于场地中心简化处理。预制场地浇筑期间振捣器等效 4 台，间隙性运行。混凝土拌合场地采用一体式封闭拌合楼，主要移动声源是进出的混凝土搅拌车和其他运输车辆，主要固定声源是搅拌机、砂石分离机、皮带机和各类泵，由于现阶段尚无具体的平面布置，各声源的高度、位置、隔声情况均未知，故将封闭后的拌合楼整体视为 1 个等效声源，并参照同类项目竣工环保验收报告确定声源。钢筋加工场地按钢筋切割机考虑噪声影响。中转场将作业期间位置相对固定的装载机按固定声源简化处理。

各施工场地固定声源情况见表 2.3.1-4。

周边有敏感点的大临设施固定声源调查表

表 2.3.1-4

序号	类别	桩号	类型	声及大气环境保护目标		声源	高度/m	参考距离处声压级	简化声源	声源控制措施	时间
				名称	方位距离/m			dB(A)/m	类型		h/天
1	三集中场地	K198+374 左侧	三集中场地	/	/	钢筋切割机	1	87/10	点声源	合理安排作业时间	1
						混凝土振捣器	1	75/10	点声源	封闭	8
						拌合楼	5	58/50	点声源	封闭、隔声罩、减震	16
2	施工场站	K211+268 右侧	施工场站	王村殿	西北/190	钢筋切割机	1	87/10	点声源	合理安排作业时间	1
3	三集中场地	K211+550 左侧	三集中场地	瑶田	西 106	钢筋切割机	1	87/10	点声源	合理安排作业时间	1
						混凝土振捣器	1	75/10	点声源	封闭	8
						拌合楼	5	58/50	点声源	封闭、隔声罩、减震	16
4	沥青站	K218+700 左侧	沥青站	寺坞村	西 60	拌合楼	5	58/50	点声源	封闭、隔声罩、减震	16
5	三集中场地	K215+032 右侧	三集中场地	曹门	西南 150	钢筋切割机	1	87/10	点声源	合理安排作业时间	1
						混凝土振捣器	1	75/10	点声源	封闭	8
						拌合楼	5	58/50	点声源	封闭、隔声罩、减震	16
6	三集中场地	K223+800 右侧	三集中场地	/	/	钢筋切割机	1	87/10	点声源	合理安排作业时间	1
						混凝土振捣器	1	75/10	点声源	封闭	8
						拌合楼	5	58/50	点声源	封闭、隔声罩、减震	16
7	施工场站	K233+700 右侧	施工场站	/	/	钢筋切割机	1	87/10	点声源	合理安排作业时间	1
8	施工场站	K238+320 左侧	施工场站	塘下	东 165	钢筋切割机	1	87/10	点声源	合理安排作业时间	1
						混凝土振捣器	1	75/10	点声源	封闭	8
9	表土堆场	ZK188+000	淳开隧洞出口	墩上	东南 68	推土机	1	85/10	点声源	合理安排作业时间	8
10	表土堆场	K188+400	兴峰 1 号桥	坎上	南、北 12	推土机	1	85/10	点声源	合理安排作业时间	8
11	表土堆场	K189+468	大溪边互通	余畈、大溪边	西北 80	推土机	1	85/10	点声源	合理安排作业时间	8

序号	类别	桩号	类型	声及大气环境保护目标		声源	高度/m	参考距离处声压级	简化声源	声源控制措施	时间
				名称	方位距离/m			dB(A)/m	类型		h/天
12	表土堆场	K191+001	大溪边 2 号桥	/	/	推土机	1	85/10	点声源	合理安排作业时间	8
13	表土堆场	K191+861	阳坑 1 号桥	阳坑村	北 40	推土机	1	85/10	点声源	合理安排作业时间	8
14	表土堆场	ZK194+675	观音尖隧道终点	/	/	推土机	1	85/10	点声源	合理安排作业时间	8
15	表土堆场	YK198+390	村头互通	上村头村	西 100	推土机	1	85/10	点声源	合理安排作业时间	8
	表土堆场			开化县村头镇中心学校	北 85			85/10			
16	表土堆场	K205+000	音坑枢纽北侧	大塘底	北 5	推土机	1	85/10	点声源	合理安排作业时间	8
	表土堆场			寺后	南 170			85/10			
17	表土堆场	K205+400	音坑枢纽	均犀	南 100	推土机	1	85/10	点声源	合理安排作业时间	8
	表土堆场			栏杆头	东 85			85/10			
18	表土堆场	YK211+488	音坑互通西侧	王村殿	北 15	推土机	1	85/10	点声源	合理安排作业时间	8
19	表土堆场	K213+899	中村大桥左侧	/	/	推土机	1	85/10	点声源	合理安排作业时间	8
20	表土堆场	K225+000	长虹互通	南畈	西北 115	推土机	1	85/10	点声源	合理安排作业时间	8
21	表土堆场	K225+770	长苏隧道起点	云门寺	北 115	推土机	1	85/10	点声源	合理安排作业时间	8
22	表土堆场	K238+000	苏庄互通西侧	龙坦村	东 175	推土机	1	85/10	点声源	合理安排作业时间	8
23	表土堆场	K239+409	蕉川大桥	漳田村	南 11	推土机	1	85/10	点声源	合理安排作业时间	8
	表土堆场			富户小学	南 12			85/10			
24	表土堆场	K242+189	富楼 2 号桥北侧	富楼	西 55	推土机	1	85/10	点声源	合理安排作业时间	8
25	表土堆场	K245+269	茗富 1 号桥北侧	界首	北 5	推土机	1	85/10	点声源	合理安排作业时间	8
26		K188+273	樟树坞弃渣场	/	/	运输车	1	86/10	点声源	合理安排作业时间	8

序号	类别	桩号	类型	声及大气环境保护目标		声源	高度/m	参考距离处声压级	简化声源	声源控制措施	时间
				名称	方位距离/m			dB(A)/m	类型		h/天
	弃渣场/碎石场					破碎机	1	92/5	点声源	合理安排作业时间	8
27	弃渣场	K204+628	大塘底弃渣场	/	/	运输车	1	86/10	点声源	合理安排作业时间	8
28	弃渣场/碎石场	K211+550	水角坞弃渣场（东侧）	/	/	运输车	1	86/10	点声源	合理安排作业时间	8
						破碎机	1	92/5	点声源	合理安排作业时间	8
29	弃渣场/碎石场	K211+550	水角坞弃渣场（西侧）	/	/	运输车	1	86/10	点声源	合理安排作业时间	8
						破碎机	1	92/5	点声源	合理安排作业时间	8
30	弃渣场/碎石场	ZK217+000	蒋坑底弃渣场	蒋坑底	东 185	运输车	1	86/10	点声源	合理安排作业时间	8
						破碎机	1	92/5	点声源	合理安排作业时间	8
31	弃渣场	K215+032	曹门弃渣场	曹门	西南 150	运输车	1	86/10	点声源	合理安排作业时间	8
32	弃渣场/碎石场	K232+000	小波浪弃渣场	/	/	运输车	1	86/10	点声源	合理安排作业时间	8
						破碎机	1	92/5	点声源	合理安排作业时间	8
33	弃渣场	K240+600	富楼岭弃渣场	/	/	运输车	1	86/10	点声源	合理安排作业时间	8
34	弃渣场/碎石场	K240+500	洪村畈弃渣场	/	/	运输车	1	86/10	点声源	合理安排作业时间	8
						破碎机	1	92/5	点声源	合理安排作业时间	8
35	中转场	K187+909	淳开隧洞隧洞出口	墩上	东南 5	装载机	1	91/10	点声源	合理安排作业时间	8
36	中转场	K189+268	大溪边堆场	/	/	装载机	1	91/10	点声源	合理安排作业时间	8
37	中转场	K191+100	主设 1#	/	/	装载机	1	91/10	点声源	合理安排作业时间	8
38	中转场	K191+700	主设 2#+阳坑堆场 1	/	/	装载机	1	91/10	点声源	合理安排作业时间	8
39	中转场	K193+805	观音尖隧道进口	密坑	东 170	装载机	1	91/10	点声源	合理安排作业时间	8

序号	类别	桩号	类型	声及大气环境保护目标		声源	高度/m	参考距离处声压级	简化声源	声源控制措施	时间
				名称	方位距离/m			dB(A)/m	类型		h/天
40	中转场	K195+475	富林大桥临时堆场	/	/	装载机	1	91/10	点声源	合理安排作业时间	8
41	中转场	K195+645	坑边村临时堆场	/	/	装载机	1	91/10	点声源	合理安排作业时间	8
42	中转场	K198+145	村头堆场	开化县村头镇中心学校	西 100	装载机	1	91/10	点声源	合理安排作业时间	8
43	中转场	K202+770	黄毛山隧洞进口堆场	/	/	装载机	1	91/10	点声源	合理安排作业时间	8
44	中转场	K203+925	黄毛山隧洞出口	/	/	装载机	1	91/10	点声源	合理安排作业时间	8
45	中转场	K205+000	大塘底临时堆场	大塘底	东 105	装载机	1	91/10	点声源	合理安排作业时间	8
46	中转场	K208+370	高山顶隧道出口	/	/	装载机	1	91/10	点声源	合理安排作业时间	8
47	中转场	K210+072	上城隧道终点	/	/	装载机	1	91/10	点声源	合理安排作业时间	8
48	中转场	K211+976	王村殿临时堆场	村头	北 115	装载机	1	91/10	点声源	合理安排作业时间	8
49	中转场	K213+215	中村隧道终点临时堆场	/	/	装载机	1	91/10	点声源	合理安排作业时间	8
50	中转场	K214+665	呈川口大桥临时堆场	/	/	装载机	1	91/10	点声源	合理安排作业时间	8
51	中转场	K218+695	曹门隧道出口临时堆场	/	/	装载机	1	91/10	点声源	合理安排作业时间	8
52	中转场	K223+000	荷塘临时中转场	/	/	装载机	1	91/10	点声源	合理安排作业时间	8
53	中转场	K230+757	枫坞岭隧道进口临时堆场	鄱坑口	北 105	装载机	1	91/10	点声源	合理安排作业时间	8

序号	类别	桩号	类型	声及大气环境保护目标		声源	高度/m	参考距离处声压级	简化声源	声源控制措施	时间
				名称	方位距离/m			dB(A)/m	类型		h/天
54	中转场	K236+300	苏庄 3 号桥临时堆场	/	/	装载机	1	91/10	点声源	合理安排作业时间	8
55	中转场	K241+900	富楼 1 号桥临时堆场	/	/	装载机	1	91/10	点声源	合理安排作业时间	8
56	中转场	K242+696	K242+695 临时堆场	/	/	装载机	1	91/10	点声源	合理安排作业时间	8
57	中转场	K244+200	枫木林	/	/	装载机	1	91/10	点声源	合理安排作业时间	8

2.3.1.3　施工扬尘、废气

本项目全线采用沥青砼路面，工程施工过程对环境空气产生的主要污染环节为施工扬尘、施工机械尾气、施工过程沥青熬制、搅拌及路面铺装产生的沥青烟。

(1) 施工扬尘

工程施工期环境空气污染源主要包括：施工过程中开挖、堆放、运输、灰土搅拌及混凝土拌合作业等产生的扬尘；建筑材料堆放期间遇大风天气可能引起扬尘污染。

类比同类公路施工期的污染情况，工程施工扬尘源强见表 2.3.1-5。

施工扬尘污染源强一览表

表 2.3.1-5　　单位：mg/m^3

施工行为	污染物种类	污染物浓度				备注
施工运输车辆	PM_{10}	下风向 50m	下风向 60m	下风向 100m	下风向 150m	一般施工路段
		12	/	9.6	5.1	
灰土拌和	TSP	8.9	/	1.6	1.0	

(2) 隧道开挖作业扬尘

根据项目初步设计，项目隧道隧道口需采用明挖法施工。施工开挖过程产生的扬尘将会对隧道口附近空气环境产生的一定影响。因此，施工开挖过程应采取相应的扬尘防治措施。

(3) 燃油汽车尾气

工程施工机械主要有挖掘机、搅拌机、装载机、压路机、柴油动力机等燃油机械，燃油机械使用时会产生燃油废气，排放的污染物主要有 CO、NOX、THC。由于施工机械多为大型机械，单车排放系数较大，但施工机械数量少且较分散，其污染程度相对较轻。

(4) 沥青拌合站废气

根据设计资料，本工程单个沥青站额定生产能力 320t/h，分布有两处，两班生产，产能为 60 万 t/a。污染源强分析如下：

1）石料装卸产尘 G1

石子等物料要求于室内卸料，并配套水喷淋等降尘措施，堆场每天洒水保持砂石含水率在 10%以上,砂石粒径较大且位于室内基本无扬尘产生。砂子灵境相对较小，扬尘量根据类比估算，约为 0.005kg/t 原材料，项目石料耗量约 55 万 t/a，则扬尘量为 2.75t/a。

参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》附表 2 工业源固体物料堆场颗粒物核算系数手册，本项目料仓采用喷雾降尘，控制效率为 74%，料仓为封闭式厂房，控制

效率为 99%。本项目卸料粉尘排放量为 0.0072t/a，排放速率 0.0015kg/h，呈无组织排放。

2）粉料罐筒仓废气 G2

项目配备矿粉粉料罐，在粉料罐(仓)顶部设有呼吸孔，粉料罐(仓)进料、卸料时会产生粉尘，产生的粉尘通过呼吸孔自带除尘布袋处理后无组织排放，除尘效率按 95%计。依据《逸散性工业粉尘控制技术》（中国环境科学出版社）在进料至封闭式罐(仓)时，粉尘产生量系数为 0.12kg/t 粉料，单个沥青站合计使用矿粉 2.5 万 t/a，则粉尘产生量约 3t/a，无组织排放量为 0.15t/a，排放速率为 0.30kg/h。

3）砂石上料废气（冷料仓）G3

本项目石料进入冷料仓过程中将产生粉尘。本项目冷料仓在非上料状态时处于封闭状态，上料时冷料仓开启一面，将石料送入上料仓。参考《逸散性工业粉尘控制技术》沥青混凝土厂（P327），上料粉尘排放因子为 0.02kg/t（上堆），本项目石料用量约为 55 万 t/a，则粉尘的产生量为 11t/a。建设单位拟在上料端一侧安装软帘有效防止粉尘无序外溢，同时在上料口内侧安装吸尘装置对粉尘进行收集经脉冲袋式除尘器处理后经 15m 高排气筒（DA001）排放。此处收集效率按不低于 85%计，布袋除尘器处理效率不低于 95%，风机风量为不低于 10000m3/h。

冷料仓粉尘产生及排放情况一览表

表 2.3.1-6

污染物	产生量（t/a）	排放形式	排放量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m^3）	总排放量（t/a）	治理措施
颗粒物	11	有组织	0.47	0.097	9.74	2.12	脉冲袋式除尘+15m 高排气筒（DA001）
		无组织	1.65	0.344	/		

4）导热油炉废气 G4

沥青加热保温由一台 1.4MW 导热油炉供热，燃料采用轻质柴油，产生的污染物主要为 SO_2、NOx。施工期每处沥青拌合站导热油炉轻质柴油消耗量为 148t/a。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“4430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产排污系数表-燃油工业锅炉”，导热油炉废气污染物产污系数见下表 2.3-4。

导热油炉产污系数表

表 2.3.1-7　　**单位：**mg/m³

序号	项目	单位	产污系数
1	废气量	标立方米/吨-原料	17804
2	SO_2	千克/吨-原料	19S①
3	氮氧化物	千克/吨-原料	1.84（低氮燃烧）
4	颗粒物	千克/吨-原料	0.26
注：①上表中二氧化硫的产排污系数是以含硫量（S%）的形式表示的，其中含硫量（S%）是指收到基硫分含量，以质量百分数的形式表示。按照 GB252-2019《柴油》，工业用柴油的硫含量不得超过 50mg/kg（0.005%），则 S=0.005。			

导热油炉配备低氮燃烧器，燃料采用轻质柴油，废气由 15m 高的排气筒排放。

导热油炉废气污染物排放情况见表 2.3.1-8。

导热油炉污染物情况排放一览表

表 2.3.1-8

原料量 (t/a)	烟气量 (万 Nm³/a)	烟尘		SO2		NO_X	
		排放量 t/a	浓度 mg/m³	排放量 t/a	浓度 mg/m³	排放量 t/a	浓度 mg/m³
148	263	0.038	14.6	0.014	5.34	0.272	103

导热油炉废气污染物排放满足《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表 3 大气污染物特别排放限值和《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中排放速率要求。

5）烘干、筛分等粉尘 G5

A、烘干滚筒粉尘 G5-1

类比同类型沥青混凝土搅拌站烘干滚筒粉尘产生量，该阶段粉尘产生量约为石料的 0.05%，本项目石料消耗量约为 55 万 t/a，则烘干滚筒粉尘产生量约 275t/a。

B、筛分粉尘 G5-2

项目烘干后的骨料通过提升机提升至筛分机中进行筛分，在震动过程中骨料会有粉尘产生。因骨料在滚筒烘干阶段大部分粉尘已经被收集，因此筛分过程粉尘产生量按骨料使用的 0.02%估算，则筛分粉尘产生量为 110t/a。项目筛分机除输送带进出口外，全部进行封闭，并对筛分粉尘进行收集，进、出料口应处于负压状态。

C、热骨料仓粉尘 G5-3

项目设有热骨料仓，将筛分好的骨料存放在料仓进行分料，每个料仓顶设有带除尘罩的防雨棚，并在给料皮带上安装防尘罩，在皮带落料口设有负压吸尘罩，产生的粉尘通过吸尘罩收集后通过重力沉降室+布袋除尘装置处理后通过 15m 高的 DA002 排气筒

排放，风机风量为 55000m^3/h；粉尘产生量为骨料的 0.02%，本项目骨料消耗量约为 55 万 t/a，则骨料分料仓投料及输送粉尘产生量约 110t/a。

D．烘干滚筒柴油燃烧废气 G5-4

项目烘干加热工序轻质柴油使用量约为 3000t/a。烘干滚筒柴油燃烧废气中的颗粒物参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“锅炉产排污量核算系数手册”中“430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产污系数表-燃油工业锅炉”0.26 千克/吨-原料计算，则烘干滚筒中柴油燃烧废气中颗粒物产生量为 0.78t/a。

本项目石料烘干、筛分和热骨料仓产生的粉尘最终通过重力沉降室+布袋除尘装置处理后通过 15m 高的 DA003 排气筒排放，粉尘收集率以 95%计，重力沉降+布袋除尘器除尘效率以 99.5%计，根据企业提供资料，风机风量为 55000m^3/h。

搅拌楼粉尘废气产生及排放情况一览表

表 2.3.1-9

废气源	污染物	产生量（t/a）	排放形式	排放量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m^3）	总排放量（t/a）	治理措施
烘干滚筒	颗粒物	275	有组织	/	/	/	/	重力沉降室+布除尘+15m 高排气筒（DA002）排放
			无组织	/	/	/		
筛分	颗粒物	110	有组织	/	/	/	/	
			无组织	/	/	/		
热骨料仓	颗粒物	110	有组织	/	/	/	/	
			无组织	/	/	/		
柴油燃烧	颗粒物	0.78	有组织	/	/	/	/	
			无组织	/	/	/		
合计	颗粒物	495.78	有组织	2.36	0.49	8.91	27.15	
			无组织	24.79	5.17	/		

烘干滚筒柴油燃烧废气参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中“锅炉产排污量核算系数手册”中“430 工业锅炉（热力生产和供应行业）产污系数表-燃油工业锅炉”，同时根据《排污许可证申请与核发技术规范锅炉》（HJ953-2018）燃油锅炉的废气产排污系数（表 F.2），柴油燃烧产排污系数具体详见表 2.3-9。废气经 15m 高排气筒（DA002）排放。

烘干滚筒燃烧废气产生及排放情况一览表

表 2.3.1-10

污染物	排放形式	排放量（t/a）	排放形式	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m³）	治理措施
柴油燃烧废气	SO2	0.285	有组织	0.059	0.0011	低氮燃烧器+15m 高排气筒（DA002）
	NOx	5.52		1.15	0.02	

根据上表计算结果，本项目烘干加热轻质柴油燃烧废气中 SO_2、NOx 排放可以满足《关于印发浙江省工业炉窑大气污染综合治理实施方案的通知》（浙环函[2019]315 号）中相关排放限值要求。

6）沥青加热储罐沥青烟 G6

工程购进沥青为已加热到 80℃的液体，用泵打入储罐中，用导热炉对储罐进行间接加热至 160℃，沥青加热后通过密闭管道运送至拌合缸与矿粉、预热后的碎石进行搅拌混合，成为成品出料。在加热过程中，沥青储罐将产生一定量的呼吸废气，主要污染物为沥青烟、苯并[a]芘等。

沥青储罐呼吸口设置密闭管道与废气处理装置相连，废气可做到 100%收集。加热后沥青经沥青泵打入搅拌器内，与骨料等经搅拌成沥青混合料暂存于成品仓内，通过物料管道输送至密闭式运输车进行装载运输。搅拌器为密闭系统，搅拌过程产生的沥青烟气均在成品装车过程逸散，在进行产品装车卸料时，关闭接料通道内进出口卷闸门，通过废气处理设施风机作用，形成负压，在卸料口附近、接料通道进出口处设置蜂窝集气装置，收集率可达到 99.5%，经电捕焦油器+煅后焦吸附处理（处理效率 90%）15m 排气筒高空排放，主要污染物为沥青烟、苯并[a]芘等。废气设计处理风量约为 55000m3/h。

项目沥青用量约 23360t/a，沥青烟产生量为沥青用量的 0.03%，根据《工业生产中有害物物质手册》 (化学工业出版社)中提供的数据，沥青烟中苯并[a]芘含量约 0.01～0.02‰，本次评价取平均值 0.02‰，沥青烟产排情况见表 3.4.1-11。

沥青加热罐废气产生及排放情况一览表

表 2.3.1-1

污染物	产生量（t/a）	排放形式	排放量（t/a）	排放速率（kg/h）	排放浓度（mg/m³）	总排放量（t/a）	治理措施
沥青烟	7.008	有组织	0.697	0.145	2.905	0.732	电捕焦油器+煅后焦吸附处理+15m 高排气筒（DA004）排放
		无组织	0.035	0.0073	/		
苯并[a]芘	1.40×10^{-4}	有组织	1.395×10^{-5}	2.905×10^{-6}	5.81×10^{-5}	1.46×10^{-5}	
		无组织	7.008×10^{-7}	1.46×10^{-7}	/		

根据上表可知，沥青烟气及苯并[a]芘排放浓度及排放速率达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）的二级标准。

8）恶臭

根据同类型沥青混合料生产厂家的沥青臭气类比调查结果，在下风向距拌合区边界约 150 米处感觉不到臭味，根据恶臭强度分级标准，本项目厂界臭气强度定位 2 级。

(5) 混凝土拌合站废气

根据本阶段设计成果，工程沿线混凝土拌合系统的最大生产能力约 180 m^3/h。结合表 2.3.1-2 确定的拌合站产污环节，按单个沥青站最大生产能力 180t/h 进行测算，污染源强分析如下：

1）卸料粉尘

水泥、煤灰等粉料由散装车直接泵入水泥筒仓，放空口在抽料时有粉尘产生，根据对同类型混凝土拌合站调查，每次粉尘产生量约为 0.3kg。项目水泥、煤灰等粉料用量约 50 万 t/a，散装运输车为 20t/车，运输车运输次数约为 2.5 万车次，放空口产生粉尘合计发生量 7.5t/a。要求水泥车抽料时，用毡料布袋手工扎紧放空口，设置电控或手动的喷雾装置，控制粉尘的逸散，可减少 90%的原料流失，则粉尘的排放量为 0.75t/a。

石子等物料要求于室内卸料，并配套水喷淋等降尘措施，堆场每天洒水保持砂石含水率在 10%以上,砂石粒径较大且位于室内基本无扬尘产生。砂子灵境相对较小，扬尘量根据类比估算，约为 0.005kg/t 原材料，项目砂石耗量约 80 万 t/a，则扬尘量为 4t/a。

2）原料输送粉尘

参考《逸散性工业粉尘控制技术》“第二十二章 混凝土分批搅拌厂”中“逸散尘排放因子”，原料计量、投料过程产生的输送粉尘产生系数为 0.01kg/t（装料），本项目砂、碎石料等共计 200 万 t/a，则本项目输送粉尘产生量 20t/a，产生速率 0.42kg/h。

3）筒仓粉尘

参考《逸散性工业粉尘控制技术》“第二十二章 混凝土分批搅拌厂”中“逸散尘排放因子”，筒仓粉尘产生系数为 0.12kg/t，本项目水泥、粉煤灰等粉料共计 50 万 t/a，则本项目筒仓粉尘产生量 60t/a，产生速率 1.26kg/h。

项目筒仓为全封闭筒仓，筒仓粉尘经筒仓顶呼吸口进入仓顶脉冲除尘器处理（收集效率为 100%，处理效率为 99%），收集的粉尘回用于生产，不外排。则本项目筒仓粉尘排放量为 0.6t/a，排放速率 0.013kg/h，呈无组织排放。

4）混凝土搅拌粉尘

项目各物料进入搅拌机时需加水，产尘量很小，仅搅拌初期由于物料尚未拌湿，有少量颗粒物在搅拌主机内飘散形成粉尘。

根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》“168 水泥制品制造行业系数手册”，物料搅拌过程中颗粒物产生系数为 0.13kg/t-产品，本项目年产混凝土、砂浆共计 86.4 万 m^3/a，折合 216 万 t/a，则本项目混凝土搅拌粉尘产生量为 280.8t/a，产生速率 58.5kg/h。

混凝土搅拌楼为全封闭设施，均配备有布袋除尘器，（收集效率为 100%，处理效率为 99%），收集的粉尘回用于生产，不外排。则本项目混凝土搅拌粉尘排放量为 2.81t/a，排放速率 0.585kg/h，呈无组织排放。

5）车辆运输粉尘

拌合站道路为水泥硬化道路，车辆运输过程中粉尘将对环境产生一定的影响。在道路完全干燥的情况下，其运输过程中产生的扬尘参照下列经验公式计算：

$$Q_y = 0.123 \times \left(\frac{v}{5}\right) \times \left(\frac{W}{6.8}\right)^{0.85} \times \left(\frac{P}{0.5}\right)^{0.75}$$

$$Q_m = Q_y \times L \times \left(\frac{Q}{W}\right)$$

式中：Qy—交通运输过程扬尘产生系数，kg/km·辆；

Qm—交通运输过程扬尘产生量，kg/a；

V—车辆行驶速度，km/h，本项目以 5km/h 计；

W—车辆载重，t/辆，本项目载重取 30t；

P—路面状况，kg/m2，一般取值为 0.1-0.6，本项目取 0.5kg/m2；

L—运输距离，km，本项目为 0.1km；

Q—运输量，t/a，本项目运输量为 216 万 t/a；

根据上面公式计算可知，厂区内车辆运输产生的扬尘量为 3.13t/a，产生速率为 0.65kg/h。

(6) 沥青摊铺废气

沥青混凝土摊铺的过程中会对周边环境空气造成短时间的影响，其影响范围较小，时间也较短。为了了解和评价路面摊铺阶段沥青烟气对环境空气的影响，本评价类比现有连霍高速公路洛阳至三门峡段施工期间在路面摊铺阶段进行的 BaP 监测结果，详见表 2.3.1-13。

由表 2.3.1-13 可知，路面铺设沥青期间道路沿线环境空气中 BaP 日均浓度值均未超过《环境空气质量标准》（GB3095-1996）二级标准限值要求。

沥青摊铺时经采取密闭加热摊铺装置，可减轻对环境空气和周边环境敏感点的影响。

现有连霍高速公路洛阳至三门峡段施工期间 BaP 监测结果一览表

表 2.3.1-13

监测路段	监测时段	监测场地		BaP 日均浓度范围（$\times10^{-3}\mu g/Nm^3$）	监测点位置
洛阳-三门峡	路面摊铺施工阶段	K28	未铺路面前	0.54	施工路段沿线
			路面铺设时	6.8~6.9	
			超标率%	0	
		K52	未铺路面前	0.58	
			路面铺设时	2.7~3.5	
			超标率%	0	
		K82	未铺路面前	0.77	
			路面铺设时	4.5~5.2	
			超标率%	0	
		K114	未铺路面前	0.33	
			路面铺设时	2.5~3.3	
			超标率%	0	
		K134	未铺路面前	0.56	
			路面铺设时	3.3~6.0	
			超标率%	0	
执行标准（GB3095-1996 二级标准）				$0.01\mu g/Nm^3$	

2.3.1.4　施工污废水

工程施工期水污染源主要为施工生产废水和施工人员生活污水。

(1)　施工生活污水

施工期，工程沿线设置 5 处集中场站，其中有 5 处施工生活场地，类比同类工程，每处施工生活场地施工高峰期人数按 500 人计，平均每人每天用水量 120L 计，污水排放系数取 0.8，施工人员生活污水的产生浓度为：SS 取 200mg/L、CODcr 取 400mg/L、BOD5 取 200mg/L、NH_3-N 取 30mg/L。则单个施工场地施工人员每天排放的生活污水量为 $30.6m^3/d$，CODCr 为 12.25kg/d、BOD_5 为 6.1kg/d、NH3-N 为 0.9kg/d。对施工生活污水进行收集，然后经污水处理设施处理后定期清运，用于周边山林浇灌。

(2)施工场地施工污水

施工生产废水主要是混凝土拌和系统冲洗废水、砂石料冲洗废水、施工场地冲洗废水、机械设备冲洗废水、养护水等，一般一处施工场地的生产废水量(冲洗废水)约 3~5t/天，其主要污染物为 SS，浓度可达到 3000~5000mg/L，pH 值在 12 左右。另外施工物

料、露天施工机械被雨水等冲刷后也会产生一定量的的污水。对以上污水进行隔油、沉淀和中和处理后回用于生产，不能回用部分用于场地洒水降尘，不外排。

(3)桥梁施工废水

工程沿线涉及的的主要水体有村头溪、马金溪、中村溪、长虹溪、余村溪、苏庄溪。工程设特大桥 3 座，大桥 33 座、中小桥 7 座，其中施工期桩基涉水的桥梁有 11 座。桥墩涉水的桥梁基础施工中产生的淤泥、岩浆和废渣等易引起水土流失，影响水体质量；施工混凝土漏浆、施工废水、废油可能落入水中，影响水体质量；涵洞工程的施工，易引起水土流失。大桥的基础工程施工还会引起河流水动力条件的局部变化，建成后可能对河段行洪产生一定影响。

根据对公路桥梁施工现场的调查，桥墩施工工艺和污染物排放节点分析如下：

①设置围堰—定桩位—埋设护筒—机械钻孔—清孔、验孔—放钢筋笼—导管安装、平台搭建—混凝土浇筑—截桩头—检验—吊装预制板、箱梁—桥面工程—修整—运行。

②扰动河床产生 SS，时间短暂，大量悬浮物在围堰周围，最大影响范围一般在 150m 范围内，随着距离增大，影响将逐渐减轻。工程结束，影响消失，以下其它污染节点也类似于此。

水体中含有大量的悬浮物和少量石油类，积水一般抽出河道外设置的多级沉淀池处理。

③钻孔灌注桩工艺基本不产生废水，少量废水考虑处理后回用于场地降尘，禁止直接排入河流。

④桥梁施工钻渣不得排入水体，废弃泥浆利用泵+管道输送运送至周边泥浆沉淀池、干化堆积场，沉淀固化后可用于场地平整并种植植被。

⑤在桥梁水中墩施工完毕后的围堰、护筒拆除过程中也应做到文明施工，减少水体扰动产生大量悬浮物造成污染。

除上述四个节点外，其余节点的污染物仍为 SS，但污染物产生量和影响相对前三个工序要小得多，做好防护措施后影响轻微。

桥墩施工期 SS 排放量估算

表 2.3.1-14

主要施工工艺	排放速度或浓度(钢护筒围堰防护)	备注
水下开挖、压桩	0.40kg/s	最大排水量按 100m^3/h 计，钢护筒防护
钻孔	0.10kg/s	钢护筒防护，及时运走钻孔产生的浮渣

钻渣沉淀池	＜60mg/L	泥浆抽至附近沉淀池处理

(4)　隧道施工废水

隧道施工废水主要包含隧道涌水和隧道施工废水两部分。隧道涌水主要来自于基岩构造裂隙水，当隧道穿越不良地质单元时会产生涌水，一般为清水，但由于涌水、渗水会对隧道施工产生的废渣及岩石粉末产生冲刷与携带作用，因此影响涌水出水水质。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。隧道施工废水来源于隧道爆破后用于降尘的水、喷射水泥浆从中渗出的水等，主要污染物为悬浮物，并含少量石油类，废水呈碱性或弱碱性。根据同类工程隧道施工废水调研，隧道施工废水与涌水量的比例约 1:5，本工程隧道施工废水高峰期产生量如表 2.3-14。表中为高峰期废水产生量的估算，实际隧道施工过程中，受隧道掘进里程进度，涌水量往往小于高峰期废水量。

隧道涌水量、废水量计算结果

表 2.3.1-15

序号	隧道名称	长度(m)	Q（m^3/d)	隧道施工废水量（m^3/d)	隧道施工废水量（m^3/h)	废水处理设施
1	淳开隧道	3067	9480.2	1896.04	79.00	左幅进口、出口各 1 处，规模 39.5㎥/h；右幅进口、出口各 1 处，规模 38.79㎥/h
		3012	9310.19	1862.04	77.58	
2	阳密隧道	1230	30978.88	6195.78	258.16	左幅进口、出口各 1 处，规模 129.08㎥/h；右幅进口、出口各 1 处，规模 127.08㎥/h
		1211	30500.35	6100.07	254.17	
3	观音尖隧道	1000	22492.95	4498.59	187.44	左幅进口、出口各 1 处，规模 93.72㎥/h；右幅进口、出口各 1 处，规模 89.97㎥/h
		960	21593.23	4318.65	179.94	
4	富林隧道	859	13360.35	2672.07	111.34	左幅进口、出口各 1 处，规模 55.67㎥/h；右幅进口、出口各 1 处，规模 56.64㎥/h
		874	13593.65	2718.73	113.28	
5	天峰隧道	463	4832.45	966.49	40.27	左幅进口、出口各 1 处，规模 20.14㎥/h；右幅进口、出口各 1 处，规模 19.14㎥/h
		440	4592.4	918.48	38.27	
6	黄毛山隧道	1160	19720.35	3944.07	164.34	左幅进口、出口各 1 处，规模 82.17㎥/h；右幅进口、出口各 1 处，规模 80.47㎥/h
		1136	19312.34	3862.47	160.94	
7	高山顶隧道	1707	360.59	72.12	3.00	隧道进口、出口各 1 处，规模 2.98㎥/h
		1675	353.83	70.77	2.95	
8	上城隧道	1415	332.66	66.53	2.77	隧道进口、出口各 1 处，规模 2.78㎥/h
		1420	333.83	66.77	2.78	
9	中村隧道	680	88.72	17.74	0.74	

序号	隧道名称	长度(m)	Q（m^3/d)	隧道施工废水量（m^3/d)	隧道施工废水量（m^3/h)	废水处理设施
		715	93.29	18.66	0.78	隧道进口、出口各 1 处，规模 0.76㎥/h
10	曹门隧道	3070	637.94	127.59	5.32	隧道进口、出口各 1 处，规模 5.33㎥/h
		3090	642.09	128.42	5.35	
11	道沃源隧道	2715	728.79	145.76	6.07	隧道进口、出口各 1 处，规模 6.08㎥/h
		2721	730.4	146.08	6.09	
12	北源隧道	1925	746.69	149.34	6.22	隧道进口、出口各 1 处，规模 6.18㎥/h
		1897	735.83	147.17	6.13	
13	长苏隧道	4720	1542.04	308.41	12.85	隧道进口、出口各 1 处，规模 14.19㎥/h
		5705	1863.84	372.77	15.53	
14	枫坞隧道	2623	374.17	74.83	3.12	隧道进口、出口各 1 处，规模 3.13㎥/h
		2648	377.74	75.55	3.15	
15	钱江源隧道	1605	268.53	53.71	2.24	隧道进口、出口各 1 处，规模 2.22㎥/h
		1585	265.18	53.04	2.21	
16	富楼岭隧道	405	32.79	6.56	0.27	隧道进口、出口各 1 处，规模 0.28㎥/h
		425	34.41	6.88	0.29	

根据有关资料，隧道施工废水水质监测结果见表 2.3.1-16。

典型隧道施工废水水质监测结果表

表 2.3.1-16

工程名称	类别	SS（mg/L）	流量（m^3/h）	pH	CODCr（mg/L）	氨氮（mg/L）	总磷（mg/L）	石油类（mg/L）
丽香线文笔山 2 号隧道 1 号横洞	最大值	1548	81	10.1	56	2.07	0.78	0.57
	最小值	485	35	7.8	30	0.58	0.23	0.26
	平均值	947	68	8.9	42	1.48	0.49	0.42
玉磨线大金山对到 1 号斜井	最大值	3518	152	11.8	45	0.64	0.01	0.57
	最小值	1736	18	8.6	36	0.42	0.01	0.26
	平均值	2473	73	9.8	42	0.48	0.01	0.38
黔张常永定 1 号隧道 1 号横洞	最大值	363	123	11.2	28	3.91	0.56	0.55
	最小值	36	31	8.5	19	1.58	0.18	0.15
	平均值	173	90	9.8	24	3.02	0.33	0.37
京张线南口隧道出口	最大值	446	122	8.7	15	1	—	0.2
	最小值	468	36	8.5	11	0.15	—	0.15
	平均值	457	79	8.6	13	0.57	—	0.18
平均值		1012.5	—	9.3	30	1.39	0.28	0.33

隧道施工废水与隧道涌水一起沿隧道两侧排水沟流出隧道，随着隧道施工断面的推进及流经距离的增加，经隧道两侧排水沟充分沉淀后，排水中的悬浮物将逐渐减小。隧道施工废水一般采用混凝沉淀工艺，并根据废水水质情况，增加必要的中和加药设

备或构筑物，处理达标的尾水回用于施工用水、洒水降尘及周边林地灌溉，禁止排放至附近水域。

2.3.1.5 固体废物

工程配套的混凝土拌合楼、沥青站收集的粉尘灰回用于生产过程，本工程沥青废气采用电捕焦油器+煅后焦吸附处理，吸附后的废煅后焦返回烘干筒中进行焚烧。

工程主要的固体废物为生活垃圾、工程弃渣以及危险废物（废油、废油桶、含油抹布、废油漆、废油漆桶、废导热油、废焦油）。

(1) 生活垃圾

施工期，工程沿线设置 5 处三集中场站，其中有 5 处施工生活场地，类比同类工程，每处施工生活场地施工高峰期人数按 500 人计，按平均每人每天生活垃圾产生量 1kg，则单个施工生活场地的生活垃圾产生量为 500kg/d。

(2) 工程弃渣

工程土石方开挖共计 1443.1 万 m^3，填筑量共计 642.01 万 m^3，作为骨料等建材的利用方 263.9 万 m^3，余方 537.19 万 m^3。余方中部分石方拍卖处置，其余就近运至弃土消纳场处置。

(3) 危险废物

施工期危险废物主要为施工机械或车辆维修过程中会产生少量废油、废油桶、含油抹布；装修标产生的废油漆、废油漆桶；沥青拌合系统产生的废导热油、废焦油属于危险废物。

工程施工期施工机械或车辆维修过程中会产生少量废油、废油桶、含油抹布以及废油漆、废油漆桶，属于危险废物。废油、废油桶、含油抹布废物类别属（HW08，900-214-08），产生量约 2t/a。废油漆、废油漆桶属于（HW12，900-299-12）需按照危废暂存转移及处理的要求，委托有资质单位进行危废处理处置。

废导热油：根据导热油炉厂家提供资料，导热油每 5 年左右更换一次，整个工期更换一次，产生量约 2t，废导热油属于危险废物(HW08，900-249-08)。

废焦油：废气处理电捕集收集的废焦油产生量 0.1t/a，属于危险废物(HW08，900-249-08)。

上述危险废物需按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求进行收集、贮存及处置，设置危险废物暂存间，并做好防渗，委托有资质单位进行处理。

施工期危险废物产生基本情况表

表 2.3.1-17

序号	危废名称	危废类别	危废代码	产生量 t/a	产生工序	形态	主要成分	危害成分	产生周期	危险特性	治理措施
1	废油、废油桶、含油抹布	HW08	900-214-08	2	机械维修	液/固	油类	油类	不定期	T,In	暂存于危废暂存间，委托有资质单位进行处理。
2	废油漆、废油漆	HW12	900-299-12	1	防腐、装修	固	油漆	油漆	不定期	T,I	
3	废导热油	HW08	900-249-08	2t/5a	沥青生产	液	油类	油类	5 年 1 次	T,I	
4	废焦油	HW08	900-249-08	0.1		固	油类	油类	不定期	T,I	

2.3.2　运行期影响源

2.3.2.1　噪声影响源

道路投入营运后，在道路上行驶的机动车辆的噪声源为非稳态源，车辆行驶时其发动机、冷却系统以及传动系统等部件均会产生噪声；行驶中引起的气流湍动、排气系统、轮胎与路面的摩擦等也会产生噪声；由于道路路面平整度等原因而使行驶中的汽车产生整车噪声。

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），计算过程如下：

（1）设计车流量

根据项目设计文件，本项目各段路线交通量、车型比如下。

各特征年路段交通量预测表

表 2.3.2-1　　**单位：**pcu/d

年份 / 路段	2029 年	2035 年	2043 年
起点~大溪边互通	22894	25831	29127
大溪边互通~村头互通	22853	25786	28199
村头互通~音坑枢纽	20326	22934	25865
音坑枢纽~中村互通	23731	26776	30152
中村互通~长虹互通	22311	25174	28348
长虹互通~终点	21697	24481	27567

各特征年路段车型比例一览表（绝对车型比）

表 2.3.2-2

车型 / 年份	小客车	大客车	小货车	中货车	大货车	特大货	集装箱
2029 年	70.36%	4.46%	3.89%	4.52%	8.11%	5.29%	3.37%

2035 年	71.04%	4.33%	3.78%	4.45%	7.95%	5.18%	3.27%
2043 年	71.29%	4.17%	3.70%	4.16%	7.85%	5.55%	3.29%

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）附录 B，各车型车辆折算系数如下：

各车型的折算系数

表 2.3.2-3

车型	汽车代表车型	车辆折算系数	说明
小	小型车	1	座位≤19 座的客车和载质量≤2 t 的货车
中	中型车	1.5	座位＞19 座的客车和 2 t<载质量≤7 t 的货车
大	大型车	2.5	7 t<载质量≤20 t 的货车
	汽车列车	4.0	载质量＞20 t 的货车

根据以上数据，本项目各段路线日均交通量折算如下。

工程各车型日均交通量一览表

表 2.3.2-4 **单位：辆/d**

车型	预测年	小型车	中型车	大型车	合计	小型车比例/%
起点-大溪边互通	2029	11918	1441	2692	16051	74%
	2035	13643	1601	2990	18234	75%
	2043	15339	1701	3411	20451	75%
大溪边互通-村头互通	2029	11896	1439	2687	16022	70%
	2035	13619	1598	2985	18202	75%
	2043	14850	1647	3302	19799	75%
村头互通-音坑枢纽	2029	10581	1280	2390	14250	74%
	2035	12113	1421	2655	16189	75%
	2043	13621	1511	3029	18161	75%
音坑枢纽-音坑互通	2029	12353	1494	2790	16638	74%
	2035	14142	1660	3100	18901	75%
	2043	15879	1761	3531	21171	75%
音坑互通-长虹互通	2029	11614	1405	2623	15642	74%
	2035	13296	1560	2914	17770	75%
	2043	14929	1656	3320	19904	75%
长虹互通-终点	2029	11295	1366	2551	15212	74%
	2035	12930	1517	2834	17281	75%
	2043	14517	1610	3228	19356	75%

根据工可提供的昼夜比取 5:1（小时车流量比），昼间（16 小时）、夜间（8 小时）车流量计算如下：

工程各车型昼夜小时交通量一览表

表 2.3.2-5　　单位：辆/h

车型	预测年	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
起点-大溪边互通	2029	677	135	82	16	153	31	912	182
	2035	775	155	91	18	170	34	1036	207
	2043	872	174	97	19	194	39	1162	232
大溪边互通-村头互通	2029	676	135	82	16	153	31	910	182
	2035	774	155	91	18	170	34	1034	207
	2043	844	169	94	19	188	38	1125	225
村头互通-音坑枢纽	2029	601	120	73	15	136	27	810	162
	2035	688	138	81	16	151	30	920	184
	2043	774	155	86	17	172	34	1032	206
音坑枢纽-音坑互通	2029	702	140	85	17	159	32	945	189
	2035	804	161	94	19	176	35	1074	215
	2043	902	180	100	20	201	40	1203	241
音坑互通-长虹互通	2029	660	132	80	16	149	30	889	178
	2035	755	151	89	18	166	33	1010	202
	2043	848	170	94	19	189	38	1131	226
长虹互通-终点	2029	642	128	78	16	145	29	864	173
	2035	735	147	86	17	161	32	982	196
	2043	825	165	91	18	183	37	1100	220

（2）实际通行能力(C)计算　　pcu/h

高速公路实际通行能力按下列公式计算：

$$C=C_0\times f_{CW}\times f_{SW}\times f_{HV}$$

式中：C ——实际条件下的通行能力，pcu/h；

C_0 ——基准通行能力，pcu/h；

f_{CW} ——车道宽度对通行能力的修正系数；

f_{SW} ——路肩宽度对通行能力的修正系数；

f_{HV} ——交通组成对通行能力的修正系数。

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）附录 C，相关参数及计算结果确定如下：

高速公路实际通行能力计算参数取值及计算结果表

表 2.3.2-6

参数	取值		取值理由
基准通行能力 C_0	2100[pcu/(h·ln)]		本工程为高速公路，设计时速 100km/h，根据附录 C 表 C.3 取值
车道宽度对通行能力的修正系数 f_{CW}	1.00		本项目车道宽度 3.75m，根据附录 C 表 C.4 取值
路肩宽度对通行能力的修正系数 f_{SW}	1.00		本项目车道宽度 0.75m，根据附录 C 表 C.5 取值
交通组成对通行能力的修正系数 f_{HV}	2029 年	0.70109	根据附录 C 按公式（C.6）计算
	2035 年	0.70589	
	2043 年	0.70214	
实际条件下的通行能力 C	2029 年	5889	$C=C_0\times f_{CW}\times f_{SW}\times f_{HV}$
	2035 年	5929	
	2043 年	5898	

（3）设计交通量（V）、V/C

根据工可提供的车流量及昼夜比（5:1），本工程设计交通量（V）计算如下：

工程设计交通量（V）计算结果表

表 2.3.2-7　　单位：pcu/h

预测路段	2029		2035		2043	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
起点-大溪边互通	1301	260	1468	294	1655	331
大溪边互通-村头互通	1298	260	1465	293	1602	320
村头互通-音坑枢纽	1155	231	1303	261	1470	294
音坑枢纽-音坑互通	1348	270	1521	304	1713	343
音坑互通-长虹互通	1268	254	1430	286	1611	322
长虹互通-终点	1233	247	1391	278	1566	313

根据计算，本工程 0.2＜V/C＜0.7 结果如下：

V/C 计算结果表

表 2.3.2-8

预测路段	2029	2035	2043
起点-大溪边互通	0.221	0.248	0.281
大溪边互通-村头互通	0.220	0.247	0.272
村头互通-音坑枢纽	0.196	0.220	0.249
音坑枢纽-音坑互通	0.229	0.257	0.290
音坑互通-长虹互通	0.215	0.241	0.273
长虹互通-终点	0.209	0.235	0.266

（4）平均车速 v_i

根据计算，本工程各路段小型车比例在 0.74~0.75 之间，根据导则附录 C.2.4，0.2＜V/C＜0.7，采用附录 C 按公式（C.4）计算平均车速 v_i：

$$v_i = \left(k_{1i}u_i + k_{2i} + \frac{1}{k_{3i}u_i + k_{4i}} \right) \times \frac{v_d}{120}$$

式中：v_i——平均车速，km/h；

vd——设计车速，km/h；

ui——该车型的当量车数，按公式计算：

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

式中： vol ——单车道绝对交通量，辆/h；

ηi——该车型的车型比；

mi——该车型的加权系数，取值见附录 C 表 C.2；

k1i、k2i、k3i、k4i——分别为系数，取值见附录 C 表 C.2。

根据以上参数，平均车速 v_i 计算如表 2.3.2-9。

（5）噪声源强（$\overline{L0E}$）$_i$

噪声源强参照《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）附录 B，各类型车在距离行车线 7.5m 处参照点的平均辐射噪声级（$\overline{L0E}$）$_i$ 按下列公式计算：

大型车（$\overline{L0E}$）$_l$=22.0+36.32lgv_l（适用车速范围：48km/h~90 km/h）

中型车（$\overline{L0E}$）m=8.8+40.48lgvm（适用车速范围：53km/h~100 km/h）

小型车（$\overline{L0E}$）$_s$=12.6+34.73lgv_s（适用车速范围：63km/h~140 km/h）

式中：（$\overline{L0E}$）$_l$——大型车在参照点处的平均辐射噪声级，dB（A）；

（$\overline{L0E}$）m——中型车在参照点处的平均辐射噪声级，dB（A）；

（$\overline{L0E}$）$_s$——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；

vm——中型车的平均速度，km/h；

v_s——小型车的平均速度，km/h。

道路噪声源强调查清单见表 2.3.2-10。

平均车速 vi 计算结果表

表 2.3.2-9

车型	时段	vd	2029 年				2035 年				2043 年			
			vol	ηi	ui	vi	vol	ηi	ui	vi	vol	ηi	ui	vi
小型车	昼间	100	169	0.7425	178.4482	82.5	194	0.7482	204.0434	81.9	218	0.75	229.327	81.4
	夜间	100	34	0.7425	35.6896	84.7	34	0.7482	35.9227	84.7	44	0.75	45.8654	84.6
大、中型车	昼间	100	59	0.2575	46.0483	59.3	65	0.2518	51.0455	59.5	73	0.25	56.7998	59.6
	夜间	100	12	0.2575	9.2097	58.3	11	0.2518	8.9868	58.3	15	0.25	11.36	58.4
小型车	昼间	100	169	0.7425	178.1286	82.5	193	0.7482	203.6879	81.9	211	0.75	222.0199	81.5
	夜间	100	12	0.2575	9.2097	58.3	11	0.2518	8.9868	58.3	15	0.25	11.36	58.4
大、中型车	昼间	100	59	0.2575	45.9658	59.3	65	0.2518	50.9565	59.5	70	0.25	54.99	59.6
	夜间	100	12	0.2575	9.2097	58.3	11	0.2518	8.9868	58.3	15	0.25	11.36	58.4
小型车	昼间	100	150	0.7425	158.4318	82.9	172	0.7482	181.1595	82.4	193	0.75	203.6494	81.9
	夜间	100	30	0.7425	31.6864	84.7	30	0.7482	31.8933	84.7	39	0.75	40.7299	84.7
大、中型车	昼间	100	52	0.2575	40.8831	59.2	58	0.2518	45.3206	59.3	64	0.25	50.44	59.4
	夜间	100	10	0.2575	8.1766	58.3	10	0.2518	7.9787	58.3	13	0.25	10.088	58.4
小型车	昼间	100	175	0.7425	184.9722	82.3	201	0.7482	211.5081	81.8	226	0.75	237.3993	81.2
	夜间	100	35	0.7425	36.9944	84.7	35	0.7482	37.2361	84.7	45	0.75	47.4799	84.6
大、中型车	昼间	100	61	0.2575	47.7318	59.4	68	0.2518	52.9129	59.5	75	0.25	58.7992	59.6
	夜间	100	12	0.2575	9.5464	58.3	12	0.2518	9.3153	58.3	15	0.25	11.7598	58.4
小型车	昼间	100	165	0.7425	173.904	82.6	189	0.7482	198.8536	82.1	212	0.75	223.1967	81.5
	夜间	100	33	0.7425	34.7808	84.7	33	0.7482	35.008	84.7	42	0.75	44.6393	84.6
大、中型车	昼间	100	57	0.2575	44.8756	59.3	64	0.2518	49.7472	59.4	71	0.25	55.2815	59.6
	夜间	100	11	0.2575	8.9751	58.3	11	0.2518	8.7579	58.3	14	0.25	11.0563	58.4
小型车	昼间	100	160	0.7425	169.1181	82.7	184	0.7482	193.3795	82.2	206	0.75	217.0494	81.7
	夜间	100	32	0.7425	33.8236	84.7	32	0.7482	34.0445	84.7	41	0.75	43.4099	84.6
大、中型车	昼间	100	56	0.2575	43.6407	59.3	62	0.2518	48.3777	59.4	69	0.25	53.7589	59.5
	夜间	100	11	0.2575	8.7281	58.3	11	0.2518	8.5169	58.3	14	0.25	10.7518	58.4

本项目各车型单车交通噪声源强

表 2.3.2-10

预测路段	车型	时段	vi			$\overline{(L0E)}_i$		
			2029 年	2035 年	2043 年	2029 年	2035 年	2043 年
起点-大溪边互通	小型车	昼间	82.5	81.9	81.4	91.6	91.5	91.4
		夜间	84.7	84.7	84.6	92.0	92.0	92.0
	中型车	昼间	59.3	59.5	59.6	80.6	80.6	80.7
		夜间	58.3	58.3	58.4	80.3	80.3	80.3
	大型车	昼间	59.3	59.5	59.6	74.2	74.2	74.3
		夜间	58.3	58.3	58.4	73.9	73.9	73.9
大溪边互通-村头互通	小型车	昼间	82.5	81.9	81.5	91.6	91.5	91.4
		夜间	58.3	58.3	58.4	86.1	86.1	86.2
	中型车	昼间	59.3	59.5	59.6	80.6	80.6	80.7
		夜间	58.3	58.3	58.4	80.3	80.3	80.3
	大型车	昼间	59.3	59.5	59.6	74.2	74.2	74.3
		夜间	58.3	58.3	58.4	73.9	73.9	73.9
村头互通-音坑枢纽	小型车	昼间	82.9	82.4	81.9	91.7	91.6	91.5
		夜间	84.7	84.7	84.7	92.0	92.0	92.0
	中型车	昼间	59.2	59.3	59.4	80.5	80.6	80.6
		夜间	58.3	58.3	58.4	80.3	80.3	80.3
	大型车	昼间	59.2	59.3	59.4	74.2	74.2	74.2
		夜间	58.3	58.3	58.4	73.9	73.9	73.9
音坑枢纽-音坑互通	小型车	昼间	82.3	81.8	81.2	91.6	91.5	91.4
		夜间	84.7	84.7	84.6	92.0	92.0	92.0
	中型车	昼间	59.4	59.5	59.6	80.6	80.6	80.7
		夜间	58.3	58.3	58.4	80.3	80.3	80.3
	大型车	昼间	59.4	59.5	59.6	74.2	74.2	74.3
		夜间	58.3	58.3	58.4	73.9	73.9	73.9
音坑互通-长虹互通	小型车	昼间	82.6	82.1	81.5	91.6	91.5	91.4
		夜间	84.7	84.7	84.6	92.0	92.0	92.0
	中型车	昼间	59.3	59.4	59.6	80.6	80.6	80.7
		夜间	58.3	58.3	58.4	80.3	80.3	80.3
	大型车	昼间	59.3	59.4	59.6	74.2	74.2	74.3
		夜间	58.3	58.3	58.4	73.9	73.9	73.9
长虹互通-终点	小型车	昼间	82.7	82.2	81.7	91.6	91.5	91.5
		夜间	84.7	84.7	84.6	92.0	92.0	92.0
	中型车	昼间	59.3	59.4	59.5	80.6	80.6	80.6
		夜间	58.3	58.3	58.4	80.3	80.3	80.3
	大型车	昼间	59.3	59.4	59.5	74.2	74.2	74.2
		夜间	58.3	58.3	58.4	73.9	73.9	73.9

2.3.2.2　环境空气影响源

(1) 汽车尾气

1) 源强计算公式

道路气态污染物排放源源强按下式计算：

$$Qj = \sum_{i=1}^{3} 3600^{-1} A_i E_{ij} \qquad (1)$$

式中：

Qj—*j* 类气态污染物排放源强度，mg/（s•m）；

Ai—*i* 类车预测年的小时交通量，辆/h；

Eij—汽车专用公路运行工况下 *i* 型车 *j* 类排放物在预测年的单车排放因子，mg/（辆•m）。

隧道口气态污染物排放源强计算公式：

$$Gj = (\sum_{i=1}^{3} 3600^{-1} A_i E_{ij}) \times L \qquad (2)$$

式中：

Gj—隧道口 *j* 类气态污染物排放源强度，g/s；

Li—隧道长度，（m），*Ai*、*Eij* 同（1）式；

2) 计算参数确定

① 预测年份

公路营运后的第 1 年、第 7 年和第 15 年，即 2021、2027 和 2035 年。

② 车流量

a. 高峰小时车流量计算公式：

$$Q_{LG} = Q_L \bullet A_G$$

式中：

A_G—高峰小时系数，根据工程设计资料取值 0.12；

Q_L—各预测年的 24 小时交通流量。

b. 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。

② 排放因子

本次环评车辆运行排放污染物排放因子采用原国家环境保护部机动车尾气监控中心公布的《在用车综合排放因子》，具体排放因子详见表 2.3.2-11。

新车排放执行国IV排放标准的在用车综合排放因子

表 2.3.2-11

排放因子(g/km·辆)	轻型汽车					中型汽车				重型汽车			
	汽油车				柴油车	汽油车	柴油车	公交车		汽油车	柴油车	公交车	
	微型车	轿车	其他车	出租车				汽油	柴油			汽油	柴油
CO	0.12	0.2	0.22	0.26	0.31	0.92	0.87	0.92	0.87	3.96	2.0	3.96	2
NOX	0.05	0.05	0.05	0.08	0.29	0.12	1.55	0.12	1.55	0.54	3.8	0.54	0.8

本次环评取各车型污染物排放因子的最大值，各排放因子推荐值见表 2.3.2-12。

车辆单车排放因子推荐值单位：g/km·辆

表 2.3.2-12

类别	污染物	小型车	中型车	大型车
国Ⅳ	CO	0.31	0.92	3.96
	NOx	0.29	1.55	3.8

根据原国家环境保护部和工业和信息化部发布的《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国六阶段）》（GB18352.5-2016）和《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国III、Ⅳ、Ⅴ阶段）》（GB17691-2005）中第五阶段排放标准，自 2020 年 7 月 1 日起，所有制造、进口、销售和注册登记的轻型汽油车、重型柴油车（客车和公交、环卫、邮政用途），须符合国五标准要求，自 2017 年 7 月 1 日起，所有制造、进口、销售和注册登记的重型柴油车，须符合国五标准要求，自 2018 年 1 月 1 日起，所有制造、进口、销售和注册登记的轻型柴油车，须符合国五标准要求；自 2019 年 7 月 1 日起，浙江省内轻型汽车将实行国六排放标准。本工程预计 2022 年通车，本次评价，保守考虑，采用国Ⅳ标准计算，得到各路段的不同年份下的 CO、NOx 排放源强，具体详见表 2.3.2-13。

各预测年各种车型流量情况见表 2.3.2-13。

各预测年份车流量及车辆类型分布情况一览表

表 2.3.2-13 单位：辆/h

路段	预测时段	交通状况	小型车	中型车	大型车	合计	污染物排放量（mg/s·m）	
							CO	NOx
起点~大溪边互通	2029年	高峰小时	1192	144	269	1605	0.44	0.44
		日均	497	60	112	669	0.18	0.18
	2035年	高峰小时	1364	160	299	1823	0.49	0.49
		日均	568	67	125	760	0.20	0.21
	2040年	高峰小时	1486	166	331	1983	0.53	0.54
		日均	619	69	138	826	0.22	0.23
	2045年	高峰小时	1567	173	348	2088	0.56	0.57
		日均	653	72	145	870	0.23	0.24
大溪边互通~村头互通	2029年	高峰小时	1190	144	269	1602	0.43	0.44
		日均	496	60	112	668	0.18	0.18
	2035年	高峰小时	1362	160	299	1820	0.49	0.49
		日均	567	67	124	758	0.20	0.21
	2040年	高峰小时	1483	166	330	1979	0.53	0.54
		日均	618	69	138	825	0.22	0.22
	2045年	高峰小时	1486	164	330	1981	0.53	0.54
		日均	619	68	138	825	0.22	0.22
村头互通~音坑枢纽	2029年	高峰小时	1058	128	239	1425	0.39	0.39
		日均	441	53	100	594	0.16	0.16
	2035年	高峰小时	1211	142	265	1619	0.43	0.44
		日均	505	59	111	675	0.18	0.18
	2040年	高峰小时	1319	147	294	1760	0.47	0.48
		日均	550	61	122	733	0.20	0.20
	2045年	高峰小时	1392	154	309	1854	0.50	0.50
		日均	580	64	129	773	0.21	0.21
音坑枢纽~中村互通	2029年	高峰小时	1235	149	279	1664	0.45	0.46
		日均	589	69	129	788	0.21	0.21
	2035年	高峰小时	1414	166	310	1890	0.51	0.51
		日均	589	69	129	788	0.21	0.21

路段	预测时段	交通状况	小型车	中型车	大型车	合计	污染物排放量（mg/s·m）	
							CO	NOx
	2040年	高峰小时	1540	172	343	2055	0.55	0.56
		日均	642	72	143	856	0.23	0.23
	2045年	高峰小时	1621	179	360	2160	0.58	0.59
		日均	675	75	150	900	0.24	0.24
中村互通~长虹互通	2029年	高峰小时	1161	140	262	1564	0.42	0.43
		日均	484	59	109	652	0.18	0.18
	2035年	高峰小时	1330	156	291	1777	0.47	0.48
		日均	554	65	121	740	0.20	0.20
	2040年	高峰小时	1448	162	322	1932	0.52	0.53
		日均	603	67	134	805	0.22	0.22
	2045年	高峰小时	1524	168	338	2030	0.55	0.55
		日均	635	70	141	846	0.23	0.23
长虹互通~终点	2029年	高峰小时	1129	137	255	1521	0.41	0.42
		日均	471	57	106	634	0.17	0.17
	2035年	高峰小时	1293	152	283	1728	0.46	0.47
		日均	539	63	118	720	0.19	0.20
	2040年	高峰小时	1408	157	314	1879	0.51	0.51
		日均	587	66	131	783	0.21	0.21
	2045年	高峰小时	1482	163	329	1974	0.53	0.54
		日均	617	68	137	823	0.22	0.22

(2) 隧道口污染源强

根据隧道内污染物质量守恒原理推导出隧道内有害气体的浓度分布模式为：

$$C = \frac{Q_L \cdot X}{S \cdot u}$$

式中：C——隧道某截面的污染物浓度，mg/m^3；

Q_L——污染物排放源强，mg/s·m；

X——某截面到入口处距离，m；

S——隧道横截面面积，m^2；

u——隧道内的空气流动速度，m/s。

根据各预测隧道的有关参数，利用隧道内大气污染物的扩散模式可以计算出在一般气象条件下各隧道口汽车尾气污染物扩散情况，预测结果见表 2.3.2-14。

隧道口高峰小时一般气象条件下污染物浓度预测结果

表 2.3.2-14　　单位：mg/m^3

序号	隧道名称	隧道长度	通风方式	CO 浓度			NO2 浓度		
				近期	中期	远期	近期	中期	远期
1	淳开隧道	3067	机械通风	2.071	2.317	2.351	2.103	2.619	2.648
		3012	机械通风	2.034	2.276	2.309	2.065	2.572	2.600
2	阳密隧道	1230	机械通风	0.829	0.928	0.941	0.842	1.017	1.028
		1211	机械通风	0.816	0.913	0.927	0.829	1.001	1.012
3	观音尖隧道	1000	机械通风	0.674	0.754	0.765	0.684	0.827	0.836
		960	机械通风	0.647	0.724	0.735	0.657	0.794	0.802
4	富林隧道	859	机械通风	0.579	0.648	0.657	0.588	0.710	0.718
		874	机械通风	0.589	0.659	0.669	0.598	0.723	0.731
5	天峰隧道	463	自然通风	0.312	0.278	0.282	0.317	0.383	0.387
		440	自然通风	0.297	0.264	0.268	0.301	0.364	0.368
6	黄毛山隧道	1160	机械通风	0.695	0.778	0.790	0.706	0.880	0.889
		1136	机械通风	0.681	0.762	0.773	0.691	0.861	0.871
7	高山顶隧道	1707	机械通风	1.195	1.337	1.357	1.213	1.509	1.526
		1675	机械通风	1.172	1.312	1.331	1.190	1.481	1.497
8	上城隧道	1415	机械通风	0.990	1.108	1.124	1.006	1.251	1.265
		1420	机械通风	0.994	1.112	1.128	1.009	1.255	1.269
9	中村隧道	680	机械通风	0.447	0.501	0.508	0.454	0.565	0.571
		715	机械通风	0.471	0.526	0.534	0.478	0.594	0.601
10	曹门隧道	3070	机械通风	2.020	2.261	2.294	2.051	2.551	2.580
		3090	机械通风	2.033	2.275	2.309	2.064	2.568	2.596
11	道沃源隧道	2715	机械通风	1.787	1.999	2.028	1.814	2.256	2.281
		2721	机械通风	1.791	2.004	2.033	1.818	2.261	2.286
12	北源隧道	1925	机械通风	1.267	1.417	1.438	1.286	1.600	1.617
		1897	机械通风	1.248	1.397	1.417	1.267	1.577	1.594
13	长苏隧道	4720	机械通风	3.021	3.380	3.429	3.067	3.815	3.857
		4705	机械通风	3.011	3.369	3.418	3.057	3.802	3.845
14	枫坞隧道	2623	机械通风	1.679	1.878	1.906	1.704	2.120	2.143
		2648	机械通风	1.695	1.896	1.924	1.720	2.140	2.164
15	钱江源隧道	1605	自然通风	1.027	1.149	1.166	1.043	1.297	1.311
		1585	自然通风	1.014	1.135	1.152	1.030	1.281	1.295
16	富楼岭隧道	405	自然通风	0.259	0.290	0.294	0.263	0.327	0.331
		425	自然通风	0.272	0.304	0.309	0.276	0.343	0.347

(3) 养护工区沥青拌合站

施工期结束后养护工区的沥青拌合站营运期继续沿用，额定生产能力 320t/h，年产沥青混凝土 15 万 t，主要集中在维修期满负荷生产，其余时间段零星生产。

主要污染物为燃烧废气、烘干粉尘、沥青烟和苯并[a]芘，运行期沥青站运行工况及物料消耗如下：

沥青站原辅材料消耗量

表 2.3.2-15

序号	原辅材料名称	单耗	使用量(t/a)
一、原辅材料使用情况			
1	改性沥青		7500
2	普通沥青		1000
3	石灰岩（石屑）		25000
4	辉绿岩/玄武岩		110000
5	矿粉		13000
6	木质纤维/玄武岩纤维		550
二、主要能源及水资源消耗情况			
1	水(t/a)		0
2	电(kwh/a)		720000
3	轻质柴油		70

沥青站污染物排放表

表 2.3.2-16

污染物		排放量		排放方式
导热油炉	烟气量	万 Nm^3/a	53.31	配套低氮燃烧器，燃料采用轻质柴油，废气由 15m 高排气筒 DA002 排放
	烟尘	t/a	0.0077	
	SO_2	t/a	0.0028	
	NO_X	t/a	0.055	
骨料烘干废气	颗粒物	t/a	6.680	重力沉降室+布袋除尘装置处理后通过 15m 高的 DA003 排气筒
	SO_2	t/a	0.0038	
	NO_X	t/a	0.074	
沥青废气	沥青烟	t/a	0.266	电捕焦油器+煅后焦吸附处理（处理效率 90%）15m 排气筒 DA004
	苯并[a]芘	t/a	5.33E-06	

(4) 服务区食堂油烟

根据项目初步设计，工程设置 1 处服务区。根据调查，高速公路服务区餐饮多以提供简餐、速食加热服务为主，进行现场烹饪、煎炸的餐饮占比相对较少（约为 30%左右），参考省内同级别高速公路服务区情况，服务区就餐人数约为驶入车辆人数的 10%，选择现场烹饪、含煎炸加工的就餐人员平均约为 350 人左右，食用油用量平均按 0.033kg/人•d 计，则日耗油量为 9.9kg/d，年耗油为 3.61t/a。根据不同的煎炸工况，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 0.792kg/d，年产生油烟量约为 289.08kg/a。油烟净化装置去除效率按照 75%计，按日高峰期 6h 计，则高峰期餐饮油烟排放量约为 33g/h，油烟排放浓度为 1.65mg/m^3(总

风量按 20000m^3/h 计)。

2.3.2.3 水污染源强

营运期水环境污染源主要是服务区、停车区、收费站、管理分中心、养护工区等附属设施运行产生的生活污水和洗车废水；降雨冲刷路面产生的路面径流污水以及危险品运输事故产生的环境风险对水环境的影响。

(1) 沿线服务设施水污染源强

根据初步设计，沿线服务设施最高日供水量如表 2.3.2-17。生活污水产生系数按 0.85 测算，最高日污水量见表 2.3.2-17。

沿线服务设施水污染源强

表 2.3.2-17

序号	服务设施	名称	最高日用水量（m^3）	最高污水量（m^3）	备注
1	大溪边互通	收费站	10	8.5	合建
		隧道管理站			
2	村头互通	收费站	10	8.5	主线右侧
3		养护工区	10	8.5	主线左侧
4	河山停车区	河山停车区	50	42.5	
5	音坑互通	收费站	20	17	合建
		管理分中心			
6	长虹互通	收费站	10	8.5	合建
		隧道管理站			
7	苏庄互通	收费站	10	8.5	
8	苏庄服务区	苏庄服务区	400	340	

根据调查，沿线各互通、停车场及服务区尚不具备污水纳入市政管网的条件，考虑沿线水体为 I 类、II 类水体，要求各互通、停车场及服务区生活污水经一体化污水处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)后暂存于清水池，回用于各互通、停车场及服务区的绿化、降尘等。若储存回用污水超出回用池大小，将回用污水抽运至临近乡镇污水处理厂处理。

参考《环境影响评价技术导则 公路建设项目》附录 E，本项目高速公路辅助设施各类废水污染物产生浓度见表 2.3.2-18 所示。

各类污水污染物浓度

表 2.3.2-18　　单位：mg/L

沿线设施	指标						
	pH	SS	COD	BOD_5	氨氮	石油类	动植物油
收费站、管理分中心、养护工区	6.5~9.0	500~600	400~500	200~250	40~140	2~10	15~40
服务区	6.5~9.0	500~600	800~1200	400~600	40~140	2~10	15~40
※设施合建	6.5~9.0	500~600	600~850	300~425	40~140	2~10	15~40

※注：设施合建的，取上述水质平均值。

根据测算，工程沿线管理设施生活污水产生量和主要污染物排放量见表 2.3.2-19 所示。

本工程沿线管理设施生活污水产生量

表 2.3.2-19

序号	服务设施	名称	最高污水量（m^3/d）	年污水排放量（m^3/a）	处理措施	排放去向
1	大溪边互通	收费站 隧道管理站	8.5	3102.5	设置一体化地下式污水处理站，规模为 10t/d	暂存于清水池，回用于各互通、停车场及服务区的绿化、降尘等。
2	村头互通	收费站	8.5	3102.5	设置一体化地下式污水处理站，规模为 10t/d	
3		养护工区	8.5	3102.5	设置一体化地下式污水处理站，规模为 10t/d	
4	河山停车区	河山停车区	42.5	15512.5	设置一体化地下式污水处理站，规模为 50t/d	
5	音坑互通	收费站 管理分中心	17	6205	设置一体化地下式污水处理站，规模为 20t/d	
6	长虹互通	收费站 隧道管理站	8.5	3102.5	设置一体化地下式污水处理站，规模为 10t/d	
7	苏庄互通	收费站	8.5	3102.5	设置一体化地下式污水处理站，规模为 10t/d	
8	苏庄服务区	苏庄服务区	340	124100	设置一体化地下式污水处理站，规模为 350t/d	

(2) 路面径流

公路营运期对周围水环境质量的影响主要为路、桥面雨水径流对水质的影响。径流污染物主要是悬浮物、石油类和有机物，其污染物浓度受降雨强度、车流量、车辆类型、灰尘沉降量和前期干旱时间等因素影响。

根据目前国内对公路路面径流浓度和测试结果，降雨初期到形成路面径流的 30min 内，水中的悬浮物和石油类浓度较高；30min 后，其浓度随着降雨历时延长而较快下降，降雨历时 40~60min 后，路面基本被冲洗干净，路面径流污染物浓度基本稳定在较低水平。

根据国内有关研究，在车流量和降雨量已知的情况下，降雨历时 1h，降雨强度为 81.6mm，在 1h 内按不同时间采集水样，测定结果见表 2.3.2-20。

公路径流污染物浓度测定值一览表

表 2.3.2-20　　单位：mg/l（pH 无量纲）

污染物	5~20min	20~40min	40~60min	平均值
pH	7.0~7.8	7.0~7.8	7.0~7.8	7.4
SS	231.42~158.22	158.22~90.36	90.36~18.71	100.0
BOD_5	7.34~7.30	7.30~4.15	4.15~1.26	5.08

(3) 事故排放

车辆在行驶过程中，由于高速或者操作不当，会发生交通事故，尤其是装载危险品的车辆发生事故，造成危险品大量外溢，可能造成水体污染。事故类型主要有：

① 车辆本身携带的汽油（柴油）和机油泄漏，并排入附近水体；

② 项目桥梁段跨越河道，在该路段发生交通事故，汽车连带货物坠入河流。

具体分析见“第 8 章 环境风险评价”。

2.3.2.4　固体废物

工程配套的沥青站收集的粉尘灰回用于生产过程，本工程沥青废气采用电捕焦油器+煅后焦吸附处理，吸附后的废煅后焦返回烘干筒中进行焚烧。

项目运营期固体废物主要是服务管理设施工作人员办公及过往人员就餐产生的生活垃圾、生活污水污水处理设施产生的污泥和汽车维修站产生的废机油、沥青拌合站废气治理产生的废焦油以及含油抹布、含油手套等。

(1) 生活垃圾

工程沿线收费站、隧道管理站、管理分中心等服务设施生活垃圾产生量按 1kg/人·d 计，服务区以旅客为主生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计，根据测算工程沿线服务设施生活垃圾产生量为 3.35t/d，年产生量约 1222.75t/a。所有生活垃圾由沿线当地环卫部门负责统一清运。

本工程沿线管理设施生活垃圾产生量

表 2.3.2-21

序号	服务设施	名称	人数（个）	产生系数（kg/人·d）	产生量（kg/d）	小计（t/d）
1	大溪边互通	收费站	10	1	10	0.01
		隧道管理站	20	1	20	
2	村头互通	收费站	10	1	10	0.01
3		养护工区	20	1	20	
4	河山停车区	河山停车区	600	0.5	300	0.3
5	音坑互通	收费站	10	1	10	0.01
		管理分中心	20	1	20	
6	长虹互通	收费站	10	1	10	0.01
		隧道管理站	20	1	20	
7	苏庄互通	收费站	10	1	10	0.01
8	苏庄服务区	苏庄服务区	6000	0.5	3000	3
合计						3.35

(2) 污水处理设施产生的污泥

参考《城镇污水处理厂污泥处理处置技术指南》，污泥产生量极少，污泥产生按废水量的万分之一考虑，则项目污泥产生量 16t/a，属于一般固体废物，由沿线当地环卫部门统一处置。

(3) 服务区、停车区一般固废

服务区、停车区配套车辆零星维修保养服务，不进行车辆大修。维修保养服务产生部分废旧轮胎、包装物、废弃金属零件等属于一般固废，产生量约 2t/a，统一收集后，定期交环卫部门处理。

(4) 危险废物

维修保养服务产生的废机油等属于危险废物（HW08、900-249-08），产生量约 0.5t/a，服务区配套危废暂存间，定期交由具有相应危废处理资质的单位进行处置。机修过程产生的含油擦拭物属于危险废物，根据《国家危险废物名录》（2016 年） 附录“危险废物豁免管理清单”，混入生活垃圾处理，全过程不按危险废物管理。

废导热油：根据导热油炉厂家提供资料，导热油每 5 年左右更换一次，整个工期更换一次，产生量约 2t，废导热油属于危险废物(HW08，900-249-08)。

废焦油：废气处理电捕集收集的废焦油产生量 0.1t/a，属于危险废物(HW08，900-249-08)。

上述危险废物需按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求进行收集、贮存及处置，设置危险废物暂存间，并做好防渗，委托有资质单位进行处理。

本项目固体废物产生情况汇总表

表 2.3.2-22

序号	副产物名称		产生工序	形态	主要成分	是否属固体废物	是否属危险废物	危险代码	产生量（t/a）
1	生活垃圾		日常办公	固体	纸、办公垃圾	是	否	/	122.75
2	生活污水处理污泥		污泥脱水	固体	无机颗粒	是	否	/	16
3	废旧轮胎、包装物、废弃金属零件		服务区维修	固体	铁、橡胶、塑料等	是	否	/	2
4	废油		服务区维修	液体、固体	油、包装物	是	是	HW08（900-249-08）	0.6
5	沥青拌合站	废导热油	导热油更换	液体	油	是	是	HW08（900-249-08）	0.4
		废焦油	沥青烟捕集	液体	沥青等	是	是	HW11 (900-013-11)	0.1

2.3.3　生态环境影响源分析

2.3.3.1　施工期

项目建设过程中对生态环境会造成一定影响，主要体现在以下几个方面：

(1)对生态敏感区的影响

本工程涉及衢州市开化县，通过对本工程所在区域内各类型生态敏感区进行逐一排查，本报告识别了工程周边 5km 内的敏感区，考虑到生态影响范围及程度，重点对工程穿越的敏感区进行介绍及影响分析。本工程涉及钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区、苏庄溪湿地和余村溪湿地。施工期重点关注施工行为对钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区、苏庄溪湿地和余村溪湿地的生态环境影响。

(2)植被、农田减少

路基、桥梁、隧道等工程建设将使植被生境破坏，生物个体失去生长环境，影响的程度是不可逆的。公路建设占地会使沿线的植被受到破坏。

工程建设过程中，临时用地主要有弃渣场、施工便道、拌和场、施工营地、预制场、材料堆场等。这些施工临时占地将对森林群落及植被产生直接的破坏作用，从而使群落的生物多样性降低。

通过采取公路两侧绿化和对施工临时占地的植被恢复，公路造成的植被和农田损失

可以在很大程度上得到补偿。

(3)生态和景观影响

工程建设占地类型以耕地、林地、园地为主，工程建设占地会使沿线的农业资源和植被受到破坏，从植被分布现状调查的结果看，工程直接影响的植被类型主要是旱地作物和灌丛植被等。工程临时占地将对植被产生直接的破坏作用，从而降低群落的生物多样性。

工程施工期间，对两栖动物和爬行动物的活动有一定的影响，但它们会迁移到非施工区，对其生存不会造成威胁。施工期间，临时征地区域的鸟类和兽类将被迫离开原来的领域，当临时征地区域的植被恢复后，它们仍可回到原来的领域。

工程占地主要是耕地、林地、园地，在工程建成和移民完成后，各种拼块类型面积发生变化导致区域自然生态体系生产能力和稳定状况的发生改变，对本区域生态完整性具有一定影响。

(4)弃渣场环境影响

工程弃渣将改变土地原有使用性质，其对环境的影响主要表现为农田占用、植被破坏、水土流失、土石方运输过程产生的道路扬尘等。弃渣场占用土地将不可避免造成一定的农业损失和植被损失。弃渣施工前后通过保存地表熟土，复耕、植物防护等措施，工程弃渣造成的生物损失将得到不同程度的补偿。

工程弃渣处理不当将造成占用土地资源、农业损失及不同程度的水土流失。通过对弃渣场采取设置挡渣墙、截水沟、复垦或植被恢复等措施，可以使弃渣场造成的损失减到最低。

(5)工程施工便道、施工营地环境影响

工程施工便道、施工营地等施工临时占地将对植被产生直接的破坏作用，从而使群落的生物多样性降低。由于工程沿线主要在山区，在临时用地中施工便道等必需占用植被。施工期限内，临时占地范围内的植被将遭到破坏。施工期人为活动对工程周围地区植被的影响在于施工过程需要修建一些施工便道通往隧道和大桥施工场地，如果施工管理不善，对乔木层、灌木层和草本层的破坏明显，特别是对灌木层及草本层的破坏。

施工营地占地属于短期的占用，在设置中要避免占用基本农田等敏感性的区域。在施工结束后应做好恢复、防护工作，可最大限度的减小对生态环境的影响。

2.3.3.2 营运期

(1)对生态敏感区的影响

本工程涉及衢州市开化县，通过对本工程所在区域内各类型生态敏感区进行逐一排查，本报告识别了工程周边 5km 内的敏感区，考虑到生态影响范围及程度，重点对工程穿越的敏感区进行介绍及影响分析。本工程涉及钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区、苏庄溪湿地和余村溪湿地。施工期重点关注工程运营对钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区、苏庄溪湿地和余村溪湿地的生态环境影响。

(2)工程运营的其他环境影响

工程营运期由于公路建设带来的边缘效应影响，会导致林地边缘的植物、动物和微生物等沿林缘~林内的发生不同程度的变化。此外，交通噪声和夜间车辆行驶时灯光对动物的栖息和繁殖有一定的不利影响，但对该地区的动物不会造成特别的破坏。

3 环境现状调查与评价

3.1 区域概况

3.1.1 地理位置

G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程(衢州段)位于浙江省衢州市开化县，距衢州市区约 52km。

G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程(衢州段)工程途径衢州市开化县大溪边乡、村头镇、音坑乡、中村乡、长虹乡及苏庄镇，线路路径总长约 61.12km。

本工程地理位置详见图 3.1-1。

3.1.2 行政区划

衢州市，浙江省辖地级市，位于浙江省西部，钱塘江上游，浙、皖、赣、闽四省交界处，南接福建省南平市，西连江西省上饶市、景德镇市，北邻安徽省黄山市，东与省内金华市、丽水市、杭州市三市相交；地处金衢盆地西段，以山地丘陵为主；属亚热带季风气候，四季分明，降水丰沛，东西宽 127.5 千米，南北长 140.25 千米，总面积 8844 平方千米。

衢州市辖柯城区、衢江区、龙游县、常山县和开化县，代管江山市。衢州市户籍总人口 253.92 万人，其中男性人口 129.11 万人、女性人口 124.81 万人，分别占总人口的 50.8%和 49.2%。全年出生人口 1.36 万人，出生率为 5.33‰；死亡人口 2.01 万人，死亡率为 7.89‰；人口自然增长率为-2.56‰。全市常住人口 229.7 万人，城镇人口为 139.1 万人，乡村人口为 90.6 万人。城镇人口占总人口的比重（即城镇化率）为 60.6%。

大溪边乡，隶属于浙江省衢州市开化县，介于东经 118°31'00"~118°37'55"，北纬 29°12'39"~29°20'41"之间，地处开化县东部偏东北，东与杭州市淳安县枫树岭镇为邻，南与林山乡相连，西与村头镇接壤，北、东北仍与杭州市淳安县汾口镇、枫树岭镇毗邻，乡人民政府距开化县城 22 千米，行政区域面积 88.49 平方千米，下辖 12 个行政村，户籍人口为 13816 人。

村头镇，隶属于浙江省衢州市开化县，介于东经 118°26'21”~118°32'37”，北纬 29°13'40”~29°20'55”之间，地处开化县东北部，东与大溪边乡相邻，东南连林山乡，南与金村乡接壤，西南与音坑乡相连，西与马金镇毗邻，北与塘坞乡接壤，东北临杭州市淳安县汾口镇，镇人民政府距开化县城 14.5 千米，行政区域面积 72.02 平方千米，下辖 19 个行政村，户籍人口为 18140 人。

音坑乡，隶属于浙江省衢州市开化县，介于东经 118°19'37"~118°28'28"，北纬 29°09'31"~29°17'11"之间，地处开化县中部，东与金村乡相邻，南与城关镇接壤，西与中村乡相连，北与马金镇毗邻，东北与村头镇连接，乡人民政府距开化县城 5.6 千米，行政区域面积 99.6 平方千米，下辖 19 个行政村，户籍人口为 28414 人。

中村乡，隶属于浙江省衢州市开化县，介于东经 118°14'24"~118°23'04"，北纬 29°10'17"~29°17'48"之间，地处开化县中部，东、东南与音坑乡相邻，西南与池淮镇接壤，西与长虹乡相连，西北与何田乡毗邻，东北与马金镇相连，乡人民政府距开化县城 10.1 千米，行政区域面积 97.5 平方千米，下辖 9 个行政村，户籍人口为 9576 人。

长虹乡，隶属于浙江省衢州市开化县，介于东经 118°09'40"~118°16'45"，北纬 29°09'56"~29°21'01"之间，地处开化县西北部，东与中村乡相邻，东南与池淮镇接壤，南与张湾乡相连，西与苏庄镇为邻，西北与江西省上饶市婺源县江湾镇毗邻，北与何田乡相连，乡人民政府距开化县城 19.5 千米，行政区域面积为 138.07 平方千米，下辖 10 个行政村，户籍人口为 14444 人。

苏庄镇，隶属于浙江省衢州市开化县，介于东经 118°01'21”~118°12'00”，北纬 29°06'20”~29°17'44”之间，地处开化县西部，东与长虹乡相邻，东南、南与张湾乡、杨林镇相连，西、西北、北与江西省上饶市德兴市新岗山镇、婺源县江湾镇毗邻，东北仍与长虹乡连接，镇人民政府距开化县城 29 千米，行政区域面积 233.35 平方千米，下辖 11 个行政村，户籍人口为 21968 人。

3.2 自然环境

3.2.1 地形地貌

G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程(衢州段)工程全线位于衢州市开化县大溪边乡、村头镇、音坑乡、中村乡、长虹乡及苏庄镇，线路分布区属浙西低山丘陵区，沿线分布丘陵山地，高程 140～590m，侵蚀剥蚀作用强烈，山涧溪谷盆地、坡脚及山前地带坡积成因的堆积物较厚，地表植被较发育，境内原生植被较少，有杉木林、毛竹林、苗木等；矮小植被有灌木林、苔草等；丘陵山地之间分布有坡洪积、冲洪积平原，地表以农田为主。

3.2.2 地质

开化县位于浙江省Ⅰ级构造单元扬子准地台东南部，江南台隆（Ⅱ1）与钱塘台褶带（Ⅱ2）的衔接部位，以穿过下庄～石柱村大断裂为界，分属三个III级构造单元：西北属

苏庄台拱（Ⅲ1），东南属中洲～昌化拱褶带（Ⅲ3）和华埠～新登陷褶带（Ⅲ4）的南段。地质构造表现为一系列彼此平行紧密排列的北东向褶皱和断裂，它们控制了开化县内的地层、侵入岩、矿产的展布方向，后期有北西～北北西张性断裂交切，属江南地层区。地层主要发育于元古界和古生界。中生界侏罗系上统仅有零星出露，第四系见于山前盆地、河谷地带。马金溪上游以齐溪镇岭里村为界线，以上为晚元古界花岗岩，以下为沉积地层，齐溪大坝至岭里村的花岗岩区域，中间出露了两公里多长的晚元古界岩层。自此以下沿河出露的地层从元古界至古生界奥陶系各时间的岩层都有，主要岩性为泥岩、粉细砂岩和灰岩等。河谷盘地中分布着大片第四系冲洪积层。开化县城为马金溪中段，除沿岸有第四系松散层分布外，均为奥陶系和寒武系泥岩、粉细砂岩、砂岩、钙质泥岩和石灰岩等。

3.2.3　水文

3.2.3.1　地表水

开化县境内河流主体属钱塘江水系，由马金溪、常山港组成，流域面积 1967.6 平方千米；鄱阳湖水系有苏庄溪、下庄溪，流域面积 263.2 平方千米。境内河道分属钱塘江、长江鄱阳湖两个流域。境内最大的河流为马金溪，为常山港干流，流域面 1067.5 平方千米，主要支流有何田溪、村头溪、中村溪、金村溪、池淮溪、龙山溪、马尪溪等。

工程区内地表水发育，线路起自淳安县汾口镇富溪村，终于开化县苏庄镇界村，沿线穿越村头溪、马金溪、中村溪、长虹溪、苏庄溪，其中村头溪、马金源、中村溪属于钱塘江水系，长虹溪、苏庄溪属于鄱阳湖水系，均属山溪型河流，雨季常形成山洪，河水暴涨暴落。线路穿越盆地及坡洪积斜地、缓丘及低山丘陵区布设，跨越众多小沟谷，平时水量较小或无水，雨季水量较大，遇暴雨易形成山洪。

3.2.3.2　水文基本资料

（1）水文基本资料

开化县境内主要河流为常山港（马金溪）及其支流，除此以外还要汇入江西境内的苏庄溪、下庄溪等河流。

马金溪流域内设水文站有密赛站和长风站。密赛水文站于 1956 年设在开化县城关镇上游的密赛村，集水面积 797km2，1997 年移至城关镇龙潭大坝；长风水文站于 1956 年设在常山县何家乡长风村，集水面积 2082km2，1995 年移至常山县天马镇上游风扇口。马金溪流域内及附近雨量资料较为丰富，共设 14 个测站，其中开化县境内

10 个，各测站设立年份不一，多数雨量站为 20 世纪 60～70 年代设立。上述各测站基本资料已有浙江省水文局整编年鉴陆续刊布，精度能满足设计要求。

苏庄溪流域内无雨量站，流域附近的池淮溪流域设有西坑和油溪口雨量站。

马金溪测站基本信息一览表

表 3.3.1-1

测站	水系	河名	观测场地点	设立年份		测站
				起	止	类型
密赛	衢江	马金溪	开化县城关镇密赛村	1956	1996	水文站
长风	衢江	常山港	常山县何家乡长风村	1956	1994	水文站
齐溪	衢江	马金溪	开化县齐溪乡齐溪村	1962	至今	雨量站
燕溪	衢江	马金溪	开化县何田乡燕溪村	1963	至今	雨量站
马金	衢江	马金溪	开化县马金乡三村	1951	至今	雨量站
大溪边	衢江	马金溪	开化县大溪乡大溪边村	1962	至今	雨量站
皇林坑	衢江	马金溪	开化县中村乡皇林坑村	1965	至今	雨量站
西坑	衢江	池淮溪	开化县长虹乡西坑村	1957	1995	雨量站
油溪口	衢江	池淮溪	开化县张湾乡油溪口村	1957	至今	雨量站
徐家村	衢江	常山港	开化县桐村乡徐家村	1957	至今	雨量站
华埠	衢江	常山港	开化县华埠镇东岸村	1951	至今	雨量站
芳村	衢江	常山港	常山县芳村乡芳村	1957	至今	雨量站
东鲁	衢江	常山港	常山县东鲁乡东鲁村	1962	至今	雨量站
球川	鄱阳湖	信江	常山县球川乡球川村	1957	至今	雨量站

（2）水域历史演变概况

杭州至上饶高速公路中环至浙赣界（杭淳开高速公路）（衢州段）工程主要跨越的主要河道有苏庄溪、马金溪及其支流池淮溪、中村溪、村头溪等。河道穿行于崇山峻岭之间，坡降大，属山区性河流，落差大，水流急，河流河岸组成较为坚硬，多数河床基岩裸露或覆有卵石，河床变形主要以推移质运动为主，悬移质几乎不参加造床。在水流长期作用下，卵石漫滩逐渐交错发育，缓慢下移，形成滩槽演变，已达泥沙冲淤平衡。河段两岸地势相对较高，且植被良好，主流受两岸基岩约束，形成既有下切冲深也有淤积外延的趋势，使河段在平面上成左右摆动的弯曲形。河床年际变化不大，年内冲淤演变较为明显，其演变概况为：

1）非汛期流量很小，很少有泥沙搬运，河流断面稳定，没有太大变化；河道急流段水流加速，河水挟带泥沙，至河道缓坡段，流速减缓，泥沙落淤，逐渐形成浅滩。

2）汛期洪峰暴涨猛落，流量与水位变幅大，峡谷地区水流下切更严重，开阔地区

水流流速变缓，易形成泥沙淤积。

马金溪：经江田、浯田岭、南田、玉石潭、桃林，在西坑口由西北向东南注入齐溪水库，出库后经霞山、马金、底本、音坑、城关，至华埠和池淮溪汇合后称常山港。马金溪在马金镇后山大桥（何田溪汇入口）以上称为齐溪，集水面积 264.4km2，干流长为 58.7km，河道比降 11.1‰；马金溪（何田溪汇入口~马尪溪汇入口）区间集水面积 746.9km2，干流长为 43.5km，河道比降 1.4‰。马金溪流域内丛山连绵，山势陡峭，峡谷较多，至城关镇以下河谷地形渐趋开阔平缓。主要支流有何田溪、村头溪、中村溪和池淮溪。沿河谷多为山丘，偶有小块盆地。平原及缓坡带土层较厚，为粘壤土，多已被开垦为农田。流域内植被较好，森林覆盖率较高，植被良好，工程涉及河段两岸为山体和道路将洪水约束在河槽中流动，故河道正常情况下是稳定的。

苏庄溪：又名漳溪，属江西省信江二级支流，为长江水系乐安江之上游。发源于开化县苏庄镇石耳山青尖，高程 1257m。有两源，东源南流经自然保护区、罗家、横土忠、余村、溪西、枫畈，至埂上，纳大坂湾、山坑水至毛坦；东源经平坑、唐头、苏庄。两源于双河口汇合流向西，经樟田、富户、茗川，从界首出境，至江西省德兴市海口镇汇入饶河水系的乐安江。该溪河长 40.60km，开化境内长 30.66km，河道坡降 9.36‰，流域面积 226.5km2。流域内有古田山国家级自然保护区，林木茂盛，雨量充沛，水力资源丰富。

本次评价涉及的河段有堤防或岸线依天然河道趋势布置，局部弯道水流方向受防洪堤引导，趋势变缓。行洪更加顺畅，冲刷与淤积均有削弱效果，修建本工程不会影响河道的河势稳定。从目前来看受河岸及河床边界条件限制，水流主流方向固定，不会发生较大的河型转化和河道变迁的情况，河床基本保持稳定，河势发生较大变化的可能性较小，不会影响河道演变的自然趋势。

3.2.3.3 地下水

根据含水层组地层岩性、地下水赋存条件、地下水动力性质，可分为第四系松散岩类孔隙潜水、基岩裂隙水、碳酸盐岩类裂隙溶洞水三类。

3.2.4 气候气象特征

开化县属于亚热带季风气候区，冬夏季风交替明显，温和湿润，四季分明，雨量丰沛。降雨季节分布不均，主要集中在春季和初夏梅雨季节，容易出现连续暴雨、大暴雨，造成洪涝灾害。进入夏季和初秋季节，本地常受副热带高压控制，以晴热少雨天气为主，

容易形成旱灾，台风暴雨和局部雷阵雨，历时较短，往往能缓解旱情、解暑降温。

根据开化气象站历年观测资料进行统计，该站各气象要素的年特征值如下：

多年平均气温	16.6℃
历年极端最高气温	41.3℃
历年极端最低气温	-11.2℃
多年平均气压	1002.6hPa
多年平均相对湿度	81%
多年平均年降雨量	1830.8mm
多年平均风速	1m/s

3.2.5 土壤

开化县土壤主要类型为红壤土，具有粘、酸、瘦等主要肥力特征，旱季保水性能差，不适于作物高产，主要适于种植茶、果等经济特产，以及玉米、甘薯等旱粮作物。

3.2.6 矿产资源

截至 2020 年底，开化县已发现 28 种矿产，矿产地 80 处，其中能源类矿产 2 种，矿产地 6 处；黑色金属、有色金属、贵金属矿 10 种，矿产地 31 处；非金属矿 15 种，矿产地 42 处；液体矿产矿泉水 1 处；有查明资源量的主要矿种有 16 种，主要矿区 30 处。

3.2.7 文物保护单位

根据现场踏勘及当地文物部门了解调查，本项目沿线未发现国家级、省级、市级文物保护单位。工程征占地范围内也不涉及县级文保单位，工程线路紧邻县级文物保护单位-龙坦窑址。

龙坦窑位于浙江西部开化县管辖内的苏庄镇龙坦村，明代青花窑口，2017 年 12 月开化明代龙坦青花窑址被列入 2017 年浙江 8 大考古发现。2018 年龙坦窑入围“全国十大考古新发现”初评。

考古龙窑窑址遗迹有，储泥坑，淘洗池，匣钵挡墙等。统计结果显示：釉色类，为青花瓷、白釉瓷、青釉瓷、紫金釉瓷等。器皿类，青花瓷产品有碗、盘、盏、器盖、高足杯、执壶、砚、炉、瓶、笔架、罐、钵等，白釉瓷产品有碗、盘、擂钵、研磨棒、高足杯、盒、瓶、砚、炉、钵、器盖等，青釉瓷产品有碗、盘、钵、擂钵、炉等，紫金釉瓷有碗、盘、盏、器盖等。纹样类型有蝴蝶纹、折枝花卉纹、缠枝莲花纹、鱼藻纹、牡

丹纹、蕉叶纹、狮子纹、西番莲纹等。窑具有匣钵、垫饼、轴顶碗、火照、荡箍等。从装烧工艺来看，所有产品均采用涩圈叠烧、匣钵装烧的工艺。

本项目在龙坦窑北侧布线，已对其避让，同时在龙坦村北侧设置苏庄互通，对龙坦窑的旅游开发有一定的带动作用。

3.3 生态环境现状评价

3.3.1 陆生生态

为了解评价区陆生生态现状，本次环评单位联合武汉伊美净科技发展有限公司于2024 年 1~2 月、5 月、8 月分别对评价区进行了实地调查，并编制完成陆生生态调查报告。

3.3.1.1 调查范围

结合陆生生态评价原则，以及工程区域实际地形地貌情况，确定陆生生态调查范围同评价范围为：本工程线路穿越钱江源国家公园（试点区）、古田山国家级自然保护区、余村溪省级重要湿地、苏庄溪省级重要湿地、生态保护红线、公益林（路基、桥梁段）路段评价范围为公路中心线两侧、两端各 1km 以内的区域；其余路段为公路中心线两侧各 300m 以内的区域，同时包括临时施工场地、弃渣场等。

3.3.1.2 调查与评价方法

(1) 调查方法

1）基础资料收集

收集整理项目涉及区域现有生物多样性、生态背景资料，同时参考《中国植物志》科学出版社，1959-2004 年）；《中国植被》（科学出版社，1980 年）；《中国种子植物区系地理》（2010 年）；《浙江植物志（新编）》（浙江科学技术出版社，2021 年）；《中国动物地理》（张荣祖，2011 年）、《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》，（费梁主编，2012 年）、《中国爬行动物图鉴》（中国野生动物保护协会，2002 年）、《中国爬行纲动物分类厘定》（蔡波等，2015 年）；《中国鸟类分类与分布名录（第 4 版）》（郑光美，2023 年）；《中国哺乳动物多样性（第 2 版）》（蒋志刚等，2017 年）。

2）实地调查

① GPS 地面类型及植被调查取样

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图，现场核实判读的正误率，并对每个 GPS 取样点作如下记录：

A、读出测点的海拔值和经纬度；

B、记录样点植被类型，以群系为单位，同时记录坡向、坡度；

C、记录样点优势植物以及观察动物活动的情况；

D、拍摄典型植被外貌与结构特征。

②　植被和陆生植物调查

在对评价区陆生生物资源历年资料检索分析的基础上，根据工程方案确定路线走向及考察时间，进行现场调查。实地调查采取样线调查与样方调查相结合的方法，确定评价区的植物种类、植被类型及珍稀濒危植物的生存状况等，对珍稀濒危植物调查采取野外调查、民间访问和市场调查相结合的方法进行。对有疑问植物和经济植物采集凭证标本并拍摄照片。

A、考察路线选取

考察时沿拟建高速公路主线路及枢纽工程进行调查，通常采用样线调查与样方调查的方式进行，即在调查范围内按不同方向沿路、农田、林地等选择几条具有代表性的线路进行调查，沿途记载植物种类、采集标本、观察生境等；对集中分布的植物群落进行样方调查。

B、样方布点原则

植被调查取样的目的是要通过样方的研究准确地推测评价区植被的总体，所选取的样方具有代表性，能通过尽可能少的抽样获得较为准确的有关总体的特征。在对评价区的植被进行样方调查中，采取的原则是：

a、尽量在重点施工区域（如枢纽工程区、服务区、收费站、施工道路、高挖低填区域等）以及植被良好的区域设置样点，并考虑评价区布点的均匀性。

b、所选取的样点植被为评价区分布比较普遍的类型。

c、样点的设置避免对同一种植被进行重复设点，对特别重要的植被内植物变化较大的情况，可进行增加设点。

d、尽量避免非取样误差：避免选择路边易到之处；两人以上进行观察记录，消除主观因素。

以上原则保证了样点的布置具有代表性，调查结果中的植被应包括评价区分布最普遍、最主要的植被类型。

C、样方调查方法

样方调查采用样地记录法，乔木群落样方面积为 20m×20m，灌木样方为 5m×5m，草本样方为 2m×2m 或 1m×1m，记录样方的调查时间、调查及记录人、位置

（GPS 坐标）、群落类型、面积、编号、地形地貌特征、干扰状况、群落高度、结构、层次及各自的总盖度等信息，再详细调查群落的各层次。根据实地调查情况编写若干个样方调查表。

	
植物样方调查 调查人员：刘雪花 调查时间：2024 年 5 月 25 日	植物胸径测量 调查人员：刘雪花 调查时间：2024 年 5 月 27 日

图 3.3.1-1　陆生植物调查工作照

D、样方调查合理性分析

根据评价区土地利用现状图、植被类型图及工程布置情况，对评价区进行调查，调查工程不同区域，重点集中在工程直接影响区，如隧道进出口、枢纽互通、服务区等，并在生态敏感区及植被较好地段进行样方调查。根据实施调查，共设置样方点位 77 个，植物群落样方汇总表见 3.3.1-1。根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），“一级评价区每种群落类型设置的样方数量不少于 5 个，二级评价区不少于 3 个，调查时间宜选择植物生长旺盛期。”本次调查在一级评价区设置样方 36 个，二级评价区设置样方 32 个，一二级评价区内主要植被群落样方数量分别能满足 5 个和 3 个的要求，样方植被类型涵盖评价区所有植被类型即针叶林、阔叶林、灌丛、灌草丛、沼泽和水生植被等，具体数量信息见表 3.3.1-2。因此，本次样方调查点位设置符合生态导则要求兼具有代表性和重要性的原则，样方设置基本合理。调查时间主要集中在 1 月（植物休眠期）、5 月（植物生长旺盛期），满足生态导则调查时间宜选择植物生长旺盛期的要求。因此，本工程的样方调查点位及调查时间基本合理，能满足生态导则的相关要求。

工程评价区内植物样方汇总表

表 3.3.1-1

编号	样方名称	工程位置	经纬度	海拔	评价等级
1	苦槠林	方坞尖隧道附近	E：118°34'06.16"，N：29°20'23.37"	211m	二级
2	五节芒灌草丛	大溪边 4 号桥附近	E：118°32'12.79"，N：29°17'34.89"	230m	二级
3	青冈林	阳坑 1 号桥附近	E：118°31'29.77"，N：29°17'16.75"	254m	二级
4	柏木林	阳坑隧道附近	E：118°30'35.42"，N：29°17'13.36"	215m	二级
5	五节芒灌草丛	阳坑隧道附近	E：118°30'37.72"，N：29°17'00.80"	222m	二级
6	马尾松林	阳坑隧道附近	E：118°30'43.27"，N：29°16'56.63"	238m	二级
7	杉木林	富林大桥附近	E：118°29'35.67"，N：29°16'32.51"	203m	二级
8	木荷林	兴旺 2 号桥附近	E：118°28'10.08"，N：29°14'57.65"	209m	二级
9	苦槠林	河山大桥附近	E：118°27'21.91"，N：29°14'22.61"	186m	三级
10	杉木林	黄毛山隧道终点附近	E：118°25'43.39"，N：29°14'15.70"	181m	二级
11	杉木林	考坑大桥附近	E：118°24'45.30"，N：29°14'09.53"	161m	二级
12	毛竹林	考坑大桥附近	E：118°24'43.91"，N：29°14'09.32"	169m	二级
13	毛竹林	考坑隧道附近	E：118°23'13.49"，N：29°13'32.11"	227m	二级
14	毛竹林	王村殿特大桥附近	E：118°21'06.02"，N：29°13'08.87"	179m	二级
15	青冈林	中村大桥附近	E：118°20'04.34"，N：29°12'57.44"	205m	二级
16	青冈林	呈口川大桥附近	E：118°19'34.83"，N：29°12'21.15"	220m	三级
17	马尾松林	长苏隧道附近	E：118°12'55.80"，N：29°12'05.03"	298m	二级

编号	样方名称	工程位置	经纬度	海拔	评价等级
18	细枝柃灌丛	长苏隧道附近	E：118°10'07.23"，N：29°11'58.91"	258m	二级
19	檵木灌丛	枫坞隧道附近	E：118°10'00.50"，N：29°11'57.65"	270m	二级
20	杉木林	枫坞隧道附近	E：118°10'05.34"，N：29°11'54.22"	259m	二级
21	杉木林	钱江源隧道附近	E：118°08'16.39"，N：29°11'31.83"	252m	一级
22	青冈林	钱江源隧道附近	E：118°08'27.40"，N：29°11'33.00"	216m	一级
23	毛竹林	钱江源隧道附近	E：118°08'26.84"，N：29°11'22.55"	209m	一级
24	芒萁灌草丛	钱江源隧道附近	E：118°08'15.35"，N：29°11'13.90"	228m	一级
25	杉木林	钱江源隧道附近	E：118°08'14.49"，N：29°11'13.84"	232m	一级
26	杉木林	枫坞隧道附近	E：118°08'35.81"，N：29°11'16.34"	240m	一级
27	杉木林	钱江源隧道附近	E：118°07'48.26"，N：29°10'55.61"	225m	一级
28	青冈林	钱江源隧道附近	E：118°07'52.47"，N：29°10'51.44"	214m	一级
29	杉木林	钱江源隧道附近	E：118°07'37.76"，N：29°11'27.84"	224m	一级
30	五节芒灌草丛	茗富 2 号桥附近	E：118°01'26.29"，N：29°10'20.41"	149m	二级
31	青冈林	界首大桥附近	E：118°01'49.77"，N：29°10'14.36"	175m	二级
32	高粱蔗灌丛	方坞尖隧道附近	E：118°33'52.01"，N：29°19'55.93"	272m	二级
33	喜旱莲子草群系	方坞尖隧道终点附近	E：118°33'40.47"，N：29°18'44.30"	255m	二级
34	苎麻灌丛	兴峰 2 号桥附近	E：118°33'20.87"，N：29°18'27.35"	233m	二级

编号	样方名称	工程位置	经纬度	海拔	评价等级
35	柏木林	墩上大桥附近	E：118°33'30.35"，N：29°18'39.99"	256m	二级
36	喜旱莲子草群系	大溪边互通附近	E：118°32'45.66"，N：29°18'14.59"	221m	二级
37	高粱蔗灌丛	密坑隧道起点附近	E：118°30'29.33"，N：29°17'15.94"	200m	二级
38	高粱蔗灌丛	富林隧道终点附近	E：118°28'49.39"，N：29°16'11.99"	204m	二级
39	喜旱莲子草群系	富林隧道终点附近	E：118°28'44.79"，N：29°16'15.72"	175m	二级
40	一年蓬灌草丛	村头 1 号桥附近	E：118°28'42.35"，N：29°15'36.45"	182m	二级
41	柏木林	白坞大桥附近	E：118°26'46.71"，N：29°14'38.24"	179m	二级
42	芒麻灌丛	音坑枢纽附近	E：118°24'52.96"，N：29°14'07.45"	157m	二级
43	马尾松林	音坑枢纽附近	E：118°24'53.77"，N：29°14'18.00"	194m	二级
44	马尾松林	龙坞坑隧道附近	E：118°23'08.14"，N：29°13'11.76"	206m	二级
45	芒麻灌丛	上城大桥附近	E：118°22'06.60"，N：29°13'10.74"	157m	二级
46	一年蓬灌草丛	老屋大桥附近	E：118°15'27.48"，N：29°11'58.60"	210m	二级
47	一年蓬灌草丛	长虹互通附近	E：118°13'56.38"，N：29°12'02.74"	184m	二级
48	五节芒灌草丛	长苏隧道附近	E：118°12'53.32"，N：29°12'04.00"	307m	二级
49	芒萁灌草丛	枫坞隧道附近	E：118°09'03.93"，N：29°11'46.74"	225m	一级
50	毛竹林	枫坞隧道附近	E：118°09'03.64"，N：29°11'45.75"	230m	一级
51	芒萁灌草丛	枫坞隧道附近	E：118°08'53.83"，N：29°11'43.13"	234m	一级

编号	样方名称	工程位置	经纬度	海拔	评价等级
52	五月艾灌草丛	枫坞隧道附近	E：118°08'49.97"，N：29°11'46.06"	216m	一级
53	毛竹林	枫坞隧道附近	E：118°08'38.15"，N：29°11'48.11"	221m	一级
54	毛竹林	枫坞隧道附近	E：118°08'43.98"，N：29°11'52.16"	226m	一级
55	苎麻灌丛	枫坞隧道附近	E：118°08'30.07"，N：29°11'40.09"	209m	一级
56	五月艾灌草丛	枫坞隧道附近	E：118°08'22.64"，N：29°11'31.37"	209m	一级
57	五节芒灌草丛	钱江源隧道附近	E：118°08'11.64"，N：29°11'35.33"	229m	一级
58	马尾松林	钱江源隧道附近	E：118°08'01.36"，N：29°11'36.35"	255m	一级
59	芒萁灌草丛	钱江源隧道附近	E：118°08'05.52"，N：29°11'35.41"	241m	一级
60	五节芒灌草丛	钱江源隧道附近	E：118°08'04.03"，N：29°11'34.61"	243m	一级
61	五节芒灌草丛	枫坞隧道附近	E：118°08'23.55"，N：29°11'29.29"	206m	一级
62	五月艾灌草丛	钱江源隧道附近	E：118°08'12.71"，N：29°10'48.11"	206m	一级
63	五月艾灌草丛	钱江源隧道附近	E：118°08'18.52"，N：29°10'54.72"	199m	一级
64	五节芒灌草丛	钱江源隧道附近	E：118°08'16.89"，N：29°10'57.07"	199m	一级
65	芒萁灌草丛	钱江源隧道附近	E：118°08'15.45"，N：29°10'59.58"	197m	一级
66	毛竹林	钱江源隧道附近	E：118°08'16.78"，N：29°11'01.12"	203m	一级
67	苎麻灌丛	钱江源隧道附近	E：118°08'16.69"，N：29°11'05.27"	201m	一级
68	五节芒灌草丛	钱江源隧道附近	E：118°08'14.85"，N：29°11'09.46"	208m	一级

编号	样方名称	工程位置	经纬度	海拔	评价等级
69	马尾松林	枫坞隧道附近	E：118°08'32.43"，N：29°11'06.64"	263m	一级
70	苎麻灌丛	苏庄 3 号桥附近	E：118°06'47.55"，N：29°10'52.53"	179m	一级
71	五月艾灌草丛	苏庄 3 号桥附近	E：118°06'48.39"，N：29°10'58.39"	181m	一级
72	芒萁灌草丛	苏庄 3 号桥附近	E：118°06'50.37"，N：29°11'03.64"	188m	一级
73	马尾松林	苏庄 3 号桥附近	E：118°06'46.41"，N：29°11'08.29"	199m	一级
74	苎麻灌丛	苏庄 3 号桥附近	E：118°06'46.59"，N：29°11'09.47"	190m	一级
75	苎麻灌丛	苏庄 3 号桥附近	E：118°06'43.62"，N：29°11'09.28"	198m	一级
76	马尾松林	钱江源隧道附近	E：118°07'20.43"，N：29°11'23.60"	226m	一级
77	马尾松林	钱江源隧道附近	E：118°07'30.04"，N：29°11'26.48"	225m	一级

工程一、二级评价区主要植物群系数量统计表

表 3.3.1-2

评价区域	主要群系	样方编号	数量
一级评价区	杉木林	21、25、26、27、29	5
	马尾松林	58、69、73、76、77	5
	毛竹林	23、50、53、54、66	5
	苎麻灌丛	55、67、70、74、75	5
	五节芒灌草丛	57、60、61、64、68	5
	五月艾灌草丛	52、56、62、63、71	5
	芒萁灌草丛	24、49、51、59、65、72	6
二级评价区	杉木林	7、10、20	3
	马尾松林	6、17、43、44	4
	柏木林	4、35、41	3

评价区域	主要群系	样方编号	数量
	青冈林	3、15、31	3
	毛竹林	12、13、14	3
	苎麻灌丛	34、42、45	3
	高粱蔗灌丛	32、37、38	3
	五节芒灌草丛	2、5、30、48	4
	一年蓬灌草丛	40、46、47	3
	喜旱莲子草群系	33、36、39	3

③ 陆生脊椎动物调查

评在调查过程中，确定评价区内动物的种类、资源状况及生存状况，尤其是重点保护动物。调查方法主要有资料搜集法、现场调查法及座谈法。

1）查阅资料

查阅当地相关科学研究和野外调查资料。比照相应的地理纬度和海拔高度，结合生境，核查和收集当地及相邻地区的动物资源的资料。

2）实地调查

对于不同陆生脊椎动物，通常会采用不同调查方法：A、两栖类、爬行类主要以样线法为主对区域内类群进行调查。每条样线根据不同生境设置不同长度，在山区一般 20~100m 为一条样线，在较为开阔的平原区域一般 500~1000m 为一条样线，样线宽度一般为 2~6m。在按照样线行进期间记录物种和个体数量。B、鸟类主要采用样线法，根据生境类型及其面积的大小设计样线，抽样强度高于 2%。样线法是沿着预先设计的一定路线，观测者沿着固定的线路行走，并记录沿途所见到的所有鸟类，一般样线长度在 1km~3km 为宜。C、对于大中型兽类，通过实地调查在野外直接根据观察到的毛发、粪便、足迹及其他痕迹识别，同时采用访问猎人和当地居民等方法掌握调查区域大中型兽类物种组成和相对数量。

由于评价区特殊的地貌形态，上述调查方法并不完全适宜。根据动物物种资源调查科学性原则、可操作性原则、保护性原则以及安全性原则并结合评价区的地形地貌特点，实际调查过程中主要选择样线法调查。评价组相关专业技术人员对区域各种主要生境进行了实地调查，包括林地、乡村、灌丛、农田、河流等生境。样线宽度综合考虑陆生野生动物的栖息地类型、透视度、陆生野生动物安全距离等因素，结合布设样线所涉及生

境的实际情况进行确定。实际调查过程中对于在部分调查宽度外的动物个体，只要在视野范围内出现，通常也进行现场记录。

3）访问调查

在评价区及其周边地区进行访问调查，与当地有野外经验的农民进行访问和座谈，与当地林业部门的相关人员进行交谈，了解当地动物的分布及数量情况。

	
动物拍摄记录 调查人员：曾勇航 调查时间：2024 年 5 月 27 日	动物访问调查 调查人员：曾勇航 调查时间：2024 年 5 月 26 日

图 3.3.1-2　陆生动物调查工作照

综合实地调查、访问调查和资料汇总，通过分析归纳和总结，从而得出评价范围内的动物物种、种群数量和分布资料，为评价和保护当地动物提供科学的依据。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）要求，一级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 5 条，二级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 3 条。本次在实地踏勘的基础上，共布设 12 条样线，总长度为 17.43 km，涵盖了森林、灌丛、城镇、农田（水田）、湿地等生境类型，其中一级评价段 K233+783~K235+381 布设样线 5 条，其余二级评价段共布设样线 7 条，满足导则要求。动物样线布设情况见表 4.2.1-2。

评价区动物样线布设基本情况

表 3.3.1-3

样线编号	样线位置	起止经纬度坐标	样线长度/km	生境类型	调查时间	评价等级
样线 1	坦村	（N29°20′40.48″，E118°34′19.36″）~（N29°20′17.53″，E118°34′1.71″）	1.02	乔木林、居住点、灌木林	2024.01.30 2024.05.25	二级

样线编号	样线位置	起止经纬度坐标	样线长度/km	生境类型	调查时间	评价等级
样线2	墩上村	（N29°18′53.42″，E 118°33′37.35″）~（N29°18′24.67″，E 118°33′47.24″）	1.24	乔木林、居住点、农田、水域	2024.01.30 2024.05.25	二级
样线3	密坑村附近	（N29°17′11.49″，E 118°30′34.93″）~（N 30°2′31.08″，E 119°44′6.69″）	1.05	乔木林、农田、居住点	2024.01.30 2024.05.25	二级
样线4	姚家村	（N29°13′35.71″，E 118°25′25.79″）~（N29°14′6.86″，E 118°26′1.13″）	1.78	农田、居住点、水域、乔木林	2024.01.31 2024.05.26	二级
样线5	大坑头	（N29°13′23.97″，E 118°23′31.93″）~（N29°12′55.78″，E 118°23′23.54″）	1.05	农田、乔木林、灌木林	2024.01.31 2024.05.26	二级
样线6	长川村	（N 29°11′53.44″，E 118°14′9.13″）~（N 29°12′20.07″，E 118°13′48.70″）	1.35	农田、灌木林、水域	2024.2.1 2024.05.27	二级
样线7	枧畈村	（N29°11′37.42″，E 118°9′19.77″）~（N29°11′24.64″，E 118°8′36.99″）	1.60	乔木林、水域、农田、灌木林	2024.2.2 2024.05.28	一级
样线8	苏庄村	（N：30°57′7.67″，E：111°40′39.12″）~（N：30°56′42.21″，E：111°40′37.48″）	1.36	乔木林、水域、农田、灌木林	2024.2.2 2024.05.29	一级
样线9	界首	（N29°10′24.41″，E 118°2′10.47″）~（N29°10′8.76″，E 118°2′20.47″）	1.03	水域、乔木林、农田	2024.2.3 2024.05.29	二级
样线10	田畈	（N29°11′37.42″，E 118°9′19.77″）~（N29°11′24.64″，E 118°8′36.99″）	1.43	乔木林、水域、农田、灌木林	2024.05.28	一级
样线11	钱江源保护区内	（N29°11′21.33″，E 118°8′9.63″）~（N29°11′8.65″，E 118°7′36.72″）	1.16	乔木林、水域、农田、灌木林	2024.05.27	一级
样线12	苏庄镇	（N29°11′6.36″，E 118°7′25.67″）~（N29°10′48.29″，E 118°7′3.74″）	1.28	乔木林、水域、农田、灌木林	2024.05.28	一级

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），一级评价区每种生境类型设置的野生动物调查样线不少于 5 条，二级评价区不少于 3 条，样线数量满足导则要求，具体数量信息见表 3.3.1-3。

工程一、二级评价区样线布设统计表

表 3.3.1-3

评价区域	生境类型	样线编号	数量
一级评价区	乔木林	7、8、10、11、12	5
	灌木林	7、8、10、11、12	5
	水域	7、8、10、11、12	5
	农田	7、8、10、11、12	5
二级评价区	乔木林	1、2、3、4、5、9	5
	居住点	1、2、3、4	4
	灌木林	1、5、6、9	4
	水域	2、4、6、9	4
	农田	2、3、4、5、6	5

(2) 评价方法

1）生态制图

以遥感影像数据作为数据源，采用 GIS 和 RS 相结合的空间信息技术，结合历史资料及野外调查数据等进行地面类型的数字化判读，完成数字化的土地利用图、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。本次调查选用 2024 年的 WorldView-3 影像。影像地面精度为 0.31m，借助 ENVI5.2 和 ARCGIS10.6 等遥感和地理信息系统软件，采用人机交互解译评价区土地利用、植被类型情况。通过现状植被和土地利用类型分析，确定景观要素、基质和廊道，以及斑块类型，类斑数量、纹理规模等反映景观质量和特征的参数，分析景观格局、多样性、优势度等特征，以评价景观与生态环境质量，分析工程建设区的景观变化。

2）植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状。基于遥感估算植被覆盖度，可根据区域特点和数据基础采用不同方法，如植被指数法、回归模型、机器学习法等。

植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度的方法如下：

FVC = （NDVI-NDVIs）/（NDVIv-NDVIs）

式中：FVC—所计算像元的植被覆盖度；

NDVI—所计算像元的 NDVI 值；

NDVIv—纯植物像元的 NDVI 值；

NDVIs—完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

3）生物多样性

生物多样性是生物（动物、植物、微生物）与环境形成的生态复合体以及与此相关的各种生态过程的总和，包括生态系统、物种和基因三个层次。生态系统多样性指生态系统的多样化程度，包括生态系统的类型、结构、组成、功能和生态过程的多样性等。物种多样性指物种水平的多样化程度，包括物种丰富度和物种多度。基因多样性（或遗传多样性）指一个物种的基因组成中遗传特征的多样性，包括种内不同种群之间或同一种群内不同个体的遗传变异性。

物种多样性常用的评价指标包括 Margelef 丰富度指数、香农-威纳多样性指数（Shannon-Wiener diversity index）、Pielou 均匀度指数、Simpson 优势度指数等。

物种丰富度（species richness）：调查区域内物种种数之和。

香农-威纳多样性指数（Shannon-Wiener diversity index）计算公式为：

$$H = -\sum_{i=1}^{s} P_i \ln(P_i)$$

式中：H——香农-威纳多样性指数；

S——调查区域内物种种类总数；

Pi——调查区域内属于第 i 种的个体比例，如总个体数为 N，第 i 种个体数为 ni，则 Pi=ni/N。

Pielou 均匀度指数是反映调查区域各物种个体分配均匀程度的指数，计算公式为：

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

式中：J——Pielou 均匀度指数；

S——调查区域内物种种类总数；

Pi——调查区域内属于第 i 种的个体比例。

Simpson 优势度指数与均匀度指数相对应，计算公式为：

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

式中：D——Simpson 优势度指数；

S——调查区域内物种种类总数；

Pi——调查区域内属于第 i 种的个体比例。

4）景观生态学

景观生态学主要研究宏观尺度上景观类型的空间格局和生态过程的相互作用及其动态变化特征。景观格局是指大小和形状不一的景观斑块在空间上的排列，是各种生态过程在不同尺度上综合作用的结果。景观格局变化对生物多样性产生直接而强烈影响，其主要原因是生境丧失和破碎化。

根据本工程建设对景观的影响，拟对景观变化的分析方法主要有三种：定性描述法、景观生态图叠置法和景观动态的定量化分析法。目前较常用的方法是景观动态的定量化分析法，主要是对收集的景观数据进行解译或数字化处理，建立景观类型图，通过计算景观格局指数或建立动态模型对景观面积变化和景观类型转化等进行分析，揭示景观的空间配置以及格局动态变化趋势。

评价范围模地主要采用传统的生态学方法来确定，即计算组成景观的各类拼块的优势度值（Do），优势度值大的就是模地。优势度值可通过计算评价范围内各拼块重要值的方法判定，根据评价区内各景观斑块数量、面积等参数，可计得出评价区各景观的多种景观指数：密度（Rd）、频度（Rf）、景观比例（Lp）、优势度值（Do）、香农多样性指数（SHDI）、均匀度指数、斑块破碎化指数。

① 密度 Rd＝嵌块 I 的数目/嵌块总数×100%

② 频度 Rf＝嵌块 I 出现的样方数/总样方数×100%

③ 景观比例（Lp）=嵌块 I 的面积/样地总面积×100%

④ 优势度值（Do）={（Rd+Rf）/2+Lp}/2×100%

⑤ 香农多样性指数（SHDI）= -$\sum_{i=0}^{n}(P_i * \ln P_i)$

式中：m—景观类型数目；

Pi —景观类型 i 所占面积的比例。

⑥ 香农均匀度指数（SHEI）= -$\sum_{i=0}^{n}(P_i * \ln P_i)$ /ln n

式中：n —景观类型数目；

Pi —景观类型 i 所占面积的比例

⑦ 斑块破碎度指数（F）F=（Np-1）/Nc

式中：F 为整个区域的景观破碎化指数；Nc 为研究区总面积与最小斑块面积之比；Np 为景观的斑块总数。

5）生物量

生物量是指一定地段面积内某个时期生存着的活有机体的重量。不同生态系统的生物量测定方法不同，可采用实测与估算相结合的方法。

地上生物量估算可采用植被指数法、异速生长方程法等方法进行计算。基于植被指数的生物量统计法是通过实地测量的生物量数据和遥感植被指数建立统计模型，在遥感数据的基础上反演得到评价区域的生物量。

评价区植被生物量数据借用中国科学院生态环境研究中心专家建立的我国森林生物量的基本参数，并以其对内蒙古自治区植被推算的平均生物量作为本次植被生物量估算的基础，参考《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云等，1996 年）、《中国森林生态系统的生物量和生产力》（冯宗炜等，1999 年）、《中国森林生物量与生产力的研究》（肖兴威，2005 年）、《中国森林植被净生产量及平均生产力动态变化分析》（林业科学研究，2014 年）、《全国立木生物量方程建模方法研究》（曾伟生，2011 年）、《全国立木生物量建模总体划分与样本构成研究》（曾伟生等，2010 年）、《中国不同植被类型净初级生产力变化特征》（陈雅敏等，2012 年）等资料，并根据当地的实际情况作适当调整，估算出评价区内各植被类型的平均生物量。

6）生态影响预测

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

植物影响预测：在获得植物现状资料之后，针对项目分区和分时段分析。预测包括两个部分，即施工期对植物的影响和运营期对植物的影响。施工期对植物的影响包括道路施工区域（如路基开挖、枢纽建设、服务区、管护区、施工道路等）的影响；工程运营期对植物影响的预测包括事故风险对植物的影响等。

动物影响预测：根据动物栖息地环境及植被变化趋势，采用生态机理分析方法预测。

3.3.1.3 土地利用现状

根据《土地利用现状分类》（GB/T 2010-2017），评价区土地利用现状一级类包含 12 类。土地利用现状调查是在现有资料基础上，运用景观法进行卫片解译，即以植被作为主导因素，结合土壤、地貌等因子进行综合分析对土地进行分类。本工程评价区总面积 11633.07hm^2，评价区土地利用现状见表 3.3.1-4。

根据评价区卫星影像图片解译，其中林地 8170.61hm^2，占总面积的 70.24%；园地

1097.44hm^2，占总面积的 9.43%；耕地 1625.06hm^2，占总面积的 13.97%；水域及水利设施用地 235.80hm^2，占总面积的 2.03%；其他土地利用类型占比较小。可见，评价区土地利用类型以林地及耕地为主，其他类型面积较小。

评价区土地利用现状

表 3.3.1-4

序号	一级分类	二级分类	面积占比	斑块	面积占比	斑块占比
1	林地	乔木林地	6126.41	729	52.66%	9.70%
		灌木林地	11.54	15	0.10%	0.20%
		竹林地	308.64	757	2.65%	10.07%
		其他林地	1724.02	910	14.82%	12.10%
		小计	8170.61	2411	70.24%	32.07%
2	耕地	旱地	308.17	609	2.65%	8.10%
		水田	1316.89	1150	11.32%	15.30%
		小计	1625.06	1759	13.97%	23.40%
3	园地	果园	143.95	113	1.24%	1.50%
		茶园	442.79	580	3.81%	7.71%
		其他园地	509.90	369	4.38%	4.91%
		公园与绿地	0.80	4	0.01%	0.05%
		小计	1097.44	1066	9.43%	14.18%
4	草地	其他草地	38.45	62	0.33%	0.82%
5	工矿仓储用地	工业用地	6.40	26	0.06%	0.35%
		采矿用地	19.66	26	0.17%	0.35%
		物流仓储用地	0.10	1	0.00%	0.01%
		小计	26.16	53	0.17%	0.70%
6	交通运输用地	公路用地	49.02	112	0.42%	1.49%
		城镇村道路用地	6.70	99	0.06%	1.32%
		农村道路	61.56	529	0.53%	7.04%
		交通服务场站用地	5.45	65	0.05%	0.86%
		小计	122.72	805	1.05%	10.71%
7	住宅用地	农村宅基地	248.62	702	2.14%	9.34%
		城镇住宅用地	43.22	29	0.37%	0.39%
		小计	291.83	731	2.51%	9.72%
8	公共管理与公共服务用地	公用设施用地	3.38	81	0.03%	1.08%
		机关团体新闻出版用地	2.40	12	0.02%	0.16%
		科教文卫用地	8.18	19	0.07%	0.25%
		广场用地	0.64	5	0.01%	0.07%
		小计	14.61	117	0.13%	1.56%
9	商服用地	商业服务业设施用地	1.40	12	0.01%	0.16%
10	水域及水利设施用地	河流水面	206.00	238	1.77%	3.17%
		水库水面	0.17	2	0.00%	0.03%

序号	一级分类	二级分类	面积占比	斑块	面积占比	斑块占比
		坑塘水面	11.73	71	0.10%	0.94%
		水工建筑用地	1.66	17	0.01%	0.23%
		内陆滩涂	7.61	20	0.07%	0.27%
		沟渠	7.223	63	0.06%	0.84%
		小计	235.80	423	2.03%	5.63%
11	特殊用地	特殊用地	7.76	39	0.07%	0.52%
12	其他土地	设施农用地	2.63	52	0.02%	0.69%
总计			11633.07	7518	100.00%	100.00%

3.3.1.4 生态系统现状

根据对评价区土地利用现状的分析，结合植物群系分布调查，按照《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）对评价区的生态系统划分，可分为森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统和城镇生态系统共六大类。根据遥感解译数据，评价区生态系统以森林生态系统为主，其次为农田生态系统，评价区草地生态系统、城镇生态系统、湿地生态系统所占面积相对较小。评价区各生态系统类型及面积见表 3.3.1-5。

评价区生态系统面积统计表

表 3.3.1-5

I 级分类	**II** 级分类	面积（**hm²**）	面积占比
森林生态系统	阔叶林	1552.53	13.35%
	针叶林	6604.20	56.77%
灌丛生态系统	阔叶灌丛	13.88	0.12%
草地生态系统	草丛	38.45	0.33%
湿地生态系统	河流	213.23	1.83%
	湖泊	19.51	0.17%
农田生态系统	耕地	1625.06	13.97%
	园地	1097.44	9.43%
城镇生态系统	居住地	307.84	2.65%
	工矿交通	150.54	1.29%
其他	裸地	10.39	0.09%
总计		11633.07	100.00%

3.3.1.5 植被现状

(1) 植被区划

根据《中国植被》，评价区属于亚热带常绿阔叶林区域-东部（湿润）常绿阔叶林亚区域-中亚热带常绿阔叶林地带-中亚热带常绿阔叶林北部亚地带-浙、皖山丘，青冈、苦槠栽培植被区。此植被区的地带性植被类型为常绿阔叶林，主要由青冈（*Cyclobalanopsis glauca*）、苦槠（*Castanopsis sclerophylla*）所组成，此外竹林在区域内分布面积较大，多分布于 1000m 以下的丘陵地区，主要有毛竹（*Phyllostachys edulis*）等刚竹属的竹类。

(2) 主要植被类型

参考《中国植被》及相关林业调查资料，遵循植物群落学-生态学的分类原则，采用植被型组、植被型、群系等基本单位，在对现存植被进行调查的基础上，根据区内现状植被中群落组成的建群种与优势种的外貌，以及群落的环境生态与地理分布特征，可划分为自然植被和人工植被两种植被型。自然植被总共分为 4 个植被型组，6 个植被型，6 个植被亚型以及 12 个群系。

评价区主要植被类型表

表 3.3.1-6

植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布情况
自然植被				
针叶林	暖性针叶林	暖性常绿针叶林	杉木林 Form. *Cunninghamia lanceolata*	评价区分布较多，呈片状分布
			马尾松林 Form. *Pinus massoniana*	评价区分布较多，呈片状分布
			柏木林 Form. *Cupressus funebris*	阳坑隧道附近、墩上大桥附近、白坞大桥附近有分布
阔叶林	常绿阔叶林	典型常绿阔叶林	青冈林 Form. *Cyclobalanopsis glauca*	阳坑 1 号桥附近、中村大桥附近、呈口川大桥附近、钱江源隧道附近、界首大桥附近有分布
	竹林	暖性竹林	毛竹林 Form. *Phyllostachys edulis*	评价区广泛分布
灌丛和灌草丛	灌丛	落叶阔叶灌丛	苎麻灌丛 Form. *Boehmeria nivea*	评价区分布较多
			高粱藨灌丛 Form. *Rubus lambertianus*	方坞尖隧道附近、密坑隧道起点附近、富林隧道终点附近等地有分布，分布较零散
	灌草丛	暖性灌草丛	五节芒灌草丛 Form. *Miscanthus floridulus*	评价区广泛分布
			一年蓬灌草丛 Form. *Erigeron annuus*	评价区分布较多，但分布较零散
			五月艾灌草丛 Form. *Artemisia indica*	评价区内分布较零散。
			芒萁灌草丛 Form. *Dicranopteris pedata*	钱江源隧道附近、枫坞隧道附近、苏庄 3 号桥附近等地有分布。
沼泽和水生植被	水生植被	挺水水生植被	喜旱莲子草群系 Form. *Alternanthera philoxeroides*	评价区内零散分布于河流、水渠、农田等地
人工植被				
经济林	茶、油茶、栗等			
果木林	杨梅、枇杷、桃等			
农业植被	玉蜀黍、稻、小麦、芸薹、番薯、番茄等			

3.3.1.6 陆生植物现状

(1) 植物区系

评价区位于浙江省衢州市，按照《中国种子植物区系地理》（吴征镒等，2011）的中国植物区系分区系统进行划分，评价区属于东亚植物区、中国-日本森林植物亚区、华东地区、浙南山地亚地区。本区域在植物组成上较为丰富，植被类型以常绿阔叶林为主，主要优势及建群种为山茶科、壳斗科、金缕梅科等科的种类。

(2) 植物组成

通过现场调查及历年资料，统计得出评价区主要维管束植物有 152 科 478 属 851 种（含种下分类等级，下同）。其中野生维管束植物 142 科 430 属 751 种，包括蕨类植物 23 科 37 属 57 种；裸子植物 4 科 7 属 9 种，被子植物 115 科 386 属 685 种。评价范围野生维管束植物科、属、种数量分别占浙江省维管束植物总科数、总属数和总种数的 54.20%、27.10%和 15.42%，占全国野生维管束植物总科数的 33.81%、总属数的 12.4%、总种数的 2.40%。评价范围野生维管植物统计见表 3.3.1-7。

评价区野生维管束植物统计表

表 3.3.1-7

项目	蕨类植物			种子植物						维管束植物		
				裸子植物			被子植物					
	科	属	种	科	属	种	科	属	种	科	属	种
评价范围	23	37	57	4	7	9	115	386	685	142	430	751
浙江省	50	118	436	10	37	81	202	1432	4349	262	1587	4870
全国	63	228	2600	11	36	190	346	3184	28500	420	3448	31290
占浙江省（%）	46.00	31.36	13.07	40.00	18.92	11.11	56.93	26.96	15.75	54.20	27.10	15.42
占全国（%）	36.51	16.23	2.19	36.36	19.44	4.74	33.24	12.12	2.40	33.81	12.47	2.40

数据来源：浙江植物志（新编）（胡侠等，2021）；中国蕨类植物（吴兆洪，1991 年），中国种子植物（吴征镒，2011 年）。

(3)　植物区系地理成分

评价区蕨类植物属按照《中国植物志》（第一卷）关于中国蕨类植物属的分布区类型（2004 年），种子植物属按照中国种子植物属的分布区类型系统（1991 年、1993 年），将评价区野生维管束植物 430 属划分为 14 个分布区类型（表 3.3.1-8）。

评价区维管束植物属的分布区类型统计表

表 3.3.1-8

属的分布区类型	评价区内属数	占评价区非世界分布总属数比例（%）
1.世界分布	60	--
2.泛热带分布	92	24.86
3.热带亚洲和热带美洲间断分布	12	3.24
4.旧世界热带分布	27	7.30
5.热带亚洲至热带大洋洲分布	20	5.41
6.热带亚洲至热带非洲分布	10	2.70
7.热带亚洲分布	26	7.03
第 2-7 项热带分布	187	50.54
8.北温带分布	71	19.19
9.东亚和北美洲间断分布	34	9.19
10.旧世界温带分布	22	5.95
11.温带亚洲分布	4	1.08
12.地中海、西亚至中亚分布	3	0.81
14.东亚分布	45	12.16
第 8-14 项温带分布	179	48.38
15.中国特有分布	4	0.93
合计	430	--

从上表可知：评价区野生维管植物包含有世界分布属、热带分布属（第 2-7 类）、温带分布属（第 8-14 类）和中国特有分布属 4 个大类，其中热带分布属、温带分布属分别占评价区野生维管植物非世界分布总属数的 50.54%、48.38%。在热带分布属中，以泛热

带分布属最多，占评价区野生维管植物非世界分布总属数的 24.86%，其次是旧世界热带分布属、热带亚洲分布属。在温带分布属中，北温带分布属居首位，占评价区野生维管植物非世界分布总属数的 19.19%，其次是东亚分布属、东亚和北美洲间断分布属、旧世界温带分布属，其他的温带分布属所含比例相对较少。

(4) 植物区系特点

1）区系成分丰富、具不均匀分布特点

评价区野生维管束植物 142 科 430 属 751 种，包括蕨类植物 23 科 37 属 57 种；裸子植物 4 科 7 属 9 种，被子植物 115 科 386 属 685 种。评价范围野生维管束植物科、属、种数量分别占浙江省维管束植物总科数、总属数和总种数的 54.20%、27.10%和 15.42%，占全国野生维管束植物总科数的 33.81%、总属数的 12.4%、总种数的 2.40%，评价区维管植物种类组成成分较丰富。

由于历史原因，人为活动对评价区自然环境的干扰较为频繁，自然植被在人为活动严重干扰影响下，多发生逆向演替，原生性植被在工程所经区域多已破坏殆尽。尽管地带性植被几乎已被破坏殆尽，但是由于评价区优越的自然环境和土壤种子库的作用，该区域中依然保留有较多的野生植物资源，区域植物种类组成相对较丰富，但具有不均匀分布的特点。

2）地理成分复杂

从属的分布型来看，评价区野生维管束植物 430 属可划分为 15 个分布区类型，植物属的分布区类型包括世界分布属、热带分布属、温带分布属和中国特有分布属 4 个大类，评价区野生维管束植物的区系地理成分较复杂。

3）具有古老和原始植物种类

评价区植物区系具有较多的古老或原始的科属，裸子植物是最古老的种子植物，起源于古生代的石炭纪，评价区有松属、榧属等古老成分。许多研究认为，多心皮的被子植物、茎黄花序类的植物、单型属和寡型属以及单型科都属于原始的被子植物类型，如木兰科、五味子科等都属于多心皮类；壳斗科、桑科、杨柳科、榆科等属于茎黄花序类。

(5) 重要物种

1）重点保护野生植物

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））、《浙江省重点保护野生植物名录（第一批）》（浙江省人民政府 浙政发〔2012〕30 号），结合地方相关资料及现场调查，在评价区内调查到国家一级重点保护野生植物

1 种，为南方红豆杉（*Taxus wallichiana* var. *mairei*）10 株，国家二级重点保护野生植物 5 种，为榧树（*Torreya grandis*）1 株、浙江楠（*Phoebe chekiangensis*）1 株、金荞麦（*Fagopyrum dibotrys*）16 处、中华猕猴桃（*Actinidia chinenssis*）6 株、野大豆（*Glycine soja*）2 处。现场未调查到浙江省级重点保护野生植物。

2）珍稀濒危及特有植物

根据《中国生物多样性红色名录-高等植物卷（2020）》（环境保护部中国科学院），评价区濒危（EN）等级野生植物有 1 种，为天目地黄（*Rehmannia chingii*）；分布中国特有植物 117 种，为翠云草、贯众、对马耳蕨、马尾松、柏木、榧树、旱柳、南川柳、细叶青冈等。

3）古树名木

根据地方林业局提供的古树名木清单，结合现场调查核实，评价范围内古树分布较多，拟建工程 300 范围内的古树有 297 株，其中 100m 范围内的古树有 134 株，100~300m 范围内的有 163 株，具体见表 3.3.1-11~3.3.1-12。

5）外来入侵种

依据《中国外来入侵物种名单》（第一至第四批），评价区内有 8 种外来入侵植物，分别为喜旱莲子草（*Alternanthera philoxeroides*）、大狼耙草（*Bidens frondosa*）、小蓬草（*Conyza canadensis*）、一年蓬（*Erigeron annuus*）、苏门白酒草（*Conyza sumatrensis*）、藿香蓟（*Ageratum conyzoides*）、垂序商陆（*Phytolacca americana*）、野燕麦（*Avena fatua*）。评价区内外来入侵植物整体分布零散，分布面积较小，危害程度较轻。

3.3.1.7　陆生动物现状

(1)　动物地理区划

根据《中国动物地理》（科学出版社，2011），本工程评价区所在区域动物区划属于东洋界-华中区（Ⅵ）-华中东部丘陵平原亚区（ⅥA）-江南丘陵省（ⅥA3）-亚热带林灌农田动物群。

(2)　动物种类组成

根据实地考察及相关资料综合分析，评价区内共有陆生野生脊椎动物 4 纲 22 目 59 科 132 种。有国家一级重点保护野生动物 1 种，国家二级重点保护野生动物 7 种，浙江省级重点保护野生动物 20 种。从区系分析，东洋种 71 种，占评价区总种数的 53.79%；古北种 16 种，占评价区总种数的 12.12%；广布种 53 种，占评价区总种数的 34.09%。可见，东洋种占比较大，这与评价区地处东洋界的地理位置是吻合的。评价区陆生野生脊椎动物种类组成、区系和保护等级见表 3.3.1-13。

评价区陆生脊椎动物种类组成、区系和保护等级

表 3.3.1-13

种类组成				动物区系			保护级别		
纲	目	科	种	东洋种	古北种	广布种	国家一级	国家二级	浙江省级
两栖纲	1	4	9	8	0	1	0	0	2
爬行纲	1	6	15	10	0	5	0	0	2
鸟纲	15	42	97	47	16	34	1	7	14
哺乳纲	5	7	11	6	0	5	0	0	2
合计	22	59	132	71	16	45	1	7	20

(3)　动物多样性指数

将评价区分为生态敏感区和非生态敏感区 2 个区域布设样线，根据样线调查结果计算香农-威纳多样性指数、均匀度指数和辛普森优势度指数。评价区生物多样性指数见下表 3.3.1-14。

评价区不同区域动物多样性指数

表 3.3.1-14

区域名称	Shannon-Winener 多样性指数（H）	Pielou 均匀度指数（J）	Simpson 优势度指数（D）	包含样线
非生态敏感区	3.067	0.843	0.935	1-6
生态敏感区	3.192	0.838	0.929	7-12
均值	3.411	0.833	0.950	所有样线

结果表明：非生态敏感区内多样性指数、均匀度指数和优势度指数均比生态敏感区低。表明非生态敏感区内生物群落较生态敏感区内物种丰富度低切分布不均匀，优势生物的生态功能不突出。

原因可能是非生态敏感区内多为农田、城镇生境，人为干扰较大，物种丰富度相对较低。生态敏感区林地、灌丛较为丰富，生境复杂多样，吸引更多动物，适合多种生物栖息，所以物种多样性和丰富度较高。

(4) 动物多样性

为表示各类动物种类数量的丰富度，采用数量等级方法：对某动物种群在单位面积内其数量占所调查动物总数的 10%以上，用“+++”表示，该种群为当地优势种；对某动物种群占调查总数的 1～10%，用“++”表示，该动物种为当地普通种；对某动物种群占调查总数的 1%以下或仅 1 只，用“+”表示，该物种为当地稀有种。数量等级评价标准见表 3.3.1-15。

动物资源数量等级评价标准

表 3.3.1-15

种群状况	数量级	标准
优势种	+++	单位面积内其数量占所调查动物总数的 10%以上
普通种	++	单位面积内其数量占所调查动物总数的 1~10%
稀有种	+	单位面积内其数量占所调查动物总数的 1%以下或仅 1 只

(5) 重要物种

1）国家重点保护野生动物

评价区内有国家一级保护野生动物 1 种，为白颈长尾雉；国家二级保护野生动物 7 种：包括白鹇、斑头鸺鹠、黑鸢、白腹鹞、日本松雀鹰、红隼和画眉，它们主要分布于评价区的山林、林缘以及农田边缘、水域等，活动范围较广。

2）浙江省重点保护野生动物

评价区内有浙江省级重点保护野生动物 20 种，主要包括棘胸蛙、大绿臭蛙、黑眉晨蛇、尖吻蝮、斑嘴鸭、绿头鸭、绿翅鸭、四声杜鹃、噪鹃、大鹰鹃、戴胜、三宝鸟、斑姬啄木鸟、星头啄木鸟、大斑啄木鸟、黑枕黄鹂、红尾伯劳和棕背伯劳、黄鼬和花面狸等。其中，两栖类和爬行类主要分布在评价区内水源附近的林地、灌丛、灌草丛中；噪鹃、大斑啄木鸟等林鸟主要分布在评价区的阔叶林、灌丛中，斑嘴鸭、绿头鸭等水鸟主要分布在评价区的池塘、河流等水域，红尾伯劳和棕背伯劳主要分布在评价区林缘、农田等区域；黄鼬和花面狸主要分布于评价区针阔混交林、林缘灌丛和草地。

3）珍稀濒危及特有种

根据《中国脊椎动物红色名录-脊椎动物卷 2020》，被列为易危（VU）级别的野生动物有 5 种，为棘胸蛙、黑眉晨蛇、尖吻蝮、白颈长尾雉和小鹿；有中国特有动物 6 种，为镇海林蛙、北草蜥、颈棱蛇、灰胸竹鸡、白颈长尾雉和小鹿。

3.3.1.8　典型工程区生态现状

本工程路线全长 61.137 公里，桥梁长 14062.5m/43 座，隧道总长 28569.5m/15.5 座（淳开隧道起点 178m 长计入杭州段），桥隧占路线总长 70%。设置枢纽式互通 1 处，一般式互通 5 处；沿线设施包括管理分中心 1 处（与音坑收费站合址建设），隧道管理站 2 处（与大溪边收费站、长虹收费站合址建设），养护工区 1 处（与村头收费站合址建设），交警路政管理用房 1 处（与音坑收费站合址建设），收费站 5 处（分别为大溪边收费站、村头收费站、音坑收费站、长虹收费站、苏庄收费站），服务区 1 处（苏庄服务区），停车区 1 处（河山停车区）。

(1)　互通立交生态环境现状

本项目设置枢纽式互通 1 处，一般式互通 5 处，互通连接线共长 4.28km/2 条，其中长虹互通连接线长 3.1km，苏庄互通连接线长 1.18km。

项目互通式立体交叉区生态现状

表 3.3.1-17

序号	工程区	生态现状	现场照片
1	大溪边互通 K189+411	该区域土地利用类型主要为林地和耕地，林地上主要为杉木林、毛竹林、雷竹林，耕地上主要种植玉米、油菜、辣椒、马铃薯等，常见植物有板栗、五节芒、一年蓬、小蓬草、蒲儿根、野老鹳草、乌蔹莓等。常见野生动物有黄臀鹎、金腰燕、强脚树莺、蓝尾石龙子等。	
2	村头互通 K198+797	该区域土地利用类型主要为林地和园地，林地上主要有杉木林、毛竹林，常见植物有马尾松、柏木、五节芒、乌桕、蓬藁、山莓等，园地上主要种植油茶、板栗等。常见野生动物有乌鸫、领雀嘴鹎、白头鹎、松鸦等。	

序号	工程区	生态现状	现场照片
3	音坑枢纽 K205+483	该区域土地利用类型主要为耕地、林地和草地，耕地上主要种植油菜、玉米等，林地上主要有杉木林、毛竹林，草地上上主要为五节芒灌草丛，常见植物有寒莓、蓬藁、高粱蔗、贯众、乌蕨、芒萁、刺齿半边旗、井栏边草等。常见野生动物有乌鸫、丝光椋鸟、麻雀、斑文鸟等。	
4	音坑互通 K210+807	该区域土地利用类型主要为林地，林地上主要为杂木林，常见植物有马尾松、杉木、柏木、毛竹、乌桕、樟、苎麻、五节芒等。常见野生动物有鹊鸲、丝光椋鸟、麻雀、红尾水鸲等。	
5	长虹互通 K224+840	该区域土地利用类型主要为耕地和园地，耕地上主要种植水稻、玉米、蔬菜等，园地上主要种植茶，常见植物有枫杨、五节芒、一年蓬、小蓬草、窃衣、盐麸木、野老鹳草等。常见野生动物有乌鸫、白头鹎、棕头鸦雀、珠颈斑鸠等。	
6	苏庄互通 K237+490	该区域土地利用类型主要为耕地和园地，耕地上主要种植水稻、玉米，园地上主要种植茶，常见植物有苏门白酒草、鹅观草、大狼耙草、野老鹳草、乌蔹莓等。常见野生动物有乌鸫、棕头鸦雀、麻雀、白头鹎等。	

(2)　隧道生态环境现状

本项目主线布设 15.5 座隧道，折合双洞全长 28.57897 公里，占总路线约 23.42%；其中特长隧道 10831.97m/2.5 座，长隧道 15316.5m/9 座，中、短隧道 2430.5m/4 座。

项目中、长隧道生态现状

表 3.3.1-18

序号	隧道名称	隧道长度	生态现状	隧道入口	隧道出口
1	淳开隧道 K184+462-K187+663	特长隧道 3201	淳开隧道入口主要土地利用类型为林地，常见植物有马尾松、杉木、枫香树、檵木、石岩枫、盐麸木、三脉紫菀、五节芒等，淳开隧道出口主要土地利用类型为林地，林地上主要为杉木林，常见植物有马尾松、毛竹、板栗、石岩枫、苎麻、一年蓬、五节芒等。常见野生动物有树鹨、棕头鸦雀、白头鹎等。		
2	阳坑隧道 K192+447-K193+680	长隧道 1233m	阳坑隧道入口主要土地利用类型为林地，林地上主要有杉木林、毛竹林，常见植物有柏木、苦槠、青冈、盐麸木、五节芒、蒲儿根等，阳坑隧道出口主要土地利用类型为林地，林地上主要为马尾松林，常见植物有柏木、盐麸木、枫香树、檵木、石岩枫、山莓、寒莓、高粱蔗、五节芒、芒萁等。常见野生动物有树鹨、棕背伯劳、白鹡鸰、小鸦等。		
3	观音尖隧道 K193+837-K194+762	中隧道 925m	观音尖隧道入口主要土地利用类型为林地，常见植物有马尾松、檵木、乌桕、高粱蔗、五节芒、盐麸木、石岩枫等，观音尖隧道出口主要土地利用类型为林地，林地上主要为杂木林，常见植物有柏木、杉木、檵木、牡荆、白背叶、苎麻、枫香树、石岩枫、楮、乌桕、博落回、蒲儿根等。常见野生动物有珠颈斑鸠、山麻雀、白头鹎、白鹡鸰等。		
4	富林隧道 K196+158-K197+025	中隧道 867m	富林隧道入口主要土地利用类型为林地，林地上主要为杉木林、马尾松林，常见植物有苎麻、蓬藁、寒莓、五节芒、狗脊、天葵、乌蔹莓、木防己等，富林隧道出口主要土地利用类型为林地，林地上主要为杉木林，常见植物有高粱蔗、苎麻、贯众、井栏边草、蒲儿根、乌蔹莓、一年蓬、五节芒等。常见野生动物有强脚树莺、泽陆蛙、白头鹎、黄臀鹎等。		

序号	隧道名称	隧道长度	生态现状	隧道入口	隧道出口
5	天峰隧道 K197+111-K197+576	465 m	天峰隧道入口主要土地利用类型为林地，林地上主要为杉木林、马尾松林，常见植物为柏木、檵木、苎麻、蒲儿根、五节芒、高粱蔗、贯众等，天峰隧道出口主要土地利用类型为林地，林地上主要为杉木林，常见植物有毛竹、檵木、盐麸木、楮、芒萁、蕨、苎麻、蒲儿根、楤木等。常见野生动物有金翅雀、黄臀鹎、棕头鸦雀、灰头鸦雀等。		
6	黄毛山隧道 K202+775-K203+934	长隧道 1159m	黄毛山隧道入口主要土地利用类型为林地，林地上主要有杉木林，常见植物有柏木、毛竹、檵木、五节芒、小蓬草、蒲儿根、乌蔹莓等，黄毛山隧道出口主要土地利用类型为林地，林地上主要有杉木林，常见植物有山莓、水竹、高粱蔗、蓬藁、狗脊、三脉紫菀、窃衣等。常见野生动物有栗背短脚鹎、领雀嘴鹎、麻雀、丝光椋鸟等。		
7	考坑隧道 K206+672-K208+369	长隧道 1697m	考坑隧道进出口主要土地利用类型为林地，林地上主要有杉木林、毛竹林，常见植物有寒莓、檵木、蓬藁、乌药、棕榈、刺齿半边旗、节节草、芒萁等。常见野生动物有红嘴蓝鹊、黑短脚鹎、铜蜓蜥、山斑鸠等。		
8	上城隧道 K208+497-K209+937	长隧道 1440m	上城隧道进出口主要土地利用类型为林地，林地上主要有毛竹林、杉木林，常见植物有马尾松、檵木、楝、小蓬草、五节芒、蒲儿根、乌蔹莓等。常见野生动物有白头鹎、大山雀、白鹡鸰、领雀嘴鹎等。		

序号	隧道名称	隧道长度	生态现状	隧道入口	隧道出口
9	中村隧道 K212+552-K213+212	中隧道 660m	中村隧道进出口主要土地利用类型为林地，林地上主要有毛竹林、杉木林、马尾松林，常见植物有寒莓、高粱蔗、狗脊、节节草、刺齿半边旗、天葵、井栏边草等。常见野生动物有红嘴蓝鹊、大山雀、家燕等。		
10	曹门隧道 K215+633-K218+713	特长隧道 3080m	曹门隧道进出口主要土地利用类型为林地，林地上主要有杉木林、毛竹林等，常见植物有马尾松、柏木、箬竹、青冈、檵木、枫香树、楮木、博落回、葛等。常见野生动物有红尾水鸲、大山雀、珠颈斑鸠等。		
11	道沃源隧道 K218+782-K221+507	长隧道 2725m	道沃源隧道进出口主要土地利用类型为林地，林地上主要有毛竹林，常见植物有杉木、檵木、盐麸木、博落回、蒲儿根、小蓬草、葛、蓬藟等。常见野生动物有珠颈斑鸠、麻雀、灰鹡鸰、山麻雀等。		
12	北源隧道 K221+862-K223+794	长隧道 1932m	北源隧道进出口主要土地利用类型为林地，林地上主要有杉木林、毛竹林，常见植物有马尾松、络石、一年蓬、高粱蔗、蒲儿根、苎麻、五节芒、楝等。常见野生动物有大山雀、红嘴蓝鹊、白鹡鸰、黑鸢等。		

序号	隧道名称	隧道长度	生态现状	隧道入口	隧道出口
13	长苏隧道 K225+776-K230+540	特长隧道 4764m	长苏隧道进出口主要土地利用类型为林地和草地，林地上主要有马尾松林，草地上主要有五节芒灌草丛，常见植物有杉木、枫香树、石岩枫、青冈、木蜡树、牡荆、芒萁、檵木等。常见野生动物有大山雀、红嘴蓝鹊、白鹡鸰、黑鸢等。		
14	枫坞隧道 K230+768-K233+362	长隧道 2594m	枫坞隧道进出口主要土地利用类型为林地和园地，林地上主要为杉木林，园地上主要种植茶，常见植物有马尾松、檵木、蓬藟、苦楮、高粱蔗、乌药、金樱子、芒萁等。常见野生动物有金腰燕、白鹡鸰、领雀嘴鹎、黄臀鹎等。		
15	钱江源隧道 K233+958-K235+381	长隧道 1423m	钱江源隧道进出口主要土地利用类型为林地和园地，林地上主要为杉木林，园地上主要种植茶、油茶，常见植物有檵木、楮、芒萁、蓬藟、杠板归、乌蕨、芒萁、狗脊等。常见野生动物有黄臀鹎、领雀嘴鹎、北红尾鸲等。		
16	富楼岭隧道 K240+812-K241+208	396m	富楼岭隧道进出口主要土地利用类型为林地、草地和园地，林地上主要有毛竹林，草地上主要有五节芒灌草丛，园地上主要种植油茶，常见植物有杉木、枫香树、一年蓬、络石、博落回、蒲儿根、苏门白酒草等。常见野生动物有白颊噪鹛、大山雀、领雀嘴鹎、小灰山椒鸟等。		

(3)　服务区、停车区生态环境现状

本项目全线共设置服务区 1 处、停车区 1 处。

项目服务区生态现状

表 3.3.1-19

序号	样点	生态现状	现场照片
1	河山停车区（YK202+400）	该区域土地利用类型主要为林地、草地和耕地，林地上主要有毛竹林，草地上主要有五节芒灌草丛，耕地上主要种植玉米、蔬菜等，常见植物有檵木、盐麸木、苎麻、樟、小蓬草、阿拉伯婆婆纳等。常见野生动物有泽陆蛙、白鹡鸰、白头鹎、麻雀等。	
2	苏庄服务区（YK237+300）	该区域土地利用类型主要为耕地和园地，耕地上主要种植水稻、玉米，园地上主要种植茶，常见植物有苏门白酒草、鹅观草、大狼耙草、野老鹳草、乌蔹莓等。常见野生动物有白头鹎、白鹡鸰、麻雀、铜蜓蜥等。	

(4)　桥梁处生态环境现状

工程共设桥梁 43 座，主线共设 14062.5m/43 座，其中特大桥 3197.5m/3 座，大桥 10495m/33 座，中小桥 370m/7 座。工程桥梁跨越河流均不涉及航道。

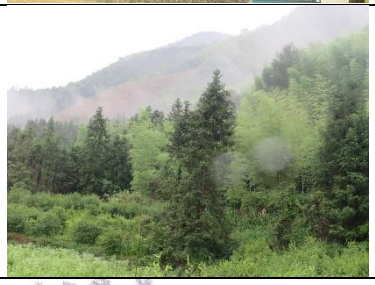
项目部分桥梁区生态现状

表 3.3.1-20

序号	样点	生态现状	现场照片
1.	墩上大桥 K187+878.000	墩上大桥占地区土地利用类型为林地和耕地为主，林地主要有马尾松林、毛竹林，耕地主要种植各类蔬菜，其他常见植物有枫香树、杉木、插田泡、柃木、苎麻、五节芒、野艾蒿、芒萁、狗尾草、葎草等。常见野生动物有：泽陆蛙、领雀嘴鹎、纯色山鹪莺、黄臀鹎等	
2.	兴峰 2 号桥 K188+613.000	兴峰 2 号桥占地区土地利用类型以林地、耕地为主，林地主要为毛竹林，耕地主要种植百合，其他常见植物有马尾松、杉木、柏木、檵木、构树、水麻、鬼针草、粽叶芦、五节芒、蕨等。常见野生动物有：红嘴蓝鹊、金腰燕、白鹡鸰、珠颈斑鸠等	

序号	样点	生态现状	现场照片
3.	大溪边 2 号桥 K191+001.000	大溪边 2 号桥占地区土地利用类型以林地、草地为主，常见植被有杉木林、五节芒灌草丛等，其他常见植物有毛竹、柳杉、寒莓、乌药、芒萁、贯众、黄花蒿、三脉紫菀等。常见野生动物有：白头鹎、珠颈斑鸠、黄臀鹎、白颊噪鹛等。	
4.	阳坑 1 号桥 K191+861.000	阳坑 1 号桥占地区土地利用类型以草地为主，常见植被有五月艾灌草丛、五节芒灌草丛等，其他常见植物有柏木、马尾松、高粱泡、小蓬草、白茅、乌蔹莓等。常见野生动物有：白鹡鸰、棕头鸦雀、珠颈斑鸠等。	
5.	密坑大桥 K193+746.500	密坑大桥占地区土地利用类型以林地为主，常见植被有杉木林、马尾松林等，其他常见植物有青冈、毛竹、牡荆、青灰叶下珠、白背叶、狗脊、芒萁、井栏边草等。常见野生动物有：金翅雀、白头鹎、白颊噪鹛等。	
6.	富林大桥 K195+721.000	富林大桥占地区土地利用类型以林地为主，常见植被有杉木林、五节芒灌草丛等，其他常见植物有枫香树、马尾松、醉鱼草、苎麻、牡荆、阿拉伯婆婆纳、车前、荔枝草、狗尾草、一年蓬、乌蔹莓等。常见野生动物有：白鹡鸰、红嘴蓝鹊、大山雀、珠颈斑鸠等。	
7.	村头互通主线桥 K198+545.000	村头互通主线桥占地区土地利用类型以林地、耕地为主，常见植被有杉木林、五节芒灌草丛等，耕地主要种植水稻及各类蔬菜，其他常见植物有化香树、青冈、檵木、细枝柃、醉鱼草、细风轮菜、龙葵、节节草、海金沙等。常见野生动物有：乌鸫、领雀嘴鹎、白头鹎等。	
8.	兴旺大桥 K199+410.000	兴旺大桥占地区土地利用类型以林地、耕地为主，常见植被有杉木林、马尾松林等，耕地主要种植水稻，其他常见植物有毛竹、檵木、构树、牡荆、白背叶、狗脊、乌蕨、小果蔷薇、土茯苓、茜草等。常见野生动物有：白颊噪鹛、珠颈斑鸠、黄臀鹎、乌鸫等。	

序号	样点	生态现状	现场照片
9.	河山大桥 K201+240.000	河山大桥占地区土地利用类型以林地为主，常见植被有杉木林、五节芒灌草丛等，其他常见植物有青冈、乌药、山莓、马银花、芒萁、井栏边草、天葵、窃衣、土茯苓等。常见野生动物有：珠颈斑鸠、麻雀、纯色山鹪莺等。	
10.	白坞大桥 K202+313.000	白坞大桥占地区土地利用类型以林地为主，常见植被有毛竹林、苎麻灌丛等，其他常见植物有杉木、青冈、樟、蒲儿根、金樱子、糯米团、小蓬草、窃衣、天葵、野艾蒿、络石等。常见野生动物有：白颊噪鹛、棕背伯劳、黄臀鹎、白鹡鸰等。	
11.	姚家村大桥 K204+388.000	姚家村大桥占地区土地利用类型以耕地为主，耕地主要种植各类蔬菜，其他常见植物有杉木、毛竹、水麻、乌桕、野艾蒿、蒌蒿、蒲儿根、小蓬草、稗、天葵、救荒野豌豆等。常见野生动物有：白颊噪鹛、珠颈斑鸠、黄臀鹎、乌鸫等。	
12.	上城大桥 K210+046.000	上城大桥占地区土地利用类型以林地为主，常见植被有青冈林、马尾松林等，其他常见植物有柏木、毛竹、水竹、白背叶、构树、牡荆、龙葵、蒲儿根、贯众、一年蓬、海金沙等。常见野生动物有：红嘴蓝鹊、珠颈斑鸠、金腰燕、喜鹊等。	
13.	音坑互通主线桥 K210+745.000	音坑互通主线桥占地区土地利用类型以林地为主，常见植被有杉木林、马尾松林等，其他常见植物有樟、楝、毛竹、牡荆、乌桕、芒萁、乌蕨、五节芒、牛膝、糯米团、蛇莓、络石等。常见野生动物有：丝光椋鸟、珠颈斑鸠、白鹡鸰等。	
14.	中村大桥 K213+889.000	中村大桥占地区土地利用类型以林地、耕地为主，林地常见植被有杉木林等，耕地主要种植各类蔬菜，其他常见植物有毛竹、枫杨、水麻、构树、野老鹳草、爵床、野艾蒿、狗尾草、海金沙等。常见野生动物有：白颊噪鹛、棕背伯劳、黄臀鹎、乌鸫等。	

序号	样点	生态现状	现场照片
15.	呈川口大桥 K214+678.000	呈川口大桥占地区土地利用类型以林地为主，常见植被有杉木林、毛竹林等，其他常见植物有枫香树、青冈、牡荆、白背叶、狗脊、芒萁、井栏边草、乌蔹莓、葎草等。常见野生动物有：白头鹎、麻雀、黄臀鹎、乌鸫等。	
16.	老屋大桥 K221+622.000	老屋大桥占地区土地利用类型以林地为主，常见植被有毛竹林、杉木林等，其他常见植物有马尾松、石岩枫、水竹、插田泡、盐肤木、乌桕、三脉紫菀、野艾蒿、五节芒等。常见野生动物有：白颊噪鹛、珠颈斑鸠、黄臀鹎、乌鸫等。	
17.	芦川 1、2 号桥 K224+125.000	芦川 1、2 号桥占地区土地利用类型以林地为主，常见植被有杉木林、马尾松林等，其他常见植物有楝、枫香树、毛竹、乌药、檵木、野艾蒿、小果菝葜、窃衣、茜草等。常见野生动物有：大山雀、黄臀鹎、棕头鸦雀、红嘴蓝鹊等。	
18.	苏庄互通主线桥 K236+873.500	苏庄互通主线桥占地区土地利用类型以耕地为主，耕地主要种植水稻，其他常见植物有毛竹、女贞、构树、苎麻、狗尾草、小蓬草、狗牙根、稗、野老鹳草等。常见野生动物有：麻雀、珠颈斑鸠、白头鹎、乌鸫等。	
19.	蕉川大桥 K239+409.500	蕉川大桥占地区土地利用类型以园地为主，园地主要种植油茶，常见植被有五月艾灌草丛等，其他常见植物有樟、杉木、毛竹、苎麻、白背叶、五节芒、狗尾草、井栏边草、小蓬草等。常见野生动物有：白颊噪鹛、珠颈斑鸠、黄臀鹎、乌鸫等。	
20.	界首大桥 K244+882.000	界首大桥占地区土地利用类型以林地、耕地为主，林地常见植被有杉木林、马尾松林等，耕地主要种植水稻及各类蔬菜，其他常见植物有枫香树、青冈、构树、冬青、苎麻、五节芒、络石等，常见野生动物有：白颊噪鹛、黄臀鹎、纯色山鹪莺、白鹡鸰等。	

(5)　临时工程区生态环境现状

共计布设施工场地 8 处，面积共计 31.82hm^2，场地内主要布设施工场站、三集中场地、沥青站、水稳站等。

共布设表土堆场 17 处，占（用）地面积 21.45hm^2，其中临时占地 20.01hm^2，另有 1.44hm^2 位于永久占地范围内。

本工程共产生弃方 537.19 万 m^3，其中拆迁（除）废弃物 1.26 万 m^3，钻渣泥浆 23.44 万 m^3，土方 101.95 万 m^3，石方 410.54 万 m^3。布设弃渣场 9 处（含主设选取 2 处），占地面积 44.67hm^2，均为临时占地。

共布设中转场 23 处，占（用）地面积 55.1hm^2，其中临时占地 50.27hm^2，另有 4.83hm^2 位于永久占地范围内。

部分项目临时工程及弃土场、弃渣场生态现状

3.3.1-21

序号	样点	生态现状
1	樟树坞弃渣场（K188+273）	占地区土地利用类型以林地、耕地为主，林地常见植被有杉木林、高粱蔗灌丛等，耕地主要种植水稻及各类蔬菜，其他常见植物有化香树、枫香树、青冈、构树、醉鱼草、石岩枫、五节芒、野艾蒿、海金沙等。常见野生动物有：珠颈斑鸠、黄臀鹎、领雀嘴鹎等。
2	大塘底弃渣场（K204+628）	占地区土地利用类型以林地、草地为主，常见植被有杉木林、苎麻灌丛、五节芒灌草丛等，其他常见植物有毛竹、枫杨、石岩枫、牡荆、糯米团、爵床、野艾蒿、狗尾草、络石、海金沙等。常见野生动物有：白头鹎、白鹡鸰、乌鸫等。
3	坑边村弃渣场（K193+840北侧）	占地区土地利用类型以林地、草地为主，常见植被有杉木林、苎麻灌丛、芒萁灌草丛等，其他常见植物有毛竹、杉木、青冈、檵木、构树、牡荆、柃木、乌蕨、五月艾、五节芒、黄花蒿、小果蔷薇、土茯苓等。常见野生动物有：棕头鸦雀、丝光椋鸟、黄臀鹎、麻雀等。
4	水角坞弃渣场（K211+550）	占地区土地利用类型以林地、草地为主，常见植被有杉木林、苎麻灌丛、五节芒灌草丛等，其他常见植物有毛竹、枫杨、石岩枫、牡荆、糯米团、爵床、野艾蒿、狗尾草、络石、海金沙等。常见野生动物有：白头鹎、白鹡鸰、乌鸫等。
5	富楼岭弃渣场（K248+600）	占地区土地利用类型以草地、耕地为主，草地常见植被有高粱蔗灌丛、五节芒灌草丛、耕地主要种植各类蔬菜，其他常见植物有毛竹、构树、水麻、醉鱼草、五月艾、蒌蒿、蒲儿根、狗牙根、车前、救荒野豌豆、葎草等。常见野生动物有：棕背伯劳、黄臀鹎、珠颈斑鸠等。
6	蒋坑底弃渣场（K217+000南）	占地区土地利用类型以林地、耕地为主，林地常见植被有杉木林、马尾松林、五节芒灌草丛等，耕地主要种植水稻及各类蔬菜，其他常见植物有化香树、枫香树、青冈、构树、石岩枫、糯米团、五月艾、芒萁、乌蔹莓、络石等。常见野生动物有：麻雀、树鹨、珠颈斑鸠等。
7	2 号三集中场地（K211+550左侧）	占地区土地利用类型以耕地、草地为主，常见植被有五月艾灌草丛、五节芒灌草丛等，耕地主要种植水稻及各类蔬菜，其他常见植物有毛竹、构树、牡荆、狗尾草、小蓬草、白茅、葎草等。常见野生动物有：红嘴蓝鹊、白鹡鸰、白头鹎等。

8	5 号三集中场地（K238+320）	
9	1 号三集中场地（K198+374 左侧）	占地区土地利用类型以耕地为主，耕地主要种植水稻及各类蔬菜，其他常见植物有毛竹、樟、女贞、苎麻、大青、狗尾草、窃衣、蒲儿根、救荒野豌豆等。常见野生动物有：大山雀、白头鹎、黄臀鹎、珠颈斑鸠等。
10	沥青站（K214+400 右侧）	
11	水稳站（K233+700 右侧）	占地区土地利用类型以林地、灌丛为主，常见植被有杉木林、苎麻灌丛、五节芒灌草丛等，其他常见植物有毛竹、枫杨、狗尾草、等。常见野生动物有：白头鹎、白鹡鸰、乌鸫等。

3.3.1.9　生态质量现状

(1)　景观生态体系质量现状

根据评价区域景观生态类型以及优势度，分析评价区域景观生态质量。景观生态系统的质量现状由评价范围内的自然环境、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。运用景观生态计算方法计算本项目生态评价范围各类拼块优势度值，结果详见下表。

由表可知，评价区景观类型可划分为 5 个类型，评价区各斑块类型中，森林景观占据绝对优势，优势度值最高，森林景观为评价区内占主导地位，所以区域景观生态体系生产能力和抗干扰能力受人为干扰程度较高。是本区域内对景观具有控制作用的生态体系部分。

评价区灌丛、耕地、水域等景观类型均有分布，说明评价区内的生态系统在该地区经过多年发展，逐渐形成了集农、林、城镇等人工综合的生态系统。

评价区生态评价范围各类拼块景观指数一览表

表 3.3.1-22

景观指数	森林景观	湿地景观	灌草地景观	农田景观	城镇景观
斑块数 NP (个)	2396	411	77	2825	1718
斑块平均面积 MPS (hm^2)	3.40	0.57	0.68	0.96	0.27

斑块总面积 CA (hm^2)	8156.73	232.74	52.33	2722.50	458.38
斑块密度 R_d (%)	32.26	5.53	1.04	38.04	23.13
斑块频度 R_f(%)	54.16	3.18	0.70	25.58	10.85
景观比例 L_p(%)	70.18	2.00	0.45	23.42	3.94
优势度值（D_o）(%)	56.69	3.18	0.70	28.58	10.85
香农多样性指数 (SHDI)	0.819				
香农均匀度指数 (SHEI)	0.591				
斑块破碎度指数（F）	0.434				

(2) 植被覆盖度

植被覆盖度可用于定量分析评价范围内的植被现状，本次评价基于遥感解译，采用植被指数法估算评价区的植被覆盖度。植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度的方法如下：

FVC = (NDVI-NDVIs)/(NDVIv-NDVIs)

式中：FVC——所计算像元的植被覆盖度；

NDVI——所计算像元的 NDVI 值；

NDVIv——纯植物像元的 NDVI 值；

NDVIs——完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

根据遥感卫星影像数据，对评价区的植被覆盖度指数进行归一化分析与计算后，评价区植被覆盖度等级划分及面积比例情况见表 3.3.1-23。

由表可见，评价区内高植被覆盖度和较高植被覆盖度面积均较高，分别占评价区总面积的 26.26%和 36.90%，根据植被覆盖度特征图，评价区植被覆盖度最高的区域主要为山脊以及山顶，现场调查到这些区域主要植被为针叶林，灌丛和灌草丛植被分布面积较小，常见的植被主要为马尾松林、杉木林等，山脚以及村落附近植被覆盖度相对较低，主要是受到人为干扰较大，常见的植被为五节芒、一年蓬等，覆盖度面积最小，仅占 2.59%，表明整个评价区植被覆盖度较高。

评价区植被覆盖度等级划分及面积比例统计表

表 3.3.1-23

NDVI 值	植被覆盖度等级	面积（hm^2）	面积比例（%）
NDVI≤0.1	低覆盖度	300.93	2.59%
0.1＜NDVI≤0.3	较低覆盖度	1355.37	11.65%
0.3＜NDVI≤0.5	中覆盖度	2625.97	22.57%
0.5＜NDVI≤0.7	较高覆盖度	3057.68	26.28%
＞0.7	高覆盖度	4293.11	36.90%
总计	-	11633.07	100%

(3) 自然体系生物量现状

根据现场调查及卫片解译，结合评价区地表植被覆盖现状和植被立地情况等，区域植被类型可划分为针叶林、阔叶林、灌丛、草丛、水生植被等 7 类，以各植被类型的生物量及耕地的近年平均粮食产量等参数来推算其实际生物量，各植被类型生物量情况见表 3.3.1-24。

评价区各植被类型生物量统计表

表 3.3.1-24

类型	面积（hm^2）	占评价区比例（%）	平均生物量（t/hm^2）	总生物量（t）	生物量占比（%）
阔叶林	1552.53	13.35%	135.4	210212.562	20.90%
针叶林	6618.88	56.90%	113.97	754353.7536	75.00%
阔叶灌丛	13.88	0.12%	21.22	294.5336	0.03%
草丛	38.45	0.33%	5.34	205.323	0.02%
水生植被	10.19	0.09%	6.37	64.9103	0.01%
农作物	2711.74	23.31%	15	40676.1	4.04%
合计	10945.67	94.09%	-	1005807.183	100.00%
阔叶林	1552.53	13.35%	135.4	210212.562	20.90%

注：表格中未包含建设用地 463.79 hm^2 和其它用地 223.61 hm^2，共 687.40hm^2，占评价区总面积 5.91%。各植被类型平均生物量数据来源于：①《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云等，1996）；②《中国森林生态系统的生物量和生产力》（冯宗炜 等，1999）等文献。

3.3.2 水生生态

本次环评我院委托杭州师范大学于 2024 年 1 月在评价区开展 1 次枯水期水生生态调查，并结合《开化县生物多样性调查评估项目》中 2021 年 4 月、7 月在马金溪干流和支流开展的鱼类调查成果，及《G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）杭州中环至浙赣界工程（衢州段）对开化县余村溪省级重要湿地和开化县苏庄溪省级重要湿地生态影响评价报告》中 2024 年 5 月在余村溪省级重要湿地和苏庄溪湿地省级重要湿地开展的鱼类调查成果，对项目所涉马金溪干流、支流及重要湿地水体鱼类繁殖期的种类组成和种群结构进行了补充分析，并编制完成了水生生态专题报告。

3.3.2.1 调查范围及断面

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本次水生生态环境评价范围为工程沿线桥梁跨越的所有水系，如村头溪、马金溪、中村溪、长虹溪、余村溪、苏庄溪等。根据工程设计方案，枯水期在杭淳开高速公路（衢州段）沿线布设了 6 个断面分布见图 3.3.2-1 所示，各调查断面生境现状见表 3.3.2-1。根据《开化县生物多样性调查评估项目》及断面布设情况，丰水期在杭淳开高速公路（衢州段）沿线两侧布设的有 7 个断面。

杭淳开高速公路（衢州段）调查断面及生境现状

表 3.3.2-1

断面	名称	生境现状
QS1	村头溪	
QS2	马金溪	

断面	名称	生境现状
QS3	中村溪	
QS4	长虹溪	

断面	名称	生境现状
QS5	余村溪	
QS6	苏庄溪	

3.3.2.2　调查内容及评价方法

(1)　调查内容

本次水生生态调查内容为评价范围内的水生生物（浮游植物、着生藻类、浮游动物、底栖生物、水生维管束植物）、水生生境和渔业现状；重要物种的分布、生态学特征、种群现状以及生境状况；鱼类等重要水生动物调查包括种类组成、种群结构、资源时空分布，产卵场、索饵场、越冬场等重要生境的分布、环境条件以及洄游路线、洄游时间等

行为习性。

(2) 评价方法

采用 Margalef 丰富度指数(D)、Shannon—Wiener 多样性指数 H′ 、Pielou 均匀度指数 J′ 和 Simpson 优势度指数 d 来进行生物多样性研究，公式如下：

Margalef 种类丰富度指数 D：D=(S-1)/lnN

Shannon-Wiener 多样度指数 H′ ：H′ =－Σ（Pi • lnPi）

Pielou 均匀度指数 J′ ：J′ =H′ /lnS

Simpson 优势度指数 d：d=1-ΣPi2

S 为种类数，N 为群落中全部物种个体数，Pi 为 i 种浮游生物占总生物比例。

采用 Mcnaughton 指数

$$Y = \frac{n_i}{N} f_i$$

式中 ni 为第 i 种的总个体数； N 为所有物种的总个体数， fi 为第 i 种在各站位出现的频率；Y＞0.02 定为优势种。

3.3.2.3 浮游植物

(1) 种类组成及分布

调查区域 6 个采样点共鉴定出 89 种浮游植物，隶属于硅藻门（61 种，68.54％）、绿藻门（16 种，17.98%）、蓝藻门（5 种，5.62%）、隐藻门（5 种，5.62%）和甲藻门（2 种，2.25%）等 5 个门类（图 2-1）。硅藻门和绿藻门是调查区域浮游植物的主要门类（总计 77 种），其它 3 个门类浮游植物种类数量相对较少。6 个样点浮游植物种类存在一定差异，浮游植物种类数量在 25~45 种之间。浮游植物优势物种主要为扁圆卵形藻原变种（*Cocconeis placentula* var. *placentula*）、近缘桥弯藻（*Cymbella affinis*）、细小桥弯藻（*Cymbella pusilla*）、脆杆藻（*Fragilaria* sp.）、小型异极藻（*Gomphonema parvulum*）、变异直链藻（*Melosira varians*）、辐头舟形藻（*Navicula capitatoradiata*）、隐头舟形藻（*Navicula cryptocephala*）和放射舟形藻（*Navicula radiosa*）。

(2) 密度和生物量

衢州段各样点浮游植物细胞密度和生物量如表 3.3.2-2 所示，从表中可以看出：各样点浮游植物细胞密度存在一定差异，最低为 4.90×10^4 cells/L，而最高可达 2.30×10^5 cells/L。枯水期各样点浮游植物生物量平均值为 0.16 mg/L，浮游植物生物量最低为 3.21×10^{-2} mg/L，浮游植物生物量最高可达 0.51 mg/L。

(3) 生物多样性

各样点浮游植物生物多样性指数计算结果如图 3.3.2-3 所示，从图中可以看出：Shannon-Wiener 物种多样性指数从高到低依次为 S6>S2>S1>S5>S3>S4，样点 S6 的 Shannon-Wiener 指数为 3.23，而样点 S4 的 Shannon-Wiener 指数仅为 2.02。Simpson 物种多样性指数从高到低依次为 S6>S2>S5>S1>S3>S4，样点 S6 的 Simpson 指数为 0.95，而样点 S4 的 Simpson 指数仅为 0.71。Margalef 指数从高到低依次为 S1>S2>S6>S4>S5>S3，样点 S1 的 Margalef 指数为 3.56，而 S3 的 Margalef 指数为 2.05。Pielou 均匀度指数从高到低依次为 S6>S5>S2>S1>S3>S4，样点 S6 的 Pielou 均匀度指数为 0.92，而样点 S4 的 Pielou 均匀度指数仅为 0.60。

3.3.2.4 浮游动物

(1) 种类组成及分布

调查区域 6 个采样点共鉴定出 25 种浮游动物，隶属于轮虫类（4 种，16.00％）、枝角类（6 种，24.00%）、桡足类（6 种，24.00%）和原生动物（9 种，36.00%）等 4 个门类。原生动物是调查区域浮游动物的主要门类（总计 15 种），其它 3 个门类浮游动物种类数量相对较少。衢州段 6 个样点浮游动物种类差异较为显著，浮游动物种类数量在 3~13 种之间。浮游植物优势物种主要为扁圆卵形藻原变种无节幼体（*Copepods nauplius*）、剑水蚤幼体（*Cyclopoida larva*）、长额象鼻溞（*Bosmina longirostris*）、透明须足轮虫（*Euchlanis pellucida*）、无棘匣壳虫（*Centropyxis ecornis*）和针棘匣壳虫（*Centropyxis aculeata*）。

(2) 密度和生物量

衢州段各样点浮游动物细胞密度和生物量如表 3.3.2-3 所示，从表中可以看出：各样点浮游动物细胞密度存在一定差异，最低为 1.4 ind./L，最高仅为 18 ind./L。各样点浮游动物生物量平均值为 0.041 mg/L，浮游动物生物量最低为 4.94×10^{-4} mg/L，浮游动物生物量最高也仅为 0.09 mg/L。

(3) 生物多样性

各样点浮游动物生物多样性指数计算结果如图 2-4 所示，从图中可以看出：Shannon-Wiener 物种多样性指数从高到低依次为 S2>S6>S1>S4>S5>S3，样点 S2 的 Shannon-Wiener 指数为 1.95，而样点 S3 的 Shannon-Wiener 指数仅为 0.80。Simpson 物种多样性指数从高到低依次为 S4>S2>S1>S6>S5>S3，样点 S4 的 Simpson 指数为 0.81，而样点 S3 的 Simpson 指数仅为 0.45。Margalef 指数从高到低依次为 S4>S3>S2>S6>S5>S1，样点

S4 的 Margalef 指数为 10.64，而 S1 的 Margalef 指数为 3.11。Pielou 均匀度指数从高到低依次为 S4>S1>S5>S2>S6>S3，样点 S4 的 Pielou 均匀度指数为 0.97，而样点 S3 的 Pielou 均匀度指数仅为 0.72。

3.3.2.5 底栖动物

(1) 种类组成及分布

调查区域 6 个采样点共鉴定出 17 种底栖动物，隶属于环节动物门（1 种，5.88％）、软体动物门（10 种，58.82%）和节肢动物门（6 种，35.29%）等 3 个门类。软体动物门是调查区域底栖动物的主要门类（总计 10 种），其它 2 个门类底栖动物种类数量相对较少。衢州段 6 个样点底栖动物种类存在一定差异，底栖动物种类数量在 4~8 种之间。底栖动物优势物种则主要为扁蛭（*Glossiphonia* sp.）、椭圆萝卜螺（*Radix swinhoei*）、铜锈环棱螺（*Bellamya aeruginosa*）、梨形环棱螺（*Bellamya purificata*）、方格短沟蜷（*Semisulcospira cancellata*）、放逸短沟蜷（*Semisulcospira libertina*）、椭豆螺（*Bithynia misella*）、米虾（*Caridina* sp.）和蠓科一种（Ceratopogonidae）。

(2) 密度和生物量

衢州段各样点底栖动物密度和生物量如表 3.3.2-4 所示，从表中可以看出：枯水期各样点底栖动物密度存在一定差异，最低为 14 ind./m^2，而最高可达 39 ind./m^2。枯水期衢州段各样点底栖动物生物量与杭州段各样点浮游植物生物量基本一致，各样点底栖动物生物量平均值为 11.451 g/m^2，底栖动物生物量最低为 3.251 g/m^2，底栖动物生物量最高可达 20.868 g/m^2。

(3) 生物多样性

枯水期各样点底栖动物生物多样性指数计算结果如图 3.3.2-7 所示，从图中可以看出：Shannon-Wiener 物种多样性指数从高到低依次为 S2>S6>S5>S3>S4>S1，样点 S2 的 Shannon-Wiener 指数为 1.64，而样点 S4 的 Shannon-Wiener 指数仅为 0.74。Simpson 物种多样性指数从高到低依次为 S2>S6>S5>S3>S4>S1，样点 S2 的 Simpson 指数为 0.76，而样点 S4 的 Simpson 指数仅为 0.32。Margalef 指数从高到低依次为 S2>S6>S5>S4>S3>S1，样点 S2 的 Margalef 指数为 1.94，而 S3 的 Margalef 指数为 1.02。Pielou 均匀度指数从高到低依次为 S6>S2>S5>S3>S4>S1，样点 S6 的 Pielou 均匀度指数为 0.80，而样点 S4 的 Pielou 均匀度指数仅为 0.41。

3.3.2.6 着生藻类

(1) 种类组成及分布

调查区域 6 个采样点共鉴定出 106 种着生藻类，隶属于硅藻门（66 种，62.26％）、绿藻门（21 种，19.81%）、蓝藻门（15 种，14.15%）、裸藻门（1 种，0.94%）和甲藻门（3 种，2.83%）等 5 个门类。硅藻门和绿藻门是调查区域着生藻类的主要门类（总计 87 种），其它 3 个门类着生藻类种类数量相对较少。衢州段 6 个样点着生藻类种类存在一定差异，着生藻类种类数量在 26 种-49 种之间。枯水期衢州段着生藻类优势物种则主要为缠结异极藻矮小变种（*Gomphonema intricatum* var. *pumilum*）、小型异极藻（*Gomphonema parvulum*）、近棒形异极藻（*Gomphonema subclavatum*）、溪生须藻（*Homoeothrix fluviatullis*）、中华须藻（*Homoeothrix sinensis*）、泉生鞘丝藻（*Lyngbya fontana*）和栏鞘丝藻（*Lyngbya putealis*）。

(2)　密度和生物量

枯水期衢州段各样点着生藻类细胞密度和生物量如表 2-4 所示，从表中可以看出：枯水期各样点着生藻类细胞密度存在一定差异，最低为 5.85×10^5 cells/m^2，而最高可达 1.89×10^7 cells/m^2，与杭州段的着生藻类细胞密度基本一致。枯水期衢州段各样点着生藻类生物量平均值为 6.09 mg/m^2，着生藻类生物量最低为 0.53 mg/m^2，着生藻类生物量最高可达 15.38 mg/m^2。

(3)　生物多样性

枯水期各样点着生藻类生物多样性指数计算结果如图 2-8 所示，从图中可以看出：Shannon-Wiener 物种多样性指数从高到低依次为 S2>S1>S3>S6>S4>S5，样点 S2 的 Shannon-Wiener 指数为 2.53，而样点 S5 的 Shannon-Wiener 指数仅为 0.85。Simpson 物种多样性指数从高到低依次为 S2>S3>S1>S6>S4>S5，样点 S2 的 Simpson 指数为 0.85，而样点 S5 的 Simpson 指数仅为 0.35。Margalef 指数从高到低依次为 S2>S3>S4>S1>S6>S5，样点 S2 的 Margalef 指数为 3.61，而 S5 的 Margalef 指数为 1.53。Pielou 均匀度指数从高到低依次为 S2>S1>S3>S6>S4>S5，样点 S2 的 Pielou 均匀度指数为 0.65，而样点 S5 的 Pielou 均匀度指数仅为 0.26。

3.3.2.7　水生维管束植物现状

调查区域水域均为溪流，水生维管束植物呈零散分布。调查区域共发现 10 种典型的水生维管束植物，隶属于 7 目 7 科 7 属，调查区域水生维管束植物优势种为芒（*Miscanthus floridulus*），上述水生维管束植物在浙江省内均较常见。

3.3.2.8　鱼类

(1)　鱼类组成

1） 繁殖期调查成果

① 马金溪干流和支流

根据《开化县生物多样性调查评估项目》中 2021 年 4 月、7 月在马金溪干流和支流开展的鱼类调查成果，对工程涉及马金溪流域的鱼类繁殖期调查做补充分析。

A　4 月份调查成果

2021 年 4 月，马金溪干支流调查到鱼类 4 目 8 科 22 属 33 种。鲤形目 3 科 17 属 20 种，其中鲤科 12 属 15 种；鳅科 4 属 4 种；平鳍鳅科 1 种。鲈形目 2 科 2 属 9 种，虾虎鱼科吻虾虎鱼属 8 种；沙塘鳢科 1 种。鲇形目 2 科 2 属 3 种，鲿科 2 种，钝头鮠科 1 种。合鳃鱼目 1 种。

B　7 月份调查成果

2021 年 7 月，马金溪干支流调查到鱼类 3 目 9 科 37 种。鲤形目 3 科 22 属 26 种，其中鲤科 17 属 21 种；鳅科 4 属 4 种；平鳍鳅科 1 种。鲈形目 4 科 5 属 6 种，虾虎鱼科吻虾虎鱼属 2 种；鮨科 2 属 2 种；沙塘鳢科、刺鳅科各 1 种。鲇形目 2 科 3 属 5 种，鲿科 2 属 4 种，钝头鮠科 1 种。

C　马金溪干支流调查成果

马金溪干流采集到鱼类 29 种，共 127 尾。数量较多的为高体鳑鲏和点纹银鮈，分别采集到 13 条和 21 条。点纹银鮈的优势度最高，为 0.1654，其次为长鳍马口鱼，优势度为 0.0709，高体鳑鲏优势度为 0.0682 排名第三。

马金溪各支流采集到鱼类 41 种，共 888 尾。渔获物中数量最多的为点纹银鮈，共 139 条；其次为光唇鱼，共采集到 95 条；长鳍马口鱼、鱲属一种、原缨口鳅、盎堂拟鲿的数量也较多。其中优势度最高的为点纹银鮈的 0.1565，其次为光唇鱼，优势度为 0.1070，再次为盎堂拟鲿，优势度为 0.0980，福建小鳔鮈的优势度最小，仅 0.203。

② 余村溪、苏庄溪省级重要湿地

根据《G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）杭州中环至浙赣界工程（衢州段）对开化县余村溪省级重要湿地和开化县苏庄溪省级重要湿地生态影响评价报告》中 2024 年 5 月在余村溪省级重要湿地和苏庄溪湿地省级重要湿地开展的鱼类调查成果，工程评价范围内的余村溪和苏庄溪共发现 20 种鱼类，主要以鲤形目鱼类为主，未发现珍稀濒危鱼类和洄游鱼类。

2） 枯水期调查成果

通过现场调查和资料调查，枯水期在调查区域共发现 10 种鱼类，分属 2 目 2 科 10

属。衢州段 6 个样点共捕获 98 尾、21.135 kg 渔获物。根据调查结果计算，枯水期衢州段的优势物种为光唇鱼（*Acrossocheilus fasciatus*）、马口鱼（*Opsariichthys bidens*）和鲫（*Carassius auratus*）。

3） 调查区域鱼类组成

结合枯水期现场调查及马金溪干支流历史调查等资料分析，确定调查区域共有 5 目 9 科 33 种鱼类。枯水期优势物种有光唇鱼、马口鱼和鲫，丰水期优势物种有高体鳑鲏、点纹银鮈、马口鱼和长鳍马口鱼。

(2) 鱼类生态习性

调查区域发现的 33 种鱼类中，全部为定居种类，未发现洄游鱼类。对流速的要求，适应于急流生存的有 10 种，代表种类为光唇鱼（*Acrossocheilus fasciatus*）和马口鱼（*Opsariichthys bidens*）等；其余 23 种鱼类均适应流水、静水或静缓流。调查区域各点位水生态环境差异较大，总体水文条件仍适合对流水有一定适应的鱼类生存。

从栖息类型分析，按照鱼类栖息水层划分，底层鱼类 26 种，中下层鱼类 3 种，中上层鱼类 3 种，上层鱼类 1 种。调查样点的优势种鱼类均为底层或中下层鱼类，主要原因是底层提供的食物来源丰富。鱼类的栖息习性与天然饵料在水体的分布密切相关。部分鱼类的天然饵料都分布在水体下层和底泥中，所以它们一般都属于下、底层鱼类，调查区域各样点捕获的光唇鱼（*Acrossocheilus fasciatus*）、黑鳍鲹（*Sarcocheilichthys nigripinnis*）等均属于此类型。

从食性上分析，调查区域各样点捕获的刮食性鱼类,2 种，典型代表为光唇鱼（*Acrossocheilus fasciatus*）；杂食性鱼类 17 种，典型代表为鲤（*Cyprinus carpio*）、和麦穗鱼（*Pseudorasbora parva*）等；肉食性鱼类 10 种，典型代表为马口鱼（*Opsariichthys bidens*）等；藻食性鱼类 4 种，典型代表为大鳍鱊（*Acheilognathus macropterus*）。主要是底层食物来源较为丰富，更重要的是底栖动物种类多样且分布的生境多样，使鱼类处于紧张的竞争状态。

从繁殖习性角度分析，调查区域各样点捕获的鱼类按照卵的性质可以划分为沉性、粘性、粘沉性、漂浮性和河蚌产卵等 5 种类型。大鳍鱊和黑鳍鲹等 4 种鱼类的繁殖方式与其它 29 种鱼类不同，它们再繁殖期间常常雌雄相伴，在水中寻找河蚌的栖息场所，一旦在水域中找到合适的河蚌，雌鱼就伸出产卵管，插入河蚌的出水孔中，将卵产在河蚌的外套腔里，随后雄鱼在蚌的入水孔附近射精，精子随水流入外套腔使卵受精。受精卵附着在河蚌鳃瓣间进行发育。由于河蚌不断呼吸水流，可供给受精卵充足的氧气，利

用贝壳的保护，受精卵在蚌壳内孵化、发育至卵黄吸收完毕、鳔充气、幼鱼可以自由游泳时，才会离开河蚌自行生活。

(3) 鱼类“三场”分布

根据现场调查结果，评价范围内水域均为小河和溪流，鱼类种类分布差异较小，主要以马口鱼（*Opsariichthys bidens*）和鲫（*Carassius auratus*）等小型鱼类为主，仅存在分散的“索饵场”和“产卵场”，不存在规模化的鱼类觅食、产卵和越冬场所。

(4) 洄游鱼类和洄游通道

(4) 洄游鱼类和洄游通道

调查水域均为小河和溪流，未发现洄游鱼类，也不存在鱼类洄游通道。

(5) 重要物种

调查水域未发现国家及地方保护鱼类。

3.3.3 生态敏感区现状

本工程涉及衢州市开化县，通过对本工程所在区域内各类型生态敏感区进行逐一排查，本报告识别了工程周边 5km 内的敏感区，考虑到生态影响范围及程度，重点对工程穿越的敏感区进行介绍及影响分析。本工程涉及钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区、苏庄溪湿地和余村溪湿地。

工程与周边生态敏感区区位关系

表 3.3.3-2

序号	生态敏感区名称	级别	行政区域	占用面积（hm^2）	主要保护对象	与工程的区位关系
1	钱江源国家公园	国家级	开化县	0.69	森林生态系统	以隧道形式穿过国家公园的一般控制区穿越长度 1.56km
2	古田山国家级自然保护区	国家级	开化县		珍稀濒危物种白颈长尾雉、黑鹿及其原生态的森林生态系统。	以隧道形式穿过自然保护区实验区，穿越长度 1.39km
3	苏庄溪湿地	省级	开化县	1.52	湿地生态系统	工程以桥梁形式穿越湿地约 0.41km
4	余村溪湿地	省级	开化县		湿地生态系统	工程以桥梁形式穿越湿地约 2km
5	生态保护红线	省级	开化县	0.69	水源涵养、生态系统	工程以隧道形式穿越生态保护红线约 3.1km

生态敏感区生态现状见“4 生态环境敏感区影响专章”。

3.4　声环境现状评价

为了解杭淳开高速公路（衢州段）工程沿线声环境质量现状，我院委托杭州天量科技有限公司于 2024 年 7 月 02 日~06 日进行了声环境现状监测。

3.4.1　监测因子及频次

监测因子：连续等效 A 声级(L_{eq})；

监测频次：连续监测 2 天，昼间、夜间各 1 次。交通噪声(监测点在交通干线附近)每次监测 20min，环境噪声(监测点位于农村且没有交通干线)监测 10min。24 小时监测，每小时提供一个监测数据，每次监测 20 分钟，同时记录大、中、小型车流量。

3.4.2　监测点位及布点方法

本线为新建工程，环境噪声现状监测主要是为全面把握高速公路沿线声环境现状，为环境噪声预测提供基础资料。因此现状监测主要针对声环境保护目标布点，监测点一般布设在工程拆迁后距声源最近的噪声敏感目标处；不同声环境功能区边界处布点；重要声环境保护目标或工程后受影响范围较大的地段适当增加监测点；声环境保护目标为多层建筑物时，选择有代表性的考虑部分垂直布点；选择距京台高速较近的 1 处敏感点进行 24 小时噪声连续监测。

本次评价共布设 40 个一般噪声监测点位，1 个 24 小时噪声监测点位。具体测点布设及现状监测结果详见表 3.4-1。

工程沿线噪声敏感点共 47 处（45 处居民点、2 处学校）。对未进行现状监测的敏感点选取临近环境现状相似的敏感点作为背景值评价。

未现状监测的敏感点代表性说明一览表

表 3.4.2-1

序号	声、大气环境保护目标			所在路段	里程范围	参考敏感点	选取理由
	所属乡镇	行政村	名称				
12	音坑乡	河山村	低洋	村头互通~音坑互通	ZK200+710~ZK201+350	Z11 河山村翁川	同一行政村不同居民点，环境相似
15	音坑乡	华联村	栏杆头	村头互通~音坑互通	ZK202+250~ZK202+420	Z15-2 华联村考坑-2 类区	
17	音坑乡	华联村	寺后	村头互通~音坑互通	ZK205+610~ZK205+700		

29	长虹乡	辛田村	外灶坑口	长虹连接线	LK1+360 LK1+920	Z40 莘田村	
31	长虹乡	十里川村	十里川村	长虹连接线	LK2+240~ LK2+350	Z39 星河村	均位于连接线两侧，环境相似
32	长虹乡	芳村	余村畈	长虹连接线	LK2+930~ LK3+100		
33	长虹乡	芳村	芳村	长虹连接线	LK2+950~ LK3+100		
34	长虹乡	芳村	长虹乡中心小学芳村校区	长虹连接线	LK3+060~ LK3+100		

3.4.3 监测日期及环境条件

2024 年 7 月 2 日~6 日监测期间气象条件见表 3.4.3-1。

监测期间气象条件一览表

表 3.4.3-1

时间	天气状况	气温	湿度	风速
2024 年 7 月 2 日	晴到阴	24℃	52%	1.3~3.0.m/s
2023 年 7 月 3 日	晴到阴	22℃	52%	1.3~3.0m/s
2023 年 7 月 4 日	晴到阴	22℃	58%	1.0~3.2m/s
2023 年 7 月 5 日	晴到阴	23℃	51%	1.2~3.3m/s
2023 年 7 月 6 日	晴到阴	22℃	51%	1.5~2.7m/s

3.4.4 监测方法及依据

《声环境质量标准》（GB 3096-2008）。

3.4.5 监测结果与分析

3.4.5.1 一般噪声及垂直立面监测

本工程一般噪声监测点位、垂直立面声环境现状监测结果详见表 3.4.5-1。

（1）现状位于 4a 类区的测点 Z14-1 华联村均孱、Z15-1 华联村考坑昼间、夜间噪声能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求；城畈村上城村 1 层（Z17-1）、3 层（Z17-2）昼间达标，夜间噪声不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求，主要超标原因是受 G205 交通噪声影响。

（2）现状位于 2 类区的 9 处测点，现状噪声均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

（3）现状位于 1 类区的 37 处测点，18 处现状噪声昼间或夜间超标，不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求；其余 19 处现状噪声能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

3.4.5.2　24 小时交通噪声监测

24 小时交通噪声监测点位监测结果见表 3.4-5。

1#华联村考坑昼间监测值在 58.5~66.9dB(A)之间，昼间等效声级 63.7 dB(A)，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准昼间限值要求；

夜间监测值在 56.2~71dB(A)之间，昼间等效声级 65.4 dB(A)，夜间噪声不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准限值要求。

3.5　环境空气现状评价

3.5.1　常规监测资料

根据浙江省生态环境厅发布的《2023 年浙江省生态环境状况公报》，开化县 2023 年城市空气环境质量能够达到国家二级标准，属于达标区。

包含开化县在内的 66 个城市日环境空气质量（AQI）优良天数比率为 79.5%~100%，平均为 95.1%；$Pm^2.5$ 年均浓度范围为 13~34 ug/m^3，平均为 24 ug/m^3；PM10 年均浓度范围为 29~57ug/m^3，平均为 42 ug/m^3；SO2 年均浓度范围为 2~9ug/m^3，平均为 6ug/m^3；NO2 年均浓度范围为 9~33ug/m^3，平均为 21ug/m^3；CO 如均值第 96 百分位浓度范围为 0.6~1.1mg/m^3，平均为 0.8mg/m^3；O3 日最大 8 小时平均值第 90 百分位浓度范围为 107~175ug/m^3，平均为 135ug/m^3。

3.5.2　本项目监测

为了解工程所在区域环境空气质量现状，我院委托杭州天量科技有限公司于 2024 年 7 月 3 日~2024 年 7 月 10 日对工程沿线村头养护区和苏庄服务区的环境空气质量进行了现状监测，监测点位置见附图 5。

(1)　监测项目

监测项目为：非甲烷总烃、苯并 a 芘。

(2)　监测频次

连续监测 7 天，小时值每天采样 4 次，时间分别为 2：00、8：00、14：00、20：00。

(3) 监测点位

村头镇养护工区和苏庄镇服务区各布置 1 个点位。

(4)　监测结果

工程沿线环境空气现状监测结果见表 3.4-9。

由监测结果分析可知，村头镇养护工区和苏庄镇服务区非甲烷总烃能够满足小时均

值均能满足《大气污染物综合排放标准详解》中 2.0mg/m^3 限值要求，村头镇养护工区苯并 a 芘 24h 平均值能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)的二级标准限值要求。

3.6 地表水环境现状评价

3.6.1 常规水质监测

根据衢州市生态环境局开化分局发布的《浙江省开化县 2023 年环境质量概况》，2023 年 1-12 月，采用文图水质自动监测站监测数据。出境水有效监测天数 364 天，Ⅰ类水质 280 天，Ⅱ类水质 83 天，Ⅲ类水质 1 天，Ⅱ类水质以上占 99.7%，与上年同期相同。与上年同期相比，Ⅰ类天数增加 89 天，增加 24.1 个百分点。2023 年，14 个乡镇、1 个办事处出境断面水质监测结果显示优秀率为 100%，均稳定在Ⅱ类及以上。2023 年，龙潭、霞山、华民、八甲坝、下界首、苏庄 6 个地表水监测断面，水质均满足水环境功能区的水质要求，稳定在Ⅱ类及以上。

可见，开化县整体水环境质量现状良好。

3.6.1 补充水质监测

为了解本工程沿线高架跨越、地下线下穿地表水体的水环境质量现状，我院委托杭州天量监测科技有限公司于 2024 年 01 月 17 日~19 日对沿线的村头溪、马金溪、中村溪、长虹溪、余村溪、苏庄溪进行了地表水环境现状监测。

(1) 监测项目

pH 值、溶解氧、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、氨氮、总磷、石油类。

(2) 监测时间和频次

2024 年 01 月 17 日~19 日，连续采样 3 天，每天 1 次。

(3) 监测断面

村头溪（S1）、马金溪(S2)、中村溪(S3)、长虹溪(S4)、余村溪(S5)、苏庄溪(S6)。

(4) 监测结果与分析

本工程地表水环境质量现状监测结果详见表 3.6-2。监测结果表明：

村头溪（S1）、中村溪(S3) 各项水质监测指标均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 II 类水质要求；马金溪(S2) 、长虹溪(S4)、苏庄溪(S6)溶解氧略微超标，其余水质监测指标均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 II 类水质要求；余村溪(S5) 溶解氧略微超标，其余水质监测指标均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 I 类水质要求。

总体而言，工程沿线地表水环境质量现状良好。

3.7 地下水、土壤环境现状评价

本次评价不含加油站，服务区、停车场均不涉及 HJ610 地下水“敏感”区域及 HJ964 土壤“敏感”区域，无需开展地下水、土壤现状调查与评价。

4 生态环境敏感区影响专章

根据前期线位比选，推荐方案不可避免穿越了钱江源国家公园（体制试点区）一般控制区、古田山国家级自然保护区实验区，跨越了余村溪省级重要湿地、苏庄溪省级重要湿地，穿越了开化县 3 处生态保护红线。结合 《G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程(衢州段)对古田山国家级自然保护区生物多样性评价报告》、《G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程（衢州段）对余村溪、苏庄溪省级重要湿地生态影响评估报告》、《杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）杭州中环至浙赣界（衢州段）规划选址和用地预审论证报告》等专题报告，对生态敏感区的影响评价如下。

4.1 钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区影响评价

工程穿越钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区段，大部分区域重叠，生态现状基本相同，环境影响基本相同，结合《G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程(衢州段)对古田山国家级自然保护区生物多样性评价报告》，分析工程建设对二者影响。

4.1.1 钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区概况

4.1.1.1 钱江源国家公园概况

2016 年 6 月 17 日，国家发改委正式批复《钱江源国家公园体制试点区试点实施方案》，是全国第四个获得正式批复的国家公园体制试点地区。2020 年 8 月，浙江省人民政府以浙政函〔2020〕80 号文下发了《浙江省人民政府关于钱江源-百山祖国家公园总体规划（2020-2025 年）的批复》。

钱江源国家公园规划面积约 252.96km^2，西部以开化县与安徽、江西的省界为界线；南部以古田、唐头、苏庄、毛坦、溪西、余村、横中等行政村的道路、社区周边林缘为边界；东部以桃源、真子坑、高升、龙坑、陆联、田畈一线的西侧山脊线、乡镇界线和社区周边林缘为界；北部以齐溪镇南部行政界线、山脊线和钱江源省级风景名胜区的北部界限为界。

根据《关于建立以国家公园为主体的自然保护地体系的指导意见》,遵循保护生物学生态学、最小存活种群等相关理论，综合考虑钱江源国家公园的生境特征和核心资源分布状况，结合钱江源国家公园及周边社区的地形、地貌和社会因素，从更加有效地保护和管理国家公园核心资源，并充分发挥国家公园生态教育、自然体验和社区发展功能的角度，将钱江源国家公园分为核心保护区和一般控制区实行差别化管控。

(1) 核心保护区

将保持自然状态的低海拔亚热带常绿阔叶林集中分布区和黑鹿的适宜分布区划为核心保护区，该区域是钱江源国家公园生态环境最优良，水源涵养、水土保持和生物多样性维护等生态服务功能发挥最关键的区域。核心保护区面积为 15131.89hm^2，占钱江源国家公园面积的 59.82%，核心保护区内涉及 4 个自然村 327 人，其中常住人口 57 人。

(2) 一般控制区

将国家公园基础设施建设集中的区域、居民传统生活和生产的区域、需要通过工程措施进行生态修复的区域，以及为公众提供亲近自然、体验自然的环境教育场所和相关旅游等区域划为一般控制区，该区域范围是国家公园内核心保护区以外的其他区域，为国家公园与区外的缓冲和承接转移地带，是发挥国家公园科研监测、自然教育、生态体验和社区发展等综合功能的空间。一般控制区面积 10162.68km^2，占钱江源国家公园面积的 40.18%，一般控制区涉及 57 个自然村 10317 人，其中常住人口 6778 人。

4.1.1.2　古田山国家级自然保护区概况

浙江古田山国家级自然保护区（以下简称古田山保护区）地处浙江省衢州市开化县境内，距开化县城 60 千米，地理坐标为东经 118°03′58.9〃～118°11′00.5〃，北纬 29°10′32.1〃～29°17′43.4〃，总面积 8107.1 公顷。

古田山保护区前身是一个国营采育场，始建于 1958 年，1975 年 3 月经省政府批准建立自然保护区，2001 年经国务院批准为国家级自然保护区。

根据《自然保护区类型与级别划分原则》（GB/T14529-93），古田山保护区属于以“保护白颈长尾雉、黑鹿为重点的野生动物类型自然保护区”，即属于“野生生物类型”自然保护区。

古田山保护区分布着典型的中亚热带常绿阔叶林，区内有高等植物 244 科 897 属 1991 种，其中国家重点保护野生植物 15 种，省级珍稀濒危保护野生植物 17 种，是特有珍稀野生植物香果树、野含笑、紫茎的种群集中保留地；区内有两栖爬行类动物 77 种、鸟类 146 种、兽类 58 种，其中国家重点保护野生动物 38 种，是国家Ⅰ级重点保护野生动物黑鹿、白颈长尾雉的集中分布区；区内有昆虫 22 目 191 科 759 属 l156 种，其中以古田山为模式产地的昆虫有 11 目 37 科 164 种，以古田山命名的 24 种；区内有大型真菌 207 种，其中以古田山为浙江首次发现地的有 50 种。

浙江古田山国家级自然保护区主要保护对象：

(1) 珍稀濒危动物白颈长尾雉、黑鹿及其栖息地。

(2) 国家Ⅰ级保护野生动物豹、云豹和Ⅱ级保护野生动物白鹇、黑熊、小灵猫等 38 种国家重点保护野生动物。

(3) 特有珍稀濒危植物香果树、紫茎、野含笑等种群的集中保留地；国家Ⅰ级保护野生植物南方红豆杉，国家Ⅱ级保护野生植物厚朴、长序榆、闽楠等 14 种；古田山鳞毛蕨、开化鳞毛蕨、重齿石灰花楸等 5 种模式植物的标本产地。

(4) 古田山澳汉蚱，古田山耳蝉，古田山细蚊等一大批昆虫新种（到目前已发表定名的有 164 种）模式标本的产地。

(5) 在我国低海拔经济发达地区保存良好、具有代表性和典型性的中亚热带天然常绿阔叶林。

保护区功能区划为核心区、缓冲区、实验区：

(1) 核心区

核心区位于保护区中北部，以青尖主峰——柏树坑——巧观尖为中心的一片，东至苏庄分场东山林区大黄坑，南至苏庄分场东山林区大王坑，西至平坑村平坑源，北至蛤蟆石底猪母，面积 2156 公顷，占保护区面积的 26.6％。核心区是保护区内原生性和典型地带性森林群落常绿阔叶林和常绿落叶阔叶林集中连片分布的区域，是白颈长尾雉、黑鹿、南方红豆杉、长序榆、连香树等珍稀濒危动植物物种的主要生存栖息地，有香果树、紫茎、野含笑等特殊森林群落和具有明显垂直带谱系列的森林植被群落分布的区域。

(2) 缓冲区

缓冲区位于核心区外围，是核心区和实验区的过渡地带，对核心区起保护和缓冲作用，扩大和延伸被保护物种的生长和活动区域。本保护区在核心区周围根据实际需要划定缓冲区，位于核心区外围 500—5000 米宽度范围，面积为 1732 公顷，占保护区面积的 21.4%，四至界线为：东面外至黄坞口、内至东山林区大黄坑，南面外至东山村、内至东山林区大王坑，西面外至苏庄溪、内至古田村平坑源，北面外至浙赣省界，内至蛤蟆石底猪母岗。

(3) 实验区

除核心区、缓冲区之外，其余部分均划为实验区。实验区主要设在保护区东南西三面的外缘，面积为 4219.1 公顷，占整个保护区总面积的 52.0%。试验区是保护管理设施配置、进行科学实验活动的集中区域。在保证生态环境不受破坏的情况下，根据可利用资源和地域特点，按照有关规定，在本区内进行保护、科研、教学、生态旅游、多种经

营等活动。

4.1.2　工程与钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区位置关系

(1)　钱江源国家公园

本工程 K233+767-K235+327 以钱江源隧道形式穿越了一般控制区，避开了钱江源国家公园核心区。穿越长度约 1.56km，占地面积约 0.69hm^2。

(2)　古田山国家级自然保护区

工程 K233+797~K235+187 以钱江源隧道形式穿越了实验区，避开了古田山国家级自然保护区核心区和缓冲区。穿越长度约 1.39km，占地面积约 0.69hm^2。

4.1.3　钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区生态环境现状

4.1.3.1　土地利用情况

杭淳开高速衢州段穿越或占用钱江源国家公园（含古田山国家级自然保护区）投影面积共计 0.69hm^2，以线路穿越或占用段向两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km 后与重要湿地范围重叠的区域作为评价范围。评价范围面积共计公顷。根据“国土三调用地分类”包括 11 个一级地类和 25 个二级地类，评价区土地利用现状如下表所示。

评价区土地利用现状统计表

表 4.4.3-1

一级地类	二级地类	面积（hm^2）	占比
林地	其他林地	50.39	7.84%
	乔木林地	349.77	54.45%
	竹林地	24.34	3.79%
耕地	旱地	5.49	0.86%
	水田	69.87	10.88%
园地	茶园	53.11	8.27%
	果园	0.10	0.02%
	其他园地	46.68	7.27%
草地	其他草地	0.44	0.07%
工矿仓储用地	采矿用地	0.14	0.02%
	工业用地	1.16	0.18%
交通运输用地	公路用地	4.37	0.68%
	农村道路	1.55	0.24%
住宅用地	城镇住宅用地	0.22	0.03%
	农村宅基地	12.35	1.92%
公共管理用地	公用设施用地	0.17	0.03%
	广场用地	0.31	0.05%
	机关团体新闻出版用地	0.32	0.05%
	科教文卫用地	0.15	0.02%
水域及水利设施用地	沟渠	0.06	0.01%
	河流水面	20.72	3.23%

一级地类	二级地类	面积（hm^2）	占比
	坑塘水面	0.54	0.08%
	内陆滩涂	0.04	0.01%
特殊用地	特殊用地	0.01	＜0.01%
其他土地	设施农用地	0.03	＜0.01%
总计		642.37	100.00%

4.1.3.2　植物群落及物种多样性调查

1）植被类型

根据调查结果统计，参照《中国植被》的分类原则和系统，将评价区范围的植被分 3 个植被型组，3 个植被型，5 个群系，详见表 4.4.3-2。

评价区植被系统表

表 4.4.3-2

植被型组	植被型	苏庄溪面积
阔叶林	Ⅰ常绿阔叶林	青冈林(Form. *Quercus glauca Thunb.*)
针叶林	Ⅱ暖性针叶林	马尾松林（Form. *Pinus massoniana*）
		杉木林(Form. *Cunninghamia lanceolata*)
灌丛和灌草丛	Ⅲ灌草丛	五节芒灌草丛（Form. *Miscanthus floridulus*）
		芒萁灌草丛(Form. *Dicranopteris pedata*)

建设项目以隧道、路基等形式穿越或占用古田山国家级自然保护区，通过在自然保护区内选择具有代表性的植被类型设置样地，调查植被情况。共设置 10 个植物样方，详见表 4.4.3-3。

评价区调查样地设置一览表

表 4.4.3-3

样方编号	群系	工程位置	经纬度	海拔
21	杉木林	钱江源隧道附近	E：118°08'16.39"，N：29°11'31.83"	252m
24	芒萁灌草丛	钱江源隧道附近	E：118°08'15.35"，N：29°11'13.90"	228m
25	杉木林	钱江源隧道附近	E：118°08'14.49"，N：29°11'13.84"	232m
27	杉木林	钱江源隧道附近	E：118°07'48.26"，N：29°10'55.61"	225m
28	青冈林	钱江源隧道附近	E：118°07'52.47"，N：29°10'51.44"	214m
29	杉木林	钱江源隧道附近	E：118°07'37.76"，N：29°11'27.84"	224m
58	马尾松林	钱江源隧道附近	E：118°08'01.36"，N：29°11'36.35"	255m
59	芒萁灌草丛	钱江源隧道附近	E：118°08'05.52"，N：29°11'35.41"	241m
60	五节芒灌草丛	钱江源隧道附近	E：118°08'04.03"，N：29°11'34.61"	243m
77	马尾松林	钱江源隧道附近	E：118°07'30.04"，N：29°11'26.48"	225m

2） 评价区保护植物

根据现场调查，自然保护区范围内发现国家二级保护植物中华猕猴桃 1 处，距工程最近约 497m。



图 4.4.3-1　湿地周边发现的金荞麦丛

4.1.3.3　野生动物栖息地及物种多样性调查

1） 动物物种多样性

根据现场实际情况和样线布设原则，在评价区内布设动物样线 5 条。详见表 4.4.3-5。

评价区动物样线布设

样线编号	样线位置	起止经纬度坐标	样线长度/km	生境类型	调查时间	评价等级
样线 7	枧畈村	（N29°11′37.42″，E 118°9′19.77″）~（N29°11′24.64″，E 118°8′36.99″）	1.60	林地、河流、农田	2024.2.2 2024.05.28	一级
样线 8	苏庄村	（N：30°57′7.67″，E：111°40′39.12″）~（N：30°56′42.21″，E：111°40′37.48″）	1.36	林地、河流、农田、灌丛	2024.2.2 2024.05.29	一级
样线 10	田畈	（N29°11′37.42″，E 118°9′19.77″）~（N29°11′24.64″，E 118°8′36.99″）	1.43	林地、河流、农田	2024.05.28	一级
样线 11	钱江源保护区内	（N29°11′21.33″，E 118°8′9.63″）~（N29°11′8.65″，E 118°7′36.72″）	1.16	林地、农田、乡村、河流	2024.05.27	一级
样线 12	苏庄镇	（N29°11′6.36″，E 118°7′25.67″）~（N29°10′48.29″，E 118°7′3.74″）	1.28	林地、河流、农田、灌丛	2024.05.28	一级

根据现场调查结果显示，评价区范围内有脊椎动物 13 目 24 科 43 种，两栖有 2 目 2 科 2 种，爬行类有 1 目 3 科 6 种，鸟类有 10 目 25 科 35 种。

评价区动物物种组成

表 4.4.3-6

类群	目	科	种
两栖纲	2	2	2
爬行纲	1	3	6
鸟纲	10	25	35
总计	13	24	43

1）　两栖纲

两栖纲物种分类系统依据《中国两栖动物及其分布彩色图件》（费梁　等，2012），调查到物种为泽陆蛙和中华蟾蜍。

2）爬行纲

爬行纲物种分类系统依据《中国爬行纲动物分类厘定》（蔡波　等，2015），调查物种有北草蜥、中国石龙子、铜蜓蜥、北草蜥、颈棱蛇和横纹斜鳞蛇。

3）鸟纲

物种分类系统依据《中国鸟类分类与分布名录（第 4 版）》（郑光美，2023），调查物种有白鹭、白鹡鸰、白腰文鸟、灰头麦鸡、家燕、黑水鸡、黑卷尾、棕背伯劳等 37 种。

4）重点保护及珍稀濒危野生动物

参照《国家重点保护野生动物名录》（2021）、中国生物多样性红色名录-脊椎动物卷（2021）、《浙江省重点保护陆生野生动物名录》（2023），评价区记录到国家二级保护动物 1 种，为黑鸢；浙江省重点保护动物 3 种，分别为斑嘴鸭、三宝鸟和棕背伯劳；三有动物 42 种。

4.1.3.4　主要保护对象

浙江古田山国家级自然保护区主要保护对象：

(1) 珍稀濒危动物白颈长尾雉、黑鹿及其栖息地。

(2) 国家Ⅰ级保护野生动物豹、云豹和Ⅱ级保护野生动物白鹇、黑熊、小灵猫等 38 种国家重点保护野生动物。

(3) 特有珍稀濒危植物香果树、紫茎、野含笑等种群的集中保留地；国家Ⅰ级保护野生植物南方红豆杉，国家Ⅱ级保护野生植物厚朴、长序榆、闽楠等 14 种；古田山鳞毛蕨、开化鳞毛蕨、重齿石灰花楸等 5 种模式植物的标本产地。

(4) 古田山澳汉蚱，古田山耳蝉，古田山细蚊等一大批昆虫新种（到目前已发表定名的有 164 种）模式标本的产地。

(5) 在我国低海拔经济发达地区保存良好、具有代表性和典型性的中亚热带天然常绿阔叶林。

结合国家公园科考报告及本次环评生态调查，本次环评评价范围内主要以人工植被为主，不涉及黑鹿、白颈长尾雉、南方红豆杉等国家一级保护动植物分布区域，可能有国家二级保护动物雕鸮活动。

4.1.4 钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区不可避让性分析

4.1.4.1 走廊带比选方案概况

根据国家公园和自然保护区以及苏庄溪重要湿地和余村溪重要湿地等两个重要湿地的范围线分布情况，选线工程中，综合考虑尽量避让和减少对以上重要敏感点的影响的基础上，拟定了以下四个方案进行比选（代表了北线、中线和南线三大区位的走廊带方案）。

H 线方案（北线方案）：在大麦山村南侧向西设置隧道，在小鄱坑村南侧出洞，折向西南经鄱坑口村、枧畈村，三次上跨转大线和余村溪省级重要湿地，继而沿山坳布线，主要以路基和桥梁形式穿越国家公园保护区。在苏庄村南侧跨越油古线和苏庄溪，在苏庄互通前与 K 线并线；

K 线方案（中线走廊带方案）：选择在国家公园保护公园最狭窄的位置，基本以隧道的形式穿越，将对国家公园的影响降低到最低；U1 线方案和 U2 线方案（南线走廊带方案）：U 线方案整体往南侧绕行。其中，U1 方案仅绕避自然保护区和国家公园，往南侧绕行，在苏庄镇南侧布线，绕避余村溪重要湿地，局部涉及苏庄溪重要湿地；U2 线方案完全绕避重要湿地和自然保护区和国家公园。

H 线多次跨越重要湿地，涉及重要湿地的里程规模最大，在古田山自然保护区和国家公园范围内主要以桥梁路基形式穿过，对环境影响大；K 线虽然造价高，但是较 H 线方案跨越重要湿地的里程规模少，且相交角度较 H 线方案大，跨越河道处桥梁工程较小，穿越古田山自然保护区和国家公园范围主要以桥梁-隧道-桥梁形式穿越，对环境影响小。占地、耕地和永久基本农田占用较小。

U1 线方案：在大麦山村南侧长苏隧道进洞口，与 K 线分开后，往西南方向设置 4.4 公里隧道，在小鄱坑村南侧出洞，然后转向西南设置嶓坑湾隧道，出洞后继续沿着山谷向南侧布线，避开古田山国家级自然保护区试验区，在山坑村南侧绕行，跨过油古线后设置苏庄隧道，在苏庄镇南侧出洞后，再设置龙坦隧道，路线折向西北，在龙坦村南侧出洞，然后向北跨过苏庄溪，设置苏庄互通和苏庄服务区，路线往西与 K 线合并。

U2 线方案：在 U1 线的基础上进一步南移，完全避让苏庄溪湿地，线位以隧道为主。

U2 线方案无法设置苏庄互通，沿线均为长隧道，施工难度大，运营成本及安全系数均较大，首先将 U2 方案排除。

K 线较 U1 线里程短，工程规模小，占地、耕地、重要湿地、永久基本农田占用均较小，填挖方基本平衡，隧道减少一道，可降低后续运营成本，在苏庄镇北侧穿过，对镇影响小，征地拆迁少。互通设置在龙坦村附近，离苏庄镇较近，互通设置符合县、镇整体规划。

U1 线方案，完全绕避自然保护区和国家公园，对国家公园无影响，但占用永久基本农田规模、省级重要湿地面积的规模较大。互通设置需要西移，距离苏庄镇相对较远，需要增加连接线长度，影响苏庄镇到达互通的时效性。U1 线位不符合国土空间规划和城镇规划，地方政府不支持 U1 线位。

在综合分析比选后，推荐线位（K 线）确实无法避让钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区，以隧道形式穿越。

4.1.4.2 局部方案优化比选

根据“线路穿越古田山国家级自然保护区（钱江源国家公园）段不可避让性及环境合理性分析”可知， U 线方案完全避让了古田山国家级自然保护区（钱江源国家公园），但穿越了苏庄镇镇区，占地过多，占用永久基本农田过大，占用省级重要湿地面积最大，占用生态保护红线长度较长，且地方政府不支持，实施难度大；K 线方

案以隧道形式穿越古田山国家级自然保护区（钱江源国家公园）降低了对古田山国家级自然保护区（钱江源国家公园）影响，且对省级重要湿地的影响较小。在综合分析比选后，推荐线位（K 线）确实无法避让钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区，以隧道形式穿越。

4.1.5 钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区环境影响分析

4.1.5.1 施工期环境影响分析

（1）对钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区生态系统完整性的影响

工程主要以隧道形式穿越钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区，隧道施工仅涉及洞口部分的植被清理，植被量较小，不会对评价区植物群落结构造成根本影响。此外，施工活动在一定程度上影响该区域夜习动物的活动，可能会迫使鸟类远离施工区域，缩小活动范围，但项目工程实际占地面积小，影响仅限于施工区域 50-200 米范围内，建设项目对钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区原有物种组成造成影响较小，物种种类基本不减少，符合生态系统中本生物种种类不减少标准。

建设项目隧道口施工范围内生态系统或野生动物栖息环境可能会受项目建设干扰，但隧道口施工范围占用面积小、范围集中，该工程建设对生态系统的典型性、代表性、独特性造成威胁相对较小。

（2）对隧道上方植被的影响

隧洞工程对植被的影响主要表现为隧洞施工可能引起地下水位变化对地表植被的影响和隧洞下穿改变地下水等非生物因子对植被产生的影响。

隧洞通过古田山地段多属低山丘陵地貌，地下水以基岩裂隙水为主，线路沿线土壤水分供给主要通过天然降水补给，受地下水影响较小。实际隧洞施工过程中，通过采取适当有利的防渗措施后地下水水位下降幅度很小。根据现场调查，隧道上方植被主要为针叶林、阔叶林及灌草丛，常见群系有杉木林、马尾松林、青冈林、五节芒灌草丛及芒萁灌草丛等，常见植物有苦槠、枫香树、水麻、高粱藨、白背叶、牡荆、醉鱼草、五月艾、窃衣、蒲儿根等。这些植被类型在生长过程中，绝大多数植物根系利用的土壤水分为 1-3m 的地表土壤水，极少数植物的根系可以深入地表以下 3-5m，植物根系处于地下水包气带的土壤水带和过渡带范围内，其水分的供给主要是依靠天然降水。在吸收降水的过程中，植被可通过树冠和叶片截留水分，多余的水分部分通过地表径流汇入河川中，部分则可通过土壤渗入地下，以补给地下水。因此，隧洞施工对隧洞上方地表植被和植物的影响相对较小。

（3）对植被覆盖度的影响

杭淳开高速公路以隧道形式穿越钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区，占地面积仅限于洞口区域，符合植被覆盖度减少＜1%标准，对钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区生态系统完整性影响很小。对生态系统稳定和野生动植物栖息环境基本不构成破坏和威胁。工程在钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区内不设临时占地。综上，项目在施工期对钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区植被覆盖度为轻微影响。

（4）对钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区环境质量的影响

1）对大气环境的影响

废气来源主要有：施工机械燃油废气、施工作业面开挖、填筑产生的粉尘及汽车行驶过程中产生的尾气、扬尘等。以上污染源主要发生在隧道洞口区域。施工机械燃油废气和汽车行驶尾气中所含的污染物相似，主要有 SO2、NO2、TSP 等，可通过洒水车定期洒水，来降低扬尘的传播，整体影响范围较小，项目建设对大气环境的影响是局部、短暂和有限的。

2）对水环境的影响

隧道施工会产生部分废水，经收集处理后，回用于周边山林灌溉和洒水降尘。施工期影响是局部、暂时的，该影响在施工结束后即可消失。

3）对土壤的影响

施工现场产生的工程垃圾和人员活动垃圾也会对土壤环境质量和区域内的植被造成一定影响，因此项目施工活动将不可避免的会对施工区域内植物群落造成一定影响，但这种影响仅限于小范围。施工中应尽量少破坏植被，尽量充分利用开挖土石料，施工回填土通过集中堆弃、拦挡、外运利用等措施以减轻其对环境的不利影响，弃渣按照水土保持方案要求进行堆置和处置。

4）对声环境的影响

工程施工期工程车辆和器械等均为强噪声源，这些突发性的非稳态噪声源将产生点状声环境污染，施工期内将对周边居民和动物栖息等敏感点造成不利影响，施工噪声直接影响居民的生活质量，尤其是夜间噪声，可能导致居民难以入睡或睡眠质量下降，也会驱赶野生动物离开原先生境。

5）固体废弃物影响

固体废弃物主要为工程弃渣废料，另有少量施工工人员生活垃圾。工程弃渣处置

不当会污染水体及周围土壤、植被、景观等生态系统，应当及时清运垃圾，防止垃圾腐败，滋生各种有害物质。尤其要注意做好有效水土流失防护措施，避免雨天废料受到冲刷影响湿地水环境。同时加强废料运输管理，避免在废料运输处置过程中对沿线环境造成二次污染。

（5）对生物多样性的影响

1）对物种组成的影响

项目建设区域主要涉及植物物种主要为人工栽培植物，施工结束后，生态环境恢复，两侧植物也可尽快恢复；施工期间，施工机械等产生的噪声、施工人员的密集活动会迫使鸟类远离施工区域，缩小活动范围；施工机械产生的光照等，也会一定程度上影响该区域夜习动物的活动，但项目工程实际占地面积较小，施工活动对野生动物的影响仅限于施工区域 50-200 米范围内，根据现场调查，施工区周边 300 米范围生境有较好的连续性，野生动物能就近寻找到新的栖息地，不涉及濒危物种，对原有物种组成造成影响较小，物种种类基本不减少。

2）对群落结构的影响

项目评价区域多为本区内常见物种，广泛分布于湿地范围。项目施工对植被的破坏将减少部分植物群落内植物数量与面积，但隧道口施工区面积较小，不会对该植物群落结构造成根本影响。随着施工结束、植被生态恢复措施的实施，湿地群落结构也将得到一定恢复。

3）对物种丰富度的影响

项目施工将减少建设区域内的植物数量与面积，项目建设区域分布的植物大部分为栽培种和常见野生种，工程对其影响主要是占用部分生境、施工噪声等，会导致其暂时远离施工建设区，但建设区所分布动植物广泛分布在湿地范围内，无区域特有物种，工程施工建设不会造成整个评价区域物种的消失，物种丰富度不减少，对物种丰富度影响较小。

4）物种均匀度

项目建设占地将引起植被覆盖面积减少，但项目建设区域分布的植物大部分为栽培种和常见野生种，在评价范围内广泛分布，且减少植被面积较小，项目施工结束将及时开展植被恢复，并尽量按照原植被群落和物种开展修复，建设项目对物种均匀度影响不大。

5）物种优势度

项目建设区域植物群落结构相对简单，在评价范围内广泛分布，施工过程中项目占地将减少部分植被群落面积，同时施工过程中产生的废气、废水以及固体废弃物对施工区域附近的植被生境可能会带来一定的影响，如植物长势变差等，但工程占用植被面积有限，施工期影响是暂时的，随着施工结束也将逐渐恢复，项目建设对物种优势度指数影响较小，群落内物种数量变化较小，优势种指数基本不发生改变，对物种优势度影响不大。

（6）对主要保护对象的影响

钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区主要保护对象：

1）珍稀濒危动物白颈长尾雉、黑麂及其栖息地。

2) 国家Ⅰ级保护野生动物豹、云豹和Ⅱ级保护野生动物白鹇、黑熊、小灵猫等38 种国家重点保护野生动物。

3) 特有珍稀濒危植物香果树、紫茎、野含笑等种群的集中保留地；国家Ⅰ级保护野生植物南方红豆杉，国家Ⅱ级保护野生植物厚朴、长序榆、闽楠等 14 种；古田山鳞毛蕨、开化鳞毛蕨、重齿石灰花楸等 5 种模式植物的标本产地。

4) 古田山澳汉蚱，古田山耳蝉，古田山细蚊等一大批昆虫新种（到目前已发表定名的有 164 种）模式标本的产地。

5) 在我国低海拔经济发达地区保存良好、具有代表性和典型性的中亚热带天然常绿阔叶林。

结合国家公园科考报告及本次环评生态调查，本次环评评价范围内主要以人工植被为主，不涉及黑麂、白颈长尾雉、南方红豆杉等国家一级保护动植物分布区域，可能有国家二级保护动物雕鸮活动。

雕鸮是鸮形目鸱鸮科雕鸮属的一种大型鸟类 。雕鸮主要栖息于山地森林、平原、荒野、林缘灌丛、疏林，以及裸露的高山和峭壁等环境中。以农田鼠、野兔及雉类为食，有时也吃蛙、蛇和蜥蜴等。雕鸮对噪声和震动反应较为敏感。施工期间施工机械和运输车辆产生的噪声持续时间较长，会干扰鸟类的求偶与休息行为，将使得声源附近栖息的鸟类迁移到影响范围以外生活。由于鸟类的迁移能力强，评价区内鸟类适宜生境较多，且噪声影响是暂时的，随着施工的结束而消失。

（7）对景观的影响

杭淳开高速衢州段为线性工程，以隧道方式穿越古田山国家级自然保护区（钱江源国家公园），隧道施工过程中，主要对隧道口局部区域的自然整体风貌有一定影响，

影响较为轻微。

（8）生态环境风险影响

项目工程施工期对湿地的功能构成一定威胁，导致病虫害暴发的可能性提高，若在施工期间未采取有效防控措施，可能出现一定概率的病虫害发生蔓延。

项目建设期间各类施工机械和人员反复进出，为外来危险物种入侵提供了一定的机会，存在一定外来危险物种入侵风险。但是通过加强宣传教育工作和采取有效的防控措施，基本可以杜绝外来有害危险物种经由施工机械或人员带入湿地。在进行绿化工程及生态修复工程时需要通过植物检疫，加强生物安全教育等措施，避免带入更多外来入侵物种或扩大现有外来入侵种的分布范围。

（9）综合评价

杭淳开高速以隧道形式穿越钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区，生态环境和景观影响局限在隧道口局部区域，施工期对钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区生态影响为轻度影响。

4.1.5.2 营运期环境影响分析

（1）对钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区生态系统完整性的影响

高速隧道穿越基本不会对钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区产生新的环境压力。施工结束后，临时设施拆除，评价区动植物数量恢复、生态系统功能将得到一定程度恢复，对生态系统完整性的影响逐渐降低。运营期车辆穿行、局部小气候等可能会轻微改变隧道口区域的生态系统结构，对钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区整体生态系统影响较小。

（2）对钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区植被覆盖度的影响

工程结束后临时占地将完成植被恢复，仅因永久占地减少植被覆盖面积占钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区总面积较小。综上，项目在运营期对植被覆盖度为轻微影响。

（3）对钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区环境质量的影响

1）对大气环境的影响

项目运营期间主要废气来源为来往行驶车辆的尾气，通过隧道排风装置排至隧道口快速扩散、稀释，对大气环境产生的影响较小，区域空气环境质量能基本维持现状标准。

2）对水环境的影响

项目运营期间钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区段无污废水产生、排放。

3）对土壤的影响

本工程水土流失预测的重点时段为工程施工期，施工结束后也会进行相应的水土保持和生态修复，水土流失强度也会相应降低，对土壤影响较小。

4）对声环境的影响

高速隧道穿越钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区，噪声影响局限在隧道口小范围内，对钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区的动物影响有限。

5）固体废弃物影响

运营期主要固体废弃物为生活垃圾及筑路废料，其中筑路废料主要是在道路养护和维修过程中产生的，生活垃圾主要是有周围人为活动及来往车辆产生的，不具有长期性和持续性。同时，通过加强管理，采取切实可行的措施，本工程运营期的固体废弃物影响较小。

（6）对生物多样性的影响

1）对物种组成的影响

项目建设完成后，人为扰动降低，施工占地对水土流失的影响也会逐渐消失，道路建筑及日常道路车辆通行产生的噪音均会对评价范围野生动物正常栖息产生影响，但不会直接导致个体死亡，且区域植被群落结构相对较稳定，破坏后容易恢复，因此不会影响整体植被结构及物种组成。

2）对群落结构的影响

随着工程结束后临时占地逐步复绿，施工范围内地貌基本可以得到恢复，工程对植物群落的影响将逐渐降低，因施工惊扰到的动物也将逐步恢复正常活动范围。因此，正常情况下建设项目运营期间对生物群落结构影响较小，群落结构基本不被简化。

3）对物种丰富度的影响

运营期时通过生态恢复措施，工程附近区域的自然环境得到改善，水环境、土壤质量等环境质量也逐渐趋于稳定，动物个体将迁移至该区域，建设项目对物种丰富度影响较小。

4）物种均匀度

项目施工结束后环境恢复平静，临时占地逐步复绿，野生动物活动恢复正常，建设项目对的物种均匀度影响较小。

5）物种优势度

工程结束后动植物都逐步恢复现状，道路运营和管理过程中，路缘处土壤理化性质的改变、植物的机械破坏以及引入新的植物种等干扰活动会使路缘处抗干扰能力较强的植物占优势，但项目建设道路占用范围较小，对物种优势度影响较小。

（7）对主要保护对象的影响

结合国家公园科考报告及本次环评生态调查，本次环评评价范围内主要以人工植被为主，不涉及黑鹿、白颈长尾雉、南方红豆杉等国家一级保护动植物分布区域，可能有国家二级保护动物雕鸮活动。

雕鸮是鸮形目鸱鸮科雕鸮属的一种大型鸟类 。雕鸮主要栖息于山地森林、平原、荒野、林缘灌丛、疏林，以及裸露的高山和峭壁等环境中。以农田鼠、野兔及雉类为食，有时也吃蛙、蛇和蜥蜴等。雕鸮对噪声和震动反应较为敏感。运营期会远离隧道口区域，迁移到影响范围以外生活。由于评价区内鸟类适宜生境较多，对其影响不大。

（8）对景观的影响

杭淳开高速衢州段建成后，隧道口周边的景观及绿化结合周边环境开展，尽可能降低对区域整体风貌的影响。

（9）综合评价

杭淳开高速以隧道形式穿越钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区，生态环境和景观影响局限在隧道口局部区域，运营期对钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区生态影响为轻度影响。

4.1.6 减缓措施

4.1.6.1 施工期环境保护措施

为保护钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区生态环境，建设单位施工应重视对区域生态环境的保护，在施工方案和征地范围内进行作业，减少对周边区域以及野生动物栖息地的影响，力求建成后取得良好的环境效益、经济效益和社会效益。

（1）重要野生资源保护

施工过程中，应注意对钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区内重要野生保护动植物的保护，禁止任何单位和个人非法采集野生植物或者破坏其生长环境。发现施工区域涉及时，及时保护并上报处理。

（2）水土资源保护

1）水环境保护

应做好隧道施工废水的收集及处理工作，禁止污废水不经处理直排。

2）土壤资源保护

施工时应规范操作流程，规范用水，严禁冲刷土层，破坏地表土壤。针对临时工程场地的地表土壤，建议采取分层剥离，分层堆放，采取苫盖、拦挡、挖排水沟等措施进行有效保存，为施工后土地进行生态环境恢复奠定基础。

3）水土流失综合治理

施工前合理安排工期，尽量避开雨季，减少施工中的水土流失。严格控制所有隧道口、路堤边坡、排水设施等工程破坏植被的面积，完工后迅速防护并加固，用草皮或其他防护材料覆盖裸露土地，一般宜先种草再种树，以促进植被的恢复并形成多层植被形式。施工单位完工离场前，应将临时所占用的土地拆除临时建筑填平复垦，防治水土流失。

（3）环境空气保护

施工时遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应缩短起尘操作时间，辅以洒水压尘，遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网。施工过程中使用水泥、石灰、砂石、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应采用防尘布苫盖，并设置围挡或堆砌围墙。 进出工地的物料运输车辆，应采用密闭车斗或用苫布遮盖严实，

以避免物料遗撒外漏，苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15 厘米，保证物料等不露出。车辆应按照批准的路线和时间进行物料的运输。禁止在施工场地进行洗车作业。 施工期间采用工程设计设置的混凝土拌合站的混凝土时，不得在古田山国家级自然保护区（钱江源国家公园）现场露天搅拌混凝土、消化石灰及拌石灰土等。应尽量采用石材、木制等成品或半成品，实施装配式施工，减少因石材、木制品切割所造成的扬尘污染。

（4）噪音污染防治

在施工过程中，应减少对附近野生动物生境的影响，合理安排施工时间，尽可能将噪音大的作业安排在白天施工，夜间 10 点至第二天早上 6 点期间禁止施工。施工设备必须采用先进合理施工机械，选用低噪声设备，必要时安装有效的消声器，并定期保养、维护；建筑材料运输、装卸过程中在敏感点附近车速要降至每小时 20 千米以下，并禁止鸣笛。

施工监理单位应强化施工期的噪声管理工作，配备噪声测量仪器，对施工场所进行监测，以保证施工中各主要设备噪声源作业中对外环境的影响符合国家标准要求。

（5）废弃物污染防治

施工期产生的固体废物主要为路基施工、拆除建筑物等产生的粉尘泥沙，工程弃渣。施工期各施工场地的建筑垃圾应集中收集，运送至指定的建筑垃圾场。防止因处置不当产生二次污染。

雨季雨水产生的地表径流较大，施工时产生的泥沙和粉尘大部分随径流汇入附近河道及河流水面，影响水域水质，因此，在道路建设中，要做好清理土料、粉尘的工作，保护好施工区域附近现有植被和地貌景观。

（6）生物污染防治

施工中应加强外来入侵种的防治工作。目前防止外来物种入侵的方法主要有植物检疫、人工方法防治、化学方法防治、生物防治等。结合工程特点，建议采取以下措施防止外来物种的入侵：加大宣传力度，严禁私自带入未经严格检测、评估的外来物种；水土保持和绿化树种、草种采用本土绿化所用物种。

（7）生态化建设施工

在设计详细设计过程中，要充分考虑高速公路两侧周边生态环境，在设计中确保不破坏或少破坏原有的生态系统。通过优化道路线路、减少土地开垦面积、保留并恢复绿地等方式来实现。施工过程中，选用环保材料和技术，在道路建设材料的选择和使用上，要优先选择环保材料，并采用先进的技术和工艺，以减少对环境的影响。比如，在路面铺设方面可以选用柔性材料替代传统的沥青混凝土，利用再生材料和降解材料来减少资源消耗和废弃物产生，在道路桥梁施工阶段，采用高效的施工方法和工艺，以减少施工时间和资源消耗。比如，可以采用预制构件和模块化施工的方式，降低施工噪音和对周边居民的干扰。

（8）施工监督管理

为了减少工程施工过程中对环境造成的破坏，建设单位应在施工开始前委托具备监理能力的环境监理单位实施环境监理，指导落实各项环境保护措施和对策，切实保证环保设计与主体工程同时设计、同时施工。

4.1.6.2 营运期环境保护措施

在运营阶段，应注意强化生态环境恢复、噪声和灯光等污染控制、宣传教育、日常维护管理等长期保护措施。

（1）强化恢复与监测措施。施工结束后，应及时对临时用地和隧道口进行恢复，尽量选用施工移栽的植物或其它乡土树种进行恢复。加强环境监测，保持湿地良好的

生态环境和游览环境。

（2）强化噪声和灯光污染控制。除从路线、路基路面等构造物的技术指标和施工质量上保证路基稳定、路面平整、各种防护、排水设施齐全，降低汽车噪声，防止空气、污水污染,还需对噪音超标路段采取降噪处理。

（3）强化宣传教育措施。应在道路钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区设置指示标志，警示来往车辆禁止鸣笛和注意行车安全，降低噪音和可能发生的交通事故对钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区的影响。

（4）强化日常维护管理，定期检修大桥排水系统，保证降水时形成的地表径流无泄漏经排水系统收集输送至湿地外。

（5）强化车辆运行管理制度。由于车辆运输中，个别汽车运输有害的化学品和危险品，这些车辆还应在公安部门进行登记和标有记号外，项目建成后应成立专门的部门，配备专门车辆，组织专门的人员对万一发生的事故进行紧急处理，使事故控制在最小范围内。

（6）强化风险管控，提高高速管理能力。高速公路运营方应定期进行道路安全评估，识别潜在的风险点，如视线不佳、路面不平或易积水等，并采取预防措施。安装智能监控设备，如摄像头、传感器等，实时监控道路状况，及时发现异常情况。制定详细的应急预案，包括交通事故、恶劣天气、道路损坏等情况的快速响应流程。通过电子显示屏、广播、手机应用等多种渠道，实时发布路况信息，引导驾驶员合理规划行车路线。对运营人员进行专业培训，提高他们对紧急情况的识别和处理能力，并定期进行应急演练。建立快速响应的车辆救援服务，包括拖车、快速维修等，减少事故车辆对交通的影响。即高速发生车祸事故的情况越少，对湿地的影响越小。

4.1.6.3 生态监测措施

（1）钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区管理方须切实履行好古田山国家级自然保护区（钱江源国家公园）的保护责任，对工程建设提前介入，全程监管，并提供工程建设期间的相关信息咨询。

（2）结合钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区年度日常监测，对建设项目占用钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区区域和评价范围的植被覆盖、环境质量、外来入侵物种等进行监测预警，着重加强对周边重点野生保护动植物数量和栖息地的监测。

（3）建设单位应严格按项目生态环境影响评价报告、水土保护方案、施工设计

方案和水土流失治理。此外还应建立严格的工作人员管理制度，规范监督工作人员相关活动，防止生活垃圾乱排乱放和生物入侵等危害钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区生态环境的现象发生。

（4）为保证生态保护措施的落实，钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区管理部门和相关主管部门都要全程参与监督，施工单位和建设单位要接受和配合湿地管理部门、环保部门的检查和监督。

4.1.6.4 生态恢复措施

根据当地环境情况，充分考虑高速隧道建设及运营过程中的特征，优化设计恢复植被景观景象，促使被破坏的生态能够迅速恢复。通过适地适树的方式来进行生态恢复，在保持水土、涵养水源的同时，也能够起到一定的绿化效果。

4.1.7 钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区影响分析小结

通过以上的分析论证，拟建项目施工期、运营期对钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区生态影响程度为轻微。在项目施工和运营过程中，生态环境保护措施得到有效落实，对钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区建设不利影响得到有效控制的情况下，工程建设对钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区的影响是可接受的，工程建设从生态环境保护的角度上是可行的。

4.2 省级重要湿地影响评价

4.2.1 省级重要湿地概况

根据工程涉及开化县苏庄溪省级重要湿地、开化县余村溪省级重要湿地的实际情况及相关法律法规要求，建设单位委托国家林业和草原局华东调查规划院编制完成《G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）杭州中环至浙赣界工程（衢州段）对开化县余村溪省级重要湿地和开化县苏庄溪省级重要湿地生态影响评价报告》，本章节摘录湿地专题报告相关内容。

(1) 地理位置

开化县苏庄溪省级重要湿地、开化县余村溪省级重要湿地都位于开化县城西北 30 公里处的苏庄镇境内，距县城约 30 公里。2017 年，苏庄溪湿地、余村溪湿地被列入浙江省第二批省级重要湿地名录，管理主体为开化县政府。

苏庄溪湿地地理坐标范围为 E118°123.62"—E118°717.52"，N29°9'52.24"—N29°1426.95"；余村溪湿地地理坐标范围为 E118°6'18.83"-E118°11'1.68"，N29°10'30.08"-N29°16'36.79"，均属于永久性河流湿地类型。

(2) 主要保护对象

开化苏庄溪湿地面积 125.34 公顷，开化余村溪湿地面积 58.34 公顷。面积共计 183.68 公顷。开化苏庄溪湿地与开化余村溪湿地主要保护的对象均是河流湿地生态系统、野生动植物。

(3) 资源现状

1） 植物资源

根据《开化县省级重要湿地监测自评报告》（2023 年），湿地内植物 136 科 716 种，其中蕨类植物 17 科 56 种，裸子植物 2 科 4 种，被子植物 116 科 656 种。其中国家重点保护野生植物 5 种，为金荞麦、野大豆、红椿、中华猕猴桃、荞麦叶大百合等。

2） 动物资源

根据《开化县省级重要湿地监测自评报告》（2023 年），湿地脊椎动物 27 科 79 种，两栖类 8 科 25 种，爬行类 3 科 9 种，鸟类 9 科 21 种，鱼类 7 科 24 种。其中国家重点保护野生动物 5 种，为虎纹蛙、中国瘰螈、乌龟、鸳鸯、白胸翡翠等。

3） 古树名木资源

在苏庄溪湿地与余村溪湿地范围内，共有 27 株古树，其中二级古树共有 5 株，分别为 2 株枫香、2 株樟树、1 株大叶青；三级古树共有 22 株，分别为 8 株枫香、4 株樟树、2 株大叶冬青、2 株枸桔、2 株苦槠、2 株马尾松、1 株豹皮樟、1 株榉树。

4.2.2 工程与省级重要湿地位置关系

本工程线路苏庄 1 号桥、苏庄互通连接线跨越余村溪省级重要湿地，涉及水中立墩。

本工程线路苏庄 3 号桥、苏庄互通主线 2 号桥、苏庄互通主线 3 号桥、蕉川大桥、界首大桥、苏庄互通连接线跨越苏庄溪省级重要湿地，涉及水中立墩。

工程跨越省级重要湿地情况一览表

表 4.2.2-1

名称	跨越或伴行桩号	桥梁名称	位置关系	水中墩（组）	跨越或伴行宽度（m）	
余村溪	K233+561-K233+581	苏庄 1 号桥右线	桥梁跨越 1 次	1	20	
	ZK233+562-ZK233+582	苏庄 1 号桥左线	桥梁跨越 1 次	1	20	
	连接线跨越		桥梁跨越 1 次	/	32	
苏庄溪	K236+274-K236+314	苏庄 3 号桥右线	桥梁跨越 1 次	1	40	

	ZK236+278-ZK236+318	苏庄 3 号桥左线	桥梁跨越 1 次	1	40	
	K237+760-K237+800	苏庄互通主线 2 号桥右幅	桥梁跨越 1 次	/	40	
	ZK237+760-ZK237+800	苏庄互通主线 2 号桥左幅	桥梁跨越 1 次	/	40	
	连接线跨越		桥梁跨越 1 次	/	30	
	K238+000-K238+080	苏庄互通主线 3 号桥	桥梁跨越 1 次	4	80	
	K239+112-K239+192	蕉川大桥	桥梁跨越 1 次	4	80	
	K239+192-K239+481	蕉川大桥	桥梁伴行	0	289	
	K239+481-K239+634	蕉川大桥	桥梁跨越 1 次	4	153	
	K244+894-K244+980	界首大桥	桥梁跨越 1 次	4	86	

4.2.3 省级重要湿地生态环境现状

4.2.3.1 土地利用情况

杭淳开高速衢州段穿越或占用苏庄溪与余村溪湿地投影面积共计 1.52 公顷，以线路穿越或占用段向两端外延 1 公里、线路中心线向两侧外延 1 公里后与重要湿地范围重叠的区域作为评价范围。评价范围面共计 68.74 公顷，其中位于苏庄溪湿地面积为 54.29 公顷，位于余村溪湿地面积为 14.45 公顷。根据“国土三调用地分类”包括 3 个一级地类和 4 个二级地类，其中面积最大的依次为河流水面、内陆滩涂、水工建筑用地及农村道路，面积分别为 66.27 公顷、2.23 公顷、0.15 公顷、0.08 公顷，总占比 96.41%、3.25%，0.22%、0.12%。

评价区土地利用现状统计表

表 4.4.3-1 单位：公顷

一级地类	二级地类	苏庄溪面积	余村溪面积	总计	占比
湿地	河流水面	52.42	13.85	66.27	96.41%
	内陆滩涂	1.63	0.60	2.23	3.25%
水域及水利设施用地	水工建筑用地	0.15		0.15	0.22%
交通运输用地	农村道路	0.08		0.08	0.12%
总计		54.29	14.45	68.74	100.00%

4.2.3.2 植物群落及物种多样性调查

1） 植被类型

根据调查结果统计，参照《中国植被》的分类原则和系统，将评价区范围的植被分 3 个植被型组，5 个植被型，6 个群系，详见表 4.4.3-2。

评价区植被系统表

表 4.4.3-2

植被型组	植被型	苏庄溪面积
阔叶林	I落叶阔叶林	枫杨林(Form. *Pterocarya stenoptera*)
		南川柳林(Form. *Salix rosthornii Seemen in Diels*)
	II常绿阔叶林	青冈林(Form. *Quercus glauca Thunb.*)
	III竹林	竹林(Form. *Phyllostachys edulis*)
针叶林	IV暖性针叶林	杉木林(Form. *Cunninghamia lanceolata*)
灌丛和灌草丛	V灌草丛	芦苇(Form. *Phragmites australis*)

评价区为沿湿地内河流带状分布，建设项目以桥梁、互通、互通连接线等形式共计 9 次穿越或占用开化余村溪湿地和苏庄溪湿地两个省级重要湿地，通过在评价区内选择具有代表性的植被类型设置样地，调查植被情况。共设置 11 个样地，详见表 4.4.3-3。

评价区调查样地设置一览表

表 4.4.3-3

样地号	群系	经度	纬度	样方大小
1	枫杨林	118° 1' 51.437" E	29° 10' 22.530" N	20m×10m
2	南川柳林	118° 4' 44.396" E	29° 11' 18.150" N	20m×10m
3	禾草灌草丛	118° 5' 40.274" E	29° 11' 16.862" N	1m×1m
4	青冈林	118° 5' 49.924" E	29° 11' 14.620" N	20m×10m
5	枫杨林	118° 6' 7.439" E	29° 11' 4.094" N	20m×10m
6	杉木林	118° 6' 24.501" E	29° 11' 2.357" N	20m×10m
7	南川柳林	118° 6' 27.259" E	29° 11' 14.890" N	20m×10m
8	南川柳林	118° 6' 45.935" E	29° 11' 16.962" N	20m×10m
9	竹林	118° 6' 43.137" E	29° 10' 57.323" N	20m×10m
10	禾草灌草丛	118° 6' 46.945" E	29° 10' 54.857" N	1m×1m
11	竹林	118° 8' 23.450" E	29° 11' 21.883" N	20m×10m

2） 物种多样性测度

本评估对评价区物种 α 多样性开展测度，采用 Shannon-wiener 指数和 Simpson 指

数（优势度指数）测定物种丰富度，采用 Pielou 指数测定物种均匀度。

评价区 11 个样地计算指数见表 4.4.3-4。评价范围内的样地物种多样性中等，其中样地 3 与样地 10 物种丰富度指数较低，原因是两处样地一处为溪边滩涂，生长环境恶劣，地表只有为草本；一处为临近溪边的菜地，受人为活动影响大，物种较为单一。样地 1、2、3、4、5、7、8 的植被以溪旁散生木为主，主要为栎类、枫香和南川柳，相对受人为干扰少，物种以天然起源为主，丰富度指数较高。

整体而言，溪边生长空间有限，生物多样性结构简单，物种数量分布较为均匀、优势种地位不突出。整个评价范围内靠近村落及农田，频繁地人为活动使群落结构较为简单，群落中的物种丰富度及物种间的相互联系被削弱。从生物多样性、生物量以及净生产量来看，评价范围内的植被群落结构相对较稳定而且遭到破坏后也比较容易恢复。

3） 植物物种多样性

评价区范围内有湿地维管植物物 3 门 69 科 223 属 365 种，其中蕨类植物 10 科 15 属 18 种，种子植物 59 科 208 属 347 种。评价区内多处发现国家 II 级重点保护植物金荞麦。



图 4.4.3-1　湿地周边发现的金荞麦丛

4.2.3.3　野生动物栖息地及物种多样性调查

1） 动物物种多样性

评价区范围内有脊椎动物 6 目 24 科 56 种，鱼类有 5 目 9 科 20 种，两栖有 2 目 4 科 11 种，爬行类有 1 目 3 科 5 种，鸟类有 8 目 8 科 20 种。

评价区动物物种组成

表 4.4.3-5

类群	目	科	种
鱼纲	5	9	20
两栖纲	2	4	11
爬行纲	1	3	5
鸟纲	8	8	20
总计	16	24	56

2） 鱼纲

鱼类物种鉴定参考《中国淡水鱼类原色图集》，分类系统依据《 鱼类分类学》（王明德等，2011）。

评价区鱼类物种数据表

表 4.4.3-6

序号	目	科名	物种	LIST	ZJL	CITES	RL	IUCN	三有
1	鲤形目	鲤科	马口鱼						
2			宽鳍鱲						
3			长鳍马口鱲						
4			尖头鱲						
5			鲤						
6			鲫						
7			高体鳑鲏						
8		鳅科	中华花鳅						
9			斑条丹羽江鳅						
10			泥鳅						
11			扁尾薄鳅						
12		平鳍鳅科	原缨口鳅						
13	鲇形目	鲿科	盎堂拟鲿						
14			白边拟鲿						
15		鮡科	鳗尾鮡						
16	合鳃目	合鳃科	黄鳝						
17	鲈形目	虾虎鱼科	黑吻虾虎鱼						
18			子陵吻虾虎鱼						
19		塘鳢科	河川沙塘鳢						
20	鲻形目	鲻科	青鲻						

注：珍稀濒危级别：LIST-国家重点保护，一级-国家一级重点保护野生动物，二级-国家二级重点保护野生动物；ZJL-浙江省重点保护；CITES-濒危野生动植物种贸易公约附 录，Ⅰ-附录Ⅰ

物种、Ⅱ-附录Ⅱ物种；RL-中国生物多样性红色名录，VU-易危、EN-濒 危、CR-极危；IUCN-世界自然保护联盟红色名录，VU-易危、EN-濒危、CR-极危；三有-“三有”名录。

3） 两栖纲

两栖纲物种鉴定参考《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》（费梁 等，2012），分类系统依据《中国两栖、爬行动物更新名录》（王剀 等，2020）。

评价区两栖纲物种数据表

表 4.4.3-7

序号	目	科名	物种	LIST	ZJL	CITES	RL	IUCN	三有
1	有尾目	蝾螈科	秉志肥螈						
2			中国瘰螈	二级					
3			黑斑肥螈						
4	无尾目	角蟾科	淡肩角蟾						√
5			水角蟾						
6		叉舌蛙科	泽陆蛙						
7			虎纹蛙	二级					
8			福建大头蛙						
9			棘胸蛙						
10		蛙科	花臭蛙						
11			华南湍蛙						

注：珍稀濒危级别：LIST-国家重点保护，一级-国家一级重点保护野生动物，二级-国家二级重点保护野生动物；ZJL-浙江省重点保护；CITES-濒危野生动植物种贸易公约附 录，Ⅰ-附录Ⅰ物种、Ⅱ-附录Ⅱ物种；RL-中国生物多样性红色名录，VU-易危、EN-濒 危、CR-极危；IUCN-世界自然保护联盟红色名录，VU-易危、EN-濒危、CR-极危；三有-“三有”名录。

4）爬行纲

爬行纲物种鉴定参考以《浙江动物志: 两栖类 爬行类》（黄美华等 1990）、《常见爬行动物野外识别手册》（齐硕 2019），分类系统依据《中国两栖、爬行动物更新名录》（王剀 等，2020）。

评价区爬行纲物种数据表

表 4.4.3-8

序号	目	科名	物种	LIST	ZJL	CITES	RL	IUCN	三有
1	龟鳖目	淡水龟科	乌龟	二级					
2	蜥蜴目	石龙子科	中国石龙子						√
3			蓝尾石龙子						√
4			铜蜓蜥						√
5		蜥蜴科	北草蜥						√

注：珍稀濒危级别：LIST-国家重点保护，一级-国家一级重点保护野生动物，二级-国家二级

重点保护野生动物；ZJL-浙江省重点保护；CITES-濒危野生动植物种贸易公约附 录，Ⅰ-附录Ⅰ物种、Ⅱ-附录Ⅱ物种；RL-中国生物多样性红色名录，VU-易危、EN-濒 危、CR-极危；IUCN-世界自然保护联盟红色名录，VU-易危、EN-濒危、CR-极危；三有-“三有”名录。

5）鸟纲

物种鉴定参考《中国鸟类野外手册》（约翰•马敬能　等，2020），分类系统依据《中国鸟类分类与分布名录（第 3 版）》（郑光美，2017）。

评价区鸟纲物种数据表

表 4.4.3-9

序号	目	科名	物种	LIST	ZJL	CITES	RL	IUCN	三有
1	雁形目	鸭科	绿头鸭		√				√
2			鸳鸯	二级					
3			斑嘴鸭		√				√
4	鸽形目	鸠鸽科	山斑鸠						√
5			珠颈斑鸠						√
6	雨燕目	雨燕科	白腰雨燕						√
7	鹃形目	杜鹃科	四声杜鹃						√
8	鹤形目	秧鸡科	普通秧鸡						√
9			黑水鸡						√
10	鹈形目	鹭科	夜鹭						√
11			绿鹭						√
12			池鹭						√
13			苍鹭						√
14			草鹭						√
15			白鹭						√
16	佛法僧目	翠鸟科	白胸翡翠	二级					
17	鸻形目	鸻鸻科	领角鸮						
18			雕鸮						
19			领鸺鹠						
20		草鸻科	草鸻						

注：珍稀濒危级别：LIST-国家重点保护，一级-国家一级重点保护野生动物，二级-国家二级重点保护野生动物；ZJL-浙江省重点保护；CITES-濒危野生动植物种贸易公约附 录，Ⅰ-附录Ⅰ物种、Ⅱ-附录Ⅱ物种；RL-中国生物多样性红色名录，VU-易危、EN-濒 危、CR-极危；IUCN-世界自然保护联盟红色名录，VU-易危、EN-濒危、CR-极危；三有-“三有”名录。

6）重点保护及珍稀濒危野生动物

参照《国家重点保护野生动物名录》（2021）、中国生物多样性红 色名录-脊椎动物卷（2021）、《濒危野生动植物国际贸易公约（CITES）附录》（2023）、《世界自然保护联盟（IUCN）红色名录》（2021）、《浙江省重点保护陆生野生动物名录》（2023），

评价区记录到国家二 级保护动物 5 种，分别为虎纹蛙、中国瘰螈、乌龟、鸳鸯、白胸翡翠； 浙江省重点保护动物 2 种，分别为绿头鸭与斑嘴鸭；三有动物 19 种。

4.2.3.4 外来入侵物种现状

外来入侵物种是指那些来自外部的、能够破坏当地生物多样性、 打破当地生态平衡、破坏生态环境或者具有其他负面影响的非本地物 种。在不做特殊说明的情况下，一般情况下都是指来自国外的物种。 一个外来物种引入后，有可能因新的环境中没有相抗衡或制约它的生 物，从而打破原有的平衡，改变或破坏当地的生态环境，最终使生态 环境退化，进而造成不同程度的经济损失。

根据《中国入侵植物名录》和《中国外来入侵物种名单》，结合本 次现地调查及资料查阅，评价区范围内的入侵植物主要有土荆芥、喜 旱莲子草、刺苋共 3 种草本植物，入侵动物无。

评价区范围内入侵物种名录

表 4.4.3-10

重要湿地名称	外来入侵生物名称	外来入侵生物面积	外来生物入侵比例
开化苏庄溪湿地	土荆芥	零星	——
	喜旱莲子草	零星	——
	刺 苋	零星	——
	总体情况	零星	<5
开化余村溪湿地	土荆芥	零星	——
	喜旱莲子草	零星	——
	刺 苋	零星	——
	总体情况	零星	<5
数据来源：《开化县森林、草原、湿地生态系统外来入侵物种普查工作总结报告》			

4.2.3.5 主要保护对象

余村溪湿地和苏庄溪湿地主要保护对象包括河流湿地生态系统、野生动植物。在评价区范围内共有 30 株古树，有 4 株位于项目建设红线范围内，若项目施工确实无法避让，4 株古树需要进行迁移保护；6 株在项目建 设红线范围外 50 米观测评价范围内，因靠近施工区域，车辆来往频繁、 工程施工人员流经众多，古树周围生长生境会被破坏；其余 20 株古树（其中有 2 株已死亡）在项目施工 50 米范围外，受项目建设影响不大。

4 株在项目建设红线范围内的古树具体情况如下：位于苏庄互通跨 越苏庄溪湿地，苏庄互通建设区域内，分别为马尾松（树龄，古树等 级 三 级 ， 编 号 ：082431200253 ）、 枫 香 （ 古 树 等 级 三 级 ， 编 号 ：082431200254）、大叶青冈（古树等级三级，编号：082431200257）、 杜英（古树等级三级，编号082431200258）；

在评价区范围外，苏庄溪与余村溪范围外周边区域，于蕉川大桥跨越苏庄溪湿地小地名村河湾处，有一株古樟树(树龄 1100 年，古树等级一级，编号：082411200878)，位于蕉川大桥附近，距离项目施工区域极近，施工时需注意保护。

此外，在评价区范围外，在苏庄 3 号桥跨越苏庄溪湿地，苏庄 3 号桥建设施工范围内，有 3 株古树，均为枫香（古树等级均为三级，编号分别位 082431200510、082431200511、082431200512）。

同时在评价区范围内多处发现金荞麦，为片状分布，分别位于 1 号样地、3 号样地、9 号样地、11 号样地。1 号样地、3 号样地、9 号样地内发现的金荞麦位于项目红线内或距离项目红线不足 5 米，11 号样地发现的金荞麦距离项目红线较远，距离为 60 米。

4.2.4　省级重要湿地不可避让性分析

4.2.4.1　走廊带比选方案概况

根据国家公园和自然保护区以及苏庄溪重要湿地和余村溪重要湿地等两个重要湿地的范围线分布情况，选线工程中，综合考虑尽量避让和减少对以上重要敏感点的影响的基础上，拟定了以下四个方案进行比选（代表了北线、中线和南线三大区位的走廊带方案）。

H 线方案（北线方案）：在大麦山村南侧向西设置隧道，在小鄱坑村南侧出洞，折向西南经鄱坑口村、枧畈村，三次上跨转大线和余村溪省级重要湿地，继而沿山坳布线，主要以路基和桥梁形式穿越国家公园保护区。在苏庄村南侧跨越油古线和苏庄溪，在苏庄互通前与 K 线并线；

K 线方案（中线走廊带方案）：选择在国家公园保护公园最狭窄的位置，基本以隧道的形式穿越，将对国家公园的影响降低到最低；U1 线方案和 U2 线方案（南线走廊带方案）：U 线方案整体往南侧绕行。其中，U1 方案仅绕避自然保护区和国家公园，往南侧绕行，在苏庄镇南侧布线，绕避余村溪重要湿地，局部涉及苏庄溪重要湿地；U2 线方案完全绕避重要湿地和自然保护区和国家公园。

H 线多次跨越重要湿地，涉及重要湿地的里程规模最大，在古田山自然保护区和国家公园范围内主要以桥梁路基形式穿过，对环境影响大；K 线虽然造价高，但是较 H 线方案跨越重要湿地的里程规模少，且相交角度较 H 线方案大，跨越河道处桥梁工程较小，穿越古田山自然保护区和国家公园范围主要以桥梁-隧道-桥梁形式穿越，对环境影响小。占地、耕地和永久基本农田占用较小。

U1 线方案：在大麦山村南侧长苏隧道进洞口，与 K 线分开后，往西南方向设置 4.4 公里隧道，在小鄱坑村南侧出洞，然后转向西南设置嶓坑湾隧道，出洞后继续沿着山谷向南侧布线，避开古田山国家级自然保护区试验区，在山坑村南侧绕行，跨过油古线后设置苏庄隧道，在苏庄镇南侧出洞后，再设置龙坦隧道，路线折向西北，在龙坦村南侧出洞，然后向北跨过苏庄溪，设置苏庄互通和苏庄服务区，路线往西与 K 线合并。

U2 线方案：在 U1 线的基础上进一步南移，完全避让苏庄溪湿地，线位以隧道为主。

U2 线方案无法设置苏庄互通，沿线均为长隧道，施工难度大，运营成本及安全系数均较大，首先将 U2 方案排除。

K 线较 U1 线里程短，工程规模小，占地、耕地、重要湿地、永久基本农田占用均较小，填挖方基本平衡，隧道减少一道，可降低后续运营成本，在苏庄镇北侧穿过，对镇影响小，征地拆迁少。互通设置在龙坦村附近，离苏庄镇较近，互通设置符合县、镇整体规划。

U1 线方案，完全绕避自然保护区和国家公园，对国家公园无影响，但占用永久基本农田规模、省级重要湿地面积的规模较大。互通设置需要西移，距离苏庄镇相对较远，需要增加连接线长度，影响苏庄镇到达互通的时效性。U1 线位不符合国土空间规划和城镇规划，地方政府不支持 U1 线位。

在综合分析比选后，推荐线位（K 线）确实无法避让重要湿地，以桥梁形式跨越。

4.2.4.2 局部方案优化比选

在推荐走廊带基础上，对涉及重要湿地和自然保护区范围的路线做进一步的比选和分析，结合工程设置技术要求等因素，针对涉及自然保护区东端、涉余村溪段和自然保护区西端、涉苏庄溪段拟定两处局部路段对线位进行比选分析，确保推荐方案为最优。

项目苏庄互通西侧路段多处以桥梁形式紧贴苏庄溪重要湿地范围以桥梁形式跨越水面。为进一步分析该段的不可避让性，拟定了北侧绕避方案继续比选分析。如下图所示，绕避苏庄溪重要湿地的方案 K3 方案和 K 线方案。

K3 方案在北侧山区穿过，避开两处苏庄溪湿地。K3 方案存在如下限制条件：

（1）在原苏庄互通位置需要设置隧道，无法布置苏庄互通和服务区，高速公路对苏庄镇沿线经济发展和带动作用几乎没有；

（2）在樟田村位置，在河道的北侧靠山布置，但是存在较大的地质滑坡灾害体，线位不可行。

4.2.5 省级重要湿地环境影响分析

4.2.5.1 施工期环境影响分析

（1）对湿地生态系统完整性的影响

施工期施工操作、原材料及机械设备堆放、河道淤泥、建筑材料等车辆通行运输等将对评价区范围内地表土壤碾压，破坏土壤层次，增加土壤侵蚀和水土流失的风险，但施工期影响是局部、暂时的，该影响在施工结束后即可消失，符合湿地生态功能不下降的标准；施工期施工活动会破坏植被，减少部分植物群落内植物数量与面积，但施工区仅占用到部分溪流旁的零散枫杨、南川柳等乔木林及人工栽植的杉木林植被，不会对评价区植物群落结构造成根本影响。此外，施工活动在一定程度上影响该区域夜习动物的活动，可能会迫使鸟类远离施工区域，缩小活动范围，但项目工程实际占地面积小，影响仅限于施工区域 50-200 米范围内；河道施工占用会破坏底栖生物、浮游动植物、鱼类等水生生物环境，造成生物个体数量减少，但依据湿地资源本底调查成果，项目施工区未发现珍稀濒危底栖生物，施工期会暂时造成施工区域河道中底栖生物、浮游动植物、鱼类等水生生物数量的减少，但是对湿地整体来讲，溪流本身物种种类不会减少，并且运营期生物栖息环境将逐渐恢复，水生物种数量也将逐步恢复，故建设项目对湿地原有物种组成造成影响较小，物种种类基本不减少，符合生态系统中本生物种种类不减少标准。

建设项目范围内湿地生态系统或野生动物栖息环境可能会受项目建设干扰，但项目占用湿地面积小、范围集中，该工程建设对湿地生态系统的典型性、代表性、独特性造成威胁相对较小。

（2）对湿地植被覆盖度的影响

开化苏庄溪湿地与余村溪湿地属于浙西山区河流湿地，杭淳开高速公路以桥梁形式穿越或占用两个省级重要湿地，涉及重要湿地的投影面积约 1.52 公顷，占湿地面积的 0.83%，且大部分投影区域为桥梁凌空穿越，实际桥墩占地面积为 0.02 公顷，且均位于河流水面或内陆滩涂范围内，不占用生长植被的面积。符合植被覆盖度减少＜1%标准。

对两个省级重要湿地整体湿地生态系统完整性影响很小。对生态系统稳定和野生动植物栖息环境基本不构成破坏和威胁。施工时临时占地面积 0.38 公顷，临时占地在施工结束后将及时恢复植被，植被覆盖度将逐渐恢复，生态影响不断降低。综上，项目在施工期对湿地植被覆盖度为轻微影响。

（3）对湿地水源的影响

项目中部分跨越湿地桥梁需要溪中设墩，根据项目方案情况，目前主要分为河岸设墩、河中央设墩以及跨越河流三种情况。河岸设墩时，需要在河岸边临时填筑，填筑墩柱施工平台，然后施工桩基和墩柱。河中央落墩时，采用两种施工方案：第一种是临时填筑河道，做出施工平台，若河道中有多排桥梁墩柱，则需要分阶段填筑河道，避免造成河道堵塞。第二种是修建栈桥，在河上修建临时栈桥，搭建施工作业平台，进行桩基和墩柱的施工作业。桥梁直接跨越湿地时，两侧桥墩的施工在河岸上，采用正常陆地施工作业手段即可。

建设项目施工期设墩施工中，将暂时阻断施工河道，同时岸边建设材料的运输、施工场地的设置都会在不同程度上造成植被的破坏，使土壤表层裸露，可能诱发水土流失。实际施工过程中分阶段填筑河道，避免造成河道堵塞。不会影响湿地整体的水系连通，不影响湿地水源供给。同时，施工期间将尽量避免雨季施工，落实水土流失防护措施，整体上对湿地水源供给为轻度影响。

（4）桥梁建设对湿地水源流场的影响

余村溪与苏庄溪湿地溪流为从东北流向西南。按照水流方向，项目建设过程中，苏庄 1 号桥、苏庄互通连接线桥梁先后跨越余村溪，苏庄 3 号桥、苏庄互通连接线桥梁、苏庄互通、蕉川大桥、界首大桥先后跨越苏庄溪。余村溪与苏庄溪湿地溪流曲折，穿越段水流大致可划分为自南向北、自东向西两大类，现以界首大桥与苏庄 3 号桥为示例，分别分析桥梁建设对溪流流场的影响。

根据界首大桥工程前、后工程附近的河流流向对比图可以发现，界首大桥建设完成后，由于桥墩属于不透水构筑物，对上游的水流具有阻水作用。桥墩外围大范围流场无明显变化，与工程前保持一致，仅在桥墩群局部区域流场略有差异。桥墩上、下游局部区域水流由于受到桥墩的阻水影响，上游水流沿着桥墩弧形向两侧偏转，桥墩下游区域水流由两侧向中间偏转，流场影响范围在桥墩群左侧和右侧的 5m 范围内，桥墩群两侧岸边水流流向与工程前基本一致。因此，界首大桥建设后，流向的改变对桥墩群两侧河岸产生的影响可忽略不计。

根据工程前、后工程附近的河流流速对比图可以发现，在桥墩群范围内，河流流速略有减小，最大降幅为 9cm/s，流速减小幅度最大位置为桥墩群上游 2m 处，随着距离的增加，流速减小的幅度逐渐收敛，流速减少 1cm/s 最大范围位于桥墩群下游约 224.5m 处。同时，由于桥墩群的建设，桥墩群左右两侧水域出现狭管效应，桥墩群两侧的河流流速略有增加，最大增幅仅为 4cm/s。流速增大幅度最大位置为桥墩群右侧岸边处，流速增大 3cm/s 的包络面积仅为 50m^2。因此，界首大桥建设后，流速的改变对桥墩群两侧河岸产生的影响较小。

综合上述分析，界首大桥桥墩群的建设虽然对附近水域的流场产生了一定影响，但这种影响的范围相对有限，主要局限于桥墩群直接周边的水域，对桥墩群两侧河岸的稳定性产生的影响较小。

根据苏庄 3 号桥工程前和工程后工程附近的河流流向对比图可以发现，苏庄 3 号桥建设完成后，由于桥墩属于不透水构筑物，因此桥墩对上游的水流具有阻水作用。桥墩外围大范围流场无明显变化，与工程前保持一致，仅在桥墩局部区域流场略有差异。桥墩群上、下游局部区域水流由于受到桥墩的阻水影响，上游水流沿着桥墩弧形向两侧偏转，桥墩下游区域水流由两侧向中间偏转，流场影响范围在桥墩群左侧和右侧的 5m 范围内，桥墩群两侧岸边水流流向与工程前基本一致。因此，苏庄 3 号桥建设后，流向的改变对桥墩群两侧河岸产生的影响可忽略不计。

根据工程前后工程附近的河流流速对比图可以发现，在桥墩范围内，河流流速略有减小，减小的幅度最大为 3.5cm/s，流速减小幅度最大位置为桥墩群上游 2m 处，随着距离的增加，流速减小的幅度逐渐收敛，流速减少 1cm/s 最大范围位于桥墩群下游约 67m 处。同时，由于桥墩群的建设，桥墩群左右两侧水域出现狭管效应，桥墩群两侧的河流流速略有增加，增加的最大幅度仅为 2cm/s。流速增大幅度最大位置为桥墩群右侧岸边处。因此，苏庄 3 号桥建设后，流速的改变对桥墩群两侧河岸产生的影响很小。

综合上述分析，苏庄 3 号桥桥墩群的建设虽然对附近水域的流场产生了一定影响，但这种影响的范围相对有限，主要局限于桥墩群直接周边的水域，对桥墩群两侧河岸的稳定性产生的影响很小。

根据表 1-2 评分标准表，工程建设对湿地水源补充或湿地周边生产生活供水情况影响较小，湿地水源供给不受建设项目影响。因此，项目在施工期、运营期对湿地水源供给均为轻微影响。

（5）对湿地环境质量的影响

1）对大气环境的影响

废气来源主要有：施工机械燃油废气、施工作业面开挖、填筑产生的粉尘及汽车行驶过程中产生的尾气、扬尘等。以上污染源分别发生在施工区及交通道路两侧。施工机械燃油废气和汽车行驶尾气中所含的污染物相似，主要有 SO2、NO2、TSP 等，可通过洒水车定期洒水，来降低扬尘的传播，同时，湿地为河流带状，整体影响范围较小，项目建设对大气环境的影响是局部、短暂和有限的。

2）对水环境的影响

项目对水环境的影响，主要来源于桥梁架设、桥墩筑基及其他施工活动，主要改变水体中的浑浊度和悬浮物含量。影响水的透明度、光照强度、水中营养物质、浮游动植物、鱼类等水生生物的生态环境。在湿地水流中建筑桥墩时，施工机械可能会扰动河床，导致沉积物悬浮在水中，增加水体的浑浊度；施工过程中使用的混凝土、砂石等材料，以及施工产生的废物，如果未经适当处理，也可能进入河流，污染水质；水流速度的变化可能会使河床上的沉积物重新悬浮，导致水体浑浊。施工期影响是局部、暂时的，该影响在施工结束后即可消失。但如果施工不当，会给湿地带来污水与垃圾，进而破坏湿地环境，造成污染，施工过程中应严格控制对湿地破坏的行为。因此，建设项目运营期对湿地水体环境为轻度影响。

3）对土壤的影响

工程施工需要进行填挖方工程，跨河桥梁桥墩基础、墩身、临时支撑等水下工程施工会扰动河底，施工活动会破坏原有的河床结构，使得土壤和岩石易于被水流冲刷和搬运，造成土层扰动，水土流失。根据国内的环境影响评价和监测经验，采用围堰法等环保的施工工艺时，水下构筑物周围约 100m 范围内的水体中悬浮物会有较为显著的增加。这一影响随着距离的增大而逐渐减小，但在距施工点较近的区域，悬浮泥沙的影响仍然较大。此外，施工现场产生的工程垃圾和人员活动垃圾也会对土壤环境质量和区域内的植被造成一定影响，因此项目施工活动将不可避免的会对施工区域内植物群落造成一定影响，但这种影响仅限于小范围。施工中应尽量少破坏植被，尽量充分利用开挖土石料，施工回填土通过集中堆弃、拦挡、外运利用等措施以减轻其对环境的不利影响，弃渣按照水土保持方案要求进行堆置和处置。

4）对声环境的影响

工程施工期工程车辆和器械等均为强噪声源，这些突发性的非稳态噪声源将产生点状声环境污染，施工期内将对周边居民和动物栖息等敏感点造成不利影响，施工噪声直

接影响居民的生活质量，尤其是夜间噪声，可能导致居民难以入睡或睡眠质量下降，也会驱赶野生动物离开原先生境。

5）固体废弃物影响

固体废弃物主要为工程弃渣废料，另有少量施工工人员生活垃圾。工程弃渣处置不当会污染水体及周围土壤、植被、景观等生态系统，应当及时清运垃圾，防止垃圾腐败，滋生各种有害物质。尤其要注意做好有效水土流失防护措施，避免雨天废料受到冲刷影响湿地水环境。同时加强废料运输管理，避免在废料运输处置过程中对沿线环境造成二次污染。

（6）对湿地生物多样性的影响

1）对物种组成的影响

项目建设区域主要涉及湿地、交通运输用地、水域及水利设施用地等地类，涉及植物物种主要为沿河道两侧的人工栽培植物及部分野生湿地植物，施工结束后，生态环境恢复，河道两侧植物也可尽快恢复；施工期间，施工机械等产生的噪声、施工人员的密集活动会迫使鸟类远离施工区域，缩小活动范围；施工机械产生的光照等，也会一定程度上影响该区域夜习动物的活动，但项目工程实际占地面积较小，施工活动对野生动物的影响仅限于施工区域 50-200 米范围内，根据现场调查，施工区周边 300 米范围生境有较好的连续性，野生动物能就近寻找到新的栖息地，河道疏浚破坏底栖生物环境，但底栖生物分布广泛，不涉及濒危物种，湿地内原有物种组成造成影响较小，物种种类基本不减少。

2）对群落结构的影响

项目评价区域分布有 3 个植被型组，5 个植被型，6 个群系（组），多为本区内常见物种，广泛分布于湿地范围。项目施工对植被的破坏将减少部分植物群落内植物数量与面积，但施工区面积较小，不会对该植物群落结构造成根本影响。随着施工结束、植被生态恢复措施的实施，湿地群落结构也将得到一定恢复。

3）对物种丰富度的影响

项目施工将减少建设区域内的植物数量与面积，项目建设区域分布的植物大部分为栽培种和常见野生种，工程对其影响主要是占用部分生境、施工噪声等，会导致其暂时远离施工建设区，但建设区所分布动植物广泛分布在湿地范围内，无区域特有物种，工程施工建设不会造成整个评价区域物种的消失，物种丰富度不减少，对湿地物种丰富度影响较小。

4）物种均匀度

项目建设占地将引起植被覆盖面积减少，但项目建设区域分布的植物大部分为栽培种和常见野生种，在湿地范围内广泛分布，且减少植被面积较小，项目施工结束将及时开展植被恢复，并尽量按照原植被群落和物种开展修复，建设项目对物种均匀度影响不大。

5）物种优势度

项目建设区域植物群落结构相对简单，在湿地范围内广泛分布，施工过程中项目占地将减少部分植被群落面积，同时施工过程中产生的废气、废水以及固体废弃物对施工区域附近的植被生境可能会带来一定的影响，如植物长势变差等，但工程占用植被面积有限，施工期影响是暂时的，随着施工结束也将逐渐恢复，项目建设对物种优势度指数影响较小，群落内物种数量变化较小，优势种指数基本不发生改变，对物种优势度影响不大。

（7）对湿地主要保护对象的影响

余村溪湿地和苏庄溪湿地主要保护对象包括河流湿地生态系统、野生动植物。

1）保护对象数量或面积

项目建设对湿地水系与水质、水岸、栖息地影响不大。评价区范围内发现列入国家Ⅱ级野生保护植物金荞麦。面积共计 8 平方米，金荞麦生命力强，喜生于湿润山区的阳坡或沟谷光照较好的地方，对土壤的适应性较强，各种类型的土壤都能生长，种子、根茎和扦插等方式均能繁殖。金荞麦在华东地区有广泛分布。施工所对金荞麦造成的伤害不会对物种群落的繁衍有灭种性影响，因此施工期对金荞麦影响程度轻微。

在苏庄溪湿地与余村溪湿地周边古树众多，因线路选址无法避让，施工前占地范围内的古树进行迁移，古树稀有、名贵或具有历史价值、纪念意义，是周边人文环境与自然环境的重要组成部分，古树名木承载着区域悠久历史和灿烂文化，寄托着周边人民群众的乡愁情思，延续着优质的生物基因。因项目建设需要对古树进行迁移，一则可能古树无法适应新环境，生长能力弱于之前，二则古树作为当地人文环境的重要组成部分，迁移可能会引起周边村民的反对，影响严重。所以需要制定详细可行的古树迁移方案，并与周边村民广泛深入沟通，妥善完成古树的迁移，将对古树及村民的影响将至最小。因此，项目在施工期对湿地主要保护对象数量及其面积均为严重影响。

2）保护对象生境面积

项目建设将破坏河道的底栖生态环境，减少部分湿地植被和湿地面积，进而对项目

区域生物多样性有一定影响，但根据湿地生物多样性本底调查成果及现地调查结果来看，该评价区生境简单，不具备独特性，且占用面积小，因此项目建设施工对湿地保护对象生境面积影响较小。建设项目对主要保护对象生境面积影响较小。因此，项目在施工期对湿地主要保护对象生境面积均为轻度影响。

（8）对湿地景观的影响

1）湿地整体风貌

苏庄溪与余村溪湿地为河流性湿地，岸线自然，水岸两侧为大片农田，村庄依山、依溪流而建，整体呈现传统的农业生产生活状态，人与自然和谐共生。杭淳开高速衢州段为线性工程，以桥梁方式穿越苏庄溪与余村溪湿地，桥梁施工过程中，作业车辆、机械来往与湿地周边，破坏原始的自然整体风貌；此外，土石方工程改变局部地形地貌，造成局部河岸土壤或植被破坏，地表或岩石裸露，一定程度上影响湿地的自然风貌。因此，项目在施工期对湿地整体风貌为严重影响。

2）湿地景观价值

施工机械及车辆的作业将对湿地自然景观产生切割效应，形成视觉影响，同时对对湿地自然景观的完整度造成一定影响；至 2024 年年中，龙坦窑陈列馆已经建设完成，正在陈列布展中，尚未对公众开放，所以施工期不会对人文景观产生影响。总体施工期间对湿地景观价值影响轻微。

（9）生态环境风险影响

1）病虫害暴发

项目工程施工期对湿地的功能构成一定威胁，导致病虫害暴发的可能性提高，湿地周边古树资源及保护植物分布广泛，若在施工期间未采取有效防控措施，可能出现一定概率的病虫害发生蔓延。

2）外来物种入侵

目前湿地存在多种外来入侵植物，评价区范围内的入侵植物主要有土荆芥、喜旱莲子草、刺苋共 3 种草本植物，项目建设期间各类施工机械和人员反复进出湿地，为外来危险物种入侵提供了一定的机会，存在一定外来危险物种入侵风险。但是通过加强宣传教育工作和采取有效的防控措施，基本可以杜绝外来有害危险物种经由施工机械或人员带入湿地。在进行绿化工程及生态修复工程时需要通过植物检疫，加强生物安全教育等措施，避免带入更多外来入侵物种或扩大现有外来入侵种的分布范围。

3）突发事故

桥梁施工时，易发生高处坠落、起重机倾覆、物体击打等危险，施工期间施工人员和各类机械设备多次进出入湿地，一定程度上增加了火灾等突发事件发生的可能性，对湿地整体环境造成一定风险。为了确保工程施工安全，工程建设务必须精心设计，精心施工，严格实行施工监理制度，加强施工质量管理。

（10）综合评价

项目参照《浙江省建设项目对湿地生态影响评价导则》中的附录Ⅳ生态影响评价评分标准进行评分，杭淳开高速建设项目施工期综合得分为 41.31 分，项目在施工期对湿地生态影响为轻度影响。

4.2.5.2　营运期环境影响分析

（1）对湿地生态系统完整性的影响

高速桥梁架设基本不会对湿地产生新的环境压力。施工结束后，临时设施拆除，评价区湿地动植物数量恢复、生态系统功能将得到一定程度恢复，对湿地生态系统完整性的影响逐渐降低。运营期车辆穿行、局部小气候等可能会轻微改变评价区域的生态系统结构。运营期内有大量车辆行驶在此高速上，会产生噪音，因交通事故等状况的出现，会产生废气、废油滴漏的情况。但苏庄溪湿地与余村溪湿地范围边界呈狭长型，高速运营期对湿地整体湿地生态系统影响较小。

（2）对湿地植被覆盖度的影响

工程结束后临时占地将完成植被恢复，仅因永久占地减少植被覆盖面积占湿地总面积 0.009%。综上，项目在运营期对湿地植被覆盖度为轻微影响。

（3）对湿地水源的影响

施工结束后，建筑设施拆除，并及时对施工期造成的植被破坏进行生态修复，将不影响湿地供水和蓄水能力，原有湿地水流不会被截断。在运营期对湿地水源供给影响较小。

（4）桥梁建设对湿地水源流场的影响

余村溪与苏庄溪湿地溪流为从东北流向西南。按照水流方向，项目建设过程中，苏庄 1 号桥、苏庄互通连接线桥梁先后跨越余村溪，苏庄 3 号桥、苏庄互通连接线桥梁、苏庄互通、蕉川大桥、界首大桥先后跨越苏庄溪。余村溪与苏庄溪湿地溪流曲折，穿越段水流大致可划分为自南向北、自东向西两大类，现以界首大桥与苏庄 3 号桥为示例，分别分析桥梁建设对溪流流场的影响。

根据界首大桥工程前、后工程附近的河流流向对比图可以发现，界首大桥建设完成

后，由于桥墩属于不透水构筑物，对上游的水流具有阻水作用。桥墩外围大范围流场无明显变化，与工程前保持一致，仅在桥墩群局部区域流场略有差异。桥墩上、下游局部区域水流由于受到桥墩的阻水影响，上游水流沿着桥墩弧形向两侧偏转，桥墩下游区域水流由两侧向中间偏转，流场影响范围在桥墩群左侧和右侧的 5m 范围内，桥墩群两侧岸边水流流向与工程前基本一致。因此，界首大桥建设后，流向的改变对桥墩群两侧河岸产生的影响可忽略不计。

根据工程前、后工程附近的河流流速对比图可以发现，在桥墩群范围内，河流流速略有减小，最大降幅为 9cm/s，流速减小幅度最大位置为桥墩群上游 2m 处，随着距离的增加，流速减小的幅度逐渐收敛，流速减少 1cm/s 最大范围位于桥墩群下游约 224.5m 处。同时，由于桥墩群的建设，桥墩群左右两侧水域出现狭管效应，桥墩群两侧的河流流速略有增加，最大增幅仅为 4cm/s。流速增大幅度最大位置为桥墩群右侧岸边处，流速增大 3cm/s 的包络面积仅为 50m^2。因此，界首大桥建设后，流速的改变对桥墩群两侧河岸产生的影响较小。

综合上述分析，界首大桥桥墩群的建设虽然对附近水域的流场产生了一定影响，但这种影响的范围相对有限，主要局限于桥墩群直接周边的水域，对桥墩群两侧河岸的稳定性产生的影响较小。

根据苏庄 3 号桥工程前和工程后工程附近的河流流向对比图可以发现，苏庄 3 号桥建设完成后，由于桥墩属于不透水构筑物，因此桥墩对上游的水流具有阻水作用。桥墩外围大范围流场无明显变化，与工程前保持一致，仅在桥墩局部区域流场略有差异。桥墩群上、下游局部区域水流由于受到桥墩的阻水影响，上游水流沿着桥墩弧形向两侧偏转，桥墩下游区域水流由两侧向中间偏转，流场影响范围在桥墩群左侧和右侧的 5m 范围内，桥墩群两侧岸边水流流向与工程前基本一致。因此，苏庄 3 号桥建设后，流向的改变对桥墩群两侧河岸产生的影响可忽略不计。

根据工程前后工程附近的河流流速对比图可以发现，在桥墩范围内，河流流速略有减小，减小的幅度最大为 3.5cm/s，流速减小幅度最大位置为桥墩群上游 2m 处，随着距离的增加，流速减小的幅度逐渐收敛，流速减少 1cm/s 最大范围位于桥墩群下游约 67m 处。同时，由于桥墩群的建设，桥墩群左右两侧水域出现狭管效应，桥墩群两侧的河流流速略有增加，增加的最大幅度仅为 2cm/s。流速增大幅度最大位置为桥墩群右侧岸边处。因此，苏庄 3 号桥建设后，流速的改变对桥墩群两侧河岸产生的影响很小。

综合上述分析，苏庄 3 号桥桥墩群的建设虽然对附近水域的流场产生了一定影响，

但这种影响的范围相对有限，主要局限于桥墩群直接周边的水域，对桥墩群两侧河岸的稳定性产生的影响很小。

根据表 1-2 评分标准表，工程建设对湿地水源补充或湿地周边生产生活供水情况影响较小，湿地水源供给不受建设项目影响。因此，项目在施工期、运营期对湿地水源供给均为轻微影响。

（5）对湿地环境质量的影响

1）对大气环境的影响

项目运营期间主要废气来源为来往行驶车辆的尾气，项目所在区域周边地势空旷，污染物扩散条件良好，尾气等可快速扩散、稀释。运营期工程项目会配套防护措施，如设置必要的标志禁止车辆高速、超车行驶，减少车辆交通事故，可降低对大气环境的影响。运营期对湿地大气环境产生的影响极低，湿地空气环境质量能基本维持现状标准。

2）对水环境的影响

项目建设完成后，桥墩的存在改变了河流的自然流动模式，可能会导致水流速度和方向的变化，进而影响沉积物的搬运和沉积。建筑桥墩可能会影响河流的生态系统，改变水生生物的栖息地，进而影响沉积物的自然循环过程。另一方面，除在排水管道堵塞、车祸等非正常情况下，雨水及汽车泄露机油可能溢漏至湿地，污染水环境质量外，其他情况基本无其他污染水环境风险。同时，通过严格的工程管理制度，加强道路湿地段的日常巡护，设置警示牌等措施，降低行车事故发生的可能性。因此，建设项目运营期对湿地水体环境为轻微影响。

3）对土壤的影响

本工程水土流失预测的重点时段为工程施工期，施工结束后也会进行相应的水土保持和生态修复，水土流失强度也会相应降低，对湿地土壤影响较小。

4）对声环境的影响

随着项目施工的结束，施工噪声影响将随之消失。但之后高速公路的开通运行，随之而来的是长周期、持续性的道路车辆通行、鸣笛产生的噪声污染，长期处于噪声污染环境会使人出现耳聋，视力下降，记忆力下降，失眠，浑身无力等症状，严重的还会出现高血压，心脏病，抑郁症，精神系统疾病，内分泌紊乱等。尤其对于一些身体状况不好或者年龄较大的居民来说，噪声所造成的伤害是不能恢复的。此外，湿地内及周边的鱼类、鸟类的生长和活动产生影响，其逃离当前的湿地生境后不再返回，降低区域生物物种的多样性。

5）固体废弃物影响

运营期主要固体废弃物为生活垃圾及筑路废料，其中筑路废料主要是在道路养护和维修过程中产生的，生活垃圾主要是有周围人为活动及来往车辆产生的，不具有长期性和持续性。同时，通过加强管理，采取切实可行的措施，本工程运营期的固体废弃物对湿地的影响较小。

（6）对湿地生物多样性的影响

1）对物种组成的影响

项目建设完成后，人为扰动降低，施工占地对水土流失的影响也会逐渐消失，道路建筑及日常道路车辆通行产生的噪音均会对评价范围野生动物正常栖息产生影响，但不会直接导致个体死亡，且湿地植被群落结构相对较稳定，破坏后容易恢复，因此不会影响湿地整体植被结构及物种组成。

2）对群落结构的影响

随着工程结束后临时占地逐步复绿，施工范围内地貌基本可以得到恢复，工程对湿地内植物群落的影响将逐渐降低，因施工惊扰到的动物也将逐步恢复正常活动范围。因此，正常情况下建设项目运营期间对湿地生物群落结构影响较小，群落结构基本不被简化。

3）对物种丰富度的影响

运营期时通过生态恢复措施，工程附近区域的自然环境得到改善，水环境、土壤质量等环境质量也逐渐趋于稳定，动物个体将迁移至该区域，且湿地管理部门将按照相关保护措施进行各项环境保护，有利于动物种群的正常发展。工程结束后湿地的动植物都逐步恢复现状，建设项目对湿地物种丰富度影响较小。

4）物种均匀度

项目施工结束后环境恢复平静，临时占地逐步复绿，野生动物活动恢复正常，建设项目对湿地的物种均匀度影响较小。

5）物种优势度

工程结束后湿地的动植物都逐步恢复现状，道路运营和管理过程中，路缘处土壤理化性质的改变、植物的机械破坏以及引入新的植物种等干扰活动会使路缘处抗干扰能力较强的植物占优势，但项目建设道路占用湿地范围较小，对物种优势度影响较小。

（7）对湿地主要保护对象的影响

余村溪湿地和苏庄溪湿地主要保护对象包括河流湿地生态系统、野生动植物。

1）保护对象数量或面积

项目施工结束后，未被破坏的金荞麦根茎会重新萌发恢复种群，古树也会移植至生长环境适宜的地方，总体上对湿地内的保护对象数量及面积为轻微影响。

2）保护对象生境面积

施工结束后实施生态恢复和水土保持措施，临时占地植被与湿地面积将基本恢复，同时随着水系连通，评价区生态环境质量的改善，将更加利于湿地保护对象的繁衍。项目在施工期及运营期对湿地主要保护对象生境面积均为轻微影响。

（8）对湿地景观的影响

1）湿地整体风貌

杭淳开高速衢州段建成后，高速桥梁永久坐落于苏庄溪与余村溪湿地之上，会切断湿地景观的连续性，影响视觉和生态的完整性。由于是多次来回穿越，会将湿地分割成孤立的区域，导致整体风貌的破碎化。因此，在运营期对湿地整体风貌为严重影响。

2）湿地景观价值

在自然景观方面，拟建项目道路体量、形状、外观同周边湿地自然景观存在一定不协调，影响湿地蜿蜒的连贯性，降低自然景观的美学价值；在人文景观方面，随着杭淳开高速的开通及开化龙坦窑址的对外运营，因交通的方面能够为开化龙坦窑址带来更多的观光人数，有利于促进开化绿化产业的发展及浙江明代瓷器文化的弘扬传播。

（9）生态环境风险影响

1）病虫害暴发

评价区范围内有古树名木分布，种类以常见的樟树、枫香、青冈类为主，无地方独特种，在植被恢复和绿化工程开展时注意进行病虫害检疫，以避免对湿地周边古树资源病造成影响。

2）外来物种入侵

道路通车后，来往车辆及行人有一定可能带入外来物种或者导致外来物种范围的扩大。但项目属于提升改造工程，完工后将优化道路畅通便捷，减少来往车辆及行人逗留活动，外来物种入侵风险变化较小。

3）突发事故

在工程运行期间，要严格执行有关的法律法规，并制定切实有效的实施细则。开化县人民政府应当组织有关部门加强对沿线的定期检查和监督管理。运营期如遇极端恶劣天气、疲劳驾驶、车辆故障等原因可能会引起突发交通事故，但在道路安全设施的设计

中，注意科学设计护栏的高度和刚度，设置可清楚识别的交通安全标志和警示标志，可有效较低突发交通事故的发生。

（10）综合评价

项目参照《浙江省建设项目对湿地生态影响评价导则》中的附录Ⅳ生态影响评价评分标准进行评分，杭淳开高速建设项目运营期综合得分为 14.54 分，在运营期对湿地生态影响为轻微影响。

4.2.6 减缓措施

4.2.6.1 施工期环境保护措施

由生态影响评价分析可知，项目建设可能对湿地产生的影响主要包括施工时产生的噪声、废弃物等对湿地环境质量的影响。为保护湿地生态环境，建设单位施工应重视对区域生态环境的保护，在施工方案和征地范围内进行作业，减少对周边区域以及野生动物栖息地的影响，力求建成后取得良好的环境效益、经济效益和社会效益。

（1）重要野生资源保护

1）古树资源保护

项目前期工作中，选址应尽量避让古树生长区域，对确实无法避免的，建设方应严格按照《中华人民共和国森林法》《城市绿化条例》《浙江省古树名木保护办法》的法律法规要求，应制定迁移方案，落实迁移、养护费用，并按照规定办理审批手续。

2）国家保护植物资源保护

金荞麦属于国家重点保护野生植物，按照《中华人民共和国野生植物保护条例》第九条国家保护野生植物及其生长环境。禁止任何单位和个人非法采集野生植物或者破坏其生长环境。项目建设前期，建设方应对施工方进行一定的金荞麦科普培训，使其能辨认出金荞麦。施工过程中尽量不破坏金荞麦生境。因施工占地确实无法避让的，建设方应按照《国家林业和草原局关于规范国家重点保护野生植物采集管理的通知》林护规〔2022〕2 号，在动工前向林业主管部门相关资料，优先考虑移植方案，若需要采集，应当申请《国家重点保护野生植物采集证》，在规定时间内完成采集。施工完毕后，若为临时占地，应当恢复金荞麦能再次生长的生境。

（2）水土资源保护

1）水环境保护

施工时临时性工程布设应尽量避开湿地范围，邻近河流水面的施工场地应设置施工围挡，并将施工物料集中堆放，远离水体，避免粉状施工材料或施工废料被雨水冲刷，

随地表径流扩散进入地表水体，造成水质污染。排水系统的设计注意水流方向，尽可能与原有沟渠相通，形成完整的排水系统；桥面水、边沟水排入一定的水域，不得随意排入湿地，以免污染周围的水土资源。施工时应注意保护自然水流，尽量不改变水流方向，不堵塞、阻隔水流。

2）土壤资源保护

施工时应规范操作流程，规范用水，严禁冲刷土层，破坏地表土壤。针对桥梁桥墩、桥梁下部及临时工程场地的地表土壤，建议采取分层剥离，分层堆放，采取苫盖、拦挡、挖排水沟等措施进行有效保存，为施工后土地进行生态环境恢复奠定基础。

3）水土流失综合治理

施工前合理安排工期，尽量避开雨季，减少施工中的水土流失。严格控制所有路堑边坡、路堤边坡、排水设施等工程破坏植被的面积，完工后迅速防护并加固，用草皮或其他防护材料覆盖裸露土地，一般宜先种草再种树，以促进植被的恢复并形成多层植被形式。施工单位完工离场前，应将临时所占用的土地拆除临时建筑填平复垦，防治水土流失。

（3）环境空气保护

施工时遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应缩短起尘操作时间，辅以洒水压尘，遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网。施工过程中使用水泥、石灰、砂石、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料，应采用防尘布苫盖，并设置围挡或堆砌围墙。 进出工地的物料运输车辆，应采用密闭车斗或用苫布遮盖严实，

以避免物料遗撒外漏，苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15 厘米，保证物料等不露出。车辆应按照批准的路线和时间进行物料的运输。禁止在施工场地进行洗车作业。施工期间需使用混凝土时，可使用预拌商品混凝土或者进行密闭

搅拌并配备防尘除尘装置，不得现场露天搅拌混凝土、消化石灰及拌石灰土等。应尽量采用石材、木制等成品或半成品，实施装配式施工，减少因石材、木制品切割所造成的扬尘污染。

（4）噪音污染防治

在施工过程中，应减少对附近居民以及野生动物生境的影响，合理安排施工时间，尽可能将噪音大的作业安排在白天施工，夜间 10 点至第二天早上 6 点期间禁止施工。施工地点应远离居民区至少 500 米，避免对周围居民日常生活以及鸟类、鱼类等野生动物的噪音干扰。施工设备必须采用先进合理施工机械，选用低噪声设备，必要时安装有

效的消声器，并定期保养、维护；建筑材料运输、装卸过程中在敏感点附近车速要降至每小时 20 千米以下，并禁止鸣笛。

施工监理单位应强化施工期的噪声管理工作，配备噪声测量仪器，对施工场所进行监测，以保证施工中各主要设备噪声源作业中对外环境的影响符合国家标准要求。

（5）废弃物污染防治

施工期产生的固体废物主要为路基施工、拆除建筑物等产生的粉尘泥沙，工程弃渣。施工期各施工场地的建筑垃圾应集中收集，运送至指定的建筑垃圾场。防止因处置不当产生二次污染。

雨季雨水产生的地表径流较大，施工时产生的泥沙和粉尘大部分随径流汇入附近河道及河流水面，影响水域水质，因此，在道路建设中，要做好清理土料、粉尘的工作，保护好施工区域附近现有植被和地貌景观。

（6）生物污染防治

施工中应加强外来入侵种的防治工作。目前防止外来物种入侵的方法主要有植物检疫、人工方法防治、化学方法防治、生物防治等。结合工程特点，建议采取以下措施防止外来物种的入侵：加大宣传力度，严禁私自带入未经严格检测、评估的外来物种；水土保持和绿化树种、草种采用本土绿化所用物种。

（7）生态化建设施工

在设计详细设计过程中，要充分考虑高速公路两侧周边生态环境，在设计中确保不破坏或少破坏原有的生态系统。通过优化道路线路、减少土地开垦面积、保留并恢复绿地等方式来实现。施工过程中，选用环保材料和技术，在道路建设材料的选择和使用上，要优先选择环保材料，并采用先进的技术和工艺，以减少对环境的影响。比如，在路面铺设方面可以选用柔性材料替代传统的沥青混凝土，利用再生材料和降解材料来减少资源消耗和废弃物产生，在道路桥梁施工阶段，采用高效的施工方法和工艺，以减少施工时间和资源消耗。比如，可以采用预制构件和模块化施工的方式，降低施工噪音和对周边居民的干扰。

（8）施工监督管理

为了减少工程施工过程中对环境造成的破坏，建设单位应在施工开始前委托具备监理能力的环境监理单位实施环境监理，指导落实各项环境保护措施和对策，切实保证环保设计与主体工程同时设计、同时施工。

4.2.6.2 营运期环境保护措施

在运营阶段，应注意强化生态环境恢复、噪声和灯光等污染控制、宣传教育、日常维护管理等长期保护措施。

（1）强化恢复与监测措施。施工结束后，应及时对临时用地和河道岸线进行恢复，严禁采用混凝土硬化，应充分利用施工剥离的土壤进行覆盖，尽量选用施工移栽的植物或其它乡土树种、亲水植物对河岸湿生植被进行恢复。加强环境监测，保持湿地良好的生态环境和游览环境。

（2）强化噪声和灯光污染控制。除从路线、路基路面、桥梁等构造物的技术指标和施工质量上保证路基稳定、路面平整、各种防护、排水设施齐全，降低汽车噪声，防止空气、污水污染,还需对噪音超标路段采取降噪处理。同时，建议设置桥梁声屏障，以缓解车辆噪声对桥梁周边以及湿地内保护动物的影响。同时避免在桥梁安装强光灯，减小灯光照明对湿地内动植物生物光周期的影响。加强该工程沿河路段和桥梁防撞栏的设计、施工，在桥梁两侧设置钢筋砼防撞护栏，防止车辆翻入水中。提高桥梁的防撞等级。

（3）强化宣传教育措施。应在道路湿地位置设置指示标志，警示来往车辆禁止鸣笛和注意行车安全，降低噪音和可能发生的交通事故对湿地的影响。

（4）强化日常维护管理，定期检修大桥排水系统，保证降水时形成的地表径流无泄漏经排水系统收集输送至湿地外。

（5）强化车辆运行管理制度。由于车辆运输中，个别汽车运输有害的化学品和危险品，这些车辆还应在公安部门进行登记和标有记号外，项目建成后应成立专门的部门，配备专门车辆，组织专门的人员对万一发生的事故进行紧急处理，使事故控制在最小范围内。

（6）强化风险管控，提高高速管理能力。高速公路运营方应定期进行道路安全评估，识别潜在的风险点，如视线不佳、路面不平或易积水等，并采取预防措施。安装智能监控设备，如摄像头、传感器等，实时监控道路状况，及时发现异常情况。制定详细的应急预案，包括交通事故、恶劣天气、道路损坏等情况的快速响应流程。通过电子显示屏、广播、手机应用等多种渠道，实时发布路况信息，引导驾驶员合理规划行车路线。对运营人员进行专业培训，提高他们对紧急情况的识别和处理能力，并定期进行应急演练。建立快速响应的车辆救援服务，包括拖车、快速维修等，减少事故车辆对交通的影响。即高速发生车祸事故的情况越少，对湿地的影响越小。

4.2.6.3　生态监测措施

（1）湿地管理方须切实履行好湿地的保护责任，对工程建设提前介入，全程监管，并提供工程建设期间的相关信息咨询。

（2）结合湿地年度日常监测，对建设项目占用湿地区域和评价范围的植被覆盖、环境质量、外来入侵物种等进行监测预警，着重加强对周边古树资源与金荞麦物种数量和栖息地的监测。

（3）建设单位应严格按项目生态环境影响评价报告、水土保护方案、施工设计方案和水土流失治理。此外还应建立严格的工作人员管理制度，规范监督工作人员相关活动，防止生活垃圾乱排乱放和生物入侵等危害湿地生态环境的现象发生。

（4）为保证生态保护措施的落实，湿地管理部门和相关主管部门都要全程参与监督，施工单位和建设单位要接受和配合湿地管理部门、环保部门的检查和监督。

4.2.6.4　生态恢复措施

根据当地环境情况，充分考虑高速桥梁建设及运营过程中的特征，优化设计恢复植被景观景象，促使被破坏的生态能够迅速恢复。通过适地适树的方式来进行生态恢复，在湿地消落带种植耐水植被，在湿地边坡上种植根系较为发达的植物，在保持水土、涵养水源的同时，也能够起到一定的绿化效果。

4.2.7　省级重要湿地影响分析小结

通过以上的分析论证，拟建项目施工期对湿地生态影响程度为轻度，运营期对湿地生态影响轻微。在项目施工和运营过程中，生态环境保护措施得到有效落实，对湿地建设不利影响得到有效控制的情况下，工程建设对湿地的影响是可接受的，工程建设从生态环境保护的角度上是可行的。

4.3　生态保护红线影响评价

4.3.1　生态保护红线基本情况

根据通过自然资源部质检的“三区三线”划定成果，本项目涉及 5 处生态保护红线，涉及面积 0.6938 公顷。涉及的生态保护红线自东向西分别为淳安县生态保护红线、开化县生物多样性维护生态保护红线（33000000005125）、开化县水源涵养生态保护红线（红线编码 330824005334）、开化县水源涵养生态保护红线（红线编码 330824001939）和钱江源-百山祖国家公园生态保护红线（红线编码 330824005801）。

涉及生态保护红线情况表

表 4.5.1-1

序号	生态保护红线名称	涉及形式	穿越长度（公里）	占用生态保护红线内面积（公顷）
1	开化县水源涵养生态保护红线红线编码 330824005334	隧道	0.97	无
2	开化县水源涵养生态保护红线红线编码 330824001939	隧道	0.57	无
3	钱江源-百山祖国家公园生态保护红线红线编码 330824005801	隧道	1.56	0.6938
4	开化县生物多样性维护生态保护红线（33000000005125）	最近距离 95m	/	无
5	淳安县生态保护红线	最近距离 38m	/	无
合计			3.1	0.6938

4.3.2　工程与生态保护红线位置关系

(1)开化县水源涵养生态保护红线（330824005334）、（330824001939）

工程以隧道形式穿越，穿越长度分别约 0.97km、0.57km，生态保护红线内无用地。

(2)钱江源-百山祖国家公园生态保护红线红线编码 330824005801

工程以隧道形式穿越钱江源-百山祖国家公园生态保护红线红线编码 330824005801，穿越长度约 1.56 公里，占用面积 0.6938 公顷。

(3) 淳安县生态保护红线、开化县生物多样性维护生态保护红线（33000000005125）

K184+572.869~K184+990 淳开隧道段左侧，距离淳安县生态保护红线最近距离约 38m，不涉及永久及临时占地；K186+350~K187+190 淳开隧道段左侧，距离开化县生物多样性维护生态保护红线（33000000005125）最近距离约 95m，不涉及永久及临时占地。

4.3.3　生态保护红线区生态环境现状

(1)　开化县水源涵养生态保护红线红线编码 330824005334

1）动物物种多样性

现场布设动物样线 1 条，常见野生动物有中国石龙子、白鹡鸰、红嘴蓝鹊、珠颈斑鸠、丝光椋鸟、大山雀、白鹭、棕背伯劳、北红尾鸲等

2）重点保护及珍稀濒危野生动物

参照《国家重点保护野生动物名录》（2021）、《浙江省重点保护陆生野生动物名录》（2023），生态红线范围内记录到浙江省重点保护动物 1 种，为棕背伯劳；三有动物 9 种。

3）植物多样性现状

区域内常见群系有马尾松林、一年蓬灌草丛、五节芒灌草丛等，常见植物有枫香树、檵木、檫木、插田蕨、白背叶、乌桕、盐麸木、乌药、大青、石岩枫、贯众、芒萁、窃衣、细风轮菜、野老鹳草等；红线范围内未发现重点保护野生植物及古树名木。

(2)　开化县水源涵养生态保护红线红线编码 330824001939

1）动物物种多样性

现场布设动物样线 1 条，常见野生动物有领雀嘴鹎、白鹡鸰、红嘴蓝鹊、珠颈斑鸠、丝光椋鸟、大山雀、棕背伯劳、纯色山鹪莺等

2）重点保护及珍稀濒危野生动物

参照《国家重点保护野生动物名录》（2021）、《浙江省重点保护陆生野生动物名录》（2023），生态红线范围内记录到浙江省重点保护动物 1 种，为棕背伯劳；三有动物 8 种。

3）植物多样性现状

区域内常见群系有马尾松林、杉木林、细枝柃灌丛、檫木灌丛等，常见植物有青冈、樟树、楝、牡荆、金樱子、冬青、苎麻、五节芒、狗脊、井栏边草、贯众、阔鳞鳞毛蕨、蒲儿根、小蓬草、海金沙等；红线范围内未发现重点保护野生植物及古树名木。

(3)　钱江源-百山祖国家公园生态保护红线红线编码 330824005801

1）动物物种多样性

布设动物样线 3 条，调查到野生动物有：中国石龙子、北草蜥、斑文鸟、黄臀鹎、纯色山鹪莺、斑嘴鸭、领雀嘴鹎、灰头麦鸡、棕背伯劳、树鹨、栗背短脚鹎、金腰燕、小鸦等

2）重点保护及珍稀濒危野生动物

参照《国家重点保护野生动物名录》（2021）、《浙江省重点保护陆生野生动物名录》（2023），生态红线范围内记录到浙江省重点保护动物 2 种，为斑嘴鸭和棕背伯劳；三有动物 13 种。

3）植物多样性现状

区域内常见群系有马尾松林、杉木林、青冈林、苎麻灌丛、五月艾灌草丛、芒萁灌草丛等，常见植物有毛竹、棕榈、茅栗、楝、构树、青灰叶下珠、金樱子、小果蔷薇、寒莓、檫木、细枝柃、苎麻、乌蕨、渐尖毛蕨、鹅肠菜、五节芒、牛膝、龙葵、野老鹳草、乌蔹莓、土茯苓等；红线范围内发现国家二级保护野生植物中华猕猴桃 1 丛，工程

不占用；未发现古树名木。

(4) 淳安县生态保护红线、开化县生物多样性维护生态保护红线（33000000005125）

1）动物物种多样性

现场布设动物样线 1 条，常见野生动物有山麻雀、红尾水鸲、白鹡鸰、白头鹎、领雀嘴鹎、红嘴蓝鹊、大山雀、黑鸢等

2）重点保护及珍稀濒危野生动物

参照《国家重点保护野生动物名录》（2021）生态红线范围内记录到国家二级重点保护动物 1 种，为黑鸢。

3）植物多样性现状

区域内常见群系有苦槠林、马尾松林、毛竹林、芒萁灌草丛等，常见植物有青冈、樟、杉木、棕榈、牡荆、金樱子、细枝柃、小果蔷薇、乌药、苎麻、五月艾、井栏边草、乌蕨、窃衣、乌蔹莓、葎草等。未发现重点保护野生植物及古树名木。

4.3.4 生态保护红线不可避让性分析

4.3.4.1 开化县水源涵养生态保护红线（红线编码 330824005334）

本项目在长虹互通东侧采用隧道的方式穿越“开化县水源涵养生态保护红线（红线编码 330824005334）”，穿越长度约 0.97 公里。工可提出 K 线和 H 线方案（绕避方案）进行比选。

（1）线位概况

K 线方案：穿过塘边村后，折向西南沿山坳在新门村北侧布线，设隧道后往西北向在老屋村北侧出洞，随后路线折向西南设置隧道，在芦川西南侧设置长虹互通与 X610 相接。

H 线方案：穿过塘边村后，折向西南沿山坳在新门村北侧布线，再往西南设置隧道后，在新屋村南侧出洞，路线折向西北在互通前与 K 线并线。

（2）比选分析

K 线方案：工程规模小，填挖方基本平衡，在道沃源村北侧穿过，对村庄影响小，征地拆迁少。

H 线方案：为原规划方案，即国土空间规划编制过程中的预留方案，因此该方案与永久基本农田、生态保护红线衔接较好。但是在后期设计深化过程中发现，存在一下问

题：

H 线涉及新建道沃源古树公园，不宜设置隧道洞口。方案线路途径的道沃源村历史悠久、底蕴深厚。村内有县政府挂牌保护的古树名木 100 余株，其中有千年香樟三株，有成片几百年树龄的枫香群。道沃源古树公园于 2021 年成立，挂牌单位为开化县人民政府。现有古树群面积 0.53 公顷，平均树高 20 米，平均胸围 230 厘米，平均树龄 180 年，平均冠幅 8.75 厘米。最大树高 35 米，最大胸围 420 厘米，最大冠幅 24 厘米，最大树龄 420 年。其中有柏木 2 株、豹皮樟 1 株、糙叶树 1 株、枫香 20 株、红楠 4 株、黄连木 2 株、黄檀 1 株、苦槠 2 株、榔榆 8 株、甜槠 1 株、樟树 1 株。因此，若按照 H 线设置隧道，对古树公园的破坏影响极大。

线位邻近的道沃源村对于在南面设置高速公路意见较大，实施难度大。

由于周边都是山体，在该生态保护红线西侧设置长虹互通场地条件受限，隧道洞口与互通匝道有安全间距要求，线位布设有一定难度。若路线为完全避开生态保护红线，往更南侧绕行，隧道洞口的限制将导致长虹互通无法布置，或者在山中布置互通，对山体进行大片开挖，影响更大。

综上所述，本项目 K 线是基于对道沃源村、新建古树公园、长虹互通设置条件等综合因素的影响下，在原规划预留线位 H 线上进行了优化。因此，项目线位难以避让该处生态保护红线，穿越长度约 0.97 公里。推荐线位已尽量沿生态保护红线边线布设，且全程以隧道形式穿越，在生态保护红线内无新增建设用地。

4.3.4.2 开化县水源涵养生态保护红线（红线编码 330824001939）

本项目采用隧道的方式穿越“开化县水源涵养生态保护红线（红线编码 330824001939）”，穿越长度约 0.57 公里。

若路线往北侧绕行，将占用大片永农，或者拆除鄱坑村庄，对环境影响较大；若在村庄和生态保护红线之间设置路线，为了满足隧道洞口 3 秒内线形一致，影响大桩号侧钱江源保护区范围内的线位，设置路基，对钱江源保护区的影响加大；目前线位已尽量贴着生态保护红线边线，且全程以隧道形式穿越，在生态保护红线内无新增建设用地。

若线位往北调整完全避让该处生态保护红线，会影响线位穿越钱江源-百山祖国家公园生态保护红线的情况，因此对该处生态保护红线和钱江源-百山祖国家公园生态保护红线统一考虑，提出 H、U、K 三个方案进行比选，在 4.5.4.3 中统一比选论证。

4.3.4.3 钱江源-百山祖国家公园生态保护红线（红线编码 330824005801）

本项目 K 线方案采用隧道方式穿越“钱江源-百山祖国家公园生态保护红线（红线

编码 330824005801）”。

项目在选址阶段在与开化国家公园管理部门对接后，管理部门提出以下三个要求：1）尽量避让国家公园；2）不得穿越国家公园核心区和缓冲区；3）线性工程穿越国家公园应以桥梁和隧道形式。故选线过程中根据对国家公园的影响程度拟定了 H、U、K 三个方案进行比选。

同时，考虑到国家公园周边生态环境敏感因素较多，包括钱江源国家公园、钱江源-百山祖国家公园生态保护红线、苏庄溪和余村溪省级重要湿地，方案比选中也综合考虑了对各类环境敏感因素的影响。

（1）K 线与 H 线方案比选

K 线方案：在大麦山村南侧设置 4.7 公里长苏隧道，路线往西在鄱坑村南侧出洞，折向西南设置 2.6 公里枫坞隧道，在田畈村北侧出洞，然后主要以隧道和桥梁形式穿越保护范围，跨过苏庄溪后沿山脚，在龙坦窑遗址保护区北侧布线。

H 线方案：在大麦山村南侧向西设置隧道，在小鄱坑村南侧出洞，折向西南经鄱坑口村、枧畈村，三次上跨转大线和溪，继而沿山坳布线，在苏庄村南侧跨越油古线和苏庄溪，在苏庄互通前与 K 线并线。

1）对生态环境敏感因素的影响

H 线方案利用现状山坳，但方案基本以路基形式为主，占地较大，对环境影响大，因此在国家公园范围内穿越长度和占用面积较大，占用生态保护红线、省级重要湿地、永久基本农田均较大。

K 线方案以隧道形式穿越国家公园范围和生态保护红线范围，对国家公园的影响和占用面积规模小于 H 线，占用永农和省级重要湿地的长度和面积较少。

H 线与 K 线涉及生态环境敏感因素比较表

表 4.5.4-1

线位方案	国家公园		永久基本农田		生态保护红线		省级重要湿地	
	穿越长度/km	占用面积/公顷	穿越长度/km	占用面积/公顷	穿越长度/km	占用面积/公顷	穿越长度/km	占用面积/公顷
K 线	1.56	2.13	1.11	2.10	1.56	0.69	0.38	0.17
H 线	1.92	6.52	2.45	7.11	1.11	4.3	0.16	0.4

2）对沿线乡镇的影响

K 线方案和 H 线方案在苏庄镇北侧穿过，对镇影响小，征地拆迁少。苏庄互通设置在龙坦村附近，离苏庄镇较近，互通设置符合县、镇整体规划。

3）综合比选

虽然 H 线沿山坳布线，隧道规模小，造价较低，运营成本低，但是在国家公园和生态保护红线范围内主要以桥梁路基形式穿过，对环境影响大。K 线虽然造价高，但是主要以桥梁-隧道-桥梁形式穿越，对环境影响小。占地、耕地和永久基本农田占用较小。

因此推荐 K 线方案。

H 线与 K 线综合比较表

表 4.5.4-2

项目名称	H 线位	K 线位
土地利用	占地、耕地和永久基本农田占用较大	占地、耕地和永久基本农田占用较小
技术指标	较好	较好
与地方规划的符合性	影响较小	影响较小
环境影响	较大（在国家公园和生态保护红线以桥梁和路基形式穿越）占用国家公园、生态保护红线、省级重要湿地、永久基本农田均较大	较小（在国家公园和生态保护红线以隧道形式穿越），占用国家公园、生态保护红线、省级重要湿地、永久基本农田均较小
施工难度	一般（路基、桥梁和隧道）	一般（桥梁和隧道）
投资造价	工程投资约 19.139 亿元	工程投资 20.726 亿元，较 H 线高约 1.587 亿元
征地	较多（29.0414 公顷）	较少（16.9556 公顷，，较 H 线少 12.0858 公顷）
拆迁	较少（88 平米）	较多（655 平米，较 H 线多 567 平米）
营运成本	较低（隧道占比低）	较高（桥隧占比高）

（2）K 线与 U 线方案比选

U 线方案：在大麦山村南侧长苏隧道进洞口，与 K 线分开后，往西南方向设置 4.4 公里隧道，在小鄱坑村南侧出洞，然后转向西南设置嵣坑湾隧道，出洞后继续沿着山谷向南侧布线，避开古田山国家级自然保护区试验区，在山坑村南侧绕行，跨过油古线后设置苏庄隧道，在苏庄镇南侧出洞后，再设置龙坦隧道，路线折向西北，在龙坦村南侧出洞，然后向北跨过苏庄溪，设置苏庄互通和苏庄服务区，路线往西与 K 线合并。

1）对生态环境敏感因素的影响

U 线方案，完全绕避国家公园，对国家公园无影响，但占用永久基本农田规模过大，达到 15.08 公顷，占用省级重要湿地面积较大，另外由于线位往南走行，需要以隧道形式穿越国家公园东侧两处水源涵养生态保护红线（红线编码 330824001939 和

330824005332），长度 1.93 公里，虽避让国家公园的生态保护红线，但整体穿越生态红线的里程与 K 方案相近。

K 线方案以隧道形式穿越生态保护红线，穿越长度约 1.56 公里，但不涉及自然保护地核心保护区，占用面积 0.6938 公顷。穿越生态保护红线的长度和 U 线相近，占用永农和省级重要湿地的长度和面积较小。

H 线与 K 线涉及生态环境敏感因素比较表

表 4.5.4-3

线位方案	国家公园		永久基本农田		生态保护红线		省级重要湿地	
	穿越长度/km	占用面积/公顷	穿越长度/km	占用面积/公顷	穿越长度/km	占用面积/公顷	穿越长度/km	占用面积/公顷
K 线	1.56	0.69	1.11	7.42	1.56	0.69	0.38	0.17
U 线	-	-	1.77	15.08	-	-	0.38	2.11

2）对沿线乡镇的影响

K 线方案在苏庄镇北侧穿过，对镇影响小，征地拆迁少。苏庄互通 设置在龙坦村附近，离苏庄镇较近，互通设置符合县、镇整体规划。

U 线方案在苏庄镇南侧穿过，对镇影响大，受地形和隧道设置的影 响，设置苏庄互通需向西偏移约 1.5 公里，离苏庄镇较远，需要增加连 接线 1.8 公里，拆迁量较大。

3）综合比选

K 线较 U 线里程短，工程规模小，占地、耕地、重要湿地、永久基 本农田占用均较小，填挖方基本平衡，隧道减少一道，可降低后续运营 成本，在苏庄镇北侧穿过，对镇影响小，征地拆迁少。互通设置在龙坦 村附近，离苏庄镇较近，互通设置符合县、镇整体规划。

U 线方案，完全绕避国家公园，对国家公园无影响，但占用永久基 本农田规模、省级重要湿地面积的规模较大，且线路整体穿越生态红线 的里程与 K 方案相近。互通设置需要西移，距离苏庄镇相对较远，需要 增加连接线长度，影响苏庄镇到达互通的时效性。

因此，推荐 K 线方案。

U 线与 K 线综合比较表

表 4.5.4-4

项目名称	U 线位	K 线位
土地利用	占地、耕地和永久基本农田占用较大	占地、耕地和永久基本农田占用较小
技术指标	一般（路线往南侧绕行较远）	较好
与地方规划的符合性	影响较大	影响较小
环境影响	较大（在苏庄镇南侧穿过，对镇影响大）	较小（在苏庄镇北侧穿过，距离镇距离 1 公里，对镇影响小）
施工难度	一般（桥和隧道）	一般（路基和隧道）
投资造价	工程投资约 35.46 亿元	工程投资 31.55 亿元，较 U 线低约 4.53 亿元
征地	较多（71.7507 公顷）	较少（52.1756 公顷，较 U 线少 19.5751 公顷）
拆迁	较少（11000 平米）	较多（17585 平米，较 U 线多 6585 平米）
营运成本	略高（多一道短隧道）	略低

4.3.5 生态保护红线环境影响分析

4.3.5.1 施工期环境影响分析

（1）对开化县水源涵养生态保护红线（红线编码 330824005334）、开化县水源涵养生态保护红线（红线编码 330824001939）、淳安县生态保护红线、开化县生物多样性维护生态保护红线（33000000005125）的影响

本工程以隧道形式穿越开化县水源涵养生态保护红线（红线编码 330824005334）、开化县水源涵养生态保护红线（红线编码 330824001939），隧道洞口距离生态保护红线 400m 以上，且不涉及在施工场地、弃渣场、临时便道等临时占地，不涉及在 2 处生态保护红线范围内排污，施工期对 2 处生态保护红线基本无影响。

工程淳开隧道 K184+572.869~K184+990 左侧，距离淳安县生态保护红线最近距离约 38m，K186+350~K187+190 左侧，距离开化县生物多样性维护生态保护红线（33000000005125）最近距离约 95m。两处生态保护红线不涉及永久及临时占地，施工基本无环境影响。

（2）对钱江源-百山祖国家公园生态保护红线（红线编码 330824005801）的影响

工程以隧道形式穿越钱江源-百山祖国家公园生态保护红线红线编码 330824005801，

穿越长度约 1.56 公里，不涉及自然保护地核心保护区，占用面积 0.6938 公顷。

1）对植物的影响

本工程穿越钱江源-百山祖国家公园生态保护红线段，东、西隧道口位于红线范围内，总占用面积 0.6938 公顷。

根据现场调查，东隧道口位于开化县苏庄镇毛坦村西北侧丘陵区域，该区域植被类型为人工杉木林、毛竹林和少量油茶，属于人工经营强度较高，认为活动较为频繁的区域，不是钱江源-百山祖国家公园主要保护的亚热带常绿阔叶林植被类型，原真性和代表性较弱。

根据现场调查，西隧道口位于开化县苏庄镇苏庄村东南侧丘陵区域，该区域植被类型为以杉木采伐后形成的阔叶幼林、油茶、茶叶占主要面积，并有少量马尾松林。属于目前人工经营强度很高，人为活动频繁，以油茶、茶叶作为主要山地经济经营树种。该区域过去以马尾松和杉木为主要优势树种，经过采伐后形成的林间空地，经过自然更新，目前尚处于幼林阶段。不是钱江源-百山祖国家公园主要保护的亚热带常绿阔叶林植被类型，原真性和代表性较弱。

施工期间，将对隧道口征地范围内的植被进行清除，会造成小面积的植被损失，由于清除的植被以人工经营的植被为主，不是钱江源-百山祖国家公园主要保护的亚热带常绿阔叶林植被类型，对区域植被的影响相对较小。

2）对动物的影响

本工程穿越钱江源-百山祖国家公园生态保护红线段，东、西隧道口位于同一山体的两段，直线距离约 1.2km，距离较近，野生动物分布情况基本一致。由于占地区域位于山地丘陵，没有自然水系，因此没有鱼类和两栖类动物分布。该片区区域属于农田-灌丛-森林交错区域，农田食物资源丰富，其中的小灌丛也能为近地面活动的鸟类提供定居、隐蔽空间，且农田多邻近村庄，能吸引一些如山麻雀、麻雀、白鹡鸰等与人类伴生的鸟类；另一方面，农田与周围的草地、森林形成的生态交错区拥有较复杂的小生境，为更多的鸟类提供生态位空间。总体上该区域鸟类数量较多，但是基本都是常见鸟类，钱江源国家公园重点保护的白颈长尾雉，并没发现记录。由于该区域人为活动频繁，预计大型兽类会远离该区域，爬行类、小型兽类可能有分布。

工程施工期间，由于施工活动扰动，隧道口施工点附近的动物可能会远离该区域，迁徙到区域内替代生境，对其影响较小。待施工结束后，这些影响将随之消失。

(3) 淳安县生态保护红线、开化县生物多样性维护生态保护红线（33000000005125）

工程淳开隧道 K184+572.869~K184+990 左侧，距离淳安县生态保护红线最近距离约 38m，K186+350~K187+190 左侧，距离开化县生物多样性维护生态保护红线（33000000005125）最近距离约 95m。两处生态保护红线不涉及永久及临时占地，施工及运营均不会对其造成干扰，基本无环境影响。

4.3.5.2 营运期环境影响分析

工程运营期，通过隧道口附近的边坡养护和复绿，能够一定程度降低项目建设带来的植被损失。工程以隧道形式穿越钱江源-百山祖国家公园生态保护红线段，未切断隧道上方动物的活动路线，造成的阻隔效应较小，对动物影响较小。

4.3.6 减缓措施

4.3.6.1 建设方案优化措施

（1）设计阶段采用“小洞门、大绿化”的洞口设计理念，尽量减少隧道口占地；

（2）优化施工布置，禁止在生态保护红线范围内设置施工场地、堆料场、弃土场等临时设施。

4.3.6.2 施工期环境保护措施

（1）临近红线施工时，应注重施工期的环境监控，注重对生态红线区域的保护，减少植被的破坏，避免工程对其产生较大影响。

（2）施工期应采取标语、广播、电视、讲座等形式，广泛开展生态红线区划分布、管护要求、环境道德、生态意识、生态保护知识及森林效能等方面的宣传教育。建立生态红线范围界限标志。

（3）做好隧道施工的污废水收集、处理及回用工作。

（4）采取洒水降尘、雾炮降尘等多种手段，控制施工扬尘，降低对隧道口附近植被影响。

（5）做好施工期间建筑材料、废气土石方、生活垃圾的堆放、处置工作，禁止随意丢弃。

（6）加强施工人员环保培训，施工期间禁止捕猎野生保护动物，施工过程中如遇到受伤野生保护动物，禁止救护并上报主管部门。

（7）按照水土保持方案，落实隧道口附近水土保持措施，降低工程建设造成的水土流失。

4.3.7 主管部门意见

根据《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（试行）》（自然资发〔2022〕142 号），确需占用生态保护红线的国家重大项目，如国家级规划（指国务院及其有关部门正式颁布）明确的交通、水利项目，进行不可避让论证，说明占用生态保护红线的必要性、节约集约和减缓生态环境影响措施。

本项目以隧道形式穿越生态保护红线，不涉及自然保护地核心保护区，占用生态保护红线内用地 0.6938 公顷。根据《国家公路网规划〔2013 年-2030 年〕》（发改基础〔2022〕1033 号），本项目属于国家级高速公路，即属于“国家级规划（指国务院及其有关部门正式颁布）明确的交通项目”，符合相关政策允许占用生态保护红线的情形。

本工程在选址阶段已进行了生态保护红线不可避让论证，并取得了规划选址和用地预审意见。

4.3.8 生态保护红线影响分析小结

本项目的建设符合相关法律法规和相关政策的要求，经过多方案的线位比选论证，确实难以避让生态保护红线。项目对当地的社会经济产生有利影响，这种影响是主要的、长期的。高速公路建设施工和运营过程产生的污染物会对生态环境有一定的影响，可以通过采取相应的措施加以减免，不存在制约工程建设的重大环境敏感问题，从环境保护和生态保护红线角度分析，工程的建设是可行的。

5 环境影响预测与评价

5.1 生态环境影响评价

5.1.1 土地利用影响评价

拟建公路建设前后，评价区内土地利用格局发生变化，主要表现为由于公路建设使得林地、耕地、住宅用地等面积有所减少，而由于修建工程实施使得交通运输用地有所增加。工程建设前后评价区各类面积的变化具体见表 5.1-1。

工程实施前后评价区土地利用面积变化

表 5.1-1

土地分类		现状		建设后		变化	
一级分类	二级分类	面积（hm^2）	面积占比	面积（hm^2）	面积占比	面积（hm^2）	面积占比
林地	乔木林地	6126.41	52.66%	6006.85	51.64%	-119.56	-1.02%
	灌木林地	11.54	0.10%	60.84	0.52%	49.3	0.42%
	竹林地	308.64	2.65%	294.22	2.53%	-14.42	-0.12%
	其他林地	1724.02	14.82%	1686.33	14.50%	-37.69	-0.32%
耕地	旱地	308.17	2.65%	219.34	1.89%	-88.83	-0.76%
	水田	1316.89	11.32%	1251.18	10.76%	-65.71	-0.56%
园地	果园	143.95	1.24%	132.68	1.14%	-11.27	-0.10%
	茶园	442.79	3.81%	395.87	3.40%	-46.92	-0.41%
	其他园地	509.9	4.38%	487.68	4.19%	-22.22	-0.19%
	公园与绿地	0.8	0.01%	0.8	0.01%	0	<0.01
草地	其他草地	38.45	0.33%	153.56	1.32%	115.11	0.99%
工矿仓储用地	工业用地	6.4	0.06%	5.57	0.05%	-0.83	-0.01%
	采矿用地	19.66	0.17%	17.63	0.15%	-2.03	-0.02%
	物流仓储用地	0.1	0.00%	0.1	0.00%	0	<0.01
交通运输用地	公路用地	49.02	0.42%	313.14	2.69%	264.12	2.27%
	城镇村道路用地	6.7	0.06%	6.57	0.06%	-0.13	<0.01

土地分类		现状		建设后		变化	
	农村道路	61.56	0.53%	56.24	0.48%	-5.32	-0.05%
	交通服务场站用地	5.45	0.05%	5.26	0.05%	-0.19	<0.01
住宅用地	农村宅基地	248.62	2.14%	244.29	2.10%	-4.33	-0.04%
	城镇住宅用地	43.22	0.37%	43.22	0.37%	0	<0.01
公共管理与公共服务用地	公用设施用地	3.38	0.03%	3.22	0.03%	-0.16	<0.01
	机关团体新闻出版用地	2.4	0.02%	2.4	0.02%	0	<0.01
	科教文卫用地	8.18	0.07%	8.18	0.07%	0	<0.01
	广场用地	0.64	0.01%	0.64	0.01%	0	<0.01
商服用地	商业服务业设施用地	1.4	0.01%	1.35	0.01%	-0.05	<0.01
水域及水利设施用地	河流水面	206	1.77%	200.05	1.72%	-5.95	-0.05%
	水库水面	0.17	0.00%	0.17	0.00%	0	<0.01
	坑塘水面	11.73	0.10%	10.76	0.09%	-0.97	-0.01%
	水工建筑用地	1.66	0.01%	1.57	0.01%	-0.09	<0.01
	内陆滩涂	7.61	0.07%	7.33	0.06%	-0.28	-0.01%
	沟渠	7.223	0.06%	6.293	0.05%	-0.93	-0.01%
特殊用地	特殊用地	7.76	0.07%	7.57	0.07%	-0.19	<0.01
其他土地	设施农用地	2.63	0.02%	2.17	0.02%	-0.46	<0.01
总		11633.07	11633.07	100.00%	11633.07	0	-

从上表中可以看出，公路的建设使得评价区土地利用格局发生了变化，林地、耕地、园地、住宅用地的面积均有所减少，其中林地的面积减少了 171.67hm^2，耕地的面积减

少了 166.54hm^2，园地的面积减少了 80.41hm^2，住宅用地的面积减少了 4.33hm^2；交通运输用地的面积由于公路的建成显著增加，增加面积 271.79hm^2。表明工程主要占用林地、园地和耕地，其他地类占用较少。

5.1.2 生态系统影响评价

评价区内生态系统由自然生态系统和人工生态系统组成，具体包括森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统和城镇生态系统。工程总占地面积 449.78hm^2，其中永久占地面积 283.79hm^2，临时占地 165.99hm^2。永久占地区域转变为城镇生态系统，临时占地区域会进行植被恢复，转变为灌丛、草地生态系统。

工程建设前后评价区生态系统类型变化

表 5.1-1

I 级分类	II 级分类	现状		建设后		变化	
		面积（hm^2）	面积占比	面积（hm^2）	面积占比	面积（hm^2）	面积占比
森林生态系统	阔叶林	1552.53	13.35%	1519.87	13.07%	-32.66	-0.28%
	针叶林	6604.2	56.77%	6465.19	55.58%	-139.01	-1.19%
灌丛生态系统	阔叶灌丛	13.88	0.12%	54.68	0.47%	40.8	0.35%
草地生态系统	草丛	38.45	0.33%	153.56	1.32%	115.11	0.99%
湿地生态系统	河流	213.23	1.83%	207.28	1.78%	-5.95	-0.05%
	湖泊	19.51	0.17%	17.24	0.15%	-2.27	-0.02%
农田生态系统	耕地	1625.06	13.97%	1470.52	12.64%	-154.54	-1.33%
	园地	1097.44	9.43%	1017.03	8.74%	-80.41	-0.69%
城镇生态系统	居住地	307.84	2.65%	303.46	2.61%	-4.38	-0.04%
	工矿交通	150.54	1.29%	414.66	3.56%	264.12	2.27%
其他	裸地	10.39	0.09%	9.58	0.08%	-0.81	-0.01%
总计		11633.07	100.00%	11633.07	100.00%	0	-

5.1.3 施工期生态环境影响评价

5.1.3.1 陆生植物及植被影响分析

(1) 施工占地对植物及植被的影响

1） 永久占地的影响

工程永久占地使所在区域土地利用类型发生改变，植物个体损失，植被生物量减少，据统计，永久占地占以以旱地、林地为主，永久占地区工程占用耕地面积较大，会使得评价区农业生产受到较大影响。

工程永久占地使所在区域土地利用类型发生改变，植物个体损失，植被生物量减少，据统计，永久占地占以以旱地、林地为主，永久占地区工程占用耕地面积较大，会使得评价区农业生产受到较大影响。

根据现场调查，永久占地区旱地上主要的的作物有玉米、小麦、油菜等；永久占地区林地上植被以针叶林、阔叶林、灌丛和灌草丛为主，常见的群系有马尾松林、杉木林、毛竹林、青冈林、苎麻灌丛、高粱蔗灌丛、五节芒灌草丛、芒萁灌草丛、五月艾灌草丛、一年蓬灌草丛等，常见的植物有枫香树、檵木、蓬蘽、插田蔗、白背叶、乌桕、盐麸木、大青、石岩枫、窃衣、蒲儿根、细风轮菜、野老鹳草等，受工程永久占地影响的植物均为常见种，受工程永久占地影响的植被均为常见类型，因此工程对评价区内植物及植被影响较小，仅为个体损失、植被生物量减少，根据评价区内各植被类型平均生物量，工程永久占地区植被损失的生物量约为 20404.60t，占评价区总生物量的 2.03%，工程建设造成的生物量损失较，施工结束后植被恢复措施的会在一定程度上缓解其影响。

因此，工程永久占地对占地区植物种类、植被类型及生物量的影响较小，对评价区土地利用方式影响较小，对评价区农业、林业生产影响较小。

2） 临时占地的影响

工程临时占地包括弃土场、沥青站、拌和站等，临时占地沿公路两侧布设，除农田外，主要会被占用的自然植被有马尾松林、杉木林、毛竹林、青冈林、苎麻灌丛、高粱蔗灌丛、五节芒灌草丛、芒萁灌草丛、五月艾灌草丛、一年蓬灌草丛等评价区内常见的植被群落。这些施工临时占地将对植被产生直接的破坏作用，导致区域植物数量及生物量的相对减少，使群落的生物多样性降低，场地平整、土石方填挖等会破坏原有植被，造成生物量损失。临时占地对这些地表植被造成了一定破坏，根据水保方案：各类型临时占地均进行后期植被恢复或土地复耕，恢复其土地利用功能。施工结束后即对临时占地进行植被恢复，这种不利影响是暂时的，可恢复的。随着水保措施的落实，植被景观恢复预计将会有明显的效果，进一步消减临时占地对植被造成的不利影响。

施工临时占地所破坏的植被主要为人工植被和次生植被，其损失不会对沿线植物多样性产生较大影响。随着施工完成后，弃土场、临时堆土场等绿化措施的实施，将导致评价区的植被面积有所恢复。但在施工过程中，要注意将施工区的多余土方及时运输到临时堆土场内，防止对线路两侧植被的占用，同时做好水土保持工作。施工结束后，临时占用地的植被类型可依靠人工恢复还原到现有的质量水平。

(2) 主体工程施工对植物及植被的影响

拟建公路主体工程主要包括桥梁、隧道等，主体工程施工会改变、压埋或损坏施工区原有植物、植被、地貌，改变施工区土地利用类型；主体工程施工会产生大量的弃渣、高浓度施工废水，影响了植物及植被的生长环境；坡地施工，扰动了周围地表，破坏了植物及植被，使坡体稳定性变差，可能造成植物及植被破坏。

1） 隧道工程施工的影响对植物及植被的影响

隧道工程性质特殊，会从多方面影响植被。本项目共设置隧道总长 28.607km/16 座。隧道工程对植物及植被的影响主要有隧道主体上方环境改变、隧洞口施工、隧道弃渣及施工废水排放等。隧道弃渣及隧道施工产生的废水会破坏植物生长环境；隧道主体施工会导致隧道上方地表水漏失及地下水的径流改变，进而影响隧道上方植物生命活动；隧洞口施工会扰动周围地表，破坏隧洞口占地区植物及植被；此外，隧洞口附近及浅埋段落施工对地表植物地下部分也会产生一定影响。

① 隧道弃渣、隧道施工废水对植物及植被的影响

隧道施工会产生大量弃渣、施工废水和机械油污水，弃渣如就地堆积，会压覆地表植物及植被，在雨天弃渣中的有害物质会随雨水渗入地层，甚至会随地表径流流入附近河流水域，废水和油污水如不经处理，会污染土壤，改变土地性质，进而影响地表植物生命活动。弃渣、废水将破坏地表植物及植被，改变原系统稳定性，易造成水土流失，较大面积的水土流失会损失较多植物及较大面积植被，甚至引起区域土地利用类型发生改变，土壤结构及性质变差。

② 地表水漏失及地下水的径流改变对植物的影响

地表水、地下水分布及含量与地表植物生命活动关系密切，由于植物及环境的相互作用、相互影响，评价区植物多已适应该区水分条件，地下水或地表水的改变可能会使地表植物生命活动受到一定影响，植物失水萎蔫、水分过多会导致植物根系腐烂。

据现场调查，隧道上方植被主要有针叶林、阔叶林、竹林、灌丛等，主要的群系有马尾松林、杉木林、青冈林、毛竹林、高粱蔗灌丛等，常见植物有柏木、苦槠、枫香树、盐麸木、檵木、石岩枫、苎麻、牡荆、乌桕、白栎、五节芒、芒萁、井栏边草、蒲儿根等，均为区域内常见植物，且均为中生植物，在形态结构上既有旱生结构，同时又具有湿生结构，其生理特性也是介于旱生植物和湿生植物之间，所以对生境的适应能力强，且这些植被类型在生长过程中，绝大多数植物根系利用的土壤水分为 1-3m 的地表土壤水，极少数植物的根系可以深入地表以下 3-5m，植物根系处于地下水包气带的土壤水带和过渡带范围内，其水分的供给主要是依靠天然降水。在吸收降水的过程中，植被可通

过树冠和叶片截留水分，多余的水分部分通过地表径流汇入河川中，部分则可通过土壤渗入地下，以补给地下水。此外，评价区气候具有温暖湿润，雨量丰沛等特点，既减缓了植物的蒸腾作用，水分又可以露和雾的型式进入植物体内，维持植物体内水分平衡，因此，本工程隧道施工对地表水漏失及地下水径流的影响较小，对隧道上方植物及植被的影响较小。

③ 隧道口施工对占地区植物及植被的影响

隧道口施工对占地区植物及植被的影响主要为隧道口开挖、砍伐破坏占地区植物及植被，隧道口开挖扰动了周围地表，破坏了原有的地貌、植被和土壤结构，容易引起水土流失，对周围植物及植被产生不利影响。

根据现场调查，隧道口区土地利用类型以林地、耕地为主，植被多以针叶林、阔叶林、灌丛和灌草丛为主，常见的群系有马尾松林、杉木林、青冈林、毛竹林、高粱蔗灌丛、苎麻灌丛、五节芒灌草丛等，常见植物有枫香树、檵木、楝、楮木、黄连木、木蜡树、野艾蒿、蒲儿根等，隧道口区植物及植被在评价区均广泛分布，因此，隧道口施工对占地区植物及植被的影响较小，仅为个体损失，植被生物量减少。

2） 桥梁工程施工对植物及植被的影响

本工程沿线桥梁较多，全线桥梁长 17.905km/46 座。桥梁施工对植物及植被的影响主要表现在占地、施工活动、废水弃渣等。根据现场调查，本工程桥梁区土地利用类型以林地、耕地、草地为主，该区域人为活动频繁，植被多以次生林、灌丛、灌草丛、农作物为主，常见的农作物有水稻、玉米、油菜等，常见的经济作物有油茶、茶、板栗、杨梅等，常见的群系有马尾松林、杉木林、毛竹林、苎麻灌丛、高粱蔗灌丛、五节芒灌草丛等，常见的植物有柏木、雷竹、盐麸木、蓬藁、白背叶、乌桕、牡荆、等，受桥墩占地影响的植物均为适应性强、抗逆性强、分布范围广的种类，因此，工程占地对植物及植被的影响较小。桥梁施工会产生大量废水废渣，会对周围植物和植被产生较大影响，但这种影响可通过对废水进行处理、对弃渣等进行统一调配与处理等措施进行缓解。

开化县涉及古树较多，在桥梁附近可能分布有古树，如村头 2 号桥附近分布有樟树古树，上城大桥附近分布有枫杨古树，老屋大桥附近分布有白栎、枫香树、冬青古树，施工活动产生的扬尘弃渣及运输车辆刮蹭也会对古树造成影响；施工人员的乱砍乱伐也会对其枝叶造成伤害。可以古树为中心，设置 5m×5m 的围栏进行保护，并设置宣传牌和警示标志，禁止在该区域进行场地平整、存料等施工活动。施工前对施工人员进行培训，禁止乱砍乱伐；施工期间定期洒水抑尘，通过实施这些措施可以减少对附近古树的

影响。

(3) 其他因素对植物及植被的影响

1） 施工活动对植物及植被的影响

施工活动会产生废水、固废、扬尘等影响到附近植物和植被。

施工废水主要包括生产作业废水、生活污水、车辆冲洗废水、施工机械维修废水、下雨时冲刷浮土及建筑泥沙等产生的地表径流污水等。固体废物主要来自施工产生的建筑垃圾以及施工人员生活垃圾。施工废水及固废会破坏地表及水域环境，改变土地利用情况，从而影响周围植物正常生命活动。

扬尘主要来源于开辟施工便道，土石方调配，建筑物施工，直至工程竣工后场地清理、恢复等诸多工程，其中以运输车辆引起的二次扬尘影响时间最长，对周围植物及植被影响最严重。扬尘粗颗粒随风飘落到附近地面或植物叶、茎、花表面，使其生命活动受到一定影响。可在施工期采取洒水抑尘等措施，控制扬尘的扩散范围，减小对周围植物及植被的影响。

2） 施工期外来种影响

由于施工期占地工程开挖较多，地表植物及植被受到破坏，土壤层裸露，再加上施工期施工车辆出入频繁、人员流动性较大，人员出入及材料的运输等传播途径可能带来一些外来物种，外来物种在一定范围内若形成优势群落，将对土著物种产生一定的排斥，使区域内植被类型受到一定的影响。

3） 人为干扰的影响

施工期，施工人员及机械增多，施工人员砍伐、踩踏及施工机械碾压等会破坏区域内植物及其生境。可通过加强宣传教育活动，加强施工监理，在施工前划定施工范围，规范施工人员活动等进行缓解，在相对措施得到落实后，人为干扰对植物及植被的影响较小。

5.1.3.2 重要植物影响分析

(1) 重点保护植物影响

评价区分布国家一级重点保护野生植物南方红豆杉 8 处，国家二级重点保护野生植物 26 处，其中榧树 1 处、浙江楠 1 处、金荞麦 16 处、中华猕猴桃 6 处、野大豆 2 处。工程对其造成的影响见下表 5.5.1-1。

评价区重点保护野生植物影响情况表

表 5.5.1-1

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	分布区域/生长状况	数量	工程占用情况（是/否）	影响
1	南方红豆杉（*Taxus wallichiana* var. *mairei*）	E：118°34'06.71"，N：29°20'23.55"，H：209m，良好	1 株	是，临时场站 X05（拌钢三集中）占地区内	临时工程直接占用
2	南方红豆杉（*Taxus wallichiana* var. *mairei*）	E：118°02'01.60"，N：29°10'18.02"，H：133m，良好	1 株	否，与界首大桥直线距离约 242m	基本无影响
3	南方红豆杉（*Taxus wallichiana* var. *mairei*）	E：118°05'51.22"，N：29°11'10.94"，H：176m，良好	2 株	否，与苏庄互通直线距离约 87m	施工不会对其占用，但施工活动产生的扬尘、废气、弃渣及施工机械碾压会对其造成影响；施工人员的活动也可能对其造成伤害。
4	南方红豆杉（*Taxus wallichiana* var. *mairei*）	E：118°05'50.09"，N：29°11'12.69"，H：173m，良好	1 株	否，与苏庄互通直线距离约 40m	施工不会对其占用，但施工活动产生的扬尘、废气、弃渣及施工机械碾压会对其造成影响；施工人员的活动也可能对其造成伤害。
5	南方红豆杉（*Taxus wallichiana* var. *mairei*）	E：118°05'49.86"，N：29°11'14.92"，H：168m，良好	1 株	是，苏庄互通主线 1 号桥下面	桥梁高度约 5m，工程可能直接占用
6	南方红豆杉（*Taxus wallichiana* var. *mairei*）	E：118°05'49.63"，N：29°11'15.63"，H：168m，良好	1 株	否，与苏庄互通主线 1 号桥直线距离约 4m	施工不会对其占用，但施工活动产生的扬尘、废气、弃渣及施工机械碾压会对其造成影响；运营期车辆产生的尾气、扬尘也会影响正常发育。
7	南方红豆杉（*Taxus wallichiana* var. *mairei*）	E：118°05'51.88"，N：29°11'10.56"，H：175m，良好	1 株	否，与苏庄互通直线距离约 95m	施工不会对其占用，但施工活动产生的扬尘、废气、弃渣及施工机械碾压会对其造成影响；施工人员的活动也可能对其造成伤害。
8	南方红豆杉（*Taxus wallichiana* var. *mairei*）	E：118°08'39.16"，N：29°11'48.68"，H：222m，良好	2 株	否，与枫坞隧道直线距离约 770m	基本无影响

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	分布区域/生长状况	数量	工程占用情况（是/否）	影响
9	榧树（*Torreya grandis*）	E：118°33'29.48"，N：29°18'31.16"，H：236m，良好	1 株	否，与墩上大桥直线距离约 105m	施工不会对其占用，但施工活动产生的扬尘、废气、弃渣及施工机械碾压会对其造成影响；施工人员的活动也可能对其造成伤害。
10	浙江楠（*Phoebe chekiangensis*）	E：118°06'44.58"，N：29°11'15.96"，H：179m，良好	1 株	否，与苏庄 3 号桥直线距离约 27m	施工不会对其占用，但施工活动产生的扬尘、废气、弃渣及施工机械碾压会对其造成影响；施工人员的活动也可能对其造成伤害。。
11	金荞麦（*Fagopyrum dibotrys*）	E：118°34'07.77"，N：29°20'24.27"，H：207m，良好	约 16m^2	是，临时场站 X05（拌钢三集中）占地区内	临时工程直接占用。
12	金荞麦（*Fagopyrum dibotrys*）	E：118°28'42.34"，N：29°15'58.37"，H：208m，良好	约 25m^2	否，与天峰隧道直线距离约 70m	施工不会对其占用，但施工活动产生的扬尘、废气、弃渣及施工机械碾压会对其造成影响；施工人员的活动也可能对其造成伤害。
13	金荞麦（*Fagopyrum dibotrys*）	E：118°28'40.88"，N：29°15'36.64"，H：182m，良好	约 25m^2	否，与工程直线距离约 208m	基本无影响
14	金荞麦（*Fagopyrum dibotrys*）	E：118°28'37.47"，N：29°15'36.81"，H：181m，良好	约 16m^2	否，与工程直线距离约 137m	施工不会对其占用，但施工活动产生的扬尘、废气、弃渣及施工机械碾压会对其造成影响；施工人员的活动也可能对其造成伤害。
15	金荞麦（*Fagopyrum dibotrys*）	E：118°23'12.11"，N：29°13'21.38"，H：206m，良好	约 1m^2	否，与龙坞坑隧道直线距离约 287m	基本无影响
16	金荞麦（*Fagopyrumdibotrys*）	E：118°17'23.75"，N：29°11'39.32"，H：248m，良好	约 8m^2	否，与曹门村隧道直线距离约 542m	基本无影响
17	金荞麦（*Fagopyrumdibotrys*）	E：118°14'09.06"，N：29°11'54.15"，	约 16m^2	否，芦川特大桥下面	桥梁高度高于金荞麦高度，工程不会对其

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	分布区域/生长状况	数量	工程占用情况（是/否）	影响
		H：184m，良好			占用，但施工活动产生的扬尘、废气、弃渣及施工机械碾压会对其造成影响；桥梁建成后投影面积也会影响金荞麦的正常生长。
18	金荞麦（*Fagopyrumdibotrys*）	E：118°15'30.69"，N：29°11'55.81"，H：200m，良好	约4m^2	否，与老屋大桥直线距离约 55m	施工不会对其占用，但施工活动产生的扬尘、废气、弃渣及施工机械碾压会对其造成影响；施工人员的活动也可能对其造成伤害。
19	金荞麦（*Fagopyrumdibotrys*）	E：118°13'37.89"，N：29°12'07.31"，H：179m，良好	约30m^2	否，长虹互通下面	互通高度高于金荞麦高度，工程不会对其占用，但施工活动产生的扬尘、废气、弃渣及施工机械碾压会对其造成影响；桥梁建成后投影面积也会影响金荞麦的正常生长。
20	金荞麦（*Fagopyrumdibotrys*）	E：118°08'59.58"，N：29°11'46.90"，H：212m，良好	约10m^2	否，与枫坞隧道直线距离约 457m	基本无影响
21	金荞麦（*Fagopyrumdibotrys*）	E：118°08'49.58"，N：29°11'45.92"，H：216m，良好	约30m^2	否，与枫坞隧道直线距离约 556m	基本无影响
22	金荞麦（*Fagopyrumdibotrys*）	E：118°08'29.05"，N：29°11'40.00"，H：209m，良好	约10m^2	否，与枫坞隧道直线距离约 634m	基本无影响
23	金荞麦（*Fagopyrumdibotrys*）	E：118°08'11.75"，N：29°10'48.89"，H：203m，良好	约20m^2	否，与钱江源隧道直线距离约 750m	基本无影响
24	金荞麦（*Fagopyrumdibotrys*）	E：118°08'16.82"，N：29°11'05.27"，H：201m，良好	约10m^2	否，与钱江源隧道直线距离约 266m	基本无影响
25	金荞麦（*Fagopyrumdibotrys*）	E：118°08'23.01"，N：29°11'05.03"，H：210m，良好	约9m^2	否，与苏庄 1 号桥左线直线距离约 299m	基本无影响

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	分布区域/生长状况	数量	工程占用情况（是/否）	影响
26	金荞麦（*Fagopyrumdibotrys*）	E：118°04'44.76"，N：29°11'13.58"，H：159m，良好	约 50m^2	否，与蕉川大桥直线距离约 116m	施工不会对其占用，但施工活动产生的扬尘、废气、弃渣及施工机械碾压会对其造成影响；施工人员的活动也可能对其造成伤害。
27	中华猕猴桃（*Actinidia chinenssis*）	E：118°30'03.87"，N：29°16'40.81"，H：240m，良好	1 株	否，与工程直线距离约 26m	施工不会对其占用，但施工活动产生的扬尘、废气、弃渣及施工机械碾压会对其造成影响；施工人员的活动也可能对其造成伤害。
28	中华猕猴桃（*Actinidia chinenssis*）	E：118°15'37.82"，N：29°12'01.20"，H：216m，良好	1 株	否，与道沃源隧道直线距离约 57m	施工不会对其占用，但施工活动产生的扬尘、废气、弃渣及施工机械碾压会对其造成影响；施工人员的活动也可能对其造成伤害。
29	中华猕猴桃（*Actinidia chinenssis*）	E：118°12'51.16"，N：29°12'04.96"，H：310m，良好	1 株	否，与长苏隧道直线距离约 41m	施工不会对其占用，但施工活动产生的扬尘、废气、弃渣及施工机械碾压会对其造成影响；施工人员的活动也可能对其造成伤害。
30	中华猕猴桃（*Actinidia chinenssis*）	E：118°12'52.73"，N：29°12'04.58"，H：308m，良好	1 株	否，与长苏隧道直线距离约 59m	施工不会对其占用，但施工活动产生的扬尘、废气、弃渣及施工机械碾压会对其造成影响；施工人员的活动也可能对其造成伤害。
31	中华猕猴桃（*Actinidia chinenssis*）	E：118°08'20.07"，N：29°11'32.55"，H：219m，良好	1 株	否，与苏庄 1 号桥右线直线距离约 497m	基本无影响
32	中华猕猴桃（*Actinidia chinenssis*）	E：118°08'18.10"，N：29°10'48.95"，H：219m，良好	1 株	否，与钱江源隧道直线距离约 762m	基本无影响
33	野大豆	E：118°17'24.38"，N：29°11'44.10"，	约 4m^2	否，与曹门村隧道直线	基本无影响

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	分布区域/生长状况	数量	工程占用情况（是/否）	影响
	（*Glycine soja*）	H：244m，良好		距离约394m	
34	野大豆 （*Glycine soja*）	E：118°06'42.44"，N：29°11'11.15"，H：184m，良好	约9m^2	否，与苏庄3号桥左线直线距离约176m	基本无影响

(2)　珍稀濒危及特有植物影响

评价区濒危（EN）等级有 1 种，为天目地黄。分布于临时场站 X05（拌钢三集中）附近，最近距离约 7m，距离工程较近，施工不会对其占用，但施工活动产生的扬尘、废气、弃渣及施工机械碾压会对其造成影响；施工人员的活动也可能对其造成伤害。

评价区分布有中国特有植物 117 种，这些特有种植物在评价区内分布较广泛，工程施工会对其造成一定的影响，主要表现为个体的破坏以及生物量的减少，但这些特有种植物分布较多、较广，工程建设对其影响较小。

(3)　古树名木影响

工程线路附近 300m 范围内的古树有 297 株，其中 100m 范围内的古树有 134 株，100~300 范围内的古树有 163 株。工程建设期间可能对周边古树产生直接或间接的影响，对于占地区 100m 以外的古树，工程建设对其几乎无影响。本章节主要对 100m 范围内的古树进行影响分析：

①位于临时场站 X05（拌钢三集中）占地区、河山停车区占地范围、苏庄互通收费站及村头互通起点范围内的 4 株古树，工程建设会直接占用古树及保护范围。

②位于苏庄 3 号桥、芦川特大桥、苏庄互通主线桥、芦川特大桥、村头 2 号桥下方的 9 株古树，由于古树高于桥梁高度，工程可能对其占用，施工中机械挖坑和填埋时可能破坏其根系，施工活动产生的扬尘弃渣和桥梁建成后投影面积会影响古树的正常生长；运行期油料泄露、交通事故等也会对其造成不利影响。

③位于长苏隧道上方的 21 株古树，工程不会对其占用，且隧洞埋深较深，工程建设对古树影响较小。

④位于施工占地区 1~50m 区间内的 42 株古树，工程不会对其占用，工程距离古树较近，工程施工产生的扬尘、废气及人为干扰可能对古树生长造成不利影响。

⑤位于 51~100 以内的 58 株古树，工程不会对其占用，工程距离古树较远，施工影

响基本可控。

工程建设对其影响见下表 5.5.1-2。

评价区重点保护野生植物影响情况表

表 5.5.1-2

序号	中文名	拉丁学名	分布位置	古树编号	工程占用情况（是/否）	主要影响
1.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县苏庄镇苏庄桥头河边	082421200392	否，与苏庄 3 号桥直线距离约 39m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响较小
2.	榔榆	*Ulmus parvifolia*	开化县苏庄镇苏庄福缘庙河边	082431200498	否，与苏庄 3 号桥直线距离约 68m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响可控
3.	枫香树	*Liquidambar formosana*	开化县苏庄镇苏庄福缘庙河边	082431200499	否，与苏庄 3 号桥直线距离约 44m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响较小
4.	枫香树	*Liquidambar formosana*	开化县苏庄镇苏庄福缘庙河边	082431200500	否，与苏庄 3 号桥直线距离约 33m	
5.	浙江楠	*Phoebe chekiangensis*	开化县苏庄镇苏庄狐狸溪滩	082431200501	否，与苏庄 3 号桥直线距离约 40m	
6.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县苏庄镇苏庄狐狸溪滩	082431200502	否，与苏庄 3 号桥直线距离约 36m	
7.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县苏庄镇苏庄狐狸溪滩	082431200503	否，与苏庄 3 号桥直线距离约 30m	
8.	枫香树	*Liquidambar formosana*	开化县苏庄镇苏庄狐狸溪滩	082431200504	否，与苏庄 3 号桥直线距离约 30m	
9.	冬青	*Ilex chinensis*	开化县苏庄镇苏庄狐狸溪滩	082431200505	否，与苏庄 3 号桥直线距离约 28m	
10.	枫香树	*Liquidambar formosana*	开化县苏庄镇苏庄狐狸溪滩	082431200506	否，与苏庄 3 号桥直线距离约 27m	
11.	枫香树	*Liquidambar formosana*	开化县苏庄镇苏庄狐狸溪滩	082431200507	否，与苏庄 3 号桥直线距离约 25m	
12.	枫香树	*Liquidambar formosana*	开化县苏庄镇苏庄狐狸溪滩	082431200508	否，与苏庄 3 号桥直线距离约 23m	
13.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县苏庄镇苏庄狐狸溪滩	082431200509	否，与苏庄 3 号桥直线距离约 21m	
14.	枫香树	*Liquidambar formosana*	开化县苏庄镇苏庄狐狸溪滩	082431200510	是，苏庄 3 号桥下方	桥梁高度约 5m，古树高于桥梁高度，工程可能直接占用
15.	枫香树	*Liquidambar formosana*	开化县苏庄镇苏庄狐狸溪滩	082431200511	是，苏庄 3 号桥下方	
16.	枫香树	*Liquidambar formosana*	开化县苏庄镇苏庄狐狸溪滩	082431200512	是，苏庄 3 号桥下方	

序号	中文名	拉丁学名	分布位置	古树编号	工程占用情况（是/否）	主要影响
17.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县苏庄镇富楼富楼庙	082421200797	否，与富楼大桥直线距离约 52m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响可控
18.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县苏庄镇樟田村河湾	082411200878	否，与蕉川大桥直线距离约 29m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响较小
19.	大叶青冈	*Cyclobalanopsis jenseniana*	开化县苏庄镇龙坦水口	082421200247	否，与苏庄互通主线桥直线距离约 92m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响可控
20.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县苏庄镇龙坦水口	082431200248	否，与苏庄互通主线桥直线距离约 80m	
21.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县苏庄镇龙坦水口	082431200249	否，与苏庄互通主线桥直线距离约 81m	
22.	南方红豆杉	*Taxus wallichiana var. mairei*	开化县苏庄镇龙坦水口	082431200250	否，与苏庄互通主线桥直线距离约 67m	
23.	苦槠	*Castanopsis sclerophylla*	开化县苏庄镇龙坦水口	082431200251	否，与苏庄互通主线桥直线距离约 54m	
24.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县苏庄镇龙坦水口	082431200252	否，与苏庄互通主线桥直线距离约 39m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响较小
25.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县苏庄镇龙坦水口	082431200253	是，苏庄互通主线桥下方	桥梁高度约 5m，古树高于桥梁高度，工程可能直接占用
26.	枫香树	*Liquidambar formosana*	开化县苏庄镇龙坦水口	082431200254	是，苏庄互通主线桥下方	
27.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县苏庄镇龙坦水口	082431200255	否，与苏庄互通直线距离约 36m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响较小
28.	大叶青冈	*Cyclobalanopsis jenseniana*	开化县苏庄镇龙坦水口	082431200257	是，苏庄互通主线桥下方	桥梁高度约 5m，古树高于桥梁高度，工程可能直接占用
29.	杜英	*Elaeocarpus decipiens*	开化县苏庄镇龙坦水口	082431200258	是，苏庄互通主线桥下方	
30.	枫香树	*Liquidambar formosana*	开化县苏庄镇龙坦水口	082431200259	否，与苏庄互通主线桥直线距离约 93m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响可控
31.	黄连木	*Pistacia chinensis*	开化县苏庄镇龙坦水口	082431200260	否，与苏庄互通主线桥直线距离约 99m	

序号	中文名	拉丁学名	分布位置	古树编号	工程占用情况（是/否）	主要影响
32.	枫香树	*Liquidambar formosana*	开化县苏庄镇龙坦庄坞河边	082421200267	否，与苏庄互通主线桥直线距离约53m	
33.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县中村乡曹门村水口	082430500250	否，与呈川口大桥直线距离约 87m	
34.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县中村乡曹门村水口	082430500251	与呈川口大桥直线距离约 87m	
35.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县中村乡曹门村水口	082430500252	否，与呈川口大桥直线距离约 73m	
36.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县中村乡曹门村水口	082430500253	否，与呈川口大桥直线距离约 70m	
37.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县长虹乡芦川大麦山水口	082431000804	否，长苏隧道上方	隧洞埋深较深，影响较小
38.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县长虹乡芦川大麦山水口	082431000805	否，长苏隧道上方	
39.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县长虹乡芦川大麦山水口	082431000806	否，长苏隧道上方	
40.	枫香树	*Liquidambar formosana*	开化县长虹乡芦川大麦山水口	082431000807	否，与长苏隧道直线距离约 22m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响较小
41.	白栎	*Quercus fabri*	开化县长虹乡芦川大麦山水口	082431000808	否，与长苏隧道直线距离约 18m	
42.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县长虹乡芦川大麦山水口	082431000809	否，与长苏隧道直线距离约 16m	
43.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县长虹乡芦川大麦山水口	082431000810	否，与长苏隧道直线距离约 18m	
44.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县长虹乡芦川大麦山水口	082431000811	否，与长苏隧道直线距离约 19m	
45.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县长虹乡芦川大麦山水口	082431000812	否，与长苏隧道直线距离约 20m	
46.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县长虹乡芦川大麦山水口	082411000813	否，与长苏隧道直线距离约 97m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响可控
47.	枫香树	*Liquidambar formosana*	开化县长虹乡芦川大麦山水口	082411000814	否，长苏隧道上方	隧洞埋深较深，影响较小
48.	枫香树	*Liquidamba*	开化县长虹乡	082431000815	否，与长苏隧道直	施工扬尘、

序号	中文名	拉丁学名	分布位置	古树编号	工程占用情况（是/否）	主要影响
		r formosana	芦川大麦山水口		线距离约 79m	废气及人为干扰，影响可控
49.	枫香树	*Liquidambar formosana*	开化县长虹乡芦川大麦山水口	082431000816	否，与长苏隧道直线距离约 91m	
50.	锥栗	*Castanea henryi*	开化县长虹乡芦川大麦山水口	082431000817	否，与长苏隧道直线距离约 93m	
51.	锥栗	*Castanea henryi*	开化县长虹乡芦川大麦山	082431000818	否，与长苏隧道直线距离约 97m	
52.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县长虹乡芦川大麦山水口	082431000819	否，与长苏隧道直线距离约 97m	
53.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县长虹乡芦川大麦山水口	082431000820	否，与长苏隧道直线距离约 87m	
54.	青冈	*Cyclobalanopsis glauca*	开化县长虹乡芦川大麦山水口	082431000821	否，与长苏隧道直线距离约 96m	
55.	青冈	*Cyclobalanopsis glauca*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000832	否，长苏隧道上方	隧洞埋深较深，影响较小
56.	青冈	*Cyclobalanopsis glauca*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000836	否，与长苏隧道直线距离约 41m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响较小
57.	枫香树	*Liquidambar formosana*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000837	否，与长苏隧道直线距离约 23m	
58.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000838	否，长苏隧道上方	隧洞埋深较深，影响较小
59.	白栎	*Quercus fabri*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000839	否，长苏隧道上方	
60.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000840	否，长苏隧道上方	
61.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000841	否，长苏隧道上方	
62.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县长虹乡芦川大麦山水口	082431000842	否，长苏隧道上方	
63.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000843	否，长苏隧道上方	

序号	中文名	拉丁学名	分布位置	古树编号	工程占用情况（是/否）	主要影响
64.	山胡椒	*Lindrera glauca*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000844	否，与长苏隧道直线距离约 56m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响可控
65.	甜槠	*Castanopsis eyrei*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000845	否，长苏隧道上方	隧洞埋深较深，影响较小
66.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000846	否，长苏隧道上方	
67.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000847	否，长苏隧道上方	
68.	山胡椒	*Lindrera glauca*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000848	否，长苏隧道上方	
69.	山胡椒	*Lindrera glauca*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000849	否，长苏隧道上方	
70.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000850	否，长苏隧道上方	
71.	白栎	*Quercus fabri*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000851	否，长苏隧道上方	
72.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000852	否，长苏隧道上方	
73.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000853	否，长苏隧道上方	
74.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000854	否，长苏隧道上方	
75.	山胡椒	*Lindrera glauca*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000855	否，与长苏隧道直线距离约 38m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响较小
76.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000856	否，与长苏隧道直线距离约 41m	
77.	山胡椒	*Lindrera glauca*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000857	否，与长苏隧道直线距离约 43m	
78.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000858	否，与长苏隧道直线距离约 44m	

序号	中文名	拉丁学名	分布位置	古树编号	工程占用情况（是/否）	主要影响
79.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000859	否，与长苏隧道直线距离约 41m	
80.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000860	否，与长苏隧道直线距离约 50m	
81.	大叶冬青	*Ilex latifolia Thunb.*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000861	否，与长苏隧道直线距离约 60m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响可控
82.	青冈	*Cyclobalanopsis glauca*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000863	是，与长苏隧道直线距离约 89m	
83.	枫香树	*Liquidambar formosana*	开化县长虹乡芦川石桥河边	082431000882	是，芦川特大桥下方	桥墩高 5.4m，桥梁建设会直接占用古树
84.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县长虹乡芦川小卫门口	082421000883	否，与长虹互通直线距离约 90m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响可控
85.	枫杨	*Pterocarya stenoptera*	开化县张湾镇路口村方角井塘下	082431100564	否，与荷塘临时弃渣场直线距离约 45m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响较小
86.	柏木	*Cupressus funebris*	开化县大溪边乡上安宅旁路底	082431300061	否，与方坞尖隧道直线距离约 43m	
87.	冬青	*Ilex chinensis*	开化县大溪边乡墩上坞棚	082431300170	否，与方坞尖隧道直线距离约 95m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响可控
88.	柏木	*Cupressus funebris*	开化县大溪边乡墩上坞棚	082431300171	否，与方坞尖隧道直线距离约 86m	
89.	榧树	*Torreya grandis*	开化县大溪边乡墩下下转桥头	082411300174	否，与兴峰 1 号桥直线距离约 45m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响较小
90.	柏木	*Cupressus funebris*	开化县大溪边乡墩上坞棚	082431300177	否，与方坞尖隧道直线距离约 80m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响可控
91.	枫杨	*Pterocarya stenoptera*	开化县音坑乡上城上城河边	082420400001	否，与上城大桥直线距离约 43m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响较小
92.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县音坑乡山底大梗旱地	082430400041	否，与黄毛山隧道直线距离约 39m	
93.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县音坑乡河山平道坞	082420400115	是，河山停车区占地范围内	直接影响，施工占用
94.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县村头镇三村笔架山	082431400022	否，与村头互通直线距离约 49m	施工扬尘、废气及人为

序号	中文名	拉丁学名	分布位置	古树编号	工程占用情况（是/否）	主要影响
						干扰，影响较小
95.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县村头镇三村笔架山	082431400023	否，与村头互通直线距离约 52m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响可控
96.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县村头镇三村笔架山	082431400024	是，位于村头互通设计起点占地范围内	直接影响，施工占用
97.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县村头镇三村笔架山	082431400025	否，与村头互通直线距离约 87m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响可控
98.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县村头镇三村笔架山	082431400028	否，与 1 号三集中站场直线距离约 95m	
99.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县村头镇三村磊塘湾	082431400029	是，村头 2 号桥下方	桥梁高度约 5m，古树高于桥梁高度，工程可能直接占用
100.	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400165	否，与富林大桥直线距离约 69m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响可控
101.	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400166	否，与富林大桥直线距离约 69m	
102.	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400167	否，与富林大桥直线距离约 54m	
103.	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400168	否，与富林大桥直线距离约 54m	
104.	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400169	否，与富林大桥直线距离约 60m	
105.	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400170	否，与富林大桥直线距离约 67m	
106.	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400171	否，与富林大桥直线距离约 69m	
107.	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400172	否，与富林大桥直线距离约 90m	
108.	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400178	否，与富林大桥直线距离约 99m	
109.	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400179	否，与富林大桥直线距离约 95m	
110.	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400180	否，与富林大桥直线距离约 90m	
111.	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400181	否，与富林大桥直线距离约 90m	
112.	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400182	否，与富林大桥直线距离约 77m	

序号	中文名	拉丁学名	分布位置	古树编号	工程占用情况（是/否）	主要影响
113.	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400183	否，与富林大桥直线距离约 89m	
114.	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400184	否，与富林大桥直线距离约 89m	
115.	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400185	否，与富林大桥直线距离约 89m	
116.	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400186	否，与富林大桥直线距离约 89m	
117.	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400187	否，与富林大桥直线距离约 89m	
118.	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400188	否，与富林大桥直线距离约 85m	
119.	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400189	否，与富林大桥直线距离约 83m	
120.	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400190	否，与富林大桥直线距离约 84m	
121.	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400191	否，与富林大桥直线距离约 82m	
122.	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400192	否，与富林大桥直线距离约 81m	
123.	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400193	否，与富林大桥直线距离约 80m	
124.	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400194	否，与富林大桥直线距离约 80m	
125.	苦槠	*Castanopsis sclerophylla*	开化县长虹乡道沃源学校后山	082411000066	否，与老屋隧道口直线距离约 17m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响较小
126.	白栎	*Quercus fabri*	开化县长虹乡道沃源狗尾垅	082421000151	否，与老屋大桥直线距离约 25m	
127.	枫香树	*Liquidambar formosana*	开化县长虹乡道沃源狗尾垅	082431000152	否，与老屋大桥直线距离约 36m	
128.	白栎	*Quercus fabri*	开化县长虹乡道沃源狗尾垅	082421000153	否，与老屋大桥直线距离约 46m	
129.	白栎	*Quercus fabri*	开化县长虹乡道沃源狗尾垅	082421000154	否，与老屋大桥直线距离约 49m	
130.	枫香树	*Liquidambar formosana*	开化县长虹乡道沃源狗尾垅	082431000155	否，与老屋大桥直线距离约 39m	
131.	冬青	*Ilex chinensis*	开化县长虹乡道沃源狗尾垅	082431000156	否，与老屋大桥直线距离约 29m	
132.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县大溪边乡墩下宅旁	082431300185	否，与兴峰 1 号桥直线距离约 67m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响可控
133.	枫香树	*Liquidambar formosana*	开化县苏庄镇龙坦村路边	082431200241	是，苏庄互通收费站占地区内	直接影响，施工占用

序号	中文名	拉丁学名	分布位置	古树编号	工程占用情况（是/否）	主要影响
134.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县大溪边乡墩下姚角村边	082431300172	是，临时场站 X05（拌钢三集中）占地区内	

5.1.3.3 陆生动物影响分析

(1) 对两栖类的影响

两栖类的身体结构决定了其对水存在很大的依赖性。它们在评价范围内分布于评价区内的农田、池塘、溪流、水库等水域。工程施工期对其影响主要有，施工废水及生活污水对其生境的污染，施工占地对其生境的占用，人类活动对其的干扰，施工噪声、震动、扬尘、生活垃圾对其的影响等。其中对其影响较明显的有施工废水及生活污水、占地及人类活动的影响。

施工期基础设施及大桥的建设将会导致水质、水体酸碱度的变化及水域附近的环境破坏，施工废水、施工人员的生活污水若不经处理随意排放到附近水体中，会导致两栖类的生活环境恶化，破坏两栖类体表内外的渗透压平衡、酸碱度平衡，影响其对外界环境的适应能力，导致栖息地缩小和种群及数量的减少。本工程施工废水主要来自桥梁涉水施工，根据工程可研可知，桥梁涉水施工主要是在枯水期进行，且桥梁水下部分施工大多采用围堰法，其针对桥墩的施工过程，钻孔、清孔、灌注等工序均在围堰内进行，围堰将施工环境与水域内外分隔，施工废水经沉淀后回用，不排水体，对所涉水体水质的影响降至最低，若做好施工管理和环境监理工作，则桥梁基础施工队水体水质的影响较小。因此，本工程施工废水对两栖类生境影响较为有限。施工结束后，该影响将消失。

工程总占地面积 449.78hm^2，其中永久占地面积 283.79hm^2，临时占地 165.99hm^2。主要占地类型有林地、灌草地、耕地等。临时及永久占地将占用两栖类的生境，使其生境面积缩小，种群数量下降，迫使其寻找替代生境生活，评价区内的陆栖型两栖动物包括中华蟾蜍、镇海林蛙和饰纹姬蛙等，它们主要在评价范围内离水源不远的农田、草坡、树林中活动。根据现场调查，评价区内及其附近区域内有大面积的替代生境，可以供这些两栖动物转移。施工活动结束后，随着水土保持工程的开展，植被的恢复，临时占地处的两栖类生存环境将会逐步得到恢复，原先在该处生存的两栖类将会逐渐迁回。

人类活动对两栖类的影响有生活污水与垃圾、人为捕杀，其中主要是人为捕杀。若施工人员的生活污水与垃圾随意处理，将使两栖类动物的生境污染，迫使其寻找替代生境。施工人员对两栖动物的捕杀将会造成部分个体死亡，使数量较少的种群消失。这些

影响可通过宣传教育与惩罚等措施加以避免。

除此之外施工震动、扬尘等也会对其造成一定的不利影响。过大的震动将引起两栖类动物过激的应激反应，从而导致其死亡。扬尘附着在施工区域附近植物上将破坏陆栖型两栖类的生境，迫使其迁移至其他替代生境。可以通过采用合适的施工设备及施工工艺减少施工产生的震动和扬尘，从而避免或消除震动和扬尘对两栖类的不利影响。

(2) 对爬行类的影响

爬行类对水也有一定依赖性，但其体表被鳞的生理特点决定了其对水的依赖性不如两栖类明显。其生存方式也较爬行类更为多样，有生活于水中的水栖型，生活于灌丛石隙下的灌丛石隙型，生活于水域附近潮湿的林间的林栖傍水型以及生活于人类居民点附近的住宅型等。工程施工期对其影响主要有，施工占地对其生境的占用，施工废水及生活污水对其生境的污染，生活垃圾对其觅食的影响，人类活动对其的干扰等，同时施工噪声、震动、扬尘对其也有一定影响。

评价区中爬行类种类较和数量多的是灌丛石隙型和林栖傍水型。前者包括中国石龙子、蓝尾石龙子、铜蜓蜥、北草蜥等，主要在在评价范围内的路旁杂草灌丛中活动；后者包括黑眉晨蛇、乌华游蛇、颈棱蛇等，主要在拟建公路沿线靠近水域的林地、灌丛内活动。临时及永久占地将占用其生境，将其驱赶到附近替代生境中生活，由于工程影响区域附近相似生境较多，爬行类可以顺利迁移，且临时占地植被恢复后，其可重新回到原来的栖息地生活。

施工过程中，施工人员的生活垃圾若随意丢弃，将对爬行类产生一定影响。生活垃圾的丢弃将吸引昆虫和鼠类的聚集，以昆虫和鼠类为食物的爬行类较多，会使这些爬行类聚集在这些区域，对其分布格局产生一定影响，破坏区域内栖息者的自然属性，同时可能会造成传染病的传播。这些影响可以通过对施工人员宣传教育加以避免。

施工噪声、震动会干扰爬行类种中的蛇类捕食。蛇类主要以啮齿类动物为食，其内耳和耳骨发达，贴地能够感受猎物移动产生的震动进而捕食。施工产生的噪声不仅会使评价区内的啮齿类动物远离该区域，施工产生的震动也会对其捕食造成一定的干扰，迫使其迁移至其他替代生境，对蛇类具有一定的影响，但施工期结束后影响会随之消失。

(3) 对鸟类的影响

鸟类善于飞翔，其特点是感官敏锐、迁移能力强，同时其生活类型也多种多样，有生活于水域中或水域附近的游禽及涉禽，生活于林中的猛禽、攀禽和鸣禽，生活于灌丛、草丛或农田中的陆禽等。工程施工期对其影响主要有：施工噪声、震动对其的驱赶；扬

尘对其生境的污染；施工废水及生活污水对其生境的污染；人类活动对其的影响；占地、生活垃圾对其的影响等。其中除了占地及生活垃圾对其影响较小外，其他影响均较为明显。

鸟类的感官非常灵敏，对噪声和震动反应较为敏感。施工期间施工机械和运输车辆产生的噪声持续时间较长，会干扰鸟类的求偶与休息行为，将使得声源附近栖息的鸟类迁移到影响范围以外生活。项目全线隧道较多，隧道占线路全长的 46.80%，隧道爆破产生的噪声虽然耗时短，但其具有突发性，声源强，声级大等特点，还伴随着强烈的震动，除对鸟类有驱赶作用以外，可能会对处于繁殖期及迁徙期间的鸟类产生过度惊吓而引起过激的应激反应，从而影响其正常的生理状态，如影响其繁殖率等。由于鸟类的迁移能力强，评价区内鸟类适宜生境较多，且噪声影响是暂时的，随着施工的结束而消失，因此，合理安排施工次序、季节、时间，采取适当的保护措施的前提下，噪声对鸟类的影响不大。

中长隧道进出口设置砂石料加工系统和混凝土拌系统产生的粉尘、运输车辆在运输过程中产生的扬尘、汽车尾气、水泥等运输产生的粉尘、土石方开挖产生的粉尘等将对工程影响区造成一定的污染，受污染地区将不适合鸟类生存，在此生存的鸟类会迁移他处，但这种影响是暂时的，可逆的，随着施工的结束而消失。

鸟类中的湿地鸟类即游禽、涉禽及部分攀禽依赖水域而生存，傍水型鸟类对水也有一定依赖性，在水域中及其周边区域生活。施工产生的废水及施工人员的生活污水若不经处理直接排入水中，将劣化水质，污染这些鸟类的生境，导致其无法在原生境中生存从而迁移他处或死亡。这些影响可以通过对污水进行处理后排放加以避免和消减，且随着施工的结束和生态系统的自净作用，影响将逐步消失，这些鸟类可以回到原栖息地继续生活。

鸟类的视觉极其敏锐，施工期由于进驻的施工人员人数较多，施工人员的活动将对鸟类造成一定驱赶作用，但与噪声的影响类似，由于评价区内鸟类适宜生境较多，且影响是暂时的，这种影响不大。另外，鸟类中部分种类观赏价值和经济价值较高，如白颈长尾雉、灰胸竹鸡、白鹇等，可能会遭到施工人员的捕捉或捕杀而导致个体死亡或种群数量减少。但这种影响是暂时，同样也可通过加强对施工人员的教育与宣传等方式加以避免。

施工期间工程永久及临时占地将占用部分鸟类生境，根据工程可研，永久占用最多的为林地、耕地，拟建公路永久征用林地面积为 96.06hm^2，耕地面积为 114.18hm^2，分

别占评价区林地和耕地总面积的 1.17%和 7.03%。可以看出，拟建公路对评价区林地和农田面积的占用较少。虽然拟建公路将占用鸣禽、攀禽、陆禽部分生境，迫使其向占地区域以外迁移，但由于周边替代生境多，鸟类迁移能力强，这种影响不大，且对于临时占地处，随着工程的结束，临时占地处的植被恢复，受占地影响而迁移的这些鸟类可以重新回到原生境生活。除此之外施工人员的生活垃圾也会对鸟类产生一定影响，但影响不明显。

(4) 对兽类的而影响

兽类感官非常敏锐、迁移能力较强，对人类活动的敏感程度较鸟类更甚。其生活类型也是多种多样，有筑巢于地下但主要在地面觅食的半地下生活型，主要在地面觅食活动的地面生活型，活动于林中的树栖型和在人类居民点或岩洞中生活的岩洞栖息型等。工程施工期对其影响主要有，施工噪声、震动对其的驱赶，生活垃圾对其觅食和分布的影响，人类活动对其的影响，占地、扬尘、施工废水和生活污水对其的影响等。其中施工噪声、震动、生活垃圾和人类活动的影响较为明显。

与鸟类类似，兽类的感官也非常敏锐，其中对噪声、震动非常敏感，且相当一部分种类为夜行性，噪声和震动对其的影响主要为限制其活动范围，使部分种类觅食时不敢靠近施工区域。由于该区域替代生境多，则其影响相对较小。待施工结束后，这些影响将随之消失。

施工过程中施工人员产生的生活垃圾若不经处理随意丢弃，将会招引鼠类及昆虫类。一方面，鼠类聚集；另一方面，昆虫的增多会吸引其捕食者如蛙类等，进而使以蛙类和鼠类为食的蛇类等也向生活垃圾丢弃处集中。这些因素综合起来会导致鼠类数量和分布格局的改变，同时鼠类的聚集也会导致传染病的传播，危害施工人员及当地居民健康。

多数兽类对人类的活动较为敏感，施工期施工人员大量进驻将对区域内兽类的数量和种类组成造成一定影响，一方面，对傍人生活的兽类，如鼠科、部分鼬科兽类等，提供了食物来源和庇护所，使这些兽类数量增多；另一方面，其他兽类，其中特别是树栖型和地面生活型的种类如松鼠科、鹿科、灵猫科等种类惧怕人类，将造成施工区域内及周边这些种类数量减少或消失。这些因素综合起来将改变施工区域内栖息者的自然属性。另外，评价区分布的兽类中，华南兔和小麂等有较高的经济价值，若不进行有效管理可能遭到施工人员的捕杀，同样可通过宣传教育和设置奖惩来加以避免。

拟建工程施工期间会占用较多林地，使林地中生活的兽类生境有一定缩减。兽类繁殖一般在植被较好的山地中。施工作业对其活动、觅食都有一定影响。但是在拟建公路

的周边有许多兽类的替代生境，且兽类的活动能力较强，适应力较强，可以比较容易的在评价区周围找到替代生境，施工活动不会对其有大的影响。

扬尘、施工废水和施工人员的生活污水对兽类的活动也有一定不利的影响，但影响不明显。

5.1.3.4 重要动物影响分析

评价区陆生野生脊椎动物中，发现国家一级重点保护野生动物 1 种，为白颈长尾雉；有国家二级保护野生动物 7 种：包括白鹇、斑头鸺鹠、黑鸢、白腹鹞、日本松雀鹰、红隼和画眉；有浙江省级重点保护野生动物 20 种，主要包括棘胸蛙、大绿臭蛙、黑眉晨蛇、尖吻蝮、斑嘴鸭、绿头鸭、绿翅鸭、四声杜鹃、噪鹃、大鹰鹃、戴胜、三宝鸟、斑姬啄木鸟、星头啄木鸟、大斑啄木鸟、黑枕黄鹂、红尾伯劳和棕背伯劳、黄鼬和花面狸等。工程的施工和运营会带来一定程度的生态环境的扰动和生境的占用，从而对这些重点保护野生动物产生一定的影响。以下重点分析对国家重点保护野生动物的影响。

(1) 对白颈长尾雉的影响

本次现场调查未发现白颈长尾雉，根据《古田山国家级自然保护区白颈长尾雉的分布格局及其季节变化》等文献资料显示从红外相机监测结果可知，白颈长尾雉在古田山保护区内的主要分布区域并不在核心区，而是在实验区和缓冲区。核心区大部分区域海拔大于 800 m，且坡度大，不利于白颈长尾雉的活动，导致高海拔区域的探测率较低。白颈长尾雉主要栖息在低海拔区域。古田山国家级自然保护区内不同季节白颈长尾雉分布情况如 5.1.1-1 所示。

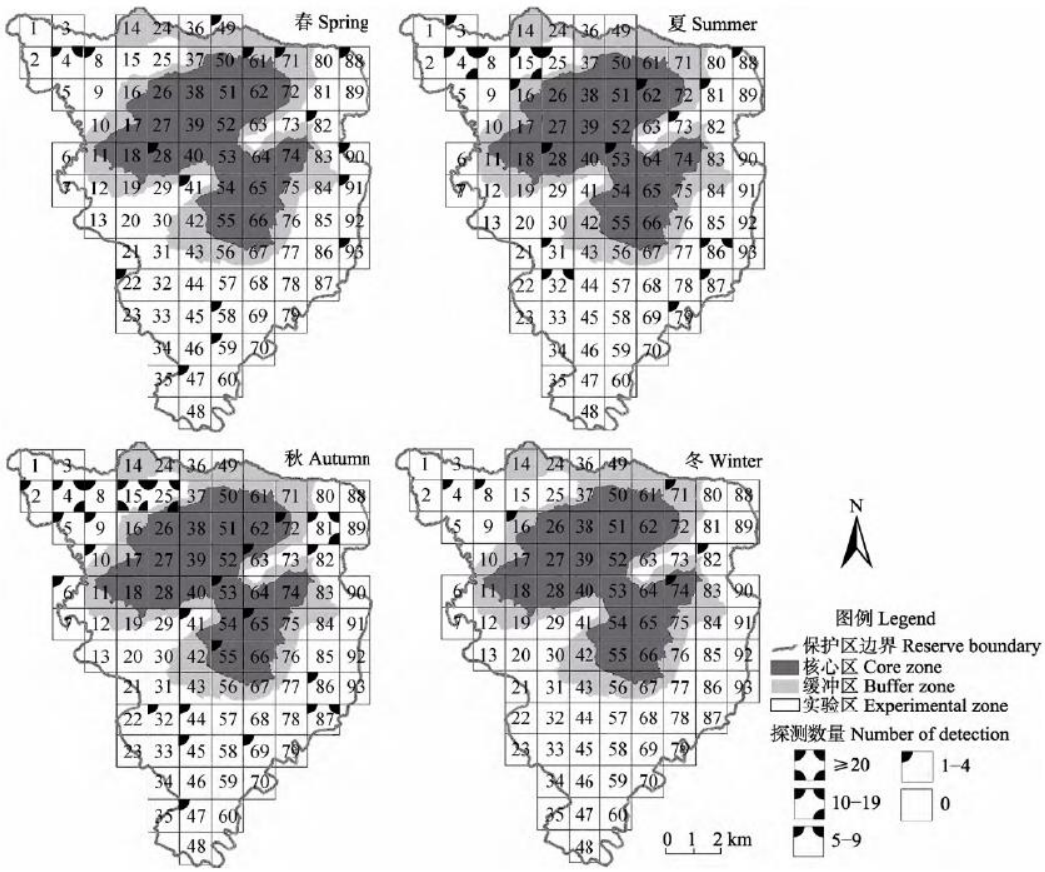


图 5.1.1-1　古田山国家级自然保护区红外相机记录白颈长尾雉分布图

本工程线路主要涉及 34、35、46、47、59、60、70 号监测网格，由图可知在 47、59 网格内红外相机有拍摄到白颈长尾雉。因此工程对白颈长尾雉会造成一定影响。

根据对沿线野生动物和植被的实际考察和保护区的历史资料，仅在森林植被较好、人为干扰较少的地段两侧山坡有白冠长尾雉分布的记录，主要是偶尔由自然保护区北部重点分布区的种群季节性的迁移而来，种群密度较小。拟建项目沿线基本为春、秋季种群，基本没有夏、冬季种群，多为觅食时偶然经过此地，一般情况下不在该区营巢、产卵、孵化。工程线路在 K233+947-K235+370 以钱江源隧道形式穿越古田山国家级自然保护区对其栖息生境影响较小，工程在自然保护区内占地类型主要为林地，占用主要植被类型为杉木林，占地面积为 0.69hm^2，占用比例较小。隧道在施工过程产生的各种噪声、震动会对白颈长尾雉的栖息有一定干扰，运行期车辆行驶噪声、灯光及尾气等也会对其正常栖息造成一定的影响，将会使白颈长尾雉从项目周围迁移至其他适宜生境，

白颈长尾雉以多种类型植被为栖息地，例如常绿阔叶林、常绿落叶阔叶混交林、落叶阔叶林、针阔混交林、针叶林、竹林和疏林灌丛等，其中阔叶林、混交林为其最适栖息地，针叶林为次适栖息地。在钱江源国家公园，白颈长尾雉以绿落叶阔叶混交林、黄

山松林针阔混交林、杉木林为主要栖息地。从拟建项目两侧 3km 范围内的植被分布情况分析，其中以马尾松、杉木为主的针叶林和灌丛这些白冠长尾雉适宜生境在项目拟建隧道一带两侧是比较连续的，白颈长尾雉很容易迁徙至自然保护区内其他适宜生境，因此本工程对白颈长尾雉影响较小。

(2)　对国家二级重点保护动物的影响

评价区分布有国家二级保护野生动物 7 种，分别为白鹇、斑头鸺鹠、黑鸢、白腹鹞、日本松雀鹰、红隼和画眉。工程建设对其影响见表 5.5.1-3。

评价区国家二级重点保护野生动物的影响分析表

表 5.5.1-3

中文名、拉丁名	保护级别	野生动物影响	
		施工期	运营期
白鹇 *Lophura nycthemera*	国家二级	主要分布于钱江源国家公园及评价范围植被丰富生境。由于工程为线性工程，占用部分林地生境面积相对较小，且线路两侧林地生境较多，桥涵工程不会造成其生境阻隔，因此工程占地影响较小。施工噪声、震动影响其正常的栖息繁殖，施工人员可能捕捉等影响。	运行期的车辆行驶噪声、灯光及尾气等对其正常栖息造成一定的影响。
斑头鸺鹠 *Glaucidium cuculoides*	国家二级	主要分布于评价范围内林地，线路两侧相似林地生境较多，工程占地产生的影响较小。施工噪声、扬尘、废气、灯光、人为捕捉等对施工区周围环境产生干扰，从而影响鸟类的栖息，但这些鸟类都为猛禽，其性甚机警，善于飞翔，在环境受到干扰时会迅速迁移到其他相同或相似生境中，工程对其影响较小。	
黑鸢 *Milvus migrans*	国家二级		
白腹鹞 *Circus cyaneus*	国家二级		
日本松雀鹰 *Accipiter gularis*	国家二级		
红隼 *Falco tinnunculus*	国家二级		
画眉 *Garrulax canorus*	国家二级	主要分布于评价范围内林地及灌丛生境，线路两侧相似生境较多，画眉飞行能力较强，可迅速迁移至工程周边适宜生境，工程占地对其影响较小。施工噪声、灯光的惊扰以及施工人员的捕抓，但由于其性机警，且飞行灵巧，因此工程建设对其影响较小。	

5.1.3.5　水生生物影响分析

本项目为道路工程，对水生生态的影响主要是涉水施工对水生生态的影响。在涉水桥梁施工过程中，桩基施工不可避免地会产生底泥和水体扰动，导致局部水体悬浮物过高，进而影响水域生态环境。

(1) 对浮游生物影响

浮游生物的时空分布、数量变化与水体透明度相关，桥梁桩基施工过程产生的悬浮物会随着水体流场的变化而扩散，形成一定范围的悬浮物高浓度区，导致局部水体透明度下降，进而影响浮游生物的生长。

涉水桥梁施工一般选择在枯水期施工，施工期相对较短，桥墩基础施工产生的悬浮物会造成施工区域浮游生物数量有所减少，但桥梁跨越处水体面积相对于涉水水体而言很小，受影响的浮游生物还有较多的适宜生境，本项目所在区域这些水生生物多具有普生性的特点，桥墩基础施工不会造成这些物种种数的减少，对其影响只是局部和暂时的，在施工结束后临时施工区域的浮游生物种群即可恢复至原有水平。因此，项目施工对浮游生物的影响较小。

此外，施工过程中的废土、废渣等废弃物，在雨水冲刷下形成路面径流也会进入水体，可能会导致水体浑浊，破坏浮游生物的生长环境。

(2) 对底栖动物影响

因底栖生物活动能力很低，生存环境受环境变化的影响较为明显，最直接的影响为桥梁桩基占用了部分水底面积，导致底栖生物的栖息面积减少，其次是桩基施工导致底泥冲刷，改变了局部水文条件，从而导致底栖生物活动面积的减少。但施工占用水下面积较小，仅占整体生境的极小部分，对整体的底栖动物群落影响甚微，上下游区域基本无影响，项目结束后一段时间临时占地区域的底栖动物种群即可恢复至原有水平。

此外，施工过程中产生的泥浆、砂浆等若进入水体，会造成水质和底质的变化，从而影响底栖动物的呼吸、摄食等生命活动，造成底栖动物种类及数量的减少。

(3) 对水生维管植物影响

本工程跨越地表水体沿岸有水生植物分布，桥墩的建设和水域的占用会破坏部分水生维管束植被及河滨岸带的其他水生植被，间接影响水生植物分布。施工期间产生的各类废弃物处理不当，也会影响改变河流中的有机营养成分状况，影响其中的水生维管植物的生长。

(4) 对鱼类影响

施工期间的悬浮泥沙对鱼类正常生活产生一定影响。悬浮的泥沙颗粒物会对水生生物的生理和生态造成一定影响，尤其是对于仔幼个体。高浑浊度悬浮泥沙使水体溶解度降低，同时仔幼鱼腮部、软体动物进排水系统易被颗粒物堵塞，影响正常的生理活动。项目施工带来的高浓度悬浮泥沙是暂时的，也是局部的，对鱼类成体基本不会产生影响，

但对鱼类幼体会产生一定影响。

本工程要求施工废水经处理后回用，不会对工程施工河段水质产生污染，也不会对鱼类生境产生影响。此外，施工期间水体作业噪声（特别是打桩产生的噪声、振动）会使鱼类等受到惊吓，影响其集群或摄食，可能会对鱼类产生一定的影响。但施工期的影响是暂时的，随着施工期结束，影响随之消减。

除上述影响之外，大部分鱼类活动能力强，遇到危险会迅速逃生，施工临时占地及项目永久占地仅会致使部分活动能力较弱的鱼类及鱼卵、仔稚鱼死亡，但施工占地的区域较小，仅占整体生境的极小部分，因此，工程的施工对整体的鱼类群落影响甚微，尤其是对上游区域无任何影响，项目结束后上下游区域的鱼类会再次迁移至此，鱼类种群在短时间内即可恢复至原有水平。

综上所述，施工区域涉水面积相对于整个区域水域面积而言较小，加之浮游生物具有普生性和水体具有自净能力，只要采取必要的环保措施，加强施工管理，生产废水不直接排入水体，对水生生物多样性的影响不会很大。桥墩采用护筒施工或围堰施工，能够控制受影响的区域，悬浮物在经过沉淀后进一步减轻对水生生物的影响。施工结束后，随着稀释和水体的自净作用，水质逐渐改良，水生生物可基本恢复到施工前的水平。

5.1.4 运行期生态环境影响评价

5.1.4.1 陆生植物及植被影响分析

(1) 植被绿化的正效应

本工程为线性工程，施工基本沿线路逐渐朝前施工。对于施工结束的路段，施工时挖除、破坏、碾压的植被，施工后都会统一进行“乔-灌-草”结合的植被恢复，为植被的次生演替奠定了一定的基础，随着时间的推移，植被恢复区段群落结构会逐渐复杂，同时生态系统的抵抗力增强，抗干扰能力增加。

(2) 废水、固废的影响

运行期废水、固废主要来自沿线服务区，主要为生活垃圾，其随意丢弃会污染区域生态环境，影响区域植物及其生境。由于运行期的废水、固废等可通过集中处理，在相关措施得到落实后，其对植物及植被的影响较小。

(3) 边缘效应的影响

公路建成后，永久占地内的林地植被将完全被破坏，取而代之的是路面及其辅助设施，形成建筑用地类型。由于将原来整片的森形成一条带状区域，使森林群落产生林缘效应，从森林边缘向林内，光辐射、温度、湿度、风等因素都会发生改变，而这种小气

候的变化会导致森林边缘的植物、动物和微生物等沿林缘—林内的发生不同程度的变化。由于森林边缘效应，在公路隔离栅外大约 60m 范围的林内，群落物种组成和结构产生一定的变化，林下耐荫的常绿灌木以及草本将会逐渐被阳生或半阳生植物所替代，而林缘外侧的空地将会被强阳生的灌木和杂草占据。

(4) 外来入侵种的影响

营运期车辆的行驶、人为活动将急剧增加，会带来一些外来物种。当外来物种比土著物种能更好的适应和利用被干扰的环境时，可能在一定范围内形成优势群落，对土著物种产生一定的排斥，导致当地生存的物种数量减少、树木逐渐衰退，因此应该重视外来物种的入侵。评价区原本分布外来入侵植物有喜旱莲子草、大狼耙草、小蓬草、一年蓬、苏门白酒草、藿香蓟、垂序商陆、野燕麦等，目前多分布在人类活动频繁的农耕区。这些物种的种子有可能在工程施工形成的裸地或者刚刚进行植被恢复的迹地上生存下来，并进而形成生物入侵。另外，工程绿化时对于栽培植物的选择不慎，也可能造成物种的入侵。

5.1.4.2 陆生动物影响分析

公路建成后，运营期对动物的影响主要在以下几个方面：1）车辆通行对动物的影响；2）车辆产生的噪声对动物的影响；3）灯光对动物的影响；4）汽车尾气排放对动物的影响；5）公路阻隔对动物的影响。

(1) 车辆通行对动物的影响

车辆在高速公路上行驶时，车速较快，动物横穿公路时视觉不够敏锐（主要是两栖、爬行动物）或由于车速快，躲避不够及时（主要是鸟类、兽类）从而直接造成动物个体死亡。由于高速公路为全封闭式，且路基有一定的高度，路边具有防护栏，行动迟缓、迁移能力不强的两栖类，以及大型兽类难以翻过路基和防护栏到达公路路面上，因此对两栖动物和大型兽类的影响不大。虽然兽类中的小型动物有到达高速路面的能力，但是由于其生性敏感，惧怕人类，所以其一般不会出现在公路上，对小型兽类的影响不大，因此车辆碾压致死的主要影响对象主要为爬行类。鸟类虽然视觉敏锐、行动能力强，但是公路防护措施不能阻止其进入高速公路路面上方，且评价区鸟类数量众多，时长低飞，易发生车辆撞鸟事故。因此相对来说车辆的通行对爬行类和鸟类的影响最大。

(2) 车辆噪声对动物的影响

运行期公路上车辆的高速行驶，车辆的鸣笛会产生噪声。对公路两侧生活的动物产生一定影响，主要是驱赶的影响，迫使其迁移他处，缩小其生境范围。大多数动物对噪

声较为敏感，鸟类对噪声最为敏感，兽类次之，相对来说噪声对鸟类和兽类影响程度最大。车辆高速行驶产生的噪声持续时间长、声音源小、没有突发性，且高速公路边植被覆盖度高，能够对噪音起到很好的消减作用。野生动物会对长期而无害的噪声有一定适应性，公路运营一段时间后，噪声对野生动物的驱赶会慢慢减弱，部分野生动物会回到原来栖息地。但是车辆在行进过程中突然鸣笛产生的噪声会惊吓到野生动物，并且一般野生动物无法适应，可在野生动物集中出没区设立禁止鸣笛警示牌以减少对其的影响。

(3)　灯光对动物的影响

高速公路建成后，隧道进出口、桥梁、交通指示牌的照明灯光以及车辆夜间行驶的灯光在夜间会显得较为醒目。灯光对于陆生动物来说是人类活动的直接信号，会直接干扰它们的正常活动，将迫使它们避开道路两侧的灯光影响带。另外灯光对某些夜行性动物的生活节律有一定影响，如斑头鸺鹠、普通伏翼等，鸱鸮科鸟类可能会将灯光误认为是日出的阳光而导致鸟类撞击光源，造成个体受伤。灯光对两栖类和爬行类影响不大，对部分鸟类和夜行性兽类有一定影响。

从影响范围上看，灯光的干扰只是在有限时间和空间范围内，随着灯光对动物长期的刺激，会使大部分动物产生适应性。经过长期的运营，这些灯光对动物产生的不利影响将有所缓解。

(4)　汽车尾气排放对动物的影响

公路建成后，车辆行驶时的尾气对动物的生存环境造成污染，增加了动物的生存压力，迫使动物寻找其他的活动和栖息场所。由于尾气影响范围主要局限在公路两侧一定距离内，且公路两侧植被丰富，能够对汽车尾气起到很好的净化，因此尾气排放对动物影响较小。

(5)　公路阻隔对动物的影响

公路作为一种线性结构会阻碍动物在公路两侧的活动，虽然公路活动带的范围有限，相对于宽广的原始地面来说只是一项线性工程，但是从生态学角度来讲，由于原有生境形成隔离，动物的活动范围被压缩，以公路为中心的条带状区域内动物很少活动。高速公路封闭系统影响了野生动物的迁徙，产生明显的公路廊道效应。公路的修建对部分陆生动物的活动区域、迁徙路径、栖食区域、觅食范围等也产生一定的限制，道路作为屏障对大型野生动物迁徙活动有一定的影响。

动物通道是两栖类、爬行类、兽类和陆栖型鸟类穿越高速公路唯一可行的办法，也是解决高速公路阻隔效应最切实可行的方法。动物通道从形式上分为上通道、下通道、

隧道等。公路在通过低洼地区时可顺势架桥，从而保证下部陆地空间的连通，这是一种较为普遍的通道形式。路下式通道跨度大占地少，道路两侧环境的连贯性好，对生态环境的影响相对较低，尤其是高架桥的这种作用更为突出。当公路经过湿地、河流等时，为保护该区域内的两栖类、爬行类，可设置涵洞以降低对它们自由迁徙的影响。涵洞式通道一般还具有过水功能，两栖类动物可在雨季来临时利用涵洞，而爬行类动物则在干旱时将此类涵洞作为通道使用。涵洞式通道造价较低，且底部易于进行植被恢复，适用于多种动物的通行。隧道也是一种保护动物的形式，其出发点是为了防止动物栖息地受到影响而选择将交通车辆从隧道穿过。

公路推荐方案线路全长61.120km，共设置桥梁43座，隧道16 座，桥隧比约86.77%。本公路所设的桥隧及涵洞从数量和长度上讲基本满足野生动物的通道的需要。桥梁下方的空间作为下通道、可满足两栖爬行类及大中型兽类通过的需要；涵洞式通道可满足两栖爬行类及小型兽类通过的需要；隧洞式通道对山区活动的动物，主要是大中型兽类而言则较为理想，但是鉴于野生动物对人类活动的敏感性及其生活习性的特殊性，为提高动物通道的使用性，对这些通道还应做好生态绿化等保护措施帮助野生动物尽快适应环境的变化。

5.1.4.3 水生生物影响分析

运营期对水生生物的影响主要是道路汽车尾气，以及路面材料产生的污染物（主要为悬浮物和石油类）可能随天然降雨形成的路域径流而进入河流，进而对水生生物产生影响。工程设计中已根据不同的地质条件采用了相应的工程措施，路域径流通过边沟、排水沟汇聚到自然沟渠。由于污染物浓度较低，经过自然水体的自然降解后浓度会进一步降低，不会改变目前的水质现状，因此对水生生物的影响很小。收费站污水收集处理后纳管排放或者清运，基本不会对周边河网的水生生物产生影响。

5.1.5 景观生态体系质量综合评价

5.1.5.1 恢复稳定性分析

自然系统的恢复稳定性，是根据植被净生产力的多少度量的。如果植被净生产力高，则其恢复稳定性强，反之则弱。项目实施后，土地利用类型中除建筑用地外，其他都有不同程度的减少，然而由于本项目占用评价区面积很小，不会对自然生态系统的结构和功能造成太大的影响。

5.1.5.2 阻抗定性分析

①景观异质性变化分析

本项目建成后，评价区内土地利用格局发生一定变化。对区域自然体系生态完整性的影响由路基占地引起，建筑用地面积增加，其它地类即林地、耕地和住宅用地则相应减少，整个评价区的绿地面积减少，导致区域自然生态体系生产能力和稳定状况的发生改变，对本区域生态完整性具有一定影响。

②阻抗稳定性分析

自然系统的阻抗稳定性是由系统中生物组分异质性的高低决定的。异质性是指一个区域里（景观或生态系统）对一个种或更高级的生物组织的存在起决定作用的资源（或某种性质）在空间或时间上的变异程度（或强度）。由于异质性的组分具有不同的生态位，给动物物种和植物物种的栖息、移动以及抵御内外干扰提供了复杂和微妙的相应利用关系。另一方面，异质化程度高的自然系统，当某一斑块形成干扰源时，相邻的异质性组分就成为了干扰的阻断，从而达到增强生态体系抗御内外干扰的作用，有利于提高体系生态稳定性。

项目建成后，受占地影响最大的是林地和耕地，但相对于评价区的林地和耕地来说，占用面积的仅较小，因而对于评价区的生物组分异质性影响极小。

5.1.5.3　景观生态体系质量综合评价

工程实施后的各土地类型优势度值计算结果见表 5.5.1-4。从表中可以看出，公路工程兴建后土地利用格局发生了部分变化，其中建筑用地拼块因公路的修建使其重要性提高，其优势度值由公路建成前的 10.85%上升到 13.60%，占用林地、耕地导致优势度值相应减少，但减少的幅度较小。农田的优势度值从 28.58%降低到 26.39%；作为模地的林地其优势度值从 56.69%降低至 55.10%；但仍然远远高于其它拼块的优势度值，仍然作为评价区内的模地。

综上所述，本项目建设所造成的区域土地利用格局的变化，将对评价区自然体系产生一定影响，但影响较小。

工程实施前后主要拼块类型优势度值表

表 5.5.1-4

景观指数	工程进度	森林景观	湿地景观	灌草地景观	农田景观	城镇景观
斑块数 NP(个)	建设前	2396	411	77	2825	1718
	建设后	2218	407	117	2642	1974
斑块平均面积 MPS(hm^2)	建设前	3.4	0.57	0.68	0.96	0.27
	建设后	3.65	0.57	0.72	0.93	0.37

景观指数	工程进度	森林景观	湿地景观	灌草地景观	农田景观	城镇景观
斑块总面积 CA(hm^2)	建设前	8156.73	232.74	52.33	2722.5	458.38
	建设后	7985.06	224.52	208.24	2487.55	718.12
斑块密度 Rd	建设前	32.26	5.53	1.04	38.04	23.13
	建设后	30.14	5.53	1.59	35.91	26.83
斑块频度 Rf	建设前	54.16	3.18	0.7	25.58	10.85
	建设后	52.86	3.45	1.64	26.85	15.2
景观比例 Lp	建设前	70.18	2	0.45	23.42	3.94
	建设后	68.70	1.93	1.79	21.40	6.18
优势度值（Do）	建设前	56.69	3.18	0.7	28.58	10.85
	建设后	55.10	3.21	1.70	26.39	13.60
香农多样性指数（SHDI）	建设前	0.81				
	建设后	0.90				
香农均匀度指数（SHEI）	建设前	0.59				
	建设后	0.65				
斑块破碎度指数（F）	建设前	0.43				
	建设后	0.52				

5.1.5.4　评价区生物量的变化

工程建设完成后，评价区的生态类型面积和生物量发生变化，具体变化情况见表5.5.1-5。永久征地将完全损毁原有的植被类型，植被生物量将发生变化，生物量总损失为20404.60t，占评价区总生物量的2.03%。通过遥感卫片和典型样方生物量估算，针叶林损失量最大，为 15843.00t，占评价区总生物量的 1.58%，其次为阔叶林，损失量为4422.16t，占评价区总生物量的0.44%。随工程施工的结束，公路永久征地区的植被由人工基底性质的建设用地所取代，造成植被生物量不可逆的降低；而临时征地区的植被生物量在一定程度上可以恢复，同时也需要采取一定的人工抚育措施。

工程建设前后生态类型面积生物量变化表

表 5.5.1-5

生态类型	生态类型变化		平均生物量（t/hm^2）	生物量变化	占评价区总生物量百分比（%）
	面积变化（hm^2）	占永久总面积（%）		（t）	
阔叶林	210212.6	135.4	-32.66	-4422.16	阔叶林
针叶林	754353.8	113.97	-139.01	-15843	针叶林
阔叶灌丛	294.5336	21.22	40.8	865.776	阔叶灌丛
草丛	205.323	5.34	115.11	614.6874	草丛
农作物	40676.1	6.37	-234.95	-1496.63	农作物

水生植物	64.9103	15	-8.22	-123.3	水生植物
总计	1005807	-	-258.93	-20404.6	总计

注：表格中未包含建设用地和其它用地。

5.1.6 文物影响分析

根据现场踏勘及当地文物部门了解调查，本项目沿线未发现国家级、省级、市级文物保护单位。工程征占地范围内也不涉及县级文保单位，工程线路紧邻县级文物保护单位-龙坦窑址。

(1) 龙坦窑址概况

龙坦窑址位于龙坦村对面的山坡上，于 1994 年公布为开化县文物保护单位。龙坦窑址时代可达明代正德年间，是浙江地区目前发现的年代最早的青花瓷窑址。遗址堆积瓷片主要分布在东西达一百五十多米、南北约五十米的茶叶山上，堆积厚度不等。瓷片种类丰富，器物有碗、盘、炉、盏、把杯、缽、瓶等品种，按釉色分有青花，白瓷，褐瓷，天兮釉等，各类器物普遍兴有明初特点。

2016 年 8 月，浙江省文物考古研究所开化县文物管理所联合组队进行了考古发掘，发掘面积约 350 平方米，主要遗址有龙窑窑炉、储泥坑、淘洗池、匣钵挡墙等，遗物主要有青花瓷、白釉瓷、青釉瓷、紫金釉瓷等 4 类。

(2) 龙坦窑址保护区划

根据窑址分布情况和保护要求，规划将保护区划分为保护范围及建设控制地带 2 个层次。

(3) 龙坦窑址管理规定

1）保护范围

①保护范围内不得进行与文物保护、环境保护和文物管理无关的建设工程，以确保文物遗存整体和所处环境不受破坏与影响。

②任何单位或个人不得在保护范围内进行与保护工程无关的取土、开路、挖塘、填河等破坏遗址本体及环境的活动。

③保护范围内不得进行除保护和展示工程以外的其他任何建设工程戒者爆破、钻探、挖掘等作业。如因特殊情况需要进行其他工程或者爆破、钻探、挖掘等作业的，必须经开化县人民政府批准，在批准前应当征得文物部门同意。

④保护范围内的保护与展示等建设活劢，须以考古勘探为前提，以不扰动遗址遗迹、措施可逆为原则。

① 保护范围内种植的各种作物、植被，根系深度不得超过扰土深度限制值（根据文

物埋深确定）。

② 一旦有新的考古发现或研究成果证明原有推测的范围有误，必须对保护范围区划进行及时调整。

2）建设控制地带

①建设控制地带内不得建设对遗址和环境产生污染（例如水污染、光污染或噪声污染）的设施，不得进行可能影响遗址安全及其环境的活动，不得进行任何有损遗址区景观效果与和谐性的建设行为。

②建设地带内确需进行的工程建设活动必须按照《中华人民共和国文物保护法》规定履行项目报批程序，须经开化县文物部门同意后，报开化县城乡建设规划部门批准。

③建设控制地带属环境保护区，保护龙坦窑址的历史环境格局，控制目标为保护遗产环境，其内部除遗产保护、展示、管理必需的基础设施和环境修复之外，严禁新建或添建其他建筑，其中塔山和姚家山为禁建区，现有与文物无关的其他建筑物与构筑物应逐步拆除。本范围内不得进行任何有损景观效果与和谐性的行为。

④建设控制地带内为限建区，建设风格应避免欧式或其他外来形式，以江南传统建筑风格与色调为宜；关它邻近遗址保护范围一侧的新建建筑物和通向遗址保护范围的道路、通视走廊两侧的建筑物，其形式、体量、色调应与遗址环境风貌协调。

⑤本地带内山坡地按照水土流失防治措施执行：25 度以上的陡坡地带按照封山育林措施执行，25 度以下、5 度以上的缓坡地带的植被按照水土保持要求执行管理。

⑥建设控制地带内进行任何建设前均应进行考古勘探，一旦发现遗存，及时上报文物部门，评估后采取合理保护措施，调整建设方案。

(4) 与本工程相对位置关系

工程征占地范围内也不涉及龙坦窑址保护范围，工程线路紧邻龙坦窑址建设控制地带，最近距离约 28m，苏庄互通匝道穿越建设控制地带。

（5）影响分析

工程征占地范围内也不涉及龙坦窑址保护范围，工程线路紧邻龙坦窑址建设控制地带，施工期匝道桥施工可能对龙坦窑址建设控制地带有短时间影响，但不会对龙坦窑址的文物保护单位的保护范围造成影响。

5.2　声环境影响评价

5.2.1　施工期声环境影响分析

5.2.1.1　施工机械噪声影响分析

(1) 施工期单源强预测模式及影响分析

1) 预测模式

施工机械的噪声可近似视为点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，估算距离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下:

$$L_A(\mathrm{r}) = L_A(\mathrm{r}_0) - 20\lg(r / r_0)$$

式中：

LA(r)：距声源 r 米处的施工噪声预测值，dB(A)；

LA(r_0)：距声源 r_0 米处的噪声参考值，dB(A)；

2) 施工机械单独作业噪声值

根据上述预测模式，在表 3.6-3 主要施工机械噪声源强基础上，表 5.2.1-1 列出了距施工机械不同距离处的噪声值。

主要施工机械不同距离处的噪声级

表 5.2.1-1

施工阶段	施工机械设备	5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	300m	400m
工程前期拆迁	推土机	88	82.0	76.0	69.9	66.4	63.9	62.0	58.5	56.0	52.4	49.9
	电动挖掘机	86	80.0	74.0	67.9	64.4	61.9	60.0	56.5	54.0	50.4	47.9
	风镐	92	86.0	80.0	73.9	70.4	67.9	66.0	62.5	60.0	56.4	53.9
	平地机	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0	54.4	51.9
	重型运输车	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0	54.4	51.9
桥梁施工	静力打桩机	75	69.0	63.0	56.9	53.4	50.9	49.0	45.5	43.0	39.4	36.9
	打桩机	110	104.0	98.0	91.9	88.4	85.9	84.0	80.5	78.0	74.4	71.9
	钻井机	74	68.0	62.0	55.9	52.4	49.9	48.0	44.5	42.0	38.4	35.9
	吊车	74	68.0	62.0	55.9	52.4	49.9	48.0	44.5	42.0	38.4	35.9
	运输车辆	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0	54.4	51.9
路基填筑	推土机	88	82.0	76.0	69.9	66.4	63.9	62.0	58.5	56.0	52.4	49.9
	电动挖掘机	86	80.0	74.0	67.9	64.4	61.9	60.0	56.5	54.0	50.4	47.9
	液压挖掘机	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0	54.4	51.9

施工阶段	施工机械设备	5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	300m	400m
	轮式装载机	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0	54.4	51.9
	平地机	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0	54.4	51.9
	压路机	86	80.0	74.0	67.9	64.4	61.9	60.0	56.5	54.0	50.4	47.9
路面施工	拌合机	87	81.0	75.0	68.9	65.4	62.9	61.0	57.5	55.0	51.4	48.9
	装载机	95	89.0	83.0	76.9	73.4	70.9	69.0	65.5	63.0	59.4	56.9
	摊铺机	87	81.0	75.0	68.9	65.4	62.9	61.0	57.5	55.0	51.4	48.9
	平地机	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	60.5	58.0	54.4	51.9

注：5m 处的 A 声级为实测值，其它为预测值，实际情况可能稍有出入。

根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)的规定，2 类区昼间的噪声限值为 60dB(A)，夜间限值为 50dB(A)。表 6.2-1 所示结果表明，除打桩机外，其余机械昼间 2 类区在距施工机械 300m 基本外可基本达到标准限值，夜间在 500m 外可基本达到标准限值；打桩机昼间 500m 外仍不能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类区噪声限值。

(2) 施工期多源强预测模式及影响分析

公路施工的主要噪声源来自于施工机械的施工噪声和运输车辆的辐射噪声，其噪声影响是暂时的，但由于拟建项目工期长，施工机械多，且建材运输时，运输公路会不可避免的选择一些现有公路，这些运输车辆发出的辐射噪声会对沿线的声环境敏感点产生一定影响。如不采取措施控制，会对附近村庄等声环境敏感点产生较大的噪声干扰。

项目施工中可尽量利用现有道路作为物料运输的主要施工便道，沿线互通立交外，无大型构筑物的施工，敏感点对应路段道路施工可分为基础施工、路面施工、交通工程施工三个方面，具体分析如下：

①基础施工：这一工序是公路耗时最长、所用施工机械最多、噪声最强的阶段主要包括路基施工、桥梁施工等方面；

a 路基施工：主要包括地基处理、路基平整、挖填土方、逐层压实等工程，所使用的施工机械主要为挖掘机、推土机、压路机、平地机等；

b 桥梁施工：主要为桥梁基础施工及结构施工，所使用的施工机械主要为打桩机、混凝土搅拌机、起吊机等；

②路面施工：这一工序继路基施工结束后开展，主要是对全线摊铺沥青，用到的施工机械主要是大型沥青摊铺机，根据国内对高速公路施工期进行的一些噪声监测，

该阶段公路施工噪声相对路基施工段较小。

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

1) 预测模式

在施工现场，往往是多种施工机械共同作业，因此，施工噪声是各种施工机械辐射噪声以及进出施工现场的各种车辆辐射噪声共同作用的结果。各声源在预测点产生的合成声级(Leqg)采用以下计算模式:

$$L_{eqg} = 10\lg\left[\sum_{i=1}^{n} 10^{0.1L_{pi}}\right]$$

式中：

n:：声源个数；

Lpi：第 i 个声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

以基础施工阶段和路面施工阶段为例，简要进行多源强噪声预测如下：

2) 多种施工机械同时作业噪声值

根据表 5.2-1 中主要施工机械不同距离处的噪声级，选择涉及施工机械较多且噪声较强的路基填筑(如推土机、挖掘机、装载机、平地机、压路机)、桥梁施工(如静式打桩机、钻井机、吊车、运输车辆)、软土路基(如静式打桩机、压装机、钻孔机)及路面施工(拌合机、装载机、摊铺机、平地机)阶段进行多机械设备同时运行的噪声预测，并给出相应的达标控制距离。

根据上述预测模式，在表 5.2.1-2 中距施工机械不同距离处的噪声值基础上，估算多个点声源在距离声源不同距离处的噪声贡献值 Leqg，预测结果如下：

道路施工阶段不同距离处的噪声级（单位：dB(A)）

表 5.2.1-2

施工阶段	5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	300m	400m
桥梁施工	105.1	99.0	93.0	87.0	83.5	81.0	79.0	75.5	73.0	69.5	67.0
路基填筑	96.2	90.1	84.1	78.1	74.6	72.1	70.1	66.6	64.1	60.6	58.1
路面施工	95.8	89.8	83.7	77.7	74.2	71.7	69.8	66.2	63.7	60.2	57.7

由上表可知：

桥梁施工，昼间 160m、夜间 480m 处方能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》

（GB12523-2011）中昼间 70 dB（A）、夜间 55 dB（A）标准限值要求；路基施工，昼间 105m、夜间 450m 处方能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中昼间 70 dB（A）、夜间 55 dB（A）标准限值要求；路面施工，昼间 98m、夜间 425m 处方能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中昼间 70 dB（A）、夜间 55 dB（A）标准限值要求。

根据以上达标距离，公路沿线声环境敏感点的影响分析见表 5.2.1-3。由表分析可知，沿线 47 处声环境敏感目标中，1 处声环境敏感目标位于隧道段敏感点影响较小；8 处声环境敏感目标昼间达标，夜间超标，应禁止夜间施工；其余 38 处声环境敏感目标昼、夜间均超标，应禁止夜间施工，并采取移动声屏障等降噪措施。

公路建设是一项利国利民的好事，是社会发展不可缺少的一部分，道路施工噪声给周边声环境造成影响也是不可避免的，但该影响是短期的。从同类公路工程项目竣工验收公众参与调查结果表明，一般的居民均能理解，也能在一定程度上接受施工期噪声影响。但建设施工单位为保护沿线居民的正常生活和休息，应采取必要的噪声控制措施，尽可能的降低施工噪声对环境的影响。

道路施工对沿线敏感点的影响分析

表 5.2.1-3

序号	名称	里程范围	线路形式	方位	距道路边界（红线）/中心线距离(m)	达标距离	影响分析	措施建议
1	姚家	K184+500-K184+600	隧道	右侧	148/154.5（分）（淳开隧道口165m）	/	影响较小	/
2	墩南村（黄兵坞、墩上、墩下）	ZK187+686~ZK188+377	路基+桥梁	左侧	11/24	昼间 160 夜间 480	昼、夜均超标	夜间禁止施工，左侧搭建移动声屏障
3	坎上	ZK188+425~ZK188+900 大溪边互通匝道 A 两侧	路基+桥梁	两侧	17/31	昼间 160 夜间 480	昼、夜均超标	夜间禁止施工，两侧搭建移动声屏障
4	大溪边村（包含东山、后梗、余畈）	ZK189+600~ZK190+390	路基+桥梁	右侧	45/58	昼间 160 夜间 480	昼、夜均超标	夜间禁止施工，右侧搭建移动声屏障
5	廊桥	ZK191+900~ZK192+060	路基+桥梁	右侧	138/151	昼间 160 夜间 480	昼、夜均超标	夜间禁止施工，右侧搭建移动声屏障
6	密坑	ZK193+670~ZK193+675	桥梁	左侧	80.5/87（分）	昼间 160 夜间 480	昼、夜均超标	夜间禁止施工，左侧搭建移动声屏障
7	坑边	ZK195+690~ZK196+300	路基+桥梁+隧道	右侧	6/19 82（隧道口）	昼间 160 夜间 480	昼、夜均超标	夜间禁止施工，右侧搭建移动声屏障
8	天峰	ZK197+019-ZK197+050	路基+隧道	右侧	175/181.5（分） 190（隧道口）	昼间 105 夜间 450	昼间达标，夜间超标	夜间禁止施工
9	上村头村	连接线 LK0+000~LK0+020	路基	北侧	35/40.25	昼间 105 夜间 450	昼、夜均超标	夜间禁止施工，北侧搭建移动声屏障
10	开化县村头镇中心学校	连接线 LK0+180~LK0+280	路基	北侧	180/185.25	昼间 105 夜间 450	昼间达标，夜间超标	夜间禁止施工
11	照坑	ZK199+210~ZK199+590	路基+桥梁	右侧	13/26	昼间 160 夜间 480	昼、夜均超标	夜间禁止施工，右侧搭建移动声屏障

序号	名称	里程范围	线路形式	方位	距道路边界（红线）/中心线距离(m)	达标距离	影响分析	措施建议
12	低洋	ZK200+710~ ZK201+350	路基+桥梁	右侧	64/77	昼间 160 夜间 480	昼、夜均超标	夜间禁止施工，右侧搭建移动声屏障
13	翁川	ZK201+350~ ZK201+710	路基+桥梁	右侧	31/44 7/12.5（匝道A）	昼间 160 夜间 480	昼、夜均超标	夜间禁止施工，右侧搭建移动声屏障
14	白屋	ZK202+250~ZK202+420	路基+桥梁	左侧	194/207	昼间 105 夜间 450	昼间达标，夜间超标	夜间禁止施工
15	栏杆头	ZK205+020~ZK205+410	路基+桥梁	两侧	14/27 4/9.25（匝道B、C）	昼间 160 夜间 480	昼、夜均超标	夜间禁止施工，两侧搭建移动声屏障
16	考坑	ZK205+575~ZK205+980	路基+桥梁	右侧	3/16	昼间 160 夜间 480	昼、夜均超标	夜间禁止施工，右侧搭建移动声屏障
17	寺后	ZK205+610~ZK205+700	路基+桥梁	匝道G西侧	22/27.25（匝道G）40/52.5（黄衢南）	昼间 160 夜间 480	昼、夜均超标	夜间禁止施工，西侧搭建移动声屏障
18	均犀	ZK205+200~ZK205+480	路基+桥梁	匝道H东侧	3/8.25（匝道G）40/52.5（黄衢南）	昼间 160 夜间 480	昼、夜均超标	夜间禁止施工，东侧搭建移动声屏障
19	大坑头	ZK208+350~ZK208+550	路基+隧道	左侧	38/44.5（分）	昼间 105 夜间 450	昼、夜均超标	夜间禁止施工，左侧搭建移动声屏障
20	龙坞坑	ZK210+072~ZK210+300	桥梁	右侧	46/52.5（分）	昼间 160 夜间 480	昼、夜均超标	夜间禁止施工，右侧搭建移动声屏障
21	上城村	ZK210+470~ZK210+900	路基+桥梁	两侧匝道A东北侧	4/17 10/15.25（匝道A）	昼间 160 夜间 480	昼、夜均超标	夜间禁止施工，两侧搭建移动声屏障
22	瑶田村	ZK211+860~ZK212+120	路基+桥梁	左侧	8/21	昼间 160 夜间 480	昼、夜均超标	夜间禁止施工，左侧搭建移动声屏障

序号	名称	里程范围	线路形式	方位	距道路边界（红线）/中心线距离(m)	达标距离	影响分析	措施建议
23	呈川口	ZK214+040~ZK214+280	路基+桥梁	右侧	173/186	昼间 160 夜间 480	昼间达标，夜间超标	夜间禁止施工
24	曹门村	ZK215+180~ZK215+550	路基	左侧	20/33	昼间 105 夜间 450	昼、夜均超标	夜间禁止施工，左侧搭建移动声屏障
25	老屋	ZK221+550~ZK221+900	隧道+桥梁	两侧	6/12.5 隧道口 36	昼间 160 夜间 480	昼、夜均超标	夜间禁止施工，两侧搭建移动声屏障
26	芦川	ZK224+325~ZK224+675	路基+桥梁	右侧匝道 A 东侧	6 月 19 日 138/143.25（匝道 A）	昼间 160 夜间 480	昼、夜均超标	夜间禁止施工，右侧搭建移动声屏障
27	南畈	ZK225+010~ZK225+090	路基+桥梁	右侧	5/18	昼间 160 夜间 480	昼、夜均超标	夜间禁止施工，右侧搭建移动声屏障
28	莘田村	LK0+750~LK1+380	路基	西侧	96/101.25（连）	昼间 105 夜间 450	昼、夜均超标	夜间禁止施工，西侧搭建移动声屏障
29	外灶坑口	LK1+360-LK1+920	路基	东侧	2/10（连）	昼间 105 夜间 450	昼、夜均超标	夜间禁止施工，东侧搭建移动声屏障
30	星河村	LK2+040~LK2+180	路基	西侧	57/62.25（连）	昼间 105 夜间 450	昼、夜均超标	夜间禁止施工，西侧搭建移动声屏障
31	十里川村	LK2+240~LK2+350	路基	东侧	5/10.25（连）	昼间 105 夜间 450	昼、夜均超标	夜间禁止施工，东侧搭建移动声屏障
32	余村畈	LK2+930~LK3+100	路基	西侧	173.75/179（连）	昼间 105 夜间 450	昼间达标，夜间超标	夜间禁止施工
33	芳村	LK2+950~LK3+100	路基	东侧	6/11.25（连）	昼间 105 夜间 450	昼、夜均超标	夜间禁止施工，东侧搭建移动声屏障
34	长虹乡中心小学芳村校区	LK3+060~LK3+100	路基	东侧	40/45.25（教学楼）（连）	昼间 105 夜间 450	昼、夜均超标	夜间禁止施工，东侧搭建移动声屏障
35	大麦山	ZK225+310~ZK225+505	路基+桥梁	右侧	50/63（连）	昼间 160 夜间 480	昼、夜均超标	夜间禁止施工，右侧搭建移动声屏障

序号	名称	里程范围	线路形式	方位	距道路边界（红线）/中心线距离(m)	达标距离	影响分析	措施建议
36	田畈	ZK233+690~ZK233+900	隧道+路基	左侧	173/179.5（分）	昼间 160 夜间 480	昼间达标，夜间超标	夜间禁止施工
37	下苏湾	ZK235+850~ZK236+260	路基+桥梁	两侧	20/33	昼间 160 夜间 480	昼、夜均超标	夜间禁止施工，两侧搭建移动声屏障
38	龙坦	ZK237+550~ZK237+875	路基+桥梁	左侧	155/168 120/125.25（匝道 D）	昼间 160 夜间 480	昼、夜均超标	夜间禁止施工，左侧搭建移动声屏障
39	庄屋	ZK237+725~ZK237+875	路基+桥梁	西侧	93/106	昼间 160 夜间 480	昼、夜均超标	夜间禁止施工，西侧搭建移动声屏障
40	钢邱	LK0+000~LK0+300	路基	两侧	5/10.25	昼间 105 夜间 450	昼、夜均超标	夜间禁止施工，两侧搭建移动声屏障
41	塘下	ZK238+300~ZK238+350	桥梁	左侧	23/36	昼间 160 夜间 480	昼、夜均超标	夜间禁止施工，左侧搭建移动声屏障
42	漳田村	ZK239+190~ZK239+660	桥梁	左侧	10/23	昼间 160 夜间 480	昼、夜均超标	夜间禁止施工，左侧搭建移动声屏障
44	富户小学	ZK239+250~ZK239+350	桥梁	左侧	130/143	昼间 160 夜间 480	昼、夜均超标	夜间禁止施工，左侧搭建移动声屏障
44	蕉川村	ZK239+670~ZK240+060	路基+桥梁	右侧	5/18	昼间 160 夜间 480	昼、夜均超标	夜间禁止施工，右侧搭建移动声屏障
45	富楼村	ZK242+150~ZK242+320	路基+桥梁	左侧	11/24	昼间 160 夜间 480	昼、夜均超标	夜间禁止施工，左侧搭建移动声屏障
46	枫木林	ZK244+510~ZK244+780	路基+桥梁	左侧	177/190	昼间 160 夜间 480	昼间达标，夜间超标	夜间禁止施工
47	界首	ZK244+790~ZK245+160	路基+桥梁	右侧	192/205	昼间 160 夜间 480	昼间达标，夜间超标	夜间禁止施工

(3) 大临设施施工场界及周边声环境保护目标噪声影响分析

由于本阶段大临设施仅有占地范围，内部平面布置尚未确定，本次将施工设备视为位于大临设施占地范围中心的点声源进行预测。

根据预测可知，8 处施工场地中，2#、3#2 处施工场界昼间超标，超标 0.1~0.5dB（A），其余施工场地昼间能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中“昼间 70 dB（A）”标准限值要求。8#施工场地周边 1 处敏感点能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类昼间标准要求；2#施工场地周边 1 处敏感点预测值超出 2 类昼间标准 0.3 dB（A）；3~4#周边 3 处敏感点预测值超出 1 类昼间标准 2.5~5.6dB（A）。

17 处表土堆场中，仅 1 处场界达标，其余 16 处场界超标《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中“昼间 70 dB（A）”标准限值要求，超标 0.2~11.5 dB（A）。表土堆场周边 18 处声环境敏感点，5 处能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类、2 类或 4a 类昼间标准要求，4 处超出 2 类昼间标准 3.8~13.9 dB（A），9 处超出 1 类昼间标准 3~20.5dB（A）。

9 处弃渣场中 9#弃渣场场界超标 4~6.5 dB（A），其余 8 处弃渣场场界能够满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中“昼间 70 dB（A）”标准限值要求。7#、8#弃渣场周边 2 处声环境敏感点超出 1 类昼间标准 4.9~8.7dB（A）。

23 处中转场中，仅 1 处场界达标，其余 22 处场界超标《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中“昼间 70 dB（A）”标准限值要求，超标 1~17.5 dB（A）。中转场周边 6 处声环境敏感点，2 处超出 2 类昼间标准 8.5~12dB（A），4 处超出 1 类昼间标准 5.9~10.9dB（A）。

预测表明大临设施周边敏感点各声环境保护目标均有不同程度超标。但考虑到预测的不确定性，这些大临设施需要采取降噪措施。例如换用噪声更低的工艺和设备，尽量避免高噪声设备在敏感点处近距离、长时间同时施工的情况，有需要时应设置临时声屏障，或设置围挡和顶棚。工程施工噪声均会给沿线敏感点处的居民生活带来一定影响，但这种影响是暂时的。施工单位应根据场界外敏感点的具体情况，合理规划施工过程与高噪声设备和工艺的使用时间，避开居民休息、学习时间，尽可能减小施工噪声对沿线敏感点的影响。

大临设施周边敏感目标噪声预测结果表

表 5.2-1

桩号	类型	声源	场界最近距离（m）		声及大气环境保护目标		声环境保护目标 dB（A）			标准值	达标情况
			南北	东西	名称	方位距离/m	昼间背景值	贡献值	预测值	dB（A）	
K198+374 左侧	三集中场地	钢筋切割机 混凝土振捣器 拌合楼	180	165	/	/	/	/	/	/	/
K211+268 右侧	施工场站	钢筋切割机	70	75	王村殿	西北/190	55.4	58.5	60.3	60	超标 0.3
K211+550 左侧	三集中场地	钢筋切割机 混凝土振捣器 拌合楼	70	210	瑶田	西 106	52.4	57.3	58.5	55	超标 3.5
K214+400 右侧	沥青站	拌合楼	40	190	寺坞村	西 60	50.8	56.4	57.5	55.0	超标 2.5
K215+032 右侧	三集中场地	钢筋切割机 混凝土振捣器 拌合楼	90	90	曹门	西南 150	53.7	59.7	60.6	55	超标 5.6
K223+800 右侧	三集中场地	钢筋切割机 混凝土振捣器 拌合楼	90	80	/	/	/	/	/	/	/
K233+700 右侧	施工场站	钢筋切割机	50	35	/	/	/	/	/	/	/
K238+320 左侧	三集中场地	钢筋切割机 混凝土振捣器	75	165	塘下	东 165	47.1	38.4	47.6	55.0	达标
ZK188+000	淳开隧洞出口	推土机	13	55	墩上	东南 68	54.9	63.2	63.8	60	超标 3.8
K188+400	兴峰 1 号桥	推土机	15	60	坎上	南、北 12	54.9	73.9	73.9	60	超标 13.9
K189+468	大溪边互通	推土机	115	28	余畈、大溪边	西北 80	54.3	64.3	64.7	60	超标 4.7
K191+001	大溪边 2 号桥	推土机	30	40	/	/	/	/	/	/	/
K191+861	阳坑 1 号桥	推土机	54	25	阳坑村	北 40	56.8	65.5	66.1	55	超标 11.1
ZK194+675	观音尖隧道终点	推土机	65	15	/	/	/	/	/	/	/
YK198+390	村头互通	推土机	40	150	上村头村	西 100	51.1	57	58	55	超标 3
					开化县村头镇中心学校	北 85	55.2	63.1	63.7	55	超标 8.7
K205+000	音坑枢纽北侧	推土机	215	40	大塘底	北 5	52.6	58.1	59.2	60	达标
					寺后	南 170	52.6	53.3	56	70	达标
K205+400	音坑枢纽	推土机	55	45	均犀	南 100	57.8	61.2	62.8	70	达标
					栏杆头	东 85	54.1	62.7	63.3	70	达标
YK211+488	音坑互通西侧	推土机	85	100	王村殿	北 15	55.4	65	65.5	60	超标 5.5
K213+899	中村大桥左侧	推土机	18	60	/	/	/	/	/	/	/
K225+000	长虹互通	推土机	40	45	南畈	西北 115	44.9	60.9	61	55	超标 6
K225+770	长苏隧道起点	推土机	45	16	云门寺	北 115	44.9	63.9	64	55	超标 9
K238+000	苏庄互通西侧	推土机	40	65	龙坦村	东 175	53.1	57.4	58.8	55	达标
K239+409	蕉川大桥	推土机	40	85	漳田村	南 11	48.7	70.8	70.9	55	超标 15.9

桩号	类型	声源	场界最近距离（m）		声及大气环境保护目标		声环境保护目标 dB（A）			标准值	达标情况
			南北	东西	名称	方位距离/m	昼间背景值	贡献值	预测值	dB（A）	
					富户小学	南 12	56.6	70.7	70.8	55	超标 15.8
K242+189	富楼 2 号桥北侧	推土机	30	80	富楼	西 55	57.7	62.4	63.7	55	超标 8.7
K245+269	茗富 1 号桥北侧	推土机	25	60	界首	北 5	49.2	75.5	75.5	55	超标 20.5
K188+273	樟树坞弃渣场	运输车 破碎机	170	180	/	/	/	/	/	/	/
K204+628	大塘底弃渣场	运输车	150	140	/	/	/	/	/	/	/
K211+550 	水角坞弃渣场（东侧）	运输车 破碎机	105	100	/	/	/	/	/	/	/
K211+550 	水角坞弃渣场（西侧）	运输车 破碎机	125	205	/	/	/	/	/	/	/
ZK217+000 	蒋坑底弃渣场	运输车 破碎机	300	215	蒋坑底	东 185	44.9	63.7	63.7	55.0	超标 8.7
K215+032	曹门弃渣场	运输车	90	80	曹门	西南 150	53.7	58.8	59.9	55	超标 4.9
K232+000 	小波浪弃渣场	运输车 破碎机	225	160	/	/	/	/	/	/	/
K240+600	富楼岭弃渣场	运输车	190	60	/	/	/	/	/	/	/
K240+500 	洪村畈弃渣场	运输车 破碎机	40	30	/	/	/	/	/	/	/
K187+909	淳开隧洞隧洞出口	装载机	85	10	墩上	东南 5	54.9	71.9	72	60	超标 12
K189+268	大溪边堆场	装载机	120	65	/	/	/	/	/	/	/
K191+100	主设 1#	装载机	70	85	/	/	/	/	/	/	/
K191+700	主设 2#+阳坑堆场 1	装载机	65	100	/	/	/	/	/	/	/
K193+805	观音尖隧道进口	装载机	80	18	密坑	东 170	55.6	65.5	65.9	55	超标 10.9
K195+475	富林大桥临时堆场	装载机	100	35	/	/	/	/	/	/	/
K195+645	坑边村临时堆场	装载机	205	90	/	/	/	/	/	/	/
K198+145	村头堆场	装载机	120	115	开化县村头镇中心学校	西 100	55.2	64.4	64.8	55	超标 9.8
K202+770	黄毛山隧洞进口堆场	装载机	100	120	/	/	/	/	/	/	/
K203+925	黄毛山隧洞出口	装载机	90	105	/	/	/	/	/	/	/
K205+000	大塘底临时堆场	装载机	165	30	大塘底	东 105	52.6	68.4	68.5	60	超标 8.5
K208+370	高山顶隧道出口	装载机	135	80	/	/	/	/	/	/	/
K210+072	上城隧道终点	装载机	110	45	/	/	/	/	/	/	/
K211+976	王村殿临时堆场	装载机	225	75	村头	北 115	51.1	60.4	60.9	55	超标 5.9
K213+215	中村隧道终点临时堆场	装载机	85	40	/	/	/	/	/	/	/
K214+665	呈川口大桥临时堆场	装载机	70	140	/	/	/	/	/	/	/
K218+695	曹门隧道出口临时堆场	装载机	125	60	/	/	/	/	/	/	/
K223+000	荷塘临时中转场	装载机	280	85	/	/	/	/	/	/	/

桩号	类型	声源	场界最近距离（m）		声及大气环境保护目标		声环境保护目标 dB（A）			标准值	达标情况
			南北	东西	名称	方位距离/m	昼间背景值	贡献值	预测值	dB（A）	
K230+757	枫坞岭隧道进口临时堆场	装载机	45	80	鄱坑口	北 105	44.9	63.8	63.8	55	超标 8.8
K236+300	苏庄 3 号桥临时堆场	装载机	100	50	/	/	/	/	/	/	/
K241+900	富楼 1 号桥临时堆场	装载机	60	25	/	/	/	/	/	/	/
K242+696	K242+695 临时堆场	装载机	15	80	/	/	/	/	/	/	/
K244+200	枫木林	装载机	30	50	/	/	/	/	/	/	/

5.2.1.2 隧道爆破噪声影响分析

钻爆法是开挖隧道的主要方式之一，爆破振动效应和冲击波超压以及由此产生的噪声是隧道施工过程中振动、噪声的主要来源，其影响范围与爆破方式、装药量、地质条件等因素密切相关。

由于隧道埋置均较深，隧道隔声效果显著，有监测表明，住宅楼 120mm 楼板的隔声量一般在 55dB(A)以上。因此，隧道区间内的爆破声对外环境影响轻微。工程爆破施工的噪声影响主要来自于隧道进出洞口时的露天爆破。爆破噪声由不同强度和频率的声音组合而成，属于非线性、非平稳脉冲性号，强度要比平稳噪声高，隧道施工区域现状声环境主要执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准(昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A))，经预测爆破施工瞬时影响范围可达 200m 左右(参照夜间突发瞬时噪声标准)。爆破噪声虽然具有能量较大的特点，但持续时间短，且本工程爆破面均位于山地，周围山体可有效阻隔噪声的传播，在严格控制爆破施工时间和炸药用量后可有效减缓爆破施工噪声对周边环境的影响。根据敏感点调查，隧洞口 200m 范围内有墩南村（姚家、墩南）、富林村、上村头村、什城村、虹桥村、毛坦村共计 7 处敏感目标。

隧道口距离最近居民房屋 36m，爆破噪声会对人员和建筑物产生一定的影响，在施工过程中应引起重视，本次隧道爆破设计中，调整每次爆破的总装药量和最大一段装药量，确定合理的爆破时间，避免在夜间休息时段进行爆破作业，在洞内爆破产生的噪声对地面的建筑物和人员影响很小。

采用爆破施工时，应设立监测机构加强监视和测试，并根据测得之结果调整用药量;采用毫秒延期雷管微差爆破减振降噪技术，选取合理的段间隔时差，严格控制最大的一段炸药量，合理安排起爆顺序，以确保地面设施安全;如果敏感建筑离爆破点位较近，应优化施工方式，如静态爆破(又称冷爆破或无声爆破)等，以确保施工安全。

此外，施工初期隧道口会使用挖掘机等施工机械，以及施工期间运输车辆的进出等，对隧道口附近的居民也会产生一定的噪声影响，根据现场调查，墩南村、坑边、大坑头、老屋处隧道口与居民的距离<100m，其中隧道口距离最近居民房屋为 36m，因此在上述 4 处隧道口进行相应的施工作业时应采取一定的防护措施。随着深入隧道施工，该影响也随之降低，随着施工结束，该影响也消失，不会造成长时间的扰民。环评要求隧道洞口附近有敏感点的，在开挖初期应尽量避免夜间施工，尽量减少施工噪声对周边居民的影响。运输车辆应优化运输路线和时段，通过限速、禁鸣等手段尽量减少运输车辆噪声对周边居民的影响。

工程施工过程中露天爆破噪声衰减预测结果见表 4.5-3。

露天爆破噪声衰减预测结果一览表

表 5.2-3

与噪声源距离(m)	1	10	50	100	150	200	250	300	350
瞬时噪声贡献值(dB)	119.4	99.3	85.0	78.4	74.4	69.9	69.0	66.9	65.1
与噪声源距离(m)	400	450	500	550	600	650	700	750	800
瞬时噪声贡献值(dB)	63.4	61.9	60.5	59.1	57.9	56.7	55.5	54.4	53.4

由表 4.5-3 可知，爆破点对距离 750m 以上的瞬时噪声贡献值小于 55dB。

由表 4.5-4 可见，施工期各隧道爆破噪声对隧道周边的 7 处敏感目标均有不同程度的影响。施工爆破时应加强对上述村庄的保护。但由于爆破噪声属瞬时噪声，对上述村庄的影响持续时间不会太长。

各隧道爆破对周边敏感点噪声预测结果一览表

表 5.2-3

序号	声、大气环境保护目标			所在路段	里程范围	隧道名称	方位	距隧道口支线距离(m)	声环境保护目标预测点与路面高差/m	不同功能区户数(户)		敏感点处噪声值（dB）
	所属乡镇	行政村	名称							4a 类	2 类	
1	大溪边乡	墩南村	姚家	起点~大溪边互通	K184+500-K184+600	淳开隧道起点	右侧	165	-25	0	25	74.1
2	大溪边乡	墩南村	墩南村（黄兵坞、墩上、墩下）	起点~大溪边互通	ZK187+686~ZK188+377	淳开隧道终点	左侧	66	-8.3	3	120	73.2
3	村头镇	富林村	坑边	大溪边互通~村头互通	ZK195+690~ZK196+300	富林隧道起点	右侧	82	-10.1	19	237	81.7
4	村头镇	上村头村	天峰	大溪边互通~村头互通	ZK197+019ZK197+050	天峰隧道终点	右侧	190	-15.1	0	1	70.1
5	音坑乡	什城村	大坑头	村头互通~音坑互通	ZK208+350~ZK208+550	高山顶隧道终点 上城隧道起点	左侧	38/44.5	-17.91	0	17	86.0

序号	声、大气环境保护目标			所在路段	里程范围	隧道名称	方位	距隧道口支线距离(m)	声环境保护目标预测点与路面高差/m	不同功能区户数(户)		敏感点处噪声值（dB）
	所属乡镇	行政村	名称							4a 类	2 类	
6	长虹乡	虹桥村	老屋	音坑互通~长虹互通	ZK221+550~ZK221+900	道沃源隧道终点 北源隧道起点	两侧	36	-13.55	8	30	86.4
7	苏庄镇	毛坦村	田畈	长虹互通~苏庄互通	ZK233+690~ZK233+900	钱江源隧道起点	左侧	173	-10.36	0	9	72.9

5.2.1.3　隧道爆破振动影响分析

根据同类工程的爆破测试数据，经计算，不同炸药量的爆破振动安全距离见表 4.5-5。

爆破振动安全距离

表 5.2-3

序号	爆破振动安全距离（m）	炸药量（kg）
1	30	11
2	40	25
3	50	48
4	60	85
5	70	135
6	80	200
7	90	280
8	100	390

根据同类工程的爆破测试数据，经计算，当爆破点距离砖石房屋建筑小于 80m 时，装药量控制在 200kg 以下可使砖石房屋建筑的质点振动速度≤5cm/s；当爆破点距离砖石房屋建筑 80m~100m 时，装药量控制在 390kg 以下，可使砖石房屋建筑的质点振动速度≤5cm/s。

经计算，各隧道口爆破时最大允许炸药量见表 4.5-6。

由表 4.5-6 可知，墩南村姚家、富林村坑边、上村头村天峰、毛坦村田畈距离隧道口 100m 以上，距离较远，最大允许炸药量可大于 200kg，影响较小；墩南村墩南、什城村　大坑头、虹桥村老屋距离隧道口较近，影响相对较大，经计算，最大允许炸药量为 11kg～85kg。

各隧道口爆破对周围敏感点振动影响情况一览表

表 5.2-3

序号	声、大气环境保护目标			所在路段	里程范围	隧道名称	方位	距隧道口支线距离(m)	声环境保护目标预测点与路面高差/m	不同功能区户数(户)		最大允许炸药量（kg）
	所属乡镇	行政村	名称							4a 类	2 类	
1	大溪边乡	墩南村	姚家	起点~大溪边互通	K184+500-K184+600	淳开隧道起点	右侧	165	-25	0	25	＞390
2	大溪边乡	墩南村	墩南村（黄兵坞、墩上、墩下）	起点~大溪边互通	ZK187+686~ZK188+377	淳开隧道终点	左侧	66	-8.3	3	120	＞85
3	村头镇	富林村	坑边	大溪边互通~村头互通	ZK195+690~ZK196+300	富林隧道起点	右侧	82	-10.1	19	237	＞200
4	村头镇	上村头村	天峰	大溪边互通~村头互通	ZK197+019ZK197+050	天峰隧道终点	右侧	190	-15.1	0	1	＞390
5	音坑乡	什城村	大坑头	村头互通~音坑互通	ZK208+350~ZK208+550	高山顶隧道终点 上城隧道起点	左侧	38/44.5	-17.91	0	17	＞11
6	长虹乡	虹桥村	老屋	音坑互通~长虹互通	ZK221+550~ZK221+900	道沃源隧道终点 北源隧道起点	两侧	36	-13.55	8	30	＞11
7	苏庄镇	毛坦村	田畈	长虹互通~苏庄互通	ZK233+690~ZK233+900	钱江源隧道起点	左侧	173	-10.36	0	9	＞390

5.2.1.4 施工振动对古建筑影响

参照同类项目的研究结果，15 米处砖石结构的打桩振动响应可以满足市县级文物的容许振动标准要求(容许振动速度在 0.45~0.6mm/s 以内)，本工程桩位距离周边文物距离均在 15m 以上，预计可以满足标准要求。但考虑计算条件等不确定性，应在桩基础施工期间开展观测，如金梁堰、大樟源口古民居 5 号，根据观测情况及时采取防范措施。

5.2.2 营运期声环境影响分析

5.2.2.1 预测模式

本报告采用《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)的推荐模式进行预测，主要预测计算式如下，其余详见导则附录 B。

(1)公路交通噪声贡献值

a)第 i 类车等效声级的预测模式

$$L_{eq}(h)_i=(\overline{L_{OE}})_i+10\lg(\frac{N_i}{V_iT})+\Delta L_{距离}+10\lg(\frac{\psi_1+\psi_2}{\pi})+\Delta L-16$$

式中：

$L_{eq}(h)_i$——第 i 类车的小时等效声级，dB(A);

$(\overline{L_{0E}})_i$——第 i 类车速度为 ,kmh,水平距离为 7.5m 处的能量平均 A 声级，dB(A)；

Ni--昼间，夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h；

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

Vi--第 i 类车的平均车速，km/h；

T--计算等效声级的时间，1h；

$\Delta L_{距离}$ -- 距离衰减量，dB(A)，小时车流量大于等于 300 辆/小时；$\Delta L_{距离}=10\lg(\frac{7.5}{r})$，小时车流量小于 300 辆/小时：$\Delta L_{距离}=15\lg(\frac{7.5}{r})$；

ΔL——由其他因素引起的修正量，dB(A)。含线路因素、纵坡因素、路面材料、反射、地面吸收、障碍物、空气吸收等多种修正因素。

$\Psi 1$、$\Psi 2$——预测点到有限长路段两端的张角，弧度。

b) 总车流等效声级为：

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

如某个预测点受多条线路交通噪声影响，则分别计算每条车道对该预测点的声级后，经叠加后得到贡献值。

（2）预测点昼间或夜间的环境噪声

$$L_{Aeq}=10\lg\left[10^{0.1L_{Aeq公路}}+10^{0.1L_{Aeq背景}}\right]$$

式中：LAeq——为敏感点的环境噪声预测值；

LAeq 公路——为敏感点的处的公路交通噪声贡献值；

LAeq 背景——为敏感点的处的环境背景噪声。

5.2.2.2　预测参数

(1)　噪声源强

根据工程分析，确定噪声源强如下：

本项目各车型单车交通噪声源强

表 5.2.2-1

预测路段	车型	时段	vi			$\overline{(L0E)}_i$		
			2029 年	2035 年	2043 年	2029 年	2035 年	2043 年
起点-大溪边互通	小型车	昼间	82.5	81.9	81.4	91.6	91.5	91.4
		夜间	84.7	84.7	84.6	92.0	92.0	92.0
	中型车	昼间	59.3	59.5	59.6	80.6	80.6	80.7
		夜间	58.3	58.3	58.4	80.3	80.3	80.3
	大型车	昼间	59.3	59.5	59.6	74.2	74.2	74.3
		夜间	58.3	58.3	58.4	73.9	73.9	73.9
大溪边互通-村头互通	小型车	昼间	82.5	81.9	81.5	91.6	91.5	91.4
		夜间	58.3	58.3	58.4	86.1	86.1	86.2
	中型车	昼间	59.3	59.5	59.6	80.6	80.6	80.7
		夜间	58.3	58.3	58.4	80.3	80.3	80.3
	大型车	昼间	59.3	59.5	59.6	74.2	74.2	74.3
		夜间	58.3	58.3	58.4	73.9	73.9	73.9
村头互通-音坑枢纽	小型车	昼间	82.9	82.4	81.9	91.7	91.6	91.5
		夜间	84.7	84.7	84.7	92.0	92.0	92.0
	中型车	昼间	59.2	59.3	59.4	80.5	80.6	80.6
		夜间	58.3	58.3	58.4	80.3	80.3	80.3
	大型车	昼间	59.2	59.3	59.4	74.2	74.2	74.2
		夜间	58.3	58.3	58.4	73.9	73.9	73.9
音坑枢纽-音坑互通	小型车	昼间	82.3	81.8	81.2	91.6	91.5	91.4
		夜间	84.7	84.7	84.6	92.0	92.0	92.0
	中型车	昼间	59.4	59.5	59.6	80.6	80.6	80.7
		夜间	58.3	58.3	58.4	80.3	80.3	80.3
	大型车	昼间	59.4	59.5	59.6	74.2	74.2	74.3
		夜间	58.3	58.3	58.4	73.9	73.9	73.9
音坑互通-	小型车	昼间	82.6	82.1	81.5	91.6	91.5	91.4
		夜间	84.7	84.7	84.6	92.0	92.0	92.0

预测路段	车型	时段	vi			$\overline{(L0E)}_i$		
			2029 年	2035 年	2043 年	2029 年	2035 年	2043 年
长虹互通	中型车	昼间	59.3	59.4	59.6	80.6	80.6	80.7
		夜间	58.3	58.3	58.4	80.3	80.3	80.3
	大型车	昼间	59.3	59.4	59.6	74.2	74.2	74.3
		夜间	58.3	58.3	58.4	73.9	73.9	73.9
长虹互通-终点	小型车	昼间	82.7	82.2	81.7	91.6	91.5	91.5
		夜间	84.7	84.7	84.6	92.0	92.0	92.0
	中型车	昼间	59.3	59.4	59.5	80.6	80.6	80.6
		夜间	58.3	58.3	58.4	80.3	80.3	80.3
	大型车	昼间	59.3	59.4	59.5	74.2	74.2	74.2
		夜间	58.3	58.3	58.4	73.9	73.9	73.9

车流量、车速及车型比等参数详见工程分析。

(2)　道路参数

各路段道路典型路幅布置主要内容详见工程概况，计算所需的平面设计、周边地形、建筑物分布、沿线公路设计、路面高度等细节，按设计 CAD 图纸精确输入计算软件。

(3) 背景值

对于已安排现状监测的敏感点，则直接取现状监测值，对于未安排监测的敏感点，根据区域周围环境特点，取附近类似的现状监测点值作为背景值。

5.2.2.3　平路基路段交通噪声衰减及达标距离预测

由于拟建公路路面高程不断变化，公路两侧地面高程和形式也不断变化，因此，先分别预测各路段各特征年在平路路基情况下的交通噪声，在具体到敏感点噪声预测时，再考虑不同的路基形式、路基高度和敏感点特征。道路红线宽度不同路段由于地形差异不相同，因此，本报告平路基预测距离间隔和达标距离均以距道路中心线距离计。在空旷条件下，平路基路段交通噪声衰减预测结果见表 5.2.2-2，营运期交通噪声的达标距离详见表 5.2.2-3。

工程平路基路段交通噪声预测结果一览表

表 5.2.2-2　　**单位：**dB(A)

距离道路中心线（m）	近期		中期		远期	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
起点-大溪边互通						
20	74.5	67.4	75.1	68	75.5	68.5
30	69.5	60.4	70.1	61	70.5	61.5
40	66.4	56.3	67	56.9	67.5	57.3
50	64.8	54	65.4	54.5	65.8	55

距离道路中心线（m）	近期		中期		远期	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
60	63.6	52.3	64.2	52.9	64.7	53.4
80	62	49.9	62.6	50.5	63	51
100	60.8	48.2	61.3	48.8	61.8	49.3
120	59.8	46.8	60.4	47.4	60.8	47.9
160	58.2	44.6	58.8	45.2	59.3	45.7
200	57	42.9	57.6	43.5	58.1	44
大溪边互通-村头互通						
20	74.5	67.4	75.1	68	75.4	68.4
30	69.5	60.4	70	61	70.4	61.4
40	66.4	56.3	67	56.9	67.4	57.2
50	64.8	54	65.4	54.5	65.8	54.9
60	63.6	52.3	64.2	52.9	64.6	53.3
80	62	50	62.6	50.5	62.9	50.9
100	60.8	48.2	61.3	48.8	61.7	49.2
120	59.8	46.8	60.4	47.4	60.8	47.8
160	58.2	44.6	58.8	45.2	59.2	45.6
200	57	42.9	57.6	43.5	58	43.9
村头互通-音坑枢纽						
20	75.6	68.5	74.4	67.3	74.9	67.9
30	70.5	61.5	69.4	60.4	69.9	60.9
40	67.5	57.3	66.4	56.2	66.9	56.7
50	65.9	55	64.7	53.9	65.2	54.4
60	64.7	53.4	63.6	52.3	64.1	52.8
80	63	51	61.9	49.9	62.4	50.4
100	61.8	49.3	60.7	48.2	61.2	48.7
120	60.9	47.9	59.7	46.8	60.3	47.3
160	59.3	45.7	58.2	44.6	58.7	45.1
200	58.1	44	57	42.9	57.5	43.4
音坑枢纽-音坑互通						
20	74.6	67.5	75.2	68.2	75.7	68.6
30	69.6	60.5	70.2	61.2	70.7	61.6
40	66.5	56.4	67.2	57	67.6	57.5
50	64.9	54.1	65.5	54.7	66	55.2
60	63.7	52.4	64.4	53.1	64.9	53.6
80	62.1	50.1	62.7	50.7	63.2	51.2
100	60.9	48.3	61.5	49	62	49.5
120	59.9	46.9	60.5	47.6	61	48
160	58.3	44.7	59	45.4	59.5	45.9
200	57.1	43	57.8	43.7	58.2	44.1
音坑互通-长虹互通						
20	74.4	67.3	74.8	67.8	75.5	68.4
30	69.4	60.3	69.8	60.8	70.5	61.4
40	66.3	56.2	66.8	56.6	67.4	57.3
50	64.7	53.9	65.1	54.3	65.8	55
60	63.5	52.2	64	52.7	64.6	53.3

距离道路中心线（m）	近期		中期		远期	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
80	61.9	49.9	62.3	50.3	63	51
100	60.7	48.1	61.1	48.6	61.8	49.2
120	59.7	46.7	60.1	47.2	60.8	47.8
160	58.1	44.5	58.6	45	59.2	45.6
200	56.9	42.8	57.4	43.3	58	43.9
长虹互通-终点						
20	74.2	67.2	74.7	67.6	75.4	68.3
30	69.2	60.2	69.7	60.6	70.3	61.3
40	66.2	56	66.6	56.5	67.3	57.1
50	64.5	53.7	65	54.2	65.7	54.8
60	63.4	52.1	63.9	52.5	64.5	53.2
80	61.7	49.7	62.2	50.2	62.9	50.8
100	60.5	48	61	48.4	61.6	49.1
120	59.6	46.6	60	47	60.7	47.7
160	58	44.4	58.5	44.8	59.1	45.5
200	56.8	42.7	57.2	43.1	57.9	43.8
苏庄互通连接线						
20	58.3	51.3	59.3	52.4	59.9	52.9
30	53.6	46.7	54.6	47.7	55.2	48.2
40	51	44	52	45	52.5	45.6
50	49.2	42.2	50.2	43.2	50.7	43.8
60	47.8	40.8	48.8	41.8	49.3	42.4
80	45.6	38.6	46.6	39.6	47.1	40.2
100	43.9	37	44.9	38	45.5	38.5
120	42.6	35.6	43.6	36.6	44.1	37.2
160	40.4	33.5	41.4	34.5	42	35
200	38.7	31.8	39.7	32.8	40.3	33.3
长虹互通连接线						
20	59.2	52.1	59.7	52.6	60.2	53.2
30	54.5	47.5	55	47.9	55.5	48.6
40	51.9	44.8	52.4	45.3	52.9	45.9
50	50.1	43	50.5	43.5	51.1	44.1
60	48.6	41.6	49.1	42.1	49.7	42.7
80	46.5	39.4	46.9	39.9	47.5	40.5
100	44.8	37.8	45.3	38.3	45.8	38.9
120	43.5	36.4	43.9	36.9	44.5	37.5
160	41.3	34.3	41.8	34.7	42.3	35.4
200	39.6	32.6	40.1	33.1	40.6	33.7
音坑互通连接线						
20	60.2	53.2	59.4	52.4	62.1	55.1
30	55	48	54.2	47.2	56.9	49.9
40	52.2	45.2	51.4	44.4	54.1	47.1
50	50.4	43.3	49.5	42.6	52.3	45.3
60	48.9	41.9	48.1	41.1	50.8	43.8
80	46.7	39.7	45.9	38.9	48.6	41.6

距离道路中心线（m）	近期		中期		远期	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
100	45.1	38.1	44.3	37.3	47	40
120	43.7	36.7	42.9	35.9	45.6	38.6
160	41.6	34.6	40.7	33.8	43.5	36.5
200	39.9	32.9	39	32.1	41.8	34.8

工程各路段交通噪声达标距离预测结果见表 5.2.2-3。

工程达标距离预测结果一览表（距离中心线）

表 5.2.2-3 **单位：**m

路段	预测年	时段	达标距离（与道路中心线的距离，m）	
			4a 类（70/55dB)	2 类（60/50dB)
起点-大溪边互通	近期	昼间	28.8	115.1
		夜间	44.9	79.4
	中期	昼间	30.1	128.2
		夜间	47.7	85.6
	远期	昼间	31.3	140.3
		夜间	50.2	90.9
大溪边互通-村头互通	近期	昼间	28.9	114.8
		夜间	45.1	79.5
	中期	昼间	30.3	128.2
		夜间	47.6	85.7
	远期	昼间	31.1	137.9
		夜间	49.6	90.5
村头互通-音坑枢纽	近期	昼间	31.3	140.8
		夜间	50.3	91.2
	中期	昼间	28.8	113.5
		夜间	44.8	78.9
	远期	昼间	30	125.6
		夜间	47.1	84.3
音坑枢纽-音坑互通	近期	昼间	29.2	117.5
		夜间	45.5	80.6
	中期	昼间	29.8	122.9
		夜间	46.7	83.2
	远期	昼间	31.6	144.4
		夜间	50.9	92.9
音坑互通-长虹互通	近期	昼间	28.7	112.6
		夜间	44.5	78.6
	中期	昼间	29.6	122.7
		夜间	46.6	83
	远期	昼间	31	138.6
		夜间	50	90
长虹互通-终点	近期	昼间	28.4	110.3
		夜间	44.2	77.4
	中期	昼间	29.3	120

路段	预测年	时段	达标距离（与道路中心线的距离，m）	
			4a 类（70/55dB)	2 类（60/50dB)
		夜间	46	81.7
	远期	昼间	30.9	135.6
		夜间	49.5	88.9
苏庄互通连接线	近期	昼间	6.9	17.8
		夜间	14.8	22.1
	中期	昼间	8.1	19.3
		夜间	16.4	24.1
	远期	昼间	8.4	20
		夜间	17.3	25.3
长虹互通连接线	近期	昼间	7.9	19.1
		夜间	16	23.6
	中期	昼间	8.4	19.8
		夜间	16.8	24.7
	远期	昼间	8.8	20.5
		夜间	17.8	26
音坑互通连接线	近期	昼间	9.5	20.1
		夜间	17.3	25.2
	中期	昼间	9	19
		夜间	16.1	23.5
	远期	昼间	10.7	22.9
		夜间	19.9	29.5

注：防护距离 4a 类区昼间按达到 70dB 考虑，夜间按达到 55dB 考虑；2 类区昼间按达到 60dB 考虑，夜间按达到 50dB 考虑。

由表 5.2.2-3 可知，在不考虑路堤高差、建筑物遮挡等因素，各路段预测结果如下：

（1）起点-大溪边互通段

4a 类区：近期（2029 年）昼间达标距离为 28.8m，夜间达标距离为 44.9m；中期（2035 年）昼间达标距离为 30.1m，夜间达标距离为 47.7m；远期（2043 年）昼间达标距离为 31.3m，夜间达标距离为 50.2m。

2 类区：近期（2029 年）昼间达标距离为 115.1m，夜间达标距离为 79.4m；中期（2035 年）昼间达标距离为 128.2m，夜间达标距离为 85.6m；远期（2043 年）昼间达标距离为 140.3m，夜间达标距离为 90.9m。

（2）大溪边互通-村头互通段

4a 类区：近期（2029 年）昼间达标距离为 28.9m，夜间达标距离为 45.1m；中期（2035 年）昼间达标距离为 30.3m，夜间达标距离为 47.6m；远期（2043 年）昼间达标距离为 31.1m，夜间达标距离为 49.6m。

2 类区：近期（2029 年）昼间达标距离为 114.8m，夜间达标距离为 79.5m；中期（2035 年）昼间达标距离为 128.2m，夜间达标距离为 85.7m；远期（2043 年）昼间达标距离为 137.9m，夜间达标距离为 90.5m。

（3）村头互通-音坑枢纽段

4a 类区：近期（2029 年）昼间达标距离为 29.2m，夜间达标距离为 45.5m；中期（2035 年）昼间达标距离为 29.8m，夜间达标距离为 46.7m；远期（2043 年）昼间达标距离为 31.6m，夜间达标距离为 50.9m。

2 类区：近期（2029 年）昼间达标距离为 117.5m，夜间达标距离为 80.6m；中期（2035 年）昼间达标距离为 122.9m，夜间达标距离为 83.2m；远期（2043 年）昼间达标距离为 144.4m，夜间达标距离为 92.9m。

（4）音坑互通-长虹互通段

4a 类区：近期（2029 年）昼间达标距离为 28.7m，夜间达标距离为 44.5m；中期（2035 年）昼间达标距离为 29.6m，夜间达标距离为 46.6m；远期（2043 年）昼间达标距离为 31m，夜间达标距离为 50m。

2 类区：近期（2029 年）昼间达标距离为 112.6m，夜间达标距离为 78.6m；中期（2035 年）昼间达标距离为 122.7m，夜间达标距离为 83m；远期（2043 年）昼间达标距离为 138.6m，夜间达标距离为 90m。

（5）长虹互通-德兴互通段

4a 类区：近期（2029 年）昼间达标距离为 28.4m，夜间达标距离为 44.2m；中期（2035 年）昼间达标距离为 29.3m，夜间达标距离为 46m；远期（2043 年）昼间达标距离为 30.9m，夜间达标距离为 49.5m。

2 类区：近期（2029 年）昼间达标距离为 110.3m，夜间达标距离为 77.4m；中期（2035 年）昼间达标距离为 120m，夜间达标距离为 81.7m；远期（2043 年）昼间达标距离为 135.6m，夜间达标距离为 88.9m。

（6）苏庄互通连接线

4a 类区：近期（2029 年）昼间达标距离为 6.9m，夜间达标距离为 14.8m；中期（2035 年）昼间达标距离为 8.1m，夜间达标距离为 16.4m；远期（2043 年）昼间达标距离为 8.4m，夜间达标距离为 17.3m。

2 类区：近期（2029 年）昼间达标距离为 17.8m，夜间达标距离为 22.1m；中期（2035

年）昼间达标距离为 19.3m，夜间达标距离为 24.1m；远期（2043 年）昼间达标距离为 20m，夜间达标距离为 25.3m。

（7）长虹互通连接线

4a 类区：近期（2029 年）昼间达标距离为 7.9m，夜间达标距离为 16.0m；中期（2035 年）昼间达标距离为 8.4m，夜间达标距离为 16.8m；远期（2043 年）昼间达标距离为 8.8m，夜间达标距离为 17.8m。

2 类区：近期（2029 年）昼间达标距离为 19.1m，夜间达标距离为 23.6m；中期（2035 年）昼间达标距离为 19.8m，夜间达标距离为 24.7m；远期（2043 年）昼间达标距离为 20.5m，夜间达标距离为 26.0m。

（8）音坑互通连接线

4a 类区：近期（2029 年）昼间达标距离为 9.5m，夜间达标距离为 17.3m；中期（2035 年）昼间达标距离为 9.0m，夜间达标距离为 16.1m；远期（2043 年）昼间达标距离为 10.7m，夜间达标距离为 19.9m。

2 类区：近期（2029 年）昼间达标距离为 20.1m，夜间达标距离为 25.2m；中期（2035 年）昼间达标距离为 19.0m，夜间达标距离为 23.5m；远期（2043 年）昼间达标距离为 22.9m，夜间达标距离为 29.5m。

考虑到营运中期预测交通噪声贡献值，起点-大溪边互通段距离道路中心线 85.6m、大溪边互通-村头互通段距离道路中心线 85.7m、村头互通-音坑枢纽段距离道路中心线 83.2m、音坑互通-长虹互通段距离道路中心线 83m、长虹互通-德兴互通段距离道路中心线 81.7m、苏庄互通连接线 40.4m、长虹互通连接线 41.5m、音坑互通连接线 41.1m 范围内不宜新建集中居民居住区、学校、医院和敬老院等敏感建筑物。

5.2.2.4 敏感目标噪声影响预测结果与分析

公路沿线的声环境保护敏感点共计 47 个，4a 类功能区 24 处敏感点，2 类功能区 46 处敏感点，预测结果评价如下。

（1）营运初期(2029 年)

1）4a 类功能区

昼间 19 处敏感点预测值达标，5 处敏感点昼间预测值超标 0.2~2.7dB（A）；

夜间 7 处敏感点预测值达标，17 处敏感点昼间预测值超标 0.3~9.2dB（A）。

2）2 类功能区

昼间 33 处敏感点预测值达标，13 处敏感点昼间预测值超标 0.2~8.2 dB（A）；

夜间 35 处敏感点预测值达标，11 处敏感点昼间预测值超标 0.5~6.8 dB（A）。

（2）营运中期(2035 年)

1）4a 类功能区

昼间 18 处敏感点预测值达标，6 处敏感点昼间预测值超标 0.1~3.4dB（A）；

夜间 7 处敏感点预测值达标，17 处敏感点昼间预测值超标 0.3~10.7dB（A）。

2）2 类功能区

昼间 31 处敏感点预测值达标，15 处敏感点昼间预测值超标 0.1~8.7dB（A）；

夜间 33 处敏感点预测值达标，13 处敏感点昼间预测值超标 0.2~7.4dB（A）。

（3）营运远期(2043 年)

1）4a 类功能区

昼间 15 处敏感点预测值达标，9 处敏感点昼间预测值超标 0.1~3.6dB（A）；

夜间 8 处敏感点预测值达标，16 处敏感点昼间预测值超标 0.4~10.3dB（A）。

2）2 类功能区

昼间 30 处敏感点预测值达标，16 处敏感点昼间预测值超标 0.2~8.9dB（A）；

夜间 33 处敏感点预测值达标，13 处敏感点昼间预测值超标 0.1~7.6dB（A）。

敏感点噪声预测结果一览表

表 5.2.2-4　　单位：dB(A)

序号	敏感点	评价标准	预测点高差	与公路中心线的距离（m）	预测楼层	标准		背景值		现状值		近期								中期								远期							
												贡献值		预测值		较现状增量		超标量		贡献值		预测值		较现状增量		超标量		贡献值		预测值		较现状增量		超标量	
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	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
1	姚家	2	-27.5	148/154.5（分）（淳开隧道口165m）	1	60	50	55.8	44	55.8	44	52.4	38.6	57.4	45.1	1.7	1.1	/	/	52.9	39.1	57.6	45.2	1.8	1.2	/	/	53.4	39.6	57.7	45.3	2	1.3	/	/
					3	60	50	55.8	44	55.8	44	52.9	39.2	57.6	45.2	1.8	1.2	/	/	53.4	39.7	57.8	45.4	2.0	1.4	/	/	53.9	40.2	58.0	45.5	5.5	4.7	/	/
2	墩南村	4a	-27.5	24	1	70	55	53.7	40.9	53.7	40.9	58.5	48.1	59.7	48.8	6	8	/	/	59	48.6	60.1	49.3	6.4	8.4	/	/	59.5	49.1	60.5	49.7	6.8	8.9	/	/
					3	70	55	53.7	40.9	53.7	40.9	59	48.7	60.1	49.4	6.4	8.5	/	/	59.5	49.2	60.5	49.8	6.8	8.9	/	/	60	49.7	60.9	50.2	5.5	4.7	/	/
		2	-18.6	80	1	60	50	53.7	40.9	53.7	40.9	57	44.7	58.7	46.2	5	5.3	/	/	57.5	45.2	59	46.6	5.3	5.7	/	/	58	45.7	59.4	46.9	5.7	6.1	/	/
					3	60	50	53.7	40.9	53.7	40.9	57.5	45.3	59.0	46.6	5.3	5.7	/	/	58	45.8	59.4	47.0	5.7	6.1	/	/	58.5	46.3	59.7	47.4	5.5	4.7	/	/
3	坎上	4a	0.5	31	1	70	55	54.9	44.4	54.9	44.4	68	58.4	68.2	58.6	13.3	14.2	/	3.6	68.5	58.9	68.7	59	13.8	14.7	/	4	69.1	59.5	69.3	59.6	14.4	15.3	/	4.6
					3	70	55	54.9	44.4	54.9	44.4	68.5	59	68.7	59.1	13.8	14.7	/	4.1	69	59.5	69.2	59.6	14.3	15.2	/	4.6	69.6	60.1	69.7	60.2	5.5	4.7	/	5.2
		2	-16.5	70	1	60	50	54.9	44.4	54.9	44.4	57.8	46.1	59.6	48.3	4.7	4	/	/	58.3	46.6	59.9	48.6	5	4.3	/	/	59	47.2	60.4	49	5.5	4.7	0.4	/
					3	60	50	54.9	44.4	54.9	44.4	58.3	46.7	59.9	48.7	5.0	4.3	/	/	58.8	47.2	60.3	49.0	5.4	4.6	0.3	/	59.5	47.8	60.8	49.4	5.5	4.7	0.8	/
4	大溪边村	2	-23.5	58	1	60	50	44.8	41.4	44.8	41.4	50.7	39	51.7	43.4	6.9	2	/	/	51.3	39.5	52.2	43.6	7.4	2.2	/	/	51.7	40	52.5	43.8	7.7	2.4	/	/
					3	60	50	44.8	41.4	44.8	41.4	51.2	39.6	52.1	43.6	7.3	2.2	/	/	51.8	40.1	52.6	43.8	7.8	2.4	/	/	52.2	40.6	52.9	44.0	5.5	4.7	/	/
					5	60	50	44.8	41.4	44.8	41.4	51.7	40.2	52.5	43.9	7.7	2.5	/	/	52.3	40.7	53.0	44.1	8.2	2.7	/	/	52.7	41.2	53.4	44.3	5.5	4.7	/	/
5	廊桥	2	-16.2	151	1	60	50	56.8	44.2	56.8	44.2	51.9	38.2	58	45.1	1.2	1	/	/	52.4	38.7	58.1	45.2	1.4	1.1	/	/	52.8	39	58.2	45.3	1.5	1.2	/	/
					3	60	50	56.8	44.2	56.8	44.2	52.4	38.8	58.1	45.3	1.3	1.1	/	/	52.9	39.3	58.3	45.4	1.5	1.2	/	/	53.3	39.6	58.4	45.5	5.5	4.7	/	/
6	密坑	2	-9.9	87	1	60	50	55.6	44	55.6	44	52.7	40.1	57.4	45.4	1.8	1.5	/	/	53.2	40.6	57.5	45.6	2	1.7	/	/	53.5	40.9	57.7	45.7	2.1	1.7	/	/
					3	60	50	55.6	44	55.6	44	53.2	40.7	57.6	45.7	2.0	1.7	/	/	53.7	41.2	57.8	45.8	2.2	1.8	/	/	54	41.5	57.9	45.9	5.5	4.7	/	/
7	坑边	4a	-6.3	19	1	70	55	52.3	41.1	52.3	41.1	68.9	61.1	69	61.1	16.7	20.1	/	6.1	69.3	61.6	69.4	61.6	17.1	20.6	/	6.6	71.5	64.4	71.6	64.4	19.3	23.4	1.6	9.4
					3	70	55	52.3	41.1	52.3	41.1	69.4	61.7	69.5	61.7	17.2	20.6	/	6.7	69.8	62.2	69.9	62.2	17.6	21.1	/	7.2	72	65	72.0	65.0	5.5	4.7	2	10
		2	-6.3	56	1	60	50	52.3	41.1	52.3	41.1	67.6	56.1	67.7	56.2	15.5	15.2	7.7	6.2	68.1	56.7	68.2	56.8	16	15.8	8.2	6.8	68.3	56.9	68.4	57	16.2	16	8.4	7
					3	60	50	52.3	41.1	52.3	41.1	68.1	56.7	68.2	56.8	15.9	15.7	8.2	6.8	68.6	57.3	68.7	57.4	16.4	16.3	8.7	7.4	68.8	57.5	68.9	57.6	5.5	4.7	8.9	7.6
8	天峰	2	-16.5	175/181.5（分）190（隧道口）	1	60	50	51.1	45.3	51.1	45.3	42.1	28	51.6	45.4	0.5	0.1	/	/	42.5	28.3	51.7	45.4	0.6	0.1	/	/	42.8	28.5	51.7	45.4	0.6	0.1	/	/
					3	60	50	51.1	45.3	51.1	45.3	42.6	28.6	51.7	45.4	0.6	0.1	/	/	43	28.9	51.7	45.4	0.6	0.1	/	/	43.3	29.1	51.8	45.4	5.5	4.7	/	/
9	上村头村	2	L0.9	L35/40.25	1	60	50	/	/	55.2	44.3	50.9	36	56.5	44.9	1.4	0.6	/	/	51.5	37.1	56.7	45.1	1.6	0.8	/	/	52	36.8	56.9	45	1.7	0.7	/	/
					3	60	50	/	/	55.2	44.3	51.4	36.6	56.7	45.0	1.5	0.7	/	/	52	37.7	56.9	45.2	1.7	0.9	/	/	52.5	37.4	57.1	45.1	5.5	4.7	/	/
10	开化县村头镇中心学校	2	L-0.2	L180/185.25	1	60	50	55.2	44.3	55.2	44.3	52.1	37.6	56.9	45.1	1.7	0.8	/	/	52.7	38.5	57.1	45.3	2	1	/	/	53.2	38.4	57.3	45.3	2.1	1	/	/
					3	60	50	55.2	44.3	55.2	44.3	52.6	38.2	57.1	45.3	1.9	1.0	/	/	53.2	39.1	57.3	45.4	2.1	1.1	/	/	53.7	39	57.5	45.4	5.5	4.7	/	/
11	照坑	4a	-8.6	26	1	70	55	39.4	41.1	39.4	41.1	72.2	63.6	72.2	63.6	32.8	22.5	2.2	8.6	72.7	64.2	72.7	64.2	33.3	23.1	2.7	9.2	73.6	64.7	73.6	64.7	34.2	23.6	3.6	9.7
					3	70	55	39.4	41.1	39.4	41.1	72.7	64.2	72.7	64.2	33.3	23.1	2.7	9.2	73.2	64.8	73.2	64.8	33.8	23.7	3.2	9.8	74.1	65.3	74.1	65.3	5.5	4.7	4.1	10.3
		2	-5.5	48	1	60	50	39.4	41.1	39.4	41.1	62.2	50.9	62.2	51.3	22.8	10.2	2.2	1.3	62.7	51.4	62.7	51.8	23.3	10.7	2.7	1.8	63.6	51.9	63.6	52.2	24.2	11.1	3.6	2.2
					3	60	50	39.4	41.1	39.4	41.1	62.7	51.5	62.7	51.9	23.3	10.8	2.7	1.9	63.2	52	63.2	52.3	23.8	11.2	3.2	2.3	64.1	52.5	64.1	52.8	5.5	4.7	4.1	2.8
12	低洋	2	-7.9	77	1	60	50	/	/	39.4	41.1	66.7	54.7	66.7	54.9	27.3	13.8	6.7	4.9	65.8	53.7	65.8	53.9	26.4	12.8	5.8	3.9	66.3	54.2	66.3	54.4	26.9	13.3	6.3	4.4
					3	60	50	/	/	39.4	41.1	67.2	55.3	67.2	55.5	27.8	14.4	7.2	5.5	66.3	54.3	66.3	54.5	26.9	13.4	6.3	4.5	66.8	54.8	66.8	55.0	5.5	4.7	6.8	5.5

序号	敏感点	评价标准	预测点高差	与公路中心线的距离（m）	预测楼层	标准		背景值		现状值		近期								中期								远期							
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	贡献值		预测值		较现状增量		超标量		贡献值		预测值		较现状增量		超标量		贡献值		预测值		较现状增量		超标量	
												昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
13	翁川	4a	-13.4	44	1	70	55	51.7	41.5	51.7	41.5	64	53.4	64.2	53.7	12.6	12.2	/	/	63.1	52.6	63.4	52.9	11.8	11.5	/	/	63.6	53	63.9	53.3	12.2	11.8	/	/
					3	70	55	51.7	41.5	51.7	41.5	64.5	54	64.7	54.2	13.0	12.7	/	/	63.6	53.2	63.9	53.5	12.2	12.0	/	/	64.1	53.6	64.3	53.9	5.5	4.7	/	/
		2	-13.4	64	1	60	50	51.7	41.5	51.7	41.5	62.2	50.6	62.6	51.1	10.9	9.6	2.6	1.1	61.5	49.9	61.9	50.5	10.3	9	1.9	0.5	62	50.4	62.4	50.9	10.7	9.5	2.4	0.9
					3	60	50	51.7	41.5	51.7	41.5	62.7	51.2	63.0	51.6	11.3	10.1	3	1.6	62	50.5	62.4	51.0	10.7	9.5	2.4	1	62.5	51	62.8	51.5	5.5	4.7	2.8	1.5
14	白屋	2	-12.8	203	1	60	50	51.9	45.4	51.9	45.4	57.7	43.6	58.7	47.6	6.9	2.2	/	/	56.2	42.1	57.6	47.1	5.7	1.7	/	/	57.3	43.1	58.4	47.4	6.5	2	/	/
					3	60	50	51.9	45.4	51.9	45.4	58.2	44.2	59.1	47.9	7.2	2.5	/	/	56.7	42.7	57.9	47.3	6.0	1.9	/	/	57.8	43.7	58.8	47.6	5.5	4.7	/	/
15	栏杆头	4a	-7.8	27	1	70	55	/	/	54.1	47.1	66.7	56.5	66.9	57	12.8	9.9	/	2	66.9	56.2	67.1	56.7	13	9.6	/	1.7	69.7	59.4	69.8	59.6	15.7	12.6	/	4.6
					3	70	55	/	/	54.1	47.1	67.2	57.1	67.4	57.5	13.3	10.4	/	2.5	67.4	56.8	67.6	57.2	13.5	10.1	/	2.2	70.2	60	70.3	60.2	5.5	4.7	0.3	5.2
		2	-7.8	74	1	60	50	/	/	54.1	47.1	57.8	46.1	59.3	49.6	5.2	2.5	/	/	58.3	46.6	59.7	49.9	5.6	2.8	/	/	59	46.9	60.2	50.0	5.5	4.7	0.2	/
					3	60	50	/	/	54.1	47.1	58.3	46.7	59.7	49.9	5.6	2.8	/	/	58.8	47.2	60.1	50.2	6.0	3.1	0.1	0.2	59.5	47.5	60.6	50.3	5.5	4.7	0.6	0.3
16	考坑	4a	-9.4	16	1	70	55	61.6	51.1	61.6	51.1	67.6	57	68.6	58	7	6.9	/	3	67.1	56.7	68.2	57.7	6.6	6.7	/	2.7	67.6	57.2	68.6	58.1	7	7.1	/	3.1
					3	70	55	61.6	51.1	61.6	51.1	68.1	57.6	69.0	58.5	7.4	7.4	/	3.5	67.6	57.3	68.6	58.2	7.0	7.1	/	3.2	68.1	57.8	69.0	58.6	5.5	4.7	/	3.6
		2	-9.8	55	1	60	50	52.6	46.9	52.6	46.9	60.2	48.8	60.9	50.9	8.3	4.1	0.9	0.9	63.6	52.5	63.9	53.5	11.4	6.7	3.9	3.5	64.1	53	64.4	53.9	11.8	7.1	4.4	3.9
					3	60	50	52.6	46.9	52.6	46.9	60.7	49.4	61.3	51.3	8.7	4.4	1.3	1.3	64.1	53.1	64.4	54.0	11.8	7.1	4.4	4	64.6	53.6	64.9	54.4	5.5	4.7	4.9	4.4
17	寺后	4a	-18.1匝道G	27.25	1	70	55	/	/	52.6	46.9	53.5	46.1	56.1	49.5	3.5	2.7	/	/	54.7	47.4	56.8	50.1	4.2	3.3	/	/	55.3	47.8	57.1	50.4	4.6	3.5	/	/
					3	70	55	/	/	52.6	46.9	54	46.7	56.4	49.8	3.8	2.9	/	/	55.2	48	57.1	50.5	4.5	3.6	/	/	55.8	48.4	57.5	50.7	5.5	4.7	/	/
		2	-18.1匝道G	50	1	60	50	/	/	52.6	46.9	50.9	40	54.8	47.7	2.3	0.8	/	/	50.8	40.6	54.8	47.8	2.2	0.9	/	/	51.3	41	55	47.9	2.4	1	/	/
					3	60	50	/	/	52.6	46.9	51.4	40.6	55.1	47.8	2.5	0.9	/	/	51.3	41.2	55.0	47.9	2.4	1.0	/	/	51.8	41.6	55.2	48.0	5.5	4.7	/	/
18	均孱	4a	-18.1匝道G	8.25	1	70	55	57.8	51.2	57.8	51.2	54.3	44.4	59.4	52	1.6	0.8	/	/	53.8	44.8	59.3	52.1	1.5	0.9	/	/	55.2	45.3	59.7	52.2	1.9	1	/	/
					3	70	55	57.8	51.2	57.8	51.2	54.8	45	59.6	52.1	1.8	0.9	/	/	54.3	45.4	59.4	52.2	1.6	1.0	/	/	55.7	45.9	59.9	52.3	5.5	4.7	/	/
		2	-18.1匝道G	59	1	60	50	54.1	47.1	54.1	47.1	56.4	44.9	58.4	49.1	4.3	2.1	/	/	56	44.9	58.2	49.1	4.1	2.1	/	/	53	41.8	56.6	48.2	2.5	1.1	/	/
					3	60	50	54.1	47.1	54.1	47.1	56.9	45.5	58.7	49.4	4.6	2.3	/	/	56.5	45.5	58.5	49.4	4.4	2.3	/	/	53.5	42.4	56.8	48.4	5.5	4.7	/	/
19	大坑头	2	-2	44.5	1	60	50	53.1	46.5	53.1	46.5	57.1	45.5	58.6	49	5.5	2.5	/	/	57.6	46	58.9	49.3	5.8	2.8	/	/	58.1	46.5	59.3	49.5	6.2	3	/	/
					3	60	50	53.1	46.5	53.1	46.5	57.6	46.1	58.9	49.3	5.8	2.8	/	/	58.1	46.6	59.3	49.6	6.2	3.1	/	/	58.6	47.1	59.7	49.8	5.5	4.7	/	/
20	龙坞坑	2	-27.4	52.5	1	60	50	53.7	46.5	53.7	46.5	63.8	51.7	64.2	52.8	10.5	6.4	4.2	2.8	65.1	53	65.4	53.9	11.7	7.4	5.4	3.9	65.2	53.1	65.5	54	11.8	7.5	5.5	4
					3	60	50	53.7	46.5	53.7	46.5	64.3	52.3	64.7	53.3	11.0	6.8	4.7	3.3	65.6	53.6	65.9	54.4	12.2	7.9	5.9	4.4	65.7	53.7	66.0	54.5	5.5	4.7	6	4.5
21	上城村	4a	-23.9	17	1	70	55	64.9	60	64.9	60	65.5	56.9	68.2	61.7	3.3	1.7	/	6.7	65.6	56.7	68.3	61.6	3.4	1.7	/	6.6	67	58.6	69.1	62.3	4.2	2.4	/	7.3
					3	70	55	64.9	60	64.9	60	66	57.5	68.5	61.9	3.6	1.9	/	6.9	66.1	57.3	68.6	61.9	3.7	1.9	/	6.9	67.5	59.2	69.4	62.6	5.5	4.7	/	7.6
		2	-28.5	63	1	60	50	55.4	47.9	55.4	47.9	52.8	41.3	57.3	48.8	1.9	0.9	/	/	53.4	41.9	57.5	48.9	2.1	1	/	/	53.9	42.6	57.7	49	2.3	1.1	/	/
					3	60	50	55.4	47.9	55.4	47.9	53.3	41.9	57.5	48.9	2.1	1.0	/	/	53.9	42.5	57.7	49.0	2.3	1.1	/	/	54.4	43.2	57.9	49.2	5.5	4.7	/	/
22	瑶田村	4a	-36.9	21	1	70	55	52.4	46.8	52.4	46.8	66.4	55.6	66.6	56.1	14.2	9.3	/	1.1	69.4	58.6	69.5	58.9	17.1	12.1	/	3.9	70	59.2	70.1	59.4	17.7	12.6	0.1	4.4
					3	70	55	52.4	46.8	52.4	46.8	66.9	56.2	67.1	56.7	14.7	9.9	/	1.7	69.9	59.2	70.0	59.4	17.6	12.6	/	4.4	70.5	59.8	70.6	60.0	5.5	4.7	0.6	5
		2	-33.1	65	1	60	50	52.4	46.8	52.4	46.8	63	51	63.4	52.4	11	5.6	3.4	2.4	65.9	53.9	66.1	54.7	13.7	7.9	6.1	4.7	66.6	54.6	66.8	55.3	14.4	8.5	6.8	5.3
					3	60	50	52.4	46.8	52.4	46.8	63.5	51.6	63.8	52.8	11.4	6.0	3.8	2.8	66.4	54.5	66.6	55.2	14.2	8.4	6.6	5.2	67.1	55.2	67.2	55.8	5.5	4.7	7.2	5.8
23	呈川口	2	-13	186	1	60	50	50.8	45.2	50.8	45.2	38.9	25.1	51	45.2	0.3	0	/	/	39.4	25.6	51.1	45.2	0.3	0	/	/	40	26.1	51.1	45.3	0.4	0.1	/	/
					3	60	50	50.8	45.2	50.8	45.2	39.4	25.7	51.1	45.2	0.3	0.0	/	/	39.9	26.2	51.1	45.3	0.3	0.1	/	/	40.5	26.7	51.2	45.3	5.5	4.7	/	/
24	曹门村	4a	-2.7	33	1	70	55	53.7	45.5	53.7	45.5	61.8	50.9	62.4	52	8.8	6.5	/	/	62.3	51.4	62.9	52.4	9.2	6.9	/	/	62.8	51.9	63.3	52.8	9.6	7.3	/	/
					3	70	55	53.7	45.5	53.7	45.5	62.3	51.5	62.9	52.5	9.2	7.0	/	/	62.8	52	63.3	52.9	9.6	7.4	/	/	63.3	52.5	63.8	53.3	5.5	4.7	/	/
		2	-3.56	74	1	60	50	53.7	45.5	53.7	45.5	59.1	47.4	60.2	49.5	6.5	4.1	0.2	/	59.6	47.9	60.6	49.9	6.9	4.4	0.6	/	60.1	48.3	61	50.1	7.3	4.7	1	0.1

序号	敏感点	评价标准	预测点高差	与公路中心线的距离（m）	预测楼层	标准		背景值		现状值		近期								中期								远期							
												贡献值		预测值		较现状增量		超标量		贡献值		预测值		较现状增量		超标量		贡献值		预测值		较现状增量		超标量	
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	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
					3	60	50	53.7	45.5	53.7	45.5	59.6	48	60.6	49.9	6.9	4.4	0.6	/	60.1	48.5	61.0	50.3	7.3	4.8	1	0.3	60.6	48.9	61.4	50.5	5.5	4.7	1.4	0.5
25	老屋	4a	-13.55	12.5	1	70	55	55.3	44.3	55.3	44.3	65.2	57.2	65.6	57.4	10.4	13.2	/	2.4	72.8	65.1	72.9	65.1	17.6	20.9	2.9	10.1	73.5	66	73.6	66	18.3	21.8	3.6	11
					3	70	55	55.3	44.3	55.3	44.3	65.7	57.8	66.1	58.0	10.8	13.7	/	3	73.3	65.7	73.4	65.7	18.1	21.4	3.4	10.7	74	66.6	74.1	66.6	5.5	4.7	4.1	11.6
		2	-13.55	81	1	60	50	55.3	44.3	55.3	44.3	46.9	34.8	55.8	44.7	0.6	0.5	/	/	47.6	35.5	55.9	44.8	0.7	0.5	/	/	48.5	36.4	56.1	44.9	0.8	0.7	/	/
					3	60	50	55.3	44.3	55.3	44.3	47.4	35.4	56.0	44.8	0.7	0.5	/	/	48.1	36.1	56.1	44.9	0.8	0.6	/	/	49	37	56.2	45.0	5.5	4.7	/	/
26	芦川	4a	-3.5	19	1	70	55	53.1	48.1	53.1	48.1	69.6	60	69.7	60.3	16.6	12.2	/	5.3	70	60.4	70.1	60.6	17	12.6	0.1	5.6	70.7	61.1	70.8	61.3	17.7	13.3	0.8	6.3
					3	70	55	53.1	48.1	53.1	48.1	70.1	60.6	70.2	60.8	17.1	12.7	0.2	5.8	70.5	61	70.6	61.2	17.5	13.1	0.6	6.2	71.2	61.7	71.3	61.9	5.5	4.7	0.8	6.3
		2	-7	105	1	60	50	53.1	48.1	53.1	48.1	53.9	41.3	56.5	48.9	3.5	0.8	/	/	54.3	41.6	56.7	48.9	3.7	0.9	/	/	54.9	42.3	57.1	49.1	4	1	/	/
					3	60	50	53.1	48.1	53.1	48.1	54.4	41.9	56.8	49.0	3.7	0.9	/	/	54.8	42.2	57.0	49.1	3.9	1.0	/	/	55.4	42.9	57.4	49.2	5.5	4.7	/	/
27	南畈	4a	-5.2	18	1	70	55	44.9	46.7	44.9	46.7	62.8	54.1	62.9	54.8	18	8.2	/	/	63.2	54.7	63.3	55.3	18.4	8.7	/	0.3	63.5	54.8	63.6	55.4	18.7	8.8	/	0.4
					3	70	55	44.9	46.7	44.9	46.7	63.3	54.7	63.4	55.3	18.5	8.6	/	0.3	63.7	55.3	63.8	55.9	18.9	9.2	/	0.9	64	55.4	64.1	55.9	5.5	4.7	/	0.9
		2	-3.6	58	1	60	50	44.9	46.7	44.9	46.7	50.6	39.1	51.6	47.4	6.7	0.7	/	/	51.6	40.2	52.4	47.5	7.5	0.9	/	/	51.6	40	52.4	47.5	7.5	0.9	/	/
					3	60	50	44.9	46.7	44.9	46.7	51.1	39.7	52.0	47.5	7.1	0.8	/	/	52.1	40.8	52.9	47.7	8.0	1.0	/	/	52.1	40.6	52.9	47.7	5.5	4.7	/	/
28	莘田村	2	L2.9	L96	1	60	50	54.1	43.6	54.1	43.6	43.4	36.2	54.4	44.3	0.4	0.7	/	/	43.9	36.7	54.5	44.4	0.4	0.8	/	/	44.4	37.3	54.5	44.5	0.4	0.9	/	/
					3	60	50	54.1	43.6	54.1	43.6	43.9	36.8	54.5	44.4	0.4	0.8	/	/	44.4	37.3	54.5	44.5	0.4	0.9	/	/	44.9	37.9	54.6	44.6	5.5	4.7	/	/
29	外灶坑口	4a	L1.6	10	1	70	55	/	/	54.9	45.4	58	50.9	59.7	52	4.9	6.6	/	/	58.4	51.3	60	52.3	5.1	6.9	/	/	58.4	51.4	60	52.4	5.1	7	/	/
					3	70	55	/	/	54.9	45.4	58.5	51.5	60.1	52.5	5.2	7.1	/	/	58.9	51.9	60.4	52.8	5.5	7.4	/	/	58.9	52	60.4	52.9	5.5	4.7	/	/
		2	L3.82	83	1	60	50	/	/	54.9	45.4	43.7	36.7	55.2	45.9	0.3	0.5	/	/	44.2	37.2	55.2	46	0.4	0.6	/	/	44.7	37.8	55.3	46.1	0.4	0.7	/	/
					3	60	50	/	/	54.9	45.4	44.2	37.3	55.3	46.0	0.4	0.6	/	/	44.7	37.8	55.3	46.1	0.4	0.7	/	/	45.2	38.4	55.3	46.2	5.5	4.7	/	/
30	星河村	2	11.5	62.25	1	60	50	54.9	45.4	54.9	45.4	38.5	31.5	54.9	45.6	0.1	0.2	/	/	39.1	32.1	55	45.6	0.1	0.2	/	/	39.6	32.6	55	45.6	0.1	0.2	/	/
					3	60	50	54.9	45.4	54.9	45.4	39	32.1	55.0	45.6	0.1	0.2	/	/	39.6	32.7	55.0	45.6	0.1	0.2	/	/	40.1	33.2	55.0	45.7	5.5	4.7	/	/
31	十里川村	4a	6.1	10.25	1	70	55	54.9	45.4	54.9	45.4	48	41	55.7	46.7	0.8	1.3	/	/	48.4	41.3	55.7	46.8	0.9	1.4	/	/	49.2	42.3	55.9	47.1	1	1.7	/	/
					3	60	50	54.9	45.4	54.9	45.4	48.5	41.6	55.8	46.9	0.9	1.5	/	/	48.9	41.9	55.9	47.0	1.0	1.6	/	/	49.7	42.9	56.0	47.3	5.5	4.7	/	/
		2	11.5	62.25	1	60	50	54.9	45.4	54.9	45.4	38.5	31.5	54.9	45.6	0.1	0.2	/	/	39.1	32.1	55	45.6	0.1	0.2	/	/	39.6	32.6	55	45.6	0.1	0.2	/	/
					3	60	50	54.9	45.4	54.9	45.4	39	32.1	55.0	45.6	0.1	0.2	/	/	39.6	32.7	55.0	45.6	0.1	0.2	/	/	40.1	33.2	55.0	45.7	5.5	4.7	/	/
32	余村畈	2	1.69	179	1	60	50	/	/	54.9	45.4	53.2	40.7	57.1	46.7	2.3	1.3	/	/	53.7	41.2	57.3	46.8	2.5	1.4	/	/	54.2	41.7	57.5	46.9	2.7	1.5	/	/
					3	60	50	/	/	54.9	45.4	53.7	41.3	57.4	46.8	2.5	1.4	/	/	54.2	41.8	57.6	47.0	2.7	1.6	/	/	54.7	42.3	57.8	47.1	5.5	4.7	/	/
33	芳村	4a	1.69	11.25	1	70	55	/	/	54.9	45.4	67.5	56.2	67.7	56.5	12.9	11.1	/	1.5	68	56.7	68.2	57	13.4	11.6	/	2	68.5	57.2	68.7	57.5	13.8	12.1	/	2.5
					3	70	55	/	/	54.9	45.4	68	56.8	68.2	57.1	13.3	11.7	/	2.1	68.5	57.3	68.7	57.6	13.8	12.2	/	2.6	69	57.8	69.2	58.0	5.5	4.7	/	3
34	长虹乡中心小学	2	4.8	45.25	1	60	50	43.9	46.7	43.9	46.7	54.5	42.4	54.9	48.1	11	1.4	/	/	55	42.9	55.3	48.2	11.4	1.5	/	/	55.5	43.4	55.8	48.4	11.9	1.7	/	/
					3	60	50	43.9	46.7	43.9	46.7	55	43	55.3	48.2	11.4	1.5	/	/	55.5	43.5	55.8	48.4	11.9	1.7	/	/	56	44	56.3	48.6	5.5	4.7	/	/
35	大麦山	2	1.5	63	1	60	50	55.5	43.3	55.5	43.3	62.1	50.9	63	51.6	7.5	8.3	3	1.6	62.4	51.2	63.2	51.9	7.7	8.6	3.2	1.9	63.1	51.9	63.8	52.5	8.3	9.2	3.8	2.5
					3	60	50	55.5	43.3	55.5	43.3	62.6	51.5	63.4	52.1	7.9	8.8	2.4	2.1	62.9	51.8	63.6	52.4	8.1	9.1	3.6	2.4	63.6	52.5	64.2	53.0	5.5	4.7	4.2	3
36	田畈	2	-10.36	179.5	1	60	50	52.5	46.3	52.5	46.3	39.9	25.1	52.7	46.3	0.2	0	/	/	40.4	25.6	52.8	46.3	0.3	0	/	/	40.8	26.1	52.8	46.3	0.3	0	/	/
					3	60	50	52.5	46.3	52.5	46.3	40.4	25.7	52.8	46.3	0.3	0.0	/	/	40.9	26.2	52.8	46.3	0.3	0.0	/	/	41.3	26.7	52.8	46.3	5.5	4.7	/	/
37	下苏湾	4a	-3.9	33	1	70	55	55.1	46.2	55.1	46.2	66.4	56.5	66.7	56.9	11.7	10.7	/	1.9	67.2	57.6	67.5	57.9	12.4	11.8	/	2.9	67.5	57.7	67.7	58	12.7	11.8	/	3
					3	70	55	55.1	46.2	55.1	46.2	66.9	57.1	67.2	57.4	12.1	11.2	/	2.4	67.7	58.2	67.9	58.5	12.8	12.3	/	3.5	68	58.3	68.2	58.6	5.5	4.7	/	3.6
		2	-8.7	125	1	60	50	55.1	46.2	55.1	46.2	48.1	35.2	55.8	46.5	0.8	0.3	/	/	49.5	36.6	56.1	46.6	1.1	0.5	/	/	50	37.2	56.2	46.7	1.2	0.5	/	/

序号	敏感点	评价标准	预测点高差	与公路中心线的距离（m）	预测楼层	标准		背景值		现状值		近期								中期								远期							
												贡献值		预测值		较现状增量		超标量		贡献值		预测值		较现状增量		超标量		贡献值		预测值		较现状增量		超标量	
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	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
					3	60	50	55.1	46.2	55.1	46.2	48.6	35.8	56.0	46.6	0.9	0.4	/	/	50	37.2	56.3	46.7	1.2	0.5	/	/	50.5	37.8	56.4	46.8	5.5	4.7	/	/
38	龙坦	2	-14.6	168	1	60	50	53.1	46.7	53.1	46.7	57.5	44	58.8	48.6	5.7	1.9	/	/	58	44.5	59.2	48.7	6.1	2	/	/	58.5	45	59.6	48.9	6.5	2.2	/	/
					3	60	50	53.1	46.7	53.1	46.7	58	44.6	59.2	48.8	6.1	2.1	/	/	58.5	45.1	59.6	49.0	6.5	2.3	/	/	59	45.6	60.0	49.2	5.5	4.7	/	/
39	庄屋	2	-16.7	106	1	60	50	/	/	53.1	46.7	62.1	49.4	62.6	51.3	9.5	4.6	2.6	1.3	62.5	49.8	63	51.5	9.9	4.8	3	1.5	63	50.3	63.4	51.9	10.3	5.2	3.4	1.9
					3	60	50	/	/	53.1	46.7	62.6	50	63.1	51.7	10.0	5.0	3.1	1.7	63	50.4	63.4	51.9	10.3	5.2	3.4	1.9	63.5	50.9	63.9	52.3	5.5	4.7	3.9	2.3
40	刚邱	4a	1.8L	10.25L	1	70	55	/	/	55.1	46.2	63.6	56.6	64.2	57	9.1	10.8	/	2	64.6	57.6	65.1	57.9	10	11.8	/	2.9	65.2	58.2	65.6	58.5	10.6	12.3	/	3.5
					3	70	55	/	/	55.1	46.2	64.1	57.2	64.6	57.5	9.5	11.3	/	2.5	65.1	58.2	65.5	58.5	10.4	12.3	/	3.5	65.7	58.8	66.1	59.0	5.5	4.7	/	4
		2	1.8L	40L	1	60	50	/	/	55.1	46.2	50.6	38	56.4	46.8	1.3	0.6	/	/	51	38.4	56.5	46.9	1.4	0.7	/	/	51.5	38.9	56.7	46.9	5.5	4.7	/	/
					3	60	50	/	/	55.1	46.2	51.1	38.6	56.6	46.9	1.5	0.7	/	/	51.5	39	56.7	47.0	1.6	0.8	/	/	52	39.5	56.8	47.0	5.5	4.7	/	/
41	塘下	4a	-13.5	34	1	70	55	47.1	42.7	47.1	42.7	67.3	57.4	67.3	57.5	20.2	14.8	/	2.5	68.5	58.4	68.5	58.5	21.4	15.8	/	3.5	68.9	58.9	68.9	59	21.8	16.3	/	4
					3	70	55	47.1	42.7	47.1	42.7	67.8	58	67.8	58.1	20.7	15.4	/	3.1	69	59	69.0	59.1	21.9	16.4	/	4.1	69.4	59.5	69.4	59.6	5.5	4.7	/	4.6
		2	-12	56	1	60	50	47.1	42.7	47.1	42.7	52.4	40.9	53.5	44.9	6.4	2.2	/	/	39.5	27	47.8	42.8	0.7	0.1	/	/	40	27.5	47.9	42.8	5.5	4.7	0.4	/
					3	60	50	47.1	42.7	47.1	42.7	52.9	41.5	53.9	45.2	6.8	2.5	/	/	40	27.6	47.9	42.8	0.8	0.1	/	/	40.5	28.1	48.0	42.8	5.5	4.7	0.4	/
42	漳田村	4a	-11.9	23	1	70	55	48.7	46	48.7	46	72.1	63	72.1	63.1	23.4	17.1	2.1	8.1	72.2	63.4	72.2	63.5	23.5	17.5	2.2	8.5	72.6	63.5	72.6	63.6	23.9	17.6	2.6	8.6
					3	70	55	48.7	46	48.7	46	72.6	63.6	72.6	63.7	23.9	17.7	2.6	8.7	72.7	64.0	72.7	64.1	24.0	18.1	2.7	9	73.1	64.1	73.1	64.2	5.5	4.7	3.1	9.2
		2	-12	62	1	60	50	48.7	46	48.7	46	52.3	40.8	53.9	47.1	5.2	1.1	/	/	58.4	46.9	58.8	49.5	10.1	3.5	/	/	59.1	47.7	59.5	49.9	10.8	3.9	/	/
					3	60	50	48.7	46	48.7	46	52.8	41.4	54.2	47.3	5.5	1.3	/	/	58.9	47.5	59.3	49.8	10.6	3.8	/	/	59.6	48.3	59.9	50.3	5.5	4.7	/	/
43	苏庄富户小学	2	-2	143	1	60	50	56.6	43.6	56.6	43.6	59.4	46.1	61.2	48	4.6	4.4	1.2	/	58.6	45.1	60.7	47.4	4.1	3.8	0.7	/	59.2	45.8	61.1	47.8	4.5	4.2	1.1	/
					3	60	50	56.6	43.6	56.6	43.6	59.9	46.7	61.6	48.4	5.0	4.8	/	/	59.1	45.7	61.0	47.8	4.4	4.2	1	/	59.7	46.4	61.4	48.2	5.5	4.7	1.4	/
44	蕉川村	4a	-12.7	18	1	70	55	46.7	42.5	46.7	42.5	71.9	63.2	71.9	63.2	25.2	20.7	1.9	8.2	71.5	62.5	71.5	62.5	24.8	20	1.5	7.5	72.1	53.1	72.1	53.5	25.4	11	2.1	/
					3	70	55	46.7	42.5	46.7	42.5	72.4	63.8	72.4	63.8	25.7	21.3	2.4	8.8	72	63.1	72.0	63.1	25.3	20.6	2	8.1	72.6	53.7	72.6	54.0	5.5	4.7	2.6	/
		2	-11.1	70	1	60	50	46.7	42.5	46.7	42.5	65.9	54.2	66	54.5	19.3	12	6	4.5	66.3	54.5	66.3	54.8	19.6	12.3	6.3	4.8	66.5	54.7	66.5	55	19.8	12.5	6.5	5
					3	60	50	46.7	42.5	46.7	42.5	66.4	54.8	66.4	55.0	19.7	12.5	6.4	4.8	66.8	55.1	66.8	55.3	20.1	12.8	6.8	5.3	67	55.3	67.0	55.5	5.5	4.7	7	5.5
45	富楼村	4a	-10	24	1	70	55	57.7	43	57.7	43	71.2	62.1	71.4	62.2	13.7	19.2	1.4	7.2	71.8	62.8	72	62.8	14.3	19.9	2	7.8	71.9	62.8	72.1	62.8	14.4	19.9	2.1	7.8
					3	70	55	57.7	43	57.7	43	71.7	62.7	71.9	62.7	14.2	19.7	1.9	2.7	72.3	63.4	72.4	63.4	14.7	20.4	2.4	8.4	72.4	63.4	72.5	63.4	5.5	4.7	2.5	3.4
		2	-3.5	90	1	60	50	57.7	43	57.7	43	61.9	49.6	63.3	50.5	5.6	7.5	3.3	0.5	62.5	50.2	63.7	50.9	6	8	3.7	0.9	62.9	50.6	64	51.3	6.3	8.3	4	1.3
					3	60	50	57.7	43	57.7	43	62.4	50.2	63.7	51.0	6.0	8.0	3.7	1	63	50.8	64.1	51.5	6.4	8.5	4.1	1.5	63.4	51.2	64.4	51.8	5.5	4.7	4.4	1.8
46	枫木林	2	-16	190	1	60	50	53.4	45	53.4	45	51.1	37.6	55.4	45.7	2	0.7	/	/	51.6	38.1	55.6	45.8	2.2	0.8	/	/	52.1	38.5	55.8	45.8	2.4	0.9	/	/
					3	60	50	53.4	45	53.4	45	51.6	38.2	55.6	45.8	2.2	0.8	/	/	52.1	38.7	55.8	45.9	2.4	0.9	/	/	52.6	39.1	56.0	46.0	5.5	4.7	/	/
47	界首	2	-23	205	1	60	50	49.2	43.2	49.2	43.2	54.6	40.4	55.7	45	6.5	1.8	/	/	55.2	41	56.2	45.2	7	2	/	/	55.6	41.4	56.5	45.4	7.3	2.2	/	/
					3	60	50	49.2	43.2	49.2	43.2	55.1	41	56.1	45.2	6.9	2.0	/	/	55.7	41.6	56.6	45.5	7.4	2.3	/	/	56.1	42	56.9	45.7	5.5	4.7	/	/

注：L 表示连接线。

5.2.2.5　规划敏感目标噪声影响预测结果与分析

本工程苏庄互通连接线涉及苏庄镇 1 处规划居住地块，预测结果见下表。

工程主线两侧规划保护目标噪声预测一览表

表 5.2.2-5

序号	规划保护目标	评价标准	预测点高差	与道路边界/中心线距离约(m/m)	预测楼层	标准		背景值※		近期								中期								远期							
						昼间	夜间	昼间	夜间	贡献值		预测值		较现状增量		超标量		贡献值		预测值		较现状增量		超标量		贡献值		预测值		较现状增量		超标量	
										昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	二类住宅用地 R21	4a	-0.5	5/10.25	1	70	55	52.5	46.3	63.6	56.6	63.9	57.0	11.4	10.7	/	2	64.6	57.6	64.9	57.9	12.4	11.6	/	2.9	65.2	58.2	65.4	58.5	12.9	12.2	/	3.5
		2	-0.5	35/40.25	1	60	50	52.5	46.3	46.6	39.6	53.5	47.1	1.0	0.8	/	/	57.5	45.2	58.7	48.8	6.2	2.5	/	/	58.0	45.7	59.1	49.0	6.6	2.7	/	/

※背景值参照 Z28 毛坦村田畈 2 日现状监测值的平均值。

由预测可知，规划噪声保护目标 4a 类区近、中、远期昼间达标，夜间超标 2~3.5dB（A）；2 类区均达标。建议规划实施时，对位于临路 35m 范围以内居民建筑安装通风隔声窗，以减低噪声影响。

5.2.3 运行期振动环境影响分析

5.2.3.1 公路振动影响分析

本项目主线为高速公路，设计车速 100kmh，车辆行驶产生的振动可能会对沿线第一排住户产生影响。根据《交通环境振动监测及其影响因素分析》等文献对交通振动的监测，监测时间为连续 24h，每小时测 10min，监测地点为道路路基边线外侧 20cm 处，测量值为交通道路铅垂向 Z 振级(以下简称交通振动)，不同道路交通振动监测结果详见表 5.2.3-1。

交通振动监测结果一览表

表 5.2.3-1 **单位：**dB(A)

序号	道路路基宽度（m）	机动车道宽（m）	车道数	路面材料	道路状况	道路状况车流量（辆/h）		振动值	
						昼间	夜间	昼间	夜间
1	9	9	双向两车道	沥青	差	780	110	65.2-77.1	53.2-68.6
2	16	16	双向两车道	沥青	较好	1226	230	57.6-66.2	55.1-62.3
3	15.4	15.4	双向四车道	沥青	较好	1565	349	64.0-71.9	60.5-70.8
4	15.1	15.1	双向四车道	沥青	差	1038	200	68.3-87.3	62.0-71.2
5	43.2	23.2	双向六车道	水泥	好	4624	843	50.9-61.1	50.2-56.7
6	26.4	20	双向六车道	水泥	好	2880	776	55.6-58.0	53.2-56.9

从监测结果来看，交通振动值受路面结构的影响较大，尤其是非机动车道的阻隔具有非常明显的减缓振动影响的功能。

本项目主要为高架架设+地面道路，路面材料为沥青，项目建成后，路况良好,本项目建成后正常情况下，交通振动对周围敏感点的影响不大。

为进一步减小交通振动对沿线敏感点的影响，工程建成后应加强道路的日常维护、保养，发现路面破损及时修复，防止因路面破损引起车辆颠簸，造成振动强度增加。

5.2.3.2 公路振动对文保单位的影响分析

根据现场踏勘及当地文物部门了解调查，本项目沿线未发现国家级、省级、市级文物保护单位。工程征占地范围内也不涉及县级文保单位，工程线路紧邻县级文物保护单位-龙坦窑址建设控制地带，最近距离约 28m，苏庄互通匝道穿越建设控制地带。

本工程对应古建筑路段为桥梁形式，对建筑物的振动影响会明显低于路基形式。同时，龙坦窑址不属于砖木等结构建筑，整体不高出地面，没有空腔结构，整体固有频率低、振动响应小，汽车引起的振动影响也较小。

5.3 环境空气影响评价

5.3.1 施工期环境空气影响分析

5.3.1.1 施工扬尘影响分析

(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，限制车辆行速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，采用商品混凝土，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) 搅拌扬尘

根据道路施工灰土拌和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/m^3；当采用站拌施工工艺时，拌和站附近相距150m处已基本无影响。

(4) 临时弃渣场扬尘

表土和土方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，在周边有居民点较近的表土堆场应采取围墙围挡、防风、洒水、遮盖等抑尘措施，对周边环境空气的影响较小。

5.3.1.2 混凝土及沥青拌合站影响分析

参照《建筑工程施工扬尘防治管理导则（试行）》布置要求，搅拌楼应当实行全封闭生产，搅拌主机、筒仓配备除尘设施，粉料筒仓除吹灰管、除尘设备以及压力安全阀出口外，不应有其他通向外界大气的出口。

工程物料仓设置于密闭厂房内，料仓车间内部设置喷雾降尘装置进行粉尘控制。粉料罐仓顶设置脉冲布袋除尘器，经筒仓顶部排气筒排放。在上料口内侧安装吸尘装置对粉尘进行收集经脉冲袋式除尘器处理后经 15m 高排气筒排放。筛分机除输送带进出口外，全部进行封闭，并对筛分粉尘进行收集，进、出料口应处于负压状态；热骨料仓每个料仓顶设有带除尘罩的防雨棚，并在给料皮带上安装防尘罩，在皮带落料口设有负压吸尘罩；石料烘干、筛分和热骨料仓产生的粉尘最终通过重力沉降室+布袋除尘装置处理后通过 15m 高的排气筒排放。

导热油炉采用轻质柴油加热，燃烧器采用低氮燃烧器。

沥青输送管道及沥青储罐均为密闭设备，沥青装卸储存废气收集处理后由一根 15m 高排气筒排放。沥青拌缸搅拌在密封的条件下进行；搅拌好的沥青混合料成品通过重力落入成品仓进行暂存，成品仓装车卸料的仓门位于成品仓底部，当仓门打开卸料过程中会有沥青烟气逸散，成品料接料区增加全包封行车通道，抑制烟气外溢，同时加装引风管道收集逸散的沥青烟气，装车过程全封闭装车，运输车开至卸料口下方后关闭两端进出口库门，卸料口和运输车车箱之间的空间采用软帘围挡，同时在卸料口顶部进行抽风，确保装车空间微负压集气。采用上述措施后，沥青烟气经管道收集后通入干燥滚筒燃烧器处进行二次燃烧处理，处理后与干燥滚筒废气一并经过重力沉降室+布袋除尘装置处理后通过 15m 高的排气筒排放。根据预测，沥青拌合站在最不利条件下，苯并芘最大落地浓度为 $4\times10^{-7}mg/m^3$，能达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，预计对周围环境空气质量影响较小。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），利用推荐模型 AERSCREEN 分析得到，预测结果显示颗粒物、SO_2、NO_2、苯并[a]芘污染物的贡献浓度未超过环境质量标准浓度限值，无需设置大气环境防护距离。

根据同类型沥青混合料生产厂家的沥青臭气类比调查结果，在下风向距拌合区边界约 150 米处感觉不到臭味，根据恶臭强度分级标准，项目厂界臭气强度定位 2 级。

施工期沥青路面摊铺过程会散发（即无组织排放）少量沥青烟气。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区的时段，以免对人群健康产生影

响。为操作人员配备口罩、风镜等，实行轮班制，并定期体检。

5.3.2 营运期环境空气影响分析

5.3.2.1 汽车尾气

1、加强道路管理及路面养护，保持道路良好运营状态，减少和避免塞车现象发生。严格控制车况，严禁不符合规定、超载车辆上路。

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蓬布等封闭运输措施。

4、公路沿线进行绿化，并做好绿化工程的维护工作。

5 、规划部门严格控制公路红线两侧 200m 范围内的土地利用，应保持一定的绿化防护距离。

5.3.2.2 沿线辅助设施食堂油烟

沿线服务管理设施食堂须按照油烟净化装置，根据食堂规模配套的油烟净化装置处理效率不得低于 65%。油烟废气经净化装置处理达标后通过排烟竖井至屋顶排放。

5.3.2.3 养护工区沥青拌合站

沿用施工期设施，但沥青混凝土生产能力降低，对周围环境空气质量影响小于施工期。

5.3.2.4 服务区停车场汽车尾气

做好服务区车辆的导引工作，避免拥堵，尽可能减少往来车辆怠速工况下汽车尾气排放；此外，服务区应加强绿化。

5.4 地表水环境影响分析

5.4.1 水文情势影响分析

5.4.1.1 施工期水文情势影响分析

(1) 涉水桥梁水文情势影响分析

施工期内涉水桥墩围堰等建筑物将缩小河道水流过流面积，阻挡水流的正常流动。由于工程选择在枯水期低水位时施工，挡水建筑物的阻水影响相对较小，因此，本工程施工对有涉水桥墩施工的河流水文情势有一定的局部性影响，但影响范围有限。

(2) 改河（渠）工程水文情势影响分析

改河（渠）先进行陆上施工，在新开河道两端预留一定的土基础，开挖至新河（渠）道护岸填筑完成，确认新河（渠）道符合要求后，方可挖通其上游沟段。在新的河（渠）

道未通流运行时，老河（渠）道不得全部回填，应保持适当的流水断面；通流时，改河（渠）上游进口段的沟底纵坡宜稍大于设计坡度。原有河（渠）道被路基占用的直接进行路基填筑。改河（渠）土石方采用挖掘机挖装，局部配合人工开挖方式，自卸汽车运输。改河（渠）工程主要在枯水时期施工，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。在改河（渠）工程完成后，对地表水环境的影响在可接受范围内。

5.4.1.2 运行期水文情势影响分析

杭淳开高速公路（衢州段）工程涉及市级河道 1 条：马金溪；县级河道 5 条：村头溪、中村溪、长虹溪溪、余村溪和苏庄溪。

涉及河流情况一览表

表 5.4.1-1

序号	水体名称	目标水质	线路范围	桥梁名称	位置关系	水中立桥墩（组）	跨越长度（m）
1	村头溪	II类	K188+574-K188+584.5	兴峰 2 号桥	桥梁跨越 1 次	0	10
2	马金溪	II类	K204+870-K204+970	姚家村大桥右线(主线高架)	桥梁跨越 1 次	4	100
			ZK204+850-ZK204+950	姚家村大桥左线(主线高架)	桥梁跨越 1 次	4	100
3	中村溪	II类	K210+400-K210+475	上城大桥右线(互通范围)	桥梁跨越 1 次	2	75
			ZK210+405-ZK210+478	上城大桥左线(互通范围)	桥梁跨越 1 次	2	73
			K211+050-K211+110	中村溪大桥右线(互通范围)	桥梁跨越 2 次	2	60
			ZK211+045-ZK211+105			4	60
			K211+432-K211+615	中村溪大桥左线(互通范围)	桥梁跨越 2 次	2	183
			ZK211+432-ZK211+600			4	168
4	长虹溪	II类	K224+762-K224+792	芦川 1 号桥右线(互通范围)	桥梁跨越 1 次	1	30

序号	水体名称	目标水质	线路范围	桥梁名称	位置关系	水中立桥墩（组）	跨越长度（m）
			ZK224+415-ZK224+895	芦川 1 号桥左线(互通范围)	桥梁跨越 1 次	1	30
			匝道 D		桥梁跨越 1 次	1	35
			匝道 A1 号桥		桥梁跨越 1 次	2	30
5	余村溪	I 类	K233+561-K233+581	苏庄 1 号桥右线	桥梁跨越 1 次	1	20
			ZK233+562-ZK233+582	苏庄 1 号桥左线	桥梁跨越 1 次	1	20
			连接线跨越		桥梁跨越 1 次	/	32
6	苏庄溪	II类	K236+274-K236+314	苏庄 3 号桥右线	桥梁跨越 1 次	1	40
			ZK236+278-ZK236+318	苏庄 3 号桥左线	桥梁跨越 1 次	1	40
			K237+760-K237+800	苏庄互通主线 2 号桥右幅	桥梁跨越 1 次	/	40
			ZK237+760-ZK237+800	苏庄互通主线 2 号桥左幅	桥梁跨越 1 次	/	40
6	苏庄溪	II类	连接线跨越		桥梁跨越 1 次	/	30
			K238+000-K238+080	苏庄互通主线 3 号桥	桥梁跨越 1 次	4	80
			K239+112-K239+192	蕉川大桥	桥梁跨越 1 次	4	80
			K239+192-K239+481	蕉川大桥	桥梁伴行	0	289
			K239+481-K239+634	蕉川大桥	桥梁跨越 1 次	4	153
			K244+894-K244+980	界首大桥	桥梁跨越 1 次	4	86

（1）对马金溪的影响分析

本工程涉及 1 条市级河道马金溪，于音坑乡姚家村处采用姚家村大桥桥梁形式上跨，设计洪水位下共有 2 排桥墩布置在河道水域范围内。根据《浙江省涉河桥梁水利技术规定（试行）》的要求，姚家村大桥阻水面积比为 4.71%，桥墩阻水面积百分比较小，姚家村大桥建桥后设计洪水位较现状壅高 0.02m，桥梁壅水影响河段的长度为 6.45m，

桥墩阻水壅高值小于 0.05m，符合规定要求。

桥梁工程建设后，引起的冲刷主要为桥墩局部冲刷以及建桥后压缩水流引起的一般冲刷，桥墩局部冲刷坑的横向尺度约为桥墩直径的 3~4 倍，边墩目前的桩径为 2.2 m，即冲刷坑的横向尺度最大为 4 倍桩径，单侧约 2 倍 4.4m，河道距离桥墩最近约为 25.3m，不受局部冲刷坑影响。

桥梁建成后河道防汛抢险道路畅通，桥梁跨河处梁底高程 158.23m，河道左右岸岸顶高程分别为 144.05m 和 143.52m，左、右幅桥下最小净空 14.18m，大于 4.5m，满足防汛抢险的净空要求。

河床上部为砂砾石，采用《公路工程水文勘测设计规范》（JTG C30-2015）中的非粘性土冲刷经验公式进行计算。在 10 年一遇洪水作用下，工程建设后，姚家村大桥桥下水流对河床的一般冲刷深度为 0.12m。满足《浙江省涉河桥梁水利技术规定（试行）》中堤脚冲刷控制在 0.5m 以内的规定，冲刷深度较小，不影响河势稳定。

桥梁建成后桥墩占用水域面积 57.02m^2，属重要水域，在开化行政区域内补偿平衡。

（2）村头溪

村头溪为马金溪的左岸支流，为开化县县级河道。本项目主线及大溪边互通分别于桩号 K188+580（兴峰 2 号桥）、K0+067（大溪边互通 A 匝道桥）两处以桥梁方式跨越大溪边乡坎上村附近段村头溪。

兴峰 2 号桥跨村头溪处跨径为 30m，一跨过河，梁底高程 240.52m。跨河处现状左岸以道路路基为岸，东岸为农田土坡。东侧桥墩距离临水线最小 0.8m；西侧桥墩距离临水线最小 0.7m，桥墩没有占用水域，有两个桥墩落于西岸现有岸后道路范围内。主线跨村头溪桥墩一跨过河，梁底在护岸顶 17.2m 以上，不会影响河道行洪，西侧 2 个桥墩占用现状道路，三改通过改路保持道路通畅，保障防汛抢险车辆通行。兴峰 2 号桥一跨过村头溪不涉及占用水域，西侧桥墩占用大溪边村 2 号坑塘，占用水域面积 0.46m^2，在开化县行政区域内对其进行补偿平衡。

根据《浙江省涉河桥梁水利技术规定（试行）》的要求，由上表可知，大溪边互通 A 匝道桥阻水面积比为 6.6%，满足规定要求。桥墩阻水面积百分比较小，大溪边互通 A 匝道桥建桥后设计洪水位较现状壅高 0.03m，桥梁壅水影响河段的长度为 5.13m，桥墩阻水壅高值小于 0.05m，符合规定要求。桥梁建设后，由于桥墩阻水束窄了河道行洪断面，将导致桥墩附近河床及河岸冲刷，经水利分析计算，桥梁造成河道壅水和一般冲刷较小，墩台处局部冲刷深度在 0.5m 以下，冲刷深度较小，不影响河势稳定。桥梁建成

后桥墩占用水域面积 6.16m2，在开化行政区域内补偿平衡。

（3）中村溪

本工程共 5 次跨县级河道中村溪，涉河桥梁自下游往上游分别为上城大桥、205 国道上城大桥、中村溪大桥、音坑互通 B 匝道桥、音坑互通 D 匝道桥，其中，205 国道上城大桥对现状国道桥进行拼宽；中村溪大桥两次跨中村溪中村乡段，第一次穿越处主线桥梁两侧有两个匝道桥，分别为音坑互通 B 匝道桥、音坑互通 D 匝道桥，在第一次穿越处上游约 450m 第二次穿越河道。

上城大桥河流跨越处桥梁梁底标高 187.39m。设计洪水位下共有 1 排桥墩布置在河道水域范围内。根据《浙江省涉河桥梁水利技术规定（试行）》的要求，桥梁建设后，由于桥墩阻水束窄了河道行洪断面，将导致桥墩附近河床及河岸冲刷，边墩目前的桩径为 2.4 m，冲刷坑的横向尺度最大为 4 倍桩径，单侧约 2 倍 4.8m，河道距离桥墩最近约为 30.8m，不受局部冲刷坑影响。墩台处局部冲刷深度在 0.5m 以下，冲刷深度较小，不影响河势稳定。根据上述分析的结果，桥墩布置在河道中阻水面积百分比较大，占用了河道断面的行洪面积，对河道行洪造成影响，本次评价采取对河道进行拓宽的补偿措施。中村溪左岸拓宽 20.8m，拓宽后保持岸线与原河道岸线平顺衔接，新建护岸 160m，桥墩占用水域面积通过河道拓宽工程新增水域面积进行补偿。桥梁建成后桥墩占用水域面积 31.68m2 ，河道拓宽补偿水域 1767.52m2，能够实现占补平衡。

205 国道上城大桥设计洪水位下共有 2 排 6 个桥墩布置在河道水域范围内。桥梁建设后，由于桥墩阻水束窄了河道行洪断面，将导致桥墩附近河床及河岸冲刷，经水利分析计算，桥梁造成河道壅水和一般冲刷较小，护岸处冲刷深度在 0.5m 以下，冲刷深度较小，不影响河势稳定。

中村溪大桥第一处穿越及匝道桥设计洪水位下共有 2 排 12 个桥墩布置在河道水域范围内。根据上述分析的结果，桥墩布置在河道中阻水面积百分比较大，占用了河道断面的行洪面积，对河道行洪造成一定影响，结合现场情况，本次评价采取对左岸进行拓宽的补偿措施。 中村溪最大拓宽 4.4m，拓宽后保持岸线与原河道岸线平顺衔接，新建护岸 154m；补偿工程实施后桥墩阻水比 7.78%，满足技术规定要求；拓宽后河道过流断面基本与原河道一致，桥梁建设前后不会造成水位壅高，不会对河道行洪造成影响。

中村溪大桥第二处穿越设计洪水位下共有 4 排 18 个桥墩布置在河道水域范围内。根据上述分析的结果，桥墩布置在河道中，由于桥墩方向与水流方向夹角较大，阻水面积百分比较大，对河道行洪影响较大，且桥墩距离护岸距离较近，岸脚处冲刷深度大于

0.5m，对现状护岸稳定有一定影响，结合现场情况，本次评价采取对两岸岸线进行调整的补偿措施。 岸线调整新建护岸 1020m，最大拓宽 22.2m，岸线与现状河道岸线平顺衔接，岸线调整后过水断面整体拓宽，不会造成工程河段上游河道水位壅高，不会对河道行洪造成影响。岸线调整后，桥墩方向与水流方向一致，共 3 排 13 个桥墩在河道内，桥墩阻水比降低为 7.54%，满足技术规定要求。

（4）长虹溪

本工程共 3 次跨长虹溪，涉河桥梁自下游往上游分别为芦川 1 号桥、长虹互通 D 匝道桥及长虹互通 A 匝道 1 号桥，其中芦川 1 号桥、长虹互通 D 匝道桥涉河点相距约 50m，长虹互通 A 匝道 1 号桥距离这两座桥约 800m。

芦川 1 号桥、长虹互通 D 匝道桥设计洪水位下共有 12 个桥墩布置在河道水域范围内。桥梁建设后，由于桥墩阻水束窄了河道行洪断面，将导致桥墩附近河床及河岸冲刷，经水利分析计算，桥梁造成河道壅水和一般冲刷较小，护岸处冲刷深度在 0.5m 以下，冲刷深度较小，不影响河势稳定。

长虹互通 A 匝道 1 号桥设计洪水位下共有 4 个桥墩布置在河道水域范围内。桥梁建设后，由于桥墩阻水束窄了河道行洪断面，将导致桥墩附近河床及河岸冲刷，经水利分析计算，桥梁造成河道壅水和一般冲刷较小，护岸处冲刷深度在 0.5m 以下，冲刷深度较小，不影响河势稳定。

（5）苏庄溪

本工程有 6 座桥梁穿越苏庄溪，其中蕉川大桥在苏庄溪有 2 处涉河点，界首大桥在苏庄溪有 1 处涉河点，苏庄互通 A 匝道桥、苏庄互通主线 2 号桥、苏庄互通主线 1 号桥、苏庄 3 号桥在苏庄溪均有 1 处涉河点。

蕉川大桥设计洪水位下共有 2 排桥墩布置在苏庄溪上游段、6 排桥墩布置在苏庄下游段。工程建设后，由于桥墩阻水束窄了河道行洪断面，将导致桥墩附近河床及河岸冲刷，对堤防安全有一定的影响，经水利分析计算，桥梁造成河道壅水和一般冲刷较小，墩台处局部冲刷深度在 0.5m 以下，冲刷深度较小，不影响河势稳定。

界首大桥设计洪水位下共有 2 排桥墩布置在河道水域范围内。经水利分析计算，桥梁造成河道壅水和一般冲刷较小，墩台处局部冲刷深度在 0.5m 以下，冲刷深度较小，不影响河势稳定。

苏庄互通 A 匝道桥设计洪水位下共有 1 排桥墩布置在河道水域范围内。经水利分析计算，桥梁造成河道壅水和一般冲刷较小，墩台处局部冲刷深度在 0.5m 以下，冲刷

深度较小，不影响河势稳定。

苏庄互通主线 2 号桥设计洪水位下共有 3 排桥墩布置在河道水域范围内。经水利分析计算，桥梁造成河道壅水和一般冲刷较小，墩台处局部冲刷深度在 0.5m 以下，冲刷深度较小，不影响河势稳定。 根据跨河桥梁合理性分析，桥梁跨苏庄溪桥位处梁底高程 173.34m，河道左右岸岸顶高程分别为 155.74m 和 156.19m，左、右幅桥下最小净空 17.15m，大于 4.5m，满足防汛抢险的净空要求。

苏庄互通主线 1 号桥设计洪水位下共有 1 排桥墩布置在河道水域范围内。经水利分析计算，桥梁造成河道壅水和一般冲刷较小，墩台处局部冲刷深度在 0.5m 以下，冲刷深度较小，不影响河势稳定。

苏庄2 号桥设计洪水位下共有1 排桥墩布置在河道水域范围内。经水利分析计算，桥梁造成河道壅水和一般冲刷较小，墩台处局部冲刷冲刷深度较小，不影响河势稳定。

（6）余村溪

苏庄 1 号桥设计洪水位下共有 2 排桥墩布置在河道水域范围内。由于河道现状河宽较小，桥墩布置在河道中阻水面积百分比较大，占用了河道断面的行洪面积，对河道行洪造成影响，本次评价采取对河道进行拓宽的补偿措施。 余村溪现状河宽 29m，改河后对右岸进行拓宽，最大拓宽宽度 5.1m，新建护岸 57m，调整保持岸线与原河道岸线平顺衔接，桥墩占用水域面积通过河道拓宽工程新增水域面积进行补偿。

苏庄互通 A 匝道桥经水利分析计算，桥梁造成河道壅水和一般冲刷较小，墩台处局部冲刷深度在 0.5m 以下，冲刷深度较小，不影响河势稳定。

公路建设后，由于桥墩阻水束窄了河道行洪断面，将导致桥墩附近河床及河岸冲刷，对堤防安全有一定的影响，经水利分析计算，本项目涉河建筑物造成河道壅水和一般冲刷较小，墩台处局部冲刷深度大多在 0.5m 以下，冲刷深度较小，不影响河势稳定。

根据《中华人民共和国河道管理条例》，河道管理范围包括两岸之间的水域、滩地。在河道管理范围内的障碍物均对行洪产生影响。施工时在河道管理范围内堆放施工器材、工具、修建围堤、围墙、阻水道路或修筑施工围堰等临时设施均会降低河道行洪能力，建议汛期来临前尽可能清理一切阻水建筑物，以保证河道原有过水能力。并且要求施工单位切实做好施工度汛方案设计，并报请有关主管单位批准方能施工。

工程建设期间，应主动接受水行政主管部门的日常监督，保证河道防汛抢险道路畅通。施工期间，不得损坏已建的防洪工程、河道整治工程、交通、电信等设施。施工期间还要加强与防汛、水情部门的联系，并根据雨情和防汛部门的指令。及时采取措施，

确保安全。

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。

（7）对河势稳定的影响分析

公路建设后，由于桥墩阻水束窄了河道行洪断面，将导致桥墩附近河床及河岸冲刷，对堤防安全有一定的影响，经水利分析计算，本项目涉河建筑物造成河道壅水和一般冲刷较小，墩台处局部冲刷深度多在 0.5m 以下，冲刷深度较小，不影响河势稳定。

（8）对防洪的影响分析

工程仅少量桥墩占用沿线部分水域，占用面积较小，不会影响所在河道洪水位。

根据跨河桥梁合理性分析，工程涉及桥梁梁底高程均超过设计洪水位 0.8m 以上（计算水位综合超高取 0.3m），满足行洪要求。桥梁与堤防相交时，左、右幅桥下最小净空均大于 4.5m，满足防汛抢险的净空要求。 根据《中华人民共和国河道管理条例》，河道管理范围包括两岸之间的水域、滩地。在河道管理范围内的障碍物均对行洪产生影响。施工时在河道管理范围内堆放施工器材、工具、修建围堤、围墙、阻水道路或修筑施工围堰等临时设施均会降低河道行洪能力，建议汛期来临前尽可能清理一切阻水建筑物，以保证河道原有过水能力。并且要求施工单位切实做好施工度汛方案设计，并报请有关主管单位批准方能施工。

（9）水域补偿

根据本工程防洪影响评价报告，本工程共占用水域面积 25113.11m²，其中重要水域面积 220.16m²，包括市级河道马金溪 57.02m²，县级河道池淮溪 27.5m²，县级河道苏庄溪 135.64m²。通过改河、拓宽等工程措施新增水域，开挖水域面积 35095.48m²，其中重要水域面积 4876.64m²，工程建成后总水域面积及重要水域面积均不减少。以县行政区域为对象，工程建设前后县域内水域面积不会减少。补偿措施实施主体为建设单位。

5.4.2 施工期水环境影响分析

工程施工期水污染源主要为施工生产废水和施工人员生活污水。

(1) 施工生活污水

施工期，工程沿线设置 5 处集中场站，其中有 5 处施工生活场地，类比同类工程，每处施工生活场地施工高峰期人数按 500 人计，平均每人每天用水量 120L 计，污水排放系数取 0.8，施工人员生活污水的产生浓度为：SS 取 200mg/L、CODcr 取 400mg/L、BOD5 取 200mg/L、NH_3-N 取 30mg/L。则单个施工场地施工人员每天排放的生活污水量

为 30.6m^3/d，CODCr 为 12.25kg/d、BOD_5 为 6.1kg/d、NH3-N 为 0.9kg/d。

由于施工场地多位于农村地区，不具备纳管条件，拟采取收集送一体化污水处理设施处理达《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准后，回用于施工场地周边山林浇灌的处理方式，不得随意排入附近水体。

(2)　施工场地施工污水

施工生产废水主要是混凝土拌和系统冲洗废水、砂石料冲洗废水、施工场地冲洗废水、机械设备冲洗废水、养护水等，一般一处施工场地的生产废水量(冲洗废水)约 3~5t/天，其主要污染物为 SS，浓度可达到 3000~5000mg/L，pH 值在 12 左右。另外施工物料、露天施工机械被雨水等冲刷后也会产生一定量的的污水。对以上污水进行隔油、沉淀和中和处理后回用于生产，不能回用部分用于场地洒水降尘，不外排。

(3)　桥梁施工废水

工程沿线涉及的的主要水体有村头溪、马金溪、中村溪、长虹溪、余村溪、苏庄溪。工程设特大桥 3 座，大桥 33 座、中小桥 7 座，其中施工期桩基涉水的桥梁有 11 座。

根据工可，本段桥梁桩基础采用钻孔灌注桩，涉水桥墩采用钢围堰法（钢护筒）施工工艺。钢围堰法施工是将一个直径较大的钢管插入河堤，经过封底后，将围堰中水抽干，在围堰内进行钻孔、基础开挖、布设钢筋及混凝土浇筑，围堰一般高出施工水位或常水位 0.5m 以上。桥墩施工主要污染影响及应对措施如下：

1）钢围堰安装、拆除阶段，会对围堰周边的河床造成扰动，造成围堰内及其周边局部水域悬浮物升高，最大影响范围一般在 150m 范围内，随着距离增大，影响将逐渐减轻。这种影响的时间较短暂，在围堰安装或拆除完成后，短期内影响即消失。

2）钢围堰安装过程中，围堰内河水受扰动影响，悬浮物较高。根据工程桥墩尺寸，钢围堰直径按 1.8m、桥墩水深平均 2m 测算，单个钢围堰河水抽排量约 5m^3。围堰内河水由污水泵抽排至岸上沉淀池沉淀后，再排入原河道。

3）围堰内清基处理，清理的淤泥等清运至岸上干化后运往弃渣场处理，清基过程会产生少量悬浮物浓度较高渗水，由污水泵抽排至岸上沉淀池沉淀后回用于周边洒水降尘。

4）围堰内钻孔灌注桩施工过程中，岸上设泥浆沉淀池和泥浆循环池，通过泥浆泵将泥浆输送至钻孔内，并将钻孔内钻渣输送孔外沉淀池，定期对钻渣进行干化，上清液回用至泥浆循环池，干化后钻渣清运至弃渣场处理，泥浆废水不外排。

5）钻孔灌注桩及墩身砼养护过程中，会有少量砼养护废水产生，主要成分为悬浮物，pH 可能偏碱性。由污水泵抽排至岸上沉淀池沉淀、中和后回用于周边洒水降尘。

此外，桥梁上部结构施工作业过程，可能会有建筑材料、建筑垃圾等掉入水体，造成水质污染，施工过程中应采取一定保护措施，防止建筑材料、建筑垃圾等调掉入水体。

(4) 隧道施工废水

隧道施工废水主要包含隧道涌水和隧道施工废水两部分。隧道涌水主要来自于基岩构造裂隙水，当隧道穿越不良地质单元时会产生涌水，一般为清水，但由于涌水、渗水会对隧道施工产生的废渣及岩石粉末产生冲刷与携带作用，因此影响涌水出水水质。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。隧道施工废水来源于隧道爆破后用于降尘的水、喷射水泥浆从中渗出的水等，主要污染物为悬浮物，并含少量石油类，废水呈碱性或弱碱性。

根据调查典型隧道工程施工废水水质监测结果见表 5.4.2-1。

典型隧道施工废水水质监测结果表

表 5.4.2-1

工程名称	类别	SS（mg/L）	流量（m^3/h）	pH	CODCr（mg/L）	氨氮（mg/L）	总磷（mg/L）	石油类（mg/L）
丽香线文笔山 2 号隧道 1 号横洞	最大值	1548	81	10.1	56	2.07	0.78	0.57
	最小值	485	35	7.8	30	0.58	0.23	0.26
	平均值	947	68	8.9	42	1.48	0.49	0.42
玉磨线大金山对到 1 号斜井	最大值	3518	152	11.8	45	0.64	0.01	0.57
	最小值	1736	18	8.6	36	0.42	0.01	0.26
	平均值	2473	73	9.8	42	0.48	0.01	0.38
黔张常永定 1 号隧道 1 号横洞	最大值	363	123	11.2	28	3.91	0.56	0.55
	最小值	36	31	8.5	19	1.58	0.18	0.15
	平均值	173	90	9.8	24	3.02	0.33	0.37
京张线南口隧道出口	最大值	446	122	8.7	15	1	—	0.2
	最小值	468	36	8.5	11	0.15	—	0.15
	平均值	457	79	8.6	13	0.57	—	0.18
平均值		1012.5	—	9.3	30	1.39	0.28	0.33

隧道施工废水与隧道涌水一起沿隧道两侧排水沟流出隧道，随着隧道施工断面的推进及流经距离的增加，经隧道两侧排水沟充分沉淀后，排水中的悬浮物将逐渐减小。隧道施工废水一般采用混凝沉淀工艺，并根据废水水质情况，增加必要的中和加药设备或构筑物，处理达标的尾水回用于施工用水、洒水降尘及周边林地灌溉，禁止排放至附近水域。

施工期生活污水、各类生产废水，均经对应环境保护措施处理后回用于施工用水、洒水降尘及周边林地灌溉，禁止排放至附近水域，对周边地表水影响较小。

5.4.3 营运期水环境影响分析

5.4.3.1 沿线服务设施地表水环境影响

营运期水环境污染源主要是服务区、停车区、收费站、管理分中心、养护工区等附属设施运行产生的生活污水和洗车废水；降雨冲刷路面产生的路面径流污水以及危险品运输事故产生的环境风险对水环境的影响。

(1) 沿线服务设施水污染源强

根据初步设计，沿线服务设施最高日日污水量见 5.4.3-1。

沿线服务设施水污染源强

表 5.4.3-1

序号	服务设施	名称	最高日用水量（m^3）	最高污水量（m^3）	备注
1	大溪边互通	收费站 隧道管理站	10	8.5	合建
2	村头互通	收费站	10	8.5	主线右侧
3		养护工区	10	8.5	主线左侧
4	河山停车区	河山停车区	50	42.5	
5	音坑互通	收费站 管理分中心	20	17	合建
6	长虹互通	收费站 隧道管理站	10	8.5	合建
7	苏庄互通	收费站	10	8.5	
8	苏庄服务区	苏庄服务区	400	340	

根据调查，沿线各互通、停车场及服务区尚不具备污水纳入市政管网的条件，考虑沿线水体为 I 类、II 类水体，要求各互通、停车场及服务区生活污水经一体化污水处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)后暂存于清水池，回用于各互通、停车场及服务区的绿化、降尘等。若储存回用污水超出回用池大小，将回用污水抽运至临近乡镇污水处理厂处理。

按照《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03-2006)给出的生活污水定额分别估算本项目营运期间各辅助设施的污水产生量和主要污染物排放量，本项目各辅助设施污水产生量见表 5.4.3-2 所示。

本工程沿线管理设施生活污水产生量

表 5.4.3-2

序号	服务设施	名称	最高污水量（m^3/d）	年污水排放量（m^3/a）	处理措施	排放去向
1	大溪边互通	收费站 隧道管理站	8.5	3102.5	设置一体化地下式污水处理站，规模为 10t/d	暂存于清水池，回用于各互通、停车场及服务区的绿化、降尘等。
2	村头互通	收费站	8.5	3102.5	设置一体化地下式污水处理站，规模为 10t/d	
3		养护工区	8.5	3102.5	设置一体化地下式污水处理站，规模为 10t/d	
4	河山停车区	河山停车区	42.5	15512.5	设置一体化地下式污水处理站，规模为 50t/d	
5	音坑互通	收费站 管理分中心	17	6205	设置一体化地下式污水处理站，规模为 20t/d	

序号	服务设施	名称	最高污水量（m^3/d）	年污水排放量（m^3/a）	处理措施	排放去向
6	长虹互通	收费站 隧道管理站	8.5	3102.5	设置一体化地下式污水处理站，规模为 10t/d	
7	苏庄互通	收费站	8.5	3102.5	设置一体化地下式污水处理站，规模为 10t/d	
8	苏庄服务区	苏庄服务区	340	124100	设置一体化地下式污水处理站，规模为 350t/d	

参考《环境影响评价技术导则 公路建设项目》，本项目高速公路辅助设施各类废水污染物产生浓度见表 5.4.3-3 所示。

各类污水污染物浓度

表 5.4.3-3　　**单位：**mg/L

沿线设施	指标						
	pH	SS	COD	BOD_5	氨氮	石油类	动植物油
收费站、管理分中心、养护工区	6.5~9.0	500~600	400~500	200~250	40~140	2~10	15~40
服务区	6.5~9.0	500~600	800~1200	400~600	40~140	2~10	15~40
※设施合建	6.5~9.0	500~600	600~850	300~425	40~140	2~10	15~40

(2) 路面径流

公路营运期对周围水环境质量的影响主要为路、桥面雨水径流对水质的影响。径流污染物主要是悬浮物、石油类和有机物，其污染物浓度受降雨强度、车流量、车辆类型、灰尘沉降量和前期干旱时间等因素影响。

根据目前国内对公路路面径流浓度和测试结果，降雨初期到形成路面径流的 30min 内，水中的悬浮物和石油类浓度较高；30min 后，其浓度随着降雨历时延长而较快下降，降雨历时 40~60min 后，路面基本被冲洗干净，路面径流污染物浓度基本稳定在较低水平。

根据国内有关研究，在车流量和降雨量已知的情况下，降雨历时 1h，降雨强度为 81.6mm，在 1h 内按不同时间采集水样，测定结果见表 5.4.3-4。

公路径流污染物浓度测定值一览表

表 5.4.3-4　　**单位：**mg/l（pH 无量纲）

污染物	5~20min	20~40min	40~60min	平均值
pH	7.0~7.8	7.0~7.8	7.0~7.8	7.4
SS	231.42~158.22	158.22~90.36	90.36~18.71	100.0
BOD_5	7.34~7.30	7.30~4.15	4.15~1.26	5.08

(3) 事故排放

车辆在行驶过程中，由于高速或者操作不当，会发生交通事故，尤其是装载危险品的车辆发生事故，造成危险品大量外溢，可能造成水体污染。事故类型主要有：

① 车辆本身携带的汽油（柴油）和机油泄漏，并排入附近水体；

② 项目桥梁段跨越河道，在该路段发生交通事故，汽车连带货物坠入河流。

具体分析见“第 8 章 环境风险评价”。

5.5 地下水环境影响评价

本工程路线全长 61.137 公里，桥梁长 14062.5m/43 座，隧道总长 28569.5m/15.5 座（淳开隧道起点 178m 长计入杭州段），桥隧占路线总长 70%。项目施工期工程主要集中于桥梁和隧道建设。其中，桥梁主要影响地表水，隧道主要影响地下水，因此本节重点分析隧道工程对地下水的环境影响。

5.5.1 施工期地下水环境影响

5.5.1.1 隧道施工对地下水环境影响评价

1、涌水量影响条件分析

由前面各隧道段地下水分布特征分析可知，拟建公路穿越的隧道区地质及水文地质条件相对复杂，穿越隧道山体主要是泥质灰岩、条带状灰岩、泥岩、粉砂岩、泥质粉砂岩、砂岩、凝灰岩等，根据含水层组地层岩性、地下水赋存条件、地下水动力性质，可分为第四系松散岩类孔隙潜水、基岩裂隙水、碳酸盐岩类裂隙溶洞水三类。在隧道施工中，山体经过人为开挖过程，隧道洞体周围的岩石出现破坏开裂，会出现裂隙出现涌水现象，本章对每个隧道的涌水量进行预算，采用铁道部规范的古德曼经验公式。

2、涌水量计算

由于拟建公路工程目前尚在前期可研阶段，对隧道穿越的山体区域缺少详细的勘察资料，本次根据《铁路工程水文地质勘察规程》(TB10049-2004)中的古德曼经验公式对拟建公路穿越隧道区的最大涌水量进行估算，参数较简单，又能够达到涌水量估算的需求。计算公式如下：

$$Q_0 = L\frac{2\pi KH}{\ln\frac{4H}{D}}$$

式中：

Q_0——隧道通过含水体最大涌水量 (m^3/d)

K——含水体渗透系数(m/d)

H——静止水位至洞身横断面等价圆中心的距离(m)

D——洞身横断面等价圆直径(m)

L——隧道通过含水体的长度(m)

渗透系数 K 的选取：泥岩、凝灰岩和泥质粉砂岩区取 10^{-6}cm/s，隧道两端强-中风化区取 10^{-5}cm/s；砂岩类取 10^{-5}cm/s，隧道两端强-中风化区取 10^{-4}cm/s；灰岩区取 10^{-4}cm/s，隧道两端强-中风化区取 10^{-3}cm/s。断层附近的围岩等级与强风化区一致，归入隧道两端风化区计算。

根据经验数值，单位隧道涌水与影响半径的关系如下：

单位隧道涌水与影响半径关系

表 5.5.1-1

单位涌水量（L/S.m）	影响半径（m）
>2.0	>300~500
2.0~1.0	100~300
1.0~0.5	50~100
0.5~0.33	25~50
0.33~0.2	10~25
<0.2	<10

根据以上计算，本工程隧道涌水量及影响半径预测结果见表 5.5.1-2。

隧道涌水量计算结果（按初步设计长度）

表 5.5.1-2

序号	隧道名称	长度(m)	洞身 k(m/d)	D(m)	H(m)	Q（m^3/d) 古德曼	单位涌水量（L/S.m）	影响半径 R（m）
1	淳开隧道	3067.00	0.000010	5.00	315.00	9480.20	3.58	>300~500
		3012.00	0.000010	5.00	315.00	9310.19	3.58	>300~500
2	阳密隧道	1230.00	0.000100	5.00	245.00	30978.88	29.15	>300~500
		1211.00	0.000100	5.00	245.00	30500.35	29.15	>300~500
3	观音尖隧道	1000.00	0.000100	5.00	213.00	22492.95	26.03	>300~500
		960.00	0.000100	5.00	213.00	21593.23	26.03	>300~500
4	富林隧道	859.00	0.000100	5.00	134.00	13360.35	18.00	>300~500
		874.00	0.000100	5.00	134.00	13593.65	18.00	>300~500
5	天峰隧道	463.00	0.000100	5.00	80.00	4832.45	12.08	>300~500
		440.00	0.000100	5.00	80.00	4592.40	12.08	>300~500
6	黄毛山隧道	1160.00	0.000100	5.00	150.00	19720.35	19.68	>300~500
		1136.00	0.000100	5.00	150.00	19312.34	19.68	>300~500
7	高山顶隧道	1707.00	0.000001	5.00	197.00	360.59	0.24	10~25
		1675.00	0.000001	5.00	197.00	353.83	0.24	10~25
8	上城隧道	1415.00	0.000001	5.00	225.00	332.66	0.27	10~25
		1420.00	0.000001	5.00	225.00	333.83	0.27	10~25

序号	隧道名称	长度(m)	洞身 k(m/d)	D(m)	H(m)	Q（m^3/d) 古德曼	单位涌水量（L/S.m）	影响半径 R（m）
9	中村隧道	680.00	0.000001	5.00	107.00	88.72	0.15	10~25
		715.00	0.000001	5.00	107.00	93.29	0.15	10~25
10	曹门隧道	3070.00	0.000001	5.00	193.00	637.94	0.24	10~25
		3090.00	0.000001	5.00	193.00	642.09	0.24	10~25
11	道沃源隧道	2715.00	0.000001	5.00	265.00	728.79	0.31	10~25
		2721.00	0.000001	5.00	265.00	730.40	0.31	10~25
12	北源隧道	1925.00	0.000001	5.00	415.00	746.69	0.45	25~50
		1897.00	0.000001	5.00	415.00	735.83	0.45	25~50
13	长苏隧道	4720.00	0.000001	5.00	337.00	1542.04	0.38	25~50
		5705.00	0.000001	5.00	337.00	1863.84	0.38	25~50
14	枫坞隧道	2623.00	0.000001	5.00	120.00	374.17	0.17	<10
		2648.00	0.000001	5.00	120.00	377.74	0.17	<10
15	钱江源隧道	1605.00	0.000001	5.00	147.00	268.53	0.19	<10
		1585.00	0.000001	5.00	147.00	265.18	0.19	<10
16	富楼岭隧道	405.00	0.000001	5.00	57.00	32.79	0.09	<10
		425.00	0.000001	5.00	57.00	34.41	0.09	<10

拟建公路隧道穿越地层主要为砂岩、泥质灰岩、泥岩等，所穿越地层为透水不含水层，地下水主要为基岩裂隙水，隧道施工不会造成地下水的大量流失。如果涌水量大，除了对洞体周边区域产生一定的地下水疏干外，还将对隧道的施工安全产生很大的威胁。为此，隧道施工期宜采用超前加固措施，边施工边衬砌，杜绝突水、透水事故，保障地表水体不露失。超前预测预报工程地质情况，严防塌方等灾害。为保护地下水资源，施工期应监测隧道顶部和周边地下水位（或水量），发现异常时应立即采取控制措施。

要解决好隧道带来复杂的地下水问题，建议做好以下几点：一是作好全隧道的地下水的超前预测预报，保证施工时对前方的水文条件有了解，采取（超前钻探、地质雷达、红外线、TSP 探测等）合理的措施，避免不必要的损失；二是根据复查地下水的腐蚀性程度和类别，适时调整设计类型，采用相应抗腐蚀性措施；三是作好地下水的防堵工作，贯彻以堵为主的施工方案，超前堵水，防止地下水疏干，造成生态环境的破坏与石漠化；四是作好隧道周围水点、泉点的观测工作，有异常情况应及时的上报有关部门，采取相应的措施；五是建议成立地下水处理的专门部门，遇到突水、涌泥、涌砂或地面塌陷时作好应急处理。

3、地下水质影响

隧道施工中产生的废水主要包括隧道穿越裂隙含水层时产生的少量涌水、隧道爆破后用于降尘的水及喷射水泥砂浆从中渗出的水。施工中产生废水中主要污染物是 SS、石油类，对于隧道施工其废水应配备有效的污水处理设施，设置沉淀池、过滤池等，使污

水能够得到充分的净化，经过沉淀过滤后回用于施工、洒水降尘及隧道周边林地浇灌，不排放至附近地表水，对下游的地表和地下水水质影响很小。为了保护水资源，对于施工过程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，以充实施工中的爆破喷洒等用水，而且可以减少废水排放量。

5.5.1.2 施工营地废水排放对地下水环境影响分析

由于现阶段施工营地尚未明确给出具体位置，须到初步设计阶段才能落实，但考虑到本项目沿线河流为Ⅰ类、Ⅱ类水体，因此本环评要求：施工营地应尽量租用沿线村镇现有建筑物，利用现有污水处理设施处理；确实需设施工营地的，施工营地设置必须设置在离岸 200m 以外的陆地范围，同时要求在施工营地内设置临时污水处理设施(化粪池、隔油池)，经处理后委托环卫部门清运，不得随意排入附近水体。

对不同工况下污染途径保护分析：

1、正常工况下地下水污染途径

一般情况下，正常工况的地下水污染途径可定义为连续入渗型。正常工况下，污染源得到有效防护，一般污染物不会外排，微量的滴漏不可避免，回收系统可及时进行回收。因此污染物在源头上得到控制。另外建设单位在可能产生滴漏的管网区等进行防渗处理，即使有少量的污染物泄露，也很难通过防渗层渗入包气带。从上述三个方面分析，可以看出在正常工况下，地面经防渗处理，污染物从源头和末端均得到控制，没有污染地下水的通道，污染情况一般不会发生。

2、非正常工况下地下水污染途径

非正常工况主要考虑：污水处理设施法兰连接处或废水循环池的四壁或底部出现破损或防渗等级不符合标准，从而发生泄漏，污染物通过这些通道穿过包气带进入潜水含水层，逐渐积累，造成潜水含水层的污染。施工过程中，对污水处理设施应加强巡视和检修，发现泄漏及时解决，消除污染源，对地下水的影响总体有限。

总的来说，施工营地的生活污水仅限于施工期，相对时间较短，且排放较为分散，对地下水环境质量影响较小。

5.5.1.3 施工活动排放对地下水环境影响分析

工程施工材料、废弃土方等堆放、桥梁基础施工对地下水也会产生一定影响。

施工过程中，物料、油料等施工材料、废弃土方堆放管理不严，施工机械设备漏油、机械维修过程中的残油等可能污染地下水。鉴于项目区地下水补给来源为大气降水，建筑材料堆放场地产生的少量淋渗水主要是对潜水的影响，对地下微承压含水层的影响很

小。为降低影响，对油料等应放置在遮雨、防渗区域堆放，弃渣场等应按照水土保持相关要求设置，降低对地下水影响。

桥梁桩基钻孔过程应采取封闭施工，减少钻孔施工与周边地下水的接触面积，桥梁桩基施工的泥浆沉淀池，应按照相关要求做好防渗，减少泥浆等污染物进入地下水环境。

5.5.2 营运期地下水影响分析

本次评价不含加油站，根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）不必进行地下水预测与评价。

5.6 固体废物环境影响分析

5.6.1 施工期影响分析

工程施工期集中场站等产生的生活垃圾，在 5 处集中场站等部位集中收集后，委托环卫部门定期清运；工程弃渣尽可能考虑项目自身利用或作为矿产资源予以拍卖，对剩余确需废弃的土石方，设弃土场堆放；工程施工期施工机械或车辆维修过程中会产生少量废油、废油桶、含油抹布、装修标产生的废油漆、废油漆桶、沥青拌合系统产生的废导热油、废焦油属于危险废物，应于集中场站等部位设置规范化危险废物暂存间，危废产生时暂存于危险废物暂存间，委托有资质单位进行危废处理处置。

采取以上措施后，工程施工期各类固废均得到合理处置，对工程沿线环境影响较小。

5.6.2 运营期影响分析

项目运营期服务管理设施产生的生活垃圾，在服务管理设施收集后，委托环卫部门定期清运；服务管理设施污水处理设施产生的污泥，不定期委托环卫部门定期清运；服务区、停车区配套车辆零星维修保养服务产生部分废旧轮胎、包装物、废弃金属零件等属于一般固废，统一收集后，定期交环卫部门处理；汽车维修站产生的废机油、沥青拌合系统产生的废导热油、废焦油属于危险废物，应于对应服务管理设施设置规范化危险废物暂存间，危废产生时暂存于危险废物暂存间，委托有资质单位进行危废处理处置。

采取以上措施后，工程运营期各类固废均得到合理处置，对工程沿线环境影响较小。

5.7 土壤环境影响评价

本次评价不含加油站，根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）不必进行进行土壤预测与评价。

6 环境风险评价

6.1 风险识别

(1) 施工期

拟建公路在施工过程中将涉及一定量的炸药、漆料和油料，属于易燃易爆物质，在运输和储存过程中，或由于操作不规范，可能引发一定的事故风险；工程施工或特殊气象条件，也可能造成滑坡或开挖面蹋跨，从而造成一定的环境风险；本项目部分施工机械存在施工溢油风险。

(2) 营运期

公路运输过程中的风险事故造成的影响主要是对沿线水体和环境空气的影响。大量的研究成果表明，公路的环境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产生污染，水污染事故类型主要有：

① 在桥面发生交通事故，汽车连带货物坠入河流。

② 化学危险品的运输车辆发生交通事故后，化学危险品发生泄漏，并排入附近水体。

③ 车辆本身携带的汽/柴油和机油泄漏，并排入附近水体。

公路风险事故的发生与司机有很大的关系，一般事故的发生多数是由于汽车超载和司机疲劳驾驶导致，事故发生后又有多数司机因害怕不敢报案而延误处理，导致事故影响范围扩大。

按《危险化学品重大危险源辨别》(GB18218-2018)、《职业性接触毒物危害程度分级》(GBZ230-2010)等的相关规定，以及拟建公路运输的货物种类，公路建成后涉及的危险品主要为化肥、农药、石油制品及化工原料等化学危险品。

本项目起点淳安段全线禁运危化品，开化县境内沿线化工企业较少，基本无危化品车辆通过。因此，可有效避免运输车辆发生事故引起的危化品泄漏对沿线水体的污染影响，但考虑到化肥、农药、成品油运输及车辆驾驶人员遵纪守法的程度，仍有可能在发生事故的情况下对沿线环境产生污染影响。

6.1.1 物质危险特性

施工期以施工机械燃料主要为柴油；营运期危险性物质同样以油品为例进行分析，以柴油为个案，其危险特性主要有以下几个方面：

(1) 易燃、易爆

根据《石油化工企业设计防火规范》(GB50160-92.1999 年版)和《石油库设计规范》(GB50074-2002)，柴油属于高闪点易燃液体，火灾危险类别为丙 A 类。

(2) 易挥发

柴油的沸点较低，在常温下就能蒸发。因此在正常作业和储存过程中，这些物料的挥发是不可避免的。成品油泄露时产生的蒸汽或正常挥发，如果与空气混合达到爆炸极限范围，易发生爆炸。故应采取措施减少挥发，或利用通风等措施降低油气浓度避免形成爆炸性混合气体。

(3) 易流动

柴油为液体，粘度低具有好的流动性。在储运过程中，一旦发生泄漏，不仅造成经济上的损失和环境污染，而且易引发燃烧爆炸事故。

(4) 热膨涨性

油品受热后，湿度升高，体积膨胀，若容器罐装过满，超过安全容量，可能导致容器或管件的损坏，引起油品外溢、渗漏，增加火灾爆炸危险性。

(5) 易积聚静电

成品油导电性较差，在流动、过滤、混合、喷射、冲洗、充装、晃动过程中产生和积聚静电荷。在储运过程中，可燃液体与可燃液体，或可燃液体与管道、容器、过滤介质以及与水、杂质、空气等发生碰撞、摩擦，都有可能造成静电积累。而静电放电是致火灾爆炸事故的一个重要原因。

(6) 毒性

石油产品的毒性表现，一是有特殊的刺激性气体，二是液体有毒或蒸气有毒。

石油产品的蒸气可引起眼及上呼吸道刺激症状，如浓度过高，几分钟即可引起呼吸困难等缺氧症状。并可通过消化道、呼吸道、皮肤侵入机体对人产生危害。

柴油的理化、毒理性质见表 6.1-1。

柴油的理化和燃爆、毒理性质

表 6.1-1

类别	项目	相关性质
理化性质	外观及性状	稍有粘性的棕色液体
	熔点/沸点（℃）	-18/282～338
	相对密度	对水 0.81～0.85，对空气＞1
	溶解性：	不溶于水，易溶于苯、二流化碳、醇、可混溶于脂肪。
燃爆特性	闪点/引燃温度（℃）	50/227～257
	爆炸极限（vol%）	1.4～4.5
	稳定性	稳定
	建规火险分级	丙 A 类
	爆炸危险组别、类别	T3/ⅡA 高闪点易燃液体
	危险特性	遇明火、高热或氧化剂接触，有引燃爆炸的危险，遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险
	灭火方法	灭火剂种类：二氧化碳、泡沫、干粉、沙土
毒理性质	急性毒性	/
	LC50	/

6.1.2 敏感路段识别

根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》，本项目沿线经过的水域范围执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）I 类、Ⅱ类水质标准。因此，本项目全线均为敏感路段。

6.2 事故源项分析

6.2.1 施工期事故风险分析

工程沿线跨越 I 类、Ⅱ类水体，且距离敏感点较近，若施工期防范措施不到位，会引发如下风险：

(1) 路基施工时路面开挖、填筑或建筑材料（如黄沙、土方）和施工材料（如油料堆放）管理不当，清表土壤堆放在水体附近，桥梁施工时设备出现问题，产生泄漏油，施工沿线未设置截水沟、排水沟、沉淀池等防范措施或者防范措施落实不到位，开挖产生的土方、物料等遇暴雨冲刷进入水体，对沿线河流会造成污染，影响河流水质。

(2) 施工期会产生一定的扬尘，在采取及时洒水、易起尘物料装运时进行覆盖、遮蔽，敏感路段设置封闭施工等措施的情况下，施工期产生的扬尘对沿途环境产生的影响较小。若施工期防尘措施未落实或落实不到位，施工期扬尘会影响附近大气环境。

(3) 根据《爆破安全规程》（GB6722-2003）有关要求，购买爆破器材的单位，应凭有效的爆破器材供销合同和申请表，向公安机关申领“爆破物品运输证”。道路运输时车

厢的黑色金属部分应用木板或胶皮衬垫（用木箱或纸箱包装者除外），汽车排气管宜设在车前下侧，并应配带隔热和熄灭火星的装置。其运输路线按公安部门指定路线行驶，一般情况下，运输事故发生概率较小。

(4) 桥梁水中墩施工：工程部分桥梁设置水中墩，水中墩施工过程中导致施工废水泄漏，影响桥梁施工周边水体质量。施工结束后废水未抽取至施工场地进行处理，废水外排，影响附近水质。

6.2.2 营运期风险事故分线分析

(1) 车辆行驶过程发生事故，发生汽油、柴油等泄漏，或车辆翻入附近水体，致使车辆油品泄漏致水中，污染附近水域，造成人身安全事故。

(2) 运输危化品车辆：本项目起点淳安段全线禁运危化品，开化县境内沿线化工企业较少，基本无危化品车辆通过。本工程可能运输的危险化学品主要考虑车辆携带的油品运输，故事故情况下影响主要为油品泄漏至水体，污染周边水域，造成水体水质破坏。

6.2.3 风险事故概率分析

本工程事故风险来源主要为运行期公路危险品运输车辆，如果发生事故，引起爆炸，有毒有害的固态或液体危险品因为交通事故而泄漏进入水体，将污染工程附近地表水。

危险品运输事故概率与所建公路段目前交通事故概率(次/年)、危险品车辆占货车的比例、货车占交通量的比例、敏感路段占全线里程的比例、预测年交通量与初始交通量的比例、以及公路对交通事故的降低率等因素密切相关。

(1) 计算模式

类比公路交通事故统计资料，对危险品运输车辆发生交通事故的概率进行估算。公路危险品运输风险事故概率预测采用如下模式：

$$P_{ij} = \frac{A \cdot B \cdot C \cdot D \cdot E}{F}$$

式中：Pij——在拟建公路考核路段上预测年危险品运输车辆交通事故概率，次/年。

A——交通事故率，次/百万辆•km，参考该地区交通事故概率取 0.15 次/百万辆•km；

B——危险品运输车辆所占比重，%，本项目建成后全线禁运危化品，但考虑到化肥、农药运输的必要及车辆驾驶人员遵纪守法的程度，仍有可能存在危险品运输车辆的可能性，此次考虑 1%；

C——预测年拟建公路全段年均交通量，百万辆/年，根据 2.1.5 章节预测结果；

D——考核路段长度，km，根据前述分析考虑全线；

E——可比条件下，由于高速公路的修通可能降低交通事故的比重，%，按 50%考虑；

F——危险品运输车辆交通安全系数。该系数指由于从事危险化学品的车辆，无论从驾驶员的安全意识，还是从车辆本身有特殊标志等，比一般运行车辆发生交通事故的可能性较小。但出于没有确切的统计资料，估计取系数 F 为 1.5。

(2) 预测结果

经计算，拟建公路考核路段各特征年（预测年）运输交通事故概率见表 6.2.3-1。

各路段各预测年运输交通事故概率计算结果

表 6.2.3-1

特征年 路段	路段长度 (km)	2029 年 (起/年)	2035 年 (起/年)	2043 年 (起/年)
淳开隧道-大溪边互通	2.526	0.00740	0.00841	0.00943
大溪边互通-阳密隧道	2.265	0.00663	0.00754	0.00845
阳密隧道-观音尖隧道	0.1256	0.00037	0.00042	0.00047
观音尖隧道-富林隧道	1.379	0.00404	0.00459	0.00515
富林隧道-天峰隧道	0.081393	0.00024	0.00027	0.00030
天峰隧道-村头互通	0.82309	0.00241	0.00274	0.00307
村头互通-黄毛山隧道	4.409	0.01147	0.01303	0.01461
黄毛山隧道-音坑枢纽	1.144	0.00298	0.00338	0.00379
音坑枢纽-高山顶隧道	1.916	0.00582	0.00661	0.00740
高山顶隧道-上城隧道	0.1278	0.00039	0.00044	0.00049
上城隧道-音坑互通	0.21692	0.00066	0.00075	0.00084
音坑互通-中村隧道	2.363	0.00675	0.00766	0.00858
中村隧道-曹门隧道	2.449	0.00699	0.00794	0.00890
曹门隧道-道沃源隧道	0.075065	0.00021	0.00024	0.00027
道沃源隧道-北源隧道	0.36926	0.00105	0.00120	0.00134
北源隧道-长虹互通	1.728	0.00493	0.00560	0.00628
长虹互通-长苏隧道	0.29643	0.00082	0.00093	0.00105
长苏隧道-枫坞隧道	0.26905	0.00075	0.00085	0.00095
枫坞隧道-钱江源隧道	0.50812	0.00141	0.00160	0.00179
钱江源隧道-苏庄互通	2.217	0.00615	0.00699	0.00783
苏庄互通-富楼岭隧道	3.225	0.00895	0.01017	0.01139
富楼岭隧道-终点	4.555	0.01265	0.01437	0.01609

(3) 结果分析

由计算结果表明，拟建公路在各河段发生运输有害有毒危险品的车辆出现的交通事故的可能性较小。但是根据概率论的原理，这种小概率事件还是有可能发生的，尤其是对于路线跨越水质很敏感的水域，必然存在事故风险。

因此，各部门对该路段的水质安全必须予以高度的重视，按最严格的环保要求来实施各项措施，即从工程设计、监控及管理等多方面降低该类事故的发生几率，如设置桥面泾流收集系统和应急池，在桥染防撞栏的厚度、高度应加强其防撞强度，保护车辆发生事故后，不会掉下河流中。同时备有应急措施计划，把事故发生后对水环境的危害降低到最低程度。同时，也可以在河流路段设置限速、电子测速等标志，提醒运输车辆控制车速，避免发生事故。

6.3 事故风险预测分析

6.3.1 危险品泄漏事故风险预测

由于本项目桥梁施工需要部分施工机械参与，因此施工期的危险品泄漏事故预测主要考虑部分施工机械溢油事故。

本项目起点淳安段全线禁运危化品，开化县境内沿线化工企业较少，基本无危化品车辆通过。因此，可有效避免运输车辆发生事故引起的危化品泄漏对沿线水体的污染影响，但考虑到化肥、农药、成品油运输及车辆驾驶人员遵纪守法的程度，仍有可能在发生事故的情况下对沿线环境产生污染影响。本处在计算危险品泄漏事故影响时，按成品油运输车辆翻车事故考虑。

(1) 事故预测计算模式

采用 Fannelop&Waldman 静水点源瞬时溢油的一维油膜扩展长度方程，并同时考虑油膜随流迁移的计算方法预测事故发生后油膜扩展影响的范围。

① 溢油在静止水体中扩展长度为：

第一阶段(惯性扩展阶段)：

$$L_1 = K_{11}(\Delta g W)^{\frac{1}{3}} t^{\frac{2}{3}}$$

第二阶段(粘性扩展阶段)：

$$L_2 = K_{12}\left[\frac{\Delta(1-\Delta)gW^2}{\nu_\omega^{\frac{1}{2}}}\right]^{\frac{1}{4}} \mathrm{t}^{\frac{3}{8}}$$

第三阶段(表面张力扩展阶段)：

$$L_3 = 1.33\left[\frac{\sigma^2 \mathrm{t}^2}{\rho_\omega{}^2 \nu_\omega}\right]^{\frac{1}{4}}$$

在运动的水体中，油膜既随时间扩展，又随水流迁移。因此，溢油后油膜影响的距

离为：

$$S = ut + \frac{1}{2}L$$

式中：S：油膜影响的距离，m；

L：油膜扩展长度，m；L=L1+L2+L3

K11、K12：各扩展阶段的经验系数，取 K11=K12=1.0

u：河道水流速度，取 0.1m/s

$$\Delta = 1 - \frac{\rho_0}{\rho_\omega}$$

ρ_0：油的密度，取 810kg/m^3；

ρ_ω：水的密度，取 1000kg/m^3；

g：重力加速度，取 9.81m/s^2；

W：溢油量，m^3；

ν_ω：水的运动粘滞系数，取 1.01×10-6m^2/s；

σ：净表面张力系数，取 0.3N/m；

t：时间，s。

(2)　事故源强

营运期按照 45m^3 的油罐车整车翻车及大型货车 100L 油箱满箱泄漏考虑。预测源强见下表 6.3.1-1：

危险品泄漏施工源强

表 6.3.1-1

阶段	营运期	
事故类型	油罐车翻车	大型车油箱泄漏
预测源强	45 m^3	0.1 m^3

(3)　计算结果分析

环境风险事故影响计算结果见表 6.3-2。由于本项目沿线执行地表水 I 类、Ⅱ类水质标准，且在音坑枢纽匝道桥下游 9 公里处为马金溪开化饮用水源地二级保护区，11.26 公里处为马金溪开化饮用水源地一级保护区，12.97 公里处为马金溪开化取水口，音坑互通匝道桥下游 10.40 公里处为马金溪开化饮用水源地二级保护区，12.66 公里处为马金溪开化饮用水源地一级保护区，14.37 公里处为马金溪开化取水口，一旦发生溢油事故，各事故溢油点到达各取水口最近时间预测结果见表 6.3.1-2。

环境风险事故影响计算结果一览表

表 6.3.1-2

扩散距离，m / 泄漏时间 t，min	油罐车翻车	大型车油箱泄漏
	45m^3	0.1m^3
1	139.31	17.76
10	454.51	100.06
20	677.91	178.89
30	866.41	254.04
40	1036.81	327.23
50	1195.58	399.13
60	1346.07	470.11
120	2150.72	884.85
180	2866.80	1289.35
240	3536.15	1688.34
300	4175.16	2083.72
600	7122.71	4030.66
805(13.42h)	**9004.53**	5344.84
962(16.03h)	**10402.44**	6345.93
1060(17.67h)	**11260.38**	6969.00
1200	12469.84	7857.06
1223(20.38h)	**12666.91**	8002.76
1259(20.98h)	**12974.51**	8230.69
1381(23.02h)	14009.74	**9002.22**
1424(23.73h)	**14372.13**	9273.84
1440	14506.67	9374.87
1603(26.72h)	15868.37	**10402.99**
1740(29h)	17001.47	**11265.67**
1962(32.7h)	18818.47	**12661.17**
2012(33.53h)	19224.77	**12975.09**
2235(37.25h)	21025.21	**14373.73**
2880	26143.55	18407.74

备注：“加粗”代表溢油点到达各饮用水源地二级保护区、一级保护区或饮用水源地一级保护区取水口。

从上表可以看出，一旦发生溢油事故，随着时间的推移，油膜的扩散距离将明显增大。

溢油点到达取水口的时间预测结果

表 6.3.1-3

取水口	事故类型	假设溢油点，离取水口距离	到达饮用水源地二级保护区时间（min）	到达饮用水源地一级保护区时间（min）	到达取水口时间（min）
马金溪开化水源地取水口	油罐车翻车	音坑枢纽匝道桥，12.97km	805(13.42h)	1060(17.67h)	1259(20.98h)
	大型车油箱泄漏	音坑枢纽匝道桥，12.97km	1381(23.02h)	1740(29h)	2012(33.53h)
	油罐车翻车	音坑互通匝道桥，14.37km	962(16.03h)	1223(20.38h)	1424(23.73h)
	大型车油箱泄漏	音坑互通匝道桥，14.37km	1603(26.72h)	1962(32.7h)	2235(37.25h)

由计算结果可见，泄漏的油类物质进入饮用水源保护区后，经扩散及水流迁移后，在一定时间后将到达各取水口。其中油罐车在音坑枢纽匝道桥处发生翻车，油罐整罐泄漏到达新安江水库桥北饮用水源地取水口的时间最短，到达饮用水源地二级保护区时间为 13.42h，到达饮用水源地一级保护区时间为 17.67h，到达取水口时间为 20.98h。根据一般的应急响应时间，接到报警后互通收费站应急人员一般能在 10min 内赶到事故点处置事故，远远低于油膜到马金溪开化饮用水源地取水口扩散时间 20.98h，一般情况下不会对取水口产生影响。但若应急响应时间过长，未及时采取有效应急措施，则油膜将随取水头部进入净水厂，影响供水水质。因此，一旦发生风险事故，需及时通知主管部门启动应急预案，在油膜到达取水口之前通知水厂，关闭水厂取水水泵，以减轻对开化县区域用水的影响。

6.3.2 施工期其它环境风险分析

(1) 物料运输过程环境风险分析

拟建公路所需炸药、漆料和油料均采用公路运输，在车辆运输过程中，有可能遇到或发生交通事故，引发炸药、漆料和油料爆炸或造成油料泄漏，从而污染周围生态环境和环境质量。拟建公路所需炸药、漆料和油料可就近购买、运输距离短，且采取专门运输车辆、由专业人员驾驶和押运，将有效控制交通事故发生概率；在运输过程中，炸药、漆料和油料的单车运输量按照国家相关规定进行严格控制，事故造成的环境危害性将在可控制范围之内。

(2) 地质灾害风险分析

根据环境地质现状调查，拟建公路涉及区域未见泥石流、滑坡、崩塌、地裂缝、地面沉降、地面塌陷等地质灾害。由于工程边坡开挖或其它不可预见的因素，在暴雨来临时，可能使尚未进行防护的弃土堆、路堤或山坡开挖面冲塌造成的渣料、石料滑坡等，从而可能引起的局部交通堵塞、人员伤亡等事故。

6.3.3 物质泄漏风险分析

一旦发生危险品运输事故，造成有毒有害物质的泄漏，将有可能对周边环境，尤其是水环境和水生生态环境造成严重影响。以油类泄漏为例，其危害是由油品的化学组成、特性及其在水体中的存在形式决定。

在石油不同组分中，低沸点的芳香烃对一切生物均有毒性，而高沸点的芳香烃则是长效毒性，会对水生生物生命构成威胁和危害直至死亡。国内外许多的研究表明高浓度的石油会使鱼卵、仔幼鱼短时间内中毒死亡，低浓度的长期亚急性毒性可干扰鱼类摄食和繁殖，其毒性随石油组分的不同而有差异。

(1) 对鱼类的急性毒性测试

根据近年来对几种不同的江河鱼类仔鱼的毒性试验结果表明，石油类对鲤鱼仔鱼 96hLC_{50} 值为 0.5～3.0mg/L，因此污染带瞬时高浓度排放(即事故性排放)可导致急性中毒死鱼事故，故必须对石油类运输车辆进行严格管控。

(2) 对鱼卵、仔稚鱼的影响

经济鱼类的浮性卵、仔鱼极易遭受浮在水面油膜的危害，油膜对卵子的粘着、渗透等直接影响鱼卵的孵化率及孵化量，而仔稚鱼对油污染反应极敏感。较低的石油浓度即能引起仔稚鱼的死亡和畸变，抑制鱼卵孵化、滞缓发育、生理功能低落，以及导致畸形和死亡等。溢油事故中沉降的油块也能对一些沉性卵产生影响。此外，由于卵子一般为附着性卵，随水流漂移，而仔稚鱼游泳能力较差，因而一旦发生溢油，将对卵子和仔稚鱼产生毁灭性的破坏。

(3) 石油类在鱼体内的蓄积残留分析

污染因子石油类在鱼体中的积累和残留可引起鱼类慢性中毒而带来长效应的污染影响，这种影响不仅可引起鱼类资源的变动，甚至会引起鱼类种质的变异。鱼类一旦与油分子接触就会在短时间内发生油臭，从而影响其经济价值。以燃料油为例，当石油类浓度为 0.01mg/L 时，7 天之内就能对大部分的鱼、虾产生油味，30 天内会使绝大多数鱼类产生异味。

(4) 石油类对鱼的致突变性分析

微核的产生是在诱变物作用之下造成染色体损伤而发生变异的一种形式，根据近年来对几种定居性的江河鱼类仔鱼外周血微核试验表明，鱼类(主要是定居性鱼类)微核的高检出率是由于水环境污染物的高浓度诱变物的诱发作用而引起，而石油类污染物可能是其主要的诱变源。

(5) 对浮油植物的影响

浮游植物是水体中有机质的主要生产者，它是浮游动物的基础饵料，也是河流食物网结构的基础环节，在水生生态生态系统的物质循环与能量转换过程中起着重要的作用。溢油发生时，大部分溢油浮于水面并扩散成油膜，油膜在水面面的停留将影响水体与大气之间的物质交流和热交换，使水体中的含氧量、温度等因素发生较大的变化，使浮游植物窒息死亡，并会破坏浮游植物细胞，损坏叶绿素，降低透光率，影响浮游植物的光合作用。根据国内外许多毒性实验结果表明，作为鱼、虾类饵料基础的浮游植物，对各类油类的耐受能力都很低。一般浮游植物石油急性中毒致死浓度为 0.1～10.0mg/L，一般为 1.0～3.6mg/L，对于更敏感的种类，油浓度低于 0.1mg/L 时，也会妨碍细胞的分裂和生长的速率。

因此若发生溢油时，油膜所经过的河流水面，水中的浮游植物受污染影响较大。

(6) 对浮游动物的影响

浮游动物对石油类的敏感性较高，一旦发生溢油将对浮游动物产生较大的毒害效应。许多实验结果表明，油类浓度超过 50mg/L 时，对桡足类动物在 24h 内将发生有害影响，并且幼体的敏感性高于成体。此外若溢油发生时，大部分溢油浮于水面并扩散成油膜，油膜在水面的停留将影响水与大气之间的物质交流和热交换，使水体的含氧量、温度等因素发生较大的变化，使其窒息死亡。

(7) 对底栖生物的影响

溢油发生时，大部分柴油漂浮在水中，但有少量重组分下沉到河底，可能回导致水环境中和底质石油烃含量的增加，从而对底栖生物造成一定的影响。不同季节下的溢油对底栖生物的危害是不同的，在不同风向下，其影响也不同。

(8) 对渔业资源的影响

溢油可以从多方面对渔业资源产生影响，例如它可以改变鱼类的摄食、洄游和种群繁殖，亦可使其个体失去平衡从而导致资源量的变动。溢油对鱼类最明显的影响是急性致死效应，但这种致死效应通常发生在溢油点附近的有限范围和溢油发生后的有限时间

内。尽管有些成体鱼类可产生回避反应，但一部分仍会产生中毒效应甚至死亡，特别是对幼体生物，浮游生物、浮游植物等无法逃脱死亡的命运，进而造成对渔业生态结构的严重破坏。另外，发生溢油将会造成水域中的经济种类品质发生变化，因为鱼类、贝类等在油污环境中有积累石油烃的能力，使得生活在水域的生物致油臭而降低产品质量。

由以上分析可知，事故风险情况下产生的石油类等污染物，若不加管控进入水域，将会对水体和鱼类的生存环境造成严重影响，导致鱼类种群数量的下降和死亡。

6.4 环境风险防范措施

6.4.1 施工期环境风险防范措施

6.4.1.1 施工溢油风险防范措施

(1) 施工单位在施工组织安排时应详细考虑施工过程可能发生的溢油事故，制定周密的施工计划，尽量减少不利影响。

(2) 施工水域一旦发生险情及时通知下游各级水厂和环保部门。

(3) 施工场地配备应急物资：吸油毡 0.2 吨，吸油材料 0.1 吨，存放在临时施工场地，同时配备报警系统及必要的通信器材，以便及时与辖区内应急指挥中心和下游水厂建立联系，及时采取应急措施。

6.4.1.2 施工期其它风险防范措施

(1) 建立以本项目建设环境保护领导小组为核心的责任制，层层签订责任书，明确各级环保人员应承担的环境风险管理责任。

(2) 环境保护领导小组应加强各施工队伍的环境风险意识的宣传教育，并与运输炸药、漆料和油料的承包方签订事故责任合同，建立岗位责任制，明确管理责任。

(3) 易燃、易爆和有毒物品必须专人保管，详细登记取用时间、人员、数量、用途等，定期检查，并应对保管人员进行专业培训。

(4) 在工程施工过程中，关注当地的气象、地质资料，紧密联络有关部门，合理安排工期，及时对各类构筑物、山坡开挖面及弃土场进行防护，尽可能降低环境风险。

(5) 施工队伍必须有紧急事故处理组织和准备，发现事故预兆要及时上报相关部门，并采取措施预防降低事故发生可能性。若一旦发生事故，应及时采取控制及缓解措施并及时进行赔偿，减少事故危害范围和程度对社会的影响。在施工结束后，施工队伍必须做好地表植被、施工临时用地的恢复工作，以防水土流失和生态破坏事故发生。

(6) 配备必需的消防器材，并定期更换，以保证消防器材在任何时候均处于有效状态。

6.4.2　营运期环境风险防范措施

6.4.2.1　跨河桥梁段警示措施

根据工程线位走向，沿线涉及的主要地表水体有村头溪、马金溪、中村溪、长虹溪、余村溪、苏庄溪等Ⅰ类、Ⅱ类水体，在跨越上述水体桥梁段，应设置警示标识，降低风险事故发生概率。

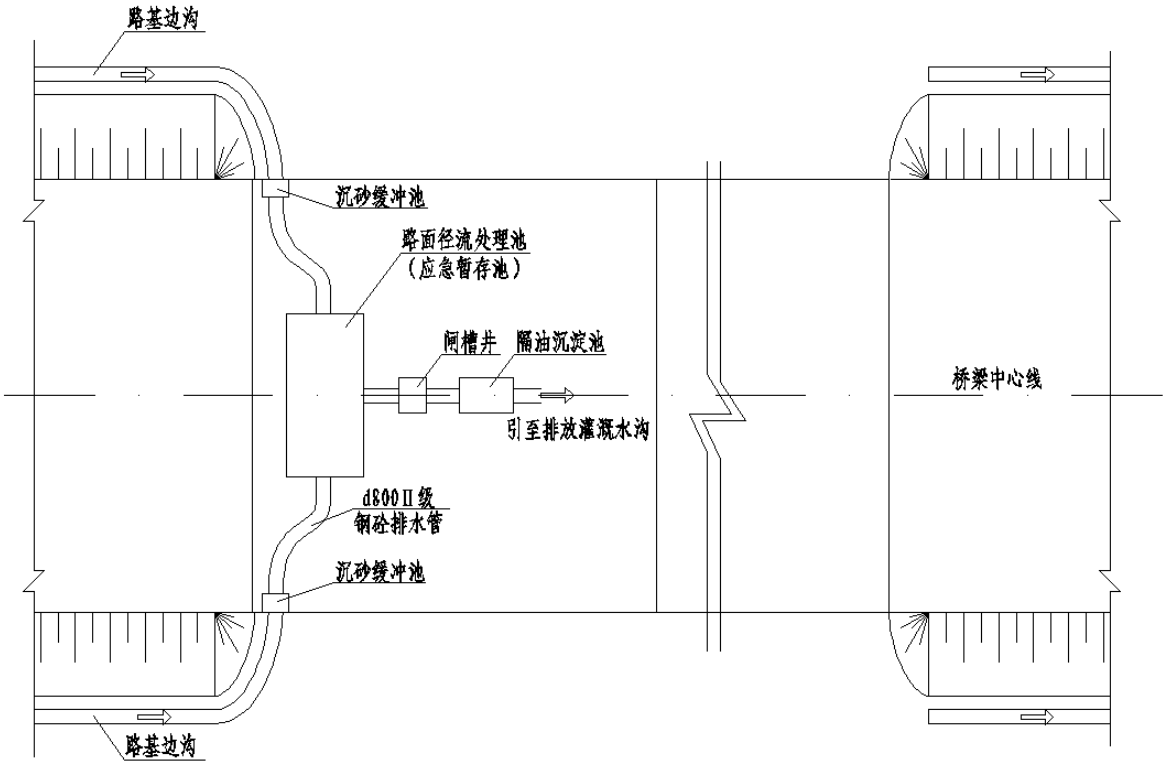
6.4.2.2　跨越敏感水体保护措施

本工程主要敏感水体包括Ⅰ类水体余村溪(钱塘31)以及Ⅱ类水体 (村头溪（钱塘27）、马金溪（钱塘4）、中村溪（钱塘29）、长虹溪（钱塘30）、苏庄溪（钱塘32）)。

(1)　路桥面径流收集系统设计

本项目推荐路径方案不涉及开化县饮用水水源保护区,推荐方案涉及的Ⅰ类水体有余村溪(钱塘31)，Ⅱ类水体有村头溪（钱塘27）、马金溪（钱塘4）、中村溪（钱塘29）、长虹溪（钱塘30）、苏庄溪（钱塘32）。

对桥梁桥面径流采用管道收集，初期雨水由管道引出桥段，集中排放至河堤外隔油沉淀池内，经隔油沉淀处理后外排附近水体。沉淀池同时作为应急水池，若碰到事故情况，渗漏液经收集后需委托有资质的单位进行妥善处理。

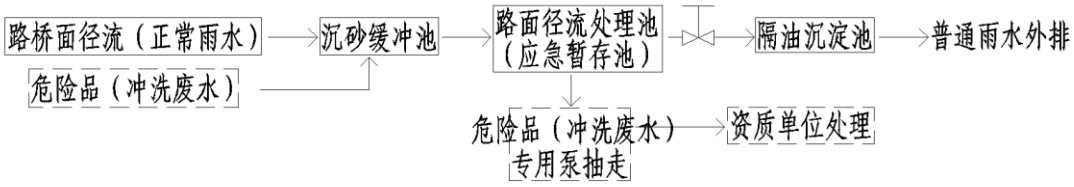


6.4.-1　径流收集处理系统

(2)　事故应急池设计

为了方便管理，将初期雨水径流处理池与环境事故应急池组合在一起，使得初期雨水路桥面径流处理池能兼顾环境事故应急池的功能，同时加上一个隔油沉砂的缓冲池。

正常运行时，路面降雨径流汇水产生的初期雨水首先通过沉砂缓冲池截留路面径流中的泥沙、碎石等大颗粒物质，以保障收集管道等后续设施不发生堵塞，在日常运行维护过程中应定期清理沉淀杂质。经沉砂缓冲池处理后的废水进入路面径流处理池(应急暂存池)，路面径流处理池设有阀门，正常情况下，进入路面径流池的初期雨水随后进入隔油沉淀池，经隔油沉淀处理后回用。发生环境风险事故时，事故应急处理废水通过收集进入路面径流处理池(应急暂存池)，其阀门关闭，事故废水暂存于路面径流处理池(应急暂存池)内，暂存池的环境事故废水再委托有资质单位运走处理，保证不会进入周围地表水环境。同时应安排人员对池体进行清理，清洗废水需与事故废水一并进行委托处理。



根据《道路突发事故液态污染物应急收集系统技术规范》(DB33/T2567-2023)，事故应急池总容量：

$$\mathrm{V} = \mathrm{V}_1 + V_2 + V_3$$

$$V_2 = Q \times t \times S$$

$$V_3 = q \times t \times F \times 10^{-3}$$

$$\mathrm{F} = \mathrm{W} \times \mathrm{L}$$

式中：

V——事故应急池总容量，单位为立方米（m^3）；

V_1——事故发生区域内装载的物料量，单位为立方米（m^3）；

V_2——处理事故时预计产生的消防用水量，单位为立方米（m^3）；

V_3——事故发生时可能进入系统的雨水量，单位为立方米（m^3）；

Q——每小时每平方米消防用水量（建议值为 $0.72m^3/h\cdot m^2$），单位为立方米每小时每平方米（$m^3/h\cdot m^2$）；

t——消防设施处置事故历时（考虑高速公路特点，取 0.5h），单位为小时（h）；

S——消防控制面积（建议值为 $100m^2$），单位为立方米每小时每平方米（$m^3/h\cdot m^2$）；

q——降雨强度，按平均每小时降水量计算，单位为毫米每小时（mm/h）；

F——事故区汇水面积（m^2），单位为平方米（m^2）；考虑桥梁跨越河流段两侧各外延 50m 范围。

W——敏感路段宽度（m）；

L——敏感路段长度（m）。

由于本项目起点淳安段全线禁运危化品，开化县境内沿线化工企业较少，基本无危化品车辆通过。因此，可有效避免运输车辆发生事故引起的危化品泄漏对沿线水体的污染影响，但考虑到化肥、农药、成品油运输及车辆驾驶人员遵纪守法的程度，仍有可能在发生事故的情况下对沿线环境产生污染影响。本处事故发生区域内装载的物料量成品油运输车辆翻车事故考虑，设计时假设一辆油罐车最大载重体积为 45m^3。

本项目沿线事故应急池设置情况表如下：

本项目应急池设置一览表

表 6.4-1

序号	桩号范围	道路类型	路宽*长度(m^2)	V1 (m^3)	V2 (m^3)	V3 (m^3)	计算事故水量	事故池设置容量(m^3*个数)
1	K188+574-K188+584.5	兴峰 2 号桥	2860	45	36	130	211	106*2
2	K204+870-K204+970	姚家村大桥右线(主线高架)	2600	45	36	119	200	100*2
3	ZK204+850-ZK204+950	姚家村大桥左线(主线高架)	2600	45	36	119	200	100*2
4	K210+400-K210+475	上城大桥右线(互通范围)	2275	45	36	104	185	95*2
5	ZK210+405-ZK210+478	上城大桥左线(互通范围)	2249	45	36	103	184	95*2
6	K211+050-K211+110 ZK211+045-ZK211+105	中村溪大桥右线(互通范围)	2860	45	36	130	211	53*4
7	K211+432-K211+615 ZK211+432-ZK211+600	中村溪大桥左线(互通范围)	5863	45	36	267	348	87*4
8	K224+762-K224+792	芦川 1 号桥右线(互通范围)	1690	45	36	77	158	80*2
9	ZK224+415-ZK224+895	芦川 1 号桥左线(互通范围)	1690	45	36	77	158	80*2
10	/	匝道 D	1215	45	36	55	136	68*2
11	/	匝道 A1 号桥	1625	45	36	74	155	78*2
12	K233+570-K233+590	苏庄 1 号桥右线	1560	45	36	71	152	76*2
13	ZK233+580-ZK233+600	苏庄 1 号桥左线	1560	45	36	71	152	76*2

序号	桩号范围	道路类型	路宽*长度(m^2)	V1 (m^3)	V2 (m^3)	V3 (m^3)	计算事故水量	事故池设置容量(m^3*个数)
14	/	连接线跨越 1 次	1625	45	36	74	155	78*2
15	/	连接线跨越 2 次	1625	45	36	74	155	78*2
16	/	连接线跨越 1 次	1625	45	36	74	155	78*2
17	K236+285-K236+305	苏庄 3 号桥右线	1820	45	36	83	164	82*2
18	ZK236+300-ZK236+320	苏庄 3 号桥左线	1820	45	36	83	164	82*2
19	K237+765-K237+805	苏庄互通主线 2 号桥右幅	1820	45	36	83	164	82*2
20	K237+770-K237+810	苏庄互通主线 2 号桥左幅	1820	45	36	83	164	82*2
21	K238+020-K238+070	苏庄互通主线 3 号桥	4680	45	36	213	294	147*2
22	K239+130-K239+607	蕉川大桥	11258	45	36	513	675	170*4
23	K244+900-K244+960	界首大桥	4836	45	36	221	302	151*2

6.4.2.3 风险管理措施

为进一步减缓项目营运期对周边环境的不良影响，必须采取有效措施，做到以防为主、防治结合，改善工程对环境的不良影响。在设置了交通安全设施的同时，采取一系列的措施加强交通管理力度，以确保千岛湖饮用水源安全。

(1) 在路基、桥梁段设置警示牌、限速标志和测速警示、减速带，并公布事故报警电话号码。

(2) 建立杭淳开高速淳安段桥路面径流监控智慧化平台，实时监控交通运行情况，发生事故时启动报警、应急响应、应急处置程序，高效发挥应急预案的效果，最大程度确保千岛湖饮用水源安全。

(3) 加强危化品车辆运输申报的制度，同时建议在事故易发多发路段和其他较为敏感路段加密设置视频监控系统和报警系统。

(4) 编制突发环境事件的应急预案，并加强日常的演练。

(5) 加大交警、路政部门的巡查力度，及时发现并排除隐患，及时纠正违章行为。

(6) 加强与地方主管部门联系，加大打击“三超”力度。

(7) 加强养护管理，确保环保设施完整、有效。

(8) 做好与当地政府的沟通、协调工作，共同做好应急预案的培训、演练，强化应急时的协同效应。

6.4.2.4 环境应急物资配置建议

作为本项目路段突发环境污染应急保障物资，各相关部门及各服务设施如收费管理站、停车点等处必须配备一定的应急设备和防护用品，以便在发生环境污染事故时，能快速、正确的投入到应急救援行动中，以及在应急行动结束后，做好对人员和设备的清理净化。

应配备应急设施（备）与物资见表 6.4-2。

应配备应急设施（备）与物资一览表

表 6.4-2

类型	名称	数量	位置
急救物资	急救担架	多付	各沿线卫生院
	急救包	多个	
	氧气储瓶	多只	
	氧气呼吸机	多只	
	氧气袋	若干	
	血压机	多付	
	急救箱	公路管理所 1 只：内有碘酊(1 瓶)、棉签(2 包)、创可贴(1 盒)、绷带卷(2 卷)、氧气袋(1 只)、红汞(1 瓶)、双氧水(1 瓶)、胶布(1 卷)。	服务区、各互通收费站
	防爆强烈探照灯	4	
	防爆手电筒	10	
救生防护类	正压式空气呼吸器	数台	服务区、各互通收费站
	化学防溅护目镜	1 副/人	
	防化手套	1 双/人	
	安全靴	1 双/人	
	防爆手电筒	1 只/现场	
	防化鞋/靴	10 双	
	防毒全面罩	10	
	耐腐蚀手套	10	
	防化服	2	
	安全帽	1 顶/人	
消防器材	专业消防队	专业消防队	利用沿线各消防中队
侦检监测设备	风向标	1 只	服务区、各互通收费站
	便携式四合一气体检测仪（一氧化碳、硫化氢、氧气、可燃性气体）	2 台	
	检测管类、简易气体采样器	3 套（件）	
通讯	扩音喇叭	若干	服务区、各互

类型	名称	数量	位置
设备	喇叭	若干	通收费站
	对讲机	若干	
	直线电话	若干	
	手机、传真	若干	
泄漏控制器材	外封式堵漏袋		服务区、各互通收费站
	捆绑式堵漏袋		
	堵漏枪（4 种）		
	管道粘结剂		
	阀门堵漏工具箱		
	注入式堵漏工具		
	固体浮子式围油栏	1000 米	服务区、各互通收费站
	充气围油栏	1000 米	
	围油栏拖栏船（消拖两用）	1 艘	
	布栏船	2 艘	
	吸油毡	2 吨	
	消油剂	2 吨	服务区、各互通收费站
	石灰、活性炭、木屑等吸收材料	若干	
	塑料袋、麻袋	数 100 只	
	箩筐、平铲专用扳手、密封用带、铁箍、无火花工具等	若干	
	单人洗消帐篷	数套	
	移动式高压洗消泵	数台	
其他	应急用品柜（内有全面罩防毒面具两副、半面罩防毒面具两副、毛巾两条、耐酸碱手套 2 双、防护眼镜 2 副，滤毒罐、滤毒盒至少各 2 对。）	若干	服务区、各互通收费站

7　环境保护设施及可行性论证

7.1　设计阶段环境保护措施

7.1.1　工程设计中已考虑的环境保护措施

(1)项目在设计时，已充分考虑沿线工程建设对古田山国家级自然保护区（钱江源国家公园）、省级重要湿地、生态保护红线等环境敏感区的影响，能避让的优先避让，不能避让的采取隧道、桥梁等影响较小的形式穿越或跨越，最大程度降低工程实施对生态环境敏感区的影响。

（2）项目在设计时已充分考虑减少占地，合理设计纵向曲线，并与沿线已有工程形成复合廊道。

（3）在沥青拌合站等施工期临时场站选址时，避开生态环境敏感区，并尽量远离居民点、学校等大气及声环境敏感目标，最大程度降低施工对环境保护目标的影响。

（4）对涉水桥梁下部施工，采用钢围堰工艺，可有效降低对周围水体的环境影响。

7.1.2　设计期路线摆动应注意的环境控制要求

对照《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52 号）发布高速公路建设项目重大变动清单，包括公路项目车道数、车速增加、路线增长 30%以上、线路横向位移超出 200 米的长度累计达到原线路长度的 30%及以上，主要环境保护措施弱化或降低等。

对工程路线线位、桥梁和公路辅助设施等进行微调时应注意的环境问题如下：

（1）路线摆动时，横向位移超出 200 米的长度不能累计达到原线路长度的 30%及以上；

（2）路线摆动时，评价范围内不能出现新的自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等生态敏感区，或新的城市规划区和建成区；

（3）路线摆动时，应避绕沿线集中的大型村庄、学校、医院等，避免大量拆迁；距离路线比较近的重要保护目标，如学校等，新增声环境保护目标数量不能累计达到原保护目标数量的 30%及以上；

（4）项目在自然保护区等生态敏感区内的线位走向和长度、服务区等主要工程内容，以及施工方案等不能发生变化。

7.1.3　下阶段设计中需要采取的环保措施和建议

(1) 涉水桥梁设计按照本环评要求设置桥面径流收集系统与沉淀池，降低初期雨水

影响，预防事故废水直排入地表水体。

（2）按照本环评要求，设计噪声超标路段的声屏障。

（3）针对沿线古田山国家级自然保护区（钱江源国家公园）、省级重要湿地、跨越 I 类、II 类水体路段设置警示牌、限速标志等，并注明突发事故时的应急报警电话。

（4）根据穿越、跨越古田山国家级自然保护区（钱江源国家公园）、省级重要湿地环境特点，开展隧道口、桥梁、路基景观设计，与古田山国家级自然保护区（钱江源国家公园）、省级重要湿地的环境相协调。

7.2　生态环境敏感区保护措施

本项目穿越生态环境敏感区的生态保护措施详见报告书第五章节相关内容。

7.3　施工期环境保护措施

7.3.1　施工期生态环境影响防治措施

7.3.1.1　陆生植物保护措施

(1)　避免和消减措施

1）　优化工程设计。尽量减少对钱江源国家森林公园的占地，以隧道和桥梁跨越；施工便道等临时占地要尽量利用现有道路，缩小范围；材料堆放场地、弃土场等优先布设在永久用地范围内，尽量不在工程附近植被生长较好的地段设置临时施工场地。

2）　划定施工活动范围。施工活动要保证在征地范围内进行，减少施工活动对植物及植被的影响。

3）　施工区的临时堆料场、施工车辆尽量避免随处而放或零散放置，新搭建的施工生产生活区应集中安置，施工人员的生活垃圾应进行统一处理后，集中运出施工区以外，杜绝随意乱丢乱扔，压毁林地植被和农作物。

4）　合理安排施工时间和施工时序。合理安排昼夜施工时间，减少噪声污染。统筹施工的时序，在农忙时节避免在耕地集中分布区施工，影响耕作和收成，施工时应注意控制对农作物和耕作的影响。

5）　设置警示牌。施工期间，在各主要施工区临近水域的位置以及植被覆盖度较高的区域设置生态保护警示牌。警示牌上标明工程施工区范围，禁止越界施工占地或砍伐林木，尽量减少占地造成的植被损失，防止水土流失。设置地点如界首大桥、苏庄互通主线桥、各隧洞出入口附近等区域。

6）　项目要在最大限度上做到挖填平衡之后，减少土石方远距离纵向调运数量，尽

可能地减轻在施工过程中因土石方运输造成的扬尘污染以及雨季施工潜在的水土流失等对植被的破坏。在优化取、弃土场选址的基础上，项目取、弃土场的具体设置情况应通过立地条件分析确定，有效地防止因堆渣过多、堆渣过高造成失稳垮塌等施工事故和人为生态植被破坏等问题。

7） 防止外来入侵种扩散。目前评价区内外来种入侵程度较轻，工程建设期间应对外来入侵植物的危害以及传播途径向施工人员进行宣传；设置应急应对程序，若发现大面积外来入侵种分布，应及时组织人员开展清理工作；对现有的陆生入侵植物，如喜旱莲子草、大狼耙草、一年蓬、小蓬草等，利用工程施工的机会，连根拔起就地铲除，以防种子或枝叶扩散，并及时进行植被恢复。

8） 在施工区域如果发现有重点保护植物及古树名木，需要及时进行挂牌和设置警示牌进行就地保护，如果在永久占地区域有分布，需要及时上报林业主管部门，并对它们进行移植进行异地保护。

(2) 恢复和补偿措施

1） 临时占地区植被恢复。施工结束后，对临时占地及时开展植被恢复措施，可根据现场情况，先种植乌桕、苎麻、高粱蔗、蓬藁、五节芒、白茅等灌木和草本植物，然后逐渐栽植乔木树种。

2） 路基边坡的植被恢复。路基边坡设置网格状挡土并进行草籽、灌木等的撒播，坡面种植攀援植物或匍匐类灌木等。

3） 隧道口和桥下植被恢复。工程桥梁和隧道占比较多，要加强对隧道口和桥下植被恢复。根据隧道上方和桥梁下方原本的植被情况进行植被恢复。

(3) 管理措施

1） 加强宣传教育活动，强化对现有森林的管理。施工前印发环境保护手册，组织专家对施工人员进行环保宣传教育；施工期严禁山火，加强森林病虫害防治，强化对现有森林的管理。

2） 人员管理。施工过程中，加强施工人员的管理，禁止施工人员对植被滥砍滥伐，严格限制人员的活动范围，破坏沿线的生态环境；施工便道选择尽量避开林带，以林带空隙地为主，尽可能不破坏原有地形、地貌；如遇无法避免的也应尽量施工作业带对林地的占用，大型机械尽量避免占用林地，加强施工人员安全防火教育，注意防火。

3） 施工完成后进行植被恢复。施工完成后，道路两侧应及时采取绿化，采取播撒草籽、灌木、栽植花、草等措施；尽量把施工期安排在春季，以便更好的进行移栽植物

工作。

4） 外来物种的严格控制。加强施工车队和建筑材料的监测和管理，防止外来物种携带入工程区内；完工后植被恢复阶段，严格采用本地常见易活物种，防止外来物种入侵占据生态位。

5） 在征地前应联系当地林业部门对征地范围继续进行调查，同时加强对施工人员发现、识别重点保护植物的宣传教育工作，施工过程中若发现保护植物应上报上级主管部门，对其进行避让迁移保护。

6） 开展施工期、运行期监测工作。通过对陆生动植物的监测，了解工程施工和建成运营对陆生生态的影响，掌握陆生生态修复及其它保护措施的实际效果，加强对生态的管理，使区域生态环境向良性或有利方向发展。

(4) 重要植物保护措施

评价区内分布的重点保护植物除苏庄互通主线 1 号桥下方的南方红豆杉和临时场站 X05（拌钢三集中）占地区内南方红豆杉、金荞麦被占用外，其他保护植物均位于工程占地区外。占地区内保护植物将直接被破坏，占地区外保护植物不受施工占地直接影响，但人为干扰施工活动会对其产生间接影响。根据不同影响程度采取以下保护措施。

评价区重点保护植物保护措施一览表

表 7.3.1-1

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	分布区域/生长状况	数量	工程占用情况（是/否）	影响	保护措施
1.	南方红豆杉（*Taxus wallichiana* var. *mairei*）	E：118°34'06.71"，N：29°20'23.55"，H：209m，良好	1 株	是，临时场站 X05（拌钢三集中）占地区内	临时工程直接占用。	迁地保护
2.	南方红豆杉（*Taxus wallichiana* var. *mairei*）	E：118°02'01.60"，N：29°10'18.02"，H：133m，良好	1 株	否，与界首大桥直线距离约 242m	基本无影响	就地保护
3.	南方红豆杉（*Taxus wallichiana* var. *mairei*）	E：118°05'51.22"，N：29°11'10.94"，H：176m，良好	2 株	否，与苏庄互通直线距离约 87m	施工不会对其占用，但施工活动产生的扬尘、废气、弃渣及施工机械碾压会对其造成影响；施工人员的活动也可能对其造成伤害。	就地保护
4.	南方红豆杉（*Taxus wallichiana* var. *mairei*）	E：118°05'50.09"，N：29°11'12.69"，H：173m，良好	1 株	否，与苏庄互通直线距离约 40m	施工不会对其占用，但施工活动产生的扬尘、废气、弃渣及施工机械碾压会对其造成影响；	就地保护

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	分布区域/生长状况	数量	工程占用情况（是/否）	影响	保护措施
					施工人员的活动也可能对其造成伤害。	
5.	南方红豆杉（*Taxus wallichiana* var. *mairei*）	E：118°05'49.86"，N：29°11'14.92"，H：168m，良好	1 株	是，苏庄互通主线 1 号桥下面	桥梁高度约 5m，工程可能直接占用	迁地保护
6.	南方红豆杉（*Taxus wallichiana* var. *mairei*）	E：118°05'49.63"，N：29°11'15.63"，H：168m，良好	1 株	否，与苏庄互通主线 1 号桥直线距离约 4m	施工不会对其占用，但施工活动产生的扬尘、废气、弃渣及施工机械碾压会对其造成影响；运营期车辆产生的尾气、扬尘也会影响正常发育。	就地保护
7.	南方红豆杉（*Taxus wallichiana* var. *mairei*）	E：118°05'51.88"，N：29°11'10.56"，H：175m，良好	1 株	否，与苏庄互通直线距离约 95m	施工不会对其占用，但施工活动产生的扬尘、废气、弃渣及施工机械碾压会对其造成影响；施工人员的活动也可能对其造成伤害。	就地保护
8.	南方红豆杉（*Taxus wallichiana* var. *mairei*）	E：118°08'39.16"，N：29°11'48.68"，H：222m，良好	2 株	否，与枫坞隧道直线距离约 770m	基本无影响	就地保护
9.	榧树（*Torreya grandis*）	E：118°33'29.48"，N：29°18'31.16"，H：236m，良好	1 株	否，与墩上大桥直线距离约 105m	施工不会对其占用，但施工活动产生的扬尘、废气、弃渣及施工机械碾压会对其造成影响；施工人员的活动也可能对其造成伤害。	就地保护
10.	浙江楠（*Phoebe chekiangensis*）	E：118°06'44.58"，N：29°11'15.96"，H：179m，良好	1 株	否，与苏庄 3 号桥直线距离约 27m	施工不会对其占用，但施工活动产生的扬尘、废气、弃渣及施工机械碾压会对其造成影响；施工人员的活动也可能对其造成伤害。。	就地保护
11.	金荞麦（*Fagopyrum dibotrys*）	E：118°34'07.77"，N：29°20'24.27"，H：207m，良好	约 16m^2	是，临时场站 X05（拌钢三集中）占地区内	临时工程直接占用。	种子繁育
12.	金荞麦（*Fagopyrum dibotrys*）	E：118°28'42.34"，N：29°15'58.37"，H：208m，良好	约 25m^2	否，与天峰隧道直线距离约 70m	施工不会对其占用，但施工活动产生的扬尘、废气、弃渣及施工机械碾压会对其造成影响；施工人员的活动也可能对其造成伤害。	就地保护
13.	金荞麦	E：118°28'40.88"，	约	否，与工程	基本无影响	就地保

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	分布区域/生长状况	数量	工程占用情况（是/否）	影响	保护措施
	（*Fagopyrum dibotrys*）	N：29°15'36.64"，H：182m，良好	25m^2	直线距离约208m		护
14.	金荞麦（*Fagopyrum dibotrys*）	E：118°28'37.47"，N：29°15'36.81"，H：181m，良好	约16m^2	否，与工程直线距离约137m	施工不会对其占用，但施工活动产生的扬尘、废气、弃渣及施工机械碾压会对其造成影响；施工人员的活动也可能对其造成伤害。	就地保护
15.	金荞麦（*Fagopyrum dibotrys*）	E：118°23'12.11"，N：29°13'21.38"，H：206m，良好	约1m^2	否，与龙坞坑隧道直线距离约287m	基本无影响	就地保护
16.	金荞麦（*Fagopyrumdibotrys*）	E：118°17'23.75"，N：29°11'39.32"，H：248m，良好	约8m^2	否，与曹门村隧道直线距离约542m	基本无影响	就地保护
17.	金荞麦（*Fagopyrumdibotrys*）	E：118°14'09.06"，N：29°11'54.15"，H：184m，良好	约16m^2	否，芦川特大桥下面	桥梁高度高于金荞麦高度，工程不会对其占用，但施工活动产生的扬尘、废气、弃渣及施工机械碾压会对其造成影响；桥梁建成后投影面积也会影响金荞麦的正常生长。	种子繁育
18.	金荞麦（*Fagopyrumdibotrys*）	E：118°15'30.69"，N：29°11'55.81"，H：200m，良好	约4m^2	否，与老屋大桥直线距离约55m	施工不会对其占用，但施工活动产生的扬尘、废气、弃渣及施工机械碾压会对其造成影响；施工人员的活动也可能对其造成伤害。	就地保护
19.	金荞麦（*Fagopyrumdibotrys*）	E：118°13'37.89"，N：29°12'07.31"，H：179m，良好	约30m^2	否，长虹互通下面	桥梁高度高于金荞麦高度，工程不会对其占用，但施工活动产生的扬尘、废气、弃渣及施工机械碾压会对其造成影响；桥梁建成后投影面积也会影响金荞麦的正常生长。	种子繁育
20.	金荞麦（*Fagopyrumdibotrys*）	E：118°08'59.58"，N：29°11'46.90"，H：212m，良好	约10m^2	否，与枫坞隧道直线距离约457m	基本无影响	就地保护
21.	金荞麦（*Fagopyrumdibotrys*）	E：118°08'49.58"，N：29°11'45.92"，H：216m，良好	约30m^2	否，与枫坞隧道直线距离约556m	基本无影响	就地保护
22.	金荞麦（*Fagopyrumdib*	E：118°08'29.05"，N：29°11'40.00"，	约10m	否，与枫坞隧道直线距	基本无影响	就地保护

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	分布区域/生长状况	数量	工程占用情况（是/否）	影响	保护措施
	otrys）	H：209m，良好	^{2}	离约 634m		
23.	金荞麦（*Fagopyrumdibotrys*）	E：118°08'11.75"，N：29°10'48.89"，H：203m，良好	约 20m^2	否，与钱江源隧道直线距离约 750m	基本无影响	就地保护
24.	金荞麦（*Fagopyrumdibotrys*）	E：118°08'16.82"，N：29°11'05.27"，H：201m，良好	约 10m^2	否，与钱江源隧道直线距离约 266m	基本无影响	就地保护
25.	金荞麦（*Fagopyrumdibotrys*）	E：118°08'23.01"，N：29°11'05.03"，H：210m，良好	约 9m^2	否，与苏庄 1 号桥左线直线距离约 299m	基本无影响	就地保护
26.	金荞麦（*Fagopyrumdibotrys*）	E：118°04'44.76"，N：29°11'13.58"，H：159m，良好	约 50m^2	否，与蕉川大桥直线距离约 116m	施工不会对其占用，但施工活动产生的扬尘、废气、弃渣及施工机械碾压会对其造成影响；施工人员的活动也可能对其造成伤害。	就地保护
27.	中华猕猴桃（*Actinidia chinenssis*）	E：118°30'03.87"，N：29°16'40.81"，H：240m，良好	1 株	否，与工程直线距离约 26m	施工不会对其占用，但施工活动产生的扬尘、废气、弃渣及施工机械碾压会对其造成影响；施工人员的活动也可能对其造成伤害。	就地保护
28.	中华猕猴桃（*Actinidia chinenssis*）	E：118°15'37.82"，N：29°12'01.20"，H：216m，良好	1 株	否，与道沃源隧道直线距离约 57m	施工不会对其占用，但施工活动产生的扬尘、废气、弃渣及施工机械碾压会对其造成影响；施工人员的活动也可能对其造成伤害。	就地保护
29.	中华猕猴桃（*Actinidia chinenssis*）	E：118°12'51.16"，N：29°12'04.96"，H：310m，良好	1 株	否，与长苏隧道直线距离约 41m	施工不会对其占用，但施工活动产生的扬尘、废气、弃渣及施工机械碾压会对其造成影响；施工人员的活动也可能对其造成伤害。	就地保护
30.	中华猕猴桃（*Actinidia chinenssis*）	E：118°12'52.73"，N：29°12'04.58"，H：308m，良好	1 株	否，与长苏隧道直线距离约 59m	施工不会对其占用，但施工活动产生的扬尘、废气、弃渣及施工机械碾压会对其造成影响；施工人员的活动也可能对其造成伤害。	就地保护
31.	中华猕猴桃（*Actinidia chinenssis*）	E：118°08'20.07"，N：29°11'32.55"，H：219m，良好	1 株	否，与苏庄 1 号桥右线直线距离约	基本无影响	就地保护

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	分布区域/生长状况	数量	工程占用情况（是/否）	影响	保护措施
				497m		
32.	中华猕猴桃（*Actinidia chinenssis*）	E：118°08'18.10"，N：29°10'48.95"，H：219m，良好	1 株	否，与钱江源隧道直线距离约 762m	基本无影响	就地保护
33.	野大豆（*Glycine soja*）	E：118°17'24.38"，N：29°11'44.10"，H：244m，良好	约 4m^2	否，与曹门村隧道直线距离约 394m	基本无影响	就地保护
34.	野大豆（*Glycine soja*）	E：118°06'42.44"，N：29°11'11.15"，H：184m，良好	约 9m^2	否，与苏庄 3 号桥左线直线距离约 176m	基本无影响	就地保护

南方红豆杉迁地保护措施：

临时场站 X05（拌钢三集中）占地区及苏庄互通主线 1 号桥下方的南方红豆杉在征地范围内，为防止施工活动对南方红豆杉的破坏，建议优化临时场站 X05（拌钢三集中）的布设，尽量避让占用南方红豆杉，确实无法避让的，应在施工前将其移植。移植前应聘请专业技术人员编制移植方案并呈报相关部门批准，批准后方可进行移植。移植方案可参考以下方法：

①移植区域选择

移植区域选址原则 a．就近原则：保护植物在长途运输时容易失水，进一步影响苗木成活率。因此，在移栽地选择上，应尽量选择运输距离较近，运输时间较短的地区进行就近移植，移植地点离起苗地点越近越好；b．生境相近原则：移植地应尽量选择与原有生境相近的地方进行移栽种植。如原生长地的土壤条件、立地条件、大的气候环境、经纬度、海拔高度、坡向、坡位、伴生植物群落等，均是选择移植地的参考条件；c．交通便利原则：移植地选址最好具有便利的交通。以便在最快的时间移植该物种；d．便于管护原则：移植地应选择在地势相对较缓，面积相对集中的地带，水电设施能够顺利安装接通，便于后期养护管理的地方。移植植物的成活，离不开有效的管理和养护，移植地的选址，能够为管护提供便利，将有效提高养护成效，直接影响移植成活率。

②移植区域选择

根据以上原则，移植区域可就近选择苏庄服务区，根据初步设计报告，苏庄服务区用地面积 47000 平方米，建筑面积 5500 平方米，剩余空间满足 1 株南方红豆杉移植所

需空间。

③移植时间

建议选在秋季（9-10 月）开展移植措施。

④移栽步骤

a.移栽前准备

工具准备：准备吊车、三轮车、铁锹等起挖工具；

挖坑：移栽前 3-4 天要挖好移栽坑，坑直径要比移栽树木土球的直径宽 40-60cm，深度超出土球高度 30cm。挖坑时将表土和中下层土分开堆放，对土质不好的，须更换配置营养土；

移栽前苗木处理：移栽前 4-5 天对保护植物进行灌水处理，以浇足浇透为原则（不易过多，过多不易带土球），使根系充分吸水。用油漆在苗木树梢南侧和地径处做好标记处理（一般枝叶生长旺盛朝南面），以便于后期栽植时按原方位入坑，有效防止可能出现的原阴面树皮夏季日照灼伤和原阳面树皮冬季冻伤，这样可缩短其适应期。疏除病虫枝，适量修剪过旺枝和重叠枝。对于胸径大于 10cm 的大树要重度修剪，一般只留主枝和三、四个左、右分枝。

起苗和运输：起苗时尽可能加大土球，在要求土球直径和外围先向下直挖 20cm，然后斜向里挖，使土坨从上到下，由大到小，呈陀螺状。遇直径大于 1cm 的根，要用修枝剪剪断。一般按苗木胸径 10 倍以上挖掘圆形土球，土球高度为球体直径的 3/4 为宜。尽可能对病根、死根和较长的主根进行剪除。最后用草绳捆绑好土球，扎紧包好，不可松散。由于部分苗木特殊生长环境，对于不能带土球或带少部分土球的要把根部周围的散土用编织袋装好，编织袋的土壤要编号（编号和树木的编号一致）。

苗木运输时，树冠朝三轮车车尾部、根部靠近驾驶室装运，运输过程中还应注意喷水、遮阴，避免苗木暴晒。卸车时避免损伤树体和根部土球。不能带土球或带少部分土球的的苗木要和编织袋编号一致土壤放在一起。

b.栽植

将拌好肥料的营养土适量投入事先挖好的栽植坑内，然后将大树小心放入栽植坑内，栽植方向与原方向保持一致（对于不能带土球或带少部分土球的大树，要把编织袋编号一致原土壤倒入根部周围并实）。填土时分层回填、每填 20-30cm 厚的土，踏实 1 次，使土球与填土尽量紧密结合。当回填土至土球高度 2/3 时，浇第一次水，使回填土充分吸水；待水渗毕后再填满土，栽植深度应以新土下沉后，地平面高于大苗基部原来痕迹

处 3-5cm 为宜。栽植过浅，根系经风吹日晒容易干燥失水。栽植过深，树木生长不旺，甚至造成根系窒息、死亡。

最后在外围修一道围堰，浇第二次水；待浇足浇透后，用土填平以防开裂或水分蒸发；栽植时最好选择在无风或风小的天气进行。

c.栽植后期管理措施

设立支架：树木只有根定才能生根，生根后才能生长，树大容易招风，招风后会引起树体摇摆，造成毛细根与土壤的分离，影响树木的根系生长。因此，树木高度在 2.5m 以上的需设支架（2.5m 以下的可不设支架)。设支架时不可捆绑太紧，松紧度以树木能稍微摆动为宜。支撑点应加草绳、纸壳类的透气垫层，以防树干受到机械损伤。通常在 2 年后大树根系恢复良好时撤除支架。

定期浇水、叶面喷水：栽植时浇第一次水，视土墒情况每隔 7—8 天浇一次水，连续浇水 4—5 次；遇干旱天气可增加浇水次数，浇水时要掌握“不干不浇，浇则浇透”的原则。为有效促发新根，可结合浇水施入根宝或 ABT 生根粉。苗木地下部分由于多次灌水已不缺水，但随着气温升高，空气干燥，叶面失水快，须保持正常的湿度才能维持树体上下的生理平衡。因此，采用固定时间向叶面喷水，这样可增加苗木周围空气湿度，恢复生命活动起到积极的促进作用。入冬前浇好冻水，提高树体抗寒能力。

病虫害防治：移植后 3 年内，由专业技术人员定期观察保护植物的枝、叶，并加强管护。一旦发现病虫害要及早治疗，如在高温和干旱季节发生叶枯病和和赤枯病，可喷施 1%的波尔多液防治，总之做到治早、治小、治了，确保树木健康生长。

金荞麦种子繁育：

芦川特大桥下方及长虹互通下方的金荞麦将受到施工和运营的影响，为保证评价区金荞麦种质资源不减少，建议采用种子繁育措施。

①选地和整地

选择排水良好、地势高、肥沃疏松的砂壤土土地。整地在播种或栽插前 10~15 天的进行，一般耕深 30～60cm。通过翻耕土地，疏松耕层和平整土面，提高土壤温度，促进有机质分解和养分释放，为金荞麦种子的发芽创造条件。

为便于管理，繁育区域可就近选择长虹互通收费站，根据初步设计报告，长虹互通收费站申请用地面积为 5420 平方米，施工阶段可预留 100 平方米用于种种繁育。金荞麦适宜在弱碱性土壤中生长。选取弱碱性的沙壤土地块，耕深 35cm，每块地施加 5kg 过磷酸钙为底肥，耙细，整平。

②采种时间与播种时间

一般金荞麦 4-5 月地下部或种子开始发芽或生长。花期 7-9 月，果期 8-l1 月，种子从 9 月下旬-11 月中下旬成熟、易落粒。

金荞麦种子繁殖分为春播和秋播，春播在每年 4 月进行，秋播在 8 月上旬开始。根据项目区水文、气象等自然情况，本方案拟定春播。

③种子处理

种子处理主要有晒种、选种、浸种和药剂拌种几种方法，它是金荞麦栽培中的重要技术措施，对于提高金荞麦种子质量、全苗壮苗奠定丰产作用很大。在收获种子为主要目的时，播种前用 0.10%～0.50％的硼酸溶液或 5.00%～10.00％的草木灰浸出液浸种，能获得良好的增产效果。

④播种技术方法

将当年采收成熟饱满无病虫害的金荞麦种子用温水浸泡 2h 后捞出，用草木灰以 2：1 的比例与种子拌匀。穴播法：株行距 20cm 种子拌匀，每穴播种 6 粒种子，播种后盖上 1～2cm 的细土；撒播法：将处理好的种子均匀地撒在整好的地里，盖上适当的土，亩用种量为 4～5kg。

⑤苗期管理

金荞麦第一片真叶出现后进行中耕除草。中耕有疏松土壤、增加土壤通透性、蓄水保墒、提高地温、促进幼苗生长的作用，也有除草增肥之效。中耕除草次数和时间根据地区、土壤、苗情及杂草多少而定，一般 2~3 次。中耕的同时可进行疏苗和间苗，提高植株的整齐度。在苗高 50~60cm 或开花前应追施化肥 1 次．用量一般以 10~15kg/667m^2 为宜。

在金荞麦生长季节，除了利用自然降水外，如遇干旱，应及时灌水以满足金荞麦的需水要求。在地势低洼和多雨的地方，要注意开沟，及时排水。

施工过程中如遇到其它保护植物，应立即向林业部门汇报，协商采取妥善措施后才能进行下一步施工；如工程占地区涉及珍稀保护植物，应进行移植保护。

就地保护措施：

占地区外保护植物虽不受施工占地直接影响，但人为干扰、施工活动会对其产生间接影响。为缓解施工活动对占地区外保护植物的影响，建议进行就地保护，具体保护措施如下：

① 加强宣传教育活动。通过宣传教育活动，培养和教育施工人员、当地群众保护评

价区内保护植物。

② 做好施工监理工作。施工期，划定施工活动范围，严禁越界施工对附近保护植物及其生境的影响；严格执行我国森林法、野生动植物保护法等相关的法令法规，保护区域保护植物资源。

③ 施工时，应做好施工场地和运输车辆的防尘清洁工作，定期冲刷附近运输公路，减少扬尘来源，同时，可定期洒水抑尘，清除保护植物枝叶表面扬尘，减少扬尘对其生长的影响。

④ 施工时，应做好对该区域弃渣、废水、固废的处理工作，避免其对野大豆及其生境的不利影响。

⑤ 由于 6 号南方红豆杉距离苏庄互通主线 1 号桥直线距离仅 4m，因此施工前建议对南方红豆杉进行挂牌、围栏等保护措施，并划定施工范围，减轻人为干扰对附近南方红豆杉的影响。

⑥ 施工过程中如遇到其它保护植物，应立即向林业部门汇报，协商采取妥善措施后才能进行下一步施工；如工程占地区涉及珍稀保护植物，应进行移植保护。

2） 珍稀濒危及特有植物保护措施

① 优化施工布置，减少占地范围。

② 划定施工范围，严禁越界施工，施工结束后应及时对临时工区开展植被恢复。

③ 珍稀濒危植物天目地黄距离临时场站 X05（拌钢三集中）较近，建议优化临时场站 X05（拌钢三集中）区域，尽量远离天目地黄，应做好对该区域弃渣、废水、固废的处理工作，定期冲刷附近运输公路，减少扬尘来源，定期洒水清除保护植物枝叶表面扬尘，减少扬尘对天目地黄的影响。

3）古树名木保护措施

评价区工程线路 100m 范围内分布有古树 134 株，其中工程直接占用 13 株，工程间接影响 121 株。对于直接占用的古树应优化工程线路，避免工程占用，确实无法避让的采取迁地保护措施，对于间接影响的古树采取就地保护措施，具体见下表：

评价区古树名木保护措施一览表

表 7.3.1-2

序号	中文名	拉丁学名	分布位置	古树编号	工程占用情况（是/否）	主要影响	保护措施
1.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县苏庄镇苏庄桥头河边	082421200392	否，与苏庄 3 号桥直线距离约 39m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响较小	就地保护
2.	榔榆	*Ulmus parvifolia*	开化县苏庄镇苏庄福缘庙河边	082431200498	否，与苏庄 3 号桥直线距离约 68m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响可控	就地保护
3.	枫香树	*Liquidambar formosana*	开化县苏庄镇苏庄福缘庙河边	082431200499	否，与苏庄 3 号桥直线距离约 44m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响较小	就地保护
4.	枫香树	*Liquidambar formosana*	开化县苏庄镇苏庄福缘庙河边	082431200500	否，与苏庄 3 号桥直线距离约 33m		
5.	浙江楠	*Phoebe chekiangensis*	开化县苏庄镇苏庄狐狸溪滩	082431200501	否，与苏庄 3 号桥直线距离约 40m		
6.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县苏庄镇苏庄狐狸溪滩	082431200502	否，与苏庄 3 号桥直线距离约 36m		
7.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县苏庄镇苏庄狐狸溪滩	082431200503	否，与苏庄 3 号桥直线距离约 30m		
8.	枫香树	*Liquidambar formosana*	开化县苏庄镇苏庄狐狸溪滩	082431200504	否，与苏庄 3 号桥直线距离约 30m		
9.	冬青	*Ilex chinensis*	开化县苏庄镇苏庄狐狸溪滩	082431200505	否，与苏庄 3 号桥直线距离约 28m		
10.	枫香树	*Liquidambar formosana*	开化县苏庄镇苏庄狐狸溪滩	082431200506	否，与苏庄 3 号桥直线距离约 27m		
11.	枫香树	*Liquidambar formosana*	开化县苏庄镇苏庄狐狸溪滩	082431200507	否，与苏庄 3 号桥直线距离约 25m		
12.	枫香树	*Liquidambar formosana*	开化县苏庄镇苏庄狐狸溪滩	082431200508	否，与苏庄 3 号桥直线距离约 23m		
13.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县苏庄镇苏庄狐狸溪滩	082431200509	否，与苏庄 3 号桥直线距离约 21m		
14.	枫香树	*Liquidambar formosana*	开化县苏庄镇苏庄狐狸溪滩	082431200510	是，苏庄 3 号桥下方	桥梁高度约 5m，古树高于桥梁高度，工程可能直接占	迁地保护
15.	枫香树	*Liquidambar formosana*	开化县苏庄镇苏庄狐狸溪滩	082431200511	是，苏庄 3 号桥下方		

序号	中文名	拉丁学名	分布位置	古树编号	工程占用情况（是/否）	主要影响	保护措施
16.	枫香树	*Liquidambar formosana*	开化县苏庄镇苏庄狐狸溪滩	082431200512	是，苏庄 3 号桥下方	用	
17.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县苏庄镇富楼富楼庙	082421200797	否，与富楼大桥直线距离约 52m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响可控	就地保护
18.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县苏庄镇樟田村河湾	082411200878	否，与蕉川大桥直线距离约 29m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响较小	就地保护
19.	大叶青冈	*Cyclobalanopsis jenseniana*	开化县苏庄镇龙坦水口	082421200247	否，与苏庄互通主线桥直线距离约 92m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响可控	就地保护
20.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县苏庄镇龙坦水口	082431200248	否，与苏庄互通主线桥直线距离约 80m		
21.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县苏庄镇龙坦水口	082431200249	否，与苏庄互通主线桥直线距离约 81m		
22.	南方红豆杉	*Taxus wallichiana var. mairei*	开化县苏庄镇龙坦水口	082431200250	否，与苏庄互通主线桥直线距离约 67m		
23.	苦槠	*Castanopsis sclerophylla*	开化县苏庄镇龙坦水口	082431200251	否，与苏庄互通主线桥直线距离约 54m		
24.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县苏庄镇龙坦水口	082431200252	否，与苏庄互通主线桥直线距离约 39m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响较小	就地保护
25.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县苏庄镇龙坦水口	082431200253	是，苏庄互通主线桥下方	桥梁高度约 5m，古树高于桥梁高度，工程可能直接占用	迁地保护
26.	枫香树	*Liquidambar formosana*	开化县苏庄镇龙坦水口	082431200254	是，苏庄互通主线桥下方		
27.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县苏庄镇龙坦水口	082431200255	否，与苏庄互通直线距离约 36m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响较小	就地保护
28.	大叶青冈	*Cyclobalanopsis jenseniana*	开化县苏庄镇龙坦水口	082431200257	是，苏庄互通主线桥下方	桥梁高度约 5m，古树高于桥梁高度，工程可能直接占用	迁地保护
29.	杜英	*Elaeocarpus decipiens*	开化县苏庄镇龙坦水口	082431200258	是，苏庄互通主线桥下方		

序号	中文名	拉丁学名	分布位置	古树编号	工程占用情况（是/否）	主要影响	保护措施
30.	枫香树	*Liquidambar formosana*	开化县苏庄镇龙坦水口	082431200259	否，与苏庄互通主线桥直线距离约93m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响可控	就地保护
31.	黄连木	*Pistacia chinensis*	开化县苏庄镇龙坦水口	082431200260	否，与苏庄互通主线桥直线距离约99m		
32.	枫香树	*Liquidambar formosana*	开化县苏庄镇龙坦庄坞河边	082421200267	否，与苏庄互通主线桥直线距离约53m		
33.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县中村乡曹门村水口	082430500250	否，与呈川口大桥直线距离约 87m		
34.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县中村乡曹门村水口	082430500251	否，与呈川口大桥直线距离约 87m		
35.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县中村乡曹门村水口	082430500252	否，与呈川口大桥直线距离约 73m		
36.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县中村乡曹门村水口	082430500253	否，与呈川口大桥直线距离约 70m		
37.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县长虹乡芦川大麦山水口	082431000804	否，长苏隧道上方	隧洞埋深较深，影响较小	就地保护
38.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县长虹乡芦川大麦山水口	082431000805	否，长苏隧道上方		
39.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县长虹乡芦川大麦山水口	082431000806	否，长苏隧道上方		
40.	枫香树	*Liquidambar formosana*	开化县长虹乡芦川大麦山水口	082431000807	否，与长苏隧道直线距离约 22m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响较小	
41.	白栎	*Quercus fabri*	开化县长虹乡芦川大麦山水口	082431000808	否，与长苏隧道直线距离约 18m		
42.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县长虹乡芦川大麦山水口	082431000809	否，与长苏隧道直线距离约 16m		
43.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县长虹乡芦川大麦山水口	082431000810	否，与长苏隧道直线距离约 18m		

序号	中文名	拉丁学名	分布位置	古树编号	工程占用情况（是/否）	主要影响	保护措施
44.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县长虹乡芦川大麦山水口	082431000811	否，与长苏隧道直线距离约 19m		
45.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县长虹乡芦川大麦山水口	082431000812	否，与长苏隧道直线距离约 20m		
46.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县长虹乡芦川大麦山水口	082411000813	否，与长苏隧道直线距离约 97m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响可控	就地保护
47.	枫香树	*Liquidambar formosana*	开化县长虹乡芦川大麦山水口	082411000814	否，长苏隧道上方	隧洞埋深较深，影响较小	就地保护
48.	枫香树	*Liquidambar formosana*	开化县长虹乡芦川大麦山水口	082431000815	否，与长苏隧道直线距离约 79m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响可控	就地保护
49.	枫香树	*Liquidambar formosana*	开化县长虹乡芦川大麦山水口	082431000816	否，与长苏隧道直线距离约 91m		
50.	锥栗	*Castanea henryi*	开化县长虹乡芦川大麦山水口	082431000817	否，与长苏隧道直线距离约 93m		
51.	锥栗	*Castanea henryi*	开化县长虹乡芦川大麦山	082431000818	否，与长苏隧道直线距离约 97m		
52.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县长虹乡芦川大麦山水口	082431000819	否，与长苏隧道直线距离约 97m		
53.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县长虹乡芦川大麦山水口	082431000820	否，与长苏隧道直线距离约 87m		
54.	青冈	*Cyclobalanopsis glauca*	开化县长虹乡芦川大麦山水口	082431000821	否，与长苏隧道直线距离约 96m		
55.	青冈	*Cyclobalanopsis glauca*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000832	否，长苏隧道上方	隧洞埋深较深，影响较小	就地保护
56.	青冈	*Cyclobalanopsis glauca*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000836	否，与长苏隧道直线距离约 41m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响较小	就地保护
57.	枫香树	*Liquidambar formosana*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000837	否，与长苏隧道直线距离约 23m		就地保护
58.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000838	否，长苏隧道上方	隧洞埋深较深，影响较小	就地保护

序号	中文名	拉丁学名	分布位置	古树编号	工程占用情况（是/否）	主要影响	保护措施
59.	白栎	*Quercus fabri*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000839	否，长苏隧道上方		
60.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000840	否，长苏隧道上方		
61.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000841	否，长苏隧道上方		
62.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县长虹乡芦川大麦山水口	082431000842	否，长苏隧道上方		
63.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000843	否，长苏隧道上方		
64.	山胡椒	*Lindrera glauca*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000844	否，与长苏隧道直线距离约 56m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响可控	就地保护
65.	甜槠	*Castanopsis eyrei*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000845	否，长苏隧道上方		
66.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000846	否，长苏隧道上方		
67.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000847	否，长苏隧道上方		
68.	山胡椒	*Lindrera glauca*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000848	否，长苏隧道上方		
69.	山胡椒	*Lindrera glauca*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000849	否，长苏隧道上方	隧洞埋深较深，影响较小	就地保护
70.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000850	否，长苏隧道上方		
71.	白栎	*Quercus fabri*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000851	否，长苏隧道上方		
72.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000852	否，长苏隧道上方		
73.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000853	否，长苏隧道上方		

序号	中文名	拉丁学名	分布位置	古树编号	工程占用情况（是/否）	主要影响	保护措施
74.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000854	否，长苏隧道上方		
75.	山胡椒	*Lindrera glauca*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000855	否，与长苏隧道直线距离约 38m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响较小	就地保护
76.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000856	否，与长苏隧道直线距离约 41m		
77.	山胡椒	*Lindrera glauca*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000857	否，与长苏隧道直线距离约 43m		
78.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000858	否，与长苏隧道直线距离约 44m		
79.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000859	否，与长苏隧道直线距离约 41m		
80.	马尾松	*Pinus massoniana*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000860	否，与长苏隧道直线距离约 50m		
81.	大叶冬青	*Ilex latifolia Thunb.*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000861	否，与长苏隧道直线距离约 60m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响可控	就地保护
82.	青冈	*Cyclobalanopsis glauca*	开化县长虹乡芦川大麦山水口山	082431000863	否，与长苏隧道直线距离约 89m		
83.	枫香树	*Liquidambar formosana*	开化县长虹乡芦川石桥河边	082431000882	是，芦川特大桥下方	桥墩高 5.4m，桥梁建设会直接占用古树	迁地保护
84.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县长虹乡芦川小卫门口	082421000883	否，与长虹互通直线距离约 90m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响可控	就地保护
85.	枫杨	*Pterocarya stenoptera*	开化县张湾镇路口村方角井塘下	082431100564	否，与荷塘临时弃渣场直线距离约 45m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响较小	就地保护
86.	柏木	*Cupressus funebris*	开化县大溪边乡上安宅旁路底	082431300061	否，与方坞尖隧道直线距离约 43m		
87.	冬青	*Ilex chinensis*	开化县大溪边乡墩上坞棚	082431300170	否，与方坞尖隧道直线距离约 95m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响可控	就地保护
88.	柏木	*Cupressus funebris*	开化县大溪边乡墩上坞棚	082431300171	否，与方坞尖隧道直线距离约 86m		

序号	中文名	拉丁学名	分布位置	古树编号	工程占用情况（是/否）	主要影响	保护措施
89.	榧树	*Torreya grandis*	开化县大溪边乡墩下下转桥头	082411300174	否，与兴峰1号桥直线距离约45m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响较小	就地保护
90.	柏木	*Cupressus funebris*	开化县大溪边乡墩上坞棚	082431300177	否，与方坞尖隧道直线距离约80m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响可控	就地保护
91.	枫杨	*Pterocarya stenoptera*	开化县音坑乡上城上城河边	082420400001	否，与上城大桥直线距离约43m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响较小	就地保护
92.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县音坑乡山底大梗旱地	082430400041	否，与黄毛山隧道直线距离约39m		
93.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县音坑乡河山平道坞	082420400115	是，河山停车区占地范围内	直接影响，施工占用	迁地保护
94.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县村头镇三村笔架山	082431400022	否，与村头互通直线距离约49m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响较小	就地保护
95.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县村头镇三村笔架山	082431400023	否，与村头互通直线距离约52m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响可控	就地保护
96.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县村头镇三村笔架山	082431400024	是，位于村头互通设计起点占地范围内	直接影响，施工占用	迁地保护
97.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县村头镇三村笔架山	082431400025	否，与村头互通直线距离约87m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响可控	就地保护
98.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县村头镇三村笔架山	082431400028	否，与1号三集中站场直线距离约95m		
99.	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县村头镇三村磊塘湾	082431400029	是，村头2号桥下方	桥梁高度约5m，古树高于桥梁高度，工程可能直接占用	迁地保护
100	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400165	否，与富林大桥直线距离约69m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响可控	就地保护
101	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400166	否，与富林大桥直线距离约69m		
102	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400167	否，与富林大桥直线距离约54m		

序号	中文名	拉丁学名	分布位置	古树编号	工程占用情况（是/否）	主要影响	保护措施
103	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400168	否，与富林大桥直线距离约 54m		
104	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400169	否，与富林大桥直线距离约 60m		
105	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400170	否，与富林大桥直线距离约 67m		
106	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400171	否，与富林大桥直线距离约 69m		
107	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400172	否，与富林大桥直线距离约 90m		
108	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400178	否，与富林大桥直线距离约 99m		
109	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400179	否，与富林大桥直线距离约 95m		
110	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400180	否，与富林大桥直线距离约 90m		
111	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400181	否，与富林大桥直线距离约 90m		
112	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400182	否，与富林大桥直线距离约 77m		
113	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400183	否，与富林大桥直线距离约 89m		
114	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400184	否，与富林大桥直线距离约 89m		
115	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400185	否，与富林大桥直线距离约 89m		
116	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400186	否，与富林大桥直线距离约 89m		
117	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400187	否，与富林大桥直线距离约 89m		

序号	中文名	拉丁学名	分布位置	古树编号	工程占用情况（是/否）	主要影响	保护措施
118	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400188	否，与富林大桥直线距离约 85m		
119	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400189	否，与富林大桥直线距离约 83m		
120	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400190	否，与富林大桥直线距离约 84m		
121	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400191	否，与富林大桥直线距离约 82m		
122	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400192	否，与富林大桥直线距离约 81m		
123	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400193	否，与富林大桥直线距离约 80m		
124	柏木	*Cupressus funebris*	开化县村头镇富林坑边村口	082431400194	否，与富林大桥直线距离约 80m		
125	苦槠	*Castanopsis sclerophylla*	开化县长虹乡道沃源学校后山	082411000066	否，与老屋隧道口直线距离约 17m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响较小	就地保护
126	白栎	*Quercus fabri*	开化县长虹乡道沃源狗尾垅	082421000151	否，与老屋大桥直线距离约 25m		
127	枫香树	*Liquidambar formosana*	开化县长虹乡道沃源狗尾垅	082431000152	否，与老屋大桥直线距离约 36m		
128	白栎	*Quercus fabri*	开化县长虹乡道沃源狗尾垅	082421000153	否，与老屋大桥直线距离约 46m		
129	白栎	*Quercus fabri*	开化县长虹乡道沃源狗尾垅	082421000154	否，与老屋大桥直线距离约 49m		
130	枫香树	*Liquidambar formosana*	开化县长虹乡道沃源狗尾垅	082431000155	否，与老屋大桥直线距离约 39m		
131	冬青	*Ilex chinensis*	开化县长虹乡道沃源狗尾垅	082431000156	否，与老屋大桥直线距离约 29m		
132	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县大溪边乡墩下宅旁	082431300185	否，与兴峰 1 号桥直线距离约 67m	施工扬尘、废气及人为干扰，影响可控	就地保护

序号	中文名	拉丁学名	分布位置	古树编号	工程占用情况（是/否）	主要影响	保护措施
133	枫香树	*Liquidambar formosana*	开化县苏庄镇龙坦村路边	082431200241	是，苏庄互通收费站占地区内	直接影响，施工占用	迁地保护
134	樟	*Cinnamomum camphora*	开化县大溪边乡墩下姚角村边	082431300172	是，临时场站 X05（拌钢三集中）占地区内	直接影响，施工占用	迁地保护

一、迁地保护：

对于施工占地区内的 13 株古树，施工前应进一步优化设计避让古树，如无法避让，可采取迁地保护措施。根据浙江省发布的《浙江省古树名木保护办法》、《浙江省古树名木保护技术规范》等相关法律规程，参考工程涉及古树移栽案例《古树名木移植技术探索与实践——以松阳县黄南水库工程淹没区古树移植为例》（肖庆来等，2022），“通过对 23 株古树实施一树一策、移植点运送原生境土、起垄改造、提前断根、缩冠处理、大苗靠接、遮阴保湿、栽后管理等技术措施，总体成活率达 86.96%，合理的移植时间、充分的移植准备及科学的移植方案对古树移植具有重要的作用。”由此可见，古树移植时应按照相关办法及规范开展，具有可行性。

根据本项目古树原生境调查，结合移栽区的地理位置、坡度、交通、生境相似性等特征，初步选择苏庄服务区作为移栽区。根据初步设计报告，苏庄服务区用地面积 47000 平方米，建筑面积 5500 平方米，剩余空间满足 12 株古树移植所需空间。本项目责任方为建设单位，监管方为开化县林业局。建议委托专业技术单位编制古树移栽方案，在办理相关手续后，请有资质的单位对古树进行移栽，具体可参考以下措施。

主要移植措施如下：

①放根处理

提前放根针对某树种移栽的难易，留取土球直径参考依据有 3 种情况：a.树干胸径的 4～6 倍；b.树冠的 1/3 到 1/4；c.超大规格的树木除去树兜外另取 1.2m 的土球。一般按树干胸径的 4～6 倍大小，预先采用断根、根部环剥等方法，提早对根部进行处理，切口或伤口涂抹 100×10-6 浓度的生根粉泥浆，或者采用国光根动力涂刷切口，分层回填熟土踏实，以促进树木根系生长，待生出新根后移栽。

②移栽准备工作

a. 移栽前应对相关人员进行技术培训，明确分工和责任; 强调操作安全和采取相应

的安全措施，工人服从安排听从指挥，保障移栽工作安全顺利；

b.运输线路踏查，查看空中电线高度，道路转弯的缓急，根据踏查结果确定树干和枝冠截留高度及宽度，整修运输道路保证运输畅通；

c.工具材料、物资器械: 锄头、花撬、铁锹、十字镐、枝剪、手锯、电锯、小花锄、夹钳、铁丝；几米到 50 米的绳索多根、木块、木棒、支撑杆；泡膜、钢丝网、钢片、打包机（带）、胶皮（轮胎皮）、足量的草绳、ABT 生根粉或植物调节剂等大树移栽需要的挖掘工具、辅助安全及包装材料等物资，包括吊车、运输车等机械车辆；

d.移栽季节和时间

树体休眠阶段，即可选择早春或落叶后的深秋开展移植措施。

e. 修剪与截枝

为了保持降低树叶的水分蒸腾量和养分消耗量，保持树根与树干水分代谢平衡，提高移植成活率，应根据树种及树体情况确定修剪强度。截枝时需采用吊车作业，严禁攀爬上树作业。之后，用凡士林或波尔多液涂抹伤口，这样做既可消毒又可起保护作用，避免伤口被病虫危害和雨水侵蚀。

f.挖掘包装

起挖时以树干为中心，按规定尺寸划出圆圈，在圈外挖 60～80cm 的操作沟，挖至土球（土台）高度的 2/3 后逐渐往内收，为挖掘方便可改用小花锄操作，到土球的 1/3 左右收底，收底时遇粗大树根用锯子锯断，挖掘过程中应避免土球散坨。土球基本挖好用草绳缠捆，垫好包裹木棒、轮胎皮等物到基本断底后待吊。若根部土球较大，重量偏重，为确保移植过程土球完好无损，应采用木箱包装；

g.起吊运输

起吊时试着用力，待彻底断根后才完全起吊，包装完毕，吊装上车。大树装车时用木块（砖头）固定土球，保护土球不松散，固定土球不晃动；用木棒绳索捆绑枝干，使树体与运输车固定，避免上、下车和运输中颠簸导致土球松散或树干擦伤，影响栽植成活，长途运输应搭好蓬布、忌风吹袭，尽量减少树木在运输途中水分的散失，以利于提高成活率；

h.栽植护理

栽植完毕设立好支撑，再浇足定根水，接着开展树干缠绕草绳、用树干注射吊瓶、根部浇灌液灌根、使用蒸腾抑制剂减缓蒸腾、搭设遮阳网等。

I.养护管理

植物栽植俗称“三分栽、七分管”，大树移栽后的第一年围绕以提高树木成活为中心的全面养护管理工作特别重要，制定具体养护措施，设立专人，加强大树养护管理，及时抹蘖定芽，剪除多余萌条，改变和培养树型；适时浇水保持土壤湿润；除草、松土、施肥以提高树体营养水平，促进树体健壮生长。同时搞好病虫害的防和治工作，确保树木长势良好。

二、就地保护

对于施工占地区外，1~50m 范围内的 42 株古树，考虑到工程对古树的影响，提出以下保护措施。

①优化工程布置。应充分考虑到古树分布，优化线路走向，使古树远离工程区。

②加强宣传教育活动。通过宣传教育活动，培养施工人员、当地群众热爱和保护评价区内古树资源；通过划定施工人员活动范围，做好弃渣、废水、固废等处理工作，避免施工活动对古树的不利影响。

③采用围栏进行圈禁，并挂宣传牌和警示标志，禁止在古树树冠垂直投影范围内进行挖坑取土、淹渍或封死地面等活动。

④制作保护指示牌。标明树的名称、直径、树龄、特点、习性、保护注意事项等，安排专人看护，负责浇灌、施肥、定期上药，并配备专用工具。建立保护档案，记录管护过程等内容。

⑤防火、防烟气，禁止在古树周围带火、带气作业。

对于施工占地区外，51~100m 范围内的 58 株古树及长苏隧道上方的 21 株古树，工程对其影响较小，建议控制施工人员活动范围并定期进行监测。

7.3.1.2　陆生动物保护措施

(1)　避免和消减措施

1）　施工期间加强弃渣场防护，加强施工人员生活污水排放管理，减少水体污染。

2）　合理规划建设时运输建材的辅助道路，尽可能的减少用地量，特别是对农田和天然林地尽量减少征用。尽量避开天然林地，特别是生态保护林，尽可能的不破坏区域内栖息地的自然属性。

3）　在林地较密集路段如本工程起点、工程穿越钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区等路段，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。

4）　建议工程施工前对施工区域周边野生动物进行驱赶和转移，同时设置警戒线划

分施工区域边界，防止施工人员误入工区外的林地。

5） 合理安排打桩、爆破等高噪声作业时间，防治噪声对野生动物的惊扰。野生鸟类和兽类大多是早晨、黄昏或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午进行隧道的爆破和大型机械施工产生的噪声影响等。

(2) 恢复和补偿措施

1） 撤离施工现场后及时清理建筑垃圾和一切非原始栖息地所属物品。工程完工后尽快做好生态环境的恢复工作，尤其是临时占地处，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。公路修建完成后，在公路两侧合理绿化，种植本地适生乔木为主，结合灌木和草本植物，可以起到减噪、避光的生态作用。

2） 隧道进出口、涵洞洞口处使用当地植被设置加密绿化带，并在周围和上方设置防护网栏，避免动物误入公路。高架桥的桥墩也应采用当地植被进行垂直绿化，帮助野生动物尽早适应这一人造景观。

(3) 管理措施

1） 加强管理、减少污染；由于评价区内农业植被成分比重较大，鼠害、鼠疫现象可能较多，应当重视对非评价区区域的人、畜和工程施工人员毒蛇咬伤和鼠疫的防治工作。

2） 加强对工程施工人员的生态教育和野生动物保护教育，采用在工程施工营造地分发宣传资料和制作重点保护野生动物板报、日常工作会议中重点告示的方式，将评价区内野生动物，尤其是 8 种国家重点保护野生动物的照片、生活习性等基本情况介绍给施工人员，一方面增加施工人员的生态保护意识，防止人为捕杀活动；另一方面，一旦发现上述动物误入施工区，应及时采取措施，将其人工迁移至工程影响区外的适宜生境中。

3） 开展施工期、运营期陆生动物监测工作。重点调查工程建设前后评价区野生动物种类组成、分布、优势种群、重要动物分布等情况。探究工程建设前后对陆生动物种群变化的影响，评估生态恢复措施落实对陆生动物种群恢复效果。

(4) 重要动物保护措施

对于评价区内 1 种国家一级重点保护野生动物、7 种国家二级重点保护野生动物和 20 种浙江省重点保护野生动物，除了进行一般的避让、减缓等保护措施外，还要重点加强有关野生动物法律法规宣传工作，在主要的施工区和施工人员的生活区设立野生动物

保护的宣传栏，对重点保护动物做重点标示及说明，尤其是国家级重点保护动物包括动物图片、保护级别、保护意义等基本信息。针对重点保护动物的措施主要为严格控制征地范围，及时对临时占地进行恢复，对永久占地进行绿化；选用低噪音设备或选择低噪音施工方案，禁止晨昏进行高噪声活动，做好施工爆破方式、数量、时间的计划，减弱爆破对重点保护动物的影响。

评价区重要动物保护措施一览表

表 7.3.1-3

序号	中文名 拉丁名	保护等级	受影响方式与程度	保护措施
1	白颈长尾雉 *Syrmaticus ellioti*	国家一级	主要分布于评价区古田山国家级自然保护区人迹罕至的山间，影响较小，但可能存在人为捕猎、噪声驱赶。	严格划定施工范围，对施工人员进行重点宣传，禁止捕杀；严禁夜间施工，采用低噪音设备
2	白鹇 *Lophura nycthemera*	国家二级	分布于评价区的人迹罕至的山间密林种，影响较小，但可能存在人为捕猎、占用部分生境和噪声驱赶。	征地范围内施工，尽快恢复地面植被。严禁施工人员的猎捕。
3	斑头鸺鹠 *Glaucidium cuculoides*	国家二级	在工程影响区全年可见，飞翔能力强且活动范围广。主要是噪声和人类驱赶，影响程度小。	严禁施工人员猎鸟、捕鸟、上树破坏鸟巢，早晨、正午、傍晚时分避免进行高噪音作业，防止对鸟类的觅食和休息产生不利的影响。
4	黑鸢 *Milvus migrans*	国家二级		
5	白腹鹞 *Circus spilonotus*	国家二级		
6	日本松雀鹰 *Accipiter gularis*	国家二级		
7	红隼 *Falco tinnunculus*	国家二级		
8	画眉 *Garrulax canorus*	国家二级	留鸟，工程占地会占用其部分生境，使其栖息地减小，经济价值较高，可能会遭到人为捕捉，运行期的车辆行驶噪声、灯光及尾气等对其正常栖息造成一定的影响。	优化施工方案，尽量避免使用高噪声的设备施工；加强施工人员宣传教育，严禁施工人员抓捕幼鸟，严禁故意惊扰、破坏鸟巢的行为。
9	棘胸蛙 *Quasipaa spinosa*	浙江省级	林栖傍水型，施工过程产生废水会污染水体生境，施工车辆可能对其造成碾压。	落实“三同时”制度，施工结束后立即对临时占地进行恢复；限制施工车辆速度在 30km 以内，减少意外伤害
10	大绿臭蛙 *Odorrana graminea*	浙江省级		
11	黑眉晨蛇 *Orthriophis taeniurus*	浙江省级		
12	尖吻蝮 *Deinagkistrodon acutus*	浙江省级	灌丛石隙型，施工车辆可能对其造成碾压。	

序号	中文名 拉丁名	保护等级	受影响方式与程度	保护措施
13	斑嘴鸭 *Anas poecilorhyncha*	浙江省级	游禽，工程对其影响较小，主要为施工噪声、废水影响	加强施工人员的环保教育；严禁夜间施工，采用低噪音设备
14	绿头鸭 *Anas platyrhynchos*	浙江省级		
15	绿翅鸭 *Anas crecca*	浙江省级		
16	四声杜鹃 *Cuculus micropterus*	浙江省级	留鸟，工程占地会占用其部分生境，使其栖息地减小，经济价值较高，可能会遭到人为捕捉，运行期的车辆行驶噪声、灯光及尾气等对其正常栖息造成一定的影响。	优化施工方案，尽量避免使用高噪声的设备施工；加强施工人员宣传教育，严禁施工人员抓捕幼鸟，严禁故意惊扰、破坏鸟巢的行为。
17	噪鹃 *Eudynamys scolopaceus*	浙江省级		
18	大鹰鹃 *Hierococcyx sparverioides*	浙江省级		
19	戴胜 *Upupa epops*	浙江省级		
20	三宝鸟 *Eurystomus orientalis*	浙江省级		
21	斑姬啄木鸟 *Picumnus innominatus*	浙江省级		
22	星头啄木鸟 *Dendrocopos canicapillus*	浙江省级		
23	大斑啄木鸟 *Dendrocopos major*	浙江省级		
24	黑枕黄鹂 *Oriolus oriolus*	浙江省级		
25	红尾伯劳 *Lanius cristatus*	浙江省级		
26	棕背伯劳 *Lanius schach*	浙江省级		
27	黄鼬 *Mustela sibirica*	浙江省级	地下生活型，临时、永久工程施工、运营过程中产生的震动，会驱使其离开原有生境。	施工结束后立即对临时占地进行恢复；制作重要物种手册，加强施工人员的环保教育；严禁捕猎。
28	花面狸 *Paguma larvata*	浙江省级		

7.3.1.3　水生生物保护措施

(1)　施工期间制定严格的环保规章制度，明确各专业的环保责任人，并组织相关责任人认真学习有关环保法规；制定严格的施工操作程序，严格要求施工人员，自觉保护沿线水体，禁止向水域、滩涂、岸旁随意倾倒一切废物，包括生产和生活污水及垃圾等，

防范物料洒落对水体产生污染。

(2)　禁止在临近水域设立沥青、混凝土拌合站及清洗设施。施工工地采取封闭式管理，坚决杜绝在水域、滩涂内清洗施工机械、车辆以及冲洗建材等情况。

(3)　采用相对环保的钢围堰工艺进行桥梁施工，减少工程施工对水生生物的影响。

(4)　严禁施工人员在施工河段进行捕鱼、钓鱼或从事其他有碍生态环境及鱼类保护的活动。

(5)　做好穿越敏感水体桥面的清洁工作及冲刷污水、油污泄露等的收集渠道，建立桥面径流收集系统，设置收集池，减少桥面冲刷污水及油污泄露对敏感水体的污染。

7.3.2　施工期噪声影响防治措施

7.3.2.1　施工场地噪声防治措施

针对施工场地施工期噪声影响，提出以下措施：

（1）严格控制施工时间，在声环境敏感建筑集中区域，禁止在二十二时至次日六时进行产生噪声污染的施工作业。因特殊需要必须作业的，应根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》第四十三条规定，应取得地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。在中考、高考期间，考点周边 500m 范围内应停止施工作业。

根据施工期噪声影响预测，沿线 47 处声环境敏感目标中，8 处声环境敏感目标昼间达标，夜间超标，应禁止夜间（22：00～6：00）施工；其余 38 处声环境敏感目标昼、夜间均超标，应禁止夜间（22：00～6：00）施工，并采取移动声屏障等降噪措施。

（2）优化施工工艺和设备选型。施工设备选型时，优先选取《低噪声施工设备指导名录（第一批）》中推荐的低噪声施工设备，优先选取配备消声、隔声、吸声、减振等性能的低噪声、低振动施工机械设备，从源头上降低施工器械声环境影响。

（3）合理布置施工场地。高噪声施工设备，应远离噪声敏感建筑物。若施工现场由于场地狭小等原因无法满足设备控制间距，应对高噪声设备采取相应的噪声污染控制措施。

（4）在噪声敏感建筑物集中区域施工作业，建设单位应对施工噪声进行跟踪监测，控制施工噪声影响。

（5）确保施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值。

7.3.2.2 大临设施施工期噪声防治措施

（1）合理科学地布局施工现场，将高噪声设备放置在远离声环境保护目标的位置，大临设施应集中采用封闭式厂房。

（2）建议将大临工程尽量布设在远离保护目标的位置，周边有条件的可种植绿化林带。若无法避免，对于有建构筑物的施工场地，建议对大临设施厂界围墙进行加高处理，或采用移动声屏障，并禁止夜间施工。具体要求如下表。

（3）合理安排施工运输车辆进出管理，合理安排原材辅料运输时间和运输路线，尽量避开敏感区和敏感时段，运输车辆靠近保护目标地段应减速慢行、禁止鸣笛；尽量减少交通堵塞，施工运输车辆进出场地安排在远离敏感区一侧。由于目前运输路线无法确定，因此建议建设单位对施工单位的运输路线提出要求，要求施工单位必须提供建材运输路线，并请环保监理或环保专业人员确认施工路线在减缓噪声影响方面的合理性。建设单位根据确定后的运输路线进行监督，并可联合地方环保部门加强监督力度。

（4）确保大临工程施工厂界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值。

大临设施周边敏感目标噪声预测结果表

表 7.3.2-1

桩号	类型	声及大气环境保护目标		达标情况	施工噪声防治措施
		名称	方位距离/m		
K211+268 右侧	施工场站	王村殿	西北/190	超标 0.3	西北侧厂界围墙加高处理或采用移动声屏障
K211+550 左侧	三集中场地	瑶田	西 106	超标 3.5	西侧厂界围墙加高处理或采用移动声屏障
K214+400 右侧	沥青站	寺坞村	西 60	超标 2.5	西侧厂界围墙加高处理或采用移动声屏障
K215+032 右侧	三集中场地	曹门	西南 150	超标 5.6	西南侧厂界围墙加高处理或采用移动声屏障
ZK188+000	淳开隧洞出口	墩上	东南 68	超标 3.8	东南侧厂界围墙加高处理或采用移动声屏障
K188+400	兴峰 1 号桥	坎上	南、北 12	超标 13.9	南北侧厂界围墙加高处理或采用移动声屏障
K189+468	大溪边互通	余畈、大溪边	西北 80	超标 4.7	西北侧厂界围墙加高处理或采用移动声屏障
K191+861	阳坑 1 号桥	阳坑村	北 40	超标 11.1	北侧厂界围墙加高处理或采用移动声屏障
YK198+390	村头互通	上村头村	西 100	超标 3	西侧厂界围墙加高处理或采用移动声屏障
		开化县村头镇中心学校	北 85	超标 8.7	北侧厂界围墙加高处理或采用移动声屏障
K205+000	音坑枢纽北侧	大塘底	北 5	达标	北侧厂界围墙加高处理或采用移动声屏障
		寺后	南 170	达标	南侧厂界围墙加高处理或采用移动声屏障
K205+400	音坑枢纽	均犀	南 100	达标	南侧厂界围墙加高处理或采用移动声屏障
		栏杆头	东 85	达标	东侧厂界围墙加高处理或采用移动声屏障
YK211+488	音坑互通西侧	王村殿	北 15	超标 5.5	北侧厂界围墙加高处理或采用移动声屏障
K225+000	长虹互通	南畈	西北 115	超标 6	西北侧厂界围墙加高处理或采用移动声屏障
K225+770	长苏隧道起点	云门寺	北 115	超标 9	北侧厂界围墙加高处理或采用移动声屏障
K238+000	苏庄互通西侧	龙坦村	东 175	达标	东侧厂界围墙加高处理或采用移动声屏障
K239+409	蕉川大桥	漳田村	南 11	超标 15.9	南侧厂界围墙加高处理或采用移动声屏障
		富户小学	南 12	超标 15.8	南侧厂界围墙加高处理或采用移动声屏障

桩号	类型	声及大气环境保护目标		达标情况	施工噪声防治措施
		名称	方位距离/m		
K242+189	富楼 2 号桥北侧	富楼	西 55	超标 8.7	西侧厂界围墙加高处理或采用移动声屏障
K245+269	茗富 1 号桥北侧	界首	北 5	超标 20.5	北侧厂界围墙加高处理或采用移动声屏障
ZK217+000	蒋坑底弃渣场	蒋坑底	东 185	超标 8.7	东侧厂界围墙加高处理或采用移动声屏障
K215+032	曹门弃渣场	曹门	西南 150	超标 4.9	西南侧厂界围墙加高处理或采用移动声屏障
K187+909	淳开隧洞隧洞出口	墩上	东南 5	超标 12	东南侧厂界围墙加高处理或采用移动声屏障
K193+805	观音尖隧道进口	密坑	东 170	超标 10.9	东侧厂界围墙加高处理或采用移动声屏障
K198+145	村头堆场	开化县村头镇中心学校	西 100	超标 9.8	西侧厂界围墙加高处理或采用移动声屏障
K205+000	大塘底临时堆场	大塘底	东 105	超标 8.5	东侧厂界围墙加高处理或采用移动声屏障
K211+976	王村殿临时堆场	村头	北 115	超标 5.9	北侧厂界围墙加高处理或采用移动声屏障
K230+757	枫坞岭隧道进口临时堆场	鄱坑口	北 105	超标 8.8	北侧厂界围墙加高处理或采用移动声屏障

7.3.2.3 爆破施工噪声防治措施

施工期各隧道爆破噪声对隧道周边的墩南村（姚家、墩南）、富林村、上村头村、什城村、虹桥村、毛坦村 7 处敏感目标均有不同程度的影响，爆破作业时，建议采取以下防治措施，降低对隧道口周边居民点的影响。

（1） 在满足爆破作业的前提下，尽量减少每次爆破的总装药量和最大一段装药量；

（2） 确定合理的爆破时间，避免在夜间休息时段进行爆破作业；

（3） 在上述敏感点附近爆破作业时，提前告知村民爆破时段和范围，做好与居民的沟通协调工作。

7.3.2.4 施工期噪声管理

（1）建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。并可委托监理机构对施工单位噪声污染防治责任落实情况实施监督。

（2）施工单位应当按照规定制定噪声污染防治实施方案，采取有效措施，减少振动、降低噪声。

（3）施工单位应加强对现场人员的文明施工宣传教育，倡导文明施工的自觉性，尽量降低人为因素造成施工噪声的加重。

（4）施工现场进行定期检查，实施规范化管理，对发现的违章施工现象和群众投诉的热点、重点问题及时妥善处理，同时积极做好环境保护法规政策的宣传教育，加强施工单位文明施工管理。

7.3.3 施工期环境空气影响防治措施

7.3.3.1 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。

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、水泥、石灰等材料运输禁止超载，并盖篷布。

2、施工作业扬尘

作业区路基开挖、路堑开挖、路堤填筑以及本工程隧道开挖（明挖法施工） 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区产生影响，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区下风向。

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、混凝土拌和扬尘

①预制场等施工场地的临时混凝土搅拌站选址上应远离环境敏感区，并应设置在当地施工季节最小频率风向的敏感区上风向，以尽可能的降低扬尘对环境敏感区的直接影响。

②拌和站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和站提出明确的环保要求。

混凝土拌合站防治措施一览表

表 7.3.3-1

环节	污染物	拟采取处理措施
砂石卸料	粉尘	物料仓设置于密闭厂房内，料仓车间内部设置喷雾降尘装置进行粉尘控制。
原料输送	粉尘	.上料斗、皮带输送机均设置在封闭的厂房内，料仓车间装载机进出口安装喷雾系统降尘，皮带输送机走廊及连接点安装密封裙板
筒仓废气	粉尘	仓顶设置脉冲布袋除尘器，经筒仓顶部排气筒排放
混凝土搅拌	粉尘	搅拌机为全密闭搅拌，搅拌过程产生的粉尘经搅拌机呼吸口进入布袋除尘器处理，收集的粉尘回用于生产，不外排。
车辆运输	粉尘	厂区道路为水泥硬化路面，运输车辆在进出口处自动洗车平台进行清洗，避免带尘上路，厂区道路定时洒水降尘。
搅拌机及运输车辆冲洗	冲洗废水	运输车辆均在搅拌站冲洗，冲洗废水进入搅拌站沉淀中和处理后回用于冲洗及拌合站洒水降尘，不外排。

7.3.3.2　沥青烟

1、沥青拌和站

参照《排污许可证申请与核发技术规范 石墨及其他非金属矿物制品制造》（HJ1119-2020），沥青拌合系统污染治理措施如下：

沥青混凝土拌合站污染防治措施一览表

表 7.3.3-2

环节		污染物	拟采取处理措施
砂石卸料 G1		粉尘	物料仓设置于密闭厂房内，料仓车间内部设置喷雾降尘装置进行粉尘控制。
筒仓废气 G2		粉尘	仓顶设置脉冲布袋除尘器，经筒仓顶部排气筒排放
砂石上料 G3		粉尘	在上料口内侧安装吸尘装置对粉尘进行收集经脉冲袋式除尘器处理后经 15m 高排气筒（DA001）排放
导热油炉燃油废气 G4		二氧化硫	配备低氮燃烧器，燃料采用轻质柴油，废气由 15m 高的排气筒（DA002）排放
		氮氧化物	
		烟尘	
搅拌楼 G5	烘干滚筒	粉尘	筛分机除输送带进出口外，全部进行封闭，并对筛分粉尘进行收集，进、出料口应处于负压状态；热骨料仓每个料仓顶设有带除尘罩的防雨棚，并在给料皮带上安装防尘罩，在皮带落料口设有负压吸尘罩；石料烘干、筛分和热骨料仓产生的粉尘最终通过重力沉降室+布袋除尘装置处理后通过 15m 高的 DA003 排气筒排放。
	筛分机	粉尘	
	热骨料仓	粉尘	
	骨料烘干废气	二氧化硫	
		氮氧化物	
		烟尘	
沥青加热储罐 G6		苯并[a]芘	沥青储罐呼吸口设置密闭管道与废气处理装置相连，废气可做到 100%收集。加热后沥青经沥青泵打入搅拌器内，与骨料等经搅拌成沥青混合料暂存于成品仓内，通过物料管道输送至密闭式运输车进行装载运输。搅拌器为密闭系统，搅拌过程产生的沥青烟气均在成品装车过程逸散。在进行产品装车卸料时，关闭接料通道内进出口卷闸门，通过废气处理设施风机作用，形成负压，在卸料口附近、接料通道进出口处设置蜂窝集气装置，收集率可达到 99.5%，废气经电捕焦油器+煅后焦吸附处理（处理效率 90%），处理后由一根 15m 高排气筒（DA004）排放
		沥青烟	

2、沥青现场摊铺

施工期沥青路面摊铺过程会散发（即无组织排放）少量沥青烟气。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区的时段，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。

7.3.3.3　施工机械及车辆燃油废气等削减与控制

(1)　施工现场的机械及运输车辆使用国家规定的标准燃油。

(2)　根据国务院《打赢蓝天保卫战三年行动计划》和《柴油货车污染治理攻坚战行动计划》相关要求，所有施工机械应申领环保标牌，不得使用冒黑烟机械或车辆，并出

具第三方检测公司《非道路柴油移动机械排气烟度检测报告单》，且检测结论为合格。

(3)　机械及运输车辆要定时保养，调整到最佳状态运行。

7.3.4　施工期地表水环境影响防治措施

7.3.4.1　施工人员生活污水

施工期，工程沿线设置 5 处集中场站，其中有 5 处施工生活场地，单个施工场地施工人员每天排放的生活污水量为 30.6m^3/d，COD_{Cr} 为 12.25kg/d、BOD_5 为 6.1kg/d、NH3-N 为 0.9kg/d。对施工生活污水进行收集，然后经污水处理设施处理后定期清运，用于周边山林浇灌。

集中场站应采用成套生活污水处理设备，工艺推荐 A2O-MBR 工艺，该工艺具有 BOD 负荷高、处理时间短、占地面积较小、维护管理方便、污泥膨胀少等优点，经处理后的水质能够稳定达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）标准，可以用于施工场地周边山林浇灌。雨季或冬季无法回用时，委托环卫部门清运至附近村镇污水处理厂处理，不得随意排入附近水体。

7.3.4.2　施工场地施工污水

施工生产废水主要是混凝土拌和系统冲洗废水、砂石料冲洗废水、施工场地冲洗废水、机械设备冲洗废水、养护水等，一般一处施工场地的生产废水量(冲洗废水)约 3~5t/天。

（1）混凝土拌和系统冲洗废水，主要产生在 6 处拌合站，主要污染物为 SS，浓度可达到 3000~5000mg/L，pH 值在 12 左右。在 6 处拌合站设置沉淀和中和污水处理系统，处理达标后回用于混凝土拌和生产，不能回用部分用于场地洒水降尘，不外排。

（2）砂石料冲洗废水主要污染物为 SS，浓度可达到 3000~5000mg/L，pH 值在 12 左右。设置沉淀和中和污水处理系统，处理达标后回用于砂石料冲洗，不能回用部分用于场地洒水降尘，不外排。

（3）施工场地冲洗废水、机械设备冲洗废水主要产生在 5 处集中场站，主要污染物为 SS、石油类。在 5 处集中场站设置隔油、沉淀污水处理系统，处理达标后回用于场地洒水降尘，不外排。

（4）养护水主要产生在 5 处集中场站的预制区，主要污染物为 SS，pH 值在 12 左右。在 5 处集中场站设置沉淀和中和污水处理系统，处理达标后回用于预制区，不能回用部分用于场地洒水降尘，不外排。

（5）另外施工物料、露天施工机械被雨水等冲刷后也会产生一定量的的污水。对以

上污水进行沉淀和中和处理后回用于生产，不能回用部分用于场地洒水降尘，不外排。

经同类工程调研，混凝土、砂石料及预制区的用水需求较大，生产废水经预处理后，基本能全部回用。施工场地冲洗废水、机械设备冲洗废水产生量较小，经处理后也能全部回用。

7.3.4.3　桥梁施工废水

（1）涉水桥墩要求采用钢围堰法（钢护筒）施工工艺。钢围堰法施工是将一个直径较大的钢管插入河堤，经过封底后，将围堰中水抽干，在围堰内进行钻孔、基础开挖、布设钢筋及混凝土浇筑，围堰一般高出施工水位或常水位 0.5m 以上，防止围堰内污染物外溢至周边水体。

（2）钢围堰安装、拆除阶段，会对围堰周边的河床造成短时间局部扰动，造成围堰内及其周边局部水域悬浮物升高，最大影响范围一般在 150m 范围内。为减轻此类影响，要求涉水桥墩施工在枯水期河床污水或水量较小的时候进行，可以减少影响范围。

（3）钢围堰安装过程中，围堰内河水受扰动影响，悬浮物较高。根据工程桥墩尺寸，钢围堰直径按 1.8m、桥墩水深平均 2m 测算，单个钢围堰河水抽排量约 5m^3。围堰内河水由污水泵抽排至岸上沉淀池沉淀后，用于周边洒水降尘，不外排。

（4）围堰内清基处理，清理的淤泥等清运至岸上干化后运往周边施工道路填筑使用，清基过程会产生少量悬浮物浓度较高渗水，由污水泵抽排至岸上沉淀池沉淀后回用于周边洒水降尘，不外排。

（5）围堰内钻孔灌注桩施工过程中，岸上设泥浆沉淀池和泥浆循环池，通过泥浆泵将泥浆输送至钻孔内，并将钻孔内钻渣输送孔外沉淀池，定期对钻渣进行干化，上清液回用至泥浆循环池，干化后钻渣运往周边施工道路填筑使用，泥浆废水不外排。

（6）钻孔灌注桩及墩身砼养护过程中，会有少量砼养护废水产生，主要成分为悬浮物，pH 可能偏碱性。由污水泵抽排至岸上沉淀池沉淀、中和后回用于周边洒水降尘。

（7）此外，桥梁上部结构施工作业过程，可能会有建筑材料、建筑垃圾等掉入水体，造成水质污染，施工过程中应采取一定保护措施，防止建筑材料、建筑垃圾等掉入水体。

（8）加强管理，文明施工，严禁乱撒乱抛废弃物。堆置的砂石料、油料、化学品 及其他一些粉末状材料必须遮盖保管，防止受雨水冲刷进入水体。

（9）在桥梁水中墩施工完毕后的围堰、护筒拆除过程中也应做到文明施工，减少水体扰动产生大量悬浮物造成污染。

7.3.4.4　隧道施工废水

根据同类工程隧道施工废水调研，隧道施工废水与涌水量的比例约 1:5，根据表 4.6-2 的涌水量计算，本工程隧道施工废水高峰期产生量如表 7.3.4-1。表中为高峰期废水产生量的估算，实际隧道施工过程中，受隧道掘进里程进度，涌水量往往小于高峰期废水量。

隧道涌水量、废水量计算结果

表 7.3.4-1

序号	隧道名称	长度(m)	Q（m^3/d)	隧道施工废水量（m^3/d)	隧道施工废水量（m^3/h)	废水处理设施
1	淳开隧道	3067	9480.2	1896.04	79.00	左幅进口、出口各 1 处，规模 39.5m^3/h；右幅进口、出口各 1 处，规模 38.79m^3/h
		3012	9310.19	1862.04	77.58	
2	阳密隧道	1230	30978.88	6195.78	258.16	左幅进口、出口各 1 处，规模 129.08m^3/h；右幅进口、出口各 1 处，规模 127.08m^3/h
		1211	30500.35	6100.07	254.17	
3	观音尖隧道	1000	22492.95	4498.59	187.44	左幅进口、出口各 1 处，规模 93.72m^3/h；右幅进口、出口各 1 处，规模 89.97m^3/h
		960	21593.23	4318.65	179.94	
4	富林隧道	859	13360.35	2672.07	111.34	左幅进口、出口各 1 处，规模 55.67m^3/h；右幅进口、出口各 1 处，规模 56.64m^3/h
		874	13593.65	2718.73	113.28	
5	天峰隧道	463	4832.45	966.49	40.27	左幅进口、出口各 1 处，规模 20.14m^3/h；右幅进口、出口各 1 处，规模 19.14m^3/h
		440	4592.4	918.48	38.27	
6	黄毛山隧道	1160	19720.35	3944.07	164.34	左幅进口、出口各 1 处，规模 82.17m^3/h；右幅进口、出口各 1 处，规模 80.47m^3/h
		1136	19312.34	3862.47	160.94	
7	高山顶隧道	1707	360.59	72.12	3.00	隧道进口、出口各 1 处，规模 2.98m^3/h
		1675	353.83	70.77	2.95	
8	上城隧道	1415	332.66	66.53	2.77	隧道进口、出口各 1 处，规模 2.78m^3/h
		1420	333.83	66.77	2.78	
9	中村隧道	680	88.72	17.74	0.74	隧道进口、出口各 1 处，规模 0.76m^3/h
		715	93.29	18.66	0.78	
10	曹门隧道	3070	637.94	127.59	5.32	隧道进口、出口各 1 处，规模 5.33m^3/h
		3090	642.09	128.42	5.35	
11	道沃源隧道	2715	728.79	145.76	6.07	隧道进口、出口各 1 处，规模 6.08m^3/h
		2721	730.4	146.08	6.09	
12	北源隧道	1925	746.69	149.34	6.22	隧道进口、出口各 1 处，规模 6.18m^3/h
		1897	735.83	147.17	6.13	
13	长苏隧道	4720	1542.04	308.41	12.85	隧道进口、出口各 1 处，规模 14.19m^3/h
		5705	1863.84	372.77	15.53	
14	枫坞隧道	2623	374.17	74.83	3.12	隧道进口、出口各 1 处，规模 3.13m^3/h
		2648	377.74	75.55	3.15	
15		1605	268.53	53.71	2.24	

序号	隧道名称	长度(m)	Q（m^3/d)	隧道施工废水量（m^3/d)	隧道施工废水量（m^3/h)	废水处理设施
	钱江源隧道	1585	265.18	53.04	2.21	隧道进口、出口各 1 处，规模 2.22㎥/h
16	富楼岭隧道	405	32.79	6.56	0.27	隧道进口、出口各 1 处，规模 0.28㎥/h
		425	34.41	6.88	0.29	

隧道施工废水与隧道涌水一起沿隧道两侧排水沟流出隧道，随着隧道施工断面的推进及流经距离的增加，经隧道两侧排水沟充分沉淀后，排水中的悬浮物将逐渐减小。隧道施工废水一般采用混凝沉淀工艺，并根据废水水质情况，增加必要的中和加药设备或构筑物，处理达标的尾水回用于施工用水、洒水降尘及周边林地灌溉，禁止排放至附近水域。

7.3.5　施工期固体废物处置措施

工程施工期集中场站等产生的生活垃圾，在 5 处集中场站等部位集中收集后，委托环卫部门定期清运；工程弃渣尽可能考虑项目自身利用或作为矿产资源予以拍卖，对剩余确需废弃的土石方，设弃土场堆放；工程施工期施工机械或车辆维修过程中会产生少量废油、废油桶、含油抹布、装修标产生的废油漆、废油漆桶、沥青拌合系统产生的废导热油、废焦油属于危险废物，应于集中场站等部位设置规范化危险废物暂存间，危废产生时暂存于危险废物暂存间，委托有资质单位进行危废处理处置。

7.4　营运期环境保护措施

7.4.1　营运期生态环境影响防治措施

7.4.1.1　陆生植物保护措施

(1)　全线进行绿色通道建设。植被恢复建议采用乔木-灌木-草本植物相结合的方式种植于公路两侧用地范围边界上，即界碑以内，排水沟以外，树种选择栽种容易，成活率高，树冠大小适中，根系发达的速生树种，建议以乡土树种为主，其与周边生态景观特征相协调，尽量营造碳汇林。乔木树种可选择马尾松、杉木、枫香树、青冈等；灌木树种可选择盐麸木、牡荆、乌桕等；草种可选择五节芒、狗尾草、狗牙根等；适生的藤本植物有乌蔹莓、鸡屎藤、忍冬、络石、爬山虎、常春藤等。

(2)　开展施工期、运营期陆生动植物监测工作。重点调查工程建设前后评价区动植物种类组成、类型、分布、优势种群、生物量等情况及生态系统变化。通过工程建设前后动植物调查成果，探究工程建设对评价区动植物种群变化的影响，评估生态恢复措施的落实对陆生动植物种群恢复效果。

7.4.1.2　陆生动物保护措施

(1)　为避免高速公路两侧野生动物侵入，应在动物活动频繁区域高速两侧设置防护网或防护栏，以防止野生动物上路引发交通事故。同时设置用于从边坡等高处跌落下来的小型动物逃脱的水、旱小路和供鸟类及其他小型动物栖息的侧沟。

(2)　在野生动物经常出没的路段设置警示牌、禁止鸣笛标志和减速标志，用于提醒驾驶员此处有野生动物出没，避免撞伤动物，及减少对动物的惊扰。

(3)　高速公路服务区产生的污水、垃圾应妥善处理，减少公路运营对环境污染。

(4)　工程完工后加强道路两侧的绿化，尽量采用当地植物种类，以乔-灌-草结合、常绿与落叶相结合、针叶与阔叶相结合、观赏与经济植物相结合的方式，多物种、多层次和多样化的进行植物配置。对林区边缘、公路路边采用加密绿化带，防止灯光和噪音对野生动物不利的影响。

(5)　工程完工后对工程涉及的河流、水库、湿地等区域，应将其恢复成原先的生境类型，避免对该区域的生物群落造成不利的影响。

(6)　在各隧道段的隧道口采用加密绿化带隔音隔光，防止灯光和噪声对动物的不利影响，在保护野生动物的同时也保证行车安全。

(7)　营运期间禁止在生态敏感区路段运输未经覆盖的煤、石灰、水泥等散货的车辆，禁止运输漏油、漏料的罐装车和超载的卡车，以免出现事故对水体造成大面积污染，对其中或附近生存的动物带来影响；对运输有易燃易爆及化学危险品等的车辆在经过大型水体路段之前，要对其安全性进行检查。

7.4.1.3　生态敏感区保护措施

(1)　施工结束后应及时绿化，在穿越国家公园和自然保护区的隧道进出口，尽量采用乔灌草结合的形式进行绿化，树种选择应以周边树种为准，以减轻视觉突兀，减轻工程建设对景观的影响。

(2)　车辆在行驶经过国家公园和自然保护区范围时，尽量关闭远光灯，减小灯光对自然保护区内野生动物的影响。

(3)　为减轻车辆交通产生的噪声、振动等对国家公园和自然保护区动物的影响，应在国家公园和保护区处合理设置禁鸣、限速等标志。

(4)　制定应急预案。加强对车辆的管理，避免交通事故等发生。一旦国家公园和自然保护区等生态敏感区发生此类事故，应组织调动人员、车辆、设备、药物，对事故进行应急处理，使事故控制在最小范围内。

(5) 联合国家公园、自然保护区等生态敏感区管理部门，针对生态敏感区的工程影响区开展长期生态环境监测，了解工程施工和运营对生态敏感区内生态环境的影响，掌握生态修复及其它保护措施的实际效果，加强对生态环境的管理，使生态敏感区生态环境向良性方向发展。

7.4.2 营运期噪声影响防治措施

7.4.2.1 交通噪声污染防治原则及筛选

根据环发[2010]7 号《地面交通噪声污染防治技术政策》，规定了从合理规划布局、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对交通噪声污染分别进行防治。根据交通噪声影响特点，本次环评分别从以下五个方面提出噪声防治措施。

（1）规划布局

项目环评报批后，公路两侧新建的敏感点，其噪声污染防治责任主体为该敏感点的建设单位。

公路沿线居民住房重建时，村镇政府批复务必指明需远离公路，在进行农村居住区的规划时，应根据不同路段两侧空旷情况下不同声环境功能区噪声达标距离预测结果，并结合当地的地形条件进行合理规划。

对于公路沿线未建的规划建筑，按照《中华人民共和国环境噪声污染防治法》第十二条、第三十七条和《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发[2010]7 号），城市规划部门在确定建设布局时，应当依据国家声环境质量标准和民用建筑隔声设计规范，合理划定建筑物与交通干线的防噪声距离，建设单位应当按照国家规定间隔一定距离，并采取减轻、避免交通噪声影响的措施。

在沿线地区制定村镇等规划时，应预留一定的防护距离，每个路段可参照预测结果执行。新建敏感建筑选址时应考虑在距本道路中心线 200m 以外的区域进行；在未采取有效隔声降噪措施情况下工程道路中心线外 200m 范围内第一排不宜建设居民住宅等敏感建筑以及学校、幼儿园、医院等特殊敏感点，如果必须在 200m 以内区域修建声环境敏感建筑物，其建设或业主单位应自行解决建筑物防噪问题，如与公路运营管理单位协商，增设隔声屏障等；邻近公路的噪声敏感建筑物，设计时宜合理安排房间的使用功能（如居民住宅在面向公路一侧设计作为厨房、卫生间等非居住用房），以减少交通噪声干扰。

（2）噪声源控制措施

① 与交管部门协调，安装超速监控设施，防止车辆超速行驶；严格限制大货车通行比例，可进一步减轻声环境影响。

② 通过加强公路交通管理，如在重要敏感点（居民集中路段等噪声敏感区域）附近路段两端设置限速、禁鸣标志，减轻由超速、鸣笛导致的交通噪声增大的情况；

③应经常维持路面的平整度，降低道路交通噪声；应重点关注各桥梁两端的平整度，避免因路况不佳造成车辆颠簸而引起交通噪声的增大。

④选用高效率、高耐久性的改良材料，可以消除伸缩缝高差，从而有效降低桥面伸缩缝噪音；定期对桥梁伸缩缝进行维护和保养，对存在破损的伸缩缝及时进行修复处治，确保路面平顺和桥梁结构物的使用良好；

⑤隧道射流风机进排风口设置消声装置。隧道壁，特别是临近隧道口段，采用吸声材料或拉毛处理。尽量采用主动降噪措施，如低噪声伸缩缝等。

（3）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林和声屏障。

① 绿化降噪林

根据导则推算，绿化林带在采用倍频带中心频率为 500Hz 时对应的衰减系数 0.05dB（A）/m，50m 绿化带林带引起的噪声衰减量可取 2.5dB(A)，公路沿线的绿化可以起到一定的降噪作用。但同绿化带的高度、疏密程度、林木种类都有关系，实际情况差异性较大。保守起见，本次环评预测中未考虑绿化降噪效果。

② 声屏障

①根据《声屏障声学设计和测量规范》（HJ/T90-2004），声屏障实用降噪效果可达 5~12dB(A)。一般敏感目标噪声超标量在 12dB(A)以内，与拟建公路距离较近，且公路沿线敏感建筑物大于 10 户并且分布较集中的可设置隔声屏障降噪措施。

②声屏障高度不宜超过 5m；当噪声衰减需要超过 5m 时，可将声屏障的上部做成折形或弧形，将端部伸向公路，以增加有效高度。

③声屏障的外延长度不宜小于受保护对象到声屏障距离的 2 倍。

（4）敏感点噪声防护

对于距离公路较远、房屋分布较分散的敏感点，由于隔声屏障效果较差，拟采用安装通风隔声窗的降噪措施；对采取隔声屏障仍不能达标的敏感点，也应采取安装通风隔声窗的降噪措施。其中涉及 2 类区有超标的敏感点，其所有位于 4a 类区的建筑统一安

装通风隔声窗。

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)规定的计权隔声量见表 7.4.2-1。

不同隔声外窗结构的插入损失(关窗)

表 7.4.2-1

窗结构		预计隔声量（dB(A)）	建筑物插入损失（dB(A)）
实测	单层推拉窗	20	15-16
	单层平开窗	25	20-21
	外窗封闭阳台+内窗	均为单层推拉窗	28-30
预测	双层平开窗	30-35	30
	外窗封闭阳台+内窗	外窗为双层平开窗	35

不同级别隔声窗的计权隔声量

表 7.4.2-2

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
6	RW≥45

***注：采用《建筑门窗空气声隔声性能分级及检测方法》(GBT 8485-2008)分级方法。**

通风隔声窗在不影响通风的条件下具有很好的降噪效果，目前计权隔声量 30 和 35dB(A)隔声窗已经有产品，并在控制交通噪声方面取得较好的效果。

（5）其他措施

限于本工程目前尚未投运，因此，本报告中只根据目前工程进展情况及研究结果，对营运期超标敏感点提出建议的防护措施。

营运期噪声值为给定车流量、车型比、昼夜比及采用公路涉及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及与预测值不一致的情况，故建议工程运营后，建设单位委托有资质的专业机构开展工程的环境影响跟踪监测工作，关注噪声对沿线敏感点的影响及噪声污染防治措施是否满足环保要求等内容，并根据实际情况及时调整和完善噪声防治措施，费用从环保投资预留费支出。

7.4.2.2 噪声污染防治工程措施

合计声屏障 7105 延米，隔声窗 54 户，噪声环保投资 2702.75 万元。

敏感点噪声预测结果一览表

表 7.4.2-3

序号	敏感点	评价标准	预测点高差	与公路中心线的距离（m）	预测楼层	中期		受影响户数	噪声防治措施及投资				
						超标量							
						昼间	夜间		类型	声屏障起止桩号	规模※	噪声控制措施效果	投资/万元
3	坎上	4a	0.5	31	1	/	4	12	隔声屏障	ZK188+650~ZK188+850 YK188+450~YK189+000	两侧总长度 750m	降噪效果≥10dB	262.5
					3	/	4.6						
		2	-16.5	70	1	/	/	90					
					3	0.3	/						
7	坑边	4a	-6.3	19	1	/	6.6	19	隔声屏障+隔声窗	K195+700~K196+150	单侧长度 450m，补充安装隔声窗 5 户，为靠近道路中心线第一排 5 栋居民点	隔声屏障降噪效果不低于 10dB，居民点安装隔声窗后应使其满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）要求。	167.5
					3	/	7.2						
		2	-6.3	56	1	8.2	6.8	237					
					3	8.7	7.4						
11	照坑	4a	-8.6	26	1	2.7	9.2	18	隔声屏障	K199+300~K199+600	单侧长度 300m	降噪效果≥10dB	105
					3	3.2	9.8						
		2	-5.5	48	1	2.7	1.8	86					
					3	3.2	2.3						
13	低洋翁川	4a	-13.4	44	1	/	/	10	隔声屏障	K200+660~K201+760	单侧长度 1100m	降噪效果≥10dB	385
					3	/	/						
		2	-13.4	64	1	1.9	0.5	210					
					3	2.4	1						
15		4a	-7.8	27	1	/	1.7	36		K204+950~K205+200	两侧长度 250m	降噪效果≥10dB	87.5

序号	敏感点	评价标准	预测点高差	与公路中心线的距离（m）	预测楼层	中期超标量		受影响户数	噪声防治措施及投资				
						昼间	夜间		类型	声屏障起止桩号	规模※	噪声控制措施效果	投资/万元
	栏杆头				3	/	2.2		隔声屏障				
		2	-7.8	74	1	/	/	14					
					3	0.1	0.2						
16	考坑	4a	-9.4	16	1	/	2.7	20	隔声屏障	K205+580~K206+040	单侧长度 460m	降噪效果≥10dB	161
					3	/	3.2						
		2	-9.8	55	1	3.9	3.5	50					
					3	4.4	4						
20	龙坞坑	2	-27.4	52.5	1	5.4	3.9	11	隔声屏障	YK210+100~ YK 210+300	单侧长度 200m	降噪效果≥10dB	70
					3	5.9	4.4						
21	上城村	4a	-23.9	17	1	/	6.6	20	隔声屏障	YK 210+400~ YK 210+700	两侧长度 300m	降噪效果≥10dB	105
					3	/	6.9						
		2	-28.5	63	1	/	/	120					
					3	/	/						
22	瑶田村	4a	-36.9	21	1	/	3.9	10	隔声屏障	ZK211+850~ZK212+120	单侧长度 270m	降噪效果≥10dB	94.5
					3	/	4.4						
		2	-33.1	65	1	6.1	4.7	100					
					3	6.6	5.2						
24		4a	-2.7	33	1	/	/	2		ZK215+230~ZK215+600	单侧长度 370m	降噪效果≥10dB	129.5

序号	敏感点	评价标准	预测点高差	与公路中心线的距离（m）	预测楼层	中期超标量		受影响户数	噪声防治措施及投资				
						昼间	夜间		类型	声屏障起止桩号	规模※	噪声控制措施效果	投资/万元
	曹门村				3	/	/						
		2	-3.56	74	1	0.6	/	22	隔声屏障				
					3	1	0.3						
25	老屋	4a	-13.55	12.5	1	2.9	10.1	8	隔声屏障	ZK221+525~ZK221+885	单侧长度 360m	降噪效果≥10dB	126
					3	3.4	10.7						
		2	-13.55	81	1	/	/	30					
					3	/	/						
26	芦川	4a	-3.5	19	1	0.1	5.6	2	隔声屏障	YK 224+300~ YK 224+700	单侧长度 400m	降噪效果≥10dB	140
					3	0.6	6.2						
		2	-7	105	1	/	/	120					
					3	/	/						
27	南畈	4a	-5.2	18	1	/	0.3	6	隔声屏障	YK 224+950~ YK 225+100	单侧长度 150m	降噪效果≥10dB	52.5
					3	/	0.9						
		2	-3.6	58	1	/	/	25					
					3	/	/						
33	芳村	4a	1.69	11.25	1	/	2	13	隔声窗	/	隔声窗 13 户	居民点安装隔声窗后应使其满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）要求	26
					3	/	2.6						

序号	敏感点	评价标准	预测点高差	与公路中心线的距离（m）	预测楼层	中期超标量		受影响户数	噪声防治措施及投资				
						昼间	夜间		类型	声屏障起止桩号	规模※	噪声控制措施效果	投资/万元
35	大麦山	2	1.5	63	1	3.2	1.9	51	隔声屏障	ZK225+260~ZK225+555	单侧长度 295m	降噪效果≥10dB	103.25
					3	3.6	2.4						
37	下苏湾	4a	-3.9	33	1	/	2.9	1	隔声屏障	ZK236+100~ZK236+200	单侧长度 100m	降噪效果≥10dB	35
					3	/	3.5						
		2	-8.7	125	1	/	/	10					
					3	/	/						
39	庄屋	2	-16.7	106	1	3	1.5	10	隔声屏障	ZK237+600~ZK237+900	单侧长度 300m	降噪效果≥10dB	105
					3	3.4	1.9						
40	刚邱	4a	1.8 连接线	10.25 连接线	1	/	2.9	36	隔声窗	/	4a 类区隔声窗 36 户	居民点安装隔声窗后应使其满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）要求	72
					3	/	3.5						
		2	1.8 连接线	40 连接线	1	/	/	15					
					3	/	/						
41	塘下	4a	-13.5	34	1	/	3.5	3	隔声屏障	ZK238+250~ZK238+350	单侧长度 100m	降噪效果≥10dB	35
					3	/	4.1						
		2	-12	56	1	/	/	3					
					3	/	/						
42	漳田村	4a	-11.9	23	1	2.2	8.5	12	隔声屏障	ZK239+300~ZK239+650	单侧长度 350m	降噪效果≥10dB	122.5
					3	2.7	9						

序号	敏感点	评价标准	预测点高差	与公路中心线的距离（m）	预测楼层	中期超标量		受影响户数	噪声防治措施及投资				
						昼间	夜间		类型	声屏障起止桩号	规模※	噪声控制措施效果	投资/万元
		2	-12	62	1	/	/	70					
					3	/	/						
43	苏庄富户小学	2	-2	143	1	0.7	/	师生约350人	隔声屏障	ZK239+200~ZK239+400	单侧长度 200m	降噪效果≥10dB	70
					3	1	/						
44	蕉川村	4a	-12.7	18	1	1.5	7.5	7	隔声屏障	YK239+700~YK239+900	单侧长度 200m	降噪效果≥10dB	70
					3	2	8.1						
		2	-11.1	70	1	6.3	4.8	60					
					3	6.8	5.3						
45	富楼村	4a	-10	24	1	2	7.8	2	隔声屏障	ZK242+150~ZK242+350	单侧长度 200m	降噪效果≥10dB	70
					3	2.4	8.4						
		2	-3.5	90	1	3.7	0.9	15					
					3	4.1	1.5						

※注：声屏障路基段高度 4.5m，桥梁段 3.5m。

7.4.3　营运期环境空气影响防治措施

7.4.3.1　汽车尾气

1、加强道路管理及路面养护，保持道路良好运营状态，减少和避免塞车现象发生。严格控制车况，严禁不符合规定、超载车辆上路。

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蓬布等封闭运输措施。

4、公路沿线进行绿化，并做好绿化工程的维护工作。

5 、规划部门严格控制公路红线两侧 200m 范围内的土地利用，应保持一定的绿化防护距离。

7.4.3.2　沿线辅助设施食堂油烟

沿线服务管理设施食堂须按照油烟净化装置，根据食堂规模配套的油烟净化装置处理效率不得低于 65%。油烟废气经净化装置处理达标后通过排烟竖井至屋顶排放。

7.4.3.3　养护工区沥青拌合站

沿用施工期设施治理措施同施工期。

7.4.3.4　服务区停车场汽车尾气

做好服务区车辆的导引工作，避免拥堵，尽可能减少往来车辆怠速工况下汽车尾气排放；此外，服务区应加强绿化。

7.4.4　营运期地表水环境影响防治措施

（1）附属设施废水全部回用或抽吸外运，禁止外排。

大溪边互通、村头互通、音坑互通、长虹互通、苏庄互通的污水量较小，经一体化地下式污水处理站处理后，可以完全回用于互通周边绿化用水等。

河山停车区、苏庄服务区最高日污水量分别为 42.5 m^3/d、340 m^3/d。绿化用水定额约 0.6m^3/㎡·a，河山停车区、苏庄服务区绿化面积分别为 4200 ㎡、11850 ㎡，停车场及服务区不能完全消纳高峰期污水量。要求在河山停车区、苏庄服务区分别建设清水池 1 处，多余不能回用的尾水优先回用于河山停车区、苏庄服务区周边高速公路沿线绿化灌溉，遇到雨季或冬季不能回用部分，委托环卫部门清运至附近城镇污水处理厂处理，严禁直接排入周边地表水体。

本工程沿线管理设施生活污水产生量

表 7.4.4-1

序号	服务设施	名称	最高污水量（m^3/d）	年污水排放量（m^3/a）	处理措施	排放去向
1	大溪边互通	收费站 隧道管理站	8.5	3102.5	设置一体化地下式污水处理站，规模为 10t/d	暂存于清水池，回用于各互通、停车场服务区及周边的绿化、降尘等。
2	村头互通	收费站	8.5	3102.5	设置一体化地下式污水处理站，规模为 10t/d	
3		养护工区	8.5	3102.5	设置一体化地下式污水处理站，规模为 10t/d	
4	河山停车区	河山停车区	42.5	15512.5	设置一体化地下式污水处理站，规模为 50t/d	
5	音坑互通	收费站 管理分中心	17	6205	设置一体化地下式污水处理站，规模为 20t/d	
6	长虹互通	收费站 隧道管理站	8.5	3102.5	设置一体化地下式污水处理站，规模为 10t/d	
7	苏庄互通	收费站	8.5	3102.5	设置一体化地下式污水处理站，规模为 10t/d	
8	苏庄服务区	苏庄服务区	340	124100	设置一体化地下式污水处理站，规模为 350t/d	

（2）跨河桥梁桥面排水采用集中排水系统，落实桥面径流收集系统与沉淀池，防止初期雨水、事故废水任意漫流；

（3）涉水路段按照《公路交通安全设施设计规范》（JTGD81-2017）的要求落实 SS 级高等级防撞护栏；

（4）跨越 I 类、II 类水体路段设置标识牌，限速牌，电子测速装置，监控摄像头等管理设施，要求减速慢行，并注明突发事故时的应急报警电话。

（5）加强与沿线各单位应急联动。事故发生后高速公路管理分中心应第一时间电话通知沿线各单位管理部门，启动风险应急预案。

（6）编制应急预案、设立应急组织架构、配置应急物资、定期应急演练；

（7）对于危险品运输，应采取严格的管理措施，要求运输车辆证照齐全，拥有危险品运输资质。

7.4.5　营运期固体废物处置措施

1、完善高速公路沿线各服务管理设施内分类垃圾箱的设置，及时收集，定期清运。将生活垃圾并纳入地方环卫系统进行无害化处理，以减少对周边环境和景观等的影响。

2、加强对高速公路养护单位和养护工人的管理力度，提高其工作责任心， 杜绝将养护垃圾随处倾倒的现象。

3、维修产生的废旧轮胎、包装物、废弃金属零件等属于一般固废， 统一收集后，定期交环卫部门处理。

4、维修过程产生的含油擦拭物属于危险废物，根据《国家危险废物名录》（2021 年）附录“危险废物豁免管理清单”，可混入生活垃圾处理，全过程不按危险废物管理。

5、维修过程产生的废机油属于危险废物，应设置专门危险废物收集场所及容器暂存，定期交由具有相应危废处理资质的单位进行处置。

6、沥青拌合系统产生的废导热油、废焦油属于危险废物。定期交由具有相应危废处理资质的单位进行处置。

7.4.6　土壤和地下水污染防治措施

加强污水处理设施、危废暂存间的防泄漏、防渗措施。

7.5　环境保护设施、措施及投资估算

工程环保投资费用估算见表 7.5-1，共计 9872.44 万元，占工程总投资 141.48 亿元的 0.70%。

工程环境保护投资一览表

表 7.5-1

序号	项目		数量	费用(万元)	备注
一	施工期环保投资		/	3168.57	
1	水环境保护	生活污水一体化处理设备，规模 30.6㎥/d	5 处集中场站	100	20 万元/处
		沉淀和中和污水处理系统	6 处拌合站、5 处集中场站	55	5 万元/处
		隔油、沉淀污水处理系统	5 处集中场站	100	5 万元/处
		涉水桥梁施工中和沉淀池	19 座涉水桥梁	95	5 万元/处
		隧道施工废水处理系统	16 座隧道 20 处	1300	1~6 隧道，按 50 万元/处；7~16 隧道，按 5 万元/处计
2	大气环境保护	沿线洒水抑尘	61.137km	12.23	按 2000 元/km 计
		混凝土拌合系统废气处理系统（拌合楼及破碎系统全封闭，布袋除尘器，雾炮等）	6 处拌合站	300	50 万元/处

序号	项目		数量	费用(万元)	备注
		沥青拌合系统废气处理系统（负压收集，布袋除尘器，低氮燃烧器，沥青烟净化装置等）	2 处沥青拌合站	200	100 万元/处
		施工设备及运输车辆清洗	5 处集中场站	100	5 万元/处
		土工布遮盖	61.137km	18.34	按 3000 元/km 计
3	声环境保护	低噪声施工设备选用	/	/	工程投资计列
		大临设施厂界围墙进行加高处理，或采用移动声屏障	20 处	200	10 万元/处
		施工限速、禁鸣标识、警示牌、噪声管理等	/	50	
4	一般路段生态环境保护	施工临时占地水土保持及生态恢复	/	/	计入水保投资
		重点保护植物保护（警示标识、围栏、喷水清洗叶面等）	移栽南方红豆杉 1 处，播种金荞麦 1 处	20	10 万元/处
			国家一级重点保护野生植物南方红豆杉 8 处，国家二级重点保护野生植物 26 处，除去 16 处基本无影响的	50	5 万元/处
		古树名木保护（123 株警示标识，34 株围栏、喷水清洗叶面等）	123 株中 34 株影响较大	293	警示标识 1 万元/处计，其余 34 处 5 万元/处
		施工期野生保护动物保护（教育宣传、紧急救治等）	/	100	预留
5	生态敏感区路段生态环境保护	古田山国家级自然保护区（钱江源国家公园）施工期生态保护（标识标牌、宣传教育等）	/	10	施工期污废水、废气、固废等治理已包含敏感区路段，不重复计列；
		开化县苏庄溪省级重要湿地、开化县余村溪省级重要湿地施工期生态保护（标识标牌、宣传教育等）	/	10	临时施工区域植被恢复、水土保持等计入水土保持费用；
		生态保护红线	/	10	生态跟踪监测等纳入跟踪监测费用；
6	固体废弃物处置	移动式垃圾桶及垃圾箱	5 处集中场站	5	1 万元/处
		工程弃渣处置	/	/	计入工程费用
		施工期危废处置（危废暂存间、危废处置费用）	5 处集中场站	50	10 万元/处

序号	项目		数量	费用(万元)	备注
7	施工期环境风险防范	施工期环境风险应急预案	/	20	
		施工期环境风险应急物资配备	/	50	
		施工期环境风险应急演练	/	20	
二	运行期环保投资			5721.75	
1	水环境保护	沿线管理设施生活污水处理系统	8 处	290	苏庄服务区 200 万元/处，河山停车场 30 万元/处，其余 10 万元/处
		跨越 I、II 类地表水体桥梁护栏防撞等级提升	23 处跨河桥梁（含连接线）	/	计入工程费用
		跨越 I、II 类地表水体桥梁桥面径流收集、事故应急及监控系统	23 处跨河桥梁（含连接线）	2300	100 万元/处计
		跨越 I、II 类地表水体桥梁警示标识	23 处跨河桥梁（含连接线）	11.5	0.5 万元/处计
2	大气环境保护	沥青拌合系统废气处理系统（负压收集，布袋除尘器，低氮燃烧器，沥青烟净化装置等）	1 处沥青拌合站	/	永临结合，施工期已考虑
		服务区、停车场食堂油烟	苏庄服务区	10	10 万元/处
3	声环境保护	声屏障 7105 延米（声屏障路基段高度 4.5m，桥梁段 3.5m）	21 处	2486.75	0.35 万元/延米
		通风隔声窗	3 处 54 户	216	4 万元/户
		预留后期跟踪监测及噪声防治费用	/	224.5	0
4	生态敏感区路段生态环境保护	古田山国家级自然保护区（钱江源国家公园）生态保护（标识标牌、宣传教育等）	/	10	生态跟踪监测等纳入跟踪监测费用；
		开化县苏庄溪省级重要湿地、开化县余村溪省级重要湿地生态保护（标识标牌、宣传教育等）	/	10	
5	固体废弃物处置	移动式垃圾桶及垃圾箱	苏庄服务区、河山停车场、养护工区	15	5 万元/处
		危废处置（危废暂存间、危废处置费用）	苏庄服务区、河山停车场、养护工区	60	20 万元/处
6	运行期环境风险防范	运行期环境风险应急预案	/	18	
		运行期环境风险应急物资配备	/	50	
		运行期环境风险应急演练	/	20	

序号	项目	数量	费用(万元)	备注
三	独立费用	/	870.12	
1	建设管理费	/	450.12	按一、二两项之和的 5%计列
2	施工期环境监理费	/	200	施工期 4 年，50 万/年计
3	环境影响评价及环保设计费	/	120	
4	竣工环境保护验收调查费	/	100	
四	合　计	/	9872.44	工程动态总投资 141.48 亿元，环保投资占工程总投资的 0.70%。

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

环境管理和监督是工程管理的一部分，是工程环境保护有效实施的重要环节。

环境监督是指国家及地方生态环境行政主管部门，依据国家相关法律、法规和政策，按照工程需达到的环境标准与要求，依法对各工程建设阶段进行不定期监督、检查等活动。

环境管理是指建设单位执行国家和地方有关环境保护的法律、法规、政策，贯彻环境保护标准，落实环境保护措施，并对工程的过程和活动按环保要求进行管理。环境管理分施工期和运行期两个阶段。

施工期环境管理由建设单位负责，对工程施工期环境保护措施进行优化、组织和实施，保证达到国家建设项目环境保护要求与地方环保部门要求。施工期环境管理体系由建设单位、施工单位、设计单位和监理单位共同组成，通过各自成立的相应机构对工程建设的环保负责。

运行期由工程运行管理单位负责，对环境保护措施进行优化、组织和实施。

8.1.1 环境管理机构设置及职责

考虑施工期和运行期管理性质、范围要求的不同，环境管理机构按施工期和运行期分别设置。

8.1.1.1 施工期

(1) 建设单位

建议配专职或人员 1～2 人，对施工期的环境保护工作进行统一领导和组织，其主要职责如下：

① 制定、贯彻工程环境保护的有关规定、办法、细则，并处理执行过程中的有关事宜；

② 组织编制工程环境保护总体规划，组织规划和计划的全面实施，做好环境保护预决算，配合财务部门对环境保护资金进行计划管理；

③ 定期组织开展环境保护培训活动，提高施工单位施工人员的环境保护意识，宣传和培训的内容主要包括环境保护法规政策、本工程环境保护要求等，可结合工作会议进行宣传、编制发放宣传手册、建设单位在施工区设置必要的宣传方式，还可采取授课、讲座、知识竞赛等形式。

④ 协调各有关部门之间的关系，听取和处理各环境管理机构提交的有关事宜和汇报，不定期向上级生态环境行政主管部门汇报工作；

⑤ 检查督促接受委托的环境监测部门监测工作的正常实施，加强环境信息统计，建立环境资料数据库；

⑥ 建设单位在项目开工建设前应当对工程最终设计方案与环评方案进行梳理对比，对照《高速公路建设项目重大变动清单（试行）》，构成重大变动的应当对变动内容进行环境影响评价并重新报批，一般变动需按照生态环境主管部门要求进行备案。

⑦ 提交环境保护验收调查申请，组织或配合开展工程竣工验收环境保护调查。

(2) 施工单位

各施工承包单位在进场后均应设置“环境保护办公室”，设专职或兼职人员 1~2 人，负责所从事的建设生产活动中的环境保护管理工作，包括以下内容：

① 检查所承担的环保设施的建设进度、质量及运行、监测情况，处理实施过程中的有关问题；

② 核算环境保护经费的使用情况；

③ 接受生态环境主管部门的监督，报告承包合同中环保条款的执行情况。

8.1.1.2 运行期

建议工程运行管理单位设专职或人员 1~2 人，具体负责和落实工程运行期的环境保护管理工作，其主要职责包括：

(1) 贯彻执行国家及地方环境保护法律、法规和方针政策，以及各级生态环境行政主管部门的要求；

(2) 落实运行期环境保护措施，制定运行期的环境管理办法和制度；

(3) 落实运行期的环境监测，并对结果进行统计分析和数据管理；

(4) 监控运行环保措施，处理运行期出现的各类环保问题；

(5) 定期向生态环境主管部门汇报；

(6) 开展建设项目竣工环境保护验收；

(7) 建立公众沟通协调应对机制，并建立该类影响的应对机制。从加强同当地群众的宣传、解释和沟通工作入手，并配备专门的人员和资金采取接地等措施，消除实际影响。

8.1.2 环境管理培训

应对与工程项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位、受影响区域的公众，

进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工单位、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督本项目的环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环保管理培训计划见表 8.1-1。

工程环保管理培训计划

表 8.1-1

项目	培训对象	培训内容	培训形式及措施
环境保护管理培训	建设单位或负责运行的单位、施工单位、其他相关单位人员	1.中华人民共和国环境保护法 2.中华人民共和国水土保持法 3.中华人民共和国野生动物保护法 4.中华人民共和国野植物保护条例 5.建设项目环境保护管理条例 6. 中华人民共和国自然保护区条例 7.其他有关的管理条例、规定	定期召开会议，加强设计单位、环评单位、建设单位及施工单位之间以及各单位内部的交流，加强相关法律法规及本工程环境保护要求的宣传，制定环境保护管理措施，推广最佳实践和典型案例。
水土保持和野生动植物保护	施工单位人员	1.中华人民共和国水土保持法 2.中华人民共和国野生动物保护法 3.中华人民共和国野植物保护条例 4.国家重点保护野生植物名录 5.国家重点保护野生动物名录 6. 中华人民共和国自然保护区条例 7.其他有关的管理条例、规定	定期召开会议，加强对施工技术人员相关法律法规特别是施工期生态环境保护措施的宣传工作，提高施工人员环保意识；要求施工人员在活动较多和较集中的区域设置生态环境保护警示牌、严格控制施工范围，尽量减少临时占地面积等。

8.2 环境监测

根据工程特点，对工程施工期和运行期主要环境影响要素及因子进行监测，制定环境监测计划，为项目的环境管理提供依据。

8.2.1 施工期环境监测计划

工程施工期环境监测对象主要为工程沿线敏感点。

工程施工期环境监测计划一览表

表 8.2-1

类别	监测点位	监测项目	监测时间及频率
水质	5 处集中场站施工项目部生活污水处理系统出水口	pH、SS、动植物油、COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、TP、TN、粪大肠菌群、废水流量	处理设施建成投运验收时监测 1 次；投运后每季度监测 1 期（施工高峰期增加 1 期），每期监测 1 天。
	16 座隧道 20 处隧道污水处理系统出水口	pH、SS	
	5 处集中场站施工车辆冲洗废水处理系统出水口	pH、SS、石油类	
	6 处拌合站、6 处碎石场、5 处集中场站废水处理系统出水口	pH、SS	
	跨主要河道桥梁处：村头溪、马金溪、中村溪、长虹溪、余村溪、苏庄溪	pH、SS、DO、BOD_5、氨氮、石油类、高锰酸盐指数、总磷	
空气	6 处混凝土拌合站废气排放口、工区场界下风向	TSP、PM10	每季度监测 1 期（确保施工高峰期增加 1 期），每期监测 3 天
	2 处沥青拌合站废气排放口、工区场界下风向	苯丙芘、非甲烷总烃、TSP、PM10、臭气浓度	
	施工沿线代表敏感点：	TSP、PM10	
噪声	施工项目部场界	昼间、夜间等效声级	每季度监测 1 期（确保施工高峰期增加 1 期），每期监测 2 天
	混凝土拌合站场界	昼间、夜间等效声级	
	沥青拌合站场界	昼间、夜间等效声级	
	施工沿线代表敏感点：	昼间、夜间等效声级	
生态调查	主要施工场地及周边	动植物保护措施和景观建设的实际效果、区域植被类型与特征、野生动物、生态景观拼块类型、分区、面积等情况。	施工高峰期进行 1 期
	穿越生态敏感区段：钱江源国家公园（试点区）、古田山国家级自然保护区、苏庄溪省级重要湿地、余村省级重要湿地、生态保护红线		
	跨主要河道桥梁处：村头溪、马金溪、中村溪、长虹溪、余村溪、苏庄溪	浮游植物、浮游动物、底栖动物、着生生物和大型水生植物的种类组成及分布、数量、生物量；鱼类；重要生境等。	

8.2.2 竣工及营运期环境监测计划

工程竣工及营运期环境监测计划一览表

表 8.2-2

类别	监测点位	监测项目	监测时间及频率
水质	服务区、停车场等生活污水处理系统出水口	pH、SS、动植物油、COD_{Cr}、BOD_5、氨氮、TP、TN、粪大肠菌群、废水流量	投运验收时监测 1 次； 投运后每年度监测 1 期，每期监测 3 天。
	跨主要河道桥梁处：村头溪、马金溪、中村溪、长虹溪、余村溪、苏庄溪	pH、SS、DO、BOD5、氨氮、石油类、高锰酸盐指数、总磷	
空气	沥青拌合站气排放口	苯丙芘、非甲烷总烃、TSP、PM10、臭气浓度	投运验收时监测 1 次，每期监测 3 天
	隧道口附近敏感点	NOx	
	服务区食堂	饮食油烟	
噪声	沥青拌合站场界	昼间、夜间等效声级	投运验收时监测 1 次，每期监测 2 天
	服务区场界	昼间、夜间等效声级	
	沿线代表敏感点：	昼间、夜间等效声级	
生态调查	主要施工场地及周边	动植物保护措施和景观建设的实际效果、区域植被类型与特征、野生动物、生态景观拼块类型、分区、面积等情况。	竣工验收时进行 1 期
	穿越生态敏感区段：钱江源国家公园（试点区）、古田山国家级自然保护区、苏庄溪省级重要湿地、余村省级重要湿地、生态保护红线		
	跨主要河道桥梁处：村头溪、马金溪、中村溪、长虹溪、余村溪、苏庄溪	浮游植物、浮游动物、底栖动物、着生生物和大型水生植物的种类组成及分布、数量、生物量；鱼类；重要生境等。	

8.3 竣工环保验收要求

根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的相关要求，本工程竣工后，建设单位应当如实查验、监测、记载工程环境保护设施的建设和调试情况，编制验收调查报告或委托有能力的技术机构编制，建设单位对受委托的技术机构编制的调查报告结论负责。

建设单位应当根据验收调查报告结论，逐一检查是否存在验收不合格的情形，提出验收意见。存在问题的，建设单位应当进行整改，整改完成后方可提出验收意见。

建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。环境保护设施的验收期限不超过 3 个月。

工程竣工环境保护验收要求、验收内容等情况详见表 8.3-1。

工程竣工环境保护验收一览表

表 8.3-1

序号	验收对象		验收内容	验收要求
一	相关资料、手续		项目核准文件、初步设计及施工图设计文件及批复文件、环评批复等是否齐备； 项目是否具备开工条件，环境管理资料是否齐全。 一般变动应编制环境影响补充分析报告，重大变动内容应进行环境影响评价并重新报批。	相关资料、手续需齐备
二	环境保护措施		环评及其批复文件要求的环境保护措施落实情况	按要求落实
1	噪声	施工期	（1）严格控制施工时间，因特殊需要必须作业的，应取得相关部门证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。 （2）优化施工工艺和设备选型。 （3）合理布置施工场地。 （4）合理科学地布局施工现场，将高噪声设备放置在远离声环境保护目标的位置，大临设施应集中采用封闭式厂房。 （5）对周边存在声环境保护目标的大临设施厂界围墙进行加高处理，或采用移动声屏障。 （6）合理安排施工运输车辆进出管理，合理安排原材辅料运输时间和运输路线，尽量避开敏感区和敏感时段，运输车辆靠近保护目标地段应减速慢行、禁止鸣笛。 （7）在满足爆破作业的前提下，尽量减少每次爆破的总装药量和最大一段装药量；确定合理的爆破时间，避免在夜间休息时段进行爆破作业；在墩南村（姚家、墩南）、富林村、上村头村、什城村、虹桥村、毛坦村 7 处上述敏感点附近爆破作业时，提前告知村民爆破时段和范围，做好与居民的沟通协调工作。 （8）制定噪声污染防治实施方案，加强对现场人员的文明施工宣传教育，加强施工期噪声管理。	按要求落实施工期环保措施，降低施工噪声影响
		运营期	声屏障：声屏障 7105 延米（声屏障路基段高度 4.5m，桥梁段 3.5m） 隔声窗 54 户	按要求落实环保措施，降低运营噪声影响
2	水环境	施工期	（1）5 处集中场站施工生活场地生活污水经污水处理设施处理后定期清运，用于周边山林浇灌。 （2）在 6 处拌合站、6 处碎石场、5 处集中场站设置沉淀和中和污水处理系统，处理达标后回用于生产，不能回用部分用于场地洒水降尘，不外排。 （3）涉水桥墩要求采用钢围堰法（钢护筒）施工工艺；涉水桥墩施工在枯水期河床污水或水量较小的时候进行；围堰内河水由污水泵抽排至岸上沉淀池沉淀后，用于周边洒水降尘，不外排；围堰内清基处理，清理的淤泥等清运至岸上干化后运往周边施工道路填筑使用；桥梁上部结构施工作业过程，可能会有建筑材料、建筑垃圾等掉入水体，造成水质污染，施工过程中应采取一定保护措施，防止建筑材料、建筑垃圾等掉入水体。 （4）16 座隧道 20 处隧道施工废水处理系统，处理达标的尾水回用于施工用水、洒水降尘及周边林地灌溉，禁止排放至附近水域。	按要求落实施工期环保措施，降低施工期水环境影响
		运营期	（1）附属设施废水全部回用或抽吸外运，禁止外排。 （2）跨河桥梁桥面排水采用集中排水系统，落实桥面径流收集系统与沉淀池，防止初期雨水、事故废水任意漫流；	按要求落实环保措施，降低运营期水环境

序号	验收对象		验收内容	验收要求
			（3）涉水路段按照《公路交通安全设施设计规范》（JTGD81-2017）的要求落实 SS 级高等级防撞护栏； （4）跨越 I 类、II 类水体路段设置标识牌，限速牌，电子测速装置，监控摄像头等管理设施； （5）在跨越 I 类、II 类水体路段设置摄像头，进行实时监控，完善道路交通安全设施的建设、运营和维护。 （6）在跨越 I 类、II 类水体路段两端设置限速、警示牌，要求减速慢行，并注明突发事故时的应急报警电话。 （7）加强与沿线各单位应急联动。事故发生后高速公路管理分中心应第一时间电话通知沿线各单位管理部门，启动风险应急预案。 （8）编制应急预案、设立应急组织架构、配置应急物资、定期应急演练； （9）对于危险品运输，应采取严格的管理措施，要求运输车辆证照齐全，拥有危险品运输资质。	影响
3	大气	施工期	（1）运输扬尘 ①加强运输管理，保证汽车安全、文明行驶。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、水泥、石灰等材料运输禁止超载，并盖篷布。 （2）施工作业扬尘 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 ①筑路材料堆放地点选在环境敏感区下风向。 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）混凝土拌和扬尘 临时混凝土搅拌站选址上应远离环境敏感区，并应设置在当地施工季节最小频率风向的敏感区上风向；混凝土拌合系统，拌合楼及破碎系统全封闭，破碎间配套布袋除尘，辅以雾炮机等洒水抑尘，物料输送带密闭，粉料筒仓配套脉冲布袋除尘。烘干筒废气通过负压收集，密闭管道引至除尘系统，筛分工序在密闭振动筛中进行，振动筛上设置管道与除尘器相连。拌和站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和站提出明确的环保要求。 （5）沥青拌和站 ①冷料上料系统、振动筛筛分工段排放的粉尘经密闭负压收集后引至布袋除尘器处理，通过 15m 高排气筒排放。 ②矿粉等粉料筒仓应安装强制式除尘脉冲清理设备。螺旋机与杆体软连接应采用专用除尘布袋。除尘设备必须保持正常使用状态，滤芯、除尘布袋等易损部件必须定期保养、更换。 ③烘干滚筒骨料粉尘、振动筛筛分粉尘和烘干滚筒燃烧尾气经收集后经布袋除尘处理达标后经 15m 高排气筒排放。 ④沥青拌合站配套的导热油炉使用轻质柴油作为燃料，采用低氮燃烧器，烘干废气通过 15m 排气筒排放。 ⑤沥青储罐呼吸口设置密闭管道与废气处理装置相连，废气	按要求落实施工期环保措施，降低施工期大气环境影响

序号	验收对象		验收内容	验收要求
			可做到 100%收集。加热后沥青经沥青泵打入搅拌器内，与骨料等经搅拌成沥青混合料暂存于成品仓内，通过物料管道输送至密闭式运输车进行装载运输。搅拌器为密闭系统，搅拌过程产生的沥青烟气均在成品装车过程逸散。在进行产品装车卸料时，关闭接料通道内进出口卷闸门，通过废气处理设施风机作用，形成负压，在卸料口附近、接料通道进出口处设置蜂窝集气装置，收集率可达到 99.5%，废气经电捕焦油器+煅后焦吸附处理（处理效率 90%），处理后由一根 15m 高排气筒（DA004）排放。 （6）施工机械及车辆燃油废气等削减与控制 ①施工现场的机械及运输车辆使用国家规定的标准燃油。 ②根所有施工机械应申领环保标牌，不得使用冒黑烟机械或车辆。③机械及运输车辆要定时保养，调整到最佳状态运行。	
		运营期	（1）沿线服务管理设施食堂须按照油烟净化装置，根据食堂规模配套的油烟净化装置处理效率不得低于 65%。油烟废气经净化装置处理达标后通过排烟竖井至屋顶排放。 （2）养护工区沥青拌合站废气处理设施沿用施工期。 （3）服务区应加强绿化，做好服务区车辆的导引工作，避免拥堵。	按要求落实环保措施，降低运营期大气环境影响
4	固废	施工期	工程施工期集中场站等产生的生活垃圾，在 5 处集中场站等部位集中收集后，委托环卫部门定期清运；工程弃渣尽可能考虑项目自身利用或作为矿产资源予以拍卖，对剩余确需废弃的土石方，设弃土场堆放；工程施工期施工机械或车辆维修过程中会产生少量废油、废油桶、含油抹布、装修标产生的废油漆、废油漆桶、沥青拌合系统产生的废导热油、废焦油属于危险废物，应于集中场站等部位设置规范化危险废物暂存间，危废产生时暂存于危险废物暂存间，委托有资质单位进行危废处理处置。	按要求落实施工期环保措施，降低施工期固废处置环境影响
		运营期	项目运营期服务管理设施产生的生活垃圾，在服务管理设施收集后，委托环卫部门定期清运；服务管理设施污水处理设施产生的污泥，不定期委托环卫部门定期清运；服务区、停车区配套车辆零星维修保养服务产生部分废旧轮胎、包装物、废弃金属零件等属于一般固废，统一收集后，定期交环卫部门处理；汽车维修站产生的废机油、沥青拌合系统产生的废导热油、废焦油属于危险废物，应于对应服务管理设施设置规范化危险废物暂存间，危废产生时暂存于危险废物暂存间，委托有资质单位进行危废处理处置。	按要求落实环保措施，降低运营期固废处置环境影响
5	生态	施工期	①严格管理，禁止破坏征地范围以外的植被。 ②施工便道、施工场地等临时用地尽量布设在永久用地范围内，禁止在古田山国家级自然保护区（钱江源国家公园）、余村溪和苏庄溪省级重要湿地、生态保护红线范围内布设。 ③做好工程沿线珍稀濒危及特有保护动、植物，古树名木的保护工作。 ④落实本项目相关水土保持设施。 ⑤施工结束后做好生态恢复工作。	按要求落实施工期环保措施，降低施工期生态环境影响
		运营期	①绿化工程的落实及效果。 ②在古田山国家级自然保护区（钱江源国家公园）、余村溪和苏庄溪省级重要湿地设置警示牌。 ③施工现场植被恢复及临时占地恢复原状或进行绿化。	按要求落实环保措施，降低运营期生态环境影响
6	环境风险		①对穿越Ⅰ类和Ⅱ类水体的桥梁设置桥面径流收集系统和沉	

序号	验收对象	验收内容	验收要求
		淀池。 ②对跨越Ⅰ类和Ⅱ类水体路段设立警示牌。 ③建立本项目的环境风险应急预案和防范措施，并配备应急物资。 ④编制《环境风险应急预案》并备案。	
7	环境监理	落实环境影响报告书中提出的环境监理内容。	落实本报告提出的监理要求
8	环境监测	落实环境影响报告书中环境管理内容，实施环境影响报告书监测计划。竣工验收中，应该对所有的环境影响因子进行监测，对出现超标情况的敏感目标必须采取措施。	落实监测计划

9 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析的目的是运用环境经济学原理，在考虑工程建设与生态环境、社会环境以及区域社会经济的持续、稳定、协调发展前提下，运用费用——效益分析方法对工程的环境效益和损失进行分析，按效益/费用比值大小，从环保角度评判工程建设的合理性。

9.1 环境影响损失

在社会经济方面，暂时和短期代价包括：工程施工造成交通拥挤、民房拆迁，建设期间的施工噪声、施工扬尘和景观影响等。长期代价包括：线路走廊对地方规划发展的影响，线路占地降低了一些美学和景观价值等。在环境方面的代价包括：改变工程所在地区的局部生态环境和水土流失状况、工程运行产生的噪声等对当地环境的影响。

在工程的设计、施工和运行中均考虑了减缓这些不利影响的措施：选择合理优化路径方案，压缩同时归并线路走廊通道，使线路路径对地方规划影响最小，占地面积最少；路径选择时尽量避开人口集中地区，减少民房拆迁；采用先进的施工手段和施工方式，以减少施工时对周围生态环境的影响；严格按环保及水保要求组织施工，做好施工完成后的环境恢复工作等。

以减免工程对环境的不利影响或恢复、补偿环境效益所采取的保护和补偿措施费用作为反映工程环境影响损失大小的尺度，计算其损失值。在工程建设所带来的各类损失中，可以货币化体现的主要为环境保护措施及补偿费用，工程环境保护总投资为 9872.44 万元，占工程总投资 1567190 万元的 0.63%。

9.2 效益

本工程建设经济效益主要表现为：区域内运输能力得到显著提升，区域内公路、铁路、航空等其他交通方式的运输压力得到缓解。同时，由于本工程的建设，推动了地方建材等需求，增加了所在地区的财政收入，促进了当地经济的发展。在工程施工中有大量的劳动力输入到工程经过的地方，这些人员的进入增加了当地对社会商品和服务业的消费和需求，促进当地服务业的发展。工程在当地建设，施工人员中有部分人员来自当地，他们参加一些技术要求不高的工作(如材料运输)，实际上给当地创造了就业机会，促进了当地经济的发展和居民生活水平的提高。

10 评价结论

10.1 项目概况

项目名称：G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程（衢州段）

建设性质：新建

建设单位：浙江衢州杭淳开高速公路有限公司

建设地点：浙江省衢州市开化县

建设内容：G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程（衢州段）起点位于开化县大溪边乡姚家村东侧开化、淳安两县交界处，设淳开隧道与杭州段顺接。路线沿线途径大溪边乡、中村乡、音坑乡、村头镇、池淮镇、长虹乡、苏庄镇。项目终点位于开化县苏庄镇界首村西南侧浙赣界处，以路基形式与江西段顺接。本工程路线全长 61.137 公里，桥梁长 14062.5m/43 座，隧道总长 28569.5m/15.5 座（淳开隧道起点 178m 长计入杭州段），桥隧占路线总长 70%。设置枢纽式互通 1 处，一般式互通 5 处；沿线设施包括管理分中心 1 处（与音坑收费站合址建设），隧道管理站 2 处（与大溪边收费站、长虹收费站合址建设），养护工区 1 处（与村头收费站合址建设），交警路政管理用房 1 处（与音坑收费站合址建设），收费站 5 处（分别为大溪边收费站、村头收费站、音坑收费站、长虹收费站、苏庄收费站），服务区 1 处（苏庄服务区），停车区 1 处（河山停车区）。服务区及停车区的加油站不在本次评价范围内。

本工程包含互通连接线共长 4.28km/2 条，其中长虹互通连接线长 3.1km，苏庄互通连接线长 1.18km。

总用地面积 283.79 公顷。拆迁建筑物 75910 平方米。

工程投资：约 141.48 亿元

建设周期：本工程拟于 2024 年 12 月开工建设，2028 年 11 月建成投产，建设周期为 48 个月。

10.2 环境质量现状与环境保护目标

10.2.1 声环境现状

（1）现状位于 4a 类区的测点 Z14-1 华联村均孱、Z15-1 华联村考坑昼间、夜间噪声能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求；城畈村上城村 1 层（Z17-1）、3 层（Z17-2）昼间达标，夜间噪声不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准要求，主要超标原因是受 G205 交通噪声影响。

（2）现状位于 2 类区的 9 处测点，现状噪声均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

（3）现状位于 1 类区的 37 处测点，18 处现状噪声昼间或夜间超标，不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求；其余 19 处现状噪声能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准要求。

（4）24 小时交通噪声监测点位监测结果：1#华联村考坑昼间监测值在 58.5~66.9dB(A)之间，昼间等效声级 63.7 dB(A)，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准昼间限值要求；夜间监测值在 56.2~71dB(A)之间，昼间等效声级 65.4 dB(A)，夜间噪声不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准限值要求。

10.2.2 大气环境现状

由监测结果分析可知，村头养护工区和苏庄服务区非甲烷总烃能够满足小时均值均能满足《大气污染物综合排放标准详解》中 2.0mg/m^3 限值要求，村头镇养护工区苯并 a 芘 24h 平均值能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)的二级标准限值要求。

10.2.3 地表水环境现状

监测结果表明村头溪（S1）、中村溪(S3) 各项水质监测指标均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 II 类水质要求；马金溪(S2) 、长虹溪(S4)、苏庄溪(S6)溶解氧略微超标，其余水质监测指标均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 II 类水质要求；余村溪(S5) 溶解氧略微超标，其余水质监测指标均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 I 类水质要求。

总体而言，工程沿线地表水环境质量现状良好。

10.2.4 生态环境现状

（1）土地利用

根据评价区卫星影像图片解译，其中林地 8170.61hm^2，占总面积的 70.24%；园地 1097.44hm^2，占总面积的 9.43%；耕地 1625.06hm^2，占总面积的 13.97%；水域及水利设施用地 235.80hm^2，占总面积的 2.03%；其他土地利用类型占比较小。可见，评价区土地利用类型以林地及耕地为主，其他类型面积较小。

（2）生态系统

根据对评价区土地利用现状的分析，结合植物群系分布调查，按照《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）对评价区的生态

系统划分，可分为森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统和城镇生态系统共六大类。根据遥感解译数据，评价区生态系统以森林生态系统为主，其次为农田生态系统，评价区草地生态系统、城镇生态系统、湿地生态系统所占面积相对较小。

（3）陆生植被

根据《中国植被》，评价区属于亚热带常绿阔叶林区域-东部（湿润）常绿阔叶林亚区域-中亚热带常绿阔叶林地带-中亚热带常绿阔叶林北部亚地带-浙、皖山丘，青冈、苦槠栽培植被区。此植被区的地带性植被类型为常绿阔叶林，主要由青冈（*Cyclobalanopsis glauca*）、苦槠（*Castanopsis sclerophylla*）所组成，此外竹林在区域内分布面积较大，多分布于 1000m 以下的丘陵地区，主要有毛竹（*Phyllostachys edulis*）等刚竹属的竹类。

评价区位于浙江省衢州市，按照《中国种子植物区系地理》（吴征镒等，2011）的中国植物区系分区系统进行划分，评价区属于东亚植物区、中国-日本森林植物亚区、华东地区、浙南山地亚地区。本区域在植物组成上较为丰富，植被类型以常绿阔叶林为主，主要优势及建群种为山茶科、壳斗科、金缕梅科等科的种类。通过现场调查及历年资料，统计得出评价区主要野生维管束植物 142 科 430 属 751 种，包括蕨类植物 23 科 37 属 57 种；裸子植物 4 科 7 属 9 种，被子植物 115 科 386 属 685 种。评价范围野生维管束植物科、属、种数量分别占浙江省维管束植物总科数、总属数和总种数的 54.20%、27.10%和 15.42%，占全国野生维管束植物总科数的 33.81%、总属数的 12.4%、总种数的 2.40%。

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））、《浙江省重点保护野生植物名录（第一批）》（浙江省人民政府 浙政发〔2012〕30 号），结合地方相关资料及现场调查，在评价区内调查到国家一级重点保护野生植物 1 种，为南方红豆杉（*Taxus wallichiana* var. *mairei*）10 株，国家二级重点保护野生植物 5 种，为榧树（*Torreya grandis*）1 株、浙江楠（*Phoebe chekiangensis*）1 株、金荞麦（*Fagopyrum dibotrys*）16 处、中华猕猴桃（*Actinidia chinenssis*）6 株、野大豆（*Glycine soja*）2 处。现场未调查到浙江省级重点保护野生植物。

根据地方林业局提供的古树名木清单，结合现场调查核实，评价范围内古树分布较多，拟建工程 300 范围内的古树有 296 株，其中 100m 范围内的古树有 133 株，100~300m 范围内的有 163 株。

依据《中国外来入侵物种名单》（第一至第四批），评价区内有 8 种外来入侵植物，分别为喜旱莲子草（*Alternanthera philoxeroides*）、大狼耙草（*Bidens frondosa*）、小蓬草

（*Conyza canadensis*）、一年蓬（*Erigeron annuus*）、苏门白酒草（*Conyza sumatrensis*）、藿香蓟（*Ageratum conyzoides*）、垂序商陆（*Phytolacca americana*）、野燕麦（*Avena fatua*）。评价区内外来入侵植物整体分布零散，分布面积较小，危害程度较轻。

（3）陆生动物

根据《中国动物地理》（科学出版社，2011），本工程评价区所在区域动物区划属于东洋界-华中区（Ⅵ）-华中东部丘陵平原亚区（ⅥA）-江南丘陵省（ⅥA3）-亚热带林灌农田动物群。

根据实地考察及相关资料综合分析，评价区内共有陆生野生脊椎动物 4 纲 22 目 59 科 132 种。有国家一级重点保护野生动物 1 种，国家二级重点保护野生动物 7 种，浙江省级重点保护野生动物 20 种。从区系分析，东洋种 71 种，占评价区总种数的 53.79%；古北种 16 种，占评价区总种数的 12.12%；广布种 53 种，占评价区总种数的 34.09%。可见，东洋种占比较大，这与评价区地处东洋界的地理位置是吻合的。

评价区内有国家一级保护野生动物 1 种，为白颈长尾雉；国家二级保护野生动物 7 种：包括白鹇、斑头鸺鹠、黑鸢、白腹鹞、日本松雀鹰、红隼和画眉，它们主要分布于评价区的山林、林缘以及农田边缘、水域等，活动范围较广。

评价区内有浙江省级重点保护野生动物 20 种，主要包括棘胸蛙、大绿臭蛙、黑眉晨蛇、尖吻蝮、斑嘴鸭、绿头鸭、绿翅鸭、四声杜鹃、噪鹃、大鹰鹃、戴胜、三宝鸟、斑姬啄木鸟、星头啄木鸟、大斑啄木鸟、黑枕黄鹂、红尾伯劳和棕背伯劳、黄鼬和花面狸等。其中，两栖类和爬行类主要分布在评价区内水源附近的林地、灌丛、灌草丛中；噪鹃、大斑啄木鸟等林鸟主要分布在评价区的阔叶林、灌丛中，斑嘴鸭、绿头鸭等水鸟主要分布在评价区的池塘、河流等水域，红尾伯劳和棕背伯劳主要分布在评价区林缘、农田等区域；黄鼬和花面狸主要分布于评价区针阔混交林、林缘灌丛和草地。

据《中国脊椎动物红色名录-脊椎动物卷 2020》，被列为易危（VU）级别的野生动物有 5 种，为棘胸蛙、黑眉晨蛇、尖吻蝮、白颈长尾雉和小鹿；有中国特有动物 6 种，为镇海林蛙、北草蜥、颈棱蛇、灰胸竹鸡、白颈长尾雉和小鹿。

（2）水生生态

调查区域 6 个采样点共鉴定出 89 种浮游植物，隶属于硅藻门（61 种，68.54％）、绿藻门（16 种，17.98%）、蓝藻门（5 种，5.62%）、隐藻门（5 种，5.62%）和甲藻门（2 种，2.25%）等 5 个门类（图 2-1）。硅藻门和绿藻门是调查区域浮游植物的主要门类（总计 77 种），其它 3 个门类浮游植物种类数量相对较少。6 个样点浮游植物种类存在一定

差异，浮游植物种类数量在 25~45 种之间。浮游植物优势物种主要为扁圆卵形藻原变种（*Cocconeis placentula* var. *placentula*）、近缘桥弯藻（*Cymbella affinis*）、细小桥弯藻（*Cymbella pusilla*）、脆杆藻（*Fragilaria* sp.）、小型异极藻（*Gomphonema parvulum*）、变异直链藻（*Melosira varians*）、辐头舟形藻（*Navicula capitatoradiata*）、隐头舟形藻（*Navicula cryptocephala*）和放射舟形藻（*Navicula radiosa*）。

调查区域 6 个采样点共鉴定出 25 种浮游动物，隶属于轮虫类（4 种，16.00％）、枝角类（6 种，24.00%）、桡足类（6 种，24.00%）和原生动物（9 种，36.00%）等 4 个门类。原生动物是调查区域浮游动物的主要门类（总计 15 种），其它 3 个门类浮游动物种类数量相对较少。衢州段 6 个样点浮游动物种类差异较为显著，浮游动物种类数量在 3~13 种之间。浮游植物优势物种主要为扁圆卵形藻原变种无节幼体（*Copepods nauplius*）、剑水蚤幼体（*Cyclopoida larva*）、长额象鼻溞（*Bosmina longirostris*）、透明须足轮虫（*Euchlanis pellucida*）、无棘匣壳虫（*Centropyxis ecornis*）和针棘匣壳虫（*Centropyxis aculeata*）。

调查区域 6 个采样点共鉴定出 17 种底栖动物，隶属于环节动物门（1 种，5.88％）、软体动物门（10 种，58.82%）和节肢动物门（6 种，35.29%）等 3 个门类。软体动物门是调查区域底栖动物的主要门类（总计 10 种），其它 2 个门类底栖动物种类数量相对较少。衢州段 6 个样点底栖动物种类存在一定差异，底栖动物种类数量在 4~8 种之间。底栖动物优势物种则主要为扁蛭（*Glossiphonia* sp.）、椭圆萝卜螺（*Radix swinhoei*）、铜锈环棱螺（*Bellamya aeruginosa*）、梨形环棱螺（*Bellamya purificata*）、方格短沟蜷（*Semisulcospira cancellata*）、放逸短沟蜷（*Semisulcospira libertina*）、椭豆螺（*Bithynia misella*）、米虾（*Caridina* sp.）和蠓科一种（Ceratopogonidae）。

调查区域 6 个采样点共鉴定出 106 种着生藻类，隶属于硅藻门（66 种，62.26％）、绿藻门（21 种，19.81%）、蓝藻门（15 种，14.15%）、裸藻门（1 种，0.94%）和甲藻门（3 种，2.83%）等 5 个门类。硅藻门和绿藻门是调查区域着生藻类的主要门类（总计 87 种），其它 3 个门类着生藻类种类数量相对较少。衢州段 6 个样点着生藻类种类存在一定差异，着生藻类种类数量在 26 种-49 种之间。枯水期衢州段着生藻类优势物种则主要为缠结异极藻矮小变种（*Gomphonema intricatum* var. *pumilum*）、小型异极藻（*Gomphonema parvulum*）、近棒形异极藻（*Gomphonema subclavatum*）、溪生须藻（*Homoeothrix fluviatullis*）、中华须藻（*Homoeothrix sinensis*）、泉生鞘丝藻（*Lyngbya fontana*）和栏鞘丝藻（*Lyngbya putealis*）。

调查区域水域均为溪流，水生维管束植物呈零散分布。调查区域共发现 10 种典型的水生维管束植物，隶属于 7 目 7 科 7 属，调查区域水生维管束植物优势种为芒（*Miscanthus floridulus*），上述水生维管束植物在浙江省内均较常见。

结合现场调查及历史调查资料分析，调查区域共有鱼类 5 目 9 科 33 种。枯水期优势物种有光唇鱼、马口鱼和鲫，丰水期优势物种有高体鳑鲏、点纹银鮈、马口鱼和长鳍马口鱼。

本次调查结果表明，调查区域各样点生境差异不大，评价范围内水域均为小河和溪流，鱼类种类分布差异较小，主要以马口鱼（*Opsariichthys bidens*）和鲫（*Carassius auratus*）等小型鱼类为主，仅存在分散的“索饵场”和“产卵场”，不存在规模化的鱼类觅食、产卵和越冬场所。

调查水域均为小河和溪流，未发现洄游鱼类，也不存在鱼类洄游通道。

调查水域未发现国家及地方保护鱼类。

10.3 主要环境影响预测评价结论

10.3.1 对钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区的环境影响

本工程主要以钱江源隧道形式穿越了古田山国家级自然保护区实验区约 1.39km，避让了核心区和缓冲区；工程属于高速公路建设项目，在自然保护区段不设置服务区等设施，不属于污染环境、破坏自然资源或者自然景观的生产设施；建设单位委托开展编制了《G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程(衢州段)对古田山国家级自然保护区生物多样性评价报告》，并依照相关法律法规办理审批手续，浙江省林业局以《浙江省林业局关于同意 G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程(衢州段)占用古田山国家级自然保护区有关情况的函》批复同意工程以“隧道”方式穿越试验区，项目建设符合《中华人民共和国自然保护区条例》、《浙江省自然保护区管理办法》等自然保护区相关法律法规要求。

本工程主要以钱江源隧道形式穿越了钱江源国家公园体制试点区的一般控制区约 1.56km，避让了核心区；工程属于线性基础设施建设项目，经充分进行选址选线论证，确实无法避让钱江源国家公园体制试点区，工程线位走向及功能定位符合《开化县国土空间总体规划（2021—2035 年）》，用地及规模已纳入规划期至 2035 年的国土空间规划，属于《国家公园管理暂行办法》第十八条（七）中的有限人为活动。根据正在征求意见的《中华人民共和国国家公园法(草案)》第二十七条，本工程属于“符合国土空间规划且无法避让的重要基础设施的建设、运行和维护”情形的人为活动，项目建设符合《国

家公园管理暂行办法》、《中华人民共和国国家公园法(草案)》的相关要求。

拟建项目施工期、运营期对钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区生态影响程度为轻微。在项目施工和运营过程中，生态环境保护措施得到有效落实，对钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区建设不利影响得到有效控制的情况下，工程建设对钱江源国家公园、古田山国家级自然保护区的影响是可接受的，工程建设从生态环境保护的角度上是可行的。

10.3.2 对余村溪、苏庄溪省级重要湿地的环境影响

本工程苏庄 1 号桥跨越余村溪省级重要湿地，苏庄 3 号桥、苏庄互通主线桥、蕉川大桥、界首大桥跨越苏庄溪省级重要湿地。工程不在余村溪及苏庄溪省级重要湿地范围内设置施工场地、表土堆场、弃渣场、施工便道等施工临时占地区，工程的建设不属于《中华人民共和国湿地保护法》中禁止的行为。重要湿地范围内的桥墩基础采用钻孔灌注桩施工，不会开（围）垦、排干湿地，永久性截断自然湿地水源；不涉及填埋自然湿地，不涉及擅自采砂、采矿、取土；不涉及种植养殖行为；省级重要湿地范围内桥墩钻孔灌注桩基础施工时，每个桩基在不漏水的护筒内进行，先钻孔，后灌注混凝土，钻孔产生的泥浆均在护筒内，泥浆经泥浆槽运至岸边的沉淀池和泥浆池内，部分泥浆回用，不能回用的泥浆沉渣经干化后用于塔基周边覆土绿化，同时禁止在省级重要湿地范围内清洗车辆机械，不会向周边环境排放生产废水；运行期不产生生产废水和生活污水。

建设单位委托开展编制了《G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程（衢州段）对余村溪、苏庄溪省级重要湿地生态影响评估报告》，并依照相关法律法规办理审批手续，浙江省林业局以《浙江省林业局关于同意 G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程(衢州段)占用古田山国家级自然保护区、余村溪湿地和苏庄溪湿地等省级重要湿地意见的函》（浙林审字[2024]29 号文）同意项目以桥梁方式跨越两处湿地，项目建设符合《中华人民共和国湿地保护法》、《湿地保护管理规定》、《浙江省湿地保护条例》等湿地保护相关法律法规要求。

拟建项目施工期对湿地生态影响程度为轻度，运营期对湿地生态影响轻微。在项目施工和运营过程中，生态环境保护措施得到有效落实，对湿地建设不利影响得到有效控制的情况下，工程建设对湿地的影响是可接受的，工程建设从生态环境保护的角度上是可行的。

10.3.3 对生态保护红线的环境影响

根据通过自然资源部质检的“三区三线”划定成果，本项目涉及 5 处生态保护红线，

涉及面积 0.6938 公顷。涉及的生态保护红线自东向西分别为淳安县生态保护红线、开化县生物多样性维护生态保护红线（33000000005125）、开化县水源涵养生态保护红线（红线编码 330824005334）、开化县水源涵养生态保护红线（红线编码 330824001939）和钱江源-百山祖国家公园生态保护红线（红线编码 330824005801）。

本项目的建设符合相关法律法规和相关政策的要求，经过多方案的线位比选论证，确实难以避让生态保护红线。项目对当地的社会经济产生有利影响，这种影响是主要的、长期的。高速公路建设施工和运营过程产生的污染物会对生态环境有一定的影响，可以通过采取相应的措施加以减免，不存在制约工程建设的重大环境敏感问题，从环境保护和生态保护红线角度分析，工程的建设是可行的。

10.3.4 声环境影响

(1) 施工期

工程施工噪声昼夜间影响范围较大，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具体情况，合理规划施工过程与高噪声设备和工艺的使用时间，在靠近居民区施工时应尽量避免在夜间施工，以保证居民休息。高噪声机械和临时施工场地应尽量远离这些居民点布置，靠近居民点的路段应禁止夜间施工，若因工艺要求需夜间连续施工的须报当地主管部门批准同意并告知附近村民。

(2) 运行期

公路沿线的声环境保护敏感点共计 47 个，4a 类功能区 24 处敏感点，2 类功能区 46 处敏感点，预测结果评价如下。

（1）营运初期(2029 年)

1）4a 类功能区

昼间 19 处敏感点预测值达标，5 处敏感点昼间预测值超标 0.2~2.7dB（A）；

夜间 7 处敏感点预测值达标，17 处敏感点昼间预测值超标 0.3~9.2dB（A）。

2）2 类功能区

昼间 33 处敏感点预测值达标，13 处敏感点昼间预测值超标 0.2~8.2 dB（A）；

夜间 35 处敏感点预测值达标，11 处敏感点昼间预测值超标 0.5~6.8 dB（A）。

（2）营运中期(2035 年)

1）4a 类功能区

昼间 18 处敏感点预测值达标，6 处敏感点昼间预测值超标 0.1~3.4dB（A）；

夜间 7 处敏感点预测值达标，17 处敏感点昼间预测值超标 0.3~10.7dB（A）。

2）2 类功能区

昼间 31 处敏感点预测值达标，15 处敏感点昼间预测值超标 0.1~8.7dB（A）；

夜间 33 处敏感点预测值达标，13 处敏感点昼间预测值超标 0.2~7.4dB（A）。

（3）营运远期(2043 年)

1）4a 类功能区

昼间 15 处敏感点预测值达标，9 处敏感点昼间预测值超标 0.1~3.6dB（A）；

夜间 8 处敏感点预测值达标，16 处敏感点昼间预测值超标 0.4~10.3dB（A）。

2）2 类功能区

昼间 30 处敏感点预测值达标，16 处敏感点昼间预测值超标 0.2~8.9dB（A）；

夜间 33 处敏感点预测值达标，13 处敏感点昼间预测值超标 0.1~7.6dB（A）。

本项目建成后正常情况下，交通振动对周围敏感点的影响不大。为进一步减小交通振动对沿线敏感点的影响，工程建成后应加强道路的日常维护、保养，发现路面破损及时修复，防止因路面破损引起车辆颠簸，造成振动强度增加。

本工程对应古建筑路段为桥梁形式，对建筑物的振动影响会明显低于路基形式。同时，龙坦窑址不属于砖木等结构建筑，整体不高出地面，没有空腔结构，整体固有频率低、振动响应小，汽车引起的振动影响也较小。

10.3.5 生态环境影响

（1）对区域生态系统的稳定性和完整性的影响

工程建设对评价区内植物生产力、生物量的影响主要来自路基工程、隧道工程以及桥涵工程永久占地，以及施工临时占地对其产生影响，根据现状调查，工程沿线主要植被类型属亚热带常绿阔叶林区域，地带性植被为浙、皖山地丘陵青冈栎、苦槠林、栽培植被区和以浙闽山丘甜槠、木荷林为主的常绿阔叶林，马尾松林、杉木林、毛竹林分布也很广泛，工程建设对评价区植物生物量影响较小，不会影响到区域生态系统的稳定性和完整性，对沿线地区的植物物种多样性影响不大。

（2）对生态公益林、珍稀植物及名木古树的影响

工程通过生态公益林分布地带采取隧道方式通过，避免了大面积地占用生态公益林；在评价区内调查到国家一级重点保护野生植物 1 种，为南方红豆杉（*Taxus wallichiana* var. *mairei*）10 株，国家二级重点保护野生植物 5 种，为榧树（*Torreya grandis*）1 株、浙江楠（*Phoebe chekiangensis*）1 株、金荞麦（*Fagopyrum dibotrys*）16 处、中华猕猴桃（*Actinidia chinenssis*）6 株、野大豆（*Glycine soja*）2 处。根据地方林业局提供的古树

名木清单，结合现场调查核实，评价范围内古树分布较多，拟建工程 300 范围内的古树有 296 株，其中 100m 范围内的古树有 133 株，100~300m 范围内的有 163 株。工程永久占地及临时占地涉及南方红豆杉 1 株、金荞麦 2 处及古树若干，施工前应采取移栽措施，降低对其影响。

（3）对动物、国家级浙江省重点保护动物的影响

拟建公路对生态环境的分割会对野生动物(尤其是两栖类和爬行类)产生阻隔影响和环境污染对动物的影响，由于拟建工程中涉及的水域较多，因此设置的桥梁和涵洞较多，在很大程度上减少了对野生动物的阻隔影响，为野生动物的穿行提供了便利条件。同时桥梁和涵洞在一定程度上起到动物通道的作用，对生境破碎化有明显的削弱效果，有利于野生动物的觅食和交偶。公路建成后，植被没有受到破坏的隧道上方是很好的大型动物通道，可大大降低公路对兽类的阻隔影响。

工程评价范围内分布有国家Ⅱ级重点保护两栖类动物虎纹蛙，鸟类动物白鹇、领角鸮、普通鵟，兽类重点保护动物小灵猫，浙江省重点保护野生鸟类大白鹭、白鹭、中杜鹃、黑枕绿啄木鸟、红嘴蓝鹊、喜鹊，浙江省重点保护野生爬行类动物黑眉锦蛇；虎纹蛙由于工程占地面积较小，而且周边地区相同生境较多，施工期可迁往附近未受干扰区域，因此工程对其影响不大；对国家Ⅱ级重点保护鸟类动物白鹇、领角鸮、普通鵟，浙江省重点保护野生鸟类大白鹭、白鹭、中杜鹃、黑枕绿啄木鸟、红嘴蓝鹊、喜鹊施工区周围均有其相似生境存在，当工程完成后，白鹇、领角鸮、普通鵟仍可以回到原来的栖息地，因此影响只是暂时的，施工结束影响一般会消失；对兽类重点保护动物小灵猫工程占地和施工会减少对其在评价范围内的生存和种群数量存在一定影响，但考虑到拟建公路所在地生境较多，在施工期一般可向远离高速公路的生境迁移，因此在大的区域内，不会对其生存生活和种群数量产生大的影响；对浙江省重点保护野生爬行类动物黑眉锦蛇项目建设对其影响主要是占地范围内的生境受到破坏，但由于黑眉锦蛇活动范围较广，对环境的适应能力强，而且周边地区相同生境众多，施工期可迁往周边区域，工程对其影响不大。

（3）对水生生态的影响

工程桥梁涉水桥墩施工短期内会对桥墩周边的底栖动物、水生植物、鱼类等水生生物造成一定扰动影响，施工结束后，这种影响将会消失。

（4）大型临时工程的影响

大型临时工程主要包括施工场地、施工便道、中转料场、临时堆土场等。临时工程占地对会造成局部土地生态功能的降低，并且导致征地范围及周边植物生长不良，使生物量减少，同时植被覆盖率也随之减少。因此，在施工完成后，必须进行植被的恢复工作，使其对生物量及植被的影响减少到最小程度。

大型临时工程中部分弃渣场、施工场地、临时堆土场等存在环境制约因素，下一阶段，建设单位应结合本次环评要求对部分弃渣场、施工场地、临时堆土场等大型临时工程进行优化，最大程度降低工程建设对环境的不利影响。

10.3.6 水环境影响

(1) 施工期

工程桥梁基础开挖、钻桩、混凝土浇注、隧道开挖等建设过程中产生的污废水、隧道废水、施工机械产生的含油废水集中收集经处理后回用，工程施工临时生活设施尽量租用附近村庄民房，充分利用现有污水处理设施；距离村庄较远的施工场地，可采用旱厕或化粪池对生活污水进行处理，并定期清运，工程结束后覆土掩埋，对周围水环境影响较小。

对跨越 I 类、II 类水体的桥梁，距离 I 类、II 类水体较近的施工场地、临时堆土场、中转料场、弃渣场，施工期须加强施工场地的废水收集处理，施工污废水收集后在场地内设置沉淀处理后回用于场地洒水或周边的山林灌溉，严禁直接或间接排入 I 类、II 类水体，在此基础上，不会对 I 类、II 类水体水质造成不利影响。

(2) 营运期

营运期工程沿线服务区、养护工区、收费站及管理站污废水经一体化设备处理达标后用于周边绿化灌溉，对地表水环境质量影响较小。

10.3.7 环境空气影响

1、施工期

施工期废气主要为施工扬尘(施工场地扬尘、搅拌扬尘、车辆扬尘)，通过加强施工管理，采取洒水、限制车速等措施后，扬尘等废气对敏感区的影响不大。根据同类型混凝土拌和站、沥青拌和站调查分析，本项目配套建设的混凝土拌和站、沥青拌和站在采取相应的除尘措施后，颗粒物、沥青烟等污染物能够达标排放，恶臭影响较小。

2、营运期

营运期的废气主要为过往车辆排放的汽车尾气 NOx、CO 等，影响区域局限在道路两侧，受影响区域人口密度不大。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，运输车种构成比例将更为优化，逐步减少高能耗、高排污的车种比例，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。

营运期延用施工期配套沥青拌合站，沥青站主要供给道路的维护使用，沥青混凝土使用量大幅减少，采取相应的除尘措施后，颗粒物、沥青烟等污染物能够达标排放，恶臭影响较小。

本工程长隧道采用机械通风补充新鲜风量，加速隧道内气流的交换和污染物浓度的稀释，降低污染物对乘客的危害。根据类比调查分析，隧道口废气不会对敏感区造成较大影响。沿线服务、管理设施食堂油烟能够达标排放，对周围环境基本无影响

10.3.8 固体废物

1、施工期

工程每处施工场地的生活垃圾将采取分类集中进行无害化处置。土石方等建筑垃圾根据建筑垃圾处置规范合理妥善地处理处置；废润滑油、废油、废油桶、废油漆桶、废导热油、废焦油等属于危险废物，设置危废贮存设施临时贮存后，填写危险废物五联单委托有危险废物处置的资质单位进行处置，禁止对外排放，运输时应保证容器密封行。

本工程施工期产生的固体废物均得到有效处置，对环境影响较小。

2、营运期

营运期生活垃圾将及时收集，并纳入地方环卫系统进行无害化处理，以减少对周边环境和景观等的影响。营运期产生的除生活垃圾外的一般固废需要统一收集后，定期交环卫部门处理，危险固废经定期交由具有相应危废处理资质的单位进行处置，在各类固废采取妥善的处理处置后，对周边环境基本无影响。

10.3.9 环境风险评价

通常情况下，公路建成后危险品运输车辆在上述敏感路段发生交通事故的概率较小，因危险品运输发生事故而造成泄漏对沿线水环境、生态环境、地下水环境造成严重影响的可能性很小，但仍需采取严格的风险事故防范措施及应急预案，防患于未然。在落实本报告书提出的环境风险防范措施和应急预案的情况下，本项目的环境风险水平是可以接受的。

10.4 主要环境保护设施、措施

根据影响预测结果和工程可能对环境造成污染的分析，项目主要集中在施工期和营运期。本评价程分析环境预测基础上，提出了相应的保护或减缓措施。项目环境估算环保投资计 9872.44 万元，占工程总投资 141.48 亿元的 0.70%。

10.5 公众参与

本次公众参与主要以现场公示、网站公示的方式进行，参与对象主要为工程沿线村庄、学校等相关团体。建设单位于 2024 年 8 月 27 日起进行了环评现场张贴公示，与 2024 年 9 月 3 日起进行了网络公示，公示时间为连续 10 个工作日。环境影响评价信息公示期间，未收到公众对于本工程环境保护方面的意见和建议。

10.6 环境可行性结论

G2531 杭州至上饶高速公路（杭淳开高速公路）工程(衢州段)符合国家产业政策，符合国家公园、自然保护区、湿地、生态保护红线等相关法律法规要求，符合国家、地方交通规划及规划环评要求，符合生态环境分区管控等相关要求。受工程线路总体布局及自然条件限制，线路不可避免地涉及古田山国家级自然保护区、钱江源国家公园（试点区）、余村溪重要湿地、苏庄溪重要湿地、生态保护红线等生态环境敏感区，工程依法办理涉敏感区的审批手续，并采取生态环境保护措施，最大程度降低对生态敏感区的影响。工程建成通车加强各区域联系，有利于完善衢州市交通网络，虽然本工程实施对沿线环境会产生一定程度的不利影响，但是在采取并落实本报告提出各项污染防治及生态保护措施后，其环境负面影响可以得到有效控制和减缓，对沿线环境敏感点的影响可以得到有效控制。

从环境保护角度分析，工程建设是可行的。