晋江市联华大道北延伸工程

环境影响报告书

（供生态环境局信息公开使用）

建设单位：晋江市芯锐投资发展有限公司

编制单位：泉州众创阳光环保科技有限公司

二〇二五年七月

打印编号：1752802721000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	405vyy
建设项目名称	晋江市联华大道北延伸工程
建设项目类别	52—130等级公路（不含维护；不含生命救援、应急 保通工程以及国防交通保障项目；不含改扩建四级公路）
环境影响评价文件类型	报告书
一、建设单位情况	
单位名称（盖章）	晋江市芯锐投资发展有限公司
统一社会信用代码	91350582MAC4QCJB39
法定代表人（签章）	赖建标
主要负责人（签字）	陈煜
直接负责的主管人员（签字）	陈煜
二、编制单位情况	
单位名称（盖章）	泉州众创阳光环保科技有限公司
统一社会信用代码	91350502310686741B
三、编制人员情况	

1.编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
许福刚	2013035330350000003512330209	BH 011075	许福刚

2.主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
张小波	概述；总则；环境管理与监测计划	BH 005997	张小波
许福刚	工程分析；污染防治措施及可行性分析；环境影响经济损益分析	BH 011075	许福刚
蔡云冰	环境质量现状调查与评价；环境影响预测与评价；环境风险分析；评价结论	BH 014995	蔡云冰

建设项目环境影响报告书（表）
编制情况承诺书

本单位 泉州众创阳光环保科技有限公司（统一社会信用代码 91350502310636741 8）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的晋江市联华大道北延伸工程环境影响报告书基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书的编制主持人为许福刚（环境影响评价工程师职业资格证书管理号 2013035330350000003512330209，信用编号BH011075），主要编制人员包括 许福刚（信用编号BH011075）、蔡云冰（信用编号BH014995）、张小波（信用编号BH005997）等 3 人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位（公章）：

2025年7月18日

目录

第一章　概述 1

1.1 项目由来 1

1.2 评价工作过程 2

1.3 建设项目特点 4

1.4 关注的主要环境问题及环境影响 4

1.5 主要结论 5

第二章　总则 6

2.1 编制依据 6

2.2 评价目的与原则 10

2.3 环境影响因素识别及评价因子筛选 11

2.4 环境功能区划和评价标准 13

2.5 评价工作等级与评价范围 18

2.6 环境保护目标 22

第三章　工程分析 24

3.1 工程概况 24

3.2 项目起终点论证及线位方案比选分析 28

3.3 项目主要工程内容 31

3.4 工程占地及拆迁 48

3.5 土石方工程 50

3.6 施工组织及施工方案 50

3.7 施工工艺 55

3.8 交通量预测 59

3.9 污染源分析 61

3.10 选址选线环境合理性分析 79

3.11 与国家产业政策符合性分析 85

3.12“三线一单”控制要求符合性分析 85

第四章　环境质量现状调查与评价 90

4.1 自然环境现状 90

4.2 社会环境 94
4.3 生态环境现状调查 96
4.4 环境质量现状调查与评价 101
第五章 环境影响预测与评价 109
5.1 生态环境影响分析 109
5.2 地表水环境影响评价 115
5.3 大气环境影响评价 121
5.4 声环境影响预测评价 126
5.5 固体废物影响分析 157
5.6 对社会影响分析 157
第六章 环境风险分析 159
6.1 风险识别 159
6.2 评价等级 160
6.3 源项及运输环境风险影响分析 160
6.4 环境风险事故的控制和防范措施 163
6.5 事故应急预案 166
6.6 环境风险评价小结 168
第七章 污染防治措施及可行性分析 170
7.1 施工期污染防治措施 170
7.2 运营期污染防治措施 175
第八章 环境影响经济损益分析 182
8.1 工程建设带来的环境损失 182
8.2 环境经济效益分析 182
8.3 环境保护投资及其效益分析 185
第九章 环境管理与监控计划 187
9.1 环境管理 187
9.2 环境监测计划 189
9.3 施工期环境监理建议 190
9.4 竣工验收 193

第十章　评价结论 197
10.1 项目概况与工程内容 197
10.2 环境质量现状结论 197
10.3 工程环境影响及主要环保措施 198
10.4 公众意见采纳情况 201
10.5 政策、规划相符性结论 202
10.6 结论与建议 202

第一章　概述

1.1 项目由来

晋江对外交通道路包括沈海高速公路、泉南高速、晋石高速、国道 324 线、省道 308 线、省道 201 线，内部交通形成以县道为骨架的路网，农村公路网较完善，已实现村村通混凝土路。泉州晋江机场位于晋江市东北，距晋江市中心 2.25 公里，东南距石狮主城区 7.5 公里，北距泉州主城区 12 公里，距台湾 137 海里。晋江机场原为军用机场，后军改民用，于 1996 年 12 月 12 日正式通航。在客运和货运方面，公路一直是晋江市最主要的运输方式，公路所承担的客货运量也逐年增长。

现状联华大道（原国际企业大道）南至侨晖路，北至福兴路。联华大道北延伸可连接福兴路与空港路，建成后将极大缩短空港油料、空港物流项目交通路程，缓解周边社区交通压力，打开新塘街道后库、沙塘、陈埭镇宫口村等周边村（社区）的发展格局，同时可盘活道路周边土地，为集成电路产业园和空港物流园的拓展提供发展用地。为方便机场油库车辆通行，缓解周边道路、社区交通压力，联华大道北延伸福兴路至同丰路段建设迫在眉睫。

晋江市联华大道北延伸工程为新建工程，由晋江市芯锐投资发展有限公司承建，总投资 19244.33 万元，起点位于福兴路与现状联华大道（原国际企业大道）交叉口，与福兴路十字交叉，路线向北延伸，在跨越梧桐溪和梧桐溪支流（规划）后，途经后库社区，终点位于同丰路与空港路交叉口，与同丰路十字交叉。路线全程 729.819 米，道路等级为二级公路兼城市主干路，设计时速 60km/h，路基宽度为 42 米，双向六车道，采用沥青混凝土路面，全线设置中桥 1 座，涵洞 2 道。主要内容：路基工程、路面工程、桥涵工程、雨污水工程、电力土建工程、交通工程等。

工程目前已取得可行性研究报告的批复（文号：晋发改审〔2024〕161 号，详见**附件 4**），已完成初步设计（详见**附件 5**），已取得用地预审文件（详见**附件 6**），已完成施工图设计文件（详见**附件 7**），本次环评内容及规模主要依据项目可行性研究报告、初步设计报告以及施工图设计文件内容进行编制。

1.2 评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护条例》的有关规定，按照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》的要求，晋江市联华大道北延伸工程属于“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”类，晋江市联华大道北延伸工程为新建工程，道路等级为二级公路兼城市主干路，且涉及环境敏感区，应编制环境影响报告书。

表 1　建设项目环境保护分类管理名录

环评类别 / 项目类别		报告书	报告表	登记表
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

项目建设单位晋江市芯锐投资发展有限公司于 2025 年 6 月正式委托本单位承担《晋江市联华大道北延伸工程环境影响报告书》的编制工作（委托书详见**附件 1**）。

本次环评主要分以下几个工作阶段：

第一阶段：评价单位泉州众创阳光环保科技有限公司接受晋江市芯锐投资发展有限公司进行项目的环境影响评价工作。评价单位组织有关技术人员收集资料、现场踏勘、走访调查，对项目产业政策合理性、规划符合性和选址合理性等进行初步分析，并结合建设项目的建设内容和环境现状调查，制定监测方案，识别环境影响因子，确认评价工作等级，制定评价工作方案；同时，本技术单位要求建设单位按照《中华人民共和国环境影响评价法》和《环境影响评价公众参与办法》的相关规定进行第一次公示，在福建环保网网站上进行公示。

第二阶段：本技术单位对环境现状监测数据进行收集、委托监测，并利用工程分析、产排污系数计算和现状污染调查等方法，定量或定性分析项目施工期、营运期对周围自然生态环境（大气环境、声环境、水环境、生态环境等）存在的潜在的、不利或有利影响之范围和程度。

第三阶段：本技术单位对项目环保措施的可行性进行论证，给出污染物排放清单，

确定环境影响评价结论，进行环境影响报告书的编制工作。建设单位公示项目环境影响报告书（征求意见稿），广泛征求公众意见。

第四阶段：在建设单位编制的“公众参与说明”基础上，编制完成项目环境影响报告书（送审版），由建设单位提交生态环境主管部门进行审查。

本次环评工作程序图见**图 1-1**。

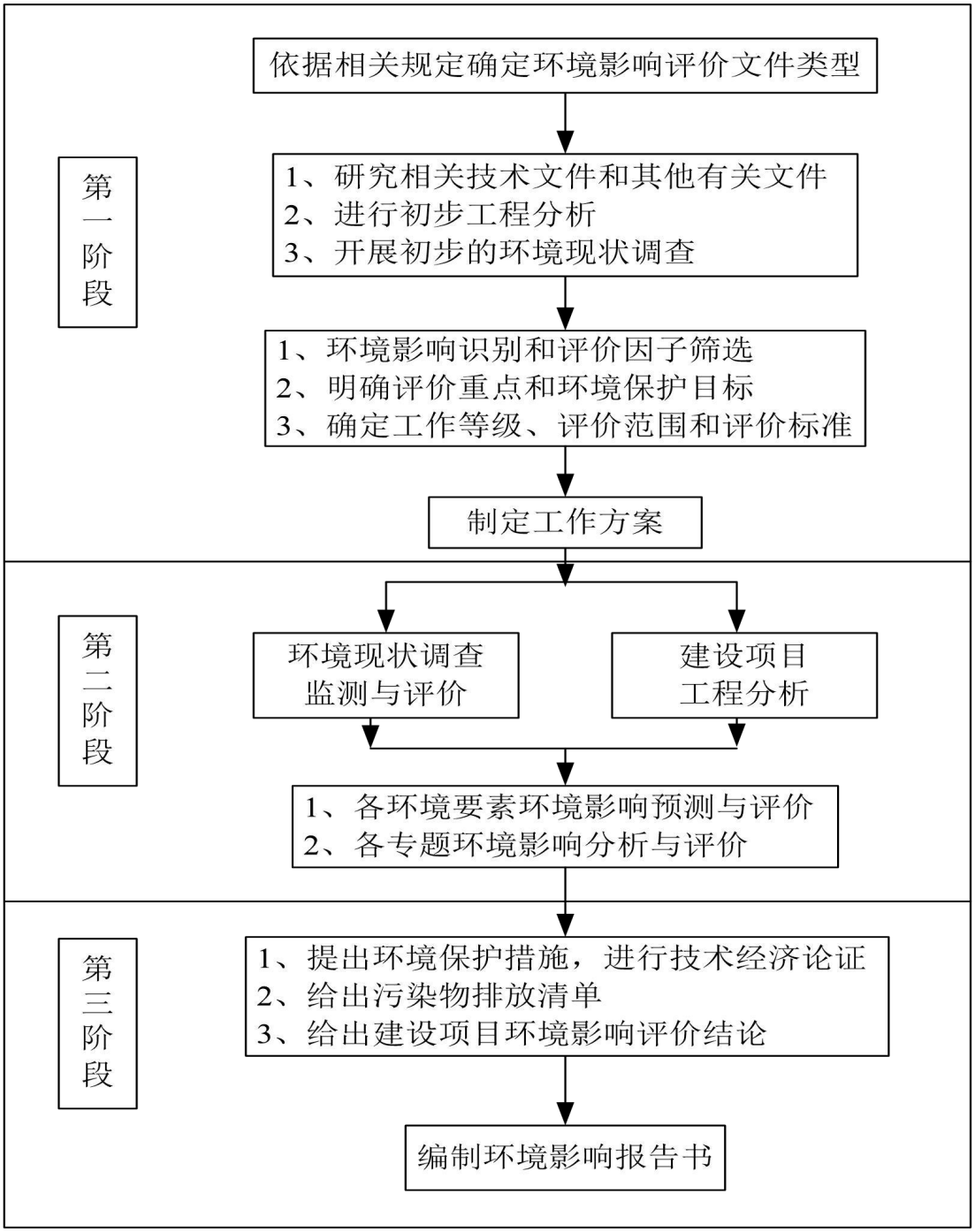


图 1-1　本项目环境影响评价工作程序图

1.3 建设项目特点

本项目属二级公路兼城市主干路建设项目，属于生态型建设项目，主要环境影响时段为施工期。项目用地现状主要为草地、荒地、水域水利设施用地和其他未利用地等，不涉及特殊、重要生态敏感区，项目不占用基本农田，也未涉及珍稀保护物种和名木。施工期主要是施工扬尘、噪声对沿线敏感点的影响、施工活动对沿线生态环境的影响；运营期主要是道路交通噪声及汽车尾气对沿线敏感点的影响。

针对项目特点，本次环境影响评价关注的主要环境问题有：

（1）工程选线是否满足相关法律法规和相关规划的要求。

（2）项目施工过程对周边环境可能造成的影响，主要是施工扬尘、沥青烟气等废气排放和施工噪声对周边环境敏感目标的影响，项目永久占地和临时用地对生态环境造成的影响。

（3）项目运营期对周边环境可能造成的影响；特别是营运期交通噪声是否会对项目所在区域的各敏感保护目标产生较大影响，是否应采取降噪措施。

（4）项目拟采取的环保设施和污染防治措施的可行性和可靠性。

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

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

（1）声环境影响评价：建设期主要以施工机械噪声对施工路段居民点等声敏感点声环境的影响；营运期交通噪声对沿线声敏感点声环境的影响。

（2）水环境影响评价陆域施工生产废水、桥梁施工废水、施工阶段基坑废水、污水管道试压废水对周边水体的影响以及公路建设对沿途水体的影响以及公路径流雨污水排入沿线水体将影响水质。

（3）环境空气影响评价：施工期土石方开挖以及填筑过程中产生的扬尘污染，燃油机械及设备等产生的尾气污染，水稳拌合站产生的粉尘、混凝土拌合站产生的粉尘以及沥青混凝土路面摊铺产生的沥青烟气污染；营运期主要为机动车尾气的影响。

（4）生态环境影响评价：主要工程对陆域生态及水体环境的影响以及施工期的生态环境影响，尤其是施工期建设造成植被破坏而产生的水土流失影响以及对沿线植被生态和景观环境的影响。

在充分落实本评价提出的各项污染控制措施的前提下，可将施工期和运营期的环境

影响控制在可接受范围内。

1.5 主要结论

本项目对环境的影响主要表现在施工期，工程建设单位应加强施工期的环境管理工作。评价认为工程设计已考虑了环境保护的要求，制定的环境设计方案在技术上、经济上是可行的，具有较强的可操作性。该项目建设应严格按照“三同时”要求，认真落实工程设计拟定的环境保护方案和本报告书中提出的环境保护对策措施，可使工程建设对环境的不利影响得到较好的控制。

拟建项目符合国家产业政策，符合“三线一单”生态环境分区管控要求，符合《泉州市“十四五”现代综合交通运输体系专项规划》《晋江市“十四五”综合交通运输发展专项规划》《晋江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《晋江市新塘片区控制性详细规划》等相关规划，并落实本报告提出的各项环保措施后，工程从环境保护角度而言是可行的。

第二章　总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规、规章及规范性文件

2.1.1.1 国家法律、法规

（1）《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日起施行；

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

（3）《中华人民共和国水污染防治法》，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 日修正；

（5）《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日起实施；

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

（7）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019 年 1 月 1 日起施行；

（8）《中华人民共和国土地管理法》，2019 年 8 月 26 日修正；

（9）《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日施行；

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

（11）《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；

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

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

（14）《中华人民共和国道路交通安全法实施条例》，国务院令第 405 号（2017 年国务院令）；

（15）《中华人民共和国道路运输条例》，2023 年 8 月 21 日第五次修订并施行。

2.1.1.2 部门规章及政策文件

（1）《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 10 月 1 日起施行；

（2）《建设项目环境影响评价分类管理目录》（2021 年版），2021 年 1 月 1 日起实施；

（3）《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，国家发展和改革委员会第 7 号令，2023 年 12 月；

（4）《市场准入负面清单（2025 年版）》；

（5）《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部第 4 号令，2019 年 1 月 1 日起施行；

（6）《公路安全保护条例》 国务院令第 593 号，2011 年 7 月 1 日；

（7）《全国生态环境保护纲要》，2000 年 11 月 26 日；

（8）《全国生态环境建设规划》，国务院，1998 年 11 月 7 日；

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

（10）《关于印发<公路建设项目水土保持工作规定>的通知》，水保〔2001〕12 号文，水利部、交通部；

（11）《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发〔2003〕94 号文）；

（12）《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》（环发〔2007〕184 号）。

2.1.2 地方法规、规章及政策文件

（1）《福建省生态环境保护条例》福建省人民代表大会常务委员会（2022 年 5 月 1 日起施行）；

（2）《福建省生态功能区划》，福建省人民政府（2010 年 1 月）；

（3）《福建省大气污染防治条例》（2019 年 1 月 1 日实施）；

（4）《福建省水污染防治条例》（2021 年 11 月 1 日实施）；

（5）《福建省水环境功能区划》，福建省水利厅，2013 年 12 月；

（6）《福建省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》，1995 年 1 月 13 日；

（7）《福建省农业生态环境保护条例》，2018 年 3 月 31 日修正；

（8）《福建省临时用地管理办法》（闽自然资规〔2023〕2 号），2023 年 8 月 7 日；

（9）《福建省人民政府关于划分水土流失重点防治区的通告》（闽政文〔1999〕205 号），1999 年 11 月 8 日；

（10）《福建省人民政府办公厅关于印发福建省“十四五”生态环境保护专项规划的通知》，2021 年 10 月 21 日；

（11）《福建省政府办公厅关于印发福建省“十四五” 生态省建设专项规划的通

知》，2022 年 4 月 21 日；

（12）《泉州市环境空气质量功能区类别划分方案》，泉州市人民政府 1999 年 12 月；

（13）《泉州市地表水环境功能类别划分及编制说明》（2004 年）；

（14）《晋江市市域环境规划修编》，1998 年 8 月；

（15）《晋江市人民政府办公室关于印发晋江市声环境功能区划分的通知》，2019 年 1 月；

（16）《晋江市国土空间总体规划（2021-2035）》，2024 年 6 月；

（17）《晋江市关于进一步规范临时用地管理工作的通知》，2018 年 1 月；

（18）《晋江市新塘片区控制性详细规划》，2019 年 10 月；

（19）《关于印发晋江市“十四五”综合交通运输发展专项规划的通知》，（晋政办〔2023〕21 号），2023 年 8 月 4 日；

（20）《泉州市快速路系统规划修编》，2020 年；

（21）《泉州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（泉政文〔2021〕50 号）。

2.1.3 评价技术导则、规范

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）；

（3）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

（5）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；

（6）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；

（7）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

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

（10）《声环境功能区划分技术规范》，GB/T15190-2014；

（11）《突发环境事件应急监测技术规范》，HJ589-2021；

（12）《公路建设项目环境影响评价规范》，JTG B03-2006；

（13）《公路工程项目建设用地指标》（建标〔2011〕124 号）；

（14）《公路环境保护设计规范》，JTG B04-2010；

（15）《地面交通噪声污染防治技术政策》，环发〔2010〕7 号；

（16）《防治城市扬尘污染技术规范》，HJ/T393-2007；

（17）《生产建设项目水土保持技术标准》，GB50433-2018；

（18）《开发建设项目水土流失防治标准》，GB50434-2008；

（19）《土壤侵蚀分类标准》，SL190-2007。

2.1.4 项目相关文件、资料

（1）关于编制“晋江市联华大道北延伸工程环境影响报告书”的委托书，2025 年 6 月；

（2）项目企业法人营业执照，统一社会信用代码 91350582MAC4QCJJ39，2022 年 11 月；

（3）《晋江市发展和改革局关于晋江市联华大道北延伸工程可行性研究报告的批复》（晋发改审〔2024〕161 号）；

（4）《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 3505822024XS0060487 号，2024 年 11 月 20 日）；

（5）《晋江市联华大道北延伸工程初步设计报告》，湖北省交通规划设计院股份有限公司，2025 年 1 月；

（6）《晋江市联华大道北延伸工程可行性研究报告》，湖北省交通规划设计院股份有限公司，2024 年 12 月；

（7）《晋江市联华大道北延伸工程 工程地质勘察报告》，湖北省交通规划设计院股份有限公司，2023 年 9 月；

（8）《晋江市联华大道北延伸工程施工图设计》，湖北省交通规划设计院股份有限公司，2025 年 4 月；

（9）《晋江市路桥建设开发有限公司关于晋江市联华大道北延伸工程施工图设计文件审定的意见》，2025 年 4 月。

2.2 评价目的与原则

2.2.1 评价目的

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

（1）调查拟建项目沿线环境质量现状及本工程建设内容，确定评价范围内环境敏感点及环境质量保护目标，明确项目选址选线是否符合国家相关法律（规）及省市各项环保规章和管控要求等；

（2）结合工程建设内容、规模及施工方式，分析施工期、运营期各类环境影响因素及主要污染物排放状况，对建设前后可能带来的各种环境影响进行定性或者定量分析和比较，预测并评价其影响范围和程度；

（3）针对工程可能带来的主要环境问题，提出可行的污染防治方案和环境保护措施，以减轻工程建设过程中造成的不利环境影响；

（4）提出环境监理、环境监测计划、环境风险防范措施与竣工验收要求等，保证各类环境保护设施的有效运行和环境管理制度有序实施；

（5）根据建设项目环境影响评价法律法规和行政审批要求，分析工程建设的环境可行性，为工程方案的论证与决策提供科学依据，同时也为工程施工和运行的环境管理提供依据。

2.2.2 评价原则

（1）依法评价

认真贯彻落实国家、省、市及各项环境保护相关的法律法规、标准、政策、规划及各环境影响评价技术导则规定。

（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 环境影响因素识别及评价因子筛选

2.3.1 环境影响因素识别

（1）施工期环境影响因素识别

本项目建设内容主要包括联华大道北延伸的新建，根据项目工程特点可知，环境影响主要集中在施工期。施工期环境影响因素主要包括路基开挖、填方和占地工程对地表植被的破坏；土方挖填、筑路材料运输及铺摊过程可能产生大量扬尘、粉尘等废气，对环境空气产生污染；机械噪声将影响沿线声环境质量；施工废水排放对地表水体和地下水的水质受到影响。有关施工期环境影响因素识别结果见**表 2.3-1**。

表 2.3-1　本项目施工期环境影响因素识别结果一览表

序号	环境要素	影响因素	影响特征	控制原则
1	大气环境	①道路运输扬尘、堆场扬尘和施工场地扬尘 ②施工运输车辆尾气排放 ③沥青烟气 ④水稳拌合站粉尘 ⑤混凝土拌合站粉尘	短期、可逆	粉尘：加强洒水和对车辆清洗； 沥青烟、车辆尾气无组织排放
2	水环境	①施工人员生活污水 ②桥梁、路基施工对地表水造成污染 ③陆域施工生产废水 ④施工阶段基坑废水、污水管道试压废水	短期、可逆	生活污水依托当地排污系统； 加强桥梁施工过程的环境管理，禁止施工废渣和垃圾排入水体； 施工废水简单处理后回用不外排
3	声环境	①施工机械噪声 ②运输车辆噪声	短期、可逆	加强施工期间管理和开展施工期间的环境监理工作
4	固体	①弃方 ②生活垃圾	短期	生活垃圾由环卫部门清运处理； 弃方及时清运回填；
5	生态环境	①永久占地 ②临时占地 ③水土流失 ④地表植被破坏	永久占地为长期不可逆，其他影响因素为短期、可逆	减少水土流失影响
6	社会环境	①拆迁安置 ②通讯、电力设施 ③沿线居民社会生活	短期、不利	/

（2）运营期环境影响因素识别

根据项目特点，运营期环境影响因素主要为交通噪声影响；另外汽车尾气将对其附近的环境空气质量产生轻微影响；路（桥）面径流通过道路两侧边沟或桥面排水口排入地表水体，可能会对附近水体水质产生影响。

表 2.3-2　本项目营运期环境影响因素识别结果一览表

序号	环境要素	影响因素	影响特征	影响分析
1	大气环境	①汽车尾气 ②运输道路扬尘	长期、不可逆	①汽车尾气中废气的排放对沿线空气质量造成影响； ②营运车辆路面扬尘对周边环境造成影响。
2	水环境	①桥面径流 ②危险品运输	长期、不可逆	①降雨冲刷路面产生的道路径流污水排入河流造成水体污染； ②装载危险品的车辆因交通事故泄漏，污染水体，但该事故发生概率很低。
3	声环境	交通噪声	长期、不可逆	交通噪声将对沿线一定范围内的居民区产生影响，干扰其正常的生产和生活。
4	生态环境	①水土流失 ②景观影响	长期、不可逆	①由于局部工程防护稳定和植被恢复均需一定的时间，水土流失在工程营运初期可能存在； ②公路、桥梁对沿线景观整体性的切割影响。

2.3.2 评价因子筛选

根据上述环境影响因素识别，确定本项目环境影响评价因子识别结果见**表 2.3-3**。

表 2.3-3　项目环境影响评价因子筛选结果一览表

序号	影响因素	项目		评价因子
1	地表水环境	污染因子		pH、COD、氨氮、SS、石油类
		现状评价因子		水温、pH、溶解氧、高锰酸钾指数、CODcr、BOD_5、氨氮、SS、总磷、总氮、石油类
		影响评价因子	施工期	pH、COD、SS、石油类
			运营期	水文情势、水质
2	环境空气	污染因子		NO_2、CO、THC、TSP、沥青烟
		现状评价因子		SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3
		影响评价因子	施工期	TSP、沥青烟
			运营期	NO_2、CO、THC
3	固体废物	现状评价因子		/
		影响评价因子	施工期	建筑垃圾、生活垃圾
			运营期	生活垃圾
4	声环境	污染因子		等效声级(LAeq)
		现状评价因子		等效声级(LAeq)
		影响评价因子	施工期	等效声级(LAeq)
			运营期	等效声级(LAeq)
5	生态环境	现状评价因子		土地利用及局部地貌、水土流失、水生及陆生动植物
		影响评价		土地利用及局部地貌、水土流失、水生及陆生动植物

2.4 环境功能区划和评价标准

2.4.1 环境功能区划及环境质量标准

2.4.1.1 生态环境

根据《福建省生态功能区划》，本项目位于以中亚热带气候为基带的闽东闽中和闽北闽西生态区，闽东南沿海台丘平原与近岸海域生态亚区。拟建公路与福建省生态功能区划图的位置关系见**附图 2.4-1**。本项目涉及城镇（或与城郊农业、与集约化高优农业）生态功能区，拟建公路沿线涉及的生态功能区为：晋江、石狮沿海产业走廊带型生态功能区（5205）。

表 2.4-1　本项目涉及福建省生态功能区划情况一览表

生态功能区	主要生态系统服务功能
晋江、石狮沿海产业走廊带型生态功能区（5205）	该类型区社会经济活动对自然生态环境的作用强烈，区域生态系统基本上是人工生态系统或半自然生态系统，为城镇和工业区的社会生产、居民生活提供生态环境服务是其主导生态功能，城镇周围和城郊以农业生产为主，其集约化和产业化程度较高

根据《晋江市生态功能区划》（见**附图 2.4-2**）显示，项目位于晋江中心城区生态功能小区（520358202），见**表 2.4-2**。

表 2.4-2　本项目涉及晋江市生态功能区划情况一览表

生态功能区	晋江中心城区生态功能小区（520358202）
生态功能	城市生态环境
生态保育与建设方向	完善城市基础设施建设，包括污水处理厂及市政污水管网建设、垃圾无害化的建设，合理规划城市布局与功能，建设城区公共绿地和工业区与居住办公区之间的生态隔离带，各组团之间建设生态调节区。以新区建设为重点，推动新的城市空间格局形成，通过新的城市功能的配置和良好的城市环境的营造，加大城区景观生态建设，提升城市生态建设水平，改变原有“城乡混杂”局面，改善人居环境。结合城市总体规划，加快实施“退二进三”工程，引导仍存在的一些印染、皮革、织造、造纸等污染型企业退出中心城区，向工业园区、污染集控区搬迁；其他相关任务是防洪涝工程的建设与维护。

2.4.1.2 地表水环境

依据《福建省水（环境）功能区划》《泉州市地表水环境功能区类别划分方案修编》，本工程路线经过的主要水体为梧桐溪，详细情况见**表 2.4-3**，现场照片见**图 2-1**，水系分布图见**附图 2.4-3**。梧桐溪、梧桐溪支流主要功能为排洪和灌溉，2015 年，梧桐溪开始启动河道清淤、护砌等整治工程，近年来，晋江大力推进梧桐溪生态流域综合整治，全力落实河长制责任，从根本上改善水质。根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）

水域功能和标准分类，情况如下：III类——主要适用于集中式生活饮用水地表水源地二级保护区、鱼虾类越冬场、洄游通道、水产养殖区等渔业水域及游泳区；IV类——主要适用于一般工业用水区及人体非直接接触的娱乐用水区；V 类——主要适用于农业用水区及一般景观要求水域。由于梧桐溪、梧桐溪支流未规划水域功能类别，其主要用于排洪、灌溉，因此水质执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）V 类标准，标准限值参见**表 2.4-4**。

表 2.4-3　项目所涉河段水环境功能区划一览表

桩号	保护目标	跨河形式	执行标准	水体功能
K0+100~K0+160	梧桐溪	梧桐溪中桥、涵洞工程	GB3838-2002 V 类	排洪和灌溉
K0+213	梧桐溪支流	梧桐溪支流箱涵	GB3838-2002 V 类	排洪和灌溉

表 2.4-4　地表水环境质量评价标准一览表（摘录）

序号	指标	单位	浓度限值
			V 类
1	水温	℃	人为造成的环境水温变化应限制在： 周平均最大温升≦1　周平均最大温降≦2
2	pH	无量纲	6~9
3	溶解氧	mg/L	≥2
4	高锰酸盐指数	mg/L	≤15
5	COD	mg/L	≤40
6	BOD_5	mg/L	≤10
7	氨氮	mg/L	≤2.0
8	总磷（以 P 计）	mg/L	≤0.4（湖、库 0.2）
9	总氮（湖、库、以 N 计）	mg/L	≤2.0
10	石油类	mg/L	≤1.0

图 2-1　项目所涉河段梧桐溪现状照片

2.4.1.3 大气环境

评价区域环境空气功能为二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准及 2018 年修改单，见**表 2.4-5**。

表 2.4-5　环境空气质量评价标准一览表

序号	污染物名称	取值时间	浓度限值	单位	执行标准
1	SO_2	年平均	60	μg/m³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单
		24 小时平均	150		
		1 小时平均	500		
2	NO_2	年平均	40		
		24 小时平均	80		
		1 小时平均	200		
3	O_3	日最大 8 小时平均	160		
		1 小时平均	200		
4	PM_{10}	年平均	70		
		24 小时平均	150		
5	$PM_{2.5}$	年平均	35		
		24 小时平均	75		
6	NO_x	年平均	50		
		24 小时平均	100		
		1 小时平均	250		
7	TSP	年平均	200		
		24 小时平均	300		
8	CO	24 小时平均	4	mg/m³	
		1 小时平均	10		

2.4.1.4 声环境

根据《晋江市人民政府办公室关于修订晋江市城区声环境功能区划的通知》（晋政办〔2025〕5号）：“将高速公路、一级公路、二级公路、城市快速路、城市主干路、城市次干路外一定距离内的区域划为4a类声环境功能区域。相邻区域为2类声环境功能区，距离为35米。当临街建筑高于三层楼房以上（含三层），将临街建筑物面向道路交通干线一侧至道路边界线的区域划为4a类声环境功能区”。根据《晋江市城区声环境功能区划图》（见**附图 2.4-4**），项目不在晋江市城区声环境功能区划范围内。根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），项目所在区域划分为2类声环境功能区。项目起点与福兴路相交，根据《晋江市城区声环境功能区划图》，福兴路声环境功能区划为4类声环境功能区，因此项目起点划分为4a类声环境功能区。

根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），交通干线边界线外一定距离内的区域划分为4a类声环境功能区（相邻区域为2类声环境功能区，距离为35±5m）；若临路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公路一侧的区域划分为《声标准质量标准》4a类标准适用区域。

根据环发〔2003〕94号文《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》中相关规定“公路、铁路（含轻轨）通过的乡村生活区域，其区域声环境功能由县级以上地方人民政府参照《城市区域环境噪声标准》（GB3096-93）和《城市区域环境噪声适用区划分技术规范》（GB/T 15190-94），确定用地边界外合理的噪声防护距离。评价范围内的学校、医院（疗养院、敬老院）等特殊敏感建筑，其室外昼间按60 分贝、夜间按50分贝执行”。确定本项目评价范围内华腾幼儿园、春萌幼儿园等特殊敏感点均执行2类标准。项目沿线声环境执行标准详见**表 2.4-6**。

表 2.4-6　声环境质量标准限值一览表　单位：dB(A)

序号	类别	昼间	夜间	适用范围
1	4a类	70	55	本次拟建晋江市联华大道北延伸工程沿线两侧以高于三层楼房以上（含三层）建筑为主的：第一排建筑物面向公路一侧的区域
				本次拟建晋江市联华大道北延伸工程沿线两侧临街建筑以低于三层建筑（含开阔地）的：主交通干线边界线外35m距离内
2	2类	60	50	评价范围内4a类声环境功能区以外区域

2.4.2 污染物排放标准

2.4.2.1 废水排放标准

施工期：项目施工期产生废水主要为陆域施工生产废水、桥梁施工废水、施工阶段基坑废水、污水管道试压废水、施工人员生活污水及淤泥压滤废水，项目不设施工营地，施工人员生活用水依托租住民房的生活污水处理设施处理后排入市政污水管网，不单独外排；陆域施工生产废水、桥梁施工废水、施工阶段基坑废水、污水管道试压废水及淤泥压滤废水均不外排。

区域污水管网已纳入晋江市南港污水处理厂服务范围，污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 三级标准，其中 NH_3-N 参照执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 B 等级标准，详见**表 2.4-7**。

表 2.4-7　污水综合排放标准（GB8978-1996）　　单位：mg/L

污染因子	pH（无量纲）	COD_{Cr}	BOD_5	SS	氨氮	石油类
三级标准值	6-9	500	300	400	45	20

注：NH_3-N 指标参考《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）表 1 中 B 等级标准

运营期：项目路面径流雨水通过道路沿线铺设的雨水口收集后进入区域雨水管网系统，K0+016.219~K0+130，雨水由北往南排入福兴路现状雨水系统；K0+130~K0+213，雨水由南往北排入梧桐溪支流（规划）；K0+213~K0+378，雨水由北往南排入梧桐溪支流（规划）；K0+378~K0+746.038，雨水由北往南排入盖板涵，并转输空港路雨水。

2.4.2.2 废气排放标准

施工期：本项目施工期大气污染物主要为施工扬尘、施工机械及车辆尾气、沥青烟、水稳拌合站粉尘、混凝土拌合站粉尘等，其大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的二级标准及无组织排放监控浓度限值要求，详见**表 2.4-8**

表 2.4-8　项目施工扬尘及沥青烟气排放标准（单位：mg/m^3）

污染物	颗粒物	沥青烟	非甲烷总烃	苯并[a]芘
最高允许排放浓度	120	75（建筑搅拌）	120	0.3×10^{-3}
无组织排放监控浓度限值	1.0	生产设备不得有明显的无组织排放	4.0	$0.008\mu g/m^3$

运营期：项目运营期废气主要为汽车尾气，汽车尾气排放标准执行《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB18352.6-2016）、《重型车用汽油发动

机与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国 III、IV 阶段）》（GB14762-2008）、《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB17691-2018）。

2.4.2.3 噪声排放标准

施工期间执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011），即昼间≤70dB(A)、夜间≤55dB(A)，夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)。

表 2.4-9　项目噪声排放标准　　单位：dB(A)

执行标准	昼间	夜间
GB12523-2011	70	55
夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)		

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

2.4.2.4 固体废物处置执行标准

本项目固体废物主要建筑物拆除产生的建筑垃圾、建筑渣土以及施工人员产生的生活垃圾等。产生的固废执行《晋江市建筑渣土管理暂行规定》（晋政文〔2012〕67 号）相关要求。

2.5 评价工作等级与评价范围

2.5.1 评价工作等级

2.5.1.1 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022）等级判定原则，本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境；不涉及自然公园；不涉及生态保护红线，不属于水文要素影响型项目；且工程永久占地 34182m^2，临时占地 9320m^2（红线外临时占地 3600m^2、红线内临时占地 5720m^2），则工程占地面积为 39902m^2（0.0399km^2），占地规模小于 20km^2（包括永久和临时占用陆域和水域），因此该项目的生态影响评价工作等级为三级。

2.5.1.2 地表水环境

根据项目工程特点，工程对地表水环境的影响主要包括施工期产生的生产废水和生活污水以及运营期对水文情势产生的影响，属于复合影响型建设项目，应从水污染影响与水文要素影响分别确定评价等级。

（1）水污染影响型

项目施工期产生废水主要为施工人员生活污水和施工作业废水，其中生活污水依托租住民房的生活污水处理设施处理后排入市政污水管网，施工作业废水经简易沉淀处理后回用。运营期正常情况下项目自身运营不会产生污水，不会对周边水环境产生影响。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）“水污染影响型建设项目评价等级判定依据”，确定地表水环境水污染影响评价的工作等级为三级 B。

（2）水文要素影响型

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），本项目涉及桥梁涵洞工程，运营期对水文情势产生的影响属水文要素影响，其评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。

本项目不涉及取水工程。本工程桥梁垂直投影面积及外扩范围面积为 0.003km^2，即 A_1＜0.05，对应的评价等级为三级。

综上所述，本次地表水环境影响评价等级确定为三级。

表 2.5-1　水文要素影响型建设项目评价等级判定一览表

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β/%	取水量占多年平均径流量百分比γ/%	工程垂直投影面积及外扩范围 A_1/km²；工程扰动水底面积 A_2/km²；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/km²；工程扰动水底面积 A_2/km²
				河流	湖库	入海河口、近岸海域
一级	α≤10；或稳定分层	β≥20；或完全年调节与多年调节	γ≥30	A_1≥0.3；或 A_2≥1.5；或 R≥10	A_1≥0.3；或 A_2≥1.5；或 R≥20	A_1≥0.5；或 A_2≥3
二级	20＞α＞10；或不稳定分层	20＞β＞2；或季调节与不完全年调节	30＞γ＞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	α≥20；或混合型	β≤2；或无调节	γ≤10	A_1≤0.05；或 A_2≤0.2；或 R≤5	A_1≤0.05；或 A_2≤0.2；或 R≤5	A_1≤0.15；或 A_2≤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，评级等级应不低于二级。
注 2：跨流域调水、供水式电站、可能受到河流感潮河段影响，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 2km 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。

2.5.1.3 地下水环境

项目不涉及加油站，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）对建设项目地下水评价的要求及附录 A“地下水环境影响评价行业分类表”，本项目为“P 公路-123、公路”，为 IV 类地下水环境影响评价项目，不开展地下水环境影响评价。

2.5.1.4 大气环境

本工程产生废气主要为施工期施工扬尘、施工机械及车辆尾气、沥青烟、水稳拌合站粉尘、混凝土拌合站粉尘等，营运期废气为汽车尾气。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中的规定“对等级公路、铁路项目，分别按项目沿线主要集中排放源（如服务区、车站大气污染源）排放的污染物计算其评价等级”和“对新建包含 1km 及以上隧道工程的城市快速路、主干路等城市道路项目，按项目隧道主要通风竖井及隧道出口排放的污染物计算其评价等级”。本项目沿线不涉及服务区、车站等集中式排放源，主要大气污染源来自施工期会产生少量的废气对大气环境造成影响，运营期行驶车辆的尾气排放，对沿线环境空气质量影响很小。环境空气影响评价工作等级确定

为三级，只进行简要分析。

2.5.1.5 声环境

本项目噪声主要为施工材料运输、建筑施工噪声，项目营运期噪声主要为交通噪声。本项目所在位置属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类区、4a 类区，根据评价范围内声环境保护目标处的噪声预测结果，项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 5dB 以上。依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）噪声评价工作等级划分原则（见**表 2.5-2**），本项目的声环境影响评价工作等级定为一级。

表 2.5-2 拟建项目声环境影响评价工作等级划分原则一览表

序号	等级分类	等级划分基本原则
1	一级	评价范围内有适用于 GB3096 规定的 0 类声环境功能区域，以及对噪声有特别限制要求的保护区等敏感目标，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 5dB(A)以上(不含 5dB(A))，或受影响人口数量显著增多的情况
2	二级	建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3dB(A)～5dB(A)(含 5dB(A))，或受噪声影响人口数量增加较多的情况
3	三级	建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3dB(A)以下(不含 3dB(A))，且受影响人口数量变化不大的情况

2.5.1.6 土壤环境

项目不涉及加油站，根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于“交通运输仓储邮政业”中“其他”，为 IV 类项目，可不开展土壤环境影响评价。

2.5.1.7 环境风险

拟建公路不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质的生产、使用、储存，本次评价参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）一般性原则要求，简单分析敏感路段发生危险品运输事故的环境风险。

2.5.2 评价工作范围

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）的一般规定和《环境影响评价技术导则》中有关评价等级对应工作范围的规定，确定本报告书中各环境要素的评价范围见**表 2.5-3**。

表 2.5-3　评价工作范围汇总一览表

序号	环境要素	评价工作等级		评价范围
1	生态环境	三级		公路中心线两侧各 300m 以内区域、公路沿线动土范围（包括涉及的施工堆场等临时用地）200m 以内区域
2	地表水环境	水污染影响型	三级 B	满足其依托污水处理设施环境可行性分析
		水文要素影响	三级	项目不穿越饮用水源地，水环境的影响评价范围主要为项目跨越的梧桐溪。地表水环境评价范围跨河位置上游 200m、下游 1000m 河段
3	大气环境	三级		无需设置大气环境评价范围
4	声环境	一级		施工期：施工场地等各类临时场地外缘 200m 范围内；运营期：道路中心线两侧各 200m 范围
5	环境风险	简单分析		运营期跨越梧桐溪路段发生危险品运输事故，对水体及水环境保护目标带来的污染影响

2.5.3 评价特征年

评价时段分施工期和营运期，根据拟建公路《晋江市联华大道北延伸工程可行性研究报告》（简称“工可报告”）提出的建设时间及建设工期，确定拟建公路评价时段具体如下：

（1）施工期：本工程施工总工期 12 个月（不含征地拆迁），于 2025 年 10 月动工，至 2026 年 10 月建成通车

（2）营运期：道路竣工投入运营后第 1 年（2027 年）、第 7 年（2033 年）和第 15 年（2041 年）三个特征年为评价时段。

2.6 环境保护目标

2.6.1 生态环境

经调查，在本次确定的评价区域的陆域范围内无珍稀野生动植物资源。项目生态环境保护目标**表 2.6-1**。

表 2.6-1　项目生态环境保护目标一览表

序号	敏感目标	位置	特征	保护内容及措施
1	地表植被	拟建道路沿线	沿线植物、植被受人类活动影响明显，评价区人工种植植被主要为沿线绿化植被，自然植被为次生灌木丛和灌草丛。无珍稀野生保护植物，无古树名木。	植被覆盖率，土地占用将造成植被的损失影响，施工结束后及时进行植被恢复
2	野生动物	拟建道路全线	不涉及珍稀濒危野生动物	/
3	水生生态	梧桐溪	不涉及野生珍稀濒危水生生物	/
4	水土流失	主体工程区、临时表土堆场、施工便道和施工场地	/	及时做好复耕、复绿和复植减少水土流失

2.6.2 地表水环境

本项目沿线无一级、二级水源保护区，涉及的地表水环境保护目标为梧桐溪。根据项目设计方案，本项目拟采用桥梁跨越梧桐溪。梧桐溪主要功能为排洪和灌溉，水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的 V 类标准，地表水环境保护目标见表 2.6-2。

表 2.6-2　项目地表水环境保护目标一览表

序号	目标	位置	水质保护目标	与项目位置关系
1	梧桐溪	K0+130 处	GB3838-2002 中 V 类	桥梁跨越（雨水及路面径流）

2.6.3 地下水环境

本工程不涉及地下水保护区，不涉及集中式地下水饮用水源地等地下水敏感区域。

2.6.4 声环境、大气环境

拟建公路沿线评价范围内共有声环境、环境空气保护目标 7 处，详见**表 2.6-3**，分布图见**附图 2.6-1**。

第三章　工程分析

3.1 工程概况

3.1.1 工程基本情况

（1）项目名称：晋江市联华大道北延伸工程

（2）建设单位：晋江市芯锐投资发展有限公司

（3）建设性质：新建

（4）工程投资：19244.33 万元

（5）建设地点：福建省泉州市晋江市罗山街道后林社区，新塘街道后库社区、后洋社区、沙塘社区

（6）线路起止点坐标：起点桩号 K0+016.219（E 118.586690°，N 24.775502°），终点桩号 K0+746.038（E 118.587712°，N 24.781953°）

（7）线路走向：项目起于福兴路与现状联华大道（原国际企业大道）交叉口，终于同丰路与空港路交叉口，大致呈西南-东北走向

（8）建设内容及规模：项目路线全长 729.819 米，总面积为 34182 平方米，道路等级为二级公路兼城市主干路，设计时速 60 公里/小时，标准路基宽度为 42 米，双向六车道，采用沥青混凝土路面。主要建设内容主要有：道路工程、桥涵工程、雨污水工程、电力土建工程、绿化工程、照明工程及交通设施等配套工程

（9）建设工期：本工程施工总工期 12 个月（不含征地拆迁），于 2025 年 10 月动工，至 2026 年 10 月建成通车

（10）主要工程组成

工程组成详见**表 3.1-1**。

表 3.1-1　项目组成一览表

序号	项目组成	主要工程建设内容	
1	主体工程		
2	配套工程		
3	环保工程		

4	临时工程（不设施工营地，施工人员临时住地可租用工程附近的民房）		

3.1.2 项目技术标准及工程规模

3.1.2.1 项目技术标准

根据本项目在路网中的作用、功能、远景交通量以及本项目“工可报告”、“初步设计文件”，本项目全线采用二级公路兼城市主干路，设计时速 60km/h，路基宽度为 42 米。其主要技术标准见下表，其它技术指标按《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）、《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012）2016 年版执行。

表 3.1-2　主要技术标准表

项目名称			单位	技术标准（公路）	技术标准（市政）	采用值
道路等级			等级			
设计速度			km/h			
车道数			条			
路段一条机动车道宽度			m			
停车视距			m			
平曲线半径	设超高最小半径极限值		m			
	设超高最小半径一般值		m			
	不设超高最小半径		m			
	不设缓和曲线最小半径		m			
缓和曲线最小长度			m			
圆曲线最小长度			m			
平曲线最小长度	极限值		m			
	一般值		m			
竖曲线半径	凸型竖曲线最小半径	极限值	m			
		一般值	m			
	凹型竖曲线最小半径	极限值	m			
		一般值	m			
竖曲线最小长度	极限值		m			
	一般值		m			
最大纵坡	极限值		%			
	一般值		%			
最小纵坡长度			m			
车辆荷载等级	设计荷载		/			
洪水频率	路基		/			
	大、中桥		/			
	小桥涵		/			
路面设计标准荷载			/			
沥青混凝土路面设计年限			年			

3.1.2.2 工程规模

本次施工图设计路线长 729.819 米，起点与福兴路十字交叉，终点与同丰路十字交叉。采用二级公路兼城市主干路标准，设计时速 60km/h，路基宽度为 42 米，双向六车道，采用沥青混凝土路面，全线设置中桥 1 座，长 47.04 米；涵洞 2 道。主要工程数量详见下**表 3.1-3**。

表 3.1-3　主要工程数量表

序号	名称	单位	总工程量
1	路线长度	公里	
2	排水防护工程	立方米	
3	挡墙工程	立方米	
4	沥青砼路面	平方米	
5	特殊路基	平方米	
6	中桥	米/座	
7	涵洞	道	
8	征用土地	亩	
9	交叉口	处	
10	污水工程	km	
11	雨水工程	km	
12	电力土建工程	km	
13	交通工程	km	

3.2 项目起终点论证及线位方案比选分析

3.2.1 项目起终点论证

3.2.1.1 起点论证

拟建项目起点位于晋江市新塘街道，与现状联华大道、福兴路十字交叉，与晋江市新塘片区控制性详细规划的路线走向一致。

图 3-1　起点现状

3.2.1.2 终点论证

拟建项目终点位于晋江市新塘街道，与现状同丰路、现状空港路十字交叉，与晋江市新塘片区控制性详细规划的路线走向一致。

图 3-2　终点现状

本项目路线平、纵面缩图详见**图 3.2-1**。

3.2.2 路线方案比选

路线方案比选按“安全、耐久、节约、和谐”的原则，结合地方规划情况，以纸上定线为基础，结合现场实地调查，最终选定推荐方案与晋江市控规规划的路线走向基本一致。本次初拟路线方案，通过现场调查，征询地方有关单位及项目业主的意见，结合地形图拟定了 1 条推荐线和 1 条比较线进行同深度方案比选。根据地形地貌、地质条件、

工程经济造价，以及项目对沿线土地的开发利用、沿线乡村和建设单位的意见等综合考虑，提出 K 线与 A 线方案进行比选。

（1）K 线方案（K0+016.219~K0+746.0385）

K 线路线起点 K0+016.219 位于福兴路与现状联华大道（原国际企业大道）交叉口，与现状联华大道顺接，路线向北延伸，在 K0+130 处设置 2*20 的 PC 空心板桥跨越梧桐溪后，继续向北延伸，中间穿过云豹服饰厂，最终顺接于现状同丰路交叉口，路线终点桩号 K0+746.0385，K 线方案长 0.730km。K 路线平面设计图详见**附图 3.2-2~附图 3.2~4**。

（2）A 线方案（AK0+041.305~AK0+768.091）

A 线路线起点位于福兴路与现状联华大道（原国际企业大道）交叉口，与现状联华大道顺接，路线向北延伸，在 K0+150 处设置 4*20 的 PC 空心板桥跨越梧桐溪后，从云豹服饰厂西侧穿过，最终顺接于现状同丰路交叉口，路线终点桩号 AK0+768.091，A 线方案长 0.727km。A 路线平面设计图详见**图 3.3~图 3~5**。

表 3.2-1　K、A 线方案主要工程数量表

序号	项目		单位	K 线方案	A 线方案	A 比 K（+）、（-）
1	路线长度		公里	0.730	0.727	-0.003
2	征用土地		亩	51.27	52.44	+1.17
3	拆迁房屋		平方米	24308.98	10330	-13978.98
4	拆迁三杆		根	8	7	-1
5	路基	挖方	千立方米	1.475	1.502	+0.027
6	填方		千立方米	70.392	71.671	+1.279
7	防护及排水工程		千立方米	2.828	2.866	-0.854
8	特殊路基		公里	0.884	0.884	0
9	沥青混凝土路面		千平方米	20.054	20.154	0.1
10	桥梁	大桥	米/座	-	-	-
11		中、小桥	米/座	47.04/1	114/2	+66.96/1
12	桥梁合计		米/座	47.04/1	114/2	+66.96/1
13	涵洞		道	2	1	-1
14	管线工程		公里	0.730	0.727	+0.011
15	建安费		万元	7201.23	7388.69	+187.46
16	投资估算总金额		万元	19244.33	15245.41	-3998.92
17	平均每公里造价		万元	26362.09	20970.30	-5391.79

（3）方案优缺点分析及推荐意见

表 3.2-2　K、A 线方案优缺点对比表

路线	优点	缺点
K 线	K 线方案线型指标较好，符合规划线型，可以更好的服务两侧地块今后的开发利用。	拆迁量较大，造价高。
A 线	路线方案拆迁量相对 K 线小（主要是避免了云豹服饰厂的拆迁）。	A 线方案线型指标较差，连续 S 型对两侧地块开发不利，对远期可能的再提升不利。

综上所述，结合项目所在地相关部门、沿线街道及业主意见，推荐采用 K 线方案。

3.3 项目主要工程内容

3.3.1 道路设计

3.3.1.1 项目平面总体设计

本次设计线位基本与规划线位一致，起点位于福兴路与现状联华大道（原国际企业大道）交叉口，与福兴路十字交叉，路线向北延伸，在跨越梧桐溪和梧桐溪支流（规划）后，途经后库社区，终点位于同丰路与空港路交叉口，与同丰路十字交叉。路线全程 729.819 米，道路等级为二级公路兼城市主干路，设计时速 60km/h，路基宽度为 42 米，双向六车道，采用沥青混凝土路面。主要控制点：现状联华大道、福兴路、梧桐溪、规划水系、同丰路、空港路等。路线总平面图见**图 3-6**，路线平面设计图详见**附图 3.2-1~附图 3.2~3**。

表 3.3-1　主要平面技术指标表

序号	指标名称		单位	公路	市政道路	采用值
				规范值	规范值	
1	设计速度		km/h	40、60	60	60
2	路基宽度		米	——	——	42
3	圆曲线最小半径	一般值	米	100、200	300	1500
		极限值	米	65、150	150	1500
4	不设超高最小圆曲线半径		米	600、1500	600	1500
5	不设缓和曲线最小圆曲线半径		米	600、1500	1000	1500
6	缓和曲线最小长度		米	35、50	50	90

3.3.1.2 纵断面设计

（1）道路标高主要控制条件：

①与现有道路衔接的控制高程；

②道路最小排水纵坡要求以及市政管线的布置深度及高程要求；

③沿线涵洞的最小覆土要求等；

④满足联华大道沿线地块和梧桐溪的防洪排涝规划标高。

（2）纵断面设计方案

本次设计标高为中央分隔带外边缘路面高程。纵断面设计在考虑了道路纵坡要求，且满足污水、雨水排放要求等的基础上，使各项标高与地面标高相互协调，同时以与现状被交路交叉位置的现状标高和防洪标高来控制纵断面设计。路线纵断面设计图详见**附图 3.3-1~附图 3.3-3**。

表 3.3-2　纵断面设计主要技术指标表

指标名称		单位	规范值（公路）	规范值（市政）	采用值
设计速度		km/h			
停车视距		m			
最大纵坡一般值		%			
最小坡长		m			
凸形竖曲线	一般值	m			
	极限值	m			
凹形竖曲线	一般值	m			
	极限值	m			
竖曲线长度	一般值	m			
	极限值	m			

3.3.1.3 横断面设计

横断面形式、布置、各组成部分尺寸及比例应按道路类别、级别、计算行车速度、设计年限的机动车道与非机动车道交通量和人流量、交通特性、交通组织、交通设施、地上杆线、地下管线、绿化地形等因素统一安排，以保证车辆和人行交通的安全畅通。工可报告对道路标准横断面设计图提出以下方案。

（1）标准横断面推荐方案

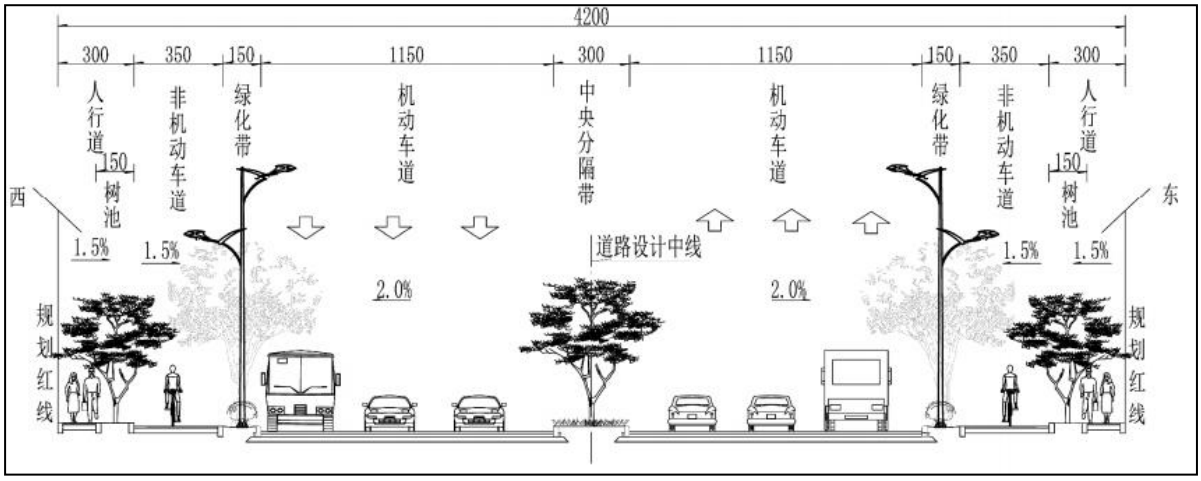


图 3-7　42m 标准横断面推荐方案

42 米横断面布置形式：42m=3m 人行道+3.5m 自行车道+1.5m 绿化带+11.5m 机动车道+3m 中央分隔带+11.5m 机动车道+1.5m 绿化带+3.5m 非机动车道+3m 人行道。

（2）标准横断面比较方案

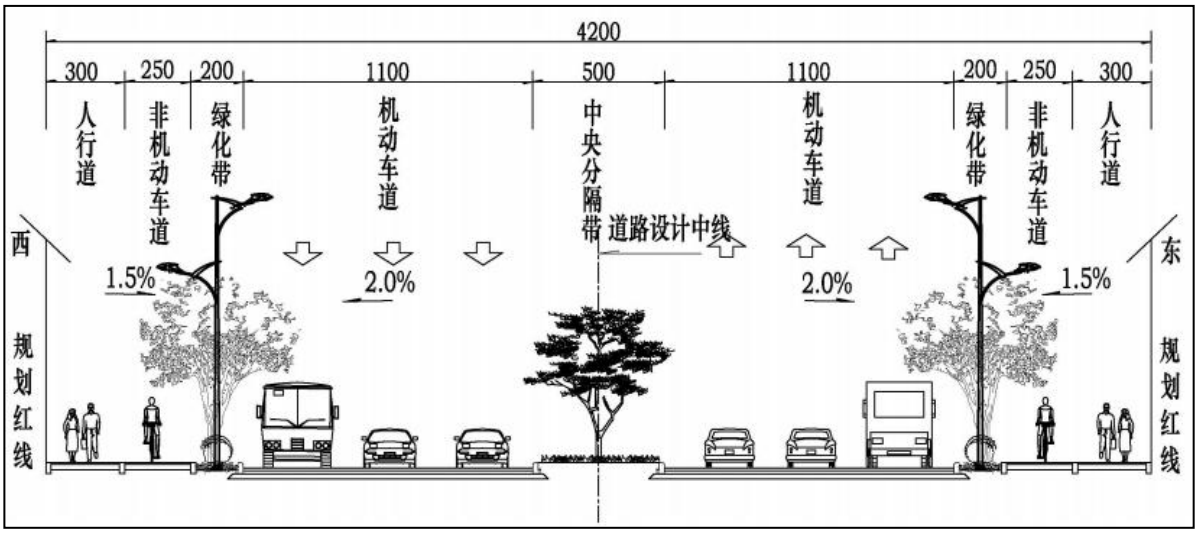


图 3-8　道路标准横断面比较方案

42 米横断面布置形式：42m=3.0 人行道+2.5m 非机动车道+2.0m 绿化带+11.0m 机动车道+5.0m 中央分隔带+11.0m 机动车道+2.0m 绿化带+2.5m 非机动车道+3.0 人行道。

（3）各方案标准横断面形式优缺点对比

推荐断面方案型式在联华大道规划断面的基础上结合专家组意见进行了优化；比较方案与现状联华大道断面型式一致。由于本项目位于晋江市新塘片区规划范围内，考虑规划远期各相交道路的总体协调，推荐采用推荐断面型式。路基标准横断面图详见**附图 3.3-4**，路线周边相关道路路基标准横断面图详见**附图 3.3-5~附图 3.3-8**。

3.3.1.4 交叉口设计

本设计以交通量分析为依据，并结合《城市道路交叉口设计规程》，沿线相交路均采用平面交叉，部分交叉口根据相交道路等级和功能采用路口展宽式平交灯控的交通组织方式；设置行人二次过街岛，部分路口采用不展宽灯控的交通组织，具体交叉口设计见下各图所示：

1、道路交叉布置原则

（1）本次设计仅有起终点两处平面交叉，由于交叉口的交通量较大，避免因自行交通转向造成安全隐患，为此两处交叉口均采用信号灯控制。

2、道路交叉设置概况

本项目共有 2 处平面交叉，交叉口一览表如下**表 3.3-3**。

表 3.3-3　道路交叉口一览表

建设项目	被交路	交叉型式	交通组织方式	备注
联华大道北延伸段	起点与福兴路、联华大道	十字	信号灯控制	均为现状道路
	终点与同丰路、空港路	十字	信号灯控制	均为现状道路

3、交叉节点设计方案对比

（1）起点交叉口方案

本项目为现状联华大道的北延伸工程，起点与福兴路、联华大道（现状）十字交叉，通过现状调查得知，该 T 型交叉口的交通流量大，因此结合本工程的实施，使其形成一个完整的十字交叉口，被交路福兴路侧分带部分进行改造开口补充联华大道一侧信号及交安设施。

（2）终点交叉口方案比选

本项目终点与同丰路（现状）、空港路（现状）十字交叉，该交叉口非机动车较多，为保证交叉口的有序通行，对该交叉口进行增设灯控交通的型式进行，远期同丰路提升改造成文景路再做延伸。考虑到空港路（现状）线型指标较差，建议远期联华大道文景路至鞋都路段进行设计时纳入此项改造。考虑到空港路（现状）线型指标较差，且终点十字交叉口有错位，并结合各部门意见，终点交叉口提出以下两个交叉方案。

方案一：对空港路（现状）进行展宽渠化。优点：空港路右转视线好，交叉口交通组织较顺畅。缺点：增加拆迁面积 387 平方米，且该处拆迁没在新塘片区征拆范围内，实施难度大；造价高。

方案二：不对空港路（现状）进行展宽渠化。优点：拆迁量少，可实施性大，造价低。缺点：右转车道视线较差，交叉口交通组织较差。

推荐情况：考虑终点交叉口西北侧征迁难度大，且可通过相关交通工程设计提高终点交叉口通行能力，消除交通安全隐患，并结合工程造价，本项目终点交叉口推荐采用方案二。

3.3.1.5 路基设计

（1）设计原则

①根据《公路路基设计规范》（JTG D30-2015）、《城市道路路基设计规范》（CJJ 194-2013）并结合道路沿线地质、水文、土壤等情况进行路基设计；

②路基设计应保证路基的强度及稳定性。路基必须做到密实、均匀、稳定，确保土基顶面回弹模量值满足设计要求。同时应做好路基边坡防护设计，避免与防止滑坡及塌方等工程事故的发生；

③路基填筑材料应因地制宜，就近合理采用当地材料，节省工程投资；

④路基设计应满足防洪要求；

⑤路基设计要注意环境保护要求，注意工程景观效果；

⑥注意与现状路基边坡的搭接。

（2）一般路基处理

路基的填筑材料应因地制宜，就近取土。路基填筑前应进行“平整场地”的测量工作，准确的地面数据保障工程量计算的准确性，有利于投资的控制，同时应进行地基强度的检测，检测内容包括：路基顶回弹模量、地基承载力、弯沉等，用于判断路基是否需要进行再处理，利于工程投资控制。

（3）路基压实度标准

路堤填料的压实采用重型标准，分层压实，其分层的最大松铺厚度不超过 30cm。路基压实度标准及填料强度要求下**表 3.3-4**。

表 3.3-4　路基压实度标准及填料强度

路基部位	路面底面以下（cm）	CBR（%）	压实度（%）	填料最大粒径（cm）
上路床	0～30	8	≥95	10
下路床	30～80	5	≥95	10
上路堤	80～150	4	≥94	15
下路堤	＞150	3	≥92	15
零填及路堑路床	0～30	8	≥95	10
零填及路堑路床	30～80	5	≥95	10

桥头及箱涵两端的路基压实度不小于 96%。

（4）水塘处理

沿线有多处水塘，面积较大，坡脚以外 2.5 米采用土袋围堰，抽水、清淤后回填砂性土，边坡采用 25cm 厚 C25 片石边坡防护。水塘的抽水用于道路施工中的洒水降尘，清淤后的淤泥作为弃方。本项目未设专门的淤泥晾晒场，淤泥采用淤泥压滤机压滤处理后运至指定填埋场。

（5）软土地基处理

项目区域内不良土质主要为深层软基。软基处理方案：软基路基处理的方法很多，各种方法有不同的特点，可得到不同的效果。软基处理方案对比如下**表 3.3-5**。

表 3.3-5　处理方案比较表

处理方案	水泥搅拌桩	CFG 桩	抛石挤淤
优点	①工艺成熟，施工机械化程度高。 ②工期短，施工成本低。 ③可有效消除主、次固结沉降。 ④加固深度大。	①无需预压，工期短。 ②最大加固深度可达 30m。 ③可显著提高路基承载力。 ④可显著减少工后沉降。	①施工方便，工艺简单。 ②工期短。 ③造价低，经济效益高。
缺点	成桩质量不易控制	造价较高，施工工艺相对复杂	较低的地基承载力、沉降量大
适用路段	深层软基	深层软基	浅层软基（厚度小于 3 米）
比较结论	推荐采用	不采用	不采用

本项目沿线软基较深，推荐采用水泥搅拌桩方案处理。

本项目为二级公路兼城市主干路，经处理后路基的工后沉降应满足相关规范要求，对于一般路段允许工后沉降≤30cm，箱涵处允许工后沉降≤20cm，桥台与路堤相邻处允许工后沉降≤10cm，管线处允许工后沉降≤10cm。

（6）路基防护工程

为了加强路基的稳定性及防止雨水对路基边坡的冲刷，需要对路基边坡进行防护。边坡防护以边坡设计坡率为依据，本着稳定、方便施工、经济、美观的基本原则，在满足路基边坡稳定的前提下，路基防护应充分考虑环保和景观的要求，以植物防护为主、工程防护为辅进行设计。本项目坡高均小于 6m，填挖方高度 H≤3m 路段采用液压喷播植草防护，填挖方高度 3m＜H≤6m 路段采用三维网植草防护。沿塘路段采用 25cm 厚 C25 片石边坡防护。局部受限路段，采用衡重式路肩墙支护。

（7）路基、路面排水

路面排水通过设置雨水口，埋设雨水管收集路面汇水，就近接入排水系统。在路基坡脚外侧设置边沟，用于汇集和排除路基范围内的地表水。

3.3.1.6 路面工程

（1）路面材料选型

本项目路面设计以“耐久性、安全性和长寿命”为指导思想，本着因地制宜、合理选材、技术先进可靠、经济合理，有利于机械化施工、利于养护的原则，结合当地的气候、水文、地质条件、筑路材料及本地区的实践经验，本项目车行道推荐采用沥青混凝土路面结构。

（2）设计标准

本项目为二级公路兼城市主干路，近期实施的道路红线宽度为 42m，设计速度 60km/h，路面结构类型为沥青混凝土路面，设计基准期为 15 年。设计荷载为 BZZ-100，地震基本烈度为VII度。

（3）路面结构方案对比

结合福建省公路及城市道路路面设计经验，同时考虑到工程造价、技术条件及福建省降雨特点，本项目路面结构比较论证如下**表 3.3-6**。

表 3.3-6　路面类型比较论证

	沥青混凝土路面	**水泥混凝土路面**
优点	沥青混凝土路面对新路基的不均匀沉降等适应性强于水泥砼路面；施工中受制约条件较少，施工周期短，可及时开放交通，养护维修方便；路面平整无接缝，行车振动小，噪音低，开放交通快，养护简便。	水泥混凝土面层具有较高的抗压和抗弯拉强度，承载能力高，水稳性、防滑性及夜间反光性好，路面使用寿命长，石料选材余地大。造价低。
缺点	使用年限短、造价高。	接缝多，平整度较差，行车噪音大，行车舒适性差，扬尘多，施工期长。路面破坏后修复较困难。
造价	405 元/m^2	225 元/m^2

推荐意见	结合以上优缺点分析，本次路面结构推荐采用沥青混凝土路面

（4）路面结构组合设计

①机动车道路面结构

面层：4 厘米厚 SBS 细粒式改性沥青混凝土（AC-13C）

（PC-3）乳化沥青粘层油 0.4L/m^2

6 厘米厚 AC-20C 中粒式沥青混凝土

(PC-3)乳化沥青粘层油 0.4L/m^2

8 厘米厚 AC-25C 粗粒式沥青混凝土

封层：1 厘米厚乳化沥青稀浆封层

基层：20 厘米厚 5%水泥稳定碎石

20 厘米厚 3%水泥稳定碎石

垫层：15 厘米厚级配碎石

总厚度 74cm

②非机动车道路面结构

面层：4 厘米厚 SBS 细粒式改性沥青混凝土(AC-13C)；

6 厘米厚 AC-20C 中粒式沥青混凝土；

封层：1 厘米厚乳化沥青稀浆封层；

基层：18 厘米厚 5%水泥稳定碎石；

垫层：15 厘米厚级配碎石

总厚度 44cm

③人行道路面结构

面层：8 厘米厚彩色环保透水砖；

整平层：3 厘米厚干硬性水泥砂浆；

基层：18 厘米厚 C20 透水混凝土；

垫层：10 厘米厚级配碎石；

总厚度 39cm

3.3.1.7 公共交通系统设计

（1）站点布局设计

公交站点的设置需要考虑站点间距、与交叉口的关系、沿线居民分布情况等，以及与车站及其他公交线路的换乘。公交站点的站间距，从方便乘客角度，一般宜控制在400m～600m。本项目设计范围内现状无公交站点，本次设计共设置 1 对，满足规范要求及出行需求。考虑到本道路在路网中的重要性质，公交站点采用港湾形式。

（2）公交停靠站台设计

公交停靠站站台长度为 35m，站台宽度 2m，采用人行道面层铺装。站台处有条件应设置遮阳顶棚和老弱病残专座，充分体现人性化。

（3）公交站牌设计

建议使用多种信息服务的新型站牌，面向公交车乘客，用大字体和醒目的颜色标出本站名称以及下一站名称，让车上和待乘乘客都能一目了然的看清站名；对于候车乘客还要标明各条公交线路的线网图，各条线路之间的换乘关系，到达各主要节点的换乘线路；标明本条公交线网图，沿线各站的站名，周边主要单位等。

（4）站台铺装设计

公交站台铺装与人行道铺装保持一致，均采用彩色环保透水砖。

（5）公交停靠站与行人过街设施的协调设计

行人过街设施与公交车站必须协调设计，否则将给过街行人的安全性造成威胁，协调设计应满足乘客方便换乘的需求。

（6）供电电源

公交站台的电源由照明箱变提供，照明回路预留相关备用管道，公交站台的防雷接地、智能化的光缆等由公交公司统一考虑。

3.3.1.8 人行过街设计

本项目行人过街主要根据道路沿线主要平面交叉口（福兴路和同丰路）进行设置，并设计人行斑马线、二次过街安全岛、人行过街信号灯等设施。本项目共有 2 个灯控平交口。

3.3.1.9 无障碍设施

为方便残疾人通行和使用城市道路，根据《无障碍设计规范》（GB 50763-2012）及《建筑与市政工程无障碍通用规范》（GB 55019-2021），考虑以下措施进行无障碍设计：道路交叉口人行道在对应人行横道线的缘石部位设置缘石坡道，其中单面坡缘石坡道坡度为 1：20，三面坡缘石坡道坡度为 1：12。缘石坡道的坡口与车行道之间无高差。交叉口人行横道线贯通道路两侧，经过道路与隔离带处压低高度，满足轮椅车通行。

在交叉口处设置提示盲道，提示盲道与人行道的行进盲道连接。同时还设置音响设施，以使视残者确认可以通过交叉口。街坊路口单面坡缘石坡道三面坡缘石坡道人行横道单面坡缘石坡道人行横道入口提示盲道。

3.3.2 桥涵工程

3.3.2.1 设计标准

（1）结构设计基准期：100 年；

（2）结构设计安全等级：一级；

（3）道路等级：二级公路兼城市主干路；

（4）设计速度：60km/h；

（5）设计荷载：汽车：公路－I级；人群：按《城市桥梁设计规范》（CJJ 11-2011）计算；

（6）环境类别：I类；

（7）设计使用年限：50 年；

（8）抗震设防等级：地震基本烈度VII度，设计基本地震动加速度 0.15g，特征周期 0.45s；

（9）设计洪水频率：1/20。

3.3.2.2 沿线河道现状及水文概况

本项目拟建梧桐溪中桥，上游约 80 米处为福兴路现状桥梁跨越梧桐溪，现状桥梁上部结构为 2*13 现浇空心板，下部结构采用柱式墩，桩柱式桥台，桥台与河岸挡墙顺接，该桥桥面标高为 7.7～8.3m，梁底标高 6.9～7.4m。

本项目路线范围内梧桐溪现状有 1 座堰坝，坝顶宽约 2.5m，坝顶高程约 5.5m，堰坝上游水深约 2.5m，堰坝下游河道水深不足 1m。梧桐溪河道宽度约 25m，大致呈西南-东北走向，河道两侧设置有人行步道。

堰坝下游约 15m 处左岸设有 2 孔圆管涵，管涵上游为梧桐溪支流的临时河道，临时河道宽约 3～8m，河道内水通过管涵汇入梧桐溪内。

3.3.2.3 沿线桥涵工程概况

本项目 K 线共设置 1 座中桥，详见下表：

表 3.3-7　桥梁设置一览表

序	中心桩号	桥名	跨径	桥梁宽	右偏角	桥梁长	结构类型

号			布置	度（米）	（度）	（米）	上部结构	下部结构
1	K0+130	梧桐溪中桥						

沿线 A 线共设置桥梁 2 座，具体详见桥梁设置一览表。

表 3.3-8　桥梁设置一览表

序号	中心桩号	桥名	跨径布置	桥梁宽度（米）	右偏角（度）	桥梁长（米）	结构类型	
							上部结构	下部结构
1	K0+150	梧桐溪中桥						
2	K0+229	梧桐溪支流中桥						

3.3.2.4 桥型方案比选

本项目桥梁的勘测遵循有关规范、规定的要求进行，桥梁总体设计成路线设计走向，结合河道规划、上下游已有桥梁构筑物、防洪等要求布设。

（1）K 线桥梁方案

K 线设置桥梁 1 座，为跨越现状梧桐溪而设计。由于路线与河道交角较小，仅为 29°，且受制于两侧用地限制，道路线位无法根据桥梁设计角度要求进行调整。在本项目的设计过程中，结合规范及相关部门专家意见，水中桥墩与水流方向夹角不得大于 5°，因此本项目梧桐溪中桥桥墩方向按照水流方向设计，桥梁轴线与道路设计线存在约 16°夹角。根据桥位地质、地形、河道规划、防洪要求等特点，按照技术先进性、经济合理性、施工方便性、使用的安全、耐久性以及美观性等要求，本桥采用以下三个桥型方案进行比较论述。

方案一：采用 2-20m 预应力混凝土空心板，桥梁全长 47.04m，按整幅桥梁布置，桥梁全宽 84.5m。桥梁中心桩号为 K0+130，右偏角度为 45°，桥梁与路线中心线之间夹角为 16°，因而桥梁宽度与路基宽度不相同，在满足路基宽度要求的情况下，桥梁左右侧各有一部分空余面积。本方案桥梁上部结构采用预应力砼空心板，简支结构，桥面连续，下部构造桥墩采用柱式墩、桩基础，墩径 1.2m，桩径 1.4m，桥台采用柱式桥台，桩径 1.4m。全桥涉梧桐溪段桥墩为 1 号桥墩，共 18 个墩柱、桩基数量为 18 个。K 线梧桐溪中桥 桥位平面图详见**附图 3.3-9**，K 线梧桐溪中桥 桥型布置图详见**附图 3.3-10~附图 3.3-12**。

方案二：采用 1-40m 预应力混凝土小箱梁，桥梁全长 49m，按整幅桥梁布置，桥梁全宽 91.5m。桥梁中心桩号为 K0+130，右偏角度为 40°，桥梁与路线中心线之间夹角

为21°，因而桥梁宽度与路基宽度不相同，在满足路基宽度要求的情况下，桥梁左右侧各有一部分空余面积。本方案桥梁上部结构采用预应力砼小箱梁，简支结构，下部构造桥墩采用柱式台、桩基础，桩径1.5m。

方案三：采用4-6*3.5m钢筋混凝土箱梁，箱涵长度方向与水流方向一致，与路线夹角为29°，箱涵端部按斜交45°设计，箱涵中心桩号为K0+130，涵长116米。基底存在淤泥等不良地质，按路基处理方式进行处理。

从防洪、环境影响、施工技术难度、建设工期、造价、后期管理与维护等角度出发，本桥方案综合比选见下表。

表3.3-9　梧桐溪中桥方案综合比较表

方案	方案一：2-20m 空心板	方案二：1-40m 小箱梁	方案三：4-6*3.5m 箱涵
桥跨布置（m）	2*20	1*40	4-6*3.5
桥长/涵长（m）	47.04	49.0	116
防洪影响	满足防洪要求	满足防洪要求	满足防洪要求
河道影响	建成后对河道环境无影响，施工期间有一定影响，需采取一定措施，相应工作量小。	建成后对河道环境无影响，施工期间有一定影响，需采取一定措施，相应工作量小。	建成后对河道环境无影响，施工期间有一定影响，需采取一定措施，相应工作量稍大。
施工难易程度	施工工艺成熟，施工方法简单，可采用汽车运输，吊车安装，施工难度低。	施工工艺成熟，施工方法简单，但是单片梁板较重，建筑高度高，汽车运输不便，吊装重量较大，需采用专门架桥机安装，施工难度相对较高。	现场浇筑施工，施工方法简单，施工工艺成熟；但是需要在河道中施工，临时措施多且繁复，施工期间对河道影响大，基底软基处理施工较难控制，总体施工难度相对较大。
工期	工期较短	工期较短	工期最长
管理与维护	结构稳定，受力明确，后期维护费用低。	结构稳定，受力明确，后期维护费用低。	结构稳定，受力明确，后期维护费用低。
建安费（万元）	造价最低	较高	造价较高
推荐意见	推荐	比较	比较

从上表可以看出，就施工难易程度而言，方案一最优，且满足防洪要求，造价在可控制范围内，空心板桥梁在项目所在地区较常采用，施工难度和质量均能保证，因此采用方案一作为本桥推荐方案。

（2）A线桥梁方案

梧桐溪中桥采用 4-20m 预应力混凝土空心板，桥梁全长 87m，按左右分幅布置，桥梁全宽 2×23.5m。桥梁中心桩号为 K0+150，右偏角度为 45°。桥梁上部结构采用预应力砼空心板，简支结构，桥面连续，下部构造桥墩采用柱式墩、桩基础，墩径 1.2m，桩径 1.4m，桥台采用柱式桥台，桩径 1.4m，桩基与墩柱直接相连，无系梁。

梧桐溪支流中桥采用 1-20m 预应力混凝土空心板，桥梁全长 27m，按左右分幅布置，桥梁全宽 2×19m。桥梁中心桩号为 K0+229，右偏角度为 90°。桥梁上部结构采用预应力砼空心板，简支结构，桥面连续，下部构造桥台采用柱式桥台，桩径 1.4m，桩基与墩柱直接相连，无系梁。

A 线梧桐溪中桥 桥位平面图详见**附图 3.3-13**，A 线梧桐溪中桥 桥型布置图详见**附图 3.3-14~附图 3.3-15**。

3.3.2.5 桥梁附属工程

（1）桥面铺装

桥面铺装表层采用 4cm 厚 AC-13C 细粒式改性沥青砼（SBS）、0.6~1.0L/m^2 改性乳化沥青 PC-3 粘层，铺装下层采用 6cm 厚 AC-20C 中粒式沥青砼，防水粘接层采用撒布 3~5mm 石屑保护层、聚合物改性沥青防水涂料 PBL（II）。梧桐溪中桥桥面铺装钢筋布置图详见**附图 3.3-16**。

（2）护栏

桥梁行车道内侧设置中央分隔带，人行道与非机动车道采用路缘石分隔，梧桐溪中桥桥梁人行道石护栏设计图详见**附图 3.3-17~附图 3.3-19**，梧桐溪中桥桥面外侧护栏设计图详见**附图 3.3-20~附图 3.3-22**。

（3）人行道

桥梁人行道：A 型人行道板可预制，B 型现浇。人行道板安装时，底座上先铺 1cm 砂垫层。人行道下预留过桥管线敷设空间。台后人行道设置 4 米过渡段，人行道高出非机动车道高度由 40cm 渐变 18cm。梧桐溪中桥人行道一般构造图详见**附图 3.3-23~附图 3.3-24**。

3.3.2.6 涵洞设计

涵洞的设置，以尽量不改变现有河流自然状态、不降低原有沟渠使用功能，充分考虑沟渠泄洪、灌溉的需要，尽可能顾及群众生产、生活方便为原则，孔径的确定主要依据片区防洪规划、汇水面积、流量、沟渠性质等综合考虑，考虑清淤方便，涵洞净高不小于 2m。

本项目路线较短，涵洞设置主要根据规划水系布置。K 线设置 1 道箱涵，为梧桐溪支流箱涵，涵洞孔径和高度根据梧桐溪支流的渠道断面确定；1 道盖板涵，涵顶填土高度 1.23m，涵洞长度 54.0m，进出口型式为八字墙。K0+213 2-6×3 箱涵结构布置图详见**附图 3.3-25**~**附图 3.3-26**，K0+378 1-2×2 盖板涵结构布置图详见**附图 3.3-27**~**附图 3.3-28**。

表 3.3-10　K 线涵洞设置一览表

中心桩号	结构型式	孔数-孔径（孔-m*m）	斜交角度（°）	涵顶填土高度（m）	涵洞长度（m）	进出口型式		备注
						进口	出口	
K0+213.000	箱涵							
K0+378.000	盖板涵							

A 线设置 1 道盖板涵。

表 3.3-11　A 线涵洞设置一览表

中心桩号	结构型式	孔数-孔径（孔-m*m）	斜交角度（°）	涵顶填土高度（m）	涵洞长度（m）	进出口型式		备注
						进口	出口	
AK0+420	盖板涵							

3.3.3 交通工程

3.3.3.1 交通标志标线

（1）交通标线颜色：除紧急停车线采用黄线外，其余各种标线均采用白色。

（2）交通标线宽度：纵向标线（车道分界线、导向车道线、车道边缘线）线宽 15cm；主线进出口导向车道线线宽 45cm；横向标线根据动态条件下视角投影原理计算，减速让行线线宽 20cm、人行横道线线宽 45cm。

（3）交通标线的虚线间隔长度的确定：交通标线虚线中的实线段与间隔长度的比例与车行速度直接相关。为使交通标线达到最佳使用效果，即闪现率达到 2.5～3 次/秒。根据设计车速计算，主线设计速度为 60km/h 时，采用线宽 0.15m，线段长 6m，间距 9m。

（4）导向箭头用以指示车辆的行驶方向，本次的导向箭头采用 6m。

标志、标线横断面布置图详见**附图 3.3-29**，起点交叉口标线平面设计图详见**附图 3.3-30**，终点交叉口标线平面设计图详见**附图 3.3-31**。

3.3.3.2 交通安全工程

本项目道路等级为二级公路兼城市主干路，设计速度 60km/h，交通设施等级采用 B 级。交通信号控制设施包括路口信号控制机、人行道灯、车行道灯、电子监控设备等与

其配套的电源及管线设施。

3.3.3.3 交通监控设施

本工程智能交通系统的设计科学合理性主要体现于通过交通监控系统、电子警察系统等技术手段，对道路交通情况进行实时监控和数据采集，实现更加智能化、高效化的交通，提高交通运输效率和安全性。

3.3.3.4 其他交通设施

（1）隔离栏

隔离栏杆设置于车道外侧，隔离人流与车流。本项目隔离栏杆布设原则如下：

人行横道两侧沿路缘石 30m~120m 范围内，设置隔离栏杆等隔离设施，主干路取上限，支路取下限。本项目为二级公路兼城市主干路，人行横道两侧沿路缘石 120m 范围内设置隔离栏杆。

（2）人行道护栏

人行道护栏设置于人行道外侧，其设置宜美观大方。本项目人行道护栏布设原则如下：

①设计填方边坡高度≥3 米时设置人行道护栏。

②有江、河、湖、海、沼泽等水深 1.5m 以上水域的路段设置人行道护栏。

③箱涵路段设置人行道护栏。

④桥梁路段设置护栏由桥梁工程设计并计取工程量。

本项目隔离栏及人行道护栏均采用京式护栏。

（3）钢筋混凝土护栏

钢筋混凝土护栏设置于临河段的外侧。本项目钢筋混凝土护栏布设原则：临河位置设置路肩挡土墙路段采用钢筋砼护栏。

3.3.4 综合管线工程

3.3.4.1 管线标准横断面图

本项目涉及管线有污水、雨水、给水、燃气、电力管道、通信线缆、路灯电缆、有线电视线缆、交通信号线缆等市政管线。本项目给水、通信管道仅预留管位。管线综合标准横断面图详见**附图 3.3-32**。

3.3.4.2 电力土建工程

本项目新建电力管道为 12φ150，管材选用改性聚丙烯塑料电缆保护套管（MPP 管）。

每隔 1 米设一管枕，管枕规格型号应与管型号相匹配，由厂家配套提供。电力管线的纵坡坡度基本上与道路坡度相同，但应不小于 0.25%。管顶覆土以满足工作井管线进井要求为准并综合考虑不同专业管线交叉要求，且不低于 0.7 米（当电缆工作井盖板因为道路机动车道原因调整标高，则排管埋深相应增加）。沟底设 C15 细石混凝土垫层。管道横穿机动车道时，采用 C25 混凝土满包厚 100mm 加固处理。电力管过桥梁时敷设在人行道盖板下。电力土建工程系统图详见**附图 3.3-33**。

3.3.4.3 污水工程

（1）污水工程现状

设计道路无现状污水管网系统，排水主要依靠地面漫流、渗透及部分边沟自然排放。经踏勘及资料收集，项目周边道路已基本建设完毕，污水主干管系统已基本完善，其中起点衔接联华大道，已建设 DN400~DN800 污水管道，福兴路已建 DN500~DN600 污水管道，福兴路污水管及联华大道（原国际企业大道）污水均排入梧桐溪截污干管，其中左侧截污干管管径为 DN800，右侧截污干管管径为 DN600 经倒虹吸接入左侧截污管；沿梧桐溪支流已建设 DN400 污水管道，接入梧桐溪左侧 DN800 截污管；最终汇入晋江市南港污水处理厂。

（2）污水工程设计方案

本次污水工程结合现状已建污水及地块需求设计如下：①因 K0+130 处拟新建梧桐溪中桥，梧桐溪南侧截污管需调整路线，避让桥台由南往北接入现状污水检查井，临近起点交叉口南侧地块预留支管，管径 DN400-DN600。②现状梧桐溪支流沿线污水管接入梧桐溪北侧 DN800 截污管，路径与拟新建箱涵位置冲突，故末端管段予以迁改由西往东排入现状截污管，管径 DN400；③K0+226 至 K0+666，污水管位于东侧机动车道下，管中心距离东侧道路红线 10m，由北往南排入现状截污管，转输西侧片区居民生活污水，管径 DN400。本次现状污水迁改时应先完成迁改方案管段的施工再予以废除旧管段。根据道路两侧规划用地需求预埋污水横穿支管，间隔约在 120~150m 左右，支管管径均采用 DN400，坡度为 0.003，支管井中心位于道路红线外 2.0m 处。

管段 1：对应污水管道平面管段为 W2-W7，管道管径为 DN600，由于标高限制，重建和管段和现状一样为倒虹运行，整段管段为满管，水力坡度为 0.04%，过流能力为 168L/s，满足 135.71L/s 高日高时污水量。管段 2：对应污水管道平面管段为 W8-W7，管道管径为 DN800，由于标高限制，重建和管段和现状一样为倒虹运行，整段管段为满管，水力坡度为 0.1%，过流能力为 450.8L/s，满足 111.57L/s 高日高时污水量。污水系

统图详见**附图 3.3-34**，污水管道平面图详见**附图 3.3-35~附图 3.3-37**。

3.3.4.4 雨水工程

（1）雨水工程现状

现状场地内雨水主要通过沟渠排入梧桐溪内，起点相交的福兴路及联华大道现状雨水通过管道分段排入梧桐溪；终点相交的文景路（同丰路）现状无雨水排放系统，通过道路散排；终点顺接的空港路现状雨水管管径为 d1000，往北排入下游水系。

（2）雨水工程设计方案

雨水采用就近排入水体原则，雨水采用重力流排放方式，就近分散排入河道。雨水管道按满流设计，最小流速取 0.7m/s，最大流速控制在 5m/s 以内。道路两侧根据地块布置情况预埋雨水横穿支管，间隔约在 100~120m 左右，雨水支管管径均采用 d600，坡度为 0.005，支管井中心位于道路红线外 2.0m 处；本工程雨水管道布置如下：

①起点段右侧地块雨水已排放至福兴路雨水管道系统，故本设计不予考虑。K0+0~K0+130，雨水由北往南排入福兴路现状雨水系统，管径 DN600；

②K0+130~K0+213，雨水由南往北排入梧桐溪支流（规划），管径 DN600；

③K0+213~K0+378，雨水由北往南排入梧桐溪支流（规划），管径 DN600-DN800；

④K0+378~K0+746.038，雨水由北往南排入盖板涵，并转输空港路雨水，管径 DN600~d1200。

雨水系统图详见**附图 3.3-38**，雨水管道平面图详见**附图 3.3-39~附图 3.3-41**。

3.3.5 照明工程

3.3.5.1 照明标准

道路等级为二级公路兼城市主干路，根据规范道路照明设计标准为：主路设计平均照度维持值 Eav：20Lx；照明均匀度：Emin/Eav≥0.40；主路设计平均亮度：Lav≥1.5cd/m^2；照明功率密度：车道数＜6 时，LPD≤0.7W/m^2。

3.3.5.2 电源及供电系统

设计道路照明用电负荷等级为三级负荷，电源从新建箱变引入。

3.3.5.3 照明灯杆的布置及光源的选择

本项目路灯工程的灯具推荐使用 LED 节能灯。机动车道标准路段宽为 11.5 米，在道路侧分带布置路灯，灯杆高 14 米，路灯间距为 35 米，机动车道侧灯具功率选用 200W。

3.3.6 绿化工程

3.3.6.1 设计范围、内容

绿化带：乔木以台湾栾树为主要种植树种，台湾栾树高为 4.5 米，冠幅>3 米，台湾栾树宽大的树冠为行人遮阴效果极佳，且四季分明，特别是结果后呈灯笼状，景观极具特色；乔木下搭配种植毛杜鹃和福建茶。绿化标准横断面图详见**附图 3.3-42**。

3.3.6.2 树种选择

本设计植物的选取除注重形态的优美，色相的搭配外，主要注重选取容易栽种，易于养护并抗大气污染较强的物种，详见下**图 3-15**。

3.3.7 其他工程

3.3.7.1 改路工程

本项目改路工程主要为较低等级的地方道路改移。设计中对于改移工程，以改移后标准不低于原标准为主要原则，并且顺接到原有道路。本项目对主线路线横穿旧路但未设置直接通行结构物处均计入改路工程，按原有旧路等级和设置结构等级进行设计。

表 3.3-12　改路工程设置一览表

编号	道路等级	对应主线中心桩号	路面结构类型	改路路基宽度	改路长度
				米	
防洪通道 1	等外	K0+130	沥青混凝土路面	单向 2.5	52.04
防洪通道 2	等外	K0+240	沥青混凝土路面	单向 4.5	40.63
合计					92.67

路面结构：SBS 细粒式改性沥青砼 AC-13C（45cm 厚）+乳化沥青稀浆封层（1cm 厚）+3.5%水泥稳定碎石基层（18cm 厚）+水泥稳定碎石（15cm 厚）。

边坡防护高度＜3m 防护采用液压喷播植草。

其他工程设计图详见**附图 3.3-43**。

3.4 工程占地及拆迁

3.4.1 工程永久占地

本工程总占地面积为 34182m^2，公路用地表详见**表 3.4-1**。项目永久占用土地不涉及占用基本农田和其它生态敏感区。

表 3.4-1　公路建设项目用地类型一览表

用地类型	权属单位	用地类型及面积（m^2）						
		菜地	草地	住宅用地	交通运输用地	水利及水域设施用地	荒地	其它未利用地
道路永久占地	晋江市							
合计								

3.4.2 临时占地

本工程不设施工营地、取土场，施工人员临时住地可租用工程附近的民房，临时用地包括施工便道、便桥、桥梁预制场、钢筋加工厂、混凝土拌合站、水稳拌合站、施工机械材料、施工设备堆放场、临时表土堆场等用地，临时占地约 9320m^2，临时工程数量表详见**表 3.4-2**，施工场地位置图及现状照片详见**附图 3.4-1**，施工便道、便桥、施工机械材料、施工设备堆放场、临时表土堆场现状为草地、荒地、已拆除区域、梧桐溪水域，桥梁预制场、钢筋加工厂、混凝土拌合站、水稳拌合站占地现状为停车场、绿化带、荒地、草地、已拆除区域，规划主要用地类型为商住混合用地、工业用地，不涉及占用基本农田和其它生态敏感区。

表 3.4-2　临时用地一览表

序号	工程项目名称	位置或桩号	占地面积（m^2）
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
合计			

3.4.3 拆迁情况

本工程涉及拆迁各类房屋拆迁 24308.98m^2（其中项目占地范围内房屋拆除 9066.67m^2）。拆迁建筑物数量表详见**附图 3.4-2**，主要拆迁房屋类型为低层框架建筑，少量钢结构、砖房、简易房和棚房等。目前项目实施范围内的征拆工作已完成。本项目征

地补偿费参照《晋江市高铁新区项目征收补偿安置实施方案》。拆迁工程不在本次环评评价范围内。

3.5 土石方工程

3.5.1 土石方平衡

根据项目可研报告，本工程挖方量 98007.1m^3，借方量 76725.1m^3，填方量 163209.2m^3，余方为 11523.0m^3。表土全部利用，用于公路绿化。土石方经本工程调运利用后，余方（淤泥）为 11523.0m^3。本项目未设专门的淤泥晾晒场，淤泥采用淤泥压滤机压滤处理后运至指定填埋场运。本项目借方量 76725.1m^3，不设取土场，借方全部来源于高教东路规三路的余方，根据业主提供高教东路规三路的余方量为 82630.8m^3，大于本项目所需的借方量，可满足本项目的借方需求。

3.6 施工组织及施工方案

3.6.1 工程概况

本项目路线经过地区，水源丰富，水质较好，可满足施工和生活用水需要，但在施工过程中要注意做好环境保护工作，严防污染沿线居民生活用水。沿线电力情况供应良好，工程用电可与地方电力部门协商解决。

根据本项目工程总体计划，本项目拟定 2025 年 10 月开工，2026 年 10 月建成通车，建设工期 12 个月。工程概略进度图详见**附图 3.6-1**。

3.6.2 主要工程、控制工期的工程及特殊工程的施工方案

3.6.2.1 路基工程

本项目沿线水土保持良好，路基施工中应严格遵照设计要求，做好边坡的防护及绿化，严禁乱填乱挖，防止水土流失，保护生态环境。在施工时还要注意以下几点：

①填方地基必须先进行表土清除，对原地面夯实后方可进行路基填筑。挖方路基需做好路槽开挖处理，确保基底压实符合要求。填石路基要严格控制填料粒径，部分硬岩可以作为料石供应的，应按照要求开采加工。

②路基工程以机械施工为主，适当配合人力施工的施工方案。

③施工现场应首先解决排水问题，完善临时排水系统，严禁出现积水现象。

④排水设施的施工与交通工程设施的施工相互影响较大，因此，二者施工应相互协

调，以保证中央分隔带设施能满足设计要求。

⑤项目地形起伏较小，路基填方基本上采用外购合格土。弃土应本着节约用地和少占耕地，减少环境污染的原则，弃土堆表面植树植草以防水土流失。对占耕地弃土，先把耕作土挖除堆放在一边，再把废方弃于场地内，整平，然后把耕作土运回恢复耕地。

3.6.2.2 路面工程

路面施工采用全机械化施工方案，应引进高效的宽幅摊铺机和配套搅拌设备，实现全集中拌合，严格控制材料用量和材料组成，实行严格的工序管理，做好现场监理与工序检测，确保施工质量。路面施工前应做好各项室内试验工作，获取经验后方可推广应用。面层对材料要求高，料场运距远，要注意提前备料。

3.6.2.3 桥梁工程

本项目大部分为标准跨径桥梁。对于标准跨径的桥梁，其上部构造采用预应力混凝土板、梁，施工方法以预制装配为主。跨线桥的上部构造，根据其跨径、结构类型、被交叉道路的交通量等情况，选用预制吊装、搭架现浇或移动模架逐孔浇注等施工方法。跨河桥应抓住施工有利季节集中施工，确保工程质量和进度。

3.6.2.4 其他

排水、防护、沿线设施等工程可根据施工进度先后顺序合理安排进行施工。

3.6.2.5 主要材料的供应及临时工程的安排

本项目外购材料可通过公路运至工地。筑路用的砂石等材料，使用前需进一步与料场协议，以保证供应。临时工程设施应尽早安排，必要时与地方协调，妥善安排，使之与工程整体安排协调，以保证整个工程的顺利实施。

3.6.3 雨季、冬季的施工技术措施

3.6.3.1 雨季施工技术措施

雨季来临前应提前根据现场具体情况编制实施性的施工方案，妥善安排下部施工，争取在晴天少雨季节施工。并提交工程师审查批准执行。雨季施工要根据气象部门预报的气象资料，合理安排工作，科学组织施工。开工前预先做好临时管涵及临时排水沟，防止雨季施工场地内大量积水，影响施工进度。施工期间必须落实各项排水措施，要做好施工场地的排水，保持排水沟渠的畅通。不但要保证施工安全和施工的需要，还要防止施工区、临建场地被雨水长期浸泡。雨季来临前，备足施工所需材料，以免雨天路滑进料难，引起停工。雨季进行沥青施工时应注意的事项：

（1）应加强工地现场与沥青拌合厂联系，缩短施工长度，各项工序衔接应紧密。

（2）运料汽车和工地应备有防雨设施，并应做好基层及路肩的排水。

（3）当遇雨或下层潮湿时，不得摊铺沥青混合料。对未经压实即遭雨淋的沥青混合料，应全部清除，更换新料。

3.6.3.2 冬季施工措施

冬期进行水泥混凝土施工时应注意的事项：在气温较低时（5℃以下），若需拌制砼时，可对水和骨料进行加热，但不得对水泥加热，骨料不得带有冰雪和冻结团块，搅拌时间应较常温时延长 50%，砼的出盘温度不宜低于 10℃，在砼拌制时加入防冻剂，以保证砼的质量。砼的运输时间要尽可能缩短，运输砼的容器要有保温措施。砼在浇筑前要将模板和钢筋上的污垢清除干净，砼的入模温度不得低于 50C，接缝处新老砼的接合面应保证有 5℃以上的温度。对已浇砼，可根据实际情况选择蓄热法、蒸气加热、暖棚加热或电加热等方法进行养护，在条件许可的情况下，为节约工程成本，应优先选择蓄热法。

3.6.4 施工期间交通疏解组织

3.6.4.1 临时交通设计原则

（1）严格按照《道路交通标志和标线》（GB5768-2009）国标的规定进行设计。

（2）标志、标线的信息力求清晰、易读、含义正确和简洁。

（3）标志的设置和标线的划分力求给道路使用者提供正确、合理、及时的交通信息及安全、畅通、舒适的交通环境。

3.6.4.2 周边主要路网及交通组成特点对项目的影响

本项目工程为新建工程，项目周边区域粗放型工业较为发达，货车运输需求大。施工期间对本项目及周围路网交通状况影响较小。在与现状道路相交处为保证施工路段沿线交通顺畅，且过往车辆能安全、快速通过施工路段，建议施工路段根据具体交通情况限速 20km/h 至 30km/h。

3.6.4.3 施工期间道路交通保障

（1）本项目为新建道路，占用部分（福兴路与联华大道、同丰路与联华大道）起终点现状交叉口，为保证施工路段沿线交通顺畅，且过往车辆能安全通过施工路段，建议施工单位在施工过程适时地做出引导并设置导流标志等安全设施，对现状交叉口采用交通疏解的方式引导交通。交通疏解主要针对沿线各封闭交叉口道路阻断进行交通疏

解。平交口施工期间，道路阻断，分幅施工或通过周边道路绕行。施工路段采用水马、路栏、锥形路标等围挡封闭，在封闭路段前 1000m、500m、300m、200m 处各设置相应的施工提示警告标志，围挡前设立提前提示交通标志牌（版面为：前方施工、车辆慢行）、限速标志牌，及限速地面标记；提示司机安全、有序地通过施工路段，同时施工完毕后要完善周围道路的交通设施。

（2）施工期交通组织方案参见《施工期交通组织设计图》。临时设施工程量受现场施工因素影响较大，工程数量（预估数量）应按实计量；施工单位应结合本图纸，并根据施工过程中工程实际情况以及监理、交警、路政等的要求进行设置。为保证施工期间的交通安全，施工路段安排专职交通协管员现场指挥疏导交通。对施工人员进行安全教育和培训，牢固树立“安全第一，预防为主”的思想。在大型机械进出场以及需在路边进行起重作业时，应提前报送交警部门批示，并在作业期间由交警人员在现场进行交通协调。

3.6.4.4 施工期间的管理措施

为确保本工程在施工期间对道路交通影响达到最小，需结合本工程交通疏解设计，对施工路段沿线及周边地区采取必要的交通管理措施，具体如下：

（1）向传媒通告本项目的施工疏导情况，让广大驾驶员了解施工段的交通组织。施工期间有车辆或者行人通行的交叉口，围挡范围应考虑安全视距的要求，避免交通事故。如果施工范围内的车行道、人行道出现破损，影响通行能力，施工单位必须对其抢修。本交通组织设计中的各类临时设施要在辖区交警部门的指导下安装。

（2）施工封路改道采用施工路栏、路锥相结合的方式，同时在迎车方向摆放警示牌、减速牌、导向牌、警示灯。

（3）本工程施工范围内的各个交通要点、人行横道线，施工单位需派出交通协管员（每天 6:00—23:00）协助辖区交警维持秩序。

（4）施工单位施工上下部结构时采用的任何施工方法都应以不影响交通通行能力为前提，并注意施工高度的限制，在施工期间施工单位应该有计划、有步骤地分阶段进行施工，并应该根据施工进度的情况相应减少围蔽的范围。

（5）本交通组织设计的各类临时交通设施必须在辖区交警部门指导下安装，并且安装的位置不能影响现状道路各种设施的使用。施工单位施工前必须报交警部门审核及认可后必须在辖区交警指导下才可进行施工。

3.6.5 与交通工程及沿线设施的衔接

在土建主体工程施工时，应注意交通信号缆线和环保等其他沿线设施的协调配合，以免后续工程对已完成的工程造成破坏。

3.6.6 施工准备工作的意见

开工前要对现场进行详细勘察，落实项目经理部临时办公地点和施工组织原则。接着办理施工手续，落实生产生活及临时设施和施工便道的修筑方案。同时会同业主、监理工程师办理工程技术交底，完成线路复测、测量放样工作，并着手准备相关施工机械的进场。工程技术人员着手编制实施性施工组织设计，同时安排试验设备和其他生产设备进场。具体意见如下：

3.6.6.1 施工现场准备

（1）对设计路线进行复测并测出占地范围和征用土地、拆迁房屋、电讯设备等各种障碍物。

（2）平整场地、做好施工放样工作。

（3）搭设临时宿舍及现场布置。

（4）修建临时便道、便桥。

（5）料场布置，供水、供电设备的安装。

（6）各种施工物资资源的调查与准备，包括构件、施工机械及机具设备、工具等货源安排进场堆放、入库保管及安全工作。

（7）建立工地试验室，进行各种建材和土质试验，为施工提供可靠依据。

（8）施工机构设置、施工队组织进场及开工前的思想工作及安全技术教育。

3.6.6.2 施工技术准备

（1）认真复核图纸，发现问题及时提出，并报监理、设计部门协商或签认。

（2）根据总工期要求制定实施性施工方案及施工计划，把重点分项工程单列出来，集中重点对待，选择精明强干的施工队伍及精良的机械、设备进场施工。

（3）充分熟悉图纸、工程环境及条件，切实搞好土石方调配，以便准确划分施工区段，保证土石方填、挖的合理调运及施工队机械设备的高效运转。

（4）合理修筑便道并随时搞好维修、完善施工过程中的临时排水系统，适当满足地方群众的要求。

（5）常流水区的结构物做好临时排水，尽早安排涵洞、通道结构物路段的路基填

筑施工，从而进行软基预压，结构物提早反开挖槽施工。在雨季来临之前完成涵洞及必需的永久排水系统、避免成型路基受雨水冲刷或因结构物未完成路基冲刷，进而影响总体计划安排及工期。

3.7 施工工艺

本工程起于福兴路与现状联华大道（原国际企业大道）交叉口，终于同丰路与空港路交叉口，为新建工程，道路等级为二级公路兼城市主干路，设计时速 60 公里/小时，标准路基宽度为 42 米，双向六车道，采用沥青混凝土路面。

本工程现状已完成征迁拆除，施工按照先桥涵等构造物，后路基、路面，最后沿线设施工程的顺序进行。

3.7.1 路基路面工程

3.7.1.1 路基工程

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。路基填筑施工之前，必须取代表性土样，按现行试验规范对填料进行各项试验，求得各土场土样的最大干密度和最佳含水量，并选择路段进行压实试验，以确定正确的压实方法、各类压实设备的类型及组合工序、最佳组合下的压实遍数以及压实层厚度，用以指导路基的压实施工。路堤段地面横坡大于 1：5 时，填筑前应将原地面挖成 2m 宽、内倾坡度为 3%的台阶。为便于边坡的压实，边坡土层与填方主体同时施工、均匀压实。

根据详勘报告，拟建道路沿线跨过两个地貌单元，K0+016.219～K0+375 属冲洪积地貌，现状地面标高约在 6.90～9.45m，除拟建桥涵段现状标高与设计路面标高基本持平，采用换填处理。本段 K0+200～K0+260 段分布有淤泥质粘土③属于软弱土层，采用水泥搅拌桩处理。K0+375～终点原始地貌属残丘剥蚀地貌，现状地面标高约在 7.01～10.41m，采用换填处理。

（1）浅层软基处理方案

①水塘处理

本项目路基经过水塘地段，若全部在路基坡脚范围内时，采用抽水、清淤、换填，换填材料采用砂性土；若部分在路基坡脚范围外时，首先在坡脚线外 2.5 米处采用袋装

土围堰，然后采用抽水、清淤、换填，换填材料采用砂性土。

②杂填土处理

本项目路基经过杂填土地段，采用开挖杂填土，换填砂性土处理。

③素填土处理

本项目路基经过素填土地段，采用翻松碾压处理。

（2）深层软基处理方案

本项目采用水泥搅拌桩。施工前应对场地进行平整，场地平整时应先清表 30cm，然后将场地整平至桩顶高程作为深层桩施工平台。场地平整：K0+110~K0+187 场地整平至标高 7.0m，K0+239~K0+285 场地整平至标高 8.0m，K0+187~K0+239 为过渡段。一般路段深层桩采用正三角形布置，桩径 0.5m，桩间距 1.4m。桩顶铺设 1 层双向钢塑土工格栅和 50cm 碎石垫层。箱涵处及前后 20 米范围，桩间距加密，间距 1.2 米。要求水泥搅拌桩桩端进入持力层深度 1 米。

①试桩

水泥搅拌桩试桩主要为工艺性试桩，主要目的是复核地质资料以及设备、工艺、施打顺序是否适宜，确定水泥掺量、水灰比、泵送时间、泵送压力、搅拌机提升速度、下钻速度以及复搅深度等参数能否保证桩身质量，同时验证设计水泥搅拌桩是否满足工程承载力及沉降要求。每段落（地质接近路段）试桩不少于 9 根。试桩完成后应对试验桩进行复合地基承载力试验（2 根）和单桩承载力试验（2 根）以及取芯检测。当试桩结果符合设计要求后，方可进行大面积施工，否则应及时调整设计与施工设计参数后，重新进行试验。

②施工流程

水泥搅拌机械就位，调平→预搅下沉至设计深度→喷浆搅拌提升至停浆面→重复搅拌下沉至设计深度→重复喷浆搅拌提升至孔口→关闭搅拌机械并移位。

3.7.1.2 边坡工程

路堑边坡开挖以机械开挖为主，边坡防护以人工防护为主。为确保边坡的稳定和防护达到预期的效果，开挖方式应从上而下进行，边开挖边防护。

3.7.1.3 路面工程

本项目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厂集中拌和、摊铺机摊铺法施工，机械碾压成型施工。人行道彩砖采用人工铺设，砂浆整平层和水泥稳定碎石以集中拌和摊铺机摊铺法施工。

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

3.7.2 桥涵工程

桥梁施工方法常规采用主梁现场预制后现场吊装施工，下部结构按常规方法施工。地形受限时可搭设钢便桥辅助施工。本项目全线桥梁均采用工艺成熟的桥型，桥梁上部结构采用预应力砼空心板，简支结构，桥面连续，下部构造桥墩采用柱式墩、桩基础，墩径 1.2m，桩径 1.4m，桥台采用柱式桥台，桩径 1.4m。桥梁施工工序为：平整场地→基础施工→下部构造施工→上部构造施工，造成水土流失的重要环节是基础施工部分。

（1）上部结构

K0+130 梧桐溪中桥采用 2-20m 预应力混凝土空心板，桥梁全长 47.04m，按整幅桥梁布置。

（2）下部结构

桥梁桥墩水中区采用有底钢套箱围堰施工，陆地承台采用基坑开挖的方式施工。

①有底钢套箱围堰施工工艺

钢套箱工艺施工顺序为：安装钢套箱→在低潮位时安装套箱底板→浇注封底混凝土→帮扎承台钢筋→浇注承台混凝土。拟采用钢套箱工艺进行桥墩与承台施工。由于钢套箱在水压力作用下只产生环向轴力，因此不必设置内支撑，可以提供足够的施工空间。钢套箱的内径比承台外径稍大，在灌注承台混凝土时，可作为承台模板使用。此方法对水中承台施工特别适用，能够确保承台混凝土施工质量。在施工过程中，将预制好的钢套箱汽车运输至施工点位，通过精确定位和吊运，将巨大的钢套箱整体沉入水中；然后在低潮时套箱内水抽干，安装套箱底板，再浇注水下封底混凝土；套箱封底后，测量放出承台尺寸以及承台底面标高，绑扎承台钢筋，承台底面受力钢筋采用焊接或机械接头，其它非受力钢筋可采用搭接接头。然后，安装承台模板，浇筑承台混凝土。由混凝土搅拌车运输，承台混凝土输送泵浇注。混凝土采用分层浇筑，一次成型。当承台顶表面收浆后，采用淡水养护。在承台内部埋设降温管路施工工艺，通过循环水以达到降温防裂目的。

②陆上基坑开挖施工

基坑开挖工艺施工顺序为：承台基坑开挖→模板安装支高→钢筋加工绑扎→混凝土浇注→基坑回填。基础采用钻孔灌注桩施工，施工工艺如下：先根据设计文件及桩位平

面图定出桩位及高程控制点，再根据现场情况选择埋设钢护筒，目的是固定桩位、保护孔口及提高孔内水位、增加对孔壁的静压力以防坍塌。再采用钻机钻进成孔，成孔过程中为防止孔壁坍塌，在孔内注入人工泥浆或利用钻削下来的粘性土与水混合的自造泥浆保护孔壁。护壁泥浆与钻孔的土屑混合，边钻边排出，同时这些泥浆被重新灌入钻孔进行孔内补浆。当钻孔达到规定深度后，安放钢筋笼，在孔内灌注混凝土，浮在混凝土之上的泥浆被抽吸出来，钻孔排出的钻渣泥浆通过管道流入沉淀池，使钻渣和泥浆得以分离，分离出来的泥浆循环利用。采用移动式钢板沉淀池处理施工过程中的钻渣泥浆。

3.7.3 涵洞工程

本项目设置1道箱涵，为梧桐溪支流箱涵，涵洞孔径和高度根据梧桐溪支流的渠道断面确定；1道盖板涵，涵顶填土高度1.23m，涵洞长度54.0m，进出口型式为八字墙。本项目箱涵位于现状陆地区，箱涵施工应做好基坑支护及临时排水措施。基础施工完成后采用搭设支架现浇侧墙及顶板。施工流程：放样→基坑开挖→基底夯实→基础及垫层施工→基础钢筋安装→基础模板安装→基础砼浇注→涵身钢筋安装→涵身模板安装→涵身砼浇注→预制，吊装→附属工程施工。

3.7.4 施工场地、施工便道

主要完成便道、临时房屋和工棚以及生产、生活用水池、水管等工作。为保证各道工序合理衔接，全线施工便道工程须依据各项工程设计要求展开。场地平整中尤其应注意桥梁预制场、钢筋加工厂、混凝土拌合站、水稳拌合站和施工场地、施工便道的平整准备工作，保证与后续材料、机械设备进出场合理衔接。在施工场地四周和便道两侧修筑临时排水沟、边坡采用喷播草籽。此外，施工单位对各种材料的规格、用量、临时堆放场地等，均需做出合理安排调运计划，注意工程项目先后衔接，保证筑路材料及时满足工程所需。

3.7.5 市政管线工程

项目管网（雨水管道、污水管道、给水管道等）施工结合道路两侧用地规划来铺设，规划布置的管网将在施工期铺设完毕。对填方路段，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，采用直接预埋的方式，直接铺设管道，然后再在表面压实，填筑路基，之后继续道路的路面施工。对挖方路段，在挖至路基高程后，根据规划的管网铺设路线及位置，采用明渠开挖，直接铺设管道，然后再在表面压实，

之后继续道路的路面施工。雨水管道均不跨越溪流，其他管线穿越溪流时，均与桥涵共架。市政管线竖向综合要保证各专业管线在竖向交叉时不发生矛盾，且有必要的安全净距，对于给水与雨、污水管线的交叉，还必须遵循给水管线在上，雨、污水管线在下的埋设原则。当管线竖向交叉发生矛盾时，设计中按以下原则处理：压力管让重力管；支管让干管、小管让大管；可弯曲管让不可弯曲管。

3.7.6 绿化工程

路基施工前对地表覆盖土进行清理堆存，做好边坡绿化与路基施工的协调工作，建议采取清场→开挖路基→填筑路堤→修整边坡→防护边坡→培填种植土→移栽植物的分段流水作业顺序，及时移运清场的种植土、移栽生长状况较好的植物；剩余的种植土还应选择场地妥善堆码，临时栽种剩余的植物并加强养护以备用。

3.8 交通量预测

3.8.1 相对交通量

项目预计 2026 年 10 月竣工，本环评报告选取投入运营后第一年（2027 年，近期）、第七年（2033 年，中期）和第十五年（2041 年，远期）为预测特征年进行预测。根据《晋江市联华大道北延伸工程可行性研究报告》（简称“工可报告”），项目设计规划年的交通量预测结果（标准小客车）见下表。

表 3.8-1 “工可报告”交通量预测结果（pcu/d 标准小客车）

特征年	2026 年	2030 年	2035 年	2040 年	2045 年
晋江市联华大道北延伸工程	8096	9514	10634	10881	11211

表 3.8-2 环评特征年“工可报告”交通量（pcu/d 标准小客车）

特征年	2027 年	2033 年	2041 年
晋江市联华大道北延伸工程	8450	10186	10947

3.8.2 相关交通特性分析

3.8.2.1 车型比

工可报告根据本项目所在通道基年交通量的车型构成、未来通道内的客、货车出行量预测以及未来各车型的发展趋势，确定拟建公路未来车型构成，见**表 3.8-3**。

表 3.8-3　车型比例预测表（折算数）

年份	小客车	中型车	大型车	汽车列车
2022	78.94%	6.07%	4.15%	10.84%
2025	79.00%	6.01%	4.09%	10.90%
2030	79.06%	5.95%	4.03%	10.96%
2035	79.12%	5.89%	3.97%	11.02%
2040	79.18%	5.83%	3.91%	11.08%
2045	79.24%	5.77%	3.85%	11.14%

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）附录 B.2 及《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）“附录 B 表 B.1 车型分类及车辆折算系数”，车型分类及车辆折算系数详见**表 3.8-4**，本项目环评绝对车型比见**表 3.8-5**。

表 3.8-4　车型分类及车辆折算系数

车型	汽车代表类型	车辆折算系数	车型划分标准
小	小客车	1.0	座位≤19 座的客车和载质量≤2t 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

表 3.8-5　本项目环评绝对车型比 单位： %

类别年份	小型车	中型车	大型车	
			大型车	汽车列车
2027 年	79.02	5.99	4.07	10.92
2033 年	79.10	5.91	3.99	11.00
2041 年	79.19	5.82	3.90	11.09

3.8.2.2 昼间系数

根据工可报告对项目区现有公路的调查结果，该区域昼间系数为 0.8（6：00～22：00），每日昼间 16 小时，夜间 8 小时。日高峰（昼间高峰）小时交通量约为日交通量的 10%。

3.8.3 绝对交通量预测结果

工可报告车辆折算系数按**表 3.8-4** 规定取值。由此可计算得本项目各路段各特征年各车型交通量，具体见**表 3.8-6**。

表 3.8-6　本项目各路段各特征年各车型交通量（辆/日）

预测时段	2027 年			2033 年			2041 年		
	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
晋江市联华大道北延伸工程	4707	357	893	5676	424	1076	6104	449	1155

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）以及大、中、小车型分类方法，计算出本项目各特征年昼夜小时交通量见**表 3.8-7**。

表 3.8-7　本项目各特征年昼间、夜间小时交通量预测值一览表　单位：辆/h

预测时段	2027 年			2033 年			2041 年		
	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
日均小时	196	15	37	237	18	45	254	19	48
昼间小时平均	235	18	45	284	21	54	305	22	58
昼间高峰小时	471	36	89	568	42	108	610	45	116
夜间小时平均	118	9	22	142	11	27	153	11	29

3.9 污染源分析

3.9.1 施工期污染源

3.9.1.1 废水

项目施工期废水主要包括陆域施工生产废水、桥梁施工废水、施工阶段基坑废水、污水管道试压废水、施工人员生活污水及淤泥压滤废水。

（1）陆域施工生产废水

施工生产废水主要来自混凝土搅拌系统冲洗废水、施工机械和车辆的冲洗废水以及混凝土养护废水、拌合和预制废水等。

①混凝土搅拌系统冲洗废水

混凝土搅拌系统需要每日冲洗 1 次，根据类似公路工程施工经验，废水主要含有高浓度的泥沙悬浮物（悬浮物浓度约 3000mg/L），废水具有悬浮物浓度高、水量较小，间歇集中排放的特点。本工程拟设置 2 台混凝土搅拌机，每次每台冲洗废水量约为 0.5m^3，则施工高峰期混凝土搅拌系统废水排放约为 1.0m^3/d，需进行沉淀处理后回用于混凝土搅拌、设备冲洗，不外排。

②施工机械和车辆的冲洗废水

施工高峰期，项目每个施工场地约有 8 辆（台）运输车辆及机械设备，每辆（台）

运输车辆和机械设备平均每天冲洗废水产生量约为0.5m³，则平均每天（次）产生废水量约4.0m³/d，废水中主要含有高浓度的泥沙和较高浓度的石油类物质，其水质情况一般为COD≤200mg/L，SS≤2000mg/L，石油类≤20mg/L。施工场地内需建设隔油沉淀池，施工生产废水经隔油、沉淀等预处理后回用于车辆与设备清洗，不外排。

表 3.9-1　车辆冲洗水污染源

废水类型	水量	SS		COD		石油类	
		浓度	产生量	浓度	产生量	浓度	产生量
	m³/d	mg/L	kg/d	mg/L	kg/d	mg/L	kg/d
施工车辆冲洗水	4.0	2000	8.0	200	0.8	20	0.08

③混凝土养护废水

水泥混凝土浇筑养护水量少，大多被吸收或蒸发，所以这部分废水可忽略不计。

④拌合、预制废水

预制场用于制作桥涵所需的各种规格的预制构件，拌合站用于路面工程的基层水泥稳定碎石的拌和，在搅拌混凝土的生产过程及制作构件时会有废水产生，其中以混凝土转筒和料罐冲洗废水为主，混凝土生产废水的排放具有悬浮物浓度高、水量小、间歇性集中排放等特点。根据相关资料统计，一般一处场地的生产废水量（冲洗废水）少于1t/d，主要污染物为SS，浓度可达到3000～5000mg/L，pH值在12左右，经调节沉淀后，回用于场地洒水降尘和水稳拌合用水，不外排。

鉴于本工程靠近乡镇，工程施工机械可以利用当地既有机械修配厂进行维修，无须在临时站场内设置机械修配厂。

（2）桥梁施工废水

桥梁桩基施工过程中产生钻渣和钻孔泥浆，因排出的钻渣和最终抽出的钻孔泥浆含水多，现场钻渣、泥浆临时存放过程中将产生渗滤和溢流泥浆废水即堆置泥浆废水，正常情况下桩基基础施工过程悬浮物产生量较少，但钻渣、土渣和泥浆在排出、收集和输送过程中以及水下混凝土灌注过程中可能在一定程度上出现泥沙散落和混凝土浆掉落入河现象。据了解，桩基施工过程的排渣泥浆中悬浮泥沙含量极高，浓度可达400～500kg/m³。若钻渣、泥浆直接倾倒入河，将对地表水环境造成重大影响。本次评价仅预测在采取环保措施之后，由于施工过程跑冒散落的源强。根据施工工艺，每个桩基施工区域可能产生的悬浮泥沙排放量与其钻孔泥浆、钻渣产生量正相关，而每个桩基钻孔泥浆、钻渣的产生量与桩基的类型密切相关。因此，采用以下公式估算桩基施工的悬浮泥

沙源强：

桩基施工悬浮泥沙源强=桩基成孔面积×钻进速度×干容重×泥沙散落率

根据本工程全桥布置图，全桥涉梧桐溪段桥墩为 1 号桥墩，桥墩采用柱式墩、桩基础，墩径 1.2m，桩径 1.4m；1 号桥墩共 18 个墩柱、桩基数量为 18 个（详见**附图 3.9-1**），桩基实际成孔直径按设计孔径 1.07 倍计，则 1 号桥墩占用梧桐溪水域面积为 31.716m^2。根据类比资料分析，预计本工程钻孔灌注桩施工过程中，钻机在钢护筒内软质淤泥表层钻孔时控制钻进速度约为 2.00m/h。根据本工程岩土工程勘察报告，项目桩基施工中钻孔最易发生泥沙悬浮物的地层为粉质粘土、淤泥质粘土，因此干容重取 0.8g/cm^3。经向相关桥梁施工单位调查和有关专家咨询，在正常情况下，泥砂散落率保守估计取 3%。则本工程涉梧桐溪桥段施工产生的悬浮泥沙源强为 23.49g/s，详见**表 3.9-2**。

表 3.9-2　钻孔施工悬浮泥沙源强

桥梁设计孔径（m）	成孔面积（m^2）	钻进速度（m/h）	干容重（g/cm^3）	泥沙散落量（kg/h）	悬浮泥沙源强（g/s）
1.4	1.762	2	0.8	84.58	23.49

本项目在桥梁施工区设置移动式沉淀池（沉淀池的容积应达到钻孔桩方量的 2.5 倍），沉淀后废水循环使用，不得外排。

（3）施工阶段基坑废水、污水管道试压废水

在施工过程中，可能在降雨时深挖地段由于雨水淤积产生基坑废水，在污水管施压作业中产生试压废水。该部分水量根据实际施工情况存在波动，本报告仅作定性分析。基坑废水、试压废水经收集沉淀后用于场地洒水降尘。

（4）施工人员生活污水

施工期生活污水主要来自施工人员，包括施工人员粪便污水、淋浴污水、洗涤污水等，主要污染物指标有 COD、BOD_5、SS、NH_3-N 等。根据一般生活污水污染物产生浓度，施工生活污水处理前 COD 浓度为 300mg/L，BOD_5 浓度为 200mg/L，SS 浓度为 250mg/L，氨氮浓度为 30mg/L。

$$Q_s=（Kq_1V_1）/1000$$

式中：Q_s：生活区污水排放量，t/d；

q_1：每人每天生活污水量定额，本地区取 150L/人 d；

V_1：生活区人数，人；

K：污水排放系数，一般为 0.6～0.9，取 0.8；

施工场地高峰时段每日施工人员约 30 人。施工生活用水量约 3.0m³/d，污水排放系数以 0.8 计，生活污水排放总量约为 2.4t/d。工程施工总工期为 12 个月，则施工期生活污水排放量为 28.8m³。本工程线路较短不设置专门的施工营地，施工人员生活用水依托租住民房的生活污水处理设施处理后排入市政污水管网。

施工生活污水污染物的产生量见**表 3.9-3**。

表 3.9-3　施工期生活污水污染物产生量

主要污染物	COD	BOD_5	SS	氨氮（NH_3-N）
浓度（mg/L）	300	200	250	30
污染源强（kg/d）	0.72	0.48	0.60	0.07

（5）淤泥压滤废水

本项目未设专门的淤泥晾晒场，淤泥采用淤泥压滤机压滤处理，根据表 3.5-1 可知，淤泥量为 11523m³（含水率约为 40%），则压滤废水为 4609.2m³，压滤废水经沉淀处理后用于酒水抑尘，不外排。

3.9.1.2 废气

本工程清淤过程会逸出少量无组织恶臭废气，产生量较少，本次环评不进行定量分析。本项目未设专门的淤泥晾晒场，淤泥采用淤泥压滤机压滤处理后运至指定填埋场。施工产生的空气污染物主要为 TSP，项目设置混凝土拌合站，因此主要废气产污环节为拌合站、材料的运输和堆放，以及土石方的开挖和回填等作业过程，上述各环节在受风力的作用下将会对施工现场及周围环境产生 TSP 污染。另外，运输车辆行驶将产生公路的二次扬尘污染。

（1）施工扬尘

施工过程扬尘主要来自三个方面：道路运输扬尘、堆场扬尘和施工场地扬尘。

①施工道路运输扬尘

运输过程产生的粉尘主要是运输土石方、建筑材料的散落及道路二次扬尘。对于运输过程散落的扬尘，可采取对运输车辆进行篷布覆盖的措施尽量降低扬尘产生。运输车辆行驶扬尘与车辆行驶速度、风速、路面积尘量和积尘湿度等因素有关。一般情况车辆行驶产生的扬尘，在同样路面清洁条件下，车速越快扬尘量越大，而在同样车速条件下，路面越脏，扬尘越大。本项目施工所需的土方、石料等均采用汽车运输，主要通过区域现有道路和施工便道作为施工材料运输通道。本工程运输路线均为水泥路面，评价建议

应对临时堆场道路进行及时清扫、洒水。因此在正常车速下运输产生的二次扬尘量不大。

②堆场扬尘：堆场扬尘主要为临时堆渣/土、建筑材料由于堆积、装卸操作以及风作用等造成的扬尘。堆放在露天料场的散状粉尘在自然风力作用下不断向大气释放尘粒。在大气中运动的尘粒，由于粒径分布不同以及受到大气流场脉动性、均匀性影响，呈现出不同的运动状态：粒径小的，随着气流的脉动悬浮在空中，成为飘尘；粒径较大的，则在风力作用下飞扬，在空中跃移一定距离后回到地面，其运动轨迹呈抛物线状，同时与地面碰撞，发生激溅，并沿地面滑移。根据研究起尘风速与粒径和含水量有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水量及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘本身的沉降速度有关。

③施工作业点扬尘：施工作业点扬尘主要为路基挖填平整、碎石、砂土层铺设、取土产生的扬尘。施工扬尘排放量与施工面积、施工水平、施工强度和土壤类型、气候条件等有关。由于影响施工粉尘发生量的因素较多，目前尚无用于计算施工粉尘产生和排放量的经验公式。公路建设一般为多点施工，因此施工粉尘呈多点或面源性质，为无组织排放，在时间和空间上较零散；故本评价不作粉尘污染源强的定量估算。这些扬尘的排放源为无组织排放的面源，其源强与扬尘颗粒物的粒径大小、比重以及环境风速、湿度等因素有关。风速越大、颗粒越小，沙土的含水率越小，扬尘的产生量就越大。扬尘经过大气扩散运输对周围环境空气产生污染影响，增加空气的浑浊度，特别是使环境空气中可吸性颗粒物浓度增加，经过人呼吸系统进入人的肺部，从而影响人的身体健康。一般情况下施工扬尘的影响范围在 200m 以内。在扬尘点下风向 0～50m 为较重污染带、50～100m 为污染带、100～200m 为轻污染带，200m 以外对大气影响甚微。

（2）施工机械、车辆尾气

施工中将使用各类大、中、小施工机械，主要以汽油、柴油等燃烧为动力，特别是大型工程机械将使用柴油作动力，燃料废气中主要含 CO、NOx、HCH、烟尘等。根据柴油车尾气污染物排放系数统计，每燃 1L 柴油排放 CO：22.6g、HCH：51.3g、NOx：83.8g、烟尘 41.5g。若每公里标段工地柴油使用量按 50L/d 计算，则施工期每公里污染物的排放量分别为 CO：1130g/d、HCH：2565g/d、NOx：4190g/d、烟尘 2075g/d。

（3）摊铺沥青烟

本项目为沥青混凝土路面，工程所用沥青均外购，因此沥青烟只产生于沥青路面摊铺过程。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外 50m 之

内以及在距离下风向 100m 左右。因此，铺浇沥青混凝土路面前，应及时通知附近居民区、办公区等环境空气敏感对象。沥青混凝土的铺设过程中仅产生少量沥青烟，根据同类工程的调查资料，沥青摊铺施工处烟气在下风向 50m 外苯并[a]芘浓度低于 0.00001mg/m^3（标准值为 0.008μg/m^3），酚浓度在下风向 60m 左右低于 0.01mg/m^3（前苏联标准为 0.01mgm^3），THC 浓度在 60m 左右浓度低于 0.16mg/m^3（前苏联标准为 0.16mg/m^3）。

（4）水稳拌合站粉尘

水稳拌合站污染主要是原料的输送、计量、投料、搅拌等工序产生的粉尘，计量、投料、搅拌均在密闭拌合装置内进行，产生的少量粉尘以无组织形式排放。

（5）混凝土拌合站粉尘

公路施工过程中，砼拌合站在进料及拌合过程中易产生粉尘。混凝土搅拌机为湿式搅拌，本项目选用具有二次除尘含密封装置的搅拌机，拌合楼计量、提升系统全密闭，因此，砼搅拌站主楼基本不产生粉尘。由于施工期扬尘属于非连续性污染，且和气象条件有较大关系，因此本次评价施工期扬尘影响采取类比调查的方法，引用成都至南充高速公路施工期混凝土拌和站监测数据、京津唐高速公路施工期灰土拌合扬尘监测结果来分析拌合站的粉尘污染，监测结果见**表 3.9-4**、**表 3.9-5**。

表 3.9-4　成都至南充高速公路拌合站扬尘监测结果

监测点位	拌合方式	主要施工机械	下风向距离	PM_{10}（mg/m^3）	TSP 日均值（mg/m^3）
某混凝土拌合站（兼路基平整）	集中拌合	平地铲车 1 台、推土机 1 台、搅拌机 1 台、运土翻斗车 4 台	100	0.082~0.133	0.168~0.367
某混凝土拌合站	集中拌合	发电机 1 台、搅拌机 1 台、手扶夯土机 2 台、运土车 20 台/天	30	0.036~0.176	0.233~0.603

表 3.9-5　京津唐高速公路施工期拌合站扬尘监测结果

监测点位	拌合方式	风速（m/s）	下风向距离	TSP（mg/m^3）
某灰土拌合站	集中拌合	1.2	50	8.849
			100	1.703
			150	0.483
某灰土拌合站	集中拌合	/	中心	9.84
			100	1.97
			150	0.54
			对照点	0.4

根据上表的施工期实测资料，在灰土拌合站下风向 50m 处 TPS 浓度 8.849mg/m^3，

100m 处 TPS 浓度 1.703mg/m^3，150m 处 0.483mg/m^3，在 200m 外基本能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 修改单二级标准要求。

3.9.1.3 噪声

（1）交通噪声

交通噪声源强与车辆载重类型、行车速度和路面材料密切相关，本项目主要采用自卸车辆和载重车辆运输，噪声强度约为 70-90dB（A）。

（2）道路施工机械噪声

在施工现场，随着工程进展，采用不同的机械设备。如在路基阶段采用挖掘机、推土机、平土机等；在路面工程中有搅拌机、压路机、摊铺机等。不同施工阶段使用的设备和产生的噪声大小、影响范围都不同。机械噪声与设备本身的功率、工作状态等因素有关。根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）附录 D，并类比同类项目设备噪声，根据类比调查，本工程所用机械设备噪声源强见**表 3.9-6**。当多台机械设备同时施工时，产生噪声叠加，根据类比调查，叠加后的噪声值增加 3~8dB（A），一般不会超过 10dB（A）

表 3.9-6　几种典型施工机械设备噪声值

序号	机械类型	型号	数量（台）	测点距施工机械距离（m）	最大声级 L_{max}（dB）
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

（3）桥梁预制场、钢筋加工厂、混凝土拌合站、水稳拌合站施工噪声

桥梁预制场、钢筋加工厂、混凝土拌合站、水稳拌合站施工噪声主要为混凝土浇筑过程、钢筋切断、焊接等过程混凝土输送泵、切断机、焊接机、起重机和自卸卡车等产生的噪声，噪声源噪声强度约为 70-90dB(A)。

施工噪声有其自身的特点，表现为：

①施工机械种类繁多，不同的施工阶段有不同的施工机械，同一施工阶段投入的施工机械有多有少，这就决定了施工噪声的随意性和无规律性。

②不同设备的噪声源特性不同，有些设备噪声呈振动式的、突发的或脉冲特性的，对人的影响较大，有些设备（如搅拌机）频率低沉，不易衰减，而且使人感觉烦躁。

③施工噪声源与一般的固定噪声源及流动噪声源有所不同，施工机械往往都是暴露在室外的，而且它们会在某段时间内在一定的小范围内移动，这与固定噪声源相比增加了这段时间内的噪声污染范围，但与流动噪声源相比施工噪声污染在局部范围内。

④对某段公路而言，施工噪声污染仅发生于一段时期内。

3.9.1.4 固体废物

（1）弃方

依据项目土石方平衡分析，土石方经本工程调运利用后，余方（淤泥）为 11523.0m^3。本项目未设专门的淤泥晾晒场，淤泥采用淤泥压滤机压滤处理后运至指定填埋场运。

（2）建筑垃圾、钻渣

建筑垃圾主要为建筑拆迁及公路施工中建筑模板、建筑材料下脚料、断残钢筋头、包装袋、建筑碎片、水泥块、石子、沙子等，本次评价不对其进行定量分析，重点提出处理或处置措施。建筑废料大部分直接回收利用，拆迁建筑物和其它施工建筑固废经破碎等处理后可作为路基填方材料。钻渣作为填方利用。

（3）钢材、木材等边角料

本工程施工结束后，须将施工钢便桥进行拆除，由施工单位充分回收利用；施工过程产生的钢材、木材等边角料及废零件应回收利用。

（4）施工人员生活垃圾

施工人员生活垃圾主要为废弃的一次性餐盒和食品包装袋等。施工高峰期工作人员平均人数按 30 人计算，每人每天排放生活垃圾按 0.8kg 计算，则施工期间每天产生的施工人员生活垃圾为 24kg。施工人员生活垃圾纳入市政垃圾收集处理系统统一处置。

3.9.1.5 生态

施工期对生态环境的影响因素主要有土地临时占用、植被破坏、施工活动等对沿线动植物的影响，以及施工占地、工程开挖等对水土流失的影响。

（1）沿线动植物影响因素

施工期临时占地、施工活动土方开挖、土石方临时堆置均会使临时占地地形地貌改

变、植被受到一定程度的破坏，施工过程的开挖、打夯、浇筑等高噪声活动会对区域动物产生一定的影响。

根据现场调查，工程临时占地面积较小，用地类型主要为空地，现场植被覆盖率低，且均为杂草和灌木丛，野生动物主要以常见的鸟类、鼠类、蛇类为主，工程施工对其影响只是暂时的、局部的。

（2）水土流失影响源

本项目在施工过程中有一定的挖方和填方，施工期降水将不可避免造成一定量的水土流失，对附近的生态环境产生一定的影响。开挖场地、填方场地在施工期若防护不当，在没有压实前，表层松散，遇雨极易引起水土流失。本项目可能造成水土流失危害主要表现在施工过程中的各项施工设施，占用一定的土地，扰动原地形地貌，损坏原有的表层土壤结构和地表植被，使地表拦截地表径流、抵抗侵蚀的能力下降，若不采取有效的措施遏制水土流失的发生，将使土壤中的有机养分含量迅速下降，土壤动植物、微生物以及其他的衍生物减少，造成土地生产力下降。项目土石方施工采取边挖、边运、边填、边压的方式，地面没有大量松散土长久存在，加上整地后地面较为平缓，周边又开挖排水沟，随即又进行建筑、绿化等施工而覆盖土面，因而不会产生持久的明显土壤侵蚀流失，水土流失相对较轻，工程建设中采取必要的防护措施，可将水土流失量降到最小。

根据项目工程建设特点及沿线环境，要求项目编制或委托有资质单位编制的水土保持方案分析，结合水土流失防治类型区的水土流失特点、防治责任和防治目标，遵循治理与防护相结合、植物措施与工程措施相结合，治理水土流失与绿化美化环境相结合的原则，统筹布局各类水土保持措施，形成完整的水土流失防治措施体系。

3.9.2 运营期污染源分析

3.9.2.1 废水

本项目运营期无经常性污水来源，主要水污染源来自路面径流。影响路面径流水量和水质因素较多，包括降雨量、车流量、两场降雨间隔时间等，其水量和水质变幅较大，污染成分十分复杂。根据目前国内对公路路面径流浓度的测试结果，降雨初期到形成路面径流的 30min 内，水中的悬浮物和石油类浓度较高；半个小时后，其浓度随着降雨历时延长而较快下降，降雨历时 40～60min 分钟后，路面基本被冲洗干净，路面径流污染物浓度基本稳定在较低水平。

（1）路面雨水量计算

本项目路面雨水量计算方法可参照西安公路学院环境工程研究所赵剑强等人在《交通环保》1994 年 2-3 期《路面雨水污染物水环境影响评价》一文中所推荐的方法，首先根据项目所在地区多年平均降雨量及年平均降雨天数，计算出日平均降雨量，然后考虑暴雨强度与降雨历时的关系，假定日平均降雨量集中在降雨初期 2h 内，则其与路面径流系数及污染物有关的汇水面积的乘积作为地面雨水量。上述计算方法可以用下式表示：

$$Qm=C\times I\times A$$

$$I=Q/D$$

式中：Qm—2h 降雨产生路面雨水量；m^3；

C—集水区径流系数；

I—集流时间内的平均降雨强度，mm/d；

A—路面面积，m^2；

Q—项目所在地区多年平均降雨量，mm；

D—项目所在地区年平均降雨天数。

本项目路面雨水量可类比上述方法进行计算。根据当地气象资料统计，多年平均降雨量 1241.8mm，平均年雨日（雨量大于 0.1mm）102 天。路面径流系数采用我国《室内设计规范》中对混凝土和沥青路面所采用的径流系数 0.9。本项目路面面积约为 34182m^2，计算求得本段道路路面 2h 内雨水产生量约为 374.4m^3，其中前 15min 初期雨水产生量为 46.8m^3。

（2）雨水中的污染物浓度

国内外研究表明，机动车路面雨水中污染物浓度与路面行驶机动车流量、机动车类型、降水强度、降雨周期、道路性质及机动车燃料性质等多个因素有关，一般较难估算。类比我国南方某省公路环境影响评价中所实测得出的路面雨水中污染物的浓度值，路面径流水污染物浓度范围见**表 3.9-7**。

表 3.9-7　路面径流污染物浓度范围　单位：mg/L

污染物	径流开始后时间（ min）					最大值	平均值	一级标准
	0～15	15～30	30～60	60～120	大于 120			
COD	170	130	110	97	72	170	115.8	100
BOD_5	28	26	23	20	12	28	21.8	20
石油类	23	17.5	6	1.5	1	23	9.8	5
悬浮物	390	280	200	190	160	390	244	70

由上表可知，路面雨水中污染物浓度大小经历由大到小的变化过程，污染物浓度在0-15 分钟内达到最大，随后逐渐降低，在降雨后 1h 趋于平稳。对照《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 1 和表 4 中一级标准，公路路面径流 1 小时后仅有悬浮物（SS）浓度超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中一级标准，其余均能达标。

以上数据仅作为参照，一定程度上反映了运营期道路雨水污染变化情况，实际情况仍应根据道路周边实际情况及地区气候予以观测，建立相应的长效检测机制，如有超标情况应及时跟踪，寻找污染源头进行有效处理，保证道路雨水的清洁达标。

3.9.2.2 废气

（1）大气污染源强

项目营运期对大气环境的污染主要来自汽车尾气。汽车尾气主要来自燃油系统挥发和排气筒的排放，主要污染物为 CO、NO_2、总烃等。机动车尾气污染物的排放过程十分复杂，与多种因素有关，不仅取决于机动车本身的构造、型号、年代、行驶里程、保养状态和有无尾气净化装置，而且还取决于燃料、环境温度、负载和驾驶方式等外部因素。各类型机动车在不同行驶速度下的台架模拟试验表明，不同类型机动车的尾气污染物排放有不同的规律。一般路段选取主要污染物 CO、NOx 为评价因子。

（2）单车排放因子确定

由于目前发布的公路导则和大气环境导则等规范文件均未对汽车尾气污染物排放量给出明确计算方法，本次评价拟以《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第五阶段）》（GB18352.5-2013）、《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB18352.6-2016）中明确的标准限值进行评价。根据《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第五阶段）》（GB18352.5-2013），自 2018 年 1 月 1 日起执行所有销售和注册登记的轻型汽车应符合本标准要求；根据《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB18352.6-2016），自 2020 年 7 月 1 日起，国家机动车污染物

排放执行第六阶段限值标准（国VI标准），国VI标准分为国VI（a）和国VI（b）标准，其中国VI（b）标准自 2023 年 7 月 1 日起执行。各标准规定单车排放限值见**表 3.9-8**。

表 3.9-8　国标单车排放限值一览表（摘录）

标准	车型	排放限值（g/km·辆）	
		CO	NOx
国V标准	小型车	1	0.06
	中型车	1.81	0.075
	大型车	2.27	0.082
国VI（a）标准	小型车	0.7	0.06
	中型车	0.88	0.075
	大型车	1	0.082
国VI（b）标准	小型车	0.5	0.035
	中型车	0.63	0.045
	大型车	0.64	0.055

本项目拟于 2026 年 10 月竣工通车，考虑到运营期路面上仍有不少旧车辆尾气排放无法满足最新标准，出于保守原则，本次评价的机动车尾气源强近期按照国V、VI（a）、VI（b）比例为 2：5：3，中期按照国VI（a）、国VI（b）标准比例为 4：6；远期按全部采用国VI（b）标准限值进行估算，按不同标准比例修正后本项目单车排放因子见**表 3.9-9**。

表 3.9-9　本次评价采用的单车排放因子　单位：g/（km·辆）

特征年份	车型	排放限值（g/km·辆）	
		CO	NOx
2027 年	小型车	0.7	0.053
	中型车	0.991	0.066
	大型车	1.146	0.074
2033 年	小型车	0.58	0.045
	中型车	0.730	0.057
	大型车	0.784	0.066
2041 年	小型车	0.5	0.035
	中型车	0.63	0.045
	大型车	0.640	0.055

（3）污染物源强计算式

汽车尾气污染物排放量与交通量成正比，和车辆类型以及汽车运行的工况有关，还与敏感点同道路之间的水平距离和垂直距离有较大关系。汽车尾气污染物排放源源强按《公路建设项目环境影响评价规范（试行）》（JTJ005-96）推荐的公式计算：

$$Q_j = \sum_{i=1}^{3} 3600^{-1} A_i E_{ij}$$

式中：Q_j—j类气态污染物排放源强度，mg/（s·m）；

A_i—i型车预测年的小时交通量，辆/h；

E_{ij}—汽车专用道路运行工况下i型车j类排放物在预测年的单车排放因子推荐值，mg/（辆·m）。

（4）大气污染物排放源强

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）：“对于一般的燃烧设备，在计算小时或日平均浓度时，可以假设 NO_2：NOx=0.9：1；在计算年平均浓度时，可以假定 NO_2：NOx=0.75：1。在计算机动车排放 NO_2 和 NOx 比例时，应根据不同车型的实际情况而定”。因此本评价按 NO_2：NOx=0.8：1进行换算。

根据各预测年的预测交通量、车型比、昼夜比及计算的车速，并利用 NO_2：NO_X=0.8：1 的比例进行换算，分别计算得到各路段 NO_2、CO 大气污染物排放量见**表 3.9-10**。

表 3.9-10　道路汽车尾气 NO_2、CO 排放源强表　　单位：mg/s·m

预测时段		2027年		2033年		2041年	
		NO_2	CO	NO_2	CO	NO_2	CO
本项目	日均小时	0.0031	0.0540	0.0033	0.0516	0.0028	0.0471
	昼间小时平均	0.0038	0.0650	0.0039	0.0618	0.0033	0.0565
	昼间高峰小时	0.0075	0.1298	0.0078	0.1235	0.0066	0.1132
	夜间小时平均	0.0019	0.0324	0.0020	0.0310	0.0017	0.0283

本工程沿线无集中式排放源（如服务区、车站大气污染源）且工程内容不涉及隧道工程，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2018），评价等级确定为三级。从工程分析可知，本项目运营期产生的大气污染物为路面行驶的车辆排放的尾气及车辆轮胎接触路面使路面积尘扬起产生的二次扬尘污染。道路运营期车辆排放污染物的扩散

与道路沿线地形和气象条件有关，扩散后所覆盖的地域为道路两侧与线形平行的带状区域。

本工程所处区域地势相对平缓开阔，扩散能力较好，结合地形地貌、气候条件等因素，运营期汽车尾气对沿线区域环境空气质量影响较小，不会造成评价区环境空气质量超标。另外，道路两侧绿化工程的实施在很大程度上可以降低道路汽车尾气对道路两侧区域环境空气质量的影响，根据同类项目类比调查可知，道路沿线环境空气质量能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单二级标准。

随着我国科技水平的不断提高，机动车尾气净化系统将得到进一步改进，车型构成比例将更为优化，逐步减少高能耗、高排污的车种比例。同时，燃料油和燃料气的产品质量也将随着我国科技进步不断提高。随着机动车尾气排放控制的加强，机动车尾气污染物排放将大大降低。

3.9.2.3 噪声

（1）噪声源及其特征

项目运营期噪声为车辆行驶产生的交通噪声。在路桥上行驶的机动车辆噪声源为非稳定态源。

①公路营运后，车辆的发动机、冷却系统、传动系统等部件均会产生噪声。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。

②另外，由于公路路面平整度等原因也会使行驶的汽车产生整车噪声。

③运营期交通量的增大会提高公路沿线昼夜的交通噪声。

运营期交通噪声对路线附近居民点等声环境敏感目标可能带来一定的不利影响。本评价预测年份为 2027 年、2033 年、2041 年。

（2）车速

运营期交通噪声源强是车辆行驶速度的线性函数。采用《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）中附录 B 提出的各类型车平均辐射声级计算公式进行估算。

根据可研报告，本项目道路的饱和度（V/C）为 0.28。根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）中附录 C，当 0.2＜V/C≤0.7 时，车速计算参考下述公式：

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

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

式中：v_i——平均车速，km/h；

v_d——设计车速，km/h，设计时速 60km/h；

u_i——该车型的当量车数；

vol——单车道绝对交通量，辆/h，见“3.8 交通量预测”；

η_i——该车型的车型比；

m_i——该车型的加权系数，按**表 3.9-11** 取值；

k_{1i}、k_{2i}、k_{3i}、k_{4i}——分别为系数，按**表 3.9-11** 取值。

表 3.9-11　车速计算公式系数

车型	k_1	k_2	k_3	k_4	m_i
小型车	-0.061748	149.65	-0.000023696	-0.02099	1.2102
大、中型车	-0.051900	149.39	-0.000014202	-0.01254	0.70957

根据上述公式计算得出环评各车型预测行车速度，详见**表 3.9-12**。

表 3.9-12　环评各车型车速一览表 单位：km/h

项目		2027年			2033年			2041年		
		小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
项目	昼间小时平均	50.78	34.93	35.07	50.72	34.95	35.12	50.70	34.95	35.14
	夜间小时平均	50.91	34.88	34.95	50.88	34.89	34.97	50.87	34.89	34.98

（3）各车型辐射声级

各类型车的单车平均辐射声级按《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）中推荐的公式计算，各类型车在距离行车线 7.5m 处参照点的平均辐射噪声级$(\overline{L_{0E}})_i$ 按下式计算。

小型车：$(\overline{L_{0E}})_s$ =12.6+34.73lgv_s

中型车：$(\overline{L_{0E}})_m$=8.8+40.48lgv_m

大型车：$(\overline{L_{0E}})_l$ =22.0+36.32lgv_l

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

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

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

v_s——小型车的平均车速，km/h；

v_m——中型车的平均车速，km/h；

v_l——大型车的平均车速，km/h。

根据以上公式，计算得出本项目大、中、小型车在各预测年的预测车速、平均辐射声级，详见**表 3.9-13**。

表 3.9-13　营运期环评各预测年各车型平均辐射声级 单位：dB（A）

项目	2027年			2033年			2041年		
	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
昼间小时平均	71.84	71.27	78.11	71.82	71.28	78.13	71.81	71.28	78.14
夜间小时平均	71.88	71.24	78.06	71.87	71.25	78.07	71.87	71.25	78.07

3.9.2.4 固体废物

运营期固体废物主要为公路沿线车辆驾驶员及乘客丢弃的纸巾、饮料瓶、易拉罐等垃圾，以及道路养护、维修产生的垃圾或其它废旧材料。

3.9.2.5 环境风险

项目运营期可能产生一定的运输事故风险，若装载有毒有害化学危险品或油品的车辆发生泄漏或交通事故，对沿线梧桐溪水域和生态环境造成影响，虽然这种风险的概率相对比较低，但仍必须建立严格的事故监测与防范措施。

3.9.3 污染源汇总

本项目污染源产排及处置措施见**表 3.9-14**。

表 3.9-14　污染源产排情况及处置措施一览表

序号	阶段	污染源	污染物名称/产污环节	主要污染物	产生量	处理、处置措施
1	施工期	废水	混凝土搅拌系统冲洗废水	pH、COD、SS	1.0m^3/d	进行沉淀处理后回用于混凝土搅拌、设备冲洗，不外排
			施工机械和车辆的冲洗废水	COD、SS、石油类	4.0m^3/d	经隔油、沉淀等预处理后回用于车辆与设备清洗，不外排
			拌合、预制废水	pH、SS	/	经调节沉淀后，回用于场地洒水降尘和水稳拌合用水，不外排
			桥梁施工废水	SS	23.49g/s	设置移动式沉淀池，沉淀后废水循环使用，不得外排
			施工人员生活污水	COD、BOD_5、SS、NH_3-N等	2.4m^3/d	依托民房污水排放设施处理后排放
			淤泥压滤废水	pH、COD、SS	4609.2m^3	经沉淀处理后用于酒水抑尘，不外排
2		废气	施工扬尘	TSP、PM_{10}	/	设置施工围挡、洒水抑尘，直接排放
			施工机械和车辆尾气	THC、NOx、CO等	/	
			路面铺设沥青混凝土	THC（烃类）、酚和苯并（a）芘以及异味气体	/	
			水稳拌合站粉尘	TSP、PM_{10}	/	
			混凝土拌合站粉尘	TSP、PM_{10}	/	
3		噪声	交通噪声	噪声	/	设置施工围挡等降噪措施
			施工机械噪声			
4		固体废物	弃方	淤泥	/	本项目未设专门的淤泥晾晒场，淤泥采用淤泥压滤机压滤处理后运至指定填埋场运
			生活垃圾	果皮纸屑等	15kg/d	环卫部门收集处理
5		生态环境	土地开挖、平整、施工导流等施工活动	水土流失、植被破坏动植物受影响	/	施工结束后结束

6	运营期	废水	路面径流	COD、BOD_5、石油类、悬浮物	/	保证道路雨水的清洁达标
7		废气	汽车尾气	THC、NOx、CO等	/	直接排放，道路绿化
8		噪声	交通噪声	噪声	/	绿化隔音，对超标的声环境敏感点预留资金，跟踪监测，适时采取加装隔声窗等措施
9		固体废物	丢弃的纸巾、饮料瓶、易拉罐等垃圾，以及道路养护、维修产生的垃圾或其它废旧材料			道路清扫
10		环境风险	有毒有害化学危险品或油品的车辆发生泄漏或交通事故			建立严格的事故监测与防范措施

3.10 选址选线环境合理性分析

3.10.1 选线合理性

3.10.1.1 工程实施的必要性

（1）加强各片区的连接

伴随着福厦高铁泉州南站的建设，加强高铁与陈埭片区、中心城区的互动联系是促进城市产业升级、激发经济活力的重要支撑。

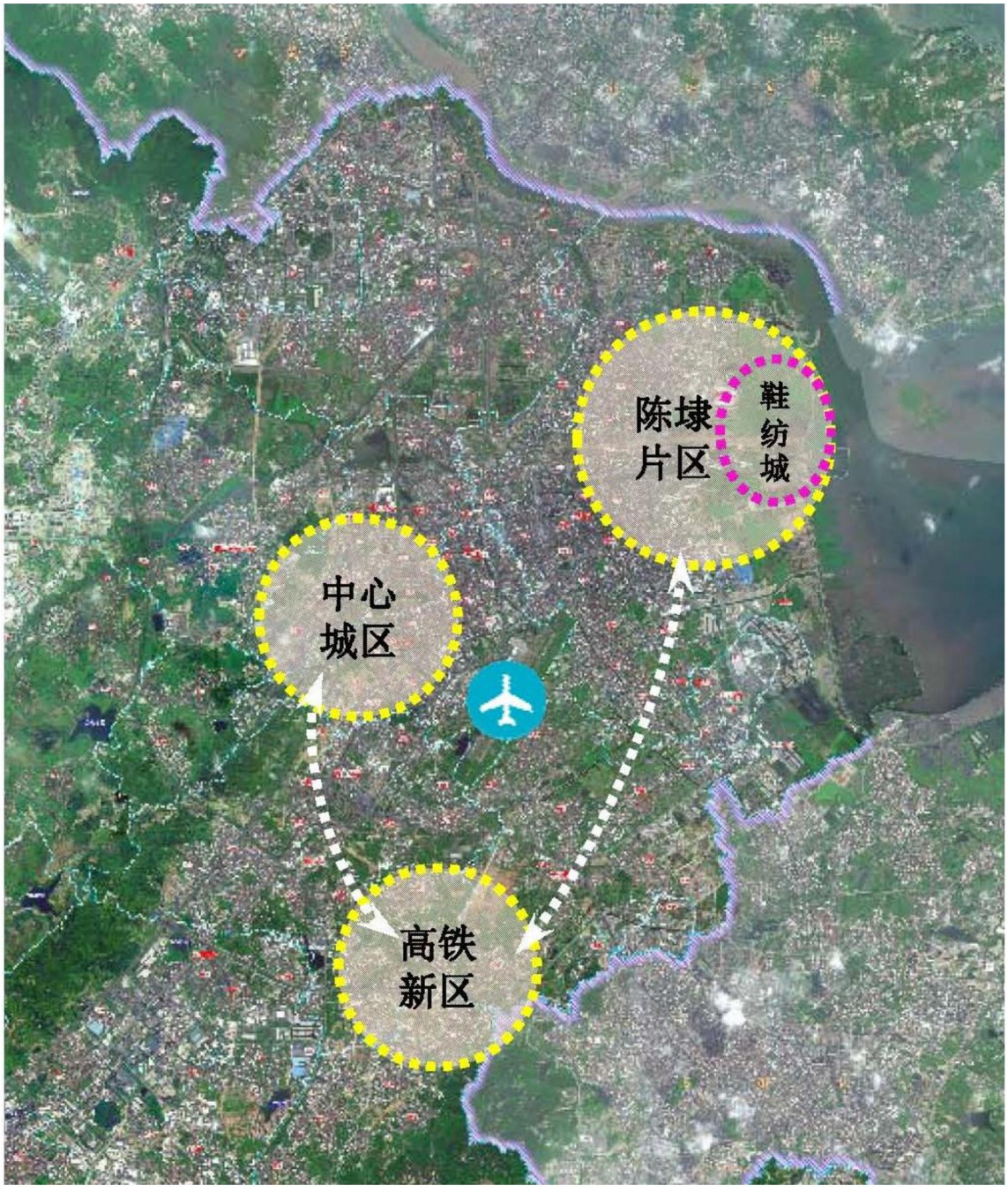


图 3-18　各区连接图

（2）极大缩短空港油料、空港物流项目交通路程

晋江中心城区范围由青阳、梅岭、西园、罗山、新塘、灵源 6 个街道办事处与陈埭镇、池店镇、西滨镇、紫帽镇、磁灶镇以及永和镇、内坑镇部分用地组成，规划面积约 288 平方公里。

晋江市构建“拥湾面海、一核两翼、生态支撑”的市域城镇空间结构。

“一核两翼”的“一核”即中心城区，该区域应通过老城空间梳理，引导产业优二进三，在空间上向工业园区集中，优化城市滨水开放空间，完善交通组织；“两翼”指晋西、晋南城镇片区，分别发挥对外交通和滨海资源优势。

“生态支撑”指强化市域“Y”字形核心生态廊道以及多条生态绿楔，完善市域生态体系结构。城市空间向东、向南拓展。机场南侧路网结构不完善，对外联系通道少，除晋新路、福兴路外，道路条件差。对于新塘街道片区空港油料、空港物流的交通路网较近的道路，仅有现状生活区内道路作为主要进出通道，不足以满足航空物流等产业的交通需求。为此，联华大道北延伸项目的建设是势在必行且能大大缩短进出空港产业园的交通路程，给其带来便利。

（3）缓解周边社区交通压力，打开新塘街道后库、沙塘、陈埭镇宫口村等周边村（社区）的发展格局

《晋江市城市总体规划（2009-2030）》提出的城乡发展总目标为：协调区域、对接泉厦，提升晋江的城市竞争力，推动城市环境、产业、生态的整体升级，实现滨海宜居城市与现代产业基地。同时提出了区域协调、产业提升、兼顾城乡和生态优化四大战略。依据总体规划，规划片区南侧有泉州绕城高速公路穿越；中部有泉州外层环湾快速路东西向穿越、快速路东西二路即晋新路南北穿越。城市主干道有：石泉路、光电园路、十五号路等。由于现状道路交通路网尚不完善，对新塘片区的居民生活、工业和航空产业的发展极为不利，因此本项目的建设是必要的，也是对缓解周边社区交通压力的重要布局。

（4）可盘活道路周边土地，为集成电路产业园和空港物流园的拓展提供发展用地

新塘街道的规划片区即在中部产业重点发展的范围内。《晋江市城市总体规划》（2009-2030）对新塘产业园区的定位是重点发展现代商贸物流服务业，对空港物流园的定位是重点发展航空物流通道建设，对五里园科技工业园区的定位是重点发展航空零部件制造维修、精细化工、LNG、太阳能电池制造、生物制药等新兴产业集群。本项目的周边交通现状道路较窄，不足以支撑远期规划片区的功能定位，为此，联华大道的北

延伸工程将极大促进了新塘片区交通枢纽的发展，并更好的完善了片区内的交通路网。

（5）有利于带动周边社区的经济发展，满足经济发展的需要

以西部、中部、滨海三条产业重点发展带规划产业空间布局，优化现有产业分布：

西部产业重点发展带——从北到南串联十二个现有的产业园区，重点形成机械制造、精细化工、电子信息、高端印刷等新兴产业集群，提升食品加工、纺织服装、纸品加工等传统产业集群。

中部产业重点发展带——从东至西串联新塘产业园区、五里园科技工业园区、安东集控工业园区，并包含规划期末规划布置的陈埭鞋业制造基地。

滨海产业重点发展带——依托晋南组团，打造城市次中心级别的城镇联合体，重点发展滨海体育运动、休闲旅游、滨海休假、海洋文化会展、居住配套等滨海休闲产业。

本项目的建设可以为周边工业区提供一条罗山与新塘片区快速衔接的重要通道，是新塘片区公路规划的重要组成部分，也是联华大道的重要组成部分，它的实施建设可以有效的将两侧地块开发与发展有机的串联起来。带动新塘片区，乃至晋江市的发展、壮大。因此，加快本项目的建设，有利于晋江市加快建设“片区产业集群”交通路网，促进晋江市产业园区的发展。

3.10.1.2 线路走向合理性

根据《晋江市国土空间总体规划（2021-2035 年）——市域综合交通规划图》（详见**附图 3.10-1**）及《晋江市新塘片区控制性详细规划》（详见**附图 3.10-2**），本路线走向及主要控制点较为明确，项目路线与规划一致，项目两侧主要为一类工业用地、商业商务混合用地、公园绿地三种用地布局。

晋江市新塘片区位于晋江市中心城区东南部，紧邻泉州晋江国际机场。

规划定位：聚焦航空、高铁、集电等优势特色打造集区域交通、商贸物流、创新产业、品质居住及配套服务、康体休闲、都市田园等多元功能要素于一体的新型城镇化产城融合试点。

规划布局“三中心”，分别为生态休闲中心、综合产服中心与政务文化中心。联华大道北延伸位于新塘片区西南部，南侧紧邻集成电路产业园，北侧临近泉州晋江国际机场。联华大道北延伸位于综合产服中心。

总体布局与上位规划的协调情况：本项目路线走向、纵断标高、道路红线范围与规划一致。

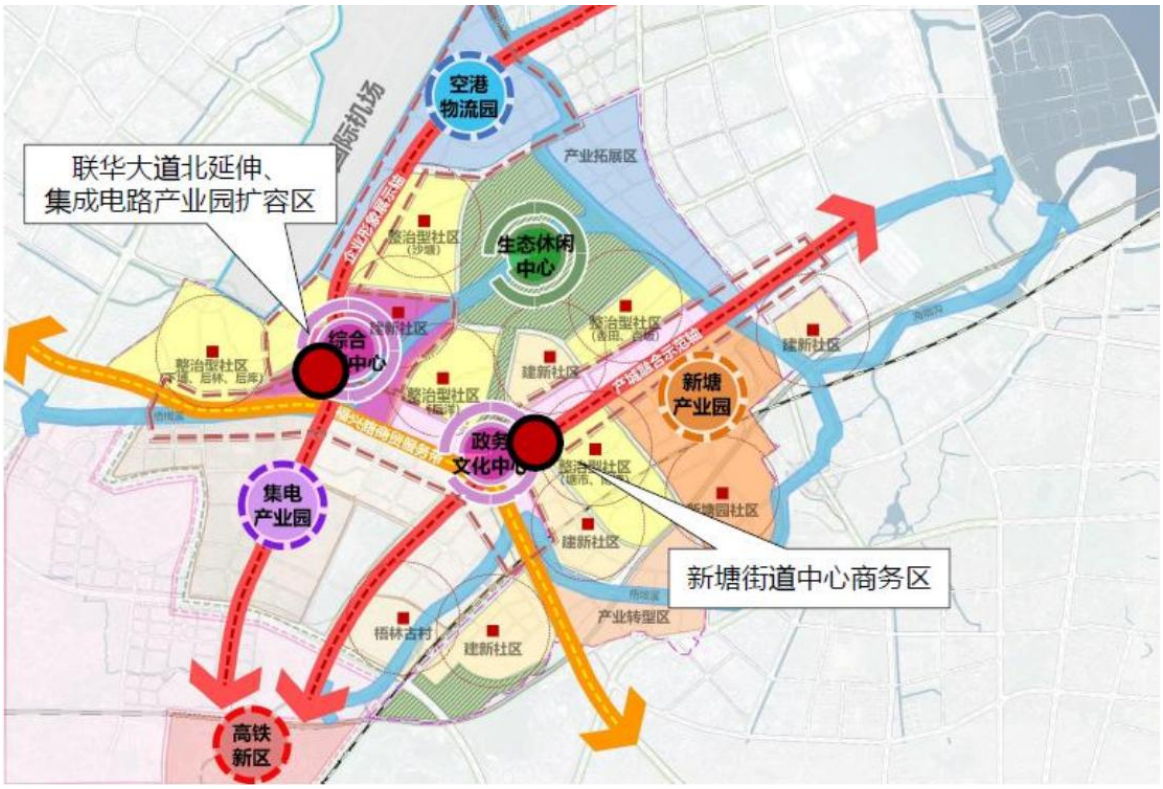


图 3-19　规划功能结构图

3.10.1.3 选线环境合理性

项目起于福兴路与现状联华大道（原国际企业大道）交叉口，终于同丰路与空港路交叉口，大致呈西南-东北走向，线位及起终点位置均符合《晋江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《晋江市新塘片区控制性详细规划》规划要求，线路走向具有唯一性。根据调查，项目用地沿线现状主要为草地、荒地、已拆除区域、梧桐溪水域、停车场、绿化带等，项目的选线可最大程度地降低对自然植被和生态环境的破坏。项目线路红线用地不占用基本农田，不占用生态保护红线。综上，本项目起点终点均为规划确定路线，根据土地利用现状和沿线建筑物分布情况，拟选线路可最大限度减少生态环境影响、降低对沿线群众生产生活的影响，因此，无论从规划、经济、人文还是环境方面分析，项目选线均为区域的最优最合理的选线。

3.10.2 施工布置合理性分析

本工程临时用地包括施工便道、便桥、桥梁预制场、钢筋加工厂、混凝土拌合站、水稳拌合站、施工机械材料、施工设备堆放场、临时表土堆场等用地。临时工程数量表详见**表 3.4-2**，施工场地位置图及现状照片详见**附图 3.4-1**。

3.10.2.1 施工临时占地位置及周边概况

本项目施工临时占地布置、现状及周边环境概况见**表 3.10-1**。

3.10.2.2 施工临时占地布置环境合理性分析

本项目设置的施工便道布设在本项目红线范围外，其余临时用地均布设在红线范围内，待施工完毕后，应及时清除场地，保证复耕。根据现状调查，施工便道现状为草地、荒地、已拆除区域，桥梁预制场、钢筋加工厂、混凝土拌合站、水稳拌合站占地现状为梧桐溪水域、停车场、绿化带、荒地、草地、已拆除区域，施工临时占地不属于基本农田和其它生态敏感区，均距离声环境敏感目标较远。桥梁预制场与桥梁距离较近，预制梁场内的施工活动和桥梁施工活动基本同步开展。综上，在项目周边区域现有情况下，项目施工临时占地布设已为最优选项。

3.10.3 与规划的符合性分析

3.10.3.1 与泉州市“十四五”现代综合交通运输体系专项规划的相符性分析

根据《泉州市“十四五”现代综合交通运输体系专项规划》，到 2025 年，基本建成海丝重要门户、闽台融合重要通道、国家物流枢纽，基本建成“369”出行交通圈 86 和“123”快递物流圈。网络设施更加通畅开放，现代运输服务品质显著提升，交通运输与相关产业深度融合，开放融合、智慧绿色的交通发展模式基本形成，综合交通运输对经济社会与城镇空间发展的支撑能力明显增强。公路网布局更加完善，疏通内陆与沿海高速梗阻，推动闽西南高速公路加快成网，普通国省道二级及以上公路比例达 85%，乡镇通三级路比例达 98%；推进跨江跨海通道建设，加速高快一体化，打通城市微循环，强化中心市区与周边组团快速联系，提升国省干线通行能力，以交通带支撑科创带、产业带，增进沿线科创载体、产业组团串联融合。本项目可连接福兴路与空港路，建成后将极大缩短空港油料、空港物流项目交通路程，缓解周边社区交通压力，打开新塘街道后库、沙塘、陈埭镇宫口村等周边村（社区）的发展格局，同时可盘活道路周边土地，为集成电路产业园和空港物流园的拓展提供发展用地。

3.10.3.2 与晋江市“十四五”综合交通运输发展规划的相符性分析

根据《晋江市“十四五”综合交通运输发展规划》，“十四五”期，晋江将推进实施“五通三示范”工程，加快构建安全、便捷、高效、绿色、经济的现代化综合交通运输体系，至 2025 年，完成 316 亿元投资，基本形成晋江“15203060”快速交通圈（全市 15 分钟上高速，中心城区至各镇街 20 分钟通达，各镇街间 30 分钟互通，60 分钟可达全省沿海设区市），加速“全市一城、一主两辅、双城双带”建设。市域“三环七射”快速路网初步成型，主城区“田”字型快速路体系基本形成。本工程为《晋江市“十四

五”综合交通运输发展规划》-“附表 7 晋江市“十四五”其他城市道路建设项目计划表”中的项目。

3.10.3.3 与晋江市国土空间总体规划（2021-2035 年）相符性分析

《晋江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》提出：构建“三环七射”高快速路网，激活城市发展。强化中心城区与晋西、晋南辅城快速联系；强化重点园区与各类枢纽之间相互联系；强化港城互动，增强交通枢纽与道路体系之间联系，优化断头路建设，畅通区域交通“微循环”。根据《晋江市国土空间总体规划（2021-2035 年）——市域综合交通规划图》（详见**附图 3.10-1**），本工程为市域主干道，因此道路选线符合《晋江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》。

3.10.3.4 与晋江市新塘片区控制性详细规划的相符性分析

根据《晋江市新塘片区控制性详细规划》（详见**附图 3.10-2**），本工程为公路用地，规划区内路网总体布局延续了总体规划确定的方格网结构。规划布局“三中心”，分别为生态休闲中心、综合产服中心与政务文化中心。联华大道北延伸位于新塘片区西南部，南侧紧邻集成电路产业园，北侧临近泉州晋江国际机场。联华大道北延伸位于综合产服中心。总体布局与上位规划的协调情况：本项目路线走向、纵断标高、道路红线范围与规划一致。

3.10.4 与生态功能区划的符合性分析

根据《晋江市生态功能区划》（见**附图 2.4-2**），本项目线路用地位于晋江中心城区城市生态功能小区（520358202）范围内。晋江中心城区城市生态功能小区（520358202）主导生态功能为城市生态环境；生态保育和建设方向主要是完善城市基础设施建设，包括污水处理厂及市政污水管网建设、垃圾无害化建设，合理规划城市布局与功能，建设城区公共陆地和工业区与居住办公区之间的生态隔离带，各组团之间建设生态调节区，以新区建设为重点，推动新的城市空间格局形成，通过新的城市功能的配置和良好的城市环境的营造，加大城区景观生态建设，提升城市生态建设水平，改变原有“城乡混杂”居民，改善人居环境。本项目为公路建设项目，与项目所在区域的主导生态功能不冲突，项目在严格落实好水土保持、生态环境保护与治理恢复等措施的情况下，不会对所在区域的主导生态功能造成影响，项目建设与《晋江市生态建设规划修编（2011-2020 年）》的要求基本协调。

3.10.5 其他选址符合性分析

3.10.5.1 与《晋江市河道岸线及河岸生态保护蓝线规划》相符性分析

根据《晋江市河道岸线及河岸生态保护蓝线规划》（晋政文〔2018〕107 号）相关要求：在河岸生态保护蓝线内不得擅自建设与防洪、水文、交通、园林景观、取水、造林绿化、排水、排污管网无关的设施。本项目为公路工程，属交通道路建设项目，手续完备，不属于河岸生态保护蓝线规划中禁止建设的条目，且在施工设计与运营计划中充分考虑跨越河道的保护工作，符合《晋江市河道岸线及河岸生态保护蓝线规划》的相关要求。

3.11 与国家产业政策符合性分析

根据国务院国发〔2005〕40 号国务院关于发布实施《促进产业结构调整暂行规定》的第五条“加强能源、交通、水利和信息等基础设施建设，增强对经济社会发展的保障能力”。本项目属于交通项目，为基础设施建设项目，其产业地位突出。根据《产业结构调整指导目录》（2024 年本），属于鼓励类第二十四条“公路及道路运输”中第 1 点“公路交通网络建设”，属于鼓励类项目，2024 年 12 月 31 日，已取得晋江市发展和改革局的批复（详见**附件 4**），本项目的建设符合国家产业政策。

3.12“三线一单”控制要求符合性分析

3.12.1 生态保护红线

本项目位于福建省泉州市晋江市罗山街道后林社区，新塘街道后库社区、后洋社区、沙塘社区。项目用地不涉及自然保护区、风景名胜区、基本农田保护区和其他需要特别保护等法律法规禁止开发建设的区域。因此，项目建设符合生态保护红线控制要求。

3.12.2 环境质量底线

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）二级，梧桐溪、梧桐溪支流水环境质量目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准，声环境质量目标为《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类、4a 类。项目通过采取各项污染防治措施后，污染物排放对周围环境影响不大，不会对区域环境质量底线造成冲击。

3.12.3 资源利用上线

项目原料均从正规合法单位购得，水、电等资源由当地相关单位供应，且整体而言项目所用资源相对较小，也不占用当地其他自然资源和能源，不触及资源利用上限。

3.12.4 环境准入负面清单

项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类项目，不在《市场准入负面清单（2025 年版）》和《泉州市人民政府关于公布泉州市内资投资准入特别管理措施（负面清单）（试行）的通知》限制或禁止类项目。

3.12.5 与《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》符合性分析

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）相关要求分析，项目所在位置属于福建省陆域区域。因此，项目对照全省生态环境总体准入要求中“全省陆域”部分，具体见**表 3.12-1**。

表 3.12-1　与全省生态环境总体准入要求的符合性分析一览表

适用范围	准入要求		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。	1.本项目作为公路建设项目，为非污染生态型建设项目，符合空间布局准入要求； 2.所在区域周边水环境质量良好，水环境质量符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准要求。	符合
	污染物排放管控	1.建设项目新增的主要污染物排放量应按要求实行等量或倍量替代。涉及总磷排放的建设项目应按照要求实行总磷排放量倍量或等量削减替代。涉及重金属重点行业建设项目新增的重点重金属污染物应按要求实行“减量置换”或“等量替换”。涉新增 VOCs 排放项目，VOCs 排放实行区域内等量替代，福州、厦门、漳州、泉州、莆田、宁德等 6 个重点控制区可实施倍量替代。	1.项目不涉及总磷和 VOCs 排放。 2.项目为公路工程，不属于水泥、有色金属、钢铁、火电项目。 3.本项目为非污染生态型建设项目，	符合

		2.新建水泥、有色金属项目应执行大气污染物特别排放限值，钢铁项目应执行超低排放指标要求，火电项目应达到超低排放限值。 3.尾水排入近岸海域汇水区域、“六江两溪”流域以及湖泊、水库等封闭、半封闭水域的城镇污水处理设施执行不低于一级 A 排放标准。	无生产废水	
	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。	本项目为城市公共交通建设项目，不属于资源开发效率要求中所列项目类型。	符合

（5）与泉州市总体准入要求及泉州市陆域环境管控单元准入要求符合性分析

根据《泉州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（泉政文〔2021〕50 号）和《泉州市生态环境局关于发布泉州市 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（泉环保〔2024〕64 号）的准入要求，项目所在位置位于晋江市重点管控单元 4（编号：ZH35058220007）范围内，详见**附图 3.12-1**，生态环境分区管控综合查询报告详见**附件 8**，不涉及优先保护单元、海岸线、近岸海域、永久基本农田，所在区域水环境质量较好，且项目污染物经处理后均可达标排放。项目为城市公共交通建设项目，不涉及高污染燃料的使用，也不涉及锅炉的使用，不属于“泉州市总体准入要求”中“空间布局约束”、“污染物排放管控”、“资源开发效率要求”特别规定的行业内，项目在施工期和运营期采取相应的环境保护措施，不会对区域环境质量底线造成冲击；项目建设对晋江市的经济社会转型、产业升级和城市升级，都将起到巨大的推动和促进作用。因此，项目建设符合《泉州市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（泉政文〔2021〕50 号）、《泉州市生态环境局关于发布泉州市 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（泉环保〔2024〕64 号）要求。

表 3.12-2　与泉州市总体准入要求（陆域）符合性分析一览表

适用范围	准入要求		项目情况	符合性
泉州陆域	空间布局约束	1. 除湄洲湾石化基地外，其他地方不再布局新的石化中上游项目。 2. 未经市委、市政府同意，禁止新建制革、造纸、电镀、漂染等重污染项目。 3. 新建、扩建的涉及重点重金属污染物的有色金属冶炼、电镀、制革、铅蓄电池制造企业应优先选择布设在依法合规设立并经规划环评、环境基础设施和环境风险防范措施齐全的产业园区。禁止低端落后产能向晋江、洛阳江流域上游转移。禁止新建用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺。加快推进专业电镀企业入园，到 2025 年底专业电镀企业入园率达到 90%以上。 4. 持续加强晋江、南安等地建陶产业和德化等地日用陶瓷产业的环境综合治理，充分衔接国土空间规划和生态环境分区管控，并对照产业政策、城市总体发展规划等要求，进一步明确发展定位，优化产业布局和规模。 5. 引导石化、化工、工业涂装、包装印刷、合成革、化纤、纺织印染、制鞋等重点行业合理布局，限制高 VOCs 排放化工类建设项目，禁止建设生产和使用 VOCs 含量限值不符合国家标准的涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等项目。 6. 禁止在流域上游新建、扩建重污染企业和项目。 7. 禁止重污染企业和项目向流域上游转移，禁止在水环境质量不稳定达标的区域内，建设新增相应不达标污染指标排放量的工业项目；严格限制新建水电项目。 8. 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。 9.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 年修正本）、《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）等相关文件要求进行严格管理。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，禁止随意砍伐防风固沙林和农田保护林。严格按照自然资源部、农业农村部、国家林业和草原局《关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕166 号）要求全面落实耕地用途管制。	本项目为城市公共交通建设项目，不属于省域空间布局约束中所列项目，且项目不涉及永久基本农田。	符合
	污染物排放管控	1. 大力推进石化、化工、工业涂装、包装印刷、制鞋、化纤、纺织印染等行业以及油品储运销等领域治理，重点加强石化、制鞋行业 VOCs 全过程治理。涉新增 VOCs 排放项目，实施区域内 VOCs 排放实行等量或倍量替代，替代来源应来自同一县（市、区）的“十四五”期间的治理减排项目。 2. 新、改、扩建重点行业建设项目要遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则，总量来源原则上应是同一重点行业内的削减量，当同一重点行业无法满足时可从其他重点行业调剂。 3. 每小时 35（含）-65 蒸吨燃煤锅炉 2023 年底前必须全面实现超低排放。 4. 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文件（闽环规〔2023〕2 号）的时限要求分步推进，2025 年底前全面完成。5.化工园区新建项目实施	本项目为城市公共交通建设项目，不属于污染物排放管控要求中所列项目类型。	符合

		“禁限控”化学物质管控措施，项目在开展环境影响评价时应严格落实相关要求，严格涉新污染物建设项目源头防控和准入管理。以印染、皮革、农药、医药、涂料等行业为重点，推进有毒有害化学物质替代。严格落实废药品、废农药以及抗生素生产过程中产生的废母液、废反应基和废培养基等废物的收集利用处置要求。 6.新（改、扩）建项目新增主要污染物（水污染物化学需氧量、氨氮和大气污染物二氧化硫、氮氧化物），应充分考虑当地环境质量和区域总量控制要求，立足于通过“以新带老”、削减存量，努力实现企业自身总量平衡。总量指标来源、审核和监督管理按照“闽环发〔2014〕13 号”“闽政〔2016〕54 号”等相关文件执行。		
	资源开发效率要求	1. 到 2024 年底，全市范围内每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉全面淘汰；到 2025 年底，全市范围内每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉通过集中供热、清洁能源替代、深度治理等方式全面实现转型、升级、退出，县级及以上城市建成区在用锅炉（燃煤、燃油、燃生物质）全面改用电能等清洁能源或治理达到超低排放水平；不再新建每小时 35 蒸吨以下锅炉（燃煤、燃油、燃生物质），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。 2.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。	本项目为城市公共交通建设项目，不属于资源开发效率要求中所列项目类型。	符合

表 3.12-3　项目建设与泉州市陆域环境管控单元准入要求符合性分析

市级行政单元	泉州市	**县级行政单元**	晋江市
陆域生态环境管控单元	ZH35058220007	**管控单元分类**	重点管控单元 4

管控要求		**本项目**	**符合性**
空间布局约束	1.严禁在城镇人口密集区新建危险化学品生产企业；现有不符合安全和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。城市建成区内现有有色等污染较重的企业应有序搬迁改造或依法关闭。城市主城区内现有有色等重污染企业环保搬迁项目须实行产能等量或减量置换。 2.新建高 VOCs 排放的项目必须进入工业园区。	本项目为城市公共交通建设项目，不属于省域空间布局约束中所列项目。	符合
污染物排放管控	1.在城市建成区新建大气污染型项目，应落实区域二氧化硫、氮氧化物排放量控制要求。 2.加快单元内污水管网的建设工程，确保工业企业的所有废（污）水都纳管集中处理，鼓励企业中水回用。 3.制革、合成革与人造革建设项目新增化学需氧量、氨氮等主要水污染物排放量，应落实区域污染物排放总量控制要求。	本项目为城市公共交通建设项目，同时涉及周边污水管网建设。	符合
环境风险防控	单元内现有化学原料和化学制品制造业、皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业等具有潜在土壤污染环境风险的企业，应建立风险管控制度，完善污染治理设施，储备应急物资。应定期开展环境污染治理设施运行情况巡查，严格监管拆除活动，在拆除生产设施设备、构筑物和污染治理设施活动时，要严格按照国家有关规定，事先制定残留污染物清理和安全处置方案。	本项目为城市公共交通建设项目	符合
资源开发效率要求	高污染燃料禁燃区内，禁止使用高污染燃料，禁止新建、改建、扩建燃用高污染燃料的设施。	本项目为城市公共交通建设项目，未使用燃料。	符合

第四章　环境质量现状调查与评价

4.1 自然环境现状

4.1.1 地理位置

本项目位于福建省泉州市晋江市罗山街道后林社区，新塘街道后库社区、后洋社区、沙塘社区，起点桩号 K0+016.219（E 118.586690°，N 24.775502°），终点桩号 K0+746.038（E 118.587712°，N 24.781953°），项目地理位置详见**附图 1**。

晋江市地处福建省东南沿海、闽南金三角地区的东北部，位于北纬 24°30′44″～24°54′21″，东经 118°24′56″～118°41′10″。东北连接泉州湾，东连石狮市，东南邻台湾海峡，西南临围头湾、安海湾与金门隔海相望，西、西北与南安市接壤，北和泉州鲤城区毗邻。地域东西宽 24km，南北长 42km，陆域面积 649km^2，海域面积 6345km^2。

罗山街道位于晋江市中部，东邻新塘街道，西通磁灶镇，南连灵源街道、永和镇，北接青阳街道、西滨镇。省道 306 线、青安线、市快速通道（社马路）和世纪大道纵横辖区，交通便捷。

新塘街道位于晋江市中部，因辖区内有古代著名水利灌溉设施“七首塘”，故以新塘命名。“塘”为古代地理特征，“新”意为新组建的街道办事处，具有继往开来，与时俱进之意。新塘街道介于晋江，石狮两个城市之间。

4.1.2 气象概况

晋江市属南亚热带海洋性季风气候，热量丰富，夏长无酷暑，冬短无严寒；日照充足，蒸发旺盛，水分欠缺。自然天气季节为：3～6 月为春季，7～9 月为夏季，10～11 月为秋季，12～2 月为冬季。特点是春季阴湿多雨，夏季晴热多台，秋季天高云淡，冬季晴冷少雨。3～6 月为雨季，7～9 月为台风影响季节。主要气象要素如下：

气温：多年平均气温 20.4℃，2 月最低，为 12.2℃，8 月最高，为 28.2℃，气温年较差为 16.0℃。

降水：多年平均降水量为 1246.9mm，年最多降水量发生在 1983 年为 2088.5mm，年最少降水量为 1978 年的 815.1mm，3～9 月为雨季，降水量占年降水量的 81.8%，10～2 月为相对干季，降水量仅占年降水量的 18.2%。

风：本地区地面风向呈季节性变化。全年风向以东北风（NE）为主，其频率为21%，5～8月盛行风向为西南偏南风SSW为主，7月频率可达31%，10月至次年3月，盛行风向为NNE～ENE，以东北风最多，2月份最高频率可达32%；4、9月份为过渡季节。各年各月偏西风频率最低为1%，全年静风频率为10.15%，3、4、8月份频率达14%。多年平均风速为3.3m/s。

雾：全年雾日数平均有16.6天，上半年较多，2～5月各月平均在2.2～4.6天以上，最多为4月份的4.6天，下半年较少，7～12月各月平均只有0.1～0.6天。

相对湿度：年均相对湿度为78%，年变化规律为春、夏季大，秋、冬季小，月均相对湿度以6月份的86%为最大，以11、12月份的69%为最小。

灾害性天气：灾害性天气主要有干旱、台风、暴雨、大风，另外还有春寒。

4.1.3 地质及地形地貌

晋江市位于闽东南沿海大陆边缘坳陷变带中部，第四系发育。岩性主要有二长花岗岩、花岗闪长岩和金黑云花母岩。地质结构受东北新华系结构控制。因地处长乐～南澳大断裂中段，境内有青阳～安海、西坑～古厝、祥芝～围头三条断裂带。市域地势由西北向东南海面倾斜，地形以台地平原为主，主要山峰分布在西北部的紫帽山和中部的灵源山、高洲山、华表山、罗裳山、崎山、系戴云山系向东南沿海延伸的余脉。

拟建场地位于晋江市联华大道与福兴路交叉口东侧，原始地貌单元为冲洪积地貌并逐渐过渡到残丘剥蚀地貌，后期因建设而回填大量人工填土，现状场地较为平坦。

4.1.4 水文

4.1.4.1 地表水

项目评价范围内地表水系主要为梧桐溪和梧桐溪支流。

道路起点位置梧桐溪为现状河流，梧桐溪河道宽度约25m，大致呈西南-东北走向，拟建梧桐溪中桥即跨过该河道，距现状福兴路桥下游约125m处建有1座堰坝，坝顶宽约2.5m，坝顶高程约5.5m，堰坝上游水深约2.5m，堰坝下游河道水面较窄，宽约2～3m，水深不足1m，根据现场调查，梧桐溪河流冲刷深度约0.5m。堰坝下游距离约15m处左岸设有2孔圆形管涵，管涵上游为梧桐溪支流的临时河道，临时河道宽约3～8m，河道内水通过管涵汇入梧桐溪内。梧桐溪和梧桐溪支流临时河道河水来自上游补给。道路桩号0+460～0+600路基范围内分布有3座藕塘，塘内水深约1m，补给来源为大气降

水及周边地表水，以地表径流、大气蒸发，人工抽取等方式排泄，受人类活动和气候影响大。项目建设区域水系图详见**附图 2.4-3**。

4.1.4.2 地下水

根据《晋江市联华大道北延伸工程 工程地质勘察报告》，场地及场地周边未发现地表及地下污染源存在。拟建场地地下水主要赋存于①$_1$杂填土、①$_2$素填土、④中砂以及风化基岩的孔隙、裂隙之中。项目勘探点平面布置图详见**附图 4.1-1~附图 4.1-3**。

场地①$_1$杂填土、①$_2$素填土含水层地下水类型为潜水，主要赋存于①$_1$杂填土和①$_2$素填土的孔隙之中，主要补给来源为大气降水垂直渗透补给，其水位和水量受季节性气候变化影响较大，潜水初见水位埋深介于 0.2～3.4m，潜水初见水位标高介于 4.22～9.00m。

根据区域水文地质资料，场地内潜水地下水位年变幅约为 1.0～2.0m。近 3～5 年最高地下水位标高约现地下水水位标高之上约 1.0m，历史最高地下水位标高约现地下水水位标高之上约 2.0m。

场地分布的②粉质粘土为微透水层，③淤泥质粘土为极微透水层，为相对隔水层；下部④中砂及风化基岩含水层地下水类型为微承压水，其中④中砂层为主要含水层；为测定场地内承压含水层的水头高度，本次勘察期间于 QZK1 和 LZK2 钻孔中用干钻下Φ110mm 套管跟进，钻至②粉质粘土层中 1m 左右时待水位稳定后测量套管中的水位埋深分别为 3.1m 和未见地下水，钻进至④中砂层约 1m 左右时停止钻进待水位稳定后测量套管中的水位埋深为 2.4m 和 2.4m，可计算承压水头高度高出隔水顶板高度分别为 3.5m 和 6.2m，相应的高程为 4.50m 和 6.81m。

场地内承压含水层地下水的补给来源为相邻同一承压含水层地下水侧向径流补给；根据区域水文地质资料，场地内承压含水层水位年变化幅度约为 0.5～1.0m。勘察期间为平水期，场地内地下水混合稳定水位埋深介于 0.5～2.4m，地下水混合稳定水位标高介于 3.48～8.0m，地下水整体流向大致由西北向东南流迳场地。

4.1.5 工程地质

4.1.5.1 区域地质构造

拟建场地处于华南褶皱系东部东南沿海拗陷带中段，为长乐——南澳深大断裂的一部分。构造形迹以北东向为主；北东向构造是区内主体构造，岩浆活动、动力变质作用及地形地貌的展布均受其控制。主要断裂有：晋江—灵源山断裂，发育于晋江——罗裳

山、灵源山一带，长度大于 13 公里，由 6 条断续展布的断裂组成，宽约 2km，各断裂长 2～7km，走向北东 40°～45°，以倾向南东为主，倾角 65°～80°，见挤压破碎带。区内构造主要受新华夏构造体系控制，道路沿线大多被第四系地层所覆盖。据区域地质资料，上述断裂自第四纪以来活动渐减弱，现处于相对稳定状态，可不考虑活动性断裂的影响。

4.1.5.2 岩土体分布及其特征

根据现场钻探揭露，场地内揭示的地表覆盖层由第四系人工填土层（Q_4^{ml}）、第四系全新统冲洪积层（Q_4^{al+pl}）、第四系全新统坡积层（Q_4^{dl}）、第四系残积层（Q^{el}）组成，下伏为燕山晚期侏罗系花岗岩（$\gamma_5^{2(3)c}$）风化层组成。

4.1.5.3 不良地质现象和特殊性土

（1）不良地质现象

拟建场区沿线被第四系地层所覆盖，基底岩石为花岗岩，不存在岩溶作用。据现场踏勘，拟建工程场地附近未见滑坡、崩塌等现象，场地周边亦未见有地裂缝或地面塌陷等不良地质现象。根据勘察场地内大部分段落为农田和荒地，基本不存在地下管线；项目起点处梧桐溪两岸为现状防洪通道，防洪通道地面下埋藏有路灯电缆和污水管道，未见地下管线和不利埋藏物。

（2）特殊性土

① 填土：主要为杂填土①$_1$、素填土①$_2$，回填时间小于 5 年，未经专门性碾压处理，密实性差，具不均匀性，工程性能较差。其中杂填土成分复杂，杂质含量较高，均匀性差，不易作为路基填筑土使用，建议清除换填；素填土根据承载比试验可以作为二级公路下路床填筑土使用，但因其填筑时未进行专门压实处理，密实性较差，若使用建议进行翻挖压实处理，满足路基土压实度要求。

② 软土：拟建桥梁、箱涵位置分布有淤泥质粘土软弱地层，其属特殊性土，具有含水量高、孔隙比大、压缩性高、渗透性差、抗剪强度低等特征，工程性能不良，拟建桥梁采用桩基础，应考虑该层负摩阻力的影响；拟建箱涵和路基处建议进行下卧层承载力验算，以确定是否需要对淤泥质土进行地基处理。

③ 残积土及风化岩：拟建道路沿线均揭露有上述地层，属特殊性岩土，具有泡水易软化、崩解造成强度降低的不良特性，但其埋藏较深，对拟建工程影响不大。拟建工程揭露上述岩土层时应加强防、排水工作，避免大气降水、地下水渗流或人为扰动形成“橡皮土”或产生流泥、崩塌等现象。

4.1.5.4 地震

按《中国地震烈度区划图》划分，晋江市地震基本烈度为 7 度。据有关资料，区域性构造长乐——南澳断裂带秀屿——惠安—晋江一线出现一条长约 75km 的航磁异常带，该带是控震和发震带，控制了中、强地震带，是泉州——汕头地震带的主体部位，近年在台湾海峡发生多次中强地震，虽有影响但未受危害，目前正处于第五次大陆地震活动高潮尾期，有中强地震的背景。地震对拟建道路影响较小。

4.1.6 土壤、植被

晋江市域土壤分为水稻土、砖红壤性土壤、潮土、风沙土和盐土等五类，其中砖红壤性土壤分布最广。从垂直分布来看，海拔 50m 以下为赤土、水稻土、潮土、风沙土和盐土，从地域性来分，丘陵为红壤、赤红壤；台地为赤红壤和部分渗育型水稻土；冲积海平原为风沙土和盐土。

晋江市亚热带季雨林除灵源寺、金粟洞、灵秀山有零星残存外，次生林散布于紫帽山、灵源山、灵秀山等丘陵地区。主要树种有：马尾松、黑松、相思树、木麻黄、柠檬桉、大叶桉、藤枝竹、赤竹、杉、银合欢、金合欢、大叶合欢、天竺桂、女贞、苦栋、棕树和行道树的凤凰木、银桦等。灌木主要有：茶树、桃金娘、车桑子、南岭荛花、黑面神、山芝麻、菝葜、胡枝子、野牡丹、牡荆、盐肤木、石斑木、鸟不踏、两面针、金缨子、黄栀子、乌饭和黄端木等。草本植被包括荒山草坡植被和沙生植被。主要有：野枯草、细毛鸭嘴草、芒箕骨、犁头草、节节草、月儿草、虎尾草、五节芒、囟地菊、老鼠刺、鸡眼草、叶下珠、旱莲、沙草、铺地黍和海蔓荆等。

4.2 社会环境

4.2.1 社会经济概况

晋江位于福建省东南沿海，泉州市东南部，晋江下游南岸，三面临海，晋江市下辖 6 个街道、13 个镇，共计 102 个社区、293 个行政村。市政府驻地罗山街道。根据《晋江市 2023 年国民经济和社会发展统计公报》，晋江市全年实现地区生产总值 3363.50 亿元，比上年增长 6.5%，总量分别占全省、泉州市的 6.2%和 27.6%。其中，第一产业增加值 22.88 亿元，增长 0.5%；第二产业增加值 1968.67 亿元，增长 6.3%；第三产业增加值 1371.95 亿元，增长 6.8%。全年人均地区生产总值 161863 元，比上年增长 6.2%。

年末全市常住人口 208.0 万人，比上年末增加 0.4 万人，城镇化水平为 70.21%，比

上年末提高 0.36 个百分点。全年人口出生率为 6.71‰，死亡率为 6.40‰，自然增长率为 0.31‰。年末户籍人口数为 126.29 万人，比上年末增加 1.38 万人，其中男性 64.00 万人，占 50.7%，女性 62.29 万人，占 49.3%，男女性别比例为 102.8:100。

全年城镇新增就业人员 27212 人，城镇失业人员再就业人数 3820 人，城镇就业困难对象再就业人数 189 人；组织就业技能培训 11550 人，其中，岗位技能提升培训 5715 人。举办公益性招聘会 63 场，帮助企业招工 14542 人。

年末市场主体总数达 310595 户，比上年末增长 10.2%。其中，企业 100496 户，增长 6.9%；个体工商户 209880 户，增长 11.9%，农民专业合作社 219 户。

4.2.2 城市基础设施概况

4.2.2.1 公路运输

泉州市公路网目前是以沈海高速、泉南高速、南惠高速、金安高速、南石高速、晋石高速、莆永高速、国道（G324）、七条省道（S201、S203、S206、S207、S306、S307、S308）等国省道为主干，40 条县道为支线，若干乡道和其他公路相配套组成。目前泉州已实现乡乡通公路，2020 年，全年全市共新建、改建公路 407 公里。年末公路通车总里程达 18147 公里，比上年增加 407 公里。其中，二级及二级以上高级公路里程 2903 公里，高速公路里程 680 公里。公路密度达 164.97 公里/百平方公里。

4.2.2.2 铁路运输

福厦铁路为我国铁路规划“四纵四横”客运专线网中“四纵”之杭甬深快速客运通道的重要组成部分。全市铁路总里程 360 公里，其中高铁里程 86.97 公里。福厦铁路是福建省境内第一条贯通沿海城市群的铁路，第一条城际间快速、大运量的客货通道，也是第一条连接重要港口的铁路，为国家 I 级双线电气化铁路干线，北起福州，经福清、莆田、泉州、晋江，到达厦门，全长 273 公里，总投资 144.2 亿元。线路建成后，可以满足时速 200 公里旅客列车的需要。该线设计以客运为主，兼顾货运。考虑到高速铁路的发展趋势，福厦铁路建设将为今后发展 250～300 公里时速留有余地。福厦铁路沿途开设 13 个车站，并预留两个车站。福厦铁路已于 2005 年 9 月 30 日正式开工，于 2009 年 9 月 30 日全线贯通，并于 2010 年 4 月 26 日正式开始客运运营。目前项目已建成，泉州到福州的运行时间仅需 1 个多小时，从福州到厦门仅需 2 个多小时。漳泉肖铁路，即漳平-泉州-肖厝铁路，曾称梅福铁路（梅水坑到福德），自漳平市梅水坑站出岔，至福建省泉州市湄洲湾肖厝港，全长 263.8 千米，1959 年 11 月至 2001 年 2 月，分段建成。途经

大深、福德、剑斗、湖头、安溪、南安、丰泽、洛江、惠安，止于泉港区的肖厝火车站。在漳平与鹰厦铁路连接。随着福厦铁路建设，泉州市处于福厦铁路和漳泉肖铁路交接处，将发展为福建省沿海铁路枢纽，届时铁路将发挥其在泉州市域内和市域外尤其是省际之间的中、长途客货交流运输的优势，进而成为参与泉州经济发展对外网络中的重要组成部分。

4.2.2.3 水路运输

泉州市境内的内河航道主要有晋江水系航道和洛阳江水系航道，航道总里程 279.25 公里，航道通航总里程 139.95 公里。泉州市内河水运稀少，但泉州港口群发达，泉州港海岸线总长 541 千米，是福建省三大港口之一。泉州港辖有四湾五个港区十六个作业区：在湄洲湾的：西岸肖厝港区，南岸斗尾港区等；在泉州湾的：崇武港，秀涂港、蚶江港、石湖港、内港港、后渚港、华锦港等；在深沪湾的：祥芝港、永宁港、深沪港等；在围头湾的：围头港、水头港、金井港、东石港、安海港、石井港等。泉州港口集装箱航线至今已开辟泉州至“两岸三地”航线和大连、营口、天津、青岛、上海、连云港、南京、武汉、宁波、广州、深圳等航线。沿海港口运输以货运为主，随着泉州外向型经济的高速发展，海运特别是集装箱运输将发展迅速，水路货物运输占综合运输量将有所上升。

4.2.2.4 航空运输

泉州晋江机场 2020 年旅客吞吐量 562.0551 万人次，货邮吞吐量 77.506 万吨。现已开辟北京、上海、广州、杭州、南京、成都、长沙、深圳、珠海及香港等国内和地区航线 20 余条。

晋江市交通现状示意图详见**附图 4.2-1**。

4.3 生态环境现状调查

4.3.1 生态现状调查与评价方法

4.3.1.1 评价等级调查范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目生态评价等级为三级。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），生态影响评价应能够充分体现生态完整性和生物多样性保护要求，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。评价范围应依据评价项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系确定。

根据本项目特点及评价范围，将生态现状调查范围确定为公路中心线两侧各 300m 以内区域、公路沿线动土范围（包括涉及的施工堆场等临时用地）200m 以内区域。

4.3.1.2 调查方法

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），三级生态现状调查以收集有效资料为主，可开展必要的遥感调查或现场校核。本次生态现状调查在充分收集资料的基础上开展现场校核工作，通过收集整理评价范围及邻近地区内现有的能反映生态现状或生态本底的资料，在综合分析现有资料的基础上，确定实地考察的重点区域及考察路线。陆生植物主要针对典型的植物群落、植物种类及空间分布进行现场调查，陆生动物和水生生物采用调查走访和收集资料相结合的方法进行调查。

4.3.2 区域生态环境概况

项目起于福兴路与现状联华大道（原国际企业大道）交叉口，终于同丰路与空港路交叉口，大致呈西南-东北走向，为新建项目。根据收集资料、走访调查，新建路段的评价区内原有生态类型主要以农田生态系统、人工生态系统和池塘生态系统为主，区域内分布有绿化带植物、池塘、果树、草地、菜地和荒地等。根据本次现场调查情况，项目评价区内的池塘未被填平，绿化带植物、少量果树均未移植或清除，征迁房屋已完成拆除，植被主要以绿化带植物、少量果树野生灌木丛和草丛为主。项目评价区域属于城镇建成区，受人为活动影响较大，生物多样性较低，生态环境较为简单，区域内无重要物种和重要生境的分布，未发现珍稀濒危和需要保护的重点野生动植物。本次评价将结合资料收集和现场调查情况，对区域生态环境的变化、现状存在的问题和生态现状进行简要分析。

4.3.3 生态环境现状

4.3.3.1 区域土地利用现状

根据本项目《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 3505822024XS0060487 号，见**附件 6**），本项目永久占地面积为 34182m^2，线路选址选线不涉及占用生态保护红线和永久基本农田等，现状土地利用类型主要有草地、荒地、水域水利设施用地和其他未利用地等。本项目临时占地主要包括施工便道、便桥、桥梁预制场、钢筋加工厂、混凝土拌合站、水稳拌合站、施工机械材料、施工设备堆放场、临时表土堆场，占地面积共 9320m^2。根据土地利用现状图，临时占地的用地现状土地类型为草地、荒地、水

域水利设施用地和其他未利用地。根据现状调查，项目红线范围内的云豹服饰工厂现状已部分拆除，其余部分已清空；红线路右晋江市增兴塑料鞋服有限公司和华腾幼儿园均已清空；终点建筑涉及拆除房屋已基本拆除，红线路左铁皮房已清空；项目用地范围内用地现状为草地、荒地、已拆除区域、梧桐溪水域、停车场、绿化带等，地块现状照片详见**附图 2**，项目周边生态类型现状照片详见**附图 4.3-1**。

4.3.3.2 植被现状

根据相关资料查阅，本项目沿线附近陆域没有发现受国家和地方重点保护的陆生珍稀或濒危野生植物及名木等。

（1）植被类型

根据福建省植被区划，项目所在区域植被属闽粤沿海丘陵平原亚热带雨林区、闽东南戴云山东部湿暖南亚热带雨林小区，土壤类型主要为水稻土、砖红壤性土壤、潮土、风沙土和盐土等。根据收集的资料和走访调查，项目调查范围内涉及的植被类型主要分为人工植被和自然植被，包括乔木、灌木和草木。项目周边区域植被现状图详见**附图 4.3-2**。

①乔木

区域内乔木主要为行道树、杂树、香蕉树，行道树为人工栽种树种，主要分布在梧桐溪两侧绿化带区域，杂树为自然植被，无野生珍稀树种。

②灌木

灌木主要为景观灌木，主要为灰莉，主要分布在梧桐溪两侧绿化带区域，以人工栽种为主。

③草木

草木植被主要包括鬼针草、蟛蜞菊、莲子草、狗牙根、菜地等，呈斑块状分布在拟建线路沿线大部分区域。这些草本类型为晋江市域内常见自生草种，常见于荒野道旁，遍布范围极广。

（2）分布范围

根据收集资料和现场调查，项目评价范围内无重要物种、生态敏感区以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。项目评价范围各类植被类型及分布情况见**表 4.3-1**。

表 4.3-1　评价区内现状主要植被类型及分布概况

植被类型	种类	分布特点及范围
自然植被	草本植物	主要为灌草丛植被类型，鬼针草、蟛蜞菊、莲子草、狗牙根、菜地等多种灌草丛植被呈斑块状广泛分布在项目评价范围内
人工栽种植被	乔木、灌木、草本	主要为由乔木、灌木及草皮组成的绿化带、行道树，主要分布在梧桐溪两侧绿化带区域
		主要为人工栽培种植的经济作物香蕉树等，分布在区域内菜地附近

4.3.3.3 陆生动物调查

评价区域内土地利用程度较高，人类活动频繁，干扰较大，拟建道路两侧以野生草本植被为主。根据资料收集情况和现状调查，项目评价区内野生脊椎动物主要有蛙类、蟾蜍、壁虎、蛇以及鼠等，无国家珍稀及濒危野生动物。

①两栖类动物调查

根据现场调查及参考相关资料，项目沿线自然状态下两栖类动物主要包括蛙类、蟾蜍等。其中中华蟾蜍、黑斑蛙、泽蛙等，这几种动物在评价区的数量最多，分布最广。

②爬行动物调查

评价区内爬行类动物主要有：壁虎、赤练蛇、黑眉锦蛇、水蛇等。其中蛇类以水蛇较普遍。代表性种类有壁虎、水赤链游蛇、虎斑游蛇等

③兽类动物调查

根据调查、访问及参考相关文献资料，评价区内兽类动物主要有：野兔、鼠、刺猬、蝙蝠等。经调查，野兔、刺猬等因人类不断开发、不断捕杀，现已很少见。现有代表性种类主要为小家鼠。评价范围内的兽类动物中没有国家重点保护动物。

④鸟类调查

禽类主要有鹌鹑、白鹭、家燕、鸽子、乌鸦、喜鹊、斑鸠等。

4.3.3.4 水生生态调查

本项目调查范围内水域主要为梧桐溪，道路起点位置梧桐溪为现状河流，梧桐溪河道宽度约 25m，大致呈西南-东北走向，拟建梧桐溪中桥即跨过该河道，距现状福兴路桥下游约 125m 处建有 1 座堰坝，坝顶宽约 2.5m，坝顶高程约 5.5m，堰坝上游水深约 2.5m，堰坝下游河道水面较窄，宽约 2～3m，水深不足 1m，根据现场调查，梧桐溪河流冲刷深度约 0.5m，水生生态以浮游动植物为主，少量底栖动物，由于区域内人为活动频繁，鱼类资源较少。

①浮游植物

根据查阅相关资料，评价区内浮游植物以绿藻门、硅藻门、裸藻门为优势种，主要优势种包括颗粒直链藻、钝脆杆藻、尖针杆藻等。总体上，调查区域浮游植物数量处于较高的水平，多样性也比较高。

②浮游动物

根据查阅相关资料，评价区内轮虫的种类数较多，枝角类和桡足类发现较少种。常见的浮游动物类群分别是螺形龟甲轮虫、转轮虫，均为轮虫，轮虫类群中的优势种是螺形龟甲轮虫、针簇多肢轮虫、转轮虫，以及无节幼体。

③底栖动物

通过查阅文献可知，评价区内共有底栖动物主要包括水草、海绵虫、蚌类、蛤蜊、虾类和泥鳅等鱼类，圆田螺、铜锈环棱螺、绘纹环棱螺、萝卜螺、纹沼螺、短沟蜷属和摇蚊属为该区域的常见种，河蚬、圆田螺和摇蚊属于该地区的数量优势种，圆田螺、铜锈环棱螺和绘棱环棱螺为该地区的生物量优势种，其中圆田螺相对生物量最高。

④鱼类

调查区域河流鱼类主要以鲤形目和鲈形目为主，主要有草鱼、鲈鱼、鳙鱼、鲤鱼、鲢鱼、鲫鱼、石斑鱼、泥鳅、黄鳝和胡子鲶等；由于项目区域人工活动频繁，鱼类资源较少。

4.3.3.5 区域现状生态存在问题

根据收集资料和现状调查，项目区域目前受人为活动影响较大，区域内大部分土地被开挖或回填、大面积池塘被回填，原地貌、土壤和植被遭到破坏，土壤表层抗蚀能力减弱，松散土方遇外力易产生水土流失。但这种情况只是暂时的，现状生态问题可能会随着本项目以及区域其它规划项目施工的结束而结束，待区域规划实施完成并恢复植被后，原有的自然生态系统将由之后的人工生态系统取代。

4.3.4 水土流失现状

根据《福建省“十三五”水土保持专项规划》（闽水水保〔2016〕108 号），项目所在地不属于福建省水土流失重点治理区和水土流失重点预防区。项目区水土流失现状详见**表 4.3-2**。

表 4.3-2　项目区水土流失现状一览表

区域名称	土地面积（km^2）	水土流失面积（km^2）	流失率（%）	强度类别（km^2）				
				轻度	中度	强度	极强度	剧烈
晋江市	678.88	55.21	8.13	35.73	9.56	4.23	3.54	2.15

项目区所在地属于闽东南沿海平原，由于近年来资源开发的基本建设活动频繁，开挖、排、弃土石量大，地表植被破坏较严重，水土流失普遍。项目区内主要为草地、荒地、水域水利设施用地和其他未利用地等，地势平缓，土壤侵蚀程度为微度。项目区水土流失类型以水力侵蚀为主，表现形式为水蚀和面蚀。

4.4 环境质量现状调查与评价

4.4.1 地表水水环境质量调查与评价

4.4.1.1 水环境质量公报情况

根据《泉州市生态环境状况公报（2024 年度）》（泉州市生态环境局，2025 年 6 月 5 日），2024 年，泉州市生态环境状况总体优良。全市主要流域 14 个国控断面、25 个省控断面I～III类水质比例为 100%；其中，I～II类水质比例为 56.4%。全市 34 条小流域中的 39 个监测考核断面I～III类水质比例为 97.4%，IV类水质比例为 2.6%。地表水水质总体优。

4.4.1.2 补充监测数据

为了解项目所在区域梧桐溪水质现状，本次评价期间，建设单位委托***有限公司（计量认证证书编号：***）于 2025 年 6 月 24 日～26 日对项目沿线的梧桐溪的水体水质进行现状监测。

①监测断面布设

本次对项目沿线的梧桐溪设置 2个监测断面，具体位置见**表 4.4-1** 和**附图 4.4-1**。

表 4.4-1　水质监测断面布设位置

河流名称	编号	断面位置
梧桐溪	W1	设在项目区上游 200m
	W2	设在项目区下游 750m

②监测项目

委托监测项目：水温、pH、溶解氧、高锰酸钾指数、CODcr、BOD_5、氨氮、SS、总

磷、总氮、石油类共11项。

③监测时间、频次及分析方法

建设单位委托泉州市海丝检测技术有限公司于2025年6月24日～26日进行监测。

水质采样及分析方法按《环境监测技术规范》和《水和废水监测分析方法》的要求执行。

④评价标准

评价区内地表水参照《地表水质量标准》（GB3838-2002）中V类标准进行评价。

⑤评价方法

A、评价方法采用单因子指数法进行评价。其计算公式如下：

$$S_{i,j}=C_{i,j}/C_{si}$$

式中：

$S_{i,j}$——水质参数i在第j点的标准指数，无量纲；

$C_{i,j}$——水质参数i在第j点的监测浓度值，mg/L；

C_{si}——水质参数i的标准浓度值，mg/L。

B、pH的标准指数计算方法见以下公式：

当$pH_j \leq 7.0$时，

$$S_{PH,j}=\frac{7.0-PH_j}{7.0-PH_{sd}}$$

当$pH_j > 7.0$时，

$$S_{PH,j}=\frac{pH_j-7.0}{pH_{su}-7.0}$$

式中：

$S_{pH,j}$——pH在第j点的标准指数，无量纲；

pH_j——pH在第j点的监测值，无量纲；

pH_{sd}——标准中pH的下限值，无量纲；

pH_{su}——标准中pH的上限值，无量纲；

C、溶解氧的标准指数为：

当$DO_j \geq DO_s$时，

$$S_{DO,j}=\frac{|DO_f-DO_j|}{DO_f-DO_s}$$

当 $DO_j < DO_s$ 时，

$$S_{DO,j} = 10 - 9\frac{DO_j}{DO_s}$$

式中：

$S_{DO,j}$——DO 标准指数；

DO_f——饱和溶解氧；

DOj——DO 实测浓度值；

DOs——标准浓度值；

T——水温℃。

若水质参数的标准指数 $S_{i,j}>1$，表明该水质超过了规定的水质评价标准，已经不能满足使用要求。

⑥监测结果

水质现状监测统计结果见**表 4.4-2**，监测报告见**附件 9**。

表 4.4-2　水质现状监测结果　（单位：mg/L，pH 无量纲）

采样点位	检测项目	单位	检测数据		
			2025.6.24	2025.6.25	2025.6.26
W1 梧桐溪上游断面	水温	℃			
	pH	无量纲			
	溶解氧	mg/L			
	高锰酸钾指数	mg/L			
	CODcr	mg/L			
	BOD_5	mg/L			
	氨氮	mg/L			
	SS	mg/L			
	总磷	mg/L			
	总氮	mg/L			
	石油类	mg/L			
W2 梧桐溪下游断面	水温	℃			
	pH	无量纲			
	溶解氧	mg/L			

	高锰酸钾指数	mg/L			
	CODcr	mg/L			
	BOD_5	mg/L			
	氨氮	mg/L			
	SS	mg/L			
	总磷	mg/L			
	总氮	mg/L			
	石油类	mg/L			

⑦评价结果

项目沿线梧桐溪水环境质量现状监测评价结果见**表 4.4-3**。

表 4.4-3　水环境质量现状评价结果一览表

监测对象	评价指标	监测时间	监测结果	评价标准值	单因子指数	是否超标
W1 梧桐溪上游断面	pH	2025.6.24		6~9		否
		2025.6.25				否
		2025.6.26				否
	溶解氧	2025.6.24		≥2		否
		2025.6.25				否
		2025.6.26				否
	高锰酸钾指数	2025.6.24		≤15		否
		2025.6.25				否
		2025.6.26				否
	CODcr	2025.6.24		≤40		否
		2025.6.25				否
		2025.6.26				否
	BOD_5	2025.6.24		≤10		否
		2025.6.25				否
		2025.6.26				否
	氨氮	2025.6.24		≤2.0		否
		2025.6.25				否
		2025.6.26				否
	总磷	2025.6.24		≤0.4		否
		2025.6.25				否
		2025.6.26				否

	总氮	2025.6.24		≤2.0		否
		2025.6.25				否
		2025.6.26				否
	石油类	2025.6.24		≤1.0		否
		2025.6.25				否
		2025.6.26				否
W2 梧桐溪下游断面	pH	2025.6.24		6~9		否
		2025.6.25				否
		2025.6.26				否
	溶解氧	2025.6.24		≥2		否
		2025.6.25				否
		2025.6.26				否
	高锰酸钾指数	2025.6.24		≤15		否
		2025.6.25				否
		2025.6.26				否
	CODcr	2025.6.24		≤40		否
		2025.6.25				否
		2025.6.26				否
	BOD_5	2025.6.24		≤10		否
		2025.6.25				否
		2025.6.26				否
	氨氮	2025.6.24		≤2.0		否
		2025.6.25				否
		2025.6.26				否
	总磷	2025.6.24		≤0.4		否
		2025.6.25				否
		2025.6.26				否
	总氮	2025.6.24		≤2.0		否
		2025.6.25				否
		2025.6.26				否
	石油类	2025.6.24		≤1.0		否
		2025.6.25				否
		2025.6.26				否

注：①除 pH 值外，其余各项监测结果单位均为 mg/L，下同。

②石油类未检出，检出限为 0.01mg/L，石油类单因子指数按检出限的一半计算。

根据**表 4.4-3** 分析结果表明：梧桐溪两处监测断面水温、pH、溶解氧、高锰酸钾指数、CODcr、BOD_5、氨氮、SS、总磷、总氮和石油类 11 个指标满足《地表水环境质量标准》中的 V 标准。

4.4.2 大气环境质量现状调查与评价

根据《泉州市生态环境状况公报（2024 年度）》（泉州市生态环境局，2025 年 6 月 5 日），按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单、《环境空气质量评价技术规范（试行）》（HJ 663-2013）和《环境空气质量指数（AQI）技术规定（试行）》（HJ633-2012）评价，泉州市区环境空气质量达标天数比例为 95.9%。全市 11 个县（市、区）和泉州开发区、泉州台商投资区环境空气质量达标天数比例范围为 94.3%～100%。因此，项目所在区域环境空气质量良好。

同时根据《2024 年泉州市城市空气质量通报》（泉州市生态环境局 2025 年 1 月 17 日），2024 年，泉州市 13 个县（市、区）环境空气质量综合指数范围为 1.98-2.70，首要污染物均为臭氧。空气质量达标天数比例平均为 97.9%。晋江市环境空气质量综合指数为 2.50，达标天数比例为 99.2%，首要污染物为臭氧，SO_2 浓度为 0.004mg/m^3、NO_2 浓度为 0.016mg/m^3、PM_{10} 浓度为 0.036mg/m^3、$PM_{2.5}$ 浓度为 0.019mg/m^3、CO（95per）浓度为 0.8mg/m^3、O_3（8h-90per）浓度为 0.124mg/m^3，均可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准，可见项目区域环境空气质量良好，属于环境空气质量达标区。

4.4.3 声环境质量现状调查与评价

4.4.3.1 声环境现状调查

***有限公司于 2025 年 6 月 11 日、13 日、14 日对拟建公路沿线评价范围内的村庄、道路等开展了噪声现状监测。

（1）监测点位

①声环境敏感点：拟建道路中心线两侧 200m 范围内的村庄等。考虑环境特征的相似性，选取了涵盖全部敏感点的 7 个预测点进行现状监测。对拟建公路沿线的朝婉商务大厦、后库社区、长丽大厦、沙塘社区等开展高楼垂向噪声监测，并把该监测结果作为环境噪声预测的背景值。

②交通噪声监测点：对本项目评价范围内的现状道路福兴路、联华大道、同丰路、空港路的交通噪声进行监测，并同步观测交通量。监测距离同丰路路肩 20m、40m、60m、80m、120m（△N3-1~△N3-5）的交通噪声现状。监测距离空港路路肩 20m、40m、60m、80m、120m（△N4-1~△N4-5）的交通噪声现状。

表 4.4-4　噪声监测点位一览表

编号	点位名称	桩号位置	点位描述	声环境标准
△S1				4a 类
△S2				2 类
△S3				2 类
△S4				2 类
△S5				2 类
△S6				2 类
△S7				2 类
△S8				2 类
△S9				2 类
△S10				2 类
△N1				4a 类
△N2				4a 类
△N3				2 类
△N4				2 类

（2）监测方法

按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的方法开展监测。

（3）监测时间及频次监测时间：

2025 年 6 月 11 日、13 日、14 日，监测频次：各监测 2 天，昼、夜各一次。

（4）监测仪器

声级计 AWA5688 等。

4.4.3.2 声环境现状评价

本项目区域声环境现状见**表 4.4-5~表 4.4-7**。

根据**表 4.4-5** 敏感点声环境质量现状监测结果及评价结果可知，拟建道路沿线各敏感点噪声均能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类及 4a 类标准限值的要求，根据敏感点声环境噪声和垂向的声环境噪声对比，噪声源在不同敏感点垂直方向上并未发现有明显的衰减规律。根据**表 4.4-6**、**表 4.4-7** 主要现状道路福兴路、联华大道、同丰路、空港路所在监测点位噪声监测结果符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。根据**表 4.4-7** 水平衰减断面监测结果可知，沿线交通噪声随距离的衰减基本符合线声源的水平衰减规律，监测点区域受地形影响较小，道路沿线交通噪声随车流量变化线性相关关系较为明显，且受影响范围较远，说明拟建道路沿线受道路交通噪声影响较大。

第五章　环境影响预测与评价

5.1 生态环境影响分析

5.1.1 施工期的生态环境影响分析

5.1.1.1 工程占地的影响分析

（1）永久占地影响分析

本工程永久占用土地 34182m^2。土地的永久占用将改变土地原有的使用功能，使其转变为城市交通设施建设用地。根据现场调查，项目占地范围内大多菜地已荒置，且本项目占用耕地数量较少，仅有 80m^2 的菜地，因此项目对耕地占用不会给当地农民生产生活造成大的影响。工程建成通车后，占用的土地也实现了本身价值的特殊转化，相应的土地价值也会得到提升，带动沿线经济发展，因此，无论是从土地实际使用面积还是土地所实现的社会经济效益来看，工程占地对土地资源的影响不大。但是，土地是一种无法再生的资源，土地的农业利用价值是其它用地无法替代的，因此，工程建设中尽可能少占耕地，对于征用的耕地，建设单位将按照“占多少，垦多少”的原则，负责开垦与所占用耕地的数量和质量相当的耕地；没有条件开垦的，应按照相关规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。

（2）临时占地影响分析

本工程临时用地主要为施工便道、便桥、桥梁预制场、钢筋加工厂、混凝土拌合站、水稳拌合站、施工机械材料、施工设备堆放场、临时表土堆场等用地，根据土地利用现状图，临时占地的用地现状土地类型为草地、荒地、水域水利设施用地和其他未利用地。根据现状调查，项目用地范围内用地现状为草地、荒地、已拆除区域、梧桐溪水域、停车场、绿化带等，项目临时占地现状照片见**附图 3.4-1**。根据《晋江市新塘片区控制性详细规划》，临时占地区域规划用地类型为商住混合用地、工业用地。本项目临时占地仅为临时使用，施工完成后可用于商住混合用地、工业用地的建设，不会改变项目用地性质，不会对周边生态环境造成影响。

5.1.1.2 对陆生生态的影响分析

（1）对沿线植被影响分析

工程在施工阶段由于对地面进行开挖或填筑，使项目征地范围内的植被等遭受砍伐、铲除、掩埋及践踏等一系列人为工程的破坏，项目区域内植被结构简单，生物价值低，可恢复性强，临时占地的损失生物量可以施工结束后通过生态恢复基本上得到补偿，而永久占地部分则是永久的无法恢复，只能通过沿线绿化来降低对植被生物量的影响。

工程永久占地植被生物量损失按下式计算：

$$C_{损} = \sum Q_i \times S_i$$

式中，$C_{损}$：总生物量损失值，t；

Q_i：第 i 种植被生物量，t/hm^2；

S_i：占用第 i 种植被的土地面积，hm^2。

按上式估算，根据《非污染生态环境影响评价技术导则培训教材》中的有关数据，及现场走访调查后，本工程占地造成的生物量的损失情况见**表 5.1-1** 所示。项目施工结束后，项目采用复耕、行道树回迁或道路绿化对沿线植被进行恢复情况见**表 5.1-2**。

表 5.1-1 工程占地导致的植被生物量损失估算

占地性质	植被类型	占地面积(m^2)	生物平均净生产力(g/m^2·a)	生物量损失量(t/a)
永久占地	菜地	80	644	0.0515
	草地	7166.67	600	5.5002
	其它类型用地	26935.33	/	/
	合计	34182	/	5.5517

表 5.1-2 拟建道路恢复生物量情况表

用地类型	占地面积(m^2)	生物平均净生产力(g/m^2·a)	生物量恢复量(t/a)
行道树	1171	1300	1.5223
绿化带	4379	1300	5.6927
合计	5550	/	7.2150

由上表可知，由于项目永久占用土地占地菜地、草地等面积较少，植被生物量损失量并不高。施工结束后，通过绿化对沿线植被进行恢复，可恢复的生物量占可能造成的生物损失量的 129.96%，较大程度减小了项目建设对植被生物量的影响，总体上看项目建设不会导致地块上植被生物量减弱。就植物资源及植被生态类型而言，施工期沿线所

铲除和破坏的植物区系成分及生态群落类型，主要为广播性或广泛栽培的植物资源及群落生态类型，未发现涉及珍稀或濒危野生植物资源或林木古老的植被类型；未发现涉及有重要野生动物或鸟类集中栖息繁殖等敏感植被生境。对此，本工程的建设，对沿线区域植物多样性和植被生态多样性，不会造成明显的影响。

（2）对沿线动物的影响

项目施工占地面积较小，未占用或涉及特殊生态敏感目标。根据现状调查，评价区域内现有的动物大多以适应农田、灌草丛生活的种类为主，属于广布性物种，野生动物主要以常见的鸟类、鼠类、蛇类、蛙类等为主，无珍稀濒危受保护的动物，道路工程的施工，对沿线爬行类动物的栖息地和活动会有一定的影响，将迫使它们迁移到非施工区，鸟类的迁移能力强，具有较强的抗干扰性，工程施工对鼠、蛇类两栖动物的影响只是暂时的、局部的，施工结束后，随着道路沿线植被的恢复，沿线动物仍可回到原来的活动领域。因此，工程的施工对沿线动物影响不大。

5.1.1.3 对水生生态的影响分析

水体沿线工程开挖、废弃物或废水可能进入水体都将对沿线渠道水体造成局部影响，致使悬浮物浓度升高，造成溶解氧轻微下降。悬浮物增加还将影响浮游植物的光合作用，使浮游植物生物量下降，引起以浮游植物为饵料的浮游动物在单位水体中的生物量也相应的减少，浮游生物量的资源也会引起底栖动物种群数量下降。

本工程的桥梁桩基施工将永久性地占用一部分水域，面积约 31.716m^2，将造成占用区域内底栖生物全部损失。施工过程造成周围泥沙再悬浮激起悬浮泥沙的二次沉淀也将掩埋周围的底栖生物，对部分底栖生物的繁殖和生长造成影响，但具有行动能力的底栖生物则可能主动逃窜回避从而免遭受损。梧桐溪水域没有发现珍稀、濒危的底栖生物，并且影响范围有限。因此本工程建设对水域底栖生物生物量、密度、种群结构等不会产生大的影响。

施工期间，机械机修及工作时油污跑冒滴漏等产生的含油污水，施工场地产生的生活污水和生活垃圾，若不经处理随意排入渠道，必然会对水质产生一定程度的污染，对水生生态环境和鱼类生境产生影响，造成浮游生物种类组成和优势度的变化。浮游生物具有普生性，随着施工结束，水体自净，水体中悬浮物逐渐稀释，水生生态环境会逐渐恢复，浮游生物和底栖生物种群也将逐渐恢复。

因此，对水生生态的影响随着工程的结束会逐渐得到恢复。据调查和查阅资料，工程沿线分布的水生生物以当地常见的浮游生物和底栖生物为主，鱼类均为广布性的经济

鱼类或乡土鱼种，在附近其它区域相似的环境中亦有分布，并非本地区的特有物种，未发现稀有濒危物种，也没有相关部门划定的鱼类“三场”，即“产卵场”、“索饵场”和“越冬场”，也没有划定的“洄游通道”。因此，从物种保护的角度看，尽管工程对沿线水生生物有一定影响和干扰，但对其种类、种群数量的生态、繁衍影响不大。

5.1.1.4 对景观环境及生物多样性影响分析

项目施工过程中土方开挖及临时堆土等将对当地景观产生暂时的局部破坏。道路沿线用地范围内原有植被将被清除，造成的植被破坏和水土流失等，将对沿岸区域自然景观风貌造成一定影响，待工程建设完成，可通过水土保持、绿化工程，将一定程度弥补工程占地造成的植被破坏，可使施工对道路沿线生态环境造成的影响得到一定程度的恢复，并保持生态稳定性，因此项目施工对景观的影响是暂时的。项目沿线区域以草地、荒地、水域水利设施用地和其他未利用地为主，植被物种少且结构单一，其现状植被主要为人工绿化植被及野生灌草丛，均为当地普通的植被类型，因此，项目建设对区域生物群落结构不会产生太大影响，对区域生物多样性的影响较小。

5.1.1.5 水土流失影响分析

工程造成的水土流失主要表现在施工过程中对地面的扰动，在一定程度上改变、破坏了原有地貌及植被，在不同程度上对原有水土保持设施造成了一定的损坏，形成土层松散、表土层抗侵蚀能力减弱，加剧了水土流失的发生与发展。项目建设过程中，如对水土流失不加以控制，流失水土侵占主体工程施工区及施工场地，将对其产生一定影响，影响项目施工建设；如水土流失进入项目区附近的居民点，将影响居民生产生活，不利于项目营造良好的施工环境；在建设过程中，地表植被将受到破坏，土(砂)方开挖需剥离表土，地表径流伴随着泥沙，水土流失产生的泥沙会随着水流入河流，使河流水体浑浊。工程建设施工期扰动原地形地貌，植被受破坏，地表裸露面积增加，一遇暴雨，加速地表径流，易造成洪涝灾害。工程对地表的扰动，植被的破坏，可采取工程措施和植物措施，防止和减缓水土流失，不存在不可恢复性的水土流失的重大影响因素。随着工程的竣工，工程措施和植物措施的实施，工程措施首先发挥出有效的作用，而植物措施则需要 2 年的自然恢复期，地表逐步被林草覆盖，水土流失强度逐步减弱。本工程水土流失主要集中在主体工程区、临时施工区和临时堆场，应作为水土流失防治和监测的重点区域。施工期应为水土流失防治和监测的重点时段。工程应针对不同时段不同区域的水土流失特点，因地制宜，因害设防，设置相应的防治措施，制定行之有效的防治方案，遏制新增水土流失的发生与发展。

5.1.2 营运期生态环境影响

5.1.2.1 对植被的影响分析

项目建成后，对道路两侧植物的影响主要表现为边缘效应。永久占地内的菜地及草地植被将完全被破坏，取而代之的是路面及其辅助设施，形成公路用地类型。使群落产生边缘效应，道路两侧向外光辐射、温度、湿度、风等因素都会发生改变，而这种小气候的变化将会导致周边植物、动物和微生物等沿路缘-田内发生不同程度的变化。由于项目位于城市建成区，同时考虑行道树种植与绿化带建设的生物补偿效应，项目运营期对植被资源的影响大体是可接受的。

5.1.2.2 运营期对动物的影响分析

运营期道路两侧区域的动物主要为广布性物种，没有地方特有物种分布，动物大多为普通的蛙类、蜥蜴和壁虎等爬行类，家鼠、田鼠等哺乳类。道路的建设割断了道路两边生态环境之间的联系，一定程度上会造成野生动物生境的片段化，对动物特别是蛙类迁徙极为不利。但本项目位于城市建成区，区域在实施规划进行城镇化建设，区域野生动物量较少，因此，对动物影响较小。

5.1.3 生态环境影响自查表

本项目生态环境影响自查表见**表 5.1-3**。

表 5.1-3 生态影响评价自查表

工作内容	自查项目	
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他☑
	影响方式	工程占用☑；施工活动干扰☑；改变环境条件☑；其他□
	评价因子	物种☑（项目所在地主要植物、动物物种） 生境□（） 生物群落□（） 生态系统☑（项目所在地生态系统） 生物多样性☑（项目所在地生物多样性） 生态敏感区□（） 自然景观☑（项目所在地景观） 自然遗迹□（） 其他□（）
评价等级		一级□ 二级□ 三级☑
评价范围		陆域面积：（0.034）km^2；水域面积：（）km^2；
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集☑；遥感调查□；调查样方、样线□；调查点位、断面□；专家和公众咨询法□；其他□
	调查时间	春季□；夏季□；秋季□；冬季□；丰水期□；枯水期□；平水期□；
	所在区域的生态问题	水土流失□；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他☑
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区☑；生物入侵风险□；其他□
生态影响预测与评价	评价方法	定性□；定性和定量☑
生态保护对策措施	评价内容	植被/植物群落□；土地利用□；生态系统□；生物多样性□；重要物种□；生态敏感区□；生物入侵风险□；其他☑
	对策措施	避让□；减缓☑；生态修复☑；生态补偿□；科研□；其他□
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规□；无☑
	环境管理	环境监理□；环境影响后评价□；其他☑
评价结论	生态影响	可行☑ 不可行□

注：“□”为勾选项，可√；“()为内容填写项”。

5.2 地表水环境影响评价

5.2.1 施工期地表水环境影响分析

5.2.1.1 施工活动对地表水质影响分析

（1）路基施工对水环境影响分析

路基施工过程对水环境的影响因素主要为：雨季施工会产生含泥沙污水，直接外排造成的地表水体污染。项目施工期间涉及填筑边坡及裸露场地的开挖，若在强降雨条件下，大量的泥沙将随地表径流进入周边渠道，对水环境造成较大的影响，甚至淤塞泄水通道。所以施工期间要注意对这些裸露边坡的防护。雨季施工时考虑对开挖和填筑的裸露边坡、表土堆场、堆料场等进行覆盖，在表土堆场周围用编织土袋栏挡等措施，减少裸露表土的流失，即使在强降雨条件下所产生的面源流失量也较小，对周围水体的影响也相对较小。

（2）桥梁、涵洞施工对水质的影响

本项目全线设置涉水桥梁 1 座和涉水涵洞 2 道，即跨越现状梧桐溪的梧桐溪中桥、1 道梧桐溪支流箱涵和 1 道盖板涵。本项目为减少桥梁施工对地表水的影响，上部结构采用预制空心板跨越方式跨越水体，下部结构采用桩柱式墩台。桥梁桩基施工过程中产生钻渣和钻孔泥浆，因排出的钻渣和最终抽出的钻孔泥浆含水多，现场钻渣、泥浆临时存放过程中将产生渗滤和溢流泥浆废水即堆置泥浆废水，进入水体也会导致水体悬浮物浓度升高，造成一定时间一定水域范围的污染。桥梁施工作业时，施工机械、设备漏油等过程中的残油也可能随地表径流对水体造成油污染，且油类物质与水不相溶的特性，使其污染时间长，影响范围广。因此，还应定期清理做好机械、设备的维护，对施工机械漏油采取一定的预防与管理措施，避免对水体水质造成油污染。

综上，本项目对地表水体的影响主要是施工过程可能导致水体中悬浮物、石油类污染物浓度的增高。本项目跨越梧桐溪桥梁大部分采用预制工艺，施工现场施工量小且施工时间较短，因此，对地表水体的影响时间较短，若在做好施工管理的情况下，对地表水体的影响可降至较低的程度。

（3）道路配套管道施工对地表水的影响分析

本项目全线设置涉水污水管线倒虹管 1 条，设置倒虹进水井和倒虹出水井，倒虹段施工设置土围堰。道路配套的雨水、污水等管道的施工，会产生基坑水、试压水等废水，

根据工程挖填情况和水文地质条件，本工程主要产生废水为试压水，该废水含有少量油类和泥沙，若直接排放会对沿线水体产生污染，应设置隔油池、沉砂池、蓄水池等设施，经处理后回用或用于场地洒水降尘、新路面养护等，则该废水不会对周围水体产生影响。

5.2.1.2 施工废水对地表水影响分析

施工期废水主要有施工作业废水以及生活污水。

（1）施工作业废水的影响

施工作业废水主要为来自混凝土搅拌系统冲洗废水、施工机械和车辆的冲洗废水以及混凝土养护废水、拌合和预制废水等，废水主要污染物为 pH、SS、COD、石油类，混凝土搅拌系统冲洗废水进行沉淀处理后回用于混凝土搅拌、设备冲洗，不外排；施工机械和车辆的冲洗废水经隔油、沉淀等预处理后回用于车辆与设备清洗，不外排；混凝土养护废水水量少，大多被吸收或蒸发；拌合、预制废水经调节沉淀后，回用于场地洒水降尘和水稳拌合用水，不外排，均不外排，对周边水环境无影响。

②施工人员生活污水影响分析

本项目不设施工营地，施工生活污水均依托租住民房现有的生活污水处理设施（多为三级化粪池）处理后，就近排入周边排污系统，不会对周边水环境产生影响。

5.2.2 营运期地表水环境影响分析

5.2.2.1 对梧桐溪的影响

公路投入运营后，各种类型车辆排放尾气中所携带的污染物在路面沉积、汽车轮胎磨损的微粒、车架上黏带的泥土、车辆制动时散落的污染物及车辆运行状况不佳时泄露的油料等，都会随降雨产生的路面径流进入公路的排水系统并最终进入地表水体；主要污染物有：石油类、有机物和 SS 等，这些污染物可能对沿线水体产生影响，影响路面径流污染的因素主要包括降雨量、降雨时间、交通量及大气污染程度、两场降雨之间的间隔时间、路面宽度、路面性质等，而且各种因素随机性强、偶然性大，至今尚无普遍使用的统一评测方案。

根据目前国内对公路路面径流浓度的测试结果，降雨初期到形成路面径流的 30min 内，水中悬浮物和石油类浓度较高；半个小时后，其浓度随着降雨历时延长而较快下降，降雨历时 40～60min 后，路面基本被冲洗干净，路面径流污染物浓度基本稳定在较低水平。根据公路路面径流类比调查资料，公路路面径流 1h 后达到《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）表 4 一级标准，地面径流中基本不含对沿线溪流水体产生有毒有害的

污染物。基于路面径流污染物浓度特点，公路运营后降雨产生的路面径流各类污染物入河后污染物增量相对较小，会使沿线河流水质在短时间内将有所降低，但这种影响只发生在降雨初期，在水体自净能力的作用下，可为环境所接纳，对周边水环境影响不大。

在汽车保养状况不良、发生故障、出现事故等时，可能泄漏汽油和机油污染路面，在遇降雨后，雨水经桥面泄水道口流入附近的水域，造成石油类和 COD 的污染影响。应通过交通管理措施，避免类似事故发生。

5.2.3 地表水环境影响自查表

本项目地表水环境影响评价自查表详见**表 5.2-1**。

表 5.2-1　项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
影响识别	影响类型	水污染影响型☑；水文要素影响型 □			
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 □；饮用水取水口 □；涉水的自然保护区 □；重要湿地 □；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 □；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 □；涉水的风景名胜区 □；其他 ☑			
	影响途径	水污染影响型		水文要素影响型	
		直接排放 □；间接排放 □；其他 ☑		水温 □；径流 □；水域面积 □	
	影响因子	持久性污染物 □；有毒有害污染物 □；非持久性污染物□；pH 值 □；热污染 □；富营养化 □；其他☑		水温 □；水位（水深） □；流速 ☑；流量 □；其他 □	
评价等级		水污染影响型		水文要素影响型	
		一级 □；二级 □；三级 A □；三级 B ☑		一级 □；二级 □；三级 ☑	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源	
		已建 □；在建 □；拟建☑；其他 □	拟替代的污染源 □	排污许可证□；环评□；环保验收□；既有实测□；现场监测□；入河排放口数据□；其他□	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源	
		丰水期☑；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □ 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □		生态环境主管部门□；补充监测 ☑；其他 □	
	区域水资源开发利用状况	未开发☑；开发量 40%以下□；开发量 40%以上 □			
	水文情势调查	调查时期		数据来源	
		丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □ 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □		水行政主管部门 □；补充监测 ☑；其他 □	
	补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位
		丰水期☑；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □；春季 □；夏季□；秋季 □；冬季 □		（水温、pH、溶解氧、高锰酸钾指数、CODcr、	监测断面或点位个数（2）个

			BOD_5、氨氮、SS、总磷、总氮、石油类）	
现状评价	评价范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km^2		
	评价因子	（ ）		
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 □；II类□；III类□；IV类 □；V类☑； 近岸海域：第一类 □；第二类 □；第三类□；第四类 □ 规划年评价标准（2024 年）		
	评价时期	丰水期□；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □ 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 ☑：达标☑；不达标□ 水环境控制单元或断面水质达标状况 ☑：达标 ☑；不达标 □ 水环境保护目标质量状况 ☑：达标 ☑；不达标□ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 ☑：达标 ☑；不达标 □ 底泥污染评价 □ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 □ 水环境质量回顾评价 □ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 □		达标区☑ 不达标区 □
影响预测	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km^2		
	预测因子	（ ）		
	预测时期	丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □ 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □ 设计水文条件 □		
	预测情景	建设期 □；生产运行期 □；服务期满后 □ 正常工况 □；非正常工况 □ 污染控制和减缓措施方案 □；区（流）域环境质量改善目标要求情景 □		
	预测方法	数值解 □：解析解 □；其他 □ 导则推荐模式 □：其他 □		
影响评	水污染控制和水环境影响减缓措	区（流）域水环境质量改善目标 □；替代削减源 □		

<table>
<tr><td rowspan="7">价</td><td>施有效性评价</td><td colspan="5"></td></tr>
<tr><td>水环境影响评价</td><td colspan="5">排放口混合区外满足水环境管理要求 □
水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标☑
满足水环境保护目标水域水环境质量要求☑
水环境控制单元或断面水质达标 □
满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目， 主要污染物排放满足等量或减量替代要求 □
满足区（流）域水环境质量改善目标要求 □
水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 □
对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 □
满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求☑</td></tr>
<tr><td rowspan="2">污染源排放量核算</td><td>污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>/</td><td colspan="2">/</td><td colspan="2">/</td></tr>
<tr><td rowspan="2">替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td>排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td></tr>
<tr><td>生态流量确定</td><td colspan="5">生态流量：一般水期（ ）m^3/s；鱼类繁殖期（ ）m^3/s；其他（ ）m^3/s；生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m</td></tr>
<tr><td rowspan="6">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="5">污水处理设施 ☑；水文减缓设施 □；生态流量保障设施 □；区域削减 □；依托其他工程措施□；其他□</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="2">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方式</td><td colspan="2">手动□；自动□；无监测□</td><td colspan="2">手动☑；自动 □；无监测 □</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td colspan="2">（ ）</td><td colspan="2">（）</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="2">（ ）</td><td colspan="2">（）</td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="5">□</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="5">可以接受☑；不可以接受 □</td></tr>
</table>

5.3 大气环境影响评价

5.3.1 施工期大气环境影响评价

5.3.1.1 扬尘影响分析

施工扬尘主要来源于新路基的开挖平整和填筑、路面的铺设等施工作业、土石方和各种建材的堆存、运输和装卸，以及车辆运输等产生扬尘，水稳拌合站粉尘、混凝土拌合站粉尘。

（1）施工现场扬尘

施工现场扬尘主要是路基路面施工扬尘。路基路面施工过程的扬尘浓度与施工阶段有关，不同的施工阶段扬尘污染程度不同。施工起尘量的多少取决于风力大小，物料干湿程度、施工工艺、施工机械设备、作业文明程度、场地条件等因素。当施工土壤含水量比较低，颗粒较小，在风速大于 3m/s 时，施工过程会有扬尘产生。这部分扬尘大部分在施工场地附近沉降。根据类比调查资料，由于粉尘颗粒的重力沉降作用，施工工地扬尘的污染影响范围和程度随着距离的不同而有所差异，在施工场地及其下风向 0～50m 为较重污染带，50～100m 为污染带，100～200m 为轻污染带，200m 以外对空气影响甚微。项目距离周边居民区较近，基层填筑过程中的扬尘对距离较近的居民将造成一定的影响；梧桐溪中桥跨越梧桐溪，若施工扬尘过大也会对地表水体造成一定影响。评价建议施工单位应在距民宅和地表水体较近的路段对路基、路面施工阶段的施工现场采取抑尘措施，及时洒水抑尘或在施工边界设置围挡等抑尘措施，以减少施工扬尘对敏感目标的影响。

（2）施工堆场扬尘

堆场物料的种类、性质及风速与起尘量有很大关系，比重小的物料容易受扰动而起尘，物料中小颗粒比例大时起尘量相应也大。堆场的扬尘包括料堆的风吹扬尘、装卸扬尘，露天堆放的建筑材料如砂石及裸露的弃渣场，因含水率低，其表层含大量的易起尘颗粒物，在干燥及起风的情况，易在堆放点周边产生一定的扬尘污染，但其污染程度较低，影响范围小。本项目不设弃渣场，余方运至临时堆土场进行中转，临时表土堆场用于堆放项目产生的表土及剩余土方，项目临时表土堆场采用分区设置，因此，项目在做好对开挖土石方等及时清运、并对表土堆场进行覆盖的情况下，该部分扬尘对区域环境空气影响较小。

（3）施工运输扬尘

施工车辆引起的扬尘主要与车辆行驶速度、载重量、轮胎与路面的接触面积、风速、路况、路面积尘湿度有关，其中风速还直接影响到扬尘的传输距离。本项目筑路材料、挖填土石方方均采用汽车运输，其中筑路材料大部分从周边市场采购，依托区域现有路网运至本项目施工现场。经调查，项目周边现状路况较好且路面由专人管理定期洒水清洁，由于施工车辆引起的扬尘主要与路况、路面积尘、行驶速度和运输物料有关，因此，该项目建筑材料和土石方的运输过程基本不会受路况和路面积尘而造成运输扬尘影响，可能对沿线产生扬尘的因素主要可能为建筑材料和土石方运输过程的车辆超载或未进行密闭，造成“抛、洒、遗、漏”或在风的条件下将产生大量扬尘对沿线敏感点和环境空气造成影响。晋江市人民政府于 2012 年印发了《晋江市建筑渣土管理暂行规定》明确要求：运输建筑渣土时，运输单位应当随车携带运输路线牌，按照指定的运输路线、时段和处置地点行驶和卸放，不得丢弃、遗撒，不得超出核准范围承运，并随时接受检查。运输建筑渣土的车辆必须按规定做到密封、覆盖，外观整洁，号牌及扩大号清晰，不得“滴、撒、漏”污染路面。同时根据调查，晋江市对于渣土车的运输管理采用限行时间和限行路段，并经常进行随机检查的管理措施，近年极少出现渣土车运输超载、超速和“滴、撒、漏”造成的扬尘影响。因此，本项目渣土运输过程中在严格按照晋江市相关管理规定按照指定运输路线和限定的运输时间的情况下，基本不会造成运输扬尘对沿线敏感点造成影响。据有关文献资料介绍，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——车辆行驶产生的扬尘，kg/km；

V——车辆行驶速度，km/h；

W——车辆载重量，t；

P——道路表面粉尘量，kg/m^2。

通过上式计算，**表 5.3-1** 给出了一辆载重量为 8t 卡车通过一段长度为 1km 路面时，不同路面清洁程度、不同行驶速度情况下的扬尘量。结果表明，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样车速情况下，路面浮沉越多，则扬尘量越大。采用限制施工车辆的行驶速度及保持路面的清洁（增加路面湿度）是减少汽车扬尘的最有效手段。

表 5.3-1　在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘量一览表　单位：kg/辆·km

粉尘量车速	0.1(kg/m^2)	0.2 (kg/m^2)	0.3 (kg/m^2)	0.4 (kg/m^2)	0.5 (kg/m^2)	1.0(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），使空气中粉尘量减少 70%左右，可以收到很好的降尘效果。根据相关洒水降尘的试验结果见表 5.3-2。当施工场地洒水频率为 4～5 次时，扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20～50m 范围内。

表 5.3-2　施工阶段使用洒水降尘试验结果一览表

距路边距离(m)		5	20	50	100
TSP 浓度(mg/m^3)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.68	0.60
除尘率（%）		80.2	51.6	41.7	30.2

根据类比调查，一般情况下，运输车辆扬尘在自然风作用下产生的影响范围在 100m 范围内，如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水，可以使空气中的扬尘量减 70%左右，可以起到很好的降尘效果，扬尘的影响范围可以缩小到 20~50m 范围内。可见，通过对路面定时洒水，可有效抑制扬尘。因此，施工车辆行驶扬尘的防治重在管理，加强环保意识，定时对行驶道路洒水降尘，最大限度减少车辆行驶扬尘对道路两侧居民的影响。此外，弃方含有的小粒径粉尘若在运输过程中遮盖不严，也会对道路两侧造成影响，因此要加强运输管理，采用加蓬车或罐体车运输。

5.3.1.2 沥青烟气

本项目全部采用沥青混凝土路面，由于项目位于城市建成区，不设置沥青拌合站，拟采用外购商品沥青进行摊铺，因此在施工过程中，沥青烟气主要来源于施工现场沥青摊铺、碾压过程中产生的沥青烟气，主要污染物为 THC、酚和苯并[α]芘以及异味气体。根据工程分析中污染源分析，沥青铺浇路面时所产生的烟气，其污染物影响距离一般在下风向 50~60m 之内，评价建议在沥青铺设施工时应结合施工期的气候特点，通过合理安排施工时间，避免在风向吹向敏感点时施工，最大限度降低对两侧居民的影响。同时，由于本项目施工时施工场地两侧设置有挡板，可以较大程度地减少沥青烟的外逸，也在一定程度上降低了对两侧环境敏感点的影响。

5.3.1.3 施工机械和汽车尾气影响分析

施工中将使用各类大、中、小施工机械，主要以汽油、柴油等燃烧为动力，特别是大型工程机械将使用柴油作动力，燃料废气中主要含 CO、NOx、HCH、烟尘等。根据柴油车尾气污染物排放系数统计，每燃 1L 柴油排放 CO：22.6g、HCH：51.3g、NOx：83.8g、烟尘 41.5g。若每公里标段工地柴油使用量按 50L/d 计算，则施工期每公里污染物的排放量分别为 CO：1130g/d、HCH：2565g/d、NOx：4190g/d、烟尘 2075g/d。根据类似工程监测成果，施工机械中挖掘机等燃油设备尾气中主要污染物排放至下风向 15m 至 18m，对周围大气的环境影响较小。由于施工机械多为大型机械，单车排放系数较大，但施工机械数量少且较分散，污染物排放量小且为间歇性，因此，该部分废气对大气环境影响较为轻微。

5.3.2 营运期环境空气环境影响分析

营运车辆排放主要是汽车尾气排放对沿线大气环境的影响。汽车尾气中主要污染物是 CO、NOx、THC 等。其污染源类型属分散、流动的线源，排放源高度低，污染物扩散范围小。因昼夜车流量的变化，一般白天的污染重于夜间，下风向一侧污染重于上风向一侧，静风天气重于有风天气。污染物排放量随燃油类型、车型、耗油量而变化，一般重型车多于中、轻型车。汽油车一氧化碳、碳氢化合物排放量大，而柴油车二氧化硫、颗粒物、甲醛污染重于汽油车。根据同类项目情况，一般汽车尾气对 50~100m 范围内的居民的影响甚小；对 20m~50m 范围内的住户，通过与空气扩散，路边绿化带和植被的吸附作用，尾气对其影响预计不大。

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），对于公路、铁路等项目，应分别按项目沿线主要集中式排放源（如服务区、车站等大气污染源）排放的污染物计算其评价等级。本项目为市内公路，沿线不设置服务站、收费站、车站等集中式排放源，故本次评价不进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。从工程分析可知，项目建成通车后，汽车尾气中 NO_2、CO 的产生源强较小，且随着我国执行单车排放标准的不断提高，单车尾气的排放量将会不断降低，运输车种构成比例将更为优化，逐步减少高能耗、高排污的车种比例，汽车尾气排放将大大降低；因此评价认为公路建设对沿线空气质量带来的影响轻微。区域环境空气质量仍可控制在《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中二级标准限值内。

5.3.3 大气环境影响自查表

本项目大气环境影响评价自查表详见**表 5.3-3**。

表 5.3-3　项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级□		二级□		三级☑		
	评价范围	边长=50km□		边长 5～50km□		边长=5 km□		
评价因子	SO_2+NOx 排放量	≥2000t/a□		500~2000t/a□		＜500 t/a□		
	评价因子	基本污染物（CO、NO_2、非甲烷总烃） 其他污染物（）				包括二次 PM2.5□ 不包括二次 PM2.5□		
评价标准	评价标准	国家标准□		地方标准□		附录 D □		其他标准□
现状评价	环境功能区	一类区□		二类区☑		一类区和二类区□		
	评价基准年	（2024）年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□		主管部门发布的数据☑		现状补充监测□		
	现状评价	达标区☑				不达标区□		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源□ 本项目非正常排放源□ 现有污染源□		拟替代的污染源□		其他在建、拟建项目污染源□		区域污染源☑
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD□	ADMS□	AUSTAL2000□	EDMS/AEDT□	CALPUFF□	网格模型□	其他☑
	预测范围	边长≥50km□		边长 5～50km□		边长=5km□		
	预测因子	预测因子（CO、NO_2）				包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$□		
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{本项目}$最大占标率≤100%☑				$C_{本项目}$最大占标率＞100% □		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{本项目}$最大占标率≤10%□			$C_{本项目}$最大标率＞10% □		
		二类区	$C_{本项目}$最大占标率≤30%☑			$C_{本项目}$最大标率＞30% □		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（ ）h		$C_{非正常}$占标率≤100% □		$C_{非正常}$占标率＞100%□		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{叠加}$达标☑				$C_{叠加}$不达标□		
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% □				k＞-20% □		
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（ ）				有组织废气监测□ 无组织废气监测□		无监测☑
	环境质量监测	监测因子：（ ）				监测点位数（2）		无监测（☑）
评价结论	环境影响	可以接受☑				不可以接受□		
	大气环境防护距离	距（ / ）厂界最远（ / ）m						
	污染源年排放量	SO_2：（/）t/a	NOx：（/）t/a	颗粒物：（/）t/a		非甲烷总烃：（/）t/a		

注：“□”为勾选项，填“√”；“（ ）”为内容填写项

5.4 声环境影响预测评价

5.4.1 施工期声环境影响预测评价

5.4.1.1 施工期噪声污染及其特点

施工期噪声影响主要是公路施工的影响。公路建设施工阶段的主要噪声源来自施工机械的施工噪声和运输车辆的辐射噪声，这部分噪声虽然是暂时的，但由于拟建项目施工机械较多，这些施工机械一般都具有高噪声、无规划等特点。根据公路施工特点，可以把施工过程主要分为三个阶段，即基础施工、路面施工、交通工程施工。以下分别介绍这三个阶段主要使用的施工工艺和施工机械。

（1）基础施工

这一工序是公路耗时最长、所用施工机械最多、噪声最强的阶段。该阶段主要包括处理地基、路基处理、挖填土方、逐层压实路面等施工工艺，这一过程还伴随着大量运输物料车辆进出施工现场。该阶段需用的施工机械包括装载机、振动式压路机、推土机、平地机、挖掘机等。

（2）路面施工

这一工序续路基施工结束后开展，主要是对全线路面处理，用到的设备主要是大型铺路机，该时段公路施工噪声相对路基施工段较小。

（3）交通工程施工

这一工序主要是对公路沿线的警示标志、路面漆划标线、护栏、信号灯等相应的交通管理设施进行安装。该工序基本不使用大型施工机械，因此噪声影响较小。由此，道路基础施工阶段是噪声影响最大的阶段。此外，在基础施工作业过程中，伴有建筑材料的运输车辆所带来的噪声，建材运输时，运输道路会不可避免利用现有道路，这些运输车辆发出的噪声会对沿线声环境敏感点产生一定的影响。

5.4.1.2 施工期噪声影响预测

道路施工产生的噪声主要表现在以下几点：

（1）施工机械种类繁多，不同施工阶段有不同的施工机械，同一施工阶段投入的施工机械也有多有少，使道路施工噪声具有偶然性的特点。

（2）不同设备的噪声源特性不同，其中有些设备噪声呈振动式的、突发的及脉冲性的，对人的影响较大；有些设备（如搅拌机）频率低沉，不易衰减，而且使人感觉烦

躁。施工机械的噪声均较大，但它们之间声级相差仍然较大，有些设备的运行噪声可达90dB（A）以上。

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

（4）施工设备与其影响的范围相对较小，施工设备噪声基本上可以认作点声源。

（5）对具体路段的道路而言，施工噪声污染仅发生在一段时间内。

（6）噪声源分布主要存在以下特点：

①压路机、推土机、平地机等筑路机械主要分布在公路征地红线用地范围内；

②挖掘机、装载机等主要集中在土石方量比较大的路段；

③搅拌机主要集中在施工场地内；

④运输车辆主要行驶于施工场地。

5.4.1.3 施工噪声预测方法与预测模式

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

（1）计算某个声源在预测点的倍频带声压级

$$L_{oct}(r)=L_{oct}(r_0)-20\lg\left(\frac{r}{r_0}\right)-\Delta L_{oct} \qquad (5.4\text{-}1)$$

式中，Loct（r）：点声源在预测点产生的倍频带声压级；

Loct（r_0）：参考位置 r_0 处的倍频带声压级；

R：预测点距声源的距离，m；

r_0：参考位置距声源的距离，m；

$\Delta Loct$：各种因素引起的衰减量（包括声屏障、遮挡物、空气吸收、地面效应等引起的衰减量）。

如果已知声源的倍频带声功率级 $Lw\ oct$，且声源可看作是位于地面上的，则

$$L_{oct}（r_0）=L_{W\ oct}-20\lg r_0-8 \qquad (5.4\text{-}2)$$

（2）由各倍频带声压级合成计算出该声源产生的声级 LA。

（3）计算总声压级

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 *LA in,i*，在 T 时间内该声源工作时间为 *tin,i*；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 *LA out,j*，在 T 时间内该声源工作时间为 *tout,j*，则预测点的总等效声级为：

$$Leq(T)=10\lg\left(\frac{1}{T}\right)\left[\sum_{i=1}^{N}t_{in,j}10^{0.1L_{A\ in,i}}+\sum_{j=1}^{M}t_{out,j}10^{0.1L_{A\ out,j}}\right] \qquad (5.4\text{-}3)$$

式中，T：计算等效声级的时间；

N：室外声源个数；

M：等效室外声源个数。

针对不同施工机械噪声源计算出不同施工阶段的施工噪声污染范围，以便施工单位在施工时结合实际情况采取适当的噪声污染防治措施。

5.4.1.4 施工噪声影响分析

（1）施工机械噪声源强

各施工机械场界噪声环境排放情况见下**表 5.4-1**。

表 5.4-1　主要施工机械不同距离处的噪声级　（dB）

机械名称	5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	280m	300m
装载机	90	84	78	72	68.5	66	64	60.5	58	55	54.5
压路机	86	80	74	68	64.5	62	60	56.5	54	51	50.5
推土机	86	80	74	68	64.5	62	60	56.5	54	51	50.5
平地机	90	84	78	72	68.5	66	64	60.5	58	55	54.5
挖掘机	84	78	72	66	62.5	60	58	54.5	52	49	48.5
摊铺机	87	81	75	69	65.5	63	61	57.5	55	52	51.5
注：数据摘自《公路建设项目环境影响评价规范》附录 C 5m 处的噪声级为施工机械实测噪声源强。											

（2）施工噪声影响分析

通过对**表 5.4.1** 的分析可得出如下结论：

①在实际施工过程中可能出现多台机械同时在一处作业，则此时施工噪声影响的范围比预测值还要大，鉴于实际情况较为复杂，很难一一用声级叠加公式进行计算。

②各施工机械在场界处的噪声一般达不到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的夜间限值的规定。施工噪声将对沿线声环境质量产生一定的影响，按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准进行分析，噪声影响白天将主要出现在距施工场地约 80m 范围内，夜间将主要出现在距施工场地 300m 范围内。

③本项目道路施工不同阶段施工机械噪声会对其影响范围内距离较近的敏感点声环境造成一定的影响。本项目建设受影响范围是以高噪声的施工机械推算的，一般的施工机械影响范围较小，因此实际施工噪声的影响程度应比推算值低一些。

④施工噪声主要发生在路基施工、路面施工和桥梁施工阶段，因此，做好上述时期施工期的噪声防护和治理工作十分重要。公路施工噪声是社会发展过程中的短期污染行为，一般的居民均能理解。但是作为建设施工单位为保护沿线居民的正常生活和休息，应合理地安排施工进度和时间，文明施工、环保施工，对项目沿线距离本项目较近（距本项目 80m 范围内）的敏感点在施工阶段应重点关注并采取必要的噪声控制措施（如设置施工围挡、移动式声屏障等），降低施工噪声对环境的影响。

本工程在离施工场界较近（100m 距离内）的 2 处居民区设置彩钢板连续声屏障围挡，施工围挡设置在靠近居民区一侧，施工围挡高度不低于 2.5m，其他区域路段围挡设置高度不低于 1.8 米，施工围挡设置情况见**表 5.4-2**。

表 5.4-2　施工围挡设置一览表

序号	保护目标名称	路线桩号	位置	距离红线距离（m）	施工围挡高度（m）	设置围挡长度（m）
1	朝婉商务大厦	K0+715～K0+746.038	路左	5	2.5	86
	后库社区	K0+660～K0+746.038		35		
2	长丽大厦	K0+725～K0+746.038	路右	20	2.5	46
	沙塘社区	K0+700～K0+746.038		60		
3	其他路段	K0+016.219～K0+660	路左	/	1.8	644
		K0+016.219～K0+700	路右	/		684

5.4.1.5 振动环境影响分析与评价

敏感点处施工振动预测模式如下：

$$VL_{z施} = VL_{z0} - 20lg\left(\frac{r}{r_0}\right) - \Delta L_z$$

式中：$VL_{z施}$—距离振源 r 处的施工机械振动级，dB；

VL_{z0}—距离振源 r0 处测定的施工机械振动级，dB；

r—预测点与施工机械之间的距离，（m）；

r_0—距施工机械参考距离，r_0=10m；

ΔL_z—附加衰减修正量，dB。

根据类比调查与监测确定的振动源强，参照《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“工业集中区”标准，预测主要施工机械引起地表振动的达标距离如**表 5.4-3**。

表 5.4-3　主要施工机械地表振动防护距离表

主要施工机械名称	距振源水平距离 10m 处振级（铅垂向 Z 振级，dB）	达标距离（m）	
		昼间（75dB）	夜间（72dB）
钻机	83	25	35
搅拌机	74	9	13
打桩机	98	141	200
挖掘机	78	14	20
推土机	79	16	22
压路机	82	22	32
自卸车	75	10	14

从预测结果可以看出，除打桩机外，施工设备产生的振动，在距振源 35m 处 Z 振动级小于或接近 72dB，满足《城市区域环境振动标准》中“工业集中区”夜间 72dB 的振动标准要求。本工程打桩作业工程线位两侧评价范围内无敏感点分布，施工作业产生的振动影响较小。

5.4.2 运营期噪声影响预测与评价

5.4.2.1 预测模式

根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）中的交通噪声预测模式进行预测，其预测思路是先按大中小型车分别求出小时等效声级，再将各类型车等效声级叠加求得总车流等效声级，最后再与现状监测的背景值叠加得出最终预测噪声值，并评价其是否超标及超标量。

某一类型（大、中、小型车）车辆小时等效声级计算公式如下：

$$Leq(h)_i = \left(\overline{L_{0E}}\right)_i + 10\lg\left(\frac{N_i}{V_i T}\right) + \Delta L_{距离} + 10\lg\left(\frac{\Psi_1 + \Psi_2}{\pi}\right) + \Delta L - 16$$

式中：$Leq(h)_i$—第 i 类车的小时等效声级，dB(A)；

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

N_i—昼间，夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h；

V_i—第 i 类车的平均车速，km/h；

T—计算等效声级的时间，1h；

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

$\Delta L_{距离}$=10lg（7.5/r），小时车流量小于 300 辆/小时 $\Delta L_{距离}$=15lg（7.5/r）；

r—从车道中心线到预测点的距离，m，上式适用于 r>7.5 m 的预测点的噪声预测；

Ψ_1、Ψ_2—预测点到有限长路段两端的张角，弧度，见**图 5-1** 所示；

ΔL——由其他因素引起的修正量，dB（A），可按下式计算：

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

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

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

式中：ΔL_1——线路因素引起的修正值，dB（A）；

$\Delta L_{坡度}$——公路纵坡修正量，dB（A）；

$\Delta L_{路面}$——公路路面材料引起的修正量，dB（A）；

ΔL_2——声波传播途径中引起的衰减量，dB（A）；

A_{atm}—空气吸收引起的衰减；dB(A)；

A_{gr}—地面效应衰减，dB(A)；

A_{bar}—障碍物衰减，dB(A)；

A_{misc}—其他多方面原因引起的衰减，dB(A)；

ΔL_3——由反射等引起的修正量，dB（A）。

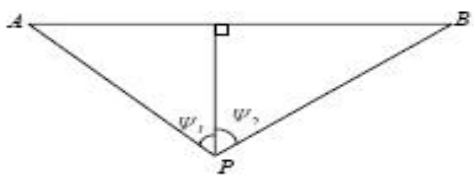


图 5-1　有限路段的修正函数，A—B 为路段，P 为预测点

（2）总车流交通噪声值

总车流等效声级，计算公式如下：

$$Leq(T)=10\lg\left(10^{0.1Leq(h)大}+10^{0.1Leq(h)中}+10^{0.1Leq(h)小}\right)$$

式中：$L_{eq}(T)$—总车流等效声级，dB（A）。

$L_{eq}(h)_{大}$、$L_{eq}(h)_{中}$、$L_{eq}(h)_{小}$——分别为大、中、小型车的小时等效声级，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。

（3）最终预测值

最终要评价的预测值应该是总车流交通噪声值加上背景值，计算公式如下：

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

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

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

$(L_{eq})_{背}$——预测点的环境噪声背景值，dB（A）。

5.4.2.2 模式参数

（1）车辆能量平均 A 声级$\overline{(L_{0E})}$

车辆能量平均 A 声级与车速、车辆类型，7.5m 处的车辆能量平均 A 声级见**表 3.9-11**、**表 3.9-13**。

（2）小时车流量（N）

由本项目工程可行性研究报告提供的交通量预测值推算各评价年的小时车流量详见**表 3.8-6**。

（3）线路因素引起的修正量

①纵坡修正量$\Delta L_{坡度}$

公路纵坡修正量$\Delta L_{坡度}$可按下式计算：

大型车：$\Delta L_{坡度}=98\times\beta$

中型车：$\Delta L_{坡度}=73\times\beta$

小型车：$\Delta L_{坡度}=50\times\beta$

式中：$\Delta L_{坡度}$—公路纵坡修正量；

β——道路纵坡坡度，%。

②路面修正量$\Delta L_{路面}$

不同路面的噪声修正量见**表 5.4-4**。

表 5.4-4　常见路面噪声修正量　　单位：dB(A)

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

（4）声波传播途径中引起的衰减量

①障碍物屏蔽引起的衰减（A_{bar}）

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

如**图 5-2** 所示，S、O、P 三点在同一平面内且垂直于地面。

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

在噪声预测中，声屏障插入损失的计算方法需要根据实际情况作简化处理。

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

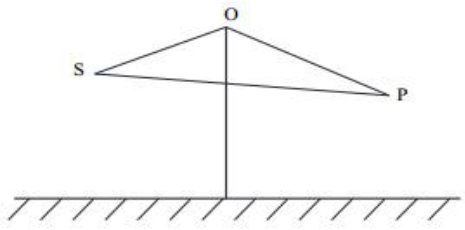


图 5-2　无限长声屏障示意图

A：有限长薄屏障在点声源声场中引起的衰减

首先计算**图 5-3** 所示三个传播途径的声程差δ_1，δ_2，δ_3 和相应的菲涅尔数 N_1、N_2、N_3。声屏障引起的衰减按下式计算：

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

式中：A_{bar}——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

N_1、N_2、N_3——**图 5-3** 所示三个传播途径的声程差δ_1，δ_2，δ_3相应的菲涅尔数。

当屏障很长（作无限长处理）时，仅可考虑顶端绕射衰减，按下式进行计算。

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

式中：A_{bar}——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

N_1——顶端绕射的声程差δ_1相应的菲涅尔数。

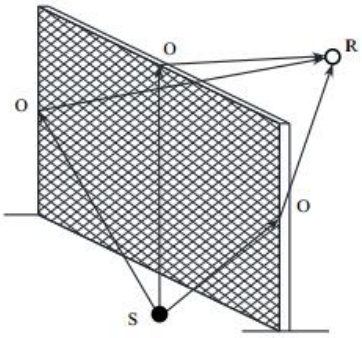


图 5-3　有限长声屏障传播路径

B：双绕射计算

如图 5-4 所示的双绕射情形，绕射声与直达声之间的声程差δ由下式计算：

$$\delta=\left[\left(d_{ss}+d_{sr}+e\right)^2+a^2\right]^{\frac{1}{2}}-d$$

式中：

δ——声程差，m；

a——声源和接收点之间的距离在平行于屏障上边界的投影长度，m；

d_{ss}——声源到第一绕射边的距离，m；

d_{sr}——第二绕射边到接收点的距离，m；

e——在双绕射情况下两个绕射边界之间的距离，m；

d——声源到接收点的直线距离，m。

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

减。

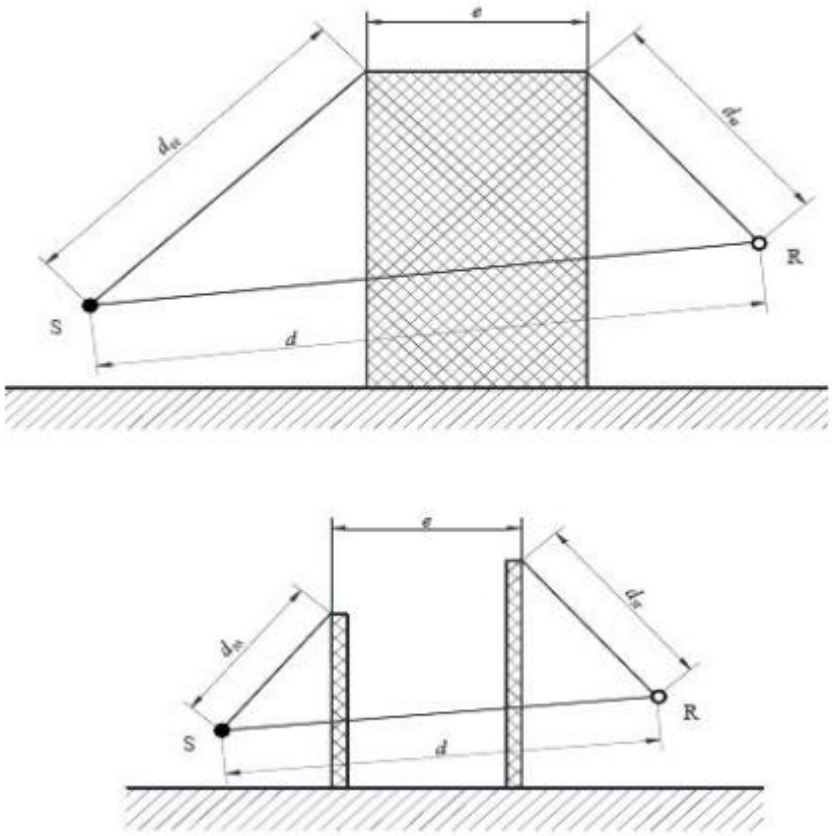


图 5-4　利用建筑物、土堤作为厚屏障

C：屏障在线声源声场中引起的衰减

无限长声屏障参照下式计算：

$$A_{bar}=\begin{cases}10\lg\dfrac{3\pi\sqrt{1-t^2}}{4\arctan\sqrt{\dfrac{1-t}{1+t}}} & t=\dfrac{40f\delta}{3c}\leqslant 1\\[2ex] 10\lg\dfrac{3\pi\sqrt{t^2-1}}{2\ln\left(t+\sqrt{t^2-1}\right)} & t=\dfrac{40f\delta}{3c}>1\end{cases}$$

式中：A_{bar}——障碍物屏蔽引起的衰减，dB；

f——声波频率，Hz；

δ——声程差，m；

c——声速，m/s。

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

在使用上式计算声屏障衰减时，当菲涅尔数 0＞N＞-0.2 时也应计算衰减量，同时保证衰减量为正值，负值时舍弃。

有限长声屏障的衰减量（A_{bar}）可按下式近似计算：

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

式中：A_{bar}——有限长声屏障引起的衰减，dB；

β——受声点与声屏障两端连接线的夹角，（°）；

θ——受声点与线声源两端连接线的夹角，（°）；

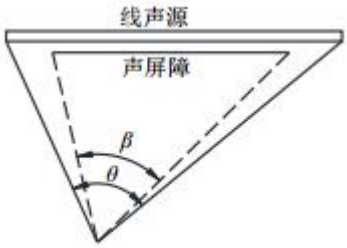


图 5-5　受声点与线声源两端连接线的夹角（遮蔽角）

②障碍物屏蔽引起的衰减（A_{atm}）

大气吸收引起的衰减按下式计算：

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

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 5.4-5**）；

r——预测点距声源的距离；

r_0——参考位置距声源的距离。

表 5.4-5　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)							
		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。

③地面效应引起的衰减（A_{gr}）

当声波越过疏松地面传播时，或大部分为疏松地面的混合地面，且在接受点仅计算 A 声级的前提下，A_{gr}可用下式计算：

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

式中：A_{gr}--地面效应引起的衰减值，dB；

d --声源到接受点的距离，m；

h_m --传播路径的平均离地高度，m；h_m=面积 F/d，可见下图。

若A_{gr}计算出负值，A_{gr}可用 0 代替。

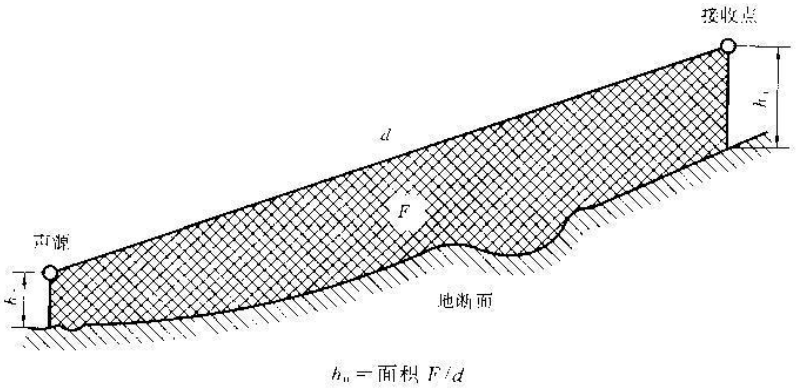


图 5-6　估计平均高度 h_m 的方法

④其他方面效应引起的衰减（A_{misc}）

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

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 5-7**。

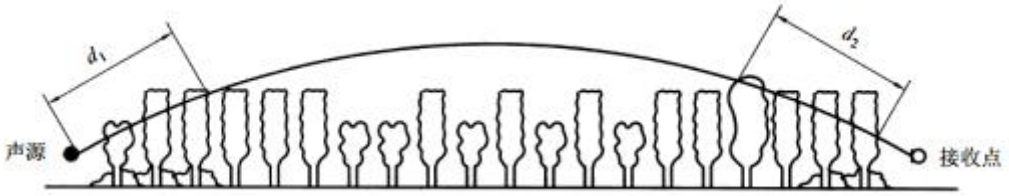


图 5-7　通过树和灌木时噪声衰减示意图

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 5.4-6 中的第一行给出了通过总长度为 10m 到 20m 之间的乔灌结合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 5.4-6　倍频带噪声通过林带传播时产生的衰减

项目	传播距离 d/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

B：建筑群噪声衰减（A_{hous}）

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

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

式中 $A_{hous,1}$ 按上式计算，单位为 dB。

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

式中：B——沿声传播路线上的建筑物的密度，等于建筑物总平面面积除以总

地面面积（包括建筑物所占面积）；

d_b——通过建筑群的声传播路线长度，按下式计算，d_1 和 d_2 如**图 5-8** 所示。

$$d_b = d_1 + d_2$$

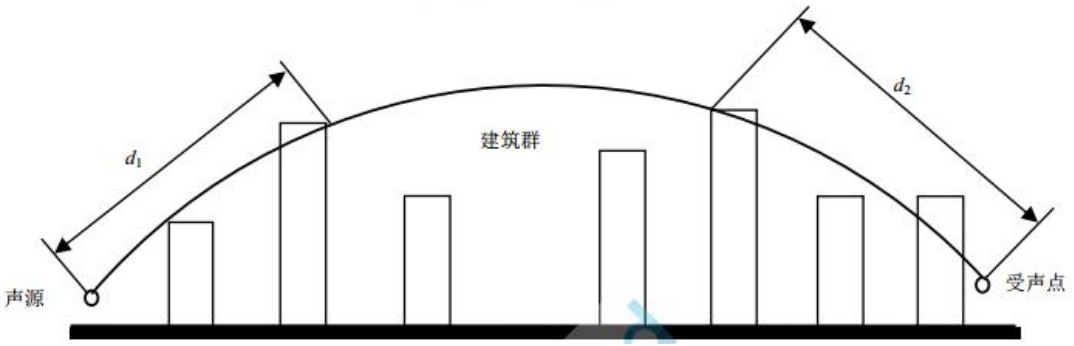


图 5-8　建筑群中声传播路径

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

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

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

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

（5）两侧建筑物的反射声修正量（ΔL_3）

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

两侧建筑物是反射面时：

$$\Delta L_3 = 4H_b / w \leqslant 3.2dB$$

两侧建筑物是一般吸收性表面：

$$\Delta L_3 = 2H_b / w \leqslant 1.6dB$$

两侧建筑物为全吸收表面：

$$\Delta L_3 \approx 0$$

式中：ΔL_3 ——两侧建筑物的反射声修正量，dB（A）；

w ——为线路两侧建筑物反射面的间距，m；

H_b——为建筑物的平均高度，h 取线路两侧较低一侧高度平均值代入。

5.4.2.3 交通噪声预测评价

（1）道路横断面

主线设计车速 60km/h，双向 6 车道，红线（路基）宽度 42m，全长 729.819m，其构成为：42m=3m 人行道+3.5m 自行车道+1.5m 绿化带+11.5m 机动车道+3m 中央分隔带+11.5m 机动车道+1.5m 绿化带+3.5m 非机动车道+3m 人行道

（2）本项目全线为沥青混凝土路面。

（3）背景噪声的选取

敏感点环境噪声现状值和环境背景值取两天同时段监测高值，详见**表 5.4-7**。

表 5.4-7　敏感点环境噪声现状值和环境背景值　单位：dB

测点编号	敏感点	评价区	环境噪声现状值		环境噪声背景值	
			昼间	夜间	昼间	夜间
S2	新塘街道沙塘社区	2 类				
S3-1	朝婉商务大厦	2 类				
S3-2						
S3-3						
S4-1	新塘街道后库社区	2 类				
S4-2						
S4-3						
S5-1	长丽大厦	2 类				
S5-2						
S5-3						
S6-1	新塘街道沙塘社区	2 类				
S6-2						
S6-3						
S8	新塘街道后库社区	2 类				
S9	新塘街道沙塘社区	2 类				

5.4.2.4 水平向交通噪声预测与分析

评价根据《声环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）和《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）推荐的预测模式，在综合考虑预测点距离衰减、线路修正（纵坡和路面）、大气吸收衰减的基础上（不考虑绿化及建筑物衰减），根据已计算出的单车噪声源强、平均车速和交通量，对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贡献值进行预测。交通噪声影响预测为不叠加环境噪声背景值的情况下，只考虑预测点距离衰减和路面吸收的衰减，不考虑环境中的其它各种附加声衰减条件下，在平路基、开阔、平坦的地形条件下，预测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。项目交通噪声水平向预测结果见**表 5.4-8**，预测结果图见**图 5-9**、**图 5-10**。

由预测结果可知：

（1）运营期近期：

①昼间：可达到 4a 类区标准限值，距道路边界线外 9m 时可以达到 2 类区标准限值。

②夜间：距道路边界线外 11m 可达到 4a 类区标准限值，距道路边界线外 23m 可达到 2 类区标准限值。

（2）运营期中期：

①昼间：可达到 4a 类区标准限值，距道路边界线外 13m 时可以达到 2 类区标准限值。

②夜间：距道路边界线外 14m 可达到 4a 类区标准限值，距道路边界线外 26m 可达到 2 类区标准限值。

（3）运营期远期：

①昼间：可达到 4a 类区标准限值，距道路边界线外 14m 时可以达到 2 类区标准限值。

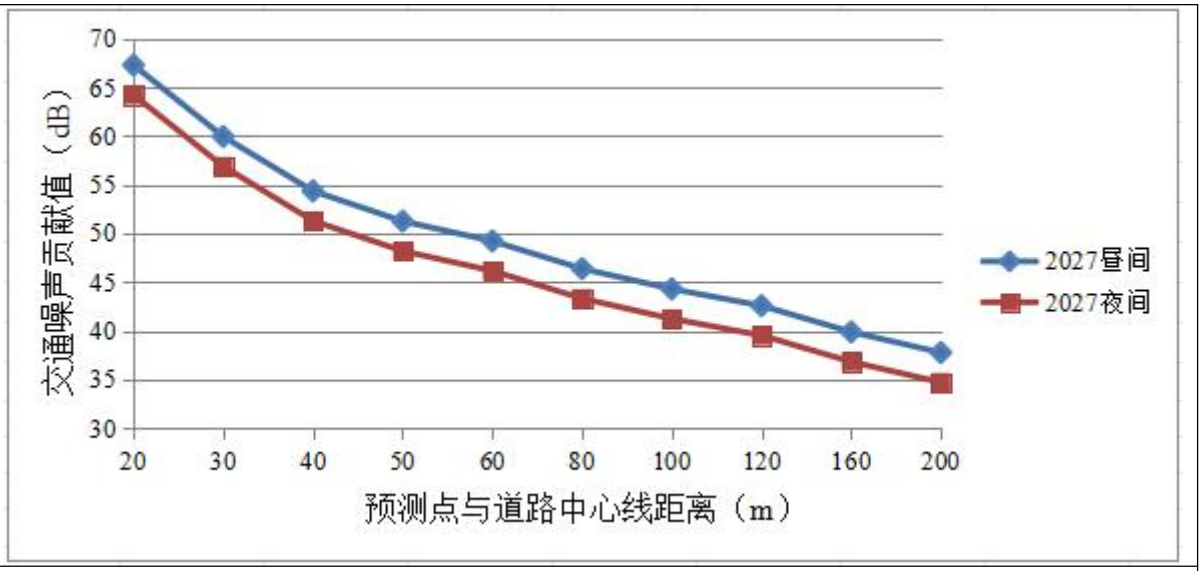
②夜间：距道路边界线外 14m 可达到 4a 类区标准限值，距道路边界线外 27m 可达到 2 类区标准限值。

项目运营近期、中期、远期交通噪声预测值随着车流量增加会存在超标现象，拟建道路沿线路两侧 200m 范围内随距离增大受交通噪声影响呈明显衰减趋势。需采取相应的噪声防护措施以减少噪声影响。项目道路应加强道路管理，两旁绿化带应尽量种植吸声能力强的绿化植物，将起到一定的隔声作用，在敏感点路段严格控制车速、禁止鸣笛等措施。

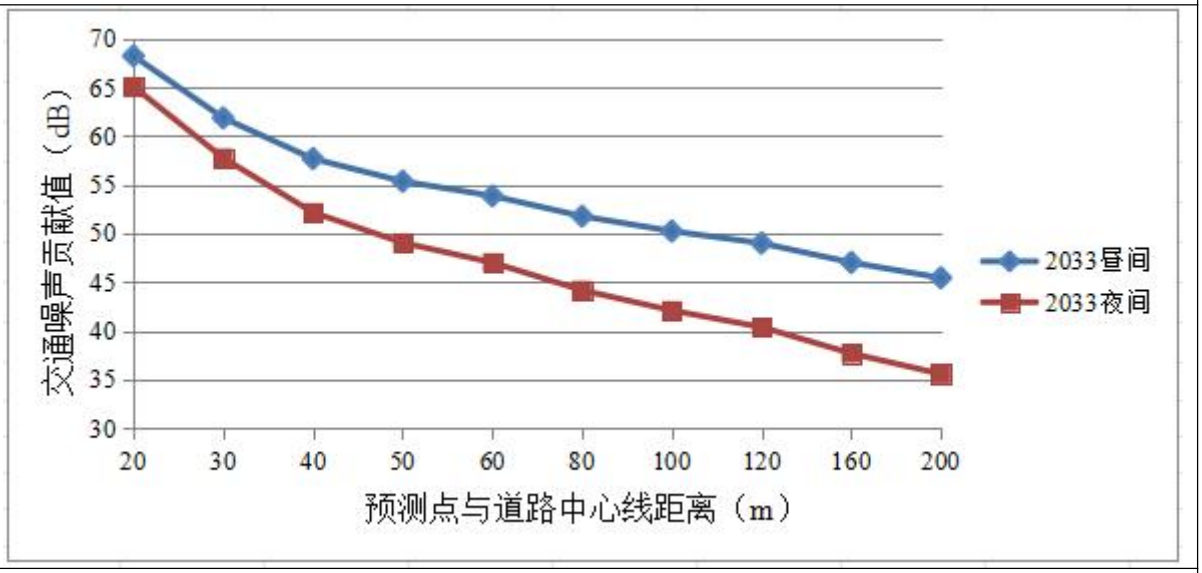
表 5.4-8　项目交通噪声水平向预测结果　单位：dB

距离道路中心线距离（m）		近期贡献值（2027）		中期贡献值（2033）		远期贡献值（2041）	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
20		67.29	64.23	68.23	65.08	68.54	65.38
30		59.95	56.89	61.86	57.75	62.16	58.06
40		54.35	51.29	57.67	52.15	57.98	52.45
50		51.25	48.19	55.35	49.04	55.66	49.35
60		49.21	46.15	53.85	47.00	54.16	47.31
80		46.37	43.31	51.76	44.16	52.06	44.47
100		44.29	41.23	50.23	42.08	50.54	42.38
120		42.57	39.51	48.99	40.37	49.30	40.67
160		39.87	36.81	47.01	37.67	47.32	37.97
200		37.75	34.69	45.43	35.55	45.73	35.86
4a 类达标距离（m）	距离道路中心线	16	33	17	35	18	35
	距离道路边界线	/	11	/	14	/	14
2 类达标距离（m）	距离道路中心线	30	44	34	47	35	48
	距离道路边界线	9	23	13	26	14	27

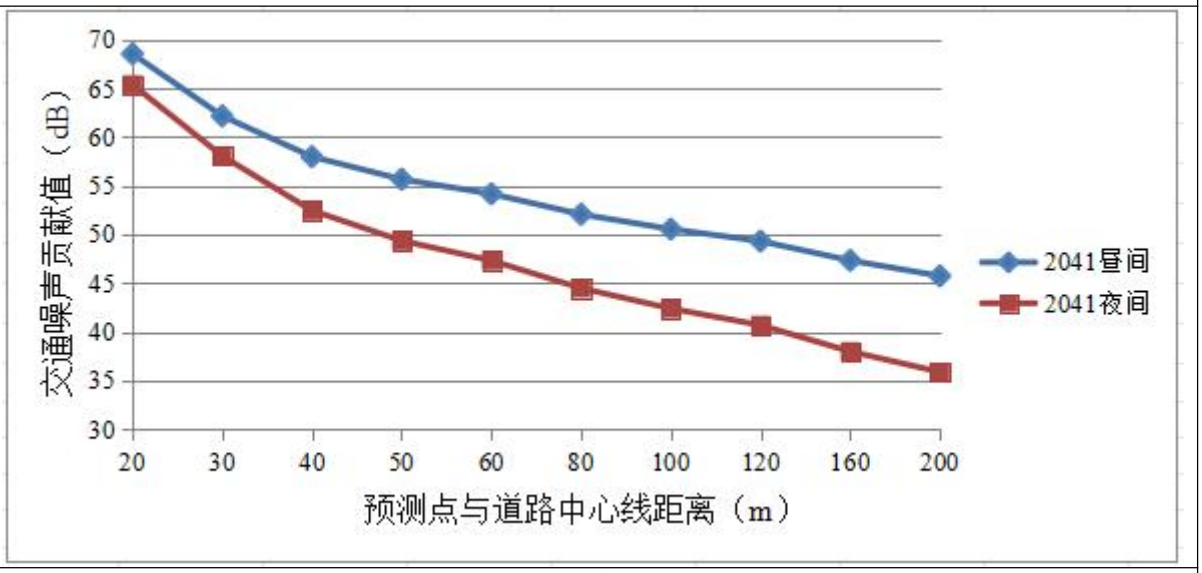
备注：“/”表示达标距离在边界线内。



近期噪声变化趋势

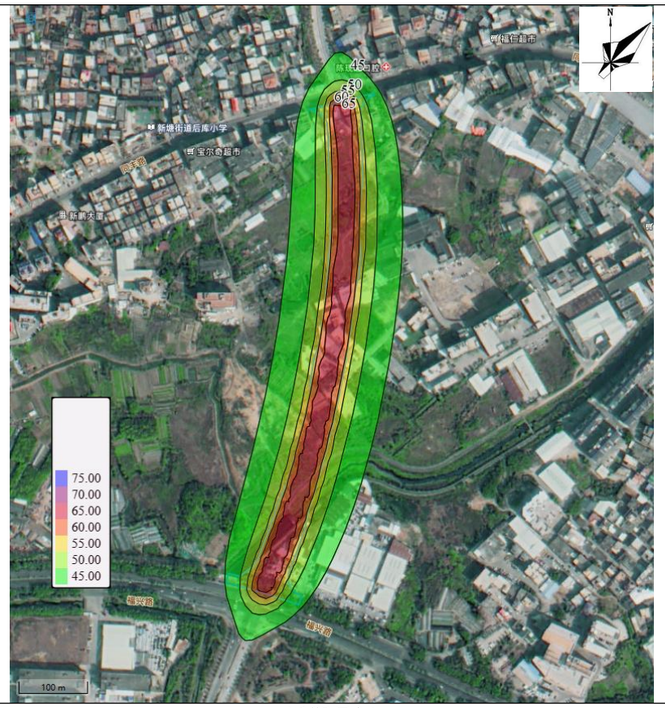


中期噪声变化趋势

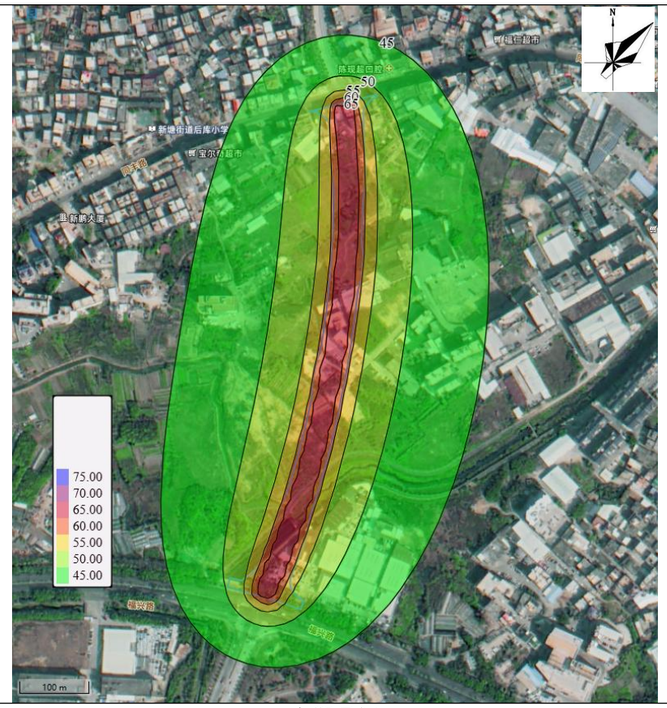


远期噪声变化趋势

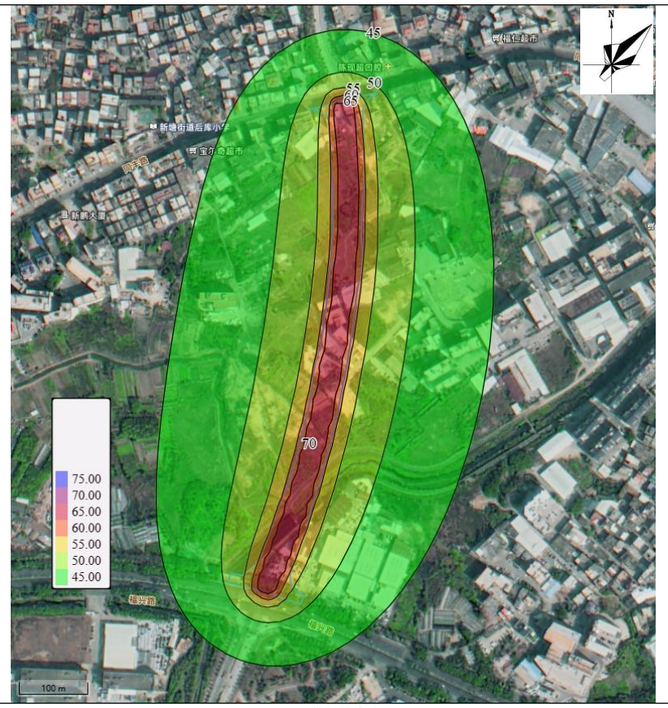
图 5-9　项目交通噪声影响预测结果水平向衰减曲线图



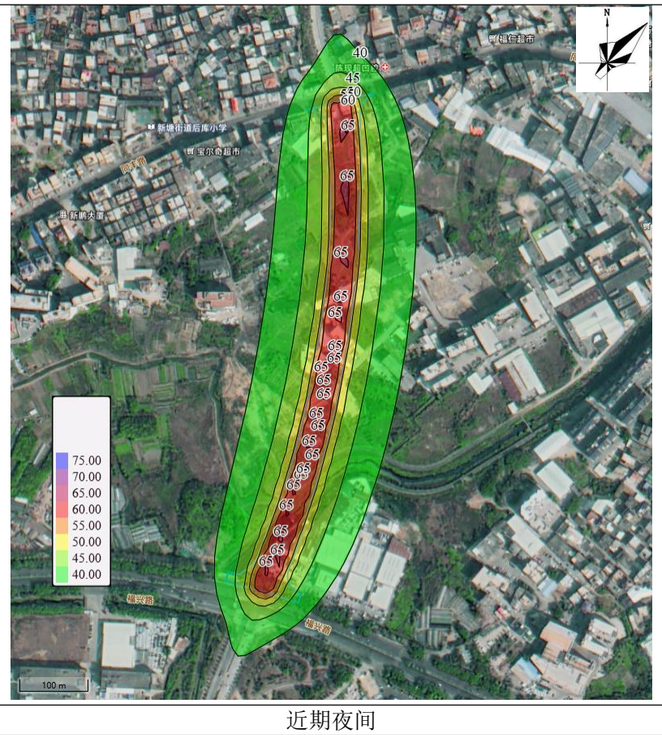
近期昼间



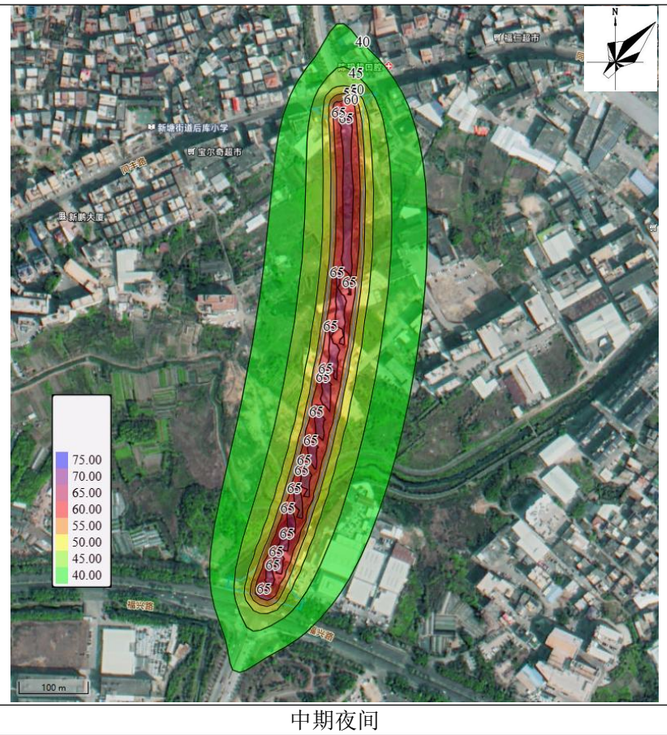
中期昼间



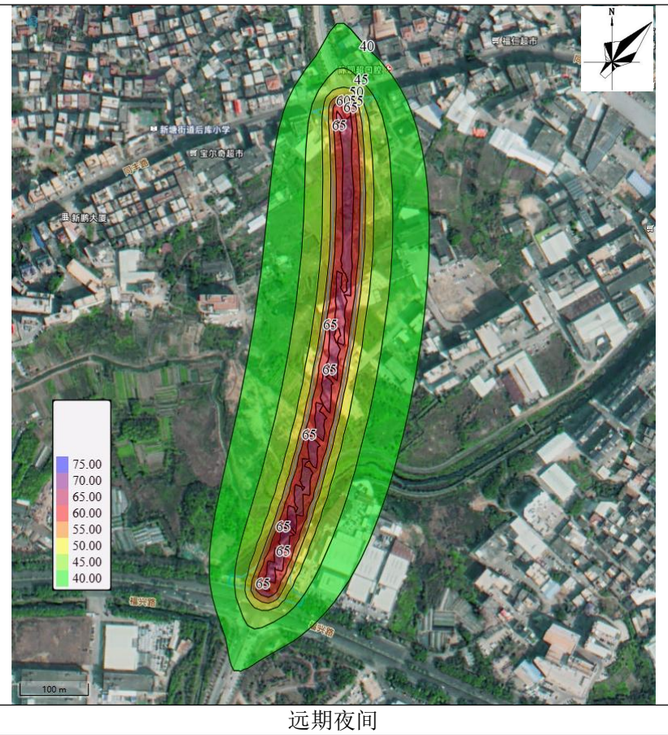
远期昼间



近期夜间



中期夜间



远期夜间

图 5-10　噪声等声线图

5.4.2.5 公路两侧铅垂向交通噪声影响预测与评价

为了解和掌握运营期交通噪声对拟建道路两侧一定距离内离地面不同高度的影响分布状况，同样假设在平坦开阔、线段等特定环境条件下，不考虑线路两侧树木与地上物对声波的遮挡等声传播附加衰减，以及环境的背景噪声，只考虑声波的几何衰减与地面吸收和空气吸收、地面反射。由**表 5.4-9~表 5.4-12** 和**图 5-11~图 5-14** 可知，以楼层为例（设层高为 3m），其 2～5 层声级较高，6 层起随着楼层的增高其影响声级值呈直线递减走势，这表明 2～6 层受路面反射声的叠加影响较大，其中以 5 层的户外最为突出，声级最高。

表 5.4-9　S3 点位铅垂向噪声分布　　单位：dB

楼层	层高(m)	近期贡献值（2027）		中期贡献值（2033）		远期贡献值（2041）	
	预测高度(m)	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	1.2	44.25	41.19	49.36	42.04	49.67	42.34
2	4.2	44.95	41.89	50.11	42.74	50.41	43.05
3	7.2	45.64	42.58	50.85	43.44	51.15	43.74
4	10.2	46.31	43.25	51.57	44.10	51.87	44.41
5	13.2	46.90	43.84	52.21	44.70	52.52	45.00
6	16.2	47.24	44.18	52.6	45.04	52.91	45.34
7	19.2	47.38	44.32	52.78	45.17	53.08	45.47
8	22.2	47.41	44.35	52.85	45.21	53.15	45.51
9	25.2	47.40	44.34	52.88	45.20	53.18	45.50
10	28.2	47.34	44.28	52.85	45.13	53.16	45.43
11	31.2	47.25	44.19	52.81	45.04	53.12	45.35
12	34.2	47.16	44.11	52.77	44.96	53.07	45.26
13	37.2	47.07	44.01	52.72	44.86	53.03	45.17
14	40.2	46.95	43.89	52.65	44.74	52.96	45.05
15	43.2	46.81	43.75	52.56	44.60	52.86	44.90
16	46.2	46.66	43.60	52.46	44.45	52.77	44.75
17	49.2	46.51	43.45	52.36	44.30	52.67	44.60
18	52.2	46.36	43.30	52.26	44.15	52.57	44.45
19	55.2	46.21	43.15	52.17	44.00	52.47	44.30
20	58.2	46.06	43.00	52.07	43.85	52.37	44.15

备注：朝婉商务大厦现状为 5 层建筑。

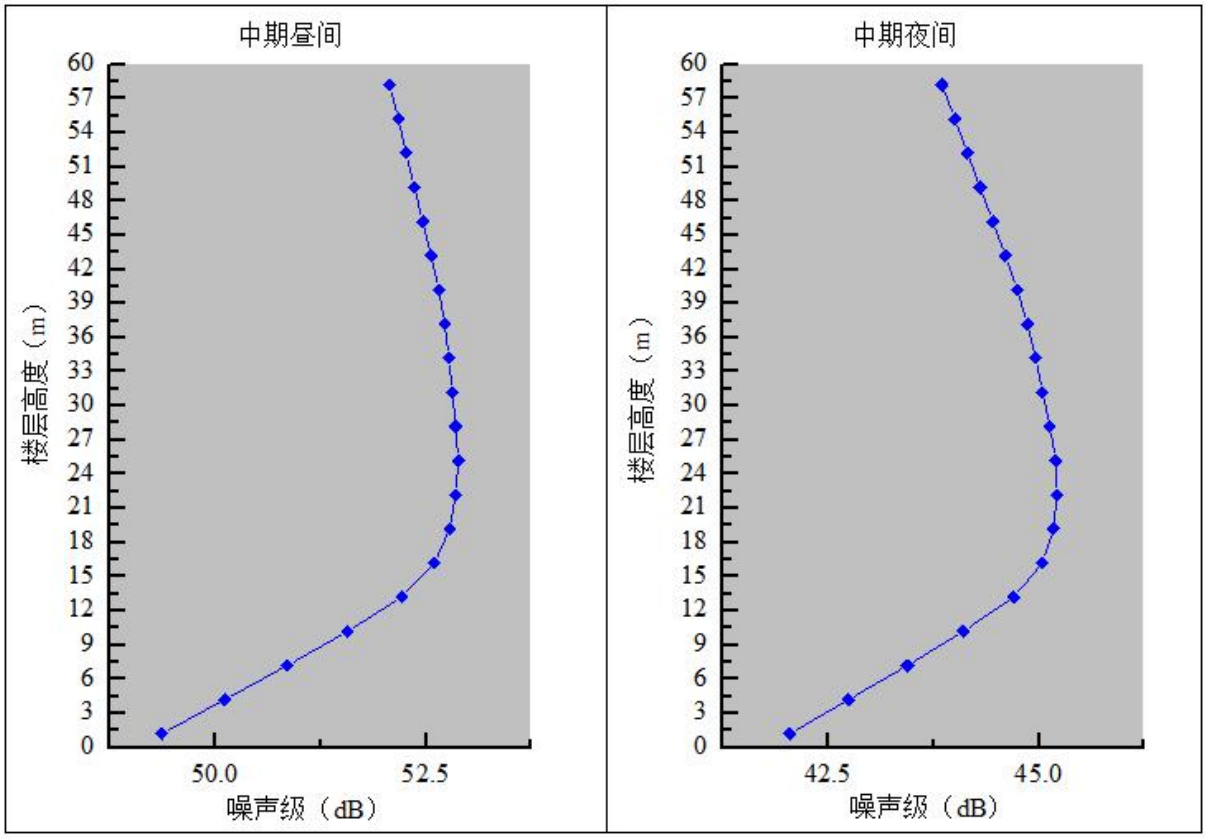


图 5-11　S3 点位中期交通噪声铅垂向变化趋势图

表 5.4-10　S4 点位铅垂向噪声分布　　单位：dB(A)

楼层	层高(m)	近期贡献值（2027）		中期贡献值（2033）		远期贡献值（2041）	
	预测高度(m)	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	1.2	43.95	40.89	49.99	41.74	50.30	42.04
2	4.2	44.61	41.55	50.64	42.40	50.95	42.71
3	7.2	45.26	42.20	51.28	43.06	51.59	43.36
4	10.2	45.90	42.84	51.91	43.69	52.22	43.99
5	13.2	46.50	43.45	52.52	44.30	52.83	44.60
6	16.2	47.07	44.02	53.10	44.87	53.40	45.17
7	19.2	47.41	44.35	53.46	45.20	53.76	45.51
8	22.2	47.56	44.50	53.63	45.35	53.94	45.65
9	25.2	47.58	44.52	53.68	45.37	53.99	45.68
10	28.2	47.55	44.49	53.68	45.34	53.99	45.65
11	31.2	47.48	44.42	53.64	45.27	53.95	45.58
12	34.2	47.39	44.33	53.58	45.18	53.89	45.49
13	37.2	47.29	44.24	53.52	45.09	53.82	45.39
14	40.2	47.19	44.13	53.45	44.99	53.76	45.29
15	43.2	47.09	44.03	53.38	44.88	53.69	45.18
16	46.2	46.98	43.92	53.31	44.77	53.62	45.07
17	49.2	46.86	43.80	53.23	44.65	53.54	44.96
18	52.2	46.73	43.67	53.14	44.52	53.45	44.83
19	55.2	46.60	43.54	53.05	44.39	53.35	44.69
20	58.2	46.46	43.41	52.95	44.26	53.26	44.56

备注：新塘街道后库社区 S4 点位现状为 6 层建筑。

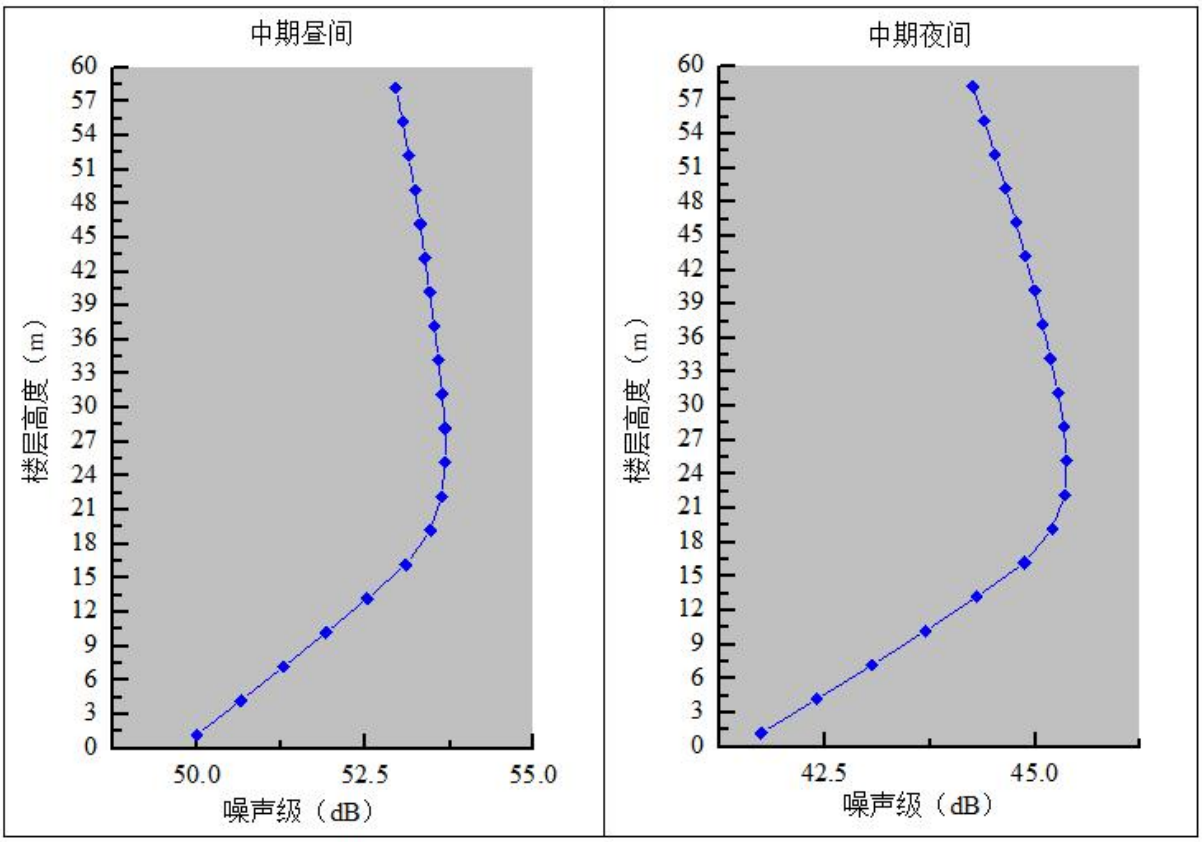


图 5-12　S4 点位中期交通噪声铅垂向变化趋势图

表 5.4-11　S5 点位铅垂向噪声分布　　单位：dB(A)

楼层	层高(m)	近期贡献值（2027）		中期贡献值（2033）		远期贡献值（2041）	
	预测高度(m)	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	1.2	40.77	37.72	46.90	38.57	47.21	38.87
2	4.2	41.17	38.12	47.33	38.97	47.64	39.27
3	7.2	41.57	38.51	47.76	39.36	48.06	39.66
4	10.2	41.95	38.89	48.18	39.74	48.48	40.05
5	13.2	42.33	39.27	48.59	40.12	48.90	40.43
6	16.2	42.70	39.64	49.00	40.50	49.30	40.80
7	19.2	43.07	40.01	49.39	40.86	49.70	41.16
8	22.2	43.42	40.36	49.78	41.21	50.08	41.51
9	25.2	43.74	40.68	50.12	41.53	50.43	41.83
10	28.2	43.94	40.88	50.36	41.73	50.66	42.03
11	31.2	44.06	41.00	50.50	41.85	50.81	42.16
12	34.2	44.10	41.04	50.56	41.89	50.87	42.19
13	37.2	44.10	41.04	50.59	41.90	50.89	42.20
14	40.2	44.10	41.04	50.61	41.89	50.91	42.19
15	43.2	44.09	41.03	50.62	41.88	50.92	42.18
16	46.2	44.04	40.99	50.60	41.84	50.91	42.14
17	49.2	43.98	40.92	50.56	41.78	50.87	42.08
18	52.2	43.92	40.86	50.52	41.71	50.83	42.01
19	55.2	43.85	40.79	50.48	41.64	50.79	41.95
20	58.2	43.78	40.72	50.44	41.57	50.75	41.88

备注：长丽大厦 S5 点位现状为 5 层建筑。

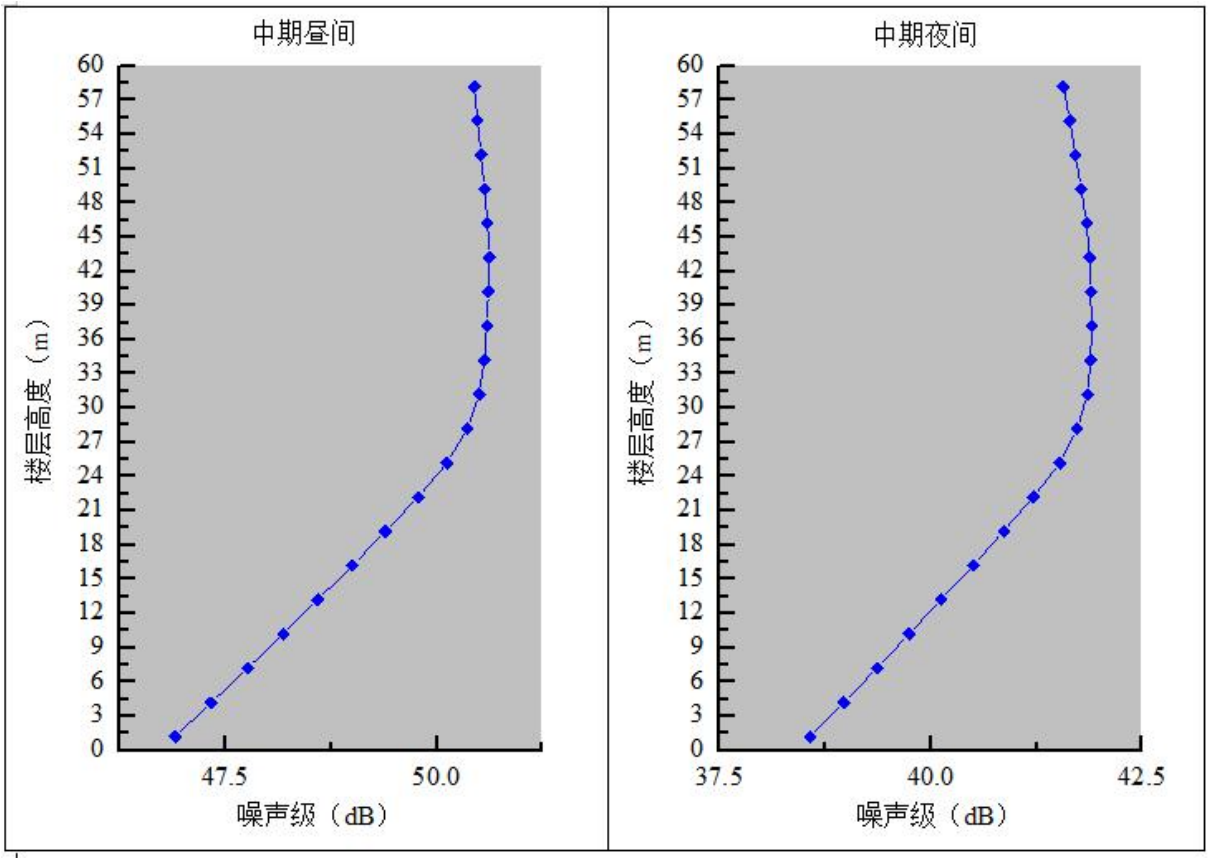


图 5-13　S5 点位中期交通噪声铅垂向变化趋势图

表 5.4-12　S6 点位铅垂向噪声分布　　单位：dB(A)

楼层	层高(m)	近期贡献值（2027）		中期贡献值（2033）		远期贡献值（2041）	
	预测高度(m)	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	1.2	47.64	44.58	52.50	45.43	52.80	45.73
2	4.2	48.93	45.87	53.76	46.73	54.06	47.03
3	7.2	50.15	47.10	54.96	47.95	55.27	48.25
4	10.2	50.69	47.63	55.54	48.48	55.84	48.78
5	13.2	50.87	47.82	55.78	48.67	56.08	48.97
6	16.2	50.85	47.79	55.80	48.64	56.11	48.94
7	19.2	50.73	47.67	55.74	48.52	56.05	48.83
8	22.2	50.58	47.52	55.64	48.37	55.95	48.67
9	25.2	50.41	47.35	55.54	48.20	55.85	48.51
10	28.2	50.23	47.18	55.43	48.03	55.74	48.33
11	31.2	50.02	46.97	55.29	47.82	55.60	48.12
12	34.2	49.79	46.73	55.13	47.59	55.43	47.89
13	37.2	49.56	46.50	54.96	47.35	55.27	47.65
14	40.2	49.32	46.26	54.80	47.11	55.10	47.41
15	43.2	49.08	46.02	54.63	46.87	54.93	47.18
16	46.2	48.84	45.78	54.46	46.63	54.77	46.94
17	49.2	48.61	45.55	54.30	46.40	54.60	46.70
18	52.2	48.37	45.31	54.14	46.17	54.44	46.47
19	55.2	48.14	45.08	53.97	45.93	54.28	46.23
20	58.2	47.90	44.84	53.80	45.69	54.11	46.00

备注：新塘街道沙塘社区 S6 点位现状为 5 层建筑。

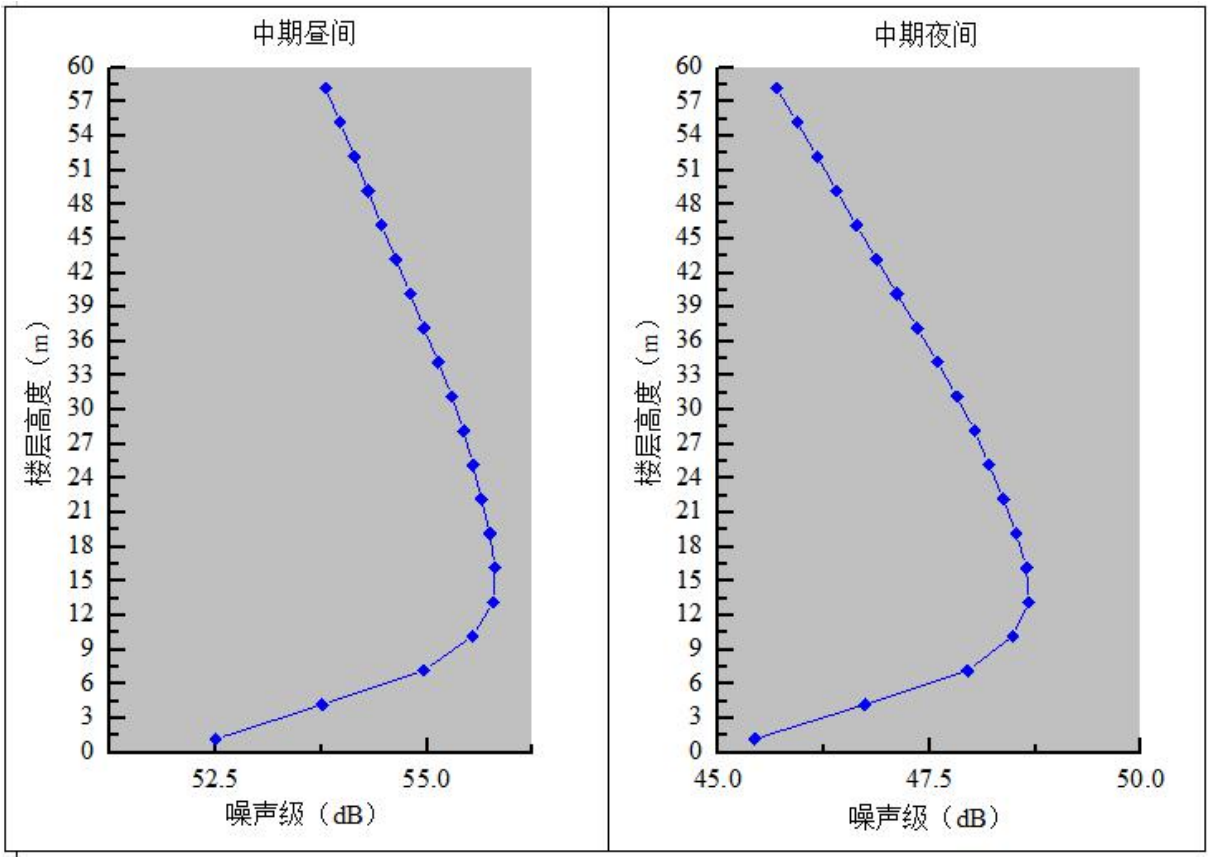


图 5-14　S6 点位中期交通噪声铅垂向变化趋势图

5.4.2.6 敏感点环境噪声影响预测与评价

敏感点环境噪声预测是根据各敏感点不同评价类区预测点与各路段线位的关系，全面考虑所对应的工程路面结构、路基形式、高差、地形、地上物以及地面覆盖状况、空气吸收等声传播条件的因素修正。敏感点环境噪声应先分别计算拟建公路的交通噪声在敏感点的贡献值，同时考虑现有道路的声屏插入损失，再叠加环境噪声背景值，最终取得敏感点的环境噪声预测值。各敏感点运营近、中、远期的环境噪声预测结果见**表 5.4-13**。

本项目沿线声敏感点见**表 5.4-7**，共选取 7 个预测点。从预测结果可以看出，项目营运期沿线会受到一定的交通噪声影响，4a 类近、中、远期昼夜间均达标；2a 类新塘街道后库社区 S8 中、远期的夜间，新塘街道沙塘社区 S9 近、中、远期夜间均出现了超标，超标量分别为 0.04dB（A）、0.06dB（A）、0.29dB（A）、0.48dB（A）、0.56dB（A）。评价建议对超标的新塘街道后库社区 S8 和新塘街道沙塘社区 S9 两栋建筑预留资金，跟踪监测，适时采取加装隔声窗等措施，以降低对沿线声环境保护目标的影响。

表 5.4-13　评价路段两侧敏感目标环境噪声预测结果　　单位：dB（A）

序号	敏感目标	声功能区	预测点层数	时段	标准值(dB)	背景值(dB)	现状值(dB)	近期				中期				远期			
								贡献值(dB)	预测值(dB)	较现状增量(dB)	超标量(dB)	贡献值(dB)	预测值(dB)	较现状增量(dB)	超标量(dB)	贡献值(dB)	预测值(dB)	较现状增量(dB)	超标量(dB)
1	新塘街道沙塘社区（△S2）	2 类	1F	昼间	60	58.9	58.9	40.97	58.97	0.07	-	47.92	59.23	0.33	-	48.22	59.26	0.36	-
				夜间	50	48.0	48.0	37.92	48.41	0.41	-	38.77	48.49	0.49	-	39.07	48.52	0.52	-
2	朝婉商务大厦（△S3）	4a 类	1F	昼间	70	55.4	55.4	47.64	56.07	0.67	-	52.50	57.20	1.8	-	46.28	55.90	0.5	-
				夜间	55	49.1	49.1	44.58	50.41	1.31	-	45.43	50.65	1.55	-	38.91	49.50	0.4	-
			3F	昼间	70	59.7	59.7	50.15	60.16	0.46	-	54.96	60.96	1.26	-	51.95	60.37	0.67	-
				夜间	55	49.4	49.4	47.10	51.41	2.01	-	47.95	51.74	2.34	-	44.74	50.68	1.28	-
			5F	昼间	70	55.2	55.2	50.87	56.56	1.36	-	55.78	58.51	3.31	-	56.05	58.66	3.46	-
				夜间	55	45.3	45.3	47.82	49.75	4.45	-	48.67	50.31	5.01	-	48.95	50.51	5.21	-
3	新塘街道后库社区（△S4）	2 类	1F	昼间	60	57.1	57.1	43.95	57.31	0.21	-	49.99	57.87	0.77	-	47.33	57.54	0.44	-
				夜间	50	46.4	46.4	40.89	47.48	1.08	-	41.74	47.68	1.28	-	39.06	47.14	0.74	-
			3F	昼间	60	54.0	54.0	45.26	54.55	0.55	-	51.28	55.86	1.86		48.75	55.13	1.13	-
				夜间	50	47.4	47.4	42.20	48.55	1.15	-	43.06	48.76	1.36		40.49	48.21	0.81	-
			5F	昼间	60	50.5	50.5	46.50	51.96	1.46	-	52.52	54.64	4.14	-	51.14	53.84	3.34	-
				夜间	50	45.7	45.7	43.45	47.73	2.03	-	44.30	48.07	2.37	-	42.85	47.52	1.82	-

4	长丽大厦（△S5）	4a 类	1F	昼间	70	58.2	58.2	44.25	58.37	0.17	-	49.36	58.73	0.53	-	44.61	58.39	0.19	-
				夜间	55	49.5	49.5	41.19	50.10	0.6	-	42.04	50.22	0.72	-	37.94	49.79	0.29	-
			3F	昼间	70	59.4	59.4	45.64	59.58	0.18	-	50.84	59.97	0.57	-	47.15	59.65	0.25	-
				夜间	55	48.4	48.4	42.58	49.41	1.01	-	43.44	49.60	1.2	-	40.03	48.99	0.59	-
			5F	昼间	70	56.2	56.2	46.90	56.68	0.48	-	52.21	57.66	1.46	-	52.11	57.63	1.43	-
				夜间	55	49.5	49.5	43.84	50.54	1.04	-	44.69	50.74	1.24	-	44.58	50.71	1.21	-
5	新塘街道沙塘社区（△S6）	2 类	1F	昼间	60	54.5	54.5	40.77	54.68	0.18	-	46.90	55.20	0.7	-	44.27	54.89	0.39	-
				夜间	50	48.2	48.2	37.72	48.57	0.37	-	38.57	48.65	0.45	-	36.29	48.47	0.27	-
			3F	昼间	60	52.0	52.0	41.57	52.38	0.38	-	47.75	53.39	1.39	-	45.18	52.82	0.82	-
				夜间	50	47.3	47.3	38.51	47.84	0.54	-	39.36	47.95	0.65	-	37.07	47.69	0.39	-
			5F	昼间	60	50.4	50.4	42.33	51.03	0.63	-	48.59	52.60	2.2	-	46.94	52.02	1.62	-
				夜间	50	48.4	48.4	39.27	48.90	0.5	-	40.12	49.00	0.6	-	38.58	48.83	0.43	-
6	新塘街道后库社区（△S8）	2 类	1F	昼间	60	58.5	58.5	47.45	58.83	0.33	-	50.83	59.19	0.69	-	50.77	59.18	0.68	-
				夜间	50	48.3	48.3	44.39	49.78	1.48	-	45.24	50.04	1.74	0.04	45.30	50.06	1.76	0.06
7	新塘街道沙塘社区（△S9）	2 类	1F	昼间	60	59.5	59.5	46.46	59.71	0.21	-	49.17	59.89	0.39	-	49.48	59.91	0.41	-
				夜间	50	49.3	49.3	43.40	50.29	0.99	0.29	44.25	50.48	1.18	0.48	44.56	50.56	1.26	0.56

5.4.2.7 交通噪声控制措施及土地利用规划建议

根据**表 5.4-13** 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，本项目声规划控制距离（与道路中心线距离）为 100m。从规划布局角度，建议后续开发建设中两侧的第一排建筑物最好规划建设非声敏感建筑，以便充分利用其建筑物的声屏障效果，有效地遮挡与阻隔公路交通噪声的纵深传播，以降低公路交通噪声对两侧声环境的影响，达到有效改善后侧声敏感区域声环境质量的目的。评价建议对超标的新塘街道后库社区 S8 和新塘街道沙塘社区 S9 两栋建筑预留资金，跟踪监测，适时采取加装隔声窗等措施。

5.4.3 声环境影响自查表

本项目声环境影响评价自查表详见**表 5.4-14**。

表 5.4-14　声环境影响评价自查表

工作内容	自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级☑	二级□	三级□			
	评价范围	200m☑	大于 200m□	小于 200m□			
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级☑	最大 A 声级□	计权等效连续感觉噪声级□			
评价标准	评价标准	国外标准□	地方标准□	国家标准☑			
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	收集资料□	现场实测加模型计算法□	现场实测法☑			
	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（）	无监测□			
评价结论	环境影响	不可行□	可行☑				

（注:“□”）为勾选项，可√：“（）”为内容填写项。

5.5 固体废物影响分析

5.5.1 施工期的固体废物影响分析

5.5.1.1 施工生活垃圾

根据施工期源强分析，工程施工期生活垃圾产生量为24kg/d，施工沿线及桥梁预制场、钢筋加工厂、混凝土拌合站、水稳拌合站内均设有垃圾收集桶，由环卫部门统一清运处理，其对项目区环境影响轻微。

5.5.1.2 弃土、弃渣

根据项目水土保持方案，本工程填方量大于开挖土石方量，除清淤产生的淤泥外运，其余开挖产生的多余土石方、建筑垃圾等均回用于路基、管沟及绿化带回填。桥梁预制场、钢筋加工厂、混凝土拌合站、水稳拌合站内产生的废预制块和废钢筋等一般固废可外售综合利用。

5.5.2 营运期固体废物影响分析

项目营运期固体废物影响主要来自过往车辆散落的杂物，以及过往人流遗弃的垃圾等。由于过往车辆散落的杂物与车辆所运载的物料等因素有关，其散落量很难估算，而过往人流遗弃的垃圾则与人们的生活习惯、受教育水平、社区环境管理等因素有关，落地量随社会经济的发展和城市管理水平的提高而逐渐减少。因此，本项目运营期产生的固废对环境影响很小，通过加强路面管理，对路面进行及时清扫，是可以减轻或避免相关不良影响的。

5.6 对社会影响分析

5.6.1 施工期社会影响分析

根据现场踏勘情况，项目沿线已完成征地拆迁，具体工作由当地政府根据《晋江市新塘片区控制性详细规划》统一部署，不在本项目责任范围内。施工期社会影响主要体现在对现有交通的安全影响。施工期间将暂时影响当地交通秩序，增加其他公路的交通运输负担，短期内可能会出现交通不畅、堵塞以及出行不便等现象。而且由于施工车辆作业，也将增大当地交通量，导致原有道路车流的动态变化，扰乱正常交通运输格局，这都将给居民的出行、工作、生活带来不利影响，但这种影响是暂时的，施工结束后，该地区的交通通行能力会得到加强，对社会环境的不利影响会转为积极影响。此外，项

目涉及电力管线改造。电力设备改移可能会造成当地部分企业和居民断电。但这些影响是暂时的，迁移前要与当地政府、有关电力部门充分协商，力争将影响降到最低。

5.6.2 营运期社会影响分析

道路建成投入运营后，交通基础设施得到较大程度的改善，可以有效改善泉州市及区域内居民的出行环境，提升当地交通条件及区域经济开发，进而提高居民的经济收入，改善区域内人民物质文化生活环境，提高群众的生活质量。

第六章　环境风险分析

6.1 风险识别

6.1.1 施工期风险源及危险物质的识别

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引起水土流失，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）工程跨越沿线河流，桥梁施工废水及桥墩施工储浆池的泥浆处理不当，排入河流水体，将对河流水体水质产生影响。

（3）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水体环境产生影响。

施工期桥梁基础施工过程设有围堰和泥浆沉淀池，泥浆出现事故排放可能性较低，且机械设备一般在河岸施工，漏油在大范围进入水体前基本即可发现，因此，即使在发生事故泥浆和漏油进入水体的情况，对地表水的影响也较为轻微，可通过抽水泵及时抽排污染水体进入沉淀池进行处理，因此，施工期风险较小，评价不再详细论述。

6.1.2 营运期风险源及危险物的识别

营运期危险品运输产生的风险主要表现为因交通事故和违反危险品运输的有关规定，在运输途中发生重大交通事故，危险品溢漏，使所运载危险品直接进入沿线或附近水体和空气中，造成恶性污染事故。事故风险类型主要分为以下几种情形：

（1）运送易爆、易燃品的交通事故， 主要是引起火灾或爆炸。鉴于单车的贮运量有限，影响后果虽然严重，但影响范围很小，不会对环境造成较大影响。

（2）运输具有挥发性的有毒有害化学品的罐车发生倾覆事故导致罐体破损，有毒有害气体散逸，进而污染周围环境空气，直接影响到附近生物生存环境及周围村庄人员身体健康和人身安全。根据目前国内常发事故调查可知，事故影响较大的主要为槽车氯气泄漏，泄漏后对附近人员人身安全及生物、植被影响严重。如果发生在距离村落较近的路段时，会对一定距离内的居民人身安全造成损害。

（3）最大的危害是当危险品运输车辆在跨河桥面上出现事故，使运送的固态危险品（如氰化物）或液态危险品（如苯系物等石油化工原料、农药、汽油、硫酸等）泄漏后流入地表水体，污染河流水质。空港油料位于本工程北侧 400m 处，本工程建成后，将作为空港油料运输的主要路线，因此本工程事故风险的主要是运输油料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；在桥面发生交通事故，汽车连带货物坠入河流。如运输石油化工车辆在河流水库附近坠落水体，化学危险品的泄漏、落水将造成水体的污染，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。

④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。

6.2 评价等级

本项目拟建公路不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质的生产、使用、储存，本次评价按照 HJ169-2018 一般性原则要求，简单分析敏感路段发生危险品运输事故的环境风险。项目主要考虑营运期跨河路段发生危险品运输事故，对水体及水环境保护目标带来的污染影响。

6.3 源项及运输环境风险影响分析

6.3.1 源项分析内容

根据潜在事故分析列出的设定事故，筛选最大可信事故，对最大可信事故进行源项分析。

6.3.2 最大可信事故

本项目对周围地表水体产生危害的最大可信事故是危险品运输在跨越地表河流等水体路段，可能发生的重大交通事故引起危险品泄漏到水体中；对周围大气环境产生危害的最大可信事故为重大交通事故引起的危险化学品的泄漏挥发至大气环境，尤其是居住区。

6.3.3 危险货物运输交通事故概率计算

6.3.3.1 计算公式

空港油料位于本工程北侧 400m 处，本工程建成后，将作为空港油料运输的主要路线，因此本工程事故风险的主要是运输油料车辆发生的各种事故。拟建公路建成后，危险货物运输车辆的交通事故概率估算主要根据项目交通量、交通事故概率、从事危险化学品运输车辆比例、预测年交通量和考核段长度等参数进行计算。概率计算公式为：

$$P_{ij}=\frac{A\cdot B\cdot C\cdot D\cdot E}{F}$$

式中：P_{ij}——拟建公路全段或考核段上预测危险化学品交通事故概率，次/年；

A——区域交通事故概率，次/百万辆·km；

B——平均危险化学品运输所占比重，%；

C——预测拟建公路全段年均交通量，百万辆/年；

D——考核路段长度，km；

E——可比条件下由于公路的修通可能降低交通事故的比重，%；

F——危险化学品运输车辆交通安全系数。

6.3.3.2 参数的选取与确定

（1）交通事故概率根据福建省相关交通事故调查统计资料，本项目道路交通事故的概率取 0.38 次/百万辆·km。

（2)危险品运输车辆的比重根据工可报告，本路段运输危险品车辆的比重为 0.65%。

（3）预测年的交通量

表 6.3-1　拟建公路交通量预测结果　单位：百万辆/年

年份	2027 年	2033 年	2041 年
项目起点-项目终点	1.656	2.006	2.155

④考核路段长度：项目起点-项目终点

⑤可比条件下，由于路网的修通，可能降低交通事故的比重（E）可比条件下，由于路网的修通，可能降低交通事故的比重（%），按 0.5%估算。

⑥危险品货物运输车辆交通安全系数（F）该系数指由于从事危险货物的车辆，无论从驾驶员的安全意识，还是从车辆本身有特殊标志等，比一般运行车辆发生交通事故的可能来得小，但由于没有确切的统计资料，故采用经验系数 1.5。

（4）事故风险概率估算结果项目发生交通事故概率估算结果见**表 6.3-2**。

表 6.3-2　危险品运输车辆事故概率

预测路段	长度（m）	危险品运输事故概率（次/年）		
		2027 年	2033 年	2041 年
项目起点-项目终点	729.819	9.95×10^{-5}	1.21×10^{-4}	1.29×10^{-4}

根据上表结果表明，危险化学品运输车辆发生事故的概率较低，但一旦发生重大交通事故导致危险化学品燃爆，将可能对周边环境造成严重危害。

6.3.4 风险事故影响分析

（1）水污染事故影响分析

项目涉及水系为梧桐溪，水体主要功能为排洪、灌溉用水；本项目梧桐溪中桥雨水由南往北排入梧桐溪支流。本项目在发生交通事故的情况下，事故废水或废液将形成径流进入雨水收集管道，排入梧桐溪支流，将会对梧桐溪支流水体造成一定的污染，梧桐溪支流汇入梧桐溪，对项目所在区域梧桐溪水体、土壤等各方面有直接或间接影响。

（2）环境空气污染事故影响分析

突发性环境空气污染事故主要来自运输那些在常温常压下易挥发的易燃易爆物质，主要有液化石油气等。由于此类物品的最大潜在危险是呈气态状向四周漫延，如再配合以适当的气象条件，如气温，气压，风向，风速等，若遇明火将会引发火灾急速放大事故负面效应，所以这类危险品运输在靠近各类敏感点时一旦发生严重的交通事故，将会危及到沿线人民群众的生产秩序和生命安全。根据上**表 6.3-2** 运输环境风险事故概率计算结果，拟建公路全线发生危险化学品运输事故的概率均很小，但不为零，所以不能排除发生重大危险化学品运输交通事故的可能，一旦危险化学品运输事故发生，如不采取防范措施则可能对沿线环境造成严重的污染和破坏。因此，应积极采取措施减少危险化学品运输风险，制定危险化学品运输事故污染风险减缓措施及应急措施。建议要从公路设计阶段，到运营期上路检查、途中运输、停车，直到事故处理等各个环节，加强管理，以预防危险品运输事故的发生和控制突发性环境污染事故事态的扩大。

（3）台风、风暴潮风险分析

本区受台风影响较为频繁，每年 4-11 月是台风活动季节，对施工比较不利。台风期间往往伴随大浪和风暴潮增水，具有较大的破坏性，可能造成水工建筑物大量倒塌受损等事故，风险性增大。另外，桥梁桥墩等水工构筑物等建筑还受河道冲刷力等作用明显，

存在较大危险。若项目施工过程中，遇台风正面袭击，未完工的基础和桥身等受台风浪和风暴潮袭击，可能发生损毁，引起泥沙流失，从而影响周围水域资源与生态环境。本项目施工期需跨越台风期，应在台风来临前对未完工的水工工程进行加固防护，做好区域防台抗台工作，以保证施工安全，避免造成巨大的经济损失和对周围水域环境产生破坏性影响；在营运期间，在台风来临前应发布公告，根据台风发展趋势，相关部门应适时封闭交通。

6.4 环境风险事故的控制和防范措施

从交通运输管理、路线设计、公路安全设施等多方面加强公路风险防范和控制，重点提出本项目线路经过的人口密集区、跨越水体段发生风险事故的风险防范措施。

6.4.1 预防管理措施

防范危险化学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》等。结合公路运输实际，具体措施如下：

6.4.1.1 强化有关危险化学品运输法规的教育和培训

对从事危险化学品运输的驾驶员和管理人员，应严格遵守有关危险化学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。从上路检查、途中运输、停车，直到事故处理等各个环节，要加强管理，坚决禁止和杜绝“三证”不全的危险品运输车辆上路行驶，以预防危险化学品运输事故的发生和控制突发事故事态的扩大。

6.4.1.2 加强区域内危险化学品运输管理

（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，加强危险化学品运输市场的管理。

（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）在危险化学品运输途中，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）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进入道路。

（6）在公路经过居民集中区等敏感目标处设置明显的标志，以提醒从事危险化学品运输的驾驶员注意。在发生油料、危险化学品、有毒有害物品泄漏的紧急情况下，应关闭该路段，启动应急计划，进行泄漏事故处理。

（7）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。

（8）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。

6.4.2 工程控制措施

6.4.2.1 交通风险事故控制措施

（1）在公路的规划与设计中应注意线形的设计，例如直线的长度限制，直线与圆曲线、缓和曲线的合理搭配与协调比例，道路线形是否顺畅、自然，线形与环境或景观协调，路面的纵坡以及变化应适宜，应尽量避免反向曲线或在反向曲线中加入足够长的直线段，尽可能使视距增大，使得驾驶员心理反应良好。在视距不够的路段，应设置警示标志、限速标志等。

（2）施工过程中要保证路面的平整度、粗糙度以及抗滑度适中。

（3）提高道路交通安全设施的标准，例如对于护栏应采取加高和加固措施；中央分隔带采用种植低矮树种，既起到绿化作用又可遮掩夜间行车时对面车辆的灯光；护栏两侧可设防眩板来遮掩夜间行车时对面车辆的灯光。同时应提高中央带和视线诱导标志的设置，以及照明设施、道路标志、路面标志和警示标志、限速标志或醒目的多条警示标线的设置。

（4）加强跨越溪流的桥梁栏杆、防撞墩等结构的强度设计，防止车辆翻入溪流或水库内。

（5）在线路经过的人口密集区等敏感路段，应设置报警专用电话，标明醒目的报警电话，以便风险事故能得到及时处置，降低影响。

（6）在线路经过的敏感路段，张贴、发放相关的应急处置图片、宣传册等，提高群众的风险防范意识和事故处置能力。

6.4.3 运营期的风险防护措施

（1）加大管理力度。政府主管部门应按照当前的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，强化市场监督管理。另外，加大对违规行为的处罚力度，加强危险品运输车辆的限期淘汰报废管理，严禁超载、报废车辆上路；从事公路危险化

学品运输企业，应当制定完善的企业章程和安全生产管理制度，针对危险品操作的岗位、作业程序、人员等制定相应操作规程并严格执行；企业应加强对驾驶员、押运员、装卸货人员、车辆检修维护等人员的安全教育、技能培训，建立严格的岗位责任制和操作规程，提高从业人员的业务素质，有关人员必须熟悉所运危险化学品的危险性、运输特性和紧急处理措施，建立危险品运输安全卡制度，坚持日常“三检”；公路管理部门应对运输危险品车辆实行申报管理制度，在公路入口处，还应检查三证是否齐全、货单是否一致、货物是否超载等，对包装不牢、破损及标志不明显的化学物品和不符合安全要求的罐体不得放行。

（2）在运输过程中，运输人员不得吸烟和动用明火，无关人员不得搭车，不得停留在公共聚集场所；驾驶员在驾驶车辆中，必须保持安全车距，集中精力，严格遵守交通法规和操作规程，保持行车平稳，并做到“三不、五知、五防”（三不：不超速、不强行超车、不超载，五知：知人、知路、知车、知天、知货，五防：防寒、防滑、防冻、防爆、防火）；严禁疲劳驾驶和酒后驾车等；如途中车辆发生故障，人不准离车，中途休息，车辆应由专人看管并注意周围的环境是否安全。

（3）日光暴晒、颠簸等使容器温度、压力升高，可能发生超压爆炸，夏季易爆易燃物品的运输最好安排在早、晚进行，对于在中午高温条件下运输的车辆，应采取必要的遮阳降温措施。对易产生静电的化学危险品应在运输时加入防静电化学添加剂，或采取其他措施避免静电引发火灾爆炸事故。遇潮易燃烧、爆炸或产生有毒气体的危险化学品，不应在阴雨天运输，除非具有良好的包装和防潮遮雨措施。应密切关注天气状况，尽量避免在雨、大雾等天气下行车。

（4）公路管理部门应做好公路的管理、维护与维修，路面有缺损、颠簸不平、大坑凹和设施损坏时，应及时维修，否则应设立警示标志。

（5）危险化学品运输车辆必须按规定进行车辆和容器检测，严禁使用不合格的车辆和容器、使用报废车辆拼装或自行改装车辆、自行改造容器从事危险货物运输。同时危险化学品运输车辆必须配备相应的安全装置，如排气管火花熄灭器、泄压阀、防波板、遮阳物、压力表、液位计、导除静电设备和必要的灭火设备。

6.4.4 跨河桥梁风险防范及应急处置措施

跨桥梁路段为本项目危化品运输重点防范路段，因此建议采取以下危险化学品运输事故环境风险防范及处置措施：

（1）桥梁防撞采用钢筋混凝土护栏，提高防撞等级。

（2）为防止桥面发生危险品事故时化学危险品直接排入水体，设置桥面径流收集系统，设置横向排水管道。

（3）为防范危险化学品运输车辆事故环境风险，应将对其管理纳入当地公共突发事故应急预案之中。一旦事故发生，任何发现人员应及时通过路侧紧急电话或其它通讯方式向监空通信分中心或晋江市道路危险化学品运输事故协调小组报告。

（4）监控通信管理所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。

6.5 事故应急预案

晋江市人民政府已制定了《晋江市突发公共事件总体应急预案》，其中包括“公路交通事故”和“破坏生态和环境污染”等事故性灾难，市政府设立“市突发公共事件应急委员会”，作为应对和处置突发公共事件的最高决策机构，由市长总负责。根据应急预案的要求，市直交通等有关部门应成立“市突发公共事件专项指挥机构”，根据突发事件的性质、特点和现场情况，设立现场应急救援指挥部。由专项指挥机构负责现场组建，并设立若干工作小组。

一旦发生危险化学品泄漏污染事故，后果是比较严重的，因此，编制相应的应急计划是十分重要的。本工程作为晋江市重要路网组成之一，环境风险应急预案应与《晋江市突发公共事件总体应急预案》相衔接，提高其应急能力。应急工作规程及处置原则如下：

（1）一旦事故发生，任何发现人员应及时通过各种有效通讯方式拨打应急中心电话或 110、119 等报警电话转入晋江市道路运输应急中心，报告相关情况。

（2）应急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）如果危险品为固态，可清扫处置，并对事故纪录备案。

（4）如果危险品为气态且有剧毒，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，需立即通知生态环境部门、公安部门，必要时对沿线处于污染范围内的人员进行疏离，避免发生人员中毒伤亡。

（5）如果危险品为液体，应将泄漏液体冲刷至雨水和路面径流收集系统，立即关闭雨水管网排入水体的闸阀；如果危险品已进入附近水体，应立即通知生态环境部门。生态环境部门接到报告后立即派环保专家和监测人员到现场进行监测分析，配合相关部门及时打捞掉入水体的危险品容器。

6.5.1 危险货物运输突发公共事件分级

表 6.5-1　危险货物运输突发公共事件的分级

程度	一般	较大	重大	特大
影响程度	轻度患者＜5人；经济损失＜10 万元	轻度患者 5~10 人；经济损失 10~50 万元	死亡人数＜3 人，轻度患者＞10 人，重度患者＜10 人；经济损失 50~100 万元	死亡人数≥3 人，重度患者≥10 人；经济损失≥100 万元

6.5.2 预防、预警发布和报告

（1）预防：各级突发公共事件日常机构应建立科学的监测预报体系，有计划定期组织事故演练，增强应急救援队伍对突发事故现场的应变能力。

（2）预警：按照危险品运输事故的严重性和紧急程度，分为：一般（IV，蓝色表示）、较大（III，黄色表示）、重大（II，橙色表示）、特大（I，红色表示）四级，各级突发公共事件应对小组应根据不同预警级别作出相应的响应。

（3）报告：建立健全危险化学品运输突发事件报告制度，明确信息报送渠道、时限、范围和程序，严格执行 24 小时值班制度，保障信息畅通、运转有序。

6.5.3 应急处置

应急处置总的原则：减少人员伤亡，减轻事故危害。基本程序是：当突发公共事件发生后，首先，驾驶员和押运员应迅速将事故向公安交警部门报案，向所属单位报告，把车辆停放在远离人群、建筑物等密集的地带，组织附近行人、车辆做好疏散工作，维护好事故现场；其次，应采取应急处理措施，防止事故向附近水体蔓延和扩大，同时向事故发生地的交通运管、公安消防、卫生防疫、生态环境等部门报警求援。

（1）预案启动与终止：由应急领导小组负责人根据现场情况，判断预警级别，启动应急预案，事件处置完毕后也应由应急领导小组负责人发布终止命令。

（2）应急响应。

（3）后期处置：紧急救援行动结束后，公路危险货物运输突发公共事件应急领导机构应当协助有关部门做好善后工作，主要是按国家有关规定，做好紧急调用有关单位或企业运输费用的补偿工作，并对发生事故的原因、应急措施进行分析、总结，并提出整改意见。本项目危险化学品运输突发事故应急处理程序详见**图 6.5-1**。

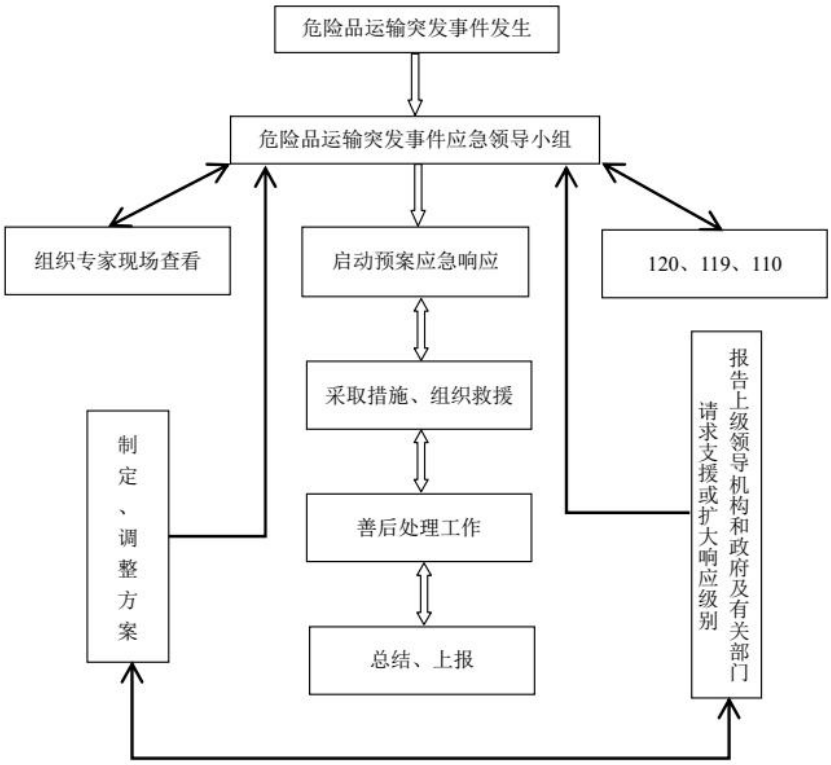


图 6-1　危险化学品运输突发事故应急处置程序框图

本项目的危险化学品运输风险应急预案纳入地区突发公共事件应急系统，建议在原有危险化学品安全运输管理体系的基础上，联合相关部门，建立更加完善通畅的信息网络，将沿线企业危险化学品运输事故应急预案和公路事故应急预案相衔接，完善项目区域公路系统危险化学品事故应急预案和监测体系，在危险化学品突发事故发生后及时扑救，减小或避免危险化学品事故发生时对周围环境和居民的不利影响。

6.6 环境风险评价小结

本项目在营运过程中，由危险品运输事故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剧毒化学品的车辆由于事故造成化学品泄漏对沿线群众的生活安全和生命健康造成威胁，并对沿线水环境造成不利影响。项目部分路段跨水体修建，因此必须采取措

施防止危险化学品泄漏对沿途水体造成污染。事故处理按本报告提出的应急方案实施，可在最大限度上减轻事故对自然环境产生的影响。本项目环境风险评价自查见**表 6.6-1**。

表 6.6-1　本项目环境风险分析内容表

建设项目	晋江市联华大道北延伸工程			
建设地点	福建省泉州市晋江市罗山街道后林社区，新塘街道后库社区、后洋社区、沙塘社区			
地理坐标	起点经度	起点纬度	终点经度	终点纬度
	118.586690°	24.775502°	118.587712°	24.781953°
主要危险物质及分布	拟建公路上运输危险化学品的车辆			
环境影响途径及危害后果	出现运输车辆交通事故而给公路沿线地表水和大气造成影响			
风险防范措施要求	制定突发环境事件应急预案；设置防撞护栏、减速带、限速标志及警示标志等。			
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）	项目路线全长 729.819 米，总面积为 34182 平方米，道路等级为二级公路兼城市主干路，设计时速 60 公里/小时，标准路基宽度为 42 米，双向六车道，采用沥青混凝土路面。主要建设内容主要有：道路工程、桥涵工程、雨污水工程、电力土建工程、绿化工程、照明工程及交通设施等配套工程			

第七章　污染防治措施及可行性分析

7.1 施工期污染防治措施

7.1.1 废水污染防治措施

7.1.1.1 施工废水污染防治措施

（1）施工材料如沥青、油料、化学品等有害物质堆放场地应设围挡措施，并加蓬布覆盖以减少雨水冲刷造成污染。

（2）沿线溪河岸边不得堆放或倾倒任何含有害物质的材料或废弃物，也不得取土和临时弃渣。

（3）施工废水不得随意排放。本工程拟对生产废水采用自然沉淀法进行处理。在工程沿线施工工区各设一座简单平流式自然沉淀池，施工生产废水由沉淀池收集，经隔油除渣等简单处理后，主要污染物 SS 去除率控制到 80%，施工废水尽量循环回用，以有效控制施工废水超标排放造成当地的水质污染影响问题。

（4）桥梁基础施工时，为防止施工泥沙流水入水体，本评价要求施工方做好围护，做好砖渣、泥浆收集拦挡措施，配备移动式沉淀池，用于处理泥浆沉淀废水，废水经沉淀后回用；同时选择水流少的枯水季节作为桥梁施工时段。

（5）车辆冲洗废水其悬浮物含量大，需建隔油池、沉降池，隔油沉淀后可用车辆冲洗或场地洒水降尘、新路面养护用水。

7.1.1.2 生活污水、垃圾控制措施

为防止施工期生活污水随意乱排，对公路沿线生活污水、垃圾采用以下措施：

（1）项目不设置施工营地，采取租用附近民房，依托民房污水排放设施处理后排放。

（2）施工人员的就餐和洗涤采用集中管理，如集中就餐、洗涤等，尽量减少产生生活污水的数量。

（3）禁止随意向沿线地表水体、排放各种生活污水，不能在以上区域附近堆放生活垃圾和建筑垃圾。

（4）生活垃圾装入垃圾桶定时清运。

7.1.2 废气污染防治措施

（1）工程开挖土方集中堆放，以缩小扬尘影响范围，及时回填，减小扬尘影响时间。

（2）土石方开挖和土地平整过程中，洒水作业保持一定的湿度，对施工场地内松散、干涸的表土，也应经常洒水抑尘；根据施工工序及季节的不同随时调整洒水频次。遇到四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网。

（3）加强回填土方的管理，采取土方表面压实、定期洒水抑尘、覆盖防尘网等措施，不需要的建筑材料、弃渣应及时运走，不宜长时间堆积。

（4）建筑工地主要公路应硬化并保持清洁，出口处应设置冲洗设施，运输车辆驶出现场前应将槽帮和车轮冲洗干净，严禁带尘出场。

（5）拌和站不设在居民区等环境敏感点上风向处，其设置须符合卫生要求，并在施工时选择合适的风向。水泥、混凝土等散体建筑材料采用仓库、封闭堆场、储藏罐等形式堆放，避免作业起尘和风蚀起尘。

（6）工程材料、砂石、土方等易产生扬尘建筑材料应采取覆盖防尘网、配合定期洒水抑尘等措施，防止风蚀起尘。

（7）在后库社区、沙塘社区附近路段施工时设置围挡和水喷雾设施，减少扬尘对居民的影响。

（8）施工散料运输应采用加盖和湿法相结合的方式，装载不宜过满，砂石料车、弃方车应实行密闭（用苫布遮盖或者采用密闭车斗），保证运输过程中不散落。

（9）应加强对施工车辆的管理，对于运输土方的车辆要求采取加盖篷布或对道路进行洒水防护；施工工地出口必须设置车辆冲洗设施以及专门人员进行冲洗和监管，禁止运输车辆带泥上路。

（10）施工机械及运输车辆应使用符合国家规定的标准燃油，加强施工管理和施工机械维修保养，确保施工机械和运输车辆保持良好工况。采取上述措施后，施工期废气能达标排放，对周边环境和敏感点影响在环境承受能力范围内，措施可行。

7.1.3 噪声污染防治措施

根据沿线声环境敏感点的分布情况可知，项目施工噪声会对后库社区、沙塘社区产生影响，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）合理布置施工现场合理科学地布置施工现场是减少施工噪声的主要途径，如将施工现场的固定振动源相对集中，以减少影响的范围。高噪声作业区应远离报告中所提到的敏感点，并对设备定期保养，严格操作规范，并采取临时的隔声围护结构如围挡或移动式隔声屏障，减少施工噪声对环境的影响。

（2）合理安排施工作业时间结合噪声污染防治措施的若干项规定，本项目施工在保证进度的前提下，合理安排施工作业时间。尽量将噪声强度大的施工安排在上午06:00～12:00 和下午 14:00～20:00 施工。若施工需要昼夜连续作业的，应当取得县级以上地方人民政府住房和城乡建设、生态环境主管部门或者地方人民政府指定的部门的证明，并在施工现场显著位置公示或者以其他方式公告附近居民。

（3）合理选择施工机械设备考虑到路基工程的施工期较长，施工安排应尽量减少施工对居民生活的影响，施工单位应选用低噪音、振动的各类施工机械设备，并带有消声和隔音的附属设备；避免多台高噪音的机械设备在同一施工段和同一时间使用。

（4）加强环境管理，接受生态环境主管部门监督应强化施工管理，加强施工过程中与周边居民的沟通，及时解决施工中噪声扰民所产生的民众正当诉求。根据国家和地方的有关法律、法令、条例、规定，施工单位应主动接受生态环境主管部门的监督管理和检查；建设单位在进行工程承包时，应将有关施工噪声控制纳入承包内容，并在施工和工程监理过程中设专人负责，以确保控制施工噪声措施的实施。

（5）合理控制渣土运输车辆产生的噪声通过采取合理安排渣土运输时间、调整运输车辆车速、运输车辆禁鸣喇叭等措施，渣土运输车辆产生的噪声对周边环境的影响在可控范围内。采取上述措施后，施工期噪声对周边环境和敏感点影响在环境承受范围内，措施可行。

7.1.4 固体废物防治措施

（1）强化施工期的环境管理，倡导文明施工过程中产生的建筑垃圾应设专门的堆放场所妥善安置，及时清运，并采取防护措施，同时应注意对建筑垃圾中可利用的材料要回收利用。

（2）不得在运输过程中沿途丢弃、遗撒固体废物。

（3）在施工场地内设置垃圾桶，施工人员产生的生活垃圾经分类收集后运至环卫部门指定地点妥善处置。

（4）项目在工程设计上应力求做到挖填方平衡，尽可能减少挖方量，减少对地表植被和山体的破坏，以避免增加原有水土流失量。运输车辆应有遮盖或密闭措施，减少砂石土途中的泄漏、尽量避免产生不必要的固废。

（5）项目开挖土石方优先作为项目填方利用，剩余土石方 11523m^3，运至临时堆土场进行中转，建设单位处置方案经市人民政府批准后，由承办单位自行处置，不得随意倾倒。

7.1.5 生态保护措施

7.1.5.1 植被保护和恢复措施

（1）严格按照设计文件确定征占土地范围，进行地表植被的清理工作。

（2）施工前，应将占用菜地、草地的表层熟土剥离，并在临时用地范围内适当位置进行集中堆放，并采取临时拦挡和覆盖措施，防止雨淋造成养分流失，以便用于后期的绿化和土地复垦。

（3）工程施工过程中，不允许将工程弃方随处乱排，更不允许排入河中。

（4）优化工程方案，应尽量收缩路基边坡，以减少占用耕地，对于坡面工程及时采取工程或植物防护措施加以防护，以减少水土流失现象发生。

（5）凡因公路施工破坏植被而裸露的土地（包括路界内外）应在施工结束后立即整治利用，恢复植被或造田还耕。

（6）临时用地应尽量缩短使用时间，用后及时恢复土地原来的功能。

（7）应严格控制各类临时工程用地的数量，其面积不应大于设计规定的面积，禁止随意的超标占地。

7.1.5.2 临时工程用地设置要求及恢复措施

项目临时占地区主要包括施工便道、便桥、桥梁预制场、钢筋加工厂、混凝土拌合站、水稳拌合站、施工机械材料、施工设备堆放场、临时表土堆场等，对其保护措施和要求具体如下：

（1）施工场地应避免设在耕地（水田）集中区内，严禁在基本农田保护区范围内设置各类临时工程。

（2）应严格控制各类临时工程用地的数量，其面积不应大于设计给定的面积，禁止随意的超标占地。

（3）临时工程地块在使用前，应将表层熟土剥离，并运至表土堆置场进行集中堆放，并采取临时拦挡和覆盖措施，用于后期的绿化和土地复垦。

（4）施工结束后，各临时工程要及时进行恢复。因本工程各类临时工程设置在永久征地范围内，恢复利用方向拟进行绿化景观建设，铺设草皮及种植花卉树木。

7.1.6 水土保持措施

根据项目水土保持方案报告书，结合项目建设水土流失的特点与项目所在区域的自然和社会经济条件，在水土流失防治分区的基础上，对本项目的水土流失防治总体布局做如下安排：

（1）路基工程区

路基工程区主要是路基施工，以土石方开挖和回填带来的水土流失为主，在施工过程中遇降水极易产生水土流失，主要为水力侵蚀，体现为面蚀和沟蚀。在主体已设计的路基排水、边坡排水、中央分隔带排水、边坡绿化、道路绿化措施外，项目水土保持方案要求补充表土剥离、表土覆盖、绿化区域土地整治措施，新增土质排水沟和土质沉沙池用于项目区排水，土工布苫盖用于项目区裸露地表的防护。

（2）桥梁工程区

主要以桥墩基础建设和桥身拼接浇筑为主，主要流失在于桥墩基础建设的过程中，因此施工前剥离部分表土，施工过程中在与路基段连接处布置排水沉沙措施，在处理桥台基础钻渣上布置泥浆沉淀池，施工过程中修建钢栈桥和钢围堰。施工完成后回填表土并整地绿化。

（3）施工临时占地区

主要为施工车辆、人员出入扰动和砂石材料临时堆放，地表经扰动土方松散，遇降雨流失量极大，体现在面蚀上。新增砖砌排水沟、沉沙池、土工布苫盖，在施工结束后采取土地整治措施和撒播草籽绿化措施，恢复绿化后交还当地。

（4）土石方中转场

主要为堆存表土和石方，土方为松散堆积，遇降雨流失量极大，体现在面蚀和沟蚀上。采取浆砌石边沟、浆块石护脚以及绿化措施，并新增土质排水沟、沉沙池、土工布苫盖、土地整治和编织袋土拦挡措施，在施工结束后采取土地整治措施和撒播草籽绿化措施，恢复绿化后交还当地。

7.2 运营期污染防治措施

7.2.1 废水污染防治措施

（1）建议道路交通管理部门加强机动车辆的运输管理，设置限速和警示标识。

（2）加强对路面和桥面的日常维护与管理，保持路面和桥面清洁，及时清理路面和桥面上累积的尘土、碎屑、油污和吸附物等，减少随初期雨水冲刷而进入到路面和桥面径流污水中的 SS 和石油类等污染物量，最大程度地保护工程沿线的水质环境。污水管道外侧做防渗处理，防止污水管道事故破裂对周边水环境产生影响。

（3）优化完善桥面路基排水系统设计，桥梁设置完备的径流收集系统和集水池。一般情况下在降水时，径流收集系统和集水池可以截流初期雨水，具有沉淀、隔油等功能，避免直接进入水体；发生突发事故时可以收集事故径流，防止污染物进入水体，对水体水质造成污染。初期雨水经沉淀池收集后排至周围地表水体。突发事故时，收集系统和集水池作为应急处理设施，事故径流经收集后委托有资质单位进行处理，禁止将风险事故发生后集水池中危险品残液排放到沿线水体，并及时做好集水池清淤工作。

7.2.2 废气污染防治措施

（1）依据有关法规严格执行车辆排放检验制度，限制尾气排放严重超标车辆上路；对不符合福建省《燃油汽车排放污染物排放标准》的车辆，限期治理。

（2）对交通情况进行监管，引导分流控制高峰小时交通量，减少汽车尾气污染。

（3）严格交通管制，预防和杜绝事故发生，防止事故造成车辆滞留及相关的事故污染；加强运输散装物资如水泥、砂石材料及简易包装的化肥、农药等车辆的管理，严

格检查，运送上述物品需加盖篷布；加强公路管理及路面养护，保持公路良好运营状态，减少塞车现象。

（4）定期清扫和洒水，减少汽车夹带扬尘。

（5）建议结合当地生态建设等规划，在靠近公路两侧，尤其是敏感点附近多种植乔、灌木。这样既可以净化吸收机动车尾气中的污染物、道路粉尘，又可以美化环境、改善路容；根据工程规划设计，落实道路隔离带、防护林和景观绿化规划，合理布置乔、灌、草种植，提高绿化带的防尘、抑噪和美化环境功能，达到景观建设和环保功能的统一。

（6）执行环境空气监测计划，根据监测结果确定采取补充的环保措施。

7.2.3 噪声污染防治措施

交通噪声防治应从合理规划布局、噪声源控制、传声途径噪声削减、敏感建筑物噪声防治、加强交通噪声管理等五个方面，提出具有针对性的切实可行、经济有效的污染防范与控制对策措施。

7.2.3.1 交通噪声污染控制措施的配置原则

（1）临道路一侧的居民住宅必须实施有效的控制，并以工程降噪为主，重点实施噪声源头削减，即凡符合声屏障安装条件的应首选声屏障措施。

（2）降噪工程实施后，对于背景噪声达标的敏感目标应能满足相应类区的环境质量标准或满足室内相应的使用功能指标。

（3）降噪工程实施后，对于背景噪声原已超标的敏感目标应不产生环境噪声增量。

（4）仅远期预测超标的敏感目标则采取跟踪监测、适时上措施的控制对策。

7.2.3.2 管理措施

（1）加强公路交通管理，严格执行限速和禁止超载等交通规则，在后坑村附近路段除落实交通噪声防护措施的同时，必要时还应设置限速、禁鸣标志，以减少交通噪声扰民问题。

（2）做好路面的维修养护，以确保公路路面始终处于良好状况。

（3）结合当地生态建设规划，加强拟建工程征地范围内（如对路堤边坡、排水边沟等）的绿化工作。

（4）加强新建公路沿线的声环境质量的监测工作，对可能受到较严重污染的敏感点实行环境噪声定期监测制度，根据因交通量增大引起的声环境污染程度，及时采取相应的减缓措施。

7.2.3.3 规划布局要求

（1）按照《公路安全保护条例》规定，本项目建设控制区的范围为项目用地外缘起向外距离不少于 30m，在公路建筑控制区内，除公路保护需要外，禁止修建建筑物和地面构筑物。

（2）除按以上要求禁止在拟建公路建筑控制区范围内修建建筑物外，沿线村镇建设如果向本项目靠近，应在进行规划时参考本评价交通噪声预测表中 4a 类、2 类标准的防护距离，在 35m 的防护距离内不宜规划直接面对公路的居民区、学校、医院等声敏感建筑。

7.2.3.4 工程措施

目前常用降噪措施主要有线位避让、声屏障、搬迁、隔声窗、低噪声路面、降噪林等。现将几种降噪措施进行比较，从而确定本项目各超标敏感点应采取的措施，具体见**表 7.2-1**。

表 7.2-1　噪声防治措施方案比较一览表

降噪措施	适用情况	降噪效果	优点	缺点	推荐方案
线位避让	适用于新建道路	良好	降噪效果取决于线位避让的程度	对道路总体设计有一定影响	/
搬迁	将超标严重的个别住户搬迁到不受噪声影响的地方	很好	降噪彻底，可以完全消除噪声影响，但仅适用于零星分散超标的住户	费用较高，操作难度较大，适用性受到限制且对居民生活产生一定的影响	/
声屏障	超标严重、距离公路很近的集中敏感点	2~12dB	效果较好，操作性强，可结合道路工程同步实施，受益人口多	投资费用相对较高，某些形式的声屏障对景观产生影响	/
普通隔声窗	分布分散受影响较严重的村庄	20~30dB	效果较好，费用较低，适用性强	不通风，炎热的夏季不适用，影响居民生活	/
通风隔声窗	分布分散受影响较严重的村庄	25~35dB	效果较好，费用适中，适用性强，对居民生活影响较小	相对于声屏障等降噪措施来说，实施难度较大，且隔声窗不能满足室外的声环境要求	推荐
绿化（或降噪林）	适用于有条件实施绿化带的地区	一般 10m 宽绿化带可降噪约 1~3dB	除了降噪，还可起到美化环境、净化空气的作用	降噪能力有限，不适宜在土地资源稀缺的地方使用	推荐
低噪声路面（如改性沥青路面）	适用于路况比较差、超标比较小的路段	与一般水泥路面相比，可降噪 3~5dB，与普通沥青路面相比，可降噪 2~3dB	效果一般，可适当降噪	要达到一定的降噪效果还需要配合其他措施	推荐

（1）搬迁

在各种降噪措施中，搬迁效果最好，但由于搬迁的实施需要政府等各相关部门的通力合作，实施难度大，只对超标严重，房屋结构差，分布零散的敏感点提议采取此措施，而本项目沿线敏感点均为较集中居民村庄，住户规模均较大，不适宜采用搬迁降噪。

（2）降噪路面

汽车噪声主要由发动机噪声、排气噪声、进气噪声、冷却风扇噪声、车体振动噪声、轮胎噪声等组成。当车速大于 50km/h 时，轮胎噪声就成为主要的汽车噪声，当轮胎在路面滚动时，由于轮胎表面花纹与路面相互作用，空气体积流的往返运动形成一种单极子噪声源，同时还产生轮框振动噪声。

低噪声路面是指利用铺设在路面上孔隙率为 15%~25%的沥青混合料中的孔隙网来影响轮胎花纹和路面洞穴中的空气的压缩与喷排，从而减弱车辆噪声。路面上面层采用

大空隙开级配排水式沥青磨耗层（OpenGradedFrictionCourse）OGFC-13。采用大空隙的沥青混合料铺筑、能迅速从其内部排走路表雨水、具有抗滑、抗车辙及降噪的路面。设计空隙率大于 18%，能有效降低噪音 3~5dB。

图 7-1　低噪声路面示意图

（3）声屏障

声屏障作为一种通过控制交通噪声传播途径来降低交通噪声的措施，由于其简单、实用、可行、有效，成为交通环境保护中的一项重要手段。特别是在高速公路，或城市道路规划已无法更改的住宅区建筑已形成，用声屏障降低交通噪声就成为常用的技术方案。

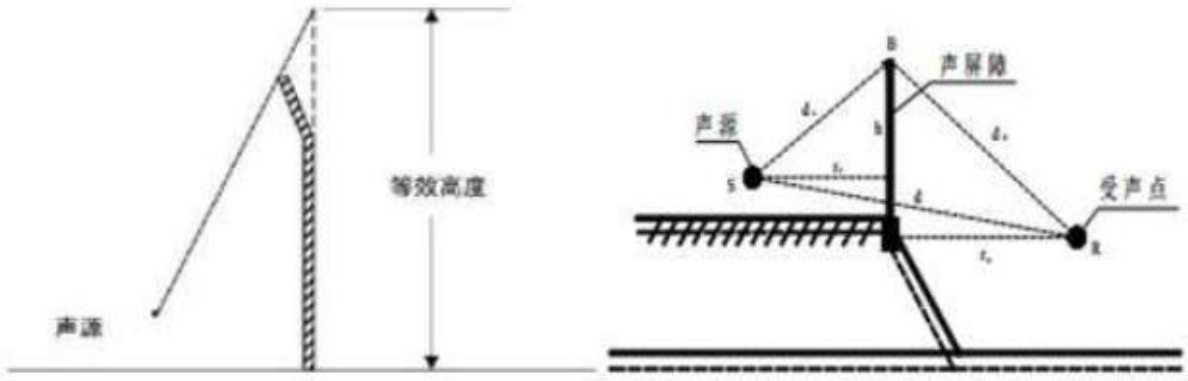


图 7-2　声屏障降噪示意图

图 7-3　声屏障工程实例

（4）绿化降噪

绿化带降噪是通过种植密度和宽度合理的常绿灌木或乔木形成一道植被墙，来改变噪声在声源与防护对象两者之间的空间自由传播，达到降低噪声的目的，是一种常用的交通降噪方式。该方法具有明显生态效益，既可以降低交通噪声，又可以通过绿色植物对有害气体的吸收作用，改善周围环境。

（5）通风隔声窗

隔音窗由双层或三层同质地或玻璃不同厚度玻璃与窗框组成，使用经特别加工的隔音层或在隔音层之间夹有充填了干燥剂（分子筛）的铝合金隔框，边部再用密封胶（丁基胶、聚硫胶、结构胶）粘接合成的玻璃组件，可有效地抑制“吻合效应”和形成的隔声低谷，在窗架内填充吸声材料，充分吸收透明玻璃的声波，较大程度隔离各频段噪声。通风隔声窗在不影响通风的条件下具有很好的降噪效果，其降噪效果一般为 25~35dB。根据敏感点的实际分布情况和房屋质量，因地制宜地选择通风隔声窗，以达到最佳的降噪效果。

图 7-4　通风隔声窗示意图

综合各降噪措施优缺点，建议道路工程路面采用改性沥青路面，工程沿线设置绿化带；对超标的声环境敏感点预留资金，跟踪监测，适时采取加装隔声窗等措施。

7.2.4 固体废物防治措施

（1）应在公路沿线两侧设置分类垃圾箱，以便分类收集过往行人的生活垃圾，禁止将垃圾倒入周边水体。

（2）加强对公路的管理，定时对路面进行保洁、养护，清理过往车辆遗弃的各种固体废物。

第八章　环境影响经济损益分析

8.1 工程建设带来的环境损失

道路工程建设带来的环境损失主要表现在土地资源利用形式的改变，以及施工、运营过程的环境损失。

（1）土地资源利用形式的改变本工程的建设引起区域土地利用格局的改变，项目建设引起的土地资源利用形式的改变是必然的。随着晋江市路网工程建设，土地逐步被征用，工业用地逐步增加，代之以厂房、办公、宿舍楼等建筑物，覆盖广场、道路。原有的半农业生态系统将会改变成为城市生态系统。从土地利用经济价值的改变来看，道路建成后将促进区域经济发展，建设占用的土地资源是增值的，但这种土地利用价值的提升是通过环境局部或暂时的损失换来的。

（2）环境损失工程施工期间和营运期均将造成道路沿线的环境空气和声环境损失。其中环境空气损失较小，声环境方面将给沿线部分公众带来一定的影响。道路占地和施工，造成地表植被的破坏，这部分破坏的植被属不可恢复单向性植被覆盖损失。施工噪声、运输车辆交通噪声增大了区域的噪声污染；施工扬尘增加大气中 TSP 的浓度，降低区域大气环境质量；施工人员的生活污水、施工泥浆水，如处理不当，也将影响周围环境质量。工程投入运营后，将会对沿线声环境带来一定的影响。随着交通量逐渐加大，产生的交通噪声对周围环境的影响也逐渐增加，考虑道路两侧建筑物阻挡和安装隔声窗的措施，则交通噪声的影响范围就会大大缩小，实际受噪声影响干扰的建筑物只限于曝露在道路两侧的建筑物。

8.2 环境经济效益分析

8.2.1 社会效益分析

本项目可连接福兴路与空港路，建成后将极大缩短空港油料、空港物流项目交通路程，缓解周边社区交通压力，打开新塘街道后库、沙塘、陈埭镇宫口村等周边村（社区）的发展格局，同时可盘活道路周边土地，为集成电路产业园和空港物流园的拓展提供发展用地。本工程具有较好的社会经济效益。主要表现在以下几个方面：

（1）对于新塘街道片区空港油料、空港物流的交通路网较近的道路，仅有现状生活区内道路作为主要进出通道，不足以满足航空物流等产业的交通需求。为此，联华大

道北延伸项目的建设是势在必行且能大大缩短进出空港产业园的交通路程，给其带来便利。

（2）联华大道的北延伸工程将极大促进了新塘片区交通枢纽的发展，并更好完善了片区内的交通路网，可盘活道路周边土地，为集成电路产业园和空港物流园的拓展提供发展用地。

（3）本项目的建设可以为周边工业区提供一条罗山与新塘片区快速衔接的重要通道，是新塘片区公路规划的重要组成部分，也是联华大道的重要组成部分，它的实施建设可以有效的将两侧地块开发与发展有机的串联起来。带动新塘片区，乃至晋江市的发展、壮大。因此，加快本项目的建设，有利于晋江市加快建设“片区产业集群”交通路网，促进晋江市产业园区的发展。

8.2.2 环境效益分析

（1）环境损失本项目建设的环境损失主要表现在生物量损失、土地资源利用形式的改变，以及其他环境的变化。

①工程沿线生物量损失，当地农业生产受到影响。本项目永久占地 34182 平方米，项目实施导致沿线菜地受损，当地农业生产受到一定影响。

②土地资源利用形式的改变公路建成后，各种土地类型将发生变化，从环境保护的角度分析，这种土地资源利用形式的改变将造成原生态环境的切割和破坏。从土地利用经济价值的改变来看，公路建成后将促进沿线经济发展，公路建设占用的土地资源是增值的，但这种土地利用价值的提升是通过环境局部或暂时的损失换来的。

③环境空气、声环境、水环境影响损失工程施工期间和营运期均将造成公路沿线的环境空气和声环境影响，其中环境空气影响较小，声环境和水环境方面将给沿线部分居民带来一定的健康损失。

（2）环境效益通过施工期扬尘污染控制、水环境污染控制和施工噪声污染控制等环保措施的实施，可减轻施工对周围环境的影响。道路建成后，施工临时占地区等临时占地将采取措施复耕或种草植树，恢复生态环境；道路两旁建设绿化带也可减少由于道路建设占地而造成的生态影响。现就环保投资的环境效益、社会经济效益简要分析，见**表 8.2-1**。

表 8.2-1　环保投资环境、经济损益分析

环保措施	环境效益	社会效益	综合效益
施工期环保措施	1、防止施工扰民 2、防止水环境污染 3、防止空气污染 4、保护公众安全、出行方便	1、保护人民生活、生产环境 2、保护土地、农业 3、保护国家财产安全和公众安全 4、保护水资源	1、将施工期对环境的不利影响降到最低 2、公路建设得到公众的支持
公路界内、外绿化	公路景观保护保持水土恢复补偿植被恢复生态	提高驾车安全防止土壤进一步侵蚀增加路基稳定性	1、维持地区生态环境 2、保障公路运输安全 3、增加旅行安全和舒适
噪声防治工程	防止交通噪声对沿线地区声环境的污染	保护居民的正常生活	保护人们学习、生产和生活
生态保护措施	保护生态环境	保护生态环境，保护物种多样性	保护沿线生态环境
水土保持工程	保持水土、保护自然环境	保护农田、利于农业生产	保护自然生态、农业发展
环境监测和环境管理	1、监测沿线地区环境质量 2、保护沿线地区环境	保护人类及生物生存环境，为保护工程设计提供依据	经济和环境协调发展

8.2.3 经济效益分析

本工程的经济效益主要体现在土地增值产生的效益、降低车辆运输成本产生的效益以及节约时间效益。

（1）土地增值效益由于城市道路的实施以及相关市政等设施的完善，土地使用效率将会提高，土地资源将得以更好地利用。

（2）降低车辆运输成本效益本项目建成后，使该地区原有通道的运输压力得到缓解，运输条件得到改善，使区域内交通更便利，道路运输的便捷、快速将得到充分体现；车速提高，通行能力增加；运输里程亦有缩短。因此，降低了运营车辆的运输成本。

（3）节约时间效益由于改善了行车条件，提高了车辆运行速率，以及缩短部分车辆行驶距离。运输时间节约包括货物在途时间缩短和旅游客在途时间缩短产生的效益。计算货物在途时间节约的费用，主要分析加速货运周转而引起资金周转期缩短，达到减少利息的支付从而产生的效益。旅客在途时间的缩短，可创造的国内生产总值即增加。此外，还会有交通安全提高带来的效益。本项目建成后，使区域内交通状况大大改善，交通事故发生率降低，从而使事故损失费用降低。

8.3 环境保护投资及其效益分析

根据本次评价确定的环保措施内容，工程总投资为 19244.33 万元，工程污染防治措施合计约 600 万元，占工程总投资的 3.12%，具体见**表 8.3-1**。本工程上述环保投资可基本满足噪声防治、水土保持工程及生态恢复与补偿工程等污染防治与生态保护的需要，其投资比例是合理可行的。综上所述，本项目建设虽然投入很大，也对自然环境产生了一定的不利影响，但是快速增长的经济要求与相当有限的资源和环境支持能力是难以回避的矛盾。本项目建设时通过采取各类生态防护和恢复措施、合理安排施工、严格管理，各项环保措施发挥效能以后，其生态效益较为明显，达到了生态环境可持续发展的目的。

表 8.3-1　工程环保措施及环保投资一览表

时期	项目	措施	投资（万元）
施工期	生态环境	1、按照设计进行占地范围内地表植被的清理，对现有行道树应进行移植；对于占地范围内的耕、草地表土进行剥离，统一存放； 2、设置截水沟和排水沟； 3、针对不同的路基边坡和临时施工场地采取合理的防护措施，避免出现水土流失。	20
	声环境	1、选用低噪声的施工机械设备，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，加强各类施工设备的维护和保养； 2、严格控制施工时间，避免高噪声机械夜间（22：00~6：00）和午间（12:00~14:30）施工，施工机械操作人员现场人员防护； 3、施工现场四周必须按国家有关标准规定设置彩钢板连续声屏障围挡，敏感点集中区域围挡设置高度不低于 2.5 米，其他区域路段围挡设置高度不低于 1.8 米； 4、物料运输路线应合理制定。同时加强管理，在途经村镇、学校附近时，做到减速慢行和禁止鸣笛。	50
	环境空气	1、施工期间，应设置施工标志牌； 2、施工现场配备洒水车，施工现场每天洒水 4~5 次，对裸露地(含土方)进行覆盖、对易扬尘物料进行覆盖。覆盖率达到 100%； 3、施工场地四周设置围挡率达到 100%，并配备水雾除尘装置； 4、施工堆场采取防尘网覆盖或其他防尘措施，场内装卸、搬运易扬尘材料装卸原料时尽量降低物料落差，以减少扬尘产生，堆场进出口设置轮胎清洗点； 5、车辆运输土方、砂石物料，采用苫布覆盖，覆盖率达到 100%。 6、采用具有合法环保手续的沥青拌合站生产的沥青。	60
	水环境	1、合理安排桥梁施工时间，严禁桥梁施工泥浆、钻渣和废水等排入水体； 2、施工堆场内设置车辆冲洗平台、废水收集沟和地面径流收集沟，车辆清洗废水和堆场雨水径流等收集经简易沉淀池沉淀处理后，回用于施工区洒水抑尘； 3、及时清理沿线水体周边建筑垃圾，避免雨季冲入水体。	20
	固体废物	1、工程挖方和拆除建筑垃圾及时回填做路基填方，严禁随意堆放； 2、沿线设置泥浆池，桥梁桩基施工产生的泥浆经沉淀后上层回用，沉渣和钻渣干化后回填路基。	50

		2、施工生活垃圾集中收集，委托环卫部门定期清理。	
	环境管理	施工期施工监理、环境监测、环境管理，并记录在册	20
营运期	生态环境	1、施工结束后，将表土用于道路边坡的植被恢复； 2、临时占地恢复成其它功能用地或绿化； 3、公路两侧及中央绿化带，路基两侧护坡。	100
	环境空气	1、加强公路两侧绿化。 2、加强公路路政管理，保证公路路面干净整洁，减少二次扬尘。	10
	噪声	1、在敏感点集中路段采取禁鸣、限速、规划控制； 2、对超标的声环境敏感点预留资金，跟踪监测，适时采取加装隔声窗等措施； 3、加强公路管理，日常管理和跟踪监测。	200
	危险品运输事故	1、桥梁设施事故收集池及应急闸门； 2、危险品运输事故预防和应急预案编制及必要的应急抢救设备和器材。	20
	预留资金	加强运营期噪声监测，出现超标时采取相应措施。	50
总计			600

第九章　环境管理与监控计划

道路施工期和营运期进行环境管理和环境监测，其目的是监督工程的各项环保措施得以实施，检验各项环保设施的实际效果，使之更好的保护环境，发挥城市道路的社会效益、经济效益。同时根据监测结果，为进一步治理提供方案和依据。

9.1 环境管理

9.1.1 施工期环境管理

施工期的环境管理，应坚持以防为主，以管促治，管治结合，并贯彻“谁污染、谁治理”的原则，将施工阶段的环境保护工作纳入环保管理部门、施工单位和建设单位的管理轨道之中。通过法律、经济、技术、行政和教育手段，限制危害环境质量和人体健康的活动，达到既发展经济，又保护环境的目的。工程施工期主要环境管理内容详见**表9.1-1**。

表 9.1-1　施工期环境管理及监督内容

序号	责任部门	环境管理或监督内容
1	建设单位	1、委托环评单位进行环境影响评价工作。 2、与施工单位签订工程合同，明确环境保护责任。 3、配合生态环境主管部门做好环境管理工作。 4、配合监测单位搞好监测工作。 5、落实与土石方来源单位协调工作，与交通管理部门落实土石方运输路线的协调工作。 6、加强施工人员的环保意识教育，使其懂得做好施工期间的环境保护工作是每个人都应尽的责任和义务。
2	施工单位	1、施工单位在施工前，应按相关的法规和条例以及工程环境影响报告书中对施工期的环保要求，制定施工期间的环境保护计划，主要内容包括对污水、粉尘、噪声、固体废弃物等的防治措施。 2、在施工期间，须实行技术管理、生产管理、设备管理和排污管理： （1）技术管理指各施工单位应建立和健全环保技术规程及考核指标，开展无污染和低污染施工工艺的研究试验。 （2）生产管理指在布置施工生产任务的同时，还应层层落实环保管理，明确各施工阶段的环保要求，尤其是施工场地的噪声防治要求，建立日常检查制度，发现问题应及时采取措施解决问题。 （3）设备管理包括环保设备的管理和生产设备的管理，环保设备和生产设备须实行同样的维护、检修制度，建立正常的管理制度和考核指标，并尽可能采用低噪声施工设备。 （4）排污管理指按规定设置施工期间的污水排放口位置和固体废弃物堆放场所，核实施工阶段的污染物排放种类、总量、频率、方式和强度，采取合理措施，使污染物达标排放，并定期报告主管单位和当地生态环境部门，接受监督检查。 3、工程后期和竣工后，还应及时修复在建设过程中受到破坏的生态环境。

9.1.2 运营期环境管理

运营期的环境管理重点是交通噪声和机动车尾气污染的控制、水土保持工程和绿化工程的养护。

（1）负责运营期的路面径流雨水、机动车尾气、交通噪声污染控制措施的实施和管理监督工作。在管理和监督中可提请生态环境部门、交管部门和市政、环卫部门配合。

（2）负责运营期有关环境监测计划的实施，具体监测业务可提请相关环境监测单位配合。

（3）做好水土保持工程和绿化工程的养护工作。

9.1.3 环境管理计划

环境管理要贯彻道路建设的全过程，施工期和运营期的环境管理内容详见**表 9.1-2**。

表 9.1-2　环境管理计划一览表

阶段	类别	环保措施及管理要求
施工阶段	施工尘埃空气污染	施工单位配备洒水车，施工现场及主要运料道路定期洒水，防止尘土飞扬，减少大气污染，特别是靠近居民点的地方。料堆和贮料场须遮盖并洒水以防止扬尘污染。运送建筑材料的货物须用密闭或用帆布遮盖，以减少跑漏
	施工噪声	禁止高噪声设备在夜间（22：00～6：00）和午间（12:00~14:30）施工，定期对施工机械和车辆进行保养；合理安排施工运输车辆的走行路线和时间，尽可能远离居民区等环境保护目标，并尽量避免午间和夜间进行运输
	生态环境保护	尽可能减少临时占地，收集表土，并用遮挡物进行覆盖，待施工结束后用于边坡及临时占地的植被恢复；加强施工过程中的临时防护措施，对表土堆场、施工场地等重要工程设置挡土墙、四周设置排水沟等措施，防止水土流失。施工作业严格控制施工作业面不超出征用地范围，尽量避免对征地范围外农田等的破坏；各种生态保护及防护措施必须与主体工程同步实施
	水环境	施工废水经沉淀后用于施工区洒水降尘或物料拌合，严禁随意排放。严禁施工期产生的废水、固废等污染物进入水体
	固体废物	施工过程中产生的桥梁桩基钻渣应用作回填路基，严禁乱堆乱放；生活垃圾由环卫定期处理；弃土弃渣及时清运回填，临时堆存不能超出公路施工用地范围，堆存过程应加盖防雨防尘
	运输管理	建筑材料的运送路线要仔细选定，避免长途运输，尽量避免影响现有的交通设施，减少粉尘和噪声污染；落实与土石方来源单位协调工作，与交通管理部门落实土石方运输路线的协调工作
	施工期环境监理	在项目设计、施工期间开展施工期环境监理
运营期	交通噪声	在沿线村庄、居民楼密集路段设限速及禁止鸣笛标志。根据道路营运期噪声预测结果，对噪声敏感点采取合适的措施加以保护。加强沿线噪声敏感点噪声跟踪监测，根据监测结果，及时采取降噪措施减缓影响
	大气	道路中央及两侧建绿化带，降低空气污染
	危险品运输	建立危险品运输车辆事故风险应急预案；为运输危险品的车辆指定专门的行车路线和停车点；危险品运输车辆必须持有公安部门颁发的证件

9.2 环境监测计划

9.2.1 环境监测目的

环境监测是环境保护工作的基础。制订环境监测计划的目的是监督各项环保措施的落实，了解区域环境污染状况，掌握环境污染动态变化规律，积累长期环境监测数据，评价各项污染减缓措施的有效性，验证环境影响预测的准确性，为项目的环境管理和环境质量的后评估提供依据。

9.2.2 环境监测机构

根据公路污染特点和环境监测技术能力和条件，减少重复建设，建设单位与环境监测站要签订环境监测合同，以保证监测计划的顺利实施。

9.2.3 监测计划

本项目在施工期间对周围环境的影响主要为噪声、运输车辆扬尘及尾气及震动等，营运期对环境的影响主要为过往车辆产生的噪声，常规监测应采取定点和不定点、定时和不定时及随机抽检相结合的方式，施工期还应根据施工时间，对不同监测点的监测时间进行适当调整等。具体见**表 9.2-1**。

表 9.2-1　环境监测计划一览表

阶段	环境要素	监测点位	监测项目	监测频率	实施机构
施工期	环境噪声	施工作业点评价范围内居民点	等效声级	随机抽查，每次连续监测 2 天，每天昼、夜各一次，全年抽查不少于 4 次	具备环境监测资格的有关单位
	环境空气		TSP	施工期内每季度一次(施工高峰酌情加密)每次连续 2 天，每天分别采小时值和日均值	
	生态环境	公路沿线施工场地及营地、平交处等处。	水土流失数量和程度、开挖边坡、护坡工程等稳定状况和植草成活率、植被覆盖率	不定期巡查，时间安排在雨季	水土保持监测单位
运营期	噪声	线路沿线声环境敏感点，对需跟踪监测的敏感点重点监测	等效声级	每季度 1 次，每次 1 天，每天昼、夜各监测 1 次	具有环境监测资格的有关单位

9.3 施工期环境监理建议

环境保护监理是指具有相应资质的监理企业，接受建设单位的委托，承担其建设项目的环境管理工作，代表建设单位对承建单位的建设行为对环境的影响情况进行检查，并对污染防治和生态保护的情况进行检查，确保各项环保措施落到实处。

9.3.1 环境监理机构职责与任务

（1）环境监理工作的落实建设单位在项目招标时应包含环境监理内容。建设单位在与施工单位签订工程建设合同时，合同中应包括环境保护的内容，明确如发生环境污染或生态破坏等环境问题时，施工单位应承担的责任及补救恢复措施。在建设单位与施工单位签订的工程建设合同时，应同时与环境保护监理单位签订施工期环境监理的合同，环境监理合同应明确环境保护监理工作范围、内容、方式、目标及环保监理单位的权力、义务，使环境监理工作能发挥应有的作用。

（2）环境保护监理的任务环境保护监理的主要任务一方面是根据《中华人民共和国环境保护法》及相关法律、法规，对项目建设过程中污染环境、破坏生态的行为进行监督管理，另一方面对建设项目配套的环保工程进行施工监理，确保“三同时”的实施。项目环境保护监理包括两个部分内容：一是主体工程的施工过程应符合环保要求，如噪声、废气、污水等污染物排放应达标、减少水土流失和生态环境破坏，称为“工程环境监理”或“环境监理”；二是对保护运营期和施工期的环境而建设的配套环境保护设施进行监理，称为“环保工程监理”，包括径流雨水处理排放设施、隔声窗、绿化工程等。

（3）环环境保护监理的依据

①国家有关的法律、法规，如《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国大气污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《中华人民共和国环境噪声污染防治法》《中华人民共和国水土保持法》等。

②国家有关的条例、办法、规定，《建设项目环境保护管理条例》《关于加强自然资源开发建设项目的生态环境管理的通知》等。

③地方性法规、文件。

④项目的环境影响评价报告书及环境保护行政主管部门对报告书的批复。

⑤工程设计文件。

⑥监理合同及工程建设合同。

（4）环境保护监理的工作程序环保监理工作程序见**图 9-1**。

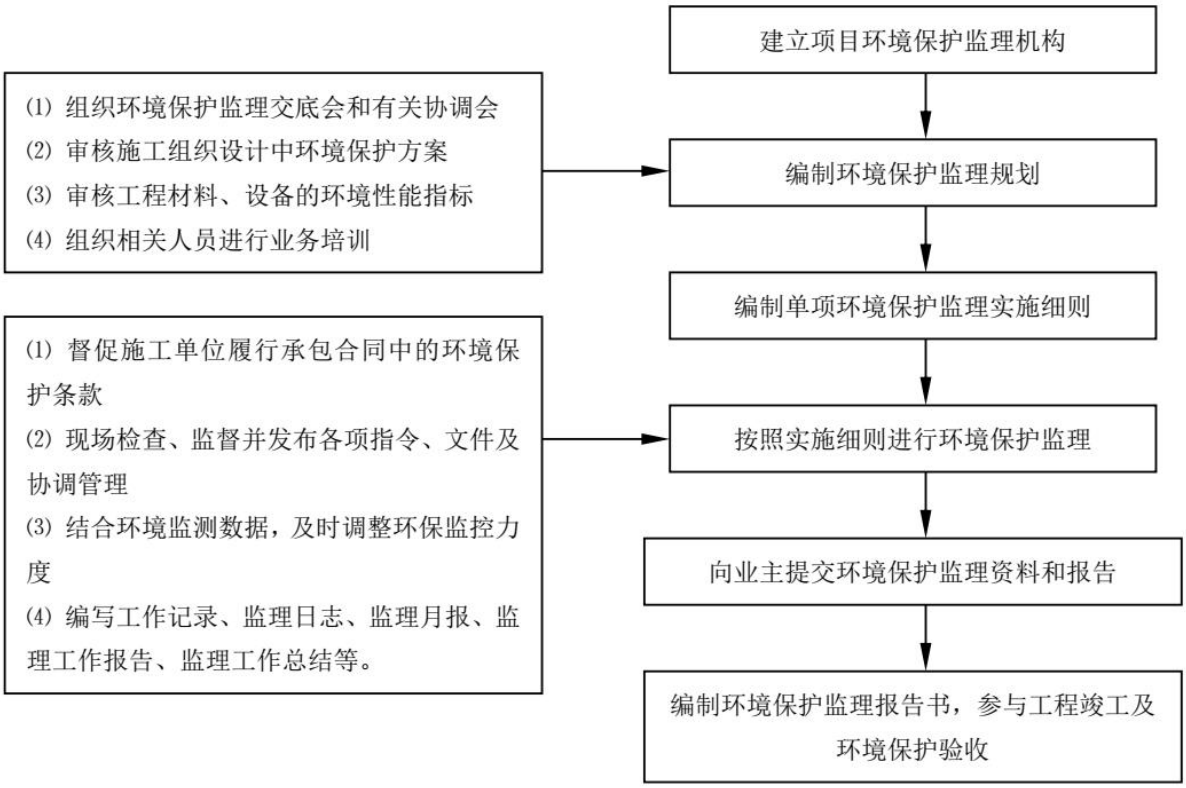


图 9-1　环保监理工作程序图

9.3.2 环境监理的工作内容

工程施工期主要环境监理内容详见**表 9.3-1**。

表 9.3-1　工程施工期主要环境监理内容

环境要素	监理地点	重护点目保标	主要工程环境监理内容	主要监理方式	出现超标或方案违规现象处置
水环境	主要施工地点	周边水体	1、不得向附近水体直接排放施工废水。 2、施工废水的处理	施工期水环境质量监测、定期巡视施工临时占地	通知建设单位和施工单位、采取补救措施
环境空气	1、临时施工场 2、临时堆土场	道路环境敏感点	1、本项目不设沥青熬炼。 2、筑路材料堆放苫盖、运输粉状物料加盖篷布。 3、敏感点附近的施工道路洒水抑尘。 4、围挡设置	施工期环境空气监测、巡视施工现场和施工临时场地	通知建设单位和施工单位、采取补救措施
声环境	主要施工地点	道路沿线环境敏感点	1、临时施工场地不得设在敏感点附近。 2、合理安排施工时间、居民点附近夜间禁止施工。 3、选用低噪声设备	施工期声环境监测、巡视施工现场和施工临时场地	通知建设单位和施工单位、采取补救措施
社会环境	主要施工地点	文物、公共设施	1、施工过程中发现文物及时保护。 2、采取运输避开地方运输高峰时段等措施减少对所在地交通的影响。 3、注意保护沿线现有公用设施	施工期巡视各施工现场，了解沿线居民对项目建设的反映	通知建设单位、文物部门和施工单位、采取补救措施
生态环境景观	1、占用菜地和草地的路段 2、临时占地的选址、使用和恢复路基边坡的防护 3、表土剥离临时堆放，用于后期绿化覆土	沿线的菜地和草地等	1、严格在施工范围内施工。 2、绿化选用乡土树种、草种。 3、施工场地等临时占地的合理设置和生态恢复。 4、边坡的防护和绿化	施工前明确各标段施工临时占地位置、施工期巡视，施工结束检查所有施工临时占地的恢复，边坡防护绿化等情况	通知建设单位和施工单位、采取补救措施
环保设施施工	项目环境影响报告书、生态环境主管部门的批复和工程设计中提出的各项环保设施的建设	——	环境污染防治措施落实	同工程监理	同工程监理

9.4 竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等相关法律法规要求，在本项目竣工后，建设单位应当依照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、建设项目环境影响报告表和审批决定等要求，如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，同时还应如实记载其他环境保护对策措施“三同时”落实情况，编制竣工环境保护验收报告。在验收报告编制完成后 5 个工作日内，公开验收报告，公示的期限不得少于 20 个工作日。验收报告公示期满后 5 个工作日内，建设单位应当登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报建设项目基本信息、环境保护设施验收情况等相关信息。本环境保护竣工验收内容具体见**表 9.4-1**。

表 9.4-1　建设项目(生态型)竣工环境保护验收调查要求一览表

阶段	环境要素	环保措施内容	验收要求
施工期	生态环境	①规范临时占地的使用。施工活动要保证在征地范围内进行，临时占地要尽量缩小范围，严禁超界占用和破坏区域内的用地，严格控制路基开挖施工作业面，避免超挖破坏周围植被； ②对于施工期占用的临时占地要在施工结束后及时进行植被恢复，工程所占用农用地、草地等表层熟土应进行剥离，采取临时拦挡和覆盖措施，在表土堆场暂存后用于工程后期的土地复垦或景观绿化； ③施工场地周围设截水沟和排水沟，临时表土堆场覆盖、周围设置挡渣墙、截水沟和排水沟； ④严禁随意砍伐、破坏在施工影响区内的各种植被，按设计要求对占地范围内的现有行道树应进行移植	做好相关生态保护工作，并在施工完成后进行有效的生态恢复措施。确认临时场地是否撤除、植被是否恢复临时堆土场的植被是否恢复，边坡是否做好防护和绿化
	水土流失	按本项目水土保持方案报告书执行	
	声环境	①选用低噪声的施工机械和工艺； ②合理安排施工时间及施工内容，避免高噪声施工机械在同一区域内同时使用，尽量避免高噪声机械夜间（22：00~6：00）和午间（12:00~14:30）施工，必须连续施工作业的工点，按规定申领夜间施工证，同时发布公告最大限度地争取民众支持； ③合理安排施工运输路线，主要运输路线尽可能远离村庄等环境保护目标，并尽量避免午间和夜间进行运输。 ④施工期间，声环境敏感点施工现场四周必须按国家有关标准规定设置彩钢板连续声屏障围挡，围挡设置高度不低于 2.5 米。其余路段可采用普通彩钢板连续围挡。 ⑤加强施工监理，加强对集中居民点路段的施工管理，进行施工期噪声监测，尤其对施工场所附近的敏感点进行监测，必要时采取临时有效的降噪措施	通过核查文件资料和公众意见调查的方法，了解道路施工期主体工程、施工场地等对附近居民点声环境的影响及采取的保护措施。施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
	大气环境	①施工期间，应设置施工标志牌，明确施工单位及施工时间； ②土石方和建筑原料运输车辆限制超载，采取严格的密封密闭措施，切实达到无外露、无遗撒、无高尖、无扬尘的要求，并按规定的时间、地点、线路运输和装卸； ③施工场地密闭围挡，并设置水雾喷淋装置；各类管线敷设时，道路边界应设 1.5m 以上的封闭式或半封闭式路栏； ④施工运输路线及施工场地配备洒水车定期洒水降尘；所有砂石、表土等易扬尘物料都不得露天堆放、裸露。施工场地进出口设置轮胎清洗平台，对施工车辆车轮进行清洗；	查阅施工监理调查施工期抑制扬尘措施及其他防治环境空气污染措施的落实情况。施工扬尘排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值：颗粒物周界外浓度最高点≤1.0mg/m^3

		⑤出现五级及以上大风天气，必须采取防扬尘应急措施，且不得进行土方开挖、回填、转运等作业； ⑥项目沿线不设置沥青拌合站，外购具有合法环保手续的沥青拌合站生产的商品沥青摊铺	
	水环境	①施工堆场内设置沉淀池，施工机械、车辆清洗废水和雨水径流等经收集沟收集后排入沉淀池处理，之后回用于施工场区的洒水抑尘等，施工废水全部回用不外排； ②严禁桥梁施工泥浆、钻渣和废水等排入水体，设置移动式沉淀池（沉淀池的容积一应般达到钻孔桩方量的 2.5 倍），沉淀后废水循环使用，不得外排； ③桥梁施工过程中，加强机械设备的维修和保养工作，防止桥梁施工过程油料泄漏污染水体； ④合理设置施工时间，避免雨季开挖土方	本工程施工期不设置施工营地，租用沿线民房，生活污水依托当地村庄现有污水处理系统进行处理后排入市政污水管网，不单独外排；调查施工期生产废水回用情况及采取的水污染防治措施落实情况
	固体废物	①施工人员产生的生活垃圾集中收集后，由环卫部门清运处置，禁止随意丢弃； ②施工产生的建筑渣土和挖方应及时回用于路基回填，不得随意堆存； ③建筑渣土和物料的运输应委托经过核准有资质的运输单位，车辆运输松散物料和废弃物时，运输车辆必须做到密封覆盖； ④御辇小桥施工区南侧设置泥浆池，桥梁施工产生的泥浆经沉淀后上层回用，沉渣和钻渣干化后回填路基。	施工期固体废物分类、回收及处置情况
	环境管理与监理	①成立施工期环保管理机构，落实环保责任，并进行施工环保监理； ②调查施工环保监理文件(包括监测记录、档案)完整性，核查项目建设手续的合法性，核查工程建设前后有无重大变更，线位走向和环评时相比有无重大变化； ③环保经费落实情况	检查落实情况
营运期	生态环境	加强道路绿化建设及管理	调查绿化方案及绿化率等
	声环境	①路面采用沥青混凝土路面，加强公路路面管理，保持路面足够的平整度，降低整车震动噪声； ②在居民点集中路段设置禁止鸣笛及限速标志； ③预留经费用于运营后噪声跟踪监测，并对于可能出现超标的敏感目标及时采取隔声窗等降噪措施	①道路边界外 35m 以内的区域、临路高于 3 层的首排建筑执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)4a 类标准，评价范围内 4a 类声环境功能区以外区域执行 2 类标准； ②运营期沿线敏感点的声环境现状，本工程采取的降噪措施及其效果
	大气环境	①严格执行汽车排放车检制度，限制尾气排放，严禁超标车辆上路； ②保持路面清洁，定期对路面进行洒水，减少车辆行驶和路面灰尘等产生的扬尘影响； ③做好道路绿化，净化吸收机动车尾气中的污染物、道路粉尘；	检查落实情况

	地表水环境	①设置道路雨水收集系统，确保路面雨水进入雨水管网系统，保持路面排水畅通，防止路面大量积水；对跨河跨水路段的集水、排水设施必须严格按规范建设； ②禁止大货车和超载车上路，防止漏油和货物洒落在道路上，造成沿线地面水体污染和安全事故隐患； ③如发生危险品意外溢出事件，应按照应急计划，立即通知有关部门，采取应急行动	检查落实情况
	风险	①桥梁防撞采用钢筋混凝土护栏； ②设置路面径流收集系统； ③路线经过居民区等人口密集区前后，要设置交通标示和车辆行车警示标示，限速行驶，并公布事故急救电话； ④编制事故应急预案	检查风险措施落实情况，调查公路危险运输品的管理制度、风险预防及事故应急制度，调查试运营期间危险化学品运输事故的发生及处置情况
	“三同时”制度	项目建设是否严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入的环境保护“三同时”制度	检查落实情况

第十章　评价结论

10.1 项目概况与工程内容

晋江市联华大道北延伸工程位于福建省泉州市晋江市罗山街道后林社区，新塘街道后库社区、后洋社区、沙塘社区，项目起于福兴路与现状联华大道（原国际企业大道）交叉口，终于同丰路与空港路交叉口，大致呈西南-东北走向。项目路线全长729.819米，总面积为34182平方米，道路等级为二级公路兼城市主干路，设计时速60公里/小时，标准路基宽度为42米，双向六车道，采用沥青混凝土路面。主要建设内容主要有：道路工程、桥涵工程、雨污水工程、电力土建工程、绿化工程、照明工程及交通设施等配套工程。本工程施工总工期12个月（不含征地拆迁），于2025年10月动工，至2026年10月建成通车。

10.2 环境质量现状结论

10.2.1 环境空气质量现状

根据《泉州市生态环境状况公报（2024年度）》（泉州市生态环境局，2025年6月5日），项目所在区域环境空气质量良好。同时根据《2024年泉州市城市空气质量通报》（泉州市生态环境局2025年1月17日），项目所在区域SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2.5}$、CO、O_3六项基本污染物均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准，可见项目区域环境空气质量良好，属于环境空气质量达标区。

10.2.2 地表水环境现状

根据《泉州市生态环境状况公报（2024年度）》（泉州市生态环境局，2025年6月5日），2024年，泉州市生态环境状况总体优良。全市主要流域14个国控断面、25个省控断面I～III类水质比例为100%；其中，I～II类水质比例为56.4%。全市34条小流域中的39个监测考核断面I～III类水质比例为97.4%，IV类水质比例为2.6%。地表水水质总体优。

根据地表水环境质量现状监测结果，梧桐溪两处监测断面水温、pH、溶解氧、高锰酸钾指数、CODcr、BOD_5、氨氮、SS、总磷、总氮和石油类11个指标满足《地表水环境质量标准》中的V标准。

10.2.3 声环境质量现状

根据昼间和夜间的噪声监测结果，拟建道路沿线各敏感点噪声能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类或 4a 类标准限值的要求，根据敏感点声环境水平噪声和垂向的声环境噪声对比，现有交通噪声源在垂直方向上并无明显的衰减规律。

10.2.4 生态环境现状

根据现场调查情况，项目用地范围内用地现状为草地、荒地、水域水利设施用地和其他未利用地等。本项目沿线附近陆域没有发现受国家和地方重点保护的陆生珍稀或濒危野生植物及名木等，主要为人工植被和自然植被，包括乔木、灌木和草木；野生脊椎动物主要有蛙类、蟾蜍、壁虎、蛇以及鼠等，无国家珍稀及濒危野生动物；水生生态以浮游动植物为主，少量底栖动物，由于区域内人为活动频繁，鱼类资源较少。项目评价区域属于城镇建成区，受人为活动影响较大，生物多样性较低，生态环境较为简单，区域内无重要物种和重要生境的分布，未发现珍稀濒危和需要保护的重点野生动植物。

10.3 工程环境影响及主要环保措施

10.3.1 大气环境影响及主要环保措施

（1）施工期

项目施工期间对环境空气的影响主要表现为施工扬尘、施工机械及车辆尾气、沥青烟、水稳拌合站粉尘、混凝土拌合站粉尘。

建设单位应采取在施工场地和临时堆场四周设置围挡并及时洒水降尘，土石方和易产生扬尘的建筑材料等应采取覆盖等有效的防尘措施，并符合《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）的相关要求。建筑材料和建筑弃渣运输车应采用密封运输等措施加强管理，严格控制施工期间产生的扬尘污染。

项目施工过程使用的机械和车辆会产生一定量的废气，与运输车辆运作过程中产生的尾气污染物一致，影响范围主要为施工现场和运输道路沿途，其产生量较小且以无组织形式排放，难以收集处理。

项目水稳拌合站污染主要是原料的输送、计量、投料、搅拌等工序产生的粉尘，计量、投料、搅拌均在密闭拌合装置内进行，产生的少量粉尘以无组织形式排放；混凝土搅拌机为湿式搅拌，本项目选用具有二次除尘含密封装置的搅拌机，拌合楼计量、提升系统全密闭，砼搅拌站主楼基本不产生粉尘；采用沥青为外购商品沥青，沥青烟主要来

自沥青摊铺和碾压过程。建设单位应根据施工期的气候和风向，合理安排施工时间降低沥青烟和粉尘对周边环境的影响。

项目施工周期较短，影响较为短暂，在严格采取环评提出的各项防治措施的情况下，施工期废气对周边环境影响是可接受的。

（2）运营期

项目运营期废气主要为汽车尾气，汽车尾气中 THC、NO_2、CO 的产生源强较小，项目所处区域年平均风速 3.3m/s，扩散条件较好，大气污染物可以得到有效迅速的扩散，不会对周围产生较大影响。

10.3.2 地表水环境影响及主要环保措施

（1）施工期

本项目不设施工营地，施工人员生活用水依托租住民房的生活污水处理设施处理后排入市政污水管网，不单独外排。施工废水主要为施工生产废水、桥梁施工废水、施工阶段基坑废水、污水管道试压废水及淤泥压滤废水。施工生产废水主要来自混凝土搅拌系统冲洗废水、施工机械和车辆的冲洗废水以及混凝土养护废水、拌合和预制废水等，混凝土搅拌系统冲洗废水需进行沉淀处理后回用于混凝土搅拌、设备冲洗，不外排；施工机械和车辆的冲洗废水经隔油、沉淀等预处理后回用于车辆与设备清洗，不外排；混凝土养护废水水量少，大多被吸收或蒸发，所以这部分废水可忽略不计；拌合、预制废水经调节沉淀后，回用于场地洒水降尘和水稳拌合用水，不外排。桥梁施工废水设置移动式沉淀池，沉淀后废水循环使用，不得外排；施工阶段基坑废水、污水管道试压废水经收集沉淀后用于场地洒水降尘。淤泥压滤废水经沉淀处理后用于酒水抑尘，不外排。

（2）营运期

本工程营运期对地表水环境的影响主要表现为路面径流对地表水的影响。正常情况下，路面雨水径流污染物浓度基本维持在较低水平不变，不会对地表水造成较大影响。在汽车保养状况不良、发生故障、出现事故等时，可能泄漏汽油和机油污染路面，在遇降雨后，雨水经桥面泄水道口流入附近的水域，造成石油类和 COD 的污染影响。应通过交通管理措施，避免类似事故发生。

10.3.3 声环境影响及主要环保措施

（1）施工期

项目施工期噪声源主要是施工机械噪声和运输车辆噪声，对照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），不同施工阶段由于使用不同高噪声设备，噪声影响范围有所区别，昼间施工噪声最远达标距离约为 180m（标准值≤70dB）；夜间施工噪声达标距离则远在 200m 以外（标准值≤55dB）。项目施工期噪声会对沿线两侧居民点产生一定影响，尤其是夜间更会加重影响。评价建议建设单位通过采用低噪声设备、合理安排施工时间和施工内容、合理安排施工运输路线、敏感路段设置围挡等降噪措施和加强施工期监理等手段将施工期噪声对声环境的影响降到最低。

（2）营运期

营运期噪声主要为交通噪声。

①噪声影响范围

项目拟建道路沿线两侧的 4a 类区范围内昼间在道路边界线两侧可达标，夜间贡献值达标距离最远分别为道路边界两侧 14m；2 类区范围内昼、夜间贡献值达标距离最远分别为道路边界两侧 14m、27m。

②对声环境保护目标

影响本项目运营期近、中、远期，沿线声环境保护目标中出现超标的环境敏感目标为新塘街道后库社区 S8 夜间中、远期，新塘街道沙塘社区 S9 夜间近、中、远期，最大超标量为 0.56dB(A)。评价建议对超标的新塘街道后库社区 S8 和新塘街道沙塘社区 S9 两栋建筑预留资金，跟踪监测，适时采取加装隔声窗等措施，以降低对沿线声环境保护目标的影响；对于预测结果显示中、远期可能会超标的点位应进行跟踪监测，适时采取相应的降噪措施。同时建设单位还应加强公路管理，并预留资金加强运营期的日常管理和监测。

根据运营期交通噪声预测结果，路线最远达标距离为 27m。公路两侧噪声控制距离以内的区域不宜建设学校、医院、疗养院等特殊敏感建筑。

10.3.4 固体废物影响及主要环保措施

（1）施工期

施工期产生的固废主要为施工生活垃圾和建筑弃土弃渣。生活垃圾集中收集后由环卫部门统一处理；根据建设单位提供的资料，本工程填方大于挖方，现有道路沿线建筑

物拆迁等产生的建筑垃圾、路基开挖等产生的挖方等，均可用作填方回填，产生部分余方，本项目不设弃渣场，余方运至临时堆土场进行中转，且项目清淤产生的淤泥余方应及时清运回填，减少临时弃土弃渣对环境的影响。经上述措施处理后，本项目施工产生的固废对周围环境产生影响较小。

（2）运营期

项目运营后，可能产生的固体废物主要是行人及过往车辆随手丢弃垃圾和车辆运送散装货物时洒落的物料等，产生量较少，通过有关部门定期清理后及在路边设置垃圾桶后，周边环境影响较小。

10.3.5 生态影响评价及主要环保措施

本工程对生态环境的影响主要是占地影响、对陆生生态植被和区域景观的影响，以及沿线水土流失的影响。临时占地影响等在施工期结束后即可恢复原有的利用功能，项目施工区域为局部区域，对生态的影响较小，随着施工结束后生态恢复的实施，这一影响将会逐步减少或消失。

10.3.6 环境风险评价及主要环保措施

本项目环境风险的最大可信事故为危险化学品泄漏后进入梧桐溪对地表水体的影响和危险化学品泄漏后对大气环境的影响。经预测，本项目发生危险品运输事故的概率很小。本项目若发生环境风险事故后，其对周围水体和周围大气环境质量产生一定的影响，应加强道路运输的风险防范措施降低公路事故发生的概率，并按照本报告提出的应急方案实施，最大限度减轻风险事故对环境的影响。

10.4 公众意见采纳情况

（1）公示信息及征求意见

在确定环境影响报告书编制单位后，建设单位于 2025 年 6 月 10 日在福建环保网（https://www.fjhb.org/huanping/yici/39487.html）发布了首次环境信息公示，公示期限为 2025 年 6 月 10 日~6 月 23 日（共计 10 个工作日）。在报告书初稿编制完成后，建设单位于 2025 年 7 月 4 日在福建环保网（https://www.fjhb.org/huanping/erci/40138.html）发布了本项目环境影响报告书（征求意见稿）信息公示，公示期限为 2025 年 7 月 4 日~7 月 17 日（共计 10 个工作日）；在项目环境影响报告书（征求意见稿）信息网络公示后，建设单位于 2025 年 7 月 4 日在项目所在地周边村庄张贴项目环境影响报告书（征求意

见稿）公告，并于 2025 年 7 月 8 日及 9 日分别在《海峡导报》刊登了项目环境影响报告书（征求意见稿）信息告示。

（2）公众意见采纳情况

项目在环境信息首次公示、环境影响报告书（征求意见稿）信息公示期间（包括网络、报纸及张贴），建设单位和评价单位均未接收到有关项目的群众反馈意见。

10.5 政策、规划相符性结论

项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》鼓励类项目，不在《市场准入负面清单（2025 年版）》和《泉州市人民政府关于公布泉州市内资投资准入特别管理措施（负面清单）（试行）的通知》限制或禁止类项目。

本项目可行性研究报告已于 2024 年 12 月 31 日取得了《晋江市发展和改革局关于晋江市联华大道北延伸工程可行性研究报告的批复》（晋发改审〔2024〕161 号）。因此，项目符合国家和地方相关产业政策。项目的建设符合《泉州市“十四五”现代综合交通运输体系专项规划》《晋江市“十四五”综合交通运输发展规划》《晋江市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《晋江市新塘片区控制性详细规划》等相关规划要求，项目线路走向按照道路系统规划路网规划进行确定，与规划路网走向一致。

10.6 结论与建议

10.6.1 总结论

晋江市联华大道北延伸工程的建设符合国家产业政策以及相关法规要求，符合当地发展规划，与“三线一单”管控要求不冲突。工程线位按照现状和规划线位走向布线，选址选线较为合理。本项目建设将会对沿线地区的声环境等产生一定的不利影响，但只要认真落实本报告所提出的减缓措施，真正落实环保措施与主体工程建设的“三同时”制度，所产生的负面影响是可以得到有效控制的，并能为环境所接受。拟建公路产生的环境经济正效益占主导地位，因此，从环境保护角度分析，本项目建设是可行的。

10.6.2 建议

建议本项目红线 35m 范围内为噪声防护控制距离。该噪声防护控制距离可作为城镇建筑规划参考依据，在该距离内的区域不新增不采取降噪措施的学校、医院、疗养院等特殊敏感建筑。