

德化县城大外环路盖德至英山段（含
大坂连接线）项目

环境影响报告书

建设单位：德化县路桥建设有限公司

评价单位：福建省环境保护设计院有限公司

二〇二二年八月

第 1 章 概述

1.1 项目由来及特点

大外环路是德化县国土空间总体规划研究城市空间南联东拓，大城关转向大城区发展战略的重要支撑；是德化县交通效率提升，周边功能与城区融合的重要走廊；是疏解城区内部交通、客货分离的重要通道。本项目主线起于德化县盖德动车站东侧，接 S310 线，经下寮、英山、终于大坂村；大坂连接线起于厦沙高速德化收费站出口，设一座大坂隧道，沿大坂物流园西侧山边自南向北延伸，终于龙浔镇南三环 K1+629 处。连接了盖德动车站和德化互通，它的建设是缓解德化县城市交通拥堵的重要措施之一，承担过境交通，是德化县中心城区的交通保护壳；作为大外环路的重要组成部分，它的建成有利于加快构筑德化县骨架路网，提高沿线土地开发利用，同时达到辐射周边的作用。因此，加快构建德化县城区大外环路盖德至英山段工程已成为当务之急。

项目于 2022 年 7 月，德化县路桥建设有限公司委托福建省环境保护设计院有限公司依据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》，开展该项目的环评工作。本项目为城市主干路兼二级公路，且涉及居住为主要功能的环境敏感区，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021）》可知，本项目属于“五十二交通运输业 管道运输业 130 等级公路（不含维护；不含生命救援、应急保通工程以及国防交通保障项目；不含改扩建四级公路）--新建涉及环境敏感区的二级以上等级公路”，因此，应编制环境影响报告书。

我院接受委托后，项目沿线进行了现场踏勘和监测，公众参与调查等工作，于 2022 年 8 月底完成报告书送审本，2022 年 月 日，通过专家技术审查，2022 年 月初完成修改形成报批本。

1.2 项目前期工作过程

2021 年 12 月，福建省交通规划设计院有限公司编制完成《德化县城区大外环路盖德至英山段（含大坂连接线）项目可行性研究报告》；

2022 年 4 月，中铁第四勘察设计院集团有限公司编制完成《德化县城区大外环路盖德至英山段（含大坂连接线）项目（K3+189.235-K3+577.235）段施工

图》；

2022年4月，福建省交通规划设计院有限公司编制完成《德化县城区大外环路盖德至英山段（含大坂连接线）项目（K0+140-K0+300）段施工图》；

2022年4月，福建省交通规划设计院有限公司编制完成《德化县城区大外环路盖德至英山段（含大坂连接线）项目初步设计》；

1.3 环境影响评价过程

（1）准备阶段

2022年1月5日德化县路桥建设有限公司委托福建省环境保护设计院有限公司编制《德化县城区大外环路盖德至英山段（含大坂连接线）项目环境影响报告书》。在认真研究了项目可行性研究报告及相关文件后，项目组开展了现场踏勘、初步工程分析，建设单位开展了第一次公众参与工作。

（2）分析论证和环境影响预测分析评价阶段

根据现场调查情况，结合项目组所收集到的相关文件、资料，在进行污染源分析的基础上，利用计算机模型、类比等手段，对工程施工和营运过程中对各环境要素所产生的环境影响进行分析、预测和评价，论证环保措施的可行性。通过与建设单位及其他相关单位进行了多次的研究、沟通及交流，形成报告书的主要结论。

（3）编制完成环境影响报告书

对各环境要素的预测成果进行整理，对报告书中的重点内容进行重点研究论证，形成环境影响报告书，建设单位据此开展了第二次公众参与工作，最终编制完成《德化县城区大外环路盖德至英山段（含大坂连接线）项目环境影响报告书》（送审本）。

项目环评工作共分三个阶段，包括前期准备、调研和工作方案，分析论证和预测评价，环评文件编制三个阶段。评价的技术工作程序见图 1.3-1。

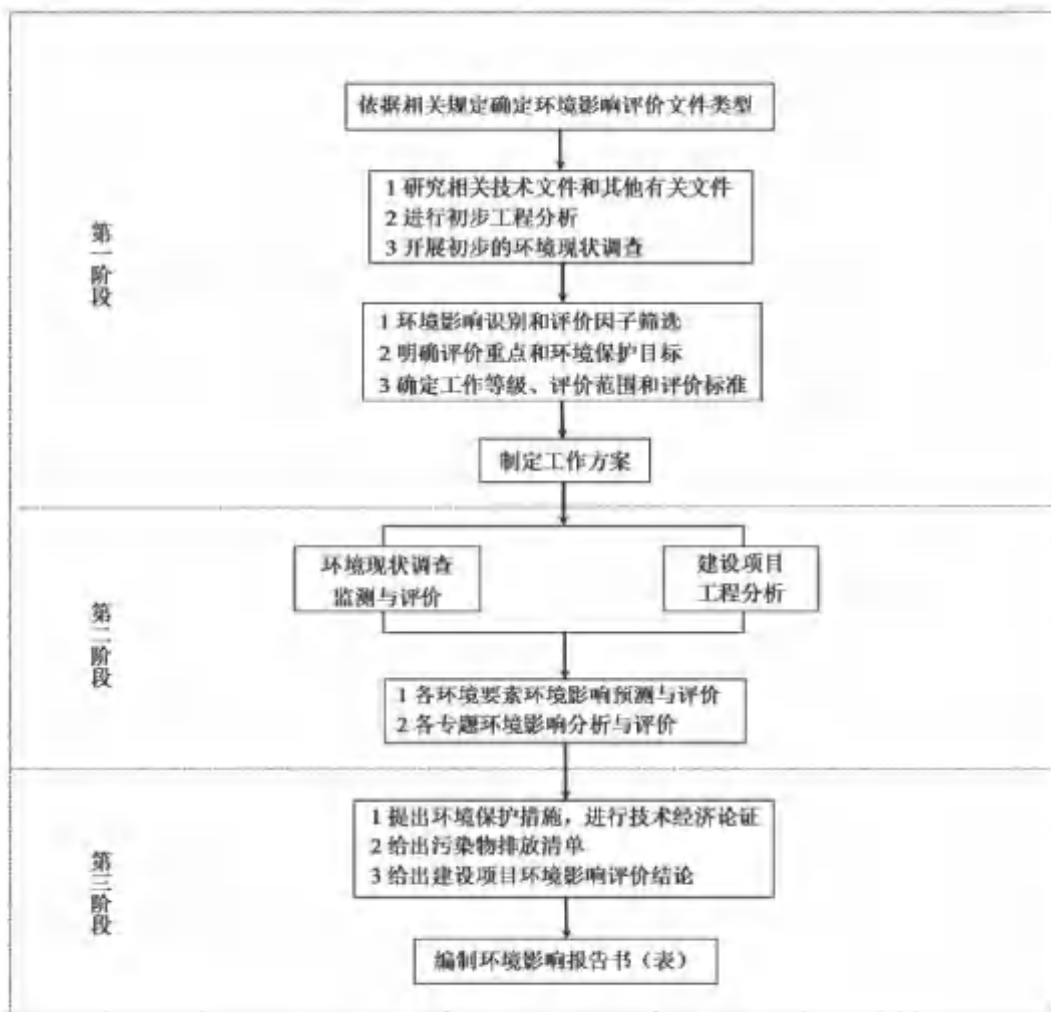


图 1.3-1 技术工作程序图

1.4 关注的主要环境问题

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

（1）生态环境影响：施工期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的影响，占用生态公益林的合理性分析及影响分析。

（2）声环境影响评价：建设期施工机械噪声对施工路段居民点声环境的影响；运营期交通干线噪声对敏感点声环境的影响。

（3）环境风险影响评价：运营期危险化学品运输事故对沿线环境的影响。

1.5 环境影响评价的主要结论

德化县城区大外环路盖德至英山段（含大坂连接线）项目符合国家产业政策

与德化县大坂片区道路交通系统规划，与沿线城镇规划基本相协调。工程建设将对沿线区域的生态环境、声环境产生一定的影响，在认真落实本报告提出的减缓措施，落实“三同时”制度，所产生的负面影响可有效控制并能为环境所接受。从环境影响角度分析该项目建设是可行的。

第 2 章 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规与相关政策

(1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日起实施；

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

(3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修订并实施；

(4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日修订，2018 年 1 月 1 日实施；

(5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日修订并实施；

(6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年修订；

(7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018 年 8 月 31 日审议通过，2019 年 1 月 1 日起实施；

(8) 《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日修订；

(9) 《中华人民共和国水土保持法》，2010 年 12 月 25 日修订通过，2011 年 3 月 1 日实施；

(10) 《中华人民共和国土地管理法》，2004 年 8 月修订；

(11) 《中华人民共和国城乡规划法》（中华人民共和国主席令 74 号），2007 年 10 月 28 日通过，2008 年 1 月 1 日起实施；

(12) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 2 月 29 日修订；

(13) 《建设项目环境保护管理条例》，（国务院 682 号令），2017 年 10 月 1 日起实施；

(14) 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南(试行)》(环境保护部,环发〔2013〕103号),2013年11月14日发布,自2014年1月1日起实施;

(15) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部 部令 第4号),自2019年1月1日起实施;

(16) 《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);

(17) 《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);

(18) 《地面交通噪声污染防治技术政策》(环发〔2010〕7号);

(19) 《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)。

2.1.2 地方法规、政策与相关规划

(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日起实施);

(2) 《福建省水土保持条例》(2014年7月1日实施);

(3) 《福建省大气污染防治行动计划实施细则》(闽政办〔2014〕72号);

(4) 《福建省水污染防治行动计划工作方案》(闽政〔2015〕26号);

(5) 《福建省人民政府关于印发福建省土壤污染防治行动计划实施方案的通知》(闽政〔2016〕45号);

(6) 《福建省环保厅贯彻环保部关于进一步推进建设项目环境监理工作的通知》(闽环发〔2012〕28号(2012年));

(7) 《福建省交通厅关于加强交通行业环境保护工作的通知》(闽交运安〔2003〕173号文);

(8) 《福建省“十四五”生态环境保护专项规划》(闽政办〔2021〕59号);

(9) 《福建省生态功能区划》,福建省人民政府(2010年1月);

2.1.3 导则及技术规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则——总纲》(HJ2.1-2016);

(2) 《环境影响评价技术导则——大气环境》(HJ2.2-2018);

(3) 《环境影响评价技术导则——地表水环境》(HJ2.3-2018);

- (4) 《环境影响评价技术导则——地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则——声环境》（HJ2.4-2021）；
- (6) 《环境影响评价技术导则——生态影响》（HJ19-2022）；
- (7) 《环境影响评价技术导则——土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010，交通部）；
- (10) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T1591-2014）；
- (11) 《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）。

2.1.4 项目文件

2.2 环境影响识别及评价因子筛选

2.2.1 环境影响因素识别

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

表 2.2-1 工程环境影响因素识别矩阵

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

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

2.2.2 评价因子

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本项目沿线的环境特征,确定本评价内容的主要评价对象及评价因子如下:

(1) 生态环境影响评价:主要评价对象是施工期建设造成的水土流失影响。

(2) 地表水环境影响评价:主要评价施工产生的废水、废渣以及营运期服务区的废水对周边水环境的影响,评价因子为 COD、氨氮、SS、石油类等。

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

(4) 声环境影响评价:建设期主要以施工机械噪声和施工路段居民区的声环境为主要评价对象;营运期对沿线交通噪声及各敏感点噪声进行评价。

2.3 环境功能区划和评价标准

2.3.1 环境功能区划

本项目沿线区域环境功能区划见表 2.3-1、表 2.3-2。

表 2.3-1 项目沿线的环境空气、声环境功能区划表

| 类别 | 范围 | 功能类别 |
|------|--|-------------|
| 环境空气 | 项目全线路段 | 二类区 |
| 环境噪声 | 根据当地声环境功能区划及《声环境功能区划分技术规范》GB/T-15190-2014, 本公路两侧边界线外 35m 以内区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)的 4a 类标准, 公路两侧边界线 35m 以外区域执行 2 类标准; 当临街建筑物高于三层楼房以上(含三层)时, 临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域定为 4a 类声环境功能区。评价范围内的学校、医院(疗养院、敬老院)等特殊敏感建筑, 其室外执行昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)。 | 2 类和 4a 类标准 |

2.3.2 评价标准

2.3.2.1 声环境评价标准

(1) 声环境质量标准

根据评价范围以及声环境敏感目标,项目声环境质量执行情况见表 2.3-2。

表 2.3-2 声环境质量执行标准 单位: dB(A)

| 序号 | 适用区域 | 执行标准名称 | 声环境功能类别 | 标准值 | |
|----|------|--------|---------|-----|----|
| | | | | 昼间 | 夜间 |

| | | | | | |
|---|--|----------------------------|-------|----|----|
| 1 | 公路两侧边界线外 35m 以内区域 | 《声环境质量标准》 (GB3096-2008) | 4a 类区 | 70 | 55 |
| 2 | 公路两侧边界线 35m 以外区域, 及评价范围内的学校、医院 (疗养院、敬老院) 等特殊敏感建筑室外 | | 2 类区 | 60 | 50 |

(2) 噪声排放标准

项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 详见表 2.3-3。

表 2.3-3 建筑施工场界环境噪声排放限值 dB (A)

| 噪声限值 | |
|------|----|
| 昼间 | 夜间 |
| 70 | 55 |

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 2.4-2 中相应的限值减 10dB (A) 作为评价依据。

2.3.2.2 环境空气评价标准

(1) 环境空气质量标准

评价区大气环境执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其修改单的二级标准, 具体标准见表 2.3-4。

表 2.3-4 环境空气质量评价执行标准

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

| 序号 | 项目 | 取值时间 | 浓度限值 | 标准来源 |
|----|----------------|------------|----------------------|------|
| 6 | O ₃ | 日最大 8 小时平均 | 160μg/m ³ | |
| | | 1 小时平均 | 200μg/m ³ | |

(2) 大气污染物排放标准

本项目施工期产生的粉尘及扬尘，其排放执行《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，标准值见表 2.3-5。

表 2.3-5 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准

| 污染物 | 无组织排放监控浓度限值 | |
|-----|-------------|------------------------|
| | 监控点 | 浓度（mg/m ³ ） |
| 颗粒物 | 周界外浓度最高点 | 1.0 |

2.3.2.3 水环境评价标准

(1) 地表水环境质量标准

项目水环境现状评价执行《地表水环境质量标准》（GB3038-2002）III类标准，详见表 2.3-6。

表 2.3-6 地表水环境质量标准 单位：mg/L（pH 除外）

| 序号 | 项目 | III类水质标准 |
|----|--------------------|----------|
| 1 | pH（无量纲） | 6-9 |
| 2 | COD≤ | 20 |
| 3 | BOD ₅ ≤ | 4 |
| 4 | 氨氮≤ | 1.0 |
| 5 | 石油类≤ | 0.05 |

(2) 水污染物排放标准

项目污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准，详见表 2.3-7。

表 2.3-7 水污染物排放执行标准 单位：mg/L（pH 除外）

| 序号 | 项目 | 浓度限值 |
|----|------------------|------|
| 1 | pH（无量纲） | 6~9 |
| 2 | COD | 100 |
| 3 | BOD ₅ | 20 |
| 4 | 氨氮 | 15 |
| 5 | SS | 70 |

| | | |
|----|------|------|
| 序号 | 项目 | 浓度限值 |
| 6 | 动植物油 | 10 |

2.4 评价等级和评价范围

本项目各环境要素评价等级及范围见表 2.4-1。

表 2.4-1 评价等级及范围一览表

| 环境要素 | 评价等级 | 评价范围 |
|-------|------|--|
| 声环境 | 一级 | 公路中心线两侧各 200m 以内区域 |
| 大气 | 三级 | 不需设置大气环境影响评价范围 |
| 地表水环境 | 三级 B | 简单分析公路路面径流的影响 |
| 生态环境 | 二级 | 公路中心线两侧各 300m 以内区域（但不超过山脊）及该区域以外的临时占地。 |
| 环境风险 | 简单分析 | - |

2.4.1 声环境

项目沿线声功能区主要为 2 类区，项目建设前后评价范围内敏感目标噪声提高大于 5dB（A），对照《环境影响评价技术导则——声环境》（HJ2.4-2021），声环境评价等级定为一级。

声环境影响评价范围：公路中心线两侧各 200m 以内区域。

2.4.2 大气环境

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），对于等级公路、铁路项目，分别按项目沿线主要集中式排放源（如服务区、车站大气污染源）排放的污染物计算其评价等级。本项目不存在集中式大气污染物排放源，因此，本项目大气环境参照三级评价要求进行，不需设置大气环境影响评价范围。

2.4.3 地表水环境

本项目营运期不排放废水，对地表水的影响仅为地面雨水径流，根据《环境影响评价技术导则—地面水环境》（HJ/T2.3-2018），本项目评价等级为三级 B。

表 2.4-2 水污染影响型建设项目评价等级判定

| 评价等级 | 判定依据 | |
|------|------|---|
| | 排放方式 | 废水排放量 Q/（m ³ /d）；水污染物当量数 W/（无量纲） |
| 一级 | 直接排放 | Q≥20000 或 W≥600000 |
| 二级 | 直接排放 | 其他 |
| 三级 A | 直接排放 | Q<200 且 W<6000 |

| 评价等级 | 判定依据 | |
|------|------|---|
| | 排放方式 | 废水排放量 Q/ (m ³ /d)；水污染物当量数 W/ (无量纲) |
| 三级 B | 间接排放 | — |

2.4.4 生态环境

本项目总占地面积约为 0.58km²，工程地处山岭重丘区，以森林生态系统为主，根据现场调查，评价范围内没有涉及风景名胜区、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等，但项目土壤影响范围内分布有公益林、天然林，根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022），确定生态环境影响的评价工作等级为二级。

生态环境影响评价范围：公路中心线两侧各 300m 以内区域（但不超过山脊）及该区域以外的临时占地。

2.4.5 环境风险评价

2.4.5.1 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

危险物质数量与临界量比值（Q）：

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值（Q）；

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \quad (C.1)$$

式中：q₁, q₂, ..., q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁, Q₂, ..., Q_n——每种危险物质的临界量，t。

当 Q < 1 时，该项目环境风险潜势为 I。

当 Q ≥ 1 时，将 Q 值划分为：（1）1 ≤ Q < 10；（2）10 ≤ Q < 100；（3）Q ≥ 100。

本项目为城市主干路兼二级公路项目，生产、使用、储存过程中不涉及有毒有害、易燃易爆物质。该项目环境风险潜势为 I。

2.4.5.2 评价工作等级划分

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，确定评价工作等级，本项目风险潜势为 I，可开展简单分析，具体见表 2.4-3。

表 2.4-3 评价工作等级划分

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

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

2.4.5.3 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），风险评价等级为“简单分析”无评价范围要求，本次评价不设置评价范围。

2.4.6 地下水

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016），项目属于IV类，不开展地下水环境影响评价。

2.4.7 土壤

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目属于IV类，不开展土壤环境影响评价。

2.5 评价内容和工作重点

2.5.1.1 评价内容

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

（1）工程分析

根据主体工程前期工作研究成果综述工程概况，进行工程环境影响因素分析，并对施工期及营运期主要环境污染源强进行估算。

（2）生态环境影响评价

对沿线土地利用，自然植被、临时占地、水土流失等因子的影响进行评价，

着重评价对沿线生态的影响，并提出防治措施。

(3) 声环境影响评价

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

(4) 危险化学品运输事故风险分析

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

2.5.1.2 评价工作重点

(1) 以营运期交通噪声影响评价为重点的声环境影响评价。

(2) 分析工程建设施工期对生态环境的影响。

(3) 以运营期危险化学品运输事故风险评价为重点的环境风险影响评价。

2.6 环境保护目标

(1) 水环境

地表水环境保护目标：根据现场踏勘和沿线水环境敏感目标调查，本工程不穿越地表水体，不涉及村镇饮用水水源地及其保护区，结合本工程建设特点，以工程施工期废水为水环境污染主要控制对象，项目相邻最近的罗溪为环境保护目标。

(2) 生态环境

环境保护目标：施工期以可能受到影响自然资源作为生态环境保护目标，营运期主要道路沿线涉及的生态公益林作为环境保护目标。

环境敏感目标：评价区域及周边的自然资源，详见表 2.6-1。

表 2.6-1 项目沿线主要生态环境保护目标

| 保护目标 | 保护目标特征 | 位置关系 | 影响因素 |
|------|---|-----------------------|-------------------|
| 耕地 | 项目永久占用耕地 50.2197hm ² 。 | 线路永久占用及施工临时占用 | 土地占用造成耕地的减少。 |
| 沿线植被 | 项目评价区属中亚热带常绿阔叶林地带，包含人工林与天然林，主要种杉木、毛竹、马尾松、木荷、栲树、丛生杂竹类、梨等优势树种，部分演替为次生植被。根据现场踏查，根据构成群落的建群种的不同可以将评价区的植被划分为针叶林、针阔混交林等 2 个植被型，有杉木林、毛竹 | 线路永久占用及施工临时占用；营运期潜在影响 | 永久占地、临时占地、施工期、营运期 |

| 保护目标 | 保护目标特征 | 位置关系 | 影响因素 |
|----------|---|-------|--|
| | 林、马尾松林、马尾松杉木混交林、木荷林、栲树林等群系。沿线公路占用永久占用林地 32.0798hm ² ，其中生态公益林 11.0023hm ² 。 项目连接线（桩号 LK1+220）300m 范围内涉及百年古树-松树一株。 | | |
| 野生重点保护动物 | 德化县有陆生野生动物 30 目 85 科 352 种。国家一级保护动物有云豹、黄腹角雉、蟒蛇、鼋等四种，国家二级保护动物有 36 种；福建省重点保护野生动物有 18 种。此外还有淡水鱼类 4 目 14 科 68 种，昆虫纲 30 目 260 科 1645 种。 在项目沿线的山区以前是这些动物的生境范围，但目前仅极少量分布。 | 评价范围内 | 公路施工因破坏其生境，影响时段主要在施工期。 |
| 水土保持 | 表土堆场区、土石方中转场、施工场地等临时设施 | 评价范围内 | 地表植被破坏，易造成水土流失，排水通道改变，破坏景观。影响时段主要为施工期。 |

（3）大气环境

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


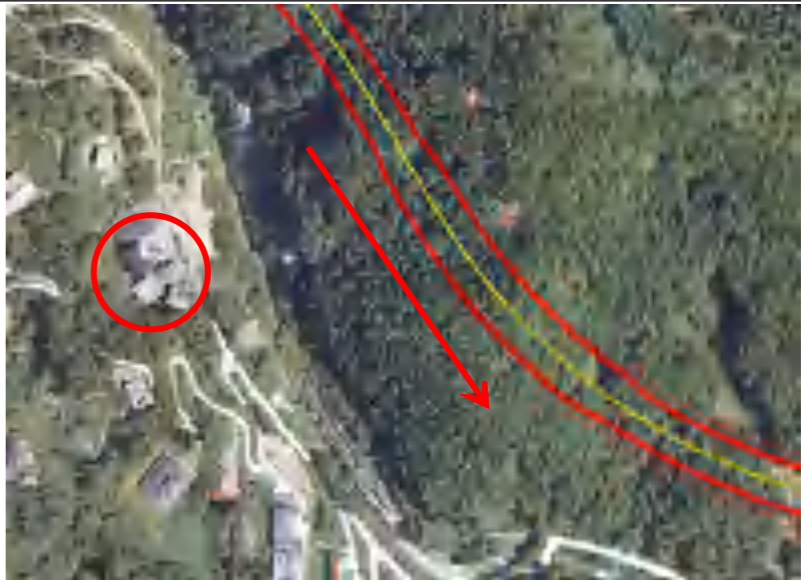


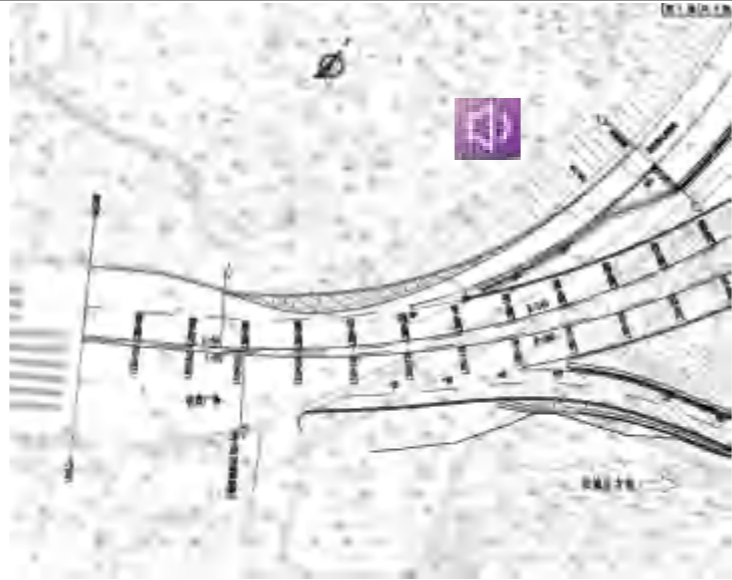

环境敏感目标：公路沿线两侧 200m 以内的居民住宅等，详见表 2.7-1

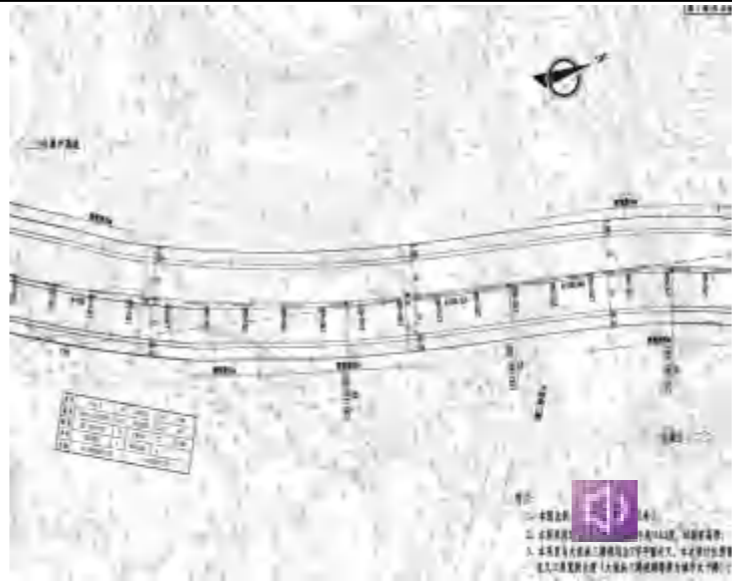
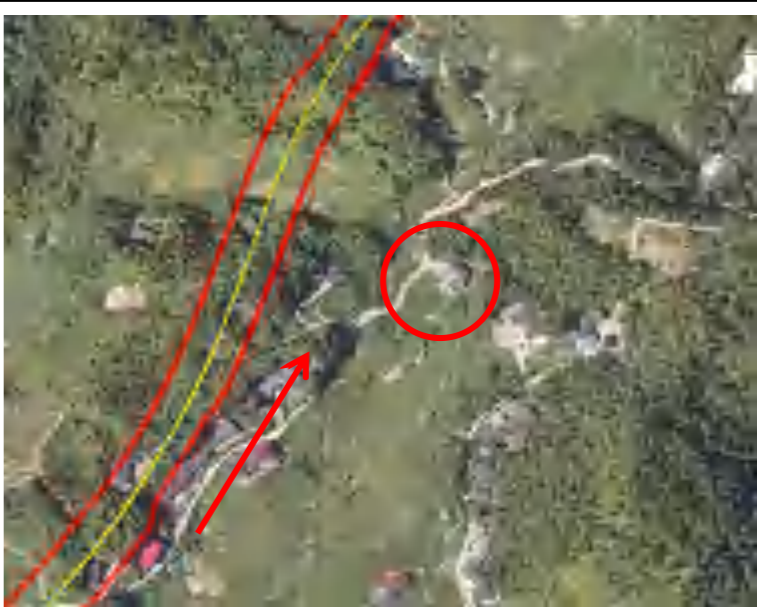
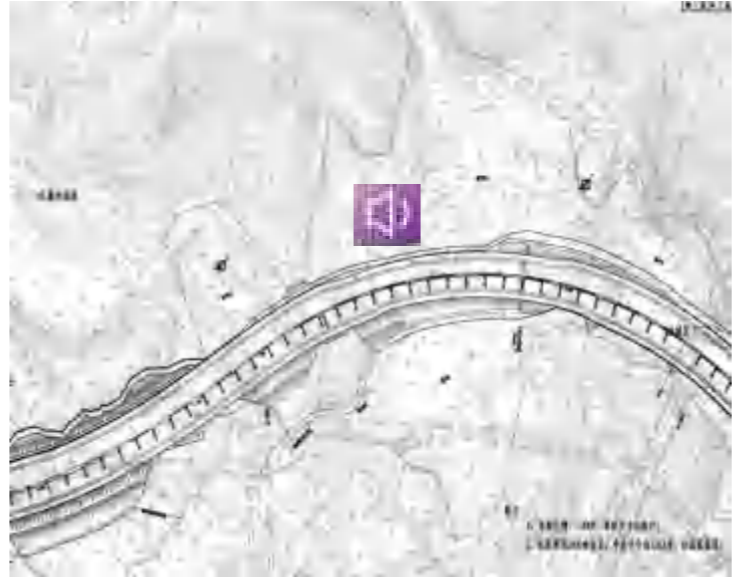

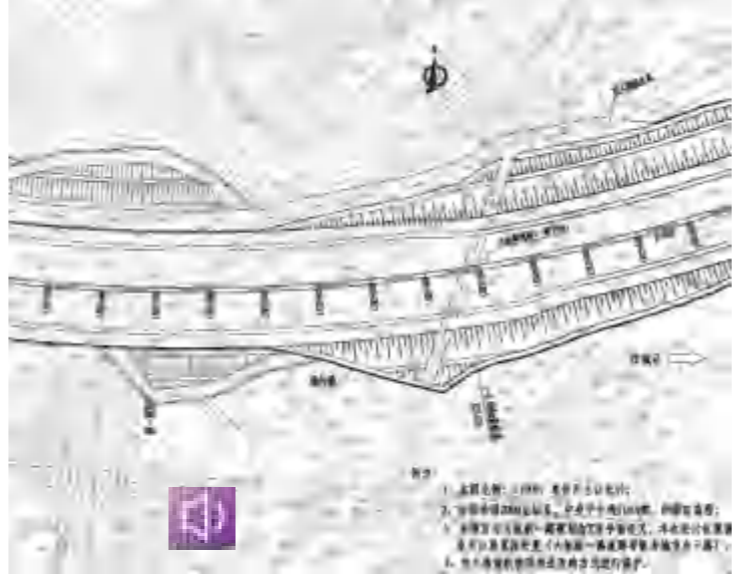

（4）声环境

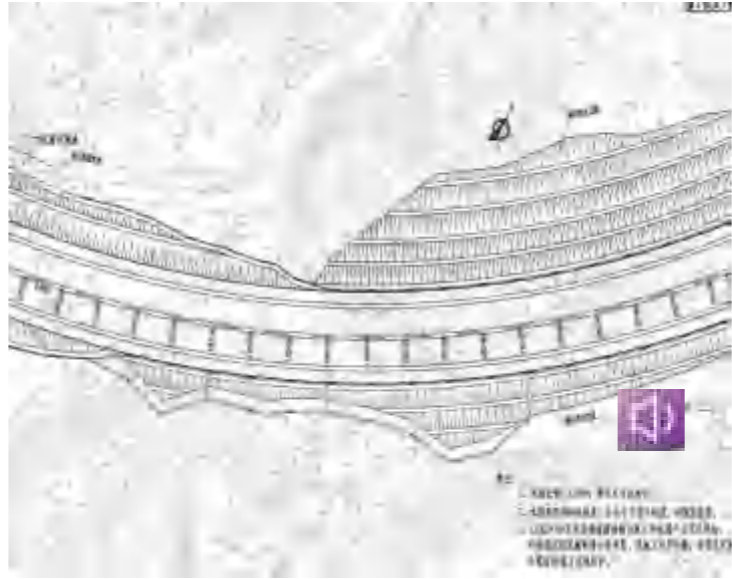

环境保护目标：施工期以工程施工噪声为声环境控制对象；工程建成后主要以公路交通噪声污染为控制对象，确保公路沿线声环境符合相应的功能质量要求。

环境敏感目标：公路中心线两侧 200m 以内的居民住宅等，详见表 2.7-1。

表 2.7-2 主线工程大气环境和声环境保护目标

| 序号 | 敏感点名称 | 所在位置 | | | | 公路形式 | 纵坡 (%) | 敏感点地面与路线地面高差 (m)* | 户数/人口 | 环境特征 | 拟建公路与敏感点关系平面图 | 航拍图 | 与拟建公路位置关系断面示意图 |
|----|---------------|------|-----------------------|--------------|--------------|------|--------|-------------------|------------|-------------------|---|---|----------------|
| | | 方位 | 评价类区 (昼/夜) | 与公路中心线距离 (m) | 与公路边界线距离 (m) | | | | | | | | |
| 1 | 大山村 K2+960 | 路右 | 2类 | 166 | 146 | 路基 | -2.8 | -26.5 | 19户 57人 | 2-3层砖混建筑, 垂直于公路布置 |  |  | |
| 2 | 英山村 1 K3+940 | 路右 | 4a (与 S215 线相接 4a 区域) | 74 | 54 | 高架 | 2.04 | -42.6 | 21户 63人 | 2-7层砖混建筑, 平行于公路布置 |  |  | |
| | | | 2类 | 57 | 37 | | 2.04 | -32.2 | 4户 15人 | 2-4层砖混建筑, 垂直于公路布置 | | | |
| 3 | 英山村 2 LK0+200 | 路右 | 4a | 66 | 46 | 路基 | 2.35 | -22.4 | 12户 36人 | 2-5层砖混建筑, 平行于公路布置 |  |  | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------|----|---|-----|----|----|-------|-------|--------------------|---------------------------------|---|---|
| 4 | 官田洋 1 LK1+520 | 路右 | 2 | 106 | 86 | 路基 | -2.95 | -12.2 | 18 户 54 人 | 1-3 层砖 混、砖木建 筑垂直于 公路布置 |  |  |
| 5 | 官田洋 2 LK1+720 | 路左 | 2 | 101 | 81 | 路基 | -4.9 | -0.5 | 4 户 12 人 | 2-3 层砖木 建筑垂直 于公路布 置 |  |  |
| 6 | 乌石板 1 LK2+480 | 路右 | 2 | 65 | 45 | 路基 | -2.95 | 3.4 | 18 户 54 人 | 2-3 层砖混 建筑平行 于公路布 置 |  |  |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------|----|----|----|----|----|------|------|----------|-----------------------------|--|---|
| 7 | 乌石板 2 LK2+800 | 路右 | 4a | 44 | 24 | 路基 | -4.9 | 15.2 | 2户 6人 | 2-3层砖木 建筑垂直 于公路布 置 |  |  |
|---|------------------|----|----|----|----|----|------|------|----------|-----------------------------|--|---|

第 3 章 工程概况及工程分析

3.1 项目概况

大外环路一期盖德至英山段，主线北起德化县盖德动车站东侧，接 S310 线 K2+760 处，自北向南延伸，经预留通道下穿兴泉铁路，然后设一座下寮隧道，出隧道后往东南延伸至英山下坂，沿下寮南侧山坡往东南延伸至英山下坂，跨越 S215 与厦沙高速后向东南方向延伸，终点位于大坂村与大坂连接线设置平面交叉，路线全长 5.3 公里。大坂连接线起于厦沙高速德化收费站出口，设一座大坂隧道，沿大坂物流园西侧山边自南向北延伸，终于龙浔镇南三环 K1+629 处。路线全长 3.2 公里。

本项目为城市主干路兼二级公路，设计车速为 60Km/h、道路红线宽度 40m、双向六车道。共有大桥 957 米/4 座，小桥 24 米/1 座；主线设下寮隧道 1875 米、连接线设大坂隧道 490 米。工程总投资金额为人民币 151731.76 万元，其中建安造价为 119860.86 万元，计划于 2022 年 10 月动工，2025 年 7 月竣工通车。

项目地理位置见图 3.1-1，项目主要技术标准详见表 3.1-1。



图 3.1-1 项目地理位置图

表 3.1-1 主要技术标准一览表

| 序号 | 技术指标名称 | | 单位 | 采用值 | |
|----|------------------|-----------------|------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1 | 道路等级 | | | 大外环 | 大坂连接线 |
| 2 | 设计速度 | | km/h | 60 | 60 |
| 3 | 路基宽度 | | m | 40 | 40 |
| 4 | 停车视距 | | m | 75 | 75 |
| 5 | 圆曲线最小半径 (极限值) | | m | 310 | 260 |
| 6 | 最大纵坡 (极限值) | | % | 3 | 4.5 |
| 7 | 纵坡最小坡长 | | m | 200 | 220 |
| 8 | 凸形 状竖曲线 | 一般最小半径 (极限值) | m | 1600 | 8300 |
| 9 | 凸形 状竖曲线 | 一般最小半径 (极限值) | m | 1900 | 4000 |
| 10 | 路面设计轴载 | | kN | BZZ-100 | BZZ-100 |
| 11 | 净空 | | m | 4.5 | 4.5 |
| 12 | 桥涵设计荷载 | | | 城-A 级 | 城-A 级 |
| 13 | 抗震设防标准 | | | 按地震基本烈度 7 度 设防,地震动峰值加速 度取 0.05g | 按地震基本烈度 7 度设 防,地震动峰值加速度 取 0.05g |
| 14 | 设计洪水频率 | | | 五十年一遇 | 五十年一遇 |

3.2 路线方案

3.2.1 路线走向

(1) 大外环路一期盖德至英山段

路线北起盖德镇 S310 线 K2+760 处, 自北向南延伸, 经预留通道下穿兴泉铁路, 然后设一座下穿隧道, 出隧道后往东南延伸至英山下坂, 沿南侧山坡往东南延伸至英山下坂, 跨越 S215 与厦沙高速后向东南方向延伸, 终点位于大坂村与大坂连接线设置平面交叉。路线全长 5.3 公里。道路红线宽 40m (下穿隧道段未包含慢行系统), 双向六车道。

(2) 大坂连接线

大坂连接线起于厦沙高速德化收费站出口, 设一座大坂隧道, 沿大坂物流园西侧山边自南向北延伸, 终于龙浔镇南三环 K1+629 处。路线全长 3.2 公里。道路红线宽 40m (大坂隧道段未包含慢行系统), 双向六车道。

3.2.2 主要控制点

本项目的主要控制点有: 在建 S310、兴泉铁路、霞瑶云谷、厦沙高速、厦

沙高速德化收费站出口。

3.3 主要工程方案

3.3.1 路基工程

3.3.1.1 横断面构成要素

大外环及大坂连接线道路等级为城市主干道兼二级公路。设置三种道路标准横断面：

主线（K0+000-K0+360、K2+235-K5+300）段使用 40m 断面形式；

大坂连接线（LK1+080-LK3+154.376）段使用 40m 断面形式，
（LK0+000-LK1+080）段使用 27.5m 断面形式。

①40m=5.25m（绿道）+2.0m（侧分带）+11.75m（机动车道）+2.0m（中央绿化带）+11.75m（机动车道）+2.0m（侧分带）+5.25m（绿道）

②27.5m=0.75m（路肩）+10.75m（机动车道）+1m（路肩）+2.5m（中央绿化带）+1m（路肩）+10.75m（机动车道）+0.75m（路肩）；

③下穿兴泉铁路段断面为：3.42~3.68m 人行道+11.75m 机动车道+2.17~2.93m 中央分隔带+11.75m 机动车道+3.25~3.75m 人行道。

横断面布置见图 3.3-1、图 3.3-2、图 3.3-3。

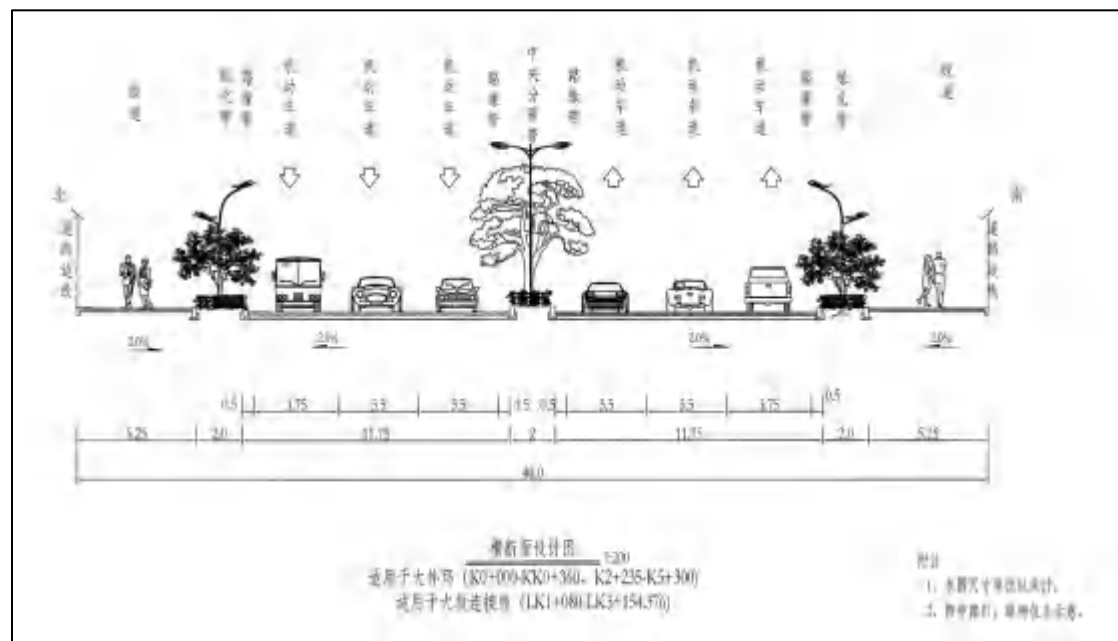


图 3.3-1 标准横断面图（40m）

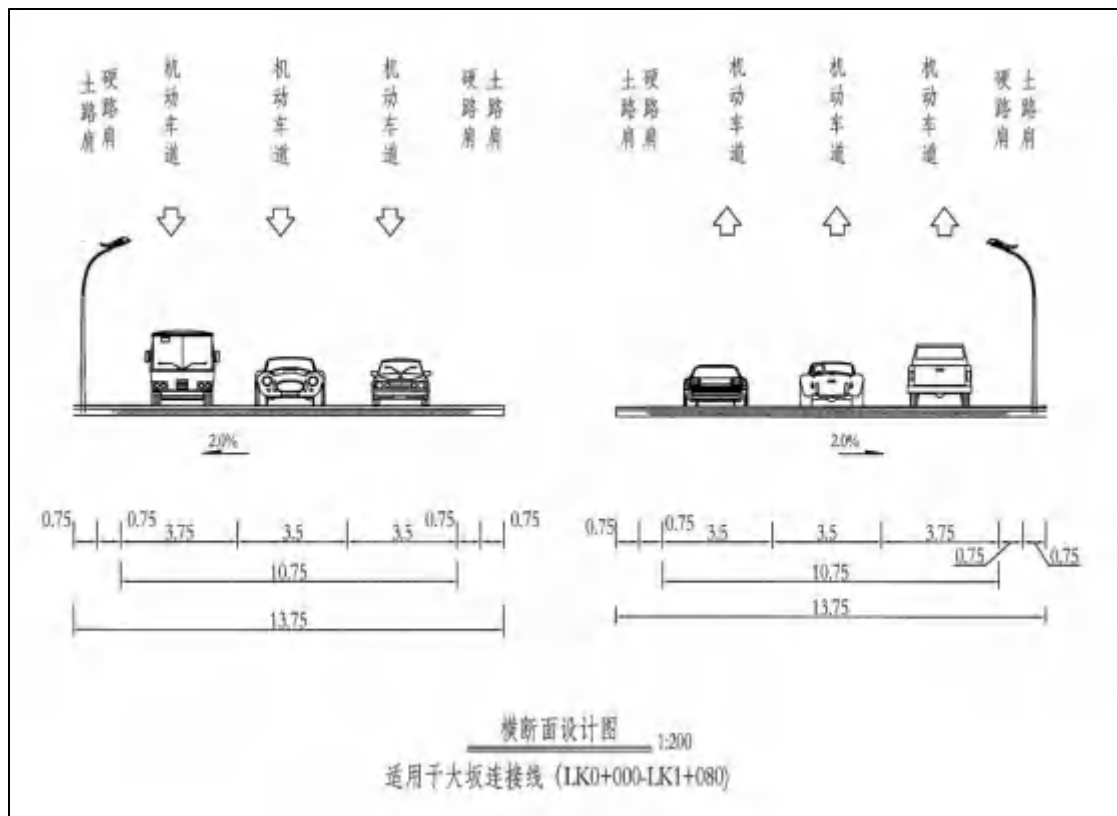


图 3.3-2 标准横断面图 (27.5m)

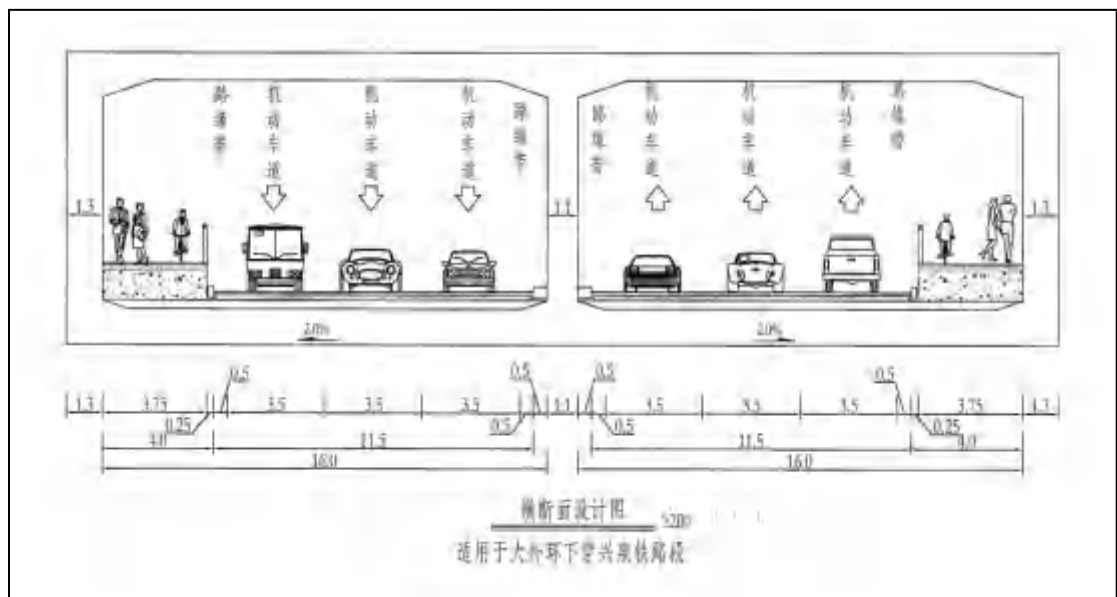


图 3.3-3 标准横断面图 (下穿兴泉铁路段)

3.3.1.2 路基边坡及工程措施

(1) 路堤边坡

填土路基边坡采用台阶式，每 8m 为一阶，边坡从上至下第一台阶 1:1.5、第二台阶及以下 1:1.75~1:2。每阶之间设置不小于 2.0m 宽的平台，平台向外 4.0%

倾斜，底级坡脚护坡道按 2.0m 宽度设置。填筑路基时，路基宽度在两侧各加宽填筑 50cm，使其压实大于路堤设计宽度，以保证路堤边缘的压实度，削坡后有效的断面尺寸应符合路基设计宽度。

（2）路堑边坡

挖方路基设计根据外业调查及勘探资料合理确定路堑边坡坡率和防护类型，边坡坡率的选择结合地层岩性及其结构面、水文等情况，在满足安全稳定性的前提下，因地制宜、顺势而为。路堑边坡尽量避免刀削式的单一坡，一般下陡上缓、逐渐过渡形成抛物线形以很好地融入周围自然，同时，边坡坡度的陡缓在确保安全的前提下还酌情兼顾植物防护的需要。碎裂结构及存在控制性结构面岩质挖方边坡通过边坡稳定分析计算确定边坡坡度及支挡防护形式；挖穿岩土界面的二元结构地层，对其上部覆土可能出现的溜坍、滑坡采取相应的支挡工程措施。

本项目挖方边坡均采用台阶式，每 8m 为一阶，每阶之间设置 2m 宽的平台。

（3）防护工程

路基支挡、防护根据当地气候、水文、地形、地质条件及筑路材料情况，按工程防护与植物防护相结合的原则进行路基病害防治，保证路基稳定，有条件的路段尽可能采用植物防护，以最大限度地恢复自然生态环境。根据边坡稳定情况和周围环境确定边坡坡面防护形式，稳定性差的边坡设置支挡加固工程。

①挡土墙防护

本项目于铁路涵洞段前后绿化带或人行道 K0+145.861~K0+201.1 与 K0+237~K0+270 段左侧、绿化带或人行道 K0+145.5~K0+203.12 与 K0+234.12~K0+288 段右侧设置护肩墙，墙身和基础均采用 C30 砼。墙后填料内摩擦角 $\geq 33^\circ$ ，地基容许承载力不小于设计要求地基承载力。墙身在地面线以上部分设置泄水孔，间距 2 米，上下交错设置，孔内预埋 10cmPVC 泄水管，泄水管设置 3%坡度，出水口位置宜高于地面 20cm。挡墙分段长度 10~15m，两段间设置变形缝，缝宽 2cm，缝内填充沥青麻絮，沿墙的内、外、顶三侧堵塞，深度不小于 15cm。

②路堤边坡支挡及防护

本段路堤边坡最大坡高不大于 3.0 米，边坡坡率不陡于 1:1.5，坡面冲刷不严重，采用喷草植灌防护。

③路堑边坡支挡及防护

本段路堑边坡结合考虑高度与周边铁路边坡防护形式,采用路堑拱型骨架喷草(植灌)防护。

(4)路基、路面排水

排水设计重现期:路堤边沟、路堑边沟为15年。

路基排水的目的是将影响路基稳定的地面水或地下水加以拦截和引排,排出路基范围之外,设置边沟、截水沟、急流槽等,对于影响路基稳定的地下水,予以截断、降低并引导到路基范围之外,在地下水丰富路段设置较路床低的纵、横向排水盲沟、管式渗沟、管式截水渗沟和路基边沟下设置渗沟等措施,把地下水位降低并引排出路基,以保证路基的稳定。

路面排水采用市政排水管网系统。道路雨水流入绿化带,通过溢流式雨水井流入市政雨水管网系统。

3.3.2 路面工程

本项目机动车道采用路面结构为总厚度为68厘米的沥青混凝土路面方案结构。考虑到我省潮湿地区路面水侵入面层的问题,为加强层间粘结力,在级配碎石下基层与水泥稳定碎石底基层之间设置一层沥青表处下封层。桥面铺装及互通匝道路面采用的结构相应于主线路面。详见图3.3-4,具体结构如下:

①路基机动车道路面

4cm 改性沥青砼 AC-13C+6cm 改性沥青砼 AC-20C+12cm 沥青稳定碎石 ATB-25+15cm 级配碎石+1cm 热沥青表处下封层+30cm5%水泥稳定级配碎石。

②桥面铺装

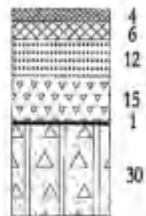

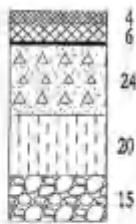
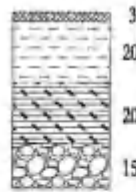

4cm 改性沥青砼 AC-13C+6cm 改性沥青砼 AC-20C。

③隧道路面

4cm 改性沥青砼 AC-13C + 6cm 改性沥青砼 AC-20C+24cm 水泥砼 + 20cmC20 贫砼基层+15cm 级配碎石排水垫层。

④绿道

绿道内侧:3cm C30 彩色透水砼+20cmC20 素色透水混凝土+20cm 透水水泥稳定碎石+15cm 级配碎石;绿道外侧:6cm 彩色透水砖+3cm 中粗砂+一道土工布(300g/m²)+20cmC20 透水混凝土+10cm 级配碎石。

| 自然区划 | | (浙闽沿海山地中湿区IV ₄) | | | | |
|----------------|------|---|--|---|---|---|
| 路基土组 | | 砂性土、粘性土 | | | | |
| 累计当量轴次 (万次/车道) | | 997.6 | | 1207.7 | | |
| 交通等级 | | 重交通 | | 轻型荷载 | | 人群荷载 |
| 所处路段 | | 机动车道 | 桥面铺装 | 隧道 | 隧道内侧 | 隧道外侧 |
| 路面类型 | | 沥青混凝土路面 | | | 彩色透水水泥砂 | 彩色透水砖铺砌 |
| 行车道及人行道 | 代号 | I-68 | Q-10 | S-69 | II-58 | III-39 |
| | 结构图式 |  |  |  |  |  |
| E ₀ | | >40MPa | | >80MPa | >30MPa | >30MPa |




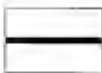










| | | | | | | | |
|-----------|---|---|--|---|---|---|---|
| 图例 |  |  |  |  |  |  |  |
| | AC-13C 细粒式改性沥青混凝土 | AC-20C 中粒式改性沥青混凝土 | ATB-25 粗粒式沥青稳定碎石 | 热沥青下封层 | 级配碎石基层 | 水泥稳定碎石 (5%) | 水泥砼面层 |
| |  |  |  |  |  |  |  |
| | C20素砼 | 级配碎石垫层 | C30彩色透水砼 | C20透水砼 | 彩色透水砖 | 透水水泥稳定碎石 | 中粗砂 |

图 3.3-4 路面结构类型图

3.3.3 桥涵工程

3.3.3.1 桥涵设计标准

- (1) 桥梁设计汽车荷载：城-A 级；
人群荷载：按《城市桥梁设计规范》取值；
- (2) 桥梁结构设计使用年限：100 年；
- (3) 桥梁结构安全等级：一级；
- (4) 设计基准期：100 年；

3.3.3.2 桥梁工程

本项目共设置 5 座桥梁，其中大桥 4 座，小桥 1 座。本项目公路主线沿线桥梁工程信息见表 3.3-1。

3.3.4 涵洞工程

根据现场情况及区域水系情况，该段路（含大坂连接线）共设置涵洞 12 道，其中主线 4 道，大坂连接线 8 道，涵洞型式为盖板涵、箱涵和圆管涵，功能分车行通道和排水，满足该区域现状生活及排水需求。本项目涵洞工程信息表见表 3.3-2

(1) 涵洞孔径设计综合考虑地方道路需求和实际水文特点，涵洞主要功能为通道和排水。

(2) 涵洞采用型式综合填土高度及涵位的实际地形特点，一般采用钢筋混凝土圆管涵、盖板涵、箱涵，涵台身、基础根据当地材料品质、来源的实际情况采用浆砌片石、浆砌块石或混凝土。本项目涵洞型式包括盖板涵、箱涵和圆管涵。

(3) 涵洞洞口型式根据涵位的实际地形特点及排水功能，一般采用八字墙。

(4) 涵洞设计时考虑了与排水沟、通道形成整体排水系统，保证路基排水顺畅，保证路基安全。

表 3.3-1 桥梁工程一览表

| 序号 | 中心桩号 | 桥梁名称 | 孔数—跨径 (孔--m) | 桥梁全长 (m) | 结构类型 | | |
|----|-------------|-------------|---------------------|-------------|---------------|------------|------------|
| | | | | | 上部构造 | 下部构造 | |
| | | | | | | 桥墩 | 桥台 |
| 1 | ZK2+467.400 | 下寮 1 号大桥左幅桥 | 10×30 | 307.0 | PC 预制 T 梁 | 柱墩、桩基础 | 肋台、桩基础 |
| | K2+507.500 | 下寮 1 号大桥右幅桥 | 9×30 | 277.0 | PC 预制 T 梁 | 柱墩、桩基础 | 肋台、桩基础 |
| 2 | ZK2+840.000 | 下寮 2 号大桥左幅桥 | 6×30 | 187.0 | PC 预制 T 梁 | 柱墩、桩基础 | 肋台、桩基础 |
| | K2+830.000 | 下寮 2 号大桥右幅桥 | 8×30 | 247.0 | PC 预制 T 梁 | 柱墩、桩基础 | 肋台、桩基础 |
| 3 | K3+383.235 | 英山 1 号大桥 | 3×30+3×40+3×30+2×40 | 388.0 | PC 预制 T 梁 | 柱墩、桩基础 | 肋台、U 台、桩基础 |
| 4 | K4+111.500 | 英山 2 号大桥 | (53+96+53)+(39+74) | 328.0 | PC 悬浇连续箱梁、钢箱梁 | 柱墩、箱型墩、桩基础 | 肋台、U 台、桩基础 |

表 3.3-2 桥梁工程一览表

| 序号 | 桩号 | 结构类型 | 交角 | 填土高度 | 孔数-孔径 | 涵洞长度 | 洞口形式 | | 汇水面积 | 设计流量 | 允许流量 | 上部结构 | 基础形式 | 荷载要求 | 备注 |
|-------|-------------|------|----|------|------------|------|------|-----|-----------------|-------------------|-------------------|-------|-------|-------|-----|
| | | | | | | | 进口 | 出口 | | | | | | | |
| 单位 | | | 度 | m | m | m | | | km ² | m ³ /s | m ³ /s | | | | |
| 主线涵洞 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | YK0+300.00 | 盖板涵 | 90 | 1.5 | 1-3.0×3.0 | 49.5 | 八字墙 | 八字墙 | 0.618 | 21.43 | 23.20 | 钢筋砼盖板 | 整体式基础 | 城-A 级 | |
| 2 | YK3+800.00 | 盖板涵 | 90 | 2.5 | 1-2.0×3.0 | 47.5 | 八字墙 | 八字墙 | 0.350 | 13.61 | 15.50 | 钢筋砼盖板 | 整体式基础 | 城-A 级 | |
| 3 | YK4+380.00 | 盖板涵 | 90 | 2 | 1-2.0×2.5 | 77 | 八字墙 | 八字墙 | 0.206 | 8.92 | 11.80 | 钢筋砼盖板 | 整体式基础 | 城-A 级 | |
| 4 | YK5+380.00 | 盖板涵 | 90 | 2 | 1-2.0×3.0 | 51 | 八字墙 | 八字墙 | 0.373 | 13.28 | 15.50 | 钢筋砼盖板 | 整体式基础 | 城-A 级 | |
| 连接线涵洞 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | LYK0+315.00 | 箱涵 | 90 | 2.3 | 1-13.0×6.5 | 48.5 | 直墙 | 直墙 | - | - | - | 钢筋砼箱涵 | 整体式基础 | 城-A 级 | 通道涵 |
| 2 | LYK0+330.00 | 箱涵 | 90 | 3.0 | 1-8.0×5.0 | 60 | 直墙 | 直墙 | - | - | - | 钢筋砼箱涵 | 整体式基础 | 城-A 级 | 通道涵 |
| 3 | LYK1+020.00 | 盖板涵 | 70 | 3.0 | 1-2.0×2.5 | 44 | 八字墙 | 八字墙 | 0.225 | 8.87 | 11.80 | 钢筋砼盖板 | 整体式基础 | 城-A 级 | |
| 4 | LYK1+520.00 | 盖板涵 | 90 | 7.0 | 1-2.0×2.5 | 61 | 八字墙 | 八字墙 | 0.247 | 9.57 | 11.80 | 钢筋砼盖板 | 整体式基础 | 城-A 级 | |
| 5 | LYK1+810.00 | 盖板涵 | 90 | 6.0 | 1-3.0×3.5 | 58 | 八字墙 | 八字墙 | 1.054 | 28.39 | 30.60 | 钢筋砼盖板 | 整体式基础 | 城-A 级 | |
| 6 | LYK2+130.00 | 圆管涵 | 90 | 5.0 | 1-Φ1.5 | 55 | 八字墙 | 八字墙 | 0.044 | 2.58 | 2.70 | 钢筋砼盖板 | 整体式基础 | 城-A 级 | |
| 7 | LYK2+340.00 | 盖板涵 | 90 | 2.0 | 1-3.5×4.0 | 46 | 八字墙 | 八字墙 | 1.670 | 41.02 | 44.90 | 钢筋砼盖板 | 整体式基础 | 城-A 级 | |
| 8 | LYK2+660.00 | 盖板涵 | 90 | 2.5 | 1-4.5×5.0 | 47.5 | 八字墙 | 八字墙 | 3.706 | 77.63 | 84.2 | 钢筋砼盖板 | 整体式基础 | 城-A 级 | |

3.3.5 隧道工程

3.3.5.1 主要技术指标

- (1) 道路等级：城市主干路兼二级公路
- (2) 隧道设计速度：60km/h。
- (3) 隧道照明计算行车速度：60km/h。
- (4) 隧道建筑限界

表 3.3-3 隧道建筑限界

| 项目 | 净宽 (m) | 净高 (m) | 行车道 (m) | 侧向宽度 (m) | 检修道 (m) |
|----|--------|--------|--------------|--------------|----------------|
| 主洞 | 13.25 | 5.0 | 3.5+3.5+3.75 | 左 0.5, 右 0.5 | 左 0.75, 右 0.75 |

- (5) 隧道使用年限：100 年。
- (6) 隧道防火分类：一类。
- (7) 设计荷载：城-A 级。
- (8) 路面设计标准轴载：BZZ-100。

3.3.5.2 隧道结构设计

(1) 洞身衬砌设计

隧道洞身按新奥法施工原理进行结构设计，即以系统锚杆、喷砼、钢筋网、格栅钢架等组成的联合初期支护与二次模筑相结合的复合式衬砌型式。洞身衬砌支护参数依据围岩类型的不同采用不同的衬砌结构型式。

(2) 防排水设计

隧道防排水总体按“防、排、堵、截相结合、因地制宜、综合治理”的原则进行设计，综合考虑原隧道防排水的现状以及隧道进出口外的实际情况，具体原则如下：

①以混凝土结构自防水为根本，接缝防水为重点，确保隧道整体防水等级为一级：混凝土抗渗等级不低于 P8。

②明挖隧道采用半包防水，通过防、排、截、堵结合，形成完整的防排水体系，使隧道防水可靠，排水通畅，保证运营期隧道内无水患，不渗不漏，基本干燥。

(3) 隧道路面

①隧道机动车道

沥青混凝土面层：4cm 阻燃改性沥青玛蹄脂碎石混合料上面层（SMA-13）+6cm 中粒式改性沥青砼下面层（AC-20C）；

水泥混凝土面层：在沥青混凝土面层下设置 24cm 水泥混凝土面层，设计弯拉强度 5.0Mpa；

基层：在水泥混凝土面层下设置 20cm C20 素混凝土基层；

垫层：在基层下设置 15cm 级配碎石排水垫层。

②隧道非机动车道

沥青混凝土面层：5cm 阻燃细粒式沥青混凝土（AC-13C）；

基层：在沥青混凝土面层下设置 10cm C20 素混凝土基层。

③人行道

3cm 花岗岩火烧板；3cm 水泥砂浆找平层；9cm C20 素混凝土基层；

隧道内盲道采用花岗岩火烧板，应注意与洞外盲道的相接。

3.3.5.3 隧道规模和概况

主线下寮隧道为两洞双向六车道分离式隧道（洞口段部分为小净距）。连接线大坂隧道为两洞双向六车道分离式隧道（洞口段部分为小净距）。

项目建设隧道工程内容详见表 3.3-4。

表 3.3-4 隧道建筑限界

| 序号 | 起讫桩号 | | 隧道型式 | 式型洞门 | | 建筑限界 | | 长度 (m) | 平均长度 (m) | 衬砌类型 | 照明方式 | 通风方式 | 注谷 |
|----|------|-------------------|------|------|-----|-------------|-------------|-----------|-------------|-------|------|------|-----------|
| | | | | 进口 | 出口 | 限界净宽 (m) | 限界净高 (m) | | | | | | |
| 1 | 下寮隧道 | K0+360~K2+235 | 分离式 | 端墙式 | 端墙式 | 13.25 | 5 | 1875 | 1872.5 | 复合式衬砌 | 电光照明 | 机械通风 | 进出口段落为小净距 |
| | | ZK0+360~K2+230 | | 端墙式 | 端墙式 | 13.25 | 5 | 1870 | | 复合式衬砌 | 电光照明 | 机械通风 | |
| 2 | 大坂隧道 | LK0+380~LK0+870 | 分离式 | 端墙式 | 端墙式 | 13.25 | 5 | 490 | 486.5 | 复合式衬砌 | 电光照明 | 机械通风 | 进出口段落为小净距 |
| | | LZK0+395~LZK0+878 | | 端墙式 | 端墙式 | 13.25 | 5 | 483 | | 复合式衬砌 | 电光照联 | 机械通风 | |

3.3.6 给排水工程

3.3.6.1 给水工程

本工程给水工程范围为德化县城区大外环路盖德至英山段及大坂连接线，结合道路红线宽度及两侧周边地块用地性质，给水管采用单侧布置，管径为 DN300，并与相交道路给水管衔接。每隔 120~150m 左右预留用户管。

根据规划，道路沿线需敷设一条 DN500 供水管，用于盖德镇供水需求。

3.3.6.2 雨水工程

雨水系统应和防洪排洪系统、道路及场地竖向工程密切结合共同发挥作用才能保证雨水顺利排放。区内各路段的雨水管道密切结合排洪沟及道路竖向规划进行布置，尽量减少管道埋深，就近分散将雨水排入沟道或溪流，以减少转输管渠的长度。雨水管道采用双侧布置，沿途收集道路两侧地块及路面雨水，设计管径 DN600~DN1500，排入就近分散将雨水排入沟道或溪流。

3.3.6.3 污水工程

污水管道均采用高密度聚乙烯（HDPE）增强缠绕结构壁管，管材质量须符合《埋地用聚乙烯（PE）结构壁管道系统第 2 部分：聚乙烯缠绕结构壁管材料》（GB/T19472.2-2017）标准，其力学性能应满足相应的规程要求，埋深 $\leq 3.0\text{m}$ ，强度等级为环刚度 $\geq 8\text{kN/m}^2$ ，埋深 $> 3.0\text{m}$ ，强度等级为环刚度 $\geq 12.5\text{kN/m}^2$ ，即均不小于 S2 级别。管道接口：双胶圈接口；管道基础：管底填砂厚 200 毫米。

3.3.7 电气工程

3.3.7.1 照明设计

（1）照明供电

本工程道路照明系统用电负荷为三级负荷。本工程采用箱式变压器或隧道配电房箱变引出的路灯控制箱作为路灯电源，箱式变压器/路灯控制箱约 1.6 公里设置一台，供电范围不超过 800 米，本次工程全线共设计 3 台路灯箱式变及 2 台路灯控制箱，以路灯箱变为设计分界点，外电源采用 10kV 进线，路灯控制箱安装于箱式变压器内。路灯回路由路灯控制箱内集中配电及控制。

（2）路灯布置

道路照明采用双臂路灯沿道路两侧绿化道边分布，杆中心离机动车道路缘石外侧 1m，路灯布置间距 35m。主车道机动车道侧灯具安装高度为 12m，挑臂为 2m，光源功率为 250W；辅道机动车道侧灯具安装高度为 7m，挑臂为 1m，光源功率为 45W。

3.3.7.2 电力管线工程

本项目通过结合道路周边实际情况以及与电力部门沟通，计划位于绿道下，采用 4×4 的排管方式，在主线道路西侧预埋 16 孔Ø150 电力排管，在连接线道路北侧预埋 16 孔Ø150 电力排管。

3.3.7.3 通信管线工程

本项目通过结合道路周边实际情况以及与通信部门沟通，计划位于绿道下，在主线道路东侧预埋 9 孔Ø110 通信排管，在连接线道路南侧预埋 9 孔Ø110 通信排管。

3.3.8 绿化工程

本项目绿化工程的主要内容为道路红线范围内中央分隔带及侧分带、互通区、桥下绿化、交通岛等。

中央分隔带及侧分带：采用常绿乔木搭配色叶、花灌木、地被的组团布置形式，上层乔木带选用形态优美的乡土树种（如：香樟、刺桐、宫粉紫荆、秋枫、福建山樱花、台湾栾树、黄花风铃木等），中层选用色叶灌木（如：天鹅绒紫薇、银叶金合欢、美花红千层、黄金香柳等）与灌木球（如：红继木球、红绒球、非洲茉莉球、金边黄杨球等）混合种植，下层选用地被植物：毛杜鹃、丰花月季、欧石竹、金森女贞、红继木、红叶石楠等）加以点缀，构成一个多层次群落景观格局，发挥出持续永久的综合性生态功能。

互通区：以“安全、实用、美观”为宗旨，在种植形式上地被采用（如：十八学士茶花、同安红三角梅、欧石竹、毛杜鹃、红叶石楠等）多层次种植搭配低矮灌木（天鹅绒紫薇、细叶紫薇、银叶金合欢、美花红千层、黄金香柳等）列植，通过高大乔木（如：香樟、大腹木棉、南洋楹等）造景，形成一个层次丰富、景色各异的花园绿岛，营造一个优美的行车环境。

桥下绿化带：采用观叶地被（如：花叶鹅掌柴、红叶朱蕉、金边假连翘等）

搭配低矮灌木（如：散尾葵、澳洲鸭脚木、山茶花等）种植，降低城市中噪音与空气污染，在美化道路的同时，使高架桥和周围景观更加协调。

交通岛：绿化在不影响安全视距前提下，采用通透性配置，选用景石、观花灌木（如：红花三角梅桩景）及地被植物（如：毛杜鹃、十八学士茶花马尼拉草等），配灌木球（如：金边黄杨球、红继木球等）加以点缀，以形成疏朗开阔的绿化效果。

3.4 土石方平衡及施工三场设置

3.4.1 土石方平衡

根据《德化县城区大外环路盖德至英山段（含大坂连接线）项目水土保持方案报告书》，本项目建设挖方总量 269.42 万 m³（含表土剥离 10.04 万 m³），总填筑方量为 179.03 万 m³（表土回覆 6.98 万 m³），土方平衡后，无弃方、借方，综合利用隧道开拓石方 57.36 万 m³，回填 24.52 万 m³，运往周边项目综合利用综合利用 32.84 万 m³。故本项目无弃方，不设置弃渣场。

项目主体工程剥离表土 10.04 万 m³，均用于绿化覆土，可满足本项目施工后期整治绿化所需覆土量。

3.4.2 施工三场

3.4.2.1 弃渣场

本项目土石方挖填平衡，综合利用合理，无弃方，不设置弃渣场。

3.4.2.2 表土堆场设置

本项目共计表土剥离量约 10.04 万 m³。根据施工工艺和时序，本方案在沿线布设 4 处表土堆场，总占地面积 3.4700hm²，全部位于项目红线永久占地内部。

表 3.4-1 表土堆场区一览表

| 项目名称 | 占地面积 (hm ²) | 占地类型 | 桩号 | 备注 |
|---------|-------------------------|------|-------------|------|
| 1#表土堆场区 | 0.0600 | 耕地 | ZK0+140 | 红线内 |
| 2#表土堆场区 | 0.0600 | 草地 | LYK0+360 | 红线内 |
| 3#表土堆场区 | 0.3500 | 耕地 | LYK1+200 左侧 | 填平区内 |
| 4#表土堆场区 | 3.0000 | 耕地 | LYK1+780 左侧 | 填平区内 |
| 合计 | 3.4700 | | | |

3.4.2.3 施工场地

本项目在公路沿线共设置 7 处施工场地，用于布设标准化施工场地及桥梁施工场地。施工场地均在用地红线内，部分管理及施工营地租用沿线民居房屋。施工场地施工结束后拆除临建设施，清理场地并恢复主体工程规划使用功能。

表 3.4-2 施工场地一览表

| 项目名称 | 占地面积 (hm ²) | 占地类型 | 桩号 | 备注 |
|--------|-------------------------|----------|----------|-------------|
| 1#施工场地 | 0.0200 | 其他土地 | ZK0+020 | 下寮隧道施工场地 |
| 2#施工场地 | 0.1000 | 林地 | ZK2+590 | 下寮隧道、桥梁施工场地 |
| 3#施工场地 | 0.1000 | 林地 | ZK4+270 | 桥梁施工场地 |
| 4#施工场地 | 0.0400 | 交通运输用地 | LYK0+110 | 大阪隧道施工场地 |
| 5#施工场地 | 0.1000 | 林地 | LYK1+050 | 大阪隧道施工场地 |
| 6#施工场地 | 0.1000 | 耕地 | LYK1+940 | |
| 7#施工场地 | 0.0600 | 城镇村及工矿用地 | LYK2+830 | |
| 合计 | 0.5200 | | | |

3.4.2.4 施工便道

本项目利用现状村道作为施工便道，不另设临时施工便道。

3.4.3 土石方中转场

本项目施工过程中部分路段土石方开挖量较大，在沿线土石方开挖较大路段布设土石方中转场，根据施工需要，共布设 3 处土石方中转场，总占地面积 0.20hm²，均在项目红线内。项目石方堆放过程中周边进行拦挡，施工结束后清理场地，恢复主体工程规划使用功能。

表 3.4-3 土石方中转场一览表

| 项目名称 | 占地面积 (hm ²) | 占地类型 | 桩号 |
|----------|-------------------------|------|----------|
| 1#土石方中转场 | 0.04 | 林地 | ZK2+650 |
| 2#土石方中转场 | 0.08 | 耕地 | LYK1+990 |
| 2#土石方中转场 | 0.08 | 耕地 | LYK2+780 |
| 合计 | 0.20 | | |

3.5 工程占地

根据项目资料，项目建设征占用土地面积共 58.1985hm²，均为永久占地。详见表 3.5-1。

表 3.5-1 工程用地面积汇总表 单位: hm²

| 所属地区 | 分区 | 占地面积 | | | | | | | 占地类型 |
|------|----|---------|--------|---------|--------|--------|--------|---------|------|
| | | 耕地 | 园地 | 林地 | 其他农用地 | 建设用地 | 未利用土地 | 小计 | |
| 合计 | | 32.0798 | 3.4732 | 32.0798 | 3.8317 | 6.6037 | 1.3751 | 58.1985 | / |

3.6 施工组织及施工方案

3.6.1 施工总进度

根据建设单位、有关建设主管部门的建设计划及项目实际的施工进度,本项目按三阶段设计,一次性整体实施建成,项目勘察设计时间及施工进度见表 3.6-1。

表 3.6-1 项目施工进度安排表

| 阶段 | 分段 | 时间 | |
|-------|--|------------------------|---------------------------|
| 方案设计 | 本项目 | 2022 年 3 月~2022 年 6 月 | |
| 初步设计 | K0+140-K0+300、 K3+189.235-K3+577.235 标段 | 2022 年 3 月~2022 年 5 月 | 2022 年 3 月~ 2022 年 8 月 |
| | 大坂连接线标段 | 2022 年 3 月~2022 年 7 月 | |
| | 盖德至英山主线标段 | 2022 年 3 月~2022 年 8 月 | |
| 施工图设计 | K0+140-K0+300、 K3+189.235-K3+577.235 标段 | 2022 年 5 月~2022 年 6 月 | 2022 年 5 月~ 2022 年 9 月 |
| | 大坂连接线标段 | 2022 年 7 月~2022 年 8 月 | |
| | 盖德至英山主线标段 | 2022 年 8 月~2022 年 9 月 | |
| 施工工期 | K0+140-K0+300、 K3+189.235-K3+577.235 标段 | 2022 年 7 月~2023 年 12 月 | |
| | 大坂连接线标段 | 2023 年 1 月~2025 年 6 月 | |
| | 盖德至英山主线标段 | | |
| 通车时间 | 本项目 | 2025 年 7 月 | |

3.6.2 标段划分

根据项目实际设计、施工情况,本项目分为 3 施工标段,具体见表 3.5-2。

表 3.6-2 项目施工标段划分一览表

| 合同段 | 标段 | 起止桩号 | 长度 (km) |
|---------------------------|--|---|---------|
| 德化县城区大外环路盖德至英山段(含大坂连接线)项目 | K0+140-K0+300、 K3+189.235-K3+577.235 标段 | K0+140-K0+300、 K3+189.235-K3+577.235 | 0.548 |
| | 大坂连接线标段 | LK0+000-LK3+196.224 | 3.196 |
| | 盖德至英山主线标段 | K0+000-K0+140、 K0+300-K3+189.235、 K3+577.235-K5+360 | 4.812 |

3.6.3 施工方案及工程施工工艺

工程施工按照先桥隧涵、后路基、最后沿线设施的程序进行。施工采用机械化作业，个别不适宜机械施工的情况使用人工施工。主要材料、混合料及稳定料统一外购商品料。

(1) 路基及防护工程

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

为确保路基、路堑稳定，需采取多种措施确保工程质量。路基如基底强度不足或山间软土时，采取如换填、增设砂砾垫层、盲沟及土工格栅等处理措施。对高填土路段的路基先进行施工，根据计算结果进行超载预压，减少路基不均匀沉降。深挖路堑由于容易引起滑坡，根据不同地质情况采取相应防护措施，半填半挖特别是顺路向零填挖路段，注重土质台阶的设置或采用适宜的土工材料，加强路基的防滑移处理。沿河路段坡脚采用砌石护坡、浸水挡土墙等防护，或设置导流构造物等。设有上挡墙路段进行间隔开挖，间隔施工，以免造成山体坍塌。

在沿河路段可对坡脚采用砌石护坡、浸水挡土墙等防护，或设置导流构造物等。

一般填筑路基和挖方路基的施工工艺分别见图 3.6-1、图 3.6-2。

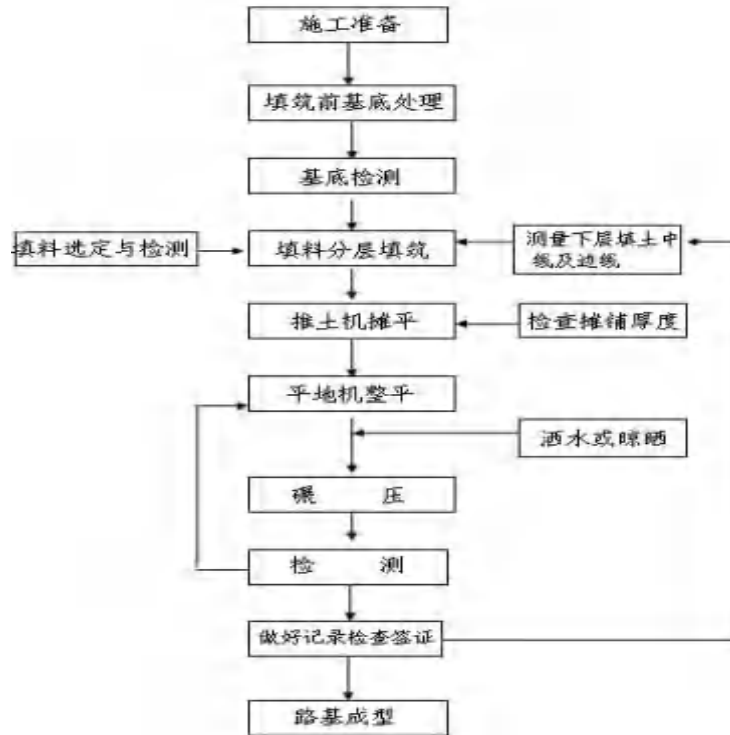


图 3.6-1 填筑路基施工工艺流程图



图 3.6-2 挖方路基施工工艺流程图

(3) 路面工程

基层和底基层混合料经外购运输至工地，采用机械铺筑；沥青砼外购运输至工地，路面采用摊铺机械铺筑。

(3) 隧道工程

隧道施工工序为：施工准备—明洞开挖—洞门套拱—洞口排水—洞口工程—暗洞开挖—衬砌—防、排水—路基、路面—附属设施工程。

本项目隧道均采用复合式衬砌，按新奥法原理组织施工。围岩类别较差地段初期支护均采用锚、喷、网、钢架支撑形式，二次衬砌需在保证施工安全距离条件下连续作业。

采用双口掘进。因隧道断面大，洞内采用机械开挖，汽车运输方式。

隧道施工中难免会发生施工涌水问题，施工中的隧道止水常常是与围岩加固联系在一起的。涌水的防治对策大体上分为两大类，即排出涌水的方法（排水方法）和阻止涌水的方法（止水方法），实际上两种方法是相互配合的。施工中隧道排水、止水方法见表 3.6-3。

表 3.6-3 山岭隧道地下水止水对策一览表

| 基本方法 | 划分 | 方法 |
|------|------|----------------|
| 排水 | 重力排水 | 排水钻孔、排水坑道 |
| | 强制排水 | 井点降水等 |
| | 并用 | 上述方法并用 |
| 止水 | | 压注 |
| | | 压气 |
| | | 冻结 |
| 并用 | | 压注、压气、止水、排水等并用 |

(4) 一般桥梁工程

跨越道路及溪沟不涉水的桥梁均采用工艺成熟的桥型，主要有连续刚构桥、T形桥、空心板等。对于标准跨径的中小桥，其上部构造主要采用钢筋砼梁（板），或预应力砼梁（板），施工方法以预制装配为主，采用架桥机或门式吊机架设；对于大跨径桥梁主要采用变截面箱梁连续刚构桥，上部结构施工采用移动式挂篮的悬臂浇筑施工。桥梁施工工序为：平整施工生产生活区→基础施工→上部构造施工。造成水土流失的主要环节是基础施工部分。

桥台以简单结构为主，桥墩选择整体性强的结构型式，高填土及软土地段，

考虑采用减少水平压力的结构型式。项目连续刚构桥梁桥墩采用箱型墩、柱式墩、薄壁墩；桥台多采用柱式台、肋板式、板凳台、座板台等。桥梁墩、台的施工工艺流程参见图 3.6-3。

本项目桥梁墩、台的基础型式，一般当埋置深度小于 5m 时采用扩大基础，其工艺流程见图 3.6-3。大于等于 5m 时采用桩基础或其它基础型式，桩基础工艺流程参见图 3.6-4。基坑开挖采用人工开挖、挖掘机、推土机、装载机等机械进行开挖。雨季施工在基坑外设临时截水沟或排水沟，防止雨水进入基坑。

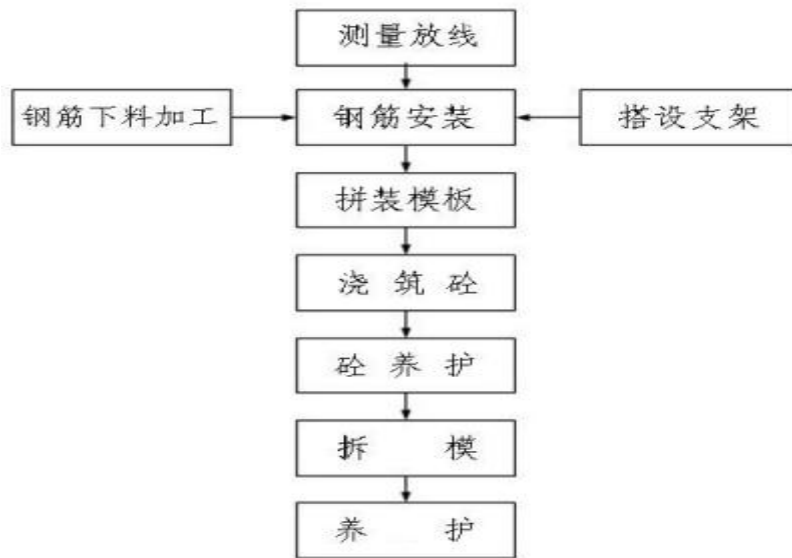


图 3.6-3 桥梁墩台施工工艺流程图

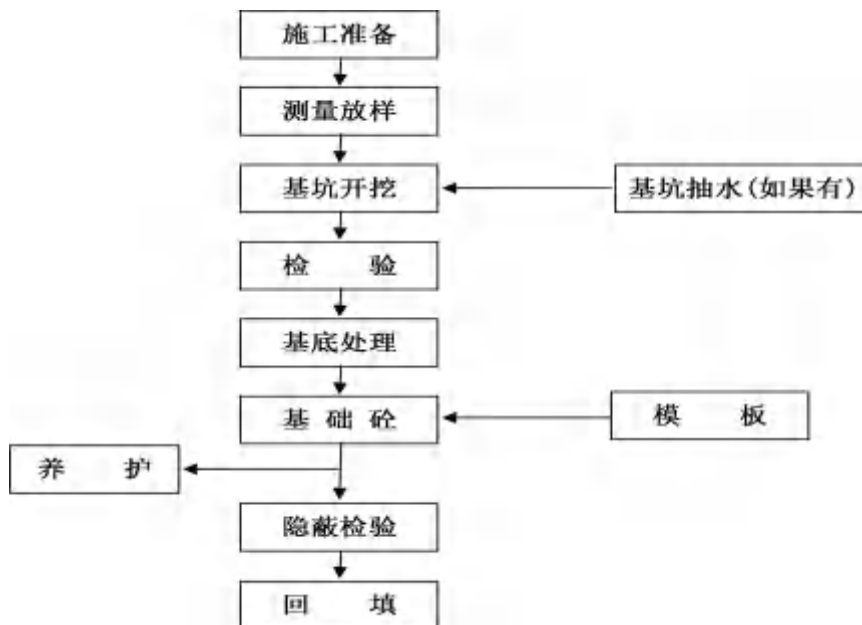


图 3.6-4 明挖扩大基础施工工艺流程图

3.7 交通量预测分析

本项目工程可研报告中交通量预测，采集了项目相关道路（国道 G355 线、省道 S215 线以及沙厦高速德化段）历年年交通量数据，作为项目交通量分析与预测的基础。交通量预测采用广泛应用的“四阶段”预测法。基于交通规划软件的输入输出和运算工作。根据《德化县总体规划（2018-2035 年）》建立德化县中心城区交通模型，交通模型基于总体规划确定的规划用地、人口、岗位、交通设施布点等信息，并结合类似区域的交通出行基本特征，对德化县中心城区的交通状况进行预测。假设不同年份用途相似用对出行吸引基本保持稳定，并根据发展战略对个别性质用地适当调整，来推算未来年份的发生吸引量。在交通预测模型建成后，再在流量预测的基础上对交叉口各方向流量进行预测。

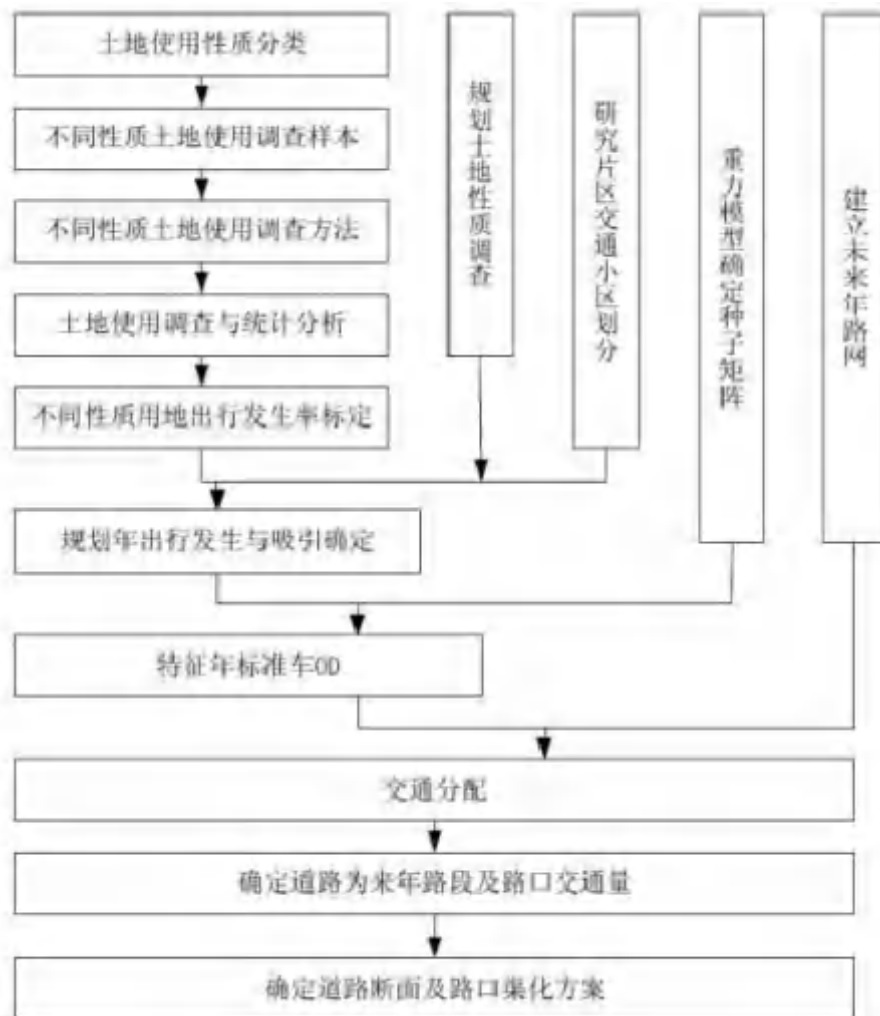


图 3.7-1 交通量预测流程图

3.7.1 相对交通量

根据工程可研报告，本项目交通量预测结果见表 3.7-1、。

表 3.7-1 主线年平均日交通量预测结果 单位：pcu/d

| 年份 | 2025 年 | 2030 年 | 2035 年 | 2038 年 | 2040 年 | 2043 年 |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 趋势交通量 | 7022 | 9415 | 11955 | 13948 | 14831 | 16241 |
| 诱增交通量 | 1053 | 1412 | 1196 | 697 | 742 | 812 |
| 转移交通量 | 495 | 657 | 822 | 846 | 863 | 906 |
| 主线 | 8570 | 11485 | 13973 | 15492 | 16435 | 17959 |

注：主线设计交通量以 2043 年为准。

表 3.7-2 大坂连接线年平均日交通量预测结果(pcu/d)

| 年份 | 2025 年 | 2030 年 | 2035 年 | 2038 年 | 2040 年 | 2043 年 |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 趋势交通量 | 5689 | 7627 | 9689 | 11290 | 11998 | 13131 |
| 诱增交通量 | 853 | 1144 | 969 | 565 | 600 | 657 |
| 转移交通量 | 297 | 394 | 493 | 508 | 518 | 544 |
| 大坂连接线 | 6839 | 9165 | 11151 | 12363 | 13116 | 14332 |

注：大坂连接线设计交通量以 2038 年为准。

取高峰小时系数 0.125，得到本项目高峰小时交通量预测结果：

表 3.7-3 本项目推荐方案高峰小时交通量预测结果(pcu/h)

| 年份 | 2025 年 | 2030 年 | 2035 年 | 2038 年 | 2040 年 | 2043 年 |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 主线 | 1071 | 1436 | 1747 | 1836 | 1954 | 2010 |
| 大坂连接线 | 855 | 1146 | 1394 | 1545 | 1639 | 1791 |

注：主线和大坂连接线分别以 2043 年和 2038 年为准。

3.7.2 相关交通特性分析

根据工程可研报告，未来汽车需求以及销售市场发展趋势分析，由于经济水平和居民出行需求质量的不断提高，未来汽车需求将由公用型向私用型转变，车型结构由中型车向大型车和小型车分化。未来小客车是汽车需求的主导车型，私人小客车数量在一定程度上仍将持续快速增长，因此未来客车整体载运系数将有所下降；对于货车，中型货车作为最不经济的一种车型未来发展将放缓，考虑运输经济性和方便性、快捷性将逐渐向两极(拖挂车和小货车)发展。

经预测，未来通道内车型比例构成见表 3.7-4。

表 3.7-4 车型比例预测表 单位：%

| 年份 | 小货 | 中货 | 大货 | 小客 | 大客 | 拖挂车 |
|----|----|----|----|----|----|-----|
|----|----|----|----|----|----|-----|

| | | | | | | |
|------|------|------|------|-------|------|------|
| 2025 | 4.93 | 2.88 | 3.11 | 84.32 | 1.45 | 3.31 |
| 2030 | 4.95 | 2.65 | 2.95 | 84.68 | 1.38 | 3.39 |
| 2035 | 5.03 | 2.49 | 2.79 | 84.96 | 1.31 | 3.42 |
| 2038 | 5.05 | 2.43 | 2.75 | 85.09 | 1.25 | 3.43 |
| 2040 | 5.08 | 2.40 | 2.71 | 85.21 | 1.21 | 3.39 |
| 2043 | 5.01 | 2.31 | 2.65 | 85.52 | 1.15 | 3.36 |

3.7.3 绝对交通量预测

根据工程可研报告中车型折算系数：中小客、小货=1，中货、大客=1.5，大货=3，特大货、集装箱=4。环评各类车折算系数：小型车=1，中型车=1.5，大型车（大型车=2.5、汽车列车=4.0）。

环评中大、中、小车型分类见表 3.7-5。

表 3.7-5 车型分类

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

根据工可报告中车型比例预测，折算成环评中各种车型的比例详见表 3.7-6。

表 3.7-6 环评交通量车型比例（单位：%）

| 车型 | 小型车 | 中型车 | 大型车 | |
|-----------|--------|------|------|------|
| | | | 大型车 | 汽车列车 |
| 近期（2025年） | 89.25 | 4.33 | 3.11 | 3.31 |
| 中期（2031年） | 89.63 | 4.03 | 2.95 | 3.39 |
| 远期（2039年） | 90.14 | 3.68 | 2.75 | 3.43 |
| 昼夜比 | 83: 17 | | | |

本项目计划 2025 年建成通车，本评价预测年为营运期第 1 年、第 7 年和第 15 年。则预测近期 2025 年、预测中期 2031 年和预测远期 2039 年。预测年交通量见表 3.7-7。

表 3.7-7 环评预测年相对交通量 单位：pcu/d

| 年份 | 近期（2025年） | 中期（2031年） | 远期（2039年） |
|-------|-----------|-----------|-----------|
| 主线 | 8999 | 11944 | 15726 |
| 大坂连接线 | 7181 | 9532 | 12551 |

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）以及大、中、小车型分类方法，计算出项目近、中、远期昼夜小时交通量，见表 3.7-8。

表 3.7-8 本项目车流量情况 单位: veh/h

| 路段 | 时段 | | 小型车 | 中型车 | 大型车 | 小计 |
|-------|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 主线 | 近期 | 昼平均 | 352 | 16 | 28 | 396 |
| | | 夜平均 | 144 | 6 | 11 | 161 |
| | 中期 | 昼平均 | 467 | 21 | 37 | 525 |
| | | 夜平均 | 191 | 9 | 15 | 215 |
| | 远期 | 昼平均 | 615 | 28 | 48 | 691 |
| | | 夜平均 | 252 | 11 | 20 | 283 |
| 大坂连接线 | 近期 | 昼平均 | 281 | 13 | 22 | 316 |
| | | 夜平均 | 115 | 5 | 9 | 129 |
| | 中期 | 昼平均 | 373 | 17 | 29 | 419 |
| | | 夜平均 | 153 | 7 | 12 | 172 |
| | 远期 | 昼平均 | 491 | 22 | 38 | 551 |
| | | 夜平均 | 201 | 9 | 16 | 226 |

3.8 工程污染源强分析

3.8.1 施工期污染源分析

3.8.1.1 水污染源强分析

(1) 施工废水

施工生产废水主要来自施工机械和车辆的冲洗废水以及混凝土养护等。

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。临时施工场需设置隔油池及临时沉砂池，对施工机械和车辆的冲洗废水进行隔油及沉淀处理后，回用于项目施工，不外排。

(1) 隧道施工废水

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

表 3.8-1 隧道施工期废水水质监测结果表

| 项目 编号 | 废水流量 (m ³ /h) | pH | COD (mg/L) | SS (mg/L) | NH ₃ -N (mg/L) | TN (mg/L) | 石油类 (mg/L) |
|----------|-----------------------------|-----|---------------|--------------|------------------------------|--------------|---------------|
| 0 | | 6.5 | 7.3 | 未检出 | 0.23 | 0.62 | 未检出 |

| | | | | | | | |
|---|-----|------|------|-----|------|------|-------|
| 1 | 220 | 9.2 | 54.7 | 341 | 2.89 | 6.15 | 9.52 |
| 2 | 400 | 10.1 | 63.4 | 513 | 3.47 | 7.32 | 10.12 |
| 3 | 280 | 9.8 | 57.3 | 445 | 3.35 | 6.58 | 9.87 |
| 4 | 14 | 8.7 | 23.9 | 19 | 1.34 | 2.65 | 5.84 |
| 5 | 3 | 8.6 | 17.8 | 12 | 1.25 | 2.04 | 2.31 |

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

3.8.1.2 环境空气污染源

项目公路全线主线采用沥青混凝土路面，施工期大气污染源主要为施工粉尘、施工扬尘和沥青烟。主要污染环节为灰土搅拌和作业，沥青路面摊铺，建筑物拆除，材料的装卸、运输和堆放，土石方的开挖和回填等作业过程，上述各环节在受风力的作用下将会对施工现场及周围环境产生粉尘、扬尘、沥青烟污染。另外，运输车辆行驶将产生道路二次扬尘污染。

(1) 沥青混凝土路面摊铺废气

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等环境空气敏感对象。

(2) 施工作业粉尘、扬尘

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

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

(3) 施工车辆及机械设备尾气

本工程施工期沿线燃油机械和车船会产生含有少量烟尘、NO₂、CO、THC（烃类）等污染物废气，其尾气排放对周围环境空气会产生不利影响。

3.8.1.3 噪声污染源强分析

本项目施工期噪声来自各种施工作业，主要有筑路机械噪声、建桥打桩噪声、车辆运输噪声以及现场处理噪声等。在施工现场，随着工程进展，将使用不同的施工机械设备，因而不同施工阶段具有不同的主要噪声源，主要为施工场地和路面材料制备的机械噪声，声源相对固定，其中材料制备噪声一般大于公路施工噪声，其主要表现在持续时间长，设备声功率级高等特点。不同施工阶段使用的设备和产生的噪声大小、影响范围都不同；机械噪声与设备本身的功率、工作状态等因素有关，这些突发性非稳态噪声将对施工人员和周围环境产生较大影响。根据类比调查及参考《公路建设项目环评规范》，公路施工噪声主要声级见表 3.8-2 和表 3.8-3。

表 3.8-2 公路施工噪声源概况

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

表 3.8-3 主要施工机械和车辆的噪声级

| 序号 | 设备 | 测距 (m) | 声级(dB) |
|----|-----------|--------|--------|
| 1 | 装载机 (轮式) | 5 | 90 |
| 2 | 挖掘机 | 5 | 84 |
| 3 | 推土机 | 5 | 86 |
| 4 | 铲土机 | 5 | 93 |
| 5 | 摊铺机 | 5 | 87 |
| 6 | 平地机 | 5 | 90 |
| 7 | 压路机 (振动式) | 5 | 86 |
| 8 | 卡车 | 7.5 | 89 |
| 9 | 搅拌机 | 2 | 90 |
| 10 | 振捣机 | 15 | 81 |
| 11 | 夯土机 | 15 | 90 |
| 12 | 自卸车 | 5 | 82 |
| 13 | 移动式吊车 | 7.5 | 89 |
| 14 | 柴油发电机 | 1 | 95 |
| 15 | 打桩机(最高负荷) | 5 | 105 |

施工期噪声具有阶段性、临时性和不固定性。其主要影响表现为公路施工对

两侧居民的干扰和施工机械所在的施工场地产生的机械噪声对附近居民的影响。施工期的噪声影响将随着施工期的结束而消失。

3.8.1.4 固体废物污染源

施工期固体废弃物主要为施工垃圾和生活垃圾，主要有以下几个来源。

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

(2) 施工建筑废物：主要是施工中建筑模板、建筑材料下脚料、废钢料、废包装物、废旧设备以及建筑碎片、水泥块、砂石子、废木板等包括拆迁房屋中的废混凝土、废砖头、石块、钢筋、木料、玻璃等固体废弃物。这些施工建筑废物需要合理利用，不能利用的委托渣土公司运至指定的地点统一处理。

(3) 生活垃圾：项目全线施工区总人数约为 300 人。按施工人员人均生活垃圾产生量 0.6kg/人·d 计，则项目施工区全线总生活垃圾产生量为 0.018t/d。若施工生活垃圾随意堆放，将对环境卫生和人群健康造成不利影响。

3.8.2 运营期污染源分析

3.8.2.1 水污染源强分析

本项目运营期污水主要为路面初期雨水。

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

①路面雨水量计算

项目路面雨水量计算采用下式表示：

$$Q_m = C \times I \times A$$

$$I = Q/D$$

式中： Q_m —2h 降雨产生路面雨水量；

C —集水区径流系数；

I —集流时间内的平均降雨强度；

A—路面面积；

Q—项目所在地区多年平均降雨量；

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，本区多年平均降雨量 1752mm；年均降水天数 97-151d，以 120d 计。路面径流系数采用我国《室内设计规范》中对混凝土路面所采用的径流系数 0.9。项目汇水面积约为 34hm²，由此可计算得本项目初期雨水径流量约 446.76m³/d。

②初期雨水污染物浓度

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

类比我国南方某省高速公路环境影响评价中所实测得出的路面雨水中污染物的浓度值，具体见表 3.8-4。

表 3.8-4 某高速公路路面雨水中污染物浓度值 单位：mg/L

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

③污染物排放源强

本项目路面雨水污染物排放源强详见表 3.7-6。

表 3.7-5 路面污染物排放源强 单位：kg/d

| 污染物 | COD | BOD ₅ | 石油类 | SS | 总磷 | 总氮 |
|-----|------|------------------|-----|-------|-----|-----|
| 排放量 | 53.6 | 8.9 | 0.9 | 125.1 | 0.4 | 1.3 |

3.8.2.2 环境空气污染源

项目营运期环境空气污染源主要为机动车尾气，主要污染物为 NO_x、CO、THC（烃类）和烟尘等，其中 NO_x 和 CO 排放浓度较高。机动车废气污染物主要来自曲轴箱漏气，燃料系统挥发和排气筒的排放，而大部分碳氢化合物和几乎全部的氮氧化物及一氧化碳都来源于排气管。一氧化碳是燃料在机内不完全燃烧的产物，主要取决于空燃比和各种汽缸燃料分配的均匀性。氮氧化物产生于过量空

气中的氧气和氮气在高温高压的气缸内。氢化合物产生于汽缸壁面淬冷效应和混合气不完全燃烧。本评价选取预测因子为 NO₂。

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

①单车排放因子

随着汽车污染物排放标准限值的日趋严格，单车排放因子将很大幅度的减少，本环评根据《轻型汽车污染物排放限值及测量方法》采取的单车排放系数如下：以国家标准推荐值为排放因子，考虑到车辆的淘汰率，以保守原则取单车排放因子推荐值分别是：近期（2025年）采用第V阶段；中期（2031年）采用第VI阶段；远期（2039年）采用第VI阶段。本环评采用的国标中单车排放系数见表 3.8-6（由于无法区分柴油、汽油车辆，以及点燃、非直喷、直喷等发电机车辆，均采用平均数据）。

表 3.8-6 环评采用的单车排放系数 单位：g/辆·km

| 车型 | 污染物类型 | 2025年 (国V阶段标准) | 2031年 (国VI阶段标准) | 2039年 (国VI阶段标准) |
|-----|-------|-------------------|--------------------|--------------------|
| 小型车 | CO | 0.75 | 0.5 | 0.5 |
| | NOx | 0.12 | 0.035 | 0.035 |
| 中型车 | CO | 1.22 | 0.63 | 0.63 |
| | NOx | 0.16 | 0.045 | 0.045 |
| 大型车 | CO | 1.51 | 0.74 | 0.74 |
| | NOx | 0.18 | 0.05 | 0.05 |

②预测交通量

根据本项目预测交通量及交通量特征参数，其中日均交通车流量取昼间平均车流量，高峰期小时交通系数取 0.12。项目高峰小时车流量见表 3.8-7。

表 3.8-7 主线小时车流量情况 单位：veh/H

| 路段 | 特征年 | 2020 | | | 2026 | | | 2034 | | |
|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|------|
| | | 昼间 | 夜间 | 高峰 | 昼间 | 夜间 | 高峰 | 昼间 | 夜间 | 高峰 |
| 主线 | 小车 | 352 | 144 | 620 | 467 | 191 | 823 | 615 | 252 | 1083 |
| | 中车 | 16 | 6 | 28 | 21 | 9 | 37 | 28 | 11 | 49 |
| | 大车 | 28 | 11 | 49 | 37 | 15 | 65 | 48 | 20 | 85 |
| 连接线 | 小车 | 281 | 115 | 494 | 373 | 153 | 656 | 491 | 201 | 864 |
| | 中车 | 13 | 5 | 22 | 17 | 7 | 29 | 22 | 9 | 39 |
| | 大车 | 22 | 9 | 39 | 29 | 12 | 52 | 39 | 16 | 68 |

③车辆排放污染物线源源强计算

气态污染物排放源强计算公式如下：

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

式中：Q_j---j 类气态污染物排放源强度，mg/s·m；

A_i---i 类车预测年的小时交通量，辆/h；

E_{ij}---汽车专用公路运行工况下，i 型车，j 类排放物单车排放因子，mg/辆·m。

本评价所选取的预测评价因子为 CO、NO₂，依据车流量及单车排放标准，并利用 NO₂: NO_x=0.8: 1 的比例进行换算，计算得到本工程汽车尾气中 NO₂ 的排放源强，源强核算结果见表 3.8-8。

表 3.8-8 本项目污染物排放源强 单位：mg/m·s

| 路段 | 污染物 | 排放源强 | | | | | | | | |
|-----|-----------------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|
| | | 2025 年 | | | 2031 年 | | | 2039 年 | | |
| | | 昼间 | 夜间 | 高峰 | 昼间 | 夜间 | 高峰 | 昼间 | 夜间 | 高峰 |
| 主线 | NO ₂ | 0.011 | 0.005 | 0.019 | 0.004 | 0.002 | 0.007 | 0.006 | 0.002 | 0.010 |
| | CO | 0.090 | 0.037 | 0.159 | 0.120 | 0.031 | 0.134 | 0.100 | 0.041 | 0.176 |
| 连接线 | NO ₂ | 0.009 | 0.004 | 0.016 | 0.003 | 0.001 | 0.006 | 0.004 | 0.002 | 0.008 |
| | CO | 0.072 | 0.030 | 0.127 | 0.096 | 0.025 | 0.107 | 0.080 | 0.033 | 0.141 |

3.8.2.3 噪声污染源强分析

营运期交通噪声大小与交通量大小密切关系，同时又取决与车辆类型和运行车辆车况。本项目主线、连接线设计车速为 60km/h。

(1) 车速

①主线各类型单车车速预测采用如下公式：

$$v_i = \left[k_1 \cdot u_i + k_2 + \frac{1}{k_3 \cdot u_i + k_4} \right] \times \frac{V}{120}$$

$$u_i = N_{\text{单车道小时}} \cdot [\eta_i + m \cdot (1 - \eta_i)]$$

式中：v_i——i 型车预测车速；

k₁、k₂、k₃、k₄—— 回归系数，按表 3.8-9 取值；

u_i—— 该车型当量车数；

N 单车道小时 —— 单车道小时车流量；

η_i—— 该车型的车型比；

m——其它车型的加权系数；

V——设计车速；

表 3.8-9 预测车速公式计算系数表

| 车型 | k ₁ | k ₂ | k ₃ | k ₄ | m |
|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|
| 小型车 | -0.061748 | 149.65 | -0.000023696 | -0.02099 | 1.2102 |
| 中型车 | -0.057537 | 149.38 | -0.00001639 | -0.01245 | 0.8044 |
| 大型车 | -0.0519 | 149.39 | -0.000014202 | -0.01254 | 0.70957 |

营运期各车型预测车速详见表 3.8-10。

表 3.8-10 预测年各车型预测车速 单位：km/h

| 路段 | 车型 | 2025 年（近期） | | 2031 年（中期） | | 2039 年（远期） | |
|----|-----|------------|------|------------|------|------------|------|
| | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 主线 | 小型车 | 50.6 | 50.9 | 50.5 | 50.8 | 50.3 | 50.8 |
| | 中型车 | 34.6 | 34.6 | 34.7 | 34.6 | 34.7 | 34.6 |
| | 大型车 | 35.0 | 34.9 | 35.0 | 34.9 | 35.1 | 34.9 |
| 路线 | 小型车 | 50.7 | 50.9 | 50.6 | 50.9 | 50.5 | 50.8 |
| | 中型车 | 34.6 | 34.6 | 34.7 | 34.6 | 34.7 | 34.6 |
| | 大型车 | 35.0 | 34.9 | 35.0 | 34.9 | 35.1 | 34.9 |

(2) 各类车型的平均辐射噪声声级

各类型车辆在离行车线 7.5m 处参照点的平均辐射噪声级 (dB) L_{oi} 按下式计算：

小型车： $L_{OS} = 12.6 + 34.73 \lg V_S$

中型车： $L_{OM} = 8.8 + 40.48 \lg V_M$

大型车： $L_{OL} = 22.0 + 36.32 \lg V_L$

式中：右下角注 S、M、L——分别表示小、中、大型车；

V_i ——该车型车辆的平均行驶速度，km/h。

根据上面的公式，计算得到本项目各预测年各车型车速和单车平均辐射声级预测结果见表 3.8-11。

表 3.8-11 预测年各车型单车辐射声级 单位：dB

| 路段 | 车型 | 2025 年（近期） | | 2031 年（中期） | | 2039 年（远期） | |
|----|-----|------------|------|------------|------|------------|------|
| | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 主线 | 小型车 | 71.8 | 71.9 | 71.8 | 71.8 | 71.7 | 71.8 |
| | 中型车 | 71.1 | 71.1 | 71.2 | 71.1 | 71.2 | 71.1 |
| | 大型车 | 78.1 | 78.0 | 78.1 | 78.0 | 78.1 | 78.0 |

| 路段 | 车型 | 2025年（近期） | | 2031年（中期） | | 2039年（远期） | |
|----|-----|-----------|------|-----------|------|-----------|------|
| | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 路线 | 小型车 | 71.8 | 71.9 | 71.8 | 71.9 | 71.8 | 71.8 |
| | 中型车 | 71.1 | 71.1 | 71.2 | 71.1 | 71.2 | 71.1 |
| | 大型车 | 78.1 | 78.0 | 78.1 | 78.0 | 78.1 | 78.0 |

3.8.2.4 生态环境影响识别

项目沿线植被覆盖率较高，随着项目的实施，人为工程活动对自然生态环境的破坏加剧。从宏观上看，它会使自然风貌失去原始的状态；从微观上看，它会破坏生态系统的功能结构。

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

表 3.8-11 本项目实施后的主要生态环境影响源项

| 项目 | 影响分析 |
|------|---|
| 路基工程 | 路基挖填，直接破坏地表植被，使影响区域植被分布面积减少等。 |
| 桥涵工程 | 桥涵工程建设改变了地形地貌和地表植被，影响生态系统结构及功能。可在一定程度上加剧水土流失等生态问题。影响主要对象是自然景观、地形地貌及地表植被等。 |
| 隧道工程 | 隧道进出口植被遭到破坏，隧道弃渣堆放不当易造成水土流失；隧道开挖可能造成隧道区及其附近地下水水量出现减少或阻隔地下水，影响附近植被。 |

3.8.2.5 风险污染

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，对沿线环境尤其是汀江及黄潭河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 工程合理性分析

3.9.1 产业政策符合性分析

本项目为公路及道路运输建设项目，属于基础项目，不属于国家《产业结构调整目录（2019年本）》中的限制类建设项目，因此，本项目建设符合国家产业

政策。

3.9.2 规划符合性分析

根据《德化县大坂片区控制性详细规划》中规划道路采用环路+方格网+自由式的布局形式，基地道路分为主干路、次干路和支路 3 个等级。主干路是联系规划区与德化中心城区和周边片区的交通骨架；次干路一般与主干路相接，是解决本区内部交通联系的主要道路系统；支路则与次干路相接，满足生活居住的需要，是本区内部交通的基础性道路系统。

规划总体道路系统“一横一纵”为规划区干路结构。“一横”从是指大外环，大外环的道路红线宽度为 40 米。“一纵”指风燭大道，风燭大道道路红线宽度为 40 米。

本项目是德化城市快速集疏运通道。项目对完善德化县城路网布局、提升路网整体服务水平具有重要意义，为构建大外环经济带的重要支持。德化大外环线串联起高速公路互通口、火车站、物流园区、工业片区等城区周边重要经济基础设施，带动环线周边经济发展，形成大外环经济带。本项目属于构建大外环经济带重要路段，串联起盖德站前片区、小微企业创业园、大坂片区等重要经济基础设施，带动沿线土地利用开发，实现产城融合发展，促进城镇建设和经济发展。

德化县大坂片区道路交通规划图见图 3.9-1。

第 4 章 环境概况

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

德化县位于福建省中部、泉州市西北部，地处闽中屋脊戴云山区，东与永泰县、仙游县毗邻，南和永春县接壤，西连大田县，北毗尤溪县。下辖龙浔、浔中、盖德、三班、龙门滩、南堤、雷峰、水口、赤水、上涌、葛坑、美湖等 12 个镇及杨梅、汤头、桂阳、国宝、大铭、春美等 6 个乡。

大外环一期起于德化县盖德动车站东侧，接 S310 线，经下寮、英山、德化收费站，终于英山村欧坑。

大坂连接线起于厦沙高速德化收费站出口，设一座大坂隧道经大坂物流园西侧山边自南向北延伸，终于龙浔镇南三环。

4.1.2 气象概况

德化县属中亚热带季风气候区，海洋性、大陆性气候兼备，季风进退明显，雨季旱季分明。夏无酷热，冬少严寒，一年四季分明，雨量充沛，潮湿多雾。同时，由于海拔高低悬殊、地形复杂，又具有气候垂直变化大、小气候突出等特点。

城关年平均气温 18.0℃，平均最高气温 23.3℃，平均最低气温 14.1℃；最热月(7 月)平均气温 25.9℃，极端最高气温 36.6℃；最冷月(1 月)平均气温 9.2℃。日照年平均 1875.4 小时，无霜期年平均 260 天左右。多年平均降雨量为 1600~2100 毫米，城区多年平均降雨量 1752 毫米。年平均风速约 1.8 米/秒，常年主导风向为东北，定时最大风速为 18 米/秒，风速随地势升高而增大。

4.1.3 水文

德化县境内河流以戴云山为中心，呈叶脉状向四周分布，分属闽江水系和晋江水系。全县溪流总长 495.06 公里(溪面宽在 10 米以上)，河网密度 0.222 公里/平方公里，年径流深在 1000~1300 毫米，大致由东南向西北递减，石牛山麓年径流量 1300 毫米，久住年径流量 968 毫米。径流量年内分配，汛期(4~9 月)占年径流量的 73%~75%；非汛期(10 月~次年 3 月)只占 24.2%~27%。全县的径流系数在 0.50~0.65 之间，丰水年(P=10%)产水量为 32.647 亿立方米，中水年(P=50%)

为 24.616 亿立方米，枯水年（P=90%）为 18.023 亿立方米。径流总量 22.95 亿立方米。

境内集雨面积在 50 平方公里、长度在 10 公里以上的有浚溪、涌溪、大张溪、小尤溪等 12 条。其中浚溪、涌溪集雨面积最大、河流最长、流量最大。

4.1.4 地形地貌

本项目沿线地貌上属低山丘陵区山间沟谷地貌，地形绵延起伏，高程变化幅度一般介于 530~710m，斜坡自然坡度一般 15~40°，个别地段地势陡峭，坡度可达 40° 以上。地貌中夹有河流阶地、山间凹地、盆地及坡麓地貌等，地形较复杂。低山山地地貌，山体植被发育；山前坡麓地貌，地势一般较为平缓；山间凹地及盆地地貌，地势低洼平坦，主要在各县城及乡、镇与较大村庄所在地。

4.1.5 地质构造

从大地构造上，德化县位于平和县至广东省大埔断裂带东侧，晚古九生华夏古隆起的西缘。地质构造复杂，具有多旋回、多构造层特点。主要有：扬子和加里东构造层，华力西至印支构造层，燕山构造层，喜马拉雅山构造层。

德化县处于长乐-诏安活动断裂中段，境内有雷峰瑞坂至城关断裂带。德化县地震基本烈度为 6 度。德化县境内被断裂切割的板块在漫长的地质发展史上缓慢上升，平均每年上升 1 毫米，这是戴云山脉成为“闽中屋脊”的主要原因。德化县的地下热水（温泉）和轻微地震的震中多分布在老断裂活动带，是全国重点抗震、防灾区域。

根据区域地质资料，项目区未见对线路安全有明显影响的活动性断裂。

4.1.6 地震

拟建场地位于德化县镇，根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)及《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)有关规定，本工程所在场地的基本地震动峰值加速度为 0.05g，基本地震动加速度反应谱特征周期属 0.45s 区，对应的地震烈度为 6 度，设计地震分组为第三组。

4.1.7 自然资源

德化县有林地面积 250.7 万亩，森林覆盖率 77.3%，全市第一；森林蓄积量 1038.2 万立方米。占泉州市森林总量的 51%。水电资源充足，全县拥有电站 155

座，总装机容量 24.77 万千瓦，小水电装机容量位居中国前列，被授予“中国小水电之乡”荣誉称号。因具垂直气候特征，树种繁多，有维管束植物 864 种；国家级珍稀植物有水松、银杏、南方红豆杉、金毛狗、刺桫椤、鹅掌楸、花榈木、福建柏、樟树、红豆树 10 种；省级重点保护植物有江南油杉、油杉、福建青冈、福建酸竹、长袍铁杉、黄檀等。此外，还有兰花、杜鹃花、茶花。

国家级珍稀动物有蟒蛇、云豹、黄腹角雉、虎纹蛙、苏门羚、猕猴、穿山甲、水獭、毛冠鹿、黑熊、金猫、大灵猫、小灵猫、蛇雕、白鹏、鸳鸯、蝶螈、蜂鸟等；省级珍稀动物有棕鼯鼠、大头平胸龟、棘胸蛙等；高经济价值动物有龟鳖、河螺等。

德化县矿产资源丰富，拥有高岭土、煤炭、石灰石、泥煤、叶蜡石、金、铜、钨、锰等矿藏 40 多种。

4.2 社会环境概况

4.2.1 经济社会现状

近几年来，德化县经济社会发展取得令人瞩目的成绩，县域经济竞争力不断增强，人民生活水平显著提高。2020 年德化县实现地区生产总值(GDP) 287.66 亿元，按可比价格计算，增长 4.1%。其中，第一产业增加值 12.75 亿元，增长 4.3%；第二产业增加值 170.08 亿元，增长 5.0%；第三产业增加值 104.83 亿元，增长 2.3%。第一、二、三产业对 GDP 增长的贡献率分别为 4.3%、76.4%和 19.3%。三次产业比例为 4.4:59.1:36.4。人民生活质量有较大改善，城镇居民人均可支配收入 37702 元，增长 3%，农村居民人均可支配收入 18105 元，增长 6.6%。

4.2.2 交通概况

德化县境内建设中的兴泉铁路贯穿县域，在县城附近(盖德镇)设有德化站，预计 2022 年投入使用。

后茅公路——德化段：泉州后渚港至永安茅坪公路，又称 13~305 线，原称晋永线(晋江至永安)，从永春苏坑入德化英山格经城关、浔中、国宝、赤水、美湖会龙桥、联春、春美、过十八格、出石岭入大田仙峰，长 74.78 公里。

水漳公路——德化段：福州南门兜至永定三层岭公路，又称 13~103 线，原称水漳线（古田县水口至漳平），德化路段起自德化与永泰交界山土窟坂，经水

口、南埕、雷峰，至城关涂厝格，长 57.5 公里，接晋永公路出英山格经永春至漳平。

沙县—厦门高速公路沙厦高速公路，是唯一一条全线在福建省境内的国家高速公路，途径安溪县，永春县，德化县。其中，于德化县辖区内设德化(位于龙浔镇)、德化九仙山(位于国宝乡)、德化上涌(位于上涌镇)3 个互通口，戴云山 1 对服务区。

浚溪是县内主要水路，全长 101 公里。经永泰县境入闽江，距福州 230 公里。涌溪水路由桂阳乡涌溪开始，流经久住、丘坂，至涌口与浚溪汇合。

本项目的建成将有利于加快构筑德化县骨架路网，承担过境交通，缓解德化县城市交通拥堵；同时有利于提高沿线土地开发利用，达到辐射周边的作用，促进该地区的经济发展。

1、与公路的联系

本项目的建成将有利于加快构筑德化县骨架路网，承担过境交通，缓解德化县城市交通拥堵；同时有利于提高沿线土地开发利用，达到辐射周边的作用，促进该地区的经济发展。

1) 厦沙高速

厦沙高速德化境内段走向为南北向，本项目路线于 K4+270 处采用分离式路基下穿厦沙高速东洋大桥，再于 K5+613 处设东洋互通接上德化收费站。

2) 国省干线

拟建项目于起点盖德镇与省道 310 线呈平面交叉；于英山(K3+945) 设不完全互通连接省道 215 线（废除原德化连接线与原英山入口的 Y 形剪刀口）。

3) 南三环

主线于 K6+085 处设一条大坂连接线，连通德化县城区道路南三环，快速连接城区、大坂物流园与高速互通口，实现了德化县城区内外环路网的快速互联。

2、与铁路的联系

主线起点位于盖德镇兴泉铁路动车站东侧约 400 米处，作为德化县南部区域通往动车站的便捷通道，连接了 S310 线、S215 线、动车站与高速互通口，它的建设有利于实现各种方式设施网络互联互通，加快构建一体化、便捷高效的快速交通网。项目于 K0+216 处通过预留通道下穿兴泉铁路；再于 K3+445 处上

跨兴泉铁路隧道。

4.2.3 交通设施现状与规划

项目沿线现状分布主要控制点有：起点现状道路、兴泉铁路、雕塑、厦沙高速、厦沙高速德化收费站、百年古树、郑信贵故居、现状南三环等。

| | |
|--|---|
|  |  |
| 收费站 | 古树 |
|  |  |
| 郑信贵故居 | 南三环 |
| | |
| | |

4.2.4 河流水系现状及规划

本项目沿线与大坂村现状水系相交。

4.2.5 沿线市政管线的现状与规划

本项目周边未建有完善市政管网，路线仅在终点与现状南三环存在管线相接问题。

4.2.5.1 给水工程规划

- 1、水源：以蒲板水厂为主水源。
- 2、用水量预测：规划片区内最高日用水量为 1.01 万立方米/日。
- 3、给水管网规划

规划给水管网沿主要道路敷设，采用统一供水系统。供水干管采用直线状供水网络，保证供水的安全可靠性，在大外环道路两侧分布给水管道。供水管埋于人行道下，覆土深度不小于 0.7 米。

规划凤忧大道，大外环引自蒲坂水厂主要配水管道，管径为 DN600mm。

供水干管管径为 DN300mm—DN600mm，DN300mm 以下为供水支管管径。供水管布置在道路南侧和西侧，以大外环、凤忧大道、大坂纵一路、丁溪南路形成环状管网。东西两个生活区及中部物流园区各自形成环状管网，保证供水安全。

供水管网按最高日最大时流量计算管径,并按最高日最大时流量加消防用水量和事故用水量（为总用水量的 70%）校核管径。

市政供水应满足最不利点 0.28MPa 的供水压力。

考虑到地形高差，布局一处给水加压泵站。位于大外环丁溪段。规划实施时可结合实际情况对于市政管线布局以及设施进行设置。

4.2.5.2 污水工程规划

- 1、污水量预测

规划区污水量按给水量的 80%计，规划期末污水总量为 0.8 万 m³/d。

- 2、污水设施规划

规划片区内污水通过市政污水管网统一汇集到德化县污水厂集中处理。

- 3、污水管网规划

完善现状建成区已形成的排水系统，随道路改造逐步推动分流制改造进程，新建地区沿主干道路同步敷设主干污水管道，形成完善的排水系统。

污水干管管径为 DN600mm，DN600mm 以下为污水支管管径。规划沿大外环、凤或大道、大坂纵一路、省道 206 铺设污水主干管，污水次要干管布置于城市次干道上，分段接入主要干管。

4.2.5.3 雨水工程规划

按规划道路布置雨水管网，遵循就近重力排放的原则，充分考虑地形特点，利用规划区绿化带和规划沟渠，同时尽量保留现状沟渠。规划区雨水大部分为重力排放，就近排入水系。

第 5 章 环境质量现状调查与评价

5.1 生态环境质量现状调查与评价

5.1.1 项目区生态功能区划

厂址拟建场地位于泉州市德化县泉州市德化县龙浔镇大坂村、丁溪村、英山村，盖德镇盖德村、下寮村、下坑村。根据《福建省生态功能区划》，本项目位于拟建项目所在区域位于 I 闽东闽中和闽北闽西生态区中的 I₂ 闽东闽中中低山山原地生态亚区中的 2402 木兰溪、晋江上游河源水源涵养和生物多样性保护生态功能区，见表 5.1-1 和图 5.1-1。

表 5.1-1 本项目区所处福建省生态功能区基本情况表

| 生态功能分区单元 | | | 所在区域与面积 | 主要生态环境问题 | 生态环境敏感性 | 生态系统服务功能 | 保护措施与生态发展方向 |
|----------------|-------------------------------|----------------------------------|---|---|--|-------------------|---|
| 生态区 | 生态亚区 | 生态功能区 | | | | | |
| I 闽东闽中和闽北闽西生态区 | I ₂ 闽东闽中中低山山原地生态亚区 | 2402 木兰溪、晋江上游河源水源涵养和生物多样性保护生态功能区 | 仙游县北部，德化县东南部，永春县西部和北部，安溪北部，地理坐标 117°41'~118°42'E，25°12'~25°36'N，面积 1655.83km ² | 坡地开发为园地、矿产资源开发造成水土流失和生态破坏；森林结构不合理，常绿阔叶林比重很小且呈岛状分布，不利于生物多样性保护，水源涵养能力下降 | 土壤侵蚀敏感、酸雨轻度敏感与敏感、地质灾害敏感与高度敏感、部分地区生境敏感和高度敏感 | 水源涵养、生物多样性维持、土壤保持 | 加强森林营造和生态公益林的管护，恢复、扩大常绿阔叶林；合理有序开采矿产资源，加强矿区生态恢复和园地水土流失治理；加强云中山、牛姆林等自然保护区的管护；发展生态农业，建设生态果茶园和有机、绿色食品基地 |

经核实，项目红线落在重点生态区位(区位代码 1303:环城市周边一重山(县、市))面积 0.0634 公顷，项目红线范围均属于城市规划区，不涉及自然保护区、自然保护小区(点)、风景名胜区、湿地公园、沿基干林带、一级饮用水源保护区、

国家公园、世界地质公园、世界自然遗产保护地、重要湿地和一般湿地等重点生态区域。因此本项目建设不会对该区域生态功能产生较大不利影响；本项目征占地面积 58.1985hm²，仅占“2402 木兰溪、晋江上游河源水源涵养和生物多样性保护生态功能区”总面积 1655.83km²的 0.035%，因此对该生态功能小区的土地利用格局影响很小，由于本项目施工期临时占地均设置在永久占地范围内，施工过程中对表土剥离后进行后期复绿，采取有效的水土保持措施和植被恢复措施。因此，从本项目功能上来说，符合《福建省生态功能区划》。

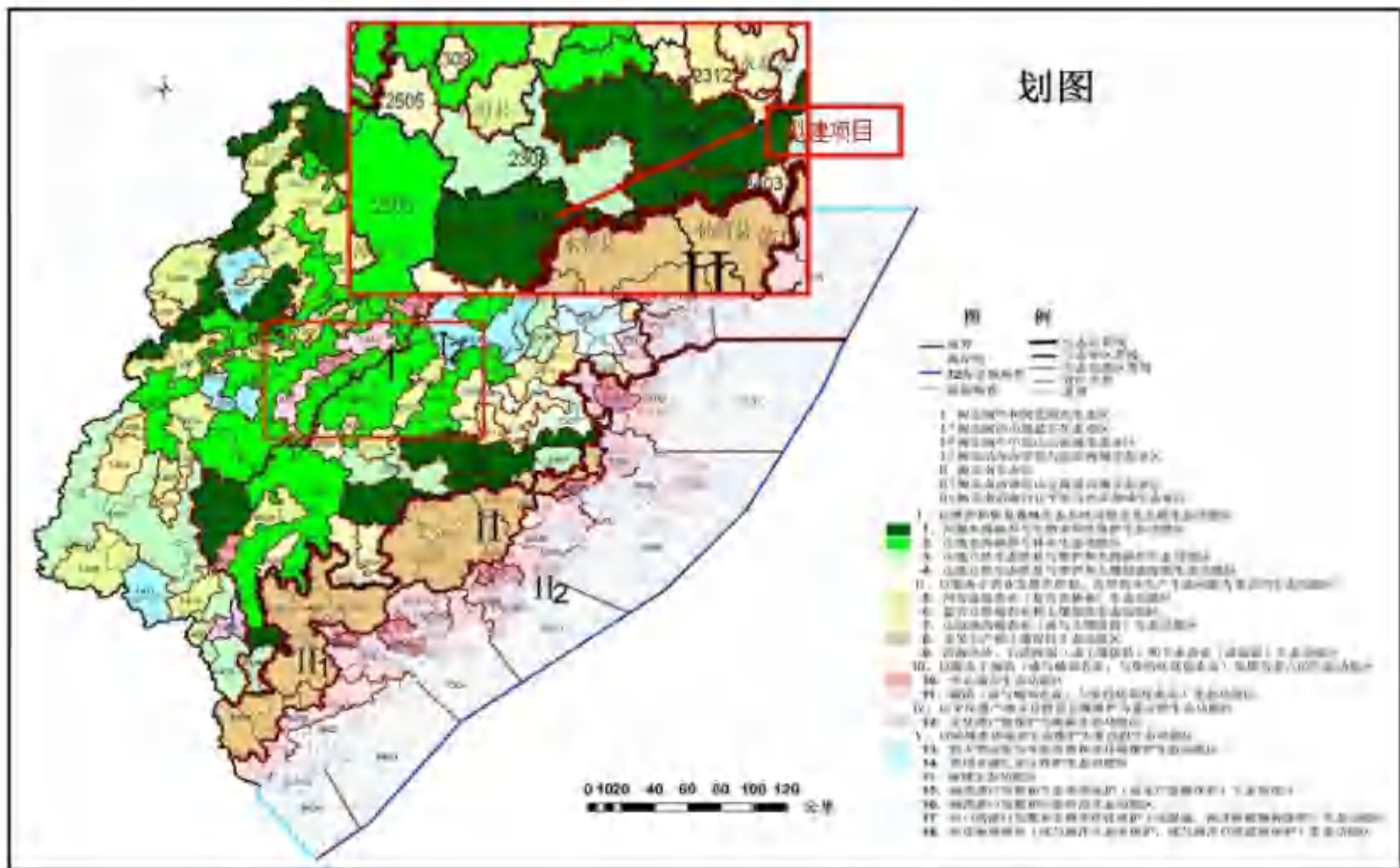


图 5.1-1 福建省生态功能区划

5.1.2 土地利用现状

本项目征占地面积 58.1985hm²，根据建设项目用地预审与选址意见书，查阅主体设计及土地利用现状图等相关资料，确定项目占地类别为农用地 50.2197hm²（其中包括耕地 10.8350hm²、林地 32.0798hm²、园地 3.4732hm²、其他农用地 3.8317hm²）、建设用地 6.6037hm²、未利用地 1.3751hm²。项目不涉及基本农田。项目土地利用现状详见图 5.1-2 与图 5.1-3。

根据《德化县城区大外环路盖德至英山段(含大坂连接线)工程使用林地可行性报告》（2021 年 12 月）及使用林地审核同意书（林资许准（闽）[2021]25 号）。项目涉及使用林地面积 32.1340 公顷，林木蓄积 1842 立方米，共涉及 45 个林业“二类”小班（地块），其中涉及龙浔镇大坂村 17 个林业“二类”小班（地块）、丁溪村 6 个林业“二类”小班（地块）、英山村 10 个林业“二类”小班（地块），盖德镇盖德村 3 个林业“二类”小班（地块）、下寮村 8 个林业“二类”小班（地块）、下坑村 1 个林业“二类”小班（地块）。

项目落在重点生态区位(区位代码 1303：环城市周边一重山(县、市))面积 0.0634 公顷。项目建设未涉及自然保护区、自然保护小区（点、森林公园、风景名胜區、湿地公园、一级饮用水源保护区、世界地质公园、世界自然遗产保护地、重要湿地和一般湿地。本项目属于城市规划区。本项目拟使用林地用地红线不涉及生态红线。林地保护等级：项目建设使用林地保护等级分别为Ⅲ级面积 15.3844 公顷、为Ⅳ级面积 16.7496 公顷，符合《福建省德化县林地保护利用规划（2010-2020）》及国家林业局第 42 号令要求。

根据现场勘察，项目存在未批先占现象，林业主管部门已对未批先占行为做出行政处罚（德林罚决字[2021]第 19053 号），涉及未批先占总面积 0.2942 公顷，其中项目红线范围内面积 0.0538 公顷。项目拟使用林地界线清楚，林地林木权属无争议。

按使用林地类型划分：防护林林地面积 7.4324 公顷，林分蓄积 633 立方米；特用林林地面积 3.5699 公顷，林分蓄积 221 立方米；用材林林地面积 18.5578 公顷，林分蓄积 932 立方米；经济林林地面积 2.5739 公顷，林分蓄积 56 立方米。

按地类划分：乔木林地面积 21.8935 公顷，竹林地面积 7.8463 公顷，特殊灌

林地面积 2.3477 公顷，一般灌林地面积 0.0465 公顷。

按森林类别划分：省级公益林地面积 11.0023 公顷，一般商品林地面积 21.1317 公顷。

按林地保护等级划分：为Ⅲ级保护林地面积 15.3844 公顷，为Ⅳ级保护林地面积 16.7496 公顷。

按林地权属划分：山权均为集体林地面积 32.1340 公顷，林权为集体林地面积 31.4553 公顷，林权为个体林地面积 0.3747 公顷，林权为其他林地面积 0.3040 公顷。

按重点生态区位林地划分：项目落在重点生态区位（区位代码 1303：环城市周边一重山(县、市)）面积 0.0634 公顷。项目建设地点属于城市规划区。项目建设未涉及自然保护区、自然保护小区（点）、森林公园、风景名胜区、湿地公园、一级饮用水源保护区、世界地质公园、世界自然遗产保护地、重要湿地和一般湿地。本项目拟使用林地用地红线不涉及生态红线。

按林木起源划分：起源为人工的林地面积为 19.7943 公顷，为天然的林地面积为 12.3397 公顷。



图 5.1-2 项目区土地利用现状图 (1)

德化县盖德镇土地利用现状图

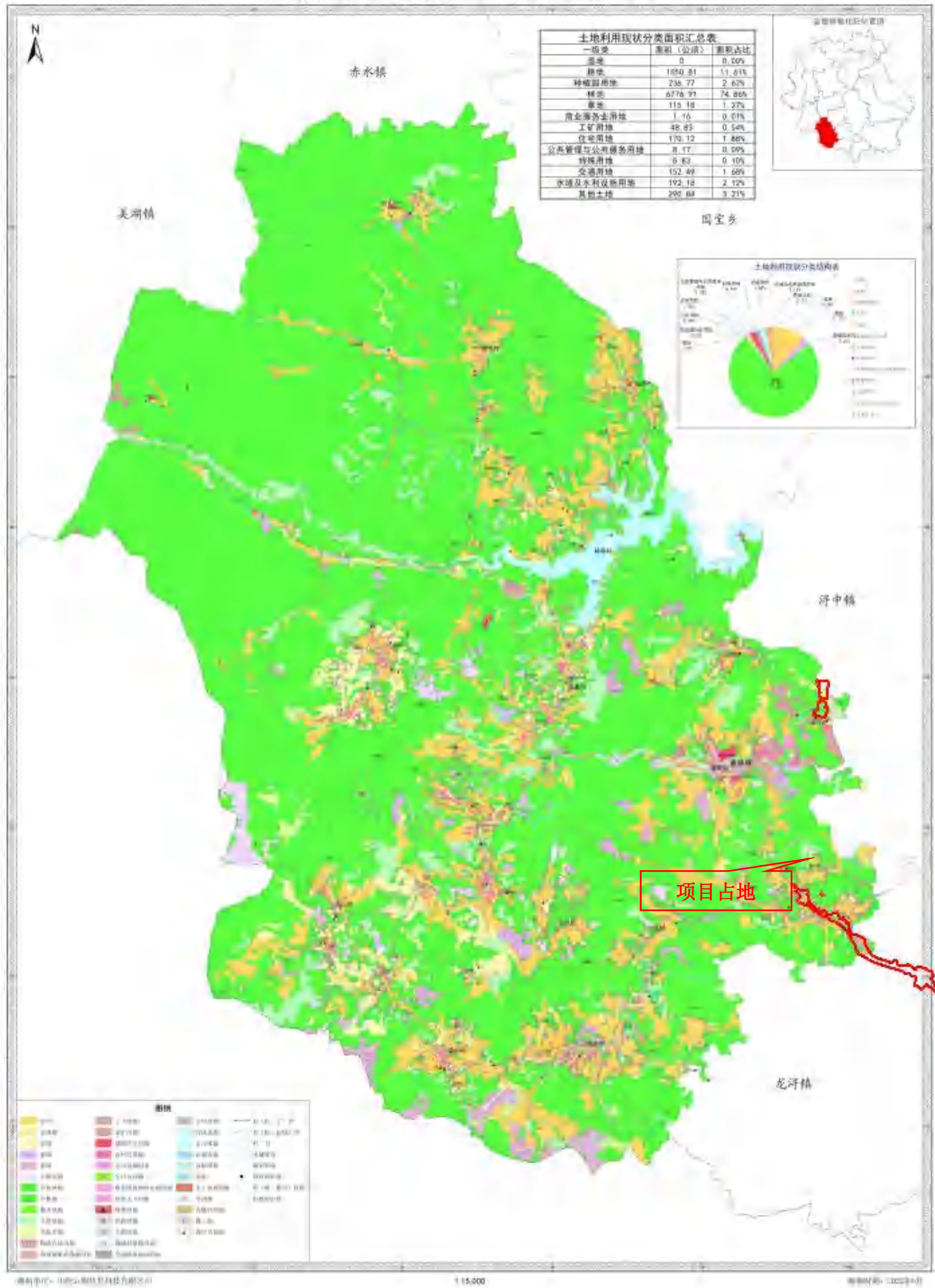


图 5.1-3 项目区土地利用现状图 (2)

5.1.3 陆生生态调查与评价

5.1.3.1 陆生植物资源

1、调查范围与调查方法

1) 调查范围

调查范围为公路两侧 300m 范围。

2) 调查方法

采用野外实地考察结合遥感的方式，包括线路调查和样方调查。

①线路调查

对评价区的植被类型、植物种类，国家、省级重点保护的野生植物、古树名木进行记录、测量和拍照，采集疑难种标本，记录评价区的植被现状。

②样方调查

设置典型样地对评价区内典型植被群系进行样方调查。

A、乔木层群落样方面积取 $10 \times 10\text{m}^2$ ，记下样方内每一株乔木名称（种名、注出学名）、株高、胸径、冠幅（盖度）等指标。

B、灌木层群落样方面积取 $5 \times 5\text{m}^2$ ，包括胸径 $< 4\text{cm}$ 的乔木树种和灌木，记述每株植物的名称（种名、注出学名），株高和盖度等指标。

C、草本层群落样方面积取 $1 \times 1\text{m}^2$ ，记述每株植物的名称（种名、注出学名），层间植物亦分别注明，利用 GPS 确定样方位置。

2、植被现状调查结果

(1) 项目沿线陆生植被类型

按《中国植被》的划分方法，评价区的植被型组为阔叶林，主要植被类型为暖性阔叶林、常绿针叶林、竹林等 3 个植被类型，以及马尾松林、杉木林、毛竹林、其他阔叶林等 4 类群系。

根据群落各层的优势种组成，可以将评价区的群落类型初步划分出毛竹-枫香混合林、杉树-马尾松混合林、杉树林-木荷混合林、马尾松-堵类-丝栗烤-木荷混交林、毛竹林、杉树-毛竹林混合林、杉树-青冈混合林、杉树林、杉树-榆树-马尾松混合林。评价范围内植被分类系统见表 5.1-2。

表 5.1-2 评价范围内植被分类系统

| 植被型组 | 植被型 | 植被亚型 | 植被群系 | | 分布区域 | 工程占用面积 (hm ²) | |
|--------|-----|-----------|-------------------------------|--|-------------------------|---------------------------|--------|
| 次生植被 | 针叶林 | I.暖性针叶林 | 1.马尾松林 | <i>Pinus mossiniana</i> | 丁溪村、大坂村、英山村、盖德村、下寮村、下坑村 | 21.8935 | |
| | | II.常绿阔叶林 | 2.杉木林 | <i>Cunninghamia lanceolata</i> | | | |
| | 阔叶林 | II.常绿阔叶林 | 3.栲树 | <i>Castanopsis fargesii</i> Franch. | | | |
| | 竹林 | III.亚热带竹林 | 4.毛竹林 | <i>phyllostachys heterocyclus cv pubesceus</i> | 丁溪村、大坂村、英山村、盖德村 | | 7.8463 |
| | 灌丛 | IV.灌草丛 | 5 五节芒灌草丛 | <i>Miscanthus floridulus</i> | 大坂村 | | 2.3942 |
| 6.斑茅草丛 | | | <i>Saccharum arundinaceum</i> | | | | |

(2) 植被样方设置及调查结果

1) 植被样方调查设置

根据项目区典型植被类型，项目区内植被主要为杉树林、马尾松林、毛竹林、等 3 个群系。本次对杉树林、马尾松林、毛竹林各设置 3 个样方对评价区内植被群系进行样方调查。样方调查位置见表 5.1-3 和图 5.1-4。

表 5.1-3 植物样方设置一览表

| 群落类型 | 样方序号 | 桩号 | 经度 | 纬度 |
|--------|------|----|----|----|
| 杉树林群落 | 1# | | | |
| | 2# | | | |
| | 3# | | | |
| 马尾松林群落 | 4# | | | |
| | 5# | | | |
| | 6# | | | |
| 毛竹林群落 | 7# | | | |
| | 8# | | | |
| | 9# | | | |

图 5.1-4 植被样方布置图



样方 1# 杉木林



样方 2# 杉木-马尾松混交林



样方 3# 杉木-毛竹林混合林



样方 4# 马尾松林



样方 5# 马尾松-杉木混交林



样方 6# 马尾松-楮类-丝栗栲-木荷混交林



图 5.1-6 项目区植被现状图

2) 项目区植被调查结果

①杉木林 (Form. *Cunninghamia lanceolata*)

杉木是福建省的主要造林树种之一，栽培历史悠久，在评价区，杉木多分布在土层深厚、水肥条件好的山坳、山谷、山体中下部，地势较为平缓的低丘地带。在规划道路沿线两侧，杉木多呈的斑块状分布，

杉木林样地调查结果见表 5.1-4。

表 5.1-4 杉木林样方调查结果

| | | | |
|------|--------------------|--|-----|
| 群落类型 | 样方 1# 杉木林 | | |
| 经纬度 | | | |
| 群落层次 | 三层 | 总盖度 | 70% |
| | 种类组成 | 群落状况 | |
| 乔木层 | 杉木 20 株 | 郁闭度 70%，群落的优势种杉木 平均高 18m，胸径 10~20cm | |
| 灌木层 | 欆木、黄瑞木、青冈、乌饭、梅叶冬青、 | 盖度 30%，层高度在 0.6~3m | |

| | | | |
|------|--|--|-----|
| | 石斑木等 | | |
| 草本层 | 以芒萁为主，还可见蕨类植物等 | 盖度 40%，高度在 0.1~1m 之间 | |
| 层间植物 | / | / | |
| 生物量 | 平均密度为 2000 株/hm ² ，群落生物量为 100.71t/hm ² | | |
| 群落类型 | 样方 2# 杉树-马尾松混合林 | | |
| 经纬度 | | | |
| 群落层次 | 三层 | 总盖度 | 80% |
| 种类组成 | | 群落状况 | |
| 乔木层 | 杉木 25 株 | 郁闭度 80%，群落的优势种杉木 平均高 15m，胸径 15~25cm | |
| 灌木层 | 櫟木、小叶赤楠、黄瑞木、青冈、满山红、乌饭、梅叶冬青、石斑木等 | 盖度 30%，层高度在 0.6~3m | |
| 草本层 | 以芒萁为主，还可见蕨类植物 | 盖度 40%，高度在 0.1~1m 之间 | |
| 层间植物 | 有崖豆藤、菝葜等 | | |
| 生物量 | 平均密度为 2500 株/hm ² ，群落生物量为 125.89t/hm ² | | |
| 群落类型 | 样方 3# 杉树-毛竹林混合林 | | |
| 经纬度 | | | |
| 群落层次 | 三层 | 总盖度 | 70% |
| 种类组成 | | 群落状况 | |
| 乔木层 | 杉木 18 株，毛竹 10 株，枫香 2 株 | 郁闭度 70%，群落的优势种杉木 平均高 20m，胸径 15~25cm | |
| 灌木层 | 櫟木、枇杷叶紫珠、桃叶石楠、鹅掌柴、小叶赤楠、天竺桂、山乌桕、杜鹃、梅叶冬青等 | 盖度 30%，层高度在 0.6~3m | |
| 草本层 | 草本层以芒萁为主，还可见狗脊等蕨类植物 | 盖度 40%，高度在 0.1~1m 之间 | |
| 层间植物 | / | | |
| 生物量 | 平均密度为 3000 株/hm ² ，群落生物量为 151.07t/hm ² | | |

②马尾松林 (Form. *Pinus massoniana*)

评价区范围内的马尾松林在项目区内呈斑块状分布,以斑块状分布于土壤较肥沃的山脊、沟谷和山坡中下部。

马尾松样地调查结果见表 5.1-5。

表 5.1-5 马尾松样方调查结果

| | | | |
|------|---------------------------|------------------------------------|-----|
| 群落类型 | 样方 4# 马尾松林 | | |
| 经纬度 | | | |
| 群落层次 | 三层 | 总盖度 | 80% |
| 种类组成 | | 群落状况 | |
| 乔木层 | 乔木层主要以马尾松为主，共 25 株，杉木 2 株 | 郁闭度 55%，马尾松平均高度 7m，平均胸径 9cm，杉木 2 株 | |

| | | | |
|------|---|---|-----|
| 灌木层 | 以绒毛润楠为优势种，常见灌木树种有桃金娘、木荷、小叶石楠、乌饭树、山茶、杜鹃、细辛、山矾、紫珠等 | 层盖度为 25%，层高度在 0.8~2.1m | |
| 草本层 | 草本层以芒萁为主，伴生草本植物有五节芒、深绿卷柏、凤尾蕨、狗脊蕨、地 荩、乌毛蕨等 | 盖度 30%，高度在 0.1~0.8m 之间 | |
| 层间植物 | 层间植物有土茯苓、显齿蛇葡萄、葛藤等 | | |
| 生物量 | 马尾松林共有马尾松 2500 株/hm ² ，生物量 250t/hm ² | | |
| 群落类型 | 样方 5# 马尾松-杉木混交林 | | |
| 经纬度 | | | |
| 群落层次 | 三层 | 总盖度 | 85% |
| 种类组成 | | 群落状况 | |
| 乔木层 | 乔木层主要以马尾松和杉木为主，马尾松 16 株，杉木 12 株等 | 郁闭度 75%，马尾松 16 株，平均高度约 7m，胸径约 6~10cm，杉木 12 株，杉木平均高度约 5m，胸径约 5~12cm，少见其他乔木 | |
| 灌木层 | 灌木层以枇杷叶紫珠为主要优势种，其次是山矾、小叶石楠、柔毛冬青、桃金娘、野牡丹、山乌柏、细刺五加、木荷、杜虹花、石岩枫等 | 盖度 25%，高度在 0.6~1.5m 之间 | |
| 草本层 | 以芒萁为主要优势树种，半生草本有里白、五节芒、乌毛蕨、周毛悬钩子、蓬 蘽等 | 盖度 35%，高度在 0.1~0.5m 之间 | |
| 层间植物 | 以葛藤为主，还分布有香花崖豆藤、垂穗石松、海金沙、土茯苓等 | | |
| 生物量 | 马尾松杉木混交林共有马尾松 1600 株/hm ² ，杉木 1200 株/hm ² ，生物量 150t/hm ² | | |
| 群落类型 | 样方 6# 马尾松-楮类-丝栗栲-木荷混交林 | | |
| 经纬度 | | | |
| 群落层次 | 三层 | 总盖度 | 80% |
| 种类组成 | | 群落状况 | |
| 乔木层 | 乔木层主要以马尾松为主，共 18 株，杉木 2 株 | 郁闭度 80%，群落的优势种马尾松平均高度 10~15m，胸径 5~18m | |
| 灌木层 | 櫟木、枇杷叶紫珠、桃叶石楠、鹅掌柴、小叶赤楠、天竺桂、山乌柏、杜鹃、梅叶冬青等 | 盖度 60%，高度在 0.7~2m 之间 | |
| 草本层 | 草本层以芒萁为主，还可见狗脊等蕨类植物 | 盖度 75%，高度在 0.1~0.8m 之间 | |
| 层间植物 | / | | |
| 生物量 | 平均密度为 4500 株/hm ² ，群落生物量为 225.31t/hm ² | | |

③毛竹林 (*phyllostachys heterocycla cv pubesceus*)

该评价区内毛竹林多分布在山体的下部

毛竹林样地调查结果见表 5.1-6。

表 5.1-6 毛竹林样方调查结果

| | | | |
|------|--|---------------------------------------|-----|
| 群落类型 | 样方 7# 毛竹—枫香—芒草丛混合林 | | |
| 经纬度 | | | |
| 群落层次 | 两层 | 总盖度 | 60% |
| | 种类组成 | 群落状况 | |
| 乔木层 | 毛竹 35 株, 2 棵枫香 | 郁闭度 60%, 群落的优势种毛竹平均高 10m, 平均胸径 5~10cm | |
| 灌木层 | / | | |
| 草本层 | 以芒萁为主 | 盖度 40%, 高度在 0.1~0.5m 之间 | |
| 层间植物 | / | | |
| 生物量 | 毛竹林平均密度为 3500 株/hm ² , 群落生物量为 131.78t/hm ² | | |
| 群落类型 | 样方 8# 毛竹林 | | |
| 经纬度 | | | |
| 群落层次 | 两层 | 总盖度 | 75% |
| | 种类组成 | 群落状况 | |
| 乔木层 | 毛竹 42 株, 还可见有杉木与马尾松分布 | 郁闭度 75%, 群落的优势种毛竹平均高 12m, 平均胸径 5~10cm | |
| 灌木层 | / | | |
| 草本层 | 以芒萁为主 | 盖度 10%, 高度在 0.1~0.3m 之间 | |
| 层间植物 | / | | |
| 生物量 | 毛竹林平均密度为 4000 株/hm ² , 群落生物量为 143.42t/hm ² | | |
| 群落类型 | 样方 9# 毛竹林 | | |
| 经纬度 | | | |
| 群落层次 | 两层 | 总盖度 | 70% |
| | 种类组成 | 群落状况 | |
| 乔木层 | 毛竹 35 株, 还可见有杉木与马尾松分布 | 郁闭度 70%, 群落的优势种毛竹平均高 12m, 平均胸径 5~10cm | |
| 灌木层 | / | | |
| 草本层 | 以芒萁为主 | 盖度 10%, 高度在 0.1~0.3m 之间 | |
| 层间植物 | / | | |
| 生物量 | 平均密度为 3800 株/hm ² , 群落生物量为 135.07t/hm ² | | |

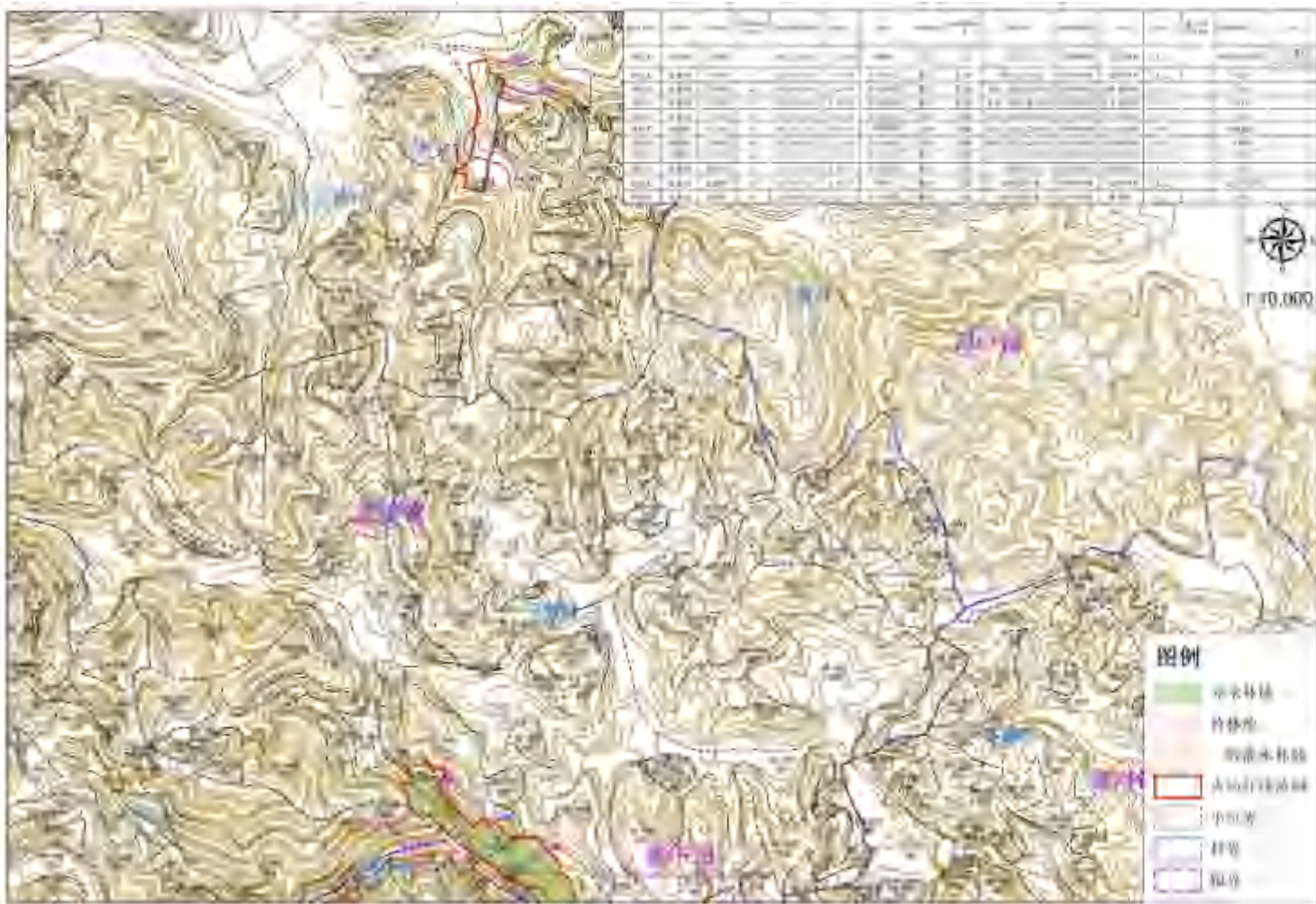


图 5.1-6 项目区植被类型分布图 (1)

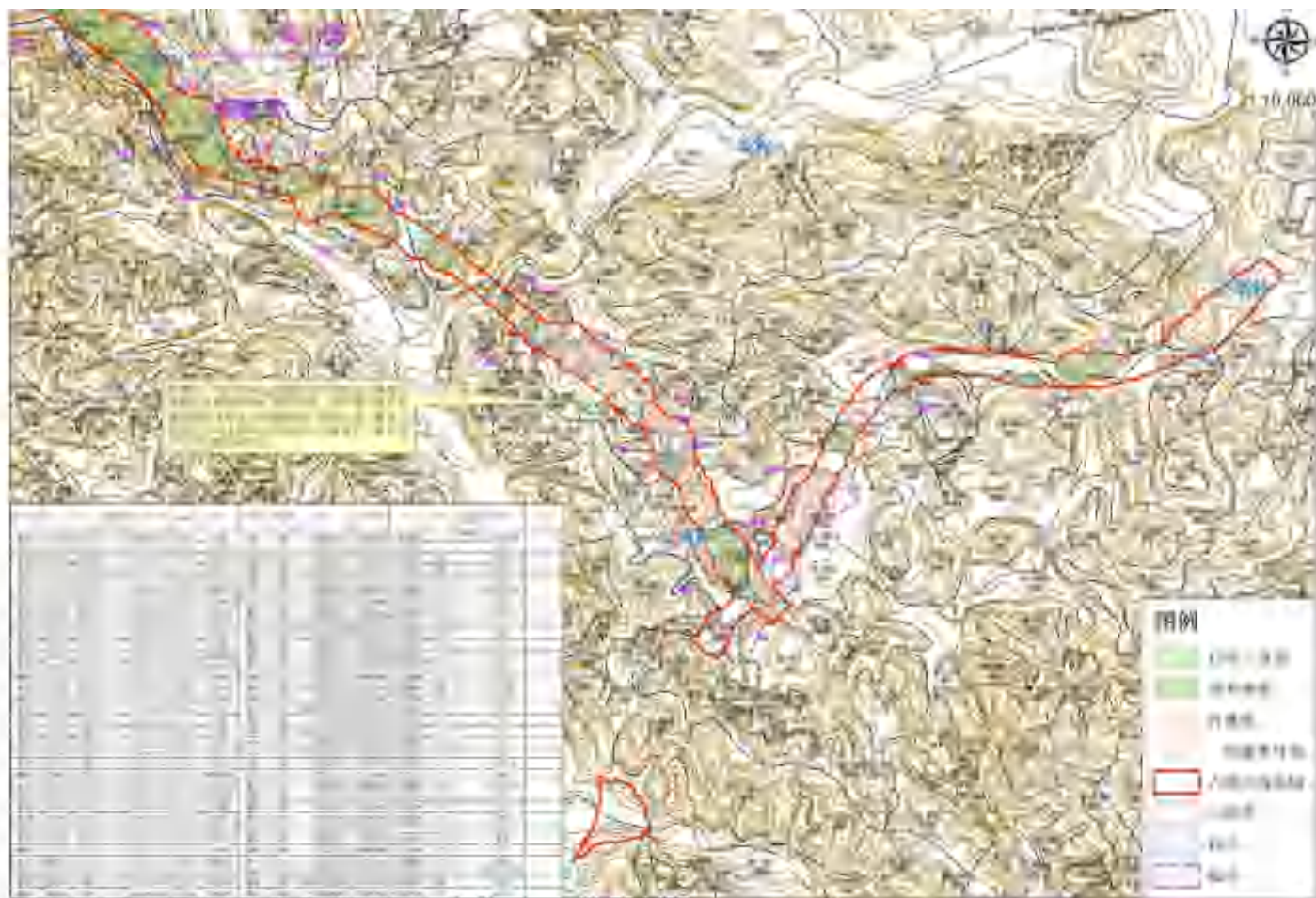


图 5.1-7 项目区植被类型分布图 (2)

5.1.3.2 陆生动物资源

德化县森林资源丰富，植被覆盖率高，生境复杂，生态良好，适合野生动物生存和繁殖，县域内动物受到了良好保护。因德化县还具有山地垂直气候特征，动物种类繁多。据统计，德化县有陆生野生动物 30 目 85 科 352 种。国家一级保护动物有云豹、黄腹角雉、蟒蛇、鼋等四种，国家二级保护动物有 36 种；福建省重点保护野生动物有 18 种。此外还有淡水鱼类 4 目 14 科 68 种，昆虫纲 30 目 260 科 1645 种。

在动物资源调查以及与周边居民的访谈过程中，本项目所在地未见大型哺乳类动物或珍稀濒危野生动物活动的证据，常见物种是普通鸟类和鼠类。分析其原因，主要是项目所在区域受到人为活动的干扰较大，对经济区内的野生动物干扰较大，而受影响相对较小的鸟类和小型哺乳动物，如鼠类则经常可以被发现。

5.1.3.3 公益林、古树名木、国家和省级重点保护野生植物情况

本次古树名木、国家和省级重点保护野生植物情况调查，采用样线法、询问法、核实法等调查方法。根据《德化县城大外环路盖德至英山段(含大坂连接线)工程使用林地可行性报告》（2021 年 12 月）及使用林地审核同意书（林资许准（闽）[2021]25 号），本项目占用省级公益林地面积 11.0023 公顷，此地块林地主要是马尾松林、杉树与其他硬阔混交林。项目占用生态公益林情况详见图 5.1-6。

通过查阅资料、实地调查和访问当地村民，该项目 300m 范围内涉及百年古树-松树一株，不涉及其他古树名木、国家和省级重点保护野生植物。项目古树名木调查结果详见表 5.1-7。松树照片见图 5.1-9。

表 5.1-7 古树名木调查结果统计表

| 序号 | 树种名称（中文名/拉丁文） | 生长状况 | 树龄 | 经纬度和海拔 | 工程占用情况（是/否） |
|----|---------------|-----------------|-------|---|-------------|
| 1 | 松树/Latin | 株高 12m, 胸径 1.2m | 100 年 | 经度: 118.204° 纬度: 25.471° 海拔: 581.296m | 否 |



图 5.1-8 项目生态公益林分布情况图



图 5.1-9 项目周边古树

5.1.3.4 项目区及周边国家和省级重点保护野生动物及其栖息地的情况

经实地调查和查阅有关资料及访问当地民众，拟使用林地及其周边区域内未涉及国家重点保护野生动物名录、福建省重点保护野生动物名录，亦无明显的野生保护动物栖息地。

5.1.4 景观现状调查与评价

项目沿线景观主要可分为林地景观、灌草景观、农田景观、居民点景观、水域景观、道路景观等。各景观类型见图 5.1-10。

(1) 居民点景观是评价范围内人类聚居形成的一类景观元素类型，在评价区内呈独立的斑块分布，斑块间通过道路相连接以进行彼此间物质和能量的交换。评价区内分布的居民点景观主要包括位于本工程 K2+960 处下寮村等。

(2) 林地景观：现状森林植被多为人工种植的次生林，从森林构成来看，项目沿线以杉树林、马尾松林、毛竹林、常绿阔叶林居多，呈片状分布于本项目公路沿线两侧山体上。

(3) 农田景观：分布于本项目沿线两侧的低坡、地势平缓处，河谷及村庄等居民点周围的区域，是一类人工形成的斑块类型。

(4) 道路景观：主要为厦沙高速、省道 310 线、省道 215 线、南三环等，在评价区的景观格局中，其作为廊道，对居民点景观斑块起着连通的作用，而对林地景观和农田景观则起着分割作用。

(6) 水域景观：水域景观主要是为罗溪。

图 5.1-10 景观类型图





5.1.5 水土流失现状调查

德化县属东南沿海开发监督区，为国家级水土流失重点预防保护区，全县坡度大于 25° 的土地占总面积的 40.7%，易发生水土流失。根据 SPOT 卫星遥感调查，采用中华人民共和国行业标准 SL190-96《土壤侵蚀分类分级标准》对水力侵蚀强度分级指标进行分类，水土流失面积 188.03km²，占土地总面积的 8.53%，远低于泉州市平均水平。根据遥感调查表明德化县水土流失以轻度和中度为主，占 89.5%，而强度侵蚀以上只占 10.5%。调查结果表明德化县水土保持效果较好，水土流失状况已逐步好转，水土流失总面积有所下降。项目区大部分区域植被覆盖较好，区内水土保持现状较好，局部区域受到人为活动的干扰，存在较强的土壤侵蚀问题。调查范围内土壤侵蚀情况见。

表 5.1-8 土壤侵蚀分级类型面积统计表

| 水土流失面积 | | | | | | 水土流失占比 (%) |
|--------|-------|-------|------|------|--------|---------------|
| 轻度 | 中度 | 强度 | 极强度 | 剧烈 | 合计 | |
| 99.41 | 68.84 | 13.76 | 5.38 | 0.64 | 188.03 | 8.53 |

5.2 声环境现状调查与评价

5.2.1 声环境质量现状调查

为了解评价公路沿线声环境现状,我公司委托福建南方检测有限公司于2022年8月4日至8月5日对公路沿线现状噪声进行监测。根据GB3096-2008《声环境质量标准》中相关规定进行。

5.2.1.1 监测内容、测点设置

(1) 监测内容及方法

监测公路沿线评价范围内4a类和2类评价区域面向公路的第一排建筑户外1m处噪声,监测昼夜环境噪声,监测时间10min。

(2) 测点设置

监测点的设置本着现状监测点、预测点和验收点三点一致的原则,则根据项目公路的走向,分别在公路两侧各敏感目标的各评价类区最靠近公路的第一排建筑户外1m布点,测点高度则依照噪声影响可能最大的位置上。公路两侧的敏感目标与测点位置见表5.2-1,图5.3-1。

5.2.1.2 评价指标、数据处理与测试仪器

用A计权网络测得的声级(L_A)在某规定时间内A声级的能量平均值,又称等效连续A声级来评价,其定为:

$$L_{Aeq}=10 \lg(1/T) \int_0^T 10^{0.1L_{Ai}} dt$$

式中: L_A---t时刻的瞬时A声级;

T---规定的测量时间。

当测量是采样测量,且采样时间间隔一定时,上式可表示为:

$$L_{Aeq}=10 \lg(1/n \sum 10^{0.1L_{Ai}})$$

式中: L_{Ai}---第i次采样测得的A声级;

N---采样总数。

以统计声级和标准偏差δn-1作为评价参考,采用AWA5688型多功能声级计。

表 5.2-1 公路沿线噪声现状监测点位置

| 编号 | 点位名称 | 经纬度 | | 现状声环境 | 监测点离地高度(m) | 备注 |
|----|-------|---------------|--------------|-------|------------|----------------|
| | | 东经(E) | 北纬(N) | | | |
| S1 | 大山村民房 | 118°11'20.62" | 25°28'49.12" | 2类 | 1.2 | 临拟建公路第一排建筑户外1m |

| 编号 | 点位名称 | 经纬度 | | 现状声环境 | 监测点离地高度 (m) | 备注 |
|-----|-------|---------------|--------------|-------|---------------------------------|-----------------|
| | | 东经 (E) | 北纬 (N) | | | |
| S2 | 英山村民房 | 118°11'53.16" | 25°28'33.63" | 2类 | 4.2 (2F) | 临拟建公路第一排建筑户外 1m |
| S3 | 英山村民房 | 118°12'08.01" | 25°27'40.43" | 4a类 | 1.2 (1F), 7.2 (3F),13.2 (5F) | 临拟建公路第一排建筑户外 1m |
| S4 | 官田洋民房 | 118°12'40.27" | 25°28'13.38" | 2类 | 1.2 (1F), 7.2 (3F) | 临拟建公路第一排建筑户外 1m |
| S5 | 官田洋民房 | 118°12'37.25" | 25°28'23.10" | 2类 | 1.2 | 临拟建公路第一排建筑户外 1m |
| S6 | 官田洋民房 | 118°12'42.32" | 25°28'25.31" | 2类 | 1.2 | 临拟建公路第一排建筑户外 1m |
| S7 | 乌石板民房 | 118°13'09.58" | 25°28'22.13" | 2类 | 1.2 | 临拟建公路第一排建筑户外 1m |
| S8 | 乌石板民房 | 118°13'12.84" | 25°28'22.22" | 2类 | 1.2 (1F), 7.2 (3F) | 临拟建公路第一排建筑户外 1m |
| S9 | 乌石板民房 | 118°13'16.82" | 25°28'24.39" | 2类 | 4.2 (2F) | 临拟建公路第一排建筑户外 1m |
| S10 | 英山村民房 | 118°11'53.55" | 25°28'31.58" | 4a类 | 4.2 (2F),10.2 (4F), 16.2 (6F) | 临拟建公路第一排建筑户外 1m |

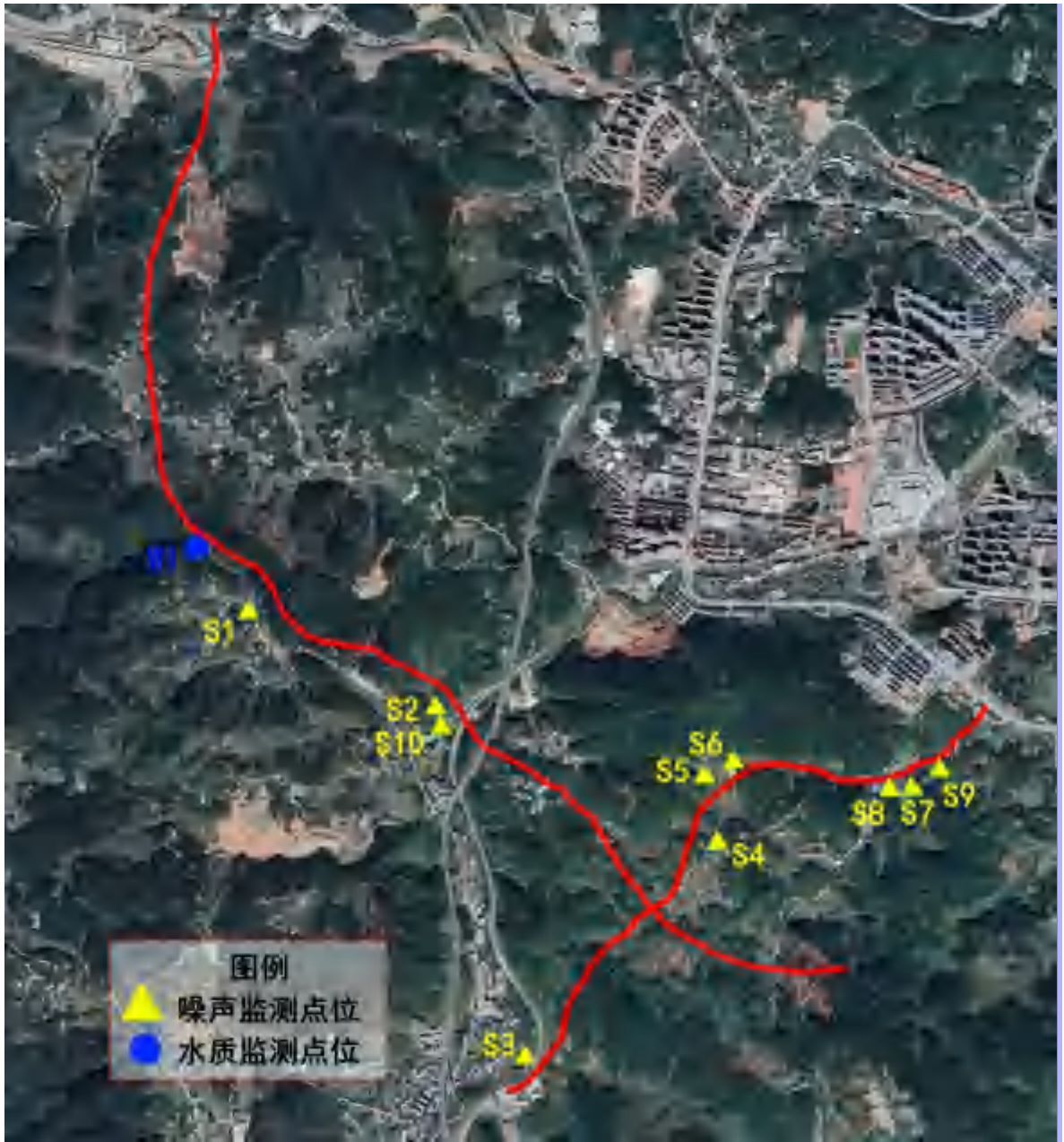


图 5.2-1 噪声及水质监测点位图

5.2.2 环境噪声现状监测结果

环境噪声现状监测结果见表 5.2-2 至表 5.2-3。

表 5.2-2 周边敏感点噪声质量现状监测结果一览表 单位：dB (A)

| 序号 | 采样点位置 | | 主要声源 | 监测结果 | | | | 评价标准 | | 达标情况 | |
|----|--------|----|------|----------|------|----------|------|------|----|------|----|
| | | | | 2022.8.4 | | 2022.8.5 | | 昼间 | 夜间 | | |
| | | | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | | | | |
| 1 | 大山村S1 | | 环境噪声 | 48.5 | 45.2 | 47.2 | 45.0 | 60 | 50 | 达标 | |
| 2 | 英山村 S2 | | | 51.1 | 44.5 | 52.5 | 44.6 | 60 | 50 | 达标 | |
| 3 | 英山村S3 | 1F | | 57.8 | 53.2 | 57.2 | 53.1 | 70 | 55 | 达标 | |
| 4 | | 3F | | 55.6 | 52.5 | 55.0 | 52.3 | 70 | 55 | 达标 | |
| 5 | | 5F | | 55.3 | 52.3 | 55.2 | 52.6 | 70 | 55 | 达标 | |
| 6 | 官田洋S4 | 1F | | 49.1 | 45.0 | 50.0 | 44.8 | 60 | 50 | 达标 | |
| 7 | | 3F | | 48.9 | 44.7 | 49.1 | 44.8 | 60 | 50 | 达标 | |
| 8 | 官田洋 S5 | | | 50.1 | 45.3 | 49.7 | 45.1 | 60 | 50 | 达标 | |
| 9 | 官田洋 S6 | | | 49.7 | 44.6 | 49.9 | 44.5 | 60 | 50 | 达标 | |
| 10 | 乌石板 S7 | | | 48.6 | 44.7 | 48.4 | 44.9 | 60 | 50 | 达标 | |
| 11 | 乌石板 S8 | 1F | | 52.9 | 46.3 | 53.1 | 46.4 | 60 | 50 | 达标 | |
| 12 | | 3F | | 52.8 | 46.1 | 52.6 | 46.3 | 60 | 50 | 达标 | |
| 13 | 乌石板 S9 | | | 54.1 | 50.7 | 54.3 | 50.5 | 60 | 50 | 达标 | |
| 14 | 英山村S10 | 2F | | 交通噪声 | 59.7 | 53.2 | 58.9 | 53.1 | 70 | 55 | 达标 |
| 15 | | 4F | | | 59.5 | 53.1 | 59.2 | 53.2 | 70 | 55 | 达标 |
| 16 | | 6F | | | 48.5 | 45.2 | 47.2 | 45.0 | 70 | 55 | 达标 |

表 5.2-3 敏感点监测期间车流量记录结果

| 采样日期 | 监测点位 | 车流量(辆/20min) | | | | | |
|----------|------|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 昼间 | | | 夜间 | | |
| | | 大型车 | 中型车 | 小型车 | 大型车 | 中型车 | 小型车 |
| 2022.8.4 | S2 | 7 | 12 | 28 | 3 | 6 | 12 |
| | S3 | 6 | 10 | 27 | 5 | 5 | 18 |
| | S10 | 9 | 13 | 32 | 4 | 7 | 14 |
| 2022.8.5 | S2 | 7 | 10 | 28 | 4 | 6 | 16 |
| | S3 | 8 | 13 | 23 | 5 | 7 | 17 |
| | S10 | 6 | 12 | 24 | 3 | 5 | 11 |

5.2.3 声环境现状评价

项目沿线的代表性监测点有 16 个，监测时本工程尚未通车，沿线均为居民区。本工程沿线居民区现状声环境可满足相应声环境 4a 类和 2 类标准。

与本工程交叉的交通干道主要为省道 S215，昼间、夜间交通噪声均可满足相应标准。省道 S309 已通车多年，现状车流量基本稳定，趋于饱和流量。

5.3 环境空气现状调查与评价

5.3.1 环境空气质量达标区判定

根据《2021年泉州城市空气质量通报》，德化县2021年SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}的年均值均达到环境空气质量标准（GB 3095-2012）二级标准，一氧化碳日均值第95百分位数浓度值达到环境空气质量标准（GB 3095-2012）二级标准，臭氧日最大8小时滑动平均值的第90百分位数浓度值达到环境空气质量标准（GB 3095-2012）二级标准，本项目区域环境质量现状良好，属于达标区域，达标判定详见表5.3-1。

表 5.3-1 区域空气质量现状评价表

| 污染物 | 年评价指标 | 现状浓度 (ug/m ³) | 标准值 (ug/m ³) | 占标率 (%) | 达标情况 |
|-------------------|-----------------------|------------------------------|-----------------------------|---------|------|
| SO ₂ | 年平均质量浓度 | 0.003 | 60 | 0.005 | 达标 |
| NO ₂ | 年平均质量浓度 | 0.013 | 40 | 0.033 | 达标 |
| PM ₁₀ | 年平均质量浓度 | 0.034 | 70 | 0.049 | 达标 |
| PM _{2.5} | 年平均质量浓度 | 0.019 | 35 | 0.054 | 达标 |
| O ₃ | 日最大8小时滑动平均值的90百分位数浓度值 | 0.081 | 160 | 0.051 | 达标 |
| CO | 日均值第95百分位数浓度值 | 1.1 | 4000 | 0.028 | 达标 |

5.3.2 现状评价

项目所处区域各污染物平均浓度均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准，并未出现超标现象。因此，项目沿线环境空气质量可达到环境空气质量二级标准要求，项目区域现状环境空气质量较好。

5.4 地表水环境现状调查与评价

5.4.1 地表水现状监测

(1) 监测断面的布设

为了解评价公路沿线水环境质量现状，根据区域水体特征，本评价委托福建南方检测有限公司对公路沿线水体进行现状监测，共设置1个监测断面（点位），监测断面（点位）布设见表5.4-1、图5.2-1。

表 5.4-1 水质监测断面（点位）布设情况