

福建龙睿建投集团有限公司

X585 龙湖路延伸段工程

环境影响报告书

建设单位：福建龙睿建投集团有限公司

技术单位：漳州坤晟环保科技有限公司

二〇二五年八月

目录

第一章 概述	1
1.1 项目背景	1
1.2 评价工作过程	2
1.3 分析判定相关情况	4
1.4 关注的主要环境问题	7
1.5 环境影响报告书主要结论	7
第二章总则	9
2.1 编制依据	9
2.2 评价目的及工作原则	13
2.3 环境影响识别与评价因子筛选	14
2.4 环境功能区划与评价标准	16
2.5 评价重点和评价等级	23
2.6 环境敏感目标	29
第三章工程分析	34
3.1 项目概况	34
3.2 建设方案	36
3.3 交通量预测	57
3.4 工程占地和拆迁补偿	59
3.5 工程施工方案及工期安排	61
3.6 环境影响因素分析	81
3.7 污染源强	83
3.8 产业政策符合性分析	93
3.9 规划符合性分析	93
3.10 选址选线合理性符合性分析	101
3.11 项目生态红线符合性分析	106
第四章环境现状调查与评价	113
4.1 自然环境概况	113
4.2 环境质量现状调查与评价	121
4.3 现有水利工程及水利规划情况	132
4.4 周边污染源调查	132
第五章环境影响预测与评价	133
5.1 施工期环境影响评价	133
5.2 运营期环境影响预测与评价	148
5.3 其他影响分析	165
第六章环境风险评价	168
6.1 风险调查	168
6.2 环境风险潜势初判	168
6.3 风险识别	169

6.4 运营期环境风险分析	170
6.5 环境风险管理	171
6.6 事故风险应急建议	178
6.7 小结	179
第七章环保措施及其可行性论证	180
7.1 施工期污染防治措施可行性分析	180
7.2 运营期污染防治措施可行性分析	189
第八章环境影响经济损益分析	196
8.1 社会经济效益分析	196
8.2 环境经济损益分析	196
8.3 环境工程投资估算及其效益分析	197
8.4 小结	199
第九章环境管理与环境监测计划	200
9.1 环境管理	200
9.2 环境监测	202
9.3 环保设施竣工验收	204
9.4 污染物排放总量控制	206
第十章环境影响评价结论	207
10.1 项目概况	207
10.2 环境质量现状	207
10.3 环境影响分析	208
10.4 环境保护措施	211
10.5 产业政策符合性分析	215
10.6 项目生态红线符合性分析	216
10.7 选址合理性与规划符合性分析	217
10.8 公众意见采纳情况	219
10.9 环境风险评价	219
10.10 环境经济损益分析	219
10.11 环境管理与监测计划	219
10.12 总结论	220

附件

附件 1：《X585 龙湖路延伸段工程环评委托书》，2025 年 6 月 13 日；

附件 2：《企业营业执照》；

附件 3：《漳浦县发展和改革局关于 X585 龙湖路延伸段工程项目建议书暨可行性研究报告的批复》（浦发改审〔2025〕41 号），2025 年 6 月 23 日

附件 4：《漳浦县交通运输局关于 X585 龙湖路延伸段工程可行性研究报告的行业审查的函》（浦交农〔2025〕6 号），2025 年 6 月 04 日；

附件 5：漳浦县人民政府关于重点项目工作推荐会的专题纪要

附件 6：《漳浦县自然资源局关于 X585 龙湖路延伸段工程联合选址选线的意见》，2025 年 5 月 28 日；

附件 7：《漳浦县自然资源局关于 X585 龙湖路延伸段工程节约集约用地论证分析专章》的审核意见，2025 年 5 月 29 日；

附件 8：建设项目用地预审与选址意见书（用字第 3506232025XS0025540 号），2025 年 6 月 13 日；

附件 9：项目用地选址红线图，2025 年 5 月 19 日；

附件 10：项目土地利用现状分类表；

附件 11：福建省生态环境分区管控综合查询报告；

附件 12：环境质量现状监测报告，漳州市净宇环保科技有限公司；

附件 13：《福建省人民政府关于漳浦等县生活饮用水地表水源保护区划定方案的批复》闽政文〔2003〕第 295 号，2003 年 10 月 10 日；

附件 14：《福建省人民政府关于取消漳浦县自来水厂（鹿溪）水源保护区的批复》闽政文〔2018〕第 340 号，2018 年 12 月 30 日；

附表：《建设项目环评审批基础信息表》。

第一章 概述

1.1 项目背景

一、项目背景

漳州的地理位置十分优越，东邻厦门市集美区，北与龙岩市漳平、永定等市县相接，西面与广东省梅州市大埔、潮州市饶平县交界，东南方则与台湾省隔海相望，距离台湾高雄只有 96 海里。这里的地形多姿多彩，西北部多山，东南部临海，地势从西北向东南倾斜，有山地、丘陵，也有平原。

漳州属于亚热带季风性湿润气候，年平均气温 23.5℃，年日照时间长达 2142.5 个小时，雨量充沛，无霜期 330 天以上，平均降雨量 1160 毫米左右。这样的气候条件使得漳州成为福建粮食、甘蔗、水果、水产、花卉、蘑菇、芦笋的主产区，素有“鱼米花果之乡”和“福建乌克兰”的美称。

漳浦县地处闽南金三角的南部，东临台湾海峡，南望东山、汕头，北接漳州、厦门。漳浦县土地面积 2135 平方公里，辖 21 个乡镇、11 个农林盐茶场、277 个行政村、16 个社区、8 个居委会、56 个农场作业区，全县人口 86 万人，是漳州市人口大县、福建省农业强县和全国最早的对外开放县之一，又是著名侨乡和同胞祖籍地之一，全县旅居海外侨胞和港澳同胞近 7 万人，归侨、侨眷 2 万多人，台属 2.6 万人。

项目位于漳州市漳浦县绥安镇、石榴镇，X585 龙湖路延伸段工程起于国道 G324 与龙湖路交叉口，沿现状龙湖路往西延伸穿过大坡村后，新建大坡中桥后（1×20m）上跨西湖引水渠，向西穿过大片农田后，新建割后溪大桥上（5×30m）上跨割后溪和防洪护堤后，路线止于在建新国道 G324，路线全长 1.501km，采用二级公路标准建设，设计速度 60 公里/小时，双向四车道，标准路基宽度 16.5 米，沥青混凝土路面。共设置桥梁 184m/2 座，涵洞 90.5m/5 道，平交口 3 处。项目建设内容包括公路工程含路基、路面、桥梁、涵洞、平面交叉、照明工程、污水工程、交通安全设施（含标志、标线、护栏等）、环境保护及绿化景观工程及其他工程等。线路途经绥安镇绥南社区、马坑村、石榴镇梅东村。项目总投资 8649.08 万元。

二、建设的必要性

（1）完善区域交通路网

X585龙湖路延伸段工程符合《漳浦县“十四五”综合交通运输发展专项规划》。路线全长1.501公里，建成后将织密县城周边交通网络。它作为漳浦与平和两县间交通往来的主要通道，以及贯通内陆与沿海山海通道的重要部分，能有效提升漳浦县整体对外交通联系能力，让县城路网与国道主干线实现无缝衔接，优化区域交通格局。

（2）加强区域连接

X585龙湖路延伸段工程起于G324与龙湖路交叉口，止于新G324。其建设进一步畅通了县城与新G324的连接通道，使区域间的交通更加便捷。线路途经绥安镇大埔村、马坑村以及石榴镇梅东村等，加强了这些村镇与外界的沟通交流，有利于促进城乡一体化发展，提升区域协同发展水平。

（3）推动经济发展

交通的便利是经济发展的重要基础。X585龙湖路延伸段的建设，能够改善区域交通运输条件，吸引更多投资，为沿线区域的经济社会发展注入新活力。尤其是对绥安工业园的发展具有推动作用，同时也有利于促进乡村全面振兴，借助交通优势带动乡村特色产业发展，促进两岸融合发展，发挥交通在经济发展中的先锋作用。

综上所述，本项目的建设是必要的。

1.2 评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日实施）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年修正，2018年12月29日起施行）、《建设项目环境保护管理条例》（中华人民共和国国务院令第682号，2017年10月1日）、根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部令第16号，2021年1月1日实施）（见表1.2-1），本项目属于“五十二、交通运输业、管道运输业—130、等级公路（不含维护；不含生命救援、应急保通工程以及国防交通保障项目；不含改扩建四级公路）—新建30公里（不含）以上的二级及以上等级公路；新建涉及环境敏感区的二级及以上等级公路”。本项目为新建二级公路，项目沿线涉及敏感目标为大坡村、万新·阳光城等居住区，因此本项目应编制环

境影响报告书。为此福建龙睿建投集团有限公司委托漳州坤晟环保科技有限公司承担了X585龙湖路延伸段工程环境影响评价工作。我单位接受委托后，组织有关专业人员赴现场进行踏勘、收集。听取了建设方对公司概况、工程设想等内容的介绍，踏勘了本工程周围环境现状，收集了评价区域内的基础资料等。在调研与资料整理过程中，及时向当地生态环境主管部门征询意见，并与协作单位积极沟通、开展环境质量现状监测等工作，编制完成了《福建龙睿建投集团有限公司X585龙湖路延伸段工程环境影响报告书》（送审稿），供建设单位报送漳州市生态环境局审查。项目评价工作过程见图1.2-1。

表 1.2-1 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 版）摘录

环评类别 项目类别		报告书	报告表	登记表	本栏目环境敏感 区含义
五十二、交通运输业、管道运输业					
130	等级公路（不含维护；不含生命救援、应急保通工程以及国防交通保障项目；不含改扩建四级公路）	新建 30 公里（不含）以上的二级及以上等级公路；新建涉及环境敏感区的二级及以上等级公路	其他（配套设施除外；不涉及环境敏感区的三级、四级公路除外）	配套设施；不涉及环境敏感区的三级、四级公路	第三条（一）中的全部区域；第三条（二）中的全部区域；第三条（三）中的全部区域

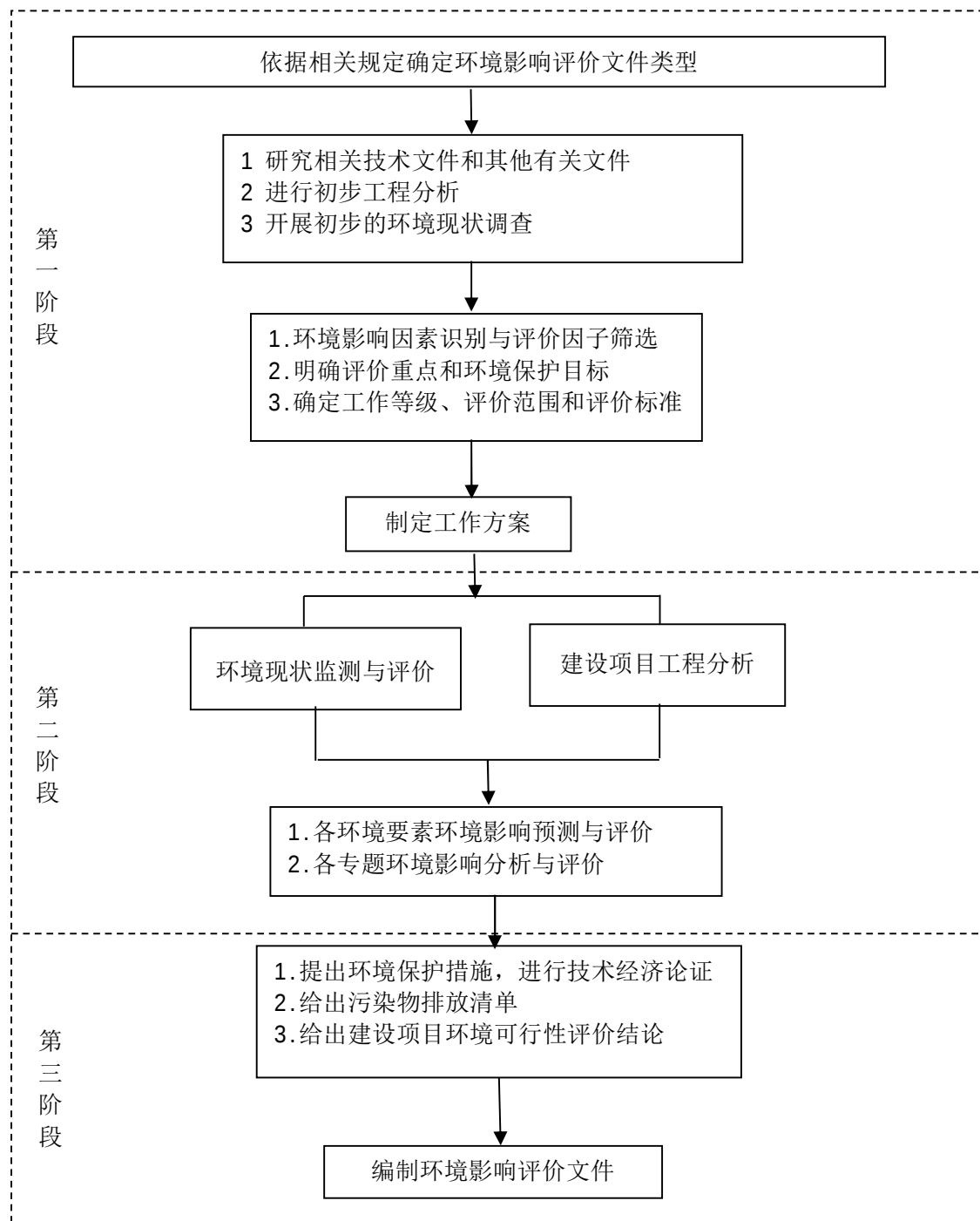


图 1.2-1 环境影响评价工作程序图

1.3 分析判定相关情况

(1) 产业政策符合性判定

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2024 年 2 月 1 日起施行），本项目属于新建二级公路，属于该产业政策指导目录第一类（鼓励类）：“二十四、公路及道路运输中的 2. 公路智能运输系统开发：快速客货运输、公路甩挂运

输系统开发与建设，公路集装箱和厢式运输，农村公路和客货运输网络开发与建设，出租汽车服务调度信息系统开发与建设”，属于鼓励类项目，符合国家当前产业政策。

根据《国土资源部国家发展和改革委员会关于发布实施〈限制用地项目目录（2012 年本）〉和〈禁止用地项目目录（2012 年本）〉的通知》，本项目不属于其所规定的限制项目和禁止项目。因此，本工程符合国家土地用地政策。

(2)相关规划符合性判定

项目位于漳州市漳浦县绥安镇、石榴镇，项目主要为二级公路建设，已取得漳浦县自然资源局出具的《关于 X585 龙湖路延伸段工程联合选址选线的意见》（见附件 6）、关于《X585 龙湖路延伸段工程节约集约用地论证分析专章》的审核意见（见附件 7）及《建设项目用地预审与选址意见书》（见附件 8），项目用地符合漳浦县土地利用总体规划。

①符合区域国民经济和社会发展规划

本项目位于漳州市漳浦县绥安镇、石榴镇，加强沿线村镇与漳浦县城区之间的联系，本项目建成后将以交通功能作为基本载体，以促进区域经济发展、突出经济功能为重点。项目的建设对于改善沿线村镇交通出行、完善区域路网布局、加强区域经济合作，促进漳州市社会经济发展具有十分重要的意义。此外，作为漳浦县境内主要通道之一，本项目的建设有助于实现漳浦县规划总体意图，拉大城市发展空间，为沿线及项目辐射区用地开发提供更好的交通条件，从而带动产业发展及沿线土地开发，进而促进区域经济发展。综上，本项目符合国民经济和社会发展规划及区域规划。

②符合区域交通专项规划

本项目的建设能够串联沿线的多个乡镇，改善沿线乡镇交通出行情况，同时为沿线工业园区提供便捷运输通道，带动了整个漳州东南部片区的万亿产业园。此外对于周边的旅游景区，如火山岛、隆教白塘湾这些也有较好的带动作用。总的来说本项目的建设，对带动产业发展、实现乡村振兴意义重大。本项目积极响应规划中进一步加快交通基础设施建设，促进漳州交通运输服务提质增效，公路网络更加畅通便捷。综上，本项目符合区域交通专项规划。

③符合区域国土空间规划

本项目位于《漳州市国土空间总体规划（2021—2035 年）》“一核两翼”中的沿海片区。本项目以交通功能作为基本载体，积极融入漳州中心城区，对接

周边旅游市场，实现漳浦城区至沿线周边县市快速通行。本项目的建设，符合漳州市国土空间开发保护总体格局，有助于实现漳州乃至福建省总体发展的需求；同时本项目是内陆连接沿海地区的通道，它的建设对增强战略主通道的韧性，满足国防交通保障和对台战略需求有非常重要。综上，本项目符合区域国土空间规划。

(3)项目“三线一单”控制要求符合性分析

①与生态保护红线的相符性分析

项目位于漳州市漳浦县绥安镇、石榴镇，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）、《漳州市生态环境局关于发布漳州市2024年生态环境分区管控动态更新结果的通知》（漳环综〔2025〕5号），工程选址不位于自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、湿地公园、世界文化自然遗产、文物保护单位、饮用水源保护地和其他需要特别保护等法律法规禁止开发建设的区域，不属于具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸生态稳定等功能的生态功能重要区域，以及水土流失、土地沙化、石漠化、盐渍化等生态环境敏感脆弱区域。因此，项目建设符合生态保护红线控制要求。

②与环境质量底线的相符性分析

根据现状调查，区域环境水、空气、声环境等环境质量现状良好，均可达到相应的标准要求。经预测，本项目施工期及运营期的环境影响均符合相应污染物排放标准，对环境的影响较小。项目建设不会引起所在区域环境质量恶化，不会突破区域环境质量底线。

③与资源利用上线的对照分析

本项目为道路建设项目，是区域基础民生工程，项目运营过程消耗的能源为水资源和电能资源，且用水量和用电量均不大，水、电等资源利用不会突破区域的资源利用上线。本项目所涉及的区域资源主要为土地资源。本工程占用农用地在对应村庄土地总面积中所占比例较小，建设单位通过采取相应的恢复治理措施、占补措施后，项目对沿线土地资源占用的影响较小。因此，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上线要求。

④与生态环境准入清单符合性分析

对照《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）、《漳州市生态环境局关于发布漳州市2024年生态环境分区管控动态更新结果的通知》（漳环综〔2025〕5号）中漳州市漳浦县生态环境准入清单，分析本项目符合生态环境准入清单要求。

综上所述，本项目符合国家产业政策要求，项目选址符合“三线一单”控制要求，符合土地利用规划要求。

(4)项目与统筹划定三条控制线符合性分析

根据《漳浦县国土空间总体规划（2020—2035年）》中“统筹划定三条控制线”可知，项目不位于划定城镇开发区、划定生态保护红线、划定永久基本农田，因此，项目建设符合《漳浦县国土空间总体规划（2020—2035年）》中“统筹划定三条控制线”相关要求。

1.4 关注的主要环境问题

评价单位根据项目建设过程和运营过程各污染环节主要污染源，确定其环境影响程度，提出相应的污染防治措施，并对污染防治措施的可行性、有效性进行论证；同时对项目的产业政策符合性、规划符合性、选址选线合理性等进行论证和评价。

项目主要环境问题为施工过程产生的施工废水、施工废气、施工噪声及施工固废等对环境的影响问题，以及由此产生的水土流失、生态破坏、环境风险等问题；运行过程主要为地表径流、汽车尾气、交通噪声、危险化学品运输事故等对周边环境及敏感目标的影响问题。

1.5 环境影响报告书主要结论

X585 龙湖路延伸段工程属于二级公路，属于《国家产业结构调整指导目录》（2024年本）中的鼓励类。项目的实施建设进一步畅通了县城与新G324的连接通道，使区域间的交通更加便捷。线路途经绥安镇大埔村、马坑村以及石榴镇梅东村等，加强了这些村镇与外界的沟通交流，有利于促进城乡一体化发展，提升区域协同发展水平。项目路线以尽量规避永久基本农田、少征地为原则，符合地方建设意见。项目在拟建工程选线中贯彻了环保选线的理念，尽量避绕村庄居民点等环境敏感区，选择了对环境影响较小的工程方案，路线选择合理，符合漳州市漳浦县土地利用规划要求。

虽然拟建项目的建设和运营将会对沿线生态、大气、水环境等产生一定的不利影响，但影响程度均较小，只要认真落实本报告书中所提出的环保措施，真正落实环保设施与主体工程建设的“三同时”制度，所产生的不利影响可以得到有效控制，并降至环境能接受的最低程度。虽存在一定的环境风险，但在落实风险防范措施、制定应急预案的情况下，其风险值在可接受的水平。因此，从环境保护的角度考虑，拟建项目建设是可行的。

第二章总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律法规与政策

(1) 《中华人民共和国环境保护法》，国家主席令第9号，2014.4.24通过，2015.1.1施行；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修订），国家主席令第48号，2018.12.29修订通过，2018.12.29施行；

(3) 《中华人民共和国水污染防治法》，全国人大，已由中华人民共和国第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议于2017年6月27日通过，自2018年1月1日起施行；

(4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018年10月26日修订；

(5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，国家主席令第104号，2021.12.24通过，2022.06.05起施行；

(6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018年8月31日；

(7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年4月29日修订；

(8) 《中华人民共和国循环经济促进法》，2018年10月26日修订；

(9) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012年2月29日修订，自2012年7月1日起施行；

(10) 《中华人民共和国节约能源法》，国家主席令第77号，2018年10月26日修正；

(11) 《中华人民共和国土地管理法》，2019年8月26日修订；

(12) 《中华人民共和国公路法》，2017年11月4日修订；

(13) 《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日施行；

(14) 《中华人民共和国农业法》，2018年10月26日修订；

(15) 《中华人民共和国森林法》，2019年12月28日修订；

(16) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2018年10月26日修订；

(17) 《中华人民共和国突发事件应对法》，2007年11月1日施行；

- (18) 《中华人民共和国文物保护法》，2015年4月24日修订；
- (19) 《中华人民共和国矿产资源法》，2009年8月27日修正；
- (20) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》，国务院令第256号发布，2021年7月2日第三次修订；
- (21) 《中华人民共和国森林法实施条例》，国务院令第278号发布，2018年3月19日第三次修订；
- (22) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》，国务院令第120号发布，2011年1月8日修订；
- (23) 《中华人民共和国文物保护法实施条例》，国务院令第377号发布，2017年3月1日第三次修订；
- (24) 《基本农田保护条例》，国务院令第588号，2011年1月8日修订；
- (25) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》，1992年2月12日国务院批准，2016年2月6日第二次修订；
- (26) 《中华人民共和国野生植物保护条例》，国务院令第204号发布，2017年10月7日修订；
- (27) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》，2013年12月7日修订；
- (28) 《中华人民共和国河道管理条例》，国务院令第3号发布，2018年3月19日第四次修订；
- (29) 《土地复垦条例》，国务院令第592号发布，2011年3月5日施行；
- (30) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（2024年2月1日起施行）；
- (31) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院682号令，国务院令第253号发布，根据2017年7月16日《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》修订；
- (32) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态环境部令第16号，2020年11月30日）；
- (33) 《危险化学品安全管理条例》，国务院令第645号，2013年12月7日修订；

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

(35)《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；

(36)《突发环境事件应急管理办法》，环保部令第34号，2015年6月5日施行；

(37)《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监管的实施意见》，环环评〔2018〕11号，2018年1月26日；

(38)《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第4号，2018年7月16日。

(39)《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局、农业农村部，2021年9月7日）；

(40)《国家重点保护野生动物名录》（国家林业和草原局、农业农村部，2021年第3号，2021年2月1日）；

(41)《关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》自然资源部、生态环境部、国家林业和草原局，（自然资发〔2022〕142号）；

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

(43)国家“十四五”生态环境保护规划；

(44)《关于加强公路规划和建设项目环境影响评价工作的通知》（环发〔2002〕184号），2007年12月1日；

(45)国土资源部、国家发展和改革委员会关于发布实施《限制用地项目目录（2012年本）》和《禁止用地项目目录（2012年本）》的通知，2012年5月23日施行。

2.1.2 地方环保法规及文件

(1)《福建省生态环境保护条例》，福建省十三届人大常委会第三十二次会议通过，2022年5月1日起施行；

(2)《福建省人民政府关于落实科学发展观加强环境保护的实施意见》，闽政〔2006〕16号，福建省人民政府，2006年6月；

(3)《福建省人民政府关于环境保护若干问题的决定》，福建省人民政府，1996年9月；

(4)《福建省固体废物污染环境防治若干规定》，2010年1月1日起施行；

(5)《福建省水污染防治条例》，2021年11月1日起施行；

(6)《福建省基本农田保护条例》，2010年7月30日修订；

(7)《福建省农业生态环境保护条例》，2018年3月31日修订；

(8)《福建省生态环境保护条例》，2022年5月1日起施行；

(9)《福建省森林条例》，2002年1月1日施行；

(10)《福建省生态公益林条例》，2018年11月1日施行；

(11)《福建省水土保持条例》，2014年5月22日

(12)《福建省自然保护区管理办法》（2000年6月20日施行）；

(13)《漳州市生态环境局关于发布漳州市2024年生态环境分区管控动态更新结果的通知》（漳环综〔2025〕5号）；

(14)关于印发《“十四五”噪声污染防治行动计划》的通知（环大气〔2023〕1号），2023年1月3日；

(15)《福建省“十四五”生态环境保护专项规划》，闽政办〔2021〕59号，2021年10月21日。

2.1.3 技术导则及规范

(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 声环境》（HJ2.4-2021）；

(4)《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T2.3-2018）；

(5)《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

(6)《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）；

(7)《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；

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

(9)《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）；

(10)《公路路线设计规范》（JTG D20-2017）；

(11)《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）；

- (12)《公路建设项目环境影响评价规范》（JTJ005-96）；
- (13)《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010）；
- (14)《建设项目竣工环境保护验收技术规范公路》（HJ552-2010）。

2.1.4 相关规划

- (1)《漳州市地表水环境功能区划》、《漳州市环境空气质量功能区划》，漳州市人民政府漳政〔2000〕综 31 号批复，2000 年 2 月 29 日；
- (2)漳浦县人民政府关于印发《漳浦县城市区域声环境功能区划分方案》的通知，浦政文〔2022〕187 号，2022 年 10 月 31 日；
- (2)《漳州市城市总体规划（2012-2030）》；
- (3)《漳浦县城乡总体规划（2015-2030）》。
- (4)《漳浦县城市总体规划修编》（2015-2030）；
- (5)《漳浦县城市排水（雨水）防涝综合规划》（2014 年 5 月）；
- (6)《漳浦县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；
- (7)《漳浦县综合交通运输“十四五”发展规划》。

2.1.5 相关规范性文件

- (1)《福建生态省建设总体规划纲要》，福建省人民政府，2004 年；
- (2)《福建省生态功能区划》，福建省人民政府，闽政文〔2010〕26 号；
- (3)《福建省水（环境）功能区划》，福建省人民政府，2004 年；
- (4)《漳州市地表水环境功能区划及编制说明》，漳州市生态环境局，1999 年；
- (5)《漳州市环境空气质量功能区划及编制说明》，漳州市生态环境局，1999 年；
- (6)《漳浦县生态功能区划》。

2.1.6 工程技术资料

- (1)《X585 龙湖路延伸段工程可行性研究报告》；
- (2)《X585 龙湖路延伸段工程水土保持方案报告书》。

2.2 评价目的及工作原则

2.2.1 评价目的

本项目环境影响评价工作的根本目的是：通过对项目所在区域及周围环境现状的调查和分析，结合项目特性，预测分析项目施工期、运营期对生态环境、水环境、大气环境、噪声环境及环境风险等环境要素的影响，并规定相应环境保护和污染治理措施，为主管部门决策和建设项目环境保护审批提供依据，为建设单位进行项目建设和环境管理提供科学依据。

2.2.2 评价工作原则

本次环评工作原则主要有：

(1)依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

(2)科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3)突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

2.3 环境影响识别与评价因子筛选

根据区域环境功能的要求与特征，并结合项目的生产规律和污染物排放特点，对项目环境影响因素进行识别，在此基础上进一步筛选出评价因子，确定项目环境影响评价的内容及重点。

2.3.1 环境影响识别

根据项目的特点及周边环境特征，对相关环境影响要素进行筛选，环境影响要素识别见表 2.3-1。

表 2.3-1 环境影响要素识别表

施工行为 环境资源		前期		施工期					运营期		
		占地	拆迁	临时 场地	路基	路面	桥梁	机械 作业	运输 行驶	绿化	复垦
自然 环境	水土流失			■	■	●				□	
	陆地植被			●	■	●			▲	□	□
	空气质量			▲	●			▲	●	○	
	声环境							●	■	△	
	地表水									△	△
	土地利用	■	■	●	●	●					
生态 环境	空气质量	▲			■	●	●		□		
	声环境			▲	■	●	●		●	□	▲
	地表水			▲	●		●	▲	○		●
	土地利用			●				●		□	■
	陆地植被				●	●				□	

注：负面影响：明显■一般●较小▲；正面影响：明显□一般○较小△

由表 2.3-1 可见，本工程对环境的影响主要表现在施工期对自然生态环境、水环境、大气环境、声环境的影响；运营期汽车尾气、交通噪声对环境空气、声环境等影响。

2.3.2 评价因子筛选

根据以上分析，结合本地区的环境现状以及相关的标准，确定 项目的环境评价因子如下：

表 2.3-2 环境影响评价因子

环境要素	评价内容	评价因子	
		现状评价因子	预测评价因子
声环境	(1) 施工期机械噪声 (2) 运营期交通噪声	等效连续 A 声级 (L_{Aeq})	等效连续 A 声级 (L_{Aeq})
环境空气	(1) 施工期车辆运输扬尘、施工粉尘 (2) 运营期道路交通汽车尾气	NO_2 、 SO_2 、 CO 、 O_3 、 TSP 、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$	/
水环境	(1) 施工期施工废水排放情况 (2) 运营期路面初期雨污水的排放情况	pH、 COD_{Cr} 、 BOD_5 、 NH_3-N 、总磷、总氮、石油类	/
固体废物	施工期产生的建筑垃圾和生活垃圾	固废	固废
生态环境	(1) 水土流失与土壤植被破坏情况 (2) 对土地利用的影响 (3) 对农业生产的影响 (4) 对沿线动植物的影响 (5) 对景观的影响	水土流失量，土地占用，农作物及植被损失，动物	

	(6) 对水生生态系统的影响	
环境风险评价	/	危险品运输事故产生的危险品泄漏等

2.4 环境功能区划与评价标准

2.4.1 环境功能区划及环境质量标准

项目所在区域为鹿溪的漳浦县水厂取水口（原有，现已取消）上游 2km 至鹿溪桥闸河段，根据 2003 年 10 月 10 日《福建省人民政府关于漳浦等县生活饮用水地表水源保护区划定方案的批复》闽政文〔2003〕第 295 号（见附件 13）：“漳浦县自来水厂水源保护区一级保护区范围为鹿溪漳浦县自来水厂取水口下游 130 米鹿溪桥闸至上游棕口溪汇合口水域及其两侧外延至河堤（含内坡面）范围陆域，以及水厂取水口周围 100 米范围内陆域；二级保护区范围为鹿溪桥闸至上游新陂桥断面和棕口溪支流棕口桥断面水域及其两侧外延 500 米范围陆域（一级保护区范围除外）”。再根据 2018 年 12 月 30 日《福建省人民政府关于取消漳浦县自来水厂（鹿溪）水源保护区的批复》闽政文〔2018〕第 340 号（见附件 14）：“鉴于漳浦县第二自来水厂已于 2016 年 2 月停止从鹿溪水源地取水，改由梁山水库水源（位于项目西南侧约 14km 处）（该水源保护区批复文号为闽政文〔2007〕447 号）和澎水水库水源（位于项目西北侧约 16km 处）（该水源保护区批复文号为闽政文〔2018〕330 号）供水，可基本满足漳浦县城区供水需求，且有位于不同水系的桥内水库（该水源保护区批复文号为闽政文〔2006〕454 号）水源作为备用水源。根据《中华人民共和国水污染防治法》有关规定，经研究，同意取消漳浦县自来水厂（鹿溪）水源保护区。”因此，项目区域内鹿溪为一般水域。

本工程沿线附近地表水体主要为鹿溪、割后溪、西湖引水渠，属于鹿溪水系。根据 2000 年 2 月 29 日<漳州市人民政府关于《漳州市地表水环境功能区划》、《漳州市环境空气功能区划》的批复>漳政〔2000〕综 31 号文以及《漳浦县城环境规划修编》（2000.11）（见图 2.4-1）中的有关要求：项目所在区域鹿溪水环境功能区划为 III 类功能区，主要功能为渔业、工农业用水，水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准。

根据漳浦县人民政府办公室关于印发漳浦县 2019 年度小流域水环境治理工作方案的通知（浦政办〔2019〕21 号）：“二、治理目标 全面消除劣 V 类水体，

水质得到有效提升，争取达到年度考核标准，努力消灭“牛奶溪”和“黑臭水体”。特别是小南溪、鹿溪（后港大桥断面）、万安溪水质不得低于Ⅳ类，南溪（何寮上游断面）、盘陀溪、龙岭溪、南溪（西岭大桥断面）、申内溪、割后溪等小流域水质提升至Ⅲ类。”割后溪水环境功能为Ⅲ类功能区，其水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准；西湖引水渠水环境功能尚未进行区划，其水源引自割后溪，因此本评价建议其水质从割后溪水环境功能区（Ⅲ类），水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准，详见表2.4-1。

表 2.4-1 地表水环境质量评价标准限值

序号	污染物名称	Ⅲ类标准值	标准来源
1	pH（无量纲）	6~9	《地表水环境质量标准》 （GB3838-2002）中表1标准 要求
2	高锰酸盐指数≤	6	
3	COD≤	20	
4	BOD ₅ ≤	4	
5	NH ₃ -N≤	1.0	
6	总磷（以 P 计）≤	0.2	
7	总氮	1.0	
8	石油类≤	0.05	

(2)大气环境功能区划

根据《漳州市环境空气质量功能区划》（大气环境功能区划图见图2.4-2），项目所处区域环境空气质量功能类别为二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准，详见表2.4-2。

表 2.4-2 环境空气质量执行标准一览表

污染物名称	平均时间	二级标准	单位
可吸入颗粒物 (PM ₁₀)	年平均	70	μg/m ³
	24小时平均	150	
总悬浮颗粒物 (TSP)	年平均	200	
	24小时平均	300	
二氧化氮 (NO ₂)	年平均	40	
	24小时平均	80	
	1小时平均	200	
二氧化硫 (SO ₂)	年平均	60	
	24小时平均	150	
	1小时平均	500	
氮氧化物 (NO _x)	年平均	50	
	24小时平均	100	
	1小时平均	250	
一氧化碳 (CO)	24小时平均	4	mg/m ³
	1小时平均	10	

(3)声环境功能区划

依据《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《城市区域环境噪声试分区划分技术规范》(GB/T15190)以及漳浦县人民政府关于印发《漳浦县城市区域声环境功能区划分方案》的通知(浦政文〔2022〕187号)(见图 2.4-3)中声环境功能区的划分要求:

0 类声环境功能区:指康复疗养区等特别需要安静的区域。

1 类声环境功能区:指以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能,需要保持安静的区域。

2 类声环境功能区:指以商业金融、集市贸易为主要功能,或者居住、商业、工业混杂,需要维护住宅安静的区域。

3 类声环境功能区:指以工业生产、仓储物流为主要功能,需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域。

4 类声环境功能区:指交通干线两侧一定区域之内,需要防止交通噪声对周围环境产生严重影响的区域,包括 4a 类和 4b 类两种类型。4a 类为高速公路、一

级公路、二级公路、城市快速路、城市主干路、城市次干路、城市轨道交通（地面段）、内河航道两侧区域；4b 类为铁路干线两侧区域。

根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），若临街建筑以高于三层楼房以上（含三层）建筑为主，将第一排建筑物面向道路一侧区域划为4a类标准适用区域，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准；若临街建筑以低于三层楼房建筑（含开阔地）为主，相邻区域为2类标准适用区域时，道路红线外35m±5m（取35m）以内的区域，划为4a类标准适用区域，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准。

X585 龙湖路延伸段工程为二级公路，位于漳州市漳浦县绥安镇、石榴镇，X585 龙湖路延伸段工程起于国道 G324 与龙湖路交叉口，沿现状龙湖路往西延伸穿过大坡村后，新建大坡中桥后（1×20m）上跨西湖引水渠，向西穿过大片农田后，新建割后溪大桥上（5×30m）上跨割后溪和防洪护堤后，路线止于在建新国道 G324，路线全长 1.501km。项目沿线敏感目标为大坡村、万新·阳光城等居住区，因此项目所在区域环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；交通干线边界线两侧 35m 内区域为 4a 类声环境功能区，35m 外为 2 类标准适用区域，见表 2.4-3。

表 2.4-3 《声环境质量标准》（GB3096-2008）（摘录）单位：dB（A）

路段	适用范围		标准类别	标准限值	
				昼间	夜间
X585 龙湖路延伸段工程	道路交通干线边界线外≤35m 范围内的区域		4a 类	70	55
	道路交通干线边界线>35m 范围外的区域		2 类	60	50
大坡村等居住区	若临街建筑以高于三层楼房以上(含三层)建筑为主	第一排建筑临路一侧	4a 类	70	55
		除第一排建筑临路一侧外其他区域	2 类	60	50
	若临街建筑以低于三层楼房建筑(含开阔地)为主	道路交通干线边界线外≤35m 范围内的区域	4a 类	70	55
		道路交通干线边界线>35m 范围外的区域	2 类	60	50

(4)生态功能区划

项目位于漳州市漳浦县绥安镇、石榴镇，根据《漳浦县生态功能区划图》，本项目处在漳浦西北部低山丘陵水土流失敏感环境生态保育和农业生态生态功能小区（410362301）、漳浦中心城镇与工业环境生态和污染消纳生态功能小区（540162302），生态功能区划见图 2.4-4。

本项目位于漳州市漳浦县绥安镇、石榴镇，根据《漳浦县人民政府关于公布漳浦县（第一批）湿地名录的通知》（浦政文〔2021〕90号）（漳浦县（第一批）湿地分布现状图—总图 见图 2.4-5），项目不涉及湿地。

建设项目所在区域环境功能区划详见表2.4-4。

表 2.4-4 环境功能区划一览表

环境要素	环境功能区划	依据
地表水环境	III类	《漳州市地表水环境功能区划》
大气环境	二类区	《漳州市环境空气质量功能区划》
声环境	4a 类区	《声环境质量标准》（GB3096-2008）、 《城市区域环境噪声试用区划分技术规范》（GB/T15190）以及《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）
	2 类区	
生态环境	漳浦西北部低山丘陵水土流失敏感环境生态保育和农业生态生态功能小区（410362301）	《漳浦县生态功能区划》
	漳浦中心城镇与工业环境生态和污染消纳生态功能小区（540162302）	
	项目不涉及湿地	《漳浦县人民政府关于公布漳浦县（第一批）湿地名录的通知》（浦政文〔2021〕90号）

建设项目所属的各类功能属性见表2.4-5。

表 2.4-5 项目选址环境功能属性

编号	项目	功能属性及执行标准
1	地表水环境功能区划	项目区域主要水系为鹿溪、割后溪、西湖引水渠，鹿溪（漳浦县水厂取水口上游 2km 至鹿溪桥闸河段）水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准要求，割后溪、西湖引水渠水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准要求
2	环境空气质量功能区	二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准
3	声环境功能区	根据居民点分布现状确定：项目环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准；交通干线边界线两侧 35m 内区域为 4a 类声环境功能区，35m 外为 2 类标准适用区域。项目沿线的大坡村等居住区位于 4a 类、2 类声环境功能区，若临街建筑以高于三层楼房以上（含三层）建筑为主，将第一排建筑物面向道路一侧区域划为 4a 类标准适用区域，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准；若临街建筑以低于三层楼房建筑（含开阔地）为主，道路红线外 35m±5m（取 35m）以内的区域，划为 4a 类标准适用区域，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。
4	是否基本农田保护区	否
5	是否风景名胜区	否
6	是否自然保护区	否
7	是否森林公园	否
8	是否生态功能保护区	否
9	是否水土流失重点防治区	否
10	是否人口密集区	否
11	是否重点文物保护单位	否
12	是否三河、三湖	否
13	两控区	是
14	是否水库库区	否
15	是否污水处理厂集水范围	是

2.4.2 污染物排放标准

(1) 废水污染物排放标准

项目施工生产废水经沉淀后回用于施工用水，不外排；施工人员租住在附近民房，施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统，粪便进入农村厕所作为有

机农肥，处理达《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）表1中旱作标准后回用于农田灌溉，不外排，详见表2.4-6。

表 2.4-6 水污染物排放标准汇总表

污染源名称	污染物	浓度限值（mg/L）	执行标准
施工 生活污水	pH	5.5~8.5（无量纲）	《农田灌溉用水水质标准》（GB5084-2005）表1旱作标准
	生化需氧量（BOD ₅ ）	≤100mg/L	
	化学耗氧量（COD _{Cr} ）	≤200mg/L	
	悬浮物（SS）	≤100mg/L	
	粪大肠菌群数	≤4000 个/100mL	

项目运营期废水主要是降水过程中的地表径流，雨水就近排入割后溪、西湖引水渠，最终汇入鹿溪主流。

(2)大气污染物排放标准

施工期项目粉尘等大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中相关标准（本项目不设水泥、沥青搅拌站，采用商品混凝土），恶臭废气执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表1二级（新改扩建）标准，具体见表2.4-7。

表 2.4-7 大气污染物排放标准汇总表

污染源名称	污染物	无组织排放监控浓度限值（mg/m ³ ）	执行标准
施工活动	颗粒物	1.0	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2无组织排放监控浓度限值
	SO ₂	0.40	
	NO _x	0.12	
	臭气浓度	20（无量纲）	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界标准值（二级新改扩建）

(3)噪声排放标准

本项目施工期噪声排放标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）表1中有关限值，具体标准值见表2.4-8。

表 2.4-8 建筑施工厂界环境噪声排放限值

序号	昼间	夜间	单位
1	≤70	≤55	dB（A）

(4)固体废物控制要求

一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）有关规定。

2.5 评价重点和评价等级

2.5.1 评价重点

项目属于二级公路，施工期主要污染源是废水、废气、噪声、固废等，运营期主要污染源是汽车尾气、交通噪声等，会对项目所在地的地表水环境、大气环境、声环境、生态环境等产生一定影响。

根据本项目的特点及性质，在工程分析和污染防治的基础上，分析评价施工期道路建设对周围环境的影响，确定本次评价工作的重点为：(1)工程分析；(2)大气环境影响评价；(3)声环境影响评价；(4)生态环境影响评价。

2.5.2 评价工作等级

(1)地表水评价等级

①评价等级

本项目为公路建设项目，项目沿线不设服务区、车站等，公路本身不产生污水。运营期路面雨水径流仅在降雨时形成，污染物主要为 COD_{Cr} 、石油类、SS 等，水质成分简单，通过排水管沟排入所在区域水体，且道路两侧不涉及水源保护区，无需要特殊保护的敏感目标。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）中“表 1 水污染影响型建设项目评价等级判定”（具体见表 2.4-9），确定本项目水环境评价等级为水污染影响型三级 B。

表 2.4-9 水污染影响型建设项目评价等级判定表

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 /(量纲一)
一级	直接排放	$Q \geq 20\,000$ 或 $W \geq 600\,000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6\,000$
三级 B	间接排放	—

注 1：水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值（见附录 A），计算排放污染物的污染物当量数，应区分第一类水污染物和其他类水污染物，统计第一类污染物当量数总和，然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序，取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注 2：废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计，没有相关行业排放标准的通过工程分析合理确定，应统计含热量大的冷却水的排放量，可不统计间接冷却水、循环水及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注 3：厂区存在堆积物（露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场）、降尘污染的，应将初期雨水纳入废水排放量，相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注 4：建设项目直接排放第一类污染物的，其评价等级为一级；建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的，评价等级不低于二级。

注 5：直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场等保护目标时，评价等级不低于二级。

注 6：建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求，且评价范围有水温敏感目标时，评价等级为一级。

注 7：建设项目利用海水作为调节温度介质，排水量 ≥ 500 万 m^3/d ，评价等级为一级；排水量 < 500 万 m^3/d ，评价等级为二级。

注 8：仅涉及清净下水排放的，如其排水水质满足受纳水体水环境质量标准要求的，评价等级为三级 A。

注 9：依托现有排放口，且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目，评价等级参照间接排放，定为三级 B。

注 10：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。

本项目大桥跨越割后溪，有 1 组桥墩涉水施工，属于水文要素影响型建设项目，工程垂直投影面积及外扩范围为 $0.000721km^2$ ，小于 $0.3km^2$ ；工程扰动水底面积 $0.0000254km^2$ ，小于 $1.5km^2$ ；过水断面宽度占用比例为 2.64%，小于 5%，割后溪属于 III 类水域，项目影响范围不涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标等。因此，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）评价等级判定表相关规定（见表 2.4-10），确定地表水评价等级为三级。

表 2.4-10 水文要素影响型建设项目评价等级判定表

评价等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流量与总库容之比 α	兴利库容占年径流量百分比 $\beta\%$	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ；工程扰动水底面积 A_2/km^2 ；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R\%$		工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km^2 ；工程扰动水底面积 A_2/km^2
				河流	湖库	
一级	$\alpha \leq 10$ ； 或稳定分层	$\beta \geq 20$ ；或完全年调节与多年调节	$\gamma \geq 30$	$A_1 \geq 0.3$ ；或 $A_2 \geq 1.5$ ； 或 $R \geq 10$	$A_1 \geq 0.3$ ；或 $A_2 \geq 1.5$ ； 或 $R \geq 20$	$A_1 \geq 0.5$ ；或 $A_2 \geq 3$
二级	$20 > \alpha > 10$ ； 或不稳定分层	$20 > \beta > 2$ ；或季调节与不完全年调节	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A_1 > 0.05$ ； 或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ； 或 $10 > R > 5$	$0.3 > A_1 > 0.05$ ； 或 $1.5 > A_2 > 0.2$ ； 或 $20 > R > 5$	$0.5 > A_1 > 0.15$ ；或 $3 > A_2 > 0.5$
三级	$\alpha \geq 20$ ； 或混合型	$\beta \leq 2$ ；或无调节	$\gamma \leq 10$	$A_1 \leq 0.05$ ；或 $A_2 \leq 0.2$ ； 或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.05$ ；或 $A_2 \leq 0.2$ ； 或 $R \leq 5$	$A_1 \leq 0.15$ ；或 $A_2 \leq 0.5$

注 1：影响范围涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标，评价等级应不低于二级。
 注 2：跨流域调水、引水式电站、可能受到大型河流感潮河段咸潮影响的建设项目，评价等级不低于二级。
 注 3：造成入海河口（湾口）宽度束窄（束窄尺度达到原宽度的 5% 以上），评价等级应不低于二级。
 注 4：对不透水的单方向建筑尺度较长的水工建筑物（如防波堤、导流堤等），其与潮流或水流主流向切线垂直方向投影长度大于 2 km 时，评价等级应不低于二级。
 注 5：允许在一类海域建设的项目，评价等级为一级。
 注 6：同时存在多个水文要素影响的建设项目，分别判定各水文要素影响评价等级，并取其中最高等级作为水文要素影响型建设项目评价等级。

综上所述，项目地表水环境的影响评价等级为三级。

②评价范围

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）中“7.2.3 地表水环境影响评价范围：7.2.3.1 路中心线两侧各 200m 以内的范围；跨越和流失，为跨河位置上游 200m、下游 1km 的范围”，项目跨越水体为割后溪、西湖引水渠，因此，本项目水环境影响评价范围为：水体与线路平行路段的评价范围为路中心线两侧各 200m 范围内的水体，以及跨割后溪、西湖引水渠桥梁中心线上游 100m、下游 1km 的范围，分析项目对割后溪、西湖引水渠等的影响。

(2)环境空气评价等级

①评价等级

项目大气环境影响主要是车辆尾气排放对周边环境的影响，工程属于线性工程，没有集中式排放源，且不涉及隧道工程，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），本项目环境空气影响评价工作等级为三级。

②评价范围

建设项目的大气环境影响评价等级为三级，无需设置大气环境影响评价范围。

(3)声环境影响评价等级

①评价等级

本工程施工期噪声主要来自施工作业机械，根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中评价工作等级划分原则：“5.1.2评价范围内有适用于GB3096规定的0类声环境功能区域，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达5 dB（A）以上（不含5 dB（A）），或受影响人口数量显著增加时，按一级评价。5.1.3 建设项目所处的声环境功能区为GB3096规定的1类、2类地区，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达3dB（A）～5dB（A），或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价”。项目所在地声环境功能区划属于2类区，建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达5dB（A）以上，因此项目声环境影响评价工作等级定为一级。

②评价范围

根据确定的噪声环境影响评价工作等级，环境噪声的评价范围为道路中心线两侧 200m 以内范围。

④地下水评价等级

①评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录A地下水环境影响评价行业分类表中“P公路—123、公路—新建、扩建三级及以上等级公路；涉及环境敏感区的（均不含公路维护）加油站 II 类，其余 IV 类”；本项目不含加油站，地下水环境影响评价项目类别为IV类，对照《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）4.1一般性原则，本项目可不开展地下水环境影响评价。

⑤土壤环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），项目属于附录 A “表 A.1 土壤环境影响评价项目类别”中“交通运输仓储邮政业—其他类”，为IV项目，对照《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）4.2 评价基本任务，本项目可不开展土壤环境影响评价。

⑥生态环境影响评价等级

①评价等级

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），生态影响评价等级判定如下：

6.1 评价等级判定

6.1.1 依据建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度，评价等级划分为一级、二级和三级。

6.1.2 按以下原则确定评价等级：

a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级。

b) 涉及自然公园时，评价等级为二级。

c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级。

d) 根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级。

e) 根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级。

f) 当工程占地规模大于 20km² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定。

g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级。

h) 当评价等级判定同时符合，上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级。

6.1.3 建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级。

6.1.4 建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。

6.1.5 在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级。

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。

6.1.7 涉海工程评价等级判定参照 GB/T 19485。

6.1.8 符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析。

本项目沿线及评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线、天然林、公益林、湿地等生态保护目标。总用地面积 5.0984hm²，其中永久占地 3.6384hm²，主要为主体工程区；临时占地 1.46hm²，主要为临时施工场、临时堆土场、临时表土堆场、淤泥干化场等。根据导则 HJ19-2021 的划分等级表进行判断，本项目生态影响评价工作等级应定为三级。

②评价范围

生态环境影响评价范围为道路中心线两侧 300m 以内区域、临时占地及其外延 300m 以内区域。

(7)环境风险评价等级

①评价等级

本项目为二级公路项目，沿线不设服务区，运营期不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质的生产使用、储存，危险物质数量与临界量比值 $Q < 1$ ，本项目环境风险潜势为 I，可开展简单分析，环境风险评价等级划分见表 2.5-1。

表 2.5-1 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

^a是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。

根据《建设项目环境风险技术导则》（HJ/T169-2018）评价等级判定表（表 2.5-1），本次环境风险评价等级定为简单分析，因此项目将在描述环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性分析，为工程设计和环境管理提供资料和依据，达到降低危险，减少危害。

②评价范围

建设项目的环境风险评价等级为仅开展简单评价，可不设置环境风险影响评价范围。

根据本项目水、大气、声环境影响等评价等级，参照《环境影响评价技术导则》要求，本项目各环境要素评价范围汇总见表2.5-2。

表 2.5-2 项目各环境要素评价范围汇总

环境要素	评价等级	评价范围
地表水环境	三级 B	道路中心线两侧200m以内范围
大气环境	三级	三级评价项目不需设置大气环境影响评价范围
声环境	一级	道路中心线两侧 200m 以内范围。
地下水环境	/	不开展评价
土壤环境	/	不开展评价
生态环境	三级	生态环境影响评价范围为道路中心线两侧 300m 以内区域、临时占地及其外延 300m 以内区域
环境风险	简单分析	建设项目的环境风险评价等级为仅开展简单评价,可不设置环境风险影响评价范围

2.6 环境敏感目标

2.6.1 水环境保护目标

经走访调查,项目所在地区的主要水系为鹿溪、割后溪、西湖引水渠,属于鹿溪水系。根据《漳州市水功能区划》(2012年)(见图2.4-1),鹿溪(漳浦县水厂取水口上游2km至鹿溪桥闸河段)水环境功能为III类功能区,其水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准;割后溪水环境功能为III类功能区,其水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类标准;西湖引水渠水环境功能尚未进行区划,其水源引自割后溪,因此本评价建议其水质从割后溪水环境功能区(III类),水质执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)III类标准,项目水环境敏感目标详见表2.6-1。

表 2.6-1 项目地表水环境保护目标

道路	敏感目标	中心桩号	相对方位	距离	情况介绍	执行标准	影响因素
X585 龙湖路延伸段工程	鹿溪	K0+474.5	南侧	165m	《漳州市水功能区划》	GB3838-2002III类标准	施工期废水污染;运营期桥面径流污水排放及危险品运输事故污染水体。
	割后溪	K1+374.14	上跨	0m	漳浦县2019年度小流域水环境治理工作方案的通知(浦政办〔2019〕21号)	GB3838-2002III类标准	
	西湖引水渠	K0+474.5	上跨	0m	未列入水环境功能区划,参照割后溪的主要功能(III类)	GB3838-2002III类标准	

2.6.2 大气环境保护目标

本项目《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二类区标准对大气环境敏感目标大坡村、万新·阳光城等居住区进行保护，项目大气环境保护目标详见表2.6-2。

表 2.6-2 项目大气环境主要环境保护目标一览表

序号	道路名称	敏感目标名称	行政区划	坐标		保护对象	保护内容	环境功能区	相对道路方位	距道路边界（红线）距离/m	距道路中心线距离/m
				E	N						
1	X585 龙湖路延伸段工程	大坡村	漳浦县石榴镇	117°35'17.023"	24°7'6.889"	环境空气	居住区	二类区	N、S	4	11
2		万新·阳光城	漳浦县绥安镇	117°35'26.809"	24°7'7.403"	环境空气	居住区	二类区	E	100	100

2.6.3 声环境保护目标

本项目声环境敏感目标主要是施工期道路中心线两侧200m以内的村庄（沿线的大坡村、万新·阳光城等居住区）；运营期道路中心线两侧200m以内的村庄（沿线的大坡村、万新·阳光城等居住区）。

严格控制项目主要噪声源对项目所在区域可能带来的影响，使施工噪声排放满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）表1中有关限值。项目声环境敏感目标详见表2.6-3、图2.6-1。

2.6.4 生态环境保护目标

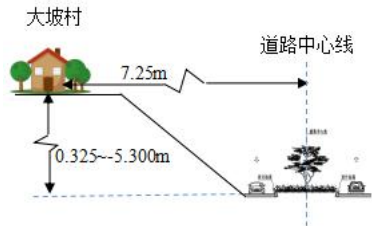
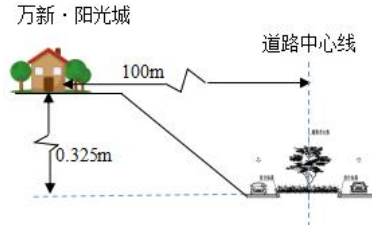
本工程生态环境主要保护目标为道路中心线两侧300m以内区域、临时占地及其外延300m以内区域的农田、沿线植被、野生动植物等。

根据现场踏勘，项目沿线未发现重点野生保护植物分布，现有植被均为常见型和广布性物种，无当地特有物种分布，未发现珍稀、国家重点保护、福建省省级保护的野生植物和生态公益林等需要保护的物种和自然遗迹等。

2.6.5 环境风险保护目标

环境风险保护目标主要是以道路中心线两侧 200m 以内的区域内的人口密集区等。

表 2.6-3 项目主要声环境保护目标一览表

序号	声环境保护目标名称	里程范围	路线形式	方位	声环境保护目标预测点与路面高差/m	功能区	距道路边界（红线）距离/m	距道路中心线距离/m	户数	声环境保护目标情况说明			纵断面示意图
										建筑物结构、朝向、楼层	道路与敏感目标位置关系图 （图中：红线代表路中心线，玫红线为用地范围，蓝线为边界线外 35m，橙色为路中心线外 200m，蓝色区域为 4a 类敏感目标范围，黄色区域为 2 类敏感目标范围；绿线为现状 G324 边界线外 35m，紫线为现状 G324 中心线外 200m；青线为现状龙湖西路边界线外 35m，粉线为现状龙湖西路中心线外 200m；	现场照片	
1	大坡村	K0+000-K0+400 （道路两侧）	路堤	道路两侧	0.325~5.300	4a 类	4	11	8 户，26 人	1 层砖混结构、房屋面向道路			
						2 类	50	57	10 户，32 人	1 层砖混结构、房屋面向道路			
2	万新·阳光城	K0+000	路堤	道路右侧	0.325	4a 类	95	95	120 户，384 人	27 层框架结构、房屋侧向道路			
						2 类	105	105	702 户，2246 人	27 层框架结构、房屋侧向道路			

注：“+”为路面高于敏感点，“-”为路面低于敏感点。

第三章工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目基本情况

项目名称：X585 龙湖路延伸段工程；

建设单位：福建龙睿建投集团有限公司；

建设地点：漳州市漳浦县绥安镇、石榴镇，建设项目地理位置图 4.1-1；

性质：新建项目

占地面积：总用地面积 5.0984hm²，其中永久占地 3.6384hm²，主要为主体工程区；临时占地 1.46hm²。

建设内容和规模：本项目路线全长约 1.501 公里，采用二级公路标准建设，设计速度 60 公里/小时，双向四车道，标准路基宽度 16.5 米，沥青混凝土路面；共设置桥梁 184m/2 座，涵洞 90.5m/5 道，平交口 3 处。项目建设内容包括公路工程含路基、路面、桥梁、涵洞、平面交叉、照明工程、污水工程、交通安全设施（含标志、标线、护栏等）、环境保护及绿化景观工程及其它工程等。

项目总投资：8649.08 万元，其中环保投资 297 万元，占总投资的 3.43%。

3.1.2 地理位置及路线走向

项目位于漳州市漳浦县绥安镇、石榴镇，项目起于G324与龙湖路交叉口，沿现状龙湖路往西延伸穿过大坡村，设桥（1×20m）上跨西湖引水渠后往西穿过农田，再设桥（5×30m）上跨割后溪，止于新G324，路线长1.501公里。项目尚未动工，场地现状主要为耕地、园地、农村道路、水面、田坎、村庄、交通运输用地、水域用地等。项目平面布置图见图3.1-1，项目路线平纵断面图见图3.1-2。

3.1.3 项目组成和技术设计指标

本项目组成主要包括路基、路面、桥梁、涵洞、平面交叉、照明工程、污水工程、交通安全设施（含标志、标线、护栏等）、环境保护及绿化景观工程及其它工程等。项目组成见表 3.1-1，主要技术标准见表 3.1-2。

表 3.1-1 项目组成一览表

基本组成		主要工程内容	
主体工程	道路工程	项目位于漳州市漳浦县绥安镇、石榴镇,项目起于 G324 与龙湖路交叉口,沿现状龙湖路往西延伸穿过大坡村,设桥 (1×20m) 上跨西湖引水渠后往西穿过农田,再设桥 (5×30m) 上跨割后溪,止于新 G324,路线全长 1.501km。	
辅助工程	桥涵工程	项目布设1座大桥、1座中桥	上跨割后溪拟设置一座大桥,桥梁中心桩号为K1+376,上部采用5×30m预应力混凝土连续T梁,斜交60°,下部桥墩采用柱式墩配桩基础,桥台采用U台、肋板台配桩基础,全桥长157m,桥面宽度16.5m
			上跨割后溪支流拟设置一座中桥,桥梁中心桩号K0+466,上部采用1×20m预应力混凝土简支空心板,正交,下部采用U台配桩基础,全桥长27m,桥面宽度16.5m
		项目共设涵洞5道	涵洞中心桩号为K0+364,为钢筋砼闭合框架排水涵,涵长16.5m
			涵洞中心桩号为K0+614,为国防光缆保护涵,涵长24.5m
			涵洞中心桩号为K0+694,为钢筋砼闭合框架排水涵,涵长16.5m
			涵洞中心桩号为K0+919,为钢筋砼闭合框架排水涵,涵长16.5m
			涵洞中心桩号为K1+189,为钢筋砼闭合框架排水涵,涵长16.5m
	交叉工程	项目分别于K0+000与G324、龙湖路交叉,于K0+918与规划路交叉,于K1+501.007与新G324,共3处交叉口。	
	交通工程	道路设计范围内的交通标志、交通标线等交通设施。	
	照明工程	本项目路灯采用双侧对称布置,路灯均布置在道路两侧土路肩上,照明路灯采用8m高单臂路灯,臂长为1.5m,机动车道光源功率为100W。道路照明路灯均采用LED路灯。	
临时工程	临时施工场	临时施工场0.86hm ² ,拟在K0+466北侧空地上布设一处施工场地区,占地类型为其他农用地,施工场地主要用于项目部的布设、钢筋加工场、预制场、小型构件预制场、施工材料存放场等。施工结束后,及时进行土地整治和撒播草籽,并归还原建设单位使用。	
	临时堆土场	临时堆土场占地0.20hm ² ,拟在K0+580北侧空地上布设一处临时堆土场,主要用于项目开挖土方的临时堆放,平均堆高为2.5m,预计可堆放土方0.50万m ³ 。施工结束后,及时进行土地整治和撒播草籽,并归还原建设单位使用。	
	临时表土堆场	临时表土堆场占地0.20hm ² ,拟在K0+890西侧空地上布设一处临时表土堆场,主要用于前期剥离表土的临时堆放,平均堆高为2.5m,预计可堆放表土0.50万m ³ 。施工结束后,应及时进行土地整治和撒播草籽,并归还原建设单位使用。	
	淤泥干化场	淤泥干化场0.20hm ² ,拟在K0+466北侧空地上布设一处淤泥干化场区,主要用于特殊路基换填产生的淤泥的临时堆放,预计布设淤泥干化场0.20hm ² ,平均堆高为1.0m,预计可堆放淤泥0.20万m ³ 。施工结束后,及时进行场内规划建设。	
环保工程	废水	项目施工生产废水经沉淀后回用于施工用水,不外排;施工人员租住在附近民房,施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统,粪便进入农村厕所作为有机农肥,处理达《农田灌溉水质标准》(GB5084-2021)表1中旱作标准后回用于农田灌溉,不外排。	

	废气	设置施工围挡，对施工场地洒水以减少扬尘量等。
	噪声	选用效率高、噪声低的机械，施工时要避开居民的休息时间，在夜间禁止施工，中午不得使用高噪声设备。
	固废	施工人员租住当地民房，生活垃圾集中收集后，委托环卫部门统一清运处理。施工建筑废物主要包括建筑碎片、废弃模板、水泥与钢筋包装材料等固体废物，这些施工建筑废物征询地方政府部门的意见合理利用和妥善处置。

表 3.1-2 项目主要技术标准一览表

序号	指标名称		单位	标准	采用技术指标
1	道路等级			二级公路	二级公路
2	路段长度		km		1.501
3	设计速度		km/h	80/60/40	60
4	车道数			双二/双四	双向四车道
5	路基宽度（m）	整体式	m	17.5	16.5
6	平曲线最小半径（4%）	一般值	m	200	251
		极限值	m	150	
7	不设超高最小平曲线半径		m	1500	1500
8	停车视距		m	75	75
9	最大纵坡		%	6	2.8
10	最小坡长		m	150	170
11	凸形竖曲线最小半径	一般值	m	2000	3000
		极限值	m	1400	
12	凹形竖曲线最小半径	一般值	m	1500	5000
		极限值	m	1000	
13	设计洪水频率	桥梁		1/100	1/100
		涵洞路基		1/50	1/50
14	路面设计标准轴载			BZZ-100kN	BZZ-100kN
15	桥梁设计汽车荷载等级			公路- I 级	公路- I 级
16	地震动峰值加速度			0.15g	0.15g
17	服务水平			四级	四级

3.2 建设方案

3.2.1 线路走向及主要控制点

项目位于漳州市漳浦县绥安镇、石榴镇，项目起于G324与龙湖路交叉口，沿现状龙湖路往西延伸穿过大坡村，设桥（1×20m）上跨西湖引水渠后往西穿过农田，再设桥（5×30m）上跨割后溪，止于新G324，路线长1.501公里。

主要控制因素：

- （1）沿线保护区：永久基本农田、生态红线。
- （2）主要控制建筑：通讯塔、庙。
- （3）沿线主要乡镇和村庄：绥安镇马坑村、绥南社区、石榴镇梅东村。
- （4）沿线主要水系、沟渠：鹿溪、割后溪、西湖引水渠。
- （5）主线沿线主要公路：现状G324、龙湖路，在建的新G324。
- （6）片区规划：漳浦县城乡控制规划、威惠庙文化公园规划。

3.2.2 建设项目起终点论证

3.2.2.1 起点论证

项目起终点选取，应当充分研究已有的路网布局及功能、交通节点、交通服务设施结合社会经济发展规划、交通规划，以完善路网、促进地方经济发展为目的。

本项目起终点都是与地方政府及交通部门进行了多次的协调及方案讨论，结合道路沿线产业园的近期和远景规划，取得一致的意见后才确定的，因此起终点位置相对明确。

本项目位于漳浦县城西侧，途经绥安镇绥南社区、马坑村和石榴镇梅东村，起于 G324 与龙湖路交叉口，沿现状龙湖路往西延伸穿过大坡村，设桥（1×20m）上跨西湖引水渠后往西穿过农田，再设桥（5×30m）上跨割后溪，止于新 G324，路线长 1.501 公里。

本项目的建设有利于消除道路瓶颈，提高通行效率，完善路网建设，促进漳浦县经济发展，全面提升公路建设质量与服务水平。

拟建项目是连接漳浦县与新国道 G324 的重要通道。本项目的起点位于 G324 与龙湖路交叉口，本项目的建成有利于快速疏散绥安中心园区及临近村镇的对外交通，加强与外界的联系，符合地方政府和交通主管部门的意见；因此本项目起点位置是合理的。

起点交于现状国道 G324，被交路建设标准为二级公路，设计速度采用 60km/h，双向四车道，沥青混凝土路面。本项目采用二级公路标准建设，设计速度采用

60km/h，双向四车道，沥青混凝土路面。本项目起点与现状国道 G324 平交口渠化设计，设置加减速车道，通过交通信号灯控制，完成交通转换。满足现行标准要求，本项目的起点符合交通主管部门及规划部门的意见。

K 线方案走向与规划一致，需要迁移“庙”，改造龙湖路工程量大；但是征地拆迁少，路口交叉角度正，平面线形指标高，行车舒适性和安全性好，项目投资较少。

A 线方案走向与规划基本一致，虽然绕避“庙”，路口交叉角度大，平面线形指标高，行车舒适性和安全性好，但是拆迁数量大，工程投资较 K 线高。

B 线方案顺接现状路口，绕避“庙”，路口改造工程量小；但路口交叉角度小，行车舒适性和安全性差，征地拆迁数量大、工程投资最高。

路线因受走廊带的限制，通过控制因素、工程造价、社会影响等比较，认为 K 线方案征地拆迁少，工程造价低，故项目工可阶段推荐 K 方案。

3.2.2.2 终点研究

新 G324 高罗山互通预留连接线为两条匝道，其中 L 连接线与本项目相接，L 连接线采用城市次干路，设计速度 40km/h，路基宽 12m，双向 2 车道，沥青混凝土路面。终点与新 G324 辅道（A\C 匝道）右进右出完成交通转换。另外 B 匝道由于占用基本农田，近期实施不了，为预留路口相接。

因此本项目终点位置是明确的、合理的。

3.2.3 路线方案比选

3.2.3.1 主要控制因素

在项目走廊带内，对区域内自然环境、地形、地质等进一步研究，结合区域内威惠公园规划，基本农田保护、生态水源保护区情况，进行路线方案的主要控制因素分析，确定中间控制点。根据路线方案与各中间控制点的衔接方式，拟定不同的路线方案进行比选，主要从地质、水文条件、占用基本农田、自然环境、工程造价、地方意见、对促进沿线经济发展作用等综合分析来确定合理的推荐路线方案。

本项目主要的控制因素：

- （1）沿线保护区：永久基本农田、生态红线；
- （2）主要控制建筑：通讯塔、庙；
- （3）沿线主要村庄：绥安镇马坑村、绥南社区、石榴镇梅东村。

(4) 沿线主要水系：鹿溪、割后溪、西湖引水渠。

(5) 沿线主要公路：现状 G324、龙湖路，在建的新 G324。

(6) 片区规划：漳浦县城乡控制规划、威惠庙文化公园规划。

3.2.3.2 方案比选

(一) 方案比选原则

结合本项目的地理位置、地形条件和服务功能等因素，在满足规范要求的前提下，应充分贯彻“安全、耐久、节约、和谐”的设计理念，尽量节约用地、少拆房屋、方便群众、依法保护环境、保护文物古迹。路线平、纵面设计应贯彻以下设计思想：

①坚持“全面、协调、可持续”的科学发展观。充分利用地形，尽量保证路线便捷顺直。

②在确定路线方案时，贯彻“安全选线、标准选线、地质选线、地形选线及生态环保选线”的基本原则：

1) 安全选线：充分考虑公路营运安全性，考虑线形对行车安全的影响，设计中考虑车辆实际运行速度，应用运行速度曲线检查相邻线元的速度差，注意线形高、低指标的均匀变化，力求线形连续顺适，确保行车安全。

2) 标准选线：以本项目确定的设计标准为依据，结合本合同段实际，合理掌握线型指标，在工程量增加不大的情况下，尽量采用较高的技术指标。同时也注重平面线型的连续性及平纵线型的协调性。

3) 地形选线：本项目地形条件较复杂，应合理利用有利地形，不片面追求高指标的路线方案。

4) 贯彻环保选线的思想：路线测设必须符合国家有关土地管理、环境和文物保护、水利、公路管理条例的要求。路线方案的确定既要考虑少占耕地，又要合理利用地形，对平、纵、横进行综合考虑，降低路基填挖高度，减少高填和深挖对自然环境的破坏，减少水土流失，还要避让环境敏感点。

5) 切实贯彻“保护耕地、节约用地、少拆房屋、方便群众、依法保护环境”的原则，路线方案布设尽可能地绕避基本农田保护区，在公路建设中进一步提高土地利用率。

(二) 路线方案拟定

本项目位于漳浦县城西侧，途经绥安镇绥南社区、马坑村和石榴镇梅东村，起于 G324 与龙湖路交叉口，沿现状龙湖路往西延伸穿过大坡村，设桥（1×20m）上跨西湖引水渠后往西穿过农田，再设桥（5×30m）上跨割后溪，止于新 G324，路线长 1.501 公里。

通过漳浦县城乡控制规划及其他重要控制因素，选择本项目最佳或合理的场址或线路方案，在满足规范前提下，减小工程规模，降低工程造价。

经深入现场踏勘调查，收集相关资料，广泛征求地方意见后，在 1:2000 数字化地形图上确定可行路线方案走廊带，采用金思路软件在数字化地形图上进行平纵面设计，确定构造物（涵洞）的位置及数量。

由于项目里程较短，起、终点已明确，在选定的路线走廊带内，结合区域地形、地质、河流等自然条件和沿线漳浦县城乡控制规划、路网布局及资源分布，利用 1:2000 地形图，由面到带选择方案，而后进行全面实地踏勘，在满足主要控制因素的前提下，以路线顺捷为主要原则，兼顾地形、地物和环境要求，并广泛征求沿线政府和部门意见，经反复比较和优化，最终拟定路线方案。共提出了 2 个可能的路线方案进行综合比较。

1、路线走廊带

根据漳浦县城乡控制规划，规划线位与 G324 交叉正交，但在 K0+190 处，需要迁移一座庙，经过现场取点后，提出从南侧和北侧绕行方案。

（1）K 方案：

X585 龙湖路延伸段工程起于 G324 与龙湖路交叉口，沿现状龙湖路往西延伸穿过大坡村，设桥（1×20m）上跨西湖引水渠后往西穿过农田，比较段终点：K1+080.540。

（2）A 方案：

A 方案起于 G324 与龙湖路交叉口，考虑从“庙”南侧进行绕避，穿过大坡村后，上跨西湖引水渠，新建大坡中桥（1×20m）后，向西穿过大片农田，比较段终点：AK1+088.655。

（3）B 方案：

B 方案起于 G324 与龙湖路交叉口，考虑顺接现状交叉口，从“庙”北侧进行绕避，穿过大坡村后，上跨西湖引水渠，新建大坡中桥（1×20m）后，向西穿过大片农田，比较段终点：BK1+073.668。

表 3.2-1 路线方案比较一览表

序号	工程项目	单位	K 方案	A 方案	B 方案
			K0+000~K1+080.54	AK0+000~AK1+088.655	BK0+000~BK1+073.668
1	路线长度	km	1.081	1.089	1.074
2	路基填方	万 m ³	4.580	4.799	5.159
3	路基挖方	万 m ³	0.049	0.075	0.125
4	防护圬工	千 m ³	12.158	12.226	12.196
5	排水圬工	千 m ³	1.328	1.374	1.310
6	沥青砼路面	千 m ²	24.260	24.392	20.248
7	特殊路基	千 m ²	13.410	13.445	14.001
8	桥梁	m/座	27/1	27/1	27/1
9	涵洞	m/道	74/4	74/4	74/4
10	平面交叉	处	2	2	2
11	照明工程	km	1.081	1.089	1.074
12	污水工程	km	0.25	0.25	0.25
13	建安费	万元	3977.49	4355.72	3915.03
14	新征用地	亩	36.39	36.59	38.36
15	拆迁建筑物	平方米	3743	4335	6281
16	拆迁杆线	km	1.5	1.5	1.5
17	特殊管线	km	0.1	0.1	0.1
18	其他费用	万元	331.22	374.35	339.74
19	预备费	万元	561.52	607.30	612.99
20	总造价	万元	6819.29	7366.13	7435.11
21	每公里造价	万元	6308.32	6764.12	6922.82

3、路线走廊带优缺点分析及推荐意见

(1) K 方案

优点：平面指标高，与 G324 交叉正交；征地拆迁少；工程投资低；行车舒适性、安全性高；占用耕地少；与规划走向一致；工程投资少。

缺点：需要迁移庙 1 座，交叉口改造工程较大，影响周边居民的出行；路口多次改造，社会影响不好；

(2) A 方案

优点：平面指标高，与 G324 交叉角度大（ 83° ）；绕避“庙”，行车舒适性、安全性较好；与规划走向基本一致；

缺点：交叉口改造工程较大，影响周边居民的出行；路口多次改造，社会影响不好；路线里程最长；征地拆迁，占用耕地略多；工程造价略高。

（2）B 方案

优点：顺接现状路口，平交口改造工程量小；绕避“庙”，路线里程略短；建安费用低；

缺点：平面线形指标较差，与 G324 交叉角度小（ 69° ）；征地拆迁量大；行车舒适性、安全性较差；与规划走向不一致，对威惠公园规划影响大；且工程投资最高。

（3）推荐意见

路线因受走廊带的限制，通过控制因素、工程造价、社会影响等比较，认为 K 线方案平面线形好，行车舒适性、安全性高，征地拆迁少，工程造价低，故项目工可阶段推荐 K 方案。

3.2.4 道路工程

3.2.3.3 路基工程

1、路基横断面

本项目采用二级公路、设计时速 60km/h、双向四车道的设计标准建设，以满足交通量的需要，适应本项目的功能、服务水平等级和设计通行能力，也与公路网规划相协调。结合项目规划红线宽度为 18 米，提出路基标准横断面布置方案如下：

标准路基宽度为 $16.5\text{m}=0.5\text{m}$ 土路肩+ 0.5m 硬路肩+ $2\times 3.5\text{m}$ 机动车道+ 0.5m 双黄线+ $2\times 3.5\text{m}$ 机动车道+ 0.5m 硬路肩+ 0.5m 土路肩。

项目横断面图详见图 3.2-6。

由于断面宽度的布置影响到边坡高度、用地范围，工程造价等，工可认为双向四车道二级公路中间采用双黄线可满足交通安全需求，由于采用双黄线比采用中分带护栏方案其在技术、经济、节地等方面均有较大优势，经综合考虑，推荐采用中间为双黄线方案（总宽 16.5 米）作为本项目路基标准横断面。

2、与前后道路衔接

起点接现状 G324 线与龙湖路交叉，现状路基宽度为 21.5m=0.75m 土路肩+0.75m 硬路肩+2×3.75m 行车道+0.5m 路缘带+1.0m 中央分隔带+0.5m 路缘带+2×3.75m 行车道+0.75m 硬路肩+0.5m 土路肩。

项目终点与新拟建 G324 线高罗山互通连接线顺接，拟建 G324 为二级公路标准，设计时速 60km/h，路基宽度为 40.5m=0.75m 土路肩+3.0m 硬路肩+4×3.75m 行车道+0.5m 路缘带+2m 中央分隔带+0.5m 路缘带+4×3.75m 行车道+3.0m 硬路肩+0.75m 土路肩。

3、路基高度

影响本项目公路路基设计高度主要因素有：沿线经过的村镇情况、沿线溪流水位、与其他道路的交叉处的标高、起点 G324 漳浦段的标高、填挖方高度及纵坡等。

4、路基最小填土高度

路基最小填土高度应根据路床处于中湿状态的临界高度并结合公路沿线具体条件和排水及防护措施来确定路堤的最小填土高度。

在沿河流及易受水浸淹路段，路基设计洪水频率为五十年一遇（1/50）洪水频率，路堤填土高度应根据相关水文观测资料计算确定，其填土高度应满足 1/50 设计洪水频率计算水位+波浪侵蚀高+壅水高+安全高度 0.5m+路面总厚度的要求。

5、路基边坡

本项目根据现场地形及周边项目情况，全线主要为填方路基。

项目填方边坡均为一级坡，因受用地红线 18m 宽度的影响，其边坡均采用挡墙进行收坡处理。局部水塘路段土体常年饱水而形成的软弱地基，分别采用排水疏干、换填等措施处理。

软土地基处理是为了满足稳定性要求和沉降要求，本项目软土厚度均较小，主要为水塘内淤泥质土，采用清淤换填处理。

浸水路堤路基设计从路基填料、防护、排水等方面进行综合设计，保证路基稳定且免受冲刷。设计水位以下采用渗水性好的材料填筑，如碎石土或填石，设计水位以下部分土石混填路基边坡坡率 1:2，填石路基设计水位以下部分边坡坡率 1:1.75。局部路段可结合地形和填土高度，因地制宜设置护肩、路肩挡土墙或路堤挡土墙等支挡工程。

6、防护工程

公路路基防护及安全设计应根据当地气候、水文、地形、地质条件及筑路材料分布情况，采取工程防护和植物防护相结合的综合措施，防治路基病害，保证路基稳定，并与周围环境景观相协调。

路基防护类型的选择应综合考虑工程地质、水文地质、边坡高度、环境条件、工程造价、施工条件和工期等因素的影响，原则上应全线进行防护。

因本项目基本为填方路基，受用地红线 18m 宽度控制，根据现场地形、地质条件放坡受限及部分占用耕地路段，均采用 C20 片石砼挡土墙支挡防护。填土高度小于 1.5m 路段采用护肩形式，大于 1.5 米路段采用衡重式挡墙防护形式。

通过对几种支挡工程的优缺点的比较分析，暂时推荐衡重式挡墙防护形式，下阶段根据地质勘察成果和地基承载力情况，进一步优化。

7、不良地质及特殊路基设计

根据项目地勘报告，拟建线路沿线内未见泥石流、采空区、岩溶、砂土液化等影响线路的不良地质作用。特殊路基主要为填土、软（弱）土和基岩风化层。

本项目有较厚中砂层，呈松散-稍密状，为消除液化，根据规范要求对地基进行处治。

表 3.2-2 特殊路基处理对比表

处理方式	优点	缺点	造价
振动沉管挤密砂桩	材料来源充足，既能起到排水固结又能起到挤密置换的作用，处理砂土液化经济、适用，能够满足规范处理要求。	需要足够的工期做保证，工期短时处理效果差。	1498 元/m ²
振冲碎石桩	桩体强度高，可以大幅提高地基承载力、很好地消除砂土液化。	工程总体费用较高，需做试桩，对环境有一定影响。	1596 元/m ²
强夯	造价较低	对环境影响大	40 元/m ²

通过对以上几种特殊路基处理方式优缺点的比较分析，工可阶段暂推荐振动沉管挤密砂桩处理形式，下阶段根据地质勘察成果再进行优化。

8、路基压实度和填料要求

路基压实度采用重型击实标准，路基填料应优先选用级配较好的砾类土、砂类土等粗粒土。经交通量分析计算，本项目交通荷载等级为重交通，路基填料最小强度、路基压实度和最大粒径要求，应符合下表的规定。

表 3.2-3 路基填料最小强度、路基压实度和最大粒径要求

填挖类型		路面底面以下深度 (cm)	填料最小强度 (CBR) (%)	压实度 (%)	填料最大粒径 (cm)
填方路基	路床	0~30	6	≥95	10
		30~80	4	≥95	10
	上路堤	80~150	3	≥94	15
	下路堤	150 以下	2	≥92	15
零填及挖方路基		0~30	6	≥95	10
		30~80	4	≥95	10

注：①表列压实度系按《公路土工试验规程》（JTG E40-2007）中重型击实试验法求得的最大干密度的压实度。

9、路基路面排水

路基、路面排水设计应遵循以下原则：

①路基、路面排水应综合设计、合理布局，并与沿线排灌系统相协调，保护生态环境，防止水土流失和污染水源。

②根据公路等级，结合沿线气象、地形、地质、水文等自然条件，设置必要的地表排水、路面内部排水、地下排水等设施，并与沿线排水系统相配合，形成完整的排水体系。

③路面路肩排水按重现期 5 年，路界内坡面排水按重现期 15 年进行设计。

④路基排水设施包括边沟、截水沟、排水沟、跌水与急流槽、暗沟、渗沟和仰斜式排水孔等。路基排水应结合地形和天然水系进行布局，并做好进出口的位置选择和处理，防止出现堵塞、溢流、渗漏、淤积和冲刷等现象。

本项目路基排水结合沿线水系及农田灌溉设施进行系统设计，达到既保证路基排水顺畅，又兼顾到沿线农田排灌的需要，边沟纵坡一般不小于 3‰并全部采用 C20 砼浇筑，以将路面水和坡面水横向引入桥涵进出水口及沟渠。在填方地段采用矩形排水沟。

一般路段路面汇水经路拱横坡自然漫流，排至路基两侧边沟和排水沟后排走。一般地段纵向排水沟沟底纵坡同路线纵坡。

本项目路线建设过程中应尽量绕避水源保护区，其它因素制约不能绕避时，则尽量以桥梁跨越，同时注意路面不直接排往水源，在出水口位置采取必要的环保措施，如沉淀池、油水分离池等。

本项目用地受限，根据红线宽度采用 $0.2\text{m} \times 0.3\text{m}$ 型排水沟，满足排水要求，本项目排水沟排水高程由高向低顺地势排出，排水汇入相应段落的涵洞，进而接入水利系统排水。

路基路面排水包括路基排水、路面排水等（详见图 3.2-9）。

10、土石方和取、弃土方案

本项目整体地形较为平缓，全线均为填方路基，填方 3.0 万方，已与建设单位沟通采用外购形式。

3.2.3.4 路面工程

根据项目的交通量及其组成和公路的使用功能、等级、特点、使用要求及所经地区的气候、水文、地质等自然条件和筑路材料来源等，按照拟定的设计原则进行路面方案的综合设计。

目前路面结构常用的主要有沥青混凝土路面和水泥混凝土路面两种。

水泥混凝土路面具有使用寿命长、稳定性好、造价较低、养护费用少等优点，但水泥混凝土路面接缝多、行车舒适性差、修补较为困难，施工工期也较长。

沥青混凝土路面具有车辆行驶舒适、道路景观效果好、路面磨阻性能好，以及养护方便，开放交通快等优点，但是造价较高，使用寿命较短。

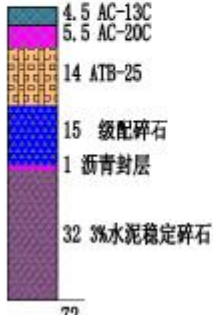
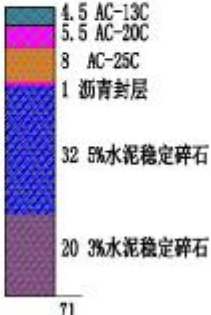
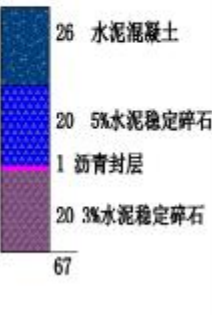
综合以上特点，以及所在片区城市建设要求、施工技术水平等考虑，本次设计推荐采用沥青混凝土路面结构。

组合式沥青路面结构具有沥青混凝土面层整体性能好，具有很好的平整度，汽车行驶平稳、舒适；沥青混凝土各面层厚度与混合料最大粒径匹配合理，骨料级配经受了福建地区多条公路的实践检验；密级配沥青碎石，对减少永久变形，减少水敏感性，提高强度和稳定性有利；有效地消减半刚性底基层收缩裂缝向上面层反射（传递）；基层与底基层结构在福建地区应用广泛，效果良好；易于养护和维修等优点。但对石料、沥青质量的要求严格，同时密级配沥青碎石层较厚，造价较高。

半刚性沥青路面结构具有面层整体性能好，有很好的平整度，行驶平稳、舒适；基层与底基层结构在福建地区应用广泛，施工技术成熟；基层与面层间的层间结合好，早期强度高，抗冲刷能力强；造价较低等优点。

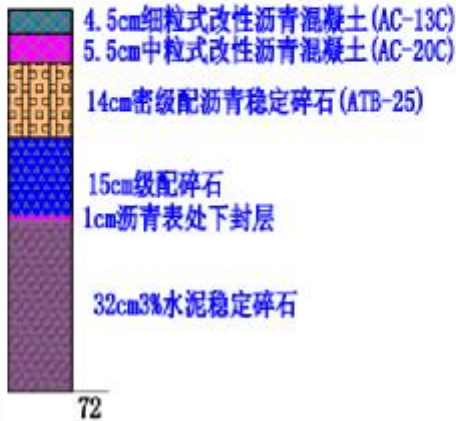
综合考虑各方面，本项目拟推荐路面结构采用组合式基层沥青路面，推荐方案路面如下：

表 3.2-4 行车道路面结构推荐方案

自然区划		IV4（浙闽沿海山地中湿区）			
路基条件		路基为干燥~中湿状态			
路面结构类型		沥青混凝土			水泥混凝土
方案代号		I-72	II-72	III-71	IV-67
行车道及路缘带路面结构	图				
	式				

拟建项目推荐路面结构为：

表 3.2-5 行车道路面结构推荐方案

自然区划		IV4（浙闽沿海山地中湿区）	
路基条件		路基为干燥~中湿状态	
适用范围		行车道	桥梁
路面结构		1-72	1-10
			

上面层：4.5cm 厚细粒式改性沥青砼（AC-13C）

下面层：5.5cm 厚中粒式改性沥青砼（AC-20C）

基层：14cm 密级配沥青稳定碎石（ATB-25）

封层：1cm 厚 ES-3 型改性沥青稀浆封层

下基层：15cm 厚级配碎石

底基层：32cm 厚 3%水泥稳定碎石

桥梁：

上面层：4.5cm 厚细粒式改性沥青砼（AC-13C）

下面层：5.5cm 厚中粒式改性沥青砼（AC-20C）

为确保工程质量，基层和水泥稳定碎石底基层应严格按照配合比，采用机械拌合摊铺压实。为便于施工，硬路肩和行车道采用同一路面结构形式。

3.2.3.5 桥涵工程

3.2.3.3.1 桥涵设置总体原则

①桥梁跨径除结合桥位地形、河床断面外，还应根据桥位附近构造物以及使用情况确定，桥梁标高应满足设计洪水位要求。

②桥梁上部构造根据周围环境、景观要求、跨越要求以及施工条件，有针对性地选择桥型方案，达到功能性与经济性的和谐统一，且尽量做到标准化，以方便施工，加快施工进度。下部构造的型式选择上应注重与上部构造的搭配协调。

③按照适用、经济、安全和美观的原则，尽量选用技术先进、受力明确、施工简便、养护费用低的桥型方案。在满足跨越道路、河流等功能要求下，尽可能采用较小的跨径以便降低建筑高度。

④为改善行车条件，大桥原则上采用连续结构或采用先简支后连续的结构型式。

⑤为提高行车舒适性，减少跳车，涵洞采用暗埋式，以能自行排水为基本原则。

3.2.3.3.2 桥涵采用技术标准

本路段采用的主要技术指标如下：

①汽车荷载等级：公路-Ⅰ级。

②设计洪水频率：大、中桥 1/100；小桥及涵洞 1/50。

③桥面宽度：0.5（防撞护栏）+15.5m（机动车道）+0.5m（防撞护栏）=16.5m。

④地震基本裂度：Ⅶ度，动峰值加速度：0.15g。

⑤航道标准：本项目跨越河流均无通航要求。

3.2.3.3.3 桥涵方案比选

桥梁结构型式的选择遵从“技术可行、安全、适用、经济合理、造型美观、利于环保”的原则，在桥位、桥孔净空标准确定后，结合路线平纵指标、地形、地质、水文、施工条件、景观协调和造价经济合理等因素综合选定。一般大中桥

桥型结构以中、小跨径为主，力求标准化、装配化，以方便施工、缩短工期、降低工程投资；跨越河流的桥型方案充分考虑水中基础的施工条件。

①为节省投资和便于桥梁施工的装配化、标准化，根据路线所处地形地质条件，桥梁型式一般采用《公路桥梁设计通用规范》规定的桥涵标准化跨径。桥梁跨径选择首先应根据桥梁高度依照实用经济性原则选取，同时应综合考虑合理跨越沟谷及道路的要求。

②一般中小跨径的桥梁上部预制结构主要型式有空心板、T 梁、小箱梁，以上结构均施工工艺成熟、便于集中预制、装配化施工、质量容易得到保证，从而达到方便施工、缩短工期、降低造价的作用。由于国内目前已建成的空心板桥出现较多病害，尽量减少选择预应力混凝土空心板结构，仅在半径较小或上跨小河沟的路段采用：

※ 预应力砼先简支后连续小箱梁

预应力混凝土装配式小箱梁是运用广泛的结构型式，设计和施工技术较成熟，裸梁结构刚度大、抗扭性能较好，跨越能力较强，梁高适中，具有施工简单、预制方便，对地面交通影响小等优点。从景观效果考虑，桥下仰视结构简洁，效果相对较好。适用于对跨径有一定要求且上部结构建筑高度受限的平原地区。

※ 预应力砼先简支后结构连续 T 梁

预应力混凝土装配式 T 梁也是较为常见的结构型式，其设计和施工技术成熟，跨越能力较强，具有施工简单，预制方便，质量易于保证，对地面交通影响小，对施工设备没有特殊要求等优点。

表 3.2-6 跨径 30m 梁上部构造工程量、经济指标比较表

比较项目		单位	预应力砼小箱梁	预应力砼 T 梁
预应力索张拉方式			后张法	后张法
结构体系			先简支后结构连续	先简支后结构连续
30m	预制梁板高	cm	160	200
	预制梁板宽	cm	280	180
	计算板梁宽	cm	330	235
	混凝土指标	m ³ /m ²	0.592	0.603
	预应力钢材指标	kg/m ²	16.63	16.432
	钢筋指标	HPB300	kg/m ²	22.119
		HRB400	kg/m ²	89.674
	吊装重量	t	95.2	76.1
	经济指标	元/m ²	1943	1886
估算造价比			1.04	1

从以上经济比较表可以看到，30mT 梁比同等跨径的小箱梁经济。本项目所处地形主要为构造侵蚀的中-低山，考虑到经济性、施工便捷性等因素，本项目主要采用 30m 预应力混凝土连续（简支）T 梁。对于跨越小河沟的桥梁，考虑纵断面等影响因素，拟采用 20m 预应力混凝土简支空心板梁。

③设计时同一座桥跨径尽量统一，以便施工；如果同一座桥由于地形起伏墩高相差较大，采用不同跨径组合进行经济性比较，择优采用。

④桥梁总长较长时，为方便施工，缩短施工工期，桥梁孔径适当加大。

⑤对于跨径较小和桥墩高度较低的桥梁，桥墩一般采用分幅式双圆柱式桥墩，此桥墩型式为常规结构，特点是施工方便，外观光洁；对于墩高在 40~50 米的桥墩采用实心薄壁墩，墩高大于 50 米的桥墩采用空心薄壁墩，在同一桥梁中尽量采用相同的桥墩型式，便于模板的利用，加快施工进度。桥台视具体情况采用肋板台、柱式台、板凳台或 U 台。

⑥基础结构形式需结合地形、地质情况，考虑基坑和边坡开挖对环境的影响，一般采用桩基础，个别基础条件较好时采用扩大基础。

3.2.3.3.4 桥梁设置一览表

本项目全线共设置 2 座桥梁，其中上跨割后溪拟设置一座大桥，桥梁中心桩号 K1+376，上部采用 5×30m 预应力混凝土连续 T 梁，斜交 60°，下部桥墩采用柱式墩配桩基础，桥台采用 U 台、肋板台配桩基础。

上跨西湖引水渠支流拟设置一座中桥，桥梁中心桩号 K0+466，上部采用 1×20m 预应力混凝土简支空心板，正交，下部采用 U 台配桩基础。

本项目新建桥梁推荐线方案及比较线方案桥梁结构布置见表 3.2-7。

3.2.3.3.5 涵洞

涵洞根据地形、地质条件和路基填土高度，采用钢筋砼盖板涵或圆管涵。涵洞基底应力必须满足最小设计承载力要求，否则应予换填。为防止洪水冲蚀等病害发生，洞口处理充分考虑其横向和路基纵向排水的协调；为保证两端洞口与原沟渠的衔接，部分涵洞进、出口重新设计排导沟、导流堤、跌井等缓冲设施。

本项目涵洞的布设因地制宜，采用技术成熟、施工便捷、养护方便的钢筋盖板涵。A 方案共设盖板涵 5 道，见表 3.2-8。

表 3.2-7 新建桥梁推荐线方案及比较线方案桥梁结构布置一览表

方案	中心桩号	桥名	交角 (°)	孔径 (孔-m)	桥长 (m)	结构型式			
						上部结构	桥墩	桥台	基础
K 方案 (K0+000~ K1+501.007)	K0+474.5	大坡中桥	120	1×20	27	预应力砼空心板	/	U 台、桩基础	钻孔灌注桩基础
	K1+374.14	割后溪大桥	60	5×30	157	预应力砼连续 T 梁	柱式墩	U 台、肋板台	钻孔灌注桩基础
	合计	184m/2 座 (其中, 大桥 157m/1 座, 中桥 27m/1 座)							
B 方案 (BK0+000~ BK1+073.668)	BK0+467.600	大坡中桥	120	1×20	27	预应力砼空心板	/	U 台、桩基础	钻孔灌注桩基础
	合计	27m/1 座 (其中, 中桥 27m/1 座)							
A 方案 (K0+000~ AK1+088.655)	AK0+482.584	大坡中桥	120	1×20	27	预应力砼空心板	/	U 台、桩基础	钻孔灌注桩基础
	合计	27m/1 座 (其中, 中桥 27m/1 座)							

表 3.2-8 涵洞一览表

序号	中心桩号	结构类型	孔数及孔径	斜交角度 (度)	长度 (m)	涵底标高 (米)		洞口型式		最小填土高度 (m)	备注
						左侧	右侧	进口	出口		
1	K0+364	RC 盖板涵	1-2.0×2.0m	90	16.5	5.503	5.779	八字墙	八字墙	1.29	排水涵
2	K0+614	RC 盖板涵	1-2.0×2.0m	42	24.5	5.140	5.140	八字墙	八字墙	2.73	国防光缆保护涵
3	K0+694	RC 盖板涵	1-2.0×2.0m	95	16.5	5.272	5.442	八字墙	八字墙	0.55	排水涵
4	K0+919	RC 盖板涵	1-2.0×2.0m	60	16.5	5.903	6.100	八字墙	八字墙	0.79	排水涵
5	K1+189	RC 盖板涵	1-2.0×2.0m	/	16.5	/	/	八字墙	八字墙	/	排水涵

3.2.3.6 交叉工程

1、平面交叉概况

本项目道路根据漳浦县城乡控制规划，在 K0+000、K0+927.8、K1+501 处，共 3 处交叉口。

表 3.2-9 项目沿线平面交叉一览表

序号	中心桩号及起讫桩号	被交叉路名称	被交叉路标准				交叉方式	路面形式	交叉角度
			等级	设计速度 km/h	路基宽度 m	交通管理方式			
1	K0+000	G324、龙湖路	二级公路 城市主干路	60/40	22.5/40	灯控	十字交叉	沥青混凝土	82°21'10"
2	K0+918	规划路	城市支路	/	3.75	主路优先	T 形交叉	沥青混凝土	76°14'39"
3	K1+501.007	新 G324	二级公路 辅道	60	53	主路优先	T 形交叉	沥青混凝土	78°14'29"

2、平面交叉方案

本项目在起点 K0+000 处与 G324、龙湖路设十字交叉口，被交路为 G324，交叉角度为 90°，采用交通信号灯控制。

项目在起点 AK0+000 处与 G324、龙湖路设十字交叉口，被交路为 G324，交叉角度为 97°，采用交通信号灯控制。

项目在起点 BK0+000 处与 G324、龙湖路设十字交叉口，被交路为 G324，交叉角度为 69°，采用交通信号灯控制

3.2.3.7 交通工程及沿线设施

1、设计原则

①交通工程设施根据本路段土建预可研究内容编制相应交通工程内容；

②交通工程设施应能最大限度地发挥公路快速、安全、经济、舒适的优势，并使新建道路获得最大的社会效益和经济效益，同时，应提供充分的系统可靠性和安全性；

③本项目交通工程设施应与 G324 线及龙湖路相协调，并结合福建省路网规划统一考虑；

④交通工程设计应与本项目主体工程设计、服务水平、环境等相适应；同时，交通工程各子系统间应相互协调，形成完整的、现代化的道路管理体系；

⑤交通工程的方案构成,应保证对道路上发生的偶发事件具有快速的反应和综合应变能力,为道路使用者提供可靠、及时、明确的信息;

⑥在工程投资允许的条件下,尽可能采用国内外新技术、新工艺、新产品,并结合实际情况,一次设计,分期实施;

⑦选用的设备应具备可扩充性及维修方便性;

⑧本项目交通工程及沿线设施等级为 A 级。

2、管理养护机构设置

本项目推荐方案路线里程为 1.501 里。全线按照相关规范设置完善的交通工程及沿线设施。

3、交通安全设施

按照国家及交通运输部相关的标准,并结合道路的实际情况,全线设置完善的交通安全设施,包括标志、标线、护栏、隔离栅、防眩、视线诱导设施、防落网、界碑、百米牌、照明设施、可变限速标志、道路可变性报板等。

4、监控设施

根据福建省普通公路监控设施的建设现状,综合考虑本道路特点、交通量情况、气候等因素,近期将平交口、桥梁段落作为本路监控的重点;随着交通量的增加,远期逐渐完善全线的交通诱导和速度控制措施,增强交通参数的统计和检测,增强交通信息发布和交通诱导功能;增强对交通流的警告或速度调节功能。

5、通信设施

通信系统主要是为公路运营管理及监控提供必要的话音业务及数据、图像信息传输通道,它是保障公路安全、高速、畅通、舒适、高效运营及实现现代化交通管理必不可少的手段,起着公路管理系统中枢神经的作用。

本工程通信网设计包括干线光纤数字传输系统、综合业务接入网系统、数字程控交换系统、紧急报警系统、光电缆工程、会议电视系统、通信电源、通信管道等单位工程。

6、供电、照明设施

公路供电系统应自成体系。拟建项目的供电系统主要为监控外场设备服务,适当兼顾管理站等机构。原则上供电可就近利用民用电力设施,采用低压或中压传输方式,为保证核心系统的供电可靠性,各管理点应配置发电机组,满足双电源要求。

按照我国《公路照明技术条件》及国际照明委员会的推荐意见，结合国内已建（或建设中）的高等级公路设置情况及现阶段我国国民经济的发展状态，拟建项目的照明仅在临近城市的高架桥、隧道设置，其他路段原则上不设照明。

3.2.3.8 路基路面排水

1. 起点段污水工程

① 现状管线布置情况

本项目为新建道路，建设范围内无现状管线。

② 污水管道设计

本项目起点段位于城镇建设边界内，按业主要求在起点段布置污水管道接收道路两侧地块汇水，污水管道单侧布置在道路右侧行车道下，距离道路边线 6.25 米。本次设计考虑采用雨污分流的方法制定布置污水管道，收集道路两侧污水排入规划污水处理厂。道路周边地块污水量主要采用给水转换法计算，按用水定额的 85% 进行设计。根据《室外排水设计规范》确定管道最大设计秒流量，再根据管道设计坡度查《给水排水设计手册》确定各计算管段管径大小。通过上述计算方法确定本项目污水管径为 DN500mm。污水工程在遵循规划的基础上，尽量采用顺地势排放，减少管道埋深。

③ 污水管线竖向设计

考虑到远期污水预留管接周边地块化粪池的出水基本在地面以下 1.5 米，市政污水管道服务周边地块通常的范围为 200~350 米左右，在结合污水规划的基础上，本项目污水管道坡度尽量随道路坡，以减少管道埋深。当道路坡度较大时，污水管采用道路坡度会使管内流速超过管道安全流速，采用减少管道坡度增加跌水的方式来满足管道埋深。当平缓路段道路采用起伏坡度时，为减少管道逆坡而带来的埋深，污水管道采用能满足最低流速的最小坡度来降低管道埋深。

④ 管材的选用及接口

目前常用的排水管材有以下几种：钢筋混凝土管、钢管、HDPE 缠绕增强管、HDPE 双壁波纹管、球墨铸铁管、连续缠绕玻璃钢管、PVC-U 排水管。各种管材均有优缺点，综合考虑管材强度、外部荷载、地质条件、产品供应、管材造价、排水管应用经验等多方面的因素，污水管道采用高强度聚乙烯（HDPE）缠绕增强管。当覆土深度 $\leq 4.5\text{m}$ ，环刚度不小于 8KN/m^2 ；当覆土深度 $4.5\text{m} \leq 6.0\text{m}$ 时，环刚度不小于 10KN/m^2 。《埋地用聚乙烯（PE）结构壁管道系统第 2 部分聚乙烯

缠绕结构壁管材》（GB/T19472.2-2017）执行。均采用橡胶圈接口。橡胶圈应符合《橡胶密封件给排水管及污水管道用接口密封圈材料规范》（GB/T21873-2008）的规定，由管材生产厂家配套供应。

2.一般路段路基路面排水

本项目路基排水结合沿线水系及农田灌溉设施进行系统设计，达到既保证路基排水顺畅，又兼顾到沿线农田排灌的需要，边沟纵坡一般不小于 3‰并全部采用 C20 砼浇筑，以将路面水和坡面水横向引入桥涵进出水口及沟渠。在填方地段采用矩形排水沟。

一般路段路面汇水经路拱横坡自然漫流，排至路基两侧边沟和排水沟后排走。一般地段纵向排水沟沟底纵坡同路线纵坡。

本项目路线设过程中应尽量绕避水源保护区，其它因素制约不能绕避时，则尽量以桥梁跨越，同时注意路面不直接排往水源，在出水口位置采取必要的环保措施，如沉淀池、油水分离池等。

本项目用地受限，根据红线宽度采用 0.2m×0.3mL 型排水沟，满足排水要求，本项目排水沟排水高程由高向底顺地势排出，排水汇入相应段落的涵洞，进而接入水利系统排水。

3.2.3.9 照明工程

本项目道路照明采用二级公路建设标准。

本项目路灯采用双侧对称布置，路灯均布置在道路两侧土路肩上，距行车道边线 0.5m，路灯间距原则上为 30 米，照明路灯采用 8m 高单臂路灯，臂长为 1.5m，机动车道灯源功率为 100W。侧分带断口、交叉口处相应调整，平交口处设置中杆灯，补充照明，照明路灯采用 14 米多叉路灯，臂长 1m，中杆灯灯源功率为（4×200W）。道路照明路灯均采用 LED 路灯。

3.2.3.10 绿化工程

道路是城市的骨架，也是城市环境的构架，它是城市活力的所在。它如人体的血液是维持生命的最基本的元素。我们想到城市时，道路是城市至关重要的经脉，道路有生气，城市也就有生气，道路沉闷，城市也随之沉闷。

总体上围绕着建设资源节约型、环境友好型社会的要求，因地制宜、合理投入、生态优先、科学建绿，将节约理念贯穿于设计的全过程，促进城市园林绿化的可持续发展。

景观设计已不是单纯满足交通服务功能,更要注重寻求与项目风格的协调和统一,使其相互呼应,创造出富有地方风味的城市道路环境。

实现人与环境、交通与自然环境的和谐共处突出“以人为本”的理念,注重景观的可持续发展性,道路绿化本土化、乡土化,通过环境的营造让人回归自然、亲近自然,让交通与自然产生和谐的对话关系。

在人行道种植乔灌木进行绿化,项目尚未详细设计植被绿化施工布设情况,后期将由业主会委托相应的景观设计公司进行相应的设计,绿化的苗木、种子要求一级种苗,并且要有“一签、三证”,即要有标签、经营许可证、合格证和检疫证。

3.2.3.11 其他工程

(1)项目对环境的影响以及对策

公路建设及运营期间,路基土方开挖及调配、构造物的施工、便道工程、机动车的尾气及噪声污染、管理区的生活垃圾及机动车等对水环境及大气环境的污染、施工噪音、工程拆迁等,都不同程度地对生态环境与自然资源产生影响。

本工程的环保“预防为主、防治结合”。从设计阶段就着手优化设计方案,把建设项目对沿线自然环境及社会环境的不利影响降至最低点;加强施工管理、降低施工引起的噪声、大气及生态污染,尽量减小对沿线居民生产生活的影响;加强运营期间管理、减少环境污染等。

(2)环境保护措施

施工过程中尽可能绕越、避让水源体,并采取补偿绿化等措施,保护水源的水质免受污染。

(3)环境景观设计

公路景观具体设计过程中,注重公路景观具有交融自然、简洁明快、舒适优美、风格突出的特点。

3.3 交通量预测

根据项目工可,本项目交通量预测见表3.3-1。

表 3.3-1 交通量预测结果 (单位: pcu/d)

路段	年份	2026	2030	2035	2040	2045
X585龙湖路延伸段工程		6069	7349	8063	8902	9450

根据《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012）及《城市道路路线设计规范》（CJJ193-2012）规定，项目交通预测年限为15年，本项目预计2026年建成通车，本环评报告书选取投入运营后第一个完整年（2027年）为近期、第7年（2033年）为中期、第15年（2041年）为远期，对本项目营运期进行预测评价。本环评预测年与工可预测年不一致时，对工可预测年采用插值法选取相关数据。根据工可插值计算，环评年交通量预测见表3.3-2，根据项目可行性研究报告中关于车辆构成分析可知项目小型车、中型车、大型车的比例为77:8:15，车型比例预测详见表3.3-3。

表 3.3-2 本环评特征年交通量预测结果单位：pcu/d

路段 \ 预测年份	2027年	2033年	2041年
X585 龙湖路延伸段工程	6389	7777	9070

表 3.3-3 本项目各路段车型比例构成表

路段 \ 车型	小客车		中型车		大型车	汽车列车	合计
	小货	小客	大客	中货	大货	拖挂	
	≤2t	≤19座	>19座	2~7t	7~20t	>20 t	
X585 龙湖路延伸段工程	3.32%	73.66%	2.63%	5.29%	11.62%	3.48%	100%

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021），车型分类方法按照《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）中有关车型划分的标准进行，按照不同的折算系数分别折算成大、中、小型车，折算系数见表 3.3-4。

表 3.3-4 各代表车型车辆折算系数

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

根据设计单位提供的资料及参照邻近道路（《国道 G324 漳浦城关过境段公路工程环境影响报告书》）交通量情况，项目昼夜小时车流比取 85:15（昼间 6:00～22:00；夜间 22:00～6:00），高峰小时车流量占全天 24h 交通量的 11%。各评价时段交通量预测见表 3.3-5。

表 3.3-5 各预测年份昼夜小时、高峰车流量及车型分布情况一览表单位：辆/h

路段	车型	2027年			2033年			2041年		
		昼	夜	高峰	昼	夜	高峰	昼	夜	高峰
X585龙湖路延伸段工程	小型车	195	69	404	237	84	492	277	98	573
	中型车	20	7	42	25	9	51	29	10	60
	大型车	38	13	79	46	16	96	54	19	112
	合计	253	89	524	308	109	638	360	127	745

3.4 工程占地和拆迁补偿

3.4.1 工程占地

本项目总征占地面积 5.0984hm²，其中永久占地主要包括主体工程区 3.1948hm² 以及平交口旧路改造区 0.4436hm²，占地类型主要包括耕地、种植园用地、其他农用地，城镇村及工矿用地、交通运输用地、水工建筑用地和水域用地、其他土地等，其中农用地 2.3397hm²（耕地、种植园用地、其他农用地）、建设用地 1.4671hm²（城镇村及工矿用地、交通运输用地、水工建筑用地）、未利用地 0.1044hm²（水域用地、其他土地）；项目用地不占用生态红线、永久基本农田；道路开挖过程中需要放坡开挖，施工结束后植草绿化恢复。

临时占地面积 1.46hm²，其中施工场地区面积 0.86hm²，临时堆土场区面积 0.20hm²，临时表土堆场区面积 0.20hm²，淤泥干化场区面积 0.20hm²，占地类型主要为农用地。施工结束后撒播草籽绿化恢复。

工程占地情况详见表 3.4-1。

表 3.4-1 工程占地一览表 单位: hm²

项目组成	占地类型及面积												占地性质
	农用地				建设用地				未利用地			合计	
	耕地	种植园用地	其他农用地	小计	城镇村及工矿用地	交通运输用地	水工建筑用地	小计	水域用地	其他土地	小计		
主体工程区	0.8172	1.2572	0.2653	2.3397	0.6997	0.0231	0.0279	0.7507	0.082	0.0224	0.1044	3.1948	永久占地
平交口旧路改造区						0.4436		0.4436				0.4436	永久占地
施工场地区		0.86		0.86								0.86	红线外临时占地
临时堆土场	0.2			0.2								0.2	红线外临时占地
临时表土堆场区	0.2			0.2								0.2	红线外临时占地
淤泥干化场区			0.2	0.2								0.2	红线外临时占地
合计	1.2172	2.1172	0.4653	3.7997	0.6997	0.4667	0.0279	1.1943	0.082	0.0224	0.1044	5.0984	

3.4.2 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目用地范围内拆迁范围包括：庙 1 座、大陂村的建筑物拆迁 3743m²，以及部分的电力电讯杆线，安置方式采用货币补偿。

3.5 工程施工方案及工期安排

3.5.1 施工方案

3.5.1.1 路基土石方回填

路基填料宜选用有一定级配的砾类土、砂类土等粗粒土，特别是路床部分；黏性土等细粒土次之，当含水量超过最佳含水量较多时，应掺入石灰等固化材料处理后使用；粉性土和耕植土、淤泥、杂填土等不能用于填筑路基。池塘等浸水部分路基选用渗水性较好的土来填筑，回填采用机械和人工相结合的方法，土方由挖掘机装土自卸车运土，推土机铺土、摊平，用振动碾压机碾压，边缘压实不到之处，辅以人工和电动冲击夯实。

3.5.1.2 路基路面工程

工程路基土石方挖填以机械施工为主，辅以人工作业，施工机械以中、小型为主，土石方堆至指定的位置，并做好防护措施。路基工程施工工艺包括施工测量、试验检查、场地清理、路基挖填、路基压实、路基排水和防护、绿化等。

①挖方路段

路堑开挖采用机械自上而下分层纵向开挖，本着分级开挖分级加固的原则进行施工。人工配合机械边开挖边刷坡，开挖出来的土方用自卸汽车运至路基填筑点。路堑分段成型后，整平坡面，及时施工坡面防护工程。

②填方路段

土方填筑采用自卸汽车运输堆放，推土机初平，平地机终平，大型振动压路机碾压。采取分层填筑、分层压实的施工方法。施工过程中，每层松铺厚度不超过 30cm，并在路基两侧各加宽 50cm 以上，确保边坡处压实质量。

石方填筑采用自卸汽车运输堆放，推土机摊铺整平，人工配合装载机挑除超粒径（>25cm）的填料，个别不平处人工用细石块、石屑找平。分层填筑，分层压实，每层松铺厚度不大于 50cm，按每层松铺厚度 50cm 铺筑，路堤边坡采用人工码砌，码砌厚度按照《公路路基设计规范》规定，根据高度取 1.0~2.0m。

③陡坡路堤及填挖交界路基施工

陡坡路堤指地表横坡坡度陡于 1:2.5、边坡高度 $H < 20.0\text{m}$ 的填方路基。应对路基进行挖台阶处理，台阶宽度不应小于 2m，向内倾斜 4%，对路堤进行稳定性分析，对欠稳定段设置路基下挡墙、护脚等支挡构造物；另外优先选择水稳性好的填料，当边坡高度小于 8m 时，在路床范围设置 2 层土工格栅，边坡高度大于 8m 时，在路床范围设置 2 层土工格栅补强，中部、底部根据需要增设土工格栅，以减小差异沉降，避免路基开裂和失稳，中、底部土工格栅的设置细节详见《陡坡路堤及填挖交界处理工程数量表》。

填挖交界路段指地表横向坡度缓于 1:2.5 的横向半挖半填路段和纵向填挖交界路段。应对路基进行挖反向台阶处理，台阶宽度不应小于 2m，向内倾斜 4%。并对纵向交界处挖方段 4m 米内进行 80cm 路床超挖回填，其它挖方路基范围进行 30cm 上路床超挖回填，如地基处有地下水渗水情况，应结合地下水出露位置，根据地形设 40cm×40cm 的碎石渗沟，每 30m 设一道横向渗沟将纵向渗沟的水排至路基外，纵坡不得小于 1%。半挖半填路段及纵向填挖过渡段路基填料应采用挖方路段的开山石渣（级配相当于碎石土）或粒径小于 100mm 的无棱角碎石土填筑，并按照规范规定的压实度压实，填筑至路床底部后，应采用冲击式振动压路机等措施进行增强补压，以削减路基填挖间差异变形。

④桥梁过渡段路基

桥梁台背与路堤连接时均应设置过渡段，其处理宽度为路基填筑范围。

桥梁采用透水性好碎石填筑，其 $> 0.075\text{mm}$ 的颗粒含量应大于 85%，液限小于 42%，塑性指数小于 12， $< 0.002\text{mm}$ 的粘粒含量应小于 3%，内摩擦角不小于 30° ，最小干密度大于 1.9g/cm^3 ；最大松铺厚度不得大于 20cm，采用轻型机具压实，压实度要求不得小于 96%。梁式桥的轻型桥台台背填土，宜在梁体安装完成后进行；柱、肋式桥台台背填土，宜在台帽施工前，柱、肋侧对称、平衡地进行。桥台背和锥坡的回填施工宜同步进行，一次填足并保证压实整修后能达到设计宽度。台背回填部分的路床宜与路堤路床同步填筑。

桥梁台背过渡段路基，在桥头搭板后设置 6.0m 或 8.0m 混凝土埋板，增强桥头路基的稳定性，防止桥头跳车。

⑤特殊路基设计

根据地质勘察报告成果显示，本项目上部主要为人工填土，之下为中砂，为严重液化砂层，需进行液化处理。

根据相关条文规定，本项目对填土高度 $H > 4\text{m}$ 的严重液化砂层路段的填方路基和全线挡土墙路基采用振动沉管挤密砂桩进行处理。

②路基防护工程

路基应根据不同的地质情况采取相应防护措施。对半填半挖，特别是顺路向零填挖部分，应注重土质台阶的设置或采用适宜的土工材料，加强路基的防滑移的处理。

③路面工程

本工程道路路面为沥青混凝土路面，路面的底基层水泥稳定碎石，混凝土面层均采用拌和场集中拌和、摊铺机摊铺法施工，机械碾压成型施工。人行道透水砖采用人工铺设，砂浆整平层和水泥稳定碎石以集中拌合摊铺机摊铺法施工。

路面工程施工工艺：混合料运输→施工放样→混合料摊铺→整形→碾压→接缝及调头处理→养生→检查验收。

3.5.1.3 桥梁工程

桥梁桩基础施工根据墩位的桩基础施工区域，陆上桩采用直接整平现场进行钻孔灌注桩施工，水中桩采用搭设钢管桩平台进行钻孔灌注桩施工。部分通道桥桩基采用旋挖钻成孔工艺。柱式墩墩身施工采用搭脚手架，起重吊机配合人工的常规施工方法进行施工，盖梁施工采用托架法施工。

所有梁片集中预制，使用架桥机架设预制梁，逐孔架设后连续。为提高砼的拌和物的均匀性，桥梁结构砼采用有电脑自动计量控制系统的拌合楼或搅拌站拌和砼、泵送砼的施工工艺；结构砼采用全钢大模板或整体式模板施工技术。钢筋集中加工，运至现场安装。

（1）钻孔灌注桩基础

①钻孔灌注桩基础：桥梁桩基主要采用冲击钻机钻孔，吊车配合钻机安装钢筋笼，混凝土拌合站拌制砼，砼输送车运输，砼输送泵灌注水下砼。

②泥浆制备及循环：钻孔所用泥浆全部采用 PHP 高性能泥浆，其配合比通过试验室试配后确定。主要原材料和外加剂用膨润土、纯碱、羧钾基纤维素 CMC，聚丙烯酰胺等在制浆池中用射流泵循环制浆，直至达到设计指标后备用。

③钻孔施工：钻机就位后，设置测量控制标志定好位。钻孔过程中，起落钻头速度均匀，不得过猛或骤然变速，以免碰撞孔壁或护筒。孔内出碴，不堆积在

钻孔周围。采用小冲程开孔，使初成孔符合质量要求，并能防止孔口坍塌。钻进深度超过钻头全高加冲程后，进行正常的冲击钻孔，岩层中钻孔采用中、大冲程。

④钢筋笼施工：钢筋笼钢筋材质采用 HRB335，钢筋笼分段长度根据钢筋的定尺、吊装条件和钢筋笼的设计长度综合考虑。钢筋笼在后场按每节 12m 进行分节制作，通过运输车运输至施工现场，检孔合格后，50t 汽车吊分节起吊接长下放。钢筋笼接长， $\geq \Phi 25$ 钢筋采用墩粗直螺纹套筒连接，每一个断面接头个数不得超过《公路桥涵施工技术规范》的要求。

⑤水下混凝土施工：导管下放→二次清孔→水下混凝土灌注→质量检查。

(2) 下部结构构造施工

系梁（承台）施工：桥桩（桩柱）间系梁施工拟采用常规开挖或钢模支挡的方法进行施工。工艺流程：施工准备→基坑开挖→基坑检查→钢筋绑扎→立模→混凝土浇筑→混凝土养护→基坑回填。

(3) 墩台及盖（帽）梁施工方法

①U 型台、肋式桥台、墩柱施工

A、重力式 U 型桥台施工

重力式 U 型桥台采用竹胶合板立模，板厚 10mm，安装过程要保持接缝的平整，严密。侧模必须严格按精确放样的边线就位，安装完成后应组合严密，支撑牢固，线型顺直。

B、肋式桥台施工

肋式桥台采用竹胶合板立模，板厚 10mm，安装过程要保持接缝的平整，严密。侧模必须严格按精确放样的边线就位，安装完成后应组合严密，支撑牢固，线型顺直。底板和边板钢筋安装完成经验收合格后方可施工。

C、墩柱施工

墩柱模板为两片式，由工厂定做。模板按设计尺寸做成定型模板。对于高墩柱的施工，采用增加揽风绳的方法。

②盖梁施工

盖梁离地面较高时，在墩柱顶部以下的适当位置预留孔洞，孔洞与盖梁垂直布置。穿过孔洞铁棒支承工字钢，工字钢上铺设一层枕木或方木，立模施工盖梁。

③T 梁（空心板）预制架设施工方案

A、结构连续一联上构施工顺序：主梁预制→架梁，浇注墩顶现浇连续段及翼缘板、横隔板湿接缝，张拉中墩顶 T 梁负弯矩钢束→形成连续体系→浇筑桥面现浇层混凝土→安装护栏，安装附属设施→成桥。

B、预制梁采用设吊孔穿束兜梁底的吊装方法。预制梁运输、起吊过程中，应注意保持梁体的横向稳定，架设后应采取有效措施加强横向临时支撑，连接现浇连续段连接钢筋和绝缘板、横隔板接缝钢筋等，以增加梁体的稳定性和整体性。

C、桥梁架设若采用架桥机吊装。只有主梁间横隔板的连接和翼板湿接缝混凝土浇筑后，且达到混凝土强度设计等级的 100%并采取压力扩散措施后，方可在其上运梁。架桥机在桥上行驶时必须使架桥机重量落在梁肋上，施工单位应按所采用的架桥机型号对主梁进行施工荷载验算，验算通过后方可施工。

(4) 附属工程

桥面铺装：铺设钢筋网片，浇筑 C40 防水混凝土（厚度 8~10cm），平整度偏差 $\leq 5\text{mm}$ 。

伸缩缝安装：预留槽口清理后，嵌入型钢伸缩缝，锚固钢筋与梁体焊接，填充密封胶。

3.5.1.4 施工围堰

本项目涉水桥墩采用钢套箱围堰方法施工。钢套箱围堰是桥梁工程施工中常用的一种围堰结构型式，主要在基础工程施工中起到防水、挡土的作用。

钢套箱围堰的施工过程与工艺流程和其施工方案有关，但其主要施工步骤如下：施工准备→河床整平→围堰制造、组拼→起吊下沉就位→清基、水下混凝土封底→堰内抽水、堵漏→钢筋绑扎、预埋件安放→桥墩混凝土灌注、养护→围堰拆除、整修、倒用。施工采用常规用的搭设栈桥方式进行施工，对割后溪水质影响较小。钢套箱围堰施工流程详见图 3.5-1：

3.5.1.5 涵洞工程

(1) 施工准备

基坑开挖：按 1:1 坡度放坡，基底预留 20cm 人工清底，若遇地下水需设置集水井排水。

地基处理：软弱地基换填 30~50cm 级配碎石，压实度 $\geq 90\%$ ，铺设 C15 混凝土垫层。

(2) 主体结构施工

底板浇筑：绑扎底板钢筋（保护层厚度 3cm），浇筑 C25 混凝土，表面压光并预留墙身连接钢筋。

墙身施工：立侧墙模板（对拉螺栓间距 $\leq 60\text{cm}$ ），分层浇筑混凝土（每层 $\leq 50\text{cm}$ ），沉降缝处填塞沥青木板。

盖板浇筑：搭设满堂支架，铺设盖板底模，绑扎钢筋后浇筑混凝土，预留吊装孔（预制盖板时）。

（3）洞口与回填

洞口砌筑：浆砌片石八字墙（砂浆饱满度 $\geq 80\%$ ），墙背设置反滤层（砂砾+土工布）。

台背回填：对称分层回填（每层虚铺 $\leq 20\text{cm}$ ），采用小型夯实机压实，压实度从涵底至顶面 $\geq 96\% \sim 93\%$ （按规范渐变）。

3.5.1.6 管线工程

当道路路基填筑并压实到管线设计标高时，根据规划的管网铺设路线及位置，采用直接预埋或开槽的方式，直接铺设管线，然后在表面压实，填筑路基，之后继续道路的路面施工。

管线施工工艺流程为：管线放样→基坑开挖（或预埋）→基底垫砂→下放管线（铺设）→闭水试验→填砂→路面施工。其他管线施工工艺类似。

各种管线采用地下敷设方式，管线敷设施工以机械施工为主，人工施工为辅。

（1）管线开挖：开挖前现场进行清理，根据管径大小，埋设深度和土质情况，确定底宽和边坡坡度。一般使用挖掘机开挖，只有当挖深较小，为避免对周围震动及需探险查实才用人工开挖。

（2）管网竖向设计：管网竖向埋深约 1~4m，根据不同的管线以及道路的纵坡布设。

（3）管线基础：在管线基土上采用 150mm 碎石垫层找平夯实。浇筑 150mmC20 混凝土垫层，管基在软地基地段时，视具体情况现场处理。

（4）管线包封：管节堆放宜选择使用方便、平整、坚实的场地；堆放时必须垫稳，堆放高度应符合对顶。使用管节时必须自上而下依次搬运，施工时采用分层敷设分层浇捣，严格控制好断面尺寸，混凝土配合比。

(6) 两边回填：两边回填应在管线安装，基础完成后且井室砂强度达到设计标号 70%后，盖板安装就位后进行。回填应对称、分层进行，每层约 30cm，按要求夯实，以防移位，逐层测压实度。

施工期间的排水主要往割后溪及社头支路市政管网排放。

3.5.1.7 污水工程

1、污水管道基础

采用 180 度砂石基础，排水检查井及管道沟槽地基承载力要求 100Kpa，不满足要求的段落需进行基础处理。对处于高填方段的管道，应先回填至管顶 500mm 处，再进行反开挖处理。

2、污水检查井

本项目污水采用钢筋混凝土排水检查井，做法参见图集《钢筋混凝土及砖砌排水检查井》（20S515）。

检查井均应设安全网，装置应牢固可靠，承重能力 $\geq 200\text{kg}$ ，其做法详见《井筒安全网示意图》。安全网的质量及强度应满足《安全网》（GB5725-2009）的相关要求。

污水管道须按《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268-2008 的规定进行闭水试验合格后，才能覆土回填。

3、检查井盖

检查井均应设安全网，装置应牢固可靠，承重能力 $\geq 200\text{kg}$ ，其做法详见《井筒安全网示意图》。安全网的质量及强度应满足《安全网》（GB5725-2009）的相关要求。

设于车行道的检查井，其井盖表面应与所处的道路路面齐平，采用可调式防沉降重型球墨铸铁井盖 D400 型；设置于绿化带内的检查井盖需高出绿化带 5cm，采用轻型球墨铸铁井盖 C250 型；设置于人行道的检查井，采用下沉式隐形井盖；框架部分可根据路面颜色搭配，在下沉的部分留有填充水泥和路面砖的尺寸，检查井盖的制造应确保与检查井座的适配性，做法详见《检查井盖》（GB/T 23858-2009），其图案与色彩应与路面装饰材料相协调。

车行道的球墨铸铁井盖做法详见《检查井盖》（GB/T 23858-2009），其图案与色彩应与路面装饰材料相协调，井盖关闭方向与车辆行驶方向一致。

4、排水管道地基处理

本工程埋设范围较广，地质情况差异较大，因此对地质情况较差地段的管基均应作适当处理，以加强基础刚度，减小管基应力，以利管道能适应地基变形。要求槽底地基承载力应 $\geq 100\text{Kpa}$ 初拟采用以下方法进行处理。

对地质情况较好地段：管基下为粘土层、砂质粘土质，施工期易受地下水浸泡，则采用铺填 200mm 厚砂碎石并用平板式夯实机械夯实。

对地质情况较差地段：管基下为淤泥或软弱的淤泥质土，这些软弱地基处应采用夯填约 500mm 厚碎石或抛填 500mm 厚块石的方法进行处理。

对埋设在沟底段管道进行 20cm 后 C15 素混凝土满包保护。

5、沟槽开挖

本项目大开挖方式进行沟槽开挖，对于开挖深度大于 5 米或因土质不良导致沟槽无法成型的路段，根据实际情况采取合适的支护措施。

3.5.1.8 绿化工程

按园林绿化常规方法施工，要求基肥应与碎土充分混匀。成列的乔木应按苗木的自然高度依次排列；点植的花灌木应自然种植，高低错落有致。种植土应击碎分层捣实，最后起土圈并淋足定根水。乔木胸径 ≥ 6 厘米的需加支撑保护。人行道行道树支撑做法采用四角木制支撑架，非机动车道与机动车道行道树支撑做法采用竹竿三角支撑架。平整绿化地面至设计坡度要求，绿化地平整坡度控制在 1.5%-2%坡度坡向道路。新植树木应在当日浇透第一遍水，以后应根据当地情况及时补水。种植胸径 5cm 以上的乔木，应设支柱固定。支柱应牢固，绑扎树木处应夹垫物，绑扎后的树干应保持直立。

根据公路沿线标高及设计高程，本项目特殊路基路段、桥梁路段、涵洞路段分布详见表 3.5-1。

表 3.5-1 公路特殊路基处理一览表

序号	路段	桩号	现状/情况简要说明	施工方案
1	特殊路基路段	K0+340.0~K0+420.0	现状水塘（涉水）	清除软土，换填碎石
		K0+423.0~K0+465.0	现状水塘（涉水）	清除软土，换填碎石
		K0+465.0~K0+595.0	农田、菜地	清除不合格材料，换填砂性土
		K0+595.0~K0+625.0	现状水塘（涉水）	清除软土，换填碎石
		K0+630.0~K0+670.0	农田、菜地	清除不合格材料，换填砂性土
		K0+670.0~K0+695.0	现状水塘（涉水）	清除软土，换填碎石
		K0+695.0~K0+875.0	农田、菜地	清除不合格材料，换填砂性土
		K0+875.0~K0+915.0	现状水沟（涉水）	清除软土，换填碎石
		K0+915.0~K1+080.5	农田、菜地	清除不合格材料，换填砂性土
		K1+080.5~K1+320.0	农田、菜地	清除不合格材料，换填砂性土
3	桥梁路段	K0+474.5	现状西湖引水渠	钻孔灌注桩施工
		K1+374.14	现状割后溪（涉水）	
4	涵洞路段	K0+364	农田、菜地	放样、基础开挖、回填土、圆管涵管节拼接
		K0+614	农田、菜地	
		K0+694	农田、菜地	
		K0+919	农田、菜地	
		K1+189	农田、菜地	

3.5.2 施工时序

项目的整个施工时序依次为：前期准备（场地平整、测量放线），然后桥梁和涵洞的基础施工，同时进行路基的清表和处理，接着涵洞主体施工，桥梁上部结构施工，同时路基分层填筑压实，然后铺设污水管道（在路基成型后，路面施工前），接着路面基层和面层施工，施工过程中预埋照明管线，路面完成后安装照明灯具，最后进行绿化工程。

3.5.3 施工组织

工程由项目建设单位福建龙睿建投集团有限公司负责工程建设的组织管理，同时负责对项目区内工程建设进行控制与引导，工程施工、监理采取招投标形式确定。施工管理贯穿施工全过程，通过计划、组织、协调、检查等手段，调动一切有利因素，努力实现各阶段的目标，减小对周边生产和环境的影响。

1.施工材料

本项目所需沙、砾石等均向当地合法专营沙石单位统一采购，不另设取料场，材料场的水土流失防治均由供应方负责。

2.施工水电

施工用水、用电引自市政给水管网和市政 10KV 电源，可满足工程施工要求。

3.施工交通

（1）场外交通

新建道路场外交通依托周边既有路网。道路起点与龙湖西路交叉口衔接，可通过龙湖西路等道路，连通区域交通体系，实现与城市其他片区及对外交通的有效衔接，便于施工材料运输、施工机械进场等场外交通组织，能满足道路建设及后续运营的交通需求。

（2）场内交通

新建道路场内交通可利用既有已硬化村道。该部分村道可作为施工道路，承担施工材料运输、施工设备及人员进场等功能，能有效减少临时便道修筑成本与工期，利用既有道路基础保障场内交通通行，不过需结合村道宽度、承载能力等，评估是否满足大型施工车辆通行需求，必要时对局部路段进行加固、拓宽等优化，以适配施工交通组织，保障施工期间场内交通顺畅。

3.5.4 临时施工辅助设施及场地比选

项目临时工程布局主要有：临时施工场地区、临时堆土场区、临时表土堆场区、淤泥干化场（见图 2.6-1、图 3.5-2）。

1、临时施工场地区

本项目拟在 K0+466 北侧空地上布设一处施工场地区，占地面积约 0.86hm²，占地类型为其他农用地，施工场地主要用于项目部的布设、钢筋加工场、预制场、小型构件预制场、施工材料存放场等。

2、临时堆土场区

项目拟在 K0+580 北侧空地上布设一处临时堆土场，主要用于项目开挖土方的临时堆放，预计布设临时堆土场占地面积 0.20hm²，平均堆高为 2.5m，预计可堆放土方 0.50 万 m³。

3、临时表土堆场区

项目拟在 K0+890 西侧空地上布设一处临时表土堆场，主要用于前期剥离表土的临时堆放，预计布设临时表土堆场 0.20hm²，平均堆高为 2.5m，预计可堆放表土 0.50 万 m³。

4、淤泥干化场区

项目拟在 K0+890 西侧空地上布设一处临时表土堆场，主要用于前期剥离表土的临时堆放，预计布设临时表土堆场 0.20hm²，平均堆高为 2.5m，预计可堆放表土 0.50 万 m³。

项目施工场地布置详见 3.5-2。

表 3.5-2 施工场地布置一览表

临时施工辅助设施	位置	占地面积 (hm ²)	占地类型	用途
临时施工场地	桩号 K0+466 北侧空地上	0.86	农用地	用于项目部的布设、钢筋加工场、预制场、小型构件预制场、施工材料存放场等
临时堆土场	桩号 K0+580 北侧空地上	0.20	农用地	用于项目开挖土方的临时堆放
临时表土堆场	桩号 K0+890 西侧空地上	0.20	农用地	用于前期剥离表土的临时堆放
淤泥干化场	桩号 K0+890 西侧空地上	0.20	农用地	主要用于特殊路基换填产生的淤泥的临时堆放

3.5.5 实施计划

项目于 2025 年 10 月开工建设，计划于 2026 年 6 月底完工，建设工期 9 个月。项目施工具体进度安排见下表 3.5-3。

表 3.5-3 项目计划进度表

年份季度 工程项目	2025 年			2026 年					
	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
施工准备									
管线工程									
路基工程									
路面工程									
附属设施									
绿化工程									

3.5.6 土石方及平衡情况

本项目为新建道路工程，土石方量主要来源于表土剥离、路基路面工程、桥梁工程、涵洞工程、综合管线工程开挖、景观绿化、撒播草籽等几个方面。

根据业主提供资料，本项目用地红线内部分建筑拆迁由政府部门进行合法合理性处理，因此本项目土石方平衡不包含建筑拆迁垃圾。

3.5.6.1 表土剥离及绿化覆土

（1）表土剥离

表土剥离量根据占地类型，本着不浪费表土资源的原则，本项目占地类型中农用地为可剥离表土，表土剥离厚度根据土壤特性、表土资源的分布情况和现场剥离条件确定。根据现场实际调查及查阅资料，施工单位进场前，项目区内存在大部分农用地。表土预计剥离面积达 3.7997hm²，剥离厚度约 30cm，预计剥离表土 1.14 万 m³。

（2）景观绿化覆土

本项目景观绿化主要在项目起点交叉口，主体设计景观绿化为 957m²，按 50cm 覆土厚度计，需回填绿化种植土 0.05 万 m³；

（3）撒播草籽覆土

本项目拟在选址红线外临时占用土地 1.46hm²，该临时用地后期拟采用撒播草籽的方式进行水土保持，避免发生不必要的水土流失。撒播草籽覆土厚度约 10~20cm，预计需覆表土 0.20 万 m³。

综上所述，本项目预计剥离表土 1.14 万 m³，预计需回覆种植土 0.25 万 m³。

3.5.6.2 土石方开挖

(1) 表土剥离

表土剥离量根据占地类型，本着不浪费表土资源的原则，本项目占地类型中农用地为可剥离表土，表土剥离厚度根据土壤特性、表土资源的分布情况和现场剥离条件确定。根据现场实际调查及查阅资料，施工单位进场前，项目区内存在大部分农用地。表土预计剥离面积达 3.7997hm²，剥离厚度约 30cm，预计剥离表土 1.14 万 m³。

(2) 路基路面工程

根据建设单位提供资料，本项目路基路面工程土方开挖量约 0.06 万 m³。

(3) 桥梁工程

本项目全线共设置 2 座桥梁，其中上跨割后溪拟设置一座大桥，桥梁中心桩号 K1+376，上部采用 5×30m 预应力混凝土连续 T 梁，斜交 60°，下部桥墩采用柱式墩配桩基础，桥台采用 U 台、肋板台配桩基础。

上跨割后溪支流拟设置一座中桥，桥梁中心桩号 K0+466，上部采用 1×20m 预应力混凝土简支空心板，正交，下部采用 U 台配桩基础。

桥梁工程基础开挖土方 0.15 万 m³，沟槽开挖土方 0.20 万 m³。钻孔灌注桩基础产生钻渣 0.05 万 m³，钻渣经泥浆沉淀池沉淀后自然晾干，后经土壤改良并检测合格后全部用于平交口旧路改造的绿化覆土回填使用。

(4) 涵洞工程

根据主体设计资料，本项目沿线共布设 5 道涵洞，涵洞工程基础开挖土方为 0.45 万 m³。

(5) 特殊路基处理

本项目特殊路基处理采用换填法，根据主体设计，对 0.6~2.5m 深度范围内的软土地基进行处理。预计挖除淤泥质土 0.20 万 m³。

(6) 综合管线工程

根据建设单位提供资料，本项目综合管线工程开挖土方 0.40 万 m³。

综上，本项目土石方开挖 2.65 万 m³。

3.5.6.2 土石方回填

(1) 路基路面工程（含低填浅挖路基处理）

根据主体设计，路基路面工程需回填土方量 7.58 万 m³。

(2) 桥梁工程

根据主体设计，桥梁工程预计回填土石方 0.20 万 m³。

(3) 涵洞工程

根据主体设计资料，涵洞工程基础回填土方预计为 0.15 万 m³。

(4) 衡重式挡土墙

根据主体设计，后续拟在沿线路基两侧设置挡土墙进行支护，主要为衡重式挡土墙，墙高度 2-8m，挡土墙采用预制混凝土，不纳入本项目土方计算。

(5) 综合管线工程

根据建设单位提供资料，本项目综合管线工程回填土方 0.12 万 m³。

(6) 景观绿化覆土

主体设计景观绿化为 957m²，按 50cm 覆土厚度计，需回填土方 0.05 万 m³；

(7) 撒播草籽

施工后期对用地红线外的临时用地（施工场地区、临时堆土场区、临时表土堆场区、淤泥干化场区）进行土地整治、覆土、撒播草籽，覆土面积为 1.46hm²，覆土厚度为 10~20cm，覆土量预计为 0.20 万 m³。

故本项目共需回填绿化覆土 0.25 万 m³。

综上，本项目土石方回填 8.30 万 m³。

2.4.4 土石方总述

本项目土石方挖填总量为 10.95 万 m³，总开挖量 2.65 万 m³（包括表土剥离 1.14 万 m³，路基路面工程开挖土方 0.06 万 m³，桥梁工程开挖土方 0.40 万 m³，涵洞工程开挖土方 0.45 万 m³，特殊路基处理开挖淤泥 0.20 万 m³，管线工程开挖土方 0.40 万 m³）；总回填量 8.30 万 m³（包括路基路面工程回填 7.58 万 m³，桥梁工程回填土方 0.20 万 m³，涵洞工程回填土方 0.15 万 m³，管线工程回填土方 0.12 万 m³，平交口旧路改造绿化覆土回填土方 0.05 万 m³，撒播草籽覆土回填土方 0.20 万 m³），项目需外购土方 6.79 万 m³，计划通过购买国有资源拍卖土方的

方式获取，产生多余表土 1.14 万 m³，拟全部运往漳浦县元光生态观光园项目进行回填利用。

2.4.5 土石方调配

项目开挖土方在材质、施工时序均满足填筑要求下，用于本项目填筑。从水土保持角度分析，项目填方优先考虑使用场地内可使用土方，对无法满足填方要求进行外弃处理，可以尽量提高土方利用率；

本项目前期剥离表土 1.14 万 m³，拟全部运往漳浦县元光生态观光园项目进行综合回填利用。

主体工程路基路面工程开挖土方量 0.06 万 m³，回填土方量 7.58 万 m³，开挖土方采用随挖随运方式直接用于路基路面工程回填；

桥梁工程开挖土方 0.35 万 m³，冲孔灌注桩产生钻渣 0.05 万 m³，在满足自身回填 0.20 万 m³ 的基础上，剩余 0.15 万 m³ 临时堆置在堆土场中，后续陆续用于路基路面工程回填使用；0.05 万 m³ 钻渣通过泥浆沉淀池沉淀后经过一系列的土壤改良（将污染、调酸碱性、改善透气性）并检测合格后用于平交口旧路改造的绿化覆土回填使用。

涵洞工程开挖土方 0.45 万 m³，在满足自身回填 0.15 万 m³ 的基础上，剩余 0.30 万 m³ 临时堆置在堆土场中，后续用于路基路面工程回填使用；

管线工程开挖土方 0.40 万 m³，在满足自身回填 0.12 万 m³ 的基础上，剩余 0.28 万 m³ 临时堆置在堆土场中，后续用于路基路面工程回填使用；

路基路面回填土方量 7.58 万 m³，其中 0.06 万 m³ 来源于自身开挖土方，0.10 万 m³ 来源于桥梁工程开挖土方，0.30 万 m³ 来源于涵洞工程开挖土方，0.28 万 m³ 来源于管线工程开挖土方；

桥梁工程回填土方 0.20 万 m³，来源于自身工程开挖土方；

涵洞工程回填土方 0.15 万 m³，来源于自身工程开挖土方；

景观绿化回覆种植土 0.05 万 m³，来源于钻孔灌注桩产生的钻渣通过土壤改良后获取；

撒播草籽回覆种植土 0.20 万 m³，来源于特殊路基换填产生的淤泥经过土壤改良后获取。

表 3.5-4 项目土石方平衡及流向表单位: 万 m³

序号	分区或分段		挖方				填方			调入量			调出量			余方		借方	
			表土	土方	淤泥	合计	表土	土方	合计	表土	土方	来源	表土	土方	去向	土方	去向	土方	来源
T1	主体工程区	表土剥离	1.14			1.14										1.14	拟将多余表土运往漳浦县元光生态观光园项目进行回填利用。		计划通过购买国有资源拍卖土方方式获取。
T2		路基路面工程		0.06		0.06		7.58	7.58		0.73	T3、T4、T5						6.79	
T3		桥梁工程		0.40		0.40		0.20	0.20					0.20	T2、T7				
T4		涵洞工程		0.45		0.45		0.15	0.15					0.30	T2				
T5		特殊路基处理			0.20	0.20								0.20	T8				
T6		管线工程		0.40		0.40		0.12	0.12					0.28	T2				
T7	平交口旧路改造区	景观绿化工程					0.05		0.05	0.05		T3							
T8	施工生产区、临时堆土场区、临时表土堆场区、淤泥干化场区	撒播草籽					0.20		0.20	0.20		T5							
	合计		1.14	1.31	0.20	2.65	0.25	8.05	8.30	0.25	0.68	0.00	0.00	0.98	0.00	1.14		6.79	

注: 各种土石方均以自然方计。

表 3.5-5 表土平衡及流向表单位：万 m³

序号	项目名称		挖方	填方	调入		调出		借方		余方	
					数量	来源	数量	去向	数量	来源		去向
T1	主体工程区	表土剥离	1.14								1.14	拟将多余表土全部运往漳浦县元光生态观光园项目进行综合回填利用。
T3		桥梁工程	0.05				0.05	T7				
T5		特殊路基处理	0.20				0.20	T8				
T7	平交口旧路改造区	景观绿化		0.05	0.05	T3						
T8	施工生产区、临时堆土场区、临时表土堆场区、淤泥干化场区	撒播草籽		0.20	0.20	T5						
	合计		1.39	0.25	0.25		0.25				1.14	

注：各种土石方均以自然方计。

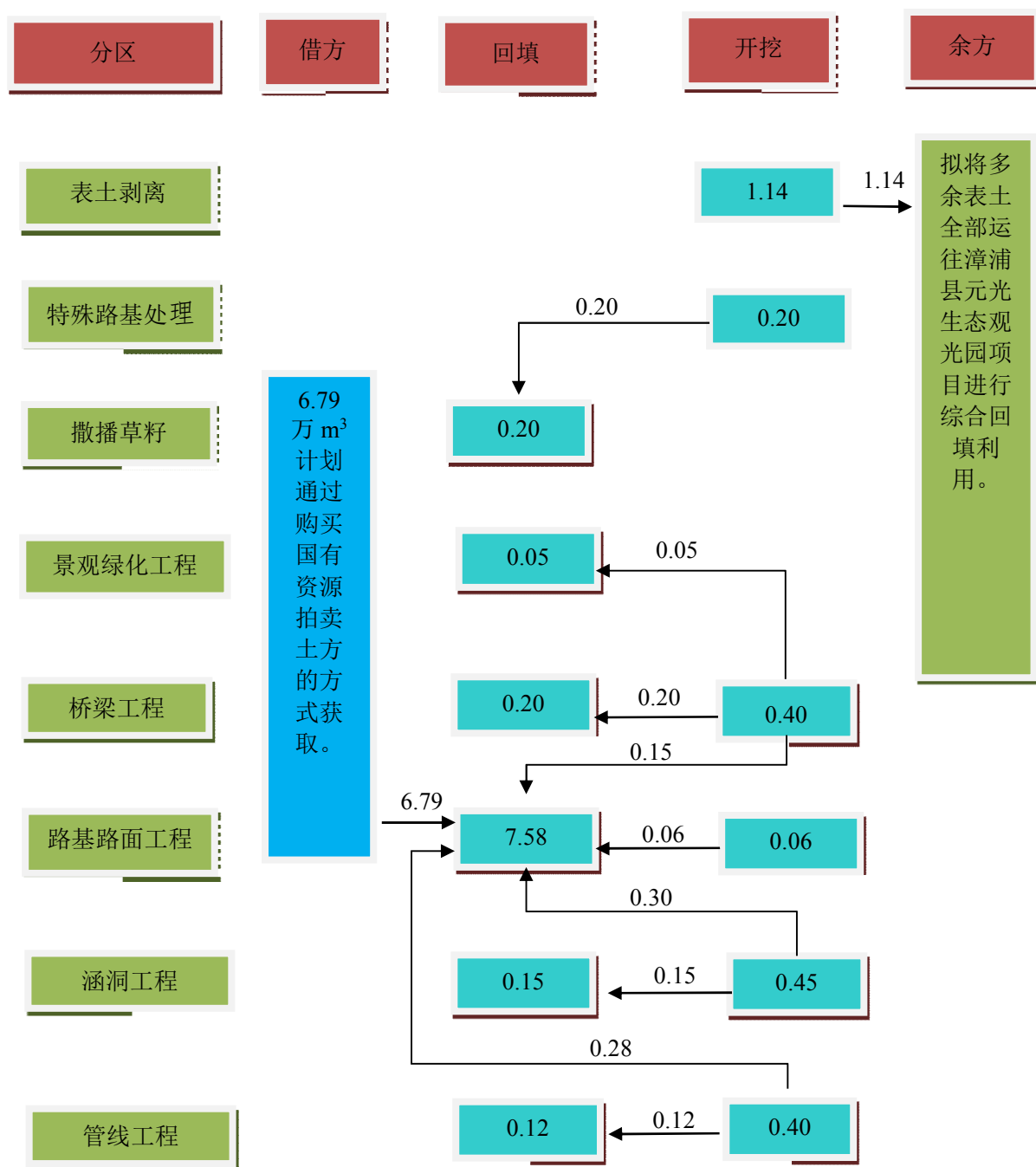


图 2-4 项目土石方流向框图单位：万 m³

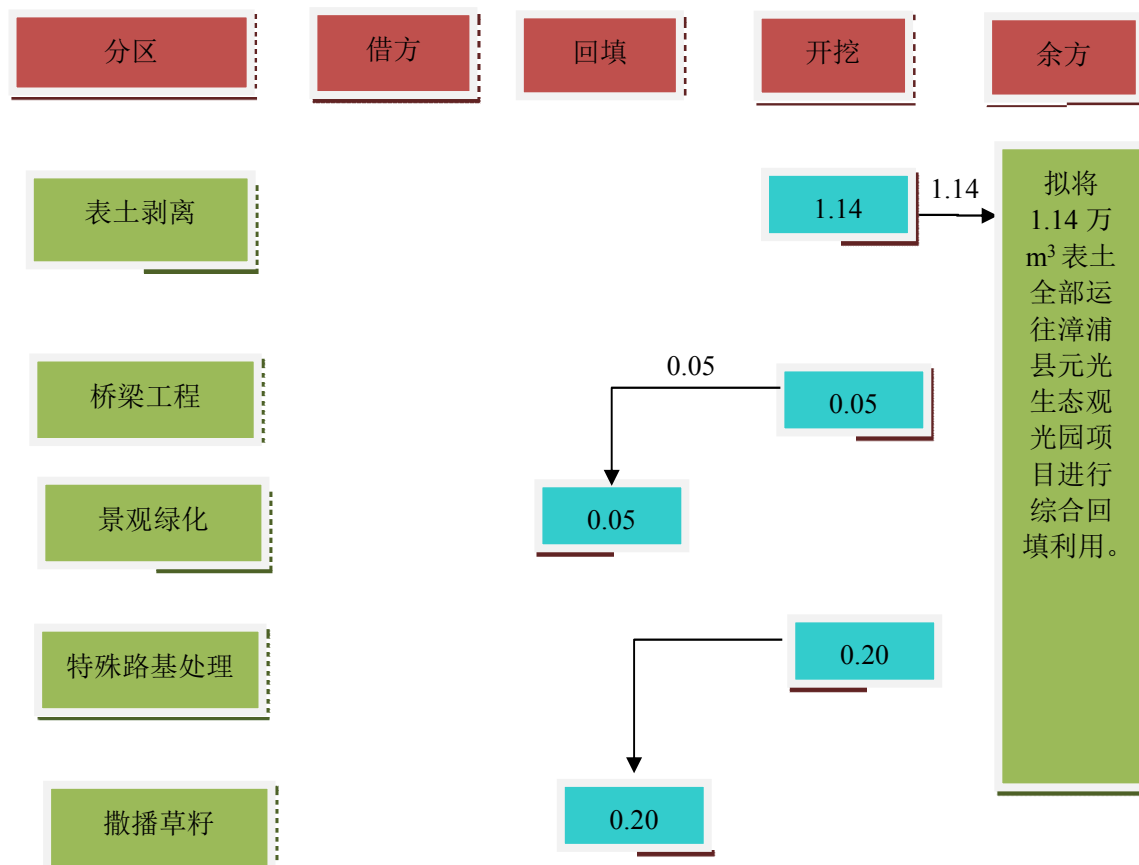


图 2.4-2 表土平衡及流向框图单位：万 m³

3.5.6.3 余方去向的合理性分析

本项目预计产生多余表土 1.14 万 m³，表土为珍贵国土资源，秉承“源头保护、生态适配”原则，建设单位后续拟将表土运往漳浦县元光生态观光园项目进行综合回填利用，具体合理性分析如下：

漳浦县元光生态观光园项目已具备合法的建设依据与明确的利用需求，该项目已于 2025 年 5 月 23 日取得漳浦县发展和改革局关于项目建议书暨可行性研究报告的批复（浦发改审[2025]29 号），选址位于漳浦县绥安镇威惠庙南侧，计划工期 12 个月（2025 年 8 月开工，2026 年 8 月完工）；建设内容涵盖农田观光区建设、全域绿化提升等，对表土存在实质性需求。

①运输条件的匹配性：两项目运距仅 1.0km，运输路线为“本项目→村道→漳浦县元光生态观光园项目”，道路等级及通行能力可满足表土运输车辆的荷载要求，且短途运输能最大限度降低表土在途损耗与扬尘污染风险，符合生态运输的管控标准。

②接纳容量的适配性：漳浦县元光生态观光园项目包含农田观光区建设、绿化景观提升等工程内容，需大量优质表土用于种植层构建及土壤改良，其工程规模所对应的表土需求量可完全消纳本项目外运的 1.14 万 m^3 表土，不存在容量缺口问题。

③时间节点的协同性：本项目表土外运计划安排在 2025 年 10 月至 11 月，而漳浦县元光生态观光园项目的绿化覆土回填工作时间跨度为 2025 年 10 月至 2026 年 01 月，两者在时间维度上形成有效衔接，可实现表土“即运即用”，避免长时间堆存导致的土壤质量退化。

④土质利用的适宜性：本项目用地范围内农用地表土肥力较高，土壤理化性质优良，剥离后用于元光生态观光园绿化覆土工程，可直接提升种植层土壤有机质含量与生物活性，为植被生长创造良好立地条件，符合“土壤资源梯级利用”的生态原则。

综上，从运输半径、接纳能力、时间协同及土质适配性等维度综合评估，本项目 1.14 万 m^3 表土外运至漳浦县元光生态观光园项目进行综合利用，具备充分的合理性与可行性。

3.5.6.4 淤泥开挖

根据项目设计资料，本项目路基开挖建设过程中涉及淤泥产生，共计开挖淤泥量 0.20 万 m^3 ，淤泥建议经污泥干化处理装置及吸污净化车泥水分离，废水沉淀后回用于场区洒水抑尘；污泥运往淤泥干化场进行暴晒脱水（运输路线见图 3.5-4）。污泥干化处理装置及吸污净化车具体的工作方式是：

1、由污泥粉碎抽吸总成中的转子泵提供动力，将淤泥通过切割泵将大体积的污物进行切碎后，送入污水储存总成中暂存，适时加入混合反应总成。

2、向絮凝剂溶液预制加注总成中的预制箱中加注清水，通过投料盒向预制箱中投入一定量的絮凝剂干粉，按一定的浓度要求制备絮凝剂溶液，并将预制成熟的絮凝剂溶液通过加药泵定量泵入的混合反应系统。

3、污泥和絮凝剂溶液在混合反应总成中充分搅拌、絮凝后加入固液分离总成。

4、通过固液分离总成将絮凝后的污泥进行泥水分离，污泥自固液分离总成后方的排料板排出，滤液收集后通过管路流出，经沉淀后回用于场区洒水抑尘。

3.5.6.5 临时设施工程

临时施工场和临时堆土场位于项目建设区外，利用现状直接堆放，除表土剥离外，无需进行土石方开挖。后期除绿化回填覆土外，不涉及土石方开挖与回填。施工结束后绿化覆土并撒播草籽绿化。

3.6 环境影响因素分析

3.6.1 设计期环境影响因素

勘察设计阶段对社会经济和生态环境的影响较大，特别是对项目直接影响区的社会经济、城镇规划、工业规划、土地利用、居民生活、自然生态及景观均会产生重大影响。

(1) 线位的布设与沿线城镇规划及交通规划、工程区域国土资源的开发规划以及工程附近村庄的人群生活质量等密切相关。

(2) 线位的布设可能会遇到野生保护动植物，也可能破坏野生保护动植物生境。

(3) 线位的布设可能会对鹿溪、割后溪、西湖引水渠等产生一定影响。

(4) 线位的布设涉及耕地、种植园用地、其他农用地，城镇村及工矿用地、交通运输用地、水工建筑用地和水域用地、其他土地等土地类型的永久性或临时性占用问题，从而直接或间接地影响农、林业生产，并可能对区域植被覆盖度及区域主要生态环境问题产生影响。

(5) 沿线附属设施的设计涉及与周围景观的协调性问题。

(6) 线位布设及设计方案选择会影响河流水文、农田灌溉水利设施、防洪、水土保持以及路线两侧居民通行交往等。

3.6.2 施工期环境影响因素

(1) 拟建公路征地涉及永久性和临时性占地(工程占地总面积为 5.0984hm²，永久占地 3.1948hm²，临时占地面积为 1.46hm²)；永久占地包括主体工程，施工临时占地包括临时施工场地、临时堆土场、临时表土堆场、淤泥干化场等，项目永久占地类型主要包括农用地 2.3397hm²（耕地、种植园用地、其他农用地）、建设用地 1.4671hm²（城镇村及工矿用地、交通运输用地、水工建筑用地）、未利用地 0.1044hm²（水域用地、其他土地）；项目用地不占用生态红线、永久基本农田；临时占地类型主要为农用地，从而将影响到当地农业、工业、林业生产。

(2) 受地形条件所限, 拟建公路将布设一定的工程, 各类填、挖作业将对沿线自然植被及野生动物的生境造成破坏, 并可能导致沿线野生保护动植物的生境破坏。同时, 路基工程开挖与填筑将破坏地表原有植被, 形成的裸露松散的地表和边坡, 在雨水的作用下极易形成水土流失, 从而影响生态环境, 在河道附近还可能造成河道淤积, 影响泄洪能力, 在天气干旱季节, 又容易引起扬尘, 对附近区域环境空气质量产生影响。

(3) 路基、路面施工过程中, 容易产生粉尘污染, 会对环境空气质量产生影响。工程、各种构件及运输散体建材或废渣, 以及施工场地管理不当, 会对沿线大气环境产生负面影响。

(4) 施工场地等施工期临时工程以及临时表土堆场将占用一定数量的土地, 由于项目区地形地貌的限制, 施工期临时工程将占用农用地 1.46hm²。因此, 施工期工程临时用地也将对当地土地资源农业生产产生短期影响。同时, 弃渣作业和运输过程中易产生粉尘应采取有效措施。

(5) 施工机械的运转将产生噪声和废气污染, 会影响施工人员身心健康、沿线居民区居民生活和公共健康, 并对现有公用设施和陆地运输产生影响。

(6) 工程施工会影响现有公路正常的交通环境, 对沿线居民生产和生活产生一定的影响。工程施工会影响原有水利排涝、防洪设施。

3.6.3 运营期环境影响因素

交通量的增长与项目区域的社会经济发展状况、居民生活质量密切相关。项目的建设有利于消除道路瓶颈, 提高通行效率, 完善路网建设, 促进漳浦县经济发展, 全面提升公路建设质量与服务水平。

(1) 公路的选线考虑了对沿线城镇的影响和促进作用, 其实施对加速影响区域各城镇建设、对沿线乡镇的经济发展和资源开发、利用将起到推进作用。

(2) 随着交通量的增加, 交通噪声将影响邻近公路的居民的正常工作和休息环境; 汽车尾气中所含的多种污染物, 如 CO、NO_x 等物质, 会对公路沿线的环境空气造成一定污染。

(3) 突发性交通事故会影响公路的正常营运, 公共安全; 若因危险品运输车辆跨越水体发生交通事故而导致有毒、有害危险品泄漏, 将会危害鹿溪、割后溪、西湖引水渠水质及生态环境质量。

(4) 由于局部工程防护稳定和植被恢复需要一定的时间，水土流失在工程营运初期可能存在。

(5) 各类环境工程和土地复垦工程的实施将恢复植被、改善被破坏的生态环境，减少水土流失，减轻汽车尾气、交通噪声、生活污水、固体废物等对周围环境的污染，以及对居民生活质量的负面影响。

根据本项目的特点，确定本项目的环境影响因素构成见表 3.6-1。

表 3.6-1 项目环境影响因素分析一览表

项目构成			工程时段	工程环节	主要的环境问题	环境因素	影响路段
主体工程	路基工程	路基挖方： 路面性质：	施工期	征地拆迁	耕地减少、公共设施拆迁	生态环境	沿线
				土石方堆砌	水土流失、植被破坏	生态环境	沿线
				路基路面	水土流失、扬尘、废气、交通与机械噪声	生态环境、大气环境、声环境	沿线
	桥梁	桥梁：2 座 涵洞：5 个		桥梁	水质、沿线水体	水环境	评价范围内河流段
				材料运输	扬尘、运输散失、废气、交通事故	大气环境、水环境	沿线
				临时施工场地	生产及生活“三废”	大气环境、水环境、声环境	沿线
	全线	1.501km	运营期	车辆行驶	交通噪声、汽车尾气、路面排水	声环境、大气环境、水环境	沿线
施工场地		施工期	线路	对野生动物的阻隔	生态环境	沿线	
贮运工程	临时表土堆场占地、材料运输		施工期	取土石	破坏植被、水土流失	生态环境	临时表土堆场

3.7 污染源强

3.7.1 施工期污染源强

3.7.1.1 施工期废水

施工期废水主要来自施工人员在施工作业中产生的生活污水和施工生产废水（施工机械设备冲洗水等）。

(1) 施工生活污水

施工期生活污水主要来自施工人员在施工作业中产生的生活污水，包括施工人员淋浴、洗涤、粪便污水等，主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N、总磷等。项目于 2025 年 10 月开工建设，计划于 2026 年 6 月底完工，建设工期 9

个月，施工人员按高峰期 40 人计，每人每天用水 100L，则施工期间用水量为 1080m³。生活污水产生量按用水量的 80% 计算，则施工人员产生的生活污水量为 864t。其中污染物 COD_{Cr} 浓度为 400mg/L、BOD₅ 浓度为 200mg/L、SS 浓度为 200mg/L、NH₃-N 浓度为 40mg/L、总磷浓度为 8mg/L，产生量分别为 COD_{Cr}345.6kg、BOD₅172.8kg、SS172.8kg、NH₃-N34.6kg、总磷 6.9kg。施工队伍的食宿一般依托当地的旅馆和饭店，或租住当地民房。同时施工是分段进行，具有较大的分散性，局部排放量很小，施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统，粪便进入农村厕所作为有机农肥，处理达《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）表 1 中旱作标准后回用于农田灌溉，不外排。

（2）施工生产废水

项目施工期施工生产废水主要来自汽车机械设备冲洗含油废水等。废水主要含 COD_{Cr}、悬浮物等。如果随意排放，会危害地表水体、土壤。施工单位应对施工生产废水采取沉淀处理后作为施工现场、材料堆场等洒水防尘和车辆机械的冲洗用水回用，不外排。

运输车辆和机械设备冲洗在临时施工场地进行，主要集中在每日晚上进行 1 次。估计每次冲洗总耗时约为 2h，每次每辆（台）运输车辆和机械设备平均冲洗废水量约为 0.6t，运输车辆和机械设备包括挖掘机、推土机、自卸汽车以及各类车辆共约有 10 辆（台），高峰时期约为 15 辆（台），则冲洗废水量约 2430t，主要污染物是含有高浓度的泥沙和较高浓度的石油类物质，浓度大致为 SS：4000mg/L、石油类：30mg/L、pH 约 11。

施工场地内设置截水沟、隔油池、沉淀池等。截水沟布置在停车场、材料堆场的下游，截留施工场地内的雨水径流和冲洗水，引入隔油池和沉淀池处理。生产废水经沉淀池处理后，上清液可用于施工现场、材料堆场等洒水防尘和车辆机械的冲洗，施工期生产废水不对外排放。

（3）桥梁施工废水

项目涉及桥梁施工，新建桥墩基础施工产生的泥浆水将对水体环境造成短期影响。本项目桥梁桥墩基础的施工采用钻孔灌注桩施工，灌注桩施工过程中将产生泥浆，施工过程泥浆经滤取粗颗粒物后循环使用，滤渣经收集运至淤泥干化场。同时对河床的扰动会引起底层泥沙的悬浮。对河床的扰动主要来自围堰过程，主要是在围堰沉水、着床的几个小时内，使少量底泥含量增大，根据对多个类似工

程围堰的监测资料进行类比分析，预测钢套筒着床可能造成 SS 最大增量约 2000mg/L。

(4) 淤泥干化排水

项目道路挖方、池塘施工过程中会产生淤泥，淤泥经污泥干化处理装置及吸污净化车泥水分离后，废水沉淀后回用于场区洒水抑尘；污泥运往淤泥干化场进行暴晒脱水，对地表水环境影响不大。另外，在底泥堆放前采取一定的防渗措施，采用粘土垫底夯实，并在四周修建围堰，避免间接污染地下水。

3.7.1.2 施工期废气

施工期大气污染物来源主要为施工扬尘、施工设备燃料废气、沥青混凝土路面摊铺废气及淤泥干化场恶臭等。

(1) 施工扬尘

施工扬尘是施工期主要的大气污染源，主要产生于物料装卸和运输、土地平整和土方填挖等作业过程及堆场扬尘。此外运输车辆行驶将产生二次扬尘污染。

①施工作业扬尘

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。施工场地粉尘可使周围空气中 TSP 浓度明显升高的影响范围一般为 50~100m。

由于施工需要，一些建筑材料需要露天堆放，一些施工作业点的表层土壤在经过人工开挖后，需露天堆放，在气候干燥且有风的情况下，会产生大量的扬尘。

本项目施工期土地平整、土方填挖等裸露场地和原料堆场将产生风力扬尘、物料装卸扬尘，施工作业扬尘的排放数量与施工场地面积、施工文明水平、施工强度和土壤类型、气候条件等多种因素有关。故本评价不作施工扬尘污染源强的定量分析，只作定性分析。

②车辆行驶二次扬尘

根据相关文献报道，在施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的 60% 以上。车辆行驶产生的扬尘在完全干燥的情况，可按以下经验公式计算：

$$Q = 0.123 \frac{W}{C} \frac{V}{6.8}^{0.85} \frac{P}{0.5}^{0.75}$$

式中：Q—汽车行驶的扬尘量，kg/km·辆；

V—汽车速度，km/h；

W—汽车载重量，T；

P—道路表面粉尘量，kg/m²。

下表为一辆 10 吨卡车通过一段长为 1km 的路面时，在不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量。

表 3.7-1 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘量（单位：kg/km·辆）

P (kg/m ²) 车速 (km/h)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435

从上表可见，在同样的路面条件下，车速越快，扬尘量越大，在同样的车速情况下，路面粉尘越大，扬尘量越大。

（2）施工设备燃料废气

施工车辆和施工机械等燃油尾气中含有 SO₂、NO₂、CO、烃类等污染物，但此类污染物数量不大，且表现为间歇性排放特征，对环境的影响较小。

（3）沥青混凝土路面摊铺废气

沥青烟气主要出现在沥青熬炼、搅拌和铺设过程中，以熬炼时排放量最大，本项目采用市政统一沥青搅拌站配制沥青混凝土，运往施工现场，现场不设沥青搅拌站，铺浇沥青混凝土路面时会散发（即无组织排放）少量沥青烟气，主要污染物为 THC（烃类）、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 之内以及在距离下风向 100m 左右。因此产生沥青烟污染可能性更小。本项目路线和施工进度较短，这部分影响将很快消失。

（4）淤泥干化场恶臭

项目清淤主要为池塘工程清淤等，项目评价范围内池塘主要功能为养殖、灌溉及景观。项目清淤过程中会产生一些淤泥，富含腐殖质，在受到扰动和堆置地面时，会引起恶臭物质（主要是氨、硫化氢），呈无组织状态释放，从而影响周围环境空气质量。根据类似工程的调查结果，淤泥干化场能感受到恶臭气体的存在，恶臭强度约为 2~3 级，影响范围在 50m 左右，有风时，下风向影响范围要大一些。

表 3.7-2 恶臭物质理化特征

恶臭物质	分子式	嗅阈值（ppm）	臭气特征
氨	NH ₃	1.54	刺激味
硫化氢	H ₂ S	0.0041	臭蛋味

项目清淤过程中采用污泥干化处理装置及吸污净化车，由管道直接插入抽吸污泥，通过管道将污泥抽至车上，将淤泥通过切割泵将大体积的污物进行切碎后，送入污水储存总成中暂存，适时加入混合反应总成。向絮凝剂溶液预制加注总成中的预制箱中加注清水，通过投料盒向预制箱中投入一定量的絮凝剂干粉，污泥和絮凝剂溶液在混合反应总成中充分搅拌、絮凝后加入固液分离总成。通过固液分离总成将絮凝后的污泥进行泥水分离，污泥自固液分离总成后方的排料板排出，运至淤泥干化场，滤液收集后通过管路流出，经沉淀后回用于场区洒水抑尘。因此，项目清淤过程中产生恶臭污染物较少。

3.7.1.3 施工噪声

施工期噪声主要来自施工作业机械噪声，根据《环境影响评价技术导则公路建设项目》（HJ 1358-2024）附录 D 表 D.1 工程机械噪声源强，道路施工机械噪声源强参考如下。

表 3.7-3 工程机械噪声源强单位：dB（A）

序号	机械类型	测点距离声源 5m 处声级	测点距离声源 10m 处声级
1	液压挖掘机	82~90	78~86
2	电动挖掘机	80~86	75~83
3	轮式装载机	90~95	85~91
4	推土机	83~88	80~85
5	移动式发电机	95~102	90~98
6	各类压路机	80~90	76~86
7	木工电锯	93~99	90~95
8	电锤	100~105	95~99
9	振动夯锤	92~100	86~94
10	打桩机	100~110	95~105
11	静力压桩机	70~75	68~73
12	风镐	88~92	83~87
13	混凝土输送泵	88~95	84~90

14	商砼搅拌车	85~90	82~84
15	混凝土振捣器	80~88	75~84
16	云石机、角磨机	90~96	84~90
17	空压机	88~92	83~88

3.7.1.4 施工固体废物

项目施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、施工弃土和施工建筑垃圾等。

①生活垃圾

项目施工期 9 个月，施工人员 40 人，根据类比调查，每人每日产生生活垃圾 0.5kg，施工期间生活垃圾产生量为 5.4t。施工人员租住当地民房，生活垃圾集中收集后，委托环卫部门统一清运处理。

②施工弃土

施工过程中土石方主要来自道路挖方，池塘开挖的淤泥，桥梁施工砖渣等，本项目土石方挖填总量为 10.95 万 m³，总开挖量 2.65 万 m³（包括表土剥离 1.14 万 m³，路基路面工程开挖土方 0.06 万 m³，桥梁工程开挖土方 0.40 万 m³，涵洞工程开挖土方 0.45 万 m³，特殊路基处理开挖淤泥 0.20 万 m³，管线工程开挖土方 0.40 万 m³）；总回填量 8.30 万 m³（包括路基路面工程回填 7.58 万 m³，桥梁工程回填土方 0.20 万 m³，涵洞工程回填土方 0.15 万 m³，管线工程回填土方 0.12 万 m³，平交口旧路改造绿化覆土回填土方 0.05 万 m³，撒播草籽覆土回填土方 0.20 万 m³），项目需外购土方 6.79 万 m³，计划通过购买国有资源拍卖土方的方式获取，产生多余表土 1.14 万 m³，拟全部运往漳浦县元光生态观光园项目进行回填利用。桥梁施工过程中泥浆经滤取粗颗粒物后循环使用，滤渣经收集运至淤泥干化场。项目道路挖方、池塘施工过程中产生的淤泥经污泥干化处理装置及吸污净化车泥水分离后，污泥运往淤泥干化场进行暴晒脱水。

③施工建筑垃圾

本工程施工建筑废物主要包括建筑模板、建筑材料下脚料、废钢料、废包装物、废旧设备、建筑碎片、水泥块、砂石子、废木板等以及旧房拆除中废混凝土、废砖头、废石块、废钢筋、废木料、废玻璃等固体废物，这些施工建筑废物征询地方政府部门的意见合理利用和妥善处置。

3.7.1.5 施工期污染源汇总

施工期污染物排放情况见表 3.7-4。

表 3.7-4 施工期污染物排放情况表

类别	污染源	发生量	主要污染物	排放源强	排放方式	拟采取措施
废气	场地施工	—	扬尘/ SO ₂ / NO _x	—	间断	施工机械采用低含硫燃料
污水	生活污水	864m ³	COD _{Cr}	345.6kg	间断	依托当地的生活污水处理系统
			BOD ₅	172.8kg		
			SS	172.8kg		
			NH ₃ -N	34.6kg		
			总磷	6.9kg		
固体废物	生活垃圾	5.4t	—	5.4t	间断	收集送市政处理
	多余表土等	1.14万m ³	—	—		拟全部运往漳浦县元光生态观光园项目进行回填利用
	施工废料	—	—	—		征询地方政府部门的意见合理利用和妥善处置
噪声	各种施工机械	—	噪声	80~110dB(A)	自然传播	选用低噪声设备

3.7.2 运营期污染源强

3.7.2.1 运营期水污染源强分析

根据《环境影响评价技术导则公路建设项目》（HJ1358-2024），运营期水污染源强主要涉及沿线设施生活污水以及水环境敏感路段路（桥）面初期雨水等的源强核算。本项目沿线无管理中心、服务区、停车区、收费站、养护工区、桥（隧）管理站等设施，且跨越的水体为Ⅲ类水体不属于地表水环境敏感路段，因此不对运营期水污染源强进行核算。

3.7.2.2 运营期大气污染物排放量估算

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），运营期大气污染源强主要涉及沿线设施废气的源强核算。本项目沿线无管理中心、服务区、停车区、收费站、养护工区、桥（隧）管理站等设施，因此不对运营期大气污染源强进行核算。

3.7.2.3 运营期交通噪声源强估算

道路运营期噪声源主要是路面行驶的机动车。路面行驶的机动车产生的噪声主要来源于发动机噪声、排气噪声、车体振动噪声等，另外车辆行驶中引起的气流湍动、排气系统、轮胎与路面的摩擦等也会产生噪声；道路路面平整度状况变

化亦使高速行驶的汽车产生整车噪声。其中发动机是主要的噪声源，道路交通噪声源强估算如下：

(1) 各类型单车车速

根据《环境影响评价技术导则公路建设项目》(HJ1358-2024)中附录 C“C.2.3 小型车比例小于 45%或大于 75%时，平均车速可采用类比调查方式确定。”本项目为新建公路建设项目，根据项目可行性研究报告中关于车辆构成分析可知项目小型车、中型车、大型车的比例为 77:8:15，小型车比例大于 75%，平均车速可采用类比调查方式确定。项目可行性研究报告通过实地调查起点交叉口交通量数据（起点交叉口道路为现状国道 G324，国道 G324 为二级公路，设计时速为 60km/h，双向四车道，路基宽度 22.5m，采用沥青混凝土路面，与项目相似，与项目位于同一区域，区域交通流量、车速等具有可类比性），得出项目各预测特征年昼、夜间各类型车平均车速预测结果，详见下表。

表 3.7-5 营运期各期各车型预测平均行驶车速单位：km/h

路段	车型	近期		中期		远期	
		昼	夜	昼	夜	昼	夜
X585 龙湖路延伸段工程	小型车	56.6	60.0	54.9	59.8	53.0	59.5
	中型车	53.4	56.2	52.0	56.2	50.3	55.7
	大型车	47.8	49.7	46.9	49.7	45.8	49.4

(2) 各类车型的平均辐射噪声声级值

车辆平均辐射声级（源强）与车速、车辆类型有关，本项目主线交通噪声采用《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ1358-2024)中附录 B 推荐的计算模式确定本项目各类型车平均辐射声级，各类型车在距离行车线 7.5m 处参照点的平均辐射噪声级 $(L_{0E})_i$ 按公式（B.1、B.2、B.3）计算：

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

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

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

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

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

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

v_l ——大型车的平均速度，km/h；

v_m ——中型车的平均速度，km/h；

v_s ——小型车的平均速度，km/h。

当平均车速超出适用车速范围时，平均辐射噪声级 $(\overline{L_{0E}})_i$ 可采用类比调查或参考有关研究成果确定。福建省环境科学研究院于 2013 年进行了“环境影响评价中确定低时速单车辐射源强的方法研究”课题研究，本项目设计车速 60km/h，根据表 3.7-5 计算结果，本项目小型车近中远期昼间行车速度、中远期夜间行车速度，中型车中远期昼间行车速度及大型车近中远期昼间行车速度均低于《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）中车速适用范围的下限，单车辐射源强采用该研究成果进行估算，估算公式如下：

小型车： $L_{小}=21.5\lg(V_{小})+35.0$ ，15~63km/h

中型车： $L_{中}=10.4\lg(V_{中})+59.3$ ，15~53km/h

大型车： $L_{大}=14.5\lg(V_{大})+61.1$ ，15~48km/h

式中， $L_{小}$ 、 $L_{中}$ 和 $L_{大}$ 分别为小、中、大型车单车辐射声级（dB）， $V_{小}$ 、 $V_{中}$ 和 $V_{大}$ 分别为小、中、大型车平均车速（km/h）。

综上，计算得运营期各类车型的平均辐射声级计算结果见表 3.7-6。

表 3.7-6 单车平均辐射声级计算结果单位：dB（A）

路段	车型	2027 年		2033 年		2041 年	
		昼	夜	昼	夜	昼	夜
X585 龙湖路延伸段工程	小型车	72.7	73.2	72.4	73.2	72.1	73.2
	中型车	78.7	79.6	77.1	79.6	77.0	79.5
	大型车	85.5	83.6	85.3	83.6	85.2	83.5

3.7.2.4 运营期固体废物

营运期固体废物包括公路两旁绿化废物（枯枝落叶、修剪树枝等）、过往车辆、行人丢弃的饮料瓶、废纸盒等生活垃圾以及公路养护、维修产生的废土渣或其他废旧材料，产生量较少，均可得到及时清扫处理，其对环境的影响很小。

3.7.3 污染物排放汇总

本项目在施工期及运营期产生的污染物情况见表 3.7-7。

表 3.7-7 污染物排放情况汇总一览表

工期	污染类型		污染物	产生量	排放量	拟采取环保措施	备注
施工期	水环境	施工废水	废水量	少量	少量	采取隔油沉淀后回用	/
		生活污水	废水量（t）	864	864	依托当地的生活污水处理系统，粪便进入农村厕所作为有机农肥，处理达《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）表 1 中旱作标准后回用于农田灌溉，不外排	/
			COD _{Cr} （kg）	345.6	345.6		
			BOD ₅ （kg）	172.8	172.8		
			SS（kg）	172.8	172.8		
			氨氮（kg）	34.6	34.6		
		总磷（kg）	6.9	6.9			
	大气环境	施工扬尘	少量	少量	洒水、遮盖、商品混凝土	运输车辆尽量避开密集居民区等敏感目标	
		设备燃料废气	少量	少量			
	声环境	施工噪声	/	/	采用低噪声设备及施工工艺、避免夜间和午间施工、合理安排施工时间		
	固废	弃方（万 m³）	1.14	/	拟将多余表土运往漳浦县元光生态观光园项目进行回填利用。		
		建筑垃圾（t）	/	/	施工建筑废物进行分类处理和集中回收，征询地方政府部门的意见合理利用和妥善处置		
		生活垃圾（t）	14.6	/	委托环卫部门统一清运处理		
运营期	路（桥）面径流	初期雨水量（m³/d）	/	/	经收集后排入路面排水沟	/	
		COD _{Cr} （t/d）	/	/			
		BOD ₅ （t/d）	/	/			
		石油类（t/d）	/	/			
		SS（t/d）	/	/			
	大气环境	汽车尾气	/	/	绿化，禁止不合格车辆上路	/	
	声环境	车辆行驶	/	/	加强绿化及路面修整、禁止不合格车辆上路		
	固废	垃圾	少量	少量	由环卫部门统一清运处理		

3.8 产业政策符合性分析

福建龙睿建投集团有限公司X585龙湖路延伸段工程属于二级公路项目，根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》（2024年2月1日起施行），本项目属于二级公路，属于该产业政策指导目录第一类（鼓励类）：“二十四、公路及道路运输中的2.公路智能运输系统开发：快速客货运输、公路甩挂运输系统开发与建设，公路集装箱和厢式运输，农村公路和客货运输网络开发与建设，出租汽车服务调度信息系统开发与建设”，属于鼓励类项目，符合国家当前产业政策。

根据《国土资源部国家发展和改革委员会关于发布实施〈限制用地项目目录（2012年本）〉和〈禁止用地项目目录（2012年本）〉的通知》，本项目不属于其所规定的限制项目和禁止项目。因此，本工程符合国家土地用地政策。

3.9 规划符合性分析

3.9.1 相关规划符合性分析

3.9.1.1 与漳浦县土地利用规划符合性分析

根据《漳浦县城乡总体规划（2015-2030）》（见图 3.9-1），项目位于规划区内，且项目已取得漳浦县自然资源局出具的《关于 X585 龙湖路延伸段工程联合选址选线的意见》（见附件 6）、关于《X585 龙湖路延伸段工程节约集约用地论证分析专章》的审核意见（见附件 7）及《建设项目用地预审与选址意见书》（见附件 8），项目用地符合漳浦县土地利用总体规划。

3.9.1.2 与《漳浦县国土空间总体规划（2021—2035 年）》符合性分析

根据《漳浦县国土空间总体规划（2020—2035 年）》可知：

规划范围：全域国土空间 5514.78 平方公里。全县域规划范围包括漳浦县行政辖区全部陆域和海域国土空间，其中陆地面积 2052.28 平方公里（其中漳浦 1701.84 平方公里，古雷 350.44 平方公里），管理海域面积 3462.50 平方公里。

规划期限：近期：2021—2025 年；远期：2025—2035 年；远景：2050 年

3.1 全域空间总体格局

构建“一带两核三心、三区五屏六廊”的国土空间整体格局

3.2 统筹划定三条控制线

坚持底线思维、保护优先的原则划定三条控线：

划定城镇开发边界 134.8 平方公里

划定生态保护红线目标 1288.6 平方公里（其中海域 880.4 平方公里）

划定永久基本农田保护目标 171.8 平方公里

6.1 构建融入区域的综合立体交通网

结合上位规划，加强县域及中心城区与区域交通网络互联互通，整体构建“三纵两横”高速公路网和“五纵六横”普通干线网交通布局，实现多种交通方式无缝衔接、高效运作的交通体系。

“二纵两横”高速公路网：

纵向高速公路：G15 沈海高速、新通海高速、漳诏高速扩容新线

横向高速公路：漳平高速、古雷至平和支线

“五纵六横”普通干线网：

五纵：G324 国道、G228 国道、港尾至六鳌—古雷省道、白水至赤湖省道、原 S201；

六横：港城大道、平和文峰至深土省道、紫泥至九峰省道、长桥至前亭省道、绥安至湖西省道、迎宾大道。

7.5 完善城市综合交通体系

构建方格网状+环形放射状城市道路格局。1 座火车站、3 条火车线路、3 条高速公路、5 条国省道、1 个环路系统

轨道交通：厦深铁路、漳汕铁路为客运铁路；古雷港铁路支线为客货运。

高速公路：中心城区东西北侧分别为沈海高速、漳诏扩容高速（规划）、漳平高速（规划）。

国省道：规划有 G324 国道复线、马坑至古雷省道（港城大道）、文峰至深土省道、绥安至湖西横道，东侧为现有 S228 国道。合理规划与城市道路接口，加强联系。

城市道路：结合 G324 国道复线、马坑至古雷省道、楼脚至万安县道等打造城市外环路，强化中心城区各功能组团间、与古雷的联系。

项目不位于划定城镇开发区、划定生态保护红线、划定永久基本农田，因此，项目建设符合《漳浦县国土空间总体规划（2020—2035 年）》中“统筹划定三条控制线”相关要求（详见 3.11-2）。

本项目是“构建融入区域的综合立体交通网”的重要组成部分。项目为二级公路，本项目选址已纳入并符合漳浦县国土空间规划，符合区域的综合立体交通网的规划，详见图 3.9-2。

3.9.1.3 与漳浦县路网总体规划符合性分析

漳浦县镇区道路规划由沈海高速公路、324 国道、沿海大通道及古武高速公路形成“三纵一横”的骨干公路网络，以县乡道为支线；形成公路交通网络。骨干路网是漳浦县重要的陆路对外通道，加强漳浦—中心城区、重要的产业基地、旅游景区及铁路、港口枢纽之间及与外界的交通联系。通过县道连接县域内城镇和主要乡村，满足城镇间距离较近的机动车出行需求，重点加强东西向的通道联系。

项目位于漳州市漳浦县绥安镇、石榴镇，主要进行二级公路建设，是漳浦县镇区道路规划的重要组成部分，因此项目建设符合漳浦县镇区道路规划相关规划要求。项目的实施建设进一步畅通了县城与新 G324 的连接通道，使区域间的交通更加便捷。线路途经绥安镇大埔村、马坑村以及石榴镇梅东村等，加强了这些村镇与外界的沟通交流，有利于促进城乡一体化发展，提升区域协同发展水平。

3.9.1.4 规划符合性分析结论

本项目的建设能够串联沿线的多条主要公路，改善沿线乡镇交通出行情况，同时为沿线工业园区提供便捷运输通道，带动了整个漳州东南部片区的万亿产业园。此外对于周边的旅游景区，如火山岛、隆教白塘湾这些也有较好的带动作用。

总的来说本项目的建设，对带动产业发展、实现乡村振兴意义重大。本项目积极响应规划中进一步加快交通基础设施建设，促进漳州交通运输服务提质增效，公路网络更加畅通便捷。

综上，本项目符合区域交通专项规划。

3.9.2 项目影响区域交通运输现状与发展

3.9.2.1 综合交通运输现状

1.漳州市综合交通运输现状

近年来，铁路、高速公路、普通国省干线等构成的漳州市“两纵两横”综合运输通道逐步成形，形成了串联各县（区）并辐射闽西南、粤北、赣南的综合交通运输网络。

(1)公路

漳州市公路网络以高速公路和国道为主干线，以省道及县乡道路为支线，构成区域公路网络。公路通车总里程达13501公里。高速公路通车总里程达716公里，实现80%的乡镇30分钟便捷上高速，全面实现县县通高速。

(2)铁路

漳州市境内现有鹰厦铁路、龙厦铁路和厦深铁路、福厦（漳）高铁。

①鹰厦铁路

鹰厦铁路已于1993年底实现全线电气化，其中南段即漳平至厦门段年货物运输能力可达1000万吨。从厦门出发经过漳州市境的列车可直达上海、南京、福州、杭州、南昌、鹰潭等地。漳州的铁路运输通过鹰厦线与全国铁路网连接，沟通全国各地，鹰厦线纵贯漳州市华安县经华丰镇、新圩镇、沙建镇、丰山镇至长泰县，最后从长泰县经漳州城区、龙海市的角美镇出漳州市。漳州境内长144公里，最高时速仅为80公里/小时。

②龙厦铁路

龙厦铁路起于龙岩站，向南经王庄、马坑，于新祠南，穿越兰田分水岭抵适中，后向东至合溪、店美、禾仓坑、船场，从南靖县东面越过九龙江，经五小、白花洋，从漳州市北3公里处通过，接鹰厦铁路的龙海车站，再由龙海建双线至角美站，进入厦门枢纽。线路全长171公里，其中新建117公里。设计时速超过200公里/小时，定位为城际客运兼货运铁路功能，与福厦铁路和厦深铁路相匹配。

③厦深铁路

厦深铁路自厦门北站引出，经漳州、潮州、揭阳、汕头、普宁、汕尾、惠州，引入深圳，全长 502.4 公里，其中福建段长约 145 公里，共设 20 个车站。厦深铁路为 I 级铁路标准，双线，设计时速 250 公里/小时。厦深铁路是我国东南沿海铁路的重要组成部分，是连接福建、广东及港澳地区的便捷铁路通道。于 2013 年 12 月 1 日全线试运行，2013 年 12 月 28 日全线正式运营，全程运行时间约 3.5 小时。

④福厦（漳）高铁

福厦（漳）高铁，即甬广高速铁路福漳段，是福建境内连接福州与漳州的高速铁路，中国首条设计时速 350 千米的跨海高铁，中国“八纵八横”高速铁路网主通道之一“沿海通道”的重要组成部分。铁路起自福州南站，经莆田、泉州、厦门、漳州，进入漳州站，线路全长 277 公里，共设 8 座车站，已于 2023 年 9 月开通运营。

(3)水运

漳州市海岸线十分曲折，海湾众多，有佛昙湾、旧镇湾、浮头湾、东山湾、苏尖湾、诏安湾和宫口湾等。其中东山湾是福建省六大天然深水优良港湾之一。

厦门港是福建沿海地区性重要港口，是闽南地区经济发展的重要依托，是腹地发展临海产业的重要基础和对外交流的主要窗口，是福建省综合运输网的重要组成部分，将逐步成为与地方经济和临港产业发展相适应的综合性港口，并将成为对台“三通”的重要口岸。

厦门港现划分为十个港区，其中漳州地区拥有招银港区、后石港区、石马港区、古雷港区、云霄港区、东山港区和诏安港区。招银港区以集装箱、杂货运输和临港工业发展为主，兼顾散粮、建材和客滚运输。后石港区近期主要为临港工业服务，预留大宗散货转运功能，承担石油化工、LNG 等液体散货和煤炭、矿石等干散货运输。石马港区主要服务龙海地方经济，以杂货和建材运输为主。古雷港区主要服务古雷石化基地的大型临港工业平台，以石油化工运输为主，兼顾散杂货和石化基地适销产品集装箱运输。东山港区以发展临港工业、散杂货和渔港码头为主。云霄港区以服务周边地区经济和临港工业开发，初步规划以散货和件杂货运输为主，可承接厦门湾修造船等临港工业功能。诏安港区以为地方经济发展服务为主，发展临港工业港口。九龙江内河港区镇头宫作业区发展建筑河砂专用泊位为主。

(4)漳州市运输量发展水平及特点

漳州市2023年各类客运量和旅客周转量分别为1864万人、97916万人公里；货运量和货物周转量分别为8917万吨、1321474万吨公里。

(5)公路运输的地位和作用

公路运输具有机动灵活、直达门户、迅速、适应性强、面广量大、深入腹地等优点，特别是高等级公路通行能力大，服务水平高，可以适应繁重的客货运输。从客货指标来看，在各种运输方式中，随着铁路网不断完善，铁路在客运中的占比不断提高；公路仍为货运的主要运输方式。

3.9.2.2 漳浦县交通运输现状

漳浦县现有沈海高速、国道G324线、国道G228线（原省道201线）斜贯境内，县乡公路连接成网。海运可达福州、上海、汕头、广州、香港等地。

全县公路总里程1485.095公里，其中：高速公路66.529公里，一级公路8.527公里，二级公路110.794公里、三级公路301.586公里、四级公路840.572公里。全县公路通车里程中有国道116.949公里，省道83.483公里，县道241.104公里，乡道561.084公里，村道482.475公里。

3.9.2.3 相关公路技术状况

本项目道路为新建项目，周边主要有漳诏高速公路、国道G228线、G324线、龙湖路。项目的建设将打通沈海高速、G324、新G324和沈海高速复线的联络通道，完善片区的路网结构。

漳诏高速公路：漳州—诏安高速公路，简称“漳诏高速”，是中国福建省漳州市境内连接龙海区与诏安县的高速公路，为中国国家高速公路网沈阳—海口高速公路的组成部分之一。漳诏高速公路起于龙海碑头，止于漳州诏安汾水关，线路全长140.6千米，设计速度100千米/小时。

国道G228线：国道G228线漳州段起于龙海角美与厦门交界处，终于闽粤界，经龙海、漳浦、云霄、诏安。是漳州市连接厦门市与广东省的一条重要干线。

G324线：全线按二级公路标准建设，设计速度采用80公里/小时，一般路段路基宽度33米，双向六车道，采用沥青混凝土路面。桥涵设计荷载等级采用公各I级，设计洪水频率：大中桥采用1/100，路基及小桥涵采用1/50。

3.9.2.4 交通运输发展趋势

1.漳州市“十四五”综合交通运输专项规划如下：

1) 铁路

拓展高速铁路覆盖。推进福厦（漳）高铁、漳汕高铁（漳州段）骨干高速铁路网络建设，共同助力漳州纳入国家南北向沿海高铁大通道，全面提升远距离铁路运输效率。漳州与福州、深圳、赣州等周边主要城市的出行时间缩短至 2 小时之内。推进城际铁路建设。推进厦漳泉城际铁路 R1 线漳州段建设，开展厦漳城际铁路 R3 线前期研究，支撑厦漳泉一体化、漳厦同城化发展。实现地铁零的突破。推进厦门地铁 6 号线漳州（角美）延伸段建设，助力漳州厦门互联互通，支撑大都市圈 1 小时通勤目标。扩大货运铁路能力。提升漳州市铁路网络货运容量，搭建重点港区海铁联运体系框架。计划完成漳州港尾铁路、鹰厦铁路华安城区段外移工程建设，稳步提升铁路货运能力。

2) 高速公路

完善高速公路网络结构。对外进一步增强漳州与粤东北、赣南地区的陆路客货运联系，强化与厦门市的高速公路网融会贯通，谋划漳州往厦门翔安国际机场快速路。对内完善高速公路网格，东西向加密，增加南靖、平和等沿山片区与沿海片区的快速通道，缩短山海时空距离；南北向构筑纵贯市域的中部通道，推进形成“三纵三横二联”高速公路网格。

3) 提升普通国省干线品质

进一步推进漳州中心城区与厦门市干线网互联互通，促进漳州南部片区东山县、云霄县、诏安县、古雷开发区的干线网能力提升，强化西部沿山片区南靖县、平和县与沿海县（区）的干线网通行能力。全面提升普通干线公路的通行能力和服务水平，推进 G234、G319、G228、S219 等道路建设，加快 G357、S318 等路面改造工程。进一步扩大普通国省道对乡镇、产业基地、旅游景区、枢纽节点的连通和覆盖，加快“交通+旅游”融合发展。“十四五”时期，普通国省干线续建、新（改）建 318 公里，路面改造 303 公里，力争普通国省道二级及以上公路比例达 85%。

2.漳浦县交通运输发展规划

根据《漳浦县国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》。“十四五”时期推进以人为核心的新型城镇化，推进以县城和乡镇中心城区为重要载体的城镇化建设。把构建现代化基础设施体系作为刺激有效投资、拉动内需和培育新经济增长点的重要途径，加快打造“枢纽+网络”型综合交通

运输体系，构建以新型基础设施为核心的新一代信息基础设施体系，保障能力强的现代能源体系，促进市政、水利、防灾减灾等传统基础设施补短板，支撑我县产业和城乡高质量发展。

（一）打造一体化综合交通枢纽。构建由综合客运枢纽、普通客运站、客运码头、城市公交站组成的多层次客运枢纽体系。持续保持综合交通运输投资强度，以多中心、网络化为主形态，完善多层次路网布局，实现各种交通方式立体互联。加快沈海高速扩容纵向新线、平和至厦门横向高速、G324漳浦城关过境段、沿海大通道连接线、平和三平至东南花都等互联互通项目建设，进一步完善“两纵一横”高速公路网和“四纵四横九联”普通干线网交通布局。积极推进漳汕高铁、将军澳港口作业区、浮头湾跨海大桥等一批重点交通项目建设，完善将军澳、六鳌 2 个港口作业区集疏运条件，推动立体交通全面发展。推动万安高速互通口、杨美高速互通口尽早开通，激活赤岭、马坪、万安、赤土等乡镇及工业区对外互联互通。

（二）提升交通运输服务水平。以动车站、高速出口点、客运站为中心，提高动车站、客运站换乘换装水平和集疏运效率，实现客运“零距离换乘”和货运“无缝衔接”。美化绿化亮化高速互通口、沿海大通道及铁路沿线两侧，引导物流企业向交通枢纽聚集，加快构建邮政快递服务网络，全面提升集、疏、送能力，逐步构建起“城乡一体、枢纽集成、覆盖全县”的综合交通运输枢纽。促进货运服务集约高效发展，推进货物多式联运，搭建海铁联运线上服务平台，推动“一单制”联运服务模式。完善中心城区和镇区货运配送体系，打造升级城市配送中心，加快中心城区主要商业街区、社区等末端配送设施布局，推广农村“多站合一”物流节点建设。

3.9.2.5 项目与其他交通衔接情况

合近远期的协调和可持续发展，综合考虑铁路、城际轨道、高速公路、国道、省道、港口多方式、多层级一体的对外交通综合运输体系，构建以漳浦县为中心的综合交通运输枢纽，构筑陆运交通为主，水运交通为辅的交通系统。

1、与公路网的关系

项目区域内公路有沈海高速、沈海高速复线、迎宾大道、龙湖路、G324线、新G324线等形成便捷的放射状公路网。拟建项目起点与G324平交，形成沟通国道、地方道路四通八达的公路网络。

2、与铁路的关系

项目区境内现有厦深铁路，与拟建项目通过国省道与铁路网络有机结合，相互依托、相互补充和完善。

3、与水运的关系

项目区域现无水运运输。

4、与航空的关系

项目区域现无航空运输。

项目的实施建设进一步畅通了县城与新G324的连接通道，使区域间的交通更加便捷。线路途经绥安镇大埔村、马坑村以及石榴镇梅东村等，加强了这些村镇与外界的沟通交流，有利于促进城乡一体化发展，提升区域协同发展水平。

3.10 选址选线合理性符合性分析

3.10.1 工程沿线环境功能目标可达性

本项目作为市政基础设施建设项目，属于非污染生态型建设项目。本评价通过现状评价及预测分析，认为本工程建设在采取有效的环保措施下，不会改变沿线的环境功能和环境质量，因此，可以达到区域环境功能目标的要求。

3.10.2 选址选线合理性分析

本工程总占地面积 5.0984hm²，其中永久占地 3.1948hm² 以及平交口旧路改造区 0.4436hm²，临时占地 1.46hm²，为临时施工场、临时堆土场、临时表土堆场和淤泥干化场等用地，施工完毕后对临时用地进行土地整治并恢复原有土地利用功能。本项目占地类型主要为耕地、种植园用地、其他农用地，城镇村及工矿用地、交通运输用地、水工建筑用地和水域用地、其他土地等。

3.10.2.1 道路永久占地合理性分析

本项目属于二级公路，项目位于漳州市漳浦县绥安镇、石榴镇，项目起于国道 G324 与龙湖路交叉口，沿现状龙湖路往西延伸穿过大坡村后，新建大坡中桥后（1×20m）上跨西湖引水渠，向西穿过大片农田后，新建割后溪大桥上（5×30m）上跨割后溪和防洪护堤后，路线止于在建新国道 G324，路线全长 1.501km。项目与漳浦县第二自来水厂梁山水库水源距离约 14km（位于项目西南侧），与澎水水库水源距离约 16km（位于项目西北侧），距离项目最近的文物包围单位为项目东北侧距离约 400m 的威惠庙。项目永久占地不涉及自然保护区、风景名

胜区、森林公园、地质公园、湿地公园、世界文化自然遗产、文物保护单位、饮用水源保护地、永久基本农田和其他需要特别保护等法律法规禁止开发建设的区域（项目与湿地公园位置关系图见图 2.4-5，项目与其他生态敏感目标位置关系图见图 3.10-1），与周边环境可相容，线路走向合理。项目建成后与周边道路形成快速便捷的交通路网，方便出行、完善周边道路交通。项目已取得“建设项目用地预审和选址意见书”（见附件 8）可知，本项目占地符合国家供地政策和土地管理法律、法规规定的条件，项目用地符合《漳浦县城乡总体规划(2015-2030)》要求。

3.10.2.2 临时占地合理性分析

（1）临时施工场合理性及环保对策措施

项目设 1 个施工场地，施工场地设置在地势较为平坦的地带，位于道路桩号 K0+466 北侧空地上，距离项目约 180m，另征占土地，占地类型为其他农用地，不包括基本农田，占地面积 0.86hm²，主要用于项目部的布设、钢筋加工场、预制场、小型构件预制场、施工材料存放场等临时设施。根据施工场地布设地点及其周边环境分析，项目施工场地不处在不良地质区和风景保护区内，交通较为方便。项目施工期较短，且临时施工场距离村庄较远，在做好一定的防护措施后对周边居民区的影响较小，且临时施工场选址不涉及饮用水源保护区、自然保护区、文化遗址、基本农田等，不位于划定城镇开发区、划定生态保护红线、划定永久基本农田，符合《漳浦县国土空间总体规划（2020—2035 年）》中相关要求，因此，项目临时施工区选址合理可行。施工结束后应尽快进行生态修复或复耕。

（2）临时堆土场合理性及环保对策措施

项目设 1 个临时堆土场，位于道路桩号 K0+580 北侧空地上，距离项目约 200m，另征占土地，占地类型为农用地，不包括基本农田，占地面积 0.20hm²，为临时占地，堆土高度 2.5m，堆土容量 0.50 万 m³，主要用于项目开挖土方的临时堆放等。本项目根据施工进度分批依次开挖土方，及时中转回填，临时堆土场能够满足开挖土方临时堆放的需求，共计堆放土方量 8.30 万 m³，能够满足本项目施工期间回填土方堆放。

根据临时堆土场布设地点及其周边环境分析，项目临时堆土场不处在不良地质区和风景保护区内，交通较为方便。项目施工期较短，且临时堆土场距离村庄较远，在做好一定的防护措施后对周边居民区的影响较小，且临时堆土场选址不

涉及饮用水源保护区、自然保护区、文化遗址、基本农田等，不位于划定城镇开发区、划定生态保护红线、划定永久基本农田，符合《漳浦县国土空间总体规划（2020—2035 年）》中相关要求，因此，项目临时堆土场的选址合理可行。施工结束后应尽快进行生态修复或复耕。

（3）临时表土堆场选址合理性及环保对策措施

项目拟设置 1 个临时表土堆场，位于道路桩号 K0+890 西侧空地上，另征占土地，占地类型为农用地，不包括基本农田，占地面积 0.20hm²，堆土高度 2.5m，预计可堆放表土 0.50 万 m³，主要用于前期剥离表土的临时堆放。本项目根据施工进度分批依次开挖土方，及时中转回填，临时堆土场能够满足开挖土方临时堆放的需求，共计堆放土方量 1.14 万 m³，能够满足本项目施工期间回填土方堆放。

根据临时表土堆场布设地点及其周边环境分析，项目临时表土堆场不处在不良地质区和风景保护区内，交通较为方便。项目施工期较短，且临时表土堆场距离村庄较远，在做好一定的防护措施后对周边居民区的影响较小，且临时表土堆场选址不涉及饮用水源保护区、自然保护区、文化遗址、基本农田等，不位于划定城镇开发区、划定生态保护红线、划定永久基本农田，符合《漳浦县国土空间总体规划（2020—2035 年）》中相关要求，因此，项目临时表土堆场的选址合理可行。施工结束后应尽快进行生态修复或复耕。

（4）淤泥干化场选址合理性及环保对策措施

根据建设单位提供资料，本项目施工过程中，部分路段的路基开挖涉及淤泥产生，因此布设淤泥干化场 1 处，主要用于特殊路基换填产生的淤泥的临时堆放，位于道路桩号 K0+466 北侧空地上，距离项目约 10m，占地类型为农用地，不包括基本农田，占地面积 0.20hm²，堆放高度 1.0m，可容纳淤泥堆放 0.20 万 m³，能够满足项目淤泥的干化需求，另征占土地。项目淤泥干化场不处在不良地质区和风景保护区内，交通较为方便。项目施工期较短，且淤泥干化场距离村庄较远，在做好一定的防护措施后对周边居民区的影响较小，且淤泥干化场选址不涉及饮用水源保护区、自然保护区、文化遗址、基本农田等，不位于划定城镇开发区、划定生态保护红线、划定永久基本农田，符合《漳浦县国土空间总体规划（2020—2035 年）》中相关要求，因此，项目淤泥干化场的选址合理可行。施工结束后应尽快进行生态修复或复耕。

综上所述，项目工程占地选址合理可行。

(5) 小结

本项目临时占地不存在环境制约因素，无明显法理障碍，环境基本可行。项目施工期较短，且临时占地距离村庄均较远，在做好一定的防护措施（及时洒水抑尘、合理安排施工作业时间）后对周边居民区的影响较小，另外，建设单位、施工单位应根据及时完善临时施工场区等临时用地截排水和拦挡措施布设。

表 3.10-1 施工布置的环境可行性分析

名称	位置	占地面积 (hm ²)	占地类型	用途	与附近居民区最近距离	与附近水体最近距离	恢复利用方向	分析合理性及综合结论
临时施工场	桩号 K0+466 北侧空地上	0.86	其他农用地	用于项目部的布设、钢筋加工场、预制场、小型构件预制场、施工材料存放场等	距离最近居民区（东南侧大坡村）约 85m，对周边居民点影响较小	距离最近水体（东侧西湖引水渠）约 10m。本临时施工场不涉及生态敏感区	撒播草籽绿化恢复	合理，施工结束后要恢复
临时堆土场	桩号 K0+580 北侧空地上	0.20	农用地	用于项目开挖土方的临时堆放	距离最近居民区（东南侧大坡村）约 220m，对周边居民点影响较小	距离最近水体（东侧西湖引水渠）约 140m。本临时堆土场不涉及生态敏感区	堆土底部四周挡土墙和撒播草籽绿化恢复	合理，施工结束后要恢复
临时表土堆场	桩号 K0+890 西侧空地上	0.20	农用地	用于前期剥离表土的临时堆放	距离最近居民区（北侧高罗山）约 280m，对周边居民点影响较小	距离最近水体（西侧鹿溪）约 150m。本临时表土堆场不涉及生态敏感区	堆土底部四周挡土墙和撒播草籽绿化恢复	合理，施工结束后要恢复
淤泥干化场	桩号 K0+466 北侧空地上	0.20	农用地	用于特殊路基换填产生的淤泥的临时堆放	距离最近居民区（东侧大坡村）约 165m，对周边居民点影响较小	距离最近水体（南侧西湖引水渠）约 20m。本淤泥干化场不涉及生态敏感区	撒播草籽绿化恢复	合理，施工结束后要恢复

3.11 项目生态红线符合性分析

3.11.1 项目“三线一单”控制要求符合性分析

(1) 生态保护红线符合性分析

本项目位于漳州市漳浦县绥安镇、石榴镇，工程选址不位于自然保护区、风景名胜區、森林公园、地质公园、湿地公园、世界文化自然遗产、文物保护单位、饮用水源保护地和其他需要特别保护等法律法规禁止开发的区域，不属于具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸生态稳定等功能的生态功能重要区域，以及水土流失、土地沙化、石漠化、盐渍化等生态环境敏感脆弱区域。因此，项目建设符合生态保护红线控制要求（图 3.11-1）。

(2) 环境质量底线符合性分析

项目水环境质量目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；本项目所在区域的环境质量底线为：环境空气质量目标为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准；声环境质量目标为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类、2 类标准。

根据现状调查，区域环境水、空气、声环境等环境质量现状良好，均可达到相应的标准要求。经预测，本项目施工期及运营期的环境影响均符合相应污染物排放标准，对环境的影响较小。项目建设不会引起所在区域环境质量恶化，不会突破区域环境质量底线。

(3) 资源利用上线符合性分析

本项目为道路建设项目，是区域基础民生工程，项目施工过程中消耗的能源为水资源和电能资源，且用水量和用电量均不大，水、电等资源利用不会突破区域的资源利用上线。本项目所涉及的区域资源主要为土地资源。本工程占用农用地在对应村庄土地总面积中所占比例较小，建设单位通过采取相应的恢复治理措施、占补措施后，项目对沿线土地资源占用的影响较小。因此，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上线要求。

(4) 生态环境准入清单符合性分析

对照《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）、《漳州市生态环境局关于发布漳州市 2024 年生态环境分区

管控动态更新结果的通知》（漳环综〔2025〕5号）中漳州市漳浦县生态环境准入清单，分析本项目符合生态环境准入清单要求。

（5）项目福建省生态环境分区管控综合查询报告

经“福建省生态环境分区管控数据应用平台”查询，获得福建省生态环境分区管控综合查询报告（报告编号：FQGK1753233520953，详见附件11），项目所选地块涉及2个生态环境管控单元，其中重点管控单元1个，一般管控单元1个，主要分析结果详见表3.11-1、表3.11-2。

表 3.11-1 本项目与福建省生态环境总体准入要求符合性分析

适用范围	准入条件		本项目情况	符合性
全省陆域	空间布局约束	1.石化、汽车、船舶、冶金、水泥、制浆造纸、印染等重点产业，要符合全省规划布局要求。 2.严控钢铁、水泥、平板玻璃等产能过剩行业新增产能，新增产能应实施产能等量或减量置换。 3.除列入国家规划的大型煤电和符合相关要求的等容量替代项目，以及以供热为主的热电联产项目外，原则上不再建设新的煤电项目。 4.氟化工产业应集中布局在《关于促进我省氟化工产业绿色高效发展的若干意见》中确定的园区，在上述园区之外不再新建氟化工项目，园区之外现有氟化工项目不再扩大规模。 5.禁止在水环境质量不能稳定达标的区域内，建设新增相应不达标污染物指标排放量的工业项目。 6.禁止在通风廊道和主导风向的上风向布局大气重污染企业，推进建成区大气重污染企业搬迁或升级改造、环境风险企业搬迁或关闭退出。 7.新建、扩建的涉及重点重金属污染物〔1〕的有色金属冶炼、电镀、制革、铅蓄电池制造企业布局应符合《福建省进一步加强重金属污染防控实施方案》（闽环保固体〔2022〕17号）要求。禁止低端落后产能向闽江中上游地区、九龙江北溪江东北引桥闸以上、西溪桥闸以上流域、晋江流域上游转移。禁止新建用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺。	1.项目为公路建设项目，不属于石化、汽车、船舶、冶金、水泥、制浆造纸、印染等重点产业； 2.项目不属于钢铁、水泥、平板玻璃等产业； 3.项目不属于以供热为主的热电联产项目； 4.项目不属于氟化工产业； 5.项目不在水环境质量不能稳定达标的区域内，不属于建设新增相应不达标污染物指标排放量的工业项目； 6.项目不属于大气重污染企业； 7.项目不属于有色金属冶炼、电镀、制革、铅蓄电池制造企业，不涉及新建用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺。	符合
	污染物排放管控	1.建设项目新增的主要污染物（含 VOCs）排放量应按要求实行等量或倍量替代。重点行业建设项目新增的主要污染物排放量应同时满足《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》（环办环评〔2020〕36号）的要求。涉及新增总磷排放的建设项目应符合相关削减替代要求。新、改、扩建重点行业〔2〕建设项目要符合“闽环保固体〔2022〕17号”文件要求。 2.新改扩建钢铁、火电项目应执行超低排放限值，有色项目应当执行大气污染物特别排放限值。水泥行业新改扩建项目严格对照超低排放、能效标杆水平建设实施，现有项目超低排放改造应按“闽环规〔2023〕2号”文件的时限要求分步推进，2025 年底前全面完成〔2〕〔4〕。 3.近岸海域汇水区域、“六江两溪”流域以及排入湖泊、水库等封闭、半封闭水域的城镇污	1.项目为公路建设项目，运营期间项目运营期无“三废”产生； 2.项目不属于钢铁、火电、水泥、有色金属项目。 3.项目在运营期间公路本身无稳定的污染物直接排放进入水体； 4.项目为公路建设项目，与铁路形成交通路网，有利于交通运输； 5.不属于石化、涂料、纺织印染、	符合

		水处理设施执行不低于一级 A 排放标准。到 2025 年，省级及以上各类开发区、工业园区完成“污水零直排区”建设，混合处理工业污水和生活污水的污水处理厂达到一级 A 排放标准。 4.优化调整货物运输方式，提升铁路货运比例，推进钢铁、电力、电解铝、焦化等重点工业企业和工业园区货物由公路运输转向铁路运输。 5.加强石化、涂料、纺织印染、橡胶、医药等行业新污染物环境风险管控。	橡胶、医药等行业。	
	资源开发效率要求	1.实施能源消耗总量和强度双控。 2.强化产业园区单位土地面积投资强度和效用指标的刚性约束，提高土地利用效率。 3.具备使用再生水条件但未充分利用的钢铁、火电、化工、制浆造纸、印染等项目，不得批准其新增取水许可。在沿海地区电力、化工、石化等行业，推行直接利用海水作为循环冷却等工业用水。 4.落实“闽环规〔2023〕1号”文件要求，不再新建每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉，以及每小时 10 蒸吨及以下燃生物质和其他使用高污染燃料的锅炉。集中供热管网覆盖范围内禁止新建、扩建分散燃煤、燃油等供热锅炉。 5.落实“闽环保大气〔2023〕5号”文件要求，按照“提气、转电、控煤”的发展思路，推动陶瓷行业进一步优化用能结构，实现能源消费清洁低碳化。	1.本项目为公路建设项目，是区域基础民生工程，项目施工、运营过程消耗的能源为水资源和电能资源，且用水量和用电量均不大，水、电等资源利用不会突破区域的资源利用上线。本项目所涉及的区域资源主要为土地资源； 2.项目不涉及产业园区土地； 3.不属于钢铁、火电、化工、制浆造纸、印染等项目，不属于沿海地区电力、化工、石化等行业； 4.不涉及锅炉； 5.项目施工、运营过程消耗的能源为水资源和电能资源，且用水量和用电量均不大。	符合
一般管控单元	空间布局约束	以预留发展空间和潜力为主，引导现有分散企业适时逐步搬迁至合规园区，倒逼集约化发展，控制污染物排放、维持环境质量。 1.一般建设项目不得占用永久基本农田，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，必须依法依规办理。严禁通过擅自调整县乡国土空间规划，规避占用永久基本农田的审批。 2.禁止随意砍伐防风固沙林和农田保护林。	1.项目不涉及永久基本农田； 2.项目不涉及防风固沙林和农田保护林。	符合

表 3.11-2 本项目与漳州市生态环境总体准入要求符合性分析

适用范围	准入条件		本项目情况	符合性
漳州陆域	空间布局约束	1.除古雷石化基地外，漳州市其余地区不再布局新的石化中上游项目。 2.钢铁行业仅在漳州台商投资区、漳州招商局经济技术开发区、漳州市金峰经济开发区、浦南工业园进行产业延伸，严控钢铁行业新增产能，确有必要新建的应实施产能等量或减量置换。 3.北溪江东北引桥闸、西溪桥闸以上流域禁止发展对人体健康危害大、产生难以降解废物、水污染较大的产业，禁止新建、扩建制革、电镀、漂染行业和以排放氨氮、总磷等为主要污染物的工业项目。禁止在流域一重山范围内新增矿山开采项目，其他流域均需注重工业企业新增源准入管控，禁止新建、扩建以发电为主的水电站项目。 4.除电镀集控区外，禁止新建集中电镀项目，企业配套电镀工序或其他金属表面处理工序排放重点重金属污染物需实行“减量置换”或“等量替换”，原规划环评中明确提出废水零排放要求的园区除外。 5.单元内涉及永久基本农田的，应按照《福建省基本农田保护条例》（2010 修正本）、《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1 号）、《中共中央国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》（2017 年 1 月 9 日）等相关文件要求济进行严格管理。	1.项目为公路建设项目，不属于石化项目； 2.项目不属于钢铁行业； 3.项目不属于对人体健康危害大、产生难以降解废物、水污染较大的产业，不属于制革、电镀、漂染行业和以排放氨氮、总磷等为主要污染物的工业项目，不属于矿山开采、水电站项目； 4.项目不属于电镀项目； 5.项目不涉及永久基本农田。	符合
	污染物排放管控	1.新建有色项目应执行大气污染物特别排放限值，新改扩建（含搬迁）水泥项目应达到超低排放水平，现有水泥项目应如期进行超低排放改造，现有及新建钢铁、火电项目均应达到超低排放限值要求。 2.涉新增 VOCs 排放项目，实行 VOCs 总量控制，落实相关规定要求。	1.项目为公路建设项目，不属于新建水泥、有色金属、钢铁、火电项目； 2.运营期无三废产生，不涉及 VOCs 排放。	符合

表 3.11-3 本项目与漳浦县生态环境准入清单符合性分析一览表

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元类别	类别	管控要求	项目情况	符合性分析
ZH35062320009	漳浦县重点	重点管	空间布局约束	漳浦县重点管控单元 3 主要包含赤土乡、大南坂镇、旧镇镇、盘陀镇、石榴镇、绥安镇：	1.项目不属于涉气重污染项目。 2.项目不涉及危险化学品项目。	符合

	管控单元 3	控单元		1.禁止新建、扩建涉气重污染项目。 2.严禁在人口聚集区新建涉及危险化学品的项目（经批准设立的化学医药园区除外）。 3.禁止在城镇居民区、文化教育科学研究区等人口集中区域建设畜禽养殖场、养殖小区。 4.禁止开发利用未经评估和无害化处理的列入建设用地污染地块名录及开发利用负面清单的土地。	3.项目不涉及禽养殖场、养殖小区。 4.项目地块不属于列入建设用地污染地块名录及开发利用负面清单的土地。	
			污染物排放管控	1.通过实施清洁柴油车（机）、清洁运输和清洁油品行动，发展绿色交通、推广新能源汽车、强化城市扬尘污染管控和对加油站、储油库、油罐车等油气回收设施运行监管等措施减少城市交通源、扬尘源。 2.推进每小时 65 蒸吨及以上燃煤锅炉节能和超低排放改造，鼓励燃气锅炉实施低氮改造。 3.城市建成区的大气污染型工业企业的新增二氧化硫、氮氧化物及 VOCs 排放量实行总量控制，落实相关规定要求。	1.项目为公路建设项目，运营期无三废产生。 2.项目不涉及锅炉。 3.项目为公路建设项目，运营期无三废产生。	符合
			环境风险防控	1.对单元内具有潜在土壤污染环境风险的企业应加强管理，实施项目环评、设计建设、拆除设施、终止经营全生命周期土壤和地下水污染防治，建立土壤和地下水污染隐患排查治理制度、风险防控体系和长效监管机制。制定环境风险应急预案，建设突发事件应急物资储备库，成立应急组织机构。 2.危化品仓储区域应按照标准要求进行防渗。	1.项目为公路建设项目，不属于具有潜在土壤污染环境风险的工业企业项目。 2.项目不涉及危化品。	符合
ZH350623 30001	漳浦县一般 管控单元	一般管 控单元	空间布局 约束	1.一般建设项目不得占用永久基本农田，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，必须依法依规办理。 2.禁止随意砍伐防风固沙林和农田保护林。	1.项目不涉及永久基本农田； 2.项目不涉及防风固沙林和农田保护林。	符合
区域总体管控		城镇生 活类重 点管 控 单 元	空间布局 约束	严禁在城镇人口密集区新建危险化学品生产企业；现有不符合安全 and 卫生防护距离要求的危险化学品生产企业 2025 年底前完成就地改造达标、搬迁进入规范化工园区或关闭退出。	项目不属于危险化学品生产企业。	符合
			污染物排 放管控	在城市建成区新建大气污染型项目，二氧化硫、氮氧化物排放量应实行倍量削减替代。	项目为公路建设项目，运营期无三废产生。	符合

综上所述，本项目符合国家产业政策要求，项目选址符合“三线一单”控制要求，符合土地利用规划要求。

3.11.2 项目与统筹划定三条控制线符合性分析

根据《漳浦县国土空间总体规划（2020—2035 年）》中“统筹划定三条控制线”可知：漳浦县坚持底线思维、保护优先的原则划定三条控制线（详见图 3.11-2、图 3.11-3）：

- ①划定城镇开发边界 134.8 平方公里；
- ②划定生态保护红线目标 1288.6 平方公里（其中海域 880.4 平方公里）；
- ③划定永久基本农田保护目标 171.8 平方公里。

项目不位于划定生态保护红线、划定永久基本农田，因此，项目建设符合《漳浦县国土空间总体规划（2020—2035 年）》中“统筹划定三条控制线”相关要求。

第四章环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置及周边环境概况

(1)区域地理位置

漳浦县位于福建省漳州市南部，位于东经 117°35'-117°58'、北纬 24°6'-23°32' 之间，东临台湾海峡与台湾隔海相望，南隔东山湾与东山县毗邻，西南与云霄县相连，西及北与平和县、龙海市毗邻，北、东与龙海市、台湾海峡接壤，总面积 2145 平方公里。县城绥安镇北距漳浦 56 公里、距福州 373 公里，东北距厦门 125 公里，南距汕头 176 公里。漳浦县自古有“金漳浦”之美誉，是福建省人口大县、资源大县、农业大县、临港工业新兴县，是著名侨乡和台胞主要祖籍地，是国家级重点石化基地、国家级生态文明示范区和国家级现代农业示范区。

(2)项目用地及周围环境情况

本项目位于漳州市漳浦县绥安镇、石榴镇，位于漳浦县城西侧，途经绥安镇绥南社区、马坑村和石榴镇梅东村，起于 G324 与龙湖路交叉口，沿现状龙湖路向西延伸穿过大坡村，设桥上跨西湖引水渠后往西穿过农田，再设桥上跨割后溪，止于新 G324，路线长 1.501 公里。

沿线场地地貌属冲海积阶地。根据现场踏勘，拟建道路沿线以农田为主，部分已多年未耕种，上部以杂草为主；线路西侧约 200m 为割后溪。项目工程路线走向见图 3.1-1、图 3.1-2。项目地理位置图详见图 4.1-1，周边环境关系图详见图 2.6-1，项目周边环境现状照片图见图 4.1-2。

4.1.2 地形、地貌与地质构造

(1)地形地貌

拟建路线方案位于漳浦县绥安镇，线路地貌为冲洪积一级阶地。岩性主要为填土层 (Q^{ml})、冲洪积层 (Q_4^{al+pl})、残积层 (Q^c) 及燕山晚期侵入花岗岩 (γs^3) 各风化岩层。拟建区域交通便利。

本项目地貌主要为冲洪积一级阶地，地形较为平坦开阔，场地现状地面标高为 6.7-8.4m，地表主要分布菜地、果园。与本项目相关河流主要为鹿溪、割后溪和西湖引水渠。

(2)地质构造

根据福建省断裂系统略图线路工程位于区域上的北北东—北东向长乐—诏安断裂影响带、北西向上杭—云霄断裂带和东西向厦门—南靖断裂带夹持地带。北东向—北北东向断裂主要控制了山体走向，山体呈北东向条带状展布，且大部分断裂为侵蚀丘陵山区与侵蚀红土台地的地貌分界线，多为早第四纪断裂。北西向断裂主要为厦门—云霄断裂带中段东南段的断裂带以及其他零星分布的北西向断裂。东西向断裂属于区域上的厦门—南靖断裂带西段组成部分。全线未见全新世活动性断裂带，整段线路地质构造相对稳定。构造分布情况详见图 1-线路的构造（断裂）带略图。

根据区域地质成果及现场测绘成果，本线路沿线未见断裂构造发育；整段线路地质构造相对稳定，适宜公路建设。

(3)沿线地层岩性

拟建线路沿线地层岩性较复杂。主要为填土层（ Q^{ml} ）、冲洪积层（ Q_4^{al+pl} ）、残积层（ Q^el ）及燕山晚期侵入花岗岩（ γs^3 ）各风化层。

(1) 第四系及工程地质层组划分

第四系地层发育，分布广泛。冲洪积层广泛分布于沿线冲洪积地貌区，主要地层为淤泥、粉质粘土、中砂层（ Q_4^{al+pl} ）。

(2) 岩性及工程地质层组划分

燕山晚期侵入花岗岩（ γs^3 ）：灰白色，岩芯主要呈短柱或柱状，局部较破碎呈 2-8cm 块状，主要矿物成分为长石、石英、云母等，锤击声脆，岩质较新鲜，中细粒花岗结构，块状构造，节理裂隙不发育，RQD 指标为 50%~70%。岩石坚硬程度属较硬岩，岩体完整程度属较破碎-较完整，岩体基本质量等级为 III~IV 级。

综上所述，道路沿线的基岩岩性以侵入花岗岩地层为主，为较硬岩，有利于道路工程的建设。

(4)沿线水文地质

项目区属中亚热带海洋性季风气候区，温暖多雨，水量充沛，水系较发育。丘陵区基岩裂隙发育，河谷和盆地地区地形平坦，有利于大气降水的入渗补给和汇集，形成丰富的地表水以及地下裂隙水和孔隙水。

(1) 地表水

区域地表水主要鹿溪及割后溪；影响线路的地表水主要为割后溪，水深约 1~3m。

(2) 地下水

地下水的分布主要受岩性、构造、地貌和植被等因素的控制和影响，可分为基岩构造裂隙水、基岩及风化层孔隙-裂隙水、第四系冲洪积层孔隙水三大类型：

①第四系冲洪积层孔隙水主要赋存于第四系冲洪中砂层孔隙中，一般为强透水层，富水性较好，主要受周围孔隙裂隙水的侧向补给，其排泄方式主要为侧向排泄。

②基岩风化层孔隙、裂隙水主要赋存于下部第四系更新统残积层或强风化岩层内的网状孔隙、裂隙中，由于裂隙张开和密集程度、连通及充填情况都很不均匀，所以裂隙水的埋藏、分布及水动力特征非常不均匀，主要受岩性和地质构造控制，透水性及富水性一般较弱，补给来源主要为上部含水层垂直补给。

③基岩构造裂隙水赋存于区内各类岩石的构造裂隙和层状裂隙中，为基岩裂隙水，地下水接受大气降水和上部其他含水层（体）地下水的补给，其动态特征受季节影响变化不大。区内基岩裂隙水的富水性一般为弱～极弱，地下水多为承压水，循环交替条件较为复杂。

（3）地下水的补给、径流及排泄

第四系孔隙水水位受季节影响动态特征变化较大，接受大气降水和地表水补给，其水位线与地形形态基本一致，与地表水呈季节性互补关系，并补给下伏风化壳孔隙裂隙水和基岩裂隙水，部分向附近的河谷排泄。

基岩风化层孔隙裂隙水主要接受大气降水的补给，受地形条件的影响和限制，地下水分水岭和地表水分水岭基本一致，其特征表现为流程短，水力坡度大，一般就地补给，就地排泄。地下水多以地形分水岭为界各自构成相对独立的水文地质单元。

基岩构造裂隙水主要接受大气降水的补给，通过节理裂隙密集带为导水运移的通道向区内最低侵蚀基准面排泄，经深循环后排出地表，补给地表水。

（4）水的腐蚀性

①地表水

测区内地表水以鹿溪及割后水为主。按照规范《公路工程地质勘察规范》（JTGC20）附录 K 进行判定，所测的地表水对混凝土结构具有微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋长期浸水段具有微腐蚀性，干湿交替段具有微腐蚀性。

②地下水

测区场地环境类型的分类以Ⅱ类。按照规范《公路工程地质勘察规范》(JTGC20)附录 K 进行判定,对混凝土结构具有微腐蚀性,对钢筋混凝土结构中的钢筋长期浸水段具有微腐蚀性,干湿交替段具有微腐蚀性。

③ 地下水位以上土的腐蚀性评价

本勘察在地下水位以上表土层中进行取样,场地环境类型属Ⅱ类,场地土样按地层渗透性划分属于弱透水层 B(型)。据地下水采样分析成果,并按照国家规范《公路工程地质勘察规范》(JTGC20)附录 K 进行判定,地下水位以上的土对混凝土结构具有微腐蚀性,对钢筋混凝土结构中的钢筋具有微腐蚀性。

(5)不良地质现象及特殊岩土

(1) 不良地质

根据地表测绘,拟建线路沿线内未见泥石流、采空区、岩溶、砂土液化等影响线路的不良地质作用。

(2) 特殊性岩土

①填土

拟建线路沿线除鱼塘外均有填土发育,主要为道路施工、鱼塘田埂或土路坝体造地时填筑,多以稍密状素填土为主,厚度 1.3-3.8m,该土层成分复杂、结构松散,均一性差,工程性质差异较大,影响路基填筑,易引起差异沉降,建议挖除换填或改性后进行密实处理。

②软(弱)土

拟建线路沿线冲洪积一级阶地地貌区,地段发育软土,主要为流塑状淤泥,厚度为欠固结土,该层具有含水量高、孔隙比大、压缩性高、渗透性差、抗剪强度低、触变性及流变性强的特征,扰动时其强度降低较快,承载力低,稳定性差,工程性能不良,影响路基稳定性和产生沉降变形,路基处理需根据厚度、埋深及地表环境等因素综合考虑。建议采用砂桩等地基处理措施,有地区经验时,亦可采用水泥搅拌桩进行处理,以可塑状残积砂质黏性土或全风化层为桩端持力层,并进行承载力、变形及稳定性验算,尚应注意局部路段卵石层对成桩的影响;局部地段软土底层埋深小于 3m,建议合并上部素填土采用挖除换填处理;并注意加强路基排水措施。局部桥涵衔接段,建议采用预制桩,并进行承载力及稳定性验算。

③基岩风化层

沿线场地基岩主要为花岗岩，其残积土及全风化层兼具粘性土和砂土的工程特性，在天然状态下它们具有较低的压缩性、较高的承载力和较大的抗剪强度，但又具泡水易软化崩解的特性，遇水后力学性质显著降低，影响地基承载力和桩端及桩侧阻力；其风化一般较为均匀，本次勘察未见孤石发育，但不排除其存在的可能性，施工时应加强鉴别。

8、工程地质评价

（1）场地稳定性及适宜性评价

根据已有区域地质构造，沿线及邻近全新世以来未见活动断裂构造带通过，附近不具备产生地震断裂和构造地震的内在因素，无动力地质作用的破坏影响，场地构造稳定。

沿线场地范围内未发现有其他隐伏的沟浜、河道、池塘、防空洞、溶洞、枯井等对工程不利的地下埋藏物；但沿线分面有鱼塘、旧沟渠，路堤填筑时将产生过量沉降，不利于路堤稳定，建议施工前应进行排查，开挖后进行特殊路基处理，经处理后可满足工程需要，适宜工程建设。

（2）路基工程地质评价

据本次勘察资料，拟建线路沿线内未见泥石流、采空区、岩溶、砂土液化等影响线路的不良地质作用，但冲洪积一级阶地地貌区，地段发育软土，主要为流塑状淤泥，厚度为欠固结土，该层具有含水量高、孔隙比大、压缩性高、渗透性差、抗剪强度低、触变性及流变性强的特征，扰动时其强度降低较快，承载力低，稳定性差，工程性能不良，影响路基稳定性和产生沉降变形，路基处理需根据厚度、埋深及地表环境等因素综合考虑。建议采用砂桩等地基处理措施，有地区经验时，亦可采用水泥搅拌桩进行处理，以可塑状残积砂质黏性土或全风化层为桩端持力层，并进行承载力、变形及稳定性验算，尚应注意局部路段卵石层对成桩的影响；局部地段软土底层埋深小于 3m，建议合并上部素填土采用挖除换填处理；并注意加强路基排水措施。局部桥涵衔接段，建议采用预制桩，并进行承载力及稳定性验算。

（4）挡墙工程地质评价

沿线路基两侧拟设挡墙，主要为衡重式挡土墙，墙高度 2-8m，墙址区主要位于冲洪积一级阶地地貌区，地层主要主要为填土层（ Q^m ）、冲洪积层（ Q_4^{al+pl} ）、残积层（ Q^e ）及燕山晚期侵入花岗岩（ γs^3 ）各风化层。墙址区纵横向地形起伏较

大，脚趾区主要位于填土层内，基础持力层需满足设计要求，同时进行承载力、稳定性及变形验算。

（5）涵洞、通道工程地质评价

拟建涵洞主要位于冲洪积平原地貌区；冲洪积平原地貌区地层主要为填土层（Q_{ml}）、冲洪积层（Q_{4 al+pl}）、残积层（Q_{el}）及燕山晚期侵入花岗岩（ $\gamma 53$ ）各风化层，总体地层工程性质较差，涵址区软弱地层厚度较大，建议采用复合地基处理后再采用扩大基础，处理深度应符合相关规范满足承载力及变形要求；其处理强度应大于涵台两侧软土路基，处理范围应超出涵台范围并与软土路基段进行过渡衔接，避免台背不均匀沉降。具体详见涵洞、通道工程地质评价综合图表。

（6）地质条件可能造成的危险性较大的分部分项工程风险评价。

1、不良地质作用与地质灾害风险

本场地不良地质作用和地质灾害主要为工程施工可能诱发的地面沉降、填方坡体滑塌。针对本类风险，应采取相应的工程措施及施工方法进行预防处理。

2、特殊性岩土风险

本场地特殊性岩土为填土、软（弱）土及风化岩。填土与软（弱）土具高压缩性，稳定性差，在荷载作用下易导致场地不均匀沉降。如拟建物基础变形、道路线形起伏、管道不均匀沉降开裂等。

针对此类风险，可采取以下措施：对填土采用换填处理或碾压处理；对软（弱）土采用堆载预压排水固结法+砂桩、CFG 桩等地基处理措施。

施工时要严格按照规范施工，加强现场施工的监测和监理工作，确保施工安全与质量。施工及使用期间应进行沉降观测，确保建筑物施工和使用期间的安全。

3、危险性较大的分部分项工程风险

根据《公路工程施工安全技术规范》（JTG F90-2015），本工程无危险性较大的分部分项工程。

（7）拟建工程对场地环境的影响

本项目施工工点主要有路基及涵洞，场区前段穿越村庄、当地农田。路基施工时产生的废水和粉尘污染，影响场地村庄、农田；施工中应注意泥浆池的位置、大小，废旧泥浆外运等不得对周边环境造成不良影响；桩基础施工时应加强环保的检查和监控工作，采取合理措施，保护工地及周边的环境。

（3）地震

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016版）附录A及《中国地震动参数区划图（GB18306-2015）》福建省区划一览表，本场地位于漳州市漳浦县绥安镇，场地地震基本烈度为7度，设计地震动峰值加速度为0.15g，设计地震分组属第三组，中硬场地土（标准场地）地震动反应谱特征周期为0.45s。场区属抗震不利地段，建议抗震设计按《公路工程抗震规范》（JTGB02-2013）有关规定执行。

4.1.3 气候与气象

项目区位于漳州市漳浦县，气候属亚热带季风气候。其特点是降水充沛，海洋性气候特点明显，夏少酷暑，冬少严寒，自然景观四季常绿。龙海市多年平均气温21.5℃，1月份平均气温13.5℃，极端最低气温0.2℃（1973年12月26日）；7月份平均28.9℃，极端最高气温40.9℃（2003年7月26日）。平均气温年较差15.8℃，最大日较差15.9℃（1989年12月7日）。生长期年平均365天（全年），无霜期年平均337天，最长达366天，最短为284天。年平均日照时数2000.8小时，年总辐射102千卡/平方厘米。0℃以上持续期365天（全年）。平均年降水量1563.2毫米，年平均降水日数134天，降雨集中在每年3月到9月，6月最多。漳浦县年平均气温20.8℃，2月平均气温12.9℃，8月平均气温27.6℃。区内雨量充沛，年降雨量为1055mm。常年风大，全年8级大风104天，为福建强风区之一。该段线路在台风季节常有雷暴、台风等灾害性气候，此间施工应注意加强防范工作。

4.1.4 水文特征

本区水系发育，主要河流有鹿溪及割后溪。鹿溪流量较大，注入浮头湾流入东海；漳浦境内全长40.6公里，流域面积约574平方公里。境内为河流中游，流量骤增，河床一般宽100-150m，平均坡降为9.1‰，河道比降1.5‰。径流量，丰水年9.03亿立方米，平水年6.26亿立方米，枯水年3.95亿立方米。

割后溪为鹿溪的支流，全长约为57公里，流域面积约为700公里。割后溪径流量约为1.5亿立方，河床一般宽10-30m，水深1~3m，属九龙江北溪支流。现状水面标高约2.4m，宽约10m，水深0.8~1.5m，走向北东，日流量约200T/d，历史最高洪水位标高约5.6m。项目周边水系图见图4.1-5。

4.1.5 土壤和植被

（1）土壤

漳浦县土壤以砖红壤性红壤、红壤、水稻土为主，冲积土、风沙土、盐土次之。项目区占地多为耕地、交通运输用地等，土壤类型以红壤为主。场地地块内存在可剥离表土，剥离表土面积2.40hm²，剥离厚度30cm，共计剥离表土0.72万m³。

（2）植被

漳浦县长期以来人为和自然不断破坏，季雨林已全部消失，但由于水热条件好，植物繁衍能力强，现存的森林植被群落可划分为9个植被型，即阔叶树植被型、针叶树植被型、针阔混交树植被型、竹林树植被型、稀树灌丛树植被型、灌丛、草坡、荒漠、栽培植物。22个群系纲，1114个群系，274个群丛，据调查漳浦县的乔木、灌木、草本植物165种，其中乔木36种，果树83种，草本46种，此外四旁树72种，四旁竹类6种，果树30种。由于地处南亚热带，水热条件良好，植被类型较为丰富。在山地、丘陵地区，分布着以马尾松、杉木等为主的针叶林，以及栲树、樟树等组成的阔叶林。在沿海区域，有红树林等耐盐碱植被，对海岸生态防护起着关键作用。此外，在一些人工种植区域，还培育了荔枝、龙眼、香蕉等经济果林。

本项目位于漳浦县，项目区不涉及其他饮用水水源保护区、水功能保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。项目区内未发现珍稀动植物，名树古木等。

4.2 环境质量现状调查与评价

4.2.1 地表水环境质量现状调查与评价

根据《2024 年漳州市生态环境质量公报》（漳州市生态环境局，2025 年 6 月）（<http://gxq.zhangzhou.gov.cn/cms/html/zzssthjj/2025-06-05/985300821.html>）：“2024 年全市主要流域水环境质量总体为优良，49 个主要流域考核断面中，Ⅰ—Ⅲ类的水质比例为 98.0%，同比提升 2.1 个百分点；Ⅰ—Ⅱ类水质比例 71.4%，同比提升 38.7 个百分点。

12 个地表水国家考核断面Ⅰ—Ⅲ类水质比例为 100%，同比上升 8.3 个百分点，总体水质为优。

13 个县级以上集中式饮用水水源地水质良好，所有水源地各期监测值均达到或者优于 GB3838-2002《地表水环境质量标准》Ⅲ类水质标准，水质达标率 100%。”

根据《漳浦县环境质量状况公报》（漳州市漳浦生态环境局，2025 年 5 月）（<http://www.zhangpu.gov.cn/cms/siteresource/article.shtml?id=830652598543920004&siteId=60423208258790000>）：“全县水环境质量总体保持优良水平。小流域水质总体保持优良。集中式生活饮用水水源水质保持优良，澎水、梁山水库水质保持优良。

2024 年 1-12 月，鹿溪后港大桥主要流域国控断面水质均值评价结果Ⅲ类，三个主要流域省控断面：南溪何寮上游省控断面、南溪西岭大桥省控断面、鹿溪新陂桥省控断面水质评价结果均为Ⅱ类。

2024 年 1-12 月，4 个小流域省控断面：南溪小南溪口省控断面、鹿溪蒲野桥省控断面、鹿溪棕口桥省控断面水质评价结果均为Ⅲ类，鹿溪龙岭溪口省控断面水质评价结果均为Ⅱ类。1-12 月 8 个小流域“以奖促治”断面水质目标完成率 62.5%，3 个断面未达到考核目标。

全县集中式饮用水水源水质达标比例 100%。澎水、梁山水库Ⅰ类~Ⅲ类水质比例 100%。”

综上所述，本项目所在区域水体鹿溪、割后溪、西湖引水渠水环境质量现状良好，符合Ⅲ类水功能区划要求。

4.2.2 环境空气质量现状调查及评价

项目位于漳州市漳浦县绥安镇、石榴镇，属漳浦县内，根据漳州市生态环境局环境质量公开数据（官网链接：<http://hbj.zhangzhou.gov.cn/cms/html/zssthjj/cshjkqzlp/index.html>），漳州市漳浦县 2024 年 1-12 月环境空气质量情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 漳州市漳浦县 2024 年环境空气质量情况一览表

日期	综合指数	达标天数比例 (%)	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO _{95per}	O ₃ -8h _{90per}	首要污染物
2024.1	3.10	100	0.002	0.014	0.058	0.032	0.6	0.133	细颗粒物
2024.2	2.03	96.6	0.003	0.005	0.041	0.020	0.6	0.088	可吸入颗粒物
2024.3	2.63	100	0.003	0.011	0.053	0.022	0.6	0.122	臭氧 可吸入颗粒物
2024.4	1.89	100	0.005	0.008	0.029	0.012	0.5	0.118	臭氧
2024.5	2.18	83.9	0.003	0.010	0.028	0.010	0.4	0.174	臭氧
2024.6	1.31	100	0.004	0.005	0.015	0.004	0.3	0.116	臭氧
2024.7	1.10	100	0.003	0.005	0.016	0.004	0.3	0.082	臭氧
2024.8	1.89	100	0.004	0.009	0.026	0.01	0.4	0.134	臭氧
2024.9	1.71	96.7	0.005	0.008	0.021	0.009	0.4	0.123	臭氧
2024.10	2.11	96.8	0.006	0.011	0.031	0.012	0.4	0.136	臭氧
2024.11	2.10	100	0.004	0.014	0.030	0.011	0.4	0.134	臭氧
2024.12	2.90	100	0.003	0.021	0.051	0.025	0.4	0.126	臭氧

（综合指数：无量纲，其他浓度单位均：mg/m³）

根据表 4.2-1，漳州市生态环境局公开发布的 2024 年 1 月—12 月漳浦县环境空气质量现状数据，项目所在区域属于达标区，项目所在区域环境空气质量总体良好，常规污染物能够符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准，项目所在区域环境空气质量现状良好，区域主要污染物为臭氧。

4.2.3 声环境质量现状及评价

本次评价委托漳州市净宇环保有限公司于 2025 年 8 月 6 日—8 月 7 日对项目沿线区域进行声环境现状监测，监测报告见附件 12。

(1)监测方法

监测道路沿线评价范围内 4a 类和 2 类评价区域面向道路的第一排建筑户外 1m 处噪声。监测昼夜环境噪声，项目与现状道路交叉点噪声监测 20min 的等效 A 声级，并同步记录车流量情况。

(2)监测点位

监测点的设置本着现状监测点、预测点和验收点三点一致的原则，根据拟建道路的走向，在其道路两侧分别在各敏感目标的各评价类区最靠近道路的第一排建筑户外 1m 布点，测点高度则依照噪声影响可能最大的位置上，敏感目标受交通噪声影响的第一排建筑选取代表性楼层设置测点。监测点位具体位置见表 4.2-2 和图 4.2-3。

表 4.2-2 噪声监测点位一览表

道路名称	项目路段	监测点位编号		备注
X585 龙湖路延伸段工程	道路起点（与现状国道 G324 相交）	▲1#		同步记录现有道路 G324、龙湖西路交叉口汇合后车流量
	道路中点	▲2#		/
	道路终点（与拟建国道 G324 相交）	▲3#		/
	大坡村	▲4#	第一排▲4-1#	/
			第二排▲4-2#	/
	衰减测点	▲5#	距离公路中心线 20m 处▲5-1#	同步记录现有道路 G324 车流量
			距离公路中心线 40m 处▲5-2#	
			距离公路中心线 60m 处▲5-3#	
			距离公路中心线 80m 处▲5-4#	
			距离公路中心线 120m 处▲5-5#	

(3)监测时间、频次

连续监测 2 天，分昼夜两个时段进行，每次监测时间为 20min。

(4)监测因子

昼间和夜间等效声级 L_{Aeq} 。

(5)环境噪声现状监测结果分析

本次监测结果与分析列于表 4.2-3。

表 4.2-3 噪声现状监测结果一览表单位：dB（A）

通过现状监测结果分析,拟建道路沿线所布设的监测点昼间和夜间噪声均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)对应功能区划标准要求,各交叉道路交通噪声能够符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a类标准,各敏感目标均能够符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类、4a类标准,区域声环境质量良好。

4.2.4 生态环境现状

4.2.4.1 土地利用现状调查

项目总占地面积为 5.0984hm²,按占地性质划分,永久占地 3.1948hm²,主要主体工程区,占地类型为耕地、种植园用地、其他农用地,城镇村及工矿用地、交通运输用地、水工建筑用地和水域用地、其他土地等(详见表 3.4-1);临时占地 1.46hm²,主要为临时施工场地、临时堆土场、临时表土堆场及淤泥干化场,占地类型为农用地。

根据土地利用现状遥感解译可知,本项目评价区范围内的用地类型以园地、耕地和林地为主,其中园地面积 26.48hm²,占评价区范围的 18.94%,耕地面积 24.53hm²,占评价区范围的 17.54%,林地面积 24.28hm²,占评价区范围的 17.37%,本项目沿线草地面积分布较少,评价区范围内仅分布有草地面积 2.10hm²,占评价区范围的 1.50%。本项目评价范围内的土地利用现状情况见表 4.2-4,项目所在区域土地利用现状图见图 4.2-4,项目沿线土地利用现状图见图 4.2-5,项目评价范围内土地利用现状图见图 4.2-6。

表 4.2-4 评价区范围内土地利用现状统计表

土地利用分类		评价范围		斑块数量 (个)	永久占地	
一级类	二级类	面积 (hm ²)	占比 (%)		面积 (hm ²)	占比 (%)
01 耕地	0101 水田	24.02	17.18	45	0.65	21.09
	0103 旱地	0.51	0.36	4	0.17	5.43
02 园地	0201 果园	25.91	18.53	35	0.37	12.11
	0204 其他园地	0.57	0.41	2	0.76	24.88
03 林地	0301 乔木林地	19.54	13.98	33	0.00	0.00
	0302 竹林地	1.21	0.86	1	0.00	0.00
	0305 灌木林地	0.30	0.21	1	0.00	0.00
	0307 其他林地	3.23	2.31	16	0.00	0.00
04 草地	0404 其他草地	2.10	1.50	7	0.00	0.00
05 商服用地	0501 商服用地	8.73	6.25	4	0.00	0.00
07 住宅用地	0701 城镇住宅用地	5.71	4.08	4	0.65	21.04
	0702 农村宅基地	1.42	1.01	13	0.05	1.75
08 公共管理与公共服务用地	0809 公用设施用地	0.06	0.04	2	0.00	0.00
	0803 科教文卫用地	2.97	2.12	1	0.00	0.00
	0810 公园与绿地	1.54	1.10	5	0.00	0.00
09 特殊用地	09 特殊用地	0.43	0.31	1	0.00	0.00
010 交通运输用地	1001 铁路用地	0.58	0.41	1	0.00	0.00
	1003 公路用地	9.06	6.48	2	0.02	0.75
	1004 城镇村道路用地	0.84	0.60	2	0.00	0.00
	1005 交通服务场站用地	0.63	0.45	1	0.00	0.00
	1006 农村道路	2.41	1.73	9	0.02	0.62
11 水域及水利设施用地	1101 河流水面	11.38	8.14	4	0.08	2.67
	1104 坑塘水面	7.95	5.69	10	0.06	1.82
	1104A 养殖坑塘				0.15	4.76
	1106 内陆滩涂	2.66	1.91	1	0.02	0.73
	1107 沟渠	0.21	0.15	4	0.00	0.00
	1109 水工建筑用地	4.19	2.99	3	0.03	0.91
12 其他土地	1202 设施农用地	1.65	1.18	13	0.04	1.45
合计		139.79	100.00	224	3.07	100.00

4.2.4.2 项目沿线生态系统现状

根据《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》(HJ1166—2021)，在卫星遥感影像解译的基础上结合实地调查校核结果，评价范围内的生态系统类型可划分为自然生态系统和人工生态系统2大类、6个种类，分别为：森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统。其中，城镇生态系统主要分布在K0+000~K0+300路段周边，森林生态系统主要分布在K0+200~K0+350、K0+350~K0+430、K1+100~K1+200、K1+250~K1+300路段周边，灌丛生态系统主要分布在K0+970~K1+020路段周边，草地生态系统主要分布在K0+400~K0+700路段周边，湿地生态系统主要分布在K0+430~K0+580、K1+330~K1+430路段周边，其余路段均为农田生态系统。根据生态环境现状调查结果，评价范围内城镇生态系统和农田生态系统所占的比例最大，分别占评价区总面积的27.59%、37.66%。生态评价范围内生态系统类型统计表见表4.2-5，生态系统类型图见图4.2-7。

表 4.2-5 评价区生态系统类型统计表

生态系统分类 一级类	评价范围		斑块数量 (个)	永久占地	
	面积 (hm ²)	占比 (%)		面积 (hm ²)	占比 (%)
1 森林生态系统	23.98	17.16	44	0.00	0.00
2 灌丛生态系统	0.30	0.21	1	0.00	0.00
3 草地生态系统	2.10	1.50	7	0.00	0.00
4 湿地生态系统	22.20	15.88	16	0.10	3.40
3 农田生态系统	52.65	37.66	41	2.22	72.15
4 城镇生态系统	38.56	27.59	10	0.75	24.45
合计	139.79	100.00	119	3.07	100.00

本项目沿线生态系统的结构与功能特点如下：

(1) 森林生态系统：项目区地处亚热带常绿阔叶林植被区，境内植物资源丰富，种类繁多。原生典型植被以楮、栲类为主的常绿阔叶林，因人为长期干预破坏，现绝大部分已演替为桉树林、毛竹林和荒山草坡、灌丛，以及种植荔枝、龙眼、凤梨等经济林。

(2) 灌丛生态系统：灌丛主要为芒萁灌丛和城市绿化植被。二者多为人类建设活动等干扰后逆向演替所形成，主要分布于森林和建设城镇的过渡区域，以及河岸两侧等。

(3) 草地生态系统：灌草丛主要为芒、等杂类草草丛。多为人类建设活动等干扰后逆向演替所形成，主要分布于森林和建设城镇的过渡区域，以及河岸两侧等。

(4) 湿地生态系统：项目评价范围内的湿地主要为割后溪、西湖引水渠及鹿溪。

(5) 农田生态系统：为人工建立的生态系统，由于农田中的动物种类较少，群落的结构单一，其结构易受人类作用改变。种植的作物有：蔬菜、香蕉、凤梨等。

(6) 城镇生态系统：城镇居民与其环境相互作用而形成的统一整体，也是人类对自然环境的适应、加工、改造而建设起来的特殊的人工生态系统，沿线主要分布有大坡村。

4.2.4.3 植物现状调查与分析

(1) 植被区划

按照《福建植被》中的分区，项目区所在的植被区划属于 I 常年湿热、略有短期干旱的亚热带雨林地带—IA 闽粤沿丘陵海平原亚热带雨林区—IA₁ 闽南博平岭东南部湿热亚热带雨林小区。

(2) 植物区系及组成

本评价引用《漳州市植物区系特征及其地带性植被特点浅议》（江艺平，厦门市同安区小坪林业试验场，2000 年）中的相关分析结果，漳州市共有野生和栽培的维管束植物 58 科，1256 属，3091 种（包括变种和变型）。其中蕨类植物 42 科 89 属 228 种，裸子植物 10 科 25 属 60 种，被子植物 206 科 1142 属 2803 种。

在以上种类的种子植物中，含 100 种以上的大科有蝶形花科（49 属 129 种）、菊科（79 属 147 种）、禾本科（88 属 181 种），3 科合计有 457 种，占该地区已知种子植物种类的 16%；含 50~99 种的大科有樟科（12 属 73 种）、大戟科（26 属 68 种）、蔷薇科（17 属 84 种）、茜草科（30 属 67 种）、唇形科（32 属 53 种）、兰科（33 属 69 种）、莎草科（17 属 81 种），共 7 科计 494 种，占 17.3%；

而含 50 种以下的科则为多数，其中含 10~49 种的科为 63 科，计 1414 种，占 49.4%。

（3）植被类型

根据现场调查，评价区内人口相对集中，植被受人为活动干扰强烈，发育相对较差，植被在垂直及水平分布上主要受人为活动、土壤、地形地貌、水分条件等因素的影响。项目区内植被主要有人工种植的桉树林、毛竹林、农作物，相思树、樟树等林，灌草丛以及荔枝、龙眼、凤梨等经济果林植被。

拟建公路评价范围内的植被群落面积及分类系统见表 4.2-6，植被类型分布图见图 4.2-8。

表 4.2-6 评价范围内主要植被群落面积情况统计表

植被群系	评价范围		斑块数量 (个)	永久占地	
	面积 (hm ²)	占比 (%)		面积 (hm ²)	占比 (%)
农作	24.52	17.54	46	0.81	26.52
荔枝、龙眼、凤梨等果园	26.47	18.94	35	1.14	36.99
桉树林	19.54	13.98	33	0.00	0.00
毛竹林	1.21	0.86	1	0.00	0.00
相思树、樟树等林	3.23	2.31	16	0.00	0.00
芒、等杂类草草丛	2.10	1.50	7	0.00	0.00
芒萁灌丛	0.30	0.21	1	0.00	0.00
城市绿化植被	1.54	1.10	5	0.00	0.00
水体	19.54	13.98	16	0.08	2.67
其他无植被区	41.34	29.58	12	1.04	33.82
合计	139.79	100.00	172	3.07	100.00

4.2.4.4 主要植被类型及分布特征

基于遥感数据，采用归一化植被指数（NDVI）处理，得到植被覆盖度空间分布。归一化植被指数（NDVI）为近红外波段的反射值与红光波段的反射值之差与两者之和的比值，即 $NDVI = (NIR - R) / (NIR + R)$ 。式中，NIR 为近红外波段的反射值，R 为红光波段的反射值。NDVI 值介于-1 至 1 之间，负值表示地面覆盖云、水、雪等，对可见光高反射；0 表示有岩石或裸土等，NIR 和 R 近似相等；正值表示有植被覆盖，且随覆盖度增大而增大。

从成果图和统计结果（图 4.2-7 和表 4.2-9）看，评价区范围内中覆盖度和中低覆盖度面积比较低，仅占 4.12%，说明评价区内灌草丛比较少，沿线植被以低覆盖度、中高覆盖度和高覆盖度为主，分布占地 60.88%、44.77%和 26.98%，说明评价区内以农田、乔木林地分布为主。

表 4.2-7 评价区植被覆盖度调查结果统计表

植被覆盖度（%）	评价范围		斑块数量 （个）	永久占地	
	面积（hm ² ）	占比（%）		面积（hm ² ）	占比（%）
0-10（低覆盖度）	60.88	43.55	11	1.41	45.87
10-30（中低覆盖度）	2.10	1.50	7	0.00	0.00
30-50（中覆盖度）	5.06	3.62	22	0.01	0.42
50-70（中高覆盖度）	44.77	32.02	43	1.08	35.18
≥70（高覆盖度）	26.98	19.30	38	0.57	18.43
合计	139.79	100.00	121	3.07	100.00

4.2.4.5 重点保护野生植物和古树名木

(1) 沿线评价范围植被现状调查

根据现状调查，项目所在地植被主要是乔木、灌草丛和农作物。受人类活动和农业开发活动的长期影响，评价范围内原生森林植被消失殆尽，绝大部分地区为农田植被，或演替为乔灌混交的杂木林以及人为开发的经济林。项目区内未发现珍稀动植物，名树古木等。工程沿线植被现状照片见图 4.2-10。

(2) 评价区重点保护的珍稀植物及古树名木

根据现场踏勘，项目沿线未发现重点野生保护植物分布，现有植被均为常见型和广布性物种，无当地特有物种分布，未发现珍稀、国家重点保护、福建省省级保护的野生植物和生态公益林等需要保护的物种和自然遗迹等。由于受人类活动的影响，区域原生植物已破坏殆尽，以人工营造的农作物为主。区域内植物人工痕迹较重，植物种类较为单一，稳定性较低，植被环境现状尚好，无大面积砍伐及水土流失现象，植被覆盖较好。项目生态评价范围内不涉及特殊及重要生态敏感区，为一般区域。

(3) 工程临时用地植被现状调查

本项目设 1 处临时施工场地、1 处临时堆土场、1 处临时表土堆场和 1 处淤泥干化场，其位置见图 2.6-1。项目临时用地占地植被情况见表 4.2-8。由表中可

见，项目临时用地占用植被类型主要为当地常见物种，未发现野生保护植物和珍稀物种。

图 4.2-10 项目土地利用现状照片

表 4.2-8 工程临时用地植被现状分布一览表

综上所述，项目评价区范围内未发现有重点保护珍稀野生植物和古树名木的分布。

4.2.4.6 工程沿线野生动植物资源调查

根据现场调查和查阅相关资料，项目区内长期的人类活动影响造成了生物多样性的贫乏，几乎无大型动物在道路沿线评价范围内分布。项目区域内陆生生物以适应人工林、灌草丛、农耕地和居民点栖息生活的种类为主，种属单调，属于广布性物种，主要有鼠型啮齿类、食谷、食虫的篱园雀型鸟类，如麻雀、喜鹊、家燕等；还有一些田鼠、钱鼠等鼠类，青蛙、树蛙、蛇等小型动物，草蜢、蟋蟀、蜘蛛、壁虎、蚊、蝇、跳蚤、虱、蟑螂等昆虫，此外还有鸡、鸭、鹅、猪等人工饲养的动物。未发现受重点保护的珍稀或濒危野生动物，亦未发现有重要野生动物或鸟类的集中栖息或营巢繁殖的敏感生境。

4.2.4.7 沿线水域生态系统调查

本工程所在区域主要水系为鹿溪、割后溪、西湖引水渠，鹿溪水质为水环境功能为Ⅲ类功能区，割后溪水环境功能为Ⅲ类功能区，西湖引水渠水环境功能尚未进行区划，其水源引自割后溪，因此本评价建议其水质从割后溪水环境功能区（Ⅲ类）。根据现场走访调查，并结合查阅资料，项目区域内水生生物主要有浮游动物、浮游植物、鱼类及其他水生生物。分布较广的浮游动物包括普通表壳虫、盘状匣壳虫、月形单趾轮虫、转轮虫、透明温剑水藻等。分布较广的浮游植物主要有：变异直链、肘状针杆藻、梅尼小环藻、喙头舟形藻、粗壮双菱藻和短小曲壳藻等。

根据实地调查，未发现珍稀濒危的野生鱼类及洄游鱼类等生物资源分布；亦未发现涉及敏感生物生境如索饵场、产卵场、越冬场等“三场”分布。项目所在区域有少量适应山溪环境的小型鱼类，几乎全部为淡水鱼类，其他水生生物包

括贝类、头足类、甲壳类动物，如田蟹、青蟹、梭子蟹、泥蚶、刺背、蛭、田螺、螺蛳等。

4.2.4.8 沿线土壤调查

漳浦县土壤以砖红壤性红壤、红壤、水稻土为主，冲积土、风沙土、盐土次之。项目区土壤类型以红壤为主。

根据现状调查，项目用地范围原状占地类型为耕地、种植园用地、其他农用地，城镇村及工矿用地、交通运输用地、水工建筑用地和水域用地、其他土地等，大部分地表主要为农用地等，原状植被覆盖率较高。本项目占地类型中可剥离表土的为农田、林地。

4.2.4.9 沿线农业生态情况调查

项目拟总用地面积 5.0984hm²，其中农用地 2.3397hm²。沿线主要农作物有龙眼、香蕉、水稻、玉米、蔬菜等瓜果植物。

4.2.4.10 工程沿线生态环境现状综合分析

(1)项目工程占地类型主要为耕地、种植园用地、其他农用地，城镇村及工矿用地、交通运输用地、水工建筑用地和水域用地、其他土地等。

(2)工程沿线土壤以砖红壤性红壤为主，土壤肥力属中等水平，适耕性良好，适应多种农作物生长。

(3)项目区植物群落类型主要有乔木、低矮灌木和草本植物。根据现场实地踏勘，项目区现多为耕地、园地、林地为主。主要的植物种类有桉树、龙眼等，草本以茅草为主。

(4)线路沿线多被开垦为果园，主要种植龙眼、荔枝、玉米等瓜果植物。

(5)工程沿线未发现古树名木，未发现珍稀、国家重点保护、福建省省级保护的野生植物和生态公益林等需要保护的物种和自然遗迹等。

(6)工程所选路线为人类活动较频繁的地区，目前这些地区已很少有大型野生动物出现。

(7)工程沿线有人工（园）林生态系统、农田生态系统，同时还有企业、居民区等生态环境系统，生态系统现状以人工（园）林生态为主，并表现一定农业生态双重特征。

(8)工程沿线两侧没有大型工业企业，废水、废气、噪声污染很小，区域生态环境质量现状总体较好。评价区范围内无政府批准建立的自然保护区，以及国家保护的野生珍稀濒危动植物。

4.3 现有水利工程及水利规划情况

1、《漳浦县城市排水（雨水）防涝综合规划》

根据《漳浦县城市排水（雨水）防涝综合规划》，项目区地势低于20年一遇洪水位，属于内涝高风险区，地块防涝已纳入城市排水（雨水）防涝综合规划（详见图5.3-1、图5.3-2）。

(1)割后溪：桥址两岸无防洪堤，较为平坦，为农田、菜地、果林等，两岸标高2.4m左右，两岸为土地。目前尚无流域综合规划及河道岸线及河岸生态保护蓝线规划，未有建设防洪堤的规划。

(2)西湖引水渠：桥址两岸无防洪堤，较为平坦，为农田、菜地、果林等，两岸为土地。目前尚无流域综合规划及河道岸线及河岸生态保护蓝线规划，未有建设防洪堤的规划。

2、桥梁防洪标准

项目拟在桩号K1+376新建一座大桥，桩号K0+466新建一座中桥根据《防洪标准》(GB50201-2014)设计防洪标准采用100年一遇。道路桩号K0+364、K0+614、K0+694、K0+919、K1+189新建涵洞，根据《防洪标准》(GB50201-2014)本次涵洞防洪标准采用50年一遇。

根据《漳浦县城市排水（雨水）防涝综合规划》以及《漳浦县城市总体规划修编》（2013-2030）及《城市防洪工程设计规范》（GB/T 50805-2012），规划区鹿溪及其支流防洪标准为50年一遇，防山洪标准采用20年一遇。

综合考虑后本次桥梁防洪影响评价的洪水频率按100年一遇进行计算分析，涵洞防洪影响评价的洪水频率按50年一遇进行计算分析，堤防按50年一遇进行计算分析。

4.4 周边污染源调查

根据现场踏勘，目前鹿溪、割后溪、西湖引水渠主要入河污染源为两岸少量未收集生活污水、畜禽养殖废水排放。

第五章环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响评价

5.1.1 地表水环境影响分析

施工期废水主要来自施工人员在施工作业中产生的生活污水、施工生产废水（施工机械设备冲洗水等）和地表径流水等。

（1）施工生活污水排放对水环境的影响分析

施工期生活污水主要来自施工人员在施工作业中产生的生活污水，约为 864t。其中污染物 COD_{Cr} 浓度为 400mg/L、 BOD_5 浓度为 200mg/L、SS 浓度为 200mg/L、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 浓度为 40mg/L、总磷浓度为 8mg/L，产生量分别为 COD_{Cr} 345.6kg、 BOD_5 172.8kg、SS172.8kg、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 34.6kg、总磷 6.9kg。施工队伍的食宿一般依托当地的旅馆和饭店，或租住当地民房。同时施工是分段进行，具有较大的分散性，局部排放量很小，施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统，粪便进入农村厕所作为有机农肥，处理达《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）表 1 中旱作标准后回用于农田灌溉，不外排，对周围水环境影响不大。

（2）施工生产废水排放对水环境的影响分析

项目施工期施工生产废水主要来自汽车机械设备冲洗含油废水等。废水主要含 COD_{Cr} 、悬浮物，如果随意排放，会危害地表水体、土壤。施工场地内设置截水沟、隔油池、沉淀池等。截水沟布置在停车场、材料堆场的下游，截留施工场地内的雨水径流和冲洗水，引入隔油池和沉淀池处理。生产废水经沉淀池处理后，上清液可用于施工现场、材料堆场等洒水防尘和车辆机械的冲洗；施工期生产废水不对外排放，对周边水环境影响甚微。

（3）路面径流对水环境的影响分析

施工期间，路面残留物随天然降雨将由路面径流带走（主要污染物有 SS、 BOD_5 、石油类等），就近排入周边排水沟。由于路面径流所携带的污染物质不大，且道路径流占整个区域地面径流量的比例很小，因此，路面径流对附近水体水质影响不大。

（4）桥梁施工水环境影响分析

工程全线跨水桥梁共 2 座（其中跨割后溪大桥涉水施工），桥梁桥墩基础的施工采用钻孔灌注桩施工，灌注桩施工过程中将产生泥浆，施工过程泥浆经滤取粗颗粒物后循环使用。桥梁施工对水环境的主要污染来自下部施工，桥基施工在河底挖泥或建筑材料冲洗等施工环节如不加以控制，将引起水体混浊，影响溪流水质。

悬浮物浓度的增加将对跨越溪流水生生物也会产生一定的影响。表现在生物数量和种类可能发生变化。水中悬浮物在许多方面对鱼类产生不同的影响。首先，悬浮微粒将导致水的浑浊度增大，透明度降低现象，影响鱼类的正常生理行为。其次，水中大量存在的悬浮物会使鱼类造成呼吸困难和窒息现象，因为这微粒随鱼的呼吸进入鳃部，将沉积在鳃瓣丝及鳃小片上，不仅损伤鳃组织，而且将隔断了气体交换的行为，甚至严重时，导致窒息。

目前，国内防止桥梁施工污染水体的方法主要采用围堰法。采用对水流、河床（滩涂）扰动小的围堰构造，如钢板桩围堰等，同时将从基坑开挖的泥沙由取渣筒取出排至岸边，运至淤泥干化场进行晾晒，严禁将泥渣直接排入溪流中。通过上述措施并结合严格的施工管理，桥下部构造施工过程中对水体中悬浮物的增量可得到有效控制，基本不会对沿线水体水质产生大的影响，另外桥梁施工对水环境的影响将随着桥梁下部施工的结束而终止，因此在进行桥梁基础施工时选择在溪流枯水季节，降低对溪流水质的影响。

（5）淤泥干化场排水对水环境影响

项目清淤过程中产生大量淤泥，这些淤泥一般含水量高、强度低，主要污染物为 SS、TP、TN 等，项目淤泥经污泥干化处理装置及吸污净化车泥水分离后，废水沉淀后回用于场区洒水抑尘；污泥运往淤泥干化场进行暴晒脱水，对地表水环境影响不大。另外，在底泥堆放前采取一定的防渗措施，采用粘土垫底夯实，并在四周修建围堰，避免间接污染地下水。

综上分析，施工期认真落实环保措施，施工单位加强管理，施工期废水对纳污水体水质影响甚微。

5.1.2 大气环境影响分析

拟建道路施工期的环境空气污染主要是扬尘（TSP），其次是运输车辆、施工机械燃油排放少量的尾气、沥青混凝土路面摊铺废气以及淤泥干化场恶臭废气等。

（1）扬尘污染

拟建道路路面为沥青混凝土路面，在道路施工期主要污染物是扬尘、粉尘。施工扬尘污染主要来自以下几个方面：①路基开挖、土地平整及路基填筑等施工过程，如遇大风天气，会造成粉尘、扬尘等大气污染；②水泥、砂石、灰土等建筑材料，如运输、装卸、仓库储存方式不当，可能造成泄漏，产生扬尘污染；③物料运输车辆在施工场地运行过程中将产生大量尘土。

①施工现场扬尘

施工扬尘的浓度与施工条件、施工管理水平、施工机械化程度及施工季节、建设地区土质及天气等诸多因素有关，本次评价采用类比现场的实测资料进行分析，根据北京市环境科学研究院等单位在市政施工现场的实测资料，在施工场地未采取治理措施的情况下扬尘污染情况见表5.1-1。

表 5.1-1 道路施工现场 TSP 浓度（未采取措施）

施工内容	起尘因素	风速（m/s）	距离（m）	浓度（mg/m ³ ）
土方	装卸、现场施工	3.0	20	5.32
			50	3.12
			100	1.14
			150	0.98
土方、石料	运输	3.0	20	3.47
			50	1.45
			100	0.94
			150	0.81

TSP的浓度随距离的增加而迅速减小，未采取施工扬尘治理措施的情况下，建筑施工扬尘污染较严重，在一般气象，平均风速3.0m/s的情况下，施工场地内TSP的浓度为上风向对照点的2.0~2.5倍。一般来说，施工粉尘的颗粒物直径在100μm以上，其影响范围距施工现场约50~100m。扬尘的颗粒物直径在100μm以下，通常直径约100μm的颗粒物影响范围在300m左右。当施工场地洒水频率为2~3次/d时，扬尘造成的TSP污染距离可缩小到20~50m范围内。

采取一定的措施后（主要为洒水）施工扬尘扩散情况见表5.1-2。

表 5.1-2 施工场地洒水情况下扬尘的扩散程度

距离 (m)	5	20	30	50	100
TSP 小时浓度 (mg/m ³)	0.92	0.44	0.39	0.28	0.17

由于建设项目所在区域的空气湿度比较大，填土方的砂土颗粒粗，扬尘的产生量低，影响范围也比较小，受到施工扬尘影响的区域，主要是在施工场地的范围内，场地下风向也将受到一定的影响。

根据表5.1-1和表5.1-2相关数据，采取措施前后施工扬尘的对敏感目标的影响分析结果见表5.1-3。

表 5.1-3 施工扬尘对敏感目标的影响一览表

敏感点名称	离边界线最近距离 (m)	扬尘小时平均浓度增量 (mg/m ³)	
		无防护措施	有防护措施
大坡村	5	6.42	0.92
万新·阳光城	100	1.14	0.17

因周边敏感目标距离道路边界线较近，故在采取一系列措施后，项目施工扬尘对沿线两侧的居民住宅仍有一定影响，经防护措施处理后影响浓度最大值为1.05mg/m³，超过环境空气质量标准TSP二级标准日均值0.3mg/m³。对施工期附近大坡村等敏感目标产生一定影响，但施工期的影响随施工结束而消失，因此项目施工期对大坡村等敏感目标影响不大。

②车辆行驶扬尘

据有关文献资料介绍，在施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占总扬尘的60%以上。车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q = 0.123 (V/5)(W/6.8)^{0.85} (P/0.5)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V——汽车速度，km/hr；

W——汽车载重量，吨；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

表5.1-4为一辆10吨卡车，通过一段长度为1km的路面时，不同路面清洁程度，不同行驶速度情况下的扬尘量。由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此限制车辆行驶速度及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的最有效手段。

表 5.1-4 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘单位: kg/辆·km

粉尘量 车速	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
	(kg/m ²)	(kg/m ²)	(kg/m ²)	(kg/m ²)	(kg/m ²)	(kg/m ²)
5 (km/h)	0.0511	0.0859	0.1164	0.1444	0.1707	0.2871
10 (km/h)	0.1021	0.1717	0.2328	0.2888	0.3414	0.5742
15 (km/h)	0.1532	0.2576	0.3491	0.4332	0.5121	0.8613
25 (km/h)	0.2553	0.4293	0.5819	0.7220	0.8536	1.4355

如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水（每天4~5次），可以使空气中粉尘量减少70%左右，可以收到很好的降尘效果。据有关施工组织设计调查显示，洒水的试验资料如表5.1-5。当施工场地洒水频率为4~5次/天时，扬尘造成的TSP污染距离可缩小到20~50m范围内。

表 5.1-5 施工阶段使用洒水车降尘试验结果

距路边距离 (m)		5	20	50	100
TSP 浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.81	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.68	0.60

表 5.1-6 施工路段敏感目标的影响一览表

序号	敏感点	离边界线最近距离 (m)	扬尘小时平均浓度增量 (mg/m ³)		措施
			无防护措施	有防护措施	
1	大坡村	5	10.14	2.01	洒水
2	万新·阳光城	100	0.86	0.6	洒水

项目施工期间扬尘将会对附近的大坡村、万新·阳光城等敏感点产生一定的影响和污染。如果对施工场地尤其是运输道路勤洒水（每天4~5次），禁止大风天气施工，施工扬尘可使周围空气中TSP浓度明显升高的影响范围一般为20~50米内，缩小了影响范围，施工扬尘影响和污染程度会明显减轻。

③施工期扬尘对敏感目标的影响

项目道路位于居民集中区，最近敏感目标为南北两侧相邻的大坡村，项目施工过程中及物料运输过程中产生的扬尘将对大坡村等敏感目标产生影响，但随着施工的结束，影响停止，因此，项目施工期对敏感目标的扬尘污染影响较小。

(2) 施工机械废气和施工车辆尾气影响分析

项目土石方运输过程产生的扬尘将对大坡村、万新·阳光城等居住区产生一定的影响，运输车辆应按规章装卸运行，严禁超载，按照批准的路线和时

间进行运输；减少汽车尾气对周边居民影响。本工程施工机械排放的废气和运输车辆尾气的污染源较分散，且是流动性的，其影响也较分散和暂时的。通过加强管理和落实环保防治措施，可有效减少施工机械的大气污染。

（3）沥青烟气的影响分析

项目所需沥青可外购，不设置沥青搅拌站，路面采用摊铺机械铺筑，故本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。这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。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，只是路面摊铺完成后，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，本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。

（4）淤泥干化场恶臭

参考日本环境厅的臭气六级分级法，即将臭气强度分为 6 级，详见表 5.1-7。各恶臭污染物的标准限值一般相当于臭气强度 2.5~3.5 级，超出该强度范围，即认为发生恶臭污染，需要采取防护措施。

表 5.1-7 臭气强度分类表（日本环境厅）

强度	指标
0	无气味
1	勉强能感觉到气味（感觉阈值）
2	气味很弱但能分辨其性质（识别阈值）
3	很容易感觉到气味
4	强烈的气味
5	无法忍受的极强气味

本次评价采用类比分析法确定底泥清淤过程中产生的臭气污染强度级别。参考滇池流域水污染治理“十二五规划”项目虾坝河、姚安河水环境综合整治工程

底泥影响评价结果，该类工程底泥疏浚（夏季干挖）产生的臭气强度均约为 2~3 级，影响范围在 30m 左右，其污染源臭气级别调查分析结果见表 5.1-8。

表 5.1-8 底泥疏挖臭气强度一览表

距离	臭气感觉强度	级别
岸边	有明显臭味	3 级
岸边 30m	轻微	2 级
岸边 80m	极微	1 级
岸边 100m 外	无	0 级

根据对本项目沿线的现场调查和以上类比分析，项目清淤过程中将会有较明显的臭味，30m 之外达到 2 级强度，有轻微臭味，低于恶臭强度的限制标准（2.5-3.5 级）；50m 之外基本无气味。据现场调查，集中居民点与淤泥干化场距离均大于 30m（本工程施工淤泥干化场距离最近居民区（东侧大坡村）约 150m），挖出淤泥及时清运，运输过程密封防漏，淤泥干化后就地填埋，且随着施工期的结束影响也随之消失，因此项目淤泥恶臭对周围居民影响较小。此外，淤泥产生恶臭主要是对施工人员有一定的影响，但是施工期较短，影响是短期的，在施工过程中应注意施工人员的防护措施。

（5）小结

项目施工过程中产生的扬尘、施工机械排放废气和运输车辆尾气、沥青混凝土路面摊铺废气、淤泥干化场恶臭等将对周围的大气环境产生一定的影响，但影响随着施工期的结束而停止。项目在施工过程中采取有效的防治措施，确保施工期环境影响控制在可接受范围内。

5.1.3 噪声影响分析

5.1.3.1 施工机械噪声的影响分析

施工期噪声影响主要来自机械产生的噪声，可近似作为点声源处理。噪声从声源传播到受声点的过程会因传播发散、空气吸收、阻挡物的阻拦、反射与屏障等因素影响而产生衰减。

由于施工机械噪声主要属中低频噪声，因此只考虑其扩散衰减，采用下式预测单台设备不同距离处噪声值。

$$L_i = L_0 - 20 \lg \left(\frac{r_i}{r_0} \right) \quad (1)$$

式中： L_i ——预测点处的声压级，dB（A）；

L_0 ——参照点处的声压级，dB（A），参照附录 D 确定；

r_i ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参照点距声源的距离，m。

对于多台施工机械对同一保护目标的影响，应进行声级叠加，按公式（2）计算：

$$L = 10 \lg \sum 10^{0.1 L_i} \quad (2)$$

式中：L——多台施工机械在保护目标处叠加的声压级，dB（A）；

L_i ——第 i 台施工机械在保护目标处的声压级，dB（A）。

现场施工时应有多台设备同时运转，其噪声情况应是运转设备总的叠加。结合本项目情况，预测时考虑挖掘机、推土机、打桩机、压路机等设备同时运行，先分别预测单台设备运行时噪声影响值，再将所产生的噪声进行叠加，计算结果见表 5.1-9。

表 5.1-9 各施工设备单台运行时的噪声衰减情况（dB）

设备名称 \ 距离	5m	10m	20m	40m	50m	100m	150m	200m	300m
液压挖掘机	90	86	78	72	70	64	60	58	54
电动挖掘机	86	83	74	68	66	60	56	54	50
轮式装载机	95	91	83	77	75	69	65	63	59
推土机	88	85	76	70	68	62	58	56	52
移动式发电机	102	98	90	84	82	76	72	70	66
各类压路机	90	86	78	72	70	64	60	58	54
木工电锯	99	95	87	81	79	73	69	67	63
电锤	105	99	93	87	85	79	75	73	69
振动夯锤	100	94	88	82	80	74	70	68	64
打桩机	110	105	98	92	90	84	80	78	74
静力压桩机	75	73	63	57	55	49	45	43	39
风镐	92	87	80	74	72	66	62	60	56
混凝土输送泵	95	90	83	77	75	69	65	63	59
商砼搅拌车	90	84	78	72	70	64	60	58	54
混凝土振捣器	88	84	76	70	68	62	58	56	52
云石机、角磨机	96	90	84	78	76	70	66	64	60
空压机	92	88	80	74	72	66	62	60	56
总声压级（dB）	112.6	107.6	100.6	94.6	92.6	86.6	83.1	80.6	77.1

以上计算结果可见，当施工期多台机械设备同时作业时，其在 200m 范围内的总声压级昼间超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准限值（昼间 70dB，夜间 55dB）。

如果使用单台施工机械，以高噪声的发电机、电锤、打桩机等机械为例，昼间在距离施工场地 300m 处仍超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）噪声限值（昼间 70dB，夜间 55dB）。

根据现场踏勘，施工期沿线声环境敏感目标为大坡村、万新·阳光城等居住区等敏感点，以共同施工噪声总声压级 126.6dB（A）预测，敏感点预测结果见下表 5.1-10。

表 5.1-10 多台施工机械噪声对敏感点的影响结果

敏感点名称	离道路边界线最近距离（m）	噪声预测结果（dB（A））
大坡村	5	113
万新·阳光城	100	87

注：上述预测结果只考虑距离的衰减。

由上表 5.1-10 可见，项目敏感目标距离项目较近，敏感目标昼夜间噪声均超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 4a 类昼间要求（即昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）），因此必须严格采取措施。为降低施工噪声对周边环境的影响，建议建设单位及施工单位在建筑前排设置 2.5 米施工围墙以减缓施工噪声对周边环境的影响；并合理选择施工时间，避开居民休息时间段；施工机具应采用低噪音系列产品，最大限度地减少噪音的产生。若确属施工工艺需要昼夜连续作业的，则应向标段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。

本项目为二级公路建设项目，路线总长 1.501km，施工期较短，项目施工不会对同一敏感目标造成长期的影响。在采取措施后，施工噪声将得到有效控制，在一定程度上减轻了噪声对周边环境的影响，项目工程施工周期短，施工噪声将随着施工活动的结束而停止。

5.1.3.2 施工期运输噪声影响评价

拟建项目部分的土石方、筑路材料都需要通过车辆运输进出工地，在这些车辆集中经过的路段，分布有大坡村等敏感目标。根据对工程数量的实际情况以及类比估计，建设期运输车辆的数量每天可达到 10 个车次。根据类似道路建设项目，本项目运载车一般为 5 吨以上的重型车辆，其噪声值在 85-90dB（A）之间，因此可以看出产生的交通噪声的增量相对较强，对附近的大坡村等敏感点将有一定的影响。如果仅仅白天运输，影响相对于夜间运输影响要小。项目工程量较小，且施工周期短，随着施工的结束，这些影响将随之消失。因此，交通噪声对周边敏感点及声环境影响不大。

5.1.3.3 小结

施工噪声将对沿线声环境质量及大坡村等敏感目标产生一定的影响，噪声影响将主要出现在距施工场地 200m 范围内。因此应根据道路施工特点，结合周边

敏感点分布，因时因地制宜制定有效的施工期噪声污染防治措施。随着施工竣工，施工噪声的影响将随之消失，施工噪声对环境的不利影响是暂时的、短期的行为。

5.1.4 固体废物影响分析

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、弃土、施工废料等。

(1) 生活垃圾

拟建工程施工期生活垃圾产生量约为 5.4t。施工人员的生活垃圾集中收集后，委托环卫部门统一清运处理。

(2) 施工弃土

施工过程中土石方主要来自道路挖方，池塘开挖的淤泥，桥梁施工砖渣等，本项目土石方挖填总量为 10.95 万 m³，总开挖量 2.65 万 m³（包括表土剥离 1.14 万 m³，路基路面工程开挖土方 0.06 万 m³，桥梁工程开挖土方 0.40 万 m³，涵洞工程开挖土方 0.45 万 m³，特殊路基处理开挖淤泥 0.20 万 m³，管线工程开挖土方 0.40 万 m³）；总回填量 8.30 万 m³（包括路基路面工程回填 7.58 万 m³，桥梁工程回填土方 0.20 万 m³，涵洞工程回填土方 0.15 万 m³，管线工程回填土方 0.12 万 m³，平交口旧路改造绿化覆土回填土方 0.05 万 m³，撒播草籽覆土回填土方 0.20 万 m³），项目需外购土方 6.79 万 m³，计划通过购买国有资源拍卖土方的方式获取，产生多余表土 1.14 万 m³，拟全部运往漳浦县元光生态观光园项目进行回填利用。桥梁施工过程泥浆经滤取粗颗粒物后循环使用，滤渣经收集运至淤泥干化场。项目道路挖方、池塘施工过程中产生的淤泥经污泥干化处理装置及吸污净化车泥水分离后，污泥运往淤泥干化场进行暴晒脱水。

(3) 施工建筑垃圾

本工程施工建筑废物主要包括建筑碎片、废弃模板、水泥与钢筋包装材料等固体废物，这些施工建筑废物征询地方政府部门的意见合理利用和妥善处置。

经过上述处理措施，施工期产生的固体废物不会对环境造成危害影响。

5.1.5 生态环境影响分析与评价

工程对生态环境的影响主要发生在施工期，主要表现在工程对土地的占用改变了土地的利用性质，使短期内评价范围内植被覆盖率下降，园地面积减小；项目建设将在一定时间内造成一定区域内水土流失加剧，造成土壤肥力和团粒结构

发生改变；工程活动扰动了自然的生态平衡，对沿线生物的生存将产生一定的不利影响。

5.1.5.1 土地利用格局影响分析

本工程征占地总面积总用地面积 5.0984hm²，其中永久占地 3.1948hm² 以及平交口旧路改造区 0.4436hm²，主要为主体工程区；临时占地 1.46hm²，主要为临时施工场地、临时堆土场、临时表土堆场、淤泥干化场，占地类型为耕地、种植园用地、其他农用地，城镇村及工矿用地、交通运输用地、水工建筑用地和水域用地、其他土地等。道路建设将使得沿路各村经济林地及耕地等有所减少，对区域林业、农业产生一定影响，尤其是对被征户，土地占用对其生产造成较大影响。另外，道路的建设使得道路两侧的用地升值，居民建设会逐步往道路两侧靠近，使得道路两侧的土地利用性质发生改变。

5.1.5.2 对沿线植被及植物资源的影响分析

（1）植物资源损失影响

项目建设对当地植被造成的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。根据生态现状调查结果，项目永久工程占用的主要为耕地、种植园用地、其他农用地，城镇村及工矿用地、交通运输用地、水工建筑用地和水域用地、其他土地等，占地上无重点保护植物分布。根据现场调查，沿线临时施工区主要占用建设用地，不涉及基本农田，植被类型主要为当地常见物种和农田植被（菜地等）、果树植被（龙眼等），未发现野生保护植物和珍稀物种。因此，项目建设前后生物多样性基本不会改变，对植物资源的影响较小。且在项目绿化工程施工后，上述损失将得到一定补偿。

（2）对沿线植物的间接影响

除直接破坏影响外，项目施工扬尘、车辆尾气排放、施工作业污水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，但这种影响都是局部和暂时的；且在施工过程中采取严格的管理措施，可以大大减轻这种污染物排放对植物的影响。

根据以往大型工程建设经验，施工人员生态环保意识淡薄也是造成当地植被破坏的一个重要因素。项目施工人员环保意识较强，项目建设时不会因施工人员而造成沿线植被破坏。

（3）对生物量的影响

评价区土地使用类型以交通运输用地、果园为主，道路建设后将对沿线的生物产生一定的影响，施工结束后，对道路两侧、临时工程用地进行绿化补偿、植被恢复，生物量损失可得到一定补偿。

(4) 对沿线保护植物及古树名木的影响分析

根据现场踏勘，项目沿线未发现重点野生保护植物分布，现有植被均为常见型和广布性物种，无当地特有物种分布，未发现古树名木，未发现珍稀、国家重点保护、福建省省级保护的野生植物和生态公益林等需要保护的物种和自然遗迹等，故对周边生态环境影响较小。

5.1.5.3 对沿线动物的影响

根据实地生态调查，项目沿程两边 300m 范围内，现有植被单一且单层化明显，加上受人为活动频繁影响和严重干扰，陆生野生动物生境条件不良，沿线主要动物资源为鸟类、鼠类、蛇类。

本工程施工期对沿线动物的影响主要体现在路基的开挖和施工器械轰鸣、施工人员生活活动等对动物的惊扰。影响区内的动物会通过迁移主动躲避工程施工对其栖息和觅食的影响，会在距离道路施工区较远的地方重新分布。这种影响是暂时的，施工结束后，这些受影响的动物又会重新回到沿线区域。因此，就整个项目区而言，项目建设对动物的影响不大。鉴于噪声会影响动物的繁殖率，在工程施工中应采取一定的降噪、减振措施。

值得注意的是，施工人员动物保护意识良莠不齐，存在偷猎保护动物的可能性；施工人员随意丢弃的生活垃圾也可能被动物误食，对其产生危害；因此，项目施工期间应加强施工队伍的环保培训，增强其环保意识，生活垃圾集中处理。

5.1.5.4 对农业生态环境的影响

本项目区农业开发历史悠久，土地利用率高，后备农业土地资源紧缺。因此工程永久占地将对沿线农业生产产生一定影响。

本项目永久占用园地（以种瓜果蔬菜为主）2.3397hm²，按照当地年平均蔬菜产量一亩 2500 斤计算，则因项目永久占地，本地区辣椒等蔬菜产量减少为 44t/a。

由于项目临时占地没有占用基本农田，且临时占地在施工结束后通过植被恢复、复垦，对农业生产的影响较小。

5.1.5.5 对区域生态系统的影响

果园、林地景观是项目区重要的景观类型，项目建设将占用一定量的果园、林地，造成果园、林地斑块一定程度上的增加，但由于果林生态系统是人类控制的生态系统，具有较高的稳定性；因此，项目建设仅会造成果园、林地面积的减少，不会对其生态稳定性和结构完整性产生影响。

5.1.5.6 景观生态影响分析

本项目位于漳州市漳浦县绥安镇、石榴镇，沿线占用耕地、种植园用地、其他农用地，城镇村及工矿用地、交通运输用地、水工建筑用地和水域用地、其他土地等，工程的建设将对沿线的环境有着一定的影响。项目建设在施工期对景观的影响主要是对自然景观的影响，施工过程中的一些施工行为势必会破坏沿线的植被景观，引起水土流失，与周围景观产生不协调感，破坏了沿线的景观。道路的各种施工行为会使沿线自然景观破碎，破坏了自然景观的和谐性，将对景观产生一定程度的不利影响，这是道路建设不可避免的。

（1）主体工程施工对景观的影响

项目沿线植被覆盖率较高，随着项目的实施，人为工程活动将对自然生态环境带来一定的影响，主要表现在施工期间填筑路基、占用经济林地形成路堑等，必将破坏长期形成的地形地貌和地表植被，影响动物栖息环境，破坏土体自然平衡，引起斜坡失稳，水土流失，破坏原有的景观，从而对区域景观环境质量产生影响。道路沿线经过地区多为果园、林地景观，大量的施工机械和人员进驻给原来的景观环境增添了不和谐的景色。

（2）临时工程对景观环境的影响

道路建设将在道路沿线两侧一定范围内设置临时施工场、临时堆土场、临时表土堆场、淤泥干化场等。根据调查，本项目临时场地利用农用地等，施工建设将会破坏原有植被，将直接破坏选址的原地地形地貌及植被。项目临时占地在进行植被恢复后，能与周边景观相容，但土料在运输作业过程中，旱季易形成扬尘，雨季易产生土壤侵蚀，对周围景观产生破坏和影响。施工场地影响主要表现为施工场地管理不当，废水没有做到回用而任意排放对景观的影响。

上述临时工程的设置将影响沿线景观的整体和连续性，还造成一定的视觉污染。虽然施工期临时工程对景观的影响无法避免，但也是暂时性的，随着施工结束后，通过在工程建设过程中采取的防护措施和后期的恢复措施，可以将拟建工程对景观的影响降低到最小。

5.1.6 水土流失影响分析

(1) 水土流失预测结果

根据项目水土保持方案可知,工程预测时段内因开挖扰动而产生的土壤流失量为100t,其中施工期85.90t,自然恢复期14.10t,工程新增水土流失108.78t。根据预测结果分析,主体工程区土壤流失量(73.56t)占项目区水土流失总量(144.81t)的50.80%,主体工程区应作为重点防治和监测区域,采取完善的工程措施及植物措施加以防护,减少土壤流失量。从时段上看,项目区土壤流失量主要集中在施工期(含施工准备期)(124.39t),占水土流失总量(144.81t)的85.90%,施工期应作为项目区水土流失防治和水土保持监测的重点时段,尤其是雨季土方开挖和回填时段。

根据预测结果,项目施工期(含施工准备期)是产生水土流失的重点时段,为水土流失防治和水土保持监测的重点时段。主体工程区是产生水土流失的主要部位,是水土流失防治和水土保持监测的重点区域。因此,在项目建设中应加强以上部位的综合防治,有效控制项目施工过程中可能产生的水土流失,避免发生水土流失危害。

(2) 水土流失危害分析

水土流失危害往往具有潜在性,若形成水土流失危害后才实施治理,不但造成了土地资源破坏和土地生产力下降等问题,而且治理难度大,费用高,因此必须根据有关经验教训,综合分析水土流失预测结果,对项目可能造成水土流失危害进行预测,根据预测结果采取相应的防治措施。本项目在建设过程中可能造成水土流失危害主要在以下几个方面。

①加剧原有的水土流失,影响周边生态环境

工程建设过程中,占用一定的土地,扰动地表,损坏原有表土层结构和地表植被,使其原有的水土保持功能降低或丧失,抗侵蚀能力减弱,雨季必然发生水力侵蚀;加上表土层损失,土壤瘠薄,其损坏的植被短期内难以恢复到原有水平。另一方面在施工中形成的裸露面、松散的土石方等,极易造成水土流失。项目区扰动地表年侵蚀模数远远超过容许范围,从而加剧原有的水土流失。

项目建设过程中扰动原地形地貌,地表裸露面积增加,土壤保水能力也受到一定影响,进而可能对区域生态造成一定的负面影响。

②泥沙淤积水利设施，影响排洪能力

施工过程中，在降雨和水力的作用下，泥沙有可能通过排水系统侵入周边地域排水系统，项目西侧的割后溪，若项目未采用相应的水保措施，会造成水土流失，致使割后溪的淤塞，有可能造成工程区内及部分周边地域排水不畅，产生渍涝。

5.2 运营期环境影响预测与评价

5.2.1 地表水环境影响评价

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），运营期地表水环境影响主要考虑沿线设施污水达标排放和对受纳水体环境质量的影响。本项目沿线无管理中心、服务区、停车区、收费站、养护工区、桥（隧）管理站等设施，因此不对运营期地表水环境影响进行评价。

为防止跨越水体段路面发生危险品事故时化学危险品直接排入溪流，设置排水管道并计入桥梁设计，路面雨水通过管沟有组织收集，随坡度自然流向地势较低一侧，排入地面排水沟不能直接排向溪流等，跨越割后溪大桥配套建设2座50m³的事故应急池，分别位于桥梁西南侧、西北侧。应急池具有事故废水收集功能，当发生风险事故时，以接纳事故泄漏物料和消防废水，确保泄漏物料和消防尾水不排入割后溪。项目跨越溪流路段采用混凝土墙式护栏，护栏高度约1m、宽度约0.5m。设立明确的地理界标和明显的警示标志，提示汽车安全平稳运行，避免突发事故发生。事故应急池排空管阀门常闭，溢流管阀门常开，平时作为桥面初期雨水收集池，初期雨水沉淀处理后排放，发生桥面事故应急时将出水管阀门关闭，作为事故应急池使用。雨后需运营管养部门及时现场清理，开启排空阀，保持池内为空置状态。

因此，运营期本项目对割后溪、西湖引水渠等水域影响较小。

5.2.2 环境空气影响评价

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），运营期大气环境影响主要考虑沿线锅炉、餐饮油烟、加油站等设施对保护目标的影响。本项目沿线不设置锅炉、加油站，无餐饮油烟排放，因此不对运营期环境空气影响进行评价。

5.2.3 声环境影响评价

5.2.3.1 交通噪声预测模式

根据拟建道路特点、沿线的环境特征，以及工程设计的交通量等因素，本评价采用《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）的公路噪声预测模式进行预测。

（1）第*i*类车等效声级的预测模型

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

式中： $L_{Aeq}(h)_i$ ——第*i*类车的小时等效声级，dB(A)；

$(\overline{L_{0E}})_i$ ——距第*i*类车水平距离为7.5m处的平均辐射噪声级，dB(A)；

N_i ——昼间、夜间通过某预测点的第*i*类车平均小时车流量，辆/h；

V_i ——第*i*类车的平均车速，km/h；

T ——计算等效声级的时间，1h；

$\Delta L_{\text{距离}}$ ——距离衰减量，dB(A)；小时车流量大于等于300辆/小时：

$L_{\text{距离}} = 10 \lg(7.5/r)$ ，小时车流量小于300辆/小时： $L_{\text{距离}} = 15 \lg(7.5/r)$ ； r ——从车道中心线到预测点的距离，m；适用于 $r > 7.5\text{m}$ 预测点的噪声预测；

θ ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度，见图5.2-1。

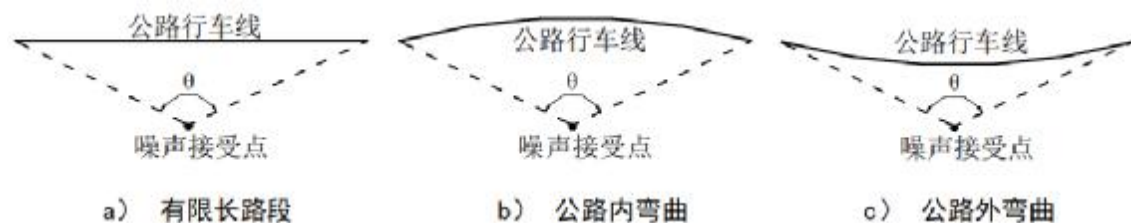


图 5.2-1 预测点到有限长路段两端的张角

当路段与噪声接受点之间水平方向无任何遮挡时， θ 可取 $\frac{170\pi}{180}$ ；当路段与噪声接受点之间水平方向有遮挡时， θ 为预测点与两侧遮挡点连线组成的夹角。

ΔL 按公式(5)计算： $\Delta L = \Delta L_1 - \Delta L_2$ (5)

式中： ΔL ——由其他因素引起的修正量，dB(A)；

ΔL_1 ——线路因素引起的修正量，dB(A)；

ΔL_2 ——声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)。

ΔL_1 按公式(6)计算： $\Delta L_1 = \Delta L_{\text{坡度}} + \Delta L_{\text{路面}}$ (6)

式中： ΔL_1 ——线路因素引起的修正量，dB（A）；

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

$\Delta L_{\text{路面}}$ ——公路路面类型引起的修正量，dB（A）。

ΔL_2 按公式（7）计算： $\Delta L_2 = A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{fol}} + A_{\text{atm}}$ （7）

式中： ΔL_2 ——声波传播途径中引起的衰减量，dB（A）；

A_{gr} ——地面吸收引起的衰减量，dB（A）；

A_{bar} ——遮挡物引起的衰减量，dB（A）；

A_{fol} ——绿化林带引起的衰减量，dB（A）；

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减量，dB（A）。

（2）噪声贡献值

$$L_{\text{Aeqg}} = 10 \lg [100.1 L_{\text{Aeq1}} + 100.1 L_{\text{Aeqm}} + 100.1 L_{\text{Aeqs}}] \quad (8)$$

式中： L_{Aeqg} ——公路建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB（A）；

L_{Aeq1} ——大型车的噪声贡献值，dB（A）；

L_{Aeqm} ——中型车的噪声贡献值，dB（A）；

L_{Aeqs} ——小型车的噪声贡献值，dB（A）。

（3）噪声预测值

$$L_{\text{Aeq}} = 10 \lg [100.1 L_{\text{Aeqg}} + 100.1 L_{\text{Aeqb}}] \quad (9)$$

式中： L_{Aeq} ——预测点的噪声预测值，dB（A）；

L_{Aeqg} ——预测点的噪声贡献值，dB（A）；

L_{Aeqb} ——预测点的背景噪声值，dB（A）。

如果某个预测点受多条线路交通噪声影响（如高架桥周边预测点受桥上和桥下多条车道的影响，路边高层建筑预测点受地面多条车道的影响），应分别计算每条车道对该预测点的声级后，经叠加后得到贡献值。

5.2.3.2 预测模型中各参数确定

交通噪声的影响因素主要包括交通流量、车型、车速、车辆辐射噪声级，道路的坡度、路面结构、空气吸收、地面吸收和反射、声屏障等，其中主要的参数计算如下：

（1）交通量（ N_i ）

本项目交通量详见表 3.3-5。

（2）速度（ V_i ）

本项目大、中、小三种车型的平均车速详见表 3.7-5。

(3)平均辐射声级

本项目大、中、小三种车型的平均辐射声级详见表 3.7-6。

(4)修正量和衰减量

①线路因素引起的修正量（ ΔL_1 ）

a.纵坡修正量（ $\Delta L_{\text{坡度}}$ ）

道路纵坡修正量（ $\Delta L_{\text{坡度}}$ ）可按下式计算：

$$\Delta L_{\text{坡度}} = \begin{cases} 98 \times \beta, & \text{大型车} \\ 73 \times \beta, & \text{中型车} \\ 50 \times \beta, & \text{小型车} \end{cases}$$

式中： $\Delta L_{\text{坡度}}$ ——道路纵坡修正量；

β ——道路纵坡坡度，%。

本项目预测时，取道路的最大纵坡坡度进行修正，详见表 5.2-1。

表 5.2-1 预测道路纵坡修正量

路段	β (%)	$\Delta L_{\text{坡度}}$ (dB (A))		
		小型车	中型车	大型车
项目全线	2.8	1.4	2.0	2.7

b.路面修正量（ $\Delta L_{\text{路面}}$ ）

不同路面的噪声修正量见表 5.2-2。

表 5.2-2 常见路面噪声修正量

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

本项目为沥青混凝土路面，设计车速为 60km/h，则路面噪声修正量为 0。

②声波传播途径中引起的衰减量（ ΔL_2 ）

a.大气吸收引起的衰减（ A_{atm} ）

大气吸收引起的衰减按下式计算：

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

式中：A_{atm}——大气吸收引起的衰减，dB；

α——与温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数，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大气吸收衰减系数（表 5.2-3）；

r——预测点距声源的距离；

r₀——参考位置距声源的距离。

表 5.2-3 倍频带噪声的大气吸收衰减系数 α

温度 ℃	相对 湿度%	大气吸收衰减系数 α，dB/km							
温度 ℃	相对 湿度%	大气吸收衰减系数 α，dB/km							
		倍频带中心频率Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

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

b.地面效应引起的衰减（A_{gr}）

地面类型可分为：

- a) 坚实地面，包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面；
- b) 疏松地面，包括被草或其他植物覆盖的地面，以及农田等适合于植物生长的地面；
- c) 混合地面，由坚实地面和疏松地面组成。

本评价选取混合地面。

声波掠过疏松地面传播时，或大部分为疏松地面的混合地面，在预测点仅计算 A 声级前提下，地面效应引起的倍频带衰减可用以下公式计算：

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right)^2 \left[7 + \left(\frac{300}{r} \right)^2 \right]$$

式中：A_{gr}——地面效应引起的衰减，dB；

r ——预测点距声源的距离，m；

h_m ——传播路径的平均离地高度，m；可按图 5.2-2 进行计算， $h_m = F/r$ ； F ：面积， m^2 ；若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

其他情况参照 GB/T17247.2 进行计算。

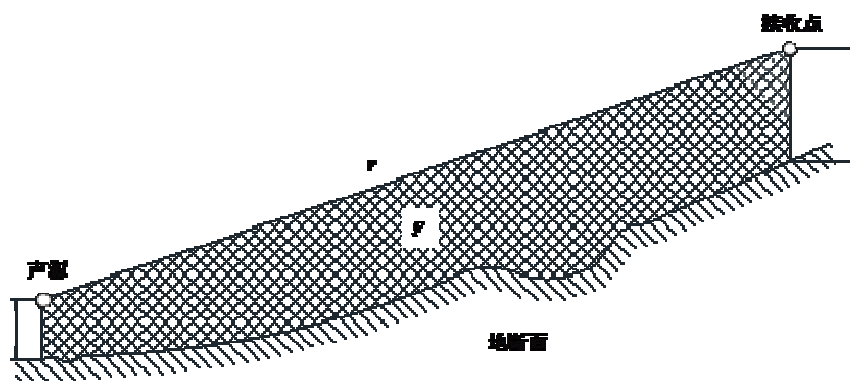


图 5.2-2 估计平均高度 h_m 的方法

c. 遮挡物引起的衰减量 (A_{bar})

遮挡物引起的衰减量按公式 (B.9) 计算：

$$A_{bar} = \Delta L_{\text{建筑物}} + \Delta L_{\text{声影区}} \quad (\text{B.9})$$

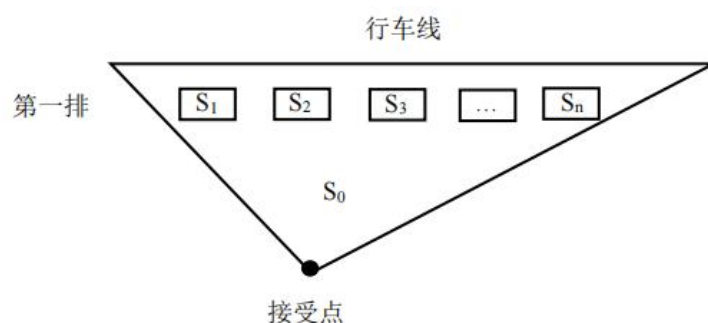
式中： A_{bar} ——遮挡物引起的衰减量，dB (A)；

$\Delta L_{\text{建筑物}}$ ——建筑物引起的衰减量，dB (A)；

$\Delta L_{\text{声影区}}$ ——路堤和路堑引起的衰减量，dB (A)。

a) 建筑物引起的衰减量 ($\Delta L_{\text{建筑物}}$)

建筑物引起的衰减量可参照 GB/T 17247.2 附录 A3 计算，在沿公路第一排房屋声影区范围内，可按图 5.2-3 和表 5.2-4 近似计算。



注 1：第一排房屋面积 $S = S_1 + S_2 + \dots + S_n$

注 2： S_0 为接受点对房屋张角至行车线三角形的面积

图 5.2-3 建筑物引起的衰减量计算示意图

表 5.2-4 建筑物引起的衰减量估算值

S/S0	衰减量 $\Delta L_{\text{建筑物}}$ (dB (A))
40%~60%	3
70%~90%	5
以后每增加一排房屋	1.5 最大衰减量 ≤ 10

注：表5.2-4仅适用于平路堤路侧的建筑物。

根据图 5.2-3 及表 5.2-4，结合本项目各敏感目标建筑分布情况，本项目各敏感目标建筑物引起的衰减量见表 5.2-5。

表 5.2-5 本项目敏感目标建筑物引起的衰减量估算值

敏感目标	S/S0	衰减量 $\Delta L_{\text{建筑物}}$ (dB (A))	
		第一排建筑物	以后每增加一排房屋
大坡村1	88%	5	1.5
万新·阳光城	94%	5	最大衰减量 ≤ 10

b) 路堤或路堑引起的衰减量 ($L_{\text{声影区}}$)

当预测点位于声影区时， $L_{\text{声影区}}$ 按公式 (B.10) 计算：

$$\Delta L_{\text{声影区}} = \begin{cases} 10 \lg \left(\frac{3\pi \sqrt{(1-t^2)}}{4 \tan^{-1} \sqrt{\frac{(1-t)}{(1+t)}}} \right) & (\text{当 } t = \frac{20N}{3} \leq 1 \text{ 时}) \\ 10 \lg \left(\frac{3\pi \sqrt{(t^2-1)}}{2 \ln(t + \sqrt{(t^2-1)})} \right) & (\text{当 } t = \frac{20N}{3} > 1 \text{ 时}) \end{cases} \quad (\text{B.10})$$

式中：N——菲涅尔数，按公式 (B.11) 计算：

$$N = \frac{2\delta}{\lambda} \quad (\text{B.11})$$

式中： δ ——声程差，m，按图 5.2-4 计算， $\delta = a + b - c$ 。

λ ——声波波长，m。

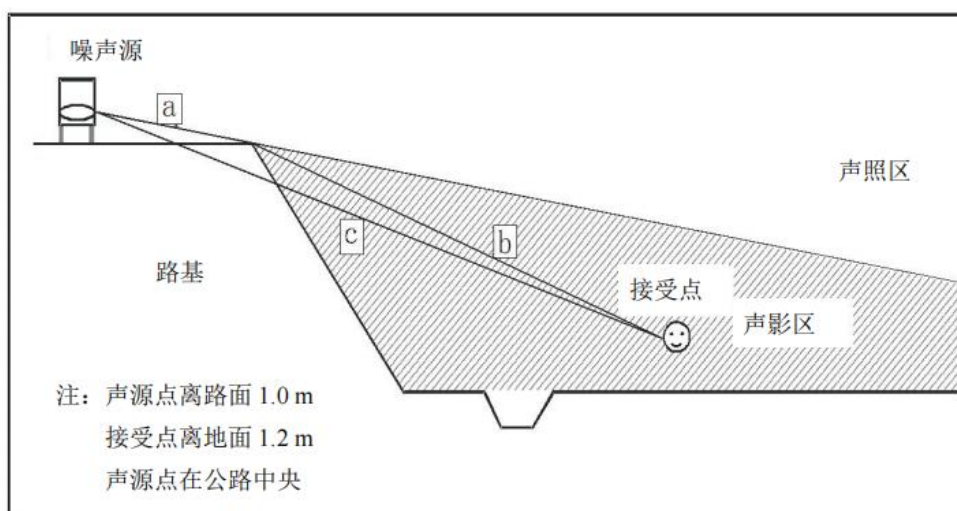


图 5.2-4 声程差 δ 计算示意图

当预测点处于声影区以外区域（声照区）时， $L_{\text{声影区}}=0$ 。

经核实，项目各敏感点均处于声影区以外区域（声照区），（ $L_{\text{声影区}}=0$ ）。

a) 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，见图 5.2-5。

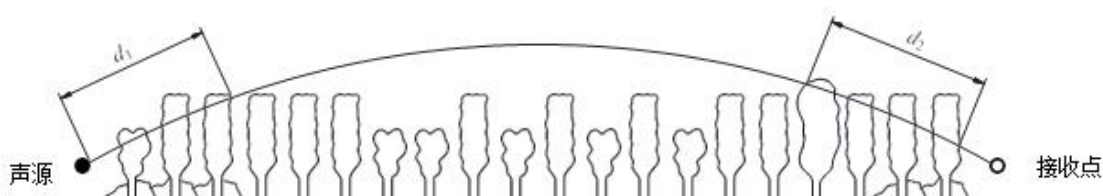


图 5.2-5 通过树和灌木时噪声衰减示意图

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 5.2-6 中的第一行给出了通过总长度为 10m 到 20m 之间的乔灌木郁闭度较高的林带时，由林带引起的衰减；第二行为通过总长度 20m 到 200m 之间林带时的衰减系数；当通过林带的路径长度大于 200m 时，可使用 200m 的衰减值。

表 5.2-6 倍频带噪声通过林带传播时产生的衰减

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

综上，本项目预测模型中参数的具体选取情况见汇总表 5.2-7。

表 5.2-7 噪声预测参数汇总表

序号	参数	参数意义	选取值
1	$(\overline{L_{0E}})$	第 i 类车的参考能量平均辐射声级 dB(A)	见表3.7-6
2	Ni	昼间，夜间通过某个预测点的第i类车平均小时车流量，辆/h	见表3.3-5
3	Vi	第i类车的平均车速，km/h	见表3.7-5
4	T	计算等效声级的时间，1h	1
5	ΔL_1	纵坡修正量 dB (A)	见表5.2-1
		路面修正量 dB (A)	0
6	ΔL_2	大气吸收引起的衰减 (Aatm) dB (A)	温度：20℃，相对湿度：70%， 倍频带中心频率：500HZ， $\alpha = 2.8$
		地面效应引起的衰减 (Agr) dB (A)	hm=1.2m
		遮挡物引起的衰减量 (Abar) dB (A)	见表5.2-5
		绿化林带引起的衰减 (Afol) dB (A)	不考虑

5.2.3.3 噪声预测评价

(1)交通噪声预测结果

根据前面的预测方法、预测模式和设定参数，对拟建道路运营期各特征年各路段昼、夜间交通噪声进行预测计算。预测内容包括：交通噪声影响预测。

(2)交通噪声水平方向影响预测分析

假设交通噪声水平向影响预测为不叠加环境噪声背景值的情况下，就本项目自身而言，只考虑预测点距离衰减和路面吸收、空气吸声的衰减，不考虑环境中的其他各种附加声衰减条件下，道路两侧为平坦、空旷、开阔地的环境中，与道路路肩垂直的水平方向上不同距离预测点的交通噪声值，预测高度取距地面 1.2m。各预测年份车流量的昼间小时平均值和夜间小时平均值的交通噪声级影响预测值与道路中心线距离分布见表 5.2-8，见图 5.2-6～图 5.2-11。

表 5.2-8 运营期交通噪声预测结果单位：dB（A）

预测年	时段	距道路中心线距离（m）										达标距离 （交通干线 边界线外） （m）	
		20	40	60	80	100	120	140	160	180	200		
		距交通干线边界线距离（m）											
		13	33	53	73	93	113	133	153	173	193	2类	4a类
2027年	昼间	64.8	57.9	54.6	52.4	50.7	49.4	48.3	47.3	46.4	45.7	25	7
	夜间	58.9	51.9	48.7	46.5	44.8	43.5	42.4	41.4	40.5	39.8	44	22
2033年	昼间	65.5	58.6	55.3	53.1	51.4	50.1	49.0	48.0	47.2	46.4	27	8
	夜间	59.7	52.8	49.5	47.3	45.7	44.3	43.2	42.2	41.4	40.6	49	25
2041年	昼间	66.1	59.2	55.9	53.7	52.1	50.7	49.6	48.6	47.8	47.0	30	9
	夜间	60.3	53.4	50.1	47.9	46.3	44.9	43.8	42.8	42.0	41.2	54	27

从上表预测结果可以看出：项目近中远期同时段同距离的噪声变化不大，主要受车流量影响，从各路段各时段的噪声情况来看，夜间时段的交通噪声影响比昼间的影响大。项目车流量较小，不考虑其他噪声源影响的情况下，本项目道路建成运行后，项目近中远期昼间噪声预测值分别在交通干线边界线外 25m、27m、30m 达到 2 类标准，项目近中远期夜间噪声预测值分别在交通干线边界线外 44m、49m、54m 达到 2 类标准；项目近中远期昼间噪声预测值分别在边界线外 7m、8m、9m 达 4a 类标准，项目近中远期夜间噪声预测值分别在边界线外 22m、25m、27m 达 4a 类标准。

(3)垂直距离交通噪声预测结果及分析

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。参照《福建省城市规划管理技术规定》第四十五条，取建筑后退道路红线最小距离控制指标计算，本项目垂向预测位置取道路红线外4m处进行垂向交通噪声预测。为了解交通噪声垂向分布规律，取最大预测垂直高度为50m（17层），公路垂直方向等声级线图见表5.2-9及图5-12。

表 5.2-9 运营期垂直方向交通噪声预测结果单位：dB（A）

预测点位置	与道路中心线距离（m）	楼层	预测高度（m）	近期		中期		远期	
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
道路红线外4m	11	1	1.2	69.4	63.3	70.1	65.4	70.0	65.9
		2	4.2	69.2	63.1	69.9	65.2	69.8	65.7
		3	7.2	68.7	62.6	69.4	64.6	69.3	65.1
		4	10.2	68.0	61.8	68.7	63.9	68.6	64.4
		5	13.2	67.2	61.0	67.9	63.1	67.9	63.5
		6	16.2	66.4	60.2	67.1	62.2	67.1	62.7
		7	19.2	65.7	59.4	66.4	61.4	66.4	61.9
		8	22.2	65.0	58.6	65.7	60.7	65.7	61.2
		9	25.2	64.3	57.9	65.1	60.0	65.1	60.5
		10	28.2	63.8	57.3	64.5	59.4	64.5	59.8
		11	31.2	63.2	56.7	63.9	58.8	64.0	59.2
		12	34.2	62.7	56.1	63.4	58.2	63.5	58.7
		13	37.2	62.2	55.6	62.9	57.7	63.1	58.2
		14	40.2	61.8	55.2	62.5	57.2	62.6	57.7
		15	43.2	61.4	54.7	62.1	56.8	62.2	57.2
		16	46.2	61.0	54.3	61.7	56.3	61.9	56.8
		17	49.2	60.6	53.9	61.3	55.9	61.5	56.4

图 5.2-12 交通噪声垂向分布图

由表 5.2-9 和图 5-12 可知,运营期在垂向不同高度上受交通噪声影响程度不一。以楼层为例,由于路基宽度较小,垂向预测点距离公路中心线较近,地面吸收效应不明显,噪声预测值在 1 层最高,随着楼层的增高其影响声级值呈直线递减走势。

(4)敏感点交通噪声预测结果及评价

本项目沿线敏感目标有大坡村、万新·阳光城等居住区,道路对环境的污染主要体现在交通噪声对人群的影响,本评价敏感点环境噪声影响预测考虑到声源几何衰减、地面吸收、建筑隔声、空气衰减等环境因素产生的声波附加衰减,及敏感目标建筑隔声影响,由交通噪声贡献值叠加背景值得到,在不采取噪声防治措施的情况下预测结果详见表 5.2-10。

表 5.2-10 声环境敏感点交通噪声预测结果表单位：dB（A）

序号	声环境保护目标名称	预测位置	预测点与声源高差（m）	功能区类别	时段	标准值	现状值	噪声预测结果（dB（A））											
								营运近期（2027年）				营运中期（2033年）				营运远期（2041年）			
								贡献值	预测值	增量值	超标量	贡献值	预测值	增量值	超标量	贡献值	预测值	增量值	超标量
1	大坡村（道路两侧）	第一排	0.907（一层）	4a类	昼间	70	58.2	69.7	70.0	11.8	0	70.4	70.7	12.5	0.7	71.0	71.2	13.0	1.2
					夜间	55	50.4	63.8	64.0	13.6	9.0	64.6	64.8	14.4	9.8	65.2	65.4	15.0	10.4
		第二排	0.907（一层）	2类	昼间	60	56.8	50.0	57.6	0.8	0	50.7	57.8	1.0	0	51.3	57.9	1.1	0
					夜间	50	49.1	44.1	50.3	1.2	0.3	44.9	50.5	1.4	0.5	45.5	50.7	1.6	0.7
2	万新·阳光城	第一排	0.125（一层）	4a类	昼间	70	66.5	51.1	66.6	0.1	0	51.8	66.6	0.1	0	52.4	66.7	0.2	0
					夜间	55	52.1	45.2	52.9	0.8	0	46.0	53.1	1.0	0	46.6	53.2	1.1	0
		第二排	0.125（一层）	2类	昼间	60	56.7	41.7	56.8	0.1	0	42.4	56.9	0.2	0	43.0	56.9	0.2	0
					夜间	50	44.4	35.7	45.0	0.6	0	36.6	45.1	0.7	0	37.2	45.2	0.8	0

注：万新·阳光城第一排距离G324边界线约40m，噪声现状值参考距离公路中心线40m处▲5-2#监测点位现状监测数据；万新·阳光城第二排距离G324边界线约100m，噪声现状值参考距离公路中心线80m处▲5-2#监测点位现状监测数据和100m处▲5-2#监测点位现状监测数据利用内插法计算所得数据：昼间：56.7dB（A），夜间44.4dB（A）。

“+”为路面高于敏感点，“-”为路面低于敏感点。

根据表 5.2-10 敏感目标预测结果，敏感目标万新·阳光城由于距离项目道路较远，近中远期昼夜间噪声预测值均能符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。敏感目标大坡村距离项目道路较近，近中远期昼夜间噪声预测值均出现不同程度的超标，具体分析如下：

大坡村（道路两侧）中 4a 类区：近、中、远期昼间噪声超标 0.5~1.1dB（A），夜间噪声超标 9.0~10.4dB（A），超标户数约 8 户。

大坡村（道路两侧）中 2 类区：近、中、远期昼间噪声均达标排放，夜间噪声超标 0.3~0.7dB（A），超标户数约 6 户。大坡村居民楼侧对项目，2 类区不临本项目，且与项目间隔一定距离，因此实际受本项目噪声影响很小。

表 5.2-11 建设项目声环境影响评价自查表

工作内容		X585 龙湖路延伸段工程		
评价等级与范围	评价等级	一级 ☒	二级 ☐	三级 ☐
	评价范围	200m ☒	大于 200m ☐	小于 200m ☐
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 ☒ 最大 A 声级 ☐ 计权等效连续感觉噪声级 ☐		
评价标准	评价标准	国家标准 ☒ 地方标准 ☐ 国外标准 ☐		
现状评价	环境功能区	0 类区 ☐ 1 类区 ☐ 2 类区 ☒ 3 类区 ☐ 4a 类区 ☒ 4b 类区 ☐		
	评价年度	初期 ☒ 近期 ☐ 中期 ☐ 远期 ☒		
	现状调查方法	现场实测法 ☒ 现场实测加模型计算法 ☐ 收集资料 ☐		
	现状评价	达标百分比	100%	
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 ☐ 已有资料 ☒ 研究成果 ☒		
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 ☒ 其他 ☐		
	预测范围	200m ☒ 大于 200m ☐ 小于 200m ☐		
	预测因子	等效连续 A 声级 ☒ 最大 A 声级 ☐ 计权等效连续感觉噪声级 ☐		
	厂界噪声贡献值	达标 ☐ 不达标 ☐		
	声环境保护目标处噪声值	达标 ☒ 不达标 ☐		
环境监测计划	排放监测	厂界监测 ☐ 固定位置监测 ☐ 自动监测 ☐ 手动监测 ☐ 无监测 ☒		
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子:(等效连续 A 声级)	监测点位数 (7)	无监测 ☐
评价结论	环境影响	可行 ☒ 不可行 ☐		

注：“□”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项目。

5.2.4 固体废物环境影响评价

运营期固体废物包括道路两旁绿化废物（枯枝落叶、修剪树枝等）、过往车辆、行人丢弃的饮料瓶、废纸盒等生活垃圾以及道路养护、维修产生的废土渣或其他废旧材料，属于一般性固体废物。固体废物如处理不当会影响景观及污染环境。

道路建成后拟在沿线人行道上设置垃圾收集箱，方便项目沿线行人及车辆产生的垃圾得到收集。环卫部门定期清运垃圾并应分类管理，可以回收的进行回收利用，不能回收的统一收集后清运到垃圾处理厂进行无害化处理；道路养护、维修产生的土头或其他废旧材料应及时运往指定地点收集处理。

综上，运营期固体废物对周围环境的影响可以接受。

5.2.5 生态环境影响评价

(1) 土地利用变更

本工程征占地总面积总用地面积 5.0984hm^2 ，其中永久占地 3.1948hm^2 以及平交口旧路改造区 0.4436hm^2 ，主要为主体工程区；临时占地 1.46hm^2 ，主要为临时施工场、临时堆土场、临时表土堆场和淤泥干化场，占地类型为耕地、种植园用地、其他农用地，城镇村及工矿用地、交通运输用地、水工建筑用地和水域用地、其他土地等。项目的实施建设进一步畅通了县城与新 G324 的连接通道，使区域间的交通更加便捷。线路途经绥安镇大埔村、马坑村以及石榴镇梅东村等，加强了这些村镇与外界的沟通交流，有利于促进城乡一体化发展，提升区域协同发展水平。

但是，项目建设占用土地也在一定程度上存在着负面的影响，尤其是对园地、林地的影响。项目占用园地、林地将导致当地园林数量减少，从而对当地农民的生活质量造成一定程度的不利影响。对于此类影响，建设部门应切实落实征地补偿安置政策，并通过当地政府进行土地调整和利用土地占地补偿费，确保当地农民的生产和生活水平不低于征地前的水平，将项目建设对土地利用的不良影响减轻到最低程度。

(2) 机动车尾气排放对农作物生长的影响

道路建成后，过往机动车数量将会明显增多，尾气排放量也将明显增大。且按照一般规律，白天车流量明显大于夜间。机动车尾气中的污染物主要为 NO_x 、CO 等，比起以往的含铅汽油，大大降低了对环境的影响程度。

资料表明，存在于空气中的各种气体、固体形态的污染物，主要是气体与农作物发生联系，气体以及一般直径小于 $1\mu\text{m}$ 的污染物质，通过农作物叶面的气孔吸收后经细胞间隙抵达导管，而后运转至其他部分。农作物受污染物危害的程度与其气孔的活动规律有密切关系，白天农作物叶片气孔张开，污染物侵入容易，而夜间大多数农作物叶片气孔关闭，污染物不易侵入。所以大多数农作物在夜间污染物的抗性强于白天。农作物的生长过程有出苗、拔节、开花、抽穗四个时期，其中开花期对外界最为敏感，也最易受到影响。

根据《环境影响评价技术原则与方法》中的资料，当空气中二氧化氮浓度在 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 时，对农作物产量基本不产生影响；超过 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 时，农作物的产量可能会受到影响。项目机动车尾气排放对沿线农作物的生长产生影响较小。

（3）影响当地地表径流

项目的设立将使沿线部分现有的土路面被沥青混凝土路面替代，地表硬化处理将使地表渗透系数降低，增加地表径流量，致使局部区域的排水更加集中。局部区域的排水过于集中和排水沟渠过水能力的下降可能给道路内侧的排涝造成一定程度的负面影响。另外，此类不利影响可以通过工程设计、加强施工管理和采取路基边坡的防护和绿化以及道路涵洞及两侧排水沟的修筑等工程措施得到有效控制。

（4）对现有的景观造成一定程度的影响

本建设项目对景观冲突度有一定影响，但总体上仍为弱影响。表现在对农业景观质量的影响为轻度影响，对乡镇和村庄景观区景观质量无影响或正影响，对现代化城市景观区为正影响。总体上分析，建设项目对景观的影响不剧烈，只要加快施工建设进度，迅速恢复植被，可以减轻项目建设对景观的干扰程度。

5.2.6 运营期景观环境影响分析

（1）整体景观影响

本项目道路工程是人为景观，远远望去，车辆的动态与周围景观的静态形成强烈对比，为周围景观增加了一份动感美。虽然道路的地面颜色与周边的绿色景观不大协调，但道路的绿化可以起到一定的缓和作用。

（2）道路对外界景观的影响

项目建设后，道路地面将升级为沥青混凝土路面，现状村道扬尘将大大减少，降低了扬尘对道路两侧景观的影响。而就道路而言，道路的景观影响主要表现为将自然景观向人工景观转化。这些影响归根结底都是道路本身景观与自然景观的协调性问题。

①路基工程对自然景观的切割影响

道路建成后，路基工程对沿线原本连续的自然景观环境形成切割，使其空间连续性破坏。最严重的是切割耕地、旱地，使绿色的背景呈现出明显的人工印迹。道路建设后破坏了原有景观的整体性、协调性。

②道路构筑物对景观环境的影响

项目建成后，道路路基构筑物将改变道路沿线现有传统的视觉环境，使沿线居民的景观环境受到影响。本项目与各相交道路的交叉均为平面交叉，因此，不会产生此类影响。

5.3 其他影响分析

5.3.1 项目与区域防洪排涝规划的关系与影响分析

与本工程有关的水利工程规划主要有《漳浦县城市排水（雨水）防涝综合规划》（漳浦县雨污防涝综合规划图详见图 5.3-1、图 5.3-2）。

本次评价的中、大桥以及涵洞，其实施有利于完善区域规划管网，项目的实施建设进一步畅通了县城与新 G324 的连接通道，使区域间的交通更加便捷。线路途经绥安镇大埔村、马坑村以及石榴镇梅东村等，加强了这些村镇与外界的沟通交流，有利于促进城乡一体化发展，提升区域协同发展水平。

桥梁横跨河道，工程项目建设与以上水利规划没有矛盾，但将占用河道部分行洪面积，其中 $P=1\%$ 设计频率下占用现状割后溪河道行洪面积约 10m^2 ，占天然行洪面积的 11%，工程建设对区域防洪布局影响较小。

5.3.2 建设项目与防洪有关技术和管理要求的适应性分析

根据中交第二公路勘察设计研究院有限公司编制的《X585 龙湖路延伸段工程可行性研究报告》，本项目采用二级公路标准建设，根据《防洪标准》（GB50201-2014），项目大桥、中桥防洪标准采用 100 年一遇，过水涵洞防洪标准采用 50 年一遇，基本满足相关规范的要求。

根据《漳浦县城市排水（雨水）防涝综合规划》以及《漳浦县城市总体规划修编》（2013-2030）及《城市防洪工程设计规范》（GB/T 50805-2012），规划区鹿溪及其支流防洪标准为 50 年一遇，防山洪标准采用 20 年一遇。

5.3.3 建设项目对河道行洪影响分析

(1) 工程实施后，对河道行洪的影响

1) K1+376新建大桥

桩号K1+376新建大桥，跨过割后溪，有2座桥墩落在割后溪河道内（割后溪现状河道10-30m，桥梁跨径30米，因此有2座桥墩落在割后溪河道内）。现状100年一遇洪水位11.75m，根据《公路桥涵设计通用规范》（JTGD60—2015）规定，按洪水期无大漂流物考虑，桥下最小净空不小于0.50m，桥梁的允许最低高程为12.25m，根据桥梁设计，桥下净空按人行通道2.2m进行预留，即桥梁梁底高程14.45m，可见K1+376新建的大桥梁底高程满足现状河道行洪要求允许最低高程，行洪满足规范规定。

2) K0+466新建中桥

桩号K0+466新建中桥，跨过西湖引水渠，没有桥墩落在河道上（现状河道9.0m，桥梁跨径20米，因此现状施工无涉水桥墩）。现状100年一遇洪水位6.0m，根据《公路桥涵设计通用规范》（JTGD60—2015）规定，按洪水期无大漂流物考虑，桥下最小净空不小于0.50m，桥梁的允许最低高程为6.50m，根据桥梁设计，桥下净空按人行通道2.2m进行预留，即桥梁梁底高程8.70m，可见K0+466新建的中桥梁底高程满足现状河道行洪要求允许最低高程，行洪满足规范规定。

3) 桩号K0+364、K0+614、K0+694、K0+919、K1+189新建涵洞（1-2.0×2.0m（孔数—孔径×净高））

道路桩号K0+364、K0+614、K0+694、K0+919、K1+189新建涵洞，没有落在河道上。现状50年一遇洪水位7m，根据《公路桥涵设计通用规范》（JTGD60—2015）规定，按涵洞进口净高 $h_d \leq 3$ 考虑，净空高度不小于 $h_d/6$ 即0.50m。

(2) 工程施工对河道行洪的影响

由于施工期施工对河道行洪产生影响，因此应选择在非汛期施工，保证汛期的行洪安全。

施工期施工对河道行洪也会产生阻水影响，特别是桥墩施工需要围堰，阻水较多，施工后应及时拆除围堰，减少阻水。施工时严禁全断面围堰施工。施工时做好水土保持方案，禁止废土石方堆进河道。建设项目应编制度汛方案、防汛抢险应急预案，并报水行政主管部门备案。

5.3.4 建设项目对河势稳定的影响分析

(1) 割后溪

K1+376新建大桥后，大桥桥位中轴线与割后溪水流方向均呈60°斜交，桥梁跨过割后溪，1座桥墩落在割后溪河道内，在大桥壅水影响范围内，流速略有减缓，水流挟沙能力有所下降，局部造成少量淤积；桥址断面处，过水断面面积减小，流速增加，桥址下游区水流由于流速略有增加，对河床、河岸产生一定冲刷。桥墩附近水流的紊动作用增强，对河势影响表现为对桥墩处河床的局部冲刷，对桥址附近岸坡、堤脚形成淘刷。

(2) 西湖引水渠支流

K0+466新建中桥后，中桥桥位中轴线与西湖引水渠水流方向均呈120°斜交，桥梁跨过西湖引水渠，没有桥墩落在河道内，对河道水流流速没有影响。

5.3.5 建设项目对防洪工程及其他设施的影响分析

桥址处割后溪、西湖引水渠两岸无防洪堤，滩地发育，较为平坦，为农田、菜地、果林等。目前尚无流域综合规划及河道岸线及河岸生态保护蓝线规划，未有建设防洪堤的规划。桥梁建设根据上述计算对堤防安全及岸坡稳定无影响。

5.3.6 建设项目对防汛抢险的影响分析

根据项目布置，项目没有占用两岸道路，不会影响两岸道路在洪水期间作为防汛道路时抢险车辆的正常通行，项目的建设对防汛抢险基本无不利影响。

5.3.7 对第三方合法水事权益的影响

本工程周边无其他管线，无取排水设施，故不存在影响。

第六章环境风险评价

6.1 风险调查

6.1.1 建设项目风险源调查

道路为移动风险源，道路本身不涉及危险物质的存储。危险化学品在道路运输过程中，由于管理原因、人的失误、车辆包装和设备设施的缺陷、路况与环境方面等原因，盛装易燃易爆、有毒有害危险品的车辆及相关辅助设施有可能因交通事故被击穿、破裂或损坏，泄漏出所运输的易燃易爆、有毒有害化学品，对沿途的居民、行人、其他车辆及设施构成潜在的巨大威胁，且可能对大气、水体等局部环境造成污染，甚至造成较大范围的人员伤亡和财产损失。

6.1.2 环境敏感目标调查

危险化学品泄漏会对鹿溪、割后溪、西湖引水渠，大坡村、万新·阳光城等居住区以及周围大气环境造成一定的影响，对环境和人体健康造成危害。环境敏感目标见表 2.6-1 及图 2.6-1。

6.2 环境风险潜势初判

6.2.1 环境风险潜势判断

本项目为二级公路项目，沿线不设服务区，运营期不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质的生产使用、储存，危险物质数量与临界量比值 $Q < 1$ ，该项目环境风险潜势为 I，可开展简单分析。

6.2.2 评价等级

建设项目环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级、简单分析，评价工作等级划分见表 6.2-1。

表 6.2-1 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

^a是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。

对照表 6.2-1，本项目评价工作等级为简单分析，因此项目将在事故风险概率、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性分析，为工程设计和环境管理提供资料和依据，达到降低危险，减少危害。

6.3 风险识别

风险识别内容包括施工期风险源及危险物的识别和运营期风险源及危险物的识别。

6.3.1 施工期风险源及危险物的识别

施工期环境风险主要表现在以下几方面：

(1) 若工程施工时，未按设计、环评要求进行，没有及时采取相应拦挡等措施防护，突遇暴雨径流将冲刷地表起水土流失，特别是位于河流水体附近施工时，产生的水土流失通过雨水径流将对附近水体水质产生不利影响。

(2) 施工机械设备不及时维修保养，若发生漏油事故，处理不及时，可能会对周围环境及附近河流水体环境产生影响。

6.3.2 运营期风险源及危险物的识别

公路上运输有毒有害或易燃易爆品等危险品是不可避免的，其风险主要表现在因交通事故和违反危险品运输的有关规定，使被运送的危险品在运输途中突发性发生泄漏、爆炸、燃烧等，一旦发生将在很短时间内造成周边一定范围内的恶性污染事故，对当地环境造成较大危害，给国家财产造成损失。

根据我国公路事故类型同级，构成行驶车辆事故风险的主要是运输石油化工车辆发生的各种事故。

(1) 车辆对水体产生污染事故的类型主要有：车辆本身携带的汽油（柴油）和机油泄漏，或化学危险品运输车辆发生交通事故后泄漏，并排入附近水体，将造成水体的污染，危害养殖业和农业灌溉。

(2) 危险品散落于陆域，对土地的正常使用时带来影响，破坏陆域生态，影响农业生产。

(3) 危险品车辆在居民区附近发生泄漏，若是容易挥发的化学品，还会造成附近居民区的环境空气污染危害。

公路风险事故的发生与司机有很大的关系，一般事故的发生多数是由于汽车超载和司机疲劳驾驶导致，报案延误，导致事故影响范围扩大。

6.4 运营期环境风险分析

道路的一般交通事故可能造成堵车、人员伤亡等，但可以在较短的时间内解决，恢复畅通。如果运输危险品的车辆一旦发生危险品泄漏、爆炸、燃烧，处理起来时间会比较长，危险品扩散会沿道路沿线扩散开来，处理比较困难。

根据有关调查，目前周边现有道路运行的车辆以中小型非货车（小轿车等）为主。载货车辆主要为小货车、大卡车等，货物主要为建筑材料、生活日常用品、食品五金、少量化学品、农用化肥以及农产品等种类。

道路建成后，运输车辆增多，具有危险品如化学用品、油料车翻车、撞车、泄漏事故的隐患。考虑到运营期桥面车辆通行发生倾覆时，会产生燃烧、爆炸或危险品扩散入渠的风险，对沿线水域造成影响。化学危险品的泄露、落水将对沿线的村庄、地表水体及生态环境等造成危害；另外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的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，如沿河桥梁需加强砼防撞栏建设。

根据项目建成后车辆交通量及货运车辆比例的预测情况，选用英国危险品管理委员会关于危险化学品运输事故可能性研究报告提出的 2.1×10^{-8} 次/（辆·km）作为总的风险水平，预测模式如下：

$$P=365 \times Q \times a \times b \times R \times L$$

式中：P—预测危险品发生风险事故的概率（次/年）；

Q—预测年限交通量（辆/d）；

a—预测年货运车辆占交通量的比例；

b—危险品运输车辆占交通量的比例；

R—风险水平，取 2.1×10^{-8} 次/（辆·km）；

L—路线长度（km）。

本项目运营远期最大交通量为 9070 辆/d，路线长为 1.501km，取 $a=6\%$ ，由于 b 值一般在 5% 以下，则项目的预测 P 值为 0.0003 次/年，发生危险化学品运输事故概率很小。但是从实际上来讲，概率虽然小，发生的可能性也是存在的，且随着道路车流量的不断增加，事故的概率将进一步增大。因此，对于危险品运

输事故的概率仍然不可忽视。同时应积极采取有效工程防护措施、道路行车安全管理措施减少危险品运输风险，并建立相应的应急响应体系，以确保一旦发生危险品泄漏事故，能够采取有效控制措施，防止危险品污染事故事态的扩大。

拟建道路周边水系为鹿溪、割后溪、西湖引水渠等，危险品运输车辆如在邻近溪水段发生事故，可能导致危险品倾倒、泄漏等环境风险。一旦发生，油类物质、有毒有害化学品流入溪流，可能造成不可逆的地表水污染事故以及溪流中的水体、鱼类等造成危害、造成一定的经济、环境损失。因此，工程应在上述敏感路段设置集水边沟、管线，一旦发生风险事故后截留泄漏危险品，并及时进行现场清理。

此外，泄漏事故发生后，一方面，有毒挥发性物质挥发到空气中，可能造成空气中毒性气体超标，人体吸入后可能会出现头痛、头晕、恶心、共济失调等，重者引起神志丧失甚至死亡。对眼和上呼吸道有刺激性；另一方面，易燃易爆品泄漏遇明火易发生火灾爆炸事故。发生火灾爆炸事故情况下将发生近距离范围内的人员伤亡事故，产生大量 CO、CO₂ 等废气，其中大量吸入的一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧，轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，中度中毒者除上述症状外，还有面色潮红、口唇樱红、脉快、烦躁、步态不稳、意识模糊，可有昏迷。

重度患者昏迷不醒、瞳孔缩小、肌张力增加，频繁抽搐、大小便失禁等，深度中毒可致死，慢性影响；长期反复吸入一定量的一氧化碳可致神经心血管系统损害。因此道路运营单位应制定完善的环境风险事故应急预案，一旦出现有毒有害气体泄漏应及时疏散泄漏地点周边公众。

6.5 环境风险管理

6.5.1 环境风险防范措施

3.7.2.1 工程防范措施

本项目建成通车后，对村庄路段设计必要的警示牌，同时要严格排水系统的设计。此外，对于靠近村落人口密集区的路段，还需加强下述措施：①加强这些路段运营管理，做好日常检修和维护工作，确保路面路况良好状态和护栏等防护设施的完好。②设置事故报警电话，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在该路段的进出口处设置明显的标志牌或公益广告，

以唤起从事危险品运输的驾驶员注意。④本项目道路管理部门应准备事故应急车等必要的硬件设施设备，以便于尽快赶到现场进行处理。

3.7.2.2 施工期风险防范措施

项目施工大量的挖填方将破坏植被，产生大量的土方，遇到雨期，容易引起水土流失，大量渣土流入水体，将引起水体浑浊。针对施工期的环境风险，建议采取以下措施：

（1）避开雨期开挖路基，对临时堆土区等采取水土保持措施，避免渣土进入水体。

（2）在施工过程中对于挖方边坡比应控制在 1:1.5 左右，以避免边坡上部被水冲刷后而产生滑塌，造成多余的植被破坏和水土流失。

（3）对道路沿线分布的软质岩土、易滑易崩岩土类线段，为避免施工过程诱发的次生地质灾害，必须严禁大挖。

（4）施工过程中建设单位在场地布设了临时排水沟、临时沉沙池、临时覆盖等措施，后期对场地进行植被恢复。

（5）在有植被或植被较好地段，采取工程措施前应先将植被移至其他地段，以减少工程对植被的破坏。

（6）设立警示牌，规范施工行为，加强施工管理，严禁在征地范围外设置土、石等建筑材料堆放场等，禁止往水体乱扔建筑垃圾、塑料袋等生活垃圾。

（7）建设单位和施工单位应做好安全防范工作，安全操作，文明操作，编制好台风、暴雨的应急预案，按预案要求准备必要的应急措施，避免或减小滑坡塌方及地质灾害等风险。

（8）明确施工企业、业主、项目乡镇、工程监理、环境监理单位、县交通局的质量管理责任。业主办组建质量监督组，巡回检查。

3.7.2.3 运营期风险防范措施

(1) 水环境风险防范措施

根据现场调查，周边水系为鹿溪、割后溪、西湖引水渠等，项目雨水汇入口为鹿溪、割后溪、西湖引水渠等，为排洪、农灌用水。建设项目发生交通事故的概率较低，但是在危险品运输中，一旦发生因重大交通事故导致水体或地下水污染事故，就会非常严重，因此路面上泄漏的有害物质绝不允许直接排入沿线水

体，并防止渗入土壤，而要引入道路两侧的排水沟再进行处置，采取的防范措施主要有：

(1) 建设单位应设计完善的排水系统，在涉及割后溪、西湖引水渠路段，两侧应设置防撞栏，确保达到防止事故车辆坠落的强度要求，防止车辆出现事故时直接冲下割后溪、西湖引水渠，造成危险品在割后溪、西湖引水渠内泄漏。如在桥梁上发生危险品泄漏事故，应通知下游，确保安全。

(2) 在沿线途经敏感目标的路段设置醒目的警示标牌、危险品车辆限速标识及紧急报警电话，提示运输危险品车辆的司机注意安全，控制车速，保持安全运输车距，严禁超车，同时公路和公安管理部门要加强监控、检查和管理。

(3) 在沿线路段设置应急电话，一旦车辆发生火灾、爆炸等事故，使得有关单位和个人能及时报警。

(4) 加强对公路货物运输的管理，如果遇到运载危险品的车辆上路时，应及时通知有关管理部门，严格监控，防止事故的发生。一旦发生危险品溢出、泄漏等事故，应及时通知有关部门，及时采取应急措施，防止污染的进一步扩散，确保地表水体不受污染。

(5) 为防范危险化学品运输带来的环境风险，对跨越割后溪、西湖引水渠段道路，在确保安全和可行的前提下，建设单位在路面上设置径流水收集系统，并配套建设 2 座 50m³ 的事故应急池，分别位于割后溪大桥西南侧、西北侧，以接纳事故泄漏物料和消防废水，确保泄漏物料和消防尾水不排入割后溪。项目割后溪、西湖引水渠段采用混凝土墙式护栏，护栏高度约 1m、宽度约 0.5m。

(2)危险品泄漏风险防范措施

防范危险品运输风险事故的最主要措施是要严格执行国家和行业部门颁布的危险货物运输相关法规。相关法规有：《危险化学品安全管理条例》《道路危险货物运输管理规定》《中华人民共和国民用爆炸物品管理条例》《中华人民共和国放射性同位素与射线装置放射保护条件》等，结合道路运输实际，具体的防范措施如下：

(1) 加强对从事危险货物运输业主、驾驶员及押运员的安全教育和运输车辆的安全检查，使从业人员具有高度责任感，使车辆处于完好的技术状态。

(2) 如在桥梁上发生危险品泄漏事故，应通知下游，确保安全。泄漏物处理：

围堤堵截：筑堤堵截泄漏液体或者引流到安全地点。贮罐发生液体泄漏时，要及时堵住泄漏处，防止物料外流污染环境。

稀释与覆盖：向有害物蒸气云喷射雾状水，加速气体向高空扩散。对于可燃物，也可以在现场释放大量水蒸气或氮气，破坏燃烧条件。对于液体泄漏，为降低物料向天气中的蒸发速度，可用泡沫或其他覆盖物品覆盖外泄的物料，在其表面形成覆盖层，抑制其蒸发。

收容（集）：将泄漏出的物料抽入容器内或槽车内；当泄漏量小时，可用沙子、吸附材料、中和材料等吸收中和。为防止跨越水体段路面发生危险品事故时化学危险品直接排入溪流，设置排水管道并计入桥梁设计，路面雨水通过管沟有组织收集，随坡度自然流向南侧，接入南侧的排水沟系统。本工程拟配套建设 2 座 50m³ 的事故应急池，分别位于割后溪大桥西南侧、西北侧，该具有事故废水收集功能，当发生风险事故时，以接纳事故泄漏物料和消防废水，确保泄漏物料和消防尾水不排入割后溪。

事故应急池排空管阀门常闭，溢流管阀门常开，平时作为桥面初期雨水收集池，初期雨水沉淀处理后排放，发生桥面事故应急时将出水管阀门关闭，作为事故应急池使用。雨后需运营管养部门及时现场清理，开启排空阀，保持池内为空置状态。本项目事故应急池平面布置详见图 3.1-1-3。

应急事故池总有效容积计算公式为：

$$V_{\text{事故池}} = V_1 + V_2 + V_{\text{雨}}$$

式中：V₁—事故状态下危险化学品泄露量，m³；事故情况考虑 30m³ 容积货车侧翻泄漏。

V₂—处理危险化学品泄漏时的最大消防水量，m³（消防水量按 1 辆消防车进行计算，每车水量取 30t）。

V_雨—发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³。

$$V_{\text{雨}} = 10qF$$

q——降雨强度，mm；按平均日降雨量；区域多年平均降雨量 1563.2mm，平均降雨日数 134d。

$$q = qa/n$$

qa——年平均降雨量，mm；

n——年平均降雨日数；

F——桥面雨水汇水面积，ha。

综上，本项目事故废水最大产生量确定参数汇总见表 6.5-1。

表 6.5-1 跨河桥梁事故池池容计算

序号	桥梁路段名称	与敏感目标关系	桥面汇流面积 (m ²)	V ₁ (m ³)	V ₂ (m ³)	V _雨 (m ³)	V _{事故池} (m ³)	事故池设置及池容
1	大桥	跨越割后溪	2590.50	30	30	30.22	90.22	项目配套建设 2 座 50m ³ 的事故应急池，分别位于割后溪大桥西南侧、西北侧

废弃：将收集的泄漏物运至废物处理场所处置。用消防水冲洗剩下的少量物料。冲洗水经处理后排入污水系统处理。

(3) 道路风险事故也有一大部分是因为交通事故引起的，因此，道路设计阶段应加强交通工程设施，重点是完善交通标志标线和实施交通信号控制。完善标志标线；完善路灯照明；完善交通区划，加强交通管制。加大立法与执法力度。加强对车辆的管理；加强对道路设施的管理；严格执行驾驶员违章记分制；严格控制车辆超员、超载现象；增加惩罚力度，强化交通法规的威慑力。采用现代科学技术手段实现交通安全管理的现代化，减少交通事故。可以有选择地研究和应用智能交通系统（ITS）技术，以进一步减少交通事故。

(4) 制作道路危险货物运输事故汇报联系卡，公布各有关部门联系电话，通过入口处发放给过往车辆。如运输有毒、有害物质的危险品运输车辆在建道路发生事故导致污染时，应及时与当地公安交通管理部门汇报，并及时与所在市或区公安、消防和环保部门取得联系。应设紧急报警电话，出现重大交通事故，应迅速联系消防、救护、公安等有关方面及时处理。

(5) 在危险化学品运输车辆上安装 GPS（Global Position System，全球定位系统），对司机、运输的危险货物、车辆等进行动态监控。

(6) 交通部门和行政管理机构须定期深入危险化学品运输企业进行检查监督。

(7) 化学危险品运输必须实行公司化经营，严禁采取单车承包或者挂靠经营的方式，对采取虚假挂靠等不正当手段骗取经营资质的企业，一经查实，要坚决清除，并追究有关人员的责任。严格控制危险品运输车辆数量，减少事故的发生。

(8) 道路管理部门应做好道路管理、维护与维修。路面有破洞、颠簸不平、大坑凹和设施损坏时要及时维护，并在沿线露点设置应急电话，一旦发生事故，使得个人或其他单位能及时报警。

3.7.2.4 项目管理风险防范措施

防范危险化学品运输事故环境风险的最主要措施是严格执行国家和行业部门颁布的危险化学品运输相关法规。结合本项目运输实际，具体措施如下：

(1) 强化有关危险品运输法规的教育和培训

对从事危险品运输的驾驶员和管理人员，应严格遵守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。相关法规主要有：①国务院发布的《危险化学品安全管理条例》、②《汽车危险货物运输规范》、③《中华人民共和国民用爆炸物品管理条例》、④《中华人民共和国放射性同位素与射线装置放射保护条例》、⑤福建省政府发布的有关公路运输危险品的安全管理办法等。

(2) 设置警示牌

在项目沿线经过敏感目标的路边，以及桥边应设有相关危险警示牌、缓行标志以及事故报警电话提示牌，以便在紧急情况下能及时通知有关部门，必要时可以对项目经过的敏感路段进行更进一步的安全防护措施。

交通标志、交通标线的设置应当符合道路交通安全、畅通的要求和国家标准，并保持清晰、醒目、准确、完好。

严格按照《道路交通标志标线》规定的标志设置原则，充分考虑在动态条件下发现、判断标志及采取行动的时间和前置距离，在施工路段两端设置必要的警示标志牌，并设置防卫设施。

(3) 加强区域危险品运输管理

①行政主管部门应按照我国制定的一系列法律法规严格审查经营户资质，规范危险货物准运证发放程序，加强危险品运输市场的管理。

②危险货物运输实行“准运证”“驾驶证”和“押运员”制度，从事危险货物运输的车辆要使用统一的专用标志，实行定点检测制度。

③在危险品运输途中，司乘人员应严禁吸烟，停车时不准靠近明火和高温场所。驾驶员在运输途中必须集中精力，要注意观察路标，中途不得随意停车。

④如运送剧毒化学品应按公安机关核发的“剧毒化学品公路运输通行证”的规定实施运输。

⑤应做好畅通道路的视觉环境保护，对全线可能设置的广告牌进行控制性管理；按照道路交通照明设置技术要求对交叉口等进行灯光照明设计，避免产生眩光现象，提高夜间通行的安全性；在天气不良的状况下，如大风天气条件应禁止危险品运输车辆上路行驶。

⑥在公路经过敏感路段，如桥梁段、周边有居民区段，由于路线下方有河流或路旁有居民，应设置明显的标志，以唤起从事危险品运输的驾驶员的注意。在发生油料、危险化学品、有毒有害物品泄漏的紧急情况下，该路段应禁止通行，启动应急预案，进行泄漏事故处理。

⑦加强对车辆和道路设施的管理；严格执行驾驶员违章记分制；严格控制车辆超员、超载现象；增加惩罚力度，强化交通法规的威慑力。严格控制危险品运输车辆数量，减少事故的发生。一旦发生危险品溢出、泄漏等事故，应迅速联系交管部门、道路管理部门接受报案后及时向相关主管部门报告，并启动应急预案；严格限制各种无证、无标志车或有泄漏、散装超载危化品车辆上路。

⑧道路运输管理部门应加强危险品运输管理，严格执行交通运输部部颁标准《汽车运输危险货物规则》（JT617-2004）有关危险品运输的规定。

⑨发生事故后，司机、押运人应及时报案并说明所有重要的相关事项。

⑩交管部门接受报案后及时向政府办公室报告，并启动应急预案。

6.5.2 危险品运输的突发环境事件应急预案

项目公路管理和交通管理部门应当结合本行政区域或者管辖范围的交通实际情况，根据《国家突发公共事件总体应急预案》、《福建省人民政府突发公共事件总体应急预案》《福建省交通运输厅突发公共事件应急预案手册》的有关规定要求，制定突发事件交通应急预案。

（1）一旦有事故发生，任何发现人员应及时通过路侧紧急电话或其他通讯方式报告中央监控室。

（2）中央监控室接到事故报告后，应立即通知就近的公路巡警前往事故地点，对事故现场进行有效控制。同时，通知就近消防队派出消防车辆前往现场处理应急事故。

(3) 如危险品为固态不易挥发物质，一般可通过清扫加以处置，并对事故进行备案登记；

(4) 如危险品为气态有毒物质时，消防人员应戴防毒面具进行处理，在泄漏无法避免的情况下，需马上通知当地环保部门，必要时对处于污染范围内的人员进行疏散，避免发生人员伤亡事故。

(5) 如危险品为液态物质，应筑堤堵截泄漏液体或者引流到应急池中，防止物料外流污染环境。

(6) 发生火灾爆炸风险时，应及时联系消防部门做好火灾扑灭工作，并对周边的车辆、人群做好疏导、隔离工作。

(7) 当地的卫生部门应做好病员的输送、救治工作，交通部门还应负责交通流量的疏通，避免公路堵塞影响病员的救治及事故的处理等。

(8) 该道路运营后应由管理人员与当地环保部门人员和公安消防部门人员每年进行 1~2 次演练，保证联系渠道畅通，以使应急计划不断完善。

6.6 事故风险应急建议

建议本项目的危险化学品运输事故应急预案纳入漳浦县危险化学品事故应急预案中。应急工作规程及处置原则如下：

(1) 事故发生后，发现人员应及时向管理中心或沿线各区道路化学危险品运输事故协调小组报告。

(2) 通信中心或协调小组接到事故报告后，应立即通知就近的公路巡警前往事故地点控制现场。同时，通知就近的地方消防部门派消防车辆和人员前往救援。

(3) 如果危险品和固态，可清扫处置，并对事故记录备案。

(4) 如果危险品为气态，或液态，常温常压下易挥发，且有剧毒，消防人员应戴防毒面具进行处理，在危险品泄漏无法避免的情况下，需立即通知环保部门、公安部门，根据现场监测情况，必要时对沿线处于污染范围内的人员进行疏散，避免发生人员中毒伤亡。

(5) 如果危险品为液态，并已进入公共水体，应立即通知环保部门。环保部接报后立即派环保专家和监测人员到现场进行监测分析，及时打捞掉入水体的危险品容器。

6.7 小结

本项目在运营过程中，由危险品运输事故，危险品泄漏等造成的各种风险具有一定的潜在危险性。根据模拟预测，本项目发生危险品运输事故的概率是很小的。本项目的重大危险源主要为运输危险化学品的车辆由于事故引起化学品泄漏对沿线群众的生活安全和生命健康造成威胁。为了防范事故和减少危害，需要制定有效的、完善的事故应急预案。当事故发生时，要立即启动相应级别应急方案，采取有效的工程紧急措施，以控制事故和减少对环境造成的危害。

第七章环保措施及其可行性论证

7.1 施工期污染防治措施可行性分析

7.1.1 水污染防治措施可行性分析

(1) 施工生产废水

施工期生产废水产生于机械设备清洗与维修、车辆清洗等工序，以及施工机械跑冒滴漏的油污，主要污染物为 SS、石油类，严禁直接排入天然受纳水体。

施工场地内设置截水沟、隔油池、沉淀池等（详见图 7.1-1）。截水沟布置在停车场、材料堆场的下游，截留施工场地内的雨水径流和冲洗水，引入隔油池和沉淀池处理。车辆冲洗废水经沉淀池处理后，上清液可用于施工现场、材料堆场等洒水防尘和车辆机械的冲洗；施工期生产废水不对外排放，对周边水环境影响甚微。

尽量选用先进的设备、机械，以有效地减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修次数，从而减少含油污水的产生量。施工结束后沉淀池等设施覆土掩埋。

(2) 生活污水

项目租用沿线附近民宅作为施工人员的临时施工营地，不另设施工营地，施工人员生活污水主要来自生活区的粪便、淋浴洗涤以及食堂、公用设施等，这些废水含有的主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、SS 和油脂等污染物，不含有毒物质，且具有排水点分散，单点一次排放量小等特征。施工期间这部分污水由于排放量较少，且间断排放，一般不会形成连续式的径流，依托当地的生活污水处理系统，粪便进入农村厕所作为有机农肥，处理达《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）表 1 中旱作标准后回用于农田灌溉，不外排，对地表水质不会造成污染影响。

(3) 桥梁施工废水污染防治措施

禁止在水体中清洗设备，禁止将弃渣倾倒入附近水体。

项目涉及桥梁施工，存在新建桥墩基础施工产生的泥浆水对水体环境造成短期影响。本项目桥梁桥墩基础的施工采用钻孔灌注桩施工，灌注桩施工过程中将产生泥浆，施工过程泥浆经滤取粗颗粒物后循环使用，滤渣经收集运至淤泥干化场，整个施工过程对环境的影响较小。桥梁施工选择在枯水期。

当堆料场存放含有害物质的建材应设棚盖，必要时设围栏，防止被雨水冲刷流入水体。

（4）淤泥干化场排水防治措施

项目道路挖方、池塘施工过程中会产生淤泥，淤泥经污泥干化处理装置及吸污净化车泥水分离后，废水沉淀后回用于场区洒水抑尘；污泥运往淤泥干化场进行暴晒脱水，对地表水环境影响不大。另外，在底泥堆放前采取一定的防渗措施，采用粘土垫底夯实，并在四周修建围堰，避免间接污染地下水。

（5）管理措施

施工过程中施工人员及其他施工活动尽量减少与河水接触，禁止在河流内清洗施工机械及其他施工用具，避免将机械油污等带入河水。

（6）其他保护措施

①施工场地设在不靠近水域的地方，要求施工产生的废弃物严禁倾倒或抛入水体，不得随意堆放在水体旁，应及时清运至指定地点。妥善管理施工材料，做好遮盖，避免雨季或暴雨期间受雨水冲刷进入附近等水体。

②施工结束后，及时对临时施工场地等进行土地整治，避免继续造成水污染。

综上所述，项目施工期废水采取相应处理设施处理后，对周围水环境影响不大，因此，废水治理措施可行。

7.1.2 大气污染防治措施可行性分析

项目施工期大气污染物来源主要为施工扬尘、施工设备燃料废气、沥青混凝土路面摊铺废气及淤泥干化场恶臭等。依照《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）、《漳州市大气污染防治行动计划实施细则》（2014年4月）要求及工程施工特点，提出如下减少施工期大气环境影响的对策与建议：

（1）道路运输扬尘防治措施

①土石方运输应向有关行政主管部门申请运输路线，车辆应当按照批准的路线和时间进行土石方的运输。对运输路线洒水，保持路面一定湿度。

②运送土石方和建筑原料的车辆应实行密闭运输，装载的物料、渣土高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗用苫布遮盖或者采用密闭车斗，若车斗用苫布遮盖，应当严实密闭，苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下15cm，避免在运输过程中发生遗撒或泄漏。

③运输车辆的载重等应符合《城市道路管理条例》有关规定，防止超载，防止路面破损引起运输过程颠簸遗撒。

④运输车辆途经本项目沿线居民较集中的居住区时，应减速行驶。

（2）施工场内扬尘防治措施

①建设工程业主在施工期间，应设置施工标志牌。施工标志牌应当标明工程项目名称，建设单位、设计单位、施工单位、监理单位名称，项目经理姓名、联系电话，开工和计划竣工日期，施工许可证批准文号及监督电话、当地环境保护主管部门的污染举报电话等。

②对于裸露施工区地表压实处理并洒水以减少扬尘量。施工现场应全封闭设置围挡，严禁敞开式作业，并采取防止扬尘措施，施工现场道路及材料加工区应进行地面硬化。堆场采取覆盖或建设自动喷淋装置等防风抑尘设施。

③特别关注土方工程防尘措施，土方工程主要包括土地开挖、运输和填筑等施工过程，易产生施工扬尘，因此遇干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间，遇台风等大风天气应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网。

④敏感路段施工场周边设置 2.5m 以上高的围挡。围挡底端应设置防溢座，围挡之间以及围挡与防溢座之间无缝隙。对于特殊地点无法设置围挡、围栏及防溢座的，应设置警示牌。

⑤施工方和工程环境监理应设专职人员负责扬尘控制措施的实施和监督。应有专人负责逸散材料、垃圾、渣土、裸地等密闭、覆盖、洒水作业以及车辆清洗工作，并记录扬尘控制措施的实施情况。

（3）堆场扬尘防治措施

①运载建筑材料的车辆应该加盖，防止被大风吹起，污染环境，对运输过程中落在路面上的泥土要及时清扫，以减少运行过程中的扬尘。

②临时堆土场，要设置高于堆场的围挡、防风网、挡风屏等。

③若在工地内露天堆置砂石，则应采取覆盖防尘布、覆盖防尘网等措施，必要时进行喷淋，防止风蚀起尘。

④对于散装粉状建筑材料利用仓库、封闭堆场、储藏罐等形式，避免作业起尘和风蚀起尘。

（4）采用商品混凝土，避免现场搅拌产生的粉尘等污染周围环境空气。

综上所述，项目施工期废气采取相应处理设施处理后，对周围敏感目标及大气环境影响不大，因此，废气治理措施可行。

③施工期扬尘对敏感目标的影响

项目道路位于居民集中区，周边敏感目标较多且近，要求路面施工阶段尤其是靠近敏感点的路段，应采取降尘措施，降低对大坡村、万新·阳光城等敏感点的影响。具体如下：

敏感路段施工场周边设置2.5m以上高的围挡。围挡底端应设置防溢座，围挡之间以及围挡与防溢座之间无缝隙。对于特殊地点无法设置围挡、围栏及防溢座的，应设置警示牌。

运载建筑材料的车辆应该加盖，防止被大风吹起，污染环境，对运输过程中落在路面上的泥土要及时清扫，以减少运行过程中的扬尘。

（5）沥青烟气的影响分析

本项目所需沥青可外购，不设置沥青搅拌站，路面采用摊铺机械铺筑。故本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。这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。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，只是路面摊铺完成后，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，本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。

（6）恶臭污染防治措施

①项目清淤过程中，为减少臭气的排放，在附近分布有集中居民点的施工场地周围建设围栏，高度一般为 2.5~3m，避免臭气直接扩散；

②清淤的季节建议选在冬季，清淤的气味不易发散，而且冬季居民的窗户关闭，可以减轻臭气对周围居民的影响。若在其他季节清淤，清淤的气味易发散，施工单位应提前告知附近居民关闭窗户，最大限度减轻臭气对周围居民的影响；

③在淤泥干化场靠近居民点一侧，种植绿化隔离带，减少臭气扩散对居民影响；

④淤泥干化场可喷除臭剂除臭，洒生石灰加快干化。淤泥干化场地势较低，淤泥干化结束后需要场地回填土方，项目淤泥干化后就地填埋；

⑤清淤后淤泥采用密闭运输车运至淤泥干化场，以防止沿途撒落；淤泥运输避开交通高峰期及居民密集区；

⑥对施工工人采取保护措施，如佩戴防护口罩、面具等。

7.1.3 噪声污染防治措施可行性分析

根据预测施工期昼间施工机械噪声在距施工场地 40m 处可达到标准限值，夜间在 150m 处可达到标准限值；根据沿线声环境敏感点的分布情况可知，项目施工不可避免会对沿线大坡村、万新·阳光城等敏感点产生影响，尤其是夜间施工影响更大，因此施工时需采取以下措施，以防止施工噪声对沿线声环境敏感点的影响。

(1) 从声源上控制。建设单位在与施工单位签订合同时，应要求其使用的主要机械设备为低噪声机械设备，同时施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护，并负责对现场工作人员进行培训，严格按操作规范使用各类机械。

(2) 合理安排施工时间，禁止夜间（22:00-6:00）和午间（12:00-14:30）施工，确需夜间和午间施工的，应报有关部门批准，避免施工噪声扰民。

(3) 采取距离防护措施，合理安排施工计划和进度，保障居民有一个良好的学习、生活环境。

(4) 在建筑工地四周设立不低于 2.5m 的围挡，阻隔噪声。

(5) 施工场所的施工车辆出入现场时应低速、禁鸣。

(6) 建设管理部门应加强对施工工地的噪声管理，施工企业也应对施工噪声进行自律，文明施工，避免因施工噪声产生纠纷。

本项目为二级公路工程建设，其噪声随着施工进度的推进，而影响范围不同，不会对同一敏感目标造成长期的影响。在采取上述措施后，施工噪声将得到有效控制，在一定程度上减轻了噪声对周边环境的影响，项目工程施工周期短，施工噪声将随着施工活动的结束而停止。

综上所述，项目施工期噪声采取相应处理设施处理后，对周围敏感目标及声环境影响不大，因此，噪声治理措施可行。

7.1.4 固体废物污染防治措施可行性分析

(1) 施工营地配备垃圾收集桶，对施工人员生活垃圾集中收集，定期清运；

(2) 施工期间的污染和影响尽可能控制在施工场地范围内，减轻对周围环境的影响；

(3) 车辆运输散体物和废弃物时，必须做到装载适量，加盖遮布，出工地前做好外部清洗，沿途不洒漏。

(4) 本工程施工建筑废物主要包括建筑碎片、废弃模板、水泥与钢筋包装材料等固体废物, 这些施工建筑废物征询地方政府部门的意见合理利用和妥善处置。施工生活垃圾委托环卫部门统一清运处理。

通过采取上述措施后, 拟建后项目产生的固体废物全部得到综合利用或妥善处置, 不排入外环境。因此, 只要加强管理, 做好固体废物的回收利用及处理处置工作, 固废处理处置是可行的。

7.1.5 生态污染防治措施可行性分析

工程施工期将引起生态系统结构与功能的局部改变, 产生临时和永久性不利影响, 为减缓对生态环境的破坏和影响, 使生态系统的结构与功能得到最大限度的保护, 评价对本工程提出如下生态环境预防、保护及恢复措施。

1、加强施工期环境管理, 强化施工人员环保意识, 规范施工。

(1) 教育职工爱护环境, 不随意丢弃废物。

(2) 划定施工作业范围和路线, 不得随意扩大, 按规定进行操作。严格控制和管理运输车辆及重型机械施工作业范围, 尽可能减少对土壤和农作物的破坏。

(3) 严禁施工材料乱堆乱放, 划定适宜的堆料场, 以防破坏范围的扩大。

2、合理安排施工时间

(1) 应根据当地农业活动特点, 组织本工程施工, 减轻对农业生产破坏造成的损失。应尽量避免在收获季节进行施工。

(2) 合理安排施工进度, 要尽量避开雨季施工, 在桥涵施工时, 应避开汛期, 以减少洪水的侵蚀。施工中要做到分段施工, 随挖、随运、随铺、随压, 不留疏松地面。

3、做好施工后的恢复工作

(1) 施工期开挖的土方通过就地摊敷在施工作业带内, 并通过复耕、植被恢复措施进行防护。

(2) 做好土地的复垦工作。施工结束后, 施工单位应负责清理现场。凡受到施工车辆、机械破坏的地方以及施工生活区都要及时采取平整、复耕、人工植被恢复等措施, 恢复原貌, 植被一时难以恢复的可在来年予以恢复。

(3) 在施工中破坏植被的地段, 施工结束后, 必须及时进行植被恢复工作。

4、施工期对动物的保护措施

施工过程中应严格控制施工作业带宽度, 且施工分段进行, 缩小施工长度, 同时边施工边回填, 避免或减少对爬行类动物特别是两栖类动物及其生境的影响。

施工前应注意保护鸟类，留意鸟类的去向，尤其是幼鸟，飞行能力差，需要严格管理，避免人为捕获和伤害。同时，施工期应做好动物保护的宣传工作，增强施工人员的保护意识。在进场施工前，向施工人员发放手册，宣传动物保护有关的法律和法规。

7.1.6 水土流失污染防治措施可行性分析

项目水土流失防治分为 6 个防治分区：I 主体工程防治区、II 平交口旧路改造区、III 施工场地防治区、IV 临时堆土场防治区、V 临时表土堆场防治区、VI 淤泥干化场防治区（详见图 7.1-1）。

项目水土保持措施工程量汇总详见表 5.3-10，项目水土保持措施具体为：

（1）主体工程区

工程措施：表土剥离 0.70 万 m^3 （主设已列），排水沟 3000m（主设已列），砖砌沉砂池 8 座；

临时措施：洗车台 1 座，三级沉淀池 1 座，密目网覆盖 10000 m^2 ，泥浆沉淀池 2 座。

（2）平交口旧路改造区

工程措施：土地整治 0.10 hm^2 （主设已列）；

植物措施：景观绿化 957.00 m^2 （主设已列），抚育管理 2.0 年；

临时措施：密目网覆盖 1000 m^2 。

（3）施工场地区

工程措施：表土剥离 0.26 万 m^3 （主设已列），土地整治 0.86 hm^2 （主设已列）；

植物措施：撒播草籽 8600 m^2 （主设已列）；

临时措施：1#砖砌排水沟 380m，砖砌沉沙池 1 座，密目网覆盖 1000 m^2 。

（4）临时堆土场区

工程措施：表土剥离 0.06 万 m^3 ，土地整治 0.20 hm^2 ；

植物措施：撒播草籽 2000 m^2 ；

临时措施：2#砖砌排水沟 180m，砖砌沉沙池 1 座，编织袋土挡墙 170m，密目网覆盖 2100 m^2 。

（5）临时表土堆场区

工程措施：表土剥离 0.06 万 m^3 ，土地整治 0.20 hm^2 ；

植物措施：撒播草籽 2000 m^2 ；

临时措施：3#砖砌排水沟 180m，砖砌沉沙池 1 座，编织袋土挡墙 170m，密目网覆盖 2100 m^2 。

(6) 淤泥干化场区

工程措施：表土剥离 0.06 万 m^3 ，土地整治 0.20 hm^2 ；

植物措施：撒播草籽 2000 m^2 ；

临时措施：4#砖砌排水沟 180m，砖砌沉沙池 1 座，编织袋土挡墙 170m，密目网覆盖 2100 m^2 。

表 7.1-1 项目水土保持措施工程量汇总表

序号	防护措施	单位	主体工程区	平交口旧路改造区	施工场地区	临时堆土场区	临时表土堆场区	淤泥干化场区	合计	备注
一	工程措施									
1	表土剥离	万 m ³	0.70		0.26	0.06	0.06	0.06	1.14	其中 0.96 万 m ³ 为主设已列
2	土地整治	hm ²		0.10	0.86	0.20	0.20	0.20	1.56	其中 0.96hm ² 主设已列
3	排水沟	m	3000						3000	主设已列
4	沉砂池	m ²	8						8	方案新增
二	植物措施									
1	景观绿化	m ²		957.00					957	主设已列
2	抚育管理	年		2.0					2	方案新增
3	撒播草籽	m ²			8600	2000	2000	2000	14600	其中 8600m ² 为主设已列
三	临时措施									
1	砖砌排水沟	m			380	180	180	180	920	方案新增
2	砖砌沉沙池	座			1	1	1	1	4	方案新增
3	洗车台	座	1						1	方案新增
4	三级沉淀池	座	1						1	方案新增
5	编织袋土挡墙	m				170	170	170	510	方案新增
6	密目网覆盖	m ²	10000	2000	1000	2100	2100	2100	19300	方案新增
7	泥浆沉淀池	座	2						2	方案新增

项目在工程防护措施的基础上,完善植物防治措施和临时防护措施,使工程的防治措施形成一个完善、有效的水土流失防治体系,在保障工程建设顺利完成的同时,使水土流失得到有效控制,区域生态环境得到保护与改善。

7.2 运营期污染防治措施可行性分析

7.2.1 水污染防治措施可行性分析

加强公路的管理,保持路面清洁,每日清扫和及时清除运输车辆抛洒在路面的污染,减少路面径流冲刷污染物的数量;加强公路排水设施的管理,维持经常性的巡查和养护。

项目水环境运营期重点关注路面雨水,该部分水会夹带少量悬浮物及油类污染物,很难集中收集处理,可采取的保护措施:

(1)运营期的排水系统会因公路上的尘沙受雨水冲刷等原因产生沉积、堵塞,因此要注意对本工程周边公路排水系统及全线的边沟进行定期清理,从而保证排水系统通畅。

(2)加强对公路货物运输的管理,如果遇到运载危险品的车辆上路时,应及时通知有关管理部门,严格监控,防止事故的发生。一旦发生危险品溢出、泄漏等事故,应及时通知有关部门,及时采取应急措施,防止污染的进一步扩散,确保地表水体不受污染。

(3)在割后溪、西湖引水渠的边界设立明确的地理界标和明显的警示标志,提示汽车安全平稳运行,避免突发事故发生。

(4)为防止跨越水体段路面发生危险品事故时化学危险品直接排入溪流,设置排水管道并计入桥梁设计,路面雨水通过管沟有组织收集,随坡度自然流向地势较低一侧,排入地面排水沟不能直接排向溪流等,跨越割后溪大桥配套建设一座 100m³ 的事故应急池,位于桥梁西南侧。应急池具有事故废水收集功能,当发生风险事故时,以接纳事故泄漏物料和消防废水,确保泄漏物料和消防尾水不排入割后溪。项目跨越溪流路段采用混凝土墙式护栏,护栏高度约 1m、宽度约 0.5m。设立明确的地理界标和明显的警示标志,提示汽车安全平稳运行,避免突发事故发生。事故应急池排空管阀门常闭,溢流管阀门常开,平时作为桥面初期雨水收集池,初期雨水沉淀处理后排放,发生桥面事故应急时将出水管阀门关闭,作为事故应急池使用。雨后需运营管养部门及时现场清理,开启排空阀,保持池内为空置状态。

因此，运营期本项目对割后溪、西湖引水渠等水域影响较小，废水处理措施可行。

7.2.2 大气污染防治措施可行性分析

随着汽车保有量的逐年增加，在我国大中型城市，汽车尾气排放已成为主要的大气污染源，对人们的健康威胁越来越大。本项目运营期环境空气质量保护，需要采取以下措施：

(1)建议结合当地生态建设等规划，在靠近公路两侧，多种植乔、灌木。这样既可以净化吸收机动车尾气中的污染物、公路粉尘，又可以美化环境，改善路容，做好绿化工程的实施和管养工作。

(2)对公路路界内进行绿化工程专项设计，选择可净化空气和稀释 CO、NO_x 的植物，做好绿化工程的实施和管养工作。

(3)相关部门严格执行国家制定的汽车尾气排放标准，杜绝尾气超标车辆上路。

(4)配备喷水车及保洁车，对路面及时保洁、清扫、洒水，减少车辆通过时产生的扬尘。

(5)公路建设完成后，为避免扬尘的影响，该公路管理部门应加强公路的管理，确保公路畅通，以免汽车堵车时产生大量的 CO，同时要求对该公路规定每天洒水的次数。

7.2.3 噪声污染防治措施可行性分析

7.2.3.1 地面交通噪声污染防治技术政策

根据《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发〔2010〕7号）对地面交通噪声污染防治及责任明确如下：

(1)地面交通噪声污染防治应遵循以下原则：

①坚持预防为主原则，合理规划地面交通设施与邻近建筑物布局；

②噪声源、传声途径、敏感建筑物三者的分层次控制与各负其责；

③在技术经济可行条件下，优先考虑对噪声源和传声途径采取工程技术措施，实施噪声主动控制；

④坚持以人为本原则，重点对噪声敏感建筑物进行保护。

(2)地面交通噪声污染防治应明确责任和控制目标要求：

①在规划或已有地面交通设施邻近区域建设噪声敏感建筑物，建设单位应当采取间隔必要的距离、传声途径噪声削减等有效措施，以使室外声环境质量达标；

②因地面交通设施的建设或运行造成环境噪声污染，建设单位、运营单位应当采取间隔必要的距离、噪声源控制、传声途径噪声削减等有效措施，以使室外声环境质量达标；如通过技术经济论证，认为不宜对交通噪声实施主动控制的，建设单位、运营单位应对噪声敏感建筑物采取有效的噪声防护措施，保证室内合理的声环境质量。

7.2.3.2 交通噪声一般污染防治措施

(1)管理措施

①加强交通管理

a.逐步完善和提高机动车噪声的排放标准；淘汰噪声较大的车辆。

b.在敏感路段严格限制行车速度，特别是夜间的超速行驶。道路全路段禁鸣喇叭，在道路沿线的明显位置设置禁鸣喇叭标志，并加强监管，及时纠正或处罚违规车辆。

c.加强交通秩序管理，增强人们的交通意识和环境意识，对主干道实施人车分流制度，减少机动车启动和停止造成的噪声。

②加强路面养护

加强道路养护，减少路面破损引起的颠簸噪声，许多城市道路路面破损、缺乏养护，致使车辆行驶时产生颠簸，增加行驶噪声。因此，加强路面养护，保持良好的路况，能有效减少道路交通噪声。

③跟踪监测

道路噪声对周边声环境的影响是受诸多因素影响的，而环境影响评价阶段的不确定性所带来的预测误差也是不可避免的，因此建设单位应落实项目投入使用后的噪声跟踪监测工作，并根据验收监测以及近期跟踪监测的结果预留后期道路噪声防治措施的必需经费，对验收监测或近期跟踪监测噪声超标的敏感点应及时进行评估并积极采取相应噪声控制措施，切实保障道路两侧各声环境功能区的环境质量。

(2)工程技术措施

道路噪声控制的环保措施主要有：在道路两侧设置隔声屏障、路面采用低噪声路面（吸声路面）和对受影响者的建筑物进行隔声综合处理（设置隔声窗）、绿化减噪、交通设施完善和交通管理等。各种常用降噪措施的技术经济特点见下表 7.2-1。

表 7.2-1 减轻噪声影响的环保工程措施比较

防治措施	优点	缺点	降噪量 (dB (A))	实施费用
声屏障	节约土地、简单、实用、有效、一次性投资小，易在道路建设中实施	声屏后 60m 以内的敏感点防噪效果好，造价较高，影响行车安全。	5~15	1200-3000 元/延米（根据声学材料区别）
隔声窗	可用于公共建筑物，或者噪声污染特别严重，建筑结构较好的建筑物	需解决通风问题	25~35	1200-1500 元/m ²
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，对人的心理作用良好	占地较多，道路建设部门要面临购买土地及解决林带结构和宽度问题，一般对绿化林带的降噪功能不可估计过高	3~10	150 元/m ² （只包括苗木购置费和养护费用）
改性沥青路面	适用于高速行驶车辆和平坦路面，从源头降噪改善交通和生活环境。	路面可能较易磨损，需与其他措施配合使用才能达到较好效果	1~3	200/m ²

7.2.3.3 本项目拟采取的噪声污染防治措施

根据表 5.2-10 敏感目标预测结果，敏感目标万新·阳光城由于距离项目道路较远，近中远期昼夜间噪声预测值均能符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。敏感目标大坡村距离项目道路较近，近中远期昼夜间噪声预测值均出现不同程度的超标，提出噪声防治的措施如下：

(1)交通管理制度以及路面的保养维护

①根据《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），全面落实《地面交通噪声污染防治技术政策》，通过加强道路交通管理，可有效控制交通噪声污染，如加强路面维护，维持路面的平整度。加强上路车辆的管理，推广、安装效率高的汽车消声器，减少刹车，禁止破旧车辆上路，特别是夜间不能超速行驶。建议交通管理部门宜利用交通管理手段，在敏感点路段两侧通过采取限鸣（含禁鸣）、限速等措施，合理控制道路交通参数（车流量、车速、车型等），降低交通噪声。建设单位应根据交通管理部门的要求，在项目施工期严格按照要求完善相关交通管理设施建设。

②加强道路养护，减少路面破损引起的颠簸噪声，许多城市道路路面破损、缺少养护，致使车辆行驶时产生颠簸，增加行驶噪声。因此，加强路面养护，保持良好的路况，能有效减少道路交通噪声。

(2)道路两侧土地的合理规划利用和布局

根据表 5.2-8 交通噪声预测结果作为道路两侧规划参考依据，按运营中期 2 类区的达标距离控制，具体见表 7.2-2。

表 7.2-2 声规划控制距离一览表单位：m

路段	声规划控制距离（m） （与道路中心线距离/边界线距离）
X585龙湖路延伸段工程	56/49

建议沿线两侧的第一排建筑物最好规划建设中高层非噪声敏感建筑，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，同时合理安排房间的使用功能（如居民住宅在面向道路一侧设计作为厨房、卫生间等非居住用房）。

(3)绿化降噪措施

建设单位应在满足道路使用功能的前提下，尽可能增加绿化带的宽度，提高绿化带的植株密度，加强绿化带的降噪效果。本项目在机动车道外侧设置绿化带，以改善道路的整体环境，还能减少道路噪声的传播，起到隔离噪声的作用，还能够净化空气、美化环境。

(4)跟踪监测

道路噪声对周边声环境的影响是受诸多因素影响的，而环境影响评价阶段的不确定性所带来的预测差异也是不可避免的，因此建设单位应落实项目投入使用后的噪声跟踪监测工作，并根据验收监测以及近期跟踪监测的结果预留后期道路噪声防治措施的必需经费，对验收监测或近期跟踪监测噪声超标的敏感点应及时进行评估并积极采取相应噪声控制措施，切实保障道路两侧各声环境功能区的环境质量。

根据本报告噪声影响预测结果，沿线运营中期交通噪声影响预测结果超标的现有敏感点提出的降噪措施见表 7.2-3，采取措施后各敏感点声环境均可达标。

表 7.2-3 运营中期道路沿线两侧超标敏感点声环境保护措施一览表

序号	敏感目标名称	所在位置		时段	噪声预测结果 (dB(A))	标准值 (dB(A))	超标量 (dB(A))	受影响户数 (户)	采取的声环境保护措施 (dB(A))	降噪效果 (dB(A))	实施后敏感点室内噪声值 (dB(A))	环保投资 (万元)
		桩号	与交通干线边界线/道路中心线距离 (m)									
1	大坡村	K0+000-K0+400 (道路两侧)	4/11	昼间	70.0	70	0.7	约 8 户	安装通风隔声窗，按1500元/ m²计，每扇窗约2000元，每户按10扇计，每户约需2万元。	20	50.0	28
				夜间	64.0	55	9.8			20	44.0	
			50/57	昼间	57.6	60	0	约 6 户		20	37.6	
				夜间	50.3	50	0.5			20	30.3	

7.2.4 固体废物处置措施及可行性分析

项目建成通车后，将促进区域的发展，但随着车辆的增多，同时也会产生少量的交通垃圾，如乘客随意丢弃的废纸、瓜果皮、塑料包装袋、饮料瓶、食物残渣等。这些废物如处置不当，会增加公路养护保洁的负担，也破坏了路域景观的观赏性，对周边环境也有潜在的污染危害。因此，加大公路环保的宣传力度，增强群众的环保意识，培养群众环境保护的主人翁责任感，对保护公路及其自然环境具有重要意义。

7.2.5 生态污染防治措施

1) 项目运营期，设置告示牌，宣传保护野生动物及其栖息地生态环境，加强公众的野生动物保护和生态环境的保护意识教育。

2) 加强对项目区内的生态保护，严格按照相关的规章制度执行。

第八章环境影响经济效益分析

工程环境经济效益分析就是从投资费用和收益效果两方面因素来衡量建设项目的可行性,一般从经济、社会和环境效益三个方面来体现项目的总收益效果。

8.1 社会经济效益分析

本项目属于城市基础设施建设,是以服务于社会为主要目的,项目建成运行后的社会、经济效益是显著的,将有力地促进优势资源的开发利用,发展区域经济、外向型经济和支柱产业,促进地方经济发展,提高经济增长水平,使沿线人民群众脱贫致富。

8.2 环境经济效益分析

8.2.1 环境效益分析

(1)通过道路绿化,利用树林的散射、吸声作用,增加噪声衰减,有利于降低沿线两侧交通噪声影响。

(2)在建设本项目的同时,也进行雨污水管道的铺设,通过污水管道可以把沿线区域的污水逐渐纳入区域污水干管系统,消除污水对沿线两侧用地和水体的污染,同时各排水沟的建设增强了片区排水能力,减少雨水四处漫流现象。

(3)工程设计中采取有效措施,将有效地遏制本工程建设可能带来的不良影响,最大程度地减少对周围生态环境的影响,道路沿线经过治理和绿化,提高了植被覆盖率,进一步改善了道路沿线气候,使植被能够在更有利的条件下生长,促进水土保持的良性、健康发展。

8.2.2 环境经济损失分析

(1)生态影响损失分析

本项目为新建道路项目,道路在建设过程中占用一定农地和建设用地,破坏原有地表植被、损坏原有的水土保持设施,加剧原有的水土流失,造成生态环境损失。

道路施工期,施工机械在施工过程中产生的噪声对邻近的村镇等敏感人群的日常生活、工作、学习带来干扰;施工扬尘给施工场地附近敏感点带来影响,尤

以下风向较为严重。道路建设和运营初期水土流失量增加，排入河道，影响顺利排洪。道路建成后，路面径流带着含油污染物进入水体，影响水体环境质量。

(2) 水体污染损失

水体污染通常是指受人为的因素而引起的，即由于废水及污水的排放，使得起初为清洁的天然水体水质超标，导致水体功能减弱或丧失而遭受的经济损失。

正常情况下道路路面径流污水量较少，且污染物较为简单，进入水体后污染物大部分会很快降解，对受纳水体影响较小，因此本部分经济损失不进行计算。

(3) 空气污染损失

空气污染主要指大气中的 NO_x 、TSP、CO、THC 及某些放射性物质，对人群健康的影响、生态影响以及器物的腐蚀和损害。项目主要指 NO_x 对人群健康、生态影响的经济损失。本项目道路工程沿线大气污染物扩散条件好，有利于汽车尾气的扩散。汽车在本工程区域停留时间较短，项目道路沿线环境开阔，大气污染物扩散条件良好，汽车尾气对周围环境的贡献值很小，因此本项目运营期对环境空气的影响较小。

(4) 噪声影响损失

项目施工期施工机械会短时间内造成较高的噪声级影响，采取适当的防护措施后，如设立隔声屏障、合理安排施工时间等，对周边人群的危害不大。噪声影响损失主要为道路运营后交通噪声引起的危害，本道路技术等级定位为二级公路，拟建道路工程建成后，来往的车辆数目将会明显增加，车辆产生的噪声将对沿线居民生产生活产生一定的影响。

8.3 环境工程投资估算及其效益分析

8.3.1 环保措施投资估算

本项目的环保投资包括施工期环保投资、运营期环保投资两部分。主要用于施工期和运营期的一系列环境保护措施。本评价估算的环保投资约 297 万元，占工程总投资 8649.08 万元的 3.43%。本项目环保措施及其投资估算见表 8.3-1。建设单位应保证环保资金的及时到位，环保设施按“三同时”的要求落实。

表 8.3-1 项目环保投资概算一览表

工程阶段	污染源	环保设施名称	环保投资 (万元)	效果
施工期	生态环境保护设施		80	减缓施工期产生的生态破坏
	废水	施工区生产废水隔油池、沉淀池	10	减缓施工期生产废水污染
	废气	临时围挡设施、洒水车、防尘网等	20	减缓施工粉尘率 70%以上
	噪声	施工期临时隔声屏等	10	减缓施工期机械设备噪声，隔声效果不低于 10dB (A)
	其他	施工期环境保护标示牌	10	提醒施工人员，注意野生保护动植物保护
运营期	噪声	敏感路段绿化	20	美化环境，一定程度降低沿途敏感点环境噪声
		跟踪监测费用	20	按照监测 15 年计
		预留费用	28	根据跟踪监测结果，预留作为降噪措施（隔声窗等）的费用
	其他	运营期环境保护标示牌	10	警示司乘人员，注意沿线声环境敏感点保护
以上小计			270	—
不可预见费（=小计×10%）			27	—
环保费用合计			297	—

8.3.2 环保影响的经济损益简析

（1）直接效益

道路在施工和运营期间的机动车尾气排放和交通噪声辐射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，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及定性分析用以反馈环保投资的直接效益。

（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，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，它是环保投资所获取的社会效益的主要组成部分。

8.4 小结

综上所述，本道路的建设将完善区域交通路网，改善投资环境，推动区域经济的发展。但是，道路建设也同时给沿线地区的生态、声、大气、水环境带来一定的不利影响，需采取切实有效地保护环境、减缓环境影响的对策和措施。建设单位应严格执行工程建设“三同时”，使本道路建成后环境、社会、经济的综合效益达到统一。

第九章环境管理与环境监测计划

9.1 环境管理

环境管理是环境保护的重要组成部分。环境管理的基本任务是以保护环境为目标，清洁生产为手段，发展生产与提高经济效益为目的。因此，必须加大环境管理力度，把项目的环境影响降到最低限度，确保项目“三废”治理设施的正常运转，促使该项目在经济效益、环境效益和社会效益协调发展。根据环评报告书提出的主要环境问题、污染防治措施及地市、区县环保部门对企业环境管理的要求，拟出该项目的环境管理和监测计划，供各级环保部门对该项目进行环境管理的参考，并作为企业运营期环境保护管理工作的依据。

9.1.1 环境管理机构设置

应设立一个专职的环保管理机构，应设专人负责环境保护事宜，负责本道路的环保管理工作。该机构由建设单位负责组建并直接领导，其主要职责如下：

（1）宣传、贯彻、执行国家和地方的环保法规和政策，建立健全本部门环境管理规章制度，并负责监督、切实执行，将本部门的环保管理纳入法制管理轨道。

（2）组织制定环保工作计划，纳入施工、运营期间，并负责监督有关部门具体落实。

（3）负责监督本工程各项环保工程、污染治理措施的落实，确保建设项目主体工程与环保工程的“三同时”。

（4）根据本评价报告中提出的各项环保工程措施与对策建议，与施工单位签订环保措施责任状，尽可能减轻施工期间的水土流失、植被破坏等。

（5）加强对施工现场的监督管理，严格按照工艺流程进行施工作业，制止不合理的施工方法和野蛮施工。

（6）制定本工程施工期和运营期水、气、声、生态环境监测计划，并组织安排具体实施。

（7）负责环保报表编报、统计和归档工作。

（8）组织制定污染事故处置应急预案，并对事故进行调查处理。

9.1.2 环境管理工作计划

环境管理计划要从项目建设全过程进行，如设计阶段污染防范、施工阶段污染防治、运营后环保设施环境管理、信息反馈和群众监督各方面形成网络管理，使环境管理工作贯穿于项目建设和运转的全过程中。本工程环境管理工作计划见表 9.1-1。

表 9.1-1 环境管理工作计划表

项目实施阶段	环境管理工作内容
项目环境 管理总要求	根据国家建设项目环境保护管理规定，认真落实各项环保任务
	1. 可研阶段，委托环评单位进行环境影响评价工作。 2. 开工前，履行“三同时”制度。 3. 环保设施竣工验收合格后进行试运行 4. 运行过程中，定期协助配合当地环保监督部门进行相关的环境报表填写和对环保设施的检查，对不达标装置及时整改。 5. 配合政府环境管理监测部门做好定期的监测工作。
施工阶段	文明施工，及时清理施工垃圾，减少施工过程中的污染影响。对潜在的环境风险采取应急措施。①监督实施环保设施的“三同时”；②施工现场环境恢复监督；③竣工环境保护验收。
生产运营阶段	制定并执行环境事故应急方案，设立道路管理、监督及紧急事故处理机构。

9.1.3 污染物排放清单及污染物排放管理要求

项目污染物排放清单见表9.1-2,建设单位应严格按照污染物排放清单及其管理要求，进行项目的污染物排放的管理，确保各项污染物达标排放。

表 9.1-2 污染物排放清单一览表

工期	污染类型		污染物	产生量	排放量	排放方式及采取的环保措施
施工期	水环境	施工废水	排水总量	少量	/	生产废水采取沉淀处理后作为道路、材料堆场表面喷洒抑尘用水回用
			SS	/	/	
			油类	/	/	
		生活污水	排水总量	864t	0	施工人员租住附近民房，生活污水依托租住地现有消纳系统排放
			COD _{Cr}	345.6kg	0	
			BOD ₅	172.8kg	0	
			SS	172.8kg	0	
			NH ₃ -N	34.6kg		
			总磷	6.9kg	0	
	大气环境	扬尘	少量	少量	洒水、遮盖，设置施工围挡	
		汽车尾气	少量	少量		
		恶臭	少量	少量		
	声环境	施工噪声	/	/	安装施工围挡、避免夜间施工、合理安排施工时间、封闭施工	
	固废	建筑垃圾	/	/	施工建筑废物征询地方政府部门的意见合理利用和妥善处理	
		淤泥砖渣等	/	/	运至淤泥干化场	
		生活垃圾	5.4t	/	集中收集后，委托环卫部门统一清运处理	
运营期	路面径流	总量	/	/	排入规划雨水管道系统	
		COD _{Cr}	/	/		
		BOD ₅	/	/		
		SS	/	/		
		石油类	/	/		
	大气环境	远期NO _x	/	/	绿化，禁止不合格车辆上路	
	声环境	车辆行驶噪声	/	/	采用改性沥青混凝土路面，加强交通疏导与管理，保持道路畅通	
	固废	垃圾	少量	/	由环卫部门收集处置	

9.2 环境监测

9.2.1 环境监测的目的

环境监测是实施有效的环境管理的前提。为确保环境质量和总量控制目标的实现，应制订环境监测计划。从保护环境出发，根据本建设项目的特点，尤其是

所存在的不利环境问题，以及相应的环保措施，制定一套完善的环境监测制度和监测计划，其目的是要监测本建设项目在运营期间的各种环境因素，应用监测得到的反馈信息，及时发现运营过程中对环境产生的不利影响，及时修正原设计中环保措施的不足，使出现的环境问题能得到及时解决，防止环境质量下降，保障环境和经济的可持续发展目标。

9.2.2 环境监测计划

从保护环境出发，根据本建设项目的特点和周边环境特点，以及相应的环保设施，制定环保措施计划。

1、施工期监测计划

(1)目的

监督检查施工过程中产生的扬尘、噪声、建筑垃圾、生活垃圾、车辆运输等引起的环境问题，以便及时进行处理。

(2)监测时段与点位

包括整个施工全过程，重点考虑特殊气象条件的施工日。重点监测施工场地。

(3)监测计划

本项目施工期环境监测计划详见表 9.2-1。

表 9.2-1 环境监测计划一览表

时期	环境因子	监测内容	实施机构	监督机构
施工期	环境空气	监测项目：TSP 监测频次：1 次/月，或随机抽样监测 监测历时：1 天，施工时段上、下午各 1 次 监测点位：施工场界及邻近敏感点（大坡村等）	有资质监测单位	监理单位或业主
	噪声	监测项目：LAeq 监测频次：1 次/月，必要时随时监测 监测历时：1 天 2 次（昼、夜各一次） 监测点位：施工场界及邻近敏感点（大坡村等）	有资质监测单位	监理单位或业主

注：表中所列出的监测站点、采样时间和监测频次，可根据当地具体情况进行调整。根据监测结果，应适时采取相应环保措施。

2、运营期监测计划

其目的是要监测本建设项目在今后运营期间的各种环境因素，应用监测得到的反馈信息，及时发现生产过程中对环境产生的不利影响，或环保措施的不正常

运作，及时修正和改进，使出现的环境问题能得到及时解决，防止环境质量下降，保障经济和社会的可持续发展。

环境监测方法应参考“环境监测技术规范”规定的方法，当大气监测在人员和设备上受到限制时，可委托有关监测单位进行监测。

本项目运营期环境监测计划详见表 9.2-2。

表 9.2-2 环境监测计划一览表

时期	环境因子	监测内容	实施机构	监督机构
运营期	噪声	监测项目：L _{Aeq} 监测频次：1 次/年 监测历时：1 天 2 次（昼、夜各一次） 监测点位：公路周边居住区等敏感点（大坡村等）	有资质监测单位	公路管理部门

注：表中所列出的监测站点、采样时间和监测频次，可根据当地具体情况进行调整。根据监测结果，应适时采取相应环保措施。

9.3 环保设施竣工验收

项目建成后，建设单位应该根据《国务院关于修改（建设项目环境保护管理条例）的决定》相关要求，按照环保主管部门规定的标准及程序，自行组织对配套建设的环境保护设施进行验收，除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当依法向社会公开验收报告。建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格，方可投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

项目环保设施竣工验收一览表见表 9.3-1。

表 9.3-1 建设项目环境保护“三同时”环保验收一览表

工程阶段	类型	措施内容	验收要求
施工期	废水	设置沉淀池，处理施工废水	生产废水采取沉淀处理后作为道路、材料堆场表面喷洒抑尘用水回用
	废气	设置施工围挡，对施工场地洒水以减少扬尘量	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放监控浓度限值
		清淤后淤泥采用密闭运输车运至淤泥干化场，以防止沿途撒落；淤泥运输避开交通高峰期及居民密集区；淤泥干化场可喷除臭剂除臭，洒生石灰加快干化。淤泥干化后就地填埋。	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）表 1 二级（新改扩建）标准
	噪声	选用效率高、噪声低的机械，施工时要避开居民的休息时间，在夜间（22:00—凌晨 6:00）禁止施工，中午（12:00-14:30）不得使用高噪声设备	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）： 昼间≤70dB（A）、夜间≤55dB（A）
	固废	施工人员租住当地民房，生活垃圾集中收集后，委托环卫部门统一清运处理。施工建筑废物主要包括建筑碎片、废弃模板、水泥与钢筋包装材料等固体废物，这些施工建筑废物征询地方政府部门的意见合理利用和妥善处置。	
	生态	落实生态环境保护措施；绿化工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投产；	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植物存活达 75%
	水土流失	落实水土流失保护措施	水土流失得到有效控制，区域生态环境得到保护与改善
	环境管理	施工单位有环保管理机构	各施工队伍有专用办公室，专职环保管理人员 1—2 个，同时有管制规章文本
	施工监理	制定施工环境监理制度	环境监理记录
	环境监测	环境空气 监测项目：TSP 监测频次：1 次/月，或随机抽样监测 监测历时：1 天，施工时段上、下午各 1 次 监测点位：施工场界及邻近敏感点（大坡村等）	大气环境保护目标环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准
		噪声 监测项目：LAeq 监测频次：1 次/月，必要时随时监测 监测历时：1 天 2 次（昼、夜各一次） 监测点位：施工场界及邻近敏感点（大坡村等）	声环境敏感保护目标声环境质量达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2、4a 类区标准；根据噪声跟踪监测结果，噪声超标需安装通风隔声窗
运营	废水	设置排水涵洞等	地表水不受本项目影响

期	噪声	在敏感目标路段设置绿化等。		各敏感目标噪声值可达《声环境质量标准》2类、4a类标准
	生态环境	落实生态环境保护措施		调查扰动土地的生态或功能恢复情况，水土保持工作情况，对农业生态影响、水土流失影响进行调查与分析，并对生态保护措施有效性进行分析，建议补救措施。
	环境风险	交通和水域污染风险防范		在敏感路段设置警示牌
		危险品运输事故及环境风险事故防范措施与应急计划的制定		符合相关要求
		敏感路段风险防范		进入居民集中区等敏感处设置明显的标志，要限制车速，立警示牌，设围栏禁止人车横穿；严格按照《道路交通标志标线》设置交通标志、交通标线。
		跨越河流路段风险防范		加强桥梁的栏杆、防撞墩等结构的强度设计；涉水桥梁旁设置事故应急池。
	环境监测	噪声	监测项目：L _{Aeq} 监测频次：1次/年 监测历时：1天2次（昼、夜各一次） 监测点位：公路周边居住区等敏感点（大坡村等）	声环境敏感保护目标声环境质量达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2、4a类区标准；根据噪声跟踪监测结果，噪声超标需安装通风隔声窗
施工期与运营期	其他	制定工程环境监理，养护道路		敏感目标气、声环境质量监测报告，要求符合相应环境质量标准
	“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。

9.4 污染物排放总量控制

本项目为二级公路，不涉及总量控制指标要求。

第十章环境影响评价结论

10.1 项目概况

项目位于漳州市漳浦县绥安镇、石榴镇，由福建龙睿建投集团有限公司投资建设。总用地面积 5.0984hm²，其中永久占地 3.1948hm² 以及平交口旧路改造区 0.4436hm²，临时占地 1.4671hm²。项目总投资：8649.08 万元，其中环保投资 297 万元，占总投资的 3.43%。本项目路线全长约 1.501 公里，采用二级公路标准建设，设计速度 60 公里/小时，双向四车道，标准路基宽度 16.5 米，沥青混凝土路面；共设置桥梁 184m/2 座，涵洞 90.5m/5 道，平交口 3 处。项目建设内容包括公路工程含路基、路面、桥梁、涵洞、平面交叉、照明工程、污水工程、交通安全设施（含标志、标线、护栏等）、环境保护及绿化景观工程及其它工程等。

10.2 环境质量现状

(1) 水环境质量现状：

根据《2024 年漳州市生态环境质量公报》（漳州市生态环境局，2025 年 6 月）及《漳浦县环境质量状况公报》（漳州市漳浦生态环境局，2025 年 5 月），项目所在区域周边水体鹿溪、割后溪、西湖引水渠水环境质量现状良好，符合Ⅲ类水功能区划要求。

(2) 大气环境质量现状

根据漳州市生态环境局网站公开发布的 2024 年度漳浦县环境空气质量现状数据，项目所在区域属于达标区，项目所在区域环境空气质量总体良好，常规污染物能够符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准，项目所在区域环境空气质量现状良好，区域主要污染物为臭氧、细颗粒物。

(3) 声环境现状

通过现状监测结果分析，拟建道路沿线所布设的监测点昼间和夜间噪声均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）对应功能区划标准要求，各交叉道路交通噪声能够符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，各敏感目标均能够符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类、4a 类标准，区域声环境质量良好。

(4)地下水环境现状

本项目地下水可不开展地下水环境影响评价工作，本次评价不对地下水进行现状监测。

(5)土壤环境现状

项目土壤可不开展土壤环境影响评价工作，本次评价不对土壤进行现状监测。

10.3 环境影响分析

10.3.1 施工期环境影响分析

(1) 废水

①施工生活污水对水环境的影响分析

施工队伍的食宿一般依托当地的旅馆和饭店，或租住当地民房。同时施工是分段进行，具有较大的分散性，局部排放量很小，施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统，粪便进入农村厕所作为有机农肥，处理达《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）表 1 中旱作标准后回用于农田灌溉，不外排，对周围水环境影响不大。

②施工生产废水对水环境的影响分析

施工场地内设置截水沟、隔油池、沉淀池等。截水沟布置在停车场、材料堆场的下游，截留施工场地内的雨水径流和冲洗水，引入隔油池和沉淀池处理。生产废水经沉淀池处理后，上清液可用于施工现场、材料堆场等洒水防尘和车辆机械的冲洗，施工期生产废水不对外排放，对周围水环境影响不大。

③路面径流对水环境的影响分析

施工期间，路面残留物随天然降雨将由路面径流带走（主要污染物有 SS、BOD₅、石油类等），就近排入周边排水沟。由于路面径流所携带的污染物质不大，且道路径流占整个区域地面径流量的比例很小，因此，路面径流对附近水体水质影响不大。

④桥梁施工水环境影响分析

项目涉及桥梁施工，存在新建桥墩基础施工产生的泥浆水对水体环境造成短期影响。本项目桥梁桥墩基础的施工采用钻孔灌注桩施工，灌注桩施工过程中将产生泥浆，施工过程泥浆经滤取粗颗粒物后循环使用，滤渣经收集运至淤泥干化场，整个施工过程对环境的影响较小。

⑤淤泥干化场排水对水环境影响

项目道路挖方、池塘施工过程中会产生淤泥，淤泥经污泥干化处理装置及吸污净化车泥水分离后，废水沉淀后回用于场区洒水抑尘；污泥运往淤泥干化场进行暴晒脱水，对地表水环境影响不大。

(2)废气

施工期大气环境污染源主要是施工扬尘，项目道路沿线的大坡村、万新·阳光城等敏感点，将受到一定程度的影响，建设单位应当采取有效的污染防治措施把影响程度控制在最低限度。同时，由于项目工程为线状，其固定点施工时间短，且施工期的影响随着施工的结束而消失，施工过程产生的粉尘对周围的村庄产生的影响是可以被接受的。

摊铺沥青混凝土路面时应尽量减少受影响的人数；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，本项目沥青烟气产生量较小，对周围环境的影响较小。

项目清淤后淤泥采用密闭运输车运至淤泥干化场，以防止沿途撒落；淤泥运输避开交通高峰期及居民密集区；淤泥干化场可喷除臭剂除臭，洒生石灰加快干化。淤泥干化后就地填埋，对周围环境的影响较小。

(3)噪声

根据预测结果分析，施工噪声将对施工场界周边声环境质量产生一定的影响，这种影响昼间主要在距施工场地 40m 范围内，夜间主要在距施工场地 150m 范围内。项目沿线主要敏感目标为大坡村、万新·阳光城等居住区，敏感目标大坡村与项目道路红线的距离较近，其施工过程产生的施工机械噪声将对其产生影响，施工单位须采取有效的措施，把影响控制在最小范围。但施工噪声的影响随着施工结束而消失，其影响是暂时的。施工过程产生的施工噪声经过采取必要的防治及管理措施治理后，其施工过程产生的噪声对周边环境的影响是可以接受的。

(4)固废

施工人员租住当地民房，生活垃圾集中收集后，委托环卫部门统一清运处理。施工过程中土石方主要来自道路挖方等，本项目土石方挖填总量为 10.95 万 m³，总开挖量 2.65 万 m³（包括表土剥离 1.14 万 m³，路基路面工程开挖土方 0.06 万 m³，桥梁工程开挖土方 0.40 万 m³，涵洞工程开挖土方 0.45 万 m³，特殊路基处理开挖淤泥 0.20 万 m³，管线工程开挖土方 0.40 万 m³）；总回填量 8.30 万 m³（包

括路基路面工程回填 7.58 万 m³，桥梁工程回填土方 0.20 万 m³，涵洞工程回填土方 0.15 万 m³，管线工程回填土方 0.12 万 m³，平交口旧路改造绿化覆土回填土方 0.05 万 m³，撒播草籽覆土回填土方 0.20 万 m³），项目需外购土方 6.79 万 m³，计划通过购买国有资源拍卖土方的方式获取，产生多余表土 1.14 万 m³，拟全部运往漳浦县元光生态观光园项目进行回填利用。施工建筑废物主要包括建筑碎片、废弃模板、水泥与钢筋包装材料等固体废物，这些施工建筑废物征询地方政府的意见合理利用和妥善处置。

经过上述处理措施，施工期产生的固体废物不会对环境造成危害影响。

(5)生态

道路建设对生态环境影响大部分发生在施工期，施工期对生态环境影响和破坏的途径主要是主体工程占用和分割土地，改变土地利用性质，使沿线植被减少，植被覆盖率降低；改变现有地形、地貌和植被。工程活动扰动了自然的生态平衡，对沿线生物的生存将产生一定的不利影响。通过采取有效治理措施后对区域生态环境影响不大。

10.3.2运营期环境影响分析

(1)废水

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），运营期地表水环境影响主要考虑沿线设施污水达标排放和对受纳水体环境质量的影响。本项目沿线无管理中心、服务区、停车区、收费站、养护工区、桥（隧）管理站等设施，因此不对运营期地表水环境影响进行评价。

(2)废气

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），运营期大气环境影响主要考虑沿线锅炉、餐饮油烟、加油站等设施对保护目标的影响。本项目沿线不设置锅炉、加油站，无餐饮油烟排放，因此不对运营期环境空气影响进行评价。

(3)噪声

1) 水平向交通噪声预测结果分析

由水平方向预测结果可知，项目近中远期同时段同距离的噪声变化不大，主要受车流量影响，从各路段各时段的噪声情况来看，夜间时段的交通噪声影响比昼间的影响大。项目车流量较小，不考虑其他噪声源影响的情况下，本项目道路

建成运行后，项目近中远期昼间噪声预测值分别在交通干线边界线外 25m、27m、30m 达到 2 类标准，项目近中远期夜间噪声预测值分别在交通干线边界线外 44m、49m、54m 达到 2 类标准；项目近中远期昼间噪声预测值分别在边界线外 7m、8m、9m 达 4a 类标准，项目近中远期夜间噪声预测值分别在边界线外 22m、25m、27m 达 4a 类标准。

2) 垂向交通噪声影响预测分析

由表 5.2-9 和图 5-12 可知，运营期在垂向不同高度上受交通噪声影响程度不一。以楼层为例，由于路基宽度较小，垂向预测点距离公路中心线较近，地面吸收效应不明显，噪声预测值在 1 层最高，随着楼层的增高其影响声级值呈直线递减走势。

3) 敏感点交通噪声预测结果及评价

根据表 5.2-10 敏感目标预测结果，敏感目标大坡村、万新·阳光城近中远期昼夜间噪声预测值均出现不同程度的超标，经采取隔声窗等措施后，现状超标敏感目标声环境质量均能达标，本项目交通噪声对周围声环境及敏感目标的影响较小。

(4) 固废

运营期固体废物以平时环卫、路政部门清扫的路面垃圾为主，均可得到及时清运，其对环境的影响很小。

(5) 生态

本工程建成运营后对景观环境的负面影响主要包括：路基开挖破坏原有的地貌及地表植被景观，使这些景观由自然景观转向人工景观；区域自然景观空间结构的连续性和自然性被破坏；路基的堆高会对人们的视觉景观产生一定的影响。但另一方面，通过合理的景观设计，道路本身也可与周围的环境景观融为一体，为项目涉及区域增添一道亮丽的风景线。

10.4 环境保护措施

10.4.1 施工期环境保护措施

(1) 废水

① 施工生活污水

施工队伍的食宿一般依托当地的旅馆和饭店，或租住当地民房。同时施工是分段进行，具有较大的分散性，局部排放量很小，施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统，粪便进入农村厕所作为有机农肥，处理达《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）表 1 中旱作标准后回用于农田灌溉，不外排。

②施工生产废水

施工期生产废水经隔油、沉淀等预处理后回用于车辆与设备清洗，或用于临时施工区、道路等的洒水抑尘。

③桥梁施工废水污染防治措施

禁止在水体中清洗设备，禁止将弃渣倾倒入附近水体。

项目涉及桥梁施工，存在新建桥墩基础施工产生的泥浆水对水体环境造成短期影响。本项目桥梁桥墩基础的施工采用钻孔灌注桩施工，灌注桩施工过程中将产生泥浆，施工过程泥浆经滤取粗颗粒物后循环使用，滤渣经收集运至淤泥干化场，整个施工过程对环境的影响较小。通过有效的措施和严格的施工管理，桥下部构造施工过程中对水体中悬浮物的增量得到有效控制，基本不会对沿线水体水质产生大的影响，另外桥梁施工对水环境的影响将随着桥梁下部施工的结束而终止，因此在进行桥梁基础施工时选择在溪流枯水季节，降低对溪流水质的影响。当堆料场存放含有害物质的建材应设棚盖，必要时设围栏，防止被雨水冲刷流入水体。

④淤泥干化场排水防治措施

项目道路挖方、池塘施工过程中会产生淤泥，淤泥经污泥干化处理装置及吸污净化车泥水分离后，废水沉淀后回用于场区洒水抑尘；污泥运往淤泥干化场进行暴晒脱水，对地表水环境影响不大。另外，在底泥堆放前采取一定的防渗措施，采用粘土垫底夯实，并在四周修建围堰，避免间接污染地下水。

(2) 废气

加强施工现场车辆管理。在条件允许的情况下，尽可能使用散料运输专用车辆，如使用普通车辆时，禁止装载物料过满，在必要的情况下采取加盖篷布或洒水防护等措施，禁止运输途中出现沿路抛洒现象；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。设置施工围挡，并设置现场喷淋装置以减少扬尘量。敏感路段施工场周边设置 2.5m 以上高的围挡。建筑材料的运输和临时存放，应采取防风遮挡措施，减少

起尘量；在天气干燥时对施工现场进行洒水湿法抑尘，以减轻扬尘污染；采用商品混凝土，避免现场搅拌产生的粉尘等污染周围环境空气。

本项目所需沥青可外购，不设置沥青搅拌站，路面采用摊铺机械铺筑。故本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。本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。

恶臭污染防治措施：①项目清淤过程中，为减少臭气的排放，在附近分布有集中居民点的施工场地周围建设围栏，高度一般为 2.5~3m，避免臭气直接扩散；②清淤的季节建议选在冬季，清淤的气味不易发散，而且冬季居民的窗户关闭，可以减轻臭气对周围居民的影响。③在淤泥干化场靠近居民点一侧，种植绿化隔离带，减少臭气扩散对居民的影响；④淤泥干化场可喷除臭剂除臭，洒生石灰加快干化。淤泥干化场地势较低，淤泥干化结束后需要场地回填土方，项目淤泥干化后就地填埋；⑤清淤后淤泥采用密闭运输车运至淤泥干化场，以防止沿途散落；淤泥运输避开交通高峰期及居民密集区；⑥对施工工人采取保护措施，如佩戴防护口罩、面具等。

(3)噪声

①从声源上控制，使用低噪声机械设备。

②合理安排施工时间，禁止夜间（22:00-6:00）和午间（12:00-14:30）施工，确需夜间和午间施工的，应报有关部门批准，避免施工噪声扰民。

③采取距离防护措施，合理安排施工计划和进度，保障居民有一个良好的学习、生活环境。

④在建筑工地四周设立不低于 2.5m 的围挡，阻隔噪声。

⑤施工场所的施工车辆出入现场时应低速、禁鸣。

⑥建设管理部门应加强对施工工地的噪声管理，施工企业也应对施工噪声进行自律，文明施工，避免因施工噪声产生纠纷。

(4)固废

施工营地配备垃圾收集桶，对施工人员生活垃圾集中收集，定期清运；车辆运输散体物和废弃物时，必须做到装载适量，加盖遮布，出工地前做好外部清洗，沿途不洒漏。施工过程中土石方主要来自道路挖方，池塘开挖的淤泥，桥梁施工

砖渣等经收集运至淤泥干化场。施工建筑废物主要包括建筑碎片、废弃模板、水泥与钢筋包装材料等固体废物，这些施工建筑废物征询地方政府部门的意见合理利用和妥善处置。施工生活垃圾委托环卫部门统一清运处理。

(5)生态

生态环境预防、保护及恢复措施如下：

- ①加强施工期环境管理，强化施工人员环保意识，规范施工。
- ②合理安排施工时间。
- ③做好施工后的恢复工作。
- ④做好对动物的保护措施工作。

10.4.2运营期环境保护措施

(1)废水

加强公路的管理，保持路面清洁，每日清扫和及时清除运输车辆抛洒在路面的污染，减少路面径流冲刷污染物的数量；加强公路排水设施的管理，维持经常性的巡查和养护。

为防止跨越水体段路面发生危险品事故时化学危险品直接排入溪流，设置排水管道并计入桥梁设计，路面雨水通过管沟有组织收集，随坡度自然流向地势较低一侧，排入地面排水沟不能直接排向溪流等，跨越割后溪大桥配套建设一座 100m³ 的事故应急池，位于桥梁西南侧。应急池具有事故废水收集功能，当发生风险事故时，以接纳事故泄漏物料和消防废水，确保泄漏物料和消防尾水不排入割后溪。项目跨越溪流路段采用混凝土墙式护栏，护栏高度约 1m、宽度约 0.5m。设立明确的地理界标和明显的警示标志，提示汽车安全平稳运行，避免突发事故发生。因此，运营期本项目对割后溪、西湖引水渠等水域影响较小。

(2)废气

加强道路管理及路面养护，保持道路良好运营状态，减少塞车现象。

对道路路界内进行绿化工程专项设计，选择可净化空气和稀释 CO、NO_x 的植物，做好绿化工程的实施和管养工作。

相关部门严格执行国家制定的汽车尾气排放标准，杜绝尾气超标车辆上路。

该道路建设完成后，为避免扬尘的影响，该道路管理部门应加强道路管理及路面养护，确保道路畅通，以免汽车堵车时产生大量的 CO，同时要求对该道路规定每天洒水的次数。

(3) 噪声

项目近中远期昼间噪声预测值分别在交通干线边界线外 25m、27m、30m 达到 2 类标准，项目近中远期夜间噪声预测值分别在交通干线边界线外 44m、49m、54m 达到 2 类标准；项目近中远期昼间噪声预测值分别在边界线外 7m、8m、9m 达 4a 类标准，项目近中远期夜间噪声预测值分别在边界线外 22m、25m、27m 达 4a 类标准。针对本项目的具体特点，提出噪声防治的措施如下：

①加强交通管理制度以及路面的保养维护。

②建议沿线两侧的第一排建筑物最好规划建设中高层非噪声敏感建筑，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，同时合理安排房间的使用功能（如居民住宅在面向道路一侧设计作为厨房、卫生间等非居住用房）。

③本项目在机动车道外侧设置绿化带，以改善道路的整体环境，还能减少道路噪声的传播，起到隔离噪声的作用，还能够净化空气、美化环境。

④建设单位应落实项目投入使用后的噪声跟踪监测工作，并根据验收监测以及近期跟踪监测的结果预留后期道路噪声防治措施的必需经费，对验收监测或近期跟踪监测噪声超标的敏感点应及时进行评估并积极采取相应噪声控制措施，切实保障道路两侧各声环境功能区的环境质量。

(4) 固废

运营期固体废物影响主要来自过往车辆散落的杂物，以及过往人流遗弃的垃圾等。要求对过往的汽车进行必要的管理，对路面进行定期清扫，以减轻或避免对环境的不良影响。

(5) 生态

①项目运营期，设置告示牌，宣传保护野生动物及其栖息地生态环境，加强公众的野生动物保护和生态环境的保护意识教育。

②加强对项目区内的生态保护，严格按照相关的规章制度执行。

10.5 产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2024 年 2 月 1 日起施行），本项目属于二级公路，属于该产业政策指导目录第一类（鼓励类），符合国家当前产业政策。根据国家发展改革委、国土资源部《限制用地项目目录（2012 年

本）》《禁止用地项目目录（2012 年本）》及相关增补本，本项目不属于此类限制和禁止项目，因此，本工程符合国家土地用地政策。

10.6 项目生态红线符合性分析

10.6.1 项目“三线一单”控制要求符合性分析

（1）与生态保护红线的相符性分析

项目位于漳州市漳浦县绥安镇、石榴镇，根据《漳州市生态环境局关于发布漳州市 2024 年生态环境分区管控动态更新结果的通知》（漳环综〔2025〕5 号），工程选址不位于自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、湿地公园、世界文化自然遗产、文物保护单位、饮用水源保护地和其他需要特别保护等法律法规禁止开发的区域，不属于具有重要水源涵养、生物多样性维护、水土保持、防风固沙、海岸生态稳定等功能的生态功能重要区域，以及水土流失、土地沙化、石漠化、盐渍化等生态环境敏感脆弱区域。因此，项目建设符合生态保护红线控制要求。

（2）与环境质量底线的相符性分析

根据现状调查，区域环境水、空气、声环境等环境质量现状良好，均可达到相应的标准要求。经预测，本项目施工期及运营期的环境影响均符合相应污染物排放标准，对环境的影响较小。项目建设不会引起所在区域环境质量恶化，不会突破区域环境质量底线。

（3）与资源利用上线的对照分析

本项目为道路建设项目，是区域基础民生工程，项目施工过程中消耗的能源为水资源和电能资源，且用水量和用电量均不大，水、电等资源利用不会突破区域的资源利用上线。

（4）与生态环境准入清单符合性分析

对照《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）、《漳州市生态环境局关于发布漳州市 2024 年生态环境分区管控动态更新结果的通知》（漳环综〔2025〕5 号）中漳州市漳浦县生态环境准入清单，分析本项目符合生态环境准入清单。

综上所述，本项目符合国家产业政策要求，项目选址符合“三线一单”控制要求，符合土地利用规划要求。

10.6.2 项目与统筹划定三条控制线符合性分析

根据《漳浦县国土空间总体规划（2020—2035 年）》中“统筹划定三条控制线”可知，项目不位于划定城镇开发区、划定生态保护红线、划定永久基本农田，因此，项目建设符合《漳浦县国土空间总体规划（2020—2035 年）》中“统筹划定三条控制线”相关要求。

10.7 选址合理性与规划符合性分析

10.7.1 相关规划符合性分析

10.7.1.1 与《漳浦县国土空间总体规划（2021—2035 年）》符合性分析

根据《漳浦县国土空间总体规划（2020—2035 年）》，本项目是“构建融入区域的综合立体交通网”的重要组成部分。项目为二级公路，本项目选址已纳入并符合漳浦县国土空间规划，符合区域的综合立体交通网的规划，详见图 3.9-1。

10.7.1.2 与漳浦县路网总体规划符合性分析

（1）土地利用规划符合性分析

根据《漳浦县城乡总体规划（2015-2030）》（见图 3.9-1），项目位于规划区内，且项目已取得漳浦县自然资源局出具的《关于 X585 龙湖路延伸段工程联合选址选线的意见》（见附件 6）、关于《X585 龙湖路延伸段工程节约集约用地论证分析专章》的审核意见（见附件 7）及《建设项目用地预审与选址意见书》（见附件 8），项目用地符合漳浦县土地利用总体规划。

（2）与漳浦县镇区道路规划符合性分析

漳浦县镇区道路规划由沈海高速公路、324 国道、沿海大通道及古武高速公路形成“三纵一横”的骨干公路网络，以县乡道为支线；形成公路交通网络。骨干路网是漳浦县重要的陆路对外通道，加强漳浦一中心城区、重要的产业基地、旅游景区及铁路、港口枢纽之间及与外界的交通联系。通过县道连接县域内城镇和主要乡村，满足城镇间距离较近的机动车出行需求，重点加强东西向的通道联系。

项目位于漳州市漳浦县绥安镇、石榴镇，根据漳浦县镇区道路规划（详见图 3.9-4），项目所在位置为城市道路，本项目主要进行二级公路建设，是漳浦县镇区道路规划的重要组成部分，因此项目建设符合漳浦县镇区道路规划相关规划要求。项目的实施建设进一步畅通了县城与新 G324 的连接通道，使区域间的交通更加便捷。线路途经绥安镇大埔村、马坑村以及石榴镇梅东村等，加强了这些村镇与外界的沟通交流，有利于促进城乡一体化发展，提升区域协同发展水平。

10.7.2 工程沿线环境功能目标可达性

本项目作为市政基础设施建设项目，属于非污染生态型建设项目。本评价通过现状评价及预测分析，认为本工程建设在采取有效的环保措施下，不会改变沿线的环境功能和环境质量，因此，可以达到区域环境功能目标的要求。

10.7.3 选线合理性分析

（1）道路永久占地合理性分析

本项目属于二级公路，项目永久占地不涉及饮用水源保护区、自然保护区、文化遗址、基本农田等，与周边环境可相容，线路走向合理。项目建成后与周边道路形成快速便捷的交通路网，方便出行、完善周边道路交通。

项目已取得“建设项目用地预审和选址意见书”可知（见附件 8），本项目占地符合国家供地政策和土地管理法律、法规规定的条件，用地符合漳州市漳浦县土地利用总体规划。

（2）施工布置选址合理性分析

本项目临时占地不存在环境制约因素，无明显法理障碍，环境基本可行。项目施工期较短，且临时占地距离村庄均较远，在做好一定的防护措施（及时洒水抑尘、合理安排施工作业时间）后对周边居民区的影响较小，另外，建设单位、施工单位应根据及时完善临时施工场区等临时用地截排水和拦挡措施布设。

项目设置 1 个临时施工场，1 个临时堆土场，1 个临时表土堆场，1 个淤泥干化场，占地类型为农用地，不包括基本农田，根据施工场地布设地点及其周边环境分析，项目各临时施工场地均不处在不良地质区和风景保护区内，交通较为方便。项目施工期较短，且临时占地距离村庄均较远，在做好一定的防护措施后对周边居民区

的影响较小，且临时施工场地选址不涉及饮用水源保护区、自然保护区、文化遗址、基本农田等，不位于划定城镇开发区、划定生态保护红线、划定永久基本农田，符合《漳浦县国土空间总体规划（2020—2035 年）》中相关要求，因此，项目各临时施工场地选址合理可行。施工结束后应尽快进行生态修复或复耕。

综上，项目各临时施工场地的设置选址合理可行。

10.8 公众意见采纳情况

建设单位已按照《环境影响评价公众参与办法》（环保部令〔2018〕4号）要求，在本项目环境影响报告书编制阶段开展了公众参与工作。在公示期间，没有收到任何反馈意见（包括电话、传真、邮件等各种形式），因此没有公众意见需要进行处理。在运营过程中，建设单位保证加强各环保设施的管理，使各种污染物排放均达到有关标准，严格执行环评单位提出的环保措施，高度负责地保障周围区域的环境质量，并接受生态环境主管部门的监督及公众的监督。

10.9 环境风险评价

本项目在运营过程中，由危险品运输事故，危险品泄漏等造成的各种风险具有一定的潜在危险性。根据模拟预测，本项目发生危险品运输事故的概率是很小的。本项目的重大危险源主要为运输危险化学品的车辆由于事故引起化学品泄漏对沿线群众的生活安全和生命健康造成威胁。为了防范事故和减少危害，需要制定有效的、完善的事故应急预案。当事故发生时，要立即启动相应级别应急方案，采取有效的工程紧急措施，以控制事故和减少对环境造成的危害。

10.10 环境经济损益分析

本道路的建设将完善、区域交通路网，改善投资环境，推动区域经济的发展。但是，道路建设也同时给沿线地区的生态、声、大气、水环境带来一定的不利影响，需采取切实有效地保护环境、减缓环境影响的对策和措施。建设单位应严格执行工程建设“三同时”，使本道路建成后环境、社会、经济的综合效益达到统一。

10.11 环境管理与监测计划

为控制项目在施工期、运营期对其所在区域环境造成一定的不利影响，建设单位在加强环境管理的同时，应定期进行环境监测，及时了解工程在不同时期对周围环境的影响，以便采取相应措施，消除不利影响，减轻环境污染。

10.12 总结论

X585 龙湖路延伸段工程属于二级公路，属于《国家产业结构调整指导目录》（2024 年本）中的鼓励类。项目的实施建设进一步畅通了县城与新 G324 的连接通道，使区域间的交通更加便捷。线路途经绥安镇大埔村、马坑村以及石榴镇梅东村等，加强了这些村镇与外界的沟通交流，有利于促进城乡一体化发展，提升区域协同发展水平。项目路线以尽量规避基本农田、少征地为原则，符合地方建设意见。项目在拟建工程选线中贯彻了环保选线的理念，尽量避绕村庄居民点等环境敏感区，选择了对环境影响较小的工程方案，路线选择合理，符合漳州市漳浦县土地利用规划要求。

虽然拟建项目的建设和运营将会对沿线生态、大气、水环境等产生一定的不利影响，但影响程度均较小，只要认真落实本报告书中所提出的环保措施，真正落实环保设施与主体工程建设的“三同时”制度，所产生的不利影响可以得到有效控制，并降至环境能接受的最低程度。虽存在一定的环境风险，但在落实风险防范措施、制定应急预案的情况下，其风险值在可接受的水平。因此，从环境保护的角度考虑，拟建项目建设是可行的。

