

淳安县文昌至富文连接线工程（林区公路）环境影响报告书



建设单位：淳安县两山生态资源经营开发有限公司

评价单位：安徽禾美环保集团有限公司

二〇二三年六月

目录

1 概 述.....	1
1.1 工程背景及概况	1
1.2 项目概况	1
1.3 环境影响评价的工作过程	2
1.4 分析判定情况	4
1.5 建设项目的特点及关注的主要环境问题	9
1.6 主要结论	11
2 总 则.....	12
2.1 评价目的及指导思想	12
2.2 编制依据	13
2.3 环境影响因素识别和评价因子筛选	17
2.4 评价工作等级及评价范围	18
2.5 评价重点及时段	25
2.6 环境保护目标	26
2.7 评价方法	39
2.8 路线方案比选	40
3 建设项目工程分析	45
3.1 拟建项目工程概况	45
3.2 主要工程内容	51
3.3 工程分析	99
4 环境现状调查与评价	114

4.1 自然环境概况	114
4.2 环境质量现状调查与评价	117
4.3 生态环境质量现状调查与评价	135
5 环境影响预测与评价	188
5.1 地表水环境影响预测与评价	188
5.2 生态环境影响分析	199
5.3 声环境影响预测与评价	216
5.4 环境振动影响分析	250
5.5 环境空气影响预测与评价	251
5.6 固体废物环境影响预测与评价	256
5.7 环境风险评价	258
5.8 重要敏感区域的环境影响评价	271
6 环境保护措施及可行性论证	287
6.1 水环境保护措施	287
6.2 环境空气保护措施	290
6.3 固废污染防治措施	293
6.4 声环境保护措施	295
6.5 生态环境保护措施	303
6.6 风险防范措施	314
6.7 环境振动防治措施	315
7 环境影响经济损益分析	317
7.1 工程带来的环境损失	317

7.2 工程产生的效益分析	318
7.3 环境影响损益分析	321
7.4 小结	322
8 环境管理与监测计划	324
8.1 环境管理	324
8.2 环境监测	327
8.3 工程环保“三同时”验收内容	329
9 审批原则符合性分析	331
9.1 环评审批符合性分析	331
9.2 其他审批要求符合性分析	334
10 环境影响评价结论	335
10.1 工程概况	335
10.2 环境质量现状	335
10.3 环境影响评价	337
10.4 环境保护措施	341
10.5 环境管理与环境影响经济损益分析结论	345
10.6 公众参与	345
10.7 总结论	345

附件

附件 1 委托书

附件 2 《关于淳安县文昌至富文连接线工程项目建议书的批复》

附件 3 《关于淳安县文昌至富文连接线工程可行性研究报告的批复》

附件 4 《关于淳安县文昌至富文连接线工程初步设计的批复》

附件 5 《关于同意淳安县文昌至富文连接线工程项目法人、项目名称、资金来源变更的批复》

附件 6 《关于淳安县文昌至富文连接线工程水土保持方案报告书的准予行政许可决定书》

附件 7 环境质量现状监测

附件 8 《关于做好淳安县文昌至富文连接线工程（林区公路）林地审批的承诺》

附件 9 《关于淳安县文昌至富文连接线工程（林区公路）涉河建设的准予行政许可决定书》

附件 10 土石方处置办法

附件 11 建设单位营业执照

附图

附图 1 项目地理位置图

附图 2 工程建设平面图

附图 3 项目路线纵断面图

附图 4 项目与富春江-新安江风景名胜区总体规划位置关系

附图 5 项目与淳安县生态环境分区管控位置关系图

附图 6 淳安县水功能区划

附图 7 淳安县水系图

附图 8 项目与淳安县“三区三线”位置关系

附图 9 项目与水土流失重点预防区位置关系

附图 10 项目临时工程及生态保护措施平面布置图

附图 11 评价区土地利用现状图

附图 12 评价区植被类型图

附图 13 评价区植被覆盖度空间分布图

附图 14 评价区生态系统分布图

附图 15 评价区生态保护目标分布图

附图 16 项目野外调查路线、样方、样线分布示意图

附图 17 本工程与省级公益林（Ⅱ级护林地）位置关系

1 概述

1.1 工程背景及概况

文昌至富文连接线工程是淳安县连接文昌镇及富文乡的重要农村公路，工程起于杭黄铁路千岛湖站东侧接文市线，终于富文乡接 X723 金富线，根据《淳安县域总体规划（2015-2040）》中的县域综合交通结构，本项目为该规划中“三连”中文昌区块文昌集镇至 330 国道连接线的一部分。

本项目建成后将打通富文乡北向对外出行通道，极大地改善区域出行条件，推动区域基本公共服务均等化，加快富文乡融入高铁经济圈，带动淳安县东北部山区的开发和沿线旅游发展。同时，本项目是淳安县重要农村公路，其建设符合建设“四好农村路”和“5411”综合交通发展战略的要求，对改善区域交通基础设施条件，完善区域路网布局意义重大。

2022 年 5 月 25 日，淳安县发展与改革局对淳安县文昌至富文连接线工程项目建议书进行了批复（淳发改审批[2022]93 号，附件 2），2022 年 9 月 9 日，淳安县发展与改革局对淳安县文昌至富文连接线工程可行性研究报告进行了批复（淳发改审批[2022]181 号，附件 3），项目代码：2205-330127-04-01-430874；2023 年 3 月 22 日，淳安县发展与改革局对淳安县文昌至富文连接线工程初步设计进行了批复（淳发改审批[2023]40 号，附件 4），并以此批复的规模开展环境影响评价工作。

2023 年 4 月 26 日，淳安县发展和改革委员会下发了《关于同意淳安县文昌至富文连接线工程项目法人、项目名称、资金来源变更的批复》，同意淳安县文昌至富文连接线工程的项目法人变更为“淳安县两山生态资源经营开发有限公司”，项目名称变更为“淳安县文昌至富文连接线工程（林区公路）”，资金来源“由淳安县交通发展投资集团有限公司自筹解决”变更为“由国储林产业项目资金解决”。

1.2 项目概况

淳安县文昌至富文连接线工程（林区公路）起点位于文昌村东侧，于宋畈与文市线相交，路线沿上横坑山脉展线至横岭，设横岭隧道，路线东南走向，

沿两侧山岙布线，分别经过燕坑村的横岭脚、窄坞里，后路线沿着现有老路布线至富文，沿线经过大坪里（燕坑村）、聚壁源村、临池村、莫川村，终于富文村，并与金富线接顺，起点桩号 K0+000，终点桩号 K11+360.409。

路线全长 11.392km，其中新建段 10.907km、大中修段（K7+143~K7+628）0.485km 采用双车道四级公路标准建设，设计速度 20 公里/小时，路基宽度 6.5 米。主要建设内容包括隧道 1940 米/1 座、桥梁 280.88m/7 座，以及其他配套设施工程等。新建桥梁、隧道按二级公路标准建设，设计速度 40 公里/小时。

工程永久占地 269.5 亩（179667m²），临时用地 54604m²（包括弃土场占地 20808m²，拌和站占地 5663m²、堆料场占地 1624m²、碎石加工场占地 9617m²，临时堆土场占地 9692m²、施工便道占地 7200m²）。

项目估算投资 39676.05 万元，建设工期为 2023 年 8 月-2025 年 8 月，总工期 24 个月。

1.3 环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》等文件的有关规定，该项目需进行环境影响评价工作，从环保角度论证项目建设的可行性。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，本项目采用双车道四级公路标准建设，新建段桥梁、隧道技术标准采用二级公路标准建设。项目环评编制类别识别情况见下表。

表 1-1 项目环评编制类别一览表

判定依据	项目类别		环评类别		
	五十二、交通运输业、管道运输业		报告书	报告表	登记表
	130.等级公路（不含维护；不含生命救援、应急保通工程以及国防交通保障项目；不含改扩建四级公路）		新建 30 公里（不含）以上的二级及以上等级公路；新建涉及环境敏感区的二级及以上等级公路	其他（配套设施除外；不涉及环境敏感区的三级、四级公路除外）	配套设施；不涉及环境敏感区的三级、四级公路
本项目情况	新建段，线路长度 10.907km	道路采用双车道四级公路标准建设	/	采用双车道四级公路标准建设，部分路段涉及饮用水水源二级保护区、水土流失重点预防区、省	/

				级公益林（Ⅱ级保护林地）等环境敏感区。	
		桥梁、隧道技术标准采用二级公路标准建设。	桥梁涉及饮用水水源二级保护区、水土流失重点预防区、居民区等环境敏感区；隧道段涉及居民区。	/	/
	大中修段：整体采用四级公路标准设计。		/	/	四级公路改造，且不涉及敏感区

依据建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）第四条“建设内容涉及本名录中两个及以上项目类别的建设项目，其环境影响评价类别按照其中单项等级最高的确定。”因此，确定本项目应编制环境影响报告书。

环境影响评价工作程序见下图。

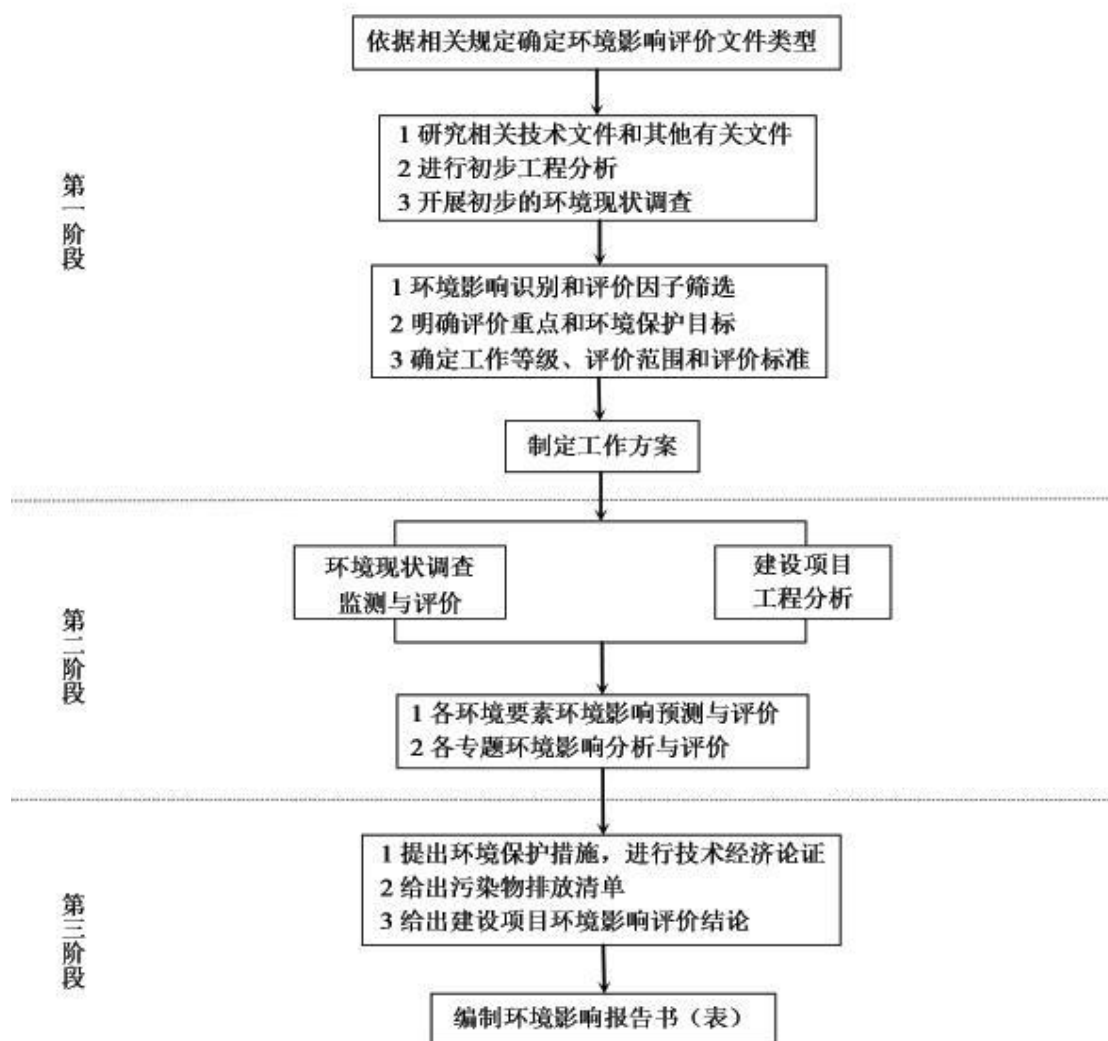


图 1-1 环境影响评价工作程序图

本项目环境影响评价工作流程如下：

◆2023 年 3 月 13 日，安徽禾美环保集团有限公司受淳安县交投工程项目管理有限公司（淳安县交通发展投资集团有限公司持股）委托，承担《淳安县文昌至富文连接线工程（林区公路）环境影响报告书》编制工作；

◆2023 年 3 月 13 日，淳安县交通发展投资集团有限公司网站（http://www.qdhnews.com.cn/content/content_9525735.html）发布了《淳安县文昌至富文连接线工程一次公示》；

◆2023 年 4 月，安徽禾美环保集团有限公司委托浙江环正环境检测科技有限公司对项目区环境质量现状进行监测；

◆2023 年 5 月 10 日，淳安县交通发展投资集团有限公司网站（http://www.qdhnews.com.cn/content/content_9550913.html）发布了《淳安县文昌至富文连接线工程（林区公路）环境影响报告书第二次公示（征求意见稿公示）》；公示期间于 5 月 9 日在附近敏感点张贴了建设项目环境影响评价信息公示，公示时间为 10 个工作日；

◆2023 年 5 月，该项目环境影响报告书进入安徽禾美环保集团有限公司审核程序，经校核、审核、审定后定稿报审。

1.4 分析判定情况

1.4.1 与产业政策符合性分析

本项目为公路建设项目，属于国家《产业结构调整指导目录（2021 修订版）》中第一类鼓励类中第二十四条“公路及道路运输（含城市客运） 12、农村公路建设”。根据 2023 年国家储备林项目建设年度计划，淳安县文昌至富文连接线工程（林区公路）已纳入国储林产业项目计划（《关于下达淳安县 2023 年国家储备林项目（一期）2023 年建设任务的通知》）。

综上，工程建设符合国家产业政策。

1.4.2 与相关规划符合性分析

（1）与《淳安县“十四五”综合交通运输发展规划》符合性分析

发展目标：打造“一轴一纵一横”高速网络为主骨架，“一轴”即杭黄高铁、“一纵一横”即千黄高速和杭淳开高速；“一环八射六连八线”国省道县乡道网

络为支撑、主要乡镇与周边地区互联互通的交通网络格局。全力发展好水上旅游客运，建设“4+2+N”即4处客运集散中心+2处主要客旅码头+多个停靠点相结合的三级客运码头体系。

“十四五”期间，围绕“完善路网，内联外通”的目标，积极打通县乡村道末端的断头路，将淳安路网与周边区县市路网融为一体，互联互通；同时完善内部农村道路网络结构体系，实现建管养运全面提升，至2025年，保持农村公路向更高质量发展，实现更畅通、更安全、更舒适、更美丽、更绿色、更智能，创精品美丽农村公路模板。推进县乡道提质升级，提高道路等级，完善路网规模，加快推进富文乡至文昌高铁站公路新建工程、淳安屏三公路唐村至合富段改建工程、鸠坑口大桥及接线公路新建工程等25个县乡道新改建项目，助力乡村振兴，推动共同富裕。

规划符合性分析：根据《淳安县“十四五”综合交通运输发展规划》，富文乡至文昌高铁站公路新建工程已被列入淳安“十四五”农村公路规划建设表中，规划建设长度15km，本项目为文昌至富文连接线工程，属于富文乡至文昌高铁站公路新建工程规划建设项目的一部分，因此，本项目建设与《淳安县“十四五”综合交通运输发展规划》相符。

序号	项目名称	建设性质	总投资(亿元)	十四五投资(亿元)	建设内容(里程km)	建设时序
1	富文乡至文昌高铁站公路	新建	6	6	15	2022-2025
2	淳安屏三公路唐村至合富段改建工程	改建	8	2	20	2024-2027
3	谭唐线临岐村段改建工程	改建	0.6	0.2	2	2024-2027
4	鸠坑口大桥及接线公路	新建	2.5	1	5	2024-2027
5	淳安王阜至临安公路新建工程	新建	6.6	1	22	2024-2027
6	淳安里商经里阳范村富溪石	新建	7.5	3	25	2024-2027

图 1-2 淳安“十四五”农村公路规划建设表（节选）

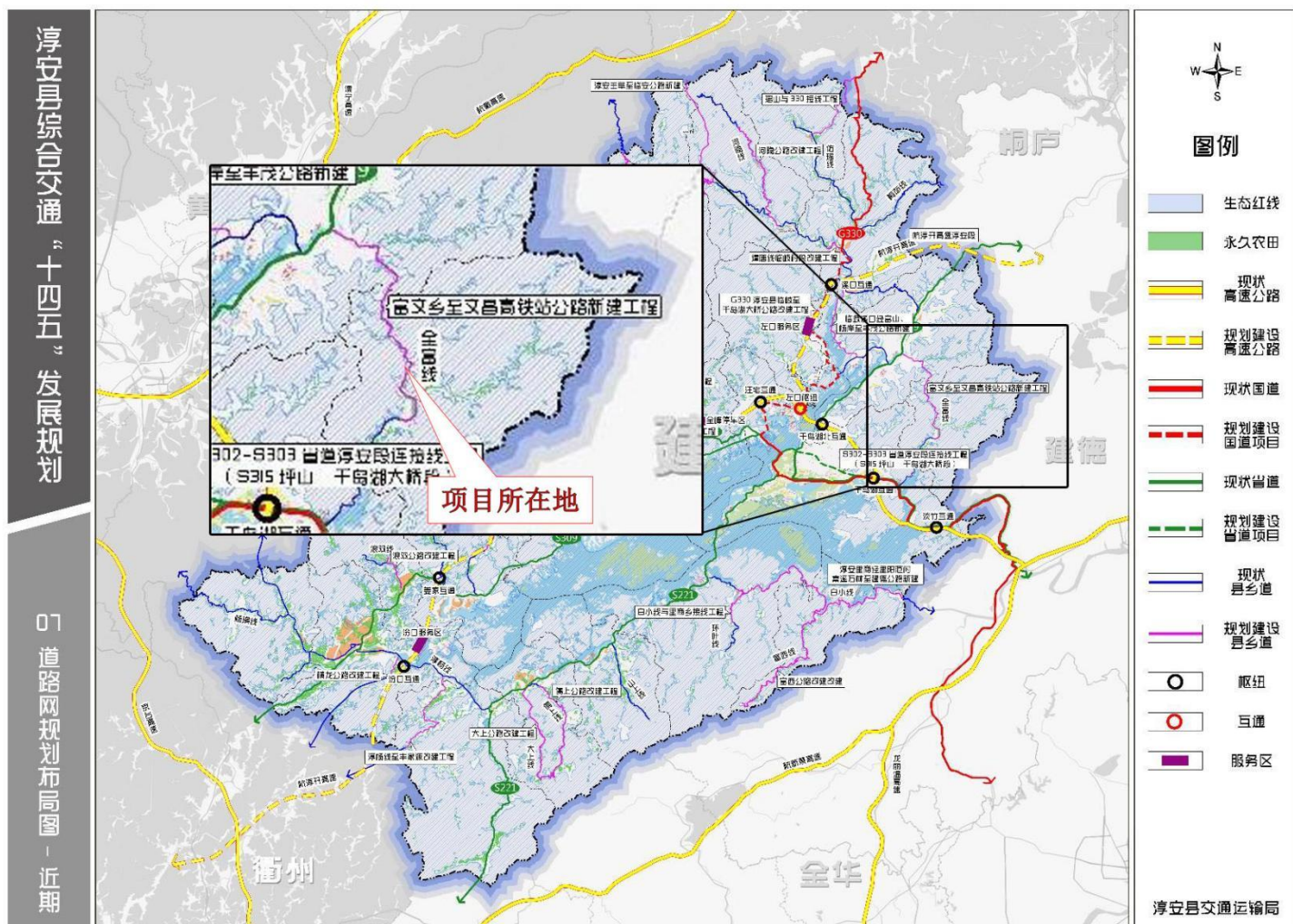


图 1-3 淳安县综合交通“十四五”发展规划

（2）与《淳安县域总体规划（2015-2040）》符合性分析

县域综合交通结构：规划按照“一纵三横、一环三连、十个方向、乡道提升”的框架构筑县域综合交通系统。“三连”是指环境内部三条内部连接线，分别为文昌区块文昌集镇至 330 国道的连接线、千岛湖大桥连接线、姜家镇龙川湾至毛家楼底至淳杨线连接线。本项目是淳安东部区域的重要道路，连接文昌镇至富文乡，是文昌区块文昌集镇至 330 国道的连接线的一部分。因此，本项目建设与《淳安县域总体规划（2015-2040）》相符。

（3）与《淳安县国土空间总体规划（2021-2035）》的符合性分析

规划原则：生态优先、绿色发展；城乡统筹、优化布局；以人为本、提质增效；因地制宜、营造特色；管控落地、高效治理。

县域规划范围：淳安县行政辖区，包括千岛湖镇、文昌镇、汾口镇、威坪镇、姜家镇、临岐镇、大墅镇、枫树岭镇、梓桐镇、中洲镇、石林镇 11 个镇，富文乡、金峰乡、左口乡、宋村乡、王阜乡、屏门乡、瑶山乡、鸠坑乡、界首乡、浪川乡、安阳乡、里商乡 12 个乡，总面积 4417.62 平方千米。本轮规划基期为 2021 年 1 月 1 日，规划近期至 2025 年，规划远期至 2035 年，规划远景展望至 2050 年。

规划城乡公路“一环六连八射”，建立全域美丽的旅游交通体系。本项目为连接淳安县文昌镇及富文乡工程，属于县域规划范围。因此，本项目符合《淳安县国土空间总体规划（2021-2035）》，具体详见下图。

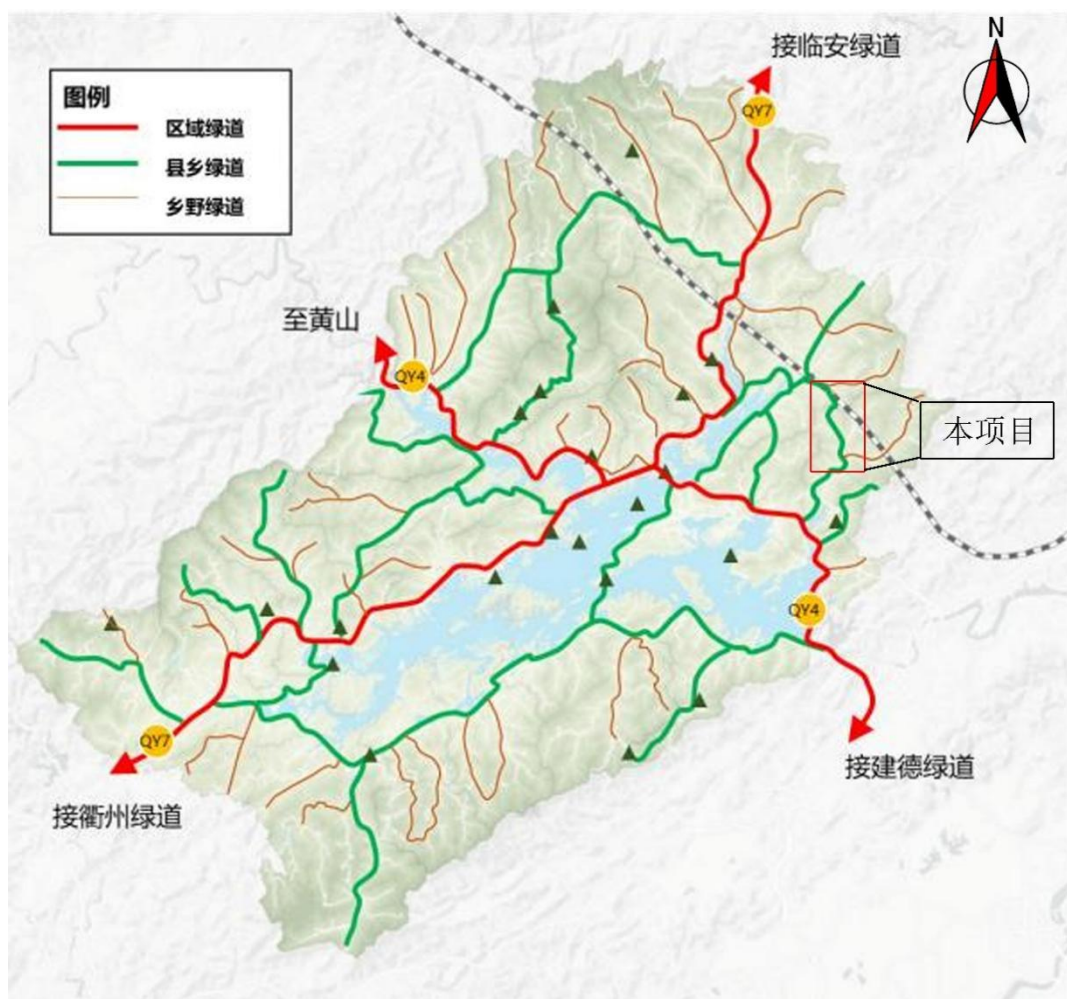


图 1-4 本项目与《淳安县国土空间总体规划（2021-2035）》关系图

淳安县文昌至富文连接线工程（林区公路）符合《淳安县“十四五”综合交通运输发展规划》及《淳安县域总体规划（2015-2040）》，用地符合《淳安县国土空间总体规划（2021-2035）》。

综上，本项目建设符合综合交通运输发展规划、沿线的城镇总体规划和国土空间规划。

1.4.3 “三线一单”符合性判定

1.4.3.1 生态保护红线及生态分区管控

（1）与生态保护红线符合性分析

本项目起点位于文昌村东侧，于宋畈与文市线相交，路线沿上横坑山脉展线至横岭，设横岭隧道，路线东南走向，沿两侧山岙布线，分别经过燕坑村的横岭脚、窄坞里，后路线沿着现有老路布线至富文，沿线经过大坪里（燕坑村）、聚壁源村、临池村、莫川村，终于富文村，并与金富线接顺。

根据《自然资源部办公厅关于依据“三区三线”划定成果报批建设项目用地用海有关事宜的函》（自然资办函[2022]2072 号）及《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）、淳安县“三区三线”划分成果，本项目不涉及生态保护红线以及基本农田，距离最近的生态保护红线为淳安县东部水源涵养生态保护红线（330127110117），最近距离 2m。对照淳安县“三区三线”成果，本项目与生态保护红线、永久基本农田位置关系见附图 8。

（2）与生态分区管控要求符合性分析

根据《淳安县“三线一单”生态环境分区管控方案（2020.12）》，本项目涉及 1 个一般管控单元、1 个优先保护单元和 1 个其他优先保护单元。具体见下表，位置关系见附图 5。

表 1-2 本项目涉及的环境管控单元

序号	管控区类型	编号	工程桩号	涉及长度 (km)
1	一般管控单元	ZH33012730001	K0+000~K1+710; K3+650~K11+360.409	9.42
2	优先保护单元	ZH33012710001	K1+710~K3+650（隧道段）	1.94
3	其他优先保护单元	ZH33012710003	K0+087.384~K0+113.236 K1+565.94~K1+645.194 K3+634.743~K3+786.878 K4+000~K4+040.209 K4+431~K4+470 K4+694.087~K4+744.087 K4+919.432~K4+979.432 K5+181.600~K5+199 K5+290~K5+400 K6+714~K6+812 K7+120.460~K7+143.500 K7+391.267~K7+736 K7+628~K7+660 K7+754~K7+810 K7+935~K7+972 K8+471~K8+497 K9+524~K9+572 K9+685.473~K9+700	2314.708

			K10+078.442~K11+140	
--	--	--	---------------------	--

本项目主线属于四级公路，新建段桥梁、隧道技术标准采用二级公路标准建设。项目与《淳安县“三线一单”生态环境分区管控方案》中生态准入清单的管控要求符合性分析见下表。

表 1-3 项目与淳安县“三线一单”生态环境分区管控要求符合性分析

管控单元编码	环境管控单元名称	管控要求			
		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
ZH33012730001	淳安县一般管控单元	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、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，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。	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。	加强对企业环境风险及健康风险防控，加强对农田土壤、灌溉水的监测及评价，对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。
ZH33012710001	淳安县优先保护单元	执行优先保护单元总体准入要求，严格按照国家和省生态保护红线管理相关规定进行管控。	严禁在水功能Ⅱ类以上河流设置排污口。	完善环境突发事故应急预案，提升饮用水水源保护区应急管理水平。	/
ZH33012710003	淳安县其他优先保护单元	执行优先保护单元总体准入要求，严格执行《中华人民共和国水污染防治法》、《浙江省饮用水水源保护条例》等法律法规，严格保护饮用水水源。	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。	完善环境突发事故应急预案，提升饮用水水源保护区应急管理水平	/

根据上表中各单元管控方案摘要，本项目与淳安县“三线一单”生态环境分区管控要求符合性分析如下：

①空间布局引导：本项目位于文昌镇至富文乡处，项目起点位于文昌村东侧，于宋畈与文市线相交，终于富文村，并与金富线接顺。符合淳安县“十四五”综合交通运输发展规划，淳安县域总体规划（2015-2040），淳安县国土空间总体规划（2021-2035），项目不跨越生态保护红线，符合空间布局约束要求。

②污染物排放管控：本项目为公路工程建设项目，非工业类项目，路段内无服务站、公路养护站等设施。运营期污染物主要为汽车尾气、交通噪声、及路桥面径流。工程通过合理布局、采取相应噪声防治措施、根据营运期实际情况预留噪声防治资金以及绿化等措施后，各敏感区的声环境能满足《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）建筑外部噪声源传播至主要功能房间室内噪声限值要求。

③环境风险防控：本项目采取相应措施降低本项目噪声影响；本工程在桥梁段设置钢筋混凝土防撞护栏，其设置防撞等级应满足相应规范要求，敏感路段设置“谨慎驾驶”及危化品禁运警示标志，加强车辆运输管理和动态监控，制定环境风险事故应急预案、配备应急物资等环境风险防范措施，降低本项目环境风险。符合环境风险防控要求

④资源开发效率：本项目为公路工程建设项目，非工业类项目。工程主要涉及土地资源的利用，本项目已由建设单位淳安县两山生态资源经营开发有限公司承诺按程序做好林地审批程序后予以开工建设。符合资源开发的相关要求。

（3）其他符合性分析

本项目永久占地及临时工程占地范围均不涉及生态保护红线，工程建设及运营过程中应严格执行《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《浙江省饮用水水源保护条例》、《浙江省风景名胜区条例》、《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国森林法实施条例》、《国家级公益林管理办法》、《浙江省公益林管理办法》等相关法律法规的要求，管控施工建设行为，不破坏森林资源，禁止向水体排放施工废水及生活污水，禁止向水体倾倒建筑垃圾，禁止毁林采石、采砂、采土以及其他毁林行为。

根据以上分析，本项目施工时充分考虑生境保护，防止水土流失，加强生

物多样性保护，满足管控措施要求，因此项目建设符合《浙江省三区三线划定成果》相关要求。

1.4.3.2 与环境质量底线的符合性分析

（1）水环境质量底线

根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》，项目所在区域地表水体为新安江，水环境功能区为饮用水水源二级保护区。地表水水体为 II 类水质，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II 类标准。本项目与水环境功能区划位置关系见附图 6。

根据环境质量现状调查结果可知，项目跨越的浪洞源、聚壁源、清平源等新安江上游支流监测断面各监测因子能够满足地表水 II 类标准要求。本项目施工期不设临时施工营地，于工程起点处文昌村与终点处富文村租用当地村屋，产生的生活污水由当地生活污水处理系统处理，处理达标后的尾水用于周边绿化洒水；施工废水经隔油池、三级沉淀池处理后回用；营运期桥梁两侧等敏感路段根据地形等条件合理设置路面径流收集系统及事故应急池，确保突发事故不会对水体造成次生污染风险，严格落实环评报告书提出的各项风险防范要求。

综上，本项目不会突破水环境质量底线。

（2）大气环境质量底线

本项目评价区域内环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。根据《淳安县 2022 年度环境质量公报》，2022 年，全县 SO_2 年均浓度为 $5\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， NO_2 年均浓度为 $11\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， PM_{10} 年均浓度为 $32\mu\text{g}/\text{m}^3$ ， $\text{PM}_{2.5}$ 年均浓度为 $18\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，CO 第 95 百分位数 $0.8\text{mg}/\text{m}^3$ ， O_3 第 90 百分位数为 $134\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。均符合《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准限值要求。

本项目为道路工程，大气污染物主要为汽车尾气，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，因此本项目汽车尾气的排放对周边大气环境和敏感保护目标的影响较小。

综上，本项目实施后不会降低区域环境空气质量，符合环境质量底线要求。

（3）声环境质量底线

道路主线及大中修路段以双车道四级公路标准建设，新建桥梁及隧道按二级公路标准建设。根据《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中“7.2 乡村声环

境功能的确定：村庄原则上执行 1 类声环境功能区要求，工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行 4 类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行 2 类声环境功能区要求”，则本项目采用二级公路标准建设的桥梁及隧道段 50m 范围内为 4a 类区，执行 4a 类标准，50m 范围外为 2 类区执行 2 类标准；以双车道四级公路标准建设路段所在声环境功能区为 1 类区，执行 1 类标准。根据声环境现状监测结果表明，本项目现状道路各敏感点昼间噪声最大监测值 53.3dB(A)，夜间噪声最大监测值 43.5dB(A)，均可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应标准要求。

对本项目道路沿线各敏感区进行噪声预测，结果表明，受本项目声环境影响的各个敏感点中，营运近期、中期远期均可达到声环境 1 类标准要求。

根据对拟建工程所在区域的环境现状监测结果，水环境、空气环境、声环境基本满足相应环境质量标准要求，本项目建设过程中排放的各类污染物对评价区域地表水环境、空气环境、声环境质量产生一定程度的影响，施工结束后影响随之消除或减缓。根据本项目环境影响预测分析，项目建设运行后，区域声、大气、水环境要素变化不大。因此，本项目建设符合环境质量底线要求。

1.4.3.3 与资源利用上限的符合性分析

本项目采用双车道四级公路标准建设，新建段桥梁、隧道技术标准采用二级公路标准建设。项目不建设服务区、加油站等，营运期无用水需要，施工期施工人员的生活用水可就近接用附近城镇、村庄处已有的供水系统，生产、生活用电可就近从附近电网接受解决。项目永久占地约 269.5 亩（179667m²），用地已纳入淳安县国土空间总体规划中。

项目沿线现状用地主要为农用地，大部分路段沿现有公路布线，符合用地规划、乡镇规划，项目用地范围不在风景名胜区内、不涉及自然保护区、生态保护红线、永久基本农田等生态敏感区。根据淳安县“十四五”综合交通运输发展规划“富文乡至文昌高铁站公路新建工程”，其线位与本项目路线走向基本一致。本项目已纳入规划，相关建设前期审批流程符合国家建设项目审批流程要求。

综上，本项目资源利用均在区域资源供给可承受范围内。

1.5 建设项目的特点及关注的主要环境问题

1.5.1 项目特点

(1) 工程路线全长 11.392km，其中新建段 10.907km，大中修段 0.485km。采用双车道四级公路标准建设，新建桥梁、隧道按二级公路标准建设，工程沿线不设服务站，不设加油或加气站。配套弃土场、临时堆料场、水泥拌和站、临时堆土场（用于堆放耕植土）、石料加工场等临时工程。工程永久占地约 269.5 亩（179667m²），临时用地 54604m²（包括弃土场占地 20808m²，拌和站占地 5663m²、堆料场占地 1624m²、碎石加工场占地 9617m²，临时堆土场占地 9692m²、施工便道占地 7200m²）。

(2) 项目主体涉及二级饮用水水源保护区、饮用水水源准保护区、省级公益林（Ⅱ级保护林地），用地范围不在风景名胜区内、不涉及自然保护区、生态保护红线等生态敏感区。

项目用地范围跨越省级公益林（Ⅱ级保护林地），桩号：K1+565.194~K1+674.831，K3+634.743~K4+089.611；涉及长度约 566m，面积约 6571m²。根据《浙江省公益林和森林公园条例》（2017 年 11 月 30 日浙江省第十二届人民代表大会常务委员会第四十五次会议通过）第十二条“禁止将公益林擅自改变为非公益林。确需改变的，应当按照公益林变更调整的规定办理，同时终止或者变更公益林保护管理协议。省级公益林变更调整的具体办法由省林业行政主管部门制定。”本项目已由建设单位淳安县两山生态资源经营开发有限公司承诺按程序做好林地审批程序后予以开工建设，详见附件 8。

本项目沿线部分路段跨越准保护区陆域、非饮用水源地保护区，跨越饮用水水源二级保护区陆域，跨越部分为桥梁段，共设桥梁 280.88 米/7 座（小桥 87.32m/3 座，中桥 193.56m/4 座），均设水中桥墩，涉水部分为非饮用水源地保护区。施工中需要严格控制污染，特别是跨河桥梁施工过程应采取必要的环境保护措施。新建项目与老路混合区域以及沿现有老路布线区域，施工中需要加强交通控制，调整好施工车辆、人员与社会道路车辆、人员之间的协调处理，确保交通安全、社会稳定。

营运期桥梁两侧等敏感路段根据地形等条件合理设置路面径流收集系统及事故应急池，确保突发事件不会对水体造成次生污染风险，严格落实环评报告

书提出的各项风险防范要求。

(4) 项目临时工程不涉及生态保护红线、基本农田、饮用水水源保护区等环境敏感区域。综上，本项目竣工后，临时工程应严格按照水保要求及时予以拆除并使所占土地恢复原状。

(5) 项目沿线涉及村庄等大气及噪声敏感点较多，项目施工期有部分噪声超标的敏感点需要采取移动声屏障等必要的环境保护措施，项目营运期各敏感点噪声均可达标，应加强噪声监测管理，按要求在道路沿线实行噪声管理措施，降低对敏感点的影响。

1.5.2 关注的主要环境问题

结合项目本身特点及周边环境特征，本次评价重点关注的主要环境问题有：

(1) 施工期环境影响

①施工期路基、桥梁、隧道等施工过程中产生的废水可能对本项目涉及的水环境保护目标，如浪洞源、聚壁源、清平源等水体的不利影响。

②施工车辆运输产生的交通噪声、施工过程中的施工机械产生的噪声以及施工扬尘、耕植土临时堆场的扬尘、拌和站扬尘对项目沿线环境空气保护目标的影响。

③征地拆迁、施工队伍进入导致本项目周边村庄居民的生活和生产会受到一定程度的干扰。

④沿线将根据项目内容设置弃土场、临时堆料场、水泥拌和站、临时堆土场（用于堆放耕植土）、石料加工场等，因此将占用一定耕地，加大水土流失强度；项目的实施产生一定的永久占地和临时占地，以及相应的施工行为可能造成生态环境影响。

⑤项目建设对饮用水水源二级保护区、饮用水水源准保护区、省级公益林（Ⅱ级保护林地）等重要生态敏感目标的影响。

(2) 营运期环境影响

①噪声：评价范围 200m 范围内有 23 处声环境敏感区，可能干扰其正常的生产和生活；

②废水：本项目营运期工程桥梁两侧等敏感路段根据地形等条件合理设置路面径流收集系统及事故应急池，确保突发事件不会对水体造成次生污染风险，

严格落实环评报告书提出的各项风险防范要求。

③废气：本项目营运期废气污染物主要是行驶车辆的尾气（THC、NO_x、CO）。

④环境风险：若发生装载危险品的车辆因交通事故泄漏，污染沿线水体，但事故概率低。

1.6 主要结论

淳安县文昌至富文连接线工程（林区公路）符合《浙江省公路发展“十四五”规划》和《淳安县“十四五”综合交通运输发展规划》，也符合淳安县域总体规划，同时符合淳安县“三线一单”生态环境分区管控方案要求。项目建设的社会效益和经济效益明显，但项目建设和营运期间将会对项目沿线区域的大气环境、声环境、生态环境、水环境产生不利环境影响，建设单位应严格执行国家有关的环境保护法规，切实执行本报告提出的各项环境保护措施，把项目对环境的影响降到最低程度，在施工过程中，加强施工管理，科学施工，本项目对环境所产生的负面影响是可以得到控制的。因此，本项目从生态环境保护角度论证是可行的。

2 总 则

2.1 评价目的及指导思想

2.1.1 评价目的

该项目的施工和营运将对拟建区域环境产生一定的影响。本评价拟在对区域环境现状调查的基础上，通过项目污染分析，预测项目建设对环境的影响，提出防治污染和减缓影响的可行性措施，为项目决策提供依据，指导项目环境保护设计和该项目施工期及营运期环境管理，使该项目建设达到经济效益、社会效益和环境效益的统一。

（1）通过对项目在设计、施工和营运中的各种活动所带来的对不同环境要素的影响进行评价，为该项目优化选线提供依据；

（2）通过项目沿线环境质量现状的调查、监测，了解项目区域环境质量现状，预测项目建设造成的环境影响和生态破坏程度，提出切实可行的减缓或补偿措施，使项目建设带来的环境负面影响得以有效控制；

（3）为项目施工期和营运期的环境管理提供依据，使项目建设满足国家有关建设项目环境保护和地方规划的要求，并为沿线地区经济的发展和环境规划提供科学依据。

2.1.2 指导思想

本次评价的指导思想是在对项目进行详细项目分析的基础上，依据《环境影响评价技术导则》（HJ 2.1-2016，HJ 2.2-2018，HJ 2.3-2018，HJ 2.4-2021，HJ610-2016，HJ 19-2022，HJ 964-2018，HJ 2035-2013，HJ169-2018）、《公路建设项目环境影响评价规范》（JTG B03-2006）等要求，充分利用现有基础资料和借鉴有关公路建设项目评价成果，合理确定评价范围、监测项目。并根据项目特点，筛选有代表性的监测和评价因子，选用适宜的预测模式，力求科学、公正、客观地给出环境影响评价结论。

2.2 编制依据

2.2.1 国家法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015.1.1);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018.12.29);
- (3) 《中华人民共和国水土保持法》(2011.3.1);
- (4) 《中华人民共和国土地管理法》(2020.1.1);
- (5) 《中华人民共和国公路法》(2017.11.4);
- (6) 《中华人民共和国大气污染防治法》(2018.12.26);
- (7) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018.1.1);
- (8) 《中华人民共和国噪声污染防治法》(2022.6.5);
- (9) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020.9.1);
- (10) 《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019.1.1);
- (11) 《中华人民共和国森林法》(2019.12.28);
- (12) 《中华人民共和国农业法》(2013.1.1);
- (13) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2022年12月30日由第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十八次会议第二次修订);
- (14) 《中华人民共和国湿地保护法》(2022.6.1)
- (15) 《基本农田保护条例》(2011.1.8);
- (16) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》(2016.2.6);
- (17) 《中华人民共和国野生植物保护条例》(2017.10.7);
- (18) 《中华人民共和国森林法实施条例》(2018.3.19);
- (19) 《建设项目环境保护管理条例》(2017.10.1);
- (20) 《中华人民共和国自然保护区条例》(2017.10.7);
- (21) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》(2010.12.22)。

2.2.2 部门规章、规定

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2021.1;
- (2) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，2013.9;
- (3) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，2015.4;

- (4) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》，2016.5;
- (5) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，2019.10;
- (6) 《突发环境事件调查处理办法》，2014.12;
- (7) 《建设项目环境保护管理条例》，2017.7;
- (8) 《公路建设项目水土保持工作规定》，2001.1;
- (9) 《环境影响评价公众参与办法》，2019.1;
- (10) 《关于加强公路规划和建设项目环境影响评价工作的通知》，2007.12;
- (11) 《关于进一步加强公路水路交通运输规划环境影响评价工作的通知》，2012.4;
- (12) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，2012.7;
- (13) 《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;
- (14) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》，2012.8;
- (15) 《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，2010.12.15;
- (16) 《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》，国土资规[2018]1 号，2018.2.13;
- (17) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》，环境保护部环环评[2016]150 号，2016.10.26;
- (18) 《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》，中共中央办公厅国务院办公厅，2017.2.7;
- (19) 《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》，生态环境部环规财[2018]86 号。

2.2.3 地方性法规、文件

- (1) 《浙江省大气污染防治条例（修订）》，2020.11.27;
- (2) 《浙江省水污染防治条例（修订）》，2020.11.27;
- (3) 《浙江省固体废物污染环境防治条例》，2023.1.1;
- (4) 《浙江省基本农田保护条例》，2018.11.30;

- (5) 《浙江省野生植物保护办法》，2018 年 12 月 29 日修订并施行；
- (6) 《浙江省建设项目环境保护管理办法》，2021.2.10；
- (7) 《浙江省风景名胜区条例》（2014 年修正），2014.11.28；
- (8) 《浙江省饮用水水源保护条例》，2020.11.27；
- (9) 《浙江省水土保持条例（修订）》，2020.11.27；
- (10) 《浙江省公益林和森林公园条例》，2017.11.30 通过，2018.3.12 实施
- (11) 《浙江省人民政府关于进一步加强环境保护工作的意见》，浙政发[2012]15 号，2012.2.20；
- (12) 《浙江省人民政府关于发布浙江省生态保护红线的通知》，浙政发[2018]30 号，2018.7.20；
- (13) 《关于进一步加强环境影响评价管理工作的通知》，浙环发[2007]11 号，2007.2.14；
- (14) 《关于切实加强建设项目环保“三同时”监督管理工作的通知》，浙环发[2014]26 号，2014.4.30；
- (15) 《关于进一步加强交通项目环境影响评价和环境保护设施竣工验收工作的通知》浙环发[2014]25 号，2014.5.5；
- (16) 《浙江省人民政府关于发布浙江省生态保护红线的通知》，浙政发[2018]30 号，2018.7.20；
- (17) 《浙江省环境保护厅关于印发建设项目环境影响评价信息公开相关法律法规解读的函》，浙环发[2018]10 号，2018.3.23；
- (18) 《浙江省人民政府关于印发浙江省打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》，浙政发[2018]35 号，2018.9.25；
- (19) 《杭州市人民政府办公厅关于印发杭州市工程渣土管理实施办法的通知》，杭政办函[2016]51 号，2016.4。

2.2.4 规范、导则

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；

- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021);
- (6) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ 2034-2013);
- (7) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022);
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018)
- (9) 《建设项目环境影响风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018);
- (10) 《公路建设项目环境影响评价规范》(JTG B03-2006);
- (11) 《公路环境保护设计规范》(JTG B04-2010);
- (12) 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599-2020);
- (13) 《公路建设项目用地指标》， 2011.8;
- (14) 《关于公路、铁路(含轻轨)等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》。

2.2.5 相关规划

- (1) 《淳安县“十四五”综合交通运输发展规划》(淳发改规划[2021]11号);
- (2) 《淳安县域总体规划(2015-2040)》;
- (3) 《淳安县国土空间总体规划(2021-2035)》;
- (4) 《淳安县“三线一单”生态环境分区管控方案》(杭环淳[2020]37号);
- (5) 《富春江-新安江风景名胜区总体规划(2011—2025 年)》(建城函[2011]65 号)。

2.2.6 项目技术文件和其他文件依据

- (1) 《关于淳安县文昌至富文连接线工程可行性研究报告的批复》(淳发改审批[2022]181 号);
- (2) 《关于淳安县文昌至富文连接线工程项目建议书的批复》(淳发改审批[2022]93 号);
- (3) 《关于同意淳安县文昌至富文连接线工程项目法人、项目名称、资金来源变更的批复》(淳发改审批[2023]56 号);
- (4) 《关于淳安县文昌至富文连接线工程初步设计的批复》，淳发改审

批[2023]40 号；

(5) 《关于淳安县文昌至富文连接线工程水土保持方案报告书的准予行政许可决定书》，淳水保决字[2023]第 009 号。

2.3 环境影响因素识别和评价因子筛选

2.3.1 环境影响因素识别

根据项目初步分析，本项目施工期和营运期主要是对大气环境、公路沿线生态环境、声环境和桥梁跨越处的水环境等产生不利影响，环境影响分析见下表。

表 2-1 环境影响矩阵分析

环境要素 项目行为	前期		施工期							营运期	
	占地	拆迁安置	临时堆土场	取土	路基	路面	桥涵	材料运输	施工作业	车辆行驶	绿化
水土流失	-1S	/	-1S	-1S	-1S	-2S	-2S	/	/	/	/
陆地植被	-1L	/	-2S	-2S	-2S	-2S	-2S	/	/	/	/
环境空气	/	/	-2S	-2S	-2S	/	/	-1S	-1S	-2L	/
声环境	/	/	/	/	/	/	/	-1S	-1S	-2L	+1L
地表水	/	/	-2S	-2S	-2S	-2S	/	-1S	/	/	+2L
地下水	/	/	/	/	-2S	/	/	-1S	/	/	+2L
土地利用	-1L	-2L	-1S	-1S	/	/	/	/	/	/	/

注：“+”——有利影响，“-”——不利影响，“L”——长期影响，“S”——短期影响，“1”——明显影响，“2”——轻微影响，空白为无影响。

2.3.1 评价因子

根据项目环境影响识别与初步分析，以及《公路建设项目环境影响评价规范》，本项目主要环境影响因子筛选如下：

表 2-2 本项目环境影响评价因子一览表

类别	现状评价因子	预测评价因子
环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 等	TSP
地表水环境	pH、SS、COD _{Mn} 、氨氮、BOD ₅ 、石油类；	地表水保护措施可行性
生态环境	土地利用、植被类型、植物种类、动物生境及生活习性、野	土地利用、植被类型、植物种类、动物生境及生活习

	生重点保护动植物、古树名木、水土流失、景观、物种多样性等	性、野生重点保护动植物、古树名木、水土流失、物种多样性等
声环境	等效连续 A 声级, L_{Aeq}	等效连续 A 声级, L_{Aeq}
环境振动	/	VL_{10}
固体废物	/	污水处理设施中产生的沉淀污泥、车辆抛撒生活垃圾

2.4 评价工作等级及评价范围

2.4.1 评价工作等级

(1) 环境空气

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)按项目沿线主要集中式排放源(如服务区大气污染源)排放的污染物来确定评价等级,本项目不建设加油站及服务区,无主要集中式排放源,均为道路移动源,大气环境影响评价等级为三级。

(2) 地表水环境

水污染影响型:施工期生产废水、冲洗废水、施工废水等经处理后回用;施工人员于项目起点处文昌村与终点处富文村租用当地村屋,产生的生活污水由当地生活污水处理系统处理,处理达标后的尾水用于周边绿化洒水。营运期本项目不设置服务区、养护站,无生活污水产生;路面径流一般为含少量泥沙等,水质程度简单,根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)“水污染影响型建设项目评价等级判定表”,确定地表水环境评价等级为三级B。

水文要素影响型:根据《淳安县文昌至富文连接线工程防洪影响评价报告》,本项目占用饮用水水源保护区(包括饮用水水源二级保护区陆域及饮用水水源准保护区陆域),依据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018)“水文要素影响型建设项目评价等级判定表”,本项目的水文要素影响型的等级确定为二级评价。

(3) 声环境

根据《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中“7.2 乡村声环境功能的确定:村庄原则上执行 1 类声环境功能区要求,工业活动较多的村庄以及有交通干线

经过的村庄（指执行 4 类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行 2 类声环境功能区要求”，则本项目采用二级公路标准建设的桥梁及隧道段 50m 范围内为 4a 类区，执行 4a 类标准，50m 范围外为 2 类区执行 2 类标准；以双车道四级公路标准建设路段所在声环境功能区为 1 类区，执行 1 类标准。建成后评价范围内部分敏感目标在建设项目建成前后噪声级增高量达 5dB(A)以上（最大 10dB(A)），受噪声影响人口数量增加较多。根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021)，确定本项目的声环境评价为一级评价。

（4）地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)，本项目为公路项目，沿线不设置加油、加气站，属于IV类项目，可不开展地下水环境影响评价。

（5）生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022)，判定本项目生态环境评价等级，具体见下表。

表 2-3 本项目生态影响等级划分及依据

环境因素	判定依据	项目情况	评价等级	涉及路段
生态环境	a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；	不涉及	/	/
	b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；	不涉及	/	/
	c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	本项目生态环境影响范围内涉及生态保护红线（项目永久用地及临时用地不直接占用生态保护红线）	二级	K1+120~K1+800 K3+000~K5+000 K5+087~K6+737 K7+481~K8+163 K8+274~K8+546 K8+700~K10+590 K10+800~K11+360.409
	d) 根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二	本项目地表水环境评价等级为三级 B，水文要素影响型的等级确定为二级	二级	K0+087.384~K0+113.236 K1+565.94~K1+645.194 K1+710~K11+140

级：			
e) 根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	项目涉及淳安县省级公益林（Ⅱ级保护林地）。	二级	本工程与省级公益林（Ⅱ级保护林地）位置关系详见附图 14
f) 当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；	本工程永久占地约 269.5 亩（179667m ² ），临时用地 54604m ² 。总占地面积<20km ²	/	/
g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；	/	/	K0+000~K0+087.384 K0+113.236~K1+120

综上，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目涉及省级公益林（Ⅱ级保护林地）的路段、涉及饮用水水源二级保护区的桥梁段采用二级评价；其他路段不涉及生态敏感区，均为一般区域，采用三级评价。

（6）环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本项目属于非污染生态型项目，不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、存储，环境风险潜势为 I，根据工作等级划分原则，风险评价等级为简单分析。

（7）土壤环境

本项目不设加油、加气站，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），属于Ⅳ类建设项目，可不开展土壤环境影响评价工作。

2.4.2 评价范围

本项目环境影响评价的范围确定见下表。

表 2-4 本项目环境影响评价范围一览表

评价内容	评价范围
环境空气	根据导则，三级评价可不设置评价范围
地表水环境	桥梁跨越河流、沟渠上游 500 米至下游 1000 米以内水域。
声环境	道路边界线外两侧 200m 以内为评价范围。

生态环境	以涉及“两江一湖”风景名胜区外围线范围道路段（K0+000~K0+423.167）1km 为边界，其他道路段 300m 为边界。
环境风险	工程道路沿线涉及的浪洞源、聚壁源、清平源等新安江上游支流水体以及涉及地表水环境风险的千岛湖水体。

2.4.3 环境功能区划

2.4.3.1 环境空气

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的地区划分为一类环境空气功能区，城镇规划中确定的居住区、商业交通居民混合区、文化区、一般工业区和农村地区，以及一、三类不包括的地区划分为二类环境空气功能区；本项目不在风景名胜区内，为环境空气二类区，位置关系见附图 4。

2.4.3.2 地表水环境

根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》，项目所在区域地表水体为新安江，水环境功能区为二级饮用水水源保护区。地表水水体为 II 类水质，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II 类标准。

2.4.3.3 声环境

根据《杭州市淳安县声环境功能区划定方案》及现状调查，本项目道路沿线区域为乡村区域，道路主线以双车道四级公路标准建设，其余新建桥梁及隧道技术标准采用二级公路标准建设。根据《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中“7.2 乡村声环境功能的确定：村庄原则上执行 1 类声环境功能区要求，工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行 4 类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行 2 类声环境功能区要求”，则本项目采用二级公路标准建设的桥梁及隧道段 50m 范围内为 4a 类区，执行 4a 类标准，50m 范围外为 2 类区执行 2 类标准；以双车道四级公路标准建设路段所在声环境功能区为 1 类区，执行 1 类标准。

2.4.3.4 地下水

本项目属于公路工程建设，对照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）中的附录 A，项目属于 IV 类项目，不开展地下水环境影响评价，因此，本环评不进行地下水环境影响评价。

2.4.3.5 土壤环境

对照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）中附录 A，项目属于“交通运输仓储邮政业 其他”，为IV类项目，IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价。

2.4.4 评价标准

2.4.4.1 环境质量标准

（1）环境空气质量标准

根据《环境空气质量标准》（GB 3095-2012），环境空气功能区分为两类：一类区为自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的区域；二类区为居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区。本项目位于农村地区，不在风景名胜区内，为环境空气二类功能区。因此执行本项目文昌至富文连接线工程所在区域大气环境参照执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级标准。具体见下表。

表 2-5 环境空气质量标准 单位：ug/m³

污染物名称	取值时间	标准浓度限值	标准来源
		二级标准	
SO ₂	年平均	60	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准。
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
NO ₂	年平均	40	
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
CO	24 小时平均	4000	
	1 小时平均	10000	
O ₃	日最大 8 小时平均	160	
	1 小时平均	200	
PM ₁₀	年平均	70	
	24 小时平均	150	
PM _{2.5}	年平均	35	
	24 小时平均	75	
TSP	年平均	200	
	24 小时平均	300	

（2）地表水环境质量标准

根据《浙江省水功能区水环境功能区划分方案（2015）》，项目所在区域地

表水体为新安江，水环境功能区为饮用水水源二级保护区。地表水水体为 II 类水质，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II 类标准。具体标准详见下表。

表 2-6 地表水环境质量标准 单位：mg/L，pH 除外

项目	pH	COD	氨氮	BOD ₅	总磷	石油类
II 类	6-9	≤15	≤0.5	≤3	≤0.1	≤0.05

（3）声环境质量标准

根据上述声环境功能区划分，本项目道路沿线为乡村，道路主线及大中修路段以双车道四级公路标准建设，新建桥梁及隧道按二级公路标准建设。根据《声环境质量标准》（GB 3096-2008），采用二级公路标准建设的桥梁及隧道段 50m 范围内为 4a 类区，执行 4a 类标准，50m 范围外为 2 类区，执行 2 类标准；以双车道四级公路标准建设路段所在声环境功能区为 1 类区，执行 1 类标准。声环境执行标准值详见下表。

表 2-7 声环境质量标准 单位：dB(A)

执行标准	适用范围	昼间	夜间
4a 类	隧道段（K1+710~K3+650）	70	55
	横坑口桥（K0+087.384~K0+113.236）两侧 50m 范围内		
	聚壁 1 桥（K7+120.460~K7+143.500）两侧 50m 范围内		
	聚壁 2 桥（K7+628~K7+660）两侧 50m 范围内		
	聚壁 3 桥（K7+754~K7+810）两侧 50m 范围内		
	童家畈 1 桥（K7+935~K7+972）两侧 50m 范围内		
	童家畈 2 桥（K8+471~K8+497）两侧 50m 范围内		
	前山桥（K9+524~K9+572）两侧 50m 范围内		
2 类	隧道段（K1+710~K3+650）	60	50
	横坑口桥（K0+087.384~K0+113.236）两侧 50m 范围外		
	聚壁 1 桥（K7+120.460~K7+143.500）两侧 50m 范围外		
	聚壁 2 桥（K7+628~K7+660）两侧 50m 范围外		
	聚壁 3 桥（K7+754~K7+810）两侧 50m 范围外		
	童家畈 1 桥（K7+935~K7+972）两侧 50m 范围外		
	童家畈 2 桥（K8+471~K8+497）两侧 50m 范围外		
	前山桥（K9+524~K9+572）两侧 50m 范围外		
1 类	道路主线及大中修路段 200m 评价范围内	55	45

（4）环境振动

本工程沿线环境振动参照执行《城市区域环境振动标准》（GB 10070-88）

中相应功能区标准，具体标准值详见下表。

表 2-8 城市区域环境振动标准（摘录）单位：dB

适用地带范围	铅垂向 Z 振级	
	昼间	夜间
居民、文教区	70	67

2.2.4.2 污染物排放标准

（1）废气

本项目施工期废气主要为粉尘（颗粒物），水泥仓及其他通风生产排放参照执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB 4915-2013）表 2 特别排放限值，粉尘大气污染物无组织排放执行表 3 无组织排放限值中相关标准；施工、车辆运输、爆破扬尘参照执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）中新污染源二级标准，具体见下表。

表 2-9 《大气污染物排放标准》 单位：mg/m³

污染源		污染物	无组织排放监控浓度限值
施工期	堆场等扬尘、水泥拌和站颗粒物排放	颗粒物	1.0

表 2-10 《水泥工业大气污染物排放标准》（摘录） 单位：mg/m³

生产过程	生产设备	污染物	最高允许排放浓度	无组织排放监控浓度限值
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	颗粒物	10	0.5

（2）废水

项目涉及饮用水源二级保护区陆域及饮用水源准保护区陆域，水域水质控制目标均为 II 类水质。根据水污染物排放的总体管理要求，饮用水源二级保护区、准保护区和 II 类水体均不得新建排污口，禁止排入污水。

施工期产生的施工废水经施工场站配套建设的沉淀处理设备处理达回用要求后回用于施工用水（主要用于混凝土搅拌、冲洗及洒水抑尘等）以及场地绿化等，施工废水不外排；施工期不设临时施工营地，施工人员租用文昌村、富文村闲置村屋，产生的生活污水接入文昌村、富文村生活污水处理系统处理，处理达标后的尾水用于周边绿化洒水。

营运期桥梁两侧等敏感路段根据地形等条件合理设置路面径流收集系统及事故应急池，确保突发事件不会对水体造成次生污染风险，严格落实环评报告书提出的各项风险防范要求。

(3) 噪声

①施工期

施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)，具体标准值见下表。

表 2-11 《建筑施工场界环境噪声排放标准》 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

②营运期

根据《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中“7.2 乡村声环境功能的确定：村庄原则上执行 1 类声环境功能区要求，工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行 4 类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行 2 类声环境功能区要求”，则本项目采用二级公路标准建设的桥梁及隧道段 50m 范围内为 4a 类区，执行 4a 类标准，50m 范围外为 2 类区执行 2 类标准；以双车道四级公路标准建设路段所在声环境功能区为 1 类区，执行 1 类标准。

表 2-12 《营运期环境噪声排放标准》 单位：dB(A)

标准	昼间	夜间
1 类	55	45
2 类	60	50
4a 类	70	55

(4) 固废

本项目一般固废按《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》进行管理。

2.5 评价重点及时段

2.5.1 评价重点

按照环境要素划分，将声环境影响评价、生态环境影响评价作为评价重点。

按照评价时段划分，将施工期、营运期环境影响评价作为评价重点。

2.5.2 评价时段

评价分为现状评价及预测评价，预测评价时段为：

建设期：计划 2023 年 8 月开工，2025 年 8 月建成通车；
运营期：2025 年、2031 年、2039 年。

2.6 环境保护目标

2.6.1 地表水环境保护目标

本项目主要跨越新安江上游支流浪洞源、聚壁源、清平源等 7 处，所在区域水功能区为新安江水库淳安饮用水源区，水环境功能区为饮用水水源二级保护区。地表水水体为 II 类水质。

表 2-13 项目主要地表水保护目标一览表

序号	中心桩号	桥名	水体名称	水质目标/保护要求	项目与水体的位置关系	水中墩设置
1	K0+107.0	横坑口桥	浪洞源	II 类，饮用水水源二级保护区	跨越，设置水中桥墩	涉水桥墩 3 个
2	K7+132.5	聚壁 1 桥	聚壁源	II 类，饮用水水源二级保护区	跨越，设置水中桥墩	涉水桥墩 3 个
3	K7+644.0	聚壁 2 桥	聚壁源	II 类，饮用水水源二级保护区	跨越，设置水中桥墩	涉水桥墩 3 个
4	K7+782.0	聚壁 3 桥	聚壁源	II 类，饮用水水源二级保护区	跨越，设置水中桥墩	涉水桥墩 4 个
5	K7+952.5	童家畈 1 桥	聚壁源	II 类，饮用水水源二级保护区	跨越，设置水中桥墩	涉水桥墩 3 个
6	K8+484.5	童家畈 2 桥	聚壁源	II 类，饮用水水源二级保护区	跨越，设置水中桥墩	涉水桥墩 3 个
7	K9+548.0	前山桥	清平源	II 类，饮用水水源二级保护区	跨越，设置水中桥墩	涉水桥墩 4 个

2.6.2 生态环境保护目标

保护要求：保护区域生态系统的完整性。项目兴建后，该区域自然系统生产能力应不低于该自然体系生产力限值，不因项目建设而衰退到低一级的自然体系。维持区域自然体系的稳定状况，保护区域景观生态系统的连通性及异质

性，维护区域景观生态体系质量。

保护项目建设区植被和农田，对建设活动造成的植被损失尽量予以恢复，使区域植被覆盖率维持或优于现状水平。施工结束后，对裸露地表按照原有植被类型进行陆生生态修复；妥善处理项目施工产生的弃渣，治理水土流失；要做到保护原有生态系统和保护生物多样性，并在有条件地块注重景观恢复和建设。

根据沿河流域生态环境现场调研结果，确定本项目不穿越国家公园、自然保护区、世界文化和自然遗产地、基本草原、自然公园（森林公园、地质公园、海洋公园等），项目不在“两江一湖”风景名胜区内。项目不涉及重要湿地、天然林，重点保护野生动物栖息地，重点保护野生植物生长繁殖地，重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等特殊、重要生态敏感区。

拟建项目的生态环境保护目标见下表。

表 2-14 生态环境保护目标一览表

生态环境 保护目标	保护目标	保护内容	位置
植被、农 作物	项目沿线以 林地为主、 同时伴有农 田	农业生产、植被覆盖率	沿线
野生动植 物	重点保护野 生植物	中华猕猴桃	距离项目红线最近直 线距离 50 米
省级公益 林	淳安县 2019 年省级公益 林林地	确实占用公益林的，应当向林业行政 主管部门提出申请，经林业行政主管 部门按法定权限和程序审核同意后， 按照土地管理法律、法规的规定办理 建设用地及其他审批手续。	涉及面积约 6571m ²

水土流失重点预防区	水土流失	水土流失、渣土防护、表土保护、林草植被覆盖率	K3+650~K11+360.409
生态保护红线	淳安县东部水源涵养生态保护红线	加强区域内环境风险防控，应加强对生物多样性影响的评估，不得破坏珍稀野生动植物的重要栖息地，不得阻隔野生动物的迁徙通道。提升饮用水水源保护区应急管理水平，加强环境风险防控体系建设。	项目用地不涉及生态保护红线，与最近的生态保护红线距离为2m。项目与生态保护红线位置关系见附图8。
基本农田	基本农田	本项目永久用地及临时用地不涉及基本农田。	

2.6.3 声环境、环境空气保护目标

(1) 隧道口保护目标

项目主线隧道口周边环境保护目标见下表。

表 2-15 隧道口环境保护目标

序号	隧道名称	保护目标名称	方位	敏感点与路面高差(m)	环境保护要求	最近距离(m)	备注
1	横岭隧道终点处(K3-542.607)	横岭脚1	左侧	-39.59	空气：二类； 声环境：2类	约 80	约 3 户，5 人；位于隧道终点东侧，最近距离约 80m；建筑布局与隧道走向正对，1-2F 为主，周围为农用地和道路。
现状					敏感点与隧道位置关系		
							

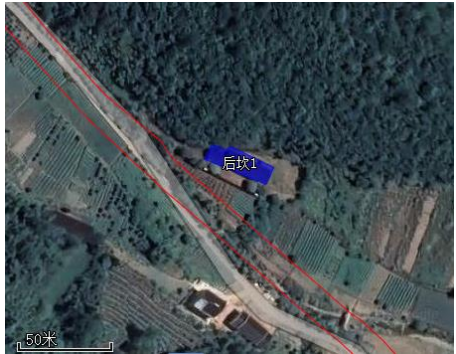
(2) 沿线两侧保护目标

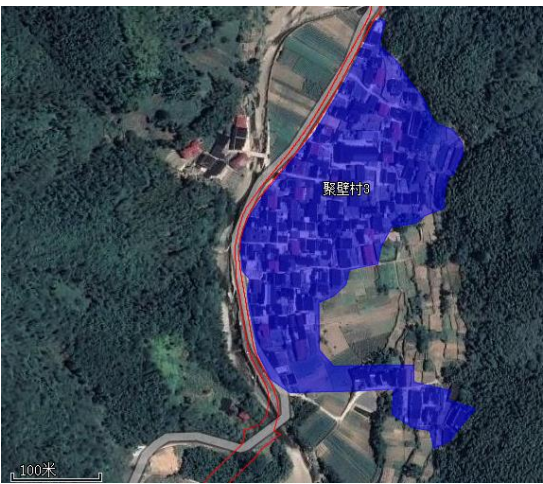
根据对工程沿线现状踏勘和调查，现状主要环境敏感目标详见下表。

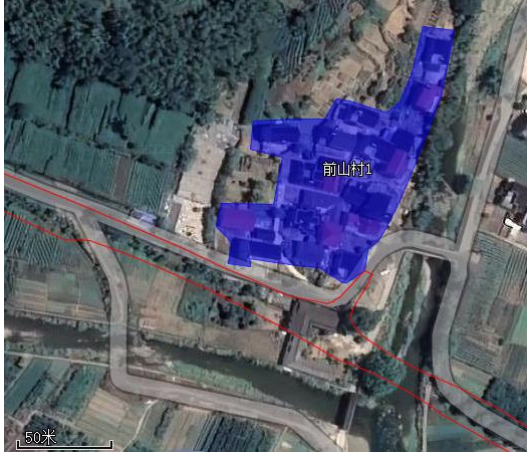
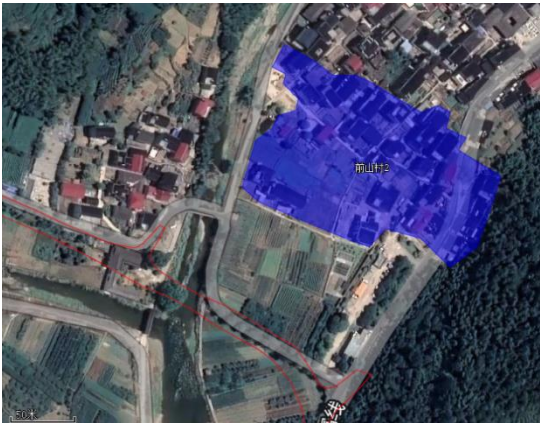
表 2-16 项目沿线环境空气和声环境敏感目标

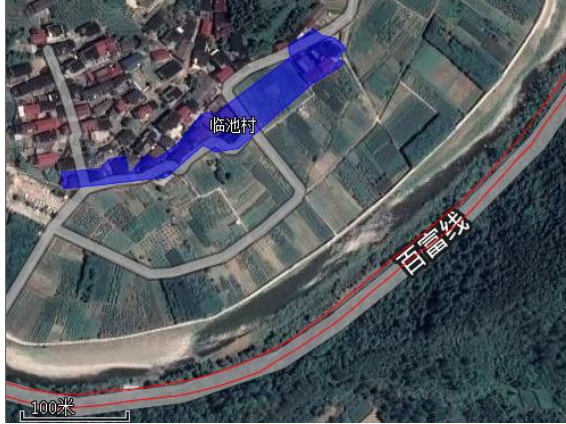
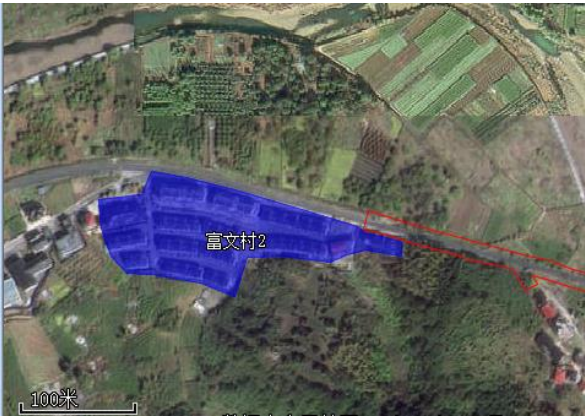
序号	声环境 保护目 标名称	所在路 段	里程范围	线路形式	方位	声环境 保护目 标预测 点与路 面高差 (m)	距道路边界 (红线)/ 中心线距离 (约 m)	现状照片	保护目标与项目道路位置关系	环境保护 要求	户数	声环境保护目标 情况说明
1	宋畈 1	文昌至富文 连接线	K0+000~ K0+095	路基段	左侧	+1.81	2/5.25			空气：二 类； 声环境： 4a类/2类	4a类6 户15 人；2 类10 户，30 人	建筑布局与线路 走向正对、侧 对，1-3F为主， 周围为农用地和 道路。
2	横坑口村 1		K0+140.5~ K0+513	K0+140.5~ K0+390.628 路基段	右侧	+0.12	9/12.25			空气：二 类； 声环境： 4a类/2类	4a类2 户5 人；2 类约33 户，100 人	位于横坑口桥 (二级公路标 准)右侧50m范 围内； 建筑布局与线路 走向正对，1-3F 为主，周围为农 用地和道路。
				K0+390.628~ K0+480 路堑段								
				K0+480~ K0+513 路基段								
3	横坑口村 2		K0+187~ K0+485	K0+187~ K0+390.628 路基段	左侧	-0.35	18/21.25			空气：二 类； 声环境：2 类	约30 户，90 人	建筑布局与线路 走向正对、侧 对，1-3F为主， 周围为农用地和 道路。
				K0+390.628~ K0+480 路堑段								
				K0+480~K0+485 路基段								

4	横坑口村3		K0+620~ K0+660	路基段	右侧	+1.01	4/7.25			空气：二 类； 声环境：1 类	约1 户，3 人	建筑布局与线路 走向正对，3F， 周围为农用地和 道路。
5	横岭脚2		K3+920~ K4+020	路基段	右侧	+0.79	7/10.25			空气：二 类； 声环境：1 类	约5 户，10 人	建筑布局与线路 走向正对，1-2F 为主，周围为农 用地和道路。
6	窄坞里1		K4+175~ K4+225	路基段	右侧	+1.57	3/6.25			空气：二 类； 声环境：1 类	约3 户，5 人	建筑布局与线路 走向正对，1-2F 为主，周围为农 用地和道路。
7	窄坞里2		K4+260~ K4+710	路基段	左侧	+0.93	2/5.25			空气：二 类； 声环境：1 类	约23 户，60 人	建筑布局与线路 走向正对、侧 对，1-3F为主， 周围为农用地和 道路。
8	大坪里		K4+599~ K4+900	K4+599~ K4+800 路基段	右侧	+0.80	5/8.25			空气：二 类； 声环境：1 类	约15 户，45 人	建筑布局与线路 走向正对，1-3F 为主，周围为农

	1			K4+800~ K4+840 路堑段						类		用地和道路。
				K4+840~ K4+900 路基段								
9	大坪里2		K5+000~ K5+034	路基段	左侧	+0.46	3/6.25			空气：二 类； 声环境：1 类	约2 户，5 人	建筑布局与线路 走向正对，3F 为 主，周围为农用地和道路。
10	大坪里3		K5+034~ K5+087	路基段	右侧	+0.87	50/53.25			空气：二 类； 声环境：1 类	约9 户，20 人	建筑布局与线路 走向正对、侧 对，1-3F 为主， 周围为农用地和 道路。
11	后坎1		K5+534~ K5+579	路基段	左侧	+2.58	16/19.25			空气：二 类； 声环境：1 类	约3 户，8 人	建筑布局与线路 走向正对，1-2F 为主，周围为农 用地和道路。

12	后坎2		K5+220~ K5+764	路基段	右侧	+1.44	23/26.25			空气：二 类； 声环境：1 类	约 30 户，72 人	建筑布局与线路 走向正对，1-2F 为主，周围为农 用地和道路。
13	聚壁村1		K7+040.112~ K7+055.278	路基段	左侧	+0.73	55/58.25			空气：二 类； 声环境：2 类	约 12 户，36 人	建筑布局与线路 走向侧对，1-3F 为主，周围为农 用地和道路。
14	聚壁村2		K7+296.530~ K7+391.267	K7+296.530~ K7+320 路基段	右侧	-0.03	30/33.25			空气：二 类； 声环境：2 类	约 10 户，40 人	建筑布局与线路 走向正对、侧 对，1-3F 为主， 周围为农用地和 道路。
				K7+320~ K7+391.267 路堑段								
15	聚壁村3		K7+160~ K7+660	K7+160~ K7+320 路基段	左侧	+0.15	19/22.25			空气：二 类； 声环境： 4a 类/2 类	4a 类 6 户，10 人；2 类区 80 户，200 人	建筑布局与线路 走向正对、侧 对，1-3F 为主， 周围为农用地和 道路。
				K7+320~ K7+600 路堑段								
				K7+600~ K7+660 路基段								

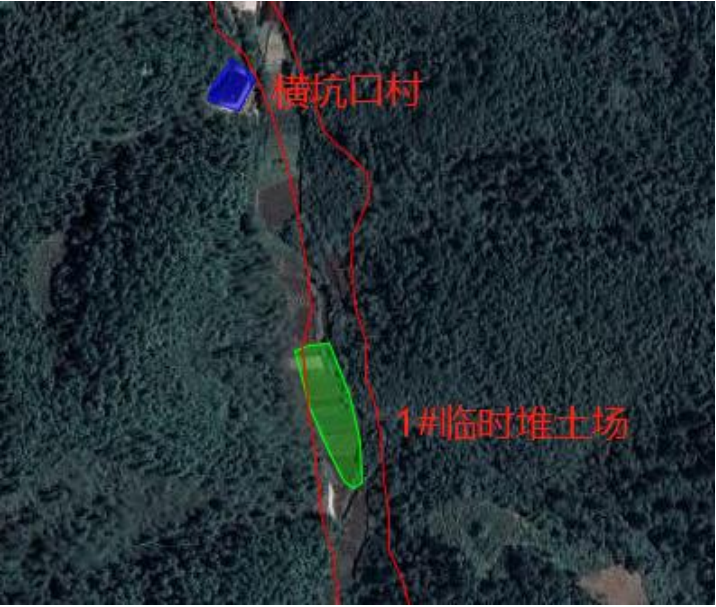
16	红青坑		K8+028~ K8+163.300	路基段	右侧	+1.66	156/159.25			空气：二 类； 声环境：2 类	约 3 户，7 人	建筑布局与线路 走向侧对，2-3F 为主，周围为农 用地和道路。
17	童家畈		K8+163.300~ K8+274	路基段	左侧	+2.28	39/42.25			空气：二 类； 声环境：1 类	约 8 户，15 人	建筑布局与线路 走向侧对，1-3F 为主，周围为农 用地和道路。
18	前山村 1		K9+400.400~ K9+524	路基段	左侧	+3.82	30/33.25			空气：二 类； 声环境： 4a类/2类	4a类区 约 5 户，10 人；2 类区 20 户，50 人	位于前山桥（二 级公路标准）左 侧 50m 范围内； 建筑布局与线路 走向正对、侧 对，1-3F 为主， 周围为农用地和 道路。
19	前山村 2		K9+524~ K9+700	路基段	左侧	+4.01	93/96.25			空气：二 类； 声环境：2 类	约 30 户，65 人	建筑布局与线路 走向正对、侧 对，3-4F 为主， 周围为农用地和 道路。

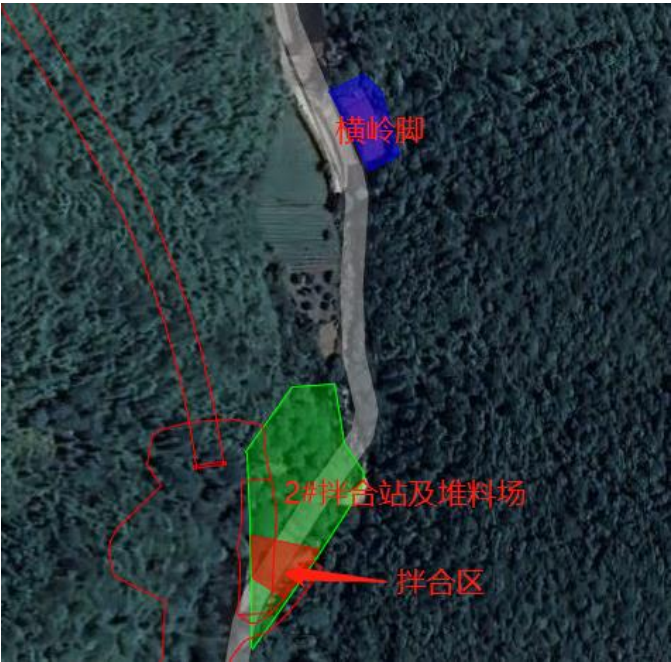
20	临池村		K10+480~ K11+100	K10+480~ K11+020 路基段	右侧	+0.53	170/173.25			空气：二 类； 声环境：1 类	约 23 户，50 人	建筑布局与线路 走向正对、侧 对，2-3F 为主， 周围为农用地和 道路。
				K11+020~ K11+100 路堑段								
21	富文村 1		K11+040~ K11+200	K11+040~ K11+120 路堑段	左侧	+0.15	13/16.25			空气：二 类； 声环境：1 类	约 13 户，30 人	建筑布局与线路 走向侧对，1-3F 为主，周围为农 用地和道路。
				K11+120~ K11+200 路基段								
22	富文村 2		K11+320~ K11+360.409	路基段	左侧	+0.55	3/6.25			空气：二 类； 声环境：1 类	约 45 户，120 人	建筑布局与线路 走向正对，4F 为 主，周围为农用 地和道路。

（3）临时工程周边环境保护目标

本项目沿线拟定设置临时堆土场（用于堆放耕植土）、弃土场、拌和站、碎石加工场、堆料场等大临工程。根据现状调查，大临工程周边临近环境敏感目标位置调查情况见下表。

表 2-17 大临工程周边最近居民分布情况一览表

序号	类型	桩号	占地类型	与主线的位置关系	占地面积/（平方米）	周边环境保护目标			位置示意图
						名称	方位	距离/m	
1	1#临时堆土场	K0+800~K0+880	荒地	用地范围内	6007	横坑口村	NW	140	
2	2#临时堆土场	K1+040~K1+120	荒地	路线右侧	4447	横坑口村	NW	393	
3	3#临时堆土场	K1+160~ K1+220	荒地	路线右侧	1828	横坑口村	NW	503	
4	4#临时堆土场	K1+280~ K1+360	荒地	路线右侧	1783	横坑口村	NW	620	
5	1#弃土场	K1+440~K1+630	荒地	路线右侧	6007	横坑口村	NW	770	

6	1#拌和站及堆料场	K1+630~K1+740	荒地	路线右侧	3226	横坑口村	NW	996	
7	2#拌和站及堆料场	K3+630~K3+710	荒地	路线左侧	1624	横岭脚	NE	80（拌和施工区距敏感点距离140m）	

8	3#堆料场	K4+225~K4+260	荒地	路线左侧	7653.2	岬坞里 1	SW	70	
						岬坞里 2	SW	26	
9	1#碎石加工场	K4+950~K5+181	荒地	路线右侧	9617	大坪里 2	E	7	
						大坪里 3	W	3 (碎石加工区距敏感点最近距离为 70m)	

10	2#弃土场	K5+199~K5+400	荒地	路线右侧	7733	后坎 1	SE	150	
						后坎 2	W	6	
11	3#弃土场	K7+200~K7+350	荒地	路线右侧	7068	聚壁村 1	N	144	
						聚壁村 2	W	23	
						聚壁村 3	E	15	

2.6.4 规划环境保护目标

对照《淳安县域总体规划（2015-2030 年）》，结合现状敏感保护目标分布情况，本项目道路沿线无规划的行政办公用地、教育科研用地、医疗卫生用地、居住用地等，道路沿线无新增的规划环境保护目标。本项目道路选址与淳安县域总体规划（2015-2030 年）详见下图。

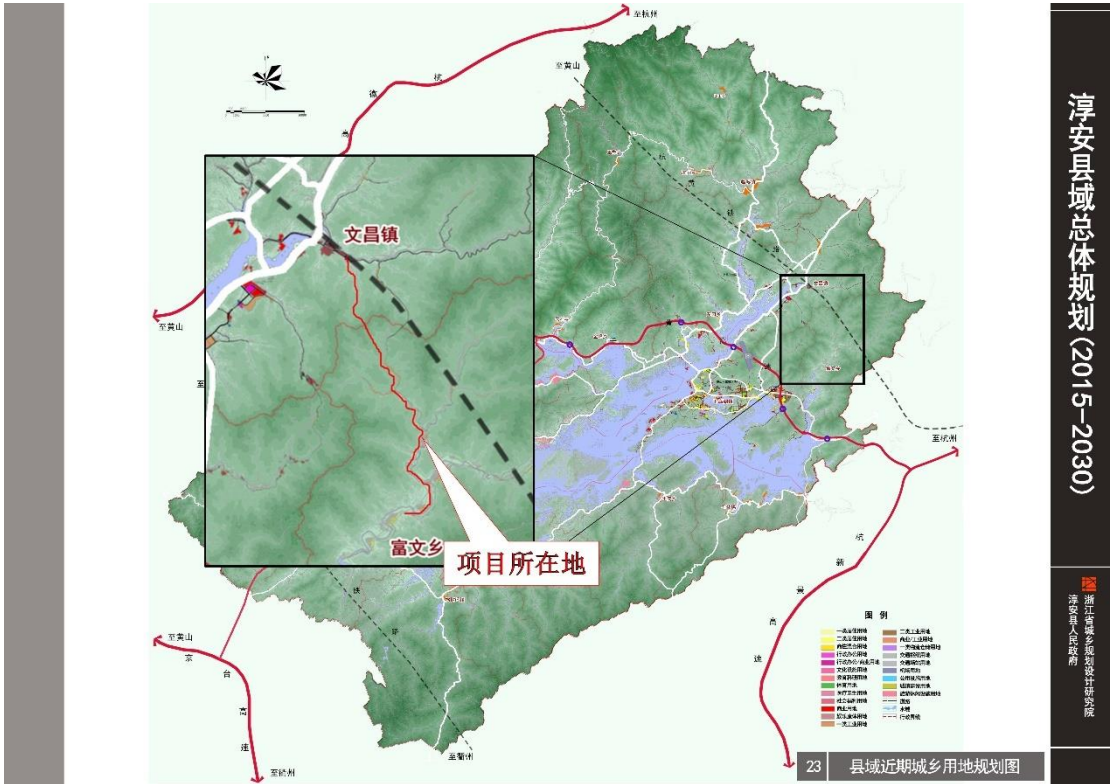


图 2-1 项目与淳安县域总体规划（2015-2030 年）位置关系

2.7 评价方法

本项目评价采用“以点为主，点段结合，反馈全线”的评价方法。各个专题的具体评价方法见下表。

表 2-18 评价方法一览表

要素	现状评价	预测评价
声环境影响评价	现状监测	模式计算、类比分析
地表水环境影响评价	资料调研、现状监测	资料收集、类比分析
环境空气质量评价	资料调研、现状监测	类比分析
生态环境影响评价	资料调研、现状调查	类比分析、生态机理分析法等
环境风险评价	/	资料收集、调查分析、模式计算

2.8 路线方案比选

2.8.1 路线方案

根据《淳安县文昌至富文连接线工程两阶段初步设计》（2023.2），拟定了K线、A线、B线方案分段进行比选，K线为贯通全线的推荐方案，A线、B线与K线分段进行比选。

（1）K线方案：K0+000～K11+360.409

K线起点位于文昌村东侧，于宋畈与文市线相交，路线沿上横坑山脉展线至横岭，设横岭隧道，路线东南走向，沿两侧山岙布线，分别经过横岭脚、窄坞里，后路线沿着现有老路布线至富文，沿线经过大坪里、聚壁、前山，终于富文村，并与金富线接顺。初步设计报批稿起点桩号 K0+000，终点桩号 K11+360.409，全线设断链 2 处，即 K4+152.052=K4+110（断链长 42.052m）、K7+689.539=K7+700（断链短 10.461m）。

（2）A线方案：AK1+200～AK4+259.531；K线与之对应桩号：K1+200～K4+152.052

A线方案起点位于K线K1+200处，A方案起点桩号为AK1+200。A线方案基本上是在K线方案的左侧方位布线，设置隧道穿横岭而过，A线方案AK4+259.531处顺接K线方案K4+152.052处。A线方案路线全长3.060公里，A线方案（蓝色线位）设置隧道1550m/1座。

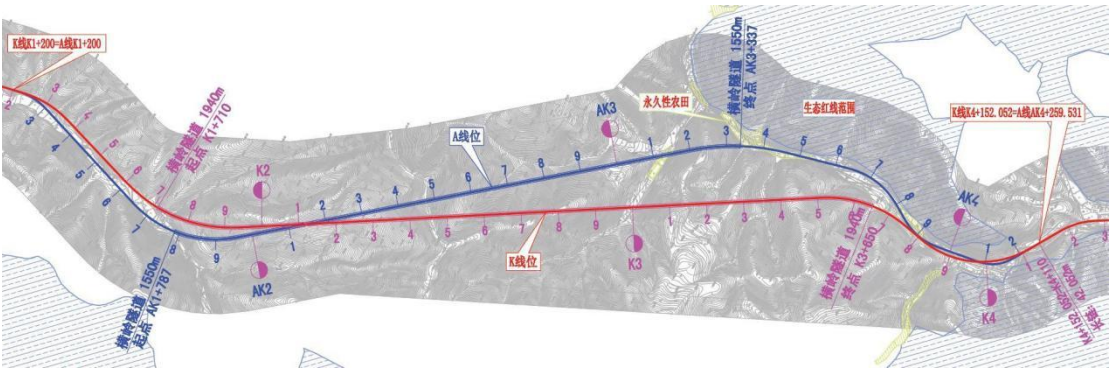


图 2-2 K线—A线比较图

将（黑色线位）隧道长 2132m 优化调整为（红色线位）隧道长 1940m，隧道长度可减少 192m。优化线位隧道出口平交布置相比送审稿隧道出口的平交布置也更为有利。

（3）优化调整路段②（聚壁村庄路段）

为节约用地，减少拆迁，局部路段（K7+143~K7+628）利用老路进行路面大中修（拆除重建）。结合沿线乡镇政策处理及土地占用情况，聚壁村庄路段线位优化调整为利用老路进行路面大中修处理。



图 2-3 优化调整路段②（聚壁村庄路段）

（4）B 线方案：BK9+300~BK11+165；K 线与之对应桩号：K9+300~K11+360.409

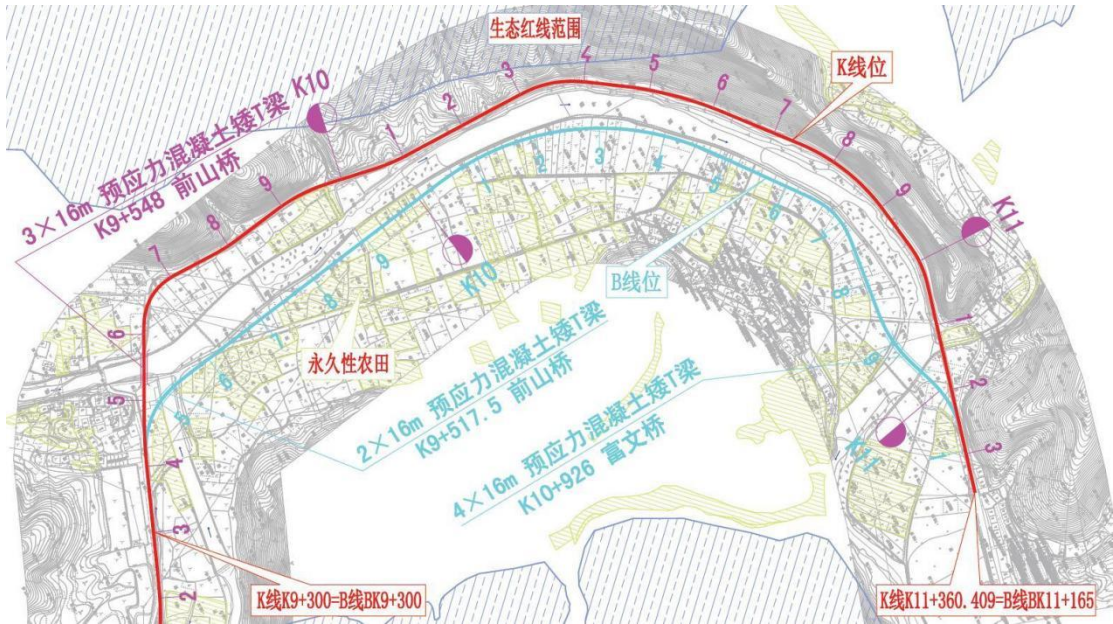


图 2-4 K 线—B 线比较图

B 线方案起点位于 K 线 K9+300 处，B 方案起点桩号为 BK9+300。B 线方案主要沿老路对岸农田布置新线，终点与 K 线相接。B 线方案（青色线位）设

桥梁 108.88m/2 座，路线全长 1.865 公里。

2.8.2 方案比选

从环境保护和城镇规划角度，分析上述两种方案的优缺点，见下表。

表 2-19 路线方案比选表

比较项目		K 方案~A 方案比选		K 方案~B 方案比选		方案优选
		K1+200~ K4+152.052	AK1+200~ AK4+259.531	K9+300~ K11+360.409	BK9+300~ BK11+165	
生态环境	里程 (km)	2.952	3.060	2.060	1.865	推荐方案 K 线方案
	占用土地 (亩)	39.96	52.89	45.89	48.45	推荐方案 K 线方案，老路 利用率高，对 现有农田破坏 较小，新增用 地较少
	路基 处理	高填 深挖	155m	/	/	推荐方案 K 线方案，结合 现状环境合理 采取填挖处理
		低填 浅挖	140	325	/	
	隧道		1940m/1 座	1550m/1 座	/	推荐方案 K 线方案，长隧 道纵坡较为适 宜，行车安全 隐患降低
	桥梁	大桥	/	/	/	推荐方案 K 线方案，减少 了中小桥数量， 增大了路桥比
		中、 小桥	/	/	54.04m/1 座	
	生态系统		沿线主要为林地为主，涉及村落周边的旱地、水田等农田。			推荐方案 K 线方案，占地 面积小，同比 减少了林地、 农田等占地面 积
	植被影响		沿线主要为林地为主，植被影响主要为省级公益林（Ⅱ级保护林地）。			推荐方案 K 线方案，占地 面积小，同比 减少了省级公 益林（Ⅱ级保 护林地）占地 面积

	动物影响	沿线涉及国家重点保护动物 1 种，浙江省重点保护动物 4 种。				推荐方案 K 线方案，占地面积小，减少占用了植被较好的区域；荒地占用比大，减少对林地的占用。
	饮用水水源保护区	沿线道路跨越饮用水水源保护区陆域	桥梁处跨越饮用水水源保护区陆域 1 处	桥梁处跨越饮用水水源保护区陆域 2 处		推荐方案 K 线方案，占地面积小，新建桥梁减少，减少了跨越饮用水水源保护区陆域面积。
	水土流失重点预防区	沿线道路跨越水土流失重点预防区				推荐方案 K 线方案，占地面积小，同比减少了占用水土流失重点预防区面积。
	永久基本农田	/	涉及永久基本农田	/	/	推荐方案 K 线方案，对路线进行调整，不涉及永久基本农田。
水环境	地表水	不涉及地表水保护目标		桥梁处跨越 1 处 II 类水体	桥梁处跨越 2 处 II 类水体	推荐方案 K 线方案，新建桥梁减少，地表水影响降低。
声和大气环境	敏感点影响程度	1 类声环境功能区，敏感目标 8 户，15 人	1 类声环境功能区，敏感目标 13 户，30 人	1 类声环境功能区，敏感目标 136 户，325 人		推荐方案 K 线方案、1 类声环境功能区内影响人口减少了 15 人。
社会环境	拆迁房屋 (m ²)	661	1125	773	231	推荐方案 K 线方案
	与城镇规划的关系	/	线路向北穿越居民区，拆迁量较大	新建桥梁 1 处	新建桥梁 2 处，增加拆迁量	推荐方案 K 线方案

2.8.3 比选论证

根据上表内容，从环境保护和城市规划角度对路线方案进行比较分析如下：

（1）从生态方面考虑，推荐方案 K 线方案不占用基本农田，老路利用率高，对现有农田破坏较小，根据路段实际情况进行填挖设计，工程量较小；新增用地面积较小，同比减小了占用省级公益林（Ⅱ级保护林地）、饮用水水源保护区、水土流失重点预防区的面积，对植被、动物的影响较小；减少新建桥梁数量，降低了施工期及营运期的环境风险。因此，在生态环境方面，推荐方案 K 线方案优于比较方案。

（2）从水环境方面考虑，与 B 方案相比，推荐方案 K 线方案中新建桥梁减少，道路跨越Ⅱ类水体面积减小，对地表水影响的降低。因此，在水环境影响方面推荐方案 K 线方案优于比较方案。

（2）从声环境方面和大气方面考虑，A 方案中 1 类声环境功能区敏感目标为 13 户 30 人，推荐方案中 1 类声环境功能区，敏感目标为 8 户 15 人，1 类声环境功能区内影响人口减少了 5 户共 15 人。因此，在声环境以及大气环境影响方面推荐方案优于比较方案。

（3）从拆迁量上来看，A 方案线路向北穿越居民区，拆迁量较大；B 方案新建桥梁 2 处，拆迁量大；推荐方案 K 线方案与 A 方案相比，避让了居民区，与 B 方案相比新增桥梁少 1 处，大幅降低了拆迁工程量。因此，在社会环境方面，推荐方案 K 线方案优于比较方案。

综上所述，与比较方案相比，推荐方案 K 方案线位对生态环境影响、水环境、声环境和大气环境的影响较小，从拆迁量及与城镇规划的关系方面分析，推荐方案优于比较方案。因此，环评建议推荐方案 K 方案作为项目路线方案。

3 建设项目工程分析

3.1 拟建项目工程概况

3.1.1 项目地理位置及路线走向

本项目位于文昌镇至富文乡处，项目起点位于文昌村东侧，于宋畈与文市线相交，路线沿上横坑山脉展线至横岭，设横岭隧道，路线东南走向，沿两侧山岙布线，分别经过横岭脚、窄坞里，后路线沿着现有老路布线至富文，沿线经过大坪里、聚壁、前山，终于富文村，并与金富线接顺。本项目路线全长 11.392km。起点桩号 K0+000，终点桩号 K11+360.409。

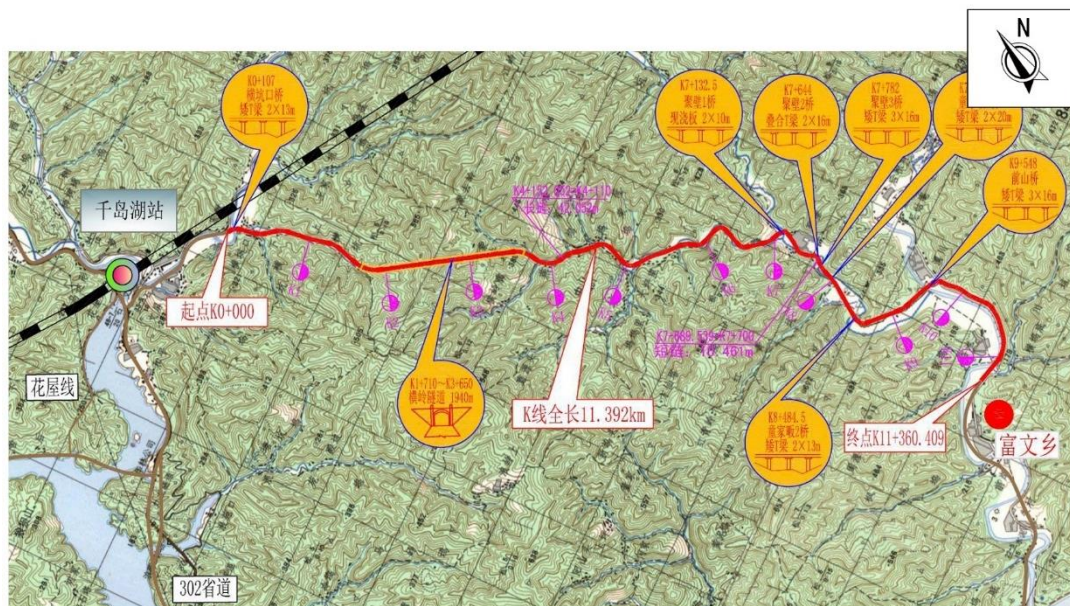


图 3-1 项目路线走向图

3.1.2 工程概况

3.1.2.1 拟建项目基本信息

- (1) 项目名称：淳安县文昌至富文连接线工程（林区公路）
- (2) 建设单位：淳安县两山生态资源经营开发有限公司
- (3) 建设性质：新建
- (4) 项目代码：2205-330127-04-01-430874；
- (5) 建设内容及规模：路线全长 11.392km，其中新建段 10.907km，大中

修段 0.485km。新建段采用双车道四级公路标准建设，设计速度 20 公里/小时，路基宽度 6.5 米。主要建设内容包括隧道 1940 米/1 座、桥梁 280.88m/7 座，以及其他配套设施工程等。新建桥梁、隧道按二级公路标准建设，设计速度 40 公里/小时。

本项目沿聚璧村老路（K7+143~K7+628）实施大中修，路基设计宽度 4.5-7.0m，采用四级公路标准设计。工程永久占地约 269.5 亩（179667m²），临时用地 54604m²（包括弃土场占地 20808m²，拌和站占地 5663m²、堆料场占地 1624m²、碎石加工场占地 9617m²，临时堆土场占地 9692m²、施工便道占地 7200m²）。其他各项技术指标按照现行有关行业标准、规范的规定执行。

- （6）项目估算总投资：该项目概算总投资 39676.05 万元。
- （7）公路等级：采用双车道四级公路标准建设，桥梁、隧道技术标准采用二级公路标准建设。
- （8）建设工期：24 个月。

表 3-1 项目组成一览表

名称	单项工程名称		工程内容及规模
主体工程	桥梁工程	小桥	设置小桥 87.32m/3 座 横坑口桥：K0+107.0，桥长：31.64m，桥宽：9.1m； 聚壁 1 桥：K7+132.5，桥长：24.04m，桥宽：8.5m； 童家畈 2 桥：K8+484.5，桥长：31.64m，桥宽：8.5m；
		中桥	全线设置中桥 193.56m/4 座， 聚壁 2 桥：K7+644.0，桥长：38.04m，桥宽：8.5m； 聚壁 3 桥：K7+782.0，桥长：54.44m，桥宽：8.5m； 童家畈 1 桥：K7+952.5，桥长：47.04m，桥宽：8.5m； 前山桥：K9+548.0，桥长：54.04m，桥宽：8.5m；
	涵洞工程		设置涵洞 32 道共计 313 米，其中圆管涵 14 道计 133m，盖板涵 4 道计 40.5m，箱涵 14 道计 139.5m。
	道路工程	路基	路基标准横断面宽为 6.5m。2×3.0m 行车道+2×0.25m 土路肩
		路面	行车道：沥青混凝土路面，具体结构形式为 4cm AC-13C+6cm AC-20C+改性乳化沥青+20cm 高剂量水泥稳定碎石+18cm 低剂量水泥稳定碎石，总厚度 48cm。 挖方路段：增加 15cm 级配碎石垫层，总厚度 63cm。 桥面铺装：4cm AC-13C+6cm AC-20C+改性乳化沥青 隧道：5cm AC-13C+24cm C40+15cm C15
	隧道工程		设置隧道 1 座，总长 1940 米（K1+710~K3+650），设计速度 40km/h，车道宽度 3.5m，侧向宽度 1.25m，断面净宽为 10.0m=2×1.25m（检修

		道) +2×0.25m (侧向宽度) +2×3.5m (行车道), 行车道净高为 5.0m, 检修道净高为 2.5m。	
	交叉工程	项目沿线与文市线 (交点桩号: K0+063.7)、漠大线 (交点桩号: K7+057.5)、富毛线 (交点桩号: K9+688.0) 等 3 处交叉, 采用渠化 T 型交叉口设计	
改移工程	改路	本项目共设置接 (改) 路 29 处	
	改渠	本项目共设置改渠 9 处	
配套工程	交通工程及沿线设施	全线除隧道外, 不设监控、通信设施	
		在横岭隧道起点处设小桩号变电所及泵房水池 1 处, 终点处设大桩号变电所 1 处,	
		工程沿线设 8 处港湾式停车站	
	排水工程	路基排水	①挖方排水: 在挖方坡脚设置盖板沟, 通过急流槽、排水沟等设施引至路基外。 ②填方排水: 路基两侧设置 50×50 厘米的矩形排水沟, 采用混凝土浇筑, 地表纵坡大于 0.3%。 ③坡顶截水沟: 坡口外大于 5.0m 处设深 0.5m、底宽 0.5m 的矩形截水沟, C20 砼浇筑为台阶状, 以绿化手段遮挡。 ④有需要时设置平台截水沟、急流槽、跌水。
		路面排水	①路面表面排水采用漫流方式, 土路肩排水采用自然漫流方式, 挖方段直接流入边沟。 ②路面内部排水采用密级配沥青混凝土上、下面层结构。
临时工程	弃土场	设置弃土场 3 处 (K1+440~K1+630; K5+199~K5+400; K7+200~K7+350) 于路线右侧设置, 开挖土石方一部分进行填方利用, 不可利用的堆放至弃土场中。占地面积为 20808 平方米。	
	临时堆土场	本项目设置临时堆土场 4 处 (K0+800~K0+880; K1+040~K1+120; K1+160~K1+230; K1+280~K1+360), 占地面积为 9692 平方米, 用于临时堆放剥离表土 (用于绿化回填)。	
	拌和站	设置水泥拌和站 2 座: (K1+630~K1+740; K3+630~K3+710), 用于水泥拌和、相关施工机械车辆停放、材料堆放。	
	碎石加工场	设置碎石加工场 1 处, K4+950~K5+181, 占地面积 9617 平方米, 为道路施工提供加工好的砂石料。	
	堆料场	另设置堆料场 1 处, K4+225~K4+260, 占地面积 1624 平方米, 用于相关施工机械车辆停放、材料堆放。	
	施工便道	设置两处施工便道: (K0+000~K1+710, K1+710~K11+360) 用于施工机械、材料运送, 采用地面硬化; 主要利用老路设置, 占地面积为 7200 平方米。	

环 保 工 程	大气污染防治工程	施工期：采取设置围挡、施工现场洒水；拌和站、碎石加工场采用全封闭式料场并加装自动喷淋系统，全封闭输送材料，在预加斗与斜皮带接口等产生大量粉尘处设置专用除尘设备，集中处理收集后再利用；隧道施工应严格按照要求采取通风措施，减少无组织排放。 施工过程中，严格落实住建部关于建筑工地的六个百分百；临时堆土场堆存的表土覆盖防尘网并及时播撒草籽进行覆绿。
		营运期：道路洒水减少施工扬尘，汽车安装尾气净化装置减少车辆废气影响；安装隧道风机并设置防灾排烟风机，加强隧道通风及火灾风险防控。
	水污染防治工程	施工期：施工人员于工程起点处文昌村与终点处富文村租用当地村屋，产生的生活污水由当地生活污水处理系统处理，处理达标后的尾水用于周边绿化洒水； 施工场地设置车辆冲洗平台，桥梁施工场地三级沉淀池，经处理后循环利用，或作为场地抑尘洒水用水，在施工场地四周设置雨水导流沟，防止雨水对堆场地面冲刷造成污染； 隧道施工废水经隧洞两侧排水沟收集，由排水泵排至泵外集水池，回用于洒水降尘、施工车辆冲洗； 拌和站及碎石加工场地采取硬化措施，场地内设置排水沟将产生废水收集排入三级沉淀池处理，处理后达标后回用于站内施工生产及喷淋洒水； 桥梁工程沿河一侧设置泥浆池、三级沉淀池，钻孔过程中产生的钻渣和泥浆及时收集清运。
		营运期：营运期桥梁两侧等敏感路段根据地形等条件合理设置路面径流收集系统及事故应急池，确保突发事故不会对水体造成次生污染风险，严格落实环评报告书提出的各项风险防范要求。通过采取有效的防范措施（如：加强桥面清扫保洁等工作，）和严格的日常管理，可以防止桥梁路面径流营运期对河流的污染。
	噪声污染防治工程	施工期：施工期使用低噪声设备，夜间禁止施工；临近敏感目标施工时设置移动声屏障；加强施工期噪声监测；优化临时施工场地布置。
		营运期： ①针对超标路段设置降速标志，降低车速减少交通噪声影响，其中降速路段：K11+320~K11+360.409（富文村2）； ②对营运中期超标敏感点进行跟踪监测，并预留足够噪声污染防治费用，根据营运时段监测结果由建设单位及时增补和完善防治噪声污染措施； ③加强公路交通管理，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、禁鸣标志等； ④加强日常路面及桥梁的日常维护、保养，发现桥面破损及时修复，防止桥梁伸缩缝引起车辆颠簸，造成噪声强度增加； ⑤隧道射流风机进排风口设置消声装置，采用低噪声风机，同时采用2D消声器控制风机噪声。
	固废污染防治工程	施工期：废弃土石方在设置的弃土场进行填埋处置；大中修及拆迁房屋、建筑物的建筑垃圾中的废混凝土、废钢筋、玻璃等外售，废砖块用于临时占地中场地平整；根据2018年1月10日淳安县人民政府办公室

		下发的《交投集团组建工作专题会议纪要》（淳政阅[2018]1 号），公路建设除项目自用外，剩余石料统一由交投集团处置，专门用于交通项目建设；生活垃圾集中收集后运送至市政环卫部门集中处置；沉淀措施的不可回用泥浆，待固结干化后收集，用于路基回填利用或运至弃土场。
		营运期：完善公路沿线分类垃圾箱的设置，定期进行清运；加强对公路养护单位和养护工人的管理力度；严格规范落实机修垃圾的储存、处置要求。
	环境风险防治措施	在敏感水域及陆域路段设置监控、测速标志，桥两端设置谨慎驾驶、减速慢行、危化品禁运等标志；桥梁两侧等敏感路段根据地形等条件合理设置路面径流收集系统及事故应急池，确保突发事件不会对水体造成次生污染风险，严格落实环评报告书提出的各项风险防范要求；在桥梁段设置钢筋混凝土防撞护栏，其设置防撞等级应满足相应规范要求；配备必要的应急救援设备和仪器；隧道采用机械通风并设置防灾排烟风机，防灾排烟系统与日常运营通风系统合用。
	生态保护工程	施工期：工程施工期间严格按照设计文件确定征占土地范围，进行地表植被的清理工作；工程施工之前剥离耕植土堆放在临时堆土场内，用于生态恢复中土壤系统恢复；工程结束后去除临时场站的硬化地面，原为耕地的，进行土地整治，铺耕植土，原为林地的，铺耕植土后按原密度和原树种栽种树木，复原成林地；对弃土场进行土地整治，铺耕植土，原为林地的，按原密度和原树种栽种树木，复原成林地；工程施工尽量选在枯水期进行，减少对水生生物生境的直接影响；优化施工工艺减少对工程沿线动植物生境扰动，加强宣传教育保护野生动植物。 营运期：对公路沿线边坡进行植草防护；建设单位在占用林地、砍伐树木过程中，应按规定执行，以减轻工程建设对省级公益林（Ⅱ级保护林地）的影响；做好路堤边坡绿化、路堑边坡绿化等边坡恢复措施；项目沿线桥梁两侧应设置明确标志，如“禁鸣”、“严禁抛撒固体废物”、危化品禁运等，以提示车辆。

3.1.2.2 主要技术指标

本项目主要经济技术指标详见下。

表 3-2 工程主要经济技术指标

项目		单位	技术指标
公路等级		/	四级
路线长度		km	11.392 (K0+000~K11+360.409)
交点数		个	39
设计速度		km/h	20
路基宽度		m	6.5（桥梁 8.5，隧道 10）
平曲线	平曲线总长	m	5911.477
	平曲线最大半径	m	1500
	平曲线最小半径	m	80

	直线最大长度	m	1508.566
竖曲线	最大纵坡	%	5.8
	最短纵坡长度	m/个	120
	竖曲线总长	m	2904.117
	竖曲线最小半径（凸形）	m/个	1500/1
	竖曲线最小半径（凹形）	m/个	2000/1
路基路面	设计洪水频率	/	1/25
	路面设计荷载	/	BZZ-100
桥涵	大、中桥设计洪水频率	/	1/100
	小桥、涵洞设计洪水频率	/	1/50
	设计汽车荷载等级	/	公路—I级

本项目沿聚璧村老路（K7+143~K7+628）实施大中修，路基设计宽度 4.5-7.0m，采用四级公路标准设计。

3.1.2.3 交通量预测

本项目预计 2025 年 8 月建成并投入运营，在 10 月份之前，因此以投入运营后当年（2025 年）为近期、第 7 年（2031 年）为中期、第 15 年（2039 年）为远期，对本项目营运期进行预测评价。本环评预测年与工可预测年不一致时，对工可预测年采用插值法选取相关数据。根据工程可及初步设计报批稿，本项目交通量预测结果见下表所示。

表 3-3 本项目特征年交通量预测结果 单位：pcu/d

年份	2025	2031	2039
项目交通量	1681	1857	3533

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）、《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）规定，交通量根据工可提供的交通预测数据，换算成实际车流量，各类车型折算为标准小车的折算系数见下表

表 3-4 车型分类表

车型	车辆折算系数	车型划分标准
小型车	1.0	座位≤19 座的客车和载质量≤2t 货车
中型车	1.5	座位>19 座的客车和 2t<载质量≤7t 货车
大型车	2.5	7t<载质量≤20t 货车
汽车列车	4.0	载质量>20t 的货车

表 3-5 车型比例预测

车型	小型车	中型车	大型车
比例	85.04%	9.80%	5.16%

根据设计单位提供设计资料、各种车型折算系数及车型比例，道路的交通量小时昼夜系数以 0.67 计（昼间 6:00-22:00；夜间 22:00-6:00），根据上述参数计算出项目营运期特征年小时车流量见下表。

表 3-6 项目道路特征年绝对交通量预测结果表 单位：辆/h

道路名称	车型	2025 年			2031 年			2039 年		
		昼间	夜间	高峰	昼间	夜间	高峰	昼间	夜间	高峰
文昌至富文连接	小型车	67	20	147	74	22	163	140	42	310
	中型车	8	2	17	8	3	19	16	5	36
	大型车	4	1	9	4	1	10	9	3	19
	合计	78	23	173	87	26	191	165	49	364

3.2 主要工程内容

3.2.1 主体工程

3.2.1.1 路基工程

(1) 路基工程横断面布置

①新建道路段

本项目采用双车道四级公路标准建设，设计速度 20km/h，路基标准横断面宽为 6.5m（2×3.0m 行车道+2×0.25m 土路肩），桥梁隧道按二级公路标准设计，桥梁标准横断面宽 8.5m，隧道净宽 10m。

根据路线布置情况，考虑到沿线临崖临水路段多，设置护栏多，路基路段的土路肩均适当加宽至 0.5m，以满足波形护栏安装，以及标志标牌安装空间。路基路段土路肩加宽后，一般路基实际横断面设计宽 7.0m。桥梁、隧道与路基之间根据路面宽度顺适过渡。

主线新建路段标准横断面见下图。

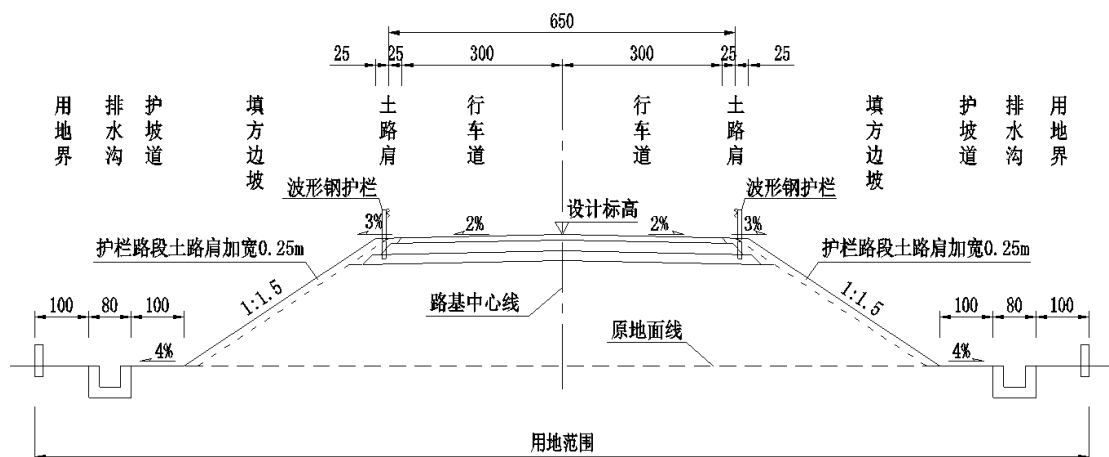


图 3-2 路基标准横断面 (新建段)

②路面大中修段 (K7+143~K7+628)

本项目大中修段采用双车道四级公路标准建设，设计速度 20km/h，工程内容主要为路面大中修（拆除重建），标志、标线排水等。

路面大中修段标准横断面见下图。

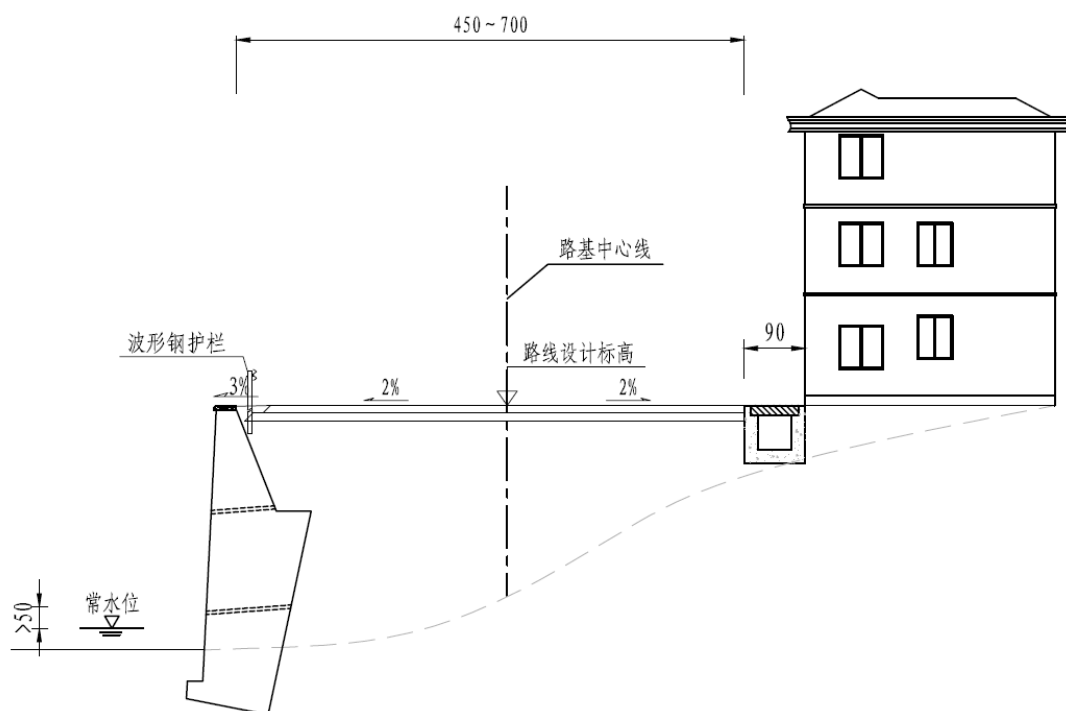


图 3-3 路基标准横断面（路面大中修段）

(2) 一般路基设计

①路基高度

本项目路基高度主要受沿线建筑物、地形条件、水位、构造物净空要求、地下水位及路基稳定性等因素控制。本项目公路路基设计洪水频率为 1/25。设

计标高为路线设计线处路面顶标高。

②用地范围：路堤坡脚或排水沟外侧边缘 1.0 米，路堑边坡坡顶或截水沟外侧外缘 1.0 米以内的土地为公路用地范围。

（3）边坡防护

本项目属山岭重丘区，路段地形起伏较大，山体覆盖层较薄，植被茂密，风化严重。为减小修建公路对原有生态的影响，全线防护形式以植树、植草等绿色防护为主。本项目边坡防护主要有：路基挡土墙，填方边坡喷播草灌防护，挖方边坡厚层基材、系统锚杆、柔性网等防护形式。

①厚层基材

基材原料由有机物、肥料、黏合剂、保水剂、石灰混合土壤等材料组成，具体配合比须根据岩体坚实度、岩体类型、气候状况和原料质量进行组配。

草种配比：采用暖季性为主的草种组合，百慕达、百喜草、画眉草、波斯菊、大金鸡菊等，并加入选用银合欢、小女叶贞、多花栏、紫藤、长红继木等乔灌木种子。

养护管理：分前后期养护，前期养护 60 天左右，以喷灌水为主，经常保持土壤湿润；后期靠自然雨水养护。在养护期，注意病虫害的防治。

②填方挡墙

由于部分路段自然坡面较陡，且沿线石料丰富，为少拆迁、占地，采用 M7.5 浆砌块石挡土墙或 C20 片石砼收缩坡脚，墙型一般选用衡重式或重力式断面。

③柔性网防护

原有老路边坡坡率多为陡倾，局部倒悬，节理裂隙较发育，施工时需先清除坡面防护区域内松动浮石，对局部堆积体及凸起岩块进行适当修整后设置防护网。

④系统锚杆点锚加固防护

对于稳定性较差的边坡，采用系统锚杆点锚加固防护。系统锚杆为全长粘结式锚杆，锚杆抗拔力根据地质情况确定，注浆强度不小于 30MPa；锚杆封头埋入坡面 5cm。

⑤框格锚杆防护

对于软岩或在浅层坡面破坏的挖方边坡，采用框格锚杆加厚层基材。锚杆采用 $\phi 28$ （32）螺纹钢粘结锚杆，长度根据实际确定。锚杆注浆要求：水灰比 0.45~0.5，M30 纯水泥浆，水泥 42.5 级以上，注浆压力不小于 0.5Mpa。

⑥喷播草灌

填方边坡采用喷播草灌防护。

3.2.1.2 路面工程

（1）路面结构

①一般路面结构（行车道）

上面层：4cm 细粒式沥青混凝土（AC-13C）

下面层：6 厘米中粒式沥青混凝土（AC-20C）

下封层：改性乳化沥青

基层：20 厘米高剂量水泥稳定碎石（振动成型法）

底基层：18 厘米低剂量水泥稳定碎石（振动成型法）

路面结构总厚度为 48 厘米

②挖方路段增加 15cm 级配碎石垫层，路面结构总厚度为 63 厘米。

③桥面铺装路面结构：

上面层：4 厘米细粒式沥青混凝土（AC-13C）

下面层：6 厘米中粒式沥青混凝土（AC-20C）

桥面防水层：改性乳化沥青

④隧道路面结构：

面层：5 厘米细粒式沥青混凝土（AC-13C）

基 层：24 厘米 C40 混凝土

调平层：15 厘米 C15 片石砼

3.2.1.3 桥梁、涵洞

（1）桥梁

①沿线桥梁分布情况

本项目路线主要跨浪洞源、聚壁源、清平源及其支流，共设置 7 座桥梁，其中小桥 87.32m/3 座，中桥 193.56m/4 座。具体见下表。

表 3-7 桥梁设置一览表

序	中心桩号	桥名	孔数-跨	桥长	桥宽	上部结构	下部结构	涉水
---	------	----	------	----	----	------	------	----

号			径 (孔- m)	(m)	(m)			情况
1	K0+107.0	横坑口桥 (小桥)	2×13	31.64	9.1	预应力砼 矮 T 梁	柱式墩、 台	涉水 3 墩
2	K7+132.5	聚壁 1 桥 (小桥)	2×10	24.04	8.5	钢筋混凝 土现浇板	柱式墩、 台	涉水 3 墩
3	K7+644.0	聚壁 2 桥 (中桥)	2×16	38.04	8.5	预应力砼 叠合 T 梁	柱式墩、 台	涉水 3 墩
4	K7+782.0	聚壁 3 桥 (中桥)	3×16	54.44	8.5	预应力砼 矮 T 梁	柱式墩、 台	涉水 4 墩
5	K7+952.5	童家畈 1 桥 (中桥)	2×20	47.04	8.5	预应力砼 矮 T 梁	柱式墩、 台	涉水 3 墩
6	K8+484.5	童家畈 2 桥 (小桥)	2×13	31.64	8.5	预应力砼 矮 T 梁	柱式墩、 台	涉水 3 墩
7	K9+548.0	前山桥 (中 桥)	3×16	54.04	8.5	预应力砼 矮 T 梁	柱式墩、 台	涉水 4 墩

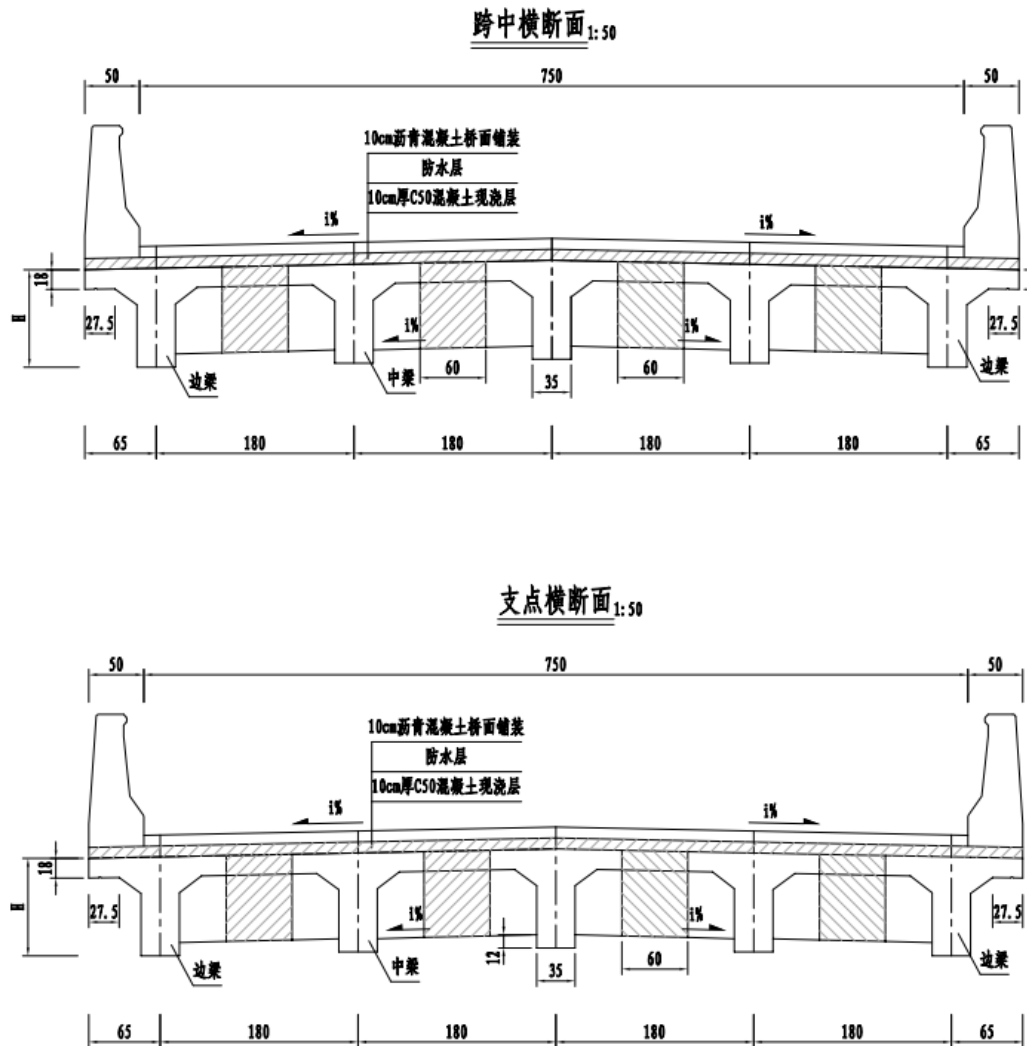


图 3-4 桥梁标准横断面图

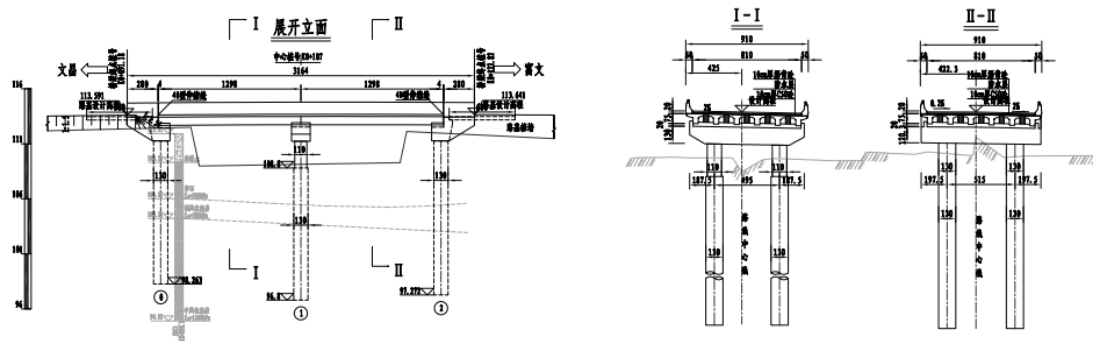


图 3-5 桥梁标准纵断面图

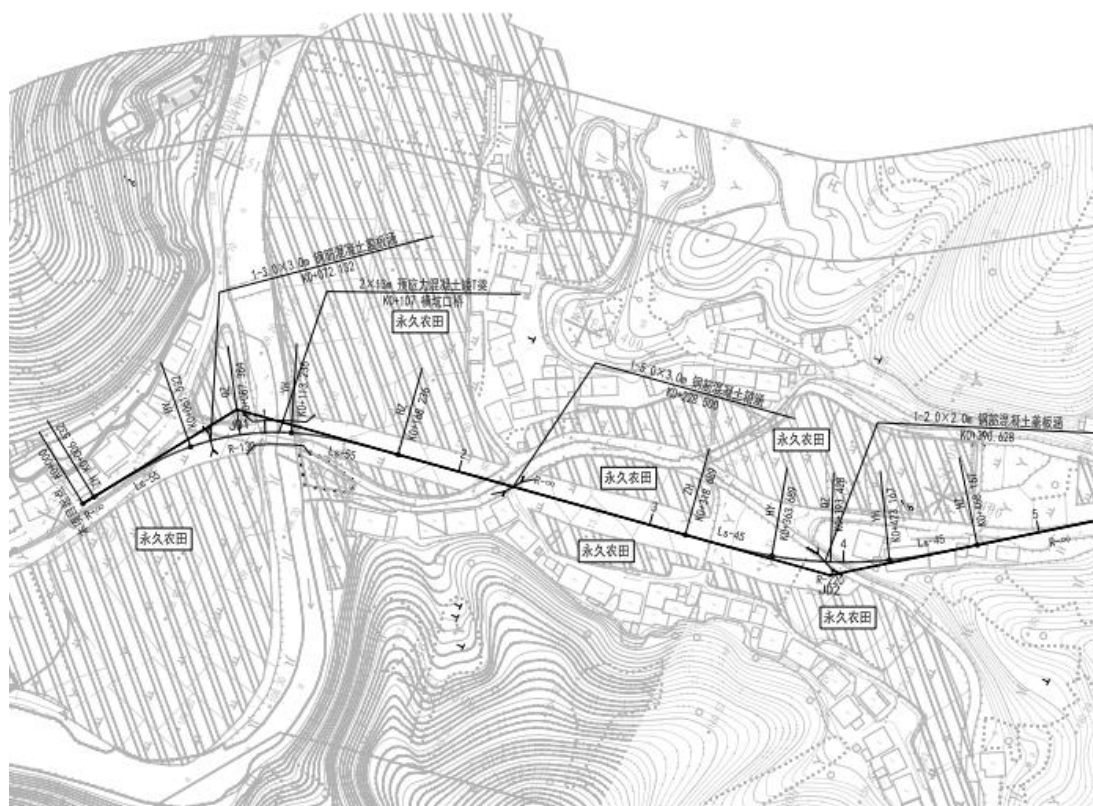


图 3-6 横坑口桥桥位平面图

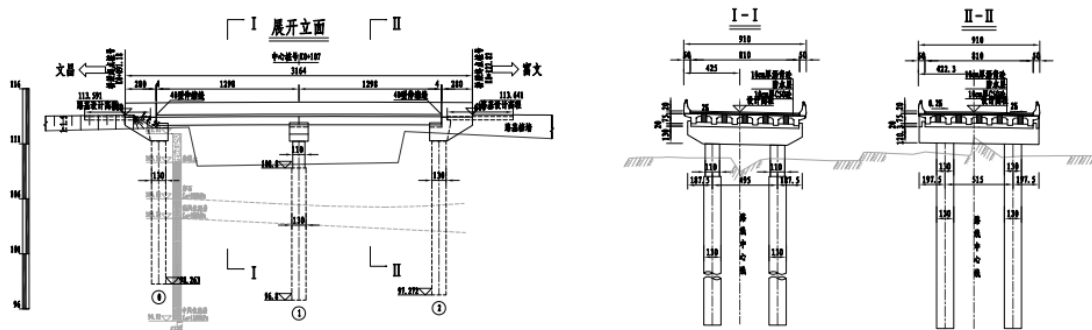


图 3-7 横坑口桥桥型布置图

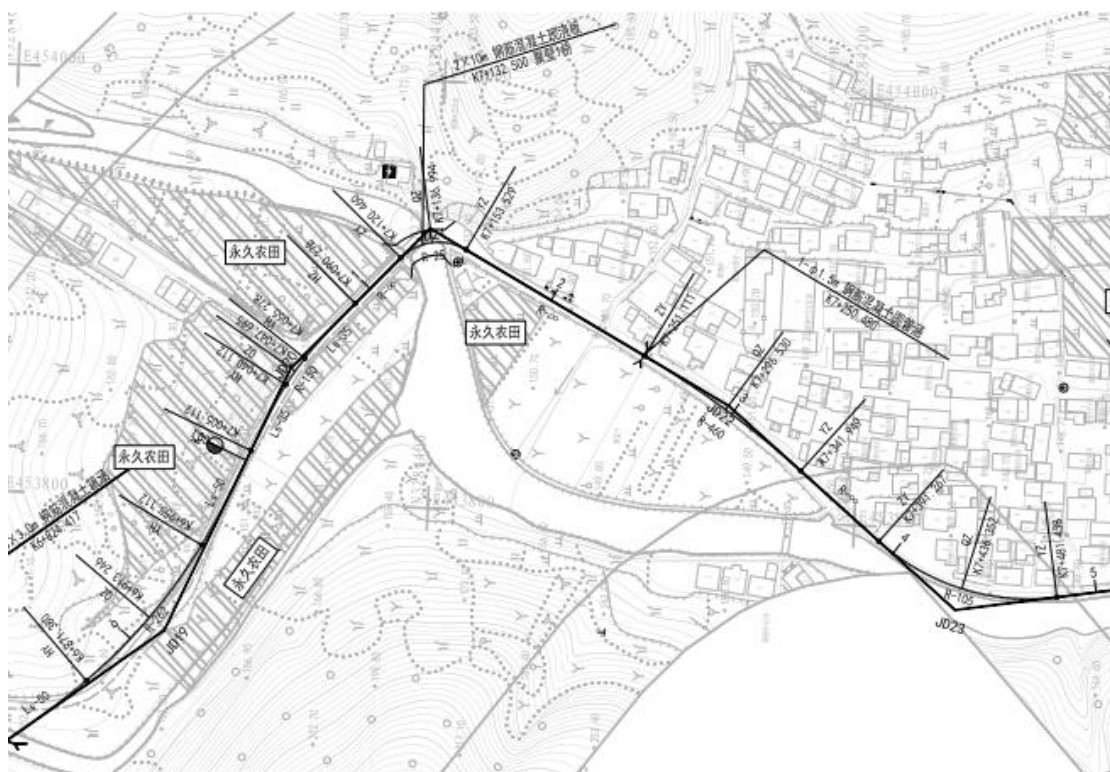


图 3-8 聚壁 1 桥桥位平面图

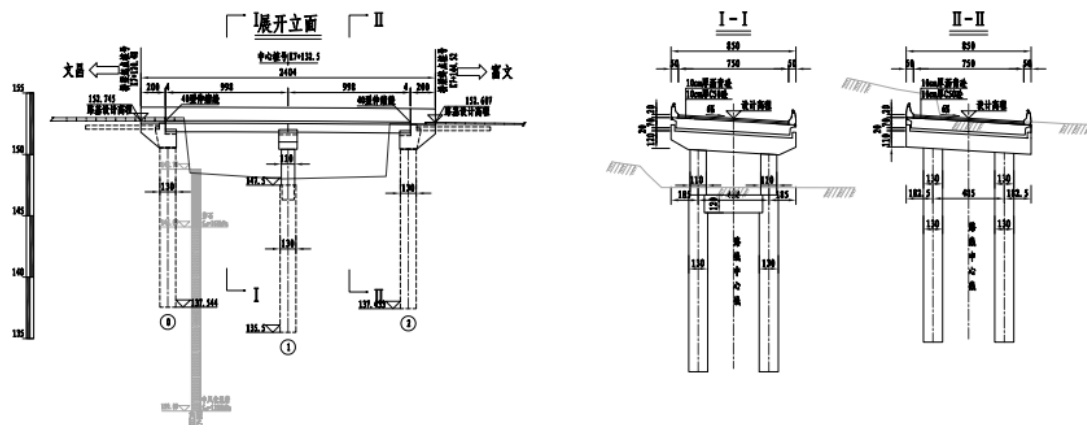


图 3-9 聚壁 1 桥桥型布置图



图 3-10 聚壁 2 桥、聚壁 3 桥、童家畈 1 桥桥位平面图

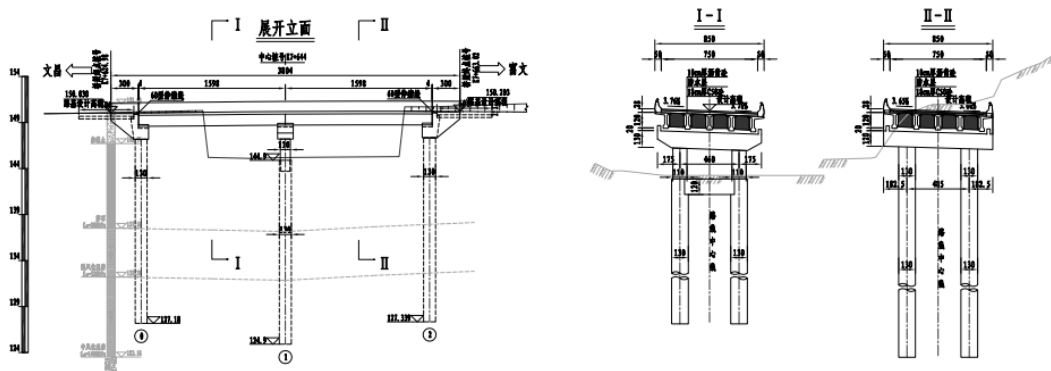


图 3-11 聚壁 2 桥桥型布置图

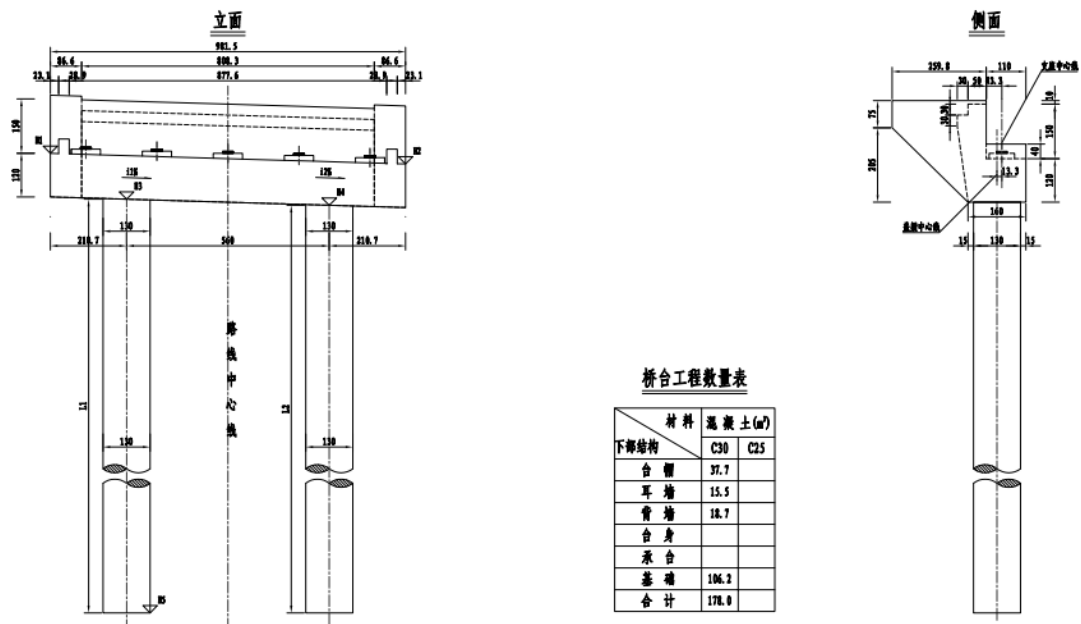


图 3-12 聚壁 2 桥桥台一般构造图

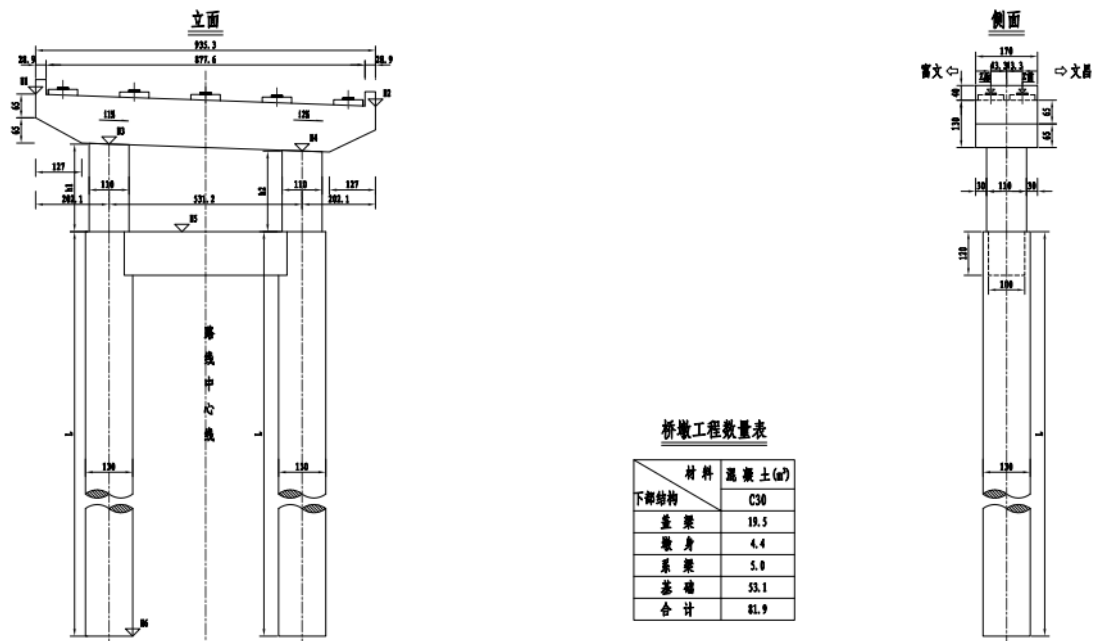


图 3-13 聚壁 2 桥桥墩一般构造图

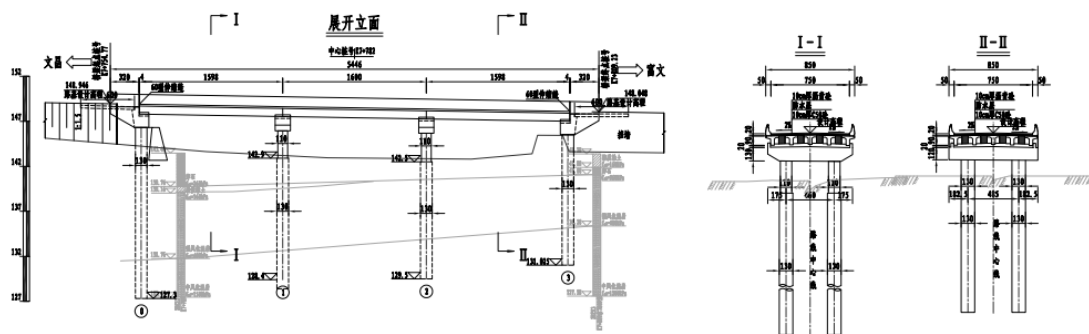


图 3-14 聚壁 3 桥桥型布置图

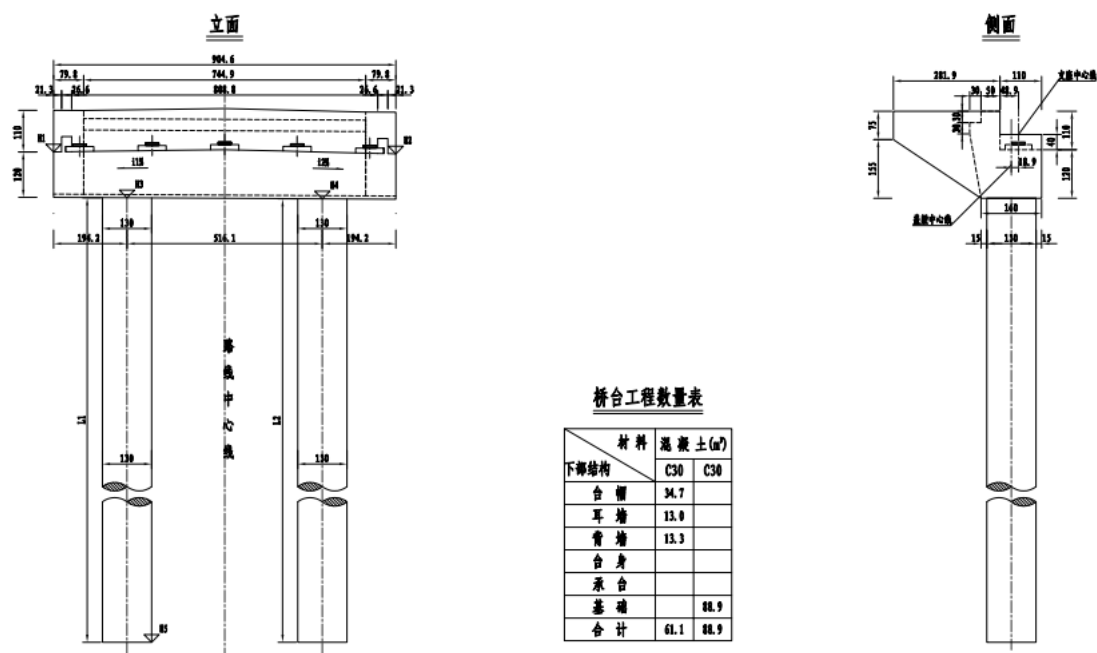


图 3-15 聚壁 3 桥桥台一般构造图

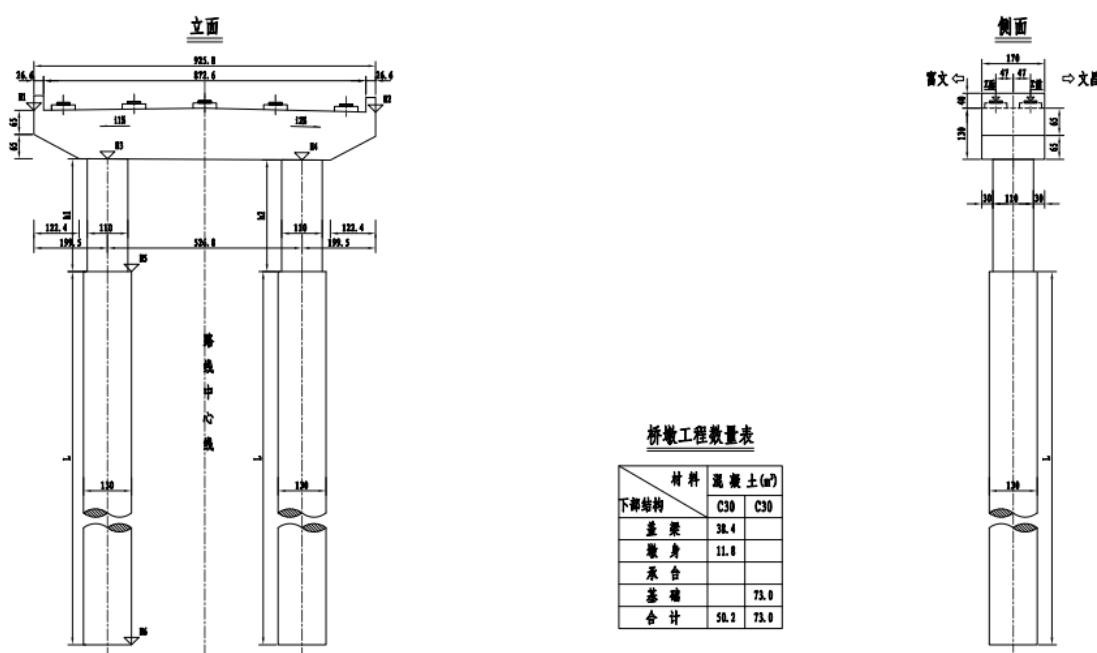


图 3-16 聚壁 3 桥桥墩一般构造图

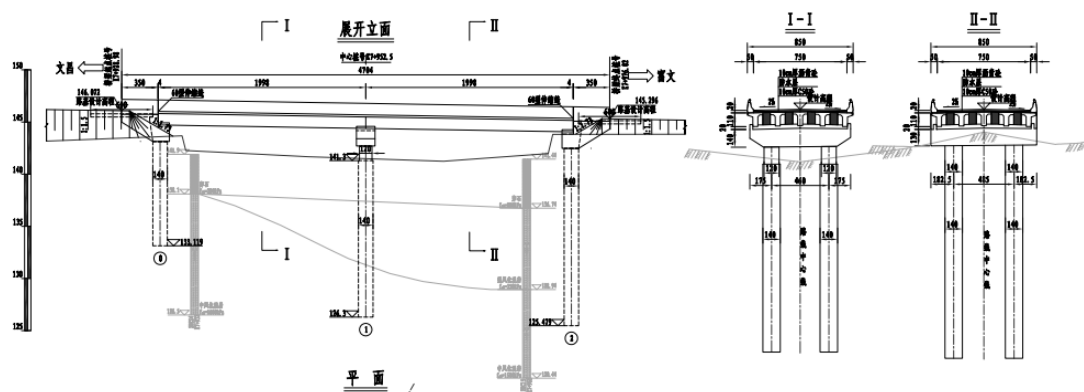


图 3-17 童家畝 1 桥桥型布置图

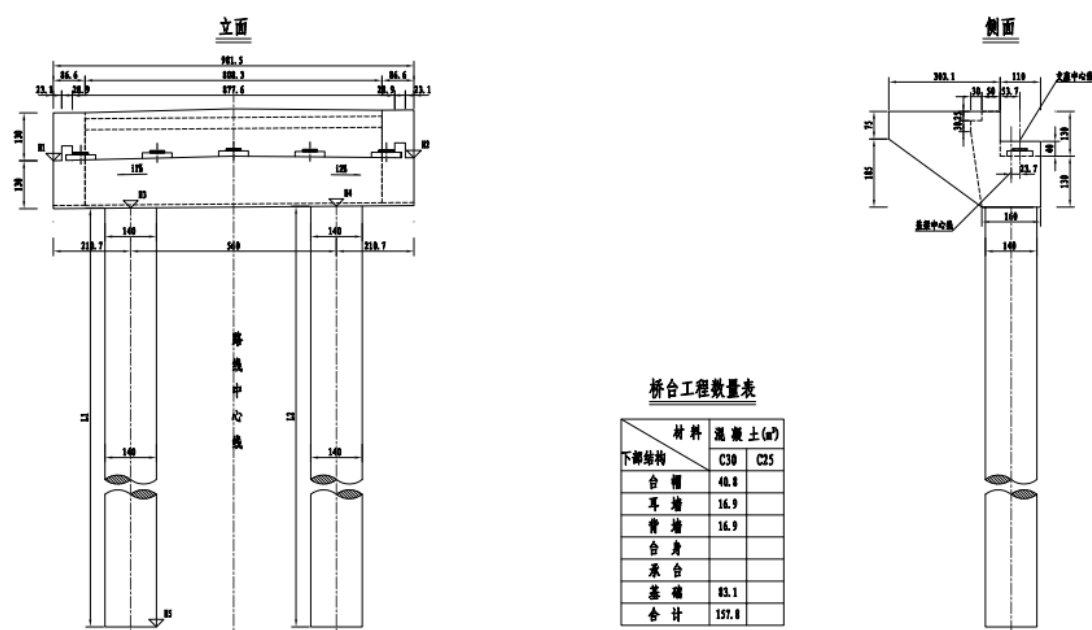


图 3-18 童家畝 1 桥桥台一般构造图

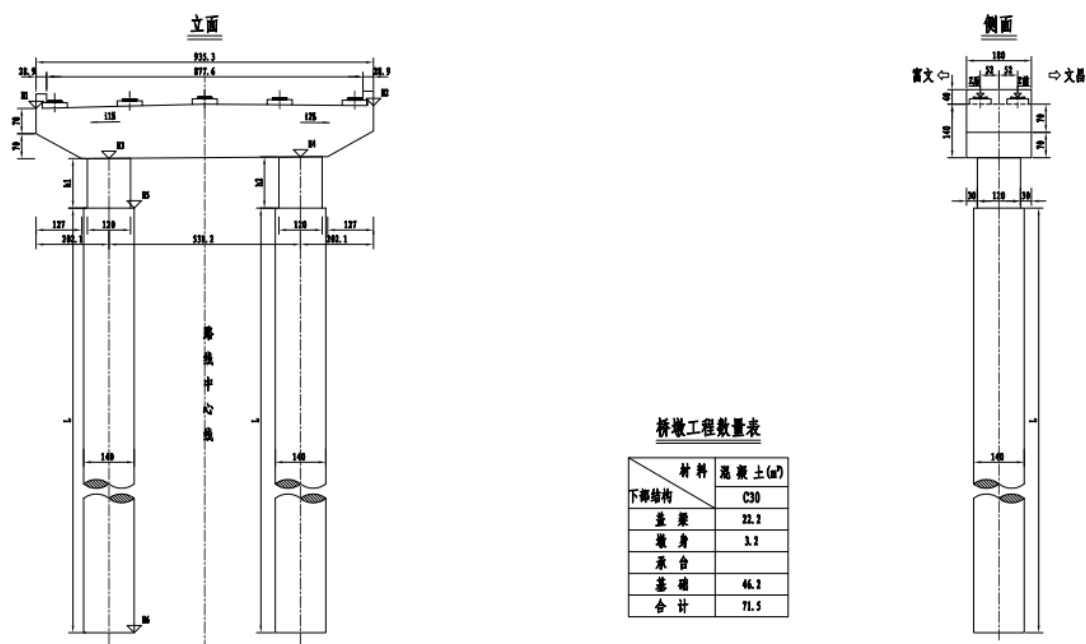


图 3-19 童家畈 1 桥桥墩一般构造图

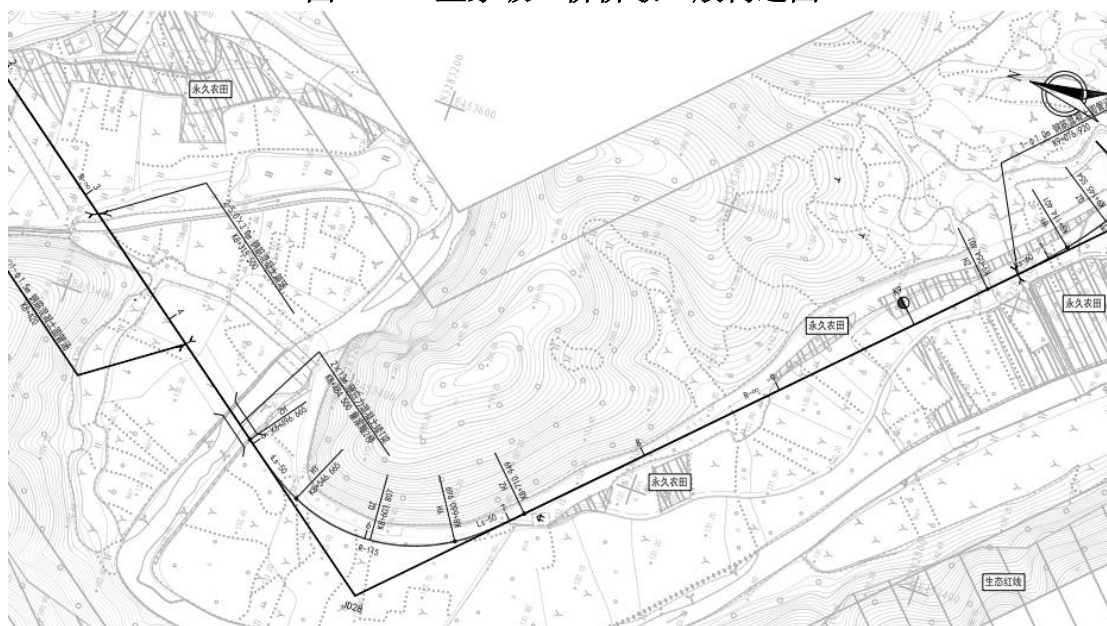


图 3-20 童家畈 2 桥桥位平面图

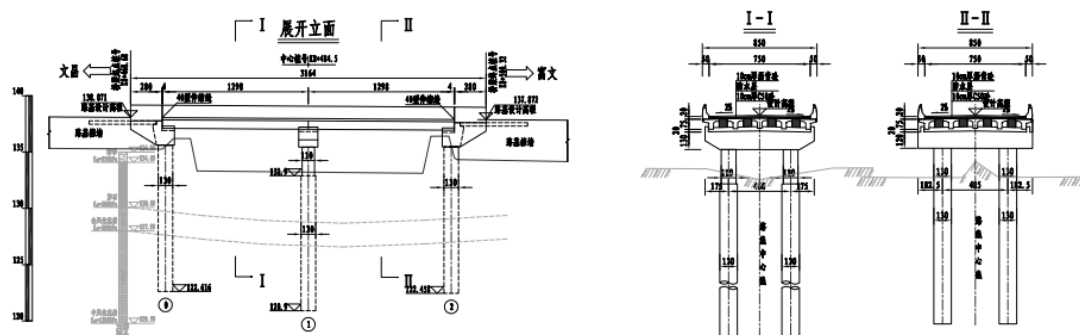


图 3-21 童家畈 2 桥桥型布置图

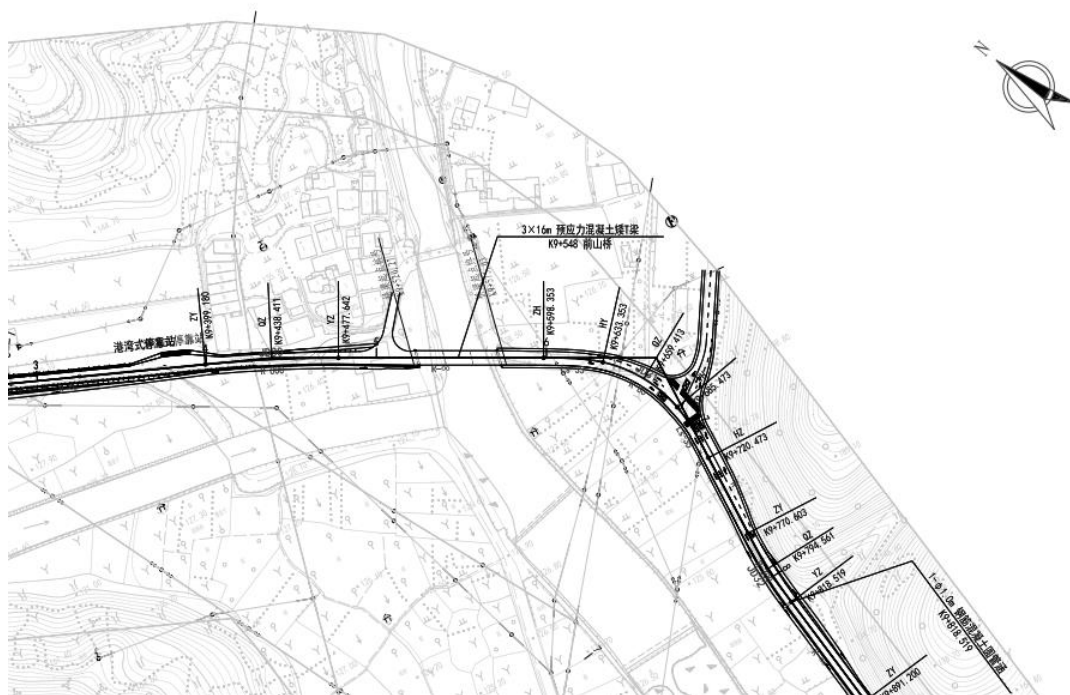


图 3-22 前山桥桥位平面图

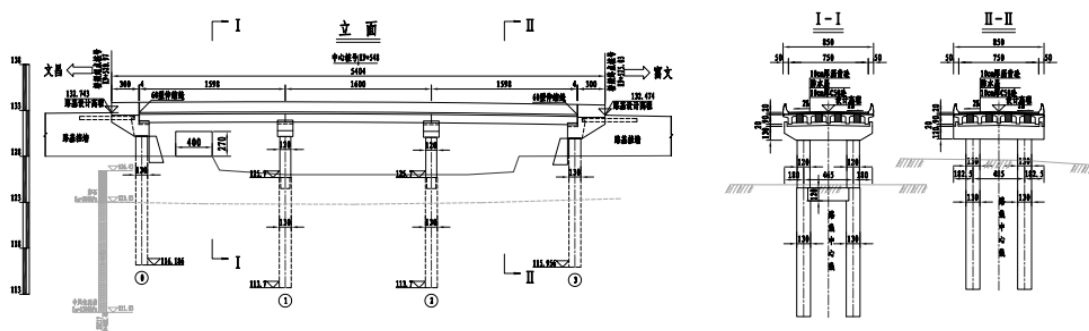


图 3-23 前山桥桥型布置图

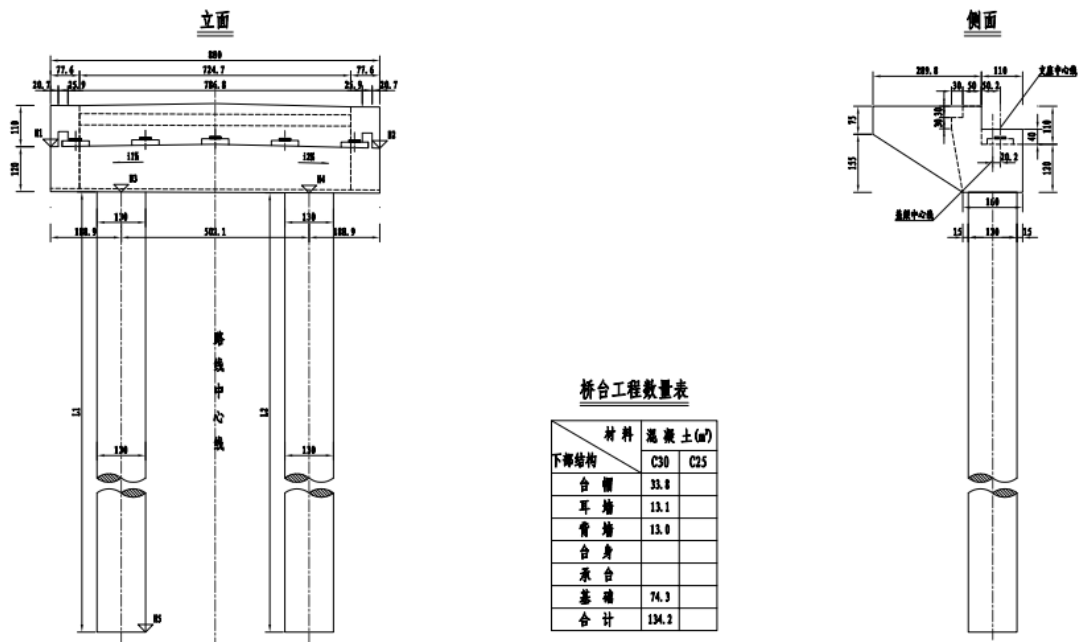


图 3-24 前山桥桥台一般构造图

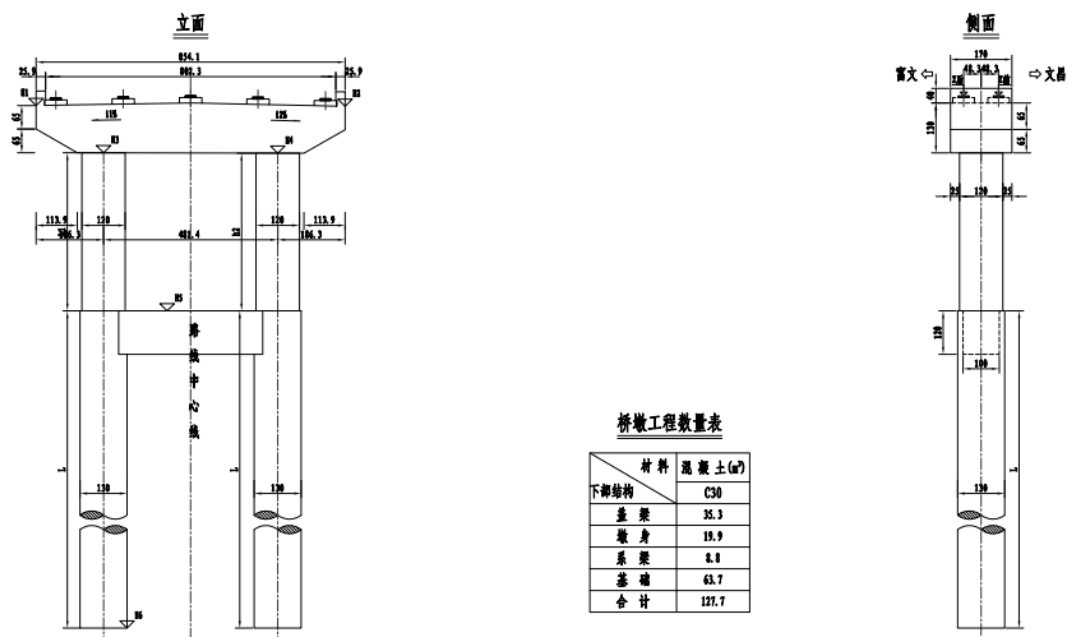


图 3-25 前山桥桥墩一般构造图

(2) 桥梁技术标准

道路等级：公路等级为四级公路，设计速度 20km/h，桥梁按二级公路标准设计。

设计荷载：公路—I级；

地震动峰值加速度系数小于 0.05g；

桥梁宽度：8.5m；

设计洪水频率：中桥 1/100，小桥及涵洞均按 1/50 设计。

(3) 底泥开挖

表 3-8 底泥开挖工程量

桥名	水下桩基根数	桩径 (m)	桩长 (m)	桩基底泥开挖量 (m ³)
横坑口桥	2	1.3	12	31.840
聚壁 1 桥	2	1.3	12	31.840
聚壁 2 桥	2	1.3	20	53.066
聚壁 3 桥	2	1.3	13	34.493
	2	1.3	14.5	38.473
童家畈 1 桥	2	1.4	15	46.158
童家畈 2 桥	2	1.3	12	31.840
前山桥	4	1.3	12	63.679
合计				331.388

(4) 涵洞分布情况

本项目设置涵洞 32 道共计 313 米，其中圆管涵 14 道计 133m，盖板涵 4 道计 40.5m，箱涵 14 道计 139.5m。

表 3-9 涵洞设置一览表

序号	中心桩号	使用性质	结构类型	进出口洞口型式		孔数-孔径 (孔—m)	涵长 (m)
				路线左侧	路线右侧		
1	K0+072.1	通道	钢筋混凝土盖板涵	/	/	1-3.0×3.0m	9.5
2	K0+228.5	排水	钢筋混凝土箱涵	端墙铺砌	端墙铺砌	1-5.0×3.0m	10.0
3	K0+390.6	排水	钢筋混凝土盖板涵	端墙铺砌	端墙铺砌	1-2.0×2.0m	10.0
4	K0+548.3	排水	钢筋混凝土圆管涵	挡墙	竖井	1-φ1.0m	10.0
5	K0+621.8	排水	钢筋混凝土盖板涵	端墙铺砌	端墙铺砌	1-4.0×3.0m	14.0
6	K0+848.2	排水	钢筋混凝土圆管涵	竖井	挡墙	1-φ1.0m	10.0
7	K1+135.3	排水	钢筋混凝土圆管涵	挡墙	竖井	1-φ0.8m	10.0
8	K1+674.8	排水	钢筋混凝土圆管涵	竖井	挡墙	1-φ1.0m	10.0
9	K3+934.3	排水	钢筋混凝土盖板涵	端墙铺砌	端墙铺砌	1-4.0×3.0m	7.0
10	K4+000.0	排水	钢筋混凝土	端墙	端墙	1-5.0×3.0m	10.0

			土箱涵	铺砌	铺砌		
11	K4+089.6	排水	钢筋混凝土箱涵	端墙铺砌	端墙铺砌	1-5.0×3.0m	8.0
12	K4+239.2	排水	钢筋混凝土箱涵	端墙铺砌	端墙铺砌	1-5.0×3.0m	11.0
13	K4+558.9	排水	钢筋混凝土箱涵	端墙铺砌	端墙铺砌	1-5.0×3.0m	11.0
14	K4+787.2	排水	钢筋混凝土圆管涵	挡墙	竖井	1-φ1.0m	10.0
15	K4+931.9	排水	钢筋混凝土箱涵	端墙铺砌	端墙铺砌	2-5.0×3.0m	11.0
16	K5+066.7	排水	钢筋混凝土圆管涵	挡墙	竖井	1-φ0.8m	10.0
17	K5+195.9	排水	钢筋混凝土箱涵	端墙铺砌	端墙铺砌	2-5.0×3.0m	11.0
18	K5+400.0	排水	钢筋混凝土圆管涵	挡墙	竖井	1-φ1.0m	10.0
19	K5+914.5	排水	钢筋混凝土箱涵	端墙铺砌	端墙铺砌	2-5.0×3.0m	12.0
20	K6+056.5	排水	钢筋混凝土箱涵	端墙铺砌	端墙铺砌	2-5.0×3.0m	10.0
21	K6+315.1	排水	钢筋混凝土箱涵	端墙铺砌	端墙铺砌	2-5.0×3.0m	10.0
22	K6+673.2	排水	钢筋混凝土箱涵	端墙铺砌	端墙铺砌	2-5.0×3.0m	10.0
23	K6+824.4	排水	钢筋混凝土箱涵	端墙铺砌	端墙铺砌	2-5.0×3.0m	10.0
24	K7+250.5	排水	钢筋混凝土圆管涵	挡墙	竖井	1-φ1.5m	9.0
25	K8+315.5	排水	钢筋混凝土箱涵	端墙铺砌	端墙铺砌	1-6.0×3.5m	8.5
26	K8+420.0	排水	钢筋混凝土圆管涵	挡墙	竖井	1-φ1.5m	9.0
27	K9+076.9	排水	钢筋混凝土圆管涵	竖井	挡墙	1-φ1.0m	9.0
28	K9+818.5	排水	钢筋混凝土圆管涵	竖井	挡墙	1-φ1.0m	9.0
29	K9+975.9	排水	钢筋混凝土圆管涵	挡墙	竖井	1-φ1.5m	9.0
30	K10+300.0	排水	钢筋混凝土圆管涵	挡墙	竖井	1-φ1.5m	9.0
31	K10+740.0	排水	钢筋混凝土圆管涵	挡墙	竖井	1-φ1.5m	9.0

32	K11+134.0	排水	钢筋混凝土箱涵	端墙铺砌	端墙铺砌	1-6.0×3.5m	7.0
----	-----------	----	---------	------	------	------------	-----

3.2.1.4 隧道

(1) 隧道概况

本项目隧道为长隧道，建成后拓宽改造代价和难度大，故隧道结构按远期二级公路标准建设，参照《公路隧道设计细则》双向行车公路 40km/h 设计速度，车道宽度 3.5m，侧向宽度 1.25m，断面净宽为 10.0m，行车道净高为 5.0m，检修道净高为 2.5m。

根据路段功能需要，本项目隧道宽度采用 10 米断面。

净宽：10.0m=2×1.25m（检修道）+2×0.25m（侧向宽度）+2×3.5m（行车道）

隧道建筑限界净高：5.0m（检修道净高 2.5m）

本项目设置 1 座隧道，总长 1940 米，为长隧道。具体设置情况如下表。

表 3-10 隧道规模一览表

序号	隧道名称	隧道类型	起止桩号	隧道长度(m)	通风方式	照明方式
1	横岭隧道	单洞双向隧道	K1+710~K3+650	1940	机械通风	电光照明

(2) 隧道总体结构

①洞门

本项目结合地形、地质条件及防护功能考虑，洞门采用端墙式、半明洞式洞门等型式。

②衬砌结构

本项目隧道衬砌结构按照施工方式和作用在支护上荷载的不同，分为明洞衬砌和暗洞衬砌，其中暗洞衬砌又根据埋深、偏压情况分为洞口浅埋段（包括浅埋偏压）复合式衬砌、深埋段复合式衬砌。

明洞结构为现浇钢筋混凝土衬砌结构，采用 C40 泵送自防水砼结构，抗渗标号达 P8。

荷载种类：土压力；结构或构造自重；

荷载组合：土压力+结构自重。

暗洞衬砌结构采用复合式支护结构形式。初期支护以锚杆、钢筋网、喷射混凝土及钢拱架组成联合支护体系，二次衬砌采用模筑混凝土结构，初期支护

与二次衬砌结构之间设防水排水夹层。

③洞内路面结构

主洞隧道路面砼面板厚度 22cm，上覆 5cm 厚沥青混凝土铺装层，路面板混凝土采用 C40 连续配筋砼（施工时应以抗折强度指标控制，要求抗折强度 5.0Mpa 以上），无仰拱隧道段路面下设置 15cm 厚 C20 素砼垫层。

隧道结构具体见下图。

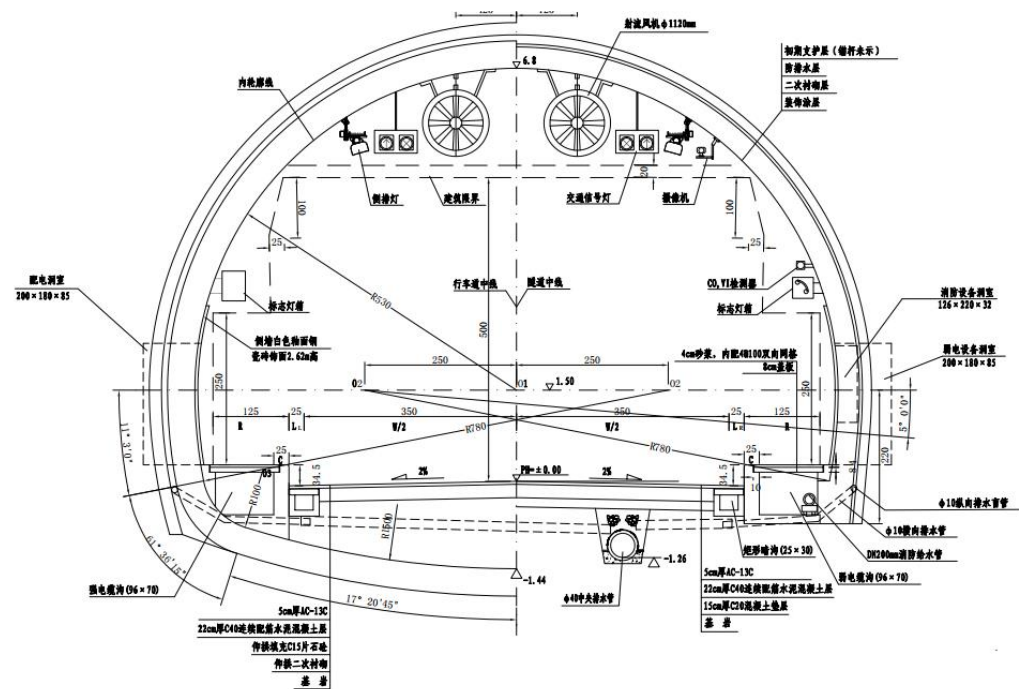


图 3-26 隧道标准横断面总体布置图

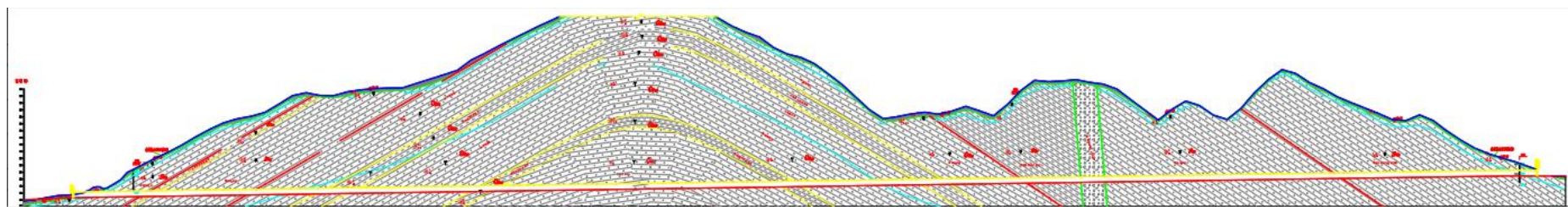


图 3-27 隧道标准纵断面布置图

（3）隧道防排水工程

①衬砌柔性防水工程

在衬砌背面设置 1.2mm 厚防水板，土工布设置在防水板与喷砼层之间，其作用兼作衬背排水层及缓冲层。明洞背部防水层采用 1.2mm 厚防水板结合双层土工布。

②衬砌防漏水工程

二次衬砌为自防水砼结构，采用低碱性膨胀水泥砼，自防水结构抗渗标号一般要求达 P8。在衬砌浇筑工作缝设置带注浆管遇水膨胀橡胶止水条（ $20\times 15\text{mm}$ ），在沉降缝处设置中埋橡胶止水带（规格 $290\times 10\text{mm}$ ）。在工作缝、沉降缝处还应设置背贴式止水带，与防水板焊接。暗洞采用泵送砼以保证浇注质量及衬砌与初期支护之间密实不留空隙。当开挖面及初期支护出现大面积集中渗漏水情况时采用注浆止水及打孔引水措施，确保隧道内壁无线状滴水。采用注浆堵水的措施，减少地下水的流失，避免对区域原始生态环境的影响。

③隧道排水工程

在防水层与喷砼之间设置 400g/m^2 土工布，使漏水能从衬砌背面通过排水滤层排至墙角，再由墙角处衬背纵向盲沟集水，通过 $\phi 100\text{mm}$ HDPE 引水管及路基下横向排水沟引至中央排水沟排出洞外。衬背纵向盲沟采用 $\phi 100\text{mm}$ HDPE 打孔波纹管外裹 200g/m^2 土工布，盲沟设置在防排水层外面，固定在砼面上，且要求防水板“U”型包裹纵向排水管。

路基排水工程：分为纵向中央排水沟与横向排水沟。

纵向中央排水沟在非仰拱区段由带孔内径 $\phi 300\text{mm}$ 离心式钢筋混凝土水管外裹 200g/m^2 土工布滤层及级配碎石滤层组成，中心水沟沿隧道全长布置，将地下水排出洞口。

路基横向排水沟由带孔内径 $\phi 150\text{mm}$ 离心式钢筋混凝土水管外裹 200g/m^2 土工布滤层及级配碎石滤层组成，沿隧道每 25m 布置一道。在隧道涌水较大时，加密至 5~10m 一道。

路缘排水工程：在隧道两侧路肩部位设置圆形路缘排污水沟，将污水排出洞外并与洞门外路基两侧边沟槽相通。洞内路缘排水沟每隔 25m 设置一只沉砂井便于清污。

（4）隧道监控与测量

根据隧道的实际情况，在施工过程中必须进行的监控量测项目有洞口浅埋地段地表下沉观测、洞室周边位移变形监控量测以及日常观察与施工调查等。

在隧道洞口地段，观测断面纵向间距约 5 米~10 米，每端洞口至少设置四个观测断面。在观测前校正仪器、观测点及基点的设置，在观测过程中做好数据的整理和分析工作。

在进行洞室开挖施工过程中，必须进行洞室周边位移变形监控量测，每次爆破施工后进行掌子面地质及支护状态的观察。洞室周边位移量测断面在 V 级围岩地段纵向间距 10~15 米左右应设置一处，在 IV 级围岩地段纵向间距 15~20 米左右设置一处，在 III 级围岩地段纵向间距 20~30 米左右设置一处，在围岩分级比较零碎的地段每一类围岩段至少要设置一处监测断面。

（5）隧道通风

隧道采用全射流通风方式，风机采用公路隧道可逆转 $\phi 1000$ 30kW 射流风机。隧道土建施工同时安装射流风机预埋件，待射流风机两台一组采用风机支架焊接在预埋件上，风机下缘位于隧道建筑限界上方 15cm 以外，风机轴线平行于隧道轴线。近期共配置 8 台射流风机，远期不配置，单台风机功率 30kW，叶轮直径 $\phi 1000\text{mm}$ ，射流风机出口风速一般高于 33.2m/s，噪音在 77 分贝以下，根据防灾排烟的需要，射流风机能在 250℃ 的高温下持续运行 1 小时，并可逆向送风。

（6）隧道照明

①主线隧道

隧道处于山岭重丘地段，日照较充分，白天洞口野外亮度较大，设计按南洞口 3000cd/m²、北洞口 3500cd/m² 考虑，对本隧道各路段设置照明。

②应急安全照明

本项目隧道为防止突然停电引起骤暗而影响行车安全，设置应急安全照明。采用 EPS 供电，光源用正常照明，为正常值的 1/2（约达 0.5cd/m²），供电持续时间为 60min。

③紧急疏散照明

本项目在隧道内设置疏散标志灯，用于因火灾等事故时的人员疏散，包括

消防指示标志、紧急电话指示标志；所有指示标志灯采用 LED 灯，由 EPS 供电。消防指示标志、紧急电话指示标志、紧急停车道指示标志安装在对应设备、停车带处，隧道疏散指示标志双侧交错布设，单侧布设间距为 50m，采用自充电式（带蓄电池），安装高度 1.2 米，供电持续时间 60min。

④隧道供配电系统

供配电设施作为隧道机电系统的保障性设施，在公路隧道机电工程中属于基础性工程。本项目在隧道小桩号洞口和大桩号洞口分别设置一处变电所，合计两处。隧道小桩号变电所：电气设备安装容量总计 180kW，计算容量 151kW，应急电源容量 30kW；隧道大桩号变电所：电气设备安装容量总计 180kW，计算容量 151kW，应急电源容量 30kW。

全线变电所采用无人值守，均设置电力监控系统，该系统可实现对变电所 10kV 进出线回路、出线至变压器回路、0.4kV 进线柜、无功功率补偿柜、0.4kV 配电回路、UPS、变压器及其他电气设备运行状态进行监控。

（7）隧道消防

①消防水源

在横岭隧道的小桩号端洞口山上设置高位消防水池作为相应隧道消防供水系统水源，隧道消防水池容积为 300 立方，满足相应隧道一次消防用水量要求。

②消防设施

隧道内弱电管沟侧每隔 50m 设一个消防洞室。横岭隧道每个消防洞室内布置两套 SN65 消火栓、一套 PMA30-A 型水成膜泡沫灭火装置及 2 具手提式干粉灭火器，组合在一个消防箱内，箱内还设有两条 25m 长水龙带、2 只水枪和消防按钮。

③消防给水系统

横岭隧道的消防给水系统采用高位水池供水的常高压给水系统。隧道消防给水系统的高位水池水量满足隧道一次消防用水的需求，隧道消防给水系统高位消防水池最低有效水位均满足隧道最不利点处消火栓栓口压力不小于 0.35Mpa。

④水成膜泡沫灭火系统

本项目隧道火灾以汽车燃油泄漏造成的 B 类火灾为主，该类火灾扩散快、

温度高，本项目根据此类火灾特点在设置水消防的隧道内设置了非专业人员可简便使用的水成膜泡沫灭火系统。水成膜泡沫液对甲、乙、丙类液体火灾均有可靠的灭火效果。

⑤其他灭火设施

所有隧道均设置手提式灭火器，其中不设置水消防的隧道内每个消防洞室内设置嵌墙式灭火器箱，每只箱内设置 4 具手提式干粉灭火器；设置水消防的隧道内每个消防洞室内设置 2 具手提式干粉灭火器，手提式灭火器以及消火栓、水成膜泡沫灭火装置集中安装于消防洞室内的消防箱内。

3.2.2 交叉工程

本项目路线全长 11.392km，共设置 3 处平面交叉，交叉设置概况见下表。

表 3-11 平面交叉设置一览表

序号	交点桩号	被交叉道路						交叉形式	渠化方式
		名称	等级	速度 km/h	路面 结构	路面 宽度 (m)	改建 长度 (m)		
1	K0+063.7	文市线	四级	20	沥青	6.0	95	T 型	加铺转角
2	K7+057.5	漠大线	四级	20	沥青	5.0	45	T 型	加宽路口，增设右转弯车道
3	K9+688.0	富毛线	四级	20	沥青	6.0	85	T 型	加宽路口，增设右转弯车道

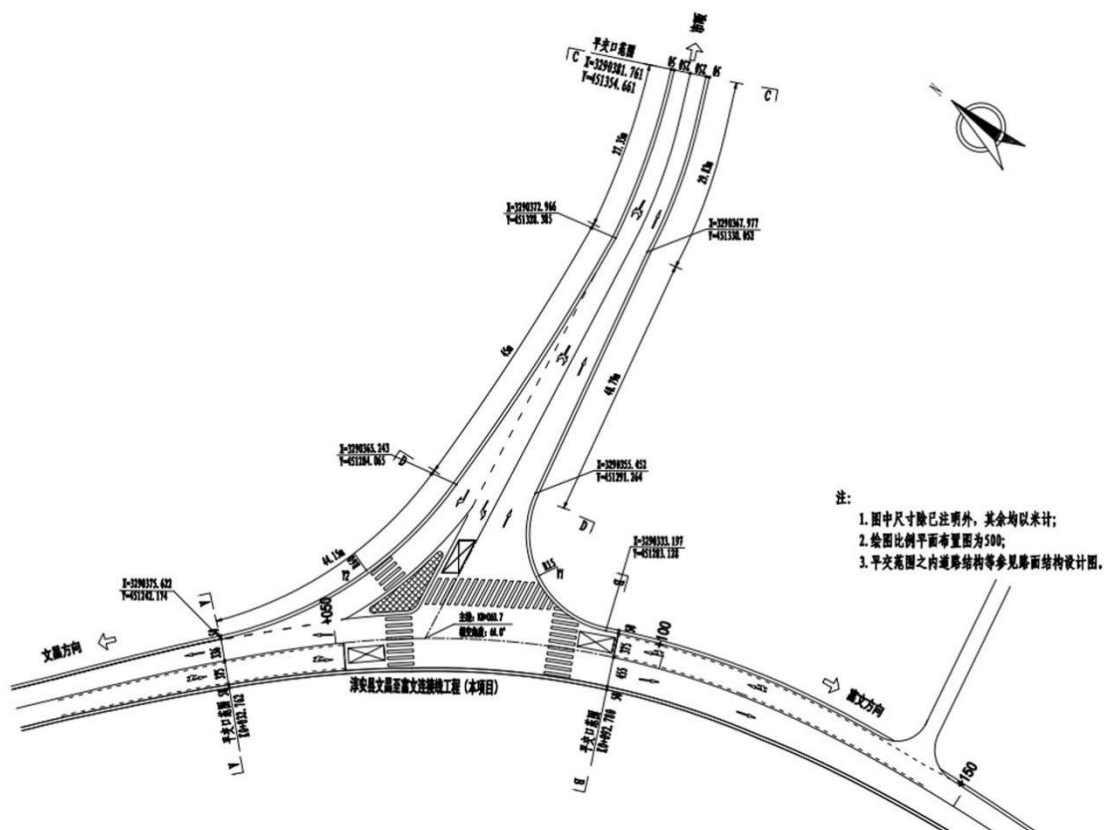


图 3-28 K0+063.7 平面交叉设计图

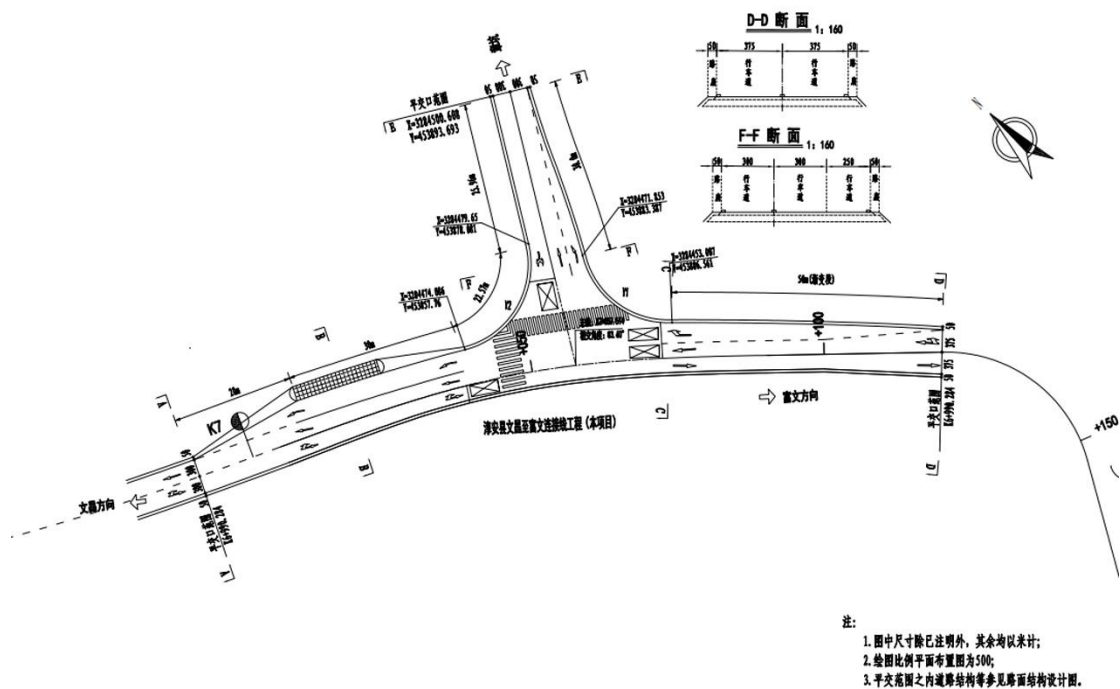


图 3-29 K7+057.5 平面交叉设计图

表 3-12 接（改）路工程一览表

序号	中心桩号	位置	角度（度）	接路长度（m）	路基宽度（m）	路面宽度（m）	平均接路纵坡	填方（m ³ ）	挖方（m ³ ）	拆除老挡墙（m ³ ）	挖老路路槽（m ² ）
1	K0+141.8	左侧	85	30	3.5	2.5	-8.57%	/	/	70.56	84
2	K0+217.8	左侧	50	20	6.0	5.0	2.15%	/	/	47.04	80
3	K0+227.5	右侧	45	20	5.5	4.5	0.55%	165	/	23.88	80
4	K0+333.0	左侧	90	15	4.0	3.0	2.00%	216	/	17.91	120
		右侧	90	15	5.5	4.5					
5	K0+466.4	左侧	75	30	5.5	4.5	-1.03%	/	198	14.76	120
6	K0+565.4	右侧	59	45	5.5	4.5	5.56%	324	/	52.92	157.5
7	K3+720.0	左侧	62	46	4.5	3.5	0.39%	310.5	750	108.192	80
8	K3+900.0	右侧	90	33	4.5	3.5	-0.30%	360	300	38.808	
9	K4+281.4	左侧	79	20	5.5	4.5	3.80%	135	/	23.52	60
10	K4+335.6	右侧	79	13	5.5	4.5	-4.08%	87.75	/	6.396	39
11	K4+483.4	左侧	90	20	3.0	2.0	-0.70%	60	/	9.84	40
12	K4+553.3	左侧	45	20	5.5	4.5	5.00%	135	/	4.92	70
13	K4+586.6	左侧	66	15	4.0	3.0	-2.00%	202.5	/	8.955	52.5
14	K4+703.5	右侧	73	20	5.5	4.5	-6.50%	270	/	11.94	60
15	K4+789.4	右侧	79	20	5.5	4.5	4.50%	270	69	11.94	60
16	K5+188.9	左侧	90	15	3.5	2.5	-2.07%	112.5	/	3.69	45
17	K5+209.2	右侧	46	20	5.5	4.5	2.05%	165	/	11.94	80
18	K5+260.6	右侧	82	10	3.0	2.0	0.20%	90	/	2.46	25

19	K5+395.2	右侧	85	12	3.5	2.5	-0.67%	105	/	2.952	30
20	K5+717.6	右侧	45	20	5.5	4.5	-1.00%	165	/	11.94	100
21	K5+831.2	右侧	59	20	5.5	4.5	2.55%	495	/	93.66	45
22	K7+160.0	左侧	76	20	3.0	2.5	-0.50%	270	/		25
23	K8+189.3	左侧	60	25	3.5	2.5	-4.48%	150	112.5	45.75	25
24	K8+309.2	右侧	80	25	6.5	5.5	-2.96%	438.75	/	45.75	37
25	K9+079.5	左侧	88	25	4.0	3.0	-6%	832.5	/	135.42	148
		右侧	88	12	5.5	4.5	-6.25%				
26	K9+510.0	左侧	75	30	6.0	5.0	-2.17%	405	/	14.76	50
27	K9+962.7	右侧	90	15	3.0	2.0	-7.93%	67.5	45	/	/
28	K11+103.5	左侧	84	15	4.5	3.5	0.40%	/	135	/	52.5
29	K11+223.5	左侧	45	16	4.5	3.5	-0.63%	144	/	/	52.5

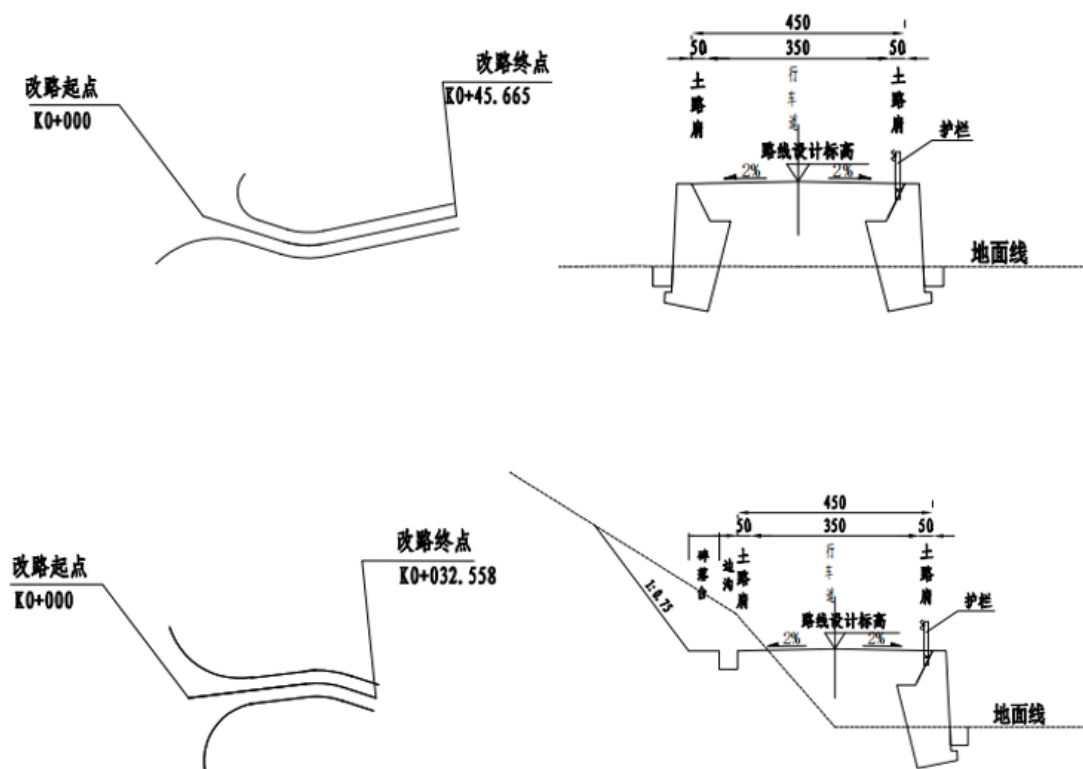


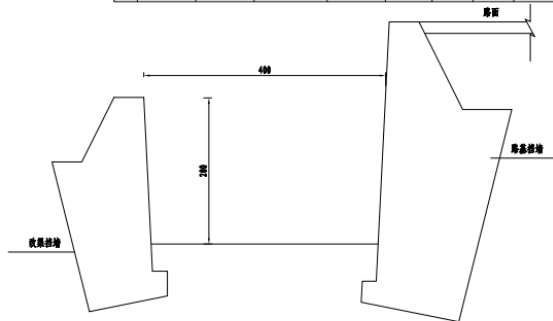
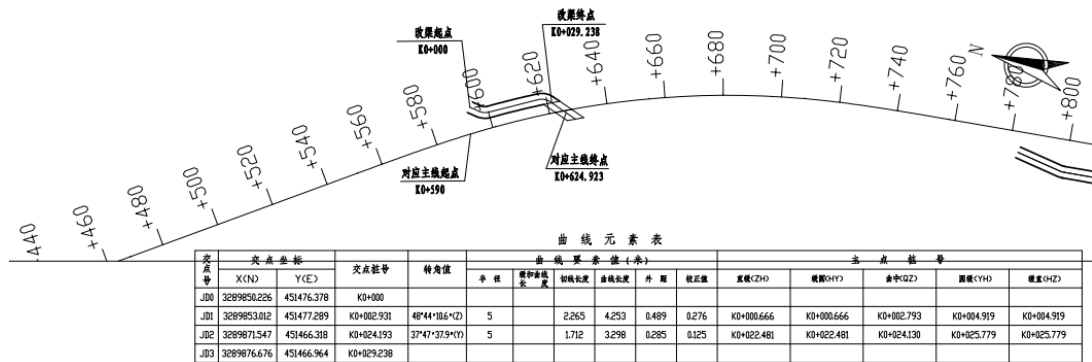
图 3-31 典型改路段平面图

3.2.3.2 改渠

本项目共设置改渠 9 处，改渠工程情况详见下表。

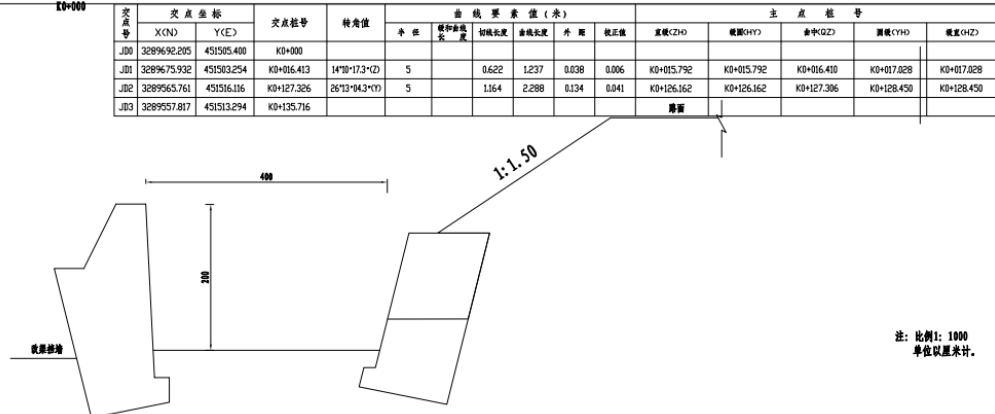
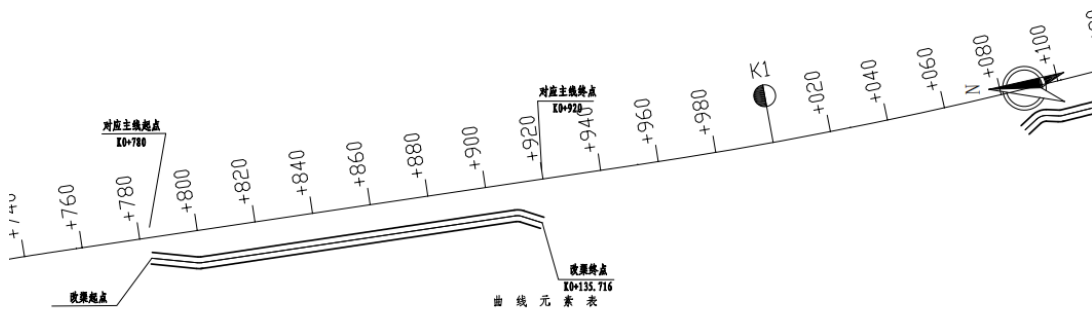
表 3-13 改渠工程一览表

序号	中心桩号或起讫桩号	位置	长度 (m)	改渠 (渠) 尺寸 B×H (m)	挖方		填方 (m³)
					石方 (m³)	土方 (m³)	
1	K0+625	左侧	30	4.0×2.0	288.0	95.0	200.0
2	K0+840	右侧	135.7	4.0×2.0	3256.8	1074.7	320.0
3	K1+140	右侧	98.5	4.0×2.0	2364.0	780.1	800.0
4	K1+390	左侧	121.4	4.0×2.0	2913.6	961.5	1280.0
5	K4+000	左右侧	53	5.0×2.0	318.0	79.5	1600.0
6	K4+140	左侧	197	5.0×2.0	1182.0	295.5	1600.0
7	K4+940	左右侧	61	11.0×2.0	805.2	201.3	1600.0
8	K5+600	左侧	142	8.8×4.0	5998.1	1499.5	855.0
9	K6+420	右侧	103	10.0×2.0	2472.0	618.0	855.0



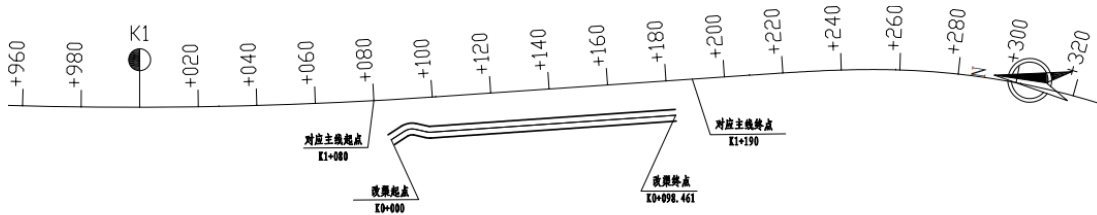
注: 比例1: 1000
单位以厘米计。

江苏智交院科技股份有限公司	淳安县文昌至富文连接线工程	K0+624.923改渠平面设计图	设计	周旭程	复核	章吟秋	一审	郭昊亮	二审	陈新国	编号	2022GL09051
				CH		章吟秋		郭昊亮		陈新国	图号	C9-4

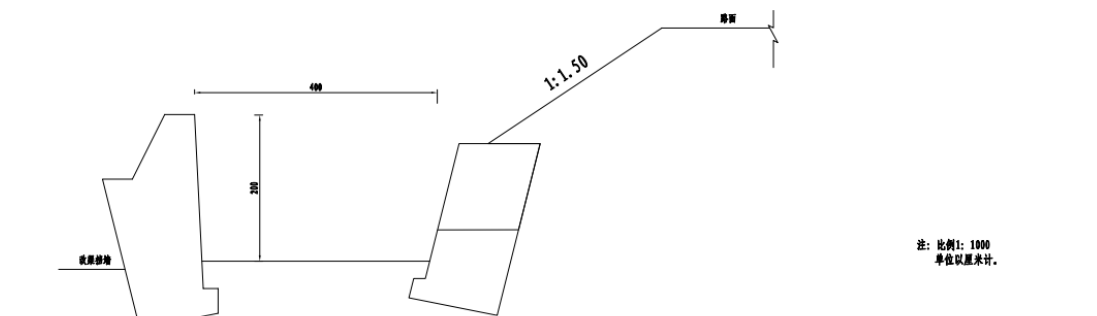


注: 比例1: 1000
单位以厘米计。

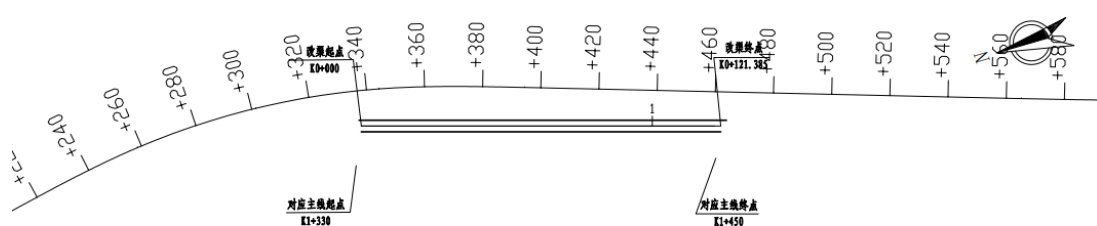
江苏智交院科技股份有限公司	淳安县文昌至富文连接线工程	K0+840改渠平面设计图	设计	周旭程	复核	章吟秋	一审	郭昊亮	二审	陈新国	编号	2022GL09051
				CH		章吟秋		郭昊亮		陈新国	图号	C9-4



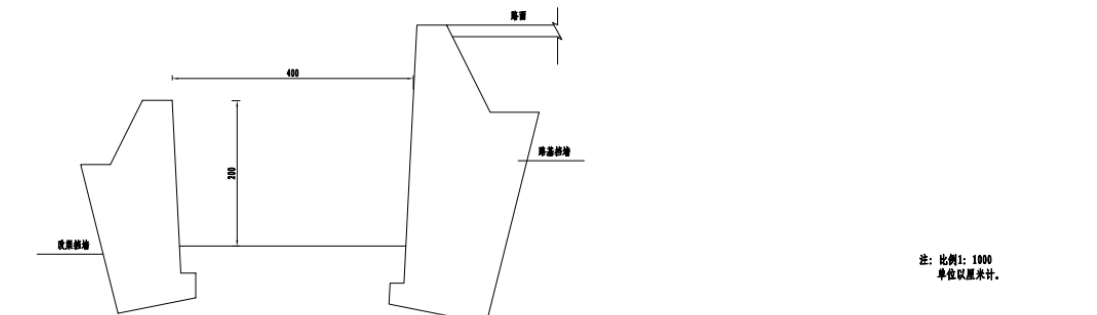
曲 线 元 素 表															
交点序号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值(米)						主点桩号				
	X(N)	Y(E)			半径R	缓和曲线长	切线长	曲线长度	外距	校正值	直桩(ZH)	圆桩(HY)	曲中(QZ)	圆桩(YH)	桩距(HZ)
J00	3289391.081	451539.842	K0+000												
J01	3289385.528	451544.737	K0+007.403	45°56'31.6"(Y)	5	2.119	4.009	0.431	0.230	K0+005.283	K0+005.283	K0+007.288	K0+009.293	K0+009.293	
J02	3289378.815	451544.204	K0+013.907	16°51'55.8"(Z)	5	0.741	1.472	0.055	0.011	K0+013.166	K0+013.166	K0+013.902	K0+014.638	K0+014.638	
J03	3289396.198	451562.253	K0+098.461												



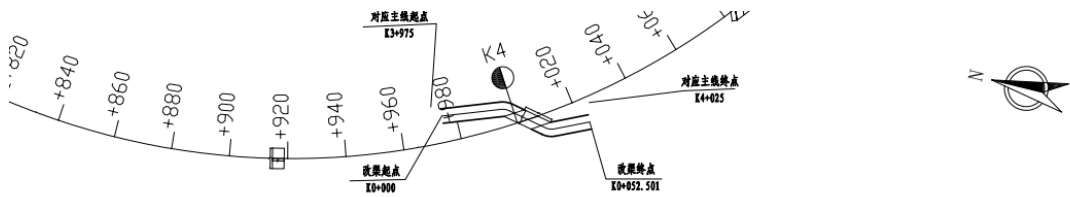
浙江数智交院科技股份有限公司	淳安县文昌至富文连接线工程	K1+140改渠平面设计图	设计	周煜程	复核	章吟秋	一审	郭昊亮	二审	陈新国	编号	2022GL090513
											图号	C9-4



曲 线 元 素 表															
交点序号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲 线 要 素 值 (米)						主 点 桩 号				
	X(ND)	Y(E)			半 径	缓和曲线长度	切线长度	曲线长度	外 距	校正值	直桩(ZH)	圆桩(HY)	曲中(QZ)	圆桩(YH)	桩距(HZ)
J00	3289148.271	451574.106	K0+000												
J01	3289031.780	451539.988	K0+121.385												

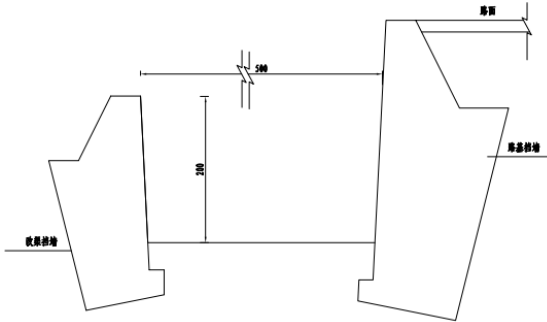


浙江数智交院科技股份有限公司	淳安县文昌至富文连接线工程	K1+390改渠平面设计图	设计	周煜程	复核	章吟秋	一审	郭昊亮	二审	陈新国	编号	2022GL09051
											图号	C9-4



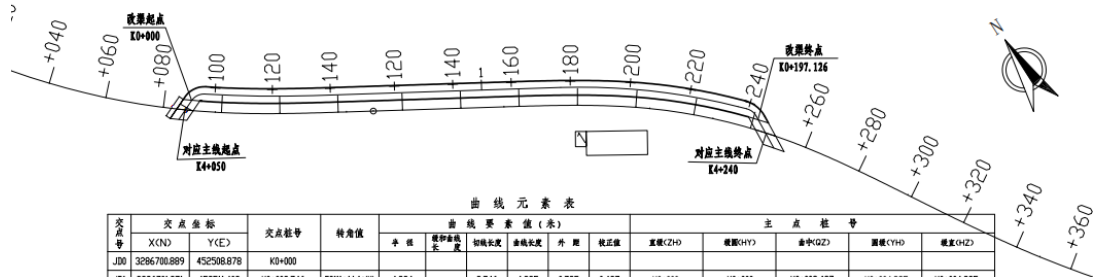
曲线元素表

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值(米)					主点桩号				
	X(N)	Y(E)			半径	切线长	曲线长	外距	校正值	直缓(ZH)	缓圆(HY)	曲中(QZ)	圆缓(YH)	缓直(HZ)
J00	3286796.021	452443.257	K0+000											
J01	3286769.474	452450.827	K0+021.897	31°39'22.5°(Y)	5	1.418	2.763	0.197	0.072	K0+020.480	K0+020.480	K0+021.861	K0+023.242	K0+023.242
J02	3286753.024	452447.500	K0+038.607	36°23'43.6°(Z)	5	1.644	3.176	0.263	0.111	K0+036.964	K0+036.964	K0+038.552	K0+040.140	K0+040.140
J03	3286740.328	452453.411	K0+052.501											



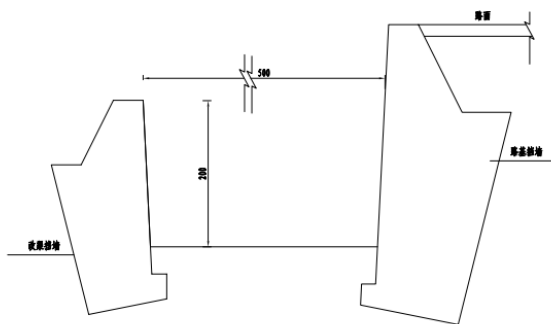
注: 比例1: 1000
单位以厘米计。

江苏智交院科技股份有限公司	淳安县文昌至富文连接线工程	K3+965改渠平面设计图	设计	周旭程	复核	章吟秋	一审	郭昊亮	二审	陈新国	编号	2022GL09051
											图号	C9-4



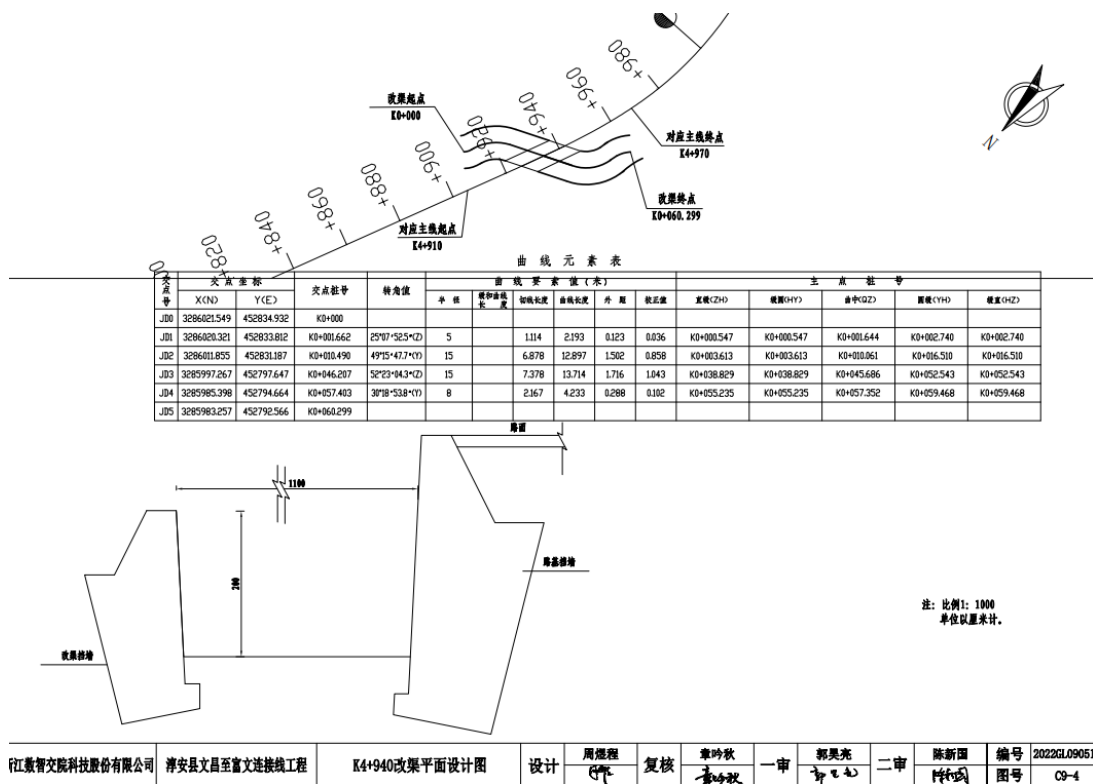
曲线元素表

交点号	交点坐标		交点桩号	转角值	曲线要素值(米)					主点桩号				
	X(N)	Y(E)			半径	切线长	曲线长	外距	校正值	直缓(ZH)	缓圆(HY)	曲中(QZ)	圆缓(YH)	缓直(HZ)
J00	3286700.889	452508.878	K0+000											
J01	3286701.971	452511.402	K0+002.746	59°11'44.4°(Y)	4.834	2.746	4.995	0.725	0.497	K0+000	K0+000	K0+002.497	K0+004.995	K0+004.995
J02	3286689.254	452528.999	K0+023.887	5°14'08.6°(Z)	400	18.289	36.552	0.418	0.025	K0+005.598	K0+005.598	K0+023.874	K0+042.150	K0+042.150
J03	3286620.663	452644.154	K0+157.974	15°58'01.1°(Y)	220	36.854	61.309	2.153	0.400	K0+127.120	K0+127.120	K0+157.775	K0+188.429	K0+188.429
J04	3286594.301	452668.973	K0+193.782	47°10'32.4°(Y)	5.358	2.339	4.411	0.488	0.267	K0+191.442	K0+191.442	K0+193.648	K0+195.854	K0+195.854
J05	3286590.580	452668.719	K0+197.243											

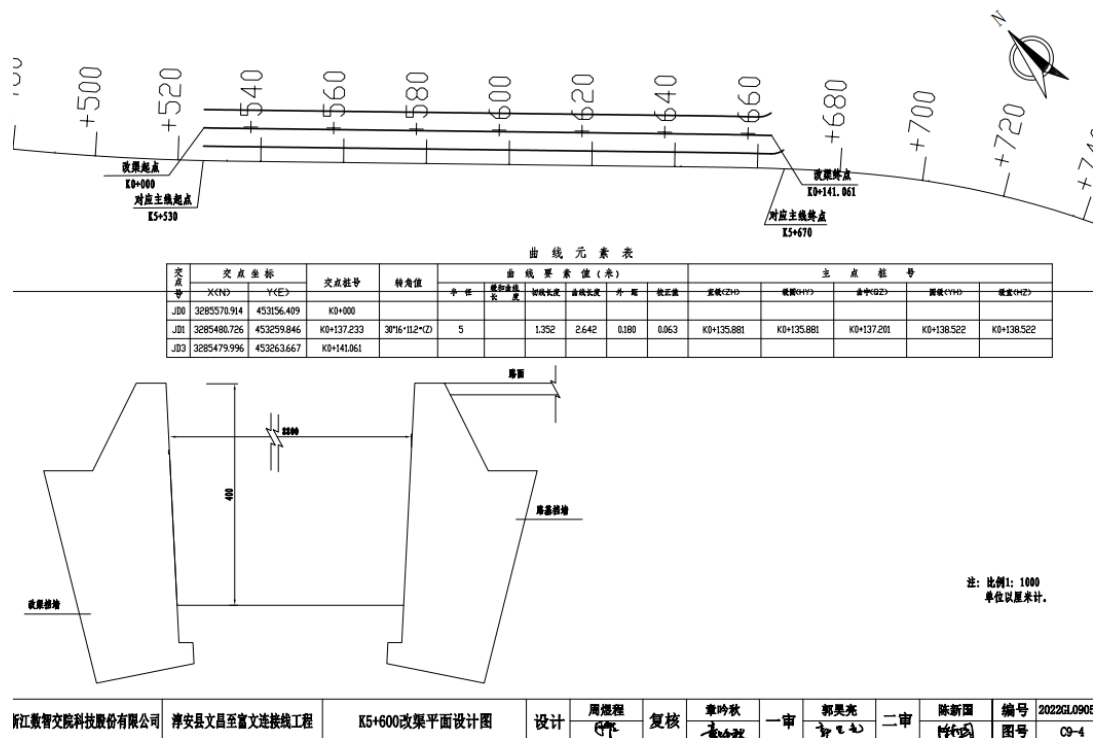


注: 比例1: 1000
单位以厘米计。

江苏智交院科技股份有限公司	淳安县文昌至富文连接线工程	K4+140改渠平面设计图	设计	周旭程	复核	章吟秋	一审	郭昊亮	二审	陈新国	编号	2022GL09051
											图号	C9-4



浙江数智交院科技股份有限公司	淳安县文昌至富文连接线工程	K4+940改渠平面设计图	设计	周德程	复核	章吟秋	一审	郭昊亮	二审	陈新国	编号	2022GL09051
											图号	C9-4



浙江数智交院科技股份有限公司	淳安县文昌至富文连接线工程	K5+600改渠平面设计图	设计	周德程	复核	章吟秋	一审	郭昊亮	二审	陈新国	编号	2022GL09051
											图号	C9-4

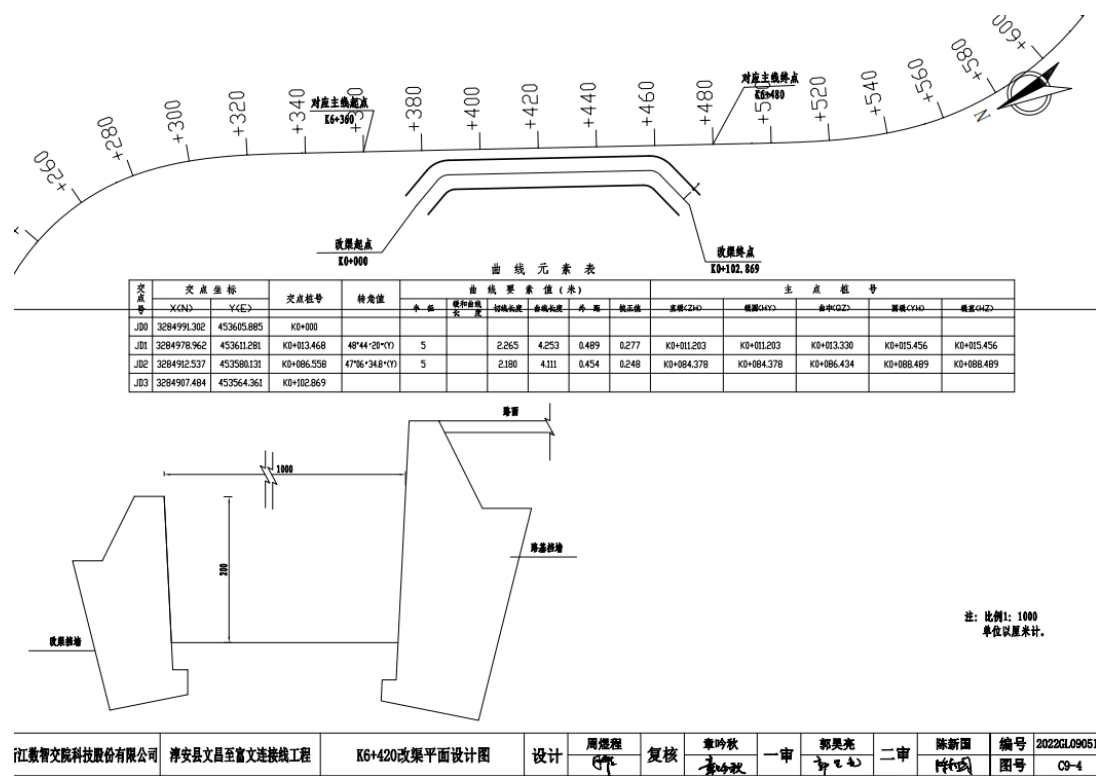


图 3-32 改渠路段平面示意图

3.2.4 其他工程

本项目为四级公路，全线除隧道外，不设监控、通信设施，在横岭隧道起点处设小桩号变电所及泵房水池 1 处，在横岭隧道终点处设大桩号变电所 1 处（10kV），工程沿线设 8 处港湾式停车站。具体工程详见下表。

表 3-14 沿线设施一览表

名称	桩号	用地面积（公顷）	建筑面积（平方米）
横岭隧道小桩号变电所及泵房水池	K1+645	0.1298	230
横岭隧道大桩号变电所	K3+650	0.081	185
合计	/	0.2108	415

表 3-15 港湾式停车站工程一览表

序号	中心桩号	位置	长度（m）	候车亭（处）
1	K0+383	左	55	1
2	K4+057	右	55	1
3	K4+449	左	55	1
4	K5+300	右	55	1
5	K7+018	左	55	1
6	K7+716	右	55	1
7	K9+382	左	55	1

3.2.5 土石方工程

本项目全线土石方总平衡表见下表。

表 3-16 主线工程土石方平衡表

起止桩号	长度 /m	断面挖方/m³			断面填方/m³			路基处理/m³			平面交叉/m³		三改、以及其他/m³		挖方 总量 /m³	填方总 量/m³	借方 /m³	弃方/m³
		总数量	土方	石方	总数量	碾压 填方	桥头 清宕 渣	超挖	回填 土石 料	回填 清宕 渣	挖 方	填方	挖方	填方				
K0+000 ~ K1+011	1011	16851	6740	10111	3399.2	3115	284.2	3995	81	5447	0	1498	2869	1700	23715	12125.2	0	11589
K1+011 ~ K1+500	489	2392	957	1435	3961	3961	0	682	20	662	0	0	3796	2080	6870	6723	0	147
K1+500 ~ K1+700	200	12067	4827	7240	602	602	0	482	25	520	0	0	0	0	12549	1147	0	8820.8
K3+832 ~ K4+100	268	2647	947	1700	1700	1700	0	1343	106	1560	0	0	4930	4574	8920	7940	0	701
K4+100 ~ K5+000	900	3196	1918	1278	4002	4002	0	2370	464	3386	0	0	2994	4240	8560	12092	3067	0

K5+000 ~ K6+000	1000	2323	1394	929	6745	6745	0	2174	126	2972	0	0	4998	1876	9495	11719	2098	0
K6+000 ~ K7+000	1000	8537	5122	3415	11204	11204	0	4969	38	5498	0	0	2060	855	15566	17595	2455	0
K7+000 ~ K8+000	1000	8825	5295	3530	11330	10035	1295	3058	0	2913	400	450	0	1723	12283	16416	2965	0
K8+000 ~ K9+057	1057	3339	2003	1336	16130	15178	952	2523	0	4585	0	0	75	393	5937	21108	14257	0
K9+057 ~ K9+300	243	571	343	228	2481	2481	0	1080	0	1416	0	0	0	555	1651	4452	2801	0
K9+300 ~ K10+000	700	1423	854	569	8658	8161	497	1894	0	3124	0	0	400	2559	3717	14341	10127	0
K10+000 ~ K11+000	1000	1433	860	573	14312	14196	116	683	0	1107	100	1016	0	302	2216	16737	14405	0
K11+000 ~ K11+165	165	450	270	180	686	686	0	363	0	711	0	0	0	0	813	1397	583	0
合计	9033	64054	31530	32524	85210.2	82066	3144.	25616	860	3390	500	2964	22122	20857	11229	143792.	52758	21257.8

							2			1					2	2		
备注：本项目路基段借方为隧道段挖方调出土石方，弃方堆放在沿线弃土场内。																		

表 3-17 隧道工程土石方平衡表

序号	隧道工程	挖方 (m³)			填方 (m³)				弃方				调出	
		土方	石方	总计	土方	石方	总计	来源	土方	石方	总计	去向	土石方	去向
1	暗洞	18580	143511	162091	0	2598	2598	暗洞挖方	18580	87145	105725	弃土场	52758	路基填方
2	明洞	1641	2462	4103	928	478	1406	明洞挖方	713	1984	2697	弃土场	0	/
3	洞门	0	0	0	0	141	141	暗洞挖方	0	0	0	/	0	/
4	防排水	0	0	0	0	869	869	暗洞挖方	0	0	0	/	0	/
总计		20221	145973	166194	928	4086	5014	/	19293	89129	108422	/	52758	/
备注：本项目隧道段挖方可用部分 166194 m³ 用于隧道段填方，52758m³ 调出用于路基填方；剩余弃方堆放在沿线弃土场内。														

表 3-18 工程总土石方平衡

序号	全路段	挖方 (m³)			填方 (m³)				弃方 (m³)			
		土石方	耕植土	小计	土石方	耕植土	小计	来源	土石方	耕植土	小计	去向
1	路基工程	112292	16366	128658	143792.2	16366	160158.2	路基隧道挖方	21257.8	0	21257.8	弃土场
2	隧道工	166194	0	166194	5014	0	5014	隧道挖	108422	0	108422	弃土场

	程							方				
3	桥梁涵洞	15598	0	15598	12708	0	12708	桥梁涵洞挖方	2890	0	2890	弃土场
总计		293802	16366	310450	161514.2	16366	177880.2	/	132569.8	0	132569.8	/
备注：本项目弃方堆放在沿线弃土场内。												

本项目土石方量来源主要为主线和隧道的开挖，本项目开挖量 310450m³，总填方量 177880.2m³，弃方量 132569.8m³。隧道出洞口至终点段有部分缺方，缺方部分就近调取或就近外购。拟在 K1+440~K1+630、K5+199~K5+400、K7+200~K7+350 处选取 3 处弃土场，弃土场占用土地 20808m²。

3.2.6 占地及拆迁安置

(1) 工程用地情况

工程永久占地约 269.5 亩（179667m²），临时用地 54604m²（包括弃土场占地 20808m²，拌和站占地 5663m²、堆料场占地 1624m²、碎石加工场占地 9617m²，临时堆土场占地 9692m²、施工便道占地 7200m²）。其中永久占地类型主要为水田、旱地、老路、林地、苗地、沟渠、住宅用地，临时占地类型主要为荒地、老路。

项目沿线现状用地主要为农用地，大部分路段沿现有公路布线，符合用地规划、乡镇规划，项目用地范围不在风景名胜区内、不涉及自然保护区、生态保护红线、永久基本农田等生态敏感区。根据淳安县“十四五”综合交通运输发展规划“富文乡至文昌高铁站公路新建工程”，其线位与本项目路线走向基本一致，本项目已纳入规划，相关建设前期审批流程符合国家建设项目审批流程要求。

土地利用类型详见下表：

表 3-19 工程占地一览表

占地类型	占地设施	占地面积 (m ²)	土地类别及数量 (m ²)						
			水田	荒地	老路	林地	苗地	沟渠	住宅用地
永久占地	主线	179667	61768	36998	37232	35138	1534	4789	2208
临时占地	弃土场	20808	/	20808	/	/	/	/	/
	拌和站	5663	/	5663	/	/	/	/	/
	堆料场	1624	/	5663	/	/	/	/	/
	碎石加工场	9617	/	9617	/	/	/	/	/
	临时堆土场	9692	/	8058	1634	/	/	/	/
	施工便道	7200	/	/	7200	/	/	/	/
合计		234271	66838	49809	8834	35138	5070	4789	2208

备注:
①开挖土石方应用尽用, 不可使用的弃渣运至弃土场, 工程结束后对弃土场进行土地整治, 铺耕植土, 原为林地的, 按原密度和原树种栽种树木, 复原成林地;
②拌和站用于设备设置、施工车辆机械停放及隧道起点处材料堆放;
③单独设置 1 处堆料场, 用于堆放隧道终点处施工材料的堆放;
④临时堆土场用于堆放开挖表土 (耕植土), 用于工程回填。

(2) 拆迁情况

根据项目初步设计, 工程沿线共计拆除建筑面积 2547m² (折合一层), 建筑物种类均为居民房屋, 不涉及工业企业拆迁, 无涉及的环境遗留问题, 因此无需进行土壤污染调查。

拆除建筑物及复建工作由建设单位根据当地拆迁相关政策出资, 由拆迁户所在乡镇政府负责进行拆迁安置, 安置地点均已确定。

本项目沿线拆迁情况详见下表。

表 3-20 拆迁建筑物一览表

序号	桩号	建筑物种类	方位	面积 (m ²)
1	K0+100	房屋	右	14
2	K0+420	房屋	左右两侧	745
3	K0+600	房屋	左	255
4	K3+700	房屋	左	255
5	K3+900	房屋	右	220
6	K4+800	房屋	左	99
7	K5+000	房屋	左	252
8	K7+130	房屋	右	53
9	K8+700	房屋	右	89
10	K9+500	房屋	左	502
11	K9+660	房屋	左	63

表 3-21 拆迁电力、通信及其他管线设施表

序号	桩号	改迁种类及数量						
		电力杆 (根)	通讯杆 (根)	高压杆 (根)	电力 线 (m)	10kV 高压线 (m)	通讯 线 (m)	Ø10PE 水管 (m)
1	K0+000~K1+000	12	10	2	600	160	500	800
2	K3+000~K4+110	2	13	2	100	160	650	600
3	K4+110~K5+000	1	29	20	50	1600	1450	200
4	K5+000~K6+000	/	38	8	/	640	1900	/
5	K6+000~K7+000	/	44	2	/	160	2200	500

6	K7+000~K8+000	11	20	2	550	160	1000	800
7	K8+000~K9+300	2	47	2	100	160	2350	/
8	K9+300~K10+000	/	6	2	/	160	300	100
9	K10+000~K11+360	/	/	2	/	160	/	100

工程沿线需拆迁电力、通信等设施，共拆迁电力杆 28 根，通讯杆 207 根，高压杆 42 根，电力线 1400 米，10kV 高压线 3360 米，通讯线 10350 米，Ø10PE 水管 3100 米。

拆迁公共设施采取由建设单位出资，由相关部门进行拆除和复建等工作，无环保遗留问题

3.2.7 临时工程

(1) 临时工程布置情况

根据工程初步设计方案，本项目的临时工程包括永久弃土场、临时堆料场、水泥拌和站、临时堆土场（用于堆放耕植土）、石料加工场等，不设沥青拌和站。

表 3-22 项目临时工程一览表

序号	名称	桩号	占地面积 (m ²)	使用功能
1	1#弃土场	K1+440~K1+630	6007	开挖土石方一部分进行填方利用，不可利用的堆放至弃土场中。
2	2#弃土场	K5+199~K5+400	7733	
3	3#弃土场	K7+200~K7+350	7068	
4	1#拌和站及堆料场	K1+630~K1+740	3226	用于水泥拌和、相关施工机械车辆停放、材料堆放
5	2#拌和站及堆料场	K3+630~K3+710	2437	
6	3#堆料场	K4+225~K4+260	1624	用于相关施工机械车辆停放、材料堆放
7	1#碎石加工场	K4+950~K5+181	9617	为道路施工提供加工好的砂石料
8	1#临时堆土场	K0+800~K0+880	1634	临时堆土场用于临时堆放剥离表土（用于绿化回填）
9	2#临时堆土场	K1+040~K1+120	4447	
10	3#临时堆土场	K1+160~K1+230	1828	
11	4#临时堆土场	K1+280~K1+360	1783	
12	1#施工便道	K0+000~K1+710	1800	用于施工机械、材料运送，采用地面硬化
13	2#施工便道	K1+710~K11+360	5400	

(2) 临时工程选址合理性分析

表 3-23 主要临时工程选址合理性分析

类型	桩号	主要敏感因素	与主线的位置关系	周边环境概况				选址合理性分析及优化建议
				名称	方位	距离/m	规模	
1#临时堆土场	K0+800~K0+880	居住区	用地范围内	横坑口村	NW	140	200m 范围内约 1 户	不占用生态保护红线。永久基本农田、饮用水源保护区等生态敏感区，选址基本合理。 优化建议：做好堆土场的覆盖工作，并采取临时拦挡、苫盖措施，增加洒水降尘次数，必要时设围栏。
2#临时堆土场	K1+040~K1+120	/	路线右侧	横坑口村	NW	393	200m 范围内无环境敏感目标	
3#临时堆土场	K1+160~K1+230	/	路线右侧	横坑口村	NW	503	200m 范围内无环境敏感目标	
4#临时堆土场	K1+280~K1+360	/	路线右侧	横坑口村	NW	620	200m 范围内无环境敏感目标	

1#拌和站及堆料场	K1+630~K1+740	/	路线右侧	横坑口村	NW	996	200m 范围内无环境敏感目标	不占用生态保护红线。永久基本农田、饮用水源保护区等生态敏感区，选址基本合理。 优化建议： ①施工过程做好废气收集和处理，控制扬尘； ②做好废水收集处理和回用，场地四周设置排水沟、场地内设沉淀池等设施； ③做好噪声控制，合理安排运输间和运输路线，减小对沿线居民的影响。 ④做好施工场地管理，物料、产品等堆放在拌和站内，避免由于乱堆乱放造成水环境不良影响；合理安排运输时间和运输路线，减小对沿线居民的影响。
2#拌和站及堆料场	K3+600~K3+720	居住区	路线左侧	横岭脚	NE	80	200m 范围内约 1 户（拌和施工区距敏感点最近距离 140m）	不占用生态保护红线。永久基本农田、饮用水源保护区等生态敏感区，选址基本合理。 优化建议： ①合理安排站内布置，拌和楼料仓尽量布置在西南侧； ②施工过程做好废气收集和处理，控制扬尘； ③做好废水收集处理和回用，场地四周设置排水沟、场地内设沉淀池等设施； ④做好施工场地管理，物料、产品等堆放在拌和站内，避免由于乱堆乱放造成水环境不良影响；合理安排运输时间和运输路线，减小对沿线居民的影响。 ⑤做好噪声控制，合理安排运输间和运输路线，减小对沿线居民的影响。
3#堆料场	K4+225~K4+260	居住区	路线左侧	岬坞里 1	SW	70	200m 范围内约 2 户	不占用生态保护红线。永久基本农田、饮用水源保护区等生态敏感区，选址基本合理。

				岬坞里 2	SW	26	200m 范围内约 10 户	优化建议：物料、产品等尽量堆放在东北侧，避免由于乱堆乱放造成水环境不良影响。合理安排运输时间和运输路线，减小对沿线居民的影响。
		水环境	路线左侧	沟渠	W	10	宽约 2m	
1#碎石加工场	K4+950~K5+181	居住区	路线右侧	大坪里 2	E	7	200m 范围内约 1 户	经过现场调查选址，本次选取碎石加工场西侧目前为废弃房屋，居住用户较少，选址基本合理。 优化建议：高噪声设备尽量远离居住区。合理安排运输间和运输路线，减小对沿线居民的影响。
				大坪里 3	W	3	200m 范围内约 5 户 (碎石加工区距敏感点最近距离为 70m)	
1#弃土场	K1+440~K1+630	/	路线右侧	横坑口村	NW	770	200m 范围内无环境敏感目标	不占用生态保护红线。永久基本农田、饮用水源保护区等生态敏感区，选址基本合理。 优化建议： ①施工结束后，应进行整地，其中裸露陡坡可边整地挖穴、边种植，以免造成水土流失。 ②工程结束后进行土地整治，铺耕植土，原为林地的，按原密度和原树种栽种树木，复原成林地。
2#弃土场	K5+199~K5+400	居住区	路线右侧	后坎 1	SE	150	200m 范围内约 2 户	
				后坎 2	W	6	200m 范围内约 18 户	
3#弃土场	K7+200~K7+350	居住区	路线右侧	聚壁村 1	N	144	200m 范围内约 3 户	
				聚壁村 2	W	23	200m 范围内约 10 户	
				聚壁村 3	E	15	200m 范围内约 100 户	

3.2.8 施工方案

(1) 清基工程

在路基填筑或开挖前均需对表层耕植土等原有表土层进行剥离，其厚度一般在 10~30cm，表土剥离采用机械配合人工方式，表土剥离后堆放至临时堆土场中，用于绿化回填。

(2) 路基工程

①一般填方路段

路基填土前应先清除草皮、树根、腐殖土等，然后碾压密实，当基岩面上的覆盖层较薄时，宜先清除覆盖层再挖台阶；当覆盖层较厚且稳定时，可予保留。

②一般挖方路段

土质边坡坡率适当放缓，每一级边坡坡率应根据该段土质变化情况作相应变化设计，纵向两端坡率宜缓，不同坡率间采取弧形过渡。

③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。

④路堤

路基填土高度大于 8m 时，边坡级高每 8.0m 设平台，平台宽度为 2.0m，对高填方路段采用设置挡墙来进行加固处置；地面纵坡较陡时，将原地面挖成台阶状。

⑤深挖路基

施工时不得采用大爆破，施工应从上向下，每隔两米分层开挖爆破，在离边坡 2 米处应为光面爆破。

⑥老路拼宽

新老路基结合部将原路基边坡自地面向上挖成台阶状，台阶宽度不应小于 1.0m，向内倾 4%。

(3) 路面工程

路面层为沥青混凝土；基层为水泥稳定碎石。施工中底基层、基层采用摊

铺机分层摊铺，采用配套路面施工机械设备，在施工场地内设置水泥拌和站，不设置沥青拌和站。

（4）路基路面排水工程

全线路基排水系统由边沟、排水沟、截水沟、急流槽、跌水，以及桥梁、涵洞等组成。路面表面排水采用漫流式，土路肩设 3%向外的横坡，使路面水迅速沿横向漫流，经边坡排向路基边沟。土质超挖回填路段设置纵横向排水盲沟，泉眼和地下水集中处采用暗沟（管）排除，对有饮用要求的泉水引出时要在边沟下通过，并做好防护措施，以免对水产生污染。

（5）桥梁工程

跨越水体的桥梁基础施工应在枯水期进行，桥墩在水中的基础工程采用围堰的施工工艺，为防止土石围堰被河流冲刷而造成水土流失，增加草包防护措施对临时围堰进行防护。将施工废渣和淤泥运到指定的临时堆渣场堆放，不得倾倒在水体中。桥梁上部采用预应力砼矮 T 梁或钢筋混凝土现浇板。钻孔灌注桩施工当场地为浅水时，宜采用施工平台，采取筑岛施工法；场地为深水时，可采用钢管桩施工平台、双壁钢围堰平台等固定式平台，也可采用浮式施工平台。水中围堰高度要求高出施工期间可能出现的最高水位 0.5~0.7m。围堰外形考虑河流断面被压缩后，流速增大引起水流对围堰、河床的集中冲刷等因素，并满足堰身强度和稳定的要求。围堰要求防水严密，减少渗漏。采用灌注桩施工工艺的桥梁，涉及用泥浆固壁造孔，在施工中用三级沉淀池将泥浆反复利用，循环作业，其施工工艺是在桩位埋设护筒，灌桩前在靠近桥头的征地范围内低洼处设置三级沉淀池，排出的泥浆通过管道流入三级沉淀池沉淀，沉淀后的上清液循环利用，沉渣干化后运至取弃土场填埋。灌注桩施工结束，待 1~2 个月泥浆固结干化后三级沉淀池覆盖表土，与其他桥位两侧征地范围的土地一起恢复植被或复耕。

钻孔泥浆回用工艺如下：

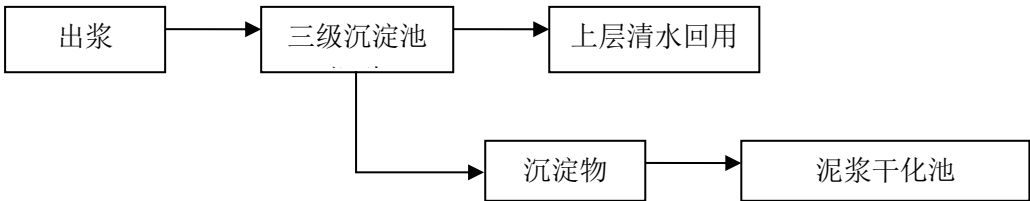


图 3-34 钻孔泥浆回用工艺图

涉水桥墩施工宜安排在枯水期施工。桩基采用钻孔灌注桩，其施工主要工序为：埋设护筒→制备泥浆→钻孔→清底→钢筋笼制作与吊装→灌注水下混凝土。

①各墩柱与桩基坐标应认真复核，严格按坐标放样，确保准确。

②施工时如实际地质情况与钻探资料不一致，应反馈设计部门按实际地质情况修改桩长。

③相邻两孔不得同时钻（冲）孔或浇注混凝土，以免破坏孔壁造成串孔或断桩。

④桩基应严格清孔，桩底沉渣厚度不得大于 10cm。

⑤桩基施工前应进行详细的物探工作，避免桩基施工对市政管线的破坏，如发生冲突，尽量迁移管线，无法迁移需调整桩位时必须通知设计人员进行处理。

⑥桩基完整性检测、单桩承载力检测按国家相关技术标准和规范执行。

⑦为减小工程施工对河道行洪的影响，应合理安排施工进度计划，保障河道中桥墩在一个非汛期内施工完成，施工中应加强管理，做好进度控制，汛前及时拆除河道及滩地上可能影响行洪的违章堆放和临时设施，确保行洪安全。桥梁近堤桥墩的施工对堤防的破坏也会对行洪安全带来不利影响，如近堤施工开挖、交通运输等对堤防的损害，直接降低堤防的防洪标准，汛期来临前要及时修复受损的堤防。

⑧水域中桩基础

桩基施工采用旋挖钻机成孔，顶部采用钢护筒进行维护。桩基施工前对桥墩施工范围内进行清理整平，钻孔桩施工时泥浆池设在临施工一侧陆域，并及时进行清理，采用泥浆泵泵入三级沉淀池、泥浆池等，严禁泥浆溢出污染地表水体。

对于桩基穿过有断层地段，桩基受力主筋在断层上方禁止截断，选用通长筋穿过；当必须在断层上修建桥梁时，采用跨径较小，墩台较低的简支梁桥，同时采用挡块、螺栓连接等防止纵横向落梁等措施。

施工顺序：准备工作（混凝土试验）→钢围堰→施工放样、安放护筒→钻机就位→钻孔→检孔→清孔→制作钢筋笼→灌注混凝土→钻机移位。



图 3-35 围堰施工图

施工方法：选择正循环钻机钻孔，护筒采用钢护筒，泥浆采用添加粘土造浆的方法，清孔采用反循环法排渣。起重机吊放钢筋笼和导管法安装导管。混凝土灌注采用混凝土搅拌运输车运输直接卸料入斗。

（6）涵洞工程

涵洞采用钢筋砼圆管涵、盖板涵、箱涵等结构形式。对过水断面较小的沟渠采用圆管涵，过水断面较大的沟渠采用盖板涵。涵身及盖板混凝土均为 C30 混凝土，普通钢筋采用 HPB300 钢筋和 HRB400 钢筋，箱涵采用就地浇筑工艺。

（7）隧道工程

V 级围岩区段：管棚或小导管超前预支护，采用侧壁导坑法或留核心土开挖施工。施工中须将初期支护及时落地封闭，以确保初期支护的承载能力，如有必要应设置临时仰拱，来保证已施作的初期支护安全。在初期支护落底后应及时施作二次衬砌仰拱和仰拱回填，然后根据监控量测信息指导施作二次衬砌的时间。

IV 级围岩区段：超前锚杆支护，采用上下台阶法施工，台阶长度控制在 10~30m，开挖循环进尺宜按每榀初支拱架间距进行，二次衬砌仰拱和仰拱回填应紧跟初期支护。

III 级围岩区段：采用全断面法开挖。

（8）交叉工程

交叉工程的施工方式与桥涵、路基的施工方式大体相同。

（9）附属工程

主要包括公路交通安全设施的安裝，包括护栏、道路交通标志、路面

标线及环保设施等。

（10）绿化工程

对全线的填方边坡、挖方边坡、碎落台、护坡道、边坡平台等位置均考虑植草、种树等绿化措施，将路基施工时的清理表土及腐殖土用于弃土场的地表绿化或后期恢复植被，并对临时堆土场（用于堆放耕植土）进行播撒草籽防护及回填绿化等绿化措施，降低对自然环境的破坏。

3.2.9 筑路材料

筑路材料主要包括路基填筑材料、路面及其他结构物材料。路基填筑材料主要为土、石，路面及其他结构物材料主要有钢材、水泥、沥青、砂石料等。

（1）宕渣、石料

本项目路基填筑主要采用宕渣，可利用路基开挖的可用材料及由沿线附近边坡开挖取得。本项目沿线目前无碎石料场，工程所用石料除采用沿线路堑开挖取得利用部分外，其他需外购。工程用砂可从外地采购。

（2）水泥

目前浙江省金华、衢州、杭州等地水泥产量均较高，水泥的各项质量指标均符合国家有关规定，能满足本项目的需要。本项目所需要的水泥可从衢州、金华、杭州及萧山等地大宗购进。

（3）沥青、钢材、木材

钢材、沥青及木材等材料市场供应充分，可本地采购。沥青采用符合道路石油沥青技术要求的优质沥青，建议采用优质进口沥青。

（4）工程用水及用电

沿线水资源丰富，水质良好，一般无腐蚀性，沿线各城镇及附近的村庄大多有自来水供应，工程用水可取自然水及城镇自来水。沿线电力网线已有布设，供应情况良好，工程用电可与电力部门协商解决。

3.3 工程分析

3.3.1 环境影响因素分析

结合建设项目特点和区域环境特征，分析建设项目建设和运行过程（包括施工方式、施工时序、运行方式等）对生态环境的作用因素与影响源、影响方

式、影响范围和影响程度。重点为影响程度大、范围广、历时长或涉及环境敏感区的作用因素和影响源，关注间接性影响、区域性影响、长期性影响以及累积性影响等特有生态影响因素的分析。结合工程建设内容及规模进行识别，初步识别情况见下表。

表 3-24 工程环境影响因子识别表

工程环节			产生影响
施 工 期	社会环境	道路施工	工程建设期间主要利用现有交通，给沿线居民、单位等的出行带来较大的不便。
		公用设施、管线迁移	项目施工若涉及一些公用设施的迁移，配套管线的改造移位等，会对正常的社会生产、生活活动产生影响。
	生态环境	永久占地	工程建设占地造成了土地利用形式变化；施工过程中开挖与填筑易造成地表植被受损。对环境敏感区的影响应特别关注。
		临时占地	施工场地等的设置会占用土地，如措施不当，给生态环境造成一定影响，并可能造成局部水土流失。对环境敏感区的影响应特别关注。
	环境空气	施工扬尘	露天堆场和裸露场地的风力扬尘，车辆行驶的动力起尘，隧道开挖作业扬尘
		拌和站	拌和站内物料运输、水泥拌和产生粉尘
		铺浇沥青	无组织排放少量沥青烟气
		其他	燃油动力设备运行过程中会产生的烟气，隧道施工过程中产生的爆破烟气
	声环境	车辆运输、各种施工机械使用	各种施工作业如大型挖土机、钻孔机、打桩机、空压机及压路机、混凝土运输车、混凝土输送泵、混凝土喷射机、风钻、通风机、装载机等以及各种重型运输车辆、建筑物拆除等作业对附近居民产生噪声影响。
	地表水环境	设备、车辆冲洗废水；桥梁施工废水；隧道施工废水；拌和站废水、施工人员生活污水改渠	施工对水体的影响；施工路面养护水对水环境的影响。
营 运 期	环境空气	车辆行驶	交通条件的改善将使车流量相对增加，汽车排放的尾气含有 CO、NO _x 等污染物质，可能增加沿线的大气污染负荷；隧道车辆尾气。
	声环境	车辆行驶	工程完成后，各类车辆产生的交通噪声对线路两侧的敏感点产生不同程度影响。
	地表水环境	雨水径流	雨污水流至附近浪洞源、聚壁源、清平源等新安江河上游支流水体（Ⅱ类）产生影响。

		生活污水	本项目不涉及服务区及公路养护站等设施。
	固废	沿途车辆散落垃圾	无服务站、公路养护站等设施，故无服务站、公路养护站等人员的生活垃圾产生，仅存在过往车辆散落的杂物，对环境的影响很小
	环境风险	交通事故	可能发生交通事故，导致危险品泄漏，对沿线水体产生影响。

3.3.2 施工期污染源强核算

3.3.2.1 废气

本项目拟设立弃土场、临时堆料场、水泥拌和站、临时堆土场（用于堆放耕植土）、石料加工场等，不设立沥青拌和站。因此，施工期环境空气污染源主要包括三部分：一是施工过程中开挖、运输扬尘；二是水泥拌和、碎石加工作业等产生的粉尘；第三类是施工机械和重型运输车辆运行过程中所排放的废气，其主要污染物有 CO、NO_x、HC；第三类是沥青混凝土路面铺设过程中产生的沥青烟气，主要污染物为粉尘、沥青烟等。

（1）施工扬尘

①露天堆场和裸露场地的风力扬尘

由于施工的需要，一些建材需露天堆放；一些施工点表层土壤需人工开挖、堆放，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，其扬尘量可按堆场起尘的经验公式计算：

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

式中：

Q —起尘量，kg/t·a；

V_{50} —距地面 50m 处风速，m/s；

V_0 —起尘风速，m/s；

W —尘粒的含水率，%。

尘粒和含水率有关，因此，减少露天堆放、保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。尘粒在空气中的传播扩散情况与风速等气象条件有关，也与尘粒本身的沉降速度有关。不同粒径的尘粒的沉降速度见下表。

表 3-25 不同粒径尘粒的沉降速度

粒径 (μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.03	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粒径 (μm)	80	90	100	150	200	250	350

沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粒径 (μm)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由上表可知，尘粒的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250μm 时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于 250μm 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小尘粒。根据现场的气候情况不同，其影响范围也有所不同。

②车辆行驶的动力起尘

据有关文献报道，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60%以上，车辆行驶产生的扬尘，在尘土完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

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

式中：

Q—汽车行驶的扬尘，kg/km•辆；

V—汽车速度，km/h；

W—汽车载重量，t；

P—道路表面粉尘量，kg/m²。

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

③隧道开挖作业扬尘

本项目共设隧道 1 座，施工开挖过程产生的扬尘，以及隧道爆破产生的爆破烟气将会对工程沿线的居民产生的一定影响，因此，施工开挖过程应采取相应的扬尘防治措施。

(2) 拌和站废气

水泥拌和站的废气主要来自拌和、物料装卸输送等过程。根据已建类似工程实际调查资料，水泥拌和站下风向 50m 处 TSP 小时浓度小于 1.0mg/m³；下风向 150m 处符合环境空气质量二类标准日均值。

本项目水泥拌和站设置于居民区下风向，并采用全封闭式料场并加装自动喷淋系统，采用全封闭的输送方式运送材料，在预加斗与斜皮带接口等产生大量粉尘处设置专用除尘设备，集中处理收集后再利用。

（3）碎石加工场

碎石加工场的废气主要为物料卸料过程产生的粉尘，上料、破碎和筛分过程产生的粉尘及运输扬尘。

（4）沥青油烟废气

根据以往的调查和监测资料，沥青摊铺时的沥青烟气污染相对较小，铺浇沥青路面时会散发（即无组织排放）少量沥青烟气，主要污染物为 THC（烃类）和苯并（a）芘以及异味气体，其污染影响范围一般在周边外 50m 之内以及在距离下风向 100m 左右。因此，当道路建筑工地靠近住宅时，沥青铺浇时，应尽量避免风向针对附近居民区等环境空气敏感点的时段，以免对人群健康产生影响。此外，沥青摊铺时的沥青烟气也可能对施工人员造成一定程度的影响。因此也要注意加强对操作人员的防护。

（5）其他污染物

在施工过程中，燃油动力设备运行过程中会产生产生的烟气，隧道施工过程中产生的爆破烟气。

3.3.2.2 废水

施工期间废水主要来自施工机械冲洗含油废水、临时工程废水、桥梁废水、隧道施工废水等；污染物以 SS 为主。

（1）汽车、施工机械设备冲洗废水

汽车、机械设备冲洗废水主要来自汽车、机械设备的清洗水。根据同类工程类比，汽车、机械设备冲洗水中污染物浓度分别为 COD_{Cr} 约 300mg/L，石油类约 15mg/L，SS 约 300mg/L。

（2）施工物料流失

工程施工时弃土场、路基裸露坡面产生的泥沙、悬浮物及少量石油类可能对沿线水体产生影响。

（3）桥梁废水

桥梁施工将产生高浊度废水及少量含油废水；跨河桥梁基础施工将扰动水体，桥梁施工过程中废水产生环节见下图。

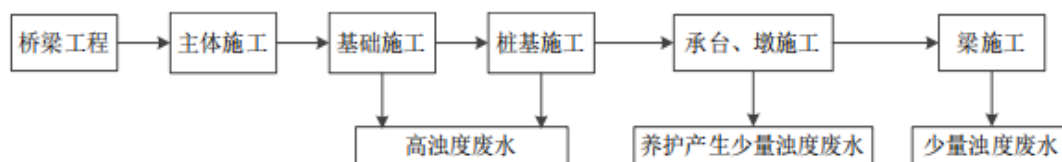


图 3-36 桥梁施工废水产生环节

(4) 隧道施工废水

隧道施工废水中主要污染物多为无机物质、SS 和少量石油类，pH 偏碱性，对于隧道施工废水来说，对水体化学性质影响并不显著。隧道施工废水经隧洞两侧排水沟收集至附近集水池中，由排水泵排至泵外集水池，回用于洒水降尘、施工车辆冲洗、地面扬尘洒水等，不外排。

(5) 临时工程废水

本项目施工期间设置 2 个水泥拌和站及 1 处石料加工场，不涉及饮用水水源保护区及高等级（Ⅱ类以上）水体。施工期间水泥拌和及石料加工时，对设备进行冲洗将产生冲洗废水，pH 值约为 11，废水中悬浮物浓度约为 3000mg/L，废水产生量不大、呈间歇式排放特点。

拌和站及石料加工场地采取硬化措施，场地内设置排水沟将产生废水收集排入三级沉淀池处理，泥浆经泥浆槽运至岸边的三级沉淀池和泥浆池内，部分上清液回用于生产及场地洒水等，无法回用的泥浆收集干化后及时清运。

(6) 施工人员生活污水

施工人员于工程起点处文昌村与终点处富文村租用当地村屋，产生的生活污水由当地生活污水处理系统处理，处理达标后的尾水用于周边绿化洒水。

(7) 改渠

根据《淳安县文昌至富文连接线工程两阶段初步设计》情况，本项目主要涉及小型沟渠（灌溉渠）的改移，不涉及饮用水源保护区及大型河渠的改移。本项目主要是通过改河渠工程补偿水域面积，保证过水能力，防止水位雍高，满足河道行洪排涝及灌溉的要求。

施工过程改移基本安排在枯水期进行，河道开挖、回填及河道护岸工程与主体工程同步实施。施工后需完全清除导流建筑物，对施工过程实施截排水工程，弃渣禁止倾倒在河道行洪区域内，减少对地表水环境造成的影响。施工完成后，及时拆除临时设施，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。

3.3.2.3 噪声

公路施工噪声主要来自施工活动中的施工机械运行以及车辆运输过程中的噪声。其特点具有间歇性、高强度和不固定性。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），主要施工机械不同距离处的噪声源强见下表。

表 3-26 常见施工设备噪声源强 单位：dB(A)

序号	设备名称	测点距施工机械距离 (m)	最大声压级 (dB(A))	备注
1	挖掘机	5	90	路基工程
2	装载机	5	95	
3	推土机	5	88	
4	压路机	5	90	路面工程
5	振动夯锤	5	86	
6	混凝土输送泵	5	95	
7	钻孔机	5	85	桥梁工程
8	移动式吊车	5	86	
9	泥浆泵	5	85	
10	挖掘机	5	90	隧道工程
11	混凝土输送泵	5	95	
12	空压机	5	88	
13	风锤	5	90	
14	通风机	5	80	
15	装载机	5	95	
16	挖掘机	5	90	工程前期 拆迁
17	推土机	5	88	
18	平地机	5	90	
19	运输车辆	5	85	

表 3-27 临时工程噪声设备源强 单位：dB(A)

序号	设备名称	测点距施工机械 距离 (m)	最大声压级 (dB(A))	备注
1	水泥搅拌机	5	95	水泥拌和站主要噪声设备
2	皮带输送机	5	85	
3	给料机	5	80	碎石加工场主要噪声设备
4	石料破碎机	5	95	
5	振动筛	5	90	

施工期振动源主要为动力式施工机械产生的振动，各类施工机械振动源强

见下表。

表 3-28 施工机械振动源强参考振级 (VLzmax: dB)

施工阶段	施工设备	测点距施工设备距离 (m)				
		5	10	20	30	40
路基工程	挖掘机	82-84	78-80	74-76	69-71	67-69
	推土机	83	79	74	69	67
路面工程	压路机	86	82	77	71	69
	振动夯锤	100	93	86	83	81
桥梁工程	泥浆泵	80-82	74-76	69-71	64-66	62-64
隧道工程	空压机	84-85	81	74-78	70-76	68-74
	风锤	88-92	83-85	78	73-75	71-73
水泥拌和站	搅拌机	80-82	74-76	69-71	64-66	62-64
碎石加工场	振动筛	85	81	76	73	70

3.3.2.4 固体废物

施工期固废主要开挖土石方、拆除建筑物等产生的建筑垃圾、施工弃渣，以及施工人员的生活垃圾。

(1) 工程弃渣

根据初步设计方案，本项目预计弃方约 132569.8 立方米，安置于弃土场中，工程结束后进行土地整治，铺耕植土，原为林地的，按原密度和原树种栽种树木，复原成林地。工程弃方去向如下表所示。

表 3-29 工程弃方去向一览表

序号	全路段	弃方 (m³)			
		土石方	耕植土	小计	去向
1	路基工程	21257.8	0	21257.8	弃土场
2	隧道工程	108422	0	108422	弃土场
3	桥梁涵洞	2890	0	2890	弃土场
总计		132569.8	0	132569.8	/

(2) 拆迁建筑垃圾

根据《淳安县文昌至富文连接线工程两阶段初步设计》，本项目拟拆迁建筑物 2547 平方米，主要类型为：砖混房、土砖房、简易房等。参考《洛阳市建筑

垃圾计算标准》的计算方法，考虑回收利用后，剩余建筑垃圾量以 0.9t/m² 计，总计产生建筑垃圾 2292.3 吨。

（3）路面拆除

主要为大中修（拆除重建）路段路面拆除施工过程中的建筑模板、建筑材料下脚料、废钢筋、废包装物、废旧设备以及建筑碎片、水泥块、砂石、废木板等。大中修及拆迁房屋、建筑物的建筑垃圾中的废混凝土、废钢筋、玻璃等外售，废砖块用于临时占地中场地平整。

（4）桥梁施工、临时堆土场（用于堆放耕植土）、拌和站、石料加工场内沉淀措施产生的不可回用泥浆，待固结干化后收集，用于路基回填利用或运至弃土场。

（5）生活垃圾

主要为现场施工人员的生活垃圾。本项目建设期间施工人员约 50 人，施工人员生活垃圾产生量一般为每人 0.5kg/天，以施工期 24 个月（720 天）计算，则本项目施工期生活垃圾产生量为 18t。生活垃圾具体由当地环卫部门定期集中收集处理。

3.3.3 营运期污染源强核算

3.3.3.1 废气

营运期本项目环境空气污染源主要为道路行驶车辆排放的废气。

（1）汽车尾气

根据《浙江省提前实施国家第五阶段机动车大气污染物排放标准工作落实方案》，2016 年 4 月 1 日起，新车执行“国 V”标准；根据《关于实施国家第六阶段机动车排放标准的通告》，轻型汽车（包括汽油车、柴油车、燃气车和混合动力车）于 2019 年 7 月 1 日起实施“国 VI”标准。本次考虑最不利条件，至营运近期、中期、远期的汽车尾气排放因子采用“国 V”标准。

车辆的排放因子参见国家环保部机动车尾气监控中心公布的《在用车综合排放因子》，取值见下表。

表 3-30 新车排放执行国 V 排放标准的在用车综合排放因子

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	轿	其	出				汽	柴			汽	柴

		车	车	他	租				油	油			油	油
				车	车									
国 V	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	2.0
	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	3.8
	HC	0.04	0.04	0.04	0.04	0.11	0.13	0.63	0.13	0.63	0.5	1.23	0.5	1.23

本评价各类车型污染物排放因子取值见下表：

表 3-31 车辆单车排放因子推荐值（单位：mg/m·辆）

标准	污染物类型	小型车	中型车	大型车
国 V	CO	0.22	0.90	2
	NOx	0.07	0.83	2.17
	HC	0.08	0.38	0.87

汽车尾气的排放源强一般可以按下式计算：

$$Q_j = \sum_{i=1}^k (A_i E_{ij} / 3600)$$

式中：

i—表示汽车分类，分为小型车、中型车、大型车、汽车列车；

Q_j —j 类气态污染物排放源强度，mg/（s·m）；

A_i ——表示 i 类车辆预测年的车流量，辆/h；

E_{ij} ——表示 i 类车辆 j 种污染物的单车排放因子，mg/（辆·m）。

各路段高峰期汽车尾气源强见下表。

表 3-32 营运期高峰期汽车排放污染物源强 单位（mg/s·m）

路段	年份	时段	污染物	
			CO	NOx
文昌至富文连接 线	2025	日均	0.0081	0.0054
		高峰	0.0182	0.0121
	2031	日均	0.0089	0.0059
		高峰	0.0201	0.0134
	2039	日均	0.0169	0.0113
		高峰	0.0383	0.0255

（2）隧道汽车尾气

公路隧道是一个相对狭小而封闭的空间，汽车尾气在其中扩散缓慢，存在污染物的积累，通常在隧道入口处较低，随汽车进入隧道而逐渐增加，污染物浓度的梯度与隧道内风速和车流量有关，如不采取通风措施，在隧道出口处附近容易形成一个高污染区域。

本项目按照《公路隧道通风设计细则》（JTG/T D70/2-02-2014）要求，拟建

横岭隧道采用全射流通风方式。通风设计技术参数如下。

- ①道路等级：二级公路，单洞双向两车道
- ②通风计算行车速度：正常运行 $V=40\text{km/h}$ ，阻塞运行 $V\leq 10\text{km/h}$
- ③交通量方向不均匀系数：0.52
- ④设计年限：近期为 2025 年，中期为 2031 年，远期为 2039 年。
- ⑤隧道摩阻系数： $\lambda=0.02$
- ⑥自然风速： $V_n=2.5\text{m/s}$
- ⑦隧道净空： 59m^2
- ⑧隧道断面当量直径： $D=8.0\text{m}$
- ⑨隧道内换气风速 $v_r\geq 1.5\text{m/s}$ 。
- ⑩隧道内 CO 和 NO_2 设计浓度： $\delta\text{CO}\leq 150\text{cm}^3/\text{m}^3$ ； $\delta\text{NO}_2=1.0\text{cm}^3/\text{m}^3$ 。

(3) 其他废气

本项目路段内无服务区、公路养护站等设施，故无食堂油烟废气产生。

3.3.3.2 废水

(1) 路面、桥面径流

本项目的营运期水污染源主要包括降雨冲刷路面产生的临河路段、桥面径流污水，影响因素包括降雨强度、降雨历时、降雨频率、车流量、路面宽度和产污路段长度等。

根据国内有关研究数据表明，降雨初期到形成路、桥面径流的前 20min 内，雨水径流中的悬浮物和油类物质的浓度比较高，含量分别可达 $158.5\sim 231.4\text{mg/L}$ 、 $19.74\sim 22.30\text{mg/L}$ ；20min 后，其浓度随降雨历时的延长下降较快；降雨历时 40min 后，路、桥面基本被冲洗干净，污染物含量较低，具体如下：

表 3-33 路面径流中污染物浓度值表

污染物	0~20min	20~40min	40~60min	平均值
pH	7.8	7.6	7.4	7.4
SS (mg/L)	231.42~158.22	158.22~90.36	90.36~18.71	100.0
COD (mg/L)	170	110	97	107
BOD ₅ (mg/L)	7.34~7.30	7.30~4.15	4.15~1.26	5.08
石油类 (mg/L)	22.30~19.74	19.74~3.12	3.12~0.21	11.25

(2) 生活污水

本项目路段内无服务站、公路养护站等设施，故无生活污水产生。

3.3.3.3 噪声

由于本项目四级公路建设段设计车速为 20km/h，二级公路建设段设计车速为 40km/h。根据本项目建设目标，本次评价新增最不利情况预测，以全路段车速 40km/h 核算噪声源强。源强根据《环境影响评价技术原则与方法》（国家环境保护局开发监督司编著，北京大学出版社）教材中的源强计算公式进行计算，该源强计算方法的车速适用范围是 20km/h~80km/h，具体如下所示：

$$\text{小型车: } L_{\text{oes}} = 25 + 271gV_S;$$

$$\text{中型车: } L_{\text{oem}} = 38 + 251gV_M;$$

$$\text{大型车: } L_{\text{oel}} = 45 + 241gV_L。$$

式中：右下角注 S、M、L——分别表示小、中、大型车；

V_i ——该车型车辆的平均行驶速度，km/h。

（1）设计时速噪声源强核算

本项目四级公路建设段设计车速为 20km/h，二级公路建设段设计车速为 40km/h。按照预测原则，小型车和中型车昼间 V_i 可根据道路设计时速进行预测，大型车夜间 V_i 按照道路设计时速 80%进行预测。根据公式计算平均车速及辐射声级，具体见下表。

表 3-34 平均车速计算结果 单位 km/h

道路名称	车型	2025 年			2031 年			2039 年		
		昼间	夜间	高峰	昼间	夜间	高峰	昼间	夜间	高峰
道路主线及大中修路段	小型车	16.9	17.0	16.8	16.9	17.0	16.8	16.8	17.0	16.5
	中型车	11.7	11.6	12.0	11.8	11.6	12.0	12.0	11.7	12.3
	大型车	11.8	11.7	11.9	11.8	11.7	12.0	11.9	11.7	12.2
隧道段、横坑口桥、聚壁 1 桥、聚壁 2 桥、聚壁 3 桥、童家畈 1 桥、童家畈 2 桥、前山桥段	小型车	33.9	34.0	33.6	33.8	34.0	33.6	33.6	33.9	32.9
	中型车	23.5	23.2	23.9	23.5	23.2	24.0	23.9	23.3	24.6
	大型车	23.6	23.3	23.9	23.6	23.3	24.0	23.9	23.4	24.4

表 3-35 营运期四级公路建设段噪声源强 单位: dB(A)

道路名称	车型	2025 年			2031 年			2039 年		
		昼间	夜间	高峰	昼间	夜间	高峰	昼间	夜间	高峰
道路主线及大中修路段	小型车	56.2	56.2	56.1	56.2	56.2	56.1	56.1	56.2	55.8
	中型车	62.7	62.6	63.0	62.8	62.6	63.0	62.9	62.7	63.2
	大型车	68.7	68.6	68.9	68.7	68.6	68.9	68.8	68.7	69.1

表 3-36 营运期二级公路建设段噪声源强 单位: dB(A)

道路名称	车型	2025 年			2031 年			2039 年		
		昼间	夜间	高峰	昼间	夜间	高峰	昼间	夜间	高峰
隧道段、横坑口桥、聚壁 1 桥、聚壁 2 桥、聚壁 3 桥、童家畈 1 桥、童家畈 2 桥、前山桥段	小型车	64.3	64.3	64.2	64.3	64.3	64.2	64.2	64.3	64.0
	中型车	70.3	70.1	70.5	70.3	70.1	70.5	70.5	70.2	70.8
	大型车	75.9	75.8	76.1	75.9	75.8	76.1	76.1	75.9	76.3

(2) 最大时速噪声核算

以最不利情况进行预测，即以全路段车速 40km/h 进行预测。根据公式计算平均车速及辐射声级，具体见下表。

表 3-37 平均车速计算结果 单位 km/h

道路名称	车型	2025 年			2031 年			2039 年		
		昼间	夜间	高峰	昼间	夜间	高峰	昼间	夜间	高峰
文昌至富文连接线	小型车	33.9	34.0	33.6	33.8	34.0	33.6	33.6	33.9	32.9
	中型车	23.5	23.2	23.9	23.5	23.2	24.0	23.9	23.3	24.6
	大型车	23.6	23.3	23.9	23.6	23.3	24.0	23.9	23.4	24.4

表 3-38 营运期噪声源强 单位: dB(A)

道路名称	车型	2025 年			2031 年			2039 年		
		昼间	夜间	高峰	昼间	夜间	高峰	昼间	夜间	高峰
文昌至富文连接线	小型车	64.3	64.3	64.2	64.3	64.3	64.2	64.2	64.3	64.0
	中型车	70.3	70.1	70.5	70.3	70.1	70.5	70.5	70.2	70.8
	大型车	75.9	75.8	76.1	75.9	75.8	76.1	76.1	75.9	76.3

3.3.3.4 固废

(1) 生活垃圾

本项目路段内无服务站、公路养护站等设施，故无服务站、公路养护站等人员的生活垃圾产生。

(2) 其他垃圾

拟建道路建成后，营运期固体废物影响主要来自过往车辆散落的杂物，以及过往人流遗弃的垃圾等。由于过往车辆散落的杂物与车辆所运载的物料等因素有关，其散落量很难估算，而过往人流遗弃的垃圾落地量随社会经济的发展和城市管理水平的提高而逐渐减少。因此，本项目营运期产生的固废对环境的影响很小，通过对过往的汽车进行必要的管理，对路面进行定期清扫，可以有效减轻或避免对环境的不良影响。

3.3.4 生态影响因素分析

(1) 施工期

①对动植物影响

本项目公路用地 269.5 亩（179667m²，不含临时用地），主要为水田、旱地、老路、国有林地，其他为荒地及沟渠等。工程占地将破坏植被和动物栖息环境，对沿线动植物会产生一定的影响。

工程设横坑口桥（涉水桥墩 3 个）、聚壁 1 桥（涉水桥墩 3 个）、聚壁 2 桥（涉水桥墩 3 个）、聚壁 3 桥（涉水桥墩 4 个）、童家畈 1 桥（涉水桥墩 3 个）、童家畈 2 桥（涉水桥墩 3 个）、前山桥（涉水桥墩 4 个），横跨浪洞源、聚壁源、清平源及其支流等新安江上游支流。施工过程将对兰江水生生物造成一定扰动和破坏。

②水土流失

本项目施工期，工程建设全面开展，土石方开挖、机械碾压、临时堆料等扰动地表面积较大，破坏原稳定地表及植被，在强降雨情况下，水土流失加剧。本工程产生的水土流失主要是由于工程建设中的土石方开挖、临时堆置等破坏了原有地貌和植被，扰动了表土结构，土壤抗冲抗蚀能力降低，岩土侵蚀加剧所造成的。

自然恢复期：随着项目“三通一平”（土石方开挖及平衡）工作结束及各种

水保措施，工程本身的水土保持措施功能的发挥和植被的逐渐恢复，项目造成的严重水土流失将大大降低，但需要一定的过程，自然恢复期仍可能产生一定量的水土流失，水土流失因素将以自然因素为主。

③社会环境影响

工程建设过程中造成公路两侧居民交往不便，施工车辆可能引起交通阻塞，影响居民的正常生产和生活。

④本项目不在风景名胜区内，在严格落实水土保持措施及本环评提出的各项环保措施后，降低项目对附近风景名胜区产生的影响。

（2）营运期

工程建成运行后对生态环境的影响主要表现在两方面，一是因公路分隔了生态环境，从而对野生动物产生阻隔影响；二是公路建成运行产生的环境污染对沿线动植物及环境敏感区的影响。

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

本项目位于浙江省杭州市淳安县，淳安县位于浙江省西部，北接临安、东邻桐庐、建德、南连常山、衢县、西南与开化接壤，西与安徽林宁、歙县毗连。地处北续 $29^{\circ}11'-30^{\circ}02'$ ，东经 $118^{\circ}20'-119^{\circ}20'$ 。是全境东西长 96.8km，南北宽 94.4km，面积 4427km²，占全省总面积的 7.30%，是浙江省面积最大的县。

4.1.2 地形、地貌

拟建公路途经区域地貌类型多样，主要有侵蚀剥蚀低山丘陵区、山麓沟谷堆积斜坡及狭长条带形冲洪积平原。拟建隧址区属低山丘陵、山麓沟谷堆积斜坡，沿线山峦起伏，多峰、多山间沟谷、凹地，谷坡陡峻，局部见陡崖状山体，坡度一般为 $20^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ，隧址区山体山顶最大高程约 488.8m，最大埋深约 288.0m。

除隧道隧址区外其他拟建部分场址属山麓沟谷堆积斜地、冲洪积平原地貌，线位主要位于丘陵沟谷坡麓处，坡洪积堆积成因，地势向坡脚倾斜，地形坡度在 $3^{\circ}\sim 8^{\circ}$ 左右，堆积层厚度 2~6m 不等，沟谷呈“U”型。冲洪积平原区主要位于山间河谷附近，一般沿河谷呈带状、盆状分布，地势较平坦，沿下游缓倾，坡度为 $1.0^{\circ}\sim 3.0^{\circ}$ ，具有二元结构特征。其中文昌镇接线段呈北低南高，纵向坡度一般为 $8^{\circ}\sim 10^{\circ}$ ，海拔高程为 110~170m，相对高差约 60.0m。富文乡接线段呈北高南低，纵向坡度一般为 $2^{\circ}\sim 6^{\circ}$ ，海拔高程为 118~200m，相对高差约 82.0m。

前第四系地层主要为志留系唐家坞组（S2t）、志留系河沥溪组（S1h）、志留系霞山组（S1x）、奥陶系文昌组（O3w）、奥陶系长坞组（O3c）的砂岩夹粉砂质泥岩，泥岩厚度 10~30m 不等。强风化主要为灰黄、灰褐色，层状（泥质）结构，块状构造，节理裂隙和风化裂隙极发育，岩体破碎，芯样呈碎块状，锤击易碎。中风化主要以灰、青灰、灰褐色，层状结构，块状构造，节理裂隙较发育，隙面上部分水锈渲染，岩质坚硬，岩体完整性一般~较好，岩芯多以柱状为主，局部呈块状，柱状节长一般 5~40cm 不等， $RQD\approx 15\%\sim 40\%$ 。

4.1.3 地震

根据历史地震资料，区域的地震发生频率为 133 年/次，现代地震活动极微弱，一般仅为 3 级以下地震。根据《中国地震动参数区划图》(GB 18306-2015)，工作区地震动峰值加速度 0.05g 区(相当于地震基本烈度Ⅵ度区)，地震动加速度反应谱特征周期为 0.35s，属于区域地壳稳定区。工作区地震具有震级小，烈度低、频度小等特点，场地区域稳定性较好。

拟建公路沿线场地丘陵区、洪坡积斜地浅部为可塑(含碎石)粉质黏土、松散~中密含黏性土碎石等，场地类别为Ⅰ~Ⅱ类，属于抗震有利地段；平原区表部为洪坡积含碎石粉质黏土、含黏性土碎石，场地类别为Ⅱ类，属于抗震一般地段。公路工程按《公路工程抗震规范》(JTGB 02-2013)及《公路桥梁抗震设计规范》(JTG/T 2231-01-2020)采取抗震措施。

4.1.4 水文地质条件

淳安县境内主要河流有新安江、武强溪、富强溪、进贤溪、枫林港和云源港等 20 余条，均汇集于千岛湖经铜官大坝出库流入建德，于梅城纳兰江与富春江相接，最后入钱塘江。因此，全县各河流属钱塘江流域。主流新安江，发源于安徽省休宁县怀玉山脉主峰六谷类的东坡，自西向东流经休宁、屯脂、歙县于街口入淳安县境内。新安江横跨浙、皖两省，全长 293 公里，流域面积 11850 平方公里，其中淳安境内长 68 公里，流域面积 4341 平方公里。

(1) 地表水

拟建线路跨浪洞源、聚壁源、清平源等新安江上游支流水体，具有山区河流旱季水量小、水流平缓、洪水期流量大、流速快的特性。据区域水文地质资料和设计单位勘察分析，场地环境类别为《公路工程地质勘察规范》(JTG C20-2011)中的Ⅱ类环境。

(2) 地下水

项目区域地下水根据含水层性质、地下水的赋存条件，可分为第四系松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两大类。

① 松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水主要赋存于第四系残坡积层、坡洪积层中，主要分布于山坡坡麓及山间盆地地段，含水层岩性主要为中密状含粘性土碎石层中，一般厚

度 0.5~2.0m，局部可达 5.0~8.0m，含水层透水性较好，富水性差，主要接受大气降水、基岩裂隙水补给，水位、水量随季节性变化较大，地下水径流途径短，流动快，受降水条件控制，雨季迅速向低洼处排泄或补给基岩裂隙水，一般地下水水量较贫乏，水质较好。

②基岩裂隙水

基岩裂隙水主要由层间裂隙水、风化带网状裂隙水和构造裂隙水组成，层间裂隙水主要由层间裂隙的发育程度和岩层单层厚度等因素决定其厚度，风化带裂隙水的富水性由岩性、地形地貌、风化程度及风化带厚度及植被发育程度等因素决定，构造裂隙水主要赋存于构造裂隙中，受构造的力学性质及裂隙的连通性影响，一般张性构造带为良好的导水通道，而压性构造带往往导水性较差，构造裂隙水一般水量较稳定，水质良好。

4.1.5 气象特征

淳安县地处中亚热带季风气候北缘，温暖湿润、雨量充沛、四季分明、光照充足、灾害性天气较多、光、温、水的地域差异明显，冬夏长，春秋短。据淳安站观测资料统计，多年平均气温 16.9℃，极端最高气温 41.8℃，极端最低气温-7.6℃，多年平均气压 996.1hPa，多年平均水汽压 16.5hPa，相对湿度 76%，多年平均水面蒸发量 1351.6mm（蒸发皿直径为 20cm）。多年平均风速 2.0m/s，多年平均最大风速 14.0m/s，实测最大风速 19.7m/s，相应风向 WNW。

拟建线路跨浪洞源、聚壁源、清平源等新安江上游支流水体，具山区河流特性，旱季水量小，水流平缓，洪水期流量涨落大，洪峰流量大，流速快，具有较强的冲刷力。

4.1.6 土壤概况

本项目所在地土壤大体分为红壤、黄壤、岩性土和水稻土四个土类，九个亚类，三十个土属，四十个土种。按其分布，又可分为水田土壤，旱地土壤和山地土壤三大类。

淳安县矿产资源点多、面广、规模小。燃料矿主要有石煤、沥青煤；非金属矿主要有黄铁矿、磷矿、萤矿、耐火粘土、结晶岩、大理岩和石英（脉）等；金属矿主要有磁铁矿、赤铁矿、锡铁矿、褐铁矿、铁铜锡矿、铜锌、铅锌矿、铜矿、锑矿、钨矿、汞矿、钒矿、钼矿、铍矿、毒砂矿等。按矿种分类，全县

有燃料矿产 15 处，非金属矿产 53 处，金属矿产 84 处。本项目范围内不涉及已探明的矿产资源。

4.2 环境质量现状调查与评价

4.2.1 声环境质量现状

4.2.1.1 声环境现状调查

（1）调查目的

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

（2）调查方法

调查范围主要为本项目公路中心线两侧各 200m 范围内。调查对象为：沿线村庄等敏感点。调查方法：按照建设单位提供的地形图，尤其注意沿公路两侧的住户分布情况，如相对于公路的方位，沿线建筑物与道路边界线的距离、户数等。

（3）评价范围声环境功能区划

拟建公路沿线声环境功能适用情况参见 2.4.3.3 章节。

（4）拟建工程评价范围内主要噪声污染源

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

（5）评价范围内的声环境敏感点调查

根据现场调查，拟建公路评价区域内的声环境保护目标主要为沿线的村庄，拟建公路线位评价范围内声环境敏感保护目标共有 23 个。详见表 2-15、2-16。

4.2.1.2 声环境现状监测与评价

为详细了解沿线声环境质量状况，本次环评委托浙江环正环境检测科技有限公司对沿线敏感目标进行噪声现状监测。

（1）监测点位布置

本次环评通过“以点代面，反馈全线”的监测方式全面了解拟建项目沿线的声环境质量，本项目为新建项目，沿线为农村地区，现状监测时选择距离拟

建项目不同距离的代表性敏感点进行监测。

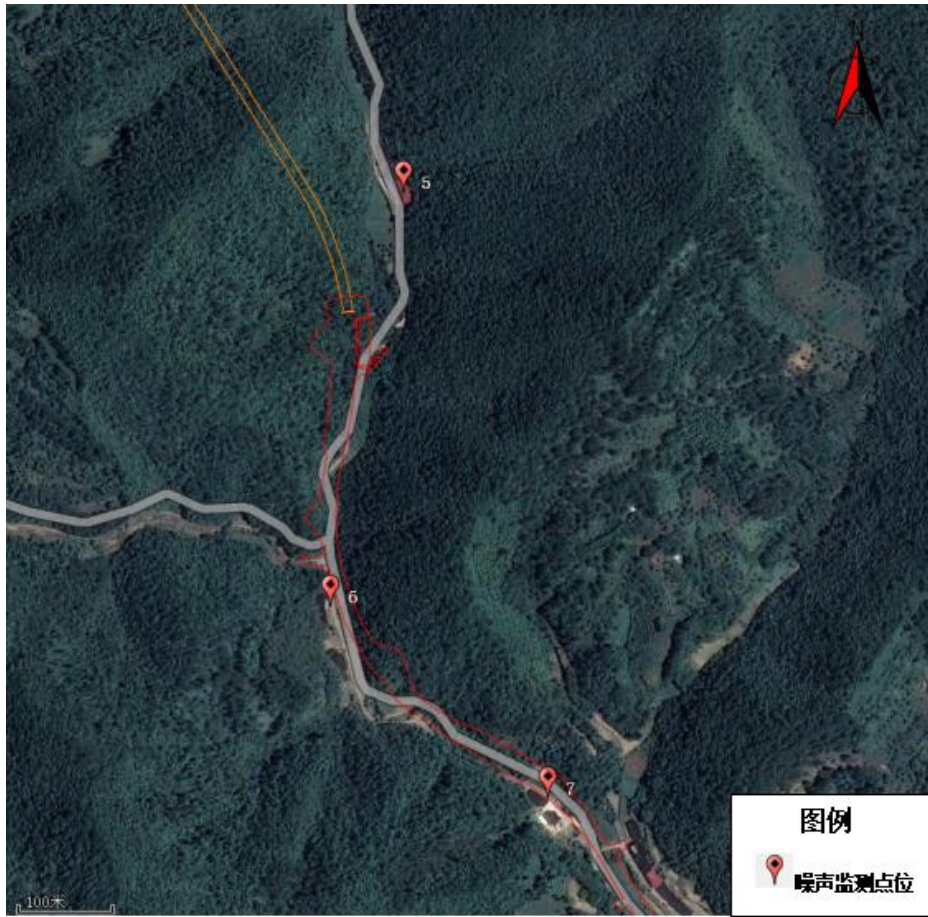
根据现场踏勘，共选择 23 个敏感点进行声环境现状监测，具体监测点布置见表 4-1 和图 4-1：

表 4-1 声环境监测点位布设一览表

序号	监测点名称	监测编号	与道路位置关系	声功能区		现状主要声源	备注
				现状	建成后		
N1	宋畈 1 K0+000	N1-4a 类-1F	左侧	4a 类/2 类	4a 类/2 类	交通噪声	文市线
		N1-4a 类-3F	左侧	4a 类/2 类	4a 类/2 类	交通噪声	文市线
N2	横坑口村 1 K0+215	N2-1 类-1F	右侧	4a 类/2 类	4a 类/2 类	社会生活	/
		N2-1 类-3F	右侧	4a 类/2 类	4a 类/2 类	社会生活	/
N3	横坑口村 2 K0+210	N3-2 类-1F	左侧	2 类	2 类	社会生活	/
		N3-2 类-3F	左侧	2 类	2 类	社会生活	/
N4	横坑口村 3 K0+640	N4-1 类-1F	右侧	1 类	1 类	社会生活	/
		N4-1 类-3F	右侧	1 类	1 类	社会生活	/
N5	横岭脚 1 K3+550	N5-2 类-1F	左侧	2 类	2 类	社会生活	/
N6	横岭脚 2 K3+940	N6-1 类-1F	右侧	1 类	1 类	社会生活	/
N7	窄坞里 1 K4+200	N7-1 类-1F	右侧	1 类	1 类	社会生活	/
N8	窄坞里 2 K4+530	N8-1 类-1F	左侧	1 类	1 类	社会生活	/
N9	大坪里 1 K4+786	N9-1 类-1F	右侧	1 类	1 类	社会生活	/
		N9-1 类-3F	右侧	1 类	1 类	社会生活	/
N10	大坪里 2 K5+034	N10-1 类-1F	左侧	1 类	1 类	社会生活	/
		N10-1 类-3F	左侧	1 类	1 类	社会生活	/
N11	大坪里 3 K5+034	N11-1 类-1F	右侧	1 类	1 类	社会生活	/
N12	后坎 1 K5+534	N12-1 类-1F	左侧	1 类	1 类	社会生活	/
N13	后坎 2 K5+633	N13-1 类-1F	右侧	1 类	1 类	社会生活	/
		N13-1 类-3F	右侧	1 类	1 类	社会生活	/
N14	聚壁村 1 K7+040	N14-2 类-1F	左侧	2 类	2 类	社会生活	/
		N14-2 类-3F	左侧	2 类	2 类	社会生活	/
N15	聚壁村 2 K7+360	N15-2 类-1F	右侧	2 类	2 类	社会生活	/
		N15-2 类-3F	右侧	2 类	2 类	社会生活	/
N16	聚壁村 3 K7+436	N16-4a 类-1F	左侧	4a 类/2 类	4a 类/2 类	社会生活	/
		N16-4a 类-3F	左侧	4a 类/2 类	4a 类/2 类	社会生活	/

N17	红青坑 K8+066	N17-2 类-1F	右侧	2 类	2 类	社会生活	/
		N17-2 类-3F	右侧	2 类	2 类	社会生活	/
N18	童家畈 K8+222	N18-1 类-1F	左侧	1 类	1 类	社会生活	/
		N18-1 类-3F	左侧	1 类	1 类	社会生活	/
N19	前山村 1 K9+440	N19-4a 类-1F	左侧	4a 类/2 类	4a 类/2 类	交通噪声	/
		N19-4a 类-3F	左侧	4a 类/2 类	4a 类/2 类	交通噪声	/
N20	前山村 2 K9+640	N20-2 类-1F	左侧	2 类	2 类	社会生活	/
		N20-2 类-3F	左侧	2 类	2 类	社会生活	/
N21	临池村 K10+600	N21-1 类-1F	右侧	1 类	1 类	社会生活	/
		N21-1 类-3F	右侧	1 类	1 类	社会生活	/
N22	富文村 1 K11+200	N22-1 类-1F	左侧	1 类	1 类	社会生活	/
		N22-1 类-3F	左侧	1 类	1 类	社会生活	/
N23	富文村 2 K11+360	N23-1 类-1F	左侧	1 类	1 类	交通噪声	金富线
		N23-1 类-3F	左侧	1 类	1 类	交通噪声	金富线
		N23-1 类-5F	左侧	1 类	1 类	交通噪声	金富线









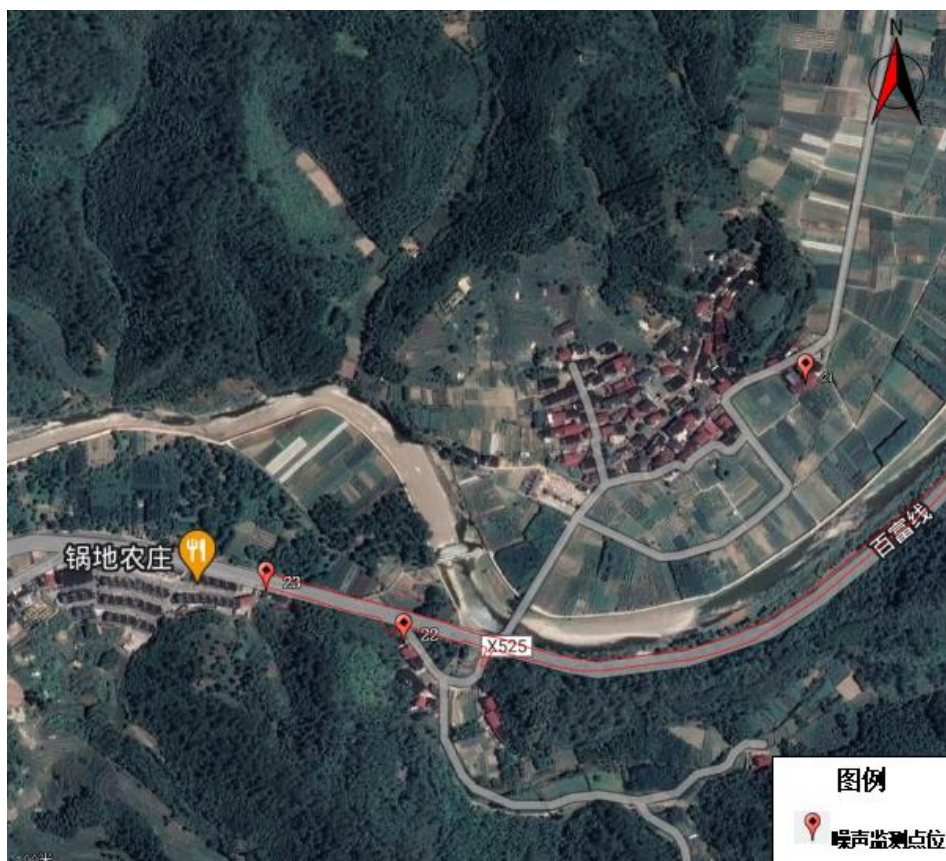


图 4-1 噪声监测点位图

(2) 监测点位代表性分析

本项目评价范围内共涉及 7 个行政村，根据各敏感点与本工程的相对位置、现状噪声源以及声环境功能区，共选取了 23 个监测点进行监测，考虑已有交通道路和不同楼层的衰减，进行敏感点的设置。

综上分析，本次声环境现状监测点位置具有代表性，能满足导则要求。

(2) 监测因子、时间和监测方法

①监测因子： L_{eq} 。

②监测时间和频次：2023 年 4 月 25 日~4 月 27 日，对本项目新建道路两侧环境敏感目标的噪声进行监测，每天昼间和夜间各测一次，监测 2 天。道路交通噪声（监测点在既有道路附近）每次监测 20min。

③监测方法：环境噪声按《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《环境监测技术规范》的规定进行监测。

(3) 现状监测情况

2023 年 4 月 25 日~27 日，进行了噪声监测，昼、夜各测一次，测量时间为 20min，同步记录测定时间内沿线道路交通流量，测量时避开突发噪声源的干扰。

监测结果具体见下表。

表 4-2 声环境现状监测结果

监测日期	监测点位	监测编号	监测结果			
			昼间		夜间	
			监测时长	噪声值 dB(A)	监测时长	噪声值 dB(A)
2023. 4.25-27	宋畈 1	N1-4a 类-1F	09:05-09:25	52.6	22:09-22:29	39.0
		N1-4a 类-3F	09:05-09:25	53.0	22:09-22:29	39.5
	横坑口村 1	N2-1 类-1F	09:45-10:05	53.0	22:34-22:54	39.6
		N2-1 类-3F	09:45-10:05	53.3	22:34-22:54	39.6
	横坑口村 2	N3-1 类-1F	10:08-10:28	51.5	22:57-23:17	35.0
		N3-1 类-3F	10:08-10:28	52.0	22:57-23:17	35.0
	横坑口村 3	N4-1 类-1F	10:33-10:53	51.4	23:23-23:43	40.6
		N4-1 类-3F	10:33-10:53	51.0	23:23-23:43	40.5
	横岭脚 1	N5-1 类-1F	12:46-13:06	48.7	01:08-01:28	38.1
	横岭脚 2	N6-1 类-1F	13:10-13:30	49.2	01:32-01:52	39.3
	窄坞里 1	N7-1 类-1F	13:38-13:58	49.0	02:07-02:27	40.0
	窄坞里 2	N8-1 类-1F	14:02-14:22	50.0	02:31-02:51	38.2
	大坪里 1	N9-1 类-1F	14:20-14:40	49.7	02:54-03:14	36.7
		N9-1 类-3F	14:20-14:40	50.0	02:54-03:14	37.2
	大坪里 2	N10-1 类-1F	14:44-15:04	49.1	03:19-03:39	40.0
		N10-1 类-3F	15:08-15:28	49.3	03:44-04:04	37.2
	大坪里 3	N11-1 类-1F	15:08-15:28	49.8	03:44-04:04	37.1
	后坎 1	N12-1 类-1F	15:33-15:53	49.0	04:10-04:30	36.8
	后坎 2	N13-1	15:56-16:16	48.5	04:35-04:55	38.0

		类-1F				
		N13-1 类-3F	15:56-16:16	48.9	04:35-04:55	38.4
	聚壁村 1	N14-1 类-1F	13:30-13:50	44.4	02:36-02:56	40.2
		N14-1 类-3F	13:32-13:52	44.6	02:38-02:58	40.2
	聚壁村 2	N15-1 类-1F	13:02-13:22	49.5	02:07-02:27	43.4
		N15-1 类-3F	13:04-13:24	49.8	02:09-02:29	43.5
	聚壁村 3	N16-1 类-1F	12:36-12:56	47.1	01:41-02:01	42.9
		N16-1 类-3F	12:38-12:58	47.4	01:43-02:03	42.9
	红青坑	N17-1 类-1F	12:08-12:28	38.8	01:12-01:32	29.2
		N17-1 类-3F	12:10-12:30	38.9	01:14-01:34	29.2
	童家畈	N18-1 类-1F	11:41-12:01	42.1	00:45-01:05	29.2
		N18-1 类-3F	11:43-12:03	41.5	00:47-01:07	29.5
	前山村 1	N19-1 类-1F	11:13-11:33	43.4	00:17-00:37	37.4
		N19-1 类-3F	11:15-11:35	43.5	00:19-00:39	37.4
	前山村 2	N20-1 类-1F	10:45-11:05	44.3	23:48-00:08	34.7
		N20-1 类-3F	10:47-11:07	44.8	23:50-00:10	34.6
	临池村	N21-1 类-1F	10:16-10:36	41.0	23:19-23:39	34.0
		N21-1 类-3F	10:18-10:38	41.1	23:21-23:41	34.3
	富文村 1	N22-1 类-1F	09:49-10:09	45.2	22:51-23:11	38.7
		N22-1 类-3F	09:51-10:11	45.4	22:53-23:13	38.5
	富文村 2	N23-1 类-1F	09:02-09:22	45.4	22:03-22:23	34.4
		N23-1 类-3F	09:03-09:23	45.7	22:05-22:25	34.2

		N23-1 类-5F	09:25-09:45	46.2	22:27-22:47	34.0
--	--	---------------	-------------	------	-------------	------

从上述监测结果可见，监测点位处昼间噪声最大监测值 53.3dB(A)，夜间噪声最大监测值 43.5dB(A)，均可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准。

（4）相关公路现状

根据相关道路上观测站观测数据，选取与本项目关系密切的路段上的交通量资料进行统计分析，具体统计结果见下表。

表 4-3 相关道路附近敏感点现状调查监测

监测日期	监测点位	监测点位		噪声值 dB(A)	车流量（辆/20min）			现状道路	标准值	超标值
					小型车	中型车	大型车			
2023.4.25-27	宋畈 1	N1-4a 类-1F	昼间	52.6	32	4	5	文市 线	70	/
			夜间	39.0	10	1	1		55	/
		N1-4a 类-3F	昼间	53.0	32	4	5		70	/
			夜间	39.5	10	1	1		55	/
		N1-2 类-1F	昼间	52.6	32	4	5		60	/
			夜间	39.0	10	1	1		50	/
		N1-2 类-3F	昼间	53.0	32	4	5		60	/
			夜间	39.5	10	1	1		50	/
	富文村 2	N23-2 类-1F	昼间	45.4	27	3	4	金富 线	55	/
			夜间	34.4	8	1	1		45	/
		N23-2 类-3F	昼间	45.7	27	3	4		55	/
			夜间	34.2	8	1	1		45	/
		N23-2 类-5F	昼间	46.2	27	3	4		55	/
			夜间	34.0	8	1	1		45	/

（5）声环境现状评价

根据上述调查监测结果可知，与本项目相关道路监测点位处昼间噪声最大调查监测值 53.0dB(A)，夜间噪声最大调查监测值 39.5dB(A)，均可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准限值要求，受现状道路噪声影响较小。

4.2.2 水环境质量现状监测和评价

（1）监测点布置

为充分了解工程沿线水质现状，本环评委托浙江环正环境检测科技有限公司对跨越新安江上游支流的桥梁处及附近水域水质现状进行监测，监测时间为2023年4月25日-2023年5月4日，监测内容详见下，监测点位分布图详见图4-2。

（2）监测因子

pH、SS、COD_{Cr}、BOD₅、石油类、氨氮、TP 共 7 项；

（3）监测频次：

在项目跨河流处布点，连续监测 3 天，每天各采样监测 1 次。同步观测河水流量，流速等水文参数。监测布点情况见下图。





图 4-2 地表水监测点位

(4) 监测方法:

采样和分析方法按照《环境监测技术规范》(地表水环境部分)有关要求和规定执行。

(5) 水环境质量现状评价

①评价标准

根据《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002), 浪洞源、聚壁源、清平源等新安江上游支流采用其中的 II 类标准。

表 4-4 地表水水质现状评价标准 单位: mg/L, pH 为无量纲

类别	pH	化学需氧量	氨氮	五日生化需氧量	总磷	石油类	悬浮物
II	6-9	≤15	≤0.5	≤3	≤0.1	≤0.05	/

②评价方法

地表水环境质量现状评价采用单项标准指数法, 其数学模式如下:

$$S_{ij}=C_{ij}/C_o$$

式中：S_{ij}——单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数；

C_{ij}——第 i 种污染物监测结果，mg/L；

C_o——第 i 种污染物评价标准，mg/L。

pH 的标准指数公式：

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

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

式中：S_{pH,j}——pH 值的单项标准指数；

pH_j——j 点 pH 值监测值；

pH_{su}——水质标准中 pH 值上限；

pH_{sd}——水质标准中 pH 值下限。

当单项标准指数>1 时，表示该水质参数所表征的污染物已满足不了标准要求，水体已受到污染；反之，则满足标准要求。

(6) 现状监测情况

表 4-5 地表水水质现状

2023 年 4 月 25 日								
站位名称	水文要素	检测项目 (单位：mg/L；pH 值：无量纲；)						
		pH 值	悬浮物	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	石油类	总磷
W1 K0+107.0	流速 0.4 (m/s)； 水深 0.5m	7.6	8	14	2.1	0.383	0.02	0.080
W2 K7+132.5	流速 0.5 (m/s)； 水深 0.6m	7.5	6	14	2.1	0.386	0.02	0.068
W3 K7+644.0	流速 0.5 (m/s)； 水深 0.5m	7.3	6	13	2.4	0.380	0.03	0.075
W4 K7+782.0	流速 0.5 (m/s)； 水深 0.4m	7.4	5	14	1.9	0.374	0.03	0.072
W5 K7+952.5	流速 0.3 (m/s)；水 深 0.7m	7.2	8	13	2.2	0.374	0.03	0.078

W6 K8+484.5	流速 0.9 (m/s); 水深 0.9m	7.1	7	13	2.4	0.389	0.04	0.064
W7 K9+548.0	流速 0.9 (m/s); 水深 1.3m	7.4	6	14	2.1	0.383	0.04	0.079
2023 年 4 月 26 日								
W1	淡黄、无 气味、无 浮油、微 浊	7.4	6	13	2.0	0.382	0.01	0.067
W2	淡黄、无 气味、无 浮油、微 浊	7.4	8	12	1.8	0.386	0.01	0.072
W3	淡黄、无 气味、无 浮油、微 浊	7.5	7	12	2.2	0.383	0.03	0.075
W4	淡黄、无 气味、无 浮油、微 浊	7.3	6	12	2.0	0.389	0.03	0.064
W5	淡黄、无 气味、无 浮油、微 浊	7.6	5	13	2.3	0.380	0.03	0.078
W6	淡黄、无 气味、无 浮油、微 浊	7.5	5	13	1.8	0.383	0.03	0.068
W7	淡黄、无 气味、无 浮油、微 浊	7.4	8	12	2.2	0.386	0.04	0.062
2023 年 4 月 27 日								
W1	淡黄、无 气味、无 浮油、微 浊	7.4	9	12	2.5	0.406	0.01	0.061
W2	淡黄、无 气味、无 浮油、微 浊	7.3	6	13	2.2	0.401	0.02	0.070

W3	淡黄、无 气味、无 浮油、微 浊	7.1	5	11	2.1	0.392	0.03	0.064
W4	淡黄、无 气味、无 浮油、微 浊	7.4	7	12	2.5	0.410	0.03	0.075
W5	淡黄、无 气味、无 浮油、微 浊	7.6	8	13	2.3	0.416	0.03	0.072
W6	淡黄、无 气味、无 浮油、微 浊	7.3	6	12	2.2	0.404	0.03	0.049
W7	淡黄、无 气味、无 浮油、微 浊	7.5	8	12	2.3	0.398	0.04	0.070

水质评价因子的参数采用多次水质监测数据的平均值，分析结果见下表。

表 4-6 地表水监测结果均值分析表

监测点位	pH	悬浮物	化学需 氧量	五日生化需 氧量	氨氮	石油类	总磷
W1	7.5	8	13	2.2	0.390	0.01	0.069
W2	7.4	7	13	2.0	0.391	0.02	0.070
W3	7.3	6	12	2.2	0.385	0.03	0.071
W4	7.4	6	13	2.1	0.391	0.03	0.070
W5	7.5	7	13	2.3	0.390	0.03	0.076
W6	7.3	6	13	2.1	0.392	0.03	0.060
W7	7.4	7	13	2.2	0.389	0.04	0.070

表 4-7 地表水环境质量标准 单位：mg/L，pH 除外

采样 点位	pH	悬浮物	化学需氧量	五日生化需 氧量	氨氮	石油类	总磷	达标 情况
W1	0.25	0.87	0.73	0.78	0.20	0.69	0.25	达标
W2	0.2	0.87	0.67	0.78	0.40	0.70	0.2	达标
W3	0.15	0.80	0.73	0.77	0.60	0.71	0.15	达标
W4	0.2	0.87	0.70	0.78	0.60	0.70	0.2	达标
W5	0.25	0.87	0.77	0.78	0.60	0.76	0.25	达标
W6	0.15	0.87	0.70	0.78	0.60	0.60	0.15	达标
W7	0.2	0.87	0.73	0.78	0.80	0.70	0.2	达标

根据评价结果分析，浪洞源、聚壁源、清平源等新安江上游支流现状满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中Ⅱ类标准要求。

4.2.3 环境空气质量现状评价

（1）基本污染物环境质量现状

本项目评价区域内环境空气执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。根据《淳安县 2022 年度环境质量公报》，2022 年，全县 SO₂ 年均浓度为 5ug/m³，NO₂ 年均浓度为 11ug/m³，PM₁₀ 年均浓度为 32ug/m³，PM_{2.5} 年均浓度为 18ug/m³，CO 第 95 百分位数 0.8mg/m³，O₃ 第 90 百分位数为 134ug/m³。均符合《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准限值要求。

表 4-8 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	质量浓度 (ug/m ³)	标准值 ug/m ³	占标率%	达标情况
SO ₂	年均质量浓度	5	60	6.7	达标
NO ₂	年均质量浓度	11	40	30	达标
PM ₁₀	年均质量浓度	32	70	48.6	达标
PM _{2.5}	年均质量浓度	18	35	51.4	达标
CO	日均值（第 95 百分位）	800	4000	20	达标
O ₃	日最大 8 小时平均质量浓度（第 90 百分位）	134	160	77.5	达标

结果表明，2021 年淳安县 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 的年平均值和特定百分位数浓度值均可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，淳安县为大气环境质量达标区。

（2）其他污染物环境质量现状

①监测方案

本项目其他大气污染物主要为颗粒物（TSP）。本环评委托浙江环正环境检测科技有限公司于 2023 年 4 月 25 日-5 月 1 日对本项目沿线周边区域颗粒物质量现状进行监测。环境空气环境监测布点详见下表：

表 4-9 环境空气现状监测布点

序号	监测点名称	监测点位置	监测项目	监测天数	采样与分析方法
G1	窄坞里 K4+245	村庄内空旷处	TSP	连续监测 7 天， TSP 日平均值每日至少有 12 小	《环境监测技术规范》 和《环境空气质量标准》（GB3095-1996）

				时采样时间	6.2 节规定的分析方法中的有关规定进行
--	--	--	--	-------	----------------------



图 4-3 环境空气补充监测点位

②监测结果

环境空气监测结果见下表：

表 4-10 环境空气质量现状监测结果

监测点名称	监测因子	浓度范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占标率 (%)	超标率 (%)	达标情况
窄坞里	TSP	55~79	79	300	26.3	0	达标

由监测结果可知，监测期间监测点位 TSP 浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值要求。

综上，该区域的 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃、TSP 等浓度均能符合《环境空气质量标准》（GB 3095-1996）中相应标准的限制要求。

4.3 生态环境质量现状调查与评价

4.3.1 生态调查

4.3.1.1 基础资料搜集

收集整理项目涉及区域现有生物多样性资料，包括杭州市的千岛湖、宋村乡、屏门乡。另外，报告编写的过程中参考了《杭州植物志（1至3卷）》（编纂委员会，2017-2018）、《浙江动物志》（浙江动物志编辑委员会，1991）、《浙江动物志鸟类》（诸葛阳，1990）等专业著作及相关科研论文。

4.3.1.2 陆生生物资源调查

（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 取样点做如下记录：

- ①读出测点的海拔值和经纬度；
- ②记录样点植被类型，以群系为单位，同时记录坡向、坡度；
- ③记录样点优势植物以及观察动物活动的情况；
- ④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。

①考察路线选取

考察时沿项目红线进行调查，通常采用样线调查与样方调查的方式进行，即在调查范围内按项目红线线路走向沿路涉及河流、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。

②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，因此所选取的样方要具有代表性，能通过尽可能少的抽样获得较为准确的有关

总体的特征。

尽量在重点施工区域（如桥梁、隧道出入口等）、植被良好的区域设置样方，并考虑评价区布点的均匀性。

所选取的样点植被为评价区分布比较普遍的类型。

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。

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。

③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 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。

④植物监测

利用 ArcGIS Engine 技术和 Visual Basic 开发平台，以基础地理信息、生态专业数据和属性信息为基础建立数据库，依托 GIS 的空间分析性能进行监测，得到生物丰度指数、植物盖度指数、景观多样性值和优势度值等，来判断植物和植被的变化。

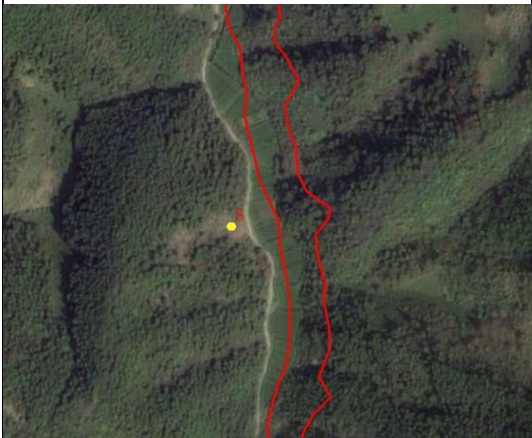
根据要求及现场调查结果，本次调查对项目红线周边生态区域各设置 11 个乔木样方、10 个灌草样方，共 21 个样方。样方设置及调查情况见下表。

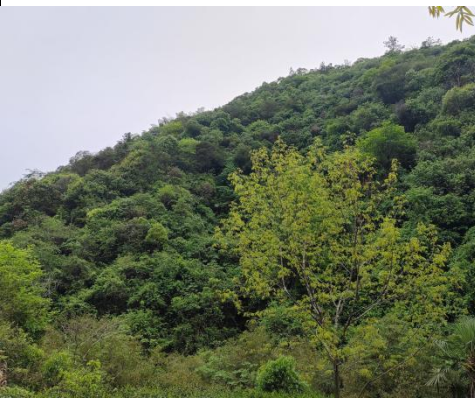
表 4-11 样方调查结果汇总

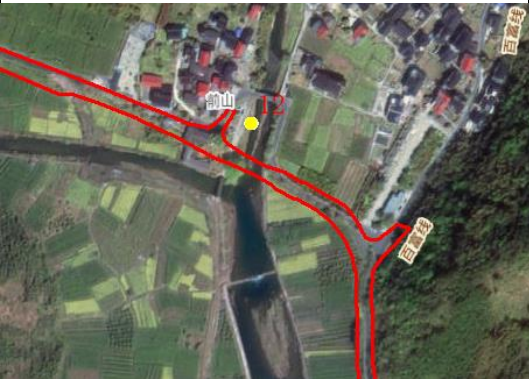
序号	调查点	群落类型	位置示意图	种类	盖度	高度(m)	海拔(m)	调查时间	经纬度坐标	现场照片
1	富文乡	喜旱莲子草		喜旱莲子草伴生种有浮萍。	100	0.05-0.2	119	2023.04.20	119°11'22.07"E, 29°44'3.82"N	
2	富文乡	野燕麦		野燕麦，伴生种有：蒲儿根、葎草、小蓬草、苦苣菜等	80	0.2-0.3	114	2023.04.13	119°11'17.11"E, 29°44'5.67"N	

3	富文乡	芦竹		伴生种有：喜旱莲子草、浮萍、天胡荽等物种。	90	1-1.2	113	2023.04.13	119°11'34.55"E, 29°43'55.53"N	
4	富文乡	毛竹		算盘子、苕麻、山胡椒；草本层有葛、牛筋草、葎草、青绿薹草等。	80	14~18	124	2023.04.19	119°13'17.80"E, 28°40'41.85"N	

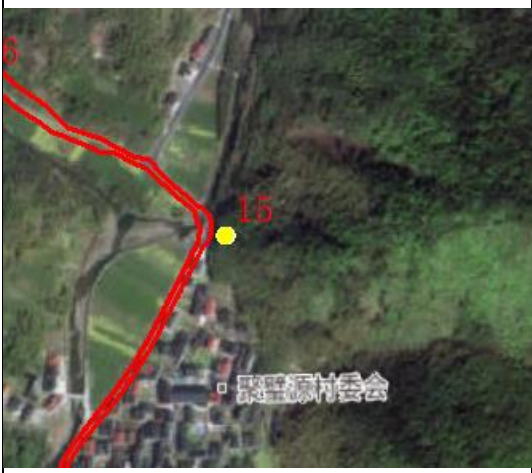
5	富文乡	构树		伴生种主要有腺柳，草本层有：马唐、牛筋草、葎草等	70	3~6	122	2023.04.19	119°23'16.91"E, 29°51'12.47"N	
6	富文乡	石楠		伴生种有桂花，狗尾草、苎麻、牛筋草、葎草、小蓬草、雀稗	70	5~7	116	2023.04.14	119°11'51.57"E,2 9°43'38.93"N	

7	富文乡	杉木		伴生种有马尾松、桉木、枇杷，金樱子、冻绿	70	8~10	125	2023.04.13	119°12'42.504"E, 29°41'46.66"N	
8	富文乡	刻叶紫堇		伴生种有：龙葵、葎草、一年蓬、马唐等物种。	60	0.3~0.6	124	2023.04.19	119°11'56.17"E, 29°43'14.98"N	

9	富文乡	白栎-麻栎林		主要伴生有枫香、胡枝子等，金樱子、檫木、木通；牛筋草、杠板归	70	12	144	2023.04.18	119°11'56.22"E, 29°42'57.32"N	
10	富文乡	香樟		主要伴生种有：牛筋草、马唐、葎草、稗等。	70	5m~8m	125	2023.04.17	118°12'58.63"E, 29°39'7.03"N	

11	富文乡	五节芒		伴生种有：菵草、狗牙根、狗尾草等物种。	85	2-2.4	115	2023.04.17	119°13'29.25"E, 29°39'8.39"N	
12	富文乡	旱柳		草本有野燕麦，有酸模叶蓼喜旱莲子草、水芹、牛筋草、菵草等。	60	6~10	122	2023.04.19	119°13'31.59"E, 28°39'39.28"N	

13	富文乡	马尾松		伴生种有杉木、胡颓子、木荷；木层主要金樱子、覆盆子、槲木；主要伴生种有：蕨、天南星、苕麻、狗尾草等。	70	5-7	129	2023.04.13	119°13'27.13"E, 29°40'36.61"N	
14	富文乡	马尾松		杉木、算盘子、苕麻、山胡椒；草本层有葛、牛筋草、葎草、青绿藁草等。	60	4-6	124	2023.04.17	119°13'17.80"E, 28°40'41.85"N	

15	富文乡	青冈栎林		伴生种有胡颓子、乌药，灌木层檫木、白背叶、胡枝子；草本有升马唐、牛筋草、葎草、小蓬草等	60	12~16	136	2023.04.17	119°11'56.30"E, 29°42'57.36"N	
16	富文乡	毛竹		算盘子、苎麻、山胡椒；草本层有葛、牛筋草、葎草、青绿藁草等。	80	14~18	124	2023.04.19	119°13'17.86"E, 28°40'42.02"N	

17	富文乡	杉木		伴生种有马尾松、桉木、枇杷，金樱子、冻绿	70	8~10	125	2023.04.18	119°13'16.61"E, 29°45'55.41"N	
18	富文乡	葎草		草本有：狗尾草、小蓬草、马唐等物种	95	0.2~0.8	122	2023.04.14	119°12'53.69"E, 29°41'16.94"N	

19	富文乡	阿拉伯婆婆纳		伴生种有：葎草、拉拉藤、小蓬草等。	90	0.2-0.3	18	2023.04.18		
20	富文乡	白栎-麻栎林		枫香、胡枝子	80	8~10	140	2023.04.18	119°12'30.78"E, 29°42'4.81"N	

（3）陆生动物调查

野外调查分别在生态敏感区和沿线根据不同的景观类型设置相应的样线和样点。

两栖爬行动物调查：①选择在评价范围内沿项目工程走向设置样线，采取目视遇测法，运用感官在调查区域内搜索两栖爬行类信息，包括动物实体（活体和尸体）及鸣声搜索实体。②以“非诱导”的方式，对评价区的居民及林业部门的工作人员进行访问，而后凭野外经验、资料查阅和实地考察确定访问到的物种。

鸟类调查：①设置样线，路线长度为 2km~3km，样线单侧宽度可根据样带两侧的可视距离而定，一般 20m~300m，记录所见鸟类的种类、数量等。②通过向林业、环保部门的工作人员，及评价区内鸟类爱好者进行访问调查。

哺乳动物调查：①调查队员携带双筒望远镜、GPS 接收仪、照相机和记录本等，观察和记录样带中心线两侧 15m~30m 范围内的兽类活体、足迹、粪便、叫声等活动痕迹。对小型兽类，选择夜间在溪流附近、林地内等处随机布设鼠铗、兽铗。②以“非诱导”的方式，对评价区内居民进行访问调查，而后凭野外经验、资料查阅和实地考察确定访问到的物种。

在野外踏查的基础上，结合项目组以前对相关区域的脊椎动物生物多样性调查数据，以及相关文献整理调查区域内脊椎动物各类群名录。两栖动物的分类系统参考《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》（费梁，2012 年），爬行动物的分类系统参考《中国爬行纲动物分类厘定》（蔡波等，2015 年），鸟类的分类系统参考《中国鸟类分类与分布名录（第三版）》（郑光美，2018 年），哺乳动物的分类系统参考《中国哺乳动物种和亚种分类名录与分布大全》（王应祥，2003 年）。依据《中国生物多样性红色名录》（蒋志刚等，2016 年）对各类群的濒危等级进行界定。

4.3.1.3 水生生物资源调查

水生生物野外调查方法主要依据《淡水浮游生物研究方法》、《内陆水域渔业自然资源调查手册》，同时参照 SL219-2018《水环境监测规范》进行。水生生物的调查时间为 2023 年 4 月 13 日-20 日。

（1）底栖动物

底栖动物的调查与浮游动物调查同时进行。底栖动物分三大类：水生昆虫、寡毛类、软体动物。

定性采样：用 D 型手抄网、手捡等方法在岸边及浅水区采集定性样品，采用抄网采样时，应尽可能在各种生境采样。

定量采样：底栖动物定量采集用 $1/16\text{m}^2$ 改良彼得森采泥器，每个断面采 2 次，将采得的泥样用 60 目尼龙筛在水中轻轻摇荡，洗去污泥，筛选出各类标本。将每个断面采集的底栖无脊椎动物样品，按采集编号进行整理鉴定。鉴定到属或种后，分种逐一进行种类数量统计，并用精度为 0.01g 的电子天平称重，称重前需将标本放吸水纸上，吸去虫体体表的水分。最后算出每立方米为单位的种类密度及生物量。

(2) 鱼类

鱼类区系组成：鱼类调查以区域调查为主，对调查范围内的鱼类资源进行调查。采取捕捞和走访相结合的方法，采集鱼类标本、收集资料、进行记录，标本用福尔马林固定保存。通过对标本的分类鉴定，资料的分析整理，编制出鱼类种类组成名录。

鱼类资源现状：鱼类资源量的调查采取捕捞渔获物统计分析结合现场调查取样进行。采用访问调查和统计表调查方法，调查资源量和渔获量。向渔业主管部门和渔政管理部门及渔民调查了解渔业资源现状以及鱼类资源管理中存在的问题。对渔获物资料进行整理分析，以判断鱼类资源状况。

鱼类生物学：鱼类标本尽量现场鉴定，进行生物学基础数据测定，并取鳞片等作为鉴定年龄的材料。必要时检查性别，取性腺鉴别成熟度。部分标本用 5% 的甲醛溶液固定保存。现场解剖获取食性和性腺样品，食性样品用甲醛溶液固定，性腺样品用波恩氏液固定。

4.3.1.4 重要生境调查

项目位于富文乡境内，主要涉及文昌村、聚壁村、前山村、富文村。项目红线主要是在原有道路的基础上进行建设。项目周边重要生境主要包括公益林地及生态保护红线范围。线路工程走向主要以原道路为主。调查过程中发现保护物种黑鸢。但物种发现地周边主要以农田、居民为主，道路走向在原有道路的基础上穿越村庄。距离周边林地较远。不涉及周边林地生境。

项目线路段不涉及生态保护红线、不涉及国家级公益林林地，涉及淳安县2019年省级公益林林地且占用面积较小。涉及公益林区域，项目在原有道路的基础上进行改扩建，周边人为活动较为频繁。调查过程中主要以常见的动物为主，线路周边未发现重要的野生动物栖息的痕迹。

项目距离生态保护红线最近距离 2m，为淳安县东部水源涵养生态保护红线。因此项目建设过程中需严格控制施工界线，不超采超占。对靠近重要生态区域时，应建立围挡、排水沟等保护措施，减少项目施工过程中对周边环境的影响，保持施工界线外植被不被破坏。根据现场调查，靠近生态红线区域大部分是在原有道路的基础进行道路修建，周边野生动物较少，对噪音、震动较为敏感，项目施工时，对当地的野生动物影响较小。

4.3.2 陆生植物现状

4.3.2.1 植被类型

(1) 植被区划及特点

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

(2) 植被类型

经过实地调查，评价区域位于文昌镇文昌村，富文乡富文村、漠川村、聚壁源村等村落，评价区内以林地为主，同时伴有农田、河流、及建设用地，植被类型及群系组成较为简单。参考《中国植被》、《浙江植物志》及相关林业调查资料，采用植物群落学—生态学分类原则，选用植被型组、植被型、群系等基本单位，将评价区自然植被初步划分为 4 个植被型组、9 个植被型、29 个群系。

表 4-12 评价区主要植被类型及分布

植被型组	植被型	群系中文名	群系拉丁名
自然植被			
针叶林	针叶林	杉木林	Form. <i>Cunninghamia lanceolata</i>
		马尾松-杉木林	Form. <i>Pinus massoniana</i>
		柏木林	Form. <i>Cupressus funebris</i>

阔叶林	常绿阔叶林	青冈栎林	Form. <i>Cyclobalanopsis glauca</i>
		樟树林	Form. <i>Cinnamomum camphora</i>
		桂花林	Form. <i>Osmanthus fragrans</i>
		石楠林	Form. <i>Photinia serratifolia</i>
	落叶阔叶林	白栎-麻栎林	Form. <i>Quercus fabri</i>
		构树林	Form. <i>Broussonetia papyrifera</i>
		旱柳林	Form. <i>Salix matsudana</i>
		毛竹林	Form. <i>Phyllostachys edulis</i>
灌丛和灌草丛	灌草丛	野燕麦灌草丛	Form. <i>Avena fatua</i>
		阿拉伯婆婆纳灌草丛	Form. <i>Veronica persica</i>
		檵木灌草丛	Form. <i>Loropetalum chinense</i>
		五节芒灌草丛	Form. <i>Miscanthus floridulus</i>
		葎草灌草丛	Form. <i>Humulus scandens</i>
		野艾蒿灌草丛	Form. <i>Artemisia lancea</i>
		酸模叶蓼群系	Form. <i>Phragmites australis</i>
		青蒿灌草丛	Form. <i>Artemisia caruifolia</i>
		刻叶紫堇群系	Form. <i>Corydalis incisa</i>
		狗牙根灌草丛	Form. <i>Cynodon dactylon</i>
		狗尾草灌草丛	Form. <i>Setaria viridis</i>
水生和湿生植被	挺水植物	芦苇群系	Form. <i>Polygonum lapathifolium</i>
		菰群系	Form. <i>Zizania latifolia</i>
		香蒲群系	Form. <i>Typha orientalis</i>
		芦竹群系	Form. <i>Typha orientalis</i>
	湿生植物	喜旱莲子草群系	Form. <i>Alternanthera philoxeroides</i>
		早熟禾群系	Form. <i>Poa annua</i>
	漂浮植物	浮萍群系	Form. <i>Lemna minor</i>
	沉水植物	金鱼藻群系	Form. <i>Ceratophyllum demersum</i>
栽培植被			
人工林	道路景观/绿化	广玉兰、银杏、棕榈、桂花、紫叶李、紫薇、夹竹桃、红叶石楠、黄杨、麦冬、红花檵木、三角槭等	
农作物	粮食作物	蚕豆等	
	经济作物	茶、桃、油菜、辣椒以及常见蔬菜等	

4.3.2.2 主要植被类型描述

根据现场对评价区内植被的实地调查，利用典型样方法，参照《中国植被》、《浙江植物志》的分类原则对评价区植被中主要植物群落的分布及特征进行简要的描述。

(1) 针叶林

针叶林在评价区中分布广泛，主要分布在评价区的山地区域，评价区典型针叶林如下：

①杉木林

杉木是阳性树种，喜温和湿润气候，不耐寒，喜深厚肥沃排水良好的酸性土壤。评价区内的山地上均有栽培。其乔木层郁闭度为 0.6，层均高 10m，优势种为杉木，高 8m~10m，胸径 12cm~20cm，盖度 60%，伴生种有马尾松、桉木（*Eurya japonica*）、枇杷（*Eriobotrya japonica*）等。灌木层盖度 10%，主要有金樱子（*Rosa laevigata*）、冻绿（*Rhamnus utilis*）。草本层盖度 5%，主要有繁缕（*Stellaria media*）、蕨（*Pteridium aquilinum*）、蒲儿根（*Sinosenecio oldhamianus*）、小巢菜（*Vicia hirsuta*）、狗牙根（*Cynodon dactylon*）等。

②马尾松-杉木林

马尾松在喜光、深根性树种，不耐庇荫，喜温暖湿润气候，在肥润、深厚的砂质壤土上生长迅速，主产于江苏、安徽、河南、浙江西部峡口等地。评价区内山地上均有分布，有纯林，但多为混交林。其乔木层郁闭度为 0.8，层均高 9m，优势种为马尾松，高 7m~9m，胸径 10cm~15cm，盖度 70%，伴生种有杉木、胡颓子（*Elaeagnus pungens*）、木荷（*Schima superba*）。灌木层盖度为 20%，主要金樱子、覆盆子（*Rubus chingii*）、檵木（*Loropetalum chinense*）。草本层盖度为 10%，层均高 0.2m，优势种为蕨，高 0.1m~0.3m，盖度 5%。主要伴生种有：天南星（*Arisaema heterophyllum*）、苎麻（*Boehmeria nivea*）、狗尾草（*Setaria viridis*）等。

③柏木林

柏木为中国特有树种，分布很广，集中分布在杭、台、衢三个地区。柏木适生于温暖湿润的气候条件；在中性、微酸及钙质土上均能正常生长；耐干旱瘠薄，枝体散发的特殊香气，使它不易遭受病害、虫害。评价区内部分山地上栽植。其乔木层郁闭度为 0.7，层均高 10m，优势种为柏木，高 5m~7m，胸径 7cm~8cm，盖度 70%，伴生种有枇杷、黄檀。灌木层盖度为 20%，层均高 0.4m，主要有檵木、山胡椒（*Lindera glauca*）、野蔷薇。草本层盖度为 10%，层均高 0.2m，主要有：青绿藁草（*Carex breviculmis*）葎草（*Humulus scandens*）等。

(2) 阔叶林

评价区常绿灌丛普遍而零星分布于热带、亚热带的丘陵山地，海拔 500-600 米或 1000 米以下和局部谷地及海滨。主要由热带和亚热带分布的许多常绿阔叶灌木，一些萌生的常绿阔叶乔木以及带有些许草本所组成。

①青冈栎林

青冈生于海拔 60-2600 米的山坡或沟谷，组成常绿阔叶林或常绿阔叶与落叶，阔叶混交林。本种是本属在我国分布最广的树种之一。在评价区的山地均有分布，多为混交林。其乔木层郁闭度 0.6，层均高 14m，优势种为青冈，高 12m~16m，胸径 10cm~14cm，盖度 60%，伴生种有胡颓子、乌药（*Lindera aggregata*）。灌木层盖度 10%，层均高 0.5m，主要有檵木、白背叶、胡枝子。草本层盖度 10%，层均高 0.3m，主要有升马唐、牛筋草、葎草、小蓬草等。

②樟树林

香樟为亚热带常绿阔叶树种，树冠广卵形，树冠广展，枝叶茂密，气势雄伟，散发樟树的特有清香气息，是优良的绿化树、行道树及庭荫树。因而在评价区道路绿化、居住区绿化随处可见。其乔木层郁闭度 0.7，层均高 6m，优势种为香樟，高 5m~8m，胸径 12cm~24cm，盖度 70%，无伴生种。灌木层无。草本层盖度 10%，层均高 0.3m，优势种为牛筋草，高 0.2m~0.3m，盖度 7%。主要伴生种有：马唐、葎草、稗等。

③桂花林

桂花是常绿乔木或灌木，适应于亚热带气候地区。性喜温暖，湿润，终年常绿，枝繁叶茂，秋季开花，芳香四溢，是城市园林中应用最普遍的树种之一。在评价区的村庄、道路及农田里都有种植。其乔木层郁闭度 0.6，层均高 3.3m，优势种为桂花，高 2.5m~4.5m，地径 7cm~25cm，盖度 60%，无伴生种。灌木层无。草本层盖度 15%，层均高 0.4m，优势种为狗尾草，高 0.2m~0.5m，盖度 7%。主要伴生种有：马唐、葎草、小蓬草、马兰（*Aster indicus*）等。

④石楠林

石楠喜温暖、湿润气候，喜光稍耐阴，能耐短期-15℃的低温。对土壤要求不严，以肥沃、湿润、土层深厚、排水良好、微酸性的沙质土壤为佳。在评价区主要在村庄周边分布以及农田苗圃地。其乔木层郁闭度 0.7，层均高 14m，优势种为石楠，高 5m~7m，胸径 6cm~8cm，盖度 70%。主要伴生有桂花。灌木层

无。草本层盖度 30%，层均高 0.4m，主要有狗尾草、苎麻、牛筋草、葎草、小蓬草、雀稗（*Paspalum thunbergii*）等。

⑤白栎-麻栎林

栎类广布于亚、非、欧、美 4 洲。中国有 51 种，14 变种，1 变型；壳斗科，为重要林木之一，产木材、炭、染料、栓皮和饲养柞蚕等。落叶或常绿乔木或灌木。在评价区范围的山地上、村庄周边广泛分布，主要为白栎、麻栎林。其乔木层郁闭度为 0.7，层均高 12m，优势种为白栎、麻栎，高 10m~15m，胸径 14cm~18cm，盖度 70%，主要伴生有枫香（*Liquidambar formosana*）、胡枝子等。灌木层盖度 20%，层均高 0.5m，主要有金樱子、檵木、木通（*Akebia quinata*）。草本层盖度 10%，层均高 0.3m，主要有：牛筋草、杠板归（*Polygonum perfoliatum*）、青绿薹草等。

⑥构树林

构树具有速生、适应性强、分布广、易繁殖、热量高、轮伐期短的特点。其根系浅，侧根分布很广，生长快，萌芽力和分蘖力强，耐修剪。抗污染性强。在中国的温带、热带均有分布，不论平原、丘陵或山地都能生长。在评价区的河流、沟渠旁、乡村道路两旁均有分布。其乔木层郁闭度为 0.7，层均高 4m，优势种为构树，高 3m~6m，胸径 7cm~15cm，盖度 70%，伴生种主要有腺柳（*Salix chaenomeloides*）。灌木层无。草本层盖度 20%，层均高 0.3m，优势种为野燕麦，高 0.2m~0.5m，盖度 25%。主要伴生种有：马唐、牛筋草、葎草等。

⑦旱柳林

旱柳是落叶乔木，高达可达 20 米，产于中国的东北、华北平原、西北黄土高原，西至甘肃、青海，南至淮河流域以及浙江、江苏。旱柳喜光，耐寒，湿地，旱地皆能生长，适宜在湿润而排水良好的土壤生长。在评价区的河流水域周边普遍种植。其乔木层郁闭度为 0.6，层均高 8m，优势种为旱柳，高 6m~10m，胸径 10cm~26cm，盖度 60%，无伴生种。灌木层无。草本层盖度 20%，层均高 0.4m，优势种为野燕麦，高 0.3m~0.5m，盖度 15%。主要伴生种有酸模叶蓼（*Polygonum lapathifolium*）、喜旱莲子草（*Alternanthera philoxeroides*）、水芹（*Oenanthe javanica*）牛筋草、葎草等。

⑧毛竹林

毛竹是禾本科、刚竹属单轴散生型常绿乔木状竹类植物。毛竹喜欢温暖湿润的气候，一般在土层肥沃的红壤、黄壤等地块上长势良好，适宜向阳、避风、水位低、排水性好的山麓、山腰、山谷地带；土层的深度 50 厘米以上，以酸性砂土或砂壤土为最佳。在评价区的山地、村庄周百年均有生长。其郁闭度为 0.8，层均高 16m，优势种为毛竹，高 14m~18m，胸径 10cm~16cm，盖度 80%，无伴生种。灌木层盖度 10%，层均高 0.4m，主要有算盘子（*Glochidion puberum*）、苎麻、山胡椒（*Lindera glauca*）。草本层盖度 5%，层均高 0.3m，主要有葛（*Pueraria montana*）、牛筋草、葎草、青绿藎草等。

（3）灌丛和灌草丛

灌丛包括一切以灌木占优势种类所组成的植被类型。群落高度一般在 5m 以下，盖度大于 30%~40%。它和森林的区别不仅高度不同，更主要的是灌丛建群种多为簇生的灌木生活型。灌草丛是指以中生或旱中生多年生草本植物为主要建群种，但其中散生少数灌木的植物群落。根据现场调查，评价区内野生灌丛主要分布于道路、农田与山地交界处周边，主要有野燕麦（*Avena fatua*）、五节芒（*Miscanthus floridulus*）、葎草（*Humulus scandens*）、野艾蒿（*Artemisia lavandulaefolia*）、刻叶紫堇（*Corydalis edulis*）、狗牙根（*Cynodon dactylon*）等。但是人工灌草丛多分布在评价区道路两旁与村庄周边，主要为红花檵木（*Loropetalum chinense*）、南天竹（*Nandina domestica*）。典型的灌草丛群系如下。

①野燕麦灌草丛

野燕麦是禾本科燕麦属的一年生草本植物，多生于海拔 1300-2400 之间荒芜田野或为田间杂草，生命力强。在评价区郊野、水田、河道两岸、道路两侧分布。野燕麦灌草丛广泛分布，其草本层盖度 85%，层均高 0.2-0.3m，优势种为野燕麦，高 0.2m~0.3m，盖度 80%。伴生种有：蒲儿根（*Sinosenecio oldhamianus*）、葎草、小蓬草、苦苣菜（*Sonchus oleraceus*）等物种。

②阿拉伯婆婆纳灌草丛

阿拉伯婆婆纳原产亚洲西部及欧洲，现广布于温带及亚热带地区，在中国分布于华东、华中地区及贵州、云南、西藏东部及新疆等地。阿拉伯婆婆纳喜光照、耐半阴，喜温暖湿润的气候，对土壤要求不高。阿拉伯婆婆纳灌草丛在评价区的道路两侧、农田、水沟附近均有分布，其草本层盖度 80%，层均高

0.2-0.3m，优势种为阿拉伯婆婆纳，高 0.2~0.3m，盖度 70%。伴生种有：葎草、拉拉藤（*Galium spurium*）、小蓬草等。

③ 檣木灌草丛

檣木分布于中国、日本及印度；在中国分布于中部、南部及西南各省。喜生于向阳的丘陵及山地，亦常出现马尾松林及杉林下，是 1 种常见的灌木。檣木灌草丛在评价区山地及山地与道路交界处分布，其草本层盖度 60%，层均高 0.4-0.5m，优势种为檣木草，高 0.5m~0.6m，盖度 55%。伴生种有：木通、苎麻、蔓草等物种。

④ 五节芒灌草丛

五节芒分布在中国安徽、江苏、福建等省地，生长于低海拔撂荒地及丘陵潮湿谷地和山坡或草地上。喜温暖湿润气候，抗寒力强，耐阴性，适宜在酸性土壤栽植。五节芒灌草丛在评价区主要分布在河道两旁及山脚处，草本层盖度 90%，层均高 2m，优势种为五节芒，高 2m~2.4m，盖度 85%。伴生种有：葎草、狗牙根、狗尾草等物种。

⑤ 葎草灌草丛

葎草是中国农业有害生物信息系统收录的有害植物，其茎缠绕在植株上影响农作物的正常生长。葎草灌草丛在评价区的荒地广泛分布，其草本层盖度 85%，层均高 0.4m，优势种为葎草，高 0.2m~0.8m，盖度 85%。伴生种有：狗尾草、小蓬草、马唐等物种。

⑥ 野艾蒿灌草丛

野艾蒿多生于低或中海拔地区的路旁、林缘、山坡、草地、山谷、灌丛及河湖滨草地等。在评价区的河道两侧、道路及草地广泛分布，其草本层盖度 80%，层均高 0.5m，优势种为野艾蒿，高 0.3m~0.6m，盖度 80%。伴生种有：狗尾草、小蓬草、喜旱莲子草、雀稗（*Paspalum thunbergii*）等物种。

⑦ 酸模叶蓼灌草丛

酸模叶蓼是中国农业有害生物信息系统收录的杂草，常见于田地边、沙地及路边荒芜湿地。酸模叶蓼灌草丛在评价区的河道、沟渠旁及漫滩多有分布，其草本层盖度 60%，层均高 0.5m，优势种为酸模叶蓼，高 0.4m~0.7m，盖度 60%。伴生种有：狗尾草、小蓬草、龙葵（*Solanum nigrum*）、喜旱莲子草、蒲

儿根等。

⑧青蒿灌草丛

青蒿为一年生草本，植株有香气，常星散生于低海拔、湿润的河岸边砂地、山谷、林缘、路旁等。青蒿灌草丛在评价区山涧溪流两侧湿润地、道路旁均有分布。草本层盖度 70%，层均高 0.4m，优势种为青蒿，高 0.3m~0.6m，盖度 70%。伴生种有：马唐、小蓬草、菎草、蒲公英（*Taraxacum mongolicum*）等物种。

⑨刻叶紫堇灌草丛

刻叶紫堇生长于近海平面至 1800 米的林缘，路边或疏林下。喜欢潮湿，排水良好的轻质土壤，可以在半阴凉处茁壮成长。在评价区的农田、乡村道路沿岸周边广泛分布，其草本层盖度 65%，层均高 0.4m，优势种为刻叶紫堇，高 0.3m~0.6m，盖度 65%。伴生种有：龙葵、菎草、一年蓬、马唐等物种。

⑩狗尾草灌草丛

狗尾草产中国各地，生于荒野、道旁，为旱地作物常见的一种杂草。狗尾草灌草丛在评价区广泛分布，其草本层盖度 60%，层均高 0.4m，优势种为狗尾草，高 0.2m~0.6m，盖度 60%。伴生种有：马唐、牛筋草、马兰等物种。

⑪狗牙根灌草丛

狗牙根喜光，稍耐半阴，草质细，耐践踏，在排水良好的肥沃土壤中生长良好。多生长于村庄附近、道旁河岸、荒地山坡。在评价区郊野、水田、河道两岸、道路两侧狗牙根灌草丛广泛分布，其草本层盖度 95%，层均高 0.15m，优势种为狗牙根，高 0.08m~0.25m，盖度 95%。伴生种有：菎草、小蓬草、泥胡菜（*Hemisteptilyrata*）等物种。

（4）水生植被

评价区水生植被主要分布在河流、池塘和沟渠等地。典型的水生植被群系如下。

①芦苇群系

芦苇为全球广泛分布的多型种。生于江河湖泽、池塘沟渠沿岸和低湿地。在评价区的河流周边沟渠等地分布，其草本层盖度 85%，层均高 1.4m，优势种为芦苇，高 1.2m~1.6m，盖度 85%。伴生种有：香蒲、喜旱莲子草、早熟禾

(*Poa annua*) 等物种。

②菰群系

菰原产中国及东南亚，是一种较为常见的水生蔬菜。在亚洲温带、日本、俄罗斯及欧洲有分布。全草为优良的饲料，为鱼类的越冬场所。也是固堤造陆的先锋植物。菰群系在评价区的河道两侧、池塘周边水渠等有分布，其草本层盖度 70%，层均高 1.2m，优势种为菰，高 0.8m~1.2m，盖度 70%。伴生种有：喜旱莲子草、雀稗、水蓼 (*Persicaria hydropiper*) 等物种。

③香蒲群系

香蒲多生于池塘、沟渠、沼泽及河流缓流带。香蒲群系在评价区的河流沿岸、水域景观岸有分布，其草本层盖度 70%，层均高 1.3m，优势种为香蒲，高 1.0m~1.5m，盖度 70%。伴生种有：喜旱莲子草、雀稗、水蓼等物种。

④芦竹群系

芦竹在评价区的河流、池塘周边有分布，其草本层盖度 90%，层均高 0.5m，优势种为芦竹，高 1m~1.2m，盖度 90%。伴生种有：喜旱莲子草、浮萍 (*Lemna minor*)、天胡荽 (*Hydrocotylesibthorpioides*) 等物种。

⑤喜旱莲子草群系

喜旱莲子草原产巴西，中国引种于北京、江苏、浙江、江西、湖南、福建，后为野生。生在池沼、水沟内。为中国外来入侵植物。在评价区的河流、池塘及农田沟渠等水域均有分布，其草本层盖度 100%，层均高 0.1m，优势种为喜旱莲子草，高 0.05~0.2m，盖度 100%，伴生种有浮萍。

⑥早熟禾群系

早熟禾生长在海拔 100-4800 米的平原和丘陵的路旁草地、田野水沟或荫蔽荒坡湿地。在评价区主要分布溪流、沟渠周边，其草本层盖度 85%，层均高 0.2m，优势种为早熟禾，高 0.2m~0.3m，盖度 85%。伴生种有：水蓼、羊蹄 (*Rumex japonicus*)、皱叶酸模等物种。

⑦浮萍群系

浮萍在中国南北各省，生于水田、池沼或其他静水水域均有分布，形成密布水面的飘浮群落。浮萍群系在评价区的静水区域部分有分布，其草本层盖度 90%，优势种为浮萍，盖度 90%。伴生种有：喜旱莲子草。

⑧金鱼藻群系

金鱼藻多年生长于湖泊静水处及池塘、水沟等地。金鱼藻群系在评价区沟渠部分有分布，其草本层盖度 90%，层均高 0.4m，优势种为金鱼藻，高 0.3m~0.6m，盖度 85%。伴生种有：浮萍、喜旱莲子草。



早熟禾群系



喜旱莲子草群系



野燕麦灌草丛



阿拉伯婆婆纳灌草丛



芦竹群系



刻叶紫堇灌草丛



五节芒灌草丛

浮萍群系

图 4-4 评价区部分植被类型

4.3.2.3 植被分布特征

(1) 水平分布特征

本次评价区域为山地丘陵生态区杭州片区淳安县，为重要生态功能区域，淳安县植被属中亚热带常绿阔叶林北部亚地带，为浙皖山丘青岗、苦槠林栽培植被区。评价区主要以林地、农田为主。区域环境中，受人为建设活动影响较小，评价区植被在水平分布上的分布特征主要以马尾松、杉木为代表的针叶林和针阔叶混交林，乔木层主要以柏木、马尾松、杉木、栎类等为优势种。

(2) 垂直分布特征

森林生物群落在影响评价区占绝对优势，垂直结构有乔木层、灌木层和草本层构成。分布于其中的动物由于影响评价区群落结构较为复杂，动物也表现出分层现象，动物分层主要与食性、栖息地有关，其次与不同层次植物的结构、组成也有关。

4.3.2.4 维管植物种类

2023 年 4 月 13 日-20 日，通过样线法和样方法对整个调查区域进行植被调查，共记录维管植物 327 种，分属于 108 科 244 属，其中蕨类植物 15 种，分属于 12 科 13 属；裸子植物 11 种，分属于 6 科 10 属；被子植物 301 种，分属于 90 科 221 属。



图 4-5 评价区植被景观

4.3.2.5 植物生活型

依据《中国植被》生活型划分系统，可将调查区的植被划分为 14 种生活型，其中常绿树种 39 种（常绿灌木 14 种、常绿乔木 25 种）；落叶树种 93 种（落叶灌木 31 种、落叶乔木 62 种）；多年生草本 68 种；一年生草本 69 种；二年生草本 3 种；蕨类植物 15 种；针叶植物 9 种；藤本植物 24 种；沉水植物 1 种；漂浮植物 1 种；挺水植物 5 种。

常绿树种包括灌木 14 种、乔木 25 种，有 39 种，占有所有维管植物的 11.9%，部分都是由栽培植物组成，如木犀科的女贞（*Ligustrum lucidum*）、桂花（*Osmanthus fragrans*），樟科的香樟（*Cinnamomum camphora*），木兰科的玉兰（*Yulania denudata*），蔷薇科的石楠（*Photinia serratifolia*），山茶科的油茶（*Camellia oleifera*），卫矛科的肉花卫矛（*Euonymus carnosus*），小檗科的南天竹（*Nandina domestica*），金缕梅科的红花檵木（*Loropetalum chinense*），夹竹桃科的夹竹桃（*Nerium indicum*）等物种。这些常绿植物是评价区城镇村庄常见绿化树种，也广泛用于道路两侧人工绿化。

落叶树种有 93 种占有所有维管植物的 28.4%，是由少量栽培植物和野生植物

组成，主要包括有槭树科的三角枫（*Acer buergerianum*）、鸡爪槭（*Acer palmatum*），千屈菜科的紫薇（*Lagerstroemia indica*），蔷薇科的紫叶李（*Prunus ceraifera*），杨柳科的垂柳、意杨，银杏科的银杏（*Ginkgo biloba*）、等物种，主要分布在调查区的山地及道路两侧。野生植物主要有壳斗科栎属的樟科山胡椒属的山胡椒（*Lindera glauca*），麻栎（*Quercus acutissima*），桑科的构树（*Broussonetia papyrifera*），楝科的苦楝（*Melia azedarach*）等物种，主要分布在调查区山地、村镇附近。针叶植物只有 9 种占有所有维管植物的 2.7%，主要有松科的马尾松（*Pinus massoniana*），杉科的水杉（*Platycladus orientalis*）等，分布于调查区的山地、村庄。马尾松、柏木（*Cupressus funebris*）主要分布在山地，水杉等人工栽植树种主要分布于村庄、河流周边。

草本植物有 140 种（一年生 69 种二年生草本 3 种多年生 68 种）占有所有维管植物的 42.2%，是所有生活型中物种最丰富的类型。主要有禾本科的狗尾草、狗牙根、马唐、双穗雀稗，菊科的小蓬草、青蒿，鬼针草（*Bidens pilosa*）、苍耳（*Xanthium strumarium*），桑科的葎草（*Humulus scandens*）等，它们主要分布在调查区的河道两侧、郊野近农田村落地带，或林缘、山地及沿河流域自然衍生的地方。

水生植物主要有四种生活型，分别为沉水植物、挺水植物、漂浮植物和浮叶植物，它们主要分布在调查区的河流、池塘及沟渠内。其中沉水植物有 1 种，占有所有维管植物的 0.3%，为金鱼藻科的金鱼藻（*Ceratophyllum demersum*）；挺水植物有 5 种，占有所有维管植物的 2%，常见的有禾本科的芦苇（*Phragmites australis*）和菰（*Zizania latifolia*），香蒲科的香蒲（*Typha orientalis*），莲科的莲（*Nelumbo nucifera*）等；漂浮植物有 1 种，占有所有维管植物的 0.3%，常见的浮萍科浮萍（*Lemna minor*）。

表 4-13 植物生活型分析

生活型	种	
	种	所占比例（%）
常绿灌木	14	4.3
常绿乔木	25	7.6
落叶灌木	31	9.5
落叶乔木	62	19.0
多年生草本	68	20.8
一年生草本	69	21.1

二年生草本	3	0.9
藤本植物	24	7.3
针叶植物	9	2.8
蕨类植物	15	4.6
沉水植物	1	0.3
漂浮植物	1	0.3
挺水植物	5	1.5
合计	327	100

4.3.2.6 重点保护野生植物和古树名木

(1) 重点保护野生植物

经过现场调查、访问和资料搜集，本项目工程影响范围内实际发现重点保护野生植物 1 株，为中华猕猴桃。植株不在项目永久用地、临时用地范围内，距离项目红线最近直线距离 50 米（坐标：119°13'17.424"东，29°40'46.751"北）。



图 4-6 重点保护野生植物位置图

(2) 古树名木

根据现场调查、访问和资料搜集，工程建设不涉及古树名木，且项目周边无古树名木分布。

(3) 基本农田与公益林

基本农田是指按照一定时期人口和社会经济发展对农产品的需求，依据土

地利用总体规划确定的不得占用的耕地。基本农田保护区，是指为对基本农田实行特殊保护而依据土地利用总体规划和依照法定程序确定的特定保护区域。生态公益林是指生态区位极为重要，或生态状况极为脆弱，对国土生态安全、生物多样性保护和经济社会可持续发展具有重要作用，以提供森林生态和社会服务产品为主要经营目的的重点的防护林和特种用途林。生态公益林包括水源涵养林、水土保持林、防风固沙林和护岸林、自然保护区的森林和国防林等。

本次工程建设不涉及基本农田与国家级公益林，涉及淳安县 2019 年省级公益林林地（Ⅱ级保护林地）。确实占用林地的，应当向林业行政主管部门提出申请，经林业行政主管部门按法定权限和程序审核同意后，按照土地管理法律、法规的规定办理建设用地及其他审批手续。本项目已由建设单位淳安县两山生态资源经营开发有限公司承诺按程序做好林地审批程序后予以开工建设，详见附件 8。

4.3.3 陆生动物现状

4.3.3.1 动物区系

根据《中国动物地理》（张荣祖，2010），我国动物地理区划分属于世界动物地理分区的古北界与东洋界。两界在我国境内的分界线西起横断山脉北部，经过川北的岷山与陕南的秦岭，向东至淮河南岸，直抵长江口以北。我国动物区系根据陆栖脊椎动物，特别是哺乳类和鸟类的分布情况，可以分为东北区、华北区、蒙新区、青藏区、西南区、华中区及华南区 7 个区。其中前 4 个区属于古北界，后 3 个区属于东洋界。

淳安县文昌至富文连接线工程经过的主要市（区、县）为杭州市淳安县。评价区的动物区系属于东洋界中印亚界 VI 华中区—VIA 东部丘陵平原亚区—亚热带常绿阔叶林和常绿落叶阔叶混交林、农田动物群。评价区处于东洋界边缘，与古北界相毗邻，但是分界不明显，形成逐渐过渡趋势，古北界动物向东洋界的渗透现象甚为明显。

4.3.3.2 陆生动物多样性现状

2023 年 4 月 14 日-20 日，我单位组织专业人员对评价区进行了实地调查。根据工程特点，选择典型生境，采用样线法、样方法等对评价区内陆生脊椎动物进行了外业调查，并对工程所在区域的林业主管部门及沿线村庄进行了座谈

访问。在野外调查的基础上，查阅了相关文献及著作，包括《浙江动物志兽类》（浙江动物志编辑委员会，1991）、《浙江动物志鸟》（诸葛阳，1990）等。通过分析、归纳和总结所收集的资料、访问调查结果和实地调查结果，综合得出评价区的陆生脊椎动物资源现状。

根据实地考察及对相关资料进行综合分析，评价区内有陆生脊椎动物 4 纲 13 目 43 科 83 种，其中国家Ⅱ级重点保护动物 1 种，浙江省重点保护动物 4 种。评价区内的两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类各纲的种类组成、区系、保护等级见下表。

表 4-14 评价范围内陆生脊椎野生动物数量、区系及保护情况

种类组成				动物区系			保护动物	
纲	目	科	种	东洋种	古北种	广布种	国家Ⅱ级	浙江省级
两栖纲	1	4	6	3	3	0	0	0
爬行纲	1	4	9	7	2	0	0	0
鸟纲	10	31	62	30	10	22	1	4
哺乳纲	1	4	6	3	1	2	0	0
合计	13	43	83	43	16	24	1	4

表 4-15 评价区陆生脊椎动物名录

纲	目	科	种	学名
两栖纲	无尾目 ANURA	蟾蜍科 Bufonidae	中华蟾蜍	<i>Bufo garga rizans</i>
		姬蛙科 Microhylidae	饰纹姬蛙	<i>Microhyla ornata</i>
		蛙科 Ranidae	黑斑侧褶蛙	<i>Pelophylax nigromaculatus</i>
			金线侧褶蛙	<i>Pelophylax plancyi</i>
			花臭蛙	<i>Odorrana schmackeri</i>
		叉舌蛙科 Dicroglossidae	泽陆蛙	<i>Fejervarya multistriata</i>
爬行纲	有鳞目 Squamata	壁虎科 Gekkonidae	多疣壁虎	<i>Gekko japonicus</i>
		石龙子科 Scincidae	中国石龙子	<i>Eumeces chinensis</i>
			蓝尾石龙子	<i>Eumeces elegans</i>
			印度蜥蜴	<i>Sphenomorphus indicus</i>
		游蛇科 Colubridae	翠青蛇	<i>Cyclophiops major</i>
			乌梢蛇	<i>Zaocys dhumnades</i>
			虎斑游蛇	<i>Rhabdophis tigrinus</i>
			黄链蛇	<i>Dinodon flavozonatum</i>
		眼镜蛇科 Elapidae	银环蛇	<i>Bungarus multicinctus</i>
哺乳纲	啮齿目 Rodentia	鼠科 Muridae	黑线姬鼠	<i>Apodemus agrarius</i>
			小家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>
			中华姬鼠	<i>Apodemus draco</i>
		松鼠科 Sciuridae	岩松鼠	<i>Sciurotamias davidians</i>

	翼手目 Chiroptera	菊头蝠科 Rhinolophidae	中华菊头蝠	<i>Rhinolophus sinicus</i>
		蝙蝠科 Vespertilionidae	普通伏翼	<i>Pipistrellus abramus</i>
鸟纲	鸡形目 Galliformes	雉科 Phasianidae	灰胸竹鸡	<i>Bambusicola thoracica</i>
	鸊鷉目 Podicipediformes	鸊鷉科 Podicedidae	小鸊鷉	<i>Tachybaptus ruficollis</i>
	鸽形目 Columbiformes	鸠鸽科 Columbidae	山斑鸠	<i>Streptopelia orientalis</i>
			珠颈斑鸠	<i>Streptopelia chinensis</i>
	鹃形目 Cuculiformes	杜鹃科 Cuculidae	大杜鹃	<i>Cuculus canorus</i>
			噪鹃	<i>Eudynamys scolopaceus</i>
	鹤形目 Gruiformes	秧鸡科 Rallidae	黑水鸡	<i>Gallinula chloropus</i>
			骨顶鸡	<i>Fulica atra</i>
	鸻形目 Charadriiformes	鸻科 Scolopacidae	白腰草鹬	<i>Tringa ochropus</i>
			矶鹬	<i>Tringa hypoleucos</i>
			林鹬	<i>Tringa glareola</i>
	鹰形目 Accipitriformes	鹰科 Accipitridae	黑鸢	<i>Milvus migrans</i>
	鹳形目 Pelecaniformes	鹭科 Ardeidae	大白鹭	<i>Egretta alba</i>
			小白鹭	<i>Egretta garzetta</i>
			池鹭	<i>Ardeola bacchus</i>
			苍鹭	<i>Ardea cinerea</i>
	佛法僧目 Coraciiformes	翠鸟科 Alcedinidae	普通翠鸟	<i>Alcedo atthis</i>
			斑鱼狗	<i>Ceryle rudis</i>
			白胸翡翠	<i>Halcyon smyrnensis</i>
	雀形目 Passeriformes	燕科 Hirundinidae	家燕	<i>Hirundo rustica</i>
			金腰燕	<i>Hirundo daurica</i>
		鹁鸪科 Motacillidae	灰鹁鸪	<i>Motacilla cinerea</i>
			白鹁鸪	<i>Motacilla alba</i>
			树鹁鸪	<i>Anthus hodgsoni</i>
			水鹁鸪	<i>Anthus spinoletta</i>
		山椒鸟科 Campephagidae	小灰山椒鸟	<i>Pericrocotus cantonensis</i>
			灰喉山椒鸟	<i>Pericrocotus solaris</i>
		鹎科 Pycnontidae	领雀嘴鹎	<i>Spizixos semitorques</i>
			黄臀鹎	<i>Pycnonotus xanthorrhous</i>

			白头鹎	<i>Pycnonotus sinensis</i>
		黄鹂科 Oriolidae	黑枕黄鹂	<i>Oriolus chinensis</i>
		鸫科 Turdidae	乌鸫	<i>Turdus merula</i>
		莺鹟科 Sylviidae	棕头鸦雀	<i>Paradoxornis webbianus</i>
		长尾山雀科 Aegithalidae	红头长尾山雀	<i>Aegithalos concinnus</i>
		伯劳科 Laniidae	棕背伯劳	<i>Lanius schach</i>
		卷尾科 Dicruridae	灰卷尾	<i>Dicrurus leucophaeus</i>
		柳莺科 Phylloscopidae	黄眉柳莺	<i>Phylloscopus inornatus</i>
			黄腰柳莺	<i>Phylloscopus proregulus</i>
		树莺科 Cettiidae	强脚树莺	<i>Horornis fortipes</i>
		鸦科 Corvidae	松鸦	<i>Garrulus glandarius</i>
			红嘴蓝鹊	<i>Urocissa erythrorhyncha</i>
			灰树鹊	<i>Dendrocitta formosae</i>
		棕鸟科 Sturnidae	灰背棕鸟	<i>Sturnus sinensis</i>
			丝光棕鸟	<i>Sturnus sericeus</i>
			八哥	<i>Acridotheres cristatellus</i>
		鸚科 Muscicapidae	北红尾鸚	<i>Phoenicurus aureus</i>
			鸚鸚	<i>Copsychus saularis</i>
			红尾水鸚	<i>Rhyacornis fuliginosus</i>
		雀科 Passeridae	山麻雀	<i>Passer rutilans</i>
			麻雀	<i>Passer montanus</i>
		山雀科 Paridae	远东山雀	<i>Parus minor</i>
		梅花雀科 Estrildidae	斑文鸟	<i>Lonchura punctulata</i>
		燕雀科 Fringillidae	燕雀	<i>Fringilla montifringilla</i>
			金翅雀	<i>Carduelis sinica</i>
			黑尾蜡嘴雀	<i>Eophona migratoria</i>
		扇尾莺科 Cisticolidae	纯色山鹡莺	<i>Prinia inornata</i>
		噪鹛科 Leiothrichidae	白颊噪鹛	<i>Garrulax sannio</i>
			黑脸噪鹛	<i>Garrulax. perspicillatus</i>
			灰翅噪鹛	<i>Garrulax cineraceus</i>
		鹀科 Emberizidae	三道眉草鹀	<i>Emberiza cioides</i>
			小鹀	<i>Emberiza pusilla</i>
			灰头鹀	<i>Emberiza spodocephala</i>
			黄眉鹀	<i>Emberiza chrysophrys</i>

从评价区陆生动物区系成分分析，东洋种物种 43 种，占评价区陆生脊椎动物总物种数的 51.81%；古北界物种 16 种，占评价区陆生脊椎动物总物种数的 19.27%；广布种 24 种，占评价区陆生脊椎动物总物种数的 28.92%。可见，评

价区陆生动物区系特征呈古北界东洋界相互渗透的现象，是古北界向东洋界种转变的过渡地带。

4.3.3.3 两栖动物

(1) 物种组成

根据现场调查结合文献资料，得出评价区内有两栖动物 1 目 4 科 6 种（附录 2），其中蟾蜍科、姬蛙科及叉舌蛙科各 1 种，蛙科 3 种。优势种为中华蟾蜍（*Bufo gargarizans*）、泽陆蛙（*Fejervarya Multistriata*）、黑斑侧褶蛙（*Pelophylax nigromaculatus*）等，它们适应能力强，分布广，也是江淮丘陵区常见种。

评价区内分布的 5 种两栖动物中无国家和浙江省重点保护动物。中国脊椎动物红色名录中近危种 1 种：黑斑侧褶蛙。此外，评价区内分布的两栖动物大部分为国家保护的有重要生态、科学、社会价值的动物（以下简称“三有”动物）。

表 4-16 评价区两栖动物各阶元组成比例

目	科	种数	百分比（%）
无尾目	蟾蜍科	1	16.7
	姬蛙科	1	16.7
	叉舌蛙科	1	16.6
	蛙科	3	50
合计		6	100

(2) 区系特征

评价区记录的 6 种两栖动物中，有东洋界物种 3 种，占重点评价区两栖动物总物种数的 50%；古北界 3 种，占重点评价区两栖动物总物种数的 50%。可见，评价区内两栖动物区系出现古北界东洋界相互渗透的现象。

(3) 生态类型

根据两栖动物生活习性的不同，把评价区内分布的 6 种两栖动物分为以下 2 种生态类型：

静水型（在静水或缓流中觅食）：包括黑斑侧褶蛙和金线侧褶蛙，计 2 种，主要分布在评价区内沿河流域两岸、郊野农田沟渠及坑塘，与人类活动关系较密切。其中黑斑侧褶蛙的食用价值、经济价值较高，常招到人们捕捉，致使野外数量相对较少。

陆栖型（在陆地上活动觅食）：包括中华蟾蜍、泽陆蛙、饰纹姬蛙（*Microhyla fissipes*）、花臭蛙（*Odorrana schmackeri*），计 4 种，分布范围广，主要在水边潮湿的林下及石下活动，另外还常在耕地、村庄农田中活动。

综上所述，项目评价区内溪流、沟渠及农田较多，是两栖动物良好的生存栖息地。而评价区城区内人为活动较为频繁，致使评价区内城区地带两栖动物生存环境有限，数量及种类稀少。

4.3.3.4 爬行动物

（1）物种组成

根据现场调查结合文献资料，得出评价区内有爬行类 1 目 4 科 9 种（，有鳞目 4 科 9 种，其中壁虎科、眼镜蛇科各 1 种，石龙子科 3 种，游蛇科 4 种。优势种为多疣壁虎（*Gekko japonicus*）、中国石龙子（*Eumeces chinensis*）等。

表 4-17 评价区爬行动物各阶元组成比例

目	科	种数	百分比（%）
有鳞目	壁虎科	1	11.11
	石龙子科	3	33.33
	游蛇科	4	44.45
	眼镜蛇科	1	11.11
合计		9	100

评价区内分布的 9 种爬行动物中无国家、省重点保护动物分布。此外，评价区内分布的爬行动物均为国家“三有”动物。

（2）区系特征

评价区内分布的 9 种爬行动物中，东洋界物种 7 种，占评价区爬行动物总物种数的 77.78%；古北界物种 2 种，占评价区爬行动物总物种数的 22.22%。评价区内爬行动物东洋界种占优。

（3）生态类型

根据爬行动物生活习性的不同，把评价区内分布的 9 种爬行动物分为以下 4 种生态类型：

灌丛缝隙型（主要在灌丛缝隙中活动）：包括石龙子科的中国石龙子（*Plestiodon chinensis*），及眼镜蛇科的银环蛇，计 4 种。其中，短尾蝮为剧毒蛇类，区域高度城市化，野外数量稀少。

住宅型（在住宅区的建筑物中筑巢、繁殖、活动的爬行类）：仅包括壁虎科

的多疣壁虎 1 种。

林栖傍水型（在山谷间有溪流的山坡上活动）：包括游蛇科的全部种类，计 4 种，此种生态类型构成了评价区郊野中爬行动物的主体。



翠青蛇

印度蜓蜥

图 4-7 现场调查的爬行类动物照片

4.3.3.5 鸟类

（1）物种组成

根据现场调查结合文献资料，得出评价区内有鸟类 10 目 31 科 62 种，雀形目 22 科 44 种，非雀形目 8 目 9 科 17 种。其中鸡形目、鸛鹬目、鹰形目各 1 科 1 种，鸽形目、鹃形目、鹤形目、鵒形目各 1 科 2 种，鹎形目 1 科 4 种，佛法僧目 1 科 2 种。

表 4-18 评价区鸟类各阶元组成比例

目	科	比例（%）	种数	比例（%）
鸡形目	1	3.33	1	1.64
鸛鹬目	1	3.33	1	1.64
鸽形目	1	3.33	2	3.28
鹃形目	1	3.33	2	3.28
鹤形目	1	3.33	2	3.28
鵒形目	1	3.33	2	16.22
鹎形目	1	3.33	4	6.56
鹰形目	1	3.33	1	1.64
佛法僧目	1	3.33	2	16.22
小计	9	29.03	17	27.87
雀形目	22	70.97	43	72.13
合计	31	100	61	100



白鹡鸰
文昌村历史文化展示馆附近



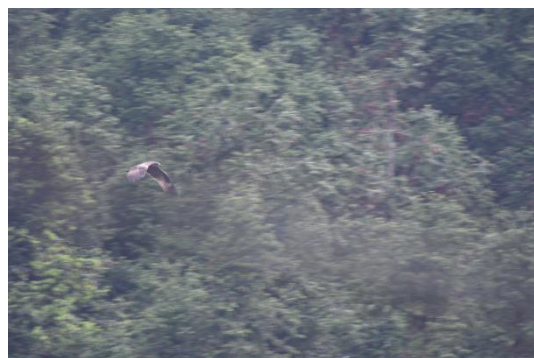
白鹭
宋畈旁溪流处



白头鸭
聚璧源村委会附近



白腰草鹳
淳安县文昌中心小学前河流



黑鸢
横坑口村杭黄高速附近



红尾水鹇
文昌村委会旁廊桥附近



黄臀鹎
漠川村前山附近拍摄



棕头鸦雀
富文乡临池旁河流岸边



领雀嘴鹎
漠坑村附近



远东山雀
聚璧源村后坎段附近

图 4-8 现场调查的部分鸟类照片

评价区内分布的 62 种鸟类中，国家 II 级重点保护动物 1 种：黑鸢（*Milvus migrans*）。浙江省重点保护动物 4 种：大杜鹃（*Cuculus canorus*）、噪鹛（*Eudynamys scolopaceus*）、棕背伯劳（*Lanius schach*）、黑枕黄鹂（*Oriolus chinensis*）。国家“三有”动物 48 种。

（2）区系特征

评价区内分布的 62 种鸟类中，东洋界物种 30 种，占重点评价区鸟类总物种数的 48.4%，评价区内典型的东洋界物种包括珠颈斑鸠（*Streptopelia chinensis*）、小鸛鹁（*Tachybaptus ruficollis*）、白鹭（*Eudynamys scolopaceus*）、棕背伯劳、八哥（*Acridotheres cristatellus*）、乌鸫（*Turdus merula*）、白头鹎（*Pycnonotus sinensis*）、灰卷尾等；古北界物种 10 种，占重点评价区鸟类总物种数的 16.1%，评价区内典型的古北界物种包括白鹡鸰（*Motacilla alba*）、灰鹡鸰（*Motacilla cinerea*）、树鹨（*Anthus hodgsoni*）、燕雀（*Fringilla montifringilla*）、北红尾鹨（*Phoenicurus aureus*）等；广布种 22 种，占重点评价区鸟类总物种数的 34.5%，典型的广布种包括山斑鸠、黑水鸡、普通翠鸟、大杜鹃、家燕等。

可见，评价区内出现鸟类区系古北界与东洋界种互相渗透的局势，与评价区地理位置一致。

(3) 居留型

鸟类迁徙是鸟类随着季节变化进行的，方向确定的、有规律的和长距离的迁居活动。根据鸟类迁徙的行为，可将调查范围内的鸟类分成以下 4 种居留型：

①留鸟（长期栖居在生殖地域，不作周期性迁徙的鸟）：评价区内分布的鸟类中有留鸟 40 种，占评价区鸟类总物种数的 63.5%，所占的比例最大。野外目击的留鸟主要有山斑鸠、珠颈斑鸠、小鸚鵡、黑水鸡、普通翠鸟、棕背伯劳、八哥、灰背椋鸟（*Sturnus sinensis*）、白头鹎、棕头鸦雀、白鹡鸰（*Copsychus saularis*）、红尾水鸲（*Rhyacornis fuliginosus*）、树麻雀等。

②冬候鸟（冬季在某个地区生活，春季飞到较远而且较冷的地区繁殖，秋季又飞回原地区的鸟）：评价区内分布的鸟类中有冬候鸟 13 种，占评价区鸟类总物种数的 20.7%。评价区内的冬候鸟主要是喜水域的水鸟，有白腰草鹬（*Tringa ochropus*）、矶鹬（*Tringa hypoleucos*）等，此外林鸟有黄腰柳莺（*Phylloscopus proregulus*）、红胁蓝尾鸲（*Tarsiger cyanurus*）、燕雀、树鹨（*Anthus hodgsoni*）、灰头鹨（*Emberiza spodocephala*）等。

③夏候鸟（春季或夏季在某个地区繁殖、秋季飞到较暖的地区去过冬、第二年春季再飞回原地区的鸟）：评价区内分布的鸟类中有夏候鸟 8 种，占评价区鸟类总物种数的 12.6%。野外目击的夏候鸟有噪鹛、黑枕黄鹬、夜鹭、家燕、金腰燕、灰卷尾等。

④旅鸟（指迁徙中途经某地区，而又不在该地区繁殖或越冬）：评价区内分布的鸟类中有旅鸟 2 种，占评价区鸟类总物种数的 3.2%，所占的比例最小。评价区内分布的旅鸟主要有黄眉鹨（*Emberiza chrysophrys*）、黄眉柳莺（*Phylloscopus inornatus*）等。

(4) 生态类型

根据鸟类生活习性的不同，将评价区内分布的 62 种鸟类分为以下 6 种生态类型：

游禽（脚向后伸，趾间有蹼，有扁阔的或尖嘴，善于游泳、潜水和在水中掏取食物）：评价区内分布的游禽包括鸕鷀目所有种类，如小鸕鷀等，计 1 种。

该类型鸟类主要在评价区内开阔的水域活动，占鸟类总比 1.6%。

涉禽（嘴，颈和脚都比较长，脚趾也很长，适于涉水行进，不会游泳，常用长嘴插入水底或地面取食）：评价区内分布的游禽包括鹈形目、鹤形目、鴈形目除鸥科鸟类外的所有种类，如黑水鸡、白腰草鹬、苍鹭、小白鹭、夜鹭，计 9 种，占鸟类总比 14.3%。

猛禽（具有弯曲如钩的锐利嘴和爪，翅膀强大有力，能在天空翱翔或滑翔，捕食空中或地下活的猎物）：评价区内分布的猛禽包括鹰形目，如黑鸢，计 1 种，它们活动范围较广、飞行高度高，能及时避开不利影响，占鸟类总比 1.6%。

陆禽（体格结实，嘴坚硬，脚强而有力，适于挖土，多在地面活动觅食）：评价区内分布的陆禽包括鸡形目、鸽形目的所有种类，即雉鸡、鹌鹑、山斑鸠、珠颈斑鸠，计 3 种，占鸟类总比 4.8%。

攀禽（嘴、脚和尾的构造都很特殊，善于在树上攀缘）：评价区内分布的攀禽包括鹃形目、佛法僧目的所有种类，如大杜鹃、普通翠鸟、斑鱼狗（*Ceryle rudis*）等，计 4 种，占鸟类总比 6.3%。

鸣禽（鸣管和鸣肌特别发达。一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢）：评价区内分布的鸣禽为雀形目的所有种类，计 44 种。其生活习性多种多样，广泛分布于评价区各类生境中，占鸟类总比 69.8%。

综上所述，评价区城镇、村庄范围分布的鸟类多为雀形目鸣禽，绿化中常见的白头鹎、八哥、乌鸫、黑脸噪鹛（*Garrulax perspicillatus*）、丝光椋鸟（*Sturnus sericeus*）、白鹡鸰等。评价区分布鸟类多为涉禽、游禽，常见的有小鸊鷉、黑水鸡、白骨顶、白鹭、夜鹭、池鹭等。山地区域及农田周边鸟类分布多为陆禽、涉禽、攀禽等，偶有猛禽出现。

4.3.3.6 哺乳动物

（1）物种组成

根据现场调查，结合评价区生境分析，得出评价区内有哺乳动物 2 目 4 科 6 种，其中啮齿目 2 科 4 种、翼手目 2 科 2 种。优势种为刺猬、黄鼬（*Mustela sibirica*）、黑线姬鼠等。

表 4-19 评价区哺乳动物各阶元组成比例

目	科	种数	百分比（%）
翼手目	蝙蝠科	1	16.7

目	科	种数	百分比 (%)
	菊头蝠科	1	16.7
啮齿目	松鼠科	1	16.6
	鼠科	3	50
合计		6	100

评价区内分布的 6 种哺乳动物中无国家重点保护动物、浙江省重点保护动物；国家“三有”动物 3 种：黑线姬鼠（*Apodemus agrarius*）、中华姬鼠（*Apodemus draco*）和岩松鼠（*Sciurotamias davidians*）。

（2）区系特征

评价区内分布的 6 种哺乳动物中，东洋界物种 3 种，占评价区哺乳动物总物种数 50%；古北界物种 1 种，占评价区哺乳动物总物种数的 16.7%；广布种 2 种，占评价区哺乳动物总物种数的 33.3%。

（3）生态类型

根据哺乳动物生活习性的不同，将重点评价区内的 6 种哺乳动物分为以下 2 种生态类型：

穴居型（主要在地面活动觅食、栖息、避敌于洞穴中，有的也在地下寻找食物）：评价区内分布有鼠科，计 3 种。

岩洞栖息型（在岩洞中倒挂栖息的小型哺乳动物）：评价区内分布的该类型哺乳动物仅蝙蝠科的普通伏翼、菊头蝠科的中华菊头蝠，计 2 种。

树栖型（树上栖息、觅食的哺乳动物）：包括松鼠科岩松鼠，计 1 种，主要分布在评价区的林地。

4.3.3.7 重点保护动物

根据调查结合文献资料，得出评价区内共有陆生脊椎动物 13 目 43 科 83 种，其中两栖动物 1 目 4 科 6 种，爬行动物 1 目 4 科 9 种，鸟类 10 目 31 科 62 种，哺乳动物 1 目 4 科 6 种。国家重点保护动物 1 种，浙江省重点保护动物 4 种。

（1）国家重点保护动物

国家 II 级重点保护动物 1 种：黑鸢。其中黑鸢在评价区内属于留鸟，根据现场调查和查阅资料，该鸟为评价区内的较为常见种。在实际调查中，在横坑口村杭黄高速附近拍摄到该物种。

（2）浙江省重点保护动物

浙江省重点保护野生动物 4 种，包括大杜鹃、噪鹛、棕背伯劳、黑枕黄鹂。

表 4-20 评价区重点保护动物

物种名、拉丁名	保护等级	特征及栖息生境	来源
黑鸢 Milvus migrans	国二	中等猛禽。耳羽黑褐色，尾羽呈浅叉状；头顶至后颈棕褐色；上体及两翼暗褐色；初级飞羽黑褐色，腹面基部具大型色斑；下体暗棕褐色，具黑色羽干纹。主要栖息于低山、丘陵等多种生境，是淳安县常见的猛禽之一。	现场发现
大杜鹃 Cuculus canorus	省重点	栖息于山地、丘陵和平原开阔地带的有林地，尤其是近水林地	资料查阅
噪鹛 Eudynamys scolopaceus	省重点	活动于居民点附近树木茂盛的地方、从山地的大森林至丘陵以及村边的疏林都有踪迹。栖息于山地、丘陵、山脚平原地带林木茂盛的地方，稠密的红树林、次生林、森林、园林及人工林中。一般多栖息在海拔 1000 米以下，也常出现在村寨和耕地附近的高大树上。	资料查阅
棕背伯劳 Lanius schach	省重点	主要栖息于低山丘陵和山脚平原地区，夏季可上到海拔 2000 米左右的中山次生阔叶林和混交林的林缘地带。有时也到园林、农田、村宅河流附近活动	现场发现
黑枕黄鹂 Oriolus chinensis	省重点	树栖鸟，极少在地面活动，喜集群，常成对在树丛中穿梭。叫声悦耳。主要栖息于低山丘陵和山脚平原地带的天然次生阔叶林、混交林，也出入于农田、原野、村寨附近和城市公园的树上，尤其喜欢天然松树林和杨木林。	资料查阅

4.3.4 水生生物现状

4.3.4.1 底栖动物

根据 2023 年 4 月调查人员采集水样的室内鉴定结果，结合区域内文献资料，综合得出评价区底栖动物名录。评价区内部分河流底栖动物共有 3 类 9 种，其中环节动物 1 种，占评价区底栖动物总物种数的 11.2%；软体动物 4 种，占评价区底栖动物总物种数的 44.44%；节肢动物 4 种，占评价区底栖动物总物种数的 44.44%。

表 4-21 各类底栖动物种类数及所占比例

类别	物种数	所占比例 (%)
环节动物	1	11.12
软体动物	4	44.44
节肢动物	4	44.44
合计	9	100

4.3.4.2 鱼类

(1) 物种组成

根据调查人员现场调查结果，结合区域内文献资料，综合得出评价区鱼类名录。评价区内鱼类共有 2 目 2 科 7 种，其中鲤形目种类最多，计 1 科 6 种，占评价区鱼类总种数 85.7%；鲈形目 1 科 1 种，占评价区鱼类总种数的 14.3%。

评价区分布的 33 种鱼类中无国家重点保护动物。评价区内河流里鱼类优势种为鳊（*Aristichthys nobilis*）、鲢（*Hypophthalmichthys molitrix*）、马口鱼（*Opsariichthys bidens*）、白条（*Hemiculter leucisculu*）等。

表 4-22 评价区鱼类各阶元组成比例

目	科	种数	百分比（%）
鲤形目	鲤科	6	85.7
鲈形目	虾虎鱼科	1	14.3
合计		7	100

(2) 区系特征

评价区内共有鱼类 2 目 2 科 9 种，参考《鱼类动物区系复合体学说及其评价》（史为良，1965），评价区鱼类主要由 4 个区系复合体构成，区系特征如下：

①中国平原区系复合体：评价区有鳊（*Parabramis pekinensis*）、鲢、马口鱼（*Opsariichthys bidens*）、华鳊（*Sarcocheilichthys sinensis*）等为代表种类。这类鱼的特点：很大部分产漂流性鱼卵，一部分鱼虽产粘性卵但粘性不大，卵产出后附着在物体上，不久即脱离，顺水漂流并发育；该复合体的鱼类都对水位变动敏感，许多种类在水位升高时从湖泊进入江河产卵，幼鱼和产过卵的亲鱼入湖泊育肥。在北方，当秋季水位下降时，鱼类又回到江河中越冬；它们中不少种类食物单纯，如草鱼食草，青鱼食贝类，生长迅速，一般比鲤鲫适应较高的温度。

②南方平原区系复合体：评价区有虾虎鱼科子陵吻虾虎鱼等。这类鱼常具拟草色，身上花纹较多，有些种类具棘和吸取游离氧的副呼吸器官，如鳢的鳃上器，黄鳝的口腔表皮等。此类鱼喜暖水，在北方选择温度最高的盛夏繁殖，多能保护鱼卵和幼鱼，分布在东亚，愈往低纬度地带种类愈多。分布除东南亚外，印度也有一些种类。说明此类鱼适合在炎热气候、多水草易缺氧的浅水湖泊池沼中生活。

（3）栖息类型

根据水域流态特征及鱼类栖息特点，评价区内分布的鱼类大致可分为 2 个类群。

①流水类群

此类群主要或基本生活在江河流体环境中，体长形，略侧扁，游泳能力强，适应于流水生活。它们或以水底砾石等物体表面附着藻类为食，或以有机碎屑为食，或以底栖无脊椎动物为食，或以软体动物为食，或主要以水草为食，或主要以鱼虾类为食，甚或为杂食性；或以浮游动植物为食。该类群有鳊、鲢、子陵吻虾虎鱼、马口鱼、白条等。

②静缓流类群

此类群适宜生活于静缓流水水体中，或以浮游动植物为食，或杂食，或动物性食性，部分种类须在流水环境下产漂流性卵或可归于流水性种类，该类群种类有鲫、华鳊等。

（3）鱼类“三场”

项目评价区范围内河流较浅，为季节性河流，水流速度较缓，适合静缓流鱼类群生存。根据现场调查，评价区内没有集中的鱼类“三场”分布。

4.3.5 生态环境现状

（1）主体功能区划定位

工程涉及杭州市淳安县文昌镇及富文乡，在浙江省生态功能区划中属浙西北山地丘陵生态区。工程所在的生态功能区为千岛湖流域森林与湿地生态亚区下的千岛湖水源涵养与湿地保护生态功能区。

浙西北山地丘陵生态区位于浙江西北部，与安徽省和江西省接壤，包括湖州市、杭州市、衢州市、金华市及绍兴市的近 20 个县(市、区)。天目山脉和千里岗山脉展布全区，中山环绕，山高坡陡，河谷深切。区内的天目山国家级自然保护区被纳入联合国“人与生物圈”计划。主要水系有钱塘江水系的富春江、新安江、分水江和太湖水系的东、西苕溪，该区是杭嘉湖地区水源供给地和浙北地区重要的生态屏障，也是我省生态环境较好的地区和“黄金旅游”之地。该区主导生态服务功能是土壤保持、水源涵养及生物多样性保护。主要生态环

境问题：山溪性河流落差大、蓄水能力差，易使下游发生洪涝灾害；局部地区水土流失较重，滑坡灾害多发。保护与发展方向：继续推进退耕还林和封山育林，建设水源涵养林；开展小流域综合治理，保护好千岛湖等重要生态功能区；鼓励下山脱贫和外迁内聚，积极发展生态工业、高效生态农业，推进生态旅游。

千岛湖流域森林与湿地生态亚区包括淳安、建德开化常山北部、衢州市衢江区北部，面积约 10160 平方公里。地貌类型主要是中低山、丘陵、岗地，山间盆地与丘陵错落分布。区内有浙江省最大的水库千岛湖，生物资源、矿产资源也较为丰富。主导生态服务功能为生物多样性保护、水源涵养、土壤保持和洪水调蓄；生态环境敏感类型以水土流失和酸雨为主。主要生态环境问题：坡耕地占有一定比重，水土流失较为严重；矿产开采对山体植被造成一定程度的破坏，矿产品的粗放加工对环境造成了污染；酸雨污染严重，土壤酸化趋势明显；农业农村面源污染加剧，水环境污染日益严重；森林资源受到不同程度的破坏，森林生态系统功能下降。保护与发展方向：加强林业抚育与管护，保护好森林资源；禁止滥捕滥伐，保护生物多样性；通过流域综合治理，结合生态的自我修复，减轻水土流失；改进矿产开采工艺，减轻矿产开采和加工对环境的影响；合理开发自然景观资源，开展生态旅游；发展高效生态农业，采取措施控制农业面源污染。

同时千岛湖流域森林与湿地生态亚区属于浙西北重要生态功能区域，区域内的生态系统服务功能具有综合性特征，极重要和重要的生态系统服务功能类型为水源涵养与饮用水源保护、生物多样性保护、营养物质保持和自然人类文化遗产保护等；生态环境极敏感和高度敏感的类型主要为地质灾害和酸雨。主要生态环境问题：旅游、农业活动等人为干扰强度逐年增大，不利于生物多样性的保护与维持；区域内生境破碎化明显，限制了生物“基因库”的交流，一定程度上降低了生物多样性；局部地区水土流失较重，滑坡等地质灾害时有发生。

表 4-23 工程区域生态功能区划

生态区	生态亚区	生态功能区	涉及县市	面积(km ²)	主要生态环境问题	生态环境敏感	主要生态系统服务功	保护措施与发展方向
-----	------	-------	------	----------------------	----------	--------	-----------	-----------

	区					性	能	
浙西北山地丘陵生态区	千岛湖流域森林与湿地生态亚区	千岛湖水源涵养与湿地保护生态功能区	淳安、建德开化常山北部、衢州市衢江区北部	10160	水土流失较为严重，水环境污染日益严重，森林生态系统功能下降	地质灾害和酸雨	生物多样性保护、水源涵养、土壤保持和洪水调蓄	加强林业抚育与管护，保护好森林资源及生物多样性；通过流域综合治理，减轻水土流失。合理开发自然景观资源，开展生态旅游

（2）区域生态功能定位

主体功能区划上，依据《浙江省主体功能区规划》（皖发〔2013〕82号），工程所在的杭州市淳安县为限制开发区域里的重点生态功能区，重点生态功能区中浙西山地丘陵重点生态功能区包括杭州市的淳安县和衢州市的开化县，总面积 6551 平方公里。

重点生态功能区是指生态敏感性较强，生态系统十分重要，关系到全省乃至更大区域范围生态安全，需要在国土空间开发中限制进行大规模高强度工业化城市化开发，以保持并提高生态产品供给能力的区域。其功能定位为提供多种生态服务功能的重要区域和保障全省生态安全的重要屏障。该区域在突出主导服务功能的同时，要充分发挥生物多样性维持、水源涵养与饮用水水源保护、洪水调蓄等多种生态服务功能，确保重点生态功能区生态系统结构的典型性和服务功能的稳定性。同时要以维持生态服务功能为出发点，强化江河源头地区的生态环境保护与建设，限制导致生态功能退化的开发活动，形成以提供生态产品为主体功能的区域，确保全省生态安全。开发方向包括提高水源涵养能力、维护生物多样性、发展适宜产业。主要空间管制为严格控制开发强度、加强生态环境修复、保持生态系统的完整性。

4.3.6 生态系统现状

评价区生态系统以《中国植被》（吴征镒，1980 年）提出的植物群落分类

系统为基础，参考《中国生态系统》（孙鸿烈，2005 年）的分类原则及方法，根据对建群种生活型、群落外貌、土地利用现状的分析，结合动植物分布和生物量的调查，对评价区生态环境进行生态系统划分，可将评价区生态环境系统分为自然的灌丛/灌草丛生态系统、森林生态系统、湿地生态系统、农田生态系统及人工的城镇/村落生态系统。评价区各生态系统类型及面积见下表。

表 4-24 评价区范围生态系统生境分布统计表

生态系统类型	森林生态系统	灌丛/灌草丛生态系统	湿地生态系统	农田生态系统	城镇/村落生态系统
面积（hm ² ）	346	1356	946	3016	8993
所占百分比（%）	2.36	9.25	6.45	20.58	61.36

由上表可知，评价区内生态系统以森林生态系统为主，评价区位于杭州市淳安县，该区域为生态功能区，主要以林地为主，因而生态系统以森林生态系统为主。项目用于改善当地交通环境，因此多涉及村落，村庄周边有较多旱地、水田等农田。因此评价区生态系统中农田生态系统次之。之后为城镇/村落生态系统、湿地生态系统、灌丛/灌草丛生态系统。详见附图 12。

4.3.6.1 森林生态系统

根据现场踏勘结合遥感解译，评价区森林生态系统面积为 841.59hm²，占评价区总面积 81.42%。根据现场调查，评价区森林生态系统主要集中分布在村庄、道路旁以及评价区内的山体上，主要为常绿、落叶阔叶林、针叶林和针阔混交林为主。



图 4-9 评价区林地（森林）生态系统

(1) 植被现状

评价区森林生态系统内植被以阔叶林、针阔混交林为主，兼有少量针叶林。

根据现场调查，阔叶林主要为青冈栎林（Form.*Cyclobalanopsis glauca*）、白栎林（Form.*Quercus fabri*）、樟树林（Form.*Cinnamomum camphora*）、紫薇林（Form.*Lagerstroemia indica*）、旱柳林（Form.*Salix matsudana*）、毛竹林（Form.*Phyllostachys edulis*）等。其中柏木、白栎主要为评价区域内山林常见树种，樟树林、紫薇林多作为山脚下及道路两侧栽植绿化树种，同时分布于村庄房屋周边。旱柳林主要分布于溪流两侧及滩涂地，毛竹林主要分布于村庄周边及附近的山上。针叶林常见的有杉木林（Form.*Cunninghamia lanceolata*）、马尾松林（Form.*Pinus massoniana*）、柏木林（Form.*Cupressus funebris*）等，主要分布于工程路线两侧的山林中。

（2）动物现状

该生态类型中分布动物主要以鸟类和小型哺乳动物为主，常见的鸟类有白头鹎（*Pycnonotus sinensis*）、噪鹛（*Eudynamys scolopaceus*）、八哥（*Acridotheres cristatellus*）、麻雀（*Passer montanus*）、黑枕黄鹂（*Oriolus chinensis*）、棕背伯劳（*Lanius schach*）、珠颈斑鸠（*Spilopelia chinensis*）、山斑鸠（*Streptopelia orientalis*）等；小型哺乳动物如岩松鼠（*Sciurotamias davidians*）等；此外，在山脚下小溪附近的林下有两栖动物如中华蟾蜍（*Bufo gargarizans*）、泽陆蛙（*Fejervarya multistriata*）、饰纹姬蛙（*Microhyla ornata*）等，爬行动物如乌梢蛇（*Lycodon rufozonatum*）、多疣壁虎（*Gekko japonicus*）等分布。

（3）生态功能

森林生态系统比地表其他生态系统更加具有复杂的空间结构和营养链式结构，这有助于提高系统自身调节适应能力。成片规模的森林对区域小气候调节有着不可忽视的作用，此外还有主要有光能利用、涵养水源、改良土壤、净化空气、保持水土、防风固沙、吸烟滞尘、改变区域水热状况、孕育和保存生物多样性等方面的生态服务功能。

4.3.6.2 灌丛/灌草丛生态系统

灌丛/灌草丛生态系统是灌丛群落与其环境在功能流的作用下形成一定结构、功能和自调控的自然综合体。根据现场踏勘结合遥感图片解译，评价区灌丛/灌草丛生态系统面积为 15.19hm²，占评价区总面积的 1.47%。评价区灌丛/灌草丛生态系统主要分布在山脚下、村庄道路周边、人工绿化带、农田周边区域。



文市线宋坂附近

漠川村附近

图 4-10 评价区灌丛/灌草丛生态系统

(1) 植被现状

评价区灌丛/灌草丛生态系统常见的群系有野燕麦群系 (Form. *Avena fatua*)、拉拉藤群系 (Form. *Galium spurium*)、小蓬草群系 (Form. *Erigeron canadensis*)、五节芒群系 (Form. *Miscanthus floridulus*)、葎草群系 (Form. *Humulus scandens*)、紫堇群系 (Form. *Corydalis edulis*)、芦苇群系 (Form. *Polygonum lapathifolium*)、芦竹群系 (Form. *Typha orientalis*) 等。

(2) 动物现状

评价区分布在灌丛/灌草丛生态系统中的动物主要有陆栖型的两栖类如中华蟾蜍 (*Bufo gargarizans*)、泽陆蛙 (*Fejervarya limnocharis*)、黑斑侧褶蛙 (*Pelophylax nigromaculatus*) 等；爬行类主要有多疣壁虎 (*Gekko japonicus*)，以及游蛇科类蛇类等分布；常见的鸟类主要有如棕头鸦雀 (*Paradoxornis webbianus*)、黑脸噪鹛 (*Garrulax perspicillatus*)、树麻雀 (*Passer montanus*) 等；哺乳动物主要有黑线姬鼠 (*Apodemus agrarius*)、褐家鼠 (*Rattus norvegicus*) 等。

(3) 生态功能

由于区域类多为村庄、道路周边，区域内灌丛/灌草生态系统中人为活动较频繁，近城区规划区灌丛/灌草生态系统多为人工景观，形态结构及营养结构相对简单，生态服务功能不强，主要的生态服务功能有涵养水源、保持水土、防风固沙等方面。

4.3.6.3 湿地生态系统

根据现场踏勘结合遥感图片解译，评价区湿地生态系统面积 21.78hm²，占

评价区总面积的 2.11%。评价区湿地生态系统主要为项目评价区范围内的溪流、沟渠。

(1) 植被现状

评价区湿地生态系统主要为溪流沟渠、滩涂，常见的沼泽植被有芦苇群系（Form.*Typha orientalis*）、芦竹群系（Form.*Typha orientalis*）等；常见的水生植被有浮萍（Form.*Polygonum lapathifolium*）群系等；常见的湿生植被有喜旱莲子草群系（Form.*Alternanthera philoxeroides*）、天胡荽群落（Form.*Hydrocotyle sibthorpioides*）、早熟禾群系（Form. *Poa annua*）等。



文昌镇文昌村附近

富文村村委会附近

图 4-11 评价区湿地生态系统

(2) 动物现状

评价区湿地生态系统分布的主要有静水型的金线侧褶蛙（*Pelophylax plancyi*）、黑斑侧褶蛙（*Pelophylax nigromaculatus*）等；爬行类主要有中国石龙子（*Eumeces chinensis*）等；鸟类主要有小鹈鹕（*Tachybaptus ruficollis*）、红尾水鸕（*Rhyacornis fuliginosus*）、白鹡鸰（*Motacilla alba*）、大白鹭（*Egretta alba*）、白鹭（*Egretta garzetta*）、普通翠鸟（*Alcedo atthis*）、池鹭（*Ardeola bacchus*）、白头鹎（*Pycnonotus sinensis*）等；另外分布的哺乳动物如小家鼠（*Rattus norvegicus*）、黑线姬鼠等小型哺乳动物。

(3) 生态功能

湿地生态系统服务功能不仅包括提供大量资源产品，而且具有大的环境调节功能和环境效益，在调蓄洪水、调节气候、控制土壤等多方面发挥着重要作用。同时，湿地还是重要的遗传基因库，拥有丰富的动植物群落和珍稀濒危物

种。因而评价区沿河湿地是本项目的重点整治修复对象。



图 4-12 早熟禾群落（左）喜旱莲子草群落、浮萍群落（右）

4.3.6.4 农田生态系统

农田生态系统是以经营作物为目的的生态系统，也就是作物群落与其周围环境之间能量流动和物质循环的综合体系。与各种自然生态系统和城市生态系统之间有着极其密切的联系。根据现场踏勘结合遥感图片解译，评价区农田生态系统面积为 88.19hm^2 ，占评价区总面积的比例为 8.53%。评价区农田生态系统分布主要集中在村庄、道路附近，其中横坑口村、富文村、聚璧源村附近、沿河两侧及周边分布的以旱地、水浇地为主，以种植茶叶和蔬菜。



文昌村横坑口附近

燕坑村附近

图 4-13 评价区农田生态系统

（1）植被现状

评价区农田生态系统在淳安县辖区内分布广泛，农田生态系统内植物以粮食作物及经济作物为主，常见的粮食农作物有水稻、玉米等，常见的经济作物有葡萄、桃、大豆、油菜、土豆以及常见蔬菜类作物等。

（2）动物现状

评价区农田生态系统中分布的两栖类主要为陆栖型如中华蟾蜍、泽陆蛙等，静水型的金线侧褶蛙、黑斑侧褶蛙也常出现在水田中；爬行类主要有灌丛石隙型如中国石龙子等；鸟类主要有家燕（*Hirundo rustica*）、金腰燕（*Cecropis daurica*）、大白鹭、白鹭、白头鹎、白鹡鸰（*Motacilla alba*）白腰文鸟（*Lonchura striata*）、乌鸫（*Turdus merula*）、树麻雀、八哥、珠颈斑鸠等；此外，还分布有中小型哺乳类如黑线姬鼠等。

（3）生态功能

评价区农田生态系统的主要生态功能体现在农产品及副产品生产，农业旅游等上，包括为人们提供农产品，为现代工业提供加工原料，提供生物生源，为周边群众提供农家乐、采摘园体验、农业景观观光等。此外，农田生态系统也具有环境净化、土壤保持、养分循环、水分调节、传粉播种、病虫害控制、生物多样性及基因资源等功能。

4.3.6.5 城镇/村落生态系统

城镇/村落是一个高度复合的人工化生态系统，与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别。根据现场踏勘结合遥感图片解译，评价区涉及文昌镇文昌村、富文乡富文村、漠川村、聚壁源村。评价区城镇/村落生态系统面积为66.92hm²，占评价区总面积的比例为6.47%。



文昌镇文昌村



横坑口村落



富文村村委会附近



漠川村附近

图 4-14 评价区城镇/村落生态系统

(1) 植被现状

城镇/村落生态系统内的植被多为人工绿化植被或人工栽培植被，种类组成受人为控制因素较大，以公园绿地等景观为主的植被组成相对较为丰富，以绿化隔离防护为主的植被组成结构较为简单，远离城区村镇区域植被主要为行道树、房前屋后的四旁树，零星分布果树和花卉植物等。

(2) 动物现状

评价区城镇/村落生态系统中分布的两栖类主要为陆栖型如中华蟾蜍、饰纹姬蛙等；爬行类主要有住宅型多疣壁虎（*Gekko japonicus*）等；鸟类主要有白头鹎、麻雀、八哥、乌鸫（*Turdus merula*）、家燕（*Hirundo rustica*）、金腰燕（*Hirundo daurica*）等；此外，还分布有小型哺乳动物如小家鼠等。

(3) 生态功能

城镇/村落生态系统是一个高度复合的人工化生态系统，其与自然生态系统在结构和功能上都存在明显差别。评价区城镇/村落生态系统从区域上可分为高度城市化主城区、较高城市化的村镇。人类在该生态系统中起着重要的支配作用，该生态系统依靠从其他的生态系统中吸纳其所需求的大部分能量和物质，对其他生态环境的有重要依赖性。其生态服务功能主要是组织社会生产、方便居民生活、为经济社会发展提供保障，提供生活和生产物质的功能，包括食物生产、原材料生产以及满足人类精神和物质生活需求的功能。

4.3.7 水土流失现状

根据《淳安县文昌至富文连接线工程水土保持方案报告书》对工程区地形地貌、土壤植被、地表组成物质及水土流失现状等因素进行全面调查分析结果，

项目区属以水力侵蚀为主的类型区—南方红壤丘陵区，土壤容许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。水土流失类型主要是水力侵蚀。由于地处丘陵、山区，地表土层瘠薄，植被损坏后，土地水源涵养能力降低，降雨形成地表径流后产生坡面侵蚀、浅沟侵蚀及小切沟侵蚀。同时在局部坡高陡峻地带存在着滑坡、崩塌、泻溜等重力侵蚀。项目区现状水力侵蚀以微度侵蚀为主，土壤侵蚀背景值为 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

5 环境影响预测与评价

5.1 地表水环境影响预测与评价

5.1.1 施工期地表水环境影响分析

工程施工过程中对水环境的影响主要来自各桥梁基础开挖、钻桩、拌和站等建设过程中产生的废水、隧道废水、施工机械产生的含油废水、雨水冲刷施工物料产生的废水等。

(1) 桥梁施工对地表水环境的影响分析

本项目路线共设置 7 座桥梁，其中小桥 87.32m/3 座，中桥 193.56m/4 座，项目建设桥梁均设置涉水桥墩。横坑口桥、聚壁 3 桥、童家畈 1 桥、童家畈 2 桥、前山桥上部结构采用预应力砼矮 T 梁，聚壁 1 桥上部结构采用钢筋混凝土现浇板，聚壁 2 桥上部结构采用预应力砼叠合 T 梁；下部结构均采用柱式墩台。

①桥梁下部结构施工对地表水环境的影响

桥墩下部结构施工一般采用钻孔桩机械作业法。钻孔桩在施工时多采用电动机为动力，而且钻孔桩在围堰内进行施工时，与流动的河水相隔，钻孔过程产生的泥浆经泥浆槽运至岸边的泥浆沉淀池内，不直接排放，但是钻孔污染水有可能进入水体，造成水体污染。桥梁施工工艺及各环节污染物的排放情况分析如下：

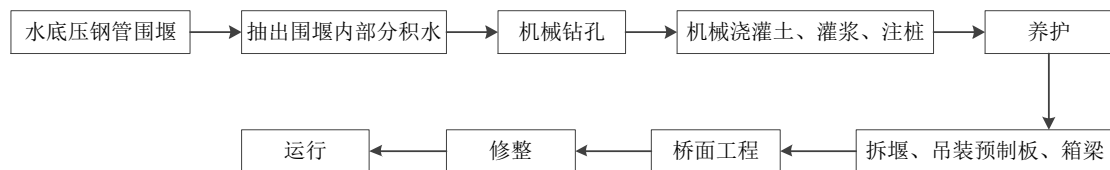


图 5-1 桥梁桩基施工工艺流程

I. 搅动河床底质，产生悬浮物，悬浮物足以集中在围堰内，对堰外水体影响小，影响时间短暂。

II. 围堰内水体含有大量悬浮物，抽出的水需经三级沉淀池沉淀处理；钻孔过程产生的弃渣，由管道送至钻渣泥浆三级沉淀池处置。

III. 其他环节产生的污染物也主要是悬浮物和石油类，但产生量及影响程度相对前面工序要小得多。

根据浙江省内高速公路大桥的施工现场过程的观测，在枯水期，无防护措

施挖泥的情况下，流动性较差的水体内所产生 SS 增量大于 10mg/L 水体一般出现在 100~200m 范围内，下游 300m 左右泥沙沉降基本完全，在 500m 处水质基本可达到本底水平。

表 5-1 桥梁施工现场 SS 观察记录

施工名称	施工工艺	有无措施	现场观测记录（观测时间约 1.5h）
桥墩 1（靠岸）	开挖、钻孔	无	附近比较浑浊，黄色，下游 180m 左右基本渣、水能分清，下游 300m 左右水体颜色未发现异常现象。散落在河道边的细沙石、弃渣产生溢流浑浊，300m 左右水域基本没有悬沙产生的 SS 物质。
桥墩 2（河中）	开挖、钻孔	无	附近浑浊，颜色浅黄，水体形成浑浊半径约 50m 左右，下游 300m 左右水、渣基本分层，500m 左右水体颜色未发现异常，没有悬沙产生的 SS 物质。散落在河道中的弃渣产生的浑浊在 50m 半径左右出现。

跨河桥梁桥墩基础、墩身，临时支撑等水下工程施工对水体水质产生影响，这种影响将随施工期的结束而结束。根据无措施施工观察结果，本项目应在桥梁施工过程中添加环保措施如下：

每个桩基在不漏水的钢护筒围堰中进行，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三级沉淀池和泥浆池内，部分泥浆回用，无法回用的泥浆收集后及时清运。因此，涉水桥墩施工在做好临时防护措施的情况下，进入环境水体中的 SS 量大大减少，作业所产生的悬浮物对水体的影响范围将大幅削减，对水体水质影响不大。

②桥梁上部结构施工对地表水环境的影响

I. 涉水地面桥梁的上部施工方法一般为预制装配，运至施工现场进行组装，因此桥梁上部结构施工对跨越河流的水质影响很小；

II. 桥梁施工时需要的物料、油料、化学品等若堆放在两岸，管理不严，遮盖不密，则可能在雨季或暴雨期间受雨水冲刷进入水体；而粉状物料的堆场若没有严格的遮挡、掩盖等措施将会起尘从而污染水体；

III. 在表面铺建过程中，加强对桥梁施工泥浆、废水、废料的收集与管理，杜绝任意排放；对施工人员进行严格的管理，严禁乱撒乱抛废弃物；建筑垃圾要集中堆放并送至指定地点，最大限度地减少对河流水质造成的污染。桥梁施工对河道水质的影响是短期的，施工完成后，影响随之消失。

③桥梁施工对水文要素的影响

施工期水文情势影响主要来自桥梁桥墩施工。桥梁施工对河道水量、水温基本没有影响，主要是施工钢管围堰压缩河道后，减小了过水断面，局部流速明显增加，水位上升，围堰占用的面积越大，水流速度越快。当过水断面过小、水流比降过大时，会导致洪水汇集、土壤侵蚀或河流淤塞等后果，如果遇到暴雨，由于河道阻塞，可能造成更大的危害。

本项目桥墩的工程量较小，施工时间较短，工程结束后，围堰清除，仅剩桥墩，水文情势变化产生的影响将会大大减少。

为进一步减小施工期水文情势影响，采取以下措施：

优化设计方案，尽量减少涉水桥墩的数量；

河道管理范围内不得堆放施工工具、施工材料、弃土弃渣等，以免影响河道行洪能力；

调整桥梁下部基础施工的时间，选择在枯水期施工，避开汛期、水生生物繁殖、洄游等敏感时段；度汛期间密切注意防汛部门发布的雨情、水情监测和洪水预报，加强工地巡视检查，发现险情及时上报，并立即采取相应的抢险措施。

选择合适的施工工艺，减少施工噪声、振动对水生生物的影响，如果施工区域附近水生动物比较丰富，且存在重要保护动物时，优先采用正、反循环钻机，减少噪声对水生生物的不利影响。

(2) 隧道施工对地表水环境产生的影响分析

隧道施工过程中的废水来源主要有以下几种：隧道穿越不良地质单元时，产生的涌水；施工设备如钻机等产生的废水；爆破后用于降尘的水；喷射水泥砂浆从中涌出的水以及基岩裂隙水等。根据已有的施工经验，隧道外排的废水流量变化较大，主要是不良地质、隧道施工进度等诸多因素的影响所致。隧道施工废水中主要污染物为 SS 和少量石油类，pH 偏碱性，但大部分都在允许排放指标之内。对于隧道施工废水来说，其主要的污染物多为无机物质，对水体化学性质影响并不显著，而主要是物理性质的影响。隧道施工废水经隧洞两侧排水沟收集至附近集水池中，由排水泵排至泵外集水池。隧道施工废水收集后回用于洒水降尘、施工车辆冲洗、地面扬尘洒水等，不外排，对隧道段沿线水

体基本无影响。

（3）施工期物料流失对地表水环境的影响分析

本项目临时设施有弃土场、临时堆料场、水泥拌和站、临时堆土场（用于堆放耕植土）、石料加工场。

施工场地在施工期由于建筑材料的堆放、管理不当，特别是易流失的物质如黄沙、土方等露天堆放，遇暴雨时将可能被冲刷进入水体。尤其是在桥梁施工和靠近河流路段施工中容易发生物料流失；此外，若施工期水泥拌和后没有及时使用，在不妥善处置的情况下，也会随雨水进入附近河道。

本项目沿线地表水体为新安江，水质执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的 II 类水质标准。临时堆土场（用于堆放耕植土）边沿设置导水沟，堆场上增设覆盖物，石灰、水泥等物质不能露天堆放贮存，并做好用料安排，尽可能减少建材的堆放时间；在桥梁施工和近河道路段施工中，堆场尽可能远离河道，及时清运，以减轻物料流失对附近水体的影响。

（4）施工冲洗废水对地表水环境的影响分析

①施工机械冲洗废水

施工场地中需对施工时使用的汽车、机械设备进行保养维修、清洗，由此产生一定量的施工机械冲洗废水，此类废水主要污染物成分为 SS 及石油类，石油类浓度约 20mg/L、SS 浓度约 3000mg/L。设备、车辆冲洗废水经隔油、三级沉淀池处理后循环用，或作为场地抑尘洒水用水，不外排。

②施工场地废水

施工过程中，施工场地会对车辆、设备、地面进行冲洗，冲洗废水不得随意排放，应设置三级沉淀池，冲洗废水排入三级沉淀池沉淀后上清液回用。同时在施工场地四周设置雨水导流沟，防止场地外雨水对场地内堆场地面冲刷造成周边环境污染。

（5）临时工程废水

本项目施工期间设置 2 个水泥拌和站及 1 处石料加工场，不涉及饮用水水源保护区及高等级（II 类以上）水体。施工期间水泥拌和及石料加工时，对设备进行冲洗将产生冲洗废水，pH 值约为 11，废水中悬浮物浓度约为 3000mg/L，废水产生量不大、呈间歇式排放特点。

拌和站及石料加工场地采取硬化措施，场地内设置排水沟将产生废水收集排入三级沉淀池处理，泥浆经泥浆槽运至岸边的三级沉淀池和泥浆池内，部分上清液回用于生产及场地洒水等，无法回用的泥浆收集干化后及时清运。

（6）施工生活污水排放对地表水环境的影响分析

施工人员于工程起点处文昌村与终点处富文村租用当地村屋，产生的生活污水由当地生活污水处理系统处理，处理达标后的尾水用于周边绿化洒水。

（7）改渠对地表水环境的影响分析

根据《淳安县文昌至富文连接线工程两阶段初步设计》情况，本项目主要涉及小型沟渠（灌溉渠）的改移，不涉及饮用水源保护区及大型河渠的改移。本项目主要是通过改河渠工程补偿水域面积，保证过水能力，防止水位雍高，满足河道行洪排涝及灌溉的要求。

施工过程改渠基本安排在枯水期进行，河道开挖、回填及河道护岸工程与主体工程同步实施。施工完成后，及时拆除临时设施，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。

（8）施工期防洪影响分析

本项目建设主要安排在非汛期完成，由于施工分段施工，因此，基本不会对岸坡的防洪产生影响。且在施工前必须先实施功能补救措施，即钢筋混凝土涵和改河改溪路段。故实施项目建设时，河道行洪断面能够保证行洪要求。

若水情到来之前，应对施工场地路基、排水设备、施工机械进行检查，确保施工人员及机械上岸，保证人民生命财产安全和减少河道阻水设施。对检查后发现的问题和隐患应布置处理。一时处理不及的，布设重点防洪看守。

5.1.2 营运期地表水环境影响分析

（1）营运期水文情势影响分析

本项目路线主要跨浪洞源、聚壁源、清平源及其支流，共设置 7 座桥梁，其中小桥 87.32m/3 座，中桥 193.56m/4 座，均设置水中桥墩。其中，横坑口桥（涉水桥墩 3 个）、聚壁 1 桥（涉水桥墩 3 个）、聚壁 2 桥（涉水桥墩 3 个）、聚壁 3 桥（涉水桥墩 4 个）、童家畈 1 桥（涉水桥墩 3 个）、童家畈 2 桥（涉水桥墩 3 个）、前山桥（涉水桥墩 4 个）。

根据《淳安县文昌至富文连接线工程防洪影响评价报告》成果。本项目桥梁涉水桥墩占用水域面积较小，且均对占用水域进行补偿，因此项目建成后营运期对涉及的河道水量、水温、基本不会产生影响，对水面面积、水位、流速等因子的影响分析引自《淳安县文昌至富文连接线工程防洪影响评价报告》，本项目实施后对水文情势的影响预测结论如下：

①阻水计算

本项目桥梁跨越河流过水面积级阻水比计算结果见下表。

表 5-2 桥梁阻水计算结果汇总

桥梁名称	跨越河流名称	河道宽度 (m)	桥梁跨径 (m)	过水面积 (m ²)	占用水域 面积 (m ²)	阻水比 (%)
横坑口桥	浪洞源	18	31	163.8	1.9	1.16
聚壁 1 桥	聚壁源	16	24	136	5.65	4.15
聚壁 2 桥	聚壁源	14	38	119	6.11	5.13
聚壁 3 桥	聚壁源	37	54	314.5	3.8	1.21
童家畈 1 桥	聚壁源	36	47	306	2.26	0.74
童家畈 2 桥	聚壁源	22	31	187	1.9	1.02
前山桥	清平源	29	54	246.5	5.31	2.15

②壅水计算

根据《淳安县文昌至富文连接线工程防洪影响评价报告》，本项目工程桥墩阻水导致工程段河道水位壅高，遇 10 年一遇洪水时，水位壅高幅度较小。总体而言，由于浪洞源、聚壁源、清平源等河流流速较小，各涉河桥梁造成的壅水幅度及范围也均很小，对区域防洪影响很小。

表 5-3 桥梁壅水计算结果

桥梁名称	跨越河流名称	现状水位 (m)	工程后水位 (m)	壅水幅度 (m)
横坑口桥	浪洞源	1.13	1.18	0.05
聚壁 1 桥	聚壁源	1.11	1.16	0.05
聚壁 2 桥	聚壁源	1.7	1.8	0.1
聚壁 3 桥	聚壁源	0.88	0.92	0.04
童家畈 1 桥	聚壁源	0.9	0.92	0.02
童家畈 2 桥	聚壁源	1.31	1.35	0.04
前山桥	清平源	1.71	1.81	0.1

③占用水域计算

各桥梁桥墩用计算洪水位对应桥墩的截面占用面积，各钢筋混凝土涵和改河改溪路段用占用河道面积计算，部分钢筋混凝土涵为汇集山坳、村落等排水，

不计入占用水域。根据占用水域计算结果可知，淳安县文昌至富文连接线工程占用水域总面积为 4420.08m²。

根据淳安县公布的重要水域名录可知本工程大部分涉河项目位于聚壁源和浪洞源，项目涉及河段属于非重要水域，前山桥位于清平源，该河道属于重要水域。

本工程占用河道的水域面积和容积可通过主设内容中增设钢筋混凝土涵和改河改溪路段来进行水域补偿。必须按汛期 10 年一遇最高洪峰水位计算，开挖重建后的新增水域面积和容积满足补偿要求。

表 5-4 淳安县文昌至富文连接线工程占用水域及补偿方案

桩号	工程	占用水域 面积 (m ²)	占用水域 容积 (m ³)	补偿水域 面积 (m ²)	补偿水域 容积 (m ³)	补偿位 置
K0+107.0	横坑口桥	1.90	2.56	1.90	2.56	5 改溪 路段
K7+132.5	聚壁 1 桥	5.65	2.28	5.65	2.28	7 改河 路段
K7+644.0	聚壁 2 桥	6.11	4.27	6.11	4.27	7 改河 路段
K7+782.0	聚壁 3 桥	3.80	7.41	3.80	7.41	7 改河 路段
K7+952.5	童家畈 1 桥	2.26	3.35	2.26	3.35	7 改河 路段
K8+484.5	童家畈 2 桥	1.90	2.62	1.90	2.62	7 改河 路段
K9+548.0	前山桥	5.31	7.28	5.31	7.28	7 改河 路段
K4+555.591	钢筋混凝 土箱涵	13.47	5.39	14.66	5.86	本段补 偿
K5+191.471	钢筋混凝 土箱涵	15.09	6.04	5.70	2.28	本段补 偿
K5+914.509	钢筋混凝 土箱涵	33.20	13.28	49.37	19.75	本段补 偿
K6+052.089	钢筋混凝 土箱涵	61.13	24.45	14.15	5.66	本段补 偿
K6+315.110	钢筋混凝 土箱涵	20.94	8.38	0.00	0.00	7 改河 路段
K6+673.181	钢筋混凝 土箱涵	171.60	68.64	14.43	5.77	本段补 偿
K6+824.417	钢筋混凝 土箱涵	49.51	19.80	47.28	18.91	本段补 偿

K8+315.500	钢筋混凝土箱涵	7.12	2.85	5.89	2.36	本段补偿
K11+134	钢筋混凝土箱涵	17.97	7.19	0.00	0.00	7 改河路段
K0+625	1 改溪路段	155.57	62.23	124.55	49.82	本段补偿
K0+840	2 改溪路段	524.46	209.78	462.13	184.85	本段补偿
K0+970	3 改溪路段	60.09	24.04	129.61	51.84	本段补偿
K1+140	4 改溪路段	338.41	135.36	369.27	147.71	本段补偿
K1+390	5 改溪路段	0.00	0.00	497.26	198.90	本段补偿
K4+000	6 改河路段	61.32	24.53	65.49	26.20	本段补偿
K4+140	7 改河路段	1273.96	509.58	1547.91	619.16	本段补偿
K4+940	8 改河路段	185.15	74.06	129.20	51.68	本段补偿
K5+600	9 改河路段	1162.99	465.20	987.03	394.81	本段补偿
K6+420	10 改河路段	241.18	96.47	31.06	12.42	本段补偿
合计		4420.08	1787.04	4521.92	1827.77	/

①项目建设对有关规划实施的影响

淳安县文昌至富文连接线工程位于河道主流上，占用河道水域面积 4420.08m²，本项目的实施对河道上下游堤岸无破坏措施，项目建设完工后，产生的废弃渣料用于本项目道路工程的回填，未对河道规划产生不利影响。

②项目建设对河势稳定影响

根据《淳安县文昌至富文连接线工程两阶段初步设计报告》（2023 年 2 月），经计算：

4 号改溪段右岸高程低于 10 年一遇堤防防洪高程，但右岸为新建文富线，文富线路基挡墙较高，可以满足防洪标准，项目建设对河势稳定不造成影响。

5 号改溪路段左侧为农田，右侧为本项目新建文富线，当洪水大于 10 年一遇时洪水会先漫过左岸农田，但是 5 改溪路段原本河道并不占用，仍能进行过水，因此 5 改溪路段能满足防洪标准，项目建设对河势稳定不造成影响。

其余改溪改河路段、所有涉水涵管、桥梁处堤防高程均高于防洪高程，项目建设对河势稳定不造成影响。

③项目建设对河道行洪能力的影响

根据《淳安县文昌至富文连接线工程两阶段初步设计报告》（2023 年 2 月），经计算，七座涉河桥梁主设桥底板、左右岸高程都高于防洪高程，满足相应的洪水标准，各桥建设对河道行洪能力无影响。

④项目建设对工程安全的影响

新建桥、钢筋混凝土涵与公路、堤防平顺连接，项目完工后对堤岸的防洪能力和抗冲刷影响不大，工程建设期间应选择枯水期。因此施工期间河道流水对河堤冲刷及行洪影响不大。

⑤项目建设对防汛抢险的影响

项目为连接线工程，交通方便，不会影响汛期防汛抢险车辆、物资及人员的正常通行。

⑥防治与补救措施

项目完工后对项目所在场地河道进行清淤，建设废料进行规范处理，在河堤堤脚加固防止冲刷，定期对拟建桥、钢筋混凝土涵和改河改溪路段巡视检查。

⑦综合评价结论

淳安县文昌至富文连接线工程占用水域面积 4420.08m^2 ，水域容积 1787.04m^3 ，根据新建工程功能补救措施要求，通过钢筋混凝土涵和改河改溪路段新增水域面积 4521.92m^2 ，容积 1827.77m^3 ，新增面积和容积均大于占用水域面积和容积，满足功能补救淳安县文昌至富文连接线工程占用水域面积和容积。七座涉河桥梁主设桥底板、左右岸高程都高于防洪高程，满足相应的洪水标准，各桥建设对河道行洪能力无影响。

（2）营运期水体水质影响分析

工程建成后对水体产生影响主要来自雨水冲刷路面与桥面，形成地面径流污染水体。

本项目营运期桥梁两侧等敏感路段根据地形等条件合理设置路面径流收集系统及事故应急池，确保突发事件不会对水体造成次生污染风险，严格落实环评报告书提出的各项风险防范要求。

表 5-5 水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☒ ; 水文要素影响型 ☒			
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☒ ; 饮用水取水口 ☐ ; 涉水的自然保护区 ☐ ; 重要湿地 ☐ ; 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ; 重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 ☐ ; 涉水的风景名胜區 ☐ ; 其他 ☐			
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型	
		直接排放 ☐ ; 间接排放 ☐ ; 其他 ☒		水温 ☐ ; 径流 ☐ ; 水域面积 ☒	
	影响因子	持久性污染物 ☐ ; 有毒有害污染物 ☐ ; 非持久性污染物 ☐ ; pH 值 ☐ ; 热污染 ☐ ; 富营养化 ☐ ; 其他 ☒		水温 ☐ ; 水位（水深） ☒ ; 流速 ☒ ; 流量 ☐ ; 其他 ☐	
评价等级		水污染影响型		水文要素影响型	
		一级 ☐ ; 二级 ☐ ; 三级 A ☐ ; 三级 B ☒		一级 ☐ ; 二级 ☒ ; 三级 ☐	
现状调查	区域污染源	已建 ☐ ; 在建 ☐ ; 拟建 ☒ ; 其他 ☐	拟替代的污染源 ☐	排污许可证 ☐ ; 环评 ☐ ; 环保验收 ☐ ; 既有实测 ☐ ; 现场监测 ☐ ; 入河排放口数据 ☐ ; 其他 ☒	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源	
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		生态环境保护主管部门 ☐ ; 补充监测 ☒ ; 其他 ☐	
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☐ ; 开发量 40%以下 ☐ ; 开发量 40%以上 ☐			
	水文情势调查	调查时期		数据来源	
		丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		水行政主管部门 ☐ ; 补充监测 ☒ ; 其他 ☐	
	补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位
丰水期 ☐ ; 平水期 ☒ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☒ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		（流速、水深、pH、SS、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、石油类）	监测断面或点位个数（7）个		
现状评价	评价范围	河流：长度（0.28）km; 湖库、河口及近岸海域：面积（/）km ²			
	评价因子	（流速、水深、pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、石油类）			
	评价标准	河流、湖库、河口：I 类 ☐ ; II 类 ☐ ; III 类 ☒ ; IV 类 ☐ ; V 类 ☐ ; 近岸海域：第一类 ☐ ; 第二类 ☐ ; 第三类 ☐ ; 第四类 ☐ ; 规划年评价标准（）			
	评价时期	丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ ; 春季 ☒ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐			
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 ☐ : 达标 ☒ ; 不达标 ☐		达标区 ☒ ; 不达标区 ☐	

		标□ 水环境控制单元或断面水质达标状况□： 达标☑；不达标□ 水环境保护目标质量状况□：达标☑；不达标□ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况□：达标☑；不达标□ 底泥污染评价□ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价☑ 水环境质量回顾评价□ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况□					
影响预测	预测范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km ²					
	预测因子	（）					
	预测时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□；春季□；夏季□；秋季□；冬季□；设计水文条件☑					
	预测情景	建设期□；生产营运期□；服务期满后□；正常工况□；非正常工况□；污染控制和减缓措施方案□；区（流）域环境质量改善目标要求情景□					
	预测方法	数值解□；解析解□；导则推荐模式□；其他□					
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域环境质量改善目标□；替代削减源□					
	水环境影响评价	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标□ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求☑ 水环境控制单元或断面水质达标□ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□ 满足区（流）域环境质量改善目标□ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价☑ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求☑					
	污染源排放量核算	污染物名称		排放量（t/a）		排放浓度（mg/L）	
		/		/		/	
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可编号	污染物名称	排放量（t/a）	排放浓度（mg/L）	

		()	()	()	()	()
	生态流量确定	生态流量：一般水期 () m³/s；鱼类繁殖期 () m³/s；其他 () m³/s 生态水位：一般水期 () m；鱼类繁殖期 () m；其他 () m				
防治措施	环保措施	污水处理设施☑；水文减缓措施□；生态流量保障设置□；区域削减□； 依托其他工程措施☑；其他□				
	监测计划		环境质量		污染源	
		监测方式	手动☑；自动□；无监测□		手动□；自动□；无监测□	
		监测点位	()			
		监测因子	()			
	污染物排放清单	/				
评价结论		可以接受☑；不可以接受□				

5.2 生态环境影响分析

5.2.1 评价原则及方法

以可持续发展为指导思想，贯彻“预防为主、保护优先”、“开发与保护并重”的原则，从保护生态环境目的出发，通过对工程所处区域生态环境的现场调查、收集有关资料，采用定性分析为主、定性和定量相结合的方法，针对本项目对生态环境造成的影响进行分析与评价，并提出相应的生态恢复和保护措施，以降低本项目建设对当地生态环境的影响。

5.2.2 对生态系统的影响

(1) 对森林生态系统的影响

工程建设对评价区森林生态系统的不利影响因素主要有占地、施工活动、人为干扰等。本工程永久占地面积为 269.5 亩 (179667m²)，主要是桥梁、路基永久占地。永久占地对占地区植物及植被的影响是长期的、不可逆的。其中占用森林生态系统面积约 67000m²，约占 41%。占用灌草生态系统约 1.1 公顷，约 6.7%。森林生态系统主要以针阔混交林为主，树种主要包括杉木、马尾松、枫香及栎类。

①施工占地：工程建设将破坏占地区森林生态系统，区域生产者减少，非生物环境发生改变，局部区域能量流动和物质循环能力降低，生态系统结构及功能退化。根据工程布置，本项目建设将占用森林生态系统面积为 2.665hm²，占评价区森林生态系统面积的 10.39%，工程建设占用评价区森林生态系统面积

较小，对区域森林生态系统结构及功能的影响较小。

②施工活动：施工活动产生的弃渣、扬尘、废气、生活垃圾等带来的污染，会直接或间接影响附近植物生境及动物的栖息环境，会使得工程区附近森林生态系统中生产者生产能力降低，会导致森林生态系统内原有的一些植物及植被受到破坏，某些动物迁移。由于本项目占地区人为活动较为频繁，区域植被受人为活动影响强烈，植被类型及群系组成单一，动植物种类较少，根据现场调查，本项目占地区及周边森林生态系统内植被以混交阔叶林、竹林为主，常见的群系有马尾松群系、杉木群系、毛竹群系等，常见的植物有马尾松、杉木、栎类等，常见的动物有斑鸠、黑水鸡、麻雀等，工程占地区及周边森林生态系统内植被以次生林为主，动植物多以抗逆性强、适应性强的种类为主，其在评价区内外均有广泛分布，工程施工活动对其影响较小。

③人为干扰：施工过程中，如管理不善，人为活动及机械作业等可能会对周围林地造成破坏，特别是对乔木、灌木的随意破坏，会造成林地建群种的损失，群落层次缺失，垂直结构发生改变，进而导致生境变化，林下植物种类变化，森林植被发生逆行演替，群落多样性减小，稳定性降低，对环境的抵抗能力下降，使局部森林生态系统对环境的适应能力下降。但人为干扰的影响可通过加强宣传教育活动，加强施工监理工作等措施进行缓解，在相关措施得到落实后，人为干扰对森林生态系统的影响较小。

综上所述，由于本项目建设规模较小，工程占用林地面积较小，占地区森林生态系统内群落结构简单，动植物均为常见种，因此，工程建设对评价区森林生态系统结构及功能的影响较小。且施工结束后，临时占地区将进行植被恢复，永久占地破坏的植被将采取异地种树和植草的方式进行生态补偿。因此，在采取各种相关措施后，本项目建设对森林生态系统的影响较小。

（2）对灌丛/灌草丛生态系统的影响

工程建设对评价区灌丛/草地生态系统的不利影响因素主要有工程占地、施工活动等。

工程占地：工程建设占用灌木林地和草地会破坏灌丛/草地生态系统，使其面积减少，结构及功能受损。根据工程布置，本项目建设将占用灌丛/草地生态系统面积 0.238hm^2 ，占评价区灌丛/草地生态系统面积的 5.98% ，工程建设占用

灌丛/草地生态系统面积较小，对其结构及功能的影响较小。评价区自然环境优越，施工结束后，灌丛和灌草丛会得到迅速恢复，因此，工程占地对灌丛/草地生态系统的影响较小。

施工活动：施工活动中机械碾压、施工人员踩踏及施工活动产生的扬尘、废水、废气、生活垃圾等，会影响灌丛/草地生态系统内动植物生命活动，会对灌丛/草地生态系统结构及功能产生不利影响。根据现场调查，工程占用灌丛/草地生态系统区植被以灌草丛为主，常见的群系有芦苇灌丛、五节芒灌草丛、茶灌丛、野艾蒿灌草丛等，常见的植物有芦苇、茶、蕨、燕麦、菝葜等，常见的动物有小家鼠等，受施工活动影响的灌丛和灌草丛群系类型单一，结构简单，动物多为常见种，植物多以生命力强、生长速度快、适应性范围广、竞争力强的草本植物为主，其在评价区分布广泛，受工程施工活动影响较小，因此，施工活动对灌丛/草地生态系统的影响亦较小。

（3）对农业生态系统的影响

工程对农田生态系统的影响主要表现在以下方面：施工占地，直接造成当年的作物的损失，并且会影响到后期的生产能力；由于土体结构的破坏，导致土壤肥力下降，造成一段时间内的农作物减产；对农田水利设施带来的破坏而产生的农业影响。

①工程占地对农业用地的影响

根据现场调查，道路建设占用的农田主要栽植物为茶树及蔬菜等。工程占地带来的影响可以分为永久占地和临时占地，其中永久占地面积 179667m²，永久占用农田给农业生产带来的损失。项目施工红线内占用农田生态系统面积约 52000hm²，占项目占地的 31.8%。临时占地主要是水泥拌和站、石料加工场、临时堆土场（用于堆放耕植土）、施工便道等占用农田给农业带来的损失，待工程结束后，可以恢复原有生产能力。

②对土壤的影响

施工期：

破坏土壤结构：土壤结构的形成需要漫长的时间，道路路基的开挖和回填必将破坏土壤的结构。尤其是土壤中的团粒结构，一旦遭到破坏，必须经过较

长的时间才能恢复，而且比较困难施工过程中对土地的开挖和填埋，容易破坏团粒结构，干扰团粒结构的自然形成过程施工过程中的机械碾压人员践踏等活动都会对土壤结构产生不良影响。

扰乱土壤耕作层，破坏土壤耕作层结构：土壤在形成过程中具有一定的分层特性，耕作层是土壤肥力集中、有机质含量高、水分相对优越的土壤，深度约为 15cm~25cm，土层松软，团粒结构发达，能够较好的调节植物生长的水、肥、气、热条件。道路施工及桥梁架设开挖地基必然会对土壤原有层次产生扰动和破坏，使不同层次不同质地的土体产生混合，特别是耕层土壤被混合后，直接影响农作物的生长和产量。

影响土壤的紧实度：在施工过程中，机械设备的碾压，施工人员的践踏使土壤紧实度增高，影响地表水的入渗、土壤的通气，土体过于紧实不利于作物的生长。

土壤养分流失：自然土壤或农业土壤中的有机质、氮、磷、钾等养分含量，均表现为表土层远高于心土层；在土壤肥力的其他方面如紧实度、空隙性、适耕性、团粒结构含量等，也都表现为表土层优于心土层。施工对原有土体构型势必扰动，使土壤养分状况受到影响，严重者使土壤性质恶化，并波及其上生长的植被，甚至难以恢复。

土壤环境质量破坏：施工过程中产生的施工垃圾、生活垃圾以及焊渣、废气防腐层的外涂等废物，这些固体垃圾含有难分解的物质，如不妥善处理，回填入土将影响土壤质量。若在农田中，将影响土壤耕作和农作物的生长。另外施工过程中，各种机械设备的燃油滴漏也可能对沿线土壤环境造成影响，从而影响土壤耕作和农作物生长。

营运期：

道路正常营运期间对土壤的影响较小，可能对土壤造成一定的影响。施工中由于打乱了表土层，改变土壤容重，地表植被受到破坏，道路工程的施工会不可避免的改变了土壤的环境状况，最终将影响到农作物的产量。田生态系统的影响主要表现在以下方面：施工占地，直接造成当年的作物的损失，并且会影响到后期的生产能力；由于土体结构的破坏，导致土壤肥力下降，造成一段

时间内的农作物减产；对农田水利设施带来的破坏而产生的农业影响。

④对湿地生态系统的影响

工程占地涉及湿地生态系统面积为 0.32hm^2 ，占评价区总面积的 0.06% ，主要为山间溪流，零散分布在评价区。根据工程布置，本项目建设占用评价区湿地生态系统，主要为架桥跨越。工程建设施工，可能有粉尘污染等，本项目建设对评价区湿地生态系统影响有限。评价区湿地生态系统面积较小，评价区内水域分布不均，区域内人为活动频繁，湿地植物多零散分布，常见的湿地植物有芦苇、芦竹等。

湿地生态系统也是多种动物的重要栖息场所，由于评价区湿地生态主要为山涧溪流和水田，其中分布的两栖类主要是陆栖型种类如泽陆蛙等；主要是一些喜傍水生活鸣禽如白鹡鸰、白鹭、黑水鸡以及部分林栖傍水型爬行类如虎斑游蛇等。

评价区地貌以低山丘陵为主，湿地生态系统形态结构及营养结构较简单，面积较小，生态服务功能不强。其主要特点为：生境单一，湿地面积较小，区域人为活动频繁，水位受降雨影响强烈，湿地生态系统结构简单，湿地植被类型单一，湿地动植物种类及数量较少。

⑤对城镇/村落生态系统的影响

道路施工在经过城镇或者居民集中区域时，除了对于工程开挖区内的植物产生破坏，对动物产生干扰外，由于施工现场裸露的地表、堆放的材料等会对人们的视觉产生冲击，影响城镇的景观功能；同时，在原有公路的基础上进行工程施工也会对附近的居民出行造成不便。根据现场调查，施工区正在临近居民区，工程施工对其会有部分影响。但由于施工时间较短，施工完成后，会对评价区内城镇、村落道路进行维护、修补，因此本项目建设对评价区城镇/村落生态系统影响时间较短，危害较小。

5.2.3 对植物的影响

(1) 施工期对陆生植物和植被的影响

①工程占地对植物和植被的影响

本项目永久性占地包括路基、桥梁占地。临时占地包括水泥拌和站、石料加工场、临时堆土场（用于堆放耕植土）、施工便道等临时性占地。

I. 临时占地的影响

项目临时占地包括：水泥拌和站、石料加工场、临时堆土场（用于堆放耕植土）、施工便道等。工程临时占地会使土地的利用形式发生临时性改变，暂时影响这些土地的原有功能。本项目道路线路长 11.392km，其中主要占用农田，在施工结束后可恢复原状，且仍然可以生长原来生长的植物；该路段植被相对丰富度较小，植被以阔叶林为主，常见主要群系为意杨群系，对植被影响较小。本项目临时占用草地、交通用地等其他用地，在施工结束后均可恢复原状，且仍然可以生长原来生长的植物，对土地利用性质影响不大。

II. 永久占地的影响

本项目永久占地面积为 179667m²，主要是桥梁、路基永久占地。永久占地对占地区植物及植被的影响是长期的、不可逆的。永久占地区施工将使区域内土地利用类型发生改变，植物个体损失，植被生物量减少。根据工程布置，永久占地区土地利用类型多样，如：耕地、少量林地草地、住宅用地等。根据现场调查，常见群系有马尾松、杉木、栎类群系，常见的植物有马尾松、旱柳、毛竹、芦苇等。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，本项目永久占地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。施工结束后，工程区植被恢复措施会在一定程度上缓解其影响。因此，本项目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施工活动对植物的影响

依据施工活动对植物的影响方式，可分为直接影响及间接影响，直接影响主要是指人员活动、车辆碾压等使得周围植物及植被的损失，生物量减少；间接影响主要是指施工过程中产生的废气、废水、废渣、扬尘等对植物产生的影响，使得周围植物生长变缓、发育不良或死亡。

I. 直接影响

本区域交通主要道路为原农村道路，工程的实施道路不便，施工期加强人员管理，尽量避免人员活动、车辆碾压等造成周围植物及植被的直接损失。

II. 间接影响

工程施工区附近机械排出的废气、施工运输的扬尘会沉积在植物叶的表层，不但影响其外观，而且妨碍光合作用，进而影响其生长发育及正常的繁殖。这些对植物的影响都是在施工时发生，但会随着施工结束而结束。

废水主要是施工所造成的悬浮物，主要有含泥废水、碱性废水、含油废水等。这可能会对生长在水域附近的植被产生一定的影响，还可能渗入土壤，影响土壤中的元素组成，进而影响其正常的生长发育。

废渣主要来源于施工场地建设等，随意堆放不仅会破坏堆放处的植被和景观，而且可能导致局部区域的水土流失，施工结束后对所破坏的植被进行补偿，采取种植林、灌、草相结合的植被恢复措施，恢复影响区域的植被覆盖率。

III. 水土流失对植物及植被的影响

本项目道路工程水土流失主要发生在施工期。施工便道的平整、桥梁的架设、路基平整硬化等建设将破坏原有相对稳定的地表，使土壤结构疏松，作业区地表植被丧失，产生一定面积的裸露地面，诱发或加剧土壤侵蚀危害；采用钻孔工艺，会导致泥浆或弃土冲入河流等，也将导致水土流失。水土流失易导致土壤中的有机质不断流失，从而破坏了土壤的结构，增加植被复垦工作的难度。但本项目在水土保持方案编制阶段充分考虑到了水土流失问题，采取植被绿化，并采取一定的防护措施和排水设施。施工期水土流失的影响待施工结束后基本消除；营运期地表复原后，只要切实落实水土保持方案，本项目水土流失对区域植物及植被的影响较小。

（2）营运期对陆生植物和植被的影响

营运期正常情况下，道路处于正常运行状态，地表植被、农作物生长逐渐恢复正常。车辆正常行驶过程中，基本不会对地表植被造成影响。但如果施工道路发生事故，即因工程质量低劣、管理方面的疏漏、自然因素（地震、洪水冲刷）及人为破坏等原因造成道路路面、路基的破损、断裂，造成事故等。可能会引发交通事故，从而可能导致植被大面积的破坏，从而对生态环境产生重大影响。

（3）对重点保护植物及古树名木的影响

经过现场调查、访问和资料搜集，本项目工程影响范围内仅有 1 种保护野生植物。根据工程布置，工程施工不会对其造成占地的直接影响，但施工活动

等可能会对其生长产生不利影响，主要影响因素有施工活动、人为干扰等。中华猕猴桃主要分布评价区山地丘陵地带，工程的实施距离该保护野生植物约 50m，因而对其基本无影响。

本工程沿线及评价范围内未发现古树名木，因此工程的建设对珍稀保护植物及古树名木无影响。

（4）外来入侵种的影响

通过现场实地调查，评价区最为常见的外来入侵物种有 8 种，分别为小蓬草、一年蓬、鬼针草、钻叶紫菀、美洲商陆、喜旱莲子草、美洲商陆、刺苋。随着工程人员进出评价区，工程建筑材料及其车辆的进入，完工后的复垦，人们将会有意无意的将外来物种带进该区域，由于现有的这些外来物种比较适应和利用被干扰的环境，对生存环境的要求较低，繁殖能力较强，易占据本地物种生态位，对土著物种产生一定的排斥，改变区域种群、群落或生态系统的结构和功能，导致生态系统的单一或退化，破坏当地生态。

（5）对生态公益林的影响

本工程建设对评价区内生态公益林的影响主要为工程占地、施工活动等对其影响。工程占地会改变区域土地利用格局，破坏占地区生态公益林，使其面积减少，结构退化，功能减弱，此外，施工期施工人员的砍伐、施工活动干扰及施工活动产生的弃渣、扬尘、废水等也会对生态公益林结构及功能产生不利影响。

根据现场调查，占用主要以针阔混交林为主，主要有马尾松、杉木、栎类等当地常见物种，周边类似生境较多。项目占用导致当地公益林面积减少，但项目占用面积较少，周边森林生态系统丰富。

项目占用位置主要位于原道路周边，人为活动较为频繁，现场调查未发现重点保护野生动植物。综上所述，项目占用部分生态公益林对当地公益林的影响较小。

根据工程布置，本工程建设不涉及国家级公益林林地，涉及淳安县 2019 年省级公益林林地，占用面积较小。根据浙江省人民政府 2017 年下发关于《浙江省公益林和森林公园条例》，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。

项目施工前，建设单位须委托有资质的单位编制占用林地勘察报告，并报林业部门审核，具体占用公益林面积以当地林业局核实为准。确实占用公益林的，应当向林业行政主管部门提出申请，经林业行政主管部门按法定权限和程序审核同意后，按照土地管理法律、法规的规定办理建设用地及其他审批手续。确占用国家级公益林的，应报国家林业局进行审核。

本项目已由建设单位淳安县两山生态资源经营开发有限公司承诺按程序做好林地审批程序后予以开工建设，详见附件 8。

5.2.4 对陆生动物的影响

（1）施工期对陆生动物的影响

淳安县文昌至富文连接线工程项目在施工期对陆生动物的影响主要为工程永久占地和临时占地破坏动物生境，施工活动产生的噪声对动物的惊吓、驱赶以及废水、废气、扬尘等对动物生境的污染等方面。

本项目永久性占地包括路基、桥梁等需要永久占地，永久占地面积 179667m²。临时占地包括水泥拌和站、石料加工场、弃土场、临时堆土场（用于堆放耕植土）、施工便道等临时性占地。工程永久占地和临时占地破坏了动物生境，缩小了野生动物的栖息空间，阻隔了部分野生动物的活动区域、迁移途径及觅食范围，从而对野生动物的生存产生一定的影响。由于评价区植被类型差异不大，在大尺度上具有相同的生境，评价区有许多动物的相似生境，动物比较容易找到替代的栖息场所。此外，本项目施工和老路走向基本一致，项目周边陆生动物数量较小。同时施工范围小，因此对野生动物影响较为有限，生境恢复后不影响动物的回归。

①对两栖动物的影响

两栖动物的身体结构决定了其对水存在很大的依赖性，它们在评价范围主要分布在山涧溪流及沟渠、坑塘及周边的潮湿区域。工程施工期对其影响主要是施工废水对其生境的污染，施工占地对其生境的占用，人类活动对其干扰，施工噪声、震动、扬尘生活垃圾对其影响等。其中对其影响较明显的有施工废水、人类活动的影响。

水质的恶化会导致两栖动物生境污染，严重可能对其栖息、觅食、繁殖产生不利影响。在道路施工阶段导致水质的变化主要有以下几个方面：本项目生产直接排入河流，这些废水中的主要污染物是 SS、COD_{Cr} 和少量的油类；桥梁施工钻渣任意抛至河流污染水体；施工所需物料堆放不当受雨水冲刷进入水体。涉水施工应避开洪水期，建议选在枯水季节进行。桥梁施工中钻孔灌注桩的废弃钻渣必须妥善处理，严禁直接排入河流。

施工过程会使得工程区域人口密度增加，人为活动频繁，可能存在猎捕蛙类（如黑斑蛙等）的现象。如果夜间施工，施工照明也会对两栖动物的觅食活动产生一定影响。

除此之外施工占地、扬尘和施工人员产生的生活垃圾等也会对其造成一定不利影响，但其影响程度不大。

②对爬行动物的影响

爬行动物体表被鳞的生理特点决定了其对水需求比两栖动物更低，爬行动物生存方式也加多样化，如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：施工占用其生境、施工废水污染其生境、生活垃圾影响其觅食、人类活动干扰其生存等，同时施工噪声、震动、扬尘对其也有一定影响。其中施工占地、施工废水、生活垃圾及人类活动对其影响较为明显。

评价区中爬行动物种类和数量较多的是林栖傍水型和灌丛缝隙型。前者包括翠青蛇、乌梢蛇等，主要在道路沿线靠近水域的林地、灌丛内活动；后者有中国石龙子等，主要在评价范围内的道路旁杂草灌丛中活动。施工占地将占用其生境，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，爬行动物可以顺利迁移，在临时占地植被恢复后，将重新回到原有栖息地生活。因此，占地对其影响较小。

与两栖动物类似，爬行动物对水也有一定依赖性，施工废水也会对其生境造成一定污染，但由于仅局部少数小型河流沟渠使用大开挖，影响范围有限，施工结束影响将消失。

施工过程中，施工人员的生活垃圾若随意丢弃，将对爬行动物产生一定影

响。生活垃圾将会吸引昆虫和鼠类聚集，以昆虫和鼠类为食物的爬行动物较多，会吸引这些爬行动物聚集在生活垃圾区，将对爬行动物分布格局产生一定影响，同时可能会造成传染病的传播，此类影响可以通过相应的保护措施加以避免。

与两栖动物类似，爬行动物中也有一些种类经济价值较高，可能遭到施工人员的捕杀，如银环蛇等。这种影响可通过宣传教育、制定规章制度等方式加以避免。此外，施工噪声、震动、扬尘对其影响较小。

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，生活于灌丛灌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、震动对其驱赶、扬尘污染其生境、施工废水污染其生境、人类活动对其干扰等，除占地及生活垃圾对其影响较小外，其他影响均较为明显。

鸟类感官非常灵敏，对噪声和震动反应较为十分敏感。施工期间施工机械和车辆装卸及运输产生的噪声将使得声源附近栖息的鸟类迁移到影响范围以外生活；但由于鸟类的迁移能力强，评价区内鸟类适宜生境较多，噪声影响也是暂时的，会随着施工结束而消失。因此，在做好科学合理的施工进度安排，采取适当保护措施的前提下，噪声对鸟类的影响不大。

道路施工产生的扬尘、运输车辆扬尘、汽车尾气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，但这种影响是暂时可逆的，随着施工结束而消失。

鸟类中游禽和涉禽是依赖水域而生存，傍水型鸟类也在水边活动，对水具有一定的依赖性。施工废水若不经处理排入水中，将劣化水质，污染鸟类生境，导致其无法在原生境中生存而迁移他处或导致生长发育不良。此类影响可以通过合适的举措加以避免和消减，且随着施工结束后影响将逐步消失，这些鸟类又回到原栖息地继续生活。

鸟类的视觉极其敏锐，施工人员行为活动将对鸟类造成一定驱赶作用。与噪声影响相似，由于评价区内鸟类适宜生境较多，且影响是暂时的，此类影响不大。此外，部分鸟类经济价值较高，如黑水鸡、山斑鸠、珠颈斑鸠等，可能会遭到施工人员的捕杀而导致个体死亡，但这种影响是暂时的而且可通过相应

的保护措施加以避免。

施工期间工程占地将占用部分鸟类生境，其中占用的灌丛及灌草丛为部分鸣禽生境；占用的水域、滩涂及农田为游禽、涉禽和部分傍水型鸟类生境；占用阔叶林为部分鸣禽、攀禽和陆禽生境。鸟类迁移能力强，使得占地对鸟类的影响不大，且临时占地处会在工程结束进行植被恢复，受占地影响而迁移的鸟类可以重新回到原有生境生活。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对哺乳动物的影响

哺乳动物感官非常敏锐、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，有主要在地面觅食筑巢于地下的半地下生活型，主要地下打洞生活也到地面活动的地下生活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、震动对其驱赶，生活垃圾影响其觅食和分布，人类活动影响其生活，占地、扬尘、施工废水对其影响等。其中施工噪声、震动和人类活动的影响较为明显。

施工期施工人员大量进驻将对区域内哺乳动物的数量和种类组成造成一定影响。傍人生活的鼠科等哺乳动物，人类在提供了食物来源和庇护所后将导致其数量增多；而对人类活动较为敏感种类等，将会造成施工区及周边数量减少或消失。这些因素综合起来将改变施工区域及其周边哺乳动物的数量和种类组成。除鼠类外，大多数哺乳动物对人类活动非常敏感，栖息地远离人类活动区域。行为方式为夜行性的哺乳动物，噪声和震动将限制其活动范围，其觅食时不敢靠近施工区域，但周围相同的生境使得其影响较小。施工结束后，此类影响均将消失。扬尘、施工废水对哺乳动物影响不明显。

（2）营运期对陆生动物的影响

营运期道路本身对动物的影响甚微，污染物包括以下几个方面：

①大气污染物

营运期间的污染源主要来自汽车尾气中的多种污染物如 NO_x 等会污染环境空气。结合道路绿化对植物进行适当的选取，绿化树种选取对机动车排放污染物具有吸收作用并能对化学物质起有效隔离防护作用的植物。这样既可净化吸收大气中的污染物，衰减大气中的总悬浮微粒，又可起到美化环境、降低噪声

的作用。正常情况下不产生废气污染物，因此对环境造成的破坏有限，对陆生动物影响不明显。

②水污染物

营运期间的水污染源主要是汽车尾气排放物、路面滴油、轮胎摩擦微粒、尘埃等随雨水径流进入水体，对水体的污染；道路辅助设施（服务区和养护工区）产生的污水造成水体污染。主要污染物是石油类、氨氮、COD、BOD、SS等。道路建成后会对路面和路基设置完善的排水系统，定期检查清理雨水排水系统，保证畅通，保持良好的状态。同时营运期桥梁两侧等敏感路段根据地形等条件合理设置路面径流收集系统及事故应急池，确保突发事件不会对水体造成次生污染风险，严格落实环评报告书提出的各项风险防范要求。通过上述措施，可防止危险品运输的风险事故和初期雨水直接流入河流对水体造成污染。因此水污染对周围动物影响较小。

③噪声污染

虽然鸟类和哺乳动物对噪声较为敏感，但选用噪声值小于 85dB(A)低噪声输油泵，并将噪声较大的设施布置在合理的位置。在保证施工噪声《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中有关规定后，采用合理的布局，在满足消防的情况下，噪声源周围尽可能种植隔音效果好的树木，减少对外界环境的影响，使得噪声污染对动物的影响极小。

④固体废物

营运期间，生活垃圾放置到定点的垃圾堆放处，分类堆放点，统一收集后委托市政部门进行清运。道路检修周期较短，产生的废渣量较少，因此对动物影响较小

（3）对重点保护野生动物的影响

评价范围内陆生脊椎动物中，无国家 I 级重点保护野生动物，国家 II 级重点保护动物 1 种：黑鸢。

①对黑鸢的影响

黑鸢在保护区为留鸟，一般在林地、农田、灌丛均可活动。工程对黑鸢的影响主要是施工噪声的影响，但黑鸢的飞行能力强，活动范围广，在受到不利影响时会及时避开。另外，评价区及周边还存在大量可供它们活动的场所，且

工程施工结束后该影响将消失。因此，施工对黑鸢的影响较小。

通常鸟类栖息地附近背景噪声（如树叶摇动等）平均为 45dB（A），当等效连续 A 声级 LAeq，24h 超过 50dB（A），可能对鸟类的栖息和繁殖产生影响（辜小安，1999），但适宜其栖息、觅食的生境较广，在受到不利影响时，可以迁移到周边区域分布。因此，施工对斑头鸺鹠的影响较小。此外，斑头鸺鹠有一定的趋光性，夜间施工的照明光源可能对过往的短耳鸮产生一定吸引，因此会对其造成一定的伤害并干扰其正常飞行。同时，夜间施工的灯光可能会干扰其正常的繁殖。该类影响可以通过在繁殖季节，禁止夜间施工来降低。

②对动物生境的影响

项目调查范围内，生境主要以森林生态系统为主，其次为湿地生态系统和城镇生态系统。调查过程中发现的保护动物主要以鸟类为主，发现种类有 10 目 31 科 62 种，其中留鸟（长期栖居在生殖地域，不作周期性迁徙的鸟）评价区内分布的鸟类中有留鸟 40 种，占评价区鸟类总物种数的 63.5%，所占的比例最大。同时哺乳类、爬行类物种也主要生活在森林生态系统中。项目施工会占用一部分林地，对动物生境具有一定的影响。

项目施工期对鸟类的影响主要为施工噪声、施工振动及夜间施工灯光对鸟类的影响，迫使部分鸟类向施工区以外的地区迁移，尤其对区域留鸟的影响较为明显。但鸟类具有较强的迁移能力，且对环境的变化敏感，适应能力较强。爬行类、哺乳类对外界环境的适应能力较好，同时应对外界的干扰能力较强，对环境的变化具有相对较好的适应能力，并具有较强的迁移能力。同时项目周边林地生境多，面积广，项目占用小部分林地并不影响周边相同的生境。

5.2.5 对水生生物的影响

（1）施工期对水生生物的影响

①对底栖生物的影响

底栖动物是长期在水域底部泥沙中、石块或其他水底物体上生活，自然水体中底栖动物的种类和数量与底层杂食性鱼类有着极大的关系。

工程施工期间清淤会直接伤害到底栖动物，同时也直接改变了其栖息环境，施工所产生的悬浮物也会影响到附近水域底栖动物的呼吸、摄食等生命活动。在施工期，施工区域的底栖动物大部分都会死亡，从而对该河段底栖动物的种

类和数量产生影响。并且自然流域中，底栖动物的种类和数量与底栖杂食性鱼类有密切的关系，通常底栖动物资源破坏后恢复较困难，会导致以底栖动物为食的鱼类数量减少。

本次工程桥梁跨越长度共 280.88m，穿越河流主要为浪洞源、聚壁源、清平源等新安江上游支流水体。施工影响范围有限，一段时间之后，施工区域生态效应作用会逐渐形成新的平衡。

②对鱼类资源的影响

悬浮物对鱼类造成机械损伤：水中悬浮物对鱼类的影响主要是悬浮泥沙颗粒造成的机械损伤、堵塞鳃孔、刺激鳃丝和黏膜。悬浮物干扰鱼类呼吸和觅食：虽然悬浮物对鱼类机械损伤较小，但对其生理行为的影响不容忽视。水体混浊会干扰鱼类正常活动，影响产量。

一般施工活动扰动水体，对鱼类有驱赶作用，使鱼类远离施工现场，迁到其他地方，使施工区域鱼类密度显著降低。随着施工的结束，影响会逐步消失。项目涉及河流支河和山涧溪流，为季节性河流，水流速度较缓，适合静缓流鱼类群生存。根据现场调查，评价区内没有集中的鱼类“三场”分布。因而工程对鱼类的影响较小。

（2）营运期对水生生物的影响

在工程建设完工后，随着后续生态恢复措施的实施，受施工影响区域生态环境会逐步恢复，水生生物将逐步恢复至干扰前水平，该项目营运期对水生生物基本不产生影响。

5.2.6 水土流失分析与预测

根据《淳安县文昌至富文连接线工程水土保持方案报告书》的预测结果，对工程施工过程中可能造成的地表扰动、破坏植被及损坏水土保持设施情况以及各施工单元的新增水土流失量及其危害进行预测和评价。

（1）水土流失影响因素分析

本项目施工期，工程建设全面开展，土石方开挖、机械碾压、临时堆料等扰动地表面积较大，破坏原稳定地表及植被，在强降雨情况下，水土流失加剧。本工程产生的水土流失主要是由于工程建设中的土石方开挖、临时堆置等破坏了原有地貌和植被，扰动了表土结构，土壤抗冲抗蚀能力降低，岩土侵蚀加剧

所造成的。

自然恢复期：随着项目“三通一平”（土石方开挖及平衡）工作结束及各种水土保持措施实，工程本身的水土保持措施功能的发挥和植被的逐渐恢复，项目造成的严重水土流失将大大降低，但需要一定的过程，自然恢复期仍可能产生一定量的水土流失，水土流失因素将以自然因素为主。

（2）水土流失危害分析

根据工程建设特点，工程建设造成的水土流失主要表现在施工期的开挖、回填、平整、碾压等活动对地表扰动或再塑，使表层植被受到破坏，失去原有固土防冲的能力，造成水土流失。可能造成水土流失的区域和危害主要表现在以下几个方面：

①降低水土保持功能

因工程开挖而引起表面植被损坏，使裸地在雨水的冲刷下引起水土流失，同时土石方挖填作业破坏土壤的理化性质，降低土壤抗蚀性，水土保持功能下降，水力侵蚀强度增加。

②破坏景观，影响周边环境

工程开挖、填筑、碾压和土方堆置等施工活动，征占用地面积较大，一方面，使原有的自然植被景观被施工场地和工程景观所替代，对周边环境造成不良影响。另一方面，扰动地表产生水土流失，使周围地面板结，植被损坏，景观受损。

③影响土地生产力

工程建设过程中扰动原地形地貌，造成土壤侵蚀，使土壤养分流失，损坏原有土地功能，改变土壤理化性质，影响施工区土地生产力。

④对居民区的影响

工程周边有自然村，建设过程中可能造成水土流失将影响周围居民的居住环境。

（3）水土流失预测结论

根据《淳安县文昌至富文连接线工程水土保持方案报告书》对本项目水土流失量进行预测，预测结论如下：

①该工程预测时段为 36 个月，其中建设工期 24 个月，自然恢复期 12 个月。

②水土流失总量将达到 4624.1t，新增水土流失总量 4220.6t，其中施工期新增的水土流失总量 4140.0t，自然恢复期新增水土流失总量约为 80.6t。

本项目水土流失点多危害影响面较大，若不进行防治将对工程沿线安全、水质、生态环境等带来不利影响。因此，对本项目施工可能产生水土流失的区域，必须采取有效的水土流失防治措施，做到水土保持措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用，把建设过程中产生的水土流失降至最低程度。

5.2.7 对重要生境的影响

项目位于富文乡境内，主要涉及文昌村、聚壁村、前山村、富文村。项目周边重要生境主要包括公益林地及生态保护红线范围。线路工程走向主要以原道路为主。调查过程中发现保护物种黑鸢。但物种发现地周边主要以农田、居民为主，道路走向在原有道路的基础上穿越村庄。距离周边林地较远。不涉及周边林地生境。

项目线路段不涉及生态保护红线、不涉及国家级公益林林地，涉及淳安县 2019 年省级公益林林地且占用面积较小。调查过程中主要以常见的动物为主，线路周边未发现重要的野生动物栖息的痕迹。

项目虽不占用生态保护红线，但距离生态保护红线较近，因此项目建设过程中需严格控制施工界线，不超采超占。对靠近重要生态区域时，应建立围挡、排水沟等保护措施，减少项目施工过程中对周边环境的影响，保持施工界线外植被不被破坏。根据现场调查，靠近生态红线区域大部分是在原有道路的基础进行道路修建，周边野生动物较少，对噪音、震动较为敏感，项目施工时，对当地的野生动物影响较小。

表 5-6 生态环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 ☒ ；国家公园 ☐ ；自然保护区 ☐ ；自然公园 ☐ ；世界自然遗产 ☐ ；生态保护红线 ☐ ；重要生境 ☒ ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 ☒ ；其他 ☐
	影响方式	工程占用 ☒ ；施工活动干扰 ☒ ；改变环境条件 ☐ ；其他 ☐
	评价因子	物种 ☒ （ ）；生境 ☒ （ ）；生物群落 ☒ （ ）；生态系统 ☒ （ ）；生物多样性 ☒ （ ）；生态敏感区 ☒ （ ）；自然景观 ☒ （ ）；自然遗迹 ☐ （ ）；其他 ☐ （ ）
评价等级		一级 ☐ ；二级 ☒ ；三级 ☐ ；生态影响简单分析 ☐
评价范围		陆域面积：（ ）km ² ；水域面积：（ ）km ²

生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 ☒ ; 遥感调查 ☒ ; 调查样方、样线 ☒ ; 调查点位、断面 ☒ ; 专家和公众咨询法 ☒ ; 其他 ☐
	调查时间	春季 ☒ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐ ; 丰水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 平水期 ☐
	所在区域的生态问题	水土流失 ☒ ; 沙漠化 ☐ ; 石漠化 ☐ ; 盐渍化 ☐ ; 生物入侵 ☐ ; 污染危害 ☐ ; 其他 ☐
	评价内容	植被/植物群落 ☒ ; 土地利用 ☒ ; 生态系统 ☒ ; 生物多样性 ☒ ; 重要物种 ☒ ; 生态敏感区 ☒ ; 其他 ☐
生态影响预测与评价	评价方法	定性 ☐ ; 定性和定量 ☒
	评价内容	植被/植物群落 ☒ ; 土地利用 ☒ ; 生态系统 ☒ ; 生物多样性 ☒ ; 重要物种 ☒ ; 生态敏感区 ☒ ; 生物入侵风险 ☐ ; 其他 ☐
生态保护对策措施	对策措施	避让 ☐ ; 减缓 ☒ ; 生态修复 ☐ ; 生态补偿 ☐ ; 科研 ☐ ; 其他 ☐
	生态监测计划	全生命周期 ☐ ; 长期跟踪 ☐ ; 常规 ☐ ; 无 ☒
	环境管理	环境监理 ☐ ; 环境影响后评价 ☐ ; 其他 ☒
评价结论	生态影响	可行 ☒ ; 不可行 ☐
注：“ ☐ ”为勾选项，可√；“()”为内容填写项。		

5.3 声环境影响预测与评价

5.3.1 施工期声环境影响预测与评价

(1) 噪声源强分析

①施工期噪声源强

公路施工经常使用的机械有运输车辆、筑路机、钻孔打桩机等，还有其它施工机械，如空压机、汽锤等，有些设备属于短期使用。施工噪声有其自身的特点，表现为：

I. 施工机械种类繁多，不同的施工阶段有不同的施工机械，同一施工阶段投入的施工机械也有多有少，这就决定了施工噪声的随意性和没有规律性。

II. 不同设备的噪声源特性不同，其中有些设备噪声呈振动式的、突发的及脉冲特性的，对人的影响较大；拟建工程施工所用机械的噪声均较大，有些设备的运行噪声可高达 110dB 左右。

III. 公路施工机械一般都是暴露在室外的，而且它们还会在某段时间内在一定的小范围内移动，这与固定噪声源相比增加了这段时间内的噪声污染范围，但与流动噪声源相比施工噪声污染还是在局部范围内的。施工机械噪声可视为点声源。

IV. 临时工程施工产生的噪声。主要为水泥拌和站搅拌主机噪声，及石料加工场砂石加工设备等大临工程施工过程中产生的噪声。

本项目施工期噪声影响主要表现为施工道路交通噪声对两侧居民的干扰，以及施工机械所在场所对附近居民的影响。其中道路交通噪声的影响范围集中在道路两侧 200m 范围内，施工机械噪声影响主要在距离上述施工场所 200m 范围内。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）中附录 A.2 常见施工机械噪声源强及本项目特征（以最大值计），本项目部分噪声污染源强分析见下表。

表 5-7 主要施工机械不同距离处的噪声值 单位：dB(A)

施工阶段	机械类型	5	10	20	30	40	50	60	80	100	150	200	300
		m											
工程前期拆迁	挖掘机	90	86	80	77	74	72	70	68	66	63	60	57
	推土机	88	82	76	73	70	68	66	64	62	59	56	53
	平地机	90	86	80	77	74	72	70	68	66	63	60	57
	运输车辆	85	81	75	72	69	67	65	63	61	58	55	52
路基施工	挖掘机	90	86	80	77	74	72	70	68	66	63	60	57
	装载机	95	91	85	82	79	77	75	73	71	68	65	62
	推土机	88	84	78	75	72	70	68	66	64	61	58	55
路面施工	压路机	90	86	80	77	74	72	70	68	66	63	60	57
	振动夯锤	86	82	76	73	70	68	66	64	62	59	56	53
	混凝土输送泵	95	91	85	82	79	77	75	73	71	68	65	62
桥梁施工	钻孔机	85	81	75	72	69	67	65	63	61	58	55	52
	移动式吊车	86	82	76	73	70	68	66	64	62	59	56	53
	泥浆泵	85	81	75	72	69	67	65	63	61	58	55	52
隧道施工	挖掘机	90	86	80	77	74	72	70	68	66	63	60	57
	混凝土输送泵	95	91	85	82	79	77	75	73	71	68	65	62
	空压机	88	82	76	73	70	68	66	64	62	59	56	53
	风锤	90	86	80	77	74	72	70	68	66	63	60	57
	通风机	77	71	65	61	59	57	55	53	51	47	45	41
	装载机	95	91	85	82	79	77	75	73	71	68	65	62
大临工	水泥搅拌机	95	91	85	82	79	77	75	73	71	68	65	62
	皮带输	88	82	76	73	70	68	66	64	62	59	56	53

程 施 工	和 站	送机												
	碎	给料机	77	71	65	61	59	57	55	53	51	47	45	41
	石	石料破	95	91	85	82	79	77	75	73	71	68	65	62
	加 工 场	碎机												
		振动筛	90	86	80	77	74	72	70	68	66	63	60	57

②施工噪声预测方法

道路建设施工阶段的主要噪声来自施工机械和运输车辆辐射的噪声，这部分噪声虽然是暂时的，但项目的施工期长，施工机械种类多，且一般都具有高噪声、无规则等特点，如不加以控制，往往会对附近敏感点产生较大的噪声污染。

施工机械噪声采用如下模式进行预测计算：

$$L_P = L_{P0} - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中：

L_P ——距声源 r_i 处的 A 声级 dB(A)；

L_{P0} ——距声源 r_0 处的 A 声级 dB(A)；

各声源在预测点产生的合成声级采用以下计算模式：

$$L_{TPA} = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{PAi}} \right]$$

③预测结果

施工噪声影响预测

根据上面预测方法，计算施工机械噪声对环境的影响范围。本项目尚未开始施工，施工机械根据不同施工阶段的特点，假设施工机械同时作业的情景，预测不同施工阶段在施工场界处噪声影响，根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，即昼间≤70dB(A)、夜间≤55dB(A)，计算单台及多台设备的达标距离。预测结果见下表。

表 5-8 施工机械在不同距离处的噪声级 单位: dB(A)

施工阶段	机械名称	噪声源距离				单台设备达标距离 (m)		多台设备达标距离 (m)	
		10m	40m	80m	150m	昼	夜	昼	夜
工程前期 拆迁	挖掘机	86	74	68	63	64	355	100	631
	推土机	82	70	64	59	40	224		
	平地机	86	74	68	63	64	355		
	运输车辆	81	69	63	58	36	200		
路基 施工	挖掘机	86	74	68	63	64	355	142	795
	装载机	91	79	73	68	113	631		
	推土机	84	72	66	61	51	282		
路面 施工	压路机	86	74	68	63	64	355	142	795
	振动夯锤	82	70	64	59	40	224		
	混凝土输送 泵	91	79	73	68	113	631		
桥梁 施工	钻孔机	81	69	63	58	36	200	64	355
	移动式吊车	82	70	64	59	40	224		
	泥浆泵	81	69	63	58	36	200		
隧道 施工	挖掘机	86	74	68	63	64	355	178	1000
	混凝土输送 泵	91	79	73	68	113	631		
	空压机	82	70	64	59	40	224		
	风锤	86	74	68	63	64	335		
	通风机	71	59	53	47	12	64		
	装载机	91	79	73	68	113	631		
大临 工程 施工 场	拌和站 水泥搅拌机	91	79	73	68	113	631	90	502
	皮带输送机	82	70	64	59	40	224		
	碎石 给料机	71	59	53	47	12	64	100	563
	石料破碎机	91	79	73	68	113	631		
	振动筛	86	74	68	63	64	355		

根据上表可知,昼间单台施工机械的辐射噪声在距施工场地 113 米外基本可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)中的相应标准限值,夜间 631 米外基本可达到标准限值。若考虑多台施工设备同时操作时,其施工场界的达标距离将更大,影响范围更广,6 个施工阶段噪声达标距离分别为:昼间 100m、142m、142m、64m、178m、100m,夜间 631m、795m、795m、335m、1000m、631m。

大临工程施工，主要为水泥拌和站搅拌主机噪声，及石料加工场砂石加工设备等大临工程施工过程中产生的噪声。拌和站昼间噪声达标距离为 90m，夜间为 502m；碎石加工场昼间噪声达标距离为 100m，夜间为 563m。

施工噪声对沿线敏感点声环境影响较大，夜间尤为严重，为减轻施工噪声对沿线声环境敏感点的影响，施工单位应采取必要的噪声防治措施。

工程沿线敏感保护目标较多，根据《杭州市环境噪声管理条例》禁止在夜间进行产生噪声污染的施工作业。因生产工艺要求确需在夜间进行施工作业的，施工单位应当持所在地建设行政主管部门的施工意见书，向所在地环境保护部门申领夜间作业证明。施工单位应当将夜间作业证明提前三日向附近居民公告，并按照夜间作业证明载明的作业时间、作业内容、作业方式以及避免或者减轻干扰附近居民正常生活的防范措施等要求进行施工。

(2) 施工期噪声影响评价

①道路施工对沿线声环境的影响

项目沿线敏感点将受到施工噪声的影响。位于路基段的敏感点将受到路基施工影响，施工过程中用到的施工机械主要包括装载机、推土机、挖掘机、压路机、打桩机等高噪声设备；位于施工场地周边的敏感点还将受到大临设施内施工机械运行产生的噪声影响。此外，施工过程中还将伴随着装载、运输车辆进出施工现场，其交通噪声也将对周围的敏感点产生影响。

本次环评选取声环境影响最大的典型施工状态进行预测，即路基路面施工中装载机和混凝土输送泵同时工作；隧道段处施工装载机、挖掘机、推土机、打桩机等在距离敏感点最近位置处同时工作的情形。正常情况下夜间不施工，在此情况下，各声环境保护目标和施工场界处预测结果见下表。

表 5-9 施工期沿线敏感点噪声预测结果

序号	声环境保护目标	距离(m)	昼间标准dB(A)	贡献值dB(A)	预测值=贡献值-背景值dB(A)	超标值dB(A)
1	宋畈 1	2	70	89.0	89.0	19.0
2	横坑口村 1	9	70	75.9	75.9	5.9
3	横坑口村 2	18	70	69.9	69.9	/
4	横坑口村 3	4	70	83.0	83.0	13.0
5	横岭脚 1	103	70	54.7	54.7	/
6	横岭脚 2	7	70	78.1	78.1	8.1
7	窄坞里 1	2	70	89.0	89.0	19.0

8	窄坞里 2	2	70	89.0	89.0	19.0
9	大坪里 1	5	70	81.0	81.0	11.0
10	大坪里 2	2	70	89.0	89.0	19.0
11	大坪里 3	50	70	61.0	61.0	/
12	后坎 1	16	70	70.9	70.9	0.9
13	后坎 2	23	70	67.8	67.8	/
14	聚壁村 1	55	70	60.2	60.2	/
15	聚壁村 2	30	70	65.5	65.5	/
16	聚壁村 3	2	70	89.0	89.0	19.0
17	红青坑	156	70	51.1	51.1	/
18	童家畈	39	70	63.2	63.2	/
19	前山村 1	5	70	81.0	81.0	11.0
20	前山村 2	93	70	55.6	55.6	/
21	临池村	170	70	50.4	50.4	/
22	富文村 1	13	70	72.7	72.7	2.7
23	富文村 2	3	70	85.5	85.5	15.5

根据上述结果，本项目工程施工期昼间声环境保护目标超标较多。因此，施工期需要采取声环境保护措施，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，同时需避免在夜间施工，采用移动声屏障、合理布置高噪声设备等措施来降低对周边环境的影响。

②临时工程施工的噪声影响分析

本次环评选取声环境影响最大的典型大临工程施工状态进行预测，本项目临时工程施工噪声主要为水泥拌和设备及碎石加工设备机械噪声等。

根据临时工程周边敏感目标分布情况，1#拌和站 200m 范围内无声环境敏感目标，2#拌和站施工区距离最近敏感保护目标距离约为 140m，1#碎石加工场施工区距离最近敏感保护目标距离约为 70m。

对本项目大临工程施工期噪声进行预测分析，具体结果见下表：

表 5-10 典型大临工程施工期沿线敏感点噪声预测结果

类型	周边环境保护目标		昼间标准 dB(A)	贡献值 dB(A)	预测值=贡献值- 背景值 dB(A)	超标值 dB(A)
	名称	距离/m				
2#拌和站 及堆料场	横岭脚	140	70	66	66	/
1#碎石加 工场	大坪里 3	70m	70	73	73	3

水泥拌和站的噪声主要为水泥搅拌机、输送带等设备运行噪声，本项目 1#拌和站位于文昌隧道入口附近，周围 200m 内无声环境影响目标；2#拌和站位于

燕坑村内，拌和站施工区距离最近敏感保护目标距离约为 140m，通过合理布局，拌和设备施工区尽量远离敏感目标，夜间禁止施工，设立移动声屏障等噪声防治措施，2#拌和站的噪声影响可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）的相关标准要求。

碎石加工场占地较大，经过现场调查，本次选取碎石加工场西侧目前为废弃房屋，居住用户较少且较为分散。碎石加工场在实施过程中，优化布局，根据敏感保护目标分布情况，将给料机、石料破碎机、振动筛等碎石加工设备设置在东南侧，同时设置移动声屏障隔声，夜间禁止施工，可大幅度减轻碎石加工场对周边环境的影响。保证周围居民的声环境满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）的规定。

5.3.2 营运期声环境预测与评价

拟建工程进入营运期后，对声环境的影响主要来自接地道路交通噪声。对噪声总体辐射水平及敏感点受到的噪声影响作出预测和评价，有助于制定合理的降噪措施，同时为沿线规划提供依据。

（1）预测模式

采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）公路交通运输噪声预测基本模式。其中推荐的公路（道路）交通运输噪声预测模式体现了公路（道路）交通运输噪声预测研究的最新成果，与以往模式相比，更能反映当今公路（道路）交通运输噪声的状况。

本项目为城市主干道，营运期噪声源为道路交通运输噪声，符合该模式的适用条件，可以应用该模式进行本项目营运期交通噪声预测。

①第 i 类车等效声级的预测模式

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{OE}})_i + 10 \lg \left(\frac{N_i}{V_i T} \right) + \Delta L_{距离} + 10 \lg \left(\frac{\Psi_1 + \Psi_2}{\pi} \right) + \Delta L - 16$$

式中：

$L_{eq}(h)_i$ ——第 i 类车的小时等效声级，dB(A)；

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

N_i ——昼间，夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h；

$\Delta L_{距离}$ ——距离衰减量，dB(A)，

小时车流量大于等于 300 辆/小时： $\Delta L_{\text{距离}}=10\lg(7.5/r)$,

小时车流量小于 300 辆/小时： $\Delta L_{\text{距离}}=15\lg(7.5/r)$

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

V_i ——第 i 类车的平均车速，km/h；

T ——计算等效声级的时间，1h；

ψ_1 、 ψ_2 ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度，见下图；

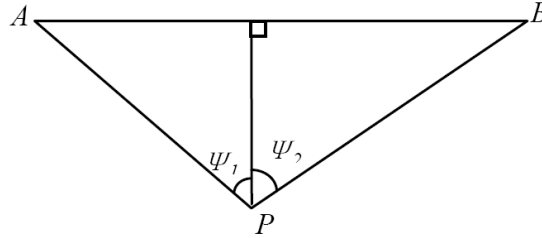


图 5-2 有限路段的修正函数，A—B 为路段，P 为预测点

ΔL ——由其他因素引起的修正量，dB(A)，可按下式计算：

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

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

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

式中：

ΔL_1 ——由反射引起的修正量，dB(A)；

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

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

ΔL_2 ——声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)；

ΔL_3 ——由反射等引起的修正量，dB(A)。

②总车流等效声级为：

混合车流模式的等效声级是将各类车流等效声级叠加求得。如果将车流分成大、中、小三类车，那么总车流等效声级为：

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

式中：

$L_{eq}(T)$ ——总车流等效声级，dB(A)；

$L_{eq}(h)\text{大}$ 、 $L_{eq}(h)\text{中}$ 、 $L_{eq}(h)\text{小}$ ——大、中、小型车的小时等效声级，dB(A)。

(2) 修正量与衰减量的计算

道路纵坡与路面引起的交通噪声修正量

①纵坡修正量 $\Delta L_{\text{坡度}}$

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

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

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

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

式中：

β 为公路纵坡坡度，%。

表 5-11 不同坡度的噪声修正量

道路纵坡坡度 (%)	≤2	2~4	5~6	≥7
修正量 (dB)	0	+2	+3	+5

本项目纵坡坡度≤2，因此纵坡修正量 (dB) = 0。

②路面修正量 $\Delta L_{\text{路面}}$

不同路面的噪声修正量见下表。

表 5-12 常见路面噪声修正量 单位：dB(A)

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

本项目路面为沥青混凝土材料，则 $\Delta L_{\text{路面}} = 0 \text{dB(A)}$

③声波传播途径中引起的衰减量 ΔL_2

④大气吸收引起的衰减 A_{atm}

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

式中： a 为温度、湿度和声波频率的函数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数见下表。

表 5-13 倍频带噪声的大气吸收衰减系数

温度℃	相对湿度%	大气吸收衰减系数 α , dB/km							
		倍频带中心频率 Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0

15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

⑤地面吸收衰减量 A_{gr}

当声波越过疏松地面传播时，或大部分为疏松地面的混合地面，且在接收点仅计算 A 声级前提下， A_{gr} 可用下式计算：

$$A_{gr}=4.8-(2h_m/r)[17+(300/r)]$$

式中：

A_{gr} ——地面效应引起的衰减量，dB(A)

r ——声源到接收点的距离，m

h_m ——传播路径的平均离地高度，m； h_m =面积 F/r ；若 A_{gr} 计算出负值， A_{gr} 可用“0”代替。

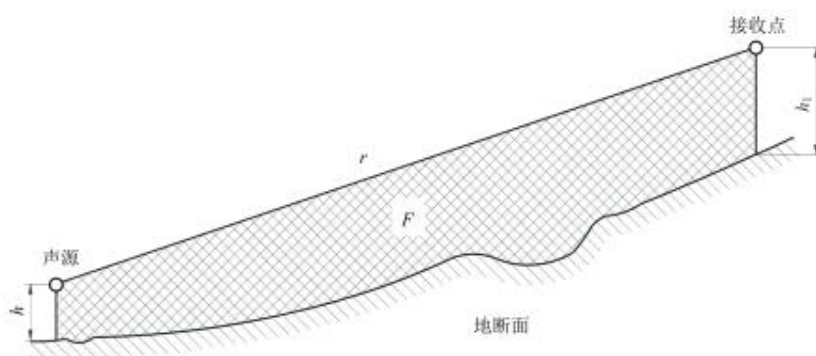


图 5-3 估计平均高度 h_m 的方法

涉及敏感点的 A_{gr} 参数修正

声源点离路面 h 按 1.0m，根据实际 h_l 和 r ，并结合上述计算公式计算涉及疏松地面的敏感点地面效应衰减量 (A_{gr})。

⑥声影区引起的绕射声衰减量 A_{bar}

本项目声影区引起的绕射声衰减量 A_{bar} 主要考虑声影区的影响。其声影区的衰减量取决于声程差 δ 的大小，当预测点位于声照区时 $A_{bar}=0$ ；当预测点位于声影区时 A_{bar} 决定于声程差 δ ， $\delta=a+b-c$ 。再查出敏感点声影区引起的衰减量 (A_{bar})。

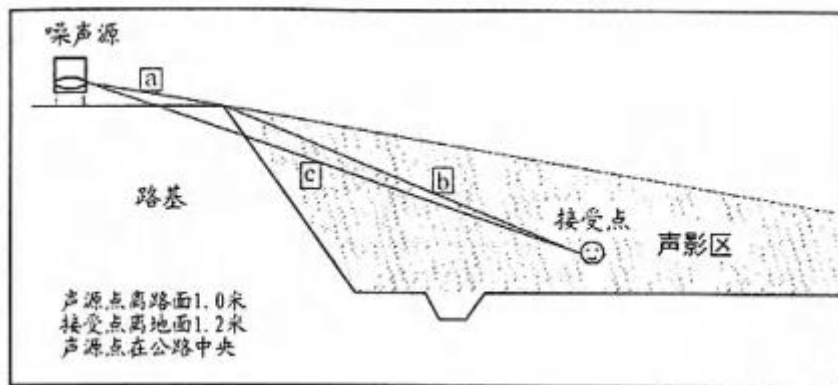


图 5-4 声程差 δ 计算示意图

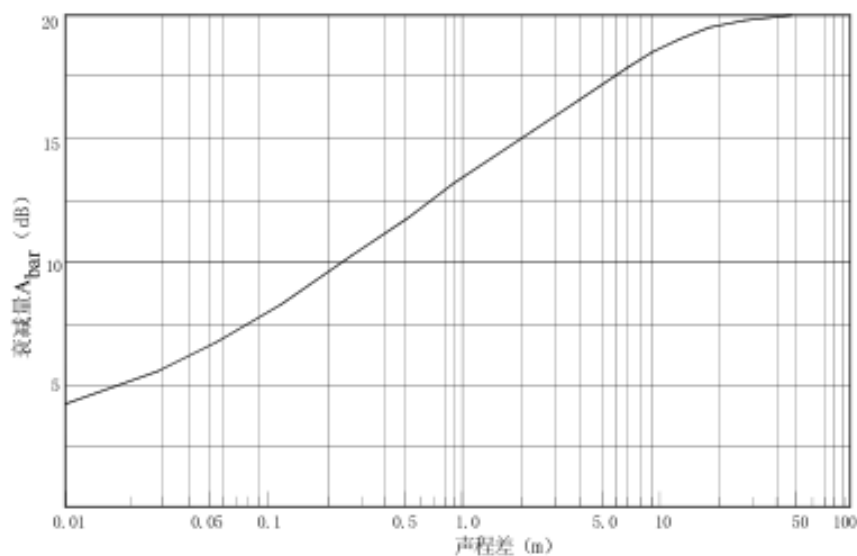


图 5-5 噪声衰减量 $A_{\bar{a}}$ 与声程差 δ 关系曲线

⑦ A_{atm} 、 A_{misc} 及 ΔL_3 取值

按照预防原则，大气吸收引起的衰减 (A_{atm})、其他多方面原因引起的衰减 (A_{misc}) 及由反射等引起的修正量 (ΔL_3) 可以不考虑，即在预测时 A_{atm} 、 A_{misc} 及 ΔL_3 取值均为 0。

⑧ 绿化林带附加衰减量估算值

绿化林带的附加衰减与树种、林带结构和密度等因素有关。在声源附近的绿化林带，或在预测点附近的绿化林带，或两者均有的情况都可以使声波衰减。



图 5-6 通过树和灌木时噪声衰减示意图

通过树叶传播噪声的噪声衰减随通过树叶传播距离 d_f 的增长而增加，其中

$d_f = d_1 + d_2$ ，为了计算 d_1 和 d_2 ，可假设弯曲路径的半径为 5km。

下表中的第一行给出通过总长度为 10m 到 20m 之间的密叶时，由密叶引起的衰减；第二行为通过总长度 20m 到 200m 之间密叶时的衰减系数；当通过密叶的路径长度大于 200m 时，可使用 200m 的衰减值。

表 5-14 倍频带噪声通过密叶传播时产生的衰减

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

⑨建筑群噪声衰减 (A_{hous})

本项目现状敏感点周围为农用地和道路，根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021) 附录 A 中的 A.3.5.2，当从受声点可直接观察到线路时，不考虑此项衰减。

(3) 预测结果与分析

根据预测模式，结合工程分析交通量预测结果以及各路段工程情况确定的各相关参数，计算出道路营运期（2025 年、2031 年和 2039 年）三个评价时段的交通噪声预测值，见下表。

表 5-15 营运期交通噪声预测结果表 单位：dB(A)

路段	距离公路 中心线距 离 (m)	2025 年		2031 年		2039 年	
		昼	夜	昼	夜	昼	夜
主线	5	54.3	49.0	54.7	49.4	57.5	52.2
	10	50.3	45.0	50.7	45.5	53.6	48.3
	20	45.9	40.6	46.3	41.0	49.1	43.8
	40	40.5	35.2	41.0	35.7	43.8	38.5
	60	38.2	32.9	38.6	33.3	41.4	36.1
	80	36.6	31.3	37.0	31.8	39.9	34.6
	100	35.5	30.2	35.9	30.6	38.7	33.4
	120	34.5	29.2	35.0	29.7	37.8	32.5
	140	33.7	28.5	34.2	28.9	37.0	31.7
	160	33.1	27.8	33.5	28.2	36.3	31.0
	180	32.5	27.2	32.9	27.6	35.7	30.4
	200	31.9	26.6	32.4	27.1	35.2	29.9

(4) 沿线交通噪声防护距离

本项目营运后，该路段昼夜噪声值达到《声环境质量标准》中 1 类标准昼

间 55dB(A)、夜间 45dB(A)，4a 类标准昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)距离，详见下表。

表 5-16 本项目道路两侧交通噪声达标距离情况表

路段	时段		1 类区达标距离 (m)		2 类区达标距离 (m)		4a 类区达标距离 (m)	
			边界线 外	中心线 外	边界线 外	中心线 外	边界线 外	中心线 外
文昌至富文连接线工程	2025 年	昼间	1.35	4.6	1.15	4.4	/	/
		夜间	6.75	10	5.95	9.2	0.95	4.3
	2031 年	昼间	1.55	4.8	1.35	4.6	/	/
		夜间	7.75	11	6.75	10.0	1.15	4.4
	2039 年	昼间	4.25	7.5	3.75	7.0	/	/
		夜间	14.65	17.9	14.05	17.3	3.35	6.6

根据预测分析可知，空旷条件下，营运初期、中期在公路边界处可达到 4a 类区昼间标准，营运初期、中期、远期夜间噪声达 4a 类区昼间标准距离分别为公路边界线外 0.95m、1.15m、3.35m；营运初期、中期、远期昼间噪声达 2 类区昼间标准距离分别为公路边界线外 1.15m、1.35m、3.75m，夜间噪声达 2 类区昼间标准距离分别为公路边界线外 5.95m、6.75m、14.05m；营运初期、中期、远期昼间噪声达 1 类区昼间标准距离分别为公路边界线外 1.35m、1.55m、4.25m，夜间噪声达 1 类区昼间标准距离分别为公路边界线外 6.75m、7.75m、14.65m。

(5) 敏感点声环境影响分析

预测点昼间或夜间的环境噪声预测值按下式计算：

$$(L_{eq})_{\text{预}} = 10 \lg \left(10^{0.1(L_{eq})_{\text{交}}} + 10^{0.1(L_{eq})_{\text{背}}} \right)$$

式中：

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

$(L_{eq})_{\text{交}}$ —预测点昼间或夜间的交通噪声预测值，dB(A)；

$(L_{eq})_{\text{背}}$ —预测点环境噪声背景值（本项目为新建道路，取现状环境噪声值），dB(A)。

(6) 相关道路预测参数

根据相关道路上观测站观测数据，选取与本项目关系密切的路段上的交通量资料进行统计分析，运营期年限不对应的采用插值法计算。

表 5-17 相关道路特征年交通量预测结果表 单位：辆/h

道路名称	设计时速 (km/h)	车型	2025 年		2031 年		2039 年	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
文市线	60	小型车	97	29	143	43	211	63
		中型车	11	3	16	5	24	7
		大型车	14	4	21	6	31	9
		合计	122	36	180	54	266	79
金富线	40	小型车	81	24	143	43	211	63
		中型车	9	3	16	5	24	7
		大型车	12	4	21	6	31	9
		合计	102	30	180	54	266	79

(7) 沿线敏感点影响预测说明

①本项目为新建工程，不受现状交通噪声影响的敏感目标，噪声本底值考虑选用监测结果中 L_{eq} ；道路沿线敏感点的环境噪声预测值由公路交通噪声贡献值与环境噪声本底值叠加得到。

②交叉区声环境敏感点预测：本项目与现有道路文市线、金富线相交，噪声本底值预测时叠加道路交通量；计算增量时扣除现有或在建道路交通噪声影响，只考虑本项目影响。

③本项目道路沿线无规划道路，不需考虑规划道路噪声影响。

④本项目敏感保护目标共 23 个，根据声环境功能区以及沿线敏感点分布情况，噪声影响分析共设预测点 41 个，受交通噪声源影响的预测点均设有对应监测点，预测结果选取对应点位的监测结果进行叠加。

⑤根据实际情况，本次环评分别对设计时速及全路段时速 40km/h 分别进行预测，全路段时速 40km/h 预测结果作为计算噪声防治措施预留资金数据支撑。

(8) 预测结果

①设计时速预测结果，见下表。

表 5-18 营运期现状敏感点噪声预测一览表

序号	监测点名称		预测点与声源高差	功能区	时段	标准值	背景值	现状值	贡献值			交叉工程贡献值			预测值			预测值-现状值			超标值		
									2025	2031	2039	2025	2031	2039	2025	2031	2039	2025	2031	2039	2025	2031	2039
			m						dB(A)														
1	宋畈1	1F	1.81	2类	昼	60	53.1	52.6	41.1	41.5	44.3	54.9	56.6	58.4	53.4	53.5	53.6	0.8	0.9	1.0	/	/	/
		夜			50	41.9	39.0	35.8	36.2	39.0	49.6	51.3	53.1	42.8	42.9	43.7	3.8	3.9	4.7	/	/	/	
		昼			60	53.8	53.0	43.4	43.9	46.7	57.3	59.0	60.7	54.2	54.3	54.6	1.2	1.0	1.6	/	/	/	
		夜			50	43.3	39.5	38.1	38.6	41.4	52.0	53.7	55.4	44.5	44.6	45.5	5.0	5.1	6.0	/	/	/	
		4a类		昼	70	53.1	52.6	44.1	44.5	47.3	54.9	56.6	58.4	53.6	53.7	54.1	1.0	1.1	1.5	/	/	/	
				夜	55	41.9	39.0	38.8	39.2	42.0	49.6	51.3	53.1	43.6	43.8	45.0	4.6	4.8	6.0	/	/	/	
				昼	70	53.8	53.0	46.4	46.9	49.7	57.3	59.0	60.7	54.5	54.6	55.2	1.5	1.6	2.2	/	/	/	
				夜	55	43.3	39.5	41.1	41.6	44.4	52.0	53.7	55.4	45.4	45.5	46.9	5.9	6.0	7.4	/	/	/	
2	横坑口村1	1F	0.12	2类	昼	60	53.0	53.0	45.7	46.1	48.9	/	/	/	53.7	53.8	54.4	0.7	0.8	1.4	/	/	/
		夜			50	39.6	39.6	40.4	40.8	43.6	/	/	/	43.0	43.3	44.8	3.4	3.7	5.2	/	/	/	
		昼			60	53.3	53.3	44.8	45.3	48.1	/	/	/	53.9	54.0	54.4	0.6	0.7	1.1	/	/	/	
		夜			50	39.6	39.6	39.5	40.0	42.8	/	/	/	42.6	42.8	44.5	3.0	3.2	4.9	/	/	/	
		4a类		昼	70	53.0	53.0	48.7	49.1	51.9	/	/	/	54.4	54.5	55.5	1.4	1.5	2.5	/	/	/	
				夜	55	39.6	39.6	43.4	43.8	46.6	/	/	/	44.9	45.2	47.4	5.3	5.6	7.8	/	/	/	
				昼	70	53.3	53.3	47.8	48.3	51.1	/	/	/	54.4	54.5	55.3	1.1	1.2	2.0	/	/	/	
				夜	55	39.6	39.6	42.5	43.0	45.8	/	/	/	44.3	44.6	46.7	4.7	5.0	7.1	/	/	/	
3	横	1	-0.35	2	昼	60	51.5	51.5	38.3	38.7	41.6	/	/	/	51.7	51.7	51.9	0.2	0.2	0.4	/	/	/

	坑口村2	F		类	夜	50	35.0	35.0	33.0	33.4	36.2	/	/	/	37.1	37.3	38.7	2.1	2.3	3.7	/	/	/
		3			昼	60	52.0	52.0	40.0	40.4	43.3	/	/	/	52.3	52.3	52.5	0.3	0.3	0.5	/	/	/
		F			夜	50	35.0	35.0	34.7	35.2	38.0	/	/	/	37.9	38.1	39.7	2.9	3.1	4.7	/	/	/
4	横坑口村3	1	1.01	1类	昼	55	51.4	51.4	46.2	46.6	49.5	/	/	/	52.5	52.7	53.6	1.1	1.3	2.2	/	/	/
		F			夜	45	40.6	40.6	40.9	41.3	44.2	/	/	/	43.8	44.0	45.8	3.2	3.4	5.2	/	/	0.8
		3			昼	55	51.0	51.0	46.1	46.5	49.3	/	/	/	52.2	52.3	53.3	1.2	1.3	2.3	/	/	/
		F			夜	45	40.5	40.5	40.8	41.2	44.0	/	/	/	43.6	43.9	45.6	3.1	3.4	5.1	/	/	0.6
5	横岭脚1	1	- 39.59	2类	昼	60	48.7	48.7	18.2	18.7	21.5	/	/	/	48.7	48.7	48.7	0.0	0.0	0.0	/	/	/
		F			夜	50	38.1	38.1	12.9	13.4	16.2	/	/	/	38.1	38.1	38.1	0.0	0.0	0.0	/	/	/
6	横岭脚2	1	0.79	1类	昼	55	49.2	49.2	45.4	45.8	48.6	/	/	/	50.7	50.8	51.9	1.5	1.6	2.7	/	/	/
		F			夜	45	39.3	39.3	40.1	40.5	43.3	/	/	/	42.7	43.0	44.8	3.4	3.7	5.5	/	/	/
7	窄坞里1	1	1.57	1类	昼	55	49.0	49.0	45.2	45.6	48.5	/	/	/	50.5	50.6	51.8	1.5	1.6	2.8	/	/	/
		F			夜	45	40.0	40.0	39.9	40.3	43.2	/	/	/	43.0	43.2	44.9	3.0	3.2	4.9	/	/	/
8	窄坞里2	1	0.93	1类	昼	55	50.0	50.0	43.4	43.8	46.7	/	/	/	50.9	50.9	51.7	0.9	0.9	1.7	/	/	/
		F			夜	45	38.2	38.2	38.1	38.5	41.4	/	/	/	41.2	41.4	43.1	3.0	3.2	4.9	/	/	/

9	大坪里1	1	0.8	1类	昼	55	49.7	49.7	47.0	47.4	50.2	/	/	/	51.6	51.7	53.0	1.9	2.0	3.3	/	/	/
		F			夜	45	36.7	36.7	41.7	42.1	44.9	/	/	/	42.9	43.2	45.5	6.2	6.5	8.8	/	/	0.5
		3			昼	55	50.0	50.0	45.4	45.8	48.7	/	/	/	51.3	51.4	52.4	1.3	1.4	2.4	/	/	/
		F			夜	45	37.2	37.2	40.1	40.6	43.4	/	/	/	41.9	42.2	44.3	4.7	5.0	7.1	/	/	/
10	大坪里2	1	0.46	1类	昼	55	49.1	49.1	44.9	45.3	48.2	/	/	/	50.5	50.6	51.7	1.4	1.5	2.6	/	/	/
		F			夜	45	40.0	40.0	39.6	40.0	42.8	/	/	/	42.8	43.0	44.7	2.8	3.0	4.7	/	/	/
		3			昼	55	49.3	49.3	46.3	46.7	49.5	/	/	/	51.1	51.2	52.4	1.8	1.9	3.1	/	/	/
		F			夜	45	37.2	37.2	41.0	41.4	44.2	/	/	/	42.5	42.8	45.0	5.3	5.6	7.8	/	/	/
11	大坪里3	1	0.87	1类	昼	55	49.8	49.8	30.7	31.1	34.0	/	/	/	49.9	49.9	49.9	0.1	0.1	0.1	/	/	/
		F			夜	45	37.1	37.1	25.4	25.8	28.7	/	/	/	37.4	37.4	37.7	0.3	0.3	0.6	/	/	/
12	后坎1	1	2.58	1类	昼	55	49.0	49.0	40.9	41.4	44.2	/	/	/	49.6	49.7	50.2	0.6	0.7	1.2	/	/	/
		F			夜	45	36.8	36.8	35.7	36.1	38.9	/	/	/	39.3	39.5	41.0	2.5	2.7	4.2	/	/	/
13	后坎2	1	1.44	1类	昼	55	48.5	48.5	38.1	38.5	41.3	/	/	/	48.9	48.9	49.3	0.4	0.4	0.8	/	/	/
		F			夜	45	38.0	38.0	32.8	33.2	36.0	/	/	/	39.1	39.2	40.1	1.1	1.2	2.1	/	/	/
		3			昼	55	48.9	48.9	38.8	39.2	42.1	/	/	/	49.3	49.3	49.7	0.4	0.4	0.8	/	/	/
		F			夜	45	38.4	38.4	33.5	33.9	36.8	/	/	/	39.6	39.7	40.7	1.2	1.3	2.3	/	/	/
14	聚壁村1	1	0.73	2类	昼	60	44.4	44.4	29.9	30.3	33.2	/	/	/	44.6	44.6	44.7	0.2	0.2	0.3	/	/	/
		F			夜	50	40.2	40.2	24.6	25.0	27.9	/	/	/	40.3	40.3	40.4	0.1	0.1	0.2	/	/	/
		3			昼	60	44.6	44.6	32.1	32.6	35.4	/	/	/	44.8	44.9	45.1	0.2	0.3	0.5	/	/	/
		F			夜	50	40.2	40.2	26.8	27.3	30.1	/	/	/	40.4	40.4	40.6	0.2	0.2	0.4	/	/	/
15	聚	1	-0.03	2	昼	60	49.5	49.5	34.2	34.7	37.5	/	/	/	49.6	49.6	49.8	0.1	0.1	0.3	/	/	/

	壁 村 2	F		类	夜	50	43.4	43.4	29.0	29.4	32.2	/	/	/	43.6	43.6	43.7	0.2	0.2	0.3	/	/	/
		3			昼	60	49.8	49.8	37.2	37.6	40.5	/	/	/	50.0	50.1	50.3	0.2	0.3	0.5	/	/	/
		F			夜	50	43.5	43.5	31.9	32.4	35.2	/	/	/	43.8	43.8	44.1	0.3	0.3	0.6	/	/	/
16	聚 壁 村 3	1	0.15	2 类	昼	60	47.1	47.1	47.7	48.1	51.0	/	/	/	50.4	50.7	52.5	3.3	3.6	5.4	/	/	/
		F			夜	50	42.9	42.9	42.4	42.9	45.7	/	/	/	45.7	45.9	47.5	2.8	3.0	4.6	/	/	/
		3			昼	60	47.4	47.4	46.2	46.6	49.5	/	/	/	49.9	50.1	51.6	2.5	2.7	4.2	/	/	/
		F			夜	50	42.9	42.9	40.9	41.4	44.2	/	/	/	45.0	45.2	46.6	2.1	2.3	3.7	/	/	/
		1		4a 类	昼	70	47.1	47.1	50.7	51.1	54.0	/	/	/	52.3	52.6	54.8	5.2	5.5	7.7	/	/	/
		F			夜	55	42.9	42.9	45.4	45.9	48.7	/	/	/	47.3	47.6	49.7	4.4	4.7	6.8	/	/	/
		3			昼	70	47.4	47.4	49.2	49.6	52.5	/	/	/	51.4	51.7	53.7	4.0	4.3	6.3	/	/	/
		F			夜	55	42.9	42.9	43.9	44.4	47.2	/	/	/	46.5	46.7	48.6	3.6	3.8	5.7	/	/	/
17	红 青 坑	1	1.66	2 类	昼	60	38.8	38.8	27.0	27.4	30.2	/	/	/	39.1	39.1	39.4	0.3	0.3	0.6	/	/	/
		F			夜	50	29.2	29.2	21.7	22.1	24.9	/	/	/	29.9	30.0	30.6	0.7	0.8	1.4	/	/	/
		3			昼	60	38.9	38.9	27.7	28.1	31.0	/	/	/	39.2	39.2	39.5	0.3	0.3	0.6	/	/	/
		F			夜	50	29.2	29.2	22.4	22.8	25.6	/	/	/	30.0	30.1	30.8	0.8	0.9	1.6	/	/	/
18	童 家 畈	1	2.28	1 类	昼	55	42.1	42.1	33.5	33.9	36.8	/	/	/	42.7	42.7	43.2	0.6	0.6	1.1	/	/	/
		F			夜	45	29.2	29.2	28.2	28.6	31.4	/	/	/	31.7	31.9	33.5	2.5	2.7	4.3	/	/	/
		3			昼	55	41.5	41.5	35.7	36.1	39.0	/	/	/	42.5	42.6	43.4	1.0	1.1	1.9	/	/	/
		F			夜	45	29.5	29.5	30.4	30.8	33.7	/	/	/	33.0	33.2	35.1	3.5	3.7	5.6	/	/	/
19	前 山 村 1	1	3.82	2 类	昼	60	43.4	43.4	36.9	37.3	40.2	/	/	/	44.3	44.4	45.1	0.9	1.0	1.7	/	/	/
		F			夜	50	37.4	37.4	31.6	32.0	34.8	/	/	/	38.4	38.5	39.3	1.0	1.1	1.9	/	/	/
		3			昼	60	43.5	43.5	43.6	44.0	46.9	/	/	/	46.6	46.8	48.5	3.1	3.3	5.0	/	/	/
		F			夜	50	37.4	37.4	38.3	38.7	41.6	/	/	/	40.9	41.1	43.0	3.5	3.7	5.6	/	/	/

		1		4a类	昼	70	43.4	43.4	44.5	44.9	47.7	/	/	/	47.0	47.2	49.1	3.6	3.8	5.7	/	/	/
		F			夜	55	37.4	37.4	39.2	39.6	42.4	/	/	/	41.4	41.7	43.6	4.0	4.3	6.2	/	/	/
		3			昼	70	43.5	43.5	51.2	51.6	54.4	/	/	/	51.9	52.2	54.8	8.4	8.7	11.3	/	/	/
		F			夜	55	37.4	37.4	45.9	46.3	49.1	/	/	/	46.5	46.8	49.4	9.1	9.4	12.0	/	/	/
20	前山村2	1	4.01	2类	昼	60	44.3	44.3	31.3	31.7	34.5	/	/	/	44.5	44.5	44.7	0.2	0.2	0.4	/	/	/
		F			夜	50	34.7	34.7	26.0	26.4	29.2	/	/	/	35.2	35.3	35.8	0.5	0.6	1.1	/	/	/
		3			昼	60	44.8	44.8	32.5	33.0	35.8	/	/	/	45.0	45.1	45.3	0.2	0.3	0.5	/	/	/
		F			夜	50	34.6	34.6	27.2	27.7	30.5	/	/	/	35.3	35.4	36.0	0.7	0.8	1.4	/	/	/
21	临池村	1	0.53	1类	昼	55	41.0	41.0	21.6	22.1	24.9	/	/	/	41.1	41.1	41.1	0.1	0.1	0.1	/	/	/
		F			夜	45	34.0	34.0	16.4	16.8	19.6	/	/	/	34.1	34.1	34.2	0.1	0.1	0.2	/	/	/
		3			昼	55	41.1	41.1	22.3	22.7	25.6	/	/	/	41.2	41.2	41.2	0.1	0.1	0.1	/	/	/
		F			夜	45	34.3	34.3	17.0	17.4	20.3	/	/	/	34.4	34.4	34.5	0.1	0.1	0.2	/	/	/
22	富文村1	1	0.15	1类	昼	55	45.2	45.2	42.1	42.6	45.4				46.9	47.1	48.3	1.7	1.9	3.1	/	/	/
		F			夜	45	38.7	38.7	36.9	37.3	40.1				40.9	41.1	42.5	2.2	2.4	3.8	/	/	/
		3			昼	55	45.4	45.4	41.7	42.1	44.9				46.9	47.1	48.2	1.5	1.7	2.8	/	/	/
		F			夜	45	38.5	38.5	36.4	36.8	39.6				40.6	40.7	42.1	2.1	2.2	3.6	/	/	/
23	富文村2	1	0.55	1类	昼	55	53.1	42.1	42.1	42.6	45.4	52.4	54.9	56.7	46.9	47.1	48.3	4.8	5	6.2	/	/	/
		F			夜	45	47.3	34.4	36.9	37.3	40.1	47.1	49.6	51.3	40.9	41.1	42.5	6.5	6.7	8.1	/	/	/
		3			昼	55	54.4	45.7	41.7	42.1	44.9	53.8	56.4	58.1	46.9	47.1	48.2	1.2	1.4	2.5	/	/	/
		F			夜	45	48.6	34.2	36.4	36.8	39.6	48.5	51.0	52.8	40.6	40.7	42.1	6.4	6.5	7.9	/	/	/
		5			昼	55	52.0	46.2	44.9	45.3	48.2	50.8	53.3	55.0	53.7	53.8	54.3	7.5	7.6	8.1	/	/	/
		F			夜	45	45.8	34.0	39.6	40	42.8	45.5	48.0	49.7	47.8	47.9	48.6	13.8	13.9	14.6	2.8	2.9	3.6

项目沿线共有 23 个敏感点。根据声环境功能区，结合敏感点分布及公路设计，沿线两侧共设置了 41 个预测点，以设计时速进行预测，超标预测点情况汇总详见下表。

表 5-19 预测点超标情况汇总表

敏感保护目标	预测点数量	功能区	时段	最大超标量 dB(A)		
				近期	中期	远期
横坑口村 3	2	1 类	昼	/	/	/
			夜	/	/	0.8
大坪里 1	2	1 类	昼	/	/	/
			夜	/	/	0.5
富文村 2	3	1 类	昼	/	/	/
			夜	2.8	2.9	3.6

其中 4a 类区及 2 类区敏感点无超标，1 类区超标敏感点 3 个。工程沿线声环境敏感点预测结果统计情况如下：

营运近期：4a 类及 2 类声环境功能区营运近期昼间夜间均无超标敏感点。1 类声环境功能区营运近期昼间无超标敏感点；1 个敏感点夜间预测值超过 1 类标准，最大超标 2.8dB(A)（富文村 2），主要受现状道路噪声影响。

运营中期：4a 类及 2 类声环境功能区昼间夜间均无超标敏感点。1 类声环境功能区营运近期昼间无超标敏感点；1 个敏感点夜间预测值超过 1 类标准，最大超标 2.9dB(A)（富文村 2），主要受现状道路噪声影响。

运营远期：4a 类及 2 类声环境功能区昼间夜间均无超标敏感点。1 类声环境功能区营运近期昼间无超标敏感点；3 个敏感点夜间预测值超过 1 类标准，最大超标 3.6dB(A)（富文村 2），主要受现状道路噪声影响。

②以全路段时速 40km/h 进行预测，预测结果见下表。

表 5-20 营运期现状敏感点噪声预测一览表

序号	监测点名称		预测点与声源高差	功能区	时段	标准值	背景值	现状值	贡献值			交叉工程贡献值			预测值			预测值-背景值			超标值		
			m						2025	2031	2039	2025	2031	2039	2025	2031	2039	2025	2031	2039	2025	2031	2039
	dB(A)																						
1	宋畈1	1	1.81	4a类	昼	70	56.9	52.6	56.7	57.1	59.9	54.9	56.6	58.4	58.9	59.9	62.2	2.0	3.0	5.3	/	/	/
		F			夜	55	50.0	39.0	51.4	51.8	53.1	49.6	51.3	53.1	53.6	54.6	54.7	3.6	4.6	4.7	/	/	/
		3			昼	70	58.7	53.0	55.1	55.5	58.3	57.3	59.0	60.7	59.3	60.6	62.7	0.6	1.9	4.0	/	/	/
		F			夜	55	52.3	39.5	49.8	50.2	55.4	52.0	53.7	55.4	54.1	55.3	57.1	1.8	3.0	4.8	/	0.3	2.1
		1		2类	昼	60	56.9	52.6	56.7	57.1	59.9	54.9	56.6	58.4	58.9	59.9	62.2	2.0	3.0	5.3	/	/	2.2
		F			夜	50	50.0	39.0	51.4	51.8	53.1	49.6	51.3	53.1	53.6	54.6	54.7	3.6	4.6	4.7	3.6	4.6	4.7
		3			昼	60	58.7	53.0	55.1	55.5	58.3	57.3	59.0	60.7	59.3	60.6	62.7	0.6	1.9	4.0	/	0.6	2.7
		F			夜	50	52.3	39.5	49.8	50.2	55.4	52.0	53.7	55.4	54.1	55.3	57.1	1.8	3.0	4.8	4.1	5.3	7.1
2	横坑口村1	1	0.12	4a类	昼	70	53.0	53.0	52.7	53.1	55.9	/	/	/	55.8	56.1	57.7	2.8	3.1	4.7	/	/	/
		F			夜	55	39.6	39.6	47.4	47.8	50.6	/	/	/	48.0	48.4	50.9	8.4	8.8	11.3	/	/	/
		3			昼	70	53.3	53.3	52.1	52.5	55.4	/	/	/	55.7	55.9	57.5	2.4	2.6	4.2	/	/	/
		F			夜	55	39.6	39.6	46.8	47.2	50.1	/	/	/	47.6	47.9	50.4	8.0	8.3	10.8	/	/	/
		1		2类	昼	60	53.0	53.0	52.7	53.1	55.9	/	/	/	55.8	56.1	57.7	2.8	3.1	4.7	/	/	/
		F			夜	50	39.6	39.6	47.4	47.8	50.6	/	/	/	48.0	48.4	50.9	8.4	8.8	11.3	/	/	0.9
		3			昼	60	53.3	53.3	52.1	52.5	55.4	/	/	/	55.7	55.9	57.5	2.4	2.6	4.2	/	/	/
		F			夜	50	39.6	39.6	46.8	47.2	50.1	/	/	/	47.6	47.9	50.4	8.0	8.3	10.8	/	/	0.4
3	横	1	-0.35	2	昼	60	51.5	51.5	48.1	48.5	51.4	/	/	/	53.1	53.3	54.4	1.6	1.8	2.9	/	/	/

	坑口村2	F		类	夜	50	35.0	35.0	42.8	43.2	46.0	/	/	/	43.5	43.8	46.4	8.5	8.8	11.4	/	/	/
		3			昼	60	52.0	52.0	49.9	50.4	53.2	/	/	/	54.1	54.3	55.6	2.1	2.3	3.6	/	/	/
		F			夜	50	35.0	35.0	44.6	45.1	47.9	/	/	/	45.1	45.5	48.1	10.1	10.5	13.1	/	/	/
4	横坑口村3	1	1.01	1类	昼	55	51.4	51.4	55.2	55.7	58.5	/	/	/	56.7	57.0	59.3	5.3	5.6	7.9	1.7	2.0	4.3
		F			夜	45	40.6	40.6	49.9	50.4	53.2	/	/	/	50.4	50.8	53.4	9.8	10.2	12.8	5.4	5.8	8.4
		3			昼	55	51.0	51.0	54.0	54.4	57.2	/	/	/	55.7	56.0	58.2	4.7	5.0	7.2	0.7	1.0	3.2
		F			夜	45	40.5	40.5	48.7	49.1	51.9	/	/	/	49.3	49.7	52.2	8.8	9.2	11.7	4.3	4.7	7.2
5	横岭脚1	1	-39.59	2类	昼	60	48.7	48.7	31.7	32.1	35.0	/	/	/	48.8	48.8	48.9	0.1	0.1	0.2	/	/	/
		F			夜	50	38.1	38.1	26.4	26.8	29.6	/	/	/	38.4	38.4	38.7	0.3	0.3	0.6	/	/	/
6	横岭脚2	1	0.79	1类	昼	55	49.2	49.2	53.5	53.9	56.8	/	/	/	54.9	55.2	57.5	5.7	6.0	8.3	/	0.2	2.5
		F			夜	45	39.3	39.3	48.2	48.7	51.5	/	/	/	48.7	49.1	51.7	9.4	9.8	12.4	3.7	4.1	6.7
7	窄坞里1	1	1.57	1类	昼	55	49.0	49.0	55.9	56.3	59.2	/	/	/	56.7	57.1	59.6	7.7	8.1	10.6	1.7	2.1	4.6
		F			夜	45	40.0	40.0	50.6	51.0	53.9	/	/	/	51.0	51.4	54.0	11.0	11.4	14.0	6.0	6.4	9.0
8	窄坞里2	1	0.93	1类	昼	55	50.0	50.0	57.1	57.5	60.4	/	/	/	57.9	58.2	60.8	7.9	8.2	10.8	2.9	3.2	5.8
		F			夜	45	38.2	38.2	51.8	52.3	55.1	/	/	/	52.0	52.4	55.2	13.8	14.2	17.0	7.0	7.4	10.2

9	大坪里1	1	0.8	1类	昼	55	49.7	49.7	54.6	55.0	57.8	/	/	/	55.8	56.1	58.5	6.1	6.4	8.8	0.8	1.1	3.5
		F			夜	45	36.7	36.7	49.3	49.7	52.5	/	/	/	49.5	49.9	52.6	12.8	13.2	15.9	4.5	4.9	7.6
		3			昼	55	50.0	50.0	53.5	54.0	56.8	/	/	/	55.1	55.4	57.6	5.1	5.4	7.6	0.1	0.4	2.6
		F			夜	45	37.2	37.2	48.2	48.7	51.5	/	/	/	48.6	49.0	51.7	11.4	11.8	14.5	3.6	4.0	6.7
10	大坪里2	1	0.46	1类	昼	55	49.1	49.1	56.1	56.6	59.4	/	/	/	56.9	57.3	59.8	7.8	8.2	10.7	1.9	2.3	4.8
		F			夜	45	40.0	40.0	50.8	51.3	54.1	/	/	/	51.2	51.6	54.2	11.2	11.6	14.2	6.2	6.6	9.2
		3			昼	55	49.3	49.3	54.1	54.5	57.4	/	/	/	55.3	55.7	58.0	6.0	6.4	8.7	0.3	0.7	3.0
		F			夜	45	37.2	37.2	48.8	49.3	52.1	/	/	/	49.1	49.5	52.2	11.9	12.3	15.0	4.1	4.5	7.2
11	大坪里3	1	0.87	1类	昼	55	49.8	49.8	42.5	43.0	45.8	/	/	/	50.5	50.6	51.3	0.7	0.8	1.5	/	/	/
		F			夜	45	37.1	37.1	37.2	37.7	40.5	/	/	/	40.2	40.4	42.1	3.1	3.3	5.0	/	/	/
12	后坎1	1	2.58	1类	昼	55	49.0	49.0	50.5	51.0	53.8	/	/	/	52.9	53.1	55.0	3.9	4.1	6.0	/	/	/
		F			夜	45	36.8	36.8	45.3	45.7	48.5	/	/	/	45.8	46.2	48.8	9.0	9.4	12.0	0.8	1.2	3.8
13	后坎2	1	1.44	1类	昼	55	48.5	48.5	48.4	48.8	51.6	/	/	/	51.4	51.7	53.3	2.9	3.2	4.8	/	/	/
		F			夜	45	38.0	38.0	43.1	43.5	46.3	/	/	/	44.2	44.6	46.9	6.2	6.6	8.9	/	/	1.9
		3			昼	55	48.9	48.9	49.1	49.5	52.4	/	/	/	52.0	52.2	54.0	3.1	3.3	5.1	/	/	/
		F			夜	45	38.4	38.4	43.8	44.3	47.1	/	/	/	44.9	45.3	47.6	6.5	6.9	9.2	/	0.3	2.6
14	聚壁村1	1	0.73	2类	昼	60	44.4	44.4	41.9	42.4	45.2	/	/	/	46.3	46.5	47.8	1.9	2.1	3.4	/	/	/
		F			夜	50	40.2	40.2	36.6	37.1	39.9	/	/	/	41.8	41.9	43.1	1.6	1.7	2.9	/	/	/
		3			昼	60	44.6	44.6	44.2	44.6	47.4	/	/	/	47.4	47.6	49.2	2.8	3.0	4.6	/	/	/
		F			夜	50	40.2	40.2	38.9	39.3	42.1	/	/	/	42.6	42.8	44.3	2.4	2.6	4.1	/	/	/
15	聚	1	-0.03	2	昼	60	49.5	49.5	45.0	45.5	48.3	/	/	/	50.8	50.9	52.0	1.3	1.4	2.5	/	/	/

	壁 村 2	F		类	夜	50	43.4	43.4	39.8	40.2	43.0	/	/	/	45.0	45.1	46.2	1.6	1.7	2.8	/	/	/
		3			昼	60	49.8	49.8	48.0	48.5	51.3	/	/	/	52.0	52.2	53.6	2.2	2.4	3.8	/	/	/
		F			夜	50	43.5	43.5	42.8	43.2	46.0	/	/	/	46.2	46.4	47.9	2.7	2.9	4.4	/	/	/
16	聚 壁 村 3	1	0.15	4a 类	昼	70	47.1	47.1	54.0	54.5	57.3	/	/	/	54.8	55.2	57.7	7.7	8.1	10.6	/	/	/
		F			夜	55	42.9	42.9	48.7	49.2	52.0	/	/	/	49.7	50.1	52.5	6.8	7.2	9.6	/	/	/
		3			昼	70	47.4	47.4	53.0	53.5	56.3	/	/	/	54.1	54.4	56.8	6.7	7.0	9.4	/	/	/
		F			夜	55	42.9	42.9	47.7	48.2	51.0	/	/	/	49.0	49.3	51.6	6.1	6.4	8.7	/	/	/
		1		2 类	昼	60	47.1	47.1	54.0	54.5	57.3	/	/	/	54.8	55.2	57.7	7.7	8.1	10.6	/	/	/
		F			夜	50	42.9	42.9	48.7	49.2	52.0	/	/	/	49.7	50.1	52.5	6.8	7.2	9.6	/	0.1	2.5
		3			昼	60	47.4	47.4	53.0	53.5	56.3	/	/	/	54.1	54.4	56.8	6.7	7.0	9.4	/	/	/
		F			夜	50	42.9	42.9	47.7	48.2	51.0	/	/	/	49.0	49.3	51.6	6.1	6.4	8.7	/	/	1.6
17	红 青 坑	1	1.66	2 类	昼	60	38.8	38.8	36.6	37.0	39.9	/	/	/	40.9	41.0	42.4	2.1	2.2	3.6	/	/	/
		F			夜	50	29.2	29.2	31.3	31.8	34.6	/	/	/	33.4	33.7	35.7	4.2	4.5	6.5	/	/	/
		3			昼	60	38.9	38.9	37.3	37.8	40.6	/	/	/	41.2	41.4	42.8	2.3	2.5	3.9	/	/	/
		F			夜	50	29.2	29.2	32.0	32.5	35.3	/	/	/	33.9	34.1	36.2	4.7	4.9	7.0	/	/	/
18	童 家 畈	1	2.28	1 类	昼	55	42.1	42.1	44.8	45.2	48.1	/	/	/	46.7	47.0	49.1	4.6	4.9	7.0	/	/	/
		F			夜	45	29.2	29.2	39.5	40.0	42.8	/	/	/	39.9	40.3	43.0	10.7	11.1	13.8	/	/	/
		3			昼	55	41.5	41.5	47.0	47.5	50.3	/	/	/	48.1	48.4	50.8	6.6	6.9	9.3	/	/	/
		F			夜	45	29.5	29.5	41.7	42.2	45.0	/	/	/	42.0	42.4	45.0	12.5	12.9	15.5	/	/	/
19	前 山 村 1	1	3.82	4a 类	昼	70	43.4	43.4	47.8	48.2	51.0	/	/	/	49.1	49.4	51.7	5.7	6.0	8.3	/	/	/
		F			夜	55	37.4	37.4	42.5	42.9	45.7	/	/	/	43.7	44.0	46.3	6.3	6.6	8.9	/	/	/
		3			昼	70	43.5	43.5	54.3	54.8	57.6	/	/	/	54.7	55.1	57.8	11.2	11.6	14.3	/	/	/
		F			夜	55	37.4	37.4	49.0	49.5	52.3	/	/	/	49.3	49.7	52.4	11.9	12.3	15.0	/	/	/

		1 F		2 类	昼	60	43.4	43.4	47.8	48.2	51.0	/	/	/	49.1	49.4	51.7	5.7	6.0	8.3	/	/	/
		3 F			夜	50	37.4	37.4	42.5	42.9	45.7	/	/	/	43.7	44.0	46.3	6.3	6.6	8.9	/	/	/
					昼	60	43.5	43.5	54.3	54.8	57.6	/	/	/	54.7	55.1	57.8	11.2	11.6	14.3	/	/	/
					夜	50	37.4	37.4	49.0	49.5	52.3	/	/	/	49.3	49.7	52.4	11.9	12.3	15.0	/	/	2.4
20	前山村2	1 F	4.01	2 类	昼	60	44.3	44.3	39.8	40.2	43.1	/	/	/	45.6	45.7	46.7	1.3	1.4	2.4	/	/	/
		3 F			夜	50	34.7	34.7	34.5	35.0	37.8	/	/	/	37.6	37.8	39.5	2.9	3.1	4.8	/	/	/
					昼	60	44.8	44.8	41.1	41.5	44.3	/	/	/	46.3	46.5	47.6	1.5	1.7	2.8	/	/	/
					夜	50	34.6	34.6	35.8	36.2	39.0	/	/	/	38.2	38.5	40.4	3.6	3.9	5.8	/	/	/
21	临池村	1 F	0.53	1 类	昼	55	41.0	41.0	36.0	36.5	39.3	/	/	/	42.2	42.3	43.2	1.2	1.3	2.2	/	/	/
		3 F			夜	45	34.0	34.0	30.8	31.2	34.0	/	/	/	35.7	35.8	37.0	1.7	1.8	3.0	/	/	/
					昼	55	41.1	41.1	36.7	37.1	40.0	/	/	/	42.4	42.6	43.6	1.3	1.5	2.5	/	/	/
					夜	45	34.3	34.3	31.4	31.8	34.6	/	/	/	36.1	36.3	37.5	1.8	2.0	3.2	/	/	/
22	富文村1	1 F	0.15	1 类	昼	55	45.2	45.2	51.3	51.8	54.6	/	/	/	52.3	52.6	55.0	7.1	7.4	9.8	/	/	/
		3 F			夜	45	38.7	38.7	46.1	46.5	49.3	/	/	/	46.8	47.2	49.7	8.1	8.5	11.0	1.8	2.2	4.7
					昼	55	45.4	45.4	51.0	51.5	54.3	/	/	/	52.1	52.4	54.8	6.7	7.0	9.4	/	/	/
					夜	45	38.5	38.5	45.8	46.2	49.0	/	/	/	46.5	46.9	49.4	8.0	8.4	10.9	1.5	1.9	4.4
23	富文村2	1 F	0.55	1 类	昼	55	53.2	42.1	56.1	56.5	59.4	52.4	54.9	56.7	57.6	58.8	61.2	4.4	5.6	8.0	2.6	3.8	6.2
		3 F			夜	45	47.3	34.4	50.8	51.3	51.3	47.1	49.6	51.3	52.4	53.5	52.7	5.1	6.2	5.4	7.4	8.5	7.7
		5 F			昼	55	54.5	45.7	54.1	54.6	57.4	53.8	56.4	58.1	57.0	58.6	60.8	2.5	4.1	6.3	2.0	3.6	5.8
					夜	45	48.7	34.2	48.9	49.3	52.8	48.5	51.0	52.8	51.7	53.3	54.1	3.0	4.6	5.4	6.7	8.3	9.1
					昼	55	52.1	46.2	52.1	52.5	55.4	50.8	53.3	55.0	54.5	55.9	58.2	2.4	3.8	6.1	/	0.9	3.2
					夜	45	45.8	34.0	46.8	47.2	49.7	45.5	48.0	49.7	49.2	50.6	51.1	3.4	4.8	5.3	4.2	5.6	6.1

现状敏感点预测结果分析

项目沿线共有 23 个敏感点。本项目设计比较复杂，根据声环境功能区，结合敏感点分布及公路设计，沿线两侧共设置了 41 个预测点，超标预测点情况汇总详见下表。

表 5-21 预测点超标情况汇总表

敏感保护目标	预测点数量	功能区	时段	最大超标量 dB(A)		
				近期	中期	远期
宋畈 1	2	4a 类	昼	/	/	/
			夜	/	0.3	2.1
		2 类	昼	/	0.6	2.7
			夜	4.1	5.3	7.1
横坑口村 1	2	2 类	昼	/	/	/
			夜	/	/	0.9
横坑口村 3	2	1 类	昼	1.7	2.0	4.3
			夜	5.4	5.8	8.4
横岭脚 2	1	1 类	昼	/	0.2	2.5
			夜	3.7	4.1	6.7
窄坞里 1	1	1 类	昼	1.7	2.1	4.6
			夜	6.0	6.4	9.0
窄坞里 2	1	1 类	昼	2.9	3.2	5.8
			夜	7.0	7.4	10.2
大坪里 1	2	1 类	昼	0.8	1.1	3.5
			夜	4.5	4.9	7.6
大坪里 2	2	1 类	昼	1.9	2.3	4.8
			夜	6.2	6.6	9.2
后坎 1	1	1 类	昼	/	/	/
			夜	0.8	1.2	3.8
后坎 2	2	1 类	昼	/	/	/
			夜	/	0.3	2.6
聚壁村 3	2	2 类	昼	/	/	/
			夜	/	0.1	2.5
前山村 1	2	2 类	昼	/	/	/
			夜	/	/	2.4
富文村 1	2	1 类	昼	/	/	/
			夜	1.8	2.2	4.7
富文村 2	3	1 类	昼	2.6	3.8	6.2
			夜	7.4	8.5	9.1

其中 4a 类区敏感点 1 个，2 类区敏感点 4 个，1 类区敏感点 10 个。工程沿

线声环境敏感点预测结果统计情况如下：

营运近期：4a 类及 2 类声环境功能区营运近期无超标敏感点；1 类声环境功能区内 6 个敏感点昼间预测值超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，最大超标 2.6dB(A)（富文村 2）；9 个敏感点夜间预测值超过 1 类标准，最大超标 7.4dB(A)（富文村 2）。

运营中期：4a 类声环境功能区昼间无超标敏感点；1 个敏感点夜间预测值超过 4a 类标准，最大超标 0.3dB(A)（宋畈 1）。2 类声环境功能区内 1 个敏感点昼间预测值超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，最大超标 0.6dB(A)（宋畈 1）；2 个敏感点夜间预测值超过 2 类标准，最大超标 5.3dB(A)（宋畈 1）。1 类声环境功能区内 7 个敏感点昼间预测值超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，最大超标 3.8dB(A)（富文村 2）；10 个敏感点夜间预测值超过 1 类标准，最大超标 8.5dB(A)（富文村 2）。

运营远期：4a 类声环境功能区昼间无超标敏感点；1 个敏感点夜间预测值超过 4a 类标准，最大超标 2.1dB(A)（宋畈 1）。2 类声环境功能区内 1 个敏感点昼间预测值超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，最大超标 2.7dB(A)（宋畈 1）；4 个敏感点夜间预测值超过 2 类标准，最大超标 7.1dB(A)（宋畈 1）。1 类声环境功能区内 7 个敏感点昼间预测值超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准，最大超标 6.2dB(A)（富文村 2）；10 个敏感点夜间预测值超过 1 类标准，最大超标 9.1dB(A)（富文村 2）。

②规划敏感点预测结果分析

对照《淳安县域总体规划（2015-2030 年）》，结合现状敏感保护目标分布情况，本项目道路沿线无规划的行政办公用地、教育科研用地、医疗卫生用地、居住用地等，道路沿线无新增的规划环境保护目标。

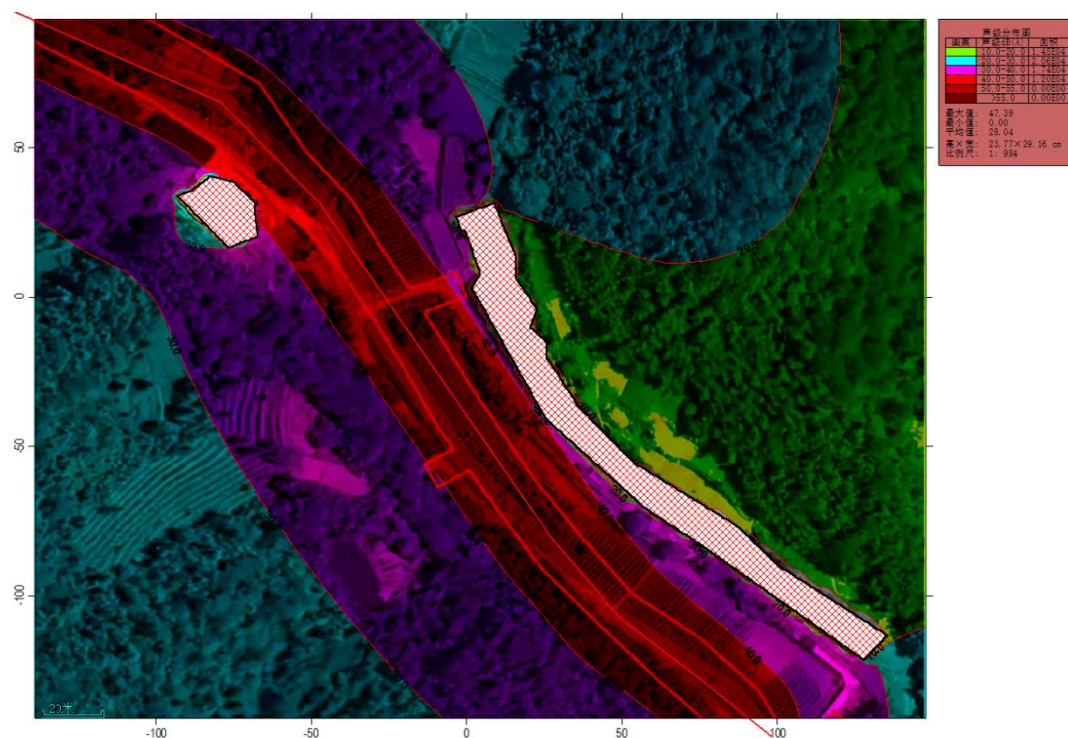


图 5-7 营运近期昼间新建典型路段等声线图 (K4+200~K4+470)

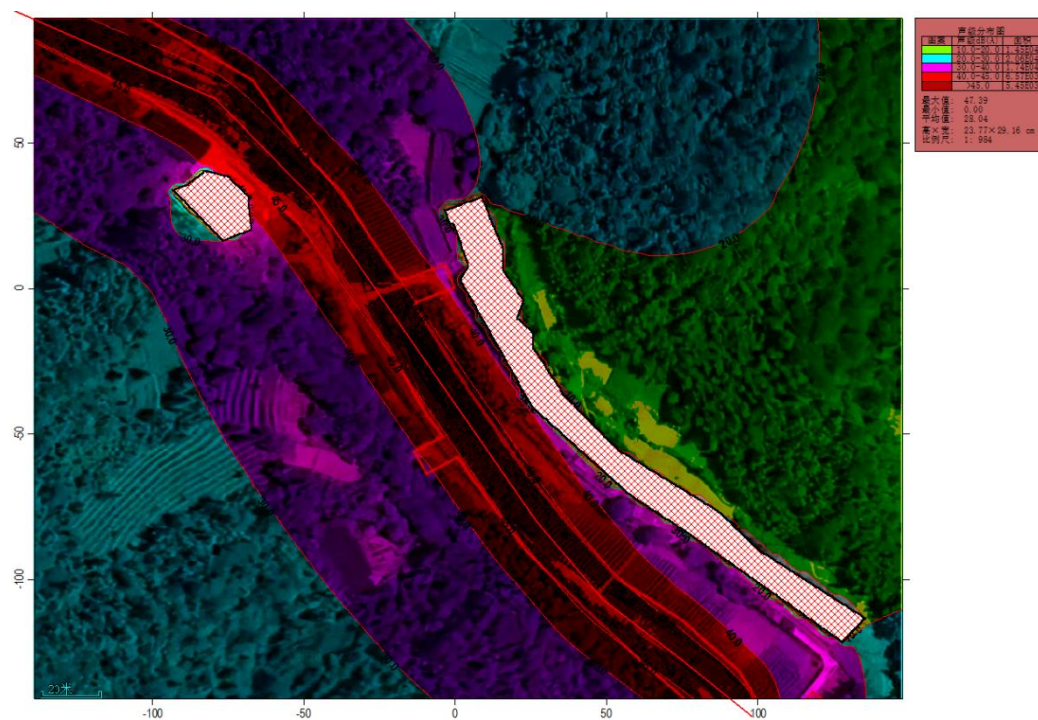


图 5-8 营运近期夜间新建典型路段等声线图 (K4+200~K4+470)

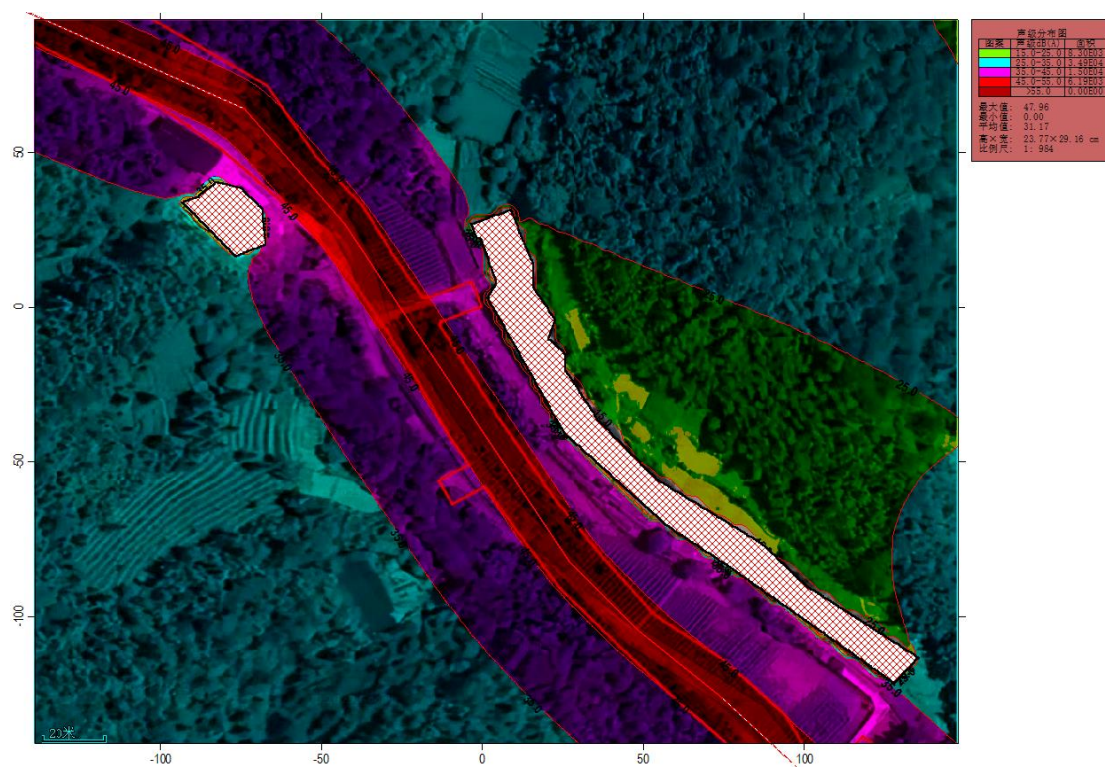


图 5-9 营运中期昼间新建典型路段等声线图 (K4+200~K4+470)

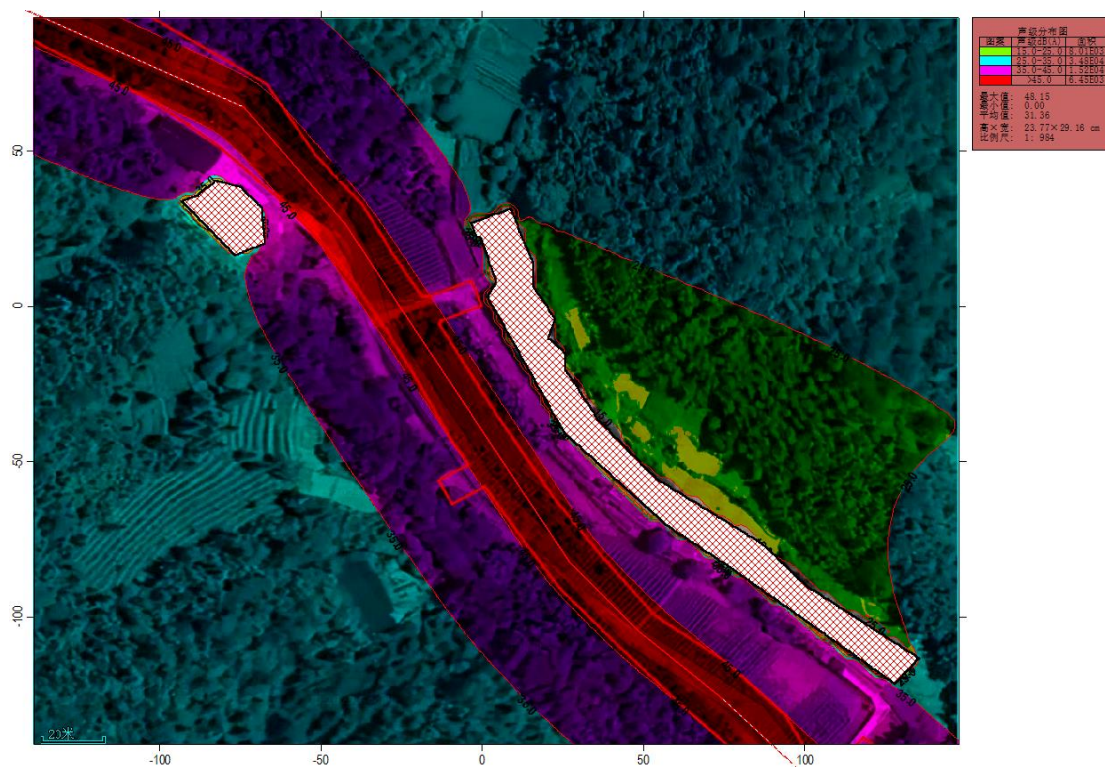


图 5-10 营运中期夜间新建典型路段等声线图 (K4+200~K4+470)

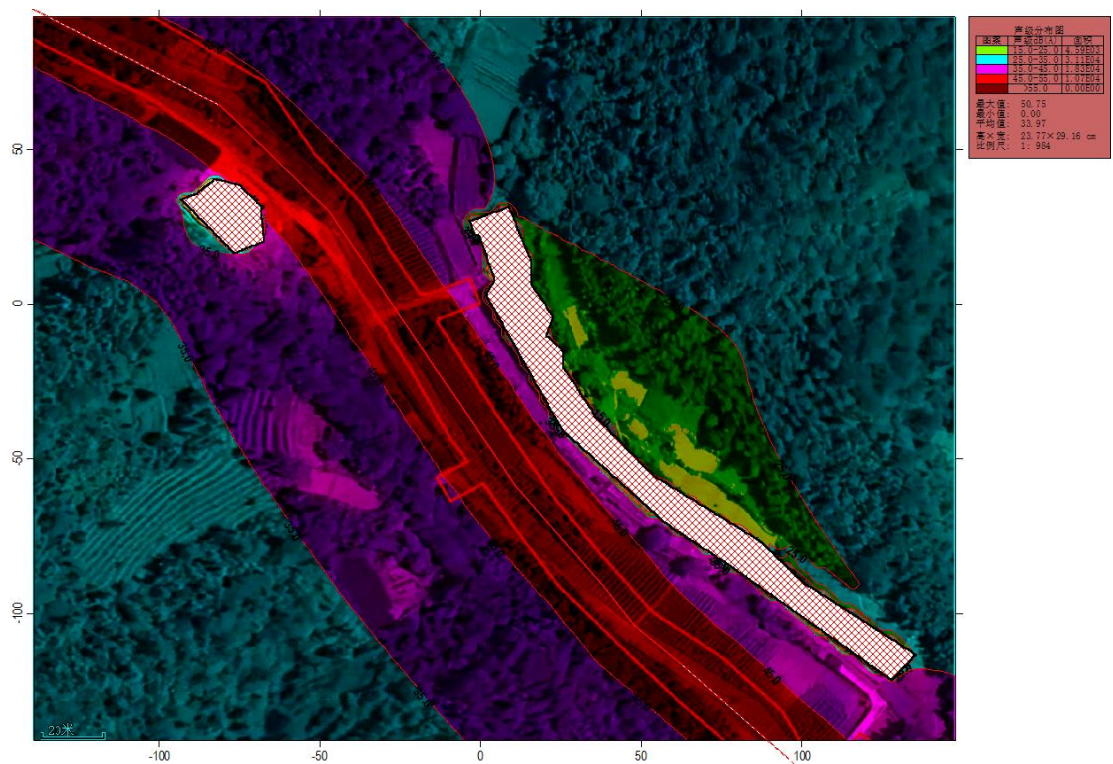


图 5-11 营运远期昼间新建典型路段等声线图（K4+200~K4+470）

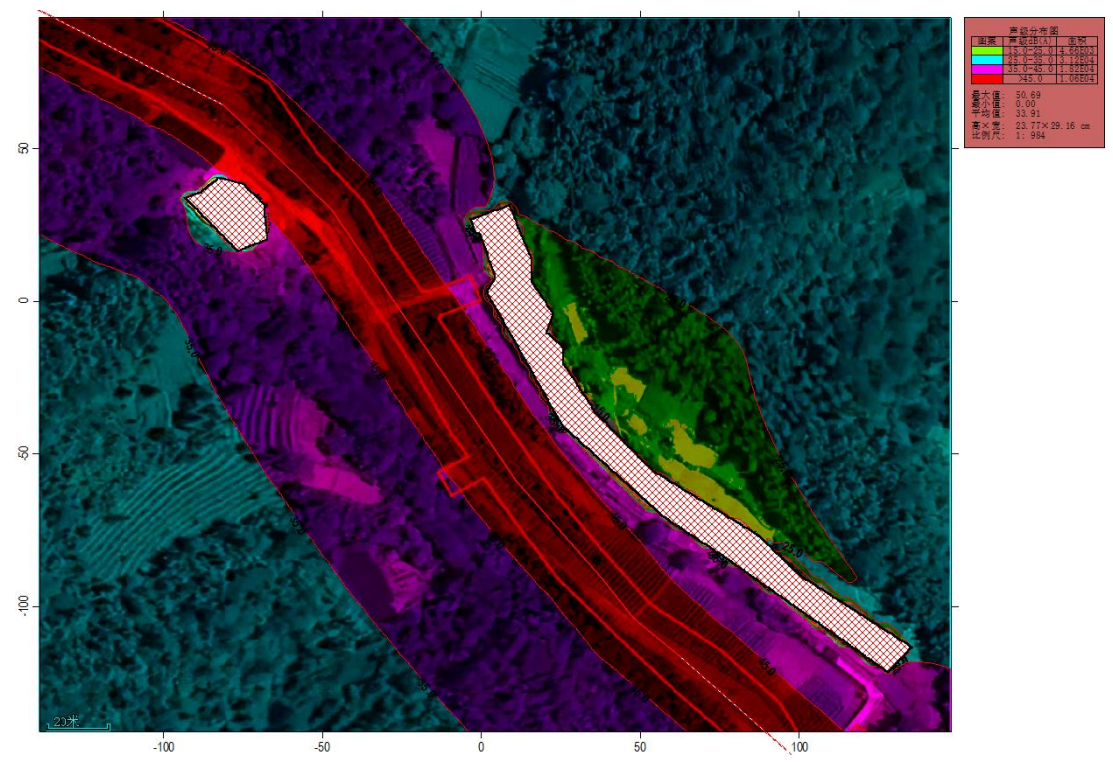


图 5-12 营运远期夜间新建典型路段等声线图（K4+200~K4+470）

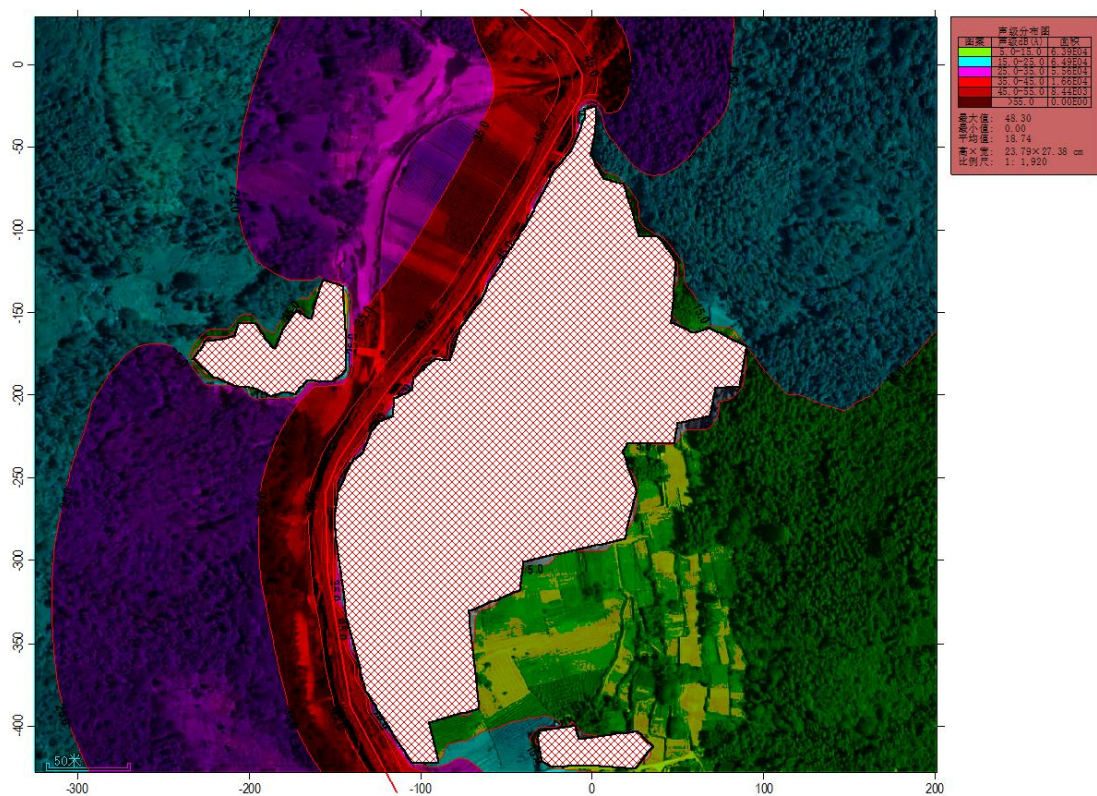


图 5-13 营运近期昼间大中修典型路段等声线图 (K7+100~K7+660)

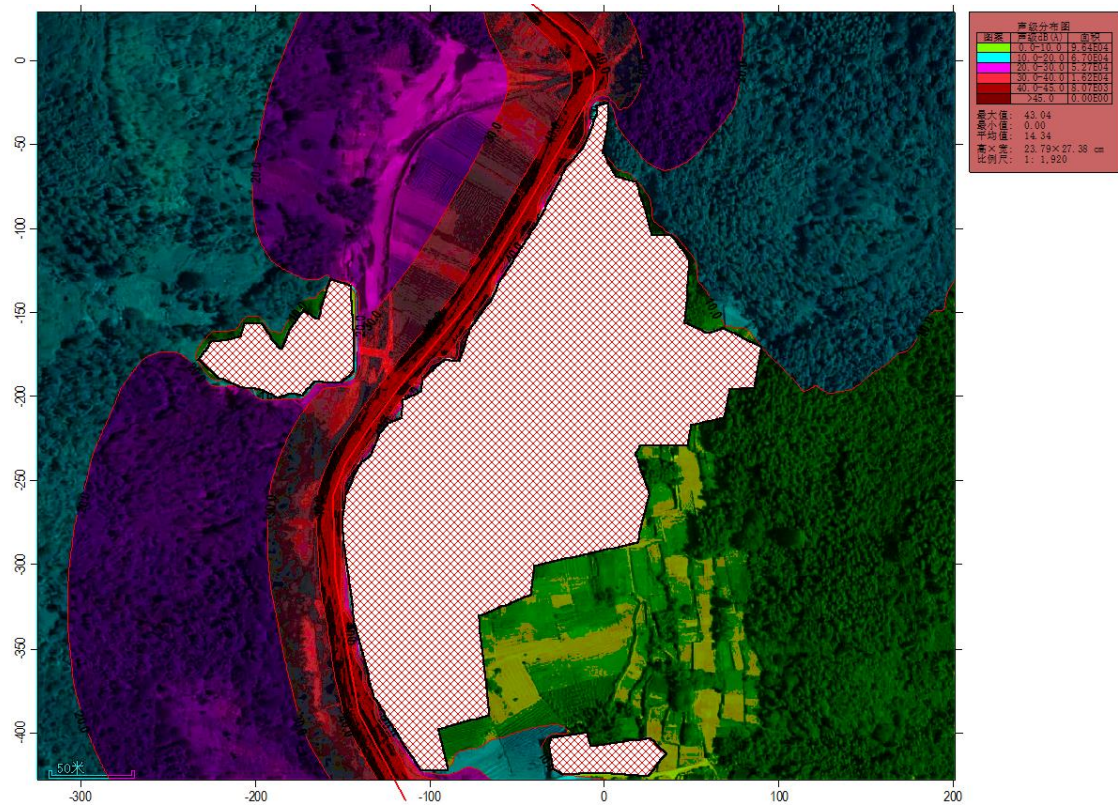


图 5-14 营运近期夜间大中修典型路段等声线图 (K7+100~K7+660)

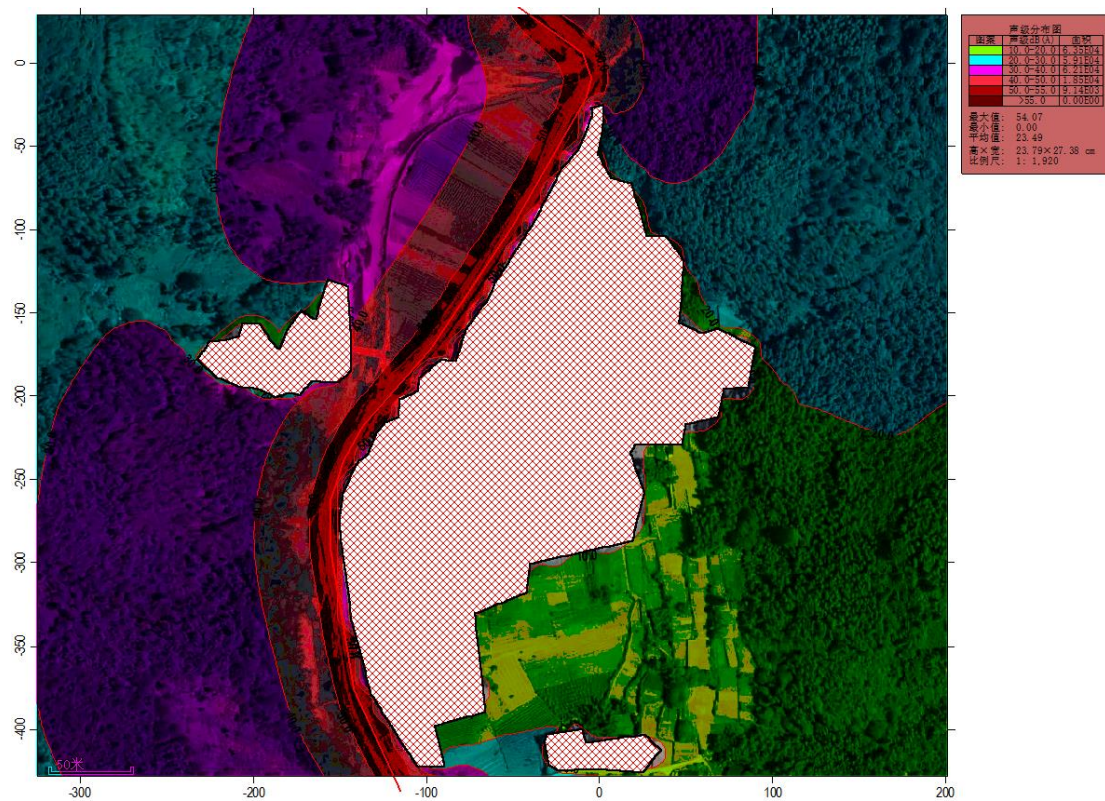


图 5-15 营运中期昼间大中修典型路段等声线图 (K7+100~K7+660)

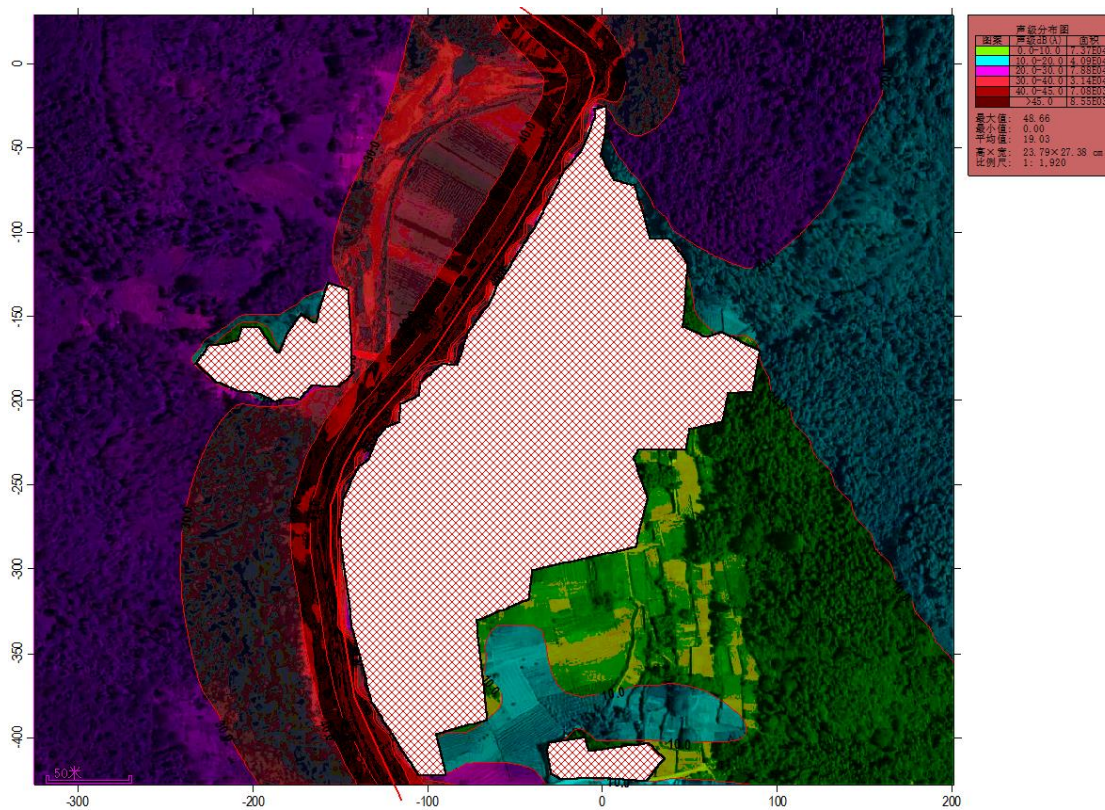


图 5-16 营运中期夜间大中修典型路段等声线图 (K7+100~K7+660)

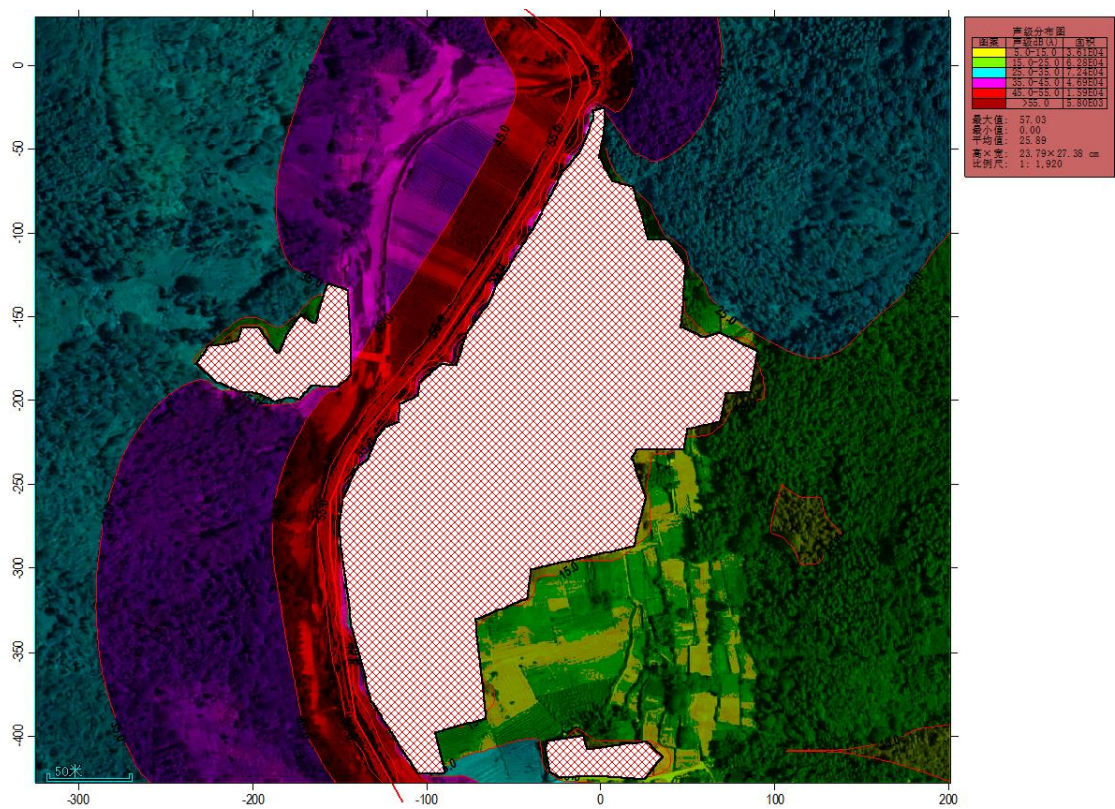


图 5-17 营运远期昼间大中修典型路段等声线图 (K7+100~K7+660)

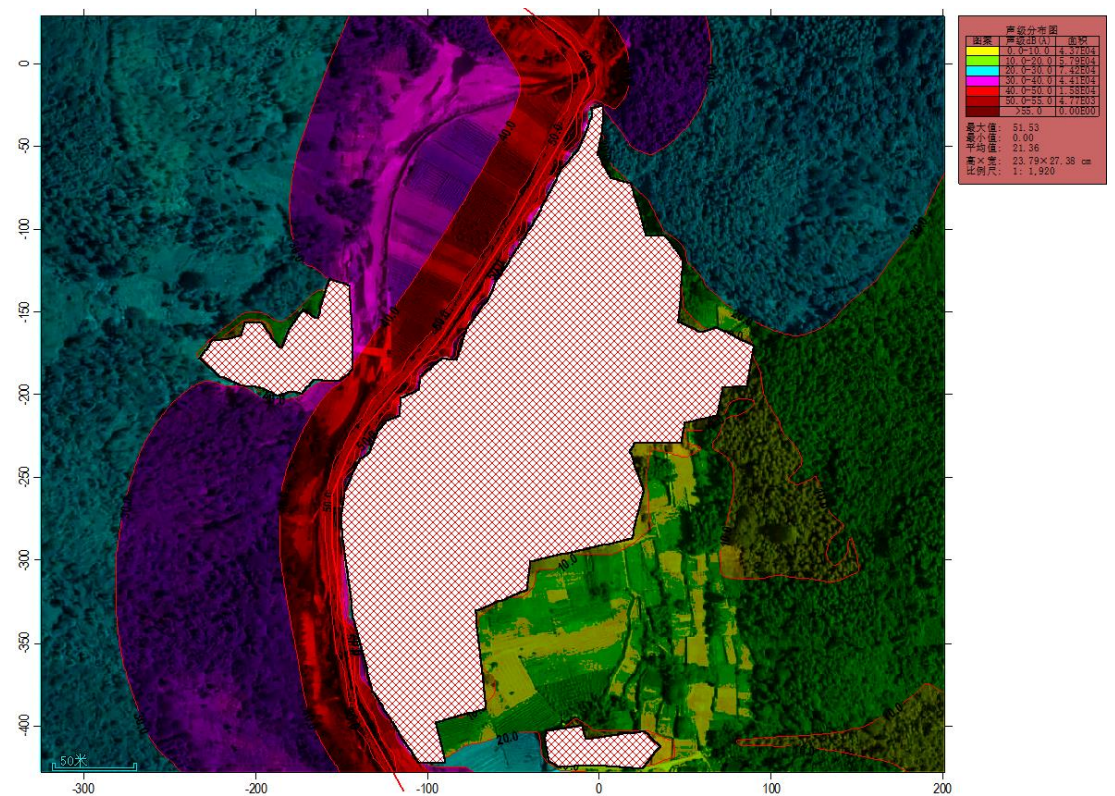


图 5-18 营运远期夜间大中修典型路段等声线图 (K7+100~K7+660)

表 5-22 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级 与范围	评价等级	一级 ☒ ; 二级 ☐ ; 三级 ☐					
	评价范围	200m ☒ ; 大于 200m ☐ ; 小于 200m ☐					
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 ☒ ; 最大 A 声级 ☐ ; 计权等效连续感觉噪声级 ☐					
评价标准	评价标准	国家标准 ☒ ; 地方标准 ☐ ; 国外标准 ☐					
现状评价	环境功能区	0 类区 ☐	1 类区 ☒	2 类区 ☒	3 类区 ☐	4a 类区 ☒	4b 类区 ☐
	评价年度	初期 ☐		近期 ☒		中期 ☒	
	现场调查方法	现场实测法 ☒ ; 现场实测加模型计算法 ☐ ; 收集资料 ☐					
	现状评价	达标百分比	100%				
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 ☐ ; 已有资料 ☒ ; 研究成果 ☐					
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 ☒ ; 其他 ☐					
	预测范围	200m ☒ ; 大于 200m ☐ ; 小于 200m ☐					
	预测因子	等效连续 A 声级 ☒ ; 最大 A 声级 ☐ ; 计权等效连续感觉噪声级 ☐					
	厂界噪声贡献值	达标 ☒ 不达标 ☐					
	声环境保护目标处噪声值	达标 ☒ 不达标 ☐					
环境监测计划	排放监测	厂界监测 ☐ 固定位置监测 ☐ 自动监测 ☐ 手动监测 ☐ 无监测 ☒					
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子: (等效连续 A 声级)		监测点位数: (41)		无监测 ☐	
评价结论	环境影响	可行 ☒ 不可行 ☐					
注: “ ☐ ” 为勾选项, 可√; “()” 为内容填写项。							

5.4 环境振动影响分析

5.4.1 施工期环境振动影响分析

本工程的施工机械以振动型作业为主，包括挖掘、钻孔等施工作业以及运输车辆在运输、装卸过程中所产生的振动，各类施工机械振动源强见表 3-28。因此施工作业过程不可避免地给沿线交通、建筑物及居民的生活带来影响。

由表 3-28 可知，距一般施工机械 10m 处的振动水平为 74~85dB、30m 处振动水平为 64~76dB、40m 处振动水平为 62-74dB，所以 40m 以外方可达到“居住、文教区”昼间 70dB 的要求。

通过施工现场的类别调查，施工机械一般距施工场地维护结构有 20m 左右的衰减距离，振动传播又具有传播衰减较快的特点，因此只要合理布局施工场地，使得产生振动较大的施工机械远离居民区等敏感目标，并避免在夜间 22:00 之后使用噪声、振动值较大的机械设备，则施工期的振动影响是可控的。

本工程沿线部分敏感区距离道路较近，施工机械振动不可避免的对施工场地距离较近的建筑造成影响。上述施工机械的振动影响具有短暂性的特点，随着施工结束，这类影响也随之消失。因此施工期振动影响将十分轻微，并且随着施工结束，这类影响也随之消失。

5.4.2 营运期环境振动影响分析

本工程运营期环境振动包括车辆对桥梁作用产生的振动和地面交通荷载产生的振动，通过土介质向四周传播，而诱发附近地下结构及建筑物等振动和噪声。振动的大小与汽车的运行速度、汽车质量、路面平整度、交通流量等有关，振动随着传播距离的增加衰减。

根据张鑫、张继萍等《公路交通桥梁小振幅振动环境影响案例实验研究》中南方某一级公路桥梁及邻近住宅的振动监测（昼间，时段为 12:00~16:00）：公路桥车流量大时，Z 振级的数值非常明显，在路面上（0m 处）、接着在桥梁上（0.75m 处）、然后在桥柱上（1.5m 处），呈测量值逐渐地减小，VL₁₀ 监测结果从 89.0dB~75.8dB（4 次监测平均值）；之后，桥梁及其道路交通引起的振动随离开桥墩的距离开始衰减，并在 10m 后保持稳定，10m 处（桥和建筑物中间）3 次监测平均值为 63.2dB，17m 处（距离建筑物 0.5m 地面）3 次监测平均值为

62.2dB, 20m 处（建筑物 1 楼客厅地面）3 次监测平均值为 59.7dB, 均能满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中的昼间标准限值。

本工程沿线环境敏感区中与主线桥梁（聚壁 1 桥）中心线最近距离为 26m（聚壁村 3），类比分析可知，工程建成后沿线敏感区环境振动能够满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中的标准限值。

5.5 环境空气影响预测与评价

5.5.1 施工期环境空气影响预测与评价

（1）扬尘影响分析

①露天堆场和裸露场地的风力扬尘

施工扬尘的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。

②车辆扬尘

在施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占扬尘总量的 60%以上。在同样的路面条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样的车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。因此，限制车辆行驶速度以及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的有效手段。根据施工场地洒水抑尘的试验结果，每天洒水 4-5 次，可使扬尘减少 70%左右，将 TSP 的污染距离缩小到 20-50m 范围。

③隧道开挖作业扬尘

本项目共设隧道 1 座，施工开挖过程产生的扬尘，以及隧道爆破产生的爆破烟气将会对工程沿线的居民产生的一定影响，因此，施工开挖过程应采取相应的扬尘防治措施。

为控制施工扬尘，根据《2019 年全市建设工程文明施工提升治理行动方案》（杭建文领办[2019]2 号），施工场地应采取以下措施：

（一）围挡规范。工地四周应设置硬质围挡封闭，高度不得低于 2.5 米，并保持整洁。

（二）出口保洁。工地主出入口 50 米范围内保持清洁，无碎砖乱石，无明显污泥、污水。

（三）场地硬化。工地出入口、主要道路、材料堆放和加工场地硬化到位。

（2）拌和站废气

水泥拌和站的废气主要来自拌和、物料装卸输送等过程。

水泥拌和设备作业时要求密闭，出风口配备布袋除尘器，进料和搅拌时产生的粉尘经布袋净化达标后排放。参考《水泥工业污染防治可行技术指南》，袋式除尘技术效率为 99.80%~99.99%，颗粒物排放浓度可控制在 $30\text{mg}/\text{m}^3$ 以下。

砂石等原料卸料、输送和堆放过程采用全封闭式料场并加装自动喷淋系统，采用全封闭的输送方式运送材料。在采取上述措施后，水泥拌和站粉料仓和拌和粉尘能够达标排放，原料卸料、输送及堆场粉尘为无组织排放，采取措施后，排放量相对较小，根据同类型项目的情况，粉尘最大落地浓度可控制在 100m 范围内。

为方便施工，本项目拟在文昌与富文段各设一处水泥拌和站。1#拌和站位于横坑口村（拟建隧道起点处），不涉及饮用水水源保护区、生态保护红线及永久基本农田，距居民区较远，产生的废气污染影响较小。2#水泥拌和站位于拟建隧道终点处，该选址已避开饮用水水源保护区、生态保护红线及永久基本农田范围，且拌和站设置于居民区下风向，与居民区之间有较为密集的植被间隔，虽距离居民区较近，在严格按照水保方案实施水保措施，并按照本环评要求采用全封闭式料场并加装自动喷淋系统，全封闭输送材料，在预加斗与斜皮带接口等产生大量粉尘处设置专用除尘设备，集中处理收集后再利用。可以把对附近居民区产生的影响降到最低。

（3）碎石加工场

碎石加工场的废气主要为物料卸料过程产生的粉尘，上料、破碎和筛分过程产生的粉尘及运输扬尘。本项目拟在大坪里设置 1 处碎石加工场，不涉及饮用水水源保护区、生态保护红线及永久基本农田等环境敏感区，周围在住居民较少且较为分散，通过合理布局，尽量将施工设备设置在远离居民一侧；同时，

物料卸料过程采用全封闭的输送方式运送材料，设置自动喷淋装置，进行洒水降尘，在上料、破碎和筛分等过程设置专用除尘设备，集中处理收集后再利用。可以把对附近居民区产生的影响降到最低。

（4）沥青烟废气影响分析

根据类似公路的调查资料，摊铺沥青混凝土路面时污染影响范围一般在周边外 50m 之内以及在距离下风向 100m 左右，路面铺设完成后，影响随之消除。因此，当摊铺沥青混凝土地点临近住宅等敏感目标时，应避开不利风向（敏感目标位于下风向），并选择恰当的施工时间，如选择居民大多外出上班、家中人较少的时段进行施工。

（5）其他废气影响分析

施工过程中，燃油动力设备运行过程中会产生烟气，隧道施工过程中产生的爆破烟气。

要求施工期间加强对燃油动力设备的维护和保养，保证设备能够正常运行。隧道施工应严格按照要求采取通风措施，减少无组织排放。在采取上述措施的情况下，对环境空气影响较小，可以接受。

5.5.2 营运期环境空气影响预测与评价

本项目采用双车道四级公路标准建设，新建段桥梁、隧道技术标准采用二级公路标准建设。项目营运期废气主要为汽车尾气，根据导则《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），对项目大气环境影响进行简单分析。

（1）汽车尾气

营运期的废气主要为过往车辆排放的汽车尾气 NO_x 、CO、THC 等，本项目道路设计车流量少且位于农村地区，道路沿线植被比较茂盛，沿线植被易于吸收汽车尾气中的有毒有害物质。同时，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，因此本项目汽车尾气的排放对周边大气环境和敏感保护目标的影响较小。

（2）隧道废气

公路隧道是一个相对狭小而封闭的空间，汽车尾气在其中扩散缓慢，存在污染物的积累，通常在隧道入口处较低，随汽车进入隧道而逐渐增加，污染物浓度的梯度与隧道内风速和车流量有关，如不采取通风措施，在隧道出口处附

近容易形成一个高污染区域。

①隧道通风

本项目按照《公路隧道通风设计细则》(JTG/T D70/2-02-2014)要求,拟建横岭隧道采用全射流通风方式。通风设计技术参数如下。

- I. 道路等级: 二级公路, 单洞双向两车道
- II. 通风计算行车速度: 正常运行 $V=40\text{km/h}$, 阻塞运行 $V\leq 10\text{km/h}$
- III. 交通量方向不均匀系数: 0.52
- IV. 设计年限: 近期为 2025 年, 中期为 2031 年, 远期为 2039 年。
- V. 隧道摩阻系数: $\lambda=0.02$
- VI. 自然风速: $V_n=2.5\text{m/s}$
- VII. 隧道净空: 59m^2
- VIII. 隧道断面当量直径: $D=8.0\text{m}$
- IX. CO 设计浓度 $\delta_{\text{CO}}\leq 150\text{cm}^3/\text{m}^3$; $\delta_{\text{NO}_2}=1.0\text{cm}^3/\text{m}^3$ 。
- X. 隧道内换气风速 $v_r\geq 1.5\text{m/s}$ 。

②风机安装

风机采用公路隧道可逆转 $\phi 1000$ 30kW 射流风机。在隧道土建施工时, 应同时安装射流风机预埋件, 待射流风机安装时采用风机支架焊接在预埋件上, 两台为一组。风机下缘位于隧道建筑限界上方 15cm 以外。风机轴线平行于隧道轴线。隧道通风以车辆在隧道内行驶时排出的 CO 和烟雾为稀释对象, 确定本次拟建隧道需安装的风机数量如下:

表 5-23 拟安装风机数量

营运期	风机总台数 (台)	火灾工况 (台)
近期	8	6
远期	0	0

③防灾排烟风机

本项目隧道拟设置防灾排烟风机, 防灾排烟系统与日常运营通风系统合用。隧道发生火灾后, 立即组织人员疏散, 疏散完全后, 隧道中控系统进入救灾联动程序, 关闭隧道, 同时启动一定数量的风机, 控制隧道烟气流动方向, 向距火灾点最近的洞口排烟。背离火灾点的车辆继续向前行驶, 迅速离开隧道; 向火灾点行驶的车辆应按照指示直接由隧道撤离。

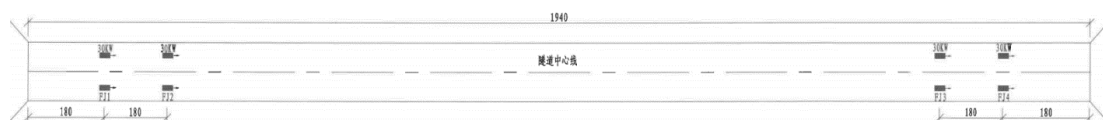


图 5-19 隧道风机安装布置图

项目风机采用吊挂式安装于隧道内部起点与终点处，两台一组进行安装，隧道起点处 200m 范围内无声环境保护目标，终点处 200m 范围内存在声环境保护目标，但由于受隧道、山峦、植被等障碍物阻挡，采用低噪声风机，同时采用 2D 消声器控制风机噪声。因此对周围敏感区影响较小。

表 5-24 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级□		二级□		三级 ☒	
	评价范围	边长=50km□		边长 5～50km□		边长=5km□	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a□		500～2000t/a□		<500t/a□	
	评价因子	基本污染物（PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃ ） 其他污染物（TSP、非甲烷总烃）			包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} □		
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准□		附录 D□	其他标准□
现状评价	环境功能区	一类区□		二类区 ☒		一类区和二类区□	
	评价基准年	（2021）年					
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□		主管部门发布的数据 ☒		现状补充数据 ☒	
	现状评价	达标区 ☒				不达标区□	
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源□ 本项目非正常排放源□ 现有污染源□		拟替代的污染源□		其他在建、拟建项目污染源□	区域污染源□
大气环境影响评价	预测模型	AERMOD□	ADMS□	AUSTAL2000□	EDMS/AEDT□	CALPUFF□	网格模型□ 其他□
	预测范围	边长≥50km		边长 5～50km□		边长=5km□	
	预测因子	预测因子（/）				包括二次 PM _{2.5} □ 不包括二次 PM _{2.5} □	

	正常排放短期 浓度贡献值	C 本项目最大占标率 $\leq 100\%$ ☐		C 本项目最大占标率 $> 100\%$ ☐	
	正常排放年均 浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标 率 $\leq 10\%$ ☐		C 本项目最大占标率 $> 10\%$ ☐
		二类区	C 本项目最大占标 率 $\leq 30\%$ ☐		C 本项目最大占标率 $> 30\%$ ☐
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续 时长 (1) h	C 非正常最大占标 率 $\leq 100\%$ ☐		C 非正常最大占标率 $> 100\%$ ☐
	保证率日均浓 度和年平均浓 度叠加值	C 叠加达标 ☒		C 叠加不达标 ☐	
	区域环境质量的 整体变化情 况	$k \leq -20\%$ ☒		$k > -20\%$ ☐	
环境监 测计划	污染源监测	监测因子: (TSP)		有组织废气监测 ☐ 无组织废气监测 ☒	无监测 ☐
	环境质量监测	监测因子: (TSP)		监测点位数 (1)	无监测 ☐
评价结 论	环境影响	可以接受 ☒		不可以接受 ☐	
	大气环境防护 距离	距 (/) 厂界最远 (/) m			
	污染源年排放 量	SO ₂ : (/) t/a	NO _x : (/) t/a	颗粒物: (/) t/a	VOCs: (/) t/a
注: “ ☐ ”为勾选项, 填“ ☒ ”; “ () ”为内容填写项					

5.6 固体废物环境影响预测与评价

5.6.1 施工期固体废物环境影响预测与评价

施工期固体废物主要包括施工人员生活垃圾、拆迁及大中修产生的建筑垃圾、工程弃方、施工建筑垃圾, 以及施工设备维修及跑、冒、滴、漏产生的少量油污。

(1) 工程弃渣

本项目弃方量 135151m³。弃方至弃土场堆放, 工程结束后对弃土场进行土地整治, 铺耕植土, 原为林地的, 按原密度和原树种栽种树木, 复原成林地。项目区表土剥离 16366m³, 置于临时堆土场 (用于堆放耕植土), 用于后期绿化工程回填。

工程弃方由建设单位负责按照水土保持方案及批复要求进行处置。此外, 建设单位应要求施工单位规范运输, 不随路散落, 不随意倾倒建筑垃圾。应在

当地政府规定的已合法登记的消纳场地内处理，并且运输车辆必须密闭化，严禁在运输过程中跑冒滴漏。建筑垃圾处置不当，由于扬尘和雨水冲淋等原因，会引起对环境空气和水环境造成二次污染，会对周围环境产生相当严重的不利影响。因此，从环境保护的角度看，对建筑废弃物进行妥善处置十分重要。

（2）拆迁建筑垃圾

根据建设项目初设方案工程需拆迁建筑物 2547 平方米，主要类型为：砖混房、土砖房、简易房等。参考《洛阳市建筑垃圾计算标准》的计算方法，考虑回收利用后，剩余建筑垃圾量以 $0.9\text{t}/\text{m}^2$ 计，总计产生建筑垃圾 2292.3 吨。

（3）大中修段

主要为施工过程中的建筑模板、建筑材料下脚料、废钢筋、废包装物、废旧设备以及建筑碎片、水泥块、砂石、废木板等，本次评价不对其进行定量分析，重点提出处理或处置措施。

（4）施工场地内（拌和站及石料加工场等）沉淀池产生不可回用的泥浆，待固结干化后收集，用于路基回填利用或运至弃土场。

（5）生活垃圾

主要为现场施工人员的生活垃圾。施工人员生活垃圾产生量一般为 $0.5\text{kg}/\text{天}$ 。生活垃圾具体由当地环卫部门定期集中收集处理。

施工期施工人员生活垃圾的产生量虽然不大，但若随意倾倒也会造成工程沿线区域水体和土壤的污染和景观破坏，因此，生活垃圾必须集中收集，生活垃圾经收集后，委托环卫部门统一清运。

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的有关内容，项目施工单位应对上述垃圾实施分类管理和处置，防止出现二次污染。本项目施工期固废无危险成分，只要处理及时得当，不会对周边环境有明显影响。

5.6.2 营运期固体废物环境影响预测与评价

（1）生活垃圾

本项目路段内无服务站、公路养护站等设施，故无服务站、公路养护站等人员的生活垃圾产生。

（2）其他垃圾

本项目营运期的固体废物主要为汽车装载货物的洒落物、汽车轮胎挟带的

泥沙、过往车辆丢弃的饮料瓶及废纸盒等生活垃圾，在整个公路沿线随机分散产生，且产生量较小；这些固体废物经市政环卫部门负责定期清除、收集、外运，保证日产日清、路面清洁，不会对公路沿线环境造成大的影响。

5.7 环境风险评价

5.7.1 环境风险事故类型识别

本工程建成投入使用过程中可能发生的风险事故有以下几种：

①营运期运输易燃化学品的车辆发生翻车或车祸，易燃化学品发生泄漏，遇到明火，导致危险品着火发生火灾爆炸。

②营运期运输危险化学品的车辆发生撞车、翻车等事故，造成化学品泄漏；化学品挥发到环境空气中，造成环境空气的污染。

③营运期危险化学品运输车辆发生撞车、翻车等事故，导致危险化学品泄漏到公路路面或桥面，流入雨水管网或沿途水体，最终造成水体水质污染。

因此，本工程主要环境风险为运载危险化学品的车辆发生翻车或撞车事故，造成化学品泄漏，进入环境空气或进入水体，从而导致环境空气或水环境的污染。

5.7.2 环境风险保护目标识别

本项目环境风险保护目标主要为工程沿线跨越的主要地表水体（浪洞源、聚壁源、清平源等新安江上游流水体），一旦发生危化品泄漏事故，对事故水体及下游水环境的影响较大。此外，工程沿线距村庄、居住区较近，一旦发生危化品泄漏及起火爆炸事故，对事故附近居民生活环境影响较大。

因此，本项目环境风险保护目标主要为沿线水体及居民区。

5.7.3 危险品运输事故概率

根据调查，目前在道路上运送的主要危险品有：汽油、液化气、农药、烟花爆炸、炸药、化工原料，其中油罐车辆约占危险品运输车辆的一半。

道路上运输化学有毒有害物质是不可避免的，其风险表现在运输过程中突发性逸漏，爆炸等，一旦出现，它将在很短的时间内造成一定面积的恶性污染事故，造成较大的财产损失和人员伤亡。

(3) 危险品运输事故概率分析

根据调查，目前在道路上运送的主要危险品有：汽油、液化气、农药、烟花爆炸、炸药、化工原料，其中油罐车辆约占危险品运输车辆的一半。

道路上运输化学有毒有害物质是不可避免的，其风险表现在运输过程中突发性逸漏，爆炸等，一旦出现，它将在很短的时间内造成一定面积的恶性污染事故，造成较大的财产损失和人员伤亡。

公路营运期运输危险品车辆因车祸发生的环境风险分析采用概率分析方法，预测按下列公式计算：

$$P = R \times Q \times D \times L \times K_1 \times K_2$$

式中：

P —主要路段危险品运输事故污染概率，次/年；

R —浙江省道路交通事故平均发生率，次/百万车公里；

Q —预测交通量，百万辆/日；

D —每年天数，为 365 天/年；

L —预测路段里程，公里；

K_1 —运输危险品占货运量的比率，%；

K_2 —货运车辆占总交通车辆的比率，%。

通过对浙江省已运营公路交通事故的调查，浙江省公路一年每百万车公里发生事故概率为 0.087。

发生危险品运输事故时，受影响最大的沿线跨域的河流。因此，本次评价将沿线跨河桥梁段作为敏感路段。根据项目设计，高架禁止大货车通行，地面道路设置的跨河桥梁 7 座，合计敏感路段长度约为 280.88m。

根据项目可研，本项目沿线货车占地面道路交通量的比率约为 18.3%。根据调查资料类比，工程沿线化学危险品运输量占整个货运量的比率 K_1 约为 4.2%。本工程公路危险品运输在敏感路段发生事故的的概率计算结果见下表。

表 5-25 工程交通事故概率预测表 **单位：次/a**

预测路段	长度 (km)	危险品运输事故概率 (次/年)		
		2025 年	2031 年	2039 年
工程全线	11.392	0.0002994	0.0003293	0.0006262
敏感路段 (水环境)	280.88	0.0000074	0.0000081	0.0000154

由计算结果表明，拟建公路路段危险品运输的事故概率较低。但据最近几年浙江省已经通车道路的交通事故案例调查，危险品运输车辆事故还是存在的，仍需做好风险防范措施。

（4）事故危害分析

公路运输危险品种类较多，事故发生地所处环境的敏感程度不一，因此危险程度也不一样。一般说来，交通事故中一般事故占多数，重大事故次之，特大事故更少。就危险品运输车辆的交通事故而言，危害程度较大的主要有两种：一是运送易爆易燃品的事故，引起爆炸，导致部分有毒有害气体污染空气环境；二是有毒有害的固态或液态危险品如农药、硫酸、汽油等因翻车泄漏而进入水体，污染水体水质。在桥梁段发生上述事故时，除了损坏桥梁等构筑物、造成路段堵塞外，危险品可能随车翻入河流，从而污染地表水质。

本项目共设置地面桥 7 座，一旦发生危化品泄漏事故，对事故水体及下游水环境的影响较大。因此，本项目对环境产生危害的最大可信事故是重大交通事故引起的危险化学品泄漏到水体中。

5.7.4 事故风险预测分析

（1）典型环境风险事故情景设定

本项目影响水体距千岛湖水体上游最近处为横坑口桥处，距离千岛湖上游 1.5km；距千岛湖水体下游最近处为前山桥处，距离千岛湖下游水体 3.4km。因此本次预测情景选取横坑口桥、前山桥处油罐车发生侧翻事故，导致油罐车运输物品瞬时泄漏入河，进入千岛湖水体的情景。因事故发生具有较大的不确定性，无法准确给出泄漏油量、泄漏持续时间、具体泄漏地点以及泄漏时的气象条件，因此参考常规车罐车载油量以及以往类似案例，假定一辆 30t 油罐车翻车入河，车内油品按 10% 泄漏进入水体，泄漏时间为半小时。

（2）物质泄漏风险分析

本报告将其简化为河流模式，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河流溢油事故计算公式如下：

第一阶段（惯性扩展阶段）：

$$L = K_{11}(\Delta g W)^{\frac{1}{3}} t^{\frac{2}{3}}$$

第二阶段（粘性扩展阶段）:

$$L = K_{12} \left[\Delta(1 - \Delta) g W^2 / \nu_w^{\frac{1}{2}} \right]^{\frac{1}{4}} t^{\frac{3}{8}}$$

第三阶段（表面张力扩展阶段）:

$$L = 1.33 [\sigma^2 t^2 / (\rho_w^2 \nu_w)]^{\frac{1}{4}}$$

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;

K_{11} 、 K_{12} : 各扩展阶段的经验系数, 取 $K_{11}=K_{12}=1.0$

u : 河道水流速度, m/s;

$$\Delta = 1 - \frac{\rho_0}{\rho_w}$$

ρ_0 : 油的密度, 取 800kg/m³;

ρ_w : 水的密度, 取 1000kg/m³;

g : 重力加速度, 取 9.81m/s²;

W : 溢油量, m³;

ν_w : 水的运动粘滞系数, 取 1.01×10^{-6} m²/s;

σ : 净表面张力系数, 取 0.3N/m;

t : 时间, s。

②预测结果

表 5-26 溢油后不同时间间隔油膜的影响距离

泄漏间隔时间(h)	油膜影响的距离(m)
0.5	668
1	1102
1.5	1482
2	1833
2.5	2163

3	2478
3.5	2781
4	3045
4.5	3361
5	3640

本项目影响水体距千岛湖水体上游最近处为横坑口桥处，距离千岛湖上游 1.5km；距千岛湖水体下游最近处为前山桥处，距离千岛湖下游水体 3.4km。

根据上表的计算结果，当横坑口桥溢油到达约需要 1.5h，前山桥处溢油到达千岛湖水体约需 4.5h。

综上，由于本项目临水路段均位于饮用水水源二级保护区陆域范围内，因此一旦发生事故，均将对河流水质和生态产生污染影响，从风险溢油预测结果来看，由于河流水流较小，油膜扩散速度较慢，只要应急响应及时，措施得当有效，则可以将溢油污染影响控制在最小范围内。

（3）风险影响分析

①油品泄漏事故对水体影响

I. 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 96h LC50 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。

II. 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。

III. 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期效应的污染影响，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鱼、虾

产生油味，30 天内会使绝大多数鱼类产生异味。

IV. 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。

V. 对浮游植物的影响

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 $0.1\sim 10.0\text{mg/L}$ ，一般为 $1.0\sim 3.6\text{mg/L}$ ，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。

VI. 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。

VII. 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，可能会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。

VIII. 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。

②油品泄漏对沿线土壤影响

在运输油品车辆发生侧翻、事故等导致油品泄漏至附近土壤。石油对土壤的污染，有别于工业和生活污水对土壤污染。当石油流入土壤，会灌满一定深度土壤的空隙，影响土壤的通透性，破坏原有的土壤水、气和固的三相结构，影响土壤中微生物的生长，从而影响土壤中植物根系的呼吸及水分养料的吸收，甚至使植物根系腐烂坏死，危害植物的生长。而且，因为石油富含反应基能与无机氮、磷结合并限制硝化作用和脱磷酸作用，从而使土壤有机氮、磷的含量减少，影响作物的营养吸收。同时，由于石油的粘稠性，石油在土壤中将原本散状的土壤颗粒，胶粘在一起，改变了土壤原有的结构特征，不利于土壤中的微生物的生长和繁殖，也不利于土壤中植物根系的生长与对土壤有机物的吸收和输运，加剧了对土壤的污染。

另外，土壤中的石油会不断扩散到他处或深处，其中烃不易被土壤吸附的部分能渗入地下水，污染地下水，导致地下水水质恶化。石油中某些苯系物质和多环芳烃具有致癌、致病和致畸形等作用，这些物质会经食物链的传递进入人体，在人体中积累，从而危害周边居民人身健康。

③敏感区影响

I. 饮用水源

本项目线路穿越淳安县饮用水源二级保护区陆域和准保护区陆域。根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010.10.22 修订），《浙江省饮用水水源保护条例》（2018.11 修正）等相关文件，工程沿线不得运输除油品外其他危险化学品。

故本项目仅涉及油品类危化品运输，事故发生将导致油类污染事故点周边水体。根据上述溢油模型预测分析，在油膜漂移到岸边时，会被岸边土壤植物吸附，但由于水流的作用可能重新被带回水体中，但如果在岸线上吸附后存在的油量达到饱和，就不会有更多的油留存下来，残余的未被吸附的油膜将会继续被风和水流移走。

因此，要求建设单位根据环境风险防范要求在公路、桥梁两侧建设废水收集截流沟，突发环境事件废液收集暂存池，油品运输单位、道路管理单位及建设单位对临湖路段全程监管，对危化品车辆及行驶车辆做好防护，并做好防撞护栏，防止车辆因事故侧翻入水体中，减少事故环境风险。

II. 公益林

工程沿线穿越公益林（Ⅱ级保护林地），在油品泄漏污染附近土壤后，对公益林范围内现有植被根系造成破坏，导致附近植被死亡。土壤下微生物同样会受到影响，出现微生物迁移或者死亡，影响范围内动物受到油品影响远离该区域，从而破坏生态公益林泄漏范围内的生态平衡。

运输的油品属于易燃物质，油品的泄漏可能出现燃烧，从而引燃附近易燃物，包括枯枝落叶、树木等，造成森林火灾，破坏附近较大面积的林地生态。

III. 居民区

工程沿线分布横坑口村、聚壁村、前山村、富文村等居民区，油品车辆在该路段发生事故，油品泄漏污染附近耕地，导致农作物的死亡，最终致使该部分耕地受到破坏而无法使用；事故情况发生爆炸、火灾等情况影响居民人身安全。

5.7.5 环境风险防范措施

（1）风险防范工程措施

通过对以上环境风险影响预测分析可知，一旦发生危险品泄漏事故，若不

采取有效的防范措施，一段时间后将严重影响到浪洞源、聚壁源、清平源及其他新安江上游支流水体的水质，必须结合桥梁和路基设计，从工程、管理等多方面落实预防手段来降低该类事故的发生率，确保事故径流不泄入上述敏感环境目标，同时制定应急预案，把事故发生后对浪洞源、聚壁源、清平源及其他新安江上游支流水体的危险降低到最低程度，做到预防和救援并重。

（2）危险品运输管理措施

①设加固护栏

在桥梁段设置钢筋混凝土防撞护栏，其设置防撞等级应满足相应规范要求，防止车辆坠入河中。

②设警示标志

加强道路的安全设施设计，在道路拐角、靠近河流路段设置“谨慎驾驶”及危化品禁运警示牌，提醒运输危险品的车辆司机注意安全和控制车速；在靠近居民点设置减速和限速标识，要求经过的车辆限速和减速，保证该路段的车辆通行安全。

③加强车辆运输管理

有关部门应加强危险化学品运输企业、运输车辆及从业人员管理，严格执行《中华人民共和国道路交通安全法》、《危险化学品安全管理条例》等法律法规。运送危险化学品必须向道路运管部门申报，危险品运输车辆必须办理危险品准运证，道路管理部门对此类车辆按国家有关规定严格安检。运输过程中车辆要有明显标志，并保持车速与车距，防止发生事故。

加强公路动态监控，发现异常及时处理。遇大风、雷、雾、路面结冰等情况限速行驶，情况严重时暂时关闭相应路段。对于春运及梅雨季节等交通事故多发期，尤其要加强监控。

（3）跨敏感区路段风险防范措施

根据《关于加强公路规划和建设项目环境影响评价工作的通知》（国家环境保护总局、国家发展和改革委员会、交通部[2007]84 号）第七条，为防范危险化学品运输带来的环境风险，对跨越饮用水水源二级保护区、准保护区和二类以上水体的桥梁，在确保安全和可行的前提下，应在桥梁一侧设置事故应急池，对发生污染事故后的桥面径流进行收集处理，确保饮用水安全。同时依

据《公路环境保护设计规范》(JTGB04-2010),路面径流不得直接排入饮用水体和养殖水体。

本项目沿线涉及饮用水源二级保护区陆域和饮用水源准保护区陆域,沿线经过水体均为 II 类水体。为了防止初期雨水或环境风险事故废水进入周围地表水环境和新安江上游支流水体,确保不出现车辆侧翻跑出路面进入水体的意外发生,针对桥梁和临河路段,采取以下措施:

①设加固护栏

在桥梁段设置钢筋混凝土防撞护栏,其设置防撞等级应满足相应规范要求,防止车辆坠入河中。

②设警示标志

加强道路的安全设施设计,在道路拐角、靠近河流路段设置“谨慎驾驶”、及危化品禁运警示牌,提醒运输危险品的车辆司机注意安全和控制车速;在靠近居民点设置减速和限速标识,要求经过的车辆限速和减速,保证该路段的车辆通行安全。

③纵向排水

环境事故应急池

本项目在桥梁两侧等敏感路段根据地形等条件合理设置路面径流收集系统及事故应急池,确保突发事件不会对水体造成次生污染风险,严格落实环评报告书提出的各项风险防范要求。

当事故发生时正在下雨,事故收集池容积为因事故造成的液态化学危险品容积和桥面受污染雨水径流容积之和;事故发生时没有下雨,事故收集池容积为因事故造成的液态化学危险品容积和处理现场的事故冲洗水容积之和。

事故收集池设计容积应按以上两种情况的计算结果较大值的情况作为设计依据。

A、运输危化品车辆容积:根据对目前槽罐车容积调查,目前大多数运送危险化学品的槽罐车容积为 30m^3 ,本次评价取液体危化车容积 30m^3 考虑。

B、初期雨量:初期雨水的容积按照《公路排水设规范》(JTG/T D33-2012)中公式确定:

雨水流量计算公式:

$$Q=16.67\Psi qF$$

式中：Q—设计流量，m³/s；

Ψ—径流系数取为 0.9；

F—汇水面积，km²；

q—设计暴雨强度，mm/min。

其中：根据浙江省建设厅公布的淳安县暴雨强度公式进行计算，重现期按规范给出的参照值取 5 年，降雨历时按工程分析取值 30min；计算得出淳安县平均降雨强度 1.13mm/min。

敏感路段中桥梁需设置应急池的设计容积计算见下表。

表 5-27 事故应急收集池设置情况一览表

序号	桥梁名称	桩号范围	收集里程 (m)	集水面积 (m ²)	初期雨水量 (m ³)	事故应急池设计容积 (m ³)	设置位置
1	横坑口桥	K0+087.384~K0+113.236	31.64	287.92	1.63	35	K0+095
2	聚壁 1 桥	K7+120.460~K7+143.500	24.04	204.34	1.15	35	K7+140
3	聚壁 2 桥	K7+628~K7+660	38.04	323.34	1.83	35	K7+630
4	聚壁 3 桥	K7+754~K7+810	54.44	462.74	2.61	35	K7+765
5	童家畈 1 桥	K7+935~K7+972	47.04	399.84	2.26	35	K7+935
6	童家畈 2 桥	K8+471~K8+497	31.64	268.94	1.52	35	K8+485
7	前山桥	K9+524~K9+572	54.04	459.34	2.60	35	K9+570

备注：本次事故收集池设计容积按较大值的情况进行计算，具体设置规格应根据实际情况进行合理调整。

5.7.6 环境风险事故应急预案

根据《中华人民共和国突发事件应对法》、《突发事件应急预案管理办法》、《突发环境事件应急预案管理暂行办法》、《建设项目环境风险评价技术导则》等相关文件，要求建设单位在工程运营前编制突发环境事件应急预案，并纳入

杭州市、淳安县环境污染风险应急预案体系中，由杭州市政府下设的突发公共事件应急委员会负责突发环境污染事件的应急处理。

按照《建设项目环境风险评价技术导则》规定，本项目环境应急预案内容主要包括如下内容：

（1）设立应急计划区

本项目风险源主要为运输危险品的车辆；项目环境风险保护目标主要为下游用水有关单位、人群等。

（2）成立项目应急领导小组

交通管理部门、运营单位应事先制订危险品运输风险应急手册或预案，完善必要的装备和设备。主要包括：负责单位（含负责部门、责任人）、成员单位、通讯录、通讯器材、车辆。

（3）危险品处理方案

危险品的运输风险事故对周围环境的危害主要体现为有毒性，爆炸性，致敏性，致癌性，反应活性，可燃性，蒸发性，聚合性，分解性，腐蚀性等方面。针对不同危险品种类和环境危害性，实施不同的抢救方案，分别采取堵漏、隔离、围栏、覆盖、通风、防火降温、防毒、防爆、避雷、防静电、冲水稀释、化学处理等办法。

一般发生危险品运输风险事故时，首先应采取隔离措施，避免事故影响范围的扩大，包括封道、隔离，必要时司乘人员撤离，甚至事故影响范围内居住人群的疏散撤离。某些化学物品遇水能形成爆炸混合物，如氯酸胺、过碘酸胺、氯酸钾等；某些有毒物品如汞、铅、砷等重金属化合物及苯系、酚类化合物冲入河中严重污染水体。对于此 2 类物品切勿盲目使用冲水的方法进行消除或防护；此外对易爆或危及呼吸道的泄漏事故应由专业部门给出防护距离。由于危险品种类繁多，处理方法差异较大，因此应配备专业人员，并接受危险品运输安全技术培训，熟悉本岗位的操作方法，考核合格才能上岗。

处理的物资和器材，可由各专业分管部门负责配备齐全，并定期检查其有效期，尽量降低危险品运输中的事故风险。

（4）应急要求

本道路需杜绝有毒有害化学品运输中的风险事故，一旦发生水质污染事故，

有关部门应立即启动突发事故处理领导小组，结合公安、环保、卫生、防疫等各部门，采取消除污染的各种措施，万不得已时，在水质监测结果表明某些指标超标、危及人体健康时，应采取必要的应急防范措施。

（5）应急处理

应急中心值班人员了救援电话，配合杭州市和淳安县环境污染突发事件应急指挥部门开展应急工作，要求在 15min 时间内要告知下游的用水单位和下游乡镇政府、用水居民等。并协助配合通知事故处理小组，组织调动人员、车辆、设备、药物，联合采取应急行动，防止污染扩散。

项目杭州市和淳安县环境监测站对事故现场周围水质进行监测，对事故性质、程度与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。

开展环境事故发生点、下游河道进行跟踪环境监测，有效控制事故现场，制定清除污染措施和恢复措施。

在事故现场，由杭州市环境污染突发事件应急指挥部领导，其他各个协调管理机构对现场进行处理，本项目营运公司主要进行协调和沟通工作，并负责事故处理汇报工作。

现场处理完毕后，由项目杭州市和淳安县环境监测站跟踪监测水质状况，并根据监测结果，来确定事故应急救援关闭程序与恢复措施，并进行总结、汇报。

（6）应急器材和设备配备

相应应急器材和设备配备见下表。

表 5-28 应急器材和设备配备表

序号	器材和设备名称	备注
1	巡查车	纳入淳安县应急预案体系
2	污水收集车	
3	消防设施和器材	
4	应急修补的专用工具和器材	
5	移动通讯器材	

5.8 重要敏感区域的环境影响评价

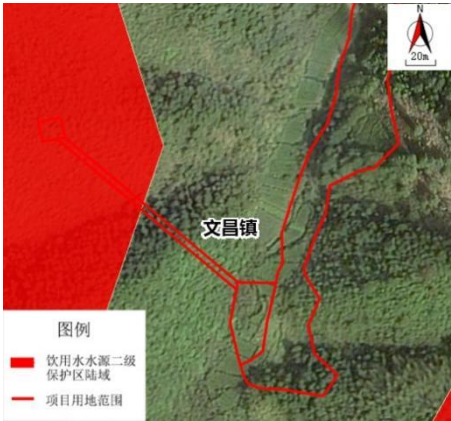
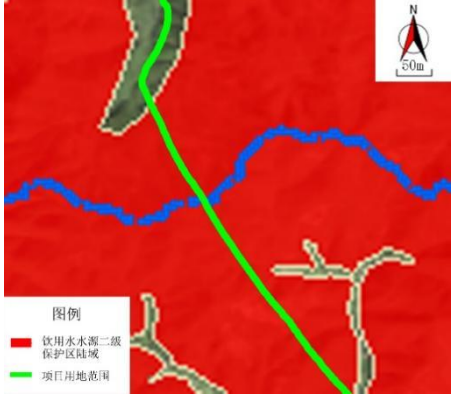
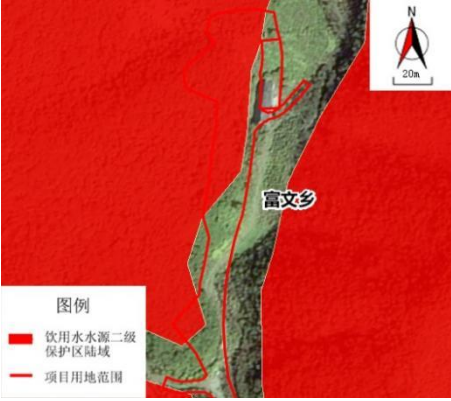
5.8.1 对饮用水源保护区的影响分析

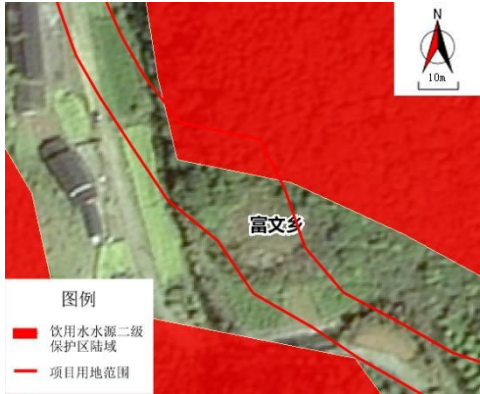
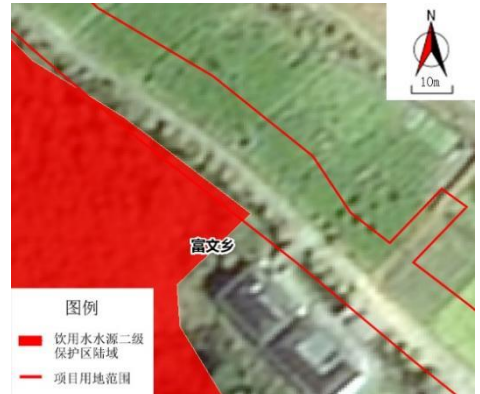
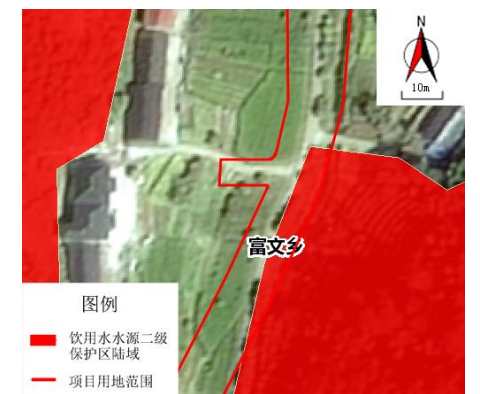
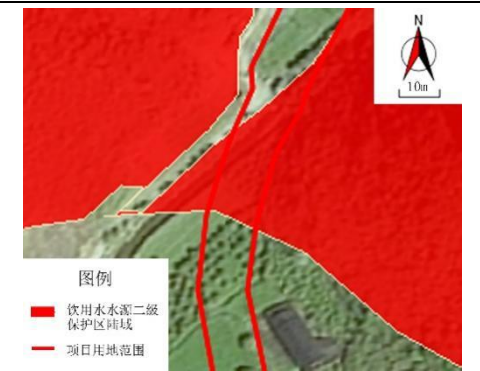
(1) 本工程水域占用及涉水情况

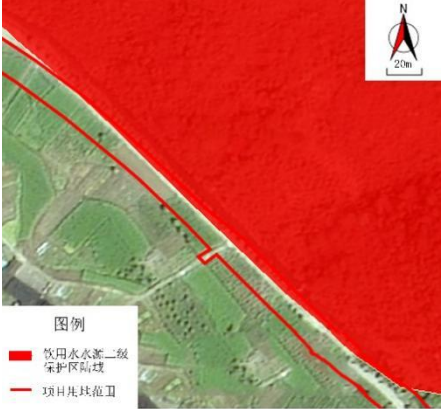
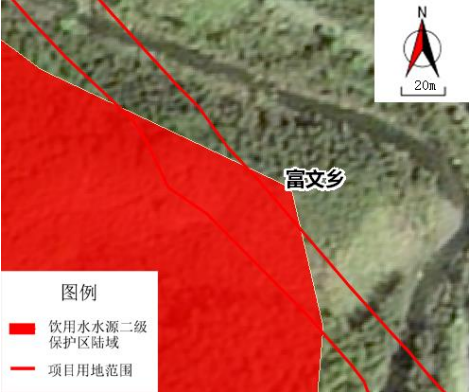
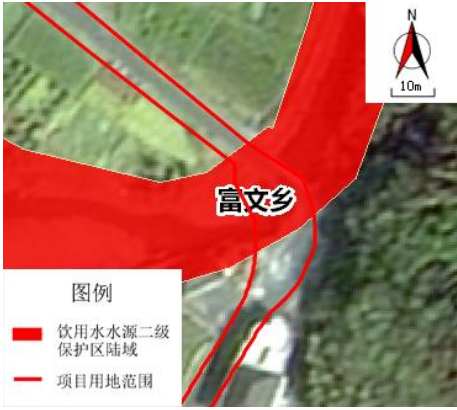
本项目沿线不涉及饮用水源一级保护区，涉及饮用水源二级保护区及饮用水源准保护区陆域，其中涉水部分均为非饮用水源保护区。

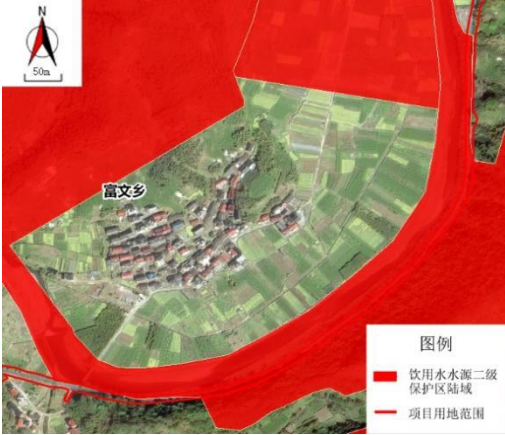


表 5-29 项目沿线涉及饮用水水源二级保护区概况

桩号	长度 /m	项目与水体的联系	项目与饮用水水源二级保护区（陆域）位置关系
K0+087~K0+113 （横坑口桥）	26	跨越，设置水中桥墩	
K1+565~K1+645 （高位水池）	80	不涉及敏感水体	
K1+710~K3+650 （隧道）	1940	不涉及敏感水体	
K3+650~K3+786 （路基段）	136	不涉及敏感水体	
K4+000~K4+015 （路基段）	15	不涉及敏感水体	

K4+431~K4+466 (路基段)	35	不涉及敏感 水体	 图例 ■ 饮用水水源二级保护区陆域 — 项目用地范围
K4+694~K4+744 (路基段)	50	不涉及敏感 水体	 图例 ■ 饮用水水源二级保护区陆域 — 项目用地范围
K4+919~K4+979 (路基段)	60	不涉及敏感 水体	 图例 ■ 饮用水水源二级保护区陆域 — 项目用地范围
K5+181~K5+199 (路基段)	18	不涉及敏感 水体	 图例 ■ 饮用水水源二级保护区陆域 — 项目用地范围

K5+290~K5+400 (路基段)	110	不涉及敏感 水体	
K6+714~K6+782 (路基段)	68	不涉及敏感 水体	
K7+120~K7+144 (聚壁 1 桥)	24	跨越, 设置 水中桥墩	
K7+391~K7+736 (聚壁 2 桥、聚壁 3 桥、童家畈 1 桥、童家畈 2 桥)	345	跨越, 设置 水中桥墩	

K9+524~K9+572 (前山桥)	48	跨越, 设置 水中桥墩	
K9+685~ K11+140 (路基段)	1455	不涉及敏感 水体	
合计: 涉及总长度约 4410m, 总面积约 19285m ² 。			

(2) 与饮用水源相关法律法规及文件的符合性分析

① 《中华人民共和国水污染防治法》

修订后的《中华人民共和国水污染防治法》自 2018 年 1 月 1 日施行, 与本项目有关的条文如下:

第六十四条 在饮用水水源保护区内, 禁止设置排污口。

第六十五条 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目; 已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目, 由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。

第六十六条 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目; 已建成的排放污染物的建设项目, 由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的, 应当按照规定采取措施, 防止污染饮用水水体。

第六十七条 禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建

设项目；改建建设项目，不得增加排污量。

②《浙江省水污染防治条例》

《浙江省水污染防治条例》经 2008 年 9 月 19 日浙江省十一届人大常委会第 6 次会议通过，并于 2017 年 11 月 30 日浙江省第十二届人民代表大会常务委员会第四十五次会议进行了修正。该条例自 2018 年 1 月 1 日起施行。与本项目有关的条文如下：

第十六条 县级以上人民政府应当根据保护饮用水水源的实际需要，在与饮用水水源保护区相邻的公路或者航道，采取必要的防护措施，防止运输危险化学品物品的车辆和船舶发生事故污染饮用水水源。

③《浙江省饮用水水源保护条例》

《浙江省饮用水水源保护条例》于 2011 年 12 月 13 日浙江省第十一届人民代表大会常务委员会第 30 次会议通过，并于 2012 年 1 月 1 日起施行。与本项目有关的条文如下：

第二十二条 在饮用水水源二级保护区内，除饮用水水源准保护区内禁止的行为外，还禁止下列行为：

- （一）设置排污口；
- （二）新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；
- （三）贮存、堆放可能造成水体污染的固体废弃物和其他污染物；
- （四）危险货物水上过驳作业；
- （五）冲洗船舶甲板，向水体排放船舶洗舱水、压载水等船舶污染物。

在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游和使用化肥、农药等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。

在饮用水水源二级保护区内，已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府依法责令限期拆除或者关闭。

第二十六条 县级以上人民政府公安机关在划定、调整危险化学品运输车辆通行区域或者指定剧毒化学品运输车辆线路时，应当避开饮用水水源保护区；确实无法避开的，县级以上人民政府及其有关部门应当按照相关规定采取相应的安全防护措施。

危险化学品的运输按照《危险化学品安全管理条例》规定执行。

④《杭州市生活饮用水源保护条例》

《杭州市生活饮用水源保护条例》2003年12月19日杭州市第十届人民代表大会常务委员会第十四次会议通过，自2004年8月1日起施行，并于2010年11月25日进行了修正。该条例与本项目有关的条文如下：

第十三条 在饮用水源二级保护区内，应当遵守下列规定：

- （一）禁止新建、扩建、改建排放污染物的建设项目，已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或关闭；
- （二）禁止设置污水排放口，已有的污水排放口应当限期拆除；
- （三）禁止设立装卸生活垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头；
- （四）禁止堆放、填埋、倾倒剧毒、高残留农药等危险废物，及工业废物、生活垃圾、粪便、建设工程渣土和其他废弃物；
- （五）禁止设立剧毒物品仓库、废物回收场、加工场和堆栈；
- （六）禁止新建、扩建、改建船舶制造、修理厂；
- （七）禁止破坏饮用水源涵养林、护岸林以及与饮用水源保护相关的植被；
- （八）禁止开山采石、采砂和围水造田；
- （九）禁止新建、扩建、改建规模化畜禽等动物养殖场、屠宰场，已建成的规模化养殖场、屠宰场，由县级以上人民政府责令拆除或关闭；
- （十）禁止使用炸药、有毒物品捕杀动物；
- （十一）码头应当设置残油、废油、含油污水、船舶垃圾等废弃物的接收处理设施；
- （十二）风景区（点）应当设置生活污水和垃圾收集处理设施，防止污染饮用水源；
- （十三）运输剧毒物品的，应当经公安机关批准，并采取有效的防溢、防漏、防扩散等措施；
- （十四）存放、运输和使用酸液、碱液、油类、农药、化肥以及其他可能污染饮用水源的物品，应当采取防溢、防渗、防漏等措施和事故应急措施，防止污染饮用水源；
- （十五）法律、法规有关饮用水源保护的其他规定。

第十五条 禁止在饮用水源保护区内利用渗坑、渗井、裂隙、溶洞以及其他

不正当方式排放污染物。

⑤《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作》

原国家环保总局、国家发改委和交通部于 2007 年 12 月联合下发了环发[2007]184 号

《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》，该通知与饮用水源相关的要求如下：

（三）新建公路项目，应当避免穿越自然保护区核心区和缓冲区、风景名胜区核心景区、饮用水水源一级保护区等依法划定的需要特殊保护的环境敏感区。因工程条件和自然因素限制，确需穿越自然保护区实验区、风景名胜区核心景区以外范围、饮用水水源二级保护区或准保护区的，建设单位应当事先征得有关机关同意。

（5）环办环评函〔2016〕162 号关于饮用水水源二级保护区内建设项目有关问题的复函

一、关于饮用水水源保护区内建设项目问题

为保护饮用水水源保护区安全，建设项目选址选线应遵循避让水源保护区的原则，保护区内不得建设排放污染物的项目。对于确实无法避让的，应以环境影响最小和环境风险最低为原则。

正常运营情况下，营运期公路、铁路、管线等线性工程和风电项目不会向外界排放废水、废渣等污染物，不属于排放污染物的项目。但在施工期和事故状态下，上述工程会产生废水、废渣等污染物，可能对饮用水水源保护区造成污染，因此，在确实无法避让的情况下，应加强施工期的环境管理，配套建设相应的风险防范措施，将环境影响和环境风险降到最低。

二、关于饮用水水源保护区风险防范问题

我部《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）》要求，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、设置事故应急池等环境风险防范措施。桥梁跨越位置位于水源保护区上游时，经预测可能存在环境风险的，应采取相应措施，具体距离应根据环境风险评价预测结果确定。

工程分析：本项目为公路建设项目，项目沿线不设置道路设置养护站和服务站，项目沿线不涉及饮用水源一级保护区，工程沿线涉及饮用水源二级保护区陆域及饮用水源准保护区陆域。

本项目周边不涉及自然保护区，线位选线时已避让了“富春江—新安江”风景名胜区核心景区和饮用水源一级保护区等需要特殊保护的环境敏感区。但由于受项目控制点、工程安全性、施工难度、投资运营成本、地质条件等因素影响，本项目不可避免的穿越了饮用水水源二级保护区。

对运输危险化学品的车辆按照《危险化学品安全管理条例》规定管理。此外，对本项目跨越饮用水水源二级保护区陆域的桥面（7 座），在桥梁两端设置事故应急池，对发生污染事故后的桥面径流进行收集处理。

同时要求饮用水源二级保护区范围内不设取弃土场。营运期间要求桥梁及临湖敏感路段设置警示牌、限速、危化品禁运等标志，在桥梁段设置钢筋混凝土防撞护栏，其设置防撞等级应满足相应规范要求，桥梁及敏感路段两端设置保护饮用水源提示标识。

（3）施工期对饮用水源保护区的影响分析

本环评评价路段不涉及饮用水源一级保护区，工程施工对饮用水源二级保护区陆域及饮用水源准保护区的影响主要来源于施工过程中产生的废水。主要包括：各桥梁基础开挖、钻桩、混凝土浇筑等建设过程中产生的废水、隧道废水、施工机械产生的含油废水、雨水冲刷施工物料产生的废水等。

①施工人员生活污水

施工人员于工程起点处文昌村与终点处富文村租用当地村屋，产生的生活污水由当地生活污水处理系统处理，处理达标后的尾水用于周边绿化洒水。

②施工场地生产废水

本项目施工场地的设置应远离河流，同时还应防止暴雨期间物料受冲刷进入水体，影响水质。根据工程分析，施工生产废水主要是施工机械等的冲洗废水，一般一处场地的生产废水量（冲洗废水）少于 1t/d，生产废水中主要污染物为 SS。

由于本项目沿线涉及饮用水源二级保护区及饮用水源准保护区陆域，且沿线涉及水体为 II 类水体，因此本环评要求施工场地内需设置隔油池、三级沉淀

池，并对隔油池、三级沉淀池四周做防渗漏砌护，经隔油、沉淀和中和处理后的尾水作为日常洒水降尘利用，不外排。

另外，施工区内施工材料如沥青、油料等如保管不善被暴雨冲刷进入水体，会对水体造成较大危害，施工开始前应先挖四周的排水沟，保证路面径流不会影响河流的水质，在工程施工期距离水体 200m 范围内不得堆放此类材料，同时需要妥善保管，避免发生前述情况。

在严格落实各种管理及防护措施后，施工期生产废水不会对项目区地表水环境带来明显影响。

③隧道施工废水

根据工程分析，隧道施工废水中主要污染物为 SS 和少量石油类，pH 偏碱性，对水体化学性质影响并不显著。隧道施工前应提前在两侧挖排水沟，并在隧道出入口设置集水池，将隧道施工废水及时由排水泵排至泵外集水池，并做好防渗措施。收集的废水回用于洒水降尘、施工车辆冲洗、地面扬尘洒水等。

在采取以上措施后，在正常情况下，隧道基础施工过程中对地表水体水质影响较小。

④桥梁施工废水

本项目涉水桥梁在施工时应尽量选择在枯水期，并采用钢护筒围堰等防护措施。桥梁施工对水环境的影响主要集中在水中墩基础施工阶段，即钢筋笼下沉及施工阶段扰动局部泥沙上浮、钻孔出碴排水。钢筋笼作业施工时间较短，扰动局部泥沙上浮引起水体浊度升高的范围一般在 25~50m；钻孔过程中产生的钻渣，由循环的护壁泥浆将钻渣带到泥浆沉淀中，在三级沉淀池中干化后运至取弃土场填埋，沉淀上清液用于洒水抑尘。

施工废水不得排入河流中，因此可将施工废水抽至岸上沉淀处理回用于施工场地降尘，禁止直接排入河流中，对水环境的影响不大。

在采取以上措施后，在正常情况下，桥梁基础施工过程中对地表水体水质影响较小。

⑤拌和站废水

本项目施工期间设置 2 个水泥拌和站，不涉及饮用水水源保护区及高等级（Ⅱ类以上）水体。施工期间水泥拌和时，对拌和设备进行冲洗将产生冲洗废

水，pH 值约为 11，废水中悬浮物浓度约为 3000mg/L，废水产生量不大、呈间歇式排放特点。

拌和站场地采取硬化措施，场地内设置排水沟将产生废水收集排入三级沉淀池处理，处理后达标后回用于站内施工生产及喷淋洒水，不外排。

（4）营运期对饮用水源保护区的影响分析

根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010 年 10 月 22 日修订）第十一条：“三、运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。”建议本项目不运输除油品外其他的危险化学品，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。

由于项目评价区段沿线涉及饮用水源二级保护区及饮用水源准保护区陆域，按要求不得排放废水。初期雨水需经截流沟截流收集后汇入桥路面两侧隔油、三级沉淀池内，经处理后用于道路降尘、行道树灌溉或自然蒸发。

因此，工程在正常营运期间不会对饮用水源产生负面影响。

（5）主要防护措施

①设计期

I. 工程建成后在项目起终点设置明显的饮用水源标识，在路基、隧道、桥梁段设置警示牌、限速、危化品禁运等标志和测速警示、减速带，并公布事故报警电话号码。

II. 在桥梁段设置钢筋混凝土防撞护栏，其设置防撞等级应满足相应规范要求，桥梁及敏感路段两端设置保护饮用水源提示标识。

III. 工程桥梁两端设置事故应急池，并合理设计收集池位置。

IV. 临时工程设计避开饮用水水源二级保护区。

②施工期

I. 严格遵守主管部门的保护措施要求，高度重视施工期对水源水质的保护工作，强化施工组织 and 施工期环保措施设计，加强环境管理和环境监理，采用先进的施工方法，落实施工期环保措施，有效预防施工对水源水质的影响。一旦施工产生对水源不利的影响，必须积极落实整改措施后方可继续施工，同时在工程运行管理中采取有效措施，切实保障项目施工期和营运期饮用水源安全。

II. 施工人员尽量租用附近民房，充分利用现有污水处理设施；施工场地要求设置临时污水处理设施（化粪池、隔油池）处理后，委托当地环卫部门定期清运。

III. 要求优化本项目临时工程选址。不在饮用水源二级保护区范围内设置施工场地，必须设置在离岸 200m 以外或有山体、建筑物、道路阻隔的陆地范围并加强日常监督管理，禁止在保护区及其集雨范围内排污弃渣。

IV. 施工场地在施工开始前应在四周先挖排水沟并设置隔油池、三级沉淀池，隔油池、三级沉淀池四周做防渗漏砌护，经隔油、沉淀和中和处理后的尾水作为日常洒水降尘利用。工程结束后，将三级沉淀池覆土、平整。禁止施工废水排入饮用水源。

V. 施工过程产生的钻渣泥沙和施工过程中产生的各种固体废物应及时清运至管理部门要求的地点堆存，集中处置。严禁抛弃于水体或滩涂。

VI. 涉水桥梁在施工时应尽量选择在枯水期，并采用钢护筒围堰等防护措施。桥梁施工废水不得排入河流中，因此可将施工废水抽至岸上沉淀处理回用于施工场地降尘，多余部分排入附近沟渠或农灌渠，禁止直接排入河流中，对水环境的影响不大。

③运营期

I. 加强危化品车辆管控，对路线行驶危化品车辆全程监控，公路养护站需配备相应应急物资。

II. 在桥梁段设置钢筋混凝土防撞护栏，其设置防撞等级应满足相应规范要求，桥梁及敏感路段两端设置保护饮用水源提示标识。对初期雨水采用截流沟收集并汇入桥路面两侧隔油三级沉淀池内，经隔油沉淀处理后用于道路降尘、行道树灌溉或自然蒸发；同步建设独立的突发环境事件废液收集应急暂存池，若碰到突发环境事件情况，渗漏液经收集后需委托有资质的单位进行妥善处理。

5.8.2 对省级公益林（Ⅱ级保护林地）的影响分析

（1）本工程占用省级公益林（Ⅱ级保护林地）情况

本项目不涉及国家级公益林（Ⅰ级保护林地），仅道路用地需占用部分省级公益林（Ⅱ级保护林地）。本工程与省级公益林（Ⅱ级保护林地）位置关系详见附图 14。

（2）与公益林相关法律法规及文件的符合性分析

①《中华人民共和国森林法》

1984年9月20日第六届全国人民代表大会常务委员会第七次会议通过，由2019年12月28日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议修订）。与本项目有关的条文如下：

第三十七条 矿藏勘查、开采以及其他各类工程建设，应当不占或者少占林地；确需占用林地的，应当经县级以上人民政府林业主管部门审核同意，依法办理建设用地审批手续。

县级以上人民政府林业主管部门应当按照规定安排植树造林，恢复森林植被，植树造林面积不得少于因占用林地而减少的森林植被面积。上级林业主管部门应当定期督促下级林业主管部门组织植树造林、恢复森林植被，并进行检查。

第三十八条 需要临时使用林地的，应当经县级以上人民政府林业主管部门批准；临时使用林地的期限一般不超过二年，并不得在临时使用的林地上修建永久性建筑物。

临时使用林地期满后一年内，用地单位或者个人应当恢复植被和林业生产条件。

第四十条 国家保护古树名木和珍贵树木。禁止破坏古树名木和珍贵树木及其生存的自然环境。

第四十九条 国家对公益林实施严格保护。

在符合公益林生态区位保护要求和不影响公益林生态功能的前提下，经科学论证，可以合理利用公益林林地资源和森林景观资源，适度开展林下经济、森林旅游等。利用公益林开展上述活动应当严格遵守国家有关规定。

②《中华人民共和国森林法实施条例》

由2000年1月29日中华人民共和国国务院令第278号发布，根据2018年3月19日《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》进行第三次修订。

与本项目有关的条文如下：

第十六条 勘查、开采矿藏和修建道路、水利、电力、通讯等工程，需要占用或者征收、征用林地的，必须遵守下列规定：

（一）用地单位应当向县级以上人民政府林业主管部门提出用地申请，经审核同意后，按照国家规定的标准预交森林植被恢复费，领取使用林地审核同意书。用地单位凭使用林地审核同意书依法办理建设用地审批手续。占用或者征收、征用林地未经林业主管部门审核同意的，土地行政主管部门不得受理建设用地申请。

（二）占用或者征收、征用防护林林地或者特种用途林林地面积 10 公顷以上的，用材林、经济林、薪炭林林地及其采伐迹地面积 35 公顷以上的，其他林地面积 70 公顷以上的，由国务院林业主管部门审核；占用或者征收、征用林地面积低于上述规定数量的，由省、自治区、直辖市人民政府林业主管部门审核。占用或者征收、征用重点林区的林地的，由国务院林业主管部门审核。

（三）用地单位需要采伐已经批准占用或者征收、征用的林地上的林木时，应当向林地所在地的县级以上地方人民政府林业主管部门或者国务院林业主管部门申请林木采伐许可证。

（四）占用或者征收、征用林地未被批准的，有关林业主管部门应当自接到不予批准通知之日起 7 日内将收取的森林植被恢复费如数退还。

第十七条 需要临时占用林地的，应当经县级以上人民政府林业主管部门批准。

临时占用林地的期限不得超过两年，并不得在临时占用的林地上修筑永久性建筑物；占用期满后，用地单位必须恢复林业生产条件。

③《浙江省公益林和森林公园条例》

由 2017 年 11 月 30 日浙江省第十二届人民代表大会常务委员会第四十五次会议通过。与本项目有关的条文如下：

第十二条 禁止将公益林擅自改变为非公益林。确需改变的，应当按照公益林变更调整的规定办理，同时终止或者变更公益林保护管理协议。省级公益林变更调整的具体办法由省林业行政主管部门制定。

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。

④《建设项目使用林地审核审批管理办法》

《建设项目使用林地审核审批管理办法》已经 2015 年 2 月 15 日国家林业局局务会议审议通过，自 2015 年 5 月 1 日起施行。与本项目有关的条文如下：

第四条 占用和临时占用林地的建设项目应当遵守林地分级管理的规定：

（一）各类建设项目不得使用Ⅰ级保护林地。

（二）国务院批准、同意的建设项目，国务院有关部门和省级人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。

（三）国防、外交建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。

（四）县（市、区）和设区的市、自治州人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。

（六）符合城镇规划的建设项目和符合乡村规划的建设项目，可以使用Ⅱ级及其以下保护林地。

（七）符合自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区等规划的建设项目，可以使用自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区范围内Ⅱ级及其以下保护林地。

（八）公路、铁路、通讯、电力、油气管线等线性工程和水利水电、航道工程等建设项目配套的采石（沙）场、取土场使用林地按照主体建设项目使用林地范围执行，但不得使用Ⅱ级保护林地中的有林地。其中，在国务院确定的国家所有的重点林区（以下简称重点国有林区）内，不得使用Ⅲ级以上保护林地中的有林地。

（九）上述建设项目以外的其他建设项目可以使用Ⅳ级保护林地。

本条第一款第（二）、（三）、（七）项以外的建设项目使用林地，不得使用一级国家级公益林地。

国家林业局根据特殊情况对具体建设项目使用林地另有规定的，从其规定。

第五条 建设项目占用林地的审核权限，按照《中华人民共和国森林法实施条例》的有关规定执行。

建设项目占用林地，经林业主管部门审核同意后，建设单位和个人应当依照法律法规的规定办理建设用地审批手续。

第十五条 建设项目需要使用林地的，用地单位或者个人应当一次申请。严禁化整为零、规避林地使用审核审批。

公路、铁路、水利水电等建设项目配套的移民安置和专项设施迁建工程，可以分别具体建设项目，按照规定权限申请办理使用林地手续。

第十七条 公路、铁路、输电线路、油气管线和水利水电、航道建设项目临时占用林地的，可以根据施工进度情况，一次或者分批次由具有整体项目审批权限的人民政府林业主管部门审批临时占用林地。

第十九条 建设项目因设计变更等原因需要增加使用林地面积的，依据规定权限办理用地审核审批手续；需要改变使用林地位置或者减少使用林地面积的，向原审核审批机关申请办理变更手续。

第二十条 公路、铁路、水利水电、航道等建设项目临时占用的林地在批准期限届满后仍需继续使用的，应当在届满之日前 3 个月，由用地单位向原审批机关提出延续临时占用申请，并且提供本办法第七条第（三）项规定的有关补偿材料。原审批机关应当按照本办法规定的条件进行审查，作出延续行政许可决定。

工程分析：本工程建设不涉及基本农田与国家级公益林，仅涉及淳安县省级公益林林地（Ⅱ级保护林地）。确实占用林地的，应当向林业行政主管部门提出申请，经林业行政主管部门按法定权限和程序审核同意后，按照土地管理法律、法规的规定办理建设用地及其他审批手续。

本项目已由建设单位淳安县两山生态资源经营开发有限公司承诺按程序做好林地审批程序后予以开工建设，详见附件 8。

6 环境保护措施及可行性论证

6.1 水环境保护措施

6.1.1 施工期

(1) 桥梁施工水污染防治措施

①合理安排好桥梁施工时间，所涉桥梁尽量安排在枯水季施工。

②建设施工围堰。工程桥梁基础均采用钻孔灌注桩施工，并设置围堰，钻孔桩在围堰内进行施工时，与流动的河水相隔，围堰内水体含有大量悬浮物，因此，钻孔灌注桩基础施工中泥浆需经泥浆槽运至岸边的泥浆沉淀池内。

③设置泥浆沉淀池。在钻孔时，为了回收泥浆和减少环境污染，应设置泥浆沉淀池。本项目设置 8m³ 泥浆沉淀池（2m*2m*2m）7 处，分别位于浪洞源、聚壁源、清平源等新安江上游支流河道一侧的堤防外，用于桥梁工程施工过程中产生的等泥浆的处理。

③泥浆固化及外运。泥浆经沉淀处理后，清水循环再利用，沉渣待固结干化后收集，用于路基回填。

跨河桥梁桥墩基础、墩身，临时支撑等水下工程施工对水体水质产生影响，这种影响将随施工期的结束而结束。桥墩均采用钻孔灌注桩，钻孔灌注桩基础施工时，每个桩基在不漏水的护筒中进行，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，无法回用的泥浆经沉淀后上清液回用，严禁将泥浆直接排入河道，沉渣干化后用于路基回填。因此，桥梁基础施工在做好临时防护措施的情况下对水体水质影响不大，但施工过程中会对河流水质造成短期扰动影响。

(2) 隧道施工水污染防治措施

①隧道施工废水须收集处理，不得排入附近水体。隧道施工废水设置隔油池和三级沉淀池处理后回用于施工，待隧道开挖结束后应及时衬砌，衬砌后的地下涌水（为未受污染的地下水）通过隧道内已铺设的排水管道排放，实现清污分流。

②做好隧道施工防渗工作。加强隧道治水技术实施，包括注浆堵水、空气

压力阻水、冻结阻水等。选用优良性能的防水材料，既保证隧道有效防水，又有利于保护水资源。控制施工注浆使用的水泥泄漏，并对进入隧道排水系统的注浆废液做净化达标处理，避免浆液污染洞外居民的生产、生活用水。

③隧道施工堵水措施

施工期应派专人跟踪监测隧道的涌水情况和附近水体的水量，如发现水量有明显变化，应立即查清漏水点，及时采用堵漏措施。具体堵水措施如下：

I. 材料的选用

一般可采取压注水泥浆液堵水，地下水水压较大时，压注水泥浆液甚至水玻璃浆液都达不到堵水效果，需要快凝、高膨胀特殊无害堵水材料（如 RSS 浆液、高效速凝水玻璃、特种快凝超细水泥等）。

II. 堵水工艺

可采用径向注浆、股状涌水注浆堵水等。

III. 堵水方案

进行超前预报、地质雷达以及超前钻孔前方围岩物理性质、节理裂隙情况，分析前方地下水情况；严格施工顺序，尤其是堵水治理顺序，做好堵水治理记录，包括地质素描、出水点、水量、水压、钻孔位置、方向、深度以及与裂隙层理的关系、注浆要记录注浆量、注浆起至压力、跑浆情况等；分析无突水突泥情况后，进行开挖施工，根据围岩情况，及时调整支护参数，立设格栅钢架，裂隙出水时，及时打设分流孔，集中引流地下水；地下水水位以下施工的路段，应初期支护背后全隧注浆止水、全包防水板防水、高抗渗标号、加厚砼等综合措施保证隧道防水等级达标。

④防止地下水位下降对策

I. 施工前详细勘察隧道所在地区的水文地质情况，包括地下水的分布、类型、贮存、补给、径流和排泄条件等，进而根据勘察结果，研究合理方法，谨慎进行开挖作业。

II. 通过压气、化学注浆等辅助施工方法挡水，不仅可保持地下水位，且可防止未预料到的地下水对新线路的渗透。

III. 采用抗腐蚀性的防水混凝土密封隧洞，施工缝设橡胶止水带，及早铺设防水层。

（3）施工材料及弃土堆放要求

①建筑材料特别是易流失的筑路材料如黄沙、土方和施工材料堆放场地应尽量远离河道，并应具备有临时遮挡的帆布，做好用料的合理安排以减少堆放时间。

②临时堆放的土石料等建筑材料应及时回用于工程施工，各场地周边应设截排水沟，做好场地排水，对于暂时无法回填的材料应铺盖遮雨布，施工结束后，应及时进行场地平整、并根据原土地类型进行恢复。

③合理施工布置，临时施工场地尽可能远离地表水体。

（4）施工机械冲洗废水处理

①工程施工期间，施工机械冲洗废水应设隔油沉淀池处理后回用，不得排入沿线水体。

②结合施工标段划分，设置隔油沉淀池，经沉淀池沉淀后上清液回用，不外排，浮油交给有资质的单位处理，严禁在施工场地任意冲洗车辆和机械。

（5）拌和站废水

拌和站场地采取硬化措施，场地内设置排水沟将产生废水收集排入三级沉淀池处理，废水经沉淀处理后，清水回用于拌和站内生产及洒水喷淋降尘，沉渣待固结干化后收集，用于路基回填。

（6）碎石加工场废水

碎石加工场地采取硬化措施，场地内设置排水沟将产生废水收集排入三级沉淀池处理，废水经沉淀处理后，清水回用于加工场内生产及洒水喷淋降尘，沉渣待固结干化后收集，用于路基回填。

（7）施工人员生活污水处理要求

施工人员于工程起点处文昌村与终点处富文村租用当地村屋，产生的生活污水由当地生活污水处理系统处理，处理达标后的尾水用于周边绿化洒水。

（8）改渠路段废水处理要求

施工过程改移基本安排在枯水期进行，河道开挖、回填及河道护岸工程与主体工程同步实施。施工后需完全清除导流建筑物，对施工过程实施截排水工程，弃渣禁止倾倒在河道行洪区域内，减少对地表水环境造成的影响。施工完成后，及时拆除临时设施，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。

6.1.2 营运期

（1）路面、桥面雨水径流防治措施。

工程桥梁两侧等敏感路段根据地形等条件合理设置路面径流收集系统及事故应急池，确保突发事件不会对水体造成次生污染风险，严格落实环评报告书提出的各项风险防范要求。此外，应加强对路面和桥面的日常维护与管理，保持路面和桥面清洁，及时清理路面和桥面上累积的尘土、碎屑、油污和吸附物等，最大程度地保护工程沿线的水质环境。

（2）其他措施

为尽可能减轻桥梁水中墩对水文情势、防洪的影响，建议桥墩轴线与水流方向保持一致，尽可能减少阻水面积，减轻水中墩对河道水流形态以及防洪的影响。

6.2 环境空气保护措施

6.2.1 施工期

（1）施工扬尘防治措施

①运输扬尘

- I. 加强运输管理，保证汽车安全、文明行驶；
- II. 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；
- III. 运输道路应定时洒水降尘，路面要及时清扫；
- IV. 粉状材料应罐装或袋装，土、水泥、石灰等材料运输禁止超载，并盖篷布；
- V. 运输垃圾、渣土、砂石的车辆应实行密闭式运输；车辆驶离施工现场时，必须进行冲洗，不得带泥上路，不得沿途泄漏、遗撒。渣土运输车辆应安装定位系统。

②施工作业扬尘

作业区路基开挖、路堑开挖、路堤填筑等均将产生扰动扬尘、风吹扬尘和

逸散尘。防治措施如下：

- I. 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；
- II. 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；
- III. 废弃生产物料及建筑垃圾、工程渣土要及时清运。

（2）临时工程设施扬尘防治措施

①施工场地

施工场地应按照《2019 年全市建设工程文明施工提升治理行动方案》（杭建文领办[2019]2 号）要求采取措施控制扬尘。

I. 围挡规范。工地四周应设置硬质围挡封闭，高度不得低于 2.5 米，并保持整洁。

II. 出口保洁。工地主出入口 50 米范围内保持清洁，无碎砖乱石，无明显污泥、污水。

III. 场地硬化。工地出入口、主要道路、材料堆放和加工场地硬化到位。

IV. 裸土覆盖。非施工作业的裸露地面、空置 24 小时以上的土方应该覆盖或绿化，易扬尘建筑材料覆盖。

V. 罐桶封闭。现场砂浆桶、水泥桶四周及顶部封闭。

VI. 净车出场。土方开挖阶段增设车辆自动冲洗装置，运输车辆冲净且密闭后方可出场。

VII. 废水沉淀。设置三级沉淀池，地表收集水、深井降水洗车废水等经沉淀后外排。

VIII. 湿法降尘。土方开挖、现场破拆、切割作业时采取洒水、喷淋、雾炮等降尘措施。

IX. 监控在线。符合要求的建筑工程安装、运行物联网可视化监控系统和扬尘在线监测系统。

X. 信息公示。按要求制作文明施工公示牌，并在主要出入口外围醒目位置上墙公示。

②拌和站废气

1#拌和站位于横坑口村（拟建隧道起点处），200m 范围内无环境空气保护目标，产生的废气污染影响较小。2#水泥拌和站位于拟建隧道终点处，200m 范

围内存在 1 处环境空气保护目标，通过合理布局，拌和设备设置于远离保护目标一侧，同时，采用全封闭式料场并加装自动喷淋系统，全封闭输送材料，在预加斗与斜皮带接口等产生大量粉尘处设置专用除尘设备，集中处理收集后再利用。通过上述措施，可以把对附近居民区产生的影响降到最低。

③碎石加工场废气

碎石加工场的废气主要为物料卸料过程产生的粉尘，上料、破碎和筛分过程产生的粉尘及运输扬尘。本项目拟在大坪里设置 1 处碎石加工场，周围在居民较少且较为分散，通过合理布局，尽量将施工设备设置在远离居民一侧；同时，物料卸料过程采用全封闭的输送方式运送材料，设置自动喷淋装置，进行洒水降尘，在上料、破碎和筛分等过程设置专用除尘设备，集中处理收集后再利用。可以把对附近居民区产生的影响降到最低。

④临时堆土场扬尘

I. 在施工期，筑路材料及渣土的堆放位置对下风向的敏感点产生影响，如遇上大风、雨、雪天气，材料流失也会造成空气污染，采用下列措施避免：

II. 筑路材料堆放地点选在环境敏感点下风向，距离在 100m 以上。

III. 遇恶劣天气加蓬覆盖。

IV. 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。

⑤弃土场扬尘

施工期根据具体情况，合理设置围栏，并定时洒水防尘；施工结束后，应进行整地，其中裸露陡坡可边整地挖穴、边种植，以免造成水土流失；工程结束后进行土地整治，铺耕植土，原为林地的，按原密度和原树种栽种树木，复原成林地。

⑥堆料场

施工期应采取临时拦挡、苫盖措施，增加洒水降尘次数，必要时设围栏。

（3）沥青烟气防治措施

工程全线不设置沥青拌和站。沥青铺浇应避开风向针对附近居民区等环境空气敏感点的时段，以免对人群健康产生影响。为操作人员配备口罩、风镜等，实行轮班制，并定期体检。

(4) 其他废气防治措施

在施工过程中，燃油动力设备运行过程中产生的烟气，隧道施工过程中产生的爆破烟气。

施工期间加强对燃油动力设备的维护和保养，保证设备能够正常运行。隧道施工应严格按照要求采取通风措施，减少无组织排放。在采取上述措施的情况下，对环境空气影响较小，可以接受。

6.2.2 营运期

(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。严格控制车况不符合规定、超载车辆上路。

(2) 公路沿线进行绿化，并做好绿化工程的维护工作。

(3) 规划部门严格控制公路红线两侧 200m 范围内的土地利用。

(4) 对上路车辆进行监管，严禁尾气排放超标车辆上路。

(5) 安装隧道风机并设置防灾排烟风机，加强隧道通风及火灾风险防控。

6.3 固废污染防治措施

6.3.1 施工期

(1) 一般固废和生活垃圾处理措施

施工期固体废物主要包括路基工程产生的废弃土石方、大中修及拆迁工程产生的建筑垃圾、钢筋加工产生的钢筋边角料、沉淀措施的沉淀污泥和施工人员生活垃圾。对施工期固体废物应采取“集中收集、分类处理、尽量回用”的原则，其中废弃土石方在设置的弃土场进行填埋处置，大中修及拆迁房屋、建筑物的建筑垃圾中的废混凝土、废钢筋、玻璃等外售，废砖块用于临时占地中场地平整，生活垃圾集中收集后运送至市政环卫部门集中处置，沉淀措施的沉淀污泥用于路基施工覆土。

(2) 其他固体废物处置措施

①挖方与填方平衡，在挖方的同时进行填方，减少重复倒运。

②挖（填）方量与运距的乘积之和尽可能为最小，即运输路线和路程合理，运距最短，总土方运输量最小。

③分区调配应与全场调配相协调、相结合，避免只顾局部平衡，任意挖填

而破坏全局平衡。

④施工场地内（拌和站及石料加工场等）设置排水沟，将产生废水收集排入三级沉淀池处理，泥浆经沉淀处理后，清水回用于加工场内生产及洒水喷淋降尘，不可回用泥浆待固结干化后收集，用于路基回填利用或运至弃土场。

⑤不得在运输过程中沿途丢弃、遗撒固体废物。

⑥在项目部设置垃圾箱，环卫定期按时清理。

⑦对收集、贮存、运输、处置固体废物的设施、设备和场所，应当加强管理和维护，保证其正常运行和使用。

⑧施工过程中，尽可能综合利用弃方，可将其运至附近需要土方的基建工地，以减少弃土方量。

⑨桥墩施工中挖掘出的泥渣，不能直接随意排放，应设临时三级沉淀池进行沉淀。将沉淀后的钻渣在翻晒区晾干后用作路基覆土。运送存放过程必须有环保人员监督，不允许随意丢弃钻渣，以便最大限度地减少泥渣对河流（沟渠、池塘）水质的影响，防止钻渣堆置对水环境不利影响。

⑩大中修（拆除重建）路段路面拆除施工过程中的建筑模板、建筑材料下脚料、废钢筋、废包装物、废旧设备以及建筑碎片、水泥块、砂石、废木板等。大中修及拆迁房屋、建筑物的建筑垃圾中的废混凝土、废钢筋、玻璃等外售；根据 2018 年 1 月 10 日淳安县人民政府办公室下发的《交投集团组建工作专题会议纪要》（淳政阅[2018]1 号），公路建设除项目自用外，剩余石料统一由交投集团处置，专门用于交通项目建设。详见附件 10。

6.3.2 营运期

（1）完善公路沿线各交通服务设施分类垃圾箱的设置，定期进行清运。

（2）加强对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）对于公路路面翻修时产生的废弃物，应当加以综合利用，不能利用的作为建筑垃圾合理处置。

6.4 声环境保护措施

6.4.1 施工期

(1) 选用低噪声的施工机械，加强施工机械设备的维修和保养，使车辆及施工机械处于良好的工作状态，从源头上降低施工噪声。

(2) 在距线位较近且受施工影响较重的敏感点的路段严禁高噪声施工机械夜间（22:00~次日 6:00）施工，昼间施工时也要进行良好的施工管理同时封闭施工场界；夜间不施工，必须连续作业的应有有关主管部门的证明，并公告居民。

(3) 针对 200m 范围内有集中居住区的路段，与施工场地之间应设置临时移动声屏障，隔声量 15dB 以上，以最大限度减少施工作业的噪声影响。

(4) 施工运输线路尽量避开集中居住区。利用周边道路用于施工材料的运输路线，应调整作业时间，防止对原有交通造成干扰。对施工机械操作工人及现场施工人员按劳动卫生标准控制工作时间，亦可采取个人防护措施，如戴隔声耳塞、头盘等。

(5) 施工各阶段噪声按《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中建筑施工场界噪声排放限值的要求控制。

(6) 施工前封闭施工场地，在施工区域周边设置不低于 2.5 米的固定式硬质围栏。

(7) 优化临时施工场地布置，2#拌和站、碎石加工场噪声设备尽量远离敏感目标，利用办公区、围墙等阻隔施工场地对周边敏感目标的噪声影响。

(8) 加强管理，文明施工，防止因人为因素导致的噪声影响加剧。

(9) 根据施工期沿线敏感点噪声预测结果及大临工程施工期沿线敏感点噪声预测结果，对施工期噪声超标敏感点采取降噪措施。

本项目施工期降噪措施及噪声控制措施效果见下表。

表 6-1 施工期声环境保护目标措施表

声环境保护目标	超标值 dB(A)	降噪措施	降噪量 dB(A)	降噪后效果
宋畈 1	19.0	移动声屏障	15	达标
		选用低噪声设备、施工设备尽量远离敏感点	3~5	

横坑口村 1		5.9	移动声屏障	15	达标
横坑口村 3		13.0	移动声屏障	15	达标
横岭脚 2		8.1	移动声屏障	15	达标
窄坞里 1		19.0	移动声屏障	15	达标
			选用低噪声设备、施工设备尽量远离敏感点	3~5	
窄坞里 2		19.0	移动声屏障	15	达标
			选用低噪声设备、施工设备尽量远离敏感点	3~5	
大坪里 1		11.0	移动声屏障	15	达标
大坪里 2		19.0	移动声屏障	15	达标
			选用低噪声设备、施工设备尽量远离敏感点	3~5	
大坪里 3	碎石加工场	3	选用低噪声设备、施工设备尽量远离敏感点	3~5	达标
后坎 1		0.9	选用低噪声设备、施工设备尽量远离敏感点	3~5	达标
聚壁村 3		19.0	移动声屏障	15	达标
			选用低噪声设备、施工设备尽量远离敏感点	3~5	
前山村 1		11.0	移动声屏障	15	达标
富文村 1		2.7	选用低噪声设备、施工设备尽量远离敏感点	3~5	达标
富文村 2		15.5	移动声屏障	15	达标
			选用低噪声设备、施工设备尽量远离敏感点	3~5	

6.4.2 营运期

6.4.2.1 地面交通噪声防治原则

地面交通噪声主要从合理规划布局、噪声源控制、传声途径噪声削减、敏感建筑物噪声防护、加强交通噪声管理五个方面进行防治，本次环评遵循如下原则：

- (1) 坚持预防为主原则，合理规划地而交通设施与邻近建筑物布局；
- (2) 噪声源、传声途径、敏感建筑物三者的分层次控制与各负其责；
- (3) 在技术经济可行条件下，优先考虑对噪声源和传声途径采取工程技术措施，实施噪声主动控制；
- (4) 坚持以人为本原则，重点对噪声敏感建筑物进行保护。

6.4.2.2 常用的交通噪声防治措施及本工程适用性筛选

常用的交通噪声防治措施及本工程适用性筛选结果详见下表。

(1) 常用的交通噪声防治措施及本项目适用性筛选

常用的交通噪声防治措施及本项目适用性筛选结果详见下表。

表 6-2 声环境保护措施类型比选表

类型	防护措施	降噪效果	适用条件	本工程适用性
规划控制	规划布局	(1) 公路选线应当符合城乡规划要求，尽量远离噪声敏感点，总体减轻交通噪声对周围环境的影响； (2) 噪声敏感建筑物与交通设施之间宜间隔一定的距离，避免其受到地面交通噪声的显著干扰； (3) 在 4a 类声环境功能区内宜进行绿化或作为交通服务设施、仓储物流设施等非噪声敏感性应用。		本工程按照规划线路建设，线位避让空间不大；将来沿线两侧用地规划时应综合考虑。
声源控制	限速	效果较好，且应用于公路本身，易于实施。		在道路两侧紧邻居民密集的路段，从行车安全和降噪角度可以选择。
声传播途径	种植绿化林带	10~30m 宽绿化林带的附加降噪量 1~3dB，可同时美化环境，该措施综合环境效益好。	适用于超标量小且有绿化用地。	本工程可结合公路设计合理设计绿化带。
	标准隔声屏障	6-10dB(A)	建筑距车道中心线距离 <50m，居住相对集中，路基高度平行或高于住宅地面高度。	本项目为农村道路工程，居民相对较为集中，距道路两侧较近，设置声屏障会对两侧居民出行造成不便，因此本次评价暂不推荐。
噪声敏感点噪声防护	修建或加高围墙	100m 内降噪 3-5dB(A)	费用较低。	居民点距道路两侧较近，设置围墙会对两侧居民出行造成不便，因此本次评价暂不推荐。
	通风隔声	一般降噪效果	效果较好，费用	投资相对不高，且降噪

	窗	28dB(A)	适中，适用性强，对居民生活影响小。	效果明显，可以选择。
跟踪监测	— 费用较低，因地制宜，根据实际监测情况采取相应措施。			对初期超标 0-3dB(A)敏感点，每年监测一次，当超标达到 3dB(A)以上时应采取防护措施。
加强交通噪声管理	(1) 交通管理部门宜利用交通管理手段，在噪声敏感建筑物集中区域和敏感时段通过采取限鸣（含禁鸣）、限行（含禁行）、限速等措施，合理控制道路交通参数（车流星、车速、车型等），降低交通噪声。 (2) 路政部门宜对道路进行经常性维护，提高路面平整度，降低道路交通噪声。			建议敏感建筑集中路段禁鸣；高架路段限货；路政部门对路面定期维护。

6.4.2.3 本项目公路噪声防治措施及降噪效果分析

(1) 规划控制

合理规划临路土地用途，尽量避免新增临路噪声敏感建筑；对于工程沿线两侧新规划噪声敏感建筑时，应严格按照《噪声污染防治法》第十二条：“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，并提出相应的规划设计要求”执行，保持一定距离的噪声缓冲区；规划敏感建筑在实施建设时，相关部门应按照相关规划要求进行合理的退让，并优化临路建筑的功能布置，做好噪声防治措施。

(2) 声源控制

①加强软基处理，减少连接处因沉降引起的高差；通过设计的优化线形、降低纵坡，减少爬坡噪声增量。

②加强桥梁的日常维护、保养，发现桥面破损及时修复，防止桥梁伸缩缝引起车辆颠簸，造成噪声强度增加。

③隧道射流风机进排风口设置消声装置，项目射流风机功率为 30kw，声压约 77dB(A)左右，项目风机采用吊挂式安装于隧道内部起点与终点处，两台一组进行安装，隧道起点处 200m 范围内无声环境保护目标，终点处 200m 范围内存在声环境保护目标，本项目采用低噪声风机，同时采用 2D 消声器控制风机噪声，且受隧道、山峦、植被等障碍物阻挡，因此对周围敏感区影响较小。

(3) 噪声传播途径

传声途径噪声削减措施主要为声屏障和绿化降噪林。

①绿化降噪林

根据导则推算，假设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)，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不考虑绿化降噪效果。

②声屏障

根据工程实际情况，对拟建道路两侧敏感点进行现场调查，本项目为农村道路工程，居民相对较为集中，距道路两侧较近，设置声屏障会对两侧居民出行造成不便，因此本次评价暂不推荐。

(4) 噪声敏感点噪声防护

根据《建筑环境通用规范》(GB 55016-2021)，建筑物外部噪声源传播至主要功能房间室内的噪声限值应符合下表。

表 6-3 建筑物外部噪声源传播至主要功能房间室内的噪声限值

房间的使用功能	噪声限值（等效声级 L_{Aeq} ，T，dB）	
	昼间	夜间
睡眠	40	30
日常生活	40	
阅读、自学、思考	35	
教学、医疗、办公、会议	40	

注：当建筑位于 2 类、3 类、4 类声环境功能区时，噪声限值可放宽 5dB。

本项目拟建道路主线为四级公路，周围敏感点主要为村庄房屋，根据对项目道路沿线噪声预测的结果，本项目道路声环境评价范围内的各个敏感点中，营运近期、中期仅有 1 类区的“富文村 2”点位夜间噪声预测值超标，最大超标量为 2.9dB(A)，小于 3dB(A)。营运远期车流量存在较大变数，仅对其采取预留措施，本次不进行详细分析。

结合表 6-2 声环境保护措施类型比选表，本次环评提出以下噪声防治措施：

①针对超标路段设置降速标志，并根据实际情况合理设置减速带，降低车速减少交通噪声影响，其中降速路段：K11+320~K11+360.409（敏感目标为富文村 2）。

②对营运中期超标敏感点“富文村 2”进行跟踪监测。

③预留足够噪声污染防治费用，根据营运时段监测结果由建设单位及时增补和完善防治噪声污染措施。

(5) 噪声防治措施预留资金计算

以全路段时速 40km/h 预测结果作为最不利情况，计算噪声防治措施预留资金数据支撑。根据《铝合金窗》(BG/T 8479-2003)、《窗隔声性能的试验研究》(龚农斌等)、《建筑外窗隔声性能检测与分析》(寇玉德)、《建筑吸声材料及隔声材料》(钟祥璋)等文献，铝合金窗空气隔声性能在 25dB 以上，单层玻璃窗隔声量约为 15~20dB，双层中空玻璃的隔声量约 20-30dB (其中平开式窗较推拉式移窗隔声效率好些)。综合考虑沿线现状敏感保护建筑情况，本项目声环境保护目标现有窗户类型为推拉式单层玻璃窗，隔声量按 15dB 考虑。

结合营运中期 (营运远期车流量存在较大变数，仅对其采取预留措施，本次不进行详细计算)，预测结果，工程沿线预测超标的噪声敏感目标达到《建筑环境通用规范》(GB 55016-2021) 规定的建筑外部噪声源传播至主要功能房间室内噪声限值所需的隔声量见下表。

表 6-4 噪声预测超标的敏感点及隔声窗措施一览表 (单位: dB(A))

序号	敏感点	功能区	时段	营运中期最大预测值	最大超标量	满足室内噪声限值所需隔声量	是否需要隔声窗改造
1	宋畈 1	4a 类	昼	60.6	/	15.6	是
			夜	55.3	0.3	10.3	
		2 类	昼	60.6	0.6	10.6	是
			夜	55.3	5.3	5.3	
2	横坑口村 3	1 类	昼	57.0	2.0	17.0	是
			夜	50.8	5.8	10.8	
3	横岭脚 2	1 类	昼	55.2	0.2	15.2	是
			夜	49.1	4.1	9.1	
4	窄坞里 1	1 类	昼	57.1	2.1	17.1	是
			夜	51.4	6.4	11.4	
5	窄坞里 2	1 类	昼	58.2	3.2	18.2	是
			夜	52.4	7.4	12.4	
6	大坪里 1	1 类	昼	56.1	1.1	16.1	是
			夜	49.9	4.9	9.9	
7	大坪里	1 类	昼	57.3	2.3	17.3	是

	2		夜	51.6	6.6	11.6	
8	后坎 1	1 类	昼	53.1	/	13.1	是
			夜	46.2	1.2	6.2	
9	后坎 2	1 类	昼	52.2	/	12.2	是
			夜	45.3	0.3	5.3	
10	聚壁村 2	1 类	昼	52.2	/	12.2	是
			夜	46.4	1.4	6.4	
11	聚壁村 3	2 类	昼	55.2	/	10.2	是
			夜	50.1	0.1	5.1	
12	富文村 1	1 类	昼	52.6	/	12.6	是
			夜	47.2	2.2	7.2	
13	富文村 2	1 类	昼	58.8	3.8	18.8	是
			夜	53.5	8.5	13.5	
备注：隔声窗设置情况仅作为营运期预留资金的依据。							

根据隔声量需求，对运营中期预测超标的 13 处敏感点的敏感建筑采取隔声窗改造，合计共 58 户，详见下表。

表 6-5 工程沿线隔声窗改造情况汇总

序号	敏感保护目标	功能区	隔声窗改造户数（户）
1	宋畈 1	4a 类	4
2	宋畈 1	2 类	2
3	横坑口村 3	1 类	1
4	横岭脚 2	1 类	3
5	窄坞里 1	1 类	2
6	窄坞里 2	1 类	15
7	大坪里 1	1 类	10
8	大坪里 2	1 类	1
9	后坎 1	1 类	2
10	后坎 2	1 类	6
11	聚壁村 2	1 类	1
12	聚壁村 3	2 类	10
13	富文村 1	1 类	2
14	富文村 2	1 类	5
合计			64
备注：隔声窗设置情况仅作为营运期预留资金的依据。			

本项目拟建道路主线为四级公路，周围敏感点主要为村庄房屋，根据对项目道路沿线噪声预测的结果，改造后窗户隔声性能满足《民用建筑隔声设计规范》（GB 50118-2010），民用建筑外窗（包括未封闭阳台的门）的空气声隔声性

能的要求，建筑门窗隔声性能分级采用国内隔声窗标准《建筑门窗空气声隔声性能分级及检测方法》（GB/T 8485-2008），详见下表。

表 6-6 外窗空气声隔声性能要求及不同级别隔声窗的计权隔声量

住宅建筑	构件名称	空气声隔声单价评估量+频谱修正量(dB)	
	交通干线两侧卧室、起居室（厅）的窗	计权隔声量+交通噪声频谱修正量 RW+Ctr	≥30
	其他窗	计权隔声量+交通噪声频谱修正量 RW+Ctr	≥25
不同级别隔声窗的计权隔声量			
分级	计权隔声量(RW)		
1	20≤RW<25		
2	25≤RW<30		
3	30≤RW<35		
4	35≤RW<40		
5	40≤RW<45		
6	45≤RW		

备注：本项目采用《民用建筑隔声设计规范》（GB 50118-2010）交通干线两侧卧室、起居室（厅）的窗。

采取隔声窗措施后，工程沿线噪声敏感目标可满足《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）规定的建筑外部噪声源传播至主要功能房间室内噪声限值。

表 6-7 公路交通噪声控制措施及投资表（运营期）

序号	敏感保护目标	功能区	隔声窗改造户数（户）	噪声控制措施投资/万元
1	宋畈 1	4a 类	4	8.0
2	宋畈 1	2 类	2	4.0
3	横坑口村 3	1 类	1	2.0
4	横岭脚 2	1 类	3	6.0
5	窄坞里 1	1 类	2	4.0
6	窄坞里 2	1 类	15	30.0
7	大坪里 1	1 类	10	20.0
8	大坪里 2	1 类	1	2.0
9	后坎 1	1 类	2	4.0
10	后坎 2	1 类	6	12.0
11	聚壁村 2	1 类	1	2.0
12	聚壁村 3	2 类	10	20.0
13	富文村 1	1 类	2	4.0
14	富文村 2	1 类	5	10.0
合计			64	128

备注：噪声控制措施投资作为预留资金。

（5）加强交通噪声管理

I. 加强道路的日常维护、保养，保持路面平整，发现路面破损及时修复，防止因路面破损、软基沉降以及桥梁伸缩缝等引起车辆颠簸，造成噪声强度增加。

II. 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、禁鸣标志等，可以有效控制交通噪声的污染。

III. 加强营运期沿线敏感点的噪声监测，根据实际监测结果及时调整和完善噪声防治措施。

IV. 路段优化调整造成敏感点发生变化时，应及时采取噪声补救措施。

V. 工程营运期应加强跟踪监测，并根据实际情况增补噪声防治措施。

⑤对沿线城镇规划建设的要求

I. 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。在进行居住用地规划时，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。建议在规划住宅、医院和学校等噪声敏感建筑时，进行合理布局，合理利用前排建筑遮挡作用。

II. 加强营运期沿线敏感点的噪声监测，根据实际监测结果及时调整和完善噪声防治措施。

6.5 生态环境保护措施

6.5.1 植物的保护措施

（1）避免和消减措施

①严格控制施工临时用地

I. 对道路施工临时用地合理规划。

施工过程中应按照确定的施工范围，使用显著标志（如彩旗或彩色条带）加以界定。施工中人员和车辆活动应控制在施工作业带范围内，减少土壤扰动和地表植被破坏，减少裸地和土方暴露面积。

II. 施工作业尽量利用原有道路，沿已有车辙行驶，若无原有公路，则要执

行先修道路，后设点作业的原则进行。杜绝车辆乱碾乱轧的情况发生，不随意开设便道。

III. 施工作业机械应严格管理，划定活动范围，不得在道路、站场以外的地方行驶和作业，保持路外植被不被破坏。

②做好施工组织安排工作

I. 应根据当地农业活动特点，尽量避免在收获时节进行施工，以减少农业生产损失。

II. 河流、水渠等大开挖施工应避开雨季、汛期，以减少洪水的侵蚀。施工中要做到分段施工，随挖、随运、随铺、随压，不留疏松地面。

III. 提高工程施工效率，缩短施工时间，同时采取边铺设管道边分层覆土的措施，减少裸地的暴露时间，以保持耕作层肥力，缩短农业生产季节的损失，尽量避开农作物生长和收获期，减少农业当季损失。

IV. 施工期间定期对施工道路及地面进行洒水，避免产生过多的粉尘。施工便道尽量进行夯实硬化处理，减少扬尘产生。加强对施工机械、车辆的维修保养，减少烟尘和颗粒物的排放。用汽车运输易起尘的物料时，要加盖篷布、控制车速，防止物料洒落和产生扬尘；卸车时应尽量减少落差，减少扬尘。

③实行分层开挖的操作制度，保存熟化土

挖掘管沟时，应执行分层开挖的操作制度。尤其是在农田，即表层耕作熟化土与底层耕作土分开保存堆放。对于建设中永久占地、临时用地占用农田部分的表层土，施工结束后应及时清理、复耕或选择当地适宜植物及时恢复绿化。管沟填埋时，也应分层回填，即底土回填在下，表土回填在上。尽可能保持作物原有的生活环境。回填时，还应留足适宜的堆积层，防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。回填后多余的土应平铺在田间或作为田埂等，不得随意丢弃。

④减缓对陆生植被生长影响

I. 表层土壤营养成分较多，是植物生长的活力来源。一般为植物根系发育所能伸展到的区域，土壤最为松软、肥沃，对植物的生长发育至关重要。本项目动工之初，应注意保护表层土壤，可将上表0~30cm表土铲取后集中堆置，以后可分配在需要绿化的边坡、护坡道、隔离带和需要移植大树的植穴中，有利

于植被的生长。

施工单位应选择地势比较平缓的地面集中堆放剥离的表土；表土堆置高度不超过 5m，堆置边坡比控制在 1:1.5 以内。为防止水土流失和土壤风化，堆放场应压实，土堆周围加设土袋等临时拦护措施，并播撒草籽、种植青草。

II. 工程初设阶段确定施工场地、施工便道等临时占地后，对于临时占地要求在结束后及时清理剩余材料，进行植被恢复，植被恢复的物种选择应从当地自然条件出发，既要达到快速恢复的目的，又要考虑适宜性及恢复后植被的多样性，同时需防止生态入侵问题。应注意在复耕土壤上增施肥料，可以加快植被恢复。

III. 工程施工结束后，应及时对施工便道、施工场地等临时占地植被恢复。工程区植被恢复除考虑防护、水土保持外，还应适当考虑景观及环保作用，使水保、绿化、美化、环保有机结合为一体。生态恢复时，应尽量采用本地种类或常见绿化物种，严禁随意使用非本地物种，避免因生物侵袭给当地的生态系统带来严重伤害。对于已有的外来入侵植物小蓬草、垂序商陆、喜旱莲子草等可以采用一定的方法进行防治。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。

（2）恢复和补偿措施

①施工完成后，除必须保留的排水沟和石砌防护坡面外，其余覆土区、临时性施工场地、缓坡切割坡面必须进行生态恢复。

②在进行生态恢复之前，施工过程中造成的任何干扰地表和切割坡面必须进行地貌恢复：切割坡面要求将不稳定的土石全部清除，在满足工程设计的稳定性要求后再进行工程加固或生态恢复；弃方形成的坡面则必须落实必要的挡土和坡脚稳固措施；作业带内所有在运营过程中不需要保留的干扰地面则全部进行平整和覆土处理，部分临时设施占用林地，为方便施工作业，在施工时需伐掉部分林木，工程完工后对临时设施区内残留的树根进行清除，以便于土地平整。然后根据不同地段自然环境条件和工程运营要求，落实必要的绿化覆盖措施。

③道路施工开挖地区回填时应确保覆盖 18cm~20cm 熟土层，以便植被生长，恢复原貌。

④在道路施工安全距离以外（至少 5m 外）的临时性施工场所应以植树为主要生态恢复手段，树坑回填时应尽量争取以熟土回填。

⑤植被覆盖工作必须在雨季到来之前形成较好的生长态势，避免因地表裸露产生水土流失而影响恢复效果。

⑥对占用林地以及灌草地的植被恢复。在“适地适树、适地适草”的原则下，树种、草种的选择当地优良的乡土树种草种为主，适当引进新的优良树种草种，保证绿化栽植的成活率。根据评价区域植被资源，在农林地临时占地恢复上，乔木以杨树、女贞等为主，灌木与草本植物以构树、白茅、狗牙根、狗尾草等为主，构建植物群落。

⑦工程施工结束后，应及时对施工便道、施工营地、施工场地等临时占地植被恢复。工程区植被恢复除考虑道路防护、水土保持外，还应适当考虑景观及环保作用，使水保、绿化、美化、环保有机结合为一体。

⑧生态恢复时，应尽量采用本地种类或常见绿化物种，严禁随意使用非本地物种，避免因生物侵袭给当地的生态系统带来严重伤害。对于已有的外来入侵植物小蓬草、垂序商陆、凤眼莲、喜旱莲子草等可以采用一定的方法进行防治。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，对外来物种的危害以及传播途径向施工人员进行宣传；对现有的外来种，利用工程施工的机会，对小蓬草、垂序商陆等有种子的植物要现场烧毁，以防种子扩散；对凤眼蓝、喜旱莲子草等及时打捞销毁；在临时占地的地方要及时绿化等。

⑨植被恢复方案：

桥梁施工：施工时将场内的表土剥离临时集中堆放，在临时堆土外围开挖临时性排水沟，表土堆置周边采用袋装土临时拦挡，后进行园林绿化。

施工道路区：平整前，先将表土剥离，集中堆放，用于施工道路区后期复垦和绿化的种植土，堆放地周边采用袋装土临时拦挡，雨季对临时堆土采用彩条布覆盖。对占用农田的覆土后复耕，对占用林地、草地等进行植被恢复。

（3）管理措施

①加强对施工人员及施工活动的管理。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。

②防止外来入侵物种的扩散。加大宣传力度，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；对现有的外来种，利用工程施工的机会，采用有效的防治措施，消除其危害。

③落实监督机制，保证各项生态措施的实施。加强施工期生态环境监测，通过监测，了解植被的变化，数量变化以及生态系统整体性变化，加强对生态的管理，在工程管理机构，应设置生态环境管理人员，建立各种管理及报告制度，开展对工程影响区的环境教育，提高施工人员和管理人员环境意识。通过动态监测和完善管理，使生态向良性或有利方向发展。

（4）对重点保护野生植物的防护措施

中华猕猴桃在现场调查时出现，发现 1 株，距离项目施工范围最近直线距离 50 米。根据工程布置，工程施工不直接占用中华猕猴桃的生境，但与工程距离较近的施工活动、人为干扰等可能会对中华猕猴桃产生一定影响。根据可能产生的影响，提出以下保护措施：

①施工期应做好施工场地和运输车辆的防尘清洁工作，并定期冲刷运输公路，减少扬尘来源，减少扬尘对保护植物生命活动的影响。

②加强宣传教育，通过宣传教育活动，培养和教育评价区居民和施工人员热爱和保护评价区内保护植物；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，保护当地的重点保护植物。加强施工人员管理，避免人为破坏评价区保护植物及其生境。

③在保护野生植物附近施工时应做好对弃渣、废水、固废等的处理工作，避免其对重点保护植物及其生境产生影响。

6.5.2 动物的保护措施

（1）避免和消减措施

①根据工程建设内容，合理设计施工区域，尽量避开植被较好的区域，多选用荒地，减少对林地的占用。

②合理安排施工期，野生动物如鸟类多为本区域常见种，但该区域溪流沟渠流域为小鸕鹚、白鹭、普通翠鸟等水鸟提供了栖息环境。在该区域施工时，

尽量减少在湿地鸟类迁徙停歇的高峰时期的作业内容，即 11 月~次年 3 月。

③合理安排施工作业时间，防止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高噪声的施工活动。

④河流、沟渠等区域附近分布有涉禽、游禽、傍水禽及两栖类、爬行类动物活动，要做好生产废水的排放工作。施工产生的废水应经过处理达标后排放，减少对动物生境的污染。

⑤施工场地配备洒水设施，使作业表面有一定的湿度以减少粉尘飞扬；工程尽量避开雨季，减少施工作业对水土流失的影响，减少对动物生境的破坏。

⑥施工期和营运期为预防废水、废气、噪声和固体废物等污染所制定的措施和计划，应该严格按照所制定的针对性计划实施。制定好宣传计划和规章制度，积极向施工人员宣传野生动物的保护知识。

（2）恢复与补偿措施

①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，进行绿化和植被恢复，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响；道路两侧范围近处禁止恢复深根系植物。

②由于施工后部分临时占用地区需要进行土壤回填，植物生长需要一定时间，生态景观的改变使野生动物的适应需要一段时间。施工后在临时占地区恢复土著植物并进行人工抚育，促使区域植被尽早恢复。

③在道路营运期，车辆与道路摩擦、车辆鸣笛等噪声较大，且在夜间站场的灯光会扰乱动物的生活习性，建议设置绿化林带，利用其能降噪、遮光、减振的功能，最大程度降低营运期对动物栖息环境的影响。

（3）管理措施

①施工期间加强野生动物法律法规宣传教育，提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，尤其是国家级重点保护野生动物。通过在工程施工营地分发宣传资料、制作重点保护野生动物板报、日常工作会中重点告示等方式，将评价区内的野生动物，尤其是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，一方面增强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，将其人工驱赶至工程影响区外的适宜生境中。

②加强在施工和营运期工作人员的行为管理，坚决禁止偷猎、伤害、干扰、袭击鸟类和其他动物的行为发生。

③在工程开工建设前，尽量做好施工工程前期的评价工作；做好工程完工后生态的恢复工作，以尽量减少对动物生境的不利影响。

④加强设备的维护和定期检修，减少和避免设备与管道的各种危险事故的发生，使各种设备保持良好的运行状态。尽量减少各种污染物的排放，防止污染周边环境，造成动物栖息地的破坏。

⑤在加强生态保护的同时还要做好动物防疫工作。评价区的部分鼠类和鸟类为自然疫源性疾病的传播者。生活垃圾的不合理堆放会导致鼠类和部分鸟类（如喜鹊等）数量增多，以鼠类为食的蛇类数量也随之增加，密度加大，可能危害评价区内居民及施工人员的安全。

6.5.3 水生生物的保护措施

（1）避免和消减措施

①施工期废水防治措施

施工期废水主要来自施工人员在管道安装完后清管、试压操作排放的施工废水。

②避开鱼类产卵期

根据现场调查，桥梁架设工程所涉及的河流周边水生维管束植物较少，评价区没有形成规模的鱼类“三场”分布，拟建工程施工对其基本无影响。为了保护鱼类资源，建议施工期尽量避开鱼类繁殖季节。

本项目评价范围内在部分河渠、小型河流、鱼塘处采取围堰开挖方式施工，施工期应避开鱼类繁殖季节，围堰施工前，应先进行驱鱼，以免造成鱼类资源的损失。开挖穿越的中小河流应该特别注意围堰土在施工结束后的清理工作，避免围堰土堆积影响周边植被的生长。

（2）恢复与补偿措施

施工结束后，应尽量使施工段河床恢复原貌，桥墩挖方回填后多余土石方

可均匀堆积于河道穿越区岸坡背水侧，压实，或用于修筑堤坝；必须注意围堰土在施工结束后的清理工作，避免阻塞河道，可将这些土方用于修筑堤坝；施工结束后要尽快进行出、入土地地的平整和绿化，减少水土流失。施工多余土方可用于沿岸护堤，不得随意弃置，影响周边区域植被生长。

（3）管理措施

在工程的建设期，除了工程，业主应设立由工程技术、生态保护和安全等方面人员组成的生态保护工作部门，落实各项生态保护措施外，施工方应与工程涉及河流管理部门保持密切联系，工程涉及河流管理部门应指导施工方在施工过程中如何对水生生物进行保护，并与上述部门一道加强对工程施工行为的监督和管理。

施工期间，应达到以下要求：禁止向水体排放一切污染物、严禁向河道排放管道试压水、严禁在河流两堤外堤脚以内建立施工营地和施工临时厕所、严禁将两岸施工现场的洒落机油等污染物落入河流；在河流的两堤外堤脚内不准给施工机械加油或存放油品储罐，不准在河流主流区和漫滩区内清洗施工机械或车辆；机械设备若有漏油现象要及时清理，以免进入水域造成污染。

6.5.4 生态保护红线的保护措施

根据最新的“三区三线”，对比核实工程矢量，拟建工程范围不涉及生态保护红线，与生态保护红线最近距离 2m。

（1）施工单位应选用符合低噪声的钻机、施工机械和运输车辆，尽量选用低噪声的工艺，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的工况，以便从根本上降低噪声源强。

（2）现场施工作业机械应严格管理，划定活动范围，不得在作业带施工道路以外的地方行驶和作业，保持路外植被不被破坏。不得在河流附近清洗施工器具、机械等，防止污物进入生态保护红线及生态敏感区处水体。

（3）禁止将污水、垃圾和其它施工机械的废油等污染物遗弃在生态保护红线及生态敏感区内，应收集后外运并处理。

（4）建筑材料在湿地附近堆放时应设篷盖和围栏，加强钻屑和废弃泥浆等固体废物的管理，严格落实水土保持措施，防止雨水冲刷进入河流水体。

（5）定向钻场地泥浆池要按照规范设立，其容积要考虑 30%的余量，以防

雨水冲刷外溢，泥浆池底要采用防渗膜进行防渗处理，保证泥浆不渗入地下。

(6) 施工完毕后及时落实植被恢复措施，恢复湿地环境和地表原貌。废弃泥浆委托专业机构外运处理，泥浆池及时填埋，进行地貌和植被恢复。

6.5.5. 水土保持措施

水土流失防治措施应结合工程实际和项目区水土流失特点，因地制宜，因害设防，将工程措施、植物措施和临时措施有机结合，做到“点、线、面”结合形成完整的防护体系。并根据不同防治区的特点，建立分区防治措施体系，在具体的防治措施布置上，充分利用工程措施的控制性和速效性，同时发挥植物措施的有效性和长效性，植物措施和工程措施结合进行综合防治。

根据《淳安县文昌至富文连接线工程水土保持方案报告书》，对本项目进行分区防治措施体系，并提出以下具体的防治措施：

(1) 主线防治

防治区包括主线区域永久占地，总面积 179667m²。主要措施为工程和绿化措施，以及车辆冲洗平台。

车辆冲洗平台设置在项目南侧地块进出口处，便于进出车辆冲洗，防止车辆轮胎沾上泥土，造成水土流失，破坏周边道路环境。

三级沉淀池拟定尺寸为：3.0m×2.0m×1.2m（长×宽×高），冲洗平台尺寸为 3.5m×8.5m（宽×长），三级沉淀池采用 0.24m 宽 M7.5 浆砌砖衬砌，三级沉淀池内水经沉淀后再排入排水渠，对沉淀后的泥土定期清理。

(2) 临时工程防治区

①弃土场

已开挖或者堆放的土方，由于缺少表层土壤保护，容易造成土壤板结和水土流失。通过在弃土场周围设置临时截水沟、三级沉淀池、块石挡墙、防雨布铺装、填土草包等措施，阻拦场区水土流失进入周边区域；同时，在堆放的裸露土地面上，覆盖一层防雨布保护，减少水土流失的发生，降低其对周围环境的影响。

②临时堆土场

堆场防治区主要包括耕植土临时堆土场，通过采取播撒草籽、回填复绿、堆场草包防护、防雨布铺装、临时排水沟、三级沉淀池、建设车辆冲洗平台

（临时堆土场进出口处）及配套的三级沉淀池等措施，减少临时堆土场水土流失的发生，降低其对周围环境的影响。

③施工场地

本项目主要施工场地为拌和站及石料加工场，通过在施工场地内设置三级沉淀池，利用原有挡墙和涵洞汇集排水，将拌和站及石料加工场排水在池中进行沉淀后，清水回用于生产或场地洒水，不可利用泥浆固化后清运至弃土场或外售处置。

6.5.6 公益林保护方案

根据《浙江省公益林和森林公园条例》（2017年11月30日浙江省第十二届人民代表大会常务委员会第四十五次会议通过）第十二条“禁止将公益林擅自改变为非公益林。确需改变的，应当按照公益林变更调整的规定办理，同时终止或者变更公益林保护管理协议。省级公益林变更调整的具体办法由省林业行政主管部门制定。”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。”

公益林的维护和改善对评价区生态环境，保持生态平衡，保护生物多样性等具有极其重要的作用。为此，应该采取有效措施加以保护：

（1）确因工程建设必须征用、征收或者占用公益林林地的，用地单位应当向所在地的林业行政主管部门提出申请，经审核后，按照管理权限报上级林业行政主管部门审核，由国土资源行政主管部门依法办理土地征占用审批手续，按照公益林变更调整的规定办理，同时终止或者变更公益林保护管理协议。

（2）在施工期内，应当加强对公益林的保护，制止破坏林地、林木的行为、清除可能的火灾隐患，做好病虫害预防工作；对发生严重的病虫害、火灾或其他自然灾害，应当立即报告当地人民政府和林业行政主管部门，采取措施进行防治。采取标语、广播、电视、讲座等形式，广泛开展公益林区划分布、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。建立生态公益林范围界限标志，使人们能准确分清公益林和商品林。

（3）临时占地等应禁止设立在生态公益林区。在林地施工时，施工活动要保证在征地范围内进行，施工便道及临时占地要尽量缩小范围，减少对林带的占用。

6.5.7 重要物种

经过现场调查、访问和资料搜集，本项目工程影响范围内实际发现重点保护野生植物 1 株，为中华猕猴桃。植株不在项目永久用地、临时用地范围内，距离项目红线最近直线距离 50 米。具体位置详见附图 15。根据工程布置，工程施工不直接占用中华猕猴桃的生境，但与工程距离较近的施工活动、人为干扰等可能会对中华猕猴桃产生一定影响。根据可能产生的影响，提出以下保护措施：

①施工期应做好施工场地和运输车辆的防尘清洁工作，并定期冲刷运输公路，减少扬尘来源，减少扬尘对保护植物生命活动的影响。

②加强宣传教育，通过宣传教育活动，培养和教育评价区居民和施工人员热爱和保护评价区内保护植物；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，保护当地的重点保护植物。加强施工人员管理，避免人为破坏评价区保护植物及其生境。

③在保护野生植物附近施工时应做好对弃渣、废水、固废等的处理工作，避免其对重点保护植物及其生境产生影响。

6.5.8 工程占地保护措施

项目沿线现状用地主要为农用地，大部分路段沿现有公路布线，符合用地规划、乡镇规划，项目用地范围不在风景名胜区内、不涉及自然保护区、生态保护红线、永久基本农田等生态敏感区。根据淳安县“十四五”综合交通运输发展规划“富文乡至文昌高铁站公路新建工程”，其线位与本项目路线走向基本一致。本项目已纳入规划，相关建设前期审批流程符合国家建设项目审批流程要求。

（1）施工便道、临时施工设施要根据工程进度统筹考虑，尽可能设置在公路用地范围内或利用荒坡、废弃地解决，不得随意占用农田。

（2）施工临时场地恢复：工程结束后去除临时场站的硬化地面，原为耕地的，进行土地整治，铺耕植土。原为林地的，铺耕植土后按原密度和原树种栽种树木，复原成林地。

（3）公路绿化，需根据《国务院关于坚决制止占用基本农田进行植树等行为的紧急通知》（国发明电[2004]1 号）的有关要求，对公路沿线是耕地的，要

严格控制绿化带宽度。在切实做好公路用地范围内绿化工作的同时，要在当地人民政府的领导下，配合有关部门做好沿线的绿化工作。

（4）施工结束后，工程结束后进行土地整治，铺耕植土，原为林地的，按原密度和原树种栽种树木，复原成林地。

（5）公路占用水、旱田等耕地路段，用地边界必须在排水沟边界外 1m 范围内。

6.6 风险防范措施

6.6.1 施工期

（1）施工前必须事先与相关道路管理部门进行协商，征得相关部门的同意，结合当地地形及现状道路条件，制定安全可靠的施工方案；必须编制全面且具有量化的施工组织说明书，保障工程施工的质量和环

（2）合理规范工程活动，杜绝或减轻诱发地质灾害的人为因素。施工中注意加强地质环境保护，减少人为影响，避免因开挖切坡，路堤填筑、弃渣堆放等引发崩塌、滑坡等地质灾害。对于工程活动中形成的边坡采取合理的排水、支挡、护坡等措施，使工程建设与地质环境保护同步进行。

（3）在桥梁施工过程中，应与水务、环保等部门加强沟通，采取合理的环保措施并按法规引入监督机制，使该桥梁的施工得到严格的监督管理，确保安全，避免发生重大污染及安全事故。

（4）由建设单位牵头，联合各施工单位及地方相关部门，成立应急事故领导小组，具体负责施工期环境风险事故的预防及事故应急反应，在发生水污染、地下水破坏和污染、地表塌陷等事故时，组织人力物力，采取相应措施，防止污染的扩散，控制事故污染影响范围及程度。

（5）拟建桥梁两侧等敏感路段根据地形等条件合理设置路面径流收集系统及事故应急池，确保突发事件不会对水体造成次生污染风险，严格落实环评报告书提出的各项风险防范要求。

6.6.2 营运期

（1）为防止运营期运输危险品的车辆在敏感水域及陆域路段发生运输事故导致危险品直接泄入敏感水体造成污染，从管理上要求该段沿线设置监控、测

速、危化品禁运等标志，另外桥两端设置谨慎驾驶、减速慢行标志。

(2) 为防范危险化学品运输带来的环境风险，本项目应在桥梁两侧等敏感路段根据地形等条件合理设置路面径流收集系统及事故应急池，确保突发事故不会对水体造成次生污染风险，严格落实环评报告书提出的各项风险防范要求。在桥梁段设置钢筋混凝土防撞护栏，其设置防撞等级应满足相应规范要求。

(3) 营运单位需联合当地区、县人民政府相关部门配备一些必要的应急救援设备和仪器，存放于合适的地方，以便快速自救。主要包括应急防护处理车辆、吸油毡、各类吸附剂、中和剂、解毒剂、固液物质清扫设备、回收设备等。一旦发生事故，应及时将储存的围油栏、吸油毡抛向油膜或污染物，可最大限度地控制油膜或污染物向下游的漂移，收集后在专门容器中加入吸附剂、解毒剂、中和剂等对污染物进行快速处理，最大程度地减少污染物对地表水体的污染影响。

(4) 尽管隧道内发生火灾事故的可能性极低，但由于公路隧道空间相对封闭，人员疏散困难，且不易扑救，容易造成伤亡事故。本项目隧道采用机械通风并设置了防灾排烟风机，防灾排烟系统与日常运营通风系统合用，发生火灾后，排烟方向应向就近洞口。在隧道发生火灾后，待人员疏散完全后，隧道中控系统立即进入救灾联动程序，关闭隧道，同时启动一定数量的风机，控制隧道烟气流动方向，向距火灾点最近的洞口排烟。背离火灾点的车辆继续向前行驶，迅速离开隧道；向火灾点行驶的车辆应按照指示直接由隧道撤离。

6.7 环境振动防治措施

6.7.1 施工期振动防治措施

(1) 将施工现场的固定振动源，如拌和站、碎石加工设备等相对集中，缩小振动干扰的范围。

(2) 施工车辆，特别是重型运输车辆的行驶途径，应尽量避免振动敏感区域。

(3) 在保证施工进度的前提下，优化施工方案，合理安排作业时间，限制夜间进行有强振动污染的施工作业，尽量选用低振动设备。

6.7.2 营运期振动防治措施

(1) 源强控制：加强道路的日常维护、保养，保持路面平整，发现路面破损及时修复，防止因路面破损、软基沉降以及桥梁伸缩缝等引起车辆颠簸，造成振动强度增加。

(2) 加强工程沿线特殊保护目标的振动监测和监控。

7 环境影响经济损益分析

7.1 工程带来的环境损失

公路项目带来的环境损失主要表现在耕地面积的减少、土地资源利用形式的改变，以及项目永久占地和临时占地造成的生物量损失、生态和其它环境的变化。

7.1.1 生态环境损失

(1) 占用土地带来的生态环境损失

本项目永久占地约 269.5 亩 (179667m²)，临时用地 54604m² (包括弃土场占地 20808m²，拌和站占地 5663m²、堆料场占地 1624m²、碎石加工场占地 9617m²，临时堆土场占地 9692m²、施工便道占地 7200m²)。占用的耕地将临时丧失农业生产功能，对占地的村组、农民带来不同程度的经济损失，且评价范围内每年的生物量也有所损失。

(2) 土地资源利用形式的改变

除占用耕地外，公路临时占地还将占用一定面积的林地、灌丛和灌草丛、水域等其他类型土地，一旦施工结束，大部分临时占地将会得到绿化或复耕，但永久占地和部分留给当地居民使用的临时占地区域，将会引起沿线土地利用格局的变化，尤其是涉及占地的村组，因此，项目建设引起的土地资源利用形式的改变是必然的。

从环境保护的角度分析，项目建成后，将对沿线土地利用结构造成带状的切割，尤其是路基路段，进而影响局部路段土地资源的整体开发利用；但是，从土地利用经济价值的改变来看，公路建成后将促进沿线经济发展，公路建设占用的土地资源是增值的，但这种土地利用价值的提升是通过环境局部或暂时的损失换来的。

7.1.2 拆迁损失

根据《淳安县文昌至富文连接线工程两阶段初步设计》，本项目拟拆迁建筑物 2547 平方米，主要类型为：砖混房、土砖房、简易房等。根据调查，沿线房屋拆迁以农村居民为主，因此，拆迁安置期将对居民的生活造成一定干扰。另

外沿线基础设施的拆迁还将在一段时间内影响该区域正常的生产、生活。

7.1.3 环境空气、声环境、水环境影响损失

工程施工期间和运营期均将造成公路沿线的环境空气、声环境和地表水环境损失。其中环境空气、声环境损失较小，地表水环境方面将给沿线浪洞源、聚壁源、清平源等新安江上游支流水体带来一定的损失。

7.1.4 水环境风险事故

按设计使用期限内若发生车辆事故将会对新安江上游支流水体水质构成威胁。

7.2 工程产生的效益分析

7.2.1 社会效益分析

《淳安县“十四五”综合交通运输发展规划》已将本项目列入重点建设项目，在区域路网中占有重要地位。本项目的建设对改善相对落后区域居民出行条件，满足山区百姓享有平等出行权具有重要意义，是打破经济社会发展差异的重要举措，可加快补齐区域发展短板。同时，本项目的实施将缩短自然景观、规划景区与外界的空间距离，加强与中心景区的交通联系，显著提升区域旅游环境，加快淳安东部片区的建设，为助力淳安打造“世界山水公园、东方休闲名湖”，实现全县域为“大千岛湖景区”的亮丽蝶变，加快创建全域旅游示范区提供坚实的交通保障。

7.2.2 环境经济效益分析

公路建设对环境的影响复杂，涉及面广，公路建设后的噪声、扬尘、水污染等对本区域环境质量产生影响，对道路沿线农作物、植被有负面影响，同时出现一定程度的水土流失。

公路建设需要采取必要的措施来减少这些不利影响，降低水土流失带来的环境问题。环保措施主要包括采取扬尘治理、收集雨污水并合理处置、配备事故应急设施、恢复弃土场地生态等。其它工程中设置车辆冲洗平台、护坡、排水设施等作为环保间接投资。

(1) 施工期沿线气、水、声污染防治措施可以保证沿线居民正常的生

活秩序。

(2) 施工期生态保护措施,可以减少水土流失和植被破坏。

(3) 营运期生态环境保护措施、水土保持措施、稳定路基、美化公路景观,改善区域生态和驾驶人员的视觉环境。

(4) 营运期加强道路车辆管理,可以最大限度防止公路噪声对沿线环境敏感点居民的干扰,保护居民生活环境,减少噪声污染引起的生理和心理类疾病的发生比率。

(5) 营运期水环境防治和治理:保护地表水,维护其原有功能,保障居民饮水不受污染,降低疾病产生的概率,防止事故性污染带来的环境危害。

(6) 环境管理监控:掌握沿线区域环境状况,及时采取环保措施和应急措施,保持本地区环境质量的稳定,使社会、经济和环境协调持续发展。

(7) 项目的建设将提高本地区公路等级,缩短这一区域由公路绕行距离,减少车辆从现有道路行驶造成的环境污染负荷。

本项目的建设有利于落实国家和地方公路网规划布局,加强淳安县对外交通联系、改善区域内交通条件、适应交通发展需要,形成联系便捷、安全方便的现代化交通体系;可积极带动淳安县旅游业发展,促进城镇经济发展,加快实现区域经济一体化。

公路建设给本地区国民经济的发展带来了显而易见的社会效益和经济效益,同时随着工程施工期和使用期环境保护措施的落实,将使短期内受破坏的生态得到最大限度的恢复和改善。

7.2.3 环保效益分析

施工期产生的扬尘、施工废气、施工废水、设备噪声、工程废渣,营运期间产生的机动车尾气、交通噪声、初期雨水径流会对居民生活质量及生态环境产生不利影响。采取切实可行的环保措施后,每年所挽回的经济损失,即环保投资的直接效益是显而易见的,但目前很难用具体货币形式来衡量,只能对若不采取措施时,因工程建设而导致的生态环境、水环境、声环境和环境空气质量的变化所引起的人体健康、生活质量以及农业生产等方面的经济损失作粗略计算或定性分析用以反馈环保投资的直接经济效益。对项目采用的环保措施产生的环境综合效益进行了定性评价见下表。

表 7-1 拟建公路环保措施综合损益定性分析

环保措施		环境效益	社会经济效益	综合效益	
施工期环保措施		●防止噪声扰民 ●防止空气污染 ●防止水环境污染 ●保障群众生活 ●减轻项目建设产生的社会环境影响	●保护和改善沿线群众正常的生活、生产环境 ●保护耕地、林地等及居民正常的生产活动 ●保护居民人身安全	●使施工期对环境的影响降到可接受程度 ●使公路建设得到群众的支持 ●利用施工期改善一些现有设施，提高部分土地的利用价值	
营运期环保措施	绿化	●美化公路沿线区域景观 ●恢复沿线林地、耕地等 ●防治沿线水土流失	●道路景观 ●水土保持 ●恢复补偿植被	●改善沿线整体环境 ●保护沿线耕地、林地等	●改善沿线区域的景观 ●保护、改善沿线地区的生态环境
	噪声防治	●对营运期超标敏感点进行跟踪监测，并预留足够噪声污染防治费用，根据营运时段监测结果由建设单位及时增补和完善防治噪声污染措施。	●减小道路交通噪声对沿线地区的影响	●保护沿线居民等的生活环境	●保护沿线居民的生产、生活环境质量、人群健康
	水污染防治	●雨污水收集、治理 ●排水及防护工程	●减缓沿线河流等地表水体影响 ●保护沿线水体水质	●保护沿线河流等地表水资源 ●水土保持	●保护水资源
环境监测管理		●掌握沿线区域环境质量状况及变化趋势 ●保护沿线地区环境	●长期维护沿线环境质量	●使环境和社会、经济协调发展	

7.2.4 环保投资估算

根据本报告拟定的环境保护对策措施，估算出本项目环保投资 302 万元，约占总投资 39676.05 万元的 0.76%。如下表所示。

表 7-2 环保措施和投资一览表

污染源类别			环保设施名称	环保投资（万元）	预期效果
施 工 期	地表水	施工废水	隔油、三级沉淀池	20	尾水回用
			收集管道	5	
	环境空气	运输扬尘	施工期洒水、喷淋、场地、车辆清洗等	20	有效控制扬尘产生
		施工场地、堆场扬尘	施工场地、堆场洒水、喷淋设备	10	
		拌和站扬尘	洒水、喷淋、拌和站除尘设备	5	
		碎石加工场扬尘	洒水、喷淋、碎石加工除尘设备	20	
	噪声	施工噪声	低噪声设备、减震、移动声屏障、施工场地围挡	20	保护敏感点声环境
	固体废物	建筑垃圾	拆迁及施工弃渣及时清运	10	保持施工区清洁卫生
		生活垃圾	生活垃圾集中收集，定期外运	4	
	生态环境	耕层土保护	施工期水土保持措施及绿化工程	/	列入水保方案
营 运 期	地表水	车辆事故	桥梁处设置防撞护栏	15	减少事故风险发生
	生态环境	绿化工程	道路沿线绿化	/	列入水保方案
	声环境	噪声	对营运中期噪声预测超标敏感点进行噪声跟踪监测	5	根据营运期实际情况合理设置隔声窗。
			预留资金（隔声窗投资）	128	
	环境风险		敏感路段的警示标志	10	确保突发事故不会对水体造成次生污染风险。
			应急事故池	10	
			编制应急预案	5	
环境监理			环境监理、施工期及营运期监测	15	及时了解施工期及营运期污染状况
合计				302	/

7.3 环境影响损益分析

采用补偿法、专家打分法对工程建设的环境影响经济损益进行定量化分析，见下表。

表 7-3 环境影响经济效益分析表

环境要素	影响程度描述	效益	备注
大气环境	增加机动车尾气向道路两侧环境空气的排放	-1	按影响程度由小到大分别打 1、2、3 分：“+”表示正效益；“-”表示负效益。
声环境	道路两侧噪声影响增加	-3	
水环境	存在环境风险，增加环境风险防范投资	-1	
人群健康	无显著不利影响，交通方便有利于就医	+1	
物产资源	有利于资源开发	+3	
旅游资源	无显著的不利影响，极大有利于旅游资源开发	+1	
农业	占地影响农业生产，但加速对外的物流交换	+2	
城镇规划	符合城镇规划，无显著的不利影响，有利于城镇社会发展	+3	
水土保持	造成局部水土流失增加；增加防护、排水工程及环保措施	-1	
拆迁安置	拆迁货币补偿	-1	
土地价值	道路沿线两侧居住用地贬值；产业用地增值	+2	
公路直接社会效益	节约时间、降低运输成本、降低油耗、提高安全性	+3	
公路间接社会效益	改善投资环境、促进经济发展、增强环境意识	+3	
环保措施	增加工程投资	-1	
合计	正效益：(+18)；负效益：(-8)；正效益/负效益=2.25	+10	

根据环境影响经济效益分析表可以看出，工程建设所产生的环境经济效益较显著，拟建公路工程的环境正效益是负效益的 2.25 倍，说明拟建公路项目推荐路线所产生的环境经济的正效益占主导地位，从环保角度来看该项目是可行的。

7.4 小结

本项目的实施将给公路沿线居民带来一个新的社会环境，构建沿线村镇之间的快速出入交通通道，并进一步促进该地区的农业资源的发展。同时，本项目路线走向方案的选取，得到了当地各级政府的高度重视和人民群众的大力支持，为本项目的实施创造了一个良好的社会环境。同时，工程在建设中还将一次性投入水保和环保资金以减轻对环境产生的影响。从环保措施所带来的各方面效益看，可大大减轻公路新建所带来的不良环境影响，既带动了经济的发展，也保护了环境，项目建设将产生一定的社会效益、经济效益和环境效益。

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理目标

环境管理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。通过环境管理，使本项目的建设符合国家经济建设和环境建设同步规划、同步发展和同步实施的“三同步”方针，使环保措施得以具体落实，使环保主管部门具有监督的依据。通过环境保护污染防治措施的实施管理，使本项目在施工期和营运期给环境带来的不利影响降到最低，使公路建设在经济效益和环境效益方面得以协调持续地发展。

8.1.2 环境管理要求及职责

（1）设计阶段

委托资质单位评价建设项目可能带来的环境影响，分析其影响大小及范围，提供环保措施和建议，并落实具体的环保执行、监督机构。

在项目可行性研究阶段进行环境影响评价，设计单位应将评价报告中提出的环保措施落实到各项设计之中，建设单位、主管部门、环保管理部门对环保措施的设计进行审查确定。

（2）施工阶段

将环评提出的有关建设期环境保护措施以合同的形式委托给建设承包商，同时委托当地环保部门监督、指导其环保措施落实情况。在项目施工期，建设方应设“环保管理机构”，并由一名主要领导负责对建设期的各项环保措施的落实，配合各级环保管理和监测机构对施工期的环保情况进行监督。

（3）运营阶段

为确保本工程营运期环境质量的执行，营运期间的环保管理与监测必须由专门的部门实施。

8.1.3 机构人员要求

施工期承担现场监督任务的颍上县交通局有关人员，营运期负责日常管理和措施落实的公路管理相关人员，上述人员均应具备必要的环保知识和环保意识。

识，并具备公路项目环境管理经验。

8.1.4 环境管理计划

本项目环境管理的主要内容及计划详见下表。

表 8-1 环境管理计划一览表

阶段	环保要求		相关部门
施工期	地表水环境	●跨河桥梁的施工应尽量选择枯水期进行桥梁水下部分施工； ●桥梁施工挖出的淤泥、渣土等不得随意弃入河流、沟渠，以减小桥梁施工对跨越水体的影响； ●桥梁施工防止油类、化学品等污染物落入水体，挖掘泥浆不得弃于河道或河滩； ●含有有害物质的建材如粉煤灰、化学物品等不得堆放在河流、沟渠附近； ●临时堆土场（用于堆放耕植土）采取措施防止雨水冲刷入附近水体； ●施工废料、垃圾等不得倾倒在水体附近，应及时清运出施工现场； ●施工场地废水尽量循环使用，多余的废水用于降尘洒水； ●施工场地机械设备冲洗废水经隔油池、三级沉淀池处理后回用，不得排入附近水体； ●跨越沿线河流的施工弃浆、施工材料禁止堆置于河堤岸内侧或最高水位线以下，禁止在上述区域建立施工场地、建材堆场、预制场等，这些临时设施选址应当远离河堤。	实施单位： 施 工 承 包 商； 负责单位： 建设单位； 监督单位： 生态环境管理部门
	环境空气	●施工路段、水泥拌和场地、石料加工场、主要运输便道等应及时洒水，水泥拌和场及石料加工场尽量远离敏感点，并设于敏感点的下风向； ●水泥、土方等易洒落散装物料运输和临时存放，应采取防风遮盖措施，以减少扬尘； ●拌和站及石料加工场配套安装除尘设施； ●粉状材料运输粉状建材的运输应加盖篷布等防止扬尘污染； ●隧道施工段注意开挖扬尘及爆破烟气，做好扬尘防治； ●砂、石、土等材料装车不得超过车厢板高，严禁散落。	
	声环境	●采用低噪声机械设备，施工过程经常对设备进行维修保养，避免异常噪声； ●对高噪声施工机械在村镇等临近敏感点附近施工时需采取临时性的噪声隔挡措施；	

		●严禁夜间在沿线的声敏感点附近进行高噪声施工；昼间施工时也要进行良好的施工管理和采取必要的降噪措施以保证周围居民的声环境符合《声环境质量标准》的相关要求； ●对于桥梁段还要关注打桩的振动和噪声影响，夜间应该禁止打桩； ●对于隧道段施工需关注爆破振动和噪声影响，夜间禁止施工； ●在经过居民集中区作业时，禁止强噪声的机械夜间作业；对人口密集区进行施工期噪声监测。	
	固体废物	●施工期生活垃圾和工程弃渣按照相关要求及时清运； ●桥梁施工过程中设置泥浆池、三级沉淀池，干化污泥回用路基覆土； ●生活垃圾和建筑垃圾应集中收集，定期清空。	
	水土保持	●合理安排施工进度，尽可能减少过多的施工区域或缩短临时占地使用时间。	
	生态环境	●保护耕地和植被，减少公路临时占地，做好临时用地的恢复工作； ●施工前应请林业人员对作业带及周边植物进行辨别，如有重点保护植物应考虑避让或移植保护；若在施工过程中涉及古树名木时，应采取围栏、标识牌等保护措施； ●保护野生动物，防止捕杀野生保护动物，同时避开野生动物活动的高峰时段，应避免在早晨、黄昏和晚上进行打桩等高噪声作业；施工前应对施工人员进行培训，通过海报、图片等方式使施工人员具备一定的保护动物辨别能力，加强动物保护法律意识；施工过程中一旦发现受伤野生动物，应及时与当地野保站联系，进行救治； ●施工时注意保护大桥下的自然植被，施工后在附近补种一定数量的本地乔木并减少人为活动的痕迹，使杂草、灌木尽早恢复其自然景观，有利于动物通行； ●林缘带、自然水体周边等生境多样化的区域； ●加强对施工人员的宣传教育，严格控制施工作业带，不得随意扩大施工用地范围，尽量减少对沿线植被的破坏； ●临时占地施工前应按照要求剥离表土，施工结束后，根据原有土地利用类型，及时对临时占地进行生态恢复。	
运营期	地表水环境	●桥梁两侧等敏感路段根据地形等条件合理设置路面径流收集系统及事故应急池，确保突发事件不会对水体造成次生污染风险，严格落实环评报告书提出的各项风险防范要求； ●加强对跨越颍河桥梁的管理。	实施单位： 施工承包商； 负责单位： 建设单位和

	环境空气	●通过加强公路交通管理，经常维持公路路面的平整度； ●加强组织管理，禁止车况差、超载、装卸物品遮盖不严容易洒落的车辆上路。	运维单位； 监督单位： 生态环境管理部门
	声环境	●加强跟踪监测，对噪声超标敏感点进行跟踪监测，并预留足够噪声污染防治费用，根据营运时段监测结果由建设单位及时增补和完善防治噪声污染措施； ●建议今后沿线乡镇总体规划时，在距公路中心线200m 内的区域规划中，不规划学校、医院等对环境要求较高的建筑及单位；	
	环境风险	●桥梁两侧等敏感路段根据地形等条件合理设置路面径流收集系统及事故应急池，确保突发事件不会对水体造成次生污染风险，严格落实环评报告书提出的各项风险防范要求。 ●制定和执行紧急事故处理计划，设立必要的机构和管理程序，遏制意外事故产生的环境危害；配套必要的应急物资等。 ●由相关政府部门组成应急领导小组，专门处理危险品泄漏风险事故； ●运输危险品须持有三张证书，即运输许可证、驾驶员执照及保安员证书，运输危险品车辆上必须有明显的危险品标志； ●如发生危险品意外溢出事件，应立即通知有关部门，采取应急行动。 ●设置限速、谨慎驾驶、危化品禁运等标志。	

8.2 环境监测

8.2.1 环境监测目的

环境监测是环境管理必备的一种手段，环境监测计划的实施在公路建设项目中主要分为三个阶段。第一阶段是建前所在区域的环境背景资料监测，第二阶段是公路在施工期间的污染监测，第三阶段是建后的污染监测。第一阶段的监测一般由建设单位委托环评单位在可行性研究或设计阶段完成，第二阶段的污染监测可委托环境监测公司完成，由建设单位支付必要的监测费用，第三阶段的监测可由建设单位自己组建的监测机构监测后者委托环境监测公司进行。

通过施工和营运阶段的环境监测可以判断本项目环评中所列出的环境保护措施是否得到有效的落实，并且能较早确认环境保护措施无效或不合理的问题，在必要情况下，适当修改环境保护措施，使环境保护措施符合保护环境的目标。

8.2.2 环境监测计划

本项目环境监测计划详见下表。

表 8-2 项目环境监测计划一览表

监测阶段	监测内容	采样时间	监测地点	监测项目	实施机构	负责机构
施工期	大气	施工高峰期 7 天	选取 200m 范围内有敏感点分布的施工场地	TSP	施工单位和有资质的环境监测单位	建设单位
	噪声	施工时间昼夜各 1 次	施工作业场地场界处、200m 范围内的声环境敏感点	L _{Aeq}		
	废水	施工高峰期 3 天，每天各 1 次	施工废水处理设施出口、施工人员生活污水处理设施出口	pH、COD、BOD ₅ 、总磷、氨氮、石油类、SS		
		施工高峰期 3 天，每天各 1 次	横坑口桥、聚壁 1 桥、聚壁 2 桥、聚壁 3 桥、童家畈 1 桥、童家畈 2 桥、前山桥跨越水体处			
	生态环境监测	施工过程及施工完工初期各监测 1 次	施工便道等临时占地；路基填筑面	植被占用、土地利用的分布情况等		
运营期	噪声	每年 1 期，每期监测 1 天，昼夜各 1 次	同现状监测点位（如有新敏感目标出现，应增加新敏感目标处监测点）	L _{Aeq}	施工单位和有资质的环境监测单位	建设单位或运维单位
	地表水	运营初期、中期、远期，每期各 3 天	同现状监测点位	pH、COD、BOD ₅ 、总磷、氨氮、石油类、SS		
	生态环境监测	营运后第 5 年一次	施工便道、施工场地等临时占地	植被、土地恢复情况、景观绿化情况等		

8.3 工程环保“三同时”验收内容

根据报告评价结论和所提环境保护对策措施，提出工程环境保护“三同时”竣工验收重点内容建议，初拟见下表，具体竣工验收内容根据工程具体情况调整。

表 8-3 工程“三同时”竣工验收重点内容一览表

类别		治理措施	验收效果	完成时间
生态	施工期	临时工程的临时防护措施，临时工程土地复耕，树木移栽、生态恢复等。	满足环评及水土保持方案措施要求。	与主体工程同步
	营运期	主体工程防护措施等。		
噪声	施工期	(1) 合理安排施工时间和布置施工场地； (2) 在人口密集区附近，加强噪声设备的管理，采取隔音降噪治理措施； (3) 合理规划施工便道和载重车辆走行时间和路线，尽量远离环境敏感点； (4) 临时设施和道路施工沿线设置移动声屏障。	满足《建筑施工厂界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)。	与主体工程同步
	营运期	加强跟踪监测，对噪声超标敏感点进行跟踪监测，并预留足够噪声污染防治费用，根据营运时段监测结果由建设单位及时增补和完善防治噪声污染措施。	满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 相应的功能区要求	
地表水	施工期	施工人员于工程起点处文昌村与终点处富文村租用当地村屋，产生的生活污水由当地生活污水处理系统处理，处理达标后的尾水用于周边绿化洒水；施工废水经隔油池、三级沉淀池处理后回用。	回用，不外排	与主体工程同步
	营运期	桥梁两侧等敏感路段根据地形等条件合理设置路面径流收集系统及事故应急池，确保突发事件不会对水体造成次生污染风险，严格落实环评报告书提出的各项风险防范要求。	规范收集处理，不排放至 II 类水体	
大气	施工期	临敏感点路段施工现场要设置高度不低于 2m 的固定硬质围挡；主要道路硬化，施工现场保洁；施工场地设施渣土车辆清洗槽；渣土车辆表面覆盖。	满足《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996) 中新污染源二级标准及无组织排放监控浓度限值	与主体工程同步

		水泥拌和站采用全封闭式料场并加装自动喷淋系统，采用全封闭的输送方式运送材料，对于预加斗与斜皮带接口产生大量粉尘处设置专用除尘设备，集中处理收集后再利用。	《水泥工业大气污染物排放标准》 (DB34/3576-2020) 中的要求	
	营运期	对上路车辆进行监管，严禁尾气排放超标车辆上路，加强绿化	环境保护目标处满足《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)	
固废	施工期	施工人员产生生活垃圾统一收集后由当地环卫部门定期清运处理；施工弃方按照水保要求处置。	固废零排放，不造成二次污染	与主体工程同步
		建筑垃圾、废弃挖方按照当地城市管理部门相关要求，妥善处置。		
	营运期	本项目沿线无服务区及公路管理站，无营运期生活垃圾等产生。	/	/
事故应急措施		①桥梁两侧等敏感路段根据地形等条件合理设置路面径流收集系统及事故应急池，确保突发事件不会对水体造成次生污染风险，严格落实环评报告书提出的各项风险防范要求。 ②在桥梁段设置钢筋混凝土防撞护栏，其设置防撞等级应满足相应规范要求。 ③在跨河路段设置应急联系告示牌文化品禁运标志牌	--	

9 审批原则符合性分析

9.1 环评审批符合性分析

9.1.1 环评审批原则符合性分析

(1) 生态保护红线符合性分析

根据《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）及《自然资源部办公厅关于依据“三区三线”划定成果报批建设项目用地用海有关事宜的函》（自然资办函[2022]2072 号），本项目不涉及穿越生态保护红线（浙江千岛湖国家森林公园生态保护红线水源涵养区），仅评价范围涉及生态保护红线（评价范围 1km）。

(2) 污染物达标排放原则符合性分析

建设单位应严格落实本报告所提出的各项环境保护措施，加强环境保护意识及环保、生态、水保设施正常运行管理，确保污染物达标排放。

(3) 总量控制原则符合性分析

本项目建设内容主要为公路建设，为基础设施建设项目，项目投入营运后产生的污染物主要为汽车尾气、交通噪声等，不涉及总量控制。

(4) 满足环境质量要求原则符合性分析

本项目建成后，在严格执行本环评提出的各项污染控制措施后，对区域环境影响不大，能做到维持地区环境质量、符合环境功能区要求。

(5) 《建设项目环境保护管理条例》符合性分析

本工程与《建设项目环境保护管理条例》中审批要求相符性分析详见下表。

表 9-1 本工程与环评审查“四性”分析一览表

序号	“四性”内容	“四性”符合性分析
1	建设项目的环境可行性	据本环评对噪声、大气、水、固废、生态等分析，本工程建设和运营对环境存在一定影响，但是通过实施本环评提出的所有环保措施后，各类型污染均能达标或维持现状，具有环境可行性。
2	环境影响分析预测评估的可靠性	本环评采用环境影响评价技术导则推荐模式和方法、进行各专题的环境影响分析，使用技术和方法

		均较为成熟，同时对数据和预测过程进行多重审核，环境影响分析预测评估较为可靠。
3	环境保护措施的有效性	本环评所提的噪声、污水等防治措施及生态环境影响减缓措施均为已有多年使用并被实践论证可行的技术和设备，各环境保护措施能较好的发挥污染防治和生态环境影响减缓作用。
4	环境影响评价结论的科学性	本环评论证了项目与生态环境分区管控方案、规划环评的相符性，并基于现行的技术导则方法开展量化为主的分析，通过对标环保部以及地方管理部门确认的环境质量、排放标准，提出当前较为成熟的环保措施，因此本环评结论具有较好的科学性。

表 9-2 本工程与环评审查“五不批”分析一览表

序号	不得审批情形	符合性分析
1	建设项目类型及其选址、布局、规模等不符合环境保护法律法规和相关法定规划	项目沿线现状用地主要为农用地，大部分路段沿现有公路布线，符合用地规划、乡镇规划，项目用地范围不在风景名胜区内、不涉及自然保护区、生态保护红线、永久基本农田等生态敏感区。根据淳安县“十四五”综合交通运输发展规划“富文乡至文昌高铁站公路新建工程”，其线位与本项目路线走向基本一致。本项目已纳入规划，相关建设前期审批流程符合国家建设项目审批流程要求。
2	所在区域环境质量未达到国家或者地方环境质量标准，且建设项目拟采取的措施不能满足区域环境质量改善目标管理要求	①本工程所在区域 2022 年环境空气属于达标区。随着区域大气环境质量限期达标规划的实施，区域大气污染防治工作的持续有效推进，预计区域整体环境空气质量将会有所改善。本工程大部分路段较为开阔，大气污染物扩散条件较好，工程实施后对环境空气产生的影响在可接受范围内，随着我国车用燃油标准和单车排放标准的不断提高，单车尾气的排放量将会不断降低，同时运输车种构成比例将进一步优化，汽车尾气排放将大幅降低。 ②本项目实施后通过合理规划临路土地用途，优化临路建筑的功能布置，设置降速标志、减速带、跟踪监测、预留噪声污染防治费用等措施，各敏感点能满足《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）建筑外部噪声源传播至主要功能房间室内噪声限值要求，符合《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发[2010]7 号）的相关要求。本项目的建设，进一步完善了区域公路路网结构。 ③本项目营运期对水体产生影响主要为暴雨冲刷路面与桥面，形成地面径流污染水体。在桥梁段设置钢筋混凝土防撞护栏，其设置防撞等级应满足相应规范要求；工程桥梁两侧等敏感路段根据地形等条

		件合理设置路面径流收集系统及事故应急池，确保突发事故不会对水体造成次生污染风险，严格落实环评报告书提出的各项风险防范要求。
3	建设项目采取的污染防治措施无法确保污染物排放达到国家和地方排放标准，或者未采取必要措施预防和控制生态破坏	本项目不建设加油站及服务区，无主要集中式排放源，均为道路移动源，各敏感点满足《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）建筑外部噪声源传播至主要功能房间室内噪声限值要求，符合《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发[2010]7 号）的相关要求。 只要切实落实本环评报告提出的各项污染防治措施，废气、噪声、固废污染物均可得到有效控制，对环境影响不大。
4	改建、扩建和技术改造项目，未针对项目原有环境污染和生态破坏提出有效防治措施	本项目为新建项目。
5	建设项目的环境影响报告书、环境影响报告表的基础资料数据明显不实，内容存在重大缺陷、遗漏，或者环境影响评价结论不明确、不合理	本项目环评过程基于项目建设方提供的设计文件、图纸等资料，按照现行的环境影响评价技术导则要求开展环评分析，并附有建设方真实性承诺书，符合审批要求。

9.1.2 环评审批要求符合性分析

（1）清洁生产要求符合性分析

本项目为基础设施建设项目，产生污染物较少，采取相应措施进行治理后均能做到达标排放，故本项目符合清洁生产要求。

（2）风险防范措施符合性分析

建设单位按照本环评报告的要求落实道路交通事故的风险防范措施和应急预案，并纳入“三同时”验收管理，将道路运营可能产生的环境风向降到最低。

同时在敏感性水体路段

①在桥梁段设置钢筋混凝土防撞护栏，其设置防撞等级应满足相应规范要求；

②营运期桥梁两侧等敏感路段根据地形等条件合理设置路面径流收集系统及事故应急池，确保突发事故不会对水体造成次生污染风险，严格落实环评报告书提出的各项风险防范要求。

③建议 II 类水体路段危化品禁行。

(3) 公众参与要求符合性分析

根据《浙江省建设项目环境保护管理办法》（省政府令第 364 号）、《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）等文件，本次评价在完成初稿编制时，建设单位在道路沿线行政村、相关乡镇等进行了建设项目环境影响评价信息公示，同时在淳安县人民政府网站、建设单位网站进行了建设项目环境影响评价信息公示，公示时间为 10 个工作日，并编制完成了《淳安县文昌至富文连接线工程（林区公路）环境影响评价公众参与说明》，公示期间未收到相关的意见和建议。符合《浙江省建设项目环境保护管理办法》的要求。

9.2 其他审批要求符合性分析

(1) 淳安县“十四五”综合交通运输发展规划已将本项目列入规划项目，本项目已纳入国储林产业项目计划（《关于下达淳安县 2023 年国家储备林项目（一期）2023 年建设任务的通知》）。

(2) 国家和省产业政策符合性分析

本项目为公路建设，属于国家《产业结构调整指导目录》中第一类鼓励类中第二十四条“公路及道路运输（含城市客运）”。工程的建设符合国家的产业政策。

10 环境影响评价结论

10.1 工程概况

(1) 项目名称：淳安县文昌至富文连接线工程（林区公路）

(2) 建设单位：淳安县两山生态资源经营开发有限公司

(3) 建设性质：新建

(4) 路线走向：本项目起点位于文昌村东侧，于宋畈与文市线相交，路线沿上横坑山脉展线至横岭，设横岭隧道，路线东南走向，沿两侧山岙布线，分别经过横岭脚、窄坞里，后路线沿着现有老路布线至富文，沿线经过大坪里、聚壁、前山，终于富文村，并与金富线接顺。本项目路线全长 11.392km。起点桩号 K0+000，终点桩号 K11+360.409。

(5) 建设内容及规模：本项目公路永久用地 269.5 亩（179667m²），路线全长 11.392km，其中新建段 10.907km，大中修段 0.485km。新建段采用双车道四级公路标准建设，设计速度 20 公里/小时，路基宽度 6.5 米。主要建设内容包括隧道 1940 米/1 座、桥梁 280.88m/7 座，以及其他配套设施工程等。新建桥梁、隧道按二级公路标准建设，设计速度 40 公里/小时。

本项目沿聚壁村老路（K7+143~K7+628）实施大中修，路基设计宽度 4.5-7.0m，采用四级公路标准设计。

(6) 项目估算总投资：该项目概算总投资 39676.05 万元。

(7) 公路等级：采用双车道四级公路标准建设，桥梁、隧道按二级公路标准建设。

(8) 主要控制点：文昌村、文市线、聚壁村、前山村、富文村、金富线。

(9) 建设工期：24 个月。

10.2 环境质量现状

10.2.1 生态环境质量现状

(1) 本项目所在区域生态系统以森林生态系统为主，其次为农田生态系统、城市生态系统，湿地生态系统面积相对较少。且森林生态系统主要位于山地丘陵，区域整体生态结构较为简单，区划较为明显。

(2) 工程影响区陆生动物受人为影响很大，分布的动物种类基本是本地区常见种类。项目建设整体走向基本同原老路一致，受原道路影响，并根据现场调查情况以及查阅相关资料：工程路由及周边评价区以鸟类的数量最多，哺乳动物、爬行动物数量和两栖类数量较少。

(3) 项目工程路由和评价区都不涉及大型湖泊、河流，均为千岛湖周边支流，项目穿越多为在原有桥梁的基础上进行改扩建。涉及的支流和部分沟渠内主要以经济鱼类如鲤鱼、鲫鱼、鲢鱼等鱼类，无产卵场、越冬场、索饵场分布，也无土著鱼类及鱼类集中洄游通道。

(4) 项目区林地主要以山地林地为主，植被以天然次生林为主，主要为常绿、落叶阔叶林，针叶林和针阔混交林。根据 2001 年 11 月国家环境评估中心出版的毛文永先生主编的《景观影响评价》中提出的生态环境现状等级划分表，进行现状评价。

表 10-1 生态环境评价因子和级分指标表

序号	评价因子	级分
1	大面积、完整的自然植被地区或珍奇的野生动物栖息地	18
2	大面积、完整的人工森林或具有珍稀野生动物贮备地	22
3	永久性草地	9
4	灌木、乔木构成的自然绿地或绿篱	18
5	完整的水岸、林地	20
6	农林用地和非生产性果园	18
7	水生栖息地（池塘、溪流）	19
8	散布的自然植被	16
9	人为破坏严重地域	5

注：等级划分：I—>20；II—10~20；III—<10

按照本评价采用的生态现状评价指标体系，区域内生态环境现状分级处于 II 级，生态环境质量现状总体较为良好。

10.2.2 水环境质量现状

工程环评阶段浙江环正环境检测科技有限公司对沿线途经的主要河道敏感目标进行了现状采样监测。监测结果表明，工程沿线河流断面水质满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）的 II 类标准限值。

10.2.3 环境空气质量现状

由评价结果可知，项目所在区域环境空气质量属于达标区，根据《2021 年

淳安县环境状况公报》及补充监测，项目所在区域环境空气基本因子及特征因子 TSP 满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。

10.2.4 声环境质量现状

根据现状监测结果，敏感点各声环境功能区的监测点位均满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应标准要求。

10.3 环境影响评价

10.3.1 水环境影响评价

3.1.1 施工期

（1）桥梁钻孔灌注桩施工过程中采取围堰封闭施工，钻孔过程中产生的钻渣和泥浆经泥浆槽运至岸边的泥浆沉淀池内，在做好临时防护措施的情况下，进入环境水体中的 SS 量得到大大的削减，作业所产生的悬浮物对水体的影响范围将大幅削减，对水体水质影响不大。

（2）施工机械冲洗废水收集后通过相应处理后全部回用；对临时堆土场（用于堆放耕植土）、水泥拌和站、碎石加工场、堆料场做好管理，产生废水经沉淀池处理后上清液回用，不可回用的泥浆经干化后清运利用或运至弃土场。不排入附近水环境，对周边水环境影响较小。

（3）隧道施工废水中主要污染物多为无机物质、SS 和少量石油类，pH 偏碱性，隧道施工废水经隧洞两侧排水沟收集至附近集水池中，由排水泵排至泵外集水池，回用于洒水降尘、施工车辆冲洗、地面扬尘洒水等，不外排。

（4）施工人员于工程起点处文昌村与终点处富文村租用当地村屋，产生的生活污水由当地生活污水处理系统处理，处理达标后的尾水用于周边绿化洒水。

（5）改渠基本安排在枯水期进行，河道开挖、回填及河道护岸工程与主体工程同步实施。施工完成后，及时拆除临时设施，彻底清理施工场地上的弃渣及剩余物，恢复河道面貌，不会造成阻水碍洪等问题。

综上，本项目施工期不直接向地表水体排放污水，对水环境的影响较小。

3.1.2 营运期

本项目营运期对水体产生影响主要为暴雨冲刷路面与桥面，形成地面径流污染水体。在桥梁段设置钢筋混凝土防撞护栏，其设置防撞等级应满足相应规

范要求；工程桥梁两侧等敏感路段根据地形等条件合理设置路面径流收集系统及事故应急池，确保突发事件不会对水体造成次生污染风险，严格落实环评报告书提出的各项风险防范要求；涉及Ⅱ类水体路段，建议危化品禁行。

综上，实施上述处理措施后，本项目运营期路面径流对沿线地表水环境的影响较小。

10.3.2 环境空气影响评价

（1）施工期废气主要为临时堆土场、弃土场、堆料场等扬尘较大的施工场地扬尘、拌和站扬尘、碎石加工场扬尘、车辆扬尘、隧道施工扬尘，爆破烟气、沥青烟气和动力机械排出的尾气污染，通过对施工设备合理布局，在大临工程施工扬尘环节加强施工管理，采取洒水、限制车速等措施后，扬尘等废气对敏感点的影响不大。

（2）营运期沿线交通汽车尾气经扩散后，影响较小。

10.3.3 声环境影响评价

（1）施工期

施工期昼间单台施工机械的噪声在距施工场地 113 米外基本可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 2523-2011）中的相应标准限值，夜间 631 米外基本可达到标准限值。昼间多台施工机械的噪声在距施工场地 178 米外各施工阶段基本均可达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 2523-2011）中的相应标准限值，夜间 1000 米外各施工阶段基本均可达到标准限值。

大临工程主要为水泥拌和站搅拌主机噪声，及石料加工场砂石加工设备噪声。拌和站昼间噪声达标距离为 90m，夜间为 502m；碎石加工场昼间噪声达标距离为 100m，夜间为 563m。通过采取本次环评提出的施工期噪声防治措施，可使施工场地涉及的敏感目标处噪声达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中建筑施工场界噪声排放限值的要求。

（2）营运期

①现状敏感点

通过敏感点模式预测结果可知，4a 类区及 2 类区敏感点无超标，1 类区敏感点 3 个。工程沿线声环境敏感点预测结果统计情况如下：

营运近期：4a 类及 2 类声环境功能区营运近期昼间夜间均无超标敏感点。1

类声环境功能区营运近期昼间无超标敏感点；1个敏感点夜间预测值超过1类标准，最大超标2.8dB(A)（富文村2），主要受现状道路噪声影响。

运营中期：4a类及2类声环境功能区昼间夜间均无超标敏感点。1类声环境功能区营运近期昼间无超标敏感点；1个敏感点夜间预测值超过1类标准，最大超标2.9dB(A)（富文村2），主要受现状道路噪声影响。

运营远期：4a类及2类声环境功能区昼间夜间均无超标敏感点。1类声环境功能区营运近期昼间无超标敏感点；3个敏感点夜间预测值超过1类标准，最大超标3.6dB(A)（富文村2），主要受现状道路噪声影响。

营运远期车流量存在较大变数，仅对其采取预留措施。针对营运中期超标敏感点，设置降速标志，并根据实际情况合理设置减速带，降低车速减少交通噪声影响，其中降速路段：K11+320~K11+360.409（富文村2），同时对营运中期超标敏感点“富文村2”进行跟踪监测；以全路段时速40km/h预测结果作为最不利情况，计算噪声防治措施预留资金，并预留足够噪声污染防治费用，根据营运时段监测结果由建设单位及时增补和完善防治噪声污染措施。

②规划敏感点

对照《淳安县域总体规划（2015-2030年）》，结合现状敏感保护目标分布情况，本项目道路沿线无规划的行政办公用地、教育科研用地、医疗卫生用地、居住用地等，道路沿线无新增的规划环境保护目标。

本项目采取以下降噪措施：采取隔声窗改造（根据营运期实际情况合理设置隔声窗）、跟踪监测等措施。根据预测，采取上述措施后工程沿线各声环境敏感点室内声环境能够满足《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）中表2.1.3“建筑外部噪声源传播至主要功能房间室内噪声限值”要求。

10.3.4 固废处置影响评价

（1）施工期

施工期固体废物主要包括废弃土石方、建筑垃圾和施工人员生活垃圾。对施工期固体废物应采取“集中收集、分类处理、尽量回用”的原则，其中废弃土石方在设置的弃土进行处置；大中修及拆迁房屋、建筑物的建筑垃圾中的废混凝土、废钢筋、玻璃等外售，废砖块用于临时占地中场地平整，剩余石料统一由建设单位处置，专门用于交通项目建设；施工场地沉淀池中不可回用的泥

浆经干化后收集，用于路基回填利用或运至弃土场；生活垃圾集中收集后运送至附近各市区垃圾处理厂集中处理。

（2）营运期

本项目路段内无服务站、公路养护站等设施，故无服务站、公路养护站等人员的生活垃圾产生。

本项目营运期的固体废物主要为汽车装载货物的洒落物、汽车轮胎挟带的泥沙、过往车辆丢弃的饮料瓶及废纸盒等生活垃圾，在整个公路沿线随机分散产生，且产生量较小；这些固体废物经市政环卫部门负责定期清除、收集、外运，保证日产日清、路面清洁，不会对公路沿线环境造成大的影响。

10.3.5 生态环境影响评价结论

（1）本次生态评价共记录维管植物 327 种，分属于 108 科 244 属，其中蕨类植物 15 种，分属于 12 科 13 属；裸子植物 11 种，分属于 6 科 10 属；被子植物 301 种，分属于 90 科 221 属。依据《中国植被》生活型划分系统，可将调查区的植被划分为 14 种生活型，其中常绿树种 39 种（常绿灌木 14 种、常绿乔木 25 种）；落叶树种 93 种（落叶灌木 31 种、落叶乔木 62 种）；多年生草本 68 种；一年生草本 69 种；二年生草本 3 种；蕨类植物 15 种；针叶植物 9 种；藤本植物 24 种；沉水植物 1 种；漂浮植物 1 种；挺水植物 5 种。参考《中国植被》、《浙江植物志》，将评价区自然植被划分为 4 个植被型组、8 个植被型、30 个群系。此外，评价区内有国家 II 级重点保护植物 1 种：中华猕猴桃。

（2）评价区分布的有陆生脊椎动物 4 纲 13 目 43 科 83 种，其中两栖动物 1 目 4 科 6 种，爬行动物 1 目 4 科 9 种，鸟类 10 目 31 科 62 种，哺乳动物 1 目 4 科 6 种。评价区内分布有国家重点保护动物 1 种，浙江省重点保护动物 4 种。评价区内有底栖动物 9 种，鱼类共有 7 种，分 2 目 2 科。

（3）本工程施工期间将对沿线生态、景观造成不良影响，主要表现在施工场地、临时堆场、弃土场等处；施工期由于临时建筑及施工活动的进行，将破坏原来的自然性、和谐性；不合理的工程活动不仅在施工期造成视觉污染，施工完毕后还可能继续产生影响。因此需要加强管理和控制，将不良影响降到最低，施工结束，在做好生态保护、生态恢复以及水土保持等工作的基础上，不良影响将随之消除。

综上所述，淳安县文昌至富文连接线工程（林区公路），按照本环评报告以及水土保持方案提出的各项生态保护、污染防治措施，降低各种污染对生态环境的影响程度，将影响控制在可承载范围之内。

10.3.6 环境风险评价

本项目主要环境风险主要为运载危险化学品的车辆发生翻车或撞车事故，造成化学品泄漏，进入环境空气或进入水体，从而导致环境空气或水环境的污染。

为了保护该水域水质安全，在桥梁段设置钢筋混凝土防撞护栏，其设置防撞等级应满足相应规范要求；在桥梁两侧等敏感路段根据地形等条件合理设置路面径流收集系统及事故应急池，确保突发事件不会对水体造成次生污染风险，严格落实环评报告书提出的各项风险防范要求；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；应对跨河路段设置应急电话，配备应急物资；编制突发环境事件应急预案。

通过实施上述措施，能够将环境风险降低到可以接受的水平。

10.4 环境保护措施

本工程总环保投资 302 万元，占工程总投资的比例约 0.76%。本项目污染防治措施汇总情况详见下表。

表 10-2 防治措施对策一览表

防治类别	施工期	营运期
水环境	1、桥梁施工应尽量选择枯水期进行；桥梁钻孔灌注桩施工过程中采取围堰封闭施工，钻孔过程中产生的钻渣和泥浆经泥浆槽运至岸边的泥浆沉淀池内，泥浆经沉淀处理后，清水循环再利用，沉渣待固结干化后收集，用于路基回填。 2、隧道施工废水经隧洞两侧排水沟收集至附近集水池中，由排水泵排至泵外集水池。隧道施工废水收集后回用于洒水降尘、施工车辆冲洗、地面扬尘洒水等，不外排。 3、临时堆土场（用于堆放耕植土）边沿设	1、营运期桥梁两侧等敏感路段根据地形等条件合理设置路面径流收集系统及事故应急池，确保突发事件不会对水体造成次生污染风险，严格落实环评报告书提出的各项风险防范要求。加强对路面和桥面的日常维护与管理，保持路面和桥面清洁，及时清理路面和桥面上累积的尘土、碎屑、油污和吸附物等，最大程度地保护工程沿线的水质环境。

	置导水沟，堆场上增设覆盖物，做好用料安排，尽可能减少建材的堆放时间；在桥梁施工和近河道路段施工中，堆场尽可能远离河道，及时清运，以减轻物料流失对附近水体的影响。 4、设备、车辆冲洗废水经隔油、三级沉淀池处理后循环用，或作为场地抑尘洒水用水，不外排，同时在施工场地四周设置雨水导流沟，防止场地外雨水对场地内堆场地面冲刷造成周边环境污染。 5、施工场地内（拌和站及石料加工场等）设置排水沟，将产生废水收集排入三级沉淀池处理，泥浆经沉淀处理后，清水回用于加工场内生产及洒水喷淋降尘，不可回用泥浆待固结干化后收集，用于路基回填利用或运至弃土场。 6、施工人员于工程起点处文昌村与终点处富文村租用当地村屋，产生的生活污水由当地生活污水处理系统处理，处理达标后的尾水用于周边绿化洒水。 7、改渠基本安排在枯水期进行，河道开挖、回填及河道护岸工程与主体工程同步实施。施工完成后，及时拆除临时设施，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。	2、建议桥墩轴线与水流方向保持一致，尽可能减少阻水面积，减轻水中墩对河道水流形态以及防洪的影响。 3、在桥梁段设置钢筋混凝土防撞护栏，其设置防撞等级应满足相应规范要求。
大气环境	1、扬尘治理： ①加强汽车维护；合理安排运行时间； ②加强运输管理，科学选择运输路线，定时洒水； ③粉状材料应罐装或袋装，土、水泥、石灰等材料运输禁止超载，并盖篷布； ④采取边施工边洒水等防止扬尘污染的作业方式，易产生扬尘的天气应当暂停建筑物拆除、路堑开挖等施工作业； ⑤施工阶段应尽可能控制与居民敏感点的距离，做好表土堆场的覆盖工作，并采取临时拦挡、苫盖措施，增加洒水降尘次数，必要时设围栏。 2、拌和站废气：合理布局，拌和设备设置于远离保护目标一侧，水泥拌和场地硬化，周边布设围护，水泥拌和站采用全封闭式料场并加装自动喷淋系统，采用全封闭的输送方式运送材料，在预加斗与斜皮带接口等产生大量粉尘处设置专用除尘设备，集中处理	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，严格控制车况不符合规定、超载车辆上路。 2、公路沿线进行绿化，并做好绿化工程的维护工作。 3、规划部门严格控制公路红线两侧200m范围内的土地利用。 4、对上路车辆进行监管，严禁尾气排放超标车辆上路。 5、安装隧道风机并设置防灾排烟风机，加强隧道通风及火灾风险防控。

	收集后再利用。 3、碎石加工场废气：合理布局，拌和设备设置于远离保护目标一侧，周边布设围护，物料卸料过程采用全封闭的输送方式运送材料，设置自动喷淋装置，进行洒水降尘，在上料、破碎和筛分等过程设置专用除尘设备，集中处理收集后再利用。 4、临时堆土场、弃土场、堆料场等扬尘较大的施工场地应合理设置围栏，勤洒水防尘。 5、沥青铺浇应避开风向针对附近居民区等环境空气敏感点的时段，以免对人群健康产生影响。为操作人员配备口罩、风镜等，实行轮班制，并定期体检。 6、其他废气：要求施工期间加强对燃油动力设备的维护和保养，保证设备能够正常运行。隧道施工应严格按照要求采取通风措施，减少无组织排放。	
声环境	1、选用低噪声的施工机械，加强施工机械设备的维修和保养。 2、在距线位较近且受施工影响较重的敏感点的路段严禁高噪声施工机械夜间（22:00~次日 6:00）施工，昼间施工时也要进行良好的施工管理同时封闭施工场界；夜间不施工，必须连续作业的应有有关主管部门的证明，并公告居民。 3、针对 200m 范围内有集中居住区的路段，与施工场地之间应设置临时移动声屏障，隔声量 15dB 以上，以最大限度减少施工作业的噪声影响。 4、施工运输线路尽量避开集中居住区。利用周边道路用于施工材料的运输路线，应调整作业时间，防止对原有交通造成干扰。对施工机械操作工人及现场施工人员按劳动卫生标准控制工作时间，亦可采取个人防护措施，如戴隔声耳塞、头盘等。 5、施工各阶段噪声按《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中建筑施工场界噪声排放限值的要求控制。 6、施工前封闭施工场地，在施工区域周边设置不低于 2.5 米的固定式硬质围栏。 7、优化临时施工场地布置，2#拌和站、碎石加工场噪声设备尽量远离敏感目标，利用办公区、围墙等阻隔施工场地对周边敏感目	1、合理规划临路土地用途，避免新增噪声敏感点。公路两侧新建的敏感点，规划敏感点在实施建设时，相关部门应按照相关规划要求进行合理的退让，并优化临路建筑的功能布置，做好噪声防治措施。 2、本工程可结合公路设计合理设计绿化带。 3、针对超标路段设置降速标志，并根据实际情况合理设置减速带，降低车速减少交通噪声影响，其中降速路段：K11+320~K11+360.409（富文村 2）。 4、对营运中期超标敏感点进行跟踪监测，并预留足够噪声污染防治费用，根据营运时段监测结果由建设单位及时增补和完善防治噪声污染措施。 5、加强公路交通管理，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、禁鸣标志等。 6、加强日常路面及桥梁的日常维护、保养，发现桥面破损及时修复，防止桥梁伸缩缝引起车辆颠簸，造成噪声强度增加。

	标的噪声影响。 8、加强管理，文明施工，防止因人为因素导致的噪声影响加剧。 9、施工前封闭施工场地，在施工区域周边敏感点处采取临时移动声屏障等措施。	7、隧道射流风机进排风口设置消声装置，采用低噪声风机，同时采用2D消声器控制风机噪声。
固废处置	1、废弃土石方在设置的弃土场进行填埋处置。 2、大中修及拆迁房屋、建筑物的建筑垃圾中的废混凝土、废钢筋、玻璃等外售，废砖块用于临时占地中场地平整；根据2018年1月10日淳安县人民政府办公室下发的《交投集团组建工作专题会议纪要》（淳政阅[2018]1号），公路建设除项目自用外，剩余石料统一由交投集团处置，专门用于交通项目建设。详见附件10。 3、生活垃圾集中收集后运送至市政环卫部门集中处置，不可回用泥浆待固结干化后收集，用于路基回填利用或运至弃土场。	1、完善公路沿线分类垃圾箱的设置，定期进行清运； 2、加强对公路养护单位和养护工人的管理力度； 3、严格规范落实机修垃圾的储存、处置要求。
生态环境	1、设计阶段进一步优化线位，完善方案设计，尽量减少占地和植被破坏，减少对生态的影响。 2、工程施工期间严格按照设计文件确定征占土地范围，进行地表植被的清理工作，严格控制路基开挖作业面。 3、保护沿线野生动植物，对于道路两侧边坡及临时施工场地应尽可能减少开挖面及临时用地占用。 4、工程施工之前剥离耕植土堆放在临时堆土场内，用于生态恢复中土壤系统恢复。 5、工程施工尽量选在枯水期进行，减少对水生生物生境的直接影响，在桥梁施工过程中，应加强施工管理，要求文明施工，禁止施工人员捕捞鱼类。 6、优化施工工艺减少对工程沿线动植物生境扰动，加强宣传教育保护野生动植物。 7、施工便道、临时施工设施要根据工程进度统筹考虑，尽可能设置在公路用地范围内或利用荒坡、废弃地解决，不得随意占用农田；工程结束后去除临时场站的硬化地面，原为耕地的，进行土地整治，铺耕植土。原为林地的，铺耕植土后按原密度和原树种栽种树木，复原成林地。 8、项目完工后临时用地要及时恢复为原地类。 9、工程结束后对弃土场进行土地整治，铺耕植土，原为林地的，按原密度和原树种栽种树木，复原成林地。 10、公路占用水、旱田等耕地路段，用地边界必须在排水沟边界外1m范围内。	
风险防范	1、施工前与相关道路管理部门进行协商，并征得同意，结合当地地形及现状道路条件，制定安全可靠的施工方案，保障工程施工的质量和环	1、在敏感水域及陆域路段设置监控、测速、危化品禁运等标志，另外桥两端设置谨慎驾驶、减速慢行标志。 2、桥梁两侧等敏感路段根据地形等条件合理设置路面径流收集系统及

	中形成的边坡采取合理的排水、支挡、护坡等措施，使工程建设与地质环境保护同步进行。 3、在桥梁施工过程中，应与水务、环保等部门加强沟通，采取合理的环保措施并按法规引入监督机制，使该桥梁的施工得到严格的监督管理，确保安全，避免发生重大污染及安全事故。 4、由建设单位牵头，联合各施工单位及地方相关部门，成立应急事故领导小组，具体负责施工期环境风险事故的预防及事故应急响应，在发生水污染、地下水破坏和污染、地表塌陷等事故时，组织人力物力，采取相应措施，防止污染的扩散，控制事故污染影响范围及程度。	事故应急池，确保突发事故不会对水体造成次生污染风险，严格落实环评报告书提出的各项风险防范要求；在桥梁段设置钢筋混凝土防撞护栏，其设置防撞等级应满足相应规范要求。 3、营运单位需联合当地区、县人民政府相关部门配备一些必要的应急救援设备和仪器，存放于合适的地方，以便快速自救。 4、一旦发生事故，应及时将储存的围油栏、吸油毡抛向油膜或污染物，收集后在专门容器中加入吸附剂、解毒剂、中和剂等对污染物进行快速处理，最大程度地减少污染物对地表水体的污染影响。 4、隧道采用机械通风并设置了防灾排烟风机，防灾排烟系统与日常运营通风系统合用，发生火灾后，排烟方向应向就近洞口。
环境振动防治措施	1、将施工现场的固定振动源，如拌和站、碎石加工设备等相对集中，缩小振动干扰的范围。 2、施工车辆，特别是重型运输车辆的行驶途径，应尽量避免振动敏感区域。 3、在保证施工进度的前提下，优化施工方案，合理安排作业时间，限制夜间进行有强振动污染的施工作业，尽量选用低振动设备。	1、源强控制：加强道路的日常维护、保养，保持路面平整，发现路面破损及时修复，防止因路面破损、软基沉降以及桥梁伸缩缝等引起车辆颠簸，造成振动强度增加。 2、加强工程沿线特殊保护目标的振动监测和监控。

10.5 环境管理与环境影响经济损益分析结论

通过环境主管部门、建设单位和施工单位的环境管理，以及监理单位的工程环境监理，将国家有关的资源环境保护法律法规、环境质量法规、建设项目环境影响评价报告书等要求贯彻落实到工程的设计和施工管理工作中。

本工程总环保投资为 302 万元，占工程总投资的比例约 0.76%。环保投资比例合理，可以实现社会效益、经济效益及环境效益三效益的统一和谐发展。

10.6 公众参与

根据《浙江省建设项目环境保护管理办法》（2021 年修正）（浙江省人民政

府令第 388 号)、《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)等文件,本次评价在完成初稿编制时,建设单位在道路沿线行政村、相关乡镇等进行了建设项目环境影响评价信息公示,同时在建设单位网站进行了建设项目环境影响评价信息公示,公示时间为 10 个工作日,并编制完成了《淳安县文昌至富文连接线工程(林区公路)环境影响评价公众参与说明》,公示期间未收到相关的意见和建议。符合《浙江省建设项目环境保护管理办法》的要求。

10.7 总结论

淳安县文昌至富文连接线工程(林区公路)符合相应的规划要求,拟建工程建设符合国家产业政策及相关法律法规;工程符合“三线一单”等相关管控要求。

本项目为公路项目,属于基础设施项目,项目的实施对于完善杭州市交通网有重要意义。拟建工程建设将会对工程沿线区域产生一定不利环境影响,需严格执行国家有关环保法规及环境标准,认真采取本项目环评报告提出的施工期及营运期各项污染防治对策及保护措施,使其对环境的影响符合相关标准或规范的要求。本项目环境影响可接受或环境风险可控。

因此,本次评价认为从环境影响角度而言,拟建项目的建设是可行的。