638 国道景宁九龙至红星段改建工程

环境影响报告书

（报批稿）

编制单位：杭州勤皓环保科技有限公司

建设单位：景宁畲族自治县交通发展投资有限公司

编制日期：二〇二五年三月

打印编号：1739423691000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	a1qt5w
建设项目名称	638国道景宁九龙至红星段改建工程
建设项目类别	52--130等级公路（不含维护；不含生命救援、应急 保通工程以及国防交通保障项目；不含改扩建四级公路）
环境影响评价文件类型	报告书
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	景宁畲族自治县交通发展投资有限公司
统一社会信用代码	91331127782930172P
法定代表人（签章）	刘书颖
主要负责人（签字）	任周芳
直接负责的主管人员（签字）	张楚
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	杭州勤皓环保科技有限公司
统一社会信用代码	91330110MA2GK4998G
三、编制人员情况	

1.编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
牟艳军	09353343508330252	BH004871	

2.主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
俞戎博	第8、9章	BH000986	
邢立焕	第1、2、5章	BH028562	
牟艳军	第3、4、6、7、10章	BH004871	

目 录

第 1 章 概述 1
1.1 项目背景及项目由来 1
1.2 项目特点 5
1.3 环境影响评价工作过程 5
1.4 分析判定相关情况 7
1.5 关注的主要环境问题及环境影响 9
1.6 环境影响评价主要结论 10
第 2 章 总则 12
2.1 编制依据 12
2.2 环境功能区划 22
2.3 评价因子 27
2.4 评价标准 29
2.5 评价时段 37
2.6 评价工作等级和评价范围 38
2.7 环境保护目标 43
2.8 相关规划和“三线一单”符合性分析 64
2.9 项目与相关法律法规的符合性分析 88
第 3 章 建设项目工程分析 100
3.1 现有项目概况 100
3.2 建设项目概况 103
3.3 项目工程分析 183
第 4 章 环境现状调查与评价 215
4.1 自然环境现状调查 215
4.2 环境质量现状调查与评价 226
第 5 章 环境影响预测与评价 273
5.1 生态环境影响分析 273
5.2 声环境影响分析 309
5.3 环境空气影响分析 332
5.4 水环境影响分析 340

5.5 固体废物环境影响分析 351
5.6 环境风险评价 352
第 6 章 环境保护措施及其可行性论证 361
6.1 生态环境保护措施 361
6.2 声环境保护措施 376
6.3 环境空气保护措施 384
6.4 水环境保护措施 391
6.5 固体废物处置措施 399
6.6 环境风险防范措施 402
6.7 污染防治措施汇总及环保投入 416
第 7 章 环境影响经济损益分析 425
7.1 项目实施后环境影响预测与环境质量现状比较 425
7.2 环境影响后果经济损益核算与分析 425
7.3 环境影响经济损益分析结论 427
第 8 章 环境管理与监测计划 428
8.1 环境管理 428
8.2 环境监测计划 432
8.3 污染物总量控制指标 435
8.4 环境监理 435
8.5 建设项目环境保护设施竣工验收 438
第 9 章 方案比选和选址合理性分析 440
9.1 方案比选 440
9.2 施工临时设施环境合理性分析 448
第 10 章 环境影响评价结论 453
10.1 建设项目概况 453
10.2 基本结论 454
10.3 建设项目相关要求符合性分析 468
10.4 要求与建议 473
10.5 环境影响评价总结论 474

附图

附图 1　项目地理位置图

附图 2　项目路线平、纵面缩图

附图 3　项目所在地环境空气功能区划图

附图 4　项目所在地地表水环境功能区划、地表水水系、项目桥梁沿线水体分布图

附图 5　项目所在地 “三区三线”分布图

附图 6　项目沿线“三区三线”分布图——生态保护红线

附图 7　项目沿线“三区三线”分布图（二）——永久基本农田

附图 8　项目沿线“三区三线”分布图——城镇边界

附图 9　项目所在地环境管控单元分类图

附图 10　项目沿线及隧道口声环境保护目标图

附图 11　项目生态环境保护目标图（一）——生态保护红线

附图 12　项目生态环境保护目标图（二）——生态公益林

附图 13　项目生态环境保护目标图（三）——古树名木

附图 14 项目生态环境保护目标图（四）——重点保护野生植物

附图 15　项目路线用地图

附图 16　项目路线总体布置图

附图 17　项目大都坑连接线和梅坑连接线平面布置图

附图 18　项目公路养护站、隧道管理站、变电所平面布置图

附图 19　项目临时施工场地布置图及环境空气功能区划图

附图 20　项目临时表土堆场布置图及环境敏感性位置关系图

附图 21　项目临时中转料场布置图及环境敏感性位置关系图

附图 22　项目临时弃渣场布置图及环境敏感性位置关系图

附图 23　项目沿线现场照片及航拍图

附图 24　项目环境质量现状监测点位图（一）——2023 年

附图 25　项目环境质量现状监测点位图（二）——2022 年

附图 26 项目生态现状样方调查点位图

附件

附件 1 项目受理通知书

附件 2 省发改委关于批复项目工程可行性研究报告的函

附件 3 工程初步设计批复

附件 4 建设单位营业执照及法人身份证复印件

附件 5 项目规划选址及用地预审论证报告、评审意见

附件 6 项目用地预审意见

附件 7 项目用地批复

附件 8 项目使用林地审核同意书

附件 9 浙江省文物局准予形成许可批复

附件 10 工程涉河涉堤事项的批复

附件 11 项目航道通航条件影响评价审核意见及受理通知书

附件 12 项目地质灾害危险性评估意见

附件 13 项目用地范围内矿产压覆情况证明

附件 14 项目社会风险评估报告备案表及备案文书

附件 15 关于建设项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见

附件 16 项目弃渣场临时用地审批意见表

附件 17 环境质量现状检测报告

附件 18 现有项目环评批复及验收

附件 19 报告书专家审查意见及修改清单

附表

附表 1 植物样方调查表

建设项目环评审批基础信息表

第 1 章 概述

1.1 项目背景及项目由来

党的十九大提出建设交通强国战略部署后，中共中央、国务院制定了《交通强国建设纲要》，明确了建设交通强国的具体要求。浙江省委、省政府紧紧围绕习近平总书记赋予浙江“干在实处永无止境，走在前列谋新篇章，勇立潮头方显担当”的新期望，明确制定了“两个”高水平奋斗目标，提出全面开展“大湾区、大花园、大通道、大都市区”建设，实现“四个一体化”。浙江省综合交通运输发展“十四五”规划中提出要高质量完成交通强国建设试点，向高水平交通强省建设迈出坚实步伐，基本建成省域、市域、城区 3 个“1 小时交通圈”，争创交通运输现代化先行省。“十四五”期间，浙江省公路交通将以高质量发展为核心，完成“18573”目标，即：以全面建设公路交通现代化为 1 个发展总定位，完成公路投资 8 千亿元以上，新增公路 5 千公里，实现路网结构更完善、路况水平更优良、安全应急保障更有力、管理水平更高效、数字公路更智慧、绿色公路更低碳和服务水平更优质（7 个“更”），擦亮“四好农村路”、美丽公路和数字公路 3 张名片，基本建成“人民满意、引领发展、便捷畅通、安全可靠”的现代化公路交通体系，公路发展保持全国先进水平。

景宁畲族自治县（以下简称“景宁县”）隶属浙江省丽水市，为“革命老区县”、“中国农村水电之乡”，位于浙江西南部，东邻青田、文成县，南接泰顺、寿宁县（福建省），西靠庆元县、龙泉市，北连云和县、丽水市，距省会杭州约 259km，距离浙西南中心城市丽水市 80km，是温州港与浙西南的后花园，属于长江三角洲经济圈第三层次和我国东南沿海经济开发区。景宁县是全国唯一的畲族自治县，也是浙江省唯一的少数民族自治县，该区域属于山区，对外交通闭塞，经济社会发展滞后，虽已经脱贫，但与全省平均水平仍有相当差距，属省内欠发达地区。目前，景宁县已初步形成了以 G4012 溧宁高速、G322、G235 为主体，以县乡公路为补充的覆盖城乡的公路交通网络。从县域现有路网布局分析，目前景宁县域内高等级公路以南北走向为主，景宁东、西部高等级公路通道欠缺，尤其是景宁东部乡镇出行主要以三、四级公路为主，路网呈现密度低、等级低的双低特点，交通落后状况已严重制约了景宁东部乡镇经济发展及沿线居民生活质量幸福指数。现状对外通道主要依赖 1 条高速公路，通往周边相邻区县的对外干线通道数量少，中心城区至丽水市区、温州都市圈、杭州、上海等重要节点出行时间长，县域内

公路技术等级低，通而不畅；各乡镇至中心城区通道数量少，中心城区辐射能力不足；干线公路网呈现南北密而东西疏的不均衡现象，东西向公路交通建设相对滞后；乡镇村、景区之间互联互通水平不足。

S325 洞头至庆元公路途径洞头、乐清、永嘉、青田、景宁、庆元，庆景青公路为 S325 洞头至庆元公路中的“青田至庆元”段。2022 年 7 月，经国务院批准同意，国家发展改革委、交通运输部联合印发了《国家公路网规划（2022~20235）》，经过此次修编，638 国道青田至厦门公路列入普通国道网，庆景青公路提升为 638 国道。

根据国家发展改革委、交通运输部联合印发《国家公路网规划》（发改基础[2022]1033 号），638 国道青田至厦门公路浙闽段是浙南地区一条重要的东西向国道，起于丽水市青田县，经丽水市景宁县、庆元县，至福建省南平市松溪县、南平市，终点位于福建厦门市，全长约 680km。638 国道浙江段原为庆景青公路，主要位于浙江省丽水市境内，全长约 190km。**638 国道景宁段**起点位于青田县与景宁县交界处十八欠，地处九龙乡，与 638 国道青田段相接，路线向西南方向，途径九龙乡、郑坑乡、渤海镇、红星街道、鹤溪街道、大均乡、梧桐乡、标溪乡、沙湾镇、毛垟乡、秋炉乡等乡镇，终点位于景宁县与庆元县交界处交溪口，与庆元段相接，景宁段路线全长约 131km。

为加快构建景宁县东西大通道、形成高品质路网规模、支撑一小时交通经济圈建设，景宁畲族自治县交通发展投资有限公司（建设单位）拟投资建设“638 国道景宁九龙至红星段改建工程”。本项目是 638 国道景宁段的重要组成部分，主要位于景宁东部乡镇，路线自东向西途经渤海镇、红星街道，路线全长约 23.15km。

本项目与庆景青公路关系的说明：①浙江省人民政府在《景宁畲族自治县土地利用总体规划（2006~2020 年）》（浙政函[2016]30 号)中，将庆景青公路（大均至青田段）列入附表 F8，该项目景宁段起点位于大均乡大均村，终点位于十八欠隧道，长约 74km。②2021 年，S325 洞头至庆元公路景宁九龙至红星段改建工程等项目列入浙江省综合交通运输发展“十四五”规划新开工类项目清单，该工程为庆景青公路景宁段项目之一。③2022 年 7 月，经国务院批准同意，国家发展改革委、交通运输部联合印发了《国家公路网规划》（发改基础[2022]1033 号），新增了 638 国道青田至厦门公路，途径浙江省青田、景宁、庆元及福建省松溪等关键控制点。本项目（638 国道景宁九龙至红星段改建工程）利用原庆景青公路景宁段线位，与 S325 洞头至庆元公路景宁九龙至红星段改建工程线位走向一致。

2017 年 4 月，浙江佳途勘测设计有限公司取得该项目勘察设计中标通知书，即开始着手组建项目组进行前期准备工作，经过组织论证及修改完善，于 2023 年 10 月编制完成《638 国道景宁九龙至红星段改建工程可行性研究报告（报批稿）》，于 2023 年 10 月 30 日取得由浙江省发展和改革委员会出具的《省发展改革委关于批复 638 国道景宁九龙至红星段改建工程可行性研究报告的函》（浙发改项字[2023]312 号）；于 2024 年 1 月编制完成《638 国道景宁九龙至红星段改建工程深化初步设计（报批稿）》，于 2024 年 2 月 15 日取得由浙江省发展和改革委员会出具的《省发展改革委关于批复 638 国道景宁九龙至红星段改建工程初步设计批复的函》（浙发改项字[2024]31 号）。

根据项目可行性研究报告、初步设计及批复等资料，本项目建设基本情况主要包括：1）项目名称为：638 国道景宁九龙至红星段改建工程。2）项目代码为：2302-330000-04-01-942568。3）项目建设地点：景宁县渤海镇、红星街道。4）项目主要建设内容及规模：①本项目主要建设 1 条主线路（线路全长 23.150km）、2 条连接线 1.247km（大都坑连接线 477m、梅坑连接线 770m）；②项目主线线路起点位于 638 国道老路（距离温州寮大桥景宁侧 1.7km，与 638 国道景宁青田县界至九龙段终点顺接，起点桩号 K0+00），终点与汇田大桥平交（与在建的 322 国道相接，桩号 K23+150），线路全长 23.150km。③项目沿线共设置桥梁 4240.6m/26 座（其中特大桥 362m/1 座、大桥 2885.3m/14 座、中桥 993.3m/11 座），沿线共设置隧道 5660m/5 座（其中新建隧道 4900m/4 座、完全利用隧道 760m/1 座），沿线共新建涵洞 461m/30 道、完全利用涵洞 4 道；本项目沿线共设置平面交叉 8 处、接坡 8 处、改路 588m/3 处；项目沿线设置景观绿化、交通安全设施等；项目沿线共设置公路养护站 1 处、隧道管理站 1 处、服务驿站 5 处、港湾式停靠站 5 处、变电所 2 处，沿线不设置服务区、加油站、车站等配套设施，亦不提供加油、餐饮等服务。④项目主线线路采用交通部颁发的《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）中的双向两车道二级公路标准设计，设计速度 60km/h，路基宽度 10m，桥梁标准横断面宽度 10m（其中梅坑大桥桥宽 16m），隧道净宽 10m，桥涵设计荷载等级为公路-I 级；项目大都坑连接线及梅坑连接线均采用 JTGB01-2014 中的双车道三级公路标准建设，设计速度为 30km/h，路基宽度 7.5m。⑤项目占地总面积约 57.56hm^2，其中永久占地面积约 41.35hm^2、临时占地面积约 16.21hm^2，另有剩余临时占地面积 0.80hm^2 位于永久占地范围内。⑥项目无借方，项目挖方总量 102.82 万 m^3、填方总量 38.18 万

m^3、作为建筑骨料利用 36.68 万 m^3、项目余方总量 27.96 万 m^3（挖除老路面 0.85 万 m^3、钻渣 1.59 万 m^3、土方 18.12 万 m^3，石方 7.40 万 m^3）。。

本项目建成后可有效贯通景宁东西部路网，支撑景宁县共同富裕示范区的创建，其建设符合我省补齐“交通基础设施”短板和“5411”综合交通发展战略要求，是加快“建设大路网，创建美丽公路”，构建景宁“西进武夷山，东出温州港，北连长三角，南接海西区”的交通枢纽战略格局，改善景宁县对外出行条件，打通景宁接轨温州都市区和接轨浙东沿海地区的出海大通道的需要。本项目对完善路网结构，进一步开发山区资源，利用民族的、生态的优势，改善投资环境，推动旅游业发展，推进区域城市化进程，促进山海协作，发展区城经济，实现跨越式发展起到巨大的推动作用；同时可促进景宁东部欠发达地区经济发展，带动边远山区群众的脱贫致富、共享发展成果，同时是深入贯彻“交通强国”、助推“大花园”建设战略的重要举措，对沿线经济社会发展具有重要意义。

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》、《建设项目环境保护管理条例》等法律、法规规定，需对建设项目环境影响进行客观预测和评价，力求项目实现经济效益、社会效益和环境效益的统一。根据《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）及国家标准第 1 号修改单，项目行业类别为**“E 建筑业—48 土木工程建筑业—481 铁路、道路、隧道和桥梁工程建筑—4812 公路工程建筑”**。本项目路线拟采用中华人民共和国交通部颁发的《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）双向两车道二级公路标准建设，项目沿线周边有居住区、生态保护红线等环境敏感区，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，项目属于**“五十二、交通运输业、管道运输业——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”，判定为报告书，故本项目应编制环境影响报告书**。同时，根据《关于发布<生态环境部审批环境影响评价文件的建设项目目录（2019 年本）>的公告》（生态环境部公告 2019 年第 8 号）、《浙江省人民政府办公厅关于印发浙江省建设项目环境影响评价文件分级审批管理办法的通知》（浙政办发[2014]86 号）、《浙江省生态环境厅关于发布<省生态环境主管部门负责审批环境影响评价文件的建设项目清单（2024 年本）>的通知》（浙环发[2024]67 号），项目不属于生态环境部及省生态环境厅负责审批的目录，因此，**本项目将由丽水市生态环境局负责审批**。

受项目建设单位委托，我公司承担了该项目的环境影响评价咨询工作。接受委托后，我公司组织技术人员对建设项目现场进行踏勘、收集相关资料，对建设项目区域自然环境、社会环境和环境质量状况进行了监测、调查和分析，并征求当地生态环境主管部门的意见，在对项目施工期及运营期可能产生的环境影响进行分析的基础上，按照国家与地方环保有关规范要求，通过对有关资料的整理、分析和计算，编制完成《638 国道景宁九龙至红星段改建工程环境影响报告书（送审稿）》。2025 年 2 月 19 日，受丽水市生态环境局委托，浙江丽水环科研究院有限公司丽水分公司在丽水市莲都区主持召开《638 国道景宁九龙至红星段改建工程环境影响报告书》技术评估会议，并取得专家组意见，我单位根据专家意见对报告进行了认真的修改和完善，最终形成《638 国道景宁九龙至红星段改建工程环境影响报告书（报批稿）》。

1.2 项目特点

1、本项目路线起点位于 638 国道老路（距离温州寮大桥景宁侧 1.7km，起点与 638 国道景宁青田县界至九龙段改建工程顺接，起点桩号 K0+000），终点与汇田大桥平交（与在建的 322 国道相接，桩号 K23+150），路线全长 23.150km。根据收集的资料及现场踏勘，项目沿线主要有 1 个现状噪声敏感点（龙湖小区）、不涉及规划敏感点。

2、本项目以隧道（大都隧道）形式穿越景宁九龙省级地质公园保护区水土保持生态保护红线，隧道穿越长度 1185m，在隧道出洞口位置压盖了部分生态保护红线，占用面积 0.0648hm^2。项目沿线周边涉及 II 类地表水水体、滩坑水库饮用水水源准保护区、市控水质监测断面（渤海断面），同时项目占用生态公益林、沿线周边有古树名木、重点保护野生动植物等。因此，本项目生态影响较敏感。

3、本项目施工期约有 36 个月，施工周期长，施工过程主要配套建设钢筋加工场、预制场、拌合站、砂石料加工场等施工临时设施，施工期将对周边造成一定的扬尘、水、噪声、固废、生态等环境影响。

1.3 环境影响评价工作过程

根据《建设项目环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2016）中的要求，环境影响评价工作分为三个阶段，即调查分析和工作方案制定阶段，分析论证和预测评价阶段，环境影响评价文件编制阶段，项目环境影响评价工作具体流程见下图。

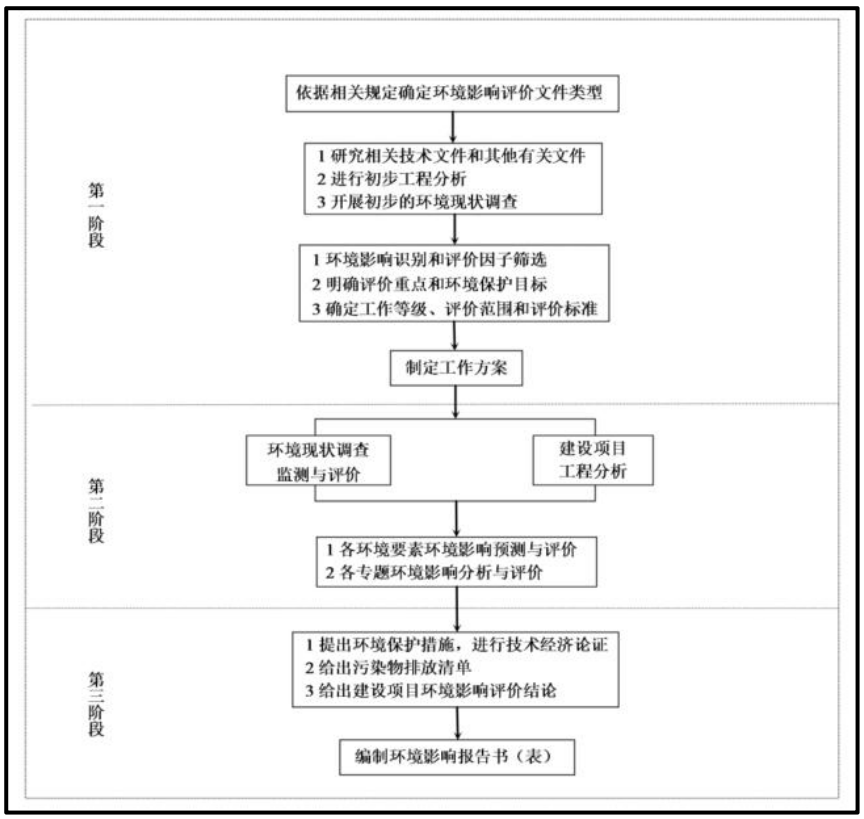


图 1.3- 1　环境影响评价工作过程图

项目环境影响评价工作具体流程简述如下：

1、第一阶段：①前期接洽，接受环评委托。②按照《建设项目环境影响评价技术导则　总纲》（HJ2.1-2016）要求，受建设单位委托后，研究国家和地方有关环境保护的法律法规、政策、标准及相关规划等，确定项目环境影响评价文件类型为报告书。③根据项目特点，研究相关技术文件和其他有关文件，进行初步的工程分析，确定本项目的产污环节、污染物排放源强、生态影响因素及项目对环境的影响，明确本项目的评价重点，识别环境影响因素、筛选评价因子。对项目所在地进行实地踏勘，对项目及周边的大气、噪声、地表水等环境质量、生态环境现状、周围污染源分布情况进行初步调查，确定项目重点和环境保护目标、环评工作等级、评价范围和评价标准。④制定工作方案。

2、第二阶段：①委托第三方检测单位对项目所在区域环境质量现状进行监测和分析、开展生态现状调查与评价。②收集项目所在地环境特征资料包括自然环境、周围环境概况、环境监测数据、生态现状调查资料，完成环境现状调查与评价。③对建设项目进行工程分析，完成环境影响预测与评价以及环境风险评价等。

3、第三阶段：

①提出环境保护措施，进行技术经济论证，完成环境保护措施及其经济、技术论证以及环境影响经济损益章节的撰写。②根据建设项目环境影响情况，提出运营期的环境

管理及监测计划要求，完成环境管理与环境监测章节撰写。③补充完善相关内容及统稿，编制环境影响评价书，报送生态环境行政主管部门审查，通过技术审查及修改完善，最终形成报批稿。

1.4 分析判定相关情况

1.4.1 产业政策符合性分析判定

本项目为公路建设项目，行业类别为“E 建筑业—48 土木工程建筑业—481 铁路、道路、隧道和桥梁工程建筑—4812 公路工程建筑行业”；对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会第 7 号令），项目属于“一、鼓励类——二十四、公路及道路运输——国省干线改造升级”。另外，项目已经取得由浙江省发展和改革委员会出具的《省发展改革委关于批复 638 国道景宁九龙至红星段改建工程可行性研究报告的函》（浙发改项字[2023]312 号）以及《省发展改革委关于批复 638 国道景宁九龙至红星段改建工程初步设计批复的函》（浙发改项字[2024]31 号）。因此，项目建设符合国家及地方产业政策相关规定。

1.4.2 相关规划符合性分析判定

一、国土空间规划符合性分析

本项目为公路工程，属于基础设施建设项目，项目沿线主要涉及景宁县渤海镇、红星街道，用地性质为公路用地，项目主线路永久占地面积约为 36.14hm^2（不包括改路工程、临时工程用地等），扣除隧道长度 5660m 和完全利用段 1.1km，则每公里占地为 2.2063hm^2/km，小于规定值 3.4334hm^2/km，用地符合《公路建设项目用地指标》（建标[2011]124 号）中规定的公路建设项目用地总体指标要求。同时，项目用地已经取得了用地预审意见及用地批复。因此，项目建设符合国土空间用途管制要求。

二、城市总体规划及交通规划符合性分析

本项目公路工程，属于基础设施建设项目，行业类别为“E 建筑业—48 土木工程建筑业—481 铁路、道路、隧道和桥梁工程建筑—4812 公路工程建筑”，本项目的建设能够有效拉动景宁县东部乡镇与县城的时空距离，有利于景宁县乡村振兴，具有较强的迫切性及现实意义，同时，建设单位严格落实本评价提出的各项污染防治措施和生态保护措施后，项目各污染物均能做到达标排放或落实处置途径，生态环境能够得到良好恢复。

因此，项目建设符合《浙江省综合交通运输发展“十四五”规划》、《丽水市综合交通发展“十四五”规划》、《景宁县综合交通运输发展“十四五”规划》、《景宁畲族自治县县域总体规划（2006~2020 年）》等城市总体规划及交通运输等文件中的相关要求。

1.4.3 “三线一单”符合性分析判定

项目沿线主要涉及景宁九龙省级地质公园保护区水土保持生态保护红线、生态公益林、古树名木、重点保护野生动植物等生态保护目标，项目“三线一单”符合性分析见下表。

表 1.4- 1 项目“三线一单”符合性分析表

内容	符合性分析	是否符合
生态保护红线	根据浙江省“三区三线”划定成果等资料：本项目不涉及占用永久基本农田；本项目以隧道（大都隧道）形式穿越景宁九龙省级地质公园保护区水土保持生态保护红线，隧道穿越长度 1185m，在隧道出洞口位置压盖了部分生态保护红线，占用面积 0.0648hm^2；本项目属于线性工程，部分用地位于城镇开发边界内，其中城镇开发边界内 1.3649hm^2，城镇开发边界外 33.2050hm^2，按照单独选址项目报批，不纳入城镇开发边界强制性管理。 对于项目占用生态保护红线，建设单位已委托编制完成《638 国道景宁九龙至红星段改建工程规划选址和和用地预审论证报告（备案稿）》，对生态保护红线不可避让开展了专题论证，并经专家审查，同时取得了浙江省人民政府出具的关于建设项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见（浙政生态允[2024]2 号，见附件 15）。另外，项目用地已经取得了由用地预审意见及用地批复，符合国土空间用途管制要求。在落实本评价提出的相关环境保护措施后，项目建设符合该生态红线区相关的保护要求和管控措施要求。	符合
环境质量底线	通过分析项目周边大气环境质量、地表水环境质量、声环境质量等的现状监测数据（含收集资料）可知，各环境要素现状监测值均能满足相关标准要求。本项目为公路建设项目，属于非污染生态类项目，项目运营期主要为汽车尾气及交通噪声对周围环境的影响，根据环境影响分析结果，建设单位严格落实各项污染防治措施后，项目各污染物均能做到达标排放或落实处置途径，正常情况下不会对周围环境造成不良影响，项目的实施不会导致区域环境质量等级的改变。另外，本项目为公路建设项目，属于非污染生态类项目，不涉及总量控制要求。因此，项目建设不会触及当地环境质量底线。	符合
资源利用上线	本项目为公路工程，属于基础设施建设项目，不使用煤炭等资源，主要涉及土地资源的利用。项目用地性质为公路用地，本项目主线线路全长 23.150km，项目主线路永久占地面积约为 36.14hm^2（不包括改路工程、临时工程用地等），扣除隧道长度 5660m 和完全利用段 1.1km，则每公里占地为 2.2061hm^2/km，小于规定值 3.4334hm^2/km，用地符合《公路	符合

	建设项目用地指标》（建标[2011]124 号）中规定的公路建设项目用地总体指标要求。同时，项目用地已经取得了用地预审意见和用地批复，故项目建设符合国土空间用途管制要求。另外，项目占用耕地的、林地的，应按照有关规定办理占用相关手续。此外，项目管理人员用水量较少。综上所述，项目所利用的水、土地、能源等资源不会突破区域的资源利用上线，因此，项目建设符合资源利用上线要求。	
生态环境准入清单	经对照《景宁畲族自治县“三线一单”生态环境分区管控动态更新方案》，本项目涉及的环境管控单元主要包括：浙江省丽水市景宁畲族自治县东南部生物多样性及水源涵养优先保护区（ZH33112710130）、浙江省丽水市景宁畲族自治县渤海镇生活重点管控区（ZH33112720031）、浙江省丽水市景宁畲族自治县一般管控区（ZH33112730008）。 本项目为公路工程，属于非污染生态类项目，不涉及各管控单元对于工业类项目的管控措施。项目建设过程中使用的砂石料等，均来自合法途经采用或购买，不在主要河流两岸、干线公路两侧进行非法采石、取土、采砂等活动。本项目施工生产废水经处理后回用，施工生活污水经处理后纳管或清运，营运期生活污水经处理达标后委托环卫清运纳管，不设置排污口；本项目为非工业类项目，无需总量控制，满足污染物排放管控要求；同时要求建设单位做好环境风险防范措施，使环境风险控制在可接受程度。本项目在开工前将办理相关的批准手续，在获得相关部门批准后，协助沿线土地管理部门做好土地占用的补偿工作。因此，项目建设符合相关环境管控单元中的生态环境准入清单要求。	符合

综上所述，项目满足生态保护红线要求，项目建设不会突破环境质量底线和资源利用上线，项目建设符合生态环境准入清单要求。因此，项目建设符合“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单管控”的要求。

项目“三线一单”符合性分析详见本报告 **2.8.11 章节。**

1.5 关注的主要环境问题及环境影响

本项目为公路建设项目，属于非污染生态类项目。根据工程特点、污染物排放情况及周围环境特征，项目的主要环境影响包括施工期环境影响和运营期环境影响，具体如下。

1、施工期环境影响

施工期应重点关注土地占用（尤其是施工场地、施工便道、弃渣场等施工临时占地）、工程开挖等施工活动造成的植被破坏、水土流失等生态环境影响；施工扬尘、粉尘、沥青烟气等对环境空气的影响；施工机械噪声、隧道爆破噪声等对周围声环境的影响等；施工期生活污水和施工废水对项目沿线水体的影响，特别是 II 类地表水水体、滩坑水库饮用水源准保护区等涉水桥梁施工过程应采取必要的环境保护措施，降低对沿线水体环

境、生态保护的影响；施工期对景宁九龙省级地质公园保护区水土保持生态保护红线、古树名木、生态公益林等生态环境保护目标的影响。

2、运营期环境影响评价

运营期主要重点关注：车辆行驶过程中的噪声、汽车尾气对沿线居民点等环境敏感点的影响；路（侨）面径流、管理站等生活污水对沿线水环境、周围居民点等敏感点的影响；交通噪声对周围居民区等敏感点的影响；危险化学品运输车辆泄漏等环境风险事故对沿线水环境影响的风险等。在各污染物得到有效处置前提下，根据预测分析，排放的污染物对环境影响可以降到最低程度。

3、重点关注的项目环境问题

（1）本项目线路沿线涉及龙湖小区等声环境敏感目标，涉及的声环境功能区包括 1 类、2 类和 4 类区，项目运营期需采取相应的声环境保护措施，降低噪声对敏感点的影响。

（2)本项目用地红线范围内占用景宁九龙省级地质公园保护区水土保持生态保护红线、生态公益林等生态保护目标；项目沿线周边分布有生态保护红线、生态公益林、古树名木、重点保护野生动植物等生态保护目标。在施工和运营过程中，需做好生态环境保护工作，减轻项目建设对生态保护目标的环境影响。

（3）本项目沿线周边的地表水水体主要为千峡湖，其中 K0+000~K15+200 路段沿线周边千峡湖的水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类水质标准，同时也属于滩坑水库饮用水水源准保护区范围。另外，本项目沿线周边的千峡湖水体内设置有渤海断面，属于市控断面，该断面位于项目梅坑大桥上游约 200m 处。为减少桥路面径流尤其是事故时对道路沿线敏感水体水质造成不利影响，需做好应急收集及防护工作。

另外，本评价还关注项目环境保护措施的合理性和有效性分析。

1.6 环境影响评价主要结论

638 国道景宁九龙至红星段改建工程属于基础设施建设项目，项目沿线主要涉及景宁县渤海镇、红星街道。项目主要建设 1 条主线路（线路全长 23.150km）、2 条连接线 1.247km（大都坑连接线 477m、梅坑连接线 770m）；项目主线线路起点位于 638 国道老路（距离温州寮大桥景宁侧 1.7km，与 638 国道景宁青田县界至九龙段终点顺接，起点桩号 K0+00），终点与汇田大桥平交（与在建的 322 国道相接，桩号 K23+150），线路全

长 23.150km；项目主线线路采用交通部颁发的《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）中的双向两车道二级公路标准设计，设计速度 60km/h，路基宽度 10m，桥梁标准横断面宽度 10m（其中梅坑大桥桥宽 16m），隧道净宽 10m，桥涵设计荷载等级为公路-I 级；项目大都坑连接线及梅坑连接线均采用 JTGB01-2014 中的双车道三级公路标准建设，设计速度为 30km/h，路基宽度 7.5m。本项目作为区域高速公路网的重要组成部分，对加快规划 638 国道的实施，完善浙江省国省道干线公路网有着非常重要的作用；本项目建成后可有效贯通景宁东西部路网，进一步开发山区资源，促进景宁东部欠发达地区的经济发展，有利于景宁县乡村振兴，具有较强的迫切性及现实意义。

首先，项目选址符合土地利用总体规划、国土空间规划、城市总体规划，《浙江省综合交通运输“十四五”发展规划》、《丽水市综合交通运输发展“十四五”规划》以及《景宁畲族自治县综合交通运输发展“十四五”规划》；项目建设符合“三区三线”要求，符合《景宁畲族自治县“三线一单”生态环境分区管控动态更新方案》要求；项目建设符合国家及地方产业政策相关规定。其次，项目建设的社会效益和经济效益明显，但项目建设和运营期间将会对工程沿线区域的声环境、水环境、生态环境产生不利环境影响，建设单位应严格执行国家有关环境保护法律法规及环境标准，严格落实各项污染防治措施、生态环境保护措施及环境风险防范措施等，使项目对环境的影响符合相关标准或规范的要求，使得项目环境影响可接受、环境风险可控。再者，本项目在环境影响评价过程中已开展环境影响评价信息公示，根据建设单位编制的公众参与说明材料，项目环境影响评价公众参与期间未收到相关意见及建议，满足公众参与相关要求。另外，项目实施过程中，建设单位应切实落实各项环境保护措施，严格执行“三同时”制度，加强项目施工期及运营期的环境保护管理，将项目对周边环境的影响降至最低。

综上所述，从环境保护角度看，项目在拟建地址的建设是可行的。

第 2 章 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家环保相关法律法规及部门规章

1、《中华人民共和国环境保护法（2014 年修订）》（中华人民共和国主席令第 9 号，修订后 2015 年 1 月 1 日起实施）；

2、《中华人民共和国环境影响评价法（2018 年修订）》（第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议，修订后 2018 年 12 月 29 日起实施）；

3、《中华人民共和国大气污染防治法（2018 年修订）》（中华人民共和国主席令第 32 号，修订后 2018 年 10 月 26 日起实施）；

4、《中华人民共和国水污染防治法（2017 年修订）》（中华人民共和国主席令第 87 号，修订后 2018 年 1 月 1 日起实施）；

5、《中华人民共和国噪声污染防治法（2021 年修订）》（第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议，修订后 2022 年 6 月 5 日起实施）；

6、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（2020 年修订）》（中华人民共和国主席令第 31 号，修订后 2020 年 9 月 1 日起实施）；

7、《中华人民共和国土壤污染防治法》（中华人民共和国主席令第八号，2019 年 1 月 1 日起实施）；

8、《中华人民共和国水法（2016 年修订）》（中华人民共和国主席令第七十四号，2002 年 10 月 1 日起施行）；

9、《中华人民共和国土地管理法》（中华人民共和国主席令第二十八号，2019 年 8 月 26 日修订，2020 年 1 月 1 日起实施）；

10、《中华人民共和国水土保持法（2010 年修订）》（第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订，修订后 2011 年 3 月 1 日起施行）；

11、《中华人民共和国文物保护法（2017 年修订）》（第十二届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议，修订后 2017 年 11 月 4 日起施行）；

12、《中华人民共和国森林法（2019 年修订）》（第十三届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议，修订后 2020 年 7 月 1 日起施行）；

13、《中华人民共和国公路法（2017 年修正）》（第十二届全国人民代表大会常务委员会第三十次会议，修正后 2017 年 11 月 4 日起施行）；

14、《中华人民共和国湿地保护法》（中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议于 2021 年 12 月 24 日通过，自 2022 年 6 月 1 日起施行）；

15、《中华人民共和国城乡规划法（2019 年修正）》（2019 年 4 月 23 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第十次会议，2008 年 1 月 1 日起施行）；

16、《中华人民共和国野生动物保护法（2022 年修订）》（2022 年 12 月 30 日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，2023 年 5 月 1 日起施行）；

17、《中华人民共和国防洪法（2016 修订）》（第十二届全国人民代表大会常务委员会二十一次会议于 2016 年 7 月 2 日通过，1998 年 1 月 1 日起施行）；

18、《建设项目环境保护管理条例（2017 年修订）》（中华人民共和国国务院令第 682 号，修订后 2017 年 10 月 1 日起实施）；

19、《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（中共中央国务院，中发[2018]17 号，2018 年 6 月 18 日）；

20、《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国务院，国发[2011]35 号，2011 年 10 月 17 日）；

21、《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》（2015 年 4 月 25 日）；

22、《国务院办公厅关于进-步加强城市轨道交通规划建设管理的意见》（国务院办公厅，国办发[2018]52 号，2018 年 6 月 28 日）；

23、《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅，厅字[2019]48 号）；

24、《关于做好城市轨道交通项目环境影响评价工作的通知》（原环境保护部办公厅，环办[2014]117 号，2014 年 12 月 31 日）；

25、《中华人民共和国河道管理条例（2017 年修订）》（中华人民共和国国务院令第 3 号发布，修订后 2018 年 3 月 19 日起实施）；

26、《基本农田保护条例（2011 年修订）》（中华人民共和国国务院令第 257 号，1999 年 1 月 1 日起施行）；

27、《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令第 592 号，2011 年 2 月 22 日起施行）；

28、《风景名胜区条例（2016 年修订）》（中华人民共和国国务院令第 474 号，2006 年 12 月 1 日起施行）；

29、《中华人民共和国野生植物保护条例（2017 年修改）》（中华人民共和国国务院令第 687 号，1997 年 1 月 1 日起施行）；

30、《中华人民共和国文物保护法实施条例（2017 年修订）》（中华人民共和国国务院令第 687 号，2003 年 7 月 1 日起施行）；

31、《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（中共中央办公厅 国务院办公厅，2017 年 2 月 7 日）；

32、《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（国家生态环境部部令第 16 号，2020 年 11 月 30 日公布，2021 年 1 月 1 日起施行）；

33、《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》（原国家环境保护部，环办[2013]104 号，2013 年 11 月 15 日）；

34、《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》（环环评[2018]11 号，2018 年 1 月 26 日印发）；

35、《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（原国家环境保护部，环发[2012]77 号，2012 年 7 月 3 日）；

36、《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》（原国家环境保护部，环环评[2016]150 号，2016 年 10 月 27 日）；

37、《建设项目环境影响评价文件分级审批规定》（原国家环境保护部令第 5 号，2009 年 3 月 1 日起施行）；

38、《生态环境部审批环境影响评价文件的建设项目目录（2019 年本）》（生态环境部，公告 2019 年第 8 号，2019 年 2 月 26 日起实施）；

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

40、《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》（原环境保护部环发[2010]144 号，2010 年 12 月 15 日）；

41、《关于印发<“十四五”生态保护监管规划>的通知》（生态环境部，环生态[2022]15 号，2022 年 3 月 18 日起施行）；

42、《关于印发<“十四五”噪声污染防治行动计划>的通知》（生态环境办公厅 2023 年 1 月 5 日印发，环大气[2023]1 号）；

43、《生态环境部关于生态环境领域进一步深化“放管 服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（生态环境部，环规财[2018]86 号，2018 年 8 月 31 日）；

44、《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》（原国家环境保护部，环发[2003]94 号）；

45、《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》（原国家环保总局、国家发展和改革委员会、交通运输部，环发[2007]184 号，2007 年 12 月 1 日）；

46、《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》（原环境保护部、交通运输部文件，环发[2012]49 号，2012 年 5 月 3 日）；

47、《关于发布地面交通噪声污染防治技术政策的通知》（原国家环境保护部，环发[2010]7 号，2010 年 1 月 11 日）；

48、《交通部关于进一步加强山区公路建设生态保护和水土保持工作的指导意见》（交公路发[2005]441 号，2005 年 9 月 23 日）；

49、《关于在公路建设中实行最严格的耕地保护制度的若干意见》（交公路发[2004]164 号，2004 年 4 月 6 日）；

50、《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规[2018]1 号，2018 年 2 月 13 日）；

51、《道路 危险货物运输管理规定》（交通部令 2013 年第 2 号，2013 年 1 月 23 日）

52、《中华人民共和国耕地占用税法实施办法》（财政部、税务总局、自然资源部、农业农村部、生态环境部公告 2019 年第 81 号）；

53、《关于印发<国家级公益林区划界定办法>和<国家级公益林管理办法>的通知》（原国家林业局、财政部林资发[2017]34 号，2017 年 4 月 28 日）；

54、《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局农业农村部公告 2021 年第 3 号）；

55、《建设用地使用林地审核审批管理办法（2016 年修改）》（国家林业局令第 42 号修改，2015 年 5 月 1 日起施行）；

56、《国家级自然保护公园管理办法（试行）》（国家林业和草原局，林保规[2023]4 号，2023 年 10 月 9 日）；

57、《长江经济带生态环境保护规划》（2017 年 7 月 13 日）；

58、《饮用水水源保护区污染防治管理规定（2010 年修订）》；

59、《自然资源部办公厅关于浙江省（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》（自然资源办公厅，自然资办函[2022]2080 号，2022 年 9 月 30 日）；

60、《自然资源部办公厅关于加强临时用地监管有关工作的通知》（自然资源办公厅，自然资办函[2023]1280 号，2023 年 7 月 24 日）；

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

62、《关于建立以国家公园为主体的自然保护地体系的指导意见》（中共中央办公厅、国务院办公厅，2019 年 6 月 26 日）；

63、《交通运输部办公厅 生态环境部办公厅 关于进一步加强公路规划建设和环评工作推动绿色低碳转型发展的通知》（交办规划函[2025]227 号，2025 年 1 月 26 日）。

2.1.2 地方环保相关法规及文件

1、《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，修正后 2021 年 2 月 10 日起施行）；

2、《浙江省生态环境保护条例》（浙江省第十三届人民代表大会常务委员会公告第 71 号，2022 年 8 月 1 日起开始施行）；

3、《浙江省大气污染防治条例（2020 年修订）》（浙江省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议，修订后 2020 年 11 月 27 日起实施）；

4、《浙江省水污染防治条例》（2020 年修订）（浙江省第十三届人民代表大会常务委员会第二十五次会议，修订后 2020 年 11 月 27 日起施行）；

5、《浙江省固体废物污染环境防治条例（2022 年修正）》（浙江省十三届人大常委会第三十八次会议修订，修订后 2023 年 1 月 1 日起施行）；

6、《浙江省水土保持条例》（2020 年 11 月 27 日修改并施行）；

7、《浙江省河道管理条例》（2020 年 11 月 27 日修改并施行）；

8、《浙江省文物保护管理条例》（2014 年 11 月 28 日修正）；

9、《浙江省陆生野生动物保护条例》（2004 年 7 月 30 日起施行）；

10、《浙江省水土保持条例》（2015 年 3 月 1 日起施行）；

11、《浙江省风景名胜区管理条例》（2012 年 1 月 1 日起施行）；

12、《浙江省公益林和森林公园条例》（2017 年 11 月 30 日起施行）；

13、《浙江省森林管理条例》（2018 年 11 月 30 日修改并施行）；

14、《浙江省林地管理办法》（2005 年 11 月 16 日以浙江省人民政府令第 204 号发布 2014 年 3 月 13 日浙江省人民政府令第 321 号修正）；

15、《浙江省公益林管理办法》（浙江省政府令第 260 号，2009 年 6 月Ⅰ日施行）；

16、《浙江省基本农田保护条例》（2018 年 11 月 30 日修正）；

17、《浙江省古树名木保护办法》（2017 年 10 月 1 日起施行）；

18、《浙江省饮用水水源保护条例》（2020 年 11 月 27 日修改并施行）；

19、《浙江省水域保护办法》（浙江省人民政府令第 375 号，2019 年 5 月 1 日起实施）；

20、《浙江省建设项目占用水域管理办法（2011 年修正）》（2006 年 5 月 1 日起施行）；

21、《浙江省自然保护地建设项目准入负面清单（试行）》（2022 年 1 月 10 日）；

22、《浙江省自然资源厅关于推进规划用地“多审合一、多证合一”改革的通知》（浙自然资规[2020]2 号）；

23、《省发展改革委 省生态环境厅关于印发<浙江省生态环境保护“十四五”规划>的通知》（浙发改规划[2021]204 号，2021 年 5 月 31 日）；

24、《浙江省人民政府关于进一步加强环境保护工作的意见》（浙江省人民政府，浙政发[2012]15 号，2012 年 2 月 20 日）；

25、《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 年 7 月 20 日）；

26、《浙江省建设项目环境影响评价文件分级审批管理办法》(浙政办发[2014]86 号)；

27、《浙江省生态环境厅关于发布<省生态环境主管部门负责审批环境影响评价文件的建设项目清单（2024 年本）>的通知》（浙环发[2024]67 号，2024 年 2 月 2 日起实施）；

28、《关于进一步加强建设项目环境保护“三同时”管理的意见》（浙环发[2013]14 号，2013 年 3 月 6 日起实施）；

29、《浙江省水生态环境保护“十四五”规划》（浙发改规划[2021]210 号，2021 年 5 月 31 日）；

30、《浙江省噪声污染防治行动计划（2023~2025 年）》（浙江省生态环境厅，浙环发[2023]35 号，2023 年 8 月 30 日）；

31、《浙江省生态环境厅关于执行国家排放标准大气污染物特别排放限值的通告》

（浙环发[2019]14 号，2019 年 6 月 6 日）；

32、《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》（原浙江省环境保护厅，浙环发[2014]25 号，2014 年 5 月 5 日）；

33、《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）；

34、《浙江省人民政府办公厅关于加强生态保护红线监管的实施意见》（浙江省人民政府办公室厅，浙政办发[2022]70 号，2022 年 11 月 29 日）；

35、《浙江省自然资源厅关于进一步规范临时用地管理的通知》（浙江省自然资源厅，浙自然资规[2023]18 号，2023 年 12 月 23 日）；

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

37、《浙江省林业局关于进一步规范风景名胜区内重大建设项目审批有关事项的通知》（浙林保[2022]74 号，2023 年 1 月 1 日起施行）；

38、《中共浙江省委办公厅 浙江省人民政府办公厅印发<关于建立自然保护地体系的实施意见>的通知》（2019 年 12 月 31 日）

39、《丽水市生态环境保护“十四五”规划》（丽发改规划[2021]272 号，2021 年 9 月 10 日）；

40、《丽水市饮用水水源保护条例》（2018 年 3 月 1 日施行）；

41、《丽水市砂石资源综合管理领导小组关于印发关于进一步完善砂石资源开发利用监管机制扎实推动砂石行业高质量绿色转型发展的实施方案的通知》（丽砂管[2023]1 号）；

42、《景宁畲族自治县生态环境保护“十四五”规划》（景发改规划[2021]17 号，2021 年 12 月 21 日）；

43、《景宁畲族自治县水生态环境保护“十四五”规划》（美丽景宁领[2022]11 号，2022 年 9 月 27 日）。

2.1.3 相关技术规范及文件

1、《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（原国家环境保护部，HJ2.1-2016）；

2、《环境影响评价技术导则 大气环境》（国家生态环境部，HJ2.2-2018）；

3、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（国家生态环境部，HJ2.3-2018）；

4、《环境影响评价技术导则　地下水环境》（国家生态环境部，HJ610-2016）；

5、《环境影响评价技术导则　声环境》（国家生态环境部，HJ2.4-2021）；

6、《环境影响评价技术导则　土壤环境（试行）》（国家生态环境部，HJ964-2018）；

7、《建设项目环境风险评价技术导则》（国家生态环境部，HJ169-2018）；

8、《环境影响评价技术导则　生态影响》（国家生态环境部，HJ19-2022）；

9、《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）；

10、《关于发布<全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查>等十一项国家生态环境标准的公告》（生态环境部公告 2021 年第 20 号，2021 年 5 月 13 日）；

11、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

12、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；

13、《环境空气质量评价技术规范（试行）》（原国家环境保护部，HJ663-2013）；

14、《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（原国家环保总局，GB/T3840-91）；

15、《地表水环境质量评价方法（试行）》（环办[2011]22 号）；

16、《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；

17、《环境噪声与振动控制工程技术导则》（原国家环境保护部，HJ2034-2013）；

18、《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010）；

19、《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）；

20、《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）；

21、《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）；

22、《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）；

23、《关于规范公路建设项目环境影响评价技术导则发布形式的函》（环办函[2006]445 号，2006 年 7 月 25 日）；

24、《固体废物鉴别标准　通则》（原国家环境保护部，GB34330-2017）；

25、《一般固体废物分类与代码》（GB/T39198-2020）；

26、《污染源源强核算技术指南　准则》（生态环境部，HJ884-2018）；

27、《国家危险废物名录（2025 年版）》（国家生态环境部 36 号令，修订后 2025 年 1 月 1 日起实施）；

28、《浙江省企业环境风险评估技术指南（2015 年 4 月修订版）》；

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

30、《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）；

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

2.1.4 相关产业政策及行业规范

1、《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号，2023 年 12 月 27 日，2024 年 2 月 1 日起施行）；

2、《产业转移指导目录（2012 年本）》（中华人民共和国工业和信息化部，2012 年第 31 号，2012 年 7 月 26 日）；

3、《市场准入负面清单（2020 年）》（发改体改规[2020]1880 号，2020 年 12 月 10 日）；

4、《浙江省国土资源厅浙江省发展和改革委员会浙江省经济和信息化委员会关于发布实施<浙江省限制用地项目目录（2014 年本）>和<浙江省禁止用地项目目录（2014 年本）>的通知》（浙土资发[2014]16 号，2014 年 4 月 15 日）；

5、《长江经济带发展负面清单指南（试行，2022 年版）浙省实施细则》（浙江省推动长江经济带发展领导小组办公室，浙长江办[2022]6 号，2022 年 3 月 31 日）；

6、《关于实施丽水市生态工业发展负面清单制度的通知》（丽水市人民政府办公室，丽政发办[2014]76 号，2014 年 5 月 22 日）。

2.1.5 相关规划

1、《国家公路网规划（2013~2030 年）》；

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

3、《浙江省公路发展“十四五”规划》；

4、《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案（2015 年）》（浙江省水利厅、浙江省环境保护局）；

5、《丽水市城市总体规划（2013~2030 年）》；

6、《丽水市综合交通发展“十四五”规划》；

7、《丽水市综合交通发展“十四五”规划环境影响报告书（修正稿）》；

8、《丽水市生态环境分区管控动态更新方案》（丽环发[2024]17 号，2024 年 7 月 30 日）；

9、《丽水市生态环境局景宁分局关于印发<景宁畲族自治县环境空气质量功能区划>的通知》（丽水生态环境局景宁分局，景环[2021]25 号，2021 年 7 月 14 日）；

10、《景宁县声环境功能区划方案》（2020 年 2 月）；

11、《景宁畲族自治县人民政府关于印发<景宁畲族自治县“三线一单”生态环境分区管控成果动态更新方案>的通知》（景政发[2024]18 号，2025 年 1 月 24 日）；

12、《景宁畲族自治县国土空间总体规划（2021~2035 年）》；

13、《景宁县综合交通运输发展“十四五”规划》；

14、《景宁畲族自治县水域保护规划（2022 年）》；

15、《丽水市滩坑水库（景宁区域）管理和保护范围划定方案》。

2.1.6 项目技术文件及其他

1、《638 国道景宁九龙至红星段改建工程可行性研究报告》；

2、《省发展改革委关于批复 638 国道景宁九龙至红星段改建工程可行性研究报告的函》（浙江省发展和改革委员会，浙发改项字[2023]312 号，2023 年 10 月 30 日）；

3、《638 国道景宁九龙至红星段改建工程深化初步设计》；

4、《638 国道景宁九龙至红星段改建工程两阶段初步设计（报批稿）》（浙江佳途勘测设计有限公司，2024 年 1 月）；

5、《省发展改革委关于 638 国道景宁九龙至红星段改建工程初步设计批复的函》（浙发改项字[2024]31 号，2024 年 2 月 15 日）；

6、《638 国道景宁九龙至红星段改建工程规划选址和和用地预审论证报告（备案稿）》（浙江卓远科技有限公司，2023 年 5 月）；

7、《638 国道景宁九龙至红星段改建工程防洪评价报告（报批稿）》（浙江中冶勘测设计有限公司，2023 年 9 月）；

8、《外山至梅坑段工程水土保持方案报告书（报批稿）》（浙江中冶勘测设计有限公司，2024 年 8 月）；

9、《638 国道景宁九龙至红星段改建工程水土保持方案报告书（报批稿）》（浙江中冶勘测设计有限公司，2025 年 2 月）；

10、《638 国道景宁九龙至红星段改建工程生态现状调查报告》（丽水学院，2023 年 7 月）；

11、建设项目环境影响评价技术合同；

12、建设单位提供的其他项目资料。

2.2 环境功能区划

2.2.1 大气环境功能区划

根据《景宁畲族自治县环境空气质量功能区划》，项目沿线所属的环境空气功能区划情况主要如下：

项目大都大桥终点附近至梅坑1号大桥附近之间所在的路段（桩号K1+785~K7+120，主要包括渤海1#隧道、渤海1号桥、渤海2#隧道、渤海2号桥、梅坑大桥等）所在区域属于环境空气二类功能区，项目大都隧道起点至大都隧道终点附近之间所在的路段（桩号K0+285~K1+460，主要包括大都隧道）所在区域属于环境空气一类功能区，项目其余路段所在区域属于环境空气缓冲区。

2.2.2 地表水环境功能区划

根据《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案（2015年）》及景宁县地表水水系图，项目沿线周边的地表水水体主要为千峡湖，其中项目线路起点至高畔垟2号大桥起点附近之间所在路段（桩号K0+000~K15+200）沿线周边的地表水水体千峡湖编号为“瓯江83”，水功能区为“滩坑水库（千峡湖）景宁、青田饮用水源区（编号为G0301200603021）”、水环境功能区为“饮用水水源准保护区（编号为331127GA050210010320）”，目标水质为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类水质；项目高畔垟2号大桥起点附近至项目终点之间所在路段（桩号K15+200~K23+150）沿线周边的地表水水体千峡湖编号为“瓯江82”，水功能区为“小溪景宁工业用水区（编号G0301200603012）”、水环境功能区为“工业用水区（编号为331127GA050210010240）”，目标水质为GB3838-2002中的Ⅲ类水质。项目沿线周边的地表水水体功能区类别划分情况具体见下表。

表 2.2- 1 项目沿线地表水水环境功能区类别一览表

新编号	瓯江82	瓯江83
县（市、区）	景宁	景宁青田
水功能区	小溪景宁工业用水区（G0301200603012）	滩坑水库(千峡湖)景宁、青田饮用水源区（G0301200603021）
水环境功能区	工业用水区（331127GA050210010240）	饮用水水源准保护区（331127GA050210010320）
流域、水系、	浙闽皖流域；瓯江水系；小溪	浙闽皖流域；瓯江水系；小溪（滩坑水库）

河流	（滩坑水库）						
起始断面	大均~金钟	金钟~滩坑水库(千峡湖)大坝	陆域：水库周边山脊线以内汇水区域(404km²)	渤海坑(西)~渤海坑(东)	旦水(西)~旦水(东)	肖岙底(北)~肖岙底(南)	北山镇(北)~北山镇(南)
长度面积(km/km²)	24.1	58.7/64.5		/0.275	/0.05	/1.071	/0.505
现状水质	III	II		III	III	III	III
目标水质	III	II		III	III	III	III
与本项目的位置关系	项目线路起点至高畔垟 2 号大桥起点附近之间的路段（桩号 K0+000~K15+200）	项目高畔垟 2 号大桥起点附近至项目终点之间的路段（桩号 K15+200~K23+150）					

2.2.3 声环境功能区划

1、现状

本项目为公路建设项目，主要依托现有的庆景青公路进行改建，现状庆景青公路道路等级为：古传隧道路段等级为二级，其余路段等级为三级。根据现场踏勘，现状道路沿线除渤海镇路段外，其余路段沿线均属于农村地区，现状道路沿线主要声环境保护目标为龙湖小区、渤海镇居民区。因此，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），现状道路声环境功能区主要参照 1 类区（除渤海镇路段外其余路段）、2 类区（渤海镇沿线路段）执行。

2、建成通车后

本项目为公路建设项目，项目主线路设计标准为《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）中的双向两车道二级公路标准，大都坑连接线及梅坑连接线设计标准为 JTGB01-2014 中的三级标准。根据《景宁畲族自治县声环境功能区划分方案》，项目主线路属于交通干线，项目沿线所在区域尚未纳入声环境功能区划方案中。根据现场踏勘及相关规划资料等，项目建成后沿线主要声环境保护目标为龙湖小区居住区（根据调查，龙湖小区楼层高度以 3 层为主，少数住户为 4~5 层），且该区域属于农村地区。

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）：乡村区域一般不划分声环境功能区，根据环境管理的需要，县级以上人民政府环境保护行政主管部门可按以下要求确定乡村区域适用的声环境质量要求：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。同时，根据《声环境功能区划分技术规范》

（GB/T15190-2014）：将交通干线边界线外一定距离内（1 类区 50m±5m、2 类区 35m ±5m）的区域划定为 4a 类声环境功能区；当临街建筑高于三层楼房以上（含三层）时，将临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域划定为 4a 类声环境功能区。另外，根据《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发[2003]94 号）：公路、铁路（含轻轨）通过的乡村生活区域，其区域声环境功能由县级以上地方人民政府参照《城市区域环境噪声标准》（GB3096-93）和《城市区域环境噪声适用区划分技术规范》（GB/T15190-94），确定用地边界外合理的噪声防护距离。

根据上述文件相关规定，本项目沿线不同功能区类别适用区域具体见下表。

表 2.2- 2　不同声环境功能区类别适用范围

项目路段	项目路段桩号	声环境功能区域及类别		依据
项目主线路	K0+000~K0+250	道路边界线外 35m 范围以内的区域	4a 类	根据 GB/T15190-2014，当临街建筑低于三层楼房建筑（含开阔地带）为主时，将交通干线边界线外一定距离内的区域为 4a 类标准适用区域：相邻区域为 2 类标准适用区域，则交通干线边界外（35±5）m 范围内的区域为 4a 类标准适用区域
		道路边界线外 35m 范围以外的区域	2 类	根据 GB3096-2008，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）
	K0+250~K1+435	道路边界线外的区域	1 类	该路段为大都隧道路段
	K1+435~K2+045	道路边界线外 35m 范围以内的区域	4a 类	根据 GB/T15190-2014，当临街建筑低于三层楼房建筑（含开阔地带）为主时，将交通干线边界线外一定距离内的区域为 4a 类标准适用区域：相邻区域为 2 类标准适用区域，则交通干线边界外（35±5）m 范围内的区域为 4a 类标准适用区域
		道路边界线外 35m 范围以外的区域	2 类	根据 GB3096-2008，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）
	K2+045~K4+690	道路边界线外的区域	1 类	该路段为渤海 1 号隧道路段
	K4+690~K5+005	道路边界线外 35m 范围以内的区域	4a 类	根据 GB/T15190-2014，当临街建筑低于三层楼房建筑（含开阔地带）为主时，将交通干线边界线外一定距离内的区域为 4a 类标准适用区域：相邻区域为 2 类标准适用区域，则交通干线边界外（35±5）m 范围内的区域为 4a 类标准适用区域
		道路边界线外 35m 范围	2 类	根据 GB3096-2008，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

		以外的区域		区）
	K5+005~K5+685	道路边界线外的区域	1 类	该路段为渤海 2 号隧道路段
	K5+685~K13+436	道路边界线外 35m 范围以内的区域	4a 类	根据 GB/T15190-2014，当临街建筑低于三层楼房建筑（含开阔地带）为主时，将交通干线边界线外一定距离内的区域为 4a 类标准适用区域：相邻区域为 2 类标准适用区域，则交通干线边界外（35±5）m 范围内的区域为 4a 类标准适用区域
		道路边界线外 35m 范围以外的区域	2 类	根据 GB3096-2008，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）
	K13+436~K13+834	道路边界线外的区域	1 类	该路段为湖边隧道路段
	K13+834~K17+222.5	道路边界线外 35m 范围以内的区域	4a 类	根据 GB/T15190-2014，当临街建筑低于三层楼房建筑（含开阔地带）为主时，将交通干线边界线外一定距离内的区域为 4a 类标准适用区域：相邻区域为 2 类标准适用区域，则交通干线边界外（35±5）m 范围内的区域为 4a 类标准适用区域
		道路边界线外 35m 范围以外的区域	2 类	根据 GB3096-2008，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）
	K17+222.5~K17+982.5	道路边界线外的区域	1 类	该路段为古传隧道路段
	K17+982.5~K21+800	道路边界线外 35m 范围以内的区域	4a 类	根据 GB/T15190-2014，当临街建筑低于三层楼房建筑（含开阔地带）为主时，将交通干线边界线外一定距离内的区域为 4a 类标准适用区域：相邻区域为 2 类标准适用区域，则交通干线边界外（35±5）m 范围内的区域为 4a 类标准适用区域
		道路边界线外 35m 范围以外的区域	2 类	根据 GB3096-2008，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）
	K21+800~K22+400	道路边界线外 35m 范围以内的区域	4a 类	根据 GB/T15190-2014，当临街建筑低于三层楼房建筑（含开阔地带）为主时，将交通干线边界线外一定距离内的区域为 4a 类标准适用区域：相邻区域为 2 类标准适用区域，则交通干线边界外（35±5）m 范围内的区域为 4a 类标准适用区域
		临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线		根据 GB/T15190-2014，当临街建筑高于三层楼房以上（含三层）时，4a 类声功能区为“临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线”的区域
		道路边界线	2 类	根据 GB3096-2008，工业活动较多的村庄以及有交通干

		外 35m 范围以外的区域		线经过的村庄（指执行 4 类声环境功能区要求以外的地区）。 当临街建筑低于三层楼房建筑（含开阔地带）为主、相邻区域为 2 类声环境功能区。
		临街建筑以外的区域		根据 GB3096-2008，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）。 当临街建筑高于三层楼房以上（含三层）时。
	K22+400~K23+150	道路边界线外 35m 范围以内的区域	4a 类	根据 GB/T15190-2014，当临街建筑低于三层楼房建筑（含开阔地带）为主时，将交通干线边界线外一定距离内的区域为 4a 类标准适用区域：相邻区域为 2 类标准适用区域，则交通干线边界外（35±5）m 范围内的区域为 4a 类标准适用区域
		道路边界线外 35m 范围以外的区域	2 类	根据 GB3096-2008，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）
大都坑连接线及梅坑连接线	/	道路边界线外的区域	1 类	村庄原则上执行 1 类声环境功能区

2.2.4 地下水及土壤环境

本项目为公路建设项目，属于基础设施建设项目，项目沿线不设置加油站，根据《环境影响评价技术导则　公路建设项目》（HJ1358-2024），项目不必进行地下水评价等级判定。

本项目为公路建设项目，属于基础设施建设项目，项目沿线不设置加油站，根据《环境影响评价技术导则　公路建设项目》（HJ1358-2024），项目不必进行土壤评价等级判定。

2.2.5 三区三线

根据收集的项目资料及浙江省“三区三线”划定成果等资料：①本项目用地红线范围内不涉及占用永久基本农田；②本项目用地红线范围内共涉及 1 处生态保护红线，项目线路以隧道（大都隧道）形式穿越景宁九龙省级地质公园保护区水土保持生态保护红线，隧道穿越长度 1185m，在隧道出洞口位置压盖了部分生态保护红线，占用面积 0.0648hm^2；③本项目属于线性工程，部分用地位于城镇开发边界内，其中城镇开发边界内 1.3649hm^2，城镇开发边界外 33.2050hm^2，按照单独选址项目报批，不纳入城镇开发边界强制性管理。

对于项目占用生态保护红线情况详见本报告“2.7.4 生态环境保护目标”章节。

2.2.6 “三线一单”生态环境分区管控方案

根据《景宁畲族自治县“三线一单”生态环境分区管控动态更新方案》，项目沿线主要涉及 3 个环境管控单元，其中优先保护单元 1 个、城镇生活重点管控单元 1 个、一般管控单元 1 个，项目沿线所涉及的环境管控单元情况具体见下表。

表 2.2- 3 工程沿线涉及的环境管控单元汇总表

环境管控单元名称	环境管控单元编码	管控单元类型	工程路段
浙江省丽水市景宁畲族自治县渤海镇生活重点管控区	ZH33112720031	生活重点管控单元	梅坑连接线
浙江省丽水市景宁畲族自治县水源涵养及水土保持区优先保护区	ZH33112710129	优先保护单元	项目起点至 K21+375 路段；大都坑连接线
浙江省丽水市景宁畲族自治县一般管控区	ZH33112730008	一般管控单元	项目 K21+375 至终点路段

2.3 评价因子

2.3.1 环境影响因素识别

根据项目特点，结合周边环境特征，对本项目的主要环境影响要素进行识别，本次评价采用矩阵法进行识别和筛选，具体见下表。

表 2.3- 1 项目环境影响因素识别

项目工程行为		自然环境要素						社会环境要素		
		空气环境	地表水	地下水	声环境	土壤	生态	人群健康	社会环境	区域经济
施工期	占地	/	-□△	-□△	/	-□△	-□△	/	-□△	/
	拆迁安置	-□△	/	/	-□△	/	/	-□△	-□△	/
	土石方	-□△	-□△	-□△	/	-□△	-□△	-□△	-□△	/
	路基路面	-□△	-□△	-□△	-□△	-□△	-□△	-□△	-□△	/
	隧道工程	-□△	-□△	-□△	-□△	-□△	-□△	-□△	-□△	/
	桥梁工程	-□△	-□△	-□△	-□△	-□△	-□△	-□△	-□△	/
	桥涵工程	-□△	-□△	-□△	-□△	-□△	-□△	-□△	-□△	/
	材料运输	-□△	/	/	-□△	/	/	-□△	-□△	/
	机械作业	-□△	-□△	-□△	-□△	-□△	-□△	-□△	-□△	/
	施工便道	-□△	-□△	-□△	-□△	-□△	-□△	-□△	-□△	/

	及场地									
	绿化工程	+■△	/	/	/	/	+■△	+■△	+■△	/
运营期	车辆行驶	-■△	/	/	-■△	/	/	-■△	-■△	+■▲
	养护	-□△	-□△	-□△	-□△	-□△	-□△	-□△	-□△	+□▲
	风险事故	-□△	-□△	-□△	-□△	-□△	-□△	-□△	-□△	-□△
服务期满后	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
注：“+/-”表示有利/不利影响，“■/□”表示长期/短期，“▲/△”表示严重/轻微影响，“/”表示无相关关系。										

2.3.2 评价因子

根据建设项目特点、环境影响的主要特征，结合区域环境功能区要求、环境保护目标、评价标准和环境制约因素，及项目环境影响识别，筛选确定本项目的评价因子，见下表。

表 2.3- 2 项目环境影响评价因子

类别		现状评价因子	施工期影响评价因子	运营期影响评价因子	总量控制因子
大气环境	基本污染物	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3	SO_2、NO_2、PM_{10}、CO	NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO	/
	其他污染物	/	NO_X、TSP、非甲烷总烃、沥青烟等	NO_X、非甲烷总烃	
地表水环境		水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD_5、NH_3-N、SS、总磷、总氮、石油类等	pH、COD、NH_3-N、SS、石油类等	pH、COD、NH_3-N、SS、石油类等	/
地下水		/	/	/	/
声环境		昼间连续等效 A 声级、夜间连续等效 A 声级	昼间连续等效 A 声级、夜间连续等效 A 声级	昼间连续等效 A 声级、夜间连续等效 A 声级	/
固体废物		/	施工生活垃圾、工程余方、建筑垃圾、地表清理杂物、施工生产废水处理沉渣、维修废矿物油等	工作人员及司乘人员生活垃圾、路面修补过程产生的废沥青路面层、车辆通行丢弃物及携带泥沙等等	
土壤环境		/	/	/	/
环境风险		/	环境风险事故	简要分析（交通事故风险分析）	/
生态环境		土地利用、陆生生态环境（植被类型、植物种类及生物量、	土地利用、植被类型、植物种类及生物量、动物生境及生活习性、水土流失、物种多样性、珍稀动植		/

	动物生境及生活习性、珍稀动植物、古树名木等）、水土流失、景观、物种多样性等；沿线主要水体水生生态（浮游植物、浮游动物、底栖动物、渔业资源等）等；沿线主要生态环境保护目标等	物、古树名木等；对沿线水生生态环境的影响等；对生态环境保护目标的影响等。	

2.4 评价标准

2.4.1 环境质量标准

一、大气环境质量标准

项目沿线环境空气二类功能区内的环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）中的二级标准限值要求；项目沿线环境空气一类功能区及环境空气缓冲区内的环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）中的一级标准限值要求；非甲烷总烃环境空气质量标准参照执行《大气污染物综合排放标准详解》（国家环境保护局科技标准司）中的一次取值要求。另外，项目施工期拌合站、砂石料加工等均设置于环境空气二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（生态环境部公告 2018 年第 29 号）中的二级标准限值要求。项目所在区域环境空气质量标准具体见下表。

表 2.4- 1 项目大气环境质量标准

序号	污染物名称	平均时间	浓度限值		单位	标准来源
			一级	二级		
1	SO_2	年平均	20	60	μg/m³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单
		24 小时平均	50	150		
		1 小时平均	150	500		
2	NO_2	年平均	40	40	μg/m³	
		24 小时平均	80	80		
		1 小时平均	200	200		
3	NO_X	年平均	50	50	μg/m³	
		24 小时平均	100	100		
		1 小时平均	250	250		
4	TSP	年平均	80	200	μg/m³	

		24 小时平均	120	300		
5	PM_{10}	年平均	40	70	μg/m³	
		24 小时平均	50	150		
6	$PM_{2.5}$	年平均	15	35	μg/m³	
		24 小时平均	35	75		
7	CO	24 小时平均	4	4	mg/m³	
		1 小时平均	10	10	mg/m³	
8	O_3	日最大 8 小时平均	100	160	μg/m³	
		1 小时平均	160	200	μg/m³	
9	非甲烷总烃	一次值	2.0		mg/m³	《大气污染物综合排放标准详解》

二、地表水环境质量标准

项目沿线周边的地表水水体主要为千峡湖，其水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类、Ⅲ类水质标准，具体见下表。

表 2.4- 2 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）（单位：mg/L，pH 除外）

序号	分类		Ⅰ类	**Ⅱ类**	**Ⅲ类**	Ⅳ类	Ⅴ类
1	水温（℃）		**人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温升≤1 周平均最大温降≤2**				
2	pH 值（无量纲）		**6～9**				
3	溶解氧	≥	饱和率 90%（或 7.5）	**6**	**5**	3	2
4	高锰酸盐指数	≤	2	**4**	**6**	10	15
5	化学需氧量（COD）	≤	15	**15**	**20**	30	40
6	五日生化需氧量（BOD_5）	≤	3	**3**	**4**	6	10
7	氨氮（氨氮）	≤	0.15	**0.5**	**1.0**	1.5	2.0
8	总磷（以 P 计）	≤	0.02（湖、库 0.01）	**0.1（湖、库 0.025）**	**0.2（湖、库 0.05）**	0.3（湖、库 0.1）	0.4（湖、库 0.2）
9	总氮（湖、库、以 N 计）	≤	0.2	**0.5**	**1.0**	1.5	2.0
10	铜	≤	0.01	**1.0**	**1.0**	1.0	1.0
11	锌	≤	0.05	**1.0**	**1.0**	2.0	2.0
12	氟化物（以 F^- 计）	≤	1.0	**1.0**	**1.0**	1.5	1.5
13	硒	≤	0.01	**0.01**	**0.01**	0.02	0.02
14	砷	≤	0.05	**0.05**	**0.05**	0.1	0.1

15	汞	≤	0.00005	**0.00005**	**0.0001**	0.001	0.001
16	镉	≤	0.001	**0.005**	**0.005**	0.005	0.01
17	铬（六价）	≤	0.01	**0.05**	**0.05**	0.05	0.1
18	铅	≤	0.01	**0.01**	**0.05**	0.05	0.1
19	氰化物	≤	0.005	**0.05**	**0.2**	0.2	0.2
20	挥发酚	≤	0.002	**0.002**	**0.005**	0.01	0.1
21	石油类	≤	0.05	**0.05**	**0.05**	0.5	1.0
22	阴离子表面活性剂	≤	0.2	**0.2**	**0.2**	0.3	0.3
23	硫化物	≤	0.05	**0.1**	**0.2**	0.5	1.0
24	粪大肠菌群（个/L）	≤	200.	**2000**	**10000.**	20000.	40000

三、声环境质量标准

（一）现状标准

根据项目现状道路声环境功能区划划分，项目现状道路沿线主要声环境保护目标为龙湖小区、渤海镇居住区，其中龙湖小区参照 1 类声环境功能区，渤海镇居住区参照 2 类声环境功能区，声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准限值要求。项目现有道路沿线声环境质量执行标准具体见下表。

表 2.4- 3　项目现状道路沿线声环境质量标准（单位：dB（A））

《声环境质量标准》（GB3096-2008）			
类 别	等级声级		备注
	昼间	夜间	
1 类	55	45	现有道路除渤海镇路段外区域路段沿线（包括现有道路沿线的龙湖小区）
2 类	60	50	现有道路沿线的渤海镇居住区。
注 1：各类声环境功能区夜间突发噪声，其最大声级超过环境噪声限值的幅度不得高于 15 dB(A)。			

（二）运营期标准

根据项目建成通车后的声环境功能区划划分，项目沿线声环境主要涉及 1 类声环境功能区（隧道路段）、2 类和 4a 类声环境功能区（其余路段），故项目沿线声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类、2 类及 4a 类标准限值要求。同时，根据《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发[2003]94 号）：评价范围内的学校、医院（疗养院、敬老院）等特殊敏感建筑，其室外昼间按 60 分贝、夜间按 50 分贝执行。

项目沿线运营期声环境质量标准限值具体见下表。

表 2.4- 4　项目建成后沿线声环境质量标准（单位：dB（A））

《声环境质量标准》（GB3096-2008）

类 别	等级声级		备注
	昼间	夜间	
1 类	55	45	①K0+250~K1+435 路段（大都隧道路段）：道路边界线外的区域。 ②K2+045~K4+690 路段（渤海 1 号隧道路段）：道路边界线外的区域。 ③K5+005~K5+685 路段（渤海 2 号隧道路段）：道路边界线外的区域。 ④K13+436~K13+834 路段（湖边隧道路段）：道路边界线外的区域。 ⑤K17+222.5~K17+982.5 路段（古传隧道路段）：道路边界线外的区域。
2 类	60	50	①K0+000~K0+250 路段、K1+435~K2+045 路段、K4+690~K5+005 路段、K5+685~K13+436 路段、K13+834~ K17+222.5 路段、K17+982.5~K21+800 路段、K22+400~K23+150 路段：道路边界线外 35m 范围以外的区域。 ②K21+800~K22+400 路段：A、当临街建筑以低于三层楼房建筑（含开阔地）为主、相邻区域为 2 类声环境功能区，执行 2 类区标准的区域为“道路边界线外 35m 范围以外的区域”；B、当临街建筑高于三层楼房以上（含三层）时，执行 2 类区标准的区域“临街建筑以外的区域”。
4a 类	70	55	①K0+000~K0+250 路段、K1+435~K2+045 路段、K4+690~K5+005 路段、K5+685~K13+436 路段、K13+834~ K17+222.5 路段、K17+982.5~K21+800 路段、K22+400~K23+150 路段：道路边界线外 35m 范围以内的区域。 ②K21+800~K22+400 路段：A、当临街建筑以低于三层楼房建筑（含开阔地）为主、相邻区域为 2 类声环境功能区，执行 4a 类区标准的区域为“道路边界线外 35m 范围以内的区域”；B、当临街建筑高于三层楼房以上（含三层）时，执行 4a 类区标准的区域为“临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域”。
注 1：各类声环境功能区夜间突发噪声，其最大声级超过环境噪声限值的幅度不得高于 15 dB(A)。			
环发[2003]94 号			
标准名称	标准限值		适用范围
	昼间	夜间	
环发[2003]94 号	60	50	评价范围内的学校、医院（疗养院、敬老院）等特殊敏感建筑，其室外昼间按 60 分贝、夜间按 50 分贝执行

另外，项目沿线敏感点室内声环境应满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）中的限值要求，建筑物外部噪声源传播至主要功能房间室内的噪声限值见下表。项目沿线敏感点声环境功能区主要为 4a 类、2 类功能区，建筑物外部噪声源传播至主要功能房间内的噪声限值为昼间 45dB（A）、夜间 35dB（A）。

表 2.4- 5　建筑物外部噪声源传播至建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 类声功能区时，噪声限值可放宽 5dB。	

四、振动

1、施工期

隧道施工爆破振动标准，参考《爆破安全规程》（GB6722-2014），对一般砖石和砖混民房建筑的安全允许振动速度采用≤3.0cm/s，毛石房屋安全振动允许速度采用≤l.5cm/s。

2、运营期

本项目运营期振动执行《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中相应标准，具体见下表。

表 2.4- 6 城市区域环境振动标准（单位：dB（A））

类 别	等级声级		备注
	昼间	夜间	
1 类	70	67	居住、文教区
2 类	75	72	混合区、商业中心区
3 类	75	72	工业集中区
4 类	75	72	交通干线道路两侧

2.4.2 污染物排放标准

一、废气污染物排放标准

根据《浙江省生态环境厅关于执行国家排放标准大气污染物特别排放限值的通告》（浙环发[2019]14 号）：根据国务院和省政府《打赢蓝天保卫战三年行动计划》要求，为落实“重点区域二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、挥发性有机物（VOCs）全面执行大气污染物特别排放限值”的规定，依据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国大气污染防治法》、《浙江省大气污染防治条例》，经省政府同意，决定在我省全面执行国家排放标准大气污染物特别排放限值。同时，环境空气一类区内禁止新建污染源。项目废气污染物排放标准执行情况具体如下。

1、施工期

项目施工期大气污染物主要包括施工扬尘、施工车辆及机械设备尾气、沥青烟气、隧道口爆破烟气、淤泥开挖恶臭废气等，经采取防治措施后有组织或无组织排放。

项目施工期淤泥开挖恶臭废气无组织排放参照执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中表 1 的限值要求；施工期混凝土拌合站等粉尘排放执行《水泥工业大气污染物排放标准》（DB33/1346-2023）中的相关限值要求；施工期其余废气排放应执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值，具体标准值详见下表。

表 2.4- 7　项目施工期污染物排放标准

<table>
<tr><td colspan="8">《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">污染物名称</td><td colspan="6">无组织排放监控浓度限值</td></tr>
<tr><td colspan="3">监控点</td><td colspan="3">浓度（mg/m³）-二级新改建</td></tr>
<tr><td colspan="2">臭气浓度</td><td colspan="3">厂界的监测采样点，设置在工厂厂界的下风向侧，或有臭气方位的边界线上。</td><td colspan="3">20（无量纲）</td></tr>
<tr><td colspan="8">《水泥工业大气污染物排放标准》（DB33/1346-2023）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">生产过程</td><td rowspan="2">生产设备</td><td rowspan="2">污染物</td><td rowspan="2">排气筒特别排放限值（mg/m³）</td><td colspan="4">厂区内无组织排放监控浓度限值</td></tr>
<tr><td colspan="2">监控点</td><td colspan="2">浓度（mg/m³）</td></tr>
<tr><td>散装水泥中转站及水泥制品</td><td>水泥仓及其他通生产设备</td><td>颗粒物</td><td>10（Ⅱ阶段）</td><td colspan="2">在厂房外或其他代表点处设置监控点</td><td colspan="2">0.5（监控点处 1h 平均浓度值）</td></tr>
<tr><td colspan="8">《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">污染物</td><td rowspan="2">最高允许排放浓度（mg/m³）</td><td colspan="2">最高允许排放速率（kg/h）</td><td colspan="4" rowspan="2">无组织排放监控浓度限值</td></tr>
<tr><td>排气筒高度（m）</td><td>二级</td></tr>
<tr><td rowspan="3">颗粒物</td><td rowspan="3">120</td><td>15</td><td>3.5</td><td colspan="2" rowspan="3">周界外浓度最高点</td><td colspan="2" rowspan="3">1.0</td></tr>
<tr><td>20</td><td>5.9</td></tr>
<tr><td>30</td><td>23</td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td colspan="2">周界外浓度最高点</td><td colspan="2">0.4</td></tr>
<tr><td>NO_X</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td colspan="2">周界外浓度最高点</td><td colspan="2">0.12</td></tr>
<tr><td>非甲烷总烃</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td colspan="2">周界外浓度最高点</td><td colspan="2">4.0</td></tr>
<tr><td>苯并[a]芘</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td colspan="2">周界外浓度最高点</td><td colspan="2">0.008μg/m³</td></tr>
<tr><td>沥青烟</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td colspan="4">生产设备不得有明显的无组织排放存在</td></tr>
<tr><td>酚类</td><td>/</td><td>/</td><td>/</td><td colspan="2">周界外浓度最高点</td><td colspan="2">0.080</td></tr>
</table>

2、运营期

项目运营期废气主要包括机动车尾气（主要污染因子为烟尘、NO_X、SO_2、非甲烷总烃等），废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值，具体见上表。

二、废水污染物排放标准

1、施工期

本项目施工期废水主要包括施工生产废水、施工人员生活污水。施工期生产废水经沉淀、隔油等处理后全部回用于施工生产、车辆冲洗、洒水降尘、绿化等，不外排；施工期生活污水尽量依托沿线村庄污水处理设施，确需设置临时生活设施的，生活污水经化粪池处理达到纳管标准后，委托环卫部门定期清运纳管，经城镇污水处理厂或农村污水处理设施集中处理，不得排入附近水体。

项目施工期生产废水回用水水质执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中的相应水质标准。施工期生活污水纳管标准执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的（新扩改）三级标准，其中 NH_3-N 和 TP 纳管标准执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013）中“其他企业”35mg/L 和 8mg/L 的标准要求，TN 纳管标准执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 B 级限值要求。

项目施工期废水执行标准情况具体见下表。

表 2.4- 8 项目施工期回用水水质标准

序号	项目	单位	冲厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、建筑施工用水
1	pH	-	6.0~9.0	6.0~9.0
2	色度	铂钴色度单位	≤15	≤30
3	嗅	-	无不快感	无不快感
4	浊度	NTU	≤5	≤10
5	五日生化需氧量	mg/L	≤10	≤10
6	氨氮	mg/L	≤5	≤8
7	阴离子表面活性剂	mg/L	≤0.5	≤0.5
8	溶解性总固体	mg/L	≤1000（2000）[a]	≤1000（2000）[a]
9	溶解氧	mg/L	≥2.0	≥2.0
10	总氯	mg/L	1.0（出厂），0.2（管网末端）	1.0（出厂），2.0[b]（管网末端）
11	大肠埃希氏菌	MPN/100mL	无[c]	无[c]

a 括号内指标值为本地水源中溶解性固体含量较高的区域的指标。
b 用于城市绿化时，不应超过 2.5mg/L
c 大肠埃希氏菌不应检出。

表 2.4- 9 项目生活污水纳管标准

参 数	pH	COD	BOD	SS	动植物油	石油类	LAS
纳管标准	6~9	≤500	≤300	≤400	≤100	≤20	≤20
参 数	NH_3-N*	TP*	TN*	/	/	/	/
纳管标准	≤35	≤8	≤70	/	/	/	/
注：NH_3-N 和 TP 纳管标准执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013）。TN 纳管标准执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 B 级限值要求。							

2、运营期

本项目运营期废水主要包括：①路（桥）面初期雨水径流；②生活污水（包括公路养护站及隧道管理站生活污水、公路驿站生活污水）。

项目沿线桥梁、沿线周边有Ⅱ类地表水体及滩坑水库饮用水水源准保护区路段（路段桩号 K0+000~K15+200）内的路（桥）面初期雨水径流经收集、隔油沉淀处理后定期抽取用于绿化养护及洒水降尘等，不外排；其余路段内的路面初期雨水径流收集后经道路排水沟排入周边山林或水体。项目运营期生活污水经化粪池预处理达到纳管标准后，委托环卫部门定期清运纳管，然后经景宁县外舍污水处理厂处理达标后排入千峡湖。

纳管标准：执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的（新扩改）三级标准，其中 NH_3-N 和 TP 纳管标准执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013）中“其他企业”35mg/L 和 8mg/L 的标准要求，TN 纳管标准执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 B 级限值要求，具体标准值详见上表。

污水处理厂尾水排放标准：景宁县外舍污水处理厂尾水排放标准执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，其中 COD、氨氮、TN、TP 指标执行浙江省《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（DB33/2169-2018）中表 1 标准限值，具体排放限值要求见下表。

表 2.4- 10 污水处理厂排放标准限值（单位：mg/L，pH 除外）

《城镇污水处理厂污染物排放标准》（单位：mg /L，pH 除外）								
参 数	pH	BOD_5	SS	石油类	动植物油	阴离子表面活性剂	色度（稀释倍数）	粪大肠菌群数（个/L）
一级 A	6~9	10	10	1	1	0.5	30	10^3

标准								
《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（DB33/2169-2018）（单位：mg /L）								
参数	COD		NH_3-N		TN		TP	
限值	40*		2（4）*		12（15）*		0.3	
注*：COD、氨氮、TN、TP 指标执行浙江省《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（DB33/2169-2018）中表 1 标准限值；括号内数值为每年 11 月 1 日至次年 3 月 31 日执行。								

三、噪声排放标准

项目施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的限值要求，具体见下表。

表 2.4- 11 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

昼间 dB(A)	夜间 dB（A）
70	55
注：（1）夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15 dB(A)；（2）当场界距噪声敏感建筑物较近，其室外不满足测量条件时[参考标准的测点位置规定]，可在噪声敏感建筑物室内测量，并将表中相应的限值减 10 dB(A)作为评价依据。	

四、固体废物排放要求

项目施工期和运营期产生的固体废物管理均应满足《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《浙江省固体废物污染环境防治条例》等国家和地方关于固体废物污染环境防治的法律法规要求。

一般固体废物采用库房、包装工具（罐、桶、包装袋等）贮存，应满足相应防渗漏、防雨淋、防扬尘等环境保护要求，一般固体废物采用其余形式暂存及处置的参照执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）等文件中的有关规定。

危险废物的暂存及处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。此外，对危险废物的转移处理须严格按照《危险废物转移管理办法》（生态环境部部令第 23 号）执行。

2.5 评价时段

评价时段分为施工期和运营期。

根据项目可行性研究报告及初步设计报告，本项目拟定于 2025 年年初开工建设，2027 年年底建成通车。运营近、中、远期分别为 2028 年、2034 年和 2042 年。

2.6 评价工作等级和评价范围

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）、《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）、《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）、《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）等各项环境影响评价技术导则中的评价工作分级及评价范围规定，结合本项目情况，对本项目环境影响评价工作等级及评价范围进行了判别，具体判定过程及结果如下。

2.6.1 评价工作等级

一、大气环境评价工作等级

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

二、地表水环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）：项目线位或沿线设施直接排放受纳水体影响范围涉及地表水饮用水水源保护区、集中式饮用水水源取水口的路段，跨越II类及以上水体的路段为地表水环境敏感路段，按照 HJ2.3 中水污染影响型项目相关规定分路段确定评价等级；其他路段，不必进行评价等级判定。

项目线位及沿线设施不涉及地表水饮用水水源保护区、集中式饮用水水源取水口，本项目线路起点至高畔垟 2 号大桥起点附近之间所在路段（桩号 K0+000~K15+200）沿线周边地表水水体（千峡湖）的目标水质为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 II 类水质。根据上述技术文件，项目线路起点至高畔垟 2 号大桥起点附近之间所在路段（桩号 K0+000~K15+200）属于地表水环境敏感路段，按照 HJ2.3 中水污染影响型项目相关规定分路段确定评价等级；项目其余路段不必进行评价等级判定。项目沿线路段地表水评价等级判定结果具体如下。

项目线路起点至高畔垟 2 号大桥起点附近之间所在路段（桩号 K0+000~K15+200）地表水评价等级判定：项目运营期生活污水经化粪池预处理达到纳管标准后，委托环卫部门定期清运纳管，然后经景宁县外舍污水处理厂处理达标后排入千峡湖。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），水污染影响型间接排放建设建设项目

评价等级为三级 B。因此，确定本项目线路起点至高畔垟 2 号大桥起点附近之间所在路段（桩号 K0+000~K15+200）地表水水污染影响评价工作等级为**三级 B。**

项目沿线其余路段地表水评价等级：项目沿线其余路段不涉及地表水环境敏感路段。不必进行评价等级判定。

根据项目可行性研究报告、初步设计报告、《638 国道景宁九龙至红星段改建工程防洪评价报告》等资料，项目共有 26 座桥梁、36 处路基占用水域，占用水域为千峡湖，占用水域面积约为 8931.48m^2（其中桥梁占用水域面积约为 2178.43m^2、路基占用水域面积 6753.05m^2），占用水域情况见本报告“2.7.2 地表水环境保护目标”章节。项目沿线均沿千峡湖岸线布置，均不跨越千峡湖主流。参照《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目垂直投影面积及外扩范围 A1＜0.05km^2、A2＜0.2km^2、R＜5%，判定水文要素评价等级为三级。

三、地下水环境影响评价工作等级

本项目为公路建设项目，属于基础设施建设项目，项目沿线不设置加油站，根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），项目不必进行地下水评价等级判定。

因此，根据上述判定依据，确定本项目可不开展地下水环境影响评价工作。

四、声环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）、根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）等技术文件，声环境影响评价工作等级划分情况见下表。

表 2.6- 1 声环境影响评价工作等级划分

评价等级	划分依据
一级	**评价范围内有适用于 GB 3096 规定的 0 类声环境功能区域，以及对噪声有特别限制要求的保护区等敏感目标，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 5dB（A）以上[不含 5dB（A）]，或受影响人口数量显著增多时。**
二级	建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3~5dB（A）[含 5dB（A）]，或受噪声影响人口数量增加较多时。
三级	建设项目所处的声环境功能区为 GB 3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3 dB(A)以下[不含 3 dB（A）]，且受影响人口数量变化不大时。
注 1：当项目符合两个以上级别的划分原则，按较高级别的评价等级评价。	

本项目采用《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）中的二级公路技术标准，属于交通干线，项目建成后，其沿线声环境主要涉及 1 类声环境功能区（隧道路段）、2 类和 4a 类声环境功能区（其余路段）；根据影响分析可知，建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量大于 5dB（A）；项目中心线两侧 200m 范围主要声环境保护目标为龙湖小区，影响人口数量变化不大。

因此，根据上述判定依据，确定本项目声环境影响评价工作等级为**一级**。

五、土壤环境影响评价工作等级

本项目为公路建设项目，属于基础设施建设项目，项目沿线不设置加油站，根据《环境影响评价技术导则　公路建设项目》（HJ1358-2024），项目不必进行土壤评价等级判定。

因此，根据上述判定依据，确定本项目可不开展土壤环境影响评价工作。

六、生态环境影响评价评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则　公路建设项目》（HJ1358-2024），生态影响评价宜根据沿线敏感程度分段确定评价等级，评价等级按 HJ19 判定。同时，参照《环境影响评价技术导则　生态环境》（HJ19-2022），建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。

根据本项目沿线生态环境情况，本评价主要按照以下路段分别判定评价等级：①项目沿线 K0+000~K0+285 路段；②项目沿线 K0+285~K1+460 路段；③项目沿线 K1+460~K7+350 路段；④项目沿线 K7+350~K13+850 路段；⑤项目沿线 K13+850~K15+430 路段；⑥项目沿线 K15+430~K23+150 路段。

根据 HJ1358-2024 等导则要求，结合本项目情况，本项目生态环境影响评价评价等级判定依据见下表。

表 2.6- 2　生态影响评价工作等级划分表

导则中评价依据			本项目情况-陆生生态影响		本项目情况-水生生态影响	
序号	评价等级确定原则		本项目情况	评价等级判定	本项目情况	评价等级判定
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；		本项目沿线各路段不涉及	/	本项目沿线各路段不涉及	/
b）	涉及自然公园时，评价等级为二级；		本项目沿线各路段不涉及	/	本项目沿线各路段不涉及	/
c）	涉及生态保护红线或占	**涉及生态保护红线时，评价等级不低**	**本项目 K0+285~K1+460 路段以隧道（大都隧道）**	**二级**	本项目不涉及	/

	地规模大于20km² 的路段(包括永久和临时占用陆域和水域)或根据 HJ 610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的路段，评价等级不低于二级;改扩建公路建设项目的占地范围以新增占地(包括陆域和水域)确定;	**于二级；**	**形式穿越景宁九龙省级地质公园保护区水土保持生态保护红线，隧道穿越长度 1185m，隧道出口洞口占用 0.0648hm²**			
			本项目其余路段不涉及	/	本项目不涉及	/
		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；	根据 HJ1358-2024，本项目可不开展土壤及地下水影响评价，故不涉及	/	根据 HJ1358-2024，本项目可不开展土壤及地下水影响评价，故不涉及	/
		当工程占地规模大于 20km² 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；	本项目沿线各路段工程占地规模均小于 20km²，不涉及	/	本项目沿线各路段工程占地规模均小于 20km²，不涉及	/
d）	除本条 a）、b）、c）以外的情况，评价等级为三级；		**本项目 K0+285~K1+460 路段属于 c）情况；**	**二级**	本项目沿线各路段均属于 a）、b）、c）以外的情况	三级
			本项目沿线其余各路段均属于 a）、b）、c）以外的情况	三级		
e）	当同一路段评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。		本项目 K0+285~K1+460 路段按照最高等级判定；	二级	本项目沿线各路段按照最高等级判定	三级
			本项目沿线其余各路段	三级		
f）	地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。		/	/	/	/

根据，确定本项目生态环境影响评价工作等级判定情况为：①本项目 K0+285~K1+460 路段陆生生态环境影响评价工作等级为**二级**，水生生态环境影响评价工作等级为**三级**；②本项目沿线其余各路段（K0+000~K0+285 路段、K1+460~K7+350 路

段、K7+350~K13+850 路段、K13+850~K15+430 路段、K15+430~K23+150 路段）陆生生态环境影响评价工作等级为**二级**，水生生态环境影响评价工作等级为**三级**。

七、环境风险评价工作等级

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

本项目为公路建设项目，项目沿线主要设置公路养护站 1 座、隧道管理站 1 座，不设置服务区、加油站、车站等配套设施，不提供加油、餐饮等服务，项目本身不涉及环境风险物质、不存在重大危险源。本项目环境风险主要是工程建成后车辆在行驶过程中，发生交通事故，尤其是装载危险品的车辆发生事故，会造成危险品大量外溢而带来的环境污染。参照《建设目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），本评价对项目存在的环境风险进行简单分析。

2.6.2 评价范围

根据项目各环境要素评价工作等级，结合区域环境功能区划及保护目标要求，本项目环境影响评价等级及范围具体见下表。

表 2.6- 3 评价工作等级及评价范围

评价内容			评价等级	环境功能区划	评价范围
大气			无需设置	一类区、二类区、缓冲区	无评价等级，无需设置评价范围
地表水	项目线路起点至高畔垟 2 号大桥起点附近之间所在路段（桩号 K0+000~K15+200）		三级 B	II类	项目中心线两侧各 200m 范围内地表水水体，跨越河流跨河桥位上游 200m 至下游 1000m；延伸至滩坑水库饮用水水源准保护区边界
	项目沿线其余路段			III类	项目中心线两侧各 200m 范围内地表水水体，跨越河流跨河桥位上游 200m 至下游 1000m
地下水			不开展	/	/
声环境			一级	1 类区、2 类区、4a 类区	公路中心线两侧 200m 范围以内区域，200m 不能达标时延伸到可达标区域；施工期临时设施及其用地界外 200m 范围。
生态环境	本项目 K0+285~K1+460 路段	陆生生态	二级	/	占用生态保护红线路段两端外延 1km、线路中心线向两侧外延 1km；同时考虑施工场地用地边界外扩 200m 为评价范围。
		水生生态	三级	/	
	本项目沿线其余各路段	陆生生态	三级	/	以路中心线两侧各外延 300m；同时考虑施工场地用地边界外扩 200m 为评价范围
		水生生态	三级	/	

土壤	不开展	/	/
风险	不开展	/	仅对项目存在的环境风险进行简要分析。

2.7 环境保护目标

2.7.1 环境空气保护目标

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），大气环境保护目标包括主要集中式排放源（如特长隧道洞口、长隧道洞口、通风井洞口、服务区）周围 200m 范围内的居住区、文化区和农村地区中人群较集中的区域。

本项目为公路建设项目，属于基础设施建设项目，项目沿线共设置隧道 5660m/5 座（新建隧道总长 4900m/4 座、完全利用隧道 760m/1 座），沿线不设置服务区。根据收集的资料及现状调查，本项目隧洞洞口周边 200m 范围内均无大气环境保护目标。

另外，项目沿线 K21+800~K22+400 路段周边 200m 范围内主要有龙湖小区居住区，位于项目西侧，与项目用地红线最近直线距离约 10m、与项目中心线最近直线距离约 15m。

2.7.2 地表水环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），地表水环境保护目标包括评价范围内主要河流、湖泊和水库等地表水体以及入海河口、近岸海域、地表水饮用水水源保护区、集中式饮用水水源取水口等。

根据《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案（2015 年）》及《丽水市滩坑水库饮用水水源保护区范围暨水环境功能区调整技术报告（评审稿）》，结合项目现状调查，项目周边不涉及上述规定的地表水水环境保护目标，项目沿线周边的地表水水体主要为千峡湖，保护要求为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类、Ⅲ类水质，同时项目部分路段涉及 1 处饮用水水源准保护区（滩坑水库饮用水水源准保护区）。

项目的实施须确保废水处理达到相应标准，区域地表水水环境质量维持现状，确保项目沿线周边的地表水水体及滩坑水库饮用水水源准保护区内的水质不受影响。

一、项目周边地表水

根据《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案（2015 年）》及景宁县地表水水系图，项目沿线周边的地表水水体主要为千峡湖，其中项目线路起点至高畔垟 2 号大桥起点附近之间路段（路段桩号 K0+000~K15+200）沿线周边地表水千峡湖的水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类水质标准，本项目高畔垟 2 号大桥起点附

近至线路终点之间路段（路段桩号 K15+200~K23+150）沿线周边地表水水体千峡湖的水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类水质标准。

项目沿线周边地表水水体及与项目的位置关系见下表。

2.7- 1 项目沿线地表水水体情况一览表

序号	地表水名称	水环境功能区	目标水质	项目路段	项目路段建设形式及与地表水体的位置关系					
					桥梁形式		隧道形式		路基形式	
					桥梁名称	与地表水体的位置关系	隧道	与地表水体的位置关系	路基	与地表水体的位置关系
1	千峡湖	饮用水水源准保护区	GB3838-2002 中的Ⅱ类水质标准	线路起点至高畔垟 2 号大桥起点附近之间的路段	共计新建 20 座桥梁：大都大桥、渤海 1 号桥、渤海 2 号桥、梅坑大桥、梅坑 1 号大桥、金头会 1 号桥、金头会 2 号大桥、金头会 3 号桥、金头会 4 号大桥、小粗口 1 号大桥、小粗口 2 号大桥、小粗口 3 号桥、小粗口 4 号桥、小粗口 5 号大桥、小粗口 6 号桥、小粗口 7 号桥、湖边 1 号桥、湖边 2 号大桥、湖边 3 号桥、高畔垟 1 号大桥	均为涉水桥梁，均沿千峡湖右岸岸线布置，均不跨越千峡湖主流	大都隧道（新建）	千峡湖位于隧道北侧，与最少最近直线距离约为 70m	K0+050~K0+090、K0+110~K0+170、K4+730~K4+735、K4+974~K4+980、K6+280~K6+420、K6+560~K6+565、K6+635~K6+65、K6+936~K6+998、K7+190~K7+205、K7+385、K8+120~K8+127、K9+505~K9+550、K10+180~K10+215、K10+410~K10+560、K11+027~K11+060、K11+342~K11+364、K11+453~K11+475、K11+780~K11+828、K12+069~K12+174、K12+460~K12+480、K13+355~K13+405、K14+078~K14+114、K15+180~K15+200	均为涉水路基，均沿千峡湖右岸岸线布置
							渤海 1 号隧道（新建）	千峡湖位于隧道北侧及东侧，与最少最近直线距离约为 150m		
							渤海 2 号隧道（新建）	千峡湖位于隧道北侧及西侧，与最少最近直线距离约为 30m		
							湖边隧道（新建）	千峡湖位于隧道北侧、西侧及东侧，与最少最近直线距离约为 55m	该路段内其余路基	紧邻千峡湖，千峡湖与线路最近距离约为 5m

		工业用水区	GB3838-2002中的III类水质标准	项目高畔垟2号大桥起点至线路终点之间的路段	共计新建6座桥梁：高畔垟2号大桥、石门楼大桥、古传1号大桥、古传2号大桥、大常桥、石埠圩桥	均为涉水桥梁，均沿千峡湖右岸岸线布置，均不跨越千峡湖主流	古传隧道（完全利用）	千峡湖位于隧道北侧、西侧及东侧，与最少最近直线距离约为55m	K15+950~K16+010、K16+280~K16+310、K16+310~K16+330、K18+292~K18+376、K18+588~K18+848、K20+648~K20+773、K21+264~K21+291、K21+440~K21+495、K21+620~K21+655、K22+589~K22+600、K22+819~K22+849、K22+908~K23+038	均为涉水路基，均沿千峡湖右岸岸线布置
									该路段内其余路基	紧邻千峡湖，千峡湖与线路最近距离约为5m

另外，根据《638 国道景宁九龙至红星段改建工程防洪评价报告（报批稿）》及其他资料等，项目共有 26 座桥梁、36 处路基占用水域，占用水域为千峡湖，占用水域面积约为 8931.48m^2（其中桥梁占用水域面积约为 2178.43 m^2、路基占用水域面积 6753.05m^2）、占用水域容积 32519.82m^3（其中桥梁占用水域容积约为 28053.16 m^3、路基占用水域面积 4466.66 m^3）。本项目占用水域情况具体见下表。

2.7- 2 项目占用水域情况表

桥梁							
序号	中心桩号	桥梁名称	占用水域名称	占用水域水质目标	占用水域面积（m^2）	占用水域容积（m^3）	占用形式
1	K1+673.0	大都大桥	千峡湖	Ⅱ类	260.96	3549.78	3 排桥墩
2	K4+913.0	渤海 1 号桥	千峡湖	Ⅱ类	7.07	61.25	2 排桥墩、系梁
3	K5+740.0	渤海 2 号桥	千峡湖	Ⅱ类	10.60	126.96	3 排桥墩
4	K6+036.0	梅坑大桥	千峡湖	Ⅱ类	1564.38	18126.92	10 排桥墩、承台
5	K7+295.0	梅坑 1 号大桥	千峡湖	Ⅱ类	30.94	595.56	5 排桥墩、承台
6	K7+960.0	金头会 1 号桥	千峡湖	Ⅱ类	7.04	19.08	2 排桥墩
7	K8+365.0	金头会 2 号大桥	千峡湖	Ⅱ类	14.13	92.80	4 排桥墩
8	K8+610.0	金头会 3 号桥	千峡湖	Ⅱ类	5.31	33.67	3 排桥墩、系梁
9	K8+835.0	金头会 4 号大桥	千峡湖	Ⅱ类	7.07	17.52	2 排桥墩

10	K9+890.0	小粗口 1 号大桥	千峡湖	Ⅱ类	7.07	15.68	2 排桥墩
11	K10+680.0	小粗口 2 号大桥	千峡湖	Ⅱ类	42.66	1266.21	7 排桥墩
12	K11+620.0	小粗口 3 号桥	千峡湖	Ⅱ类	6.16	11.86	2 排桥墩
13	K11+750.0	小粗口 4 号桥	千峡湖	Ⅱ类	4.52	1.74	2 排桥墩
14	K11+925.0	小粗口 5 号大桥	千峡湖	Ⅱ类	15.58	250.08	4 排桥墩
15	K12+230.0	小粗口 6 号桥	千峡湖	Ⅱ类	2.26	5.04	1 排桥墩
16	K12+576.0	小粗口 7 号桥	千峡湖	Ⅱ类	3.53	20.84	1 排桥墩
17	K12+715.0	湖边 1 号桥	千峡湖	Ⅱ类	7.55	45.82	2 排桥墩
18	K13+230.0	湖边 2 号大桥	千峡湖	Ⅱ类	7.04	105.60	3 排桥墩
19	K14+305.0	湖边 3 号桥	千峡湖	Ⅱ类	7.07	26.64	2 排桥墩
20	K14+852.7	高畔垟 1 号大桥	千峡湖	Ⅱ类	79.64	2178.23	13 排桥墩
21	K15+280.0	高畔垟 2 号大桥	千峡湖	Ⅲ类	14.19	125.31	4 排桥墩
22	K16+134.85	石门楼大桥	千峡湖	Ⅲ类	47.68	1259.73	8 排桥墩
23	K18+528.0	古传 1 号大桥	千峡湖	Ⅲ类	7.04	34.85	3 排桥墩
24	K18+918.0	古传 2 号大桥	千峡湖	Ⅲ类	9.24	20.02	3 排桥墩
25	K19+328.0	大常桥	千峡湖	Ⅲ类	2.65	8.12	1 排桥墩
26	K20+603.0	石埠圩桥	千峡湖	Ⅲ类	7.07	53.85	2 排桥墩
合计					2178.45	28053.16	/
路基							
序号	线路名称	中心桩号	占用水域名称	占用水域水质目标	占用水域面积（m^2）	占用水域容积（m^3）	占用形式
1	638 国道景宁九龙至红星段	K0+050~K0+090	千峡湖	Ⅱ类	137.79	5.6	主线路基
2		K0+110~K0+170	千峡湖	Ⅱ类	347.24	201.60	主线路基
3		K4+730-K4+735	千峡湖	Ⅱ类	316.47	92.18	主线路基
4		K4+974~K4+980	千峡湖	Ⅱ类	6.63	8.94	主线路基
5		K6+280~ K6+420	千峡湖	Ⅱ类	12.35	22.72	主线路基
6		K6+560-K6+565	千峡湖	Ⅱ类	17.22	0.69	主线路基
7		K6+635~K6+651	千峡湖	Ⅱ类	22.92	1.38	主线路基
8		K6+936~K6+998	千峡湖	Ⅱ类	434.22	238.69	主线路基
9		K7+190-K7+205	千峡湖	Ⅱ类	95.55	74.42	梅坑 1#大桥桥台路基
10		K7+385	千峡湖	Ⅱ类	8.19	0.16	梅坑 1#大桥桥台路基
11		K8+120~K8+127	千峡湖	Ⅱ类	3.69	4.23	主线路基
12		K9+505~K9+550	千峡湖	Ⅱ类	98.46	1.8	主线路基
13		K10+180~K10+215	千峡湖	Ⅱ类	39.94	41.6	主线路基
14		K10+410~K10+560	千峡湖	Ⅱ类	546.57	241	主线路基

15		K11+027-K11+060	千峡湖	Ⅱ类	46.83	3.75	主线路基
16		K11+342~K11+364	千峡湖	Ⅱ类	28.15	2.37	主线路基
17		K11+453~K11+475	千峡湖	Ⅱ类	37.17	3.31	主线路基
18		K11+780~K11+828	千峡湖	Ⅱ类	138.9	8.28	主线路基
19		K12+069~K12+174	千峡湖	Ⅱ类	11.40	16.11	主线路基
20		K12+460~K12+480	千峡湖	Ⅱ类	32.23	22.56	主线路基
21		K13+355-K13+405	千峡湖	Ⅱ类	109.7	111.91	湖边码头改路路基
22		K14+078~K14+114	千峡湖	Ⅱ类	320.83	1806	主线路基
23		K15+180~K15+200	千峡湖	Ⅱ类	69.96	34.49	高畔垟 2#大桥桥台路基
24		K15+650~K15+730	千峡湖	Ⅲ类	112.96	2.35	主线路基
25		K15+950~K16+010	千峡湖	Ⅲ类	131.10	288.42	石门楼大桥起点桥台路基
26		K16+280~K16+310	千峡湖	Ⅲ类	104.73	23.28	石门楼大桥终点桥台路基
27		K16+310~K16+330	千峡湖	Ⅲ类	33.04	1.65	停靠站
28		K18+292~K18+376	千峡湖	Ⅲ类	48.70	134.41	主线路基
29		K18+588~K18+848	千峡湖	Ⅲ类	1228.77	484.05	主线路基
30		K20+648~K20+773	千峡湖	Ⅲ类	100.48	10.7	主线路基
31		K21+264~K21+291	千峡湖	Ⅲ类	25.11	2.62	主线路基
32		K21+440~K21+495	千峡湖	Ⅲ类	134.38	8.67	主线路基
33		K21+620~K21+655	千峡湖	Ⅲ类	67.75	13.52	主线路基
34		K22+589~K22+600	千峡湖	Ⅲ类	8.29	3.25	主线路基
35		K22+819~K22+849	千峡湖	Ⅲ类	68.32	15.72	主线路基
36		K22+908~K23+038	千峡湖	Ⅲ类	1807	534.23	主线路基及服务站
合计					6753.045	4466.66	/

二、滩坑水库饮用水水源准保护区

1、《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案（2015 年）》

根据《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案（2015 年）》，滩坑水库规划作为饮用水水源地，设置了瓯江 83“滩坑水库（千峡湖）景宁、青田饮用水源区”，但是由于当时引水工程取水口位置没有明确，工程可研尚在论证，故没有划分饮用水水源一级和二级保护区，只参照《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ 338-2007）要求，划分了饮用水水源准保护区。根据该划分方案，滩坑水库饮用水水源准保护区范围为金钟至千峡湖大坝，水域范围：“金钟（起始断面坐标为：E119°42′58″、N28°02′55″）至千峡湖大坝（起始断面坐标为：E120°02′04″、N28°07′09″）”，长度为 58.7km，库区的面积为 61.6km^2，陆域范围：水库周边山脊线以内汇水区域，陆域面积 404km^2。

根据该划分方案，结合项目线路情况，分析可知：本项目线路起点至高畔垟 2 号大桥起点附近之间的路段（桩号 K0+000~K15+200）位于滩坑水库饮用水水源准保护区范围内，其中以路基及隧道方式穿越水源准保护区陆域范围、以桥梁形式穿越水源准保护区水域范围；该路段内的路基、桥梁均沿千峡湖岸线布设，均不跨越千峡湖主流。项目与滩坑水库饮用水水源准保护区的位置关系见下表及下图。

2.7- 3 项目与滩坑水库饮用水水源保护区及准保护区位置关系表

序号	准保护区名称	水体名称	目标水质	项目路段	项目路段建设形式及与滩坑水库饮用水水源准保护区的位置关系					
					桥梁形式		隧道形式		路基形式	
					桥梁名称	与准保护区的位置关系	隧道	与准保护区的位置关系	路基	与准保护区的位置关系
1	滩坑水库饮用水水源保护区	千峡湖	GB3838-2002 中的Ⅱ类水质标准	线路起点至高畔垟 2 号大桥起点附近之间的路段	共计新建 20 座桥梁：大都大桥、渤海 1 号桥、渤海 2 号桥、梅坑大桥、梅坑 1 号大桥、金头会 1 号桥、金头会 2 号大桥、金头会 3 号桥、金头会 4 号大桥、小粗口 1 号大桥、小粗口 2 号大桥、小粗口 3 号桥、小粗口 4 号桥、小粗口 5 号大桥、小粗口 6 号桥、小粗口 7 号桥、湖边 1 号桥、湖边 2 号大桥、湖边 3 号桥、高畔垟 1 号大桥	均为涉水桥梁，均沿千峡湖右岸岸线布置，均不跨越千峡湖主流；均位于准保护区水域保护范围内	新建 4 座隧道：大都隧道、渤海 1 号隧道、渤海 2 号隧道、湖边隧道	位于准保护区陆域保护范围内	K0+050~K0+090、K0+110~K0+170、K4+730~K4+735、K4+974~K4+980、K6+280~K6+420、K6+560~K6+565、K6+635~K6+65、K6+936~K6+998、K7+190~K7+205、K7+385、K8+120~K8+127、K9+505~K9+550、K10+180~K10+215、K10+410~K10+560、K11+027~K11+060、K11+342~K11+364、K11+453~K11+475、K11+780~K11+828、K12+069~K12+174、K12+460~K12+480、K13+355~K13+405、K14+078~K14+114、K15+180~K15+200	均为涉水路基，均沿千峡湖右岸岸线布置；均位于准保护区水域保护范围内
									该路段内其余路基	不涉水路基；位于准保护区陆域保护

										范围内

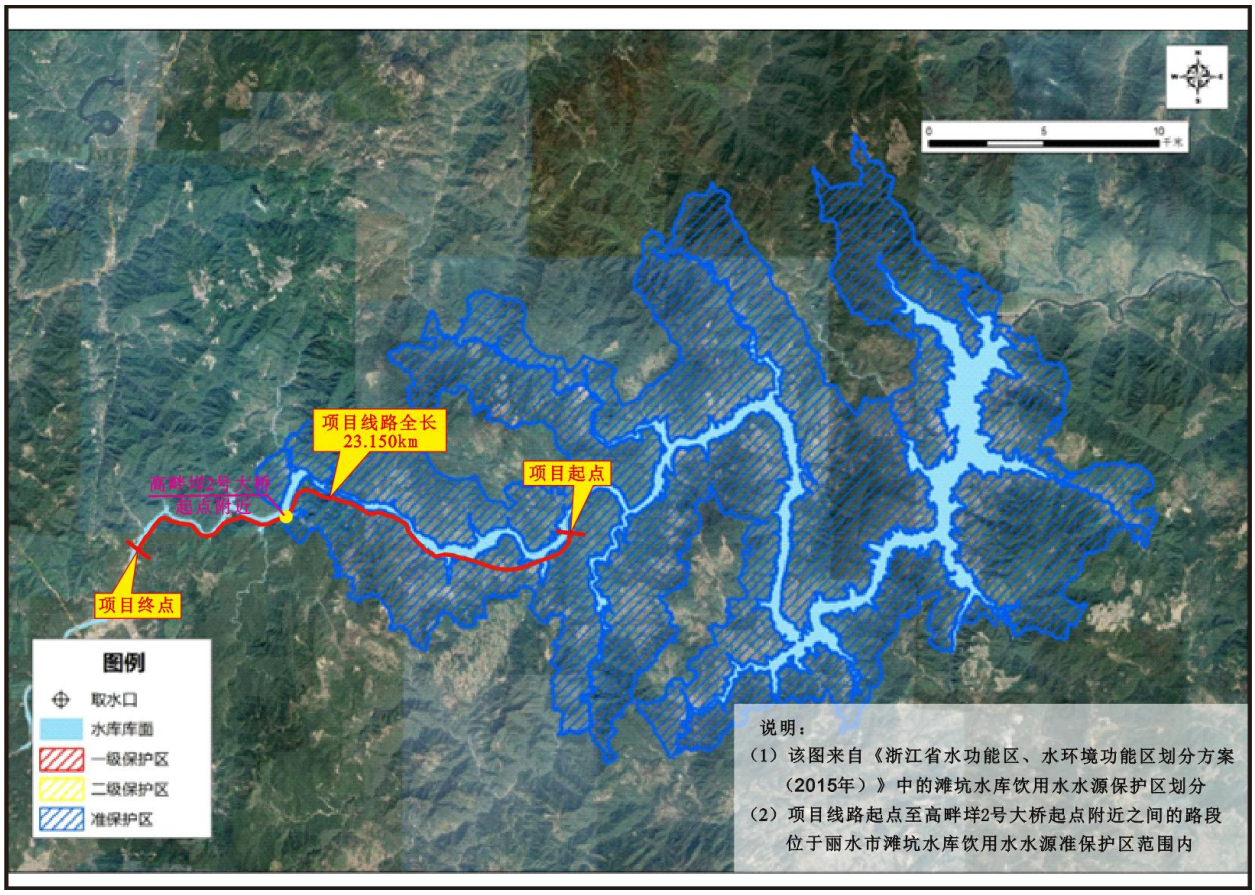


图 2.7- 1　项目与滩坑水库饮用水水源准保护区的位置关系图

2、《丽水市滩坑水库饮用水水源保护区范围暨水环境功能区调整技术报告（评审稿）》

为提高丽水市中心城区的供水安全，在 2015 年~2018 年期间，丽水市水利发展公司牵头开展了“丽水市滩坑水库引水工程”的各个专项研究（主要包括工程可行性研究报告、工程水土保持方案报告书、工程环境影响评价报告书、初步设计报告等）。2018 年 10 月 9 日，丽水市滩坑引水工程在丽水市经济技术开发区山根村正式开工建设。随着新修订的《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ 338-2018）于 2018 年 7 月开始实施及《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》（2016 年 3 月实施）、《水污染防治法》（2017 年 7 月修订）的深入贯彻落实以及滩坑引水工程取水口位置的明确。2020 年 4 月，丽水市生态环境局委托温州市环境保护设计科学研究院编制完成《丽水市滩坑水库饮用水水源保护区范围暨水环境功能区调整技术报告（评审稿）》（丽水市政府于 2020 年 10 月将该报告上报省政府审核，目前尚在审核中），根据最新的技术规范要求划定饮用水一级、二级和准保护区范围，具体划分情况如下：

（1）一级保护区

水域：取水口半径 500m 范围内的水域范围，北至金田水电站上游 350 米处，南至顺利码头下游 200 米处，水域面积共 0.37km^2。

陆域：一级保护区水域两岸纵深 200m 范围内的陆域，但不超过周边山脊线，其中取水口西侧陆域纵深不超过沿库公路，陆域面积共 0.33km2，涉及九龙乡原顺利村共 1 个行政村。

一级保护区总面积 0.70km^2。

（2）二级保护区

水域：一级保护区外径向距离 2000m 区域，但不超过水域范围，北至黄寮村，西至下朱山坑汇入口上游 700 米处，南至垄口坑汇入口下游 1000 米处，水域面积共 3.00km2。

陆域：一级保护区外径向距离 3000m 的区域，不超过周边山脊线。陆域面积共 14.52km2，涉及九龙乡原鲍岸村、原顺利村、金山村、库坪村、岳口村共 5 个行政村。

二级保护区总面积 17.52km^2。

（3）准保护区

水域：渤海坑至岭根间汇水区范围内除一、二级保护区水域外的全部水域范围，水域面积共 17.94km^2。

陆域：渤海坑至岭根间间汇水区范围内除一、二级保护区陆域外的全部陆域范围，陆域面积共 170.44km^2，涉及九龙乡岭里村、原鲍岸村、原大顺村、金山村、库坪村、后坪村、岳口村、高沈村、岭里村、王湾村、田坑村、原半岭村、原高岩村，渤海镇原大都村、原鲍山头村、东湖村、旦水村、石塘山村共 18 个行政村。

准保护区总面积 188.38km^2。

根据该技术报告，结合项目线路情况，分析可知：①本项目线路均不涉及丽水市滩坑水库饮用水水源取水口、一级保护区、二级保护区，位于取水口及保护区的上游区域；本项目与丽水市滩坑水库饮用水水源取水口最近直线距离约为 11.1km、与丽水市滩坑水库饮用水水源一级保护区最近直线距离约为 10.6km、与丽水市滩坑水库饮用水水源二级保护区最近直线距离约为 7.3km。②项目线路起点至渤海 2 号隧道起点之间的路段（桩号 K0+000~K5+005）位于丽水市滩坑水库饮用水水源准保护区范围内，其中以路基及隧道方式穿越水源准保护区陆域范围、以桥梁形式穿越水源准保护区水域范围；该路段内的路基、桥梁均沿千峡湖岸线布设，均不跨越千峡湖主流。

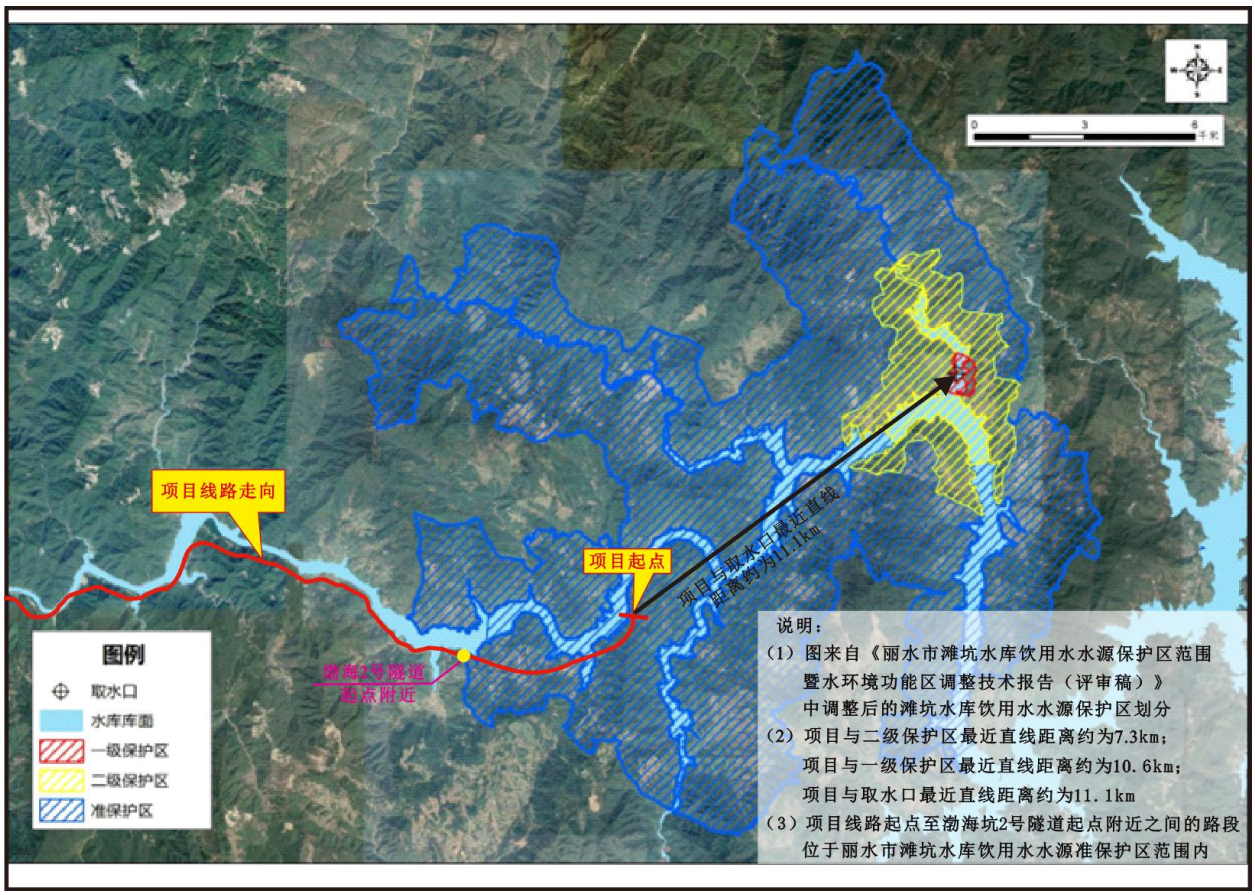


图 2.7- 2　项目与滩坑水库饮用水水源保护区（评审稿）的位置关系图

三、项目沿线水体控制断面情况

根据收集的资料及现场踏勘，项目沿线周边的地表水水体内设置 1 处市控水质监测断面，断面名称为渤海断面，位于项目梅坑大桥上游约 200m 处，水质类别为Ⅱ类地表水水质；此外项目终点西南侧约 1.5km 处为外舍断面，水质类别为Ⅲ类地表水水质。项目与渤海断面、外舍断面的位置关系见下图。

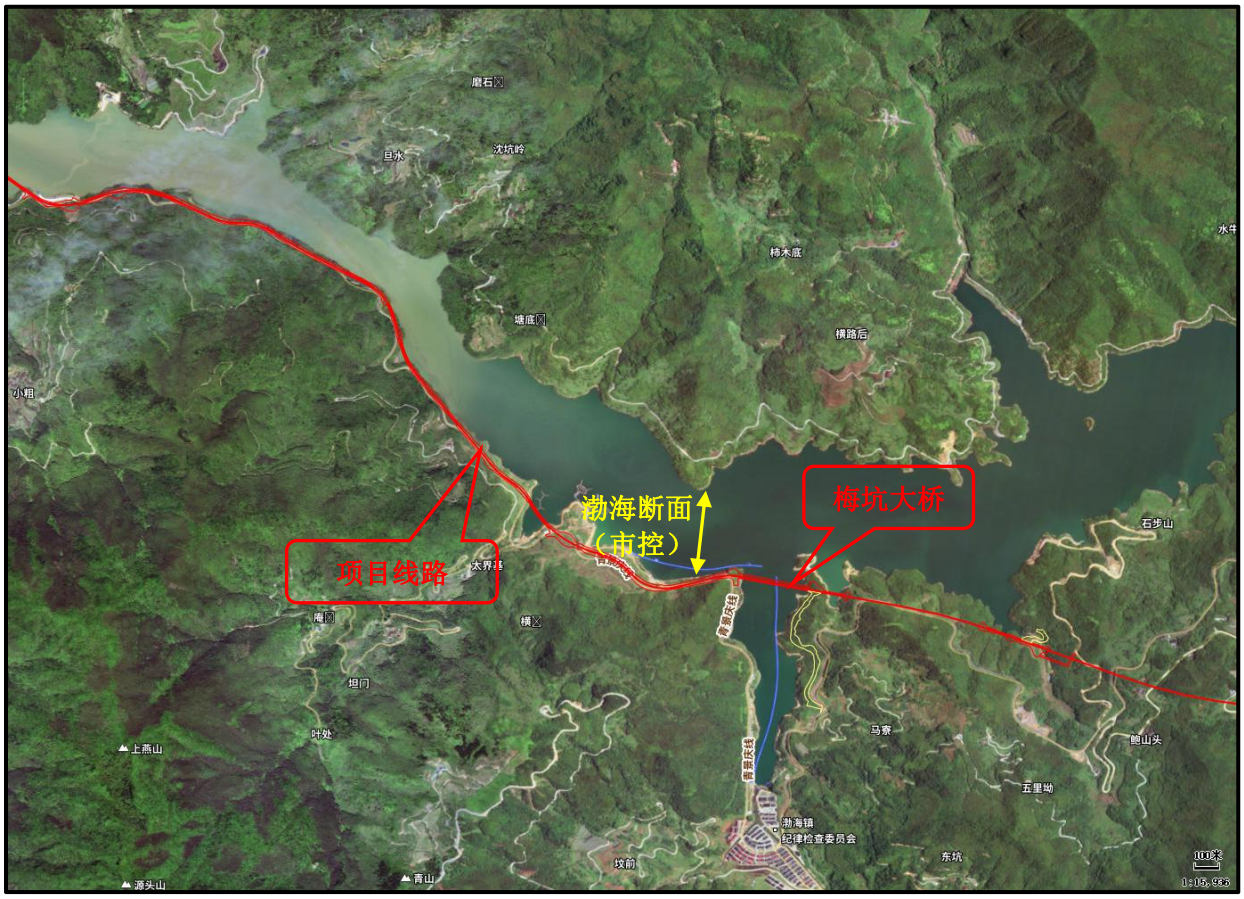


图 2.7- 3 项目与渤海控制断面的位置关系图

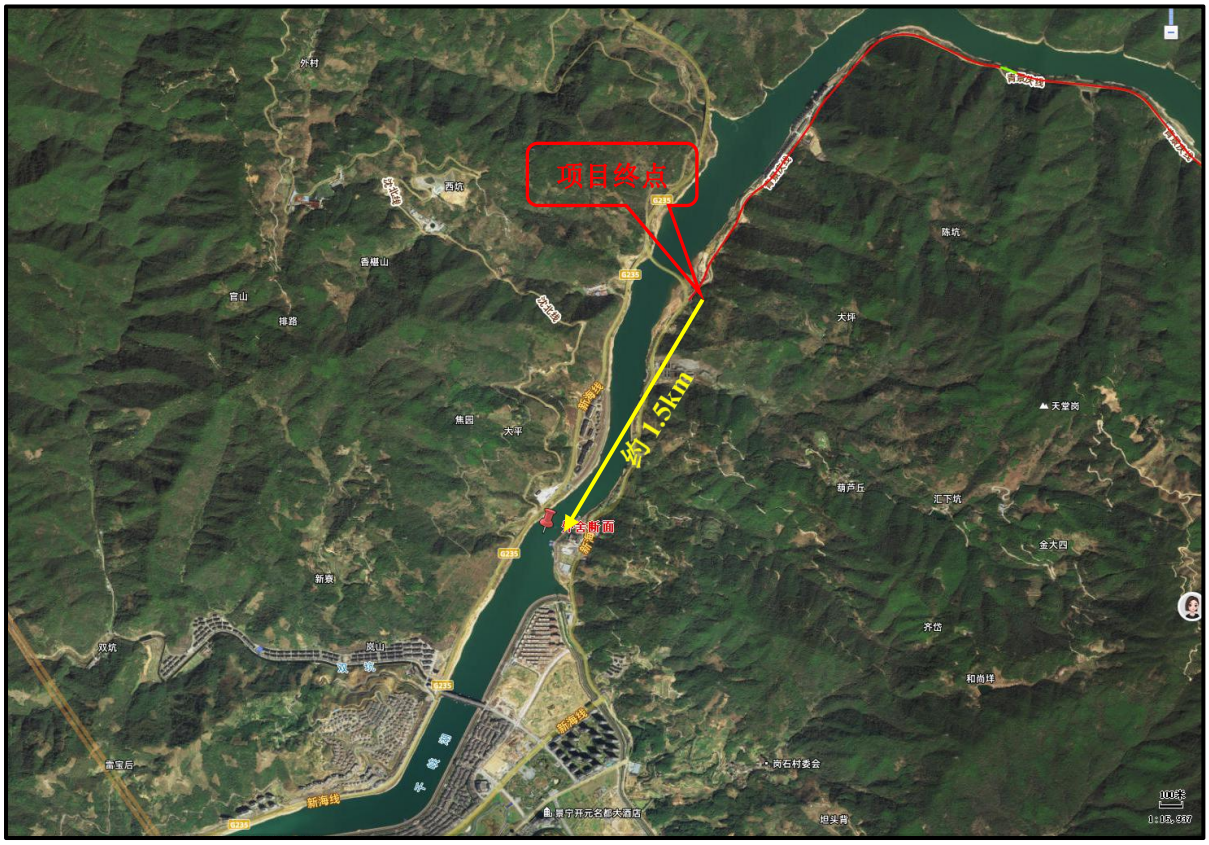


图 2.7- 4 项目与外舍控制断面的位置关系图

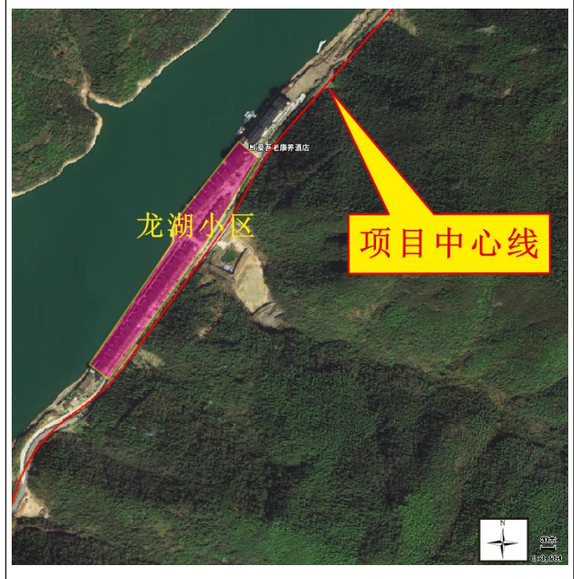
2.7.3 声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），声环境保护目标包括评价范围内居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公和社会福利等噪声敏感建筑物集中区域以及其他分散的噪声敏感建筑物。

一、现状声环境保护目标

根据现场调查，本项目建成后，道路沿线现状声环境保护目标主要为龙湖小区，位于项目沿线 K21+800~K22+400 路段，具体见下表。另外，项目沿线 K21+7000~K21+800 路段建设有 1 康养酒店（楼层高度约 4~5F），目前暂未营业。

表 2.7- 4　项目沿线现状声环境保护目标一览表

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）距离/m	距道路中心线距离/m	不同功能区户数		声环境保护目标情况说明（介绍声环境保护目标建筑结构、朝向、楼层、周围环境情况）	敏感点照片	敏感点地形	备注
									4a 类	2 类				
1	龙湖小区	K21+800 ~K22+400	/	路基	西	~ -0.5	~10	~15	约 66 户	约 12 户	砖混结构；东西朝向；楼层以 3F 为主，少数为 4~5 层；主要为铝合金推拉窗户	 		现状庆景青公路

二、规划声环境保护目标

通过对照《景宁畲族自治县国土空间总体规划（2021~2035 年）》等相关规划，同时通过调查，项目沿线声环境评价范围内无规划声环境保护目标。

三、隧道口声环境保护目标

项目沿线共设置隧道 5660m/5 座（新建隧道总长 4900m/4 座、完全利用隧道 760m/1 座），根据收集的资料及现状调查，本项目各个隧洞洞口周边 200m 范围内均无大气环境保护目标，隧道口周边情况具体见下表。

表 2.7- 5 项目隧道口声环境保护目标情况表

序号	隧道名称	起讫桩号	隧道长度（m）	敏感情况	
				进口	出口
1	大都隧道	K0+250~K1+435	1185	周边 200m 范围内无敏感点	周边 200m 范围内无敏感点
2	渤海 1#隧道	K2+045~K4+690	2645	周边 200m 范围内无敏感点	周边 200m 范围内无敏感点
3	渤海 2#隧道	K5+005~K5+685	680	周边 200m 范围内无敏感点	周边 200m 范围内无敏感点
4	湖边隧道	K13+436~K13+834	398	周边 200m 范围内无敏感点	周边 200m 范围内无敏感点
5	古传隧道	K17+222.5~K17+982.5	760	周边 200m 范围内无敏感点	周边 200m 范围内无敏感点

项目的实施须确保项目沿线及声环境保护目标处的声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的相应的声环境功能区标准。

2.7.4 生态环境保护目标

根据收集的资料，结合沿线踏勘和现场调查：①项目用地红线范围内占用景宁九龙省级地质公园保护区水土保持生态保护红线，占用生态公益林、涉及古树名木及重点保护野生植物等生态环境保护目标；本项目用地红线范围内不涉及国家公园、自然公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、永久基本农田等，亦不涉及文物保护单位、重要矿产资源、军事设施等。②项目评价范围内主要分布有生态敏感区（景宁九龙省级地质公园保护区水土保持生态保护红线）、生态公益林、古树名木、重点保护野生植物、重点野生保护动物等生态保环境保护目标。

本项目生态环境保护对象主要为项目沿线动植物、水土保持设施、耕地、景观资源等以及生态系统，主要保护要求为维持评价区内生态系统的稳定性和完整性，尽量减少

工程建设对生态环境的影响，避免扰动施工管理区范围外的动植物。采取生态恢复措施，修复、改善区域生态系统结构和功能。

一、生态保护红线

根据收集的资料及调查，项目用地红线范围内占用景宁九龙省级地质公园保护区水土保持生态保护红线，具体占用情况为：项目沿线设置的大都隧道自北向西南穿越斜坡沟谷地带，在现状老路前设置隧道出口，出洞口接大都大桥上；本项目以隧道（大都隧道）形式穿越景宁九龙省级地质公园保护区水土保持生态保护红线，隧道穿越长度 1185m，同时在隧道出洞口位置压盖了部分生态保护红线，占用面积 0.0648hm^2。

本项目沿线涉及生态保护红线情况以及相对位置关系详见下表及下图。

表 2.7- 6　工程涉及的生态保护红线一览表

序号	行政区	名称	生态保护红线编码	保护对象	桩号	与线位的关系	保护对象
1	景宁畲族自治县	景宁九龙省级地质公园保护区水土保持生态保护红线	331127130011	水土保持区	K0+285 ~K1+460	项目大都隧道穿越景宁九龙省级地质公园保护区水土保持生态保护红线，隧道穿越长度 1185m，在隧道出洞口位置压盖了部分生态保护红线，占用面积 0.0648hm^2。	生物多样性、生态系统完整性等

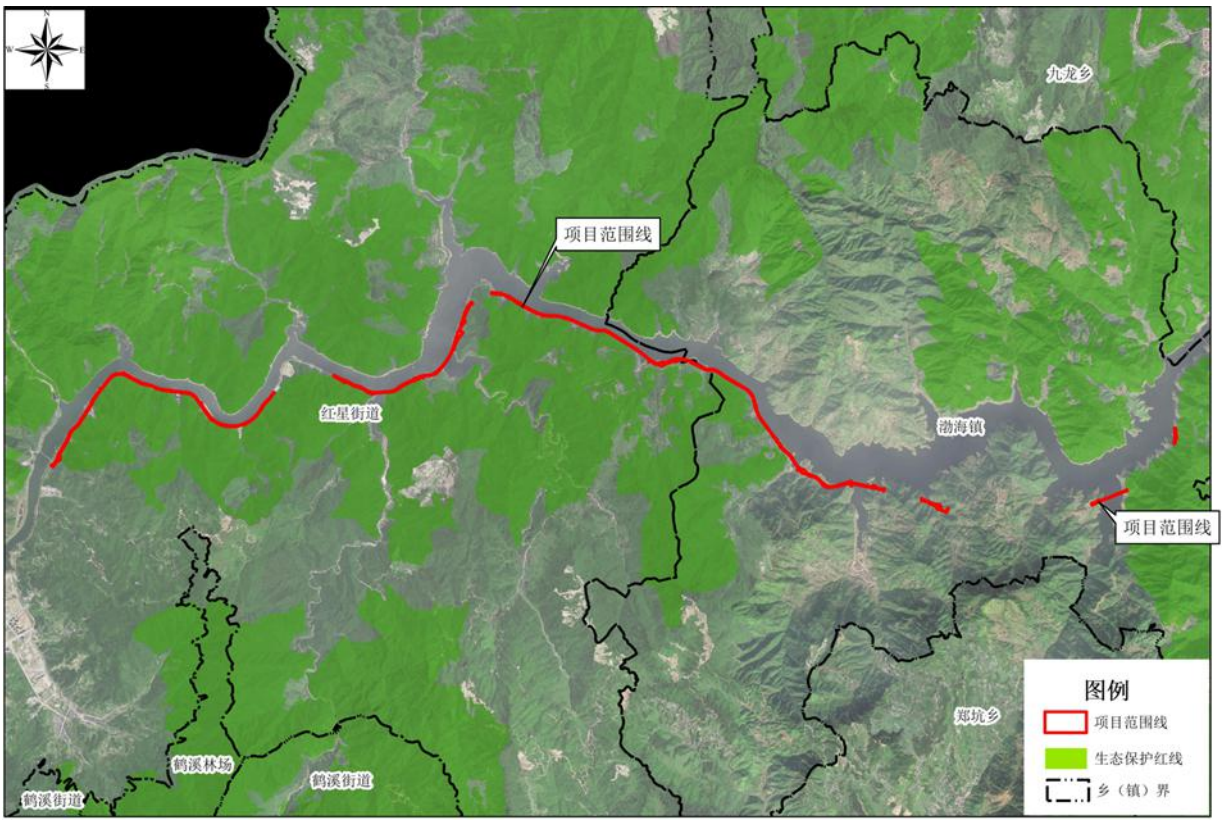


图 2.7- 5　本项目与生态保护红线位置图

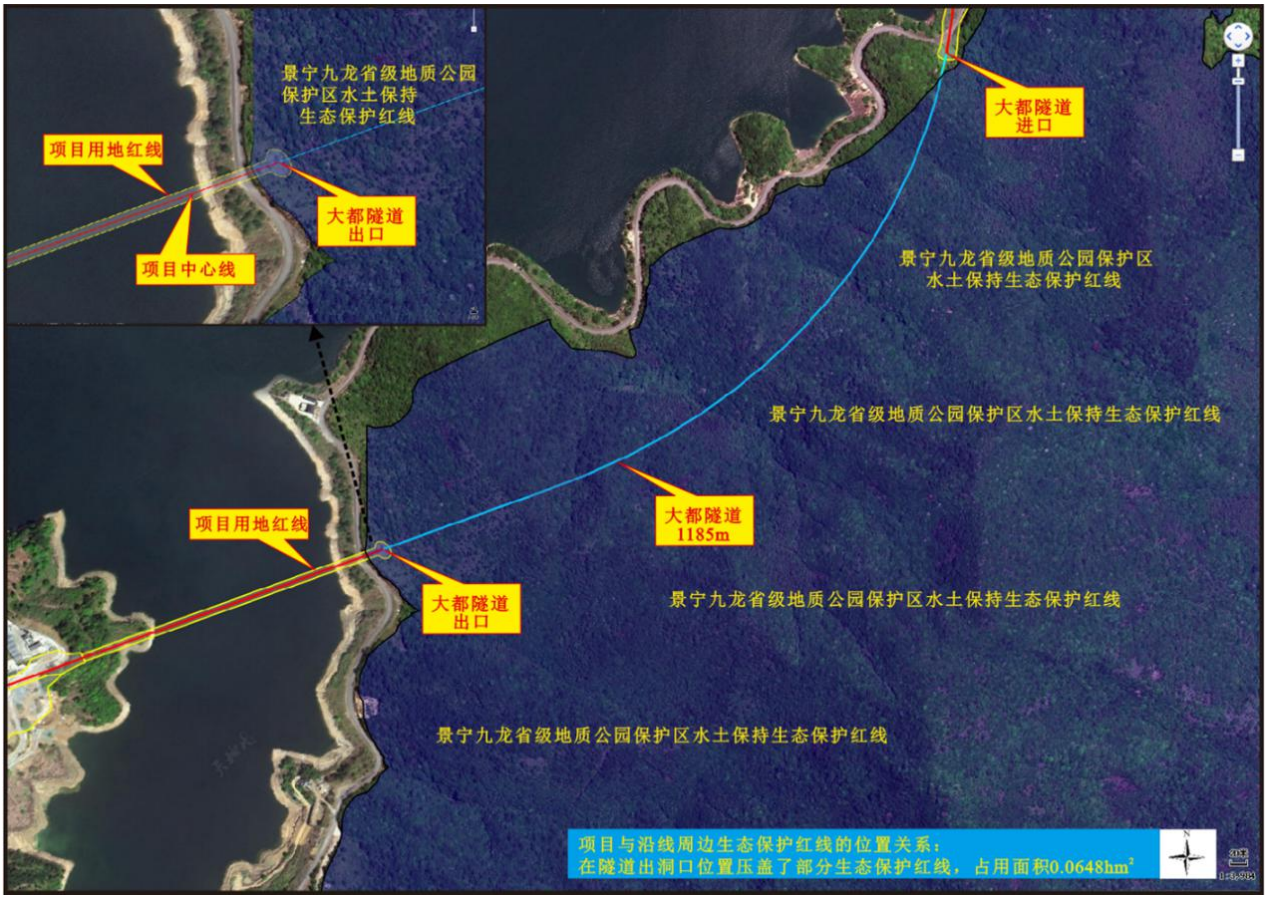


图 2.7- 6　本项目占用生态保护红线位置图

根据建设单位提供的资料，本项目已委托编制完成《638 国道景宁九龙至红星段改建工程规划选址和和用地预审论证报告（备案稿）》，对生态保护红线不可避让开展了专题论证，并经专家审，同时取得了浙江省人民政府出具的关于建设项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见（浙政生态允[2024]2 号，见附件 15）。根据论证报告，由于项目施工难度及地质隐患等原因，项目线位设计无法北移；同时由于推线线路受到地区地形和山体的影响，同时下方道路建筑限界净高需保证达到 5 米高度要求，纵断面设计标高调整受限，隧道边仰坡开挖不可避免的触碰生态保护红线；又因为景宁九龙省级地质公园保护区水土保持生态保护红线边界距离千峡湖库区较近，隧洞口位置难以向西避让，因此不可避免的占用了部分生态保护红线；根据论证报告结论，本项目属于线性工程，项目选址受既有交通廊道、地形、水利设施、地质、环境和工程等多方面因素影响，具有一定局限性和不确定性，难以避免占用一定数量耕地和生态保护红线；本项目选址方案各功能分区布局合理，各功能分区用地规模均符合《公路工程项目建设用地指标》（建标[2011]124 号）；本项目不涉及占用永久基本农田。以隧道形式穿越景宁九龙省级地质公园保护区水土保持生态保护红线 1.185km，涉及隧道占地 0.0648 公顷，占用

及穿越生态保护红线情形确实难以避免；综上，本项目选址方案合理，用地规模符合国家相关土地使用标准，耕地占补方案符合相关规定，对环境破坏较小，体现了保护耕地、节约集约用地的要求，符合国家供地政策。另外，项目用地已取得相应的用地预审意见和用地批复。

另外，根据调查，项目不占用景宁九龙省级地质公园，位置关系见下图。

图 2.7- 7 本项目与景宁九龙省级地质公园图

二、生态公益林

根据收集的资料及调查，项目用地红线范围内占用生态公益林面积约 3.9327hm^2，其中国家级二级公益林地 3.7305hm^2、省级公益林地 0.2022hm^2（保护级别为Ⅱ级）。本项目沿线占用生态公益林情况见下表及附图 12。

表 2.7- 7 项目沿线占用生态公益林情况表

占用公益林类型	国家级		省级	
	面积（hm^2）	保护级别	面积（hm^2）	保护级别
占用公益林	3.7305	二级	0.2022	Ⅱ级
景宁县各类型公益林总面积（hm^2）	32541.33	/	53593.87	/
占用公益林面积百分比（%）	0.011	/	0.0004	/

三、古树名木

根据收集的资料及调查可知，项目用地红线范围内不涉及古树名木，项目沿线评价范围内分布有 2 棵古树名木（主要集中在项目渤海 1 号隧道南侧的何山村，与工程最近直线距离约为 225m，树种为赤皮青岗，均为二级古树），同时项目用地红线外 50m 范围

内未发现古树名木。项目沿线周边的古树名木与项目位置关系情况见下表及附图 13，古树名木照片见下图。

表 2.7- 8 评价区范围内古树分布情况

序号	树种	树龄（年）	树高 m	经维度°	海拔 m	等级	编号	工程占用情况（否）	与工程位置关系
1	赤皮青冈	320	30	E119.82119037 N28.01999990	170	二级	112702200167	否	位于渤海 1#隧道穿越段南侧，与工程最近直线距离约为 225m
2	赤皮青冈	600	16	E119.82119037 N28.01999990	170	一级	112710200166	否	

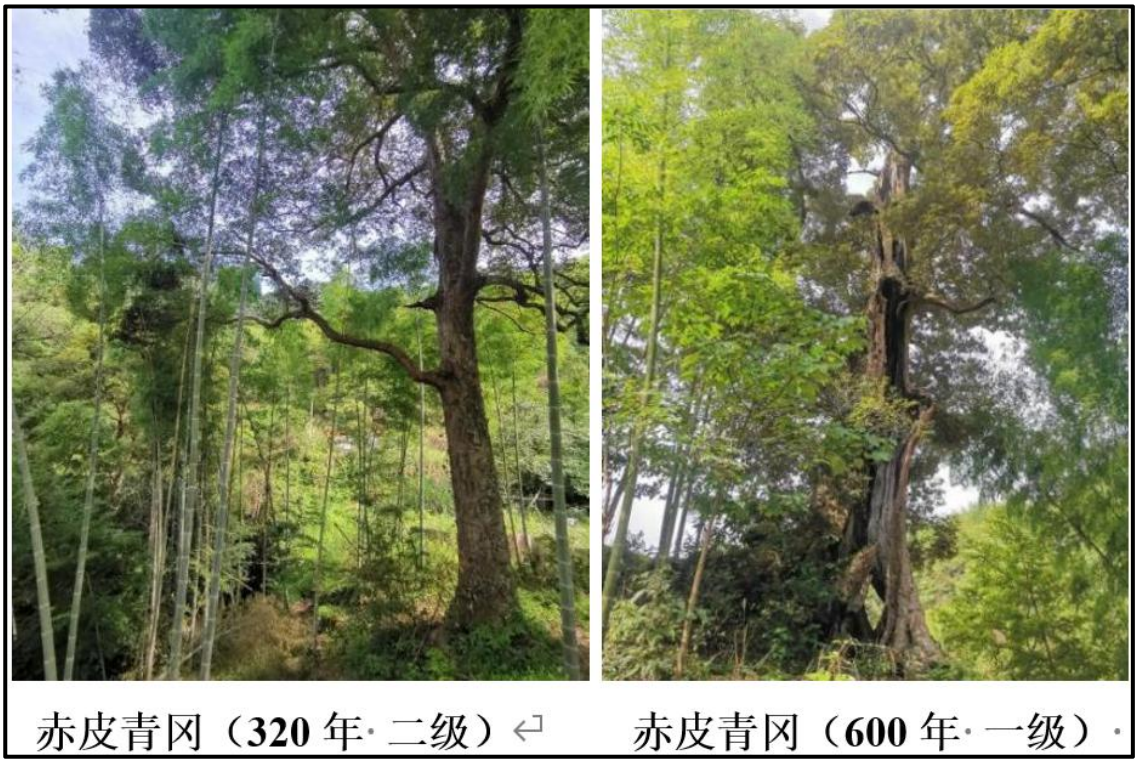


图 2.7- 8 项目沿线周边古树名木照片

四、重点保护野生植物

根据收集的资料及调查，项目用地红线范围内不涉及重点保护野生植物，项目沿线评价范围内 T3-1 样点内发现一定数量的国家二级重点保护野生兰科植物（春兰 *Cymbidium goeringii* 和建兰 *Taxodium distichum*），多分布在林下及崖壁。项目沿线周边的重点保护野生植物与项目位置关系情况见下表及附图 14，重点保护野生植物照片见下图。

表 2.7- 9 项目评价范围内重要保护野生植物调查结果

序号	物种名称（中文名/拉丁	保护级别	濒危等级	特有种（是/	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/	与工程位置关系

	名）			否）			否）	
1	春兰（*Cymbidium goeringii*）	国家级	易危	/	林下及崖壁。春兰生于山坡、林缘、林中处、山坡林下或溪边；春兰喜凉爽、半阴和潮湿环境，较耐寒，好排水良好、含腐殖质的微酸性土、忌酷热。	现场调查及资料调查	否	位于项目终点附近路线段，与工程最近直线距离约为140m
2	建兰（*Taxodium distichum*）	国家级	易危	/	林下及崖壁。生于疏林下、灌丛中、山谷旁或草丛中，海拔 600-1800 米。	现场调查及资料调查	否	
注 1：保护级别根据国家及地方正式发布的重点保护野生动物名录确定。 注 2：濒危等级、特有种根据《中国生物多样性红色名录》确定。 注 3：分布区域应说明物种分布情况以及生境类型。 注 4：资料来源包括环评现场调查、文献记录、历史调查资料及科考报告等。 注 5：说明工程占用生境情况。涉及占用的应说明具体工程内容和占用面积，不直接占用的应说明生境分布与工程的位置关系。								

春兰

建兰

图 2.7- 9　项目沿线周边重要保护野生植物照片

五、重点保护陆生野生动物

根据收集的资料及调查，项目沿线评价范围内重点保护陆生野生动物主要包括红尾伯劳（*Lanius cristatus*）、星头啄木鸟（*Picoides canicapillus*）、戴胜（*Upupa epops*）、尖吻蝮（*Deinagkistrodon acutus*），均为浙江省级保护动物，具体情况见下表。

表 2.7- 10　项目评价范围内重要野生动物调查结果

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/	图片

							否）	
1	红尾伯劳（*Lanius cristatus*）	浙江省级	无危	否	山地森林和林缘地带	走访调查	否	
2	星头啄木鸟（*Picoides canicapillus*）	浙江省级	无危	否	山地森林和林缘地带	走访调查	否	
3	戴胜（*Upupa epops*）	浙江省级	无危	否	山地森林和林缘地带	走访调查	否	
4	尖吻蝮（*Deinagkistrodon acutus*）	浙江省级	濒危	否	海拔400-700米的常绿和落叶混交林	文献记录	否	

注 1：保护级别根据国家及地方正式发布的重点保护野生动物名录确定。

注 2：濒危等级、特有种根据《中国生物多样性红色名录》确定。

注 3：分布区域应说明物种分布情况以及生境类型。

注 4：资料来源包括环评现场调查、文献记录、历史调查资料及科考报告等。

注 5：说明工程占用生境情况。涉及占用的应说明具体工程内容和占用面积，不直接占用的应说明生境分布与工程的位置关系。

六、文物保护单位及矿产资源

根据收集的资料及现场调查，本项目评价范围内不涉及文物保护单位，项目用地范围内无重要矿产资源压覆。此外，项目沿线亦无需要避让军事设施。

2.7.5 施工临时设施周边环境保护目标

项目沿线布置多处临时施工加工场地及临时堆场，布置情况具体见本报告“3.2.7 施工组织方案”章节及附图25、附图26。项目施工临时设施周边保护目标情况具体见下表。

表 2.7- 11 施工临时场地布设及周边环境保护目标

序号	施工临时设施名称		位置	用地情况	场地布置情况	周围 200m 内环境空气及声环境敏感点分布情况					周围敏感水体分布情况				是否涉及占用主要生态保护红线、基本农田、生态公益林	备注
						敏感点名称	与项目的方位/最近距离（m）	规模（户）	声环境功能区	环境空气功能区	水体名称	与临时设施方位/最近距离（m）	水质目标	备注		
1	施工加工场地	1#施工加工场地	K1+660 左侧	新增临时用地面积 0.72hm²	钢筋加工场等	/	/	/	/	二类区	千峡湖	W/40	II 类	/	否	水体属于滩坑水库饮用水水源准保护区范围
2		2#施工加工场地	K1+950 右侧	新增临时用地面积 0.43hm²	混凝土拌合站、生活区等	/	/	/	/	二类区	千峡湖	N/100	II 类	/	否	
3		3#施工加工场地	K2+200 左侧	新增临时用地面积 0.57hm²	砂石料加工场、生活区等	/	/	/	/	二类区	千峡湖	E/180	II 类	/	否	
4		4#施工加工场地	K4+210 右侧	新增临时用地面积 1.58hm²	混凝土拌合站、钢筋加工场、生活区等	/	/	/	/	二类区	千峡湖	N/580	II 类	/	否	
5		5#施工加工场地	K4+690 左侧	新增临时用地面积 0.54hm²	混凝土拌合站、生活区等	/	/	/	/	二类区	千峡湖	N/180	II 类	/	否	
6		6#施工加工场地	K6+670 右侧	新增临时用地面积 0.48hm²	钢筋加工场等	/	/	/	/	二类区	千峡湖	N/80	II 类	/	否	
7		7#施工加工场地	K14+300 左侧	新增临时用地面积 0.34hm²	预制场（无混凝土拌合站）等	/	/	/	/	缓冲区	千峡湖	W/65	II 类	/	否	
8		8#施工加工场地	K15+200 左侧	新增临时用地面积 0.23hm²	钢筋加工场等	/	/	/	/	缓冲区	千峡湖	W/40	III类	/	否	/
9		9#施工加工场地	K0+220	用地红线范围内面积 0.07hm²	大都隧道进洞口隧道作业设备平台（不设置拌合站）					缓冲区	千峡湖	NW/70	II 类	/	否	水体属于滩坑水库饮用水水源准保护区范围
10		10#施工加工场地	K1+460	用地红线范围内面积 0.04hm²	大都隧道出洞口隧道作业设备平台（不设置拌合站）					缓冲区	千峡湖（大都坑）	W/50	II 类	/	否	
11		11#施工加工场地	K13+840	用地红线范围内面积 0.09hm²	湖边随口洞口隧道作业设备平台（不设置拌合站）					缓冲区	千峡湖	N/55	II 类	/	否	
12	临时材料堆场及中转料场	1#临时材料堆场及中转料场	大都坑连接线起点处	新增临时用地面积 0.91hm²	材料临时堆放及中转等	/	/	/	/	二类区	千峡湖	E/65	II 类	/	否	水体属于滩坑水库饮用水水源准保护区范围
13		2#临时材料堆场及中转料场	K2+250 右侧	新增临时用地面积 1.30hm²	材料临时堆放及中转等	/	/	/	/	二类区	千峡湖	N/95	II 类	/	否	
14		3#临时材料堆场及中转料场	K3+520 右侧	新增临时用地面积 1.15hm²	材料临时堆放及中转等	/	/	/	/	二类区	千峡湖	N、E/555	II 类	/	否	
15		4#临时材料堆场及中转料场	K3+795 右侧	新增临时用地面积 0.50hm²	材料临时堆放及中转等	/	/	/	/	二类区	千峡湖	N/920	II 类	/	否	
16		5#临时材料堆场及中转料场	K4+800 右侧	用地红线范围内用地 0.05 hm²	材料临时堆放及中转等	/	/	/	/	二类区	千峡湖	N/110	II 类	/	否	
17		6#临时材料堆场	梅坑连接线终点	新增临时用地面	材料临时堆放	/	/	/	/	二类区	千峡湖	W/80	II 类	/	否	

		及中转料场	处	积 0.25hm²	及中转等											
18		7#临时材料堆场及中转料场	K13+400 右侧	用地红线范围内用地 0.28 hm²	材料临时堆放及中转等	/	/	/	/	缓冲区	千峡湖	N/30	II 类	/	否	
19	临时表土堆场	1#临时表土堆场	K3+600	新增用地面积 0.41hm²	表土临时堆放	/	/	/	/	二类区	千峡湖	N、E/820	II 类	/	否	水体属于滩坑水库饮用水水源准保护区范围
20		2#临时表土堆场	K18+900	新增用地面积 0.15hm²	表土临时堆放	/	/	/	/	缓冲区	/	/	/	/	否	/
21		3#临时表土堆场	K22+600	新增用地面积 0.20hm²	表土临时堆放	/	/	/	/	缓冲区	千峡湖	W/60	II 类	/	否	/
22	临时弃渣场	1#临时弃渣场	K6+800 左侧 2.70km 处	新增用地面积 1.17hm²	弃渣临时堆放	/	/	/	/	二类区	/	/	/	/	否	/
23		2#临时弃渣场	K19+200 左侧 2.20km 处	新增用地面积 0.43hm²	弃渣临时堆放	/	/	/	/	二类区	/	/	/	/	否	/
24		3#临时弃渣场	K19+250 左侧 1.90km 处	新增用地面积 0.41hm²	弃渣临时堆放	/	/	/	/	二类区	/	/	/	/	否	/
25		4#临时弃渣场	K18+450 左侧 2.22km 处	新增用地面积 1.05hm²	弃渣临时堆放	/	/	/	/	二类区、缓冲区	/	/	/	/	否	/
26		5#临时弃渣场	K18+300 左侧 2.04km 处	新增用地面积 0.87hm²	弃渣临时堆放	/	/	/	/	缓冲区	/	/	/	/	否	/
注：由于项目施工运输条件、施工要求、水土保持等因素限制，项目部分预制场、钢筋加工场、临时表土堆场、临时材料堆场、临时弃渣场等布置在环境空气缓冲区范围内，为减少对环境空气的影响，建议后续进一步优化临时施工场地选址，尽量布置在环境空气二类区范围内。																

2.8 相关规划和“三线一单”符合性分析

2.8.1 与《国家公路网规划》（发改基础[2022]1033 号）符合性分析

一、规划要点

国家公路网规划总规模约 40 万千米，其中国家高速公路共 36 条，计 11.8 万千米;普通国道共 200 条，计 26.5 万千米。到 2030 年将建成布局合理、功能完善、覆盖广泛、安全可靠的国家干线公路网线，实现首都辐射省会、省际多线连通、地市高速通达、县县国道覆盖。

二、项目符合性分析

根据《国家公路网规划》（发改基础[2022]1033 号），638 国道青田至厦门公路浙闽段是浙南地区一条重要的东西向国道，起于丽水市青田县，经丽水市景宁县、庆元县，至福建省南平市松溪县、南平市，终点位于福建厦门市，全长约 680km。

本项目是 638 国道青田至厦门公路的重要组成部分，主要位于景宁东部乡镇，路线全长约 23.150km，本项目建设符合《国家公路网规划》（发改基础[2022]1033 号）的线位要求。

2.8.2 《浙江省综合交通运输发展“十四五”规划》符合性分析

一、文件相关内容

依据《浙江省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二 O 三五年远景目标纲要》《中共浙江省委浙江省人民政府关于深入贯彻〈交通强国建设纲要〉建设高水平交通强省的实施意见》制定本规划。规划期限为 2021~2025 年，展望至 2035 年。

1、发展目标

到 2025 年，基本形成内畅外联、经济高效、泛在先进、安全绿色、整体智治的现代综合交通运输体系，完成 2 万亿元综合交通投资，基本建成省域、市域、城区 3 个“1 小时左右交通圈”，实现 5 个先行引领，打造 10 大标志性成果，争创交通运输现代化先行省。

到 2035 年，基本建成高水平交通强省，基本实现高水平交通运输现代化，形成“六纵六横”综合运输通道和以杭州、宁波（舟山）国际性综合交通枢纽与温州、金华（义乌）全国性综合交通枢纽为核心的现代都市枢纽体系。全面形成高品质的 3 个“1 小时

左右交通圈”和 2 个“123 快货物流圈”（国内 1 天、周边国家 2 天、全球主要城市 3 天送达，城乡 1 小时、省内 2 小时、长三角主要城市 3 小时送达），为建设“重要窗口”提供全方位支撑。

二、加快构建“六纵六横”主骨架

强化提升通道能级。衔接国家综合立体交通网主骨架，扩容沿海通道、沪浙赣通道,构建畅联国家重大战略空间的主轴线，强化与京津冀、粤港澳等城市群互联；扩容浙皖鄂通道,构建串联区域性重大战略空间的主廊道,强化对长江中游等地区的辐射拓展;提升义甬舟开放大通道，推进西延工程，支撑海陆双向对外开放；扩容苏浙通道，优化沪嘉湖通道、台金黄通道，建设合金温通道，促进长三角主要城市间互联互通；强化黄衢南通道，基本贯通浙闽粤通道、温衢景通道、**温丽吉通道**，更好服务浙西南大花园建设。

三、高水平支撑“四大建设”

围绕大花园建设。构建全域美丽经济交通走廊升级版，打造“四好农村路”全国样板。**以普通国省道为重点，高标准建设沿海、沿江、沿湖、沿山美丽交通走廊,实现全域美丽交通。**完善现代通景交通体系，实现 4A 级以上景区、国家旅游度假区等基本通达二级以上公路，历史文化名村、美丽乡村精品村、旅游风情小镇通达等级公路，提升交通旅游配套服务功能。

五、夯实基础助推共同富裕

加快提升山区 26 县交通发展水平。**聚焦山区 26 县和革命老区，补齐交通短板、改善区位条件、强化内生动力。**畅通铁路、高速公路等对外通道，拓展公路网服务深度和广度，提高普通国省道二级以上公路比例和建制村通双车道比例。

促进浙西南区域统筹协调发展。聚焦温州、衢州、丽水等浙西南山区，重点打造衢州四省边际交通枢纽，构建联动江西、安徽、福建三大综合交通廊道，强化省际边界地区的核心引领作用。加强浙西南紧密融合及与周边省份高效联动，推动浙闽边区域交通一体化，**强化浙南地区与海西交通互联互通。加快衢丽交通一体化发展**。

二、项目符合性分析

本项目为“638 国道景宁九龙至红星段改建工程”，属于 638 国道景宁段的重要组成部分，亦是横向东西大通道（温丽吉通道）的重要组成部分，该通道对外东连缙莲青市城核心发展轴连接温州都市区，西接庆元沟通龙庆组团，通道对内串联九龙乡、郑坑乡、渤海镇、景宁中心城区等乡镇，是景宁的科创产业交通走廊、历史文化与滨水运动旅游

走廊。本项目的建设是进一步完善浙江省路网结构、推进高水平交通强省基础设施建设的需要，也是推进生态文明建设、实施绿色交通、建设“两美”浙江的需要；建成后对进一步开发山区资源，改善投资环境，加快区域连接，增强民族与生态的优势，推动旅游经济发展，改善沿线群众出行等都具有重要的意义。因此，项目建设符合《浙江省综合交通运输发展“十四五”规划》中的相关要求。

2.8.3 与《浙江省综合立体交通网规划》符合性分析

一、规划要点

提升普通国省道通行速度、服务水平和通达乡镇覆盖面，加强路网衔接转换能力，形成“四纵六横五联"的普通国道布局和"二十纵二十三横”的普通省道布局。普通国省道中心镇通达率达到 100 基本实现各县(市)通达 2 条以上普通国省道，公路技术等级基本达到二级以上。积极争取将部分规划省道线路提升为普通国道。普通国道布局如下。

1、普通国道

四纵：G104、C205、G228、G235。

六横：C318、G320 ,C322、G329、C330、G351。

五联：G524、G525、G526、G527、G528。

2、普通省道

二十纵：S201 嵊泗至定海、S202 嘉善至象山、S203 鄞州至玉环、S204 余姚至温岭、S206 嘉善至余姚、S207 秀洲至仙居、S208 仙居至永嘉、S209 奉化至庆元、S210 仙居至景宁、S211 桐乡至洞头、S212 嘉善至余杭,S213 吴兴至余杭、S214 昊兴至建德、S215 兰溪至龙泉、S216 长兴至安吉、S217 萧山至磐安、S218 安吉至龙港、S219 临安至苍南、S220 青田至泰顺、S221 淳安至江山公路。

二十三横：S301 吴兴至长兴、S302 平湖至安吉、S303 海盐至安吉、S304 余杭至安吉、S305 余杭至临安、S306 镇海至萧山、S307 北仑至上虞、S308 舟山本岛环岛、S309 鄞州至开化、S310 奉化至桐庐、S311 建德至遂昌、S312 北仑至嵊州、S313 普陀至宁海、S314 象山至天台、S315 三门至龙游、S316 三门至江山、S317 婺城至淳安、S319 义乌至江山、S321 椒江至武义,S323 路桥至永嘉、S324 温岭至常山、**S325 洞头至庆元**、S326 苍南至庆元公路。

二、项目符合性分析

普通国道由四纵、六横、五联组成，普通省道布局由二十纵、二十三横组成。S325 洞头至庆元公路途径洞头、乐清、永嘉、青田、景宁、庆元，庆景青公路为 S325 洞头至庆元公路中的“青田至庆元”段。2022 年 7 月，经国务院批准同意，国家发展改革委、交通运输部联合印发了《国家公路网规划》，经过此次修编，638 国道青田至厦门公路列入普通国道网，庆景青公路景宁段提升为 638 国道。本项目作为原 S325 洞头至庆元公路其中一段符合《浙江省综合立体交通网规划》。

2.8.4 与《浙江省“四沿”美丽富裕干线路总体布局方案》符合性分析

2021 年，浙江省厅制定了《“四沿”美丽富裕干线路总体布局方案》《“四沿”美丽富裕干线路创建导则》和六大“四沿”标志性工程总体规划方案。全省“四沿”美丽富裕干线路形成“一轴三带，环珠多脉”的空间布局形态。“一轴”即沿海干线公路轴:“三带”即沿江干线公路带：“环珠”即沿湖干线公路环:“多脉”即沿山干线公路脉络。**G638 是“一轴三带，环珠多脉”布局中的“环珠”沿湖干线公路，以提升沿湖公路品质和服务设施水平为重点，创建环湖旅游交通网**，深化“交通+”业态创新，推动沿湖旅游产业发展，促进内陆区域产业联动，形成极具特色、保障民生、交旅融合的沿湖产业休闲路网。丽水市“四沿”美丽富裕干线路创建，是在满足省级统一要求的基础上，深入细化 G330、G235、G638 三条“四沿”美丽富裕干线路标志性工程设计方案，形成“一市三路三方案”的两纵一横结构。

项目符合性分析：本项目为“638 国道景宁九龙至红星段改建工程”，属于 638 国道景宁段的重要组成部分，项目建设后能够进一步完善环湖旅游交通网。

2.8.5 《丽水市城市总体规划（2013~2030 年）》符合性分析

一、文件主要内容

根据《丽水市城市总体规划（2013-2030 年）》,丽水市将重点构建“一心两轴四区四级”的市域城镇体系空间结构，四区即市域北部的缙云组团集聚区、西北部的松阳-遂昌组团集聚区、东部青田组团集聚区以及南部龙泉-庆元组团集聚区。

二、项目符合性分析

本项目是庆元、景宁、青田组团集聚区交通联系的便捷通道，是浙南山区东西向主通道，是贯彻山海协作、促进区域协同发展的重要走廊，在浙南公路路网中的功能地位

较为突出。本项目的建设一方面可有效串联开发沿线集镇用地，成为新型经济发展轴和民生之路，对优化市、县域空间布局，加快推进新型城镇化建设，推动城乡统筹一体化、远期区域一体化目标的实现意义重大。因此，项目建设符合《丽水市城市总体规划（2013~2030 年）》中的相关要求。

2.8.6 《丽水市综合交通发展“十四五”规划》符合性分析

一、文件相关内容

根据《丽水市综合交通运输发展“十四五”规划》，丽水市十四五时期公路的主要任务如下。

1、提升“三纵两横”综合通道能级

衔接全省“六纵六横”综合交通网主骨架，强化丽水市“三纵两横”综合运输通道，进一步拓展全面接轨长三角城市群、海西经济区和紧密联接四大都市区全国性综合交通枢纽的通道，加快构建区域综合交通枢纽，通过“大通道”建设联动“大湾区”与温州、金义都市区，提升金丽温交通通道，加快建设沪浙闽广交通通道，强化金衢丽南交通通道，贯通丽金衢交通通道，优化温丽南交通通道，强化畅通跨区域交通运输出入口和跨山统筹，助推诗画浙江大花园建设。

2、强化“一带三区”交通新轴线

通过构建“一带三区”发展新格局，加强丽水市资源集约利用，推进莲缙青市域发展核心带、遂松乡村振兴聚落区、龙庆经典文创聚落区和云景特色风情聚落区内各种运输方式资源优化配置、协调衔接，以“三纵两横”综合通道为依托，加快构建服务“一带三区”的广覆盖、多联通、高效率的一体化综合交通网络，加强铁路、高速、干线公路的线位统筹和断面空间整合，促进交通由单一向综合、由平面向立体发展，最终构筑“一走廊+四环网”便捷高效骨干网，努力推动丽水打造成为高质量绿色交通发展示范区和交通强省创新引领区。

3、普通国省道

“十四五”期间，普通国道实施类项目 13 个，总里程 266 公里，总投资 228 亿元，计划完成投资约 165.5 亿元。推进都市区普通国道快速路建设、沿线综合整治、节点平改立等建设，提升通行速度和服务水平。全面建成 G330 缙云东渡至永康交界段改建工程、G322 景宁段改建工程。开工建设 G235 景宁东坑至景泰交界段工程、G235 云和段

改建工程。深化开展 G235 松阳至武义段工程、G330 青田船寮至莲都岩泉段改建工程前期研究工作等。

普通国道实施类项目具体包括：322 国道（53 省道）龙泉八都至上垟段改建工程、330 国道缙云东渡至永康交界段改建工程、330 国道丽水塔下至腊口段改建工程（青田段）、330 国道丽水塔下至腊口段改建工程（莲都段）、322 国道景宁段改建工程、235 国道松阳段改建工程、528 国道遂昌新路湾至石练段改建工程、235 国道云和段改建工程、330 国道青田温溪至船寮段改建工程、322 国道龙泉安仁段改建工程、528 国道龙泉西街至小梅段改建工程、235 国道景宁东坑至景泰交界段工程、322 国道云和后山至麻垟段改建工程等。

普通省道实施类项目：奉化至庆元公路松阳县水南至枫坪段工程、洞头至庆元公路青田北岸至湖边段改建工程、奉化至庆元公路庆元县银屏山隧道工程、奉化至庆元公路龙泉下庄儿至兰头段工程、仙居至景宁公路缙云舒洪至船埠头段改建工程、兰溪至龙泉公路龙泉、上垟岙隧道及接线工程(原 227 省道).椒江至武义公路缙云县壶镇姓汪至里隆段改建工程(原 35 省道)、温岭至常山公路遂昌湖山至黄沙腰段工程、洞头至庆元公路庆元万年隧道工程、临安至苍南公路莲都武义界至联城段改建工程、桐乡至洞头公路缙云县大洋环湖至前村段改建工程、安吉至龙港公路青田船寮至高湖段公路工程、温岭至常山公路莲都堰头至魏村段公路改建工程(原 222，省道)、常山公路松阳雅溪口至裕溪段公路改建工程(原 222 省道)、**洞头至庆元公路景宁九龙至红星段改建工程**、仙居至景宁公路云和局村至大徐段工程(原 328 省道)、仙居至景宁公路云和规溪亭至朱村口段工程(原 328 省道)、奉化至庆元公路龙泉屋后岗至下庄儿段工程等。

二、项目符合性分析

根据《丽水市综合交通运输发展“十四五”发展规划》，本项目主线原为 S325 洞头至庆元公路的重要组成部分，对完善区域国道路网布局有着极其重要的地位，主要承担区域对外交通出行及沿线乡镇的交通出行。2022 年 7 月，经国务院批准同意，国家发展改革委、交通运输部联合印发了《国家公路网规划》，经过此次修编，S325 洞头至庆元公路庆景青段（经过青田、景宁、庆元）提升为 G638 青田至厦门国道。同时，638 国道对丽水来说是国家公园大通道，对景宁来说是改善对外出行条件，打通绿水青山转化为金山银山的交通走廊，是解决县城面积狭小，开发利用沿线集镇用地，实现民族地区统

筹城乡一体化的民生之路。因此，项目建设符合《丽水市综合交通发展“十四五”规划》中的相关要求。

2.8.7 《丽水市综合交通发展“十四五”规划环境影响报告书》及审查意见符合性分析

1、规划环评符合性分析

2021 年丽水市交通运输局委托浙江碧扬环境工程技术有限公司编制完成《丽水市综合交通发展“十四五”规划环境影响报告书（修正稿）》，本项目与规划环评环境准入负面清单、优化调整建议符合性分析具体见下表。

表 2.8- 1 项目与丽水市综合交通发展“十四五”规划环境影响报告书符合性分析

<table>
<tr><td colspan="5">环境准入负面清单符合性</td></tr>
<tr><td colspan="3">规划环评内容</td><td>本项目情况</td><td>是否符合</td></tr>
<tr><td rowspan="2">负面清单</td><td>禁止建设区</td><td>禁止建设区主要指具有极重要生态服务功能，生态系统极为脆弱或已有较严重的生态问题，如遭到占用、损失或破坏后所造成的生态影响后果严重且难以预防、生态功能难以恢复和替代的区域，主要包括国家公园核心区、自然保护区（核心区与缓冲区）、风景名胜区核心景区、森林公园核心区、湿地公园保育区、饮用水水源一级保护区。禁止建设区内应严格禁止公路网项目线路穿越。</td><td>本项目用地红线范围内不涉及国家公园核心区、自然保护区（核心区与缓冲区）、风景名胜区核心景区、森林公园核心区、湿地公园保育区、饮用水水源一级保护区等禁止建设区。</td><td>符合</td></tr>
<tr><td>限制建设区</td><td>限制建设区主要指具有相对重要的生态服务功能或生态系统较为脆弱，如遭到占用、损失或破坏后所造成的生态影响后果较为严重，但可以通过一定措施加以预防、恢复和替代的区域，主要包括自然保护区（实验区）、风景名胜区非核心区、饮用水水源二级保护区和准保护区、森林公园、地质公园、重要湿地，国家重点与重要生态功能区域等保护地中的重要区域，以及其它珍稀濒危物种的重要分布区，大型水体、这些区域应该限制丽水市路网线路穿越。规划实施时应避让这些区域，对于关系国防安全或者具有其他重大战略意义的路线而难以避让的，应采取隧道、桥梁无害化穿越等方式来减轻对保护对象的影响。</td><td>本项目沿线周边的地表水水体主要为千峡湖，其中项目线路起点至高畔垟 2 号大桥起点附近之间所在路段（桩号 K0+000~K15+200）沿线周边地表水水体千峡湖属于滩坑水库饮用水水源准保护区范围，落实各项环境保护措施后，项目建设不会对准保护区内的生态环境等产生明显不利影响；同时，项目采用较高的桥隧比，最大化减轻对周边环境的影响。此外，项目用地红线范围内不涉及自然保护区（实验区）、风景名胜区非核心区、饮用水水源二级保护区、森林公园、地质公园、重要湿地等限制建设区。</td><td>符合</td></tr>
<tr><td colspan="5">优化调整建议</td></tr>
</table>

规划环评内容		本项目情况	是否符合
优化调整类型	调整建议		
涉及饮用水水源保护区路线的优化建议	根据《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案》，本次规划项目共 13 个规划项目穿越饮用水源保护区，同时因本轮规划项目在规划阶段以走廊带走向为主，设计深度有限，需在下一步具体项目设计阶段明确，对于以上项目可能涉及上述饮用水水源一级保护区的必须进行避让调整，不得不穿越二级保护区和准保护区时采取严格的饮用水源保护区防护措施，将有效避免或减轻对水源地的影响。	本项目位于景宁县渤海镇、红星街道，不涉及饮用水水源保护区	符合
规划涉及自然保护路段的优化调整建议	无与本项目相关内容，未摘取相关内容。	本项目位于景宁县渤海镇、红星街道，不涉及自然保护区	符合
生态保护红线无害化调整建议	2018 年 8 月 31 日，生态环境部发布《关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革，推动经济高质量发展的指导意见》（环规财[2018]86 号），其中进一步提高环评审批效率，服务实体经济中指出：“对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿（跨）越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化减缓和补偿措施。”根据上述政策要求，本次规划涉及生态红线的项目，应优先考虑避绕，实在无法避绕的，采取无害化穿越。	本项目以隧道（大都隧道）形式穿越景宁九龙省级地质公园保护区水土保持生态保护红线，隧道穿越长度 1185m，同时在隧道出洞口位置压盖了部分生态保护红线，占用面积 0.0648hm^2。项目对生态保护红线不可避让开展了专题论证，并经专家审查，同时取得了浙江省人民政府出具的关于建设项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见（浙政生态允[2024]2 号，见附件 15），另外项目已取得用地预审意见和用地批复。同时，本评价要求项目加强施工管理，严禁破坏项目周边的生态保护红线，且严格落实各项环境保护措施，在此基础上，项目建设对项目沿线周边生态保护红线的影响不大。	符合
危险品运输车辆运输路径规划建议	由于具体项目避绕水源的调整线位完全避开水源保护区的方案是有限的保护；作为规划，应该着手从源头规避危险品运输经由水源保护地的可能性，随着丽水市公路路网的进一步加密，危险品运输车辆可供选择的运输路径变多，建议本次综合交通规划从顶层设计着手，增加危险品运输线路规划，从源	本评价针对危险品运输提出相关要求。	符合

	头降低危险品经由水源路段的概率，实现危险品运输路线全避绕水源保护区，而非单一项目避绕，本次规划环评建议规划编制单位应协同危险品运输管理部门协同规划危险品运输车辆路径。		

综上，本项目的建设符合《丽水市综合交通发展“十四五”规划环境影响报告书（修正稿）》的要求。

2、规划环评审查意见符合性分析

规划环评审查意见主要如下：

（1）建议规划编制、实施部门结合区域国家公园、自然保护区、饮用水源保护区、风景名胜区、生态保护红线、湿地公园、森林公园等相关规划，优化规划项目的选线和选址，避免与这些规划发生冲突。主要包括：1）规划项目不得穿越或占用国家公园核心区、自然保护区核心区与缓冲区、风景名胜区核心区、饮用水源一级保护区以及其它依法应该得到保护的自然保护地。2）对于自然保护区试验区、风景名胜区非核心区、饮用水源二级保护区和准保护区、森林公园、湿地，地质灾害易发区，综合交通运输发展规划应尽量避让这些区域。3）对于水源涵养类型的功能区，应远离水体源头等重要水源区减少项目施工过程中对植被的破坏，减少废水的排放，保障区域水质安全。

（2）鉴于公路、铁路及城市轨道交通噪声对城市功能分区影响较大，规划过程中应加强与相关城镇规划的协调。新建路段尽量不要穿越大型居住区、医院、学校等对噪声敏感的区域。

（3）综合交通运输发展规划建议补充生态公益林、自然景观、地表水、空气、生态环境保护、生态恢复等相关环保规划内容。

（4）建议明确机场、场站、航道、港口等功能定位、布局，关注与周边敏感点的关系。

（5）建立环境质量的跟踪监测与评价系统，维护区域的环境功能区质量；按规范要求及时进行环境影响跟踪评价。

项目符合性分析：本项目属于规划期内项目；本项目用地红线范围内不涉及国家公园核心区、自然保护区（核心区与缓冲区）、风景名胜区核心景区、森林公园核心区、湿地公园保育区、饮用水水源一级保护区等禁止建设区；项目对生态保护红线不可避让开展了专题论证，并经专家审查，同时取得了浙江省人民政府出具的关于建设项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见（浙政生态允[2024]2 号，见附件 15），另外

项目已取得用地预审意见和用地批复；本项目沿线周边的地表水水体主要为千峡湖，其中项目线路起点至高畔垟 2 号大桥起点附近之间所在路段（桩号 K0+000~K15+200）沿线周边地表水水体千峡湖属于滩坑水库饮用水水源准保护区范围，落实各项环境保护措施后，项目建设不会对准保护区内的生态环境等产生明显不利影响；要求项目施工过程严格落实各项污染防治措施及生态保护措施，减少对植被的破坏，施工生产废水落实回用措施，保障区域水质安全。在此基础上，项目建设符合规划审查意见的相关要求。

2.8.8 与《丽水市综合立体交通网规划》符合性分析

一、规划要点

根据“一带三区”新格局，围绕通道扩容、路网完善、省市际街接等因素，着力实现综合交通主骨架更高水平的网络化，构建“三纵两横”通道布局，强化畅通跨区域交通运输出入口和跨山统筹，进一步拓展全面接轨长三角城市群、海西经济区和紧密杭州、宁波、温州、金义全国性综合交通枢纽的通道。

横二:温(州)丽(水)南(平)交通通道

温州-丽水-南平交通通道是浙江省温丽吉运输通道(区域级) 组成部分，从温州方向，经丽水景宁、云和、龙泉，到达福建南平方向。总体走向成东西方向，穿越丽水市云景特色风情聚落区块和龙庆经典文创聚落区块，是浙江瓯江山水诗路的重要组成部分,是浙江沿海产业带向浙西南、闽西北内陆辐射的重要通道，也是福建东部沿海乃至海西经济区向西北内陆辐射的主要过境交通走廊。通道内主要交通干线有温武吉铁路、溧宁高速公路云景段、长深高速公路、龙浦高速公路、义龙庆高速公路庆元段、322 国道、庆景青(规划 638 国道)等。

二、规划符合性分析

本项目作为庆景青公路的重要组成部分，是景宁县横向东西大通道中的重要一条，也是丽水市构建“一带三区”的重要交通道路。项目符合规划。

2.8.9 项目与景宁畲族自治县相关规划符合性分析

一、《景宁畲族自治县综合交通运输发展“十四五”规划》符合性分析

（一）规划主要内容

根据《景宁县综合交通运输“十四五”规划》,“十四五”期间，到 2025 年，景宁全面实现“做大一个中心、走近两个时代，实现三个 80%”总体目标（简称“123”），即

建成以县城为中心的综合交通枢纽中心，走近“高铁、航空”时代，基本实现 80%乡镇通二级公路、80%乡镇 30 分钟到达高铁站或上高速公路、80%的农村公路实施三合一（路面维修、安全防护提升、窄路基路面提升）工程；基本建成“一机两铁三高五纵三横两环多连”综合立体交通网络；建成便捷舒适、经济高效、绿色智慧、安全可靠的交通运输服务体系;行业治理能力和治理水平基本实现现代化，综合交通运输体系迈上新台阶。

具体发展目标如下：

1、打逢综合运输大通道，联动长三角与海西区

根据省市综合立体交通网等上位规划的要求，基于丽水市域“一带三区”发展格局，结合景宁“一核、两轴、三色、四区”国土空间布局，依托景宁县域快速网，构建东西通道、南北通道 2 条大通道，形成景宁县域“一纵一横”综合运输大通道。

纵向为南北大通道：由温武吉铁路、南丽铁路、溧宁高速（景宁段）、规划景宁至柘荣高速、G325 普通国道、G322 普通国道等交通干线组成。通道对外北接云和、遂松组团、丽水市区沟通长三角，南接文成、泰顺沟通温州都市区、海西经济区，是温丽吉省级大通道的组成部分，也是景宁承接温州都市区、长三角经济区、海西经济区经济和产业辐射转移的重要通道。通道对内串联景宁中心城区、澄照乡、梅岐乡、东坑镇、大漈乡、景南乡总计 5 个乡镇，覆盖全县 42%的人口、31%的行政村、63%的产业园区，辐射全域 58%的旅游资源点，是景宁的科创产业交通走廊、畲乡风情旅游走廊。

横向东西大通道：由 **638 国道**、仙居至景宁省道、临安至苍南省道组成。通道对外东连缙莲青市域核心发展轴连接温州都市区，西接庆元沟通龙庆组团，是景宁承接缙莲青核心区、温州都市区、龙庆组团经济辐射和产业转移的重要通道。通道对内串联景宁中心城区、九龙乡、渤海镇、郑坑乡、大均乡、梧桐乡、标溪乡、沙湾镇、鸬鹚乡、英川镇、秋炉乡和毛样乡等总计 11 个乡镇，覆盖全县 78%的人口、68%的行政村、75%的产业园区，辐射全域 41%的旅游资源点，是景宁的科创产业交通走廊、历史文化与滨水运动旅游走廊。

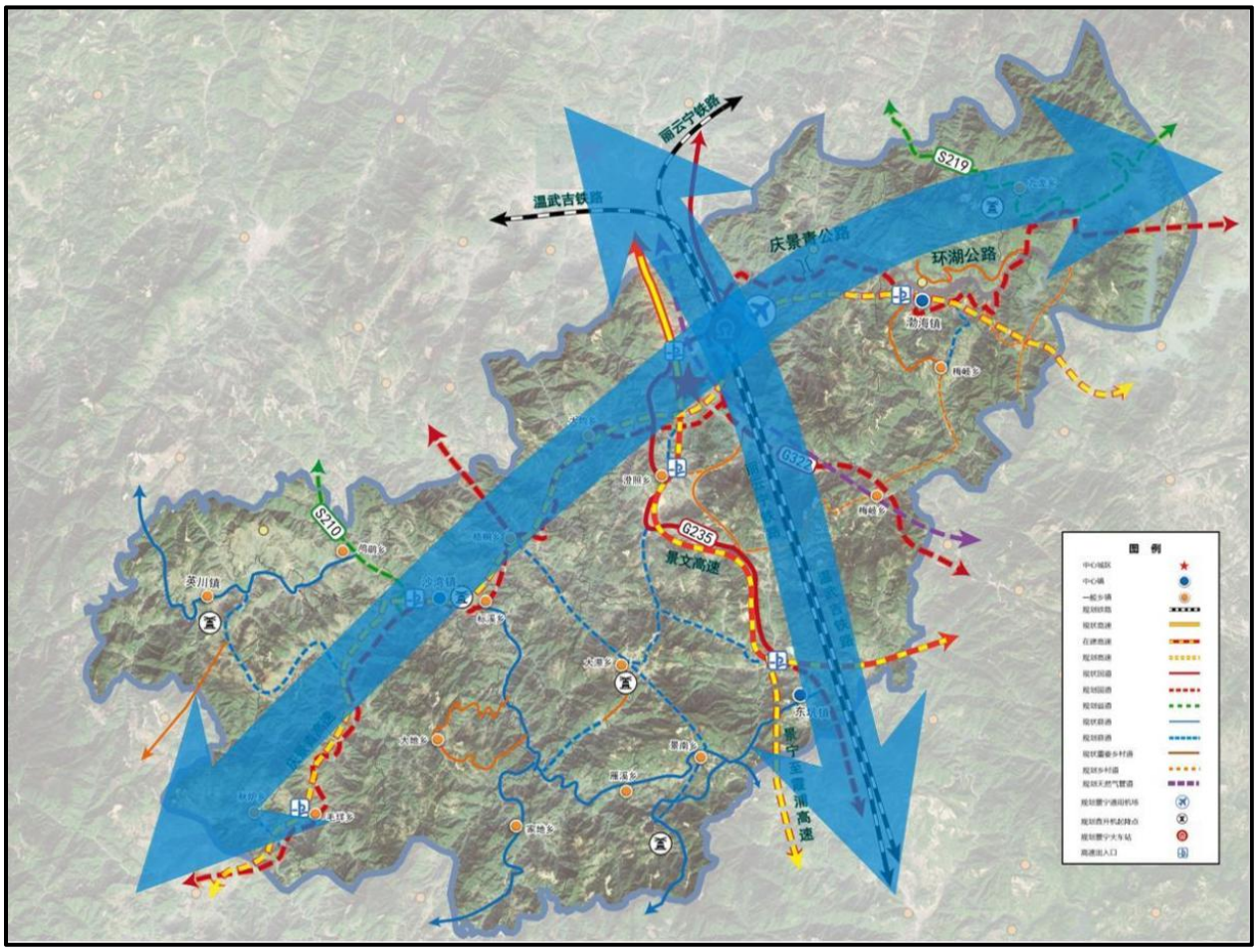


图 2.8- 1 景宁县“一纵一横”综合运输大通道

2、构建高速铁路航空网，走进“高铁航空时代”

全面畅通铁路航空网络，构建由铁路与航空组成的高快速对外快速骨干网，增强景宁面向区域的对外联系能力，全面打造景宁至温州都市区、长三角经济区、海西经济区区域 2 小时交通圈。

3、建设互联互通公路网，支撑“实现三个 80%"

规划形成“三纵四横两环多联”公路网，纵线为 G322、G235、澄照至大濛至家地乡县道，横线为 **638 国道**、S219、S210、英川至沙湾至标溪至雁溪至景南至东坑县道，两环为环救木山与高山休闲养生环线，联络线为其他串联重要交通节点的农村公路，打造县城 1 小时交通圈，乡镇 30 分钟上高速或普通国省道交通圈。

4、铺设泛在基础服务网，打造畲乡特色交通

为打造景宁覆盖全、通达深、惠及广的交通服务体系，建设由天然气管道、邮政快递体系、绿道和内河水运组成的基础服务网，打造景宁畲乡特色交通。

5、构筑综合交通枢纽网，挖掘蛏济发展新引擎

围绕景宁“中心城区一片区中心乡镇一一般乡镇——中心村——基层村”城镇体系，依托于综合客运站、货运站、旅游集散中心，全面构建景宁“一主四副多节点”的枢纽布局体系，以景宁客运中心、景宁高铁站、景宁通用机场、景宁物流中心、景宁旅游集散服务中心为核心构建功能完善的集疏运体系，形成中心城区综合交通枢纽。至 2025 年，基本建成功能完善、运转高效的综合交通枢纽网络。

（二）项目符合性分析

项目为“638 国道景宁九龙至红星段改建工程”，景宁县“一纵一横”对外综合运输大通道的重要一横，也是“三纵四横两环多联”干线公路网的重要一横，是东部乡镇与景宁县中心城区联系的重要干线通道，景宁站重要的集散通道。本项目是青田至厦门公路的重要组成部分，该项目的建设有利于缩短东部乡镇与县城的时空距离，对于加快城乡一体化进程具有重要的作用和意义。同时，本项目属于“十四五”规划中的“积极推进实施项目”，因此，项目建设符合《景宁畲族自治县综合交通运输发展“十四五”规划》中的相关要求。

二、《景宁畲族自治县国土空间总体规划（2021~2035 年）》符合性分析

（一）规划要点

构建内畅外通的交通体系，作为长三角与海西经济区通道上的重要节点，温丽第二通道门户，衢丽大花园（衢丽诗画廊）旅游目的地的支撑通道，在景宁境内构建“两纵一横”国道公路网布局，其中两纵为 G235、G322，一横为 G638。

县域定位将“畲乡景宁”打造成为全国民族地区高质量发展共富样板。发展定位：1）国际畲乡风情体验地一一围绕“畲族历史、畲药产业、畲乡情怀、畲寨生活”四大主题促进产业发展，培育特色畲药生产基地与康养体验区，营造别有风情的畲乡旅游体验氛围。2）国家生态价值转化示范县——坚决护好绿水青山“金饭碗”，推动生态环境好中更优:把“两山”理念作为加快发展的重要遵循，推动高质量绿色发展。3）华东唯一民族特色景区城一一把生活品质全面提升作为目标，把人民对美好生活的向往作为追求，打造畲乡山地特色的精致小县、知名县。

（二）规划符合性分析

目前，景宁县域内高等级公路以南北走向为主，本项目作为“两纵一横”中重要一横，能够弥补景宁东、西部高等级公路通道的欠缺，对景宁当地来说是意义重大。同时，G638 位于景宁东西向瓯江（小溪）山水诗路文化带上，东起九龙西至英川、秋炉，东西

向延伸 100 多 km，依托沿线生态资源，推进全域景区化，以外舍新城、百山祖国家公园及千峡湖库区为核心，串珠成链，打造瓯江（小溪）山水诗路文化带。另外，项目用地已经取得了用地预审意见及用地批复，符合国土空间用途管制要求。因此，本项目建设符合《景宁畲族自治县国土空间总体规划（2021~2035 年）》中的相关要求。

图 2.8- 2 本项目与景宁县国土空间规划衔接图

三、《景宁畲族自治县水域保护规划（2022 年）》符合性分析

（一）规划相关内容

《景宁畲族自治县水域保护规划报告》由中水北方勘测设计研究有限责任公司于 2022 年 11 月编制完成的。规划基准年为 2022 年，近期规划水平年为 2025 年，远期规划水平年为 2035 年。

1、规划范围

规划范围为景宁县行政区域，含红星、 鹤溪 2 个街道，英川、沙湾、东坑、渤海 4 个镇，郑坑、标溪、雁溪、梧桐、秋炉、梅岐、毛垟.鸬鹚、九龙、景南、家地、大均、大漈、大地、澄照 15 个乡，总面积 1938.92km^2。

2、管理与保护措施相关内容

（1）在区域水域调整时，重要水域的调整应列入负面清单，不走简化审批程序，原则上重要水域占补应在被占用的水域上“就近补偿、先补后占”。补充水域保护等级不得低于占用水域保护等级，占用重要水域原则上就近补偿(同一流域、同一区域内)同等数量的重要水域。

（2）严格按照《水库大坝安全管理条例》、《浙江省小型水库运行管理规程(试行)》(2016 年)要求，控制水库管理范围内的开发建设活动，严格水域岸线等水生态空间管控，有下列行为之一-的，依法追求刑事责任：毁坏大坝或者其观测、通信、动力、照明、交通、消防等管理设施的；在大坝管理和保护范围内进行爆破、打井、采石、采矿、取土、挖沙、修坟等危害大坝安全活动的；擅自操作大坝的泄洪闸门、输水闸门以及其他设施，破坏大坝正常运行的；在库区内围垦的；在坝体修建码头、渠道或者堆放杂物、晾晒粮草的；擅自在大坝管理和保护范围内修建码头、鱼塘的。

（3）严格按照《浙江省河道管理条例》，在河道管理范围内，禁止下列行为：建设住宅、商业用房、办公用房、厂房等与河道保护和水工程运行管理无关的建筑物、构筑物；弃置、倾倒矿渣、石渣、煤灰、泥土、泥浆、垃圾等抬高河床、缩窄河道的废弃物；堆放阻碍行洪或者影响堤防安全的物料；种植阻碍行洪的林木或者高秆作物；设置阻碍行洪的拦河渔具；利用船舶、船坞等水上设施侵占河道水域从事餐饮、娱乐等经营活动；法律、法规规定的其他情形。

（4）岸线功能区内的土地应按功能区划要求，严格保护、适度开发，原则上不得用于经营性或商业性开发利用。公共基础设施项目或社会公益性项目确需占用岸线功能区的，应符合国家或地方的国民经济和社会中长期规划、发展规划、国土空间规划、重大专项规划、地区和行业发展规划，并符合下列岸线功能区开发利用控制要求。

（5）强化水源地保护，保障饮用水安全。完善“一主一备”双源供水格局，进一步完善金村水库及供水工程建设，推动龙潭桥水库生态环境保护和修复，提升金村水库和龙潭桥水库水源涵养、生物多样性保护功能。开展饮用水水源保护区规范化建设,科学划定一级保护区、二级保护区和准保护区，在饮用水水源一级、二级保护区设置警示提示装置，完善饮用水源预警监测自动站建设和运行管理，严格防止人为活动对取水口的直接污染。

（6）提升污水处理能力，建设“污水零直排区”。严格落实《景宁畲族自治县“污水零直排区”建设行动方案》，持续巩固提升污水处理能力，提高城镇污水处理设施运维

水平，全县建成“污水零直排区”。加快城镇污水处理设施扩建与配套管网建设，实现污水管网全覆盖、雨污全分流，强化污水处理设施运行管理和城中村、老旧城区及城乡结合部的污水截流、收集。

（7）水城占补平衡制度。一是，突出水域保护规划的引领和约束作用，水域占补与调整应在水域保护规划确定的基本水面率、总体布局等基础上进行。二是，推动区域水域调整制度，规范区域水域调整方案前置审查，实行备案登记与负面清单制度,强化区域水域调整的事中、事后监管；明职定责,确定水利局、相关管理机构、乡镇街道的各自管理职责，制定管理细则。三是，探索建立新增水域储备与水域占补指标化管理制度。探索建立在水利工程建设、水生态修复工程建设、区域开发建设、土地整理和新农村建设等工作过程中，有计划增加水域储备以及储备水域的有效使用等制度。探索不同行政分区、不同投资(建设)主体、不同土地权属新增指标占补计划管理，探索建立水域指标有偿交易制度。

（二）项目符合性分析

本项目为公路建设项目，属于基础设施建设，线路起点位于 638 国道老路（距离温州寮大桥景宁侧 1.7km，与 638 国道景宁青田县界至九龙段终点顺接，起点桩号 K0+000），终点与汇田大桥平交（与在建的 322 国道相接，桩号 K23+150），线路全长 23.150km。项目线路主要以桥隧、路基形式沿千峡湖岸线布置，根据《638 国道景宁九龙至红星段改建工程防洪评价报告（报批稿）》及其他资料等，项目占用水域面积约为 8931.48m^2、占用水域容积 32519.82m^3，同时提出了水域补偿方案和措施，项目已取得丽水市水利局出具的《丽水市水利局关于 638 国道景宁九龙至红星段改建工程涉河涉堤事项的批复》（丽水利许[2023]61 号）。另外，要求项目施工期和运营期落实本评价提出的各项环境保护措施、生态保护措施、环境风险防范措施等，在此基础上，对周边环境影响较小，同时要求遵守河道及水库等相关管理规定，严禁开展禁止的行为。综上所述，项目建设符合《景宁畲族自治县水域保护规划（2022 年）》中的相关要求。

四、《丽水市滩坑水库（景宁区域）管理和保护范围划定方案》

根据《丽水市滩坑水库（景宁区域）管理和保护范围划定方案》：

库区管理范围：管理范围按照滩坑水库 20 年-遇洪水回水位划定(坝址处为 161.57 米) .库区与景宁县境内河道交界处，与已划定的河道管理与保护范围划定成果相街接。库区管理范围面积为 33.3 平方千米。

保护范围：保护范围为上述管理线外 50m 内范围，面积为 12. 1 平方千米。

水库管理范围内禁止以下行为：堆放物料，倾倒土、石、矿渣、垃圾等物质；在堤身、集身上垦植；围库造地，库区炸鱼;爆破、打井、采石、取土、挖砂，建窑、开沟以及在输水渠道或者管道上开缺，阻水、挖洞;建设影响工程运行和危害工程安全的建筑物，构筑物和其他设施；其他影响工程运行和危害工程安全的行为。

水库保护范围内禁止以下行为：从事影响水利工程运行、危害水利工程安全的爆破、打井、采石、取土、挖砂、开矿等活动。

项目符合性分析：本项目为公路建设项目，属于基础设施建设，线路起点位于 638 国道老路（距离温州寮大桥景宁侧 1.7km，与 638 国道景宁青田县界至九龙段终点顺接，起点桩号 K0+000），终点与汇田大桥平交（与在建的 322 国道相接，桩号 K23+150），线路全长 23.150km。项目线路主要以桥隧、路基形式沿千峡湖岸线布置，项目部分路段位于库区管理范围和保护范围内，要求项目施工期和运营期落实本评价提出的各项环境保护措施、生态保护措施、环境风险防范措施等，在此基础上，对周边环境影响较小，同时要求遵守水库管理范围和保护范围的规定，严禁开展禁止的行为。综上所述，项目建设符合《丽水市滩坑水库（景宁区域）管理和保护范围划定方案》中的相关要求。

2.8.10 项目“三区三线”符合性分析

根据收集的项目资料及浙江省“三区三线”划定成果等资料：①本项目用地红线范围内不涉及占用永久基本农田；②本项目用地红线范围内共涉及 1 处生态保护红线，项目线路以隧道（大都隧道）形式穿越景宁九龙省级地质公园保护区水土保持生态保护红线，隧道穿越长度 1185m，在隧道出洞口位置压盖了部分生态保护红线，占用面积 0.0648hm^2；③本项目属于线性工程，部分用地位于城镇开发边界内，其中城镇开发边界内 1.3649hm^2，城镇开发边界外 33.2050hm^2，按照单独选址项目报批，不纳入城镇开发边界强制性管理。

对于项目占用生态保护红线，建设单位已委托编制完成《638 国道景宁九龙至红星段改建工程规划选址和和用地预审论证报告（备案稿）》，对生态保护红线不可避让开展了专题论证，并经专家审查，项目符合“必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动建设”这一条规定，符合占用生态保护红线的要求，同时取得了浙江省人民政府出具的关于建设项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见（浙政生态允[2024]2 号，见附

件 15）。另外，项目用地已经取得了相关的用地预审意见及用地批复，符合国土空间用途管制要求。在严格落实本评价提出的环境保护措施后，项目建设符合“三区三线”相关要求。

2.8.11 项目“三线一单”符合性分析

一、生态保护红线符合性分析

根据收集的项目资料及浙江省“三区三线”划定成果等，本项目用地红线范围内共涉及 1 处生态保护红线，项目线路以隧道（大都隧道）形式穿越景宁九龙省级地质公园保护区水土保持生态保护红线，隧道穿越长度 1185m，在隧道出洞口位置压盖了部分生态保护红线，占用面积 0.0648hm^2。本项目涉及的生态保护红线情况见本报告“2.7.4 生态环境保护目标”章节。

对于项目占用生态保护红线，建设单位已委托编制完成《638 国道景宁九龙至红星段改建工程规划选址和和用地预审论证报告（备案稿）》，对生态保护红线不可避让开展了专题论证，并经专家审查，同时取得了浙江省人民政府出具的关于建设项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见（浙政生态允[2024]2 号，见附件 15）。同时，项目用地已经取得了用地预审意见和用地批复。

根据用地论证报告及认定意见可知，本项目属于 “必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动建设”这一条规定，符合占用生态保护红线的要求。

综上所述，项目建设符合生态保护红线要求。

二、环境质量底线符合性

1、大气环境质量底线目标

根据《景宁畲族自治县“三线一单”生态环境分区管控动态更新方案》：到 2025 年，县城区 PM5 年均浓度控制在 23 微克/立方米以下，空气质量优良天数比例提高到 99%以上，空气环境质量继续保持全国领先、全省前列，臭氧污染得到有效控制，实现 $PM_{2.5}$ 和臭氧（O_3）“双控双减”，环境空气质量健康指数 AQHI 优良天数比例达到 100%。到 2035 年，全县环境空气质量持续改善。

符合性分析：根据收集的现状监测数据，2023 年景宁县环境空气质量均为达标区，同时，项目沿线所涉及的环境空气一类区，根据收集的数据，项目一类区所在区域内 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、TSP 环境质量标准现状均能够满足《环境空气质量标准》

（GB3095-2012）中一级标准要求及其修改单要求。另外，根据项目环境影响分析，本项目施工期和运营期废气经采取相应的废气污染防治措施后，各类污染物均能做到达标排放，不会突破大气环境质量底线。

2、水环境质量底线目标

根据《景宁畲族自治县“三线一单”生态环境分区管控动态更新方案》：到 2025 年，全县水环境质量进一步改善，市控以上断面达到或优于Ⅲ类水体比例 100%，出境交接断面水质 100%达到Ⅱ类及以上；饮用水安全保障水平持续提升，城市集中式饮用水水源地水质稳定达标，地下水国控点位水质保持稳定；到 2035 年，全县水环境质量全面改善，水生态系统实现良性循环。

项目符合性分析：根据收集的现状监测数据可知，项目附近地表水现状水质能够达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ或Ⅲ类标准限值要求。根据地表水环境影响分析结果，项目施工期废水采取相应的废水污染防治措施后，项目废水不会周围水体造成不良影响。因此，项目建设不会突破水环境质量底线目标。

3、土壤环境风险防控底线目标

根据《景宁畲族自治县“三线一单”生态环境分区管控动态更新方案》：按照土壤环境质量“只能更好、不能变坏”原则，结合浙江省及丽水市土壤污染防治工作方案要求与土壤环境质量状况，设置土壤环境质量底线:到 2025 年，全县土壤环境质量稳中向好，农用地和建设用地土壤环境安全得到进一步保障，土壤环境风险得到进一步管控,受污染耕地安全利用率达到 93%以上，重点建设用地安全利用率达到 95%以上，建成“无城市”到 2035 年，土壤环境质量明显改善，生态系统基本实现良性循环。

项目符合性分析：建设单位施工期严格落实地面硬化、防腐防渗等、环境风险防范措施后，正常工况下，项目污染物不会渗入地下水和土壤，不会对周围地下水和土壤环境造成不良影响。项目运营期主要产生废气、噪声污染，不会对周围地下水和土壤环境造成不良影响。因此，项目建设不会突破土壤环境风险防控底线目标。

综上所述，通过分析项目周边大气环境质量、地表水环境质量、声环境质量等的现状监测数据（含收集资料）可知，各环境要素现状监测值均能满足相关标准要求。本项目为公路建设项目，属于非污染生态类项目，项目运营期主要为汽车尾气及交通噪声对周围环境的影响，根据环境影响分析结果，建设单位严格落实各项污染防治措施后，项目各污染物均能做到达标排放或落实处置途径，正常情况下不会对周围环境造成不良影

响，项目的实施不会导致区域环境质量等级的改变。另外，本项目为公路建设项目，属于非污染生态类项目，不涉及总量控制要求。因此，项目建设不会触及当地环境质量底线。

三、资源利用上线及符合性

1、能源利用上线目标

根据《景宁畲族自治县“三线一单”生态环境分区管控动态更新方案》：根据《浙江省能源发展“十四五”规划》（浙政办发[2022]29 号）、《浙江省“十四五”节能减排综合工作方案》（浙政办[2022]21 号）、《丽水市能源发展“十四五”规划》（丽发改能[2022]106 号）等文件要求，全县主要目标为：深入推动能源绿色低碳发展，到 2025 年，全县单位 GDP 能源消耗下降 4.5%，能源消费总量得到合理控制。

项目符合性分析：本项目公路建设项目，属于非污染生态类项目，项目沿线主要设置 1 处公路养护站、1 处隧道管理站，不设置加油站、服务区等设施，项目施工期和运营期所需能源主要为电能（均来自市政供电），不涉及煤炭、天然气等能源使用。因此，项目建设不会突破区域能源利用上线。

2、水资源利用上线目标

根据《景宁畲族自治县“三线一单”生态环境分区管控动态更新方案》：到 2025 年，全县用水总量控制在 0.41 亿立方米，其中非常规水源利用量控制在 0.010 亿立方米；“十四五”期间，万元 GDP 用水量下降率不低于 16%，万元工业增加值用水量下降率不低于 18%；农田灌溉水有效利用系数达到 0.592。

项目符合性分析：本项目公路建设项目，项目施工期用水主要来自河道取水，项目运营期用水主要来市政用水，主要为管理人员生活用水，用水量较少。因此，项目建设不会突破水资源利用上线目标。

3、土地资源利用上线目标

根据《景宁畲族自治县“三线一单”生态环境分区管控动态更新方案》：到 2025 年，耕地保有量不少于 149.29 平方公里，永久基本农田保护面积不少于 107.87 平方公里，建设用地总规模控制在 39.89 平方公里以内，人均城镇建设用地控制在 90 平方米以内。

项目符合性分析：本项目公路建设项目，用地性质为公路用地，本项目主线线路全长 23.150km，项目主线路永久占地面积约为 36.14hm^2（不包括改路工程、临时工程用地等），扣除隧道长度 5660m 和完全利用段 1.1km，则每公里占地为 2.2061hm^2/km，小于

规定值 3.4334hm²/km，用地符合《公路建设项目用地指标》（建标[2011]124 号）中规定的公路建设项目用地总体指标要求。另外，项目用地已经取得了由丽水市自然资源和规划局出具的《建设项目用地预审及选址意见书》（用字第 331101202300021 号）、由浙江省自然资源厅出具的《浙江省自然资源厅关于 638 国道景宁九龙至红星段改建工程建设项目用地预审意见的函》（浙预审[2023]27 号）、由浙江省人民政府出具的《浙江省人民政府关于 638 国道景宁九龙至红星段改建工程建设用地的批复》（浙土审[2024]133 号），符合国土空间用途管制要求，同时根据建设用地意见，项目占用耕地的，应按照有关规定办理占用相关手续，并补充数量相等、质量相当的耕地。因此，项目建设不会突破区域土地资源利用上线。

根据上述分析可知，项目所利用的水、土地、能源等资源不会突破区域的资源利用上线。因此，项目建设符合资源利用上线要求。

四、生态环境准入清单及符合性

本项目位于景宁县渤海镇、红星街道，根据《景宁畲族自治县“三线一单”生态环境分区管控动态更新方案》，项目沿线主要涉及的环境管控单元包括：梅坑连接线主要涉及的环境管控单元为“浙江省丽水市景宁畲族自治县渤海镇生活重点管控区（ZH33112720031）”范围内，属于生活重点管控单元；项目起点至 K21+375 路段、大都坑连接线涉及的环境管控单元为“浙江省丽水市景宁畲族自治县水源涵养及水土保持区优先保护区（ZH33112710129）”范围内，属于优先保护单元；项目 K21+375 至终点路段主要涉及的环境管控单元为“浙江省丽水市景宁畲族自治县一般管控区（ZH33112730008）”，属于一般管控单元。项目所属环境管控单元及其生态环境准入清单及项目符合性见下表。

表 2.8- 2　环境管控单元生态环境准入清单

浙江省丽水市景宁畲族自治县水源涵养及水土保持区优先保护区（ZH33112710129）			
环境管控单元生态环境准入清单要求		项目情况	符合性
空间布局引导	按照限制开发区域进行管理。禁止新建、扩建三类工业项目，现有三类工业项目改建要削减污染物排放总量，涉及一类重金属、持久性有机污染物排放的现有三类工业项目原则上结合地方政府整治要求搬迁关闭，鼓励其他现有三类工业项目搬迁关闭。禁止新建涉及一类重金属、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	本项目为公路建设项目，行业类别为“E 建筑业—48 土木工程建筑业—481 铁路、道路、隧道和桥梁工程建筑—4812 公路工程建筑”，不属于工业项目。 另外，本项目为公路建设项目，经采取措施后，项目对生态环境影响不大。根据现场踏勘，现有项目沿线生态环境恢复较好，不存在较大的生态环境负面影响。	符合

	集聚点等）外新建其他二类工业项目。二类工业项目的新建、扩建、改建不得增加管控单元污染物排放总量。原有各种对生态环境有较大负面影响的生产、开发建设活动应逐步退出。		
	禁止未经法定许可在河流两岸、干线公路两侧规划控制范围内进行采石、取土、采砂等活动。严格限制矿产资源开发项目，确需开采的矿产资源及必须就地开展矿产加工的新改扩建项目，严格控制区域开发规模。严格限制水电开发项目，禁止新建除以防洪蓄水为主要功能的水库、生态型水电站外的小水电。	本项目不在河流两岸、干线公路两侧规划控制范围内进行采石、取土、采砂。另外，项目为公路建设项目，不属于矿产资源开发项目、水电开发项目。	符合
	严格执行畜禽养殖禁养区规定，控制湖库型饮用水源集雨区规模化畜禽养殖项目规模。	本项目为公路建设项目，不属于畜禽养殖项目。	/
污染物排放管控	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。	本项目施工期生产废水经处理后回用，施工期生活污水经化粪池预处理达到纳管标准后直接纳管或委托环卫部门清运纳管；项目运营期生活污水经化粪池预处理达到纳管标准后委托当地环卫部门定期清运纳管，不设置排污口。项目不属于工业项目，无需进行总量区域替代削减，符合总量控制要求。	符合
环境风险防控	加强区域内环境风险防控，不得损害生物多样性维持与生境保护、水源涵养与饮用水源保护、营养物质保持等生态服务功能。	要求建设单位严格落实各项污染防治措施、环境风险防范措施和生态保护措施，以保证项目周边生态环境不受到影响，保证不损害生物多样性。	符合
	在进行各类建设开发活动前，应加强对生物多样性影响的评估，任何开发建设活动不得破坏珍稀野生动植物的重要栖息地，不得阻隔野生动物的迁徙通道。	项目不属于工业，要求建设单位做好项目场区内及周边区域的生态多样性调查及影响评估。要求建设单位严格落实各项污染防治措施、环境风险防范措施和生态保护措施，以保证项目周边生态环境不受到影响。	符合
	开展农林业有害生物防控，强化生物多样性保护优先区域和重点生态功能区等重点区域外来物种入侵管控。	要求建设单位严格落实各项污染防治措施、环境风险防范措施和生态保护措施，以保证项目周边生态环境不受到影响，保证不损害生物多样性。	符合
资源开发效率要求	提升生态系统固碳能力，强化固碳增汇措施，科学推进区域碳汇能力稳步提升。	要求建设单位严格落实生态环境保护措施，以保证项目周边生态环境不受到影响；同时加强项目沿线的绿化工程，增加生态系统固碳能力。	符合
浙江省丽水市景宁畲族自治县渤海镇生活重点管控区（ZH33112720031）			
空间布局	禁止新建、扩建三类工业项目，现有三类工业项目改建不得增加污染物排放总量，鼓励现有	本项目为公路建设项目，不属于工业项目；本项目不涉及畜禽养殖，故本项目符	符合

引导	三类工业项目搬迁关闭。禁止新建涉及一类重金属、持久性有机污染物排放等环境健康风险较大的二类工业项目。除工业功能区（小微园区、工业集聚点）外，原则上禁止新建其他二类工业项目。现有二类工业项目改建、扩建，不得增加管控单元污染物排放总量。严格执行畜禽养殖禁养区规定。推进城镇绿廊建设，建立城镇生态空间与区域生态空间的有机联系。推进既有建筑绿色化改造，高质量发展零碳低耗绿色建筑。	合空间布局引导要求。	
污染物排放管控	严格实施污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。污水收集管网范围内，禁止新建除城镇污水处理设施外的入河（或湖）排污口，现有的入河（或湖）排污口应限期拆除，但相关法律法规和标准规定必须单独设置排污口的除外。加快污水处理设施建设与提标改造，加快完善城乡污水管网，加强对现有雨污合流管网的分流改造，深化城镇“污水零直排”区建设。加强噪声和臭气异味防治，强化餐饮油烟治理，严格施工扬尘监管。依法严禁秸秆、垃圾等露天焚烧。加强土壤和地下水污染防治与修复。推动能源、工业、建筑、交通、居民生活等重点领域绿色低碳转型。	本项目施工期生产废水经处理后回用，施工期生活污水经化粪池预处理达到纳管标准后直接纳管或委托环卫部门清运纳管；项目运营期生活污水经化粪池预处理达到纳管标准后委托当地环卫部门定期清运纳管，不设置排污口。项目不属于工业项目，无需进行总量区域替代削减，符合总量控制要求。同时，要求项目施工期严格落实施工扬尘、施工噪声等各项污染防治措施，最大程度减轻对周围环境的影响。	符合
环境风险防控	合理布局工业、商业、居住、科教等功能区块，严格控制恶臭、油烟等污染排放较大的建设项目布局。推进“宁静小区”试点建设，加强噪声源头管理和健康风险防控。	采取本评价提出的环保措施后，项目运营期产生的噪声均能够达标排放。	符合
资源开发效率要求	全面开展节水型社会建设，推进节水产品推广普及，限制高耗水服务业用水。到 2025 年，推进生活节水降损，实施城市供水管网优化改造，城市公共供水管网漏损率控制在 9%以内。	本项目为公路建设项目，不属于高耗水行业，故本项目符合资源开发效率要求。	符合
浙江省丽水市景宁畲族自治县一般管控单元（ZH33112730008）			
空间布局引导	原则上禁止新建三类工业项目，现有三类工业项目扩建、改建不得增加污染物排放总量并严格控制环境风险。禁止新建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的二类工业项目，改建、扩建涉及一类重金属、重点行业重点重金属污染物、持久性有机污染物排放的二类工业项目不得增加管控单元污染物排放总量；禁止在工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外新建其他二类工业项目，一二产业融合的加工类项目、	本项目为公路建设项目，属于基础设施建设，项目不占用永久基本农田，对于项目占用的耕地，要求做好相关的占补平衡手续。	符合

	利用当地资源的加工项目、工程项目配套的临时性项目等确实难以集聚的二类工业项目除外；工业功能区（包括小微园区、工业集聚点等）外现有其他二类工业项目改建、扩建，不得增加管控单元污染物排放总量。建立集镇居住商业区、耕地保护区与工业功能区等集聚区块之间的防护带。严格执行畜禽养殖禁养区规定，根据区域用地和消纳水平，合理确定养殖规模。加强基本农田保护，严格限制非农项目占用耕地。		
污染物排放管控	落实污染物总量控制制度，根据区域环境质量改善目标，削减污染物排放总量。加强农业面源污染治理，严格控制化肥农药施加量，合理水产养殖布局，控制水产养殖污染，逐步削减农业面源污染物排放量，推动农业领域减污降碳协同。依法严禁秸秆露天焚烧。因地制宜选择适宜的技术模式对农田退水进行科学治理，有序推进农田退水“零直排”工程建设。	项目不属于工业项目，无需进行总量区域替代削减，符合总量控制要求。同时，项目不涉及农业面源污染。	符合
环境风险防范	加强生态公益林保护与建设，防止水土流失。禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。加强农田土壤、灌溉水的监测及评价，对周边或区域环境风险源进行评估。	经采取本评价提出的环境保护措施及水土保持措施后，不会对周边生态环境产生不良影响，没有明显的水土流失。项目不排放重金属、污水、污泥等。	符合
资源开发效率要求	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。	本项目为公路建设项目，运营期主要为管理人员生活用水，用水量少，符合资源开发效率要求。	符合

根据上表对照分析可知，项目建设符合项目所在生态环境管控单元关于生态环境准入清单的相关要求。

综上所述，项目建设满足生态保护红线要求，项目建设不会突破环境质量底线和资源利用上线，项目建设符合生态环境准入清单要求。因此，项目建设符合《景宁畲族自治县“三线一单”生态环境分区管控动态更新方案》中“三线一单”要求。

2.9 项目与相关法律法规的符合性分析

2.9.1 与生态保护红线相关法律法规的符合性分析

一、与《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评[2016]150号)符合性分析

根据《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》(环环评[2016]150号):“除受 自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件”。

项目符合性分析：本项目为“638 国道景宁九龙至红星段改建工程”，属于 638 国道景宁段的重要组成部分，属于《浙江省综合交通运输发展“十四五”规划》中横向东西大通道（温丽吉通道）的重要组成部分，是重要的基础设施建设项目。本项目基于现状庆景青公路改建，综合考虑现有及规划公路网、现有城镇规划、沿线地形地貌、工程造价等多方因素，针对部分路段进行新建，其中以隧道（大都隧道）形式穿越景宁九龙省级地质公园保护区水土保持生态保护红线，隧道穿越长度 1185m，在隧道出洞口位置压盖了部分生态保护红线，占用面积 0.0648hm^2，项目不涉及自然保护区核心保护，不涉及自然保护区。在无法避让的情况下，在采取相应的防治和减缓措施基础上，工程建设不会降低区域水土保持功能，对生态保护红线的影响较小。项目的建设符合《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》中关于生态保护红线的相关要求。

二、与《生态环境部关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革推动经济高质量发展的指导意见》的符合性分析

根据《生态环境部关于生态环境领域进一步深化“放管服”改革推动经济高质量发展的指导意见》（环规财[2018]86 号）中规定:“对审批中发现涉及生态保护红线和相关法定保护区的输气管线、铁路等线性项目，指导督促项目优化调整选线、主动避让；确实无法避让的，要求建设单位采取无害化穿(跨)越方式，或依法依规向有关行政主管部门履行穿越法定保护区的行政许可手续、强化臧缓和补偿措施。”。

项目符合性分析：本项目基于现状庆景青公路改建，综合考虑现有及规划公路网、现有城镇规划、沿线地形地貌、工程造价等多方因素，针对部分路段进行新建，其中以隧道（大都隧道）形式穿越景宁九龙省级地质公园保护区水土保持生态保护红线，隧道

穿越长度 1185m，在隧道出洞口位置压盖了部分生态保护红线，占用面积 0.0648hm^2，项目不涉及自然保护区核心保护，不涉及自然保护区。在无法避让的情况下，工程设计大部分路段采取了隧道无害化穿越方式，且要求施工场地、弃渣场、临时表土场、临时中转场、施工便道/便桥、钻渣泥浆沉淀池等临时设施不设置在生态保护红线范围内，符合“环规财[2018]86 号”文中关于生态保护红线的相关规定。

目前，项目用地已经取得了由丽水市自然资源和规划局出具的《建设项目用地预审及选址意见书》（用字第 331101202300021 号）、由浙江省自然资源厅出具的《浙江省自然资源厅关于 638 国道景宁九龙至红星段改建工程建设项目用地预审意见的函》（浙预审[2023]27 号）、由浙江省人民政府出具的《浙江省人民政府关于 638 国道景宁九龙至红星段改建工程建设用地的批复》（浙土审[2024]133 号）。因此，工程的建设符合生态保护红线相关法规的要求。

三、其他生态保护红线的合规性分析

根据《中共中央办公厅国务院办公厅印发<关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见>的通知》（厅字[2019]48 号）要求：生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；**必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护**；重要生态修复工程。

根据《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》（自然资发[2022]142 号）：“一、加强人为活动管控（一）规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线是国土空间规划中的重要管控边界，生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护

区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。**6.必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动。”**

根据《浙江省人民政府办公厅关于加强生态保护红线监管的实施意见》（浙政办发[2022]70 号）：“二、规范有限人为活动准入，生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域管控措施，依照法律法规执行。生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动：——（六）必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施，通信和防洪（潮）、供水设施建设以及船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。包括公路、铁路、堤坝、桥梁、隧道，电缆（光缆），油气、供水、供热管线，航道等基础设施及输变电、通信基站、广电发射台等点状附属设施。”

项目符合性分析：本项目为“638 国道景宁九龙至红星段改建工程”，项目是青田至厦门公路的重要组成部分，也是景宁县东部乡镇与景宁县中心城区联系的重要干线通道，景宁站重要的集散通道，项目建设符合相关交通规划要求、符合景宁县空间国土规划要求。对于项目占用生态保护红线，建设单位已委托编制完成《638 国道景宁九龙至红星段改建工程规划选址和和用地预审论证报告（备案稿）》，对生态保护红线不可避让开展了专题论证，并经专家审查，同时取得了浙江省人民政府出具的关于建设项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见（浙政生态允[2024]2 号，见附件 15）。项目属于必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设，因此，项目建设符合上述相关规定的要求。

2.9.2 与饮用水源相关法律法规相符性分析

一、法律法规条文

《中华人民共和国水法》：

第三十三条　国家建立饮用水水源保护区制度。省、自治区、直辖市人民政府应当划定饮用水水源保护区，并采取措施，防止水源枯竭和水体污染，保证城乡居民饮用水安全。

第三十四条　禁止在饮用水水源保护区内设置排污口。

《中华人民共和国水污染防治法》：

第六十三条　国家建立饮用水水源保护区制度。饮用水水源保护区分为一级保护区和二级保护区；必要时，可以在饮用水水源保护区外围划定一定的区域作为准保护区。

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。

《浙江省饮用水水源保护条例》：

第十七条　对饮用水水源应当按照不同水域特点和确保饮用水安全的要求，划定一定面积的水域、陆域作为饮用水水源保护区。饮用水水源保护区分为一级保护区和二级保护区；必要时，可以在饮用水水源保护区外围划定一定的区域作为准保护区。

第二十三条　在饮用水水源准保护区内禁止下列行为：（一）新建、扩建水上加油站、油库、规模化畜禽养殖场等严重污染水体的建设项目，或者改建增加排污量的建设项目；（二）设置装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头；（三）运输剧毒物品、危险废物以及国家规定禁止通过内河运输的其他危险化学品；（四）其他法律、法规禁止污染水体的行为。

饮用水水源准保护区内应当逐步减少污染物的排放量，保证保护区内水质符合规定的标准。

《丽水市饮用水水源保护条例》：

第十五条　对饮用水水源应当按照不同水域特点和确保饮用水安全的要求，依法划定一级保护区、二级保护区；必要时，可以在饮用水水源保护区外围划定一定的区域作为准保护区。市、县（区）人民政府应当在饮用水水源保护区的边界设立明确的地理界标和明显的警示标志，并对饮用水水源一级保护区陆域范围设置隔离防护设施，对一级保护区实行封闭式管理。对穿越饮用水水源保护区的道路和桥梁，交通运输主管部门应当建设防护及应急设施。

饮用水水源保护区和保护范围的划定、调整，按照国家和省有关规定执行。市、县（区）人民政府应当公布饮用水水源保护区的名称和范围，对饮用水水源保护范围实行目录化管理。

二、项目符合性分析

根据《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案（2015 年）》及景宁县地表水水系图，项目沿线周边的地表水水体主要为千峡湖，其中项目线路起点至高畔垟 2 号大桥起

点附近之间路段（路段桩号 K0+000~K15+200）沿线周边地表水千峡湖的水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类水质标准，同时属于滩坑水库饮用水水源准保护区范围内。本项目主要以路基及隧道方式穿越水源准保护区陆域范围、以桥梁形式穿越水源准保护区水域范围；该路段内的路基、桥梁均沿千峡湖岸线布设，均不跨越千峡湖主流。

本项目为本项目为公路建设项目，属于基础设施建设，不涉及饮用水水源保护区，但部分路线位于饮用水准水源保护区范围，在施工阶段提出严格的环保要求，加强施工期管理，配套相应的风险防范措施，且本项目不在准水源保护区设置排污口，也不堆贮可能造成水体污染的污染物。本项目危险化学品运输无法避开，在确实无法避让的情况下，本项目将采取积极有效的措施，防止对准水源保护区造成污染，配套建设相应的风险防范措施，并制定应急预案，将环境影响和环境风险降到最低。在此前提下，项目建设符合饮用水源相关法律法规的要求。

2.9.3 与古树名木相关法律法规符合性分析

一、相关要求

根据《浙江省古树名木保护办法》（浙江省人民政府令，第 356 号，2017 年 10 月 1 日起施行），为了保护古树名木资源，促进生态文明建设，根据《中华人民共和国森林法》《城市绿化条例》等法律、法规的规定，结合本省实际，制定本办法。

第八条　县级以上古树名木行政主管部门应当定期对本行政区域内的古树名木资源进行普查，将符合条件的树木按照以下规定进行认定，实行分级保护：（一）对树龄 500 年以上的古树实行一级保护，由县（市、区）古树名木行政主管部门组织鉴定，报省古树名木行政主管部门认定；（二）对名木实行一级保护，由县（市、区）古树名木行政主管部门组织鉴定，报省古树名木行政主管部门认定；（三）对树龄 300 年以上不满 500 年的古树实行二级保护，由县（市、区）古树名木行政主管部门组织鉴定，报设区的市古树名木行政主管部门认定；（四）对树龄 100 年以上不满 300 年的古树实行三级保护，由县（市、区）古树名木行政主管部门组织鉴定后认定。

第十条　县（市、区）人民政府应当在古树名木周围设立保护标志，设置必要的保护设施，并按照以下规定划定保护范围：（一）一级保护的古树和名木保护范围不小于树冠垂直投影外 5 米；（二）二级保护的古树保护范围不小于树冠垂直投影外 3 米；（三）

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

第十七条　禁止下列损害古树名木的行为:（一）擅自砍伐、采挖或者挖根、剥树皮;（二）非通透性硬化古树名木树干周围地面;（三）在古树名木保护范围内新建扩建建筑物和构筑物、挖坑取土、动用明火、排烟、采石、倾倒有害污水和堆放有毒有害物品等行为;（四）刻划、钉钉子、攀树折枝、悬挂物品或者以古树名木为支撑物;(五)法律、法规规定的其他禁止行为。

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

第十九条　有下列情形之一的，可以对古树名木进行迁移，实行异地保护:（一）原生长环境不适宜古树名木继续生长，可能导致古树名木死亡的;（二）古树名木的生长可能对公众生命、财产安全造成危害，无法采取防护措施消除隐患的;（三）因国家和省重点建设项目建设，确实无法避让的;（四）因科学研究需要的。

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

二、项目符合性分析

根据收集的资料及现场调查可知：项目用地红线范围内不涉及古树名木，但项目评价范围内共分布有 2 株古树名木（主要集中在项目渤海 1 号隧道南侧的何山村，与工程最近直线距离约为 225m，树种为赤皮青岗，均为二级古树），同时项目用地红线外 50m 范围内未发现古树名木。

本评价建议对项目评价范围内的古树名木主要采取就地保护措施，若存在施工活动无法避让的古树名木，再考虑迁地保护，迁移古树名木应当制定迁移方案，落实迁移、养护费用等，同时，要求建设单位和施工单位在施工过程中需做好施工防护，并将施工方案向主管部门报备，禁止施工人员破坏古树名木。因此，本项目的建设满足《浙江省古树名木保护办法》的要求。

2.9.4 与生态公益林相关的法律法规相符性分析

一、相关规定

（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：

第十五条　国家依法保护森林、林木和林地经营者的台法权益。任何单位和个人不得侵占经营者依法所有的林木和使用的林地。

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）《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。**（五）战略性新兴产业项目、勘查项目、大中型矿山、符合相关旅游规划的生态旅游开发项目，可以使用Ⅰ级及其以下保护林地。其他工矿、仓储建设项目和符合规划的经营性项目，可以使用Ⅲ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。

（4）《浙江省公益林管理办法》：

第三条　本省行政区域内国家级、省级公益林的建设、保护、利用和管理，适用本办法。法律、行政法规另有规定的，从其规定。.

第八条　国家级公益林建设规模，由省林业行政主管部门审查汇总后，按照国家有关规定上报国务院林业行政主管部门。省级公益林建设规模,由省林业行政主管部门审核汇总后,报省人民政府批准。经批准的公益林建设规模不得擅自改变。确因征收、占用林地等原因减少公益林的，设区的市或者县级人民政府应当及时补足。

第十六条　公益林内禁止下列行为:（一）新建坟墓、开山采石以及挖砂、取土、开垦等毁林行为;（二）采挖活立木;（三）法律、法规规定的其他行为。

第二十二条　建设工程应当不占或者少占公益林林地。确需占用公益林林地的，应当符合法律、法规和国家有关规定。

（5）《浙江省公益林和森林公园条例》：

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。

第十四条　公益林林木只能进行抚育和更新性质的采伐。有下列情形之一的，林业行政主管部门经过组织专家评审后，可以批准采取相应的方式与强度采伐:（一）因科研或者实验、林木良种选育等需要采伐公益林林木的;（二）因防治森林病虫害需要根据依

法制定的森林病虫害除治方案采伐公益林林木的；（三）因建设护林、防火等林业生产设施和营造生物防火隔离带需要采伐公益林林木的；（四）因遭受森林病虫害、火灾、雪灾等自然灾害需要采伐受害公益林林木的；（五）法律、法规规定的其他情形。采伐公益林林木的，应当依法办理林木采伐许可证。

二、项目符合性分析

根据收集的资料及调查，项目用地红线范围内永久占用林地面积约 7.6786hm^2，占用生态公益林面积约 3.9327hm^2（国家级Ⅱ级公益林地 3.7305hm^2、省级Ⅱ级公益林地 0.2022hm^2）。本项目为公路工程，属于基础设施建设项目，同时，根据前述相关分析，项目建设符合相关交通运输规划、国土空间规划等相关规划，亦符合生态保护红线等相关法律法规及相关规划中的要求，故项目建设能够使用Ⅱ级及其以下保护林地。同时，对于项目占用的林地，项建设单位已委托编制林地使用现状调查报告，并取得由浙江省林业局出具的《使用林地审核同意书》（浙林地许长[2024]121 号），且项目用地已取得用地预审意见及用地批复。另外，在公益林路段内开展施工活动过程中，要求施工单位加强施工管理，严格控制施工作业红线范围，落实各项环境保护措施，加强对施工人员的宣传和教育，不得非法采伐及随意破坏公益林，并做好防火措施。此外，建设单位应在项目施工前需按要求办理其他相关林地征占手续及林木采伐许可证、相关的施工许可等，项目施工期采伐林木，必须遵守有关林业法规、经营方案和技术规程规定。在此基础上，项目建设符合公益林相关法律法规的相关要求。

2.9.5 与《中华人民共和国野生植物保护条例（2017 年修订）》符合性分析

一、相关规定

第五条 国家鼓励和支持野生植物科学研究、野生植物的就地保护和迁地保护。

第十三条 建设项目对国家重点保护野生植物和地方重点保护野生植物的生长环境产生不.利影响的，建设单位提交的环境影响报告书中必须对此作出评价；环境保护部门在审批环境影响报告书时，应当征求野生植物行政主管部门的意见。

第十四条 野生植物行政主管部门和有关单位对生长受到威胁的国家重点保护野生植物和地方重点保护野生植物应当采取拯救措施，保护或者恢复其生长环境，必要时应当建立繁育基地、种质资源库或者采取迁地保护措施。

二、项目符合性分析

根据收集的资料及现场调查，项目用地红线范围内不涉及重点保护野生植物，项目沿线评价范围内 T3-1 样点内发现一定数量的国家二级重点保护野生兰科植物（春兰和建兰），与项目用地红线最近直线距离约 140m。本评价建议对项目用地红红线范围外的春兰和建兰可采取就地保护，在周边设置围挡及严禁破坏的标识标牌，加强对施工人员的培训及管理，严禁对重点保护野生植物进行随意破坏。此外，项目用地红线范围内可能还存在未调查到但仍位于用地红线范围内的重点保护野生植物，本评价建议预留专项迁地保护费用，下阶段由当地林业部门在施工前对占地区的保护植物进行详细排查后移栽保护。本项目属于符合国家相关政策和路网规划的基础设施，项目已取得由浙江省林业局出具的《使用林地审核同意书》（浙林地许长[2024]121 号），且项目用地已取得用地预审意见及用地批复。在认真落实各项环保要求后，本项目符合《中华人民共和国野生植物保护条例（2017 年修订）》的相关要求。

2.9.6 与《中华人民共和国野生动物保护法（2018 年修正）》的符合性分析

1、相关规定

第十三条 县级以上人民政府及其有关部门在编制有关开发利用规划时，应当充分考虑野生动物及其栖息地保护的需要，分析、预测和评估规划实施可能对野生动物及其栖息地保护产生的整体影响，避免或者减少规划实施可能造成的不利后果。

禁止在相关自然保护区域建设法律法规规定不得建设的项目。机场、铁路、公路、水利水电、围堰、围填海等建设项目的选址选线，应当避让相关自然保护区域、野生动物迁徙洄游通道；无法避让的，应当采取修建野生动物通道、过鱼设施等措施，消除或者减少对野生动物的不利影响。

建设项目可能对相关自然保护区域、野生动物迁徙洄游通道产生影响的，环境影响评价文件的审批部门在审批环境影响评价文件时，涉及国家重点保护野生动物的，应当征求国务院野生动物保护主管部门意见；涉及地方重点保护野生动物的，应当征求省、自治区、直辖市人民政府野生动物保护主管部门意见。

（2）项目符合性分析

根据收集的资料及调查：项目沿线评价范围内重点保护陆生野生动物主要包括红尾伯劳、星头啄木鸟、戴胜、尖吻蝮，均为浙江省级保护动物，项目建设不涉及重点保护野生动物的集中分布地或栖息地，也不涉及野生动物迁徙洄游通道，项目施工期与运营

期将驱使沿线的野生动物到避离项目的区域活动与栖息，但不会影响野生动物的种群数量和种群繁殖更新。综上，项目建设符合《中华人民共和国野生动物保护法（2018 年修正）》中的相关规定。

第 3 章 建设项目工程分析

3.1 现有项目概况

3.1.1 现有道路工程概述

638 国道青田至厦门公路浙闽段是浙南地区一条重要的东西向国道，起于丽水市青田县，经丽水市景宁县、庆元县，至福建省南平市松溪县、南平市，终点位于福建厦门市，全长约 680km。638 国道浙江段原为庆景青公路，庆景青公路起于浙江丽水市青田湖边，向西途径景宁县，终点为庆元县杉树湾，全长 266km，是丽水市东南侧连接三县的重要干线公路。后由于滩坑电站的建设，原来建成的庆景青公路青田滩坑村至景宁大均段公路被电站水库淹没，为了保证库区人民的生产、生活需要以及滩坑电站的顺利建设，庆景青公路滩坑库区景宁淹没段复建工程建设指挥部实施建设了庆景青公路滩坑电站淹没段复建工程（景宁段），该工程起点为景宁与青田交界处（即十八欠隧道），终点为大均乡，路线长度 76.05km。庆景青公路滩坑库区景宁淹没段复建工程建设指挥部于 2005 年 5 月委托国家电力公司华东勘测设计研究院编制完成《庆景青公路滩坑电站淹没段复建工程（景宁段）环境影响报告书（报批稿）》；于 2006 年 6 月 16 日通过原浙江省环境保护局的审批（浙环建[2006]34 号）；于 2005 年 11 月动工建设，2009 年 5 月建成通车；于 2017 年 2 月 22 日通过环境保护设施竣工验收（景环验[2017]5 号）。庆景青公路为县道 X201 线，采用设计时速 30km/h 的三级公路，路基宽 7.5m，桥梁宽 8.0m，隧道宽 8.0m，路面结构为 4cm 沥青面层+20cm 水泥稳定碎石基层。

庆景青公路滩坑电站淹没段复建工程（景宁段）是景宁县滩坑库区渤海镇、九龙乡、郑坑乡等乡镇群众交通出行唯一的通道，该公路古传渡口路段（现阶段养护桩号为 K99+880~K100+100）于 2015 年发生多次滑坡，造成区域交通中断，目前居民主要依靠修筑的临时便道出行。为解决滩坑库区乡镇群众的交通出行问题，治理滑坡灾害，满足今后群众安全出行和区域社会经济发展，庆景青公路滩坑库区景宁淹没段复建工程建设指挥部实施建设景宁县庆景青公路 K65+700~K67+700 段滑坡处治工程项目，并于 2017 年 12 月委托浙江宏澄环境工程有限公司编制完成《景宁县庆景青公路 K65+700~K67+700 段滑坡处治工程环境影响报告表（报批稿）》，于 2017 年 12 月 19 日通过原景宁畲族自治县环境保护局的审批（景环建[2017]23 号），该工程于 2020 年 1 月建成通车，目前尚未开展环境保护设施竣工验收。该工程路线全长 1.52km（其中隧道 760m/1 座，即古传隧道），采用《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）规定的二级公路、60km/h 指标进行设

计，路基宽度 10m（组成：行车道 2×3.5m，硬路肩 2×0.75m，土路肩 2×0.75m），隧道全宽 10m。

该工程路段设计情况具体如下：

该路段采用《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）中的二级公路、设计速度 60km/h。路基宽度 10m，设计车辆荷载：公路-I 级；路面设计标准轴载：BZZ-100。

路面结构采用“4cm 细粒式沥青混凝土（AC-13C）+6cm 中粒式沥青混凝土(AC-20C)+20cm 水泥稳定碎石基层+20cm 水泥稳定碎石底基层”

现有庆景青公路沿线设置一座古传隧道，隧道全长 760m，隧道几何线形与净空按二级公路 60km/h 设计。隧道总基本宽度 10m，隧道建筑限界净高 5.0m，人行道净高 2.5m。

目前，现有的庆景青公路沿线急弯、陡坡路段较多，公路等级低、绕行距离远，沿线回头弯众多、安全性差，交通极为不便，制约着东部乡镇发展及居民出行需求。

图 3.1- 1　庆景青公路现状照片

3.1.2 现有公路存在的主要问题及整改建议

1、现状公路主要存在的问题

（1）环境污染问题：①大气污染：主要现有道路上行驶车辆产生的汽车尾气，对周围环境空气存在一定影响。②地表水污染：一方面来自现有道路沿线周边附近村民及沿线过往人员环境意识薄弱，有时会出现往沿线周边地表水水体倾倒垃圾的现象，容易造成水体污染；道路沿线部分路段未设置路（桥）面径流收集系统，可能存在受污染雨水排入沿线周边地表水现象，造成水体污染；桥梁及敏感路段未设置应急事故池，可能引

发事故废水流入水体造成水体污染。③噪声污染：根据现状监测可知，既有道路运行时行驶车辆产生的噪声为最突出的污染要素，路边界昼、夜间声环境满足 1 类、2 类的限值要求。④固体废物：道路沿线百姓环境意识薄弱，有时会出现往道路边倾倒垃圾的现象。⑤环境风险问题：现有道路沿线周边有 II 类地表水体，该路段未设置事故应急收集系统等，如果发生交通事故，可能造成泄漏油品进入周边地表水水体，污染水质，造成环境风险事故。⑥生态环境：现有道路沿线部分路段边坡未做好防护措施，存在雨水冲刷导致水土流失，进而可能会对下游的植被及土壤等造成破坏。

（2）目前现状公路等级为三级公路，设计速度 30km/h，路基宽度 7.5m，道路建设标准低，急弯、陡坡路段较多，且随着经济发展和千峡湖景区的建设，服务水平已不满足现有交通量的增长。现状庆景青公路等级低、绕行距离远，沿线回头弯众多、安全性差，交通极为不便，严重制约东部乡镇发展及居民出行需求。现有路线多处采用小半径，纵坡大、路面窄、视距差，安全顺畅行车难有保障，可能引发交通事故，造成环境风险事故。

2、整改建议

（1）结合本项目实施，对现有道路存在的环境问题进行整改完善。通过加强道路沿线绿化等，减轻汽车尾气及噪声对环境的影响；通过在项目沿线桥梁、沿线周边有 II 类地表水体的路段（路段桩号 K0+000~K15+200）设置路（桥）面径流收集系统及事故应急收集系统、加强对道路沿线居民的宣传教育等，减轻地表径流及环境风险影响；本项目实施后增加了桥隧比，减少了占地面积，同时通过加强道路两侧绿化、做好边坡防护等，减轻对生态环境的影响。

（2）由于现状庆景青多处采用小半径，纵坡大，路面窄、视距差，安全顺畅行车难有保障，可能引发交通事故。本项目实施后，能够进一步完善现有道路防护措施，设置符合安全要求的防撞护栏，并设置警示标志，能够进一步减少交通事故的发生。

3.2 建设项目概况

3.2.1 项目基本情况

1、项目名称：638 国道景宁九龙至红星段改建工程

2、项目代码：2302-330000-04-01-942568

3、建设单位：景宁畲族自治县交通发展投资有限公司

4、项目地点：本项目沿线主要涉及景宁县渤海镇、红星街道；项目线路起点位于638 国道老路（距离温州寮大桥景宁侧 1.7km，与 638 国道景宁青田县界至九龙段终点顺接，起点桩号 K0+000，坐标约为 E119.841782°、N28.040226°），终点与汇田大桥平交（与在建的 322 国道相接，桩号 K23+150，坐标约为 E119.652040°、N28.034050°），线路全长 23.150km。

5、项目主要建设内容及规模：本项目主要建设 1 条主线路及 2 条连接线（大都坑连接线、梅坑连接线）；项目主线路起点位于 638 国道老路（距离温州寮大桥景宁侧 1.7km，与 638 国道景宁青田县界至九龙段终点顺接，起点桩号 K0+000），终点与汇田大桥平交（与在建的 322 国道相接，桩号 K23+150），可与 G235、G322 实现快速交通转换，主线线路全长 23.150km；项目主线线路采用《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）中的二级公路技术标准，设计速度 60km/h，路基宽度 10.0m，桥梁标准宽度 10.0m（其中总梅坑大桥宽度为 16.0m），隧道净宽 10.0m，沿线设置桥梁 4240.6m/26 座、隧道 5660m/5 座（新建隧道 4900m/4 座、完全利用隧道 760m/1 座）、涵洞 597m/40 道（完全利用涵洞 4 道）、平面交叉 8 处、接坡 8 处，桥涵设计荷载公路-I 级，大、中桥设计洪水频率采用 1/100，路基、涵洞采用 1/50，沿线设置隧道管理站 1 座、公路养护站 1 座；2 条连接线均采用《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）中的三级公路技术标准，设计速度 30km/h，路基宽 7.5m，连接线总长度 1247m（大都坑连接线长 477m、梅坑连接线长 770m）。

6、项目性质：新建（由于现状庆景青公路多处采用小半径，纵坡大，基本无法利用老路进行改建，故本次改建工程基本采用新建方案）

7、行业类别：E 建筑业—48 土木工程建筑业—481 铁路、道路、隧道和桥梁工程建筑—4812 公路工程建筑

8、项目投资：本项目总投资估算为 12.2740 亿元。

9、项目建设周期：施工期为 36 个月，自 2025 年年初至 2027 年 12 月底建成通车。

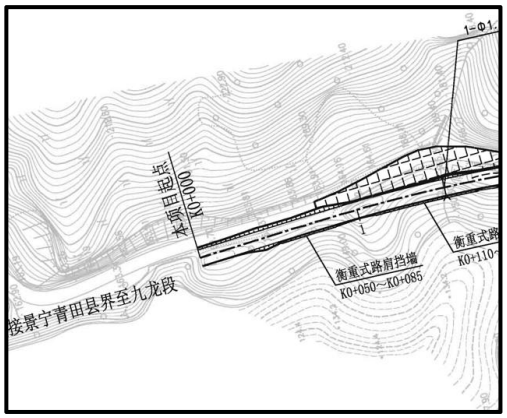
3.2.2 项目地理位置及线路走向

一、地理位置及线路起终点

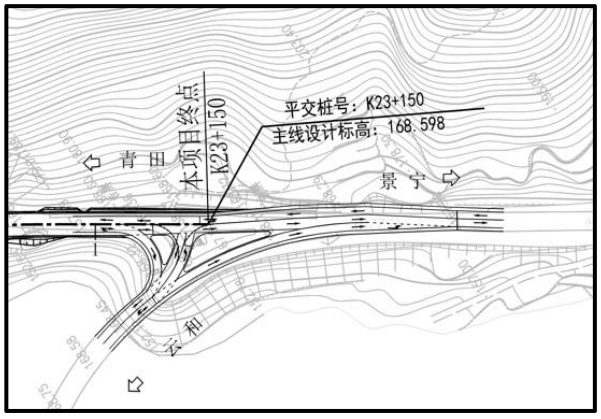
本项目沿线主要涉及景宁县渤海镇、红星街道。项目线路起点位于 638 国道老路（距离温州寮大桥景宁侧 1.7km，与 638 国道景宁青田县界至九龙段终点顺接，起点桩号

K0+000），终点与汇田大桥平交（与在建的 322 国道相接，桩号 K23+150），可与 G235、G322 实现快速交通转换，主线线路全长 23.150km。

本项目主线线路起点、终点位置图见下图。



项目起点



项目终点

图 3.2- 1 本项目主线路起点、终点位置图

同时，项目于主线 K1+970 处设置大都坑连接线（长度 477m）与庆景青公路连接，于 K5+820 处设置梅坑连接线（长度 770m）与庆景青公路连接。

二、项目线路整体走向

本项目线路起点位于 638 国道老路（距离温州寮大桥景宁侧 1.7km），起点与 638 国道景宁青田县界至九龙段改建工程顺接，起点桩号 K0+000。项目起点处设置大都隧道穿过斜坡沟谷地带，跨过老路后设大都大桥跨越千峡湖库区大都坑，之后路线向西布线，设置渤海 1 号、2 号隧道穿越鲍山头，至梅坑村附近出洞，在梅坑村北面设梅坑大桥跨越千峡湖库湾，之后路线继续沿老路布线，设渤海坑 2 号桥、小粗口 2 号桥、湖边隧道等构造物，相继设置高畔垟大桥、石门楼大桥跨千峡湖库湾，于 K17+000 处完全利用古传隧道，再沿老路布线直至项目终点，路线终点与汇田大桥平交，与在建的 322 国道相接，桩号 K23+150，路线全长 23.150km。本项目主线线路整体走向见下图。

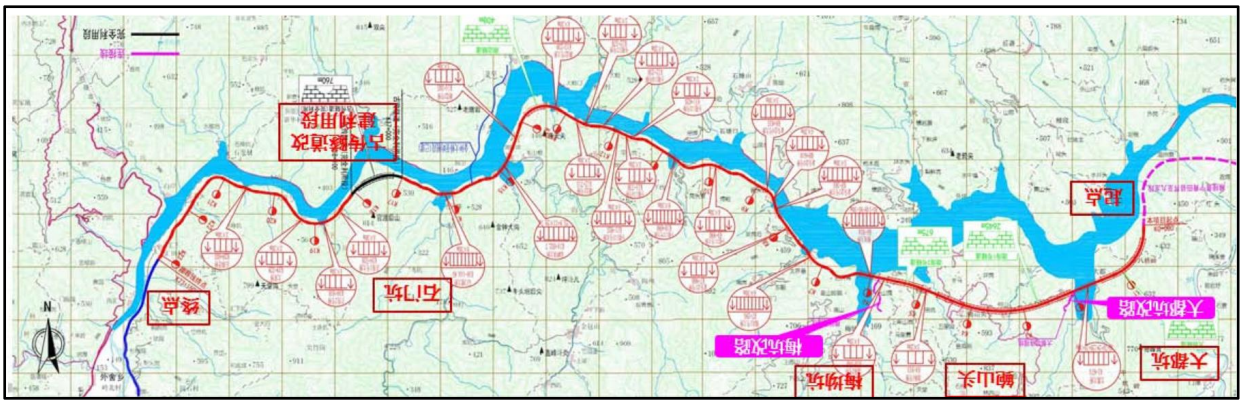


图 3.2- 2 本项目线路总体走向图

三、主要控制点及标高主要控制因素

本项目沿线主要控制点：项目起点、梅坑、高畔垟大桥、石门楼大桥、金钟大桥、古传隧道、项目终点等。

本项目沿线标高主要控制因素：项目起点、高畔垟大桥、石门楼大桥、金钟大桥、古传隧道、汇田大桥、老路标高、洪水位、终点控制路线纵断面标高。

3.2.3 项目建设规模及技术指标

一、主要建设内容及规模

本项目主要建设 1 条主线路、2 条连接线（大都坑连接线、梅坑连接线）。

主线路：本项目主线线路全长 23.150km；沿线共设置桥梁 4240.6m/26 座（其中特大桥 362m/1 座、大桥 2885.3m/14 座、中桥 993.3m/11 座），沿线共设置隧道 5660m/5 座（新建隧道 4900m/4 座、完全利用隧道 760m/1 座），沿线共新建涵洞 461m/30 道、完全利用涵洞 4 道；本项目沿线共设置平面交叉 8 处、接坡 8 处、改路 588m/3 处；项目沿线设置景观绿化、交通安全设施等；项目沿线共设置公路养护站 1 处、隧道管理站 1 处、服务驿站 5 处、港湾式停靠站 5 处、变电所 2 处。

连接线：连接线总长度 1247m，其中大都坑连接线长 477m、梅坑连接线长 770m。

项目占地总面积约 57.56hm^2，其中永久占地面积约 41.35hm^2、临时占地面积约 16.21hm^2，另有剩余临时占地面积 0.80hm^2 位于永久占地范围内。

本项目主要经济技术指标见下表。

表 3.2- 1 本项目主要建设内容及特性表

序号	指标名称	单位	线路	备注
一、基本指标				
1	公路等级	等级	二级	连接线采用三级公路技术标准
2	设计速度	km/h	60	连接线设计时速 30km/h

3	占用土地（含老路）	公顷	41.35	/
4	拆迁房屋	m^2	191	/
5	拆迁电力及电讯线杆	根	153	/
二、路线				
6	线路长度	km	23.150	含完全利用段
7	平均每公里转点数	个	2.332	
8	平曲线最小半径	m	200	
9	平曲线占路线总长	%	68.59	
10	平均每公里纵坡变更数	次	2.16	
11	竖曲线最小长度	m	50	
12	最大超高	%	4.9	/
13	凸形	m	1600/1	/
14	凹形	m	1600/2	/
15	最大纵坡	%	6	/
16	最短坡长	m	150	/
三、路基路面				
17	路基宽度	m	10	梅坑大桥宽度设置为 16m
18	路基填方	万 m^3	37.10	/
19	路基挖方	m^3	82.06	含隧道挖方
20	路基排水及防护工程	m^3	11.65	/
21	沥青砼路面	km^2	124.8	/
四、桥梁、涵洞				
22	汽车载荷	等级	公路 - I级	/
23	桥梁	m/座	4240.6/26	/
24	涵洞	道	597m/40 道	完全利用 4 道
五、隧道工程				
25	隧道	m/座	5660/5	新建隧道 4900m/4 座、含完全利用隧道 760m/1 座（古传隧道）
六、路线交叉				
26	平面交叉	处	8	/
27	互通式立交	处	/	/
七、沿线设施				
28	安全设施	km	23.150	/
29	公路养护站	处	1	不提供加油、餐饮等服务
30	隧道管理站	处	1	不提供加油、餐饮等服务
31	服务驿站	处	5	不提供加油、餐饮等服务
32	港湾式停靠站	处	5	不提供加油、餐饮等服务
33	变电所	处	2	不提供加油、餐饮等服务

二、设计标准及技术指标

本项目作为 638 国道青田至厦门公路景宁段中重要的一段，根据拟建项目的使用任务、性质和功能，远景交通量预测结果，结合区域社会经济特点、沿线地形条件，经通行能力及服务水平分析，本项目主线线路拟采用中华人民共和国交通部颁发的《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）中的双向两车道二级公路标准建设，设计速度 60km/h，路基宽度 10.0m，桥梁标准横断面宽度 10.0m（其中梅坑大桥桥宽 16.0m），隧道净宽 10.0m，桥涵设计荷载等级为公路-I 级。另外，本项目大都坑连接线及梅坑连接线均采用 JTGB01-2014 中的双车道三级公路标准建设，设计速度为 30km/h，路基宽度 7.5m。

表 3.2- 2 本项目线路主要技术指标

序号	指标名称		单位	技术指标取值	备注
1	公路等级		等级	二级（主线路）	连接线采用三级公路技术标准
2	设计速度		km/h	60	连接线设计时速 30km/h
3	路基宽度		m	10.0	连接线路基宽度 7.5m；路基设计标高为路线中心线标高
4	桥梁宽度		m	10.0	梅坑大桥桥宽 16m
5	隧道宽度		m	10.0	/
6	行车道宽度		m	3.50	连接线行车道宽度 3.25m
7	停车/会车视距		m	150	会车视距
8	圆曲线最小半径	一般值（设超高）	m	200	/
9		极限值（设超高）	m	135	/
10		不设超高最小半径	m	1500	/
11	最大超高		%	6	超高方式为绕路线中心线旋转
12	凸形竖曲线最小半径	一般值	m	2000	/
13		极限值	m	1400	/
14	凹形竖曲线最小半径	一般值	m	1500	/
15		极限值	m	1000	/
16	竖曲线最小长度		m	50	/
17	最大纵坡		%	6	/
18	最小坡长		m	150	/
19	路面标准轴载		/	BZZ-100KN	/
20	桥涵设计车辆载荷		/	公路-Ⅰ级	/
21	桥梁设计洪水频率		/	1/100、1/50	大中桥 1/100、小桥 1/50
22	路基、涵洞设计洪水频率		/	1/50	/

表 3.2- 3 本项目主要技术指标采用情况

序号	项目	规范值	指标	备注
1	起讫桩号	/	K0+000~K23+150	
2	每公里交点个数	/	2.332	
3	路线长度（km）	/	23.150	
4	路线增长系数	/	1.240	
5	最小平曲线半径（m）（极限值/一般值）	135/200	200	
6	最大纵坡（%）	6	4.9	
7	竖曲线占路线总长（%）	/	29.994	
8	最大直线长度（m）	/	1322.85	
9	平曲线占路线长（%）	/	68.59	

三、主要建设方案

完全利用段：古传隧道已按二级公路（设计速度 60km/h）标准建设，古传隧道路段（K17+000~K18+100）采用完全利用方案。

新建段：根据本项目实际情况，高畔垟大桥、石门楼大桥均为高墩桥梁，且库区蓄水后水深均超过 40m，改造难度较大，且桥梁净宽为 7.0m，不满足汽车荷载等级 I 级要求，故高畔垟大桥、石门楼大桥采用新建方案。渤海镇路段为本项目线型指标最差路段，且受地形条件限制，弯多路陡，无法利用老路进行改建，因此采用走新线方案。

沿老路改造段：其余路段均为沿库路段，采用利用老路进行拓宽改造，局部路段截弯取直方案。

3.2.4 项目工程组成

本项目主要包括路面工程、路基工程、桥梁工程、隧道工程、交叉工程及沿线设施等，工程组成详见下表。

表 3.2- 4 项目主体工程和辅助工程组成一览表

工程内容	内容	建设规模
主体工程	路基工程	主线线路总长 23.150km，采用交通运输部颁布的《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）的双向两车道二级公路标准，设计速度为 60km/h，路基宽度 10.0m。主线 2 条连接线总长 1.247km，采用交通运输部颁布的《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）的双向两车道三级公路标准，设计速度为 30km/h，路基宽度 7.5m。
	路面工程	全线采用沥青混凝土路面
	桥梁、涵洞工程	本项目沿线共设置桥梁 4240.6m/26 座（其中特大桥 362m/1 座、大桥 2885.3m/14 座、中桥 993.3m/11 座）。 本项目主线沿线共新建涵洞 461m/30 道（其中圆管涵 24 道、盖板涵 5 道、箱涵 1

		道）、完全利用涵洞 4 道。另外，大都坑连接线设置圆管涵 23m/2 道、梅坑连接线设置圆管涵 22m/2 道。
	隧道工程	本项目沿线共设置隧道 5660m/5 座，其中新建隧道总长 4900m/4 座（包括长隧道 3830m/2 座、中隧道 672m/1 座，短隧道 398m/1 座）、完全利用隧道 760m/1 座（古传隧道）。
	路线交叉	设置平面交叉 8 处。
	改移工程	本项目沿线改路工程全长 767.6m/4 处。 项目改渠 154.5m/1 处，K4+793 左侧改渠，改渠长度 154.5m。改渠尺寸上宽 4.15m，下宽 3.0m，深 2.0m。两侧挡墙采用 C25 片石砼，渠底采用 C25 砼铺砌。 在本项目 K9+700 位置，水库对岸山体扩挖，以补偿占用的水库库容。开挖位置为渤海镇石塘山村茶园，新增水库面积 9356m^2，水域容积 4.3 万 m^3，补偿均大于占用。
	交通工程及沿线设施	项目沿线共设公路养护站 1 处、隧道管理站 1 处、服务驿站 5 处、港湾式停靠站 5 处。
辅助工程	照明工程	路面段设置路灯，其中隧道及隧道引道段路灯由隧道实施。
	路灯布置	路灯路基段采用双侧对称布灯方式，全路段路灯间隔 35m 左右设置。
	安全设施	公路交通安全设施的结构设计安全等级应符合现行《公路工程结构可靠度设计统一标准》（GB/T 50283）的规定，本项目结构设计安全等级为二级。

表 3.2- 5　项目施工临时工程组成一览表

工程内容	内容		建设规模
施工临时工程	施工加工场地		项目不设置施工营地。结合项目沿线桥梁、隧道和周边交通等情况，项目施工期共布置 11 处施工场地，总占地面积约为 5.09hm^2（其中新增临时占地 4.89hm^2、用地红线范围占地 0.20hm^2），新增占地类型主要为旱地、林地、草地、工矿仓储用地、空闲地等。其中，2#、5#施工加工场地主要布置混凝土拌合站等设施，3#施工加工场地主要布置砂石料加工等设施，4#施工加工场地主要布置混凝土拌合站、钢筋加工等设施，1#、6#、8#施工加工场地主要布置钢筋加工等设施，7#施工加工场地主要布置预制件加工等设施；9#、10#、11#施工加工场地主要布置隧道作业设备平台。
	临时堆场	临时材料堆场及中转料场	项目施工期拟布置 7 处临时材料堆场及中转料场，总占地面积约为 4.44hm^2，其中用地红线范围内占地约为 0.33 hm^2、新增临时占地约 4.11 hm^2，新增占地类型主要为林地、园地、草地、空闲地等。
		临时表土堆场	项目施工期拟设置 3 处临时表土堆场，总占地面积约为 0.76hm^2，均为新增临时占地，新增占地类型主要为旱地、园地、空闲地等。
		临时弃渣场	项目施工期拟设置 5 处临时弃渣场，占地面积共计约 3.93hm^2，均为新增临时占地，占地类型主要为林地、园地，容渣量约为 37.0m^3。
	施工便道		沿线共布置临时施工便道（桥）4566m/38 条，其中设置便桥 1056m/9 座，均为新增占地，占地利用类型主要为旱地、林地、空闲地等，施工便道（桥）平均宽度为 5m 或 6m、碎石路面（施工便桥为钢结构）。
	沉淀池		对于钻渣，本评价要求设置满足容量要求的泥浆沉淀池并进行防护，并做好沉淀池的防腐防渗，同时尽量设置于工程永久占地范围内。

3.2.5 项目主要工程内容

一、路基工程

（一）路基横断面

按照规范规定的公路路基横断面几何尺寸，并结合本项目可行性研究报告中所预测的交通量及当地的实际需要，本项目采用二级公路标准设计，确定本项目主线路基宽度10m横断面布设为：主线路路基断面组成为“0.75m土路肩+0.75m硬路肩+3.5m行车道+3.5m行车道+0.75m硬路肩+0.75m土路肩”。路基设计线为路基中心线，设计标高为路基中心线标高。

本项目路基标准横断面具体见下图。

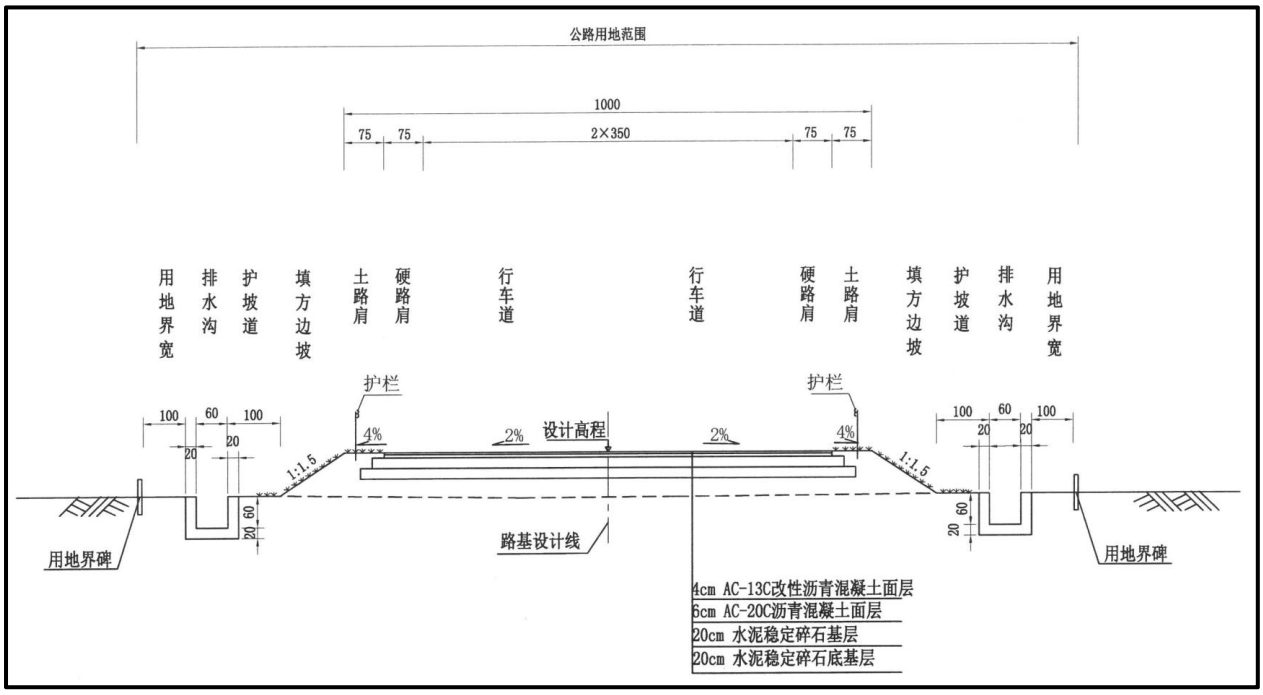


图 3.2- 3 本项目10m路基标准横断面图

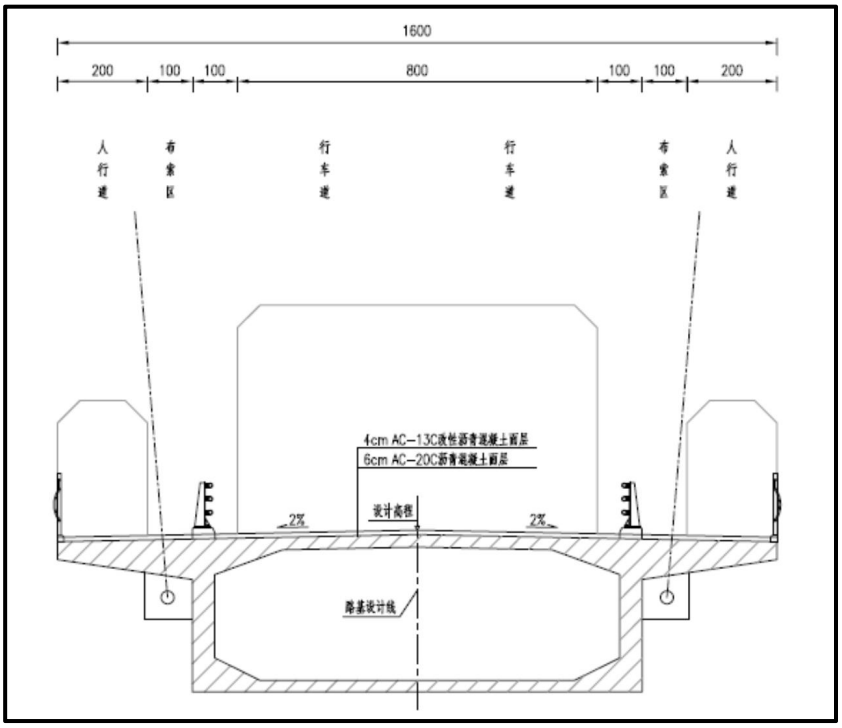


图 3.2- 4 本项目 16m 路基标准横断面图

（二）路基纵断面设计

项目地处浙西南低山丘陵地貌，由中低山丘陵和堆积平原组成，地势起伏较大工程沿线地面高程在 104.00m~329.874m 之间。线路沿山区和山间谷地布线，总体为东西走向，地形从东向西逐渐降低，最低点设计标高 162.965m，位于桩号 K20+000，最高点设计标高 190.260m，位于桩号 K1+899。路基最大挖深 16.475m，位于桩号 K6+240，最大填高 8.856m，位于桩号 K14+100。

项目纵断面设计时，尽量避免出现高填深挖路段。对于沿线涉及到的村镇、路网衔接的考虑，路基标高的控制充分考虑当地相关部门的意见，便于沿线老百姓的出行。

（三）超高、加宽

超高：路基超高时，两侧行车道绕设计高程点旋转，使之成为单向超高坡面;超高过渡在缓和曲线内完成。

加宽：全线路基采用第 3 类加宽，不设爬坡车道、紧急避险车道。

（四）路基设计线及设计高程

本项目整体式路基设计线为道路中心线。

（五）公路用地界

填方路段一般距边沟外边缘 1.0m，挖方路段无截水沟时为路堑坡顶以外 1.0m，有截水沟时为截水沟外缘以外 1.0m。

（六）特殊路基

1、高填路基

根据《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）相关规定，当填方路基边坡高度大于20m 时属高填方路基，需进行专项工点设计。本项目全线涉及 1 处路基半幅边坡断面填高大于 20m 路段，工程填高≥8m 的路段有 5 处。本项目高填路基情况见下表。

表 3.2- 6 本项目高填路基工点一览表

序号	起讫桩号	最大填高（m）	边坡长度（m）	防护方案
1	K4+700~K4+758	10.847	58	路基左侧为隧道管理用房，右侧边坡坡比 1:1.50，坡面采取喷播植草防护
2	K6+960~K7+015	8.149	45	路基左侧边坡坡比 1:1.50，坡面采取喷播植草防护，右侧边坡采取挡墙防护
3	K14+080~K14+120	8.856	40	路基左侧边坡坡比 1:1.50，坡面采取喷播植草防护，右侧边坡采取挡墙防护
4	K22+940~K23+020	8.306	80	路基左侧边坡坡比 1:1.50，坡面采取喷播植草防护，右侧边坡采取挡墙防护
5	大都坑连接线	21.5（中心填高）、30.0（右坡填高）	96	/

2、深挖路基

通过对本项目挖方边坡规模，岩土性质综合分析，确定对其中岩质挖方边坡高度超过 30 米路堑边坡及土质挖方边坡高度超过 20 米路堑边坡进行专项工程设计。本项目深挖路基情况见下表。

表 3.2- 7 本项目深挖路基工点一览表

序号	起讫桩号	边坡长度（m）		最大边坡高度（m）	中心挖深（m）	防护方案
		左侧	右侧			
1	K10+060~K10+140	120	/	28.9	3.2	柔性防护+厚层基材
2	K10+280~K10+400	120	/	29.1	12.0	抗滑桩+厚层基材； 锚索框格梁+植生袋防护
3	K14+140~K14+230	99	/	37.1	13.1	系统锚杆+厚层基材+柔性防护
4	K15+520~K15+600	80	/	32.8	-0.1	柔性防护+系统锚杆+厚层基材

3、库区临水半路半桥路段设计

本项目河滩临水高挡墙路段共 3 处，路线沿河布设，若直接放坡占用河道较多，路堤需考虑挡墙或其他方式收缩坡脚，且根据行洪报告要求，本项目需要尽可能减少水域占用。

库区临水段平均填高 11~15m，而库区路段覆盖层较厚，填土土层厚 2~5m，其下为全风化片麻岩厚 5~20m，地基承载力差，普通圬工挡墙地基承载力要求较高，无法设置，本次设计采用半路半桥形式。本项目库区邻水高挡墙路段情况见下表。

表 3.2- 8　本项目库区临水高挡墙路段情况一览表

序号	起讫桩号	边坡位置	路基边缘最大高度（m）
1	K6+290~K6+410	右侧	15.0
2	K12+070~K12+190	右侧	14.0
3	K18+256~K18+376	右侧	14.0

（七）路基支挡、加固及防护工程设计

本工程所选用的防护类型是针对当地气候、水文、地形、地质条件和筑路材料的分布情况确定，并与周围景观保持协调。防护类型主要有:挡土墙、坡面加固及坡面绿化防护等。

1、填方边坡防护

全线路堤边坡坡面防护一般采用喷播草灌、框格植草等，非特殊路段支挡防护措施主要是挡土墙，以 C20 片石砼挡墙为主。

1）喷播植草防护：该方案适用于填土高度<4.0m 的路堤边坡防护，采用撒播草籽，草灌籽应选取容易生长、根系发达的多年生草灌种为宜，结合实地情况以草灌结合或灌木为主，以形成一个良好的覆盖层。灌木应选择植株矮小但根系发达的品种，以乡土抗逆品种为首选。

2）框格植草防护：该防护适用于填方高度 H>4m 的填方路基边坡，植草坡面土利用清基土方，厚度为 20cm。

3）挡土墙防护：对于路基结构浸入溪流河道范围的路段，由于路基坡脚或防护结构基础受到冲刷，对该路段采用 C20 片石砼挡墙进行支挡防护。局部受地形限制或斜坡坡脚伸出较远占用农田的路段，需收缩坡脚，以及路堤整体稳定性不足的路段，采用挡土墙防护，挡墙采用 C20 片石砼浇筑。地基承载力达不到设计要求的挡墙应设置 C20 片石混凝土扩大基础，扩大基础尺寸根据承载力要求及地质情况确定，基底建筑在大于 5%纵向斜坡上的挡墙，应采用 C25 片石混凝土台阶基础。为防止挡土墙因地基不均匀沉降或温度变化引起挡土墙裂缝而破坏，需设置 2~3c 变形缝，并在缝内填塞填缝料，填缝料可选用沥青麻筋等具有弹性的材料(填塞深度均不小于 15cm)。

4）六角空心砖植草：该防护适用于填方高度 H＞ 4m 的桥头路基边坡， 六角空心砖空隙内填充前期剥离的表土，厚度为 20cm。

2、挖方边坡防护

根据地质勘察报告，在保证边坡稳定的基础上，对不同工程地质条件的边坡采取不同的防护措施，贯彻生态绿化的思路。本项目所有挖方路段边坡首先应做好坡面形状的处理，避免出现刀削似的痕迹，挖方边坡的坡面与地面的结合部应采用变化的坡率，并尽可能做成弧形。边坡防护应避免采用圬工或喷浆满铺到顶，必要时，第一级可采用圬工挡墙等支挡措施，其上应结合地质情况采用生态防护或工程防护与生态防护相结合的方案。

对于一般挖方路段，结合边坡绿化的要求，采取尽可能放缓边坡的措施，以厚层基材生态绿化防护措施为主。

对于土质边坡超过 20m、岩质边坡超过 30m 高边坡，根据边坡岩土类型和结构，综合采用工程地质类比法和刚体极限平衡方法对边坡进行稳定性分析，在此基础上选取适当的防护措施，主要以厚层基材、柔性防护、光面爆破结合等防护措施。

稳定边坡，以坡面绿化防护为主。欠稳性的边坡，有坍塌、滑坡、掉块发生可能，但规模很小时，采用厚层基材防护，边坡下部增设挡墙支挡，稳定性满足后其上边坡进行绿化防护。

3、特殊路基边坡防护

陡坡高填路基边坡防护：主体采用泡沫混凝土轻质路堤。K18+350~K18+430 段右侧采用 C20 片石砼基础+高泡沫混凝土进行防护，下级 C20 片石砼浇筑高度 6m，基础位于含黏性土碎石夹块石层。上级泡沫砼浇筑高度为 8.6m，设置 3 排 C32 螺纹钢锚杆固定 30cm 厚钢筋砼保护壁，锚杆长度 1 排 18m 和 2 排 15m，横向间距 3m。泡沫混凝土每隔 2m 设置一层 ϕ3.2mm@50mmx50mm 钢丝网片以加强泡沫砼整体性。

深挖路基边坡防护：深挖路基开挖坡率宜下陡上缓、高陡低缓，端部弧形过渡融入周围自然；纵向宜中间陡，两端放缓，端部采取弧形过渡。当岩质边坡高度 30m 以上，结合地质或周围环境条件采用光面爆破，或机械方式开挖，同时需结合防排水、路堑边坡安全、稳定的要求，采取施工控制与监测结合的动态设计，严格控制施工工艺，对变形和应力进行监测，使临时支护与永久支护有机结合。根据其边坡土层、沿软弱结构面滑动的稳定性调查和分析计算，坡面防护在边坡稳定的前提下优先选用厚层基材生态防护措施，不稳定边坡采用锚杆、柔性防护等加固措施，并结合厚层基材进行绿化防护。

填库湾路基边坡防护：采用桩基础挡墙。衡重式路肩挡墙高 14m，下部设置桩基承台深基础，采用六桩承台，分段长度 10m、高度 1.5m，临水侧设置 C20 片石砼护坦防冲刷，桩基础平均长度约 10m，桩底嵌入中风化花岗片麻岩，桩径 1.2m。

（八）路基排水

本工程路线所经地区主要为景宁县东部，低山丘陵地貌，地势起伏不平，桥涵设计时充分考虑了路线两侧的泄洪能力，路基排水设计与桥涵设计紧密结合，采用合理有效的排水系统。同时，设计中充分考虑当地居民的要求，与附近村舍的排水设施协调统一，保证沿线的排涝安全。

路基排水设计流量计算：采用 15 年重现期内任意 30min 的最大降雨强度（mm）。

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

填方路段：路基排水沟采用矩形排水沟，主线排水沟底宽 60cm，沟深 60cm，C20 砼现浇 20cm；连接线排水沟底宽 40cm，沟深 40cm，C20 砼现浇 20cm。

挖方路段：为排水顺畅，且有效增大路侧安全距离，主要采用盖板边沟、浅碟形边沟，疏排多种形式相结合。主线盖板边沟底宽 60cm，沟深 60cm，C20 砼现浇 20cm，上部设置 C30 钢筋砼盖板；连接线盖板边沟底宽 40cm，沟深 40cm，C20 砼现浇 20cm，上部设置 C30 钢筋砼盖板；在 K5+900～K6+900 路段设置了 40×40cm 的浅碟形边沟，采用 C20 砼现浇。

截水沟：坡向路线的边坡坡顶外 5m 设置矩形截水沟，采用半矩形断面，底宽 40cm，净深 60cm，C25 砼现浇 20cm，截水沟的水尽量排出路基外，坡脚采用较深的排水边沟以保证路基干燥。。

边坡平台排水沟：路堑边坡平台设排水沟，采用半矩形断面，底宽 20cm,净深 20cm,C20 砼现浇 15cm。

急流槽：填、挖边沟衔接处设置填挖交界急流槽进行过渡，急流槽槽底部均需设置防滑台，急流槽雨水通过跌水井进入填方边沟。急流槽采用矩形断面，底宽 60cm，沟深 60cm，C20 砼现浇 20cm。

二、路面工程

原老路面结构为 4cm 沥青面层+20cm 水泥稳定碎石基层，原路面结构较薄。由于本项目为沿线村庄的唯一道路，项目施工时需保证车辆通行，本项目除局部利用老路路段设计标高与老路相接，多数路段走新线或设计标高高出老路较多，为保证路面质量标准

统一，本次设计不考虑利用原有路面结构层，与老路标高相近路段，对老路面基层粉碎后作为底基层使用，老路面层不利用。.

（一）荷载标准

沥青混凝土路面设计采用以双轮组单轴轴载 100N 为标准轴载。沥青混凝土路面设计使用年限为 15 年。

（二）路面结构方案

1、路面结构

本项目属于二级公路，根据省厅《关于浙江省国省道新（改）建工程沥青路面面层结构的意见》（浙交[2008]217 号），结合交通量、地区路用材料条件，对本项目路面结构初步拟定方案为：

a、行车道、硬路肩：4cmAC-13C 改性沥青混凝土+6cmAC-20C 沥青混凝土+ 20cm 水泥稳定碎石基层（振动成型）+20cm 水泥稳定碎石基层（振动成型）底基层+15cm 级配碎石垫层（挖方段），合计厚度 65cm。

b、桥面铺装结构为：4cmAC-13C 改性沥青混凝土+6cmAC-20C 沥青混凝土+桥面防水粘结层。

c、隧道路面结构层为：4cmAC-13C 改性沥青混凝土+6cmAC- 20C 沥青混凝土+防水粘结层+22cm 钢筋混凝土板。

2、相关参数

路基标准状态下回弹模量取 40MPa，回弹模量湿度调整系数 Ks 取 1. 00，则平衡湿度状态下的回弹模量为 40MPa，根据省厅要求，路基顶面验收弯沉值为 200(0.01mm)。

采用拟定的路面结构以及各层结构模量值，路基顶面回弹模量采用平衡湿度状态下的回弹模型乘以模量调整系数 kl(kl=0.5)，为 20MPa，根据弹性层状体系理论计算得到路表验收弯沉值 la 为 32.8 (0. 01mm)。

（三）路面排水

老青景庆公路采用边沟、排水沟及涵洞进行排水，使用情况较好，由于新建道路路线走向及标高控制，新线与老线重叠段需对排水形式进行全线统一设计。

1、路面表面排水设计

降落在路面上的雨水，应通过路面横坡迅速排出路面范围，避免行车道路面范围内出现积水而影响行车安全。

路面排水采用漫流式，即不设挡水缘石，具体为路面雨水由双向横坡排至土路肩经边坡漫流入两侧边沟或排水沟。土路肩采用植草绿化防护加固处理，路面水迅速沿横向漫流，经边坡排向路基边沟，避免路面积水，保证行车安全。

2、路面内部排水设计

a.为避免雨水过多地渗入路面结构，沥青混凝土中、下面层结构均采用密级配。

b.路面结构边缘排水系统：正常边坡路段，采用以排为主的方式，即在半刚性基层、沥青面层与土路肩培土交界处设砂砾排水层，将路面渗水直接排至边坡，避免土路肩填土渗水对路面结构层的影响。

c.挖方路段在路面结构层下设 20~30cm 级配碎石层，并在暗边沟下设纵向渗沟，形成完善的排水系统，将路基中的潜水排出路基外。

三、桥梁、涵洞工程

（一）沿线桥梁、涵洞设置情况

根据项目初步设计报告及批复、施工设计等资料，项目全线共设置桥梁 4240.6m/26 座（其中特大桥 362m/1 座、大桥 2885.3m/14 座、中桥 993.3m/11 座）。

根据项目初步设计报告及批复等资料，本项目沿线桥梁分布及设置情况具体见下表。

表 3.2- 9　本项目沿线桥梁设置情况

序号	中心桩号	桥梁名称	桥梁宽度（m）	孔数×跨径（m）	交角（°）	桥梁全长（m）	结构类型			备注
							上部结构	下部结构		
								桥墩及基础	桥台及基础	
1	K1+673	大都大桥	10.00	30+70+2×120+70+30	90	452	预应力砼简支 T 梁+预应力砼连续刚构	双肢薄壁墩；柱式墩，钻孔灌注桩	U 台，扩大基础	大桥；设水中墩
2	K4+913	渤海 1 号桥	10.00	3×20	90	68	预应力砼先简支后连续 T 梁	柱式墩，钻孔灌注桩	U 台，扩大基础	中桥；设水中墩
3	K5+740	渤海 2 号桥	10.00	5×20	90	107	预应力砼先简支后连续 T 梁	柱式墩，钻孔灌注桩	柱式台，桩基础；U 台，桩基础	大桥；设水中墩
4	K6+036	梅坑大桥	16.00	90+168+90	90	362	预应力砼矮塔斜拉桥（H 型桥塔）	双柱式双索面柱式桥塔，承台式桩基础，钻孔灌注桩	U 台，扩大基础，桩基础	特大桥；设水中墩
5	K7+295	梅坑 1 号大桥	10.00	6×30+20	90	207.22	预应力砼先简支后连续 T 梁	柱式墩，钻孔灌注桩	U 台，桩基础	大桥；设水中墩
6	K7+960	金头会 1 号桥	10.00	3×30	90	102.04	预应力砼先简支后连续 T 梁	柱式墩，钻孔灌注桩	U 台，扩大基础	中桥；设水中墩
7	K8+365	金头会 2 号大桥	10.00	5×30	90	156.94	预应力砼先简支后连续 T 梁	柱式墩，钻孔灌注桩	柱式台，桩基础；U 台，扩大基础	大桥；设水中墩
8	K8+610	金头会 3 号桥	10.00	4×20	90	89.24	预应力砼先简支后连续 T 梁	柱式墩，钻孔灌注桩	柱式台，桩基础；U 台，扩大基础	中桥；设水中墩
9	K8+835	金头会 4 号大桥	10.00	5×30+20	90	177.12	预应力砼先简支后连续 T 梁	柱式墩，钻孔灌注桩	柱式台，桩基础	大桥；设水中墩
10	K9+890	小粗口 1 号大桥	10.00	4×30	90	127.94	预应力砼先简支后连续 T 梁	柱式墩，钻孔灌注桩	柱式台，桩基础	大桥；设水中墩
11	K10+680	小粗口 2 号大桥	10.00	8×30	90	247.94	预应力砼先简支后连续 T 梁	柱式墩，钻孔灌注桩	柱式台，桩基础；座板台，桩基础	大桥；设水中墩
12	K11+620	小粗口 3 号桥	10.00	3×30	90	97.84	预应力砼先简支后连续 T 梁	柱式墩，钻孔灌注桩	坐板台，柱式台，桩基础	中桥；设水中墩
13	K11+755	小粗口 4 号桥	10.00	3×30	90	98.44	预应力砼先简支后连续 T 梁	柱式墩，钻孔灌注桩	U 台，桩基础	中桥；设水中墩
14	K11+925	小粗口 5 号大桥	10.00	5×30	90	156.04	预应力砼先简支后连续 T 梁	柱式墩，钻孔灌注桩	一字台，扩大基础	大桥；设水中墩
15	K12+230	小粗口 6 号桥	10.00	4×20	90	81.04	预应力砼先简支后连续 T 梁	柱式墩，钻孔灌注桩	U 台，扩大基础	中桥；设水中墩
16	K12+576	小粗口 7 号桥	10.00	3×30	90	94.44	预应力砼先简支后连续 T 梁	柱式墩，钻孔灌注桩	U 台，扩大基础	中桥；设水中墩
17	K12+715	湖边 1 号桥	10.00	3×30	90	94.44	预应力砼先简支后连续 T 梁	柱式墩，钻孔灌注桩	U 台，扩大基础；柱式台，桩基础	中桥；设水中墩
18	K13+230	湖边 2 号大桥	10.00	4×30	90	128.04	预应力砼先简支后连续 T 梁	柱式墩，钻孔灌注桩	U 台，桩基础	大桥；设水中墩
19	K14+305	湖边 3 号桥	10.00	3×30	90	97.84	预应力砼先简支后连续 T 梁	柱式墩，钻孔灌注桩	柱式台，桩基础	中桥；设水中墩
20	K14+855.2	高畔垟 1 号大桥	10.00	20+13×29.7	90	413.02	预应力砼先简支后连续 T 梁	柱式墩，钻孔灌注桩	柱式台，桩基础	大桥；设水中墩
21	K15+280.0	高畔垟 2 号大桥	10.00	5×30	90	157.94	预应力砼先简支后连续 T 梁	柱式墩，钻孔灌注桩	柱式台，座板台，桩基础	大桥；设水中墩
22	K16+134.85	石门楼大桥	10.00	20+9×30	90	297.22	预应力砼先简支后连续 T 梁	柱式墩，钻孔灌注桩	柱式台，座板台，桩基础，扩大基础	大桥；设水中墩
23	K18+528	古传 1 号大桥	10.00	4×30	90	129.04	预应力砼先简支后连续 T 梁	柱式墩，钻孔灌注桩	柱式台，桩基础；U 台，扩大基础	大桥；设水中墩
24	K18+918	古传 2 号大桥	10.00	4×30	90	127.84	预应力砼先简支后连续 T 梁	柱式墩，钻孔灌注桩	U 台，桩基础；柱式台，桩基础	大桥；设水中墩
25	K19+328	大常桥	10.00	3×20	90	70.04	预应力砼先简支后连续 T 梁	柱式墩，钻孔灌注桩	U 台，扩大基础，桩基础	中桥；设水中墩
26	K20+603	石埠圩桥	10.00	3×30	90	99.94	预应力砼先简支后连续 T 梁	柱式墩，钻孔灌注桩	U 台，扩大基础	中桥；设水中墩
27		合计				4240.6	/	/	/	/

（二）技术标准

1、道路等级：主线二级公路采用双向两车道，设计速度 60km/h。

2、设计荷载：公路-I 级。

3、设计洪水频率：大、中桥按照 1/100 设计，涵洞按照 1/50 设计。本项目路基及桥涵经核查均满足千年一遇设计洪水频率（除高畔垟大桥与石门楼大桥），高畔垟大桥与石门楼大桥设计水位参照周边金钟大桥百年一遇设计水位 163.54，满足规范要求。

4、地震：根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），区内 II 类场地基本地震动峰值加速度值为 0.05g，对应地震烈度为 VI 度。根据《公路工程抗震规范》（JTGB02-2013）3.5.4 条，设计基本地震动峰值加速度小于 0.1g 地区的 B 类、C 类桥梁仅根据抗震措施要求进行抗震设计，不进行抗震设计计算；梅坑大桥根据规范为特大桥，本设计根据该桥的地震评估资料进行了抗震专题设计。

5、环境类别：I 类

6、桥梁宽度：梅坑大桥宽度采用 16m，全线其余桥梁宽度均为 10m 宽；对位于曲线上的桥梁，应根据平曲线半径设置超高和加宽。

7、桥面铺装：桥面铺装为 4cm 细粒式改性沥青混凝土(AC-13C 型) +沥青粘层+6cm 中粒式中粒式改性沥青混凝土(AC-20C 型)，桥面水泥混凝土铺装层上设置防水层。

8、通航要求：沿线河流除梅坑大桥通航等为 VI 级外，沿线河流均无通航要求。

9、安全等级：一级（桥梁）、二级（涵洞）。

10、桥梁耐久性设计及措施：严格执行《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涌设计规范》（JTG3362-2018）中关于耐久性的基本要求以及钢筋最小混凝土保护层的要求。结构的预应力管道压浆应根据《浙江省公路桥梁预应力管道压浆技术指南》、浙交【2012】125 号关于进一步加强桥梁预应力施工质量管理的通知》的要求执行，确保管道灌浆饱满、密实。加强桥面排水设计，在梁体顶面设置防水层，防水材料应确保防水的有效性以及保证沥青和混凝土的粘结。沿桥梁纵向设置碎石盲沟，使防水层内的水及时排掉。适当延长伸缩缝的长度使伸缩缝橡胶条伸出护栏 5cm，使伸缩缝处的水及时排出。异型钢伸缩缝设计时，把型钢和预埋筋焊接，确保伸缩缝的耐久性。

（三）沿线桥梁方案设计

1、桥梁上部结构选择

（1）上部结构梁型：目前公路常规的上部结构主要有:空心板、矮 T 梁、组合箱梁、T 型梁、现浇连续箱梁，其中空心板和矮 T 梁一般适用于跨径不大于 20m 的桥梁，组合箱梁、T 型梁、连续箱梁、钢板组合梁一般适用于跨径 20-40m 的桥梁。本项目线路设计

标高普遍较高，跨一般溪沟、地方乡村道路等，经过比选，本项目常规桥梁拟推荐采用预应力混凝土连续 T 型梁，T 型梁经济性适中，施工方便，施工工期短，且结构受力性能、后期养护费用等均要优于组合箱梁，同时新部颁通用图对 T 梁横梁结构已进行优化，且 T 型梁断面为敞口截面，出现病害易检查易发现，加固维修相对组合箱梁要方便，结构耐久性相对组合箱梁有保证。

（2）上部结构梁型体系：考虑减少施工流程、降低施工难度、减少全桥结构种类，同时为了响应浙江省交通运输厅办公室[2023]8 号专题会议纪要中对多孔桥梁结构体系的建议：对于 T 梁和跨径 30 米及以下的小箱梁，上部结构宜采用简支桥面连续形式。因此，本项目桥梁均采用简支桥面连续结构。

2、桥梁下部结构

（1）桥墩：根据桥梁高跨比的要求，桥墩型式主要采用有柱式墩（圆柱、方柱）、Y 形墩、矩形空心墩、多边形墩等。当墩高小于 40m 时，柱式墩是最实用、最经济的桥墩型式，柱式墩工艺成熟，提升滑模施工快，与桩基础衔接性好；Y 形墩外观俊美，但施工相对复杂，施工支架较多，工期长，需要设大体积承台，基坑开挖对自然环境破坏较大。本项目桥位大多位于山区，且位于横向高差较大的山坡上，无景观要求时，墩高 40m 以下推荐采用柱式墩；高大于 40m 时，推荐采用实体墙式墩或空心薄壁墩，群桩基础。各高墩及跨河桥梁，为提高基础的整体性，改善墩柱横向受力，墩高 h>15m，设置一道中系梁;水中墩当冲刷线距墩顶高度 H>6m 时设底系梁，陆域桥当高 h>7m 时设底系梁。

（2）桥台：①桥台拟采用柱式台、高桩承台式桥台、重力式 U 型台、一字台及桩接重力式 U 型台等。②当桥台处于挖方路段且持力层较浅时，考虑采用一字台;填高小于 5m，持力层埋深较深时采用柱式台;填高小于 10m 持力层较浅时，采用重力式 U 型桥台，扩大基础；持力层埋深较深时考虑采用桩基接重力式 U 型桥台。③当台前或台侧边坡较陡时，为确保桥台锥坡稳定性及减少锥坡规模，应结合地形、地质条件，台前或台侧宜设路堤挡墙或直接在台后接路肩挡墙。④对于 U 型台，若桥台位置横向地形变化较大，应结合地形、地质条件，扩大基础可采用台阶式，以减少桥台处土石方开挖量。

（3）基础：①在保证安全，注重环保要求前提下，根据地质、地形条件，合理选择基础形式。一般可采用扩大基础、桩基础。②为避免大面积开挖，引起边坡稳定问题，并减少对自然地貌的破坏，扩大基础和承台群桩基础不宜在较陡边坡上采用。水下基础应根据水文地质条件，结合施工工艺等因素，综合考虑选取经济合理的基础形式。③位于陡坡上的桩基础，桩长设计时应考虑斜坡的影响，应增加桩基的嵌岩深度。

3、桥梁跨径选择

无特殊跨越要求情况下，如不受曲线半径限制情况下，推荐采用 30mT 梁，因山区地质条件较好，桥梁工后沉降小，为改善行车舒适性，采用先简支后连续结构；对于一些特殊路段，如平曲线半径小于 250m 时，为防止负弯矩区钢束损失过大，采用先简支后连续结构时，应控制墩顶处负弯矩钢束转角不大于 5°；当梁板墩顶处负弯矩钢束转角大于 5°时，可视情况采用 20m 跨径 T 梁及简支桥面连续结构。

4、桥梁横断面设计图

本项目路基宽 10m，除梅坑大桥宽度 16m 外，其余桥梁与路基同宽，均为 10m 桥梁为整体式断面，双向 2 车道。T 梁桥梁断面从左向右布置为 0.5m 防撞护栏+1.0m 硬路肩+2×3.5m 行车道+1.0m 硬路肩+0.5m 防撞护栏=10m；中承式桁架拱桥横断面从左向右布置为 1m 垃索区（检修道）+2 0m 以行道+Q 5mu 护栏+1.0m 硬路肩+2x35m 行车道+1.0m 硬路肩+0.5m 护栏+20m 行道+1.0m 拉索区（检修道）=16m

本项目桥梁横断面设计见下图。

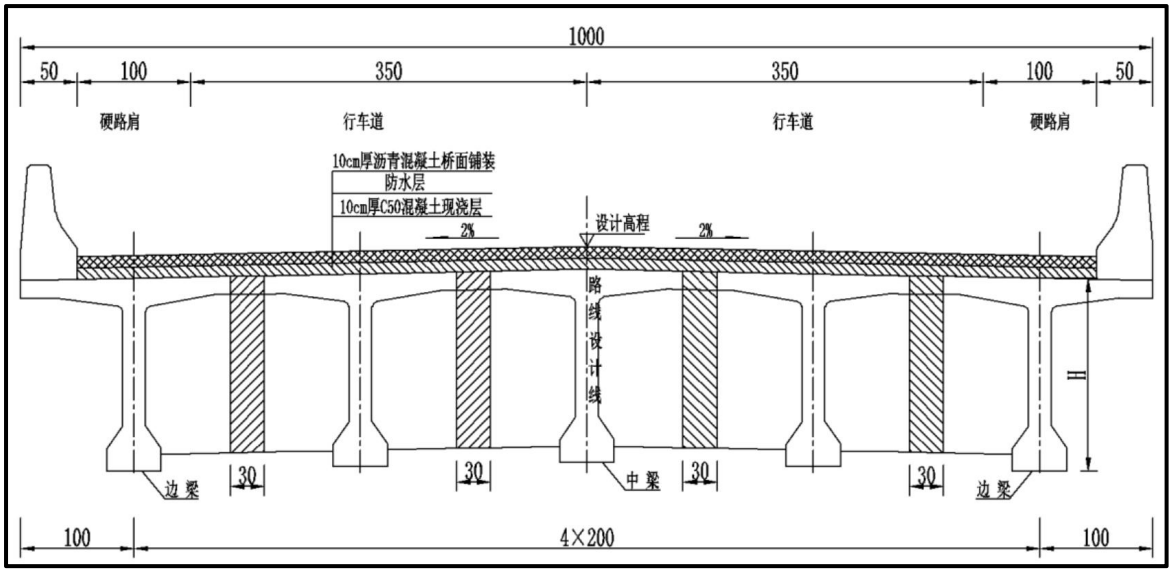


图 3.2- 5　20mT 型桥梁标准横断面设计图

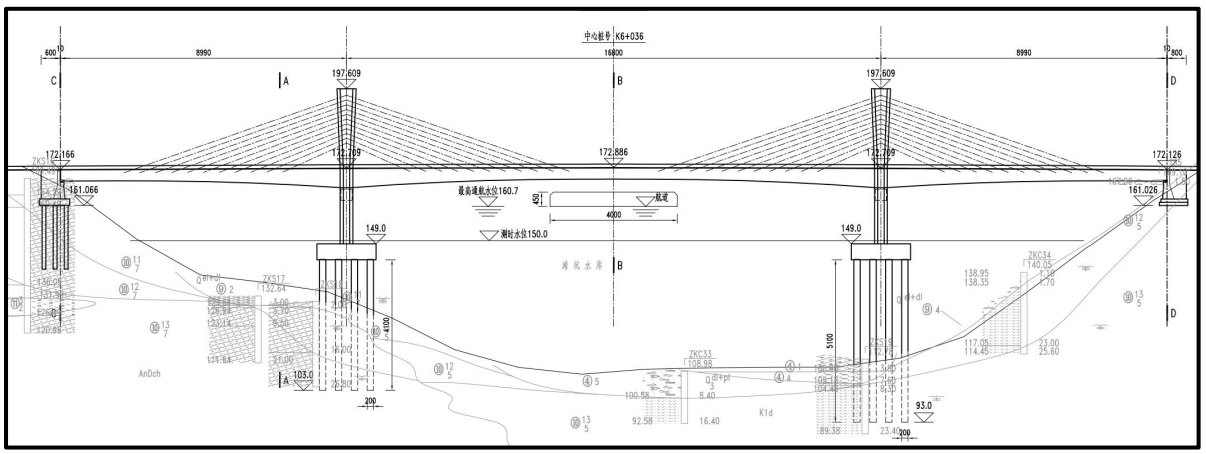


图 3.2- 6 梅坑大桥桥梁（矮塔斜拉桥、H 形桥塔）横断面设计图

（四）典型桥梁设计方案

本项目大都大桥、梅坑大桥为占用千峡湖水域的大跨径桥梁，桥位处水深较深（枯水位期间水深已超过 30m），上述两座桥梁为本项目的控制性工程。大都大桥、梅坑大桥具体设计方案如下。

1、大都大桥

大都大桥跨越千峡湖大都坑，桥位处主桥范围内水下地形较为平缓，为“碗”状地形，桥位处设计水位处水域宽约 330m，千峡湖枯水期水位为 140.0m，正常蓄水位为 150.0m，最高蓄水位为 160.0m，枯水期最大水深约 40m。桥址处沟底上覆淤泥及坡洪积含黏性土块石 2~10m 不等，下伏西山头组晶屑凝灰岩，风化较强，倾坡出露全风化晶玻屑凝灰岩，地基土自上而下可分五个工程地质亚层。

大都大桥采用 70+2×120+70m 预应力混凝土连续刚构，边中跨比 0.58，引桥采用 30m 预应力混凝土简直 T 梁。桥位处平面位于直线段上，桥面设 0.7%单向纵坡，桥面距湖面（枯水位 140.0m 计）约 26.0m。

主桥结构体系采用预应力混凝土连续刚构，主墩身与主梁固结，过渡与主梁之间设置支座。结合桥位处的水位及水深条件，因千峡湖常水位为 150m，极端天气下情况下，水位在 147~160m，为了确保水位变化时承台底及桩基外露影响桥梁美观，结合主墩基水深及施工难度问题，主墩承台顶标高按枯水位 150.0m 控制，为此，2、3 号主位置水深分别为 20.9m 和 42.6m，对应梁底以下墩高约分别为 29.0m 和 30.7m。

大都大桥桥型总体布置图见下图。

图 3.2- 7　大都大桥航拍位置图

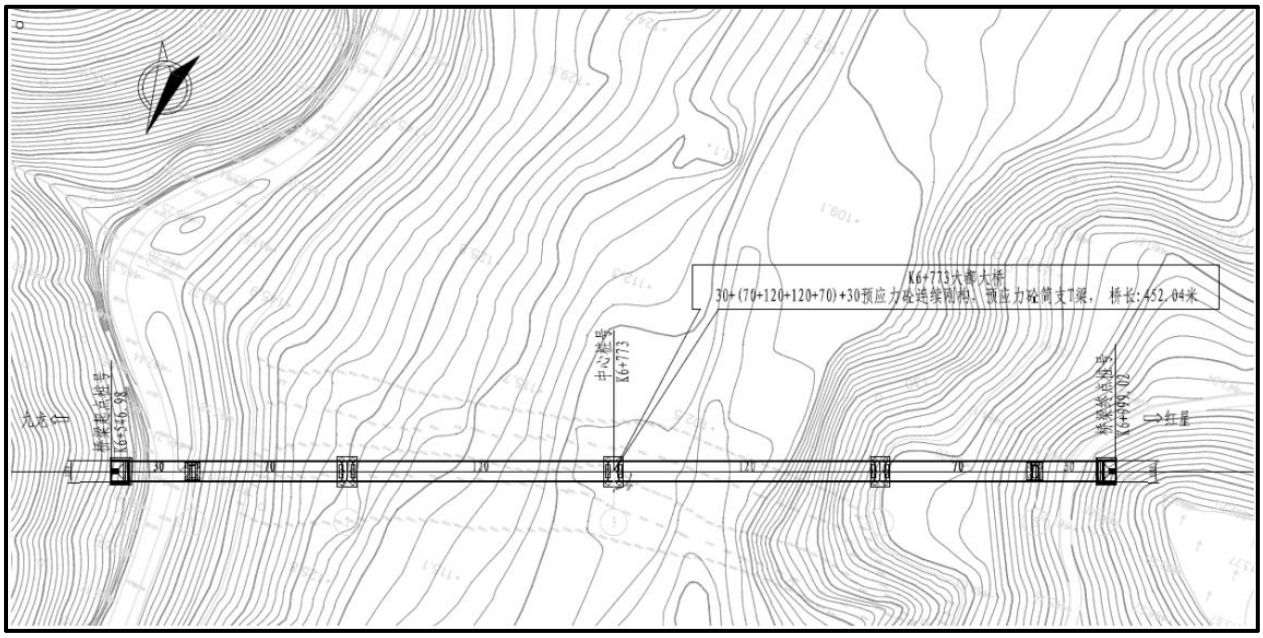


图 3.2- 8　大都大桥桥位平面图

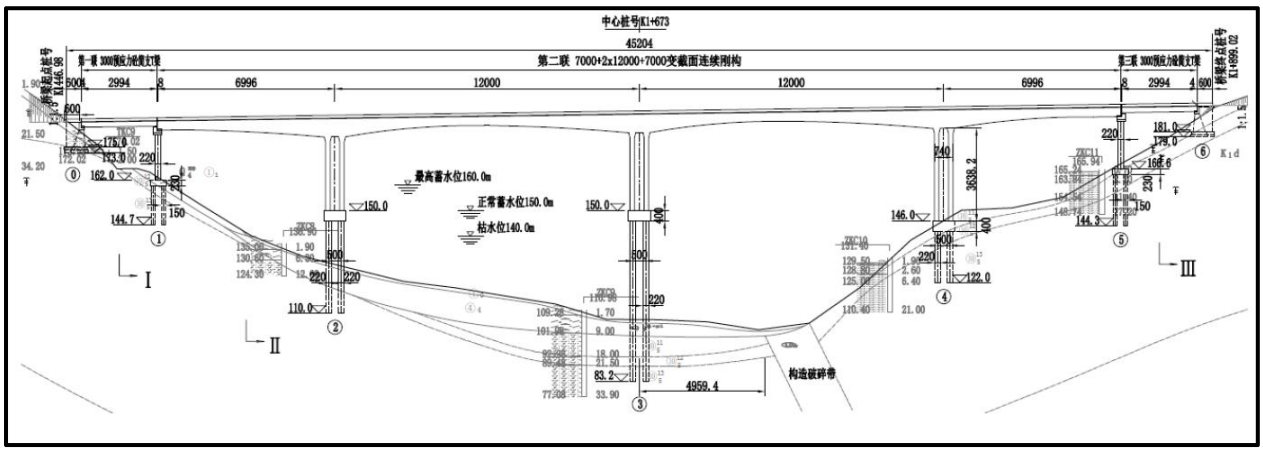


图 3.2- 9　大都大桥立面布置图（m）

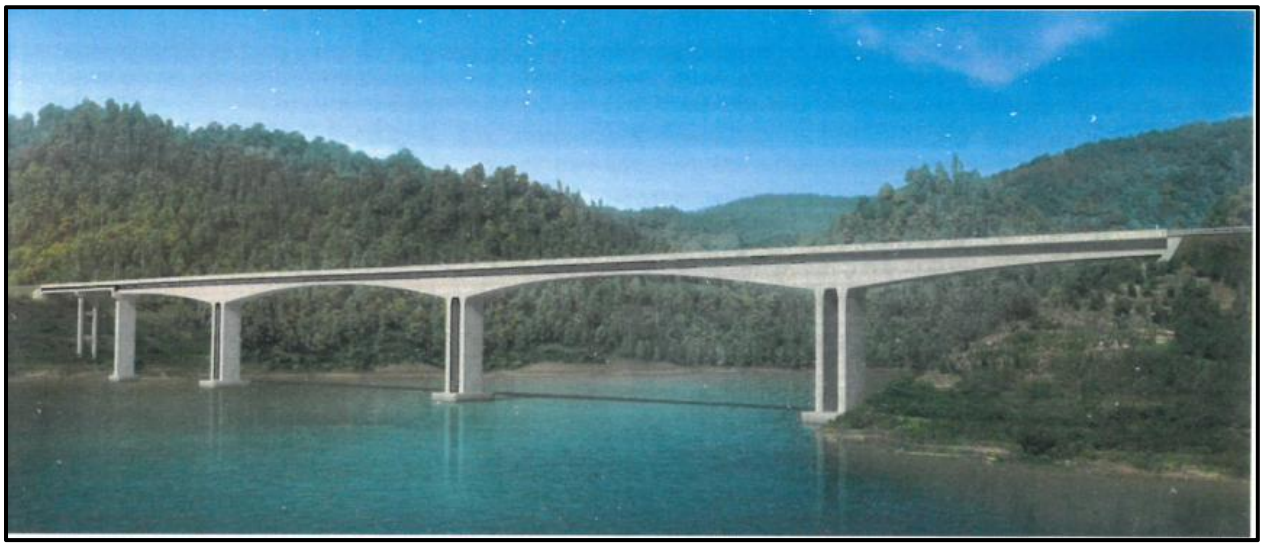


图 3.2- 10　大都大桥效果图

2、梅坑大桥

梅坑大桥跨越千峡湖梅坑，两侧地势陡峭，峡谷切割较深，桥位处主桥范围内水下地形较为平缓，为“碗”状地形，桥位处水域宽约 270m，枯水期最大水深约 29.8m。丘陵顶部高程 246.8m，沟底高程 107.5m，桥梁两端分别架在两座山腰，桥址沟谷处上覆淤泥、填土、坡洪积含黏性土碎石 3~8m 不等，九龙台斜坡处上覆残坡积含角砾黏性土 2~3m。红星台斜坡上覆填土 3~4m，下伏大爽组晶玻屑凝灰岩，岩石风化较强。

梅坑大桥主桥采用 90+168+90m 矮塔斜拉桥，桥梁标准断面宽度 16m。桥塔为 H 形结构，塔高 48.6m，其中上塔柱高 31.5m，下塔柱高 17.1m;主梁采用预应力混凝土箱梁，为单箱单室截面，桥塔处梁高为 6.0m，跨中梁高为 3.5m。施工方法为悬臂浇筑施工。桥塔处下部结构采用钻孔灌注桩基础，东、西侧桥台则均采用 U 型桥台，台后设搭板，并采用扩大基础。

梅坑大桥桥位处平面位于缓和曲线和直线段上（主桥位于直线段），桥面设 0.5%单向纵坡，桥面距湖面（枯水位 140.0m 计）约 33m，桥位平面见下图。

图 3.2- 11　梅坑大桥航拍位置图

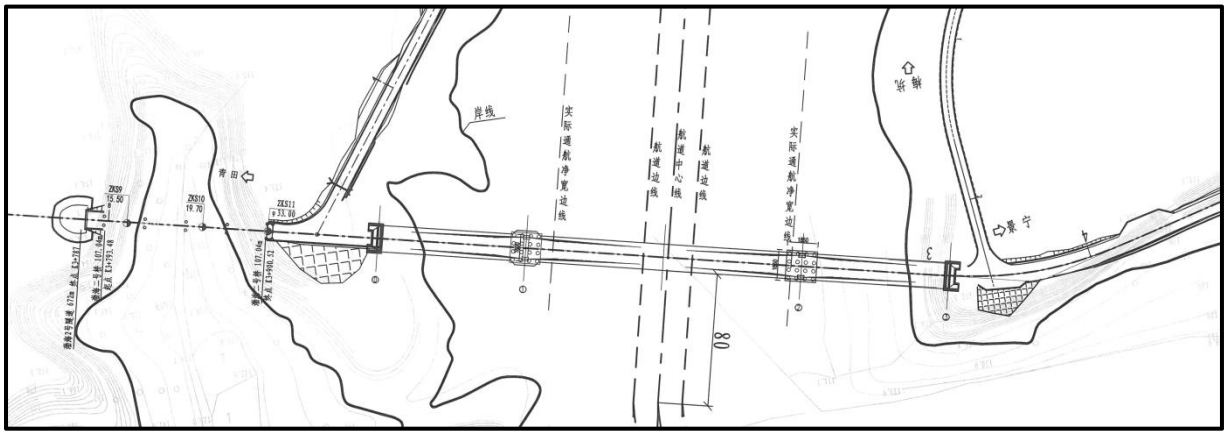


图 3.2- 12　梅坑大桥桥位平面图

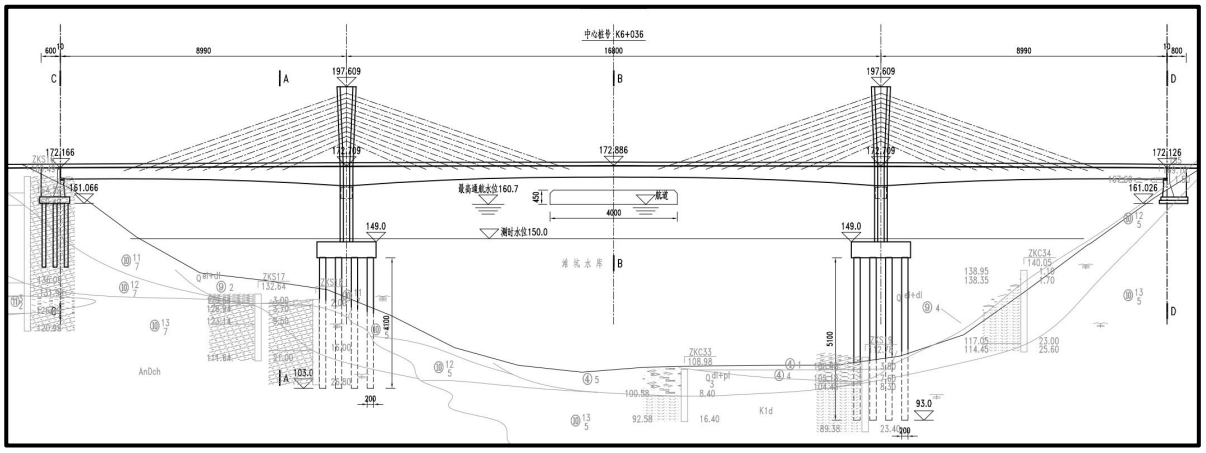


图 3.2- 13　梅坑大桥立面布置图（m）

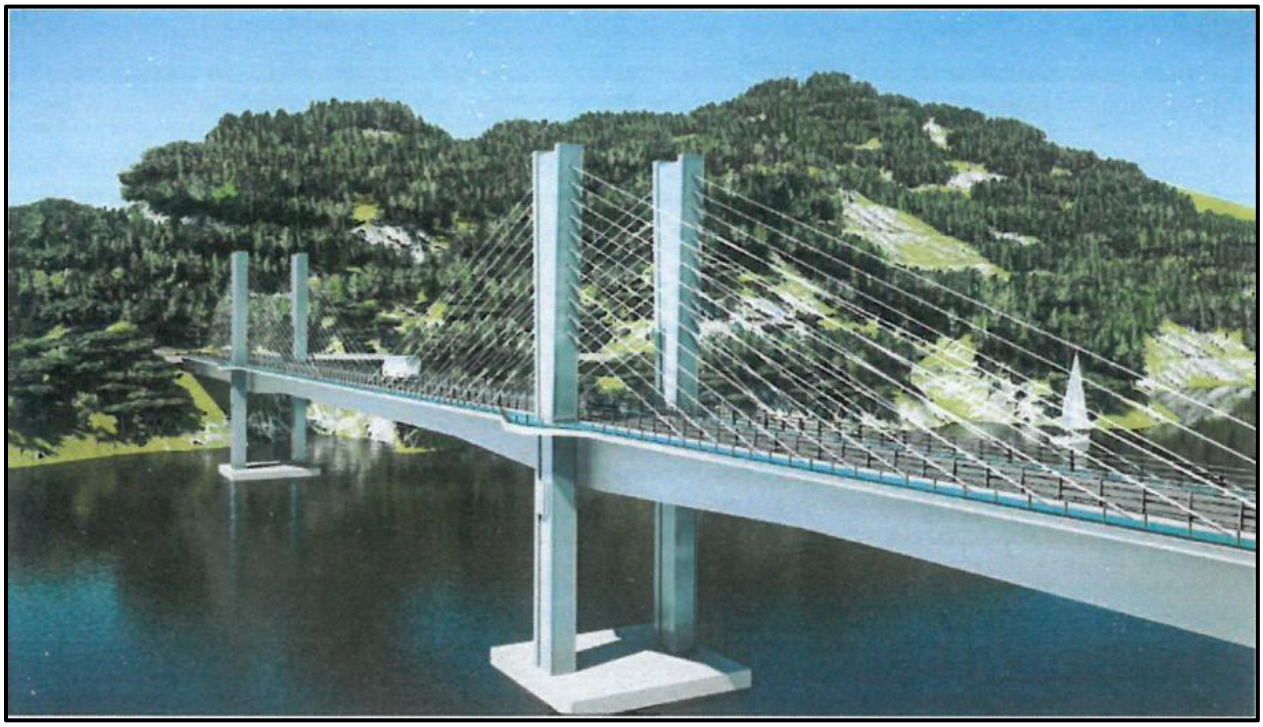


图 3.2- 14　梅坑大桥效果图

（五）涵洞设计

本项目主线沿线共新建涵洞 461m/30 道（其中圆管涵 24 道、盖板涵 5 道、箱涵 1 道）、完全利用涵洞 4 道。另外，大都坑连接线设置圆管涵 23m/2 道、梅坑连接线设置圆管涵 22m/2 道。

涵洞的设置需满足当地的排灌需要，根据实际地形、地质及路线设计情况，采用钢筋砼圆管涵、盖板涵等结构形式，对过水断面较小的沟渠采用 φ1.0m、φ1.5m 圆管涵;对地质条件较好，过水断面较大的沟渠采用盖板涵。涵洞基本按“一沟一涵”原则布设。为使水流顺畅，一般情况下桥涵顺河按 5°级差设置。

圆管涵：圆管涵管壁各断面的弯矩计算按刚性圆管涵计算方法计算;管壁厚度与孔径比采用 1:10。据管顶及管侧内力计算结果，按单筋截面砼配制管壁内、外两层受力钢筋。管节长度分 2.0m 和 0.5m 正管节及各种斜度的斜管节，以便工厂集中预制，满足不同填土高度和斜度。

盖板涵：装配式钢筋混凝土预制板按两端简支板计算内力，不考虑涵台传来的水平力。盖板设计为变厚度板，根据内力计算分别确定跨中与板端的厚度。盖板涵做成整体式基础，计算涵台内力时，按一端简支，一端固定的竖梁计算。台后荷载换算成土柱高度，计算台后土压力。当基底以下一定范围内土层为淤泥、亚粘土等承载力较低的软弱下卧层，达不到基底应力要求，采用换填处理，若换填处理仍达不到基底应力要求，基础采用桩基础处理。

四、隧道工程

（一）隧道设置情况

本项目沿线共设置隧道 5660m/5 座，其中新建隧道总长 4900m/4 座（包括长隧道 3830m/2 座、中隧道 672m/1 座，短隧道 398m/1 座）、完全利用隧道 760m/1 座（古传隧道）。本项目隧道设置情况具体见下表。

表 3.2- 10　本项目隧道设置情况表

序号	隧道名称	隧道类型	起讫桩号	隧道长度（m）	建筑限界（宽×高）（m×m）	进口端	出口端	通风方式	备注
1	大都隧道	单洞	K0+250~K1+435	1185	10.0×5	端墙式；明洞 5m	端墙式；明洞 4m	射流风机纵向通风	新建
2	渤海 1#隧道	单洞	K2+045~K4+690	2645	10.0×5	端墙式；明洞 6m	端墙式；明洞 6m	射流风机纵向通风	新建
3	渤海 2#隧道	单洞	K5+005~K5+685	672	10.0×5	偏压式；明洞 6m	端墙式；明洞 6m	自然通风	新建
4	湖边隧道	单洞	K13+436~K13+834	398	10.0×5	半明洞式；明洞 6m	偏压式；明洞 6m	自然通风	新建
5	古传隧道	单洞	K17+222.5~K17+982.5	760	10.0×5	/	/	自然通风	完全利用
合计				5660					

（二）隧道设计标准

1、二级级公路双向两车道单洞隧道。

2、设计速度与建筑限界

（1）设计速度

根据《公路隧道设计规范第一册土建工程》（JTG 3370.1-2018）及《公路隧道设计规范第二册交通工程与附属设施》（JTG D70/2-2014）规定确定：

隧道几何线形、断面净空按 60km/h 设计。

隧道照明设计速度按 60km/h 设计。

（2）建筑限界

根据《公路隧道设计规范第一册土建工程》（JTG 3370.1-2018）及《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）规定确定：

①隧道建筑限界基本宽度：

行车道：W—3×3.5m；

侧向宽度：LL—0.5m，LR－0.75m；

检修道：JL—1.0m，JR－0.75m；（含余宽）

人行道：R—2×1.0m

总基本宽度为：10.0m。

②隧道建筑限界净高：

行车道高：5.0m；

人行道高：2.5m。

③紧急停车带：

宽 3.0m（不含右侧向宽度 LR：0.75m）；长 50m，其中有效长度 40m，过渡段 2×5.0m，净高 5.0m。

（3）隧道设计使用年限

主体结构（衬砌、洞门）：100 年；

可更换、修复构件（水沟、电缆沟槽、盖板等）：30 年。

（4）洞内环境控制标准

根据《公路隧道通风设计细则》JTG/T D70/2-02-2014 规定。

（5）隧道内其他主要技术指标

火灾最大热释放率 30MW。

隧道防水等级：隧道总体防水等级为 B 级。

砼抗渗等级：二次衬砌采用 C30 泵送自防水砼结构，抗渗标号达 P8

本项目隧道抗震设防类别为 C 类，设防措施等级均为一级。

（三）隧道净空断面

隧道净空断面除应满足建筑限界的规定以外，还应考虑通风设备及排水、照明、消防、监控、管线电缆等设施所需的空间，并考虑土压力影响，施工方法等必要的富余量。本工程隧道综合考虑采用曲墙式断面构造。

1、净空断面

经过断面优化分析后确定的隧道净空断面为三心圆，内空考虑了侧墙预留装修层 10cm，拱部考虑了施工误差 5cm，通讯、照明、消防、配电洞室等在侧墙部位另留空间。

本项目隧道横断面设计具体见下图。

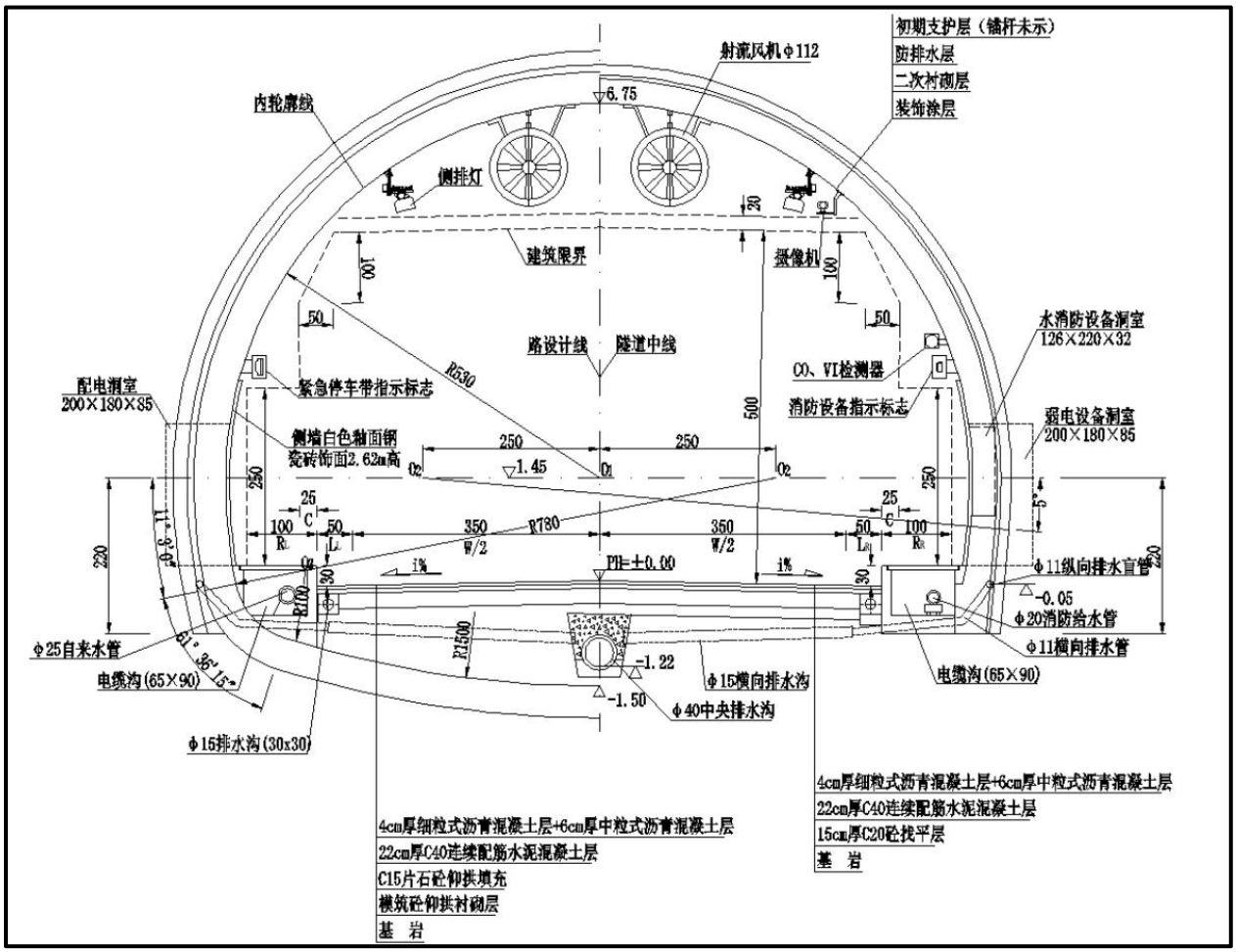


图 3.2- 15 隧道建筑限界及内轮廓

2、横断面构造

隧道横断面采用锚喷支护复合模筑砼衬砌，内夹防排水层。路面采用双面横坡，标准坡度 2%，路基中心设中心排水沟。

隧道标准断面图见下图。

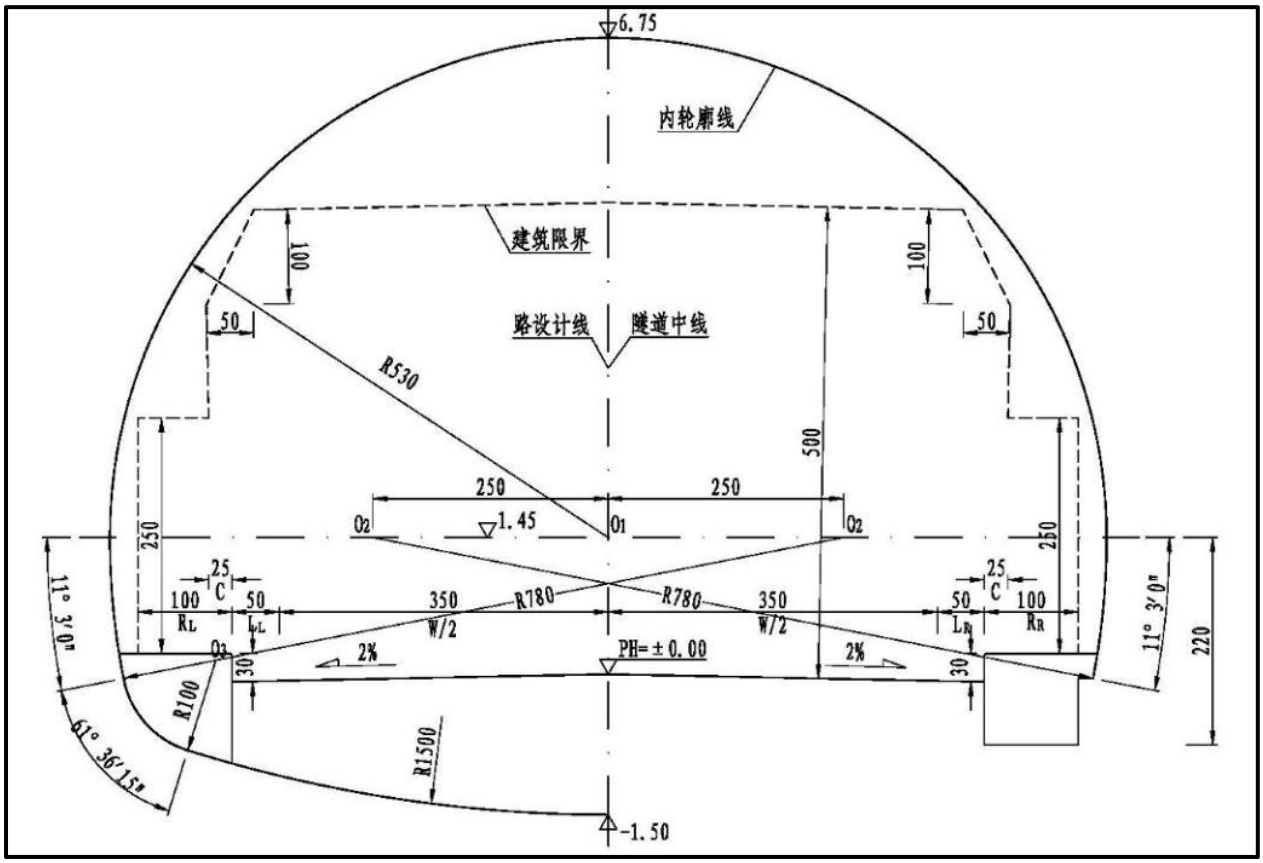


图 3.2- 16　隧道标准断面图

（四）隧洞主体工程设计

1、隧道洞口设计

1）隧洞口位置：隧道洞口位置的选择应坚持“早进洞、晚出洞”的原则，减少对自然山体和环境的破坏。隧道洞口位置应尽量避免选择在：a.岩层松散破碎、风化较为严重、容易产生坍塌的位置。b.断层、滑坡、松散堆积体等不良地质的位置。c.宜受洪水、泥石流威胁的位置。d.排水困难的沟谷低洼处或不稳定的悬崖陡壁下。

2）隧道洞门形式：隧道洞门是隧道唯一的外露部分，应按照“整体协调性和自然性原则”，合理选择洞门形式。并营造“悄悄”进洞的气氛，使车辆自然驶入隧道。仰坡陡峻、沟谷山凹地形、斜交地形的狭窄地带，宜采用端墙式、翼墙式、台阶式、拱翼式和柱式洞门；地形开阔、边仰坡不高、仰坡较平缓、隧道轴线与地形等高线正交或接近正交的地带，宜采用削竹式、喇叭口式、明洞式、框架式洞门。

3）隧道洞口段及洞口边仰坡：隧道洞口段开挖进洞，以不产生过大的坡面开挖痕迹为原则。只要围岩能成洞、或采取一定工程措施能使围岩成洞，就可考虑暗挖进洞。洞口设计以尽量不扰动山体为条件，遵循“早进洞、晚出洞”的原则，避免出现因洞口开挖而破坏边仰坡的稳定、发生坡面坍塌的情况，减少对山体原貌的破坏，保护自然环境。设计时考虑采用针对性的技术手段，结合洞口超前支护，尽量降低边仰坡开挖高度，减

少对自然环境的破坏；洞口仰坡开挖痕迹通过接长明洞，在隧道顶回填土石、恢复植被等进行掩饰，洞口坡面(特别是仰坡坡面)采取构造措施，淡化或隐藏支挡结构物的存在。洞口边仰坡的防护考虑以临时防护为主，采用喷锚挂网防护，并在工程完工后回填耕植土进行掩盖和绿化。对于地质条件较差的边仰坡，采取小导管注浆代替砂浆锚杆进行加固。在隧道仰坡开挖线外 5m 设置截水沟，截水沟采用梯形断面，底宽 60cm，净深 80cm，边坡比 1:0.5，两侧及底部采用 20cm 厚 C20 砼现浇。

2、隧洞衬砌设计

（1）隧道明洞设计

明洞结构为现浇钢筋混凝土衬砌结构。明洞结构计算方法采用荷载结构模型，根据作用在支护结构上的荷载按弹性地基上的拱型平面杆系结构计算结构内力，并据此进行截面设计和配筋设计。

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；

2）隧道暗洞设计

隧道暗洞结构按照新奥法原理设计，采用复合式衬砌，以锚杆、钢筋网喷射混凝土、钢拱架为初期支护，模筑混凝土或钢筋混凝土为二次衬砌支护，在初期支护与二次衬砌之间设复合防水板作为防排水层。设计充分考虑地质条件、断面形状、施工开挖方法、施工顺序及断面闭合时间等因素，力求充分发挥围岩的自承能力。

初期支护：初期支护参数确定主要依据工程类比法确定。对于Ⅴ～Ⅳ级围岩由工字钢拱架（或钢筋格栅拱架)、径向锚杆、钢筋网及喷射混凝土组成，而对于Ⅲ～Ⅱ级围岩则由径向锚杆、钢筋网及喷射混凝土组成。

二次衬砌：二次衬砌采用 C30 泵送自防水砼结构，内掺 3kg/m 的自愈型防水剂，抗渗标号达 P8。二次模筑砼衬砌按部分承载结构计算，计算模型为荷载结构体系，初期支护与二次衬砌之间防水层只传递径向力。计算按《公路隧道设计规范第一册 土建工程》（JTG 3370.1-2018）规定进行。

3、隧道防排水设计

隧道防排水设计遵循“防、排、堵、截相结合，刚柔相济，因地制宜，综合治理”的原则，采用完善的防排水措施，做到防水可靠、排水顺畅，隧道建成后达到洞内干燥，保证结构和设备的正常使用和行车安全的要求。

（1）衬砌柔性防水工程：在衬砌背面设置 1.2mmEVA 防水板，土工布设置在防水板与喷混凝土层之间,其作用兼作衬背排水层及缓冲层。明洞背部防水层采用 1.2mmEVA 防水板结合双层土工布。

（2）衬砌漏水防止工程：①衬砌自防水结构：为了防止柔性防水层由于施工原因而可能出现局部地方防水失败，故二次衬砌做成自防水混凝土结构，采用低碱性膨胀水泥混凝土，自防水结构抗渗标号一般要求达 P8。②工作缝、沉降缝隧道衬砌拱墙环向施工缝采用中埋式钢边橡胶止水带+外贴式塑料止水带进行防水处理;隧道衬砌纵向施工缝采用中埋式钢板止水带进行防水处理；隧道衬砌拱墙变形缝采用中埋式钢边橡胶止水带+外贴式塑料止水带+双组份聚硫密封胶进行防水处理。③暗洞施工要求采用泵送混凝土以保证浇注质量及衬砌与初期支护之间密实不留空隙。④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。⑤对于采用常规排水方案可能会对地表水环境产生不良影响的隧道，防排水原则应是“以堵为主，限量排放”。例如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。⑥在有侵蚀性地下水段，应针对侵蚀类型，采用抗侵蚀混凝土，压注抗侵蚀浆液或铺抗侵蚀防水层。

（3）排水工程：①砌背面排水层：在防水层与喷混凝土之间设置 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，通过内径 110mmHDPE 引水管及路基下横向排水沟引至中央排水沟排出洞外。衬背纵向盲沟采用内径 110mmHDPE 打孔波纹管外裹 200g/m^2 土工布，盲沟应设置在防排水层外面，固定在混凝土面上，且要求防水板“U”型包裹纵向排水管。在衬背土工布排水层与喷混凝土之间加设环向盲沟，环向盲沟采用中 50mm 软式透水管，一般按 V 级围岩 2m、W 级围岩 5m、Ⅲ级围岩 10m 及每个施工缝附近设置 1 道，富水区段或拱部局部渗水较大形成迳流区段可酌情加密。对于开挖过程中的集中出水点，采用内径 50mmHDPE 波纹管引水至隧道排水沟。②基排水工程：指路面以下的排水工程，分纵向中央排水沟与横向排水沟。其作用是一方面将衬砌背面排水引出，另一方面将路基围岩涌水排走。纵向中央排水沟由带孔内径中 400mm 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 150mm 离心式钢筋混凝土水管外裹 200g/m2 土工布滤层及级配碎石滤层组成，作为路基排水通道和衬砌背排水通道之用，沿隧道每 25m 布置一道。但在隧道涌水较大时，应加密至 5~10m 一道。建议纵向中央排水沟槽开挖在初期支护完成后进行。③路缘排水工程：为了处理隧道内冲洗及消防排放的污水，隧道应设置路缘排污水沟，将污水排

出洞外并与洞门外路基两侧边沟槽相通。在隧道路肩部位设置双侧路面全覆盖型内径15cm 暗埋式路缘排水沟，并沿隧道纵向间隔 20m 设置带篦子检查井，污水排出洞外与洞门外路基边沟槽相通。

4、洞内路面设计

隧道路面砼面板厚度 22m，上覆 10cm 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 素砼垫层兼作找平层。

5、洞内紧急停车带

洞内紧急停车带的布置根据隧道长度布置，在满足规范要求基础上，综合考虑隧道围岩分布，尽量布置于 II 级围岩或 IV 级围岩较好段落，同时避免布置于 V 级围岩内。

长隧道在行车方向的右侧设置紧急停车带。紧急停车带的宽度取 3. 0m(不含右侧向宽度 L_R:0.75m)，长度 50m，其中有效长度不小于 40m。紧急停车带的设置间距不大于750m。

6、洞内检修道、设备洞室

因营运设备检修需要，在每一个洞内行车方向两侧均设置检修道，检修道高于路面30cm。根据照明、防灾等需要，隧道内墙壁设配电、监控、紧急电话和消防等设备洞室。应注意的几点说明：1）紧急电话洞室位置:设置在洞内行车方向右侧墙壁上，每隔 200m 设置一处，当洞室位置处于紧急停车带扩大断面时，不做土建洞室(壁龛)，采用明柜式电话间。2）消防设备洞室位置:设置在洞内行车方向右侧墙壁上，每隔 50m 设置一处，由于考虑消防水龙软管长度问题，设备洞室间距均应为 50m，位置不能调整。当洞室位置处于紧急停车带扩大断面时，不做土建洞室(壁龛)，采用明柜式。

7、隧道抗震措施

根据《公路隧道抗震设计规范》(JTG 2232- -2019)，隧道抗震设防分类及抗震设防措施等级见下表。对经济、国防具有重要意义，或有利于抗震救灾确保生命线畅通的隧道，宜适当提高抗震设防类别。

①隧道洞门抗震设防措施

a.控制隧道边仰坡开挖高度，并对洞口坡面采用锚、喷、注浆等措施加固处理仰坡，以提高坡面岩体的抗剪指标，保证仰坡的稳定性。

b.对端墙式洞门端墙加大墙身面坡坡率，以提高其抗倾覆稳定性;洞门墙与洞口衬砌环框间采用短钢筋连接，连接钢筋直径宜与衬砌主筋相同，连接钢筋环向布置间距应不大于 25cm;洞门墙两端适当嵌入两侧边坡。

②明洞、洞身抗震设防措施

a. 隧道明洞结构均采用钢筋混凝土，基础应置于稳定地基上，地基承载力应不小于300kPa， 提高明洞的抗震能力:对于岩石地基，洞门墙基础嵌固深度应不小于 0.5m;对于土质地基，嵌固深度应不小于 1.2m;墙背回填采用弹性模量较高的材料，增大回填高度，以提高弹性抗力，增大周围围岩岩体对衬砌结构的约束，减小结构内弯矩。

c.隧道洞口明暗交界、覆盖层与基岩交界面、浅埋与深埋交界面设置环向沉降缝，沉降缝中设置橡胶止水带。

d. 洞口段、浅埋段、偏压段均先加固地层后开挖进洞，避免出现坍塌。

e.严格施工程序，减少岩体扰动，减少塌方，对于超挖空洞、塌方地段须回填密实。

8、隧道通风设计

道路等级为二级公路，单洞双向，两车道。通风计算行车速度为正常运行 V=60km/h、阻塞运行 V≤10km/h。隧道摩阻系数 λ=0.02；自然风速 Vn=2. 5m/s；隧道净空 r=59.16 m2；隧道断面当量直径 D=7.78m；隧道周长 Cr=30.4m。

本项目推荐方案短隧道均采用自然通风，对长隧道采用纵向射流风机机械通风。根据本项目隧道各设计年限的交通量及组成，结合隧道长度、净空断面积、纵坡、海拔高度、汽柴油车构成和行车速度，采用 FDS 和 TunneIVentilation 等软件分别计算各设计年限隧道在正常运营和火灾时稀释洞内 CO 和烟尘、换气等工况需风量，综合确定各工况下隧道全长最大需风量。

9、隧道照明设计

隧道照明采用电光照明，灯具采用 LED 灯，水平桥架立柱间距 2 米，桥架允许荷载应大于 100kg/M.桥架高为 100mm。立柱可调节连接板的长度根据隧道未衬砌高度定制。洞口加强段拟采用逆光照明系统，洞内基本段采用宽光带照明系统；同时设置紧急疏散照明和安全照明。

五、连接线工程

本项目沿线共设置大都坑连接线、梅坑连接线 2 条连接线，具体介绍如下。

1、大都坑连接线

大都坑连接线位于本项目路线 K1+970 处，大都大桥路段将大都坑处现状庆景青公路进行了截弯取直，为使本项目更好地服务沿线，于路线 K0+077 处设 477m 大都坑连接线与现状庆景青公路顺接。该连接线将作为渤海 1 号隧道及大都大桥的施工便道使用，同时作为渤海镇西山村、通天坳、大都等村庄沿线居民日后出行的道路使用。大都坑连接线采用双车道三级公路标准建设，设计速度为 30km/h、路基宽度 7.5m。

2、梅坑连接线

梅坑连接线位于路线 K5+820 处，该路段将梅坑处庆景青现状公路进行了截弯取直，为使本项目更好地服务沿线，设 770m 梅坑连接线与现状庆景青公路顺接，同时作为渤海 2 号桥和渤海 2 号隧道的施工便道使用，同时将提供梅坑集镇居民日后出行的道路使用。梅坑连接线采用双车道三级公路标准建设，设计速度为 30km/h、路基宽度 7.5m。

表 3.2- 11　本项目连接线工程一览表

序号	连接线名称	技术标准	路基宽度（m）	长度（m）	备注
1	K1+970.057 大都坑连接线	三级	7.5	477	/
2	K5+820 梅坑连接线	三级	7.5	770	/
合计				1247	

连接线《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）中的三级公路技术标准，设计速度 30km/h，路基宽 7.5m，7.5m 路基宽度横断面组成：土路肩 2×0.50m，行车道 2×3.25m，见下图。

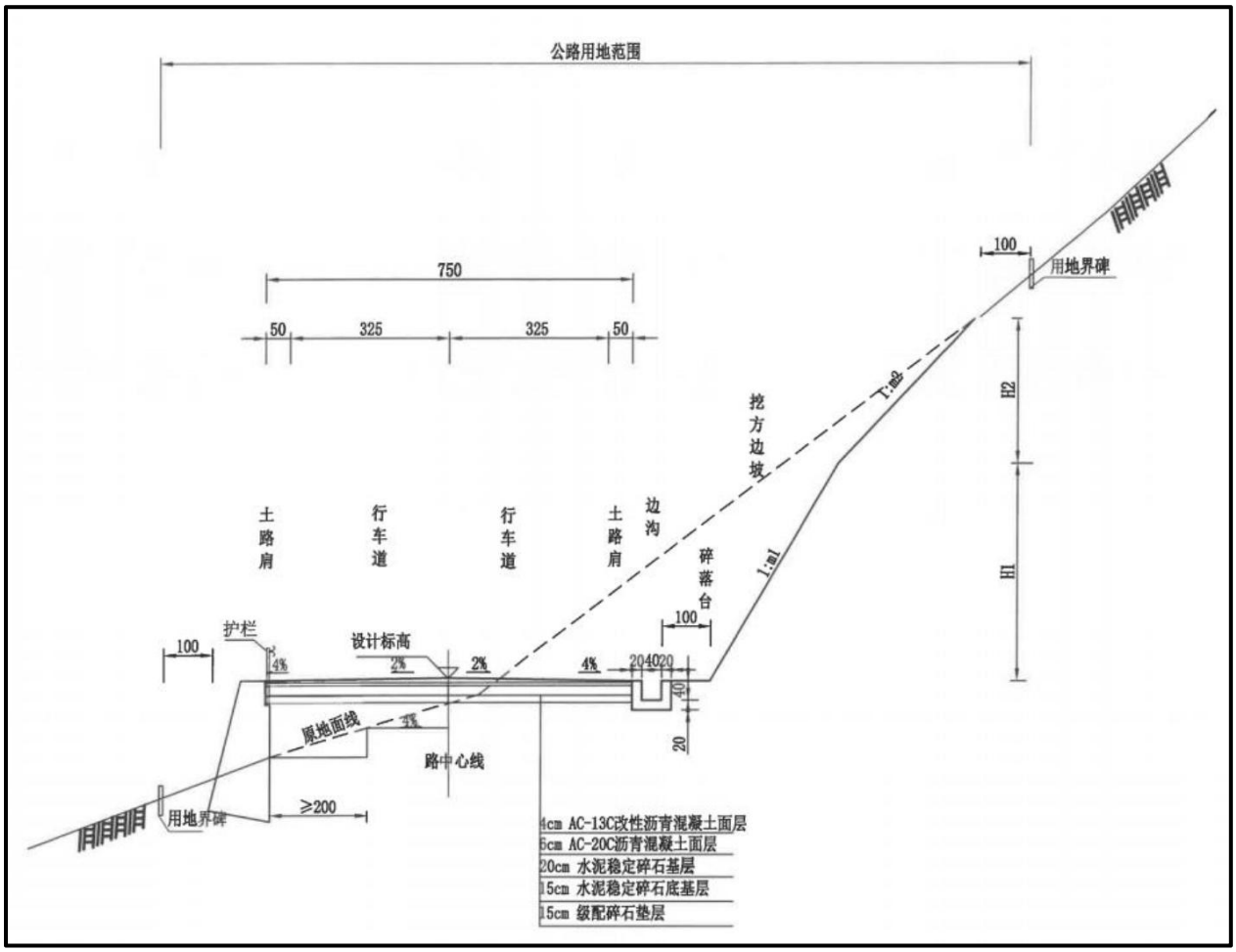


图 3.2- 17　连接线 7.5m 路基标准断面图

六、路线交叉及接坡工程

1、路线交叉工程

本项目平面交叉角度参照《公路工程技术规范》(JTG B01-2014）第 9.1.3 点平面交叉角宜为直角，必须斜交时，交叉角应大于 45 度。设置间距参照《公路工程技术规范》(JTG B01-2014)中第 9.1.5 点二级公路集散公路平面交叉的最小间距 300m 的要求设置。

本项目沿线共设置平面交叉 8 处，具体见下表。平面交叉的位置是根据现有路网及规划中的路网、地形和地质条件、经济与环境因素等确定。由于本项目作为集散道路功能使用，所以在满足当地人民群众的生产、生活需要的同时，也尽量减少对主线的干扰。

表 3.2- 12　本项目平面交叉一览表

序号	中心桩号	被交叉道路名称	被交叉道路标准	交叉形式	交叉角度（°）	被交叉道路宽度（m）	备注
1	K1+970.057	三级	四级	T 字	70	7.5	大都坑连接线
2	K4+781.586	四级	等外	T 字	70	6.5	渤海镇连接线
3	K5+820.000	三级	三级	T 字	67	7.5	梅坑连接线
4	K6+230.663	三级	三级	T 字	75	7.5	/
5	K7+166.587	三级	三级	十字	53	7.5	/
6	K10+547.7	三级	四级	T 字	77	7.5	/
7	K15+536.158	县级	等外	T 字	68	14	金钟大桥连接线
8	K23+150.000	G235	三级	T 字	70	10	终点位置交叉

①大都坑连接线与主线平交：大都坑连接线于主线 K1+970 处，呈 T 型交叉，交叉角度 70°，平交口范围仅涉及大都坑连接线范围，平交口路面结构形式同大都坑连接线路面结构 4cmAC-13C 改性沥青砼+6cmAC-20C 沥青砼+20cm 水泥稳定碎石基层+15cm 水泥稳定碎石底基层。

②渤海镇连接线改路与主线平交：渤海镇连接线改路于主线 K4+781 处，呈 T 型交叉，交叉角度 70°，平交口范围仅涉及渤海镇连接线改路范围，平交口路面结构形式同渤海镇连接线改路路面结构 20cm 水泥混凝土面层+16cm 水泥稳定碎石基层，

③梅坑连接线与主线平交：梅坑连接线于主线 K5+820 处，呈 T 型交叉，交叉角度 67°，平交口范围仅涉及梅坑连接线范围，平交口路面结构形式同梅坑连接线路面结构 4cmAC-13C 改性沥青砼+6cmAC-20C 沥青砼+20cm 水泥稳定碎石基层+15cm 水泥稳定碎石底基层。

2、接坡工程

本项目沿线接坡工程共计 8 处，具体见下表。

表 3.2- 13 本项目接坡工程

序号	改路名称	技术标准	路基宽度（m）	长度（m）	备注
1	K7+166.587 接坡	三级	7.5	73	
2	K10+548.144 接坡	三级	7.5	60	
3	K14+605 接坡	四级	4.5	20	
4	K15+534.741 接坡	三级	12	30	
5	K16+298 接坡	三级	7.5	25	
6	K19+735 接坡	四级	4.5	50	
7	K21+150 接坡	四级	4.5	45	
8	K21+600 接坡	四级	4.5	30	
合计				333	

七、改移工程

（一）改路工程

本项目沿线改路工程全长 767.6m/4 处，具体见下表。

表 3.2- 14 本项目改路工程

序号	改路名称	技术标准	路基宽度（m）	长度（m）	备注
1	K3+562.547 改路	三级	6.5	179.6	/
2	K6+241.187 改路	三级	7.5	253	/
3	K10+312 改路	三级	7.5	126	/
4	K13+320 改路	四级	4.5	209	/
合计				767.6	/

（二）改渠工程

项目改渠 154.5m/1 处，K4+793 左侧改渠，现状为山体汇水行形成的自然沟渠，因隧道管理站导致该原沟渠被填埋，改渠长度 154.5m。改渠尺寸上宽 4.15m，下宽 3.0m，深 2.0m。两侧挡墙采用 C25 片石砼，渠底采用 C25 砼铺砌。

（三）水域补偿

根据《638 国道景宁九龙至红星段改建工程防洪评价报告》，本项目等效替代水域工程方案具体如下：

为消除项目建设对滩坑水库防洪功能、供水功能和其他管理方面产生的不利影响，经过与滩坑水库管理局、建设单位等各相关部门的多次对接和现场查勘，根据滩坑水库的实际情况，针对建设项目占用的兴利库容、防洪库容、调洪库容、总库容等实施库容补救措施，在渤海镇石塘山村茶园位置进行开挖，对滩坑水库水域面积、容积、各特征库容进行补偿，补偿工程方案如下：

1、补偿工程位置

在本项目 K9+700 位置，水库对岸山体扩挖，以补偿占用的水库库容。开挖位置为渤海镇石塘山村茶园，坐标为东经 119°45′46.66253″，北纬 28°3′15.14487″。补偿水域地理位置示意图如下所示。

图 3.2- 18　本项目水域补偿地理位置图

2、水域占补平衡

根据《丽水市滩坑水库（景宁区域）管理和保护范围划定方案》，补偿区域移民回水位为 161.66m，故削坡高程 161.66m 至现状管理范围线之间的面积为水库新增水域面积，记为本次工程补偿水域面积。根据区域实测地形图计算，开挖占地面积 19051m^2，削坡至 161.66m 以下记为水域，本次新增水库面积 9356m^2，水域容积 4.3 万 m^3，补偿均大于占用，能够达到水域占补平衡。

本项目开挖范围及补偿水域范围具体见下图，图中蓝色范围为开挖范围，红色阴影为开挖后高程低于 161.66m，可记为补偿水域的部分，洋红色为采取补偿措施后的管理范围线。

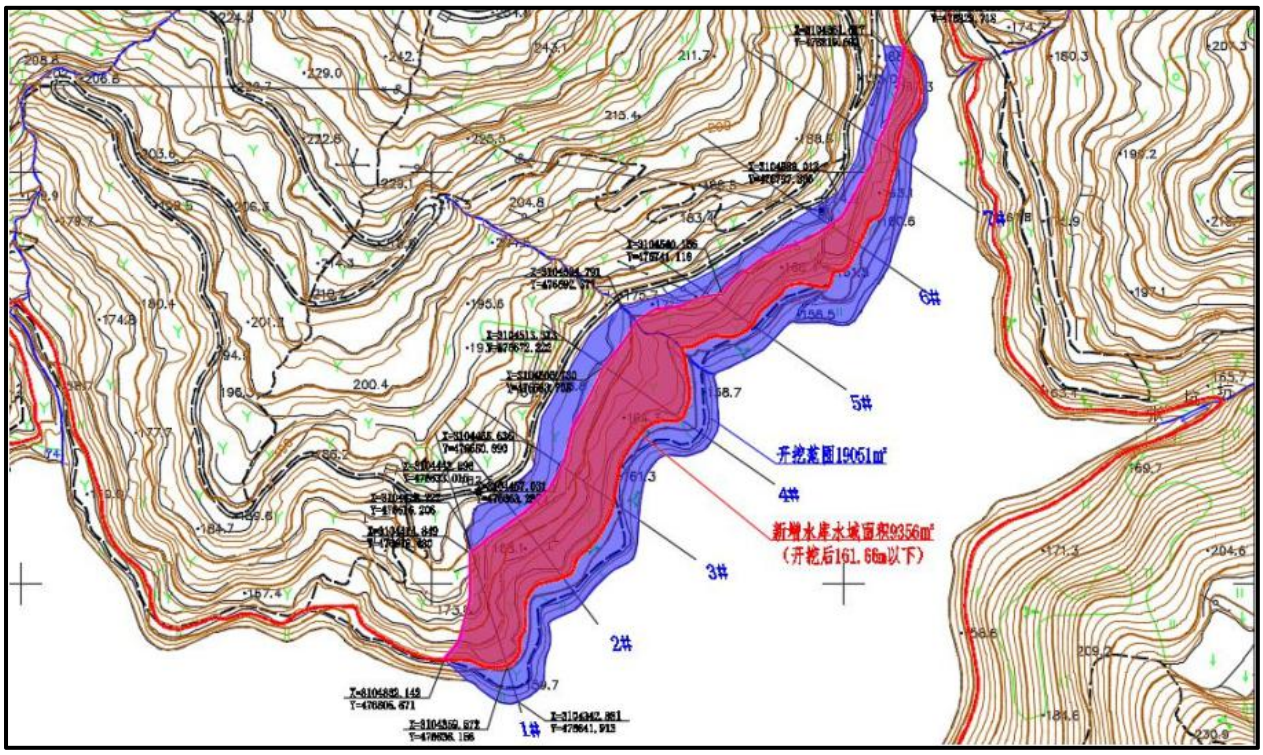


图 3.2- 19　本项目开挖范围及补偿水域范围图

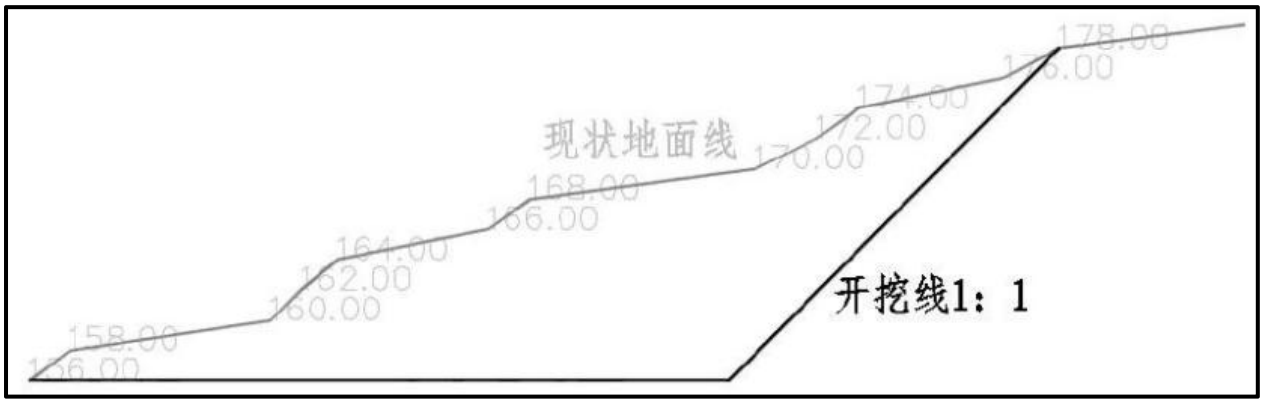


图 3.2- 20　本项目补偿水域公工程开挖段断面示意图

八、绿化工程

绿化工程在路基工程施工完毕后进行，对路堤边坡、护坡道及排水沟内侧等区域覆土后绿化，挖坑、栽植、浇水、覆土等均采用人工配合机械方法施工。

边坡的绿化以防护、美化环境为最终目的。为防止降雨对裸露边坡形成冲刷而引起水土流失，填方路堤采用喷播植草防护、六角空心砖植草防护、方格骨架植草防护。桥头路段采用预制六角空心砖植草防护。

路堑边坡根据地质条件不同，对于稳定边坡，以坡面绿化防护为主。边坡低缓的土质边坡采用喷植草灌防护，岩质边坡主要采用厚层基材绿化，对于坡面节理裂隙发育、

岩石破碎，有可能发生滑石、落石但无不利结构面控制的稳定岩质边坡，采用柔性防护网与厚层基材相结合的防护方式保证边坡稳定。护坡道及排水沟内侧采用撒播植草绿化。

草灌籽选取容易生长，根系发达的多年生草灌种，结合各路段实际情况，以草灌结合或灌木为主，灌木应选择植株矮小且根系发达的品种，以乡土抗逆品种为首选。

九、交通工程及沿线设施

为了发挥该公路舒适、安全的功能，满足使用者的基本需要，根据全线交通量增长及路段服务水平评价，需要配备相应的交通管理和安全设施等，并遵守国家的有关法规。

（一）管理设施

本项目沿线设置隧道管理站 1 处，公路养护站 1 处、变电所 2 处。

隧道管理站：在渤海 1#隧道出洞口左侧（桩号 K4+720）设置 1 处隧道管理站，该隧道管理站占地面积 463m^2，单体建筑面积约 293m^2。

公路养护站：在项目终点附近（K22+980 左侧），该处位于 G235、G322、G638 交汇处设置 1 处养护站，该养护站占地面积 3251m^2，单体建筑面积约 74m^2。养护站可为公路管养服务提供便利，同时可为过境民众提供便民服务点及免费停车等服务。

变电所：在大都隧道起点处设置 1 处变电所，占地面积 1393m^2，单体建筑面积约 147m^2；在渤海 1 号隧道起点处设置 1 处变电所，占地面积 2287m^2，单体建筑面积约 141m^2。

（二）安全设施

本项目沿线安全设施包括：道路交通标志、标线、护栏、防眩及防落网等。

道路交通标志：分为视线诱导标志、指路标志、警告标志、禁令和指示标志等，根据本项目所处地理位置，项目交通标志平面布设按照《道路交通标志和标线》（GB5768-2022）及有关规范进行，力求做到标志齐全、功能完整。通过对驾驶人员适时、准确的诱导，充分发挥公路的功能。

标线：交通标线是保障交通平稳、有序、安全的有效措施，交通标线按《道路交通标志和标线·第三部分:道路交通标线》（GB5768.3-2022）标准设计。、本项目主线标线设有车道边缘线、可跨越车道分界线、不可跨越车道分界线、纵向减速标线、隧道洞口彩色防滑标线、人行横道标线、导向箭头标线、路面文字等；连接线标线设有车道边缘线、可跨越车道分界线、不可跨越车道分界线、横向震荡减速标线及平交口人行横道标线、导向箭头标线、路面文字等。

护栏：护栏的设置的目的是阻止失控车辆穿越出路外，使车辆恢复正常的行驶方向，减轻或避免事故对驾乘人员及车辆的损害；同时保护路侧的构筑物。护栏的设计应遵循适用、经济、美观和诱导视线的功能。根据相关规定，二级公路波形梁护栏最小长度为

48m。本项目主线路段护栏设计根据路基护栏防撞等级选取为二级公路 Gr-A-4E 护栏，考虑到主线部分路段右侧为库区临水路段，将路侧护栏防护等级提升为 Gr-A-2E 加强型护栏和挡墙路段采用混凝土护栏，以提升道路通行安全；连接线护栏设计根据路基护栏防撞等级选取为二级公路 Gr-B-2E 加强型护栏，以提升道路通行安全。

其他安全设施：1）轮廓标、轮廓带：轮廓标、轮廓带的作用是勾勒出道路的轮廓、诱导视线，提示、警告行车的方向。增加夜间、视线不良天气行车的安全感。由于本工程以桥隧为主，道路视线不良，故将标轮廓标的布设间距为 16m，左右两侧为白色。附着式轮廓标由反射器、支架和连接件组成，分别安装在波形梁护栏和混凝土护栏上。反弹式柱式轮廓标由改性弹性 PVC 立柱和反射器组成，埋设于护栏不设路段。轮廓带主要布设在洞门和隧道里，在隧道里的布设间距为 50 米。轮廓带瓠度与洞内弧度一致。2）橡胶减速垄、道口标柱、防撞桶：为加强交叉口行车安全，在公路与地方道路、公路与机耕路等交叉口设置橡胶减速垄；在隧道内紧急停车带处设置防撞桶。3）突起路标：隧道内中央突起路标为双面黄色反光突起路标，两侧路标为双面白色反光突起路标，设置间距为 10m。4）百米桩/牌、里程碑/牌、公路界碑：对于里程碑、百米桩、公路界碑的设置和形状、颜色等应符合《道路交通标志和标线》GB5768-2009 的要求，里程碑每隔 1km 在整桩处设置，百米桩每隔 100m 设置 1 个，公路界碑每隔 300m 左右设置。

交通黄闪灯：本工程主线平面交叉设置条件较差，连接线技术标准低，且道路主线以隧道、桥梁为主，各桥隧进出口距交叉口较近，且行车视距不佳，故在连接线交叉口增设黄闪灯，通过灯光信号，提示车辆在行径交叉口时减速慢行。考虑到主线沿线电力管线布线困难，本项目黄闪灯采用太阳能蓄电池进行供电。

道路智能交通设施：为规范路口交通环境。通过系统化的路口交通工程设计，规范路口的渠化、道口限速抓拍和交通标志分布，均衡路网中的交通分布，结合本工程道路以桥隧为主，道路视线不良，且桥梁、隧道进出洞口临近平交口，为减少交通事故，提升道路通行安全性，本项目在渤海 1 号、2 号隧道之间增设一处电子警察抓拍设备。采用无缝接入景宁交警大队智能信号平台。其技术要求应符合相应的规范和标准。

（三）供电、照明设施

本项目为二级不收费公路，只需要在隧道及穿越城镇或靠近城镇的路段设置照明设置，照明方式及设置依据可参考 CIE 及我国《城市道路照明设计标准》。

（四）环保工程

本项目考虑了线形及构造物与当地自然环境的协调，同时进行了排水设计与环境保护的综合考虑。路线布设尽量减少大填大挖，合理降低挖方边坡高度及路段长度，减少对环境的破坏。所有环保工程均需满足《公路环境保护设计规范》的要求。

（五）沿线港湾式停靠站

本项目沿线共设置 5 处港湾式停靠站，仅提供临时停靠功能，不设置加油、餐饮等设施。本项目沿线港湾式停靠站设置情况见下表。

表 3.2- 15　本项目港湾式停靠站一览表

序号	站台中轴对应桩号（左侧）	站台中轴对应桩号（右侧）
1	K6+325	K6+245
2	K10+460	K10+360
3	K14+575	K14+575
4	K15+475	K15+570
5	K16+330	K16+330

图 3.2- 21　港湾式停靠站效果图

（六）公路服务驿站

充分考虑当地气候，结合现状地理条件，设置公路服务驿站，对 G638 景宁段道路服务系统起到积极的补充作用。丰富了公路配套服务设施的形态，完善了交通节点的布局，为出行提供更全面、舒适的服务体验和视觉景观。本项目沿线共设置 5 处公路服务驿站，仅提供临时停靠、如厕等功能，不设置加油、餐饮等设施。

序号	名称	桩号	设置说明
1	湖边驿站	K14+200	充分考虑当地气候，结合现状地理条件，设置公路服务驿站，对G638景宁段道路服务系统起到积极的补充作用。丰富了公路配套服务设施的形态，完善了交通节点的布局，为出行提供更全面、舒适的服务体验和视觉景观。
2	服务站	K2+987、K4+690、K2+045、K0+155	

图 3.2- 22　公路服务驿站分布图

图 3.2- 23　公路服务驿站效果图

（七）观景平台提升

结合现场及周边现状情况在不同段设置观景平台，方便来此游客观山、看水、赏花、互动、休憩等。沿线共设置梅坑大桥左侧观景平台、梅坑大桥右侧观景平台，仅提供观景功能，不设置加油、餐饮等设施。

十、美丽公路创建工程

创建生态旅游交通线为纽带。借助“民族”和“生态”两大特色优势，加快“断头路”、“瓶颈路”、“联网路”的建设和提升步伐， 畅通美丽经济走廊。按照“美丽公路”建设要求，实现路况优良美、设施完善美、自然生态美、环境协调美、民族人文美，创建“生态旅游交通线”。有针对性、有重点的对县域重要的景区、景点、特色小镇等的主

通道进行提升改造，加强绿化、美化、彩化，提升景观效果。通过美丽经济交通走廊建设，加快“中国畲乡、品质景宁、宜居胜地”共同富裕先行示范区的建设。

2021 年，省厅制定了《“四沿”美丽富裕干线路总体布局方案》《“四沿”美丽富裕干线路创建导则》和六大“四沿”标志性工程总体规划方案。全省“四沿”美丽富裕干线路形成“一轴三带，环珠多脉”的空间布局形态。“一轴”即沿海干线公路轴:“三带”即沿江干线公路带:“环珠”即沿湖干线公路环;“多脉”即沿山干线公路脉络。G638 是“一轴三带，环珠多脉”布局中的“环珠”沿湖干线公路，以提升沿湖公路品质和服务设施水平为重点，创建环湖旅游交通网，深化“交通+”业态创新，推动沿湖旅游产业发展，促进内陆区域产业联动，形成极具特色、保障民生、交旅融合的沿湖产业休闲路网。丽水市“四沿”美丽富裕干线路创建，是在满足省级统一要求的基础上，深入细化 G330、G235、G638 三条“四沿”美丽富裕干线路标志性工程设计方案，形成“一市三路三方案”的两纵一横结构。景宁是中国唯一的畲族自治县，是全域旅游示范区、全省首批 AAAA 级景区城，G638 景宁段是浙江“四沿”美丽富裕干线路标志性工程的重要组成部分。

公路工程提升方案包含隧道外立面改造、隧道内亮化彩化提升、桥梁灯光亮化、护栏提升、填方边坡外侧石或挡土墙加高（文化墙等）。

1、隧道口提升方案

G638 景宁（九龙-红星段）沿线有五个隧道，共计 10 个隧道出入口，考虑到大都隧道和渤海 1#隧道及渤海 2#隧道相距较近，故只在大都隧道起点和渤海 2#隧道终点处进行重点设计，另外古传隧道和湖边隧道也重点设计，所有隧道口重新梳理，重要立面结合景宁当地特色文化、路线周边资源整体提升改造。

①隧道景观设计:隧道洞口景观设计实际上是整个围绕洞口一定范围内的景观设计，考虑的不仅仅是洞口单一的个体，还包含洞口旁的边坡及周遍环境；是一个整体的景观设计。其考虑的重点是尽少量的人工构筑物与周围环境的协调。隧道的景观在保证安全的前提下，遵循隧道自身的设计特点，以生态恢复为主，减少人工的痕迹。设计做到精雕细啄，一洞门一设计。

②生态防护和绿化：在确保边坡稳定的条件下，对坡面进行生态防护和绿化。填挖方边坡、弃土场均采取绿化恢复措施，并注重边坡与周边自然环境、生态环境、人文环境的整体协调性，因地制宜。

③沿线绿化景观节点：依据各节点实际，建设观景台、凉亭、景观小品、路面硬化等设施，并多层次、多色彩密植乔灌木及草本花卉，为游客提供就近可以休闲放松的绿

地。各节点之间通过建设绿化带、种植苗木串联成整体，形成协调、自然、美丽的景观长廊，成为展现景宁畲族风采的玉带、串联人文历史的珠帘。

隧道外立面改造情况如下。

①古传隧道外立面改造：古传隧道口现状管理用房外立面进行改造提升，将畲族传统色彩融入建筑，外部增加矮墙。隧道外立面采用人工置石的形式结合爬藤植物打造特色隧道外立面。

②湖边隧道外立面改造：湖边隧道口周边植物进行梳理，增加行道树及花灌木，丰富入口景观。隧道外立面采用畲族特色建筑剪影的形式结合夜景灯光打造特色隧道外立面。

③大都隧道外立面改造

大都隧道口周边植物进行梳理，两侧护坡结合特色花灌木整体改造设计。隧道外立面采用人工置石的形式结合爬藤植物打造特色隧道外立面。

④渤海 2#号隧道终点外立面改造

渤海 2#号隧道终点周边植物进行梳理增加行道树及花灌木，丰富入口景观。隧道外立面采用畲族特色剪影的形式结合夜景灯光打造特色隧道外立面。

本项目主要效果见下图。

图 3.2- 24　本项目隧道口提升效果图

2、隧道内提升方案

沿线隧道共五处，总长约 5673m，此次设计以湖边隧道为例，隧道内采用彩绘的形式，将景宁山水、畲族风情描绘在隧道立面上，结合顶部灯光照明，打造极具畲族特色的隧道内景观。

3、亮化提升方案（桥梁、隧道口)

沿线亮化提升主要为梅坑大桥和湖边隧道两处，充分考虑不同的方位和角度进行亮化设计，运用照明美学并以基本元素点、线、面相结合构成照明体系，整体亮度适中，色彩丰富，灯光层次明显。

梅坑大桥亮化提升方案：桥梁亮化形式主要分为三类，一是桥梁侧面和桥梁上构筑轮廓的亮化，采用 36W 多彩洗墙灯灯带和 30W 多彩投射灯。二是用于桥墩亮化的 48W 大功率投光灯。三是桥上线性点缀的 250W 高压钠灯。

隧道口亮化提升方案：湖边隧道口采用 LED 灯带与多彩射灯相结合的形式，打造隧道口亮化景观，提升道路整体形象。

图 3.2- 25　本项目桥梁、隧道口提升效果图

4、护栏提升方案

沿线护栏提升总长约 15.2km，护栏提升采用三波护栏喷涂蓝色烤漆、立柱采用白色烤漆形式进行整体提升。通过对景宁文创产品的深度研究，提取黄、黑、蓝三种颜色并对畲族特色彩带形式进行提炼，得出三种颜色渐变的波浪线的护栏形式。

图 3.2- 26　本项目护栏提升效果图

5、边坡提升方案

沿线边坡提升点位共 3 处，主要采用混凝土挡墙或绿化覆盖的形式，结合畲族文化，打造特色边坡。

3.2.6 交通量

根据项目可行性研究报告、初步设计报告等，本项目预测交通量及交通组成见下表。

表 3.2- 16 项目各特征年路段交通预测表（pcu/d）

特征年	2027 年	2032 年	2037 年	2042 年	2046 年
交通量	1453	2421	3543	5005	7407
注：由于项目可研报告、初步设计报告没有提供大都坑连接线、梅坑连接线的预测交通量，故本评价参照主线路的交通进行分析。					

表 3.2- 17 项目各特征年路段交通车型预测表（%）

特征年	小客车	大客车	小货车	中货车	大货车	拖挂车	集装箱
2027 年	60.10	6.68	14.79	4.65	9.59	3.53	0.66
2032 年	60.49	6.73	13.85	4.73	9.71	3.70	0.79
2037 年	60.84	6.81	12.96	4.81	9.83	3.89	0.86
2042 年	61.21	6.89	12.11	4.87	9.93	4.05	0.94
2046 年	61.55	6.96	11.26	4.95	10.05	4.23	1.00
注：由于项目可研报告、初步设计报告没有提供大都坑连接线、梅坑连接线的预测交通量，故本评价参照主线路的交通进行分析。							

本评价选取竣工通车后第 1 年（2028 年）为近期、投入运营第 7 年（2034 年）为中期，投入运营后第 15 年（2042 年）为远期，营运期将按照近期、中期和远期进行预测评价。综合趋势型、诱增型交通量的分析预测，营运近期（2028 年）、中期（2034 年）、远期（2042 年）交通量根据设计单位提供的交通量预测数据，按插值法推算，具体见下表。

表 3.2- 18 项目评价年份交通预测表（pcu/d）

评价特征年	2028 年	2034 年	2042 年
交通量	1647	2870	4587
注：营运近期（2028 年）、中期（2034 年）、远期（2042 年）交通量根据设计单位提供的交通量预测数据，按插值法推算。			

表 3.2- 19 项目评价年份交通车型预测表（%）

评价特征年	小客车	大客车	小货车	中货车	大货车	拖挂车	集装箱
2028 年	60.18	6.69	14.60	4.67	9.61	3.56	0.69
2034 年	60.63	6.76	13.49	4.76	9.76	3.78	0.82
2042 年	61.10	6.87	12.35	4.85	9.90	4.00	0.92

注：营运近期（2028 年）、中期（2034 年）、远期（2042 年）交通量根据设计单位提供的交通量车辆比例数据，按插值法推算。

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）附录 B、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中附录 B.2，车型分类及交通量折算具体见下表。

表 3.2- 20 车型分类表

车型	汽车代表车型	车辆折算系数	车型划分标准
小	小客车	1.0	座位≤19 座的客车和载质量≤2t 货车
中	中型车	1.5	座位>19 座的客车和 2t<载质量≤7t 货车
大	大型车	2.5	7t<载质量≤20t 货车
	汽车列车	4.0	载质量> 20t 的货车
注：注：根据《公路工程技术标准》（JTB B01-2014），特大货车（拖挂车）和集装箱归入汽车列车；大型车包括大型车和汽车列车。			

参照同类项目，道路交通量昼夜比以 10:1 计，其中昼间以 16 小时（凌晨 6:00~晚上 22:00）计算，夜间按 8 小时（晚上 22:00~凌晨 6:00）计算。同时，高峰小时车流量按全天流量的 10%考虑。通过计算，项目各时段昼夜小时和高峰小时绝对交通量见下表。

表 3.2- 21 项目评价年份各时段交通量量（辆/h）

评价特征年	时间	小型车	中型车	大型车	合计
2028 年	昼间	70	7	5	82
	夜间	14	1	1	16
	高峰	123	12	8	144
	日均	51	5	3	60
2034 年	昼间	121	13	8	142
	夜间	24	3	2	28
	高峰	213	22	14	249
	日均	89	9	6	104
2042 年	昼间	191	20	14	225
	夜间	38	4	3	45
	高峰	337	36	24	397
	日均	140	15	10	165
注：由于项目可研报告、初步设计报告没有提供大都坑连接线、梅坑连接线的预测交通量，故本评价参照主线路的交通进行分析。					

3.2.7 施工组织方案

一、施工布置情况

（一）施工营地

本项目施工期不设置专门的施工营地，在施工场地内设置生活区，生活区仅提供临时卫生设施，不提供住宿和食堂。

（二）施工场地

由于项目位于浙南山区，无集中连片空地区域可布设施工场地，因此主体工程设计考虑施工场地主要布设于工程沿线的旱地、林地、草地、空闲地等，尽量避免占用基本农田及其他敏感区域。根据项目初步设计报告、水土保持报告等资料，结合项目沿线桥梁、隧道和周边交通等情况，本项目施工期主要布置有 8 处临时施工加工场地、8 处临时堆场（包括 2 处临时材料堆场及中转料场、3 处临时表土堆场、3 处临时弃渣场），同时项目不设置取土场。

1、临时施工加工场地

项目沿线生态保护红线、生态公益林分布密集，无集中连片空地区域布设施工场地，因此主体工程设计考虑施工场地主要布设于工程沿线的林地、草地、旱地、空闲地及路基范围内，地势稍有起伏，结合周边地形采取半挖半填的方式进行场平，红线外施工场地四周结合周边地形设围墙。根据项目初步设计、水土保持等设计资料，结合项目沿线桥梁、隧道和周边交通等情况，项目施工期共布置 8 处临时施工加工场地，总占地面积约为 5.09hm^2（其中新增临时占地 4.89hm^2、用地红线范围占地 0.20hm^2），新增占地类型主要为旱地、林地、草地、工矿仓储用地、空闲地等，场地内主要布置混凝土拌合站、砂石料加工场、预制场、钢筋加工场等临时加工设施以及生活区。本项目沿线临时施工加工场地布置情况具体见下表。

表 3.2- 22　本项目施工场地布置情况

序号	施工场地名称	桩号/位置	临时占地情况			备注
			类型	面积（hm^2）	备注	
1	1#施工加工场地	K1+660 左侧	林地	0.41	新增临时用地	主要布置钢筋加工场等
			草地	0.28		
			空闲地*	0.03		
			合计	0.72		
2	2#施工加工场地	K1+950 右侧	林地	0.43	新增临时用地	主要布置混凝土拌合站、生活区等

3	3#施工加工场地	K2+200 左侧	工矿仓储用地	0.57	新增临时用地	主要布置砂石料加工场、生活区
4	4#施工加工场地	K4+210 右侧	旱地	0.15	新增临时用地；不占用永久基本农田	主要布置混凝土拌合站、钢筋加工场、生活区等
			林地	0.81		
			草地	0.52		
			空闲地	0.10		
			合计	1.58		
5	5#施工加工场地	K4+690 左侧	林地	0.54	新增临时用地	主要布置混凝土拌合站、生活区等
6	6#施工加工场地	K6+670 右侧	旱地	0.35	新增临时用地；不占用永久基本农田	主要布置钢筋加工场等
			林地	0.05		
			空闲地	0.08		
			合计	0.48		
7	7#施工加工场地	K14+300 左侧	旱地	0.17	新增临时用地；不占用永久基本农田	主要布置预制场（无混凝土拌合站）等
			林地	0.17		
			合计	0.34		
8	8#施工加工场地	K15+200 左侧	旱地	0.05	新增临时用地；不占用永久基本农田	主要布置钢筋加工场等
			林地	0.07		
			空闲地	0.11		
			合计	0.23		
9	9#施工加工场地	K0+220	林地	（0.07）	用地红线范围内	大都隧道进洞口施工作业平台
10	10#施工加工场地	K1+460	林地	（0.04）	用地红线范围内	大都隧道出洞口施工作业平台
11	11#施工加工场地	K13+840	林地	（0.09）	用地红线范围内	湖边隧道出洞口施工作业平台
9	合计		旱地	0.72	不占用永久基本农田	/
			林地	2.48（0.20）		/
			草地	0.80		/
			工矿仓储用地	0.57		/
			空闲地	0.32		/
			合计	4.89（0.20）		/
注：（1）“（）”为用地红线范围内用地面积； （2）占地类型主要来自土地利用现状分类，空闲地主要是指没有确定用途的地。						

2、临时堆场

为便于项目施工，项目施工过程中会设置一些临时堆场，主要包括：①临时材料堆场，主要用于宕渣、砂、石、骨料、粉料等筑路材料的临时堆放等；②临时中转料场，主要用于筑路材料中转过程中的临时堆放等；③临时表土堆场，主要用于施工过程中剥离表土的临时堆放；④临时弃渣场，主要用于施工弃渣的临时堆放。根据项目初步设计、水土保持报告等资料，项目施工期临时堆场设置情况主要如下

（1）临时材料堆场及中转料场

项目施工期拟布置 7 处临时材料堆场及中转料场，总占地面积约为 4.44hm^2，其中用地红线范围内占地约为 0.33 hm^2、新增临时占地约 4.11 hm^2，新增占地类型主要为林地、园地、草地、空闲地等。本项目施工期临时材料堆场及中转料场布置情况见下表。

表 3.2- 23　本项目临时材料堆场及中转料场布置情况

序号	施工场地名称	桩号/位置	临时占地情况			备注
			类型	面积（hm^2）	备注	
1	1#临时材料堆场及中转料场	大都坑连接线起点处	林地	0.88	新增临时用地	用于材料临时堆放及中转；设计最大堆高 40m、单次最大容量 4.20 万 m^3
			草地	0.03		
			合计	0.91		
2	2#临时材料堆场及中转料场	K2+250 右侧	林地	1.30	新增临时用地	用于材料临时堆放及中转；设计最大堆高 40.5m、单次最大容量 9.50 万 m^3
3	3#临时材料堆场及中转料场	K3+520 右侧	空闲地	1.15	新增临时用地	用于材料临时堆放及中转；设计最大堆高 3m、单次最大容量 3.23 万 m^3
4	4#临时材料堆场及中转料场	K3+795 右侧	空闲地	0.50	新增临时用地	用于材料临时堆放及中转；设计最大堆高 3m、单次最大容量 1.40 万 m^3
5	5#临时材料堆场及中转料场	K4+800 右侧	林地	0.05	用地红线范围内	用于材料临时堆放及中转；设计最大堆高 3m、单次最大容量 0.12 万 m^3
6	6#临时材料堆场及中转料场	梅坑连接线终点处	草地	0.25	新增临时用地	用于材料临时堆放及中转；设计最大堆高 27.5m、单次最大容量 2.00 万 m^3
7	7#临时材料堆场及中转料场	K13+400 右侧	林地、草地	0.28	用地红线范围内	用于材料临时堆放及中转；设计最大堆高 3m、单次最大容量 0.80 万 m^3
8	合计	新增临时用地	林地	2.18	新增临时用地	/
			园地	0.03	新增临时用地	/
			草地	0.25	新增临时用地	
			空闲地	1.65	新增临时用地	/

			合计	4.11	新增临时用地	/
		用地红线范围内用地	草地、林地	0.33	用地红线范围内	/
	合计			4.44	/	/
注：占地类型主要来自土地利用现状分类，空闲地主要是指没有确定用途的地。						

（2）临时表土堆场

根据项目初步设计、水土保持等资料，项目施工期拟设置 3 处临时表土堆场，总占地面积约为 0.76hm^2，均为新增临时占地，新增占地类型主要为旱地、园地、空闲地等。项目施工期临时表土堆场设置情况见下表。

表 3.2- 24　本项目临时表土堆场设置情况见下表

序号	临时表土堆场编号	桩号/位置	占用土地（hm^2）			最大堆土高度（m）	单次最大堆置量（万 m^3）	备注
			类型	面积（hm^2）	备注			
1	1#临时表土堆场	K3+600	旱地	0.41	新增临时用地；不占用永久基本农田	3	0.92	/
2	2#临时表土堆场	K18+900	园地	0.15	新增临时用地	3	0.34	/
3	3#临时表土堆场	K22+600	空闲地	0.20	新增临时用地	3	0.45	
合计				0.76	/	/	1.71	/
注：占地类型主要来自土地利用现状分类，空闲地主要是指没有确定用途的地。								

（3）临时弃渣场

根据项目初步设计、水土保持等资料，项目施工期拟设置 5 处临时弃渣场，占地面积共计约 3.93hm^2，均为新增临时占地，占地类型主要为林地、园地，容渣量约为 37.0m^3。本项目施工期临时弃渣场设置情况见下表。

表 3.2- 25　本项目临时弃渣场设置情况见下表

序号	弃土场编号	位置	占用土地			最大堆土高度（m）	可堆弃方量（万 m^3）	备注
			类型	面积（hm^2）	备注			
1	1#临时弃渣场	K6+800 左侧 2.70km 处	林地	1.17	新增临时用地	44	10.0	/
2	2#临时弃渣场	K19+200 左侧 2.20km 处	林地	0.06	新增临时用地	19	4	/
			园地	0.37				
			合计	0.43				
3	3#临时	K19+250	林地	0.26	新增临时用地	19	4	/

	弃渣场	左侧1.90km 处	园地	0.15				
			合计	0.41				
4	4#临时弃渣场	K18+450左侧2.22km 处	林地	0.35	新增临时用地	19	10	/
			园地	0.70				
			合计	1.05				
5	5#临时弃渣场	K18+300左侧2.04km 处	林地	0.44	新增临时用地	19	9	/
			园地	0.43				
			合计	0.87				
合计			林地	2.28	新增临时用地	/	37.0	/
			园地	1.65	新增临时用地			
			合计	3.93	新增临时用地			

3、取土场

根据项目初步设计、水土保持等资料，本项目不设置取土场，所需填料首先考虑本段挖土方，在挖土方不满足要求的前提下外借。

（三）施工交通布置

1、施工对外交通

本项目对外交通以公路运输为主，对外公路有庆景青公路、G322 国道、G235 国道及乡镇道路等，可直达景宁县城及文成县、泰顺县等周边乡镇，交通条件便利，各种施工机械和建筑材料均可直达施工现场，局部只需在场内修建临时施工道路，就可满足工程建设要求。

2、施工临时便道（桥）

根据初步设计、水土保持等资料，工程沿线原有交通条件一般，本项目施工期间除利用现状道路及相关改线道路，还需要修建部分施工临时道路，为方便道路施工、临时弃渣场正常使用，项目施工期间沿线共布置临时施工便道（桥）4566m/38 条，其中设置便桥 1056m/9 座。施工便道（桥）占地面积约 2.52hm^2，均为新增占地，占地利用类型主要为旱地、林地、空闲地等，施工便道（桥）平均宽度为 5m 或 6m、碎石路面（施工便桥为钢结构）。所有施工便道（桥）均不涉及生态保护红线、永久基本农田、生态公益林等水土保持敏感区。本项目施工期施工临时便道（桥）具体详见下表。

表 3.2- 26　本项目施工便道设置情况见下表

序号	工程名称	长度（m）	平均宽度（ m）	占地类型及面积（ hm²）					
				旱地	有林地	其他园地	空闲地	水库水面	小计
1	K0+180 施工便道	96	5	0.0133	0.0267	/	0.0067	/	0.0467
2	K1+435 施工便道	383	5	0.06	0.0933	/	0.04	/	0.1933

3	K1+485 施工便道	53	5	0.0067	0.0133	/	0.0067	/	0.0267
4	K2+050 施工便道	160	6	/	0.15	/	/	/	0.15
5	K5+020 施工便道	80	6	/	0.05	/	/	/	0.05
6	K5+020 施工便道（桥）	68	6	/	/	/	/	/	钢便桥不计入占地
7	K5+847 施工便道（桥）	108	6	/	/	/	/	/	
8	K6+201 施工便道	211	5	0.0333	0.0533	/	0.02	/	0.1066
9	K7+107 施工便道	125	5	0.02	0.0333	/	0.0133	/	0.0666
10	K7+294 施工便道	80	5	0.0133	0.02	/	0.0067	/	0.04
11	K7+830 施工便道	90	5	0.0133	0.02	/	0.0067	/	0.04
12	K7+953 施工便道	90	5	0.0133	0.02	/	0.0067	/	0.04
13	K7+970 施工便道	160	5	0.0087	0.0315	/	0.0273	/	0.0675
14	K8+351 施工便道	150	5	0.02	0.04	/	0.0133	/	0.0733
15	K8+570 施工便道	60	5	0.0067	0.0133	/	0.0067	/	0.0267
16	K8+760 施工便道	165	5	0.0267	0.04	/	0.0133	/	0.08
17	K9+865 施工便道	120	5	0.02	0.0267	/	0.0133	/	0.06
18	K10+579 施工便道（桥）	170	5	0.0267	/	/	/	0.0533	0.08
19	K10+575 施工便道（桥）	70	5	0.0133	/	/	/	0.0267	0.04
20	K11+720 施工便道	85	5	0.0133	0.02	/	0.0067	/	0.04
21	K11+940 施工便道（桥）	185	5	0.0267	0.0307	/	//	0.036	0.0934
22	K12+157 施工便道	180	5	0.0267	0.0467	/	0.02	/	0.0934
23	K12+590 施工便道	100	5	0.0067	0.0133	/	0.0067	/	0.0267
24	K12+737 施工便道	100	5	0.0133	0.0267	/	0.0067	/	0.0467
25	K13+240 施工便道（桥）	95	5	0.0107	/	/	/	0.036	0.0467
26	K14+250 施工便道	60	5	0.0067	0.0133		0.0067		0.0267
27	K14+580 施工便道（桥）	120	5	/	/	/	/	0.06	0.06
28	K14+995 施工便道（桥）	100	5	/	/	/	/	0.0467	0.0467
29	K15+235 施工便道	95	5	0.0133	0.0267	/	0.0067	/	0.0467
30	K15+940 施工便道（桥）	140	5	/	/	/	/	0.07	0.07
31	K16+275 施工便道	75	5	0.0133	0.02	/	0.0067	/	0.04

32	K18+470 施工便道	105	5	0.0133	0.0267	/	0.0133	/	0.0533
33	K18+860 施工便道	80	5	0.0133	0.02	/	0.0067	/	0.04
34	K19+300 施工便道	60	5	0.0067	0.0133	/	0.0067	/	0.0267
35	K20+555 施工便道	35	5	0.0067	0.0067	/	0.0067	/	0.0201
36	K20+595 施工便道	70	5	0.0067	0.0067	/	0.0067	/	0.0201
37	3#弃渣场施工便道	272	5	/	/	0.34	/	/	0.34
38	4#弃渣场施工便道	170	5	/	/	0.2	/	/	0.2
合计		4566	/	0.47	0.90	0.54	0.28	0.33	2.52

（四）钻孔泥浆沉淀池

本项目桥梁基础采用钻孔灌注桩，钻孔灌注桩桩径 120~250cm，对于钻渣，本评价要求设置满足容量要求的泥浆沉淀池并进行防护，并做好沉淀池的防腐防渗，同时尽量设置于项目永久占地范围内。

另外，根据项目机械数量和使用频率确定，一般按每 1000m³ 施工量配置 1 处维修区；要求维修区远离敏感区域（如居民区、河道水体等），优先选择地势较高、排水条件良好的区域，避免雨季积水导致污染物扩散；同时，场地需硬化处理，并设置防渗层。

二、施工方案和施工工艺

（一）清基工程

项目沿线占用的水田、旱地、园地、林地等，其表土疏松肥沃，不能用于路基填筑，但可用于施工后期绿化覆土。为合理地利用表土资源，工程施工前，对占地范围内的部分地表（如水田、旱地、园地、林地等）进行表层耕植土的剥离。另外，施工临时设施等在施工前也要进行表土剥离。

根据现场调查，工程沿线实际可剥离表土厚度 20~40cm，平均剥离厚度约 30cm，并去除较大的残根、石块。考虑防护和运输条件，按分段集中堆放原则，由自卸卡车运输至各表土堆放场集中堆放，施工后期用于项目区绿化覆土或临时用地复耕或植被恢复覆土。表土剥离采用机械配合人工方式，施工机械采用推土机、装载机等。

（二）路基工程

路基作为路线的主体，又是路面的基础，其质量的好坏直接影响公路的使用效果。路基工程，包括路基体、路基排水设施、路基的支挡结构物等工程内容。作为路基应具有足够的整体稳定性、足够的强度和足够的水稳定性这三个基本功能。路基工程宜采用机械施工为主，适当配合人工的施工方案。对土方路段，应配置符合要求的压实机械，严格控制最佳含水量，尤其是梅雨季节，严禁使用超规定含水量填料，做到分层压实，控制有效压实厚度，不得超厚压实；基础直接设在土基上的永久性构造物施工，必须先

填土预压，到后期再重新开挖修建，对于较高填路堤尽可能采取处治措施，以减少路基沉降量。对石方路段，爆破方式的选择，应充分考虑移挖作填的石料粒径限制，对超过规定粒径的石料作填筑路堤材料时，要进行破碎确保规定填料粒径要求，对填挖交界的过渡路段应按规定采取必要的施工措施，防止施工后产生错台，使路面破坏。

路基高度设计综合考虑地表水、地下水和毛细水对路基的影响，不使其影响路基的强度和稳定性。沿河及受水浸淹的路基设计高度，应高出设计洪水频率 1/50 的计算水位加壅水高、波浪侵袭高和 0.5m 的安全高度；同时路基高度还受到桥梁、通道等构造物净空高度要求的限制；除满足以上要求外，路基高度还应该尽可能满足路基压实度要求的最小高度的要求，路基设计标高为中心线处的高程。设计高程系统采用 1985 年国家高程标准。

1、一般填方路基

填方路基采用逐层填筑，分层压实的方法施工，严格控制有效压实厚度，主要采用推土机、挖掘机、装载机和压路机等施工机械。

地基表层处理，路基填土前应先清除草皮、树根、腐殖土等，然后碾压密实。一般土质地段基底的压实度（重型）不小于 90%。稻田、湖塘等路段，在采取排水、清淤、晾晒、换填、外掺无机结合料等处理措施后压实度不小于 90%。地面横坡缓于 1:5 时可直接在天然地面上填筑路堤；地面横坡陡于 1: 5~1:2.5 时，原地面应挖台阶，台阶宽度不应小于 2m，并挖成 4%的向内倾斜坡度。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。

本项目路基填筑材料为挖方路段所开采的土石混合料和外调的土石混合料，填料的最大粒径和最小强度值（CBR）必须满足设计规范的要求。路基不同部位的填料最小强度和最大粒径要求按《公路路基设计规范》（JTGD30-2015）中的规定执行，同时根据交通部部颁标准《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)，土质路堤采用重型击实试验法求得的最大干密度时的压实度作为控制指标，土石路堤采用固体体积率作为压实度控制指标。路基填筑材料及压实度要求见下表。

表 3.2- 27　路基填筑材料及压实度要求表

项目分类	路面底面以下深度(cm)	填料最大粒径(cm)	填料最小强度(CBR) (%)	重型压实度(%)	固体体积率(%)
填方路基	0~30	10	6	≥95	≥85
	30~80	10	4	≥95	≥85
	80~150	15	3	≥94	≥84
	150 以上	15	2	≥92	≥82

零填及路堑路床	0~30	10	6	≥95	≥85
注:结构物台背填料的压实度要求从填方基底至路床顶面均不小于 95%。					

填方路基应优先选用级配较好的土石混合料等粗粒土作为填料，填料最大粒径应小于 15cm。直接用作路基填筑的填料，其液限应不大于 50%，塑性指数不大于 26。泥炭、淤泥、有机质超过允许含量的土不得直接用于填筑路基。涵洞台背回填、低填浅挖及土质或软岩挖方路段换填处理，均采用渗水性良好的清宕渣。用于换填及路基填筑的清宕渣，最大粒径为 10cm，含泥量应不大于 10%，石料抗压强度不小于 30Mpa。

桥梁台背回填、特殊路段换填处理，均应选用渗水性良好的材料(级配碎石)填筑。涵洞台背回填采用清宕渣回填。路床填料应均匀、密实，强度高，最大粒径应小于 100mm，路床顶面横坡应与路拱一致。

2、一般挖方路基

对于土质、全风化岩挖方路段，路床深度范围全部进行超挖换填，上路床 30cm 范围换填采用级配碎石，下路床 50cm 范围换填采用清宕渣，对于强风化、中风化的岩质挖方路段，换填 30cm 级配碎石。

路堑边坡形式及坡率根据工程地质与水文地质条件、边坡高度、防护及排水措施、施工方法，并结合自然稳定山坡和人工边坡的调查及力学分析综合确定。路基边坡尽量以曲线柔美、自然流畅的曲面为主，避免刀削式的单一坡。一般宜下陡上缓、高陡低缓，端部弧形过渡融入周围自然。一般路段路堑，纵向两端坡率宜放缓，中间坡率宜陡，端部采取弧形过渡。

地质较好的硬质岩石挖方路基须采用光面、预裂爆破技术，光面（预裂）爆破的参数应根据工程类比法或通过现场试验确定，必须避免爆破破坏岩体的完整性。边坡高度大于 20m 的软弱松散岩质路堑，宜采用分层开挖、分层防护和坡脚加固技术。当边坡有积水湿地、地下水渗出或地下水露头时，必须根据实际情况设置地下渗沟、边坡渗沟或仰斜式排水孔。

根据工程地质情况综合确定挖方路堑边坡分级高度及各级边坡坡率。一般采用台阶边坡形式，平台宽度一般采用 2.0m。一般性原则为：中风化岩路段坡率为 1: 0.3~0.75，强风化岩坡率为 1:0.5~1:1.0，残坡积层路段坡率为 1:1.0~1.25，单级边坡高度一般为 10m。

3、沿河（溪）路段路基

需先排水疏干，清除淤泥，铺设 50cm 透水性材料垫层后，再填筑碎石含量较高的土石混合料至原地面线，然后再铺设土工格栅，以减少路基不均匀沉降。临河段路基施

工时，首先布置临时拦挡防护措施，然后开始路基施工，沿河段路基施工为减少水域侵占，采用重力式路肩墙进行防护。

4、软土路基

主要是采用透水性良好的材料进行局部换填或者采用浅层处治的方式进行处理。

在软基处理和路基填筑前必须做好施工准备工作，先进行表土剥离，之后开挖换填土，并晾干压实，软土路基一般换填深度（含表土剥离深度）为 1.0~2.0m。

砂垫层填筑：砂垫层按设计厚度一次铺设。真空预压段的砂垫层先按 50cm 铺设，完成袋装砂井后再填 30cm。砂垫层应分层压实，压实度不小于 90%，每层压实厚度宜为 15~ 20cm。

袋装砂井和塑料排水板施工应在铺设砂垫层后、铺设土工格栅之前进行。砂井灌砂率应大于 95%，砂井袋应伸入砂垫层 0.5m 以上，伸入部分不得卧倒。砂井袋口应扎牢，施工完成后可将其出露端弯折埋置于砂垫层，整平砂垫层。袋装砂井和排水板可采用锤击法和振动法施工。

5、特殊路段路基

①低填浅挖路基：路基填土高度小于路面和路床总厚度或路床为土质、全风化岩、强风化软石的挖方路段，应将路床深度范围内的地基表层土进行超挖并分层回填压实，上路床 30cm 范围回填级配碎石，下路床 50cm 范围回填清宕渣。路基填土高度小于路面和路床总厚度时(h≤130cm)，应将该深度范围内的地基表层土进行超挖并分层回填压实，填料采用清宕渣。

②半挖半填路基：对原地面坡度不陡于 1: 5 的横（纵）向半填半挖路段，将翻松原地面表土后分层填筑；地面坡度陡于 1: 5、不陡于 1: 2.5 时，应将原地面挖成不小于 2.0m 的台阶，台阶设 4%的内倾斜坡，再分层填筑。半填半挖路基填料应综合设计，土质挖方时优先选用渗水性好的级配碎石填筑，并在填挖交界处路床范围内设置一层土工格栅。设置完整的地下排水系统，除边沟下设置纵向渗沟外，还应在填挖之间设置纵或横向渗沟。施工时填筑路基应先开挖台阶再分层碾压，做到填挖交界处的拼接密实无拼痕，可采用冲击碾压或强夯进行增强补压，以消除路基填挖间的差异变形。

③桥头路基：为减轻桥头跳车现象，桥头路基采用粒径不大于 5cm 级配碎石回填，同时台背设置 PVC 管加强排水，并由搭板衔接。压实度要求从填方基底至路床顶面均为 96%（固体体积率 87%）；台背填料应在最佳含水量的条件下用压路机分层压实，每层压实的厚度不宜大于 30cm，在大型压路机压不到的部位，则应用小型压实机具分层压实，压实厚度不大于 15cm。圆管涵台背采用清宕渣回填。

④陡坡路堤：地面坡度陡于 1:2.5 时，为陡坡路基，应进行稳定性计算，陡坡路堤在其稳定性及工后残余沉降均符合规范要求的前提条件下，为改善路堤基底条件，防止陡坡路堤下滑采取具体措施有：清除地表草皮、腐殖土、较软弱土层或覆盖层；原地面开挖台阶，台阶宽度不小于 2m，并设置 4%的内倾斜坡；当地面横坡陡于 1:2.5 且边坡高度大于 8m 时，可视需要在路堤铺设土工格栅。当陡坡路堤稳定性不足或其坡脚为软弱土基时，应根据地形、地质条件、边坡高度等进行综合考虑，采取换填、冲击碾压、挡土墙、护脚等加固处理措施。

⑤高填路堤：对于高填方路堤应根据不同的分级及周围地质地貌采用不同的路堤填料和不同坡率进行填筑，同时对边坡进行防护。不同的石料，应分别采用不同的填筑厚度和压实度标准。高填路基应分层填筑，分层压实。每层铺填厚度应根据压实机械类型和规格确定，不应超过 30cm，当土石混合填料其岩性或土石混合比相差较大时，应将含硬质石块的混合料铺于填筑层的下面，且石块不得过分集中或重叠，上面再铺含软质石料混合料，然后整平碾压。高填方路段进行特殊设计，为减少工后沉降，提高路堤的整体性、均匀性和密实度，适当提高路基压实度，上路堤、下路堤压实度≥95%，根据路基的稳定性、路基承载力、局部地段采用冲击碾压、土工合成材料加筋处理。对有大量挖方和隧道弃碴的高填方路段，综合各方因素，可考虑路槽以下 80cm 的范围内采用土石混合料填筑，土石混合料以下采用最大粒径 15cm 以内的填石路堤。填石路基的填筑标准用孔隙率作为控制指标，并通过填筑试验路段确定。原地面清理后，如地基土的强度不符合设计要求，及路基压实度达不到设计要求的，宜采用振动压路机或 35~50t 轮胎压路机压实。采用振动压路机碾压时，第一遍应不振动静压，然后先慢后快，由弱振至强振。

⑥深挖路堑：深挖路基根据地形、地质情况，并对附近已开挖边坡进行调查，通过类比法、赤平投影分析法等合理确定支护形式，并结合生态防护，保证边坡稳定的同时尽快恢复生态植被。深挖路基开挖坡率宜下陡上缓、高陡低缓，端部弧形过渡融入周围自然；纵向宜中间陡，两端放缓，端部采取弧形过渡。当岩质边坡高度 30m 以上，结合地质或周围环境条件采用光面爆破，或机械方式开挖，同时需结合防排水、路堑边坡安全、稳定的要求，采取施工控制与监测结合的动态设计，严格控制施工工艺，对变形和应力进行监测，使临时支护与永久支护有机结合。项目对深挖路堑根据情况采用挖方路堑挡墙、厚层基材、框格锚杆+厚层基材、系统锚杆+厚层基材等。挖方路堑挡墙一般应用于强风化且节理发育、35m 以上的高陡边坡的第一级坡的防护；厚层基材一般应用于坡率缓于 1:0.75 且不大于 30m 的较稳定的岩质或土质边坡；框格锚杆+厚层基材一般应

用于节理发育、强风化岩质或有不利节理面的高边坡；系统锚杆+厚层基材一般应用于节理较发育、中风化岩质但破碎程度高或有不利节理面的高边坡。高边坡除采用合适的防护形式，保持坡面的干燥，对提高边坡稳定性具有重要意义，在渗水严重的坡面，需加密、加长排水管的打设。

⑦特殊地形、地质路段：特殊路基包括特殊土（岩）路基、不良地质路基和特殊条件下路基。特殊路基设计应考虑地质和环境等因素对路基的影响，以及这些因素的发展变化规律，路基设计应注意安全与经济并重，兼顾景观原则，通过综合技术经济比较，因地制宜，采取合理的整治方案和有效的工程措施。本工程路线沿线经过侵蚀中低山区、侵蚀剥蚀低山丘陵区、剥蚀台地区、堆积平原区等多种地貌类型。路线经过的地段主要存在的特殊路基有填库湾路基、陡坡高挡土墙路基。本项目河滩临水高挡墙路段共 3 处，路线沿河布设，若直接放坡占用河道较多，路堤需考虑挡墙或其他方式收缩坡脚，且根据行洪报告要求，本项目需要尽可能减少水域占用。库区临水段平均填高 11~15m，而库区路段覆盖层较厚，填土土层厚 2~5m，其下为全风化片麻岩厚 5~20m，地基承载力差，普通圬工挡墙地基承载力要求较高，无法设置，本次设计采用半路半桥形式。本项目陡坡高填路段为 2 处，由于地面线较陡，路堤需考虑挡墙或其他方式收缩坡脚，由于格宾挡墙、加筋土挡墙等柔性挡墙在陡坡地形整体稳定性较难保证，因此设计采用泡沫混凝土轻质路堤。

⑧横向填挖交界路基：对原地面坡度陡于 1:5 的横向填挖交界路段，应将原地面挖成不小于 2.0m 的台阶，并设置 4%的内倾斜坡，再分层填筑；地面坡度陡于 1：2.5 时，为避免填挖交界处路基不均匀沉降过大造成路面拉裂破坏，除开挖台阶分层填筑外，应对路床范围挖除换填，若挖方区为土质（含强风化的软石）时，路基范围内全部超挖 80cm 换填清宕渣,同时在上、下路床底部各铺设一层土工格栅，若挖方区为整体性好的坚石、次坚石时，挖方区 5m 范围内和填方区超挖 80cm 换填清宕渣，同时在上、下路床底部各铺设一层土工格栅。需要超挖换填的路段，应整幅采用同种填料，不得同一截面出现不同的填料。对于渗水、涌水的部位还应设置纵向截水盲沟和横向 PVC 管。

⑨纵向填挖交界路基：对原地面坡度陡于 1:5 的纵向填挖交接路段，应将原地面挖成为不小于 2.0m 的有 4%内倾斜坡的台阶，再分层填筑；地面坡度陡于 1:2.5 时，除开挖台阶分层填筑外，路床范围需换填清宕渣，同时在上、下路床底部各铺设一层土工格栅，设置具体要求和材料要求同“横向填挖交界路基”。对于渗水、涌水的部位还应设置横向截水盲沟。

（三）路面工程

路面工程开工前，先要检验路基修筑质量，经检验合格后方可进行路面施工，路面施工过程中应严格按路面施工技术规范和设计要求办理。

路面工程采用配套路面施工机械设备，专业化施工方案，配置少量的人工辅助施工。路面底基层及基层的混合料均采用拌合站集中拌合，自卸车运至施工现场，按不同厚度分层施工，采用摊铺机摊铺、压路机碾压法施工。沥青混合料采用拌合站集中拌合，自卸汽车及时输送至施工点，采用摊铺机摊铺，摊铺完成后及时碾压成型、养护。

路面工程各项工序必须环环相扣，确保路面质量。严格控制材料级配和数量，做好现场监理与工序检测，严禁在不满足规定气温要求的条件下施工。路面施工应尽量安排在 4 月至 10 月之间，避免季节性气候的不利影响。

（四）桥梁工程

本项目共新建桥梁 26 座，均为涉水桥梁；梅坑大桥上部结构采用“预应力砼矮塔斜拉桥（H 型桥塔）”，其余桥梁上部结构基本采用“预应力混凝土 T 梁”；本项目大都大桥下部结构桥墩采用“双薄壁桥墩+柱式墩”、梅坑大桥下部结构桥墩采用“承台式桩基础”，其余桥梁下部结构桥墩采用“柱式墩”，桥台主要采用柱式台、重力式 U 台、一字台、座板台；项目桥梁桥墩基础均采用“钻孔灌注桩”，桥台基础主要采用桩基础、扩建基础等。

桥梁施工场地根据工作内容及施工条件考虑临时用地，尽量利用非耕地以节省土地。合理安排好桥梁施工时间，桥梁施工应尽量选择在枯水期或平水期进行，避免在丰水期施工，特别是洪水期严禁施工。大桥应单独作为控制点进行施工，施工前应有完善的施工组织计划和施工方案步骤，合理利用预支，假设各环节工期，达到施工连续不监督，以缩短工期，下部结构施工及两边预支应遵循操作规程和施工工艺，确保工程质量。

桥梁施工工艺流程主要包括桥墩/桥台基础施工、承台施工、桥墩/桥台施工、桥梁上部结构施工等，具体施工工艺如下。

1、桥梁上部结构施工工艺

本项目桥梁上部结构多数采用预应力砼 T 梁，采用预制拼装结构。考虑到沿线地形、运输条件、结构形式等情况，各施工标段根据现场情况设置预制场，T 梁预制后利用龙门吊提升上桥、架桥机安装就位，先简支后连续施工方案。预制 T 梁施工工序为：施工准备——浇筑台座——腹板钢筋安装——安装腹板预应力纹管——模板安装-——顶板钢筋加工及安装——安装顶板预应力波纹管——安装锚垫板——混凝土现浇——混凝土养护——预应力施工→管道压浆——封锚——移梁，安装过程中应首先进行质量检查。

2、桥梁下部结构施工工艺

桥梁下部结构主要包括桥墩、桥台、承台、桥墩/桥台基础等，主要施工工艺具体如下。

（1）桥墩、桥台施工工艺

本项目大都大桥桥墩采用双薄壁桥墩、梅坑大桥桥墩采用承台式桩基础、其余桥梁桥墩采用柱式墩。本项目桥梁桥台主要采用柱式台、U 台、一字台、座板台等。

本项目桥梁的桥墩、桥台均采用提升模板施工，采用混凝土浇筑加固方式。

（2）承台施工工艺

本项目承台采用钢套箱围堰方法施工。钢套箱围堰是桥梁工程施工中常用的一种围堰结构形式，主要在基础工程施工中起到防水、挡土的作用，但大多数情况下用于承台工程混凝土灌筑施工，用来防水和充当模板。该类承台具有结构受力明确、构造简单，适宜于现场制作与组拼，施工操作也较容易，使用机具设备多为常用机具设备，围堰可倒用等优点；但其阻水面积大，下沉施工前，常需对河床加以整平。钢板桩拆除，待桥梁区间主体结果施工完毕后，将施工平台范围填筑材料及施工废料弃运至弃渣场，全线贯通后再将施工便道范围挖除弃运至弃渣场，恢复原貌。

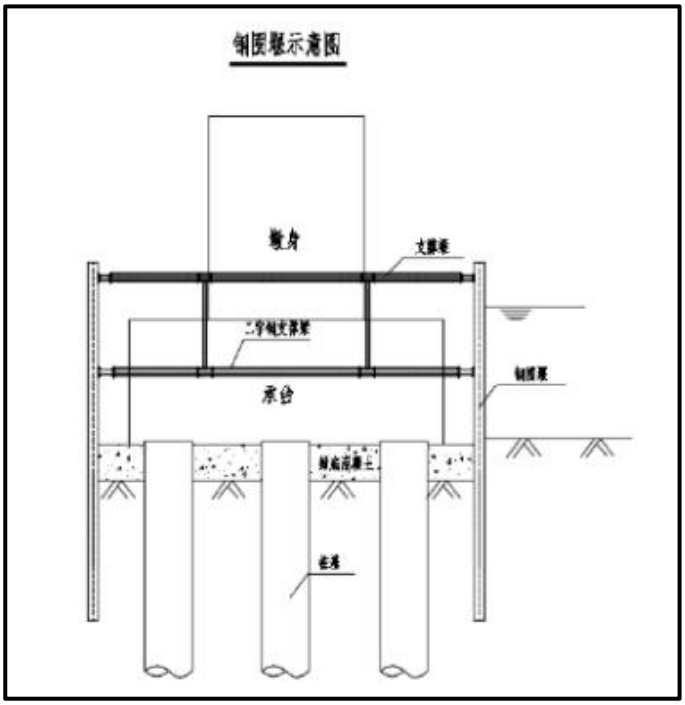


图 3.2- 27　钢围堰施工工艺流程图

本工程涉水段施工要避开汛期，并根据水库水位安排在低水位期进行。施工前先进行围堰， 根据主体设计，采用钢板围堰。钢板桩围堰主要由钢板桩和钢围囹组成，钢板桩起防水、挡土及水下封底混凝土模板的作用；钢围囹作为下沉管柱的悬挂和导向结构，同时用作钢板桩的支撑，其顶层又作为施工平台，本工艺适用于涉水桥梁基础施工。在

施工现场，使用吊机等设备将钢板围堰吊装到指定位置。安装时应确保围堰的位置、尺寸和形状符合设计要求，同时采取相应的支撑和固定措施，确保围堰的稳定性和安全性。在围堰安装完成后，根据工程需要，向围堰内填土或水。填土或水时应采取相应的措施，确保填筑材料的密实度和稳定性，防止对围堰造成不利影响。在工程结束后，对钢板围堰进行拆除。拆除时应采取相应的措施，确保拆除过程的安全性和顺利性。同时，对拆除的钢板进行回收和处理，减少对环境的影响。钢板围堰施工时不截断河道无需进行导流施工，围堰内桩基施工，围堰外侧河道水流正常流通。

（3）桥墩/桥台基础施工工艺

①涉水桥墩/桥台基础

对于涉水桥墩/桥台基础均采用“钻孔灌注桩”施工工艺，具体施工工艺流程见下图。

钻孔灌注桩施工工艺流程简述：①选中基准点，用红外线测距仪放样，搭建钻井平台，水上钻孔施工平台施工时，施工平台考虑现场搭设辅助平台与栈桥连成整体形成钻孔平台。②准确放出桩位后埋设护筒，护筒沉入可采用静压等方式；护筒设置后，并在孔内注入人工泥浆或利用钻削下来的粘性土与水混合的自造泥浆保护孔壁，所用泥浆现场调制，储存在泥浆池中备用。③钻机就位首先安装好钻架及起吊系统，将钻机调平。钻进中经常检查转盘，如有倾斜或位移，及时调整纠正。钻孔过程采用钻机钻进成孔，护壁泥浆与钻孔的土屑混合，边钻边排出，同时这些泥浆被抽到沉淀池中沉淀，再通过循环池重新进入钻孔，沉淀池中废泥浆通过泥浆泵排至废浆池后沉淀固化处理。④钻孔深度符合设计要求后，采用换浆法立即进行清孔。⑤安放钢筋笼，钢筋笼按照设计图纸在钢筋班集中下料现场成型。⑥安装好导管，放入孔中，灌注水下混凝土（采用拌合站拌制，罐车运输），并输送至导管内，浮在混凝土之上的泥浆被抽吸出来。正常灌注后，严禁中途停工。砼灌到最后，预留不小于 50cm 的桩头，以确保桩顶砼质量。当桩身砼强度达到 80%以上时，开挖桩头凿除多余部分。

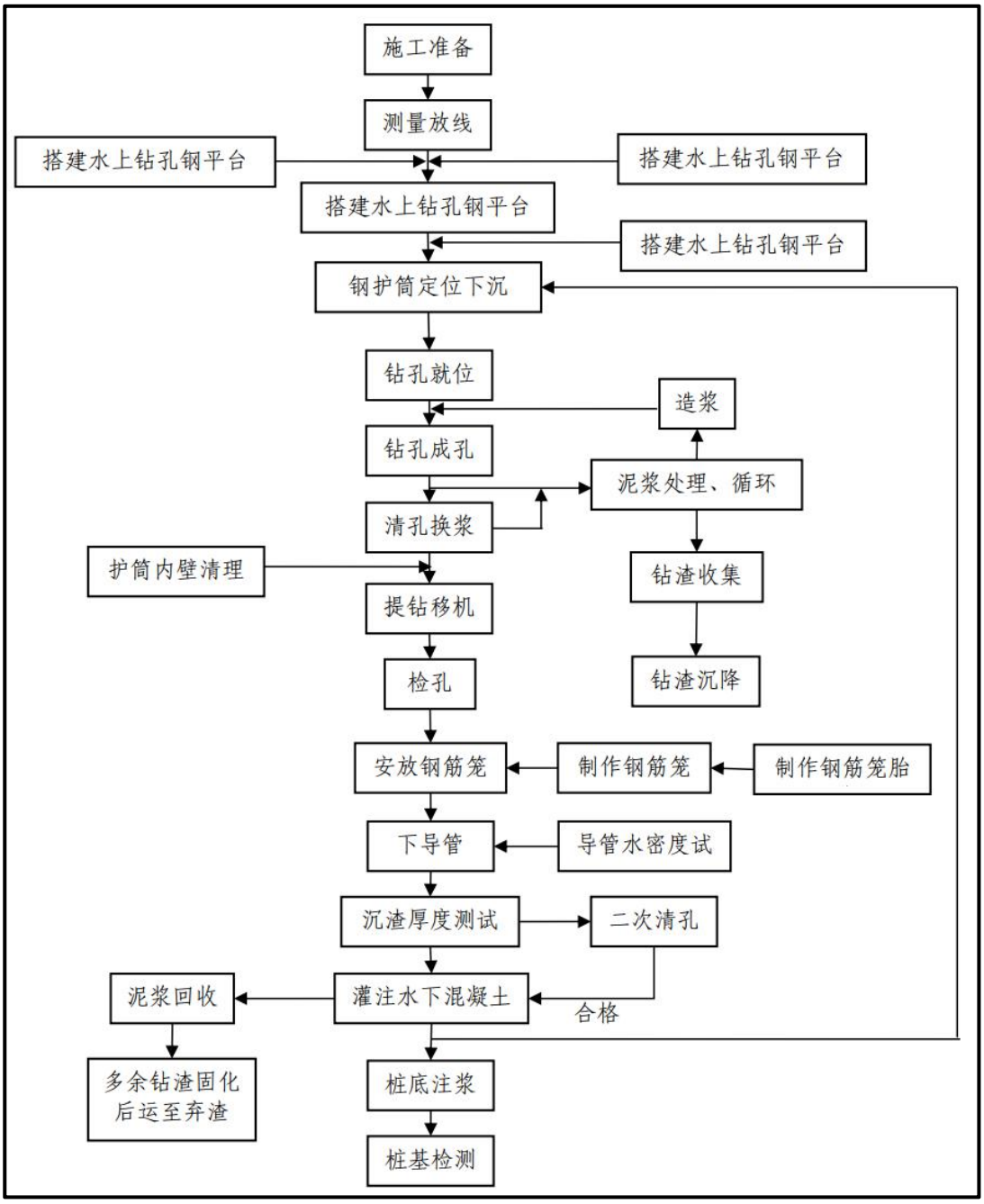


图 3.2- 28 钻孔灌注桩施工工艺流程图

钻孔灌注桩施工产生的泥浆（含钻渣）、废水等经管道输送到岸边的沉淀池和泥浆池中，经处理后符合要求的泥浆回用，无法回用的泥浆经沉淀处理后上清液回用于绿化或路面洒水，沉渣利用沉淀池进行固化后作为工程弃渣运送至指定的弃渣场，严禁将泥浆等废物倾倒进入水体。泥浆循环系统包括泥浆池、废浆池、泥浆泵和泥浆搅拌设备等。钻孔灌注桩施工过程产生钻渣、泥浆等，容易造成水土流失，要求施工单位根据实际优化施工工艺，加强施工管理，做好施工过程中的管理和防护工作，尽量减少水土流失。

②非涉水桥墩/桥台基础施工工艺

对于非涉水桥墩/桥台桩基础采用钻机钻孔或人工开挖施工方法。对于具备条件的陆地区直接采用原位钻机成孔工艺。对于横坡较陡不具备钻机安防的施工，主要采取挖孔桩施工工艺，人工挖孔桩其施工主要工序为：场地平整→定位放线→井口开挖→井口护壁施工→孔口安全、施工设备安装、桩孔开挖→护壁施工→下放钢筋笼、浇筑混凝土。

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

3、大都大桥及梅坑大桥施工要点及注意事项

（1）施工准备：施工前应仔细阅读与核对设计图纸与有关设计文件，对图纸中提供的坐标、标高、钢筋明细以及结构相关几何尺寸等进行详细复核，一旦出现疑问，按有关程序向设计单位反馈，没有明确前不得施工。

（2）主桥上部构造施工：上部箱梁采用 C55 混凝土，根据混凝土浇筑工艺要求做好高标号混凝土材料配比试验。控制好水灰比、用砂量及坍落度，箱梁混凝土浇注完成后，施加强养生工作，避免因混凝土收缩引起结构开裂。在混凝土的配合比设计过程中混凝土的强度按 28 天标准养 $f_{cu,k}$ 进行控制。主桥上部构造采用挂篮对称悬浇逐段施工，箱梁逐段悬浇过程中，梁段混凝土的浇注、钢束的张拉、挂篮和机具的移动等，均应遵循对称、平衡、同步进行的原则，梁面上应尽量少堆放材料和施工机具，当必需时应注意悬臂两端对称堆放。所有预应力施加都应在混凝土强度达强度等级值和设计弹性模量的 90%， 且混凝土龄期不少于 7 天后方能进行，张拉钢束采用张拉力和伸长量双控。箱梁纵向预应力钢束在箱梁横截面应保持对称张拉，同一根纵向钢束张拉时两端应保持同步。所有普通钢筋的加工、安装和质量验收等均参照《公路桥涵施工技术规范》（JTG/T3650-2020）的有关规定进行。

（3）引桥上部结构施工：预制 T 梁在预制场完成，运至现场吊装就位，具体施工及安装要求见预制 T 梁通用图，说明未明确事项，按《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T3650-2020)有关条文办理。

（4）下部构造及基础施工：地面线设计高程与实际地面高程偏差 1.0m 以内，施工中可自行调整桩顶标高，并在保证桩底嵌岩深度不变的前提下调整桩长。墩台在开挖时应隔离地表水。按嵌岩桩设计的基桩，基桩嵌入中风化岩层深度不小于 3~4d，且不小于设计桩长。每根基桩均需经过有关各方确认后方可终孔。桩基成孔后必须测量孔径、孔位，检查桩底岩层高程和嵌岩深度，只有确认满足设计要求后，才能灌注混凝土。浇筑桩基水下混凝土时，应保证导管埋入已浇筑混凝土中足够的深度，避免发生断桩事故。

（5）附属结构施工：附属结构包括：桥面铺装、防撞护栏、支座、伸缩缝、桥面防水和过桥管线等，务必精心施工。伸缩缝安装必须严格按施工图纸要求进行，控制安装温度和宽度，并保证伸缩缝两边的钢纤维混凝土的浇筑质量，后浇混凝土一定要密实、平整， 以减少行车跳动。桥面沥青铺装施工应严格控制施工用荷载并应注意分析桥面沥青摊铺时过高沥青温度及施工荷载对结构的不利影响，混凝土和沥青铺装层之间须涂刷防水材料涂层。钢结构外观要求平整光滑，所有钢构件安装焊接完毕后，应将所有外露接头、 焊缝等凹凸不平处打磨光滑。外露预埋钢板应注意防锈、防腐处理。护栏迎撞面的截面形状应严格按设计执行，不得随意改变。当桥梁位于平曲线段时，桥上护栏须按照曲线放样设置。

（五）涵洞工程

路线中的人工构造物主要是涵洞，涵洞采用钢筋混凝土盖板涵或钢筋混凝土圆管涵，采用预制安装施工或现浇方法施工，涵洞的布置以满足当地的防洪规划要求为原则，每处涵洞施工工期都较短，因规模较小，为使排水沟渠排水通畅，涵洞大多安排在枯水季施工。

（六）隧道工程

本工程可能出现的特殊地质条件为断层。断层地质可能引起的问题主要为富水构造对衬砌结构设计及开挖施工的影响。当采用综合地质预报明确隧道确实位于上述特殊地质地段时，应采用安全的措施及稳妥的施工方案组织施工。

（1）富水断层带隧道设计

富水断层段隧道设计应依据并系统分析现阶段勘探资料，作好注浆加固、防排水系统及加强复合式衬砌的设计，施工中根据超前地质预报和施工开挖对不良地质的影响及其稳定性进行专家系统评价，并根据评价结果进行设计方案调整。

①注浆：注浆方式包括开挖前预注浆、开挖后围岩注浆、补注浆、局部注浆等四种方式。预注浆注浆孔开孔直径不小于 108mm，终孔直径不小于 90mm;钻孔和注浆顺序应由外向内，同一圈孔间隔施工;岩层破碎容易造成坍孔时，应采用前进式注浆，否则采用

后退式注浆；孔口设 3m108 注浆管，埋设牢固，并有良好的止浆设施。注浆压力应为地下水压的 1～1.5 倍。注浆泵最大压力应不小于地下水压的 1.5~2.0 倍。径向注浆注浆孔开孔直径不小于 50mm，终孔直径不小于 45mm;钻孔和注浆顺序应由下向上，同一圈孔间隔施工。裂隙股状出水点的直接注浆和裂隙面出水点的注浆堵水，采用局部注浆。孔口间距 1~1.5m，单孔扩散半径 2m，注浆孔与出水裂隙面尽量大角度相交，注浆压力大于 0.5Mpa。注浆压力较大时，应先钻引水孔泄压，再对裂隙注浆，最后用膨胀快硬水泥对引水孔进行封堵处理。

②支护结构设计设计的对策措施：A、超前钻孔探测断层破碎带岩层及地下水发育情况；B、当断层有发生涌突水可能时，应预注浆止水；C、施作超前支护，加强初期支护，全断面初期支护封闭成环，以提高其承载力。

（2）隧道洞口、浅埋偏压段施工方案

严格控制洞口仰坡开挖高度，便于恢复原有地貌、掩盖人工开挖痕迹和隐藏防护结构。洞口边仰坡采取挂网锚喷支护、小导管注浆加固等可靠防护措施，各防护措施确保完工后被回填耕植土掩盖和绿化。采取前置式洞口、接长明洞、设置护拱管棚、等技术措施减少边仰坡开挖高度，降低施工风险。洞口开挖后尽早施工明洞并回填反压，防止落石及仰坡失稳滑塌。明洞施工宜优先采用放坡拉槽开挖，然后施工明洞结构，最后回填覆盖的方案;对存在偏压的明洞，可设耳墙式偏压明洞或回填反压；当地形或地质偏压，全部放坡开挖安全隐患大时，可采用拱部先明挖，设置护拱回填反压后，再对隧道内核心土暗挖的技术措施。暗洞开挖施工前，暗洞外应预留核心土，对洞口开挖面应及时施作锚喷支护，以确保洞口边仰坡的稳定。

（3）隧道施工工艺

隧道施工主要工序为：施工准备→施工测量→洞口工程→隧道开挖、施工支护、施工排水→衬砌→永久性防水排水设施→路基、路面工程→附属设施施工。

隧道明洞及洞口按明挖法施工，施工前应首先对坡面上的不稳定岩石进行清除，对不稳定坡体进行弱爆破并及时喷锚支护；明洞边坡防护采用由上至下、边挖边护措施进行施工，避免坡面应暴露时间过长导致坡面坍塌。隧道暗洞采用新奥法（NATM）施工。隧道施工初期支护采用挂钢筋网喷锚支护，洞口段及局部破碎地带可采用管棚进行超前预制护，初期支护应紧跟掌子面及时进行，控制围岩变形，最大限度地发挥围岩的自承能力。根据工期要求，隧道施工采用机械作业（多臂钻车打眼，光面爆破，装载机装渣，汽车无轨运输等）。

Ⅴ级围岩区段：管棚或小导管超前预支护，采用双侧壁导坑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：超前小导管或超前锚杆支护，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。

为减少对围岩扰动及减少超挖，应尽量采用人工结合机械开挖，必须爆破时应采用控制爆破技术，拱部采用光面爆破，边墙采用预裂爆破。根据工期要求，隧道施工应采用机械作业（多臂钻车打眼，装载机装渣，汽车无轨运输等）。

对于洞口，断层带等软弱围岩或其它不良地质地段，应采用超前管棚、小导管注浆加固，超前锚杆加固等措施以稳定围岩，及时施作初期支护，尽快封闭仰拱；对于地下水渗水严重的区段应视实际情况探明地下水情况并采取措施将其引流排出并稳定地层。

本工程长隧道考虑双头掘进，工期服从工程总体安排。隧道施工队分为：测量班、掘进班、锚喷班、衬砌班等工班，分别负责各工序的施工。

施工单位可根据自己的实际情况，在确保安全作业的前提下，选择适宜施工方法。

（七）沿线设施

沿线设施场地回填采用人工配合机械的方式，建筑物基础采用柱下浅基础。

（八）改移工程

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

（九）交叉工程

本项目平面交叉类型多为 T 形交叉。对于交通量不大，车速不高，转弯车辆少的乡村道路平交采用加铺转角，对与城市主干道平面交叉采用信号灯控制管理。

（十）路基排水与防护工程

工程路基排水采用排水沟、边沟、截水沟和急流槽等，均使用 C20 砼浇筑，采用机械配合人工方法。

路基边坡防护工程包括挡墙、喷播植草、框格植草、厚层基材、植生袋、六角空心砖植草护坡等，均采用机械配合人工方法。

挡墙施工先放线，挖掘机开挖基础，人工整平，基础浇筑及挡墙砌筑均采用机械配合人工方式。

喷播植草施工先对路基边坡进行平整，然后覆盖表土（利用前期剥离的表土），采用机械液压喷播方式或撒播方式将草灌种播于坡面，其间应适时施肥并注意病虫害预防及防治工作。

框格植草施工前平整坡面，框格骨架砌筑完成后进行格内覆表土（利用前期剥离的表土），采用机械液压喷播植草方式将草种播于坡面，加盖无纺布后养护成坪，期间应适时施肥并注意病虫害防治工作。

厚层基材施工前对路基边坡进行平整，安装锚杆后铺设、固定网，把绿化基材、纤维、种植土按 1： 2：2（体积比）的比例混合搅拌后进行喷射，喷枪应与受喷面垂直，避免仰喷，凹凸部及死角部分要充分喷满。喷射时应按从左到右、从上到下的顺序进行，确保无漏喷。基材混合物的喷射应分两次进行，首先喷射不含种子的基材混合物，喷射厚度为 8cm，然后喷射含种子的基材混合物，喷射厚度为 2cm。 施工完成后应用高压喷雾器将养护水成雾状均匀的湿润坡面基材混合物， 加盖无纺布后养护成坪，期间应适时施肥并注意病虫害防治工作。

植生袋护坡施工前先将边坡拱形骨架内多余的碎石、泥土等杂物清楚并整平，要求保证清理后的坡面比拱形骨架面低 20cm 以上，在植生袋最低层先垫铺 5~8cm 的碎石，便于坡面积水排出。用配好种子并加工好的植生袋装填种植土，种植土中适当加入草碳土 10%和复合肥 500g/m。将装好种植土的袋子由上而下均匀码放在拱形骨架内，每码好一排后均用脚踩实压紧再往上继续码放对于坡比大于等于 1:0.5 的边坡，为保证其稳定在做好的植生袋上用米字型铁钢丝网拉紧，每拱中间用一根 80~100cm 长的&14 的钢筋固定，其它部位用 50cm 长的&14 的钢筋固定。

六角空心砖植草施工前，首先要对基础进行处理。基础要求平整、密实，无明显凹凸不平。若基础为土质，需进行压实处理；若基础为混凝土等硬质材料，需进行切割处理，以保证植草砖与基础的连接牢固。随后将植草砖按照设计图纸进行铺设，铺设过程中应保证砖与砖之间的缝隙均匀，不大于 10mm。同时，注意调整植草砖的平整度，避

免高低不平。然后在植草砖缝隙中填充种植土，土层厚度约为 30mm。填充过程中，应保证土壤密实，避免空隙过大。在填充好的种植土表面种植草坪或其他草本植物。种植完成后，进行为期 1 个月的养护管理。期间要保持土壤湿润，定期浇水、施肥，防止杂草生长。植草砖施工完成后，应进行成品保护，避免人为损坏。在养护期间，禁止车辆碾压和行人踩踏

（十一）绿化工程

利用施工前剥离的表土对路堤边坡、路堑边坡、隧道进出口仰坡、施工临时设施及弃渣场等区域覆土后绿化。植物防护、苗木挖坑、栽植、浇水、覆土等均采用人工、人工配合机械方法施工。根据调查，一般土壤改良有施用有机肥料、施用矿质肥料、酸化土壤、改良土壤通透性、加入颗粒物土等 5 种方法，根据工程实际情况，推荐采用施用有机肥料/矿质肥料的方式进行土壤改良。

土壤改良施工：将绿化用土运输至现场并分摊至绿化区，松铺均匀、平整，然后再按 1：1：1 的比例将草木灰、膨胀珍珠岩均匀摊在种植土上，再用挖掘机、装载机配合人工反复翻拌 4~5 遍，使营养土拌和均匀，土块粒径不大于 10mm。局部不匀之处，用人工翻挖，拍碎，并用耧耙清除大块的土。

（十二）拆迁工程

本工程拆迁主要涉及房屋拆迁，拆迁工程施工流程包括拆除门窗、凿开楼板、推倒砖墙、凿混凝土、回收有用废物等。

三、筑路材料及用水用电

筑路材料主要包括路基填料，路面、桥梁、隧道及其它结构物材料。路基填筑材料主要为宕渣（爆破后得到的粒径较大的碎石，是一种土石混合物），路面、桥梁、隧道及其它结构物材料主要有骨料（碎石、块片石）、黄砂、水泥、钢材、沥青、木材等。经调查，本工程所在地筑路材料普遍运距较近，运输条件一般，筑路材料只能利用汽车运输到达工点。

1、路基填筑材料及黏土料：本路段路基填料及黏土料可由沿线挖方及隧道施工的宕渣来代替填筑。如需借方，可在附近采集，运距一般在 30km 范围内，交通方便。

2、碎石、块石：全线挖方路段和隧道产生的宕渣主要以凝灰岩，以花岗变质岩为主，可基本解决圬工砌体等材料。

3、砂、砾料：砂砾石料可从外舍料场购买。砂砾石料的采掘已纳入法制轨道，需合理定点开采，注意环境保护。平均运距约 30km，交通方便。临时砂石料加工场的布置需符合当地国土资源部门的管理要求。

4、水泥：目前金华江山、缙云红狮水泥厂产量均较高，水泥各项质量指标均符合现行国标规定要求，能满足本工程需要；在满足质量前提下，工程根据需要综合运距、运输条件等因素择优选用。

5、钢材：浙江省范围内在杭州和绍兴有两家规模钢铁厂，全省年消耗钢材制品很大，因此钢材对于我省来说是供不应求，本项目所需钢材除部分采用本省产外，其余大多需从外省市采购调入，以公路、铁路运输或港口船运，综合考虑择优选定。

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

7、表土：工程建设所需的表土可直接利用项目区前期剥离的表土，且项目区现状植被良好，剥离表土的质量可满足工程建设需要，数量不足部分通过对工程开挖土方进行改良利用。

8、运输条件：本项目利用现有公路，根据筑路材料类型和运量、运距选择公路运输方式，并结合施工方案和施工组织设计中便道布置，将各施工点与区域公路运输网连通。本项目所有材料采用汽车运输，暂不考虑水上运输方式。

9、工程用水用电：沿线水系主要为千峡湖及其支流，水量比较丰富，水质纯净，对砼无侵蚀性，基本能满足工程需要。本项目沿线已建有电网，供电情况良好，工程用电和电力部门协商，就近从变电所接电，电力供应可基本满足工程建设的需要。部分山区路段的工程用电需要自备发电设备。

四、施工时序和进度安排

1、施工时序

本工程在筑路施工之前，首先对沿线耕地、林地进行表层土剥离，路线途经的河流、水库淤泥进行清淤处理、拆除沿线居民房等建筑物；接着进行交叉工程、隧道施工、桥梁工程的桩基施工及道路路基的构建；最后进行路面和沿线公路配套设施的施工。在桥涵工程与路基工程相连时，一般先桥涵工程，后路基工程，方便防护。隧道工程山体开挖施工可以适当提前，开挖的土石方可以用于路基回填。

路面施工应安排在 6 月至 12 月之间，避免季节性气候的不利影响；为使排水沟渠排水通畅，涵洞大多安排在枯水季施工。

2、施工工期

本项目施工期为 36 个月，自 2025 年年初至 2027 年 12 月底建成通车试运营。

制约工期主要因素：本项目地处山区，水源充足，石料丰富，但运输较为不便，影响工程进展的关键环节要高度重视，及时解决，确保工程如期完成。本项目工期的控制性工程主要为隧道工程、特殊结构桥梁工程、高边坡。政策处理和建设资金也是制约工期的关键因素，如政策处理没有及时落实，建设资金无法到位，是难以确保工程按时、保质完成的。

缩短工期对策：应充分发挥地方政府的优势，事先做好政策处理的宣传和落实工作。政策处理涉及到电力，邮电、广播、水利、城建、等诸多部门和群众，政策处理既要统一又要及时，以利于工程按期完成。控制性工程施工需选择有类似结构施工经验的优秀施工队伍，施工单位应有足够的机具设备来满足施工进度要求，施工队伍应具有极强的突击能力。列出资金到位计划，各渠道筹集的资金要确保到位，确保工程使用。

3.2.8 工程占地及拆迁安置

一、工程占地

根据项目初步设计报告及选址意见书、水土保持报告等资料，工程占地情况为：①项目占地总面积约 57.56hm^2，其中永久占地面积约 41.35hm^2、临时占地面积约 16.21hm^2，另有剩余临时占地面积 0.80hm^2 位于永久占地范围内。项目永久占地包括路基工程、桥梁工程、隧道工程、交叉工程、沿线设施用地以及改移工程，项目临时占地包括施工加工场地、施工便道、临时弃渣场、临时表土堆场、临时中转料场等临时设施。②项目永久占地类型主要包括耕地（水田、旱地等）、园地、林地、草地、商服用地、交通运输用地、水域及水利设施用地等，项目不占用永久基本农田；项目新增临时用地类型主要为旱地、园地、林地、草地、水域及水利设施用地、工矿仓储用地等。③项目用地已经取得了由丽水市自然资源和规划局出具的《建设项目用地预审及选址意见书》（用字第331101202300021 号）（预审用地面积为 35.3795hm^2，其中拟申请使用国有建设用地 23.2803hm^2，预审申请用地 12.0992hm^2）、由浙江省自然资源厅出具的《浙江省自然资源厅关于 638 国道景宁九龙至红星段改建工程建设项目用地预审意见的函》（浙预审[2023]27 号）（预申请用地面积 12.0992hm^2，根据自然资源部要求，建设项目用地预审阶段可不对国有建设用地进行申报预审，因此本工程用地预审阶段预审申请用地面积为 12.0992hm^2，不含国有建设用地面积 23.2803hm^2）、由浙江省人民政府出具的《浙江省人民政府关于 638 国道景宁九龙至红星段改建工程建设用地的批复》（浙土审[2024]133 号）（批准建设用地 34.6974hm^2 ）。同时，要求项目施工前，项目施工临时设施占地均应取得各相关部门的审批意见。

本项目的路基宽度及路幅布置均按照公路技术标准采用，在工程可行性研究和初步设计等阶段已经采取了有效的节约土地措施，尽量少占用土地。本项目主线线路全长23.150km，项目线路永久占地面积约为36.14hm^2（不包括改路工程、临时工程用地等），扣除隧道长度5660m和完全利用段1.1km，则每公里占地约为2.2063hm^2/km，小于规定值3.4334hm^2/km，用地符合《公路建设项目用地指标》（建标[2011]124号）中规定的公路建设项目用地总体指标要求。同时，根据初步设计、施工图设计、水保等资料，项目全线永久占地41.35hm^2，其中改移工程占地面积8.19hm^2，扣除改移工程后永久占地面积33.16hm^2，在批复用地34.6974 hm^{2}范围内，符合工程占地要求。同时，本项目在选线时虽已尽可能避免占用农用地，但项目的布线受沿线城镇规划、建筑物等因素控制，不可避免的占用一定农用地。公路基础设施的发展是经济社会发展的根本保证，综合项目建成后对地方经济的促进，以及其产生的社会效益。综上所述，本项目设计的用地规模是合理的。

本项目占地情况具体见下表。

表 3.2- 28　项目占地情况汇总表（单位：hm^2）

占地类型	项目组成		耕地			园地			林地				草地	商服用地	交通运输用地			水域及水利设施用地				其他土地			工况仓储用地	合计
			水田	旱地	小计	果园	其他园地	小计	有林地	灌木林地	其他林地	小计	其他草地	其他商服用地	公路用地	农村道路	小计	河流水面	水库水面	水工建筑	小计	田坎	空闲地	小计	采矿 用地	
永久占地	路基工程		1.01	0.21	1.22	0.44	0.03	0.47	4.33	1.24	0.82	6.39	0.53	0.22	13.52	0.10	13.62	0.00	0.00	6.11	6.11	0.32	0.03	0.35	/	28.91
	桥梁工程		/	/	/	/	/	/	0.08	/	/	0.08	/	/	/	/	/	0.02	2.13	3.05	5.20	/	/	/	/	5.28
	隧道工程		/	/	/	/	/	/	0.45	0.05	0.04	0.54	0.02	/	0.14	0.03	0.17	/	/	/	/	/	/	/	/	0.73
	沿线设施		/	/	/	/	/	/	0.67	/	/	0.67	/	/	0.55	0.00	0.55	/	/	/	/	/	/	/	/	1.22
	改移工程		/	/	/	/	/	/	2.34	0.41	0.59	3.34	0.89	/	0.24	0.74	0.98	/	/	/	/	/	/	/	/	5.21
	小计		1.01	0.21	1.22	0.44	0.03	0.47	7.87	1.70	1.45	11.02	1.44	0.22	14.45	0.87	15.32	0.02	2.13	9.16	11.31	0.32	0.03	0.35	/	41.35
临时占地	施工场地	新增临时占地	/	0.72	0.72	/	/	/	2.49	/	/	2.49	0.79	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.32	0.32	0.57	4.89
		永久占地用地红线范围	/	/	/	/	/	/	0.20	/	/	0.20	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.20
		合计	/	0.72	0.72	0.00	0.00	0.00	2.69	/	/	2.69	0.79	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.32	0.32	0.00	4.52
	施工便道（桥）	新增临时占地	/	0.47	0.47	/	0.54	0.54	0.90	/	/	0.90	0.28	/	/	/	/	/	0.33	/	0.33	/	/	/	/	2.52
	表土堆场	新增临时占地	/	0.41	0.41	/	0.15	0.15	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.20	0.20	0.00	0.76
	中转堆场	新增临时占地	/	/	/	0.03	/	0.03	2.18	/	/	2.18	0.25	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1.65	1.65	/	4.11
		永久占地用地红线范围	/	/	/	/	/	/	0.17	/	/	0.17	0.16	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0.33
		小计	/	/	/	0.03	/	0.03	2.35	/	/	2.35	0.41	/	/	/	/	/	/	/	/	/	1.65	1.65	/	4.44
	弃渣场	新增临时占地	/	/	/	/	2.82	2.82	0.14	0.43	0.54	1.11	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3.93
	钻渣泥浆沉淀池	永久占地用地红线范围	/	/	/	/	/	/	0.03	/	0.11	0.14	0.05	/	0.08	/	0.08	/	/	/	/	/	/	/	/	0.27
	合计	新增	/	1.60	1.60	0.03	3.51	3.54	5.71	0.43	0.54	6.68	1.32	/	/	/	/	/	0.33	/	0.33	/	2.17	2.17	0.57	16.21
		永久占地用地红线范围	/	/	/	/	/	/	0.40	/	0.11	0.51	0.21	/	0.08	/	0.08	/	/	/	/	/	/	/	/	0.80
		合计	/	1.60	1.60	0.03	3.51	3.54	6.11	0.43	0.65	7.19	1.53	/	0.08	/	0.08	/	0.33	/	0.33	/	2.17	2.17	0.57	17.01
总计	各项永久占地+施工临时新增占地		1.01	1.81	2.82	0.47	3.54	4.01	13.58	2.13	1.99	17.70	2.76	0.22	14.45	0.87	15.32	0.02	2.46	9.16	11.64	0.32	2.20	2.52	0.57	57.56
	位于永久占地内的临时用地		/	/	/	/	/	/	0.40	/	0.11	0.51	0.21	/	0.08	/	0.08	/	/	/	/	/	/	/	/	0.80

注 1：表格中数值有些许出入，是由于四舍五入误差所致。
注 2：占地类型主要来自土地利用现状分类，空闲地主要是指没有确定用途的地。

二、拆迁安置情况

本项目沿线拆迁较少，主要包括少量房屋、少量的电力设施等，沿线基本无拆迁企业。对已有发生的房屋拆迁，应进行相对应的房屋安置及补助，充分考虑沿线居民利益。.项目选线时已充分考虑对当地电力电讯设施的影响，项目建设没有造成电力电线及通讯光缆的迁移。项目沿线拆迁情况见下表。

为使电力、电讯、地方拆迁等政策处理顺利，不至于过多的影响工期，建设单位在施工标段方案确定后，立即组织人员与相关部门进行协商，明确迁改的方案和时间。

表 3.2- 29 项目拆迁建筑物情况表

项目拆迁建筑物情况																			
序号	起讫桩号	长度	建筑物种类及数量															所有者	备注
			砖 1（m^2）	砖 2（m^2）	砖 3（m^2）	砖 4（m^2）	砖 5（m^2）	土 1（m^2）	土 2（m^2）	简房（m^2）	简棚（m^2）	屋基（m^2）	水泥地（m^2）	凉亭（m^2）	围墙（m）	地标建筑（个）	坟墓（穴）	庙宇（m^2）	广告牌（m^2）		
1	K0+000~K5+860	/	/	/	/	/	/	/	/	48	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2	K5+860~K10+000	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	3	/	/	/	/
3	K10+000~K11+000	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	105	32	/	/	3	/	/	/	/
4	K11+000~K23+150	/	/	/	/	/	/	/	/	143	/	/	/	/	/	/	4	/	/	/	/
合计		/	/	/	/	/	/	/	/	191	/	/	105	32	/	/	10	/	/	/	/

项目拆迁电力、电讯及其他管线设施表															
序号	起讫桩号	长度（m）	低压杆（根）	电讯杆（根）	10kv 高压杆（根）	35kv 高压杆（根）	电线（m）	通讯线（m）	高压塔（个）	检测站（个）	变压器（只）	气象站（m）	信号塔（m）	路灯（个）	备注
1	K0+000~K1+000	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2	K1+000~K1+893	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
3	K1+893~K5+860	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
4	K5+860~ K7+000	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
5	K7+000~ K8+000	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
6	K8+000~ K9+000	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
7	K9+000~ K10+000	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
8	K10+000~ K11+000	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
9	K11+000~ K12+000	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
10	K12+000~ K13+000	/	/	21	/	/	600	/	/	/	/	/	1	/	/
11	K13+000~ K14+000	/	/	48	/	/	1300	/	/	/	/	/	/	/	/
12	K14+000~ K15+000	/	/	15	/	/	550	/	1	/	/	/	/	/	/
13	K15+000~ K16+000	/	/	39	1	/	1050	/	/	/	/	/	/	/	/
14	K16+000~ K17+000	/	/	9	/	/	3888	/	/	/	/	/	/	/	/
15	K17+000~ K18+000	/	/	/	/	/		/	/	/	/	/	/	/	/
16	K18+000~ K19+000	/	/	12	/	/	706	/	/	/	/	/	/	/	/
17	K19+000~ K20+000	/	/	6	/	/	460	/	/	/	/	/	/	/	/
18	K20+000~ K21+000	/	/	3	/	/	310	/	1	/	/	/	/	/	/
19	K21+000~ K22+000	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	K22+000~ K23+150	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
合计		//		153	1	/	8864	/	2	/	/	/	1	/	/

3.2.9 土石方平衡

根据项目水土保持报告等资料，项目土石方情况具体包括：①项目无借方，项目挖方总量 102.82 万 m^3（表土 1.53 万 m^3、挖除老路面 0.85 万 m^3、钻渣 1.59 万 m^3、土方 39.85 万 m^3，石方 59.00 万 m^3）；②项目填方总量 38.18 万 m^3（表土 1.53 万 m^3、土方 21.73 万 m^3、石方 14.92 万 m^3），作为建筑骨料利用 36.68 万 m^3；③项目余方总量 27.96 万 m^3（挖除老路面 0.85 万 m^3、钻渣 1.59 万 m^3、土方 18.12 万 m^3，石方 7.40 万 m^3）。

项目余方运送至临时弃渣场，然后分类处置：余方中的石方由当地砂管办纳入砂石资源公共交易平台公开出让处置；余方中的挖除老路面、土方及钻渣运送至指定的消纳场消纳处理。另外，项目施工剥离的表土运至临时表土堆放场堆放，施工完成后，全部回用于项目绿化覆土。

另外，本项目施工期设置 1 处砂石料加工场。根据《丽水市砂石资源综合管理领导小组关于印发关于进一步完善砂石资源开发利用监管机制扎实推动砂石行业高质量绿色转型发展的实施方案的通知》（丽砂管[2023]1 号）规定，涉及砂石资源开采的交通工程项目，产生的砂石资源均纳入全市统一的砂石资源公共交易平台公开出让处置。根据关于印发《丽水市工程开采砂石“三量”管理实施细则（试行）》的通知（丽砂管[2023]7 号，附件 13），对项目产生的砂石资源“多余量”进行价值评估并经属地行政主管部门审核后，报属地砂管办备案，并由属地砂管办在丽水生态产品交易平台上进行公开出让。要求建设单位委托专业机构开展《砂石综合利用实施方案》的编制工作。

本项目土石方平衡见下表。

表 3.2- 30　本项目土石方平衡表（K1+893~K5+860 路段，即外山至梅坑段）

工程			路基工程①	隧道工程②	桥梁工程③	改移工程④	施工临时设施工程⑤	表土与覆土工程⑥	合计
挖方		钻渣			0.12				0.12
		土方	6.18	0.23		0.66	0.14		7.21
		石方	3.18	27.85	0.42				31.45
		表土						0.12	0.12
		小计	9.36	28.08	0.54	0.66	0.14	0.12	38.90
填方		土方	3.06	0.38		0.88	0.04	2.13	6.49
		石方	3.21						3.21
		表土						0.12	0.12
		小计	6.27	0.38		0.88	0.04	2.25	9.82
骨料等建材利用		小计		20.84					20.84
开挖自身利用		小计	6.24	0.23		0.66	0.04	0.12	7.29
跨项调运	调入	小计	0.03	0.15		0.22		2.13	2.53
		来源	②	①		①		①、⑤	
	调出	小计	2.40	0.03		0.10			2.53
		去向	②、④、⑥	①		⑥			
借方		小计	0	0	0	0	0	0	0
余方		土方	0.72						0.72
		石方		6.98	0.42				7.40
		钻渣			0.12				0.12
		小计	0.72	6.98	0.54				8.24
注：各单项按“挖方+跨项调入+借方=填方+骨料等建材利用方+跨项调出+弃方”平衡									

表 3.2- 31 本项目土石方平衡表（K0+000~K1+893、K5+860~K23+150 路段）

工程			路基工程①	隧道工程②	桥梁工程③	改移工程④	施工临时设施工程⑤	表土与覆土工程⑥	合计
挖方		挖出老路面	0.85						0.85
		钻渣			1.47				1.47
		土方	19.32	0.22	1.42	7.24	4.44		32.64
		石方	10.08	14.15		3.32			27.55
		表土						1.41	1.41
		小计	30.25	14.37	2.89	10.56	4.44	1.41	63.92
填方		土方	7.17	0.22	1.63	0.21	4.44	1.57	15.24
		石方	11.09	0.03		0.59			11.71
		表土						1.41	1.41
		小计	18.26	0.25	1.63	0.8	4.44	2.98	28.36
骨料等建材利用		小计	3.66	9.24		2.94			15.84
开挖自身利用		小计	13.38	0.25	1.42	0.46	4.44	1.41	21.36
跨项调运	调入	小计	4.88		0.21	0.34		1.57	7
		来源	②		①	①		①	
	调出	小计	2.12	4.88					7
		去向	③、⑤、⑥	①					
借方		小计	0	0	0	0	0	0	0
余方		挖出老路面	0.85						0.85
		土方	10.24		0	7.16			17.4
		石方							
		钻渣			1.47				1.47
		小计	11.09		1.47	7.16			19.72
注：各单项按“挖方+跨项调入+借方=填方+骨料等建材利用方+跨项调出+弃方”平衡									

表 3.2- 32　本项目土石方平衡表（全线）

工程			路基工程①	隧道工程②	桥梁工程③	改移工程④	施工临时设施工程⑤	表土与覆土工程⑥	合计
挖方		挖出老路面	0.85						0.85
		钻渣	0	0	1.59	0	0	0	1.59
		土方	25.5	0.45	1.42	7.9	4.58	0	39.85
		石方	13.26	42	0.42	3.32	0	0	59
		表土	0	0	0	0	0	1.53	1.53
		小计	39.61	42.45	3.43	11.22	4.58	1.53	**102.82**
填方		土方	10.23	0.6	1.63	1.09	4.48	3.7	21.73
		石方	14.3	0.03	0	0.59	0	0	14.92
		表土	0	0	0	0	0	1.53	1.53
		小计	24.53	0.63	1.63	1.68	4.48	5.23	**38.18**
骨料等建材利用		小计	3.66	30.08	0	2.94	0	0	**36.68**
开挖自身利用		小计	19.62	0.48	1.42	1.12	4.48	1.53	**28.65**
跨项调运	调入	小计	4.91	0.15	0.21	0.56	0	3.7	9.53
		来源	②		①	①		①、⑤	
	调出	小计	4.52	4.91	0	0.1	0	0	9.53
		去向	②、④、③、⑤、⑥	①		⑥			
借方		小计	0	0	0	0	0	0	0
余方		挖出老路面	0.85						0.85
		土方	10.96	0	0	7.16	0	0	18.12
		石方	0	6.98	0.42	0	0	0	7.4
		钻渣	0	0	1.59	0	0	0	1.59
		小计	11.81	6.98	2.01	7.16	0	0	**27.96**
注：各单项按“挖方+跨项调入+借方=填方+骨料等建材利用方+跨项调出+弃方”平衡									

3.3 项目工程分析

3.3.1 工艺流程

一、施工期工艺流程

本项目为公路工程，属于非污染生态类项目，施工期工艺流程主要为：定线、征地拆迁→开辟施工场地、材料运输、机械作业-→隧道施工→路基施工→桥涵施工→路面工程施工→交通工程。

本项目施工期主要设置拌合站（主要包括混凝土拌合站）、砂石料加工、预制场、钢筋加工场等临时加工设施。通过类比同类型项目，项目施工期主要临时加工设施生产工艺流程描述具体如下。

1、混凝土拌合站生产工艺流程：各种不同规格的骨料由运输车辆运输至施工场区料仓，通过装载机从料仓铲出通过输送带运至喂料斗给料；水泥经筒仓泵入给料，粉煤灰、矿粉等采用汽运车自带的气力输送泵送入原料筒仓内，计量后通过斜槽输送到搅拌机进料口；所需的水泥由水泥罐经管道输送至搅拌装置进料口；配相应比例的水、外加剂等输送至搅拌机。进入搅拌机的料（不同规格的骨料、水泥、水、矿粉、粉煤灰、外加剂等），在搅拌机内相互反转的两根搅拌轴上双道螺旋桨片的搅拌下，受到装片周向、径向、轴向力的作用，使物料一边相互产生挤压、摩擦、剪切、对流从而进行剧烈的搅拌，一边向出料口推移，当物料到达机内出料口时，各种物料已相互得到均匀的拌合，并具有压实所需要的含水量，然后均匀的物料由出料口输送至出料斗内，形成混凝土成品，运送至项目道路施工现场。

2、钢筋加工及预制件生产工艺流程：①使用钢弯机、折断机、电焊机等对钢筋进行加工及捆扎，然后将捆扎好的钢筋穿入金属波纹管。②装模板、浇筑：穿管工序完成后，按照所预制的混凝土预制件设计要求尺寸规格，进行模板的安装固定，模具内壁均匀涂抹脱模剂，同时将钢筋笼和配件放入模具中，再使用混凝土进行浇筑，然后进行振动密实。③养护：待浇筑的混凝土凝固后，人工拆除模县（脱去的模具进行人工清理，去除表面残渣，不使用水洗，清理后重复利用。），并对不完整的产品进行人工修复，然后将其移动到养护区进行自然养护，养护周期为 7 天。养护用水经沉淀池沉淀后循环使用，不外排。④张拉：将养护好的混凝土使用张拉机进行张拉。⑤压浆：完成张拉工序的混凝土使用压浆机向预留的管道内按照产品要求的强度打入混凝土，使混凝土和管内已经承受过张拉的钢筋共同密封管道。⑥封铆：将完成张拉工序的预制梁使用铆钉进行封铆即为成品。

3、砂石料加工生产工艺流程：首先，大块石料经料仓由振动给料机均匀地送进鄂式破碎机进行粗碎，粗碎后的石料由胶带输送机送到反击式破碎机进行进一步破碎；细碎后

的石料由胶带输送机送进振动筛进行筛分，筛分出几种不同规格的石子，满足粒度要求的石子由装载机送往成品料堆；不满足粒度要求的石子由装载机返料送到鄂式破碎机进行再次破碎，形成闭路多次循环。成品粒度按照项目经理部中心试验室要求进行组合和分级。细碎后的物料被输送到振动筛进行筛分，达到成品粒度要求的物料被送入洗砂机清洗，机制砂生产原材料为 5-16mm 成品碎石，经制砂机磨细、整形后，通过振动筛，洗砂机清洗，制成合格产品。

二、运营期工艺流程

本项目为公路工程，属于基础设施建设项目，项目运营期主要为公路车辆通行，无生产工艺流程。

3.3.2 环境影响因素分析

一、施工期环境影响因素分析

项目属于道路工程建设，主要包括路基工程、路面工程、桥梁工程、隧道工程、交通设施工程、绿化工程、拆迁工程等，施工过程中一般要用到挖掘机、装载机、压路机、摊铺机等各类筑路机械设备，同时还需要使用运输车辆运输筑路材料、废弃物等。在施工过程中将产生扬尘、废水、噪声、固体废物等污染物，亦会对生态环境产生一定影响。

结合建设项目特点和区域环境特征，本评价主要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，项目施工期环境影响分析与识别具体见下表。

表 3.2- 33　项目施工期环境影响因素分析表

影响源				可能产生的主要环境影响	影响性质
污染物类别	污染物名称	产污环节	主要污染因子		
废气	施工扬尘	施工交通运输扬尘、堆场扬尘、道路沿线施工作业点现场扬尘、施工加工场地扬尘等	颗粒物等	对沿线周边、临时施工场地周边及敏感点的环境空气质量产生影响	短期、不利、可逆
	施工车辆及机械设备尾气	施工车辆及机械设备柴油燃烧	颗粒物、NO_X、SO_2、非甲烷总烃等		
	沥青烟气	沥青铺设	苯并芘、酚类、颗粒物、非甲烷总烃等		
	隧道口爆破烟气	隧道口爆破	粉尘、NO_X、SO_2、非甲烷总烃等		

	清淤及淤泥干化恶臭废气		清淤及淤泥干化	臭气浓度		
废水	施工生活污水		冲厕、洗手等	COD_{Cr}、NH_3-N 等	对周边地表水水体水质产生影响	短期、不利、可逆
	施工生产废水	桥梁施工废水	桥梁施工过程	COD_{Cr}、SS 等		
		隧道施工废水	隧道施工过程	COD_{Cr}、NH_3-N、SS、石油类、pH 等		
		临时施工场地及施工路段作业点现场场地废水	混凝土拌合系统冲洗过程、砂石料加工洗砂过程、预制件养护过程、施工车辆及机械设备冲洗过程及维修过程、场地地面冲洗及初期雨水、粉尘废气喷淋塔用水更换过程、施工机械设备作业过程中跑冒滴漏等	COD_{Cr}、SS、pH、石油类等		
		施工物料流失	雨水冲刷场地及料堆等	SS、石油类等		
		基坑排水	作业面开挖等	SS 等		
噪声	沿线施工作业点现场施工噪声		沿线施工作业点现场施工机械设备作业过程、运输车辆行驶过程等	噪声	对沿线周边、临时施工场地周边及敏感点的声环境质量产生影响	短期、不利、可逆
	隧道爆破噪声		隧道洞口爆破过程	噪声		
	临时施工场地噪声		临时加工场地（拌合站、砂石料加工场、预制场、钢筋加工场等）作业噪声、临时堆场作业噪声	噪声		
	交通运输噪声		项目运输车辆行驶过程	噪声		
	隧道爆破振动及机械振动		隧道爆破、打桩机等机械使用过程	振动噪声	对周边敏感点房屋等产生影响	
固体废物	主要包括：①施工人员生活垃圾；②工程余方；③建筑垃圾；④地表清理及清障杂物；⑤施工生产废水处理沉渣；⑥机修等产生的废机油、含油废包装桶、含油废抹布手套以及含油废水处理设施产生的浮油等。				对周围环境产生影响	短期、不利、可逆
生态环境	永久占地				土地利用形式变化、破坏地表植被、对动物产生影响、水土流失等，重点关注对生态敏感区等保护目标的影响	长期、不利、不可逆
	临时占地、水土流失、施工活动等					短期、不利、可逆
环境风险	燃油机械设备或车辆等发生油品泄漏，进而引发火灾、爆炸等环境风险事故；施工期防治措施不到位，发生环境污染事故。				对周围环境空气及地表水产生影响	短期、不利、可逆

二、运营期环境影响因素分析

项目运营期最主要的环境影响因素为车辆行驶产生的交通噪声及尾气，主要环境影响因素具体见下表。

表 3.2- 34 项目运营期主要环境影响因素分析

项目主要环境影响源				可能产生的主要环境影响	影响性质
污染物类别	污染物名称	污染环节	主要污染因子		
废气	机动车尾气	道路机动车通行	颗粒物、NO_X、SO_2、非甲烷总烃等	对沿线周边及敏感点的环境空气质量造成影响	长期、不利、不可逆
废水	路（桥）面初期雨水径流	初期降雨过程	COD_{Cr}、SS、石油类等	对周边地表水环境产生影响	长期、不利、不可逆
	生活污水	养护站及管理站工作人员冲厕、洗手等；公路驿站过往人员的冲厕、洗手等	COD_{Cr}、NH_3-N 等	对周边地表水环境产生影响	长期、不利、不可逆
噪声	车辆通行交通噪声	道路车辆通行	噪声	对沿线周边及敏感点的声环境质量造成影响	长期、不利、不可逆
	隧道风机噪声	隧道风机运转	噪声		
固体废物	主要包括：①管理站及公路驿站工作人员、司乘人员等产生的生活垃圾；②路面修补过程产生的废沥青路面层；③车辆通行丢弃物及携带泥沙等。			对周围环境产生影响	短期、不利、可逆
生态影响	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，尤其是两栖类和爬行类产生阻隔影响；二是公路建成运行产生的环境污染对沿线动植物等的影响。				长期、不利、不可逆
环境风险	如若发生交通事故，导致车辆危险品泄漏，进而发生火灾或爆炸等环境风险事故。			对周围环境空气及地表水产生影响	短期、不利、可逆

3.3.3 项目污染源强估算

一、施工期污染源强估算

根据项目初步设计报告、施工工艺及施工组织方案等，结合项目施工期特点，项目施工期废气主要包括：①施工扬尘；②施工车辆及机械设备尾气；③沥青烟气；④隧道口爆破烟气；⑤改渠清淤过程臭气。项目施工期废气污染源源强分析具体如下。

（一）施工期废气污染源强分析

1、施工期扬尘污染源强分析

项目施工过程中施工扬尘主要来自以下方面：①施工车辆在运输物料过程中产生的交通运输扬尘；②临时材料堆场、临时中转料场、临时表土堆场、临时弃渣场等临时堆场内物料临时堆放及装卸等过程产生的堆场扬尘；③底基层平整、路基开挖等施工过程产生的

道路沿线施工作业点现场扬尘；④混凝土拌合站、砂石料加工场等临时施工加工场地产生的施工加工场地粉尘。

（1）交通运输扬尘

本项目施工期运输物料主要包括宕渣、砂石、水泥、粉煤灰、钢筋、沥青混凝土等筑路材料以及施工过程产生的表土、渣土、建筑垃圾、土石方等。项目施工期在运输上述物料时会产生交通运输扬尘，主要包括车辆行驶过程产生的动力扬尘、运输物料覆盖不当的撒落扬尘。

1）车辆行驶扬尘

项目施工期对外交通主要依托现有的道路，同时项目所在区域多为山岭重丘区，地形复杂，为运送筑路材料或弃渣等，仍需在山区修建施工便道沟通现有依托道路和施工场地。项目施工依托的现有道路一般是沥青混凝土路面，施工便道拟采用砂石路面，运输车辆在道路上行驶过程中会与路面摩擦产生颗粒物，从而形成车辆行驶扬尘，尤其是未铺装砂砾的施工便道更易起尘。引起扬尘的因素较多，主要与车辆行驶速度、风速、路面状况（路面积尘量及湿度等）等有关，其中风速还直接影响到扬尘的传输距离及污染范围。根据有关文献资料介绍，在施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60%以上。在完全干燥情况下，车辆行驶产生的扬尘可按下列经验公式计算：

$$Q_P = 0.123(\frac{V}{5})(\frac{M}{6.8})^{0.85}(\frac{P}{0.5})^{0.72} \qquad Q'_P = Q_P \bullet L \bullet Q / M$$

式中：Q_p——交通运输起尘量，kg/km·辆；

Q_p——总扬尘量，kg/a

V——汽车速度，km/hr；

M——汽车载重量，吨；

P——路面状况，以每平方米路面灰尘覆盖率表示，kg/m^2；

L——运输距离，km；

Q——运输量，t/a。

下表为一辆 10 t 卡车，通过一段长度为 1km 的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量。

表 3.2- 35　在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘（单位：kg/辆·km）

路面 清洁程度 车速	0.1kg/m²	0.2kg/m²	0.3kg/m²	0.4kg/m²	0.5kg/m²	1.0kg/m²
5km/h	0.0511	0.0859	0.1164	0.1444	0.1707	0.287

10km/h	0.1051	0.1717	0.2328	0.2878	0.3414	0.5742
15km/h	0.1532	0.2576	0.3491	0.4332	0.5121	0.8613
20km/h	0.2553	0.4293	0.5819	0.7220	0.8536	1.8355

根据上表可知，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。

2）运输物料撒落扬尘

项目施工期所运输的建筑垃圾、渣土、砂石、土方、水泥等均属于易产生扬尘物料，如果运输过程中不做好密闭措施，可能会导致物料撒落，当落在地面时，会与地面产生摩擦和撞击，导致部分货物颗粒破碎并扬起，同时风力作用会将这些颗粒吹起，从而产生扬尘。运输物料撒落扬尘产生量受多种因素影响，主要包括运输物料的理化性质（如粒度、密度、湿度等）、车辆装载方式、行驶路况、驾驶员操作、运输时的天气及地面情况等；一般情况下，撒落量越大、频率越高、风速越大、湿度较低，扬尘产生量及扩散范围越大。因此，本评价要求运输车辆采取密闭或其他措施，防止物料抛洒滴漏，保持运输物料一定湿度等，在此基础上，项目运输物料撒落扬尘产生量较小。

（2）堆场扬尘

1）堆场风力扬尘

本项目施工期主要布置临时材料堆场、临时中转料场、临时表土堆场、临时弃渣场等临时堆场，由于施工需要或者覆盖不及时，一些筑路材料、弃渣、表土等可能存在露天堆放的情况，堆场扬尘主要来源是物料露天堆放的风力扬尘。在气候干燥且有风的情况下，露天堆场会产生大量的扬尘，扬尘量可按堆场扬尘的经验公式计算：

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

式中：Q——起尘量，kg/吨·年；

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，%。

根据上式可知，堆场扬尘起尘量与起尘风速、尘粒含水率等有关，同时尘粒在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘本身的沉降速度有关。不同粒径粉尘的沉降速度见下表。

表 3.2- 36　不同粒径尘粒的沉降速度

粉尘粒径（μm）	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度（m/s）	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0108	0.147
粉尘粒径（μm）	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度（m/s）	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829

粉尘粒径（μm）	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度（m/s）	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由表可知，粉尘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粒径的粉尘，浓度贡献大的区域一般在施工现场周围 150~200m 以内。另外，根据现场的气候情况不同，其影响范围也有所不同。

2）堆场装卸扬尘

同时，在临时堆场内物料装卸过程会产生少量的扬尘，尤其是建筑垃圾、渣土、砂石、土方、水泥等易产生扬尘的物料，装卸车起尘量选用如下经验公式估算：

$$Q = 0.00523 \times U^{1.3} \times H^{2.01} \times W^{-1.4}$$

$$q = Q \times M$$

式中：q—粉尘源强，kg/a；M—装车量，m^3/a；Q—机车铲倾卸起尘量，kg/m^3；U—尘源平均风速，m/s；W—含水率；H—装卸高度，m。

根据计算公式可知，堆场装卸扬尘与施工时段风速、物料含水率、装卸高度等有关，且排放属间歇性无组织排放。

另外，项目施工车辆在临时堆场场地内行驶过程中也会少量的交通运输扬尘。

（3）道路沿线施工作业点现场扬尘

项目道路平整、路基开挖、路堑开挖、路堤填筑、拆除施工、绿化施工等均将产生扰动扬尘、风吹扬尘和逸散尘等施工作业现场扬尘，尤其是隧道凿岩、挖掘等施工作业会产生大量粉尘，对人体健康危害较大。此外，道路施工作业现场物料装卸过程、临时堆放过程等也会产生少量的扬尘、施工作业区内车辆运输过程产生少量的交通运输扬尘。

道路沿线施工作业点现场扬尘产生量与天气干燥程度、风力大小、作业面大小、施工机械、施工方法等都有关系，尤其是大风天气情况下，施工现场作业会产生较大扬尘量。通过类比调查表明：在一般地段，无任何防尘措施的情况下，施工现场对周围环境的污染约在 150m 范围内，TSP 最大污染浓度是对照点的 6.39 倍；在有防尘措施（围金属板）的情况下，污染范围为 50m 以内区域，最高污染浓度是对照点的 4.04 倍，最大污染浓度较无防尘措施降低了 0.479mg/m^3。类比数据参见下表。

表 3.2- 37　某施工场界下风向 TSP 浓度实测值（mg/m^3）

防治措施	工地下风向距离（m）						工地上风向（对照点）
	20	50	100	150	200	250	
无	1.303	0.722	0.402	0.311	0.270	0.210	0.204
有（金属围板）	0.824	0.426	0.235	0.221	0.215	0.206	

因此，施工作业现场设置金属板围挡后，扬尘对周围环境空气的影响会明显降低。另外，通过对施工作业现场勤洒水（每天 4~5 次），可以起到很好的降尘效果，扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20~50m 范围内。

（4）施工加工场地粉尘废气

根据项目初步设计、水土保持等资料，本项目施工期施工场地内布置有混凝土拌合站、砂石料加工场等临时加工设施。根据施工工艺流程及特点等，拌合站及砂石料加工场在生产过程中会产生粉尘废气，产生情况分析如下。

1）拌合站粉尘废气：根据以往道路施工经验，拌和施工工艺主要分为路拌工艺和站拌工艺；路拌随施工地点的迁移而移动，分布零散，粉尘污染面较窄但受影响的纵向范围较大；站拌引起的粉尘污染则集中在拌和站周围，对拌和站附近的影响量较大、面较广。根据《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010），混合料拌合宜采用集中拌合方式，故项目施工期所需的水稳土、混凝土等均采用集中拌合站方式。根据拌合工艺流程及特点，拌合站粉尘废气产生环节主要包括物料进出料、搅拌、运输装卸、物料堆放等过程。根据有关测试成果，在水泥混凝土拌和站下风向 50m 处大气中 TSP 浓度 8.849mg/m^3，100m 处为 1.703mg/m^3，150m 处为 0.483mg/m^3，在 200m 外基本上能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求。同时，根据同类型项目情况，拌合站粉尘废气在采取相关措施（如拌合设备密闭且配备布袋除尘器、进出料口及输送带等安装喷淋设施、对堆场进行覆盖且定期洒水降尘等）的基础上，粉尘最大落地浓度可控制在 100m 范围内。

2）砂石料加工场粉尘废气：根据砂石料生产工艺流程，粉尘废气产生环节主要包括进出料、破碎、筛分、运输装卸、物料堆放等过程。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册（3039 其他建筑材料制造行业）》，破碎筛分工艺过程中颗粒物的产污系数为 1.89kg/t 产品。在采取先进、低尘破碎工艺和环境保护措施（如破碎机及筛分机配备布袋除尘器、进出料口及输送带等安装喷淋设施、对堆场进行覆盖且定期洒水降尘等）的条件下，除尘率将达到 99%以上，砂石料粉尘排放强度约为 0.019kg/t 产品。此外，该粉尘粒径较大，易于沉降，污染范围有限。

2、施工车辆及机械设备尾气

项目施工过程用到的施工机械（如挖掘机、装卸机、推土机、平地机、隧道施工钻爆凿岩台车、柴油自卸汽车等）、施工车辆等一般均以柴油为燃料，此外项目施工期配置柴油发电机组作为备用电源，柴油燃烧过程会产生一定量的废气，主要污染因子为 TSP、CO、NO_X、SO_2、THC 等。根据项目施工现场情况，项目施工车辆及机械设备一般较分散，所产生的废气量很难做定量估算，该废气排放源强不大。根据类似项目施工现场监测结果，

在距离现场 50m 处 CO、NO_X1 小时平均浓度分别为 0.2mg/m^3 和 0.117mg/m^3，日平均浓度分别为 0.13mg/m^3 和 0.0558mg/m^3。

3、沥青烟气

项目道路路面采用沥青混凝土进行浇注摊铺，项目所需沥青混凝土全部商购，项目施工期不设置沥青拌合站，仅在路面摊铺时产生沥青烟气，主要污染物为 THC（烃类）、酚、苯并[a]芘、TSP、异味气体等。根据以往类似公路的调查和监测资料，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，其污染影响范围一般在周边外 50m 之内以及距离下风向 100m 左右。根据同类型项目，沥青铺设过程污染源强见下表。

表 3.2- 38　沥青铺设过程沥青烟气污染源强

施工行为	污染物种类	污染物浓度（mg/m^3）		
		下风向 50m	下风向 60m	下风向 100m
沥青铺设	苯并[a]芘	＜0.001μg/m^3	/	/
	THC	/	0.16	/
	酚	/	0.01	/

4、隧道口爆破烟气

本项目共新建 4 座隧道，隧道施工时需要炸药（项目施工场地内不设置炸药库，每次爆破炸药由当地爆破服务中心配送）对隧道口进行爆破，爆破后强制通风，作业人员全部撤至安全地带，待炮烟散尽后，作业人员才能进入作业场所。

炸药其主要成份均为 C、H、O、N，同时再辅以另一些少量的元素（F、Cl、S、Mg、Al）。工程爆破对大气环境的影响表现在两个方面：一是炸药中的组份被氧化并最终以有毒有害的大气污染物形式释放出来，即爆破有毒气体；另一方面则是由于爆破行为与其行为对象及相关环境相互作用的结果，即爆破扬尘。爆破烟气污染物排放为瞬时，间断排放，难以定量计算，主要污染物为粉尘、CO、NOx 以及少量的 SO_2、NH_3、H_2S 等。

爆破烟气污染物产生量与炸药使用量有关，污染物产生量随爆破强度变化较大，随爆破强度增大而增大。根据《工程爆破中的灾害及其控制》（黄忆龙，西部探矿工程 2002 年第 2 期），炸药爆炸产生的 CO 量为 5.3g/kg 炸药，NOx 为 l4.6g/kg 炸药。爆破粉尘产生浓度受岩矿含水率、施工方式、环境湿度、岩矿成份、爆破量等诸多因素的影响，产生量难以准确计算，目前尚无成熟的计算公式，参考《排污申报登记污染物排放量计算实用手册》经验公式：爆破粉尘量产生量为＝炸药量（t）×5000（kg/t）×每吨石料产生粉尘系数×爆破方式系数×岩石种类；爆破后粒径大的粉尘在短时间内沉降，粒径小的粉尘不易沉降，但仅占产尘量的 0.1%以下。

本项目爆破量较少，爆破强度小，污染物排放源强较小，本评价仅定性分析。

5、清淤及淤泥干化臭气分析

本项目施工过程中，涉及河流及桥梁围堰施工，需进行清淤处理，清淤过程采用机械开挖、人工辅助的施工方法，开挖的淤泥运输至沉淀池沉淀干化。施工期间河道中含有有机腐殖质的底泥，在受到扰动时，其中含有的恶臭物质将呈无组织状态释放，对周围环境产生影响。根据国内同类项目类比分析，河道底泥在疏挖过程中将对岸边将会有较明显的臭味，恶臭影响范围一般在 30m 左右，30m 之外达到 2 级强度，有轻微臭味，低于恶臭强度的限制标准（2.5~3.5 级）；80m 之外基本无气味。

（二）施工期废水污染源强分析

项目施工期废水主要来自施工人员生活产生的生活污水和施工作业产生的施工生产废水，废水污染源强分析具体分析如下。

1、施工生活污水

本项目施工期不设置专门的施工营地，在各个施工场地内均设置有生活区，生活区不设置食堂和宿舍，仅提供临时卫生设施。施工生活污水主要来自施工人员的日常洗涤及冲厕排水等，主要污染物为 COD_{Cr}、SS、NH_3-N。施工期高峰期日平均施工人数按 300 人计，生活用水量按 50L/人•d 计，则项目施工期施工人员生活用水量为 15.00t/d。生活污水排放量按照用水量的 80%考虑，则项目施工期施工人员生活污水排放量约为 12.0t/d。根据市政工程施工废水类比调查，该污水的主要污染因子为 COD_{Cr}350mg/L，SS200mg/L，NH_3-N35mg/L。由此计算得各污染物的产生量为 COD_{Cr}0.0042t/d，SS0.0024t/d，NH_3-N0.0004t/d。

本评价要求项目施工人员尽量租用附近村庄民房，充分利用现有污水处理设施，确需设置施工临时生活设施且距离村庄较远的，施工生活污水经化粪池处理达到纳管标准后，委托环卫部门清运纳管，然后经景宁县外舍污水处理厂集中处理达标后排入千峡湖，不得排入附近水体。

2、施工生产废水

项目施工生产废水包括：①桥梁施工废水；②隧道施工废水；③施工场地及沿线施工作业点现场场地废水，主要包括混凝土拌合系统冲洗废水、砂石料加工过程中的洗砂废水、预制件养护废水、施工车辆及机械设备冲洗废水、施工车辆及机械设备维修废水、施工场地地面冲洗废水及初期雨水、粉尘废气喷淋塔循环更换废水、施工机械设备作业过程中跑冒滴漏等含油废水等；④施工物料流失；⑤基坑排水等。项目施工生产废水源强分析如下。

（1）桥梁施工废水

本项目全线共设桥梁 4240.6m/26 座，均为涉水桥墩，采用钻孔灌注桩施工，根据桥梁施工工艺，桥梁施工废水产生环节见下图。

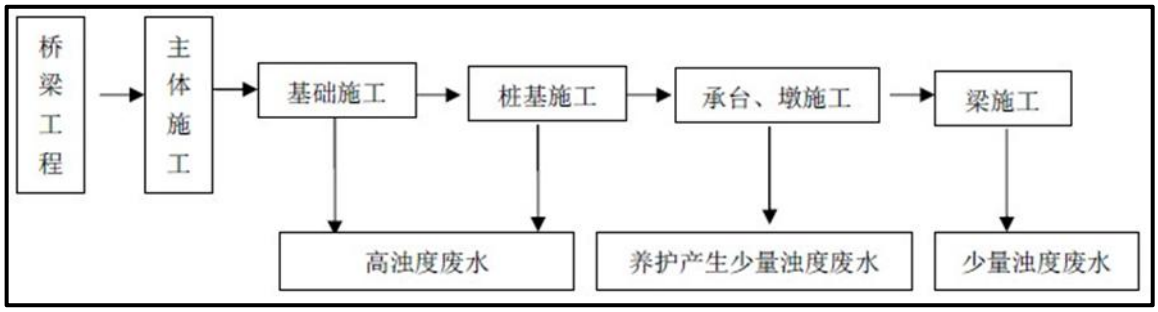


图 3.2- 29 本项目桥梁施工废水产生环节图

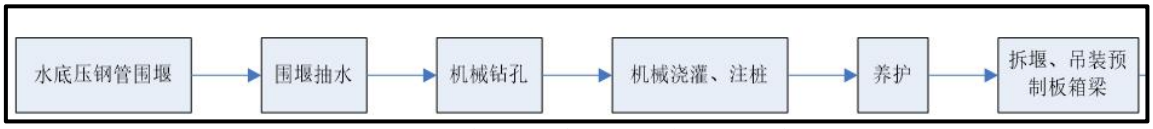


图 3.2- 30 本项目桥梁基础施工工艺流程图

根据桥梁施工工艺和基础施工工艺，桥梁施工废水主要来自以下几个方面。

①桥梁上部结构施工废水：桥梁等施工及安装过程，掉落的混凝土块或表层物质也可在一定程度上导致受纳水体水中 SS 浓度的增加，但一般增量不大。

②桥梁下部结构施工废水：本项目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，钻孔过程产生的废弃物，不直接排放，而是用管道直接输送到岸边经沉淀后排放，但是钻孔污染水有可能进入水体，造成水体污染。桥梁水底压钢管围堰、围堰抽水等基础施工过程将扰动河床，短期内产生大量的 SS，对评价河段局部水域产生不利影响。钻孔灌注桩基施工中会产生泥浆水，钻孔泥浆一般由水、黏土（或膨润土）和添加剂（如碳酸钠、羧基纤维素等）制成，泥浆水与灌注桩土方量有关，一般泥浆水中水泥比例约为 2:1，废水中含有高浓度的 SS，一般浓度可高达 30000~50000mg/L，如直接倾倒入河流中将导致施工区域附近河段悬浮物增大。另外，桥墩、桥台等施工及安装过程，掉落的混凝土块或表层物质也可在一定程度上导致受纳水体水中 SS 浓度的增加，但一般增量不大。

③施工机械油品泄漏：在桥梁的施工过程中，由于部分施工机械将直接与水体接触，施工机械上诸如润滑油等可被河水浸出，进入水体，同时施工油料泄漏时可直接进入水体，使水环境中的石油类污染物增加，对水体造成不良影响。

通过分析可知，桥梁施工废水中污染物主要为 SS、石油类，本评价要求桥梁施工废水经沉淀池或隔油池处理后，上清液全部回用于施工生产、洒水降尘、绿化、车辆冲洗等，不外排，钻渣及沉渣等用于场地平整、路基回填或运输至附近碎石场综合利用，严禁将泥浆等废物排入水体。

（2）隧道施工废水

本项目共新建隧道 4908m/4 座，隧道施工工序包括岩石打孔、松动爆破、碎石清理、隧道壁修整、衬砌和锚固。其中在岩石打孔、隧道壁修整、衬砌和锚固过程中，有施工废水的产生。隧道施工废水包括：①隧道施工生产废水，主要包括施工设备（如钻机等）产生的废水、隧道爆破后用于降尘的水、喷射水泥砂浆从中渗出的水、基岩裂隙水等；②隧道施工穿越不良地质单元时产爆破或钻洞开挖施工过程可能会诱发涌水。目前公路隧道施工一般采用干法喷浆，这样，项目隧道施工过程中洞内不会出现隧道施工废水或产生较小的施工废水。

参考《隧道施工废水对水环境的影响分析及应对措施》（郑定新、丁远见；现代隧道技术，第 44 卷第 6 期，2007 年 12 月）一文，公路隧道施工生产废水中主要污染物为石油类、TN、SS，pH 呈碱性，主要是由于注浆主体材料水解产生的硅酸三钙、硅酸二钙、氢氧化钙等呈碱性。隧道施工废水中的油类污染物主要来自液压施工机械油管密封不严、油管爆裂造成的液压油外泄，其排放浓度及排放量与施工管理及机械养护有关。隧道施工废水中的 SS 主要来自打钻过程中产生的岩粉、裂隙中夹杂的泥沙等。一般情况下，每个施工时序的废水发生量在 200~400m^3 左右，一个工作日可完成循环。隧道施工废水中污染物成分简单，主要为泥沙等小颗粒悬浮物，其 SS 浓度一般在 800-1000mg/L 之间。

隧道涌水量与隧道的施工方法、围护方式、止水方案、地下水边界条件、静水位高程、隧道结构线位置、含水层厚度等有密切关系。隧道涌水主要为隧道岩层渗水，结合同地区类似隧道的施工经验，项目隧道涌水量约为 0.50m^3/m·d，该涌水较为清洁，主要污染物为 SS。

因隧洞作业面相对狭小且封闭，难以将清洁水与施工生产废水彻底分离，初期涌水会与生产废水混合，隧道施工废水污染物主要为 pH、SS、石油类等，对于隧道施工废水应配备有效的废水处理设施。隧道施工废水由地下出水和施工浆液混合后形成，出水一般呈浑浊态，实验证明，由于隧道出水含有水泥成分，其中所含 CaO、SiO_2 等具有混凝效果，在静止态会很快沉淀，且沉淀后出水效果良好。隧道施工废水经隧洞两侧的排水沟收集，然后通过管道及排水泵输送至隧道施工废水处理设施，经“隔油+混凝沉淀+过滤+酸碱中和+多级沉淀”等处理后全部回用于施工生产、洒水降尘、绿化、车辆冲洗等，不外排，沉渣利用沉淀池进行固化后作为工程余方运送至指定的临时弃渣场，严禁将隧道施工废水倾倒进入水体。另外，针对隧道施工涌水，应做好隧道开挖前的地质勘探工作，尽量避开涌水量大的不良地质单元，同时在隧道施工过程中，要求采取“防、堵、截、排，因地制宜，综合治理”的原则，防止隧道涌水大量涌出的情况。

（3）施工场地及沿线施工作业点现场场地废水

本项目施工期主要布置 11 处临时施工加工场地（场地内主要布置有混凝土拌合、砂石料加工、预制件、钢筋加工等临时加工设备）、16 处临时堆场（包括 8 处临时材料堆场及中转料场、3 处临时表土堆场、5 处临时弃渣场），同时项目沿线布置施工作业点现场场地。上述场地在施工过程中会产生施工场地生产废水，具体分析如下。

1）施工场地生产废水产生情况

①混凝土拌合系统冲洗废水：项目混凝土拌和站主要用于路基工程混凝土的拌和，在搅拌混凝土的过程会有废水产生，主要为混凝土转筒和料罐的冲洗废水，去除附着在内壁上的混凝土。混凝土生产废水的排放具有悬浮物浓度高、水量小、间歇集中排放等特点，根据同类型项目施工经验，拌和系统冲洗用水量约为 1.0m^3/台·次，废水产生量按照 80%考虑，则混凝土拌合系统冲洗废水产生量约为 0.8m^3/次·台，该废水中主要污染物及其平均浓度情况为：pH12、SS5000mg/L。

②砂石料加工过程洗砂废水：本项目砂石料在生产过程中振动筛分为水洗振动筛分，多余的水分与筛分出来的符合要求粒径的物料一并通过水槽进入洗砂机进行清洗及脱水，去除污泥，以保证产品的质量，在此过程中会产生洗砂废水。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》中的 3039 其他建筑材料制造行业产排污系数手册，洗砂废水产污系数为 0.14 吨/吨-产品。本项目砂石料源主要为含砾凝灰岩、晶屑凝灰岩，通过类比同类型项目，项目砂石料加工过程中的洗砂废水中主要污染物及其平均浓度情况为：SS25000mg/L。

③预制件养护废水：本项目部分桥涵构件需要在预制场进行加工成型，其中混凝土预制件加工过程中需要喷水养护，从而产生养护废水。通过类比同类型项目，该废水短时产生量较大，呈间歇式排放，一般混凝土养护用水量为 200~400L/m^3，废水产生量按照 80%考虑，则预制件养护废水产生量约为 160~320L/m^3，该废水中主要污染物及其平均浓度情况为：pH11、SS500mg/L。

④施工车辆及机械设备冲洗废水：项目不设置专门的施工车辆及机械集中清洗场地，为防止施工车辆及机械设备带泥上路，在项目各个施工场地进出口均设置冲洗平台，对进出场地的施工车辆及机械等进行冲洗，保持外观清洁，冲洗过程主要集中在晚上。参照《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019），本项目施工车辆及机械设备额定冲洗用水量按 100L/（台·次）。根据工程情况，本项目施工期间每日平均施工车辆及机械设备频次约 100 台次，则本项目施工车辆及机械设备冲洗用水量约为 10.00t/d。废水排放系数按 90%计，则本项目施工车辆及机械设备冲洗废水的产生量为 9.00t/a，该废水中主要污染物及其平均浓度情况为：COD_{Cr} 300mg/L、石油类 20mg/L、SS2000mg/L。

⑤施工车辆及机械设备维修废水：项目施工期在主要施工场地内设置维修区（根据项目机械数量和使用频率确定，一般按每 1000m³ 施工量配置 1 处维修区；要求维修区远离敏感区域（如居民区、河道水体等），优先选择地势较高、排水条件良好的区域，避免雨季积水导致污染物扩散；同时，场地需硬化处理，并设置防渗层，防止油类、化学品渗漏污染土壤和地下水；另外，维修区内应进行功能分区，维修区需油污收集装置、废油暂存桶，清洁区应设置沉淀池和过滤设施），不在施工作业点现场内进行施工车辆及机械设备的修理、维护等作业。施工车辆及机械设备在维修等过程中会洗涤机械部件和零件，同时在维修过程中可能会出现漏油情况，从而产生维修清洗废水，主要污染物为含有高浓度的石油类和杂质，石油类可达 100mg/L，该废水产生量较少。

⑥施工场地地面冲洗废水及初期雨水：为保证施工场地地面清洁，需要对施工场地内硬化的地面进行定期冲洗，根据《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019），地面冲洗用水量按 2.5L/（m^2.d）计，废水产生系数按照 90%考虑，则冲洗废水产生量约为 2.25L/（m^2.d），该废水水质情况为 SS300mg/L。同时，施工期施工场地因雨水冲刷，降雨初期雨水中污染因子 SS 浓度与施工场地地面冲洗废水类似，故要求收集初期雨水，主要污染物为 SS。

⑦粉尘废气喷淋塔循环更换废水：如果项目施工场地内破碎、搅拌、筛分等粉尘废气采用喷淋塔湿法除尘工艺，喷淋吸收塔用水长期使用后需更换，从而产生废水，该废水水质情况为 SS500mg/L。

⑧施工机械设备作业过程中跑冒滴漏等含油废水：项目施工期如果对施工车辆及机械设备管理不善，在施工作业过程中可能会出现油料跑冒滴漏情况，从而产生少量的含油废水；尤其是桥涵施工多采用预制安装或现浇方法，在桥梁上部结构现浇施工中，将施工大量的模具构件和机械油料，如机械油料泄漏或使用后废油直接弃置，流入水体或进入农田，将污染水体和土壤环境；此外，露天的施工机械设备被雨水冲刷后会产生的少量含油污水。该类废水产生量较小，主要污染物为石油类，要求加强项目施工管理，尽量避免施工机械设备在作业过程中跑冒滴漏，设置收油桶，废水收集后经隔油沉淀处理后全部回用，不得排入周围地表水体。

2）施工场地生产废水处理措施及排放情况

本评价要求项目根据各个施工场地及沿线施工作业点现场内的废水产生情况，合理设计建设场地生产废水收集处理系统。项目施工场地内的废水实行分类收集、分质预处理（对混凝土拌合系统冲洗废水、预制件养护废水等进行 pH 调节预处理；对含油废水进行隔油预处理；对砂石料加工过程中的洗砂废水进行细砂回收处理等），各股废水配套建设相应的废水收集设施，废水经隔油、调 pH、三级及以上混凝沉淀等处理后上清液全部回用于施

工生产、车辆冲洗、洒水降尘、绿化等，不外排；同时做好废水收集处理设施的防腐防渗措施，确保废水得到有效处理并回用；废水处理过程产生的浮油浮渣等委托有资质单位安全妥善处置，产生沉渣等进行回填等综合利用或运输至项目临时弃渣场。

（4）施工物料流失

项目施工加工场地、沿线施工作业点现场场地、临时材料堆放场内主要有临时堆放的建筑材料、废弃料等物料，临时中转料场主要用于隧道开挖出渣的临时堆放，临时表土堆场主要用于各路段表土剥离后的临时堆放，临时弃渣场主要用于弃渣的临时堆放。

项目施工期如果对上述场地内建筑材料、弃渣、表土等物料的堆放管理不当（如物料紧邻河岸或山边堆放、黄沙及土方等易流失物料露天堆放、对料堆遮盖措施不到位等），对施工作业面覆盖管理不当等，遇到雨季或暴雨期容易产生短时积水，物料将会被雨水冲刷造成物料流失，尤其是靠近河道路段施工中更容易发生物料流失。同时，本项目建材等物料在运输过程中的散落，也可能会随雨水进入附近河道。通过类比，物料流失废水中主要污染物为 SS，浓度高达 1000mg/L。此外，如果对施工油类材料保管不善被暴雨冲刷后进入地表水体，将会引起水体石油类污染。

本评价要求在项目施工场地内、沿线施工作业点现场场地内、施工路段两侧、物料堆场周围等区域均合理设置排水沟、沉砂池等措施，物料流失废水经收集、隔油、沉淀等处理后上清液全部回用于施工生产、车辆冲洗、洒水降尘、绿化等，不得排入水体。同时，要求项目物料料堆需尽可能远离水体设置，对料堆进行覆盖（尤其是石灰、水泥等易流失物料不能露天堆放贮存），并做好用料的安排，减少建材的堆放时间，同时加强施工材料管理，尽可能减少物料流失。

（5）基坑排水

基坑排水包括初期排水和经常性排水。

初期排水总量包括围堰闭气后的基坑积水量、围堰的渗水量、围堰及基坑覆盖层内的含水量和可能的降水量组成，基坑初期排水水质与河流水质基本相似。初期排水收集后直接输送回河道。

工程开挖面废水及降雨等造成的基坑积水，需要经常性排水，经常性基坑排水包括围堰基础渗水、混凝土养护和冲洗废水、灌浆废水及可能出现的降水等。废水主要含泥沙，经沉淀后全部回用于施工生产、车辆冲洗、洒水降尘、绿化等，不外排。

（三）施工期噪声污染源强分析

1、施工期噪声源强分析

（1）沿线施工路段作业现场施工噪声源强分析

根据道路施工特点，施工过程主要包括前期拆迁工程、路基工程、路面工程、桥梁工程、隧道工程、交通工程、绿化工程等工程施工，其中交通工程及绿化工程等施工过程不用大型施工机械，施工噪声较小。因此，项目沿线施工路段作业现场施工噪声主要来源于其余工程施工过程中使用的各种机械设备作业噪声和运输车辆交通噪声。

根据以往道路施工经验，项目各个工程施工路段施工期常用的施工机械主要包括：拆迁工程——风镐、路面铣刨机、挖掘机、装载机、运输车辆等；路基工程——挖掘机、装载机、推土机、平地机、压路机、振动夯锤、拌合机、空压机、运输车辆等；路面工程——平地机、压路机、摊铺机、混凝土输送泵等；桥梁工程——打桩机、静力压桩机、钻孔机、泥浆搅拌机、移动式吊车等；隧道工程——挖掘机、装载机、风镐、混凝土输送泵、空压机、通风机、运输车辆等。同时，在实际施工过程中，不同施工阶段会使用不同组合的机械设备，使得施工现场噪声产生具有强度较高、无规则、不固定、不连续等特点，其强度与施工机械的功率、工作状态等因素有关，还与施工队伍的管理等有关，尤其是打桩机、振动夯锤等机械设备属于非连续的声源、且声级较高。

参照《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）、《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）等技术文件及类比调查，本项目不同施工阶段常见施工机械设备噪声源声压级见下表。

表 3.2- 39 本项目施工期常见施工设备声压级噪声源 单位：dB（A）

施工阶段	主要施工机械设备名称	距声源 5m 的声压级	施工阶段	主要施工机械设备名称	距声源 5m 的声压级
拆迁工程施工	风镐	90	路基工程施工	液压挖掘机	86
	液压挖掘机	86		轮式装载机	93
	路面铣刨机	82		推土机	86
	轮式装载机	93		平地机	90
	运输车辆	86		压路机	85
	/	/		振动夯锤	96
	/	/		拌合机	86
	/	/		空压机	90
	/	/		运输车辆	86
路面工程施工	平地机	90	桥梁工程施工	打桩机	105
	压路机	85		静力压桩机	73
	摊铺机	85		钻孔机	85
	混凝土输送泵	92		泥浆搅拌机	88
	/	/		移动式吊车	86
隧道工程施工	液压挖掘机	86	/	/	/
	轮式装载机	93		/	/
	风镐	90		/	/

	混凝土输送泵	92		/	/
	空压机	90		/	/
	通风机	80		/	/
	运输车辆	86		/	/
注：表格中数据主要取自《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）中施工机械声压级平均值及类比调查数据。					

此外，根据以往道路施工经验，一般施工现场均为多台机械同时作业，它们的声级会叠加，叠加的幅度随各机械设备声压级的差别而异。两个相同的声压级叠加，总声压级增加 3dB（A）。根据以上常用施工机械的噪声声压级，多台机械同时作业的声压级叠加值增加 3~5dB（A），一般不会超过 10dB（A）。根据类比调查，不同施工阶段场界噪声平均值见下表。

表 3.2- 40　不同施工阶段场界噪声平均值　　单位：dB（A）

施 工 阶 段	场地平整	挖掘	路基	铺浇路面	场地清理
所有有关设备在场作业	84	88	88	79	84
只有少量设备在场作业	84	78	88	78	84
备　　注	噪声最大设备距边界 15m				

（2）隧道爆破噪声

钻爆法是开挖隧道的主要方式之一，爆破振动效应和冲击波超压以及由此产生的噪声是隧道施工过程中振动、噪声的主要来源，其影响范围与爆破方式、装药量、地质条件等因素密切相关。由于隧道埋置均较深，隧道隔声效果显著，有监测表明，住宅楼 120mm 楼板的隔声量一般在 55dB（A）以上。因此，隧道区间内的爆破噪声对外环境的影响轻微，项目隧道爆破施工的噪声影响主要来自于隧道进出洞口时的露天爆破。

本项目隧道采用“新奥法”组织设计与施工，需采用炸药对隧道洞口进行爆破，从而产生爆破噪声。爆破噪声属于空气动力性噪声，实质是炸药在介质中爆炸所产生的能量向四周传播时形成的爆炸声，炸药爆破后在一定体积内瞬间产生大量高温高压的气体产物并以超音速向周围膨胀，在离爆破源较近的地方，空气中产生的波动表现为冲击波，在离爆破源一定距离的地方，衰减为以声波形式传播。隧洞爆破噪声源是由不同强度和频率的声音组合而成，属于非线性、非平稳脉冲信号，一般强度较高，传播距离较远。一般而言，爆破的作业噪声较强，爆破噪声与炸药用量、爆破方式以及离爆破距离有关。爆破噪声为瞬时性强声源，源强可达 120~130dB（A），根据类似工程露天爆破实测资料，0.5kg 炸药在距离爆破点 40m 处最大噪声级约 84dB（A）。

在项目施工过程中，由于开山面有作业面要求，因而一般采用多点、少量爆破的方法，故作业噪声相对较低，且具有间歇性。

（3）临时施工场地施工噪声

项目 2#、4#、5#施工加工场地内主要布置拌合站，场地内固定声源主要包括搅拌机、皮带输送机，移动声源主要为物料运出车辆移动声源主要为物料运出车辆；项目 3#施工加工场地内主要布置砂石料加工，场地内固定声源主要包括破碎机、筛分机、洗砂机、脱水机等生产设备，移动声源主要为物料运出车辆；项目 1#、6#、7#、8#施工加工场地内主要布置预制场、钢筋加工场等，固定声源主要包括混凝土振捣器、电焊机、切割机等生产设备，其机械位置相对比较灵活，间歇性强，故预制场和钢筋加工场应封闭作业，移动声源主要为物料运输车辆；项目 9#、10#、1#施工加工场地内主要布置隧道作业设备等。临时表土堆场仅清表阶段和绿化阶段进行堆取作业，作业时间短、强度不大，故作业噪声影响较小。临时弃渣场和临时中转堆场主要有运输车、装载机等声源，根据规模不同，作业时间和影响程度不尽相同。

由于现阶段尚无施工场地具体的平面布置、施工机械设备数量及型号等，各声源的高度、位置、隔声情况均未知，故本评价按照将施工场地内的每个主要生产区均视为 1 个等效声源、声源位于场地中心简化处理。根据建设单位及施工单位初步规划，项目 4#施工加工场地内北侧布置混凝土拌合站、南侧布置钢筋加工。参照同类项目竣工环保验收报告确定声源，项目临时施工场地内固定声源调查情况见下表，此外场地内还有运输车辆移动声源，重型运输车距离声源 5m 处平均声压级约为 86dB（A）、距离声源 10m 处的最大声压级约为 82dB（A）。

表 3.2- 41　本项目临时施工场地声源调查表　　单位：dB（A）

序号	临时施工场地名称	声源名称	相对空间位置*			声源源强	声源控制措施	运行时间
			X	Y	Z**	声压级（dB（A））/距离（m）		
1	1#施工加工场地	钢筋加工区	15	120	0.5	87/10	合理安排作业时间、隔声减震、必要时封闭等	昼间
2	2#施工加工场地	混凝土拌合站	35	35	1.5	85/10		昼间
3	3#施工加工场地	砂石料加工区	20	70	3	90/10		昼间
4	4#施工加工场地	混凝土拌合站	30	200	1.5	85/10		昼间
		钢筋加工	30	100	1.5	87/10		昼间
5	5#施工加工场地	混凝土拌合站	35	80	1.5	85/10		昼间
6	6#施工加工场地	钢筋加工区	80	15	0.5	87/10		昼间
7	7#施工加工场地	预制场	30	55	1.2	75/10		昼间
8	8#施工加工场地	钢筋加工区	45	25	0.5	87/10		昼间
9	9#施工加工场地	隧道作业设备	47	47	1.2	85/10		昼间
10	10#施工加工场地	隧道作业设备	57	57	1.2	85/10		昼间
11	11#施工加工场地	隧道作业设备	53	53	1.2	85/10		昼间
12	1#临时材料及中转料场	装载机等	47	47	1.2	88/10		昼间
13	2#临时材料及中	装载机等	57	57	1.2	88/10		昼间

	转料场							
14	3#临时材料及中转料场	装载机等	54	54	1.2	88/10		昼间
15	4#临时材料及中转料场	装载机等	35	35	1.2	88/10		昼间
16	5#临时材料及中转料场	装载机等	11	11	1.2	88/10		昼间
17	6#临时材料及中转料场	装载机等	25	25	1.2	88/10		昼间
18	7#临时材料及中转料场	装载机等	65	20	1.2	88/10		昼间
19	1#临时表土堆场	装载机等	32	32	1.2	88/10		昼间
20	2#临时表土堆场	装载机等	20	20	1.2	88/10		昼间
21	3#临时表土堆场	装载机等	23	23	1.2	88/10		昼间
22	1#临时弃渣场	装载机等	54	54	1.2	88/10		昼间
23	2#临时弃渣场	装载机等	33	33	1.2	88/10		昼间
24	3#临时弃渣场	装载机等	32	32	1.2	88/10		昼间
25	4#临时弃渣场	装载机等	51	51	1.2	88/10		昼间
26	5#临时弃渣场	装载机等	47	47	1.2	88/10		昼间
注*：以各个施工场界左下角作为零点坐标（0,0,0），东西方向为 X 轴，南北方向为 Y 轴； 注**：高度为相对地面高度。								

（4）交通运输噪声源强分析

道路施工过程交通运输噪声主要来自施工物料运输车辆载重汽车等。参照《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）、《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）等技术文件及类比调查，重型运输车距离声源 5m 处的平均声压级约为 87dB（A）、距离声源 10m 处的平均声压级约为 83dB（A）。

2、施工期振动源强分析

（1）隧道爆破振动

隧道爆破时产生的振速 v 的衰减可用如下经验公式求出：

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

式中：v ——爆破时产生的振速，cm/s；

K 、α ——根据地质条件和爆破方式确定的参数；

W ——爆破装药量，kg；

R——距离，m。

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

（2）施工机械设备振动源强

通过类比调查，本项目施工期施工机械设备振动源强见下表。

表 3.2- 42 不同施工阶段施工机械振动源强参考振级（VLzmax：dB）

施工机械设备	测点距离施工机械设备距离（m）				
	5	10	20	30	40
挖掘机	82~84	78~80	74~76	69~71	67~69
推土机	83	79	74	69	67
压路机	86	82	77	71	69
振动夯锤	100	93	86	83	81
泥浆泵	80~82	74~76	69~71	64~66	62~64
钻孔机	63	/	/	/	/
空压机	84~85	81	74~78	70~76	68-74
风锤	88~92	83~85	78	73-75	71~73
混凝土搅拌机	80~82	74~76	69~71	64~66	62~64
振动筛	85	81	76	73	70
重型运输车	80~82	74~76	69~71	64~66	62~64

（四）施工期固体废物污染源强分析

项目施工期固体废物主要包括：①施工人员生活垃圾；②工程余方；③建筑垃圾；④施工生产废水处理沉渣；⑤机修等产生的废机油、含油废包装桶、含油废抹布手套以及含油废水处理设施产生的浮油等。

1、生活垃圾

项目施工人员的生活垃圾按人均 1kg/d 的产生量估算，通过类比同类型道路，项目施工人员高峰期以 300 人/d 计，则施工期生活垃圾产生量约 0.30t/d，集中收集后由环卫部门统一清运处理。

2、工程余方

项目施工期间将开挖土石方、桥梁施工过程产生钻渣（含泥浆水沉渣）、表土剥离过程产生临时表土、拆迁过程会产生拆迁建筑物等，在上述施工过程可能会产生工程余方，施工单位需充分利用开挖土石方，减少弃渣量。根据项目水土保持方案可知，项目余方总量 27.96 万 m^3（挖除老路面 0.85 万 m^3、钻渣 1.59 万 m^3、土方 18.12 万 m^3，石方 7.40 万 m^3）。

项目余方中的石方由当地砂管办纳入砂石资源公共交易平台公开出让处置；余方中的挖除老路面、土方及钻渣运送至指定的消纳场处理处置。另外，项目施工剥离的表土运至临时表土堆放场堆放，施工完成后，全部回用于项目绿化覆土。

3、建筑垃圾

项目在运输各种建筑材料（如砂石、水泥、砖、木材等）过程中以及在工程完成后，会残留不少建筑废料，主要是废钢筋、包装袋、建筑边角料等建筑垃圾。项目道路两侧绿化工程景观造型过程中产生的废物，也应按建筑垃圾集中清运处理。项目施工过程中产生的建筑垃圾难以定量估算，故本评价仅定性分析。

项目施工过程中产生的废弃建材、废弃包装材料等建筑垃圾，应分类收集，作为资源回收利用或填埋处置。对废钢筋、废木材等可以回收利用的部分应积极进行综合利用，对不能利用的建筑垃圾送至当地城建部门指定的建筑垃圾消纳场集中处理处置，严禁随意运输，随意倾倒。

4、施工生产废水处理沉渣

本项目施工期会产生桥梁施工废水、隧道施工废水、场地施工废水等各类生产废水，废水处理采用沉淀处理工艺过程中会产生沉淀沉渣，主要成分为泥沙等，产生量难以定量估算，故本评价仅定性分析。

项目施工生产废水处理沉渣能够回用于施工过程的全部回用，其他剩余部分控制含水率在 60%以下，定期运送至临时弃渣场，然后运送至指定的消纳场进行处理处置。

5、废机油、含油废包装桶、含油废抹布手套、浮油及浮渣等

本项目施工期间不设置机械大修车间，一般机械大修委托社会化修理厂或返厂修理。本项目施工机械及车辆在小修及保养等过程中会产生机修废机油、含油废包装桶、含油废抹布手套。同时，项目施工过程产生会一定量的含油废水，配套含油废水处理设施，处理过程会产生浮油及浮渣。上述废物产生量与施工机械新旧等因素有关，具有不确定性，故本评价不做量化分析。

根据《国家危险废物名录》（2025 年版）以及《危险废物鉴别标准》等技术文件，项目施工期产生的废机油、含油废包装桶、含油废抹布手套、浮油及浮渣均属于危险废物，危险废物类别及代码等判定情况具体为：废机油对应的危险废物类别为 HW08、废物代码为“900-214-08”、危险特性为毒性和易燃性；含油废包装桶对应的危险废物类别为 HW08、废物代码为“900-249-08”、危险特性为毒性和易燃性；含油抹布手套对应的危险废物类别为 HW49、废物代码为“900-041-49”、危险特性为毒性；浮油及浮渣对应的危险废物类别为 HW08、废物代码为“900-210-08”、危险特性为毒性和易燃性。

项目施工期废机油、含油废包装桶、含油废抹布手套、浮油及浮渣等危险废物均委托有相应危险废物处置资质的单位进行安全妥善处置。

另外，本项目临时施工场地主要污染物情况见下表。

表 3.2- 43 本项目临时施工场地主要污染物情况

序号	临时施工场地名称	场地布置情况	主要污染物情况	采取主要措施情况及影响
1	1#、6#、7#、8#、9#、10#、11#施工加工场地	钢筋加工区、预制场等	少量焊接烟尘、机械尾气；车辆冲洗废水、养护废水、场地初期雨水及物料流失等；施工机械设备噪声；废弃建筑垃圾等。	洒水抑尘、地面硬化、控制车速及物料遮盖、选用合格施工机械及高品质机械燃油等；设置排水沟及沉砂池等，废水经是收集处理后回用；选用低噪声设备等；固体废物落实相应的处置途径。经采取措施后，对周边环境影响较小。
2	2#、3#、4#、5#施工加工场地	混凝土拌合站、砂石料加工等	粉尘废气、机械尾气、施工扬尘等；车辆冲洗废水、生产设备冲洗废水、维修废水、场地初期雨水及物料流失等；施工机械设备噪声；废弃建筑垃圾、维修废矿物油等。	洒水抑尘、地面硬化、控制车速及物料遮盖、选用合格施工机械及高品质机械燃油等；设置排水沟及沉砂池等，废水经是收集处理后回用；选用低噪声设备等；固体废物落实相应的处置途径。经采取措施后，对周边环境影响较小。
3	临时材料及中转料场、临时表土堆场	材料临时堆放及中转等、表土临时堆放	施工扬尘、机械尾气；场地初期雨水及物料流失等；施工机械设备噪声。	洒水抑尘、地面硬化、控制车速及物料遮盖、选用合格施工机械及高品质机械燃油等；设置排水沟及沉砂池等，废水经是收集处理后回用；选用低噪声设备等。经采取措施后，对周边环境影响较小。
4	临时弃渣场	项目余方临时堆放等	施工扬尘、机械尾气；场地初期雨水及物料流失等；施工机械设备噪声。	洒水抑尘、地面硬化、控制车速及物料遮盖、选用合格施工机械及高品质机械燃油等；设置排水沟及沉砂池等，废水经是收集处理后回用；选用低噪声设备等。经采取措施后，对周边环境影响较小。

二、运营期污染源强估算

（一）运营期废气污染源强分析

本项目运营期废气主要包括道路通行机动车辆排放的机动车尾气。

1、机动车尾气源强分析

（1）机动车尾气成分分析

根据《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南》，机动车排放大气污染物主要包括机动车尾气排放和蒸发排放的大气污染物，其中尾气排放的大气污染物包括气态污染物（CO、HC、NOx、SO_2）和颗粒物（PM_{10}、$PM_{2.5}$），机动车蒸发排放污染物主要是碳氢化合物（HC），仅考虑以汽油为燃料的机动车蒸发排放。机动车尾气由三部分组成，一是机动车排气管排出的含有 CO、NO_X 等污染物的内燃机燃烧废气，约占总排放量的 60%；二是曲轴箱排出的含 CO、CO_2 气体，约占 20%；三是从油箱、气化器燃烧系统蒸发出来的 THC 等气体约占 20%。机动车尾气所含成分比较复杂，但排放的主要污染物为 CO、THC、NO_2 等。

通过查阅《车用无铅汽油》（GB17930-1999）和《车用柴油》（GB19147-2013），目前车用汽油中硫含量指标不大于 0.08%（m/m），车用柴油中硫含量指标不大于 0.05%，硫含量很小，汽车尾气中 SO_2 排放量可忽略不计，因此，本评价不予考虑。

（2）机动车尾气源强核算

运营期机动车排放废气的排放量与车流量、车速、不同车型的耗油量及排放系数有一定关系。机动车排放废气的排放源强一般可以按下式计算：

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

式中：Q_j——j 类气态污染物排放源强度，mg/(s•m)；

A_i——i 型车预测年的小时交通量，辆/h；本项目交通量预测结果和交通量特征参数详见前述相关章节。

E_{ij}——汽车专用道路运行工况下 *i* 型车 *j* 类排放物在预测年的单车排放因子，mg/（辆•m）；根据《两部委关于实施第五阶段机动车排放标准的公告》（2016 年第 4 号），东部 11 省市（北京市、天津市、河北省、辽宁省、上海市、江苏省、浙江省、福建省、山东省、广东省和海南省）自 2016 年 4 月 1 日起，所有进口、销售和注册登记的轻型汽油车、轻型柴油客车、重型柴油车（仅公交、环卫、邮政用途），须符合国五标准要求。同时，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，另根据《丽水市人民政府关于印发丽水市打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》，自 2019 年 7 月 1 日起全市提前实施机动车第六阶段排放标准。本次评价保守考虑，项目各特征年均按照国Ⅴ标准进行单车排放因子的计算。根据《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南（试行）》，单车排放因子 E_{ij} 计算公式如下

$$EF_{i,j} = BEF_i \times \varphi_j \times \gamma_j \times \lambda_i \times \theta_i$$

式中，EFj 为 i 类车在 j 地区的排放系数；BEF_i 为 i 类车的综合基准排放系数；φ为 j 地区的环境修正因子，γ为 j 地区的平均速度修正因子，λ为 i 类车辆的劣化修正因子，θ为 i 类车辆的其他使用条件（如负载系数、油品质量等）修正因子。本评价仅考虑速度修正因子，则 BEF_i 参数情况及速度修正因子情况分别见下表。

表 3.2- 44 各车型综合排放基准系数 BEF_i

机动车类型		燃料类型	污染物排放情况（g/km·辆）				
			CO	HC	NO_X	$PM_{2.5}$	PM_{10}
国V	微型客车	汽油	0.46	0.056	0.017	0.003	0.003
	小型客车	汽油	0.46	0.056	0.017	0.003	0.003
	微型货车	汽油	2.37	0.169	0.172	0.006	0.007
	轻型货车	汽油	2.37	0.169	0.172	0.006	0.007
	中型客车	汽油	1.98	0.107	0.147	0.006	0.007
	中型货车	汽油	4.50	0.573	0.680	0.044	0.049
	大型客车	汽油	3.77	0.418	0.582	0.044	0.049
	重型货车	汽油	4.50	0.555	0.680	0.044	0.049
	小型客车	柴油	0.13	0.016	0.679	0.031	0.034
	轻型货车	柴油	1.48	0.186	2.240	0.012	0.013
	中型客车	柴油	1.84	0.364	2.276	0.053	0.059
	中型货车	柴油	1.65	0.103	3.701	0.020	0.022
	大型客车	柴油	1.62	0.054	8.640	0.126	0.140
	重型货车	柴油	2.20	0.129	4.721	0.027	0.030

表 3.2- 45 速度修正因子

速度区间	燃料类型	修正因子				
		CO	HC	NO_X	$PM_{2.5}$	PM_{10}
40~80km/h	汽油	0.39	0.32	0.86	0.32	0.32
40~80km/h（国四-国五）	柴油	0.70	0.64	0.60	0.65	0.65

由于无法详细区分汽油、柴油车辆，以及点燃、非直喷、直喷等发动机车辆，因此均采用平均数据），本评价各车型车辆单车排放因子采取平均取值，计算结果见下表。

表 3.2- 46 本评价车辆单车排放因子取值（单位： g/km·辆）

车型	修正因子				
	CO	HC	NO_X	$PM_{2.5}$	PM_{10}
小型车	0.572	0.061	0.346	0.010	0.011
中型车	1.141	0.085	1.794	0.026	0.029
大型车	1.551	0.127	1.556	0.015	0.016
注：小型车包括微型客车、小型客车、中型客车、微型货车。中型车包括大型客车、轻型货车。大型车包括中型货车、重型货车。					

通过计算，本项目高峰期和日均机动车排放废气源强见下表。

表 3.2- 47 本评价运营期机动车排放废气污染物排放源强

路段	年份	时段	排放源强（mg/m·s）					
			CO	HC	NO_X	$PM_{2.5}$	PM_{10}	NO_2
638 国道景宁九龙至红星段改建工程	2028 年	高峰	0.0270	0.0027	0.0215	0.0005	0.0005	0.0172
		日均	0.0113	0.0011	0.0090	0.0002	0.0002	0.0072
	2034 年	高峰	0.0471	0.0047	0.0377	0.0008	0.0009	0.0302
		日均	0.0196	0.0019	0.0157	0.0003	0.0004	0.0126
	2042 年	高峰	0.0752	0.0074	0.0605	0.0013	0.0014	0.0484
		日均	0.0313	0.0031	0.0252	0.0005	0.0006	0.0202
注：NO_2 取 NO_x 的 80%。								

2、隧道口机动车尾气污染源强分析

根据隧道内污染物质量守恒原理推导出隧道内有害气体的浓度分布模式为：

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

式中：C——隧道某截面的污染物浓度，mg/m^3；

Q_L——污染物排放源强，mg/s·m；

X——某截面到入口处距离，m；

S——隧道横截面面积，m^2；

U——隧道内的空气流动速度，m/s。

根据项目沿线各个隧道的有关参数，利用隧道内大气污染物的扩散模式可以计算出在一般气象条件下各隧道口机动车尾气污染物扩散情况，结果见下表。

表 3.2- 48 本项目隧道口污染物排放源强

序号	隧道	年份	时段	排放源强（mg/m^3）					
				CO	HC	NO_X	$PM_{2.5}$	PM_{10}	NO_2
1	大都隧道（1185m；采用射流风机通风）	2028 年	高峰	0.1494	0.0148	0.1191	0.0026	0.0029	0.0953
			日均	0.0622	0.0062	0.0496	0.0011	0.0012	0.0397
		2034 年	高峰	0.2599	0.0257	0.2083	0.0045	0.0050	0.1666
			日均	0.1083	0.0107	0.0868	0.0019	0.0021	0.0694
		2042 年	高峰	0.4162	0.0411	0.3350	0.0072	0.0080	0.2680
			日均	0.1734	0.0171	0.1396	0.0030	0.0033	0.1117
2	渤海 1 号隧道（2645m；采用射流风机通风）	2028 年	高峰	0.3334	0.0330	0.2659	0.0058	0.0064	0.2127
			日均	0.1389	0.0138	0.1108	0.0024	0.0027	0.0886
		2034 年	高峰	0.5801	0.0574	0.4649	0.0101	0.0111	0.3719
			日均	0.2417	0.0239	0.1937	0.0042	0.0046	0.1550
		2042 年	高峰	0.9289	0.0917	0.7477	0.0161	0.0178	0.5982
			日均	0.3871	0.0382	0.3116	0.0067	0.0074	0.2492
3	渤海 1 号隧道（680m；	2028 年	高峰	0.1286	0.0127	0.1026	0.0022	0.0025	0.0820
			日均	0.0536	0.0053	0.0427	0.0009	0.0010	0.0342

	自然通风）	2034 年	高峰	0.2237	0.0221	0.1793	0.0039	0.0043	0.1434
			日均	0.0932	0.0092	0.0747	0.0016	0.0018	0.0598
		2042 年	高峰	0.3582	0.0354	0.2884	0.0062	0.0069	0.2307
			日均	0.1493	0.0147	0.1201	0.0026	0.0029	0.0961
4	湖边隧道（698m；自然通风）	2028 年	高峰	0.1320	0.0131	0.1053	0.0023	0.0025	0.0842
			日均	0.0550	0.0054	0.0439	0.0010	0.0011	0.0351
		2034 年	高峰	0.2296	0.0227	0.1840	0.0040	0.0044	0.1472
			日均	0.0957	0.0095	0.0767	0.0017	0.0018	0.0613
		2042 年	高峰	0.3677	0.0363	0.2960	0.0064	0.0071	0.2368
			日均	0.1532	0.0151	0.1233	0.0027	0.0029	0.0987
5	古传隧道（760m；自然通风）	2028 年	高峰	0.1437	0.0142	0.1146	0.0025	0.0028	0.0917
			日均	0.0599	0.0059	0.0478	0.0010	0.0012	0.0382
		2034 年	高峰	0.2500	0.0247	0.2004	0.0043	0.0048	0.1603
			日均	0.1042	0.0103	0.0835	0.0018	0.0020	0.0668
		2042 年	高峰	0.4004	0.0395	0.3223	0.0069	0.0077	0.2578
			日均	0.1668	0.0165	0.1343	0.0029	0.0032	0.1074
注：NO_2 取 NO_x 的 80%。									

（二）废水源强分析

本项目运营期废水主要包括：①路（桥）面初期雨水径流；②生活污水（包括公路养护站及隧道管理站生活污水、公路驿站生活污水）

1、路（桥）面初期雨水径流

（1）废水产生情况

本项目运营期废水主要为路（桥）面初期雨水径流，废水中污染物主要来自车辆排放尾气中的沉积物、汽车轮胎磨损的微粒、车架上粘带的泥土、车辆制动时撒落的污染物。影响路面径流中污染物成份、浓度的因素主要包括：路面结构、类型，车流量、车型构成，公路沿线土地利用状况、地理环境特征；雨前干燥期间隔时长，降雨强度、降雨量、降雨历时等。

根据国家环保部华南环境保护科学研究所对广东地区路面径流污染情况试验有关资料，在车流量和降雨量已知的情况下，降雨历时 1h，降雨强度为 81.6mm，在 1h 内按不同时间采集水样，测定结果见下表。

表 3.2- 49 路（桥）面径流中污染物浓度值表 单位：mg/L，pH 无量纲

历时项目	5～20min	20～40min	40～60min	平均值
pH	6.0～6.8	6.0～6.8	6.0～6.8	6.4
SS	231.42～158.52	158.52～90.36	90.36～18.71	100
BOD_5	6.34～6.30	6.30～4.15	4.15～1.26	5.08
COD	87～55	55～20	20～4.0	45.5

石油类	22.30～19.74	19.74～3.12	3.12～0.21	11.25

从上表的测定结果可以看出：降雨初期到形成路面径流的 30min 内，雨水中的悬浮物和油类物质的浓度比较高，30min 后，其浓度随降雨历时的延长下降较快；雨水中的生化需氧量随降雨历时的延长下降速度较前两者慢；pH 则相对较稳定；降雨历时 40~60min 后，路（桥）面基本被冲洗干净，路面径流污染物的浓度相对稳定在较低水平。所以，降雨对道路附近的地表水体造成影响的主要是降雨初期 1h 内形成的路面径流。

降雨对公路附近水体造成影响的主要是降雨初期形成的桥面径流，本评价对项目沿线桥梁的桥面径流、各路段的路面径流进行估算。降雨期间路（桥）面产生的径流量由下式计算：

$$V_{雨}=Q\times t$$

根据《室外排水设计规范（2016 版）》：Q=q ψF，式中 Q 为雨水设计流量，L/s；q 为设计暴雨强度，L/（s •公顷）；ψ为径流系数，规范给出的沥青混凝土路面径流系数取 0.95；F 为汇水面积，公顷。根据浙江省建设厅《暴雨强度计算标准》（DB33/T1191-2020），丽水市景宁县暴雨强度按照下式计算，通过计算，设计降雨重现期 P 为 2 年，降雨历时 t 为 20min，计算得到暴雨强度为 208.65L/（s·hm²）。

$$q=\frac{2134.093\times(1+0.816\lg P)}{(t+14.445)^{0.719}}$$

式中：q—设计暴雨强度（L/（s·hm²））；

t—降雨历时（min），20min；

P—设计重现期（年），2。

桥面径流时间按照 1h 考虑，则本项目运营期路（桥）面径流估算结果见下表。

表 3.2- 50　本项目沿线路（桥）面径流估算结果表

序号	中心桩号	桥梁名称	桥梁宽度（m）	桥梁全长（m）	汇水面积（m²）	雨水设计流量（L/S）	$V_{雨}$（m³）
1	K1+673.0	大都大桥	10.00	452	4520.00	89.59	322.54
2	K4+913.0	渤海 1 号桥	10.00	68	680.00	13.48	48.52
3	K5+740.0	渤海 2 号桥	10.00	107	1070.00	21.21	76.35
4	K6+036.0	梅坑大桥	16.00	362	5792.00	114.81	413.31
5	K7+295.0	梅坑 1 号大桥	10.00	207.22	2072.20	41.07	147.87
6	K7+960.0	金头会 1 号桥	10.00	102.04	1020.40	20.23	72.81
7	K8+365.0	金头会 2 号大桥	10.00	156.94	1569.40	31.11	111.99
8	K8+610.0	金头会 3 号桥	10.00	89.24	892.40	17.69	63.68
9	K8+835.0	金头会 4 号大桥	10.00	177.12	1771.20	35.11	126.39

10	K9+890.0	小粗口 1 号大桥	10.00	127.94	1279.40	25.36	91.30
11	K10+680.0	小粗口 2 号大桥	10.00	247.94	2479.40	49.15	176.93
12	K11+620.0	小粗口 3 号桥	10.00	97.84	978.40	19.39	69.82
13	K11+750.0	小粗口 4 号桥	10.00	98.44	984.40	19.51	70.25
14	K11+925.0	小粗口 5 号大桥	10.00	156.04	1560.40	30.93	111.35
15	K12+230.0	小粗口 6 号桥	10.00	81.04	810.40	16.06	57.83
16	K12+576.0	小粗口 7 号桥	10.00	94.44	944.40	18.72	67.39
17	K12+715.0	湖边 1 号桥	10.00	94.44	944.40	18.72	67.39
18	K13+230.0	湖边 2 号大桥	10.00	128.04	1280.40	25.38	91.37
19	K14+305.0	湖边 3 号桥	10.00	97.84	978.40	19.39	69.82
20	K14+852.7	高畔垟 1 号大桥	10.00	413.02	4130.20	81.87	294.72
21	K15+280.0	高畔垟 2 号大桥	10.00	157.94	1579.40	31.31	112.70
22	K16+134.85	石门楼大桥	10.00	297.22	2972.20	58.91	212.09
23	K18+528.0	古传 1 号大桥	10.00	129.04	1290.40	25.58	92.08
24	K18+918.0	古传 2 号大桥	10.00	127.84	1278.40	25.34	91.22
25	K19+328.0	大常桥	10.00	70.04	700.40	13.88	49.98
26	K20+603.0	石埠圩桥	10.00	99.94	999.40	19.81	71.32

表 3.2- 51　本项目沿线各路段路（桥）面径流估算结果表

序号	桩号	路段周边地表水	宽度（m）	长度（m）	汇水面积（m^2）	雨水设计流量（L/S）	$V_{雨}$（m^3）	备注
1	K0+000~K15+200	地表水体为千峡湖，目标水质为II类	10.0	6933.42	69334.20	1374.33	4947.57	扣除桥梁、隧道长度
2	K15+200~K23+150	地表水体为千峡湖，目标水质为III类	10.0	6307.98	63079.80	1250.35	4501.27	扣除桥梁、隧道长度

（2）废水收集、治理措施及排放情况

本项目 K15+200~K23+150 路段沿线周边分布有地表水水体千峡湖，水质目标为III类地表水，本评价建议在该路段沿线（包括路基段、高畔垟 2 号大桥至石埠圩桥等 6 座桥梁）设置路（桥）面初期雨水径流收集、处理系统（主要包括隔油池、沉淀池等）；非事故期路（桥）面初期雨水径流经收集、隔油沉淀处理后排入周边水体或山林；事故时，路（桥）面径流事故废水经事故应急收集系统中的事故应急池收集后交由专业部门处置。

本项目 K0+000~K15+200 路段沿线周边分布有地表水水体千峡湖，水质目标为 II 类地表水，为保护该地表水水体，本评价建议在该路段沿线（包括路基段、大都大桥至高畔垟 1 号大桥等 20 座桥梁）设置路（桥）面初期雨水径流收集、处理系统（主要包括隔油池、沉淀池等）；非事故期路（桥）面初期雨水径流经收集、隔油沉淀处理后定期抽取用于绿化养护及洒水降尘等，不外排；事故时，路（桥）面径流事故废水经事故应急收集系统中的事故应急池收集后交由专业部门处置。

2、生活污水

（1）生活污水产生情况

1）养护站及管理站生活污水

本项目沿线设置公路养护站 1 处、隧道管理站 1 处，站内均不设置食宿，仅设置临时卫生设施。项目养护站及管理站废水主要为工作人员生活污水。本项目养护站及管理站工作人员共计约 10 人左右，根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）、《建筑给水排水设计标准》（GB50015-2019）等技术文件，生活用水量按照 150L/d 考虑，管理天数按照 365d/a 考虑，则项目养护站及管理站生活用水量约 547.50t/a（1.50t/d）。

生活污水排放系数按 0.80 计，则项目养护站及管理站生活污水产生量 438.00t/a（1.20t/d），污水水质参照城市生活污水平均水质，即 COD_{Cr}350mg/L、NH_3-N35mg/L、$BOD_5$200 mg/L、SS200 mg/L、TP8mg/L 等。根据计算，项目养护站及管理站生活污水产生情况为：废水量 438.00t/a、COD_{Cr}0.153t/a、NH_3-N0.015t/a。

2）公路驿站生活污水

本项目沿线共设置 5 个公路驿站，驿站内主要设置停车区、厕所、管理用房等，不提供餐饮及住宿等服务。公路驿站废水主要为过路人员产生的生活污水（主要为卫生间冲洗和盥洗废水）。根据设计方案及规划，公路沿线每个驿站卫生间设坑位 2 个。参照《浙江省用（取）水定额（2019 年）》，公厕用水定额通用值为 164m^3/（坑位·年），先进值为 109 m^3/（坑位·年），本次评价取平均值，即公厕用水定额 136.5 m^3/（坑位·年）。通过计算，本项目公路驿站生活用水量为 1365.00t/a。

生活污水排放系数按 0.80 计，则项目公路驿站生活污水产生量 1092.00t/a（2.99t/d），污水水质参照城市生活污水平均水质，即 COD_{Cr}350mg/L、NH_3-N35mg/L、$BOD_5$200 mg/L、SS200 mg/L、TP8mg/L 等。根据计算，项目公路驿站生活污水产生情况为：废水量 1092.00t/a、COD_{Cr}0.382t/a、NH_3-N0.038t/a。

综上所述，项目运营期生活污水产生情况为：废水量 1530.00t/a、COD_{Cr}0.536t/a、NH_3-N0.054t/a。

（2）废水收集、治理措施及排放情况

项目运营期生活污水均经化粪池预处理达到纳管标准后，委托当地环卫部门定期清运纳管，然后经景宁县外舍污水处理厂处理达标（执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 类标准，其中 COD、氨氮、TN、TP 指标执行浙江省《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（DB33/2169-2018）中表 1 标准限值）后排入千峡湖。

根据前述分析，按照达标排放考虑，项目废水排放情况为：废水量 1530.00t/a、COD_{Cr}0.061t/a（40mg/L）、NH_3-N0.003t/a（2mg/L）。

表 3.2- 52 本项目运营期废水产生排放情况汇总表

废水名称	污染物名称	产生情况		纳管情况		排环境情况	
		浓度（mg/L）	量(t/a)	浓度（mg/L）	量(t/a)	浓度（mg/L）	量(t/a)
生活污水	废水量	/	1530.00	/	1530.00	/	1530.00
	COD_{Cr}	350	0.536	350	0.536	40	0.061
	NH_3-N	35	0.054	35	0.054	2	0.003

（三）噪声源强分析

本项目运营期噪声主要包括：①道路上通行车辆产生的交通噪声；②隧道风机噪声。

1、车辆通行交通噪声

项目运营期噪声源主要来自公路上通行车辆产生的交通噪声，主要产生源包括：①公路投入营运后，在公路上行驶的机动车辆的噪声源为非稳态源，车辆行驶时其发动机、冷却系统以及传动系统等部件均会产生噪声；②行驶中引起气流湍动、排气系统、轮胎与路面的摩擦等也会产生噪声；③由于公路路面平整度等原因而使行驶中的汽车产生整车噪声。

本评价参照《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）附录 B 及附录 C、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）附录 B 公路交通运输噪声预测模型，根据车流量计算得到距离等效行车线 7.5m 处的等效连续 A 声级作为交通噪声源强。项目预测年份各路段 $L_{e.7.5m}$ 交通噪声源强见下表。

表 3.2- 53 本项目运营期车辆通行交通噪声源强调查清单表

时期		小型车			中型车			大型车		
		车速*（km/h）	车流量（辆/h）	平均声级（dB（A））	车速*（km/h）	车流量（辆/h）	平均声级（dB（A））	车速*（km/h）	车流量（辆/h）	平均声级（dB（A））
2028年	昼间	60	70	59.0	60	7	55.4	60	5	59.8
	夜间	60	14	52.0	60	1	47.0	60	1	52.8
2034年	昼间	60	121	61.4	60	13	58.1	60	8	61.8
	夜间	60	24	54.4	60	3	51.8	60	2	55.8
2042年	昼间	60	191	63.4	60	20	60.0	60	14	64.3
	夜间	60	38	56.4	60	4	53.0	60	3	57.6
注：*本项目近期、中期、远期小型车比例均大于 75%，故平均车速保守按照设计车速计算。										

2、隧道风机噪声

本项目沿线共设置 5 座隧道，其中大都隧道及渤海 1#隧道采用机械通风，其余隧道采用自然通风。根据初步设计报告等资料，2 座隧道共设置 24 台射流风机，其中大都隧道设

置 8 台，渤海 1#隧道设置 16 台，均按一组两台风机安装。单台风机等效声级为 95~105dB（A），配备整体式消声器后的等效声级 65~75dB（A）。

（四）固体废物分析

本项目运营期的固体废物主要包括：①管理站及公路驿站产生的生活垃圾；②路面修补过程产生的废沥青路面层；③车辆通行丢弃物及携带泥沙。另外，本工程沿线不设置机油间等设施，无机修废物产生。

1、固体废物产生情况

生活垃圾：公路驿站过往人员平均每人每天生活垃圾产生量按 0.2kg 计，按运营远期过往车辆进站人员约 16320 人/日（2042 年日均车流量为 170 辆/h，每辆车按照 4 人考虑）计算，公路驿站生活垃圾产生量约为 119.14t/a。管理站工作人员每人每天生活垃圾产生量按 1.0kg 计，工作人员按照 10 人考虑，管理站生活垃圾产生量约为 3.65kg/a。因此，项目运营期生活垃圾产生量约为 122.79t/a。

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

车辆通行丢弃物及携带泥沙：汽车装载货物的撒落物、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。

2、固废废物收集、处置及排放情况

生活垃圾经收集后委托当地环卫部门定期清运处置；废沥青路面层、车辆通行丢弃物及携带泥沙等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。

因此，经采取措施后，项目运营期产生的固体废物均能落实妥善的处置途径，最终排放量为零。

3.3.4 非污染生态影响因素分析

一、施工期非污染生态影响因素分析

本项目施工期对生态环境的影响主要包括对生态保护目标的生态影响、工程占地影响、陆生生态影响、水土流失影响等，具体如下：

1、生态环境影响分析

（1）工程占地影响：工程占地对沿线的土地资源造成一定的影响，特别是耕地的占用，将对沿线农业生产造成一定的影响。

（2）对陆生生态影响：本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，尤其是项目沿线周边的古树名木、重点保护野生动植物、生态公益林、永久基本农田等产生一定影响。

（3）水生生态影响：本项目沿线周边的地表水水体主要为千峡湖，项目沿线设置有26座桥梁，均为涉水桥梁，涉水桥梁施工特别是涉水桥墩桩基的施工，将造成的一定的水体扰动，对施工河段水生生态将产生一定的影响。

（4）对生物多样性及生态系统系统：项目建设破坏沿线植被，对沿线生物多样性和生态系统会产生一定的影响。

（5）水土流失：在公路建设过程中，由于堆填地基构筑人工边坡，从而造成原地貌的破坏，同时废弃物的松散性及不整合性，降低或丧失了原地貌的水土保持功能，导致水土流失的发生和发展。

（6）景观影响：项目施工期破坏植被，建成后沿线土地利用格局发生了变化，对沿线景观产生一定影响。

（7）外来种入侵：项目施工期随着施工人员、工程建筑材料及其车辆等进出施工区域，以及完工后的复垦，人们将会有意无意的将外来物种带进该区域，从而对区域生态环境产生一定影响。

二、运营期非污染生态影响因素分析

项目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，尤其是两栖类和爬行类产生阻隔影响；二是公路建成运行产生的环境污染对沿线动植物等的影响。

三、生态环境保护目标的影响因素分析

本项目用地红线范围内占用景宁九龙省级地质公园保护区水土保持生态保护红线，同时，项目评价范围内主要分布有生态保护红线、生态公益林、古树名木、重点保护野生植物、重点野生保护动物等生态保环境保护目标。

项目在施工过程中，如果不采取相关环境保护措施和生态环境保护措施，可能会对上述生态环境保护目标产生不良影响，因此，项目在设计、施工过程中应通过优化施工工艺、施工方案、采取有效生态保护等措施来减缓对生态敏感区的影响。

第 4 章 环境现状调查与评价

4.1 自然环境现状调查

4.1.1 地理位置

一、区域位置概述

景宁县位于浙江省西南部，隶属浙江省丽水市，地处洞宫山脉中段，其西北部和东南部分别属于瓯江、飞云江两水系支流之源，地理坐标为东径 119°11′~119°58′，北纬 27°39′~28°11′之间，属东半球低纬度北部地区。景宁县东邻青田、文成县，南衔泰顺、寿宁县（福建省），西接庆元县、龙泉市；北毗云和县、丽水市，距省会杭州约 259km，距浙西南中心城市丽水 80km，是温州港口与浙西南的后花园，是以上海为中心的长江三角洲经济圈的第三层次。

红星街道，隶属于浙江省丽水市景宁畲族自治县，地处景宁畲族自治县北部，东接渤海镇，东南连梅岐乡，南倚鹤溪街道，西南靠大均乡，西、北界云和县安溪畲族乡、元和街道，东北邻莲都区峰源乡。辖区总面积 194.9 平方千米，辖区内总人口数约 3.22 万人。截至 2020 年 6 月，红星街道辖 5 个社区、10 个行政村：仙童社区、红星社区、金仙寺社区、外舍社区、团结社区、城北村、王金垟村、岗石村、小金州村、金包山村、和兴村、岭北村、杨绿湖村、金钟源村、岚山村。街道办事处驻红星社区复兴东路 47 号。

渤海镇，地处景宁畲族自治县东北部，东与九龙乡为邻，东南与青田县岭根乡接壤，南与温州市文成县南田镇，郑坑乡、梅岐乡毗连，西靠红星街道，北连莲都区峰源乡，北、东北仍与九龙乡毗邻。行政区域面积 111.13km^2，渤海镇户籍人口约为 630 人。

二、项目地理位置及周边环境

本项目为公路工程，属于基础设施建设项目，项目沿线主要涉及景宁县渤海镇、红星街道。根据现场踏勘及调查，本项目沿线周边主要为千峡湖、山林、龙湖小区居民点、景观资源等。

4.1.2 气象特征

景宁区域范围属中亚热带季风气候，温暖湿润，雨量充沛，四季分明，冬夏长，春秋短，热量资源丰富。因地形复杂，海拔高度悬殊，气候存在着垂直地带。

据县气象部门测计，县城年平均气温 17.5℃。其内海拔每升高 100m，年平均气温约降低 0.59℃。100m 以下的河谷地区，年平均气温 18℃左右，200~300m 的丘陵地区，年平均气温 17℃左右，400~600m 的丘陵低山区年平均气温 15~16℃左右，800~1000m 以上的地区年平均气温 14-2℃左右。1 月份为全年最冷月，月平均气温 6.6℃；7 月份为全年最热

月，月平均气温为 27.7℃，县域极端最低气温-8.3℃，一般年份极端最低气温为-3~-4℃，极端最高气温为 40.5℃，一般年份为 38℃左右。年平均无霜期为 241 天，最长 259 天，最短 230 天，平均初霜期为 11 月中下旬，终霜期为 3 月份的上旬。年平均降水量为 1542.7mm，年日照时数 1774.4 小时，年太阳辐射量 102.2 千卡/平方厘米，年平均日照百分率仅为 40%，为浙江省日照时数最少的县之一。

境内降水充沛，但时空分布不均。在空间分布式，由于地形变化悬殊，各地多年平均降水量差异较大，一般随海拔增高逐渐增多，全县多年平均降水量为 1600~2100mm 之间，鹤溪街道海拔 190m，年降水量 1661.2mm；草鱼塘海拔 1150m，年降水量 1917.5mm，平均每上升 100m，年降水量增加 26.5mm；东南部山区地形对气流的抬升作用，有利于降水的形成和增大，成为多雨地区，年降水量 1800mm 以上；小溪沿岸河谷地带属少雨区，年降水量 1500mm 左右；全县最大年降水量 2407.3mm，最小年降水量 981mm。在年际分配上；降雨主要集中在 4~6 月的梅汛期和 8~10 月的台汛期，降雨量约占全年 7 成，11 月至翌年 3 月雨水较少。

4.1.3 地形地貌

景宁地形复杂，地势由西南向东北渐倾。地貌以深切割山地为主，发源于洞宫山脉的瓯江支流小溪，自西南向东北贯穿全境,将县境分为南北两部分，形成两岸宽约 124.6km 的狭长带，构成了“九山半水半分田”和“两山夹一水，众壑闹飞流”的地貌格局。有山地、台地和谷地 3 种类型。境内海拔高低悬殊，最高峰海拔 1689.2m，最高的大漈乡海拔 1020m，最低处的陈村乡海拔 80m，全县海拔千米以上的山峰 779 座，其中 1500m 以上的山峰有 10 座，最高峰为大漈上山头，海拔 1689.1m，海拔 250m 以下的低丘占 4.4%，海拔 250~500m 的高丘占 20.6%，海拔 500~800m 的低山占 34.5%，海拔 800m 以上中山占 40.5%，中低山合占 70%，坡度在 25°以上的占 91.72%，25°以下的 8.28%，若从高空俯视，整个地面千皱万褶，峰峦簇拥。

项目所在区域属浙西南低山丘陵地貌，由中低山丘陵和堆积平原组成，线路沿瓯江支流小溪河谷左岸岸坡及低山丘陵行进，基本沿老路布设。海拔高程 100. 0~500. 0m，河谷岸坡及丘陵地带地形坡度 20~40°，地形起伏较大，地表植被较发育，以松木、杉木及灌木为主，缓坡以倾斜平原，多为农田、果林等。

区内新构造的缓慢抬升作用，水流侵蚀作用及风化作用较为强烈。由于各种岩性抗风化的能力不同，所表现的地貌就有了明显差异。由火山喷发形成的流纹质凝灰岩、晶屑凝灰岩、熔结凝灰岩等刚性岩体，岩石抗风化能力强，往往形成陡崖峭壁，坡度可达 60°以上。而陆相沉积的碎屑岩，如泥质粉砂岩、凝灰质砂岩等，岩石抗风化能力弱，山脊多呈

浑圆状，并常形成山间盆地地形。花岗斑岩的风化残积层较厚，坡麓有大量坡积地形发育。花岗变质岩经多次岩脉侵入及地质构造影响，岩体破碎，岩石差异风化明显，山脊多呈浑圆状，并常形成山间盆地地形。结合地形图和野外调查，可将项目区细分为四种地貌类型：

1、侵蚀-剥蚀中低山丘陵区

区内山脉呈北东~南西向展布，沿线附近山峰海拔高程在 100~500m 之间，地形坡度一般 15~40°，局部达 50°以上。岩体风化程度因岩性、构造发育程度不同而异。由火山喷发形成的流纹质凝灰岩、品屑凝灰岩、熔结凝灰岩等刚性岩体，岩石抗风化能力强，往往形成陡崖峭壁，坡度可达 60°以上，覆盖层薄，常见基岩裸露。而陆相沉积的碎屑岩，如泥质粉砂岩、凝灰质砂岩等，岩石抗风化能力弱，山脊多呈浑圆状，并常形成山间盆地地形。花岗斑岩、花岗变质岩的风化残积层较厚，坡麓有大量坡积、坡洪积地形发育。沿线总体植被发育。

图 4.1- 1　项目沿线低山丘陵

2、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 1.0~3.0°，高程因所处位置不同在 100~150m 之间，具有二元结构特征。沿线主要的冲洪积平原有：大都坑、小均、梅坑、渤海坑、小粗口坑等河谷地带。

图 4.1- 2　项目沿线山间沟谷坡洪积斜坡

3、山麓沟谷堆积斜地区

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 3~8°左右，堆积层厚度 2~5m 不等，呈鸡爪状或树枝状分布，一般切割较浅，沟谷呈“U”型状。-一般为村落、耕地分布区。

图 4.1- 3 项目沿线山间冲洪积平原

4.1.4 河流水文

景宁县境内溪流均属山溪性河流，主要分属瓯江水系和飞云江水系，有大小河道 662 条（其中县级河道 54 条），总长 1863km，流域总面积 1938.92km^2。景宁县境内河流主要属于瓯江流域，瓯江支流小溪自西南向东北斜贯全县,为县境内最大河流,境内流域面积 1729.77km^2，占全县总面积的 89.2%。其余河流属于飞云江流域的源头，称大白坑，亦称章坑，境内流域面积 209.15km^2，占全县面积的 10.8%。

瓯江是浙江省第二大河，最大支流为小溪，发源于洞宫山脉的百山祖南麓大毛峰，源头高程 1190m，到小溪口湖边高程 9.0m，主流流经庆元、龙泉、云和、景宁、青田 5 县，河长 219km，比降 7.3%‰，流域面积 3574km^2，年径流量 43.4 亿 m^3。小溪在景宁畲族自治县境内流长 124.6km，流域面积 1725.56km^2，占全县总面积的 88.5%。小溪在沙湾以上交见圩分为两支，主支为毛垟港，其中景宁县境内面积 227.2km^2，港长 30.0km；另一支为英川港，境内流域面积 391.4km^2，港长 54.4km，主要支流有英川溪、标溪、梧桐坑、大赤坑、鹤溪、炉西坑、大顺源等。小溪上游在庆元县内河段称南阳溪。入景宁畲族自治县境内称毛垟港，流至沙湾镇交见圩村与英川港合并后称小溪。流经沙湾、标溪与标溪港汇合；流经梧桐乡，与梧桐坑、金兰坑汇合；流经大均乡，与大均坑、大赤坑汇合；流经外舍乡，与鹤溪水汇合；流经金钟乡，与岭根坑、陶州坑汇合；流经渤海镇，与旦水坑、上源坑、门潭坑汇合；流经大顺乡，与炉西坑、大顺坑汇合；流经陈村乡，与小顺坑汇合流经乡境，从九龙乡鹤口折向南至青田县岭根，折东北流经滩坑、大奕，至湖边村附近注入瓯江干流。小溪干流河宽 150~190m，河道天然落差 1282m，平均坡降 5.9%‰，年平均径流量 39.8 亿

m^3，年际丰枯变幅较大，具有山溪性河流的特性。小溪的主要支流有毛坪港、英川港、标溪港、梧桐坑、大赤坑、鹤溪、炉西坑、大顺源等。

飞云江水系发源于景南乡境内海拔 1611m 高的洞宫山白云尖西北坡的涤坑，集南部部分山涧之水，自南向北流经景南、白鹤、东坑等乡镇后折向东经东坑镇入泰顺县，汇入飞云江。飞云江在景宁畲族自治县境内（北溪）流长 31.9km，流域面积 224.44km^2，占全县总面积 11.5%，比降 29.1‰，落差 927m。北溪发源于景宁县敕木山南麓，流经白鹤与源于上渔乡白云尖的大白坑汇合，出东坑乡里塘口（界文成县)，入飞云江支流。

景宁县处于浙南山区，全县植被覆盖较好，森林覆盖率达 85%以上，水文性质也较好，但有以下四个特征：①水位涨落迅速：每遇暴雨，水位陡涨陡落。有较大的洪水，自起涨到峰顶不会超过 10 小时。但洪峰滞留时间短，甚至转瞬即退，长则达几小时。落水 1~2 天便到常见水位。②径流量季节分配不均。雨季 4、5、6 三个月的径流量约占径流总量的 50%。枯水季每年的 11、12 月至年的 1 月三个月占年总量的很小的比例。③径流量年际变化大，丰水年径流量要比枯水年径流量大 2~3 倍。④含沙量较小，水质好。江河水清澈见底，洪水来时才较浑浊。暴雨期间输沙率较大，冬季少雨季节输沙率可以零计算。由于流域内工业经济欠发达，基本上没有任何的人为工业污染，瓯江、飞云江两大水系及许多小支流水质均达国家一级饮用水标准。

项目沿线周边的地表水水体主要为千峡湖，原名滩坑水库。滩坑水库位于浙江省丽水市瓯江流域小溪支流下游，上至景宁鹤溪以上，下至滩坑水电站大坝，中间包括景宁红星、鹤溪、渤海、九龙、青田北山、岭根、巨浦等乡镇，库区横跨景宁、青田两县，是浙江省第二大人工湖，正常蓄水位 160m，相应水域面积 70.93km^2，其中景宁县境内 36.11km^2，滩坑流域内略大的支流有左岸的英川溪、右岸的标溪及炉西坑等。2009 年水库建成蓄水后，坝锁小溪，高峡出平湖，形成一个面积约 78km^2 的广阔水面，取名“千峡湖”。滩坑水库建设后，水库蓄水，河道水库壅高，水深增大，流速减缓，水流对河道的侵蚀作用减缓，对河床演变存在着一定制约作用，同时水流挟沙力相应降低，入库泥沙沿程部分落淤，略微抬高。本项目位于水库沿岸，除了水库水位自然升降外，无其他人类活动影响，库周自然植被丰富，库周岸坡稳定，基本无变化。该水域具有典型山区河流特点，河水暴涨暴落，洪水期水量剧增，水位暴涨，最大涨幅 3m 左右，洪峰后水位急降，河流冲刷作用强烈，冲刷深度一般 1.0~3.0m。各地层中，上覆河流冲洪积层和洪坡积层为主要含水层，其透水性好，与地表水水力联系强，水交替强烈，径流条件好，但层厚小，含水量有限。下伏基岩赋存基岩裂隙水，含水性及透水性相对较差，可视为相对隔水层。

项目沿线的大都大桥跨越大都坑坑口，一般情况下，水位控制在 145~155m 之间，勘察期间水库水位 150m，水位变动带岸坡再造作用明显，具有凹岸冲刷，凸岸堆积现象明显的特点。大都坑周边地表植被较发育，沟谷切割较深，河床宽度较大，地面高程约 110.0~300.0m，相对高差约 190m。项目沿线的梅坑大桥跨越梅坑，项目所在地水位标高按照移民标准为 P=5%，161.57m；汛限水位为梅汛期 160.07m；台汛期 156.57m。死水位为 120.07m。一般情况水位控制在 145~155m 之间，测时水位 150m。

4.1.5 地质及地下水

一、区域地质

勘察区项目区构造单元隶属华南地槽褶皱系，浙东南褶皱带，丽水-宁波隆起，龙泉-遂昌断隆交界带。奠定区内构造基本格局的深大断裂主要为丽水一余姚深断裂、松阳一平阳大断裂。区内未见全新活动断裂构造，区域稳定性较好。

1、丽水一余姚深大断裂：该断裂向北经过嵊县余姚，向南伸入福建境内。总体走向 30°，带宽达 15~40km，由一系列平行走向断层组成，或斜列的仰冲断裂组成。这些断裂形迹清晰，具 30m~4km 宽的挤压破碎带。该断裂直接控制早白垩世陆相盆地的形成和发展，许多白垩纪断陷盆地都集中在这条断裂上，碧湖盆地、云和断陷盆地是其中之一、二。岩浆侵入活动频繁，众多岩体分布于断裂带。本段公路后半段均位于该断裂带上，主要表现为地质构造、地层岩性及地形地貌对工程的影响，影响程度较大。

2、松阳一平阳大断裂：该断裂西起衢州之北，被江山一绍兴深断裂截切后，又经松阳、平阳延伸进入东海海域，长约 200km， 走向约 320° ，断面倾向不定，倾角 60-85° ，断裂破碎带宽 40m，为一系列的挤压透镜体、劈理、糜棱岩等发育，局部擦痕显示左旋扭动，沿断裂带充填的岩脉遭再度破碎。该断裂形成于燕山中晚期，白垩纪后期活动较为强烈。主要表现为断陷盆地和岩浆侵入，松阳中生代断陷盆地就位于其中，本段公路距断裂带较近，与线位 B7-818 段基本平行，对沿线岩体完整性及风化程度影响较大。

3、区域性一般性断裂及公路沿线断裂：受上述大断裂影响，项目区发育一般规模断裂发育较多，有二十几条之多，以北北东走向为主，构成红层断陷盆地西侧边界，以金钟逆断裂为主，长大于 2km，宽度 20-150m,倾角 75° 左右:次为北西西走向为主，以压扭性断裂为主，断层破碎带内一般为构造角砾岩，影响带宽度较大，一般都大于 30m，次级羽状断裂发育。由于受区域断层的影响，优势节理的走向与断层走向基本一致。据地表调查节理测量，区内节理主要有北东东向、北西向、北西西向。节理密度一般 2~3 条/m，局部受构造影响可达 4~5 条/m。节理面大多平直闭合或.波状起伏，节理以构造节理为主，少量充填或充填岩屑、方解石脉、次生黏土等，结合程度一般一较好，为硬性结构面。其中北

西西向、北东向节理与部分线路走向相同或相近，在部分路段构成顺坡节理，对路堑边坡、隧道围岩的稳定性有一定的影响

二、公路沿线地质构造

1、断裂：本线路基本在低山丘陵区穿越，据本次勘察地表调查、钻探、物探解译及区域地质资料，公路沿线共发现 15 条断层，走向以北西向、北东向为主，北北东向次之。路线内断层的发育，对隧道及路堑工程的影响较大，桥梁工程次之，影响隧道、路堑边坡及桥梁地基岩石的完整性，降低隧道围岩级别及影响边坡的稳定和增加桥梁桩长。

2、节理：据地表调查节理测量，区内主要节理为北西向、北东向。总体节理较发育~发育。节理密度一般 3~5 条/米，局部节理密集发育，达 10~20 条/米，以陡倾节理为主，普遍发育一组缓倾节理，节理面大多平直~较平直，微张~闭合，延伸长，以构造节理为主，普遍具铁锰质氧化渲染，以硬性结构面为主。

三、项目沿线地层

据浙江省构造分区图，本线路处于浙东南褶皱带(II3)中泰顺-温州断坳(IV12)北西，紧邻龙泉-遂昌断隆(IV10)，属于浙东南沿海中生代火山活动带，于晚侏罗世和早白垩世期间，因基底构造活动引起大规模火山爆发，受此影响，形成一系列北东和北西走向的区域性断裂，并产生许多中生代断陷盆地；断陷盆地的中部堆积巨厚的下白垩统火山熔岩和碎屑岩，其边缘则依次分布下白垩统火山沉积岩和上侏罗统火山及侵入岩和变质岩。山前地带及河谷表部分布第四系冲积、冲洪积、坡洪积、残坡积松散层和人工填筑土层。

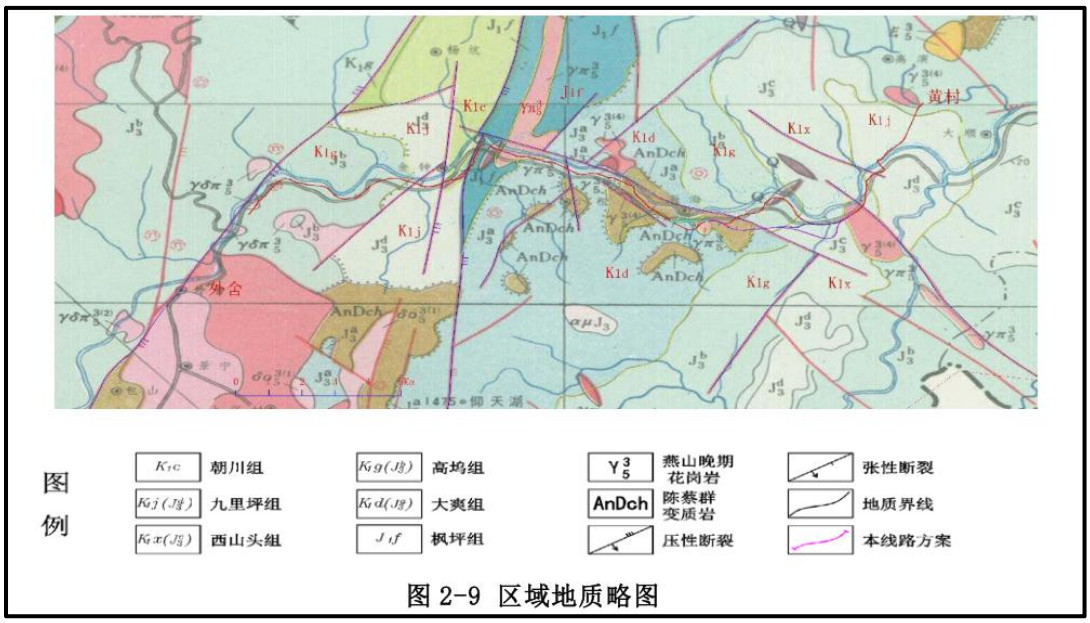


图 2-9 区域地质略图

图 4.1- 4 项目所在区域地质构造图

1、第四系：

①全新统人工堆积层(Q_4^{mc})：分布于道路、村庄、农田附近，灰黄色，稍湿，松散，主要由黏性土、碎石、块石等混杂堆积组成。主要为公路弃方，厚 2.0~27.0m。

②第四系全新统冲洪积层(Q_4^{al+pl})：分布于河谷冲洪积平原，土性主要为卵石，局部表层分布粉质黏土、粉细砂，下部分布粗砂、漂石等，厚度 3.0~8. 0m。千峡湖水库库底沉积淤泥质土，厚度 2.0~3.0m。

③第四系上更新统坡洪积层(Q_3^{dl+pl})：分布于山前及沟谷地带，岩性为含砾粉质黏土、含碎石粉质黏土、含黏性土碎石、含黏性土块石等，厚度 3. 0~8.0m。

④第四系崩坡积层(Qc1+d1)：局部分布于山坡及坡麓地带，岩性为含碎石粉质黏土、含黏性土碎块石等，厚度 5. 0~20.0m。

⑤第四系残坡积层(Qe1+d1)：分布于山坡坡麓地带，岩性为含角砾粉质黏土、含碎石粉质黏土、含黏性土角砾、含黏性土碎块石等，厚度 2~ 16m。

2、前第四系地层：

区内出露前第四纪地层主要有前泥盆系陈蔡群(AnDch)变质岩，下侏罗统枫坪组(J1f)陆相碎屑沉积岩，下白垩统(K1)火山岩、陆相碎屑沉积岩及侵入岩。

①前泥盆系陈蔡群(AnDch)：主要分布于 K4+220~K5+740 段、K7+310~K8+620 段、K9+900~K10+490 段，岩性为花岗片麻岩，灰白色~青灰色，变晶结构，片麻状构造，岩石风化较强，局部风化强烈，中-微风化岩强度较高，属硬质岩，岩体较完整。

②下侏罗统枫坪组(J1f)：主要分布于 K11+360~K11+490 段、K12+300~K12+840 段，岩性由石英砂岩、砂砾岩组成，局部夹(炭质)页岩，层理产状 90-148°∠54-90° 。石英砂岩、砂砾岩，灰黄色、灰白色，层状构造，岩石风化较强，中风化岩较坚硬坚硬，属较硬岩，岩石较破碎。(炭质) 页岩，青灰色、灰黑色，薄层状构造，风化较强，岩质较软，属较软岩，岩石较破碎。

③下白垩统磨石山群

下白垩统(K1)磨石山群主要由火山岩组成，岩性岩相复杂，厚度变化大，主要为一套酸性火山碎屑岩为主，夹酸性熔岩及中酸性火山岩与沉积岩夹层所组成的地层。岩性为一套青灰、灰紫色块状流纹质晶屑凝灰岩或熔结凝灰岩，流纹岩、流纹斑岩，偶夹玻屑凝灰岩、集块岩、流纹岩和凝灰质砂岩、泥岩等。按岩相和岩性组合分以下 4 个组:

大爽组(K1d)：岩性为灰紫色~灰青色(含角砾)晶屑(岩屑)凝灰岩，岩石致密坚硬，强度较高，大部分属硬质岩，该岩层耐风化，岩石大多较完整。为线路主要岩性。主要分布于 K3+680~K4+220 段、K5+740~K7+310 段、K8+620~K9+900 段、K10+490~K11+360 段。

高坞组(K1g)：岩性为灰紫色、灰白色、灰青色晶屑熔结凝灰岩，岩石致密坚硬，强度较高，属硬质岩，该岩层耐风化，岩石大多较完整，为线路主要岩性。主要分布于K2+290~K3+680 段、K16+030~K22+200 段、K22+340~K23+060 段。

西山头组(K1x)：岩性为灰白色~青灰色流纹质晶、玻屑凝灰岩及紫红色沉凝灰岩，凝灰岩岩石致密坚硬，强度较高，大部分属硬质岩，该岩层耐风化。岩石大多风化较强，岩体较破碎，沉凝灰岩属软质岩，风化强烈。主要分布于 K0+000~K0+220 段、K0+680~K2+290 段。

九里坪组(K1j)：紫灰色、青灰色流纹岩、流纹质晶屑熔结凝灰岩及玻屑晶屑凝灰岩，偶夹粉砂岩、熔结凝灰岩，岩石风化较弱，岩体较破碎，多具绿泥石化蚀变。主要分布于K15+045~K15+820 段。

④下白垩统永康群.

下白垩统永康群仅出露朝川组(K1c)。

朝川组(K1c): 为一套氧化条件下沉积的河湖相碎屑岩和火山岩，上部为互层状紫红色的砂砾岩、砂岩、凝灰质粉砂岩，属软质岩，风化较强，局部风化强烈，底部常见英安流纹质晶屑玻屑熔结凝灰岩。分布于 K12+840~K15+045 段。

⑤侵入岩

燕山晚期侵入岩:主要为花岗斑岩(γ π)，灰白色~肉红色，岩石致密坚硬，强度较高，大部分属硬质岩，该岩层耐风化，岩石大多较完整，主要分布于 K0+220~K0+680 段、K11+490~K12+300 段、K22+180~K22+340 段等处。沿线分布霏细岩脉、辉绿岩脉，主要位于花岗变质岩体中。

四、区域地下水

勘察区地下水根据含水层组地层岩性、地下水赋存条件、地下水动力性质，可分为第四系松散岩类孔隙潜水和基岩裂隙水两类。

1、第四系松散岩类孔隙潜水

①全新统冲积、冲洪积卵砾石孔隙潜水

含水层分布于河谷地带，由冲积、冲洪积卵石、漂石组成，厚 4~8m 不等，透水性强，以潜水为主，与地表水水力联系密切，受大气降水、地表水和基岩裂隙水补给，以泉、井和渗流等形式排泄，地下迳流强烈。含水性受含水层厚度、分布范围控制：小溪沟、冲沟等沟口一带，组成冲洪积锥、冲洪积斜地等地貌形态。水位水量随季节变化大。水质较好，属淡水，单井涌水量达 500T/d。

②上更新统坡洪积孔隙潜水

含水层为含粘性土碎（卵）石和含碎石亚粘土，厚 4.0~10.0m 不等，单井出水量<30T/d。含水层沿沟谷及斜坡分布，含水性及透水性较差，受大气降水及基岩裂隙水补给，以井泉、渗流等形式排泄。动态变化较大，水质较好，属淡水。

③第四系残坡积孔隙潜水

含水层为含粘性土碎石，沿基岩面倾斜分布，厚度不大 2.0~4.0m，受降水和基岩裂隙水补给。基岩面是地下水的主要活动地带，水量水位动态变化大，水质较好，属淡水。

2、基岩裂隙水

基岩裂隙水主要分布于强~弱风化岩中及构造带内，受大气降水补给，富水性受裂隙发育程度、风化程度、岩石性质、地形条件等影响。富水性差异大，无统一的地下水水位，水位及流向主要受地形地貌条件制约，由山脊向沟谷方向运动，以泉和渗流湿地形式为主排泄，补给地表水。枯水期地表水流量即为地下水的排泄量。本路段基岩区地下水露头很少，据区域水文地质资料，泉流量<0.1 升/秒，水质优良，属低矿化淡水。

4.1.6 地震

根据国家质量技术监督局编制的《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），项目区地震动峰值加速度为 0.05g（相当于地震基本烈度 Vl 度），地震分组为第一组。根据《公路工程技术标准》（JTGB01-2014），线路桥梁等构筑物除有特殊要求外，可采用简易设防。

线路穿越低山丘陵、坡洪积斜地和冲积平原，无软弱土，属抗震一般地段。表部第四系覆盖层以稍-中密卵石和含粘性土碎、块石为主，为中硬土，厚度 1~10m，对照《建筑抗震设计规范》判别，本段公路建筑的场地类别为 II 类。

区内虽有区域性大断裂通过，但该断裂不属于全新活动构造，根据原庆景青公路对地震危害程度的调查和咨询得到结论分析，区域稳定性好。

4.1.7 项目沿线地质条件

1、填方路基地质条件

项目沿线填方路基主要位于侵蚀丘陵斜坡、坡麓、坡洪积沟谷斜地等地貌单元侵蚀丘陵斜坡路段出露强~中风化基岩，地基土物理力学性质良好，多属基岩路段，下部基岩面较陡，属陡坡路段；坡麓、坡洪积沟谷斜地浅部残坡积含角砾粘性土、含粘性土(角砾)碎石、崩坡积含黏性土碎石、坡洪积含黏性土碎石等，下伏强~中风化基岩，地基土物理力学性质较好，多属正常路段，局部临水路段外侧需设挡墙。本线路部分路段沿水库库岸布线或横跨沟谷库尾，构成沿水库路基和浸水路基，填方前应清除表部松散土层，严格按规范选料和施工。

2、挖方路基边坡稳定性评价

本项目路堑多分布于侵蚀丘陵斜坡，覆盖层薄，边坡坡体以强~中风化基岩为主。晶屑凝灰岩、变质岩岩质坚硬，抗风化能力较强，影响边坡稳定性的主要因素是节理组合。其中 K13+800~K15+200 段分布凝灰质粉砂岩，岩石较软-较坚硬，抗风化能力一般，易碎易风化，开挖后易发生撒落等不良地质，影响边坡稳定性的主要因素是层理及节理组合。受区域构造影响，岩体节理发育，多以长大贯通节理为主，岩体完整性一般至较差。层理节理结合较好，为硬性结构面，总体对挖方边坡影响较小，局部路段节理组合不利，宜加强防护，坡麓、坡洪积沟谷斜地浅部残坡积含角砾粘性土、含粘性土(角砾)碎石、崩坡积含黏性土碎石、坡洪积含黏性土碎石等土质边坡，稳定性较差，对挖方边坡稳定性影响较大。

3、桥涵工程

本项目推荐方案设桥梁 31 座，桥梁多位于千峡湖沿岸河谷平原、丘陵深切沟谷，下伏基岩多为凝灰岩、熔结凝灰岩花岗变质岩，局部路段分布砂岩、砂砾岩、粉砂岩、辉绿岩、花岗岩等，除砂砾岩粉砂岩为较软岩，其余均为硬质岩。

河谷平原区表部一般分布薄层的可塑状粉质黏土，下为卵石、漂石、含黏性土碎石，稍密~密实状，一般总厚度约 3~8m 不等。下伏风化基岩。中~微风化基岩性质良好，可作为桥梁桩基础持力层。

丘陵及沟谷，地形起伏较大，表部岩性一般为粉质黏土、含碎石粉质黏土，层厚一般 1~3m，下部为含黏性土碎块石，厚度 2~8m，下伏风化基岩，基岩面起伏较大。“v”型深切沟谷一般沟谷侧壁及沟底中风化基岩直接出露。

除部分桥墩位于断层内或中风化岩埋深较大，采用摩擦基础，大部分桥墩可采用嵌岩桩基础，丘陵桥台处，强一中风化基岩埋深浅，桥梁墩台可考虑采用浅基础。

本项目涵洞工程地基土上部细粒土工程地质条件差，不宜选作涵洞基础持力层,下部粗粒士工程地质条件较好，可作涵洞基础持力层。低山丘陵区浅部基岩物理力学强度较高，可作浅基础持力层。河流冲刷线以上的涵洞工程加强抗冲刷措施。

4、隧道工程地质条件

本项目推荐线路设隧道 5 座，其中完全利用 1 座。本工程的隧道位于侵蚀丘陵区，地势起伏较大，自然边坡坡角 15~45°，高程一般在 170~440 之间，相对高差 30~270m，山体多呈北西向、北东向展布，受区域构造的影响，山体完整性较差，冲沟较为发育。遂址区出露基岩依次为花岗岩，白垩系下统磨石山群高坞组、大爽组流纹质凝灰岩、晶屑凝灰岩，

陈蔡群(AnDch)花岗变质岩等硬质岩，永康群朝川组的砂岩、砂砾岩、粉砂岩、凝灰岩等较硬岩~较软岩。局部有辉绿岩等岩脉，属硬质岩。

4.2 环境质量现状调查与评价

4.2.1 环境空气现状调查与评价

根据《2023 年丽水市生态环境状况公报》，丽水各县（市、区）环境空气质量均达到国家二级标准；2023 年，丽水市 9 个县（市、区）空气质量优良率在 98.9~100%之间，龙泉市、青田县、云和县、庆元县、缙云县、松阳县与景宁畲族自治县最高为 100%。

根据《2023 年丽水市生态环境状况公报》等资料，项目所在的景宁畲族自治县空气环境质量现状数据及评价见下表。

表 4.2- 1 区域空气质量现状评价表

景宁县 2023 年环境空气质量现状评价表							
污染物	年评价指标	现状浓度（μg/m³）	二类区标准值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况	超标倍数	超标率（%）
SO_2	年平均质量浓度	2	60	3.33	达标	0	0
NO_2	年平均质量浓度	12	40	30.00	达标	0	0
PM_{10}	年平均质量浓度	30	70	42.86	达标	0	0
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	18	35	51.42	达标	0	0
CO	95%百分位数日平均质量浓度	600	4000	15.00	达标	0	0
O_3	90%百分位数 8h 平均质量浓度	107	160	66.88	达标	0	0

根据上表可知，2023 年景宁县 SO_2、NO_2、CO、PM_{10}、$PM_{2.5}$ 和 O_3 的年平均浓度均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，环境空气质量较好。因此，项目所在区域属于达标区。

另外，根据《景宁畲族自治县环境空气质量功能区划》，项目沿线部分区域属于环境空气一类功能区及缓冲区，为了解项目所在一类区的环境质量现状，本评价引用杭州艾克瑞尔检测科技有限公司于 2024 年 4 月对茶林村西侧约 200m 处的环境空气一类区（云中大漈省级风景名胜区范围内）的现状监测数据，具体监测情况如下。

1、监测点位：G1——茶林村西侧约 200m 处的环境空气一类区（云中大漈省级风景名胜区范围内），监测点位位于本项目西南侧约 24.5km

2、监测因子：SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、TSP；同步观察风向、风速、天气状况等地面气象资料。

3、采样及分析方法：采样及分析方法均按国家环保局颁布的《空气和废气监测分析方法》（第四版）进行。

4、监测时间与频次

SO_2、NO_2：监测 7 天有效数据，监测小时值（每天监测四次，02:00、08:00、14:00、20:00 分别进行采样，每次监测时间不少于 45min）、日均值（每日至少有 20 个小时平均浓度值或采样时间）。

PM_{10}、$PM_{2.5}$：监测 7 天有效数据，监测日均值（每日至少有 20 个小时平均浓度值或采样时间）。

TSP：监测 7 天有效数据，测日均值（每日至少有 24 个小时平均浓度值或采样时间）。

O_3：监测 7 天有效数据，监测小时值（每天监测四次，02:00、08:00、14:00、20:00 分别进行采样，每次监测时间不少于 45min）、监测 8h 平均值（每 8h 至少有 6 个小时平均浓度值或采样时间）

5、监测数据及评价

监测数据及评价见下表。

表 4.2- 2 环境空气一类区空气质量现状

监测点位序号	监测点位名称	污染物	平均时间	评价标准（μg/m³）	监测浓度范围（mg/m³）	最大浓度占标率（%）	超标率	达标情况
1#	1#G1——本项目西南侧约 24.5km	SO_2	1h 平均	150	0.008~0.021	14.0	0	达标
			日均值	50	0.009~0.014	28.0	0	达标
		NO_2	1h 平均	200	0.019~0.039	19.5	0	达标
			日均值	80	0.013~0.018	22.5	0	达标
		PM_{10}	日均值	50	0.033~0.042	84.0	0	达标
		$PM_{2.5}$	日均值	35	0.024~0.025	71.4	0	达标
		O_3	1h 平均	160	0.06~0.112	70.0	0	达标
			日最大 8h 平均值	100	0.074~0.084	84.0	0	达标
		TSP	日均值	120	95~103μg/m³	85.8	0	达标

根据监测结果可知：项目所在地附近监测期间 SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、O_3、TSP 等环境质量标准现状均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准要求及其修改单要求。

4.2.2 地表水水环境现状调查与评价

一、区域地表水环境质量

根据《2023 年丽水市生态环境状况公报》，2023 年，丽水市地表水国控断面水质在全国 339 个地级及以上城市地表水环境质量排名第 2，全市地表水监测断面总体水质优良，水质保持稳定。按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中除水温、粪大肠菌群和总氮以外的 21 项指标评价，99 个断面中Ⅰ~Ⅲ类断面有 98 个，占 99%，其中Ⅰ类断面

24 个，占 24.2%，与上年持平；Ⅱ类断面 65 个，占 65.7%，与上年持平；Ⅲ类断面 9 个，占 9.1%，与上年持平；IV 类断面 1 个，较上年上升 1 个百分点；V 类断面 0 个，占 0%，较上年下降 1 个百分点。99 个地表水监测断面全部满足水环境功能区目标水质要求，达标率 100%，较上年上升 1 个百分点。市地表水监测控制的河流总长度为 1287.03 公里，全部满足功能要求。

景宁畲族自治县地表水监测共设立 9 个常规监测断面，其中国控断面 3 个、省控断面 1 个、市控断面 4 个、县控断面（饮用水水源地）1 个。根据收集的资料及现场踏勘，项目沿线周边的地表水水体主要为千峡湖，该水体内距离项目最近的地表水常规监测断面为渤海断面（属于市控水质监测断面），位于项目梅坑大桥上游约 200m 处，水质类别为Ⅱ类地表水水质。根据《景宁畲族自治县地表水环境质量状况报告》公布的监测结果，2023 年及 2024 年监测期间，渤海监测断面处、外舍监测断面处各监测指标均满足相应水功能区目标要求（达标率为 100%）。

二、地表水水环境质量现状调查与评价

为了解项目周边地表水体的水质现状，本评价收集了浙江蓝扬检测技术有限公司于 2023 年 7 月对项目附近地表水体的现状监测数据。具体监测情况如下。

（一）监测点位信息

1、监测点布设：共布设 1 个水质监测断面：SW1——温州寮大桥（项目东北侧约 10km）、SW2——金钟大桥断面（项目西北侧约 5.8km）。

2、监测项目：水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD_5、NH_3-N、总磷、总氮、石油类、氟化物（以 F-计）、挥发酚。

3、监测时间和频率：监测 3 天，每天监测 1 次（合计 3 次）。

（二）监测分析方法

监测分析方法按原国家环保局颁发的《环境监测技术规范》、《环境监测分析方法》、《水与废水监测分析方法》（第四版）有关规定和要求执行。

（三）评价方法

本次评价采用单项水质标准指数评价方法。

1、一般性水质因子（随着浓度增加而水质变差的水质因子）的指数计算公式为：

$$S_{i,j} = c_{i,j}/c_{s,i}$$

式中：$S_{i,j}$——评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$c_{i,j}$——污染物 i 在监测点 j 的浓度，mg/L；

$c_{s,i}$——水质参数 i 的地面水质标准。

2、pH 值的指数计算公式为：

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

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

式中：$S_{pH,j}$——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_{sd}——地面水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su}——地面水水质标准中规定的 pH 值上限；

pH_j——在 j 点的 pH 值监测值。

3、溶解氧（DO）的标准指数计算公式为：

$$S_{DO,j}=\frac{DO_s}{DO_j} \qquad (DO_j \le DO_f)$$

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

式中：$S_{DO,j}$——溶解氧的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_j——溶解氧在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO_f——饱和溶解氧，mg/L，对于河流，$DO_f=468/(31.6+T)$；对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域，$DO_f=(491-2.65S)/(33.5+T)$；其中 S——实用盐度符号（量纲一），T——水温（℃）。

（四）监测结果与评价

评价区域的地表水质量现状数据监测结果见下表。

表 4.2- 3　地表水监测数据

检测因子	单位	检测结果（SW1——温州窦大桥（项目东北侧约 10km）								
采样日期	/	2023.7.7	Ⅱ类标准	是否达标	2023.7.8	Ⅱ类标准	是否达标	2023.7.9	Ⅱ类标准	是否达标
样品性状	/	无色澄清	/	/	无色澄清	/	/	无色澄清	/	/
水温	℃	22.3	/	/	22.6	/	/	23.4	/	/
pH 值	无量纲	7.6	6~9	达标	7.5	6~9	达标	7.6	6~9	达标
溶解氧	mg/L	7.2	≥6	达标	7.3	≥6	达标	7.2	≥6	达标
氨氮	mg/L	0.043	≤0.5	达标	0.054	≤0.5	达标	0.038	≤0.5	达标
总磷	mg/L	0.02	≤0.1	达标	0.02	≤0.1	达标	0.03	≤0.1	达标
高锰酸盐指数	mg/L	2.4	≤4	达标	2.3	≤4	达标	2.2	≤4	达标
化学需氧量	mg/L	12	≤15	达标	11	≤15	达标	12	≤15	达标
生化需氧量	mg/L	2.8	≤3	达标	2.7	≤3	达标	2.4	≤3	达标
石油类	mg/L	0.02	≤0.05	达标	0.03	≤0.05	达标	0.02	≤0.05	达标

氟化物	mg/L	0.18	≤1.0	达标	0.22	≤1.0	达标	0.2	≤1.0	达标
挥发酚	mg/L	0.0008	≤0.002	达标	0.0007	≤0.002	达标	0.001	≤0.002	达标
检测因子	单位	检测结果（SW2——金钟大桥（项目西北侧约 5.8km）								
采样日期	/	2023.7.7	III类标准	是否达标	2023.7.8	III类标准	是否达标	2023.7.9	III类标准	是否达标
样品性状	/	无色澄清	/	/	无色澄清	/	/	无色澄清	/	/
水温	℃	22.8	/	/	23.2	/	/	23.9	/	/
pH 值	无量纲	7.5	6~9	达标	7.6	6~9	达标	7.5	6~9	达标
溶解氧	mg/L	6.9	≥5	达标	6.8	≥5	达标	6.8	≥5	达标
氨氮	mg/L	0.06	≤1.0	达标	0.055	≤1.0	达标	0.047	≤1.0	达标
总磷	mg/L	0.03	≤0.2	达标	0.02	≤0.2	达标	0.02	≤0.2	达标
高锰酸盐指数	mg/L	2.8	≤6	达标	2.8	≤6	达标	2.6	≤6	达标
化学需氧量	mg/L	17	≤20	达标	16	≤20	达标	17	≤20	达标
生化需氧量	mg/L	3.7	≤4	达标	3.6	≤4	达标	3.5	≤4	达标
石油类	mg/L	0.02	≤0.05	达标	0.03	≤0.05	达标	0.03	≤0.05	达标
氟化物	mg/L	0.17	≤1.0	达标	0.18	≤1.0	达标	0.2	≤1.0	达标
挥发酚	mg/L	0.0014	≤0.005	达标	0.0012	≤0.005	达标	0.0015	≤0.005	达标

根据监测结果可知，监测期间项目沿线周边的地表水体千峡湖温州寮大桥监测断面中各水质指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类标准，千峡湖金钟大桥监测断面中各水质指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅲ类标准，项目所在地地表水环境良好。

三、水文情势现状调查

项目位于景宁县渤海镇、红星街道，沿线周边的地表水体主要为千峡湖，属于瓯江流域。瓯江是浙江省第二大河，最大支流为小溪，发源于洞宫山脉的百山祖南麓大毛峰，源头高程 1190m，到小溪口湖边高程 9.0m，主流流经庆元、龙泉、云和、景宁、青田 5 县，河长 219km，比降 7.3%‰，流域面积 3574km^2，年径流量 43.4 亿 m^3。小溪在景宁畲族自治县境内流长 124.6km，流域面积 1725.56km^2，占全县总面积的 88.5%。

千峡湖（滩坑电站水库）位于景宁小溪下游，库区横跨景宁、青田两县，是浙江省第二大人工湖，正常蓄水位 160m，相应水域面积 70.93km^2，其中景宁县境内 36.11km^2。于 2008 年 4 月 29 日下闸蓄水。因其近 80km 长的干线两旁有着无数个形态各异的大小峡湾而得名，是一个典型的峡湾型景区，湖区水质良好、水体清澈、波光粼粼，具有很强的观赏性。本项目沿线周边的千峡湖水域，具有典型山区河流特点，河水暴涨暴落，洪水期水量剧增，水位暴涨，最大涨幅 3m 左右，洪峰后水位急降，河流冲刷作用强烈，冲刷深度一般 1.0~3.0m。各地层中，上覆河流冲洪积层和洪坡积层为主要含水层，其透水性好，与

地表水水力联系强，水交替强烈，径流条件好，但层厚小，含水量有限。下伏基岩赋存基岩裂隙水，含水性及透水性相对较差，可视为相对隔水层。

4.2.3 声环境现状调查与评价

一、区域声环境质量现状

根据《2023 年丽水市生态环境状况公报》，2023 年景宁县城市区域环境噪声、2023 年景宁县城市道路交通噪声监测结果、2023 年景宁县功能区噪声平均等效声级与超标率情况分别见下表。

表 4.2- 4 2023 年景宁县城市区域环境噪声监测统计表

县（市、区）	网格边长（m）	网格总数（个）	2023 年昼间均值（dB（A））	2023 年夜间均值（dB（A））
景宁县	250	100	53.3	44

表 4.2- 5 2023 年景宁县城市道路交通噪声监测结果统计表

县（市、区）	路段总长（m）	网格总数（个）	超标路段总长（m）	平均车流量（辆/小时）	2022 年噪声均值（dB（A））	超标率（%）
景宁县	35844	20	0	1140	64.5	0

表 4.2- 6 2023 年景宁县功能区噪声平均等效声级与超标率统计表

声环境功能类别		一类		二类		三类		四类	
		昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
标准限值（dB（A））		55	45	60	50	65	55	70	55
景宁县	Leq（dB（A））	51.9	38.2	52.9	41	56.5	44	58.4	44.3
	超标率（%）	0	0	0	0	0	0	0	0

二、声环境现状监测

为了解项目所在地声环境质量现状，本评价收集了浙江蓝扬检测技术有限公司于 2023 年 7 月对项目沿线及周边敏感点的声环境现状监测数据，同时引用浙江瑞启检测技术有限公司于 2022 年 12 月对项目沿线大都大桥至梅坑大桥路段的部分声环境现状监测数据，监测数据引用其出具的监测报告，具体监测分析如下。

1、监测布点

2023 年 7 月监测布点：在现状道路沿线及敏感点处共布设 19 个监测点（其中道路沿线共布设 7 个监测点、项目沿线敏感点共布设 12 个监测点位），同时在受现有交通噪声影响的龙湖小区临路一侧的房屋窗前设 24 小时监测点。

2022 年 12 月监测布点：沿线 10 个监测点位。

2、监测因子

连续等效 A 声级（LAeq）。

3、监测时间及频次

每个测点连续监测 2 天，昼、夜间各 1 次，并明确声源类型。24h 测点连续监测 1 天。

4、监测方法

监测方法按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）进行，测量前后仪器经校准，仪器动态特性为“快”响应，测量时避开突发噪声源的干扰。

5、监测时状况

项目用地性质为公路用地，监测时，现有道路正常运营，项目沿线周边无生产企业。

6、监测结果及评价

项目沿线噪声监测结果、项目沿线敏感点监测结果、24h 连续监测结果分别见下表。

表 4.2- 7　项目沿线噪声现状检测结果（单位：dB（A））

项目道路沿线声环境现状检测（2023 年 7 月）								
检测点位	2023.7.5 检测结果及评价（昼间）				2023.7.5~2023.7.6 检测结果及评价（夜间）			
	主要声源	检测值	标准值	超标值	主要声源	检测值	标准值	超标值
N1（项目终点）	交通、环境噪声	50.4	55	0	交通、环境噪声	37.2	45	0
N7（古传隧道口）	交通、环境噪声	51.1	55	0	交通、环境噪声	37.1	45	0
N8（与连接线交叉口）	交通、环境噪声	48.6	55	0	交通、环境噪声	38.3	45	0
N9（与金钟大桥交叉口）	交通、环境噪声	48.4	55	0	交通、环境噪声	37.1	45	0
N10（湖边隧道口）	交通、环境噪声	49.6	55	0	交通、环境噪声	35.7	45	0
N11（小粗口 2#桥附近）	交通、环境噪声	50.8	55	0	交通、环境噪声	37.5	45	0
N19（项目起点）	交通、环境噪声	50.3	55	0	交通、环境噪声	38.0	45	0
检测点位	2023.7.6 检测结果及评价（昼间）				2023.7.6~2023.7.7 检测结果及评价（夜间）			
	主要声源	检测值	标准值	超标值	主要声源	检测值	标准值	超标值
N1（项目终点）	交通、环境噪声	42.0	55	0	交通、环境噪声	41.3	45	0
N7（古传隧道口）	交通、环境噪声	45.0	55	0	交通、环境噪声	39.6	45	0
N8（与连接线交叉口）	交通、环境噪声	44.9	55	0	交通、环境噪声	40.8	45	0
N9（与金钟大桥交叉口）	交通、环境噪声	43.1	55	0	交通、环境噪声	40.3	45	0
N10（湖边隧道口）	交通、环境噪声	44.2	55	0	交通、环境噪声	42.2	45	0
N11（小粗口 2#桥附近）	交通、环境噪声	45.8	55	0	交通、环境噪声	41.6	45	0
N19	交通、环境	48.3	55	0	交通、环境	42.7	45	0

（项目起点）	噪声				噪声			
注：2023.7.5~2023.7.6 检测期间，天气状况：晴，风速：1.4m/s；2023.7.6~2023.7.7 检测期间，天气状况：晴，风速：1.6m/s。								
项目道路沿线声环境现状检测——2022 年 12 月								
检测点位	2022.12.16 检测结果及评价（昼间）				2022.12.16 检测结果及评价（夜间）			
	主要声源	检测值	标准值	超标值	主要声源	检测值	标准值	超标值
N1（大都大桥附近）	环境噪声	46.0	55	0	环境噪声	40.6	45	0
N2（渤海 1 号隧道进口附近）	环境噪声	45.8	55	0	环境噪声	41.0	55	0
N5（渤海 1 号隧道出口附近）	环境噪声	45.9	55	0	环境噪声	42.7	45	0
N6（渤海 2 号隧道进口附近）	环境噪声	47.0	55	0	环境噪声	40.1	45	0
N7（渤海 2 号隧道出口附近）	环境噪声	45.5	55	0	环境噪声	39.3	45	0
N9（大都坑连接线附近）	环境噪声	45.4	55	0	环境噪声	39.3	45	0
N10（大都坑连接线附近）	环境噪声	46.0	55	0	环境噪声	41.4	45	0

表 4.2- 8　项目沿线敏感点噪声现状检测结果（单位：dB（A））

项目道路沿线敏感点声环境现状检测									
检测点位		2023.7.5 检测结果及评价（昼间）				2023.7.5~2023.7.6 检测结果及评价（夜间）			
		主要声源	检测值	标准值	超标值	主要声源	检测值	标准值	超标值
N2（龙湖小区）	1F	交通、环境噪声	43.3	55	0	交通、环境噪声	35.7	45	0
	3F	交通、环境噪声	42.6	55	0	交通、环境噪声	34.9	45	0
N3（龙湖小区）	1F	交通、环境噪声	43.6	55	0	交通、环境噪声	36.7	45	0
	3F	交通、环境噪声	43.4	55	0	交通、环境噪声	36.2	45	0
N4（龙湖小区）	1F	环境噪声	43.6	55	0	环境噪声	36.0	45	0
	3F	环境噪声	43.1	55	0	环境噪声	35.4	45	0
N5（龙湖小区）	1F	交通、环境噪声	46.1	55	0	交通、环境噪声	36.6	45	0
	3F	交通、环境噪声	46.1	55	0	交通、环境噪声	36.4	45	0
N6（龙湖小区）	1F	交通、环境噪声	44.7	55	0	交通、环境噪声	39.0	45	0
	3F	交通、环境噪声	42.1	55	0	交通、环境噪声	39.0	45	0
N12（渤海镇）	1F	交通、环境噪声	44.0	60	0	交通、环境噪声	40.0	50	0

	3F	交通、环境噪声	43.0	60	0	交通、环境噪声	37.9	50	0
N13（渤海镇）	1F	交通、环境噪声	46.0	60	0	交通、环境噪声	37.1	50	0
	3F	交通、环境噪声	44.8	60	0	交通、环境噪声	36.6	50	0
N14（渤海镇）	1F	交通、环境噪声	45.3	60	0	交通、环境噪声	38.6	50	0
	3F	交通、环境噪声	45.0	70	0	交通、环境噪声	36.9	50	0
N15（渤海镇）	1F	环境噪声	45.8	60	0	环境噪声	37.0	50	0
	3F	环境噪声	45.3	60	0	环境噪声	36.0	50	0
N16（渤海镇）	1F	环境噪声	45.1	60	0	环境噪声	38.2	50	0
	3F	环境噪声	44.6	60	0	环境噪声	38.1	50	0
N17（渤海镇）	1F	环境噪声	51.3	60	0	环境噪声	37.4	50	0
	3F	环境噪声	51.2	60	0	环境噪声	37.4	50	0
N18（渤海镇）	1F	环境噪声	51.2	60	0	环境噪声	37.0	50	0
	3F	环境噪声	51.0	60	0	环境噪声	36.4	50	0
检测点位		2023.7.6 检测结果及评价（昼间）				2023.7.6~2023.7.7 检测结果及评价（夜间）			
		主要声源	检测值	标准值	超标值	主要声源	检测值	标准值	超标值
N2（龙湖小区）	1F	交通、环境噪声	43.5	55	0	交通、环境噪声	41.8	45	0
	3F	交通、环境噪声	42.8	55	0	交通、环境噪声	40.1	45	0
N3（龙湖小区）	1F	交通、环境噪声	42.8	55	0	交通、环境噪声	41.8	45	0
	3F	交通、环境噪声	42.6	55	0	交通、环境噪声	39.1	45	0
N4（龙湖小区）	1F	环境噪声	43.1	55	0	环境噪声	42.9	45	0
	3F	环境噪声	41.9	55	0	环境噪声	41.3	45	0
N5（龙湖小区）	1F	交通、环境噪声	45.9	55	0	交通、环境噪声	40.4	45	0
	3F	交通、环境噪声	45.8	55	0	交通、环境噪声	36.0	45	0
N6（龙湖小区）	1F	交通、环境噪声	46.8	55	0	交通、环境噪声	42.7	45	0
	3F	交通、环境噪声	46.3	55	0	交通、环境噪声	38.5	45	0
N12（渤海镇）	1F	交通、环境噪声	43.7	60	0	交通、环境噪声	40.6	50	0
	3F	交通、环境噪声	42.8	60	0	交通、环境噪声	38.9	50	0
N13（渤海镇）	1F	交通、环境噪声	47.9	60	0	交通、环境噪声	40.8	50	0
	3F	交通、环境噪	46.6	60	0	交通、环境	40.0	50	0

		声				噪声			
N14（渤海镇）	1F	交通、环境噪声	47.5	60	0	交通、环境噪声	41.6	50	0
	3F	交通、环境噪声	45.3	60	0	交通、环境噪声	40.1	50	0
N15（渤海镇）	1F	环境噪声	43.3	60	0	环境噪声	41.3	50	0
	3F	环境噪声	42.9	60	0	环境噪声	41.1	50	0
N16（渤海镇）	1F	环境噪声	46.5	60	0	环境噪声	43.5	50	0
	3F	环境噪声	46.3	60	0	环境噪声	43.5	50	0
N17（渤海镇）	1F	环境噪声	44.9	60	0	环境噪声	42.7	50	0
	3F	环境噪声	42.4	60	0	环境噪声	40.7	50	0
N18（渤海镇）	1F	环境噪声	44.5	60	0	环境噪声	44.1	50	0
	3F	环境噪声	43.4	60	0	环境噪声	43.8	50	0
注：2023.7.5~2023.7.6 检测期间，天气状况：晴，风速：1.4m/s；2023.7.6~2023.7.7 检测期间，天气状况：晴，风速：1.6m/s。									

表 4.2- 9　项目沿线敏感点 24h 连续噪声现状检测结果（单位：dB（A））

点位名称/测点编号	主要声源	测量时间	2023.8.15-2023.8.16 检测结果		车流量（辆/1h）		
			Leq（dB（A））	L_{90}（dB（A））	大型车	中型车	小型车
N1 龙湖小区临路一侧（24h）	交通噪声	08.15 20:12-08.15 21:12	43.9	41.4	1	3	13
		08.15 21:12-08.15 22:12	43.1	41.0	2	3	11
		08.15 22:12-08.15 23:12	42.2	40.8	1	2	12
		08.15 23:12-08.16 00:12	42.1	40.6	1	1	9
		08.16 00:12-08.16 01:12	41.6	40.4	1	0	10
		08.16 01:12-08.16 02:12	41.3	40.4	0	1	8
		08.16 02:12-08.16 03:12	41.1	40.2	1	0	5
		08.16 03:12-08.16 04:12	41.3	40.4	1	0	4
		08.16 04:12-08.16 05:12	41.4	40.4	1	1	4
		08.16 05:12-08.16 06:12	41.6	40.6	0	0	5
		08.16 06:12-08.16 07:12	42.5	40.6	1	0	8
		08.16 07:12-08.16 08:12	44.4	41.2	0	2	14
		08.16 08:12-08.16 09:12	45.7	42.4	6	5	31
		08.16 09:12-08.16 10:12	45.1	42.4	7	7	29
		08.16 10:12-08.16 11:12	43.7	41.0	4	7	42
		08.16 11:12-08.16 12:12	44.4	41.2	5	4	39
		08.16 12:12-08.16 13:12	44.8	41.8	6	6	41
		08.16 13:12-08.16 14:12	45.3	41.4	3	6	49
		08.16 14:12-08.16 15:12	47.0	41.8	5	7	53
		08.16 15:12-08.16 16:12	57.8	51.2	8	10	72
		08.16 16:12-08.16 17:12	54.8	47.4	6	5	65
		08.16 17:12-08.16 18:12	49.5	46.4	7	8	52

		08.16 18:12-08.16 19:12	47.3	43.6	6	9	49
		08.16 19:12-08.16 20:12	45.9	42.4	4	7	40
注：检测期间，天气状况：多云，风速：1.9m/s。							

根据噪声监测结果可知：①项目现状道路沿线龙湖小区敏感点昼夜间噪声现状监测值均能够达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准，渤海镇等敏感点处的昼夜间噪声现状监测值均能够达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，项目沿线其余监测点位昼夜间噪声现状监测值均能够达到 GB3096-2008 的 1 类标准，同时两天监测的噪声级浮动在 10dB（A）以内。②龙湖小区监测点位处现有道路日间无明显的噪声影响峰值，昼间等效声级为 49.5dB（A），昼间等效声级为 38.6dB（A），均可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准。因此，项目所在地区域的声环境现状质量良好。

4.2.4 生态环境现状调查与评价

为了解项目所在区域的生态环境现状情况，本评价委托丽水学院开展了本项目的生态现状调查与评价，根据该单位提供的项目生态现状调查报告，项目所在区域生态环境现状调查结果如下。

一、水生生态环境现状

（一）调查方法

1、调查范围：水生生态调查范围为“638 国道景宁九龙至红星段改建工程”生态评价范围内所涉及的水生生境。

2、调查时间：2023 年 7 月，调查 1 期。

3、样点设置：根据《环境影响评价技术导则生态影响（HJ 19—2022）》，本次调查共设置了 3 个采样点，分别为汇田大桥（SW1）、金钟大桥（SW2）和旦水村（SW3），各样点具体位置、现场生境状况见下图。

图 4.2- 1 水生生态调查点位分布图

图 4.2- 2 样点 SW1 现场调研及生境情况

图 4.2- 3 样点 SW2 现场调研及生境情况

图 4.2- 4 样点 SW3 现场调研及生境情况

4、调查内容

本次水生生态调查内容为各个样点的浮游植物（定性、定量）、着生藻类（定性、定量）、浮游动物（定性、定量）、底栖生物（定性、定量）、水生维管束植物（定性）、鱼类（渔获物组成、鱼类三场、主要鱼类生态学习性及分布特征等），详见下表，调查频次为 1 次。

表 4.2- 10 本次水生生态调查内容

序号	样点名称	调查内容
T1	汇田大桥	浮游植物、浮游动物、底栖动物、着生藻类、水生维管束植物、鱼类的种类、生物量、分布情况，鱼类三场等重要生境的分布、环境条件等
T2	金钟大桥	
T3	旦水村	

5、调查方法

（1）《生物多样性观测技术导则内陆水域鱼类》（HJ 710.7-2014）；

（2）《水库渔业资源调查规范》（SL167-96）；

（3）《内陆大型底栖无脊椎动物多样性调查与评估技术规定》（2017）；

（4）《生物多样性观测技术导则淡水底栖大型无脊椎动物》（HJ 710.8-2014）；

（5）《生物多样性观测技术导则水生维管植物》（HJ710.12-2016）；

（6）《淡水浮游生物研究方法》（1991）；

（7）《内陆浮游生物多样性调查与评估技术规定》（2017）；

（8）《内陆周丛藻类多样性调查与评估技术规定》（2017）；

（9）《浙江省生态环境厅办公室关于印发浙江省重点区域生物多样性调查评估（2020-2021 年）工作方案的通知》（浙环办函[2020]34 号）。

6、生物多样性计算

采用 Margalef 丰富度指数（D）、Shannon—Wiener 多样性指数 H′、Pielon 均匀度指数 J′和 Simpson 优势度指数 d 来进行生物多样性研究，公式如下：

Margalef 种类丰富度指数 D：D=(S-1)/lnN

Shannon-Wiener 多样度指数 H′：H′=－Σ（Pi•lnPi）

Pielou 均匀度指数 J′：J′=H′/lnS

Simpson 优势度指数 d：d=1-ΣPi2

式中，S 为种类数，N 为群落中全部物种个体数，Pi 为 i 种浮游生物占总生物的比例。

采用 Mcnaughton 指数，具体如下：

$$Y=\frac{n_i}{N}f_i$$

式中 ni 为第 i 种的总个体数；N 为所有物种的总个体数， fi 为第 i 种在各站位出现的频率；Y＞0.02 定为优势种。

（二）调查结果

1、浮游植物

（1）浮游植物种类组成及分布

调查区域三个样点共鉴定出 17 种浮游植物，隶属于硅藻门（10 种，58.8%）、绿藻门（4 种，23.5%）、蓝藻门（2 种，11.8%）、和裸藻门（1 种，5.9%），具体见下图。

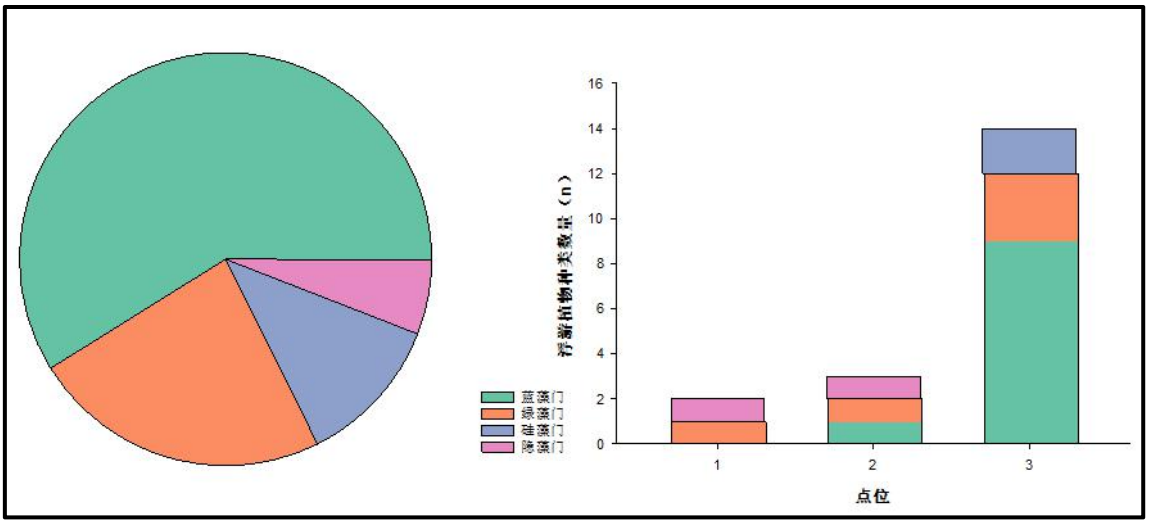


图 4.2- 5 调查区域各样点浮游植物种类比例和不同种类数量分布情况

硅藻门是调查区域三个样点中浮游植物的主要门类，部分浮游植物镜检照片见下图。调查区域浮游植物优势种为狭形纤维藻（*Ankistrodesmus angustus*）、血红裸藻（*Euglena sanguinea*）、镰形纤维藻（*Ankistrodesmus falcatus*）、尖布纹藻（*Gyrosigma acuminatum*）、缢缩菱形藻（*Nitzschia constricta*）和谷皮菱形藻（*Nitzschia palea*）。三个调查样点浮游植物种类数量差异较大，样点 T1、T2 和 T3 的浮游植物种类分别为 2 种、3 种和 14 种，各样点具体种类分布详见下表。

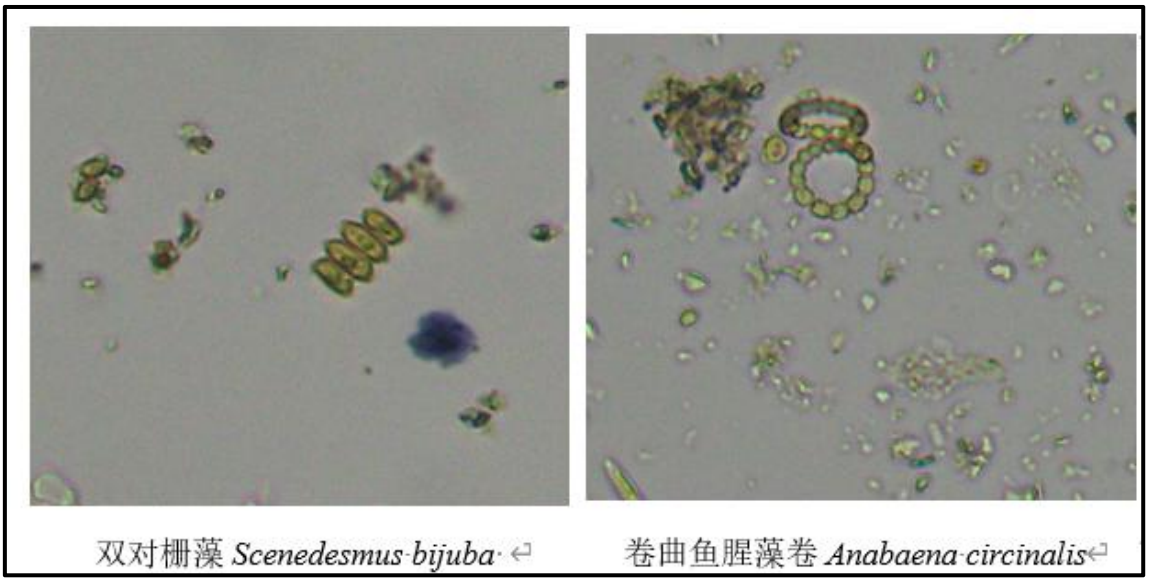


图 4.2- 6 浮游植物镜检照片

表 4.2- 11 调查区域各样点浮游植物种类名录

序号	门	目	科	属	种	拉丁名	SW1	SW2	SW3
1	硅藻门	管壳缝目	杆状藻科	菱形藻属	缢缩菱形藻	*Nitzschia constricta*			√
2	硅藻门	管壳缝目	杆状藻科	菱形藻属	谷皮菱形藻	*Nitzschia palea*			√
3	硅藻门	管壳缝目	双菱藻科	双菱藻属		*Surirella spp.*			√
4	硅藻门	双壳缝目	桥弯藻科	桥弯藻属	近箱形桥弯藻	*Cymbella subcistula*			√
5	硅藻门	双壳缝目	异极藻科	异极藻属	卡兹那科夫异极藻	*Gomphonema kaznakowii*			√
6	硅藻门	双壳缝目	舟形藻科	布纹藻属	尖布纹藻	*Gyrosigma acuminatum*			√
7	硅藻门	双壳缝目	舟形藻科	布纹藻属	库津布纹藻	*Gyrosigma kuetzingii*			√
8	硅藻门	无壳缝目	脆杆藻科	针杆藻属	尖针杆藻	*Synedra acus*		√	
9	硅藻门	圆筛藻目	圆筛藻科	小环藻属	梅尼小环藻	*Cyclotella meneghiniana*			√
10	硅藻门	圆筛藻目	圆筛藻科	直链藻属	颗粒直链藻极狭变种	*Melosira granulata var.angustissima*			√
11	蓝藻门	颤藻目	颤藻科	颤藻属	奥克尼颤藻	*Oscillatoria okeni*			√
12	蓝藻门	念珠藻目	念珠藻科	鱼腥藻属	卷曲鱼腥藻	*Anabaena circinalis*			√
13	裸藻门	裸藻目	裸藻科	裸藻属	血红裸藻	*Euglena sanguinea*	√	√	

14	绿藻门	鼓藻目	鼓藻科	鼓藻属	模糊鼓藻	*Cosmarium obsoletum*			√
15	绿藻门	绿球藻目	小球藻科	纤维藻属	狭形纤维藻	*Ankistrodesmus angustus*	√		√
16	绿藻门	绿球藻目	小球藻科	纤维藻属	镰形纤维藻	*Ankistrodesmus falcatus*		√	
17	绿藻门	绿球藻目	栅藻科	栅藻属	双对栅藻	*Scenedesmus bijuga*			√

（2）浮游植物生物量

调查区域各调查样点浮游植物细胞密度见下表，三个样点的浮游植物细胞密度从高到低依次为SW3＞SW2＞SW1，样点SW1、SW2和SW3浮游植物密度分别为2.58×10^5 cells/L、9.68×10^5 cells/L和3.88×10^6 cells/L。

表 4.2- 12　调查区域各样点浮游植物密度（单位：10^4 cells/L）

序号	种名	SW1	SW 2	SW 3
1	狭形纤维藻	19.35	0	6.25
2	血红裸藻	6.45	12.90	0
3	镰形纤维藻	0	77.42	0
4	尖针杆藻	0	6.45	0
5	尖布纹藻	0	0	31.25
6	库津布纹藻	0	0	6.25
7	缢缩菱形藻	0	0	150
8	梅尼小环藻	0	0	6.25
9	颗粒直链藻极狭变种	0	0	6.25
10	近箱形桥弯藻	0	0	18.75
11	谷皮菱形藻	0	0	75
12	卷曲鱼腥藻	0	0	18.75
13	双对栅藻	0	0	12.5
14	奥克尼颤藻	0	0	18.75
15	卡兹那科夫异极藻	0	0	6.25
16	软双菱藻	0	0	18.75
17	模糊鼓藻	0	0	12.5

调查区域各调查样点的浮游植物总生物量从高到低的顺序与浮游植物总密度一致（见下表）。样点SW3的浮游植物总生物量为0.016mg/L，而样点SW1的浮游植物总生物量仅为0.0002 mg/L。。

表 4.2- 13　调查区域各样点浮游植物生物量（单位：10^{-3} mg/L）

序号	种名	SW1	SW 2	SW 3
1	狭形纤维藻	1.8	0	0.2
2	血红裸藻	0.2	0.8	0
3	镰形纤维藻	0	28.8	0
4	尖针杆藻	0	0.2	0
5	尖布纹藻	0	0	5
6	库津布纹藻	0	0	0.2

7	缢缩菱形藻	0	0	115.2
8	梅尼小环藻	0	0	0.2
9	颗粒直链藻极狭变种	0	0	0.2
10	近箱形桥弯藻	0	0	1.8
11	谷皮菱形藻	0	0	28.8
12	卷曲鱼腥藻	0	0	1.8
13	双对栅藻	0	0	0.8
14	奥克尼颤藻	0	0	1.8
15	卡兹那科夫异极藻	0	0	0.2
16	软双菱藻	0	0	1.8
17	模糊鼓藻	0	0	0.8

（3）浮游植物生物多样性

调查区域各样点浮游植物生物多样性调查结果见下表，从表中可以看出：Shannon-Wiener 物种多样性指数和 Margalef 指数从高到低为 SW3> SW2> SW1；Simpson 优势度指数和 Pielou 均匀度指数从高到低为 SW3> SW1> SW2。

表 4.2- 14　调查区域各样点浮游植物生物多样性

序号	名称	SW1	SW2	SW3
1	Shannon-Wiener 多样度指数	0.56	0.63	2.03
2	Simpson 优势度指数	0.38	0.34	0.79
3	Margalef 指数	0.08	0.15	0.86
4	Pielou 均匀度指数	0.81	0.57	0.77

2、浮游动物

（1）浮游动物种类组成及分布

调查区域三个样点共鉴定出浮游动物 4 种，隶属于 1 门 2 目，具体见下图。

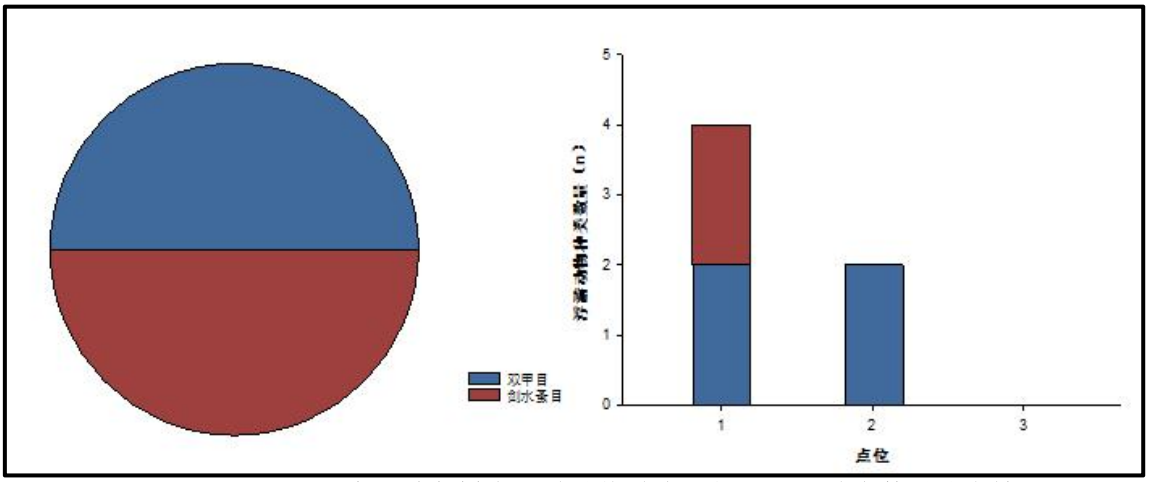


图 4.2- 7　调查区域各样点浮游动物种类比例和不同种类数量分布情况

调查区域三个样点的浮游动物优势物种为长肢秀体溞（*Diaphanosoma leuchtenbergianum*）（部分浮游动物镜检照片见下图）。三个调查样点浮游动物种类数量

存在一定差异，样点 T1 的浮游动物种类相对较多（4 种），而样点 SW2 和 SW3 分别为 2 种和 0 种，各点位种类分布情况详见下表。

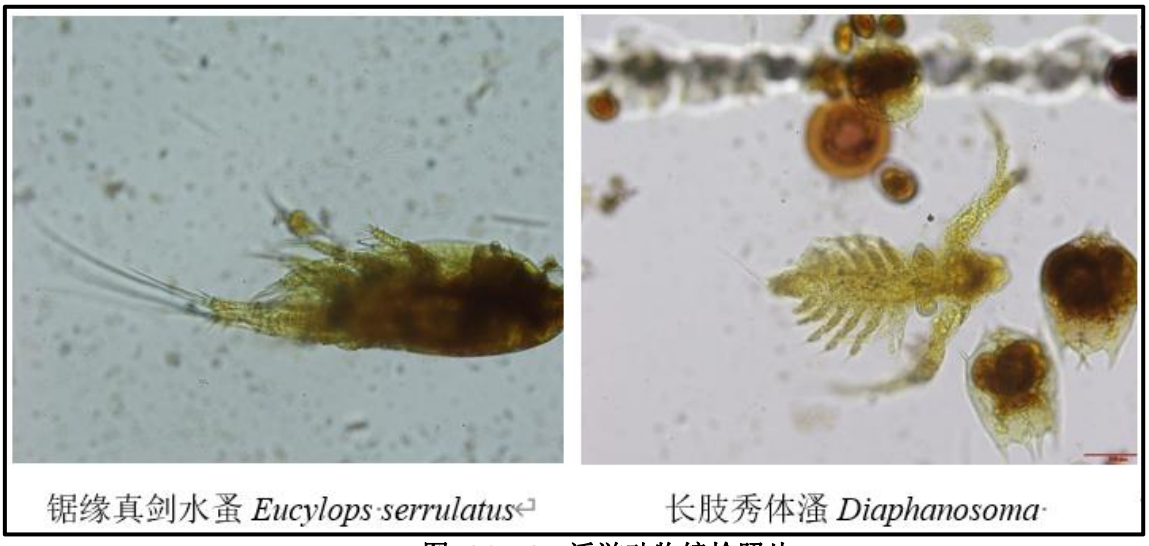


图 4.2- 8 浮游动物镜检照片

表 4.2- 15 调查区域各样点浮游动物种类名录

序号	门	目	科	属	种	拉丁名	SW1	SW2	SW3
1	节肢动物门	双甲目	仙达溞科	秀体溞属	长肢秀体溞	*Diaphanosoma leuchtenbergianum*	√	√	
2	节肢动物门	双甲目	仙达溞科	秀体溞属	短尾秀体溞	*Diaphanosoma brachyurum*	√	√	
3	节肢动物门	剑水蚤目	剑水蚤科	真剑水蚤属	锯缘真剑水蚤	*Eucyclops serrulatus serrulatus*	√		
4	节肢动物门	剑水蚤目	剑水蚤科	温剑水蚤属	台湾温剑水蚤	*Thermocyclops taihokuensis*	√		

（2）浮游动物生物量

调查区域三个样点浮游动物密度和生物量见下表，三个样点浮游动物的密度在 0-5.16×10^5 cells/L 之间，总生物量为 0.00-0.00036 mg/L 之间。样点 SW3 未发现浮游动物故其密度和生物量为 0，样点 SW1 的浮游动物密度显著大于其余位点。

表 4.2- 16 调查区域各样点浮游动物密度和生物量

种类	SW1		SW2		SW3	
	密度 10^4cell/L	生物量 10^{-4}mg/L	密度 10^4cell/L	生物量 10^{-4}mg/L	密度 10^4cell/L	生物量 10^{-4}mg/L
长肢秀体溞	19.35	1.8	6.45	0.2	0	0
短尾秀体溞	6.45	0.2	6.45	0.2	0	0
锯缘真剑水蚤	12.90	0.8	0	0	0	0
台湾温剑水蚤	12.90	0.8	0	0	0	0

（3）浮游动物生物多样性

调查区域各样点浮游动物生物多样性调查结果见下表，从表中可以看出：Shannon-Wiener 物种多样性指数、Simpson 优势度指数和 Margalef 指数从高到低依次为 SW1> SW2> T3，Pielou 均匀度指数从高到低为 SW2> SW3> SW1。

表 4.2- 17　调查区域各样点浮游动物生物多样性

序号	名称	SW1	SW2	SW3
1	Shannon-Wiener 多样度指数	1.32	0.69	0.00
2	Simpson 优势度指数	0.72	0.5	0.00
3	Margalef 指数	0.23	0.08	0.00
4	Pielou 均匀度指数	0.95	0.99	0.00

3、底栖生物

（1）底栖生物种类组成及分布

调查区域三个样点共鉴定出底栖动物 2 门 11 种属，分别为节肢动物门和软体动物门，具体见下图，调查区域三个样点发现的底栖动物均为常见种类，具体见下表。各样点底栖动物种类数量差异不大。调查区域底栖动物优势种分别为中国园田螺（*Cipangopaludina chinensis*）和梨形环棱螺（*Bellamya purificata*）

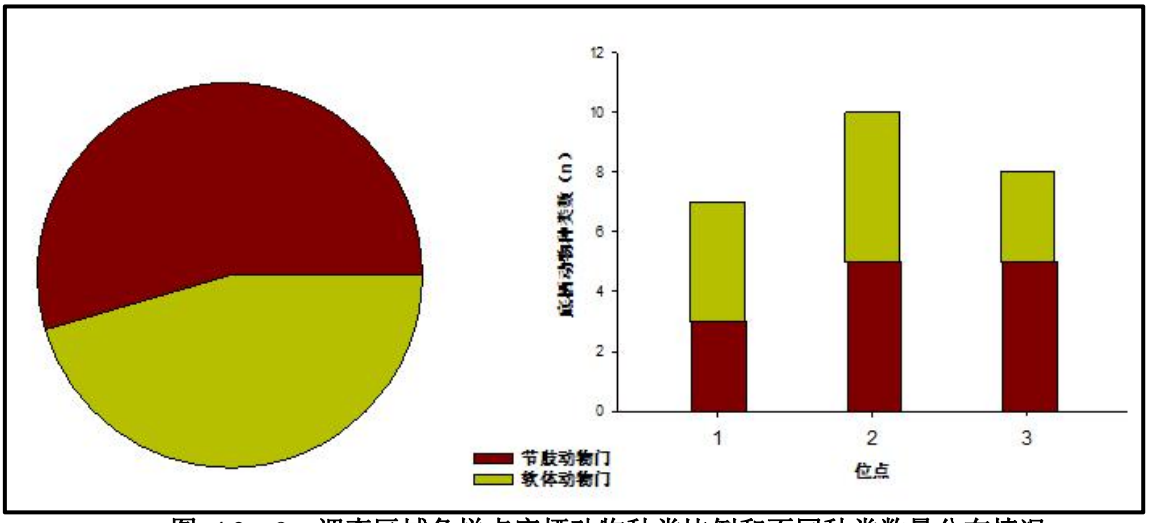


图 4.2- 9　调查区域各样点底栖动物种类比例和不同种类数量分布情况

表 4.2- 18　调查区域各样点底栖动物种类名录

序号	门	目	科	属	种	拉丁名	SW1	SW2	SW3
1	节肢动物门	半翅目	黾蝽科	大黾蝽属	水黾	*Aquarium paludum Fabricius*	√	√	√
2	节肢动物门	蜻蜓目	春蜓科	叶春蜓属	小团扇春蜓	*Ictinogomphus rapax*		√	√
3	节肢动物门	十足目	匙指虾科	新米虾属	中华新米虾	*Neocaridina denticulata*		√	√
4	节肢动物门	十足目	溪蟹科	华溪蟹属	浙江华溪蟹	*Sinopotamon chekiangense*	√		
5	节肢动物门	十足目	长臂虾科	小长臂虾属	中华小长臂虾	*Palaemonetes sinensis*		√	√

6	节肢动物门	十足目	长臂虾科	沼虾属	日本沼虾	*Macrobrachium nipponense*	√	√	√
7	软体动物门	蚌目	蚌科	无齿蚌属	背角无齿蚌	*Anodonta woodiana*	√	√	
8	软体动物门	基眼目	椎实螺科	萝卜螺属	椭圆萝卜螺	*Radix swinhoei*		√	√
9	软体动物门	真瓣鳃目	蚬科	蚬属	河蚬	*Corbicula fluminea*	√	√	
10	软体动物门	中腹足目	田螺科	环棱螺属	梨形环棱螺	*Bellamya purificata*	√	√	√
11	软体动物门	中腹足目	田螺科	圆田螺属	中国圆田螺	*Cipangopaludina chinensis*	√	√	√

部分浮游动物镜检照片见下图。

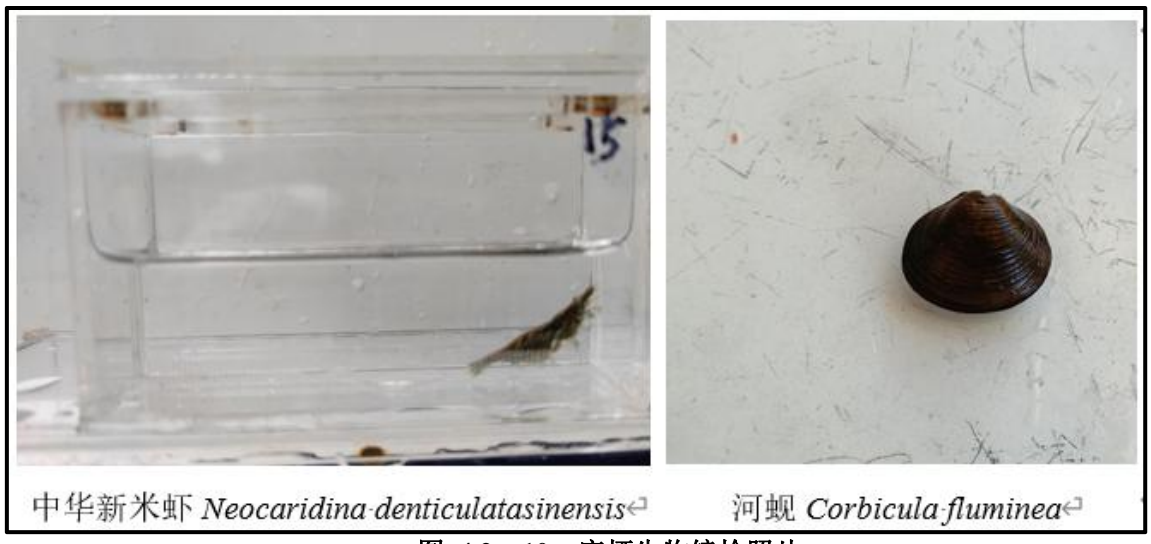


图 4.2- 10 底栖生物镜检照片

（2）底栖动物生物量

调查区域三个样点的底栖动物密度和生物量见下表，从表中可以看出，各样点底栖动物密度差异不大，各样点间底栖动物密度在 65ind./m^2-121 ind./m^2；各样点底栖动物生物量则存在显著差异，样点 SW1 底栖动物生物量为 213g/m^2，而样点 SW3 底栖动物生物量仅为 108.9g/m^2。

表 4.2- 19 调查区域各样点底栖动物密度和生物量

种类	SW1		SW2		SW3	
	密度 ind./m^2	生物量 g/m^2	密度 ind./m^2	生物量 g/m^2	密度 ind./m^2	生物量 g/m^2
中国圆田螺	28	41.2	14	22.8	42	60.1
河蚬	2	121.5	1	76.3	0	0
中华新米虾	0	0	17	4.3	8	2.4
浙江华溪蟹	2	6.4	0	0	0	0
背角无齿蚌	3	21.6	1	10.4	0	0
椭圆萝卜螺	0	0	6	3.5	9	5.2
小团扇春蜓	0	0	2	0.5	1	0.3

水黾	4	2.1	2	1.1	6	3.2
中华小长臂虾	0	0	7	3.7	10	4.1
梨形环棱螺	21	15.4	15	11.7	42	30.5
日本沼虾	5	4.8	7	8.2	3	3.1

（3）底栖动物生物多样性

调查区域各样点底栖动物生物多样性调查结果见下表，从表中可以看出： 从表中可以看出：Shannon-Wiener 物种多样性指数、Simpson 优势度指数、Margalef 指数和 Pielou 均匀度指数从高到低依次同为 SW2> SW3> SW1。

表 4.2- 20 调查区域各样点底栖动物生物多样性

序号	名称	SW1	SW2	SW3
1	Shannon-Wiener 多样度指数	1.45	1.96	1.59
2	Simpson 优势度指数	0.70	0.84	0.74
3	Margalef 指数	1.44	2.10	1.46
4	Pielou 均匀度指数	0.75	0.85	0.76

4、着生藻类

（1）着生藻类种类组成及分布

调查区域三个采样点共鉴定出 32 种着生藻类，隶属于裸藻门（3 种，9.4%）、蓝藻门（8 种，25.0%）、绿藻门（1 种，3.1%）、隐藻门（1 种，3.1%）和硅藻门（19 种，59.4%）（具体见下图）。硅藻门和蓝藻门是调查区域三个样点着生藻类的主要门类，其余三个门类的着生藻类种类相对较低。

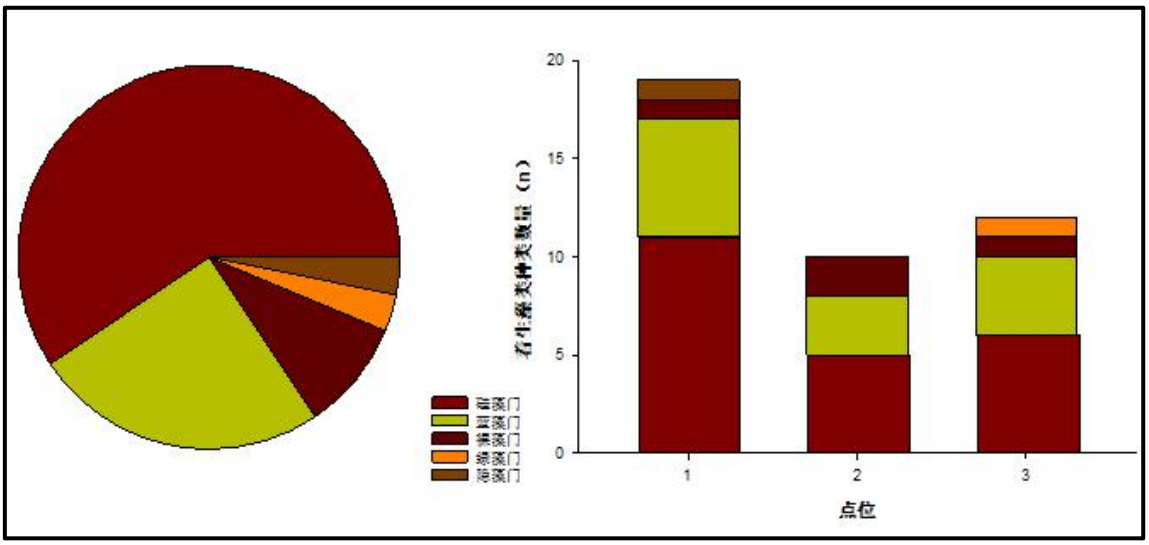


图 4.2- 11 调查区域各样点着生藻类种类比例和不同种类数量分布情况

调查区域着生藻类的优势种为谷皮菱形藻（*Nitzschia palea*）、紫心辐节藻（*Stauroneis phoenicenteron*）、奥克尼颤藻（*Oscillatoria okeni*）、血红裸藻（*Euglena sanguinea*）、不定微囊藻（*Microcystis incerta*）、窄异极藻（*Gomphonema angustatum*）、放射舟形藻（*Navicula radiosa*）和类 S 菱形藻（*Nitzschia sigmoidea*），部分着生藻类镜检照片见下图。三个调查

样点着生藻类种类数量存在一定差异，样点 T1 的着生藻类种类为 19 种，而样点 SW2 和 SW3 的着生藻类种类数分别为 10 种和 12 种，各样点具体种类分布详见下表。

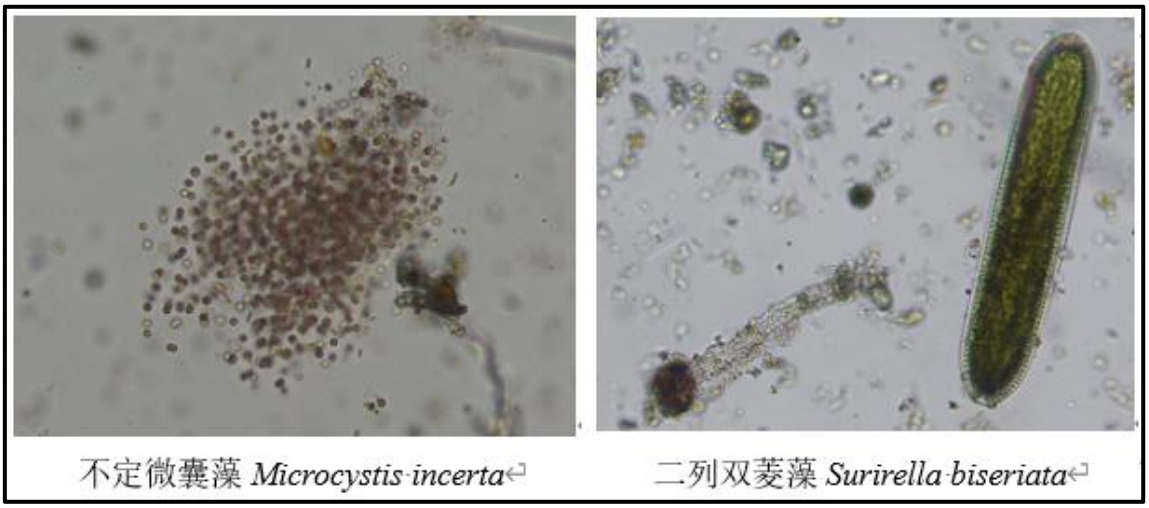


图 4.2- 12 着生藻类镜检照片

表 4.2- 21 调查区域各样点着生藻类种类名录

序号	门	目	科	属	种	拉丁名	SW1	SW2	SW3
1	硅藻门	短缝藻目	短缝藻科	短缝藻属		*Eunotia spp.*	√		
2	硅藻门	管壳缝目	棒杆藻科	棒杆藻属	平行棒杆藻	*Rhopalodia parallela*	√		
3	硅藻门	管壳缝目	杆状藻科	菱形藻属	谷皮菱形藻	*Nitzschia palea*	√	√	
4	硅藻门	管壳缝目	杆状藻科	菱形藻属	类 S 菱形藻	*Nitzschia sigmoidea*			√
5	硅藻门	管壳缝目	菱形藻科	菱形藻属	奇异菱形藻	*Nitzschia paradoxa*			√
6	硅藻门	管壳缝目	双菱藻科	双菱藻属	二列双菱藻	*Surirella biseriata*		√	
7	硅藻门	拟壳缝目	短缝藻科	短缝藻属	弧形短缝藻	*Eunotia arcus*			√
8	硅藻门	双壳缝目	桥弯藻科	桥弯藻属	淡黄桥弯藻	*Cymbella helvetica*	√		
9	硅藻门	双壳缝目	桥弯藻科	桥弯藻属	近箱形桥弯藻	*Cymbella subcistula*		√	
10	硅藻门	双壳缝目	桥弯藻科	桥弯藻属	近缘桥弯藻	*Cymbella affinis*	√		
11	硅藻门	双壳缝目	桥弯藻科	桥弯藻属	胀大桥弯藻	*Cymbella turgidula*	√		
12	硅藻门	双壳缝目	异极藻科	异极藻属	近棒形异极藻	*Gomphonema subclavatum*		√	
13	硅藻门	双壳缝目	异极藻科	异极藻属	窄异极藻	*Gomphonema angustatum*	√		√
14	硅藻门	双壳缝目	舟形藻科	舟形藻属	放射舟形藻	*Navicula radiosa*	√		

15	硅藻门	无壳缝目	脆杆藻科	针杆藻属	尖针杆藻	*Synedra acus*		√	√
16	硅藻门	无壳缝目	脆杆藻科	脆杆藻属	中型脆杆藻	*Fragilaria intermedia*			√
17	硅藻门	无壳缝目	脆杆藻科	针杆藻属	肘状针杆藻	*Synedra ulna*	√		
18	硅藻门	圆筛藻目	圆筛藻科	小环藻属	梅尼小环藻	*Cyclotella meneghiniana*	√		
19	硅藻门	舟形藻目	舟形藻科	辐节藻属	紫心辐节藻	*Stauroneis phoenicenteron*	√		
20	蓝藻门	颤藻目	颤藻科	颤藻属	奥克尼颤藻	*Oscillatoria okeni*	√	√	
21	蓝藻门	颤藻目	颤藻科	颤藻属	巨颤藻	*Oscillatoria princeps*			√
22	蓝藻门	颤藻目	颤藻科	颤藻属	泥泞颤藻	*Oscillatoria limosa*	√		
23	蓝藻门	颤藻目	颤藻科	鞘丝藻属		*Lyngbya spp.*	√		
24	蓝藻门	念珠藻目	念珠藻科	束丝藻属		*Aphanizomenon spp.*		√	√
25	蓝藻门	色球藻目	聚球藻科	棒胶藻属	史氏棒胶藻	*Rhabdogloea smithii*	√	√	√
26	蓝藻门	色球藻目	微囊藻科	微囊藻属	不定微囊藻	*Microcystis incerta*	√		√
27	蓝藻门	色球藻目	微囊藻科	微囊藻属	密集微囊藻	*Microcystis densa*	√		
28	裸藻门	裸藻目	裸藻科	囊裸藻属	卵圆囊裸藻	*Trachelomonas ovoides*			√
29	裸藻门	裸藻目	裸藻科	扁裸藻属	奇形扁裸藻	*Phacus anomalus*		√	
30	裸藻门	裸藻目	裸藻科	裸藻属	血红裸藻	*Euglena sanguinea*	√	√	
31	绿藻门	鼓藻目	鼓藻科	新月藻属		*Closterium spp.*			√
32	隐藻门	隐鞭藻目	隐鞭藻科	隐藻属	啮蚀隐藻	*Cryptomonas erosa*	√		

（2）着生藻类生物量

调查区域三个样点着生藻类细胞密度见下表，各样点的着生藻类细胞密度从高到低依次为 T1＞T3＞T2，样点 SW1 着生藻类细胞密度为 5.88×10^6 cells/L，样点 SW3 的着生藻类细胞密度为 4.08×10^6cells/L，样点 SW2 的着生藻类细胞密度为 3.32×10^6cells/L。

表 4.2- 22　调查区域各样点着生藻类密度（单位：10^4 cells/L）

序号	种名	SW1	SW2	SW3
1	胀大桥弯藻	28.24	0	0
2	谷皮菱形藻	61.18	92	0
3	紫心辐节藻	108.24	0	0
4	奥克尼颤藻	23.53	60	0
5	血红裸藻	14.12	48	0
6	啮蚀隐藻	18.82	0	0
7	梅尼小环藻	18.82	8	0

8	不定微囊藻	51.76	0	96
9	窄异极藻	56.47	0	96
10	史氏棒胶藻	4.71	12	8
11	肘状针杆藻	9.41	0	0
12	近缘桥弯藻	9.41	0	0
13	泥泞颤藻	28.24	0	0
14	鞘丝藻	9.41	0	0
15	淡黄桥弯藻	9.41	0	0
16	平行棒杆藻	4.71	0	0
17	放射舟形藻	122.35	0	0
18	短缝藻	4.71	0	0
19	密集微囊藻	4.71	0	0
20	近棒形异极藻	0	24	0
21	奇形扁裸藻	0	4	0
22	近箱形桥弯藻	0	44	0
23	束丝藻	0	24	8
24	尖针杆藻	0	8	8
25	二列双菱藻	0	8	0
26	弧形短缝藻	0	0	52
27	卵圆囊裸藻	0	0	4
28	新月藻	0	0	4
29	中型脆杆藻	0	0	24
30	巨颤藻	0	0	12
31	奇异菱形藻	0	0	8
32	类 S 菱形藻	0	0	88

调查区域各调查样点的着生藻类总生物量从高到低的顺序与着生藻类总密度不相同，从高到低依次为 SW3＞SW1＞SW2（具体见下表），样点 SW3 着生藻类细胞生物量为 3.74×10^{-2}mg/L，样点 SW1 的着生藻类细胞生物量为 3.59×10^{-2}mg/L，样点 SW2 的着生藻类细胞生物量为 2.23×10^{-2}mg/L。

表 4.2- 23　调查区域各样点着生藻类生物量（单位：10^{-3} mg/L）

序号	种名	SW1	SW2	SW3
1	胀大桥弯藻	7.2	0	0
2	谷皮菱形藻	33.8	105.8	0
3	紫心辐节藻	105.8	0	0
4	奥克尼颤藻	5	45	0
5	血红裸藻	1.8	28.8	0
6	啮蚀隐藻	3.2	0	0
7	梅尼小环藻	3.2	0.8	0
8	不定微囊藻	24.2	0	115.2
9	窄异极藻	28.8	0	115.2

10	史氏棒胶藻	0.2	1.8	0.8
11	肘状针杆藻	0.8	0	0
12	近缘桥弯藻	0.8	0	0
13	泥泞颤藻	7.2	0	0
14	鞘丝藻	0.8	0	0
15	淡黄桥弯藻	0.8	0	0
16	平行棒杆藻	0.2	0	0
17	放射舟形藻	135.2	0	0
18	短缝藻	0.2	0	0
19	密集微囊藻	0.2	0	0
20	近棒形异极藻	0	7.2	0
21	奇形扁裸藻	0	0.2	0
22	近箱形桥弯藻	0	24.2	0
23	束丝藻	0	7.2	0.8
24	尖针杆藻	0	0.8	0.8
25	二列双菱藻	0	0.8	0
26	弧形短缝藻	0	0	33.8
27	卵圆囊裸藻	0	0	0.2
28	新月藻	0	0	0.2
29	中型脆杆藻	0	0	7.2
30	巨颤藻	0	0	1.8
31	奇异菱形藻	0	0	0.8
32	类 S 菱形藻	0	0	96.8

（3）着生藻类生物多样性

调查区域各样点卓生藻类生物多样性调查结果见下表，从表中可以看出：Shannon-Wiener 物种多样性指数和 Simpson 优势度指数从高到低依次均为 SW1> SW2> SW3，调查区域三个样点的 Margalef 指数从高到低为 SW1>SW3> SW2；Pielou 均匀度指数从高到低为 SW2> SW1> SW3。

表 4.2- 24　调查区域各样点着生藻类生物多样性

序号	名称	SW1	SW2	SW3
1	Shannon-Wiener 多样度指数	2.46	2.03	1.94
2	Simpson 优势度指数	0.88	0.84	0.82
3	Margalef 指数	1.16	0.67	0.72
4	Pielou 均匀度指数	0.84	0.85	0.78

5、水生维管束植物

调查区域三个样点仅发现 4 种水生维管束植物：水蓼 Persicaria hydropiper、显脉香茶菜 *Isodon nervosus*、羊蹄 *Rumex acetosa*、水菖蒲 *Acorus calamus*。在三个样点均有发现（具

体见下表）。调查区域三个样点发现的水生维管束植物，在浙江省其它同类型的水体周围也有出现，并非当地的特有种（或稀有种、保护物种）

表 4.2- 25 调查区域各样点水生维管束植物种类名录

序号	目	科	属	种	拉丁名	SW1	SW2	SW3
1	石竹目	蓼科	蓼属	水蓼	*Persicaria hydropiper*	√	√	√
2	石竹目	蓼科	酸模属	羊蹄	*Rumex acetosa*	√	√	√
3	天南星目	天南星科	菖蒲属	水菖蒲	*Acorus calamus*	√	√	√
4	管状花目	唇形科	香茶菜属	显脉香茶菜	*Isodon nervosus*	√	√	√

6、鱼类

（1）鱼类组成

调查区域三样点共捕获 456 尾渔获获，鉴定鱼类 8 种，分别是青梢鲌（*Culter dabryi*）、大眼华鳊(*Sinibrama macrops*)、马口鱼（*Opsariichthys bidens*）、麦穗鱼（*Pseudorasbora parva*）、黄尾鲴（*Xenocypris davidi*）、白鲢（*Hypophthalmichthys*）、子陵吻鰕虎鱼（*Rhinogobius giurinus*）、齐氏罗非鱼（*Tilapia zillii*）（具体见下表），其中齐氏罗非鱼为外来物种。本次调查捕获的渔获物种类和数量分析，调查区域水体生境基本能够较好地满足鱼类生长、繁殖的需求。调查捕获的 8 种鱼类在浙江省内其它河流或者长江中下游河流都有分布，根据《中国濒危动物红皮书》、《国家三有动物保护名录》等相关文件，本水域未发现濒危保护动物。

表 4.2- 26 调查区域各样点鱼类组成

序号	目	科	种	SW1	SW2	SW3
1	鲤形目 *Cypriniformes*	鲤科 *Cyprinidae*	青梢鲌 *Culter dabryi*	√	√	√
2	鲤形目 *Cypriniformes*	鲤科 Cyprinidae	大眼华鳊 *Sinibrama macrops*	√	√	
3	鲤形目 *Cypriniformes*	鲤科 *Cyprinidae*	马口鱼 *Opsariichthys bidens*	√		√
4	鲤形目 *Cypriniformes*	鲤科 *Cyprinidae*	麦穗鱼 *Pseudorasbora parva*			
5	鲤形目 *Cypriniformes*	鲤科 Cyprinidae	黄尾鲴 *Xenocypris davidi*		√	
6	鲤形目 *Cypriniformes*	鲤科 *Cyprinidae*	白鲢 *Hypophthalmichthys molitrix*		√	
7	鲈形目 *Perciformes*	虾虎鱼科 *Gobiidae*	子陵吻虾虎鱼 *Rhinogobius giurinus*			√
外来入侵物种						
8	鲈形目 *Perciformes*	丽鱼科 *Cichidae*	齐氏罗非鱼 *Tilapia zillii*	√	√	√

本次调查捕获的渔获物种类和数量分析，调查区域水体生境基本能够较好地满足鱼类生长、繁殖的需求。调查捕获的 5 种鱼类在浙江省内其它河流或者长江中下游河流都有分布，根据《中国濒危动物红皮书》、《国家三有动物保护名录》等相关文件，本水域未发现濒危保护动物。

图 4.2- 13　渔获物现场照片

（2）鱼类生物多样性

调查区域各样点鱼类生物多样性调查结果见下图，从表中可以看出：调查区域三个样点 Shannon-Wiener 物种多样性指数、Simpson 优势度指数和 Pielou 均匀度指数从高到低依次均为 SW3> SW1>SW2；Margalef 指数与其余指数不同为 SW3> SW2> SW1。

表 4.2- 27 调查区域各样点鱼类生物多样性

序号	名称	SW1	SW2	SW3
1	Shannon-Wiener 多样度指数	0.17	0.16	0.38
2	Simpson 优势度指数	0.06	0.05	0.15
3	Margalef 指数	0.59	0.74	0.96
4	Pielou 均匀度指数	0.12	0.10	0.23

（3）淡水鱼类“三场”分布

调查区域的三个样点所在水域共 8 种鱼（表 1-13），不存在规模化的鱼类“三场”。上述鱼类不可能长距离溯河或降河游动，且小型鱼类没有足够的能量支持，所以三个样点也不存在大量的鱼类觅食、产卵和越冬的场所。规模化的鱼类“三场”一般在下游河段、有一定水流、坡度缓降、水面宽，利于大型河流鱼类活动，河道连续。

综上所述，本次调研的三个样点仅可能存在分散的产卵场、索饵场和越冬场，不存在规模化的鱼类“三场”。

（4）洄游鱼类和洄游通道

洄游是鱼类在系统发生过程中形成的一种特征，是鱼类对环境的一种长期适应，它能使种群获得更有利的生存条件，更好地繁衍后代。洄游性鱼类一般个体较大、种群数量庞大，比如大马哈鱼、鲢、鳙等。鱼类洄游的分类方法最常用的是：①按鱼类不同的生理需求有产卵洄游（生殖洄游）、索饵洄游和越冬洄游（季节性洄游）；②按鱼类生活不同阶段有成鱼洄游和幼鱼洄游；③按鱼类所处生态环境不同则可分为海洋鱼类的洄游、溯河性鱼类的洄游、降海性鱼类的洄游和淡水鱼类的洄游。

本次调查未在调查区域发现的溯河性洄游鱼类和降海性洄游鱼类。

（5）保护鱼类

本次调研未发现调研区域存在列入国家野生动物保护名录的重要保护鱼类。

二、陆生生态调查与评价

（一）调查方法

1、调查范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）等技术文件的相关要求和规范，结合景宁县 638 国道工程实际情况，由此得到本次陆生生态环境现状调查与评价的范围合计为 1669.23 hm^2。

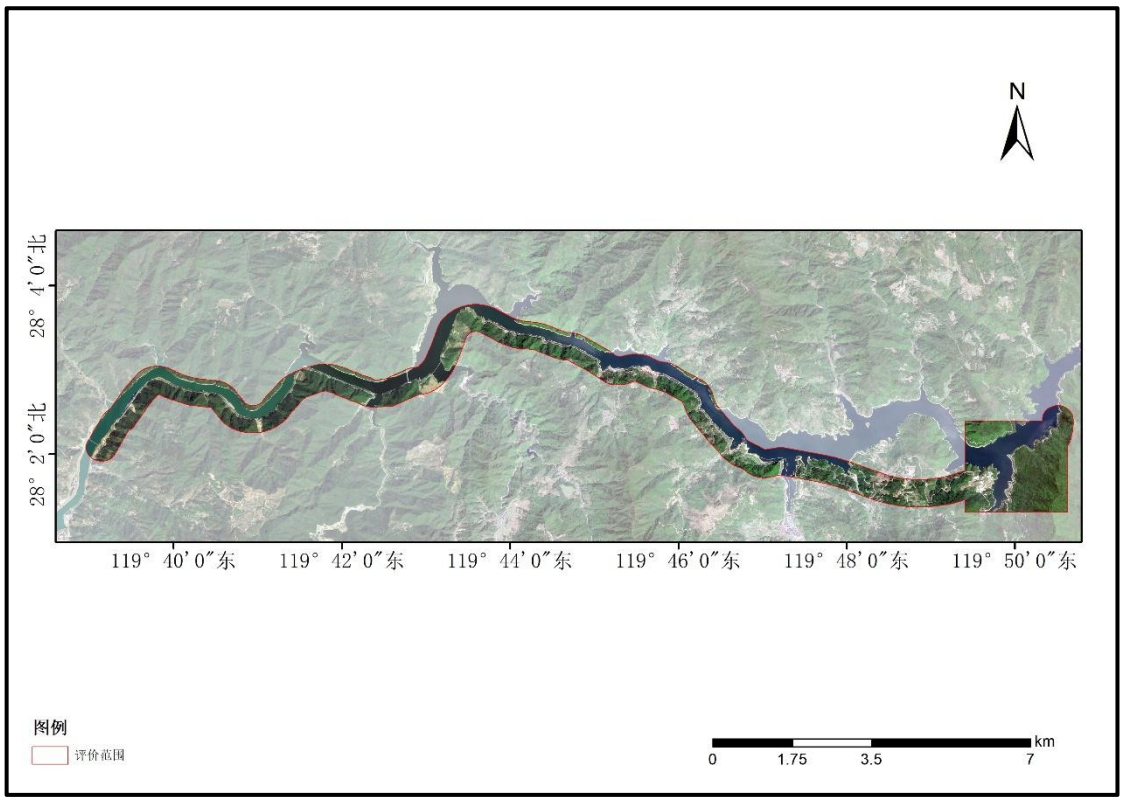


图 4.2- 14 陆生生态调查及评价范围

2、调查时间：2023 年 7 月，调查 1 期。

3、陆生植物资源调查方法

本次调查采用资料收集法与现场调查法相结合进行。

资料收集：收集现有的能反映生态现状或生态背景的资料，主要为收集整理项目工程资料、评价范围及临近地区的现有生物多样性资料；收集或购置地形图、影像图等进行“3S”技术处理分析；以及访问当地林业部门、林业工人和相关技术人员，了解影响区域基本生态环境现状与珍稀濒危物种分布与数量、生态敏感点等。

植被调查：在收集研究工程附近区域本底资料基础上，通过对工程评价范围内的线路进行植物种类、植被的样线调查，采取路线调查与重点调查相结合的方法，记录沿线所见的植物种类和植被类型。依据工程指定的 12 个样点（按照植物群落类型共设置 4 个样地，每个样地共设置 3 个样方），记录样点生态因子（经纬度、海拔、坡向等）及主要优势种类。蕨类植物分类参照秦仁昌系统（1978 年），裸子植物分类参照郑万钧系统（1978 年），被子植物分类参照恩格勒系统（1964 年），野生保护植物参照《国家重点保护野生植物名录》2021 版。

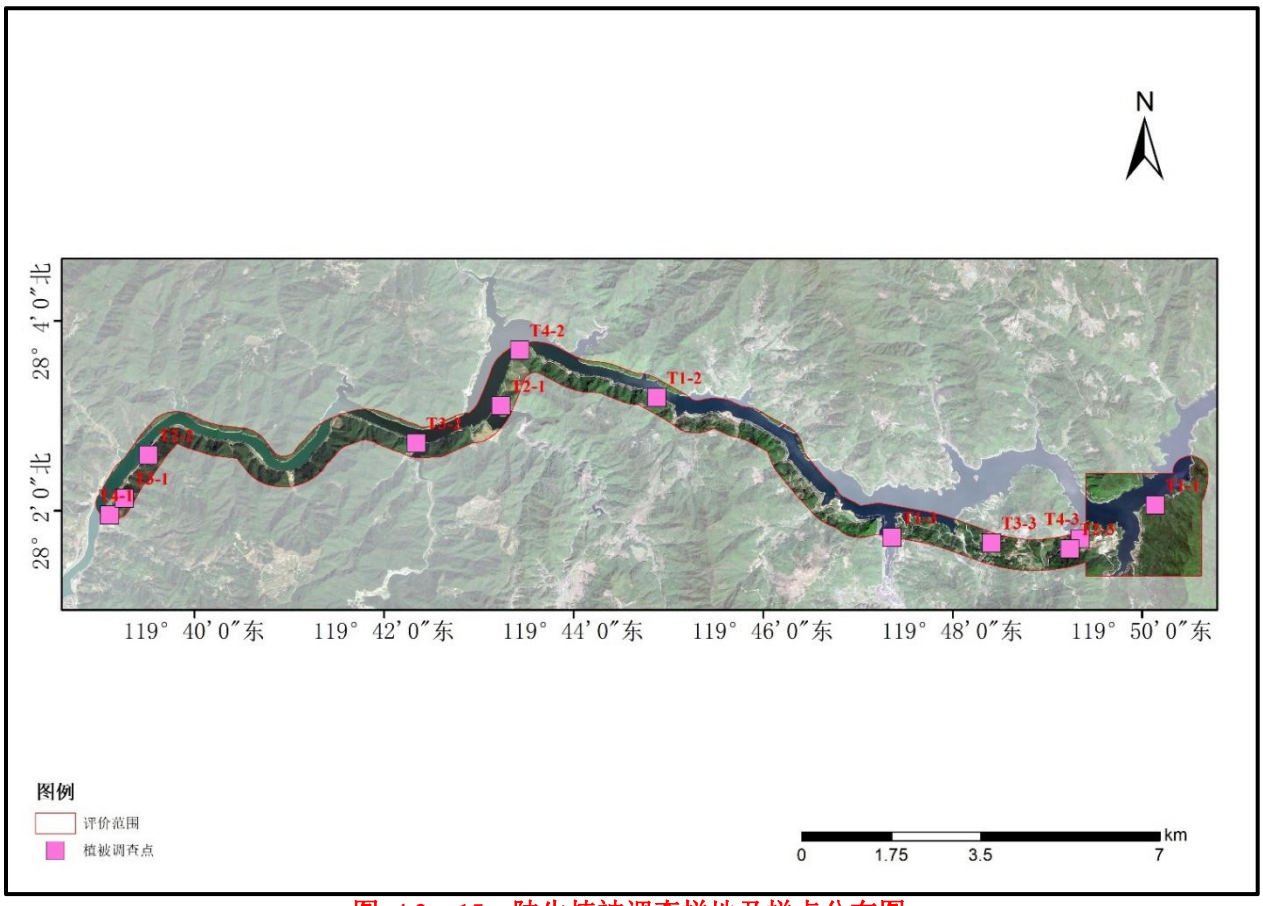


图 4.2- 15 陆生植被调查样地及样点分布图

4、陆生动物资源调查方法

陆生动物调查采用样线法，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），要求二级评价每种生境类型设置的野生动物调查样线数量不少于 3 条。在实地踏勘的基础上，共布设 9 条样线，总长度 10.5km，涵盖了森林、湿地、城镇（村落）3 个生境类型。动物样线布设情况见下图。

陆生动物调查方法主要参照《县域陆生哺乳动物多样性调查与评估技术规定》（环境保护部 2017 年第 84 号公告）附件 3、《县域鸟类多样性调查与评估技术规定》（环境保护部 2017 年第 84 号公告）附件 4，《县域两栖类和爬行类多样性调查与评估技术规定》（环境保护部 2017 年第 84 号公告）和附件 5 等相关技术规定进行调查。除现场调查外，还采用了访谈和资料查询的方法。依据《浙江动物志》和《景宁县志》对陆生动物的习性、分布和生境等描述，整理本地区可能存在的动物种群并于现场调查时对相关生境核对校实，参考当地或邻近地区已有动物资源清查报告等。

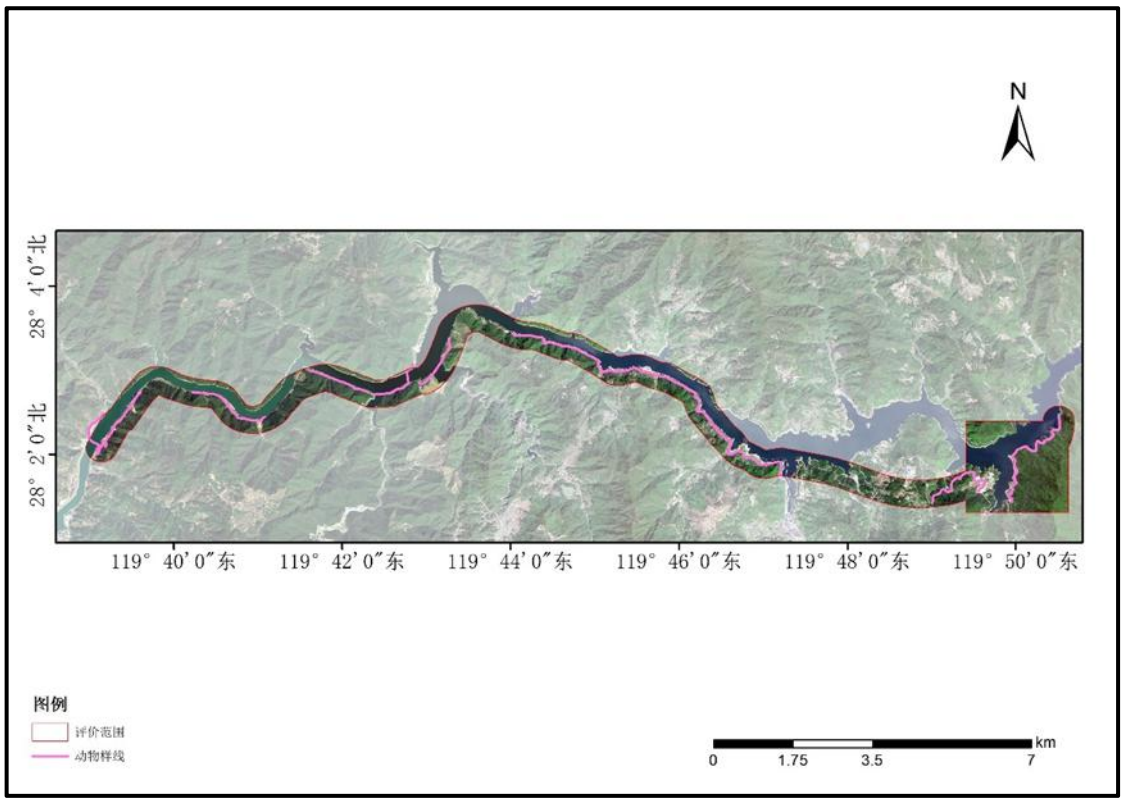


图 4.2- 16 评价区陆生动物资源调查杨线图（红色线条为调查样线）

（二）陆生植物现状调查结果与评价

1、土地利用现状与评价

本工程评价范围总面积 1669.23hm^2，土地利用类型以乔木林地和水库水面为主，占整个评价区域总面积的 47.06%和 34.67%，评价范围其它用地类型面积相对较小，见下表。评价范围内土地利用现状情况见下图。

表 4.2- 28 评价范围内土地利用类型表

序号	土地利用分类		面积（公顷）	占比（%）
	一级类	二级类		
1	林地	乔木林地	785.50	47.06%
2		灌木林地	40.98	2.46%
3		竹林地	107.29	6.43%
4		其他林地	12.42	0.74%
5	园地	其他园地	12.09	0.72%
6		茶园	0.82	0.05%
7		果园	10.25	0.61%
8	草地	其他草地	12.17	0.73%
9	耕地	水田	44.08	2.64%
10		旱地	6.79	0.41%
11	工矿仓储用地	工业用地	0.03	0.00%
12		采矿用地	4.19	0.25%
13		物流仓储用地	0.02	0.00%

14	住宅用地	城镇住宅用地	3.06	0.18%
15		农村宅基地	1.88	0.11%
16	交通运输用地	城镇村道路用地	0.09	0.01%
17		公路用地	30.96	1.86%
18		农村道路	5.68	0.34%
19		交通服务场站用地	0.12	0.01%
20	公共管理与公共服务用地	机关团体新闻出版用地	0.00	0.00%
21		商业服务业设施用地	0.55	0.03%
22		公用设施用地	0.44	0.03%
23	水域及水利设施用地	内陆滩涂	3.23	0.19%
24		河流水面	1.88	0.11%
25		水库水面	578.68	34.67%
26		坑塘水面	0.73	0.04%
27		水工建筑用地	1.23	0.07%
28	其他用地	设施农用地	0.04	0.00%
29		港口码头用地	0.61	0.04%
30		特殊用地	0.26	0.02%
31		裸岩石砾地	3.14	0.19%
合计			1669.23	100%

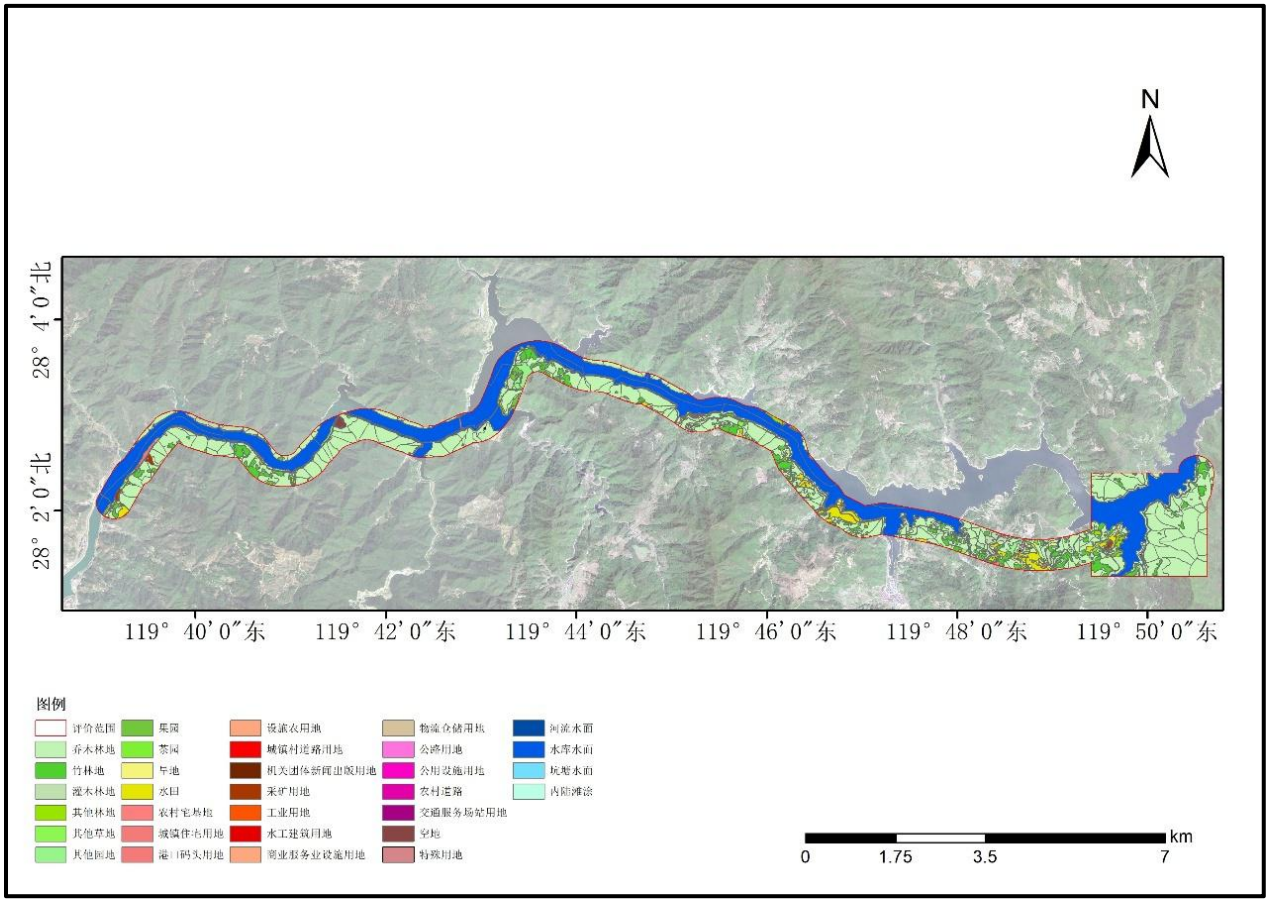


图 4.2- 17　工程评价范围内土地利用现状图

2、生态系统分布现状与评价

根据对评价区域土地利用现状的分析，结合动植物分布和生物量的调查，对本工程沿线工程内容范围生态环境进行生态系统划分，可分为森林生态系统、湿地生态系统和城镇/村落生态系统三大生态系统。评价区以森林生态系统为主，根据遥感解译数据，全线评价区内各生态系统的分布面积见下表。

表 4.2- 29 评价区域各生态系统类型分布面积统计

序号	生态系统类型	二级林	面积	比例
			hm^2	%
1	森林生态系统	针叶林	78.68	4.71%
2		阔叶林	14.71	0.88%
3		针阔混交林	727.69	43.59%
4		竹林	107.29	6.43%
5		小乔木林/灌木林	40.98	2.46%
6	城镇/村落生态系统	耕地	63.04	3.78%
7		居住地	4.95	0.30%
8		城市绿地	5.03	0.30%
9		工矿交通	41.11	2.46%
10	湿地生态系统	水体	585.74	35.09%
合 计			1669.23	100

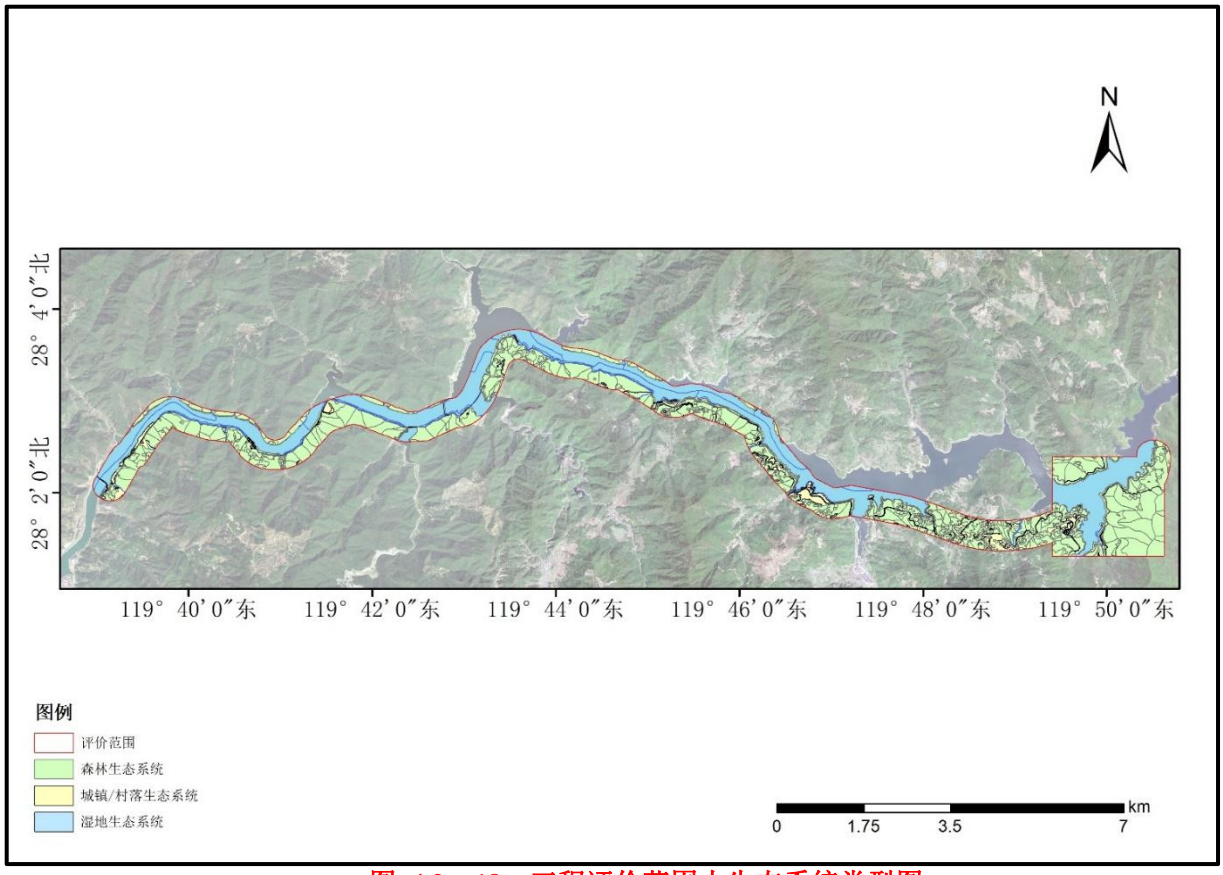


图 4.2- 18 工程评价范围内生态系统类型图

（1）森林生态系统

森林生态系统是森林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，是陆地生态系统中面积最多、最重要的自然生态系统。评价范围内森林生态系统面积为 969.36hm^2，占评价范围总面积的 58.07%。森林生态系统在评价范围内分布较多，其生物多样性较为丰富，具有一定生态功能。

（2）城镇/村落生态系统

城镇/村落生态系统面积为 114.13hm^2，占评价范围总面积的 6.84%。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。

（3）湿地生态系统

湿地是地球上具有多功能的独特生态系统，是自然界最富生物多样性的生态景观和人类最重要的生存环境之一，被人们誉为“自然之肾”。它不但拥有丰富的资源，还具有巨大的环境调节功能和环境效益。湿地生态系统具有独特的水文状况并在蓄洪防旱、调节气候、降解污染、保护生物多样性等方面起着非常重要的作用。湿地生态系统是指介于水、陆生生态系统之间的一类生态单元。其生物群落由水生和陆生种类组成，物质循环、能量流动和物种迁移与演变活跃，具有较高的生态多样性、物种多样性和生物生产力。评价范围内湿地生态系统面积为 585.74hm^2，占评价范围总面积的 35.09%。

3、陆生植物现状与评价

（1）植物区系及组成

参照吴征镒等（2010 年）关于中国种子植物区系分区系统，本工程所在区域属东亚植物区，中国－日本森林植物亚区中的华东地区。

经现场初步调查统计，12 个样点共有常见维管植物 216 种，隶属 83 科，175 属，其中蕨类植物 11 种，种子植物 200 种，种子植物占丽水植物总科数的 42.31%，总属数的 14.04%，总种数的 5.53%，具体下表。优势科为蔷薇科 *Rosaceae*，豆科 *Fabaceae*，壳斗科 *Fagaceae*，大戟科 *Euphorbiaceae* 及茜草科 *Rubiaceae* 等，具体见下表。

表 4.2- 30　评价范围内种子植物统计表

区域	种子植物					
	被子植物			裸子植物		
类别	科	属	种	科	属	种
评价区	72	135	200	3	5	5
丽水市	175	1079	3282	7	32	66
评价区占丽水市%	41.14	12.51	6.09	42.86	15.63	7.58
*丽水市植物资源数据来自《丽水的生物多样性保护》白皮书全文，2022						

（2）植被类型

经初步调查，评价区域在植被区划上隶属于中国八大植被区域中的亚热带常绿阔叶林区域，受人工造林活动的影响，以人工次生林为主，主要为针阔混交林（T1-1、T1-2、T1-3样点）、常绿阔叶林（T2-1、T2-2、T2-3 样点）、针叶林（T3-1、T3-2、T3-3 样点）及毛竹林（T4-1、T4-2、T4-3 样点），评价区内少见经济林。针叶林分布于全域，其中马尾松林主要分布于山体陡峭或土壤瘠薄地带。针阔混交林是原有马尾松经多年封山育林后，向常绿阔叶林恢复演替的过渡类型，主要分布在山体陡峭和人为活动较少的偏远地带。项目评价区植被类型及样点基本信息具体见下表。

表 4.2- 31　评价区植被类型及样点基本信息

样点	植被类型	优势物种	经度（°）	纬度（°）	海拔（m）	坡向
T1-1	针阔混交林	马尾松、枫香、木荷荷	28.034040	119.836041	233	西南
T1-2	针阔混交林	马尾松、枫香、木荷	28.053230	119.748012	259	东北
T1-3	针阔混交林	马尾松、枫香、木荷	28.028650	119.789391	193	西
T2-1	常绿阔叶林	青冈栎	28.051485	119.721236	178	东北
T2-2	常绿阔叶林	青冈栎	28.043135	119.658585	256	西北
T2-3	常绿阔叶林	青冈栎	28.026628	119.82063	285	西
T3-1	针叶林	马尾松、杉木、	28.035766	119.654824	309	西北
T3-2	针叶林	马尾松、杉木、	28.045199	119.705687	185	东北
T3-3	针叶林	马尾松、杉木、	28.027693	119.806887	405	西北
T4-1	竹林	毛竹	28.032582	119.651763	211	西北
T4-2	竹林	毛竹	28.061533	119.72389	197	北
T4-3	竹林	毛竹	28.028650	119.789391	193	西北

1）针阔混交林：评价区 T1-1、T1-2、T1-3 样点为以马尾松、枫香、木荷为主的针阔混交林，海拔 177-378m，郁闭度 0.8-0.9，西北坡。乔木层优势种为马尾松 *Pinus massoniana*、枫香 *Liquidambar formosana*、木荷 *Schima superba*、杉木 *Cunninghamia lanceolata* 和黄瑞木 *Adinandra millettii*；灌木层优势种为檵木 *Loropetalum chinense*、山矾 *Symplocos sumuntia*、矩形叶鼠刺 *ltea chinensis* var.*oblonga*、毛冬青 *Ilex pubescens*、栀子 *Gardenia jasminoides* 等；草本优势种为芒萁 *Dicranopteris pedata* 、五节芒 *Miscanthus floridulus*、淡竹叶 *Lophatherum gracile* 等；层间植物主要为香花崖豆藤 *Callerya dielsiana* 、南五味子 *Kadsura longipedunculata* 、菝葜 *Smilax china* 、中华猕猴桃 *Actinidia chinensis* 、羊角藤 *Morinda umbellata* 等。

2）常绿阔叶林：评价区 T2-1、T2-2、T2-3 样点为以青冈栎为主的常绿阔叶林，海拔 159-260m，郁闭度 0.8-0.9，东北坡。乔木层优势种为青冈栎 *Quercus glauca* 、苦槠 *Castanopsis sclerophylla*、椤木石楠 *Photinia davidsoniae*、木荷和黄瑞木；灌木层优势种为檵木、牡荆 *Vitex negundo* var. *cannabifolia*、山矾、赤楠 *Syzygium buxifolium*、盐肤木 *Rhus chinensis* 等；草本优势种为芒萁 、五节芒、淡竹叶等；层间植物主要为香花崖豆藤 *Callerya dielsiana*、木防己 *Cocculus orbiculatus*、菝葜 *Smilax china*、网脉酸藤子 *Embelia rudis*、金银花 *Lonicera japonica* 等。

3）针叶林：评价区 T3-1、T3-2、T3-3 样点为以马尾松和杉木为主的针叶林，海拔 195-285m，郁闭度 0.7-0.8，西北坡。乔木层优势种为马尾松、杉木、木荷和杨梅；灌木层优势种为檵木、油茶 *Camellia oleifera*、小叶赤楠 *Syzygium grijsii*、大青 *Clerodendrum cyrtophyllum*、米饭花 *Vaccinium sprengelii* 等；草本优势种为芒萁 、五节芒、赤车 *Pellionia radicans*、苔草 *Arthraxon hispidus* 等；层间植物主要为香花崖豆藤、菝葜、中华猕猴桃、紫藤 *Wisteria sinensis*、金银花等。

4）竹林：评价区 T4-1、T4-2、T4-3 样点为毛竹为主的竹林，郁闭度 0.8-0.9。乔木层优势种为毛竹 *Phyllostachys pubescens*；灌木层优势种为荚蒾 *Viburnum dilatatum Thunb*、紫珠 *Callicarpa bodinieri Lévl*、毛柄连蕊茶 *Camellia fraterna Hance* 等；狼尾草 *Cenchrus alopecuroides J.Presl* 等；中华猕猴桃 *Actinidia chinensis Planch* 等。

样点植被现场照片见下图。

针阔混交林

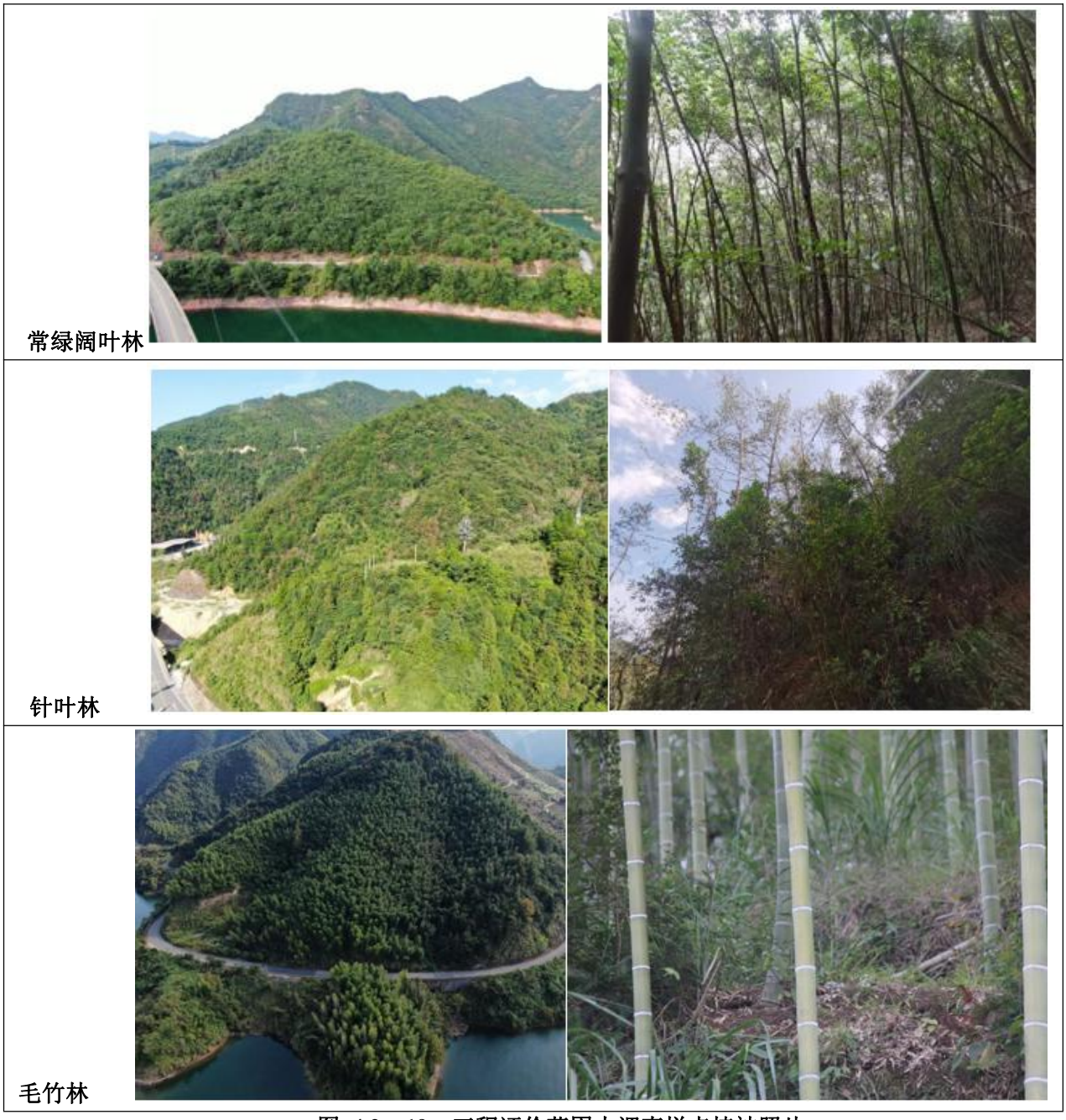


图 4.2- 19　工程评价范围内调查样点植被照片

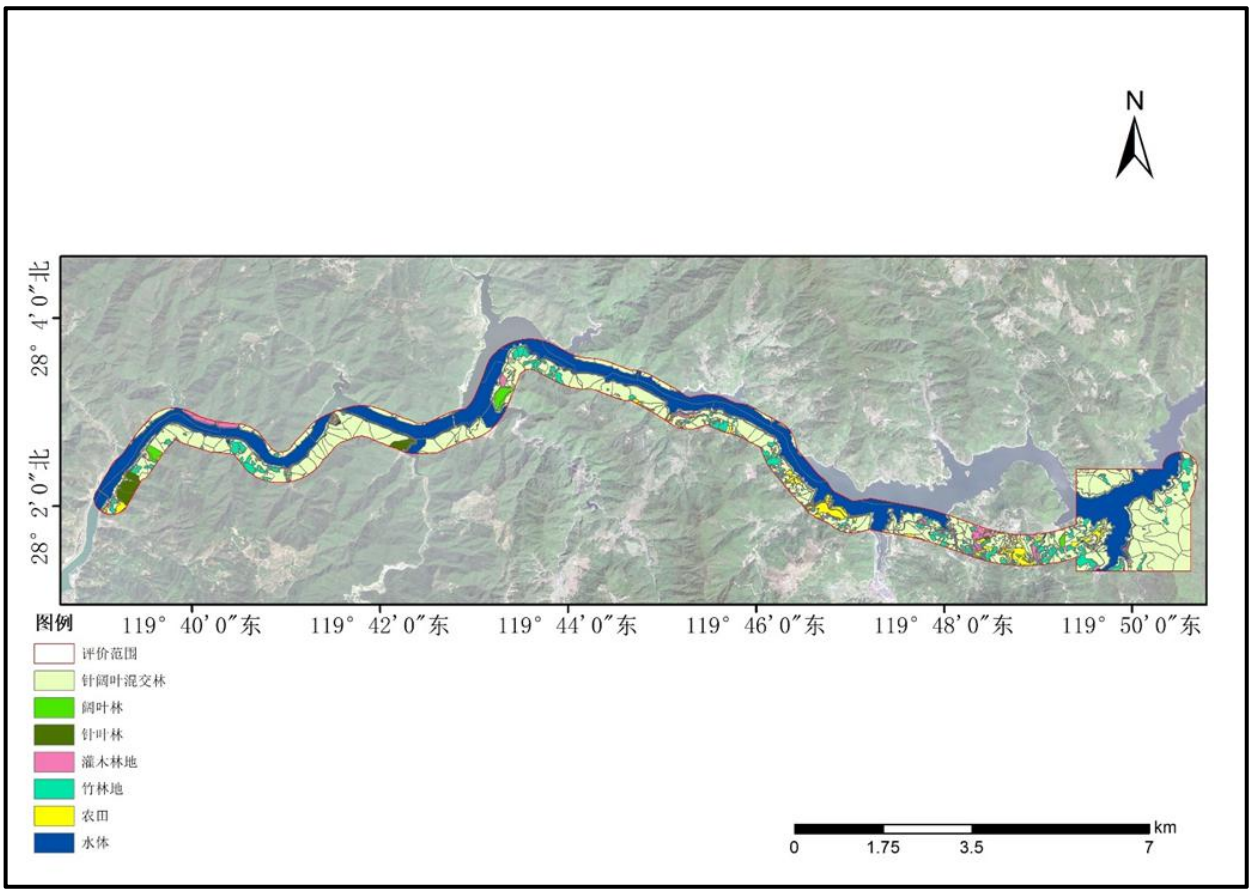


图 4.2- 20 工程评价范围内植被类型图

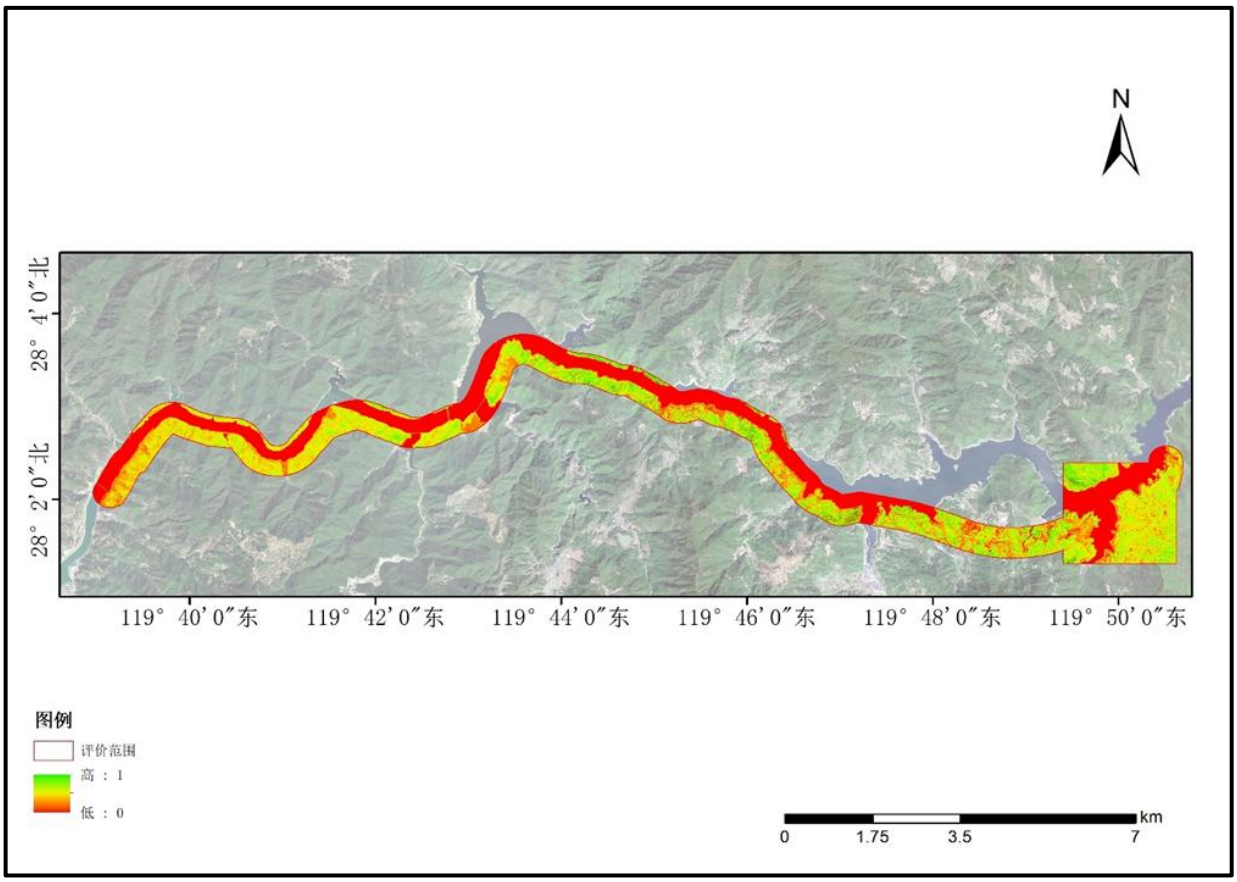


图 4.2- 21 工程评价范围内植被覆盖空间分布图

（3）水生植被

评价范围内，水生植被单一，乔木层主要水杉 *Metasequoia glyptostroboides*、和落羽杉 *Taxodium distichum*，均为人工种植。在水体护坡有山乌桕 *Triadica cochinchinensis*、苦楝 *Melia azedarach*、乌桕 *Triadica sebifera*、盐肤木、牡荆、五节芒等，水生植物主要以水蓼 *Persicaria hydropiper*、芦竹 *Arundo donax*.、羊蹄 *Rumex acetosa*、喜旱莲子草 *Alternanthera philoxeroides*、扬子毛茛 *Ranunculus sieboldii*、浮萍 *Lemna minor* 为主。水生植被见下图。

图 4.2- 22　工程评价范围内水生植被照片

（4）评价范围内珍稀野生保护植物及古树名木

在评价范围内 T3 样点内发现一定数量的国家二级重点保护野生兰科植物，春兰 *Cymbidium goeringii* 和建兰 *Taxodium distichum*，多分布在林下及崖壁，应予以保护，具体见下图。

图 4.2- 23　评价范围内野生植物现场照片（左春兰、右建兰）

评价区内共发现 2 株古树，均为赤皮青冈（牌子鉴定有误）；一级古树 1 株，二级古树 1 株除赤皮青冈（600 年）植株长势衰弱，其余均长势良好。具体信息见下表和图。

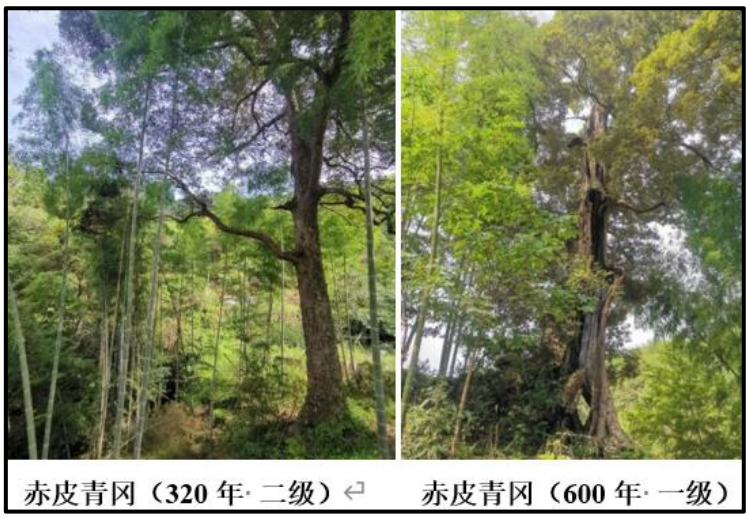


图 4.2- 24　评价范围内古树现场照片

表 4.2- 32　评价区范围内古树分布情况

序号	树种	树高 m	胸围 cm	冠幅 m	树龄（年）	等级	长势	经度°	纬度°	海拔 m	编号	是否占用
1	赤皮青冈	30	245	20	320	二级	良好	119.82119037	28.01999990	170	112702200167	否
2	赤皮青冈	16	700	19	600	一级	衰弱	119.82119037	28.01999990	170	112710200166	否

（三）陆生动物现状与评价

在实地调查和访问的基础上，查阅并参考《中国两栖动物图鉴》（河南科学技术出版社，1999 年）、《中国动物志（两栖纲）》（科学出版社，2009）、《中国两栖纲和爬行纲动物校正名录》（赵尔宓等，2000 年）、《中国爬行动物图鉴》（河南科学技术出版社，2002 年）、《中国鸟类分类与分布名录（第 2 版）》（科学出版社，2011 年）、《中国鸟类图鉴》（中国野生动物保护协会，1995 年）、《中国兽类野外手册》（湖南教育出版社，2009 年）以及本地区脊椎动物类的相关文献资料《浙江重点两栖动物种群数量研究》（陶吉兴等，2004 年）、《浙江湿地水鸟种群数量研究》（刘安兴等，2001 年）、《浙江重点蛇类资源数量与生态分布研究》（陶吉兴等，2003 年）等，综合分析评价范围陆生动物多样性现状。

1、动物地理区划

根据《中国动物地理》（科学出版社，2011），本工程评价区所在区域动物区划属于东洋界-华中区（VI）-华中东部丘陵平原亚区（VIA）-江南丘陵省（VIA3）-亚热带林灌农田动物群。本工程区域气候温和，雨量充沛，适于作物生长。南北类型相混杂和过渡现象是本区动物区系的主要特色。

2、评价范围内陆生动物分布

通过多种途径对沿线陆生动物资源现状本底进行确定主要参考了沿线地方林业部门提供的调查资料、相关文献，并结合野外踏勘、调查走访所获得信息进行综合分析。为表

示各类动物种类数量的丰富度，本次评价采用数量等级方法：某动物种群在沿线调查资料中出现频率较高，用“＋＋＋”表示，为当地优势种；出现频率一般，用“＋＋”表示，为当地普通种；出现频率较低，用“＋”表示，为当地稀有种。数量等级评价标准见下表。

表 4.2- 33　动物数量等级评价标准

种群状况	表示符号	标　准
当地优势种	＋＋＋	调查资料中出现频率较高
当地普通种	＋＋	调查资料中出现频率一般
当地稀有种	＋	调查资料中出现频率较低

（1）两栖类

工程沿线有分布记录的两栖动物共 1 目 6 科 7 种，本次调查未在评价范围内发现国家级重点保护和浙江省重点保护两栖类动物。工程评价范围内的优势种为中国雨蛙和泽陆蛙，评价范围内两栖动物名录及分布概况见下表。

表 4.2- 34　评价范围内两栖动物名录

科 名	种名	主要生物学特性	评价范围内分布概况	数量	保护等级	资料来源
一、无尾目 ANURA						
（一）蟾蜍科 Bufonidae	黑框蟾蜍 Bufo Melanostictus	主要栖身于阔叶林、河边草丛及农林等地，亦会出没在人类活动的地区。	厚仁村	+	未列入	调查走访
（二）叉舌蛙科 Dicroglossinae	泽陆蛙 Fejervarya multistriata	栖息于平原、丘陵、田野、树林或房屋周围静水水域附近	广布	++	未列入	调查走访
（三）蛙科 Ranidae	花臭蛙 Odorrana schmackeri	该蛙生活于海拔 200～1400m 山区的大小山溪内。	广布	+++	未列入	调查走访
	黑斑侧褶蛙 Pelophylax nigromaculatus	生活在沿海平原至海拔 2000 米左右的丘陵、山区，常见于水田、池塘、湖泽、水沟等静水或流水缓慢的河流附近。	厚仁村附近	+	未列入	调查走访
（四）雨蛙科 Hylidae	中国雨蛙 Hyla chinensis	中国雨蛙生活于海拔 200-1000 米低山区。喜栖息在果园、菜园和耕作区周边沟坑旁的灌丛、水塘边草丛和阔叶树上。	广布	+++	未列入	调查走访
（五）树蛙科 Rhacophoridaae	布氏泛树蛙 Polypedates braueri	喜栖息在池塘、稻田水边灌丛、植物上。	厚仁村	+	未列入	调查走访
（六）姬蛙科 Microhylidae	饰纹姬蛙 Microhyla fissipes	生活于海拔 1400 米以下的平原，丘陵和山地的水田、水坑、水沟的泥窝或土穴内，或在水域附近的草丛中。	厚仁村	++	未列入	调查走访

图 4.2- 25　调查区域内黑斑侧褶蛙

（2）爬行类

工程沿线有分布记录的爬行类共 1 目 4 科 7 种，本次调查未发现国家级重点保护爬行类动物，包括浙江省重点保护动物 1 种：尖吻蝮（*Deinagkistrodon acutus*），工程评价范围内爬行类名录及分布情况见下表。

表 4.2- 35　工程评价范围内爬行类名录

科　名	种中文名 拉丁种名	主要生物学特性	评价范围内分布概况	数 量	保护等级	资料来源
一、有鳞目 SQUAMATA						
（一）石龙子科 Scincida	1. 中国石龙子 *Plestiodon chinensis*	生活于田野草丛或灌木丛。	河流附近的田野草丛	++	未列入	调查走访
	2. 铜蜓蜥 *Sphenomorphus indicus*	生活于阴湿草丛中以及荒石堆或有裂缝的石壁处。	河流附近的石堆	+	未列入	调查走访
（二）蜥蜴科 Lacertian	3. 北草蜥 *Takydromus septentrionalis*	栖居于山区和丘陵的荒地、农田、茶园、路边、乱石堆、灌丛及草丛中。	广布	++	未列入	调查走访
（蛇亚目） （三）游蛇科 Colubridae	4. 乌梢蛇 *Ptyas dhumnades*	农田或沿着水田内侧的田埂、菜地、河沟附近下爬行。	厚仁村附近	+	未列入	调查走访
	5. 赤链蛇 *Lycodon rufozonatus*	于傍晚出没于水源地附近。食性极广，捕食鱼类、蛙类、蛇类、蜥蜴、小型哺乳动物、鸟类等。	广布	++	未列入	调查走访
（蛇亚目） （四）蝰科 Viperidae	6. 福建竹叶青蛇 *Trimeresurus stejnegeri*	常吊挂或缠在树枝上，以蛙、蜥蜴、鸟和小哺乳类等动物为食	广布	++	未列入	调查走访
	7. 尖吻蝮 *Deinagkistrodon acutus*	生活在海拔 100—1400 米的山区或丘陵地带。大多栖息在 300—800 米的山谷溪涧附近，偶尔也进入山区村宅	厚仁村附近	+	省级	调查走访

图 4.2- 26　调查区域内爬行类（左侧为福建竹叶青，右侧为尖吻蝮）

（3）鸟类

1）种类组成

本次现场调查在工程评价范围内共发现鸟类 6 种，隶属于 3 目 6 科（名录见下表），其中雀形目最多，共 3 科 3 种，占鸟类总数的 50%；对照 2021 年国家林业和草原局、农业农村部联合发布的《国家重点保护野生动物名录》和 2016 年浙江省人民政府发布的《浙江省重点保护陆生野生动物名录》（浙政办发[2016]17 号），本次调查到的 6 种鸟类中，未发现国家级保护鸟类，发现浙江省级保护鸟类 3 种，即红尾伯劳（Lanius cristatus）、星头啄木鸟（Picoides canicapillus）和戴胜（Upupa epops）

2）特性分析

◆ 季节型分析：工程评价区发现的 6 种鸟类中，留鸟 5 种，夏候鸟 1 种，工程评价范围内鸟类以繁殖鸟类（包括留鸟和夏候鸟）为主。

◆ 地理型分析：工程评价区发现的 6 种鸟类中，广布种有 4 种，占比为 66.7%；东洋界分布的种类有 1 种，占比为 16.7%。由此可见工程评价范围内鸟类的组成以广布种种类为主。

◆ 生境类型：该段评价范围内发现鸟类可大致分为 3 个群落类型，分别为山林地区类型、平原旷野类型和沼泽水域类型，整体上以山林地区类型为主，共 5 种，占 83.3%。由此可见工程沿线受人类活动的影响相对较小，鸟类主要集中在受人类干扰较小的山林地区。

表 4.2- 36　本次调查的评价范围内鸟类名录

中文名	拉丁种名	季节型				地理型			生境类型			种群状况	保护等级
		留鸟	夏候鸟	冬候鸟	旅鸟	东洋界种	古北界种	广布种	山地林区	平原旷野	沼泽水域		
一、佛法僧目													
（一）翠鸟科													
1、普通翠鸟	*Alcedo atthis*	◆						◆			◆	+	未列入
二、雀形目													
（二）伯劳科													
2、红尾伯劳	*Lanius cristatus*		◆				◆		◆			+	省级
（三）鸦科													
3、红嘴蓝鹊	*Urocissa erythrorhyncha*	◆						◆	◆			++	未列入
（四）鸫科													
4、乌鸫	*Turdus merula*	◆						◆	◆			++	未列入
三、鴷形目													
（五）啄木鸟科													
5、星头啄木鸟	*Picoides canicapillus*	◆				◆			◆			+	省级
四、鹃形目													
（六）戴胜科													
6、戴胜	*Upupa epops*	◆						◆	◆			+	省级

（4）兽类

本工程评价范围内有记录的兽类共 3 目 4 科 4 种（名录具体见下表），本次调查未发现国家级和省级保护兽类，评价范围内以小型兽类为主，刺猬和华南兔等小型兽类为评价区内兽类的优势物种。

表 4.2- 37　本次调查的评价范围内兽类名录

种中文名拉丁种名	区系	生　境	评价范围内分布概况	种群状况	保护等级	资料来源
一、食虫目 INSECTIVORA						
（一）猬科 Erinaceidae						
1、刺猬 *Erinaceus amurensis*	东洋种	栖息于山地森林、草原、农田、灌丛等	评价范围广布	+	未列入	调查走访
二、兔形目 LAGOMORPHM2						
（二）兔科 Leporidae						
2、华南兔 *Lepus sinensis*	东洋种	栖息于农田或农田附近沟渠两岸的灌丛、草丛，山坡灌丛及林缘	评价范围广布	+	未列入	调查走访
三、翼手目 CHIROPTERA						
（三）菊头蝠科 Rhinolophidae						
3、中华菊头蝠 *Rhinolophus sinicus*	东洋种	息于 500-2769 米的海拔高度之间。在南亚，该物种常见于降雨大的山地森林中。栖息于洞穴、废弃的旧隧道、寺庙、房屋、枯井和树木的空洞中。	广布	+	未列入	调查走访
（四）蝙蝠科 Vespertilionidae						
4、东亚家蝠 *Pipistrellus abramus*	东洋种	最喜爱住於旧式建筑物上面的天花板及屋檐之内。	房屋附近	+	未列入	调查走访

（5）工程评价范围内重点保护陆生动物汇总

根据上述调查结果和分析，对照 2021 年国家林业和草原局、农业农村部联合发布的《国家重点保护野生动物名录》和 2016 年浙江省人民政府发布的《浙江省重点保护陆生野生动物名录》（浙政办发[2016]17 号），评价区的重要野生动物调查结果见下表。

表 4.2- 38　本次调查的评价范围内重要野生动物调查结果

序号	物种名称（中文名/拉丁名）	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
1	红尾伯劳（*Lanius cristatus*）	浙江省级	无危	否	山地森林和林缘地带	走访调查	否
2	星头啄木鸟（*Picoides*	浙江	无危	否	山地森林和林缘地带	走访	否

	canicapillus）	省级				调查	
3	戴胜（*Upupa epops*）	浙江省级	无危	否	山地森林和林缘地带	走访调查	否
4	尖吻蝮（*Deinagkistrodon acutus*）	浙江省级	濒危	否	海拔 400-700 米的常绿和落叶混交林	文献记录	否
注 1：保护级别根据国家及地方正式发布的重点保护野生动物名录确定。 注 2：濒危等级、特有种根据《中国生物多样性红色名录》确定。 注 3：分布区域应说明物种分布情况以及生境类型。 注 4：资料来源包括环评现场调查、文献记录、历史调查资料及科考报告等。 注 5：说明工程占用生境情况。涉及占用的应说明具体工程内容和占用面积，不直接占用的应说明生境分布与工程的位置关系。							

4.2.5 土地利用及水土流失调查

一、土地利用情况

依据《土地利用现状分类标准》（GB/T 21010-2017），对评价区的土地类型进行分类，将土地利用格局的拼块类型分为耕地、林地、建筑用地和水域及水利设施用地四大类。水溪电站所在地评价范围内现状土地利用主要为林地、水域及水利设施用地、建设用地。

二、水土流失现状

根据全国水土保持区划，项目区属于以水力侵蚀为主的南方红壤区（V 区，南方山地丘陵区）-浙闽山地丘陵区（V-5）-浙西南山地保土生态维护区（V-5-2tw，浙西南山地保土生态维护区）。根据《浙江省水土保持规划》，综合项目区的地形地貌特点、植被覆盖率、土壤类型、土地利用现状及气候条件等因素，经调查，项目区的水土流失类型以水力侵蚀为主，项目区土壤侵蚀模数背景值 350t/km^2·a，为微度侵蚀，小于容许土壤流失量 500t/km^2·a。

根据《浙江省水土保持“十四五”规划》（浙江省水利厅，2021 年 3 月），丽水市水土流失面积 1262.86km^2，占全区土地总面积的 7.31%；景宁县水土流失面积 113.48km^2，占全区土地总面积的 5.85%。项目涉及的丽水市、景宁县水土流失现状见下表。

表 4.2- 39　丽水市、景宁县水土流失现状表

行政区名称	土地总面积（km^2）	水土流失面积（km^2）						
		轻度	中度	强度	极强	剧烈	小计	比例（%）
丽水市	17275.2	1089.51	104.93	37.49	20.60	0.33	1262.86	7.31
景宁畲族自治县	1938.84	98.97	8389	4.14	1.48	0.00	113.48	5.85

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保[2013]188 号文），项目不涉及国家级水土流失重点预防区和重点治理区；根据《浙江省水利厅浙江省发展和改革委员会关于公布省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（公告[2015]2 号），项目全线均位于浙江省洞宫山水土流失重点预防区（SY7），项目不涉及省级水土流失重点治理区；根据《丽水市水土保持规划（2016）》，项目不涉及丽水市水土流失重点预防区和重点治理区；根据《景宁畲族自治县水土保持规划（2015）》，项目不涉及景宁县水土流失重点预防区和重点治理区。

4.2.6 周边污染源调查

根据现场踏勘及现场调查，本项目周边主要同类污染源为现有庆景青公路、金钟大桥等现状交通噪声污染源，同时根据现状噪声监测结果，现状交通噪声能够满足相应的标准要求。

根据现场踏勘及调查，项目沿线周边基本为千峡湖水体及山林，基本无工业企业分布。根据调查，本项目现状污染源主要来自沿线周边附近村民及沿线过往人员环境意识薄弱，有时会出现往沿线周边千峡湖水体倾倒垃圾的现象，容易造成水体污染；同时，本项目沿线 K19+700 附近有一处临时造船厂，在运行过程中可能会产生焊接烟尘等废气、含油废水、设备运行噪声、废料及废油等固体废物，经过采取措施后，对周边环境影响不大。另外，根据现状监测数据分析可知，项目附近地表水体监测断面处的各主要水质指标均能够达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类标准或Ⅲ类标准。

第 5 章 环境影响预测与评价

5.1 生态环境影响分析

5.1.1 施工期生态环境影响分析

一、土地利用类型变化及土地资源损失

（一）直接占地影响分析

项目永久占地面积约 41.35hm^2，占地类型主要包括农用地（耕地、林地、园地等）、建设用地（公用设施用地、水域及水利设施用地等）、其他土地等，其中占用的主要土地类型为林地、耕地、公路用地等。

项目永久占地土地利用类型的变化主要表现为林地、耕地等向交通运输用地的转变，但项目占用林地面积较小，占评价范围内总林地面积的比重亦较小，占用耕地面积较小且不占用永久基本农田，故本项目实施不会明显改变区域土地利用格局。另外，本项目新增永久占地被工程永久占用而无法恢复，随着本项目建设完成投入营运，沿线周围可能会形成新的聚集地，外围部分土地就可能被其它新的建筑物所代替，可能会增大周围区域土地资源的损失。

（二）临时占地影响分析

项目施工期临时占地主要包括临时施工加工场地、临时堆场、施工便道等临时设施用地，部分临时占地位于永久占地范围，新增临时占用土地类型主要为林地、耕地、园地、草地、交运输施用地、工矿仓储用地、空闲地等。

项目临时占地会使土地的利用形式发生临时性改变，在不同程度上将暂时影响现有土地的使用功能，造成土地资源一定的损失，但这种损失仅局限在施工影响区及施工期，同时项目临时占地面积较小，且随着施工后期的复垦，临时占地造成的土地资源的损失是短期的、可恢复的。

（三）耕地占用影响分析

本项目永久占用小面积耕地，主要为水田及旱地，不占用永久基本农田。项目永久性占用的耕地，会使得被占用的土地丧失农业生产功能，对沿线的农业生产带来一定的影响。对于被占用的耕地，需根据占用情况进行保护、恢复或补偿，在施工初期（开挖前），应先进行表土剥离，并妥善保管，施工结束后将保存的表土回用。同时，土地的农业利用价值是其它用地无法替代的，故项目建设尽可能少占耕地。另外，待项目施工完

毕后，应进一步核实耕地实际占用数量，严格按照国家有关法律和法规，进行土地补偿。在采取相关措施的基础上，项目占用耕地的影响不大。

二、陆生生态环境影响分析

（一）对地表土壤的影响分析

项目施工机械碾压等活动会对永久占地及临时占地范围内及周边区域的土壤产生一定程度的破坏，尤其是施工场地内的开挖，对于地表地下部分的破坏是彻底的。项目施工活动对地表土壤的影响主要表现为以下方面:①项目施工过程中的机械碾压人员践踏、开挖及回填等活动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，同时施工活动还会干扰团粒结构的自然形成过程，从而都会对土壤结构产生不良影响。②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。项目开挖地基等施工活动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，可能会破坏土壤耕作层结构，影响耕作层土壤质量。③项目施工对土地的碾压、践踏等使土壤紧实度增高，影响地表水的入渗、土壤的通气。④自然土壤中表层土的土壤肥力（如有机质、氮、磷、钾等养分含量；紧实度；空隙性；适耕性；团粒结构含量等）远高于心土层，施工活动对原有表层土体构型势必扰动，使土壤养分状况受到影响，严重者使土壤性质恶化，甚至难以恢复。⑤施工过程中产生的施工垃圾、跑冒滴漏的燃油等废物中含有难分解的物质，如不妥善处理，回填入土将影响土壤环境质量，也可能对沿线土壤环境造成影响。

（二）对陆生植物和植被的影响分析

1、项目占地对植被损失的影响分析

（1）永久占地对植被损失的影响分析

项目永久占地类型主要包括农用地（耕地、林地等）、建设用地（农村宅基地、公用设施用地、公路等）、未利用土地等。本项目实施后，项目评价区内的林地和耕地面积有所减少，使区域生物量有所下降，项目评价区生物量变化情况见下表。

表 4.2- 40　项目永久占地导致的生物量变化情况表

类型	面积（hm^2）	平均生物量（t/hm^2）	生物量变化（t）
林地	11.02	128.68	1418.054
园地	0.47	20.1	9.447
耕地、草地	1.69	7.39	12.489
总计	13.18	/	1439.99

根据上表可知，项目永久占地导致的生物量总损失约为 1408t，损失的植被生物量占评价区总生物量的比重较小。根据现状调查，项目评价区内常见的植物有马尾松、枫香、木荷、青冈栎、马尾松、杉木、毛竹等，受项目永久占地影响的植物及植被均为评价区内的常见类型，且在评价区内分布广泛，不存在因局部植物物种损失而导致工程区内植物物种多样性减少或种群消失，评价区内生态系统的生物量及生产力仍保持在较高的水平，同时施工结束后，工程区植被恢复措施会在一定程度上缓解其影响。因此，本项目永久占地对评价区内植物种类、植被类型及生物量的影响不大。

（2）临时占地对植被损失的影响分析

项目临时占地主要包括林地、耕地、园地、草地、交运输施用地、工矿仓储用地、空闲地等，在进行施工作业时，由于机械碾压、施工人员践踏等，临时占地作业区及周围的植被将遭到不同程度的破坏，造成林地资源的减少，如不及时恢复，对局部生态环境带来不利影响。在项目施工结束后，应及时对临时占用的林地进行复绿，且应优先选用原来生长的本地物种，同时项目临时占地面较小，因此，项目临时占地对植被的影响是短期的、可恢复的。

2、施工过程对植物及植被的影响分析

项目施工过程中，特别是桥梁和路基施工会有较大大量的人流和车流的进入。施工期由于碾压、施工人员践踏等，施工作业周围的植被也将遭到一定程度的破坏。如果施工管理不善，对乔木层、灌木层和草本层的破坏明显，将造成植物群落的层次缺失，使群路的垂直结构发生较大的改变，直接影响群落的演替。

同时，项目施工过程中主要产生废气（如扬尘、尾气等）、废水（如施工人员生活污水、生产废水等）、噪声、固体废物（如工程余方、建筑垃圾等）等污染物，还可能会发生水土流失，这些污染物等可能会对周围植物的生长带来不利影响，主要包括：①项目施工过程产生的扬尘、机械及车辆尾气、挥洒的石灰和水泥等尘土降落到周围植物的叶面上，不但影响其外观，而且会堵塞毛孔，进而气体交换减少，叶片温度升高，影响植物的光合作用，可能会使得叶片黄化枯萎，进而影响其生长发育及正常的繁殖。②项目施工废水中含有 SS、pH、石油类等污染物，如若采取的防治措施不到位，可能会进入周边水体，还可能渗入土壤及地下水。这对对生长在水域附近的植被产生一定的影响，还可能会导致土壤板结、影响土壤中的元素组成，进而影响植物根系对水分和矿物质的吸收，影响其正常的生长发育。③如果项目弃渣、建筑材料等随意堆放，或者发生漏油等，不仅会破坏堆放处的植被和景观，还会污染土壤，从而间接影响植物的生长。④项目施工期路基开挖、桥梁施工、雨水冲刷等可能会产生水土流失，可能会造成植被破坏，

还会使得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。综上所述，项目施工期污染物可能会对周边植物及植被产生一定影响，但本项目为线型工程，施工点分散且时间较短，且项目施工结束后将会采取植被恢复措施，同时本评价要求项目严格落实各项环境保护措施及水土保持措施，做好弃渣及建筑材料等物料的堆放及处置处理，加强施工过程管理，在此基础上，将项目施工期污染物对周边植物及植被的影响减小至最低程度。

3、隧道施工对植被的影响

本项目共新建隧道 4908m/4 座，隧道施工对植被的影响主要来自隧道洞口及隧道洞顶。

①隧道洞口开挖对植被的影响：隧道工程对植被的破坏直接表现在隧道洞口的开挖过程中会砍伐山体植被，使原有的自然植被破坏，变为固化的墙体，导致生物量有所减少。根据调查，本项目隧道所在区域植被种类主要包括黄山松、杉木、木荷、柳杉、毛竹等。这些植被类型在项目沿线区域分布的范围均较广，其群落植物种类均为区域常见和广布种，无珍稀濒危植物种分布。因此，这些隧道施工对区域植物物种多样性没有影响，项目隧道口施工影响仅限于一部分生物量的损失，但是这种损失相对较低，对生态系统的影响极小。因此，要求在隧道施工前应对各隧道进出口植被进行认真细致的调查，确认是否有需采取保护措施的物种；施工过程中应严格控制洞口开挖作业面，避免超挖，同时做好隧道洞口下方的临时拦挡措施，避免隧道出渣顺坡而下破坏周围植被；施工结束后，应及时对隧道进出口进行恢复；在采取相关措施的基础上，项目隧道洞口建设对植被影响不大。

②隧道施工对洞顶植被的影响：隧道施工可能会导致区域水文循环系统改变（如隧道排/涌水、形成地下疏干漏斗、地下水位下降、地表水资源减少、地下水流动方向改变等），从而可能会对洞顶地表植被的生长带来不利影响，导致地表植被萎缩或枯死的现象。工程隧道洞顶植物根系多分布于土壤表层和和深土层中，植物根系习性及分布与土壤湿度有关。本项目隧道洞顶部植被主要生长在表层含砾粉质黏土或含黏性土碎石土中，生长用水主要来源于降雨和包气带内非饱和带滞留水，与地下水无直接关系。隧道涌水漏失的主要是基岩裂隙水，基本不影响包气带土壤含水，且该地区降雨量丰富，包气带水能得到很好的补充，故项目隧道涌水对顶部林地植被水源涵养影响轻微。另外，灌木与多年生草本植物的根系在地表层土壤之中，植被生长与潜水关系不大，主要受大气降水以及土壤水分动态变化的影响；深根系植物，根系位于深土层中，随着生境的变化，根系特点也会发生变化，植物根系将会重新分布，如主根生长受到限制，侧根发达，其结

果是侧根起主导作用而替代主根，地下水位下降后，植物将充分利用浅根系吸收表层土壤水分，以满足植物蒸腾的需要。因此，隧道排水虽然会导致局部区域地下水水位下降，但对隧道上方区域植被生长影响是局部的。为最大程度减少因隧道施工给洞顶植被带来的影响，项目施工前应对区域地下水的分布、类型、贮存、补给、径流和排泄条件做进一步详细勘察，根据勘察结果，研究合理施工方法，谨慎进行开挖作业，并通过压气、化学注浆、防水混凝土、橡胶止水带等辅助施工方法挡水，以保持地下水位，同时施工期前还应加强地质勘查，一旦发现地下水漏失明显应及时堵漏；同时，在隧道开挖过程中，采取超前探水和防堵水措施，防止地下水土流失，有效的保护地表植被。

③隧道弃渣对植被的影响：项目隧道工程出渣量较大，若不及时运走利用，将形成临时的渣堆，临时压覆地表植被，造成不同程度的破坏。同时，遇暴雨天气，降雨及地表径流冲刷极易引起水土流失，甚至形成灾害，流失的渣土对下游的植被造成较大影响。因此，隧道出渣应及时清运利用，无法及时运出利用临时渣堆暂存的，应加强渣堆的防护设计、监控和管理，坚持“先挡后弃”的原则，避免造成过多的植被破坏。

（三）对沿线动物影响分析

本项目主要为公路建设项目，属于基础设施建设，项目永久占地主要包括路基、桥梁、隧道洞口等，临时占地主要包括临时加工场地（拌合站、砂石料加工等）、临时堆场（临时材料堆场、临时表土堆场、临时弃渣场等）、施工便道等临时占地。项目施工期对沿线野生动物的主要影响包括：①工程永久占地和临时占地破坏了野生动物生境，缩小了其栖息空间，割断了部分野生动物的活动区域、迁移途径、觅食范围，从而对动物的生存产生一定影响；②项目施工期间，施工人员的生活、施工过程产生的废气、废水、噪声、固废、植被破坏、通道阻隔、车行灯光等污染物，将会对动物栖息地生境造成干扰和破坏，从而对其生存带来不利影响；③如果项目施工管理不当，可能出现施工人员滥捕乱猎野生动物的现象，将对野生动物产生不利影响。本项目施工期对沿线各类野生动物的影响分析如下。

1、对两栖类动物的影响分析

根据生态环境现状调查，该评价区内发现有两栖类动物 1 目 6 科 7 种，主要是蛙科。两栖动物的身体结构决定了其对水存在很大的依赖性，它们在评价范围内主要分布在山涧溪流及沟渠、水田、坑塘及周边的潮湿区域，部分生活在石块土洞中。

项目施工期对两栖类动物的主要影响包括：施工废水污染其生境、施工人员滥捕乱猎。第一，项目施工过程中，尤其是在靠近水体路段施工时，如果未采取废水防治措施或措施不到位，使得施工废水直接排入河流，或施工物料堆放不当受雨水冲刷进入水体，

或者施工废弃物随意抛至水体，都会影响水体水质，导致水体中的 SS、CODcr、油类等污染物超标，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，可通过采取相关的水环境保护措施避免和消减此类影响。第二，施工过程会使得工程区域人口密度增加，人为活动频繁，可能存在滥捕乱猎蛙类的现象，可以采取宣传教育、制定规章制度、加强施工管理等方式减少此类影响。此外，施工期噪声、施工活动对地表的扰动（如使用液压冲击锤震碎混凝土块会使地表产生震动感）等，都会驱赶两栖类动物暂时离开栖息地，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、施工人员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、对爬行类动物的影响分析

根据生态环境现状调查，该评价区内发现有爬行类动物 1 目 4 科 7 种，主要是蛇目。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、生活在在丘陵、山区的灌木丛或竹林里的陆栖行以及生活于人类居民点附近的住宅型等。

项目施工期对爬行类动物的主要影响包括：施工占地占用其生境、施工废水污染其生境、施工生活垃圾影响其觅食、施工人员滥捕乱杀等。第一，施工占地、施工废水及生活垃圾、施工人员活动对其造成的影响。项目施工永久占地将占用部分爬行类动物生境，将其驱赶到附近替代生境中生活，由于工程区附近的生境具有较高的连续性且相似生境较多，爬行动物可以顺利迁移；同时，项目施工结束后，将进行土地复垦和植被恢复，多数爬行动物有重返原有生存环境的条件和可能；故项目施工占地对其影响较小。第二，由于部分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，但影响范围有限，施工结束影响将消失。第三，项目施工过程中，施工人员若随意丢弃生活垃圾，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。第四，项目评价区内有些爬行动物的经济价值较高，可能遭到施工人员的捕杀，可以采取宣传教育、制定规章制度、加强施工管理等方式减少此类影响。此外，施工噪声、震动、扬尘对爬行类动物影响较小。总体而言，项目施工过程可能，在严格落实项目各项环境保护措施的基础上，同时要求加强项目施工管理，项目施工期对爬行类动物的影响不大。

3、对鸟类的影响分析

根据生态现状调查，项目评价区内的鸟类资源丰富相对丰富，共记录鸟类 6 种，其中雀形目最多。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。

项目施工期对鸟类的主要影响包括：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。第一，鸟类感官非常灵敏，尤其是视觉极其敏锐，项目施工机械设备作业及运输车辆等产生的噪声、部分施工活动产生的震动等将使得声源附近栖息的鸟类迁移到影响范围以外生活，同时施工人员行为活动将对鸟类造成一定驱赶作用，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。在做好科学合理的施工进度安排（如高噪音活动尽量避免在鸟类活动高峰的晨昏进行），采取适当保护措施的前提下，噪声及人类活动等对鸟类的影响不大。第二，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，施工废水若不经处理排入水中，将劣化水质，污染该鸟类生境，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，可通过严格落实施工期水环境保护措施避免和消减此类影响。第三，项目施工产生的扬尘、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。第四，项目评价区内的部分鸟类经济价值较高，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。第五，项目施工占地将占用部分鸟类生境，但鸟类迁移能力强，使得占地对鸟类的影响不大，且项目施工结束后会对临时占地进行土地复垦及植被恢复，受占地影响而迁移的鸟类可以重新回到原有生境生活。第六，春季是多数鸟类的繁殖季节，此阶段鸟类受到的影响高于其他阶段，工程施工期的弃渣堆放、锤击混凝土块等活动均会对鸟类的产卵和筑巢有一定的影响，考虑到项目沿线周边有山体分布，可提供相似生境供鸟类栖息和生活，故项目建设对鸟类的繁殖影响是短期的。此外，如若项目夜间施工，照明光源可能对评价区内过往的趋光性鸟类产生一定吸引，对其造成一定的伤害并干扰其正常飞行，可能还会干扰其正常的繁殖，建议通过禁止夜间施工来降低该影响。

4、对兽类的影响分析

根据生态现状调查，项目评价区内发现有兽类 3 目 4 科 4 种，主要为啮齿目。兽类动物的感官非常敏锐、迁移能力也较强，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，有栖息在丘陵山地、林缘、灌丛及草丛之中陆栖型（如华南兔等）；地

面活动觅食、栖息避敌于洞穴中的住宅型；栖息在阴暗潮湿的山洞、坑道等处的岩洞栖息型（中华菊头蝠）；栖息在山区林地的树栖型。

项目施工期对兽类的主要影响包括：施工占地、噪声等对其驱赶，人类活动影响其生活等。第一，项目施工期间，施工占地、植被破坏及林木砍伐、施工机械设备作业等各种施工活动以及施工活动产生的噪声等，会使评价区及其周边环境发生改变，导致兽类动物被迫迁徙到受干扰小的新环境中，受影响的主要是适生于灌丛、草丛的小型兽类，从而施工区附近区域上述兽类栖息适宜度降低，种类和数量将相应减少。但是，本项目的施工面窄且范围小，施工后环境易得到恢复，对动物食物链破坏作用小，同时项目建成后，随着植被的逐渐恢复，生态环境的好转，人为干扰减少，许多外迁的兽类会陆续回到原来的栖息地。因此，项目占地等对施工区的小型动物不会产生明显的影响。第二，施工期施工人员进驻后，会为兽类动物提供更多的食物来源和庇护所，傍人生活的啮齿目、食虫目动物等兽类动物（如小家鼠等）数量可能会增多，与之相适应，主要以鼠类为食的动物种群数量将也会有所增加；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兽类动物的数量和种类组成。第三，除鼠类外，大多数兽类动物对人类活动非常敏感，栖息地远离人类活动区域；对于夜行性兽类动物，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。

综上所述，项目施工期对沿线野生动物的影响是不可避免的，主要包括施工附近区域内野生动物的栖息地缩小、种类和数量有所减少，施工区的动物密度有所下降，但这种影响仅局限在施工期和施工影响区，对整个项目区野生动物的种群数量的影响有限，一方面是由于项目施工区的环境与施工区以外的环境十分相似，施工区内的野生动物较容易找到新的栖息地，对区内动物的种群数量不会有大的变化，另一方面是随着项目建设的完成，野生动物的生境得到恢复，有利于野生动物的回归。此外，项目沿线设置了隧道，基本上不占据动物的栖息地，不破坏栖息地植被，大大降低了对该区野生动物的影响。此外，项目实施分段施工，单个路段施工范围小且施工时间段，对动物的影响范围和影响时间较短，且随着施工结束影响逐步消除。本评价要求建设单位及施工单位应严格落实项目施工期各项环境保护措施，同时要求加强项目施工管理（如严格控制施工用有地范围、严禁乱砍滥伐、对施工人员提出保护沿线动物的要求等），以最大限度地减少项目施工期对沿线野生动物的影响。

（四）对重要物种及其生境的影响分析

1、对重点保护野生植物的影响分析

根据生态现状调查等资料可知：本项目评价区及周边区域内现场调查共记录国家重点保护植物 2 种，主要包括国家二级重点保护野生兰科植物春兰和建兰，多分布在林下及崖壁，均不在项目占地范围内。

（1）重点保护野生植物主要特征

1）春兰

春兰为地生植物；假鳞茎较小，卵球形，长 1-2.5 厘米，宽 1-1.5 厘米，包藏于叶基之内。叶 4-7 枚，带形，通常较短小，长 20-40（-60）厘米，宽 5-9 毫米，下部常多少对折而呈 V 形，边缘无齿或具细齿。

花葶从假鳞茎基部外侧叶腋中抽出，直立，长 3-15（-20）厘米，极罕更高，明显短于叶；花序具单朵花，少有 2 朵；花苞片长而宽，一般长 4-5 厘米，多少围抱子房；花梗和子房长 2-4 厘米；花色泽变化较大，通常为绿色或淡褐黄色而有紫褐色脉纹，有香气；萼片近长圆形至长圆状倒卵形，长 2.5-4 厘米，宽 8-12 毫米；花瓣倒卵状椭圆形至长圆状卵形，长 1.7-3 厘米，与萼片近等宽，展开或多少围抱蕊柱；唇瓣近卵形，长 1.4-2.8 厘米，不明显 3 裂；侧裂片直立，具小乳突，在内侧靠近纵褶片处各有 1 个肥厚的皱褶状物；中裂片较大，强烈外弯，上面亦有乳突，边缘略呈波状；唇盘上 2 条纵褶片从基部上方延伸中裂片基部以上，上部向内倾斜并靠合，多少形成短管状；蕊柱长 1.2-1.8 厘米，两侧有较宽的翅；花粉团 4 个，成 2 对。蒴果狭椭圆形，长 6-8 厘米，宽 2-3 厘米。花期 1-3 月。

生长环境：生长于海拔 300-2200 米的多石山坡、林缘、林中透光处。性喜温暖湿润的半阴环境；稍耐寒，忌高温、干燥、强光直射。生长适温 15-25℃，冬季 6℃左右低温下能正常生长，短期的 0℃也无碍花芽冬季休眠，10 月至翌年 2 月，需 10℃以下的低温处理，才能正常开花。夏季需遮荫，蔽荫度 70%；冬季要求阳光充足。宜用腐殖质、疏松肥沃。透气保水、排水良好的湿润土壤栽培，pH 为 5.5-6.5 为好。

2）建兰

形态描述：建兰是地生植物；假鳞茎卵球形，长 1.5-2.5 厘米，宽 1-1.5 厘米，包藏于叶基之内。叶 2-4（-6）枚，带形，有光泽，长 30-60 厘米，宽 1-1.5（-2.5）厘米，前部边缘有时有细齿，关节位于距基部 2-4 厘米处。花葶从假鳞茎基部发出，直立，长 20-35 厘米或更长，但一般短于叶；总状花序具 3-9（-13）朵花；花苞片除最下面的 1 枚长可达 1.5-2 厘米外，其余的长 5-8 毫米，一般不及花梗和子房长度的 1/3，至多不超过 1/2；花梗和子房长 2-2.5（-3）厘米；花常有香气，色泽变化较大，通常为浅黄绿色而具紫斑；萼片近狭长圆形或狭椭圆形，长 2.3-2.8 厘米，宽 5-8 毫米；侧萼片常向下斜展。花瓣狭

椭圆形或狭卵状椭圆形，长 1.5-2.4 厘米，宽 5-8 毫米，近平展；唇瓣近卵形，长 1.5-2.3 厘米，略 3 裂；侧裂片直立，多少围抱蕊柱，上面有小乳突；中裂片较大，卵形，外弯，边缘波状，亦具小乳突；唇盘上 2 条纵褶片从基部延伸至中裂片基部，上半部向内倾斜并靠合，形成短管；蕊柱长 1-1.4 厘米，稍向前弯曲，两侧具狭翅；花粉团 4 个，成 2 对，宽卵形。蒴果狭椭圆形，长 5-6 厘米，宽约 2 厘米。花期通常为 6-10 月。

生长习性：兰花一般生长在深山幽谷的山腰谷壁，透水和保水性良好的倾斜山坡或石隙，稀疏的山草旁，次生杂木林阴下。或有遮阴，日照时间短或只有星散漏光的地方。空气湿度大且空气能流通的地方，有时也生于山溪边峭壁之上。兰花宜种植于空气流通的环境。性喜阴，忌阳光直射，喜湿润，忌干燥，15℃至 30℃最宜生长。35℃以上生长不良。5℃以下的严寒会影响其生长力，这时，兰花常处于休眠状态。如气温太高加上阳光曝晒则一两天内即出现叶子灼伤或枯焦。如气温太低又没及时转移进屋里，则会出现冻伤的现象。兰花是肉质根，适合采用富含腐殖质的砂质壤土，排水性能必须良好，应选用腐叶土或含腐殖质较多的山土。微酸性的松土或含铁质的土壤，pH 值以 5.5-6.5 为宜

（2）影响分析

项目施工不会对用地红线范围外的重点保护野生植物造成占地的直接影响，但项目施工活动可能会对其生长产生不利的间接影响，主要影响因素有施工活动及其产生的污染、人为干扰等，如对施工人员及机械管理不当（如随意跨越施工用地红线等），可能会造成对重点保护野生植物的破坏；施工活动产生的扬尘及废水等污染物防治措施不到位或施工机械燃油发生严重跑冒滴漏等可能对重点保护野生植物的生境环境造成一定不利影响，进而影响重点保护野生植物植株的生长及生存。对于项目用地红线范围外的重点保护野生植物可采取就地保护，通过悬挂宣传牌和警示标志，防止施工活动对其破坏，同时应严格控制施工用地红线、落实施工期各项环境保护措施，加之项目距离占地范围外的重点保护野生植物较远，在此基础上，项目建设对用地红线范围外重点保护野生植物基本无影响。

另外，项目占地范围内可能还存在未调查到但仍位于占地范围内的保护植物，建议预留专项迁地保护费用，下阶段由当地林业部门在施工前对占地区的保护植物进行详细排查后移栽保护。

2、对古树名木的影响分析

根据收集的资料及现场调查可知：项目用地红线范围内不涉及古树名木，项目沿线评价范围内分布有 2 棵古树名木（主要集中在项目渤海 1 号隧道南侧的何山村，与工程

最近直线距离约为 225m，树种为赤皮青岗，均为二级古树），同时项目用地红线外 50m 范围内未发现古树名木。

项目用地红线范围内不涉及古树名木，故项目不会对这些古树名木造成占地的直接影响，但项目施工活动可能会对其生长产生不利的间接影响，主要影响因素有施工活动及其产生的污染、人为干扰等，如对施工人员及机械管理不当（如随意跨越施工用地红线等），可能会造成古树名木的破坏；施工活动产生的扬尘及废水等污染物防治措施不到位或施工机械燃油发生严重跑冒滴漏等可能对古树名木的生境环境造成一定不利影响，进而影响植株生长及生存。本评价要求项目临时施工加工场地、临时堆场、施工便道等施工临时设施时避开这些古树名木及周边保护区；施工过程要严格控制施工作业范围，不得随意扩大施工活动区域，并要采取有效污染防治措施防止对古树名木的生境造成不良影响；在古树周边设置围栏及严禁破坏的标识标牌，并明确古树保护责任人、联系方式等；加强施工监督管理，加强对施工人员的培训及管理，严禁对周边的古树名木进行随意破坏。在采取相关保护措施的基础上，确保项目周边的古树名木不受本项目施工的影响。

3、对重点保护野生动物的影响分析

根据生态调查等资料，项目沿线评价范围内未发现国家级重点保护野生动物，省级重点保护野生动物主要包括红尾伯劳、星头啄木鸟、戴胜、尖吻蝮。

（1）重点保护野生动物特征、生活习性等

1）红尾伯劳

形态特征：红尾伯劳普通亚种额和头顶前部淡灰色（指名亚种额和头顶红棕色），头顶至后颈灰褐色。上背、肩暗灰褐色（指名亚种棕褐色），下背、腰棕褐色。尾上覆羽棕红色，尾羽棕褐色具有隐约可见不甚明显的暗褐色横斑。两翅黑褐色，内侧覆羽暗灰褐色，外侧覆羽黑褐色，中覆羽、大覆羽和内侧飞羽外翈具棕白色羽缘和先端。翅缘白色，眼先、眼周至耳区黑色，连结成一粗著的黑色贯眼纹从嘴基经眼直到耳后。眼上方至耳羽上方有一窄的白色眉纹。颏、喉和颊白色，其余下体棕白色，两胁较多棕色，腋羽亦为棕白色。雌鸟和雄鸟相似，但羽色较苍淡，贯眼纹黑褐色。幼鸟上体棕褐色，各羽均缀黑褐色横斑和棕色羽缘，下体棕白色，胸和两胁满杂以细的黑褐色波状横斑。虹膜暗褐色，嘴黑色，脚铅灰色。

栖息环境：主要栖息于低山丘陵和山脚平原地带的灌丛、疏林和林缘地带，尤其在有稀矮树木和灌丛生长的开阔旷野、河谷、湖畔、路旁和田边地头灌丛中较常见，也栖息于草甸灌丛、山地阔叶林和针阔叶混交林林缘灌丛及其附近的小块次生杨桦林内。红

尾伯劳为广布于中国的温湿地带森林鸟类，为平原、丘陵至低山区的常见种，尤以在低山丘陵地的村落附近数量更高。

生活习性：1）迁徙：红尾伯劳东北亚种繁殖于中国黑龙江，迁徙经中国东部；指名亚种为冬候鸟，迁徙经中国东部的大多地区；日本亚种冬季南迁至云南、华南及海南岛越冬。2）习性：单独或成对活动，性活泼，常在枝头跳跃或飞上飞下。有时亦高高的站立在小树顶端或电线上静静地注视着四周，待有猎物出现时，才突然飞去捕猎，然后再飞回原来栖木上栖息。常在较固定的栖点（树枝、电线）停栖，环顾四周以猎捕地表的小动物和昆虫。该猎点的这一段较粗树枝的树皮被剥光，并用树皮纤维筑巢。繁殖期间则常站在小树顶端仰首翘尾地高声鸣唱，鸣声粗犷、响亮、激昂有力，有时边鸣唱边突然飞向树顶上空，快速地扇动翅膀原地飞翔一阵后又落入枝头继续鸣唱，见到人后立刻往下飞入茂密的枝叶丛中或灌丛中。3）食性：红尾伯劳主要以昆虫等动物性食物为食。所吃食物主要有直翅目蝗科、螽斯科、鞘翅目步甲科、叩头虫科、金龟子科、瓢虫科、半翅目蝽科和鳞翅目昆虫。偶尔吃少量草子。昆虫占 99.6%，以鞘目昆虫最多，包括金龟子、沟叩头虫，伪步行虫、象甲虫等；其次为鳞翅目夜蛾科和天蛾科幼虫，以主蝼蛄、负蝗、螳螂等。此鸟喜食蝼蛄、蝗虫和地老虎，也捕捉蜥蜴，将之穿挂于树上的尖枝杈上，然后撕食其内脏和肌肉等柔软部分，剩余物则挂在树上绝不回顾。幼鸟就具有将食物（肉条）挂钩在笼内尖刺物上撕食的本能，而并非贮藏。

繁殖方式：繁殖期 5-7 月。在长白山 5 月中旬即已开始占区，此时雄鸟常站在巢域中比较高的小树顶端鸣唱。领域性较强，对侵入的外来鸟类，则加以驱赶。5 月下旬即进行营巢活动，并不时出现交尾行为。解剖观察雄鸟睾丸为 9 毫米×12 毫米，已发育成熟。通常营巢于低山丘陵小块次生杨桦林、人工落叶松林、杂木林和林缘灌丛中。巢多置于落叶松、山丁子、刺槐等幼树和灌木上，距地高 0.6-7 米，随环境而变化，着巢部位多为枝叶茂密的中上部紧靠树干的侧枝基部。巢呈杯状，巢材以莎草、苔草、篙草等枯草茎叶为主，偶尔混杂有一些细的小树枝，内垫有细草茎、植物韧皮纤维和羽毛等。

2）星头啄木鸟

星头啄木鸟雄鸟前额和头顶暗灰色或灰褐色，有时缀有淡棕褐色，鼻羽和眼先污灰白色，眉纹宽阔，白色，自眼后上缘向后延伸至颈侧，并在此形成白色块斑。枕部两侧各具一红色小斑。耳覆羽淡棕褐色。枕、后颈、上背和肩黑色；下背和腰白色而具黑色横斑；尾上覆羽和中央尾羽黑色，外侧尾羽污白色或棕白色，具黑色横斑，有的横斑模糊而不明显；翅上攫羽和飞羽黑色，中覆羽和大覆羽具宽阔的白色端斑，飞羽内外网均具白色斑点。领纹白色或暗灰褐色，头侧和颈侧棕褐色；耳覆羽之后有一块黑斑。颊、

喉白色或灰白色，其余下体污白色或淡棕白色和淡棕黄色，满布黑褐色纵纹。下腹中部至尾下覆羽纵纹细弱而不明显。星头啄木鸟雌鸟和雄鸟相似，但枕侧无红色。星头啄木鸟虹膜棕红色或红褐色，嘴铅灰色或铅褐色，脚灰黑色或淡绿褐色。

栖息环境：星头啄木鸟主要栖息于山地和平原阔叶林、针阔叶混交林和针叶林中，也出现于杂木林和次生林，甚至出现于村边和耕地中的零星乔木树上。分布海拔高度可达 2500 米以上。

生活习性：星头啄木鸟常单独或成对活动，仅巢后带雏期间出现家族群。多在树中上部活动和取食，偶尔也到地面倒木和树椿上取食。飞行迅速，成波浪式前进。主要以天牛、小蠹虫、蚂蚁、蜡象、金花虫、甲虫以及其它鞘翅目和鳞翅目昆虫为食，偶尔也吃植物果实和种子。叫声为尖厉颤音。

繁殖方式：星头啄木鸟的繁殖期为 4-6 月。3 月中下旬即开始成对和相互追逐，边飞边叫。营巢于心材腐朽的树干上，巢位较高，一般距地高多在 3-15 米。由雌雄亲鸟共同啄巢洞。洞口呈圆形，直径多为 4.2-4.5 厘米，洞内径 11-12 厘米，洞内无内垫物。每窝产卵 4-5 枚，卵白色，为卵圆形，大小为 18-21 毫米×13-15 毫米，雌雄亲鸟轮流孵卵，孵化期 12-13 天。雏鸟晚成性。

3）戴胜

形态特征：戴胜，是戴胜科戴胜属鸟类。中等体形，色彩鲜明，头、颈、胸淡棕栗色。头具狭形羽所成的羽冠，以后部的冠羽最长，羽冠色略深且各羽具黑端，在后面的羽黑端前更具白斑。嘴细长而下弯；跗蹠短；胸部还沾淡葡萄酒色；上背和翼上小覆羽转为棕褐色；下背和肩羽黑褐色而杂以棕白色的羽端和羽缘；上、下背间有黑色、棕白色、黑褐色三道带斑及一道不完整的白色带斑，并连成的宽带向两侧围绕至翼弯下方；腰白色；尾上覆羽基部白色，端部黑色，部分羽端缘白色；尾羽黑色，各羽中部向两侧至近端部有一白斑相连成一弧形横带。翼外侧黑色、向内转为黑褐色，中、大覆羽具棕白色近端横斑，初级飞羽（除第 1 枚外）近端处具一列白色横斑，次级飞羽有 4 列白色横斑，三级飞羽杂以棕白色斜纹和羽缘。腹及两胁由淡葡萄棕转为白色，并杂有褐色纵纹，至尾下覆羽全为白色。虹膜褐至红褐色；嘴黑色，基部呈淡铅紫色；脚铅黑色。雏鸟刚孵出时体重仅 3.5 克，体长 45 毫米，全身肉红色，仅头顶、背中线、股沟、肩和尾有白色绒羽。幼鸟上体色较苍淡、下体较呈褐色。

栖息环境：戴胜栖息于山地、平原、耕地、森林、林缘、路边、河谷、农田、草地、村屯和果园等开阔地方，尤其以林缘耕地生境较为常见。冬季主要在山脚平原等低海拔地方，夏季可上到 3000 米的高海拔地区。

生活习性：戴胜多单独或成对活动。常在山区或平原的开阔地、耕地、果园等地面上慢步行走，边走边觅食，平时羽冠低伏，惊恐或激动时羽冠竖直；受惊时飞上树枝或飞一段距离后又落地，或飞至不远的小山坡某一岩石上。走动敏捷， 飞行时两翅扇动缓慢，成一起一伏的波浪式前进，鼓翼则如蝴蝶方式。停歇或在地上觅食时，羽冠张开，形如一把扇，遇惊后则立即收贴于头上。戴胜叫声深沉，三声一段，声音由高至低，鸣叫时羽冠耸起，每停每伏，还伴附着不断伸颈、点头、喉鼓胀等动作。性情较为驯善，不太怕人。鸣声似“扑—扑—扑”，粗壮而低沉。鸣叫时冠羽耸起，旋又伏下，随着叫声，羽冠一起一伏，鸣叫时喉颈部伸长而鼓起，头前伸，并一边行走一边不断点头。戴胜以昆虫为主要食物，包括襀翅目、直翅目、膜翅目、鞘翅目和鳞翅目的昆虫和幼虫，如蝗虫、蝼蛄、石蝇、金龟子、虫、跳蝻、蛾类和蝶类幼虫及成虫为食，也吃蠕虫等其他小型无脊椎动物。觅食多在林缘草地上或耕地中，常常把长长的嘴插入土中取食。

繁殖方式：繁殖期 3-6 月。成对营巢繁殖。有时亦见有雄鸟间的争雌现象。雌鸟在一旁观望，最后和胜者结合成对。通常营巢于林缘或林中道路两边天然树洞中或啄木鸟的弃洞中。洞口大小直径随环境而有较大变化，在缺少树洞的山脚农田地区，也在废弃房屋墙壁洞和悬崖岩壁缝隙间营巢，甚至有在地上干树枝堆下产卵的。巢由植物茎叶构成，有时杂有植物根、羽毛和毛发。

4）尖吻蝮

形态特征：1）鳞被：体型粗大，雄性最大体全长 1541 毫米，雌性最大体全长 1403 毫米。头大，明显呈三角形；颈较细；尾较短而细。头背有 9 枚大鳞，富有疣粒；吻鳞高，上部窄长，构成尖吻的腹面；鼻间鳞 1 对，窄长，构成尖吻的背面；前额鳞长，略呈三角形；眶上鳞宽；眶下鳞 1 枚，较大。鼻鳞大，分为前后两半，前半大于后半，鼻孔开口朝后略偏外；颊窝下鳞 2 枚，前枚较大，后枚较小，往往被下枚眶前鳞及眶下鳞前段遮盖；颊鳞 3～6 枚，上枚明显大于其余几枚；眶前鳞 2 枚，上枚较大；眼较小，瞳孔直立呈纺锤形；眶后鳞 1 枚，后端嵌入颞鳞间；颞鳞数变化较大。上唇鳞 7 枚，偶有 6 或 8 枚；第 2 枚较高，向上构成颊窝前缘；第 3、4 枚最大，位于眼正下方。下唇鳞 10～11 枚，个别为 9 或 12 枚，第 1 对在额鳞后相切，前 2～3 对切颌片；枕区及颞区各小鳞间起强棱或具结节的强棱。颌片 1 对，前宽后窄；颌部其他小鳞排成 5～6 排，正中者往往成对排列，形成颌沟。背鳞 21（22，23）－21（23）－17（18，19）行，最外 1～3 行具弱棱，其余均为较强的、具结节的棱。雄性腹鳞 152～169 枚，雌性腹鳞 162～172 枚；肛鳞完整；雄性尾下鳞 50～61 对，雌性尾下鳞 43～63 对，少数成单行。尾后段侧扁，尾尖最后一枚鳞侧扁而尖长。2）色斑：幼体头背浅褐色，体背粉棕色，尾尖浅黄色。

随着年龄增长，体色逐渐加深，成年后头背呈黑褐色，体背呈棕褐色，身体及尾背面有20 多个方形大块斑，边缘色深，中间色浅，前后两个方斑以尖角彼此相连，形成明显的“X”形斑，有的块斑不完整，呈“乙”字形。腹面白色，有排列不规则、大小不一致的黑褐色斑块，腹鳞两侧斑块较大，略呈纵行。头背黑褐色，头自吻鳞经眼斜至口角以下为黄白色，偶有少许黑褐色点；头腹及喉部为白色，散有稀疏黑褐色粉尘状点斑。尾背后段纯黑褐色；尾腹面白色，散有疏密不等的黑褐色点斑。3）头骨：头骨宽长比约为0.6。后额骨短小，不与额骨接触；顶骨骨嵴特别明显，呈宽”T”形；鳞骨后末端超出脑匣。翼骨齿列后末端超出翼骨与外翼骨关节处后端；外翼骨前外侧突宽；基枕骨和基蝶骨突起均发达。腭骨高而尖，具齿 5 枚；翼骨齿 15 枚；下颌骨齿 15 枚。4）半阴茎：收缩态半阴茎长达第 11~13 对尾下鳞，分叉于第 4 对尾下鳞，基部裸露无刺。远端被萼，近端具刺，萼区和刺区面积约等，分界线明显；萼片边缘光滑，在远端和靠近精沟处变小；刺区有刺 60~70 枚，分布于半阴茎外侧的刺略大于靠近精沟处的刺。精沟分叉于第4 对尾下鳞，向上直达两叶顶端，沟唇明显。半阴茎大牵引肌起于第 26 对尾下鳞，分叉长 2~4 对尾下鳞。 [5]

栖息环境：一般栖息于海拔 100~1700 米的丘陵或山区。常见于林木茂盛、阴湿的地方，曾发现于大的岩石缝中、路边岩石下、草丛中、玉米地内、草棚粪堆内、公路上、住宅附近或室内。

生活习性：尖吻蝮食性较为多样，已记录的捕食对象有鼠类（社鼠、黄胸鼠、针毛鼠、大足鼠等）、两栖类（黑斑侧褶蛙、棘胸蛙、泽陆蛙、中华蟾蜍、湍蛙等）、蜥蜴类（石龙子、草蜥、龙蜥）、蛇类（赤链蛇、乌梢蛇等）、鸟类、昆虫（蝗虫、金龟子等）、鱼类（黄鳝、泥鳅等）。尖吻蝮属于坐等式捕食者，其捕食行为模式与绝大多数蝰科蛇类的一般性模式一致，分为定位、警戒、转头、接近、预备、攻击、再接近、搜寻及吞咽等 9 个阶段。从 11 月中下旬陆续进入冬眠。尖吻蝮越冬的洞穴大多位于避风利水的向阳山坡半山腰附近，洞穴朝南或东南朝向，成蛇和幼蛇大致在相近的地方越冬。

繁殖方式：在其活动季节均见到有交配现象，曾观察到在 8~9 月产卵 4~20 枚，卵长椭圆形，长径 40~45 毫米，短径 25 毫米；产 4 枚者，长径 48~59 毫米，短径 23~27 毫米。孵化期约 1 个月，且有护卵行为。

（2）影响分析

项目评价区内重点保护野生动物主要包括鸟类等，项目施工期对上述重点保护鸟类的影响主要包括：1）施工噪声振动对其产生干扰，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），同时施工人员行为活动将对鸟类造成一定驱赶作用。2）如果项目施工期间管理不当，出现施工人员乱捕滥杀、偷猎现象，尤其是破坏鸟蛋、巢穴、幼崽等，造成重点保护野生动物个体死亡，可能会对其种群及数量等产生不利影响。3）上述重点保护野生动物主要生活在森林生态系统中，项目施工会占用一部分林地，且施工过程中产生扬尘、废水等污染物，可能会对其生境产生一定影响。但鸟类的飞行能力强，对环境的变化敏感，适应能力强，且适宜其栖息、觅食的生境较广，在受到不利影响时，可以迁移到周边生境相似区域分布，同时要求施工期应做好施工方式、数量、时间的计划，并力求避免在早晨从事高噪声施工作业，加强对施工人员的宣传及管理、严禁乱捕滥杀，在施工中遇到的鸟蛋、巢穴、幼崽等应进行妥善处理，施工过程中严格落实相关环境保护措施，在此基础上，项目施工期对评价区内重点保护野生动物的影响不大。

（五）对生态公益林的影响分析

本项目采取隧道方式通过了多处生态公益林分布地带，避免了大面积地占用生态公益林，但由于受地形地貌等因素的限制，项目路线仍将占用一定面积生态公益林，根据项目林地现状调查报告及收集的其他资料可知：项目永久占用生态公益林面积约3.9327hm^2（包括国家级二级公益林地 3.7305hm^2、省级Ⅱ级公益林地 0.2022hm^2），占用公益林的优势树种主要以杉木、木荷等为主。

项目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，具体表现为：①项目永久占用生态公益林，会改变区域土地利用格局，同时会造成林地面积的减少和公益林生物量及生产力的丧失，结构退化，涵养水源及保持土壤等生态服务功能减弱。但是，项目占用生态公益林面积较少，占用生态公益林面积占评价区内林地面积的比重较小，同时项目沿线水热条件较好，林地资源丰富，周边类似生境较多，且项目属于线性工程，施工影响范围仅局限在道路沿线两侧区域，因此，项目建设对区域生态公益林的数量影响轻微，对区域内植被的生物量和生产力影响较小。②项目施工人员的砍伐、施工活动干扰及施工活动产生的弃渣、扬尘、废水等污染物也会对生态公益林结构及功能产生不利影响。因此，本评价要求项目严格控制施工作业范围，加强对施工人员的管理，不得砍伐作业带以外的林地；临时施工加工场地、临时堆场等临时占地不得设置在生态公益林内，尽可能选择在未利用地内；施工便道尽可能利用原有道路，尽量减少临时占用生态公益林；在施工过程中严格落实各项环境保护措施，以降低项目施工活动对林地生态、景观、水土流失等的影响。

同时，对于项目占用的生态公益林，建设单位应严格遵守《浙江省公益林管理办法》、《浙江省公益林和森林公园条例》中的相关规定，主要包括：①建设工程应当不占或者少占公益林林地。②确需占用公益林林地的，应当符合法律、法规和国家有关规定。③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。建设项目占用林地应按照有关规定执行，建设单位应在项目施工前委托有资质的单位编制项目占用林地报告，并报林业部门审核，同时应当向县级以上人民政府林业主管部门提出用地申请，具体占用公益林面积以当地林业局核实为准；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。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；确须占用国家级公益林的，应报国家林业局进行审核。

另外，对永久征地范围内的生态公益林木能移植的应该移植，不能移植的应该在异地进行补种，应保证生态公益林林地面积和林木质量，不得砍伐征地范围以外的林木，尽量减小工程对生态公益林影响。对临时征地范围内的公益林，应遵循“规避优先”的原则，优化施工工艺，严格控制施工范围等方法，减少对公益林的破坏，施工结束后，应及时回土复绿，以将工程建设对公益林的影响降低至最小。

综上所述，在采取相关措施的基础上，项目施工期对生态公益林的影响不大。

（六）对永久基本农田的影响分析

根据《基本农田保护条例》，第十五条规定“基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征用土地的，必须经国务院批准。”，第十六条规定“经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照.占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。”。

根据《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规[2019]1 号）：“临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，土地使用者按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超

过两年，同时，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。”。根据《自然资源部关于规范临时用地管理的通知》（自然资规[2021]2 号）：“临时用地使用期限一般不超过两年。建设周期较长的能源、交通、水利等基础设施建设项目施工使用的临时用地，期限不超过四年。”。

根据收集的资料及现场调查可知：本项目用地红线范围内不涉及永久基本农田，但项目评价范围内分布有一定数量的永久基本农田。

项目用地红线范围内不占用永久基本农田，不会对其造成直接影响，同时待项目建设完成后，建设单位应进一步核实项目建设实际是否占用永久基本农田，如果占用，建设单位应严格按照国家及浙江省基本农田保护的有关法律和法规，另外选择土地补偿，进行基本农田建设。要求施工单位要严格控制临时用地数量项目施工场地、临时弃渣场、临时表土堆场、临时中转料场、施工便道等施工临时设施应尽可能设置在公路用地范围内或利用荒坡、废弃地解决，避让永久基本农田；如若项目施工临时设施无法避让，对于被临时占用的永久基本农田，建设单位应遵守基本农田相关法律规定，按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，且需根据占用情况进行保护、恢复或补偿，同时对于被占永久基本农田的周围区域，必须加以保护。同时，施工过程要严格控制施工红线范围，不得随意扩大施工活动区域，并要采取有效措施防止污染项目周边永久基本农田、严禁施工人员等对永久基本农田进行随意破坏等。经过采取相关措施后，项目施工期对周边永久基本农田造成的影响较小。

三、水生生态环境影响分析

本项目沿线周边的地表水水体主要为千峡湖，项目沿线设置水中墩及占用部分水域，项目施工过程对水生生态影响主要如下。

1、对浮游植物的影响

施工期进行涉水施工时，直接扰动河道及其边坡，导致河流水体悬浮物增加，水体透明度下降，光照强度下降，溶解氧降低。光照强度下降会抑制浮游植物的细胞分裂和生长，降低浮游植物的生物量和库区的初级生产力。施工期内，工程施工影响水域浮游植物的密度和生物量会有一定程度的降低。

2、对水生植物的影响

现场调查发现项目跨越的各地表水体沿岸水生植物零星分布，规模较小，工程桥墩的建设和水域的占用，使得部分水生维管束植被及河滨岸带的其他水生植被遭到破坏，间接影响水生植物分布。

由于本项目桥墩占用水域的面积相对较小，且水生植物多为常见种，恢复能力强，施工结束后一段时期后，水生植物将得到恢复。因此，工程建设对水生植物的影响相对较小。

3、对水生生物的影响

（1）桥墩施工悬浮物对水生生物的影响

在涉水桥梁施工过程中，桥梁桩基施工作业不可避免地产生底泥和水体扰动，导致局部水体悬浮物过高，进而影响水域生态环境。桥梁基础采用钻孔灌注桩施工，桥梁施工区域设置围堰，围堰的修建和拆除会对流域的水生生物多样性带来一定的影响。主要表现在围堰周围水体污染和施工对鱼类的惊吓。经鱼类资源调查，景宁县各流域没有集中的鱼类“三场”，施工过程中对鱼类的不利影响都是暂时的，施工期结束后，绝大部分影响会消除。

①对浮游生物影响

浮游植物是河道生态系统的初级生产者，是水中物质转换过程中的重要环节，也是水中生物的饵料基础，是河道生态系统中最重要的生物类别。浮游动物在食物链中占有重要的位置，为以浮游动物为食的动物提供了数量庞大、营养丰富的饵料，近岸浮游动物的密集区，是经济鱼类等动物索饵、育肥、繁殖的场所。浮游生物的时空分布、数量变化与水体透明度密切相关，桩基施工过程产生的悬浮物随着水体流场的变化而扩散，会形成一定范围的悬浮物高浓度区，将导致水的混浊度增大，导致局部水体透明度下降，直接影响浮游植物光合作用的效率，从而导致局部流域浮游植物的生物量减少。此外还表现在对浮游动物的生长率、摄食率的影响等。

根据研究结果，当悬浮物浓度增量为 50mg/L 时，浮游动物枝角类的摄食率下降 13%～83%，而对轮虫没有影响；由于不同种类的浮游动物生活习性不同，悬浮物的浓度升高可能会改变其群落结构。同时，根据设计方案，本项目涉水桥梁桩基施工均采用钻孔桩工艺，采用“钢护筒+旋挖钻”施工，承台采用钢套箱围堰方法施工，先通过静压等方式沉入钢护筒，然后再进行钻孔施工，能够有效的控制悬浮泥沙的影响，钢护筒的泥浆和钢套箱围堰中废水输送到岸上桥梁附近的泥浆池中沉淀后进行循环利用，能有效的减轻悬浮泥沙的影响。在桥梁桩基的施工过程中，施工点附近一定范围内悬浮物浓度会显著升高，但随着施工期结束，影响随之消减。因此，项目建设对沿线水体中的浮游生物的影响只是局部和暂时的。

②对底栖生物的影响

底栖生物是河道生态系统中的重要组成部分，并参与物质循环和污染物的转换和迁移，在生态系统能量流动过程及沉积物移动和稳定性方面起着重要作用。由于底栖生物活动能力低，其生存环境受环境变化的影响较为明显，最直接的影响是桥梁桩基占用了部分水底面积，导致底栖生物栖息面积减少，其次是桩基施工导致附近底泥冲刷(主要体现在涉河段)，改变局部水文条件，从而减少了底栖生物活动面积。

桥梁桩基占各跨越河段水域面积比例很小，局部底泥冲刷而产生的影响在施工结束后，随着底泥的逐渐稳定，周围的底栖生物会逐渐占据受损的生境，物种数量和生物量都会有缓慢回升。因此，项目施工期对底栖生物的影响相对较小，等施工期结束后，影响将会进一步降低。

③对游泳生物的影响

游泳生物主要包括鱼类、虾蟹类、头足类软体生物等。水中悬浮物在许多方面对游泳生物产生不同的影响。首先是水体中悬浮微粒过多时将导致水的混浊度增大，透明度降低现象，不利于天然饵料的繁殖生长；其次水中大量存在的悬浮物使水体溶解度降低，也会使游泳生物特别是鱼类造成呼吸困难和窒息现象，因为悬浮微粒随鱼的呼吸动作进入鳃部，损伤鳃组织或隔断气体交换的进行，严重时甚至导致窒息。项目施工带来的高浓度悬浮泥沙是暂时的，也是局部的，对鱼类成体基本不会产生影响。

同时，施工悬浮泥沙对鱼卵、仔鱼和幼体的影响主要表现为：影响胚胎发育，悬浮沉积物堵塞生物的腮部造成窒息死亡；大量悬浮沉积物造成水体严重缺氧而导致生物死亡；悬浮沉积物填埋、有害物质二次污染造成生物死亡。不同种类的河道生物对悬浮物浓度的忍受限度不同，一般来说，仔、幼体对悬浮物浓度的忍受限度比成体要低得多。悬浮物对不同河道生物种类的致死浓度和明显影响浓度见下表。

表 4.2- 41　悬浮物对各种类游泳动物的致死浓度和明显影响浓度（单位：mg/L）

种类	成体		幼体	
	致死浓度	明显影响浓度	致死浓度	明显影响浓度
鱼类	52000	500	250	125
虾类	8000	500	400	125
蟹类	9000	4300	700	125
贝类	700	500	250	125

（2）施工废水对水生生物的影响

本项目沿线施工过程中将产生桥梁施工废水、清洗废水、含油废水、生活污水等各类施工废水，如果排入河道，将会污染附近河道水体，会对河道水生生物产生影响，尤其是含油废水可能会对水生生物造成急性毒性。因此，要求施工过程中产生的各类施工废水进

行处理后全部回用，不得排入沿线水体，在此基础上，施工废水不会对工程施工河段水质产生污染，也不会对水生生态环境和鱼类生境产生影响。此外，施工期间，水体作业噪声（特别是打桩产生的噪声、振动）会使鱼类等受到惊吓，影响其集群或摄食，可能会对鱼类产生一定的影响。但是，施工期的影响是暂时的，随着施工期结束，影响随之消减。

含油废水对水生生物的影响：含油废水中的轻质油类在水面形成连续油膜，阻隔水体-大气氧气交换，导致溶解氧浓度下降，可能会引发鱼类窒息死亡。油膜覆盖降低水体透光率，抑制藻类光合作用，破坏食物链基础生产力。同时，石油烃类物质可损伤鱼鳃上皮细胞，导致呼吸障碍，可能还会造成鱼类肝脏病变和生殖细胞 DNA 损伤。另外，油类物质吸附于浮游动物体表，破坏鱼类饵料基础；油类沉降污染底泥，可能会影响底栖动物生存。

（3）改渠施工对水生生物影响分析

改渠施工要避开汛期，渠道改建先进行新渠道开挖，至新渠道护岸填筑完成，确认新渠道符合要求后，方可通过路基设涵管与上游沟段接通。在新的渠道未通流运行时，老渠道不得全部回填，应保持适当的流水断面；通流时，渠道上游进口段的沟底纵坡宜稍大于设计坡度。原有渠道被路基占用的直接进行路基填筑。改渠工程在枯水时期施工，尽可能减少对水生生物的影响。

综上所述，由于施工区域涉水面积相对于整个区域河网面积而言较小，加之浮游生物具有普生性和水体具有自净能力，因此只要采取必要的环保措施，加强施工管理，生产废水不直接排入水体，对水生生物多样性的影响不会很大。桥墩采用围堰施工以控制受影响的区域，引起的悬浮物在经过长距离的沉淀，进一步减轻对水生生物的影响。施工结束后，随着稀释和水体的自净作用，水质逐渐改良，水生生物可基本恢复到施工前的水平。此外，梅坑大桥等桥梁施工期避开水生生物主要产卵繁殖期（4~6 月），可最大限度减小对水生生物影响。因此，本工程施工对工程区域水生生物生境、生物多样性影响较小。

四、生物多样性影响分析

项目永久占地类型以林地、耕地、交通运输用地为主，占用的林地类型主要为灌木林地、乔木林地、竹林地等。项目永久占用林地面积较小，且占用的植被类型在区域内分布较为广泛，同时项目设计过程中根据地形和植被条件，尽可能选择植被次生性强或相对稀疏的地带布线，最大限度地减少了对该区域植被的破坏，此外工程施工点相对比较分散，不会大面积破坏植被。因此，项目建设对区域内植被和物种的影响存在一定局限性，不会造成该区域植物种类的减少或消失。

项目评价区内主要的两栖类、爬行类、鸟类、兽类等动物均为常见种，重点保护物种少，项目建设对动物的影响主要表现在施工占地和开挖对生境的破坏，迫使它们向外迁移寻找新的栖息场所，施工噪声及施工人员猎杀对部分动物的影响，造成动物数量减，但不致造成个体死亡，不会造成动物物种消失。

整体上而言，根据工程特性和区域生态环境特点，工程建设不会改变整个区域的生态稳定性，更不会造成该区域生物多样性的骤降或物种消亡，能够维持所在区域的生物多样性水平。另外，由于项目所在地区自然条件较好，光照较多、雨热较为丰富，植物生长速度较快，植被的自然恢复能力较强，被破坏地段的植物和植被能够较快恢复，迁出的动物亦有回归的条件；同时，项目施工结束后及时恢复临时占地的植被，且在永久占地范围内可绿化地段实施植被恢复工程；在此基础上，可大大减轻项目建设对生物多样性的影响。

五、生态系统影响分析

根据生态环境现状调查及现场踏勘等，项目沿线评价范围内生态系统类型主要包括森林生态系统、城镇/村落生态系统、湿地生态系统等，项目对各个生态系统的影响分析如下。

1、对森林生态系统的影响分析

项目沿线具有多年形成的较稳定的森林生态系统，评价区植被类型主要包括针阔混交林、常绿阔叶林、针叶林、毛竹等，植被种类主要包括马尾松、枫香、木荷、青冈栎、杉木、毛竹等，且植被覆盖率总体较好，已形成比较稳定的次生植物群落。项目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，具体影响分析包括：①项目永久占用森林生态系统会造成区域植被面积和生物量的减少，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，同时项目永久占地对植物及植被的影响是长期的、不可逆的。根据项目工程布置，项目永久占用林地面积较小，且占用面积的占比较小，且占用的林地绝大部分为针叶林和针阔混交林，是评价区面积最大、分布最广泛的植被类型，同时施工结束后，对临时占用林地进行植被恢复，故项目占地对区域森林生态系统结构及功能、稳定性及完整性的影响较小。②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，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，故项目施工活动对其影响较小。③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。

2、对城镇/村落生态系统的影响分析

项目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，在临近居民区施工时，工程施工对其会有部分影响，但由于路段施工时间较短，施工完成后，会对评价区内城镇、村落道路进行维护、修补，因此项目建设对评价区城镇/村落生态系统的影响时间较短，危害较小。

3、对湿地生态系统的影响分析

对于湿地生态系统，项目的影响主要体现在施工期，涉水桥墩的施工、水域补偿等涉水施工，会形成一定范围的悬浮物高浓度区，施工桩基的占用、扰动及施工机械噪声，对施工水域的水生生态系统产生一定的影响，随着施工的结束，施工期的影响将消失。另外，由于项目位于千峡湖沿岸，水体连通性好，单个节点、短时期的施工，对区域水生生态系统的稳定性影响较小。施工结束一段时期后，施工河段的水生生态系统会得到恢复。，在落实各项环境保护措施的基础上，项目建设对湿地生态系统的影响不大。

六、水土流失影响分析

工程建设对水土流失的影响主要在施工期和自然恢复期。施工期期由于土石方开挖、填筑、机械碾压等原因，破坏了工程所在地原有地貌，扰动了表土结构，致使土体抗蚀能力降低，使原地表的水土保持功能降低或丧失，加之工程区降水具有强度大、相对集中、侵蚀作用强的特性，将加剧水土流失的发生和发展。在自然恢复期，因施工破坏（因施工形成的裸露坡面、开采面、弃渣渣面）而影响水土流失的各种因素在自然封育下可逐渐消失，并且随着时间的推移，土壤固结及植被逐步恢复，水土保持功能得到日益发挥，生态环境将逐步得到恢复和改善，水土流失量逐渐减少直至达到新的稳定状态，即达到土壤容许流失量范围内。根据项目水体保持报告等资料的相关内容，具体如下：

1、水土流失预测

主要对路基工程区、隧道工程区、桥梁工程区、施工临时设施区、临时弃渣场等区域进行水土流失预测。根据预测结果可知：工程建设可能产生的水土流失总量 13351t，新增水土流失量 12757t。施工期是工程建设可能产生水土流失重点时段，水土流失的重点区域为临时弃渣场、施工加工场地、桥梁施工区、施工便道等区域，必须采取有效的水土流失防治措施控制水土流失。

2、水土流失危害

根据沿线地形、地质、土壤、植被以及施工方式等特点，可能造成的水土流失危害主要表现在以下几个方面：1）影响正常施工，形成安全隐患：水土流失将对沿线路堑边坡造成影响，既不便于施工，又可能形成安全隐患。2）堵塞（淤积）河道、降低防洪能力：工程建设产生的土石流失，将随地表径流经冲沟进入附近河流冲沟，造成河道淤积，水位抬高，影响河道泄洪排水功能。3）占压农田、降低土壤肥力：工程施工中流失的土石侵入农田、淤塞田间沟渠，会影响农田的排灌，占压田面，而对农田耕作不利。4）破坏景观、影响水质：工程建设所引起的水土流失，破坏沿线林地地表植被和其生存的自然条件，降低本地区的植被覆盖率，影响公路沿线景观;沿线冲沟沟渠较多，在雨季，随着砂石、泥土流失，土壤中的营养元素也将流入河道，使公路影响区内的局部水体的浑浊度上升，影响河道水质。5）对风景名胜区及水功能保留区河道的影响：由于工程部分线路位于省级风景名胜区，工程建设对沿线景观、水质的破坏和影响将直接对风景名胜区景观效果造成负面影响。此外，工程区范围内雨水最终向东及向南经现有冲沟（河沟）排泄，有可能对远处水功能保留区河道水质造成一定影响。

七、景观影响分析

1、路基工程施工对景观影响分析

本项目所在区域属于丘陵山区，地形起伏较大，道路路基开挖回填，将破坏征地范围内的地表植被，形成与施工场地周围环境不相融的裸地景观，从而对施工场地周围人群的视觉产生较大影响，尤其是沿线高填深挖路段会产生大面积的高陡边坡，对人的视线形成阻断影响。同时，由于对地表植被的完全破坏和工程区土壤的扰动，在雨季松散裸露的坡面易形成水土流失，导致区域土壤侵蚀模数增大，对下游植被和水体产生影响，从而对区域景观环境质量产生影响。而在旱季，松散的地表在有风和车辆行驶时易形成扬尘，扬尘覆盖在施工场所以外植被表面，使周围景观的美景度降低。根据环境现状调查可知，拟建公路沿线经过地区多为针叶林及阔叶林等山林景观，大量的施工机械和人员进驻给原有的山林景观环境增添了不和谐的景色。

2、桥梁工程施工对景观影响分析

桥梁工程施工尤其是跨地表水体桥梁下部结构施工对水体的颜色、浊度、流速、水质产生影响，从而使水体景观的阈值进一步降低。根据水环境现状调查结果可知，拟建公路桥梁工程施工对沿线千峡湖的景观有一定影响。

3、隧道工程施工对景观影响分析

隧道是山区公路对景观影响最小的一种工程方式，也常常成为减轻环境影响的工程削减措施之一。如果不设置隧道，而对山体进行切割和削坡，则数公里的深挖路段将切割原来连绵的山体，对周围景观造成很大的破坏。由于隧道深埋于山体内，对整个山体的外观，包括形态、植被等基本不会产生影响，可见，隧道对周围景观的影响主要集中在隧道与外界环境衔接和过渡的路段，即在隧道的进出口。由于隧道工程洞口施工时将破坏洞口表面植被和地表土壤及岩层的稳定性，造成与洞口周围原有景观不和谐，从而对山体景观的影响，另外，由于隧道内外是风格炯异的两种空间，开阔与狭小、明亮与昏暗，存在强烈的对比反.差，如在两者之间没有空间过渡带，造成隧道洞口水泥混凝土与周围的色彩和谐的自然植被不协调，会造成比较严重的视觉冲突，而且对进出隧道的车辆司机的精神状态也有一定的影响。

隧道施工过程中，除隧道口施工外，隧道施工作业大部分均在山体内部进行，对施工所在区域山体景观生态影响极其有限,而施工结束后对植被的恢复及绿化措施的实施，将有助于隧道景观的生态恢复。因此，隧道施工对于评价区域内景观生态影响较小，同时此类景观影响将随着运营后植被的恢复逐渐得到改善。

4、临时堆场对景观环境的影响

根据初步设计、水土保持报告等资料，项目施工期共设置 7 处临时材料堆场及中转料场、3 处临时表土堆场、5 处临时弃渣场。项目施工临时堆场的设置将直接破坏选址的原地形地貌及植被，同时临时堆场形成突兀、不规则的堆状物，与周围景观形成反差。同时，弃渣、表土、建筑材料堆放及运输作业过程中，旱季易形成扬尘，雨季易产生土壤侵蚀，对周围景观产生破坏和影响。

5、临时加工设施对景观环境的影响

项目施工期设置 8 处施工加工场地，场地内主要布置拌合站、砂石料加工场、预制场、钢筋加工场等，同时还设置施工便道。根据环境现状调查结果，施工便道对景观的影响主要表现在施工期易产生扬尘污染；施工加工场地施工期间排放出的生产污水若不经处置而直接排放，易对水体形成污染，影响水体景观环境质量，同时加工场地内排放的扬尘，对区域景观环境形成不和谐的空气污染。

综上所述，项目施工过程中可能会对周边景观产生一定影响，本评价要求项目在施工过程落实各项环境保护措施，尽量减少对周边景区环境的破坏，施工结束后及时选用合适物种进行复绿，在此基础上，项目施工期对周围景观环境影响不大。

八、高填深挖及临时工程施工的生态环境影响分析

（一）高填深挖施工的生态环境影响分析

交通部 2005 年 9 月在《关于进一步加强山区公路建设生态保护和水土保持工作的指导意见》中明确提出“深化工程设计方案，填高大于 20m、挖深大于 30m 的，原则上采用桥隧方案，减轻对环境的影响。”本项目在设计中已充分考虑到高填深挖对林地的破坏作用，尽量设置高架桥、隧道代替高填深挖。根据初步设计方案等资料，本项目施工过程中沿线存在 5 处高填路段、4 处深挖路段。

本项目位于山区，高填深挖路段施工过程涉及较大量的土石方工程，施工过程破坏地表植被及植被的连续性，改变了地形地貌，容易造成水土流失，还可能对生态景观结构和功能、生物多样性、区域水文条件、土壤质量等产生影响，具体表现为：①深挖段在施工过程中，地表植被清理后，土壤侵蚀模数相应增大，遇到雨季则会引起较大规模的水土流失。山体开挖过程中，地表土壤被撬松，加上坡度的作用，土壤侵蚀模数明显增大，较大的土壤团块和砾石甚至朝低地滚落，压埋植被。②高填深挖路段的建设还可能弓|发地质灾害，例如，深挖山体时如果防护设施不到位，可能导致滑坡、泥石流等灾害的发生。这些灾害不仅可能破坏已建成的道路设施，还可能对周边居民的生命财产安全构成威胁。③高填深挖过程中的土地开发和植被砍伐可能破坏这些生物的栖息地，可能导致生物多样性的减少。④深挖过程可能截断地下水层或破坏隔水层，导致地下水位的上升或下降，进而引发浸没、次生盐碱化等水文地质问题。⑤施工过程中的扬尘、尾气等落到周边植物叶面上，影响其光合和呼吸作用，进而影响其生长；建设过程中的废水、废物堆放等也可能对周边水体及土壤造成污染，造成环境质量下降。

综上所述，项目高填深挖路段对生态环境的影响是多方面的，为了降低这些影响，建设单位和施工单位在工过程中充分考虑环境保护因素，采取科学合理的措施（如砍伐林木须取得当地林业主管部门的许可、及时进行植被恢复，做好边坡防护及水土保持措施等），尽可能降低高填深挖施工对植被及环境的影响。

（二）工程临时施工对生态环境影响分析

本项目在施工临时占地在进行施工作业时，由于机械碾压、施工人员践踏等，施工作业周围的植被将遭到不同程度的破坏，造成林地资源的减少，如不及时恢复，对局部生态环境带来不利影响。项目临时工程施工过程主要生态影响包括：①施工活动可能导

致土壤表面被扰动，破坏原有的土壤结构，增加水土流失的风险。②临时占地通常需要清理地面，这可能包括砍伐树木、灌木和其他植被，③施工过程中产生的废水、油料和其他化学物质可能渗入土壤及地下水或附近的水体，对周边水环境、土壤环境造成污染。④施工临时占地暂时性破坏植被，植被的破坏可能导致野生动物的栖息地丧失，而噪音和干扰等也可能迫使动物离开该地区。

因此，本评价要求临时用地要采取“永临结合”的方式，尽量缩小范围，尽量布置在项目永久占地范围内，减少对林地、耕地等农用地的占用；同时做好表土剥离及回填、覆土绿化等措施，严格落实各项环境保护措施，将项目临时工程施工产生的生态影响降至最低。

九、外来入侵种的影响分析

项目施工期随着施工人员、工程建筑材料及其车辆等进出施工区域，以及完工后的复垦，人们将会有意无意的将外来物种带进该区域，从而对区域生态环境产生一定影响，主要包括：①现有的这些外来物种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，与本地植物竞争光照水分和养分等资源，导致本地植物种群数量减少甚至灭绝，这将会直接影响区域生态系统的物种多样性和生态平衡。②外来入侵植物可能改变土壤结构、水分循环和养分循环等生态系统过程，进而影响整个生态系统的功能。③外来入侵植物可能与本地植物发生杂交，导致本地植物种群的遗传结构发生改变。这种遗传污染可能会削弱本地植物的适应性和生存能力，进一步加剧生物多样性的丧失。④外来入侵植物可能造成农作物和林业资源的减产，给当地经济带来损失。因此，本评价要求在选取绿化防护植物种类时应优先选取本地物种，如引进新物种，需对其进行论证；同时定期对项目周边的生态环境进行监测，及时发现并控制外来植物的扩散；对于已经受到外来植物入侵影响的生态系统，必要时可以采用生态修复技术；在采取相关措施的基础上，最大程度降低外来植物入侵的风险。

5.1.2 运营期生态环境影响分析

一、陆生生态影响分析

（一）对植物生境的影响

项目运营期对植物资源的影响主要表现在工程占地、道路阻隔、机动车尾气污染等引起的局部区域植物覆盖率下降，生物多样性降低，生物量减少。但对整个区域环境单位面积生物量影响不大，不会引起植物物种的损失。因此，工程应加强对土地的复耕，加强道路沿线的绿化，在采取有效的绿化措施及道路路况良好的情况下，拟建项目运营

期对周边植被不会造成较大影响。另外，由于项目永久占用公益林的面积较小，且都是隧洞口、桥梁桩基处、路基处的斑块状占用，不会降低区域林业生态系统的整体稳定性及生态功能，因此本项目运营期对项目沿线公益林的影响很小。

另外，本项目沿线主要为林地和耕地，农田周边的空地经常由外来种控制，公路运营期的交通流量会引起外来种有入侵的趋势，而且，干扰越大，越利于其入侵，外来种的大量涌入甚至能影响小片段内原来的群落结构。

（二）对动物生境的影响

公路的占地伴随着动物生境的丧失，动物被迫寻找新的生活环境，这样将加剧种间竞争。同时，由于生境的分隔，动物可能会限制在狭长的区域，其活动区域、迁移途径、栖息区域和觅食范围受到一定的影响，从而影响个体生存。另外，本项目建成后产生的汽车尾气、噪声等环境污染，会影响动物的生存环境，从而影响个体生存。

（1）生境丧失对动物的影响分析

本项目永久占地类型主要以林地为主，植被的破坏将使有些动物的栖息地和活动范围破坏和缩小。伴随着生境的丧失，动物被迫寻找新的生活环境，这样便会加剧种间竞争。生境片段化对动物产生的影响是缓慢而严重的。由于生境的分割，动物限制在狭窄的区域，不能寻找它们需要的分散食物资源，使动物产生饥饿。本项目桥隧比较高，且沿线设置涵洞，因此，对周边动物生境的破碎化影响程度不明显。项目建成后，仅对项目占地范围及周边动物生境有一定的侵占，但区域内可替代生境仍较多，对于爬行动物和小型兽类而言，由于原分布区被部分破坏以及公路的建成运行，会使其向远离评价区的相似生境作水平转移，而鸟类和各种兽类，其栖息地将会被小部分破坏，它们迁移能力较强，食物来源也呈多样化形式，建设过程中会自动迁移至周边相似生境中。因此，项目建设造成的动物生境丧失对动物的影响不大，且经过一定时间的适应后，对其影响将会逐渐减小。

（2）对动物活动的阻隔影响分析

本项目运营期将会对道路沿线周边区域内的动物活动产生阻隔，使得动物的活动范围受到限制，对其觅食、交偶的潜在影响较大，同时还有可能因交通原因导致穿行的动物死亡。在植被覆盖较高的路段，动物生境比较复杂，项目建设导致的阻隔影响对附近区域兽类的生活影响较大；在植被覆盖率一般的路段，动物的生境比较简单，工程建设对各类兽类影响较小；在其它农业生态环境集中的路段，两栖和爬行动物中与人类关系较密切的种类将受到一定影响；项目建成运行对鸟类影响较小。

本项目沿线设置的桥梁和涵洞较多，同时跨越山体路段主要采用隧道方式，一定程度上可降低公路对动物的阻隔影响，同时桥梁和涵洞在一定程度上起到动物通道的作用，对生境破碎化有较明显的削减效果，有利于动物的觅食和交偶，另外经过一定时间的适应后，公路运行对动物的影响将会逐渐减小。

（3）环境污染对动物的影响分析

项目建成后，车流量和来往人群的增加，车辆行驶时的废气、噪声、振动及路面径流污染物等对动物的生存环境造成污染，增加了动物的生存压力，迫使动物寻找其他的活动和栖息场所。陆生动物一般对人类活动比较敏感，项目运营期道路上行驶车辆产生的噪声以及夜间车辆行驶产生的灯光会直接干扰陆生动物的正常活动，迫使它们避开道路两侧的噪声和灯光影响带，主要表现在对动物活动的惊吓、以及对其栖息和繁殖的影响。另外，项目运营产生的灯光会对沿线鸟类产生一定的负面影响，人工照明会影响雏鸟发育、鸣叫、繁殖和迁徙的既定模式。研究表明，道路灯光可能会降低部分鸟类栖息地的质量，并改变其繁殖周期；同时，道路上的照明设施不仅会吸引迁徙的鸟类，增大其被捕食或撞击致死的可能性，而且会改变其迁徙路线，消耗其储存的能量:人工照明会使昼行性鸟类的活动节律颠倒，进而在夜间继续活动。

从影响范围上看，人类活动一般局限于公路及两侧一定范围，噪声和灯光干扰只是在有限范围内，同时也不排除这些动物在一定程度上适应车行噪声和灯光影响的可能，并且动物选择生境和建立巢区时通常会回避和远离道路。因此，本项目运营期对动物的影响总体较小。

（4）对重点保护野生陆生动物的影响

根据收集的资料及现状生态调查，结合沿线踏勘和现场调查，项目沿线评价范围内重点保护陆生野生动物主要包括红尾伯劳、星头啄木鸟、戴胜、尖吻蝮。本项目运营期对重点保护动物的影响主要为汽车尾气、交通噪声等环境污染以及对动物的阻隔影响。上述保护动物的重要栖息、繁殖和觅食地大都为林地或灌丛环境，由于鸟类的飞行高度远大于路基和车辆高度，飞行距离远大于公路宽度，项目运营期对这些保护鸟类的栖息地和觅食地影响也很小；而哺乳类和爬行类动物则会暂时远离公路区域，加之桥梁和隧道工程的建设，也不会对其活动和交流形成阻隔；因此，项目营运期对上述保护动物繁衍和种群数量的影响也很小。

二、水生生态影响

本项目沿线周边的地表水水体主要为千峡湖，水生植被均为常见的水生维管束植物，水体中浮游植物、浮游动物及底栖生物丰富，鱼类以鲤科为主，评价范围内未发现珍稀

濒危保护水生生物，不涉及鱼类“三场一通道”（产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道）。工程建成后，在采取相应的工程补偿措施后，不会影响所涉及河道的河势稳定，对河道水面面积、水量、水温、水深、水面宽、冲淤变化等水文要素影响较小，不会水生生境的连通性产生不利影响。

本项目运营期对水生生物的影响，主要来自路（桥）面径流对沿线水体可能造成的污染。根据运营期水环境影响分析结果，正常情况下，本项目沿线路（桥）面径流不会对所涉水体水质造成不良影响，不会改变现状水质质量，不会对所涉水体的水生生物造成不良影响。但是，一旦沿河路段等发生交通运输事故，导致油类和装载物料泄漏进入水体，或者导致路（桥）面污染，在遇降雨后，污染物随着桥面径流进入水体，会造成事故路段水体不同程度的 SS、石油类和 COD 的污染影响，对水生生物生境、生态系统及水生生物产生一定的危害，如暴雨径流携带轮胎磨损颗粒和润滑油，通过排水系统入湖，影响浮游生物及底栖动物群落等；石油类污染物扩散对鱼类和浮游生物造成急性毒性；夜间车灯（光照强度≥100 lx）干扰浮游动物垂直迁移规律及水生昆虫趋光行为，影响生态节律等。

三、生态系统多样性影响分析

项目运营期由于道路阻隔、产生车辆尾气及噪声等污染可能会对区域生态系统多样性产生一定影响，主要表现为：①车辆行驶和人类活动可能导致道路两侧的植被遭受破坏，进而影响植被覆盖率和多样性。这种变化不仅影响生态系统的景观美学，还可能影响植被的固土保水、防风固沙等生态功能。②道路的运营可能会导致动物栖息地的分割和破碎化，影响动物的迁徙、觅食和繁殖等行为。此外，车辆行驶产生的噪音、震动及灯光等也可能对动物造成干扰和威胁。③由于车辆行驶和雨水冲刷等作用，可能导致道路两侧的土壤遭受侵蚀和退化。这不仅影响土地的肥力和生产力，还可能引发地质灾害。④项目运营期可能改变地表覆盖和植被结构，进而影响生态系统的气候调节功能，如植被破坏可能导致地表温度升高，影响局部气候的稳定性。⑤项目运营期可能阻断或限制某些生物的迁徙路径，导致生物种群分布的改变和基因交流的受阻，这对于生物多样性的保持和生态平衡具有潜在的负面影响。⑥项目运营期产生的尾气及噪声等排放可能对周边环境和居民造成一定的影响，车辆行驶产生的油污、废水和垃圾等可能通过地表径流或地下渗透进入水体，可能造成附近水体的水质恶化。

项目运营期对生态系统多样性的影响是复杂而多样的，为了确保道路建设与生态保护的协调发展，需要密切关注生态系统的变化情况，采取科学合理的保护措施和管理策

略。同时，加强监测和评估工作，及时发现和解决潜在的生态问题，确保生态系统的健康和稳定。

四、景观影响分析

1、景观生态体系格局变化分析

项目建成后沿线土地利用格局发生了变化，其中建筑景观因公路的修建使其优势度提高，林地以及河流水域景观优势度有所降低，但减少的幅度较小，林地仍为该区域的模地。由此可见，工程实施后，该区域景观生态体系仍具有较强的生产能力和抗干扰能力。

2、对沿线景观的切割影响

本项目建成后，路基工程对沿线原本连续的自然景观环境形成切割，使其空间连续性被破坏，尤其是切割山坡、森林，使绿色的背景呈现出明显的人工印迹。根据现场踏勘及现状调查，拟建公路绝大部分路段沿线多为山林景观、水体景观为主，辅以少量的农田景观。本项目占用山林、水域面积较小，而农田景观的敏感性较低，阈值较高，因此，项目实施后对沿线景观的切割影响不显著。

3、公路构筑物对景观环境的影响

本项目建成后，道路路线、桥梁、隧道、服务驿站等构筑物将改变沿线传统的视觉环境，使沿线居民的景观环境受到影响。高大的路堤阻挡沿线居民的视野，高大的桥梁占据整个视觉空间或景观节点，阻断景观廊道或遮挡城市或山峦空间轮廓线等，都造成景观影响。建议研究公路桥梁、隧道等各类构筑物周围的景观环境现状，开展景观优化设计，使这些构筑物形状、色彩、质感、体量与周围环境相协调，使公路内部景观融入外部景观，降低对周围景观环境的影响。

4、对生态保护红线的景观影响分析

根据现状调查，本项目用地红线范围内占用景宁九龙省级地质公园保护区水土保持生态保护红线，项目所占用区域内现状景观主要以山林景观为主，具有常绿阔叶林、常绿落叶阔叶林、山地灌丛等垂直带谱群落。本项目实施可能会改变这些区域原有地形的连续性，从而影响到整个景区的景观风貌，同时项目运营期的噪声、尾气等污染，也会对景观的环境质量造成影响。

本评价建议在景观设计阶段充分考虑地形地貌、景区景观现状及要求等因素，合理选择种植植物，使得道路的走向、线性、宽度等尽可能地与景区自然环境融为一体，相互协调，同时加强道路两侧的绿化和景观建设、加强对道路运营的监管和管理。在此基础上，项目运营期对生态保护红线的景观影响不大。

五、生态影响评价自查表

本项目生态影响评价自查情况见下表。

表 4.2- 42　本项目生态影响评价自查表

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☐；生态保护红线区☑；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☑（生态公益林等 ）
	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☑ （陆生动植物、重点保护物种、古树名木） 生境☑ （陆生生境、土地利用面积等） 生物群落☑ （针叶林、阔叶林、针阔叶混交林） 生态系统☑ （森林、湿地、城镇生态系统） 生物多样性☑ （生物多样性） 生态敏感区☑ （景宁九龙省级地质公园保护区水土保持生态保护红线等） 自然景观☑ （林地景观等） 自然遗迹☐（） 其他☐（）
评价等级		一级☐；二级☑；三级☐
评价范围		陆域面积（1403.43）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☐
生态保护对策及措施	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：“☐”，填“√”；“（）”为内容填写。		

5.1.3 对重要生态敏感区的影响分析

一、对景宁九龙省级地质公园保护区水土保持生态保护红线的影响分析

1、本项目与景宁九龙省级地质公园保护区水土保持生态保护红线的位置关系

根据收集的资料及调查，本项目以隧道（大都隧道）形式穿越景宁九龙省级地质公园保护区水土保持生态保护红线，隧道穿越长度 1185m，在隧道出洞口位置压盖了部分生态保护红线，占用面积 0.0648hm^2。项目与景宁九龙省级地质公园保护区水土保持生态保护红线的位置关系详见 本报告“2.7.4 生态环境保护目标”章节。

2、项目占用生态保护红线不可避让分析

对于项目占用景宁九龙省级地质公园保护区水土保持生态保护红线，建设单位已委托编制完成《638 国道景宁九龙至红星段改建工程规划选址和和用地预审论证报告（备案稿）》，对生态保护红线不可避让开展了专题论证，并经专家审查，同时取得了浙江省人民政府出具的关于建设项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见（浙政生态允[2024]2 号，见附件 15）。同时，项目用地已经取得了相关的意见和批复。

根据项《638 国道景宁九龙至红星段改建工程规划选址和和用地预审论证报告（备案稿）》，项目占用生态保护红线不可避让分析主要如下：

本次从两个方面来分析穿越和占用生态保护红线不可避让性，一是线位设计无法往北侧移动。二是推荐线位无法后撤避开生态保护红线。

首先该路段生态保护红线较为集中连片，如果要完全避让生态保护红线，线位只能向北移动。北面为千峡湖库区，需设置多座桥梁和隧道进行穿越，施工难度较大。且施工位置离库区较近，在施工过程中不可避免的会产生施工废渣、废水，对库区的自然生态环境产生影响。此外，北侧绕行生态保护红线方案在 AK1+800 ~AK1+900 段附近存在地质顺坡节理的高挖方边坡，存在地质隐患，不利于线路布设。而目前的推荐线路以桥隧为主，无高填深挖路段，避开了地质不良点。

其次，推荐线路的布设受该地区地形和山体影响。为了不影响老路的正常使用，将大都隧道出洞口设置在老路上方的山体上，出洞口接大都大桥.上跨现有老路。同时下方道路建筑限界净高需保证达到 5 米高度要求，纵断面设计标高调整受限，隧道边仰坡开挖不可避免的触碰生态保护红线。又因为景宁九龙省级地质公园保护区水土保持生态保护红线边界距离千峡湖库区较近，隧洞口位置难以向西避让，因此不可避免的占用了部分生态保护红线。

综上所述，该项目为改扩建项目，选址方案具有局限性，项目起、终点位置固定，线路所经之处生态保护红线分布密集，无法完全避免穿越生态保护红线。

同时，该论证报告主要论证结论如下：

（1）本项目是推进我省高质量发展建设共同富裕示范区，助力“浙江加快推进 26 县跨越式高质量发展行动”，推动景宁县经济开发区建设的需要;是深入贯彻《交通强国建

设纲要》，推动浙江省交通强省建设，完善综合交通路网布局的需要;是支撑温丽吉通道建设，构建景宁县“西进武夷山，东出温州港，北连长三角，南接海西区”的浙南闽北边际交通枢纽战略格局的需要;是加快浙江省“大花园”建设，践行“两山”发展理念，改善区域旅游交通环境，促进区域旅游产业发展的需要。因此项目的建设是必要的。

（2）本项目属于线性工程，项目选址受既有交通廊道、地形、水利设施、地质、环境和工程等多方面因素影响，具有一定局限性和不确定性，难以避免占用一定数量耕地和生态保护红线。该项目线路设计时，尽量避开成片的耕地，并结合工程实施可行性、项目建设成本，以及道路修建对沿线居民出行以及道路网构建的需求从而确定了推荐方案。

（3）本项目选址方案各功能分区布局合理，各功能分区用地规模均符合《公路工程项目建设用地指标》（建标[2011]124 号）要求。同时项目选址方案严格执行行业用地标准，采用桥梁等建筑工艺和后期施工严格规范土地恢复与水土保持等措施，尽量避让耕地，符合保护耕地和节约集约用地要求。

（4）本项目不涉及占用永久基本农田。以隧道形式穿越景宁九龙省级地质公园保护区水土保持生态保护红线 1.185km，涉及隧道占地 0.0648 公顷，占用及穿越生态保护红线情形确实难以避免。

综上，本项目选址方案合理，用地规模符合国家相关土地使用标准，耕地占补方案符合相关规定，对环境破坏较小，体现了保护耕地、节约集约用地的要求，符合国家供地政策。

3、与生态保护红线相关法律法规的符合性分析

根据前述分析可知：本项目为公路工程，属于基础设施建设项目，对于项目占用生态保护红线，建设单位已委托编制完成《638 国道景宁九龙至红星段改建工程规划选址和和用地预审论证报告（备案稿）》，对生态保护红线不可避让开展了专题论证，并经专家审查，同时取得了浙江省人民政府出具的关于建设项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见（浙政生态允[2024]2 号，见附件 15）。同时，项目用地已取得相应的用地预审意见和用地批复。项目是青田至厦门公路的重要组成部分，也是景宁县东部乡镇与景宁县中心城区联系的重要干线通道，项目建设符合相关交通规划要求、符合景宁县空间国土规划要求，项目属于必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设。另外，要求项目施工场地、临时弃渣场、临时表土堆场、临时中转料场、施工便道等施工临时设施禁止布设在生态保护红线范围内，并严格落实项目施工期污染防治措施和生态保护措施；项目施工期应加强对施工单位人员的培训及管理，严禁对生

态保护红线进行随意破坏；在采取相关保护措施的基础上，确保项目沿线周边的生态保护红线不受本项目施工的影响。最后，本项目的实施有利于改善当地居民的出行条件，弥补景宁县东部乡镇交通不便的劣势，促进当地旅游经济的快速发展。综上所述，项目建设符合生态保护红线相关法律法规的相关要求。

4、对生态保护红线的影响分析

（1）占地对生态保护红线的影响

本项目大都隧道出洞口占用生态保护红线面积约 0.0648hm^2，属于永久占地，这些红线区域内的土地被工程永久占用而无法恢复，减少了生态保护红线面积，同时可能引起区域生态群落变化。另外，隧道出洞口施工场地临时占地，工作业时，由于机械碾压、施工人员践踏等，施工作业周围的植被将遭到不同程度的破坏，造成生态保护红线内植被资源的减少。

（2）对生态保护红线区域内植被的影响

隧道施工过程中将产生爆破烟尘、施工扬尘、沥青烟气等各种废气污染物，尤其是施工期需要采用车辆运输各类建筑材料，旱季施工容易引起大量扬尘。如果不采取措施，不仅将会降低生态保护红线区域的空气质量，还会使附近的树木覆盖大量尘土，减少光合作用和生物产量。大多数植物在空气质量较恶劣的环境中都极易受到伤害，植物根系都非常发达，又具有主动躲避环境变差的能力，因此无法避免污染物的侵入。污染物浓度大、暴露次数多、持续时间长对植物的伤害就比较大。

隧道施工过程中，会产生隧道施工废水（施工设备如钻机等产生的废水、隧道爆破后用于降尘的水、喷射水泥砂浆从中渗出的水、基岩裂隙水等）、隧道施工场地废水、机械设备和车辆清洗及维修废水、施工人员生活污水等，若不经处理直接排放，会改变土壤质，会污染地表水体和土壤，严重影响植物根系对养分的正常吸收和代谢功能，这种影响既是潜移默化的，同时也是相对持久的。

隧道洞口附近的施工便道以及堆放的水泥、沙石、木料、钢筋、外加剂等，如果防护措施做得不到位，不仅会占用一定面积的生态保护红线土地，还会抑制区域内土地上植被的生长，严重时会使大片植被因多种因素而死亡，大大降级生态保护红线范围内的生物量及种类。

（3）对生态保护红线区域内动物的影响

隧道建设期间，大型设备工作时将产生很强的机械噪音，同时隧洞施工过程中采用钻爆法会产生震动。噪声和震动在一定范围内将对区域内生存的野生动物有明显影响。同时，隧道施工过程产生的噪声将会改变所在生态保护红线区域内鸟类栖息地的声环境，

对鸟类产生驱赶效应，迫使它们迁离原栖息地，导致鸟类失去巢穴场所，以及由此引发的鸟类繁殖率改变、食物链变化、迁徙路径改变等。由于鸟类迁移能力很强，且对外界干扰比较敏感，因此隧道施工噪声对鸟类的影响程度比较严重。

（4）对生态保护红线区域内水土保持功能的影响

隧道在建设过程中伴随着大量的开挖方和弃土弃碴工程等，势必对水土资源及水土保持功能等产生影响，其影响主要表现在以下两个方面：一是工程占地及大量填挖方将破坏所占用生态保护红线区域内原地表的水土保持功能，导致地表土层松动，土壤抗蚀性下降，加剧水土流失；二是施工过程中产生的大弃土、弃碴为加剧水土流失提供了丰富的物质来源，增强了水土流失强度；三是临时工程对原有地表林草植被的破坏使地表裸露，大大降低原有水土保持功能。

（5）对生态保护红线区域内水平衡的影响

隧道开挖使得山体原有的水系统平衡被破坏，主要为破坏地下水的循环系统。地下水循环系统一旦破坏，地下水的涌出必然引起地下水位的短期或长期降低，造成水资源浪费和水资源局部枯竭。同时会加速围岩风化作用和侵蚀性地下水的形成，围岩中重金属元素或有害元素的活化迁移，使水资源水质下降和污染土壤。另外，地下水的动态平衡被破坏后会出现地下漏斗，从而引起地表水源地的枯竭、水质下降、甚至地表塌陷等现象。此外，区域地下水变化使土壤含水量下降，从而影响山顶植物的正常生长，破坏自然生态平衡。

（6）对生态保护红线区域内环境质量的影响

隧道施工废水（施工设备如钻机等产生的废水、隧道爆破后用于降尘的水、喷射水泥砂浆从中渗出的水、基岩裂隙水等）、隧道施工场地废水、机械设备和车辆清洗及维修废水、施工人员生活污水等，若不经处理直接排放将会严重影响所占用生态保护红线区域内的局部水域水质。隧道施工过程中将产生爆破烟尘、施工扬尘、沥青烟气等各种废气污染物，尤其是施工期需要采用车辆运输各类建筑材料，旱季施工容易引起大量扬尘。如果不采取措施，将会降低生态保护红线区域的空气质量。

另外，根据调查，项目所占用的生态保护红线区域内植被主要为马尾松、枫香、木荷、杉木、毛竹、狗尾草、五节芒等，无珍稀濒危植物种分布，亦不涉及古树名木；项目所占用的生态保护红线区域内动物主要包括中国雨蛙、泽陆蛙、尖吻蝮（浙江省重点保护动物）、普通翠鸟、红嘴蓝鹊、乌鸫、红尾伯劳（浙江省级保护鸟类）、星头啄木鸟（浙江省级保护鸟类和戴胜（浙江省级保护鸟类），无珍稀濒危动物，亦不涉及国家级保护动物。

综上所述，项目大都隧道出洞口施工过程会对所在的生态保护红线区域产生一些不良影响，要求采取严格控制占用面积、严格控制工程破坏植被面积、做好施工废水及废气防治措施、强化水土保持措施、植被恢复等措施。在此基础上，本项目大都隧道出洞口施工过程对所在的景宁九龙省级地质公园保护区水土保持生态保护红线影响较小。

5.2 声环境影响分析

5.2.1 施工期声环境影响分析

一、施工期声环境影响分析

（一）项目施工期噪声污染源特点

1、施工期噪声污染源主要特点

项目建设规模较大，且建设工期历时长，项目施工中将使用多种大中型设备进行机械化施工作业，同时运输车辆众多。由于施工机械一般都具有高噪声、无规则等特点，如果不采取噪声防治措施，项目施工期活动可能会对项目沿线周边的声环境质量及保护目标产生较大干扰，故建设单位及施工需加以重视项目施工期噪声。

道路施工经常使用的机械有运输车辆、筑路机、大型搅拌机、钻孔打桩机等，还有其它施工机械，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：①施工机械种类繁多，不同的施工阶段有不同的施工机械，同一施工阶段投入的施工机械也有多有少，这就使得项目施工期噪声具有随机性。②不同机械设备的噪声源特性不同，其中有些机械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。本项目施工所用机械的噪声均较大，有些设备的运行噪声可高达 100dB（A）左右。③道路施工机械设备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。施工机械设备噪声可视为点声源。

2、不同施工阶段施工工艺和施工机械噪声特点分析

根据道路施工特点，可以把施工过程主要可以分为四个阶段，即基础施工、开山放炮、路面施工、交通工程施工，以下分别介绍这四个阶段主要用的施工工艺和施工机械。

（1）基础施工：该工程是道路耗时最长、所用施工机械最多、噪声最强的阶段，该阶段主要包括处理地基、路基平整、挖填土方、逐层压实路面等施工工艺，该过程还伴随着大量运输物料车辆进出施工现场。该阶段需用的施工机械包括装载机、振动式压路机、推土机、平地机、挖掘机等。桥梁基础施工过程中需用到钻孔机、泥浆泵、打桩机

等，其影响范围较一般施工作业要大，尤其是打桩噪声是非连续的声源，其声级较高对声环境的影响较大；在深挖和隧道施工路段还可能采用爆破等作业方式，这会产生高频突发噪声，对声环境造成影响。

（2）开山放炮：隧道及部分路段施工中，开山炮的作业噪声较强，影响面大。根据相关资料显示，0.5kg 炸药在距离爆破点 40m 处的最大噪声级约 84dB（A），3km 外都可听到炮声。一般公路隧道施工过程中因为作业面的要求，因此往往采用多点、少量（炸药量）的办法，这样作业噪声相对而言较低，对周围敏感点产生的振动影响也相对较小。如果开挖深度较小，山体石质不十分坚硬或有土、石夹杂的山坡，则开山时往往采用挖掘机、凿岩机，而不采用炸药爆破。隧道洞口施工是一个短期行为，因此隧道开挖所产生的噪声以及振动影响也是有限的、短期的。

（3）路面施工：该工程在路基施工结束后开展，主要是对全线摊铺沥青，用到的施工机械主要是大型沥青摊铺机。根据国内对道路施工期进行的一些噪声监测，该阶段施工噪声相对路基施工段较小，距路边 50m 外的敏感点基本不受影响。

（4）交通工程施工：该工程主要是对道路的交通通讯设施进行安装、标志标线进行完善，该工序不用大型施工机械，因此噪声的影响较小。

上述施工过程中，都伴有建筑材料的运输车辆所带来的辐射噪声。建材运输时，除了修建临时的施工道路外，往往借用已有的道路，这些道路的两侧往往有一些敏感点。这些运输车辆发出的辐射噪声会对沿线的声环境敏感点产生一定影响。

（二）沿线施工路段作业现场施工噪声影响预测与分析

1、预测方法和模式

项目施工阶段主要包括拆迁工程、路基工程、路面工程、桥梁工程、隧道工程等各个施工阶段过程中的噪声，施工路段作业现场的施工机械设备操作运转时有一定的工作间距，因此，施工机械设备噪声可近似视为点声源处理。

根据点声源噪声衰减模式，估算单台机械设备不同距离处的噪声值，预测模式如下：

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

式中：L_i — 距声源 R_i 处的施工噪声预测值，dB(A)；

L_0 — 距声源 R_0 处的施工噪声级，dB(A)；

△L — 障碍物、植被、空气等产生的附加衰减量。

此模式适用条件 r>>r0。

对于多台施工机械对某个预测点的影响，应进行声级迭加，计算公式如下。

$$L = 10\lg\sum 10^{0.1Li}$$

2、噪声影响预测结果及分析

（1）单台施工机械设备噪声衰减及影响范围

根据上述预测方法和预测模式，在不考虑遮挡的情况下，项目不同施工阶段各个施工机械设备满负荷运转时，噪声随距离的衰减情况及影响范围预测结果见下表。

表 4.2- 43 道路施工机械设备噪声的衰减情况及影响范围

施工阶段	设备名称	单台设备不同距离处的噪声级												单台设备达标距离（m）	
		5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	120m	150m	180m	200m	300m	昼间 70dB(A)	夜间 55dB(A)
拆迁工程施工	风镐	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	62.4	60.5	58.9	58.0	54.4	50	281
	液压挖掘机	86	80.0	74.0	67.9	64.4	61.9	60.0	58.4	56.5	54.9	54.0	50.4	32	177
	路面铣刨机	82	76.0	70.0	63.9	60.4	57.9	56.0	54.4	52.5	50.9	50.0	46.4	20	112
	轮式装载机	93	87.0	81.0	74.9	71.4	68.9	67.0	65.4	63.5	61.9	61.0	57.4	71	397
	运输车辆	86	80.0	74.0	67.9	64.4	61.9	60.0	58.4	56.5	54.9	54.0	50.4	32	177
前期拆迁及路基施工阶段	液压挖掘机	86	80.0	74.0	67.9	64.4	61.9	60.0	58.4	56.5	54.9	54.0	50.4	32	177
	轮式装载机	93	87.0	81.0	74.9	71.4	68.9	67.0	65.4	63.5	61.9	61.0	57.4	71	397
	推土机	86	80.0	74.0	67.9	64.4	61.9	60.0	58.4	56.5	54.9	54.0	50.4	32	177
	平地机	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	62.4	60.5	58.9	58.0	54.4	50	281
	压路机	85	79.0	73.0	66.9	63.4	60.9	59.0	57.4	55.5	53.9	53.0	49.4	28	158
	振动夯锤	96	90.0	84.0	77.9	74.4	71.9	70.0	68.4	66.5	64.9	64.0	60.4	100	561
	拌合机	86	80.0	74.0	67.9	64.4	61.9	60.0	58.4	56.5	54.9	54.0	50.4	32	177
	空压机	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	62.4	60.5	58.9	58.0	54.4	50	281
	运输车辆	86	80.0	74.0	67.9	64.4	61.9	60.0	58.4	56.5	54.9	54.0	50.4	32	177
路面施工阶段	平地机	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	62.4	60.5	58.9	58.0	54.4	50	281
	压路机	85	79.0	73.0	66.9	63.4	60.9	59.0	57.4	55.5	53.9	53.0	49.4	28	158
	摊铺机	85	79.0	73.0	66.9	63.4	60.9	59.0	57.4	55.5	53.9	53.0	49.4	28	158
	混凝土输送泵	92	86.0	80.0	73.9	70.4	67.9	66.0	64.4	62.5	60.9	60.0	56.4	63	354
桥梁施工阶段	打桩机	105	99.0	93.0	86.9	83.4	80.9	79.0	77.4	75.5	73.9	73.0	69.4	281	1581
	静力压桩机	73	67.0	61.0	54.9	51.4	48.9	47.0	45.4	43.5	41.9	41.0	37.4	7	40
	钻孔机	85	79.0	73.0	66.9	63.4	60.9	59.0	57.4	55.5	53.9	53.0	49.4	28	158
	泥浆搅拌机	88	82.0	76.0	69.9	66.4	63.9	62.0	60.4	58.5	56.9	56.0	52.4	40	223
	移动式吊车	86	80.0	74.0	67.9	64.4	61.9	60.0	58.4	56.5	54.9	54.0	50.4	32	177
隧道施工阶段	液压挖掘机	86	80.0	74.0	67.9	64.4	61.9	60.0	58.4	56.5	54.9	54.0	50.4	32	177
	轮式装载机	93	87.0	81.0	74.9	71.4	68.9	67.0	65.4	63.5	61.9	61.0	57.4	71	397
	风镐	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	62.4	60.5	58.9	58.0	54.4	50	281
	混凝土输送泵	92	86.0	80.0	73.9	70.4	67.9	66.0	64.4	62.5	60.9	60.0	56.4	63	354
	空压机	90	84.0	78.0	71.9	68.4	65.9	64.0	62.4	60.5	58.9	58.0	54.4	50	281
	通风机	80	74.0	68.0	61.9	58.4	55.9	54.0	52.4	50.5	48.9	48.0	44.4	16	89
	运输车辆	86	80.0	74.0	67.9	64.4	61.9	60.0	58.4	56.5	54.9	54.0	50.4	32	177

根据上表可以看出，施工噪声因不同的施工机械影响的范围相差很大，昼夜施工场界噪声限值标准不同，夜间施工噪声的影响范围要比昼间大。昼间除打桩机外，其余施工机械设备在距离设备 200m 范围内的噪声贡献值均能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中昼间噪声限值要求；夜间除风镐、装载机、平地机、振动夯锤、空压机、输送泵、打桩机、搅拌机等设备外，其余施工机械设备在距离设备 200m 范围内的噪声贡献值均能满足 GB12523-2011 中夜间噪声限值要，特别是打桩机、振动夯锤等设备夜间达标距离超过 500m。在实际施工过程中有房屋遮挡、地形和植被衰减等因素，施工噪声影响范围一般要比预测值小，上述达标距离在实际工作中仍可作为参考。

（2）多台施工机械设备噪声衰减及影响范围

一般施工现场均为多台机械同时作业，它们的声级会叠加，叠加的幅度随各机械声压级的差别而异，两个相同的声压级叠加，总声压级增加 3dB（A）。本评价选取不同施工阶段典型机械设备满负荷同时作业的施工状态，参照点声源噪声衰减模式，在不考虑遮挡的情况下，计算出不同施工阶段多台施工机械设备同时作业时的噪声衰减及影响范围，预测结果见下表。

表 4.2- 44　多台施工机械设备噪声的衰减情况及影响范围

施工阶段	典型机械设备组合情况	多台设备同时作业不同距离处的噪声级									多台设备达标距离（m）	
		5m	50m	100m	150m	200m	250m	300m	400m	500m	昼间 70dB(A)	夜间 55dB(A)
拆迁工程	风镐、挖掘机、装载机各 1 台、运输车辆 1 辆	95.8	75.8	69.8	66.2	63.7	61.8	60.2	57.7	55.8	97	547
路基施工阶段	挖掘机、装载机、推土机、平地机、压路机各 1 台、运输车辆 1 辆	96.5	76.5	70.5	67.0	64.5	62.6	61.0	58.5	56.5	106	597
路面施工阶段	平地机、压路机、摊铺机、输送泵各 1 台	95.1	75.1	69.1	65.5	63.0	61.1	59.5	57.0	55.1	90	504
桥梁施工阶段	打桩机、钻机、搅拌机、移动吊车各 1 台	105.2	69.8	63.7	60.2	57.7	55.8	54.2	51.7	49.8	287	1614
隧道施工阶段	挖掘机、装载机、风镐、输送泵、通风机等各 1 台、运输车辆 1 辆	98.1	78.1	72.1	68.6	66.1	64.1	62.6	60.1	58.1	127	716

根据上表可以看出：在考虑多台施工机械设备同时作业的情况下，施工场界的达标距离比单台施工机械设备作业的达标距离要大，影响范围更广；昼间除桥梁施工阶段，其余施工阶段施工现场 200m 范围内的噪声贡献值均能满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中昼间噪声限值要求，各个工程施工昼间达标距离分别为拆迁工程 97m、路基工程 106m、路面工程 90m、桥梁工程 287m、隧道工程 127m；夜间各个施工阶段施工现场达标距离均超过 200m，达标距离分别为拆迁工程 547m、路基工

程 597m、路面工程 504m、桥梁工程 1614m、隧道工程 716m。在实际施工过程中有房屋遮挡、地形和植被衰减等因素，施工噪声影响范围一般要比预测值小，上述达标距离在实际工作中仍可作为参考。

（3）对声环境保护目标的噪声影响预测结果

根据现场调查及踏勘，项目沿线施工路段周边 200m 范围内的声环境保护目标主要包括龙湖小区，位于项目 K21+800~K22+400 路段右侧，与道路红线的最近直线距离约为 10m。

项目沿线声环境保护目标主要受到拆迁工程、路基工程、路面工程等各个施工过程中的噪声，通过类比同类型公路项目施工情况，在施工作业现场往往是多种施工机械共同作业，不同施工阶段投入施工机械的类型和数量也不一样。鉴于施工噪声的复杂性以及施工噪声影响的区域性和阶段性，本评价选取不同施工阶段最大声环境影响的典型施工状态（主要为：拆迁施工处风镐、挖掘机、装载机等在距离敏感点最近位置同时工作；路基段处施工推土机、挖掘机、装载机、压路机等在距离敏感点最近位置处同时工作；路面施工压路机、摊铺机、混凝土输送泵等在距离敏感点最近位置处同时工作；桥梁段处施工打桩机、钻孔机、泥浆搅拌机等在距离敏感点最近位置处同时工作；隧道段处施工挖掘机、装载机、凿岩机、输送泵、通风机等在距离敏感点最近位置处同时工作），同时考虑正常情况下，项目夜间不施工，各施工阶段施工机械组合工作时间均按照昼间工作 4h 计，参照前述点声源噪声衰减及声级叠加预测模式，在不考虑遮挡的情况，项目施工路段噪声对周边声环境保护目标的影响预测结果见下表。

表 4.2- 45　项目施工路段噪声对周边声环境保护目标的影响预测结果一览表

序号	保护目标名称	所在路段	与施工路段声源最近距离（m）	昼间贡献值（dB（A））	昼间现状值（dB（A））	昼间预测值（dB（A））	昼间标准值（dB（A））	昼间超标值（dB（A））	主要施工工艺
1	龙湖小区	K21+800~K22+400	10	73.7	46.8	73.7	55	18.7	场地平整、拆迁工程等
			10	74.5	46.8	74.5	55	19.5	路基开挖等工程
			10	73.0	46.8	73.0	55	18.0	路面工程
注：表中预测结果均基于假定多台高噪声设备同时工作的情景下的最大预测结果，实际施工过程高噪声设备施工作业时间较短。									

根据上述预测结果可知，项目施工路段多台机械设备同时施工作业时，周边声环境保护目标龙湖小区的昼间噪声预测值超过了《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类区标准限值要求。

3、沿线施工路段施工噪声影响分析

通过分析上述预测结果，项目施工路段施工机械设备及运输车辆噪声影响分析结论如下：

（1)项目施工路段施工机械设备及运输车辆噪声将对沿线声环境质量产生一定的影响，这种噪声影响白天将主要出现在距施工工地 100m 范围内，夜间将主要出现在距施工工地 500m 范围内，在该范围内的敏感点声环境质量预测值可能会出现短暂超标现象，其超标量与影响范围将随着使用的设备种类及数量、施工过程的不同而出现波动。

（2）从预测结果分析，对声环境影响最严重的施工机械是打桩机、振动夯锤等，一般情况下，在路基施工中将使用到这种施工机械，将对沿线声环境质量产生不利影响。同时施工路段夜间噪声影响尤为严重，应严格控制项目夜间施工。

（3）根据调查，项目沿线 K21+7000~K21+800 路段建设有 1 康养酒店（楼层高度约 4~5F），目前暂未营业。如果项目施工期间该酒店营业，项目在该路段施工过程中可能会对该酒店产生一定的噪声影响。

（4)为最大限度减轻施工噪声对敏感点的影响，施工单位应在施工路段设置围挡（尤其是保护目标施工路段）、合理规划施工过程与高噪声设备和工艺的使用时间，避开居民休息、学习时间，严格控制夜间施工，严格落实施工期噪声防治措施。

（三）隧道爆破噪声影响分析

隧道爆破噪声是炸药在爆破自由面及其附近爆炸时，产生的一部分能量以弹性波或空中爆炸声的形式，不断向周圈传播，在离爆破源极近的地方，空中产生的波动表现为冲击波，在离爆破源一定距离后就以声波的形式传播。

1、预测模式

露天爆破噪声属于固定噪声源，本评价采用《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的无指向性半自由声场点源几何发散衰减模式，并考虑山谷反射、空气吸收及地面效应，预测公式如下：

$$L_W(r) = L_A(r_0) + \Delta L_r - 20\lg(r / r_0) - 8 - a \times (r - r_0)$$

式中：L_w（r）——为预测点的噪声 A 声压级(dB)；

L_A（r）——为参照基准点的噪声 A 声压级(dB)；根据类比调查，隧道口爆破施工瞬时声压级可达 120~130dB（距离声源 1m 处），一般采用浅孔爆破噪声较高，声压级接近类比声压级上限，采用中深孔或深孔爆破噪声相对较低，取类比声压级下限。

△L（r）——山谷反射的叠加值（dB），取 3dB；

20lg（r/ r_0）——几何发散衰减（dB）；

r——为预测点到噪声源的距离（m）；

r_0 ——为参照基准点到噪声源的距离（m）；

a——为空气吸收附加衰减系数（1dB/100m）。

本项目施工过程中爆破噪声衰减结果见下表。

表 4.2- 46　　露天爆破噪声衰减预测结果一览表（dB）

浅孔爆破							
与噪声源距离(m)	30	50	100	200	250	300	350
噪声预测值（dB（A））	95.2	90.5	84.0	77.0	74.6	72.5	70.6
与噪声源距离(m)	400	450	500	550	600	650	700
噪声预测值（dB（A））	69.0	67.4	66.0	64.7	63.4	62.3	61.1
与噪声源距离(m)	**750**	800	850	900	950	**1000**	1100
噪声预测值（dB（A））	**60.0**	58.9	57.9	56.9	56.0	**55.0**	53.2
与噪声源距离(m)	1200	**1300**	1400	1500	1550	**1600**	1700
噪声预测值（dB（A））	51.4	**49.7**	48.1	46.5	45.7	**44.9**	43.4
深孔爆破							
与噪声源距离(m)	30	50	100	200	250	300	350
噪声预测值（dB（A））	85.2	80.5	74.0	67.0	64.6	62.5	60.6
与噪声源距离(m)	**400**	450	500	**550**	600	650	700
噪声预测值（dB（A））	**59.0**	57.4	56.0	**54.7**	53.4	52.3	51.1
与噪声源距离(m)	**750**	800	850	900	950	**1000**	1100
噪声预测值（dB（A））	**50.0**	48.9	47.9	46.9	46.0	**45.0**	43.2
与噪声源距离(m)	1200	1300	1400	1500	1550	1600	1700
噪声预测值（dB（A））	41.4	39.7	38.1	36.5	35.7	34.9	33.4

由上表可知，浅孔爆破距离爆破点昼间 1000m、夜间 1600m 以上声环境质量才能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类区标准限值要求，距离爆破点昼间 750m、夜间 1300m 以上声环境质量才能达到 GB3096-2008 中的 2 类区标准限值要求；深孔爆破距离爆破点昼间 550m、夜间 1000m 以上声环境质量才能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类区标准限值要求，距离爆破点昼间 400m 以上、夜间 750m 以上声环境质量才能达到 GB3096-2008 中的 2 类区标准限值要求。同时，爆破噪声属于突发噪声，夜间突发噪声最大声级超过环境噪声限值的幅度不得高于 15dB（A），昼间未做要求。另外，根据《爆破安全规程》（GB6722-2014），1 类声环境功能区爆破噪声控制标准为昼间 90dB（A）、夜间 70dB（A），2 类声环境功能区爆破噪声控制标准为昼间 100dB（A）、夜间 80dB（A）。

根据现场踏勘及调查，本项目隧道洞口周边 200m 范围内均无声环境保护目标，为减轻隧道爆破噪声对周边环境的影响，爆破时间尽量避开居民休息时间，并尽量采取噪声较小的爆破作业方式，夜间禁止爆破作业，由于爆破噪声属瞬时噪声，其影响持续时间不会太长，随着爆破施工的结束，影响随之消失。

（四）临时施工场地噪声影响预测及影响分析

1、预测方法及模式

由于项目现阶段尚无施工场地具体的平面布置、施工机械设备数量及型号等，各声源的高度、位置、隔声情况均未知，故本评价按照将临时施工场地内的每个主要生产区均视为 1 个等效声源、声源位于场地中心简化处理。

噪声预测模式参照前述点声源噪声衰减模式，项目临时施工场地夜间不施工，施工加工场地（如拌合站、砂石料加工、预制场、钢筋加工场等）昼间施工时间按照 8h 考虑、临时堆场昼间施工时间按照 2h 考虑。

2、临时施工场地场界噪声预测

在不考虑遮挡的情况下，项目各个施工场地场界的昼间噪声值预测结果见下表。

表 4.2- 47　项目施工场地场界噪声预测结果一览表

序号	临时施工场地设置情况				场界昼间噪声预测结果（dB（A））		
	名称	场地内布置	场地内主要噪声源	占地面积（hm^2）	贡献值	标准值	超标值
1	1#施工加工场地	钢筋加工等	钢筋加工、运输车辆	0.72	**70.4**	**70**	**0.4**
2	2#施工加工场地	拌合站、生活区等	搅拌机、运输车辆等	0.43	**70.6**	**70**	**0.6**
3	3#施工加工场地	砂石料加工、生活区	破碎机、筛分机、洗砂机、运输车辆等	0.57	**74.4**	**70**	**4.4**
4	4#施工加工场地	混凝土拌合站（北侧）、钢筋加工（南侧）、生活区等	搅拌机、运输车辆等	1.58	66.0	70	0
5	5#施工加工场地	拌合站、生活区等	搅拌机、运输车辆等	0.54	**71.6**	**70**	**1.6**
6	6#施工加工场地	钢筋加工等	钢筋加工、运输车辆	0.48	**72.1**	**70**	**2.1**
7	7#施工加工场地	预制场等	预制件加工、运输车辆等	0.34	**73.6**	**70**	**3.6**
8	8#施工加工场地	钢筋加工等	钢筋加工、运输车辆	0.23	**75.3**	**70**	**5.3**
9	9#施工加工场地	隧道作业设备	隧道作业设备	0.07	**83.5**	**70**	**13.5**
10	10#施工加工场地	隧道作业设备	隧道作业设备	0.04	**75.9**	**70**	**5.9**
11	1#施工加工场地	隧道作业设备	隧道作业设备	0.09	**72.4**	**70**	**2.4**
12	1#临时材料堆场	施工材料临时堆场、	装载机、运输车辆等	0.91	64.3	70	0

	及中转料场	中转料场					
13	2#临时材料堆场及中转料场	施工材料临时堆场、中转料场	装载机、运输车辆等	1.30	62.8	70	0
14	3#临时材料堆场及中转料场	施工材料临时堆场、中转料场	装载机、运输车辆等	1.15	63.3	70	0
15	4#临时材料堆场及中转料场	施工材料临时堆场、中转料场	装载机、运输车辆等	0.50	66.9	70	0
16	5#临时材料堆场及中转料场	施工材料临时堆场、中转料场	装载机、运输车辆等	0.05	**76.9**	**70**	**6.9**
17	6#临时材料堆场及中转料场	施工材料临时堆场、中转料场	装载机、运输车辆等	0.25	70.0	70	0.0
18	7#临时材料堆场及中转料场	施工材料临时堆场、中转料场	装载机、运输车辆等	0.28	69.5	70	0
19	1#临时表土堆场	临时表土堆场	装载机、运输车辆等	0.41	67.8	70	0
20	2#临时表土堆场	临时表土堆场	装载机、运输车辆等	0.15	**72.2**	**70**	**2.2**
21	3#临时表土堆场	临时表土堆场	装载机、运输车辆等	0.20	**70.9**	**70**	**0.9**
22	1#临时弃渣场	临时弃渣堆场	装载机、运输车辆等	1.17	63.3	70	0
23	2#临时弃渣场	临时弃渣堆场	装载机、运输车辆等	0.43	67.6	70	0
24	3#临时弃渣场	临时弃渣堆场	装载机、运输车辆等	0.41	67.8	70	0
25	4#临时弃渣场	临时弃渣堆场	装载机、运输车辆等	1.05	63.7	70	0
26	5#临时弃渣场	临时弃渣堆场	装载机、运输车辆等	0.87	64.5	70	0
注：表中预测结果均基于假定多台高噪声设备同时工作的情景下的最大预测结果，实际施工过程高噪声设备施工作业时间较短。							

根据上表预测结果可知：项目多处施工场地场界处的昼间噪声贡献值超出《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB23523-2011）限值要求，超标值范围为 0.4~6.9dB（A）；部分施工临时设施场界昼间噪声贡献值可达到 GB23523-2011 中的限值要求。

3、噪声对周边声环境保护目标的影响预测分析

根据现场踏勘及调查，项目临时施工场地周边 200m 范围内均无声环境保护目标，不会对周边声环境产生不良影响。

4、临时施工场地噪声影响分析

根据上述预测结果分析可知，如果不对临时施工场地采取噪声防治措施，场地施工过程中产生的噪声会对周边的声环境质量产生一定的不利影响。因此，本评价要求对临时施工场地设置围挡、优化场地内设备平面布局、优先选用低噪声设备、高噪声设备尽量远离场界及保护目标、禁止夜间施工、限制运输车辆车速等，在采取相关噪声防治措施的基础上，经距离和围挡隔声后，项目临时施工场地场界噪声贡献值及声环境保护目标噪声预测值均可达到限值要求，从而对周边及声环境保护目标的声环境质量影响较小。

（五）交通运输噪声影响分析

项目施工期间各种材料的运输依托沿线的公路，在有必要的情况下将修建施工便道和便桥，项目施工期间交通运输噪声主要产生在建筑材料、剥离的表土及开挖后不能及时回填利用的土石方运输过程中，其影响范围主要为运输道路沿线区域，特别是在居民集中区路段行驶时，其运输噪声影响较为明显。

为最大限度的降低施工车辆运输噪声对沿线敏感点声环境的影响，施工车辆应绕避敏感点行驶，若因条件限制，无法绕避时，应采取限制施工车辆行驶速度、禁鸣喇叭等措施，同时应合理安排施工进度和时间，避开夜间及午休时间，必要时根据各施工阶段的特点采取必要的噪声控制措施（如设置移动式声屏障等）。本评价要求项目严格落实相关噪声防治措施，同时对项目某一特定路段而言其施工时间要短得多，运输车流量较少且较为分散，故施工车辆运输噪声对沿线敏感点声环境影响较小。

二、施工期振动噪声影响分析

1、爆破振动影响分析

根据《爆破安全规程》（GB6722-2014）：对土窑洞、土坯房、毛石房屋，其安全允许质点振动速度不超过 1.5cm/s；对一般民用建筑物，其安全允许质点振动速度不超过 3.0cm/s；对工业和商业建筑物，其安全允许质点振动速度不超过 5.0cm/s；一般古建筑物与古迹，其安全允许质点振动速度不超过 0.5cm/s，省级以上（含省级）重点保护古建筑与古迹的安全允许质点振速，应经专家论证后选取；对交通隧道，其安全允许质点振动速度不超过 20cm/s。

爆破振动对建筑物的影响程度按下式计算：

$$R=（K/V）^{1/\alpha}\cdot Q^{1/3}$$

式中：R—保证振动安全距离，m；

Q—炸药量，kg；

V—保护对象所在地质点振动安全允许速度，cm/s；

K、α—与爆破点至计算保护对象间的地形、地质条件有关的系数和衰减指数，可从《爆破安全规程》（GB6722-2014）中查阅或通过现场试验确定。

有关研究表明，在某些条件下，人体可以感知 1mm 的振幅，而人的手指可以感知达 0.5mm 的振幅，人们对垂直震动和水平震动的敏感程度决定于人体体态。站立时，对垂直震动敏感，而躺下时则对水平震动较敏感；如果频率超过 5Hz 时，对于 100mm 振幅人们便感到难受，超过 20Hz 时，人们便感觉痛苦；振幅为 10mm、频率 5Hz 时人们

可以感知其存在，但在 50Hz 时，便会感到难受。如果以质点峰值速度来考虑，可感的阈值为 0.3mm/s，感到难受的震动速度为 2.5mm/s 以上。爆破给人们带来的烦恼，更多是由于震动和噪声的突发性而引起的。

爆破振动安全距离与爆破点的地形、地质条件和炸药用量有关。经初步估算，对于中硬岩石，只要采用重量小于 100kg 的炸药包，其振动影响范围即可小于 90m。根据同类工程的爆破测试数据，经计算，不同炸药量的爆破振动安全距离见下表。

表 4.2- 48　不同炸药量的爆破振动安全距离

炸药量（kg）	0.2	0.5	1.7	4.1	8.0	13.9
爆破振动安全距离（m）	15	20	30	40	50	60
炸药量（kg）	22.0	33.0	47.0	65.0	485.0	521.0
爆破振动安全距离（m）	70	80	90	100	195	200

另外，根据同类工程的爆破测试数据，经计算，当爆破点距离民用砖石房屋建筑小于 80m 时，装药量控制在 33.0kg 以下，可使民用砖石房屋建筑的质点振动速度≤2cm/s；当爆破点距离砖石房屋建筑 80m~100m 时，装药量控制在 65.0kg 以下，可使民用砖石房屋建筑的质点振动速度≤2cm/s。当爆破点距离砖石房屋建筑 100m~200m 时，装药量控制在 521kg 以下，可使民用砖石房屋建筑的质点振动速度≤2cm/s。

根据现场踏勘及调查可知，本项目隧道洞口周边 200m 范围内均无敏感点，为减轻隧道对周边声环境的影响，本评价建议在项目隧道洞口爆破施工过程中一定要控制好炸药用量，尽量采用小量炸药多点爆破，并加强对隧道口 100m 范围内建筑物等的监控，及时采取必要的减振措施（如减少爆破炸药用量、采用微差爆破技术等），并加强爆破施工期间对周边村庄的保护，尽量减少爆破振动对周边环境及敏感点的影响。同时，为避免因项目隧道口爆破引发周边居民的过度惊恐和对居民睡眠、学习、工作等产生较大的干扰，爆破宜在白天进行，尽量避免在晚上进行爆破作业，同时每次放炮前，应留下充分时间通知周边居民。在此基础上，项目隧道爆破振动对周边环境及敏感点的影响可控。

2、桥梁钻孔施工振动影响分析

本项目桥梁施工过程中，桥梁基础一般采用灌注桩，技术成熟，振动小，施工过程中产生的振动对周边环境影响较小，同时项目沿线桥梁周边无居民点等保护目标。

3、机械设备施工的振动影响

机械振动是指机械施工引起的结构振动通过周围地层（地下或地面）向外传播，进一步诱发附近地下结构以及邻近建筑物的二次振动和噪声。振动波在土介质中的传递过程的作用机理及传播性能与地震基本相同，这些振动波遇到自由界面时，在一定条件下

重新组合，形成一种弹性表面波，随着离震源距离的不同，它们之间的能量也会改变。根据振动传播理论，振动从表面进入建筑物，不同结构建筑物的振动衰减也不同。

机械施工振动的振幅和能量都很小，对建筑物安全不会像爆破和地震那样的剧烈损害。本项目沿线居民点房屋基本以一般砖房为主，抗振性能一般，故在施工过程应加强对村庄的保护，在此基础上，项目施工机械振动对沿线周边居民住宅的影响不大。

5.2.2 运营期声环境影响预测与评价

一、交通噪声影响预测与评价

（一）预测模型

本评价主要采用《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）中的预测方法。噪声预测采用声场仿真软件 Cadna/A，该软件由德国 DataKustik 公司开发，并采用专业领域内认可的方法进行修正，计算精度经德国环保局认证，在德国公路、铁路运输等部门应用得到好评，在我国受到环保部环境工程评估中心推荐。

1、基本预测模式

第 i 类车等效声级的预测模式：

$$L_{Aeq}(h)_i=\left(\overline{L_{0E}}\right)_i+10\lg\left(\frac{N_i}{V_iT}\right)+\Delta L_{距离}+10\lg\left(\frac{\theta}{\pi}\right)+\Delta L-16$$

式中：

$L_{eq}(h)_i$——第 i 类车的小时等效声级，dB(A)；

$\left(\overline{L_{0E}}\right)_i$——第 i 类车速度为 Vi（km/h），水平距离为 7.5m 处的能量平均 A 声级，dB（A）；

Ni——昼间，夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h；

Vi——第 i 类车的平均车速，km/h；

T——计算等效声级的时间，1h；

$\Delta L_{距离}$——距离衰减量，dB（A），计算公式如下

$$\Delta L_{距离}=\begin{cases}10\lg(\frac{7.5}{r}) & (N_{max}\geq 300辆/h)\\ 15\lg(\frac{7.5}{r}) & (N_{max}<300辆/h)\end{cases}$$

r ——从车道中心线到预测点的距离， m；

N*max*——最大平均小时车流量，辆/h，同一个公路建设项目采用同一个值， 取公路运营期各代表年份、 各路段平均小时车流量中的最大值。

θ——预测点到有限长路段两端的张角， 弧度，见下图。

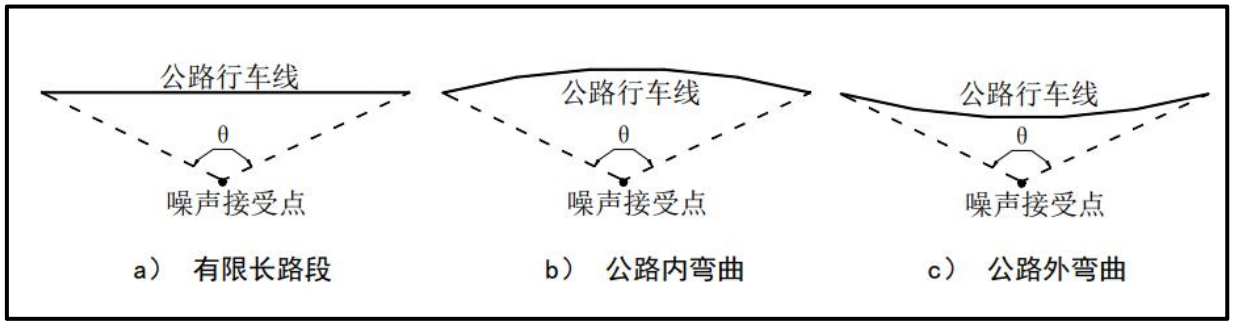


图 4.2- 27 预测点到有限长度路段两端的张角

当路段与噪声接受点之间水平方向无任何遮挡时，θ可取 170π/180；当路段与噪声接受点之间水平方向有遮挡时，θ为预测点与两侧遮挡点连线组成的夹角。

ΔL——由其他因素引起的修正量，dB（A）。含线路因素、纵坡因素、路面材料、反射、地面吸收、障碍物、空气吸收等多种修正因素。

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

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

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

式中：ΔL_1——线路因素引起的修正量，dB（A）；$\Delta L_{坡度}$——公路纵坡修正量，dB（A）；$\Delta L_{路面}$——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）。A_{gr}——地面吸收引起的衰减量，dB(A)；A_{bar}——遮挡物引起的衰减量，dB(A)；Afol——绿化林带引起的的衰减量，dB(A)；A_{atm}——大气吸收引起的衰减量，dB(A)。

2、噪声贡献值

噪声贡献值按下式计算：

$$L_{Aeqg}=10\lg\left[10^{0.1L_{Aeql}}+10^{0.1L_{Aeqm}}+10^{0.1L_{Aeqs}}\right]$$

式中：L_{Aeqg}——公路建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB(A)；

L_{Aeql}——大型车的噪声贡献值， dB(A)；

L_{Aeqm}——中型车的噪声贡献值， dB(A)；

L_{Aeqs}——小型车的噪声贡献值， dB(A)。

3、预测点的贡献值和背景值按能量叠加方法计算得到的声级

噪声预测值（L_{eq}）计算公式为：

$$L_{eq}=10\lg\left(10^{0.1L_{eqg}}+10^{0.1L_{eqb}}\right)$$

式中：L_{eq}——预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg}——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb}——预测点的背景噪声值，dB。

（二）预测参数的确定

1、噪声源强、车流量及车速

噪声源强：根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）附录 B，噪声源强采用相关模式计算，各类型车在参照点（7.5m 处）的单车形式辐射噪声级 L_{oi} 计算公式计算交通噪声声源源强，见前述相关章节。

车流量：见前述相关章节。

车速：根据项目初步设计等资料，项目线路设计速度为 60km/h。因此，软件预测中，线路车速限定（speedlimit）取 60km/h。

2、线路因素引起的修正量

（1）纵坡修正量（$\Delta L_{坡度}$）

公路纵坡修正量 $\Delta L_{坡度}$ 按下式计算：

大型车：$\Delta L_{坡度}$=98×β dB(A)

中型车：$\Delta L_{坡度}$=73×β dB(A)

小型车：$\Delta L_{坡度}$=50×β dB(A)

式中：β—公路纵坡坡度，%。本项目各个预测点位根据设计纵断面提供的坡度进行设置，并利用公式计算大、中、小车的纵坡修正量。

（2）路面修正量（$\Delta L_{路面}$）

不同路面的噪声修正量见导则中“表 B.2 常见路面噪声修正量”。本工程为沥青混凝土路面，因此修正量取 0dB(A)；

（3）声波传播途径中引起的衰减量 ΔL_2

A_{atm}、A_{gr}、A_{bar}、A_{msc} 衰减项计算按导则附录 B 相关模型计算。

同时，预测所需平面设计、周边地形、建筑物分布、沿线道路设计、路面高度等细节均按照 CAD 图纸统计计算。

3、昼、夜间噪声背景值

本项目取噪声环境现状监测作为背景值。

4、预测说明

（1）预测时段：预测近期（2028 年）、中期（2034 年）、远期（2042 年）。

（2）空旷条件下道路噪声衰减及达标距离，预测高于路面平行高度 1.2m 的垂线距离；达标距离以噪声影响值最高处的高度垂线距离为准。沿线建筑物高于三层楼房以上（含三层）的敏感点进行立面不同高度预测。

（3）预测中不考虑公路由于路面破损、汽车超速行驶、鸣号产生的非常态交通噪声等不确定因素。不考虑温度、湿度、空气密度等的影响，一般情况这些因素对预测结果的影响轻微。

（4）对于以社会生活噪声为主的村庄，已做噪声现状监测的敏感点，直接取噪声现状监测值作为背景值；对未做现状监测的敏感点，根据敏感点所处周围环境特征，取附近相似敏感点的监测值作为背景值。

（三）预测结果

1、空旷条件下本项目交通噪声预测和分析

出于预测的可行性考虑，假设在平路基、开阔、平坦、直线段等特定环境条件下，不考虑线路两侧树木、地上物对声波的遮挡等声传播附加衰减，只考虑声波的几何衰减、地面吸收、空气吸收衰减。预测结果见下表。

表 4.2- 49　本项目空旷条件下噪声贡献值（单位：dB（A））

路段	与中心线距离（m）	预测结果					
		近期（2028 年）		中期（2034 年）		远期（2042 年）	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
全线（K0+000~K23+150）及连接线	10	56.3	48.6	58.6	51.0	60.7	53.6
	20	52.0	44.3	54.3	46.7	56.4	48.8
	30	48.7	41.0	51.1	43.5	53.2	45.5
	40	47.2	39.5	49.6	42.0	51.7	44.0
	50	45.8	38.1	48.2	40.6	50.3	42.6
	60	45.0	37.2	47.3	39.7	49.4	41.7
	70	43.8	36.1	46.2	38.5	48.2	40.6
	80	43.2	35.4	45.5	37.9	47.6	39.9
	90	42.4	34.7	44.7	37.1	46.8	39.2
	100	41.8	34.0	44.1	36.5	46.2	38.5
	120	40.6	32.0	43.0	35.3	45.0	37.4
	140	39.6	31.8	41.9	34.3	44.0	36.3
	160	38.7	30.9	41.0	33.4	43.1	35.4
	180	36.0	30.2	40.3	32.7	42.4	34.7
	200	37.2	29.5	39.5	31.9	41.6	34.0

	250	35.6	27.9	37.9	30.3	40.0	32.3

本项目为公路工程，公路等级为二级，项目建成后沿线声环境主要涉及 1 类声环境功能区（隧道路段）、2 类及 4a 类声环境功能区（其余路段）。项目道路达标距离情况下表。

表 4.2- 50 运营期不同声功能区噪声达标距离（与中心线距离）

路段	声环境功能区		预测结果——与中心线距离（m）		
			近期（2028 年）	中期（2034 年）	远期（2042 年）
K0+000~K0+250 路段、K1+435~K2+045 路段、K4+690~K5+005 路段、K5+685~K13+436 路段、K13+834~K17+222.5 路段、K17+982.5~K21+800 路段、K22+400~K23+150 路段；K21+800~K22+400	4a 类	昼间	/	/	/
		夜间	5.5	7.0	9.0
	2 类	昼间	7.5	9.5	16.5
		夜间	9.5	12.5	24.5
注：“K0+250~K1+435 路段、K2+045~K4+690 路段、K5+005~K5+685 路段、K13+436~K13+834 路段、K17+222.5~K17+982.5 路段”均属于隧道段。					

根据上述预测结果，本项目空旷条件下预测结果分析结论如下：

①运营近期：昼间距离中心线 0m 处、夜间距中心线 5.5m 处可满足 4a 类区标准；昼间距离中心线 7.5m 处、夜间距中心线 9.5m 处满足 2 类区标准。

②运营中期：昼间距离中心线 0m 处、夜间距中心线 7.0m 处可满足 4a 类区标准；昼间距离中心线 9.5m 处、夜间距中心线 12.5m 处满足 2 类区标准。

③运营远期：昼间距离中心线 0m 处、夜间距中心线 9.0m 处可满足 4a 类区标准；昼间距离中心线 16.5m 处、夜间距中心线 24.5m 处满足 2 类区标准。

另外，在预测过程中，上述的预测结果并未考虑到未考虑地形、树林等其它因素。在实际情况中，考虑到未考虑地形、树林遮挡等其它因素，实际的达标距离要小于上面的理论值。

2、敏感目标预测

（1）现状声环境敏感点预测结果及分析

根据调查，本项目沿线声环境评价范围共有 1 个声环境保护目标（龙湖小区），项目运营期现状声环境敏感目标噪声预测结果详见下表。

表 4.2- 51 本项目对敏感目标预测结果-近期 单位：dB（A）

序号	声环境保护目标名称	预测点与声源高差/m	功能区类别	时段	标准值/dB（A）	背景值/dB（A）*	现状值/dB（A）*	运营近期			
								贡献值/dB（A）	预测值/dB（A）	较现状增量/dB（A）	超标量/dB（A）
1	龙湖小区（3 层以下：道路边界线外 35m 范围以内；3 层以上：临街建筑面向道路一侧至道路边界线）	1.2	4a 类	昼间	70	44.3	44.3	47.9	49.5	5.2	0.0
				夜间	55	37.5	37.5	39.8	41.8	4.3	0.0
		7.2		昼间	70	44.3	44.3	50.9	51.8	7.5	0.0
				夜间	55	37.5	37.5	43.6	44.6	7.1	0.0
2	龙湖小区（3 层以下：道路边界线外 35m 范围以外；3 层以上：临街建筑以外）	1.2	2 类	昼间	60	44.3	44.3	33.1	44.6	0.3	0.0
				夜间	50	37.5	37.5	25.3	37.8	0.3	0.0
		7.2		昼间	60	44.3	44.3	37.8	45.2	0.9	0.0
				夜间	50	37.5	37.5	30	38.2	0.7	0.0
注：现状值采用现状检测中的 L_{90}。											

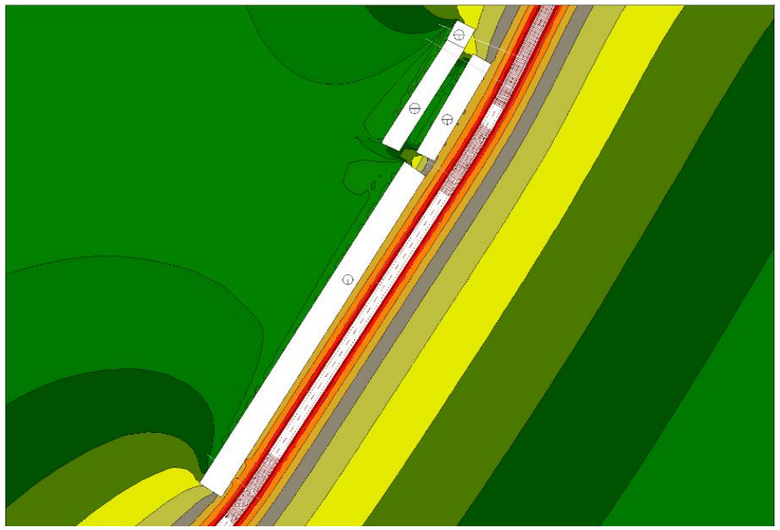
表 4.2- 52 本项目对敏感目标预测结果-中期 单位：dB（A）

序号	声环境保护目标名称	预测点与声源高差/m	功能区类别	时段	标准值/dB（A）	背景值/dB（A）	现状值/dB（A）	运营中期			
								贡献值/dB（A）	预测值/dB（A）	较现状增量/dB（A）	超标量/dB（A）
1	龙湖小区（3 层以下：道路边界线外 35m 范围以内；3 层以上：临街建筑面向道路一侧至	1.2	4a 类	昼间	70	44.3	44.3	50.7	51.6	7.3	0.0
				夜间	55	37.5	37.5	43.3	44.3	6.8	0.0
		7.2		昼间	70	44.3	44.3	53.5	54.0	9.7	0.0
				夜间	55	37.5	37.5	46.1	46.7	9.2	0.0

	道路边界线）										
2	龙湖小区（3 层以下：道路边界线外 35m 范围以外；3 层以上：临街建筑以外）	1.2	2 类	昼间	60	44.3	44.3	35.4	44.8	0.5	0.0
				夜间	50	37.5	37.5	27.8	37.9	0.4	0.0
		7.2		昼间	60	44.3	44.3	40.1	45.7	1.4	0.0
				夜间	50	37.5	37.5	32.5	38.7	1.2	0.0
注：现状值采用现状检测中的 L_{90}。											

表 4.2- 53 本项目对敏感目标预测结果-远期 单位：dB（A）

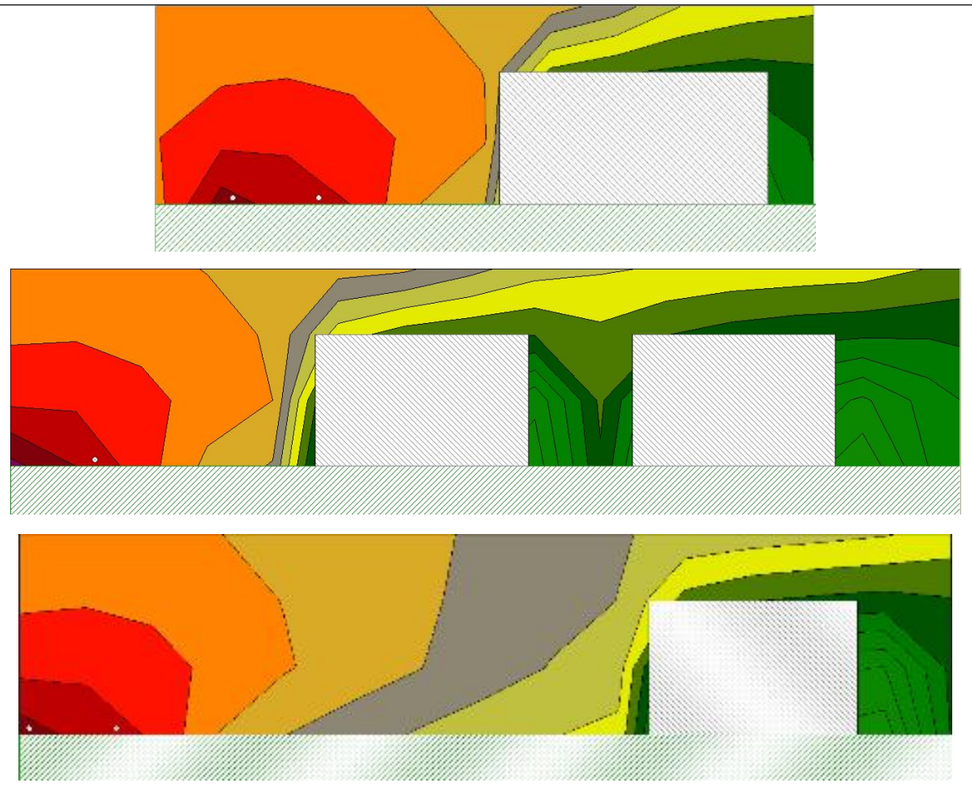
序号	声环境保护目标名称	预测点与声源高差/m	功能区类别	时段	标准值/dB（A）	背景值/dB（A）	现状值/dB（A）	运营远期			
								贡献值/dB（A）	预测值/dB（A）	较现状增量/dB（A）	超标量/dB（A）
1	龙湖小区（3 层以下：道路边界线外 35m 范围以内；3 层以上：临街建筑面向道路一侧至道路边界线）	1.2	4a 类	昼间	70	44.3	44.3	52.3	52.9	8.6	0.0
				夜间	55	37.5	37.5	45.3	46.0	8.5	0.0
		7.2		昼间	70	44.3	44.3	55.7	56.0	11.7	0.0
				夜间	55	37.5	37.5	48.1	48.5	11.0	0.0
2	龙湖小区（3 层以下：道路边界线外 35m 范围以外；3 层以上：临街建筑以外）	1.2	2 类	昼间	60	44.3	44.3	37.3	45.1	0.8	0.0
				夜间	50	37.5	37.5	29.8	38.2	0.7	0.0
		7.2		昼间	60	44.3	44.3	42.1	46.3	2.0	0.0
				夜间	50	37.5	37.5	34.8	39.4	1.9	0.0
注：现状值采用现状检测中的 L_{90}。											



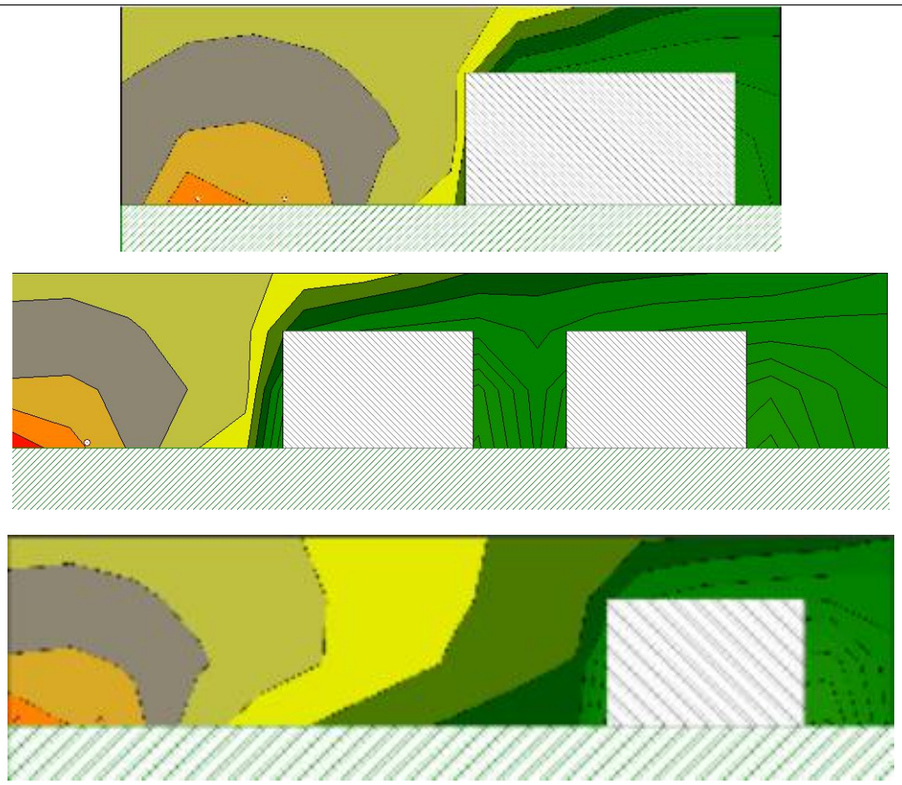
龙湖小区昼间

龙湖小区夜间

现状敏感点噪声预测值等声级线图（近期）

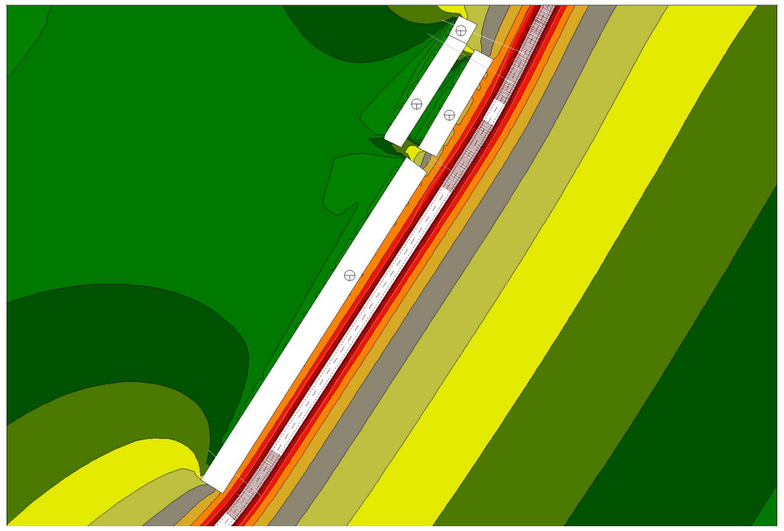


龙湖小区昼间

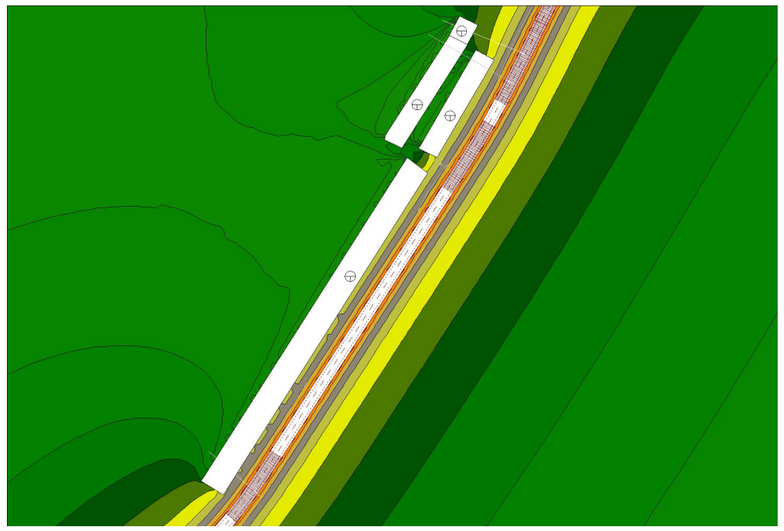


龙湖小区夜间

现状敏感点噪声预测值垂直等声级线图（近期）

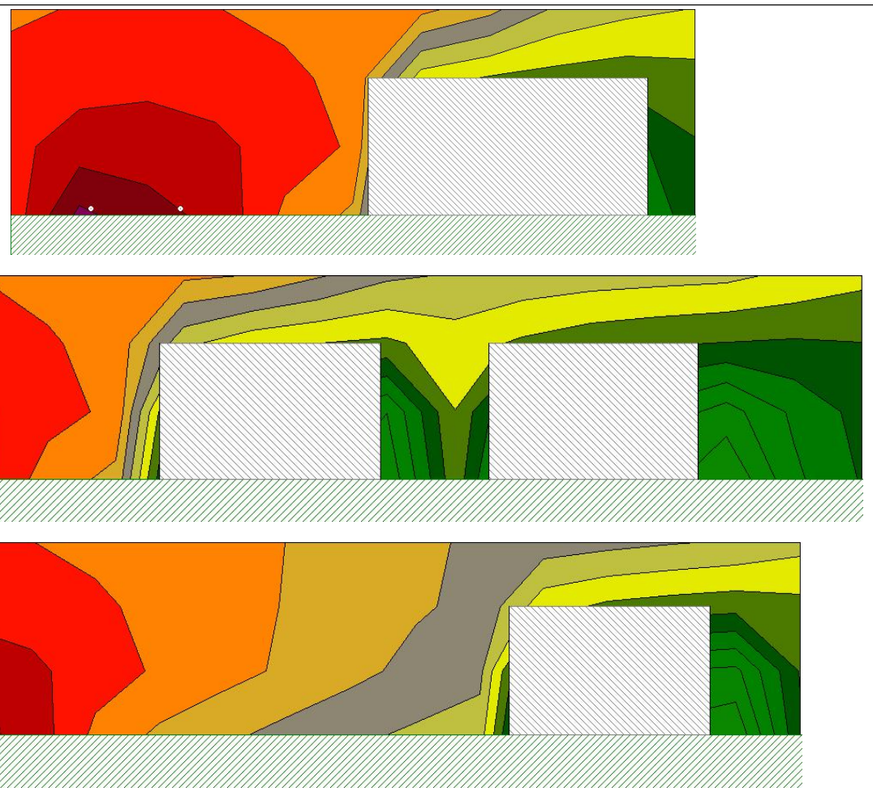


龙湖小区昼间

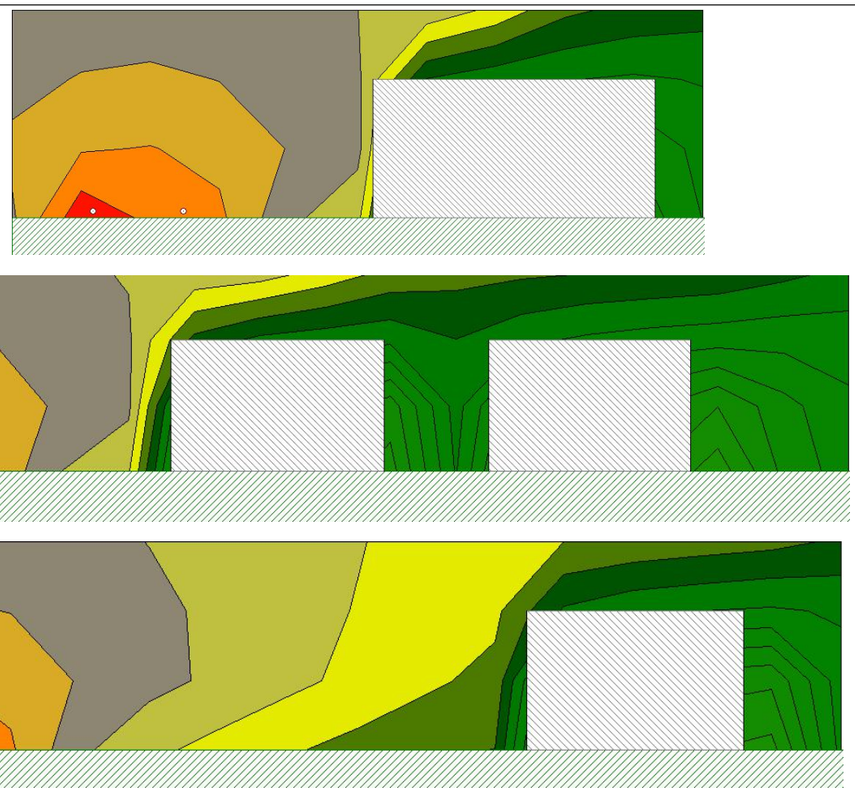


龙湖小区夜间

现状敏感点噪声预测值等声级线图（中期）

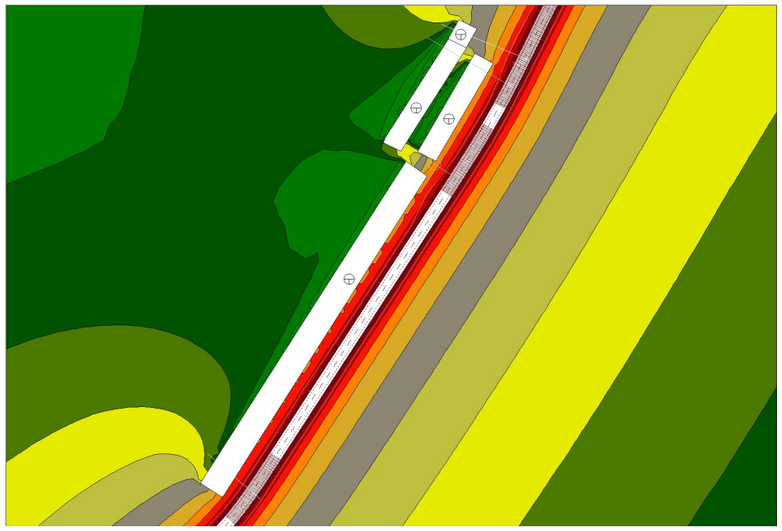


龙湖小区昼间

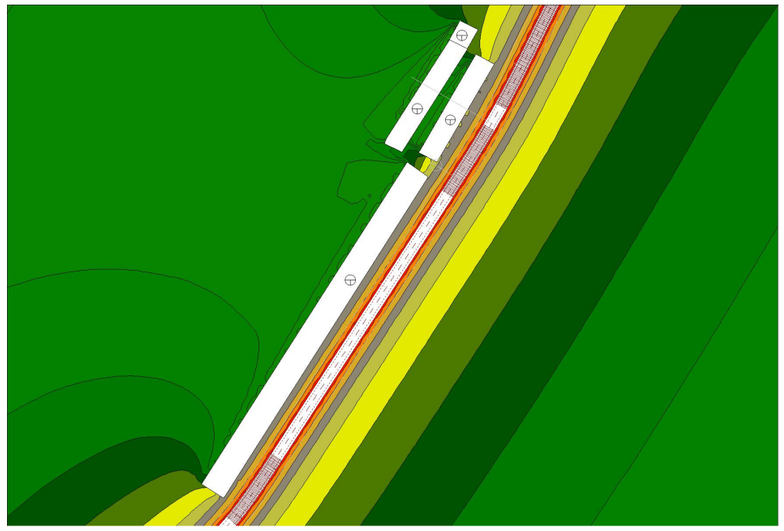


龙湖小区夜间

现状敏感点噪声预测值垂直等声级线图（中期）

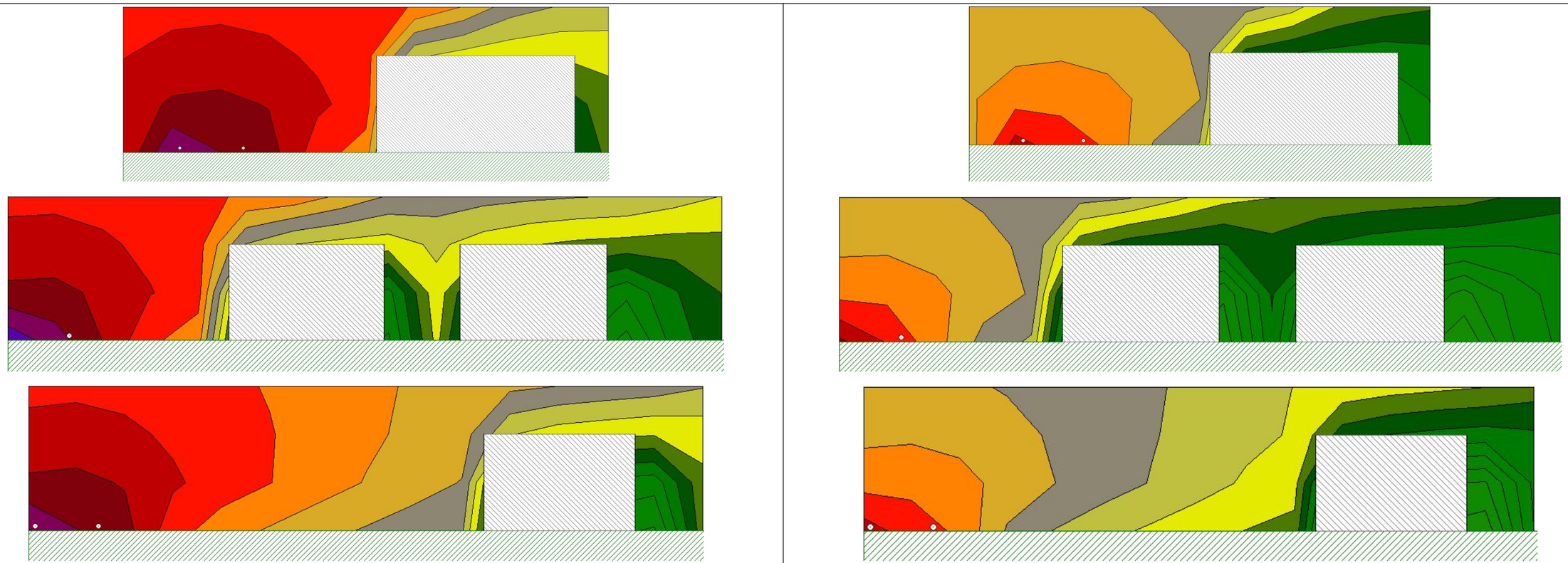


龙湖小区昼间



龙湖小区夜间

现状敏感点噪声预测值等声级线图（远期）



龙湖小区昼间

龙湖小区夜间

现状敏感点噪声预测垂直等声级线图（远期）

图 4.2- 28　现状敏感点噪声预测值等声级线图

通过分析上述预测结果，可知：

①运营近期：4a 类区中，昼夜间均无超标敏感点；2 类区中，昼夜间均无超标敏感点。

②运营中期：4a 类区中，昼夜间均无超标敏感点；2 类区中，昼夜间均无超标敏感点。

③运营远期：4a 类区中，昼夜间均无超标敏感点；2 类区中，昼夜间均无超标敏感点。

综上所述，项目运营期对沿线敏感点噪声预测值均达标，临路住户受交通噪声沿线较大，后排住户受前排住户的遮挡以及距离增加，噪声影响相对较小。

（2）规划敏感点预测结果

根据调查，本项目沿线声环境评价范围内无规划声环境保护目标。

二、建设项目声环境影响评价自查表

建设项目声环境影响评价自查情况见下表。

表 4.2- 54　建设项目声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
评价等级与评价范围	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 □；远期□
	现状调查方法	现场实测☑；现场实测加模型计算□；收集资料□
	现状评价	达标评价（100%）
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测□；现场实测加模型计算□；收集资料☑
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□
	厂界处噪声贡献值	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□

工作内容		自查项目		
	声环境保护目标处监测	监测因子；（L_{Aeq}）	监测点位：（沿线敏感点 4a 类及 2 类区）	无监测□
评价结论		可行☑；不可行 □		
注：“□”为勾选项，可 √；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。				

5.3 环境空气影响分析

5.3.1 施工期废气环境影响分析

一、施工扬尘对环境空气的影响分析

（一）交通运输扬尘

根据前述工程分析可知：在施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60%以上；在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此，限制施工车辆行驶速度及保持路面清洁是减少车辆行驶扬尘最有效的手段。此外，如果施工阶段对车辆行驶路面勤洒水（每天 4~5 次），可以使空气中粉尘量减少 70%左右，可以收到很好的降尘效果，洒水的试验资料见下表。

表 4.2- 55 施工阶段使用洒水车降尘试验结果

距路边距离(m)		5	20	50	100
TSP 浓度 (mg/m^3)	不洒水	10.14	2.810	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.68	0.60

根据前述工程分析可知：项目施工期运输物料撒落扬尘产生量受多种因素影响，一般情况下，撒落量越大、频率越高、风速越大、湿度较低，扬尘产生量及扩散范围越大。因此，运输车辆采取密闭措施或其他措施，防止物料遗撒是减少运输物料撒落扬尘有效的方式。

本评价要求加强项目施工管理，采取限制运输车辆速度及禁止超载、运输车辆加盖篷布密闭化、车辆进出施工场地前进行清洗、对运输道路进行定期清扫及洒水、运输路线尽量避开居民住宅等敏感区等措施。在严格落实该废气防治措施的基础上，加之项目施工所在区域空间较为开阔，环境空气扩散能力较强，项目施工期交通运输扬尘对周围环境空气影响较小，且随着施工期结束而消失。

（二）堆场扬尘

根据前述工程分析可知：项目施工期堆场扬尘主要来源是露天堆场的风力扬尘，起尘量与起尘风速、粒径含水率有关，同时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，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粒径的粉尘，浓度贡献大的区域一般在施工现场周围 150~200m 以内。因此，减少物料露天堆放、保证一定的含水率是减少风力起尘的有效手段。

根据现场踏勘及调查，本项目 3#临时表土堆场周边环境空气保护目标主要为龙湖小区居民区，其余临时堆场周边均无环境空气保护目标。如果不对该废气采取防治措施或措施不到位，尤其在大风和干燥天气情况下，扬尘排放可能会导致临时堆场周边环境及环境空气保护目标等局部区域环境空气中的 TSP 超标，对周边环境空气产生不良影响。因此，本评价要求在项目临时堆场施工过程中采取优化临时堆场平面布置（尽量远离敏感点）、对料堆做好覆盖及定期洒水、物料装卸时采取密闭或喷淋方式、对场地内运输车辆清洗及限速等措施。在严格落实该废气防治措施的基础上，加之项目施工所在区域空间较为开阔，环境空气扩散能力较强，项目堆场扬尘对周围环境空气的影响较小，且随着施工期结束而消失。

（三）道路沿线施工作业点现场扬尘

根据前述工程分析可知：在一般地段，无任何防尘措施的情况下，施工作业现场对周围环境的污染约在 150m 范围内；在有防尘措施（围金属板）的情况下，污染范围为 50m 以内区域。因此，施工作业现场设置金属板围挡后，施工作业现场扬尘对周围环境空气的影响会明显降低。另外，通过对施工作业现场勤洒水（每天 4~5 次），可以起到很好的降尘效果，扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20~50m 范围内。

根据现场踏勘及调查，本项目沿线敏感点主要为项目 K21+800~K22+400 路段沿线周边的龙湖小区居民区。如果不对该废气采取防治措施或措施不到位，尤其在大风和干燥天气情况下，扬尘排放可能会导致施工作业现场周边环境及环境空气保护目标等局部区域环境空气中的 TSP 超标，对周边环境空气产生不良影响。因此，本评价要求在项目道路施工作业现场施工过程中采取施工作业现场设置临时围挡、边施工边洒水、控制作业面积、大风天气停止易产生扬尘施工作业、物料及时覆盖及利用或清运、物料装卸时进行喷淋方式、对场地内运输车辆清洗及限速等。在严格落实该废气防治措施的基础上，加之项目施工所在区域空间较为开阔，环境空气扩散能力较强，项目道路施工现场扬尘对周围环境空气的影响较小，且随着施工期结束而消失。

（四）施工加工场地粉尘废气

本项目部分施工加工场地内布置有拌合站、砂石料加工场等临时加工设施，在生产过程中会产生粉尘废气，如果不采取防治措施或措施不到位，粉尘排放可能会对周边环境空气产生不良影响。

根据《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010），混合料拌合宜采用集中拌合方式，拌合站距环境敏感点不宜小于 200m，并应设置在当地施工季节最小频率风向的被保护对象的上风侧。根据现场踏勘及调查，项目 1#施工加工场地周边 200m 范围内无环境空气保护目标，符合 JTGB04-2010 中对混合料拌合站的选址要求。同时，为减轻项目 1#施工加工场内拌合站和砂石料加工场粉尘废气对周围环境空气的影响，本评价要求在项目施工过程中采取临时加工设施尽量密闭、拌合机及破碎机等粉尘产生量较大的设备均配置布袋除尘器、在易产尘设备的进出料口及输送带等处加装喷淋设施、对场地进行地面硬化并洒水降尘、对物料堆场进行覆盖且定期洒水降尘、物料装卸时采取密闭或喷淋方式等措施。在严格落实该废气防治措施的基础上，加之项目施工所在区域空间较为开阔，环境空气扩散能力较强，项目施工场地粉尘废气对周围环境空气的影响较小，且随着施工期结束而消失。

二、施工车辆及机械设备尾气对环境空气的影响分析

本项目施工车辆及机械设备一般以柴油作为燃料，同时项目施工期配置柴油发电机组作为备用电源，柴油燃烧尾气主要污染因子为 TSP、CO、NO_X、SO_2、THC，从而影响局部环境空气。此外，项目隧道施工过程中，由于隧道内空间狭小，独头掘进通风条件差，施工车辆及机械设备在隧道内作业时，柴油机排放的大量废气难以排净，对隧道长时间污染，危害施工人员的身体健康。

根据项目施工现场情况，项目施工车辆及机械设备一般较分散，该废气排放源强不大，同时表现为间歇性、流动无组织排放特征，且项目施工场地均较为开阔，有利于空气扩散，其污染程度相对较轻。同时，本评价要求项目采取选用符合要求的机械设备及燃料，加强燃油施工车辆及机械设备的维护和保养，保证其正常运行及不排放未完全燃烧的黑烟，同时隧道施工严格按照要求采取通风措施。在严格落实该废气防治措施的基础上，加之项目施工所在区域空间较为开阔，环境空气扩散能力较强，项目施工车辆及机械设备尾气对周围环境空气影响较小，且随着施工期结束而消失。

此外，为保护施工人员的身体健康，本评价要求对施工人员配备相应的劳保用品。

三、沥青烟气对环境空气的影响分析

根据前述工程分析可知，沥青路面摊铺过程会产生沥青烟气，主要污染物为 THC（烃类）、酚、苯并[a]芘、TSP、异味气体等。沥青烟气会对周边环境空气造成污染，同时会危害人体健康，长期暴露在沥青烟气中，严重时可引起呼吸道疾病等。同时，根据以往类似公路的调查和监测资料，沥青摊铺时的沥青烟气污染影响范围一般在周边外 50m 之内以及距离下风向 100m 左右。

根据现场踏勘及调查，本项目沿线敏感点主要为项目沿线的龙湖小区，且距离项目路基边界较近（最近直线距离小于 50m），在上述住宅等敏感目标路段摊铺沥青混凝土时，沥青烟气有一定的影响。因此，当摊铺沥青混凝土路段靠近住宅、学校等敏感目标时，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，必要时通知附近居民在沥青摊铺作业时关闭门窗，同时在靠近保护目标一侧设置围挡。在要求严格落实该废气防治措施的基础上，加之项目施工所在区域空间较为开阔，环境空气扩散能力较强，项目沥青烟气对周围环境空气的影响较小，且随着施工结束而消失。

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。

四、隧道口爆破烟气对环境空气的影响分析

根据前述工程分析可知，项目施工期隧道口爆破烟气主要污染物为粉尘、CO、NOx 以及少量的 SO_2、NH_3、H_2S 等，随爆破强度增大而增大。

根据现场踏勘及调查，项目各个隧道进出口周边 200m 范围内无环境空气保护目标。如果不对该废气采取防治措施或措施不到位，爆破产生的大量粉尘及其他有害气体将会对隧道口周边区域内的环境空气质量具有较大影响，在短时间内使空气中 TSP 浓度维持较高水平，亦会对隧道施工人员产生一定影响。因此，本评价要求在项目隧道口爆破施工过程优先采用粉尘产生量较小的爆破工艺（如光面爆破、深孔微差挤压爆破等）、同时在爆破过程中进行洒水降尘，由于爆破炮烟属于瞬时面源，粉尘颗粒直径较大，沉降速度较快，故项目隧道口爆破烟气对周围环境空气影响较小，且随着爆破结束而消失。

五、清淤恶臭废气影响分析

根据国内同类项目类比分析，河道底泥在疏挖过程中将对岸边将会有较明显的臭味，恶臭影响范围一般在 30m 左右，30m 之外达到 2 级强度，有轻微臭味，低于恶臭强度的限制标准（2.5~3.5 级）；80m 之外基本无气味。建议建设单位将施工清障疏浚时间选择在枯水期，且清障疏浚过程中定期喷洒除臭剂。在做好恶臭气体防治措施的情况下，清障疏浚产生的臭气强度比较小，且通过空气稀释扩散后臭气影响控制在施工区域内，同时项目河道清障疏浚方量不大，施工时间较短且分段施工。因此，总体上，本项目河道清障疏浚过程产生的恶臭气体的影响范围及程度有限，且随着施工结束而消失，不会对周边环境产生不利影响。

六、对环境空气一类区的影响分析

根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）：一类区禁止新、扩建污染源，一类区现有污染源改建时执行现有污染源的一级标准。

项目沿线周边分布有环境空气一类区，施工过程产生的施工扬尘、机械尾气等可能会对周边环境空气产生一定影响。要求项目施工期期间严格落实各项污染防治措施，同时施工期污染物随着施工结束而消失，在此基础上，项目对周边环境空气一类区影响较小。

根据项目施工临时设施布置情况，项目施工场地均设置于环境空气一类区范围外，对周围环境空气一类区影响较小。同时，由于项目运输条件、施工要求、水土保持等因素限制，项目施工期部分预制场及钢筋加工场、临时表土堆场、临时弃渣场设置在环境空气缓冲区，该场地内废气主要为少量的焊接烟尘、少量的扬尘，仅在施工期短时排放，同时所在区域场地较为开阔，在采取洒水降尘、遮盖等相关废气防治措施的基础上，对周围环境空气影响较小，同时为减少对环境空气的影响，建议后续进一步优化临时施工场地选址，尽量布置在环境空气二类区范围内。另外，项目施工期拌合站、砂石料加工场等临时加工设施均设置在环境空气二类区，在落实相关废气防治措施的基础上，场地内粉尘废气对周边环境空气影响较小。

另外，项目沿线周边主要保护目标为龙湖小区，龙湖小区周边 200m 范围不设置施工加工场地、临时表土堆场、临时材料堆场、临时弃渣场等临时工程，距离龙湖小区最近的临时工程为 3#临时表土堆场，位于龙湖小区西南侧约 250m，如果该临时表土堆场及龙湖小区沿线施工现场没有做好相应的遮挡、洒水降尘等扬尘措施，尤其在大风和干燥天气情况下，扬尘排放可能会导致龙湖小区所在区域环境空气中的 TSP 超标，对周边环境空气产生不良影响。因此，本评价要求在龙湖小区沿线施工作业现场、3#临时表土堆场等采取设置临时围挡、边施工边洒水、控制作业面积、大风天气停止易产生扬尘施工作业等措施，在此基础上，对龙湖小区所在区域环境空气的影响较小，且随着施工期结束而消失。

5.3.2 运营期空气环境影响分析

本项目为二级公路建设项目，沿线共设置 5 座隧道，不设置服务区、加油站、车站等设施，亦不设置餐饮设施，故项目运营期无废气集中式排放源，运营期废气主要为道路通行车辆排放的机动车尾气，本评价仅简要定性分析一般道路、隧道口等汽车尾气对周边环境空气的影响。

一、一般道路机动车尾气影响分析

机动车尾气中主要污染物是一氧化碳、二氧化氮、烟尘、碳氢化合物等，其污染源类型属分散、流动的线源，排放源高度低，污染物扩散范围小。因昼夜车流量的变化，一般白天的污染重于夜间，下风向一侧污染重于上风向一侧，静风天气重于有风天气。污染物排放量随燃油类型、车型、耗油量而变化，一般重型车多于中、轻型车。汽油车一氧化碳、碳氢化合物排放量大，而柴油车二氧化硫、颗粒物、甲醛污染重于汽油车。

根据沿线地区近几年的风场特征和对现状公路大气监测，结合近几年已建成公路的竣工环境保护验收调查报告的综合结果，机动车尾气对环境的影响范围和程度十分有限。本项目实施后，虽然车流量有所增加，但影响区域局限在道路两侧，受影响区域人口密度不大，且本项目位于农村地区，道路沿线植被比较茂盛，易于吸收汽车尾气中的有毒有害物质。同时，随着我国执行单车排放标准的不断提高，单车尾气的排放量将会不断降低，运输车种构成比例将更为优化，高能耗、高排污的车种比例逐步减少，汽车尾气排放将大大降低，项目运营期一般道路机动车尾气对沿线空气质量带来的影响逐步减小。

二、隧道口机动车尾气影响分析

公路隧道是一个相对狭小而封闭的空间，机动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。隧道出口的污染物浓度与隧道内的交通流及交通组成情况、出口行车速度、隧道口气流速度、洞外的地形及自然状况等有关。由于隧道出口受非恒定多因素作用，污染物分布极不稳定。长安大学邓顺熙教授采用流体力学和质量守恒原理对我国目前最长的公路隧道—秦岭终南山特长隧道（长 18.020km）洞口外污染物浓度场进行了扩散分析和数值分析求解，得出结论：公路隧道洞口排气污染物浓度分布由洞口中心处的最高浓度随平面距离的增加而衰减，尤其是在无地形阻挡的情况下衰减较为显著；大气稳定度对公路隧道洞口外污染物浓度分布影响很大，在大气处于稳定时，污染物扩散能力受到抑制，当大气不稳定时，湍流运动加强，从洞口排出的污染物扩散迅速，洞口周围污染物浓度较低；隧道洞口外 60m 及 90m 处最大 CO 浓度分别不超过 10.00mg/m^3 和 8.5mg/m^3。

本项目沿线共设置隧道 5998m/5 座，根据国家公路设计规范，对隧道工程进行了机械通风专项设计，以补充新鲜风量，加速隧道内气流的交换和污染物浓度的稀释，降低污染物对乘客的危害。同时，本项目的隧道长度较短，隧道内气流交换较快，加之项目隧道口所在位置较为开阔、宽敞，污染物经扩散、稀释，并在一定程度上被周边生长良

好的植被吸收，到达附近村庄时，其浓度已大大降低，不会对周边环境空气造成不良影响。

三、对环境空气一类区的影响分析

根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）：一类区禁止新、扩建污染源，一类区现有污染源改建时执行现有污染源的一级标准。

本项目为公路工程，属于基础设施建设项目，项目是青田至厦门公路的重要组成部分，也是景宁县东部乡镇与景宁县中心城区联系的重要干线通道，对于完善地方公路网络、满足日益增长的交通需求、促进地方经济发展等具有重要意义。根据项目线路特点，项目沿线周边分布有环境空气一类区，同时项目沿线的大都隧道穿越环境空气一类功能区，项目建成后的通行车辆排放的尾气（主要污染物有一氧化碳、碳氢化合物、氮氧化物、颗粒物等）、车辆行驶过程中带起来的扬尘随着空气流动扩散到环境空气一类区，长期累积可能会导致一类区空气质量下降；但项目沿线无服务区、车站等废气集中式排放源，同时项目车流量相对较小，所在区域较为开阔，沿线植被比较茂盛，易于吸收汽车尾气中的有毒有害物质及沿线扬尘。因此，本项目运营期废气不会对环境空气一类功能区产生不良影响。

四、大气环境影响评价自查表

本项目大气环境影响评价自查表见下表。

表 4.2- 56　大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
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+NOx 排放量	≥2000t/a□	500~2000t/a□	<500t/a□	
	评价因子	基本污染物（SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3）		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	评价功能区	一类区□	二类区□	一类区和二类区☑	
	评价基准年	（2023）年			
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测标准□	主管部门发布的数据标准☑	现状补充标准□	

	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□	
大气环境影响预测与评价	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≤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≤10%□			$C_{本项目}$最大占标率>10%□		
		二类区	$C_{本项目}$最大占标率≤30%□			$C_{本项目}$最大占标率>30%□		
	非正常 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（/）h		$C_{非正常}$占标率≤100%□		$C_{非正常}$占率>100%□		
	保证率日平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≤-20%□				k>-20%□		
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（/）				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：（PM_{10}、NO_2、CO、非甲烷总烃等）				监测点位数（龙湖小区设置 1 个监测点位）	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		NOx（/）t/a		颗粒物（/）t/a	VOCs（/）t/a	
注：“□”，填“√”；“（ ）”为内容填写项。								

5.4 水环境影响分析

5.4.1 施工期地表水环境影响分析

一、施工期生活污水对地表水环境的影响分析

项目施工期不设置专门的施工营地，在各个施工场地内设置临时卫生设施，生活污水主要来自施工人员的日常洗涤及冲厕排水等，主要污染物为 COD_{Cr}、SS、NH_3-N。

本评价要求项目施工人员尽量租用附近村庄民房，充分利用现有污水处理设施，确需设置施工临时生活设施且距离村庄较远的，施工生活污水经化粪池收集处理达到纳管标准后，委托环卫部门清运纳管，然后经城镇污水处理厂或农村污水处理设施集中处理，不得排入附近水体。在严格落实该废水防治措施的基础上，项目施工期施工人员生活污水对周围地表水环境影响不大。

二、施工期生产废水对地表水环境的影响分析

（一）桥梁施工废水对地表水环境的影响分析

本工程沿线共新建/改建桥梁 26 座，均为涉水桥梁，不涉及跨水桥梁，涉水桥梁下部结构采用柱式墩等，基础采用扩大基础/桩基，其中桩基采用钻孔灌注桩。项目沿线涉水桥梁主要涉及的河流为千峡湖，桥梁均不跨越主河道两岸，仅占用千峡湖沿线凸出来的小支流。本项目沿线桥梁涉水情况详见本报告“2.7.2 地表水环境保护目标 ”章节。桥梁施工对水体可能造成的污染影响主要包括以下方面。

1、桥梁上部结构对水体的影响

项目沿线桥梁基本采用预应力混凝土 T 梁、钢混组合梁等，一般为预制场地预制，运至施工现场进行组装，该过程对河流水质的影响很小。项目桥梁上部结构施工时主要水环境污染物为混凝土浇注、养护中掉落的混凝土块，建筑垃圾等可能会掉入水体，对水质有一定影响。

要求建设单位和施工单位在施工过程中挂设建筑密目网，可降低上构浇注混凝土受风吹影响，减少混凝土掉落入水体的情况，同时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。经采取措施后，桥梁上体结构施工对水体影响较小，同时这种影响是暂时的，施工完成后很快可以消除。

2、桥梁下部结构对水体的影响

桥梁下部结构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，钻孔过程产生的废物，不直接排

放，而是用管道直接输送到岸边经沉淀后排放，但是钻孔污染水有可能进入水体，造成水体污染。桥梁下部结构对水体的影响主要包括以下几个阶段。

（1）水底压钢管围堰及围堰抽水

本项目桥梁基础施工过程中，当将钢板桩逐根或逐组插到稳定深度与设计深度时，会对打入钢板处河底产生扰动，产生大量悬浮物（基本能够集中在围堰内），使局部水域的混浊度提高。

根据浙江省内高速公路大桥的施工现场过程的观测（观测结果见下表），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。随着施工期的结束，这种影响也随之结束。同时，桥梁施工应采用专业挖泥船，不得使用废包装桶捆扎的浮船。

表 4.2- 57　桥梁施工现场 SS 观察记录

施工名称	施工工艺	有无措施	现场观测纪录(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。

（2）钻孔泥浆

钻孔泥浆一般由水、黏土（或膨润土）和添加剂（如碳酸钠，掺入量约为孔中泥浆量的 0.1%~0.4%；羧基纤维素，掺入量普遍在 0.1%以下）制成。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，沉渣干化后用于场地平整、路基回填或运输至附近碎石场综合利用，严禁将泥浆直接排入河道。采取上述措施后钻孔泥浆对千峡湖水质影响较小。

此外，钻进过程中假如遇有钻孔漏浆时，应采取增加护筒沉埋度适当减小水头高度或采取加稠护筒泥浆等措施，施工过程中应注意应急措施，漏浆将会对局部水域水质产生影响，使局部水域的混浊度与 pH 值升高而影响水质。

（3）清孔作业

钻孔达到要求深度并满足质量要求后，应立即进行清孔。所清出的钻渣必须严格按照交通部有关规范规定，运出河区存放至指定的临时堆放场，不得倾入河水中，防止对水环境造成二次污染。假如清孔的钻渣有泄漏现象发生，也是限制在钢板桩内不会对流动的河水产生污染。清孔产生的泥浆水经沉淀池处理后上清液回用于抑尘等，沉渣干化后用于场地平整、路基回填或运输至附近碎石场综合利用，严禁将泥浆直接排入河道。采取上述措施后清空作业产生的钻渣及泥浆对千峡湖水水质影响较小。

（4）吊放钢筋骨架

将符合工程质量要求的整体制作或分节制作的钢筋骨架，用机械设备吊放进已经清孔的钻孔内。此道工序也是限制在钻孔内进行，而钻孔又限制在钢护筒内，因此，对河水水质不会产生负面影响。

（6）灌注水下混凝土

将符合设计配合比要求的混凝土拌和物，通过刚性导管进行灌注。在灌注过程中，应将井孔内溢出的泥浆引流至岸上泥浆沉淀池处理，防止污染环境与河流水质。在灌注水下混凝土的过程中，可能会有少量混凝土浆漏出，但仅限制在钢护筒之内，对河水水质产生污染的可能性不大。

3、施工机械油品泄漏对水环境的影响

在桥梁的施工过程中，由于部分施工机械将直接与水体接触，施工机械上诸如润滑油等可被河水浸出，进入水体，同时施工油料泄漏时可直接进入水体，使水环境中的石油类污染物增加，对水体造成不良影响。要求定期检修设备、配备应急收集设施，尽量避免泄漏油品进入水环境，在此基础上，对水体影响不大。

4、桥梁施工对行洪排涝的影响

桥梁对水环境的影响主要表现在对河流的泄洪影响，本项目桥梁建设后桥墩将占用一定的河道过水断面，使原过水面积减少，水流在经过桥墩上游时会产生收缩，经过桥墩后又会产生扩散，从而产生间接阻力。另外，桥墩的存在使湿周增大，流态紊乱，从而产生直接阻力。上述因素综合作用的结果是使泄洪能力降低，反映到桥梁上则是水位的壅高。建设单位通过合理安排桥梁施工进度，并避开汛期，可有效减少施工期间对河道行洪排涝的影响。桥梁施工应尽量选择在枯水期或平水期进行，避免在丰水期施工，特别是洪水期应严禁施工，同时施工单位应与当地气象部门取得联系，在洪水来临前，对施工场地进行处理，避免施工过程中产生的污染物随洪水进入水体。在此基础上，桥梁施工对行洪排涝的影响可控。

综上所述，桥梁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，施工完成后，影响随之消失。

（二）隧道施工废水对地表水环境的影响分析

1、隧道施工废水

隧道施工中产生的废水主要包括施工设备如钻孔等产生的废水、隧道爆破后用于降尘的水、喷射混凝土和注浆产生的废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。此外，隧道施工过程中可能还会产生隧道涌水。如果不对该废水采取防治措施或措施不到位，导致废水进入周围地表水环境，将会对水体水质有一定影响。同时，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。

本评价要求对隧道施工废水（包括隧道施工生产废水、隧道初期涌水等）进行收集，然后经隔油、调 pH、沉淀等处理后上清液全部回用于施工生产、洒水降尘、绿化、车辆冲洗等，不外排；同时做好废水收集处理设施的防腐防渗措施，确保废水得到有效处理并回用。在严格落实该废水防治措施的基础上，项目隧道施工废水对周围地表水环境影响不大。

2、隧道涌水

本项目隧道地处山区，地形、地貌起伏较大，地层岩性分布简单。建议隧道开挖时加强超前地质预报工作，对隧道底板以下浅部溶洞进行注浆处理，并加强隧道内排水工作，并做好安全施工预案，防止发生涌水、突水事故发生。

隧道区域岩体岩石致密，较完整，含水性及导水性均很差，其受风化及构造应力作用形成的风化网状节理裂隙及构造裂隙，是地下水主要储存和运移空间及通道，项目隧道区域地下水主要为松散岩类孔隙潜水和基岩裂隙水。隧道区域内地下水径流主要为相对独立的沟谷内径流，各沟谷之间无直接的水力联系。地下水主要以接受大气降水垂直入渗补给，区域径流方向与地表水流向基本一致，受局部地形地貌的影响，地下水主要以补给地表沟谷水的形势进行天然排泄。

在未采取任何止水措施的条件下，隧道贯通后，由于隧道在山体内部与外部形成了一个连通的空腔，出现了水位临空面，增大水头差，因此将可能会改变评价区域内地下水流动方向。随着时间推移，山顶部单元范围内因隧道施工对地下水的袭夺量较大，将对流场产生较大影响。在采取充分的止水措施后，山顶的疏干范围比未施加止水措施时显著减少，山体内部分水岭很快将得到恢复，地下水渗流可快速达到比较稳定状态。

（三）施工场地及沿线施工作业点现场场地废水

项目施工场地及沿线施工作业点现场场地废水主要包括混凝土拌合系统冲洗废水、砂石料加工过程中的洗砂废水、预制件养护废水、施工车辆及机械设备冲洗废水、施工车辆及机械设备维修废水、施工场地地面冲洗废水及初期雨水、粉尘废气喷淋塔循环更换废水、施工机械设备作业过程中跑冒滴漏产生的含油废水等，废水中污染物主要包括pH、SS、石油类等。如果不对该废水采取防治措施或措施不到位，导致废水进入周围地表水环境，将会使水体中的泥沙含量、石油类物质含量等增加，尤其润滑油、柴油、汽油等油类物质一旦进入水体，则浮于水面，阻碍油水界面的物质交换，使水体溶解氧得不到及时补给，导致水质下降，进而影响水生生物。

本评价要求项目根据各个施工场地及沿线施工作业点现场场地内的废水产生情况，合理设计建设场地生产废水收集处理系统。项目施工场地内的废水实行分类收集、分质预处理（对混凝土拌合系统冲洗废水、预制件养护废水等进行 pH 调节预处理；对含油废水进行隔油预处理；对砂石料加工过程中的洗砂废水进行细砂回收处理等），各股废水配套建设相应的废水收集设施，废水经隔油、调 pH、三级及以上混凝沉淀等处理后上清液全部回用于施工生产、车辆冲洗、洒水降尘、绿化等，不外排；同时做好废水收集处理设施的防腐防渗措施，确保废水得到有效处理并回用；废水处理过程产生的浮油浮渣等委托有资质单位安全妥善处置，产生沉渣等进行回填等综合利用或运输至项目临时弃渣场。在严格落实该废水防治措施的基础上，项目施工场地及沿线施工作业点现场废水对周围地表水环境影响不大。

（四）施工物料流失对地表水环境的影响分析

项目施工期如果对建筑材料、弃渣、表土等物料的堆放管理不严，则可能在雨季或暴雨期受雨水冲刷造成物料流失，该废水含有较高浓度的 SS，若直接排放会导致场地周围地表水体的泥沙含量增加，水质下降。同时，如果没有对粉状物料堆场采取严格的遮挡、掩盖等措施，还有可能会产生扬尘，进而污染水体。此外，如果对施工油类材料保管不善被暴雨冲刷后进入地表水体，将会引起水体石油类污染。

本评价要求在项目施工场地内、沿线施工作业点现场场地内、施工路段两侧、物料堆场周围等区域均合理设置排水沟、沉砂池等措施，物料流失废水经收集、隔油、沉淀等处理后上清液全部回用于施工生产、车辆冲洗、洒水降尘、绿化等，不得排入水体。同时，要求项目物料料堆需尽可能远离水体设置，对料堆进行覆盖（尤其是石灰、水泥等易流失物料不能露天堆放贮存），并做好用料的安排，减少建材的堆放时间，同时加强

施工材料管理，尽可能减少物料流失。在严格落实该废水防治措施的基础上，项目施工物料流失对周围地表水环境的影响可降到最低水平。

（五）基坑排水

初期排水收集后直接输送回河道。工程开挖面废水及降雨等造成的基坑积水，需要经常性排水，废水主要含泥沙，经沉淀后全部回用于施工生产、车辆冲洗、洒水降尘、绿化等，不外排。在严格落实该废水防治措施的基础上，项目基坑排水对周围地表水环境的影响不大。

三、施工期其他水环境影响分析

（一）改渠段施工对地表水环境的影响分析

根据设计情况，本项目不存在较大的改河渠情况，主要涉及一些沟渠的改移，主要是为了补偿面积，保证过水能力防止水位雍高，满足行洪排涝及灌溉的要求。

项目改渠施工过程基本安排在枯水期进行，根据改渠工艺，本项目在未开挖好新渠之前，不会破坏原有渠道的水文环境，待新渠开通通水后，再将原需废弃的渠道进行路基填土。施工开挖等动用的土石方，应严格按批准的水土保持方案进行施工，在施工过程中应实施截排水工程，弃渣不能倾倒在河道等区域内，减少对地表水环境造成的影响。施工完成后，要及时拆除有关设施，彻底清理施工场地上的弃渣及剩余物，恢复河道面貌，不能造成阻碍水体流通等问题。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。

（二）对沿线II类地表水、地表水断面水质的影响分析

本项目沿线周边的地表水水体主要为千峡湖，其中 K0+000~K15+200 路段沿线周边的千峡湖水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的Ⅱ类水质标准，同时也属于滩坑水库饮用水水源准保护区范围。另外，本项目沿线的千峡湖水体内设置有渤海断面，属于市控断面，该断面位于项目梅坑大桥上游约 200m 处；项目终点西南侧约 1.5km 处为外舍断面，属于国控断面。

本评价要求本项目施工期施工人员生活尽量充分利用现有污水处理设施，或经化粪池收集处理达到纳管标准后委托环卫部门清运纳管，不得排入附近水体；施工生产废水（如桥梁施工废水、隧道施工废水、施工临时加工设备生产废水、施工车辆及机械的冲洗及废水、施工场地冲洗废水及初期雨水、堆场物料流失废水等）经隔油、调 pH、沉淀等处理后上清液全部回用于施工生产、车辆冲洗、洒水降尘、绿化等，不得排入附近水体；做好项目施工场地（包括施工加工场地、临时堆场等）的临时防护措施；项目施工期建筑材料、弃渣、表土等物料的堆放应尽量远离河道，施工过程产生的各类固体废物

等均不得倾倒入河道内。在严格落实项目施工期废水、固体废物等防治措施的基础上，项目建设对沿线周边Ⅱ类地表水环境的影响不大，亦不会对滩坑水库饮用水水源准保护区、地表水断面的水质造成不良影响。

四、主要施工过程对千峡湖的影响分析

1、路基开挖和填方会扰动土壤，导致悬浮物（SS）入湖通量增加，临时排水系统与自然冲沟交汇可能改变局部汇水路径，增加径流污染风险。施工机械漏油等可能通过地表径流进入湖体，从而可能会导致水体污染。

2、桥梁桩基施工产生泥浆，pH 值 11-12.5，若未妥善处理将直接污染水体。钢栈桥打桩引发底泥再悬浮，透明度会降低，影响水生生物光合作用。液压系统泄漏（单次≥50L）及柴油发电机冷却水含油，石油类污染物扩散至水体中。

3、项目路基施工过程、桥梁施工过程（尤其是围堰施工）可能会降低水流速度，阻碍自然径流通道，可能会对水文情势产生一定影响。

5.4.2 运营期地表水环境影响分析

一、水文情势影响分析

本工程运营期对地表水水文情势影响主要是水中桥墩、路基等占用地表水水域，降低过水断面，可能桥墩附近局部水域形态、冲淤变化等产生影响。根据项目初步设计，本项目沿线 26 座桥梁均为涉水桥梁、涉水路基有 36 处，本项目涉水设施均沿千峡湖岸线布置，均不跨越千峡湖主流。为了解本项目涉水设施对水文情势的影响，本次评价引用浙江中冶勘测设计有限公司编制的《638 国道景宁九龙至红星段改建工程防洪评价报告》等报告中的相关评价内容和结论，具体如下。

1、涉水桥梁水文情势分析

根据《浙江省涉河桥梁水利技术规定(试行)》，涉水桥梁主要从阻水比、壅水、冲刷等技术指标进行评价分析，本工程桥梁均位于滩坑水库库区，且桥梁沿水库岸线布设，不跨水库主流，故对阻水影响较小；水库水流速缓慢，桥梁桥墩引起的壅水、冲刷较小，本次取 K7+295 梅坑 1 号大桥处做典型分析。

（1）桥梁方案

在桩号 K7+295 处，梅坑 1 号大桥跨梅坑库湾，桥跨处库湾宽约 172m，桥梁布跨为 6X30m，有 5 排桥墩位于河道中，其中 l#、5#桥墩直径 1.8m，2#- 4#桥墩直径 2.1m。

（2）阻水分析

该处移民回水位为 161.63m，桥跨处河宽约 172m，河床以上过水断面面积约 3260m^2，5 排桥墩阻水面积约 174m^2，计算得到梅坑 1 号大桥阻水比为 5.3%，满足《浙江省涉河桥梁水利技术规定（试行）》中的要求。

（3）壅水分析

水库水流速缓慢，桥梁桥墩引起的壅水较小，可忽略不计。

综上，本项目涉水桥梁的阻水、壅水、冲刷均较小，对水库基本无影响，且产生壅水对本工程自身、周边村庄等防护对象均无影响。

2、防洪报告主要结论

（1）本工程主线大中桥按 100 年一遇标准复核、小桥及路基按 50 年一遇标准复核，连接线路基按照 25 年一遇标准复核，满足 20 年一遇防洪标准，符合相关水利规划。

（2）本工程桥梁均位于滩坑水库库区，且桥梁沿水库岸线布设，不跨水库主流，故对阻水影响较小；水库水流速缓慢，桥梁桥墩引起的壅水、冲刷较小。

（3）本工程路基及桥梁占用滩坑水库水域面积 8931.48m^2，水域容积 32519.82m^3，占用水库兴利库容 29616.01m^3，防洪库容 11543.22m^3，调洪库容 53024.63m^3，总库容 157231.95m^3。工程建设可开挖水域面积 9356m^2，水域容积 43000m^3，补偿水库兴利库容 31000m3，防洪库容 43000m^3，调洪库容 118000m^3，总库容 159000m^3。总体上能够达到占补平衡，能够对占用的兴利、防洪、调洪、总库容进行合理的补偿。

（4）采取补偿措施后，由项目建设引起的洪水位抬高基本可忽略，对水库行洪安全无影响。

3、其他

项目沿线建设隧道，可能会存在截断地下水补给路径，减少了地下水年补给量，对地下水水位造成波动，可能会影响湖岸生态功能。要求项目做好隧道开挖前的地质勘探工作、做好地下涌水排水措施及防渗措施，在此基础上，基本对周边地表水基本无影响。

二、地表水水质影响分析

1、路（桥）面初期雨水径流对河流水质的影响

本项目运营期废水主要为路（桥）面初期雨水径流对水质的影响主要来自径流中的污染物，其污染物主要包括 SS、石油类和有机物。影响路（桥）面径流水量和水质因素较多，包括降雨量、车流量、两场降雨间隔时间等，其水量和水质变幅较大，污染成分十分复杂。根据工程分析，路面径流污水在降雨初期前 15min 至前 30mnin 污染物浓度逐步增大，随后污染物逐渐降低，可见路面径流的主要污染集中在降雨初期的前 30min 内，因此，应把这前 30min 路（桥）面径流作为收集和处理的重点。

项目沿线周边的地表水水体主要为千峡湖，其中 K0+000~K15+200 路段沿线周边千峡湖的水质目标为Ⅱ类地表水，同时属于滩坑水库饮用水水源准保护区范围。为保护项目沿线周边地表水水体，本评价建议在项目沿线桥梁、K0+000~K15+200 路段设置路（桥）面初期雨水径流收集、处理系统（主要包括隔油池、沉淀池等）；非事故期路（桥）面初期雨水径流经收集、隔油沉淀处理后定期抽取用于绿化养护及洒水降尘等，不外排；事故时，路（桥）面径流事故废水经事故应急收集系统中的事故应急池收集后交由专业部门处置；在暴雨情况下，可能产生沉淀池和隔油池超负荷导致溢流的情况，但根据调查中后期径流污水污染物浓度较低，溢流水量相对周边地表水水体水量来说较小，不会对周边地表水水体水质等产生明显影响。本项目其余路段沿线周边基本为山林及Ⅲ类地表水，区域环境质量较好，而且项目道路车流量较小，该路段内的路（桥）面初期雨水水质较好，本评价建议该路段内的路面初期雨水径流经道路排水沟排入周边山林或地表水体。因此，本项目运营期对地表水水环境影响不大。

同时，为保护项目沿线周边的地表水水体，要求加强道路防撞栏的设计及施工，在道路沿河一侧加装防护栏，尤其是在项目沿线桥梁、沿线周边有Ⅱ类地表水及滩坑水库饮用水源准保护区路段（路段桩号 K0+000~K15+200）选用加强型护栏（等级为 SB 级以上），以防运输车辆侧翻入水体中造成对水体的污染。

2、生活污水对水环境的影响

本项目生活污水主要来自隧道管理站、公路养护站、公路服务驿站等产生的生活污水，废水产生量约为 4.19t/d。项目管理站生活污水、公路驿站生活污水均经化粪池预处理达到纳管标准后，委托当地环卫部门清运纳管，然后经景宁县外舍污水处理厂集中处理达标（执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中一级 A 类标准，其中 COD、氨氮、TN、TP 指标执行浙江省《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（DB33/2169-2018）中表 1 标准限值）后排入千峡湖。

景宁县外舍污水处理厂设计处理规模为 3 万 m^3/d，剩余污水处理能力约 1.4 万 m^3/d。项目废水日排放量约为 $3.39m^3/d$，该污水处理厂目前有容量接受本项目废水量。因此，本项目废水纳管后不会增加污水处理厂的运行负荷。目前，景宁县外舍污水处理厂采用较为先进的 A^2/O 工艺，能够处理项目废水。景宁县外舍污水处理厂目前正常运行，根据现状运行监测数据，景宁县外舍污水处理厂尾水排放均符合《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准及浙江省《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》（DB33/2169-2018）中表 1 标准限值，说明运行情况良好。

建设项目地表水环境影响评价自查情况见下表。

表 4.2- 58 建设项目地表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 □；涉水的风景名胜区 □；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	调查项目	数据来源	
		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 □	（/）	监测断面或点位个数（1）个
现状评价	评价范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km^2		
	评价因子	（溶解氧、高锰酸盐指数、NH_3-N、总磷等）		
	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□ 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 □	达标区 ☑ 不达标区 □	

工作内容		自查项目				
		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 □；生产运行期 □；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 □；其他 □ 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）域水环境质量改善目标 □；替代削减源 □				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 □ 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）域水环境质量改善目标要求 □ 水文要素影响型建设项目同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）		
		COD	/	/		
		NH_3-N	/	/		
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	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（ ）m^3/s；鱼类繁殖期（ ）m^3/s；其他（ ）m^3/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☑；水文减缓设施 □；生态流量保障设施 □；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	（ ）	（）		

工作内容		自查项目		
		监测因子	（ ）	（）
	污染物排放清单	□		
评价结论		可以接受☑；不可以接受 □		
注：“□”为勾选项，可 √；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。				

5.5 固体废物环境影响分析

5.5.1 施工期固废环境影响分析

项目施工期固体废物主要包括：①施工人员生活垃圾；②工程余方；③建筑垃圾；④施工生产废水处理沉渣；⑤机修等产生的废机油、含油废包装桶、含油废抹布手套以及含油废水处理设施产生的浮油等。

项目施工期固体废物主要处置措施包括：①施工人员生活垃圾：施工场地内设置生活垃圾分类收集桶，集中收集后由环卫部门统一清运处理。②工程余方：项目余方总量27.96 万 m^3（挖除老路面 0.85 万 m^3、钻渣 1.59 万 m^3、土方 18.12 万 m^3，石方 7.40 万 m^3），项目余方中的石方由当地砂管办纳入砂石资源公共交易平台公开出让处置；余方中的挖除老路面、土方及钻渣运送至指定的消纳场处理处置。③建筑垃圾：对废钢筋、废木材等可以回收利用的部分应积极进行综合利用，对不能利用的建筑垃圾送至当地城建部门指定的建筑垃圾消纳场集中处理处置，严禁随意运输，随意倾倒。④施工生产废水处理沉渣：能够回用于施工过程的全部回用，其他剩余部分控制含水率在 60%以下，定期送至临时弃渣场，然后运送至指定的消纳场进行处理处置。⑤机修等产生的废机油、含油废包装桶、含油废抹布手套以及含油废水处理设施产生的浮油等属于危险废物，按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）等相关规范要求进行收集暂存后，定期委托有相应资质单位安全妥善处置。

此外，本评价要求建设单位和施工单位加强规范化运输，不要随路撒落，更不能随意倾倒建筑垃圾，制造新的“垃圾堆场”，运输车辆必须密闭化，严禁在运输过程中跑冒滴漏。

因此，经采取相关固体废物防治措施，且加强施工管理后，项目施工期产生的各类固体废物均能落实妥善的处置途径，故本项目施工期固体废物会对周边环境影响不大。

5.5.2 运营期固体废物影响分析

本项目运营期的固体废物主要包括：①管理站及公路驿站产生的生活垃圾；②路面修补过程产生的废沥青路面层；③车辆通行丢弃物及携带泥沙。另外，本项目沿线不设置机油间等设施，无机修废物产生。项目建成通车后通行更为快捷和便利，随着车辆的增多，沿线的交通垃圾量也相应增加，如乘客随意丢弃纸屑、瓜果皮、塑料包装袋、饮料瓶、废纸巾、废餐盒、食物残渣等，增加了道路养护的负担，也破坏了路域景观的协调与观赏。

因此，营运期固废处置措施主要如下：生活垃圾经收集后委托当地环卫部门定期清运处置；废沥青路面层、车辆通行丢弃物及携带泥沙等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。

因此，经采取措施后，项目运营期产生的各类固体废物均能落实妥善的处置途径，最终排放量为零，对周边环境影响不大。

5.6 环境风险评价

5.6.1 施工期环境风险影响分析

本项目施工期环境风险主要来自：燃油施工机械设备及运输车辆管理不当，导致燃油泄漏，进而可能引发火灾爆炸，对周边环境空气和地表水水质产生影响；施工期环境保护措施不到位导致的环境污染事故。通过类比同类型工程，结合本项目施工特点，项目施工期主要环境风险及影响分析如下。

1、燃油风险事故分析

项目施工机械设备及运输车辆等消耗的柴油通过联系周边加油站，由油罐车运送至施工现场直接为机械设备加注燃油，项目施工现场不设置柴油等油料库。项目施工期燃油风险主要来自于施工机械设备及运输车辆等设备油料存储、阀门等由于维护不当出现故障，造成燃油泄漏，进而可能导致火灾甚至爆炸。矿物油类废物中的污染物成分主要是由矿物油的原辅料成分决定，都是由基础油（占 70%-90%）和添加剂（10%-30%）的成分组成。矿物油类废物中可能存在的污染物成分主要有 3 类，分别是芳香烃类、多环芳烃类和重金属类污染物。

从已有道路工程施工情况看，发生燃油事故的案例较少，且公路施工管理较为严格，因此只要建设单位和施工单位在施工期间加强管理，施工期燃油发生泄漏和爆炸的概率不大，则本项目施工期燃油风险事故不会对所在区域大气环境和地表水环境产生影响。

2、环境污染事故风险分析

（1）废气事故影响分析

项目施工期会产生一定的扬尘，若施工期防尘措施未落实或落实不到位，施工期扬尘等废气污染物会影响沿线周边环境空气质量。在采取及时洒水、易起尘物料装运时进行覆盖、遮蔽，敏感路段设置封闭施工等措施的情况下，施工期产生的扬尘对沿线环境空气产生的影响较小，风险发生概率较低，事故影响可控。

（2）废水事故风险影响分析

项目施工生产废水进行处理后全部回用，但可能因回用水泵或各废水处理设施故障等情况造成废水处理不及时，或者生活污水化粪池等发生破损，导致该废水未经处理直接流入周边水体及土壤等，短时间内可造成周边地表水水体污染。但因事故排放水量总体较小，在做好防范措施的情况下，风险发生概率较低，事故影响可控。

（3）固体废物事故风险影响分析

固体废物风险事故主要是随意排放危险废物。施工单位应引起高度重视，配套建设符合要求的危险废物暂存库，设置专门收集容器，危险废物分类收集、储存。危险废物委托资质单位定期外运处置后，风险较小。

（4）施工过程环境污染事故影响分析

①路基施工环境风险：项目施工开挖作业面及施工场地等未设置截水沟、排水沟、沉淀池等防范措施或者防范措施落实不到位，或建筑材料及表土等料堆靠近水体堆放，在汛期暴雨季节可能会造成水土流失，同时开挖土方、物料等可能会被雨水冲刷进入周边地表水体，影响水体水质。

②桥梁钻孔灌注桩施工环境风险：项目桥梁采用钻孔灌注桩基础，施工中每个桩基在护筒中进行，若护筒出现漏水情况或者塌孔将产生高浓度的泥浆废水，泥浆废水由于地势高低原因，可能会对沿线地表水体会产生污染风险影响；其次钻孔产生的泥浆运至沉淀池和泥浆池沉淀，若沉淀池和泥浆池容积不够，部分泥浆废水将溢出排放，对沿线地表水水质也会产生污染；此外，泥浆沉渣干化后未及时处置，遇暴雨也会产生泥水，对沿线周边地表水水体产生污染。

③隧道爆破施工环境风险：隧道施工风险主要考虑隧道爆破炸药的运输、暂存和使用风险。在炸药运输、贮存和使用过程中，若因运输、贮存时或使用时操作不当而发生意外情况，均有可能发生爆炸事故，造成人员伤亡。要求严格遵守《爆破安全规程》（GB6722-2003）等文件的有关要求，使用符合要求的专用运输车辆，运输路线按公安

部门指定路线行驶，使用过程严格遵守爆破相关规定，一般情况下，炸药运输、使用等过程发生事故概率较小。

4、施工期森林火灾风险分析

项沿线周边森林植被较好，在非雨季节很容易发生火灾，引起火灾的主要危害因素为雷电和人为因素，其中雷电为自然不可抗力，人为因素主要是在林区吸烟/野外生活等，此外，施工期爆破作业不规范，也可能引起森林火灾，一旦发生事故引发森林火灾，将造成较大的损失。施工期加强管理，严格执行野外用火和爆破的相关报批制度，则火灾风险可控。

5、对沿线地表水断面的环境风险影响分析

如果项目施工期废水防范措施未落实或者落实不到位，或者施工过程中发生水土流失，导致废水直接流入周边地表水水体，在水流的作用下，可能会对项目沿线的市控断面（渤海）、国控断面（外舍）的水质产生一定影响。要求严格落实项目施工期废水防治措施，尽量远离渤海断面、外舍断面，一般情况下，不会对沿线地表水断面的水质产生不良影响。

综上所述，要求建设单位和施工单位做好各项环境保护措施及风险防范措施，加强施工过程管理，在此基础上，项目施工期环境风险影响基本可控。

5.6.2 运营期环境风险影响分析

一、环境风险潜势初判

本项目为道路建设工程，属于非污染生态型项目，项目本身不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质的生产、使用和储存（包括使用管线输运），项目存在的环境风险物质为可能经过的危化品车辆运输的危险化学品及车辆自身携带的油类物质。根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）、《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）等技术文件，本评价对项目运营期的环境风险进行简单分析。

二、环境风险敏感目标调查

本项目大气环境风险敏感目标主要包括项目 K21+800~K22+400 路段沿线周边的龙湖小区，地表水环境风险敏感目标主要包括项目沿线周边的千峡湖地表水水体、滩坑水库饮用水水源准保护区、渤海市控断面、外舍国控断面等，具体详见本报告“2.7 环境保护目标”章节。

三、环境风险识别

（一）风险源识别

随着我国交通事业的飞速发展，机动车辆不断增多，随之而来的道路交通事故也逐年攀升，道路交通事故已成为威胁人类安全的头号杀手。根据有关资料统计，道路交通事故占了安全事故的 80%以上。大量的研究成果表明，道路工程的环境风险事故主要来源于交通事故，造成的影响主要是对沿线水体和环境空气的影响。

当道路跨过水体或沿水域经过时，车辆发生事故将可能对水体产生污染，水污染事故类型主要包括：①车辆本身携带的汽油（柴油）和机油泄漏，排入附近水体，造成地表水污染；②危险化学品运输车辆发生交通事故后，有毒有害固态、液态危险品发生泄漏，排入附近水体，造成地表水污染；③在桥面发生交通事故，车辆连带货物坠入周边河流，影响地表水水质。当道路上行驶车辆发生交通事故时，可能发生的环境空气污染事故主要包括：①车辆发生泄漏事故后，泄漏物品如具备有挥发性，则会挥发至环境空气中，同时泄漏物品可能会引发火灾甚至爆炸事故，产生 CO 等二次污染物，从而造成环境空气污染；②车辆运输的易燃易爆物质发生泄漏，引发火灾甚至爆炸事故，产生 CO 等二次污染物，从而造成环境空气污染。

（二）环境风险物质识别

本项目为公路建设项目，属于基础设施建设项目，项目本身不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质的生产、使用和储存（包括使用管线输运）。项目存在的环境风险物质为可能经过的危化品车辆运输的危险化学品及车辆自身携带的油类物质，由于项目设计未对项目运营期来往货车货物种类进行明确，根据调查，项目路段沿线涉及危险品货车较少，危化品以柴油和机油等矿物油为主。

（三）危化品运输事故案例

1、320 国道隆回县南岳庙镇南清村路段漏油事故

2021 年 6 月 12 日 5 时 30 分，320 国道隆回县南岳庙镇南清村路段发生交通事故，临汾市某物流公司一辆重型半挂牵引车及其挂车失控驶出道路，与电杆相撞后侧翻至路外农田。该突发事故造成乘车人员受伤，柴油泄漏 21.38 吨，污染了农田土壤、地表水及西洋江南岳庙段下游水体。事故发生后，相关职能部门及时启动应急预案，采取阻隔污染源、清除污染物、回填复垦等有效措施，避免造成大型环境污染。

2、海南省 G98 环岛高速公路乐东段漏油事故

2021 年 10 月 20 日 13 时 30 分许，海南省 G98 环岛高速公路乐东段，发生一起因油罐车交通事故导致罐中柴油泄露到公路旁水利沟中，引发次生突发环境事件。

具体经过：2021 年 10 月 20 日下午 13 点 30 分许，一辆油罐车(柴油)在海南省 G98 环岛高速公路从乐东县九所镇往黄流镇方向 335 公里+600 米处因爆胎导致车辆翻入公路旁水利沟中，致使罐中部分 0#柴油通过装油口泄露至水利沟从而流入三曲沟入库河流业沟中。10 月 20 日 18 时，县环境监测站在水利沟下游设置 3 个点位实施监测，10 月 21 日，进一步优化应急监测点位，再设置 4 个点位实施监测，自 10 月 22 日 07 时起，事发地下游业沟汇入三曲沟水库汇入口、三曲沟水库库心和取水口石油类浓度持续达标。13 时起业沟汇入三曲沟水库汇入口、三曲沟水库库心和取水口石油类持续未检出。事故车辆装载柴油总量 9.967 吨，现场从罐内抽出 5.8 吨，车内残留 1 吨左右，泄漏约 2.5～3 吨。事后及时清理并转运了受污染的水、土、杂草等杂物 13.35 吨。此次事件对下游水环境和土壤环境质量未产生明显影响。事件发生后，县政府及各相关部门高度重视，立即派出人员赶赴现场开展应急处置工作，在生态环境部、省生态环境厅的指导下，事件得到成功处置，乐东县政府于 10 月 27 日 16 时终止了应急响应。

四、环境风险事故情形分析

（一）源项分析

1、车辆行驶过程发生交通事故，引发携带的汽油、柴油等油品泄漏，或车辆翻入附近水体，致使车辆泄漏油品进入水中，从而造成地表水水体污染。

2、项目道路上危险化学品运输车辆发生事故、泄漏等情况，危险化学品泄漏至水体中，从而造成地表水水体污染。

（二）风险事故概率分析

危险品运输事故概率与所建公路段目前交通事故概率（次/年）、危险品车辆占货车的比例、货车占交通量的比例、敏感路段占全线里程的比例、预测年交通量与初始交通量的比例、以及公路对交通事故的降低率等因素密切相关。

类比公路交通事故统计资料，对危险品运输车辆发生交通事故的概率进行估算。公路危险品运输风险事故概率预测采用如下模式：

$$P=\left(A\cdot B\cdot C\cdot D\cdot E\right)/F$$

式中：P——在拟建公路考核路段上预测年危险品运输车辆交通事故概率，次/年。

A——交通事故率，次/百万辆•km，类比省内同类道路取 0.25 次/百万辆•km；

B——危险品运输车辆所占比重，%，本项目有可能存在危险品运输车辆的可能性，此次考虑 0.05%；

C——预测年拟建公路全段年均交通量，百万辆/年，根据 3.2.7 章节预测结果；

D——考核路段长度，km，考虑本项目沿线桥梁、沿线周边有Ⅱ类地表水及滩

坑水库饮用水源准保护区路段（路段桩号 K0+000~K15+200）；

E——可比条件下，公路的修通可能降低交通事故的比重，%，按 50%考虑；

F——危险品运输车辆交通安全系数。该系数指由于从事危险化学品的车辆，无论从驾驶员的安全意识，还是从车辆本身有特殊标志等，比一般运行车辆发生交通事故的可能性较小。但由于没有确切的统计资料，估计取系数 F 为 1.5。

根据以上参数，本项目沿线桥梁、沿线周边有Ⅱ类地表水及滩坑水库饮用水源准保护区路段（路段桩号 K0+000~K15+200）不同运营时期可能发生的交通事故概率计算结果见下表。

表 4.2- 59 项目交通事故概率预测表 单位：次/a

预测路段		2028 年	2034 年	2042 年
沿线桥梁	大都大桥	9.91E-06	2.66E-07	4.21E-07
	渤海 1 号桥	1.49E-06	2.58E-06	4.10E-06
	渤海 2 号桥	2.37E-06	4.10E-06	6.50E-06
	梅坑大桥	7.94E-06	1.37E-05	2.18E-05
	梅坑 1 号大桥	4.07E-06	7.05E-06	1.12E-05
	金头会 1 号桥	2.24E-06	3.87E-06	6.14E-06
	金头会 2 号大桥	3.46E-06	6.00E-06	9.52E-06
	金头会 3 号桥	1.91E-06	3.30E-06	5.24E-06
	金头会 4 号大桥	3.44E-06	5.96E-06	9.46E-06
	小粗口 1 号大桥	2.78E-06	4.82E-06	7.65E-06
	小粗口 2 号大桥	5.47E-06	9.47E-06	1.50E-05
	小粗口 3 号桥	2.13E-06	3.68E-06	5.84E-06
	小粗口 4 号桥	2.17E-06	3.76E-06	5.96E-06
	小粗口 5 号大桥	3.32E-06	5.76E-06	9.13E-06
	小粗口 6 号桥	1.93E-06	3.34E-06	5.30E-06
	小粗口 7 号桥	2.10E-06	3.65E-06	5.78E-06
	湖边 1 号桥	2.17E-06	3.76E-06	5.97E-06
	湖边 2 号大桥	2.81E-06	4.86E-06	7.71E-06
	湖边 3 号桥	2.13E-06	3.68E-06	5.84E-06
	高畔垟 1 号大桥	9.05E-06	1.57E-05	2.49E-05
	高畔垟 2 号大桥	3.44E-06	5.96E-06	9.46E-06
	石门楼大桥	6.56E-06	1.14E-05	1.80E-05
	古传 1 号大桥	2.84E-06	4.92E-06	7.80E-06
	古传 2 号大桥	2.78E-06	4.82E-06	7.65E-06
	大常桥	1.48E-06	2.56E-06	4.07E-06
	石埠圩桥	2.24E-06	3.87E-06	6.14E-06

沿线周边有Ⅱ类地表水及滩坑水库饮用水源准保护区路段（路段桩号K0+000~K15+200）	1.53E-04	2.64E-04	4.19E-04

由计算结果表明，本项目运营期发生危险化学品运输车辆交通事故的可能性较小。但根据概率理论，这种小概率事件的发生是随机的，若不采取措施，一旦发生环境风险事故，将可能对周边环境将造成严重的影响。

因此，本评价建议各部门对项目沿线（尤其是沿线桥梁、沿线周边有Ⅱ类地表水及滩坑水库饮用水源准保护区路段）的安全必须予以高度重视，即从工程设计、监控及管理等多方面采取措施（如设置应急池、加强沿线防撞栏的防撞强度、在改路段设置限速及电子测速等标志等），保证车辆发生事故后，不会掉入周边地表水体，降低该类环境风险事故发生的几率。此外，建设单位应制定应急措施计划，把事故发生后对水环境的危害降低到最低程度。

（三）典型环境风险事故情形设定

由于项目设计未对项目运营期来往货车货物种类进行明确，而本项目路段路经Ⅱ类地表水体、滩坑水库饮用水水源准保护区、渤海市控断面等。路段沿线涉及危险品货车较少，以油罐车为主，因此项目运营期典型的突发环境风险事件设定为桥上行驶的油罐车翻车入河，油类物质进入千峡湖，不仅影响千峡湖水质，可能还会影响水体内生生物生境。

因此，本评价考虑项目某一桥梁上一辆 30m^3 油罐车翻车入河，车内油品全部泄漏进入水体，泄漏时间为半小时。

五、环境风险影响分析

1、地表水环境风险影响分析

（1）水文形势分析

根据防洪影响分析，本工程桥梁均沿水库岸线布设，不跨水库主流，故对阻水影响较小；水库水流速缓慢，桥梁桥墩引起的壅水、冲刷较小。

（2）河流溢油事故

一旦道路上发生交通事故，导致车辆自身携带的油品或运输的油品泄漏，若防范措施不到位、应急处理不当导致泄漏油品进入周边地表水。溢油进入水体后，油在水体表面扩散，尤其是轻油，除了在表面挥发，主要受风和表面流速的影响水面上扩散至最终只剩下一层薄层。如果事故性泄漏的油品排入附近水体，如未及时处理，污染水域面积将不断增大，将对水质产生严重影响，尤其是项目沿线的千峡湖地表水水体及滩坑水库

饮用水水源准保护区，甚至对项目沿线的渤海市控断面、外舍国控断面等的水质亦产生不良影响。

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）计算公式

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）：

$$L = K_{12}\left[\Delta(1-\Delta)gW^2/\upsilon_w^{\frac{1}{2}}\right]^{\frac{1}{4}} t^{\frac{3}{8}}$$

第三阶段（表面张力扩展阶段）：

$$L = 1.33\left[\sigma^2 t^2/\left(\rho_w^2 \upsilon_w\right)\right]^{\frac{1}{4}}$$

在运动的水体中，油膜既随时间扩展，又随水流迁移。因此，溢油后油膜影响的距离为：

$$S = ut + \frac{1}{2}L$$

式中：S：油膜影响的距离，m；

L：油膜扩展长度，m；

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，取柴油密度 834kg/m^3；

ρ_w：水的密度，取 1000kg/m^3；

g：重力加速度，取 9.81m/s^2；

W：溢油量，m^3，取 30m^3；

ν_w：水的运动粘滞系数，取 1.01×10^{-6}m^2/s；

σ：净表面张力系数，取 0.3N/m；

t：时间，s。

（2）计算结果

经计算分析，油品泄漏形成的油膜对千峡湖的影响距离情况具体见下表。

表 4.2- 60　运营期溢油后不同时间间隔油膜的影响距离

泄漏间隔时间（min）	油膜影响的距离（m）
5	409
10	682
20	1176
30	1642
40	2093
50	2534
60（1h）	2969
90（1.5h）	4246
120（2h）	5497

由表可见，运营期柴油泄漏 2h 的最远影响距离达 5497m，影响距离较远。

项目沿线周边的地表水水体主要为千峡湖，其中 K0+000~K15+200 路段沿线周边千峡湖的水质目标为Ⅱ类地表水，同时属于滩坑水库饮用水水源准保护区范围；此外，项目梅坑大桥上游约 200m 处为渤海市控断面，项目终点西南侧约 1.5km 处为外舍国控断面。为保护上述地表水环境，本评价建议在项目沿线桥梁、沿线周边有Ⅱ类地表水体及滩坑水库饮用水水源准保护区路段（路段桩号 K0+000~K15+200）设置事故应急池，沿线桥梁或上述路段一旦发生危化品泄漏事故，应在事故发生点周围布设围油栏，将溢油事故污染控制在围油栏包围的水域范围内，同时应立即启动应急预案，关闭事故应急池外排环境阀门，泄漏危化品能及时收集到事故应急池中，从而消除对水环境的影响。

2、环境空气风险影响分析

突发性环境空气风险主要来自运输那些在常温常压下有毒有害，且易挥发的物质，大多是液化气类，由于此类物品的最大潜在危险是呈气态状向四周漫延，如再配合以适当的气象条件，将会急速放大事故负面效应，所以这类危险品运输在靠近各类敏感点时一旦发生严重的交通事故，将会切实威胁到沿线人民群众的生产秩序和生命安全。

本项目沿线环境空气风险保护目标主要为项目 K21+800~K22+400 路段沿线周边的龙湖小区，因此，针对可能发生的气态污染扩散污染的突发事故风险，需加强防范措施，一旦发生事故立即采取应急处置、疏散、撤离等措施、制定公路交通应急预案。

第 6 章 环境保护措施及其可行性论证

项目施工期和运营期不可避免地会产生废气、废水、噪声、固体废物等污染物，同时存在一定的环境风险，会对环境会造成一定的影响。因此，建设单位需要将施工期和运营期环境保护工作纳入合同管理，实施环境监理制度，明确施工单位为有关环境保护工作责任方，建设单位为监督和管理方，施工单位需将环保措施的执行情况纳入生产管理体系中，建立工作制度，加强对施工队伍的环保宣传工作。建设单位及施工单位在施工过程应遵守《浙江省公路水运工程施工环境保护标准化指南》（ZJ/ZN2023-02）中的相关环境保护要求，同时还应结合项目具体情况采取针对性环境保护措施，以防止或减轻施工期和运营期对环境的不利影响。

6.1 生态环境保护措施

6.1.1 施工期生态环境保护措施

一、陆生生态保护措施

（一）陆生植物保护措施

1、避让措施

陆生植物避让保护措施主要包括：②合理安排项目永久用地，节约土地资源，合理设计、尽量缩小用地规模，减少对林地、耕地等农用地的占用。②项目临时施工加工场地、临时堆场（包括临时材料堆场及中转料场、临时表土堆场、临时弃渣场等）、施工便道等临时用地要采取“永临结合”的方式，尽量布置在项目永久占地范围内，且尽量缩小用地范围，确需建设施工临时场地时应尽量选择荒地，少占农田、林地，以减少对作业区及周围的土壤和植被的破坏。另外，项目施工前应该做好林地等各类用地报批手续。③在项目施工过程中，严格按照设计文件确定征占土地范围，同时应明确施工作业范围和行动路线，不得随意扩大施工活动区域。另外，项目施工过程中应合理安排施工时序（如尽量将挖填施工安排在非雨汛期，并缩短挖填土石方的堆置时间），减少裸露地块面积，强化裸露地块水土流失防治等。④项目施工过程中须加强施工队伍组织和管理，进行文明施工，严禁施工人员在施工范围外私自占地堆放施工机械或建筑材料，不得随意破坏周围农田、植被。

2、减缓措施

陆生植物减缓保护措施主要包括:①项目施工过程应尽可能保护表层有肥力的土壤，施工前需根据各区后期覆土需求进行表土剥离，表土剥离区域主要针对永久、临时占用

的耕地和林地等，并做好临时堆放及水土保持措施，确保表土用于工程后期的土地复耕或绿化。②对施工加工场地、临时堆场、施工便道等采取临时围挡、截排水工程等防护措施，同时对各类堆场等采取遮盖等防风防雨措施，并控制好堆置位置、堆置高度及坡度等，以减少植被损坏和水土流失。对施工车辆应采取遮挡措施，尽量避免对周围农业土壤和地表水体的不利影响。③在靠近林地路段施工时，施工单位应加强防火知识教育，防止人为原因导致森林火灾的发生。④施工过程尽量不破坏既有山体的山形地貌，严格控制路基开挖、隧道洞口开挖施工作业面，避免超挖破坏周围植被，同时对开挖边坡及填方坡面等应及时采取工程或网格植草等防护措施以及排水设施，防止施工过程产生水土流失。⑤做好施工安排，及时对建筑材料进行利用、对弃渣等进行及时清运，尽量减少堆场面积，减少对植被的破坏。⑥在隧道施工前，需对地下水的分布、类型、贮存、补给、径流和排泄条件等做进一步详细勘察，根据勘察结果，研究合理施工方法，谨慎进行开挖作业；实际施工过程中需通过辅助施工方法进行挡水，以保持地下水位，减轻隧道施工对洞顶植被的影响。⑦对于深挖路段，实施边开挖边修坡，路基形成后立即修筑边坡，针对不同高度的挖方路堑边坡自下向上依次采取路堑挡墙、主动防护网、框格锚杆+厚层基材、厚层基材等措施进行坡面防护。对于高填路段，应尽可能收缩路基边坡和高度，尽量减少对路段植被的损失，在边坡处应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案，边坡形成后，采取路堤挡墙、浆砌片石护坡、框格植草等措施进行坡面防护。

3、恢复和补偿措施

陆生植物恢复和补偿措施主要包括：①项目施工结束后，应及时对施工临时占地（如施工加工场地、临时堆场、施工便道等）进行清理，并按照原用地类型，进行土地整治（如对压实的土地进行翻松、平整，适当布设土埂等），恢复表土，种植乔灌草恢复植被或复垦。对于临时占用的农用地仍复垦作为农用地，不得荒废；对于临时占用的林地要及时补种草植树，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。恢复水土保持措施，减少水土保持设施面积的损失。②施工后期，实施征地范围内的绿化工程，加强道路沿线、岸坡植被建设，增加绿地面积，达到较好的景观效果。尤其是，根据隧洞进出口处的气候条件、土壤类型、水资源状况等各方面情况，制定核实隧道洞口植被修复方案，选种适宜的植物物种进行绿化，及时对施工损失的植被生物量进行弥补。③施工前，需进行工程占地范围内的林地核查，对有一定树龄的、绿化观赏价值较高的成材林，应考虑结合工程沿线的绿化设计加以利用，另外，对占地范围内的林地损失要进行一定的补偿平衡。④部分施工便道路面平整、

路基边坡进行植草护坡后作为田间或乡村道路，以改善区域道路交通现状，完善道路系统。

4、管理措施

陆生植物管理措施主要包括：①加强对施工人员的管理及环保教育宣传，提高保护自然环境和生物多样性的意识，严格限制人员的活动范围，禁止施工人员对植被滥砍滥伐，禁止破坏沿线的生态环境。②在人员活动较多和较集中的施工场地，设置自然保护、环境保护的警示牌，提醒工程人员和周边民众依法保护自然环境和生物多样性。③施工过程中若发现保护植物应上报上级主管部门，对其进行保护。另外，必要时应通过监测或调查项目施工区及周边的陆生植物资源，加强对生态的管理，植物应重点调查植物物种、植被类型、优势种群、生物量等情况以及生态系统整体性变化。

（二）陆生动物保护措施

1、避让措施

陆生动物避让措施主要包括：①尽量采用封闭式施工方式，施工活动不得超越征地范围，尽量减少对野生动物栖息地的破坏，施工中避免破坏野生动物集中栖息的洞穴、窝巢等。②优选施工时间，尽量避开野生动物活动的高峰时段（如早晨、黄昏和晚上），禁止在该时段内进行打桩的高噪声施工作业。在林地较密集路段施工应优化施工方案，尽量缩短施工作业时间，减少对野生动物的惊扰。根据动物的生物节律安排施工时间和施工方式，施工爆破期尽量避免动物繁殖的春季，同时应做好爆破方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏、正午等动物休憩时间开山放炮。严格管理与控制施工作业过程中的灯光，夜间禁止光污染较大的施工项目，以免施工灯光给鸟类休息和产卵带来影响；风速比较大的天气，尽量避免扬尘污染较大的施工项目，避免对野生动物栖息地环境造成污染影响。③严格控制和合理安排运输车辆，运输过程应控制车速、禁止鸣笛，同时应采取加盖篷布等密闭运输方式。④项目施工前，采取鸣笛敲鼓等办法驱逐野生动物，保证其顺利迁移。

2、减缓措施

陆生动物减缓措施主要包括：①对施工人员开展生态保护教育，增强其环保意识；禁止破坏征地范围以外的动物资源，禁止在施工期间非法猎捕、炸伤珍稀动物及野生动物，减少对野生动物的影响。②施工过程中避免破坏动物栖息的巢穴，对在施工中遇到的幼兽、幼鸟和鸟卵（蛋），一定要交给林业局的专业人员妥善处置，不得擅自处理；对施工中遇到的鸟窝（因砍伐树木）一定要移到非施工区的其他树上。施工期间遇到常见野生动物，应进行避让或保护性驱赶，禁止捕猎；施工如误伤野生动物，应立即送往当

地兽医站等动物医疗机构进行救治。③在隧道洞口等施工路段附近设置生态保护警示牌，标明工程施工区范围，禁止越界施工占地或捕猎野生动物；严格控制车速，避免对两栖爬行类及小型兽类造成碾压；施工过程中注意保持项目建设区域的生态完整性，避免切断野生动物的迁移通道。④严格落实项目施工期废气、废水、噪声、固废等各项环境保护措施及水土保持措施，尽量避免环境污染及水土流失，最大限度保护野生动物生境。

3、恢复措施

项目施工结束后，及时清理杂物等，采取一些人工辅助的生态恢复措施，尽快恢复占地区域的植被，以吸引迁移陆生动物返回，以便利于野生动物栖息繁殖。

（三）重要物种及生境保护措施

1、对重点保护野生植物的保护措施

（1）就地保护：对于项目用地红红线范围外的春兰和建兰可采取就地保护，在周边设置围挡及严禁破坏的标识标牌，并明确保护责任人、联系方式等，防止施工活动对其破坏。同时，要求本项目施工过程严格控制施工红线范围，严格落实施工期废气、废水、固废等各项环境保护措施，加强对施工人员的培训及管理，严禁对重点保护野生植物进行随意破坏。此外，在涉及重点保护野生植物的施工合同中，明确施工单位对重点保护野生植物的保护责任及保护重要性。

（2）其他：项目用地红线范围内可能还存在未调查到但仍位于用地红线范围内的重点保护野生植物，建议预留专项迁地保护费用，下阶段由当地林业部门在施工前对占地区的重点保护野生植物进行详细排查后移栽保护。

2、对古树名木的保护措施

对位于项目用地红线范围外的古树名木，本评价建议主要采取就地保护、优先避让的措施，若存在施工活动无法避让的古树名木，再考虑迁地保护。

（1）项目古树名木就地保护措施主要包括：①工程设计时应尽量优化施工布置，使其避绕附近古树名木。②建设单位应要求施工单位应编制古树名木保护施工方案，加强对施工单位的管理，并与之签订古树名木保护责任书，明确施工单位对古树的保护责任及保护重要性，严禁随意破坏古树名木。③场地平整前对古树名木进行圈禁，以古树名木为中心，设立保护区。按照《丽水市古树名木保护管理办法》的相关规定，建设内容的布置应避开古树名木，树干基部 3m 范围内禁止硬化，5m 范围内硬化面积不得大于三分之一，同时在必要的情况下设置围栏等保护措施；树下种植草坪覆绿，同时注重根系周边的排水通畅，以免对根系造成损伤。④禁止在圈禁保护区内进行场地平整、存料等施工活动，同时设置严禁破坏的标识标牌，并明确保护责任人、联系方式等，确保古树

名木不受本项目施工活动的影响。对于古树圈禁区外的场地平整和存料等施工活动，采取截排水工程措施，保障古树及周边不出现渍水现象。古树名木周边场地平整期间，施工单位要定期检查周边施工情况，一旦发现问题，及时进行处置。⑤要求项目施工过程严格控制施工红线范围，严格落实施工扬尘等污染防治措施，加强对施工单位及施工人员的培训及管理（尤其是与古树名木相关的自然科普教育），严禁对古树名木进行随意破坏。同时，项目施工期间应防火、防烟气，禁止在古树名木周围开展带火、带气作业，及时对古树名木周围进行清理，不堆杂物。⑥施工期间应专人定时查看项目周边（尤其是 50m 范围内）古树名木的生长情况，并做好记录，应持续关注其生长动态，防范区域植物群落、生态系统的调整和改变对其造成影响。

（2）迁地保护措施：古树名木移栽地点应选择与其原生长环境一致的区域，并根据当地的交通条件、古树的分布及数量、古树名木的生长现状、移栽地的环境状况、后期养护等确定。为保证古树名木移栽后能成活，移栽时应由技术人员监督执行，并制定古树名木抢救移栽技术要求。迁移古树名木应当制定迁移方案，落实迁移、养护费用，并按照《中华人民共和国森林法》、《城市绿化条例》、《浙江省古树名木管理办法》的规定办理审批手续；工程需做好施工防护，并将施工方案像主管部门报备，禁止施工人员破坏古树名木。

3、对重点保护野生动物的保护措施

（1）项目施工前应做好施工方式、数量、时间的计划，力求避免在晨昏、正午和夜间施工，并尽量选择低噪音施工设备，以此减小施工对鸟类等重要保护野生保护动物觅食、栖息的影响。非必要情况，禁止夜间施工，尤其是项目穿越及毗邻生态保护红线等生态敏感区路段，减少施工噪声、施工灯光等对鸟类的影响。

（2）在项目建设前，有关执法部门和项目建设单位需对项目沿线居民及施工人员宣传野生动物保护法，从而提高他们对野生动物的保护意识。同时，树立警示牌，严禁施工人员猎杀、上树破坏鸟巢、对野生动物的乱捕滥杀及偷猎等，严厉打击破坏野生动物资源的违法行为。

（3）在项目建设中如果遇到鸟蛋、巢穴、幼崽要妥善处理，施工中造成巢穴损坏的要采取恢复措施。

（4）严格落实项目施工期废气、废水、噪声、固废等污染防治措施，尽量减少对森林树木的砍伐，加强施工区域内的环境保护，最大程度减少重点保护野生动物生存环境受到干扰。

（四）生态公益林保护措施

生态公益林的维护和改善对保持评价区生态环境、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，主要包括以下方面：

1、根据《中华人民共和国森林法》第三十七条规定：“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，并由用地单位依照国务院有关规定缴纳森林植被恢复费。”。根据收集的项目资料及项目林地使用调查报告等，项目永久占用生态公益林面积约 3.9327hm^2（包括国家级二级公益林地 3.7305hm^2、省级Ⅱ级公益林地 0.2022hm^2），建设单位在占用林地、砍伐树木过程中，应按以上规定执行，以减轻工程建设对生态公益林的影响。本项目涉及国家二级生态公益林，在不破坏森林生态系统功能的前提下，可合理利用二级国家级公益林的林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。同时，二级国家级公益林可以进行抚育和更新性质的采伐，其抚育和更新性质的采伐应当执行《生态公益林建设技术规程》（GB/T 18337.3-2001）、《森林采伐作业规程》（LY/T 1646-2005）、《低效林改造技术规程》（LY/T 1690-2007）、《森林抚育规程》（GB/T 15781-2009）等相关标准，采取有利于生物多样性保护，有利于形成异龄、复层、混交森林群落的作业方式。

2、本项目沿线生态公益林分布较多，生态公益林路段需划定明显的征地范围，施工活动要保证在征地范围内进行，严禁跨越施工红线范围施工，加强控制生态公益林路段的路基清表作业。施工场地、临时表土堆场、临时中转料场、临时弃渣场以及施工便道等施工临时占地应禁止设立在生态公益林区。对临时占地要及时种树种草、恢复征地范围的植被，争取扩大生态公益林的范围，为项目评价范围内的生态公益林保护与发展提供有利条件。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。

3、在施工期内，应当加强对生态公益林的保护，制止破坏林地、林木的行为、清除可能的火灾隐患，做好病虫害预防工作，对发生严重的病虫害、火灾或其他自然灾害，应当立即报告当地人民政府和林业行政主管部门，采取措施进行防治。采取标语、广播、电视、讲座等形式，广泛开展生态公益林区划分布、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，使人们能准确分清生态公益林和商品林。加强生态公益林路段施工人员防火知识教育，防止人为原因导致森林火灾的发生。

4、项目实施过程中应进一步优先优化公路线位，避开公益林集中连片区和高生态价值区域，必要时采用隧道或桥梁跨越以减少地表扰动；施工便道、弃渣场等临时设施严禁设置在公益林范围内，确需临时占用的需办理许可并缴纳生态补偿金。：占用国家级公益林需报国务院林业行政主管部门审批，并遵循“占一补一”原则，确保面积不减少、生态功能不降低。占用省级公益林需经省林业行政主管部门批准，并按照《浙江省省级公益林变更调整管理办法》执行总量平衡调整，调入的公益林需符合区划条件且权属清晰。严禁擅自改变公益林用途，施工不得涉及核心生态区。

5、在公益林毗邻区域设置截排水沟、沉砂池，边坡采用生态袋护坡，结合三维植被网，减少侵蚀量；临公益林侧设置防尘网；严格落实废水等各项污染防治措施。

（五）对耕地及永久基本农田保护措施

1、对耕地的保护措施

根据《中华人民共和国土地管理法》第三十条：“国家保护耕地，严格控制耕地转为非耕地。国家实行占用耕地补偿制度。非农业建设经批准占用耕地的，按照“占多少，垦多少”的原则，由占用耕地的单位负责开垦与所占用耕地的数量和质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、 直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。省、自治区、直辖市人民政府应当制定开垦耕地计划，监督占用耕地的单位按照计划开垦耕地或者按照计划组织开垦耕地。”

根据建设单位提供项目用地资料，本项目新增永久占用少量的耕地，不涉及占用永久基本农田。要求本项目占用水田、旱田等耕地路段，用地边界必须在排水沟边界外 1m 范围内。对于本项目新增永久占用耕地，建设单位应严格遵守占用耕地补偿制度，补充数量相同、质量相当的耕地。省级自然资料主管部门应监督建设单位和地方政府，足额落实补充耕地、土地复耕等相关费用，在用地报批前按规定做好耕地占地平衡工作和土地复垦前期工作。同时，地方政府应按照法律规定，要求建设单位将被占用耕地耕作层土壤剥离利用；结合土地整治、高标准农田建设和土地复垦等工作，及时组织开展耕作层土壤剥离利用、补充耕地；用地报批时，耕作层土壤剥离利用安排情况随同补充耕地方案一并予以说明。另外，有关地方人民政府要根据国家法律法规和有关文件的规定，认真做好征地补偿安置前期工作，足额安排补偿安置资金并纳入工程项目预算，合理确定被征地农民安置途径，保证被征地农民原有生活水平不降低，长远生计有保障，切实维护被征地农民的合法权益；省级自然资源主管部门应督促建设单位和地方政府，在用地报批前按规定做好征地补偿安置有关工作。

本项目施工加工场地、临时弃渣场、临时表土堆场、临时中转料场、施工便道等施工临时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，不得随意占用耕地。施工临时占地占用耕地的，工程在进行路基开挖、临时施工场地等进场前，应对上述场地的表层有肥力的耕作层土壤进行剥离，运送至表土临时堆场，加以保护，以便于施工后期的场地绿化和植被恢复。在设计文件中提出或细化表层土剥离、堆存和保护工作，并对施工提出相应的环境保护要求。在公路边坡绿化和临时场地复耕和恢复林地时，应充分利用剥离的有肥力的表层土壤，避免重新取土。

2、对永久基本农田的保护措施

（1）项目用地红线范围内不占用永久基本农田，不会对其造成直接影响，同时待项目建设完成后，建设单位应进一步核实项目建设实际是否占用永久基本农田，如果占用，建设单位应严格按照国家及浙江省基本农田保护的有关法律和法规，另外选择土地补偿，进行基本农田建设。

（2）要求施工单位要严格控制施工临时用地数量，项目施工加工场地、临时堆场、施工便道等施工临时占地应尽可能设置在公路用地范围内或利用荒坡、废弃地解决，避让永久基本农田。如若项目施工临时设施无法避让，对于被临时占用的永久基本农田，建设单位应遵守基本农田相关法律规定，按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，且需根据占用情况进行保护、恢复或补偿，同时对被占永久基本农田的周围区域必须加以保护。

（3）施工过程要严格控制施工红线范围，不得随意扩大施工活动区域，并要采取有效措施防止污染周边永久基本农田。加强对施工单位及施工人员的培训及管理，严禁对永久基本农田进行随意破坏。

（4）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。因此，本项目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。

二、水生生态保护措施

1、项目需按照“先补偿、后占用”的原则，先行实施占用水域补偿工程，组织编制汛期施工方案和应急预案，报景宁县水利局备案。施工道路、围堰等临时设施占用水域的，施工方案应按照规定报景宁县水利局审查同意后实施，施工期间应做好水土保持工作，不得将废弃土石方、泥浆等倾倒入库。施工结束后必须及时拆除临时施工道路、围堰等临时占用水域的设施。建设单位应严格按照安全生产规范规程建设，落实安全文明

施工措施，主动接受水行政主管部门的监督检查。禁止在水库及河道内采砂及外运，确需就地取材利用砂石料的需经景宁县水利局审批。

2、对项目设计方案等进行严格的科学论证和合理优化，应以保护项目沿线水生生态环境、水产资源和生态平衡等为目的，尽量减低项目建设对水生生态带来的不利影响。

3、制定科学合理的施工计划，尽量缩短工期，合理安排施工作业时间，尽可能避开汛期和洪水期，尽可能减轻施工可能带来的水生生态环境影响。控制施工作业范围，尽量减少对沿线周边地表水内的水生草本植物产生破坏，减少施工带来的水土流失影响。

4、优化施工方案和施工工艺，涉水桥梁桩基采用“钢护筒+旋挖钻”施工，承台采用钢套箱围堰方法施工，先通过静压等方式沉入钢护筒，然后再进行钻孔施工，能够有效的减少桩基施工对水底的扰动和影响，同时钢护筒内钻渣泥浆和钢套箱围堰中废水输送到岸上桥梁附近的泥浆池中沉淀后进行循环利用。

5、加强施工期监督管理，施工时禁止将含泥沙、油污、生活污水、垃圾排入水域，有毒有害、油料等化学品应远离岸边储存并采取防渗防漏的措施，防止污染水体水质，从而影响水生生物的生境。选用低噪声施工机械设备，不用冲击式打桩机，应采用静压打桩机，减少噪声和振动对沿线周边地表水水体内鱼类及水生生物的影响。

6、合理组织施工程序和施工机械，严格按照道路施工规范进行排水设计和施工，对施工人员作必要的生态环境保护宣传教育，严禁施工人员利用水上作业捕捞水生生物。做好工程完工后的生态环境恢复工作，尽量减少植被破坏、水土流失对水生生物的影响。

7、加强施工过程中对项目沿线周边地表水水质的监控，避免施工造成的水体污染，进而对水生生物的生境产生影响。

三、水土保持措施

本评价要求严格按照《638 国道景宁九龙至红星段改建工程水土保持方案报告书》、《外山至梅坑段工程水土保持方案报告书》中提出的水土保持措施进行施工，主要内容如下：

1、I区-路基工程防治区

本区防治责任范围面积 33.65hm^2，包括路基、路堤边坡、路堑边坡占地等。路基工程防治区水土保持措施总体布局包括路基工程施工前对占用耕地、园地进行表土剥离，剥离的表土用于工程边坡绿化覆土；施工过程中结合路基永久排水开挖临时排水沉沙设施，在路堑边坡坡顶外侧设置截水沟，隧道洞口外围山体设置截水沟拦截上游汇水，施工期于隧道洞口设置沉砂池用于收集沉淀施工废水；路基边坡开挖填筑后先进行临时防

护，施工中后期对于路基边坡采用工程+植物等措施进行防护，对隧道洞口仰坡采取种植灌木的植物措施。

2、II 区-桥梁工程防治区

本区防治责任面积 0.92hm^2，包括桥梁工程及沉淀池占地。桥梁工程防治区水土保持措施总体布局包括桩基施工时在桥头路基布设钢板钻渣泥浆沉淀池对钻渣泥浆初步固化，然后使用泥浆固化设备对钻渣泥浆进行脱水干化后外运至弃渣场堆置;施工后期桥梁设置泄水管排导桥面汇水。

3、III区-隧道工程防治区

本区防治责任面积 0.73hm^2，包括隧道工程占地。隧道工程防治区水土保持措施总体布局包括耕地范围表土剥离，隧道洞口顶部设置截水沟拦截上游汇水。洞口施工作业区内设置沉淀池，沉淀隧道开挖期间洞内渗水。施工后期在隧道明洞上方覆土并种植灌木及爬藤绿化。

4、IV区-沿线设施防治区

本区防治责任面积 1.60hm^2，为沿线设施占地。沿线设施防治区水土保持措施总体布局包括绿化区的绿化覆土以及沿线设施周边开挖边坡的排水工程，在施工期方案补充临时排水、沉沙及边坡的临时防护，施工后期对绿化区域采取综合绿化，对公路服务站和变电所补充洗车平台。

5、V区-改移工程防治区

本防治区防治责任面积 4.93hm^2，包括改路、改渠工程及水域补偿工程占地。改移工程防治区水土保持措施总体布局主要为在路基两侧设置截排水沟并采取边坡防护，在水域补偿开挖边坡采取防护，同时在施工期补充临时排水沉沙、拦挡及覆盖措施。

6、VI区-施工临时设施防治区

本区防治责任面积 12.56hm^2，包括施工场地、施工便道、表土堆场、中转堆场用地。施工临时设施防治区水土保持措施总体布局包括施工前对施工场地、施工便道及中转堆场占用的耕地、园地进行表土剥离，后期用于绿化覆土及迹地恢复，施工结束后对临时占用耕地的区域进行复耕。方案补充施工临时设施占地场地平整、复园、复林等措施，以及施工期间施工场地、施工便道、表土堆场及中转堆场的临时排水、沉沙、拦挡覆盖等措施，减少施工临时设施运行期间水土流失。施工临时设施使用完毕后及时进行土地整治，永久占地范围内进行主体工程建设，临时占地恢复原有土地类型后移交还当地。

7、VII区-弃渣场防治区

本防治区防治责任面积 3.93hm^2，包括弃渣场占地。主体设计考虑施工前对场地内园地进行表土剥离，施工期间在弃渣场上游布设截水沟、底部设置碎石盲沟、马道布设排水沟、排水沟出口设置沉沙池、沟口布设拦挡设施等，方案对其进行优化补充，同时补充出入口处设置洗车平台，施工期间对裸露堆土进行密目网覆盖。弃渣堆毕后进行覆土、场地平整及恢复原有用地类型，林下撒播植草。

四、景观保护措施

为确保项目施工期对周边景观环境的破坏最小化，并促进道路与自然的和谐共生，本评价建议采取的景观保护措施主要包括：①施工前应精确计算挖填方量，确保挖填平衡。通过合理调配土石方，减少土方运输距离和数量，降低对周边环境的扰动。同时，对于无法避免的挖填作业，应采取有效的防尘、降噪措施，减少对周边环境的影响。②临时弃渣场等应尽量远离水体、居民区、生态保护红线等生态敏感区，并采取有效的防护措施，防止水土流失和污染。③项目施工过程中应实施边坡防护治理措施（如设置挡土墙、护坡等结构物等），以提高边坡的稳定性。同时，对边坡进行植被覆盖，有助于恢复生态平衡，防止水土流失和滑坡等自然灾害的发生。此外，在边坡和路基两侧设置排水沟和截水沟，引导雨水顺利排出，防止雨水冲刷。④施工结束后，应及时进行绿化和植被恢复工作。根据道路沿线的地形、气候和土壤条件，选择适宜的树种和草种进行种植。通过绿化措施，不仅可以美化道路景观，还可以改善生态环境，提高空气质量。

五、外来物种入侵措施

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，防治项目外来物种入侵措施主要包括：①加强植物检疫，在引进外来植物时，应严格进行植物检疫，防止携带病虫害或具有入侵性的植物进入本地生态系统。②对现有的外来种（如小蓬草、大狼杷草等），利用工程施工的机会，对有种子的植物要现场烧毁，以防种子扩散，对临时占地要及时绿化等。③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。④加强对周边的生态环境的调查与监测，及时发现并控制外来植物的扩散。⑤对于已经受到外来植物入侵影响的生态系统，可以采用生态修复技术（如恢复本地植物种群、改善土壤结构等），来恢复生态系统的平衡和稳定。

六、临时施工场地退出及生态恢复方案

本项目施工期主要布置有临时施工加工场地、临时材料堆场及中转料场、临时表土堆场、临时弃渣场等，项目施工场地退出及生态恢复方案主要如下：

1、施工加工场场地主要恢复措施：1）设施拆除与清理：拆除搅拌设备、制梁台座等设施，清除硬化地面（混凝土或沥青层），破碎后外运至指定建筑垃圾处理场。清理残留油污、化学品（如脱模剂），采用吸附剂或生物降解技术处理污染土壤。2）地形恢复：按原地形标高回填土方，恢复自然坡度，避免形成积水洼地。对开挖区域进行削坡处理，边坡坡度≤1:1.5，防止滑坡。3）生态修复：回覆施工前剥离的表土（厚度≥30cm），种植乡土草本植物和灌木，植被恢复率≥90%。设置排水沟和沉砂池，防止水土流失。

2、临时表土堆场及材料堆场主要恢复措施：1）堆体整治：表土堆场清除覆盖防尘网，摊平堆体并压实，避免松散土体坍塌。材料堆场清理残留砂石、钢筋等废弃物，分类回收或无害化处理。2）土壤修复：表土回覆后种植绿肥作物（如苜蓿）改良土壤，提升肥力。3）植被重建：选择适生树种（如马尾松、杉木）和草种，采用“乔灌草”立体种植模式，恢复生态群落。边坡区域铺设生态袋或三维植被网固土护坡。

3、临时弃渣场主要恢复措施：1）弃渣临时堆放期间，对渣体进行分级削坡，坡面修整为阶梯式或弧形。设置截水沟、排水盲沟和挡土墙（高度≥1.5m），防止雨水冲刷引发泥石流。2）对弃渣进行分类处置，项目余方中的石方由当地砂管办纳入砂石资源公共交易平台公开出让处置；余方中的挖除老路面、土方及钻渣等运送至指定的消纳场处理处置。3）弃渣清除后，彻底清理场地内残留碎石、建筑垃圾，分类处置（可回收物外运至再生资源中心，不可回收物填埋至合规消纳场）。按原始地形标高回填土方，恢复自然坡度（坡度≤25°），避免形成陡坎或凹陷。对边坡进行阶梯式削坡处理：每级高度≤8m，设 2m 宽平台，坡脚设置浆砌石挡土墙（高度≥1.5m，基础埋深≥0.8m）。4）覆盖剥离保存的原生表土（厚度≥50cm），若表土不足则外购符合标准要求的客土。5）植被恢复植物选择：首年种植耐贫瘠、速生草种（高羊茅、狗牙根）及灌木（紫穗槐、胡枝子），快速固土。3 年内逐步引入乡土乔木（马尾松、枫香），形成“草本-灌木-乔木”立体群落，与周边植被衔接。6）陡坡区域采用液压喷播（草籽密度≥30g/m²，混合木纤维、粘合剂），喷播厚度≥3cm。侵蚀严重区域铺设生态袋（填充种植土+草籽），袋体采用椰纤维材质，纵向搭接≥10cm。苗木种植：乔木株行距 2m×3m，灌木 1m×1m，种植穴尺寸≥40cm×40cm×40cm，根部施保水剂。7）设置排水与水土保持系统：沿渣场顶部设置矩形截水沟，采用浆砌石或混凝土衬砌。坡面每级平台设碎石盲沟，内铺透水土工布。排水沟末端设沉砂池，池内设格栅拦截泥沙，定期清淤。坡面铺设三维植被网。

6.1.2 运营期生态环境保护措施

一、陆生生态保护措施

1、凡因公路施工破坏植被而裸露的土地均应在施工结束后立即整治利用，恢复植被或造田还耕。

2、对公路沿线边坡进行植草防护，植被恢复的物种应优先选择当地乡土物种，避免使用可能会造成生物入侵的外来种，影响当地物种的种群结构。

3、公路建成后，建设单位应及时实施沿线控制带及两侧等区域的绿化工程，严格按设计要求进行植树、种草等绿化，特别是挖方路段的植被防护工程必须落实。同时，应加强对绿化植物的管理与养护，使之保证成活，对因自然因素或人为因素未成活的植物，应进行补种，确保绿化工程发挥应有的生态效益。另外，桥墩下可种植攀沿类植物，形成立体绿化，立体绿化可选用本地常见的树种（景宁冬青）等，既起到了吸尘降噪的作用又美化了环境。

4、建设单位应严格落实施工临时占地的生态修复措施以及公路建成后沿线的边坡进行植草防护以及道路的绿化工作，确保施工临时占地以及公路沿线的生态修复与植被恢复成效良好，为沿线动物提供良好的栖息地。

二、水生生态保护措施

1、加强路（桥）面的维护和清扫等工作，避免路（桥）面径流污水对沿线水体水质可能造成的污染，对水生生物生境产生不良影响。

2、加强项目沿线防护栏（尤其是涉水桥梁防护栏）的防撞设计、安全设施设计及事故应急系统设置和管理，制定环境风险事故应急预案，配备必要的应急物资，避免因交通运输事故导致的水体污染，对水生生物生境、生态系统及水生生物造成的危害。

三、景观恢复措施

1、本项目线位处于半自然人工景观带，地表植被较好，因此通过人工覆绿可有效减缓景观这类不利影响，如植草护坡，边坡悬挂覆绿，种植绿化带、“绿色通道”建设等等。通过此类措施，可增强景观的协调感，调整公路缀块和其它景观缀块之间的均匀度和连通程度，可减少本工程建设对沿途景观的影响。

2、公路建设与沿线景观相协调是公路环境保护设计的项基本要求。在设计过程中，应结合沿线自然环境、经济条件、公路构造物的特点，因路制宜，进行景观与绿化设计。因修建公路给沿线带来的各种影响，应充分利用绿化加以缓解；同时要考虑行车人的视觉与心理效果，结合车速与视点不断移动的特点，做到尽量与周围景观、自然环境相协

调。公路上的桥梁等构筑物可作为景点来设计，设计时应使各构造物本身各部位比例协调，并使构造物的线条质地和色彩等与周围景观相协调。

3、公路绿化应乔、灌、草、地被相结合，营建多树种、多结构、多功能的复层生态植物群落；以大环境绿化为依托，与大环境绿化相融合，最大限度地保持和维护当地的生态景观。道路全程绿化在整体上要保持协调，提高道路绿化的艺术水平。

4、注意对公路施工过程中开挖面的生态和景观修复，选择根系发达的植被进行积极绿化，建议选用耐干旱、瘠薄等抗性较强的草、灌、木相结合，并充分考虑与周围环境的景观协调性。

5、隧道洞口的景观设计，隧道洞口的形式设计应美观，与周围的自然环境、人文环境相互协调。对生态保护红线范围内的公路用地范围按生态学原理和近自然恢复原理，利用乡土植被进行自然绿化，与自然景观协调一致，与景区建设规划统筹兼顾。

6、遵循体现自然的理念，强化道路两侧的绿化，并加强养护管理，使道路与区域景观相协调。项目景观绿化应优先选择当地乡土物种，避免使用可能会造成生物入侵的外来种，影响当地物种的种群结构。

6.1.3 重要生态敏感区保护措施

本项目以隧道（大都隧道）形式穿越景宁九龙省级地质公园保护区水土保持生态保护红线，隧道穿越长度 1185m，同时在隧道出洞口位置压盖了部分生态保护红线，占用面积 0.0648hm^2，同时项目沿线周边分布有景宁九龙省级地质公园保护区水土保持生态保护红线等生态敏感区。为保护上述生态敏感区，本评价提出以下主要保护措施要求：

1、在生态保护红线等生态敏感区处设置保护标志标牌，防止施工活动对其破坏。

2、加强施工管理，原则上禁止在非审批的生态保护红线等生态敏感区范围内设置施工加工场地、临时堆场等施工临时设施。

3、加强施工监督管理。在穿越及靠近生态敏感区路段内施工时，严格控制施工作业范围，禁止随意扩大占压、扰动及破坏生态敏感区等。严禁向生态敏感区范围内倾倒、排放、遗撒固体废物、废水及其他等可能对敏感区产生的污染物；应确保施工废水收集处理达标回用或清运纳管；设置施工围挡、制定施工车辆运输路线并做好封闭措施、路面及时洒水降尘；采用先进的施工工艺和机械设备，降低噪声；及时清运生态敏感区周边施工场地内的固体废物，含油废物等应按照危险废物暂存，并委托有资质单位妥善处置，不得随意随地乱扔。在此基础上，缓解项目建设对生态保护红线等生态敏感区的影响。

3、在穿越及靠近生态敏感区路段内施工时，要严格控制破坏植被的面积，必须开挖时应对边坡进行防护，做到保护植被、绿化环境。同时，加强对该路段内隧道上方植被长势的监测，若隧道渗水影响植被生长，应及时采取补水措施。

4、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。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工计划，避免在晨昏和正午爆破、打桩等。

5、施工结束后及时清理工程区域，选择当地适宜植物及时恢复绿化，提升水土保持、水源涵养功能和景观。同时，施工单位完工离场前，应将临时所占用的土地拆除临时建筑填平复垦。

6、加强穿越及靠近生态敏感区路段内的景观设计，充分考虑该路段内景宁九龙省级地质公园保护区水土保持生态保护红线的现状景观，为保证沿线与周边景观相协调、减少对景观视线的影响，桥梁等构筑物设计时应采用体现周边特色的建筑形式，使路段景观与周边景观融为一体。

7、严格落实项目施工期废气、废水、噪声、固废、生态保护等各项环境保护措施、环境风险防范措施等。

8、加强对施工人员的生态环境保护宣传教育及培训，提高生态环境保护意识，禁止猎杀野生动物，随意砍伐林地。

9、本评价建议生态保护红线相关管理部门加强对项目施工期施工现场的监督和管理。

6.1.4 其他生态环境保护措施要求

项目施工期应严格遵守《浙江省公路水运工程施工环境保护标准化指南》（ZJ/ZN2023-02）中的生态环境保护要求，生态保护常规保护措施主要如下：

1、应按照设计文件确定征占土地范围，严格控制施工作业厂界范围，禁止越界施工和占用红线外土地。

2、施工场地平整时，应先剥离耕植土，暂存在场地边沿，夯实堆积边坡，表面植草防护，设置排水沟；施工场施工完成后，将表土返还复耕或绿化。

3、路基、隧道开挖的弃土弃渣应运至指定的弃土渣场，不得随意倾倒。

4、对扰动区和覆盖区的阔叶树，不砍或少砍，保留的树木尽量移栽至场地边界。如施工涉及古树名木的，应按照相关管理部门要求进行就地保护或移植。

5、施工期间遇常见野生动物应进行避让或保护性驱赶，禁止捕猎。施工如误伤野生动物，应立即送往当地兽医站等动物医疗机构进行救治。

6、临时占地如施工场地、施工便道（桥）、临时弃土场、沉淀池等，在施工结束后要及时复耕或复植，对占用的农用地仍复垦作为农用地，不得荒废；占用的林地要及时补种草植树；在对废渣、废料和临时建筑拆除、清理后，对压实的土地进行翻松、平整，适当布设土埂，恢复水土保持设施。

7、涉水爆破施工时应避开鱼类的洄游期、繁殖期，采用“先试后爆”的方案，根据试爆情况决定最大起爆药量，降低对水生生物的影响。

6.2 声环境保护措施

6.2.1 施工期噪声污染防治措施

一、施工路段及场地施工机械设备噪声防治措施

针对施工路段及场地施工机械设备噪声，本评价主要从声源控制、传播途径控制、噪声敏感点防护等三个方面采取措施，具体措施如下。

1、声源控制措施

（1）尽量采用低噪声的先进施工机械及施工工艺，或选用做过降噪技术处理和改装的设备，主要包括：尽量以液压工具代替气压工具；桥梁打桩作业采用钻孔灌注桩或静压桩，桥梁桩基施工的旋挖机可采用低噪声施工钻头、降低旋挖机旋转速度等；周边有居民住宅等噪声敏感建筑物时，优先选用生态环境主管部门发布的低噪声施工设备指导名录中的施工设备。同时，施工机械设备噪声值应符合《土方机械噪声限值》（GB16710-2010）等相关文件要求，对超过国家标准的机械设备应禁止其入场施工。

（2）对振动较大的固定机械设备应加装减振机座，对高噪声设备（如拌合站内搅拌机、砂石料加工破碎机、各类泵及风机、空压机等）采取加装振动垫、消声器等隔声减振措施。

（3）加强对施工机械设备的维护和保养，使其保持运转正常，杜绝施工机械设备在运行过程中因维护不当而产生的其它噪声。同时，要定期检验施工机械设备的噪声声级。

（4）合理设置沿线施工作业点现场及临时施工场地的位置，尽量远离周边居民区等噪声敏感点，同时合理布置场地内的平面布局，避免在同一地点安排大量动力机械设施，对施工机械设备按类别实行分类分组施工。合理安排高噪声设备的布局，尽量远离场界及声环境保护目标布置，同时避免集中布置。

（5）制订合理的施工计划，合理安排施工作业时序和施工时间。尽量避免高噪声设备同时运行，高噪声设备作业（如打桩等）尽量避开居民午休时间。噪声源较大的作业

应放在昼间（06:00～22:00）进行或对各种施工机械操作时间作适当调整。在距离项目较近且受施工影响较重的敏感点路段禁止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及合理的施工作业时间，同时封闭施工场界。

（6）原则上要求禁止夜间施工，确因抢修、抢险和生产工艺上要求或特殊需要必须连续作业，夜间不得不施工的，施工单位应按照规定报有关部门批准，并申领夜间施工证明文件，同时应提前向周边居民公告，并按照夜间施工证明文件载明的作业时间、作业内容、作业方式以及避免或者减轻干扰周边居民正常生活的防治措施等要求进行施工。

（7）项目施工场界噪声值应满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的标准限值要求（昼间 70dB、夜间 55dB），因筑路机械设备施工过程中具有噪声突发、不规则、不连续、高强度等特点，施工场界噪声有时出现超标情况，可采取变动施工方法等措施加以缓解，同时合理安排施工强度。

2、传播途径噪声控制措施

（1）施工前封闭施工场地，在道路沿线施工作业点现场、临时施工场地（尤其是毗邻居民区的场地）场界处应设置具有隔声效果的围挡（实体围墙、固定式硬质围栏或者同等效果声屏障等），围挡高度最小不低于 2.5m，以最大限度减少施工作业的噪声影响。混凝土拌合站、砂石料加工场、预制场等尽量采用全封闭形式，对钢筋加工场地搭设隔音棚。必要时应在施工区域周边和居民区等敏感点处采取声屏障措施。另外，为降低高噪声设备噪声影响，必要时可对高噪声设备设置临时隔声罩等。

（2）合理布置施工场地，利用堆料区、临时建筑物、各种挡护等阻隔降噪。

（3）结合水土保持措施，加强施工场地及周边的绿化，增加绿化面积，也可起到降低噪声的效果加强绿化。

3、敏感点噪声防护

（1）施工单位在施工过程中应提前告知周边居民施工时间，为减少噪声影响，建议周边居民在施工时间段内尽量关闭门窗。

（2）对于施工过程可能存在的突发噪声等扰民情况及噪声环保投诉问题，建设单位及施工单位应及时与受影响居民进行沟通，妥善解决矛盾。

二、隧道爆破噪声及振动防治措施

1、开山放炮时采用多点、少量（炸药）的爆破方法或尽可能用挖掘机代替。

2、在隧道爆破施工时，应编制爆破振动评价报告及爆破施工作业方案，做好爆破防护和防振工作，预先通知附近村庄的隧道爆破时间，并在起爆前预发爆破警报，爆破完后发消除信号，避免爆破时段内附近村民外出活动，降低对村民人身安全的影响，禁止

夜间开山放炮。结合隧道爆破振动安全评价，做好隧道口近距离范围内保护目标的爆破噪声防治各项措施，最大限度减轻对保护目标的噪声影响。

3、在满足工程爆破需要的情况下，尽量减少单段炸药使用量，采用小孔多孔爆破，以减少爆破振动对附近村庄房屋的影响。同时，在施工中尽量采用定向爆破、微差起爆、光面爆破等，采取选择合理的爆破器材、改进药包结构、合理安排起爆次序和选择间隔时间等技术措施，将施工爆破的影响将至最低。

4、为了尽量减少隧道爆破对居民的影响，爆破只在白天进行，晚上停止。此外，在装药控制上，采用少装药，大延时，松动为主，以预防爆破飞石、过大的震动等有害现象的出现，同时在每次放炮之前，留下充分的时间通知居民，使他们有充分的心理准备，并采取比较安全的措施。

三、交通运输噪声防治措施

1、施工单位必须选用符合《机动车辆允许噪声标准》（GB1495-79）等有关标准的施工运输车辆。

2、项目对外交通主要依托现有的庆景青公路、G322 国道、G235 国道，同时为便于施工会建设临时施工便道。在利用现有的道路和临时施工便道运输施工物资时，应合理选择运输路线，尽量避开居民区等噪声敏感区。由于目前运输路线无法确定，因此建议建设单位对施工承包商的运输路线提出要求，要求承包商必须提供建材运输路线，并请环保专业人员确认施工路线在减缓噪声影响方面的合理性。建设单位根据确定后的运输路线进行监督，并可联合地方环保部门加强监督力度。

2、采取限制车辆行驶速度、合理安排运输时间等措施最大限度减少运输车辆交通噪声对周边居民区的影响。施工运输路线经过居民区等噪声敏感点路段时，应减速慢行（不得高于 15km/h），禁止鸣笛；合理安排施工车辆运输时间，并尽量在昼间进行运输，且尽量避开早、晚高峰及午休时间。

3、施工单位应保持项目沿线施工作业点现场及临时施工场地的通道和道路通畅，加强施工运输车辆管理，车辆进场安排专人指挥，减少病车上路，同时应设置降噪标准、严禁鸣笛、进入场地低速行驶，最大限度减少流动噪声源。在对外交通干线上，特别是有居民区等噪声敏感点的道路上，设置警示牌，禁止鸣笛，提醒来往车辆减速慢行。

4、加强道路养护和车辆的维修保养，降低机动车辆行驶速度。

四、其他防治措施

1、提倡文明施工，建立控制人为噪声的管理制度，尽量减少人为大声喧哗，增强全体施工人员防噪声扰民的自觉意识。对人为活动噪声应有管理措施，要杜绝人为敲打、叫嚷、野蛮装卸噪声等现象，最大限度减少噪声扰民。

2、施工单位应合理安排工作人员轮流操作产生高强噪声的施工机械设备，减少接触高噪声的时间，或穿插安排高噪声和低噪声的工作。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，加强对施工人员的个人防护，对高噪声设备附近工作的施工人员，可采取配备、使用耳塞、耳机、防声头盔等防噪用具。

3、加强项目施工期噪声监测，尤其是居民区等噪声敏感点处的噪声监测，发现噪声污染，及时采取有效的噪声污染防治措施。

4、按照《非道路移动机械污染防治技术政策》（生态环境部公告 2018 年第 34 号）要求，加强非道路移动机械的噪声控制。禁止任何单位或个人擅自拆除弃用非道路移动机械的消声、隔声和吸声装置，加强对噪声控制装置的维护保养。

5、建设单位应责成施工单位在施工现场张贴通告和投诉电话，对于施工期间的环保投诉和环保纠纷应高度重视，建设单位在接到报案后应及时与当地环保部门取得联系及沟通，根据现场实际监测结果，及时协调解决环境纠纷问题。

6、重视周边有声环境保护目标的施工噪声治理。根据现状调查，本项目沿线周边声环境保护目标主要包括龙湖小区，应重点采取的噪声防治措施包括：①采用低噪声施工机械，及时对设备进行维修保养，保障施工机械运行状态良好。②该路段施工区域周边设置围挡。③加强施工管理，如禁止夜间施工，缩短施工时间，文明施工。此外，项目沿线 K21+7000~K21+800 路段建设有 1 康养酒店（楼层高度约 4~5F），目前暂未营业，如果项目施工期间该酒店营业，施工期间可在该路段设置围挡，夜间禁止施工，减少对该酒店的噪声影响。

7、在施工期间必须严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）、《浙江省公路水运工程施工环境保护标准化指南》（ZJ/ZN2023-02）等相关文件中的规定。

6.2.2 运营期噪声污染防治措施

一、交通噪声防治原则及目标

根据《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发[2010]7 号），地面交通噪声防治应遵循的原则主要包括：①坚持预防为主原则，合理规划地面交通设施与邻近建筑物布局；②噪声源、传声途径、敏感建筑物三者的分层次控制与各负其责；③在技术经济可行条

件下，优先考虑对噪声源和传声途径采取工程技术措施，实施噪声主动控制；④坚持以人为本原则，重点对噪声敏感建筑物进行保护。

地面交通噪声污染防治应明确责任和控制目标要求主要包括：①在规划或已有地面交通设施邻近区域建设噪声敏感建筑物，建设单位应当采取间隔必要的距离、传声途径噪声削减等有效措施，以使室外声环境质量达标。②因地面交通设施的建设或运行造成环境噪声污染，建设单位、营运单位应当采取间隔必要的距离、噪声源控制、传声途径噪声削减等有效措施，以使室外声环境质量达标;如通过技术经济论证，认为不宜对交通噪声实施主动控制的，建设单位、营运单位应对噪声敏感建筑物采取有效的噪声防护措施，保证室内合理的声环境质量。

二、常用交通噪声防治措施及本项目适用性筛选

根据《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发[2010]7 号），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对交通噪声污染分别进行防治，各种常用噪声措施对比具体见下表。

表 4.2- 61　常见噪声防治措施比较表

噪声污染治理类型	治理措施	降噪效果	适用条件	优点	缺点	本工程是否采纳
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，总体减轻地面交通噪声对周围环境的影响。②噪声敏感建筑物与地面交通设施之间宜间隔一定的距离，避免其受到地面交通噪声的显著干扰。③在 4 类声环境功能区内宜进行绿化或作为交通服务设施、仓储物流设施等非噪声敏感性应用。					本工程选线时已考虑尽量避免拆迁和远离现有村庄，将来沿线两侧用地规划时应综合考虑。
声源控制	铺设疏水沥青路面	3～5dB（A）	经济条件较好的地区	应用于公路本身，对周围景观不会造成影响	投资较高，降噪效果易受粉尘影响，较适用于城市道路	不采纳
	禁鸣限速	1～5dB（A）	适用于噪声超标量小且有敏感点分布地区	投资省，可操作性强	只适用于噪声超标 3dB 以下的敏感点，使用范围小	建议采纳
	优化线性、降低纵坡	减少车辆爬坡时的噪声级增量	适用于纵坡较大的山地公路	投资省，可操作性强	投资较高	建议采纳
声传播途径	种植绿化林带	10～30m 宽绿化林	适用于超标量小且有绿化用地的地区	既可降噪，又可净化空气、	要达到一定的降噪效果需较	本项目沿线树木较多，且沿线

			带的附加降噪量1～3dB（A）		美化路容，改善生态环境	长时间，降噪效果受季节变化影响较大，且投资较高，适用性受到限制	土地利用资源紧张，而绿化林带需要一定的宽度才具降噪效果，因此不推荐采取绿化林带降噪。
	声屏障	隔声板	8dB（A）	①敏感建筑距离路肩距离＜60m；②居民住宅相对集中；③路基高度平行或高于住宅地面高度；④水泥隔声板经济实用。	效果较好，且应用于公路本身，易于实施且受益人口多	投资较高，对景观会有一定影响，一般只适用于高速或高架路	本项目为开放性公路，不推荐安装声屏障。
		隔声板+吸声板	15dB（A）				
		水泥隔声板	6～10dB（A）				
受声点防护	居民住宅环保搬迁		远离噪声污染源	零散住户且有解决新宅基的条件	可以完全消除噪声影响，但仅适用于零星分散超标的住户	费用较高，适用性受到限制且可能会影响居民的生活生产。	不采纳
	改变第一排房屋使用功能		不能降噪	适用于对噪声要求较低的餐饮、娱乐场所、商铺等。	/	/	不采纳
	居民点新建隔声围墙		4～6dB（A）	①敏感建筑距路中心线距离＞50m；②住宅地面高度平行或高于路基高度。	效果一般，费用较低	降噪能力有限，适用范围小	不采纳
	普通隔声窗		15~25dB（A）	分布分散受影响较严重的村庄	效果较好，费用较低，适用性强	不通风，炎热的夏季不适用，影响居民生活	不采纳
	设置通风式隔声窗		20～45dB（A）	适用范围较广，特别适合于高层建筑及农村地区相对较分散居民点。	效果较好，费用适中，适用性强	相对于声屏障等降噪措施来讲，实施稍难	不采纳

三、本项目噪声防治措施

根据《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发[2010]7 号），规定了从合理规划布局、噪声源控制、传声途径噪声削减、敏感建筑物噪声防护、加强交通噪声管理五个方面对交通噪声污染分别进行防治。本评价根据公路交通噪声影响特点分别从以上五个方面提出针对性防治措施。

（一）对沿线土地规划建设的控制要求

本项目环境影响评价文件报批后，公路两侧新建的敏感点，其噪声污染防治责任归于该敏感点的建设单位。

公路沿线居民住房重建时，村镇政府批复务必指明需远离公路，在进行农村居住区的规划时，应根据不同路段两侧空旷情况下不同声环境功能区噪声达标距离预测结果，并结合当地的地形条件进行合理规划。

对于沿线未建的规划建筑，按照《中华人民共和国环境噪声污染防治法》第十九条和《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发[2010]7 号），城市规划部门在确定建设布局时，应当依据国家声环境质量标准、民用建筑隔声设计规范和建筑环境通用规范，合理划定建筑物与交通干线的防噪声距离，建设单位应当按照国家规定间隔一定距离，并采取减轻、避免交通噪声影响的措施。

在未采取有效隔声降噪措施情况下，工程主线道路中心线外 200m 范围内第一排不宜建设居民住宅等敏感建筑以及学校、幼儿园、医院等特殊敏感点。

建议面向公路第一排建筑平行公路布置，建筑功能以街市、购物中心、市场、商店等为主，建筑物高度一般应高于后面建筑，以阻挡噪声，为住宅等提供有效的噪声缓冲区，提供一个较宁静的环境。同时单体建筑尽量将楼梯、电梯、浴室、厨房等置于面向马路一侧，在窗户外设计阳台，利用封闭阳台的隔声作用和窗户的隔声设计，降低噪声的影响。

（二）噪声源控制措施

1、合理布置工程线位。选线时已尽可能避开村庄等敏感点，尽量不拆或少拆房屋，而且要注意尽量让公路与村庄（群居点）保持一定的间距，减少道路交通噪声对居民的影响。

2、优化线形，在道路的纵坡设计中，应尽可能减少车辆上坡的坡度，降低车辆爬坡时的声级增加值。另外，尽量采用低噪声路面。

3、项目运营期应加强管理，保持路面平整，以减少汽车刹车、起动产生的声级增加值。经过村庄、住宅小区等敏感区分布路段禁鸣，减少噪声扰民，同时低车速可减小交通噪声。根据沿线敏感区分布情况以及预测结果，针对距离公路边界较近且密集的敏感保护区，本评价提出限速措施，主要包括穿越以下居住区的路段：龙湖小区。

4、车辆在行驶的桥梁接驳处经常随之振动而引起较大的瞬时噪声，建议本项目在全线桥梁接缝处采用环保降噪型伸缩装置，减缓车辆行驶在接缝处引起的瞬时噪声。

（三）传声途径噪声削减措施

传声途径噪声削减措施主要为声屏障和绿化降噪。本项目主要为开放式道路，沿线敏感点多沿公路两侧分布，若采取声屏障措施可能会对沿线居民啊出行造成不利影响。

项目建设为优化区域路网、改善区域交通条件、拓宽边远乡镇的发展具有重要意义，因此为便于周边居民出行和与乡镇村的紧密联系，本评价不考虑对沿线安装声屏障。

（四）敏感点噪声防护

根据《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发[2010]7 号），地面交通设施的建设或运行造成噪声敏感建筑物室外环境噪声超标，如采取室外达标的技术手段不可行，应考虑对噪声敏感建筑物采取被动防护措施（如隔声门窗、通风消声窗等），对室内声环境质量进行合理保护。

根据声环境敏感保护目标的噪声预测结果，保护目标处均能达到相应的声环境质量标准，同时采取减速等措施，确保室内声环境满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）中的限值要求。项目沿线敏感点声环境功能区主要为 4a 类、2 类功能区，根据《建筑环境通用规范》（GB55016-2021），本项目沿线敏感点建筑物外部噪声源传播至主要功能房间内的噪声限值为昼间 45dB（A）、夜间 35dB（A）。

根据《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）要求，建筑外窗（包括未封闭的阳台门）隔声性能的规定：交通干线两侧卧室、起居室（厅）窗的空气隔声量大于等于 30dB；其他窗大于等于 25dB。

根据调查，项目沿线各声环境敏感目标的窗户类型按窗框材料分主要有塑钢窗和铝合金窗，按玻璃系统构造分主要有单层玻璃窗和双层中空玻璃窗，按开启方式分主要有推拉式、平开式等。根据龚农斌等《窗隔声性能的试验研究》、寇玉德《建筑外窗隔声性能检测与分析》以及钟祥璋《建筑吸声材料及隔声材料》等文献资料，单层玻璃窗的隔声量约为 15-20dB（本评价按照 17.5dB 考虑）。

经过现有窗户隔声后，声环境保护目标室内声环境亦能够满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）中的相关要求。

（五）交通噪声管理措施

1、公路养护管理部门应加强管理，完善道路警示标志。加强道路的日常维护、保养，保持路面平整，降低道路交通噪声；发现路面破损及时修复，防止因路面破损、软基沉降等引起车辆颠簸，造成噪声强度增加；应重点关注各桥梁两端的平整度，避免因路况不佳造成车辆颠簸而引起交通噪声的增大。

2、通过加强公路交通管理，如在重要敏感点（居民集中路段等噪声敏感区域）附近路段两端设置限速、禁鸣标志等，可以有效控制交通噪声的污染。

3、下阶段路线优化调整发生变化时，敏感点噪声防治措施应优先采用避让、隔声窗等措施；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。

4、项目运营期应加强跟踪监测，尤其是加强沿线敏感点的噪声监测。由于运营期噪声值为给定车流量、车型比、昼夜比及采用公路设计车速情况下的预测值、工程投入运营后上述参数可能会发生变化，因此可能存在实际交通噪声级与预测值不一致的情况出现，故建议项目营运后由建设单位加强对交通噪声跟踪监测，根据实际监测结果及时调整和完善噪声防治措施。同时，建设单位应预留足够的环保资金，后期结合有效措施减轻沿线居民受到的环境影响，并根据实际情况增补噪声防治措施。

（六）其他措施

限于本项目目前尚处于工程设计阶段，因此，本报告中只能根据目前工程进展情况及研究结果，对营运期超标敏感点提出建议的防护措施。工程在下一步的施工阶段线位可能发生变化，敏感点点位、距离以及实际运行交通量等预测参数也会发生变化。因此，工程运营后，应加强沿线敏感点的噪声跟踪监测，根据实际影响结果及时调整和完善噪声防治措施，根据实际监测结果启用预留的噪声专项治理资金，采取相应的降噪措施，确保沿线敏感建筑室内声环境均能达到《建筑环境通用规范》(GB55016-2021）中的室内允许噪声级标准要求。加强跟踪监测的前提下，费用从环保投资预留费支出。

6.3 环境空气保护措施

6.3.1 施工期废气污染防治措施

一、施工扬尘污染防治措施

（一）施工交通运输扬尘防治措施

1、项目施工车辆规格、载重等应符合《城市道路管理条例》等文件有关规定，同时加强施工管理，保证车辆安全、文明行驶。

2、在施工加工场地、临时堆场、道路施工现场等场地出入口设置车辆冲洗平台，进出场地的施工车辆进行冲洗清洁后才能上路，严禁带泥上路。参照《浙江省公路水运工程施工环境保护标准化指南》（ZJ/ZN2023-02）中的要求，车辆冲洗装置应采用高压冲洗设备，水压不小于 0.3MPa，工程车辆冲洗时间宜不少于 3min，小型车辆冲洗时间宜不少于 1min。

3、施工期间应安排专人每天及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，保持路面清洁。施工期间配备满足防尘要求的洒水车、雾炮机或其他喷淋设施，对运输道路应定时洒水降尘。施工便道应尽量采用碎石、水泥等进行铺装，且应及时洒水、无明显浮尘。此外，对于破损路面应及时修复，并采取防尘措施。

4、限制施工车辆的行驶速度，禁止车辆超载，采取密闭或者其他措施，防止运输物料遗撒造成扬尘污染。粉状材料应罐装或袋装，粉煤灰采用湿装湿运；对运输碎石、泥渣、弃土、建筑垃圾及其他散装物料的车辆应采取密闭（如加盖防水篷布等）或其他措施，防止运输物料抛洒滴漏；控制运输渣土含水率，避免跑冒滴漏。

5、科学合理选择运输路线及合理规划运输时间，尽量避免在集镇、居民住宅区等敏感区内行驶；需要经过禁止、限制通行区域、路段的，按照规定的行驶路线、通行时间行驶。

（二）堆场扬尘防治措施

1、合理布置临时堆场（包括临时材料堆放场、临时中转料场、临时表土堆场、临时弃渣场等），尽量远离环境敏感点（建议距离在 100m 以上），且需布置在下风向。

2、尽量对临时堆场进行密闭，不能密闭的，设置不低于堆放高度的严密围挡。对堆场地面采取硬化、铺垫钢板或透水铺装等有效防尘措施，并对场地进行定期洒水降尘。

3、划分物料堆放区域和道路的界限，及时清除散落的物料，保持物料堆放区域和道路整洁。

4、施工材料应分类集中堆放，易产生扬尘材料（如砂石料、石灰、土等）应堆放在全封闭或半封闭料仓，若没条件建设料仓，应采用防尘网覆盖，防止露天堆放。粘湿物料、浆料等堆放区设置不低于堆放物高度的严密围挡，且进行覆盖。对临时弃渣场、临时表土堆场等采取围挡、加盖篷布、防风防尘网等防尘措施。在物料堆放过程中，进行定期洒水，使物料湿润，减少扬尘产生。

5、装卸物料时采取密闭、喷淋或洒水等有有效防尘措施，同时尽量降低装卸高度，减少装卸扬尘产生。

6、对临时堆场内的物料及时利用或清运，减少堆存量。对于长时间堆放的废物，可在堆场表面及四周种植植物，减少风蚀扬尘。

7、临时堆场内的道路及出入口应该采用钢板、混凝土、碎石等进行铺装，并辅以洒水降尘；对进入场地的施工车辆进行冲洗清洁、限重、限速，同时采取密闭或其他措施，防止物料抛洒滴漏。

8、项目施工结束后，对临时堆场应进行土地整治，进行复耕或复植，并做好工程及植物防护措施，以免造成扬尘污染及水土流失。

（三）道路沿线施工作业点现场扬尘防治措施

1、严格在项目设计文件中规定的施工活动范围内进行施工，对道路施工作业现场场地设置符合要求的硬质密闭临时围挡（施工区域在城镇，其边界应设置高度不低于 2.5

米的封闭围挡，其余地段设置不低于 1.8 米的围挡），并安装喷淋设施进行定期洒水降尘；对于特殊地点无法设置围挡的，应设置警示牌。

2、对施工作业现场场地出入口、场地内主要道路、加工区等进行硬化处理，并辅以洒水或者喷淋等有效防尘措施；确因生态、耕种等原因不能硬化的，采取其他有效防尘措施。对施工作业现场场地进行定期清扫，及时清除散落的物料，保持场地清洁，同时采取定期洒水或者覆盖等有效防尘措施。

3、施工作业时，尤其是路面切割、铣刨、土石方开挖等易产生扬尘的施工作业，应采取洒水、喷淋或遮盖等有效防尘措施，尤其是施工开挖的裸露面必须采取密目网遮盖，且应定期适当洒水。遇到大风天气或空气干燥易产生扬尘的天气，施工作业过程中应增加洒水频次、保持一定湿度。遇风力 6 级及以上天气或当地政府发布空气质量预警时，应停止拆除、土石方开挖等易扬尘工序作业，同时作业处覆以防尘网。

4、项目主要工程施工过程重点防尘措施：①路基开挖应做到挖填平衡，对开挖形成的裸露边坡设置防护和排水工程，施工完成后及时进行复绿。在爆破、拆除、土石方挖填、路基压实、清扫吹灰等路基施工作业中宜首先选用具有抑尘效果的清洁化施工工艺，并避开扬尘、扬沙天气。②路面切割、铣刨、构筑物拆除、石材切割、清扫施工等作业时，设置围挡、喷（洒）水等降尘措施。废料应及时处理，需现场堆弃的应采取洒水、覆盖等措施。路面下承层清扫不宜采用鼓风机吹扫，需采用人工洒水清扫或高压清洗车冲洗。素土层、水稳层应及时压实，水稳层养护期间毡布覆盖。③桥面施工时，下承层清扫不得采用鼓风机吹扫和高压清洗车，需采用人工洒水清扫、吸入式清扫车清扫。④隧道施工时，进出口需设置车辆清洗设施，减少扬尘；隧道洞口内外设置雾炮降尘等措施，长大隧道应根据实际情况增加通风除尘或喷雾降尘设施，满足施工环境需要。隧道施工应符合 GBZ/T300 规定测定粉尘和有毒有害气体浓度，长大隧道宜安装传感器实时测定及安装报警器。⑤采取分段开挖、分段回填方式施工的，对已回填的沟槽采取覆盖或者洒水等有效防尘措施。⑥项目拆除工程周围应设置满足要求的围挡及警示标志，拆除作业时应配置洒水车、雾炮机或其他喷淋设施辅以持续洒水，以抑制扬尘飞散。⑦项目爆破施工作业时，在爆破作业区外围洒水喷湿，爆破结束后立即采取持续洒水或喷淋等有效防尘措施。⑧绿化施工时，土壤在路面堆放时铺垫隔离物，道路中心隔离带、分车带、路边绿化带等内的回填土边缘低于路缘石。

5、超过 72h 不施工的土地、土方应覆盖防尘网，3 个月以上不施工的土地、土方应植草复绿。拆除工程完成后 15 日内不能开工建设的，应采取覆盖、洒水等措施防止扬尘。

对四十八小时内不能栽植的行道树树穴、迁移绿化植被后四十八小时内未补植的裸露土地、尚未清运的土壤、废弃物料等采取遮盖或者洒水等有效防尘措施。

6、对施工作业现场的临时物料（如砂石及水泥等筑路材料、开挖的土石方及表土等）应分类集中堆放，且需尽量远离环境敏感点，同时应及时利用或清运，减少堆存量。临时物料堆放及装卸等过程应及时洒水降尘，暂停施工时对料堆覆以防尘网。装卸物料时采取喷淋或洒水等有有效防尘措施，同时尽量降低装卸高度。

7、施工作业现场内的道路及出入口应该采用钢板、混凝土、碎石等进行铺装，并辅以洒水降尘；对进入场地的施工车辆进行冲洗清洁、限重、限速，同时采取密闭或其他措施，防止物料抛洒滴漏。

8、项目施工结束后，应及时采取工程及植物防护措施。

（四）施工加工场地粉尘防治措施

本项目部分施工加工场地内布置有混凝土拌合站、砂石料加工场等临时加工设施，在运行过程中会产生粉尘废气，防治措施主要包括以下方面。

1、根据《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010），混凝料拌合宜采用集中拌合方式，拌合站距环境敏感点不宜小于 200m，并应设置在当地施工季节最小频率风向的敏感点上风向。本评价要求对施工加工场地进行合理布局，使拌合站的位置距离周边敏感点的距离不小于 200m，若合理布局后也不能满足 200m 的距离要求时，要求对施工场地进行优化调整或选择全封闭混凝土拌合方式,尽可能降低扬尘对环境敏感点的直接影响。

2、根据《丽水市自然资源和规划局等 14 个单位关于印发<关于进一步保护生态规范机制砂行业发展的意见>的通知》（丽自然资规发[2021]22 号）：除房屋建设和市政公用工程项目不得建设自用砂石加工生产线外，其他工程项目建设自用砂石加工生产线的，须在工程项目《施工设计》或设计文件中编制工程自用砂石加工章节，并经项目整体环境影响评价后，方可在工程项目施工期限内建设自用砂石加工生产线；原则上一个项目、交通线性工程一个标段只能建设一处自用加工生产线，其粉尘、污水、生态等环境和安全问题按照《施工设计》或设计文件要求执行。本评价要求项目砂石料加工场严格按照执行上述文件的相关要求。另外，项目施工期砂石料加工场易产生扬尘，需远离环境空气敏感点布设。

3、项目施工加工场地应配置洒水降尘设备，并安排专人洒水降尘，夏季无雨时每天不宜少于 3 次，冬季每天不宜少于 2 次，无积水；或者场地内设置自动喷淋系统。

4、施工加工场地（尤其是拌合站、砂石料加工等作业区域、场地内道路等）及场地进出口一定距离内的道路实施地面硬化，及时清扫散落在地面上的泥土和建筑材料等，

保持地面清洁，并定期洒水降尘。在场地出入口设施车辆冲洗平台，对进出施工场地的车辆进行清洗；对场地内的运输车辆限重、限速，并采取密闭化（如加盖篷布等）或其他措施，防止运输物料抛洒滴漏。

5、场地内水泥、砂石料等易起尘材料堆放区宜设置封闭式料仓，若没条件建设料仓，应采用防尘网覆盖，防止露天堆放；粘湿物料、浆料等堆放区设置不低于堆放物高度的严密围挡，且进行覆盖。在物料堆放过程中，进行定期洒水，使物料湿润，减少扬尘产生。装卸物料时采取密闭、喷淋或洒水等有效防尘措施，同时尽量降低装卸高度，减少装卸扬尘产生。

6、优选选用起尘量少的湿法或半干法加工工艺，优选选用密封式拌和设备、破碎机、筛分机等，将拌合站、砂石加工系统的粉尘控制到最低。水泥、粉煤灰等采用筒仓储存的，要求在筒仓顶部呼吸口设置二级除尘装置，然后通过不低于 15m 高排气筒达标排放；对搅拌机、破碎机、筛分机等主要粉尘产生设备的进出料口进行封闭，仅预留操作口，安装废气收集装置及布袋除尘器，粉尘经过收集处理后通过不低于 15m 高排气筒达标排放。场地内物料输送带（尤其是易产生扬尘的输送带）设置围挡，且安装喷淋设施，必要时设置全封闭输送带。在设备进出料口附近加装喷淋装置，保持物料湿度，减少扬尘产生。

7、项目施工结束后，对施工临时加工场地应进行土地整治，进行复耕或复植，并做工程及植物防护措施，以免造成扬尘污染及水土流失。

二、施工车辆及机械设备尾气防治措施

1、项目施工期必须选用符合国家相关标准的施工机械和运输车辆，并且安装排气净化器，使用符合标准的油料或清洁能源。严格执行国家关于机动车辆的规定。

2、加强对燃油机械设备及运输车辆的维护和保养，使发动机处于正常、良好的工作状态，确保施工机械和车辆各项环保指标符合尾气排放的要求，保证不排放未完全燃烧的黑烟。

3、工程机械、装卸机械等应满足国家现阶段非道路移动机械用柴油机排放标准，并尽量使用 LNG 或电动工程机械、装卸机械，柴油工程机械安装颗粒捕集器。

4、加强对施工车辆及机械设备的科学管理，合理安排工作时间，发挥其最大效率。禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少废气排放。对于大型构件和大量物资运输，尽量避开交通高峰期，减少尾气对周围环境的影响。

5、对于备用柴油发电机组燃烧废气，要求选择符合国家产品质量标准的柴油发电机，燃料应选用轻质柴油，确保柴油发电机组尾气达到国家现阶段非道路移动机械用柴油机排放标准。同时，应做好柴油机的维护与保养，尽量使柴油机保持良好工作状态。

6、为施工人员配备相应的防尘劳保用品，如口罩等。

三、沥青烟气防治措施

本项目施工期不设置沥青拌合站，所需沥青混凝土均为商购，施工期沥青烟气主要来自沥青路面沥青摊铺过程，沥青摊铺烟气防治措施主要如下。

1、优先购买高质量沥青，沥青运输过程采用封闭式运输，减少沥青挥发对沿线环境空气的影响。

2、当道路建设工地靠近住宅时，沥青铺浇应避开风向针对附近居民区等环境空气敏感点的时段，以免对人群健康产生影响。

3、改善作业方式，可通过添加温拌剂等方式降低沥青施工温度，减少沥青烟的挥发；施工过程严格按照规范操作，不利气象条件时应暂停沥青铺浇作业。

4、为操作人员配备口罩、风镜等，实行轮班制，并定期体检。

四、隧道口爆破烟气防治措施

1、采用技术可行的爆破工艺及环保型炸药，优先选择光面爆破、深孔微差挤压爆破技术，减少爆破烟尘产生量。

2、爆破时采用湿式凿岩、通风、洒水和个人防护相结合的方式，爆破前向预爆体表面洒水，爆破作业后及时喷雾降尘，减少爆破烟尘产生量，减轻对周围环境空气的影响。

3、为施工人员配备相应的防尘劳保用品，如口罩等。

五、清淤及淤泥干化臭气防治措施

1、施工清淤过程尽量选择在枯水期，且清淤过程中定期喷洒除臭剂。

2、在临时施工场地内设置钢质淤泥沉淀箱，淤泥送至沉淀箱内沉淀干化，要求淤泥沉淀箱应远离河道沿线居民（尽量大于 50m）设置，同时要保持淤泥沉淀箱密闭、定期喷洒除臭剂等。

3、清淤底泥干化后及时回用。

六、其他废气防治措施

1、根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）：一类区禁止新、扩建污染源，一类区现有污染源改建时执行现有污染源的一级标准。因此，本评价要求项目施工期拌和站、砂石料加工场等粉尘产生量较大的施工临时加工设施禁止设置在环境空气一类区及缓冲区范围内。

2、施工单位应做好施工期大气污染防治及管理工作，主要包括：①负责监督管理扬尘污染防治的部门备案；②制定并落实施工扬尘污染防治实施方案，承担施工期间扬尘污染防治的主体责任；③建立施工扬尘污染防治责任制，在施工地出入口显著位置公示扬尘污染防治措施、负责人和负责监督管理扬尘污染防治的部门及举报电话等信息；④施工中运输易产生扬尘的物料需要经过禁止、限制通行区域、路段的，向公安机关交通管理部门申请在禁止、限制通行区域、路段内运输易产生扬尘的物料的车辆的行驶路线和通行时间。

3、重视靠近居民区等敏感点路段的防尘治理，在该路段施工时必须设置临时围挡（建议高度不低于 2.5m），增加洒水的频率和强度，完工后及时采取防护措施，减轻扬尘对周边环境空气保护目标的影响。

4、重视靠近及穿越生态保护红线等生态敏感区路段的防尘治理，应尽量减少裸露地块面积，对开挖裸露面应采取密目网遮盖，经常性洒水降尘，完工后及时采取工程及植物措施进行防护。

5、关注在高产良田和果园等路段的扬尘污染，合理安排施工现场布置及施工时间，尽量避免在农作物生长旺盛季节进行产生高扬尘的施工作业。

6、建立科学合理的施工期环境保护管理制度，加强巡查检查（如洒水频次应满足防尘要求等）及废气防治设施维护保养（如定期保养洒水车、进行修复损坏的扬尘喷淋设施等、及时清除集尘袋里的扬尘等），确保项目施工期废气排放满足相应的排放限值要求及治理措施的有效性，及时发现和处理施工期废气投诉问题。

7、项目施工过程应严格遵守《浙江省公路水运工程施工环境保护标准化指南》（ZJ/ZN2023-02）、《丽水市扬尘污染防治规定》等文件中的相关环境保护要求。

6.3.2 运营期大气污染防治措施

本项目运营期主要为机动车尾气对沿线环境空气的影响，防治措施主要如下：

1、加强道路的清扫，保持道路路面的整洁，遇到路面破损应及时修补，以减少道路扬尘的发生。

2、做好沿线绿化带的绿化工作，尤其是敏感目标附近及隧道洞口附近加强绿化建设，并做好绿化工程的维护。绿化养护单位应当落实保洁责任制，定期清洗道路绿化带，保持道路绿化带清洁。绿化带、行道树下的裸露地面应当实施绿化或铺装；其他裸露地面应当及时实施绿化、铺装或硬化，防止扬尘污染。

3、相关职能部门加强道路车辆的管理及检查，限制车况不符合要求（汽车尾气排放超标等）的车辆上路。禁止车况差、超载、装卸物品遮盖不严容易洒落的车辆上路。加强运载渣土等散体材料的车辆管理工作，明确要求其采取加盖蓬布等封闭运输措施，运送易扬尘物质车辆登记制度，未安装密闭式装置车辆运送易扬尘物质的，禁止在城市道路上行驶。

4、规划部门严格控制公路红线外两侧 200m 范围内的土地利用。

6.4 水环境保护措施

6.4.1 施工期废水污染防治措施

一、施工生活污水防治措施

项目施工期不设置专门的施工生活营地，在各个施工场地设置有生活区，生活区不设置食堂和宿舍，仅提供临时卫生设施。本评价要求项目施工人员尽量租用附近村庄民房，充分利用现有污水处理设施，确需设置施工临时生活设施且距离村庄较远的，宜设置移动式厕所，施工生活污水经化粪池等处理达到纳管标准后，委托环卫部门清运纳管，然后经景宁县外舍污水处理厂或农村污水处理设施集中处理，不得直接排入附近水体。

二、施工生产废水防治措施

（一）桥梁施工废水防治措施

1、合理安排好桥梁施工时间，桥梁施工应尽量选择在枯水期或平水期进行，避免在丰水期施工，特别是洪水期严禁施工，同时也应避开暴雨施工。施工单位应与当地气象部门取得联系，在洪水或暴雨来临前，对桥梁施工作业现场场地进行处理，避免施工过程中产生的污染物随洪水或雨水进入周边地表水水体。

2、为确保最大限度减少项目建设对沿线周边地表水水体、监测断面、滩坑水库饮用水水源准保护区等的影响，项目桥墩基础采用钻孔灌注桩施工工艺时应采用严密的钢护筒，桥墩采用钢围堰法施工。项目施工过程中的围堰吸泥清基封底、钻孔灌注桩基础施工过程中的泥浆（含钻渣）经泥浆槽或管道运至岸边的沉淀池和泥浆池内，经处理后符合要求的泥浆回用，无法回用的泥浆经沉淀处理后上清液回用于绿化或路面洒水，沉渣利用沉淀池进行固化后综合利用或作为工程余方运送至指定的临时弃渣场，严禁将泥浆等废物倾倒进入水体。桩基泥浆可采用“振动筛（去除粒径＞2mm 颗粒）——旋流除砂器（除砂效率≥90%）——离心脱水机（泥浆含水率降至 40%）——化学调理（PAC+PAM 联合投加）——压滤成型”五级处理工艺。泥浆处理设备工作流程：泥浆进入压滤机前

加药搅拌，形成浓度均匀的液体，压滤机进料前会通过压紧板的压紧使得滤布和滤板形成密闭的滤室，随着泥浆不断打进滤室内，泥浆中的液体透过滤布从水嘴流出，形成清澈的滤液，通过收集可以再次用于作业中，固体物质堆积在滤室内，形成含水率较低的滤饼，压滤完成后，泥饼通过自动拉板卸料脱离滤板，经收集后便于后期的处理。

3、桥梁施工过程中的泥浆池和沉淀池均应尽量远离水体、山边等。按要求挖掘泥浆池，并作好泥浆池的围护，对浆池池底及四周进行混凝土硬化，并在已硬化的混凝土表层覆盖一层防水彩条布，防止泥浆渗漏、外泄等。定期对泥浆池进行巡视检查，并且加固维护，保证泥浆池围挡的强度。泥浆保证循环使用，保证循环机械的维修养护。

4、泥浆池开挖的深层土方在池体周边回填并压实，在回填土外侧垒砌填土编织袋挡护（仅挡护山坡下边坡一侧），桥台开完前在边坡外侧用地界限处布设临时拦挡，可采用拦渣栅栏，材料主要由木桩、 竹片、树枝、藤条等组成，并用铁丝绑扎而成。

5、桥梁施工作业中的残、废油应分别存放并回收，对保养机具的油抹布应回收处理。

6、加强涉水施工河段的水质监控，确保施工不对沿线周边的II类地表水体、市控断面（渤海断面）、外舍断面、滩坑水库饮用水水源准保护区等地表水区域的水质等产生不良影响。

7、为进一步减轻涉水桥梁施工可能对河道内悬浮物的影响，建议施工结束时对涉水桥梁附近河道进行清淤。

（二）隧道施工废水防治措施

1、项目隧道施工尽量采用机械开挖法，不得不爆破施工的应选用环保型炸药，同时采用干法喷浆，减少隧道施工废水产生量。

2、隧道排水均应实施清污分流，隧道施工废水（包括隧道施工生产废水、隧道初期涌水等）处理后回用。本评价要求在各隧道洞内两侧设置排水沟、隧道洞口外侧设置隧道施工废水处理设施（集水池、隔油池、多级沉淀池等），隧道施工废水采用“隔油+混凝沉淀+过滤+酸碱中和+多级沉淀”工艺处理后回用于施工生产、车辆冲洗、洒水降尘、绿化等，不外排，沉渣利用沉淀池进行固化后作为工程余方运送至指定的临时弃渣场，严禁将隧道施工废水倾倒进入水体，该废水处理后主要污染物 SS 去除率控制到 80%，pH 值调节至中性或弱酸性，油类等其它污染物浓度减小。隧道施工废水三级沉淀池见下图。

图 4.2- 29　项目隧道洞口三级沉淀池示意图

3、项目隧道施工过程盾构开挖产生的泥浆水，应按要求设置泥浆沉淀池，并在施工场地附近安装泥浆分离器，施工排出的携渣泥浆采用泥浆分离器处理后，将水与渣分离，渣土置于施工作业区内的集土坑中转干化后作为弃渣外运，分离处理的废水则需导入三级沉淀池沉淀处理回用。

4、加强隧道排水设施的处理。建设单位及施工单位应做好隧道开挖前的地质勘探工作，尽量避开涌水量大的不良地质单元。在施工过程采取“防、堵、截、排，因地制宜，综合治理”的原则，防治隧道涌水大量涌出情况，特别要做好洞口坡面的防护及排水系统，防止坡面滑坍及雨水冲蚀坡面。

5、待隧道开挖结束后应及时衬砌，衬砌后的地下涌水（未受污染的地下水）通过隧道内已铺设的排水管导排，实现清污分流。对于施工过程隧道涌水量大的路段，设置截水管，由衬砌背后引出并导入蓄水池用于施工用水，避免和洞内隧道施工废水汇合。这样，既可成分利用水资源以充实施工用水，而且可以减少污水处理量。

6、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。

7、做好隧道施工堵水措施，施工中应合理安排工期，隧道应安排在枯水期施工。施工期应派专人跟踪监测各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，可采用径向注浆、股状涌水注浆堵水等。

8、做好隧道施工中防止地下水位下降处理对策，主要包括：①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。②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。③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。

（三）施工场地及沿线施工作业点现场废水防治措施

1、施工场地布置要求

项目施工场地周边地表水主要为千峡湖。本评价要求合理布置项目临时施工场地，尽量布置在工程永久占地范围内，应尽可能远离地表水体，尤其是场地内的拌合站、砂石料加工洗砂区、预制件养护区等应尽量布置在远离水体的一侧。

2、施工场地排水及防护设置要求

为减轻项目施工场地废水对周围地表水的影响，结合公路施工标准化营地建设要求，施工场地设置排水及防护要求如下：

（1）场地四周用砖墙或通透式围栏砌围；对施工加工场地进行地面硬化，尤其是拌合站生产区、砂石料生产区、钢筋加工生产区、预制件生产区、场地内运输道路等必须进行地面硬化，场地硬化按照四周低、中心高的原则进行，面层排水坡度满足相关要求；场地四周、堆场及主要生产区周边等均须合理设置排水沟，排水沟末端设置沉砂池，应保证场地内排水通畅，场地内不允许积水。

（2）临时中转场堆高控制在 3m 以内，堆置坡度为 1：1.5~1：2.0 之间，堆体坡脚四周设置干砌石挡墙拦挡（预留出入口），挡墙外侧开挖简易排水沟，排水沟末端设置沉砂池。临时表土堆场堆高控制在 3m 左右，堆置坡度为 1：1.5，四周采取填土编织袋围护，同时在堆场边缘开挖简易排水沟，并在地势较低处设置沉砂池。临时弃渣场设置应遵循“先拦后弃”的原则，堆渣前修筑挡渣墙、拦渣坝等拦挡设施，堆渣时分层碾压密实，在渣场周边及渣场内开挖截水沟、排水沟、排水涵管等截排水工程，排水沟末端设置沉砂池。

（3）项目施工期挖填路基路段设置临时排水沟，结合路基永久排水沟布置，布置位置为路堑盖板边沟及路堤排水沟沿线，同时在各路基排水管涵一侧或两侧布置沉砂池。另外，主要填筑边坡外侧用地界限处布设临时拦挡，可采用拦渣栅栏，材料主要由木桩、竹片、树枝、藤条等组成，并用铁丝绑扎而成。

（4）施工便道须硬化，施工便道单侧设置简易排水沟，每隔 300~500m 或遇河流沟渠等水系扩挖临时排水沟形成沉砂池，起缓流沉砂的作用。

3、施工场地废水收集处理措施

本评价要求项目根据各个施工场地及沿线施工作业点现场内的废水产生情况，合理设计建设场地生产废水收集处理系统。项目施工场地内的废水实行分类收集、分质预处

理（对混凝土拌合系统冲洗废水、预制件养护废水等进行 pH 调节预处理；对含油废水进行隔油预处理；对砂石料加工过程中的洗砂废水进行细砂回收处理等），各股废水配套建设相应的废水收集设施，废水经隔油、沉淀等处理后上清液全部回用于施工生产、车辆冲洗、洒水降尘、绿化等，不外排；同时做好废水收集处理设施的防腐防渗措施，确保废水得到有效处理并回用，不得排入周围地表水水体；废水处理过程产生的浮油浮渣等委托有资质单位安全妥善处置，产生沉渣等进行回填等综合利用或运输至项目临时弃渣场。项目各个施工场地主要废水处理措施见下表。项目施工场地废水处理主要流程、三级沉淀池及砂石分离系统见下图。

表 4.2- 62　本项目临时施工场地主要废水处理措施

序号	临时施工场地名称	场地布置情况	主要废水处理措施
1	1#、6#、7#、8#、9#、10#、11#施工加工场地	钢筋加工区、预制场等	隔油池（如有含油废水）+调节池+ +三级沉淀池+回用水池
2	2#、3#、4#、5#施工加工场地	混凝土拌合站、砂石料加工等	冲洗废水 pH 调节池预处理/洗砂废水配套细砂回收装置+隔油池（如有含油废水）+调节池+三级沉淀池+回用水池
3	临时材料及中转料场	材料临时堆放及中转等	隔油池（如有含油废水）+调节池+ +三级沉淀池+回用水池
4	临时表土堆场	表土临时堆放	隔油池（如有含油废水）+调节池+ +三级沉淀池+回用水池
5	临时弃渣场	项目余方临时堆放等	隔油池（如有含油废水）+调节池+ +三级沉淀池+回用水池

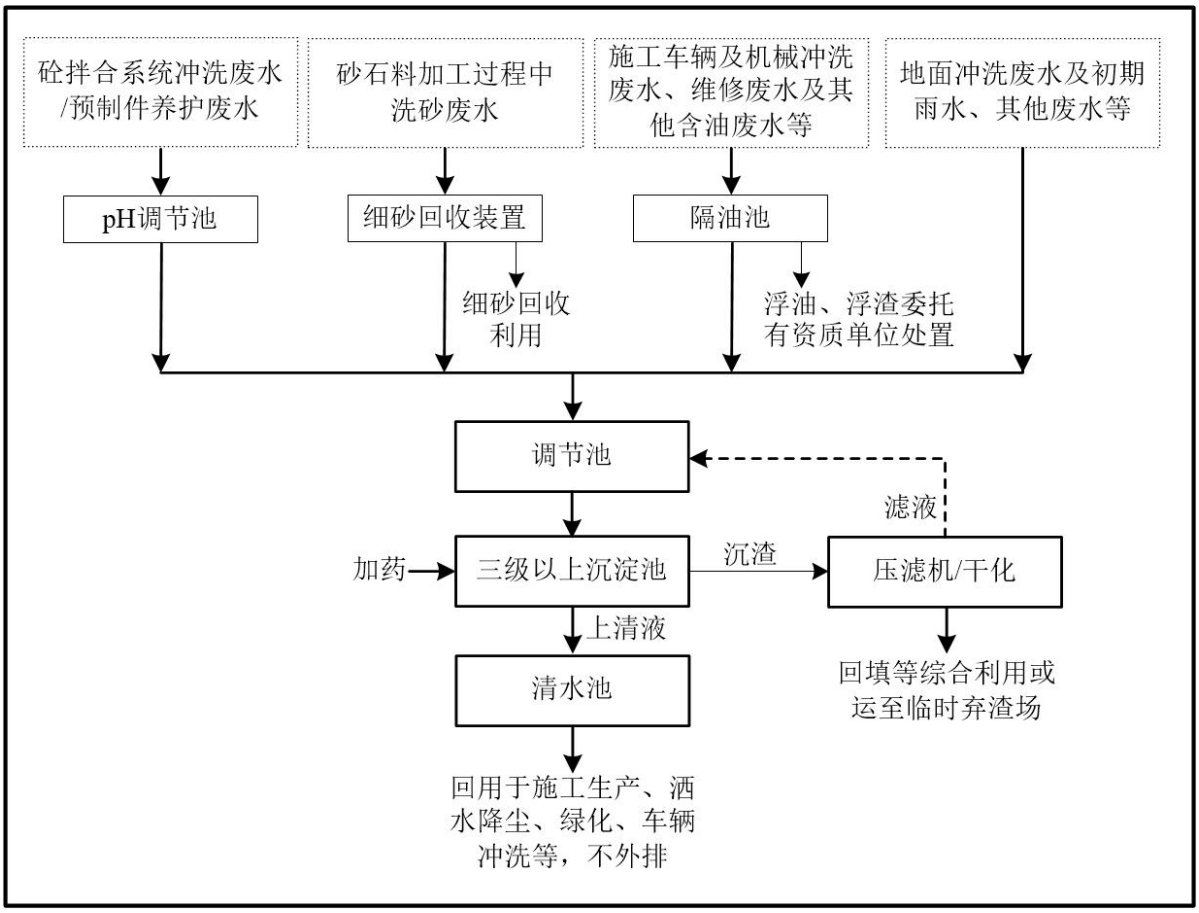


图 4.2- 30 项目施工场地废水处理主要工艺流程图

图 4.2- 31 沉淀池及砂石分离系统图

同时，项目施工场地废水还应采取以下措施：

1、施工场地内应做好雨污分流，设置独立的雨水和废水收集系统。

2、施工场地内应设置三级及以上沉淀池等污水处理设施，预制场需设置带隔油功能的三级及以上沉淀池；沉淀池旁边宜设置混凝土搅拌车洗灌池，洗灌水经洗灌池排入沉淀池中进行沉淀。池子容积应满足废水产生量收集要求，将拌合、清洗等废水全部收集排至沉淀池中。沉淀池过水方式宜设置成上对角线 U 型口方式，保证足够的沉淀停留时间，需配备 pH 值调节设备、砂石分离器及压滤机等设备，确保最后一级池子废水满足

回用或者排放要求。沉淀池及洗灌池等污水处理设施均应做防腐防渗处理。⑥及时清理场地内排水沟、沉淀池、洗罐池等设施内的淤泥，应确保淤泥厚度在沟或者池体厚度的三分之一以内，并做好淤泥清理清运相关记录。

3、项目施工期间，禁止在生态保护红线等生态敏感区范围内设立施工机械集中清洗场地，严禁在施工场地以外范围任意冲洗车辆和机械设备。优先选用先进的设备、机械，以有效地减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修次数，减少含油污水的产生量。在不可避免跑、冒、滴、漏的过程中尽量采用固态吸油材料（如棉纱、木屑、吸油纸等），避免产生过多的含油污水，对渗漏到土壤的油污应及时利用刮削装置收集封存，运至有资质的处理厂，同时浸油材料委托有资质单位妥善处置。

4、预制件养护等施工中应注意节约用水，防止碱性废水外溢影响水质。

（四）施工物料流失防治措施

1、施工物料流失处理措施

本评价要求在项目施工场地内、沿线施工作业点现场场地内、施工路段两侧、物料堆场周围等区域合理设置截水沟、排水沟、沉砂池等措施，项目施工物料流失废水经收集、隔油、沉淀等处理后上清液全部回用于施工生产、车辆冲洗、洒水降尘、绿化等，不得排入水体。同时，要求项目物料料堆需尽可能远离水体设置，对料堆进行覆盖（尤其是石灰、水泥等易流失物料不能露天堆放贮存），并做好用料的安排，减少建材的堆放时间，同时加强施工材料管理，尽可能减少物料流失。

2、物料堆放要求

（1）项目建筑材料（尤其是如黄沙及土方等易流失物料、沥青及油料等有毒有害物质原料）临时堆放场、临时中转料场、临时表土堆场、临时弃渣场等各类物料堆场场地均应远离地表水体。

（2）项目物料堆场应配备具有临时遮挡作用的帆布或蓬布，以免雨水冲刷对水域或土壤造成污染。

（3）项目施工期需做好物料用料的合理安排，能够回用的应及时回用于工程施工，尽量减少堆放时间，废弃后应及时清运。

（4）项目施工期应严格落实水土保持方案报告中的防治方案，做好临时材料堆场、临时中转料场、临时表土堆场、临时弃渣场等各个堆场的挡护措施、截排水工程措施等，以减少堆场水土流失对沿线水体水质的污染。

（5）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。

（五）基坑排水处理措施

项目初期基坑排水收集后直接输送回河道，经常性基坑排水经沉淀后上清液全部回用于施工生产、车辆冲洗、洒水降尘、绿化等，不外排。

三、其他防治措施

1、推广使用先进工艺，严禁使用有毒有害的混凝土添加剂。项目桥梁工程较多，水泥混凝土用量较大，为满足工期和桩基础的强度等技术要求，混凝土拌合生产过程中需要添加剂。按现代有关工程建设规范的要求，有毒有害的混凝土添加剂是严禁使用的，而作为替代品的、高效且无毒的高分子或无机类添加剂在现代化工程建设中已得到普遍采用。因此建议加强对施工单位的管理和监督工作，严禁使用有毒有害的混凝土添加剂。

2、施工单位应合理安排施工工序和施工时间，尽快避开雨天施工，同时应加强对施工人员的管理及环保宣传，严禁向水体排放项目施工废水、固体废物等污染物。

3、本评价要求建设单位及施工单位严格落实项目施工期废水防治措施（主要包括施工人员生活污水经化粪池处理后委托清运纳管、施工生产废水经隔油及沉淀等处理后全部回用），同时加强项目施工期沿线周边地表水的水质监测与监控，确保项目施工不对沿线周边II类地表水、市控断面（渤海断面）、外舍断面等处的水体水质产生不良影响。

4、为进一步的减缓对周边千峡湖地表水的影响，路基段施工过程采用低振动压路机，对沿岸进行边坡防护，如开挖后 2 小时内完成坡面修整，之后铺设土工格栅，然后码放 PP 材质生态袋（可填充本地土壤+草炭土）；岸边 50m 范围内禁止机械维修点；严格落实桥梁、隧道、施工场地等废水的回用措施，做到施工生产废水零排放；施工期定期对项目沿线的地表水进行水质监测。

5、项目施工过程应严格遵守《浙江省公路水运工程施工环境保护标准化指南》（ZJ/ZN2023-02）等文件中的相关环境保护要求。

6.4.2 运营期废水污染防治措施

一、路（桥）面初期雨水径流防治措施

1、加强对路面和桥面的日常维护与管理，保持路面和桥面清洁，及时清理路面和桥面上累积的尘土、碎屑、油污和吸附物等，减少随初期雨水冲刷而进入到路面和桥面径流污水中的 SS 和石油类等污染物量，最大程度地保护工程沿线的水质环境。

2、为保护项目沿线周边地表水水体，要求加强道路防撞栏的设计及施工，在道路沿河一侧加装防护栏，尤其是在项目沿线桥梁、沿线周边有 II 类地表水及滩坑水库饮用水

源准保护区路段（路段桩号 K0+000~K15+200）选用加强型护栏（等级为 SB 级以上），以防运输车辆侧翻入水体中造成对水体的污染。

3、结合项目线路的地形特点及区域特征，优化完善桥面路基排水系统设计。本评价建议在项目沿线桥梁、沿线周边有Ⅱ类地表水及滩坑水库饮用水源准保护区路段（路段桩号 K0+000~K15+200）设置路（桥）面初期雨水径流收集、处理系统（主要包括隔油池、沉淀池等）；非事故期路（桥）面初期雨水径流经收集、隔油沉淀处理后定期抽取用于绿化养护及洒水降尘等，不外排，沉淀池产生的沉渣定期清运；事故时，路（桥）面径流事故废水经事故应急收集系统中的事故应急池收集后交由专业部门处置，同时应加强事故应急池的清淤工作。项目沿线其余路段内的路（桥）面初期雨水径流经收集、隔油沉淀处理后排入周边水体或山林。

4、本评价建议在项目沿线桥梁、周边有Ⅱ类地表水及滩坑水库饮用水源准保护区路段（路段桩号 K0+000~K15+200）均应设置事故应急收集系统，用于收集事故情况下废水，防止沿线水体水质污染，确保环境风险物质泄漏时得到有效控制，减少对水环境的影响，同时事故结束后根据废水特性委托相应资质单位处理。

二、生活污水防治措施

本项目运营期生活污水主要来自公路养护站、隧道管理站、公路驿站等产生的生活污水。本评价要求项目沿线各个站点均建设化粪池，生活污水经化粪池预处理达到纳管标准后委托环卫部门清运，然后纳入市政污水管网，经景宁县外舍污水处理厂集中处理达标后排入千峡湖。

根据《浙江省典型地区生活污水水质调查研究》（《科技通报》，2011 年 5 月），生活污水经化粪池预处理后可达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，其中 NH3-N 达到《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887-2013），能够满足景宁县外舍污水处理厂的进水水质要求，能够满足纳管标准要求。

6.5 固体废物处置措施

6.5.1 施工期固体废物污染防治措施

1、施工人员生活垃圾

施工单位应加强施工人员生活垃圾的管理，设置足够数量的分类垃圾箱桶，并委托环卫部门定期予以清运，不得随意丢弃，确保施工场地有良好的卫生条件，以减少对周围环境会带来的影响。

2、工程余方

根据《丽水市自然资源和规划局等 14 个单位关于印发<关于进一步保护生态规范机制砂行业发展的意见>的通知》（丽自然资规发[2021]22 号）：“工程采矿”（已取得立项批准文件的隧道或地下空间工程，以及项目在批准用地红线范围内，因施工需要在建设工期内开采自用多余砂石资源的“工程采矿”。包括：房屋建筑和市政公用工程、铁路和公路交通建设工程、农业林业和水利建设工程、电业建设工程等）不再设置采矿权，砂石综合管理部门按照工程建设单位事先提供的“工程采矿”《砂石资源储量估算报告》，将工程自用多余的砂石资源统一纳入县级人民政府公共资源交易平台公开出让处置。

根据项目水土保持方案可知；项目余方总量 27.96 万 m^3（挖除老路面 0.85 万 m^3、钻渣 1.59 万 m^3、土方 18.12 万 m^3，石方 7.40 万 m^3）。项目余方中的石方由当地砂管办纳入砂石资源公共交易平台公开出让处置；余方中的挖除老路面、土方及钻渣等运送至指定的消纳场处理处置。

3、建筑垃圾

项目施工过程中产生的废弃建材、废弃包装材料等建筑垃圾，应分类收集，作为资源回收利用或填埋处置。对废钢筋、废木材等可以回收利用的部分应积极进行综合利用，对不能利用的建筑垃圾送至当地城建部门指定的建筑垃圾消纳场集中处理处置，严禁随意运输，随意倾倒。

4、施工生产废水处理沉渣

项目施工生产废水处理沉渣能够回用于施工过程的全部回用，其他剩余部分控制含水率在 60%以下，定期送至临时弃渣场，然后运送至指定的消纳场进行处理处置。

5、废机油、含油废包装桶、含油废抹布手套、浮油及浮渣等

项目施工期产生的废机油、含油废包装桶、含油废抹布手套、浮油及浮渣等均属于危险废物，经收集暂存后定期委托有相应危险废物处置资质的单位进行处置。

本评价要求建设单位和施工单位严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，在施工场地规范化建设危险废物暂存仓库，主要建设要求如下：①贮存设施或场所、容器和包装物应按 HJ1276 要求设置危险废物贮存设施或场所标志、危险废物贮存分区标志和危险废物标签等危险废物识别标志。②采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物；设置必要的贮存分区，避免不相容的危险废物接触、混合；贮存设施地面与裙脚应采取表面防渗措施；贮存库内不同贮存分区之间应采取隔离措施，贮存液体废物的，应具有液体泄漏堵截设施，贮存易产生粉尘、VOCs、酸雾、有毒有害大气污染物和刺激性气味

气体的危险废物贮存库，应设置气体收集装置和气体净化设施。③危险废物应置于容器或包装物中，不应直接散堆，容器和包装物材质、内衬应与盛装的危险废物相容，且应满足相应的防渗、防漏、防腐和强度等要求。

同时，本评价要求建设单位及施工单位加强施工期危险废物的管理，各类危险废物应由专门的贮存容器贮存，并按要求设置危险废物类型标记和警示标志，同时要求建立危险废物收集、贮存、运输等管理制度，收集暂存过程遵守《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）中的有关规定，转移过程遵从《危险废物转移管理办法》（生态环境部部令第 23 号）及其他有关规定的要求，且要求及时与有资质单位签订危险废物委托处置协议，并按国家有关标准和规定建立危险废物管理台账并保存。

6、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。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。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。

（2）项目施工作业产生的多余土石方、建筑垃圾等必须及时清运处置，尽量做到日产日清，不能及时清运的，应当在施工场地内设置专门的临时堆放点，不能随意堆放，且对料堆应当采取围挡、遮盖等防尘措施。

（3）对临时弃渣场进行规范化管理和处置，应按水土保持要求，在临时弃渣场等周围用编织土袋拦挡等措施，减少表土的裸露及被雨水的冲刷，同时施工现场渣土堆放高度低于围挡高度，并不得影响周边建筑物、构筑物、各类管线、设施的安全。项目施工剥离的表土运至临时表土堆场堆放，回用于项目绿化覆土。临时表土堆场应按水土保持要求，在场地周围用编织土袋拦挡等措施，减少表土的裸露及被雨水的冲刷。

（4）加强工程渣土运输车辆管理，做好运输管理台账。对施工出入口进行硬化铺装，配备相应的冲洗设施，同时将车厢外侧的残留垃圾打扫干净，确保运输车辆冲洗干净后驶离。运输车辆应当实行密闭运输，运输途中的建筑垃圾和工程渣土等不得泄漏、撒落或者飞扬。另外，土方运输车辆应按公安交通管理部门指定路线、时间行驶，车辆应当适量装载、密闭化运输，不得沿路泄漏、遗撒。

（5）工程竣工前，施工单位应按照规定，及时拆除围挡和其他临时设施，平整工地，清除建筑垃圾、工程渣土及其他废弃物。

（6）加强对施工人员的管理，进行文明施工，施工中产生的各类固体废物应当进行合理处置，并堆置在规定的地点，不得倒入河道；施工中不得随意抛掷建筑材料、残土、

旧料和其他杂物。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。

（7）项目施工过程应严格遵守《浙江省公路水运工程施工环境保护标准化指南》（ZJ/ZN2023-02）等文件中的相关环境保护要求。

6.5.2 运营期固体废物防治措施

1、完善公路沿线分类垃圾箱的设置，及时收集过往车辆司乘人员丢弃的生活垃圾，委托环卫部门定期清运。将生活垃圾并纳入地方环卫系统进行无害化处理，以减少对周边环境和景观等的影响。

2、完善公路沿线各服务管理设施内分类垃圾箱的设置，及时收集，委托环卫部门定期清运。加强对公路养护单位和养护人员的管理力度，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物，应当加以综合利用，不能利用的作为建筑垃圾综合利用处置。

4、做好路面清洁工作。

6.6 环境风险防范措施

6.6.1 施工期环境风险防范措施

1、建立以本项目建设环境保护领导小组为核心的责任制，签订责任书，明确各级人员应承担的环境风险管理责任，制定环境事故应急计划。同时，环境保护领导小组应加强各施工队伍的环境风险意识的宣传教育。

2、对施工人员进行操作培训，加强燃油施工机械设备及运输车辆的保养，消除燃油泄漏发生的隐患，防止发生燃油泄漏事故。施工过程中一旦出现燃油泄漏事故，应立即停止相关作业，并检查围堵泄漏源，对泄漏的燃油进行回收；油污水收集后经油污水处理设施处理后回用，禁止外排。

3、严格落实项目施工期废水防治措施及水土保持措施等，使项目周边地表水体的水质不受本项目施工影响。要求设置足够数量的收集池及沉淀池等施工废水收集处理设施，并安排人员进行维护，确保项目施工生产废水有效回用，同时应加强对施工废水处理设施检查和水质监控，及时发现问题。施工期一旦发生施工废水事故排放，应立即停止相关作业，从源头上控制废水的产生，待环保设施恢复正常后才可进行施工。

4、加强对施工过程的管理，最大程度降低施工过程中的环境风险。要求项目做好路基开挖面、料堆等易发生水土流失区域的遮盖及截排水工程、做好桥梁钻孔灌注桩施工泥浆水的循环利用及处理。隧道爆破作业必须严格按国家和地方的安全规程进行，爆破炸药的使用及运输等过程均需符合相关规范要求，如购买爆破器材的单位向公安机关申领“爆破物品运输证”、运输路线按公安部门指定路线行驶等。

5、增设交通标志牌，并注意路面维护，确保施工运输车辆安全通行，杜绝施工人员由于疲劳驾驶、速度过快或者车况不好，导致交通事故的出现，以降低风险发生的概率。

6、配备必需的消防器材，并定期更换，以保证消防器材在任何时候均处于有效状态。项目施工过程中使用的易燃、易爆和有毒物品必须专人保管，详细登记取用时间、人员、数量、用途等，定期检查，并对保管人员进行专业培训。

7、在工程施工过程中，关注当地的气象、地质资料，紧密联络有关部门，合理安排工期，及时对各类构筑物、山坡开挖面及临时堆场等进行防护，尽可能降低环境风险。在施工结束后，施工队伍必须做好地表植被、施工临时用地的恢复工作，以防水土流失和生态破坏事故发生。

8、一旦项目发生环境风险事故，当班负责人应及时报告应急指挥部中心，启动应急计划，关闭与事故水域相通的水闸、河道，执行合理清污方案。指挥中心根据事故性质和现场实际情况，保持与水利局、生态环境局等有关部门联系，随时汇报污染事故处理和发展动态。

6.6.2 运营期环境风险防范措施

一、环境风险防范优化设计措施

优化路线设计，尽量降低大桥纵坡，提供良好视野，从而达到控制车辆速度，降低车辆碰撞几率。加强桥梁和周边有地表水体路段护栏的防撞设计。加强道路交通安全标示设计、防眩设计、防坠设计，设置警示标志。

二、环境风险防范工程措施

1、警示措施

建议在项目沿线道路拐角处、靠近敏感点及溪流（尤其是Ⅱ类地表水水体、滩坑水库饮用水水源准保护区）路段、靠近及穿越生态敏感区路段等敏感路段设置“谨慎驾驶”警示牌、减速/限速标识，提醒车辆司机注意安全和控制车速，保证该路段的车辆通行安全，降低该路段交通事故的发生机率，保障沿线居民的安全及地表水水体环境安全。

2、加固护栏工程

《公路交通安全设施设计细则》（JTG/TD81-2017）通过分析研究欧、美、日等发达国家的高速公路防撞护栏构造设计，结合我国长期以来高速公路防撞护栏的使用经验，在综合分析公路线形、设计速度、运行速度、交通量和车辆构成等因素的基础上，提出了我国公路防撞设施设计标准。该细则文件中的护栏结构提高了相应碰撞条件规定，通过实车碰撞试验的验证，确保 85%~90%以上的失控车辆不会越出、冲断或下穿护栏，且因车辆碰撞护栏是较小概率交通事件，所以护栏结构能最大限度地降低事故严重度及减少二次事故的发生。

本项目设计速度为 60km/h，根据规范文件，项目沿线护栏防护等级应为 SA 级，加强型混凝土护栏高度为 100cm，降低失控车辆越出、冲断或下穿护栏的概率，将最大限度地降低运输车辆撞击护栏冲出路面的概率，从而大大降低周边水体水质受污染的几率。同时，为保护项目沿线地表水水环境质量，要求加强项目沿线周边有Ⅱ类地表水体及滩坑水库饮用水水源准保护区路段（路段桩号 K0+000~K15+200）防撞栏的设计及施工，建议在该路段桥梁两侧、道路沿河一侧加装防护栏，并选用加强型护栏（等级为 SB 级及以上），以防运输车辆侧翻入水体中造成对水体的污染。

3、事故应急收集系统

为减少项目桥（路）面径流事故废水对项目沿线周边地表水水体水质造成不利影响，本评价建议在项目沿线桥梁、沿线周边有Ⅱ类地表水体及滩坑水库饮用水水源准保护区路段（路段桩号 K0+000~K15+200）均设置事故应急收集系统，主要包括收集单元、沉砂单元等。

根据《道路突发事故液态污染物应急收集系统技术规范》（DB33/T2567-2023），项目事故应急池总容量按下式计算：

$$V=V_1+V_2+V_3$$

$$V_2=Q\times t\times S$$

$$V_3=q\times t\times F\times 10^{-3}；F=W\times L$$

式中：V——事故应急池总容量，单位为立方米（m^3）；

V_1——事故发生区域内一个或多个罐组装载的物料量（最大值以公路荷载计），单位为立方米（m^3）；本评价取一般槽罐车容量 $30m^3$。

V_2——处理事故时预计产生的消防用水量，单位为立方米（m^3）。

V_3——事故发生时可能进入系统的雨水量，单位为立方米（m^3）。

Q——每小时每平方米消防用水量（建议值为 $0.72m^3/h\cdot m^2$），单位为立方米每小时每平方米（$m^3/h\cdot m^2$）。

t——消防设施处置事故历时（建议值为 2h），单位为小时（h）；

S——消防控制面积（建议值为 100m²），单位为平方米（m²）。

q——降雨强度，按平均小时降水量计算，单位为毫米每小时（mm/h）；景宁县多年平均降水量为 1524.7mm，平均降雨天数为 135 天，降雨日平均降雨时长取 6 小时，则平均小时降水量约为 1.88mm/h。

F——事故区汇水面积（m²），单位为平方米（m²）；

W——敏感路段路基宽（m）；本评价取各个路面宽度，路基宽度按照 10m（梅坑大桥宽度按照 16m）考虑。

L——敏感路段长度或桥长（m）；本评价取路段长度或桥梁长度。

通过计算，项目沿线事故应急池容积具体见下表。

表 4.2- 63　本项目事故应急池设置情况表

线路形式	路段名称	V_1（m^3）	V_2（m^3）	V_3（m^3）	V（m^3）	建议总容积（m^3）	备注
桥梁	大都大桥	30.0	144.0	17.0	191.0	195	桥梁两端地势较低处设置
	渤海 1 号桥	30.0	144.0	2.6	176.6	180	桥梁两端地势较低处设置
	渤海 2 号桥	30.0	144.0	4.0	178.0	180	桥梁两端地势较低处设置
	梅坑大桥	30.0	144.0	21.8	195.8	200	桥梁两端地势较低处设置
	梅坑 1 号大桥	30.0	144.0	7.8	181.8	185	桥梁两端地势较低处设置
	金头会 1 号桥	30.0	144.0	3.8	177.8	180	桥梁两端地势较低处设置
	金头会 2 号大桥	30.0	144.0	5.9	179.9	180	桥梁两端地势较低处设置
	金头会 3 号桥	30.0	144.0	3.4	177.4	180	桥梁两端地势较低处设置
	金头会 4 号大桥	30.0	144.0	6.7	180.7	185	桥梁两端地势较低处设置
	小粗口 1 号大桥	30.0	144.0	4.8	178.8	180	桥梁两端地势较低处设置
	小粗口 2 号大桥	30.0	144.0	9.3	183.3	185	桥梁两端地势较低处设置
	小粗口 3 号桥	30.0	144.0	3.7	177.7	180	桥梁两端地势较低处设置
	小粗口 4 号桥	30.0	144.0	3.7	177.7	180	桥梁两端地势较低处设置

	小粗口 5 号大桥	30.0	144.0	5.9	179.9	180	桥梁两端地势较低处设置
	小粗口 6 号桥	30.0	144.0	3.0	177.0	180	桥梁两端地势较低处设置
	小粗口 7 号桥	30.0	144.0	3.6	177.6	180	桥梁两端地势较低处设置
	湖边 1 号桥	30.0	144.0	3.6	177.6	180	桥梁两端地势较低处设置
	湖边 2 号大桥	30.0	144.0	4.8	178.8	180	桥梁两端地势较低处设置
	湖边 3 号桥	30.0	144.0	3.7	177.7	180	桥梁两端地势较低处设置
	高畔垟 1 号大桥	30.0	144.0	15.5	189.5	190	桥梁两端地势较低处设置
	高畔垟 2 号大桥	30.0	144.0	5.9	179.9	180	桥梁两端地势较低处设置
	石门楼大桥	30.0	144.0	11.2	185.2	190	桥梁两端地势较低处设置
	古传 1 号大桥	30.0	144.0	4.9	178.9	180	桥梁两端地势较低处设置
	古传 2 号大桥	30.0	144.0	4.8	178.8	180	桥梁两端地势较低处设置
	大常桥	30.0	144.0	2.6	176.6	180	桥梁两端地势较低处设置
	石埠圩桥	30.0	144.0	3.8	177.8	180	桥梁两端地势较低处设置
路基	线路终点至高畔垟 2 号大桥起点附近（路段桩号 K0+000~K15+200）	30.0	144.0	263.2	435.9	450	位于Ⅱ类地表水水体、滩坑水库饮用水水源准保护水域保护范围内的路基段，总长度约为 7km（扣除隧道、桥梁长度）；根据实际情况，沿线线路路基凹处设置若干个

结合各路段的地形特点，隔油沉淀池、事故应急池等应设置在项目路段地势较低处或路基凹处的永久征地范围内，地势应高于河流最高水位，同时事故应急池应采用防渗、防腐设计。另外，事故应急池日常管理要求主要包括：①要求相关单位（如道路养护单位）对项目道路沿线收集管道及事故应急池定期检查维护，确保道路沿线收集管道的通畅及事故应急池规模。②在非事故状态下需占用事故应急池时，占用容积不得超过 1/3，并应设事故时可以紧急排空的技术措施。通过采取各项措施，确保事故发生时，事故废水能够进入应急池。

另外，事故应急收集系统及事故应急池应委托专门的单位设计，具体工艺流程以最终设计为准；项目事故应急收集系统应保证在发生事故时可及时截断事故废水，并暂存在事故应急池内；事故应急池容积应进一步细化核算且不小于本次要求。

4、应急物资配置建议

作为本项目路段突发环境污染应急保障物资，各相关部门及各服务驿站等处应配备一定的应急设备和防护用品，以便在发生环境污染事故时，能快速、正确的投入到应急救援行动中，以及在应急行动结束后，做好对人员和设备的清理净化。应配备的应急设施(备)应包括以下类别：

急救物资：急救担架、急救包、氧气储瓶、氧气呼吸机、氧气袋、血压机、急救箱等；

救生防护类：防毒面具、化学防溅护目镜、防化手套、安全靴、防爆手电筒防化鞋/靴、防毒全面罩、耐腐蚀手套、防化服、安全帽等；

消防器材：利用沿线消防队；

通讯设备：扩音喇叭、喇叭、对讲机等；

泄露控制器材：堵漏袋、堵漏枪、管道粘结剂、阀门堵漏工具箱、注入式堵漏工具、围油栏、吸油毡、吸收材料等。

三、环境风险防范管理措施

1、加强道路车辆运输管理

加强道路车辆运输管理，特别是运输危险化学品的车辆管理。危险品承运人必须定期将运输车辆、运输工具、罐车罐体和配载容器送质量监督部门认可的机构进行检测检验，取得检测检验合格证明；保证上路车辆车况良好，并为运输车辆配备应急处置器材和防护用品；运输车辆必须安装符合《道路运输危险货物车辆标志》（GB13393）要求的标志灯、标志牌；运输剧毒化学品的车辆还要安装载明品名、种类、施救方法等内容的安全标示牌；依据国务院发布的《危险化学品安全管理条例》有关要求，运输危险品须持有公安部门颁发的运输许可证、驾驶员执照及保安员证书等。所有从事化学危险货物运输的车辆，必须在车前醒目位置悬挂黄底黑字“危险品”字样的三角旗。危险品车辆上路必须事先通知道路管理部门，申报危险货物运输执照号码、货物品种、等级和编号、收发货人名称、装卸地点、货物特性等，接受上路安全检查，严格禁止车辆超载。

公路管理部门、从事危险品运输的单位等应强化有关危险品运输法规的教育和培训，对从事危险品运输的驾驶员和管理人员，应严格遵守有关危险品运输安全技术规定和操作规程，学习掌握有关部门颁布实施的相关法规。相关法规主要有《危险化学品安全管理条例》、《道路危险货物运输管理规定》、《中华人民共和国民用爆炸物品管理条例》、浙江省政府发布的有关公路运输危险品的安全管理办法等。

加强危险化学品运输管理，交通部门、水利部门、公安部门、质监部门、环保部门、安监部门按照各自职责，强化对危险化学品和危险废物单位的运输资质、运输和装运工

具，运输人员上岗资格证，运输方式和运输路线的全过程监管，最大程度地避免因交通事故造成污染物危害居民及流域。道路管理部门应组织从事危险品运输的单位、业主、驾驶员及押运员定期进行排除危险品运输车辆交通事故的业务培训。

对于污染物和危险品的运输，道路管理单位要有相应的管理措施。加强对运输化学物品的车辆的安全性能检查，减少因机械故障导致的交通事故发生率。对于运输有传染疫情污染源、化学品车辆的司机，都要进行检查，不允许酒后驾车和疲劳驾驶，并遵守的交通规则和路况条件。

2、加强道路监控及管理

加强道路动态监控，特别是对靠近敏感点及溪流（尤其是Ⅱ类地表水水体）路段、靠近及穿越生态敏感区路段等敏感路段等实施严密监控，使用可变情报板随时警示容易诱发交通事故的恶劣天气或危险路况，提前采取限制行车速度或封闭局部路段等积极、主动的风险防范措施，如若发现异常及时处理。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。在天气不良的状况下，应禁止危险品运输车辆进入。

加强道路交通管理科技建设，使用好大客车“汽车行驶记录仪”，严禁载客汽车超载、超速或违反操作规程等违法、违章行为，提高安全防范水平。严禁在道路上堆放建筑材料、打场晒粮、设置障碍物等，相关管理部门发现此类情况时，应按照《公路法》和《道路交通安全法》的规定，履行相应的管理职能。

加大交警、路政部门的巡查力度，及时发现并排除隐患，及时纠正违章行为。加强与地方主管部门联系，加大打击“三超”力度。加强道路养护管理，确保环保设施及环境风险防范设施完整、有效。

3、制定污染事故应急预案

道路管理和交通管理部门应制定项目的污染事故应急预案，进行必要的演练；进一步完善危险化学品现场施救应急指挥联动机制，明确指挥权限、部门职责；建立社会施救力量、施救物资装备器材、专业防化单位、有关专家等信息库；设立施救物资装备器材储备仓库；完善危险化学品报警和处置网络。提高道路运输危险化学品事故现场处置能力。对运输剧毒、爆炸等危险化学品车辆发生的交通事故，应立即报告当地政府和相关部门。安监、公安、交通、环保、卫生、质监、气象等相关部门应按照处置预案及时采取现场处置措施，开展事故抢险救援工作。

四、危险化学品运输主要事故处置措施

危险品化学运输事故主要有泄漏、火灾（爆炸）两大类，其中火灾又分为固体火灾、液体火灾和气体火灾，主要原因又分为主观原因和客观原因。针对事故不同类型，采取不同的处置措施，其中主要措施包括：灭火、点火、隔绝、堵漏、拦截、稀释、中和、覆盖、地压、转移、收集等。

（一）危险品泄漏事故及处置措施

1、发生泄漏事故导致污染水系，应通知下游，确保安全。

2、进入泄漏现场进行处理时，应注意安全防护，进入现场救援人员必须配备必要的个人防护器具。如果泄漏的是易燃易爆物质，事故中心区应严禁火种、切断电源、禁止车辆进入、立即在边界设置警戒线。根据事故情况和事故发展，确定事故波及区人员的撤离。如果泄漏的是有毒物质，应使用专用防护服、隔绝式空气面具。为了在现场能正确使用和适应，平时应进行严格的适应性训练。立即在事故中心区边界设置警戒线。根据事故情况和事故发展，确定事故波及区人员的撤离。应急处理时严禁单独行动，要有监护人，必要时用水枪、水炮掩护。

3、泄漏源控制：采用合适的材料和技术手段堵住泄漏处。

4、泄漏物处理：1）围堤堵截：筑堤堵截泄漏液体或者引流到安全地点。贮罐发生液体泄漏时，要及时堵住泄漏处，防止物流外流污染环境。2）稀释与覆盖：向有害物蒸气云喷射雾状水，加速气体向高空扩散。对于可燃物，也可以在现场施放大量水蒸气或氮气，破坏燃烧条件。对于液体泄漏，为降低物流向大气中的蒸发速度，可用泡沫或其它覆盖物品覆盖外泄的物料，在其表面形成覆盖层，抑制蒸发。3）收容（集）：将泄漏出的物料抽入容器内或槽车内；当泄漏量小时，可用沙子、吸附材料、中和材料等吸收中和。4）废弃：将收集的泄漏物运至废物处理场所处置。

（二）危险品火灾事故及处置措施

先控制，后消灭。针对危险品火灾的火势发展蔓延快和燃烧面积大的特点，积极采取统一指挥、以快制快；堵截火势，防止蔓延；重点突破、排除险情；分隔包围、速战速决的灭火战术。

扑救人员应占领上风或侧风阵地，进行火情侦察、火灾扑救、火场疏散人员应有针对性地采取自我防护措施，如佩戴防护面具，穿戴专用防护服等。应迅速查明燃烧物品及其周围物品的品名和主要危险特性、火势蔓延的主要途径，燃烧的危险品及燃烧产物是否有毒。正确选择最适合的灭火剂和灭火方法。火势较大时，应先堵截火势蔓延，控制燃烧范围，然后逐步扑灭火势。对有可能发生爆炸、爆裂、喷溅等特别危险需要紧急

撤退的情况，应按照统一的撤退信号和撤退方法及时撤退（撤退信号应格外醒目，能使现场所有人员都看得到或听到，并应经常演练）。

火灾扑灭后，仍然要派人监护现场，消灭余火。起火单位应当保护现场，接受事故调查，协助公安消防监督部门和上级安全管理部门调查火灾原因，核定火灾损失，查明火灾责任，未经公安监督部门和上级安全监督管理部门的同意，不得擅自清理火灾现场。

（三）压缩气体和液化气体火灾事故及处置措施

1、扑救气体火灾切忌盲目灭火，即使在扑救周围火势以及冷却过程中不小心把泄漏处的火焰扑灭了，在没有采取堵漏措施的情况下，也必须用长点火棒将火点燃，使其恢复稳定燃烧。否则，大量可燃气体泄漏出来与空气混合，遇着火源就会发生爆炸，后果不堪设想。

2、首先应扑灭外围被火源引燃的可燃物火势，切断火势蔓延途径，控制燃烧范围，并积极抢救受伤和被困人员。

3、堵漏工作准备就绪后，即可用水扑救火势，也可用干粉、二氧化碳灭火，但仍需用水冷却烧烫的金属罐体。火扑灭后，应立即用堵漏材料堵漏，同时用雾状水稀释和驱散泄漏出来的气体。

4、一般情况下完成了堵漏也就完成了灭火工作，但有时一次堵漏不一定能成功，如果一次堵漏失败，再次堵漏需一定时间，应立即用长点火棒将泄漏处点燃，使其恢复稳定燃烧，以防止较长时间泄漏出来的大量可燃气体与空气混合后形成爆炸性混合物，从而存在发生爆炸的危险，并准备再次灭火堵漏。

5、如果确认泄漏口很大，根本无法堵漏，只需冷却着火容器及其周围容器和可燃物品，控制着火范围，一直到燃气燃尽，火势自动熄灭。

（四）易燃液体火灾事故及处置措施

易燃液体不管是否着火，如果发生泄漏或溢出，都将顺着地面流淌或水面飘散，而且，易燃液体还有比重和水溶性等涉及能否用水和普通泡沫扑救的问题以及危险性很大的沸溢和喷溅问题。

1、首先应切断火势蔓延的途径，冷却和疏散受火势威胁的密闭容器和可燃物，控制燃烧范围，并积极抢救受伤和被困人员。如有液体流淌时，应筑堤（或用围油栏）拦截飘散流淌的易燃液体或挖沟导流。

2、及时了解和掌握着火液体的品名、比重、水溶性以及有无毒害、腐蚀、沸溢、喷溅等危险性，以便采取相应的灭火和防护措施。

3、扑救毒害性、腐蚀性或燃烧产物具有毒害性较强的易燃液体火灾，扑救人员必须佩戴防护面具，采取防护措施，对特殊物品的火灾，应使用专用防护服。考虑到过滤式防毒面具防毒范围的局限性，在扑救毒害品火灾时，应尽量使用隔绝式空气面具。为了在火场上能正确使用相适应，平时应进行严格的适应性训练。

五、制定突发环境事故应急预案

制定风险事故应急预案的目的是为了在发生风险事故时，能以最快的速度发挥最大的效能，有序的实施救援，尽快控制事态的发展，降低事故造成的危害，减少事故造成的损失。本评价建议项目建成通车前制定简要的切实可行的突发环境事故应急预案，本项目的预案并纳入丽水市、景宁畲族自治县环境污染风险应急预案体系中，发生污染事故时，各方应急体系必须同时启动，发挥“应急联动”和“抢险协同”作用。项目突发环境事件应急主要内容如下：

1、应急领导机构

应急总领导机构为景宁县主管突发公共事件应急的部门，作为协调指挥机构，统一领导突发公共事件的应急处置工作。水务、安监、环保、水利、卫生、消防、公安、电力、交通、建设等相关部门参与。

2、现场指挥

由应急领导机构指定现场指挥，各类事故应急行动由应急负责单位负责人负责指挥。

3、应急救援人员

1）危险源控制组：主要是负责在紧急状态下的现场抢险作业，及时控制危险源，并根据危险化学品的性质立即组织专用的防护用品及专用工具等。该组由建设单位安全部门负责，必要时包括地方专业防护队伍。

2）清污组：主要负责各类水质污染事故的污染清除工作，由建设单位环境保护管理办公室和当地生态环境部门、水利部门及专业单位组成。

3）消防组：负责现场灭火、设备容器的冷却、喷水隔爆、抢救伤员及事故后对被污染区域的清洗工作，人员由建设单位安全部门和当地公安消防队伍组成。

4）现场治安组：负责制定紧急情况下的警戒保卫方案；做好事故现场的保护，控制旁观者进入事故现场和事故污染区域，防止和处理事故现场可能发生的案件，维护社会治安；组织污染现场周边的交通疏导工作；对肇事者等有关人员应采取监控措施，防止逃逸。由建设单位安全保卫人员和当地公安部门负责。

5）、医护救助组：迅速组织和指挥急救人员展开救助工作；寻找事故的受害者并转移到安全地带。

6）后勤保障组：保障各小组人员的防护、救护用品及生活物品的供给，提供合格的抢险抢修或救援的物品及设备；负责组织相关应急物资、工器具的市场供应，组织运送应急物资和人员。由建设单位和当地政府相关部门负责。

7）环境监测组：负责对大气、水质、土壤等进行环境应急监测，确定影响区域范围和危险物质浓度，对事故造成的环境影响做出正确评估，为指挥人员决策和消除事故污染提供依据，并负责对事故现场危险物质的处置，由建设单位环境保护管理办公室和当地生态环境局负责；

8）专家咨询组：负责对事故应急救援提出方案和安全措施，现场指导救援工作，参与事故的调查分析并制定防范措施，由建设单位安全监督部门、当地各相关部门技术专家组成，由领导机构负责组织；

9）综合协调组：负责综合协调、信息沟通、事故新闻和应急公告发布，由建设单位、当地宣传部门组成；

10）善后处理组：负责现场处置、善后工作；对污染情况进行确认，按照有关法律、法规规定，进行污染的赔付工作，及时向指挥部报告善后处理情况；由建设单位、当地政府相关部门组成。

4、预案分级响应

工程事故分为以下 4 个等级：特大（Ⅰ级），重大（Ⅱ级），较大（Ⅲ级），一般（Ⅳ级）。针对不同事故等级，实行分级响应。事故发生时，立即启动并实施本部门应急预案，Ⅰ、Ⅱ级响应：现场指挥在事故应急领导机构的统一领导下，具体安排组织重大事故应急救援预案的组织和实施；组织所有应急力量按照应急救援预案迅速开展抢险救援工作；根据事故，对应急工作中发生的争议采取紧急处理措施；根据预案实施过程中存在的问题和险情的变化，及时对预案进行调整、修订、补充和完善，确保人员各尽其职、应急工作灵活开展；现场应急指挥与应急领导机构要保持密切联系，定期通报事故现场的态势，配合上级部门进行事故调查处理工作，做好稳定社会秩序的善后及安抚工作，适时发布公告，将危机的原因责任及处理决定公布于众，接受社会的监督。Ⅲ级、Ⅳ级响应：各相关职能部门按照各自职责开展应急处置工作，防止事故扩大、蔓延，保证信息渠道畅通，及时向领导机构通报情况。

因环境污染事故存在不可预见、作用时间较长、容易衍生发展的特点，现场指挥可根据现场实际情况随时将响应等级升级或降级。

5、应急救援保障

一旦发生事故，指挥部可根据情况的需要，动员、调配储备的人力资源投入行动。项目管理单位必须配备一些必要的应急救援设备和仪器，存放于合适的地点（如养护站、管理站等），一旦有事故发生，可及时提供相关物资，以便快速自救。项目应急物资主要包括：①主要应急设施：一旦紧急情况定级，监控中心就作为应急指挥中心。配有人员全天值班，具有报警装置及报警专用电话。②常用应急物资储备仓库：常用应急物资储备仓库设于养护站。③主要应急设备：各种紧急情况下需要的设备需要预先准备好。通常这类设备既可在正常操作时使用，也可用于应急时使用。设备主要分为：人员防护设备、消防设备、牵引设备、电力照明设备、撇油设备等。监控中心必须保存所有设备的名细表和它们所在的位置。配备吸油材料、吸附剂、应急沙袋等应急物资；配备照明、安全标志、车辆防护器材及常用维修工具等救援物资；配备沥青、碎石、砂石、水泥、木材、编织袋、融雪剂等公路抢通物资；应储备一定数量的机械，如挖掘机、装载机等。④主要应急药剂：主要为油类/化学物质的吸附剂，中和制剂，有锯木、稻草、聚丙烯纤维、酸碱等。配备吸附剂、解毒剂、中和制剂、应急沙袋等应急物资。

建设单位或管理单位制定明确可行的储备方案，定期检查物资设备质量和稳定性，对储备物资实行封闭式管理，专库存储，专人负责。应建立完善的各项应急物资管理规章制度，制定采购、储存、更新、调拨、回收各个工作环节的程序和规范，加强物资储备过程中的监管，防止储备物资设备被盗用、挪用、流失和失效，对各类物资及时补充和更新。

6、报警、通讯联络方式

①报警方式：设置专线报警电话。

②应急通讯：应急领导机构与现场指挥通过对讲机、电话进行联系；现场指挥与应急救援人员通过对讲机进行联系；应急过程中对讲机均使用一频道（消防频道）；如无线通讯中断，应急领导机构和现场指挥可组织人员进行人工联络。

③信息报送程序：发生环境风险事故时，必须及时上报，按程序报建设单位环境保护管理办公室和安全监督部门后，报告应急领导机构和其它相关部门、上级部门，报送方式可采用电话、传真、直接派人、书面文件等。

应急中心值班人员了救援电话，配合丽水市和景宁畲族自治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。

7、应急监测、救援及控制措施

环境监测组负责人带领环境监测人员及应急查询资料到达现场，对事故原因、性质进行初步分析、取样、送样、并做好样品快速检测工作，及时提供监测数据、污染物种类、性质、控制方法及防护、处理意见，并发布应急监测简报，对事故出现后周围的安全防护距离、应急人员进出现场的要求等提供科学依据。另外，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。

应急监测程序整个应急步骤大致如下：准备工作、现场调查、现场采样工作 现场分析工作现场调查情况汇总分析、调查结果（报告）及通讯传输，具体如下：

①接警：在接到此类灾害造成的环境污染事故应急监测任务时，应急监测值班人员立即对有关事故信息进行落实，应问清事故发生的时间、地点、原因、污染物种类、性质、数量，污染范围、影响程度及事发地地理概况等情况，对污染物的应急资料进行查询，在快速掌握事件的基本情况后，立即向应急监测值班领导进行汇报，同时负责出警工作安排，立即成立应急监测小组。如果能独立监测，通知相关人员和部门立即进行集结。如果不能独立完成，则向上级汇报或请求其他部门协助。

②准备：相关的监测成员在得到通知后以不超过 30 分钟时间，按应急监测值班长提供的信息进行应急监测仪器及相关配件、采样器具、试剂药品、通讯设备装车工作，并提出初步的应急监测应对措施，装车完成后立即赶往事发地。

③监测：应急监测小组赶往事发地途中，有必要与事故现场负责人或当事人员等取得联系，以便初步掌握事故发生情况及目前污染状况、并提出应急监测初步方案。到达事发地后，在安全防护设备到位、确保人身安全的前提下，应有专人进行事故的现场调查，预测事故发展趋势，制定好监测采样安全规程为监测人员采样提供指导。应急监测小组到达事发地后，首先听取当事人员的汇报，并立即进行现场踏勘、布点，完成初步情况调查汇总和事故源监测、周边环境示意图，制定应急监测方案，并按应急监测方案及质量保证体系进行采样、监测、调查，将所采集的样品尽可能在监测车内实验室内完成分析。若需送回实验室分析的，要立即保存好样品，在第一时间送回实验室分析。

水环境监测方案：在意外风险发生地下游河流设立 2～3 个监测断面，按事故类型，对相关地点进行紧急高频次监测（至少 1 次/小时），根据事故情况选择监测项目，随时监控污染状况，为应急指挥提供依据。并根据情况加密监测，并及时派人现场取样回实验室分析。同时应在下游河流取水口上游设置 1 个监测断面，1 次/4 小时，如果水质出现异常，根据情况加密监测，并及时派人现场取样回实验室分析。

④数据信息报送：数据报出时间及方式：区县应及时将监测结果以专报的方式点对点上报市监测中心，市监测中心对数据结果汇总分析后，编制监测信息快报，即时报送市环保局。

8、应急防护措施

危险源控制组和消防组对事故现场进行调查取证，对事故类型、发生时间、污染源、主要污染物、影响范围和程度等进行调查分析，形成初步意见，反馈现场指挥和应急领导机构。安全警戒组在事故区域设置警戒标识，禁止无关人员进入。各小组协作，由专业人员负责，及时控制危险源，切断其传播途径，对污染源及时进行处置，防止污染扩散，物资供应组及时提供所需各项物资和设备。

9、事故应急救援关闭程序与恢复措施

整个应急处置和救援工作完成后，即事件现场得到控制，事件条件已经消除；污染源的泄漏或释放已降至规定限值以内；事件所造成的危害已被彻底消除，无续发可能；事件现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要；采取了必要的防护措施已能保证公众免受再次危害，并使事件可能引起的中长期影响趋于合理且尽量低的水平。经现场指挥提议、领导小组批准，由现场指挥宣布解除应急状态，并发布有关信息。建设单位协同有关部门做好现场清洁与清理，消除危害因素。善后处理组针对事故对人体、动植物、土壤、水体、空气造成的现实危害和可能的危害，提供处置建议等相关技术支持，并对事故现场和周边环境进行跟踪监测，直至符合国家环境保护标准。做好事故调查处理。

10、应急培训计划

为了确保应急计划的有效性和可操作性，必须预先对计划中所涉及的人员、设备器材进行训练和保养，使参加应急行动的每一个人都能做到应知应会、熟练掌握。定期进行一次应急演习，在模拟的事故状态下，检查应急机构，应急队伍，应急设备和器材，应急通讯等各方面的实战能力。通过演习，发现工作中薄弱环节，并修改、完善应急计划。

11、公众教育和信息

对可能发生事故的附近区域居民进行宣传教育，同时通过媒体对公众进行公示，并发布相关信息，起到教育和警示作用。

六、Ⅱ类地表水体等环境风险防范措施

项目沿线 K0+000~K15+200 路段周边分布有Ⅱ类地表水体，同时该段属于滩坑水库饮用水水源准保护区范围，另外项目梅坑大桥上游约 200m 处为渤海市控断面。为降低项目环境风险事故对上述水体的影响，本评价要求严格落实环境风险防范措施，如在敏

感区路段设置事故应急收集系统及事故应急池、加强道路交通安全设计及设置警示标志、加强道路车辆及道路管理、定期演练突发环境事故应急预案等。

6.7 污染防治措施汇总及环保投入

6.7.1 污染防治措施汇总

本项目污染防治措施汇总见下表。

表 4.2- 64 项目主要污染防治措施汇总表（施工期）

类别	主要污染防治措施	预期效果
大气环境	1、加强运输管理，保证施工车辆安全、文明行驶；对运输车辆进行清洗；及时清扫路面、并定期洒水降尘；限制车辆行驶速度、禁止车辆超载，采取密闭或者其他措施防止物料遗撒；科学合理选择运输路线及合理规划运输时间。 2、临时堆场尽量远离环境敏感点布置；对堆场进行密闭或设置严密围挡，并对场地进行定期洒水降尘；对堆场内的物料及时利用或清运，且应采用防尘网覆盖、设置严密围挡等，并进行定期洒水；项目施工结束后，对堆场进行复耕或复植。 3、对道路施工作业现场场地设置符合要求的硬质密闭临时围挡，并安装喷淋设施进行定期洒水降尘。遇到大风天气，应停止拆除、土石方开挖等易扬尘工序作业，同时作业处覆以防尘网。3 个月以上不施工的土地、土方应植草复绿。 4、混凝料拌合宜采用集中拌合方式，拌合站距环境敏感点不宜小于 200m，并应设置在当地施工季节最小频率风向的敏感点上风向。项目施工加工场地应配置洒水降尘设备，并安排专人洒水降尘。优选选用起尘量少的湿法或半干法加工工艺，对筒仓、搅拌机、破碎机、筛分机等主要设备产生的粉尘进行收集处理后通过不低于 15m 高排气筒达标排放。场地内物料输送带（尤其是易产生扬尘的输送带）设置围挡，且安装喷淋设施，必要时设置全封闭输送带；在设备进出料口附近加装喷淋装置，保持物料湿度。项目施工结束后，对施工临时加工场地应进行土地整治，进行复耕或复植。 5、选用符合要求的机械设备及燃料；加强对燃油机械设备及运输车辆的维护和保养，保证不排放未完全燃烧的黑烟；合理安排施工车辆及机械设备的工作时间，发挥其最大效率，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作。 6、商购沥青采用封闭式运输；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；改善作业方式，减少沥青烟的挥发；为操作人员配备口罩、风镜等，实行轮班制，并定期体检。 7、优先选择光面爆破、深孔微差挤压爆破技术，减少爆破烟尘产生量。爆破前向预爆体表面洒水，爆破作业后及时喷雾降尘，减少爆破烟尘产生量。 8、项目施工期拌和站、砂石料加工场等产生较大粉尘的施工临时设施禁止设置在环境空气	对周围环境空气影响不大

	一类区及缓冲区范围内。施工单位制定施工扬尘污染防治实施方案，并承担施工期间扬尘污染防治的主体责任。在靠近居民区等敏感点路段施工时必须设置临时围挡（建议高度不低于 2.5m），增加洒水的频率和强度。在靠近及穿越生态保护红线等生态敏感区路段施工时，应尽量减少裸露地块面积，对开挖裸露面应采取密目网遮盖，经常性洒水降尘，完工后及时采取工程及植物措施进行防护。 9、施工过程应严格遵守《浙江省公路水运工程施工环境保护标准化指南》（ZJ/ZN2023-02）、《丽水市扬尘污染防治规定》等文件中的相关环境保护要求。	
水环境	1、施工人员生活污水充分利用现有村庄污水处理设施，或经化粪池收集处理后委托环卫部门清运纳管，不得排入附近水体。 2、桥梁施工应尽量选择在枯水期或平水期进行。工程桥梁桥墩基础采用钻孔灌注桩施工的，桥梁施工过程中的各种泥浆经泥浆槽或管道运至岸边的沉淀池和泥浆池内，经处理后符合要求的泥浆回用，无法回用的泥浆经沉淀处理后上清液回用于绿化或路面洒水，沉渣利用沉淀池进行固化后作为工程余方运送至指定的临时弃渣场，严禁将泥浆等废物倾倒进入水体。 3、隧道排水均应实施清污分流，隧道施工废水（包括隧道施工生产废水、隧道涌水等）经沉淀后处理后回用。建设单位及施工单位应做好隧道开挖前的地质勘探工作，尽量避开涌水量大的不良地质单元隧道开挖结束后应及时衬砌，衬砌后的地下涌水（未受污染的地下水）通过隧道内已铺设的排水管导排，实现清污分流。 4、合理布置临时施工场地，且尽可能远离地表水体。做好施工场地的地面硬化、截排水工程等。项目施工场地内的废水实行分类收集、分质预处理（对混凝土拌合系统冲洗废水、预制件养护废水等进行 pH 调节预处理；对含油废水进行隔油预处理；对砂石料加工过程中的洗砂废水进行细砂回收处理等），各股废水配套建设相应的废水收集设施，废水经隔油、调 pH、三级及以上混凝沉淀等处理后上清液全部回用于施工生产、车辆冲洗、洒水降尘、绿化等，不外排；同时做好废水收集处理设施的防腐防渗措施，确保废水得到有效处理并回用，不得排入周围地表水水体。项目施工期间，禁止在生态保护红线等生态敏感区范围内设立施工机械集中清洗场地，严禁在施工场地以外范围任意冲洗车辆和机械设备。优先选用先进的设备、机械，以有效地减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修次数，减少含油污水的产生量。 5、在项目施工场地内、沿线施工作业点现场场地内、施工路段两侧、物料堆场周围等区域合理设置截水沟、排水沟、沉砂池等措施，项目施工物料流失废水经收集、隔油、沉淀等处理后上清液全部回用于施工生产、车辆冲洗、洒水降尘、绿化等，不得排入水体。同时，要求项目物料料堆需尽可能远离水体设置，对料堆进行覆盖（尤其是石灰、水泥等易流失物料不能露天堆放贮存），并做好用料的安排，减少建材的堆放时间，同时加强施工材料管理，尽可能减少物料流失。 6、项目初期基坑排水收集后直接输送回河道，经常性基坑排水经沉淀后上清液全部回用于施工生产、车辆冲洗、洒水降尘、绿化等，不外排。	对周围地表水影响不大

	7、加强项目施工期沿线周边地表水的水质监测与监控。项目施工过程应严格遵守《浙江省公路水运工程施工环境保护标准化指南》（ZJ/ZN2023-02）等文件中的相关环境保护要求。	
声环境	1、尽量采用低噪声机械及施工工艺（如桥梁打桩作业采用钻孔灌注桩或静压桩）。对高噪声设备（如拌合站内搅拌机、砂石料加工破碎机、各类泵及风机、空压机等）采取加装振动垫、消声器等隔声减振措施。施工过程中经常对设备进行维修保养，保证其正常运转。施工场地尽量远离周边居民点，避免在同一地点安排大量动力机械设施。制订合理的施工计划，合理安排施工作业时序和施工时间，高噪声设备作业（如打桩等）尽量避开居民午休时间。非必要禁止夜间施工。 2、施工前封闭施工场地，在道路沿线施工作业点现场、临时施工场地（尤其是毗邻居民区的场地）场界处应设置具有隔声效果的围挡。利用堆料区、临时建筑物、各种挡护等阻隔降噪。增加绿化面积，也可起到降低噪声的效果加强绿化。 3、施工单位在施工过程中应提前告知周边居民施工时间，为减少噪声影响，建议周边居民在施工时间段内尽量关闭门窗。对于施工过程可能存在的突发噪声等扰民情况及噪声环保投诉问题，建设单位及施工单位应及时与受影响居民进行沟通，妥善解决矛盾。 4、开山放炮时采用多点、少量（炸药）的爆破方法或尽可能用挖掘机代替。在隧道爆破施工时，应编制爆破振动评价报告及爆破施工作业方案，做好爆破防护和防振工作。爆破只在白天进行，晚上停止。 5、合理选择运输路线。采取限制车辆行驶速度、合理安排运输时间等措施最大限度减少运输车辆交通噪声对周边居民区的影响。施工运输路线经过居民区等噪声敏感点路段时，应减速慢行（不得高于 15km/h），禁止鸣笛；合理安排施工车辆运输时间，并尽量在昼间进行运输，且尽量避开早、晚高峰及午休时间。	避免噪声扰民
固废	1、施工人员生活垃圾：委托环卫部门定期予以清运，不得随意丢弃。 2、工程余方：施工单位需充分利用开挖土石方，减少弃渣量。本项目工程余方主要包括挖除老路面、钻渣、土方、石方等，工程余方均送至指定临时弃渣场堆置，然后做好分类处置工作，同时应做好清运过程的防护工作。另外，施工剥离的表土运至临时表土堆放场堆放，施工完成后，全部回用于项目绿化覆土。 3、建筑垃圾：施工产生的废弃建材、废弃包装材料等建筑垃圾，应分类收集，作为资源回收利用或填埋处置。对废钢筋、废木材等可以回收利用的部分应积极进行综合利用，对不能利用的建筑垃圾送至当地城建部门指定的建筑垃圾堆场集中填埋处置，严禁随意运输，随意倾倒。 4、施工生产废水处理沉渣：项目施工生产废水处理沉渣能够回用于施工过程的全部回用，其他剩余部分控制含水率在 60%以下，定期送至临时弃渣场，然后运送至指定的消纳场进行处理处置。 5、废机油、含油废包装桶、含油废抹布手套、浮油及浮渣等属于危险废物。要求建设单位及施工单位严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，在施工场地规范化建设危险废物暂存仓库，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其	资源化、无害化

	他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物，并按要求设置标识标牌。项目施工期所产生的危险废物均需委托有相应资质的危险废物处置单位委托处置。	
生态环境	1、优化施工方案，合理安排项目永久用地及临时占地，节约土地资源，尽量缩小用地规模，且施工前应该做好耕地、林地等用地报批手续。严格控制开挖施工作业面，避免超挖破坏周围植被。施工尽量不破坏既有地形地貌，开挖边坡及填方坡面采取防护措施，防止水土流失。施工临时占地，在施工结束后要及时按照原地貌进行复耕或复植。 2、优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段。对在施工中遇到的幼兽、幼鸟和鸟卵（蛋），一定要交给林业局的专业人员妥善处置，不得擅自处理；对施工中遇到的鸟窝（因砍伐树木）一定要移到非施工区的其他树上。 3、严格限制施工范围，不得随意扩大工程占地范围。 4、对重点保护野生植物、古树名木等做好就地或迁地保护措施。加强对生态公益林的保护，制止破坏林地、林木的行为、清除可能的火灾隐患。 5、对于本项目新增永久占用耕地，建设单位应严格遵守占用耕地补偿制度，补充数量相同、质量相当的耕地，同时要求建设单位将被占用耕地耕作层土壤剥离利用。待项目建设完成后，应进一步核实项目实际是否占用永久基本农田，如果占用，根据有关法律和法规，另外选择土地补偿，进行基本农田建设。施工过程要严格控制施工红线范围，不得随意扩大施工活动区域，并要采取有效措施防止污染周边永久基本农田。 6、合理安排施工作业时间，制定科学合理的施工计划，尽可能避开汛期和洪水期。加强施工过程中对施工河段水质的监控，避免施工造成的水体污染，进而对施工河段水生生物的生境产生影响。 7、严格落实项目水土保持方案报告中的水土保持措施。 8、为确保项目施工期对周边景观环境的破坏最小化，应确保挖填平衡；项目施工过程中应实施边坡防护治理措施（如设置挡土墙、护坡等结构物等），以提高边坡的稳定性。同时，对边坡进行植被覆盖，有助于恢复生态平衡；施工结束后，应及时进行绿化和植被恢复工作。根据道路沿线的地形、气候和土壤条件，选择适宜的树种和草种进行种植。 9、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。 10、加强施工管理，原则上禁止在非审批的生态保护红线等生态敏感区范围内设置施工加工场地、临时堆场等施工临时设施，严禁向生态敏感区内倾倒、排放、遗撒固体废物、废水及其他等可能对敏感区产生的污染物。加强穿越及靠近生态敏感区路段内的景观设计。 11、加强对施工人员的管理及环保教育宣传，提高保护自然环境和生物多样性的意识，严格限制人员的活动范围，禁止施工人员对植被滥砍滥伐、乱捕滥杀动物、作业捕捞水生生物，禁止破坏沿线的生态环境。 12、项目施工期应严格遵守《浙江省公路水运工程施工环境保护标准化指南》（ZJ/ZN2023-02）中的生态环境保护要求。	对生态环境影响不大
环境	1、建立以本项目建设环境保护领导小组为核心的责任制，签订责任书，明确各级人员应承	降低

风险防范措施	担的环境风险管理责任，制定环境事故应急计划。同时，环境保护领导小组应加强各施工队伍的环境风险意识的宣传教育。 2、对施工人员进行操作培训，加强燃油施工机械设备及运输车辆的保养，消除燃油泄漏发生的隐患，防止发生燃油泄漏事故。施工过程中一旦出现燃油泄漏事故，应立即停止相关作业，并检查围堵泄漏源，对泄漏的燃油进行回收；油污水收集后经油污水处理设施处理后回用，禁止外排。 3、严格落实项目施工期废水防治措施及水土保持措施等，使项目周边地表水体的水质不受本项目施工影响。要求设置足够数量的收集池及沉淀池等施工废水收集处理设施，并安排人员进行维护，确保项目施工生产废水有效回用，同时应加强对施工废水处理设施检查和水质监控，及时发现问题。施工期一旦发生施工废水事故排放，应立即停止相关作业，从源头上控制废水的产生，待环保设施恢复正常后才可进行施工。 4、加强对施工过程的管理，最大程度降低施工过程中的环境风险。要求项目做好路基开挖面、料堆等易发生水土流失区域的遮盖及截排水工程、做好桥梁钻孔灌注桩施工泥浆水的循环利用及处理。隧道爆破作业必须严格按国家和地方的安全规程进行，爆破炸药的使用及运输等过程均需符合相关规范要求，如购买爆破器材的单位向公安机关申领“爆破物品运输证”、运输路线按公安部门指定路线行驶等。 5、增设交通标志牌，并注意路面维护，确保施工运输车辆安全通行，杜绝施工人员由于疲劳驾驶、速度过快或者车况不好，导致交通事故的出现，以降低风险发生的概率。 6、配备必需的消防器材，并定期更换，以保证消防器材在任何时候均处于有效状态。项目施工过程中使用的易燃、易爆和有毒物品必须专人保管，详细登记取用时间、人员、数量、用途等，定期检查，并对保管人员进行专业培训。 7、在工程施工过程中，关注当地的气象、地质资料，紧密联络有关部门，合理安排工期，及时对各类构筑物、山坡开挖面及临时堆场等进行防护，尽可能降低环境风险。在施工结束后，施工队伍必须做好地表植被、施工临时用地的恢复工作，以防水土流失和生态破坏事故发生。 8、一旦项目发生环境风险事故，当班负责人应及时报告应急指挥部中心，启动应急计划，关闭与事故水域相通的水闸、河道，执行合理清污方案。指挥中心根据事故性质和现场实际情况，保持与水利局、生态环境局等有关部门联系，随时汇报污染事故处理和发展动态。	风险事故概率，减少水体水质影响

表 4.2- 65　项目污染防治措施汇总表（运营期）

类别	主要环保措施	预期效果
大气环境	1、加强道路的清扫，保持道路的整洁，遇到路面破损应及时修补，以减少道路扬尘的发生。 2、做好沿线绿化带的绿化工作，尤其是敏感目标附近加强绿化建设，并做好绿化工程的维护。绿化养护单位应当落实保洁责任制，定期清洗道路绿化带，保持道路绿化带清洁。绿化带、行道树下的裸露地面应当实施绿化或铺装；其他裸露地面应当及时实施绿化、	保护周边环境空气质量，使其

	铺装或硬化，防止扬尘污染。 3、相关职能部门加强道路车辆的管理及检查，限制车况不符合要求（汽车尾气排放超标等）的车辆上路。禁止车况差、超载、装卸物品遮盖不严容易洒落的车辆上路。加强运载渣土等散体材料的车辆管理工作，明确要求其采取加盖蓬布等封闭运输措施，运送易扬尘物质车辆登记制度，未安装密闭式装置车辆运送易扬尘物质的，禁止在城市道路上行驶。 4、规划部门严格控制公路红线外两侧 200m 范围内的土地利用。	达标
地表水环境	1、加强对路面和桥面的日常维护与管理，保持路面和桥面清洁，及时清理路面和桥面上累积的尘土、碎屑、油污和吸附物等，减少随初期雨水冲刷而进入到路面和桥面径流污水中的 SS 和石油类等污染物量，最大程度地保护工程沿线的水质环境。 2、为保护项目沿线周边地表水水体，要求加强道路防撞栏的设计及施工，在道路沿河一侧加装防护栏，尤其是在项目沿线桥梁、沿线周边有Ⅱ类地表水及滩坑水库饮用水源准保护区路段（路段桩号 K0+000~K15+200）选用加强型护栏（等级为 SB 级以上），以防运输车辆侧翻入水体中造成对水体的污染。 3、结合项目线路的地形特点及区域特征，优化完善桥面路基排水系统设计。本评价建议在项目沿线桥梁、沿线周边有Ⅱ类地表水及滩坑水库饮用水源准保护区路段（路段桩号 K0+000~K15+200）设置路（桥）面初期雨水径流收集、处理系统（主要包括隔油池、沉淀池等）；非事故期路（桥）面初期雨水径流经收集、隔油沉淀处理后定期抽取用于绿化养护及洒水降尘等，不外排，沉淀池产生的沉渣定期清运；事故时，路（桥）面径流事故废水经事故应急收集系统中的事故应急池收集后交由专业部门处置，同时应加强事故应急池的清淤工作。项目沿线其余路段内的路（桥）面初期雨水径流经收集、隔油沉淀处理后排入周边水体或山林。 4、本评价建议在项目沿线桥梁、周边有Ⅱ类地表水及滩坑水库饮用水源准保护区路段（路段桩号 K0+000~K15+200）均应设置事故应急收集系统，用于收集事故情况下废水，防止沿线水体水质污染，确保环境风险物质泄漏时得到有效控制，减少对水环境的影响，同时事故结束后根据废水特性委托相应资质单位处理。 5、项目公路养护站及隧道管理站等产生的生活污水经化粪池预处理达到纳管标准后委托环卫部门清运，然后纳入市政污水管网，经景宁县外舍污水处理厂集中处理达标后排入千峡湖。	防止径流水及生活污水进入周边水体，维持周边地表水水质
声环境	1、加强对沿线土地利用规划建设的控制要求：本项目环境影响评价文件报批后，公路两侧新建的敏感点，其噪声污染防治责任归于该敏感点的建设单位。在未采取有效隔声降噪措施情况下工程主线道路中心线外 200m 范围内第一排不宜建设居民住宅等敏感建筑以及学校、幼儿园、医院等特殊敏感点。 2、采取噪声源控制措施：1）合理布置项目线位，选线尽可能避开村庄等铭感点，且尽量让公路与村庄保持一定间距。2）优化线形，在道路的纵坡设计中，应尽可能减少车辆上坡的坡度，降低车辆爬坡时的声级增加值。另外，尽量采用低噪声路面。3）运营阶段应加强管理，保持路面平整，以减少汽车刹车、起动产生的声级增加值。经过村庄、住宅小区等敏感区分布路段禁鸣，减少噪声扰民，同时低车速可减小交通噪声。4）建议本项目在全线桥梁接缝处采用环保降噪型伸缩装置，减缓车辆行驶在接缝处引起的瞬时噪声。5）隧道射流风机进排风口设置消声装置，隧道壁进出口安装吸声装置。 3、交通噪声管理措施：1）公路养护管理部门应加强管理，完善道路警示标志。加强道路的日常维护、保养，保持路面平整，降低道路交通噪声。2）通过加强公路交通管理，如在重要敏感点（居民集中路段等噪声敏感区域）附近路段两端设置限速、禁鸣标志等，可以有效控制交通噪声的污染。3）下阶段路线优化调整发生变化时，敏感点噪声防治措施应优先采用避让、隔声窗等措施；路段优化调整造成敏感点发生变化时，应及时采取	敏感点达标或室内达到民用建设声环境设计规范要求

	噪声补救措施。4）工程运营期应加强跟踪监测，尤其是加强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。 4、其他措施：限于本项目目前尚处于工程设计阶段，因此，本报告中只能根据目前工程进展情况及研究结果，对营运期超标敏感点提出建议的防护措施。工程在下一步的施工阶段线位可能发生变化，敏感点点位、距离以及实际运行交通量等预测参数也会发生变化。因此，工程运营后，应加强沿线敏感点的噪声跟踪监测，根据实际影响结果及时调整和完善噪声防治措施，根据实际监测结果启用预留的噪声专项治理资金，采取相应的降噪措施，确保沿线敏感建筑室内声环境均能达到《建筑环境通用规范》(GB55016-2021）中的室内允许噪声级标准要求。加强跟踪监测，费用从环保投资预留费支出。	
固废	1、完善公路沿线各服务管理设施内分类垃圾箱的设置，及时收集，委托环卫部门定期清运。将生活垃圾并纳入地方环卫系统进行无害化处理，以减少对周边环境和景观等的影响。 2、加强对公路养护单位和养护人员的管理力度，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物，应当加以综合利用，不能利用的作为建筑垃圾综合利用处置。 4、做好路面清洁工作。	资源化、无害化
生态环境	1、凡因公路施工破坏植被而裸露的土地均应在施工结束后立即整治利用，恢复植被或造田还耕。对公路沿线边坡进行植草防护，植被恢复的物种应优先选择当地乡土物种，避免使用可能会造成生物入侵的外来种，影响当地物种的种群结构。 2、公路建成后，建设单位应及时实施沿线控制带及两侧等区域的绿化工程，严格按设计要求进行植树、种草等绿化，特别是挖方路段的植被防护工程必须落实。同时，应加强对绿化植物的管理与养护，使之保证成活。 3、建设单位应严格落实施工临时占地的生态修复措施以及公路建成后沿线的边坡进行植草防护以及道路的绿化工作，确保施工临时占地以及公路沿线的生态修复与植被恢复成效良好，为沿线动物提供良好的栖息地。 4、加强路（桥）面的维护和清扫等工作，避免路（桥）面径流污水对沿线水体水质可能造成的污染，对水生生物生境产生不良影响。加强项目沿线防护栏的防撞设计、安全设施设计及事故应急系统设置和管理，制定环境风险事故应急预案，配备必要的应急物资，避免因交通运输事故导致的水体污染，对水生生物生境、生态系统及水生生物造成的危害。 5、公路绿化应乔、灌、草、地被相结合，营建多树种、多结构、多功能的复层生态植物群落；以大环境绿化为依托，与大环境绿化相融合，最大限度地保持和维护当地的生态景观。隧道洞口、生态保护红线路段的景观设计应美观，同时应与周围的自然环境、人文环境相互协调。	生态保护
环境风险防范措施	1、优化路线设计，尽量降低大桥纵坡，提供良好视野，从而达到控制车辆速度，降低车辆碰撞几率。加强沿线周边有地表水体路段护栏的防撞设计。加强道路交通安全标示设计、防眩设计、防坠设计及警示标志设置。 2、警示措施：建议在项目沿线道路拐角、靠近敏感点及溪流（尤其是Ⅱ类地表水水体、滩坑水库饮用水水源准保护区）路段、靠近及穿越生态敏感区路段等敏感路段设置“谨慎驾驶”警示牌、减速/限速标识，提醒车辆司机注意安全和控制车速，保证该路段的车辆通行安全，降低该路段交通事故的发生机率，保障沿线居民的安全及地表水水体环境安全。 3、为减少项目桥（路）面径流事故废水对项目沿线周边地表水水质造成不利影响，本评	降低风险事故概率，减少水体水质影响

	价建议在项目沿线桥梁、沿线周边有II类地表水体及滩坑水库饮用水水源准保护区路段（路段桩号 K0+000~K15+200）均设置事故应急收集系统。 4、加强道路车辆运输管理，特别是运输危险化学品的车辆管理。强化对危险化学品运输单位的运输资质、运输和装运工具，运输人员上岗资格证，运输方式和运输路线的全过程监管，最大程度地避免因交通事故造成污染物危害居民及地表水。 5、加强道路监控及管理，使用可变情报板随时警示容易诱发交通事故的恶劣天气或危险路况，提前采取限制行车速度或封闭局部路段等积极、主动的风险防范措施。 6、为保护沿线居民安全、环境质量，要求建设单位在项目建成通车前编制突发环境事故应急预案，并完成备案。	

6.7.2 环保投入

项目环境保护投资主要由废气、废水、噪声、固废等防治措施以及环境管理投资等方面组成。项目实施单位必须筹措足够的资金，采取相应的环保措施，以保证项目产生污染物对环境的影响降低到最小程度，满足建设项目环境保护管理的要求。

根据项目环评情况、结合道路环保设施投资措施，估算出项目环保总投资约 2260.00 万元，工程总投资约 122740.00 万元，环保投资约占 1.84%，项目环保投资分项估算具体见下表。

表 4.2- 66 项目环保投入

环境要素及污染源		环保设施或措施	投资（万元）	备注
施工期	废气防治措施	洒水车及洒水喷雾设施、车辆冲洗设施、设置围栏及遮盖设施、施工场地硬化、施工场地粉尘治理等	250	/
	水污染防治措施	生活污水化粪池；施工生产废水收集系统及处理系统（隔油池、沉淀池）；施工场地截流、排水设施、沉砂池等	300	/
	施工噪声防治措施	低噪声设备、减震隔声措施、施工场地内耳塞等劳保措施	100	/
	固体废物防治措施	清运建筑垃圾；建筑垃圾集中收集，外运处理；机修废油危险废物暂存仓库及委托处置；工程余方清运及堆存	100	/
	生态环境保护措施	生态恢复措施；表土剥离及保护，用于后期绿化及复垦；植被恢复；水土保持措施等。	0	已列入水保投资
	环境管理	施工环境监测及环境管理、环境风险防范管理及物资等	20	
运营期	废气防治措施	加强道路清扫、加强道路绿化等	20	
	废水防治措施	设置防撞护栏；路（桥）面初期雨水径流收集、处理系统（主要包括隔油池、沉淀池等）；桥面路基排水设施；生活污水处理措施。	600	
	噪声防治措施	相关路段设置限速、禁鸣标志；隧道风机消声及吸声装置；噪声跟踪监测；	100	
	固体废物	道路设置多处垃圾桶等服务设施生活垃圾定期清运	20	
	生态环境保护	破坏土地整治利用；边坡植草防护；道路沿线绿化；对公	100	/

	措施	路沿线过水涵洞及时清淤		
	环境风险防范措施	告示牌、指示牌、警示牌；防撞护栏；事故应急收集系统（包括路面收集单元、沉砂单元、水质异常感知单元、监测信号处理单元、污染物响应截留单元和事故应急池等）；配置应急物资；编制应急预案并备案等。	600	
	环境管理	环境监测、环保设施竣工验收、环境管理等	50	
合计			2260	
注：上述为本项目环保设施及治理的静态投资费用，不包括环保设施运行费用。				

第 7 章 环境影响经济损益分析

环境经济损益分析是环境影响评价的重要组成部分，它从经济学的角度分析项目的环境效益和社会效益，充分体现经济效益、社会效益和环境效益的对立统一关系。本评价以建设项目实施后的环境影响预测与环境质量现状进行比较，从环境影响的正负两方面，以定性与定量相结合的方式，对建设项目的环境影响后果（包括直接和间接影响、不利和有利影响）进行货币化经济损益核算，估算建设项目环境影响的经济价值。

7.1 项目实施后环境影响预测与环境质量现状比较

根据本报告“4.2 区域环境质量现状与评价”章节可知：建设项目周边的大气环境质量、地表水环境质量、声环境质量等现状监测值均能够满足相应的质量标准要求，生态环境现状较为良好。

根据本报告“第 5 章 环境影响预测与评价”章节可知：落实本评价提出的各项污染防治措施后，根据预测结果，项目实施后排放的污染物均能做到达标排放或妥善处置，对周边环境影响较小，能够维持环境质量现状。

因此，本项目实施后的环境质量能够维持环境质量现状情况，不会降低环境质量现状。

7.2 环境影响后果经济损益核算与分析

环境经济损益分析的主要目的是衡量建设项目环保投资所能收到的经济效益，包括建设项目对外界产生的环境影响、经济影响和社会影响，分为正向经济效益与负向经济效益。与工程经济分析不同，环境经济损益分析将项目产生的直接和间接的、可定量和不可定量的各种影响都列于分析范围内，通过分析计算用于控制污染所需投资费用、环境经济指标，估算可能收到的环境与经济实效，全面衡量项目建设投资在环保经济上的合理水平。

7.2.1 环境影响后果正效益分析

一、经济正效益

工程建成通车后所产生的经济效益主要包括以下几个方面：①公路等级提高，使运输成本下降；②缩短在途时间的效益；③公路沿线土地增值产生的效益。

二、社会正效益

本项目的建设有利于落实国家和地方公路网规划布局，加强景宁县对外交通联系、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。

项目建设是进一步完善我省路网结构的需要，也是推进生态文明建设、实施绿色交通、建设“两美”浙江的需要；建成后对进一步开发山区资源，改善投资环境，加快区域连接，增强民族与生态的优势，推动旅游经济发展，改善沿线群众出行等都具有重要的意义。

本项目的建设符合国家产业政策、浙江省综合交通运输发展“十四五”规划及丽水市综合交通发展“十四五”规划，本项目投入运营后，必将为促进通化地区的经济建设、改善景宁畲族自治县地区的经济环境、开发旅游资源，为实现可持续发展提供方便、快捷的交通条件。项目建成后周边地区的经济将会得到长足发展，同时也为社会提供大量就业机会，从而有力地促进周边地区人民收入水平的显著提高，居民生活质量得到明显的改善，其特有的功能和效应将对沿线及周边地区经济社会产生深远而广泛的影响。因此，该项目社会效益显著。

三、环境正效益

本项目采取较完善可靠的废气、废水、噪声和固体废物治理措施以及生态保护措施，可使排入环境的污染物最大程度的降低，保证了各污染物的达标排放，同时减少了污染物超标排污费。主要包括：①通过废气治理减轻对周围环境空气质量的影响，有效减缓了对区域内人体健康和生态的影响。②通过污水预处理使废水达到纳管标准，降低了的处理难度，为污水处理厂达标排放打下了基础；清污分流防止了对区域内河水体和地下水的污染，从而保护了群众的身体健康和经济利益。③各类吸声、隔声等降噪设施保证了场界环境噪声达标排风。④工业固废的综合利用和处置减轻了对周围水体、大气和土壤等环境的影响。

因此，本项目具有较好的环境正效益。

7.2.2 环境影响后果负效益分析

1、生态环境损益

公路建设将征用一定的农田、林地，损坏原有的水土保护设施，加剧水土流失。土石渣堆放若采取措施不当，遇暴雨也将被冲入河流下游。水土流失将蚕蚀农田、破坏耕地，降低土壤肥力，淤积抬高河床，加剧洪涝灾害。

2、声环境损益

公路施工期，施工机械在施工过程中产生的噪声对邻近的住宅等敏感人群的日常生活、工作、学习带来干扰。公路建成投入运营后汽车噪声会对公路沿线居民的日常生活、工作、学习带来一定的影响。

3、大气环境损益

道路施工期，施工扬尘、沥青烟气等给施工场地附近敏感点带来影响，尤其以下风向最为严重。施工扬尘还影响到施工场地附近的农作物正常的光合作用，从而影响农业产出。

4、水环境损益

公路施工期，施工人员的生活污水可能对附近水体环境产生影响。公路建设和营运初期水土流失量增加，排入河道，影响顺利排洪。公路建成后，路面径流带着含油污染物进入水体，影响水体环境质量。本项目建设将会占用部分水域，影响饮用河流、水库。

7.3 环境影响经济损益分析结论

综上所述，本工程与景宁畲族自治县县域总体规划相协调，符合浙江省、丽水市综合交通运输发展“十四五”规划，本工程的实施虽然会造成一定的损失及影响，但是本工程的建成将完善景宁畲族自治县城市道路交通网络，缓解现状道路交通拥堵，充分发挥公路作用的需要，促进该区域经济的进一步发展，促进当地旅游业的发展，从而促使丽水市的政治、经济、文化、旅游等各方面更上一个层次。因此本工程建设的社会环境效益十分明显。

只要建设单位切实落实本评价提出的有关污染防治措施，保证各项污染物达标排放，本项目的建设对周围环境的影响是可以承受的，能够做到经济效益、社会效益和环境效益的统一。

第 8 章 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理目的

环境保护管理计划可划分成施工期环境管理计划和营运期环境管理计划，相应的管理机构一般包括管理机构、监督执行机构和监测机构。该计划用于组织实施由本报告中所提出的环境影响减缓措施，计划中指出了责任方、拟定了操作方案以及监控项目。通过环境保护管理，以达到如下目的：

1、使项目的建设和运营符合国家经济建设和环境建设的同时设计、同时施工和同时投入使用的“三同时”的制度，为环境保护措施的落实及监督、环境保护审批及环境保护竣工验收提供依据。

2、通过项目环境管理计划的实施，保证项目各项环境保护措施的顺利实施，使项目施工和运行对环境带来的不利影响减少至最低程度，实现项目建设与经济效益、环境效益得以协调发展。

8.1.2 环境管理机构及职责

本项目建设单位负责落实项目全过程中的各项环境保护措施。首先在设计阶段，设计单位应将环境影响报告书中提出的环保工程措施落实在设计中，建设单位和生态环境管理机构应对有关环保的设计方案进行审查。在招投标阶段，承包商在标书中应有环境保护内容，中标后合同中应有实施环保措施的条款，并应明确违约责任。建设单位在施工开始后应配 1 名以上的专职人员，负责施工期环境管理与监督，重点是施工期噪声、施工扬尘、施工人员生活废水排放等。各个施工队伍中应配一名环境保护人员，监督环保措施的实施。运营期间的环境保护管理与监控必须由专门的部门实施。生态环境部门对区域内路段施工期和营运期环保措施的落实情况给予监督和指导。项目环境管理机构及职责具体见下表。

表 8.1- 1 项目环境管理机构和主要职责

机构名称	机构职责	备注
丽水市生态环境局	负责本项目环境影响报告书的审批。 总体负责辖区内包括本项目在内的所有交通建设项目的环境保护工作，负责本项目环境保护工作的监督和管理。	/
建设单位	负责本项目施工期环境保护计划的实施与管理工作，负责项目运营期的环境保护工作。	施工期和营运期制定专人具体负责环境管理工作。
监测单位	承担施工期与营运期的环境监测工作。	建设单位委托，签定合同
设计单位	根据项目环境影响评价报告书提出的环保措施与要求，在设计文件中落实。负责绿化工程等环保工程的设计。	建设单位委托，签定合同
环评单位	承担项目的环境影响评价工作。	建设单位委托，签定合同
承包商	负责本单位施工标段内的环境保护工作，具体落实环评报告书中提出的环保措施与要求。	配备 1 名环保人员。

8.1.3 环境管理计划及主要内容

环境管理计划按时间大致分为工程可行性研究阶段、设计阶段、施工阶段和运行阶段四个阶段，各阶段环境管理主要内容具体如下。

一、设计阶段

项目设计阶段环境管理计划及主要内容具体见下表。

表 8.1- 2 项目设计阶段环境管理计划

序号	设计内容	环保要求	相关执行部门
1	路线平面	尽量避让环境敏感点、古树名木、生态敏感区等；少占耕地；保护林地；减少占地拆迁，结合地方规划，合理优化线位；线形与地形、地物相协调,绿化美化设计结合周边自然人文景观，突出当地特点。	设计单位
2	路线纵断面	减少弃土，保护沿线耕地及自然植被。	
3	桥涵工程	保护水利设施；防止阻水，确保地表径流畅通；保证防洪要求，不影响原有水文状况；合理设计桥涵，不改变水流方向。	
4	通道	防止阻隔、方便通行，保证质量，设计高度和宽度应保证农耕机械通行和雨季行人通行。	
5	路基防护工程	防止土壤侵蚀；满足防洪要求。	
6	公路排水工程	路基排水设计。	
7	事故风险防范	加强桥梁防护，防止事故风险。	
8	取、弃土场	保存表层土壤和表层植被，用于复垦；运输方便、减少对地方道路影响；弃土方案合理设置，并能使土地复垦或绿化。	
9	施工场地	施工场地（拌合站等）应选在敏感点下风向（当地主导风向），且控制距离；施工场地原则上禁止设置在国家公园、风景名	

		胜区、森林公园、饮用水源保护区、生态保护红线等生态敏感区范围内。	
10	公路红线内绿化工程	路基防护，防止水土流失；补偿植被、树木。	
11	土地复垦或恢复植被	公路工程损坏的植被恢复；施工期临时用地复耕或复垦。	
12	交通噪声防治工程	按照环评要求落实声环境防治措施。	
13	水土保持	水土保持工程设计。	
14	耕地保护	根据《中华人民共和国土地管理法》，负责开垦与所占耕地的数量与质量相当的耕地，如没有条件开垦，应当按规定缴纳耕地开垦费。	
15	景观保护	“宁填勿挖、宁隧勿挖、宁桥勿填”；选择一些村庄路段做景观林带设计，设计当地特有的景观，同时达到减少交通噪声的目的；绿化选用当地物种，采用自然式的绿化风格。	
16	文物勘查	对路线两侧影响范围内进行文物普查	文物调查单位
17	生态保护目标	优化选址选线，尽量避让生态保护红线、生态公益林、古树名木、重点保护野生动植物等。	设计单位

二、施工期和运营期

项目施工期和运营期环境管理计划及主要内容具体见下表。

表 8.1- 3　项目施工期和运营期环境管理计划

阶段	环保要求		相关部门
施工期	环境空气	①限制施工车辆速度，防止运输车辆装载过满，并采取遮盖、密闭措施。②施工路段、拌和场地、主要运输便道等应及时洒水，混凝土拌合站离敏感点距离大于 200m，并设于敏感点的下风向。③易产生扬尘的砂石料场等远离环境空气敏感点布设，沙石料堆放在专门设置的沙石料堆放棚内，并洒水抑尘。④搅拌站等配套安装除尘设施、砂石料加工场安装废气收集处理设施。⑤粉状材料（石灰、水泥等）运输袋装或罐装，堆放时设篷盖。⑥购置商品沥青，采用封闭运输。⑦隧道施工优先选择光面爆破及深孔微差挤压爆破技术。	实施单位：施工承包单位。 负责单位：建设单位。 监督单位：丽水市生态环境局
	水环境	①合理安排桥梁施工时间，桥梁的施工应尽量选择在枯水期。桥梁钻孔灌注桩施工时，钻孔出渣通过管道运到附近指定泥浆沉淀池，或经管道输送至泥浆沉淀池进行干化处理，干化的泥浆作为工程余方运至指定的临时弃渣场，严禁将泥浆直接倾倒进入水体。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。②隧道施工时，做好洞口坡面的防护及排水系统，隧道涌水先汇入设置在隧道出入口的沉淀池进行沉淀处理回用于施工生产或用于道路路面养护与洒水降尘及施工便道、临时堆土场的洒水降尘，严禁外排。隧道施工时产生的少量废水经设于附近施工场地内的隔油沉淀池处理后回用，不得排入附近河流水体。③施工车辆、机械设备冲洗废水经隔油沉淀池处理后回用，不得排入附近水体。建立养护废水、搅拌机冲洗	

			废水等收集处理系统，废水经处理后循环使用，不外排。④含有有害物质的建材、化学物品等不得堆放在河流、沟渠。⑤各类应堆场采取措施防止雨水冲刷入附近水体；各施工场地、临时弃渣场、表土堆场、临时中转场等临时工程设置排水沟和沉砂池，对地表径流进行处理，不得直接排入附近水体。⑥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。⑦生活污水经临时生活污水处理设施（化粪池）处理后，采用罐车清运至污水处理厂，不得随意排入附近水体。	
	噪声		①合理布置施工场地和生产加工设备。②合理安排施工作业时序，限定高噪声施工机械或设备的作业时间；在经过居民集中区作业时，禁止强噪声的机械夜间作业。③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。④对人口密集区进行施工期噪声监测。⑤在隧道口爆破施工时,应做好爆破防护和防震工作,禁止夜间开山放炮。	
	固体废物		①本项目余方主要包括建筑垃圾、钻渣、土方、石方等，均送至指定临时弃渣场堆置，然后做好分类处置措施，同时应做好清运过程的防护工作。另外，项目施工剥离的表土运至临时表土堆放场堆放，施工完成后，全部回用于项目绿化覆土。②对废钢筋、废木材等可以回收利用的部分应积极进行综合利用，对不能利用的建筑垃圾送至当地城建部门指定的建筑垃圾堆场集中填埋处置，严禁随意运输，随意倾倒。③在施工场地设置规范的危险废物暂存场所，机修废矿物油及浮油按危险废物进行收集后，委托有资质单位处置。④生活垃圾委托环卫部门清运处置。	
	生态环境	中转场、表土堆场	①堆土场的位置、堆土高度、应按项目设计文件和水土保持所提要求完成。②结束后整平覆盖耕作土，以备复耕，不能复耕、还耕的，应种植林木，草皮。	
		临时用地	施工场地布置等尽量设在工程征地范围内，减少征用临时用地数量。	
		动植物保护	①加强对施工人员的宣传教育，严禁施工期间乱砍乱伐乱捕，不得随意扩大施工用地范围，尽量减少对沿线植被的破坏。②施工期临时用地内的林木尽量不砍或少砍；施工场地不设在林地、生态公益林内，施工人员不得毁林，不准在林地内烧火、吸烟，防止火灾；尽量保护公路用地范围内的林木，禁止损坏公路用地以外的林木；禁止引种带有病虫害的植物；施工场地等临时场地区要洒水降尘，减少扬尘覆盖植物叶面，而影响植物光合作用。③结合地区生态建设，公路用地范围内全面进行绿化。④施工期临时用地，施工结束及时进行土地整治(清理、松土、覆盖熟土等)，恢复地表原有植被； 在公路用地范围以外因公路施工损坏植被的土地均应恢复植被，不得遗留裸露地表面。	
		土地资源	①保护耕地，施工期料场、混凝土拌和站、预制场等临时用地尽量设在公路征地范围内。②尽可能利用当地建材填筑路面基层及基底层，在技术标准允许条件下尽量降低路基高度。	
		古树名木保护措施	本项目用地红线范围内不涉及古树名木；对位于评价范围外的古树名木，尽可能采取就地保护，并在古树四周设置围栏和挂警示牌等方式进行防护。	
		永久基	项目不占用永久基本农田。	

		本农田防护		
		生态公益林防护	不占或少占，确需占用需依照有关土地管理的法律、行政法规办理建设用地审批手续，并由用地单位依照国务院有关规定缴纳森林植被恢复费。	
		生态敏感区	严格控制施工作业范围，加强宣传防止外来物种入侵，不得在生态保护红线等生态敏感区范围内设置临时施工设施及堆放施工材料。	
		水土保持	合理安排施工进度，按照水保报告落实水土保持措施，尽可能减少水土流失影响。	
		文物	本项目不涉及文物保护目标。施工期间如发现文物，立即停止施工，保护好现场，并立即通知文物部门处理后，再开始施工。	
营运期	环境空气		加强公路管理，保证道路畅通，以减少大气污染物的积聚。	实施单位：施工承包单位。 负责单位：建设单位和运营单位。 监督单位：丽水市生态环境局
	水环境		完善路面径流的排放系统。	
	噪声		根据检测结果，对营运中期噪声超标严重的敏感点采取设置隔声窗等噪声防治措施。 定期对路面进行养护维修，确保路面平整完好。	
	固体废物		生活垃圾委托环卫部门定期清运处置。	
	生态环境		施工期临时用地整治，植草恢复植被。因道路建设在路界以外造成植被损坏的临时用地，施工结束进行土地整治，凡能绿化种植的均应绿化；能恢复农耕的应恢复农田；适合高效种植的开发种植用地；生态公益林恢复。 公路沿线绿化工程，路基坡边绿化维护，边坡脚至路界绿化维护。 生态保护红线防护：路段两端设置“禁鸣”、“严禁抛撒固体废物”、“您已进入生态保护红线”等标志标牌。	
	环境风险防范		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。在道路两侧设置钢筋砼防撞栏，建议采用加强护栏。 相关桥梁及路基应设置桥面径流收集系统、在地形合适的地方设事故应急系统，并配备必要的应急物资等。	
	环境管理		日常环保管理工作；环保设施维护；环境监测计划的实施。	

8.2 环境监测计划

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

本项目施工期及运营期监测计划见下表。

表 8.2- 1 项目施工期日常污染源监测计划建议

内容	监测点位	监测项目	采样时间	实施机构	负责机构
空气环境	龙湖小区	TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$、非甲烷总烃、臭气浓度	施工高峰期每年 1 期，1 期 7 天	承包商和有资质的环境监测单位	建设单位
	1#~8#施工加工场地场界；1#~7#临时材料堆场及中转料场场界；1#~3#临时表土堆场场界；1#~5#临时弃渣场场界；道路沿线施工场界	TSP、非甲烷总烃	施工高峰期每年 1 期，1 期 7 天		
	淤泥干化场场界	臭气浓度	施工高峰期每年 1 期，1 期 7 天		
	砂石料加工场地粉尘废气处理设施排气筒出口	颗粒物	施工期；1 次/年		
	混凝土拌合站粉尘废气处理设施排气筒出口	颗粒物	施工期；1 次/年		
水环境	施工废水处理设施出口、施工人员生活污水处理设施出口	pH、COD、石油类、氨氮、SS	施工高峰期每年 1 期，1 期 3 天		
	涉水桥梁下游水体（千峡湖）	pH、COD、石油类、氨氮、SS、溶解氧、BOD5、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷			
噪声	施工场地场界处	L_{Aeq}	施工高峰期每年 1 期，1 期 1 天，昼夜各 1 次		
	项目沿线、施工场	L_{Aeq}	施工高峰期每年 1		

	地等 200m 范围内的敏感点		期，1 期 1 天，昼夜各 1 次		
生态环境	施工场地、表土堆场等临时占地；路堑开挖面、路基填筑面	植被占用、土地利用、水土流失情况等。 不同的植被类型进行监测：乔木（种类、郁闭度、树高、胸径）；灌木（种类、树高、密度）；草本（种类、盖度、丰富度、生物量）	常规施工期每 2 年 1 次；重点生态敏感区（主要包括景宁九龙省级地质公园保护区水土保持生态保护红线等）每年 1 次	生态专业相关单位	
注：表中所列出的监测点位、监测时间和监测频次，可根据当时具体情况进行调整。					

表 8.2- 2　项目运营期日常污染源监测计划建议

内容	监测点位	监测项目	监测时间及频次	实施机构	负责机构
环境空气	沿线居住区（龙湖小区）	NO_2、CO、PM_{10}、非甲烷总烃	运营初期、中期、远期各 1 期，每期 7 天	建设单位和有资质的环境监测单位	建设单位
水环境	同环评监测期一致	pH、COD、石油类、氨氮、SS、溶解氧、BOD5、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷	运营初期、中期、远期各 1 期，每期 3 天		
环境噪声	沿线敏感点 4a 类和 2 类区	L_{Aeq}	每年 1 期，每期监测 2 天，昼夜各 1 次		
生态环境	施工场地、表土堆场、弃渣场、路基边坡、中转场、施工便道等区域	植被、土地恢复情况、景观绿化情况等。 不同的植被类型进行监测：乔木（种类、郁闭度、树高、胸径）；灌木（种类、树高、密度）；草本（种类、盖度、丰富度、生物量）	运行初期每 3 年监测 1 期，共监测 3 期	生态专业相关单位	
注：表中所列出的监测点位、监测时间和监测频次，可根据当时具体情况进行调整。					

8.2.3 监测报告制度

每次监测工作结束后，监测单位应提交监测报告，并逐级上报。建设单位应在施工期每半年一次、竣工验收监测一次向当地生态环境局沟通汇报。

8.2.4 监测计划实施保障

一、监测机构

根据本项目的特点，结合同类型工程的实际情况，建议建设单位委托有资质的当地环境监测单位执行监测计划。受委托机构同时承担突发性污染事故对环境影响的应急监测工作，一方面可发挥现有环境监测单位专业人员齐备、监测设备完善的优势；另一方面，本项目管理机构可节省监测设备投资和人员开支。

二、监测费用

监测费用通过建设单位年度生产经费予以保证。

8.3 污染物总量控制指标

本项目为公路建设项目，属于基础设施建设项目，行业类别为“E 建筑业—48 土木工程建筑业—481 铁路、道路、隧道和桥梁工程建筑—4812 公路工程建筑”，不属于工业项目。根据《关于印发<浙江省建设项目主要污染物总量准入审核办法（试行）>的通知》（浙环发[2012]10 号）及《浙江省大气污染防治“十三五”规划》（2017 年 3 月 17 日）等相关规定，总量指标无需进行总量替代削减。因此，项目建设符合总量控制要求。

8.4 环境监理

8.4.1 环境监理目的

根据《关于开展交通工程环境监理工作的通知》(交通部公路发[2004] 314 号文）要求，工程需实施环境监理。全面监督和检查各施工单位环境保护措施的实施和效果，及时处理和解决施工过程中出现的环境问题。使环境管理工作融入整个工程实施过程中，变事后管理为过程管理，变单纯的强制性管理为强制性和指导性相结合，从而使环境保护由被动治理污染和破坏变为主动预防和过程治理。

8.4.2 环境监理的范围

环境监理范围包括工程涉及的所有可能造成环境污染和生态破坏的区域，包括路基工程、桥涵工程、隧道工程等主体工程以及临时施工加工场地、临时弃渣场、临时表土场、临时中转场、施工便道/便桥、钻渣泥浆沉淀池等临时工程引起的直接或间接影响区。

8.4.3 环境监理内容

一、施工前期环境监理

根据具体项目的工艺设计，审核施工工艺中的“三废”排放环节，排放的主要污染物及设计中采用的治理技术是否先进，治理措施是否可行。污染物的最终处置方法和去向，应在工程前期按有关文件规定和处理要求，做好计划，并向生态环境主管部门申报后具体落实，审核整个工艺是否具有清洁生产的特点，并提出合理建议。

审核施工承包合同中的环境保护专项条款：施工承包单位必须遵循环境保护有关要求，以专项条款的方式在施工承包合同中体现，施工过程中据此加强监督管理、检查、

监测，减少施工期对环境的污染影响，同时对施工单位的文明施工素质及施工环境管理水平进行审核。

二、施工期环境监理

1、监督检查水土保持措施、环保措施是否按水土保持方案及环境影响报告书的要求执行，措施落实后效果如何。

2、监督检查施工过程中各类机械设备是否依据有关法规控制噪声污染。

3、监督检查建筑工地生活污水是否按规定进行妥善处理处置。

4、监督检查施工生活垃圾的日常收集、分类存储和处理处置工作。

5、监督施工期生态环境的保护，检查路基边坡、植被恢复措施是否按环评报告要求落实。

6、监督检查施工现场道路是否畅通，排水系统是否处于良好的使用状态，施工现场是否积水。

7、施工期间对施工人员做好环境保护方面的培训工作，提高环保意识。

8、参与调查处理施工期的环境污染事故和环境污染纠纷。

三、现场监理

分项工程施工期间，环境监理工程师将对承包商的环保方面施工及可能产生污染的环节应进行全方位的巡视，对主要污染工序进行全过程的跟踪、全环节的监测与检查。其工作内容主要有：①协调现场施工环境监理工作，重点巡视施工现场，掌握现场的污染动态，督促承包商和监理双方共同执行好环境监理细则，及时发现和处理较重大的环保污染问题。②监理工程师对各项工程部位的施工工艺进行全过程的旁站监理，现场监测、检查承包人的施工记录。

监理工程师应指导监理员并示范如何进行现场监测与检查，注意事项和记录工程的环保状况。现场检查监测的内容有：施工是否按环境保护条款进行，有无擅自改变；通过监测的方式检查施工过程中是否满足环保要求；施工作业是否符合环保规范，是否按环保设计要求进行；施工过程中是否执行了保证环保要求的各项环保措施。

监理员应将每天的现场监测和检查情况予以记录并报告环境监理工程师，环境监理工程师应对监理员的工作情况予以督促检查，及时发现处理存在的问题。

四、竣工后的环境恢复监理

工程竣工后，要监督管理环境恢复监测和环境恢复计划的落实情况及环保处理设施运行情况，主要包括：监督竣工文件的编制、组织初验、协助业主组织竣工验收、编制工程环境监理总结报告、整理环境监理竣工资料等。

8.4.4 环境监理要点

施工期是环境监理的重点阶段，根据本项目的工程性质及环保对策措施要求，对本项目环境监理提出以下要求：

1、施工前期

审查施工组织设计里的环保方案，确保与环评一致。检查施工场地规划，避免设在生态敏感区等。核查环保设施与措施准备情况，如洒水车、防尘网等是否足量配备，保障施工开始时环保措施能同步落实。

2、施工期环境监理重点

施工期废水环境监理重点：主要对本项目施工期的生产废水和生活污水的来源、去向、水质指标，处理设施的建设过程和处理效果等进行监理。保证措施落实情况及排放标准达到本报告书及环评批复的要求。重点监理内容为：①施工场站的施工生产废水及施工临时生活污水收集与处理设施的建设情况及排放情况；②桥墩施工环保措施落实情况；③隧道施工废水环保措施落实情况；④施工场地生产废水、生活污水处理措施落实情况。

施工期环境空气保护措施监理重点：督促场地道路硬化、物料覆盖，增加洒水降尘频次。检查施工机械废气排放，超标时要求整改。

施工期声环境保护措施监理重点：在施工现场，随着工程进展，采用不同的机械设备，需对施工期各噪声设备的使用情况、产生源强、控制措施落实情况及对环境的影响进行监理。保证措施落实情况达到本报告书及环评批复批准的要求。重点监理内容为：①禁止夜间施工（22:00~6:00），如因特殊原因需施工的，必须报经当地生态环境主管部门批准，并予以公示；②施工噪声对沿线各敏感目标的影响情况；③隧道爆破施工对敏感目标的影响情况。

施工期固体废物处理措施监理重点：监督施工废弃物分类回收或运至指定填埋场。施工营地设垃圾桶，危险废物交有资质单位处置。点监理内容为工程废弃土石方的处置措施落实情况。

施工期生态保护措施监理重点：①监督是否及时分段、分片恢复植被，对公路边坡进行绿化。②监督有无施工人员砍伐、破坏施工区外的数目，捕杀鸟类、动物等破坏当地生态环境的违法行为。③生态公益林、古树名木、生态保护红线等生态敏感区的生态保护情况。监督按红线施工，防止超占破坏植被，落实表土剥离、植被移栽及恢复措施。检查取弃土场防护，督促临时堆土苫盖、拦挡，减少水土流失。

3、运营期环境监理重点

评估环保设施运行效果，如声屏障、污水处理设施等。跟踪生态环境变化，监测植被、栖息地情况。检查环境风险应急预案与物资储备，定期演练。开展公众意见调查，及时整改反馈环境问题。

8.4.5 工作方式

环境监理方式以巡视为主，监理人员驻留工地，随时关注各项环境监测数据，发现问题后，立即要求承包商限期处理，并以公文函件确认。对于限期处理的环境问题，按期进行检查验收，将检查结果形成纪要下发承包商。

8.5 建设项目环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4 号），强化建设单位环境保护主体责任，落实建设项目环境保护“三同时”制度，规范建设项目竣工后建设单位自主开展环境保护验收的程序和标准。建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体。

本项目竣工后，在正式投入运营前，建设单位应当依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、建设项目环境影响报告表和审批决定等要求，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，同时还应如实记载其他环境保护对策措施“三同时”落实情况，建设单位自身或委托第三方单位开展验收监测并编制验收报告，报环保主管部门备案。验收报告编制人员对其编制的验收报告结论终身负责，不得弄虚作假。

在开展环境保护设施竣工验收期间，建设单位应当通过其网站或其他便于公众知晓的方式，向社会公开下列信息：（一）建设项目配套建设的环境保护设施竣工后，公开竣工日期；（二）对建设项目配套建设的环境保护设施进行调试前，公开调试的起止日期；（三）验收报告编制完成后 5 个工作日内，公开验收报告，公示的期限不得少于 20 个工作日。

本项目环境保护设施竣工验收内容详见本报告“6.3 污染防治措施汇总及环保投资”章节，主要验收清单见下表。

表 8.5- 1 项目主要环境保护设施竣工验收清单

阶段	类别	治理措施	验收效果	备 注
施工	废气防治	施工现场要设置高度不低于 1.8m 的围挡；城区或敏感目标集中的施工场地边界围墙	减少扬尘，满足《大气污染物综合排放标准》（GB	施工期环境监测及

期	措施	设置喷头或采用流动施工喷雾降尘；主要道路硬化；洒水车；施工现场保洁；施工场地搅拌粉尘、破碎及筛分粉尘等治理设施。	16297-1996）、《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）等相关标准；满足环评报告提出的环保措施要求。	环境监理
		施工场地出入口设置车辆清洗池；堆场及车辆覆盖设施。	不得带泥上路，不得沿途泄漏、遗撒。	
	废水防治措施	施工人员生活污水化粪池；施工生产废水沉淀池、隔油池等；施工场地硬化、排水及沉砂池设施等；不得向周边地表水水体排污	满足环评报告提出的环保措施要求	施工期环境监测及环境监理
	噪声防治措施	合理安排施工时间和布置施工场地；在人口密集区和学校附近，加强噪声设备的管理，采取隔音降噪治理措施；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。	满足《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；满足环评报告提出的环保措施要求	施工期监测报告及监理报告
	固体废物防治措施	施工人员生活垃圾委托环卫清运；工程余方均送至指定临时弃渣场堆置，做好清运过程的防护工作；建筑垃圾，应分类收集，作为资源回收利用或填埋处置；机修废矿物油及浮油作为危险废物，委托有资质单位处置，并规范化建设危险废物暂存仓库等	处置率 100%；满足环评报告提出的环保措施要求	施工期监理报告
	生态保护措施	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；水土保持措施等。	满足环评及水土保持方案措施要求。	相关协议及方案，监理报告
运营期	废气防治措施	加强道路清扫；路面破损应及时修补；加强道路绿化	满足环评报告提出的环保措施要求	验收调查报告
	废水防治措施	项目沿线管理站等站点生活污水化粪池；路（桥）面径流排水系统；路（桥）面径流收集系统及隔油沉淀池等	满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准；满足环评报告提出的环保措施要求	工程实物，验收调查报告等
	噪声防治措施	隧道进出口风机设置消声/吸收装置；噪声跟踪监测等。	满足《地面交通噪声污染防治技术政策》(环发[2010]7号)等的相关要求；满足环评报告提出的环保措施要求	监测报告；验收调查报告等
	固体废物防治措施	垃圾委托环卫清运	处置率 100%；满足环评报告提出的环保措施要求	验收调查报告等
	环境风险防范措施	告示牌、指示牌、警示牌；防撞护栏；事故应急收集系统（包括路面收集单元、沉砂单元、水质异常感知单元、监测信号处理单元、污染物响应截留单元和事故应急池等）；配置应急物资；编制应急预案并备案等。	满足环评报告提出的环保措施要求	应急预案备案文件，验收调查报告等

第 9 章 方案比选和选址合理性分析

9.1 方案比选

9.1.1 项目起终点方案

本项目为 638 国道景宁九龙至红星段改建工程，路全长 3.1km，完全利用老路段 1.1km， 整体线位走向沿老路布设，局部路段进行截弯取直。 因此项目起终点位置已大致固定， 起点位于渤海镇，路线自东向西途经渤海镇、红星街道，终点位于红星街道，与汇田大桥平面交叉。

起点方案：本项目起点位于 638 国道老路（距离温州寮大桥景宁侧 1.7km），起点与 638 国道景宁青田县界至九龙段改建工程顺接，起点桩号 K0+000。

终点方案：本项目终点与汇田大桥平交,终点桩号 K23+150，终点位于现状老路，并汇入 G322，实现快速交通转换。

9.1.2 大都坑、渤海镇路段方案比选

一、比选方案介绍

比选理由：大都隧道、大都大桥、渤海隧道是本项目的控制性工程，因此在初步设计阶段该路段设置了二个方案进行比选。

K 线（方案一）：起点桩号 K0+000，路线向西南方向布设，于 K0+250 处设大都隧道(1185m)在 K1+453 设大都大桥（30+70+2×120+70+30m）跨越大都坑，之后分别于 K2+045、K4+690 处设置渤海 1 号隧道（2645m)、渤海 2 号隧道（680m)、梅坑大桥(69+180+69+30m 中承式析架拱桥）跨过梅坑，路线回到庆景青公路，K 线终点桩号 K6+760.531，该方案全长 6.761km。

A 线（方案二）：起点桩号 AK0+000，对应推荐线 K 线桩号 K0+000，路线向西南方向布设，设大都 1 号、2 号、3 号短隧道于 K1+300 处设大都大桥（2×30+70+2×120+70m）连续刚构桥）跨越千峡湖跨区，之后路线向西布线设隔溪隧道、渤海 1 号隧道、渤海 2 号隧道、梅坑大桥（3×30+70+120+70+30m 矮塔斜拉桥）跨回至老路，终点桩号 AK6+464.68，对应 K 线桩号 K6+760.531，该方案全长 6.465km。

K 线与 A 线方案比较见下图。

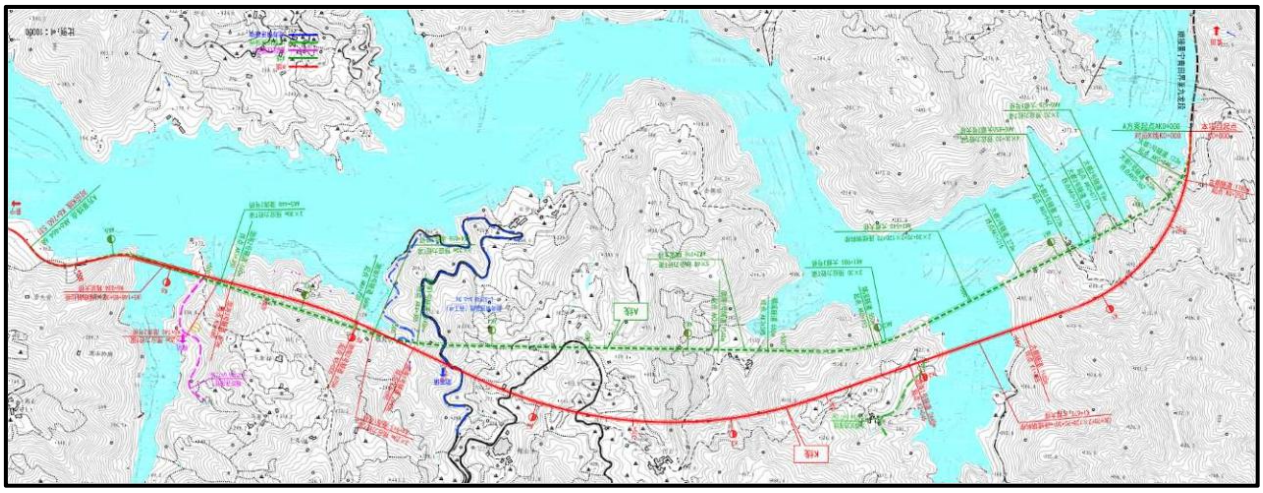


图 9.1- 1　本项目 K 线与 A 线方案比选图

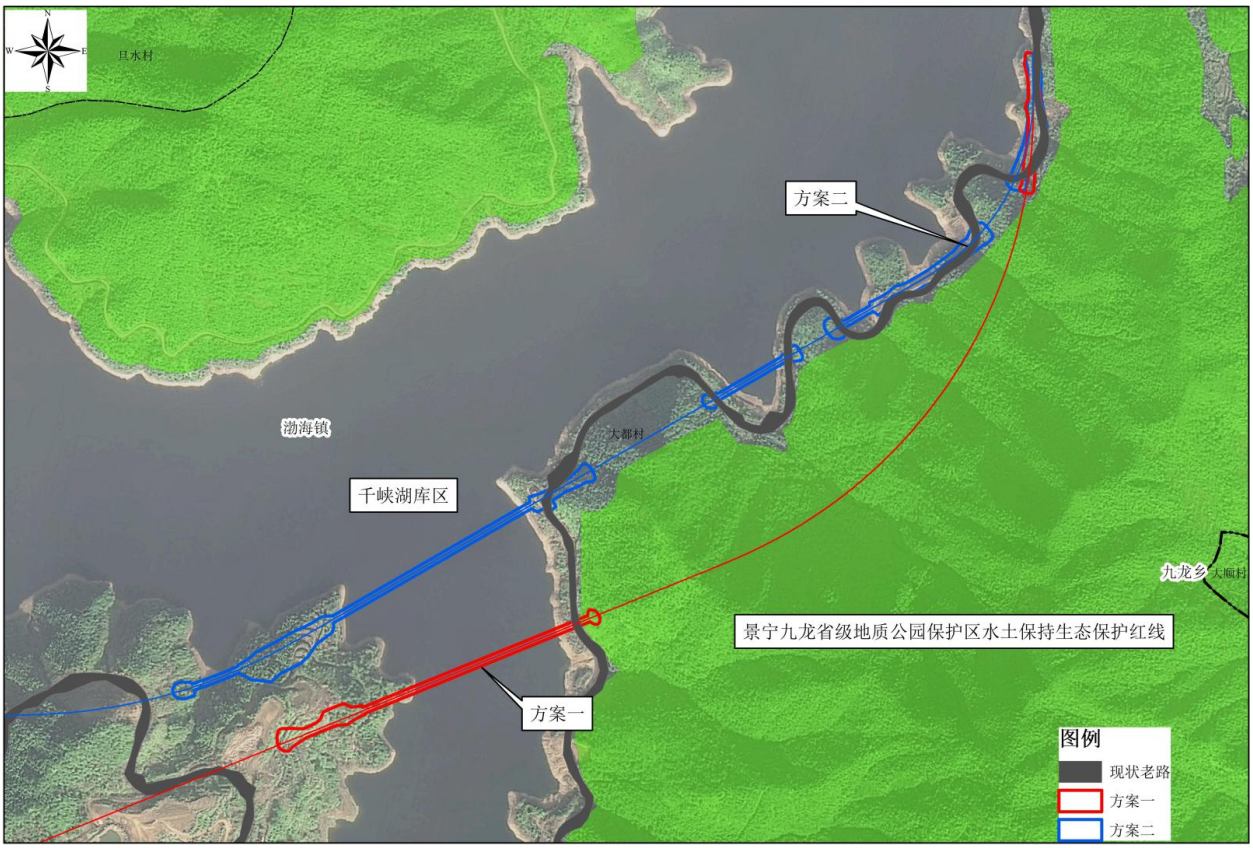


图 9.1- 2　本项目 K 线与 A 线大都段方案比选图

二、工程比选

从经济、技术等各要素列表比较，具体见表下表。

表 9.1- 1　大都坑、渤海镇路段 K 线、A 线经济技术指标比较表

序号	项目		单位	K 方案	A 方案	备注
1	技术指标	路线长度	km	6.761	6.486	
2		平面最小半径	m	850	400	
3		最大纵坡	%	0.7	1.1	

4	经济指标	路基土石方	挖方	万 m^3	3.81	11.43	
			填方	万 m^3	7.23	13.54	
5		路面工程		1000m^2	13.111	19.973	不含桥隧
6		填方防护	框格植草	m^2	1044	1483	
7			挡土墙	m^2	9538	20839	
8		排水工程（C20 砼）		m^2	1405	1606	
9		挖方防护	厚层基材防护	m^2	12925	7447	
10			柔性防护	m^2	9828	/	
11		桥梁		m/座	898/4	1340/8	
12		隧道		m/座	4510/3	3238/6	
13		涵洞		m/道	42.5/3	131/8	
14		拆迁房屋		m^2	/	195	
15		征用土地		亩	137.51	197.23	
16	总造价			万元	61245	54535	
17	比选结果			/	推荐	/	

综合工程技术指标、大都大桥的桥位、桥型和施工难度、居民出行便捷性、地质情况、节约土地及政策处理、工程造价等各方面因素，本路段推荐采用 K 线方案。

三、环境比选

本评价主要从沿线敏感点、地表水、声和生态等要素对方案进行环境比选。环境比选情况见下表。

表 9.1- 2　大都坑、渤海镇路段环境比选表

类别	K 方案	A 方案	比选情况
地表水环境	方案共建设 4 座桥梁，均为涉水桥梁，沿千峡湖岸线布置，设水中墩。	方案共建设 4 座桥梁，均为涉水桥梁，沿千峡湖岸线布置，设水中墩。	K 方案相比 A 方案占用地表水长度短，占用水域面积较小，施工期施工影响范围较小，对地表水影响小。
敏感点、声环境	沿线无住宅敏感点，不会对居民区造成噪声环境影响。	沿线无住宅敏感点，不会对居民区造成噪声环境影响。	K 方案与 A 方案沿线均无住宅敏感点，均不会对居住区声环境造成影响。
生态环境	沿线主要占用耕地、林地、水域等，征用土地 137.51 亩。隧道口占用景宁九龙省级地质公园保护 区水土保持生态保护红线 0.0648 公顷并以隧道穿越 景宁九龙省级地质公园保护区水土保持生态保护红线 1.185 公里。但总体上	沿线主要占用耕地、林地、水域、建设用地等，征用土地 197.23 亩。部分路段紧邻景宁九龙省级地质公园保护区水土保持生态保护红线。但线路布设经过千峡湖库区，需设置多座桥梁和隧道进行穿越。且施工位置离库区较近，在施	两条线路施工过程中的废水、弃渣等可能会对生态保护区产生一些影响，尽管 K 方案大都隧道口占用了生态保护红线，但无高填深挖路段，避开了地质良点；同时，K 方案相比 A 方案占用土地利用类型少，且征用土地面积小，植被破坏面积小，因此 K 方案比 A 方案生态环境影响较小

	对当地生态环境影响较小，属于需规范管控对生态功能不造成破坏的有限 人为活动。	工过程中不可避免的会产生施工废渣、 废水，对库区的自然生态环境产生影响。	
“三线”分析	方案一以隧道形式穿越景宁九龙省级地质公园保护区水土保持生态保护红线，隧道穿越长度 1185m，隧道口占用 0.0648 公顷，符合生态保护红线准入标准，不涉及城镇开发边界管制；方案二不涉及生态保护红线，不涉及永久基本农田，不涉及城镇开发边界管制。		
环境合理性比选结论	通过方案比选，从环境影响角度分析，K 方案显著优于 B 方案。		

综上所述，方案一涉及隧道口占用景宁九龙省级地质公园保护区水土保持生态保护红线 0.0648 公顷并以隧道穿越景宁九龙省级地质公园保护区水土保持生态保护红线 1.185 公里，但总体上对当地生态环境影响较小，属于需规范管控对生态功能不造成破坏的有限人为活动。方案二不涉及占用生态保护红线，但线路布设经过千峡湖库区，需设置多座桥梁和隧道进行穿越。且施工位置离库区较近，在施工过程中不可避免的会产生施工废渣、废水，对库区的自然生态环境产生影响。因此从对自然生态环境影响方面，方案一占一定优势。

四、其他方面比选

对沿线村庄居民出行便捷性方面：方案一是上跨现有老路，渤海镇居民出行郑坑乡(大都、通天坳、西山方向)需要从大都 1 号隧道入口处设平交口处上路，绕行距离长。而方案二在大都大桥桥头与现有老路预留平交。因此从对沿线村庄居民出行方面，方案二具有一定优势。

从地质情况方面：根据地质报告，方案一以桥隧为主，无高填深挖路段，避开了地质不良点。而方案二的路基方案在 AK1+800~AK1+900 段附近存在地质顺坡节理的高挖方边坡，存在地质隐患，在 AK4+410~AK4+697 填库湾路段需采用强夯、冲击碾压等路基处理措施。因此从地质情况方面，方案一占明显优势。

从政策处理方面：方案一涉及征地面积 137.51 亩，方案二涉及征地面积 197.23 亩。从政策处理方面，方案一涉及征地面积较方案二少，且不涉及拆迁，因此方案一较优。

五、比选结论

综合工程技术指标、居民出行便捷性、地质情况、政策处理、工程造价、对自然生态环境影响等各方面因素，本次以方案一为推荐方案。

9.1.3 湖边路段比选

一、比选方案介绍

比选理由：工可阶段路线沿老路拓宽改造，根据地质报告，该路段原老路边坡多处存在地质隐患，因此本次初步设计增设隧道方案对该路段进行同深度比选。

K 线:起点 K12+900，位于湖边码头处，路线采用隧道方案布设，之后路线沿老路布线，终点桩号 K14+200。路线全长 1.3km。

B 线:起点桩号 BK12+900，对应推荐 K 线桩号 K12+900，位于湖边码头处，路线沿老路布线，对局部路段进行截弯取直，终点桩号 BK14+412.669，对应推荐 K 线桩号 K14+200，该方案全长 1.513km。

K 线与 B 线方案比较见下图。

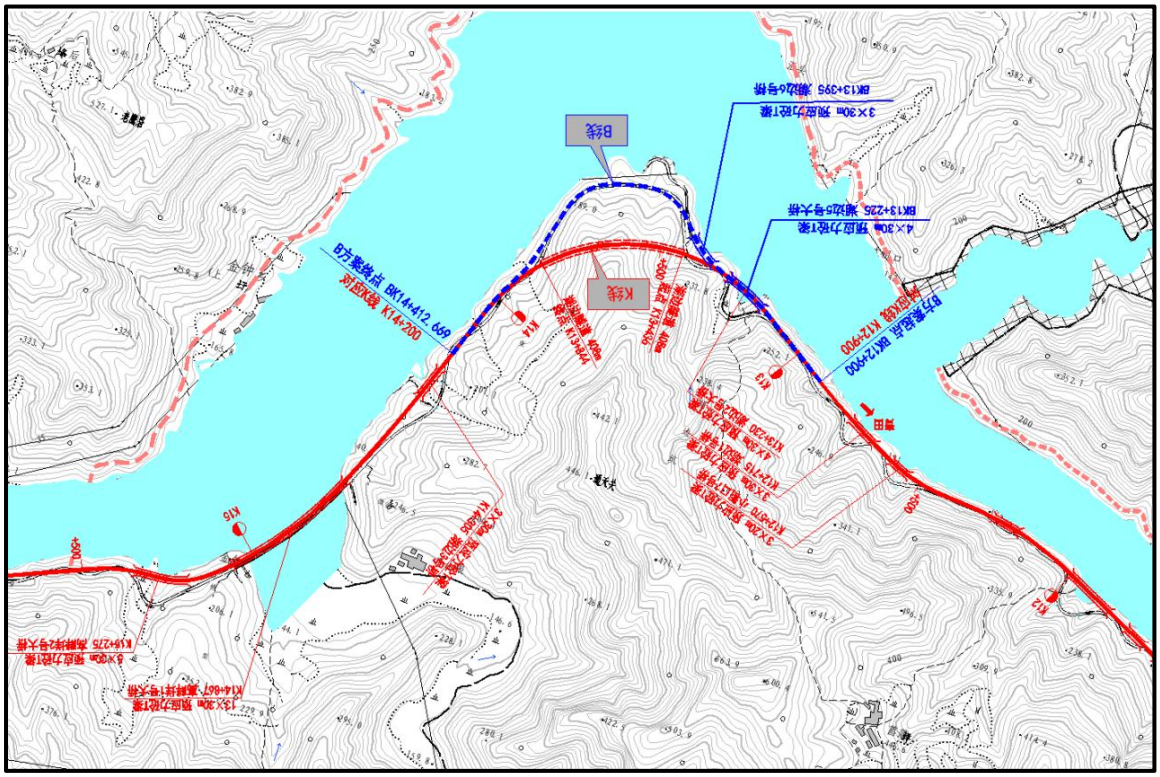


图 9.1- 3　本项目 K 线与 B 线方案比选图

二、工程比选

从经济、技术等各要素列表比较，具体见表下表。

表 9.1- 3　湖边路段 K 线、B 线经济技术指标比较表

序号	项目		单位	K 方案	B 方案	备注
1	技术	路线长度	km	1.3	1.513	/
2		平面最小半径	m	500	140	/

3	指标	最大纵坡		%	1.8	2.5	/
4	经济指标	路基土石方	挖方	万 m^3	1.41	0.97	/
			填方	万 m^3	3.77	7.70	/
5		路面工程		1000m^2	6.8	13.79	/
6		填方防护	框格植草	m^2	/	211	
7			挡土墙	m^2	5629	20319	
8		排水工程（C20 砼）		m^2	468	1106	/
9		挖方防护	厚层基材防护	m^2	1673	6204	
10			柔性防护	m^2	/	4320	
11		桥梁		m/座	120/1	200/2	/
12		隧道		m/座	408/1	/	/
13		涵洞		道	3	4	/
14		拆迁房屋		m^2	29	/	/
15		征用土地		亩	40.47	55.18	/
16	总造价			万元	4366.1	4518.1	
17	比选结果			/	推荐	/	

综合工程技术指标、地质情况、湖边码头的影响、节约土地及政策处理、工程造价等各方面因素，本路段推荐采用 K 线方案。

三、环境比选

本评价主要从沿线敏感点、地表水、声和生态等要素对方案进行环境比选。环境比选情况见下表。

表 9.1- 4　湖边路段 K 线、B 线环境比选表

类别	K 方案	B 方案	比选情况
地表水环境	方案主要以桥梁和隧道形式布置。	方案主要以桥梁和沿千峡湖路基形式布置。	K 方案相比 B 方案占用地表水长度短，占用水域面积较小，施工期施工影响范围较小，对地表水影响小。
敏感点、声环境	沿线无住宅敏感点，不会对居民区造成噪声环境影响。	沿线无住宅敏感点，不会对居民区造成噪声环境影响。	K 方案与 B 方案沿线均无住宅敏感点，均不会对居住区声环境造成影响。
生态环境	沿线主要占用耕地、林地、水域等，征用土地 40.47 亩。	沿线主要占用耕地、林地、水域、建设用地等，征用土地 55.18 亩。	K 方案相比 B 方案占用土地利用类型少，且征用土地面积小，植被破坏面积小，因此 K 方案比 B 方案生态环境影响较小
环境合理性比选结论	通过方案比选，从环境影响角度分析，K 方案显著优于 B 方案。		

9.1.4 高畔垟-石门楼路段

一、比选方案介绍

K 线：起点 K14+250，位于湖边 3 号桥前，本方案路线主要采用桥梁新建方案，由于高畔逞大桥、石门楼大桥均为高墩桥梁，且库区蓄水后水深均超过 40m，改造难度较大，两座桥梁净宽为 7.Om，目前为公路汽车荷载 II 级，新建桥梁桥址均位于原有老桥右侧，平行于现有老桥，其余路段对现有老路截弯取直，路线终点桩号 K16+568.28。该方案路线全长 2.318km。

c 线：起点桩号 CK14+250，对应推荐 K 线桩号 K14+250，位于湖边 3 号桥前，路线沿老路布线，尽量利用现有老路，对局部路段进行截弯取直，高畔华大桥和石门楼大桥在现有桥位基础上对老桥桥面系及上、下部结构进行改建，终点桩号 CK16+584.226，对应推荐 K 线桩号 K16+568.28，该方案全长 2.334km。

K 线与 C 线方案比较见下图。

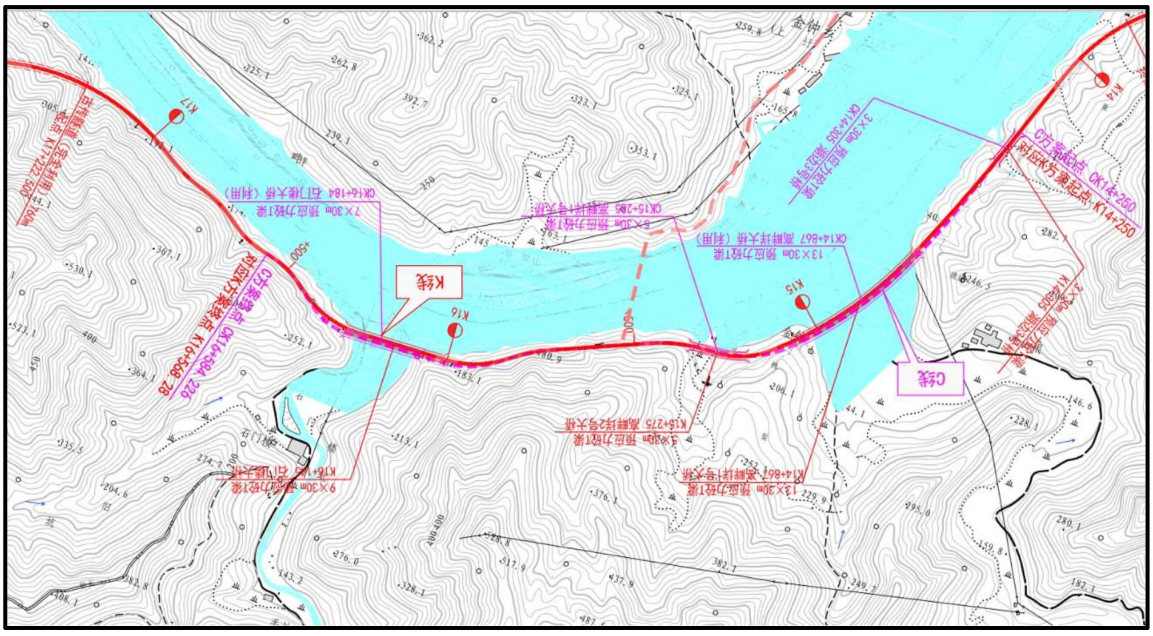


图 9.1- 4　本项目 K 线与 C 线方案比选图

二、工程比选

从经济、技术等各要素列表比较，具体见表下表。

表 9.1- 5　高畔垟-石门楼路段 K 线、C 线经济技术指标比较表

序号	项目		单位	K 方案	C 方案	备注
1	技术指标	路线长度	km	2.318	2.334	/
2		平面最小半径	m	200	150	/
3		最大纵坡	%	3.9	3.9	/

4	经济指标	路基土石方	挖方	万 m^3	2.372	1.524	/
			填方	万 m^3	5.876	10.032	/
5		路面工程		$1000m^2$	13.908	10.915	/
6		填方防护	框格植草	m^2	/	/	
7			挡土墙	m^2	20998	10526	
8		排水工程（C20 砼）		m^2	1156	1047	/
9		挖方防护	厚层基材防护	m^2	9099	5939	
10			柔性防护	m^2	4876	1920	
11		桥梁		m/座	1198.8/4	259/2	/
12		隧道		m/座	/	/	/
13		涵洞		道	3	2	/
14		拆迁房屋		m^2	/	/	/
15		征用土地		亩	48.15	58.8	/
16	总造价			亿元	1.56	1.23	
17	比选结果			/	推荐	/	

综合工程技术指标、地质选线情况、中长期效益、交通组织、节约土地、工程造价等各方面因素，本路段推荐采用 K 线方案。

三、环境比选

本评价主要从沿线敏感点、地表水、声和生态等要素对方案进行环境比选。环境比选情况见下表。

表 9.1- 6　高畔垟-石门楼路段 K 线、C 线环境比选表

类别	K 方案	C 方案	比选情况
地表水环境	方案建设 4 座桥梁，沿千峡湖岸线布置，设水中墩。	方案建设 4 座桥梁，沿千峡湖岸线布置，设水中墩。	尽管 K 方案相比 C 方案占用水域面积更大，但通过采取措施后影响可控。
敏感点、声环境	沿线无住宅敏感点，不会对居民区造成噪声环境影响。	沿线无住宅敏感点，不会对居民区造成噪声环境影响。	K 方案与 C 方案沿线均无住宅敏感点，均不会对居住区声环境造成影响。
生态环境	沿线主要占用耕地、林地、水域等，征用土地 48.15 亩。	沿线主要占用耕地、林地、水域、建设用地等，征用土地 58.8 亩。	K 方案相比 C 方案占用土地利用类型少，且征用土地面积小，植被破坏面积小，因此 K 方案比 C 方案生态环境影响较小
环境合理性比选结论	通过方案比选，从环境影响角度分析，K 方案显著优于 C 方案。		

9.2 施工临时设施环境合理性分析

9.2.1 施工场地选址原则

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358—2024）等环境保护相关要求，项目施工加工场地、临时堆场等临时设施占地应避开国家公园、风景名胜区、森林公园、自然保护区、湿地、饮用水源保护区、生态保护红线、生态公益林等生态敏感区，如若无法避让，需经过专题论证并取得相关部门意见。根据《工程建设临时用地管理办法》等技术文件，优先利用荒地、劣地或已硬化区域，避免占用耕地、优质林地或园地，确需占用时需剥离表土并集中堆放，用于后期生态恢复。根据《浙江省自然资源厅关于进一步规范临时用地管理的通知》（浙自然资规[2023]18 号），临时用地选址应坚持节约集约、科学合理，优先使用建设用地和未利用地，尽量不占或者少占耕地，尽量避让永久基本农田、生态保护红线。根据《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（自然资发[2023]89 号），直接服务于铁路、公路、水利工程施工的制梁场、拌合站，需临时使用土地的，其土地复垦方案通过论证，业主单位签订承诺书，明确了复垦完成时限和恢复责任，确保能够恢复种植条件的，可以占用耕地，不得占用永久基本农田。根据《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）：一类区禁止新、扩建污染源，因此要求项目**禁止在环境空气一类区中设置拌和站等设置污染源的设施。**另外，为保护周边地表水水体，施工场地等应尽可能远离地表水 II 类水体等敏感区范围内。

本项目施工加工场地优先考虑避让环境敏感点，根据《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010），环境空气环境敏感点上风向不宜设置混凝土拌和站，混凝土拌和站与敏感点距离应在 200m 以上，如果在优化布局后仍不能满足上述要求时，要求拌合站采用全封闭拌和方式，并配备除尘等设备。另外，项目钢筋加工场和预制场等均采用封闭作业，提升环保专业水平。

9.2.2 施工场地环境合理性分析

根据项目初步设计报告、水土保持报告等资料，本项目施工期主要布置有 11 处临时施工加工场地、15 处临时堆场（包括 7 处临时材料堆场及中转料场、3 处临时表土堆场、5 处临时弃渣场）。项目施工场地合理性分析见下表。

通过分析可知：项目临时施工场地均不涉及饮用水源保护区、生态保护红线、生态公益林等重要生态敏感区。项目部分施工场地主要涉及环境空气缓冲区、Ⅱ类地表水及滩坑水库饮用水水源准保护区等保护目标。因此，本评价要求项目施工期严格控制施工

用地范围，不得随意扩大，红线外施工场地四周结合地形设置围墙，同时进一步优化施工场地的平面布置，严格落实施工废气、废水、噪声、固体废物等各项污染防治措施、水土保持等生态保护措施以及风险防范措施，且施工结束后及时对新增施工临时占地进行清理，并按照原用地类型，进行土地整治（如对压实的土地进行翻松、平整，适当布设土埂等），恢复表土，种植乔灌草恢复植被或复垦。在此基础上，项目临时施工场地对周边环境的影响相对较小，临时场地选址基本合理。此外，为减少对环境空气的影响，建议后续进一步优化临时施工场地选址，尽量全部布置在环境空气二类区范围内。

表 9.2- 1　施工临时场地布设及合理性分析一览表

序号	名称		位置	用地情况	场地布置情况	主要保护目标	环境合理性分析	优化建议
1	施工加工场地	1#施工加工场地	K1+660 左侧	新增临时用地面积 0.72hm²	钢筋加工场等	西侧约 40m 处分布有Ⅱ类地表水（千峡湖），同时属于滩坑水库饮用水水源准保护区范围	项目施工生产废水经处理后全部回用，施工生活污水经化粪池处理后清运纳管，同时施工场地采取截排水工程等防治水土流失，在此基础上，对周边地表水影响不大，且施工结束后及时恢复土地利用类型。因此，该选址合理。	优化平面布置；做好雨污分流；并做好扬尘、废水、噪声防治措施；做好排水沟、沉淀池等水土保持措施。
2		2#施工加工场地	K1+950 右侧	新增临时用地面积 0.43hm²	混凝土拌合站、生活区等	北侧约 100m 处分布有Ⅱ类地表水（千峡湖），同时属于滩坑水库饮用水水源准保护区范围		
3		3#施工加工场地	K2+200 左侧	新增临时用地面积 0.57hm²	砂石料加工场、生活区等	东侧约 180m 处分布有Ⅱ类地表水（千峡湖），同时属于滩坑水库饮用水水源准保护区范围		
4		4#施工加工场地	K4+210 右侧	新增临时用地面积 1.58hm²	混凝土拌合站、钢筋加工场、生活区等	北侧约 580m 处分布有Ⅱ类地表水（千峡湖），同时属于滩坑水库饮用水水源准保护区范围		
5		5#施工加工场地	K4+690 左侧	新增临时用地面积 0.54hm²	混凝土拌合站、生活区等	北侧约 180m 处分布有Ⅱ类地表水（千峡湖），同时属于滩坑水库饮用水水源准保护区范围		
6		6#施工加工场地	K6+670 右侧	新增临时用地面积 0.48hm²	钢筋加工场等	北侧约 80m 处分布有Ⅱ类地表水（千峡湖），同时属于滩坑水库饮用水水源准保护区范围		
7		7#施工加工场地	K14+300 左侧	新增临时用地面积 0.34hm²	预制场（无混凝土拌合站）等	西侧约 65m 处分布有Ⅱ类地表水（千峡湖），同时属于滩坑水库饮用水水源准保护区范围；位于环境空气缓冲区	由于运输条件、施工要求、水土保持等因素限制，该场地设置于沿线的环境空气缓冲区，该场地内废气主要为少量的焊接烟尘，仅在施工期短时排放，同时所在区域场地较为开阔，对周围环境空气影响不大。同时，项目施工生产废水经处理后全部回用，同时施工场地采取截排水工程等防治水土流失，在此基础上，对周边地表水影响不大。另外，施工结束后及时恢复土地利用类型。因此，该选址基本合理。	
8		8#施工加工场地	K15+200 左侧	新增临时用地面积 0.23hm²	钢筋加工场等	西侧约 40m 处分布有Ⅲ类地表水（千峡湖）；位于环境空气缓冲区		
9		9#施工加工场地	K0+220	用地红线范围内面积 0.07hm²	大都隧道进洞口隧道作业设备平台（不设置拌合站）	西北侧约 70m 处分布有Ⅱ类地表水（千峡湖），同时属于滩坑水库饮用水水源准保护区范围；位于环境空气缓冲区	由于项目选线选址、运输条件、施工要求、水土保持等因素限制，该场地设置于沿线的环境空气缓冲区，该场地内主要隧道作业设备，废气主要为少量的机械尾气，仅在施工期短时排放，同时所在区域场地较为开阔，对周围环境空气影响不大。同时，项目施工生产废水经处理后全部回用，同时施工场地采取截排水工程等防治水土流失，在此基础上，对周边地表水影响不大。另外，施工结束后及时恢复土地利用类型。因此，该选址基本合理。	
10		10#施工加工场地	K1+460	用地红线范围内面积 0.04hm²	大都隧道出洞口隧道作业设备平台（不设置拌合站）	西侧约 50m 处分布有Ⅱ类地表水（千峡湖），同时属于滩坑水库饮用水水源准保护区范围；位于环境空气缓冲区		
11		11#施工加工场地	K13+840	用地红线范围内面积 0.09hm²	湖边随口洞口隧道作业设备平台（不设置拌合站）	北侧约 55m 处分布有Ⅱ类地表水（千峡湖），同时属于滩坑水库饮用水水源准保护区范围；位于环境空气缓冲区		
12	临时材料堆场及中转料场	1#临时材料堆场及中转料场	大都坑连接线起点处	新增临时用地面积 0.91hm²	材料临时堆放及中转等	东侧约 65m 处分布有Ⅱ类地表水（千峡湖），同时属于滩坑水库饮用水水源准保护区范围	项目施工生产废水经处理后全部回用，同时施工场地采取截排水工程等防治水土流失，在此基础上，对周边地表水影响不大，且施工结束后及时恢复土地利用类型。因此，该选址合理。	做好洒水、遮盖等扬尘控制措施；做好围挡等物料流失措施；合理安排运输、堆
13		2#临时材料堆场及中转料场	K2+250 右侧	新增临时用地面积 1.30hm²	材料临时堆放及中转等	北侧约 95m 处分布有Ⅱ类地表水（千峡湖），同时属于滩坑水库饮用水水源准保护区范围		
14		3#临时材料堆场及中转料场	K3+520 右侧	新增临时用地面积 1.15hm²	材料临时堆放及中转等	东侧、北侧约 555m 处分布有Ⅱ类地表水（千峡湖），同时属于滩坑水库饮用水水源准保护区范围		

15		4#临时材料堆场及中转料场	K3+795 右侧	新增临时用地面积 0.50hm^2	材料临时堆放及中转等	北侧约 920m 处分布有Ⅱ类地表水（千峡湖），同时属于滩坑水库饮用水水源准保护区范围		存作业时间。
16		5#临时材料堆场及中转料场	K4+800 右侧	用地红线范围内用地 0.05 hm^2	材料临时堆放及中转等	北侧约 110m 处分布有Ⅱ类地表水（千峡湖），同时属于滩坑水库饮用水水源准保护区范围		
17		6#临时材料堆场及中转料场	梅坑连接线终点处	新增临时用地面积 0.25hm^2	材料临时堆放及中转等	西侧约 80m 处分布有Ⅱ类地表水（千峡湖），同时属于滩坑水库饮用水水源准保护区范围		
18		7#临时材料堆场及中转料场	K13+400 右侧	用地红线范围内用地 0.28 hm^2	材料临时堆放及中转等	北侧约 30m 处分布有Ⅱ类地表水（千峡湖），同时属于滩坑水库饮用水水源准保护区范围；位于环境空气缓冲区	由于运输条件、施工要求、水土保持等因素限制，该场地设置于沿线的环境空气缓冲区，该场地内废气主要为少量的焊接烟尘，仅在施工期短时排放，同时所在区域场地较为开阔，对周围环境空气影响不大。同时，项目施工生产废水经处理后全部回用，同时施工场地采取截排水工程等防治水土流失，在此基础上，对周边地表水影响不大。另外，施工结束后及时恢复土地利用类型。因此，该选址基本合理。	
19	临时表土堆场	1#临时表土堆场	K3+600	新增用地面积 0.41hm^2	表土临时堆放	东侧、北侧约 820m 处分布有Ⅱ类地表水（千峡湖），同时属于滩坑水库饮用水水源准保护区范围	项目施工生产废水经处理后全部回用，施工生活污水经化粪池处理后清运纳管，同时施工场地采取截排水工程等防治水土流失，在此基础上，对周边地表水影响不大，且施工结束后及时恢复土地利用类型。因此，该选址合理。	做好洒水、遮盖等扬尘控制措施；做好围挡等物料流失措施；合理安排运输、堆存作业时间。
20		2#临时表土堆场	K18+900	新增用地面积 0.15hm^2	表土临时堆放	位于环境空气缓冲区	场地内废气主要污染物为少量的扬尘，经采取洒水降尘、遮盖等各项环境保护措施后，对周围环境空气的影响不大。因此，该选址基本合理。	
21		3#临时表土堆场	K22+600	新增用地面积 0.20hm^2	表土临时堆放	位于环境空气缓冲区		
22	临时弃渣场	1#临时弃渣场	K6+800 左侧 2.70km 处	新增用地面积 1.17hm^2	弃渣临时堆放	/	周边无环境空气、地表水、噪声等保护目标，亦不涉及生态保护红线、生态公益林等生态保护目标，经采取措施后，对周围环境影响不大，施工结束后及时恢复土地利用类型。因此，该选址合理。	严格控制用地范围；做好洒水、遮盖等扬尘控制措施；做好挡渣墙、截排水沟、沉砂池等水土保持等措施；合理安排运输、堆存作业时间。
23		2#临时弃渣场	K19+200 左侧 2.20km 处	新增用地面积 0.43hm^2	弃渣临时堆放	/		
24		3#临时弃渣场	K19+250 左侧 1.90km 处	新增用地面积 0.41hm^2	弃渣临时堆放	/		
25		4#临时弃渣场	K18+450 左侧 2.22km 处	新增用地面积 1.05hm^2	弃渣临时堆放	部分位于环境空气缓冲区	场地内废气污染物主要为少量的扬尘，在施工期短时排放，且场地所在区域较为开阔，经采取洒水降尘、遮盖等各项环境保护措施后，对周围环境空气的影响不大。因此，该选址基本合理。	
26		5#临时弃渣场	K18+300 左侧 2.04km 处	新增用地面积 0.87hm^2	弃渣临时堆放	位于环境空气缓冲区		
注：由于项目施工运输条件、施工要求、水土保持等因素限制，项目部分预制场、钢筋加工场、临时表土堆场、临时材料堆场、临时弃渣场等布置在环境空气缓冲区范围内，为减少对环境空气的影响，建议后续进一步优化临时施工场地选址，尽量布置在环境空气二类区范围内。								

9.2.3 施工便道及便桥环境合理性分析

根据初步设计、水土保持等资料，工程沿线原有交通条件一般，本项目施工期间除利用现状道路及相关改线道路，还需要修建部分施工临时道路，为方便道路施工、临时弃渣场正常使用，项目施工期间沿线共布置临时施工便道（桥）4566m/38 条，其中设置便桥 1056m/9 座。施工便道（桥）占地面积约 2.52hm^2，均为新增占地，占地利用类型主要为旱地、林地、空闲地等，施工便道（桥）平均宽度为 5m 或 6m、碎石路面（施工便桥为钢结构）。本项目施工期施工临时便道（桥）见本报告“3.2.7 施工组织方案”章节。

本项目所有施工便道（桥）均不涉及生态保护红线、永久基本农田、生态公益林等水土保持敏感区，且尽可能利用现有道路以及项目红线范围；同时项目施工便道已尽量缩短长度，且结合地形地貌，避免大挖大填；另外，要求项目施工便道应设置完善的排水系统，防止雨水冲刷导致水土流失。在此基础上，项目施工便道对周围环境影响较小，施工便道布置总体较为合理。

第 10 章 环境影响评价结论

10.1 建设项目概况

根据项目可行性研究报告、初步设计及批复等资料，本项目建设基本情况主要包括：1）项目名称为：638 国道景宁九龙至红星段改建工程。2）项目代码为：2302-330000-04-01-942568。3）项目建设地点：景宁县渤海镇、红星街道。4）项目主要建设内容及规模：①本项目主要建设 1 条主线路（线路全长 23.150km）、2 条连接线 1.247km（大都坑连接线 477m、梅坑连接线 770m）；②项目主线线路起点位于 638 国道老路（距离温州寮大桥景宁侧 1.7km，与 638 国道景宁青田县界至九龙段终点顺接，起点桩号 K0+00），终点与汇田大桥平交（与在建的 322 国道相接，桩号 K23+150），线路全长 23.150km。③项目沿线共设置桥梁 4240.6m/26 座（其中特大桥 362m/1 座、大桥 2885.3m/14 座、中桥 993.3m/11 座），沿线共设置隧道 5660m/5 座（其中新建隧道 4900m/4 座、完全利用隧道 760m/1 座），沿线共新建涵洞 461m/30 道、完全利用涵洞 4 道；本项目沿线共设置平面交叉 8 处、接坡 8 处、改路 588m/3 处；项目沿线设置景观绿化、交通安全设施等；项目沿线共设置公路养护站 1 处、隧道管理站 1 处、服务驿站 5 处、港湾式停靠站 5 处、变电所 2 处，沿线不设置服务区、加油站、车站等配套设施，亦不提供加油、餐饮等服务。④项目主线线路采用交通部颁发的《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）中的双向两车道二级公路标准设计，设计速度 60km/h，路基宽度 10m，桥梁标准横断面宽度 10m（其中梅坑大桥桥宽 16m），隧道净宽 10m，桥涵设计荷载等级为公路-I 级；项目大都坑连接线及梅坑连接线均采用 JTGB01-2014 中的双车道三级公路标准建设，设计速度为 30km/h，路基宽度 7.5m。⑤项目占地总面积约 57.56hm^2，其中永久占地面积约 41.35hm^2、临时占地面积约 16.21hm^2，另有剩余临时占地面积 0.80hm^2 位于永久占地范围内。⑥项目无借方，项目挖方总量 102.82 万 m^3、填方总量 38.18 万 m^3、作为建筑骨料利用 36.68 万 m^3、项目余方总量 27.96 万 m^3（挖除老路面 0.85 万 m^3、钻渣 1.59 万 m^3、土方 18.12 万 m^3，石方 7.40 万 m^3）。

本项目建成后可有效贯通景宁东西部路网，支撑景宁县共同富裕示范区的创建，其建设符合我省补齐“交通基础设施”短板和“5411”综合交通发展战略要求，是加快“建设大路网，创建美丽公路”，构建景宁“西进武夷山，东出温州港，北连长三角，南接海西区”的交通枢纽战略格局，改善景宁县对外出行条件，打通景宁接轨温州都市区和接轨浙东沿海地区的出海大通道的需要。本项目对完善路网结构，进一步开发山区资源，

利用民族的、生态的优势，改善投资环境，推动旅游业发展，推进区域城市化进程，促进山海协作，发展区城经济，实现跨越式发展起到巨大的推动作用；同时可促进景宁东部欠发达地区经济发展，带动边远山区群众的脱贫致富、共享发展成果，同时是深入贯彻“交通强国”、助推“大花园”建设战略的重要举措，对沿线经济社会发展具有重要意义。

10.2 基本结论

10.2.1 环境质量现状评价结论

一、大气环境质量现状

根据《2023 年丽水市生态环境状况公报》，2023 年景宁县环境空气质量为达标区。

二、地表水环境质量现状

根据现状监测数据分析可知，项目附近地表水体监测断面处的各主要水质指标均能够达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的II类标准或III类标准，因此，项目所在区域地表水环境质量现状较好。

三、声环境质量现状

根据现状监测数据分析可知：①项目现状道路沿线龙湖小区敏感点昼夜间噪声现状监测值均能够达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准，渤海镇等敏感点处的昼夜间噪声现状监测值均能够达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准，项目沿线其余监测点位昼夜间噪声现状监测值均能够达到 GB3096-2008 的 1 类标准，同时两天监测的噪声级浮动在 10dB（A）以内。②龙湖小区监测点位处现有道路日间无明显的噪声影响峰值，昼间等效声级为 49.5dB（A），昼间等效声级为 38.6dB（A），均可达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类标准。因此，项目所在地区域的声环境现状质量良好。

四、生态环境现状

水生生态调查现状调查结果：调查区域三个样点共鉴定出 17 种浮游植物，隶属于硅藻门（10 种，58.8%）、绿藻门（4 种，23.5%）、蓝藻门（2 种，11.8%）、和裸藻门（1 种，5.9%）。调查区域三个样点共鉴定出浮游动物 4 种，隶属于 1 门 2 目，优势物种为长肢秀体溞。调查区域三个样点共鉴定出底栖动物 2 门 11 种属，分别为节肢动物门和软体动物门，均为常见种类，优势种分别为中国园田螺和梨形环棱螺。调查区域三个采样点共鉴定出 32 种着生藻类，隶属于裸藻门（3 种，9.4%）、蓝藻门（8 种，25.0%）、绿

藻门（1 种，3.1%）、隐藻门（1 种，3.1%）和硅藻门（19 种，59.4％）。调查区域三个样点仅发现 4 种水生维管束植物（水蓼、显脉香茶菜、羊蹄、水菖蒲），在浙江省其它同类型的水体周围也有出现，并非当地的特有种（或稀有种、保护物种）。调查区域三样点共捕获 456 尾渔获获，鉴定鱼类 8 种，三个样点不存在规模化的鱼类“三场”，未在调查区域发现的溯河性洄游鱼类和降海性洄游鱼类、列入国家野生动物保护名录的重要保护鱼类。

陆生生态调查结果：本项目评价范围内土地利用类型以乔木林地和水体为主；根据对评价区土地利用现状的分析，对评价区的陆生生态进行生态系统划分，可分为森林生态系统、湿地生态系统和城镇/村落生态系统。评价区域在植被区划上隶属于中国八大植被区域中的亚热带常绿阔叶林区域，受人工造林活动的影响，以人工次生林为主，主要为针阔混交林、常绿阔叶林、针叶林及毛竹林，评价区内少见经济林。项目用地红线范围内不涉及古树名木，项目沿线评价范围内分布有 2 棵古树名木（主要集中在项目渤海 1 号隧道南侧的何山村，与工程最近直线距离约为 225m，树种为赤皮青岗，均为二级古树），同时项目用地红线外 50m 范围内未发现古树名木。项目用地红线范围内不涉及重点保护野生植物，项目沿线评价范围内 T3-1 样点内发现一定数量的国家二级重点保护野生兰科植物（春兰 *Cymbidium goeringii* 和建兰 *Taxodium distichum*），多分布在林下及崖壁。项目沿线评价范围内的重点保护野生动物主要包括红尾伯劳、星头啄木鸟、戴胜、尖吻蝮，均为浙江省级保护动物。

10.2.2 环境影响预测结论

一、生态环境影响评价结论

1、施工期生态影响评价结论

（1）动植物生态影响分析结论

项目施工期对植物资源的影响主要表现在项目占地和道路阻隔引起局部区域植被损坏，植物覆盖率下降，生物多样性降低，生物量减少。但对整个区域环境单位面积生物量影响不大，不会引起植物物种的损失。因此，项目应加强对土地的复耕，加强公路沿线的绿化，使其对环境的影响降至最低。项目施工过程中可能会重点保护野生植物和古树名木等产生一些影响，要求对重点保护野生植物及古树名木等做好就地或者迁地保护措施，同时严格控制施工作业范围、落实施工期环境保护措施，在此基础上，项目施工期对重点保护野生植物和古树名木的影响不大。另外，对于项目占用的生态公益林，建

设单位应严格遵守《浙江省公益林管理办法》、《浙江省公益林和森林公园条例》等相关文件中的相关规定，同时做好防火措施。

施工期对野生动物的影响是不可避免的，但这种影响只局限在施工区域，范围较小，由于工程沿线大部分为区域主要为耕地、林地等，区内有许多动物的替代生境，野生动物很容易找到新的栖息场所，对区内野生动物的种群数量不会有大的变化。项目评价区内重点保护野生动物主要包括鸟类等，项目施工期施工活动等可能对重点保护鸟类产生一些影响，但鸟类的飞行能力强，对环境的变化敏感，适应能力强，且适宜其栖息、觅食的生境较广，在受到不利影响时，可以迁移到周边生境相似区域分布，同时要求施工期应做好施工方式、数量、时间的计划，并力求避免在早晨从事高噪声施工作业，加强对施工人员的宣传及管理、严禁乱捕滥杀，在施工中遇到的鸟蛋、巢穴、幼崽等应进行妥善处理，施工过程中严格落实相关环境保护措施，在此基础上，项目施工期对评价区内重点保护野生动物的影响不大。

（2）重要生态敏感区影响

对景宁九龙省级地质公园保护区水土保持生态保护红线的影响分析：项目大都隧道出洞口施工过程会对所在的生态保护红线区域产生一些不良影响，要求采取严格控制占用面积、严格控制工程破坏植被面积、做好施工废水及废气防治措施、强化水土保持措施、植被恢复等措施。在此基础上，本项目大都隧道出洞口施工过程对所在的景宁九龙省级地质公园保护区水土保持生态保护红线影响较小。

2、运营期生态影响评价结论

（1）对植物生境的影响

项目运营期对植物资源的影响主要表现在工程占地、道路阻隔、机动车尾气污染等引起的局部区域植物覆盖率下降，生物多样性降低，生物量减少。但对整个区域环境单位面积生物量影响不大，不会引起植物物种的损失。因此，工程应加强对土地的复耕，加强公路沿线的绿化，在采取了有效的绿化措施及公路路况良好的情况下，拟建项目运营期对周边植被不会造成较大影响。

（2）对动物生境的影响

项目建成后，仅对项目占地范围及周边动物生境有一定的侵占，但区域可替代生境仍较多，对于爬行动物和小型兽类而言，由于原分布区被部分破坏以及公路的建成运行，会使其向远离评价区的相似生境作水平转移，而鸟类和各种兽类，其栖息地将会被小部分破坏，它们迁移能力较强，食物来源也呈多样化形式，建设过程中会自动迁移至周边

相似生境中。因此，项目建设造成的动物生境丧失对动物的影响不大，且经过一定时间的适应后，对其影响将会逐渐减小。

本项目沿线设置的桥梁和涵洞较多，同时跨越山体路段主要采用隧道方式，一定程度上可降低公路对动物的阻隔影响，同时桥梁和涵洞在一定程度上起到动物通道的作用，对生境破碎化有较明显的削减效果，有利于动物的觅食和交偶，另外经过一定时间的适应后，公路运行对动物的影响将会逐渐减小。

从影响范围上看，人类活动一般局限于公路及两侧一定范围，噪声和灯光干扰只是在有限范围内，同时也不排除这些动物在一定程度上适应车行噪声和灯光影响的可能，并且动物选择生境和建立巢区时通常会回避和远离公路。因此，本项目运营期对动物的影响总体较小。

根据收集的资料及现状生态调查，结合沿线踏勘和现场调查，项目沿线评价范围内重点保护陆生野生动物主要包括红尾伯劳、星头啄木鸟、戴胜、尖吻蝮。本项目运营期对重点保护动物的影响主要为汽车尾气、交通噪声等环境污染以及对动物的阻隔影响。上述保护动物的重要栖息、繁殖和觅食地大都为林地或灌丛环境，由于鸟类的飞行高度远大于路基和车辆高度，飞行距离远大于公路宽度，项目运营期对这些保护鸟类的栖息地和觅食地影响也很小；而哺乳类和爬行类动物则会暂时远离公路区域，加之桥梁和隧道工程的建设，也不会对其活动和交流形成阻隔；因此，项目营运期对上述保护动物繁衍和种群数量的影响也很小。

二、声环境影响评价结论

1、施工期声环境影响评价结论

施工期噪声主要来源于道路建设时的施工机械设备和运输车辆，道路中心线两侧敏感点的声环境会受到施工噪声的影响，噪声水平有不同程度的增加，距道路较近的住宅噪声值会超过标准限值。须通过合理安排施工时段和采取隔声等措施，以减少施工噪声的影响。

项目沿线共新建 4 座隧道，须注意爆破施工期间对周边环境的保护，爆破时间尽量避开居民休息时间，夜间禁止爆破作业。

2、运营期声环境影响评价结论

（1）根据噪声预测结果，本项目空旷条件下预测结果分析结论如下：①运营近期：昼间距离中心线 0m 处、夜间距中心线 5.5m 处可满足 4a 类区标准；昼间距离中心线 7.5m 处、夜间距中心线 9.5m 处满足 2 类区标准。②运营中期：昼间距离中心线 0m 处、夜间距中心线 7.0m 处可满足 4a 类区标准；昼间距离中心线 9.5m 处、夜间距中心线 12.5m

处满足 2 类区标准。③运营远期：昼间距离中心线 0m 处、夜间距中心线 9.0m 处可满足 4a 类区标准；昼间距离中心线 16.5m 处、夜间距中心线 24.5m 处满足 2 类区标准。

（2）通过分析敏感点噪声预测结果可知：项目运营期对沿线敏感点噪声预测值均达标，临路住户受交通噪声沿线较大，后排住户受前排住户的遮挡以及距离增加，噪声影响相对较小。

根据对沿线敏感点的声环境预测结果，在采取措施后，沿线敏感点声环境可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《建.筑环境通用规范》（GB55016-2021）等文件中的限值要求。建设单位须最大限度采取主动隔声降噪措施，维持声环境质量、维护居民环境权益。

三、环境空气影响评价结论

1、施工期环境空气影响评价结论

本项目施工期间主要产生施工扬尘、施工车辆和机械设备废气、沥青烟气、爆破烟气等，通过采取洒水降尘、限制车速等相关措施后，对周围环境的影响不大，同时待项目施工结束后，施工废气影响也立即消除。

2、运营期环境空气影响评价结论

项目运营期废气主要为过往车辆排放的机动车尾气 NOx、CO 等，影响区域局限在道路两侧，受影响区域人口密度不大。随着我国执行单车排放标准的不断提高，单车尾气的排放量将会不断降低，运输车种构成比例将更为优化，逐步减少高能耗、高排污的车种比例，汽车尾气排放将大大降低，公路对沿线空气质量带来的影响逐步减小。

本项目隧道口污染物经扩散、稀释，并在一定程度上被周边生长良好的植被吸收，到达附近村庄时，其浓度已大大降低，不会对周边环境造成显著的影响。

四、水环境影响评价结论

1、施工期水环境影响评价结论

本项目施工期间废水主要包括施工人员生活污水和施工生产废水（桥梁施工废水，隧道施工废水、施工场地及沿线施工作业点现场场地废水、施工物料流失、基坑排水等）。

项目施工生产废水经隔油、沉淀等处理后全部回用，不外排，对周围水环境影响较小。施工人员尽量租用附近村庄民房，充分利用现有污水处理设施，确需设置施工临时生活设施且距离村庄较远的，施工生活污水经化粪池收集处理达到纳管标准后，委托环卫部门清运纳管，然后经农村污水处理设施集中处理，项目施工生活污水不得排入附近水体。在此基础上，施工期生活污水对周边水环境影响较小。

2、运营期水环境影响评价结论

（1）水文情势影响分析

本项目涉水桥梁的阻水、壅水、冲刷均较小，对水库基本无影响，且产生壅水对本项目自身、周边村庄等防护对象均无影响。本项目桥梁占用部分水库面积及容积，但占比较小，且通过开挖水库进行补偿，能够占补平衡，不会减小水库的库容，不会对水库蓄、排洪产生影响。在采取相应的工程补偿措施后，本项目建设不会对河势稳定造成影响。

（2）地表水环境影响分析

本项目生活污水主要来自隧道管理站、公路养护站、公路服务驿站等产生的生活污水，经化粪池预处理达到纳管标准后，委托当地环卫部门清运纳管，然后经景宁县外舍污水处理厂集中处理达标后排入千峡湖，对周边地表水环境影响较小。

项目沿线周边的地表水水体主要为千峡湖，其中 K0+000~K15+200 路段沿线周边千峡湖的水质目标为II类地表水，同时属于滩坑水库饮用水水源准保护区范围。为保护项目沿线周边地表水水体，本评价建议在项目沿线桥梁、K0+000~K15+200 路段设置路（桥）面初期雨水径流收集、处理系统（主要包括隔油池、沉淀池等）；非事故期路（桥）面初期雨水径流经收集、隔油沉淀处理后定期抽取用于绿化养护及洒水降尘等，不外排；事故时，路（桥）面径流事故废水经事故应急收集系统中的事故应急池收集后交由专业部门处置；在暴雨情况下，可能产生沉淀池和隔油池超负荷导致溢流的情况，但根据调查中后期径流污水污染物浓度较低，溢流水量相对周边地表水水体水量来说较小，不会对周边地表水水体水质等产生明显影响。本项目其余路段沿线周边基本为山林及III类地表水，区域环境质量较好，而且项目道路车流量较小，该路段内的路面初期雨水水质较好，本评价建议该路段内的路面初期雨水径流经道路排水沟排入周边山林或地表水体。因此，本项目运营期对地表水水环境影响不大。

五、固体废物处置影响分析结论

1、施工期固体废物处置影响分析结论

施工期固体废物主要包括：施工人员产生的生活垃圾；工程施工过程产生的工程余方、建筑垃圾、机修废矿物油及浮油。

施工人员的生活垃圾集中收集后由环卫部门统一清运处理。施工单位需充分利用开挖土石方，减少弃渣量，工程余方均送至指定临时弃渣场堆置，做好清运过程的防护工作。对于废钢筋、废木材、玻璃、塑料等建筑垃圾及装修垃圾，可以回收利用的部分应积极进行综合利用，对不能利用的送至当地城建部门指定的垃圾堆场集中填埋处置，严禁随意运输，随意倾倒。机修废矿物油及浮油按照危险废物进行收集后，委托有资质单

位处置。此外，本评价要求建设单位和施工单位加强规范化运输，不要随路散落，更不能随意倾倒建筑垃圾，制造新的“垃圾堆场”，运输车辆必须密闭化，严禁在运输过程中跑冒滴漏。

经采取相关防治措施，且加强施工管理后，本项目施工期固体废物不会对周边环境产生不良影响。

2、运营期固体废物处置影响分析结论

项目管理站及公路驿站产生的生活垃圾经收集后委托当地环卫部门定期清运处置；废沥青路面层、车辆通行丢弃物及携带泥沙等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。另外，本项目沿线不设置机油间等设施，无机修废物产生。

六、环境风险评价

项目环境风险主要为通行车辆（尤其是危险品运输车辆）在路段沿线及其附近发生交通事故，有毒有害物质（如危险化学品等）泄漏进入水体将造成较大污染，若发生火灾爆炸事故，对周围环境空气等造成污染，同时还威胁沿线周边居民的安全。因此，要求建设单位严格落实事故应急系统、警示标志、加强管理等环境风险防治措施，可大大减少风险事故的发生，同时建立突发环境事件应急预案，在事故发生时第一时间控制环境污染事故发生，项目风险影响还是在可控范围之内的。

10.2.3 污染防治措施结论

本项目拟采取的污染防治措施见下表。

表 10.2- 1 项目污染防治措施汇总表（施工期）

类别	主要污染防治措施	预期效果
大气环境	1、加强运输管理，保证施工车辆安全、文明行驶；对运输车辆进行清洗；及时清扫路面、并定期洒水降尘；限制车辆行驶速度、禁止车辆超载，采取密闭或者其他措施防止物料遗撒；科学合理选择运输路线及合理规划运输时间。 2、临时堆场尽量远离环境敏感点布置；对堆场进行密闭或设置严密围挡，并对场地进行定期洒水降尘；对堆场内的物料及时利用或清运，且应采用防尘网覆盖、设置严密围挡等，并进行定期洒水；项目施工结束后，对堆场进行复耕或复植。 3、对道路施工作业现场场地设置符合要求的硬质密闭临时围挡，并安装喷淋设施进行定期洒水降尘。遇到大风天气，应停止拆除、土石方开挖等易扬尘工序作业，同时作业处覆以防尘网。3 个月以上不施工的土地、土方应植草复绿。	对周围环境空气影响不大

	4、混凝料拌合宜采用集中拌合方式，拌合站距环境敏感点不宜小于 200m，并应设置在当地施工季节最小频率风向的敏感点上风向。项目施工加工场地应配置洒水降尘设备，并安排专人洒水降尘。优选选用起尘量少的湿法或半干法加工工艺，对筒仓、搅拌机、破碎机、筛分机等主要设备产生的粉尘进行收集处理后通过不低于 15m 高排气筒达标排放。场地内物料输送带（尤其是易产生扬尘的输送带）设置围挡，且安装喷淋设施，必要时设置全封闭输送带；在设备进出料口附近加装喷淋装置，保持物料湿度。项目施工结束后，对施工临时加工场地应进行土地整治，进行复耕或复植。 5、选用符合要求的机械设备及燃料；加强对燃油机械设备及运输车辆的维护和保养，保证不排放未完全燃烧的黑烟；合理安排施工车辆及机械设备的工作时间，发挥其最大效率，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作。 6、商购沥青采用封闭式运输；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；改善作业方式，减少沥青烟的挥发；为操作人员配备口罩、风镜等，实行轮班制，并定期体检。 7、优先选择光面爆破、深孔微差挤压爆破技术，减少爆破烟尘产生量。爆破前向预爆体表面洒水，爆破作业后及时喷雾降尘，减少爆破烟尘产生量。 8、项目施工期拌和站、砂石料加工场等产生较大粉尘的施工临时设施禁止设置在环境空气一类区及缓冲区范围内。施工单位制定施工扬尘污染防治实施方案，并承担施工期间扬尘污染防治的主体责任。在靠近居民区等敏感点路段施工时必须设置临时围挡（建议高度不低于 2.5m），增加洒水的频率和强度。在靠近及穿越生态保护红线等生态敏感区路段施工时，应尽量减少裸露地块面积，对开挖裸露面应采取密目网遮盖，经常性洒水降尘，完工后及时采取工程及植物措施进行防护。 9、施工过程应严格遵守《浙江省公路水运工程施工环境保护标准化指南》（ZJ/ZN2023-02）、《丽水市扬尘污染防治规定》等文件中的相关环境保护要求。	
水环境	1、施工人员生活污水充分利用现有村庄污水处理设施，或经化粪池收集处理后委托环卫部门清运纳管，不得排入附近水体。 2、桥梁施工应尽量选择在枯水期或平水期进行。工程桥梁桥墩基础采用钻孔灌注桩施工的，桥梁施工过程中的各种泥浆经泥浆槽或管道运至岸边的沉淀池和泥浆池内，经处理后符合要求的泥浆回用，无法回用的泥浆经沉淀处理后上清液回用于绿化或路面洒水，沉渣利用沉淀池进行固化后作为工程余方运送至指定的临时弃渣场，严禁将泥浆等废物倾倒进入水体。 3、隧道排水均应实施清污分流，隧道施工废水（包括隧道施工生产废水、隧道涌水等）经沉淀后处理后回用。建设单位及施工单位应做好隧道开挖前的地质勘探工作，尽量避开涌水量大的不良地质单元隧道开挖结束后应及时衬砌，衬砌后的地下涌水（未受污染的地下水）通过隧道内已铺设的排水管导排，实现清污分流。 4、合理布置临时施工场地，且尽可能远离地表水体。做好施工场地的地面硬化、截排水工程等。项目施工场地内的废水实行分类收集、分质预处理（对混凝土拌合系统冲洗废水、	对周围地表水影响不大

	预制件养护废水等进行 pH 调节预处理；对含油废水进行隔油预处理；对砂石料加工过程中的洗砂废水进行细砂回收处理等），各股废水配套建设相应的废水收集设施，废水经隔油、调 pH、三级及以上混凝沉淀等处理后上清液全部回用于施工生产、车辆冲洗、洒水降尘、绿化等，不外排；同时做好废水收集处理设施的防腐防渗措施，确保废水得到有效处理并回用，不得排入周围地表水水体。项目施工期间，禁止在生态保护红线等生态敏感区范围内设立施工机械集中清洗场地，严禁在施工场地以外范围任意冲洗车辆和机械设备。优先选用先进的设备、机械，以有效地减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修次数，减少含油污水的产生量。 5、在项目施工场地内、沿线施工作业点现场场地内、施工路段两侧、物料堆场周围等区域合理设置截水沟、排水沟、沉砂池等措施，项目施工物料流失废水经收集、隔油、沉淀等处理后上清液全部回用于施工生产、车辆冲洗、洒水降尘、绿化等，不得排入水体。同时，要求项目物料料堆需尽可能远离水体设置，对料堆进行覆盖（尤其是石灰、水泥等易流失物料不能露天堆放贮存），并做好用料的安排，减少建材的堆放时间，同时加强施工材料管理，尽可能减少物料流失。 6、项目初期基坑排水收集后直接输送回河道，经常性基坑排水经沉淀后上清液全部回用于施工生产、车辆冲洗、洒水降尘、绿化等，不外排。 7、加强项目施工期沿线周边地表水的水质监测与监控。项目施工过程应严格遵守《浙江省公路水运工程施工环境保护标准化指南》（ZJ/ZN2023-02）等文件中的相关环境保护要求。	
声环境	1、尽量采用低噪声机械及施工工艺（如桥梁打桩作业采用钻孔灌注桩或静压桩）。对高噪声设备（如拌合站内搅拌机、砂石料加工破碎机、各类泵及风机、空压机等）采取加装振动垫、消声器等隔声减振措施。施工过程中经常对设备进行维修保养，保证其正常运转。施工场地尽量远离周边居民点，避免在同一地点安排大量动力机械设施。制订合理的施工计划，合理安排施工作业时序和施工时间，高噪声设备作业（如打桩等）尽量避开居民午休时间。非必要禁止夜间施工。 2、施工前封闭施工场地，在道路沿线施工作业点现场、临时施工场地（尤其是毗邻居民区的场地）场界处应设置具有隔声效果的围挡。利用堆料区、临时建筑物、各种挡护等阻隔降噪。增加绿化面积，也可起到降低噪声的效果加强绿化。 3、施工单位在施工过程中应提前告知周边居民施工时间，为减少噪声影响，建议周边居民在施工时间段内尽量关闭门窗。对于施工过程可能存在的突发噪声等扰民情况及噪声环保投诉问题，建设单位及施工单位应及时与受影响居民进行沟通，妥善解决矛盾。 4、开山放炮时采用多点、少量（炸药）的爆破方法或尽可能用挖掘机代替。在隧道爆破施工时，应编制爆破振动评价报告及爆破施工作业方案，做好爆破防护和防振工作。爆破只在白天进行，晚上停止。 5、合理选择运输路线。采取限制车辆行驶速度、合理安排运输时间等措施最大限度减少运输车辆交通噪声对周边居民区的影响。施工运输路线经过居民区等噪声敏感点路段时，应减速慢行（不得高于 15km/h），禁止鸣笛；合理安排施工车辆运输时间，并尽量在昼间进行	避免噪声扰民

	运输，且尽量避开早、晚高峰及午休时间。	
固废	1、施工人员生活垃圾：委托环卫部门定期予以清运，不得随意丢弃。 2、工程余方：施工单位需充分利用开挖土石方，减少弃渣量。本项目工程余方主要包括挖除老路面、钻渣、土方、石方等，工程余方均送至指定临时弃渣场堆置，然后做好分类处置工作，同时应做好清运过程的防护工作。另外，施工剥离的表土运至临时表土堆放场堆放，施工完成后，全部回用于项目绿化覆土。 3、建筑垃圾：施工产生的废弃建材、废弃包装材料等建筑垃圾，应分类收集，作为资源回收利用或填埋处置。对废钢筋、废木材等可以回收利用的部分应积极进行综合利用，对不能利用的建筑垃圾送至当地城建部门指定的建筑垃圾堆场集中填埋处置，严禁随意运输，随意倾倒。 4、施工生产废水处理沉渣：项目施工生产废水处理沉渣能够回用于施工过程的全部回用，其他剩余部分控制含水率在 60%以下，定期送至临时弃渣场，然后运送至指定的消纳场进行处理处置。 5、废机油、含油废包装桶、含油废抹布手套、浮油及浮渣等属于危险废物。要求建设单位及施工单位严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，在施工场地规范化建设危险废物暂存仓库，采取必要的防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐以及其他环境污染防治措施，不应露天堆放危险废物，并按要求设置标识标牌。项目施工期所产生的危险废物均需委托有相应资质的危险废物处置单位委托处置。	资源化、无害化
生态环境	1、优化施工方案，合理安排项目永久用地及临时占地，节约土地资源，尽量缩小用地规模，且施工前应该做好耕地、林地等用地报批手续。严格控制开挖施工作业面，避免超挖破坏周围植被。施工尽量不破坏既有地形地貌，开挖边坡及填方坡面采取防护措施，防止水土流失。施工临时占地，在施工结束后要及时按照原地貌进行复耕或复植。 2、优选施工时间，避开野生动物活动的高峰时段。对在施工中遇到的幼兽、幼鸟和鸟卵（蛋），一定要交给林业局的专业人员妥善处置，不得擅自处理；对施工中遇到的鸟窝（因砍伐树木）一定要移到非施工区的其他树上。 3、严格限制施工范围，不得随意扩大工程占地范围。 4、对重点保护野生植物、古树名木等做好就地或迁地保护措施。加强对生态公益林的保护，制止破坏林地、林木的行为、清除可能的火灾隐患。 5、对于本项目新增永久占用耕地，建设单位应严格遵守占用耕地补偿制度，补充数量相同、质量相当的耕地，同时要求建设单位将被占用耕地耕作层土壤剥离利用。待项目建设完成后，应进一步核实项目实际是否占用永久基本农田，如果占用，根据有关法律和法规，另外选择土地补偿，进行基本农田建设。施工过程要严格控制施工红线范围，不得随意扩大施工活动区域，并要采取有效措施防止污染周边永久基本农田。 6、合理安排施工作业时间，制定科学合理的施工计划，尽可能避开汛期和洪水期。加强施工过程中对施工河段水质的监控，避免施工造成的水体污染，进而对施工河段水生生物的生境产生影响。	对生态环境影响不大

	7、严格落实项目水土保持方案报告中的水土保持措施。 8、为确保项目施工期对周边景观环境的破坏最小化，应确保挖填平衡；项目施工过程中应实施边坡防护治理措施（如设置挡土墙、护坡等结构物等），以提高边坡的稳定性。同时，对边坡进行植被覆盖，有助于恢复生态平衡；施工结束后，应及时进行绿化和植被恢复工作。根据道路沿线的地形、气候和土壤条件，选择适宜的树种和草种进行种植。 9、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。 10、加强施工管理，原则上禁止在非审批的生态保护红线等生态敏感区范围内设置施工加工场地、临时堆场等施工临时设施，严禁向生态敏感区内倾倒、排放、遗撒固体废物、废水及其他等可能对敏感区产生的污染物。加强穿越及靠近生态敏感区路段内的景观设计。 11、加强对施工人员的管理及环保教育宣传，提高保护自然环境和生物多样性的意识，严格限制人员的活动范围，禁止施工人员对植被滥砍滥伐、乱捕滥杀动物、作业捕捞水生生物，禁止破坏沿线的生态环境。 12、项目施工期应严格遵守《浙江省公路水运工程施工环境保护标准化指南》（ZJ/ZN2023-02）中的生态环境保护要求。	
环境风险防范措施	1、建立以本项目建设环境保护领导小组为核心的责任制，签订责任书，明确各级人员应承担的环境风险管理责任，制定环境事故应急计划。同时，环境保护领导小组应加强各施工队伍的环境风险意识的宣传教育。 2、对施工人员进行操作培训，加强燃油施工机械设备及运输车辆的保养，消除燃油泄漏发生的隐患，防止发生燃油泄漏事故。施工过程中一旦出现燃油泄漏事故，应立即停止相关作业，并检查围堵泄漏源，对泄漏的燃油进行回收；油污水收集后经油污水处理设施处理后回用，禁止外排。 3、严格落实项目施工期废水防治措施及水土保持措施等，使项目周边地表水体的水质不受本项目施工影响。要求设置足够数量的收集池及沉淀池等施工废水收集处理设施，并安排人员进行维护，确保项目施工生产废水有效回用，同时应加强对施工废水处理设施检查和水质监控，及时发现问题。施工期一旦发生施工废水事故排放，应立即停止相关作业，从源头上控制废水的产生，待环保设施恢复正常后才可进行施工。 4、加强对施工过程的管理，最大程度降低施工过程中的环境风险。要求项目做好路基开挖面、料堆等易发生水土流失区域的遮盖及截排水工程、做好桥梁钻孔灌注桩施工泥浆水的循环利用及处理。隧道爆破作业必须严格按国家和地方的安全规程进行，爆破炸药的使用及运输等过程均需符合相关规范要求，如购买爆破器材的单位向公安机关申领“爆破物品运输证”、运输路线按公安部门指定路线行驶等。 5、增设交通标志牌，并注意路面维护，确保施工运输车辆安全通行，杜绝施工人员由于疲劳驾驶、速度过快或者车况不好，导致交通事故的出现，以降低风险发生的概率。 6、配备必需的消防器材，并定期更换，以保证消防器材在任何时候均处于有效状态。项目施工过程中使用的易燃、易爆和有毒物品必须专人保管，详细登记取用时间、人员、数量、	降低风险事故概率，减少水体水质影响

	用途等，定期检查，并对保管人员进行专业培训。 7、在工程施工过程中，关注当地的气象、地质资料，紧密联络有关部门，合理安排工期，及时对各类构筑物、山坡开挖面及临时堆场等进行防护，尽可能降低环境风险。在施工结束后，施工队伍必须做好地表植被、施工临时用地的恢复工作，以防水土流失和生态破坏事故发生。 8、一旦项目发生环境风险事故，当班负责人应及时报告应急指挥部中心，启动应急计划，关闭与事故水域相通的水闸、河道，执行合理清污方案。指挥中心根据事故性质和现场实际情况，保持与水利局、生态环境局等有关部门联系，随时汇报污染事故处理和发展动态。	

表 10.2- 2 项目污染防治措施汇总表（运营期）

类别	主要环保措施	预期效果
大气环境	1、加强道路的清扫，保持道路的整洁，遇到路面破损应及时修补，以减少道路扬尘的发生。 2、做好沿线绿化带的绿化工作，尤其是敏感目标附近加强绿化建设，并做好绿化工程的维护。绿化养护单位应当落实保洁责任制，定期清洗道路绿化带，保持道路绿化带清洁。绿化带、行道树下的裸露地面应当实施绿化或铺装；其他裸露地面应当及时实施绿化、铺装或硬化，防止扬尘污染。 3、相关职能部门加强道路车辆的管理及检查，限制车况不符合要求（汽车尾气排放超标等）的车辆上路。禁止车况差、超载、装卸物品遮盖不严容易洒落的车辆上路。加强运载渣土等散体材料的车辆管理工作，明确要求其采取加盖蓬布等封闭运输措施，运送易扬尘物质车辆登记制度，未安装密闭式装置车辆运送易扬尘物质的，禁止在城市道路上行驶。 4、规划部门严格控制公路红线外两侧 200m 范围内的土地利用。	保护周边环境空气质量，使其达标
地表水水环境	1、加强对路面和桥面的日常维护与管理，保持路面和桥面清洁，及时清理路面和桥面上累积的尘土、碎屑、油污和吸附物等，减少随初期雨水冲刷而进入到路面和桥面径流污水中的 SS 和石油类等污染物量，最大程度地保护工程沿线的水质环境。 2、为保护项目沿线周边地表水水体，要求加强道路防撞栏的设计及施工，在道路沿河一侧加装防护栏，尤其是在项目沿线桥梁、沿线周边有Ⅱ类地表水及滩坑水库饮用水源准保护区路段（路段桩号 K0+000~K15+200）选用加强型护栏（等级为 SB 级以上），以防运输车辆侧翻入水体中造成对水体的污染。 3、结合项目线路的地形特点及区域特征，优化完善桥面路基排水系统设计。本评价建议在项目沿线桥梁、沿线周边有Ⅱ类地表水及滩坑水库饮用水源准保护区路段（路段桩号 K0+000~K15+200）设置路（桥）面初期雨水径流收集、处理系统（主要包括隔油池、沉淀池等）；非事故期路（桥）面初期雨水径流经收集、隔油沉淀处理后定期抽取用于绿化养护及洒水降尘等，不外排，沉淀池产生的沉渣定期清运；事故时，路（桥）面径流事故废水经事故应急收集系统中的事故应急池收集后交由专业部门处置，同时应加强事故应急池的清淤工作。项目沿线其余路段内的路（桥）面初期雨水径流经收集、隔油沉淀处理后排入周边水体或山林。 4、本评价建议在项目沿线桥梁、周边有Ⅱ类地表水及滩坑水库饮用水源准保护区路段（路段桩号 K0+000~K15+200）均应设置事故应急收集系统，用于收集事故情况下废水，防止沿线水体水质污染，确保环境风险物质泄漏时得到有效控制，减少对水环境的影响，同时事故结束后根据废水特性委托相应资质单位处理。	防止径流水及生活污水进入周边水体，维持周边地表水水质

	5、项目公路养护站及隧道管理站等产生的生活污水经化粪池预处理达到纳管标准后委托环卫部门清运，然后纳入市政污水管网，经景宁县外舍污水处理厂集中处理达标后排入千峡湖。	
声环境	1、加强对沿线土地利用规划建设的控制要求：本项目环境影响评价文件报批后，公路两侧新建的敏感点，其噪声污染防治责任归于该敏感点的建设单位。在未采取有效隔声降噪措施情况下工程主线道路中心线外 200m 范围内第一排不宜建设居民住宅等敏感建筑以及学校、幼儿园、医院等特殊敏感点。 2、采取噪声源控制措施：1）合理布置项目线位，选线尽可能避开村庄等铭感点，且尽量让公路与村庄保持一定间距。2）优化线形，在道路的纵坡设计中，应尽可能减少车辆上坡的坡度，降低车辆爬坡时的声级增加值。另外，尽量采用低噪声路面。3）运营阶段应加强管理，保持路面平整，以减少汽车刹车、起动产生的声级增加值。经过村庄、住宅小区等敏感区分布路段禁鸣，减少噪声扰民，同时低车速可减小交通噪声。4）建议本项目在全线桥梁接缝处采用环保降噪型伸缩装置，减缓车辆行驶在接缝处引起的瞬时噪声。5）隧道射流风机进排风口设置消声装置，隧道壁进出口安装吸声装置。 3、交通噪声管理措施：1）公路养护管理部门应加强管理，完善道路警示标志。加强道路的日常维护、保养，保持路面平整，降低道路交通噪声。2）通过加强公路交通管理，如在重要敏感点（居民集中路段等噪声敏感区域）附近路段两端设置限速、禁鸣标志等，可以有效控制交通噪声的污染。3）下阶段路线优化调整发生变化时，敏感点噪声防治措施应优先采用避让、隔声窗等措施；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。4）工程运营期应加强跟踪监测，尤其是加强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。 4、其他措施：限于本项目目前尚处于工程设计阶段，因此，本报告中只能根据目前工程进展情况及研究结果，对营运期超标敏感点提出建议的防护措施。工程在下一步的施工阶段线位可能发生变化，敏感点点位、距离以及实际运行交通量等预测参数也会发生变化。因此，工程运营后，应加强沿线敏感点的噪声跟踪监测，根据实际影响结果及时调整和完善噪声防治措施，根据实际监测结果启用预留的噪声专项治理资金，采取相应的降噪措施，确保沿线敏感建筑室内声环境均能达到《建筑环境通用规范》(GB55016-2021）中的室内允许噪声级标准要求。加强跟踪监测，费用从环保投资预留费支出。	敏感点达标或室内达到民用建设声环境设计规范要求
固废	1、完善公路沿线各服务管理设施内分类垃圾箱的设置，及时收集，委托环卫部门定期清运。将生活垃圾并纳入地方环卫系统进行无害化处理，以减少对周边环境和景观等的影响。 2、加强对公路养护单位和养护人员的管理力度，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物，应当加以综合利用，不能利用的作为建筑垃圾综合利用处置。 4、做好路面清洁工作。	资源化、无害化
生态环境	1、凡因公路施工破坏植被而裸露的土地均应在施工结束后立即整治利用，恢复植被或造田还耕。对公路沿线边坡进行植草防护，植被恢复的物种应优先选择当地乡土物种，避免使用可能会造成生物入侵的外来种，影响当地物种的种群结构。 2、公路建成后，建设单位应及时实施沿线控制带及两侧等区域的绿化工程，严格按设计要求进行植树、种草等绿化，特别是挖方路段的植被防护工程必须落实。同时，应加强对绿化植物的管理与养护，使之保证成活。 3、建设单位应严格落实施工临时占地的生态修复措施以及公路建成后沿线的边坡进行植草防护以及道路的绿化工作，确保施工临时占地以及公路沿线的生态修复与植被恢复成效良好，为沿线动物提供良好的栖息地。	生态保护

	4、加强路（桥）面的维护和清扫等工作，避免路（桥）面径流污水对沿线水体水质可能造成的污染，对水生生物生境产生不良影响。加强项目沿线防护栏的防撞设计、安全设施设计及事故应急系统设置和管理，制定环境风险事故应急预案，配备必要的应急物资，避免因交通运输事故导致的水体污染，对水生生物生境、生态系统及水生生物造成的危害。 5、公路绿化应乔、灌、草、地被相结合，营建多树种、多结构、多功能的复层生态植物群落；以大环境绿化为依托，与大环境绿化相融合，最大限度地保持和维护当地的生态景观。隧道洞口、生态保护红线路段的景观设计应美观，同时应与周围的自然环境、人文环境相互协调。	
环境风险防范措施	1、优化路线设计，尽量降低大桥纵坡，提供良好视野，从而达到控制车辆速度，降低车辆碰撞几率。加强沿线周边有地表水体路段护栏的防撞设计。加强道路交通安全标示设计、防眩设计、防坠设计及警示标志设置。 2、警示措施：建议在项目沿线道路拐角、靠近敏感点及溪流（尤其是Ⅱ类地表水水体、滩坑水库饮用水水源准保护区）路段、靠近及穿越生态敏感区路段等敏感路段设置“谨慎驾驶”警示牌、减速/限速标识，提醒车辆司机注意安全和控制车速，保证该路段的车辆通行安全，降低该路段交通事故的发生机率，保障沿线居民的安全及地表水水体环境安全。 3、为减少项目桥（路）面径流事故废水对项目沿线周边地表水水质造成不利影响，本评价建议在项目沿线桥梁、沿线周边有Ⅱ类地表水体及滩坑水库饮用水水源准保护区路段（路段桩号 K0+000~K15+200）均设置事故应急收集系统。 4、加强道路车辆运输管理，特别是运输危险化学品的车辆管理。强化对危险化学品运输单位的运输资质、运输和装运工具，运输人员上岗资格证，运输方式和运输路线的全过程监管，最大程度地避免因交通事故造成污染物危害居民及地表水。 5、加强道路监控及管理，使用可变情报板随时警示容易诱发交通事故的恶劣天气或危险路况，提前采取限制行车速度或封闭局部路段等积极、主动的风险防范措施。 6、为保护沿线居民安全、环境质量，要求建设单位在项目建成通车前编制突发环境事故应急预案，并完成备案。	降低风险事故概率，减少水体水质影响

10.2.4 环境影响经济损益分析结论

本项目与景宁畲族自治县县域总体规划相协调，符合浙江省、丽水市综合交通运输发展“十四五”规划、景宁县综合交通运输发展“十四五”规划。本项目的实施虽然会造成一定的损失及环境影响，但本项目是青田至厦门公路的重要组成部分，也是景宁县东部乡镇与景宁县中心城区联系的重要干线通道，项目的实施有利于改善当地居民的出行条件，有效贯通景宁东西部路网，支撑景宁县共同富裕示范区的创建，促进当地旅游经济的快速发展。因此，本项目建设的社会环境效益十分明显。

只要建设单位切实落实各项污染防治措施，保证污染物达标排放或落实妥善的处置途径，本项目的建设对周围环境的影响是可以承受的，能够做到经济效益、社会效益和环境效益的统一。

10.2.5 环境管理与监测计划

建设单位落实营运期各项环保措施，明确污染物排放管理要求，同时针对项目营运过程中排放污染物的种类，制定监测计划，并落实各项环境保护措施和设施的建设，并投入设备运行和维修以及监测计划费用，为环境管理与监测计划提供资金保障。

10.2.6 公众意见采纳情况

根据建设单位提供的《638 国道景宁九龙至红星段改建工程环境影响公众参与说明》结论可知，项目环评公示期间未收到周边村民和企事业团体有关投诉、意见或建议。

本评价要求建设单位必须做好环保治理工作以及和周边群众和团体单位的联系沟通工作，处理好周边关系，实现环境效益与经济效益两者的统一。

10.3 建设项目相关要求符合性分析

10.3.1 建设项目环境保护条例“四性五不批”符合性分析

对照《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）中的第九条“环境保护行政主管部门审批环境影响报告书、环境影响报告表，应当重点审查建设项目的环境可行性、环境影响分析预测评估的可靠性、环境保护措施的有效性、环境影响评价结论的科学性等”及第十一条“建设项目有下列情形之一的，环境保护行政主管部门应当对环境影响报告书、环境影响报告表作出不予批准的决定”，本项目“四性”与“五不批”相符性见下表。

表 10.3- 1 项目“四性五不批”符合性分析

项目“四性”内容符合性分析			
序号	“四性”内容	“四性”分析	是否符合
1	建设项目的环境可行性。	本项目为非工业项目，根据本环评对噪声、大气、水、固废等分析，本项目建设和运营对大气和声环境存在一定影响，但是通过实施提出的所有环保措施后，各类型污染均能达标或满足相应规范要求，环境可行。	符合
2	环境影响分析预测评估的可靠性。	本项目环境影响评价按《环境影响评价技术导则 生态影响》（国家生态环境部，HJ19-2022）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）等各技术导则进行预测分析，各环境影响分析预测评估是可靠的。	符合
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	本评价所提防治措施均为已有多年使用并被实践论证可行的技术，本项目废气、废水可做到达标排放，公路运行期噪声影响对周边敏感点影响较小，固废可实现零排放。各环境保	符合

	采取必要措施预防和控制生态破坏。	护设施能较好的发挥污染防治作用，各项措施可行有效。	
4	环境影响评价结论的科学性。	本环评结论客观、过程公开、评价公正，并综合考虑建设项目实施后对各种环境因素可能造成的影响，环境结论是科学的。	符合
项目“五不批”内容符合性分析			
序号	不得审批情形	可审批情形	
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。	本项目为二级公路的建设，属于鼓励类项目，其选址、布局、规模等均符合区域控制性详规、符合国家及地方产业政策，各类污染物均可得到有效控制并能做到达标排放，项目实施不会改变所在地环境质量水平和环境功能，可实现经济效益、社会效益、环境效益的统一，符合环境保护法律法规和相关法定规划。	符合
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。	本项目所在区域水环境、空气环境质量、声环境质量现状均达标。本项目属于公路工程，能够完善区域路网布局，满足城市建设发展需要，符合审批要求。	符合
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。	只要切实落实本环评报告提出的各项污染防治措施，各类污染物均可得到有效控制并能做到达标排放，因此其环境保护措施使可靠合理的。	符合
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。	由于现状道路多处采用小半径，纵坡大，无法利用老路进行改建，故本次改建工程基本采用新建方案，同时本评价已对现状道路存在的环境污染和生态破坏提出有效防治措施。	符合
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。	本项目环境影响评价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，建设项目环境影响报告表的基础资料数据真实可靠，内容不存在缺陷、遗漏，环境影响评价结论明确、合理。	符合

10.3.2 《浙江省建设项目环境保护管理办法》第三条符合性分析

根据《浙江省建设项目环境保护管理办法（2021 年修正）》第三条：建设项目应当符合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单管控的要求；排放污染物应当符合国家、省规定的污染物排放标准和重点污染物排放总量控制要求；建设项目还应当符合国土空间规划、国家和省产业政策等要求。本项目符合性分析如下。

一、建设项目应当符合生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单管控的要求

（一）生态保护红线

根据收集的项目资料及浙江省“三区三线”划定成果等，本项目用地红线范围内共涉及 1 处生态保护红线，项目线路以隧道（大都隧道）形式穿越景宁九龙省级地质公园保护区水土保持生态保护红线，隧道穿越长度 1185m，在隧道出洞口位置压盖了部分生态保护红线，占用面积 0.0648hm^2。

对于项目占用生态保护红线，建设单位已委托编制完成《638 国道景宁九龙至红星段改建工程规划选址和和用地预审论证报告（备案稿）》，对生态保护红线不可避让开展了专题论证，并经专家审查，同时取得了浙江省人民政府出具的关于建设项目符合生态保护红线内允许有限人为活动的认定意见（浙政生态允[2024]2 号，见附件 15）。另外，项目用地已经取得了预审意见和用地批复。

综上所述，项目建设满足生态保护红线要求。

（二）环境质量底线

通过分析项目周边大气环境质量、地表水环境质量、声环境质量等的现状监测数据（含收集资料）可知，各环境要素现状监测值均能满足相关标准要求。本项目为公路工程，属于非污染生态类项目，项目运营期主要为汽车尾气及交通噪声对周围环境的影响，根据环境影响分析结果，建设单位严格落实各项污染防治措施后，项目各污染物均能做到达标排放或落实处置途径，正常情况下不会对周围环境造成不良影响，项目的实施不会导致区域环境质量等级的改变。另外，本项目属于非污染生态类项目，不涉及总量控制要求。因此，项目建设不会触及当地环境质量底线。

（三）资源利用上线

本项目为公路工程，属于基础设施建设项目，不使用煤炭等资源，主要涉及土地资源的利用。项目用地性质为公路用地，本项目主线线路全长 23.150km，项目主线路永久占地面积约为 36.14hm^2（不包括改路工程、临时工程用地等），扣除隧道长度 5660m 和完全利用段 1.1km，则每公里占地为 2.2063hm^2/km，小于规定值 3.4334hm^2/km，用地符合《公路建设项目用地指标》（建标[2011]124 号）中规定的公路建设项目用地总体指标要求。同时，项目用地已经取得了用地预审意见及用地批复，故项目建设符合国土空间用途管制要求。另外，项目占用耕地的、林地的，应按照有关规定办理占用相关手续。此外，项目管理人员用水量较少。综上所述，项目所利用的水、土地、能源等资源不会突破区域的资源利用上线，因此，项目建设符合资源利用上线要求。

（四）生态环境准入清单

经对照《景宁畲族自治县“三线一单”生态环境分区管控动态更新方案》，本项目涉及的环境管控单元主要包括：浙江省丽水市景宁畲族自治县东南部生物多样性及水源涵养优先保护区（ZH33112710130）、浙江省丽水市景宁畲族自治县渤海镇生活重点管控区（ZH33112720031）、浙江省丽水市景宁畲族自治县一般管控区（ZH33112730008）。

本项目为公路工程，属于非污染生态类项目，不涉及各管控单元对于工业类项目的管控措施。项目建设过程中使用的砂石料等，均来自合法途经采用或购买，不在主要河流两岸、干线公路两侧进行非法采石、取土、采砂等活动。本项目施工生产废水经处理后回用，施工生活污水经处理后纳管或清运，营运期生活污水经处理达标后委托环卫清运纳管，不设置排污口；本项目为非工业类项目，无需总量控制，满足污染物排放管控要求；同时要求建设单位做好环境风险防范措施，使环境风险控制在可接受程度。本项目在开工前将办理相关的批准手续，在获得相关部门批准后，协助沿线土地管理部门做好土地占用的补偿工作。因此，项目建设符合相关环境管控单元中的生态环境准入清单要求。

综上所述，项目满足生态保护红线要求，项目建设不会突破环境质量底线和资源利用上线，项目建设符合生态环境准入清单要求。因此，项目建设符合“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单管控”的要求

二、排放污染物应当符合国家、省规定的污染物排放标准和重点污染物排放总量控制要求

（一）排放污染物应当符合国家、省规定的污染物排放标准

根据污染防治措施及达标性分析，采取相应的污染防治措施后，项目排放的污染物均能够满足国家、省规定的污染物排放标准。

（二）重点污染物排放总量控制要求

本项目为公路工程，属于基础设施建设项目，行业类别为“E 建筑业—48 土木工程建筑业—481 铁路、道路、隧道和桥梁工程建筑—4812 公路工程建筑”。根据《关于印发<浙江省建设项目主要污染物总量准入审核办法（试行）>的通知》（浙环发[2012]10 号）及《浙江省大气污染防治“十三五”规划》（2017 年 3 月 17 日）等相关规定，项目无需进行总量指标控制，亦无需进行总量替代削减。因此，项目建设符合总量控制要求。

三、建设项目应当符合国土空间规划、国家和省产业政策等要求

（一）建设项目应当符合国土空间规划要求

本项目为公路工程，属于基础设施建设项目，用地性质为公路用地，本项目主线线路全长 23.150km，项目主线路永久占地面积约为 36.14hm^2（不包括改路工程、临时工程用地等），扣除隧道长度 5660m 和完全利用段 1.1km，则每公里占地为 2.2061hm^2/km，小于规定值 3.4334hm^2/km，用地符合《公路建设项目用地指标》（建标[2011]124 号）中规定的公路建设项目用地总体指标要求。同时，项目用地已经取得了由丽水市自然资源和规划局出具的《建设项目用地预审及选址意见书》（用字第 331101202300021 号）、由浙江省自然资源厅出具的《浙江省自然资源厅关于 638 国道景宁九龙至红星段改建工程建设项目用地预审意见的函》（浙预审[2023]27 号）、由浙江省人民政府出具的《浙江省人民政府关于 638 国道景宁九龙至红星段改建工程建设用地的批复》（浙土审[2024]133 号）。因此，项目建设符合国土空间用途管制要求。

（二）建设项目应当符合国家和省产业政策等要求

本项目为公路工程，属于基础设施建设项目，行业类别为“E 建筑业—48 土木工程建筑业—481 铁路、道路、隧道和桥梁工程建筑—4812 公路工程建筑”；对照《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会第 7 号令），项目属于“鼓励类——二十四、公路及道路运输——公路交通网络建设——国省干线改造升级”。另外，项目已经取得由浙江省发展和改革委员会出具的《省发展改革委关于批复 638 国道景宁九龙至红星段改建工程可行性研究报告的函》（浙发改项字[2023]312 号，项目代码为：2302-330000-04-01-942568）、由浙江省发展和改革委员会出具的《省发展改革委关于批复 638 国道景宁九龙至红星段改建工程初步设计批复的函》（浙发改项字[2024]31 号）。因此，项目建设符合国家及地方产业政策相关规定。

综上所述，项目建设符合环评审批原则及《浙江省建设项目环境保护管理办法》中的相关规定。

10.3.3 建设项目环评审批要求符合性分析

一、建设项目环境风险防范措施符合性分析

项目环境风险主要为通行车辆（尤其是危险品运输车辆）在路段沿线及其附近发生交通事故，有毒有害物质（如危险化学品等）泄漏进入水体将造成较大污染，若发生火灾爆炸事故，对周围环境空气等造成污染，同时还威胁沿线周边居民的安全。因此，要求建设单位严格落实设置事故应急系统、警示标志、加强管理等环境风险防治措施，可

大大减少风险事故的发生，同时建立突发环境事件应急预案，在事故发生时第一时间控制环境污染事故发生，可以使风险事故对环境的危害得到有效控制，将事故风险控制在可以接受的范围内。

二、公众参与要求符合性分析

建设单位已根据《浙江省建设项目环境保护管理办法》（浙江省人民政府令第 388 号）中要求，在当地媒体网站及周边行政村进行了公示，公示时间为 10 个工作日。根据建设单位提供的《638 国道景宁九龙至红星段改建工程环境影响公众参与说明》结论，项目公众参与期间未收到周边村民和企事业团体有关投诉、意见或建议。因此，只要建设单位应在项目营运过程中对环保方面引起足够的重视，严格落实本评价提出的各项污染防治措施，按国家法规要求，保证各类污染物达标排放与妥善处置，加强风险事故防范，把对环境的影响降至最低程度，进一步促进环境、社会、经济效益的平衡和统一。

10.4 要求与建议

根据项目特点，本评价要求建设单位做好以下方面：

1、项目必须严格按照国家有关建设项目环保管理规定，执行建设项目须配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度以及建设项目竣工环境保护验收制度。

2、认真严格落实本评价提出的监测计划和各项污染防治措施，并定期监测，对出现超标等现象时采取进一步措施。同时，落实好本评价中所提及的各项风险防范措施及建议，将项目风险降到最低，加强车辆管控，对危化品车辆全路段实施监管，对不符合危化品运输规划的车辆一律不得上路；加强应急物资管理，及时补充，保持物资充足。

3、施工场地、临时弃渣场、临时表土堆场、临时中转料场等临时用地原则上禁止布设在非审批的生态保护红线、生态公益林等生态敏感区范围内，且不得占用永久基本农田，尽量不占用耕地；施工结束后及时复绿，做好水土保持措施。项目桥梁施工做好围堰及废水处理，并在拆卸围堰时严格控制施工方式，降低施工对水体生态环境等影响。项目 K21+800~K22+400 路段沿线距离龙湖小区较近，加强施工期及运营期的噪声管控与监测，对超标及有特殊需求住户采取降噪措施。物料堆放对好围挡，并及时洒水降尘，降低物料扬尘对周边影响。由于项目施工运输条件、施工要求、水土保持等因素限制，项目部分预制场、钢筋加工场、临时表土堆场、临时材料堆场、临时弃渣场等布置在环境空气缓冲区范围内，为减少对环境空气的影响，建议后续进一步优化临时施工场地选址，尽量布置在环境空气二类区范围内。

4、要求建设单位加强环境管理，建立环境管理体系，完善相关原料台账、污染防治设施运行管理台账等。加强对职工的环保及安全生产的宣传，提高员工安全环保意识，杜绝一切事故的发生。

5、必须按本评价向环境保护管理部门申报的内容、规模以及生产工艺进行建设，如有变更，应向当地环境保护主管部门申报并另行组织环境影响评价及审批。

6、项目穿越和占用生态保护红线，做好生态恢复方案和措施。

7、项目施工前，要求建设单位按照相关法律法规要求，办理各种用地手续及施工许可证等。同时，要求项目施工前，项目施工临时设施占地均应取得各相关部门的审批意见。

8、建议建设单位在施工期及运营期，尤其是施工期，应加强环境意识教育，制定环保设施操作管理规程，建立健全各项环保岗位责任制，确保环保设施正常、稳定运行，防止污染事故发生。

10.5 环境影响评价总结论

638 国道景宁九龙至红星段改建工程属于基础设施建设项目，项目沿线主要涉及景宁县渤海镇、红星街道。项目主要建设 1 条主线路（线路全长 23.150km）、2 条连接线 1.247km（大都坑连接线 477m、梅坑连接线 770m）；项目主线线路起点位于 638 国道老路（距离温州寮大桥景宁侧 1.7km，与 638 国道景宁青田县界至九龙段终点顺接，起点桩号 K0+00），终点与汇田大桥平交（与在建的 322 国道相接，桩号 K23+150），线路全长 23.150km；项目主线线路采用交通部颁发的《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）中的双向两车道二级公路标准设计，设计速度 60km/h，路基宽度 10m，桥梁标准横断面宽度 10m（其中梅坑大桥桥宽 16m），隧道净宽 10m，桥涵设计荷载等级为公路-I 级；项目大都坑连接线及梅坑连接线均采用 JTGB01-2014 中的双车道三级公路标准建设，设计速度为 30km/h，路基宽度 7.5m。项目作为区域高速公路网的重要组成部分，对加快规划 638 国道的实施，完善浙江省国省道干线公路网有着非常重要的作用；项目建成后可有效贯通景宁东西部路网，促进景宁东部欠发达地区的经济发展，有利于景宁县乡村振兴，具有较强的迫切性及现实意义。

首先，项目选址符合土地利用总体规划、国土空间规划、城市总体规划、《浙江省综合交通运输“十四五”发展规划》、《丽水市综合交通运输发展“十四五”规划》以及《景宁畲族自治县综合交通运输发展“十四五”规划》；项目建设符合“三区三线”要求，符合《景宁畲族自治县“三线一单”生态环境分区管控动态更新方案》要求；项目建设符

合国家及地方产业政策相关规定。其次，项目建设的社会效益和经济效益明显，但项目建设和运营期间将会对工程沿线区域的声环境、水环境、生态环境产生不利环境影响，建设单位应严格执行国家有关环境保护法律法规及环境标准，严格落实各项污染防治措施、生态环境保护措施及环境风险防范措施等，使项目对环境的影响符合相关标准或规范的要求，使得项目环境影响可接受、环境风险可控。再者，本项目在环境影响评价过程中已开展环境影响评价信息公示，根据建设单位编制的公众参与说明材料，项目环境影响评价公众参与期间未收到相关意见及建议，满足公众参与相关要求。另外，项目实施过程中，建设单位应切实落实各项环境保护措施，严格执行“三同时”制度，加强项目施工期及运营期的环境保护管理，将项目对周边环境的影响降至最低。

综上所述，从环境保护角度看，项目在拟建地址的建设是可行的。