

国道 G228 线福鼎市太姥山镇至硿门
乡青屿头（霞浦界）段公路工程环境
影响报告书
（公示稿）

第 1 章 概述

1.1 项目背景

福鼎市位于福建宁德市东北沿海，北接浙江省，有福建“北大门”之称，是宁德市下辖的县级市，是福建省通往浙江乃至长三角地区的北大门。福鼎市地处闽浙交界，温福铁路的开通打通了南北联系的大通道，区域协作更加紧密，福鼎市位于福建北部入闽门户区域，主动参与闽东北协同发展，打通环三都澳湾区内部联系，打造浙江入闽前哨站。福鼎市“十四五”计划确定福鼎要发挥区位、港口、旅游、生态资源等优势，主动融入大局，积极先行先试，立足“海峡西岸经济区东北翼滨海旅游工业城市”，把福鼎建成特色突出、工贸发达、生态休闲、文明和谐的新增长区域；要着力建成东南沿海重要的临港先进制造业基地、建成承接浙南与台湾产业转移的重要基地、建成生态优美的宜居创业滨海旅游城市。G228 福建境内总长约 1250km，由北往南依次经过宁德、福州、莆田、泉州、厦门、漳州 6 个滨海城市，连接 29 个县（市、区），是福建省沿海港口集疏运通道，其中 G228 线在福鼎市全市内长约 112.6km。国道 G228 线福鼎市太姥山镇至硤门乡青屿头（霞浦界）段公路工程是福鼎境内国道 G228 线重要组成部分，项目的建设对于构建完善的公路网结构，构建福鼎市公路、铁路、水运综合交通网络具有重要的作用。

2023 年 6 月 7 日“国道 G228 线福鼎市太姥山镇至硤门乡青屿头（霞浦界）段公路工程可行性研究报告”通过福建省发展和改革委员会批复（闽发改网审交通[2023]65 号）。2023 年 7 月 30 日“国道 G228 线福鼎市太姥山镇至硤门乡青屿头（霞浦界）段公路工程初步设计”通过福建省交通运输厅批复（闽交审建[2023]61 号）。

项目采用一级公路和二级公路标准建设，全长 20.102km（长链 48m），拟建特大桥 1 座、大桥 10 座、中桥 5 座、隧道 2 座、服务区和治超站各一处、观景台 3 处。其中和尚头特大桥为涉海大桥，桥长 1626.5m，其中涉海段为 1010m。2023 年 8 月，福建道化海洋工程有限公司编制完成了《国道 G228 线福鼎市太姥山镇至硤门乡青屿头（霞浦界）段公路（和尚头特大桥）工程海域使用论证报告

书》。2023年11月2日，福鼎市自然资源局以“鼎自然资源函[2023]506号”出具了工程用海的预审意见。

根据《中华人民共和国环境保护法》（2015年）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2016年）、《建设项目环境保护管理条例》（2017年）和《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年）中：“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） 新建涉及环境敏感区的二级以上等级公路”类别的项目，需要编制环境影响报告书。因此，建设单位委托本单位进行环境影响评价工作。我司接受委托后，立即进行现场踏勘、搜集分析有关资料，并按相关技术规范编制了《国道 G228 线福鼎市太姥山镇至硤门乡青屿头（霞浦界）段公路工程环境影响报告书》，为项目建设的环保审批和环境管理提供科学依据。

1.2 项目特点

国道 G228 线福鼎市太姥山镇至硤门乡青屿头（霞浦界）段公路工程由福鼎市交通建设投资有限公司负责建设。项目起点位于太姥山镇水井头工业区，顺接拟建的国道 G228 线店下镇至太姥山镇段，路线继续往南，沿 X973 经八都桥、巨口村、文渡工业区、斗门头村，建南埕山隧道进入硤门乡，后路线转向东南方向沿海展线，建渔井隧道后经渔井村、上下宅、青屿、青屿头后路线往西南至横岗，路段终点位与 G228 线霞浦段衔接。

项目采用一级公路和二级公路标准建设，路线全长 20.102km（长链 48m）。其中 K0+000~K11+725 段为一级公路，长 11.677km，路基宽 20m，双向四车道，设计车速为 60km/h。K11+725~K20+150 段为二级公路，长 8.425km，路基宽 12m，双向两车道，设计车速为 40km/h。项目全线采用沥青砼路面结构，共设有桥梁 3866.5 米/16 座、隧道 2130 米/2 座、服务区 1 处、治超站 1 处和景观台 3 处。项目占地面积为 65.88hm²，总投资为 168090 万元，施工期约为 2 年。

涉海大桥和尚头特大桥涉海段为 1010m，已取得工程用海的预审意见（鼎自然资源函[2023]506 号）。

1.3 环境影响评价工作过程

项目环境影响评价工作共分三个阶段。

(1) 第一阶段

在认真研究了工程技术资料及相关文件后，项目组开展了现场踏勘、开展初步的环境现状调查、初步工程分析，建设单位开展了第一次公众参与工作。

(2) 第二阶段

结合项目组所收集到的相关文件、资料，对项目进行工程分析、环境影响预测和评价。同时针对项目进行环境质量现状调查与评价。

(3) 第三阶段

论证环保设施的可行性，给出污染物排放清单，对各环境要素的预测成果进行整理，对报告书中的重点内容进行重点研究论证，形成环境影响报告书，建设单位开展了第二次公众参与工作。

评价的技术工作程序见图 1.2-1。

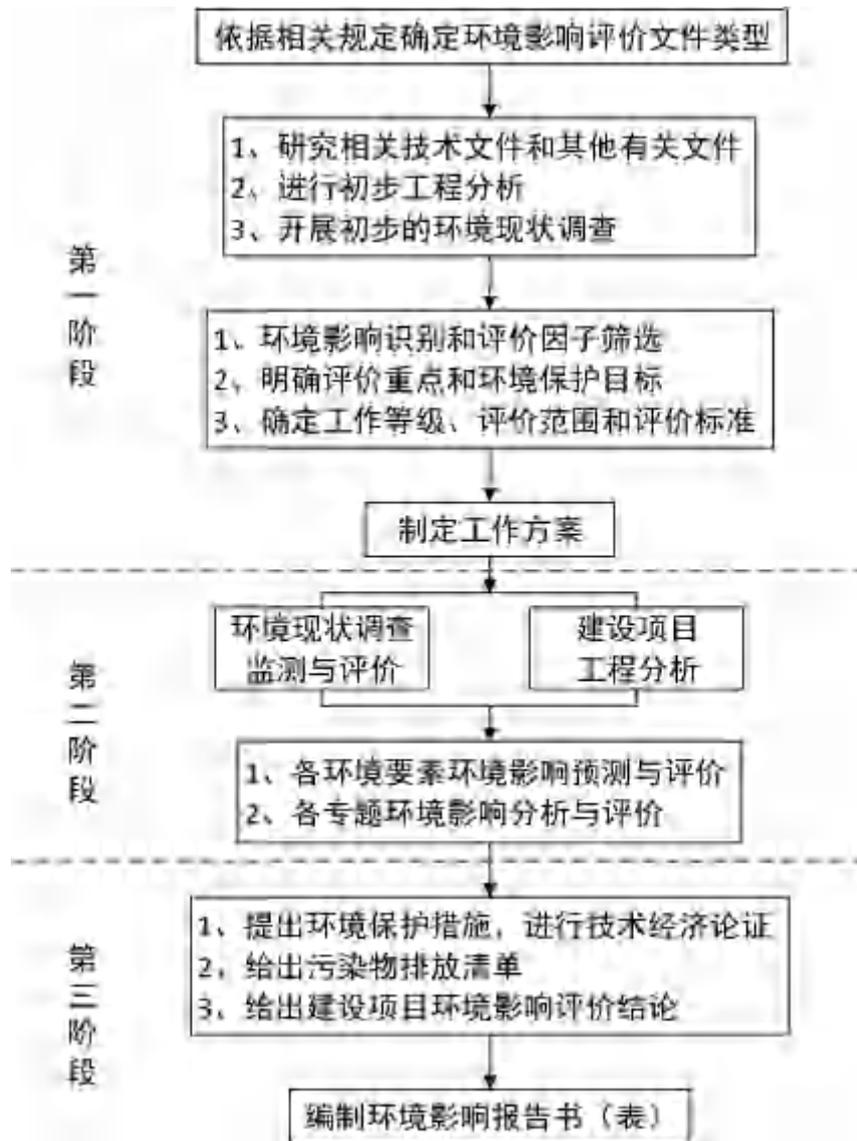


图 1.2-1 环境影响评价技术路线图

1.4 分析判定相关情况

1.4.1 产业政策符合性

项目为公路及道路运输建设项目，不属于《产业结构调整目录（2019 年本）（2021 年修改）》中限制类和淘汰类项目，项目建设符合国家产业政策。

项目已取得福建省发展和改革委员会关于国道 G228 线福鼎市太姥山镇至硤门乡青屿头（霞浦界）段公路工程可行性研究报告的批复（闽发改网审交通[2023]65 号）。

综上所述，项目的建设符合相关产业政策要求。

1.4.2 规划符合性分析

(1) 根据《福建省普通国省干线公路网布局规划（2013-2030年）》，项目为福建省普通国省干线公路网布局“八纵十一横十五联”中纵一（路线名称：福鼎佳阳至诏安铁湖岗）的一部分，项目建设符合《福建省普通国省干线公路网布局规划（2013-2030年）》。

(2) 根据《福建省普通国省干线公路网布局规划（2013-2030年）环境影响报告书》及福建省环保厅关于《福建省普通国省干线公路网布局规划（2013-2030年）环境影响报告书》的审查意见，项目属于规划的纵一线，不属于需要优化调整的路线，项目禁止未经处理向海排放生产和生活污水，并采取工程和管理措施防范危化品泄漏事故，项目建设符合规划环评及审查意见的要求。

1.4.3 “三线一单”符合性分析

(1) 生态保护红线

根据福鼎市“三区三线”划定成果，项目占地用海红线范围内不涉及生态保护红线，符合生态红线保护要求及自然资源部 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）、福建省自然资源厅 福建省生态环境厅 福建省林业局关于进一步加强生态保护红线监管的通知（试行）（闽自然资发〔2023〕56号）的文件要求。

(2) 资源利用上线

项目为公路及道路运输建设项目，项目占用一定的土地资源（永久占地为65.88hm²，临时占地4.66hm²）和海域，不占用基本农田，已取得《福鼎市自然资源局建设项目用地预审与选址意见书》（用字第350982202300012号）和用海预审（鼎自然资源函〔2023〕506号）。

工程建设造成的生态损失采用货币补偿的方式进行补偿。项目的资源利用不会突破区域的资源利用上线。

(3) 环境质量底线

项目为公路及道路运输建设项目，设1个服务区和1个治超站，运营期生活污水近期经地理式一体化污水处理设施处理达《城市污水再生利用 城市杂用水

水质》(GB/T 18920-2020)中城市绿化用水限值标准后,用于项目景观绿化用水;远期结合当地城镇建设纳入当地市政污水处理系统;运营期生活污水处理后回用或排入市政管网对周边环境质量影响较小,不会冲击水环境质量底线,满足管控区的管控要求。同时根据大气预测结果显示,项目运营期排放的汽车尾气对周边环境影响较小,满足大气环境管控区要求;对受项目噪声影响较大的敏感点增设隔声窗等隔声设施,后期可根据跟踪监测结果采取相应的噪声防治措施,可确保沿线声环境满足相应环保要求。

综上项目在采取各项环境保护措施后,不会突破区域环境质量底线。

(4) 生态环境准入清单

根据福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知(闽政[2020]12号),项目符合福建省生态环境总体准入要求。

对照《宁德市人民政府关于印发宁德市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(宁政[2021]11号)中宁德市生态环境总体准入要求,项目建设符合“宁德市生态环境总体准入要求”。

1.5 主要环境问题

根据项目的工程构成及其对环境因素的影响,结合现场调查情况及项目沿线的环境特征,确定项目应关注的主要环境问题为:

(1) 声环境影响:建设期施工噪声等对施工路段附近居民点声环境的影响;运营期交通噪声对敏感点声环境的影响。

(2) 生态环境影响:①项目永久占地及临时占地对沿线农、林业生产产生一定的影响,占用生态公益林的合理性分析及影响分析等。②工程填、挖作业及其他施工活动将对沿线自然植被及野生动物的生境形成破坏,产生水土流失等不利影响。

(3) 水环境影响:桥梁施工产生的废水、废渣对周边水体的影响以及公路建设对沿途水体的影响;运营期服务区生活污水对周边水体的影响。运营期存在危化品车辆泄漏、爆炸等环境风险事故对沿线周边水体产生的污染影响,以及道路径流雨污水排入沿线水体将影响水质。

(4) 海洋环境影响评价：施工期对海洋水动力、海洋地形地貌及冲淤环境、海洋水质的影响。

(5) 环境空气影响：施工期土石方开挖以及填筑过程中产生的扬尘污染，燃油机械及设备产生的尾气污染，以及沥青混凝土路面摊铺产生的沥青烟气污染；运营期主要为机动车尾气的污染。

1.6 环境影响评价的主要结论

国道 G228 线福鼎市太姥山镇至硤门乡青屿头（霞浦界）段公路工程符合国家产业政策，符合福建省和宁德市生态环境总体准入要求，项目符合《福建省普通国省干线公路网布局规划（2013-2030 年）》、《福建省普通国省干线公路网布局规划（2013-2030 年）环境影响报告书》及审查意见的相关要求。项目建设可能会对沿线周边环境产生一定的影响，在认真落实本报告提出的减缓措施，落实“三同时”制度的基础上，所产生的负面影响可有效控制。从环境保护角度分析，项目建设是可行的。

第 2 章 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订并施行；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日施行；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修订并施行；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日修订并施行；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日施行；
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日起施行；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》，2020 年 1 月 1 日起施行；
- (9) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日起实施；
- (10) 《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日修订；
- (11) 《中华人民共和国农业法》，2012 年修正；
- (12) 《中华人民共和国城乡规划法》，2019 年 4 月修正；
- (13) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 2 月 29 日修订；
- (14) 《中华人民共和国海洋环境保护法》，2023 年 10 月 24 日修订，2024 年 1 月 1 日起试行；
- (15) 《中华人民共和国渔业法》，2013 年 12 月 28 日修订；
- (16) 《中华人民共和国海域使用管理法》，2002 年 1 月 1 日起实施；
- (17) 《中华人民共和国湿地保护法》（2021 年 12 月 24 日）。

2.1.2 国家相关规范文件

- (1) 《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 10 月 1 日实施；
- (2) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》，2014 年 7 月 29 日起施行；
- (3) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》，2011 年 1 月 8 日起施行；
- (4) 《危险化学品安全管理条例》，2013 年 12 月 7 日起施行；

- (5) 《土地复垦条例》，2011年2月22日起施行；
- (6) 《地质灾害防治条例》，2004年3月1日起施行；
- (7) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号），2017年11月20日发布实施；
- (8) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版），2021年1月1日施行；
- (9) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2021年修改），2021年12月30日起施行；
- (10) 《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》，环发[2015]162号，环境保护部，2015年12月10日发布；
- (11) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部 部令 第4号），自2019年1月1日起实施；
- (12) 《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号文）；
- (13) 《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》（环发[2007]184号）；
- (14) 《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发[2010]7号）；
- (15) 《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》（环发[2010]144号）；
- (16) 《国土资源部关于进一步做好建设项目压覆重要矿产资源审批管理工作的通知》（国土资发[2010]137号）；
- (17) 《国家危险废物名录》（2021版），2021年1月1日实施；
- (18) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号），环境保护部；
- (19) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号），环境保护部；
- (20) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37号），2013年9月10日；

(21) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国发[2015]17号), 2015年4月2日;

(22) 《基本农田保护条例》(2011年修正), 2011年1月8日起施行;

(23) 《国家级公益林管理办法》(林资发[2017]34号);

(24) 《公路工程施工监理规范》(JTG G10-2016);

(25) 《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);

(26) 《海岸线保护与利用管理办法》, 2017年3月31日起实施;

(27) 《防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》, 2018年3月19日修订;

(28) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》, 2018年3月19日修订;

(29) 《海域使用论证技术导则》(GB/T 42361-2023);

(30) 《自然资源部办公厅关于北京等省(区、市)启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》(自然资办函[2022]2207号)。

2.1.3 地方相关规范文件

(1) 《福建省生态环境保护条例》, 福建省人大常委会, 2022年5月1日起施行;

(2) 《福建省水污染防治条例》, 福建省人大常委会, 2021年11月1日起施行;

(3) 《福建省大气污染防治条例》, 福建省人大常委会, 2019年1月1日起施行;

(4) 《福建省固体废物污染环境防治若干规定》, 福建省人大常委会, 2010年1月1日起施行;

(5) 《福建省生态公益林条例》, 福建省人大常委会, 2018年11月1日起施行;

(6) 《福建省深入打好污染防治攻坚战实施方案》, 中共福建省委、福建省人民政府, 2022;

- (7)《福建省水（环境）功能区划》（闽政文[2004]3号）；
- (8)《福建省大气污染防治行动计划实施细则》（闽政[2014]1号）；
- (9)《福建省水污染防治行动计划工作方案》（闽政[2015]26号）；
- (10)《福建省突发环境事件应急预案》（闽政办[2015]102号）；
- (11)福建省人民政府办公厅关于印发福建省“十四五”生态环境保护专项规划的通知（闽政办[2021]59号）；
- (12)《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》（闽环保海[2022]1号）；
- (13)《福建省海洋环境保护条例》，2016年4月1日修订；
- (14)《福建省海域使用管理条例》，2016年4月1日修订；
- (15)《福建省人民政府关于进一步深化海域使用管理改革的若干意见》（闽政〔2014〕59号），2014年11月28日起实施；
- (16)《福建省海域使用金征收配套管理办法》（闽政办〔2007〕153号），2007年8月2日起实施；
- (17)《关于全面推进海域资源市场化配置的实施意见》（闽海渔〔2015〕191号）；
- (18)《福建省生态功能区划》（福建省人民政府，2010年1月27日）；
- (19)《福建省人民政府关于印发福建省主体功能区规划的通知》（闽政[2012]61号）；
- (20)《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（闽[2020]12号）；
- (21)《宁德市人民政府关于印发宁德市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（宁政[2021]11号）；
- (22)《福建省水土保持条例》，2022年5月27日修正；
- (23)《福建省环保厅贯彻环保部关于进一步推进建设项目环境监理工作的通知》（闽环发[2012]28号），2012年11月29日；
- (24)《福建省基本农田保护条例》，2010年修；
- (25)《福建省生态公益林条例》，2018年11月1日起施行；
- (26)《福建省自然资源厅 福建省农业农村厅关于推进建设占用耕地耕作层

土壤剥离再利用工作的通知》（闽自然资发[2022]10号）；

（27）《福建省自然资源厅 农业农村厅关于加强和改进永久基本农田保护工作有关问题的通知》（闽自然资发[2019]169号）；

（28）《福建省普通国省干线公路网布局规划（2012-2030年）》；

（29）《福建省人民政府关于宁德市地表水环境功能区划方案的批复》（闽政文[2012]187号）；

（30）福鼎市人民政府办公室关于印发福鼎市“十四五”生态环境保护规划的通知（鼎政办〔2021〕57号）；

（31）《宁德市大气污染防治行动计划实施细则》（宁政文〔2014〕160号）；

（32）《宁德市水污染防治行动工作方案》（宁政文〔2015〕218号）；

（33）《宁德市土壤污染防治行动计划实施方案》（宁政文〔2017〕49号）；

（34）《福鼎市城乡总体规划》（2014-2030）；

（35）《福鼎市国土空间规划》（2020-2035年）；

（36）《福鼎市人民政府办公室关于印发福鼎市城区声环境功能区划的通知》（鼎政办〔2022〕58号）；

（37）《福鼎市生态功能区划》；

（38）《福鼎市人民政府关于佳阳畲族乡等27个千人以上农村饮用水水源地保护范围划定方案的批复》（鼎政综[2021]218号）；

（39）《福建省湿地保护条例》（福建省人大常委会，2016年9月30日）。

（40）《福建省林业局 福建省自然资源厅 福建省水利厅关于做好建设项目占用湿地有关工作的通知》（闽林[2020]6号，2020年12月31日）；

（41）福建省自然资源厅 福建省生态环境厅 福建省林业局关于进一步加强生态保护红线监管的通知（试行）（闽自然资发[2023]56号）。

2.1.4 技术规范、导则

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》HJ2.1-2016；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ2.2-2018；

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》HJ2.3-2018；

（4）《环境影响评价技术导则 地下水环境》HJ610-2016；

- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》HJ2.4-2021;
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》HJ19-2022;
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》HJ 169-2018;
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）;
- (9) 《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010，交通部）;
- (10) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T1591-2014）;
- (11) 《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）。

2.1.5 其他资料

(1) 国道 G228 线福鼎市太姥山镇至硤门乡青屿头（霞浦界）段公路工程可行性研究报告（2022 年 11 月），福建省交通规划设计院有限公司；

(2) 国道 G228 线福鼎市太姥山镇至硤门乡青屿头（霞浦界）段公路工程两阶段初步设计（2023 年 3 月），福建省交通规划设计院有限公司；

(3) 国道 G228 线福鼎市太姥山镇至硤门乡青屿头（霞浦界）段公路工程两阶段施工图设计（2023 年 8 月），福建省交通规划设计院有限公司；

(4) 国道 G228 线福鼎市太姥山镇至硤门乡青屿头（霞浦界）段公路工程水土保持方案报告书（2023 年 10 月），厦门仁铭工程顾问有限公司；

(5) 国道 G228 线福鼎市太姥山镇至硤门乡青屿头（霞浦界）段公路工程海域使用论证报告书（2023 年 8 月），福建道化海洋工程有限公司；

(6) 国道 G228 线福鼎市太姥山镇至硤门乡青屿头（霞浦界）段公路工程项目使用林地可行性报告（2023 年 11 月），福建省林业勘察设计院；

(7) 建设单位提供的与项目有关的其它资料。

2.2 环境影响识别与评价因子筛选

2.2.1 环境影响因素识别

工程对沿线环境影响的程度和范围与工程建设各个阶段的实际进展密切相关，不同的工程行为对环境各要素的影响也不相同。根据本工程特性及沿线环境特征，对工程环境影响要素进行识别，具体见表 2.2-1。

表 2.2-1 环境影响因素矩阵识别表

影响因素类别	施工期	运营期			
		废水	废气	固废	噪声
地表水	-1SP	-1LP	/	/	/
海水水质	-1SP	/	/	/	/
大气环境	-1SP	/	-1LP	/	/
声环境	-1SP	/	/	/	-3LP
水生生物	-1SP	/	/	/	/
陆地生态	-1SP	/	-1LP	/	-1LP
海洋生态	-1SP	/	/	/	/
废弃物	-1SP	/	/	-1LP	/
水土保持	-2SP	/	/	/	/

备注：影响程度：1-轻微、2-一般、3-显著；影响时段：S-短期、L-长期；影响范围：P-局部、W 大范围；影响性质：“+”-有利、“-”-不利。

2.2.2 评价因子筛选

根据项目的工程构成及其对环境因素的影响，结合现场调查情况及项目沿线的环境特征，确定本评价内容的主要评价对象及评价因子如下：

(1) 声环境影响评价：施工期施工活动对周围居民的影响等；运营期交通噪声对沿线敏感点的影响。

(2) 生态环境影响评价：主要评价对象是施工期建设造成的植物资源的损失、对生态系统稳定性及结构性的影响、水土流失等；占用生态公益林等的影响。项目生态影响评价因子筛选表见表 2.2-2。

表 2.2-2 生态影响评价因子筛选表

序号	影响时段	受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
1	施工期	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	“三通一平”，清表及土石方工程等施工行为。均为直接影响	短期、可逆	弱
2		生物群落	物种组成、群落结构等		短期、可逆	弱
3		生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等		短期、可逆	弱
4		生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等		短期、可逆	弱
5		生态敏感区	主要保护对象、生态功能等		短期、可逆	弱

(3) 地表水环境影响评价：主要评价施工产生的废水、废渣以及跨河桥梁

施工对周边水环境的影响等以及运营期服务区、治超站的废水等对周边水环境的影响，评价因子为 COD、氨氮类等。

(4) 环境空气影响评价：现状评价因子为 SO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、NO₂、CO 和 O₃，预测评价因子为 CO 与 NO₂。

(5) 海洋环境影响评价：评价内容有海水水质环境、海洋沉积物环境、海洋生态和生物资源环境、海洋水文动力环境、环境风险。主要是施工期施工造成海水水质及海洋生态环境的影响。

现状评价因子为：

海水水质评价因子：水深、透明度、水温、盐度、pH、溶解氧(DO)、化学需氧量(COD)、悬浮物、无机氮(亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、氨氮)、活性磷酸盐、石油类、总汞、铜、铅、锌、镉、总铬、砷；

海洋沉积物：有机碳、硫化物、油类、铜、铅、锌、镉、铬、总汞、砷；

海洋生物质量：石油烃、铜、铅、锌、镉、铬、总汞、砷。

2.3 环境功能区划及评价标准

2.3.1 声环境

(1) 环境功能区划及环境质量标准

根据当地声环境功能区划及《声环境功能区划分技术规范》(GB/T-15190-2014)，项目两侧边界线外 35m 以内区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)的 4a 类标准，公路两侧边界线 35m 以外区域执行 2 类标准；当临街建筑物高于三层楼房以上(含三层)时，临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域定为 4a 类声环境功能区，第一排建筑物之后至评价范围内区域执行 2 类区标准。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 号文)，评价范围内的学校、医院(疗养院、敬老院)等特殊敏感建筑，昼间按 60dB(A)、夜间按 50dB(A) 执行。

(2) 噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，详见表 2.3-2。

表 2.3-2 建筑施工现场环境噪声排放限值 单位：dB (A)

噪声限值	
昼间	夜间
70	55

1、夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB (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，可在噪声敏感建筑物室内测量，并将上表中相应的限值减 10dB (A) 作为评价依据。

2.3.2 生态环境

(1) 福建省生态功能区划

根据《福建省生态功能区划》，项目所在区域属 I 闽东闽中和闽北闽西生态区-13 闽东沿海海岸带与近岸海域生态亚区。

(2) 福鼎市生态功能区划

根据福鼎市生态功能区划，项目涉及的生态功能小区为福鼎太姥山风景名胜区和秦屿生态示范镇生态功能小区（310198206）和福鼎硐门农业生态和旅游环境生态功能小区（310198208）。

2.3.3 水环境

根据调查，项目不涉及福鼎市集中式饮用水水源保护区、福鼎市乡镇饮用水水源保护区、福鼎市千人以下农村分散式饮用水水源保护区。距离项目最近的水源地为项目西侧约 4.5km 的硐门乡三角坑水库。

项目以桥梁方式跨越八都溪（洋里溪）、柏洋溪、溪平溪等地表水体。

项目跨越地表水体情况见表 2.3-5。

表 2.3-5 项目跨越地表水体情况一览表

序号	道路/桥梁（中心桩号）	水体	水质标准	跨河形式	长度	河宽
1	玉湖中桥（K2+242.75）	八都溪 （洋里溪）	III 类	上跨	67.5	约 30m
2	溪平溪大桥（YK11+437.00 ZK11+419.00）	溪平溪 （硐门溪）	III 类	上跨	128	约 35~40m
3	柏洋中桥（K9+785）	柏洋溪	III 类	上跨	66	约 15m

(1) 环境功能区划及环境质量标准

项目位于福鼎市，周围地表水体主要为八都溪（洋里溪）、柏洋溪、溪平溪等。根据《宁德市地表水环境功能类别区划方案》、《福建省人民政府关于宁德市

地表水环境功能区划定方案的批复》（闽政文[2012]187号），沿线地表水体水环境现状评价执行《地表水环境质量标准》（GB3038-2002）III类标准，具体见表2.3-6。

表 2.3-6 地表水环境质量标准 单位：mg/L（pH 除外）

序号	项目	III类水质标准
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（无量纲）	6-9
3	溶解氧≥	5
4	COD≤	20
5	BOD ₅ ≤	4
6	氨氮≤	1.0
7	总磷（以 P 计）	0.2
8	石油类≤	0.05

（2）水污染物排放标准

项目不设施工营地，施工人员就近租住当地民房，其产生的生活污水直接依托于当地现有的污水处理方式，不单独外排。施工废水经处理后用于施工区域洒水抑尘等，不外排。

运营期服务区及治超站生活污水近期经地理式一体化污水处理设施处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化用水限值标准后，用于项目景观绿化用水，具体见表 2.3-7。

运营期服务区及治超站（约中心桩号 K15+650 两侧）生活污水远期结合当地村镇建设纳入当地市政管网，生活污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准，其中氨氮参照执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 B 级标准，具体见表 2.3-8。

表 2.3-7 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）（近期）

序号	项目	城市绿化
1	pH（无量纲）	6~9
2	色度，铂钴色度单位	≤30
3	嗅	无不快感
4	浊度/NTU	≤10
5	BOD ₅ /（mg/L）	≤10
6	氨氮/（mg/L）	≤8

7	阴离子表面活性剂/ (mg/L)	≤0.5
8	溶解性总固体/ (mg/L)	≤1000
9	溶解氧/ (mg/L)	≥2.0
10	总氮/ (mg/L)	≤2.5
11	大肠埃希氏菌/ (MPN/100 mL 或 CFU/100 mL)	无 (不应检出)

表 2.3-8 远期生活污水排放标准 单位: mg/L (pH 值无量纲)

序号	污染物	排放标准限值
1	pH	6~9
2	COD	500
3	BOD5	300
4	SS	400
5	石油类	20
6	氨氮	45
7	动植物油	100

《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 中三级标准,氨氮参照执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表 1 中 B 级标准

2.3.4 大气环境

(1) 环境功能区划及环境质量标准

项目位于环境空气质量二类功能区,环境空气质量执行 GB3095-2012《环境空气质量标准》中的二级标准,具体见表 2.3-9。

表 2.3-9 环境空气质量评价执行标准

序号	项目	取值时间	浓度限值	标准来源
1	SO ₂	年平均	60μg/m ³	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单的二级标准
		24 小时平均	150μg/m ³	
		1 小时平均	500μg/m ³	
2	NO ₂	年平均	40μg/m ³	
		24 小时平均	80μg/m ³	
		1 小时平均	200μg/m ³	
3	PM ₁₀	年平均	70μg/m ³	
		24 小时平均	150μg/m ³	
4	PM _{2.5}	年平均	35μg/m ³	
		24 小时平均	75μg/m ³	
5	CO	24 小时平均	4mg/m ³	
		1 小时平均	10mg/m ³	
6	O ₃	日最大 8 小时平均	160μg/m ³	
		1 小时平均	200μg/m ³	

(2) 大气污染物排放标准

项目施工期产生的无组织粉尘及扬尘,排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织排放监控浓度限值,具体见表 2.3-10。

表 2.3-10 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)(摘录)

污染物名称	生产工艺	无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)
粉尘	路基填筑、车辆运输	1.0
沥青烟	摊铺过程	生产设备不得有明显的物质排放存在

2.3.5 海洋环境

2.3.5.1 环境功能区划

(1) 福建省近岸海域环境功能区划

根据《福建省近岸海域环境功能区划》(闽政[2011]45号),项目东侧海域为福鼎市东部海域三类区和宁德东部域二类区。

(2) 福建省海洋功能区划

根据《福建省海洋功能区划》(2011-2020年),项目东侧海域海洋功能区有晴川湾旅游休闲娱乐区、各湾特殊利用区、渔井农渔业区、福宁湾农渔业区,其中和尚头特大桥跨越海域为福宁湾农渔业区。

(3) 福建省海洋环境保护规划(2011~2020)

根据《福建省海洋环境保护规划(2011~2020)》,项目东侧海域涉及的海洋环境分级控制区有 2.1-2 渔井渔业环境保护利用区、2.1-3 福鼎市东部海域渔业环境保护利用区、2.2-1 晴川湾旅游环境保护利用区、3.1-7 秦屿工业与城镇开发监督区、3.1-8 宁德核电工业开发检测区。

2.3.5.2 海域环境质量标准

(1) 海水水质环境质量标准

根据《福建省近岸海域环境功能区划(修编)》(2011~2020年),项目涉及 FJ006-C-II 福鼎市东部海域三类区及 FJ027-B-I 宁德东部域二类区。FJ006-C-II 福鼎市东部海域三类区海水水质执行《海水水质标准》(GB3097-1997)中的二类标准;FJ027-B-I 宁德东部域二类区海水水质执行《海水水质标准》(GB3097-1997)中的一类标准。具体见表 2.3-14。

表 2.3-14 海水水质标准，单位：mg/L

项目	第一类	第二类	第三类	第四类
水温	人为造成水温上升夏季不超过当时，当地 1°C，其他季节不超过 2°C		人为造成水温上升不超过当时当地 4°C	
pH	7.8~8.5,同时不超过海域正常变动范围 0.2 pH 单位		6.8~8.8,同时不超过海域正常变动范围 0.5 pH 单位	
粪大肠菌群≤(个/L)	2000 供人生食的贝类增殖水质≤140			--
悬浮物	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100	人为增加的量≤150
溶解氧 ≥	6	5	4	3
化学需氧量 ≤	2	3	4	5
无机氮(以 N 计) ≤	0.20	0.30	0.40	0.50
活性磷酸盐(以 P 计) ≤	0.015	0.030		0.045
非离子氨(以 N 计) ≤	0.020			
无机氮≤	0.20	0.30	0.40	0.50
石油类≤	0.05		0.30	0.50
硫化物(以硫计) ≤	0.02	0.05	0.10	0.25
挥发酚≤	0.005		0.010	0.050
氰化物≤	0.005		0.10	0.20
铜 ≤	0.005	0.010	0.050	
铅 ≤	0.001	0.005	0.010	0.050
镉 ≤	0.001	0.005	0.010	
锌 ≤	0.020	0.050	0.10	0.50
砷 ≤	0.020	0.030	0.050	
六价铬≤	0.005	0.010	0.020	0.050
镍≤	0.005	0.010	0.020	0.050
总铬≤	0.05	0.10	0.20	0.50
汞 ≤	0.00005	0.0002		0.0005

(2) 海洋沉积物质量标准及海洋生物质量标准

根据《福建省海洋功能区划》(2011-2020 年)中海洋环境保护要求及《福建省海洋环境保护规划(2011~2020)》中环境质量的目标要求，可知项目东侧海域海洋沉积物质量执行《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)中的第一类标准，海洋生物质量执行《海洋生物质量》(GB18421-2001)中的第一类标准。具体见表 2.3-15~16。

表 2.3-15 海洋沉积物质量标准 单位：mg/kg

项目名称	第一类
------	-----

有机碳($\times 10^{-2}$) \leq		2.0
硫化物($\times 10^{-6}$) \leq		300.0
石油类($\times 10^{-6}$) \leq		500.0
重金属 ($\times 10^{-6}$)	Cu \leq	35.0
	Pb \leq	60.0
	Zn \leq	150.0
	Cd \leq	0.50
	Cr \leq	80.0
	Hg \leq	0.20
	As \leq	20.0

表 2.3-16 海洋贝类生物质量标准(鲜重) 单位: mg/kg

评价项目	石油烃	Cu	Pb	Zn	Cd	Cr	Hg	As
第一类	≤ 15	≤ 10	≤ 0.1	≤ 20	≤ 0.2	≤ 0.5	≤ 0.05	≤ 1.0

注：以贝类去壳部分的鲜重计。

2.4 评价等级与评价范围

2.4.1 声环境

项目沿线声功能区主要为 2 类区，项目建设前后评价范围内敏感目标噪声提高大于 5dB (A)，对照《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ2.4-2021)，声环境评价等级定为一类。

声环境影响评价范围：道路中心线两侧各 200m 以内区域。

2.4.2 生态环境

项目总占地面积约为 65.88 公顷，长度为 20.102km，工程沿线涉及山岭重丘及微丘平原区，以森林生态系统、农田生态系统、集镇等为主。根据现场调查和对照“福鼎市三区三线”，项目沿线不涉及风景名胜区、地质公园、原始天然林、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，但项目涉及生态红线。

根据《环境影响评价技术导则 生态环境》(HJ19-2022) 6.1.2 中 c) (涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级;) 的规定，项目涉及下穿生态红线路段 (K13+600~K14+160、K14+410~K14+665) 生态环境影响的评价工作等级为二级；评价范围内涉及生态红线路段 (K12+400~K13+600、K14+920~K15+760、

K17+260~K18+260、K18+675~K19+560、K19+710~K20+150)生态环境影响的评价工作等级为二级；其余路段为三级。根据《环境影响评价技术导则 生态环境》(HJ19-2022) 6.1.6(线性工程可分段确定评价等级。线性工程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。)的规定,项目在隧道下穿区(K13+600~K14+160、K14+410~K14+665路段)生态敏感区范围内无永久、临时占地,故项目涉及生态红线路段(K13+600~K14+160、K14+410~K14+665路段)生态环境影响的评价工作等级可调整为三级。

综上,项目评价范围内涉及生态红线路段(K12+400~K13+600、K14+920~K15+760、K17+260~K18+260、K18+675~K19+560、K19+710~K20+150)生态环境影响评价等级为二级,其余路段生态环境影响评价等级为三级。

生态环境影响评价范围:K13+600~K14+160、K14+410~K14+665路段(隧道下穿闽东诸河流域水土保持生态功能区段)综合考虑该“闽东诸河流域水土保持生态功能区”区块边界、保护功能类型、下穿形式、施工方式、施工影响等因素,确定以覆盖该穿越“闽东诸河流域水土保持生态功能区”区块为评价范围。其余段公路中心线两侧各300m以内区域及该区域以外的临时占地。

2.4.3 地表水环境

项目沿线设1处服务区和1处治超站,服务区及治超站近期生活污水经地理式一体化污水处理设施处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)中城市绿化用水限值标准后,回用于项目景观绿化用水。远期生活污水结合当地村镇建设纳入当地市政管网进一步处理。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018):水污染影响型建设项目主要根据废水排放方式和排放量划分评价等级,水污染影响型建设项目评价等级见表2.4-4,项目按照三级B进行评价。

表 2.4-4 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/ (m ³ /d); 水污染物当量数 W/ (无纲量)
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他

三级 A	直接排放	Q<200 且 W<6000
三级 B	间接排放	/

注：建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级 B 评价。

2.4.4 海洋环境

根据《国道 G228 线福鼎市太姥山镇至硤门乡青屿头（霞浦界）段公路工程海域使用论证报告书》（报批稿）的相关内容，和尚头特大桥为跨海桥梁，位于福鼎市硤门畚族乡青屿头村东侧，里山湾西侧海域，桥梁跨越里山湾西侧海域，呈南北走向，桥长 1626.5m。涉海部分起终点皆位于青屿头村，桥梁分三段跨越里山湾西侧海域，涉海段总长 1010m（最北段长 18m、中段长 552m、最南段长 440m），其中最南段部分涉海段与牙城湾海岸防护生态保护红线区相邻。项目申请用海范围为桥面外边界垂直投影外扩 10 米范围（外扩范围与生态保护红线重叠的部分予以扣除），拟申请用海面积为 3.0492hm²，用海方式为“跨海桥梁”。根据《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）可知，所处海域属于生态环境敏感区，因此，水文动力环境、水质环境、沉积物环境及生态和生物资源环境评价等级为 1 级。

评价范围为：海洋水文动力环境 1 级评价范围垂向距离一般不小于 5km；纵向不小于一个潮周期内水质点可能达到的最大水平距离的两倍。结合根据《国道 G228 线福鼎市太姥山镇至硤门乡青屿头（霞浦界）段公路工程海域使用论证报告书》（报批稿）的相关内容，确定项目海洋水文动力环境评价范围为：南北向距离约 11km，东西向距离约 10km，论证面积约 73.90km²。海域水环境的调查评价范围应能覆盖建设项目的环境影响所及区域，并能充分满足水质环境影响评价与预测的要求。本评价确定海域水环境评价范围与海洋水文动力环境评价范围相同，可满足要求。沉积物调查评价范围，主要依据被评价区域及现状调查的范围确定。本评价确定海域水环境评价范围与海洋水文动力环境评价范围相同。海洋生态环境的调查评价范围，主要依据被评价区域及周边区域的生态完整性确定。1 级评价以主要评价因子受影响方向的扩展距离确定调查和评价范围，扩展距离一般不能小于（8~30）km，本评价确定海域水环境评价范围与海洋水文动力环境评价范围相同，可满足要求。

2.4.5 大气环境

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)，对于等级公路、铁路项目，分别按项目沿线主要集中式排放源(如服务区、车站大气污染源)排放的污染物计算其评价等级。项目服务区内不设置锅炉，服务区内的加油站另行委托编制环境影响评价报告，不在本次评价工程内容内，则项目不涉及集中式大气污染物排放源，因此，项目大气环境参照三级评价要求进行，不需设置大气环境影响评价范围。

2.4.6 地下水环境

项目服务区内的加油站另行编制环境影响评价报告，加油站不在本次评价范围内。根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)，项目属于IV类，不开展地下水环境影响评价。

2.4.7 土壤环境

项目服务区内的加油站另行编制环境影响评价报告，加油站不在本次评价范围内。根据《环境影响评价技术导则—土壤环境(试行)》(HJ964-2018)，项目属于IV类，不开展土壤环境影响评价。

2.4.8 环境风险

《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)适用于涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存(包括使用管线输送)的建设项目可能发生的突发性事故(不包括人为破坏及自然灾害引发的事故)的环境风险评价。项目为道路项目，不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质的生产、使用、储存，但存在运营期危险化学品运输事故风险等的可能。参照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的规定，项目环境风险潜势为I，项目环境风险评价等级判定为简单分析，本次评价不设置评价范围。

2.5 评价内容和评价重点

2.5.1 评价内容

通过项目工程的环境影响因素筛选可以看出，在工程建设的不同时期，各种工程行为都会对沿线的环境带来一定的影响。通过对项目的环境影响因素筛选，确定项目评价的主要内容包括以下方面：

(1) 调查和收集评价区内环境现状资料，对环境现状进行分析评价。

(2) 工程分析

根据项目设计资料，进行工程环境影响因素分析，并对施工期及运营期主要环境污染源强进行估算。

(3) 声环境影响评价

在项目进行现状监测和评价的基础上，按相应的国家声环境质量标准进行影响预测评价和对比分析，为施工期和运营期噪声治理工程和环境管理提供依据。

(4) 陆域生态环境影响评价

对沿线土地利用，自然植被、生态系统、施工场地、临时表土堆场、水土流失等因子的影响进行评价，着重评价对沿线生态的影响，并提出防治措施。

(5) 地表水环境影响评价

通过水环境现状调查，对沿线水体的水质进行评价，分析工程对沿途地表水水质可能造成的影响，并在此基础上提出可操作性强的水环境保护措施。

(6) 海域环境影响分析与评价

通过对海域现状监测和评价的基础上，按照导则要求进行影响预测评价和分析，为施工期和运营期海域环境治理工程和环境管理提供依据。

(7) 危险化学品运输事故风险分析

对工程运营期危险化学品运输事故风险进行分析，提出风险事故的防范措施及应急预案。

2.5.2 评价重点

(1) 以运营期交通噪声影响评价为重点的声环境影响评价。

(2) 分析工程建设施工期对生态环境、水环境和海洋环境的影响。

(3) 以运营期危险化学品运输事故风险评价为重点的环境风险影响评价。

2.6 评价预测时段

根据项目组织计划，项目施工期为 2025 年 1 月~2026 年 12 月。因此项目的评价预测时段可分为施工期（2025 年 1 月~2026 年 12 月）和运营期（近期 2027 年、中期 2033 年、远期 2041 年）。

2.7 环境保护目标

2.7.1 声与大气环境保护目标

（1）声环境

环境保护目标：施工期以工程施工噪声为声环境控制对象；工程建成后主要以道路交通噪声污染为控制对象，确保公路沿线声环境符合相应的功能质量要求。

环境敏感目标：道路中心线两侧 200m 以内的居民住宅等。

（2）大气环境

环境保护目标：施工期主要以施工扬尘、施工车辆扬尘等为环境空气污染控制对象。项目建成后主要以汽车尾气为污染控制对象确保项目区域及周边大气环境质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

环境敏感目标：道路中心线两侧 200m 以内的居民住宅等。

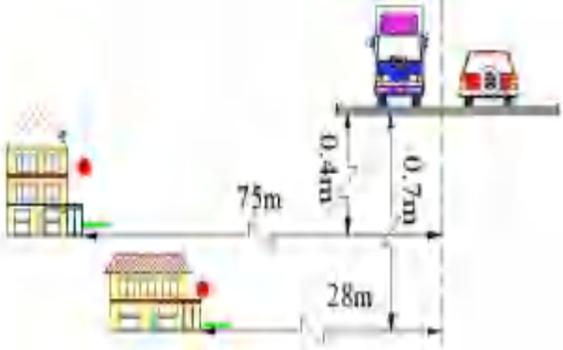
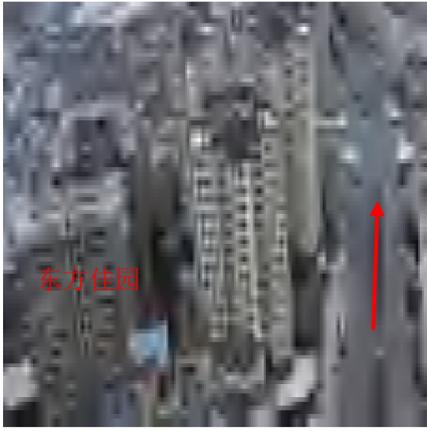
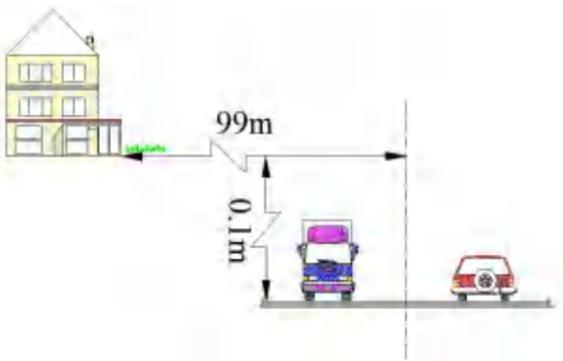
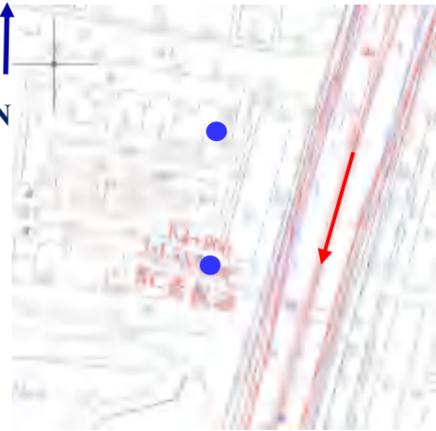
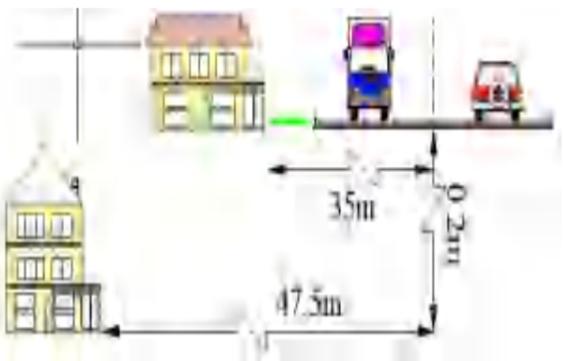
项目占地边界线内的居民住宅为拆迁建筑不作为项目声与大气环境保护目标。

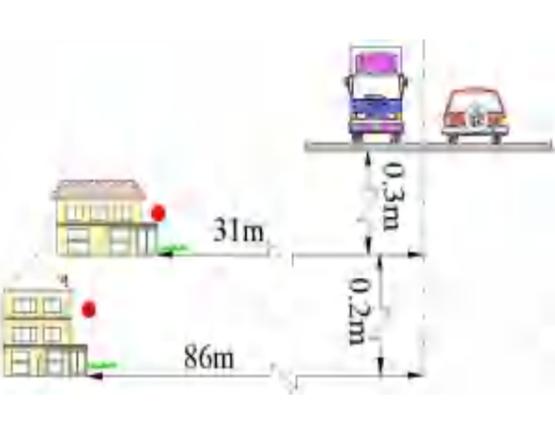
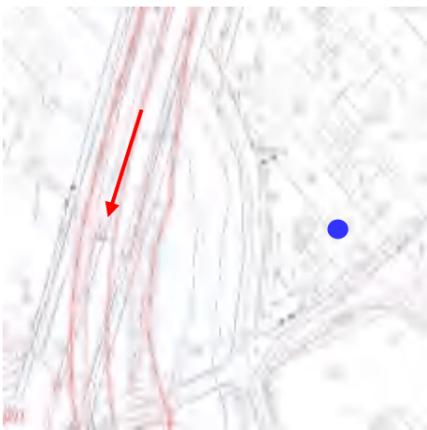
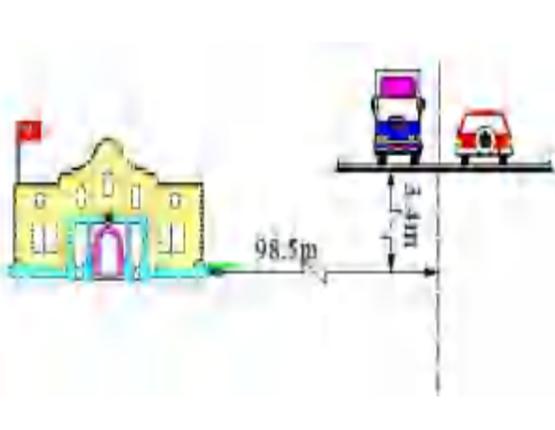
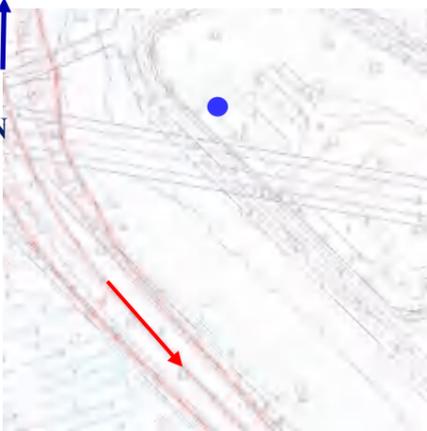
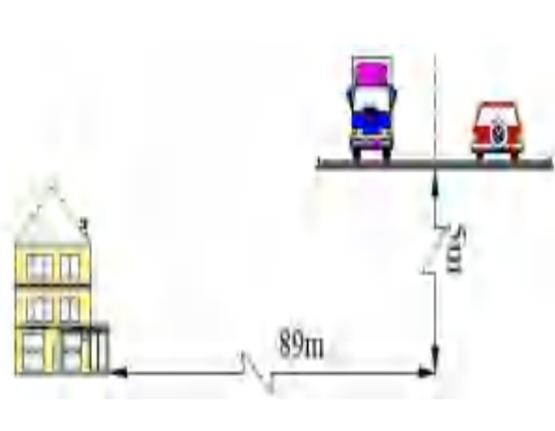
大气与声环境保护目标见表 2.7-1。

表 2.7-1 拟建项目主要声环境和大气环境保护目标

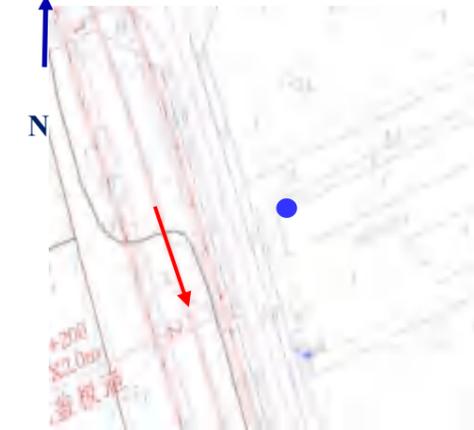
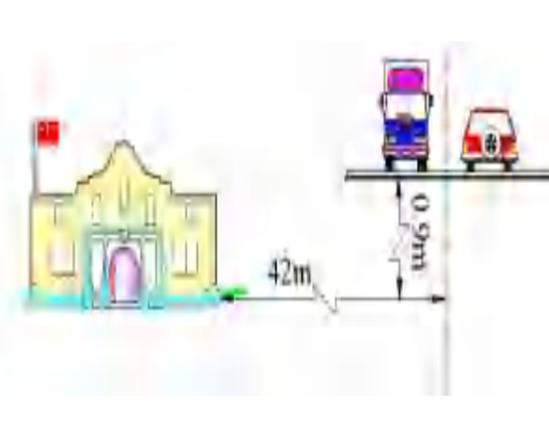
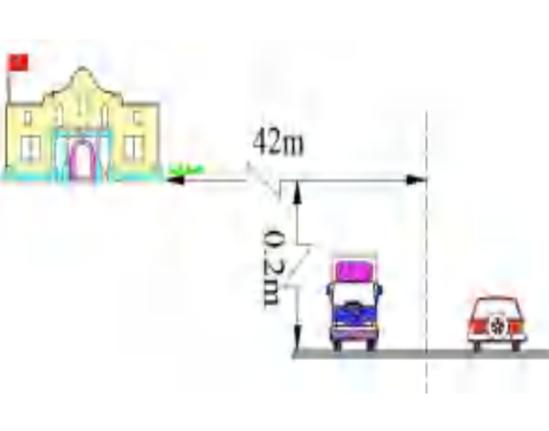
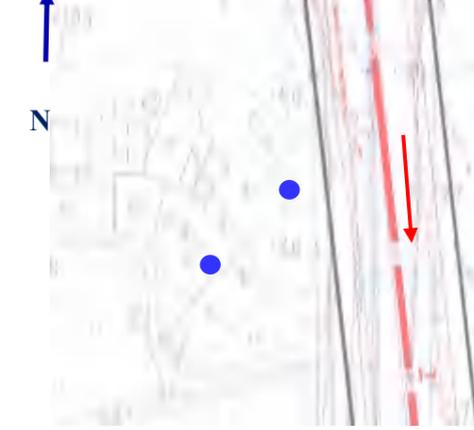
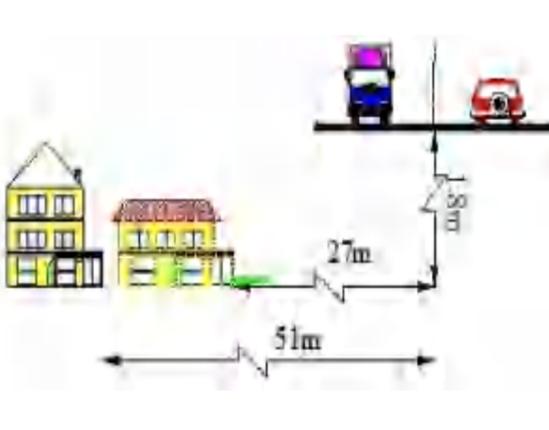
序号	敏感目标	所在位置				拟建公路的路基形式	纵坡(%)	敏感点地面与拟建公路路面高差3*(m)	评价区内可能受影响的户数/人数	环境特征	拟建公路与敏感点关系平面图 —道路/●敏感目标位置示意图	实景照片	与拟建公路位置关系断面示意图
		方位	评价类区	与拟建公路中心线距离2*(m)	与拟建公路边界线距离(m)								
1	嘉禾广场 (在建) (K0+650~K0+870)	路右	4a类	19	9	路堤	0.6	-0.8	约85户/约260人	房屋为9-13层住宅			
2	秦海村 (K1+060~K1+260)	路左	4a类	28.5	18.5	路堤	0.3	-0.4	约12户/约40人	房屋为3-5层, 较为密集			
		路左	2类	64	54	路堤	0.3	-0.4	约520人				
3	太姥山商住楼(K1+430~K1+610)	路左	2类	159	149	路堤	-0.3	-0.5	约45户/约150人	7层住宅楼			

序号	敏感目标	所在位置				拟建公路的路基形式	纵坡(%)	敏感点地面与拟建公路路面高差3*(m)	评价区内可能受影响的户数/人数	环境特征	拟建公路与敏感点关系平面图 — 道路/● 敏感目标位置示意图	实景照片	与拟建公路位置关系断面示意图 2类区房屋 4a类房屋 教学楼
		方位1*	评价类区	与拟建公路中心线距离2*(m)	与拟建公路边界线距离(m)								
4	壹号公馆 (K1+430~K1+610)	路右	4a类	24	14	路堤	-0.3	0.4	约110户/约363人	18-19层高层住宅			
		路右	2类	71.5	61.5	路堤	-0.3	0.6	约200户/约660人				
5	东方名都 (K1+420~K1+520)	路左	4a类	34	24	路堤	-0.3	0.3	约75户/约250人	11-12层住宅			
		路左	2类	45	35	路堤	-0.3	0.3	约60户/约200人				
6	一雄置业小区(K1+430~K1+520)	路左	2类	100	90	路堤	-0.3	0.2	约90户/约300人	6-8层住宅			

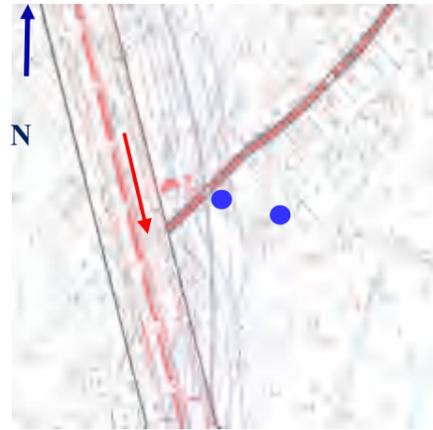
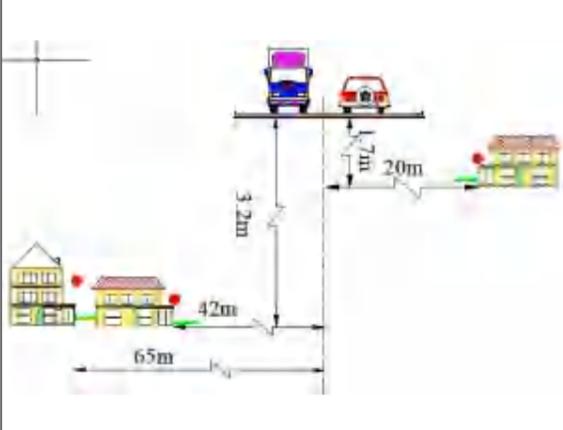
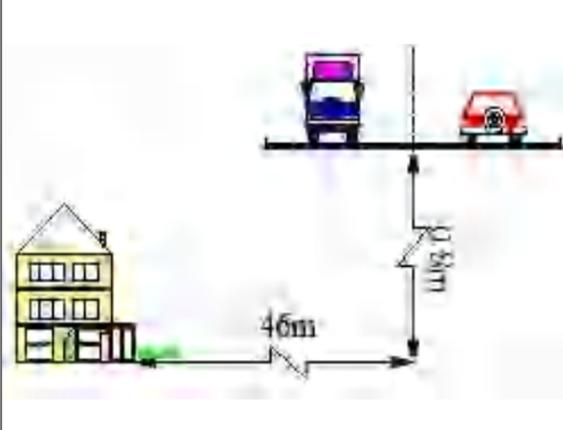
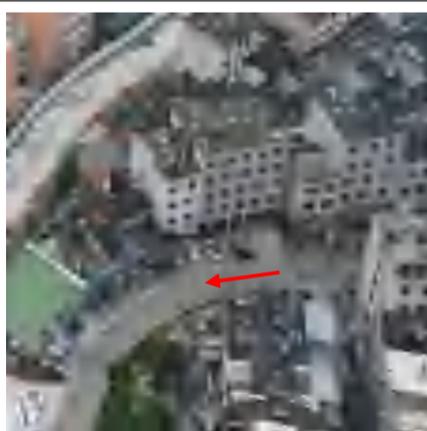
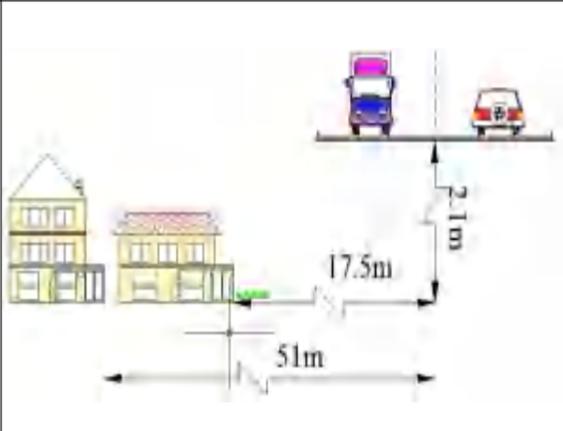
序号	敏感目标	所在位置				拟建公路的路基形式	纵坡(%)	敏感点地面与拟建公路路面高差3*(m)	评价区内可能受影响的户数/人数	环境特征	拟建公路与敏感点关系平面图 —道路/●敏感目标位置示意图	实景照片	与拟建公路位置关系断面示意图 2类区房屋 4a类房屋 教学楼
		方位1*	评价类区	与拟建公路中心线距离2*(m)	与拟建公路边界线距离(m)								
7	盛世公馆 (K1+560~K1+640)	路左	4a类	28	18	路堤	0.34	-0.7	约30户/约100人	高层住宅			
		路左	2类	75	65	路堤	0.34	-0.4	约150户/约495人				
8	东方佳园 (K1+520~K1+640)	路左	2类	99	89	路堤	0	0.1	约100户/约330人	11-15层住宅			
9	金城豪庭 (K1+820~K1+900)	路右	4a类	35	25	路堤	-0.3	0	约18户/约60人	11-18层住宅			
		路右	2类	47.5	37.5	路堤	-0.3	-0.2	约230户/约759人				

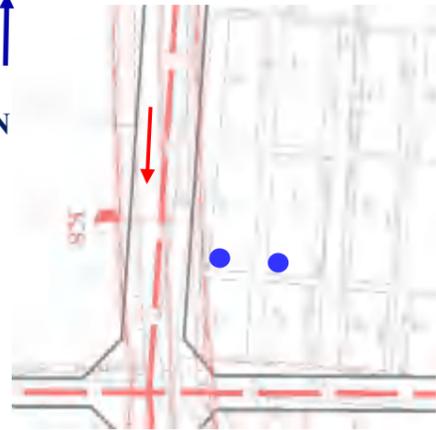
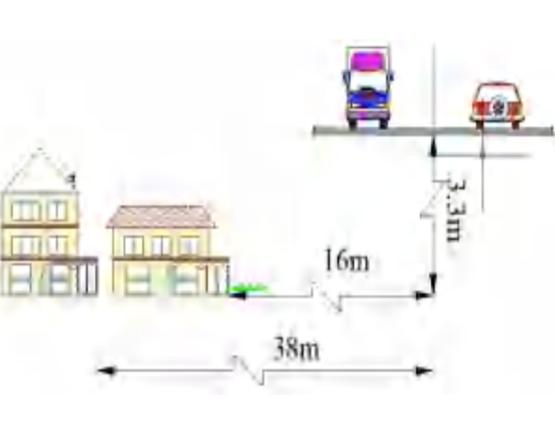
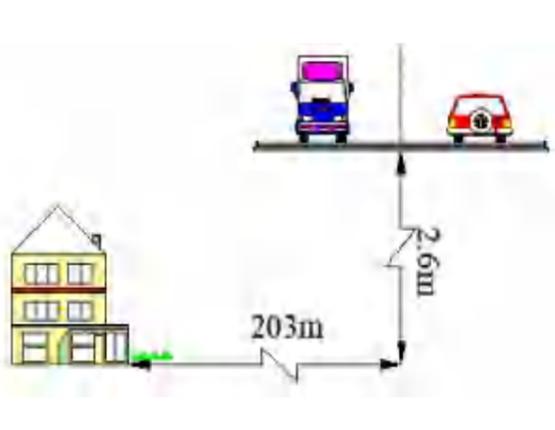
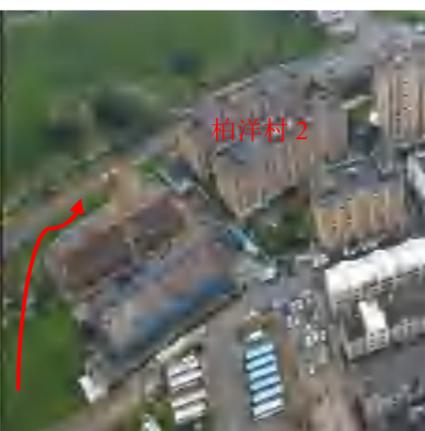
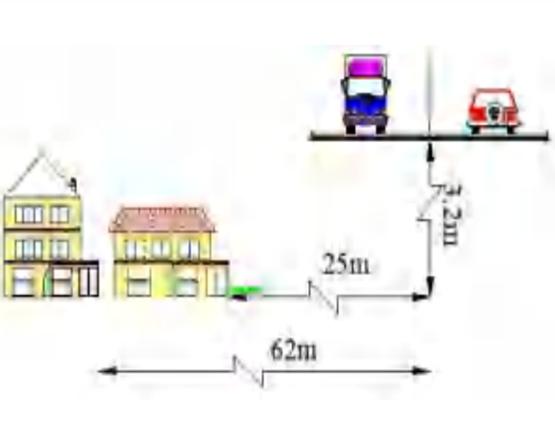
序号	敏感目标	所在位置				拟建公路的路基形式	纵坡(%)	敏感点地面与拟建公路路面高差3*(m)	评价区内可能受影响的户数/人数	环境特征	拟建公路与敏感点关系平面图 —道路/●敏感目标位置示意图	实景照片	与拟建公路位置关系断面示意图
		方位1*	评价类区	与拟建公路中心线距离2*(m)	与拟建公路边界线距离(m)								
10	富远壹品江山(K1+940~K2+180)	路右	4a类	31	21	路堤	-0.3	-0.3	约80户/约264人	16-18层住宅			
		路右	2类	86	76	路堤	-0.3	-0.5	约620户/约2000人				
11	金博乐幼儿园(K2+240~K2+280)	路左	2类	98.5	88.5	桥梁	1.9	-3.4	约180人	4层建筑物			
12	太姥山商业广场(K2+420~K2+600)	路左	2类	89	79	路堤	-1.93	-5	约400户/约1350人	高层住宅			

序号	敏感目标	所在位置				拟建公路的路基形式	纵坡(%)	敏感点地面与拟建公路路面高差3*(m)	评价区内可能受影响的户数/人数	环境特征	拟建公路与敏感点关系平面图 — 道路/● 敏感目标位置示意图	实景照片	与拟建公路位置关系断面示意图 2类区房屋 4a类房屋 教学楼
		方位	评价类区	与拟建公路中心线距离2*(m)	与拟建公路边界线距离(m)								
13	秦河湾小区 (K2+780~K2+840)	路左	2类	115	105	平路基	0.6	-0.1	约500户/约1650人	19层住宅			
14	璀璨滨江 (K2+900~K3+000)	路左	2类	110	100	平路基	0.6	-0.4	约550户/约1815人	16层住宅			
15	福鼎市第二医院 (K2+660~K2+800)	路右	2类	28	18	平路基	0.6	0.6	病床300张	3-10层建筑物			

序号	敏感目标	所在位置				拟建公路的路基形式	纵坡(%)	敏感点地面与拟建公路路面高差3*(m)	评价区内可能受影响的户数/人数	环境特征	拟建公路与敏感点关系平面图 — 道路/● 敏感目标位置示意图	实景照片	与拟建公路位置关系断面示意图 2类区房屋 4a类房屋 教学楼
		方位	评价类区	与拟建公路中心线距离2*(m)	与拟建公路边界线距离(m)								
16	太姥山第二中心幼儿园 (K3+170~K3+230)	路左	2类	42	32	路堤	-0.503	-0.9	约300人	3-4层建筑物			
17	福鼎市秦屿中心小学南校区 (K3+230~K3+470)	路左	2类	42	32	路堤	-0.503	0.2	约2000人	5层建筑物			
18	福山村1 (K5+120~K5+190)	路右	4a类	27	17	路堤	0.315	-1.8	约10户/约30人	2-4层建筑物			
		路右	2类	51	41	路堤	0.315	-1.8	约10户/约30人				

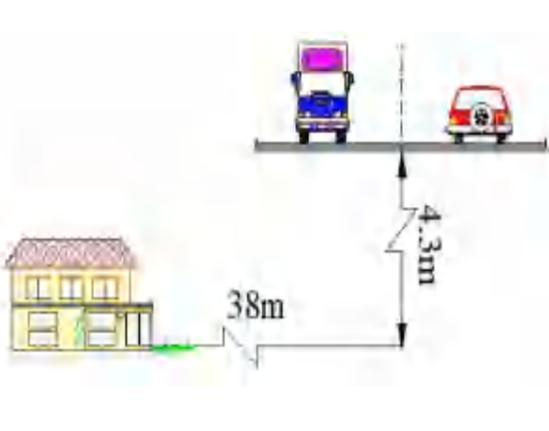
序号	敏感目标	所在位置				拟建公路的路基形式	纵坡(%)	敏感点地面与拟建公路路面高差3*(m)	评价区内可能受影响的户数/人数	环境特征	拟建公路与敏感点关系平面图 —道路/●敏感目标位置示意图	实景照片	与拟建公路位置关系断面示意图 2类区房屋 4a类房屋 教学楼
		方位	评价类区	与拟建公路中心线距离2*(m)	与拟建公路边界线距离(m)								
19	福山村2 (K5+560~K5+630)	路右	4a类	17	7	路堤	0.315	-3.4	约8户/约24人	2-4层建筑物			
		路右	2类	51	41	路堤	0.315	-3.4	约10户/约30人				
20	东垵小学 (K5+700~K5+750)	路左	2类	170	160	路堤	-0.3	-4.4	约200人	2-3层建筑物			
21	东垵村 (K5+800~K6+200)	路右	4a类	20	10	路堤	-0.3	-1.7	约20户/约60人	房屋多为2-5层砖混房, 较密集			

序号	敏感目标	所在位置				拟建公路的路基形式	纵坡(%)	敏感点地面与拟建公路路面高差3*(m)	评价区内可能受影响的户数/人数	环境特征	拟建公路与敏感点关系平面图 —道路/●敏感目标位置示意图	实景照片	与拟建公路位置关系断面示意图 2类区房屋 4a类房屋 教学楼
		方位	评价类区	与拟建公路中心线距离2*(m)	与拟建公路边界线距离(m)								
		路左	4a类	42	32	路堤	-0.3	-3.2	约5户/约15人	房屋多为2~5层砖混房, 较密集			
		路左	2类	65	55	路堤	-0.3	-3.2	约35户/约105人				
22	海天广场 (K6+400~K6+540)	路左	2类	46	36	路堤	-0.3	-0.8	约250户/约750人	高层住宅			
23	沙淀村1 (K7+700~K7+780)	路右	4a	17.5	7.5	路堤	0.6	-2.1	约35户/约105人	房屋多为2~5层砖混房, 较密集			
		路右	2	51	41	路堤	0.6	-2.1	约20户/约60人				

序号	敏感目标	所在位置				拟建公路的路基形式	纵坡(%)	敏感点地面与拟建公路路面高差3*(m)	评价区内可能受影响的户数/人数	环境特征	拟建公路与敏感点关系平面图 —道路/●敏感目标位置示意图	实景照片	与拟建公路位置关系断面示意图 2类区房屋 4a类房屋 教学楼
		方位	评价类区	与拟建公路中心线距离2*(m)	与拟建公路边界线距离(m)								
24	沙淀村2 (K7+800~K8+160)	路左	4a类	16	6	路堤	0.3	-3.3	约100户/约300人	房屋多为3~5层砖混房,较密集			
		路左	2类	38	28	路堤	0.3	-3.3	约200户/约600人				
25	柏洋村1 (K8+430~K8+500)	路右	2类	203	193	路堤	-0.5	-2.6	约10户/约33人	房屋多为3~5层砖混房,较密集			
26	柏洋村2 (K9+100~K9+380)	路右	4a类	25	15	路堤	0.4	-3.2	约20户/60人	房屋多为3~5层砖混房,较密集			
		路右	2类	62	52	路堤	0.4	-3.2	约30户/100人				

序号	敏感目标	所在位置				拟建公路的路基形式	纵坡(%)	敏感点地面与拟建公路路面高差3*(m)	评价区内可能受影响的户数/人数	环境特征	拟建公路与敏感点关系平面图 —道路 ●敏感目标位置示意图	实景照片	与拟建公路位置关系断面示意图
		方位1*	评价类区	与拟建公路中心线距离2*(m)	与拟建公路路边界线距离(m)								
27	亭下村 (K9+460~K9+730)	路右	4a类	14	4	路堤	-0.731	-1.8	约35户/约115人	房屋多为3~5层砖混房, 较密集			
		路右	2类	37.5	27.5	路堤	-0.731	-1.8	约100户/约330人				
28	斗门头村 (K9+400~K9+740)	路左	4a类	26.5	16.5	路堤	0.72	-3.2	约7户/约21人	房屋多为3~5层砖混房, 较密集			
		路左	2类	47	37	路堤	0.72	-2.9	约15户/约50人				
29	南埕村 (K10+160~K10+210)	路右	2类	152 (右半幅中心线)、187 (左半幅中心线)	147 (右半幅边界线)、182 (右半幅边界线)	路堤	0.3	-3.4	约8户/约26人	房屋多为3~5层砖混房, 较密集			

序号	敏感目标	所在位置			拟建公路的路基形式	纵坡(%)	敏感点地面与拟建公路路面高差3*(m)	评价区内可能受影响的户数/人数	环境特征	拟建公路与敏感点关系平面图 — 道路 ● 敏感目标位置示意图	实景照片	与拟建公路位置关系断面示意图 2类区房屋 4a类房屋 教学楼
		方位	评价类区	与拟建公路中心线距离2*(m)								
30	半岗 (K11+090~K11+110)	路右	4a类	28.5(右半幅中心线)、75.5(左半幅中心线)	23.5(右半幅边界线) 70.5(右半幅边界线)	-0.6	-0.6	约2户/约5人	房屋单层砖混房			
31	里厝村 (K11+070~K11+140)	路左	4a类	11(左半幅中心线)、58(右半幅中心线)	6(左半幅边界线)、53(右半幅边界线)	-0.6	-1.7	约10户/约33人	房屋多为2~6层砖混房, 较密集			
		路左	2类	41.5(左半幅中心线)、88.5(右半幅中心线)	36.5(左半幅边界线)、83.5(右半幅边界线)	-0.6	-1.7	约45户/约148人				
32	福长村1 (K12+270~K12+370)	路右	2类	58	52	0.37	-4.3	约20户/约60人	房屋多为2~4层砖混房, 较密集			

序号	敏感目标	所在位置			拟建公路的路基形式	纵坡(%)	敏感点地面与拟建公路路面高差3*(m)	评价区内可能受影响的户数/人数	环境特征	拟建公路与敏感点关系平面图 — 道路/● 敏感目标位置示意图	实景照片	与拟建公路位置关系断面示意图 2类区房屋 4a类房屋 教学楼	
		方位1*	评价类区	与拟建公路中心线距离2*(m)									与拟建公路边界线距离(m)
33	福长村2 (K12+485~K12+520)	路左	4a类	38	32	路堑	3.5	-4.3	约8户/约24人	房屋多为2层砖混房			

注 1*, 方位: 指沿着起点至终点里程增加方向的左侧或右侧。

注 2*, 与公路中心线距离: 指不同声功能区的建筑与道路中心线的最近距离。

注 3*, 敏感点地面与路线路面高差, 指以路线路面为基准, +表示敏感点地面高于线路路面, -表示敏感点地面低于线路路面。

2.7.2 生态环境

项目占地范围内不占用基本农田和生态红线，不涉及其他国家公园、森林公园、湿地公园、重要湿地、风景名胜区、一级饮用水源保护区、世界地质公园、世界自然遗产保护地等重点生态区域，涉及生态公益林。

通过查阅资料、实地调查，该项目未涉及古树名木及其它国家重点保护野生植物名录、福建省重点保护野生植物名录中的重点保护植物。经实地调查和查阅有关资料及访问当地民众，拟使用林地及其周边区域内未涉及国家重点保护野生动物名录、福建省重点保护野生动物名录，亦无明显的野生保护动物栖息地。拟使用林地内的主要野生动物有：山鼠等小型兽类和鸟类以及一些普通昆虫等，均为一般野生动物。

(1) 生态红线

根据《福建省生态保护红线划定方案(报批稿)》(福建省人民政府，2021年6月)与福鼎市国土与自然资源局叠图结果可知，项目用地及用海红线范围内未涉及生态红线，但是项目部分路段与生态红线功能区毗邻。

项目渔井隧道（K13+600~K14+160、K14+410~K14+665段）下穿闽东诸河流域水土保持生态功能区红线。和尚头特大桥部分涉海区域（约K17+135~K17+375）与牙城湾海岸防护生态保护红线区相邻。部分路段（K12+400~K13+600、K14+920~K15+760、K17+260~K18+260、K18+675~K19+560、K19+710~K20+150）生态环境评价范围内涉及生态红线。

(2) 生态公益林

根据林地可研的相关内容，项目占用生态公益林。其中国家级公益林地16.6795hm²，省级公益林地3.5561hm²。

境保护目标：施工期以可能受到影响的自然资源等作为生态环境保护目标。运营期以隧道上方及进出处的生态公益林作为环境保护目标。

环境敏感目标：评价区域及周边的自然资源，详见表2.7-3。

表 2.7-3 项目沿线主要生态环境保护目标

保护目标	保护目标特征	位置关系	影响因素
农用地和生态公益林	项目永久占用耕地 29.78hm ² 。生态公益林 20.2356hm ² 。	线路永久占用及施工临时占用	土地永久占用造成耕地的减少。
基本农田	旱地、水田等，种植非粮食作物	南埕山新建隧道进出口用地边界临近基本农田；部分道路用地边界（柏洋村段等）临近基本农田。	施工作业可能影响作物生长，影响时段主要在施工期
沿线植被	项目所在区域属中亚热带常绿阔叶林带。前半段为城镇系统和工业区，主要是常见的人工植被和农田作物等。后半段为丘陵区，植被较为茂密，主要为马尾松林、木荷林等。	沿线	土地占用将造成植被生物量损失；影响时段主要在施工期
施工场地自然植被	临时占地 4.66hm ²	施工临时占用	地表植被破坏，易造成水土流失；影响时段主要为施工期
野生动物	常见爬行类、两栖类及鸟类等野生动物及生境	沿线	永久占地、临时占地，公路施工与运营对周边的野生动物产生影响
水土保持	施工场地等临时设施	评价范围内	地表植被破坏，易造成水土流失，排水通道改变，破坏景观。影响时段主要为施工期。
生态保护红线区	闽东诸河流域水土保持生态功能区	评价范围内，渔井隧道下穿	影响时段主要为施工期。
	牙城湾海岸防护生态保护红线区	评价范围内	影响时段主要为施工期。
	文渡湾海岸防护生态保护红线区	评价范围内	影响时段主要为施工期。
	福建宁德太姥山杨家溪省级自然保护区红线区	评价范围内	影响时段主要为施工期。
太姥山杨家溪自然保护区	太姥山杨家溪自然保护区	项目西南侧方位，与实验区边界最近距离约为 525m	影响时段主要为施工期。

备注：太姥山杨家溪自然保护区以宁德市人民政府批复的范围为准。生态保护红线区-“福建宁德太姥山杨家溪省级自然保护区红线区”范围非批复范围。

2.7.3 水环境

(1) 地表水体

项目以桥梁方式跨越八都溪（洋里溪）、柏洋溪、溪平溪等地表水体。

(2) 水源保护保护区

根据调查，项目不涉及福鼎市集中式饮用水水源保护区、福鼎市乡镇饮用水水源保护区、福鼎市千人以下农村分散式饮用水水源保护区。距离项目最近的水源地为项目西侧约 4.5km 的硠门乡三角坑水库。

表 2.7-4 项目跨越地表水体情况一览表

序号	道路/桥梁（中心桩号）	水体	水质标准	跨河形式	长度	河宽
1	玉湖中桥（K2+242.75）	八都溪 （洋里溪）	III 类	上跨	67.5	约 30m
2	溪平溪大桥（YK11+437.00 ZK11+419.00）	溪平溪 （硠门溪）	III 类	上跨	128	约 35~40m
3	柏洋中桥（K9+785）	柏洋溪	III 类	上跨	66	约 15m

2.7.4 海洋环境保护目标

项目和尚头特大桥涉及宁德东部海域，跨海桥梁跨越宁德东部海域（FJ006-C-II 福鼎市东部海域三类区及 FJ027-B-I 宁德东部域二类区）。

项目跨越海域情况见表 2.7-5。

表 2.7-5 项目跨越海域情况一览表

序号	道路/桥梁（中心桩号）	海洋功能区	近岸海域环境功能区	执行标准	跨越形式	涉海长度
1	和尚头特大桥	宁德东部海域福宁湾农渔业区	FJ006-C-II 福鼎市东部海域三类区 FJ027-B-I 宁德东部域二类区	海水二类标准；海洋沉积物质量和海洋生物质量均执行第一类标准（具体见 2.3.5 小节） 海水一类标准；海洋沉积物质量和海洋生物质量均执行第一类标准（具体见 2.3.5 小节）	上跨	涉海段总长 1010m（最北段长 18m、中段长 552m、最南段长 440m）

周边生态敏感目标主要为牙城湾海岸防护生态保护红线区、文渡湾海岸防护生态保护红线区和渔业用海。

周围海域使用类型主要有电力工业用海、开放式养殖用海、渔业基础设施用海、港口用海和港口用海。养殖主要有福鼎市里山湾生态养殖项目、霞浦县三沙

湾外开放式养殖挂牌出让项目（一期）区块 1 等。

与本项目最近距离的渔业用海为福建省福鼎市水产养殖开发公司的福鼎市里山湾生态养殖项目，距离项目约 0.5km。

第 3 章 建设项目工程分析

3.1 工程概况

3.1.1 项目基本情况

(1) 工程名称：国道 G228 线福鼎市太姥山镇至硤门乡青屿头（霞浦界）段公路工程

(2) 建设单位：福鼎市交通建设投资有限公司

(3) 建设性质：新建

(4) 地理位置：项目位于福建省福鼎市境内，地理位置图见附图 1。

(5) 占地面积：项目占地面积为 65.88 公顷

(6) 建设工期：约 24 个月，2025 年 1 月~2026 年 12 月

(7) 总投资：168090 万元

(8) 项目概况：项目起点位于太姥山镇水井头工业区，顺接拟建的国道 G228 线店下镇至太姥山镇段，路线继续往南，沿 X973 经八都桥、巨口村、文渡工业区、斗门头村，建南埕山隧道进入硤门乡，后路线转向东南方向沿海展线，建渔井隧道后经渔井村、上下宅、青屿、青屿头后路线往西南至横岗，路段终点位与 G228 线霞浦段衔接。

项目采用一级公路和二级公路标准建设，路线全长 20.102km（长链 48m）。其中 K0+000~K11+725 段为一级公路，长 11.677km，路基宽 20m，双向四车道，设计车速为 60km/h。K11+725~K20+150 段为二级公路，长 8.425km，路基宽 12m，双向两车道，设计车速为 40km/h。项目全线采用沥青砼路面结构，桥梁 3866.5 米/16 座，大桥 1908.5 米/10 座，中桥 331.5 米/5 座），隧道 2130 米/2 座，路线平面交叉 16 处，服务区 1 处，治超站 1 处，景观台 3 处。

涉海桥梁和尚头特大桥起点桩号为 K15+929，终点桩号为 K17+555.5，桥长 1626.5m，涉海部分起终点皆位于青屿头村，涉海段长度为 1010m。

本项目部分路段（主要为 K0+000~K0+400、K0+750~K2+800 和 K6+600~K7+600）利用旧路进行改造，其他段为新建。

项目工程信息与走向图见附图 3，平纵面缩图见附图 10。

3.1.2 建设内容及主要经济指标

项目建设内容包括道路工程、桥梁工程、隧道工程、交通工程等。

项目主要工程量见表 3.1-1。

表 3.1-1 项目主要工程量一览表

序号	指标名称		单位	主要工程量
1	桩号范围			K0+000~K20+150
2	路线长度		km	20.102
3	桥梁	特大桥	m/座	1626.5/1
		大桥	m/座	1908.5/10
		中桥	m/座	331.5/5
4	隧道		m/座	2130/2
5	改路		m/处	908/3
6	涵洞		m/道	55
7	平面交叉口		处	16
8	服务区（K15+650 右侧）		处	1
9	治超站（K15+650 左侧）		处	1
10	景观台（K13+200、K16+850、K18+350）		处	3
11	拆迁量：		拆迁房屋 8608.0 平方米，拆迁高压线 4400 米/53 根，低压杆 400 米/5 根；通讯杆 7440 米/36 根	

项目分为一级公路和二级公路，具体技术标准见表 3.1-2。

表 3.1-2 主要技术指标表

序号	指标名称		单位	指标采用值	
				一级公路	二级公路
1	公路等级		等级	一级公路	二级公路
2	设计行车速度		km/h	60	40
3	路基宽度		m	20	12
4	车道数			4	2
5	路面设计标准轴载			双轮组单轴 100KN	双轮组单轴 100KN
6	长度		km	11.677	8.425
7	路面			沥青砼路面	沥青砼路面
8	设计洪水频率	特大桥	遇/年	1/300	1/300
		大、中桥	遇/年	1/100	1/100
		小桥涵、路基	遇/年	1/100	1/100
9	服务水平		等级	三级	四级

序号	指标名称		单位	指标采用值	
10	桥面净宽	溪平溪大桥	m	10m=0.5m 护栏+净 9m 行车道+0.5m 护栏	
		玉湖中桥、渠口中桥、文渡中桥、南屿尾中桥、柏洋中桥	m	19.5m=2×(0.5 米防撞护栏+8.75m 机动车道+0.5m 防撞护栏)	
		和尚头特大桥、渔井大桥、牛母鼻大桥、下池岙大桥、青屿头 1 号大桥、青屿头 2 号大桥、青屿头 3 号大桥、青屿头 4 号大桥、青屿头 5 号大桥、青屿头 6 号大桥；	m	12m=0.5m 护栏+净 11m 行车道+0.5m 护栏	
11	隧道净空 (宽×高)	南埕山隧道	m	10.75×5.0	
		渔井隧道	m	12.0×5.0	
12	平曲线半径最小值	一般值	m	200	100
		极限值	m	125	60
13	最大纵坡		%	6.0	7.0
14	不设超高最小平曲线半径(米)		%	1500	600
15	停车视距		m	75	40
16	汽车荷载等级		级	公路-I 级	公路-I 级

3.1.3 方案比选

3.1.3.1 备选方案概况

根据项目初步设计资料，项目布设了 5 个方案进行比选，具体见表 3.1-3。

表 3.1-3 备选方案一览表

序号	路段名称	方案名称	桩号	里程(公里)	备注
1	东埕至文渡工业区段	K 线方案	K5+000~K7+100	2.10	拟推荐
		A 线方案	AK5+000~AK6+705.428	1.705	同深度比较
2	南埕山至霞浦界段	K 线方案	K9+700~K20+150	10.45	拟推荐

		C 线方案	CK9+700~ CK16+289	6.589	同深度比较
3	里下场至上下宅 段	K 线方案	K13+300~ K15+300	2.0	拟推荐
		D 线方案	DK13+300~ DK16+600	3.3	论述比较
4	上下宅至和尚头 段	K 线方案	K15+000~ K17+000	2.0	拟推荐
		E 线方案	EK15+000~ EK17+400	2.4	论述比较
5	牛母鼻至青屿头 段	K 线方案	K15+800~ K17+550	1.75	拟推荐
		F 线方案	FK15+800~ FK17+800	2.0	论述比较

(1) 东埕至文渡工业区段 (K、A) 路线方案比较

东埕至文渡工业区段路线方案平面示意图见图 3.1-1, 方案比较表见表 3.1-4。

表 3.1-4 东埕至文渡工业区段路线方案比较表

序号	项目	单位	东埕至文渡工业区段		
			K 线方案 K5+000~ K7+100	A 线方案 AK5+000~ AK6+705.428	K 方案比 A 方案增 (+) 减 (-)
1	路线长度	公里	2.1	1.705	+0.395
2	土石方数量	万 m ³	17.3509	19.7083	-2.3574
3	防护排水工程	m ³	7729	10847	-3118
4	软基处理	公里	1.96	1.245	+0.715
5	涵洞	道	125.1/6	107.5/5	+17.6/1
6	工程造价	万元	11523.16	12400.85	-877.69

注：以上数据来自初步设计阶段，部分数据可能与最终施工图阶段数据有差别。



图 3.1-1 东埕至文渡工业区段路线方案平面示意图

(2) 南埕山至霞浦界段 (K、C) 路线方案比较

南埕山至霞浦界段路线方案平面示意图见图 3.1-2，方案比较表见表 3.1-5。

表 3.1-5 南埕山至霞浦界段路线方案比较表

序号	项目	单位	南埕山至霞浦界段		
			K 线方案 K9+700~ K22+050	C 线方案 CK9+700~CK22+489	K 方案比 C 方案增(+) 减 (-)
1	路线长度	公里	12.35	13.211	-0.859
2	土石方数量	万 m ³	115.7138	120.6878	-4.974
3	防护排水工程	m ³	96451	136599	-40148
4	软基处理	公里	2.035	2.108	-0.073
5	桥梁	米/座	3259.5/9	1771.5/3	+1488/6
6	涵洞	道	558.9/19	413.6/18	+145.3/1
7	隧道	米/座	1292/1	601/0.5	+691/0.5
8	工程造价	万元	86861.25	76192.03	+10669.22

注：以上数据来自初步设计阶段，部分数据可能与最终施工图阶段数据有差别。



图 3.1-2 南埭山至霞浦界段路线方案平面示意图

(3) 里下场至上下宅段 (K、D) 路线方案比较 (论述方案)

里下场至上下宅段路线方案平面示意图见图 3.1-3, 方案比较表见表 3.1-6。

表 3.1-6 里下场至上下宅段路线方案比较表

序号	项目	单位	里下场至上下宅段		
			K 线方案 K13+300~ K15+300	D 线方案 DK13+300~DK16+600	K 方案比 D 方案增 (+) 减 (-)
1	路线长度	公里	2.0	3.3	-1.3
2	土石方数量	万 m ³	18.238	15.826	+2.412
3	防护排水工程	m ³	3240	18580	-15340
4	软基处理	公里	/	/	/
5	桥梁	米/座	260/2	555/2	-295/0
6	涵洞	道	30/1	60/2	-30/1
7	隧道	米/座	1292/1	/	1292/1
8	工程造价	万元	14720	14203	+517

注：以上数据来自初步设计阶段，部分数据可能与最终施工图阶段数据有差别。



图 3.1-3 里下场至上下宅段路线方案平面示意图

(4) 上下宅至和尚头段 (K、E) 路线方案比较 (论述方案)

上下宅至和尚头段路线方案平面示意图见图 3.1-4，方案比较表见表 3.1-7。

表 3.1-7 上下宅至和尚头段路线方案比较表

序号	项目	单位	里下场至上下宅段		
			K 线方案 K15+000~ K17+000	E 线方案 EK15+000~EK17+400	K 方案比 E 方案增 (+) 减 (-)
1	路线长度	公里	2.0	2.4	-0.4
2	土石方数量	万 m ³	9.528	0.326	+9.202
3	防护排水工程	m ³	11262	1020	+10242
4	软基处理	公里	/	/	/
5	桥梁	米/座	1320/4	2050/2	-730/2
6	涵洞	道	93.5/2	/	+93.5/2
7	隧道	米/座	/	/	/
8	工程造价	万元	13936	21570	-7634

注：以上数据来自初步设计阶段，部分数据可能与最终施工图阶段数据有差别。

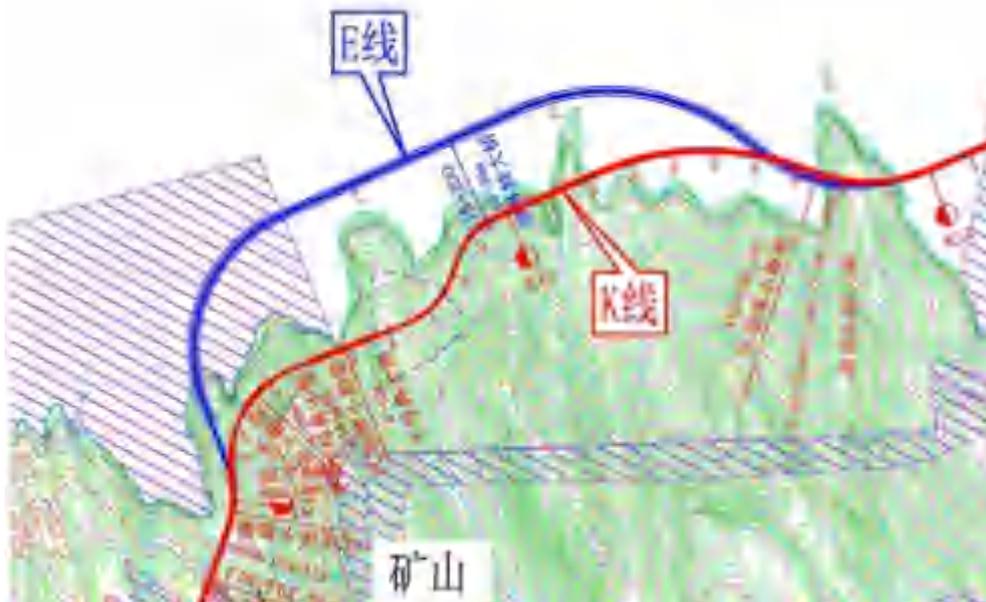


图 3.1-4 上下宅至和尚头段路线方案平面示意图

(5) 牛母鼻至青屿头段 (K、F) 路线方案比较 (论述方案)

牛母鼻至青屿头段路线方案平面示意图见图 3.1-5，方案比较表见表 3.1-8。

表 3.1-8 牛母鼻至青屿头段路线方案比较表

序号	项目	单位	牛母鼻至青屿头段		
			K 线方案 K15+800~ K17+550	F 线方案 FK15+800~FK17+800	K 方案比 F 方案增(+) 减 (-)
1	路线长度	公里	1.75	2.0	-0.25
2	土石方数量	万 m ³	8.828	24.526	+15.698
3	防护排水工程	m ³	11262	30020	+18758
4	软基处理	公里	/	/	/
5	桥梁	米/座	1620/1	650/1	+970/0
6	涵洞	道	93.5/2	132.5/3	-39/1
7	隧道	米/座	/	/	/
8	工程造价	万元	14936	11005	+3931

注：以上数据来自初步设计阶段，部分数据可能与最终施工图阶段数据有差别。



图 3.1-5 牛母鼻至青屿头段路线方案平面示意图

3.1.3.2 方案比选

(1) 东埕至文渡工业区段

①工程比选

K 线方案沿外侧平坦地势布设，工程量相对 A 线小，且符合地方规划要求。A 路线跨越山丘，挖方量大，推荐 K 方案。

②环境比选

K 线涉及部分房屋的拆迁，A 路线跨越山丘，挖方量大，工程扰动大，可能造成的水土流失影响大，推荐 K 线。

表 3.1-9 方案环境因素比选

序号	指标		比选方案		推优
			K 线	A 线	
1	生态环境	水土流失及植被	利用现有道路，土石方数量小，对植被影响较小	开挖山体，土石方数量大，对地表植被造成破坏，可能影响常见动物的生境	K 线
		生态敏感目标	不涉及自然保护区、风景名胜区等生态敏感区	不涉及自然保护区、风景名胜区等生态敏感区	不明显
		动植物	比较简单	比较简单	不明显
2	声、大气环境		道路中心线 200m 范围内声、环境空气敏感目标为东埕村，存在施工噪声、扬尘及营运期交通噪	道路中心线 200m 范围内声、环境空气敏感目标为东埕村（影响户数相对少），存在施	A 线

		声影响	工噪声、扬尘及营运期交通噪声影响	
3	拆迁	存在部分拆迁	无拆迁	A 线
4	环评推荐	充分利用现有道路走向，减少生态环境影响，推荐 K 线		

(2) 南埕山至霞浦界段 (K、C) 路线方案比较

①工程比选

K 线方案沿海布设，具有良好的景观效应，与 G228 滨海风景道的定位更符合。路线需建设滨海特大桥，工程造价较高。

C 线方案沿山区布设，未沿海，未较好体现 G228 滨海风景道的定位。

K 线方案景观效应较好，与 G228 风景道精神理念相符，推荐 K 线方案。

②环境比选

K 线沿海布设，施工过程可能对海域产生一定影响。建议建设单位做好该段水土保持措施，在措施完善的基础上，可有效减少水土流失。

C 线沿山区布设，土石方开挖量大，防护排水工程量大，可能造成的水土流失影响大，推荐 K 线。

表 3.1-10 方案环境因素比选

序号	指标	比选方案		推优	
		K 线	C 线		
1	生态环境	水土流失及植被	开挖隧道，以桥隧方式减少深挖深填段，土石方数量小，防护工程量小，对植被等生态环境影响较小	开挖山体，土石方数量大，对地表植被等造成破坏，可能影响常见动物的生境	K 线
		生态敏感目标	不涉及自然保护区、风景名胜区等生态敏感区	不涉及自然保护区、风景名胜区等生态敏感区	不明显
		动植物	比较简单	比较简单	不明显
2	声、大气环境	主要为起点处的里厝村等	主要为起点处的里厝村等	不明显	
3	海洋环境	有涉海桥梁建设，施工期对海域环境产生一定影响	无影响	C	
4	拆迁	无拆迁	无拆迁	不明显	
5	环评推荐	采用先进的桥梁施工工艺，减少生态环境影响，推荐 K 线			

(3) 里下场至上下宅段 (K、D) 路线方案比较 (论述方案)

①工程比选

K 线方案沿线短捷顺直，不占用基本农田和生态红线。需建设渔井隧道，工程造价相对较高。

D 线沿海边布设，具有较好的景观效应，工程造价相对 K 线较低。D 线占用部分基本农田。

K 线方案沿线短捷顺直且不占用基本农田，推荐 K 线方案。

②环境比选

K 线方案建设隧道避让基本农田，保护了农田资源，推荐 K 线。

表 3.1-11 方案环境因素比选

序号	指标		比选方案		推优
			K 线	D 线	
1	生态环境	水土流失及植被	以隧道形式减少山体开挖量和对植被等影响	沿山体布设路线，土方开挖量大，对植被等有一定影响，对农田资源产生一定影响	K 线
		生态敏感目标	不涉及自然保护区、风景名胜区等生态敏感区	涉及基本农田	K 线
		动植物	比较简单	比较简单	不明显
2	声、大气环境		渔井村受到的施工声、大气环境影响较小，可能受到施工振动等影响	道路中心线 200m 范围内声、环境空气敏感目标为渔井村，存在施工噪声、扬尘及营运期交通噪声影响	K 线
3	拆迁		无拆迁	无拆迁	A 线
4	环评推荐		避让基本农田，推荐 K 线		

(4) 上下宅至和尚头段 (K、E) 路线方案比较 (论述方案)

①工程比选

K 线方案桥梁长度较短，工程造价较低。

E 线方案沿海布设，桥梁长度较长，工程造价相对较高。

K 线方案桥梁长度较短，工程造价较低，推荐 K 线方案。

②环境比选

K 线方案沿滨海山体布设，跨海区域较短，对陆域生态和海洋环境均产生一定影响。

E 线方案沿海布设，主体以跨海桥梁为主，对海洋环境产生一定的影响。

表 3.1-12 方案环境因素比选

序号	指标		比选方案		推优
			K 线	E 线	
1	生态	水土流失及植	开挖山体，土石方数量大，对地表植被造成破坏，可能影响常见	对陆域生态影响较小	E 线

	环境	被	动物的生境		
		生态敏感目标	不涉及自然保护区、风景名胜区等生态敏感区	不涉及自然保护区、风景名胜区等生态敏感区	不明显
		动植物	比较简单	比较简单	不明显
2	声、大气环境	周围无声、大气环境敏感目标，影响程度小	周围无声、大气环境敏感目标，影响程度小	不明显	
3	拆迁	无拆迁	无拆迁	不明显	
4	海洋环境	涉海长度较短，对海洋环境影响相对较小	主要以涉海桥梁为主，对海洋环境影响较大	K 线	
5	环评推荐	两种方案影响的环境要素侧重程度不同，从工程造价的角度，推荐 K 线方案			

(5) 牛母鼻至青屿头段 (K、F) 路线方案比较 (论述方案)

①工程比选

K 线方案采用桥梁形式沿外海展线，有利于保护现有山体的自然景观；桥梁较长，工程造价较高。

F 线方案不分路基在山上展线，开挖山体对现有的自然景观会造成一定的破坏。

K 线方案较短，且采用桥梁形式对现有山体的自然景观不会造成破坏，推荐 K 线方案。

②环境比选

K 线方案主要以桥梁形式架设，对现有山体破坏较小，开挖量大大减小。

F 线方案挖方量大，工程扰动大，可能造成的水土流失影响大，推荐 K 线。

表 3.1-13 方案环境因素比选

序号	指标	比选方案		推优	
		K 线	F 线		
1	生态	水土流失及植被	主要以特大桥形式布设，减少了山体开挖量，有助于水土保持和植被保护	开挖山体，土石方数量大，对地表植被造成破坏，可能影响常见动物的生境	K 线
	环境	生态敏感目标	不涉及自然保护区、风景名胜区等生态敏感区	不涉及自然保护区、风景名胜区等生态敏感区	不明显
		动植物	比较简单	比较简单	不明显
2	声、大气环境	周围无声、大气环境敏感目标，影响程度小	周围无声、大气环境敏感目标，影响程度小	不明显	
3	拆迁	无拆迁	无拆迁	不明显	
4	海洋环境	涉海桥梁较长，对海洋环境影响	涉海桥梁较短，对海洋环境	F 线	

		较大	影响相对较小	
5	环评推荐	两种方案影响的环境要素侧重程度不同，从保护自然景观方面考虑推荐 K 线		

根据初步设计，共布设 5 条线路进行比选。与 A 线相比，K 线沿外侧平坦地势布设，挖填小，可减少土方挖填去期间产生的水土流失量，且路线走向符合地方规划要求；与 C 线相比，K 线沿海布设沿海具有良好的景观效应，与 G228 风景道精神理念相符，建议建设单位做好该段水土保持措施，在措施完善的基础上，可有效减少水土流失；与 D 线相比，K 线短捷顺直，未占用基本农田，符合水土保持占地要求；与 E 线相比，K 线沿海靠山布设，通过修筑桥梁减少对现有山体环境的破坏，且 K 线较短，扰动面积小；与 F 线相比，K 线较短，且采用桥梁的形式沿外海展线，挖填方量少，可减少水土流失产生的影响。

综上，环评阶段推荐 K 方案。

3.2 工程方案

3.2.1 路线方案

项目起点位于太姥山镇水井头工业区，顺接拟建的国道 G228 线店下镇至太姥山镇段。路段终点位与 G228 线霞浦段衔接。

项目在太姥山镇水井头工业区顺接国道 G228 线店下镇至太姥山镇段，路线继续往南，沿 X973 经八都桥、巨口村、文渡工业区、斗门头村，建南埕山隧道进入硠门乡，后路线转向东南方向沿海展线，建渔井隧道后经渔井村、上下宅、青屿、青屿头后路线往西南至横岗，路段终点位与 G228 线霞浦段衔接。

主要控制点：福鼎太姥山镇、硠门乡、水井头工业区、文渡工业区、南埕山隧道、渔井隧道、和尚头特大桥。

路线走向示意图见附图 3。

3.2.2 路基工程

3.2.2.1 路基横断面布置

根据工程设计方案，约 K9+800~K11+700 段（进出南埕山隧道段）为分离式路基，其他路段为整体式路基，项目路基断面组成如下：

(1) 20m 路基

整体式路基，路基全宽 20m，其中：中间带宽度 3m（含路缘带 $2 \times 0.5\text{m}$ ），行车道宽度 $2 \times 7.5\text{m}$ ，硬路肩宽度 $2 \times 0.75\text{m}$ ，土路肩宽度 $2 \times 0.75\text{m}$ 。

分离式路基，左右幅各宽 10m，其中：行车道宽度 $2 \times 3.5\text{m}$ ，硬路肩宽度 $2 \times 0.75\text{m}$ ，土路肩宽度 $2 \times 0.75\text{m}$ 。

(2) 12m 路基

整体式路基，路基全宽 12m，其中：行车道宽度 $2 \times 3.5\text{m}$ ，硬路肩宽度 $2 \times 0.75\text{m}$ ，土路肩宽度 $2 \times 0.75\text{m}$ 。

道路路基宽度及横断面示意图见图 3.2-1~3。

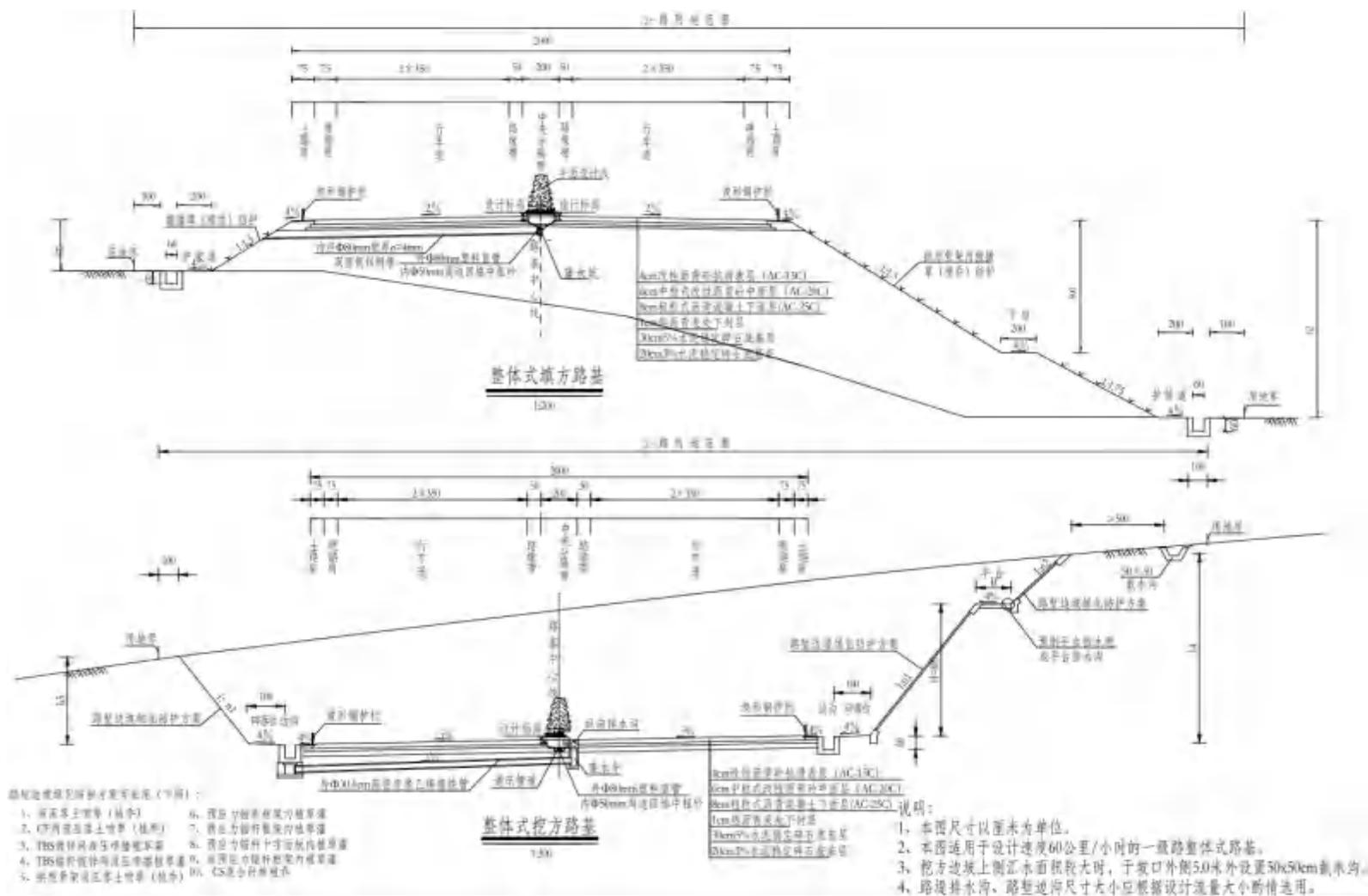


图 3.2-1 20m 宽路基标准横断面（整体式，双向四车道）

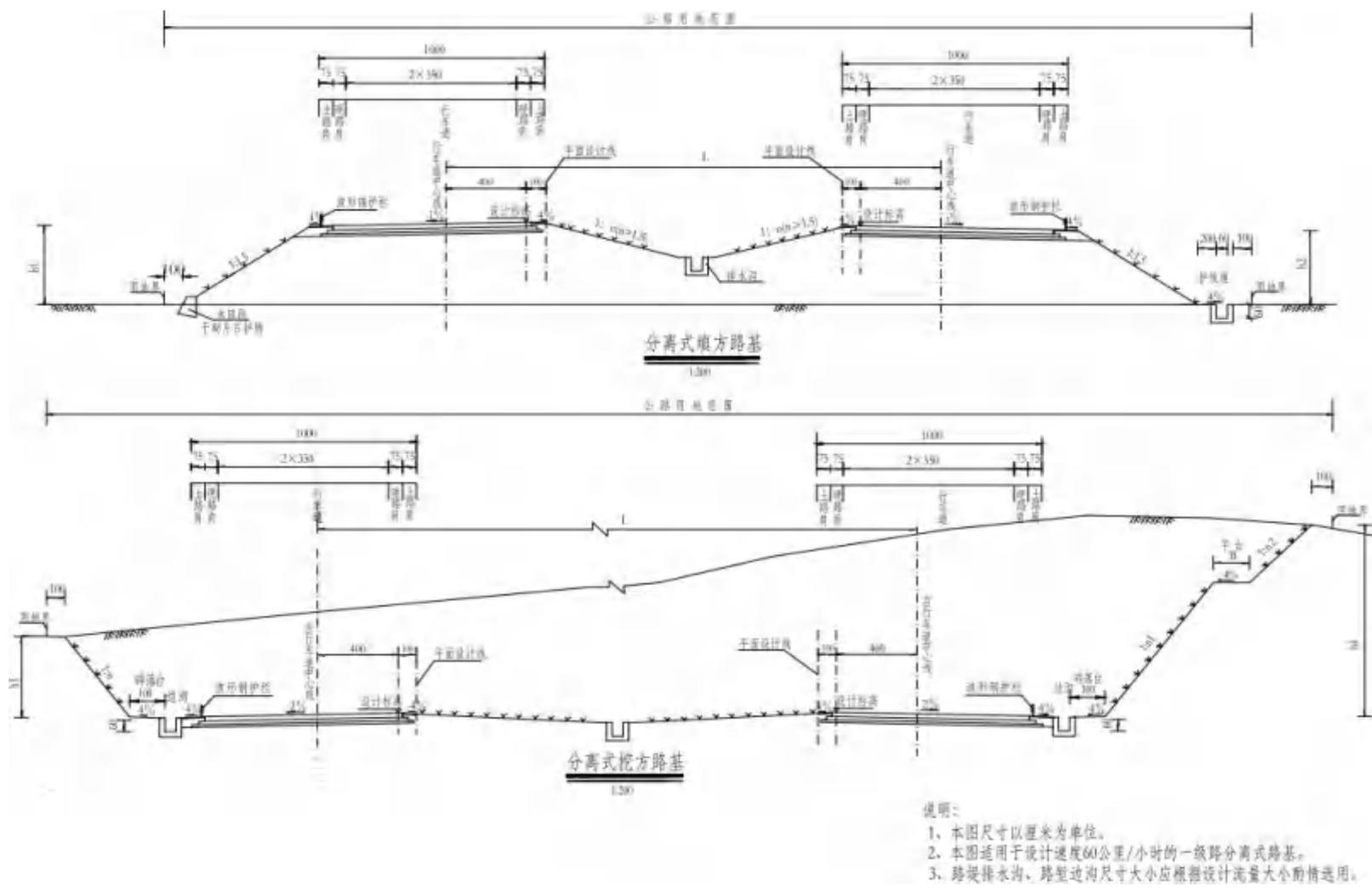


图 3.2-2 20m 宽路基标准横断面（分离式，双向四车道）

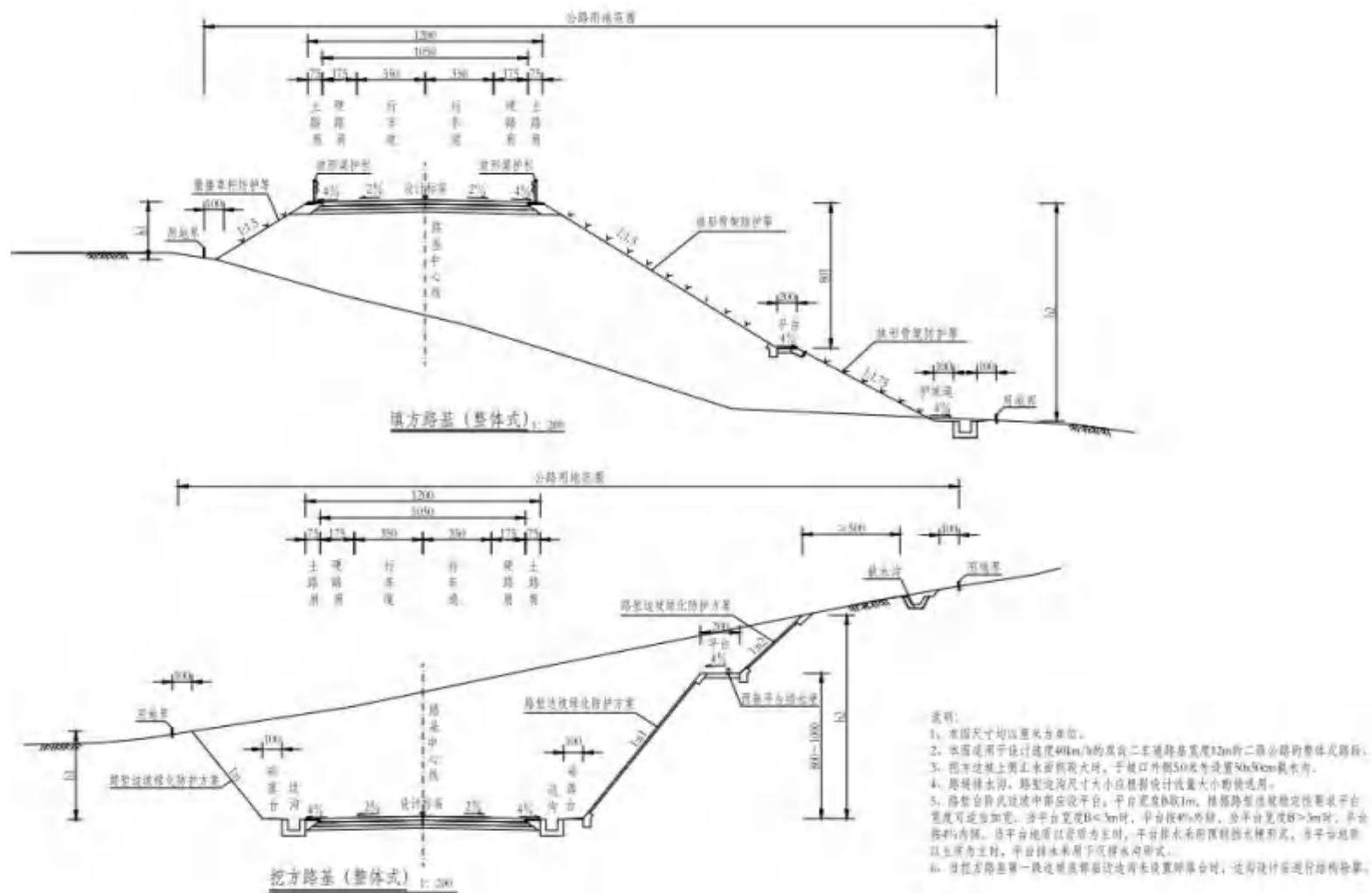


图 3.2-3 12m 宽路基标准横断面 (整体式, 双向两车道)

3.2.2.2 路基边坡及工程措施

(1) 路堤边坡

填土路基边坡采用台阶式，每 8m 为一阶，边坡从上至下第一台阶 1:1.5、第二台阶及以下 1:1.75~1:2。每阶之间设置不小于 2.0m 宽的平台，平台向外 4.0% 倾斜，农田保护区路段底级坡脚护坡道按 1.0m 宽度设置，非农田保护区路段按 2.0m 宽度设置。填筑路基时，路基宽度在两侧各加宽填筑 50cm，使其压实大于路堤设计宽度，以保证路堤边缘的压实度，削坡后有效的断面尺寸应符合路基设计宽度。

公路路堤边坡高度 $\geq 20\text{m}$ 或纵向半填半挖的路段，在路面顶面以下 2 米铺设 0.3 米级配碎石垫层并布设土工格栅；横向半填半挖的路段，填方路堤边坡高度 $\geq 8\text{m}$ ，填挖交界处，在路面顶面以下 1.5 米铺设 0.3 米级配碎石垫层并布设土工格栅。

填石路基边坡亦采用台阶式，每 8~10m 一阶，边坡率从 1:1.1~1: 2.0。每阶之间设置不小于 2.0m 宽的护坡道，护坡道向外倾斜 4.0%。边坡可视情况适当放缓，尤其匝道圈内边坡可放缓至 1: 2~1: 5，与地形景观相协调。当边坡原地面较陡或者有重要构造物干扰时，采用挡土墙、护肩或护脚处理。

填方路基施工填至一定高度时，应及时对中线和路基宽度进行复测，确保路基宽度满足要求。每挖深 3-5 米时应进行边坡边线和坡率的复测。

(2) 路堑边坡

土质路堑和岩质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、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水力学分析综合确定。土质路堑边坡高度不大于 20m 时，边坡坡率不宜陡于下表规定值。岩质路堑边坡高度不大于 30m 时，边坡坡率可按下表确定。

表 3.2-1 土质路堑边坡坡率

土的类别		边坡坡率
黏土、粉质黏土、塑性指数大于 3 的粉土		1: 1.0
中密以上的中砂、粗砂、砾砂		1: 1.5
卵石土、碎石土、圆砾土、角砾土	胶结和密实	1: 0.75
	中密	1: 1.10

表 3.2-2 岩质路堑边坡坡率

边坡岩体类型	风化程度	边坡坡率	
		H<15m	15m≤H<30m
I 类	未风化、微风化	1:0.1~1:0.3	1:0.1~1:0.3
	弱风化	1:0.1~1:0.3	1:0.3~1:0.5
II 类	未风化、微风化	1:0.1~1:0.3	1:0.3~1:0.5
	弱风化	1:0.3~1:0.5	1:0.5~1:0.75
III 类	未风化、微风化	1:0.3~1:0.5	
	弱风化	1:0.5~1:0.75	
IV 类	弱风化	1:0.5~1:1.0	
	强风化	1:0.75~1:1.0	

挖方边坡上侧坡面汇水面积较大时，于挖方坡口 5 米以外适当位置设置堑顶截水沟，以拦截山坡坡面汇水，确保路堑边坡稳定，并通过急流槽引入路基排水沟或直接从边坡低处排出，截水沟迎水面圬工应低于原地表面不小于 8cm。

深挖路堑：根据有关规范的相关要求，对高度大于 20m 的土质边坡和高度大于 30m 的岩石边坡，进行专门的特殊设计，以确保路堑高边坡坡体稳定和交通运输安全。

(3) 防护工程

①路堤边坡：路堤高度>4m 时，边坡采用路堤拱型骨架撒播草（植灌）边坡防护，中间护坡道采用 M7.5 浆砌片石或预制块铺砌，并预留种树位置。路堤高度≤4m 时，采用边坡撒播草（植灌）防护。填石路堤边坡采用码砌防护。

②路堑边坡：边坡高度<8m 时，边坡防护采用边坡机械液压客土喷草（植灌）防护、路堑拱型骨架喷草（植灌）防护、或根据边坡稳定性采用支挡防护。边坡高度≥8m 时，边坡防护形式有：边坡机械液压客土喷草（植灌）防护、拱型骨架喷草（植灌）防护、边坡（锚杆）TBS 植草（灌）防护、边坡 CS 混合纤维植灌防护、锚索（锚杆）框架等。

③根据路堑边坡地下水具体情况，设置排水孔，引排路堑坡体内的地下水。

3.2.3 路面工程

根据设计方案，路面结构形式采用如下形式：

(1) 主线路面结构方案：厚 4cm 改性沥青混凝土抗滑上面层（AC-13C）+

厚 6cm 中粒式改性沥青混凝土中面层 (AC-20C) + 厚 8cm 粗粒式沥青砼下面层 (AC-25C) + 厚 34cm 的 5% 水泥稳定级配碎石基层 + 厚 18cm 的 3% 水泥稳定级配碎石底基层。

(2) 桥面铺装: 厚 4cm 改性沥青混凝土上面层 (AC-13C) + 厚 6cm 改性沥青混凝土下面层 (AC-20C)。在铺筑桥面沥青砼铺装层之前应对防水混凝土桥面铺装层进行抛丸处理, 以增强水泥混凝土与沥青砼桥面铺装层的粘结, 同时沥青层与桥面防水混凝土之间应喷洒改性热沥青做为桥面防水粘层。

(3) 隧道洞内路面结构: 采用 4cm 改性沥青砼抗滑上面层 (AC-13C) + 6cm 中粒式沥青砼下面层 (AC-20C) + 24 厘米水泥混凝土面层 + 20 厘米 C20 贫水泥混凝土基层 + 15 厘米级配碎石排水垫层。

(4) 附属部位路面结构: 主线路缘带、硬路肩、中央分隔带开口部、加减速车道采用与行车道相同的路面结构。

(5) 土路肩硬化处理

主线土路肩硬化处理: 土路肩比硬路肩直低 2cm, 土路肩表面采用 6cm 厚 C20 现浇素混凝土, 下为 2~4 厘米单粒径碎石透水层。

3.2.4 隧道工程

项目隧道工程共包括 2 座隧道, 分别为南埕山隧道和渔井隧道。

隧道设置情况一览表见表 3.2-3。

(1) 南埕山隧道

南埕山隧道为双向四车道分离式隧道, 其中左洞新建。设计速度为 60 公里/小时 (一级公路)。

左洞: 单洞净宽 $10.75\text{m} = 0.75\text{m}$ (左侧检修道) + 0.5m (左侧向宽度) + $2 \times 3.5\text{m}$ (行车道) + 1.5m (右侧向宽度) + 1.0m (右侧检修道)。

(2) 渔井隧道

渔井隧道为单洞隧道, 设计速度为 40 公里/小时 (二级公路)。

净宽 $12\text{m} = 0.75\text{m}$ (左侧检修道) + 1.75m (左侧向宽度) + $2 \times 3.5\text{m}$ (行车道) + 1.75m (右侧向宽度) + 0.75m (右侧检修道)。

表 3.2-3 隧道布置情况一览表

序号	隧道名称	隧道形式	起迄桩号	隧道长度 (m)	隧道界限 宽×高(m)	洞门形式		通风方式	工程地质概况	备注
						进口	出口			
1	南埕山 隧道	分离 式	ZK10+220.0~ZK11+058.0	838	10.75×5.0	削竹	削竹	自然通风	岩层主要为侏罗纪小溪组凝 灰熔岩、凝灰岩, 属较硬岩~ 坚硬岩, 岩体较完整-完整	左洞新建
			YK10+220.0~YK11+050.0	830	12.00×5.0	右洞原洞利用		/		
2	渔井隧 道	单洞	K13+520~K14+812.0	1292	12.00×5.0	端墙	削竹	机械通风	岩层主要为花岗岩, 属较硬岩 ~坚硬岩, 岩体较完整-完整	新建单洞
中隧道合计						838m/1 座				
长隧道合计						1292m/1 座				
隧道合计						2130m/2 座				

南埕山隧道老洞拟对路面加铺沥青面层, 改造后重新划分标线作为右洞利用。

3.2.5 桥梁与涵洞

项目主线共设置桥梁 3866.5m/16 座，新建盖板涵 1198.9m/55 道。

桥梁设置情况概况见表 3.2-5，主要设计参数见表 3.1-2。桥梁信息一览表见表 3.2-6。其中涉水桥梁 5 座，涉海桥梁 1 座。项目跨越地表水情况见表 2.7-4 和图 2.7-2，项目跨越海域情况见表 2.7-5 和图 2.7-4。

表 3.2-5 桥梁设置情况概况

序号	桥梁类型	名称	长度/座
1	特大桥	和尚头特大桥	1626.5 米/1 座
2	大桥	溪平溪大桥、渔井大桥、牛母鼻大桥、下池岙大桥、青屿头 1 号大桥、青屿头 2 号大桥、青屿头 3 号大桥、青屿头 4 号大桥、青屿头 5 号大桥、青屿头 6 号大桥	大桥 1908.5 米/10 座
3	中桥	玉湖中桥、渠口中桥、文渡中桥、南屿尾中桥、柏洋中桥	中桥 331.5 米/5 座

和尚头特大桥为跨海桥梁，位于福鼎市硐门畲族乡青屿头村东侧，里山湾西侧海域，桥梁跨越里山湾西侧海域，呈南北走向，桥长 1626.5m。涉海部分起终点皆位于青屿头村，桥梁分三段跨越里山湾西侧海域，涉海段总长 1010m（最北段长 18m、中段长 552m、最南段长 440m），其中最南段部分涉海段与牙城湾海岸防护生态保护红线区相邻。项目申请用海范围为桥面外边界垂直投影外扩 10 米范围（外扩范围与生态保护红线重叠的部分予以扣除），拟申请用海面积为 3.0492hm²，用海方式为“跨海桥梁”。项目设计速度 40km/h，桥面宽度总计为 12m（0.5m 防撞栏+净 11m+0.5m 防撞栏），二级公路，双向双车道的技术标准建设。

3.2.6 平面交叉工程

项目平面交叉设置情况见表 3.2-7。

表 3.2-6 桥梁信息一览表

中心桩号	桥名	孔数及跨径 (孔×米)	桥梁全长 (m)	结构类型	是否跨越水体, 有无涉水桥墩
K2+242.75	玉湖中桥	3×20	67.5	PC 筒支空心板, 柱式墩配桩基础; U 台配桩基础	八都溪 (30m)、是
K4+620	渠口中桥	3×20	66	PC 筒支空心板, 桩基础; 板凳台桩基础	水渠 (5m), 否
K8+350	文渡中桥	3×20	66	PC 筒支空心板, 桩基础; 板凳台桩基础	跨越小河道 (现状约 5m), 是
K9+321	南屿尾中桥	3×20	66	PC 筒支空心板, 桩基础; 肋式台桩基础	跨越河道 (现状约 5m), 是
K9+785	柏洋中桥	3×20	66	PC 筒支空心板, 柱式墩配桩基础; 板凳台桩基础	跨越柏洋溪 (约 15m), 是
YK11+437.00 ZK11+419.00	溪平溪大桥	3×40 3×40	128 128	PC 连续小箱梁, 柱式墩桩基础, 肋式台桩基础	溪平溪 (35~40m)、是
K14+976.75	渔井大桥	3×40+9×20	306.5	PC 连续小箱梁、PC 连续刚构小箱梁, 柱式墩配桩基础, 柱式台桩基础	不跨越水体、否
K15+490	牛母鼻大桥	4×40	167	PC 连续小箱梁、PC 连续刚构小箱梁, 柱式墩配桩基础, 柱式台桩基础	不跨越水体、否
K16+742.250	和尚头特大桥	5×20+6×(3×40)+5×20+4×20+3×40+2×(4×40)+5×20+4×20	1626.5	PC 连续小箱梁、PC 连续刚构小箱梁, 柱式墩配桩基础, 柱式台桩基础	桥梁三次跨越海域
K17+680	下池岙大桥	7×20	146	PC 连续小箱梁、PC 连续刚构小箱梁, 柱式墩配桩基础, 柱式台桩基础	不跨越水体、否
K17+955	青屿头 1	8×20	166	PC 连续小箱梁、PC 连续刚构小箱梁,	不跨越水体、否

	号大桥			柱式墩配桩基础，柱式台桩基础	
K18+228	青屿头 2 号大桥	3×40+2×40	207	PC 连续小箱梁、PC 连续刚构小箱梁，柱式墩配桩基础，柱式台桩基础	不跨越水体、否
K18+600	青屿头 3 号大桥	5×20+2×(6×20)	346	PC 连续小箱梁、PC 连续刚构小箱梁，柱式墩配桩基础，U 型台、柱式台配扩大基础和桩基础	不跨越水体、否
K19+320	青屿头 4 号大桥	6×20	126	PC 连续小箱梁，柱式墩配桩基础，柱式台桩基础	不跨越水体、否
K19+505	青屿头 5 号大桥	5×20	106	PC 连续小箱梁，柱式墩配桩基础，柱式台桩基础	不跨越水体、否
K20+93.75	青屿头 6 号大桥	4×20+6×20	207.5	PC 连续小箱梁、PC 连续刚构小箱梁，柱式墩配桩基础，U 型台、肋式台配桩基础	不跨越水体、否
总计	特大桥 1626.5 米/1 座、1906 米/大桥 10 座、331.5 米/中桥 5 座				

表 3.2-7 平面交叉设置一览表

序号	中心桩号	被交叉道路名称	被交叉公路的等级	交叉形式	被交路宽 (m)	交叉口处理方式
K0+000-K11+725 (一级公路: V=60km/h, B=20m)						
1	K0+000	海城大道	城市主干道	T 型交叉	24	交叉口渠化
2	K1+730	玉池路	城市次干道	十字型交叉	34/26	交叉口渠化
3	K2+859	地方路	三级公路	十字型交叉	8.5/14	交叉口渠化
4	K4+289	地方路	三级公路	十字型交叉	7.5	交叉口渠化
5	K5+100	地方路	三级公路	十字型交叉	7.5	交叉口渠化

序号	中心桩号	被交叉道路名称	被交叉公路的等级	交叉形式	被交路宽 (m)	交叉口处理方式
6	K5+520	地方路	三级公路	T型(左侧)交叉	7.5	右进右出
7	K5+750	地方路	三级公路	十字型交叉	7.5	交叉口渠化
8	K6+884	庆丰路	城市主干道	十字型交叉	36	交叉口渠化
9	K8+433	地方路	三级公路	十字型交叉	7.5	交叉口渠化
10	K9+563	老国道 G228 线	四级公路	T型(左侧)交叉	6.5	交叉口渠化
11	K9+945	地方路	三级公路	T型(右侧)交叉	7.5	右进右出
12	YK11+230	老国道 G228 线	三级公路	T型(右侧)交叉	7.5	右进右出
13	ZK11+230	老国道 G228 线	三级公路	T型(左侧)交叉	7.5	右进右出
14	K11+732.849	县道 X975 线	三级公路	十字型交叉	7.5	交叉口渠化
K11+725-K20+150 (二级公路: V=40km/h, B=12m)						
15	K13+350	老县道 X975 线	四级公路	T型交叉	6.5	交叉口渠化
16	K15+620	服务区进场路	三级公路	十字型交叉	8.5	交叉口渠化

3.2.7 滨海风景道工程

主要包含 3 处观景台、1 处治超站、1 处服务区，具体见表 3.2-8。

表 3.2-8 沿线主要服务设施一览表

序号	名称	中心桩号	主要建筑
1	服务区	K15+650 右侧	服务楼、水泵房等
2	治超站	K15+650 左侧	综合楼、配电室、水泵房
3	牛母鼻观景台	K13+200	景观栏杆、户外家具
4	和尚头观景台	K16+850	景观栏杆、户外家具
5	崮山岛日出观景台	K18+350	景观栏杆、户外家具

(1) 服务区和治超站

项目服务区设置一处，属于普通公路服务区，是当地文化特色的展示窗口。

服务区内的设施包含停车区、餐饮、加油等功能，主要构筑物包括服务楼、配电房、水泵房、加油站、停车位等，其中加油站另行编制环境影响评价报告，不在本次评价范围内。

治超站主要功能用于检测货车是否超限超载，在公路上设置卡口对主线车辆进行分流，引导可疑超限超载车辆驶入治超站；治超站内对货车进行精确检测，确实超限超载，到储存库卸货后进入复检车道，确认无超限超载方可驾离治超站；站内合理设计交通流线，并设计若干标志、标线，对进出车辆进行引导。

治超站的设施包含停车区、过磅检查等功能，主要构筑物包括综合楼、配电房、水泵房、检查室、停车位、地磅等。

(2) 观景台

项目设置三处观景台，分别为牛母鼻观景台、和尚头观景台、崮山岛日出观景台。主要包括景观栏杆、户外家具、停车区、绿化等。

3.2.8 安全设施

安全设施包括交通标志、标线、护栏等。

①标志：根据项目的特点，在路段平交口处，设置相应的道路指引标志、交叉路口警告标志等；在小半径平曲线路段设置线形诱导标志；在桥梁路段设置桥梁限载、禁停、限速标志、桥梁信息公示牌；在隧道入口前设置隧道限速、禁超标志，隧道出口后设置限速、解除禁超标志；在隧道入口前设置隧道信息标志，

隧道进（出）口右侧侧壁上设置隧道名标识；公路沿线设置里程碑、百米牌。

②标线及突起路标：全线主线机动车车道设车道边缘线及车道分界线，车道边缘线为白色实线，线宽为 20cm，同向车道分界线采用 6m 实、9m 空的线宽 15cm 的白色虚线；平交口路段设置道路出入口标线及导向箭头，以引导车辆行驶；护栏开口端部设置黄黑相间的立面标记；平交口实体导流岛设置立面标；在小半径路段车行道外边缘外设置反光突起路标（A3 类），设置间距为 15m。

③护栏：边坡高度 < 3.5m 及挖方路段不设护栏； $3.5\text{m} \leq$ 边坡高度 < 16m 的路段设置 A 级钢背竹护栏；桥梁路段采用桥梁护栏，挡墙段、护肩段设计护栏；隧道入口设置隧道入口过渡翼墙；当路侧有车辆不能安全穿越过的照明灯、摄像灯、交通标志、声屏障、上跨桥梁的桥墩或桥台、隧道入口处的检修道或洞门等设施时，设置 A 级及以上等级护栏。

3.2.9 排水工程

通过对中央分隔带排水设计，边沟及边沟下的盲沟等设计，形成路基、基层、面层的综合排水系统

1、排水沟/边沟

边沟断面挖方段为矩形边沟，断面尺寸为（宽×高）60×80 厘米，同时根据路段的纵坡、汇水面积、地下水丰富程度等情况，视需要加大边沟尺寸。填方段的排水沟为矩形、倒梯形排水沟，断面尺寸为（宽×高）60×80 厘米或 60×60 厘米，采用标准化的预制块路堤排水沟。

2、截水沟

在挖方边坡上方汇水较大的区域，在挖方边坡顶外 5.0 米开挖的截水沟（地面线坡度较陡的段落采用“U”型截水沟，地面线坡度较缓的段落采用梯形截水沟），拦截地表水通过急流槽汇集路侧的排水沟由涵洞排出或直接从边坡低处排出。

3、路面排水

路面排水主要依靠路面横向坡度，把水排入排水沟或边沟内。根据《公路 青路面设计规范》有关条文要求，加强了路床引排水设计，以保路床水稳性及强度。超高地段外侧路面水排入中央分隔带边缘带缝隙式纵向排水沟中，每隔 30 米设

一清淤井，每隔 120 米设集水井一道，并从横向排水管排至排水沟中。

4、中央分隔带排水

全线中央分隔带下部设 $\text{Ø}80\text{mm}$ 塑料盲管用以排水，并每隔 70 米设置集水坑，通过 $\text{Ø}75\text{mm}$ 横向排水管，将水引入路堤边坡急流槽或特别加深处理后的边沟，而后把水排入路堤坡脚排水沟或涵洞或河道内。

3.2.10 景观工程

项目绿化有路堤防护绿化、路堑防护绿化、中央分隔带防护绿化等。计划栽植紫叶狼尾草、林荫鼠尾草、墨西哥羽毛草、蓝羊茅、金边龙舌兰、红叶石楠树、马尼拉草等。

3.2.11 改路工程

项目涉及有 3 处改路工程，共 908m。改路 1 位于主线桩号 K9+800 处，接线起讫桩号为 GK0+000~GK0+290，设计速度为 20km/h，路基宽度为 4.5m。改路 2 位于主线桩号 K9+900，接线起讫桩号为 GK0+000~GK0+530，设计速度为 20km/h，路基宽度为 4.5m。改路 3 位于主线桩号 K18+660 处，接线起讫桩号为 GK0+000~GK0+088.00，为桥下改路，设计速度为 20km/h，路基宽度为 6m。

其中改路 1 涉及一座桥梁建设，为南埕中桥，起点桩号 GK0+110.00，终点桩号为 GK0+176.00，最大桥高 3.2m，桥长 66m。

3.3 工程征地与拆迁

3.3.1 工程占地

(1) 永久占地

项目永久占地 65.88hm^2 ，主要占地类型为耕地、林地、园地、城镇村及工矿用地、交通运输用地、水域及水利设施用地及其他用地。

其中占用生态公益林 20.2356hm^2 ，国家级公益林地 16.6795hm^2 ，省级公益林地 3.5561hm^2 。

工程用地一览表见表 3.3-1。

表 3.3-1 工程永久占地一览表 单位: hm²

占地性质	防治分区	占地类型							合计
		耕地	林地	园地	城镇村及工矿用地	交通运输用地	其他用地	水域及水利设施用地	
永久占地	道路工程区	28.95	19.26	2.96	3.00	3.35	0.44		57.96
	隧道工程	0.21	0.15						0.36
	桥梁工程	0.53	2.71		1.76			1.66	6.66
	改路工程	0.09	0.28		0.42		0.10	0.01	0.90
	小计	29.78	22.40	2.96	5.18	3.35	0.54	1.67	65.88

(2) 临时占地

项目临时占地 4.66hm²，主要设置施工场地区、临时中转场区、临时表土堆场区，不设置弃渣场、取土场。

临时工程占地面积为 4.66hm²，包括施工场地占地 0.97hm²（不重复计算红线范围内 1.14hm²），临时中转场占地 1.46hm²（不重复计算红线范围内 1.09hm²），表土临时堆场占地 2.23hm²。

临时工程占地面积及现状占地类型信息见表 3.3-2。

表 3.3-2 工程临时占地一览表 单位: hm²

临时工程	占地类型					合计	备注
	耕地	林地	草地	城镇村及工矿用地	其他用地		
施工场地区		0.93*	0.75	0.21*	0.22	2.11	其中 1.14hm ² 位于红线范围内，0.97hm ² 位于红线范围外
临时中转场区	0.45	1.09*	1.01			2.55	其中 1.09hm ² 位于红线范围内，1.46hm ² 位于红线范围外
临时表土堆场区			0.94		1.29	2.23	红线范围外临时占地
小计	0.45	2.02*	1.76	0.21*	1.51	6.89	其中 2.23hm ² 位于红线范围内，4.66hm ² 位于红线范围外

3.3.2 拆迁情况

项目沿线主要分布为村庄、耕地、林地、道路等。根据目前设计单位提供资料，拆迁房屋 8608.0 平方米。砖砼结构 6366.4 平方米；砖木石房 405.9 平方米；简房 1835.7 平方米；水池 12.1 平方米；墓 130 座。拆迁高压线 4400 米/53 根，低压杆 400 米/5 根；通讯杆 7440 米/36 根。

工程建设涉及的建筑物和各类专项设施等拆迁均采用货币拆迁制，不存在拆

迁安置。本工程拆迁所需费用由建设单位出资，当地政府负责组织实施。

3.4 土石方平衡

3.4.1 土石方平衡

根据《国道 G228 线福鼎市太姥山镇至硤门乡青屿头（霞浦界）段公路工程水土保持方案报告书》（报批稿）可知，项目总挖方量为 169.71 万 m^3 （其中，土方 78.99 万 m^3 ，石方 79.68 万 m^3 ，表土 8.06 万 m^3 ，建筑垃圾 1.22 万 m^3 ，泥浆 1.76 万 m^3 ），回填土石方 48.02 万 m^3 （其中，土方 35.55 万 m^3 ，石方 4.41 万 m^3 ，表土 8.06 万 m^3 ），软基处理综合利用 21.80 万 m^3 ，路面工程综合利用 15.34 万 m^3 ，洞渣利用 16.86 万 m^3 ，无借方，余方量为 67.69 万 m^3 （其中，土方 43.44 万 m^3 ，石方 21.27 万 m^3 ，建筑垃圾 1.22 万 m^3 ，泥浆 1.76 万 m^3 ），余方交由福鼎市人民政府统一调配进行综合利用。

3.4.2 表土平衡

根据《国道 G228 线福鼎市太姥山镇至硤门乡青屿头（霞浦界）段公路工程水土保持方案报告书》（报批稿），项目可剥离的表土占地类型有耕地、林地、园地、草地，可剥离总面积约 57.35 hm^2 。根据实际情况进行剥离，剥离厚度在 0.0m 至 0.8m 之间。表土剥离量约为 8.06 万 m^3 ，共需绿化覆土 8.06 万 m^3 。本方案在项目沿线共设置 5 处临时表土堆场，依据就近原则，合理安排运距，表土剥离后就近堆放于临近的表土堆场，后期表土回填于临近表土堆场取土回填。

3.5 三场设置

项目不设置弃渣场、取土场，设置施工场地区、临时中转场区、临时表土堆场区。

项目沿线共布设施工场地 4 处。

在项目沿线共布设临时中转场 4 处，共占地 2.55 hm^2 。临时堆场按平均堆高 2.5m，堆土边坡坡度控制在 1:2 左右，估算 4 个临时中转场最大可容量约 6.01 万 m^3 。项目施工期间合理安排土石方调配时序，尽量遵循随挖随运原则，弃方

由福鼎市人民政府进行统一调配，实在无法随挖随运的回填方就近运至临时中转场临时堆置，预计项目同一时段需临时中转堆置的土石方最大量约 4.00 万 m³，项目设置的 4 处临时中转场最大可容量约 6.01 万 m³，可满足项目的堆放需求。

在项目沿线共布设 5 处临时表土堆场，用于临时堆放剥离的表土。

项目剥离表土量约为 8.06 万 m³，道路工程分段施工，施工单位合理安排表土堆放时序，及时回填表土，预计项目表土堆场可满足项目的堆放需求。

项目填方利用项目挖方，不设置取土场。根据《关于研究福鼎市国道 G228 项目工程富余土石方处置有关事宜的纪要》（[2023]171 号），项目余方均交由福鼎市人民政府统一调配，进行综合利用。

3.6 施工组织及施工方案

3.6.1 施工总进度

项目施工期为 2025 年 1 月~2026 年 12 月，约 24 个月。

3.6.2 运输条件

可利用现有县道等作为主要施工运输通道，运输条件相对较好。

3.6.3 建筑材料

项目区域石料、砂、砾料、石灰、水泥等较丰富，均外购。

考虑路面用沥青的高温稳定性，项目所需的沥青混凝土采用外购进口沥青混凝土。

3.6.4 施工组织

项目工期短、工程规模大，为确保工程质量和工期，必须组建一支精干的管理机构，严格控制工程质量和进度。业主应统一布置实施计划、组织招标和人员培训，并制定有关的管理办法和规章制度，协调各方面工作，为工程实施创造良好条件。应严格采取招投标方式分别选择专业的施工单位施工，对影响关键的控制工程，如大桥、隧道及难点工程可先期开工。

3.6.5 主要施工方案

工程施工一般按照先桥涵、隧道、路基，最后沿线设施的程序进行。施工采用机械化作业，按进度实施。主要材料集中供应，混合料和稳定料集中搅拌。

3.6.5.1 桥梁工程

项目全线桥梁均采用工艺成熟的桥型，桥梁施工工序为：平整场地→基础施工→墩台施工→上部构造施工。

项目桥梁桥墩采用柱式墩，桥台采用肋式台等。桥墩采用爬模法浇筑墩身混凝土，预应力砼 T 梁的桥跨结构采用预制装配施工。

项目桩基础主要采用旋挖钻孔灌注桩施工，钻孔灌注桩采用成套钻孔机械。根据地质情况，分别采用干桩或湿桩成孔作业。

干桩成孔首先是通过底部带有活门的桶式钻头回转破碎岩土，并直接将其装入钻斗内，然后再由钻机提升装置和伸缩钻杆将钻斗提出孔外卸土，这样循环往复，不断地取土卸土，直至钻至设计深度。最后定期清理施工钻渣并运到指定的弃渣点堆放。此法适用于水位低，桩长地层中基本没有岩石层，无需泥浆护壁的地质条件。

湿桩成孔的作业场地是浅水时，施工平台采用筑岛施工；场地为深水时，可采用双壁钢围堰或土袋围堰平台等固定式平台；无地下水或少量地下水的情况下，采用钻孔灌注桩。钻孔前挖好泥浆沉淀池，钻孔过程通过泥浆循环固壁保证成孔质量，并将孔中土石带入泥浆池沉淀，再定期清理运。定期清理施工废渣、岩浆和淤泥，并运到指定的地点堆放。

桥梁施工结束后及时清运建筑垃圾，并对场地进行平整。桥梁施工的清基、回填等产生的土石方和建筑垃圾严禁倒入河道中或随意乱丢乱弃，坚决避免渣体入河。

项目和尚头特大桥为涉海桥梁，另外溪平溪大桥、柏洋中桥、南屿尾中桥、文渡中桥、玉湖中桥为涉水桥梁。

其中，和尚头特大桥采用套箱钢围堰和水中钢护筒相结合的围堰方式。溪平溪大桥采用水中钢护筒的围堰方式。南屿尾中桥、文渡中桥、玉湖中桥均采用水中钢护筒的围堰方式。柏洋中桥采用水中钢护筒的围堰方式。桥梁施工过程中，

采用钢护筒防护，不需另外布设施工围堰。

涉水桥墩施工时在河两岸各设置一个泥浆沉淀池，处理围堰施工产生的泥浆。最终泥浆沉淀干化后，与弃方一起由福鼎市人民政府统一调配。

3.6.5.2 跨海桥梁施工方法

项目桥梁桥墩位于水上，需要进行水上施工作业，主要施工方案如下：

(1) 根据施工场地情况，先施工钢栈桥及钢作业平台（分支钢栈桥），进行沉桩施工，然后从下到上依次进行桩顶横梁、贝雷梁、分配梁、桥面及附属结构施工。施工钢栈桥施工至桥墩位置后，安排另一组设备人员进行支栈桥和施工钢作业平台的搭设。

(2) 栈桥及施工钢作业平台完成后，振动打桩机械进场，施工承台围堰，其后冲孔灌注桩设备进场，进行桩基施工，施工产生的桩渣运送至陆地指定地方堆放。

(3) 各墩位处桩基施工完成后，抽干围堰内积水，开挖至承台设计底标高，浇筑封底混凝土，进行承台及桥墩施工作业。

(4) 承台及桥墩施工完成后，尽快拆除围堰。

(5) 桥梁施工完成后，尽快拆除钢栈桥。

(6) 桥面系施工（防撞护栏、人行道板、沥青铺装等）。

3.6.5.3 隧道工程

隧道一般施工工序为：清除洞口上方有可能滑塌的表土、灌木及山坡危石等→按设计要求进行边坡、仰坡放线→截、排水沟施工→自上而下逐段开挖→洞口支护工程→明洞开挖→洞门套拱→洞口排水→洞口工程→暗洞开挖→衬砌→防、排水→路基、路面→附属设施工程。隧道进洞前应修筑洞外截水沟，防止大量地面水流至洞门外，对隧道施工造成影响。洞门边仰坡应严格按照设计施工，严禁大量刷坡、破坏地表环境；对洞口、洞门段及明洞段临时边仰坡应进行临时防护。隧道开挖应采用光面爆破和预裂爆破，减小隧道开挖对围岩的扰动；隧道开挖应减小超挖，避免欠挖。

隧道开挖后，根据围岩与支护间作用力及变形监测情况，应及时施作初期支护，适时施作二次衬砌。施工中应加强监控量测，及时反馈围岩和支护结构的动

态信息，为修正设计方案和确定初支及二衬施作时间提供依据，确保隧道施工安全、结构长期稳定。

隧道施工中应采取超前地质预测预报措施，尤其是破碎带等特殊地质区段更应加强探测，以确定合理的施工方法及支护参数。

隧道内喷射混凝土应分层施作，第一层应在隧道开挖后及时施作以封闭开挖面；喷射混凝土表面应平顺，避免高低起伏过大。

进行钢架施工时，应确保钢架接头处螺栓紧固；钢架接头处应与锁脚锚杆焊接牢固；钢架支座钢板应位于稳定地基上，严禁出现钢架支座悬空的情况。

项目隧道均采用复合式衬砌，按新奥法原理组织施工。围岩级别较差地段，初期支护均采用锚、喷、网、钢架支撑形式，二次衬砌亦需在保证施工安全距离条件下连续作业。长度 $>500\text{m}$ 的隧道采用双口掘进，长度 $<500\text{m}$ 的隧道可采用单口掘进。项目南埕山隧道和渔井隧道均大于 500m ，因此隧道均采用双口掘进。因隧道断面大，洞内可采用机械开挖，汽车运输方式。

本项目开挖过程中应采取减小振动和降低噪声的技术措施，以尽量避免和减少对野生动物的干扰与危害。爆破施工时，采用微差、小剂量的爆破方式，减缓振动对野生动物的影响。

3.6.5.4 路基工程

路基施工的一般施工工序为：挖除树根、排除地表水→清除表层淤泥、杂草→平地机、推土机整平→截、排水沟放样→开挖截、排水沟→压路机压实→路基填筑、开挖→路基防护。

路基施工应严格按路基施工规范要求进行，并注意施工和调运工序，严禁出现下部填土、上部填石的情况。路基土石方施工应采用机械化施工，路堤基底应在填筑前进行压实，路堤基底的压实度不应小于90%。挖方路段就近取土或纵向调配利用的填方路段，要注意取土的土地复垦；路基防护和排水工程应在路基土石方工程后期进行，雨季应采取临时措施，避免雨水对以开挖和填筑边坡的冲刷。

本项目部分路段（主要为 $\text{K0}+000\sim\text{K0}+400$ 、 $\text{K0}+750\sim\text{K2}+800$ 和 $\text{K6}+600\sim\text{K7}+600$ ）利用旧路进行改造，其他段为新建。改造段进行路面拓宽或路面升级，使之满足设计要求。

主要施工技术要求:

(1) 路基施工前, 应做好原地面临时排水设施, 做好与永久排水设施相结合。排水禁止排入周边河流等水体, 施工废水应全部回用。

(2) 耕植土的清除必须彻底, 对沿线基底的植物、腐殖质土进行彻底清除。

(3) 路基填筑采用水平分层填筑法, 分层压实的最大松铺层厚不应大于 30cm, 土石路堤分层厚不应大于 40cm, 填石路堤分层厚不应大于 50cm, 填筑至路床顶面最后一层的最小压实厚度不应小于 8cm。填挖交界处(纵横)适当超挖回填, 做台阶。

(4) 施工作业段的衔接: 两作业段的交接处, 不在同一时间填筑, 先填路段按 1: 1 坡度分层留台阶; 两路段同时铺筑, 分层互相衔接, 其搭接长度不应小于 3.00m。

(5) 路堤防护工程施工, 路基的坡面防护在路基成型后及时铺设, 并注意与排水设施的协调, 特别注意与各式路面排水急流槽协调施工, 路肩墙应兼顾墙式护栏预埋钢筋等的施工。

(6) 排水工程施工, 应确保其排水出口水流的畅通。

(7) 挖方施工, 除考虑当地的地形条件、采用的机具等因素外, 还需考虑土层分布及利用。在路堑开挖前, 做好现场伐树除根等清理工作和排水工作。

(8) 填石路堤的施工顺序一般为:

运料→堆料→摊铺→大粒径料破碎→补充细料人工局部找平→碾压→边坡整修和码砌→质量检查→对不合格路段进行整修→下一层施工。

根据主体设计, 项目存在部分深挖路段, 桩号分别为 K9+900~K10+020、K12+400~K12+680、K13+480~K13+530、K15+830~K15+890、K17+790~K17+850、K18+910~K19+010、K19+210~K19+250、K19+570~K19+650、K19+670~K19+770、K19+900~K20+000。边坡按规定进行分阶, 一般采用预应力锚杆框架锚固、预应力锚索框架锚固。

(9) 陡坡路堤

陡坡路堤段靠山一侧一般应设截、排水设施, 并酌情采用防渗措施; 如开挖台阶后的坡面存在渗水情况, 应设置渗沟或盲沟, 其尺寸大小应视渗水量酌情确

定，将水排出路基以外。

开挖台阶前，首先清除地表草皮、腐殖土；当基岩面上的覆盖层较薄时，应先清除覆盖层；表层存在软弱层时，应先清除软弱层。

开挖台阶宽度土质时不宜小于 2.5m，岩质时不宜小于 2.0m（若倾斜的基岩面为不易风化岩层时，也可将表层爆成不拘形式的粗糙面后，再在地基码砌成 2.0m 宽的台阶，然后在其上填筑），并向内侧倾斜 4%，应确保台阶面的坚实和不积水，开挖后及时铺设土工格栅。

台阶开挖自下而上进行，建议先开挖两阶后及时填筑一阶，再挖一阶填筑一阶，按规范严格控制压实度和填筑速率。

（10）路桥（涵）过渡路基

为了减少路基在构造物两侧产生不均匀沉降，减轻跳车现象，提高车辆行驶的舒适性，对桥梁和涵洞（通道）两侧均设置过渡段加强处理。

桥涵台背过渡段采用砂砾石或碎砾石透水性材料填筑，压实度不应小于 95%。另外，台背路基与锥坡填土应同时进行。

（11）软基处理

项目软基处理主要为软基处理砂桩工程和软基处理预制竖向劲性体复合地基工程。

砂桩是一种常用的地基处理技术，一般用于挤密松散砂土、粉土、粘性土、素填土、杂填土等地基。对于软土的处理主要起挤密作用，并具有竖向排水通道的功能。作为路基软土地基处理措施时，按排水固结法进行设计，在稳定计算时考虑砂桩的置换作用。项目采用三角形布设，桩间距 1.2m~1.7m，成孔直径为 50cm。在桩顶设置砂垫层 50cm。挤密砂桩主要适用于填土高度低于 5m 的一般路基段落。

3.6.5.5 路面工程

项目 1#施工场地和 4#施工场地内各设置 1 个混凝土搅拌站，沥青混凝土混凝土外购。

水泥稳定层施工工艺流程为：水稳拌合场→运混合料→摊铺→碾压→接缝→养生。

混凝土由自卸卡车从拌合场运至现场由专用摊铺机摊铺；摊铺后采用压路机进行碾压；摊铺中注意接缝处理，碾压后及时进行养生。

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

沥青混合料送至施工现场，由沥青摊铺机摊铺，并采用振动压路机进行碾压。

路面施工优先采用机械化施工方案，有条件的情况下应优先引进高效的滑模摊铺机。严格控制材料用量和材料组成，实行严格的工序管理，做好现场监理与工序检测工作，确保施工质量。路面施工前应做好各项室内试验工作。路面施工对施工季节、施工温度、原材料、配合比、平整度都有很高的要求，故路面工程的施工对施工单位的要求较高，宜采用配套路面机械设备，专业化施工方案，确保路面的各种指标符合各项规定要求。

3.6.5.6 服务区及治超站

施工工艺包括土石方开挖、回填、场地平整、边坡防护及排水、建筑物构建。

3.6.5.7 绿化工程

根据主体设计，项目绿化有路堤防护绿化、路堑防护绿化、中央分隔带防护绿化等。计划栽植紫叶狼尾草、林荫鼠尾草、墨西哥羽毛草、蓝羊茅、金边龙舌兰、红叶石楠树、马尼拉草等。

景观绿化工程实施前，需对绿化地块采取表土覆盖和穴状整地等措施，表土来源于项目区剥离的表层土壤，穴状整地采取人工挖土、翻土、碎土，柱坑大小根据苗木规格确定。

3.7 交通量预测

本项目预测年为道路通车营运第1年，第7年和第15年，根据工可报告中交通量预测结果，对于工可中未提供交通量数据的预测年，本评价采取外推法、内插法求得该预测年的标准车流量。再根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）大、中、小车型分类方法，计算出项目近、中、远期昼夜小时交通量见表3.6-6。

表 3.7-6 项目各预测年不同车型昼夜小时交通量预测结果 单位：辆/小时

特征年		2027 年（近期）		2033 年（中期）		2041（远期）	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
K0+000~K11+725 (一级公路)	小型车	407	91	564	125	766	170
	中型车	51	11	64	14	70	15
	大型车	50	11	65	14	76	17
K11+725~K20+150 (二级公路)	小型车	154	34	216	48	294	65
	中型车	19	4	24	5	27	6
	大型车	19	4	25	6	29	6

3.8 工程污染源强分析

3.8.1 施工期污染源分析

3.8.1.1 水污染源强分析

项目设置 4 个施工场地，1#施工场地和 4#施工场地设置混凝土拌合站，4#施工场地为桥梁预制场，各类施工场地的主要废水为：

①混凝土拌和站：用水留于产品中，主要废水为生活污水及料罐定期冲洗废水、车辆冲洗废水。

②桥梁预制场：主要是混凝土浇筑养护水，此部分水量少，大多被吸收或蒸发，所以这部分废水可忽略不计。因此，主要是生活污水以及混凝土转筒和料罐冲洗废水以及少量的车辆冲洗废水。

项目施工期各类废水源强如下：

(1) 施工生活污水

施工期生活污水包括施工人员粪便污水、淋浴污水和洗涤污水等，主要含有 COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N 和动植物油以及粪大肠菌群等污染物。参考《给排水设计手册》（第五册城镇排水（第二版））典型生活污水水质，施工生活污水处理前，COD_{Cr} 浓度为 400mg/L，BOD₅ 浓度为 200mg/L，SS 浓度为 220mg/L、动植物油类浓度为 30mg/L，氨氮浓度为 35mg/L。

项目施工时，施工人员生活点比较分散，生活污水量较小。根据福建省其它公路工程施工经验，平均施工及管理人员约 80 人，高峰时期约 100 人。施工人员人均生活用水量按 120L/人·d 计，排水系数取 0.8，则施工期平均生活污水产

生量 7.68t/d，高峰期生活污水产生量 9.6t/d。施工生活污水污染物的产生量见表 3.8-1。

表 3.8-1 施工期生活污水污染物产生量

序号	项目	污染物浓度 (mg/L)	污染源强 (kg/d)
1	COD	400	3.84
2	BOD ₅	200	1.92
3	SS	220	2.1
4	氨氮 (NH ₃ -N)	35	0.336
5	污水量	9.6t/d	

通过现场勘察及调查了解，项目沿线分布有东埕村、沙淀村、柏洋村等，根据其它公路施工经验，施工人员主要临时租用工地附近的民房居住，故施工期产生的生活污水依托当地现有的污水处理系统处理，不单独外排。

(2) 生产废水

预制场和混凝土拌合站用于制作桥梁所需的各种规格的预制构件和路面工程基层水泥稳定碎石的拌和，在搅拌混凝土的生产过程及制作构件时会有废水产生，其中以混凝土转筒和料罐冲洗废水为主，混凝土生产废水的排放具有悬浮物浓度高、水量小、间歇性集中排放等特点。根据相关资料统计，该类废水产生量约 3.0m³/次，主要污染物为 SS，浓度可达到 3000~5000mg/L，pH 值在 12 左右，经调节沉淀后，回用于场地洒水降尘和混凝土拌合用水，不外排。

项目对运输车辆车胎上的尘土和泥进行简单冲洗，车辆干净后上路，产生的车辆清洗废水主要以 SS 为主，采用沉淀处理后用于场地洒水降尘，不外排。车辆的全面清洗依托当地社会服务机构。

(3) 桥梁施工废水

桥墩桩基施工采用钢护筒钻孔灌注桩工艺，类比同类工程桥墩基础施工发现，在钢桩平台架设过程仅少量河床泥沙受钢桩冲击悬起，钢桩平台架设后，采用钢护筒进行钻孔灌注桩作业，施工过程泥沙浆经滤取粗颗粒物后循环使用，滤渣经收集运走。在围堰内进行承台浇筑，可有效阻隔围堰内外水体的交换，施工过程泥沙入河量很低。围堰内积水含有大量的悬浮物和少量石油类，一般抽出在河边设置的多级沉淀池处理后，排入水体。该部分废水的产生量与管桩下压的深度、管桩体积和施工抽水工况等因素有关。钻孔过程产生的钻渣水分含量较少，

一般由输送管道，送至岸上指定地点排放，整个过程对水质影响较小。

(4) 隧道施工废水

隧道施工过程中的废水来源主要有：隧道穿越不良地质单元时产生的隧道涌水、隧道爆破后用于降尘的水、喷射水泥砂浆从中渗出的水以及基岩裂隙水等。根据类比同类公路隧道的调查结果，隧道外排的废水流量变化比较大，范围在3~400m³/h，主要受不良地质、隧道施工挖掘进度等诸多因素的影响。

表 3.8-2 隧道施工期废水水质监测结果表

项目 编号	废水流量 (m ³ /h)	pH	COD (mg/L)	SS (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)	TN (mg/L)	石油类 (mg/L)
0		6.5	7.3	未检出	0.23	0.62	未检出
1	220	9.2	54.7	341	2.89	6.15	9.52
2	400	10.1	63.4	513	3.47	7.32	10.12
3	280	9.8	57.3	445	3.35	6.58	9.87
4	14	8.7	23.9	19	1.34	2.65	5.84
5	3	8.6	17.8	12	1.25	2.04	2.31

注：①0号样品为隧道施工现场接纳水体上游水质情况，1、2、3号样品为隧道正常施工时的废水水质，4号为隧道内发生岩爆，施工停止时隧道排水系统的出水；5号样品是在施工完全停止2天后的监测结果。②数据来源于《某隧道施工废水对地表水环境的影响》，任伟，长安大学环境科学与工程学院，中国科技信息，2005年第3期。

(5) 跨海桥梁和尚头特大桥施工时水污染源强

项目跨海桥梁采用搭设钢栈桥进行施工。

本工程跨海桥梁基础施工过程中，施工钢栈桥及钻孔平台的搭建和拆除、钢管桩、钢护筒插打等作业活动，均会在作业点位产生局部水体底部扰动，增大悬浮泥沙浓度。

钻孔泥浆和钻渣经筛滤沉淀后再由人工配制而成的钻孔泥浆返回护筒内循环使用，筛滤沉淀出来的钻渣、钢护筒内清孔和钢套筒内抽水排出的钻渣、泥浆以及孔内水下混凝土灌注溢出的泥浆采用管道输送至设在钢栈桥上的泥浆沉淀池沉淀，沉淀后清水回用。

正常情况下，桩基基础施工过程中悬浮物产生量较少。但是钻渣、土渣和泥浆在排出、收集和输送过程中以及水下混凝土灌注过程中可能在一定程度上出现泥沙散落和混凝土浆掉落入海现象，且水域桥基施工时间较长，每个桩基施工区域都可能成为一个点状泥沙悬浮物排放源，其悬浮泥沙排放量与其钻孔泥浆、钻渣

产生量正相关。因此，项目悬浮泥沙主要来源于桥梁桩基施工和栈桥、平台及防撞设施钢管桩拔除。

1) 桥梁桩基施工产生的悬浮泥沙源强

项目桩基施工过程中，钢护筒打入时产生的抽取泥沙量如下公式进行计算：

$$M=0.25 \cdot \pi d^2 \cdot h \cdot \rho \cdot n$$

其中，M：桩基施工时产生的护筒内泥沙量，分为不同桥段相应泥沙产生量；
d：护筒直径，比桩基本身略大 10-30cm；h：桩基平均深度约为 10m； ρ ：覆盖层泥沙干密度，项目取值为 1110kg/m³；n：泄漏量，单桩泄漏量进入水体环境的泄漏量按照垢工量的 5%估算。

项目在海域中的桩基总数为 152 个，桩基施工时间约为 4 个月，平均为 1.27 孔/天。据此计算得出平均单桩悬浮泥沙泄漏源强见表 3.8-3。大桥施工悬浮泥沙源强为 28.26g/s。

2) 栈桥、平台及防撞设施钢管桩拔除引起的悬浮泥沙源强

栈桥、平台、围堰及防撞设施在拔除过程中会扰动海底周边底泥，使悬浮泥沙再次悬浮，源强可参照下式进行计算： $Q = \pi \cdot d \cdot h_0 \cdot \Psi \cdot \rho / t$

其中，Q：悬浮泥沙发生量，kg/s；

d：钢管桩直径，0.8m；

h₀：钢管桩泥下深度，平均取 10m；

Ψ ：钢管桩外壁附着泥层厚度，取 0.01m；

P：附着泥层容重，平均按 1110kg/m³ 估算；

t：拔桩时间，2.0h。

经计算， $Q=3.14 \times 0.8 \times 10 \times 0.01 \times 1110 / 2 / 3600 = 38.73 \text{g/s}$

由此可得，栈桥、平台、围堰及防撞设施钢管桩拔除的悬浮泥沙源强为 38.73g/s。

3.8.1.2 环境空气污染源

项目施工过程中主要废气为：

①混凝土拌和站：主要设备有搅拌机、钢筋切断机、钢筋弯曲等，一般设有水泥筒仓。主要用于路面材料加工，主要废气为粉尘。

②桥梁预制场等：主要设备铲车、振动器、起重机等。主要废气为粉尘。

③在道路施工过程中，沥青路面摊铺，建筑物拆除，材料的装卸、运输和堆放，土石方的开挖和回填等作业过程，上述各环节在受风力的作用下将会对施工现场及周围环境产生粉尘、扬尘、沥青烟污染。另外，运输车辆行驶将产生道路二次扬尘污染。

项目施工期废气污染源强如下：

（1）沥青混凝土路面摊铺废气

项目沥青混凝土统一向具有相应预拌混凝土生产资质等级的企业（预拌混凝土搅拌站）购买，不设置沥青搅拌站，项目路面采用摊铺机械铺筑。故项目施工沥青烟的影响只考虑摊铺作业过程将产生沥青烟影响。

在摊铺过程中会产生少量沥青烟雾，这部分沥青烟为无组织排放，主要污染物的 THC（烃类）、酚和苯并（a）芘以及异味气体，其污染影响范围一般在周边外 50m 之内以及在距离下风向 100m 左右。

沥青摊铺过程中加热沥青料及混合料铺设时各污染物的最大瞬时浓度不会高于熔化槽下风侧的浓度，且沥青摊铺是流动推进作业，对某一固定点的影响只是暂时或是瞬时的，危害较小，但路面摊铺完成后，一定时期还会有挥发性有机化合物排出，排出量与固化速度有关，其浓度值低于作业时的浓度值。因此，项目沥青烟气产生量较小，对周围环境的影响较小。但摊铺过程产生的沥青烟气会让人产生不愉悦的感受。因此，摊铺沥青混凝土路面时应尽量避开上下班高峰期，可减少受影响的人数；同时应避开风向针对附近居民区等环境空气敏感点的时段。

（2）施工作业粉尘、扬尘

本工程施工期建筑物拆除、路堑开挖、路堤填筑、土石搬运、物料装卸、建材运输、混凝土拌合、桥梁预制、汽车行驶过程中将产生扰动扬尘、风吹扬尘和逸散尘，施工场地和露天堆场裸露表面也将产生风吹扬尘。这些扬尘排放源为无组织排放面源，其源强与扬尘颗粒物的粒径大小、比重及风速、湿度等因素有关，类比公路施工扬尘，在风速大于 3m/s 时，运输扬尘量一般在 0.88kg/t，因此，对施工场地等应适当洒水抑尘降尘。

工程汽车行驶扬尘量与车辆行驶速度、载重量、轮胎触地面积、路面粉尘量及其含水量等因素有关，浮土多的土路扬尘浓度最高。

(3) 施工机动车尾气

本工程施工期沿线燃油机械和车辆会产生含有少量烟尘、NO₂、CO、THC（烃类）等污染物废气。由于施工机动车相对分散，加之地面开阔，其尾气排放对周围环境空气会不利影响较小。

3.8.1.3 噪声污染源强分析

(1) 施工机械噪声

项目施工期噪声来自各种施工作业，主要有筑路机械噪声、打桩噪声、车辆运输噪声以及现场处理噪声等。在施工现场，随着工程进展，将使用不同的施工机械设备，因而不同施工阶段具有不同的主要噪声源，主要为施工场地和路面材料制备的机械噪声，声源相对固定，其中材料制备噪声一般大于公路施工噪声，其主要表现在持续时间长，设备声功率级高等特点。不同施工阶段使用的设备和产生的噪声大小、影响范围都不同；机械噪声与设备本身的功率、工作状态等因素有关，这些突发性非稳态噪声将对施工人员和周围环境产生较大影响。根据类比调查及参考《公路建设项目环评规范》，公路施工噪声主要声级见表 3.7-4 和 3.7-5。

施工期噪声具有阶段性、临时性和不固定性。其主要影响表现为公路施工对两侧居民的干扰和施工机械所在的施工场地产生的机械噪声对附近居民的影响。施工期的噪声影响将随着施工期的结束而消失。

表 3.8-4 公路施工噪声源概况

测点	距离设备 2m 处	距离设备 20m 处	距离设备 100m 处
路面施工	85	74	62
施工材料制备	90.5	83.6	76

表 3.8-5 主要施工机械和车辆的噪声级

序号	设备	测距 (m)	声级(dB)
1	装载机（轮式）	5	90
2	挖掘机	5	84
3	推土机	5	86
4	铲土机	5	93

5	摊铺机	5	87
6	平地机	5	90
7	压路机(振动式)	5	86
8	卡车	7.5	89
9	搅拌机	2	90
10	振捣机	15	81
11	夯土机	15	90
12	自卸车	5	82
13	移动式吊车	7.5	89
14	柴油发电机	1	95
15	打桩机(最高负荷)	5	105

(2) 隧洞爆破噪声

隧道施工对声环境的影响主要表现在施工阶段隧道内的噪声污染。项目涉及 2 座隧道。隧道施工需先在隧道口位置进行爆破开挖，进行爆破时，此时会产生瞬时的高噪声级，一般为 115dB 左右，属于突发非稳态噪声。

爆破振动是一种瞬间的短周期的冲击作用，为不常出现的振动源，其振源能量来自炸药爆炸。炸药的大部分能量用于破碎岩石或松动土层作功，另外一小部分能量转化为岩石等介质重的应力波，应力波随传播距离增加而衰减，在地表或地下洞室表面反射时，将导致介质面振动，即转变为地震波。其特点是离爆源较近外，高频振动成分较丰富，且持续时间短，随着传播距离的增加，高频成分逐渐被介质吸收，传到远处后，无论是质量速度，还是加速度的值都很小。

3.8.1.4 固体废物污染源

根据项目施工场地的功能用途类别，项目施工期产生的固体废物如下：

①混凝土拌和站：主要用于路面水稳层料加工，主要固废为建筑废料、废水循环沉淀沉泥及生活垃圾。

②桥梁预制场等：主要固废为建筑废料、废水循环沉淀沉泥及生活垃圾。

③在公路施工过程中，现有道路破除、建筑物拆除、施工场地的整理等，将产生施工整地废物和建筑垃圾。

施工期产生的主要固体废物有：

①施工建筑废物：主要是施工中建筑模板、建筑材料下脚料、废钢料、废包装物以及建筑碎片、水泥块、砂石子、废木板等，包括旧路破除、拆迁房屋中的

废混凝土、废砖头、石块、钢筋、木料、玻璃等固体废物。这些施工建筑废物需要合理利用，不能利用的委托渣土公司运至指定的地点统一处理。

②施工整地废物：主要是施工场地内杂草、树木等植物残体以及废弃土石等固体废弃物。这些施工整地废物委托渣土公司运至指定的地点统一处理。

③生活垃圾：项目全线施工区每日高峰施工人数 100 人。按施工人员人均生活垃圾产生量 0.6kg/人·d 计，则项目施工区全线总生活垃圾产生量为 60kg/d。若施工生活垃圾随意堆放，将对环境卫生和人群健康造成不利影响。

3.8.2 运营期污染源强分析

3.8.2.1 噪声污染源强分析

运营期噪声主要为交通噪声，与交通量大小密切关系，同时又取决与车辆类型和运行车辆车况。

项目各路段各期小、中、大型车单车平均辐射声级预测结果见表 3.8-9。噪声源强调查清单见表 3.8-10。

表 3.8-9 预测年各车型单车辐射声级源强 单位：dB (A)

道路	车型	2027 (近期)		2033 (中期)		2041 (远期)	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
K0+000~K11+725 (一级公路)	小型车	71.7	71.9	71.6	71.9	71.4	71.8
	中型车	71.2	71.1	71.2	71.0	71.2	71.1
	大型车	78.1	78.0	78.1	78.0	78.1	78.0
K11+725~K20+150 (二级公路)	小型车	67.5	67.5	67.5	67.5	67.5	67.5
	中型车	70.8	70.8	70.8	70.8	70.8	70.8
	大型车	77.6	77.6	77.6	77.6	77.6	77.6

表 3.8-10 噪声源强调查清单

路段	时期	车流量 (辆/h)						车速 (km/h)						源强 (dB(A))					
		小型车		中型车		大型车		小型车		中型车		大型车		小型车		中型车		大型车	
		昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间	昼 间	夜 间
K0+000~K11+725 (一级公路)	近期	407	91	51	11	50	11	50.3	50.9	34.8	34.6	35.0	34.9	71.7	71.9	71.2	71.1	78.1	78.0
	中期	564	125	64	14	65	14	49.9	50.8	34.8	34.4	35.0	34.9	71.6	71.9	71.2	71.0	78.1	78.0
	远期	766	170	70	15	76	17	49.2	50.8	34.9	34.6	35.1	34.9	71.4	71.8	71.2	71.1	78.1	78.0
K11+725~K20+150 (二级公路)	近期	154	34	19	4	19	4	38.0	38.0	34.0	34.0	34.0	34.0	67.5	67.5	70.8	70.8	77.6	77.6
	中期	216	48	24	5	25	6	38.0	38.0	34.0	34.0	34.0	34.0	67.5	67.5	70.8	70.8	77.6	77.6
	远期	294	65	27	6	29	6	38.0	38.0	34.0	34.0	34.0	34.0	67.5	67.5	70.8	70.8	77.6	77.6

3.8.2.2 水污染源强分析

项目营运期污水主要包括路面初期雨水、收费站生活区生活污水两方面。

(1) 路（桥）面初期雨水

影响路桥表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。根据目前国内对公路路面径流浓度的测试结果，降雨初期到形成路面径流的 30min 内，水中的悬浮物和石油类浓度较高；半个小时后，其浓度随着降雨历时延长而较快下降，降雨历时 40~60min 后，路面基本被冲洗干净，路面径流污染物浓度基本稳定在较低水平。

项目路面雨水量可类比上述方法进行计算。本区多年平均降雨量约为 1668.3mm，年均降水天数以 172d 估算。路面径流系数采用我国《室内设计规范》中对混凝土路面所采用的径流系数 0.9。项目汇水面积约为 30hm²，由此可计算得项目初期雨水径流量约 2618.8m³/d。

②初期雨水污染物浓度

路面径流污染物浓度影响因素较多，包括车流量、车辆类型、降雨强度、灰尘沉降量、运输散落量、两场降雨间隔时间等，具有一定程度的不确定性。

类比我国南方某省高速公路环境影响评价中所实测得出的路面雨水中污染物的浓度值，具体见表 3.8-11。

表 3.8-11 某高速公路路面雨水中污染物浓度值 单位：mg/L

污染物	径流开始后时间（分）					最大值	平均值
	0—15	15—30	30—60	60—120	>120		
COD	170	130	110	97	72	170	120
BOD ₅	28	26	23	20	12	28	20
石油类	3	2.5	2	1.5	1	3	2
SS	390	280	190	200	160	390	280
总磷	0.99	0.86	0.92	0.83	0.63	0.99	0.81
总氮	3.6	3.4	3.1	2.7	2.3	3.6	3

③污染物排放源强

项目路面雨水污染物排放源强详见表 3.8-12。

表 3.8-12 路面污染物排放源强 单位：kg/d

污染物	COD	BOD ₅	石油类	SS	总磷	总氮
排放量	314.3	52.4	5.2	733.3	2.1	7.85

(2) 沿线服务设施生活污水

项目沿线设置服务区 1 处和治超站 1 处，类比福建省已建成国道服务区过往人员情况，服务区按 1000 人次/d 考虑，每人每次用水定额采用 20L/d，排污系数取 0.8。治超站按配备 25 名路政管理人员和公安交警全日制值守考虑，每人每天生活用水定额采用 120L/d，排污系数取 0.8。

一般生活污水主要污染物为 SS、COD、BOD₅、氨氮等污染物。参考《给排水设计手册》（第五册城镇排水（第二版））典型生活污水水质，确定项目一般污水污染物浓度为：COD_{Cr}: 400mg/L、BOD₅: 200mg/L、氨氮 35mg/L、SS: 220mg/L。

项目服务区及治超站生活污水经各自地理式一体化污水处理设施处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化用水限值标准后，用于项目景观绿化用水。

服务区和治超站生活污水排放情况见表 3.8-13~14。

表 3.8-13 服务区生活污水估算表

名称	人数（人）	日污水量（t/d）	去向
治超站	25	2.4	经地理式一体化污水处理设施处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化用水限值标准后，用于项目景观绿化用水。
服务区	1000 人次/d	16	

表 3.8-14 服务区及治超站生活污水污染物产生情况

生活污水量（t/a）	污染物	产生浓度（mg/L）	产生量（t/a）	去向
6716	COD _{Cr}	400	2.686	处理后用于项目景观绿化用水
	BOD ₅	200	1.343	
	SS	220	1.478	
	氨氮	35	0.235	

3.8.2.3 废气污染源强分析

运营期废气主要是道路机动车行驶排放的尾气，主要污染物为 NO_x、CO 及 THC 等，其中 NO_x 和 CO 排放浓度较高。机动车废气污染物主要来自曲轴箱漏气、燃料系统挥发和排气筒的排放，而大部分碳氢化合物和几乎全部的氮氧化物及一氧化碳都来源于排气管。一氧化碳是燃料在机内不完全燃烧的产物，主要取决于空燃比和各种汽缸燃料分配的均匀性。氮氧化物产生于过量空气中的氧气和氮气在高温高压的气缸内。氢化合物产生于汽缸壁面淬冷效应和混合气不完全燃

烧。本评价选取预测因子为 CO、NO₂。

汽车尾气污染源可以模拟为一条连续排放的线性污染源。污染物排放量的大小与交通量密切相关，同时又取决于车辆类型和运行状况。

本工程汽车尾气中 CO、NO₂ 的排放源强，源强核算结果见表 3.8-18-19。

表 3.8-18 项目特征年污染物 CO 排放源强表 单位：mg/s·m

序号	路段名称	近期	中期	远期
1	K0+000~K11+725（一级公路）	0.201	0.198	0.257
2	K11+725~K20+150（二级公路）	0.076	0.076	0.099

表 3.8-19 项目特征年污染物 NO₂ 排放源强表 单位：mg/s·m

序号	路段名称	近期	中期	远期
1	K0+000~K11+725（一级公路）	0.028	0.011	0.014
2	K11+725~K20+150（二级公路）	0.011	0.004	0.006

3.8.2.4 运营期固体废物

运营期的固体废物主要为服务区及治超站产生的生活垃圾。服务区按 1000 人次/d 考虑，治超站按 25 人，人均垃圾产量按 0.8kg/人·d 计。则运营期沿线服务设施生活垃圾产生量为 0.82t/d。

3.8.3 生态环境影响源

项目周围以城镇聚集区、农业生产区、林地等为主。随着项目的实施，将占用部分耕地、林地，造成林地面积减少，植被破坏，生物量减少，并分割原有景观。

项目工程对生态环境的影响主要表现在道路的施工期和运营期。在施工期间，由于项目的永久性占地、挖填工程等，会破坏植被，改变地形，造成新的裸露坡面等等，从而影响了部分动物的生存环境和植物的生存条件，使局部的水土流失加剧，同时对沿线的生态景观造成一定的影响；在运营期间，主要是运输车辆在行驶中排放的气态污染物对沿线两侧土壤环境、水环境、农作物质量的影响等。

表 3.8-20 项目实施后的主要生态环境影响源项

项目	影响分析
路基工程	路基挖填，直接破坏地表植被，使影响区域植被分布面积减少等。
桥涵工程	桥涵工程建设改变了地形地貌和地表植被。可在一定程度上加剧水土流失等生

	态问题。影响主要对象是自然景观、地形地貌、水体水质及地表植被等。
隧道工程	隧道进出口植被遭到破坏，隧道弃渣堆放不当易造成水土流失；隧道开挖可能造成隧道区及其附近地下水水量出现减少或阻隔地下水，影响附近植被。
施工场地	场地占用、机械碾压以及人员活动等，可破坏地表植被和土壤结构，降低生态系统功能。其影响范围和程度与场地规模、人员数量以及施工长短有密切关系。

3.8.4 运营期风险源

运营期还可能产生一定的环境风险，如载有有毒有害化学危险品或油品的车辆若发生事故泄漏或交通事故，对沿线水环境将造成重大影响，虽然环境风险的概率相对较低，但仍必须建设严格的事后监测与防范措施。

3.9 工程合理性分析

3.9.1 选址合理性

2023年4月27日，福鼎市自然资源局以“用字第350982202300012号”颁发项目用地预审与选址意见书，同意以划拨的方式提供项目土地使用权。

2023年6月7日“国道G228线福鼎市太姥山镇至硠门乡青屿头（霞浦界）段公路工程可行性研究报告”通过福建省发展和改革委员会批复（闽发改网审交通[2023]65号）。2023年7月30日“国道G228线福鼎市太姥山镇至硠门乡青屿头（霞浦界）段公路工程初步设计”通过福建省交通运输厅批复（闽交审建[2023]61号）。

项目和尚头特大桥为涉海大桥，桥长1626.5m，其中涉海段为1010m。2023年8月，福建道化海洋工程有限公司编制完成了《国道G228线福鼎市太姥山镇至硠门乡青屿头（霞浦界）段公路（和尚头特大桥）工程海域使用论证报告书》。2023年11月2日，福鼎市自然资源局以“鼎自然资源函[2023]506号”出具了工程用海的预审意见。

项目作为福鼎境内国道G228线重要组成部分，对于构建完善的公路网结构，构建福鼎市公路、铁路、水运综合交通网络具有重要的作用。项目建设可加快普通国道贯通、增强国防交通保障能力，完善福建省普通国省干线公路网和区域交通网布局，促进区域经济发展、推动全面乡村振兴战略深入实施，完善福鼎市旅

游交通网，推动旅游品牌提升等。

根据可研和初设方案，项目对部分路段设置了比选方案，K 线符合地方规划，部分路段较为平坦，沿海布设具有良好的景观效应，通过桥梁架设减少土方回填料，同时避开了基本农田。因此，项目选线是合理的。

3.9.2 产业政策符合性分析

项目为公路及道路运输建设项目，不属于《产业结构调整目录（2019 年本）（2021 年修改）》中限制类和淘汰类项目，项目建设符合国家产业政策。

项目已取得福建省发展和改革委员会关于国道 G228 线福鼎市太姥山镇至硤门乡青屿头（霞浦界）段公路工程可行性研究报告的批复（闽发改网审交通[2023]65 号）。

综上所述，项目的建设符合相关产业政策要求。

3.9.3 “三线一单”符合性分析

三线一单即落实“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”约束。

（1）生态保护红线

根据福鼎市“三区三线”划定成果（项目与福鼎市“三区三线”叠图见附图 5），项目占地用海红线范围内不涉及生态保护红线，符合生态红线保护要求及自然资源部 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）、福建省自然资源厅 福建省生态环境厅 福建省林业局关于进一步加强生态保护红线监管的通知（试行）（闽自然资发[2023]56 号）的文件要求。

渔井隧道下穿闽东诸河流域水土保持生态功能区红线，下穿长度约为 815m，该区域主要涉及马尾松等当地常见植被。项目在隧洞工程施工前，在做好地质勘察，避开不良地质环境，施工过程做好截堵措施，防止隧洞施工对山体地下水产生疏干的情况下，隧洞的开挖对隧洞上方的植被影响较小，不会造成生态保护红线生态功能降低、面积减少、性质的改变，且项目为线性基础设施建设项目，符合生态保护红线要求。

（2）资源利用上线

项目为公路及道路运输建设项目，项目占用一定的土地资源（永久占地为65.88hm²，临时占地4.66hm²）和海域，不占用基本农田，已取得《福鼎市自然资源局建设项目用地预审与选址意见书》（用字第350982202300012号）和用海预审（鼎自然资源函[2023]506号）。

工程建设造成的生态损失采用货币补偿的方式进行补偿。项目的资源利用不会突破区域的资源利用上线。

（3）环境质量底线

项目为公路及道路运输建设项目，设1个服务区和1个治超站，运营期生活污水近期经地理式一体化污水处理设施处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化用水限值标准后，用于项目景观绿化用水；远期结合当地城镇建设纳入当地市政污水处理系统；运营期生活污水处理后回用或排入市政管网对周边环境质量影响较小，不会冲击水环境质量底线，满足管控区的管控要求。同时根据大气预测结果显示，项目运营期排放的汽车尾气对周边环境影响较小，满足大气环境管控区要求；对受项目噪声影响较大的敏感点增设隔声窗等隔声设施，后期可根据跟踪监测结果采取相应的噪声防治措施，可确保沿线声环境满足相应环保要求。

综上项目在采取各项环境保护措施后，不会突破区域环境质量底线。

（4）生态环境准入清单

根据福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知（闽政[2020]12号）（表3.9-1），项目符合全省生态环境总体准入要求。

对照《宁德市人民政府关于印发宁德市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（宁政[2021]11号）中宁德市生态环境总体准入要求，项目建设符合“宁德市生态环境总体准入要求”。

综上所述，项目建设符合福建省生态环境总体准入要求和宁德市生态环境总体准入要求。

3.9.4 规划符合性分析

3.9.4.1 与《福建省普通国省干线公路网布局规划（2013-2030年）》的符合性

根据《福建省普通国省干线公路网布局规划（2013-2030年）》，福建省普通国省干线公路网布局方案为“八纵十一横十五联”，规划里程约 1.24 万公里（“八纵十一横”约 9600 公里、“十五联”约 2800 公里）。此外，为实现“镇镇有干线”目标，配套规划约 4500 公里的支线（按三级以上标准建设）。

项目为福建省普通国省干线公路网布局“八纵十一横十五联”中纵一（路线名称：福鼎佳阳至诏安铁湖岗）的一部分（项目在福建省普通国省干线公路网中位置见附图 2），因此项目建设符合《福建省普通国省干线公路网布局规划（2013-2030年）》。

项目是贯彻落实国家加快普通国道贯通、增强国防交通保障能力的需要。项目作为国道 G228 线的重要组成部分，沿线海岸旅游资源丰富，渔港、渔村独具特色，是推动“交通+旅游”融合发展的重要通道，也是部队入闽通道的重要组成部分，是边防部队物资供给、军事设施运输、对外联络的重要线路。

根据交通运输部制定的《国家公路网规划（2013-2030年）》及《福建省普通国省干线公路网布局规划（2012-2030年）》规划的全省普通国省干线公路网，共包括主干线（含南北纵线和东西横线）、联络线和配套的支线三大部分。国道 G228 线福建境内段起于福鼎佳阳乡双华（闽浙界），终于漳州诏安（闽粤界），是福建省普通国省干线南北纵一线的重要组成部分。项目是纵一线福鼎市境内段的重要组成部分，也是宁德市境内普通国省干线公路规划路线的重要组成部分。它的建设有利于完善福建省普通公路国省干线网布局，有利于提升国道 G228 线对县域经济的服务力度。

表 3.8-4 项目与规划环评审查意见的符合性分析

规划环评审查意见内容	项目建设内容	符合性
<p>(1) 规划应突出“生态公路”的理念，结合我省生态环境保护方面的规划和要求，集约节约利用资源，避让各类保护区、重要生态功能区和生物多样性丰富的区域，最大限度降低对生态环境影响。</p>	<p>项目线路选择避开了区域自然各类保护区、景区、公园、湿地等生态环境敏感区域，项目建设不会对其造成影响。</p>	<p>符合</p>
<p>(2) 按照规划环评所提出的路线优化调整建议，对可能涉及各类保护区、景区、公园、湿地等环境敏感区的横 1、横 2、横 5、横 6、横 8、横 11 和纵 1、纵 2、纵 3、纵 7、纵 8 以及联 1、联 2、联 4、联 6、联 7、联 11、联 15 等部分路段进行避让优化，公路禁止穿越各类环境敏感区等法定保护的禁止穿越区域。</p>	<p>项目为“八纵十一横十五联”中纵一，不占用各类保护区、景区、公园、湿地等环境敏感区，不属于需要优化调整的区域。</p>	<p>符合</p>
<p>(3) 在规划中应注意落实规划环评提出的各项生态环境保护和污染防治措施。规划的线路应尽量少占耕地、林地和湿地，严格控制永久占地的规模。要避免对野生动物和野生植物的生存环境产生不利影响。</p>	<p>项目线路已最大限度少占耕地、林地，控制永久占地的规模。根据生态环境影响分析，项目建设不会对道路沿线野生动物和野生植物的生存环境产生不利影响，生态影响较小。</p>	<p>符合</p>
<p>(4) 路网规划实施中应加强与相关城镇规划的协调，新建路段应注意避开噪声敏感建筑物集中区域，特别要注意避让大型居住区、学校、医院等噪声敏感目标。规划实施单位要加强与当地政府部门的协调配合，严格控制公路两侧噪声敏感建筑物的建设，防止出现噪声污染问题。</p>	<p>项目线路已最大限度地避开噪声敏感建筑物集中区域，避让大型居住区、学校、医院等噪声敏感目标，提出公路两侧噪声敏感建筑物建设的防护控制距离，防止出现噪声污染问题。</p>	<p>符合</p>
<p>(5) 建立公路运输环境风险应急响应体系，完善应急能力建设规划，防范危险品运输事故带来的环境风险。对规划邻近、跨越水源保护区、其他重要水体的公路、桥梁，应设置路面径流水收集系统和沉淀池，以便及时有效对发生污染事故后的路面径流进行收集处理。</p>	<p>已要求项目编制应急预案，建立公路运输环境风险应急响应体系。公路沿线无饮用水源，通过落实本评价提出的风险防控措施，可有效控制环境风险的影响，防范危险品运输事故带来的环境风险。</p>	<p>符合</p>

3.9.5 “三场”设置合理性分析

项目不设置弃渣场、取土场，设置施工场地区、临时中转场区、临时表土堆场区。

根据《关于国道 G228 线福鼎市太姥山镇至硤门乡青屿头（霞浦界）段公路工程的余方协议》，余方均运至福建省福鼎市秦屿镇潘（番）岐头围垦工程进行回填。

项目设置 4 处施工场地、5 处表土堆场、4 处临时中转场。其中部分临时工程占地位于用地红线范围内，项目施工场地、临时表土堆场、临时堆土场等均不占用基本农田，不位于生态保护红线范围内。

临时工程其中有 2.23hm² 位于红线范围内，4.66hm² 位于红线范围外。红线外的临时用地主要为草地、其他用地、耕地等，不涉及永久基本农田和生态公益林，对红线范围外的临时用地建设单位需按要求办理临时用地审批手续。

项目设置 4 个施工场地，1#施工场地和 4#施工场地设置混凝土拌合站，4#施工场地为桥梁预制场。1#施工场地南侧边界距离南侧海天广场约为 80m，2#施工场地边界距离周围村庄约为 10m。其他两个标准化施工场地与居民区最近的距离在 200m 以上。

施工场地对周围环境的影响主要是施工设备产生的施工噪声、运输车辆的噪声和施工扬尘等。临时中转场地和临时表土堆场区主要是堆放土方过程中产生的扬尘和运输车辆的噪声等。

为减少 1#施工场地拌合站工作时对南侧海天广场的影响，将拌合设备在主要高噪声设备合理布置在 1#施工场地中部，尽量远离周围敏感目标，减少作业时噪声影响。2#标准化施工场地离居民点较近，施工期对周边居民产生影响较大，建议优化 2#标准化施工场地平面布置，集约用地，减少施工场地占地范围，主要施工作业往远离居民点方向调整，减小对周围居民的不利噪声影响，同时按本报告环保措施章节中的要求做好噪声与扬尘控制管理措施，降低施工期对周边居民的影响。

（2）弃渣去向合理性分析

根据《关于研究福鼎市国道 G228 项目工程富余土石方处置有关事宜的纪要》

([2023]171号),项目余方均交由福鼎市人民政府统一调配,进行综合利用。

在运输过程中做好运输车辆密闭覆盖、运输道路洒水降尘等措施,合理规划运输时间和路线,一般对周围环境影响较小。

第 4 章 环境概况

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

福鼎市是福建省宁德市下辖的一个县级市，位于福建省东北部地区的滨海边陲，地理位置处于北纬 26°55'~27°26'，东经 119°55'~120°43'之间。陆地面积 1461.7km²，海域面积 14959.7km²，海岸线长 432.7km。东濒东海，西界柘荣县，南连霞浦县，北出分水关、叠石关与浙江省苍南、泰顺两县接壤。市区南距省会福州市 299km，北离浙江温州市 114km。

太姥山镇，隶属于福鼎市，地处福鼎市东南部，背靠太姥山脉，东临东海，东南濒海与大嵛山隔海相望，南接硠门畲族乡，西邻礐溪镇，北靠白琳镇。辖区土地面积 119.08 平方千米，海域面积 43 平方千米。

硠门畲族乡，隶属于福鼎市，“硠”为两山间溪谷之意，“硠门”因境域西南方往牙城方向两山崖对峙如门，一水通海，地分南北两边而得名。硠门畲族乡地处福鼎市东南沿海，东南濒海与大嵛山隔海相望，西南接霞浦牙城，北邻太姥山镇。辖区土地面积 58.49 平方千米。

项目起点位于太姥山镇水井头工业区，与国道 G228 线店下镇至太姥山镇段顺接，终点位于与霞浦县接壤的青屿头附近，顺接国道 G228 线霞浦起点段。

4.1.2 地形地貌

(1) 福鼎市

福鼎市受新华夏系构造和南岭纬向构造控制，地层岩性主要为中生代侏罗系、白垩系的中酸性火山碎屑岩系，其次是燕山期侵入的花岗岩类。太姥山脉纵贯西北，形成西北和西南部山势高峻、尖峰峭壁的地貌特点，海拔高度 800~1000m。境内最高点在西南部的青龙山，海拔 1141.3m（黄海高程）；东南部最高点为太姥山的复鼎峰，海拔 917m。南雁荡山余脉从东北部深入，形成了东北部的丘陵山地。中部和南部为块状盆谷和冲积平原。

福鼎全境地势从东北、西北、西南向中部及东南沿海倾斜，从中山、低山

和丘陵到港湾作明显的层状分布。沙埕湾则是典型的溺谷山地基岩海湾，呈 NW 向伸进陆域地，直入市境腹地，在市区的东南伸展成一内海。沿海一带为狭长的滨海堆积平原，太姥山脉斜贯东南部。

(2) 太姥山镇

太姥山镇地处太姥山及其沿海丘陵地带，地貌类型以山地、丘陵及沿海小平原构成。背山靠海，地势由西北向东南倾斜。境内最高峰为太姥山主峰覆鼎峰海拔 917.3 米，滨海平原低地海拔仅 3~5 米。

(3) 硖门畲族乡

硖门畲族乡境内三面环山，东面临海，有丘陵、盆谷、平原、海滩等多种地貌类型，以丘陵为主。地势西高、东低西部丘陵起伏，海拔一般为 200~400 米，境内最高峰海拔 460 米；东部为低丘、盆谷和滨海小平原，海岸线长 13 千米。

(4) 项目区沿线

拟建工程沿线地势变化大，沿线主要的地貌单元有沿海丘陵剥蚀残山地貌、残坡积台地及山间河谷、冲洪积阶地、冲海积平原等。丘陵主要分布在山脉的坡脚与河流阶地的交界处，其天然坡度为 10~25 度，一般海拔均在 20~250m，相对高差 10~150m，丘顶浑圆缓坡。残积台地地形略为陡峭，局部略有起伏，地形坡度多在 25~45°，海拔高度一般在 5-50m，其坡面残坡积层广泛分布，受降雨冲刷和风化剥蚀作用的影响，部分地段发育冲沟。河谷主要分布于现代河流，由河床及两侧河漫滩、阶地或山坡组成，两侧山坡坡度较陡，多由河流冲积、冲洪积层组成，地下水较为丰富。冲海积平原地势较开阔平坦，岩性主要由淤泥、淤泥质粘土、粘土、砂、卵石层组成，为线路的软土分布区。

4.1.3 地质概况

根据《国道 G228 线福鼎市太姥山镇至硖门乡青屿头（霞浦界）段公路工程两阶段初步设计》中附册工程地质勘察报告中内容，项目所处区域的地质条件如下：

(1) 地质构造

区域上处在闽东燕山火山断拗带东北部，福鼎—云霄断隆带北部。区域性福鼎—长乐北东向断裂带位于线路的东侧，跟据区域地质资料和本次勘察成果，

沿线断裂构造较发育，多呈北东向和北西向，与线路交角较大。沿线断裂带一般表现为碎裂角砾岩带、蚀变破碎带、裂隙密集带，碎裂角砾岩带一般见有糜棱岩化等现象，并普遍具硅化、叶腊石化、绿泥石化等蚀变，部分断裂带见有后期辉绿岩、花岗斑岩脉侵入，带内岩石破碎。根据区域地质成果及现场测绘成果，本线路沿线未穿越对线路安全有明显危害的大型构造或活动构造；整段线路地质构造相对稳定，适宜公路建设。

（2）地震

场区范围大部分属东南沿海地震带，区域地震活动与东南沿海地震带密切相关。东南沿海地震带未来几十年仍处于第二活跃期的后期调整阶段，在未来几十年内地震将处于较高的活动水平，还可能发生 6 级左右的地震。

根据《中国地震动参数区划图（GB18306-2015）》，线路区的抗震基本烈度为 6 度，工程场地 50 年超越概率 10% 的平均土质条件下地震动峰值加速度值为 0.05g，设计地层分组属第二组，起点至 K9+800、K11+055-K12+320 段冲海积平原场地土类别为软弱场地土，软土厚度大于 15 米，场地类别为 III 类，其地震动反应谱特征周期为 0.55s；K9+800-K11+055、K12+320-K15+000 段场地土类别为中软土—中硬度为主，覆盖层厚度小于 50 米，场地类别为 II 类，地震动反应谱特征周期为 0.40s；K15+000 至终点为基岩出露区，覆盖层厚度小于 1.5m，场地类别为 II 类，地震动反应谱特征周期为 0.30s；抗震设计建议按《公路工程抗震规范》（JTGB02—2013）执行，桥梁应按《公路桥梁抗震设计规范》（JTG/T2231-01-2020）的有关规定进行抗震设防。

（3）工程地质层组划分

拟建线路沿线地层岩性较复杂。上覆第四系全新统冲洪积层、冲海积层；第四系坡、残积层；下伏燕山晚期侵入花岗岩及侏罗系小溪组凝灰熔岩、凝灰岩等。

①第四系及工程地质层组划分

第四系地层发育，分布广泛。其中全新统冲洪积粉质粘土、砂、卵石层（ Q_4^{al+pl} ）主要分布于山间冲洪积山间河谷等地貌区，且卵石发育厚度较大；冲海积层广泛分布于沿线冲海积平原区，主要地层为淤泥、淤泥质粘土、（含碎石）粉质粘土、砂、卵石层（ Q_4^{al-m} ）；残坡积层（ Q^{el-dl} ）广泛分布于全区剥蚀丘陵

及冲海积层下部。

②岩性及工程地质层组划分

侏罗系小溪组（J3x）凝灰熔岩：青灰色，灰白色，熔结结构，块状构造，节理较发育-发育，裂隙面多见铁锰质渲染，岩体较完整-较破碎，主要矿物成份为长石、云母、石英等；岩芯呈柱状、碎块状，锤击声脆，锤击不易碎，属较硬岩。

侏罗系小溪组（J3x）凝灰岩：灰色，凝灰结构，块状构造，岩体裂隙发育，裂面具褐黄色铁锰质渲染，岩芯呈块状，岩质新鲜、较坚硬，锤击声脆、不易碎。

燕山晚期侵入花岗岩（ γ_5^3 ），肉红色、灰白色，粗中粒状结构，块状构造，节理裂隙不发育，岩芯较完整，属较硬-坚硬岩。

综上所述，道路沿线的基岩岩性以火山喷出岩、侵入岩地层为主，为较坚硬岩，有利于道路工程的建设。

4.1.4 隧道穿越区域的地质地貌、水文概况

项目隧道有南埕山隧道及渔井隧道。隧道穿越区域的地质地貌、水文概况如下：

（1）地形地貌

南埕山隧道属沿海丘陵剥蚀残山地貌，整体覆盖层较薄。隧道进、出口处基岩埋藏较深，进口处坡积层较厚，出口处风化层厚度较厚。隧道穿越丘陵坡地之下，地形起伏较大，进出口段地形均较陡，山体自然斜坡坡度：进口段为30~35°，出口段为20~30°，沿线最高点海拔约179.10米，山脊较窄小，沟谷较窄，切割较深，植被发育。

渔井隧道属沿海丘陵剥蚀残山地貌，整体覆盖层较薄。隧道进、出口处基岩埋藏较浅，进口处坡积层较浅，出口处风化层厚度较浅。隧道穿越丘陵坡地之下，地形起伏较大，进出口段地形均较陡，山体自然斜坡坡度：进口段为30~35°，出口段为20~30°，沿线最高点海拔约143米，山脊较窄小，沟谷较窄，切割较深，植被发育。

（2）地层

根据《国道G228线福鼎市太姥山镇至硖门乡青屿头（霞浦界）段公路工

程两阶段初步设计》中附册工程地质勘察报告中内容，项目隧道区域的地层组如下：

①南埕山隧道区覆盖层厚度一般较小，上覆残坡积层厚度一般小于 5.00m，以粉质粘土为主，坡脚一带以含碎石粉质粘土为主，沟谷地段多分布块石层，局部基岩裸露，下伏基岩为侏罗纪小溪组凝灰岩、凝灰熔岩及其风化层。

②渔井隧道区覆盖层厚度一般较小，上覆残坡积层厚度一般小于 5.00m，以粉质粘土为主，坡脚一带以含碎石粉质粘土为主，沟谷地段多分布块石层，局部基岩裸露，下伏基岩为燕山晚期花岗岩及其风化层。

(3) 地质构造

隧道区域上位于福鼎---霞浦断裂带，岩性为侏罗纪小溪组凝灰岩、凝灰熔岩。根据地表调查、钻孔揭示及结合物探成果综合分析，隧址区无断裂构造存在。

(4) 水文地质

根据地质勘察报告，隧道区地形起伏较大，局部沟谷切割较深，地表水系较发育，沟谷发育常年性水流，水量较大，一般沟谷水流流量可达 100~200t/d，个别达 300~400t/d，水量及流量受区域降水影响明显，沿沟谷顺坡排泄。地下水主要为强风化层中的孔隙型潜水及下部基岩裂隙水，主要受大气降水垂向补给，多以泉水形式排泄于沟谷低凹地带，补给、径流排泄区接近，具有就地补给，就地排泄的特点。

4.1.5 气候

福鼎市位于中亚热带季风气候区，海洋性气候特征显著，雨量充沛，日照充足，无霜期长。夏季常受西太平洋副热带高压控制，冬季则受西伯利亚冷气团影响。春末夏初有一雨量集中期，夏秋季常有台风出现。冬季盛行偏北风，夏季多为东南风。据福鼎市 30 年气象统计资料，福鼎市多年平均气温 17℃，多年平均气压 1011.5hPa，多年平均降水量 1800mm，多年平均相对湿度 83%，全年风频最高的风向为 N，频率为 20%，次主要风向 NNE，频率为 11%，平均风速较小为 1.2m/s。

4.1.6 沿线水文水系情况

(1) 福鼎市

福鼎市境内大小溪流纵横密布，形如张开手掌，具有向心状水系特点。境内大小溪流纵横密布，流域面积 100km²以上的溪流有 5 条，合计年平均径流量 10.16 亿 m³，全市内河长度 171.6km，水利理论资源储藏量 8.75 万 kW。全市流域面积在 30km²以上的溪流有 9 条。其中 30~100km²的有双岳、碇门、三门、王孙 4 条；100km²以上的有水北溪、赤溪、溪头溪、百步溪 5 条。

(2) 项目区

沿线溪流较发育，多呈东西—北东向。区内河谷形态变化大，山区多呈“V”型，丘间谷地多呈“U”型，河曲发育，河流呈树枝状，主要为雨源型山溪性河流。河水流量受天然降雨量控制，季节性变化幅度大，应注意洪水对工程的影响。项目沿线河道溪流主要为八都溪、溪平溪、柏洋溪排洪沟渠及河道。

4.1.7 资源利用现状

(1) 渔业资源

福鼎市海域面积 14959.7km²，是陆地面积的 10.24 倍，海水可供养殖面积 91.7km²，发展渔业生产具有得天独厚的条件，是省内主要的渔业生产县市之一，渔业已成为市内主要产业。沙埕、秦屿是闻名闽浙的重要渔港、渔市。福鼎海产资源十分丰富，仅鱼类就有 500 多种，其中多数为暖水性鱼类，温暖性鱼类次之。从生态类型看，以底层、近底层鱼居多，中上层鱼次之。可供海洋捕捞的经济鱼达 100 多种，主要品种有鳀鱼、大黄鱼、带鱼、鳗鱼、鳓鱼和鲳鱼等。此外，鲨鱼、马鲛也有一定存量，近海丁香鱼、梅童鱼、龙头鱼也是主要捕捞鱼种。福鼎近海虾类约有 50 多种，以热带、亚热带沿岸性虾类为主。沿海分布较多的蟹类有 10 多种，常见的有日本眼蟹、长足长方蟹、锯缘青蟹、梭子蟹等。其中分布最广、适于捕获的是梭子蟹，主要分布是星仔岛、台山、嵛山、南船、四礂岛等外侧水深 25~45m 的海区内。福鼎小生产食用贝类有 70 多种，以瓣鳃类和腹足类占优势。经济价值较高的有缢蛏、牡蛎、蛤子、泥蚶、贻贝、泥螺、鲍鱼等 10 余种。头足类海产资源主要是乌贼，可在近、内海捕获，嵛山、七星、冬瓜屿等岛屿周围是盛产区。此外，台湾枪乌贼也是主要头足鱼类品种。全市

沿海藻类有 100 余种，具有经济价值的有海带、礮紫菜、圆紫菜、裙带菜、石花菜、鹧鸪菜、浒苔等。主要以人工养殖并形成生产规模的则是海带、紫菜和裙带菜。在福鼎近海较有经济价值的海产资源中还有腔肠动物海蜇，有面海蜇、沙海蜇、黄斑海蜇等品种。

福鼎市 12 个沿海乡镇（街道、开发区）有渔业村 22 个，渔农兼业村 53 个，从事渔业人口 5 万人。现有各类捕捞生产船 1560 艘，总吨位 1.8 万吨，总功率 6 万千瓦，主要作业为定置网捕捞、拖网捕捞、围网捕捞、钓具捕捞和流刺网捕捞 5 种。福鼎市浅海滩涂养殖面积 5000hm² 左右，形成了十多万口网箱，万亩紫菜、海带、贻贝、牡蛎、泥蚶、青蟹、梭子蟹等多元化海水养殖基地。

（2）滩涂资源

福鼎市海岸带的土地资源总面积 961.58km² 中，滩涂面积 67.52km²，约占 7.0%，滩涂资源相对较少。滩涂以淤泥为主，少量为泥砂质，生物种类繁多，适应发展蚶、蛎、蛭等养殖业。主要分布在前岐、店下、桐城、点头、白琳等乡镇，其次为沙埕、秦屿、硐门等乡镇。

（3）港口资源

福鼎市海域面积（取 0~20m 等深线范围）688.63km²，海岸线长达 432.7km。主要港湾有沙埕港、晴川湾、硐门湾、里山湾等 41 个，港口资源丰富。沙埕港湾绵延 33km，主航道水深 15m 以上，最深 45m，可利用工业海岸线 28km，港口岸线可布置万吨级以上泊位 30 个，万吨以下的泊位 27 个，可形成年 6000 多万吨货物和 200 万箱集装箱通过能力。港区水域面积 29.83km²，港池宽阔、锚地众多，大部分水深在 15m 以上，最深达 50m；航道水深都在 20~30m 之间，航道纵深约 37km、宽 1.85km 左右，长年不淤不冻，万吨巨轮出入不受潮汐限制；港内四周群山环抱，避风条件好，是福建省六大天然良港之一。

（4）岛礁资源

福鼎境内岛屿、海湾众多，多为岩岸。有大小港湾 41 个，大小岛礁达 200 多个，其中岛屿 81 个，较大的岛有福瑶列岛、台山列岛、七星列岛。项目附近海域分布有过境岛、跳尾岛、马屿山、官才山、鳄鱼岛，位于福瑶列岛附近。

（5）旅游资源

福鼎市旅游资源丰富，独具特色。主要有太姥山-大嵛山滨海旅游区，另外

有秦屿镇店下翼城马兰山青铜器时代文化遗址；硤门乡西北瑞云寺风景区等。太姥山-大嵵山滨海旅游区为国家重点风景名胜区，以“山、海、川”等融为一体，以太姥山景区为中心、秦屿镇为依托，东至晴川湾，西至九鲤溪，南至福瑶岛，北至太姥山北麓的冷城。整个风景区面积为 92km²，分为太姥山岳、九鲤溪瀑、晴川滨海、桑翠湖、福瑶列岛五大景区，还有冷城古堡等独特的景点。其中，太姥观赏区为 8.5km²。隔海相望的嵵山岛风光秀美，山、草、湖、海四大景观奇特，旅游资源十分丰富，2005 年被评为“中国十大最美岛屿”之一，是国家重点风景名胜区、国家地质公园太姥山的五大景观之一。在海拔 200 米处，有大小两个湖泊。湖周围群峰环拱，其状似火山，嵵山岛也有由此得名，大天湖面积 1000 多亩，小天湖 200 多亩，两湖相隔 1000 多米，各有泉眼，清澈见底。湖四周山坡平缓，是素有“南国天山”之誉的万亩草场。岛上还有红纪洞、古寨岩、明月潭、仙人坡、大头宫、白鹿坑、白莲飞瀑、大象岩、小桃源沙洲等自然景观；绵延曲折的海岸线上遍布奇特壮美的海蚀景观，有金猴观日、千叶岩、海龟礁、石叠礁等等；岛上还有保存完整的碉堡、炮台、防空洞等军事设施遗址和年代久远的妈祖庙、大使宫、清福寺等人文景观。此外，嵵山岛的许多港湾和岬口里，贝类和鱼类资源十分丰富，在岛上可以尽情体验海边拾贝、海中垂钓、户外野营和渔家生活的无穷乐趣，是休闲度假的胜地。

（6）植被资源

福鼎市植被种类繁多，总数约 1500 多种，森林覆盖率 65%，绿化程度 78.2%，植被类型的分布，除受地形、气候、土壤的影响外，还有明显的高程垂直带状分布特征。一是海拔 300m 以下的半丘陵山区，地势较为平坦，人为活动频繁，植被为马尾松、杉木、香樟和柚子、柿子、杨梅等经济林。二是海拔 300~500m 的重丘陵山区，植被为常绿阔叶林与落叶混交林、针阔林混交、毛竹等。三是海拔 500~1000m 高山丘陵地区马尾松与高山阔叶林混交为主，并有毛竹、雷竹混交。

（7）土壤资源

福鼎境内土壤以土母岩以凝灰熔岩、沙页岩为主。耕地土壤以中轻壤为主，其次是重壤、沙壤。林地土壤分为三个土类，五个亚类，十四个土属。其中按亚类分为红壤、黄红壤、精骨性红壤、黄壤、酸性紫色土。

4.2 社会环境概况

4.2.1 福鼎市社会概况

福鼎市现辖 16 个乡镇、街道办事处、1 个开发区、281 个村（居）民委员会。根据《2021 年福鼎市国民经济和社会发展统计公报》，福鼎市 2021 年全年实现地区生产总值 454.24 亿元，比上年增长 0.5%。其中，第一产业增加值 69.32 亿元，增长 4.2%；第二产业增加值 232.60 亿元，下降 4.1%；第三产业增加值 152.32 亿元，增长 5.9%。

4.2.2 太姥山镇社会概况

太姥山镇共下辖 6 个社区，26 个行政村。辖区土地面积 119.08 平方千米，海域面积 43 平方千米。总人口约 5.7 万人，以汉族为主，分布有畲、回、侗、壮、黎、仫佬 6 个少数民族。

2020 年，全年实现财政收入 7213.27 万元，社会总产值 47.5 亿元，其中规模以上工业总产值 31.4 亿元，农业总产值 10.4 亿元，农民人均年收入 2.008 万元，完成固定资产投资 5 亿元。

4.2.3 硐门畬族乡社会概况

硐门畬族乡共下辖金洋社区、辖硐门、渔井、青湾、斗门头、青屿头、柏洋、东稼、瑞云、秦石，共 1 个社区，9 个行政村。辖区土地面积 58.49 平方千米。总户数约 4000 多户，总人口 1.83 万人，其中畲、回等少数民族人口占 25%。

2020 年，社会生产总值 27.3 亿元，与 2016 年相比，增长 88.3%；财政收入 5560.9 万元，与 2016 年相比，增长 406%；农民人均纯收入 19672.2 元，与 2016 年相比，增长 43%。

4.3 压覆矿情况调查

根据福建省自然资源厅于 2023 年 6 月 16 日发布的《建设项目压覆矿产资源调查结果》，国道 G228 线福鼎市太姥山镇至硐门乡青屿头（霞浦界）段公路工程影响范围拐点坐标无压覆矿场资源，无设置矿权（见附件）。

4.4 区域交通现状

4.4.1 铁路

福鼎市境内有温福铁路纵贯全境，设有福鼎、太姥山两个火车站。温福铁路，是连接浙江省温州市、福建省福州市的国铁I级铁路，也是浙闽两省便捷的铁路通道，同时也是福建省首条快速铁路。项目总投资 174.8 亿元，全长 302 千米，全线设站 12 座。

福鼎市在综合运输结构中陆路运输量占了总运输量很大的一部分。目前，福鼎市已初步形成以公路为主，铁路、水路为辅的交通网络，为福鼎市经济和社会发展发挥了交通先行作用。

4.4.2 高速公路

福鼎市规划形成“一环三纵”的高速公路网络格局。其中，“一环”由福鼎市区高速公路北环线、福鼎市区高速公路西环线构成；“三纵”分别为沈海高速福鼎境内北段和甬莞高速沿山线、甬莞高速沿海线和沈海高速福鼎境内南段、沈海高速公路福鼎市区段和沈海高速扩容线福鼎境内段。沈海高速在福鼎境内设福鼎北、福鼎、八尺门、冷城（规划）、太姥山、柏洋 6 处互通出入口。甬莞高速在福鼎境内设管阳、岭头（规划）、巽城、佳阳、福鼎东 5 处互通出入口。沈海高速扩容线在福鼎境内设店下（规划）1 处互通出入口。

项目区附近高速公路主要是福（鼎）宁（德）高速公路是国家高速公路网北南方向主干线沈阳—海口高速公路福建段的主线前进第一段组成部分。线路北起宁德市福鼎市分水关（闽浙界），途经福鼎、霞浦、福安、宁德，南至宁德市蕉城区城区（塔山），线路全长 141.567 千米。主线按山岭重丘区高速公路标准设计，设计行车速度为 80 公里/小时。工程于 1998 年 11 月 28 日开工建设，于 2003 年 6 月 28 日建成通车。



图 4.4-1 项目区域交通示意图

4.4.3 项目利用路段现状

本项目部分路段（主要为 K0+000~K0+400、K0+750~K2+800 和 K6+600~K7+600）利用旧路进行改造，主要为工业区现有道路、玉湖路、县道 973 等。现有道路概况如下：

（1）工业区现有道路及县道 973 等以水泥路为主，道路状况较差，进行改造为沥青路面，设计车速为 60km/h。

（2）玉湖路现为太姥山镇主要交通道路，对其路面进行改造，改善道路状况。



图 4.4-2 项目利用路段现状图

4.5 海域使用现状

根据现场踏勘、调查和已搜集的相关资料，项目周边海域的开发利用现状主要有：工业用海（电力工业用海）、渔业用海（开放式 养殖用海、渔业基础设施用海）、交通运输用海（港口用海、路桥用海）和海底工程用海（电缆管道用海），项目附近海域开发利用现状见图 4.5-1。

项目其周边合计已确权用海项目 11 个，已确权用海类型主要为电力工业用海、开放式养殖用海、渔业基础设施用海、港口用海和港口用海，具体确权情况见表 4.5-1。

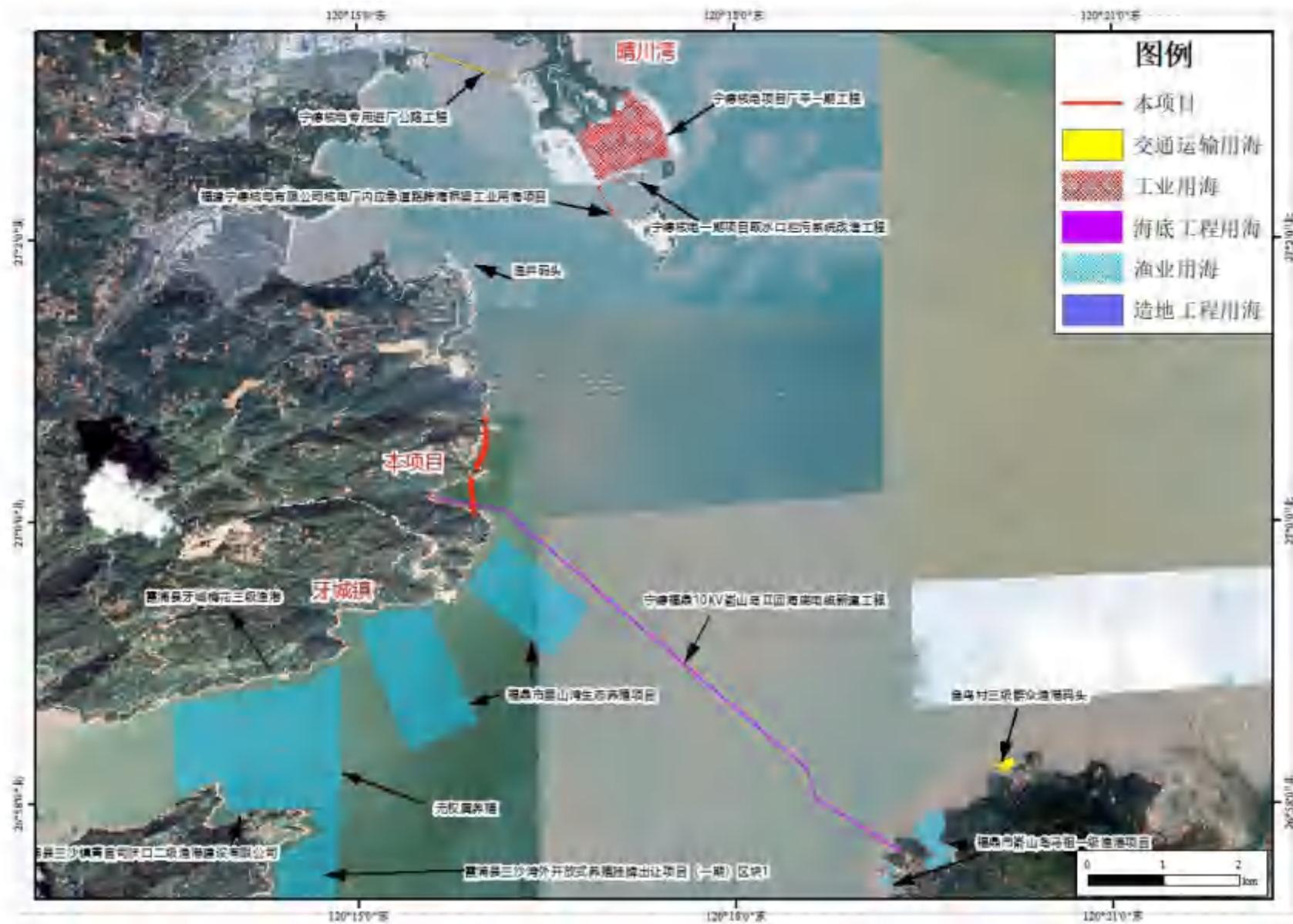


图 4.5-1 项目周边开发利用现状图

4.5.1 电力工业用海

(1) 宁德核电项目厂平一期工程

宁德核电项目厂平一期工程项目东北侧，与项目最近距离约 3.45km。宁德核电项目厂平一期整体面积为 3.8106hm²，主要用于福建宁德核电有限公司厂区建设，用海方式为填海造地中的建设填海造地。

(2) 宁德核电一期项目取水口拦污系统改造工程

宁德核电一期项目取水口拦污系统改造工程位于项目东北侧，与项目最近距离约 3.58km。取水口共有 6 个，均位于宁德核电项目厂平一期工程南侧，长度在 22 到 145m 之间，宽度在 11 到 35m 之间，标高-8.50m，取水明渠，用海方式为构筑物中的透水构筑物。

(3) 福建宁德核电有限公司核电厂内应急道路跨海桥梁工业用海项目

福建宁德核电有限公司核电厂内应急道路跨海桥梁工业用海项目位于项目东北侧 3.12km 处。建设单位是福建宁德核电有限公司，是为满足福建宁德核电有限公司核电厂 1-4 号机组厂区与 5、6 号机组厂区之间日常通路、管线架设和特殊情况核电厂应急的要求而建设的。桥长约 640m，桥梁宽 17.5m(含护栏)，道路宽 17m，道路设计标准采用交通部颁发《公路工程技术标准》规定的两车道二级公路标准，桥梁设计荷载采用公路-I 级。宁德核电厂内应急道路已申请用海面积 1.7464hm²，用海方式为“构筑物”中的“跨海桥梁、海底隧道”。目前，宁德核电厂内应急道路已取得海域使用权证。

4.5.2 渔业用海

(1) 开放式养殖用海

福鼎市里山湾生态养殖项目为开放式养殖，位于项目东南侧。与项目最近距离约 488m。2019 年 12 月已申请海域使用权证，目前权证已过期未再续期。霞浦县三沙湾外开放式养殖挂牌出让项目（一期）区块 1 为开放式养殖，位于项目西南侧。与项目最近距离约 4.25km。2021 年 9 月已申请海域使用权证。

(2) 渔业基础设施用海

福鼎市嵛山岛马祖一级渔港位于项目东南侧，福鼎市嵛山镇西北侧，晴川湾海域。与项目最近直线距离为 7.08km，该渔港使用权人为福鼎市嵛山马祖渔

港建设开发有限公司，用海面积为 36.3797hm²。

霞浦县牙城梅花三级渔港位于项目西南侧 3.30km，霞浦县牙城湾海域，使用权人为霞浦县时代渔港建设有限公司，用海面积 0.5662hm²。

霞浦县三沙镇青官司沃口二级渔港位于项目西南侧 4.97km，霞浦县牙城湾海域，使用权人为霞浦县三沙镇青官司沃口二级渔港建设有限公司，用海面积 0.4398hm²。

4.5.3 交通运输用海

(1) 港口用海

①渔井码头

渔井码头位于项目北侧，与项目最近直线距离为 1.96km。该码头共有三个停泊点，一个位于原渔井陆岛交通码头，另两个停泊点位于新建的渔井码头。



图 4.5-2 渔井码头

②鱼鸟村三级群众渔港码头

鱼鸟村三级群众渔港码头位于嵛山镇渔鸟村，东侧靠岸，西侧与村岙口相邻，南靠硖门渔井对面海域，北朝沙埕黄岐对面海域，位于项目东南侧，与项目最近直线距离为 7.56km。该码头使用权人为福鼎市嵛山镇鱼鸟村民委员会，用海面积 2.8hm²。

(2) 路桥用海

宁德核电专用进厂公路工程位于项目西南侧 4.43km 处，核电主厂区西南侧，公路起点与柏洋互通相连，终点与核电厂区纬四路相接，设计为双向两车道，共计 4.896km。宁德核电专用进厂公路位于福鼎市秦屿镇备湾村西侧与硖

门畚族乡马屿岛东侧之间海域，用海区域呈东西走向，东至备湾村，西至马屿岛，用海面积 3.8106hm²。

4.5.4 海底工程用海

宁德福鼎 10KV 嵛山岛 II 回海底电缆新建工程位于项目南部，与项目桥梁及用海范围有一定的重叠。

宁德福鼎 10KV 嵛山岛 II 回海底电缆新建工程海域使用权人为国网福建省电力有限公司福鼎市供电公司，用海方式为电缆管道用海，用海面积为 15.8272hm²。福鼎市 10KV 嵛山岛 II 回海底电缆线路在嵛山岛长澳尾山附近敷设成功，让嵛山岛的供电实现了双保险，为岛上的居民生活和经济发展提供了更可靠的电力保障。

表 4.5-1 项目工程区相邻用海项目的权属情况一览表

序号	项目名称	海域使用权人	用海类型	用海面积 (hm ²)	证书编号	申请用海起止时间
1	宁德核电专用进厂公路工程	福建宁德核电有限公司	路桥用海	3.8106	103510001	2010.5.18-2060.5.17
2	宁德核电项目厂平一期工程		电力工业用海	47.4	063570044	2006.8.8-2056.8.7
3	宁德核电一期项目取水口拦污系统改造工程			1.0902	2021D35098203415	2010.10.15-2060.1.14
4	福建宁德核电有限公司核电厂内应急道路跨海桥梁工业用海项目			1.7464	2015D35098206732	2015.12.23-2065.12.22
5	宁德福鼎 10KV 嵛山岛II回海底电缆新建工程	国网福建省电力有限公司福鼎市供电公司	电缆管道用海	15.8272	2019D35098202907	2019.9.24-2049.9.23
6	福鼎市里山湾生态养殖项目	福建省福鼎市水产养殖开发公司	开放式养殖用海	285.1162	2020D35098200089	2019.12.6-2022.12.6
7	鱼鸟村三级群众渔港码头	福鼎市嵛山镇鱼鸟村民委员会	港口用海	2.8	103511002	2010.6.2-2020.6.1
8	福鼎市嵛山岛马祖一级渔港项目	福鼎市嵛山马祖渔港建设开发有限公司	渔业基础设施用海	36.3797	2013B35098207239	2013.7.4-2053.7.3
9	霞浦县牙城梅花三级渔港	霞浦县时代渔港建设有限公司		0.5662	2020D35092105374	2020.11.5-2060.11.4
10	霞浦县三沙镇青官司沃口二级渔港	霞浦县三沙镇青官司沃口二级渔港建设有限公司	渔业基础设施用海	0.4398	2020D35092102677	2020.5.9-2060.3.13
11	霞浦县三沙湾外开放式养殖挂牌出让项目（一期）区块 1	霞浦县福宁海洋投资开发有限公司	开放式养殖用海	246.279	2022D35092100074	2021.9.13-2036.9.13

第5章 环境质量现状调查与评价

5.1 声环境质量现状调查与评价

根据监测结果可知，评价区内声环境昼夜均可达《声环境质量标准》(GB3096-2008)中4a类和2类标准要求。项目所在区域的声环境质量状况较好。

5.2 地表水环境质量现场调查与评价

由监测数据及上表统计结果分析可知：项目区周边水体3个监测点位pH、溶解氧、石油类指标均可满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准限值。由于项目周边分布较多水产养殖业和沿线农村生活污水的排放，对水质造成污染影响，COD、BOD₅、氨氮、总磷出现超标情况。

5.3 环境空气现状调查与评价

根据国家环境保护环境影响评价数值模拟重点实验室网站上的环境空气质量模型技术支持服务系统中的达标区判定结果及宁德市生态环境局发布的数据，项目区域环境质量现状良好，属于达标区域。

5.4 生态环境现状调查与评价

5.4.1 生态环境调查分析技术路线

1、评价区位生境特征

项目地处福建省东南部地区，属南亚热带海洋性季风气候。根据实地调查，项目周边，涵盖了丘陵山地、农田耕地、果林园地、以及自然村庄等多样性的生态环境类型。根据实地调查，项目用地范围内不涉及饮用水源保护区，自然保护区、自然保护小区、森林公园、风景名胜区、重点保护的野生动植物、名木古树等生态环境敏感目标，仅涉及生态公益林。项目附近分布有基本农田和生态红线区。

2、生态调查技术路线

项生态现状调查，主要采取以面上概查和重点区段调查相结合的技术路线。

(1) 植物资源及植被生态调查：主要采用点、线、面相结合的方法进行调查与记

录。其中，植物资源物种调查主要采用最小面积法以及结合线路记录法进行，调查记录对象主要为各维管束植物的资源种类及分布生境，各植物物种按《福建植物志》进行鉴定，植物资源种类名录按一定的系统排列；植被群落生态调查主要根据群落外貌特征、以及优势种原则记录与划分群落类型。

(2) 动物资源生态调查：由于野生动物尤其是鸟类具有迁徙和移动的特性，野生动物资源生态调查应是长期的工作。由于项目的评价时间有限，野生动物或鸟类资源生态调查主要采用实地观测调查，以及走访当地村庄民众等相结合的技术路线。其中实地调查方法，主要采取路线调查法和定点调查法相结合。

(3) 特殊敏感生态目标调查：包括基本农田、生态公益林等。

5.4.2 项目所在地生态功能区划

根据《福建省生态功能区划》，项目所属生态功能区为 I 闽东闽中和闽北闽西生态区 I3 闽东沿海海岸带与近岸海域生态亚区，具体见第二章相关内容。

根据《福鼎市生态功能区划》，项目所属生态功能区为福鼎太姥山风景名胜区和秦屿生态示范镇生态功能小区(310198206)、福鼎硐门农业生态和旅游环境生态功能小区(310198208)，具体见第二章相关内容。

项目属于生态影响类建设项目，本身不属于污染类建设项目，工程服务设施产生的废水、废气只要采取合理有效的处理设施使其达标排放，工程不会对环境产生负面影响。工程属于线性结构，会不可避免的占用部分耕地、农田、林地，随着建设单位的耕地、农田、林地补偿的实施，工程对沿线耕地、农田、林地影响较小。

项目占用的用地类型主要以耕地、农田、林地为主，项目实施中以当地的生态功能区划为指导，减小对土地的占用，在施工过程中注重防治由项目建设引起的水土流失，采取有效的绿化措施和水保措施防止项目建设导致当地水土流失。项目建成后，临时用地的恢复方向以恢复其原有用地类型为主，保护沿线受影响路段的生态环境。

项目的建设与该区域的生态功能区划的主导生态功能相协调。

5.4.3 土地利用现状

(1) 工程占地范围内的土地利用现状调查

项目永久占地 65.88hm²，占地类型分为耕地 29.78hm²、林地 22.40hm²、园地 2.96hm²、城镇村及工矿用地 5.18hm²，交通运输用地 3.35hm²，水域及水利设施用地 1.67hm²，其

他用地 0.54hm²，详见表 3.3-1。项目永久占地不涉及生态红线及永久基本农田。

(2) 工程临时占地范围内的土地利用现状调查

项目不设置弃渣场、取土场，设置 4 个施工场地区、4 个临时中转场区、5 个临时表土堆场区。临时工程占地面积为 4.66hm²，主要占地类型为林地、草地、其他用地等，详见表 3.3-2。

本项目沿线土地利用现状见图 5.4-1。

项目建设符合国家土地相关政策，符合福鼎市土地利用总体规划要求。

5.4.4 基本农田占用情况

经过前期选址论证和布局，本项目不占用永久基本农田，但有少量基本农田与项目用地范围较近。本项目与基本农田位置关系见附图 5。

5.4.5 植被及植被资源现状调查及评价

5.4.5.1 调查方法

本项目植被现状调查范围与评价范围一致，分为三级评价范围段和二级评价范围段，评价范围具体见 2.4 节。

调查方法采用野外实地考察的方式，包括线路调查和样方调查。

线路调查：对评价区植被类型、植物种类等进行记录，并重点测量和记录古树名木和国家野生保护植物。

样方调查：对评价区进行实地踏查，依照不同的植被类型和群落特征，结合项目占地区的类型，来确定典型的群落样地，在整个评价区共设置有代表性的样地 12 个。针、阔叶植被样方面积设置 10×10m²，样方内乔木层记下样方内的每一株乔木的名称（种名、注出学名）、树高、胸径、冠幅（盖度）等指标，灌木层和草本层记述植物的名称（种名、注出学名）、盖度等指标，利用 GPS 确定样方位置。灌草丛样方面积设置 5×5m²，包括胸径<4cm 的乔木树种和灌木，记述植物的名称（种名、注出学名）、盖度等指标，利用 GPS 确定样方位置。草本层样方面积取 1×1m²，记述每株植物的名称（种名、注出学名）和高度、盖度。

本次调查三级评价范围调查段共设置样方 3 个，二级评价范围调查段共设置样方 9 个。植被样方点位见表 5.4-1 和图 5.4-2。

5.4.5.2 植被样地调查结果

项目评价区属中亚热带常绿阔叶林地帯，由于受到了人为的砍伐，原生植被多被破坏，目前演替为次生植被。根据现场踏查，根据构成群落的建群种的不同可以将评价区的植被划分为暖性针叶林、常绿阔叶林、竹林等 3 个植被类型，本评价取马尾松林、木荷林、绿竹林等 3 类群系。

调查结果（略）

除上述植被外，在评价区还可见经济林与经济作物，主要有柚子、蔬菜和少量番薯等，它们多分布在评价区村庄周边地势平缓、开阔的农田和园地中。

5.4.5.3 主要植被类型及其分布概况

经调查，本市属中亚热带常绿阔叶林地帯，闽中、闽东戴云山——鹭峰山北麓常绿阔叶林小区，由于长期不合理的开发利用，许多地带性植被已演替为干旱型禾本科和芒箕骨为主的群落。现有森林植被多为次生植物和人工植被，以人工马尾松林群落占主导地位。全市森林植被有 7 个植被型（针叶林植被型；针阔混交林植被型；阔叶林植被型；竹林植被型；次生灌丛植被型；荒山草坡植被型；经济林植被型），11 个群系。境内是红树林群落自然分布北限。根据《福鼎市生态公益林区划界定成果资料报告》（2001 年 9 月），境内共有木本植物 79 科 212 属 542 种，其中裸子植物 9 科 18 属 29 种，被子植物 70 科 194 属 462 种。被子植物中，双子叶植物 61 科 181 属 432 种；单子叶植物 4 科 13 属 30 种（其中竹类植物 11 属 39 种）。

境内珍稀树种较多，属国家 I、II 级保护的珍稀树种有 33 种，属省重点保护的树种有 3 种，主要有南方红豆杉、水松、银杏、苏铁、台湾苏铁、红豆树、花桐木、福建柏、金毛狗、鹅掌楸、凹叶厚朴、金钱松、香榧、柳杉、香樟等。此外竹类资源丰富，比较珍稀的有黄金碧玉竹、罗汉竹、水竹、肿竹、少穗竹、白哺鸡竹、凤尾竹、尖头唐竹、观音竹等。

根据福鼎市古树名木调查结果显示，境内已发现古树名木有 48 种 1329 株，隶属于 26 科 41 属。其中，裸子植物 7 科 10 属 11 种 156 株，被子植物 19 科 31 属 37 种 1173 株。福鼎市古树中金缕梅科的枫香最多，占 32.7%；桑科的榕树次之，占 23.8%；金缕梅科的假蚊母第三，占 11.9%；樟科的香樟第四，占 6.2%；其余树种 44 种，仅占 25.4%。古树年龄主要集中在 100~299a 区段，500a 以上的古树较少，有 12 株。100~299a 区段的古树占总量的 80.1%，300~499a 区段的古树占总量的 16.1%，500a 以上的古树占总量的 3.8%，1000a 以上的有 2 株。古树中，属国家 I 级保护树种有 4 种（南方红豆杉、

银杏、苏铁、水松)，占福建省 7 种的 57.1%；属国家II级保护树种有 5 种（香樟、闽楠、香榧、花榈木、榉树），占福建省 37 种的 13.5%；属福建省重点保护树种有 2 种（柳杉、黑锥）。

本项目线路沿线 1000m 范围植被类型分布情况详见图 5.4-3。

图 5.4-3 项目线路沿线 1000m 范围植被类型分布图

5.4.5.4 价范围植被覆盖度

植被覆盖度是一种用于定量分析评价范围内植被现状的指标。基于遥感估算植被覆盖度可根据区域特点和数据基础采用不同的方法，如植被指数法、回归模型、机器学习法等。

植被指数法主要是通过对各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度的方法如下：

$$FVC = (NDVI - NDVI_s) / (NDVI_v - NDVI_s)$$

式中：

FVC——所计算像元的植被覆盖率；

NDVI——所计算像元的 NDVI 值；

NDVI_v——纯植物像元的 NDVI 值；

“归一化植被指数（NDVI）通过测量近红外（植被强烈反射）和红光（植被吸收）之间的差异来量化植被。”它是衡量健康植被的标准化方法。通过上式计算后得到的植被覆盖率（FVC）当具有较高的 FVC 值时，表面区域植被覆盖较为完全；当 FVC 较低时，植被较少或没有植被。

本次评价结合卫星影像数据解译精度，对评价范围内 FVC 进行了计算，并按照 0~0.2、0.2~0.4、0.4~0.6、0.6~0.8、0.8~1 五个梯度，对评价范围内卫星影像图进行了分析。详细结果见图 5.4-4。

由影像分析结果可知，项目所在区域植被覆盖度主要以 0.8~1.0 覆盖度为主，项目所在区域的植被覆盖度较高。

图 5.4-4 项目所在区域植被覆盖度

5.4.5.5 古树名木及保护植物调查结果

据实际现场调查，本项目不涉及古树名木及其它国家重点保护野生植物名录、福建省重点保护野生植物名录中的重点保护植物。

5.4.5.6 生态公益林占用调查

根据林地可研的相关内容,项目占用生态公益林。其中国家级公益林地 16.6438hm²,省级公益林地 3.0259hm²,一般商品林地 0.4701hm²。

项目占用生态公益林见图 2.7-1 和表 5.4-8 所示。

公益林主要以人工乔木林地为主。

表 5.4-8 项目占用生态公益林一览表

市	镇(乡)	村	林班	大班	林地落界小班	面积 (hm ²)	林地保护等级	森林类别	生态林保护等级	使用林地类型	重点生态区位
福鼎市	硐门畲族乡	斗门头村	000	03	730	0.1431	Ⅲ级	省级公益林地	三级	竹林地	均不涉及重点生态区位
福鼎市	硐门畲族乡	斗门头村	000	03	700	0.1246	Ⅲ级	省级公益林地	三级	特殊灌木林地	
福鼎市	硐门畲族乡	斗门头村	000	03	690	0.0465	Ⅲ级	省级公益林地	三级	乔木林地	
福鼎市	硐门畲族乡	斗门头村	000	03	270	0.2509	Ⅲ级	省级公益林地	三级	竹林地	
福鼎市	硐门畲族乡	斗门头村	000	03	050	0.0242	Ⅲ级	省级公益林地	三级	特殊灌木林地	
福鼎市	硐门畲族乡	斗门头村	000	03	740	0.3820	Ⅲ级	省级公益林地	三级	乔木林地	
福鼎市	硐门畲族乡	斗门头村	000	03	470	0.0119	Ⅲ级	省级公益林地	三级	宜林地	
福鼎市	硐门畲族乡	斗门头村	000	03	060	0.2568	Ⅲ级	省级公益林地	三级	竹林地	
福鼎市	硐门畲族乡	硐门村	000	01	250	0.0157	Ⅱ级	省级公益林地	一级	乔木林地	
福鼎市	硐门畲族乡	硐门村	000	01	380	0.0610	Ⅱ级	省级公益林地	一级	特殊灌木林地	
福鼎市	硐门畲族乡	硐门村	000	05	190	0.2816	Ⅱ级	省级公益林地	三级	宜林地	
福鼎市	硐门畲族乡	硐门村	000	05	230	1.0941	Ⅱ级	省级公益林地	三级	竹林地	
福鼎市	硐门畲族乡	硐门村	000	05	220	0.1098	Ⅱ级	省级公益林地	三级	特殊灌木林地	
福鼎市	硐门畲族乡	硐门村	000	05	020	0.6182	Ⅱ级	国家级公益林地	一级	竹林地	
福鼎市	硐门畲族乡	硐门村	000	05	090	0.0019	Ⅱ级	国家级公益林地	一级	竹林地	
福鼎市	硐门畲族乡	渔井村	000	01	040	0.2237	Ⅱ级	省级公益林地	三级	竹林地	
福鼎市	硐门畲族乡	渔井村	000	01	060	0.2030	Ⅱ级	国家级公益林地	一级	乔木林地	
福鼎市	硐门畲族乡	渔井村	000	01	400	0.2525	Ⅱ级	国家级公益林地	一级	宜林地	
福鼎市	硐门畲族乡	渔井村	000	01	050	0.3386	Ⅱ级	国家级公益林地	一级	乔木林地	
福鼎市	硐门畲族乡	渔井村	000	01	500	0.1554	Ⅱ级	国家级公益林地	一级	竹林地	
福鼎市	硐门畲族乡	渔井村	000	01	150	0.1805	Ⅱ级	国家级公益林地	一级	竹林地	
福鼎市	硐门畲族乡	渔井村	000	03	021	0.0785	Ⅱ级	国家级公益林地	一级	宜林地	

福鼎市	碛门畲族乡	渔井村	000	03	030	0.0312	Ⅱ级	国家级公益林地	一级	乔木林地
福鼎市	碛门畲族乡	渔井村	000	03	060	4.1360	Ⅱ级	国家级公益林地	一级	乔木林地
福鼎市	碛门畲族乡	渔井村	000	03	050	1.7370	Ⅱ级	国家级公益林地	一级	乔木林地
福鼎市	碛门畲族乡	渔井村	000	03	070	1.4973	Ⅱ级	国家级公益林地	一级	乔木林地
福鼎市	碛门畲族乡	渔井村	000	03	090	0.2055	Ⅱ级	国家级公益林地	一级	乔木林地
福鼎市	碛门畲族乡	青屿头村	000	02	020	0.0447	Ⅱ级	国家级公益林地	一级	乔木林地
福鼎市	碛门畲族乡	青屿头村	000	02	100	0.0809	Ⅱ级	国家级公益林地	一级	乔木林地
福鼎市	碛门畲族乡	青屿头村	000	02	070	0.0895	Ⅱ级	国家级公益林地	一级	乔木林地
福鼎市	碛门畲族乡	青屿头村	000	04	030	0.3896	Ⅱ级	国家级公益林地	一级	乔木林地
福鼎市	碛门畲族乡	青屿头村	000	04	190	0.3842	Ⅱ级	国家级公益林地	一级	乔木林地
福鼎市	碛门畲族乡	青屿头村	000	04	060	0.7802	Ⅱ级	国家级公益林地	一级	一般灌木林地
福鼎市	碛门畲族乡	青屿头村	000	04	210	0.5612	Ⅱ级	国家级公益林地	一级	乔木林地
福鼎市	碛门畲族乡	青屿头村	000	04	090	0.0353	Ⅱ级	国家级公益林地	一级	一般灌木林地
福鼎市	碛门畲族乡	青屿头村	000	04	200	0.2276	Ⅱ级	国家级公益林地	一级	乔木林地
福鼎市	碛门畲族乡	青屿头村	000	05	090	0.3557	Ⅱ级	国家级公益林地	一级	乔木林地
福鼎市	碛门畲族乡	青屿头村	000	05	060	0.1160	Ⅱ级	国家级公益林地	一级	乔木林地
福鼎市	碛门畲族乡	青屿头村	000	06	070	2.7362	Ⅱ级	国家级公益林地	一级	乔木林地
福鼎市	碛门畲族乡	青屿头村	000	06	060	0.0867	Ⅱ级	国家级公益林地	一级	一般灌木林地
福鼎市	碛门畲族乡	青屿头村	000	06	050	1.1399	Ⅱ级	国家级公益林地	一级	乔木林地
福鼎市	碛门畲族乡	青屿头村	000	06	040	0.1805	Ⅱ级	国家级公益林地	一级	乔木林地

5.4.5.7 临时用地植被现状调查

项目沿线设置 4 个施工场地区、4 个临时中转场区、5 个临时表土堆场区。临时工程占地面积为 4.66hm²。结合本项目水保资料以及现场调查，本项目临时占地类型主要为，主要占地类型为林地、草地、其他用地等。

现状见图 3.5-10 所示，主要以草地、空地和当地常见物种为主，未发现珍稀濒危物种、古树名木及国家级、省级保护植物种类。

5.4.6 动物资源生态现状调查及分析

5.4.6.1 项目所在区域野生动物分布情况

根据《福建省福鼎市陆生野生动物资源调查报告》（2000 年 1 月），境内有鸟类 18 目 43 科 206 种，兽类 5 目 13 科 33 种，两栖类 2 目 7 科 20 种，爬行类 3 目 8 科 28 种，昆虫类 9 目 45 科 203 种。其中国家 I、II 级重点保护的野生动物有：海鸬鹚、云豹、白鹤、鸳鸯、花田鸡、大灵猫、丛林猫、河麂、穿山甲、虎纹蛙等，省重点保护的野生动物有：银鸥、戴胜、三宝鸟、家燕、毛脚燕、金腰燕、灰喜鹊、画眉、狐、豹猫、滑鼠蛇、眼镜蛇、眼镜王蛇、蛙类等。野生动物分布特点是：在管阳、潘溪、叠石、太姥山等海拔较高的山区物种比较丰富，而沿海一带如日屿岛等区域鸟类物种较多，每逢候鸟迁徙聚集，场面十分壮观。

根据实地调查，以及本项目所处区域地带的自然生态环境特征分析，本项目评价范围，现状区位的野生动物主要包括有常见的鸟类、两栖类以及爬行类等资源生态。由于现状区位人类开垦和密集的生产生活活动的深刻影响，现状区位生境中重要的野生动物资源主要为鸟类，而其它野生动物资源及生态分布则相对较为贫乏。此外，本项目评价范围内，或可能影响的区位，无涉及自然保护区、森林公园，或其它重要敏感野生动物明显集群分布等敏感生态系统整体性问题等。

由于野生动物尤其是鸟类具有迁徙和移动的特性，野生动物资源生态调查应是长期的工作。由于本项目评价时间有限，野生动物以及鸟类资源生态调查主要采用实地观测调查、以及走访当地村民相结合的技术路线。

5.4.6.2 K12+400~K13+600 、 K14+920~K15+760 、 K17+260~K18+260 、 K18+675~K19+560、K19+710~K20+150（二级评价范围调查段）野生动物分布调查

（1）调查方法

本次动物资源现状调查范围为本项目的 K12+400~K13+600、K14+920~K15+760、K17+260~K18+260、K18+675~K19+560、K19+710~K20+150 段，该段主要以隧道、桥梁和路基方式伴行生态保护红线区。

动物多样性调查：采用样线法现场考察，辅以收集相关的调查研究资料、村民访谈等，调查并收集掌握本项目沿线的野生动物分布情况。

两栖类：调查时间为晚上（日落 0.5h 至日落后 4h）沿样线行进，仔细搜索样线两侧的两栖动物，发现动物时，记录动物名称、数量、影像等信息，同时记录样线调查的行进航迹。

爬行类：在爬行动物栖息地随机布设样线，调查人员在样线上行进，发现动物时，记录动物名称、数量、影像等信息，同时记录样线调查的行进航迹。

鸟类：清晨或傍晚鸟类活动高峰期进行调查，一般在无雨、无大风，晴朗的天气条件下进行，采用步行调查法，行进速度每小时 0.5~1.0km。调查时，用 7~10 倍双筒望远镜，装设在固定的三角架上观察鸟类，记录位于样线前方及两侧的鸟类种类及其个体数量（包括见到和听到的），栖息生境等。在繁殖期调查时，听到或见到 1 只成体个体记作 1 对。同时，采用数码相机拍摄适量的调查样线生境照片。同时记录样线调查的行进航迹。

哺乳类：采用步行法进行调查，样线上步行的速度宜为 1.0km/h，调查时关注样线两边 20-25m（具体视环境郁闭度而定）范围内的情况。发现动物实体或其痕迹时，记录动物名称、数量、痕迹种类、痕迹数量、地理位置、影像等信息。由于哺乳类调查强调长期性，短期突击调查通常无法获得理想的效果，而长期调查又有诸多困难。因此，访问当地居民是重要的哺乳类调查方法。可通过访问护林员以及周边村民等方式完成访问调查。

本次调查共设置野生动物调查样线 3 条，样线调查位置见表 5.4-9 和图 5.4-5。

表 5.4-9 野生动物样线设置一览表

图 5.4-5 动物样线分布图

(2) 动物样线调查结果

动物样线调查结果详见表 5.4-10~12 和图 5.4-6。

5.4.7 景观资源环境现状调查及分析

5.4.7.1 自然景观资源现状调查及分析

通过对项目区沿线的实地勘察，按景观要素划分，评价区内的景观资源现状可分为：村落景观、河流水体景观、道路景观、农田（园地）景观、海洋景观等。评价范围内各景观要素现状及分布情况如下：

(1) 村落景观：村落景观以普通村庄居民为主构成，呈相对集中的小面积斑块散布于项目沿线两侧。各村落景观斑块通过道路景观形成的廊道彼此连通，斑块间的连通性较高，但斑块分布不整齐，为乡村主要的人工景观要素。

(2) 河流水体景观：本次评价范围内的河流水体景观主要有八都溪（洋里溪）、柏洋溪、溪平溪等河流水体景观。在评价区的景观格局体系中，河流水体景观通过连通拟建项目沿线各景观要素，起到廊道的作用，对评价范围内的景观格局具有明显的连通与分割作用。

(3) 道路景观：评价范围内涉及的道路景观主要为 G15 沈海高速、现状 G228 国道及乡村道路，道路景观是本次评价范围内整个景观格局中的重要廊道，起着连通和阻隔的双重作用。其连通作用主要是指对各个村落景观斑块之间的连接，为斑块之间的物质和能量交流起着重要作用。

(4) 茶园景观：本项目沿线地势起伏，两侧均为高山陡坡，沿线农作物以福鼎当地种植的茶园为主，茶园连片成团簇状，依地址连绵呈层状分布。

(5) 林地景观：从森林构成来看，项目沿线的林地主要植被类型包括马尾松、绿竹、木荷和灌草丛等，呈片状分布于本项目公路沿线两侧山体上。

(6) 海洋景观：项目沿线有着延绵曲折的海岸线，海水，礁石，海浪，海潮，形成了与海洋有关的自然景观。

5.4.7.2 人文景观或历史文化古迹调查分析

根据本次实地调查分析，本项目红线范围内，现状生境中不涉及具有重要或

一定历史沉淀的文化古迹、历史文化遗存、人文景观景源。

5.4.8 水土流失现状调查

根据《2021年福建省水土保持公报》，福鼎市水土流失总面积 66.84km²，水土流失面积占土地总面积的 4.38%。其中轻度流失 51.51km²，占水土流失总面积的 77.06%；中度流失 12.63km²，占水土流失总面积的 18.90%；强烈流失面积 2.21km²，占水土流失总面积的 3.31%。极强烈流失面积 0.45km²，占水土流失总面积的 0.67%，剧烈流失面积 0.04km²，占水土流失总面积的 0.06%。

土壤侵蚀类型主要是水力侵蚀为主，多为面蚀、沟蚀，降雨是产生水土流失的主要动力。根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，本项目所经地区属水力侵蚀一级类型区中的南方红壤区，容许土壤流失量为 500t/(km²·a)。通过对项目建设区域周围水土保持现状的分析和实地调查，并参考沿线地区的水土保持资料对占地内各不同类型区域土壤侵蚀模数。通过各类型占地面积与侵蚀模数的加权平均得到项目区水土流失背景值为 426t/(km²·a)。

5.4.9 太姥山杨家溪自然保护区

5.4.9.1 项目与太姥山杨家溪自然保护区位置关系

根据《太姥山杨家溪自然保护区总体规划》(2013~2020年)及《宁德市人民政府关于太姥山杨家溪自然保护区总体规划的批复》(宁政文[2013]139号)，太姥山杨家溪自然保护区功能区见附图 7，分为核心区、缓冲区和实验区。项目与太姥山杨家溪自然保护区位置关系见附图 8，项目距离太姥山杨家溪自然保护区实验区边界最近距离约为 525m。

经比较，生态红线中“福建宁德太姥山杨家溪省级自然保护区”和经宁德市人民政府批复的“太姥山杨家溪自然保护区”范围不一致，福鼎市“三区三线”中生态红线综合考虑了自然保护地优化调整成果，目前该优化成果尚未批复。故太姥山杨家溪自然保护区以宁德市人民政府批复的范围为准。

5.4.9.2 太姥山杨家溪自然保护区概况

(1) 现状情况

太姥山杨家溪自然保护区位于福鼎市太姥山镇(原秦屿镇)、礮溪镇、硠门

畚族乡与霞浦县牙城镇、水门乡交界处，保护区总面积 17753 公顷（福鼎市 14900 公顷，霞浦县 2853 公顷），主要保护对象为阔叶林、穿山甲、猕猴、云豹、白颈长尾雉及自然景观。保护区境内地形、地貌多变化，群山耸立，沟壑密布，溪谷纵横，生态环境多样，动植物资源丰富，种类繁多，植被保护比较完整，生态系统功能健全，具代表性的中亚热带滨海丘陵山地自然生态系统。

（2）功能区划

核心区：核心区是受保护的珍稀物种的主要栖息地和生境具有代表性的自然生态系统地段。在核心区内，禁止除监测以外的一切人为活动，其全部土地（包括林地）、林木、野生动植物、水系等自然环境和自然资源归属太姥山杨家溪自然保护区依法统一管理，其权属可保持不变。结合本保护区的实际，将国家重点保护的珍稀子遗植物和动物的集中分布地，划为核心区，面积 5392.8hm²，占保护区总面积的 30.4%。

缓冲区：为防止和减少核心区受到外界的影响和干扰，根据森林植被、自然地形、村民多少等实际情况，在核心区外围将整个林区和前缘地带等地区划为缓冲区。该区内的土地（林地）、林木、野生动植物等资源归属太姥山杨家溪自然保护区依法统一管理，其权属可保持不变。面积为 4695.6hm²，占保护区总面积 26.4%。

实验区：保护区边界以内，核心区、缓冲区界以外的地带划为实验区，面积为 7664.6hm²，占保护区总面积的 43.2%。实验区是开展生态旅游、科研教学以及适度利用的部分。该区内的土地（林地）、林木、野生动植物等资源归属太姥山杨家溪自然保护区依法统一管理，其权属可保持不变。实验区主要是探索自然保护区可持续发展有效途径，在不破坏原生性植被和有效保护区内珍稀动植物资源的前提下，适度安排林业生产、生活、生态旅游和管理设施等项目。

（3）植被资源

保护区地处中亚热带季风气候区，森林覆盖率达 82.0%，植物区系组织复杂，属于北极植物区、中国—日本森林植物亚区、亚热带植物区系。植物资源丰富，地带性植被为典型的常绿阔叶林。植物分布处于泛北极植物区与热带植物区过渡带。海拔 800~1000m 为毛竹林，900~1100m 为常绿阔叶林，1000~1200m 为针阔

混交林，1100~1300m 为针叶林，1300m 以上为草甸层。据科考调查，已知共有高等植物 217 科 769 属 1392 种，其中，苔藓植物 37 科 59 属 94 种；蕨类植物 34 科 70 属 145 种；裸子植物 7 科 11 属 14 种；被子植物 139 科 629 属 1139 种。

保护区内国家重点保护野生植物有 11 种，其中国家 I 级保护野生植物 2 种、国家 II 级保护野生植物 9 种；福建省重点保护野生植物 4 种；CITES 附录 II 野生植物 11 种；CITES 附录 III 野生植物 1 种。

太姥山杨家溪自然保护区珍稀植物分布见图 5.4-8，距离本项目最近的实验区秦石村区域，无珍稀植物分布。

(4) 动物资源

按世界动物地理分布位于东洋界北部。保护区内野生动物资源相当丰富，据调查，野生动物共计 69 目 239 科 665 属 904 种，其中软体动物 6 目 10 科 13 属 14 种；甲壳类 2 目 8 科 16 属 18 种；昆虫类 21 目 134 科 424 属 576 种；鱼类 10 目 15 科 27 属 34 种；两栖类 2 目 6 科 14 属 21 种，爬行类 3 目 10 科 27 属 37 种；鸟类 17 目 42 科 114 属 167 种；哺乳类 8 目 14 科 30 属 37 种。国家重点保护动物有 31 种，其中国家 I 级保护动物 4 种，国家 II 级保护动物 27 种。福建省重点保护动物 34 种。动物区系属于东洋界中印度亚界的华中区东部丘陵亚区。

太姥山杨家溪自然保护区珍稀动物分布见图 5.4-9，距离本项目最近的实验区部分，分布有白肩雕，栖息地距离线路主线为 2.5km。由于白肩雕生活习性常单独活动，或翱翔于空中，或长时间的停息于空旷地区的孤立树上或岩石和地面上，与人类活动的空间距离较远，项目建设运营期间应做好各类生态保护措施，对其生境不造成影响。

5.5 海洋环境现状调查与评价

5.5.1 海域地形地貌与冲淤状况

略

5.5.2 水文动力现状调查

略

5.5.3 海洋环境现状调查与评价

5.5.3.1 海水水质现状调查与评价

春季调查期间,ND1059 测站化学需氧量、ND1043/48/49/54/55/59 及 ND2034 测站活性磷酸盐、ND1059/60 测站无机氮、ND1048/56 及 ND2034 测站铅超所执行标准,其余测站均符合对应环境保护分区水质要求。

秋季调查期间,活性磷酸盐、无机氮及 P17 测站铅超所执行标准,其余测站均符合对应环境保护分区水质要求。

综上所述,2020 年春季及 2020 年秋季调查海域水质情况整体一般,超标监测因子主要为活性磷酸盐、无机氮,项目附近海域无深海排污口,造成水体富营养化的原因主要是近岸养殖污染物排放。

5.5.3.2 海洋沉积物环境质量现状调查与评价

调查海域沉积物质量状况整体上较好,各站位除 ND1044 测站石油类、所有测站铬含量超《海洋沉积物质量》第一类标准外,其余监测因子均符合第一类标准。

5.5.3.3 海洋生物质量现状调查与评价

春季及秋季调查海域生物质量状况较差,所采集的 3 个生物质量样品除总汞指标含量符合第一类海洋生物质量标准外,其它指标均有不同程度的超标,可能是受陆源污染物入海以及贝类本身易于富集重金属的特性共同影响的结果。

5.5.4 海洋生态环境质量现状调查与评价

略

第 6 章 环境影响预测与评价

6.1 生态环境影响预测与评价

6.1.1 工程占地的影响分析

本项目在建设过程中会使评价区域的土地利用格局发生一定的变化，原有的耕地、林地、园地等农业生产用地，以及建筑用地、未利用地等建设用地的面积减少，而公路建设用地面积（路基）会增多。

(1) 项目永久占地的合理性分析

项目总占地面积为 70.54hm²，其中，永久占地 65.88hm²。项目不占用基本农田，占用生态公益林 20.2356hm²（其中国家级公益林地 16.6795hm²，省级公益林地 3.5561hm²），不涉及名木古树、重点保护及珍稀濒危野生动物及其保护区、栖息地、重要生境或者迁徙、通道等区域及水生生物保护区。

占地红线范围内的土地现状以耕地、林地、城镇村及工矿用地、交通运输用地为主，具体见表详见表 3.3-1。根据《自然资源部关于积极做好用地用海要素保障的通知》（自然资发[2022]129 号）、《福建省生态公益林条例》及建设项目用地预审意见，本项目建设符合国家土地相关政策，符合福鼎市土地利用总体规划要求。

项目建设造成的土地利用类型的改变而造成一定的现有地表植被的生物量的损失，并对评价区的农业生产造成一定影响。施工建设完成后，对本工程采取积极的措施进行植被恢复，可以使建设过程中损失的生物量得到部分的补偿。

(2) 工程临时占地的合理性分析

本项目不设置弃渣场、取土场，设置 4 个施工场地区、4 个临时中转场区、5 个临时表土堆场区。临时工程占地面积为 4.66hm²，主要占地类型为林地、草地、其他用地等，详见表 3.3-2。临时占地的分布图详见 3.4.3 章节。

临时占地合理性分析见表 6.1-1。

施工期临时占地需进行植被剥离或地面清理，会对植被产生破坏和导致水土流失影响。将破坏地表植被改变土壤理化性质，对沿线的土地生产力产生一定的

影响。临时占地在施工期应做好生态环保措施，减少对周边环境的影响，抑制水土流失现象的发生，在施工结束后及时经过土地复垦或植被恢复后可以有效减少对占地生态环境的影响。

图 6.1-1 临时占地环境合理性分析一览表

项目	面积 (hm ²)	地形地貌	环境敏感点及距离	是否占用基本农田	是否占用生态公益林	水环境影响	主要的环境
1#施工场地	0.56	场地及其周边地势较平坦, 主要占用草地和其他用地。	周围为文渡工业区, 距离南侧海天广场约为 80m, 距离东北侧东埕村约为 120m。	否	否	周围分布河流渠道, 施工场地的生产废水循环利用, 不外排, 在采取有效抑尘措施后, 对周边影响较小。	场地平整, 对现状草地等的影响及水土流失影响。
2#施工场地	0.41	场地及其周边地势较平坦, 主要占用草地。	周围分布有亭下村, 最近边界距离亭下村约为 10m	否	否	场址最近的水体为东侧约 180m 处柏洋溪, 施工场地的生产废水循环利用, 不外排, 在采取有效抑尘措施后, 对周边影响较小。	场地平整, 对现状草地的影响及水土流失影响
3#施工场地	0.21	场地及其周边地势有一定坡度, 主要占用城镇村及工矿用地	场地 200m 范围内无居民集中区	否	否	施工场地的生产废水循环利用, 不外排, 在采取有效抑尘措施后, 对周边影响较小。	对现状用地的影响及水土流失影响
4#施工场地	0.93	场地及其周边地势较平坦, 主要占用林地	场地 200m 范围内无居民集中区	否	否	施工场地的生产废水循环利用, 不外排, 在采取有效抑尘措施后, 对周边影响较小。	场地平整, 对现状林地的影响及水土流失影响。

6.1.2 对沿线植被及植物资源的影响分析

6.1.2.1 对沿线植被生物量及生产力的影响分析

本项目对沿线植被的影响采用生物量指标来评价,该指标是评价植被变化的重要依据。根据现场调查,工程占用林地的平均生物量由马尾松、绿竹林、木荷、其他硬阔混交林等按评价范围内分布面积加权平均得到;占用未利用地的生物量按灌木林平均生物量计算。根据《国道 G228 线福鼎市太姥山镇至硤门乡青屿头(霞浦界)段公路工程项目使用林地可行性报告》中的调查数据和相对生长法,计算工程占用林地、灌草丛引起生物量损失情况见表 6.2-1。

表 6.2-1 项目建设导致的林地植被生物量及生产力损失计算表

地块	项目	生物量			
		乔木林地	竹林地	灌木林地	合计
平均生物量(t/hm ²)		70.05	131.78	37.77	/
平均净生产力[t/(hm ² ·a)]		26.55	31.28	11.53	/
评价范围	占用面积(hm ²)	19.5548	5.2461	18.7177	43.5186
	生物量(t)	1369.81374	691.331058	706.967529	2768.112327
	生产力(t/a)	519.17994	164.098008	215.815081	899.093029

从表中的计算结果可以看出,本项目建设造成评价范围内自然植被生物量损失约 2768.112327t,生产力损失约 899.093029t/a。总的来看,工程建设对评价范围植被的影响相对较小,对整个评价区内自然生态系统体系来说属于可以承受的范围。

公路建设使植被生物量减少和丧失是公路工程产生的主要负面影响之一,加之公路占地大部分被填筑为路基,该类型所占用的植被生物量是无法恢复的。如何通过采取严格的施工管理和植被恢复措施,尽可能降低生物量的损失量,是本工程建设中需要十分重视的问题。根据水土保持方案和生态恢复措施,除公路路面、建筑物及硬化防护措施外,对路基边坡、中央分隔带、各类临时性用地等,都将进行植被恢复。

6.1.2.2 工程占地对沿线植物物种多样性的影响

根据样方调查,评价区各群落类型在生物多样性方面差异较大,总体而言,植物种类较少,物种多样性指数不高。就乔木层而言,马尾松、绿竹林、木荷、其他硬阔混交林等群落中的乔木层树种较丰富;从灌木层来看,各群落物种多样

性和均匀度指标均较高。就总体而言，灌木层物种组成比较丰富是项目区植被群落的特点，这与该地区原生植被已不复存在，现存各类型植被次生性较强的调查结论是相符的；草本层的生物多样性指标较为接近，表现在优势种较为突出，个体数量多，其他种类分布不均。

由于项目沿线群落植物种类均为区域常见和广布种，且沿线绝大部分地区为林业生态区和农业生态区，而林业生态区中以人工林占优势，植被的次生性较强，因此工程施工对沿线生物多样性的影响相对较小。

6.1.3 对沿线野生动物资源的影响

(1) 野生动物具有移动和规避不良环境的能力或特性，尤其是鸟类的飞翔能力使其比其它脊椎动物具有更强的迁移和规避能力，环境的变化将引起鸟类及其它野生动物的迁移。本工程建设，对现状区位生境中鸟类及其它野生动物资源生态的影响将是直接的，主要是生境的破坏和丧失、生态环境属性的改变、以及环境噪声、环境污染、人流的干扰等，影响区位鸟类等野生动物的物种组成、数量水平及生态分布。影响时段存在于区建设施工期，也存在于运营期。

(2) 本项目施工期，一是建设用地的土地的挖填和平整等，对区域内原有各类生境将造成根本性的破坏，导致鸟类等野生生物生境的破坏或栖息地的丧失；二是，环境污染和干扰，包括施工噪声、施工扬尘、以及施工人群活动的增加等，干扰鸟类等野生动物的正常生活，引起鸟类等野生动物惊吓而逃避迁移或迁飞等。其中，一些两栖或爬行动物个体由于迁移能力相对较弱，可能因为来不及逃避而被施工机械直接碾压致死。这随着施工期的结束，部分影响将得到减缓。

(3) 运营期

本项目线位附近自然生态和环境属性将发生了更替或改变，现状区域地带较大范围的农田生态、林木与灌草植被等自然或半自然的生态环境属性，直接被人工化的交通用地为主体属性所取代。自然栖息地和觅食地的减少和破坏，必将在一定程度上增加区位中鸟类等野生动物生存的环境压力。

(4) 就破坏占用或改变原生境而言，根据实地调查，本工程范围及其周边，未发现涉及有重要野生动物或鸟类的明显集中栖息繁衍等敏感生境。同时周边外围地带，尚拥有大面积自然丘陵山地、农田、果园等类似的生境分布，野生动物

及鸟类自身具有规避不良环境的本能属性，鸟类等野生动物被迫可以自然迁移至周边外围地带，并另觅寻找相似的生存环境。此外，随着本项目的实施生态绿化建设，部分鸟类等可以回迁。

（5）运营期的物种入侵影响

公路工程的建设将影响动物个体在同种种群间的交流以及在互补性资源间的周期性迁移，迫使原属于本地区的内部种、边缘敏感种主动回避道路栖息地，导致道路区域栖息鸟类繁殖下降，小型物种沿道路边缘扩散，造成生物入侵。公路区域为一种特殊的边缘，对一些边缘物种以及其它被吸引过来的动物来产生不利影响。这些影响的综合作用会导致孤立的小种群问题，从而影响到渐危或濒危物种的长期存活。由于本项目沿线多为居民区，人类活动较为频繁，区域活动的物种均为常见物种，适应农耕地和居民点栖息的种类为主，不涉及珍惜濒危物种，产生的入侵影响较小。

（6）运营期的照明工程影响

公路的夜间照明对植物的影响，主要有以下三个方面：①破坏了植物生物钟的节律。植物和其他生物一样，日长夜息，具有明显的生长周期性，具体表现是植物按体内生物钟的节律活动，如果夜间照射植物，就会破坏植物体内生物钟的节律，有碍其正常生长。②对植物花芽形成的影响。光对植物的影响，除光合作用外，还有植物的光周性、屈光性、趋光性和分光灵敏性等。不仅对植物外观有影响，而且花芽的形成，叶子的发育都密切相关。如果长时间、大剂量的夜间灯光照射，就会导致植物花芽的过早形成。③对植物休眠和冬芽形成的影响。树林在夜间受强光照射，使休眠受到干扰，引起落叶形态的失常和冬芽的形成。树木休眠和冬芽的形成，除灯光的作用外，气温、营养、大气污染及管理等方面都有关系。

公路的夜间照明对动物的影响。人工照明会影响雏鸟发育、鸣叫、繁殖和迁徙的既定模式。以鸟类为例，从生态学机理上，鸟类的磁场感知系统具有光谱依赖性，不同光波长情况下的磁场感知系统反应不同，公路照明与自然光源的波长特征不同可能导致迁徙的鸟类迷失方向；道路灯光对昆虫等食物资源的吸引会改变昼行性鸟类的活动时间和觅食节奏，进而影响道路周边鸟类的种类和群落组

成。人工照明可能会改变鸟类的激素水平，进而影响其生物节律。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。人工照明会导致昼行性鸟类的活动节律颠倒，进而在夜间继续活动，例如旅鸦会在人为照明强度较高的地区的日间较早地鸣叫。

考虑到本工程占地不大，且周边以居民建成区为主，野生动植物很少，且动植物均为常见物种，总体来说公路的夜间照明影响不大。

因此，本项目建设，对现状区位中的野生动物或鸟类的资源生态影响是可以接受的、或相对较小，不会造成珍稀物种的灭绝问题。不涉及自然保护区、或尚待特别保护的生态系统等敏感资源生态环境保护问题，产生的入侵影响很小。

6.1.4 对区域农业生产的影响

根据表 3.1-1，工程沿线占用耕地 29.78hm²，占永久性占地的 45%。工程不占用基本农田，占用的其他农业生产用地面积不大，工程临时用地施工结束后可以恢复原用途。因此，项目建设虽然会使当地农产品总产量有所下降，但下降的幅度不大，对当地农业生产的影响也很小。建设单位应该根据国土部门的相关要求，按照占补平衡的原则，对工程建设占用的农业生产用地进行相应补偿。

6.1.5 对农田占用的环境影响

6.1.5.1 对于基本农田占用的影响

经过前期选址论证和布局，本项目不占用永久基本农田，但有少量基本农田与项目用地范围较近，如南堤山新建隧道进出口用地范围与之毗邻。项目施工期间严禁占用基本农田进行施工，应切实做好环境保护措施，做好施工现场的排水设施，生产废水循环使用不外排。施工前检查施工机械的运行状况，避免出现机油及配件，跑、滴、漏等情况产生。隧道挖掘过程中的钻渣，应及时清运至中转场，禁止乱堆乱放。在做好施工期环保措施的前提下，可大大减小对基本农田的影响。

6.1.5.2 对于普通耕地占用的影响

本项目对道路两侧农田的占用是不可避免的，本报告建议采取以下措施，减少对农田的影响，影响不大。

(1) 施工前，应将占用农用地表土层剥离，并在适当位置进行集中堆放，采取临时拦挡和覆盖措施，防治雨淋造成养分流失，比便用于后期绿化和土地复垦。

(2) 对施工场地等临时工程施工结束后应及时恢复原有用途。

(3) 施工前应做好排水设施，生产废水处理后循环使用，不外排，在采取有效抑尘措施后，可减小施工扬尘对农作物的影响。

6.1.6 对生态公益林的影响

根据《国道 G228 线福鼎市太姥山镇至硠门乡青屿头（霞浦界）段公路工程项目使用林地可行性报告》，本工程占地范围内，共涉及国家级公益林地 16.6795hm²，省级公益林地 3.5561hm²。

首先，根据《福建省生态公益林条例》（自 2018 年 11 月 1 日起施行），纳入生态保护红线划定区域的生态公益林为一级保护，生态保护红线以外的国家级生态公益林和部分生态区位重要或者生态状况脆弱的省级生态公益林属于二级保护。本项目红线不涉及生态保护红线（福鼎市自然资源局已发函确认项目区不涉及生态保护红线），项目使用林地保护等级最高为 II 级。

其次，《福建省生态公益林条例》第三章第二十三条及第二十四条“一级保护的生态公益林按照国家对生态保护红线的管控要求予以保护；二级保护的生态公益林除经依法批准的基础设施、省级以上的重点民生保障项目和公共事业项目之外，禁止开发”。本工程属于基础设施建设，符合《福建省生态公益林条例》以及《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局令第 35 号）的开发条件，符合使用规定。

第三，《福建省生态公益林条例》第二十八条规定“经依法批准利用的生态公益林，由所在地县级人民政府按照增减平衡、先补后用、保证质量的原则，在本行政区域重点生态区位内进行调整补充；本行政区域内调整补充有困难的，应当向上一级人民政府提出申请，由上一级人民政府在本行政区域内组织异地补充，异地补充所需费用由提出申请的县级人民政府承担”。因此，本项目占用的生态公益林在开工前应对占用生态公益林进行林地使用论证，并取得林地预审，编制生态公益林划补方案，上报本级人民政府进行调整补充。本项目符合使用规定，

办理用林审批手续后可以占用。目前项目核准正在办理，在用地报批前办理完用林地审批手续。

第四，根据样方林地内样方调查可知，主要是等当地常见树种，而且本项目占地面积小，对生态系统的破坏较小。因此，本项目建设生态功能影响较小，在进行生态公益林调整补充时，应在此地块附近的林地调整补充调入，可以满足最低程度的影响要求。

第五，从生态服务功能角度，生态公益林产生四种价值，直接使用价值、间接使用价值、选择价值、存在价值。

(1) 直接使用价值指的是生态公益林产生的生物资源性价值，主要包括食物原料、医药品、其他类工农业的生产资源等，这部分产品能够在市场上直接交易并收入国家的经济账户中，也包括部分非实物的直接性经济价值，能够为人们提供服务并可直接消费，如旅游、娱乐、生物科学研究等。

(2) 间接使用价值指的是生态公益林作为人类生存的供给要素，是生命的支撑系统，比如维持地球生命物质的水文系统和生物循环、维持物种生存与遗传的多样性、维持水土、净化环境、保护土壤的肥力进而间接性作用于农业生产、维持大气的稳定与平衡、支撑地球生命系统的正常化运行等功能。

(3) 选择价值指的是人们为了获取直接和间接利用的生态服务功能所支付的经济性意愿价值，如人们为获取生态系统的大气净化、观赏娱乐、水源涵养等功能而支付的价值总量。选择价值属于当代人无法享有现有价值而投资于未来用途的一种消费，是一种与未来相关、潜在的价值资源。

(4) 存在价值指的生态性内在价值，是人们为保证生态性服务功能继续发展和存在而支付的经济性价值总额，属于一种支付意愿。存在价值是生态林本身具备的价值，与人类经济活动无关，即使人类不存在其价值依然存在，如生态系统中的水源涵养、物种多样性、营养元素的循环等。

综上所述，本工程占用生态公益林，对生态功能的影响较小。

6.1.7 对周边生态红线的影响

根据现场调查和对照“福鼎市三区三线”，本项目不占用生态红线。但项目涉及隧道下穿生态红线“闽东诸河流域水土保持生态功能区”和生态环境评价范

围内分布生态红线，项目沿线涉及的生态红线分布见表 2.4-3 和附图 6。

本项目以隧道方式下穿生态红线“闽东诸河流域水土保持生态功能区”，未直接占用生态红线保护区，也未在生态红线范围内设置临时用地，隧道工程对生态环境的影响参见 6.1.8 章节的分析。经过分析，隧道建设和开挖对于植被根系不会产生直接的破坏作用，不会对上方大面积的林地造成破坏。隧道的建设仅在隧道两侧出口处会占用少量植被，施工期内会对隧道口及其周边植物产生一定扰动，对植物种群结构稳定性产生冲击，但其影响范围和时间都十分有限。项目应对环境保护措施和相关的设施纳入实施性施工组织设计，落实到施工的各个阶段，待隧道施工完成并进行绿化恢复后，其产生的影响也随之消失。

项目部分路段与闽东诸河流域水土保持生态功能区等生态红线区伴行，距离较近；与“福建宁德太姥山杨家溪省级自然保护区”红线区位于本项目线路路段西侧，与本项目服务区占地边界距离约为 145m，距离主线路用地边界线约为 240m。

由于本项目不占用生态红线区，且生态红线区与公路高差较大，在切实落实好下列措施后，可将生态环境影响将至最低，不会对涉及的生态红线区产生不利影响。

1.不在生态红线保护区内设置施工场地等临时设施，施工废水需设置沉淀池进行处理，施工产生的生产废水、固体废物，垃圾等须集中收集进行处理，禁止未经处理的废水、固体废物排入生态保护红线，避免对生态红线的土壤、植被和水质污染，使生态保护红线区得到有效保护。表土剥离、挖基余土要及时运到生态保护红线区以外指定的临时表土堆场、中转场。

2.严格控制施工范围、禁止越界施工。项目开工前，施工单位必须与管理部
门取得联系，协调有关施工场地等问题，应严格限定施工范围，将工程建设对生态保护红线的影响降低到最低程度。确保施工人员不越界施工，尽量减少破坏原有土体结构，降低水土流失程度。

3.加强施工期环境监理。项目施工期间除生态环保相关部门参与环境监督检查外，还要聘请专门环境监理机构，实行第三方监理，对项目施工过程中的各项环保措施落实情况进行监督监理。

4.运营期应加强对服务区的管理，服务区生活污水严禁外排，经地埋式一体化污水处理设施处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化用水限值标准后，用于项目景观绿化用水。生活垃圾统一收集后，由环卫部门定期清运。

6.1.8 隧道施工对生态环境的影响

本项目共有 2 座隧道，总长 2130m。其中：南埕山隧道新建左洞 838m/座，利用原南埕山隧道老洞，形成单洞两车道分离式隧道，洞内单向行驶。设置渔井隧道 1292m/1 座，单洞双向通行。

隧道施工对生态环境的影响主要表现在隧道洞口开挖直接造成的植被破坏、施工爆破对野生动物的影响和施工弃渣等引起的一系列生态环境问题等。

6.1.8.1 隧道洞口开挖对植被的影响

根据现场调查，拟建公路的隧道进口植被主要为马尾松、毛竹、黄栀子等为主，这些植被种类在沿线区域分布在范围较广，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，这些隧道的施工对区域植物物种多样性影响较小，隧道洞口的开挖仅会造成部分生物量损失，不会对当地生物多样性造成大的影响。施工结束后只要依据立地条件选择合适的乡土物种及时对洞口施工区进行恢复，就可有效减少隧道开挖和建设对隧道施工区域植被和景观的破坏。

表 6.1-1 项目沿线隧道周边环境概况表

序号	隧道名称	起讫桩号	平均长度 (m)	植被分布	环境特征
1	南埕山隧道	YK10+220.0~YK11+050.0 ZK10+220.0~ZK11+058.0	838	隧道洞口及上主要部分布乔木林地（马尾松林、毛竹林）及茶树，有国家级公益林分布。无保护类植物分布。	隧道北端为南埕村，南端为里厝村，有农田分布；隧道上方无村庄、农田分布。
2	渔井隧道	K13+520~K14+812.0	1292	隧道洞口及上部主要为乔木林地（马尾松林、毛竹林），有国家级公益林分布。无保护类植物分布。	进口处无河流，无农田分布；隧道上方为渔井村、有农田分布。渔井村用水来自市政供水。



图 6.2-2 隧道周边植被照片

6.1.8.2 隧道施工对野生动物影响分析

隧道施工期间对野生动物的影响主要是爆破噪声对野生动物产生惊扰，据估算，每千克炸药当其密度在 $1.5\text{g}/\text{cm}^3$ 时，爆破时产生的能量约为 $4.2 \times 10^{13}\text{erg}$ ，采用震级和震源发出的总能量的关系换算，震级相当于小于里氏 2.5 级的地震。根据现状调查，本项目隧道评价范围内无重点保护的野生动物分布。

隧道采用钻爆法开挖必须进行钻爆设计，钻爆设计应考虑爆破振动和噪声对周边环境的影响，应采取减小振动和降低噪声的技术措施，以尽量避免和减少对野生动物的干扰与危害。爆破施工应尽量采用微差、小剂量的爆破方式，减缓振动对野生动物的影响。

6.1.8.3 隧道弃渣影响分析

根据本项目的工程地质报告，本项目隧道开挖的洞渣含大量石方，且主要为微风化凝灰熔岩，可以作为建筑材料使用（如碎石、片石、块石等），可作为挡

土墙、边坡防护、截排水沟和路面建设所需的建筑材料，充分利用洞渣，减少弃渣。根据《国道 G228 线福鼎市太姥山镇至硤门乡青屿头（霞浦界）段公路工程水土保持方案报告书》项目土石方平衡数据，工程隧道利用洞渣量为 16.86 万 m³，弃渣量为 9.42 万 m³，弃渣交由福鼎市人民政府统一调配进行综合利用。在及时做好隧道弃渣清运以及隧洞口排水设施完善的情况下，隧道弃渣对本项目环境影响不大。

6.1.8.4 对山体上方植被生长的影响

根据本项目地质勘察结果，本项目路线区域上位于福鼎---霞浦断裂带，岩性为侏罗纪小溪组凝灰岩、凝灰熔岩。隧道区勘探期间钻孔地下水位高，说明该段地下水较丰富。地下水主要为风化带网状孔隙裂隙水、基岩风化裂隙水及构造裂隙水。孔隙裂隙水赋存于第四系残坡积层底部及基岩风化带；基岩裂隙水赋存于基岩的裂隙中，受构造发育情况控制，一般地区其富水性及导水性弱；构造裂隙水主要存在于岩性接触带，其富水性、导水性较好，主要接受大气降水及地下水侧向补给，水量变幅较大。

下部隧道的开挖可能影响地下水位下降，进而减少隧道上方植被的供水，可能对植被生长造成一定影响，但考虑到隧道的埋深约为 50m-160m，基本远在地表植被补给水源之外，故隧道开挖对地表植被水分补给层影响不大。且项目位于沿海丘陵区域，地勘结果显示，隧址区地表沟水较为丰富，隧道建设和开挖对于植被根系不会产生直接的破坏作用，隧道的建设仅在隧道两侧出口处会占用少量植被，不会对上方大面积的林地造成破坏，本项目隧道施工采用边掘进边支护的施工工艺，开挖前先施工套拱与超前管棚，加强初支支护、采用超前管棚、系统锚杆、钢支撑、挂网喷砼，做好排水系统，加强施工过程中的检查，尤其是雨季施工的检查，可以有效控制施工中大量涌水甚至疏干地下水的现象。

综上所述，本项目在施工前对隧道区域地下水分布、类型、含水量、补给方式和渗流方向进行详细地质勘察，制定周密的漏水、涌水防治方案，能够有效避免隧道施工造成地下水泄漏进而使隧道上方及周边区生态环境遭到破坏。

6.1.9 对区域生态系统的影响

项目建设涉及的生态系统主要有工业生态系统、城镇生态系统、农田生态系

统，林地生态系统。工业生态系统和农田生态系统是项目沿线分布最广的生态系统类型，本项目的建设会对现状的农田生态系统造成一定的侵占，使系统的农作物产量有所下降，但由于被项目建设占用的农田生态系统面积占所属区域农田生态系统的面积比例很小。因此，本项目建设只会造成农田面积的少量减小，不会对其生态稳定性和结构完整性产生影响。

林地生态系统是项目评价区内一类很重要的生态系统和景观类型，本项目建设占用林地生态系统的面积较小，不会对其结构和稳定性产生明显影响。

本项目的建设涉及的拆迁量较小，不对城镇格局造成新的分割，对工业生态系统和城镇生态系统造成的破坏较小，相反，本工程建设后有利于沿线工业企业交通的便利性和沿线居民的出行，有利于提升区域道路景观。

本项目的建设对周边区域生态环境的影响主要发生在施工建设阶段，其影响的主要途径是工程占地造成的土地利用性质的改变和对现有的农田、林地、园地、水体等生境的破坏，造成评价区内植被覆盖率下降，野生动物栖息地减少，进而影响沿线野生动物的数量、种类及物种多样性。

虽然本工程建设会对周边生态环境造成一定的不利影响，只要做好施工期施工范围内的水土保持措施，施工期后工程临时占地的植被修复，项目对周边区域生态环境的影响将可以控制在最小的范围之内。

6.1.10 对太姥山杨家溪自然保护区影响分析

6.1.10.1 对生物多样性的影响

拟建项目对生物多样性的影响主要有以下几个方面：在施工期间，由于工程的永久性占地、挖填土工程等，会改变原有地形地貌等，从而影响了部分动植物的生存条件，施工填筑会惊扰在附近休憩的动物，如鸟类，如不加强宣传管理工作，动物还有被施工人员捕杀的可能。

本项目工程不占用自然保护区，项目距离太姥山杨家溪自然保护区实验区边界最近距离约为 525m，该部分区域位于自然保护区的边缘地带，无珍稀濒危植物物种；而在该实验区分布的珍稀动物白肩雕距离线路主线为 2.5km。由于白肩雕生活习性常单独活动，或翱翔于空中，或长时间的停息于空旷地区的孤立树上或岩石和地面上，与人类活动的空间距离较远，项目建设运营期间在做好各类生

态保护措施下，对其生境不造成影响。

由于工程的建设对自然保护区内的生态结构不会产生实质性影响，因此项目建设对生物多样性的影响不大。

6.1.10.2 对自然景观风貌的影响

本项目工程不占用自然保护区，距离项目最近的实验区，属于自然保护区的边缘地带，且现状人为活动较为频繁，分布较多的耕地农田，不涉及自然保护区的核心景观区和生态保育区，周边无重要景观资源，对自然保护区的自然景观风貌影响较小。

项目属于基础设施项目，道路建成后，对于带动地方经济增长，增加地方财政收入意义重大。同时项目建设也将带动基础设施的发展和相关人员的聚集，加强项目区自然景观资源投资和开发，有效地提升项目区自然景观资源的价值和品位。

表 6.1-2 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√；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他□
	影响方式	工程占用□；施工活动干扰√；改变环境条件□；其他□
	评价因子	物种□（ ） 生境□（ ） 生物群落√（马尾松林、竹林、木荷林） 生态系统√（森林生态系统、农田生态系统、城市生态系统） 生物多样性□（ ） 生态敏感区√（生态保护红线区 ） 自然景观□（ ） 自然遗迹□（ ） 其他☑（生态公益林）
评价等级		一级□ 二级√ 三级√ 生态影响简单分析□
评价范围		陆域面积：（0.6588）km ² ；水域面积：（ ）km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集√；遥感调查√；调查样方、样线√；调查点位、断面□；专家和公众咨询法□；其他□
	调查时间	春季□；夏季□；秋季√；冬季□ 丰水期□；枯水期□；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失√；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他□

	评价内容	植被/植物群落√; 土地利用√; 生态系统√; 生物多样性√; 重要物种√; 生态敏感区√; 其他□
生态影响预测与评价	评价方法	定性□; 定性和定量√
	评价内容	植被/植物群落√; 土地利用√; 生态系统√; 生物多样性√; 重要物种√; 生态敏感区√; 生物入侵风险□; 其他□
生态保护对策措施	对策措施	避让□; 减缓√; 生态修复□; 生态补偿√; 科研□; 其他□
	生态监测计划	全生命周期□; 长期跟踪√; 常规□; 无□
	环境管理	环境监理√; 环境影响后评价□; 其他□
评价结论	生态影响	可行√; 不可行□
注: “□”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项		

6.2 声环境影响评价

6.2.1 施工期噪声环境影响分析

6.2.1.1 施工期噪声影响阶段

施工期噪声影响主要是公路、桥梁施工及隧道施工的影响。公路建设施工阶段的主要噪声源来自于施工机械的施工噪声和运输车辆的辐射噪声, 这部分噪声虽然是暂时的, 但由于拟建项目施工工期长, 施工机械较多, 这些施工机械一般都具有高噪声、无规划等特点。

(1) 基础施工

这一工序是公路耗时最长、所用施工机械最多、噪声最强的阶段。该阶段主要包括处理地基、路基处理、挖填土方、逐层压实路面等施工工艺, 这一过程还伴随着大量运输物料车辆进出施工现场。该阶段需用的施工机械包括装载机、振动式压路机、推土机、平地机、挖掘机等。若需要使用打桩机, 打桩噪声是非连续的声源, 其声级高, 对声环境的影响较大。隧道施工阶段还不可避免使用爆破作业, 实施工程爆破时, 对周围环境可能产生爆破振动、爆破飞石、噪声等危害。

(2) 路面施工

这一工序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, 根据国内对公路施工期进行的一些噪声监测, 该阶段公路施工噪声相对路基施工段微小, 距路边 50m 外的敏感点受到的影响甚小。

(3) 桥梁施工

桥梁施工可与路基工程同步施工，施工阶段包括下部桩基施工和上部箱梁施工。项目桥梁采用钻孔灌注桩基础，下部桩基施工产生噪声的主要机械为钻井机和打桩机，上部箱梁施工产生噪声的主要机械为吊车。

(4) 隧道施工

隧道施工一般采用钻爆法施工，爆破噪声是隧道施工噪声的主要来源，施工期隧道开挖爆破噪声与爆破装药量和施工方式有关。隧道施工阶段需用的施工机械包括钻机、装载机、空压机、推土机、凿岩机、喷灌机、注浆机、挖掘机等。隧道施工过程中的爆破、凿岩、出渣、喷锚、衬砌、风机等工序产生的噪声在97~110dB之间，这些高噪声施工一般位于隧道内，对周边环境影响十分有限。隧道施工时通过精密设计，采用少装药，大延时，松动为主，尽可能减少药量，减小噪声和振动源强对周边环境的影响。

(5) 交通工程施工

这一工序主要是对公路沿线的警示标志、路面漆划标线、护栏、信号灯等相应的交通管理设施进行安装。该工序基本不使用大型施工机械，因此噪声影响较小。

由此，道路基础施工阶段是噪声影响最大的阶段，而项目桥隧众多，因此桥梁打桩作业和隧道爆破施工作业将对沿线声环境产生较为严重的影响。此外，在基础施工作业过程中，伴有建筑材料的运输车辆所带来的噪声，建材运输时，运输道路也会不可避免的选择一些敏感点附近的现有道路，这些运输车辆发出的噪声会对沿线声环境敏感点产生一定的影响。

6.2.1.2 施工期噪声特点

道路施工产生的噪声主要表现在以下几点：

(1) 施工机械种类繁多，不同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，使道路施工噪声具有偶然性的特点。

(2) 不同设备的噪声源特性不同，其中有些设备噪声呈振动式的、突发的及脉冲性的，对人的影响较大；有些设备(如搅拌机)频率低沉，不易衰减，而且使人感觉烦躁。施工机械的噪声均较大，但它们之间声级相差仍然较大，有些设

备的运行噪声可达 90dB 以上。

(3) 施工噪声源与一般固定噪声源不同，既有固定噪声源，又有流动噪声源，施工机械往往暴露在室外，而且它们会在某段时间内在一定的小范围内移动，与固定源相比，增加了这段时间内的噪声污染范围，但只在局部范围之内。

(4) 施工设备与其影响到的范围相对较小，施工设备噪声基本上可以认作点声源。

(5) 对具体路段的道路而言，施工噪声污染仅发生在一段时间内。

(6) 噪声源分布主要存在以下特点：

①压路机、推土机、平地机、振捣器等筑路机械主要分布在公路红线用地范围内；

②钻孔机、打桩机等主要集中在桥梁等区域；挖掘机、装载机等主要集中在土石方量比较大的路段；

③搅拌机主要集中在施工场地内；

④运输车辆主要行驶于施工场地和施工场区之间等。

6.2.1.3 施工噪声预测方法与预测模式

鉴于施工噪声的复杂性和施工噪声影响的区域性和阶段性，施工噪声源可近似视为点声源处理，本报告根据《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021)中点声源噪声基本衰减模式，估算出离噪声源不同距离处的噪声值，预测模式为：

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

式中：

L_i ——距声源 R_i m 处的施工噪声预测值，dB (A)；

L_0 ——距声源 R_0 m 处的施工噪声级，dB (A)；

ΔL ——障碍物、植被、空气等产生的附加衰减量，dB (A)。

对于多台施工机械同时作业时对某个预测点的影响，按下式进行声级叠加：

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

针对不同施工机械噪声源计算出不同施工阶段的施工噪声污染范围，以便施

工单位在施工时结合实际情况采取适当的噪声污染防治措施。

6.2.1.4 施工噪声影响分析

根据点源预测模式衰减计算得出的主要施工接卸不同距离处的噪声值见表 6.2-1。

表 6.2-1 主要施工机械不同距离处的噪声级

机械名称	5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	280m	300m
装载机	90	84	78	72	68.5	66	64	60.5	58	55	54.5
振动式/压路机	86	80	74	68	64.5	62	60	56.5	54	51	50.5
推土机	86	80	74	68	64.5	62	60	56.5	54	51	50.5
平地机	90	84	78	72	68.5	66	64	60.5	58	55	54.5
挖掘机	84	78	72	66	62.5	60	58	54.5	52	49	48.5
摊铺机	87	81	75	69	65.5	63	61	57.5	55	52	51.5

(1) 施工场界影响

各施工机械场界噪声环境排放情况见下表。

表 6.2-2 主要施工机械场界噪声影响 单位：dB (A)

施工阶段/场所	施工机械	设备距场界距离(m)	场界噪声 (dB)		达标情况	
			设备贡献值	各设备叠加值	昼间	夜间
场地清理	挖掘机	5-50	64-84	74.2-94.2	可能超标	超标
	推土机	5-50	66-86			
	装载机	5-50	70-90			
	平地机	5-50	70-90			
路面施工	压路机	5-30	66-86	76.0-93.0	可能超标	超标
	卡车	7.5-30	72.5-89			
	振捣机	15-30	70.5-81			
	自卸车	5-30	62-82			
	摊铺机	5-30	67-87			
桥梁施工	打桩机	30	89.4	89.5	超标	超标
	钻孔机	30	74.9		超标	超标
施工场地	搅拌机	5-50	62-82	64.6-84.6	可能超标	超标
	发电机	5-50	61-81		可能超标	超标

(1) 由于施工设备大部分为移动声源，与场界距离有限。在场地清理阶段和路面施工阶段，其场界噪声主要影响为装载机、平地机和振捣机、摊铺机等设备产生的噪声贡献，这些高噪声设备距施工场界 10m 以内时，场界噪声将超昼间标准，在各设备距场界 50m 时单独工作时贡献值可能满足昼间标准，夜间施工将全部超标。桥梁施工时现场打桩和钻孔将超标，不满足昼间标准但超夜间标

准。施工场内主要噪声贡献为发电机组和搅拌机，发电机组距场界距离 20m 以上可满足昼间标准，搅拌机距场界距离 17.8m 以上可满足昼间标准。综上，大部分机械的施工噪声难以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中规定的昼间 L_{Aeq} 值 $\leq 70\text{dB}$ ，夜间值 $\leq 55\text{dB}$ 的要求。

(2) 在施工实际过程中可能出现多台机械同时在一处作业，则此时施工噪声影响的范围比单一机械产生的噪声预测值还要大。但由于在实际施工中各施工机械组合情况较为复杂，则很难一一用声级叠加方法计算得出其可能的实际影响结果。

(3) 项目为当地道路基础设施建设，对固定路段而言施工时间要较短，因此实际施工噪声的影响程度应比推算值低一些，因此一般的居民均能理解。但是作为建设施工单位为保护沿线居民的正常生活和休息，应合理地安排施工进度和时间，文明施工、环保施工，并采取必要的噪声控制措施（如设置移动式声屏障等），降低施工噪声对环境的影响。

(4) 对敏感目标影响

施工噪声应重点关注对项目沿线及周边敏感点声环境质量的影响。预测结果表明，公路施工过程噪声污染最严重的施工机械是打桩机、铲土机、装载机、平地机和夯土机等，而其它的施工机械施工噪声相对低一点。根据目前国内一般公路施工噪声预测结果，受施工噪声影响其声环境可能出现超标的 2 类区声敏感区，昼间主要出现在距施工场界 100m 范围内，夜间主要出现在施工场界 310m 范围以内。其中超标量与影响范围则随着使用的施工机械设备种类及数量、施工阶段不同而有所波动。

根据表 6.2-1 和表 6.2-2 可知，在各施工阶段各设备同时作业的情况下设备施工噪声较大。项目沿线很多敏感点距离本线路较近，项目施工对距离较近的敏感点有一定的影响。

本工程共设置 4 个施工场，1#施工场地南侧边界距离南侧海天广场约为 80m，2#施工场地边界距离周围村庄亭下村约为 10m。其他两个标准化施工场地与居民区最近的距离在 200m 以上。施工场作业对海天广场和亭下村有一定的影响，随施工期结束影响即消失。

项目沿线很多敏感点距离本线路较近，且人口分布相对较集中，其施工噪声对周边居民影响较大，因此必须采取严格措施，最大限度地降低施工噪声对环境保护目标的影响。施工单位在组织施工时，选用低噪声的设备，按情况加装减震垫、基座加固等。施工场地设置围挡，降低施工噪声对周边敏感点的影响，并避免夜间 22:00 至 6:00 和中午 12:00 至 14:00 居民休息时段施工，使噪声的影响程度降至最低。若确属施工工艺需要昼夜连续作业的，则应向所属生态环境局书面申请，说明具体路段、时段以及必须昼夜连续施工作业的原因，以获得夜间连续施工许可，获批并公示后，方可施工，并通告附近村民，尽可能减少噪声产生的影响。同时由于 2#施工场地距离居民点较近，建议优化 2#施工场地平面布置，主要施工作业设置在场地中部，周边可以堆放原料等，2#施工场地不应布置砂石料破碎等高噪声加工工序，可在其他 3#、4#等远离居民点的施工场地设置。

6.2.1.5 隧道施工噪声、振动影响分析

①隧道爆破作业噪声影响分析

项目隧道采取钻爆施工和机械开挖的工艺，产生的噪声级较大，在洞内作业对外环境影响较小。隧道洞口爆破瞬时声级能达到 115dB，根据点声源随传播距离增加引起的衰减量公式计算：

$$\Delta L=10\lg (1/4\pi r^2)$$

式中：

ΔL ——距离增加产生衰减值，dB；

r ——点声源至受声点的距离，m；

根据公式计算得，爆破噪声由 115dB 自然衰减至 2 类声环境功能区的昼间标准限值 60dB，需要的传播距离 160m。而里厝村与南埕山隧道的出口最近距离仅约 15m、半岗与南埕山隧道的出口最近距离仅约 75m、南埕村与南埕山隧道入口的最近距离仅约 160m，斗门头村与南埕山隧道入口的最近距离约 375m，里厝村和半岗受爆破噪声的影响较大。

爆破噪声的特点表现为无规则的突发噪声，噪声大但持续时间短，因此，隧道口路段施工所产生的爆破噪声也必须得到重视。爆破噪声的分贝值与其爆破工艺和装药量密切相关，爆破工艺越先进、单孔装药量越少则爆破噪声越小。为降

低爆破噪声对周边敏感点的影响，本评价建议采取以下措施：

优化隧道开挖施工工艺，隧道洞口开挖应结合设计文件和洞口围岩情况，宜采用人工配合机械开挖或者采用控制爆破措施减少对边仰坡及围岩的扰动，降低对周边居民的影响，洞口爆破开挖影响邻近建（构）筑物或已建工程时，应采取控制爆破振动，并进行爆破振动监测；在爆破时间上，周边居民应避开居民休息时间，即爆破时间安排在 8:00~12:00 和 15:00~18:00 进行；在爆破前应与周边民众做好沟通，取得民众的谅解和支持，施工单位应提前做好公示，告知周边民众，做好防范，同时对爆破安全距离内的居民进行临时疏散，使其撤至安全距离外；在进行爆破施工过程中，严格执行《爆破安全规程》，随着爆破施工结束，爆破噪声对敏感点的影响立刻消失。项目爆破工程具有瞬时性和间歇性，在爆破施工过程中严格执行《爆破安全规程》，采取相应措施，使爆破噪声对周边环境的影响降至最低程度。

②隧道爆破振动

爆破振动是炸药在岩石等介质中爆炸时，其中部分能量以弹性波的形式在地壳中从爆源向四周传播而引起的爆区附近的地层产生振动的现象。它和地震波一样都是急剧的能量释放，并以波的形式向外传播。爆破振动对周围环境的影响主要是指爆破振动对附近建筑物的危害；对周围机械制造设备、精密仪器的损坏；引起周围人、动物的不舒服感觉。爆破振动对周围建筑物的危害主要是爆破振动引起建筑物在水平和垂直方向的振动，而一旦爆破振动频率等于或接近建筑物固有频率，将会引起严重后果。爆破振动对建筑物本身的危害一般也就是由于爆破振动引起建筑物变形。当建筑物局部变形超过安全值时，将会影响到建筑物的使用性能甚至使用安全，如墙体出现裂纹，门窗振响等。当然多次爆破对强度不高的建筑物也会引起疲劳损伤，安全系数降低。若爆破区附近有刚浇筑不久的混凝土结构时，爆破振动对它的影响较大，会降低它的强度。此外，如果建筑物地基条件不好，多次爆破可能使建筑物地基发生液化现象，降低地基承载力。

一般爆破振动与天然地震相比，振动频率高，一般在 10~300Hz 之间，而大多数一至二层结构的民用建筑物的固有频率在 4~12Hz 之间，高层建筑的固有频率更低，因此爆破振动难以引起建筑物的共振。另外爆破振动与天然地震相比能

量小很多，所以爆破振动对建筑物本身的破坏很小。隧道口的开挖涉及爆破，爆破会产生振动、空气冲击波的影响。振动强度的预测模式：

$$R = \left(\frac{K}{V}\right)^{1/a} \cdot Q^{1/3}$$

式中：

R——爆破振动安全允许距离（m）；

Q——炸药量，齐发爆破为总药量，延时爆破为最大一段药量（kg）；

V——保护对象所在地质点振动安全允许速度（cm/s），项目取 2.0cm/s，参考《爆破安全规程》（GB6722-2003）；

K、a——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，取 K=150，a=1.5。

振动速度同装药量、预测点距离等因素有关，不同装药量振动安全距离见表 6.2-3。

表 6.2-3 不同装药量爆破允许安全距离 单位：m

保护对象安全距离装药量	10kg	20kg	30kg	50kg	100kg	200kg	300kg
居民建筑物	38.32	48.27	55.26	65.52	82.55	104.00	119.06

针对岩石爆破振动目前还未有切实有效的防治措施，只能通过控制炸药量来减轻影响。由表 6.2-3 可知，随着一次装药量的增加，振动安全距离也随之增大。项目洞口距离最近敏感点距离约为 15m，因此，爆破施工对临近的敏感点影响较大，为了降低其影响，应采用低爆速、低密度的炸药或减小装药直径的炸药，控制单响最大药量；延时间隔起爆，使各次爆破振动波独立而不会叠加，减小振动幅度等措施下，并事先对周边居民进行预警，同时对爆破安全距离内的居民进行临时疏散，使其撤至安全距离外，使爆破产生的振动影响降至最低程度。

6.2.2 运营期噪声影响预测与评价

6.2.2.1 预测模式

根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）中的交通噪声预测模式进行预测。

(1) 第 i 类车等效声级的预测模式

$$Leq(h)_i = (\overline{L_{0E}})_i + 10 \lg\left(\frac{N_i}{V_i T}\right) + \Delta L_{\text{距离}} + 10 \lg\left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi}\right) + \Delta L - 16$$

$$\Delta L_{\text{距离}} = \begin{cases} \text{小时车流量大于等于300辆/小时: } \Delta L_{\text{距离}} = 10 \lg\left(\frac{7.5}{r}\right) \\ \text{小时车流量小量300辆/小时: } \Delta L_{\text{距离}} = 15 \lg\left(\frac{7.5}{r}\right) \end{cases}$$

式中:

$Leq(h)_i$ ——第 i 类车的小时等效声级, dB(A);

$(\overline{L_{0E}})_i$ ——第 i 类车速度为 V_i , km/h; 水平距离为 7.5m 处的能量平均 A 声级, dB(A);

N_i ——昼间、夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量, 辆/h;

r ——从车道中心线到预测点的距离, m;

V_i ——第 i 类车的平均车速, km/h;

T ——计算等效声级的时间, 1h;

ψ_1 、 ψ_2 ——预测点到有限长路段两端的张角, 弧度, 如图 6.2-1 所示;

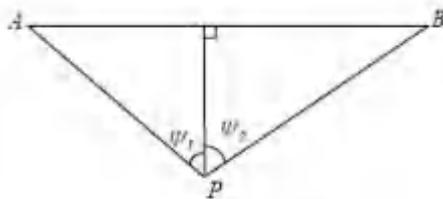


图 6.2-1 有限长路段函数关系示意图

ΔL ——由其他因素引起的修正量, dB(A), 可按下式计算:

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

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

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

式中:

ΔL_1 ——线路因素引起的修正量, dB(A);

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

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

ΔL_2 —声波传播途径中引起的衰减量, dB(A);

A_{atm} —空气吸收引起的衰减; dB(A);

A_{gr} —地面效应衰减, dB(A);

A_{bar} —障碍物衰减, dB(A);

A_{misc} —其他多方面原因引起的衰减, dB(A);

ΔL_3 —由反射等引起的修正量, dB(A)。

(2) 总车流等效声级 $(L_{Aeq})_{交}$ 按下式计算:

$$(L_{Aeq})_{交} = 10 \lg [10^{0.1(L_{eq})_{大}} + 10^{0.1(L_{eq})_{中}} + 10^{0.1(L_{eq})_{小}}]$$

(3) 预测点昼间或夜间的环境噪声预测模式:

$$(L_{Aeq})_{预} = 10 \lg [10^{0.1(L_{Aeq})_{交}} + 10^{0.1(L_{eq})_{背}}]$$

式中:

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

$(L_{Aeq})_{交}$ —各类车辆昼间或夜间使预测点接收到的交通噪声值, dB(A);

$(L_{Aeq})_{背}$ —预测点的环境噪声背景值, dB(A)。

6.2.2.2 预测参数选取

(1) 项目各预测年各车型小时车流量预测结果见 3.6 小节内容。

(2) 车速、单车行驶辐射噪声级

各条线路近中远期大中型车的平均车速及噪声级详见 3.7.2.1 小节。

(3) 修正量和衰减量的计算

①公路纵坡引起的交通噪声源强修正量 $\Delta L_{坡度}$

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

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

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

式中： β —公路纵坡坡度，%。

②公路路面引起的交通噪声源强修正量 $\Delta L_{\text{路面}}$ ，按表 6.2-3 取值：

表 6.2-3 常规路面修正量（摘录） 单位：dB(A)

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

③空气吸收引起的衰减 A_{atm}

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

式中：

r —预测点距声源的距离，m；

r_0 —参考位置距离，取 7.5m；

α —为温度、湿度和声波频率的函数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数，见表 6.2-4。

表 6.2-4 倍频带噪声的大气吸收衰减系数 α

温度 °C	相对湿度 %	大气吸收衰减系数 α ，dB/km							
		倍频带中心频率 Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0

综合考虑拟建道路沿线区域温度和湿度，项目大气吸收衰减系数 α 取温度为 20°C，相对湿度为 70%对应的倍频带中心频率为 500HZ 时的数值，即 $\alpha=2.8$ 。

④地面吸收衰减量 A_{gr}

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

式中：

A_{gr} —地面效应引起的衰减值，dB；

r —预测点到声源的距离，m；

h_m —传播路径的平均离地高度，可按面积 F/d 计算，m。

若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

⑤障碍物屏蔽引起的衰减 (A_{bar})

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中，可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。

如图 6.2-2 所示，S、O、P 三点在同一平面内且垂直于地面。

定义 $\delta = SO + OP - SP$ 为声程差， $N = 2\delta/\lambda$ 为菲涅尔数，其中 λ 为声波波长。

在噪声预测中，声屏障插入损失的计算方法需要根据实际情况作简化处理。

屏障衰减 A_{bar} 在单绕射（即薄屏障）情况，衰减最大取 20dB；在双绕射（即厚屏障）情况，衰减最大取 25dB。

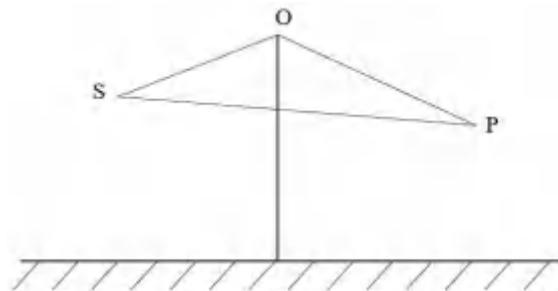


图 6.2-2 无限长声屏障示意图

有限长薄屏障在点声源声场中引起的衰减：

按图 6.2-3 所示三个传播途径的声程差 δ_1 ， δ_2 ， δ_3 和相应的菲涅尔数 N_1 、 N_2 、 N_3 。声屏障引起的衰减按下式计算：

$$A_{bar} = -10 \lg \left(\frac{1}{3 + 20N_1} + \frac{1}{3 + 20N_2} + \frac{1}{3 + 20N_3} \right)$$

式中：

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

N_1 、 N_2 、 N_3 ——图 6.3-3 所示三个传播途径的声程差 δ_1 ， δ_2 ， δ_3 相应的菲涅尔数。

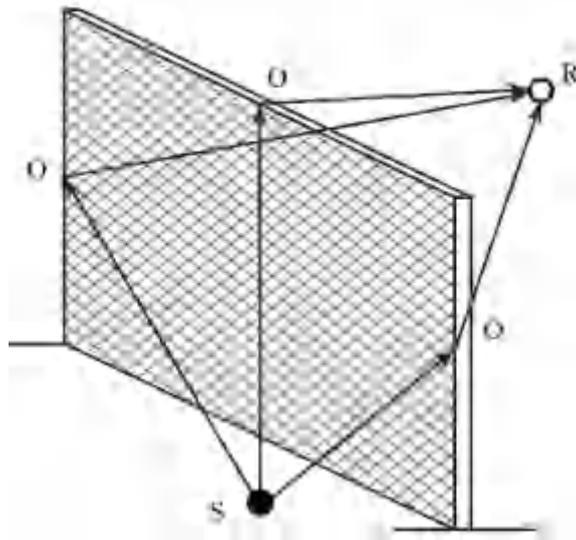


图 6.2-3 有限长声屏障传播途径

当屏障很长（作无限长处理）时，仅可考虑顶端绕射衰减，按下式计算：

$$A_{\text{bar}} = -10 \lg \left| \frac{1}{3 + 20N_1} \right|$$

式中：

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

N_1 ——顶端绕射的声程差 δ_1 相应的菲涅尔数。

双绕射计算：

如图 6.2-4 所示的双绕射情形，绕射声与直达声之间的声程差 δ 由下式计算：

$$\delta = \sqrt{(d_{ss} + a)^2 + e^2} + \sqrt{d_{sr}^2 + e^2} - d$$

式中：

δ ——声程差，m；

a ——声源和接收点之间的距离在平行于屏障上边界的投影长度，m；

d_{ss} ——声源到第一绕射边的距离，m；

d_{sr} ——第二绕射边到接收点的距离，m；

e ——在双绕射情况下两个绕射边界之间的距离，m；

d ——声源到接收点的直线距离，m。

屏障衰减 A_{bar} 参照 GB/T 17247.2 进行计算。计算屏障衰减后，不再考虑地面效应衰减。

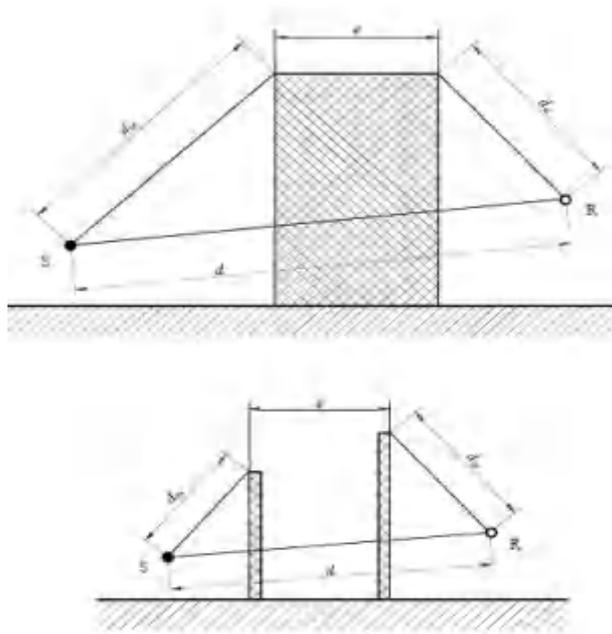


图 6.2-4 利用建筑物、土堤作为厚屏障

屏障在线声源声场中引起的衰减:

无限长声屏障衰减量的计算模式如下式:

$$A_{\text{bar}} = \begin{cases} 10 \lg \frac{3\pi\sqrt{1-t^2}}{4 \arctan \frac{\sqrt{1-t}}{\sqrt{1+t}}} & t = \frac{40f\delta}{3c} \leq 1 \\ 10 \lg \frac{3\pi\sqrt{t^2-1}}{2 \ln t + \sqrt{t^2-1}} & t = \frac{40f\delta}{3c} > 1 \end{cases}$$

式中:

A_{bar} ——障碍物屏蔽引起的衰减, dB;

f ——声波频率, Hz;

δ ——声程差, m;

c ——声速, m/s。

在公路建设项目评价中可采用 500Hz 频率的声波计算得到的屏障衰减量近似作为 A 声级的衰减量。

有限长声屏障的衰减量可按如下公式近似计算:

$$A'_{\text{bar}} \approx -10 \lg \left(\frac{\beta}{\theta} 10^{-0.1A_{\text{bar}}} + 1 - \frac{\beta}{\theta} \right)$$

式中:

A'_{bar} —有限长声屏障引起的衰减, dB

β —受声点与声屏障两端连接线的夹角 (。)

θ —受声点与线声源两端连的线的夹角 (。)

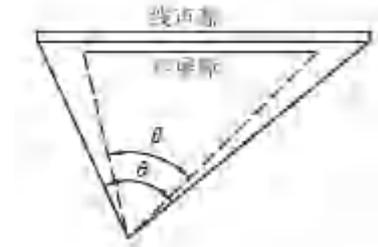


图 6.2-5 受声点与线声源两端连接线的夹角 (遮蔽角)

⑥其他方面效应引起的衰减 (A_{misc})

其他衰减包括通过工业场所的衰减;通过建筑群的衰减等。在声环境影响评价中,一般情况下,不考虑自然条件(如风、温度梯度、雾)变化引起的附加修正。

绿化林带引起的衰减 (A_{fol}):

绿化林带的附加衰减与树种、林带结构和密度等因素有关。在声源附近的绿化林带,或在预测点附近的绿化林带,或两者均有的情况都可以使声波衰减,具体见图 6.2-6。

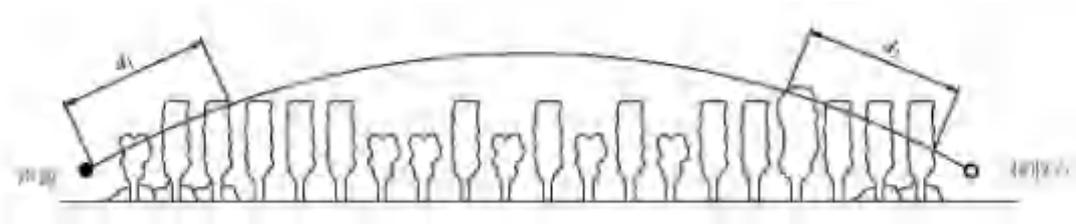


图 6.2-6 通过树和灌木时噪声衰减示意图

通过树叶传播造成的噪声衰减随通过树叶传播距离 d_f 的增长而增加,其中 $d_f=d_1+d_2$, 为了计算 d_1 和 d_2 , 可假设弯曲路径的半径为 5km。

表 6.2-5 倍频带噪声通过林带传播时产生的衰减

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

建筑群噪声衰减 (A_{hous}):

建筑群衰减 A_{hous} 不超过 10dB 时, 近似等效连续 A 声级按下式估算。当从受声点可直接观察到线路时, 不考虑此项衰减。

$$A_{\text{hous}} = A_{\text{hous},1} + A_{\text{hous},2}$$

$$A_{\text{hous},1} = 0.1Bd_b$$

式中:

B ——沿声传播路线上的建筑物的密度, 等于建筑物总平面面积除以总地面面积 (包括建筑物所占面积);

d_b ——通过建筑群的声传播路线长度, d_1 和 d_2 如图 6.2-7 所示。

$$d_b = d_1 + d_2$$

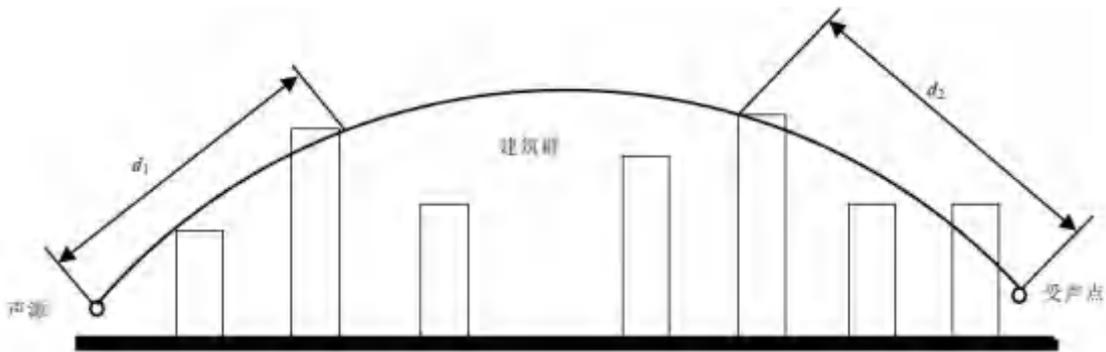


图 6.2-7 建筑群中声传播路径

假如声源沿线附近有成排整齐排列的建筑物时, 则可将附加项 $A_{\text{hous},2}$ 包括在内 (假定这一项小于在同一位置上与建筑物平均高度等高的一个屏障插入损失)。 $A_{\text{hous},2}$ 按下式计算。

$$A_{\text{hous},2} = -10\lg(1-p)$$

式中:

P ——沿声源纵向分布的建筑物正面总长度除以对应的声源长度, 其值小于或等于 90%。

在进行预测计算时, 建筑群衰减 A_{hous} 与地面效应引起的衰减 A_{gr} 通常只需考虑一项最主要的衰减。对于通过建筑群的声传播, 一般不考虑地面效应引起的衰减 A_{gr} ; 但地面效应引起的衰减 A_{gr} (假定预测点与声源之间不存在建筑群时的计

算结果) 大于建筑群衰减 A_{haus} 时, 则不考虑建筑群插入损失 A_{haus} 。

⑦两侧建筑物的反射声修正量 (ΔL_3)

公路(道路)两侧建筑物反射影响因素的修正。当线路两侧建筑物间距小于总计算高度 30%时, 其反射声修正量为:

两侧建筑物是反射面时:

$$\Delta L_3 = 4H_b / w \leq 3.2 \text{dB}$$

两侧建筑物是一般吸收性表面时:

$$\Delta L_3 = 2H_b / w \leq 1.6 \text{dB}$$

两侧建筑物为全吸收性表面时:

$$\Delta L_3 \approx 0$$

式中:

ΔL_3 ——两侧建筑物的反射声修正量, dB;

w ——线路两侧建筑物反射面的间距, m;

H_b ——建筑物的平均高度, 取线路两侧较低一侧高度平均值代入计算, m。

6.2.2.3 交通噪声预测评价

(1) 道路横断面

K0+000~K11+725 段为一级公路, 长 11.677km, 路基宽 20m;
K11+725~K20+150 段为二级公路, 长 8.425km, 路基宽 12m。

1) 20m 路基

整体式路基, 路基全宽 20m, 其中: 中间带宽度 3m (含路缘带 $2 \times 0.5\text{m}$), 行车道宽度 $2 \times 7.5\text{m}$, 硬路肩宽度 $2 \times 0.75\text{m}$, 土路肩宽度 $2 \times 0.75\text{m}$ 。

分离式路基, 左右幅各宽 10m, 其中: 行车道宽度 $2 \times 3.5\text{m}$, 硬路肩宽度 $2 \times 0.75\text{m}$, 土路肩宽度 $2 \times 0.75\text{m}$ 。

2) 12m 路基

整体式路基, 路基全宽 12m, 其中: 行车道宽度 $2 \times 3.5\text{m}$, 硬路肩宽度 $2 \times 0.75\text{m}$, 土路肩宽度 $2 \times 0.75\text{m}$ 。

(2) 全线采用沥青混凝土路面结构。

(3) 背景噪声的选取

项目为新建公路，部分路段是利用现有道路和地形建设，部分受现有道路交通噪声影响，该区段敏感点环境噪声背景值选择不受现有交通噪声影响的测得值。

(4) 预测叠加计算方法

各预测点分别计算各相关道路的交通噪声在预测点的贡献值，叠加环境噪声背景值，得到预测点的环境噪声预测值。

根据前述的预测方法、预测模式和设定参数，对项目运营期各特征年各路段昼、夜交通噪声进行预测计算。预测内容包括：交通噪声影响预测和敏感点环境噪声影响预测。

6.2.2.4 水平向交通噪声预测与分析

项目路线纵断线形变化较大，路面与地面之间的高差也不断发生变化，出于预测的可行性考虑，假设在平路基、平坦开阔、直线段等特定环境条件下，不考虑线路两侧构筑物、树木和地形变化等声传播附加衰减以及环境的背景噪声，只考虑声波的几何衰减与地面吸收和空气吸收。

项目交通噪声水平向预测结果见表 6.2-7~8 和图 6.2-8~9。声等值线见图 6.2-10~11。

A、20m 路基（一级公路，双向四车道）路段

由表 6.2-7 可知，按 4a 类标准，20m 路基一级公路段沿线运营期近、中、远期昼间达标距离均为距中心线 10m，夜间近、中、远期达标距离分别为距中心线 16.9m、18.7m、20.5m；按 2 类标准，沿线运营期近、中、远期昼间达标距离分别为距中心线 21.6m、24.8m、28m，夜间近、中、远期达标距离分别为距中心线 26.8m、30.7m、34.5m。

B、12m 路基（二级公路，双向两车道）路段

按 4a 类标准，12m 路基二级公路段沿线运营期近、中、远期昼间达标距离分别为距道路中心线均为 6m，夜间近、中、远期达标距离分别为距道路中心线 16.9m、18.7m、20.5m；按 2 类标准，沿线运营期近、中、远期昼间达标距离分别为距道路中心线 21.6m、24.8m、28m，夜间近、中、远期达标距离分别为距道

路中心线 26.8m、30.7m、34.5m。

6.2.2.5 公路两侧铅垂向交通噪声影响预测与评价

为了解和掌握运营期交通噪声对拟建道路两侧一定距离内离地面不同高度的影响分布状况，同样假设在平坦开阔、线段等特定环境条件下，不考虑线路两侧树木与地上物对声波的遮挡等声传播附加衰减、以及环境的背景噪声，只考虑声波的几何衰减与地面吸收和空气吸收，以平路基考虑。

参考《福建省城市规划管理技术规定》，取建筑后退道路红线最小距离控制指标计算，项目垂向预测位置取道路红线外 12m。

道路两侧铅垂向交通噪声影响预测结果详见表 6.2-9~10，图 6.2-16~17。

由表 6.2-9 和图 6.2-16 可知，运营中期位于一级公路（路基 20m）红线外 12m 处的铅垂向不同高度上受交通噪声影响程度不一。以楼层为例（设层高为 3m），由于地面吸收等影响，1 层噪声值较低，2 层噪声值最高，2~5 层随着楼层的增高其影响声级值缓慢降低，5 层起随着楼层的增高其影响声级值呈直线递减走势。

由表 6.2-10 和图 6.2-17 可知，运营中期位于二级公路（路基 12m）红线外 12m 处的铅垂向不同高度上受交通噪声影响程度不一。以楼层为例（设层高为 3m），由于地面吸收影响，1 层噪声值较低，2 层噪声值最高，2 层起随着楼层的增高其影响声级值呈直线递减走势。

6.2.2.6 敏感点环境噪声影响预测与评价

敏感点环境噪声预测是根据各敏感点不同评价类区预测点与各路段线位的关系，全面考虑所对应的工程路面结构、路基形式、高差、地形、地上物以及地面覆盖状况、空气吸收等声传播条件的因素修正。敏感点环境噪声应先分别计算拟建公路的交通噪声在敏感点的贡献值，再叠加环境噪声背景值，最终取得敏感点的环境噪声预测值。各敏感点运营近、中、远期的环境噪声预测结果见 6.2-11。

项目沿线声敏感点主要为太姥山镇区及沿线村庄，共选取 33 个预测点。从预测结果可以看出，项目营运期沿线敏感目标受交通噪声影响均出现不同程度的超标，二类区超标点主要为福鼎市第二医院和海天广场小区，沿线嘉禾广场、秦海村、壹号公馆、盛世公馆、福山村、东埕村、沙淀村、柏洋村、亭下村、里厝村 4a 类区主要是夜间超标。应对上述敏感目标采取相应声防护措施，详见本报

告“环保措施章节”。

表 6.2-11 评价路段两侧敏感目标环境噪声预测结果

序号	敏感点及对应的路段	方位	声功能区	距离 (m)		敏感点地面与公路路面高差 m	预测楼层	纵坡%	标准值 (dB)		环境噪声现状值 (dB)		环境噪声背景值 (dB)		交通噪声贡献值 (dB)						环境噪声预测值 (dB)						预测值与现状值差值 (dB)						超标量 (dB)						
				与公路中心线距离 m	与边界线距离 m				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	近期		中期		远期		近期		中期		远期		近期		中期		远期		近期		中期		远期		
															昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间
1	嘉禾广场 (在建) (K0+650-K0+870)	路右	4a	19	9	-0.8	1F	0.6	70	55	53.1	43.8	53.1	43.8	61.6	54.0	62.9	55.3	63.9	56.3	62.2	54.4	63.3	55.6	64.2	56.5	9.1	10.6	10.2	11.8	11.1	12.7	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	1.5	
							3F		70	55	53.1	43.8	53.1	43.8	62.8	55.1	64.0	56.3	65.0	57.4	63.2	55.4	64.3	56.6	65.3	57.5	10.1	11.6	11.2	12.8	12.2	13.7	0.0	0.4	0.0	1.6	0.0	2.5	
							5F		70	55	53.1	43.8	53.1	43.8	62.2	54.3	63.4	55.6	64.4	56.6	62.7	54.7	63.8	55.9	64.7	56.8	9.6	10.9	10.7	12.1	11.6	13.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	1.8	
							7F		70	55	53.1	43.8	53.1	43.8	61.4	53.3	62.6	54.6	63.6	55.6	62.0	53.8	63.1	54.9	64.0	55.9	8.9	10.0	10.0	11.1	10.9	12.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
							9F		70	55	53.1	43.8	53.1	43.8	60.6	52.3	61.8	53.5	62.8	54.6	61.3	52.9	62.4	54.0	63.3	54.9	8.2	9.1	9.3	10.2	10.2	11.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	秦海村 (K1+060-K1+260)	路左	4a	28.5	18.5	-0.4	1F	0.3	70	55	60.9	50.1	59.5	47.4	57.8	49.6	59.1	50.9	60.1	51.9	61.7	51.7	62.3	52.5	62.8	53.2	0.8	1.6	1.4	2.4	1.9	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
							3F		70	55	60.9	50.1	59.5	47.4	60.6	52.3	61.8	53.6	62.9	54.6	63.1	53.5	63.8	54.5	64.5	55.4	2.2	3.4	2.9	4.4	3.6	5.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
							5F		70	55	60.9	50.1	59.5	47.4	60.3	51.9	61.5	53.2	62.5	54.2	62.9	53.2	63.6	54.2	64.3	55.0	2.0	3.1	2.7	4.1	3.4	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		路左	2	64	54	-0.4	1F	60	50	53.5	43.8	52.4	42.7	47.4	38.0	48.7	39.2	49.8	40.3	53.6	44.0	53.9	44.3	54.3	44.7	0.1	0.2	0.4	0.5	0.8	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
3	太姥山商住楼 (K1+430-K1+610)	路左	2	159	149	-0.5	1F	-0.3	60	50	43.8	40.5	43.8	40.2	42.0	30.9	43.3	32.2	44.4	33.2	46.0	40.7	46.6	40.8	47.1	41.0	2.2	0.2	2.8	0.3	3.3	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
							3F		60	50	43.8	40.5	43.8	40.2	42.7	31.6	44.0	32.9	45.1	33.9	46.3	40.8	46.9	40.9	47.5	41.1	2.5	0.3	3.1	0.4	3.7	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
							5F		60	50	43.8	40.5	43.8	40.2	48.4	37.3	49.7	38.6	50.8	39.6	49.7	42.0	50.7	42.5	51.6	42.9	5.9	1.5	6.9	2.0	7.8	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
							7F		60	50	43.8	40.5	43.8	40.2	49.1	38.0	50.4	39.3	51.5	40.3	50.2	42.2	51.3	42.8	52.2	43.2	6.4	1.7	7.5	2.3	8.4	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	壹号公馆 (K1+430-K1+610)	路右	4a	24	14	0.4	1F	-0.3	70	55	58.7	49.1	54.9	47	58.8	50.8	60.1	52.1	61.1	53.1	60.3	52.3	61.2	53.3	62.0	54.1	1.6	3.2	2.5	4.2	3.3	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
							3F		70	55	58.7	49.1	54.9	47	61.0	52.9	62.2	54.2	63.3	55.2	61.9	53.9	63.0	55.0	63.8	55.8	3.2	4.8	4.3	5.9	5.1	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8
							5F		70	55	58.7	49.1	54.9	47	60.5	52.4	61.8	53.6	62.8	54.6	61.6	53.5	62.6	54.5	63.5	55.3	2.9	4.4	3.9	5.4	4.8	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
							7F		70	55	58.7	49.1	54.9	47	60.0	51.6	61.2	52.9	62.2	53.9	61.1	52.9	62.1	53.9	63.0	54.7	2.4	3.8	3.4	4.8	4.3	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
							9F		70	55	58.7	49.1	54.9	47	59.3	50.8	60.6	52.0	61.6	53.1	60.7	52.3	61.6	53.2	62.5	54.0	2.0	3.2	2.9	4.1	3.8	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		路右	2	71.5	61.5	0.6	1F	60	50	45.1	41.8	43.8	40.7	46.4	36.7	47.7	38.0	48.8	39.0	48.3	42.2	49.2	42.6	50.0	43.0	3.2	0.4	4.1	0.8	4.9	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
5	东方名都 (K1+420~K1+520)	路左	4a	34	24	0.3	1F	-0.3	70	55	59.9	48.4	58.2	45.3	56.1	47.6	57.4	48.9	58.4	49.9	60.3	49.6	60.8	50.4	61.3	51.2	0.4	1.2	0.9	2.0	1.4	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
							3F		70	55	57.2	47	58.2	45.3	59.3	50.8	60.6	52.0	61.6	53.1	61.8	51.8	62.6	52.9	63.2	53.7	4.6	4.8	5.4	5.9	6.0	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
							5F		70	55	55.5	46.1	58.2	45.3	59.1	50.5	60.3	51.7	61.4	52.7	61.7	51.6	62.4	52.6	63.1	53.5	6.2	5.5	6.9	6.5	7.6	7.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
							7F		70	55	55.5	46.1	58.2	45.3	58.7	50.0	60.0	51.3	61.0	52.3	61.5	51.3	62.2	52.3	62.9	53.1	6.0	5.2	6.7	6.2	7.4	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		9F	70	55	55.5	46.1	58.2	45.3	58.3	49.5	59.6	50.7	60.6	51.8	61.3	50.9	62.0	51.8	62.6	52.7	5.8	4.8	6.5	5.7	7.1	6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						
路左	2	45	35	0.3	1F	60	50	51.1	42	48.9	40.3	49.2	40.3	50.5	41.5	51.6	42.6	52.1	43.3	52.8	44.0	53.4	44.6	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
6	一雄置业小区 (K1+430-K1+520)	路左	2	100	90	0.2	1F	-0.3	60	50	43.8	40.5	43.8	40.2	44.6	34.3	45.8	35.5	46.9	36.6	47.2	41.2	47.9	41.5	48.6	41.8	3.4	0.7	4.1	1.0	4.8	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
7	盛世公馆 (K1+560-K1+640)	路左	4a	28	18	-0.7	1F	0.34	70	55	58.8	48.2	57.2	46.2	58.0	49.8	59.2	51.1	60.3	52.1	60.6	51.4	61.3	52.3	62.0	53.1	1.8	3.2	2.5	4.1	3.2	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
							3F		70	55	58.8	48.2	57.2	46.2	60.7	52.5	61.9	53.7	63.0	54.8	62.3	53.4	63.2	54.4	64.0	55.3	3.5	5.2	4.4	6.2	5.2	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
							5F		70	55	58.8	48.2	57.2	46.2	60.4	52.1	61.6	53.3	62.7	54.4	62.1	53.1	63.0	54.1	63.8	55.0	3.3	4.9	4.2	5.9	5.0	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
							7F		70	55	58.8	48.2	57.2	46.2	59.9	51.5	61.2	52.8	62.2	53.8	61.8	52.6	62.7	53.6	63.4	54.5	3.0	4.4	3.9	5.4	4.6	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
							9F		70	55	58.8	48.2	57.2	46.2	59.4	50.8	60.7	52.1	61.7	53.1	61.5	52.1	62.3	53.1	63.0	53.9	2.7	3.9	3.5	4.9	4.2	5.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

		路左	2	75	65	-0.4	1F		60	50	49.3	43.7	48.3	42.9	46.5	36.8	47.8	38.1	48.9	39.1	50.5	43.9	51.1	44.1	51.6	44.4	1.2	0.2	1.8	0.4	2.3	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
8	东方佳园 (K1+520-K1+640)	路左	2	99	89	0.1	1F	0	60	50	45.7	42	45.6	42.0	44.8	34.6	46.1	35.8	47.2	36.8	48.2	42.7	48.8	42.9	49.5	43.2	2.5	0.7	3.1	0.9	3.8	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
9	金城豪庭 (K1+820-K1+900)	路右	4a	35	25	0	1F	-0.3	70	55	61.1	47.1	59.5	45.3	55.9	47.4	57.2	48.6	58.2	49.6	61.1	49.5	61.5	50.3	61.9	51.0	0.0	2.4	0.4	3.2	0.8	3.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
							3F		70	55	61.1	47.1	59.5	45.3	59.2	50.6	60.4	51.8	61.5	52.9	62.3	51.7	63.0	52.7	63.6	53.6	1.2	4.6	1.9	5.6	2.5	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
							5F		70	55	61.1	47.1	59.5	45.3	59.0	50.3	60.2	51.6	61.3	52.6	62.2	51.5	62.9	52.5	63.5	53.3	1.1	4.4	1.8	5.4	2.4	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
							7F		70	55	61.1	47.1	59.5	45.3	58.6	49.9	59.9	51.1	60.9	52.2	62.1	51.2	62.7	52.2	63.3	53.0	1.0	4.1	1.6	5.1	2.2	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
							9F		70	55	61.1	47.1	59.5	45.3	58.2	49.4	59.5	50.6	60.6	51.7	61.9	50.8	62.5	51.8	63.1	52.6	0.8	3.7	1.4	4.7	2.0	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		路右	2	47.5	37.5	-0.2	1F		60	50	47.2	43.1	45.2	42.1	48.9	39.9	50.2	41.1	51.2	42.1	50.4	44.1	51.4	44.6	52.2	45.1	3.2	1.0	4.2	1.5	5.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
10	富远壹品江山 (K1+940-K2+180)	路右	4a	31	21	-0.3	1F	-0.3	70	55	61.1	47.1	59.5	45.3	56.8	48.4	58.0	49.7	59.1	50.7	61.4	50.1	61.8	51.0	62.3	51.8	0.3	3.0	0.7	3.9	1.2	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
							3F		70	55	57.8	48.1	59.5	45.3	59.8	51.4	61.0	52.6	62.1	53.7	62.6	52.3	63.3	53.4	64.0	54.3	4.8	4.2	5.5	5.3	6.2	6.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
							5F		70	55	54.8	47.2	59.5	45.3	59.5	51.0	60.8	52.3	61.8	53.3	62.5	52.1	63.2	53.1	63.8	54.0	7.7	4.9	8.4	5.9	9.0	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
							7F		70	55	54.8	47.2	59.5	45.3	59.1	50.5	60.4	51.8	61.4	52.8	62.3	51.7	63.0	52.7	63.6	53.5	7.5	4.5	8.2	5.5	8.8	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
							9F		70	55	54.8	47.2	59.5	45.3	58.7	49.9	59.9	51.2	61.0	52.2	62.1	51.2	62.7	52.2	63.3	53.0	7.3	4.0	7.9	5.0	8.5	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		路右	2	86	76	-0.5	1F		60	50	47.2	43.1	45.2	42.5	45.4	35.4	46.7	36.6	47.8	37.7	48.3	43.3	49.0	43.5	49.7	43.7	1.1	0.2	1.8	0.4	2.5	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
11	金博乐幼儿园 (K2+240-K2+280)	路左	2	98.5	88.5	-3.4	1F	1.9	60	50	52.3	43.2	52.3	43.3	50.9	41.0	52.2	42.2	53.3	43.2	54.7	45.3	55.3	45.8	55.8	46.3	2.4	2.1	3.0	2.6	3.5	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
							2F		60	50	52.3	43.2	52.3	43.3	51.6	41.6	52.8	42.8	53.9	43.8	55.0	45.5	55.6	46.1	56.2	46.6	2.7	2.3	3.3	2.9	3.9	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
							3F		60	50	52.3	43.2	52.3	43.3	52.2	42.2	53.4	43.4	54.5	44.4	55.2	45.8	55.9	46.4	56.6	46.9	2.9	2.6	3.6	3.2	4.3	3.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
12	太姥山商业广场 (K2+420-K2+600)	路左	2	89	79	-5	1F	-1.93	60	50	52.1	42.8	51.9	42.9	49.2	39.0	50.5	40.3	51.6	41.3	53.8	44.4	54.3	44.8	54.8	45.2	1.7	1.6	2.2	2.0	2.7	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
							3F		60	50	52.1	42.8	51.9	42.9	50.6	40.4	51.9	41.6	53.0	42.7	54.3	44.8	54.9	45.3	55.5	45.8	2.2	2.0	2.8	2.5	3.4	3.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
13	秦河湾小区 (K2+780-K2+840)	路左	2	115	105	-0.1	1F		60	50	52.1	42.8	51.9	42.9	49.3	38.9	50.6	40.2	51.7	41.2	53.8	44.4	54.3	44.8	54.8	45.1	1.7	1.6	2.2	2.0	2.7	2.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
14	璀璨滨江 (K2+900-K3+000)	路左	2	110	100	-0.4	1F		60	50	52.1	42.8	51.9	42.9	49.6	39.2	50.8	40.5	51.9	41.5	53.9	44.4	54.4	44.9	54.9	45.3	1.8	1.6	2.3	2.1	2.8	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
15	福鼎市第二医院 (K2+660-K2+800)	路右	2	28	18	0.6	1F	0.6	60	50	55.2	44	53.8	42.4	58.1	50.0	59.4	51.2	60.4	52.2	59.5	50.7	60.5	51.8	61.3	52.7	4.3	6.7	5.3	7.8	6.1	8.7	0.0	0.7	0.5	1.8	1.3	2.7				
							3F		60	50	55.2	44	53.8	42.4	60.8	52.6	62.1	53.9	63.1	54.9	61.6	53.0	62.7	54.2	63.6	55.1	6.4	9.0	7.5	10.2	8.4	11.1	1.6	3.0	2.7	4.2	3.6	5.1				
							5F		60	50	55.2	44	53.8	42.4	60.5	52.2	61.7	53.4	62.7	54.4	61.3	52.6	62.4	53.7	63.3	54.7	6.1	8.6	7.2	9.7	8.1	10.7	1.3	2.6	2.4	3.7	3.3	4.7				
							7F		60	50	55.2	44	53.8	42.4	60.0	51.6	61.3	52.8	62.3	53.8	60.9	52.1	62.0	53.2	62.9	54.1	5.7	8.1	6.8	9.2	7.7	10.1	0.9	2.1	2.0	3.2	2.9	4.1				
							9F		60	50	55.2	44	53.8	42.4	59.5	50.9	60.7	52.1	61.8	53.1	60.5	51.4	61.5	52.6	62.4	53.5	5.3	7.4	6.3	8.6	7.2	9.5	0.5	1.4	1.5	2.6	2.4	3.5				
16	太姥山第二中心幼 儿园 (K3+170-K3+230)	路左	2	42	32	-0.9	1F		60	50	54.8	44.8	54.0	43.8	54.5	45.7	55.8	47.0	56.9	48.0	57.3	47.9	58.0	48.7	58.7	49.4	2.5	3.1	3.2	3.9	3.9	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
17	福鼎市秦屿中心小 学南校区 (K3+230-K3+470)	路左	2	42	32	0.2	1F		60	50	54.8	44.5	54.0	44.0	54.5	45.7	55.8	47.0	56.9	48.0	57.3	47.9	58.0	48.7	58.7	49.4	2.5	3.4	3.2	4.2	3.9	4.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
18	福山村1 (K5+120-K5+190)	路右	4a	27	17	-1.8	1F	0.315	70	55	52.2	43.9	49.8	41.5	58.2	50.1	59.5	51.4	60.5	52.4	58.8	50.7	59.9	51.8	60.9	52.7	6.6	6.8	7.7	7.9	8.7	8.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
							3F		70	55	52.2	43.9	49.8	41.5	60.9	52.7	62.2	54.0	63.2	55.0	61.2	53.1	62.4	54.2	63.4	55.2	9.0	9.2	10.2	10.3	11.2	11.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2			
		路右	2	51	41	-1.8	1F			60	50	44.9	41.3	43.8	40.6	48.8	39.7	50.1	41.0	51.1	42.0	50.0	43.2	51.0	43.8	51.9	44.4	5.1	1.9	6.1	2.5	7.0	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				
19	福山村2	路右	4a	17	7	-3.4	1F	0.315	70	55	52.2	43.9	49.8	41.5	54.6	47.1	55.9	48.4	56.8	49.4	55.8	48.2	56.8	49.2	57.6	50.0	3.6	4.3	4.6	5.3	5.4	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0				

						3F		70	55	52.2	43.9	49.8	41.5	63.3	55.8	64.5	57.0	65.5	58.1	63.5	55.9	64.7	57.2	65.6	58.2	11.3	12.0	12.5	13.3	13.4	14.3	0.0	0.9	0.0	2.2	0.0	3.2				
						1F		60	50	44.9	41.3	43.8	40.6	48.8	39.7	50.1	41.0	51.1	42.0	50.0	43.2	51.0	43.8	51.9	44.4	5.1	1.9	6.1	2.5	7.0	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
20	东堤小学 (K5+700~K5+750)	路左	2	170	160	-4.4	1F	-0.3	60	50	48.1	41.5	47.7	41	46.7	35.4	48.0	36.7	49.1	37.7	50.2	42.1	50.8	42.4	51.4	42.7	2.1	0.6	2.7	0.9	3.3	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
21	东堤村 (K5+800~K6+200)	路右	4a	20	10	-1.7	1F	-0.3	70	55	55.4	45.4	54.3	43.9	60.5	52.8	61.7	54.0	62.7	55.0	61.4	53.3	62.5	54.4	63.3	55.4	6.0	7.9	7.1	9.0	7.9	10.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4			
							3F		70	55	55.4	45.4	54.3	43.9	62.0	54.2	63.2	55.5	64.2	56.5	62.7	54.6	63.8	55.8	64.7	56.7	7.3	9.2	8.4	10.4	9.3	11.3	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	1.7			
							5F		70	55	55.4	45.4	54.3	43.9	61.5	53.6	62.7	54.8	63.7	55.8	62.2	54.0	63.3	55.2	64.2	56.1	6.8	8.6	7.9	9.8	8.8	10.7	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	1.1			
		路左	4a	42	32	-3.2	1F		70	55	55.4	45.4	54.3	43.9	54.7	45.8	55.9	47.1	57.0	48.1	57.5	48.0	58.2	48.8	58.9	49.5	2.1	2.6	2.8	3.4	3.5	4.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
							3F		70	55	55.4	45.4	54.3	43.9	58.1	49.2	59.3	50.5	60.4	51.5	59.6	50.4	60.5	51.4	61.4	52.2	4.2	5.0	5.1	6.0	6.0	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
							5F		70	55	55.4	45.4	54.3	43.9	58.2	49.3	59.5	50.6	60.5	51.6	59.7	50.4	60.6	51.4	61.5	52.3	4.3	5.0	5.2	6.0	6.1	6.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
路左	2	65	55	-3.2	1F	60	50	55.1	43.8	54.5	43.3	52.0	42.4	53.3	43.7	54.3	44.7	56.4	45.9	56.9	46.5	57.4	47.1	1.3	2.1	1.8	2.7	2.3	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
22	海天广场 (K6+400~K6+540)	路左	2	46	36	-0.8	1F	-0.3	60	50	54	44	51.7	42.3	54.1	45.1	55.4	46.4	56.4	47.4	56.1	46.9	56.9	47.8	57.7	48.6	2.1	2.9	2.9	3.8	3.7	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
							3F		60	50	54	44	51.7	42.3	57.1	48.1	58.3	49.3	59.4	50.3	58.2	49.1	59.2	50.1	60.1	51.0	4.2	5.1	5.2	6.1	6.1	7.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	1.0			
							5F		60	50	54	44	51.7	42.3	57.7	48.7	59.0	49.9	60.0	51.0	58.7	49.6	59.7	50.6	60.6	51.5	4.7	5.6	5.7	6.6	6.6	7.5	0.0	0.0	0.0	0.6	0.6	1.5			
							7F		60	50	54	44	51.7	42.3	57.5	48.4	58.8	49.7	59.9	50.7	58.5	49.4	59.6	50.4	60.5	51.3	4.5	5.4	5.6	6.4	6.5	7.3	0.0	0.0	0.0	0.4	0.5	1.3			
							9F		60	50	54	44	51.7	42.3	57.3	48.1	58.5	49.4	59.6	50.4	58.3	49.1	59.4	50.1	60.3	51.0	4.3	5.1	5.4	6.1	6.3	7.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	1.0			
23	沙淀村1 (K7+700~K7+780)	路右	4a	17.5	7.5	-2.1	1F	0.6	70	55	57	43.6	55.8	41.6	61.6	54.1	62.9	55.4	63.9	56.4	62.6	54.3	63.7	55.5	64.5	56.5	5.6	10.7	6.7	11.9	7.5	12.9	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	1.5			
							3F		70	55	57	43.6	55.8	41.6	63.3	55.7	64.5	57.0	65.5	58.0	64.0	55.9	65.0	57.1	65.9	58.1	7.0	12.3	8.0	13.5	8.9	14.5	0.0	0.9	0.0	2.1	0.0	3.1			
		路右	2	51	41	-2.1	1F		60	50	51.6	41.4	50.8	41.0	49.0	39.9	50.3	41.2	51.3	42.2	53.0	43.5	53.5	44.1	54.1	44.6	1.4	2.1	1.9	2.7	2.5	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
24	沙淀村2 (K7+800~K8+160)	路左	4a	16	6	-3.3	1F	0.3	70	55	57	43.6	55.8	41.6	54.5	47.1	55.8	48.4	56.8	49.4	58.2	48.2	58.8	49.2	59.3	50.1	1.2	4.6	1.8	5.6	2.3	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
							3F		70	55	57	43.6	55.8	41.6	63.6	56.2	64.8	57.4	65.8	58.4	64.3	56.3	65.3	57.5	66.2	58.5	7.3	12.7	8.3	13.9	9.2	14.9	0.0	1.3	0.0	2.5	0.0	3.5			
		路左	2	38	28	-3.3	1F		60	50	51.6	41.4	50.8	41.0	50.7	42.1	52.0	43.3	53.0	44.3	53.8	44.6	54.4	45.3	55.0	46.0	2.2	3.2	2.8	3.9	3.4	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
25	柏洋村1 (K8+430~K8+500)	路右	2	203	193	-2.6	1F	-0.5	60	50	50.2	40.9	48.9	40.2	45.6	34.0	46.9	35.3	48.0	36.3	50.6	41.1	51.0	41.4	51.5	41.7	0.4	0.2	0.8	0.5	1.3	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
							3F		60	50	50.2	40.9	48.9	40.2	46.1	34.6	47.4	35.8	48.6	36.9	50.7	41.2	51.2	41.6	51.7	41.9	0.5	0.3	1.0	0.7	1.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
26	柏洋村2 (K9+100~K9+380)	路右	4a	25	15	-3.2	1F	0.4	70	55	55.9	48.2	54.0	45.3	57.8	49.8	59.1	51.0	60.1	52.1	59.3	51.1	60.2	52.1	61.0	52.9	3.4	2.9	4.3	3.9	5.1	4.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
							3F		70	55	55.9	48.2	54.0	45.3	61.4	53.4	62.6	54.6	63.6	55.6	62.1	54.0	63.2	55.1	64.1	56.0	6.2	5.8	7.3	6.9	8.2	7.8	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	1.0			
		路右	2	62	52	-3.2	1F		60	50	55.1	46.8	54.2	46	47.7	38.3	49.0	39.5	50.0	40.6	55.1	46.7	55.3	46.9	55.6	47.1	0.0	-0.1	0.2	0.1	0.5	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
27	亭下村 (K9+460~K9+730)	路右	4a	14	4	-1.8	1F	-0.731	70	55	55	44.6	53.5	42.9	60.5	53.2	61.7	54.5	62.7	55.5	61.3	53.6	62.3	54.8	63.2	55.7	6.3	9.0	7.3	10.2	8.2	11.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
							3F		70	55	55	44.6	53.5	42.9	63.4	56.1	64.7	57.4	65.7	58.4	63.8	56.3	65.0	57.5	65.9	58.5	8.8	11.7	10.0	12.9	10.9	13.9	0.0	1.3	0.0	2.5	0.0	3.5			
		路右	2	37.5	27.5	-1.8	1F		60	50	52.6	42.6	52.1	41.4	50.2	41.5	51.4	42.7	52.5	43.8	54.2	44.4	54.8	45.1	55.3	45.8	1.6	1.8	2.2	2.5	2.7	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
28	斗门头村(K9+400~K9+740)	路左	4a	26.5	16.5	-3.2	1F	0.72	70	55	56.7	46	54.6	44.7	58.7	50.6	59.9	51.9	60.9	52.9	60.1	51.6	61.0	52.6	61.9	53.5	3.4	5.6	4.3	6.6	5.2	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
							3F		70	55	56.7	46	54.6	44.7	61.3	53.2	62.5	54.5	63.6	55.5	62.1	53.8	63.2	54.9	64.1	55.8	5.4	7.8	6.5	8.9	7.4	9.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
路左	2	47	37	-2.9	1F	60	50	53.7	42.5	52.5	41.5	54.6	45.6	55.8	46.9	56.9	47.9	56.7	47.1	57.5	48.0	58.2	48.8	3.0	4.6	3.8	5.5	4.5	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						
29	南堤村 (K10+160~K10+210)	路右	2	152 ^a (右)、 187 ^a (左)	147 ^b (右)、 182 ^b (右)	-3.4	1F	0.3	60	50	41.9	41.7	41.7	41.1	42.5	36.0	43.7	37.2	49.5	38.3	45.1	42.3	45.8	42.6	50.2	42.9	3.2	0.6	3.9	0.9	8.3	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
							3F		60	50	41.9	41.7	41.7	41.1	43.2	36.7	44.4	37.9	50.2	39.0	45.5	42.4	46.3	42.8	50.7	43.2	3.6	0.7	4.4	1.1	8.8	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
							5F		60	50	41.9	41.7	41.7	41.1	43.8	37.3	45.1	38.6	50.8	39.6	45.9	42.6	46.7	43.0	51.3	43.4	4.0	0.9	4.8	1.3	9.4	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30	半岗(K11+090~K11+110)	路右	4a	28.5 ^a (右)、 75.5 ^a (左)	23.5 ^b (右)、 70.5 ^b (右)	-0.6	1F	-0.6	70	55	56.8	45	54.7	42.5	53.1	46.6	54.3	47.9	57.4	48.9	57.0	48.0	57.5	49.0	59.3	49.8	0.2	3.0	0.7	4.0	2.5	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			
31	里厝村(K11+070~	路左	4a	11 ^a (左)、	6 ^b (左)、	-1.7	1F	-0.6	70	55	57.9	46.8	56.6	42.7	54.4	47.9	55.6	49.2	57.6	50.2	58.6	49.0	59.1	50.0	60.1	50.9	0.7	2.2	1.2	3.2	2.2	4.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			

						3F		70	55	57.9	46.8	56.6	42.7	61.3	54.8	62.5	56.1	64.2	57.1	62.5	55.0	63.5	56.2	64.9	57.2	4.6	8.2	5.6	9.4	7.0	10.4	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	2.2
						5F		70	55	57.9	46.8	56.6	42.7	59.9	53.4	61.1	54.7	63.4	55.7	61.6	53.8	62.4	55.0	64.2	55.9	3.7	7.0	4.5	8.2	6.3	9.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9
		路左	2	41.5 ^a (左)、 88.5 ^a (右)	36.5 ^b (左)、 83.5 ^b (右)	1F		60	50	55.5	44	54.3	43.1	45.2	38.7	46.4	40.0	50.2	41.0	54.8	44.5	55.0	44.8	55.7	45.2	-0.7	0.5	-0.5	0.8	0.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
32	福长村 1 (K12+270~ K12+370)	路右	2	58	52	1F	0.37	60	50	52.6	41.8	52.4	41.6	44.5	38.0	45.8	39.3	46.7	40.2	53.1	43.2	53.3	43.6	53.4	44.0	0.5	1.4	0.7	1.8	0.8	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
					3F			60	50	52.6	41.8	52.4	41.6	46.8	40.3	48.1	41.6	49.0	42.5	53.5	44.0	53.8	44.6	54.0	45.1	0.9	2.2	1.2	2.8	1.4	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
33	福长村 2 (K12+485~ K12+520)	路左	4a	38	32	1F	3.5	70	55	55.8	43	54.5	42.2	52.2	45.6	53.4	46.9	54.3	47.8	56.5	47.3	57.0	48.1	57.4	48.8	0.7	4.3	1.2	5.1	1.6	5.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

备注：a、b 分别为距离进出隧道分离路段（右半幅、左半幅）中心线及边界线距离；

6.2.2.7 交通噪声控制措施及土地利用规划建议

根据表 6.2-7~8 交通噪声预测结果作为道路两侧规划参考依据，按运营期 2 类区中期昼间的达标距离控制，具体见表 6.2-12。

表 6.2-12 声规划控制距离一览表 单位：m

序号	路段	声规划控制距离 (m) (与道路中心线距离)
1	一级公路段	24.8
2	二级公路段	12

在噪声防护控制距离范围内，不宜建设集中住宅，特别是学校、医院、疗养院等特殊敏感建筑，如确需建设集中住宅时，则应依据噪声污染防治法，需进行自身声防护措施，使面向公路一侧的室内声环境满足《建筑环境通用规范》(GB55016-2021)中相应功能的指标。在声环境控制范围内可建设商业等非声敏感建筑，但亦按照《建筑环境通用规范》(GB55016-2021)中的要求采取相应措施。

从规划布局角度，建议公路两侧的第一排建筑物最好规划建设高层非声敏感建筑，以便充分利用其建筑物的声屏障效果，有效地遮挡与阻隔公路交通噪声的纵深传播，以降低公路交通噪声对两侧声环境的影响，达到有效改善后侧声敏感区域声环境质量的目的。

表 6.2-13 声环境影响评价自查表

工作内容		国道 G228 线福鼎市太姥山镇至硐门乡青屿头(霞浦界)段公路工程						
评价等级 与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>		
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>		
	评价标准	国外标准 <input type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3 类区 <input type="checkbox"/>	4a 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>	
	评价年度	初期 <input checked="" type="checkbox"/>		近期 <input type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>		远期 <input type="checkbox"/>
	现状调查方法	收集资料 <input type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>		现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标百分比		100%				
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>		已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>		研究成果 <input type="checkbox"/>		
声环境影响预测与	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>		其他				
	预测范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>		

评价	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>			
	厂界噪声贡献值	达标 <input type="checkbox"/>		不达标 <input type="checkbox"/>	
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input type="checkbox"/>		不达标 <input type="checkbox"/>	
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input type="checkbox"/> □ 无监测 <input type="checkbox"/>			
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（等效连续 A 声级）	监测点位数（ ）	无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	不可行 <input type="checkbox"/> 可行 <input checked="" type="checkbox"/>			
（注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项。					

6.3 地表水环境影响评价

6.3.1 施工期水环境影响分析

（1）生活污水影响分析

项目施工期不设施工营地，施工人员就近租用当地民房，施工人员生活污水依托当地现有的污水处理系统处理，不单独外排，对周边环境影响不大。

（2）生产废水影响分析

项目施工生产废水主要来自施工机械和车辆的冲洗废水以及混凝土养护等，其中施工机械和车辆的冲洗废水主要污染物为含有高浓度的泥沙悬浮物和较高浓度的石油类物质。这些施工废水如果未经处理，直接外排，势必对周边水环境造成污染。为保护项目周边水环境，要求在各施工场地设置沉砂池，主要处理含泥沙废水。施工生产废水经沉淀处理等后回用于场地冲洗和降尘，不外排。水泥混凝土浇筑养护水量少，大多被吸收或蒸发，所以这部分废水可忽略不计。可见各个施工场地内的生产废水均可循环利用，不外排，且施工活动为短暂行为，因此总体上看，施工废水对附近地表水环境的影响较小。

（3）桥梁施工对水体环境的影响分析

项目涉水桥梁五座。分别为玉湖中桥、文渡中桥、南屿尾中桥、柏洋中桥、溪平溪大桥。

项目桥墩施工选择在枯水期进行，减少了施工过程对地表水的扰动，降低对地表水的污染。桥体施工对受纳水体的水质产生影响的主要是涉水桥墩施工过程中产生钻渣和泥浆。在桥梁基础施工过程中，会造成一定量的泥沙进入水体，造成水体中悬浮物浓度的增加，从而产生一定的不利影响。项目桩基作业法，承台、墩身浇筑、箱梁施工均为常规施工方法。桩基正常施工过程中，悬浮物泥沙的泄漏量非常少，泥浆能做到循环利用。在桩基、承台、墩身浇筑、箱梁施工中控制污水及废弃物排入水体中，因此，项目桥梁施工过程中对周围水环境产生的不利影响较小。

桥体下部结构拟采用钢护筒钻孔灌注桩工艺，即采用钻孔方法，在河底、地面形成一定直径的井孔，达到设计标高后，再将钢筋骨架吊入井孔中，灌注混凝土而成。水下钻孔灌注桩采用双壁钢围堰，以正循环、反循环回转法成孔的施工方法。其施工程序大致如下：

设置围堰→桩位放样→下沉、埋设护筒→搭设钻架→钻孔、泥浆护壁、出渣→清孔→吊放钢筋骨架→灌注水下混凝土

正循环回转法成孔是将泥浆以高压通过空心钻杆，从钻杆底部射出。底部的钻锥在回转时将土壤搅松成为钻渣，被泥浆浮悬，随着泥浆上升而通过护筒排浆口、连通管进入泥浆槽，经沉淀池净化后循环使用。反循环回转法成孔同正循环相反，泥浆由钻杆外流入井孔，而用真空泵或空气吸泥机等将钻渣从钻杆中吸出至泥浆槽，净化后循环使用。

桥墩施工的主要施工工序造成的水环境影响如下：

A、围堰施工

和尚头特大桥采用套箱钢围堰和水中钢护筒相结合的围堰方式。溪平溪大桥采用水中钢护筒的围堰方式。南屿尾中桥、文渡中桥、玉湖中桥均采用水中钢护筒的围堰方式。柏洋中桥采用水中钢护筒的围堰方式。桥梁施工过程中，采用钢护筒防护，不需另外布设施工围堰。

围堰施工对水体水质产生一定影响，主要是钢围堰定位和封底对水体底部沉积物的扰动产生的水体底泥，项目选择枯水期进行桥梁施工，水中基础作业量小，对河流的污染也更小。

项目进行围堰工序时会造成围堰周边局部水域的混浊度提高，围堰施工时，悬浮泥沙影响施工区周边 50m~100m 范围内的水环境质量。项目围堰工序时间短，随着施工的结束，这些影响也将消失，不会对环境产生较大影响。

B、钻孔施工

涉水桥墩施工的工作平台是设在预先构筑好的双壁钢围堰上，钻机也架设在该工作平台上，同时工作平台上还设有倒流槽（泥浆循环净化系统）。钻孔泥浆由水、粘土（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）配制成。钻机工作时，钻孔仅限制在孔口护筒内进行，不与围堰外的水体发生关系，钻进过程中产生的钻渣，由循环的护壁泥浆将钻渣通过管道带到设在两岸工作平台上的泥浆循环净化系统。处理后钻渣运至附近施工场地内设置的干化场地自然干化，弃渣交由福鼎市人民政府统一调配进行综合利用。项目桥墩钻孔施工过程中，对周围水环境产生的影响不大。

C、清孔施工

钻孔达到要求深度和满足质量要求后，即进行清孔工序。所清出的钻渣不倾入水体，处理后钻渣运至附近施工场地内设置的干化场地自然干化。不对周围水体水质产生污染。

D、吊放钢筋骨架施工

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，而钻孔又限制在围堰内，因此，对周围水体水质影响较小。

E、灌注水下混凝土

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，将井孔内溢出的泥浆引流至适当处理，避免污染环境与水体水质。在每根桩柱灌注混凝土之后，在群桩的顶面，筑一个承台，其顶面埋在河底以下，在下好钢筋骨架及模板之后，再灌注水下混凝土，因此，在灌注水下混凝土的过程中，会有少量钢筋土浆漏出，但仅限制在围堰之内，对周围水体水质产生污染影响较小。

灌注水下混凝土拌和物时，项目通过运送拌好的混凝土，在岸边通过混凝土

泵进行灌注，不会对周边水质产生污染。

(4) 建筑材料运输与堆放对地表水环境的影响

路基的填筑以及各种筑路材料的运输等，均会引起扬尘，所以施工产生的粉尘影响是难免的。公路跨越沟渠的路段施工过程中扬尘、粉尘可能飘落水中，对地表水体的水质产生一定的影响。此外，施工区各类建筑材料如管理不善，进入沟渠中，也会对地表水体的水质造成影响。

项目在施工期，对粉状物料将主要采取罐装或袋装运输，运输车辆进行加盖处理，堆放场地不设在水体岸边，同时进行篷布加盖，并采取洒水降尘等措施，降低了项目施工期建筑材料运输与堆放对地表水环境产生的影响。

(5) 隧道施工废水影响分析

隧道施工废水主要有隧道穿越不良地质单元时产生的隧道涌水、施工设备如钻机产生的废水、隧道爆破后用于降尘的水、喷射水泥砂浆从中渗出的水以及基岩裂隙水等，一般来说这些废水多为偏碱性，SS 和石油类浓度较高。

隧道施工时产生的隧道涌水，不仅增加开挖难度，增加了支护难度，而且一旦处置不当，有可能对水环境造成影响，为避免和减少隧道涌水产生的危害，我国隧道工作者总结出“截、堵、排相结合”的综合治水原则，并以模筑混凝土衬垫作为防水的基本措施。截即在隧道以外将地表水和地下水疏导截流，使之不能进入隧道工程范围，堵就是采用衬砌混凝土为基本防水层，以其他防水材料为辅助防水层，阻隔地下水，使之不能进入隧道内的防水措施，必要时采用注浆堵水措施；堵水措施可以较好地保护地下水环境，即人为设置排水系统，将隧道涌水排出隧道。

6.3.2 运营期地表环境影响预测与评价

运营期对周围水体的影响主要是路（桥）面雨水径流和服务区及治超站生活污水。

6.3.2.1 路（桥）面雨水径流影响分析

影响公路表面径流量和水质的因素较多，包括降雨量、车流量、两场降雨间隔时间等，其水量和水质的变化较大，污染成分比较复杂。根据目前国内对公路路面径流浓度的测试结果，降雨初期到形成路面径流的 30min 内，水中悬浮物

和石油类浓度较高，半个小时后，其浓度随着降雨历时延长而较快下降，降雨历时 40-60min 后，路面基本被冲刷干净，路面径流污染物浓度基本稳定在较低水平。根据公路路面径流类比调查资料，公路路面径流 1 小时后仅有悬浮物浓度超过《污水综合排放标准》（GB8978-1998）表 4 一级标准，其余均能达标。由于项目公路路面与其穿越地面相比，仅占很小部分，且随着降雨历时增加，公路表面径流污染物浓度迅速下降，加之公路表面径流是短期和暂时的，因而对周边水环境影响不大。路面径流通过边沟、桥涵等排水构造物将水排入天然河沟。采取车辆运输散落控制、路面清扫等非工程措施和绿化植被过滤带、植草渠道、干式滞留池等工程措施，可对项目公路表面径流污染物进行有效控制。

6.3.2.2 服务区及治超站生活污水

项目服务区及治超站运营期生活污水近期经地理式一体化污水处理设施处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化用水限值标准后回用于项目景观绿化用水，不外排。远期纳入当地市政污水处理系统进行处理，不会对附近水环境造成不利影响。

表 6.3-1 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 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；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 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>
现状	区域污染源	调查项目	数据来源
		已建 <input type="checkbox"/> ；在 拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评

调查		建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input type="checkbox"/> ; 入河排放数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查项目		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位
	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		(pH 值、COD、高锰酸盐、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、石油类)	监测断面或点位个数 (3)
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	(pH 值、COD、高锰酸盐、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、石油类)		
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 <input type="checkbox"/> ; II类 <input type="checkbox"/> ; III类 <input checked="" type="checkbox"/> ; IV类 <input type="checkbox"/> ; V类 <input type="checkbox"/> ; 近岸海域: 第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input type="checkbox"/> ; 第三类 <input type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/> ; 规划年评价标准 ()		
	评价时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> ; 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		
	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 <input type="checkbox"/> ; 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input checked="" type="checkbox"/> ; 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ; 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> ; 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ; 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> ; 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ; 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> ; 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> ; 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> ; 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> ; 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 <input type="checkbox"/>		达标区 <input type="checkbox"/> ; 不达标区 <input type="checkbox"/>

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 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ； 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> ； 设计水文条件 <input type="checkbox"/> ；				
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> ； 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> ； 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> ； 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/> ；				
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；				
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 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/> ；				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> ； 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> ； 满足水环境保护目标水域水环境要求 <input type="checkbox"/> ； 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> ； 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 <input type="checkbox"/> ； 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> ； 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> ； 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 <input type="checkbox"/> ； 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 <input checked="" type="checkbox"/> ；				
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）		
		（ ）	（ ）	（ ）		
	替代源排放情况	污染源名称	排放许可证编号	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	环境措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域消减 <input type="checkbox"/> ； 依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；				
	监测计划			环境质量	污染源	
		监测方式		手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ； 无监测 <input type="checkbox"/> ；	手动 <input checked="" type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ； 无监测 <input type="checkbox"/> ；	
监测点位		（ ）		（治超站、服务区污		

			水处理设施出口)
	监测因子	()	(流量、pH、COD、BOD5、SS、氨氮、动植物油)
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			

6.4 海域环境影响分析

项目涉海桥 1 座，为和尚头特大桥，共有 22 个涉海桥墩。

项目已完成《国道 G228 线福鼎市太姥山镇至硤门乡青屿头（霞浦界）段公路工程海域使用论证报告书（报批稿）》（2023 年 8 月，福建道化海洋工程有限公司），报告中已对水文动力影响、地形地貌与冲淤环境影响、海水水质环境影响、海洋沉积物影响、项目用海生态影响、岸线资源影响以及海洋生物资源损耗进行分析，且已通过专家评审，项目和和尚头特大桥涉海长度仅 1010m，因此，本报告中“项目用海资源环境影响分析”引用海论报告的分析结论，具体如下：

6.4.1 水文动力环境影响分析

海论报告中采用数值模拟的方式对工程前后流场、流速、以及过潮量的变化进行的预测，预测结果如下：

(1) 和尚头特大桥工程建成以后，对大范围的流场没有明显影响，流场及工程区流速流向均无明显影响。

(2) 通过选定的 26 个流速点工程前后的对比，工程前后流速变化很小，其中大潮涨急时段流速变化相差最大的仅为 0.02m/s，流向变化最大只有一个点为 176°，其他各点流向变化均不超过 11°。大潮涨急时段流速变化相差最大仅为 0.01m/s，其流向变化为 1~7°，其他只有 1 个点流向变化最大为 333°。工程前后涨、落潮平均流速的对比变化最大也仅为 0.02m/s，可以说对工程海域的潮流场影响极小。

(3) 工程后大潮涨、落潮过潮量变化仅 0.00073%，表明大桥的建设对断面的过潮量影响极小。

6.4.2 地形地貌与冲淤环境影响分析

海论报告中采用 Engelund-Hansen 全沙输移理论方程计算航道的泥沙淤积。根据预测结果表明，由于拟建大桥的桥墩建设在水深相对较浅的岸边附近，且桥墩实际占用海域的面积较小，计算结果表明大桥工程建设对大范围海域的冲淤影响极小，仅对北侧第 4、5 组桥墩所在位置附近 20-30m 左右范围内有一定的影响，其中靠近桥墩之间的空隙，由于受桥墩阻挡，靠近岸边沿岸边流动的水流流速减小，淤积幅度为 0.05m/a-0.06m/a，而桥梁两侧局部则有轻微的淤积减少或者冲刷，幅度约 0.03m/a。

6.4.3 海水水质影响分析

6.4.3.1 施工期悬浮泥沙入海对海水水质环境影响分析

(1) 源强分析

本工程桥梁基础施工过程中，施工钢栈桥及钻孔平台的搭建和拆除、钢管桩、钢护筒插打等作业活动，均会在作业点位产生局部水体底部扰动，增大悬浮泥沙浓度。

钻孔泥浆和钻渣经筛滤沉淀后再由人工配制而成的钻孔泥浆返回护筒内循环使用，筛滤沉淀出来的钻渣、钢护筒内清孔和钢套筒内抽水排出的钻渣、泥浆以及孔内水下混凝土灌注溢出的泥浆采用管道输送至设在钢栈桥上的泥浆沉淀池沉淀，沉淀后清水回用。

正常情况下，桩基基础施工过程中悬浮物产生量较少。但是钻渣、土渣和泥浆在排出、收集和输送过程中以及水下混凝土灌注过程中可能在一定程度上出现泥沙散落和混凝土浆掉落入海现象，且水域桥基施工时间较长，每个桩基施工区域都可能成为一个点状泥沙悬浮物排放源，其悬浮泥沙排放量与其钻孔泥浆、钻渣产生量正相关。因此，项目悬浮泥沙主要来源于桥梁桩基施工和栈桥、平台及防撞设施钢管桩拔除。

(2) 模型计算结果分析

根据海论报告 4.1.3.1.3 预测结果，由于源强位置流速整体较小，源强产生的悬浮泥沙扩散范围在以源强产生点为中心，小范围局部形成近似椭圆，多个源强

合并起来就是顺桥梁走向成条状分布，尤其是小潮期间局部流速多小于 0.1m/s，以至于部分源强悬浮泥沙几乎无扩散。总的结果大、小潮综合情况下最大悬浮泥沙浓度增量超过 10mg/L 的影响范围最大包络面积为 0.119km²，影响距离最大为 1.06km（主要是多个源强点分布距离最大约为 1km，单个源强扩散影响距离在 100m 左右），增量超过 20mg/L 的影响范围最大包络面积为 0.062km²，影响距离约为 0.96km，增量超过 50mg/L 的影响范围最大包络面积为 0.003km²，增量超过 100mg/L 的影响范围最大包络面积为 0。总体来说由于桥墩所在位置流速较小，悬浮泥沙扩散影响范围较小。

6.4.3.2 施工期污染物排放对海水水质环境影响分析

（1）施工污水和生活污水影响分析

项目施工污水主要为施工生产废水和施工人员生活污水。混凝土拌和产生含水泥的废水采取临时沉淀池处理，经沉淀后回用，严禁直排。施工期生活污水依托现有的处理系统处理后排放，严禁直接排入海里。项目施工材料密闭储存，必要时设围栏和截水沟；有毒有害的物品如油漆必须远离水体；施工现场的生活垃圾不能随意抛掷，应收集后集中堆放，并联系环卫部门定期清运处置，防止污染物随雨水进入海里。此外，施工中只要加强管理，避免污染物直接排入海域，对工程海域沉积物环境的影响很小。

（2）生产生活垃圾影响分析

项目施工期间冲孔灌注将会产生灌注桩桩渣，在钻孔过程中，应根据桩基的位置设置多个制浆池、储浆池及沉淀池，并用循环槽连接，进行泥浆循环处理后重复使用，减小排放量。施工完成后废弃的泥浆应采取先集中沉淀再处理的措施。施工期间任何泥浆均不得排入海中，防止对海洋环境造成污染。废弃泥浆用泥浆车直接外运至外部场地。

项目施工材料密闭储存，必要时设围栏和截水沟；有毒有害的物品如油漆必须远离水体；施工现场的生活垃圾不能随意抛掷，应收集后集中堆放，并联系环卫部门定期清运处置，防止污染物随雨水进入海里。

因此，施工废水、废渣、生产生活垃圾造成的影响较小，并且随着施工的结合，影响将不再持续，不会给周边海域的水质带来不良后果。

6.4.3.3 运营期污染物排放对海水水质环境影响分析

项目运营期无经常性污水来源,主要水污染源是非经常性污水,也就是指路桥表面径流,主要污染物为COD、BOD、悬浮物和石油类。桥面径流污染物浓度不高,随着潮流涨落,这些污染物会很快被稀释,基本不会对海水水质环境造成大的影响。

对海水水质环境可能造成大的影响的环节是环境风险的事故排放。项目运营期无经常性污水来源,主要水污染源是非经常性污水,也就是指事故发生后,危险品泄漏扩散至附近海域,使海水中有毒有害物质的含量大幅度抬升。这将导致对局部海域的严重损害,对海水水质环境造成很大的影响。拟在特大桥承台处设置沉淀池,进一步减少排放物对海水污染的影响。

6.4.3.4 小结

施工期悬浮泥沙增量影响范围集中在桩基附近,影响范围不大。悬浮泥沙增量浓度大于10mg/L的影响范围为0.119km²,影响距离最大为1.06km。悬浮泥沙增量会影响到“牙城湾海岸防护生态保护红线区”。但是该影响是暂时的。因此,本项目施工产生的悬浮泥沙对周边海域水质环境影响较小。一般情况下,施工停止后悬浮泥沙绝大部分沉降于海底,海水水质可逐渐恢复到原来状态。

施工期生产废水基本不会对周边水环境产生影响。

运营期无经常性污水来源,主要水污染源是路桥表面径流为非经常性污水。桥面径流污染物浓度不高,随着潮流涨落,这些污染物会很快被稀释,基本不会对海域水体环境造成大的影响。

6.4.4 海洋沉积物影响分析

6.4.4.1 施工期对海洋沉积物环境影响分析

(1) 施工期悬浮泥沙入海对海洋沉积物环境影响分析

项目桥梁基础施工过程中,施工钢栈桥及钻孔平台的搭建和拆除、钢板桩、钢护筒插打及拆解等作业活动,均会在作业点位产生局部水体底部扰动,增大悬浮泥沙浓度。由于桩基施工产生的悬沙源强较小,故悬浮泥沙增量影响范围集中在桩基附近,影响范围不大。悬浮泥沙增量浓度大于10mg/L的影响范围为0.119km²,影响距离最大为1.06km。悬浮泥沙增量影响范围会影响到“牙城湾

海岸防护生态保护红线区”，但该影响只是暂时的会随着施工的结束而逐渐消失，在落实相应的环保措施后，产生的影响可控，不会对附近海域海洋沉积物环境产生长久的影响，因此，项目施工产生的悬浮泥沙对周边海域沉积物环境影响较小。

(2) 施工期污染物排放对海洋沉积物环境影响分析

污染物排入海，污染物质在上覆水相、沉积物相和间隙水相三相中迁移转化，可能引起沉积物环境的变化，特别是悬浮物质可能通过吸附水体营养物质以及有毒、有害物质，并最终沉降到沉积物表层，从而对沉积物环境造成影响。项目施工污水主要为施工生产废水和施工人员生活污水。混凝土拌和产生含水泥的废水采取临时沉淀池处理，经沉淀后回用，严禁直排。施工期生活污水依托现有的设施处理后排放，严禁直接排入海里。项目施工材料密闭储存，必要时设围栏和截水沟；有毒有害的物品如油漆必须远离水体；施工现场的生活垃圾不能随意抛掷，应收集后集中堆放，并联系环卫部门定期清运处置，防止污染物随雨水进入海里。此外，施工中只要加强管理，避免污染物直接排入海域，对工程海域沉积物环境的影响很小。

6.4.4.2 运营期对海洋沉积物环境影响分析

项目运营期无经常性污水来源，主要水污染源是非经常性污水，也就是指路桥表面径流，主要污染物为 COD、BOD、悬浮物和石油类。桥面径流污染物浓度不高，随着潮流涨落，这些污染物会很快被稀释，基本不会对海域沉积物环境造成大的影响。

对海域沉积物可能造成大的影响的环节是环境风险的事故排放。这将导致对局部海域的严重损害，沉积物环境是污染物的最终受纳者。事故发生后，危险品经沉降及沉积物内物质的吸附作用停留于沉积环境中，使沉积物中有毒有害物质的含量大幅度抬升，对沉积物环境造成很大的影响。因此，必须采取有保证的常规措施。

6.4.5 项目用海生态影响分析

6.4.5.1 施工期生态影响分析

(1) 对浮游生物的影响

施工期对浮游生物的影响主要表现在施工栈桥、施工平台等搭建和拆除以及桥梁桩基施工过程中会对局部海域海底的搅动,使得该处海域表层较为稳定的泥沙产生再悬浮,形成高浓度的悬浮泥沙水团。此外,施工期间在施工栈桥、施工平台上的泥沙由于降雨等原因随雨水进入海域,导致海域中悬浮物含量增加。这些污染环节会引起施工区域内的局部水域的水质混浊,使阳光的透射率下降,从而导致该片水域内浮游生物受到不同程度的影响。尤其,是以滤食性浮游动物和进行光合作用的浮游植物受到的影响较大。这主要是由于水中悬浮物的增加,悬浮颗粒会粘附在动物体表层,干扰其正常的生理功能。滤食性浮游动物及鱼类吞食适当粒径的悬浮颗粒,造成内部消化系统的紊乱。另外,水体透明度下降,溶解氧降低,对浮游植物的光合作用产生不利影响,妨碍浮游植物的细胞分裂和生长,降低单位水体中浮游植物的数量,导致该水域内初级生产力水平的下降。

有实验资料表明:水体中悬浮物的浓度对微绿球藻和牟氏角毛藻生长有一定的抑制作用,水体中悬浮物的浓度与微绿球藻和牟氏角毛藻生长呈负相关关系。水体中悬浮物增加还会影响浮游动物的数量,除由于浮游植物减少对其产生的影响外,水体中的悬浮物还会影响浮游动物的死亡率。相关文献对大型蚤的实验表明:水体中悬浮物的浓度与大型蚤的死亡率呈正相关关系。

(2) 对底栖生物和潮间带生物的影响

底栖生物是海洋生态系统中十分重要的生态群落。其种群数量多分布广并且有重要的经济价值。项目施工过程中,施工栈桥、施工平台和桥梁桩基的搭建(建设)占用一定的海域和滩涂,会造成底栖生物和潮间带底栖生物损失。此外,在施工过程中由于施工栈桥、施工平台和桥墩在建设过程中会对该建筑外侧有一定范围内的底泥搅动和破坏,也会造成底栖生物和潮间带底栖生物的死亡。

(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。海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，将沉积在鳃瓣鳃丝及鳃小片上，损伤鳃组织或隔断气体交换的进行，严重时甚至导致窒息。

施工作业引起水体悬浮物含量变化，并因此造成水体浑浊度的变化，其过程呈跳跃式和脉冲状，这必然会引起鱼类和其它游泳生物等的回避反应。根据预测由于本项目施工期间悬浮泥沙影响范围有限，鱼类的规避空间大，受此影响不大；而虾蟹类因其本身的生活习性，大多对悬浮泥沙有较强的抗性，因此施工悬浮泥沙对该海域游泳生物的影响不大，且这种影响是暂时的，随着施工结束而消失。

(4) 对鱼卵、仔鱼的影响

悬浮泥沙对鱼卵、仔稚鱼的影响主要表现为：影响胚胎发育，降低孵化率；悬浮物堵塞幼体鳃部造成窒息死亡，大量的悬浮物造成水体严重缺氧而死亡；悬浮物有害物质二次污染破坏水体正常的生物化学过程，破坏鱼类的产卵场、索饵场，破坏鱼类资源的自我更新机制，也使鱼卵、仔稚鱼体内的生理机制发生改变，体内残毒增多，成活率降低。

6.4.5.2 运营期生态影响分析

项目运营期的污染环节为桥面初期雨水，车辆行驶噪声以及风险事故造成的影响等。拟建工程建成通车后，产生的污染物较少，排入附近海域中的水质污染物主要为桥面径流。根据工程分析，桥面径流量较少，且污染物浓度较低，对海域生态环境的影响较小。

6.4.6 海洋开发利用活动影响分析

6.4.6.1 对海水养殖影响分析

本项目周边海域分布有渔业用海，具体见表 4.5-1 和图 2.7-5。

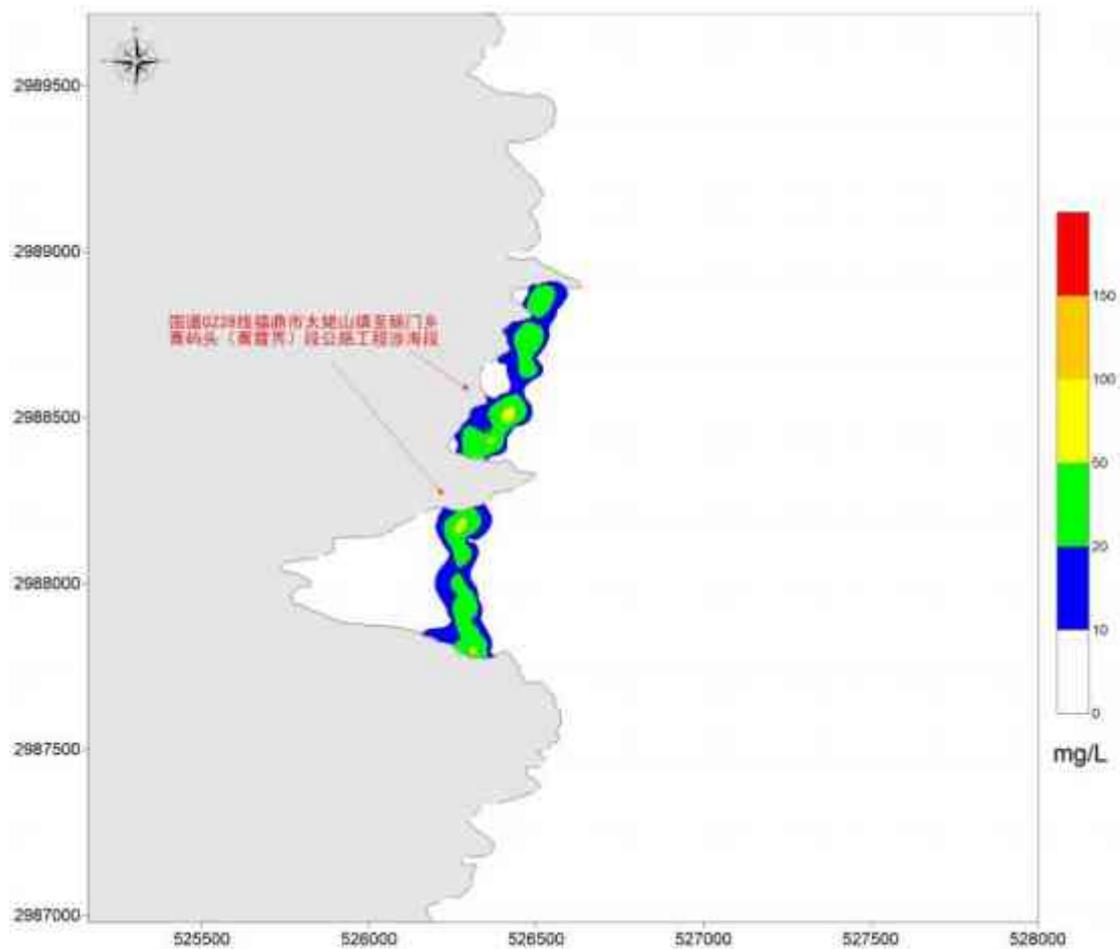
与本项目最近距离的渔业用海为福建省福鼎市水产养殖开发公司的福鼎市里山湾生态养殖项目，距离项目约 0.5km。

(1) 施工期对海水养殖的影响

工程施工期间，本工程桥梁基础施工过程中，施工钢栈桥及钻孔平台的搭建和拆除、钢管桩、钢护筒插打等作业活动，均会在作业点位产生局部水体底部扰动，增大悬浮泥沙浓度，将影响周边海水养殖，可能对周边养殖户造成一定的影响，根据数模预测，施工期间悬浮泥沙浓度高于 10mg/L 的总影响包络面积约

0.119km²，影响距离最大为 1.06km（主要是多个源强点分布距离最大约为 1km，单个源强扩散影响距离在 100m 左右）。增量超过 20mg/L 的影响范围最大包络面积为 0.062km²，影响距离约为 0.96km，增量超过 50mg/L 的影响范围最大包络面积为 0.003km²，增量超过 100mg/L 的影响范围最大包络面积为 0。总体来说由于桥墩所在位置流速较小，悬浮泥沙扩散影响范围较小，项目建设不会对养殖活动造成影响。

悬浮泥沙最大浓度增量影响分布图详见图 6.4-1，本项目悬浮泥沙影响范围与开发利用现状的叠置图详见 6.4-2。



6.4-1 悬浮泥沙最大浓度增量影响分布图

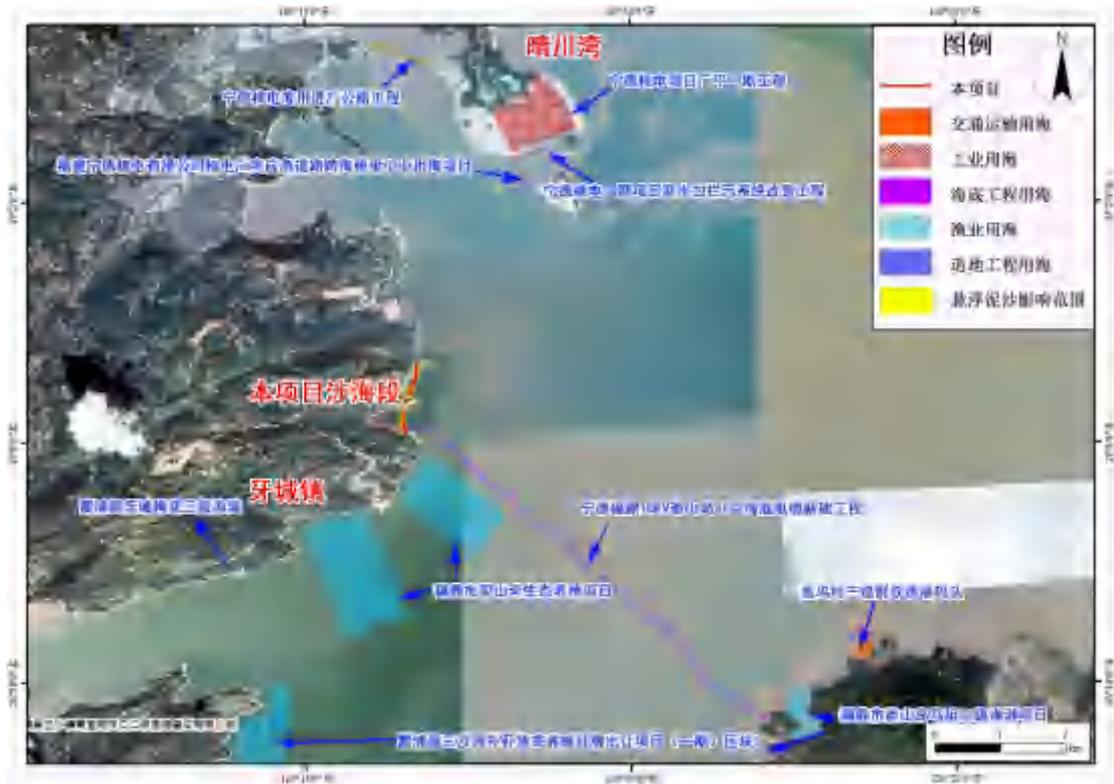


图 6.4-2 本项目悬浮泥沙影响范围与开发利用现状的叠置图

(2) 运营期对海水养殖的影响

本项目运行期基本不会影响周海域水质环境。桩基及承台永久占用海域，但是距离养殖区较远，不会影响养殖。

6.4.6.2 对通航和锚泊的影响

本项目周边海域分布有 4 个交通运输用海项目，分别为宁德核电专用进厂公路工程、霞浦县三沙古镇港 3000 吨客货码头工程用海（一）~（二）、渔井码头。与本项目最近距离的交通运输用海为渔井码头，在项目北侧约 1.9km 处。

根据《福州港总体规划》（报批稿），本项目位于三沙港区，项目周边没有港口作业区、大型船舶锚地和航道分布。本项目属于公共交通建设，项目建设不会对港口作业区、大型船舶锚地和航道产生影响。

6.5 环境空气影响评价

6.5.1 施工期大气环境影响分析

施工期大气污染源主要为施工粉尘、施工扬尘和沥青烟。主要污染环节为灰

土搅拌和作业，沥青路面摊铺，建筑物拆除，材料的装卸、运输和堆放，土石方的开挖和回填等作业过程，上述各环节在受风力的作用下将会对施工现场及周围环境产生粉尘、扬尘、沥青烟污染。另外，运输车辆行驶将产生道路二次扬尘污染。

（1）施工区及施工场地扬尘影响分析

项目施工期存在施工区土方填挖、施工场地内各种物料装卸和车辆运输等过程，在风速大于一定的起尘风速时，将产生扬尘。这些扬尘的排放源为无组织排放源，扬尘源的高度一般较低，颗粒度也较大，根据类比分析，由于扬尘颗粒的重力沉降作用，施工区及施工场地扬尘的污染影响范围和程度随着距离的不同而有所差异，在扬尘点下风向 0~50m 为较重污染带，50~100m 为污染带，100~200m 为轻污染带，200m 以外对大气影响甚微，污染扩散距离不远，且危害时间短。

建设单位及施工单位在施工期间应在施工场界设置围挡，围挡内侧安装喷淋装置，施工场地地面硬化，主要出入口应设置车辆清洗设施，施工场地及主要运输路线应经常洒水，运输土石方、粉状材料应采用密闭运输等适当的防护措施，同时加强施工管理，通过以上各措施综合作用以缓解工程施工对周边环境空气质量的影响。

（2）隧道施工影响

隧道施工，在钻眼、爆破、装渣等作业中，可于隧道进出口和洞内产生可于洞内产生较高浓度的 CO、硝化物及烟尘等气体，易对施工人员健康产生一定影响。根据相关资料，在采取相应通风处理后，爆破于隧道中产生的 CO 浓度可在约 20 分钟后降低至 100ppm，在该浓度下人员工作 6h，虽有特殊感觉，但仍可忍受；故拟建公路在隧道工程施工中，应作好通风工作，保障施工人员健康。

拟建公路新建 2 座隧道，分布在南埕山隧道进出口 500m 范围内的敏感点有半岗、里厝村、南埕村、斗门头村等；渔井隧道进出口 500m 范围内无敏感点。隧道施工产生的扬尘影响范围在两侧 100m 范围内，故对以上敏感点有一定影响，一旦施工完毕影响随即消失。

（3）运输车辆产生的道路扬尘

施工区内车辆运输引起的道路扬尘约占场地扬尘总量的 50%以上。道路扬尘主要是由于施工车辆在运输施工材料引起，扬尘的因素较多，主要跟运输车辆的车速、载重量、轮胎与地面的接触面积、路面含尘量、相对湿度等因素有关，其中风速还直接影响到扬尘的传输距离。

项目区域县乡道路较多，且多为水泥路面，路面路况较好，材料运输可以充分利用现有道路，可以有效地减少由汽车行驶带来道路扬尘。

根据类似公路施工期间对运输车辆来往引起的扬尘的监测，灰土运输车辆来往引起的扬尘是最严重的扬尘污染，在距路边下风向 50m 处 TSP 浓度 > 10mg/m³；距路边 150m 处 TSP 浓度 > 4mg/m³。施工过程可通过定期对路面洒水，可有效抑制扬尘。特别是离路边越近，洒水降尘效果越明显。

表 6.5-1 施工路段洒水降尘试验结果

距路边距离		0	20	50	100	200
TSP(mg/Nm ³)	不洒水	11.03	2.89	1.15	0.86	0.56
	洒水	2.11	1.40	0.68	0.60	0.29
降尘率 (%)		81	52	41	30	48

同时，项目施工期运输车辆驶离工地前应在洗车平台冲洗轮胎及车身，其表面不得附着污泥；运输车辆的载重应符合有关规定，防止超载；运送建筑材料的车辆应按规定配置防洒装备，装载不宜过满，实行密闭运输，装载的物料高度不得超过车辆槽帮上沿，避免在运输过程中发生遗撒或泄漏；对不慎洒落地面的建筑材料，应及时进行清理；在行驶经过沿线村庄时应该减速慢行等。通过上述措施处理，使项目施工期道路扬尘的影响降至最低程度，且这些影响主要集中在施工期，随着施工结束而消失。

(4) 路面铺设沥青烟影响

项目路面铺设作业过程会产生沥青烟影响，该部分沥青烟气为无组织排放，主要污染物为 THC、酚和苯并（a）芘以及异味气体，其污染影响范围一般在周边 50m 之内以及下风向 100m 左右。

沥青摊铺过程中加热沥青料和混合料铺设时各污染物的最大瞬时浓度不会高于熔化槽下风侧的浓度，而且沥青摊铺过程中是流动推动作业，对周围固定点的影响是暂时和瞬时的，影响较小，同时路面摊铺完成后，一定时期还有有挥发

性的物质排出，排出量与固化速度有关，其浓度值低于作业时的浓度值。因此，项目沥青烟产生量较小，对周围环境影响很小但摊铺过程产生的沥青烟气会让人产生不愉悦的感受。因此，摊铺沥青混凝土路面时应尽量避开上下班高峰期，可减少受影响的人数。同时应避免风向针对附近居民区等环境空气敏感点的时段。施工时应应对操作人员实行卫生防护，如配带口罩，挡风镜等。

(5) 施工车辆及机械设备尾气

施工车辆、施工机械等因燃油产生的 CO、THC、NOX 等污染物对环境空气有所影响。施工车辆、施工机械在现场范围内活动，尾气呈面源污染形式，尾气扩散范围有限。车辆为非连续行驶状态，施工采用分段进行，且每段施工时间有限，污染物排放时间和排放量相对较少，所以不会对周围环境空气有明显影响，与运营期公路车辆尾气排放量相比，施工期尾气排放非常有限。

6.5.2 运营期环境空气影响预测与评价

6.5.2.1 扩散模式的选择

选择 CO、NO₂ 为预测因子进行分析，采用《公路建设环境影响评价规范》推荐的扩散模式对项目两侧污染物的浓度进行预测评价。

①当风向与线源夹角为 $0 < \theta < 90^\circ$ 时，任意形状线源的积分模式：

$$C_{pr} = \frac{Q_j}{U} \int_A^B \frac{1}{\pi \sigma_y \sigma_z} \left[- \left(\frac{y}{\sigma_y} \right) \times \left\{ \left[- \left(\frac{z-h}{\sigma_z} \right) \right] + \left[- \left(\frac{z+h}{\sigma_z} \right) \right] \right\} \right] dl$$

式中：

C_{PR} ——公路线源 AB 段对预测点 R_0 产生的污染物浓度， mg/m^3 ；

U ——预测路段有效排放源高处的平均风速， m/s ；

Q_j ——气态 j 类污染物排放源强度， $mg/s.m$ ；

σ_y, σ_z ——水平横风向和垂直扩散参数， m ；

x ——线源微元中点至预测点的下风向距离， m ；

y ——线源微元中点至预测点的模风向距离， m ；

z ——预测点至地面高度， m ；

h ——有效排放源高度， m ；

A, B ——线源起点及终点。

②当风向与线源垂直（ $\theta=90^\circ$ ）时，其地面污染物浓度扩散模式如下：

$$C_{\text{垂直}} = \left(\frac{2}{\pi}\right)^{1/2} \frac{Q_j}{U\sigma_z} \exp\left(-\frac{h^2}{2\sigma_z^2}\right)$$

③当风向与线源平行（ $\theta=0^\circ$ ）时，其地面污染浓度扩散模式如下：

$$C_{\text{平行}} = \left(\frac{2}{\pi}\right)^{1/2} \frac{Q_j}{U\sigma_z(r)}$$

其中： $r = \left(y^2 + \frac{z^2}{e^2}\right)^{1/2}$ ； $e = \frac{\sigma_z}{\sigma_y}$

④垂直扩散参数

$$\sigma_z = (\sigma_{za}^2 + \sigma_{z0}^2)^{1/2}$$

$$\sigma_{za} = a(0.001)^b$$

式中：

σ_{za} ——常规垂直扩散参数，m；

a, b——分别为回归系数和指数，m；

σ_{z0} ——初始垂直扩散参数，m；

x——线源微元至预测点的下风向距离，m。

⑤水平扩散参数

$$\sigma_y = (\sigma_{ya}^2 + \sigma_{y0}^2)^{1/2}$$

$$\sigma_{ya} = 465.1 \times (0.001) \tan \theta_p$$

$$\theta_p = c - d \times \ln(0.001x)$$

式中：

σ_{ya} ——常规水平横风向扩散参数，m；

σ_{y0} ——初始水平扩散参数，m；

θ_p ——烟羽水平扩散半角，($^\circ$)

x——线源微元中点至预测点的下风向距离，m；

c、d——回归系数。

6.5.2.2 预测模式中参数选定

(1) 预测风向与道路夹角 90° (垂直) 情况下污染物扩散情况。

①评价区域风速取 1.2m/s (多年平均风速)

②计算大气稳定度类别选取 D 类

(2) 项目纵面线形变化较大, 路面与地面之间的高差不断变化, 为便于预测和进行影响分析, 考虑到沿线建筑物以二层及以上为主, 因而有效源排放高度全线取平均值 5m (含尾气管高度 0.5m), 将更能反映项目汽车尾气对路侧敏感点影响程度。

6.5.2.3 预测结果及分析

根据预测交通量, 分别预测项目建成后运营近期、中期和远期 CO 与 NO₂ 的小时浓度。表 6.5-2 与表 6.5-3 中列出了在 D 类稳定度下距路中心线 200m 范围内, 分别按风向与道路夹角为 90° 情况时的高峰小时浓度值。

由表 6.5-2 和表 6.5-3 可知, 在垂直风向扩散时, 道路两侧的污染物的浓度随着距离增加需减小。在最不利气象条件下, 中期各路段 CO、NO₂ 小时浓度增量叠加背景浓度后仍可满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准, 表明道路通车后 CO、NO₂ 对道路沿线影响较小。

表 6.5-2 道路沿线运营期 CO 扩散预测表 (D 类稳定度) 单位: mg/m³

路段	时段	风向与路夹角	20m	30m	40m	60m	80m	100m	150m	200m
K0+000~K11+725(一级公路)	近期	90°	0.014	0.016	0.016	0.015	0.013	0.011	0.008	0.007
	中期	90°	0.013	0.015	0.016	0.015	0.013	0.011	0.008	0.006
	远期	90°	0.017	0.020	0.021	0.019	0.017	0.014	0.011	0.008
K11+725~K20+150(二级公路)	近期	90°	0.005	0.006	0.006	0.006	0.005	0.004	0.003	0.002
	中期	90°	0.005	0.006	0.006	0.006	0.005	0.004	0.003	0.002
	远期	90°	0.007	0.008	0.008	0.007	0.006	0.006	0.004	0.003

表 6.5-3 公路沿线运营期 NO₂ 扩散预测表 (D 类稳定度) 单位: mg/m³

路段	时段	风向与路夹角	20m	30m	40m	60m	80m	100m	150m	200m
K0+000~K11+725(一级公路)	近期	90°	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001
	中期	90°	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000
	远期	90°	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
K11+725~K20+150(二级公路)	近期	90°	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000
	中期	90°	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	远期	90°	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

表 6.5-4 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		国道 G228 线福鼎市太姥山镇至硤门乡青屿头（霞浦界）段公路工程							
评价等级 与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>			二级 <input type="checkbox"/>			三级 <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>			边长=5~50km <input type="checkbox"/>			边长=5km <input type="checkbox"/>	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input type="checkbox"/>			
	评价因子	基本污染物（CO、NO ₂ ） 其他污染物（ ）				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>			地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>	
现状评价	评价功能区	一类区 <input type="checkbox"/>			二类区 <input checked="" type="checkbox"/>			一类区和二类区 <input type="checkbox"/>	
	评价基准年	(2023) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>			主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>			现状补充数据 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标区 <input type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	项目正常排放源 <input type="checkbox"/> 项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>		
大气环境 影响预测 与评价	预测模型	AERM OD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/ AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input checked="" type="checkbox"/>	
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>			边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子（CO、NO ₂ ）				包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度贡献值	C _{项目} 最大占标率 ≤100% <input checked="" type="checkbox"/>				C _{项目} 最大占标率 >100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{项目} 最大占标率 ≤10% <input type="checkbox"/>			C _{项目} 最大占标率 >10% <input type="checkbox"/>			
		二类区	C _{项目} 最大占标率 ≤30% <input type="checkbox"/>			C _{项目} 最大占标率 >30% <input type="checkbox"/>			
	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% <input type="checkbox"/>			C _{非正常} 占标率 >100% <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input type="checkbox"/>				C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>			
	区域环境质量的整体变化情况	k ≤ -20% <input type="checkbox"/>				k > -20% <input type="checkbox"/>			
环境监测 计划	污染源监测	监测因子：（ ）			有组织废气监测 <input type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input type="checkbox"/>		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	环境质量监测	监测因子：（ ）			监测点位数（ ）		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/>				不可以接受 <input type="checkbox"/>			
	大气环境防护距离	距（项目）厂界最远（ ）m							
	污染源年排放量	SO ₂ :（ ）t/a		NO _x :（ ）t/a		颗粒物:（ ）t/a		VOCs:（ ）t/a	

6.6 固体废物环境影响评价

6.6.1 施工期固体废物影响分析

施工期固体废弃物主要为施工垃圾和生活垃圾。

(1) 施工建筑废物：主要是施工中建筑模板、建筑材料下脚料、废钢料、废包装物以及建筑碎片、水泥块、砂石子、废木板等，包括旧路破除、拆迁房屋中的废混凝土、废砖头、石块、钢筋、木料、玻璃等固体废物。这些施工建筑废物需要合理利用，不能利用的委托渣土公司运至指定的地点统一处理，对周围环境影响不大。

(2) 施工整地废物：主要是施工场地内杂草、树木等植物残体以及废弃土石等固体废弃物。这些施工整地废物委托渣土公司运至指定的地点统一处理，对周围环境影响不大。

(3) 生活垃圾：项目全线施工区每日平均施工人数约为 100 人。按施工人员人均生活垃圾产生量 $0.6\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，则项目施工区全线总生活垃圾产生量为 $60\text{kg}/\text{d}$ 。施工期生活垃圾委托环卫部门清运，做到日产日清，对周围环境影响不大。

综上所述，遵循对固废的“减量化、资源化、无害化”的原则，项目施工期所产生的固体废物经有效处理、回收综合利用后，基本上可实现固体废物的零排放，对周围环境影响不大。

6.6.2 运营期固体废物影响分析

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

运营期固体废物主要为沿线服务设施的生活垃圾。项目全线设服务区 1 处、治超站 1 处。合计生活垃圾产生量共 $0.82\text{t}/\text{d}$ 。如果这部分生活垃圾未能得到妥善处理，将对周边的自然环境产生一定的影响。

通过设置垃圾箱并组织回收、分类，并且委托当地环卫部门清运，做到日产日清，项目营运期产生的固体废物对周边环境影响不大。

6.7 水土流失影响分析

根据《国道 G228 线福鼎市太姥山镇至峡门乡青屿头（霞浦界）段公路工程水土保持方案报告书》（报批稿）可知：

（1）在没有任何防护措施情况下，工程预测时段内因开挖扰动而可能产生的水土流失总量为 8455.53t，其中施工期 7844.99t，自然恢复期 610.54t，工程新增水土流失量 7709.94t。

（2）本工程水土流失产生的时段为施工期和自然恢复期，施工期新增水土流失量 7305.57t，占新增水土流失总量的 94.76%，施工期应为水土流失防治和监测的重点时段。

（3）水土流失产生的主要区域为道路工程区，新增水土流失量 5361.15t，占新增水土流失总量的 69.54%。因此，道路工程区是水土流失防治和水土保持监测的重点区域。

（4）项目发生水土流失的重点时段为施工期，重点部位为道路工程区，还应注意施工期间临时中转场区和临时表土堆场区土方堆放。在施工过程中，如管理不当，填方、堆土防护不当，可能产生二次水土流失。

6.8 景观影响分析

6.8.1 施工期景观环境影响分析

（1）路基工程

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。最严重的是切割山体，使绿色的背景呈现出明显的人工印迹。项目绝大部分路段受公路建设影响的景观类型为森林景观，景观的敏感性较高，阈值较低，公路路基工程对其切割影响较为明显。

（2）隧道工程

隧道洞口工程施工时将破坏洞口表面植被和地表土壤及岩层的稳定性，形成

与洞口周围原有景观不和谐的疮疤，同时由于土壤和岩层被扰动，易形成水土流失，因此，洞口下游一定范围内的景观环境的美景度将因洞口开挖而受到影响。

（3）临时工程设施对景观的影响

项目建设设置 4 个施工场地及 5 个表土堆场，4 个临时中转场，这些场地的土壤较为贫瘠、保水保肥能力差，植被完全恢复需要较长的时间。景观距离视点的距离越近、相对坡度越高，景观的敏感性就越高，对人的视觉冲击就越大。预制场施工期间排放出的生产废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等。因此，在营运初期，施工场地若不能及时恢复，将与周围景观环境在色彩、形态、质感等方面差别较大，对行车者的视觉冲击较大。

（4）深挖路段对景观环境的影响

深挖路段主要是那些由于地质、坡陡的限制，深挖护坡不得不使用浆砌石片或混凝土作护坡，这样的护坡与青山绿水的自然背景非常不相称、不相融，给行人带来的视觉冲击太大。尤其位于山陵沟谷、森林景观的深挖护坡，要进行与环境相融的美化设计。设计过程中竖向和水平线向应在诸如坡度和曲率半径等技术限制条件允许之内，并综合考虑少占地和投资问题的条件，尽量按照天然的地形起伏，减少高填深挖段，尽量采取桥隧的方式通过，施工完毕后应结合周边植被情况及时恢复生态，避免对地形地貌的大破坏，降低对沿线景观不良影响。

6.8.2 运营期景观环境影响分析

（1）路基工程对自然景观的切割影响

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。最严重的是切割山坡、森林，使绿色的背景呈现出明显的人工印迹。根据调查，项目绝大部分路段受公路建设影响的景观类型为农田景观及森林景观，农田景观的敏感性较低，阈值较高，公路路基工程对其切割影响不显著，而森林景观敏感性和阈值均较高，公路路基工程对其切割影响较大。

（2）公路构筑物对景观环境的影响

项目建成后，公路路基、桥梁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。项目针对公路、桥梁周围的景观环境现状，开展景观设计，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。

（3）大桥营运期景观环境影响

项目大桥的景观设计在对沿线周围地区经济背景、环境背景等进行充分调查分析的基础上，对其建筑造型、与环境的关系、夜景、色彩、与旅游等各种景观因素进行综合考虑。其造型方案按照适用、经济、安全和美观的原则，在满足实用功能要求下，尽可能满足景观需要。车行是欣赏桥的最佳视点，也是观赏沿线风光和两岸景色的极佳途径，随着大桥的建成将形成一道独特的风景。

第 7 章 环境风险评价

环境风险评价是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（不包括人为破坏及自然灾害）引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，造成人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，使项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平，确保周边影响区内环境质量达标、人群生物的健康和生命安全。

7.1 评价依据

项目环境风险潜势为 I，参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）等级划分要求，为简单分析。

7.2 环境敏感目标

根据风险产生的成因及沿线环境状况分析，项目运营期主要环境风险是途经该路段有毒有害物质及危险化学品运输车发生侧翻等事故使车内化学品泄露，从而影响道路沿线的水体和土壤。根据 2.7.3 小节，项目部分道路跨越河流和海域。

项目敏感目标一览表见表 7.2-1 和 7.2-2。

表 7.2-1 水环境风险敏感目标一览表

序号	敏感目标	桩号	位置关系	水环境功能类别	规模
1	八都溪	玉湖中桥（K2+242.75）	上跨	III 类	67.5m
2	溪平溪	溪平溪大桥 （YK11+437.00 ZK11+419.00）	上跨	III 类	128m
3	柏洋溪	柏洋中桥（K9+785）	上跨	III 类	66m

表 7.2-2 项目跨越海域情况一览表

序号	道路/桥梁（中心桩号）	海洋功能区	近岸海域环境功能区	执行标准	跨越形式	涉海长度
1	和尚头特大桥	宁德东部海域福宁湾农渔业区	FJ006-C-II 福鼎市东部海域三类区	海水二类标准；海洋沉积物质量和海洋生物质量均执行第一类标准	上跨	涉海段总长 1010m（最北段长 18m、中段长 552m、最南段长
			FJ027-B-I 宁德东部域二类区	海水一类标准；海洋沉积物质量和海洋生物质量均执行		

序号	道路/桥梁(中心桩号)	海洋功能区	近岸海域环境功能区	执行标准	跨越形式	涉海长度
				第一类标准		440m)

7.3 环境风险识别

按照《危险货物分类和品名编号》(GB6944-86), 公路运输危险品涉及爆炸品、压缩气体和液化气体、易燃液体、易燃固体、自燃物品和易燃物品、氧化剂和有机过氧化物、毒害品、感染性物品、放射性物品和腐蚀品十大类。

由于危险品的性质复杂以及具有易燃易爆、有毒有害的特点, 使得在运输过程中, 稍有不妥或疏漏, 就会引发泄漏、爆炸和火灾等连锁事故, 会对人民生命财产、海洋环境和社会安定造成重大危害, 后果会十分严重。

项目主要风险事故为途经该路段危险化学品运输车内化学品泄露, 遇下雨天气, 若不能及时收集, 则可能由路面径流汇入沿线地表水体、或进入道路周边土壤, 下渗进入地下水, 从而影响地表水、土壤及地下水。造成道路交通环境风险的潜在因素主要包括三个方面: 一是自然因素, 二是人为因素, 三是车辆因素。

(一) 自然因素

项目沿线地形、地质、气候条件复杂, 存在灾害地质、台风、雷暴雨、地震等自然灾害, 这些均是潜在自然风险因素。

(二) 人为因素

(1) 管理人员没有遵守相关规章制度对运输危险品车辆没有实行申报管理; 运输危险品车辆没有经车道疏导员对证、验单并经安全检查后就放行; 装有雷管、炸药等烈性危险品车辆驶入本段道路时, 无路政部门派专人护送运输车。

(2) 驾驶人员不按规章制度操作

驾驶人员疲劳驾驶、超载、酒后驾驶、超速、无证驾驶等主观因素。

除了主观因素外还存在很多客观因素, 如遭遇违章车辆或躲避穿越道路的行人等, 这些都是诱发风险事故的因素。

(三) 车辆因素

① 运输车辆本身设计上存在问题, 行使过程中易导致刹车失灵等问题。

② 运输车辆的年代过久, 部分零件老化。

③对运输车辆没有进行充分的检查。

④运输危险品车辆无运输危险品资质。

7.4 环境风险分析

7.4.1 最大可信事故

就危险品运输车辆的交通事故而言,运送易燃易爆品的交通事故包括以下几种可能:一是爆炸导致有毒气体扩散或燃烧产生有害气体污染环境;二是运输汽车撞车,损坏桥梁等构筑物,致使出现一时的交通堵塞;三是危险品运输车辆翻车,致使危险品掉入桥梁下方的水体,进而污染水质等。

综合考虑工程布置及营运期间可能面临的情景,最大可信事故是在危险品泄露到地表水体或海域事故,对项目区地表水体、东侧海域海水水质、海洋生态环境及水产养殖造成重大影响。

虽然由于上述危险品均系密封桶装或罐车运输,出现泄漏的可能性不大,但是,一旦这类事故发生,危害性很大,必须引起高度重视,公路管理部门必须做好应急计划和措施,通过加强管理,使污染影响降到最低。

7.4.2 危险品运输车辆交通事故风险概率估算

(1) 事故风险概率按下列经验公式计算:

拟建工程建成通车后,危化品运输车辆的交通事故概率估算主要依据拟建工程交通量、交通事故率、从事危化品运输车辆所占比重、预测年交通量和考核跨河路段长度等参数。在拟建公路上某预测年全路段、敏感路段危化品运输车辆可能发生交通事故次数,即概率的计算公式为:

$$P_{ij} = \frac{A \cdot B \cdot C \cdot D \cdot E}{F}$$

式中:

P_{ij} —在拟建公路全段或某特定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/百万车·km, A=0.38 次/百万车.km;

B—从事危险品运输车辆的比重, B=0.05%;

C—预测年拟建公路全路段年均交通量，百万辆/年；

D—考核路段（全路段或主要桥梁段）长度，km；

E—在可比条件下，由于拟建公路的修建，可能降低交通事故的比重 $E=0.5$ 。

F—危险品运输车辆交通安全系数， $F=1.5$ 。

(2) 事故风险概率估算结果

各特征年危险货物车辆交通事故概率估算结果见下表。

表 7.4-1 主要敏感路段污染事故风险概率计算结果

路段	交通量(辆/日)			敏感里程 (m)	事故风险概率(次/年)		
	近期 2027	中期 2033	远期 2041		近期 2027	中期 2033	远期 2041
K0+000~K11+725 (一级公路)	9039	12320	16194	11677	0.0024	0.0033	0.0043
K11+725~K20+150 (二级公路)	3417	4717	6217	8425	0.00066	0.00091	0.0012
涉海桥梁	3417	4717	6217	1625.5	0.00012	0.00017	0.00023
涉河桥梁(溪平溪)	9039	12320	16194	128	0.0000267	0.000036	0.0000479

(4) 事故风险分析

由上表预测结果可以看出，当拟建项目通车后，在整个线路的敏感路段近、中和远期每年发生危险品运输车辆交通事故概率相对较低。一般来说，交通事故中一般事故和轻微事故占大多数，重大事故和特大恶性事故占比例很小。就危险货物运输的交通事故而言，发生概率并不大，而由于交通事故引起的泄漏、爆炸、火灾之类的重、特大事故在各路段可能发生的概率更小，其脱离路面翻下道路而污染水体的可能性甚微。

但考虑到道路一旦发生危险品运输车辆交通事故易造成附近水体污染，项目部分道路跨越地表河流和福鼎市东部海域，危险品一旦进入上述水域将对项目周边及下游的水质造成较大的环境风险影响。因此，跨越河流道路及桥梁处需加强防撞栏或刚性双层防撞墙建设，采取必要的防护措施。

在危险化学品的运输中，部分有毒有害物质具有易挥发性，一旦发生交通事故引起泄漏，就以气体形式扩散到大气环境中，将短时间内对附近区域大气环境质量造成严重的污染影响，对工程附近区域的敏感目标人群健康和安全造成影响，特别是对下风向人群健康影响严重。因此为了尽量降低运营期公路交通运输

风险，从工程、管理等多方面落实预防手段来降低该类事故的发生率，同时备有应急措施计划，做到预防和救援并重。

虽然本工程发生危险品运输事故的概率很低，但也应引起足够的重视，为了防治车辆不慎翻车入河，设计、施工及管理部门对该地区应做好工程防护措施和应急管理措施，避免造成不必要的水质污染等恶性事件的发生。另外，除危险品运输事故之外，普通运输事故也将导致水体造成一定程度的污染，尽管污染程度较小，但普通车辆的交通事故发生率肯定大于该数据，因此，其防范管理也不应忽视，为防止危化品运输的污染风险，道路管理部门应按国家有关规定制定《危险化学品运输安全防范措施》和《危险化学品运输事故应急预案》。

7.5 环境风险防范措施

7.5.1 管理措施

预防危险品运输风险事故最主要和有利的措施是管理方面措施，即严格执行国家和行业部门颁布的危险货物运输相关法规。结合项目实际情况，具体措施如下：

(1) 强化有关危险品运输法规的教育和培训

公路管理部门和从事危险品运输的单位、驾驶员，应严格遵守危险品运输安全技术规定和操作规程，学习和掌握国家有关部门颁布实施的相关法规。

(2) 加强区域危险品运输管理

①由福鼎市交通局建立本地区化学危险货物运输调度和货运代理网络。

②由福鼎市交通局对货运代理和承运单位实行资格认证。

③化学危险品货物运输实行“准运证”、“驾驶员证”、“押运员”制度。所有从事化学危险货物的车辆要使用统一专用标志，实行定期定点检测制度。

④由公安交通管理部门、公安消防部门对化学危险货物运输车辆指定行驶区域，运输化学危险货物的车辆必须按指定车场停放。

⑤对从事危险品运输的单位、业主、驾驶员及押运员定期进行排除危险品运输车辆交通事故的业务培训。

(3) 公路管理部门应对运输危险品车辆实行申报管理制度

危险品运输车辆在进入该处路段前，应向公路管理机构领取申报表，并在入口处接受公安或交通管理部门的检查，并提交申报表。申报表主要报告项目有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。

（4）实行危险品运输车辆的检查制度

应对各种未申报又无危险品运输标志的罐车、简装车进行检查。对载有危险品，但未办理有关证件或车辆未按规定加装危险品运输标志的车辆均不允许进入行驶。对申报运输危险品的车辆进行“准运证”、“驾驶员证”“押运员证”和“危险品运输行车路单”（以下简称“三证一单”）检查，“三证一单”不全的车辆将不允许驶入。除证件检查外，必要时应对运输危险品的车辆进行安全检查。对有安全隐患的车辆在未排除隐患前不许进入。

（5）提高环境意识

考虑到一些司机对该路段行车环境缺乏认识，建议编制并发放《公路安全行车指南》。“指南”将由交通安全专家负责编制，其内容将包括紧急事故处置方法，所在区域市、县的公安、消防和环保主管部门的通信地址和联系电话等相关内容。

（6）车辆安全检查

危险品运输车辆应主动申报和接受检查。

危险品运输车辆左前方悬挂有黄底黑字“危险品”字样的信号旗。

（7）重要路段设置警示牌

提高视线诱导标志的设置，以及照明设施、公路标志、路面标志和警示标志、限速标志或醒目的多条警示标线的设施设计标准。在重要路段（靠近居民区等）、转弯等处应设置警示牌，提请司机小心驾驶，保持安全运输车距，严禁超车、超速。

（8）应急硬件设施配备

确保发生突发事件可以得到及时处置，项目公路管理部门应准备必要的硬件设施设备。公路管理部门应配备事故应急车，以便于危险品运输事故发生后，尽快赶到现场进行处理。安装事故报警电话，以便于管理部门在第一时间里了解事态严重程度，并及时与所在市、县公安、消防和环保部门取得联系，以便采取紧

急应救措施，防止污染事态扩大。

(9) 项目单位成立事故应急小组，并编制应急计划。将项目的危险化学品运输事故应急预案纳入区域危险化学品事故应急预案中。建立起高效的安全事故联动管理机制，一旦该路段发生可能污染水环境的交通事故，在第一时间通知相关职能部门，同时充分利用各种风险应急装备配合公安消防等职能部门进行抢险。

7.5.2 工程防范措施

本项运营期主要是过往车辆运输的有毒或易燃易爆等危险品泄漏对这些敏感目标造成一定的危害。通过概率估算，这些敏感路段发生事故较低。虽然发生风险概率小，但一旦发生，其后果是很严重的，为此，本评价就这些路段提出必要的风险防范措施。项目运营期需加强下述措施：

(1) 设置限速行驶标志以避免车速过快或超速行驶造成事故的隐患；

(2) 安装事故报警电话，以便于一旦危险品运输事故发生后，应急小组能第一时间获得信息。

(3) 桥梁段应建设防撞护栏，按规范设计防撞等级，确保达到防止事故车辆坠落的强度要求。

(4) 为了防止桥面径流，特别是危险品运输等事故时对河流、海域等造成污染，对跨越江河和海域的桥梁设置桥面径流收集处理设施，在桥梁两侧翼缘板底部沿纵坡安装径流收集管道，桥面径流通过收集管引至桥梁两端的收集池中。

7.6 小结

项目的主要环境风险是运营期有毒有害物质及危险化学品运输车辆事故导致有毒有害物质及危险化学品进入沿线地表水体或东侧海域的风险，此类事故发生的概率很低，在做好风险防范措施的前提下，项目的环境风险是可控的。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，项目环境风险简单分析内容见表 7.6-1。

表 7.6-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	国道 G228 线福鼎市太姥山镇至峡门乡青屿头（霞浦界）段公路工程项目			
建设地点	福建省	宁德市	福鼎市	
地理坐标	经度	起点：120.25858462 终点：120.25079548	纬度	起点：27.11305713 终点：26.98586239
主要危险物质及分布	生产、使用、储存过程中不涉及危险物质。主要危险物质为途经该路危险化学品运输车内化学品泄露。			
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	<p>1、对水环境影响分析</p> <p>当项目通车后，每年发生危险品运输车辆交通事故为小概率事件。但一旦此类事件发生，如有毒、有害的液体流入到工程沿线水体或东侧海域，将会对这些水域产生较为严重的破坏性影响，不但会使水体生态环境和海洋生态等遭受破坏，沿线农作物遭受损失，还会引起土壤及地下水的污染，对当地生态环境产生严重的影响。</p> <p>2、对大气环境影响分析</p> <p>在危险化学品的运输中，部分有毒有害物质具有易挥发性，一旦发生交通事故引起泄漏，就以气体形式扩散到大气环境中，将短时间内对附近区域大气环境质量造成严重的污染影响，对工程附近区域的敏感目标人群健康和安全造成影响，特别是对下风向人群健康影响严重。因此为了尽量降低运营期公路交通运输风险，从工程、管理等多方面落实预防手段来降低该类事故的发生率，同时备有应急措施计划，做到预防和救援并重。</p>			
风险防范措施要求	按 7.5 小节内容执行			

第 8 章 环境保护措施及投资估算

8.1 设计期环境保护措施

8.1.1 工可阶段已采取的环保措施

①项目工可阶段,综合考虑区域发展和当地的实际情况,最终确定项目方案。路线设计时尽量少占城区商用土地、良田及经济林,尽可能利用穿城街道和山体的坡脚和荒地等。项目建设对于构建完善的公路网结构,构建福鼎市公路、铁路、水运综合交通网络具有重要的作用。

②在路基设计中力求填挖平衡,避免大填大挖,局部地段废方充分利用;路基路面防护与排水工程设计合理、全面,采用先进、技术可行的防护工艺,对软弱土地段进行了特殊处置。

③在不增加工程量的前提下,尽量采用较高的技术指标,增加桥梁工程,较少高填深挖,少占耕地、林地,通过城镇路段注意与周围环境自然景观协调,适当照顾美观,尽量减少拆迁量。

④在路线勘选中尽量避免穿过不良地质地区,路线原则上不直接穿越不良地质地段,特别是较为严重的不良地质地段,对实在不能避让的一般不良地质地段,在探明地质情况,采取有效的工程处理措施后通过。

8.1.2 设计阶段环保要求

8.1.2.1 生态环境保护措施

(1) 保护熟土及土地复垦

施工组织设计中,应明确对于工程征地内原土地类别为水田、旱地、园地、林地的土地其有肥力的原始表土层进行剥离,并运送临时表土堆场等进行临时存放,以备工程后期用作公路绿化或施工场复耕用土。其中耕地剥离表土层厚度一般为 40~100cm,林地剥离表土层厚度一般为 15~60cm。

(2) 植物资源及植被保护和植被恢复

工程项目选址时合理选线,项目尽量少占用生态公益林。

项目在设计阶段中，注重沿线植被的保护工作，尽量采取“以桥代路、早进洞、晚出洞”的措施来减少因路基填筑占压和开挖砍伐对这类植被的破坏。同时结合当地生态规划建设的要求，对所有因工程开挖的裸地等提出植被恢复方案，尽量采取乡土树草种进行植被恢复，从而尽量降低对环境的人为破坏及新增的水土流失危害影响。严禁随意废弃土石方等破坏原生态的行为。

（3）水环境保护措施

施工过程中同时做好防排水系统。桥梁桩基施工时废弃泥浆集中沉淀后运至指定地点堆弃。施工场地周围应排水畅通，充分考虑其对原地面排水的影响，以免阻挡地表径流的排泄。

（4）声环境和环境空气保护措施

对施工机械的应用时间作合理安排，搅拌站等高噪声生产设备尽可能远离敏感点。注意施工的噪声影响，尽量采用低噪声施工设备，少量高噪声设备尽可能不在夜间施工作业，必须在夜间从事有噪声污染的施工时，应采取限时作业措施。

对受影响的声环境敏感目标从公路设计时就应考虑减噪措施，并应委托有资质的单位进行专门的噪声防护设计。

合理设计材料运输路线，尽量远离居民区，避免扬尘、噪声等影响居民。

施工场地和运输道路须定期洒水养护，避免产生扬尘。

加强对易散物资的管理，凡易散物资不露天堆放，堆物上要加覆盖，堆料场设置在常年通风的下侧，对材料妥善保存。运转时有粉尘发生的施工机械，如砼搅拌机等的投料器均配有防尘措施。施工期间要配用洒水车，经常洒水减少降尘量，运土车要加盖篷布。要根据汽车车型和路况采取措施减少汽车运料时的尾气。加强管理，文明施工。

8.2 施工期环境保护措施

8.2.1 水污染防治措施

（1）生活污水控制措施

项目不设施工营地，施工人员就近租住当地民房，其产生的生活污水直接依托于当地现有的污水处理方式，不单独外排。

(2) 生产废水污染防治措施

本工程施工区生产废水经调节沉淀处理后，回用作为半盒用水或场地洒水降尘等，不外排。

桥梁桩基施工产生的泥浆废水经泥浆池滤取粗颗粒物后循环使用，滤渣经收集后运往干化场。泥浆经沉淀池处理后泥渣收集运往干化场，沉淀上清液进入泥浆池中循环使用。滤渣及泥渣运至附近施工场地内设置的干化场地自然干化处理后，交由福鼎市人民政府统一调配进行综合利用，无废水排放，严禁将泥浆直接倾倒入周边水体。

(3) 其他防治措施

①筑路材料（如粉煤灰、水泥、砂、石料等）的运输采用罐装或袋装运输，运输车辆进行加盖处理，避免抛撒。堆放场地不设在水体岸边，避免被雨水冲入水体造成污染。

②材料堆场上部设置遮雨顶棚、四周设置围挡、底部采用防渗混凝土硬化处理或铺设防渗膜，防止雨水冲刷及下渗对水环境的影响。

8.2.2 环境空气保护措施

施工工地应做到“六个百分百”（工地周边围挡 100%、物料堆放苫盖 100%、出入车辆冲洗 100%、施工地面硬化 100%、拆迁湿法作业 100%、渣土密闭运输 100%），实现“两个全覆盖”（视频监控、PM10 在线监测设备安装并联网），扬尘污染物达标排放，土石方作业雾炮全覆盖，结构施工作业区目测扬尘高度小于 0.5 米，设立专业扬尘管理监督员，工程主体防尘网全封闭，建筑物内干净整洁、无浮尘。具体措施如下：

(1) 施工场内扬尘防治措施

①施工现场必须沿四周连续设置封闭围挡，围挡材料应选用砌体等硬性材料，并做到坚固、稳定、整洁、美观。2#施工场地距离居民区较近，应当设置高度不小于 2.5m 的封闭围挡；一般路段的工地应当设置高度不小于 2m 的封闭围挡。

②施工单位应对易产生扬尘建筑材料实施覆盖遮挡措施，防止和减少施工中物料、建筑垃圾和渣土等外逸，避免粉尘、废弃物和杂物飘散。对临时堆土实施

覆盖措施，防止扬尘的产生。砂子等粉料设置原料堆棚或采用覆盖遮挡措施。

③在施工现场内设置全面积铁栅栏式的车辆冲洗台，由专人负责运输车辆除泥、冲洗，工地大门靠近施工现场一侧需设置道闸，确保车辆经冲洗净车出场。出入口应作硬化处理，清运车辆应在现场出入口进行冲洗干净后方可上路。

④工地施工前应做好施工道路规划，出入口前后范围必须使用 10 厘米以上混凝土进行硬化。

⑤施工现场应在围挡措施上方安装喷雾降尘设备，除雨天外，喷淋装置在作业期间全程开启，控制施工扬尘对周边环境的影响，确保施工现场主要道路及喷雾（淋）系统覆盖区域湿润，建议在距离居民区较近的 1#施工场地配置风送式喷雾机，对易产生扬尘部位实施喷雾降尘，减少扬尘污染。

⑥应当配备洒水车辆对厂界内部及周边进行洒水清理，在经过村庄密集地区加强洒水密度和强度，缩短扬尘污染的时段和污染范围，最大限度地减少起尘量；施工过程中可能使用的破碎机必须配备高压水枪，抑制施工扬尘；合理分步实施，控制土方开挖和存留时间；

⑦施工现场渣土运输车辆应采用密闭车辆，车辆离场时保证密闭措施到位，不得冒装，防止运输中“抛、洒、滴、漏”影响周边环境；石灰、细砂等物料运输时必须压实，填装高度禁止超过车斗防护栏，散装水泥采用水泥槽罐车运输，避免洒落而引起二次扬尘。在运输过程加强防止遗撒的管理，要求运输车卸料溜槽装设活动挡板，必须冲洗干净后方可出场。

⑧施工现场的切割、抹灰、钻孔、凿槽等易产尘的作业应采用密闭式作业，确需现场加工切割的应在固定地点集中加工，并采用湿式切割。路面破除、路面切割、路面铣刨等易产生粉尘的作业时，应使用环保型机具或采取围护、遮挡喷雾降尘、降噪等措施。

⑨混凝土拌合站等场内料仓设置无动力滤芯除尘器。在其他设备主要产尘点又不宜安装其他降尘设施时设置喷淋设施。

⑩建设工程施工现场及周边敏感点应定期进行 TSP、PM₁₀、PM_{2.5} 扬尘监测。监测点应优先布设于车辆出入口及周边居民点处。其次，布设在工地施工场界围挡内侧的易产尘处。当监测点数量较多时，除在车辆出入口及场界围挡内易产尘

处布设，其余的监测点可沿围挡内侧均匀布设。

⑪应合理安排工期，现场设置围挡，挖出的土方应妥善堆放并及时填方，同时要注意堆料的保护，加盖篷布密封保存，避免造成大范围的空气污染。在干燥、有风天气对施工场地进行适当洒水降尘。

（2）表土临时堆场废气污染防治措施

表土采用分批多次剥离，分批次回填，平均堆高均控制在 2.5m 以内。按照水土保持措施设置临时措施，如临时苫盖、袋装土挡墙等。

（3）拆迁过程中扬尘防治

①房屋拆迁施工现场按规定设置围挡，拆迁过程中采取喷雾防尘措施。

②房屋拆迁施工现场应当设立垃圾渣土存放场地，并及时清运。建筑垃圾运出房屋拆迁施工现场时，应当按照批准的路线和时间到指定的建筑垃圾处理场所倾倒。

③房屋拆迁施工现场的建筑垃圾应当有专人负责管理，配置洒水设备，定期洒水、清扫。

④房屋拆迁施工现场内的施工道路应当用礁渣、细石或者混凝土等材料进行硬化处理。

⑤拆除房屋渣土运输车辆装载渣土不得超过槽帮上缘，并苫盖严密，槽帮挂钩灵敏有效，确保出入车辆不带泥，并按照渣土管理部门和公安交通管理部门指定的时间和路线行驶，沿途不得泄露遗撒、尘土飞扬。

（4）其他措施

①建设单位应加强施工期的环境管理，与施工单位签订施工期的环境管理合同。合理安排施工工序，严格按照相关环保措施进行施工。

②施工过程中受环境空气污染的最为严重的是施工人员，施工单位应着重对施工人员采取防护和劳动保护措施，如缩短工作时间和发放防尘口罩等。

③加强对施工人员的环保教育，提高全体施工人员的环保意识，坚持文明施工、科学管理，减少施工期的大气污染。

④施工单位必须选用符合国家卫生防护标准的施工机械设备和运输工具，确保其废气排放符合国家有关标准。

8.2.3 噪声污染防治措施

(1) 尽量采用低噪声机械设备和运输车辆，施工过程中应经常对设备进行维护保养，避免由于设备故障而导致噪声增强现象的发生，按情况加装减震垫、基座加固等。

(2) 施工过程选用低噪声低振动的施工工艺。同时减少施工期间的材料运输、敲击、人的喊叫等施工活动声源，项目施工过程通过文明施工、加强有效管理等手段加以缓解。

(3) 施工区域与沿线居民点之间设置至少 2m 高度的实心围挡以阻隔施工噪声，午间（12:00-14:00）、夜间（22:00-6:00）禁止施工。项目如因工程需要确需在敏感点附近 200m 范围内进行夜间施工的，需向当地生态环境局申请夜间施工，在获得生态环境局的夜间施工许可后，方可开展规定时间和区域内的夜间施工作业，并在施工前向附近居民公告施工时间。由于项目多数敏感点紧临公路，当施工场地位置不能满足场界要求时，应考虑在施工场地周围修建临时声屏障。

(4) 优化 2#标准化施工场地平面布置，集约用地，减少施工场地占地范围，主要施工作业往远离居民点方向调整，主要施工作业设置在场地中部，周边可以堆放原料等，2#施工场地不应布置砂石料破碎等高噪声加工工序，可在其他 3#、4#等远离居民点的施工场地设置。

(5) 在桥梁桩基施工时，尽量使用噪声值较小的静力压桩机。

(6) 利用现有道路进行施工物料运输时，注意调整运输时间，尽量在白天运输。在途经居民集中区时，应减速慢行，禁止鸣笛。

(7) 施工单位在施工现场标明张布通告和投诉电话，以便及时处理各种环境纠纷。

(8) 优化隧道开挖施工工艺，隧道洞口开挖应结合设计文件和洞口围岩情况，遵循“早进晚出”的原则，宜采用人工配合机械开挖或者采用控制爆破措施减少对边仰坡及围岩的扰动，降低对周边居民点的影响。洞口爆破开挖影响邻近建（构）筑物或已建工程时，应采取措施控制爆破振动，并进行爆破振动监测；在爆破时间上，周边居民应避开居民休息时间，即爆破时间安排在 8:00~12:00 和 15:00~18:00 进行；在爆破前应与周边民众做好沟通，取得民众的谅解和支持，

施工单位应提前做好公示，告知周边民众，做好防范，同时对爆破安全距离内的居民进行临时疏散，使其撤至安全距离外；在进行爆破施工过程中，严格执行《爆破安全规程》，随着爆破施工结束，爆破噪声对敏感点的影响立刻消失。项目爆破工程具有瞬时性和间歇性，在爆破施工过程中严格执行《爆破安全规程》，采取相应措施，使爆破噪声对周边环境的影响降至最低程度。

(9) 采取低爆速、低密度的炸药或减小装药直径的炸药，控制单响最大药量；延时间隔起爆，使各次爆破振动波独立而不会叠加，减小振动幅度等措施下，并事先对周边居民进行预警。

8.2.4 固废污染防治措施

(1) 施工生活垃圾：施工场地设置垃圾筒，收集施工人员的生活垃圾，指定人员负责生活垃圾及时收集，并委托当地环卫部门及时清运，做到日产日清。

(2) 施工建筑废物：主要是施工中建筑模板、建筑材料下脚料、废钢料、废包装物以及建筑碎片、水泥块、砂石子、废木板等，包括旧路破除中的废混凝土、废砖头、石块、钢筋、木料、玻璃等固体废物。这些施工建筑废物需要合理利用，不能利用的委托渣土公司运至指定的地点统一处理。

(3) 施工整地废物：主要是施工场地内杂草、树木等植物残体以及废弃土石等固体废弃物。这些施工整地废物委托渣土公司运至指定的地点统一处理。

8.2.5 生态环境保护措施

(1) 植被保护和恢复措施

①严格按照用地文件确定的土地范围，进行地表植被的清理工作。

②严格控制路基开挖施工作业面，避免超挖破坏周围植被。工程施工过程中产生的弃渣运至制定地方，禁止弃渣随意堆置，更不允许排入河流。

③如需搭建临时建筑，应尽可能采用成品或简易拼装方式，尽量减轻对土壤及植被的破坏。

④涉及林区路段施工时，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。

⑤路基施工、临时施工场地施工前，应将占用农用地的表土层剥离，存放于

临时表土堆场用于后期绿化复垦。

⑥路线经过良田路段，应尽量收缩路基边坡，以减少占用耕地，对于坡面工程及时采取工程或植物防护措施加以防护，以减少水土流失现象发生。

⑦凡因公路施工破坏植被而裸露的土地（包括路界内外）应在施工结束后立即整治，恢复原有用途。

（2）临时工程用地设置要求及恢复设施

①施工场地等临时工程应尽可能地布设在项目用地范围内。

②施工场地等临时工程应选择空旷、地表植被稀少的地段。临时用地应尽量缩短使用时间，用后及时恢复土地原来的功能。

③严格控制施工场地用地面积，禁止随意的超标占地。

④剥离的表土必须严格按主体工程施工图设计指定的表土堆场集中堆放，不得沿途、沿河或沿沟随意倾倒。表土堆放前周边采取编织袋挡墙拦挡；施工期间在表土场周边布设临时排水沟，并经临时沉沙池沉淀后接入周边水系；表土堆放过程中在堆积面采取密目网苫盖措施，项目表土堆放时间较长，在堆放过程中采取撒播草籽临时绿化的措施进行防护。表土堆场在施工结束后进行全面整地，植被恢复。

⑤根据主体施工进度安排，进行分段施工，多余土方全部按照福鼎市人民政府统一调配进行综合利用。土石方调配过程中做到文明施工，土方石方尽量直接运往石方利用点，尽量避免土方长时间堆存。另外，土石方在运输过程中采用封闭式土方车，并做好覆盖。

（3）野生动植物保护要求

项目评价范围野生动物主要包括有常见的鸟类、两栖类以及爬行类等资源生态，但仍需要加强对这些动物的保护。

①建设单位与施工单位共同协商制定相应环境保护奖惩制度，明确环保职责，提高施工单位的环保意识，加强对施工人员的生态环境保护的宣传教育工作。禁止施工人员随意破坏工程周边的植被和猎捕野生动物。

②路基清表作业过程，对发现的珍稀野生植物应立即报地方林业主管部门，采取移植等保护措施。

8.2.6 水土保持措施

根据《国道 G228 线福鼎市太姥山镇至硤门乡青屿头（霞浦界）段公路工程水土保持方案报告书》（报批稿）可知，项目工程水土流失防治总体布局见表 8.2-1。

表 8.2-1 项目水土流失防治总体布局表

防治分区	措施类型	防治措施		
		主体已列措施	方案新增措施	
主体工程区	道路工程区	工程措施	表土剥离、表土回填、土地整治、路堤边沟、路堑边沟、截水沟、急流槽、拱形骨架护坡、透水砖	
		植物措施	路堤防护绿化、路堑防护绿化、中央分隔带绿化工程、南埕山转向车道绿化、附属工程区绿化	
		临时措施		临时沉沙池、编织土袋挡墙、彩条布苫盖、洗车池、挡土埂
	桥梁工程区	工程措施	表土剥离、排水工程	回填覆土、土地整治
		植物措施		撒播草籽
		临时措施		沉淀池、彩条布苫盖
	隧道工程区	工程措施	表土剥离、表土回填、土地整治、洞顶截水沟	
		植物措施	南埕山隧道洞顶绿化、渔井隧道洞顶绿化	
		临时措施		临时沉沙池、编织土袋挡墙、彩条布苫盖
改路工程区	工程措施	表土剥离、表土回填、土地整治、边沟		
	植物措施	撒播草籽		
	临时措施		临时沉沙池、沉淀池、彩条布苫盖	
施工临时设施区	施工场地	工程措施		表土剥离、表土回填、土地整治
		植物措施		植被恢复
		临时措施		临时排水沟、临时沉沙池、彩条布苫盖
	临时中转场区	工程措施		表土剥离、表土回填、土地整治、复耕
		植物措施		植被恢复
		临时措施		临时排水沟、临时沉沙池、编织土袋挡墙、彩条布苫盖
	临时表土堆场区	工程措施		土地整治
		植物措施		植被恢复
		临时措施		临时排水沟、临时沉沙池、编织土袋挡墙、彩条布苫盖

一、主体工程区

(1) 道路工程区：表土剥离 7.56 万 m³，回填覆土 6.35 万 m³，土地整治 19.18hm²，路堤边沟 14416.6m，路堑边沟 14838.4m，截水沟 3049.1m，急流槽 1131.7m，拱型骨架护坡 955.9m³，透水砖 4670m²，路堤防护绿化 7.75hm²，路堑防护绿化 7.40hm²，中央分隔带绿化 1.97hm²，南埕山隧道转向车道绿化 1.23hm²，附属工程区绿化 0.83hm²，临时沉沙池 101 座，编织土袋挡墙 7410m，洗车池 6 座，挡土埂 3200m，彩条布苫盖 10000m²。

(2) 桥梁工程区：表土剥离 0.20 万 m³，回填覆土 0.80 万 m³，土地整治 2.68hm²，排水工程 16 座，撒播草籽 2.68hm²，沉淀池 15 座，彩条布苫盖 10000m²。

(3) 隧道工程区：表土剥离 0.04 万 m³，回填覆土 0.07 万 m³，土地整治 0.28hm²，洞顶截水沟 248m，南埕山隧道洞顶绿化 0.23hm²，渔井隧道洞顶绿化 0.05hm²，临时沉沙池 4 座，编织土袋挡墙 52m，彩条布苫盖 3000m²。

(4) 改路工程区：表土剥离 0.05 万 m³，回填覆土 0.11 万 m³，土地整治 0.38hm²，边沟 908m，撒播草籽防护 0.38hm²，临时沉沙池 3 座，沉淀池 1 座，彩条布苫盖 500m²。

二、施工临时设施区

(1) 施工场地区：表土剥离 0.03 万 m³，回填覆土 0.29 万 m³，土地整治 0.97hm²，植被恢复 0.97hm²，临时排水沟 1344m，临时沉沙池 4 座，彩条布苫盖 21139m²。

(2) 临时中转场区：表土剥离 0.18 万 m³，回填覆土 0.44 万 m³，土地整治 1.01hm²，复耕 0.45hm²，植被恢复 1.01hm²，临时排水沟 1323m，临时沉沙池 4 座，编织土袋挡墙 1256m，彩条布苫盖 25461m²。

(3) 临时表土堆场区：土地整治 1.41hm²，植被恢复 1.41hm²，临时排水沟 1280m，临时沉沙池 5 座，编织土袋挡墙 1201m，彩条布苫盖 44504m²。

项目采取了工程措施、植被措施和临时措施，可有效防止水土流失。

8.2.7 振动防治措施

为使本工程施工振动环境影响降低到最低限度，需从以下几方面采取有效的控制对策：

(1) 科学合理的施工现场布局是减少施工振动的重要途径，在满足施工作业的前提下，应充分考虑施工场地布置与周边环境的相对位置关系。将施工现场的固定振动源，如搅拌机、料场等相对集中，以缩小振动干扰的范围。如施工期较长，可采用一些应急的减振措施，并充分利用地形、地物等自然条件，减少振动的传播对周围敏感点的影响。

(2) 在保证施工进度的前提下，优化施工方案，合理安排作业时间，在环境振动背景值较高的时段内（7：00~12：00，14：00~22：00）进行高振工作业，限制夜间进行有强振动污染严重的施工作业，并做到文明施工。

(3) 加强控制强振动施工机械的使用，尽量选用低振动设备。振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，尽量降低噪声源强。

(4) 施工单位和环保部门应做好宣传工作，加强施工单位的环境管理意识，根据国家和地方有关法律、法令、条例、规定，施工单位应积极主动接受环保部门监督管理和检查。在工程施工和监理中设专人负责，确保施工振动控制措施的实施。

8.3 运营期污染防治措施及建议

8.3.1 水环境保护措施

(1) 附属设施污水处理措施

项目运营期服务区和治超站生活污水近期经地理式一体化污水处理设施处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化用水限值标准后，用于项目景观绿化用水。远期结合当地发展纳入当地市政污水处理系统进行处理。

(2) 沿线公路排水设施

应加强公路排水设施的管理，维持经常性的巡查和养护，特别是对跨河跨水路段要及时修复被毁坏的排水设施。

8.3.2 环境空气环保措施

项目运营期汽车尾气将对周边环境空气质量产生一定的影响，建议加强路域及桥梁护栏的绿化，同时地方政府也应加强公路两侧绿化带的建设。路域绿化可采取乔灌草结合的方式，并适当选择树草种，桥梁护栏绿化美化可采用花卉或攀爬类绿色植物，从而使汽车尾气的影响得以缓解。

8.3.3 声环境保护措施

(1) 声环境保护措施配置原则

根据《地面交通噪声污染防治技术政策》防治公路交通噪声可以从以下几个方面着手：合理规划布局；加强噪声源控制；从传声途径噪声削减；对敏感建筑物噪声防护；加强交通噪声管理。根据拟建工程的具体建设情况和环境特点，噪声污染防治措施配置原则如下：

①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。

②对于营运中期环境噪声预测超标的敏感点均应采取工程降噪措施；对于营运中期环境噪声预测达标，而远期超标的敏感点采取跟踪监测，预留资金，适时上措施的方法。

③加强交通管理，严格执行限速和禁止超载等交通规则，在通过人口密度较大的村镇路段，以及学校、医院等附近设置禁鸣标志，以减少交通噪声扰民问题。

④加强道路沿线的声环境质量的环境监测工作，对可能受到较严重污染的敏感点实行环境噪声定期监测制度，根据因交通量增大引起的声环境污染程度，及时采取相应的减缓措施。

⑤强化路面养护，保证公路的良好路况。

⑥土地规划与审批部门应严格土地审批制度，在建设规划中，一级公里段中心线 24.8m（道路红线外 12.8m），二级公路段中心线两侧 12m（道路红线外 6m）作为声防护控制距离，该范围内不宜作为居住、学校、医院等建设用地，尤其是不得建设未采取自身防噪措施的此类敏感性建筑。

(2) 噪声措施及其经济、技术论证

公路工程中采取的声环保措施主要有设置声屏障、环保拆迁、改变建筑物的使用功能、安装隔声窗和种植防噪林带，各类噪声措施降噪效果见表 8.3-1。

安装隔声窗降噪效果很好，能满足沿线敏感点噪声超标量大的情况，尤其是敏感目标离公路较近且建筑物屋面及墙体隔声条件较好的构筑物。声屏障降噪效果也很好，凡有条件安装的场所推荐予以使用。环保拆迁能一次性解决噪声污染，但必须重新征用土地进行搬迁建设，不仅其综合投资巨大，而且搬迁也会产生新的环境问题。种植绿化林带，既可降低噪声，又可美化环境、稳定边坡，但其绿化降噪作用与林带宽度有关，其降噪量随林带宽度的增加而增大，当林带宽度为 30m 时，只能降噪 3~5dB，而且需提供大面积的绿化用地等。

表 8.3-1 噪声环保措施方案比较

防治措施	优点	缺点	防治效果	实施费用
声屏障	节约土地、简单、实用、可行、有效，易在公路建设中实施	路肩处一般情况下，在路肩声屏障后 60m 以内的敏感点防噪效果好，造价较高；影响行车安全	声屏障设计应由专业环保设计和结构设计单位承担，且首先应做好声屏障声学设计，即合理设计声屏障位置、高度、长度、插入损失值、声学材料。一般可降低噪声 5~12dB	2000-5000 元/延米左右（根据声学材料区别）
隔声窗	多用于公共建筑物，或者噪声污染特别严重，建筑结构较好的建筑物	只能解决室内声环境，不能解决室外声环境，并需解决通风问题	根据实际采用经验，在窗户全关闭的情况下，室内噪声可降低 10~25dB，双层玻璃窗比单层玻璃窗降低 10dB 左右，可大大减轻交通噪声对室内的干扰	2000-2500 元/m ²
低噪声路面	经济合理、保持环境原有风貌、行车安全、行车舒适	耐久性差、空隙易堵塞，造成减噪效果减低	可降低噪声 2~5dB	约 300 万元/km
搬迁	具有可永久性“解决”噪声污染问题的优点，环境效益和社会效益显著	考虑重新征用土地进行开发建设，综合投资巨大，同时实施搬迁也会产生新环境问题	可彻底解决噪声扰民问题	按 80 万元/户
栽植绿化降噪林带	防噪、防尘、水土保持、改善生态环境和美化环境等综合功能，对人的	占地较多，建设方面面临购买土地及解决林带结构和宽度问题，一般对绿化	与林带的宽度、高度、位置、配置方式以及植物种类有密切关系，密植林带 10m 时可降噪 1dB，加宽林带宽度最多	20 元/m ² （包括苗木购置费和养护费

防治措施	优点	缺点	防治效果	实施费用
	心理作用良好	林带的降噪功能不可估计过高	可降低噪声 10dB；且绿化未成林之前效果更差。	用)

(3) 敏感点声环境保护措施

根据本报告噪声影响预测结果，结合工程穿越的农村路段的环境特征及超标房屋建筑结构，对公路两侧超标的敏感点主要采取安装隔声窗措施。

本评价对道路沿线营运中期因受交通噪声影响超标的 10 处敏感点提出降噪措施，采取隔声窗等措施，详见表 8.3-2。

表 8.3-2 拟建公路两侧超标敏感点降噪措施一览表

序号	敏感目标	距路中心线(m)	与路面平均高差(m)	声环境功能	中期预测值(dB)		中期最大超标量(dB)		受影响户数/人数	降噪措施及其技术经济论证	噪声防治措施及投资			
					昼间	夜间	昼间	夜间			推荐措施	规模	效果分析	投资估算(万元)
1	嘉禾广场	19	-0.8	4a	64.3	56.6	0	1.6	约 25 户/75 人	方案一：建声屏障，在道路右侧安装约 2.0m 高的声屏障，安装长度为 150m，3000 元/延 m，投资 45 万元，要求插入损失 1.6dB 以上； 方案二：安装通风隔声窗，要求隔声量 $R_w \geq 20dB$ ，按每户 1 万元计，投资约 25 万元。	推荐方案：方案二 推荐理由：本路段为开放性公路且路中心线与村庄距离近，超标户数较少，声屏障措施影响城市景观及居民通行且投资大，因此推荐方案二。	通风隔声窗隔声量可达 20dB 以上，可满足声环境功能区要求	落实并采用其措施后，超标敏感点室内声环境满足《建筑环境通用规范》(GB55016-2021) 中相应功能要求。	25
2	福鼎市第二医院	28	0.6	2	62.7	54.2	2.7	4.2	约 30 张病床	方案一：建声屏障，在道路右侧安装约 2.0m 高的声屏障，安装长度为 50m，3000 元/延 m，投资 15 万元，要求插入损失 4.2dB 以上； 方案二：安装通风隔声窗，要求隔声量 $R_w \geq 20dB$ ，按每层面向道路一侧安装隔声窗，每层按 1 万元计，投资约 10 万元。	推荐方案：方案二 推荐理由：本路段为开放性公路，声屏障措施影响城市景观及居民通行且投资大，因此推荐方案二。	通风隔声窗隔声量可达 20dB 以上，可满足声环境功能区要求	落实并采用其措施后，超标敏感点室内声环境满足《建筑环境通用规范》(GB55016-2021) 中相应功能要求。	10
3	福山村 2	17	-3.4	4a	64.7	57.2	0	2.2	约 4 户/12 人	方案一：建声屏障，在道路右侧安装约 2.0m 高的声屏障，安装长度约为 20m，3000 元/延 m，投资 6 万元，要求插入损失 2.2dB 以上； 方案二：安装通风隔声窗，要求隔声量 $R_w \geq 20dB$ ，按每户 1 万元计，投资约 4 万元。	推荐方案：方案二 推荐理由：本路段为开放性公路且路中心线与村庄距离近，超标户数较少，声屏障措施影响城市景观及居民通行且投资大，因此推荐方案二。	通风隔声窗隔声量可达 20dB 以上，可满足声环境功能区要求	落实并采用其措施后，超标敏感点室内声环境满足《建筑环境通用规范》(GB55016-2021) 中相应功能要求。	4
4	东埕村(路右)	20	-1.7	4a	63.8	55.8	0	0.8	约 10 户/30 人	方案一：建声屏障，在道路右侧安装约 2.0m 高的声屏障，安装长度约为 60m，3000 元/延 m，投资 18 万元，要求插入损失 0.8dB 以上； 方案二：安装通风隔声窗，要求隔声量 $R_w \geq 20dB$ ，按每户 1 万元计，投资约 10 万元。	推荐方案：方案二 推荐理由：本路段为开放性公路且路中心线与村庄距离近，超标户数较少，声屏障措施影响城市景观及居民通行且投资大，因此推荐方案二。	通风隔声窗隔声量可达 20dB 以上，可满足声环境功能区要求	落实并采用其措施后，超标敏感点室内声环境满足《建筑环境通用规范》(GB55016-2021) 中相应功能要求。	10
5	海天广场	46	-0.8	2	59.7	50.6	0	0.6	约 100 户/240 人	方案一：建声屏障，在道路右侧安装约 2.0m 高的声屏障，安装长度约为 140m，3000 元/延 m，投资 42 万元，要求插入损失 0.6dB 以上； 方案二：安装通风隔声窗，要求隔声量 $R_w \geq 20dB$ ，按每户 100 万元计，投资约 100 万元。	推荐方案：方案二 推荐理由：本路段为开放性公路，声屏障措施影响城市景观及居民通行且投资大，因此推荐方案二。	通风隔声窗隔声量可达 20dB 以上，可满足声环境功能区要求	落实并采用其措施后，超标敏感点室内声环境满足《建筑环境通用规范》(GB55016-2021) 中相应功能要求。	100

序号	敏感目标	距路中心线(m)	与路面平均高差(m)	声环境功能	中期预测值(dB)		中期最大超标量(dB)		受影响户数/人数	减噪措施及其技术经济论证	噪声防治措施及投资			
					昼间	夜间	昼间	夜间			推荐措施	规模	效果分析	投资估算(万元)
6	沙淀村 1	17.5	-2.1	4a	65.0	57.1	0	2.1	约 20 户/60 人	方案一：建声屏障，在道路右侧安装约 2.0m 高的声屏障，安装长度约为 70m，3000 元/延 m，投资 21 万元，要求插入损失 2.1dB 以上； 方案二：安装通风隔声窗，要求隔声量 $R_w \geq 20dB$ ，按每户 1 万元计，投资约 20 万元。	推荐方案：方案二 推荐理由：本路段为开放性公路且路中心线与村庄距离近，声屏障措施影响城市景观及居民通行且投资大，因此推荐方案二。	通风隔声窗隔声量可达 20dB 以上，可满足声环境功能区要求	落实并采用其措施后，超标敏感点室内声环境满足《建筑环境通用规范》(GB55016-2021) 中相应功能要求。	20
7	沙淀村 2	16	-3.3	4a	65.3	57.5	0	2.5	约 50 户/150 人	方案一：建声屏障，在道路右侧安装约 2.0m 高的声屏障，安装长度约为 200m，3000 元/延 m，投资 60 万元，要求插入损失 2.5dB 以上； 方案二：安装通风隔声窗，要求隔声量 $R_w \geq 20dB$ ，按每户 1 万元计，投资约 50 万元。	推荐方案：方案二 推荐理由：本路段为开放性公路，声屏障措施影响城市景观及居民通行且投资大，因此推荐方案二。	通风隔声窗隔声量可达 20dB 以上，可满足声环境功能区要求	落实并采用其措施后，超标敏感点室内声环境满足《建筑环境通用规范》(GB55016-2021) 中相应功能要求。	50
8	柏洋村 2	25	-3.2	4a	63.2	55.1	0	0.1	约 20 户/60 人	方案一：建声屏障，在道路右侧安装约 2.0m 高的声屏障，安装长度约为 65m，3000 元/延 m，投资 19.5 万元，要求插入损失 0.1dB 以上； 方案二：安装通风隔声窗，要求隔声量 $R_w \geq 20dB$ ，按每户 1 万元计，投资约 20 万元。	推荐方案：方案二 推荐理由：本路段为开放性公路且路中心线与村庄距离近，超标户数较少，声屏障措施影响城市景观及居民通行且投资大，因此推荐方案二。	通风隔声窗隔声量可达 20dB 以上，可满足声环境功能区要求	落实并采用其措施后，超标敏感点室内声环境满足《建筑环境通用规范》(GB55016-2021) 中相应功能要求。	20
9	亭下村	14	-1.8	4a	65.0	57.5	0	2.5	约 35 户/115 人	方案一：建声屏障，在道路右侧安装约 2.0m 高的声屏障，安装长度约为 180m，3000 元/延 m，投资 54 万元，要求插入损失 2.5dB 以上； 方案二：安装通风隔声窗，要求隔声量 $R_w \geq 20dB$ ，按每户 1 万元计，投资约 35 万元。	推荐方案：方案二 推荐理由：本路段为开放性公路且路中心线与村庄距离近，超标户数较少，声屏障措施影响城市景观及居民通行且投资大，因此推荐方案二。	通风隔声窗隔声量可达 20dB 以上，可满足声环境功能区要求	落实并采用其措施后，超标敏感点室内声环境满足《建筑环境通用规范》(GB55016-2021) 中相应功能要求。	35
10	里厝村	11 (58)	-1.7	4a	63.5	56.2	0	1.2	约 10 户/33 人	方案一：建声屏障，在道路右侧安装约 2.0m 高的声屏障，安装长度约为 20m，3000 元/延 m，投资 6 万元，要求插入损失 2.2dB 以上； 方案二：安装通风隔声窗，要求隔声量 $R_w \geq 20dB$ ，按每户 1 万元计，投资约 10 万元。	推荐方案：方案二 推荐理由：本路段为开放性公路且路中心线与村庄距离近，超标户数较少，声屏障措施影响城市景观及居民通行且投资大，因此推荐方案二。	通风隔声窗隔声量可达 20dB 以上，可满足声环境功能区要求	落实并采用其措施后，超标敏感点室内声环境满足《建筑环境通用规范》(GB55016-2021) 中相应功能要求。	10
合计										隔声窗 284 户 (福鼎市第二医院按 10 户计)，隔声窗投资费用为 284 万元	/	/	284	

8.3.4 固体废物污染防治措施

(1) 通过制定和宣传法规，禁止乘客在的道路上乱丢饮料袋、易拉罐等垃圾，以保证行车安全和道路两侧的清洁卫生。

(2) 服务区和治超站运营过程中产生的生活垃圾等固体废弃物，应设置垃圾箱并组织回收、分类，并且委托当地环卫部门清运，做到日产日清。

8.3.5 生态环境保护措施及建议

(1) 加强管理，确保正常运行

加强运营期管理，保证各项工程设施完好是生态保护最基本的措施。建议开展相关环保培训和认证，以提高环境管理水平。加强对道路护栏、声屏障的检查和维修，预防事故的发生。

(2) 绿化及宣传

道路管理及养护部门应加强管理和宣传教育，确保公路绿化林带不受破坏。

8.3.6 应急措施

(1) 加强桥梁栏杆、防撞墩等结构的强度设计，避免车辆翻入水体；公路运营期间，加强路桥运营管理，做好日常检修和维护工作，确保路面路况良好和护栏等防护设施的完好。

(2) 在道路入口设置明显的标志牌或公益广告，以唤起危险品运输车辆驾驶员注意。

(3) 路面上的降水通过路面横坡和纵坡排入路两侧的雨水沟，加强管理，维持经常性的巡查和养护。

(4) 按照有关规定，加强对危险品运输车辆的管理和运输品运输人员的培训，降低人为因素导致的事故发生可能性。

(5) 按规定制定危险物品运输事故应急预案，并定期进行演练，一旦出现交通事故，及时启动，迅速处置。应急计划应包括指挥机构及相关协作单位的职责和任务，应急技术和处理步骤、设备、器材的配置和布局，人力和物力的保证和调配，事故的动态监测制度，事故发生后的报告制度等。

(6) 对跨越江河和海域的桥梁设置桥面径流收集处理设施，在桥梁两侧翼缘板底部沿纵坡安装径流收集管道，桥面径流通过收集管引至桥梁两端的收集池中。

8.4 海洋生态保护措施

8.4.1 区划实施对策措施

依照《中华人民共和国海域使用管理法》规定，相关海洋行政主管部门编制各区域海洋功能区划，海域使用必须符合海洋功能区划。海洋功能区划是海域使用的基本依据，海域使用权人不得私自改变经批准的海域位置、海域用途、面积和使用期限。海洋产业的发展必须符合海洋功能区划和海域开发利用与保护总体规划的要求，以保护海洋资源和海洋功能为前提，按照有关法律、法规和政策开发利用海洋。海洋开发活动要实施综合管理，统筹规划，对于违反规定造成生态环境破坏，资源损失的行为，应追究相应的法律责任。

根据《福建省海洋功能区划（2011~2020年）》，项目位于“福宁湾农渔业区”。“福宁湾农渔业区”的用途管制为“保障开放式养殖用海，优化养殖结构，适度兼容新能源工业和休闲渔业等旅游基础设施用海，兼容新渔村建设用海。”；用海方式要求为“禁止改变海域自然属性。”；海岸整治要求为“保护自然岸线。”；环境保护要求为“重点保护苗种场、索饵场、洄游通道，执行不劣于第二类海水水质标准、不劣于第一类海洋沉积物质量标准、不劣于第一类海洋生物质量标准。”

用海单位必须严格遵守《海域使用管理法》《海洋环境保护法》和海洋功能区划的要求，严格制定各项管理制度与管理措施，做好环境监测和环境保护工作，将工程对环境的影响降到最小。

项目周边海域主要有“备湾特殊利用区”“渔井农渔业区”“福瑶列岛海洋保护区”“沙埕港外特殊利用区”，项目用海应严格按照《海洋功能区划管理规定》（国海发〔2007〕18号）进行用海项目管理，协调好与相邻海洋区划的关系。

8.4.2 开发协调对策措施

建设单位应严格业主单位应严格遵循施工规范，注意施工安全，项目建设及营运期间建设单位需服从相关主管部门的协调安排，并采取必要的安全保障措施。施工单位应该严格按照相关规定文明施工，严禁将废水等直接排入海域等。

8.4.3 监督管理对策措施

海域使用监控主要包括单位或个人是否按照确权面积有偿用海，是否按规定用途规范用海；监控重点包括破坏海岸带自然条件和自然资源，涉海工程征用海域从事违法用海以及造成海洋生态恶化等违法行为。

（1）海域使用面积监控

海域使用面积监控是实现国有海洋资源有偿、有度、有序使用的重要保障。

项目建设单位要确实按照批准的用海范围实施工程用海，并接受自然资源主管部门对所使用海域面积进行跟踪和监控，严禁超范围用海和随意改变用海活动范围的现象。

（2）海域使用用途监控

据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十八条规定，海域使用权人不得擅自改变经批准的海域用途；确需改变的，应当在符合海洋功能区划的前提下，报原批准用海的人民政府批准。海洋行政主管部门应当依法对海域使用的性质进行监督检查，发现违法者应当依据《海域使用管理法》第四十六条“违反本法第二十八条规定，擅自改变海域用途的，责令限期改正，没收违法所得，并处非法改变海域用途的期间内该海域面积应缴纳的海域使用金五倍以上十五倍以下的罚款”执行。

因此，项目在取得海域使用权后，应严格按照批准的海域用途使用，不得私自改变海域用途，如确实需要改变海域使用用途，必须由有资质的单位进行可行性论证，向原批准用海的人民政府申请并经批准后才能按新的使用用途使用海域。海洋行政主管部门应认真履行法律赋予的权力，在项目实施过程中对海域的使用范围和使用性质随时进行监督检查。

（3）海域使用资源环境监控

根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十四条规定，海域使用权人发现所使用海域的自然资源和自然条件发生重大变化时，应当及时报告海洋行政主管部门。因此，各级海洋行政主管部门应制定监测项目，并制定相应的监测计划。

项目海域使用资源环境的监控应主要考虑以下几个方面：①对生物多样性的监控；②对生物资源的监控；③对脆弱海岸的监控；④对海域环境（水质、沉积物）的监控。

（4）海域使用的日常管理

为及时了解项目所在海域环境质量发展变化情况以及污染排放状况。建设单位需定期委托有资质的环境监测单位长期性的对项目所在海域的环境质量及污染物的排放源强进行定期监测，直至使用期终止。

根据《福建省海域使用金征收配套管理办法》（闽政办〔2007〕153号）等有关法律法规和文件的规定，海域使用申请人应依法缴纳相应的海域使用金，并根据《中华人民共和国海域使用管理法》等有关法律法规和文件的规定要求，在规定时间内到批准用海的海洋行政主管部门办理海域使用权登记，办理海域使用权证书的有关事宜。建设单位应严格遵守海域使用期限并接受海洋主管部门的监督管理。

（5）动态监测

根据国家海洋局海域管理司关于印发《国家海域使用动态监视监测管理系统建设与管理的意见》（国海管字〔2006〕134号）通知的有关内容，监视监测内容主要包括：

①海域使用状况监视监测：海域现状（已开发、未开发等海域面积及分布状况），海域权属（各类型宗海面积、宗海用途、权属变更等），海洋功能区（海洋功能区利用状况及执行情况），在建项目（用海面积、位置和用途等），经济指标（海域等级、宗海价格、经济产值等）。

②海域自然属性监视监测：岸线变化（类型、分布、面积、长度），海湾河口变化（海湾河口形态、面积等），海岛动态（数量、面积、植被、岸线变化等），海洋灾害（海岸侵蚀、海水入侵等）。

8.4.4 项目生态用海和保护修复方案

8.4.4.1 生态保护修复重点与目标

(1) 生态修复重点

项目用海区及周边海域海洋环境质量一般，结合《福建省海洋功能区划（2011-2020年）》《福建省“三区三线”划定成果》等规划，按照“损害什么、修复什么”的原则确定项目生态修复重点和目标，以减少建设项目对本海域海洋资源和海洋生态系统的影响，促进本海域海洋生态系统的恢复，维护近海海洋生态系统的健康。项目引起的主要生态问题为施工过程中产生的悬浮泥沙入海和跨海桥梁桩基及承台永久占海等造成项目周边的浮游动物、底栖动物、浮游动植物、鱼卵仔鱼、游泳生物损失。因此，项目的生态保护修复重点为恢复海洋生物资源，修复目标为维持海域环境质量现状水平，不因项目的建设而恶化，用海区生态系统服务功能不因项目建设而降低。

(2) 生态修复目标

生态修复目标主要为以下两点：

①完成对区域渔业资源的增殖放流，可以选择该区域原有的养殖品种，也可以选择大黄鱼、真鲷、黑鲷、斜带石斑鱼等东海区主要经济种类。

②完成堤脚固着型底栖生物投放，可增加近岸海域水生生物资源。

8.4.4.2 生态保护修复措施

1、生态保护措施

(1) 环境保护措施

①维护自然生态平衡

- a、保护当地自然植被，尽量少砍伐林木，生产和生活活动尽量绕避大树等。
- b、统筹安排施工用场，尽量减少对表层土的破坏。
- c、施工期间加强保护自然资源及野生动植物。
- d、施工场地区、临时中转场区、临时表土堆场区选址尽量少占或绕避林地，保护原有植被。工程完工后及时进行现场清理，恢复植被。
- e、弃渣场地应按设计完善防护及排水设施、恢复植被。
- f、采用合理的进洞方案，减少对洞口环境的破坏。

②合理规划施工用地

严格按计划使用用地。施工临时设施在满足工程需要的前提下不占或少占农田、耕地。

③临时工程环境保护

a、施工场地区、临时中转场区、临时表土堆场区的设置尽量减少对植被的破坏。高噪音生产设施尽可能远离生活。施工场地周围应排水畅通，充分考虑其对原地面排水的影响，以免阻挡地表径流的排泄。

b、施工现场设置固定的垃圾桶等盛放垃圾，分类标识存放，定期施工期生活垃圾委托环卫部门清运，不得乱扔、乱倒垃圾。施工整地废物及施工建筑废物，这些废物需要合理利用，不能利用的委托渣土公司运至指定的地点统一处理。不设置施工营地，施工人员主要临时租用工地附近的民房居住，故施工期产生的生活污水依托当地现有的污水处理系统处理。施工生产废水经沉淀处理等后回用于场地冲洗和降尘等。

c、施工场地和运输道路须定期洒水养护，避免产生扬尘。

④施工中的环境保护

a、注意施工的噪音影响，尽量采用低噪音施工设备。少数高噪音设备尽可能不在夜间施工作业，必须在夜间从事有噪音污染的施工时，应采取限时作业措施。

c、对不符合尾气排放标准的机械设备，不能使用。

⑤工程完工后环境恢复

a、工程完工后应将临时设施全部拆除。对施工场地要认真清理并收集施工垃圾运至指定的位置处理或就地掩埋。

b、工程完工后对施工场地区、临时中转场区、临时表土堆场区做好环保及生态环境的恢复工作。

(2) 水土保持措施

施工前做好防排水设施，进洞前做好洞门及洞口仰坡、边坡的防护工程和天沟的排水工程，洞内排水经处理后达标排放，不污染溪沟。

2、生态修复措施

项目建设造成海洋生物资源损失，拟采用增殖放流的形式恢复海洋生物资源。海洋生物资源恢复重点是修复食物网的营养层级，提高食物链长度，增加食物网复杂性，逐步恢复生态系统结构。

增殖放流的修复方案将严格按照《中国水生生物资源养护行动纲要》（国发〔2006〕9号）、《水生生物增殖放流管理规定》（中华人民共和国农业部令第20号，2009）、《水生生物增殖放流技术规程》（SC/T9401-2010）和《农业部办公厅关于进一步规范水生生物增殖放流工作的通知》（2017）和《农业农村部关于做好“十四五”水生生物增殖放流工作的指导意见（农渔发〔2022〕1号）》的要求。根据项目周边海域海洋生态环境以及该海域主要鱼类、贝类及虾类的生物习性、开发潜力、苗种供应等，依据增殖放流技术可行性、品种优良、种群稳定、适应鱼礁生境等原则，并参考以往在晴川湾海域开展的增殖放流活动进行增殖放流苗种选择，主要选择大黄鱼、真鲷、黑鲷、斜带石斑鱼等物种在项目周边海域分两年进行增殖放流工作。物种的选择遵照以下原则：

（1）放流物种列入农业农村部东海增殖放流分水域适宜性评价表。

（2）放流物种是《水生生物增殖放流技术规范》（DB35/T 1661-2017）推荐福建省放流物种。

（3）放流物种是本海域重要渔业资源物种，且近年来为当地水生生物增殖放流的重要物种。

（4）放流物种是该海域受工程影响受到损失的物种。

（5）放流物种育苗能力能够达到放流目标要求。

通过增殖放流后效果评估，如增殖放流效果不理想，可适当调整增殖放流品种。

增殖放流工程应在主管部门的指导下科学进行，也可以将项目的增殖放流工程纳入宁德市增殖放流管理保护工作整体中完成。

8.4.4.3 生态保护修复实施计划

项目生态保护修复拟投入资金 51 万元，开工建设后 1 年内完成，每年投入预算为 45 万元，实施前编制增殖放流方案。生态保护修复责任主体为福鼎市交通建设投资有限公司，增殖放流活动在当地海洋渔业主管部门的指导下进行。

(1) 监督机构：工程项目业主提前 15 日向当地县级以上渔业行政主管部门报告增殖放流的种类、数量、规格、时间和地点等事项，接受县级以上渔业行政主管部门监督检查。

(2) 保护巡查：工程项目业主应将放流种类、数量、规格、时间、范围、临时限制捕捞措施等事项向社会公示，并报请县级以上渔业执法机构协助在放流前对放流水域实施执法巡查，劝离、清除对放流苗种有危害的渔船和网具，设置标识牌；放流后巡护放流水域，打击捕捞放流苗种违法行为。

(3) 验收：生态补偿增殖放流现场验收由工程业主组织实施，可参照《福建省海洋与渔业局关于做好福建省水生生物增殖放流工作的指导意见》执行验收程序，由福鼎及以上渔业主管部门进行监督管理。验收相关单据参照《水生生物增殖放流技术规范》DB35/T1661-2017 执行。

8.5 环保投资估算

根据项目沿线的环境特点以及本报告书中提出的施工期和运营期环保措施及建议，项目环境保护投资需 930 万元，约占工程总投资 168090 万元的 0.55%，环保投资情况见表 8.4-1。

表 8.4-1 环保投资估算表

污染源	环保设施名称	环保投资 (万元)	效果	进度
废水	施工沉淀池及干化场等	30	减缓施工期生产废水污染	施工期实施
	服务区及治超站一体化污水处理设施（2套）	40	减缓运营期生活污水污染，处理达标后回用于项目景观绿化用水	运营期投入使用
	应急救援设备及物资	10	减缓运营期危险化学品运输风险	运营期投入使用
	加固、加高防撞护栏	20		
	应急收集池	20		
废气	施工期洒水、降尘措施	10	减缓施工粉尘率 70%以上	施工期实施
	洒水车（2辆）	20	减缓施工粉尘率 70%以上	
	洗车平台	8	减少车胎尘土	
固废	服务区及治超站垃圾箱等	1	收集生活垃圾	运营期投入使用
噪声	施工围挡等、施工人员噪声防护	35	减少施工噪声影响	施工期实施

污染源	环保设施名称	环保投资 (万元)	效 果	进 度
	隔声窗	284	满足声环境功能区划要求	
海洋	生态恢复(增殖放流)	51	减少海洋生态影响	特大桥施工结束后使用
其他	环境保护标示牌	10	提高环保意识	施工期实施
	环境保护工程设计	50	确保环境工程质量	施工前
	环境监理	50	确保施工期各项环保措施的落实	施工期实施
	环境监测	150	发挥其施工期和营运期的监控作用	施工期和营运期实施
	人员培训	5	提高环保意识和环境管理水平	工程开工前实施
	宣传教育	2	提高环保意识	工程开工前实施
	环境保护管理	40	保证各项环保措施的落实和执行	施工期和营运期落实
	环保竣工验收调查	50	增强环境保护意识,提高环境管理水平	营运后1年
	以上新增小计	886	—	—
	不可预见费(=小计×5%)	44	预留资金等	—
	环保费用合计	930	—	—

第 9 章 环境管理与监测计划

9.1 环境管理

环境管理是环境保护的重要组成部分。通过严格的环境管理，可以有效地预防和控制生态破坏和环境污染，保护人们生产和生活健康有序地进行，保障社会经济可持续发展。因此，加强对本工程建设施工期和运营期的环境管理，尤其是施工期间，有效地预防和控制工程产生的环境影响，才能使工程得以正常施工和运行，更好地发挥其社会、经济和环境效益。

9.1.1 环境保护机构

项目环境保护组织机构从职能分工上可分为环境保护措施实施机构、监督机构和管理机构三大部分，其组成及相应的职责见表 9.1-1~2。

表 9.1-1 项目环境管理机构及其职责

阶段	单位	工作职责
可研阶段		负责统一协调、管理地方交通行业的环境保护工作
		负责项目前期组织工作，委托环境影响评价单位，编制项目的环评报告书
设计阶段	建设单位	监督环评报告书提出的措施、建议在设计中的落实工作，环保设计方案审查等； 委托环保设计单位进行绿化工程、水土保持设施、污水处理设施、隔声或防噪设施等环保工程的设计工作。
	设计单位	将环境影响报告书提出的环保措施落实到施工图设计中
施工期	建设单位	施工期成立环保机构，具体负责施工期环境保护管理工作； 按环评报告书提出的环保措施和建议，制定施工期环境保护实施计划和管理办法，并将其编入招标文件和承包合同； 负责实施项目施工期的环境保护规划及行动计划，监督环境影响报告书中提出的各项环境保护措施的落实情况，组织实施施工期环境监测计划； 委托监理公司进行施工期工程环境监理工作，工程环境监理纳入工程监理开展；监督、检查和纠错施工中对环境不利的行为； 开展环境保护宣传、教育工作，提高施工人员环保意识和文明施工素质； 负责施工中突发性污染事故的处理，及时上报主管部门和其他有关单位； 在施工结束后，组织全面检查工程环保措施落实和施工现场的环境恢复情况，督促施工单位及时撤出临时占地，拆除临时设施。

阶段	单位	工作职责
运营期	项目运营管理单位	负责运营期的环境保护管理工作，依据环评报告书中所提出的环保措施和建议，编制运营期环保工作计划，配备1名专职（兼职）环保人员负责项目的环保管理工作； 组织实施运营期环境监测计划； 组织制定和实施污染事故的应急计划，及时处理污染事故和污染纠纷； 负责环保设施的使用和维护，确保其正常运行。

表 9.1-2 环境管理监督机构主要职责

机构名称	机构职责
有权审批的环境主管部门	受委托审查环境影响报告书，审批项目； 负责对建设项目环保工作实施监督管理； 组织和协调有关机构为项目环保工作服务； 指导地方生态环境局对项目施工期和运营期的环境监督管理。
地方各级生态环境部门	参与审查环境影响报告书； 确认项目应执行的环境法规和标准； 监督建设单位实施环境保护行动计划，执行有关环境管理法律、法规、标准； 协调各部门之间做好环保工作； 负责行政辖区内项目环保设施的施工、竣工、营运情况的检查、监督管理。

9.1.2 环境管理计划

9.1.2.1 建设期

为有效地控制本工程施工期间的环境污染，项目在建设施工阶段，不但要对工程的施工质量、进度进行管理，同时必须对施工的文明程度、环境影响减缓措施的落实情况。

(1) 项目前期工作阶段

①可行性研究阶段

在此阶段建设单位做的环境管理工作是负责提供项目的环境影响报告书，并报请生态环境主管部门审批。

②设计阶段

设计单位将环境影响报告书提出的环保措施和防护工程措施列入设计和投资概算中，建设单位对环保措施的设计方案进行审查，核实防护措施的设计是否可行，并及时提出修改意见。

③招、投标阶段

建设单位按环评报告书所提出的环境保护措施和建议制定建设期环境保护

实施行动计划和管理办法，并将其编入招标文件和承包项目的合同中；施工单位在投标书中含有包括环境保护和文明施工的内容，在中标的合同中含环境影响报告书提出的环境保护措施及建议的相应条文。

（2）施工期

建设单位组织开展环境保护宣传、教育和培训工作，组织实施工程的环境保护行动计划，及时处理环境污染事故和污染纠纷，接受项目所在市、县生态环境管理部门的监督和指导。

建设单位委托具有相应资质的施工监理机构，要求施工监理机构配备具有一定的环境保护知识和技能的监理工程师，负责施工期的环境管理与监督。重点是地表水水质、弃料作业、景观及植被的保护、施工噪声和粉尘污染等。

施工单位接受建设单位和当地生态环境部门的监督和指导，并按中标书、施工合同落实各项环境保护和文明施工措施，施工单位应配备 1~2 名环保员，具体监督、管理环保措施的实施情况。

①监督实施环保设施的“三同时”

A、各项环保设施的设计、施工计划必须与主体工程同时进行，并把工程设计和施工计划报生态环境主管部门审批。

B、在施工过程中必须经常检查环保设施建设进度，如有滞后，应立即纠正。

C、竣工验收时必须提交项目竣工环保验收调查报告，经竣工验收合格，方可投入正式营运。

②施工期间环境保护实施计划

A、施工期环境管理

a、建设单位的环保机构在施工开始后派管理人员专门负责施工期环境管理与监督，项目施工期环境管理与监督的重点是：

- ◇ 严格控制桥梁施工对河流水质的影响及公路施工过程的水土流失；
- ◇ 控制公路施工对项目沿线的生态破坏和生态影响；
- ◇ 控制对高噪声、高振动工程的施工时间，避免其对周围居民正常休息的影响；
- ◇ 控制施工粉尘和扬尘对周边环境的影响；

◇ 合理安排施工作业场，严格控制临时性施工占地面积。

b、施工期间对各施工队伍的施工环保实施计划进行检查监督，对施工中的排污情况进行监督，对造成严重水土流失、生态破坏或其它重大污染事故进行调查处理，直至法律追究。

c、施工单位（承包商）配备 1~2 名环保员，根据承包工程的环境问题提出环保实施计划，并根据审批的计划进行实施、监督、管理，对发生的水土流失事件或其它污染事故应组织处理，并及时向建设单位环保机构和地方生态环境主管部门报告。

d、建设单位及施工单位设立专门“信访办”，设置专线投诉电话。接待群众投诉并派专人限时解决问题，妥善处理市民投诉。

B、施工现场环境恢复监督

在施工结束后，建设单位应组织全面检查工程环保措施落实和施工现场的环境恢复情况，督促施工单位及时撤出临时占用场地，拆除临时设施，恢复被破坏的土地和植被，使工程以整洁的面貌投入营运。

C、竣工环境保护验收

项目建设竣工后，建设单位应组织进行项目竣工环境保护验收，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，编制验收调查报告。项目经验收合格后，方可投入生产运行。

9.1.2.2 运营期

运营期环境管理是一项长期的管理工作，必须建立完善的管理机构和体系，并在此基础上建立健全各项环境监督和管理制度。运营期的环境管理的重点是各项环境保护措施的落实、环保设施运行的管理和维护、日常的监测及污染事故的防范和应急处理。

(1) 进行环境监测工作，项目重点是进行公路沿线声敏感目标的噪声监测，并注意做好记录，不得弄虚作假。监测中如发现异常情况应及时向有关部门通报。

(2) 制定环境监测资料的存贮建档与上报的计划，并接受生态环境行政主管部门的检查。环保档案内容包括：a、污染物排放情况；b、污染防治设施的运行、操作和管理情况；c、各污染物的监测分析方法和监测记录；d、事故情况及

有关记录；e、其他与污染防治有关的情况和资料等。

(3) 建立污染事故报告制度。当污染事故发生时，必须在事故发生后及时向生态环境部门做出事故发生的时间、地点、类型和排放污染物的数量、经济损失等情况的初步报告；事故查清后，向生态环境部门书面报告事故发生的原因，采取的措施，处理结果，并附有关证明。建设单位有责任排除危害，并对直接受到损害的单位或个人赔偿损失。

9.2 环境监理

环境监理主要包括施工期环境保护达标监理、生态保护措施监理和环保设施监理，通过环境监理，制定影响的环境管理政策，并采取相应的环保措施，使其影响降到最低程度。

9.2.1 环境监理目的

工程环境监理工作的主要目的是全面落实环境影响报告书中提出的各项环保措施，及时处理和解决临时出现的环境污染事件，将工程施工产生的不利影响降低到可接受的程度。

9.2.2 监理的原则要求

(1) 环境监理的依据：国家和地方有关的环境保护法律、法规和文件，环境影响报告书或项目的环境行动计划、技术规范、设计文件，工程和环境质量标准等。

(2) 环境监理主要内容：主要包括环保达标监理和环保工程监理。环保达标监理是使主体工程的施工符合环境保护的要求，噪声、废气、污水等排放应达到本环境影响报告书中列出的标准；环保工程监理包括生态环境保护、水土保持等，同时包括污水处理设施、绿化等在内的环保设施建设的监理。

(3) 环境监理机构：建设项目的工程总监办负责对工程和环境实施统一监理工作。一般可在总监办设置一名工程环境监理的兼职或专职的副总监，重点负责工程的环境监理工作。

(4) 环境监理考核：工程监理考核内容中应包括工程环境监理的相应内容，

并单独完成工程环境监理情况的总结报告，该总结报告应作为环保单项验收的资料之一。环境保护单项工程考核和验收时，应有交通管理部门负责环保工作的人员参加。

9.2.3 环境监理范围、内容、阶段及程序

(1) 环境监理范围：为公路工程项目建设区与工程直接影响区域，包括新项目主体工程、临时工程以及承担大量工程运输的当地现有道路。

(2) 环境监理内容：生态保护、水土保持、绿化、污染防治以及社会环境等环境保护工作的所有方面。

(3) 工程范围：施工现场等以及上述范围内生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域；工程营运造成环境影响所采取环保措施的区域。

(4) 环境监理阶段：与主体工程监理阶段划分一致，项目的工程环境监理阶段分为施工准备阶段、施工阶段以及交工验收与缺陷责任期三个阶段。

(5) 环境监理的工作程序

拟建公路的工程环境监理工作作为工程监理的一个重要组成部分，纳入主体工程监理体系。项目的环保监理工作程序见图 9.2-1。

9.2.4 环境监理工作方式

环境监理应按照施工进度实施动态管理。环境监理工作方式以日常巡视为主，辅以必要的环境监测，以便及时调整环保监控力度。对主要污染工序进行全过程的旁站监理，确保各承包商的施工行为符合有关环保法律、法规和合同中环境保护条款的规定。

对于环评中的相关要求和内容，环保监理人员应在开工前熟悉与工程有关内容。

9.2.5 监理组织机构及工作制度

项目设立环保总监（由总监兼任），主管工程环境监理工作；环监办（由总监办兼）负责组织实施，各环监代表处（由总监代表处兼）和环监驻地办（由驻地办兼）具体承担监理任务。现场环境监理工程师由驻地办的路基、路面、桥梁、

隧道、交通工程以及试验专业监理工程师兼任。

环境监理工作制度包括：环境监理会议制度、环境监理记录与报告制度、人员培训制度、函件来往制度、环境监理奖惩制度以及环境监理资料归档制度。

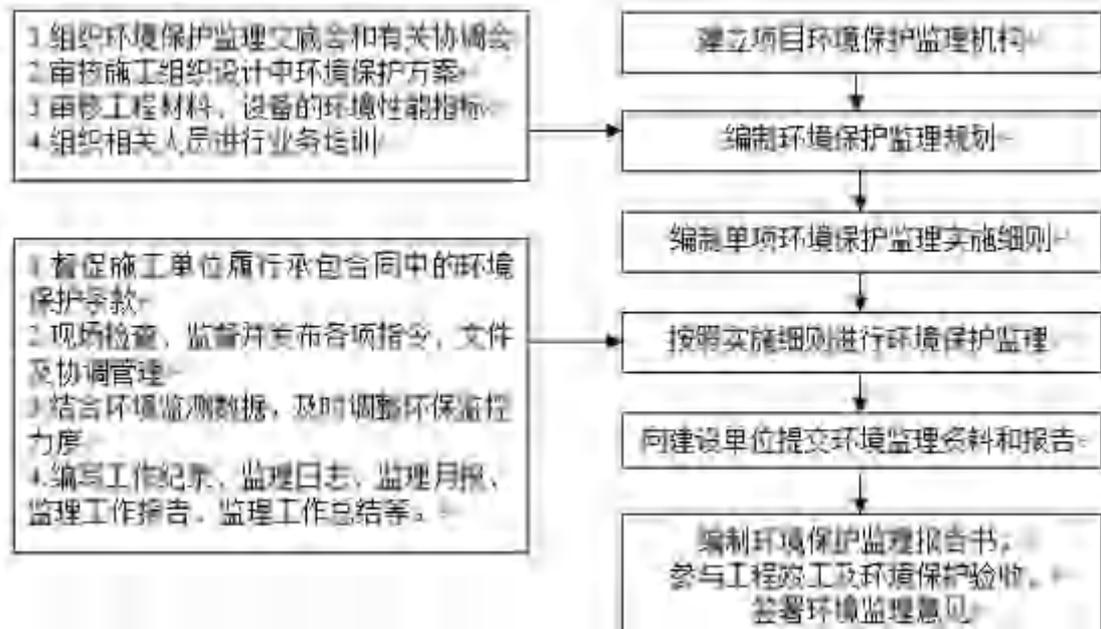


图 9.2-1 项目的环保监理工作程序

9.2.6 工程环境监理要点

项目工程环境监理的工作内容包括环保达标监理和环保工程监理。环保达标监理指对主体工程的施工过程是否符合环境保护的要求进行监理，如噪声、废气、污水等排放应达到有关的标准等，施工是否造成水土流失和生态环境破坏，是否符合有关环境保护法律、法规规定等进行监理。环保工程监理是指对为保护施工和营运期的环境而建设的各项环境保护设施（包括临时工程）进行监理，如污水处理设施、声屏障、隔声窗、绿化工程、临时场地的土地复垦工程等。

本节规定了工程环境监理的要点。值得注意的是，环境监理工程除应根据本监理要点开展工作外，还应根据工程施工的实际情况采取相应的临时措施。

9.2.6.1 环保达标监理

项目环境监理要点见表 9.2-1。

表 9.2-1 项目环境监理要点

工程	监理地点	监理方法	监理重点及内容
----	------	------	---------

工程	监理地点	监理方法	监理重点及内容
路基工程	农田、耕地集中分布路段 声环境敏感路段	旁站 现场 监测 巡视	<ul style="list-style-type: none"> *现场旁站监督检查路基开挖与填筑作业范围控制情况与农田、耕地、植被保护措施； *监督发现文物的处置过程； *现场抽测声环境敏感路段的场界噪声达标情况； *检查临时水保措施的实施情况； *巡视检查路基土石方调运情况； *监督旱季洒水措施的实施情况；
路面工程	敏感区对应的施工路段	旁站 现场 监测 巡视	<ul style="list-style-type: none"> *现场抽测声环境敏感路段的场界噪声达标情况； *监督旱季洒水措施的实施情况； *检查路用粉状材料运输和堆放的遮盖措施，混合料拌和情况。
桥梁工程	跨河、跨海路段	旁站 现场 监测 巡视	<ul style="list-style-type: none"> *现场抽测声环境敏感路段的场界噪声达标情况，巡视检查夜间是否有打桩作业； *抽测施工生产废水的水质达标情况，检查沉淀池的设置以及运转情况； *检查钻孔灌注桩施工中产生的泥浆的处置情况，孔中污水不得直接排入水体中；旁站监督混凝土的灌注施工，溢出的泥浆应引流至适当地点处理； *检查基础开挖产生的废方及泥浆是否运至指定地点堆放，是否有随意丢弃河流中或岸边的现象； *检查监督施工单位生产和生活污水不得向水体直接排放。
隧道工程	全线所有隧道	旁站 现场 监测 巡视	<ul style="list-style-type: none"> *抽测施工生产废水的水质达标情况，检查沉淀池的设置以及运转情况； *监督隧道洞渣的收集和弃放，隧道洞渣应运至指定地点处置利用，严禁随意堆放； *监督检查爆破方式、数量和时间； *施工前是否按要求做好地质和水文勘探，防止隧道涌水事故的发生。
施工场地、临时材料堆放场等	全路段	现场 监测 巡视	<ul style="list-style-type: none"> *审查施工场地的选址及占地规模； *检查施工场地生产废水是否处理后回用，处理设施建设情况等； *审查拌合站的选址及占地规模； *现场监测拌合站大气污染物排放达标情况； *检查拌合设备是否采用了密封作业和除尘设备； *检查监督旱季施工定期洒水情况； *检查材料仓库和临时材料堆放场的防止物料散漏措施； *禁止在水域范围内设置施工场地及临时堆放废弃物等。

9.2.6.2 环保工程监理

环保工程与其它公路主体工程一样，实施质量、进度和费用监理，其建立的重点为质量监理。环保工程的质量监理内容及方法按交通行业有关标准、规范进行。

对公路建设中设置的环境工程设施（包括水土保持设施、绿化工程、污水处理设施、隔声或防噪设施等）环境监理工程师进行重点监理，其监理要点为：

- （1）检查环境工程设施设计单位的环保专业设计资质；
- （2）检查环境工程设计图纸的完整性；
- （3）检查设施的环境效果是否达到相应设计要求。

9.2.7 环境监理文件编制

（1）环境保护监理计划编制

环境保护监理计划是环境保护监理单位接受业务委托之后，监理单位应根据合同、环评要求、施工计划及工程的实际情况，制定项目环境保护监理计划，明确环境保护监理工作范围、内容、方式和目标。

（2）环境保护监理实施细则编制

环境保护监理实施细则是在环境保护监理规划的基础上，由项目环境保护监理机构的专业环境保护监理工程师针对建设工程单项工程编制的操作性文件。项目应根据工程实际情况及环评要求编制环境保护监理实施细则。

（3）环境保护监理总结报告编制

环境保护监理工作完成后，项目环境保护监理机构应及时进行监理工作总结，向建设单位提交监理工作总结，主要内容包括：委托监理合同履行情况概述，监理任务或监理目标完成情况评价。

9.2.8 环境监理考核

建设单位每半年对环境监理工作进行一次考核，主要考核对国家和地方有关的环境保护法律、法规和文件以及指挥部相关文件的执行情况、环境监理工作开展情况和各施工单位施工现场环境保护和水土保持的现状。环境监理工作完成后，应及时提交就工程环境监理情况的总结报告，该报告作为环保单项验收的资

料之一。

9.2.9 环境监理档案管理

环境监理档案应包括环境监理文件和监理资料等。

(1) 环境监理文件主要包括：环境保护监理规划、环境保护监理实施细则、环境保护监理总结报告等。

(2) 环境监理资料主要包括：

①日常工作记录：主要记录当天环境监理的工作内容、发生环境影响时采取的措施以及执行情况等；

②环境监理月报：主要对本月的监理工作进行汇总总结，记录本月环境监理工作内容，施工中发生环境影响时采取的措施以及执行情况等；

③与业主、施工单位往来函件及与工程环境监理有关的其它资料。

环境监理档案的管理应制定相应管理制度，专人负责项目各类环境监理资料的收集、分类、整理与归档，作为工程环境保护验收的重要资料及环境管理的重要资料。

9.3 环境监测

9.3.1 环境监测责任机构、监测目标

环境监测工作拟由建设单位委托有监测资质且有一定经验的监测单位进行。

在公路施工期和运营期，环境监测都是环境管理计划中的重要组成部分。进行环境监测的目标是：

- (1) 对环境影响报告书中提出的拟建项目潜在环境影响的结论加以核实；
- (2) 确定实际的影响程度；
- (3) 核实环境保护措施的有效性和适当性；
- (4) 确认和评价预期不利影响的程度；
- (5) 为解决超出环境影响评价结论的不利影响而追加的环保措施提供依据。

9.3.2 监测计划

9.3.2.1 施工期监测计划

为了检查施工过程中发生的施工扬尘、废水、施工噪声引起的环境问题，以便及时处理，应对施工全过程进行监控。施工期监测计划见表 9.3-1。

表 9.3-1 施工期环境监测计划

环境要素	监测地点	监测项目	频次	监测技术	监测方法或标准	实施机构	负责机构	监督机构
排放监测								
环境空气	施工场地、路基、桥梁、隧道等施工工点	颗粒物	4次/年	手动监测	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织排放监控浓度限值	有资质监测单位	建设单位	福鼎市生态环境局
噪声	路基、桥梁、隧道等建筑施工场界、各施工场地场界	等效连续 A 声级	4次/年	手动监测	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)			
海水水质	距离工程南侧	pH、SS、无机氮、溶解氧、COD、铜、铅、镉、石油类等	每一季度进行 1 次监测，同时在施工期悬浮物大量排放时，安排在大、小潮期进行监测	手动监测	《海水水质标准》(GB3097-1997)中的一类和二类标准			
海洋沉积物	最近的养殖区及项目区周边	有机碳、石油类、硫化物、重金属	每一季度进行 1 次监测	手动监测	《海洋沉积物质量(GB18668-2002)》标准第一类标准			
海洋生态		叶绿素 a、浮游动物、浮游植物、底栖生物等		手动监测	《海洋生物质量》(GB 18421-2001)			
周边环境质量监测								
地表水	八都溪、柏洋溪、溪平溪	水温、pH 值、DO、COD、BOD5、NH3-N、TP、SS、石油类	施工前监测 1 次，施工期 4 次/年，每次监测 3 天，每天采水样 1 次	手动监测	《地表水环境质量标准》(GB3038-2002) III	有资质监测单位	建设单位	福鼎市生态环境局

环境空气	太姥山镇、福山村、东埕村、柏洋村、斗门头村、南埕村等	颗粒物	4次/年,每次监测7天	手动监测	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单的二级标准			
噪声	太姥山镇、福山村、东埕村、柏洋村、斗门头村、南埕村等	等效连续A声级	随机抽查,每次监测2天,全年不少于4次	手动监测	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准			

9.3.2.2 运营期监测计划

环境监控是对建设项目运行期的环境影响及环境保护措施进行监督和检查,并提出缓解环境恶化的对策与建议。

根据《排污单位自行监测技术指南-总则》(HJ819-2017),建设单位自行监测要求如下:

(1) 排污单位在生产运行阶段要对其排放的水、气污染物,噪声以及对其周边环境质量影响开展监测。

(2) 新建排污单位应当在投入生产或使用并产生实际排污行为之前完成自行监测方案的编制及相关准备工作。

(3) 排污单位应按照规定设置满足开展监测所需要的监测设施。废水排放口,废气(采样)平台、监测断面和监测孔的设置应符合监测规范要求。监测平台应便于开展监测活动,应能保证监测人员的安全。

(4) 排污单位应按照最新的监测方案开展监测活动,可根据自身条件和能力,利用自有人员、场所和设备自行监测;也可委托其它有资质的检(监)测机构代其开展自行监测。

(5) 持有排污许可证的企业自行监测年度报告内容可以在排污许可证年度执行报告中体现。

(6) 排污单位应建立自行监测质量管理制度,按照相关技术规范要求做好监测质量保证与质量控制。

(7) 排污单位应做好与监测相关的数据记录,按照规定进行保存,并依据

相关法规向社会公开监测结果。

根据《排污单位自行监测技术指南-总则》(HJ819-2017)，项目运营期具体监测计划见表 9.3-2。

9.3.3 环境监测报告

每次监测工作结束后，监测单位应提交正式监测报告，并按程序逐级上报。若遇有突发性事故发生时，必须立即上报。

表 9.3-2 项目运营期环境监测计划一览表

监测项目	监测内容	监测时间及频率	监测地点	监测因子	执行标准
排放监测					
废水	生活污水	采样 2 天，每天 1 次， 2 次/年。	服务区和超治站污水处理设施出口	pH、色度、嗅、浊度、BOD5、氨氮、阴离子表面活性剂、溶解性总固体、溶解氧、总氯、大肠稀氏菌	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020) 中城市绿化用水限值标准
环境质量监测					
地表水	河流	纳入当地地表水质量常规监测体系中		pH、COD、BOD5、SS、氨氮、石油类	《地表水环境质量标准》(GB3038-2002) III类标准
环境空气	纳入当地环境空气质量常规监测体系中			TSP、NO2、PM10、PM2.5、CO	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单的二级标准
噪声	交通噪声、功能区环境噪声	连续监测 2 昼夜， 2 次/年。	交通噪声、功能区噪声，隔声窗效果监测，如太姥山镇、福山村、东埕村、柏洋村、斗门头村、南埕村等。	等效连续 A 声级	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 和 2 类区
海水水质	海洋环境	施工结束后进行一次后评估监测，运行初期每年春季、秋季各进行 1 次监测。跟踪监测时，可根据评估监测结果，对频次进行调整。	距离工程南侧较近的养殖区及项目区周边	pH、SS、无机氮、溶解氧、COD、铜、铅、镉、石油类等	《海水水质标准》(GB3097-1997)中的一类和二类标准
海洋沉积物		施工结束后进行一次后评估监测，运行初期每年进行 1 次监测。跟踪监测时，可根据评估监测结果，对频次进行调整。		有机碳、石油类、硫化物、重金属	《海洋沉积物质量(GB18668-2002)》标准第一类标准
海洋生态		施工结束后进行一次后评估监测，运行初期每		叶绿素 a、浮游动物、浮游植物、	《海洋生物质量》(GB

	年春季、秋季各进行 1 次监测。跟踪监测时， 可根据评估监测结果，对频次进行调整。		底栖生物等	18421-2001)
--	--	--	-------	-------------

9.4环保竣工验收

根据建设项目环境管理办法，环境污染防治设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。在工程完成后，建设单位应对环境保护设施进行验收。

9.5污染物排放清单

项目污染物排放清单见表 9.5-1。

表 9.5-1 污染物排放清单

污染物类别	污染源	污染物名称	治理措施	排放时段	排放信息	排放浓度			执行标准		
						污染物名称	浓度	速率	排放量 t/a	浓度	速率
废水	生活污水	废水量	经地理式一体化污水处理设施处理达《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)中城市绿化用水限值标准后,用于项目景观绿化用水,不外排。	连续	污水排放口	废水量	/	/	0	/	/
		COD				/	/	0	/	/	
		BOD ₅				/	/	0	/	/	
		SS				/	/	0	/	/	
		氨氮				/	/	0	/	/	
生活垃圾	生活垃圾	生活垃圾	委托环卫部门统一处理	间歇	/	生活垃圾	/	/	0	/	/
信息公开	企业应做好污染物排放的台帐管理工作,且及时向社会公开正产工况、非正常工况的相关环境信息,接受社会监督										

第 10 章 环境经济损益分析

环境经济损益分析是环境影响评价的一项重要工作内容，其目的是衡量建设项目投产后对建设项目所在地区产生的环境影响和环保投资所能收到的环境效益，争取以较少的环境代价取得较大的经济效益和社会效益。

10.1 国民经济效益

项目工程可行性研究报告中国民经济评价结果表明：当社会折现率为 8% 时，项目经济净现值（ENPV）5.67 亿元，经济内部收益率（EIRR）11.17%，大于 8% 的社会折现率。项目经济费用效益分析可行，在经济费用效益分析上具有一定的抗风险能力。

10.2 环境经济损益分析

10.2.1 环境经济效益分析

项目作为基础设施，本身将产生巨大的社会效益和经济效益，同时也将带动相关产业（如建材业、筑路机械业、运输业）的发展，扩大内需、启动市场、增加就业，成为新的经济增长点。

项目的建成将完善地方路网，缓解地方路网的交通运输压力，项目建设改善原有道路行车条件，提高了车辆运行速度，节约旅客出行时间。

工程的建设将提高人民的生活水平、改善社会经济环境和自然环境、增加就业机会、促进城镇化的发展等，这些效益难以用货币计量和定量评价。项目建成后将对沿线地区扩大就业，降低失业率起到重要的促进作用。就业机会的增加将促使沿线地区与海峡西岸经济区及台湾的文化交流，增加区域间的交流与合作，提高沿线地区居民的福利和收入，从而提高居民生活水平。

10.2.2 环境影响损失分析

（1）生态影响损失分析

项目建设征用了耕地、林地等土地资源，造成了环境资源的损失。进而，被

征用的这些环境资源由于工程的破坏必然失去其生态功能，损失其生态价值。

①环境资源的损失

项目总占地面积为 70.54hm²，其中，永久占地 65.88hm²、临时占地 4.66hm²。

项目的建设将直接造成这些土地资源及植被的长时间损失（施工期约 2 年，运营期 20 年，共 22 年），见表 10.2-1。

表 10.2-1 项目建设造成的农业年经济损失估算

行政区划	永久占用农用地数量 (hm ²)	平均产值 (元/hm ²)	年限 (年)	项目占用造成的损失 (万元)
福鼎市	29.78	22500	22	1474.11

②生态价值损失分析

对于生态价值，目前还没有很成熟的理论及计算方法。也有不少专家进行了研究和探讨。比如说林地的生态价值（效益）主要包括经济效益和公益效益两大方面：经济效益即木材生产效益，公益效益主要包括森林的水源涵养效益、固土保肥效益、森林改良土壤效益、森林净化大气效益、森林景观效益等。另外公路施工噪声、扬尘、水土流失及运营后的交通噪声、汽车尾气、污水排放等造成沿线环境质量下降，影响居民身体健康和生活质量。如果把这些无形的生态价值用经济学方法进行量化，其数值之大往往是人们不能够接受的。随着社会经济发展和人们生活水平的不断提高，人们对环境的舒适性服务的需求，即对环境价值的重视程度就会迅速提高，环境资源的生态价值也会日益显现和积累。

10.2.3 环境影响损益分析

对受本项工程影响的主要环境因素，分别采用补偿法、专家打分法等分析方法对环境损益进行了定性分析，其结果见表 10.2-1。

环境损益分析结果表明，项目环境正效益分别是负效益的 2.4 倍，说明项目所产生的环境经济的正效益占主导地位。从环保角度来看该项目是可行的。

表 10.2-1 项目环境影响的经济效益分析表

序号	环境要素	影响、措施及投资	效益
1	环境空气、声环境	拟建公路沿线声、气环境质量下降 (-2) 城镇及现有公路两侧声、气环境好转 (+2)	0
2	水质	施工期对沿线水环境产生负面影响	-1
3	人群健康	无显著不利影响，交通方便利于出行	+1

4	植物	无显著的不利影响	0
5	旅游资源	无显著的不利影响，有利于旅游资源开发	+1
6	防洪	无显著不利影响	0
7	农业	占用耕地影响农业生产	-2
8	城镇规划	促进附近城镇社会经济发展	+1
9	景观绿化美化	增加环保投资，改善沿线环境质量	+1
10	拆迁安置	拆迁货币补偿	-1
11	土地价值	工、商用地增值	+1
12	公路直接社会效益	缩短里程、节约时间、降低运输成本、降低油耗、提高安全性等 5 种效益	+5
13	公路间接社会效益	改善投资环境、促进经济发展、增强环境意识	+3
14	环保措施	增加工程投资	-1
合 计		正效益: (+12); 负效益: (-5); 正效益/负效益=2.4	+8

注：1.按影响程度由小到大分别打 1、2、3 分；2.“+”表示正效益、“-”表示负效益。

10.3 环保投资估算及其效益分析

10.3.1 环保措施一次性投资估算

根据项目沿线的环境特点以及本报告书中提出的施工期和运营期环保措施及建议，项目的一次性环保投资详见表 8.5-1。

由表 8.5-1 可知，据估算项目一次性环境保护投资需 930 万元，约占工程总投资 168090 万元的 0.55%。

10.3.2 环保投资的效益分析

(1) 直接效益

项目在施工和运营期间的机动车尾气排放和交通噪声会对居民生活质量产生不利影响，对当地生态环境产生一定的负面影响，其给项目沿线区域带来的环境问题是复杂的、多方面的。因此，采取操作性强的、切实可行的环保措施后，每年所挽回的经济损失，亦即环保投资的直接效益是显而易见的，但目前很难用具体货币形式来衡量。只能对若不采取措施时，因工程建设而导致的生态环境、水环境、声环境和环境空气质量的变化所引起的对沿线人体健康、生活质量以及农业生产等方面的经济损失作粗略计算或定性分析用以反馈环保投资的直接经

济效益。

(2) 间接效益

在实施有效的环保措施后，会产生以下的间接效益：保证沿线居民的生活质量和正常生活秩序，维持居民的环境心理健康和减轻居民的烦躁情绪，减少社会不稳定的诱发因素等。所有这些间接效益在目前很难用货币形式来度量，但可以肯定的是，它应是环保投资所获取的社会效益的主要组成部分。

第 11 章 结论

11.1 工程概况

福鼎市交通建设投资有限公司拟建设的国道 G228 线福鼎市太姥山镇至硠门乡青屿头（霞浦界）段公路工程位于福鼎市境内。项目采用一级公路和二级公路标准建设，路线全长 20.102km（长链 48m）。其中 K0+000~K11+725 段为一级公路，长 11.677km，路基宽 20m，双向四车道，设计车速为 60km/h。K11+725~K20+150 段为二级公路，长 8.425km，路基宽 12m，双向两车道，设计车速为 40km/h。项目全线采用沥青砼路面结构，桥梁 3866.5 米/16 座，隧道 2130 米/2 座。项目占地面积为 65.88hm²，总投资为 168090 万元，施工期约为 2 年。

11.2 产业政策及规划符合性分析

11.2.1 国家产业政策符合性结论

项目为公路建设项目，不属于《产业结构调整目录（2019 年本）》（2021 年修改）中限制类和淘汰类项目，项目建设符合国家产业政策。

11.2.2 规划符合性结论

项目建设符合《福建省普通国省干线公路网布局规划（2013-2030 年）》、《福建省普通国省干线公路网布局规划（2013-2030 年）环境影响报告书》及福建省环保厅关于《福建省普通国省干线公路网布局规划（2013-2030 年）环境影响报告书》的审查意见的要求。

11.3 环境影响评价结论

11.3.1 生态环境

11.3.1.1 环境影响

（1）工程占地影响分析

项目永久占地 65.88hm²，占地类型主要为耕地、林地 22.40hm² 等，不占用

基本农田。不涉及名木古树、重点保护及珍稀濒危野生动物及其保护区、栖息地、重要生境或者迁徙、通道等区域及水生生物保护区。

项目建设造成的土地利用类型的改变而造成一定的现有地表植被的生物量的损失，并对评价区的农业生产造成一定影响。施工建设完成后，对本工程采取积极的措施进行植被恢复，可以使建设过程中损失的生物量得到部分的补偿。

临时占地在施工结束后经过土地复垦或植被恢复后可以有效减少对占地生态环境的影响。

（2）对沿线植被及植被资源的影响

项目建设对当地植被造成的直接影响主要表现在工程路基开挖、施工场地等的设置对地表植被的破坏。

项目除直接对植被的破坏影响外，项目施工扬尘、车辆尾气排放等环境污染问题也可能导致作业区附近一定范围内的植物生长受到抑制，受影响的主要是沿线的农田作物，这种影响是局部和暂时的，且在施工过程中采取严格的管理措施，可以减轻这种污染物排放对植物的伤害。

（3）对区域农业生产的影响

占用的其他农业生产用地面积不大，工程临时用地施工结束后可以恢复原用途。因此，项目建设虽然会使当地农产品总产量有所下降，但下降的幅度不大，对当地农业生产的影响也很小。建设单位应该根据国土部门的相关要求，按照占补平衡的原则，对工程建设占用的农业生产用地进行相应补偿。

（4）对生态公益林的影响

按照增减平衡、先补后用、保证质量的原则，建设单位目前正在办理用林地审批手续。项目的建设不会减少生态公益林的数据和质量。

11.3.1.2 保护措施

（一）施工期保护措施

（1）植被保护和恢复措施

①严格按照用地文件确定的土地范围，进行地表植被的清理工作。

②严格控制路基开挖施工作业面，避免超挖破坏周围植被。工程施工过程中产生的弃渣运至制定地方，禁止弃渣随意堆置，更不允许排入河流。

③如需搭建临时建筑，应尽可能采用成品或简易拼装方式，尽量减轻对土壤及植被的破坏。

④涉及林区路段施工时，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。

⑤路基施工、临时施工场地施工前，应将占用农用地的表土层剥离，存放于临时表土堆场用于后期绿化复垦。

⑥路线经过良田路段，应尽量收缩路基边坡，以减少占用耕地，对于坡面工程及时采取工程或植物防护措施加以防护，以减少水土流失现象发生。

⑦凡因公路施工破坏植被而裸露的土地（包括路界内外）应在施工结束后立即整治，恢复原有用途。

（2）临时工程用地设置要求及恢复设施

①施工场地等临时工程应尽可能地布设在项目用地范围内。

②施工场地等临时工程应选择空旷、地表植被稀少的地段。临时用地应尽量缩短使用时间，用后及时恢复土地原来的功能。

③严格控制施工场地用地面积，禁止随意的超标占地。

④剥离的表土必须严格按主体工程施工图设计指定的表土堆场集中堆放，不得沿途、沿河或沿沟随意倾倒。表土堆放前周边采取编织袋挡墙拦挡；施工期间在表土场周边布设临时排水沟，并经临时沉沙池沉淀后接入周边水系；表土堆放过程中在堆积面采取密目网苫盖措施，项目表土堆放时间较长，在堆放过程中采取撒播草籽临时绿化的措施进行防护。表土堆场在施工结束后进行全面整地，植被恢复。

⑤根据主体施工进度安排，进行分段施工，多余土方全部按照福鼎市人民政府统一调配进行综合利用。土石方调配过程中做到文明施工，余方石方尽量直接运往石方利用点，尽量避免土方长时间堆存。另外，土石方在运输过程中采用封闭式土方车，并做好覆盖。

（3）野生动植物保护要求

项目评价范围野生动物主要包括有常见的鸟类、两栖类以及爬行类等资源生态，但仍需要加强对这些动物的保护。

①建设单位与施工单位共同协商制定相应环境保护奖惩制度，明确环保职责，提高施工单位的环保意识，加强对施工人员的生态环境保护的宣传教育工作。禁止施工人员随意破坏工程周边的植被和猎捕野生动物。

②路基清表作业过程，对发现的珍稀野生植物应立即报地方林业主管部门，采取移植等保护措施。

(4) 水土保护措施

按照水土保持方案中的措施进行。

(二) 运营期保护措施

(1) 加强管理，确保正常运行

加强运营期管理，保证各项工程设施完好是生态保护最基本的措施。建议开展相关环保培训和认证，以提高环境管理水平。加强对道路护栏、声屏障的检查和维修，预防事故的发生。

(2) 绿化及宣传

道路管理及养护部门应加强管理和宣传教育，确保公路绿化林带不受破坏。

11.3.2 声环境

11.3.2.1 声环境保护目标

主要为评价范围内的秦海村、壹号公馆、盛世公馆、福山村、东埕村、沙淀村、柏洋村、亭下村、里厝村等。

11.3.2.2 声环境质量现状

根据监测结果，评价区内声环境昼夜均可达《声环境质量标准》(GB3096-2008)中4a类和2类标准要求。项目所在区域的声环境质量状况较好。

11.3.2.3 声环境保护措施及影响结论

(1) 施工期

大部分机械的施工噪声难以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中规定的昼间 L_{Aeq} 值 ≤ 70 dB，夜间值 ≤ 55 dB的要求。

项目为当地道路基础设施建设，对固定路段而言施工时间要较短，因此实际施工噪声的影响程度应比推算值低一些，因此一般的居民均能理解。但是作为建

设施工单位为保护沿线居民的正常生活和休息，应合理地安排施工进度和时间，文明施工、环保施工，并采取必要的噪声控制措施（如设置移动式声屏障等），降低施工噪声对环境的影响。

项目沿线很多敏感点距离本线路较近，且人口分布相对较集中，其施工噪声对周边居民影响较大，因此必须采取严格措施，最大限度地降低施工噪声对环境保护目标的影响。施工单位在组织施工时，选用低噪声的设备，按情况加装减震垫、基座加固等。施工场地设置围挡，降低施工噪声对周边敏感点的影响，并避免夜间 22:00 至 6:00 和中午 12:00 至 14:00 居民休息时段施工，使噪声的影响程度降至最低。若确属施工工艺需要昼夜连续作业的，则应向所属生态环境局书面申请，说明具体路段、时段以及必须昼夜连续施工作业理由，以获得夜间连续施工许可，获批并公示后，方可施工，并通告附近村民，尽可能减少噪声产生的影响。同时由于 2#施工场地距离居民点较近，建议优化 2#施工场地平面布置，主要施工作业设置在场地中部，周边可以堆放原料等，2#施工场地不应布置砂石料破碎等高噪声加工工序，可在其他 3#、4#等远离居民点的施工场地设置。

优化隧道开挖施工工艺，隧道洞口开挖应结合设计文件和洞口围岩情况，宜采用人工配合机械开挖或者采用控制爆破措施减少对边仰坡及围岩的扰动，降低对周边居民的影响，洞口爆破开挖影响邻近建（构）筑物或已建工程时，应采取控制爆破振动，并进行爆破振动监测；在爆破时间上，周边居民应避开居民休息时间，即爆破时间安排在 8:00~12:00 和 15:00~18:00 进行；在爆破前应周边民众做好沟通，取得民众的谅解和支持，施工单位应提前做好公示，告知周边民众，做好防范，同时对爆破安全距离内的居民进行临时疏散，使其撤至安全距离外；在进行爆破施工过程中，严格执行《爆破安全规程》，随着爆破施工结束，爆破噪声对敏感点的影响立刻消失。项目爆破工程具有瞬时性和间歇性，在爆破施工过程中严格执行《爆破安全规程》，采取相应措施，使爆破噪声对周边环境的影响降至最低程度。

（2）运营期

按 4a 类标准，20m 路基一级公路段沿线运营期近、中、远期昼间达标距离均为距中心线 10m，夜间近、中、远期达标距离分别为距中心线 16.9m、18.7m、

20.5m;按2类标准,沿线营运期近、中、远期昼间达标距离分别为距中心线21.6m、24.8m、28m,夜间近、中、远期达标距离分别为距中心线26.8m、30.7m、34.5m。

按4a类标准,12m路基二级公路段沿线运营期近、中、远期昼间达标距离分别为距道路中心线均为6m,夜间近、中、远期达标距离分别为距道路中心线16.9m、18.7m、20.5m;按2类标准,沿线运营期近、中、远期昼间达标距离分别为距道路中心线21.6m、24.8m、28m,夜间近、中、远期达标距离分别为距道路中心线26.8m、30.7m、34.5m。

运营中期位于一级公路(路基20m)红线外12m处的铅垂向不同高度上受交通噪声影响程度不一。以楼层为例(设层高为3m),由于地面吸收等影响,1层噪声值较低,2层噪声值最高,2~5层随着楼层的增高其影响声级值缓慢降低,5层起随着楼层的增高其影响声级值呈直线递减走势。

运营中期位于二级公路(路基12m)红线外12m处的铅垂向不同高度上受交通噪声影响程度不一。以楼层为例(设层高为3m),由于地面吸收影响,1层噪声值较低,2层噪声值最高,2层起随着楼层的增高其影响声级值呈直线递减走势。

项目沿线声敏感点主要为太姥山镇区及沿线村庄,共选取33个预测点。从预测结果可以看出,项目营运期沿线敏感目标受交通噪声影响均出现不同程度的超标,二类区超标点主要为福鼎市第二医院和海天广场小区,沿线嘉禾广场、秦海村、壹号公馆、盛世公馆、福山村、东埕村、沙淀村、柏洋村、亭下村、里厝村4a类区主要是夜间超标。应对上述敏感目标采取相应声防护措施,详见本报告“环保措施章节”。

在噪声防护控制距离范围内,不宜建设集中住宅,特别是学校、医院、疗养院等特殊敏感建筑,如确需建设集中住宅时,则应依据噪声污染防治法,需进行自身声防护措施,使面向公路一侧的室内声环境满足《建筑环境通用规范》(GB55016-2021)中相应功能的指标。在声环境控制范围内可建设商业等非声敏感建筑,但亦按照《建筑环境通用规范》(GB55016-2021)中的要求采取相应措施。

11.3.3 环境空气

11.3.3.1 大气环境保护目标及环境空气质量现状

公路沿线环境空气保护目标主要为道路中心线两侧 200m 以内的居民住宅等，主要包括太姥山镇及沿线村庄等。

项目区域环境质量现状良好，属于达标区域。

11.3.3.2 大气环境保护措施及影响结论

(1) 施工期

项目施工期的主要污染物为粉尘、扬尘等。本工程施工期较长，因此它们将对沿线环境空气质量产生一定的不利影响，但影响范围不大，而且主要是短期影响。建议采取经常洒水降尘等适当的防护措施，以缓解工程施工对沿线环境空气质量的影响。

(2) 运营期

项目运营期汽车尾气将对周边环境空气质量产生一定的影响，建议加强路域及桥梁护栏的绿化，同时地方政府也应加强公路两侧绿化带的建设。路域绿化可采取乔灌草结合的方式，并适当选择树草种，桥梁护栏绿化美化可采用花卉或攀爬类绿色植物，从而使汽车尾气的影响得以缓解。

11.3.4 地表水

11.3.4.1 地表水环境保护目标

项目水环境保护目标为项目区域八都溪、柏洋溪、硤门溪等。

11.3.4.2 地表水环境质量现状

根据监测结果可知，项目区周边水体 3 个监测点位 pH、溶解氧、石油类指标均可满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III 类标准限值。由于项目周边分布较多水产养殖业和沿线农村生活污水的排放，对水质造成污染影响，COD、BOD₅、氨氮、总磷出现超标情况。

11.3.4.3 地表水环境保护措施及影响结论

(1) 施工期

项目不设置施工营地，施工人员租住附近的村庄，施工期产生的生活污水依

托当地现有的污水处理系统处理，不直接外排，不会对附近地表水环境产生不利影响。

项目施工生产废水主要来自预制场、拌合站等的清洗等，清洗废水主要以SS为主，采用沉淀处理后用于场地洒水降尘，不外排，施工废水对周边水环境的影响较小。

(2) 运营期地表水环境影响评价

项目服务区及治超站运营期生活污水近期经地理式一体化污水处理设施处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920-2020)中城市绿化用水限值标准后回用于项目景观绿化用水，不外排。远期纳入当地市政污水处理系统进行处理，不会对附近水环境造成不利影响。

11.3.5 固体废物

(1) 施工期

项目施工期生活垃圾集中收集后，委托环卫部门清运，做到日产日清，对周围环境影响不大。

施工期产生的建筑垃圾、整地废物等进行综合利用，不能回收利用的委托渣土公司运至指定的地点统一处理，对周围环境影响不大。

(2) 运营期

道路运营过程中产生的生活垃圾及时妥善处理，不会对周围环境造成不利影响。

11.3.6 环境风险

项目的主要环境风险是运营期有毒有害物质及危险化学品运输车辆事故导致有毒有害物质及危险化学品进入沿线地表水体的风险，此类事故发生的概率很低，在做好风险防范措施的前提下，项目的环境风险是可控的。

11.4 环境经济损益分析结论

项目的国民经济效益十分显著，项目经济净现值(ENPV)5.67亿元，经济内部收益率(EIRR)11.17%，大于8%的社会折现率，由此说明项目具有良好的

效益和较强的抗风险能力。项目作为基础设施，本身将产生巨大的社会效益和经济效益，同时也将带动相关产业（如建材业、筑路机械业、运输业）的发展，扩大内需、启动市场、增加就业，成为新的经济增长点。项目建设将完善地方路网，缓解地方路网的交通运输压力，项目建设改善原有道路行车条件，提高了车辆运行速度，节约旅客出行时间。

11.5 公众参与

建设单位根据《环境影响评价公众参与办法》的有关规定，发布项目环评公示信息，广泛征询项目环境影响评价范围内的有关群众对项目环境保护工作的意见或要求。2023年8月28日建设单位在福建环保网站上对项目信息进行首次公示，2023年11月13日建设单位在福建环保网站上进行了征求意见稿公示。网站公示期间，未收到任何单位或个人的电话、信件或邮件。建设单位于2023年11月14日，前往环境影响评价范围内可能受影响的村庄张贴环评公示，向公众公开项目信息及环境影响报告书征求意见稿下载途径，张贴公示期间，未收到任何单位或个人的电话、信件或邮件。建设单位于2023年11月17日及11月24日在《福鼎周刊》上发布公示，向公众公开项目信息及环境影响报告书征求意见稿下载途径，报纸登报期间，未收到任何单位或个人的电话、信件或邮件。

11.6 建设项目竣工环境保护验收要求

项目在建设过程中和营运期可能对周围环境产生一定的影响，本评价对施工期和营运期的大气、地表水、噪声、生态等环境保护提出污染防治措施，具体见第八章。项目主要环保措施及竣工环保验收一览表见表 11.6-1 和表 11.6-2。

表 11.6-1 施工期环保措施预验收一览表

环境要素	设施建设或措施内容	质量目标与要求	
生态环境	1、在项目占地红线内进行地表植被清理工作，严禁超范围施工，临时工程严禁超范围占地，表土运至指定地方利用； 2、施工过程中及时采取工程和植被绿化等措施进行防护，减少水土流失； 3、绿化工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投产； 4、施工场地等临时占地，应根据原土地类型，进行植被恢复； 5、路基边坡、互通立交、沿线设施区绿化工程； 6、施工单位提高环保意识，加强对区域环境的保护。	进行生态恢复	1、施工结束后植被恢复情况； 2、绿化方案、绿化面积等情况； 3、占用生态益林划拨方案的落实； 4、不形成滑坡。
声环境	1、合理安排施工时间和布置施工场地。 2、尽量采用低噪声机械设备，施工过程中应经常对设备进行维护保养，避免由于设备故障而导致噪声增强现象的发生，按情况加装减震垫、基座加固等。 3、施工区域与沿线居民点之间设置至少 2m 高度的实心围挡以阻隔施工噪声，夜间（22:00-6:00）禁止施工。项目如因工程需要确需在敏感点附近 200m 范围内进行夜间施工的，需向当地生态环境局申请夜间施工，在获得生态环境局的夜间施工许可后，方可开展规定时间和区域内的夜间施工作业，并在施工前向附近居民公告施工时间。由于项目多数敏感点紧临公路，当施工场地位置不能满足场界要求时，应考虑在施工场地周围修建临时声屏障。 4、在桥梁桩基施工时，尽量使用噪声值较小的静力压桩机。 5、利用现有道路进行施工物料运输时，注意调整运输时间，尽量在白天运输。在途经居民集中区时，应减速慢行，禁止鸣笛。 6、施工单位在施工现场标明张布通告和投诉电话，以便及时处理各种环境纠纷。 7、优化 2#标准化施工场地平面布置，集约用地，减少施工场地占地范围，主要施工作业往远离居民点方向调整，主要施工作业设置在场中部，周边可以堆放原料等，2#施工场地不应布置砂石料破碎等高噪声加工工序，可在其他 3#、4#等远离居民点的施工场地设置。 8、地面开挖等高噪声施工段设置围挡。	查看施工期环境监理报告，是否落实	满足《建筑施工现场环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，即昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）
大气环境	施工场地现场做到“六个百分百”（工地周边围挡 100%、物料堆放苫盖 100%、出入车辆冲洗 100%、施工地面硬化 100%、拆迁湿法作业 100%、渣土密闭运输 100%），实现“两个全覆盖”（视频监控、PM10 在线监测设备安装并联网）。 1、施工现场必须沿四周连续设置封闭围挡，围挡材料应选用砌体等硬性材料。2#施工场地设置高度不小于 2.5m 的封闭围挡；一般路段的工地应当设置高度不小于 2m 的封闭围挡。 2、施工单位应对易产生扬尘建筑材料实施覆盖遮挡措施，对临时堆土实施覆盖措施，防止扬尘的产生。砂子等粉料设置原料堆棚或采用覆盖遮挡措施。 3、在施工场地内设置全面积铁栅栏式的车辆冲洗台，确保车辆经冲洗净车出场。出入口应作硬化处理，清运车辆应在现场出入口进行冲洗干净后方可上路。 4、工地施工前应做好施工道路规划，出入口前后范围必须使用 10 厘米以上混凝土进行硬化。 5、施工现场应在围挡措施上方安装喷雾降尘设备，除雨天外，喷淋装置在作业期间全程开启，建议在距离居民区较近的 2#施工场地配置风送式喷雾机。 6、应当配备洒水车辆对厂界内部及周边进行洒水清理；施工过程中可能使用的破碎机必须配备高压水枪，抑制施工扬尘；合理分步实施，控制土方开挖和存留时间； 7、施工现场渣土运输车辆应采用密闭车辆，车辆离场时保证密闭措施到位，不得冒装，防止运输中“抛、洒、滴、漏”影响周边环境；石灰、细砂等物料运输时必须压实，填装高度禁止超过车斗防护栏，散装水泥采用水泥槽罐车运输。在运输过程加强防止遗撒的管理，要求运输车卸料溜槽装设活动挡板，必须冲洗干净后方可出场。 8、施工现场的切割、抹灰、钻孔、凿槽等易产生尘的作业应采用密闭式作业，确需现场加工切割的应在固定地点集中加工，并采用湿式切割。路面破除、路面切割、路面铣刨等易产生粉尘的作业时，应使用环保型机具或采取围护、遮挡喷雾降尘、降噪等措施。 9、混凝土拌合站等场内料仓设置无动力滤芯除尘器。在其他设备主要产尘点又不宜安装其他降尘设施时设置喷淋设施。 10、建设工程施工现场及周边敏感点应定期进行 TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 扬尘监测。监测点应优先布设于车辆出入口及周边居民点处。其次，布设在工地施工场界围挡内侧的易产尘处。当监测点数量较多时，除在车辆出入口及场界围挡内易产尘处布设，其余的监测点可沿围挡内侧均匀布设。 11、合理安排工期，现场设置围挡，挖出的土方应妥善堆放并及时填方，同时要注意堆料的保护，加盖篷布密封保存，避免造成大范围的空气污染。在干燥、有风天气对施工场地进行适当洒水降尘。	核查施工期环境监理报告，是否落实	无组织粉尘及扬尘排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值； 摊铺过程的沥青烟执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值

环境要素	设施建设或措施内容	质量目标与要求	
	12、表土采用分批多次剥离，分批次回填，平均堆高均控制在 2.5m 以内。按照水土保持措施设置临时措施，如临时苫盖、袋装土挡墙等。		
水环境	1、项目全部施工人员租用沿线居民楼房，其产生的生活污水直接依托于当地现有的污水处理系统处理，不单独外排。 2、本工程施工生产废水进行处理后，回用于砂石料或拌和站冲洗或用于施工区的降尘洒水等。 3、材料堆场上部设置遮雨顶棚、四周设置围挡、底部采用防渗混凝土硬化处理或铺设防渗膜，防止雨水冲刷及下渗对水环境的影响。 4、筑路材料（如水泥、砂、石料等）的运输采用罐装或袋装运输，运输车辆进行加盖处理，避免抛撒。	核查施工期环境监理报告，是否落实	生活污水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准（其中氨氮参照执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 级标准）
固体废物	1、施工场地设置垃圾筒，收集施工人员的生活垃圾，指定人员负责生活垃圾及时收集，并委托当地环卫部门及时清运，做到日产日清。 2、施工建筑废物，合理利用，不能利用的委托渣土公司运至指定的地点统一处理。施工场地内杂草、树木等植物残体以及废弃土石等固体废弃物，委托渣土公司运至指定的地点统一处理。	核查施工期环境监理报告，是否落实	落实措施
海洋环境	1、陆域施工人员生活污水依托当地现有污水处理设施及排放设施； 2、陆域施工生产废水经沉淀池处理后回用； 3、路堤施工严格按规范进行，减少施工悬浮物入海； 4、严格控制施工作业范围，加强宣传教育	核查施工期环境监理报告，是否落实	落实措施

表 11.6-2 营运期环保管理及竣工验收一览表

验收项目	验收内容	效果	验收标准
声环境	1、对项目沿线的敏感点采取防护措施，具体措施详见表 8.3-2； 2、加强路面的维修保养； 3、加强沿线新建建筑的规划和平面布置合理性； 4、结合当地生态建设规划，加强拟建工程征地范围内的绿化工作。	减缓营运期噪声	公路沿线两侧各功能区分别满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准、2 类标准。 安装隔声措施后，室内声环境满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）中相应功能要求。
大气环境	1、加强路面的清洁； 2、加强道路车辆管理。	减少路面积尘	环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准
水环境	1、服务区及治超站近期生活污水采用一体化污水处理设施处理后用于项目绿化用水，不外排； 远期可接入市政管网； 2、应加强公路排水设施的管理，维持经常性的巡查和养护，特别是对跨河路段要及时修复被破坏的排水设施。	减缓营运期废水对周边水体的影响	近期：生活污水处理后满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）中城市绿化用水限值标准后回用； 远期：排放口满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中三级标准（其中氨氮参照执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）B 级标准）。
固体废物	服务区设置垃圾箱并组织回收、分类，委托环卫部门及时清运，做到日产日清。	/	检查措施落实情况
环境风险防范措施	1、加强桥梁的栏杆、防撞墩等结构的强度设计； 2、在有敏感目标的重要路段设置“谨慎驾驶”的警示牌； 3、落实运输事故防范措施； 4、编制项目突发环境事件应急预案。	保证人员安全和减少环境污染	检查措施落实情况
“三同时”制度	项目建设是否严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度，加强施工期环境监理。	/	检查措施落实情况

11.7评价总结论

国道 G228 线福鼎市太姥山镇至硤门乡青屿头（霞浦界）段公路工程符合国家产业政策，符合福建省和宁德市生态环境总体准入要求，项目符合《福建省普通国省干线公路网布局规划（2013-2030 年）》、《福建省普通国省干线公路网布局规划（2013-2030 年）环境影响报告书》及审查意见的相关要求。项目建设可能会对沿线周边环境产生一定的影响，在认真落实本报告提出的减缓措施，落实“三同时”制度的基础上，所产生的负面影响可有效控制。从环境保护角度分析，项目建设是可行的。