

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营运期。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；在营运期间，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 3.9-12 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。

3.9.2.5 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。

3.10 工程合理性分析

3.10.1 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。

3.10.2 与“三线一单”符合性分析

（1）生态保护红线

根据福建省自然资源厅 2021 年公布的《福建省生态保护红线划定方案》

与项目工程叠图结果可知，本项目不占用生态红线，线路距离最近的“戴云山生物多样性生态功能区”直线距离为 330m。叠图情况见图 3.10-1。



图 3.10-1 项目与生态红线关系图

(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）及其修改单的二级标准；地表水环境质量目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准；项目区域声环境质量目标为《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类和 4a 类标准。

本项目为本项目为城市主干路兼二级公路建设项目，运营期不排放污水，仅为地面雨水径流，对周边环境质量影响较小，不会冲击水环境质量底线；根据大气影响分析，本项目运营期排放的汽车尾气对周边环境影响较小。根据声环境影响预测，本项目在运营期做好各项声环境保护措施后，不会冲击声环境质量底线。

(3) 资源利用上线

本项目为城市主干路兼二级公路建设项目，项目运营期不需要提供水、暖等资源，资源利用强度不大，符合清洁生产及资源利用上线的要求。仅占用一定的土地资源（总用地 58.1958 公顷），已按照要求进行土地预审及选址论证，并已取得德化县自然资源局核发的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 350526202100111 号）。

(4) 生态环境准入清单

①与福建省“三线一单”生态环境分区管控要求的对照分析

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），要求福建省实施“三线一单”生态环境分区管控，提出全省生态环境总体准入要求，其与全省生态环境总体准入要求的符合性见表 3.10-1。从表 3.10-1 分析可知，本项目符合“福建省生态环境总体准入要求”。

表 3.10-1 项目与“福建省生态环境总体准入要求（陆域）”相符性

准入要求		本项目内容	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。	本项目不属于该要求规定的项目类型	符合	
		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。	本项目不属于该要求规定的项目类型	符合	
		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。	本项目不属于该要求规定的项目类型	符合	
		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。	本项目不属于该要求规定的项目类型	符合	
		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。	本项目不属于该要求规定的项目类型	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。	本项目不属于该要求规定的项目类型	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。	本项目不属于该要求规定的项目类型	符合	
		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、半封闭水体的城镇污水处理设施执行不低于一级 A 排放标准。	本项目不排放废水	符合	
	全省海域	空间布局约束	1.对环保和生产要素具有较高要求的石化、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。	本项目不属于该要求规定的项目类型	符合
			2.闽江、九龙江、敖江、晋江、龙江、木兰溪及交溪等入海河流沿岸，严格限制环境风险较大的项目。	本项目不属于该要求规定的项目类型	符合

准入要求		本项目内容	符合性
束	3.优化海水养殖布局、结构和方式，控制养殖规模和密度，整治禁养区违法养殖和限养区不符合规定的养殖设施。	本项目不属于该要求规定的项目类型	符合
污 染 排 放 管 控	1.三沙湾、罗源湾、闽江口、兴化湾、泉州湾、厦门湾、东山湾、诏安湾 8 个重点海湾实行主要污染物入海总量控制。对三沙湾、罗源湾等半封闭性的海域，实行湾内新（改、扩）建项目氮、磷污染物排放总量减量置换。	本项目不属于该要求规定的项目类型	符合
	2.对交溪、霍童溪、闽江、萩芦溪、木兰溪、晋江、九龙江及漳江 8 条主要入海河流入海断面强化水质控制，削减氮磷入海总量。重点整治污染较重的入海小流域，全面消除劣 V 类。	本项目不属于该要求规定的项目类型	符合
	3.强化沿海石化、钢铁、印染、造纸等重污染行业整治，推动企业入园集聚发展，提升工业集聚区废水治理水平。新建、升级工业集聚区应同步规划、建设污水集中处理设施或利用现有的污水集中处理设施，污水处理设施应具备脱氮除磷工艺，并安装自动在线监控装置。	本项目不属于该要求规定的项目类型	符合
	4.优化养殖结构和品种，控制养殖规模和密度，严控投饵性网箱养殖比例，推广生态养殖，推进池塘养殖标准化改造、近海养殖网箱环保改造，加强养殖尾水综合治理与监管，规模以上水产养殖主体实现尾水达标排放或循环回用。	本项目不属于该要求规定的项目类型	符合
环 境 风 险 防 控	1.强化沿海工业区和沿海石化、化工、冶炼、石油及危化品储运等企业的环境风险防控。	本项目不属于该要求规定的项目类型	符合
	2.建立港口船舶污染事故应急体系，加强港口船舶及其作业活动污染水环境的应急能力建设，提升船舶及港口码头污染事故应急处置能力。	本项目不属于该要求规定的项目类型	符合
	3.建立和完善海上溢油及危险化学品泄漏等环境风险防范体系，健全应急响应机制。	已要求项目建立环境风险防范体系并编制应急预案	符合

②与泉州市德化县“三线一单”生态环境分区管控要求的对照分析

根据《泉州市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），项目不在德化县一般生态空间-生物多样性优先保护单元、德化县重点管控单元 1、德化县重点管控单元 2 的管控范围内，符合准入要求。

表 3.10-2 项目与“泉州市（德化县）陆域环境管控单元准入要求”相符性

			管控要求	本项目内容	符合性
德化县一般生态空间-生物多样性	优先保护单元	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求：禁止发展高耗能、高排放、高污染产业，禁止有损自然生态系统的侵占水面、湿地、林地的农业开发活动。允许开发建设活动的要求：在不损害生态系统功能的前提下，因地制宜地适度发展旅游、农林产品生产和加工、观光休闲农业等产业。	本项目不属于该要求规定的项目类型	符合
德化县重点管控单元 1	重点管控单元	空间布局约束	1.严禁在人口聚集区新建涉及化学品和危险废物排放的项目。 2.新建高 VOCs 排放的项目必须进入工业园区。	本项目不属于该要求规定的项目类型	符合
德化县重点管控单元 2		污染物排放管控	1.在城市建成区新建大气污染型项目，二氧化硫、氮氧化物排放量应实行 1.5 倍削减替代。 2.涉新增 VOCs 排放项目，实施区域内 VOCs 排放 1.2 倍削减替代。 3.城镇污水处理设施排水执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准，并实施脱氮除磷。	本项目不属于该要求规定的项目类型	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。	本项目不属于该要求规定的项目类型	符合

3.10.3 “三场”设置合理性分析

本项目共设置 4 个表土堆场，7 个施工场地，3 个土石方中转场，各场地选址分析如表 3.10-3，根据叠图及现场勘查可知，“三场”均在本项目用地红线内，不占用生态红线、基本农田，且多数临时占地周边最近声敏感点与大气敏感点距离均较远，在落实各项环境保护措施下影响较小，因此，从环保角度分析，施工三场的选址合理。

表 3.10-3 施工“三场”环境合理性分析一览表

3.10.4 规划符合性分析

根据《德化县城总体规划修编（2008—2020）》综合交通规划，主城区将形成“内外双环加自由式”的主干路骨架，并因地制宜建设次、支路网络。“外环”即本项目“大外环”的前期规划，由环城东路、环城南路（原南三环）、环城西路、环城北路组成。

由于《德化县国土空间总体规划（2020-2035 年）》正在编制中，且本次工程范围为位于德化县大坂片区大外环路的一期工程，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”指风翥大道，风翥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。

大外环路整体规划示意图见图 3.10-2，德化县大坂片区道路交通规划图见图 3.10-3。

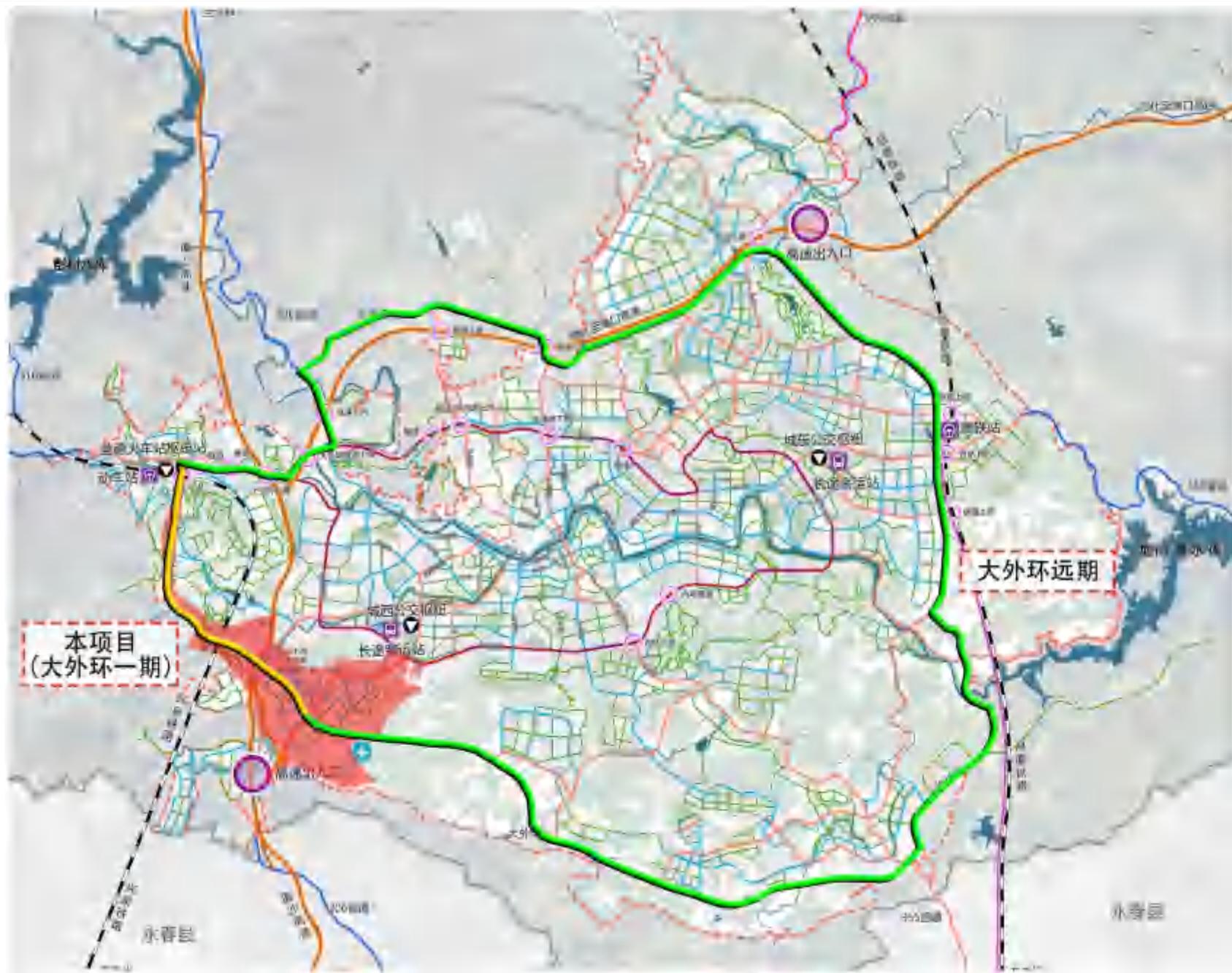


图 3.10-2 大外环总体规划图



图 3.10-3 道路交通系统规划图

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

德化县位于东南温热区IV区内，属亚热带海洋性季风气候。由于受冷暖气流的交替影响，沿线四季分明，气候温和湿润，雨量充沛集中，年平均气温18.3℃，最热月为七、八月份，平均气温26.1℃；最冷月为1月份，平均气温9.7℃；历年极端最高气温37.7℃，历年极端最低4℃温-6.6℃。全年无霜期约260天。每年二月底到四月中旬末为春雨季节，阴雨天数较多，偶有冰雹或飚线造成狂风，五月上旬至十月中下旬进入雨季，暴雨较多，年平均降水量1823.8mm，年最大降水量2485.7mm，年最小降水量1301.5mm，日最大降水量203.5mm。年平均相对湿度80%。年地面平均风速1.4m/s，最大风速14.1m/s（风向东北偏东），年最多风向为东南。每年6~11月均受台风影响，7~9月台风威胁最大，年均5.4次，受台风影响平均最大风速和极大风速均达12级，风向北东。除台风外，雷雨和冰雹及飚线等灾害引起的最大风速可达14.1m/s，极大风速达23m/s。

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。

线路所在区域地表水体主要为两条河流，分别为罗溪和丁溪。连接线附近场区地表水主要为丁溪，呈近西东方向展布，坡降不大，流量约 290L/S。主线附近流经的主要河流为线路右侧的罗溪，水流量较小且坡降不大，沟谷宽阔呈宽阔“U”字型，兴泉铁路戴云山二号隧道隧址区附近测得其流量为 150L/S，雨季可增大 10 倍以上。

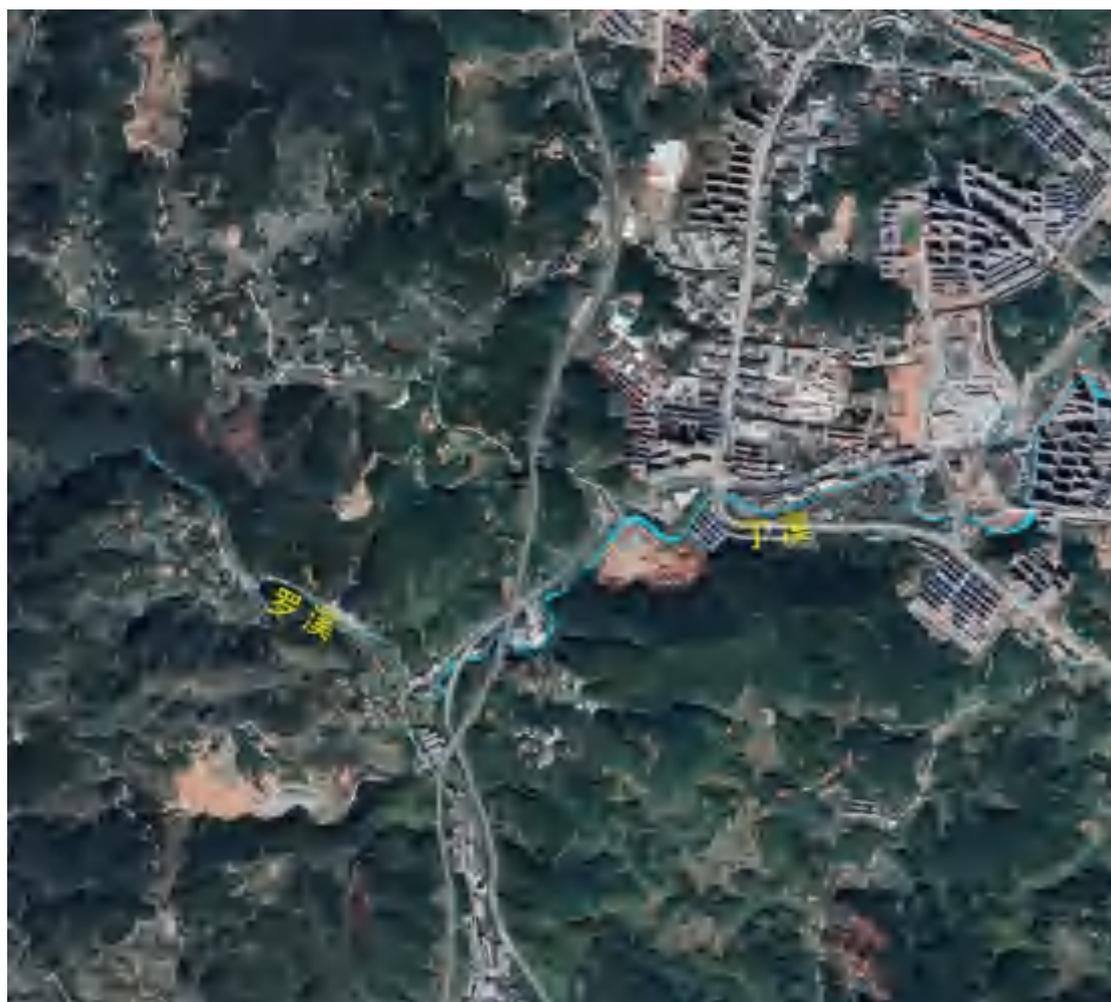


图 4.1-1 项目所在地水系图

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；省级珍稀动物有棕晤鼠、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、南埋、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。

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

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

项目沿线现状分布只要控制点有: 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。



4.2.4 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。

4.2.4.1 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 and 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。

4.2.4.2 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。

4.2.4.3 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

项目线路穿越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》。

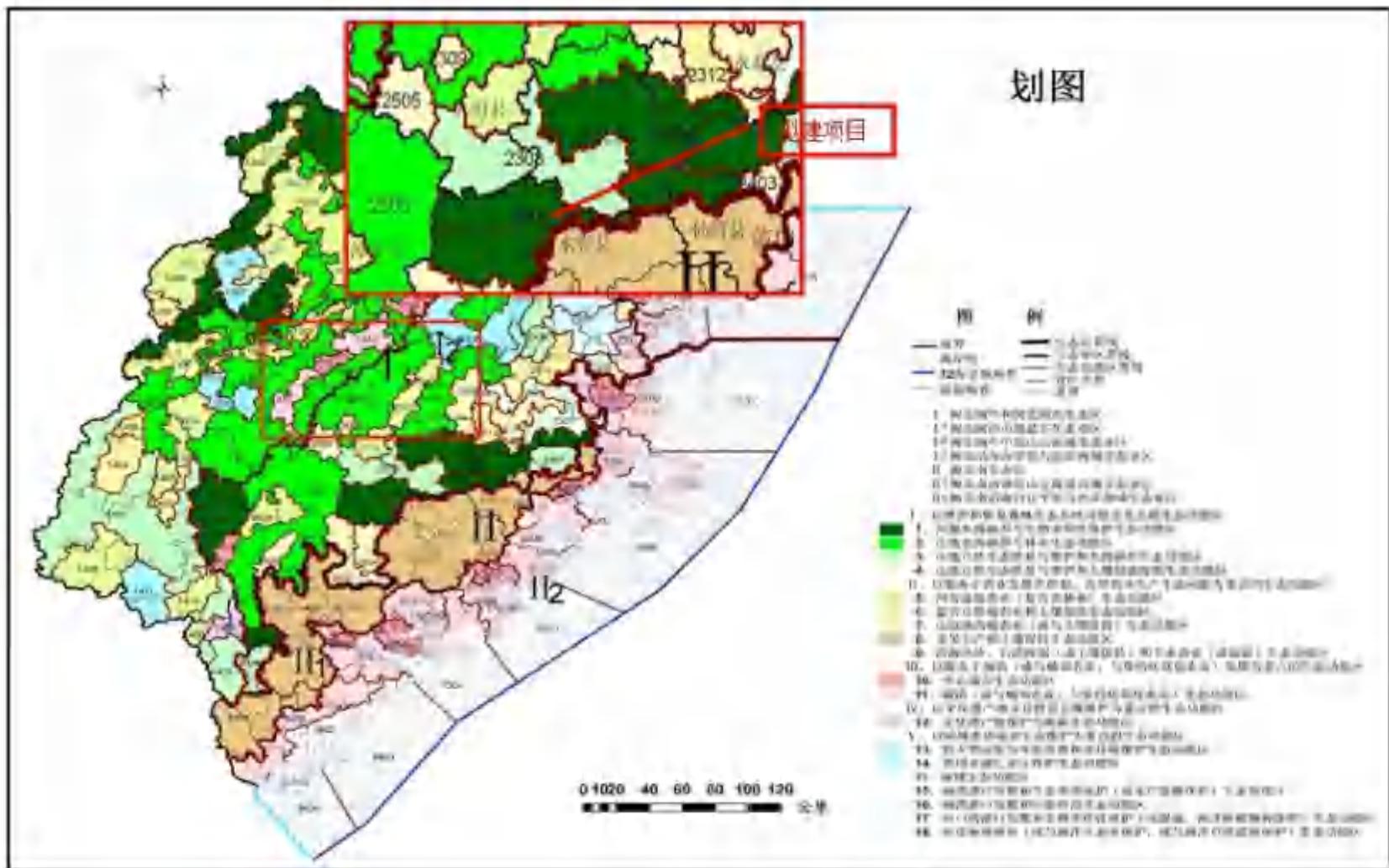


图 5.1-1 福建省生态功能区划

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）。项目沿线林斑图详见图 5.1-4。

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)



图 5.1-3 项目区土地利用现状图 (2)

项目占地

图 5.1-4 项目沿线林斑图

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 heterocycla</i> cv <i>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

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
	
样方 7# 毛竹-枫香-芒草丛混合林	样方 8# 毛竹林



图 5.1-5 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

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

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

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 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。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 5.1-9 项目周边古树

5.1.3.4 生态公益林及重点生态区域调查结果

本项目生态公益林及重点生态区域调查结果引用《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)中的调查结果。

(1) 生态公益林调查结果

本项目占用省级公益林地面积 11.0023 公顷,公益林优势树种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表 5.1-8 与图 5.1-10。

表 5.1-8 使用林地小班一览表

图 5.1-10 项目占用生态公益林情况图

(2) 重点生态区域调查结果

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。

项目与重点生态区域关系详见图 5.1-11。

图 5.1-11 项目使用林地与重点生态区域关系图

5.1.3.5 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 农业生态系统调查与评价

根据工程分析，本项目占用农用地 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），本项目周边农用地主要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。所占用农用地结构较为简单，主要以柑橘、甜橙等果园及甘蓝、番薯等农作物为主，现场偶见八鸟类和鼠类等野生动物出现。现场调查时少部分农田还存在处于撂荒状态，农田生态系统长期以来受人类耕作的活动影响较多。项目占地区涉及农田生态系统面积最多。项目区农田土壤主要为水稻土，分为 1 个土类 3 个亚类 11 个土属 28 个土种。3 个亚类分别是渗育型、潜育型和潜育型水稻土，其中以渗育型水稻土分布面积最大最广，广泛分布于项目沿线山坡、山脚和山冈缓坡上；潜育型水稻土主要分布在项目沿线河谷、村庄周围的平洋田，以及开阔的山垄田和垄口田中；而潜育型水稻土则多分布于项目沿线的山垄田和低洼田。

5.1.5 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 5.1-12。

（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 5.1-12 景观类型图



5.1.6 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_{Ai} ---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 $\delta n-1$ 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

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)

表 5.2-3 敏感点监测期间车流量记录结果

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。

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

水体	断面(点位)名称	断面位置
罗溪	W1	罗溪

(2) 监测因子

根据本项目具体情况,拟设监测因子为:pH值、COD、SS、NH₃-N、石油类共计5项。

(3) 监测频率

共监测三天,一天一次。

(4) 监测分析方法

分析方法见表5.4-2。

表 5.4-2 水质监测项目与分析方法

序号	检测项目	方法来源	检出限
1	pH	水质 pH 值的测定玻璃电极法 GB/T 6920-1986	/
2	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ828-2017	4mg/L
3	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L
4	悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB11901-89	4mg/L
5	石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法(试行) HJ 970-2018	0.01mg/L

(5) 监测结果

地表水监测结果见表5.4-3。

表 5.4-3 地表水水质监测结果一览表

注：<DL 表示检测结果小于分析方法的检出限。

5.4.2 水质现状评价

(1) 评价因子

(2) 根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）所列的项目和现有监测数据，确定评价因子为：选用 pH、SS、COD、NH₃-N、石油类共计 5 个项目为水环境现状评价因子。

(2) 评价标准

水环境现状评价执行《地表水环境质量标准》（GB3038-2002）III类标准。

(3) 评价方法

地表水评价采用单项水质标准指数法进行评价，标准指数 S_i 为：

$$S_i = C_i / C_{si}$$

式中： C_i —i 项污染物实测浓度值，mg/L；

C_{si} —i 项污染物浓度标准值，mg/L。

pH 的标准指数：

$$S_i = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}}, \quad pH \leq 7.0$$
$$S_i = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0}, \quad pH > 7.0$$

式中：

pH_j ——j 点的 pH 实测值；

pH_{sd} ——水质标准中 pH 值的下限值；

pH_{su} ——水质标准中 pH 值的上限值。

(4) 评价结果及分析

各断面（点位）主要污染因子标准指数计算结果见表 5.4-4。

表 5.4-4 本项目地表水质评价结果

从表 5.5-4 可知，项目沿线水体监测点位各项水质指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准要求，水质现状较好。

第 6 章 环境影响预测与评价

6.1 生态环境影响分析

6.1.1 施工期生态环境影响分析

6.1.1.1 对土地资源的影响分析

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。

工程占地将造成土地资源的功能和生产力发生变化。项目建设使用林地虽对森林资源数量造成一定影响，降低了森林覆盖率，对所涉及镇、村的森林资源产生一定的影响，但该项目拟使用林地面积占德化县林业用地总面积的比例很小，对项目区域的林地和森林资源总量影响也比较小。项目工程实施后，不仅要在项目区外或周边地方，营造相同面积的林分，而且施工结束后对将周边进行景观绿化。项目建设使用耕地对当地农业等生产造成一定量的损失，本工程占德化县耕地面积较少，且分散在沿线的各地段，每一工程各单元占地面积较小，且在沿线呈分散性布置，在严格落实耕地“占一补一”的前提下，对沿线地区现有耕地资源利用状况影响很小。

6.1.1.2 对生物多样性的影响分析

拟使用林地在一定程度上影响了项目区的生物多样性，项目建设前期采伐林木，减少了森林资源，另外施工期间的挖土、取土以及平整土地对项目周边的植被也有一定程度的破坏。由于工程所在区域分布着村庄以及果园等耕作区，人为活动强烈，周围野生动物种类极其稀少，无珍惜濒危的野生保护动物分布。项目建设使用林地占德化的林地总面积比例较小，对区域范围内野生动植物分布群落的破坏性影响很小，对项目区野生动植物栖息生长环境影响不大。因此，项目的实施对项目区野生动植物栖息生长环境影响很小，对区域范围内的野生动植物分布群落的破坏性影响更小。

6.1.1.3 对生态效能的影响分析

该项目建设需占用一定面积的林地，将采伐小部分林木，项目建设因砍伐林木，破坏地表植被，削弱了森林对项目区的水土保持、净化空气和涵养水源的作用。项目合理规划后，做好土石方的纵向调运调配优化，采取多项绿色技术与环保材料，采用低冲击开发，保护生态环境。景观设计选择乔木、灌木、花草混交立体绿化系统，以维持生物多样性。将可持续发展的生态理论贯彻项目的全过程，项目建设征占所破坏的土地得到异地占补，项目区在建成后应进行合理绿化使地质环境得到有效保护，破坏的植被得到恢复。并且项目区地处南亚热带沿海季风性气候区，兼有海洋性和大陆性气候的特点，四季分明，温暖湿润，雨量充沛，生态系统较稳定。项目建设使用植被面积占植被总面积比例较小，建成后将对周边的林地绿化美化，并对边坡采取生态防护措施进行稳固，能直接有效地保持水土。

6.1.1.4 对植被资源影响分析

(1) 工程占地对植被的影响

本项目区内无国家重点保护野生动植物名录、和福建省地方重点保护珍贵树木名录中植物以及已挂牌或建档的古树名木，未见国家和省级的重点保护野生动物栖息地，未涉及森林公园、自然保护区、风景名胜区、自然保护小区（点）林地。该工程永久占地一方面使植被生境破坏，生物个体失去生长环境，影响程度是不可逆的；另一方面建设征地将破坏区域植被，使其失去原有的自然性和生物生产力，降低景观的质量与稳定性。但本工程占地影响的植被均为常见类型，分布的植物均为常见种，因此永久占地对植被和植物影响较小，仅为个体损失、植被生物量减少，不会造成植物种类的减少或丧失。

本项目对沿线植被的影响采用生物量指标来评价，该指标是评价植被变化的重要依据。根据现场调查，工程占用林地的平均生物量由杉树林、毛竹林、马尾松林、常绿阔叶林等按评价范围内分布面积加权平均得到；占用未利用地的生物量按灌木林平均生物量计算。根据各群落类型样方调查的实测数据资料和相对生长法，计算工程占用林地、灌草丛引起生物量损失情况见表 6.1-1。

表 6.1-1 项目建设导致的林地植被生物量及生产力损失计算表

地块	项目	生物量			
		乔木林地	竹林地	灌木林地	合计
平均生物量(t/hm ²)		70.05	131.78	37.77	/
平均净生产力[t/(hm ² .a)]		26.55	31.28	11.53	/
评价范围	占用面积(hm ²)	21.8935	7.8463	2.3942	32.134
	生物量(t)	1533.64	1033.99	90.43	2658.05
	生产力(t/a)	581.27	245.43	27.61	854.31

从表中的计算结果可以看出,本项目建设造成评价范围内自然植被生物量损失约 2658.05t, 生产力损失约 854.31t/a。总的来看, 工程建设对评价范围植被的影响相对较小, 对整个评价区内自然生态系统体系来说属于可以承受的范围。

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

(2) 工程施工对陆生植物及植被的影响

项目除直接对植被的破坏影响外, 项目施工扬尘、车辆尾气排放、施工作业污水排放等环境污染问题也可能导致作业区附近一定范围内的植物生长受到抑制, 受影响的主要是沿线的农田作物。因此施工过程中, 一定要处理好原材料和废弃料的处理, 对于运输车辆, 也要尽量走固定的路线, 将影响减小到最少范围。

根据以往工程建设经验, 施工人员生态环保意识淡薄也是造成当地植被破坏的一个重要因素。因此, 应加强施工人员的环保意识。项目施工过程中应严格控制施工活动的范围, 严禁施工人员随意破坏项目红线外的植被, 严禁随意堆置土石等物料, 严禁在施工便道确定后随意更改。

(3) 对生态公益林的影响

本项目沿线占用部分生态公益林, 面积约 11.0023hm²。经现场踏勘, 这些林地以马尾松、杉木、毛竹等水土保持、环境保护以及水源涵养林为主, 项目建设将永久占用该林地, 造成区域生态公益林面积减少, 林地被分割等影响, 项目建设的占用将生态公益林转变成建设用地, 会对原本封闭的水土保持、水源涵养带产生影响, 道路建设将对两侧进行绿化, 种植以高大乔木为主, 不会导致水土保

持、水源涵养林出现较大裂缝，对原本失去的水土保持、水源涵养林有一定的补偿作用。建设单位应严格按照《福建省生态公益林管理办法》等相关规定，对项目建设工程需要征用的林地，应经省林业主管部门审核同意或批准的，用地单位应当按照规定向林业主管部门预缴森林植被恢复费。认真落实生态补偿措施，将对沿线生态公益林的影响降低到最小。目前本项目已取得《使用林地审核同意书》（林资许准（闽）[2021]25号），因此本项目对沿线生态公益林的影响较小。

6.1.1.5 对动物资源影响分析

施工期工程占地、工程施工的噪声、振动对动物的影响以及人为活动增加对动物正常栖息的干扰等因素都会在不同程度上对周边动物的生活造成影响。

（1）对两栖和爬行动物的影响

工程施工占地对于生境有一定的破坏，因此，对两栖和爬行类有一定的不利影响，但是因为占地比例较小，这种不利影响不大。施工期，施工占地将影响个别物种的少量动物个体，对施工区两栖类和爬行类动物种群无明显的不利影响。

（2）对鸟类的影响

施工期的开挖、交通运输、拌和机械的运行产生噪声污染等将对鸟类产生一定的间接影响。施工区的噪声污染、粉尘污染和气体污染会造成一些鸟类暂时迁出施工区。此外，弃渣、开挖造成的水土流失、生产生活垃圾等，均会对施工区的鸟类生存产生一定程度的影响。但随着施工结束和生境恢复，迁走的一些鸟类又将返回。总体上，动物受影响的程度与栖息地受干扰和破坏的程度成正相关，工程施工占用动物生境比例很小，其施工对鸟类的影响有限。

（3）对哺乳动物的影响

输水区的施工占地对于生境有一定的破坏，因此，对哺乳动物有一定的不利影响，但因占地比例较小，且哺乳动物均有较强的活动能力，工程施工不会对其产生较大影响。

总体上，工程施工占地面积相对有限，随着施工结束，影响因子消失，项目区植被及生态环境逐渐得到恢复并趋于稳定，动物的栖息环境得以修复，项目区原来分布的动物将逐渐迁回。现场踏勘未发现珍稀或特有种分布，整体上施工期不会对陆生动物产生明显的不利影响。

（4）对动物生境的影响

本工程区域内动物资源主要是野生动物，为我国南方丘陵地区常见种。人为活动导致部分陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等受到一定的限制。项目场地已进行土地开挖，项目建设区域周边未见珍稀野生动物，一般动物也较少见，也未发现有珍稀保护的动物资源，因此本项目对动物生境的影响很小。

6.1.1.6 隧道工程对生态环境的影响

本项目共设主线下寮隧道与连接线大坂隧道共 2 座，下寮隧道平均长度 1872.5m，大坂隧道平均长度 486.5m。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）。隧道施工对生态环境的影响主要表现在隧道洞口开挖直接造成的植被破坏、以及含水层疏干对洞顶植被的影响。

（1）隧道洞口开挖对植被的影响

根据现场调查，拟建公路的隧道进出口植被主要为杉木、马尾松林与马尾松杉木混交林。这些植被种类在沿线区域分布在范围较广，其群落植物种类均为区域常见和广布种，无珍稀濒危植物种分布。因此，这些隧道的施工对区域植物物种多样性没有影响，隧道洞口的开挖仅会造成部分生物量损失，不会对当地生物多样性造成大的影响。施工结束后只要依据立地条件选择合适的乡土物种及时对洞口施工区进行恢复，就可有效减少隧道开挖和建设对隧道施工区域植被和景观的破坏。

（2）对地下含水层的破坏及引发的环境问题

隧道开挖将可能破坏区域内的地下水系。隧道的存在可能改变地下水赋存状况，并成为地下水排出的天然通道，造成地下水流失。而且，隧道施工过程中，可能会由于水文地质的难易预料或调查不清，打穿地下含水层，造成掘进过程中的涌水现象，从而对工程区环境造成一定影响。其影响主要体现在以下三个方面：

①隧道涌水对下游水环境的影响

在隧道施工过程中，对围岩采取“以堵为主”的原则，加强围岩注浆效果，将隧道围岩的涌水或渗水封堵于隧道衬砌结构外。本隧道区域含水层水量贫乏，在采取有效施工手段做好破碎带施工情况下涌水量较小，采取封堵的方式进行处理，影响不大。

②隧道施工对山体植被影响

本项目隧道经过的区域以基岩裂隙水为主，隧道进出口以残坡积土孔隙水为主；工程地质条件一般，各隧道均有断层与洞身相交，施工中可能造成涌水。因此公路隧道施工采用边掘进边支护的施工工艺，同时应加强地质勘察，采用有效手段控制施工中大量涌水甚至疏干地下水的现象，应做好涌水防治方案。

隧道上方山体植被主要吸取上部残坡积土层内的水分。残坡积土层内上层滞水主要受大气降水补给，因此，隧道上方地表植被受影响较小。

③隧道施工对村民饮用水影响

根据现场调查，隧道所在山体上方无村庄居民点和农田、水库等环境敏感目标分布。附近村庄以山涧溪流作为主要饮用水源，依据该地区的水文地质特点分析，附近村庄饮用的地表径流水主要补给来源为大气降水，而非来自地下水的补给，这是因为该区域地下水主要类型为夹层裂隙水和网状裂隙水，水量贫乏。本隧道的实施不会造成大量涌水，也不会影响周边村民饮用水源补给。

综上所述，本工程隧道施工对周边居民生活和生产用水的影响很小。但是，为了避免隧道施工造成地下水泄露而使隧道上方及周边区域生态环境遭到破坏，建议对隧道水文地质做更进一步详细勘察，分析论证因隧道开挖地下水可能涌出的位置和程度，并制定漏水和涌水防治方案，因该地区富水性较差，应以堵为主。

（3）隧道洞渣对环境的影响

隧道施工产生的洞渣临时堆放于土石方中转站后全部利用作为本项目路基填方使用。考虑公路隧道出渣量较大，若不及时运走利用，将形成临时的堆放渣场，临时压覆地表植被，造成植被的破坏。

（4）隧道施工爆破对环境的影响

隧道开挖爆破时的噪声是短暂的突发性声源。在爆破过程中除对岩石形成巨大破坏处，还可产生多种危害，如冲击波、振动、飞石以及扬尘等。

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

6.1.1.7 工程建设对生态公益林的影响分析

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),本项目共占用省级公益林地面积11.0023公顷,均未涉及德化县已上报的生态保护红线面积,根据国家林业和草原局出具的使用林地审核同意书(林资许准(闽)[2021]25号),同意德化县城区大外环路盖德至英山段(含大坂连接线)工程占用林地。

本项目为线状工程不可避免会占用部分生态公益林,生态公益林起到水土保持功能和环保功能,占用公益林会对局部地域的水土保持造成一定的影响,建设单位采取异地补偿的方式补偿与原占用生态公益林生物量相当的林地面积,实现“占一补一”。

6.1.1.8 农业生态影响分析

本工程永久占地涉及农业生态类型面积50.2197hm²,主要表现为工程占用耕地、林地、园地等,对农业生产产生一定影响。农业生态类型土地被占用后,将丧失原有的农业生产能力,部分农民的收入结构也会发生一定变化。因此,必须落实占地补偿标准,使受影响的农民有其他就业渠道或收入来源,保证农民的生产生活质量不低于原来水平。本工程建设导致的沿线地区主要粮食产量损失统计结果见表6.1-2。

表 6.1-2 永久性占地导致粮食损失统计表

工程占耕地(水田和旱地)(hm ²)	粮食单产(kg/hm ²)	年产量损失(t)	施工期产量损失(t)	营运期产量损失(t)
50.2197	5166	259.43	778.29	5188.6

由表中计算结果可知,本项目建设对沿线地区的粮食生产有一定的影响,每年粮食产量损失约为259.43t。3年施工期粮食损失量约为778.29t,20年营运期的损失将达到5188.6t。被占用耕地丧失了原有的农业产出能力,从而对当地农民的收入和生活质量有一定影响。由此,为减少因工程建设而导致的粮食产量损失,进行耕地占补平衡是不容忽视的。根据福建省国土资源厅针对本项目出具的用地预审意见书(文号为“国土资规[2018]预002号”),“建设项目占用耕地,应按照以补定占、先补后占的有关规定,及时足额缴纳耕地开垦费,落实耕地占补平衡”,因此建设单位应按照上述要求,做好耕地的占补平衡工作,降低项目

对区域农业生产的影响。

6.1.1.9 工程建设对土壤环境的影响

本项目建设占用的耕地、园地及林地，在施工前期剥离表土，其中耕地剥离厚度 0.30~0.35m，园地剥离厚度 0.15~0.20m，林地剥离厚度 0.05~0.10m。本项目共计剥离表土 9.28 万 m³。本项目在施工过程中，对这一剥离的肥沃土层加以保护，临时堆放在临时表土堆场，用于项目后期的绿化覆土。对土壤的影响不大。

6.1.1.10 景观风貌的影响分析

项目拟使用林地在本项目建设中的采伐林木、堆场、取料、弃渣等改变了土体结构，减弱原有地表的固土保水能力，施工期间造成大量地表裸露，弃渣堆置；施工场占地、碾压损坏改变了原有地表特征结构等，对地形、地貌和植被造成破坏；施工过程中对造成的水土流失以及运营时出现的堆积废物等，都将对自然景观及环境造成一定的影响。这些影响可以通过合理施工设计，加强建设后期园林景观绿化给予解决。

6.1.2 运营期生态环境影响分析

6.1.2.1 植被影响分析

(1) 边缘效应对植物群落演替的影响

公路建成后，永久占地内的林地植被将完全被破坏，取而代之的是路面及其辅助设施，形成建筑用地类型。由于将原来的林地隔出一条带状空地，使林地群落产生林缘效应，从森林边缘向林内，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会导致森林边缘的植物、动物和微生物等沿林缘—林内发生不同程度的变化。

(2) 外来物种对当地生态系统的影响

工程人员进出项目沿线区域，工程建筑材料及其车辆的进入，人们将会有意无意的将外来物种带进该区域，在沿线形成的裸地有可能成为外来物种的入侵通道，并且逐步成为局部的优势群落，从而影响当地的乡土植物。在林地砍伐迹地，这些植物最先侵入并形成单优种群落，影响植物群落的自然演替，降低了区域的生物多样性。在工程施工期间，一些菊科外来植物的种子极有可能被带入其它地区。对当地的生物多样性造成潜在的威胁。

6.1.2.2 动物影响分析

(1) 动物生境丧失及生境片段化对动物的影响

公路的占地伴随着动物生境的丧失，动物被迫寻找新的生活环境，这样便会加剧种间竞争。生境片段化对动物产生的影响是缓慢而严重的。林中的动物如鼠类等因出现了新的边界，当进入开阔地时，守候在林外的动物如鹰等就会将它吃掉。一旦动物的扩散受到限制，依赖动物和昆虫传播种子的植物也不可避免地受到影响。由于生境的分割，动物限制在狭窄的区域，不能寻找它们需要的分散的食物资源，使动物产生饥饿。

根据项目工程可行性报告，全线公路大量采用桥梁穿越，极少大面积切割山体而建，对动物的影响较小。对于爬行动物和小型兽类而言，如蛇类等爬行动物，由于原分布区被部分破坏，及公路的运营会导致这些动物的生活区向上迁移。对于部分灌丛、草丛中栖息的鸡形目的鸟类和各种鼠类、食肉目的兽类，其栖息地将会被小部分破坏，但它们都具有一定迁移能力，食物来源也呈多样化趋势，所以工程不会对它们的栖息造成巨大的威胁。

(2) 对动物的活动阻隔影响

公路由于全封闭，对动物活动形成了一道屏障，使得动物的活动范围受到一定限制，生境破碎化，对其觅食、交偶存在潜在影响。项目沿线以农业生境为主，公路建设主要对两栖和爬行动物产生影响，但对鸟类活动范围影响较小。工程设有桥梁和涵洞，在一定的程度上减少了对野生动物的阻隔的影响。本项目共有大桥 957 米/4 座，小桥 24 米/1 座，对两栖类、爬行类和哺乳类动物的阻隔影响不大。

(3) 环境污染对动物的影响

公路上高速行驶的车辆排放的废气、噪声、振动及路面径流污染物等对动物的生存环境造成污染，降低了动物的生存环境质量,迫使动物寻找其他的活动和栖息场所。营运期交通噪声和夜间车辆行驶时灯光对动物的栖息和繁殖有一定的不利影响,影响动物的交配和产卵。总之对于沿线分布的动物，公路建设将产生较多的干扰因子如噪声污染、视觉污染、污染物的排放等，其中噪声污染影响显著，动物选择生境和建立巢区时通常会回避和远离公路。

6.1.2.3 景观环境影响分析

(1) 整体景观影响

拟建道路所在区域现有景观以林地景观和农村田园自然景观为主,道路建成运营后,征地范围内的自然景观随之转变为人文景观。道路造成原有的农田景观斑块破碎;道路运营期间车辆的动态与周围景观的静态形成强烈的对比,路面沥青混凝土的黑色色彩与周围青山绿水的颜色也形成强烈对比,破坏现有的景观协调性。但是由于拟建道路占地有限,故其对当地整体景观的影响较小。

(2) 路基工程对景观环境的影响

道路建成后,路基工程对沿线原本连续的自然景观环境形成切割,使其空间连续性被破坏,最严重的是切割山坡、林地,使绿色的背景呈现出明显的人工痕迹。拟建道路大部分路段受道路建设影响的景观类型为农田景观、林地景观,农田景观的敏感性较低,阈值较高,道路路基工程对其切割影响不显著。

(3) 道路建筑物对景观环境的影响

拟建道路建成后,道路路基等构筑物将改变沿线现有的传统的视觉环境,使沿线居民的景观环境受到影响。高大的路堤和桥梁一方面阻挡沿线居民的视野;另一方面,路堤不断映入沿线居民与行车者的眼帘,占据整个视觉空间或景观节点,阻隔景观廊道或遮挡城镇、乡村或山峦空间轮廓线等,对景观造成一定的负面影响。但是,道路构筑物通过合理的设计,也可以使之形成道路上特有的风景线,可能在一定程度上是道路内部景观融入外部景观,降低对周围景观环境的影响。因此,建议在下一步设计中,建议设计单位研究拟建道路周围的景观环境现状,开展景观设计,将道路内部景观融入外部景观,增加其与外部景观的协调性,降低对周围景观的不利影响。

6.2 水环境影响分析

6.2.1 施工期水环境影响分析

本工程施工期主要涉及水体为罗溪。根据本项目工程建设特点、路线走向和周围水域分布情况,施工期对水环境影响主要来源于以下几个方面:①施工生活污水排放对水环境的影响;②施工机械(包括运输车辆)冲洗废水等生产性废水排放对水体的影响;③桥梁施工对水环境的影响;④隧洞排水对水环境的影响。

（1）施工生活污水影响

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、洗涤污水和食堂含油污水等，主要污染物指标有 COD、BOD₅、SS、NH₃-N 和动植物油等。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，BOD₅ 浓度为 200mg/L，SS 浓度为 150mg/L，动植物油类浓度为 30mg/L，氨氮浓度为 25mg/L。由于该生活污水中 COD、BOD₅ 浓度都较高，如果直接排入周边水体，会导致水环境质量在短期内降低。

本项目位于城区，沿线有居民点分布较密，因此，施工人员可租用工地附近的民房作为生活用房，不设施工营地，施工人员就近租用当地民房，其施工人员生活污水依托当地现有的污水处理系统处理，不会形成集中的施工生活污水排放，不会对水体造成较大影响。

（2）施工生产废水影响

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。不会对环境造成不利的影响。

（3）桥梁施工废水

桥墩桩基施工采用钢护筒钻孔灌注桩工艺，类比同类工程桥墩基础施工发现，在钢桩平台架设过程仅少量泥沙受钢桩冲击悬起，钢桩平台架设后，采用钢护筒进行钻孔灌注桩作业，施工过程设置泥浆池及沉淀池，含沙泥浆经设置的泥浆池滤取粗颗粒物后循环使用，滤渣经收集运走。泥渣经沉淀池沉淀后泥渣收集运走，而沉淀水回用于泥浆池中用于泥浆池中循环使用。滤渣及泥渣运至附近施工场地内设置的干化场地自然干化，无废水排放。本项目均无涉水桥墩，因此，只要做好施工场地管理，有效防止泥浆池及沉淀池污水外泄，则桥梁施工对沿线水体的影响较小。

（4）隧洞排水

隧道施工废水主要有施工过程中产生的岩粉和其他颗粒尘土、隧道内各种工程机械渗漏油以及隧道涌水带出的地层泥浆、泥沙等，一般来说这些废水多为偏碱性，SS 和石油类浓度较高。

隧道施工时产生的隧道涌水，不仅增加开挖难度，增加了支护难度，而且一旦处置不当，有可能对水环境造成影响，为避免和减少隧道涌水产生的危害，我国隧道工作者总结出“截、堵、排相结合”的综合治水原则，并以模筑混凝土衬垫作为防水的基本措施。截即在隧道以外将地表水和地下水疏导截流，使之不能进入隧道工程范围，堵就是采用衬砌混凝土为基本防水层，以其他防水材料为辅助防水层，阻隔地下水，使之不能进入隧道内的防水措施，必要时采用注浆堵水措施；堵水措施可以较好地保护地下水环境，即人为设置排水系统，将隧道涌水排出隧道。隧洞排水采用沉淀法处理，在洞口处设置排水沟，废水自流进入沉淀池混凝沉淀后将上清液抽取回用。上清液可回用于施工区域洒水降尘，对周边水体的影响较小。

6.2.2 运营期水环境影响分析

由于公路项目运营期本身并不产生污水，水环境影响因素主要是道路表面径流。影响道路表面径流量和水质的因素较多，包括降雨量、车流量、两场降雨间隔时间等，其水量和水质的变幅较大，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 后仅有悬浮物浓度超过 GB8978-1998《污水综合排放标准》表 4 一级标准，其余均能达标。由于本项目道路路面与其穿越地面相比，仅占很小部分，且随着降雨历时增加，道路表面径流污染物浓度迅速下降，加之道路表面径流是短期和暂时的，因而对水环境影响不大。

运行期公路桥梁在正常情况下，雨水形成路面径流通过桥面径流系统收集后经集水沟、分段排水口直排入河。径流中主要含有 SS，对水质影响很小；发生事故时，桥面冲洗废水可经收集后到陆地采用物化处理，严禁采用漫流式冲洗，以减缓污染物对水质的影响。

为了更好地保护当地水环境，可采取车辆运输散落控制、路面清扫等非工程措施和绿化植被过滤带、植草渠道、干式滞留池等工程措施，可对本项目道路表面径流污染物进行有效的控制。

6.3 声环境影响预测与评价

6.3.1 施工期声环境影响评价

6.3.1.1 施工期产噪工序

施工期噪声影响主要是公路及桥梁施工的影响。公路建设施工阶段的主要噪声源来自于施工机械的施工噪声和运输车辆的辐射噪声，这部分噪声虽然是暂时的，但由于项目施工工期长，施工机械较多，这些施工机械一般都具有高噪声、无规划等特点。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、路基平整、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，高架桥路段，还使用打桩机，打桩噪声是非连续的声源，其声级高，对声环境的影响较大。隧道施工阶段还不可避免使用爆破作业，实施工程爆破时，对周围环境可能产生爆破振动、爆破飞石、噪声等危害。

(2) 路面施工

这一工序继路基施工结束后开展，主要是对全线摊铺沥青，用到的施工机械主要是大型沥青摊铺机，根据国内对公路施工期进行的一些噪声监测，该阶段公路施工噪声相对路基施工段微小，距路边 50m 外的敏感点受到的影响甚小。

(3) 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。该工序基本不用大型施工机械，因此噪声影响较小。

由此，公路基础施工阶段是噪声影响最大的阶段，桥梁打桩作业和隧道爆破施工作业对沿线声环境产生较为严重的影响。此外，在基础施工作业过程中，伴有建筑材料的运输车辆所带来的噪声，建材运输时，运输道路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。

6.3.1.2 施工期噪声影响预测

公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，使公路施工噪声具有偶然性的特点。

(2) 不同设备噪声特性不同，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；有些设备频率低沉，不易衰减，而且使人感觉烦躁。施工机械的噪声均较大，但它们之间声级相差仍然较大，有些设备的运行噪声可达 90dB 以上。

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

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

(5) 对具体路段的公路而言，施工噪声污染仅发生在一段时间内。

在公路施工的不同阶段使用的各种施工设备类型、台数组合不同，根据“公路建设项目环境影响评价规范”中附录 C，公路工程机械噪声测试值，施工各阶段平均噪声值见表 6.3-1。

表 6.3-1 公路工程施工机械噪声测试值

序号	机械类型	测点距机械距离 (m)	最大声级 (dB)
1	轮式装载机	5	90
2	平地机	5	90
3	振动式压路机	5	86
4	三轮或双轮压路机	5	81
5	轮胎压路机	5	76
6	推土机	5	86
7	轮胎式液压挖掘机	5	84
8	摊铺机	5	87
9	发电机组	5	98
10	冲击式钻井机	1	87
11	搅拌机	1	79
12	振捣器	5	92

(6) 噪声源分布主要存在以下特点：

①压路机、推土机、平地机、振捣器等筑路机械主要分布在公路红线用地范围内；

②钻孔机等主要集中在桥梁和立交区域；挖掘机、装载机等主要集中在临时表土堆场、土石方量比较大的路段；

③运输车辆主要行走于临时表土堆场、施工场地和桥梁、立交之间、施工便道。

6.3.1.3 施工期噪声预测方法与预测模式

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

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

式中： L_i ——距声源 R_i m 处的施工噪声预测值，dB（A）；

L_0 ——距声源 R_0 m 处的施工噪声级，dB（A）；

ΔL ——障碍物、植被、空气等产生的附加衰减量，dB（A）。

对于多台施工机械同时作业时对某个预测点的影响，按下式进行声级叠加：

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

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

6.3.1.4 施工期噪声影响分析

根据施工噪声预测方法和 HJ2.4-2009 中推荐的点源预测模式计算得出各主要施工机械在施工过程中产生的施工噪声影响结果，其公路两侧距施工机械不同距离处的噪声值见表 6.3-2。

表 6.3-2 主要施工机械不同距离处的噪声影响 单位：dB（A）

机械名称	5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	280m	300m
振动式/压路机	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
摊铺机	87	81	75	69	65.5	63	61	57.5	55	52	51.5

注：5m 处的噪声级为施工机械实测噪声源强。

(1) 根据本项目征地红线，在实际施工过程中机械设备与施工场界距离约 5-30m，同时，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，很难用声级叠加公式进行计算。

(2) 根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求，各施工机械在施工过程中噪声影响结果由表 6.3-2 可知，作为施工边界，距机械设备距离约 5-30m，其各种机械的施工噪声均超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中规定的昼间 L_{Aeq} 值 $\leq 70\text{dB}$ ，夜间值 $\leq 55\text{dB}$ 的要求。

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

(4) 对敏感目标影响

项目周边英山村、大板村、官田洋、乌石板等位于主线红线外 30-110m 不等，施工时对这些居民点有一定影响。

项目全线设置施工场地 7 处（标准化施工场地与隧道施工场地共用），全部位于项目用地红线范围内，且大部分施工场地远离居民区，但其中有部分离居民区较近，尤其是 7#施工场地（设置在乌石板，与居民区最近距离为 30m），其施工噪声对周边居民影响较大，为减轻施工噪声对周围环境的影响，施工单位在组织施工时，选用低噪声的设备，优化施工场地平面布置，高噪声设备布置在远离居民点方向，在施工场界做围挡措施，在靠近居民点一侧，安装移动式声屏障，降低施工噪声对周边敏感点的影响，禁止夜间施工，同时避开午间休息时间，使噪声的影响降至最低程度。若确属施工工艺需要昼夜连续作业的，则应向标段所属生态环境局书面申请，说明具体路段、时段以及必须昼夜连续施工作业的理由，以获得夜间连续施工许可，获批并公示后，方可施工。

6.3.1.5 隧道施工噪声、振动影响分析

① 隧道爆破作业噪声影响分析

项目隧道采取钻爆施工和机械开挖的工艺，产生的噪声级较大，在洞内作业

对外环境影响较小。隧道洞口爆破瞬时声级能达到 115dB，根据点声源随传播距离增加引起的衰减量公式计算：

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

式中： ΔL ——距离增加产生衰减值，dB；

r ——点声源至受声点的距离，m；

根据公式计算得，爆破噪声由 115dB 自然衰减至 2 类声环境功能区的昼间标准限值 60dB，需要的传播距离 160m。而英山村与大坂隧道的入口最近距离仅 150m 其受爆破噪声的影响较大。

为降低爆破噪声对周边敏感点的影响，本评价建议采取以下措施：

优化隧道开挖施工工艺，在隧道暗挖掘进洞 50m 前采用机械开挖方式，进洞 50m 后采用浅孔光面爆破；在爆破时间上，周边居民应避开居民休息时间，即爆破时间安排在 8:00~12:00 和 15:00~18:00 进行；在爆破前应与周边民众做好沟通，取得民众的谅解和支持，施工单位应提前做好公示，告知周边民众，做好防范，同时对爆破安全距离内的居民进行临时疏散，使其撤至安全距离外；在进行爆破施工过程中，严格执行《爆破安全规程》，随着爆破施工结束，爆破噪声对敏感点的影响立刻消失。项目爆破工程具有瞬时性和间歇性，在爆破施工过程中严格执行《爆破安全规程》，采取相应措施，使爆破噪声对周边环境的影响降至最低程度。

②隧道爆破震动

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

土结构时，爆破振动对它的影响较大，会降低它的强度。此外，如果建筑物地基条件不好，多次爆破可能使建筑物地基发生液化现象，降低地基承载力。

一般爆破振动与天然地震相比，振动频率高，一般在 10~300Hz 之间，而大多数一至二层结构的民用建筑物的固有频率在 4~12Hz 之间，高层建筑的固有频率更低，因此爆破振动难以引起建筑物的共振。另外爆破振动与天然地震相比能量小很多，所以爆破振动对建筑物本身的破坏很小。隧道口的开挖涉及爆破，爆破会产生振动、空气冲击波的影响。振动强度的预测模式：

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

式中：R——爆破振动安全允许距离（m）；

Q——炸药量，齐发爆破为总药量，延时爆破为最大一段药量（kg）；

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

K、a——与爆破点至计算保护对象间的地形、地质条件有关的系数和衰减指数，取 K=150，a=1.5。

振动速度同装药量、预测点距离等因素有关，不同装药量振动安全距离见表 6.3-3。

表 6.3-3 不同装药量爆破允许安全距离 单位：m

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

针对岩石爆破振动目前还未有切实有效的防治措施，只能通过控制炸药量来减轻影响。由表 6.3-3 可知，随着一次装药量的增加，振动安全距离也随之增大；本项目洞口两侧的最近敏感点距离为 40~80m，因此，爆破施工对临近的敏感点影响较大，为了降低其影响，应采用低爆速、低密度的炸药或减小装药直径的炸药，控制单响最大药量；延时间隔起爆，使各次爆破振动波独立而不会叠加，减小振动幅度等措施下，并事先对周边居民进行预警，同时对爆破安全距离内的居民进行临时疏散，使其撤至安全距离外，使爆破产生的振动影响降至最低程度。

6.3.2 营运期声环境影响评价

6.3.2.1 公路交通噪声预测模式

根据拟建公路特点、沿线的环境特征，以及工程设计的交通量等因素，本评价采用《环境影响影响技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）中的公路交通运输噪声预测模式进行预测。地面任何一点的环境噪声是指线声源传至该点时的噪声能量与该点背景噪声能量的叠加。

(1) 第*i*类车等效声级的预测模式

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

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

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

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

N_i — 昼间，夜间通过某个预测点的第*i*类车平均小时车流量，辆/h；

r — 从车道中心线到预测点的距离，m；

V_i — 第*i*类车的平均车速，km/h；

T — 计算等效声级的时间，1h；

ψ_1 、 ψ_2 — 预测点到有限长路段两端的张角，弧度，如图 6.3-1 所示；

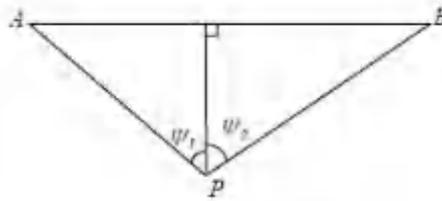


图 6.3-1 有限长路段函数关系示意图

ΔL — 由其他因素引起的修正量，dB(A)，可按下式计算：

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

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

$$\Delta L_2 = A_{\text{atm}} + A_{\text{gy}} + A_{\text{bay}} + A_{\text{misc}}$$

式中:

ΔL_1 —线路因素引起的修正量, dB(A);

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

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

ΔL_2 —声波传播途径中引起的衰减量, dB(A);

A_{atm} —空气吸收引起的衰减; dB(A);

A_{gr} —地面效应衰减, dB(A);

A_{bar} —障碍物衰减, dB(A);

A_{misc} —其他多方面原因引起的衰减, dB(A);

ΔL_3 —由反射等引起的修正量, dB(A)。

(2) 总车流等效声级 $(L_{Aeq})_{\text{交}}$ 按下式计算:

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

(3) 预测点昼间或夜间的环境噪声预测模式:

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

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

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

$(L_{Aeq})_{\text{背}}$ —预测点的环境噪声背景值, dB(A)。

6.3.2.2 相关模式参数确定

(1) 根据工程分析可知: 本项目各预测年各车型小时车流量预测结果见“3.8 交通量预测分析”。

(2) 车速、单车行驶辐射噪声级

项目近中远期大中小型车的平均车速及噪声级详见“3.8.2.3 节 噪声污染源强分析”。

(3) 修正量和衰减量的计算

① 公路纵坡引起的交通噪声源强修正量 $\Delta L_{\text{坡度}}$

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

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

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

式中: β —公路纵坡坡度, %。

② 公路路面引起的交通噪声源强修正量 $\Delta L_{\text{路面}}$, 按表 6.3-4 取值:

表 6.3-4 常规路面修正量 (摘录) 单位: dB(A)

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

注: 表中修正量为 $(\overline{L_{OE}})_i$ 在沥青混凝土路面测得结果的修正。

③ 空气吸收引起的衰减 A_{atm}

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

式中: r —预测点距声源的距离, m;

r_0 —参考位置距离, 取 7.5m;

α —为温度、湿度和声波频率的函数, 预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数, 见表 6.3-5。

表 6.3-5 倍频带噪声的大气吸收衰减系数 α

温度°C	相对湿度 %	大气吸收衰减系数 α , dB/km							
		倍频带中心频率 Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6

30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0

综合考虑拟建公路沿线区域温度(年均 19.5℃)和湿度(年均湿度 79%左右), 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 $\alpha=2.8$ 。

④ 地面吸收衰减量 A_{gr}

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

式中: A_{gr} —地面效应引起的衰减值, dB;

r —预测点到声源的距离, m;

h_m —传播路径的平均离地高度, 可按面积 F/d 计算, m。

若 A_{gr} 计算出负值, 则 A_{gr} 可用“0”代替。

⑤ 公路与预测点之间障碍物对噪声传播的附加衰减量 $\Delta L_{\text{遮挡物}} (A_{bar})$

$$\Delta L_{\text{遮挡物}} = \Delta L_{\text{树林}} + \Delta L_{\text{农村房屋}} + \Delta L_{\text{声影区}}$$

● $\Delta L_{\text{树林}}$ 为林带引起的附加衰减量

通常林带的平均衰减量用下式估算:

$$\Delta L_{\text{树林}} = k \cdot b$$

式中: k —林带的平均衰减系数, 取 $k=0.1\text{dB/m}$;

b —噪声通过林带的宽度, m;

林带引起的附加衰减量随地区差异不同, 最大不超过 10dB。

● $\Delta L_{\text{农村房屋}}$ 为农村房屋附加衰减量

在噪声预测时, 接受(预测)点在沿公路第一排房屋影声区范围内, 近似计算按图 6.3-2 和表 6.3-6 取值。

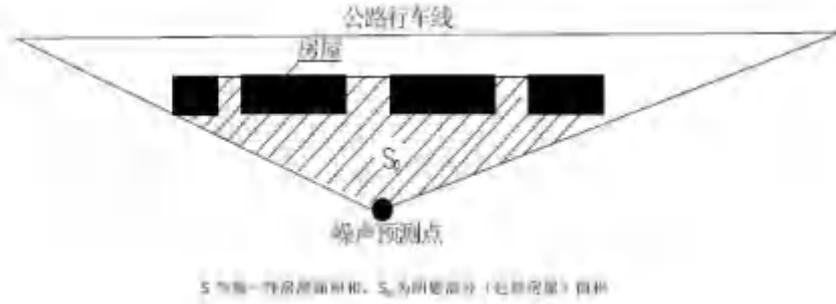


图 6.3-2 农村房屋降噪量计算示意图

表 6.3-6 农村房屋噪声附加衰减量估算量

S/S_0	衰减量 ΔL
40%~60%	3dB(A)
70%~90%	5dB(A)
以后每增加一排房屋	1.5dB(A) 最大衰减量 ≤ 10 dB(A)

注：表中所列仅适用于平路堤路侧的建筑物。

● $\Delta L_{\text{声影区}}$ 为预测点在高路堤或低路堑两侧声影区引起的附加衰减量。

当预测点处于声照区， $\Delta L_{\text{声影区}} = 0$

当预测点位于声影区， $\Delta L_{\text{声影区}}$ 主要取决于声程差 δ 。

由图 6.3-3 计算 δ ， $\delta = \alpha + b + c$ 。再由图 6.3-4 查出 $\Delta L_{\text{声影区}}$ 。

在计算绕射声衰减量时使用菲涅耳数 N_{max} 。菲涅耳数定义为：

$$N_{\text{max}} = \frac{2 \times \delta}{\lambda} = \frac{f}{170} \times \delta$$

式中： N_{max} —菲涅耳数；

λ —声波波长，m；

f —公路交通噪声频率，取 $f=500\text{Hz}$ ；

δ — 声程差，m。

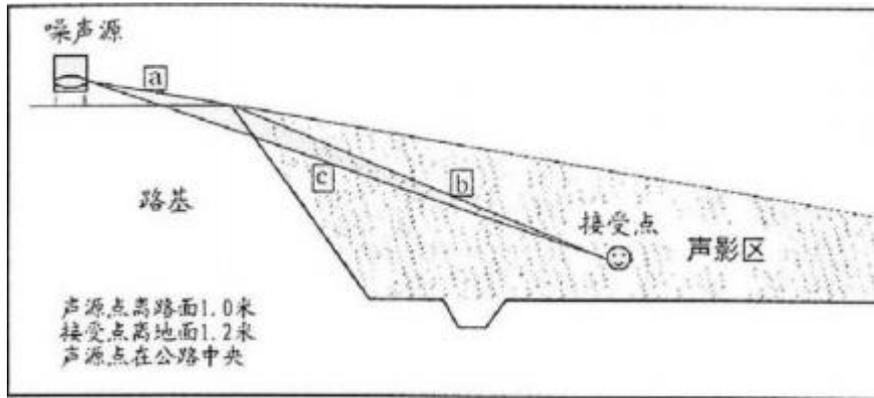


图 6.3-3 声程差 δ 计算示意图

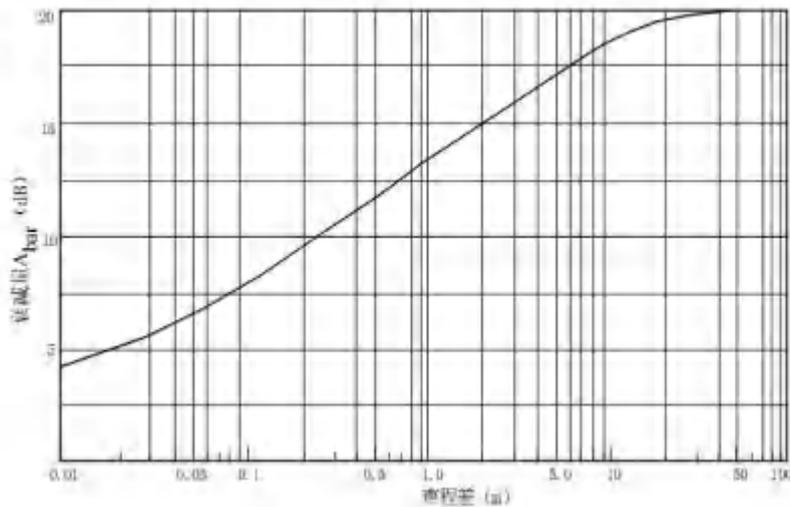


图 6.3-4 噪声衰减量 ΔL 与声程差 δ 关系曲线 ($f=500\text{Hz}$)

无限长声屏障衰减量的计算模式如下式：

$$A_{\text{bar}} = \begin{cases} 10\lg\left(\frac{3\pi\sqrt{1-t^2}}{4\arctg\sqrt{\frac{1-t}{1+t}}}\right) & (t = \frac{40f\delta}{3c} \leq 1) \\ 10\lg\left(\frac{3\pi\sqrt{t^2-1}}{2\ln(t+\sqrt{t^2-1})}\right) & (t = \frac{40f\delta}{3c} \geq 1) \end{cases}$$

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

有限长声屏障的衰减量可按如下公式近似计算：

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

式中： A'_{bar} —有限长声屏障引起的衰减，dB

β —受声点与声屏障两端连接线的夹角 (。)

θ —受声点与线声源两端连的线的夹角 (。)

⑥ 反射体引起的衰减量 ΔL_3

当点声源与预测点处在反射体同侧附近时,到达预测点的声级是直达声与反射声叠加的结果,从而使预测点声级增高,详见图 6.3-5。

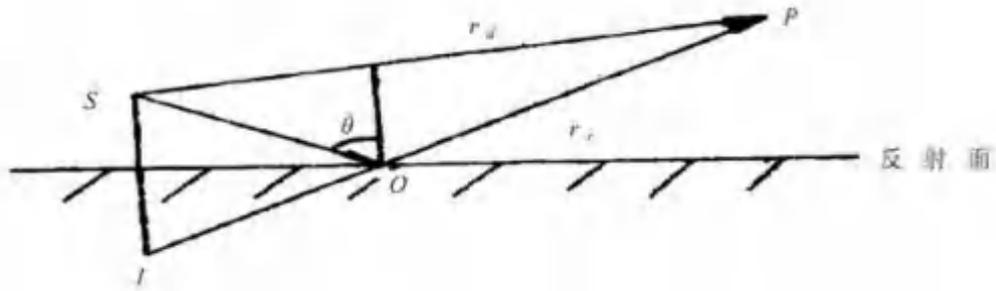


图 6.3-5 反射体的影响

当满足下列条件时,需考虑反射体引起的声级增高:

- 反射体表明平整光滑,坚硬的;
- 反射体尺寸远大于所有声波波长 λ ;
- 入射角 $\theta < 85^\circ$, $r_r - r_d \gg \lambda$ 反射引起的增加量 ΔL_r 与 r_r/r_d 有关,可按表 6.3-7 计算。

表 6.3-7 反射体修正量

r_r/r_d	ΔL_r (dB)
≈ 1	3
≈ 1.4	2
≈ 2	1
> 2.5	0

6.3.2.3 交通噪声预测评价

(1) 公路横断面结构

本工程设计行车速度 60km/h,主线路基宽度 40m;连接线 LK0+000-LK1+080 路基宽度 27.5m, LK1+080-LK3+154.376 路基宽度 40m。根据特征年设置车道数,其横断面布置为:

① 主线横断面

40m=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)

②连接线横断面

27.5m=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);

40m=5.25m(绿道)+2.0m(绿化带)+11.75m(机动车道)+2.0m(中央绿化带)+11.75m(机动车道)+2.0m(绿化带)+5.25m(绿道)

(2)路面:采用沥青混凝土路面结构。

(3)背景噪声选取

本项目为新建公路,大部分敏感点周边现状无其他相关交通干线,1处敏感点位于省道S215一侧,由于省道S215已通车多年,现状车流量基本稳定,趋于饱和流量,因此敏感点环境噪声背景值取现状监测值。

根据上述环境噪声背景值的取值方法,各敏感目标预测点背景值详见表6.3-8。

表 6.3-8 敏感点环境噪声现状值和环境背景值

(4)预测叠加计算方法

各预测点分别计算交通噪声在预测点的贡献值,叠加环境噪声背景值,得到预测点的环境噪声预测值。

6.3.2.4 运营期交通噪声预测评价

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

(1)交通噪声影响预测与分析

①公路两侧水平向交通噪声影响预测与分析

项目路线纵面线形变化较大,路面与地面之间的高差也不断发生变化,本报告中,出于预测的可行性考虑,假设在平路基、平坦开阔、直线段等特定环境条件下,不考虑线路两侧构筑物、树木和地形变化等声传播附加衰减以及环境的背景噪声,只考虑声波的几何衰减与地面吸收和空气吸收。交通噪声水平向影响预测结果见表 6.3-9、表 6.3-9 图 6.3-6 至图 6.3-13。

A、主线