

概述

(1) 项目特点

根据《东山岛发展战略规划》以及县委县政府《“9+2”工作纲要》中建设国际旅游海岛城市的终极目标和新定位，东山县将继续大力加快城市基础设施建设，提升城市品位，突出抓好城区与周围镇村之间交通的衔接，优化城市路网结构，解决城市道路特别是城市主干路、断头路以及通行不便捷等问题。

本项目是东山县规划路网的重要组成部分，是东山县城对外交流的一条主要交通干道，是冬古作业区进出岛运输交通的主要通道，因此，本项目的建设对促进东山岛城镇一体化、提升道路周边土地的使用价值意义重大，对东山县城市的经济建设来讲十分迫切。

东山港冬古作业区疏港公路高速联络线出口至冬古，长 11.812km，东山港冬古作业区疏港公路高速联络线出口至冬古项目工程可行性研究报告于 2016 年 12 月 1 日取得东山县发展和改革局的批复（东发改审[2016]138 号，见附件 2 工可批复），根据建设需要，东山港冬古作业区疏港公路高速联络线出口至冬古分期分段进行建设：（1）东山港冬古作业区疏港公路一期工程，从疏港公路至西铜公路；（2）东山港冬古作业区疏港公路二期工程，从西陈路探石平交口至环岛路亲营村；（3）东山港冬古作业区疏港公路三期工程，从西铜公路至下林村；（4）东山港冬古作业区疏港公路四期工程，从环岛路至冬古通港路。其中一期工程高速联络线至西铜公路段已取得环评批复（见附件 10，东环审〔2016〕40 号），本项目属于东山港冬古作业区疏港公路三期工程（项目起点顺接冬古一期工程），从西铜公路至下林村（属于“东山港区冬古作业区疏港路（高速联络线至冬古）工程”中的“西铜公路至疏港公路”（桩号 K0+000~K5+081.823），见附件 3、附件 4）。本项目总投资 35093.3993 万元，为二级公路兼城市主干路，路基宽度 40m，设计时速 60km/h。

根据东山县发展和改革局文件（东发改[2016]138 号），同意本项目建设，按基本建设程序办理相关规划、土地、环评等手续。

(2) 评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》以及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）等有关规定，项目涉及村庄拆迁及村庄敏感点，属于新建涉及环境敏感区的二级及以上等级公路，该项

目需编制环境影响报告书（见表 1.1-1），东山县海通建设工程有限公司 2021 年 4 月 12 日委托深圳市宗兴环保科技有限公司对东山港冬古作业区疏港公路（西铜公路至冬古段）进行环境影响评价。环评单位接受委托后，组织专业技术人员现场踏勘、资料搜集与调研，进行初步的工程分析，委托有资质的环境监测机构完成了水、气、声环境现状监测，进行数据分析，按照环评技术导则及公路项目环评技术规范的有关规定，编制了本项目环境影响报告书征求意见稿。

东山县海通建设工程有限公司（建设单位）因疫情防控的需要，于 2021 年 6 月邀请 5 位专家组成专家组(见附件 12 函审通知)对《东山港冬古作业区疏港公路（西铜公路至冬古段）环境影响报告书》进行了技术论证函审，根据专家的技术审查意见，详见附件 13：专家意见，环评单位进行了认真的修改和补充，完成《东山港冬古作业区疏港公路（西铜公路至冬古段）环境影响报告书》（报批本），供建设单位上报审批。

表 1.1-1 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（摘录）

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

环境影响评价技术路线见图 1.1-1。

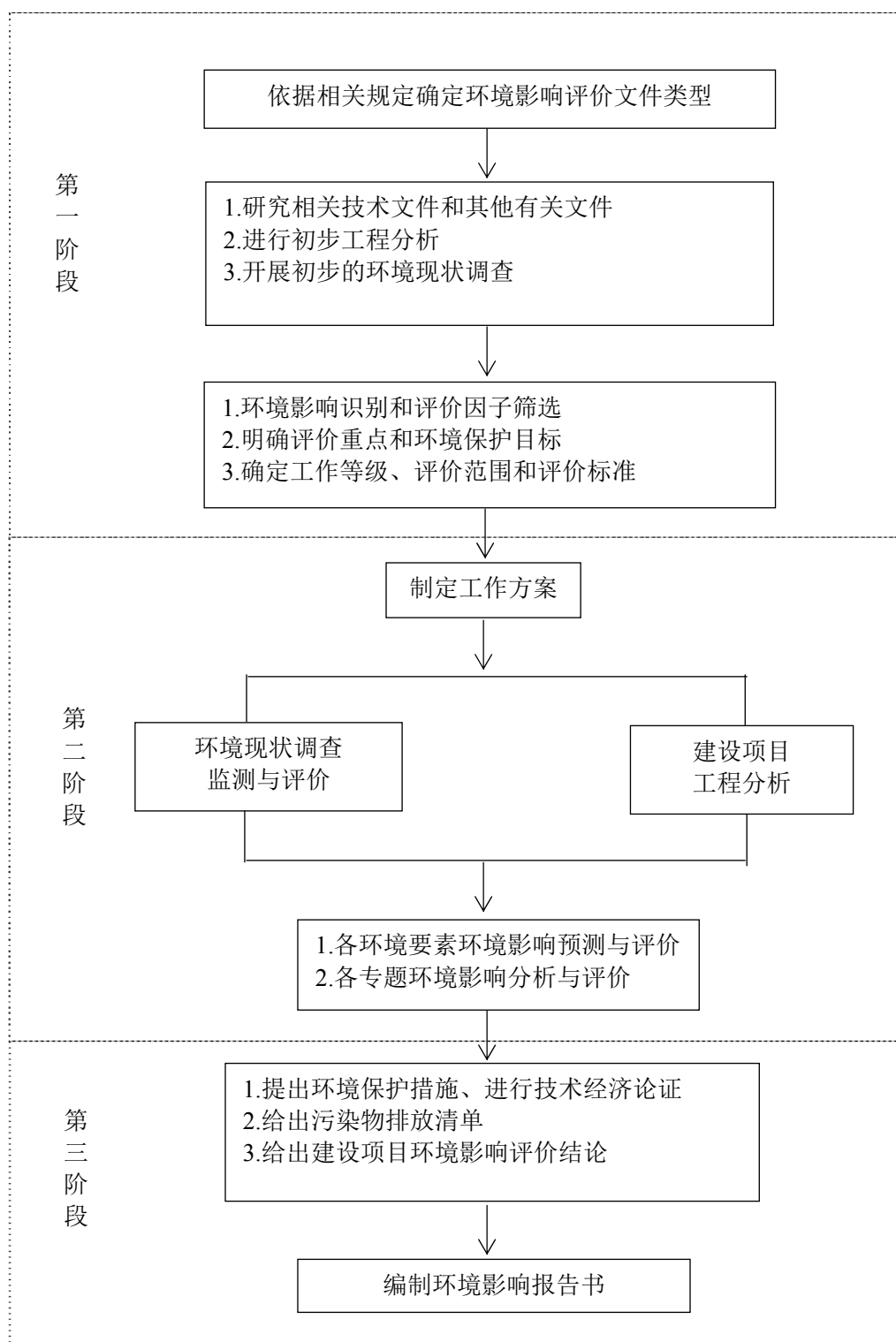


图 1.1-1 项目评价工作过程图

(3) 主要环境问题

项目的建设在施工期间会带来植被破坏、水土流失、地表水影响，施工活动中产生的噪声、粉尘、废水和固体废物等对周边环境的影响，涵洞施工对农灌渠将产生一定影响；项目建成后主要环境影响因素是交通噪声、汽车尾气、废水、固废及生态景观影响。本项目主要关注的环境问题为施工期生态影响、施工噪声以及施工粉尘的影响；运营期交通噪声、汽车尾气的影响。

(4) 报告书主要结论

项目的建设符合国家产业政策，其选址选线符合东山县路网规划，与周边环境可相容，选址选线合理。在落实本报告书所提出的各项环保对策、措施，建设单位严格执行“三同时”规定，确保各项环保资金落实到位、特别是降噪措施正常实施后，对沿线环境敏感点的影响减少到可接受程度，不会改变周边环境功能要求。从环境保护的角度看，该项目的建设是可行的。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 国家和地方法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2016 年；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年修订；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，（自 2018 年 10 月修订）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，（2018 年 12 月修订）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，（2020 年 4 月修订）；
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》，（2019 年 8 月修订）；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年；
- (9) 《中华人民共和国农业法》，2012 年修订；
- (10) 《中华人民共和国文物保护法》，2013 年修改；
- (14) 《中华人民共和国野生动物保护法》，（2019 年 8 月修订）；
- (15) 《中华人民共和国野生动植物保护条例》，国务院 204 号令，1996 年；
- (10) 《中华人民共和国公路法》，（2017 年 11 月修订）；
- (11) 《建设项目环境保护管理条例》，（2017 年 7 月修订）；
- (12) 《基本农田保护条例》，2011 年修订；
- (13) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》，2011 年修订；
- (14) 《土地复垦条例》，国务院令第 592 号，2011 年；
- (16) 《公路安全保护条例》，2011 年；
- (15) 《福建省基本农田保护条例》2010 年修订；
- (17) 《福建省环境保护条例》，2012 修正；
- (18) 《福建省农业生态环境保护条例》，2002 年；
- (19) 《福建省水土保持条例》（2014 年 5 月 22 日福建省第十二届人民代表大会常务委员会第九次会议通过）。

1.1.2 部门规章及规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理目录》，2021 年；
- (2) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，2019 年 10 月修正；
- (3) 《国务院关于印发<全国生态环境保护纲要>的通知，国发[2000]38 号；
- (4) 《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》国发〔2010〕46 号

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

(6)《关于强化管控落实最严格耕地保护制度的通知》，国土资发〔2014〕18 号，国土资源部；

(7)《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》(原国家环境保护总局环发[2007]184 号)；

(8)《关于开展交通工程环境监理工作的通知》，交环发[2004]314 号，交通部；

(9)《关于批准发布<公路建设项目用地指标>的通知》，建标[1999]278 号；

(10)《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环发[2012]98 号)；

(11)《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环发[2012]77 号)；

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

(13)《道路危险货物运输管理规定》，交通部〔2005〕第 9 号令；

(14)《城市建筑垃圾管理规定》，中华人民共和国建设部令第 139 号；

(15)《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》，国发〔2013〕37 号；

(16)《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》，国发〔2015〕17 号；

(17)《福建省人民政府关于印发福建省生态功能区划的通知》，闽政文〔2010〕26 号；

(18)《福建省建设项目环境保护管理实施细则》，闽政〔1989〕35 号；

(19)《福建省人民政府关于环境保护若干问题的决定》，闽政〔1996〕39 号；

(20)《福建省环保厅关于公路建设项目环境影响评价审批的指导意见》(闽环保评〔2013〕61 号)；

(21)《福建省大气污染防治行动计划实施细则》，(闽政〔2014〕1 号)；

(22)福建省环保厅关于印发《福建省大气污染防治行动计划 2015 年度实施方案》的函，闽环保防〔2015〕16 号；

(23)《福建省水污染防治行动计划工作方案》，(闽政〔2015〕26 号)；

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

(25)《福建省交通厅突发公共事件应急预案手册》(福建省交通厅)；

(26)《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)；

(27)《福建省流域水环境保护条例》，2011 年 12 月 2 日福建省第十一届人民代表大会常务委员会第 27 次会议通过；

(28)《福建省普通公路发展规划(2001-2020 年)》(福建省交通厅，2002 年)；

(29)《东山县城市环境规划(2002~2020 年)》；

- (30)《福建省水（环境）功能区划》（2004 年）；
- (31)《漳州市地表水环境功能区划及编制说明》（漳政[2000]综 31 号）；
- (32)《漳州市环境空气质量功能区划及编制说明》（漳政[2000]综 31 号）；
- (33) 关于印发《福建省生态公益林管理办法》的通知（闽林〔2005〕1 号）；
- (34) 国家林业局财政部关于印发《国家级公益林区划界定办法》和《国家级公益林管理办法》的通知（林资发〔2017〕34 号）；
- (35)《福建省沿海防护林管理条例》（福建省人大常委会，2021 年 7 月施行）。

1.1.3 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地面水环境》（HJ2.3-2018）；
- (3)《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (4)《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- (5)《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；
- (6)《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (7)《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (8)《声环境功能区划技术规范》（GB/15190-2014）；
- (9)《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2018）；
- (10)《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）；
- (11)《地面交通噪声污染防治技术政策》，环发[2010]7 号，2010 年 1 月 11 日；
- (15)《公路建设项目环境影响评价规范》（JTJ005-96）；
- (16)《民用建筑隔声设计规范》（GB 50118-2010）；
- (17)《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；
- (18)《建设项目竣工环境保护验收技术规范 公路》（HJ 552—2010）。

1.1.4 工程有关资料及其它依据

- (1)《东山港区冬古作业区疏港路（高速联络线至冬古）工程可行性研究报告（修订版）》，珠海市交通勘察设计院有限公司，2016 年 8 月；
- (2)《东山港冬古作业区疏港公路（西铜公路至冬古段）工程水土保持方案报告书（报批稿）》，东山县海通建设工程有限公司，2017 年 7 月；
- (3)《东山港冬古作业区疏港公路西铜公路至冬古段两阶段施工图设计文件》，中国公路工程咨询集团有限公司，2021 年 4 月；
- (4)《东山县城市总体规划》；

- (5)《东山县“十三五”交通运输发展专项规划》
- (6)项目环境影响评价委托书；
- (7)建设单位提供的其他相关技术资料。

1.2 环境功能区划及执行标准

1.2.1 环境功能区划

表 1.2-1 环境功能区划一览表

序号	环境要素	项目	功能区划
1	地表水	农灌渠	V类
2	海水	乌礁湾	二类
2	环境空气	樟塘镇、西埔镇	一类
		陈城镇	二类
3	声环境	居民点	2类
		项目边界线两侧55m范围内	4a类
4	生态	东山滨海旅游资源开发保护生态功能小区（540462610）、 东山硅砂矿开采生态影响与恢复生态功能小区（54042611）	

(1) 环境空气

本项目跨越樟塘镇、西埔镇和陈城镇。根据《东山城市环境功能规划》（2002~2020 年），项目在樟塘镇和西埔镇路段（桩号 K0+000~K4+000）评价区大气环境功能区划为一类区，陈城镇路段（K4+000~K5+081.823）大气环境功能区划为二类区。

(2) 水环境

本项目仅跨越少量农灌渠，根据《东山县城市环境规划（2002~2020 年）》，农灌渠为 V 类水。根据闽政〔2011〕45 号《福建省人民政府关于印发福建省近岸海域环境功能区划（修编）的通知》，乌礁湾二类区，冬古码头为四类区。

(3) 声环境

①现状

根据《东山城市环境功能规划》（2002~2020 年），评价范围内现状声环境功能区划主要为 1 类声环境功能区，4a 类区的划分参照《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）的要求。

②规划

根据《声环境质量标准》（GB3096—2008），7.2 乡村声环境功能的规定“b）村庄原则上执行 1 类声环境功能区要求，工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行 4 类声环

境功能区要求以外的地区)可局部或全部执行 2 类声环境功能区要求;项目属交通干线,沿线村庄执行 2 类区标准,4a 类区的划分参照《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)的要求。具体如下:项目属交通干线,交通干线边界外一定距离内区域划分为 4a 类声环境功能区,评价范围内涉及规划的居住用地、体育用地等建筑为三层及以上时,其临街建筑面向交通干线至交通干线边界线的区域划为 4a 类声环境功能区,其余区域为 2 类区;临路第一排低于三层或空旷地带,将公路边界线外 35m 范围内划为 4a 类区,35m 外划为 2 类区。

(4) 生态

根据东山县的生态功能区划,项目所经区域生态功能由北至南分别跨越了东山滨海旅游资源开发保护生态功能小区(540462610)、东山硅砂矿开采生态影响与恢复生态功能小区(54042611)。

1.2.2 环境质量标准

根据本项目特点和对环境影响初步分析,并结合当地的环境特点,确定本次评价的主要内容和评价因子见表 1.2-2:

表 1.2-2 评价因子一览表

环境要素	评价内容	评价因子	
		现状评价因子	预测评价因子
声环境	施工期机械噪声、运输车辆噪声	等效连续 A 声级 L_{Aeq}	等效连续 A 声级 L_{Aeq}
	营运期交通噪声		
环境空气	施工期车辆道路扬尘、施工期车辆及机械废气	PM_{10} 、TSP、 NO_2 、CO	TSP
	营运期道路交通汽车尾气	PM_{10} 、 NO_2 、CO	NO_2 、CO
水环境	施工期施工废水排放情况 营运期路面初期雨污水的排放情况	pH、高锰酸盐指数 COD、SS、 NH_3-N 、 石油类等、总磷、 BOD ₅	/
固体废物	施工期产生的拆迁建筑垃圾、道路挖方和生活垃圾	固体废物	固体废物
生态、景观环境	对土地利用的影响 对景观的影响	动植物现状、土壤侵蚀、土地利用现状	动植物现状、土壤侵蚀、土地利用现状

(1) 环境空气

项目樟塘镇路段、西埔镇路段、湖尾村环境空气执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中的一级标准,陈城镇路段执行二级标准。主要污染物的浓度限值详见表 1.2-3。

表 1.2-3 (GB3095-2012)及其修改单中的二级标准(节选)

标准来源	污染物	浓度限值 (mg/m^3)		
		1 小时平均	24 小时平均	年平均
《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 及其修 改单中的二级标准	SO ₂	0.5	0.15	0.06
	NO ₂	0.2	0.08	0.04
	CO	10	4	/
	O ₃	0.20	0.16 (日最大 8 小时平均)	/
	PM ₁₀	/	0.15	0.07
	PM _{2.5}	/	0.075	0.035

(2) 水环境

工程沿线评价范围内地表水系农灌渠执行《地表水环境质量标准》(GB3838—2002)中的 V 类水质标准。详见表 1.2-4。

表 1.2-4 地表水环境质量标准(GB3838-2002) (单位: mg/L, pH 除外)

序号	污染物名称	V 类标准浓度限值(mg/L)
1	pH (无量纲)	6~9
2	COD	40
3	BOD ₅	10
4	石油类	1.0
5	NH ₃ -N	2.0
6	总磷	0.4
7	SS	150

(3) 声环境

①现状

公路沿线经过的湖尾村等居住用地现状环境噪声执行《声环境质量标准》(GB3096—2008) 1 类标准; 起点西铜公路北侧执行 2 类标准。

②营运期

起点西铜公路北侧执行 2 类标准。本项目为二级公路兼城市主干路, 根据《声环境功能区划分技术规范》(GB/T 15190-2014), 项目属交通干线, 交通干线边界外一定距离内区域划分为 4a 类声环境功能区。评价范围内村庄居民点建筑为三层及以上时, 其临街建筑面向交通干线至交通干线边界线的区域划为 4a 类声环境功能区, 其余区域为 2 类区; 临路第一排低于三层或空旷地带, 将公路边界线外 35m 范围内执行 4a 类标准, 35m 外执行 2 类标准。噪声执行标准见表 1.2-5 所示。

居民点室内噪声执行民用建筑隔声设计规范 (GB 50118-2010) 表 4.1.1 卧室、起居室 (厅) 内的允许噪声级昼间≤45 dB、夜间≤37 dB。

表 1.2-5 声环境质量标准(GB3096-2008)

序号	标准类别	噪声限值(等效声级L _{Aeq} : dB)	
		昼间	夜间
1	1类	55	45
2	2类	60	50
3	4a类	70	55

1.2.3 污染物排放标准

(1) 噪声控制标准

施工期施工场地产生的噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，见表 1.2-6。

表 1.2-6 建筑施工场界环境噪声排放标准 (GB12523—2011)

时段	昼间dB(A)	夜间dB(A)
标准值	70	55

注：夜间噪声最大升级超过限制的幅度不得高于 15dB(A)。

(2) 大气污染物排放标准

施工期扬尘无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 新污染源大气污染物中颗粒物无组织排放监控浓度限值要求，详见表 1.2-7。

表 1.2-7 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)摘录

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0 mg/m ³
苯并[a]芘	周界外浓度最高点	0.01 μg/m ³
沥青烟	生产设备不得有明显的无组织排放存在	

(3) 水污染物排放标准

施工生产废水经隔油池、沉淀池处理后，回用于施工用水，不外排；项目不设置施工人员集中生活区，施工期生活污水依托附近村庄现有化粪池处理后排放。工程在营运期废水主要是降水过程中的地表径流，根据雨水就近排放原则，雨水就近排入农灌渠。

1.3 评价工作等级、评价范围和评价重点

1.3.1 评价工作等级

(1) 声环境

项目所在区域位于 2 类、4a 类声功能区，建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 5dB 以上，且受影响的人口数量显著增多，根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)，噪声评价等级定为一级。

(2) 大气环境

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018), 5.3.3.3 对等级公路、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, 本项目公路等级为二级公路, 道路沿线没有建设服务区、车站等集中式排放源, 无集中大气排放源, 确定本项目大气环境评价等级为三级。

(3) 地表水

工程直接影响的河流为农灌渠, 施工期水污染物主要为SS, 对水体水质影响很小; 运营期路(桥)面雨水径流仅在降雨时形成, 污染物主要为COD、石油类、SS等, 水质成分简单, 且公路两侧不涉及水源保护区, 无需要特殊保护的敏感目标。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ/T2.3-2018), 本项目地表水影响评价工作等级为三级B, 简要说明污水污染物类型和数量、排放去向, 并进行简单的环境影响分析。

(4) 地下水环境

项目属于公路工程, 无配套加油站建设, 因此, 根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016), 建设项目地下水环境影响评价项目类别为IV类, IV类建设项目可不开展地下水环境影响评价。

(5) 生态影响

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011), 项目公路全长5.082km, 总长度小于50km; 道路建设区及影响区面积合计约为20.4643hm² (0.205km²), 小于2km²; 项目影响区域未涉及特殊生态敏感区和重要生态敏感区, 属于一般区域, 确定项目生态环境影响评价等级为三级。

(6) 土壤

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境(试行)》(HJ964-2018) 4.2.2根据行业特征、工艺特点或规模大小等将建设项目类别分为I类、II类、III类、IV类, 见附录A, 其中IV类建设项目可不开展土壤环境影响评价; 自身为敏感目标的建设项目, 可根据需要仅对土壤环境现状进行调查。本项目为公路项目, 路线全5.082km, 不涉及加油站及服务区; 根据附录A可知, 本项目土壤环境影响评价项目类别为IV类, 不开展土壤环境影响评价。

(7) 环境风险

本项目属于非污染生态型项目, 不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、

使用、存储，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），对应环境风险评价为简要分析。本项目环境风险主要是工程建成后车辆在行驶过程中，发生交通事故，尤其是装载危险品的车辆发生事故，会造成危险品大量外溢而带来的环境污染。

1.3.2 评价范围

声环境：声环境影响评价范围确定为路中心线两侧以及施工现场周边各 200m 范围内。

大气环境：道路中心线两侧各 200m 区域及施工场地、临时堆土场等周边 200m 范围。

地表水：项目周边农灌渠。

生态环境：道路中心线两侧以及各临时场地周边 200m 范围内。

环境风险评价：对项目可能引起的环境风险进行评价。

1.3.3 评价重点

本项目的环评影响评价重点为生态影响和运营期交通噪声影响。

1.4 预测评价时间段

评价时段考虑设计期、施工期和营运期。根据建设单位介绍，本项目计划 2021 年 7 月开工建设，2022 年 6 月底完工。营运期根据可行性研究报告关于交通预测年限，选择 2022 年、2028 年、2038 年分别代表营运初期、中期、远期作为环境影响评价时段。

1.5 环境保护目标

（1）声环境及环境空气保护目标

本项目用地主要规划为道路与交通设施用地，沿线主要规划为防护绿地、村庄建设用地、农林用地、体育用地（尚未建设）等，本评价大气环境、声环境敏感点主要为道路中心线两侧各 200m 范围内的居民住宅，根据设计单位提供的路线方案，确定推荐方案沿线有 2 个自然村，即湖尾行政村（顶山前自然村、上山前自然村）、沿线声、环境空气敏感点及保护目标见表 1.5-2 所示，敏感点与线路的关系见示意图和照片所示。

（2）生态环境保护目标

本项目评价范围内生态保护目标见表 1.5-1，主要保护目标为林地、果园、

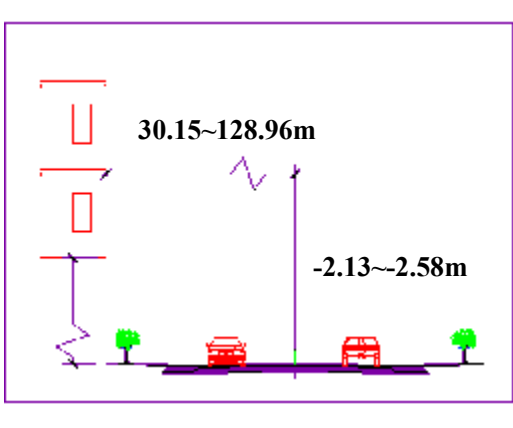
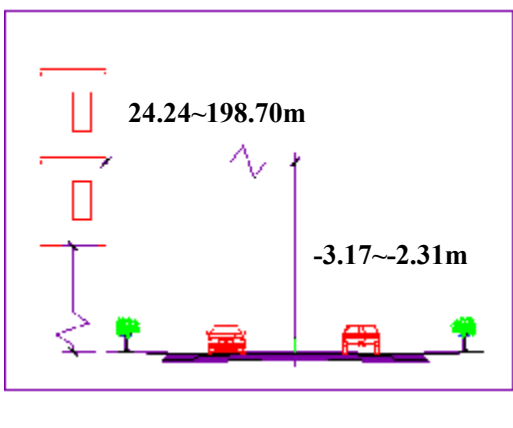
农田植被，以及白鹭、喜鹊和家燕等保护鸟类，项目不涉及占用基本农田，不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区等特殊生态敏感区和重要生态敏感区。

表 1.5-1 生态保护目标

序号	保护目标	保护对象及内容	与本项目的关系 (影响因素)	影响时段
1	动物资源	白鹭、喜鹊及家燕等保护鸟类	项目区域周边	施工期、运营期
2	地表植被	古树名木、林地植被、农田植被、 果林植被	项目占地，破坏原有植被	施工期
3	水土保持	植被与水土保持	新增水土流失	施工期
4	生态系统	本地区生态系统稳定性	地表裸露及绿化可能带来入侵物种引入及扩张	施工期

(3) 水环境保护目标

项目地表水环境保护目标为农灌渠。

序号	敏感目标名称	行政区划	所在位置					路基形式	纵坡 (%)	敏感点与路面高差 (m)	受影响情况 (户/人)、现状噪声源	环境特征	拟建公路与敏感点关系平面图 (图中: 红色线代表道路中心线, 绿色线为路中心线外 200m)	纵断面示意图
			设计桩号	声环境功能区划	大气功能区划	与路中心线方位及距离	与公路边界线距离							
1	顶山前	湖尾村	K0+080 ~ K0+400	4a 类	一类	东 30.15m	15.65m	填方	-2.000	-2.13~2.58	10 户/40 人、交通噪声	房屋以低于三层楼房建筑为主, 村子正向或背向公路		
				2 类	一类	东 49.50m	35m	填方	-2.000	-2.13~2.58	90 户/310 人、交通噪声	房屋以低于三层楼房建筑为主, 村子正向或背向公路		
2	上山前	湖尾村	K0+560 ~ K0+800	4a 类	一类	东 24.24m	9.74m	挖方	-0.300	-3.17~2.31	9 户/35 人、社会生活噪声	房屋以低于三层楼房建筑为主, 村子正向或背向公路		
				2 类	一类	东 49.50m	35m	挖方	-0.300	-3.17~2.31	111 户/385 人、社会生活噪声	房屋以低于三层楼房建筑为主, 村子正向或背向公路		

注： [1] 高差为房屋所在地地面与路面的高差，负值为路面高于房屋所在地面，正值为路面低于房屋所在地面

1.6 相关规划符合性

1.6.1 东山县城市总体规划

城市性质：东山县是区域性的港口城市、风景旅游胜地。

城镇空间布局与职能分工：至2020年，东山县城镇体系的空间布局仍保持中部城区、南北两个中心镇、呈十字形的格局。西埔向东为城区发展轴，南北为中心镇发展轴，形成县城区、中心镇、一般镇的三级城镇体系。城区和中心镇是以二、三产业为主的城镇，一般镇是为农业服务的城镇。

为促进旅游业的发展，拉近西埔和铜陵两镇的距离，强化城区的组合关系，规划在康美镇域百亿新城附近设立康美城区，西埔、康美、铜陵三城区组合为东山县城，形成全县政治、经济和文化中心。将康美镇大部划归康美城区，改为康美城区建制；部分划归铜陵城区，以满足港口工业的发展。杏陈镇为北部中心镇，主要发展建材工业、盐业加工工业，发展旅游业；陈城镇为南部中心镇，主要发展渔业、水产养殖业，成为水产品加工和贸易中心。樟塘镇和前楼镇为东、西部的一般镇，两镇在西埔城区的带动下发展。樟塘镇主要发展硅砂采矿业和芦笋创汇农业；前楼镇是副食品基地，同时发展水产养殖、芦笋创汇农业，发展旅游业。

根据福建省城乡规划设计研究院编制《东山县城镇用地布局规划图（2030年）》（见错误！未找到引用源。），本项目用地主要规划为道路与交通设施用地，沿线主要规划为防护绿地、村庄建设用地、农林用地、体育用地等。

1.6.2 与《福建省普通国省干线公路网布局规划》及其环境影响报告书审查意见符合性分析

东山港区冬古作业区疏港路项目起于海西高速东山联络线出口疏港公路处，经樟塘镇，与西铜公路平交，终于冬古作业区，与国省干线联十五线东山生态环岛公路共线2公里，国省干线联十五线东山生态环岛公路是普通国省干线公路规划路线的重要组成部分。它的建设，是适应交通量快速增长的需要，对完善基本公共服务体系，加快城镇化进程，促进东山县经济发展具有重要的意义。因此，本项目的建设是十分必要的。

根据《福建省环保厅关于省级干线公路网规划环境影响报告书审查意见的函》：总体上看，《福建省省级干线公路网规划》与《福建省国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》、《海峡西岸经济区综合交通体系发展规划》的发展目标和发展方向一致，规划提出的路网规模和路网布局方案基本具备环境合理性，不存在重大环境制约。但部分规划路线可能对一些环境敏感区造成不良影响，因此，应对规划方案进行必要的优化调整。其中，对横七线宁化至永安段的规划路线走向应进行优化，避让安砂水库及其他生态功能区；对纵六线尤溪西城至德化段的规

划线路进行优化，避绕戴云山国家级自然保护区的核心区和缓冲区。拟建公路沿线未涉及自然保护区及饮用水源等环境敏感区域，且该报告未对国省干线联十五线东山生态环岛公路工程路线走向提出反对意见。因此，本工程建设与福建省省级干线公路网规划及规划环评相协调，项目与《福建省普通国省干线公路网布局规划》位置关系见图1.6-3。

综上所述，本项目建设与《福建省普通国省干线公路网布局规划》及其环境影响报告书审查意见相符。

1.6.3 东山县“十三五”交通运输发展专项规划

东山县“十三五”交通运输发展专项规划（定稿），全面打造“四个交通”和“两个体系”（四个交通为综合交通、智慧交通、绿色交通、平安交通；两个体系为着力构建便捷舒适的公众出行服务体系、经济高效的现代交通物流体系），加快形成以铁路、港口、高速公路、普通国省干线为主骨架主枢纽的综合交通运输网络，服务产业发展、服务城镇化发展、服务公众便捷出行，为东山全面建成小康社会，推进城乡一体化综合配套改革，提升美丽的生态旅游海岛建设水平，加快迈向国际旅游海岛，提供坚强有力的支撑保障。

主要任务：规划和建设重点项目 12 个，其中干线公路 3 个、跨海大桥 1 个、城际轨道 1 个、交通枢纽项目 1 个、码头项目 4 个、公交停保场 1 个、农路项目 1 个。重点推进环岛路建设，为东山“国际旅游海岛”建设打造精品旅游交通线路；发展对外通道，建设东山至诏安跨海大桥，规划城际轨道进东山；建设对台码头，推进两岸文化经济交通；发展枢纽和物流，构建海陆客货运输交通体系；建设公交停保场，推进绿色交通发展。

一、国省干线公路建设

（一）国省干线公路联十五线东山生态环岛公路

建设东山生态环岛旅游公路，提升旅游城市发展品位，为建设东山“国际旅游海岛”提供必要的旅游交通线路保障。项目建设里程 110.6 公里（其中一级公路约 72.9 公里，二级公路约 37.7 公里）。

（二）国省干线公路横十一线东山段

项目为国道 G357 线东山段，项目全长 27.2 公里，路基宽 40-60 米，路面宽 22.5 米，双向 6 车道路面，一级公路，总投资 9.95 亿元，已于 2017 年全线建成通车，实现横十一东山段全线通车。

（三）东山港区冬古作业区疏港路

项目路线全长 11.8 公里（项目起于海西高速东山联络线出口疏港公路处，经樟塘镇，与西铜公路平交，终于冬古作业区，与国省干线联十五线东山生态环岛公路共线 2 公里），路基宽 40 米，路面宽 22.5 米，双向六车道沥青砼路面，项目总投资 5.9 亿元。项目分段分期实施，一

期工程海西高速东山联络线连接线疏港路至西铜公路段，长 2 公里，已建成通车；三期西铜公路至疏港公路（本项目），长 5.08 公里，计划 2021 年开工建设。

二、对外通道建设

（一）漳州沿海大通道（纵一线）诏安湾特大桥及连接线

项目全线长 12.1 公里，其中主桥梁 7.1 公里，接线公路 5 公里，双向六车道，2018 年建成通车。

（二）城际轨道交通厦深支线东山-诏安段

项目规划长 30 公里，建设对接厦漳泉城市轻轨的东山段，估算总投资 90 亿元，该项目是厦漳泉城市同城化轻轨规划建设线路之一，目前项目正在搜集相关前期规划资料。

三、码头建设

（一）厦门港东山 5000 吨级对台客货码头

厦门港东山 5000 吨级对台客货码头工程是福建省重点建设项目，项目新建 5000 吨级对台客货泊位 1 个，项目总投资为 24325.77 万元。设计年通过能力货 13 万吨、客 26 万人次、车 12.8 万辆次，建设工期为 36 个月，计划 2021 年 5 月底完工。

（二）东山县大产陆岛交通码头

项目拟建设规模为 500 吨码头 1 座、泊位 1 个及配套设施，估算投资 1600 万元，年通过能力 7 万吨，3 万人次，项目业主为东山县杏陈镇，项目已列入福建省“十三五”码头建设计划。

（三）东山县铜陵沃角尾陆岛交通码头

项目拟建设规模为 500 吨码头 1 座、泊位 1 个及配套设施，估算投资 1600 万元，年通过能力 4 万吨，6 万人次，项目业主为东山县铜陵镇，项目已列入福建省“十三五”码头建设计划。

（四）东山县铜陵西门兜陆岛交通码头

项目拟建规模为 500 吨客货级泊位一个，估算投入资金 1600 万元，年设计通过货物能力 2 万吨，客运 50 万人次，项目业主为东山县铜陵镇轮渡营运服务管理处，项目已列入福建省“十三五”码头建设计划。

四、交通枢纽建设

东山交通枢纽中心，占地面积约 50 亩，建设集城市公共交通、轨道交通、长途客运等于一体的立体式交通枢纽换乘中心和海上物流中心，形成陆岛转换中心，以高效率、大容量、以人为本为特点，构建陆域和海域两个中心无缝接驳，项目估算总投资 3 亿元，目前正在进行选址论证及前期资料搜集。

五、公交停保场建设

东山县公交停保场，在国省干线公路横十一东山段坑北段（国道 G357）征用土地 50 亩，

作为公交综合停保场及配套设施建设用地。计划总投资 1200 万元，建设内容包括：车辆停保场（含配套建设充换电设施），设计能力为停放 150 标台公交车（中远期规划）、加气站、保修厂、检测站、办公区、场地绿化等 6 个功能。

六、农路建设和农路安全生命防护工程

十三五期间计划投入4150万元进行农路建设及农路安全生命防护工程。其中农路建设40公里，计划投资4000万元；农路安全生命防护工程里程50公里，计划投资150万元。

1.6.4 项目在路网中的地位和作用

本项目位于东山岛中南部,属于规划和建设重点项目之一,是东山岛的一条主要便捷通道,本项目建成后将以交通功能作为基本载体,以促进区域经济发展、突出经济功能为重点,集干线功能、集散功能、沿线土地综合开发、服务军事交通、防洪防灾、旅游观光及推动港区发展等七大功能于一体。项目的建设对于完善区域路网布局、并与高速公路、沿海大通道构成了一个庞大的交通运输网络,推进城乡一体化、推动东山县区域发展,促进当地社会经济发展具有十分重要的意义。

1.7 产业政策及选址符合性

(1) 产业政策相符性

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于“鼓励类”中“二十四、公路及道路运输（含城市客运）”的“2、国省干线改造升级”项目，符合当前国家产业政策。本项目不属于《限制用地项目目录（2012 年本）》、《禁止用地项目目录（2012 年本）》中所列项目；同时项目取得项目可行性研究报告的批复（东发改[2016]138 号），同意本项目建设。

(2) 项目选址符合性

本工程位于东山县樟塘镇、西埔镇和陈城镇，为二级公路兼城市主干路，项目建设符合东山县总体规划及路网规划，根据《东山县城镇用地布局规划图(2030 年)》，本项目沿线主要规划为道路与交通设施用地，符合区域土地利用规划。

(3) “三线一单”相符性分析

①、生态保护红线相符性分析

截至目前，漳州市生态红线正在评估阶段，生态红线范围尚未正式确定，根据《福建省生态保护红线划定成果调整工作方案》，福建省将结合实际情况，根据生态功能重要性，将有必要实施严格保护的各类保护地纳入生态保护红线范围，主要涵盖：国家一级公益林、重要湿地、沙（泥）岸沿海基干林带等重要生态保护地。根据福建省林业局使用林地审核同意书（闽林地审〔2020〕868 号，见附件 8），东山港冬古作业区疏港公路（西铜公路至冬古段）建设项目涉及东山县土地 20.3149 公顷，同意其使用林地 7.4333 公顷，其中国有林地 0 公顷、集体林地 7.4333 公顷。涉及生态公益林 0.4382 公顷（二级保护 0.0415 公顷、三级保护 0.3967 公顷）。目前项目用地已办理建设用地手续（建设项目用地预审和选址意见书编号：350626202000006，见附件 7）。建设单位应对征用的公益林实行“征一补一”制度，坚持占补平衡、先补后占。同时，建设单位应做好生态保护工作，采取有效措施，加强施工管理，严禁超范围使用林地，杜绝非法采伐，破坏植被等行为，减少对生物多样性的影响，严防森林火灾。加强保护林地资源，严守生态保护红线。

②环境质量底线

项目所在区域环境质量底线：环境空气质量目标为《环境空气质量标准》

(GB3095-2012)及其修改单一级、二级标准,水环境质量目标为《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)V类水质标准,声环境质量目标为《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类、4a类标准。本项目沿线的环境空气质量和地表水环境质量均能够满足相应标准要求,除部分公路影响的敏感点超标以外,区域声环境质量整体较好。在严格落实报告书中环保措施的前提下,本项目对周边环境影响很小,符合区域环境质量底线要求。

③资源利用上线

本项目为公路建设工程,工程永久占地约 20.46hm²。本项目的建设不会影响区域土地资源总量。

④环境准入负面清单

本项目符合国家和地方产业政策,施工期废水经处理后回用,营运期对沿线声环境质量超标的敏感点采取通风隔声窗等措施,因此对周边环境影响较小。本项目为公路工程,对照《市场准入负面清单(2020年版)》,本项目不在其禁止准入类和限制准入类中,不属于负面清单内的项目,因此符合环境准入负面清单。

(4)与《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》相符性分析

根据《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》(闽政〔2020〕12号),项目桩号 K0+000~K4+000 属于优先保护单元,项目属于公益、民生的线性基础设施项目,项目建设不会影响区域主导生态功能。本项目在严格落实报告书提出的环保措施前提下,控制用地红线范围,做好生态修复工作的前提下,项目对生态环境影响较小。

表1.7-1 与《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》
生态环境准入条件清单对照

适用范围	准入要求		本项目情况	符合性
全省陆域	空间布局约束	1.石化、汽车、船舶、冶金、水泥、制浆造纸、印染等重点产业，要符合全省规划布局要求。 2.严控钢铁、水泥、平板玻璃等产能过剩行业新增产能，新增产能应实施产能等量或减量置换。 3.除列入国家规划的大型煤电和符合相关要求的等容量替代项目，以及以供热为主的热电联产项目外，原则上不再建设新的煤电项目。 4.氟化工产业应集中布局在《关于促进我省氟化工产业绿色高效发展的若干意见》中确定的园区，在上述园区之外不再新建氟化工项目，园区之外现有氟化工项目不再扩大规模。 5.禁止在水环境质量不能稳定达标的区域内，建设新增相应不达标污染物指标排放量的工业项目。	1.项目不属于石化、汽车、船舶、冶金、水泥、制浆造纸、印染等重点产业； 2.项目不属于钢铁、水泥、平板玻璃等产能过剩行业新增产能； 3.项目不属于煤电项目； 4.项目不属于氟化工产业； 5.项目位于水环境质量稳定达标的区域。	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。 2.新建水泥、有色金属项目应执行大气污染物特别排放限值，钢铁项目应执行超低排放指标要求，火电项目应达到超低排放限值。 3.尾水排入近岸海域汇水区域、“六江两溪”流域以及湖泊、水库等封闭、半封闭水域的城镇污水处理设施执行不低于一级 A 排放标准。	1.项目不涉及总磷排放、重金属重点行业建设项目新增的重点重金属污染物及新增 VOCs 2.项目不属于新建水泥、有色金属项目 3.项目不属于城镇污水处理设施。	符合

1.8 工程占地合理性分析

1.8.1 永久占地合理性分析

本项目永久占地中各类型土地占用比例见表 2.5-1。从表中可以看出本项目永久占地以林地、园地、耕地为主，其他农用地、建设用地等。用地涉及林业部分已报福建省林业局审核（闽林地审〔2020〕868 号，见附件 8）。根据附件 7 用地预审和选址意见书（350626202000006），项目沿线不涉及占用永久基本农田，

因此，项目永久占地基本合理。

1.8.2 临时用地占地合理性分析

根据工程分析章节，本项目临时占地包括施工场地、临时堆土场、淤泥干化场。

①施工场地选址合理性分析

本方案拟布设 2 个施工场地，其中 1#施工场地占用园地，2#施工场地占用耕地，其具体位置见表 2.4-1，选址合理性分析见下表 1.8-1。

②临时堆土场选址合理性分析

本方案拟设置 2 个临时堆土场，临时堆土场主要用于临时堆存道路沿线表层剥离土，待道路建设完成后，表土用于覆土绿化，临时堆土场可以通过复垦恢复植被。其具体位置见表 2.4-2，选址合理性分析见下表 1.8-1。

③淤泥干化场选址合理性分析

本方案拟设置 1 个淤泥干化场，用于淤泥干化，其具体位置见图 1.5-1，选址合理性分析见下表 1.8-1。

项目施工场地、临时堆土场、淤泥干化场不占用基本农田及生态公益林，距离村庄等敏感目标较远，其产生的扬尘对敏感目标的影响较小，通过进行较好密封，加装二级除尘装置；同时场地内散装物料，采取防风遮挡措施或降尘措施；及时洒水抑尘后影响可控，项目施工后对地表植被产生影响，施工结束后应进行复耕。施工和堆土过程产生的噪声和扬尘会对周边敏感点的声环境和大气环境产生一定影响。在做好水土保持的工程措施，并采取相应的洒水、合理安排施工时间，设置隔声屏障等措施后，此区域可以用作临时用地。

表 1.8-1 临时场地选址合理性分析

临时场地	合理性分析	结论
1 # 施工场地 (K0+060 西侧)	现状为园地，不占用基本农田、占用生态公益林。周边无名木古树和文物保护单位，距离西铜公路较近，交通运输便捷。在施工场地周边设置导流沟等排水设施。	该施工场地选址可行。 施工结束后应尽快进行复耕， 施工应注意场面洒水抑尘和出场车辆轮胎清洗。
1#临时堆土场 K0+190 西侧)	现状为耕地、园地，不占用基本农田、占用生态公益林。周边无名木古树和文物保护单位，距离西铜公路较近，交通运输便捷。在临时堆土场周边设置导流沟等排水设施。	该临时堆放场选址可行。 施工结束后应尽快进行复耕。
2 # 施工场地 (K2+320 东侧)	现状为耕地，不占用基本农田、占用生态公益林。周边无名木古树和文物保护单位，距离村庄等敏感目标较远，周边有旧路经过，交通运输便捷。在施工场地周边设置导流沟等排水设施。	该施工场地选址可行。 施工结束后应尽快进行复耕， 施工应注意场面洒水抑尘和出场车辆轮胎清洗。
2#表土临时堆场 (K2+190 东侧)	现状为耕地，不占用基本农田、占用生态公益林。周边无名木古树和文物保护单位，距离村庄等敏感目标较远，周边有旧路经过，交通运输便捷。在临时堆场周边设置导流沟等排水设施。	该临时堆土场选址可行。 施工结束后应尽快进行复耕， 施工应注意场面洒水抑尘和出场车辆轮胎清洗。
淤泥干化场 (K2+200 东侧)	现状为耕地，不占用基本农田、占用生态公益林。周边无名木古树和文物保护单位，距离村庄等敏感目标较远，周边有旧路经过，交通运输便捷。在淤泥干化场周边设置导流沟等排水设施。	该淤泥干化场选址可行。 施工结束后应尽快进行复耕， 施工应注意场面洒水抑尘和出场车辆轮胎清洗。

2 建设项目工程分析

2.1 项目基本情况

项目名称：东山港冬古作业区疏港公路（西铜公路至冬古段）

建设性质：新建

建设单位：东山县海通建设工程有限公司

公路等级：二级公路兼城市主干路

地理位置：东山县樟塘镇、陈城镇、西埔镇，具体地理位置见错误！未找到引用源。

投资总额：35093.3993 万元

建设规模：本次环评主线实际新建路线(桩号 K0+000~K5+081.823)里程长 5.082km，设计技术标准：设计速度为 60km/h，路基宽度为 40m。路面为沥青路面。

建设内容：主要建设路基工程、路面工程、涵洞工程、交通工程以及征地拆迁等。

路线走向：本项目起点位于樟塘镇湖尾村附近，与西铜公路平交，起点桩号 K0+000，经下山前村西侧、庙后山东侧，乞丐山山脚，下林村北侧后，项目终点与疏港公路平交。

主要控制点：沿线湖尾村等村庄，西铜公路、疏港公路等相交公路及沿线农灌渠等水系。

建设进度：本项目计划 2021 年 7 月开工建设，2022 年 6 月底完工，工期 12 个月。

表 2.1-1 本项目主要建设路线一览表

序号	道路名称	起讫桩号	新建长度 (km)	红线宽度 (m)	设计车速 (km/h)	道路等级
1	西铜公路至疏港公路段	K0+000~ K5+081.823	5.082	40	60	二级公路 兼城市主 干路

表 2.1-2 本项目主要经济技术指标表

序号	项 目	单 位	指标
1	路线里程	公里	5.082

2	征用土地		亩	306.95
3	拆迁房屋		平方米	16878.83
4	拆迁电力杆、通信杆		根	69
5	路基土石方	土方	千立方米	157.544
		石方	千平方米	61.517
6	特殊路基处理		平方米	139360
7	路基防护及排水圬工		千立方米	31.605
8	沥青混凝土路面		千平方米	147.679
9	主线桥梁	特大桥	--	--
10		大 桥	--	--
11		中、小桥	--	--
12	桥梁合计		米/座	--
13	涵洞		道	5
14	隧道		米/道	—
15	平面交叉		处	2
16	给水管线		米	1047
17	雨水管线		米	10817
18				
19	污水管线		米	1074
20	通信管线		米	1058
21	电力管线		米	337
22	交通标志		座	78
23	路面标线		m ²	8405
24	护栏		m	12818
25	交通信号灯		套	2
26	公交站台		处	10
27	环境保护及绿化工程	乔灌木	株	13275
		灌木	m ²	14240
		植草	m ²	112953
28	估算总金额		万元	35093.3993
29	平均每公里造价		万元	5482.5040

表 2.1-3 本项目主要设计技术指标

序号	项目名称		单位	值
1	设计速度		km/h	60
2	停车视距		m	75
3	平曲线最小半径		m/个	1000/1
4	平曲线长占路线总长		%	30.159
5	路线增长系数		%	1.084
6	最大纵坡		%/处	2.49/1
7	最小坡长		m	265
8	竖曲线最小半径一般 值/最小值	凸曲线	m	7000
		凹曲线	m	4500

2.2 路线方案比选

2.2.1 主要控制因素

(1) 地形、地质、水文

项目区处于东南部、中部一带的圆缓低丘陵向东南部滨海小平原区的过渡地带，地形、地貌对项目建设影响不大；项目选线尽量避让不良地质、地段，设计时进行抗震设计等。拟建项目区域属于亚热带海洋性季风气候，四季温和，长年无霜，雨量较为充沛；选线应充分考虑公路排水设计。

(2) 沿线重要城镇规划

沿线主要城镇规划有《东山县城市总体规划》、《东山县“十三五”交通运输发展专项规划》等，详见第1.6章节。

(3) 环境、资源分布、军事设施、文物等其他控制因素

项目区域主要涉及东山县樟塘镇、西埔镇、陈城镇 3 地，项目所经区域属于西北部、中部一带的圆缓低丘陵向东南部滨海小平原区的过渡地带，路线走廊带内有梧龙硅砂矿、探石硅砂矿灯矿产。东山岛素有“东海绿洲”、“东海明珠”之美称，岛上气候宜人、风光旖旎，旅游景点众多、路线走廊带内主要有庙后山公园等，路线布设需要进行避让。东山岛是我国沿海重要的国防前沿阵地，项目区域沿线是分部有多处军事设施，本项目的实施是提高沿线国防力量的机动能力，但在选线时要注意避让。项目沿线庙宇众多，每个村落都有 1 个以上的庙宇，而且大多数庙宇有多年历史或在历史遗址上重建、扩建，路线选线时均需进行绕避，如开漳圣王庙等。

2.2.2 备选方案概述

根据沿线社会经济发展规划、地形、地质情况，经过实地踏勘，并充分征求地方意见，经多次比选，提出贯通全线的 K 线方案，同时对庙后山至冬古村段路段和乞丐山至环岛路段进行方案比较，分别布设 1 条比较线，分别为 A 线、B 线，见错误！未找到引用源。。

(1) 庙后山至冬古村段

1) K 线

K 线至庙后山东侧后避开几个高压电塔向西南方向前行，穿过乞丐山山脚至下林村北侧后向南折行与环岛路相接，沿环岛路至冬古村东侧与环岛路分离，终点到达冬古村。

主要控制点有：沿线高压塔、下林村、龙祥家具厂、环岛路、冬古村。

2) A 线

路线至庙后山东侧后转向东南方向，利用现状 X563 县道走廊带至冬古村。

主要控制点有：沿线高压塔、X563 县道、梧龙硅砂矿、环岛路、冬古村。

表2.2-1 A线与相应K线经济技术指标对比表

工程或费用名称	单位	工程数量		K-A
路线长度(新建)	km	7.278 (5.071)	4.626 (4.012)	1.059
拆迁建筑物	m ²	71650	37920	33730
征用土地	亩	397.1	328.5	68.6
计价土石方	1000m ³	451.4	545.778	-94.378
路基排水及防护工程	m ³	15613	17109	-1496
特殊路基处理	km	2.06	1.07	0.99
沥青混凝土路面	1000m ²	232.77	184.149	48.621
涵洞	道	14	10	4
平交口	个	10	5	5
市政设施	Km	5.071	4.626	0.445
主要费用合计	万元	34943.43	26352.70	8590.73
征地拆迁费用	万元	8872.47	5307.14	3565.33
主要建安费用	万元	20722.99	16890.25	3832.74

表2.2-2-1 A线与相应K线比选方案环境因素比较表

序号	内容	推荐方案（K线）	比选方案（A线）
1	生态环境	土石方数量 45.14 万 m ³ ，征用土地 397.1 亩，工程土石方相对较小，对生态系统影响相对较小；桩号 K0+000~K5+081 未涉及一级保护生态公益林	土石方数量 54.58 万 m ³ ，征用土地 328.5 亩，工程土石方相对较大，对生态系统影响相对较大；涉及一级保护生态公益林
2	水环境	无水源保护区及大型水体分布	无水源保护区及大型水体分布
3	声和大气环境	200m 范围内未涉及声和大气环境敏感点，影响较小	涉及敏感点旗滨领海国际，施工噪声和交通噪声、汽车污染物对涉及噪声敏感点影响较大
环境影响综合评价		从以上环境保护角度来说，推荐方案（K线）未涉及一级保护生态公益林，且沿线涉及敏感点较少，本次环评建议项目采用推荐方案（K线）建设。	

从上表看出，推荐方案（K线）在生态环境要优于比选方案（A线），从环保角度考虑推荐方案（K线）是优于比选方案（A线）的。

（2）乞丐山至环岛路段

1) K 线

路线过乞丐山北侧后继续直行至龙祥家具厂处向南方向折行至环岛路。

主要控制点有：沿线高压塔、下林村、龙祥家具厂、环岛路。

2) B 线

路线过乞丐山北侧后在探石硅砂厂附近避开多个高压电塔转向南行沿现有村道道路至环岛路。

主要控制点有：沿线高压塔、探石硅砂厂、环岛路。

表 2.2-3 B 线与相应 K 线经济技术指标对比表

工程或费用名称	单位	工程数量		K-B
路线长度(新建)	km	2.156 (1.521)	1.567	-0.046
拆迁建筑物	m ²	220	120	100
征用土地	亩	167.4	124.6	42.8
计价土石方	1000m ³	186.046	1550.449	-1364.403
路基排水及防护工程	m ³	7113	4996	2117
特殊路基处理	km	1.6	0.74	0.86
沥青混凝土路面	1000m ²	98.975	71.941	27.034
涵洞	道	6	5	1
平交口	个	2	1	1

市政设施	Km	1.521	1.567	-0.046
主要费用合计	万元	13061.02	8765.46	4295.56
征地拆迁费用	万元	996.87	696.94	299.93
主要建安费用	万元	9849.58	6576.43	3273.15

表2.2-2-1 B线与相应K线比选方案环境因素比较表

序号	内容	推荐方案（K线）	比选方案（B线）
1	生态环境	土石方数量 18.60 万 m ³ ，征用土地 167.4 亩，工程土石方相对较小，对生态系统影响相对较小；桩号 K0+000~K5+081 未涉及一级保护生态公益林	土石方数量 155.05 万 m ³ ，征用土地 124.6 亩，工程土石方相对较大，对生态系统影响相对较大；涉及一级保护生态公益林
2	水环境	无水源保护区及大型水体分布	无水源保护区及大型水体分布
3	声和大气环境	200m 范围内未涉及声和大气环境敏感点，影响较小	涉及敏感点下林自然村，施工噪声和交通噪声、汽车污染物对涉及噪声敏感点影响较大
环境影响综合评价		从以上环境保护角度来说，推荐方案（K线）未涉及一级保护生态公益林，且沿线涉及敏感点较少，本次环评建议项目采用推荐方案（K线）建设。	

从上表看出，推荐方案（K线）在生态环境要优于比选方案（B线），从环保角度考虑推荐方案（K线）是优于比选方案（B线）的。

2.2.3 方案比选

（1）庙后山至冬古村段

通过以上经济技术的对比，A线方案在经济方面有着明显的优势，路线短、拆迁量相对小、工程造价低。但是考虑东山县整体路网布局，若建设A线，仅解决冬古码头通往东山岛北侧高速入口的通道问题，是纯粹的疏港路，项目的经济效益无法最大化，同时A线穿越梧龙硅砂矿，对硅砂生产影响较大。而建设K线，将横十一线衔接起来，将使盘活整个东山外环路网，使冬古码头通往东山南北两侧高速入口均便捷快速，同时使冬古码头与城区更加密切联系在一起，盘活沿线几千亩土地的开发建设，同时在客货运输、旅游发展方面都是有十分重要的意义，建设K线能够使本项目建设经济最大化，经济政治意义突出，综上所述，结合本项目的功能，推荐K线方案为实施方案。

（2）乞丐山至环岛路段

1) K线方案优点：路线通过设置连接线衔接横十一线，方便将本项目与横十一线、环岛路连接一起，达到完善路网的功效。

K线方案缺点：工程造价高、拆迁量大、路线长度长。

2) B线方案优点：利用先用村道走廊，路线短、拆迁量相对小、工程造价低。

B线方案缺点：虽然是通往环岛路方向路线的捷径通道，但与国省干网等道路衔接较为不方便。

综上所述，结合本项目的功能，推荐K线方案为实施方案。

2.3 建设方案

2.3.1 路基工程

1、一般路基设计

1)、横断面构成要素

本项目根据规划项目红线宽度为40米，结合交通量，执行《公路工程技术标准》(JTG B01—2014)、《城市道路工程设计规范》(CJJ37-2012)对横断面布置，具体方案为：

【3.5m（人非混行道）+2.0m 绿化带】+11.5m（机动车道）+6m（中分带）+11.5m（机动车道）+【2.0m（绿化带）+3.5m（人非混行道）】=40m。注：【】内为共板设置。公路路基宽度及横断面要素表2.3-1：

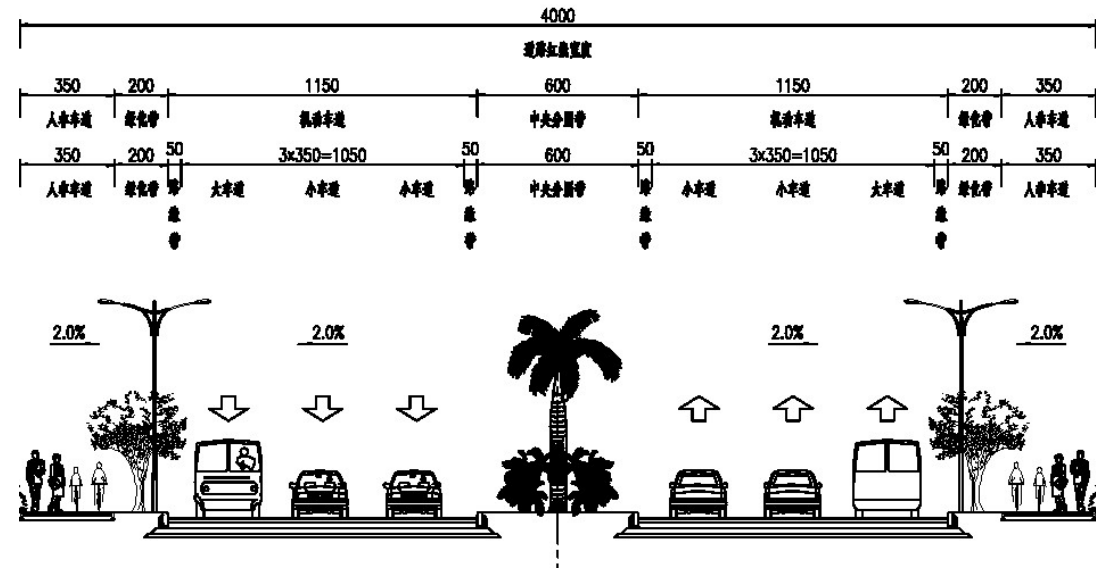


图2.3-1 道路标准横断面

表 2.3-1 路基宽度及横断面要素表

设计速度 (km/h)	路基总宽 (m)	行车道宽度 (m)	路肩宽度 (m)
60	40	2×11.5	2×5.5

2)、道路纵断面设计

纵断面设计主要根据防洪防潮规划和综合考虑西铜公路、横十一线、环岛路的现状标高进行道路全线纵断标高控制，并充分考虑道路交通功能特性进行纵断面设计。道路竖向设计及主要节点控制标高见表 2.3-2:

表 2.3-2 道路纵坡主要控制点标高一览表

道路名称	变坡点桩号	现状高程 (m)	设计高程 (m)	填挖高差 (m)
主线	K0+000	23.48	23.49	-0.01
	K0+263.274	17.0	17.0	0
	K0+704.05	15.0	14.74	0.26
	K2+389.783	15.0	15.107	-0.107
	K3+345.783	18.0	17.935	0.065
	K4+298.049	10.0	9.641	0.359
	K5+081.823	7.18	7.18	0

3)、一般路基

为保证路基的密实、均匀、稳定，并具有足够的强度和稳定性，对一般路基采用以下措施来保证路基质量：

①一般路基填方边坡坡率，根据路基填土高度分段确定：本项目大部分为填方路基，填方边坡高度≤8m，边坡坡率 1:1.5；坡脚设排水沟时，排水沟内边缘设宽 1.0m 的护坡道。

②挖方边坡采用 1:1.0 坡率，边沟外侧设 1m 碎落台。

③路基回填土前应清除耕植土、生活垃圾土、腐殖土、新近杂填土等，并对场地进行整理。

④实测土基回弹模量达到设计要求以上的可直接修筑路面，达不到设计要求时应采用换填处理合格后方可铺筑路面。

⑤低洼路段应换填中粗砂或碎石以保证路面以下有 80cm 优质路床。

4)、填浜路段路基处理

在路线经过河道、沟浜、鱼塘等处时，路基施工必须挖除表面淤泥换填砂，然后再回填透水性好的路基土。

5)、特殊路基处理

对于可能存在的不良地质如淤泥等由于其工程性质较差，具有压缩性高、孔隙比大、含水量高的特点，对路基工程和其它构造物基础均造成不良的影响，例如因路基的不均匀沉降影响行车舒适性、因强度及稳定性降低而造成结构物破坏等等，必须进行地基处理。

①处理对象和标准

软土地基处理的目的是为了解决路堤的稳定和控制工后沉降，工程范围内地层下的淤泥、淤泥质土等高压缩性的饱和软粘土是重点处理的土层。处理标准：一般路段路基工后沉降小于 30cm，涵洞顶工后沉降小于 20cm。

②处理原则和方法

软土地基的处理对于道路建成后的使用质量至关重要，针对软土含水量高、压缩性大、承载力低的特点，设计方案应从技术、施工工艺、造价、工期等因素全方位进行考虑。地基处理根据软土的性质、物理力学指标、埋置深度和厚度特点及路堤设计高度，结合表层土和耕植土情况分别采用表层压实法、换填法和深层处理法等，根据不同土层情况和工期要求，按经济适用原则，采用不同方法分段处理。

③处理方法和适用条件

特殊路基的常用的处理方法有：换填法、堆载—排水固结法、加固土桩法、碎石桩法、加筋法等。

④处理方法的选用

采用挖除换填法对施工技术要求较低，在路基填方不高，淤泥层较薄的路段采用，较为经济可行，但换填开挖出的软土堆积较为困难。塑料板预压法需要较长堆载预压稳定期，时间需 6 个月以上，较适合于饱和软土层较厚且工期不紧

的项目，工程造价较低。采用加固土桩复合地基方法，地基加固施工和稳定期不超过 2 个月，雨污水管等可与填方路基同步施工，道路工期可大大缩短。但造价高。碎石桩法一般适合于砂层的情况。加筋法可以有效控制路基的不均匀沉降，提高路基的整体稳定性，该法造价适中。

根据周边相邻项目的地质资料显示该项目路基所在范围内可能存在不良地质，如中度或者严重液化中砂层，本次项目软基处理建议采用换填和碎石桩处理。

6)、路基防护

根据现场踏勘及地形图核对，本次设计道路全线主要为填方。填方路段路基边坡坡度采用 1:1.5，采用客土喷播植草防护；少部分挖方，挖方段挖方高度基本为浅挖，挖方路段路基边坡坡度采用 1:1.0，边坡采用喷播植草防护和骨架防护。路基防护结合两侧用地开发建设进行，两侧用地即将开建可采用植草的简易防护，减少骨架防护的使用。

7)、路基排水

路基排水应自成体系，全线贯通，原则上不与农田灌溉、水塘鱼池相干扰。本次设计挖方段采用 60×60cm 矩形盖板边沟，填方段采用 60×60cm 梯形排水沟。

2.3.2 路面工程

根据《公路自然区划标准》(JTJ003-86)，本项目位于IV4。轴载采用 BZZ-100 重型标准。以交通量为基础，根据公路的使用要求、性质，结合本项目区的气候、水文、地质、施工经验和养护条件以及当地筑路材料石料、碎石、石灰、水泥状况等进行路基路面综合设计。本次项目周边道路均采用沥青混凝土路面结构，因此推荐采用沥青混凝土路面结构。拟推荐路面结构如下：

①机动车道：

4cm 细粒式沥青砼上面层 (AC-13C)

6cm 中粒式沥青砼中面层 (AC-20C)

12cm 密级配沥青碎石下面层 (ATB-25)

15cm 级配碎石基层

1cm 乳化沥青稀浆封层

30cm5%水泥稳定碎石底基层

路面结构层总厚度为 68cm。

②人行道：

6cm 人行道透水砖

3cm 厚中粗砂调平层

15cm 厚透水混凝土

10cm 级配碎石

总厚度 34cm。

2.3.3 涵洞工程

①设计标准

设计荷载：公路-I 级。

设计洪水频率：涵洞 1/50。

②涵洞

涵洞类型的选择根据本地的地形、水文、材料和施工条件，按照因地制宜、就地取材、便于施工和养护的原则来进行。涵洞主要形式有钢筋混凝土盖板涵、钢筋混凝土圆管涵，涵台基础视地基土质情况、涵顶填土高度，分别采用整体式或分离式基础。

全线共设置涵洞 5 座，为钢筋混凝土盖板涵涵。由于两侧为规划建设用地，涵洞的实际布设可结合用地开发进度调整或取消。涵洞工程情况见表 2.3-3。

表 2.3-3 涵洞工程一览表

序号	道路名称	中心桩号	结构类型	孔数及孔径 (孔-m)	交角 (°)	长度 (m)	填土高度(m)	洞口形式	
								进口	出口
1	主线	K0+988.0	钢筋砼盖板涵	1-1.5×2.0	90	38.66	3.11	八字墙	八字墙
2		K1+643.7	钢筋砼箱涵	2-4.0×3.5	90	35.29	0.47	八字墙	八字墙
3		K1+860	钢筋砼圆管涵	1-半径×1.5	90	35.50	0.71	八字墙	八字墙
4		K3+600	钢筋砼盖板涵	1-半径×1.5	90	39.50	1.12	边沟跌井	八字墙
5		K3+900	钢筋砼盖板涵	1-半径×1.5	90	36.00	1.45	八字墙	八字墙
合计						184.95			

2.3.4 交叉工程

项目与公路、乡村道路交叉处需设置平面交叉，与被交道路相衔接。经过城镇路段，需结合城市远景规划综合考虑，以适应地方经济的发展。

本段不控制出入，为解决公路两侧过往交通，方便群众，路线与沿线大村镇、县道、省道等四级以上等级公路交叉处，设置平面交叉，按加铺转角型式设计；路基宽4.0米以下的村道、机耕道与本路线的连接为自由顺接。

本段平交范围设计速度为20km/h，平交路面结构型式同主线路面结构，交叉设置一览表如下表2.3-4。

表2.3-4 交叉设置一览表

序号	道路名称	中心桩号	交叉形式	交角（度）	被交叉公路名称及等级	被交路改建长度（m）	被交叉路基宽度（m）	交通管理方式
1	主线	K0+000	T 字交叉	87.05	西铜公路/二级	322	40	灯控
2		K0+220.0	T 字交叉	90	村道/等外路	52	6.5	右进右出
3		K0+240.0	T 字交叉	68	村道/等外路	29	4.5	右进右出
4		K0+460.0	T 字交叉	90	村道/等外路	30	7.5	右进右出
5		K0+655.0	T 字交叉	90	村道/等外路	33	6.5	右进右出
6		K2+333.6	十字交叉	82.41	X563/四级	36	9.73/8.21	灯控
7		K3+280.0	T 字交叉	45	村道/等外路	123	6.84	右进右出
8		K3+340.0	T 字交叉	45	村道/等外路	98	6.53	右进右出
9		K3+370.0	T 字交叉	74	村道/等外路	45	4.5	右进右出
10		K3+380.0	T 字交叉	74	村道/等外路	36	6.5	右进右出

2.3.5 交通工程

(1) 概述

交通安全设施是公路最基础、最必要的安全防护系统,它对于保障行车准确、安全、快速、舒适,对于整个交通工程系统的合理运营起着决定性的作用,因而良好的安全设施系统应具有交通管理、安全防护、交通诱导、防止眩光等多种功能。

交通安全设施的设计将以 GB5768-1999《道路交通标志和标线》、国家“七五”重点科技攻关《指路标志汉字认性》研究成果、交通部行业标准 JTJ074-94《高速公路交通安全设施设计施工技术规范》为依据,设置完善的交通安全设施系统,主要包括:准确、明了的交通标志、标线系统;高填急弯地段路基边缘护栏;全线连续设置的路基边缘轮廓标;部分路段的防眩设施。

交通工程与沿线设施包括标志、标线、信号灯等,现分述如下。

(2) 交通标志

1) 布设原则

交通标志平面布设严格按照 GB5768-2009《道路交通标志和标线》及有关规范进行,力求作到标志齐全、功能完整。通过对驾驶人员适时、准确的诱导,将公路快速、舒适、安全的效能充分发挥出来。在标志布设中,主要遵循以下几条原则:

以完全不熟悉本公路及其周围路网体系的人群和司机为设计对象;标志的版面设计应以驾驶人员以 60km/h 速度行驶时能及时辨认标志信息为基本原则,同时力求使版面美观、醒目;标志的结构设计应掌握“充分满足功能要求、尽量降低造价并适当考虑美观”的原则。

2) 版面设计

标志版面内容采用中文、拼音两种文字,标志的汉字高度取为 40cm,高宽比为 1: 1。字间距不小于 4cm,行距不小于 14cm,字符距标志板边缘最小距离为 16cm,笔划粗细按字高/笔划粗为 6: 1 设计。拼音高度取为 20cm。反光膜颜色为:一般情况下,指路标志采用蓝底白色,其它标志根据国标要求选用。

3) 支撑方式的确定

交通标志的结构支撑方式分为柱式、悬臂式、附着式等几种。

4) 材料

为进一增加标志的视认距离，使其更醒目、清晰，柱式交通标志一般情况下采用四级反光膜；悬臂式标志版面采用四级反光膜，文字采用二级反光膜。标志板采用 LF2-M 铝合金板，板厚为 3mm，大型标志板应分块拼接。

(3) 交通标线

交通标线工程包括各种路面标线、导向箭头、突起路标等。其中：

1) 标准路段车行道边缘线为白色实线，线宽 20cm，车行道分界线为白色虚线，线宽 15cm。实线长 6m，间距 9m，车行道边缘线处每隔 15m 设置一个单面定向反光突起路标。中间设置分隔栏。

2) 在与道路相连接的平交路口处设渠化标线与人行横道标线；

该路采用水泥混凝土路面。为与路面结构相配合，所选标线和突起路标材料应具有良好的反光性，防滑性和耐久性。

(4) 交通信号灯及监控

在各个平交口设置交通信号灯引导交通，布置监控设施。

2.3.6 管线工程

(1) 管线平面布置

在道路两侧分别设置电力管、给水管、雨水管，电讯管、燃气管、污水管、路灯电缆等。

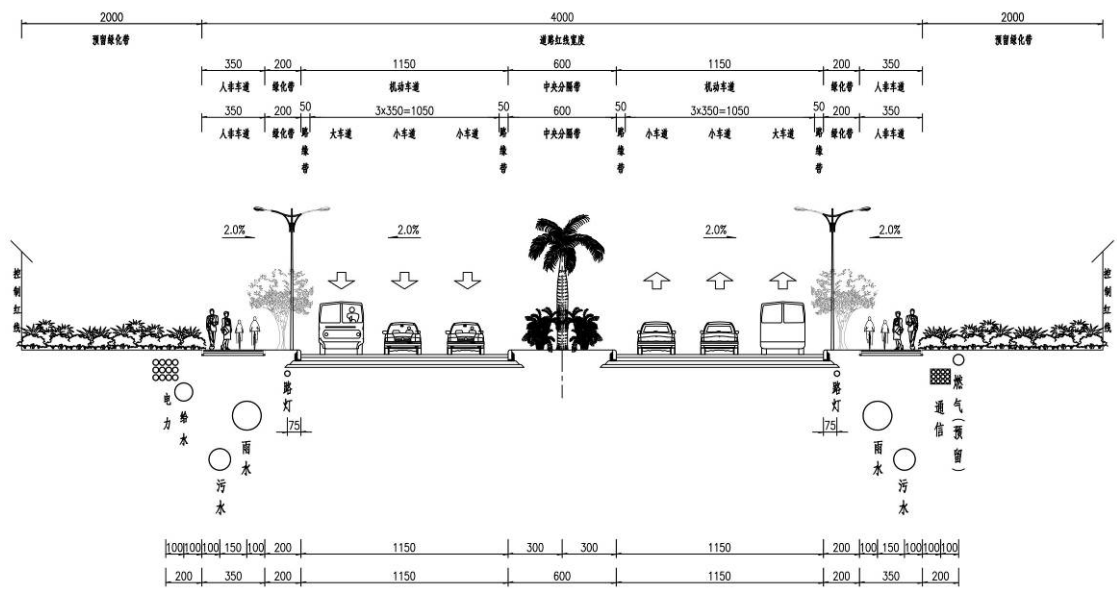


图2.3-2 道路标准横断面

(2) 管线竖向综合

各管线间交叉时分层布置，一般顺序为：最底层为雨水管道和污水管道，其

上为给水管道、电信管道的预留横穿管及燃气管道，最上层为路灯电缆、交通信号电缆、有线电视电缆以及雨水口连接管、电力套管。

表2.3-5 管线竖向设计一览表

序号	项目	埋深 (m)	管径 (mm)
1	Y 雨水管道	约 3.63	DN300~DN1200
2	W 污水管道	约 4.23	DN300~DN500
3	X 通信管道	约 0.10	8φ110
4	J 给水管道	约 1.95	DN400~DN500
6	R 燃气管道	约 1.42	DN150
7	N 电力管道	约 0.10	4φ150

(3) 雨水工程

①雨水管道分别敷设在道路两侧人非混行道下。雨水管道经水力计算确定雨水主管选用六种管径 D300、D400、D500、D600、D800、D1000 和 D1200；雨水连接管管径选用 D300。

②管材、接口与管道基础

管材≤600mm 采用 HDPE 缠绕管，管径>600mm 的管材采用符合现行国家标准的 II 级钢筋混凝土圆管。钢筋混凝土管道基础采用 120°C15 砼管基，基底换填 0.3 米级配碎石垫层。HDPE 缠绕增强管采用砂石（土弧）基础，电熔承插接口。一般地质地段，基础采用 15cm 的中粗砂垫层基础；地基土质较差或槽底处在地下水位之下时，采用分二层铺设，下层用粒径为 5-40mm 的碎石，厚度 150mm，上层铺设厚度不小于 50mm 的中粗砂。接入支管及检查井基础处理同相应干管。

③雨水径流排放去向

道路两侧机动车道、非机动车道共布置两排雨水口，收集路面雨水及两侧街坊部分雨水，雨水口间距 40m，雨水口采用偏沟式双算雨水口。本设计路线经过的主要区域用地大多为林地、旱地等。道路沿线地势两端高中间低，总体坡向道路中间，汇水条件较好。本工程雨水采用双侧布管，依地势汇集就近排入涵洞或周边农灌渠等地表水系。

(4) 污水工程

1) 污水管道设计

根据道路纵断及周边现状排污水，汇入道周路规划污水管网。

① 污水管道按非满流设计，设计充满度选用 0.5，最大设计流速 5m/s，最小设计流速 0.6 m/s。

② 污水管道分别敷设在道路两侧人非混行道下。污水管道管径经水力计算确定来选用三种管径 D300、D400、D500。

③ 为保证道路周边小区污水支管与道路污水管道的连接，间距 80-120m 设置 DN300 污水管道预留管；预留井位于项目红线外 2m 处，并预留 2 米长管节，管口在未使用前暂用砖及水泥砂浆封堵；预留管以坡度 5‰由项目红线处坡向污水检查井，预留管埋深结合污水管道埋深确定。

④ 污水管道纵断坡度根据水力计算确定。

⑤ 污水管道标注桩号同道路桩号。

2) 管材、接口与管基

管材≤600 采用 HDPE 缠绕管，HDPE 缠绕管采用砂石（土弧）基础，电熔承插接口。一般地质地段，基础采用 15cm 的中粗砂垫层基础；地基土质较差或槽底处在地下水位之下时，采用分二层铺设，下层用粒径为 5-40mm 的碎石，厚度 150mm，上层铺设厚度不小于 50mm 的中粗砂。接入支管及检查井基础处理同相应干管。

(5) 给水管道

本项目给水管线敷设在道路左侧下。设计范围为道路沿线铺设的给水主干管、交叉口预埋干管、支路预埋支管及两侧地块预埋横穿管，本项目给水主干管规格为 DN400、DN500，两侧地块预埋横穿管规格均为 DN300。管道接口为橡胶圈承插或法兰连接，管道均布置在已处理路基上，基础为 15cm 厚砂垫层基础。

项目建成后，预留的雨水、污水管道将与周边现有的雨水、污水管道衔接，形成区域雨水、污水管网。根据《东山县城乡雨水专项规划》，区内雨水经支管汇集后，汇入市政雨水管，再就近接入现状沟渠。

根据《东山县城乡污水专项规划》，区内污水由支管汇集后，汇入市政污水干管，分段排入截污干管和二期市政污水管。

项目周边雨水、污水管网主要沿主干道铺设，见图 2.3-3、图 2.3-3-1、图 2.3-4、图 2.3-4-1。

2.3.7 绿化工程

(1) 行道树的选择

主行道树选择香樟，属于常绿大乔木，高可达 30m，直径可达 3m，树冠广卵形；树冠广展，枝叶茂密，气势雄伟，是优良的绿化树、行道树及庭荫树。

香樟种植行距为 6m，规格要求胸径 15-17cm，自然高 $\geq 4\text{m}$ ，冠幅 $\geq 2.5\text{m}$ ，二级分枝以上，冠幅完整饱满。

(2) 灌木的选择

选择红叶石楠(高 15cm $\times$ 冠幅 20cm)与黄金榕(高 20cm $\times$ 冠幅 15cm)等观叶灌木等萌芽力强、枝繁叶密、耐修剪的树种；另外选择铁树、散尾葵、美人蕉等凸现海滨特色。

(3) 地被植物

地被植物主要选用马尼拉草、沿阶草等枝叶茂盛、易于打理、四季常绿的品种。

2.4 工程实施方案

2.4.1 施工方法

本工程施工主要为：路基工程 $\rightarrow$ 市政管线工程 $\rightarrow$ 路面工程 $\rightarrow$ 耕植土覆盖及绿化。

(1) 场地平整

场地平整施工采用机械开挖填筑方式，根据规划区内竖向设计原则，挖填至设计高程，为防止开挖边坡塌方，同时为防止强降雨造成的基坑积水，需避开雨季施工。

场地平整前根据设计边界对场平范围内的各类建筑物、障碍物、现有管线等进行认真调查并做好详细记录，按设计进行挖掘、迁移、拆除或清理；然后进行测量放线，定出挖填平衡线，测出挖填高程，选择合理运距；最后利用推土机、挖掘机、碾压机试试推、挖、碾压，局部进行人工修整，使场地凭证后地面高程达到设计高程。

(2) 路基工程

①路基开挖与填筑

路基开挖和填筑以机械施工为主，适当配合人工。施工时严格按照土石方平衡调运规划，将开挖的土石方堆置在指定位置，并做好防护措施。填方路基应优

先选用级配较好的砾类土、砂类土等粗粒土作为填料，填料最大粒径应小于150mm。填筑路基时，不同的填料应分层填筑，每一水平层均应采用同类填料并压实。

路基土石方填筑采用“三阶段、四区段、八流程”的作业程序组织施工，施工以机械化作业为主，人工配合为辅。采用挖掘机、装载机、自卸车装运定点卸土，推土机初平，平地机复平，18t 振动压路机压实。土石路堤填筑应分层填筑，分层压实。

②清淤

淤泥开挖施工前首先要排除开挖部位的水，一般做法采用潜水泵不间断抽水，需要时候可以开挖部分临时水沟；鱼塘的水主要抽排附近的自然水体。积水排干后采用人工配合机械挖除淤泥，一般使用长臂机开挖，晒干后外运。

（3）路面施工工艺

本工程道路面均为沥青混凝土路面。路面的底基层水泥稳定碎石、基层水泥稳定碎石、水泥面层均采用拌和厂集中拌和、摊铺机摊铺法施工，机械碾压成型施工。人行道彩砖采用人工铺设，砂浆整平层和水泥稳定碎石以集中拌和摊铺机摊铺法施工。

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

（4）市政管线工程

项目管网施工结合道路两侧现有管网铺设，规划布置的管网将在施工期铺设完毕。当道路路基填筑并压实到管线设计标高时，根据规划的管网铺设路线及位置，采用直接预埋或开槽的方式，直接铺设管线，然后在表面压实，填筑路基，之后继续道路的路面施工。

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

各种管线采用地下敷设方式，管线敷设施工以机械施工为主，人工施工为辅。

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

②管网竖向设计：管网竖向埋深约 1-4m，根据不同的管线以及道路的纵坡

布设。

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

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

⑤两边回填:两边回填应在管线安装,基础完成后且井室砂强度达到设计标号70%后,盖板安装就位后进行。回填应对称、分层进行,每层约30cm,按要求夯实,以防移位,逐层测压实度。

2.4.2 施工交通

项目土石方、施工材料等的主要运输路线为外西环路(即国省干线“横十一线”东山段),该路交通发达,便于施工时材料运输;其沿线敏感目标较少,主要为坑北村和岱南村,距离西埔镇中心城区较远,对居民的影响较小。运输道路路线及沿线敏感目标见图2.4-1

2.4.3 施工用水用电

路线附近已施工完毕,并在沿线有一排电力线,可满足施工用电需要,沿线经过的村镇,可满足施工用水及生活用水需要。

2.4.4 筑路材料

工程筑路材料主要包括:路基工程、路面工程和管线工程等构筑物用料。

路基填筑材料:路基所需填筑料包括土料、沥青等,原则上优先利用本路段开挖的土石方,不足砂方当地合法料场商购解决。

根据施工时序和材质要求,排水、护坡等构筑物所需料石、块石、片石、碎石和砂原则上优先利用工程自身开挖石方,其余在项目周边采石场商购解决,碎石和砂在项目周边采石场商购解决。

2.4.5 施工临时工程

为满足施工需要,在工程周边设置一些临时设施用地,施工结束后将全部撤离施工设施,并对场地进行必要的恢复治理。

(1) 施工场地

本方案拟布设2个施工场地,施工场地主要为堆放施工材料、机械等。占

地类型主要为耕地，施工期间可通过附近道路到达现场，详见表2.4-1。

表 2.4-1 拟设施工场地一览表

项目名称	位置	面积 (hm ²)	占地类型
1#施工场地	K0+060 西侧	0.13	园地
2#施工场地	K2+320 东侧	0.14	耕地
小计		0.27	

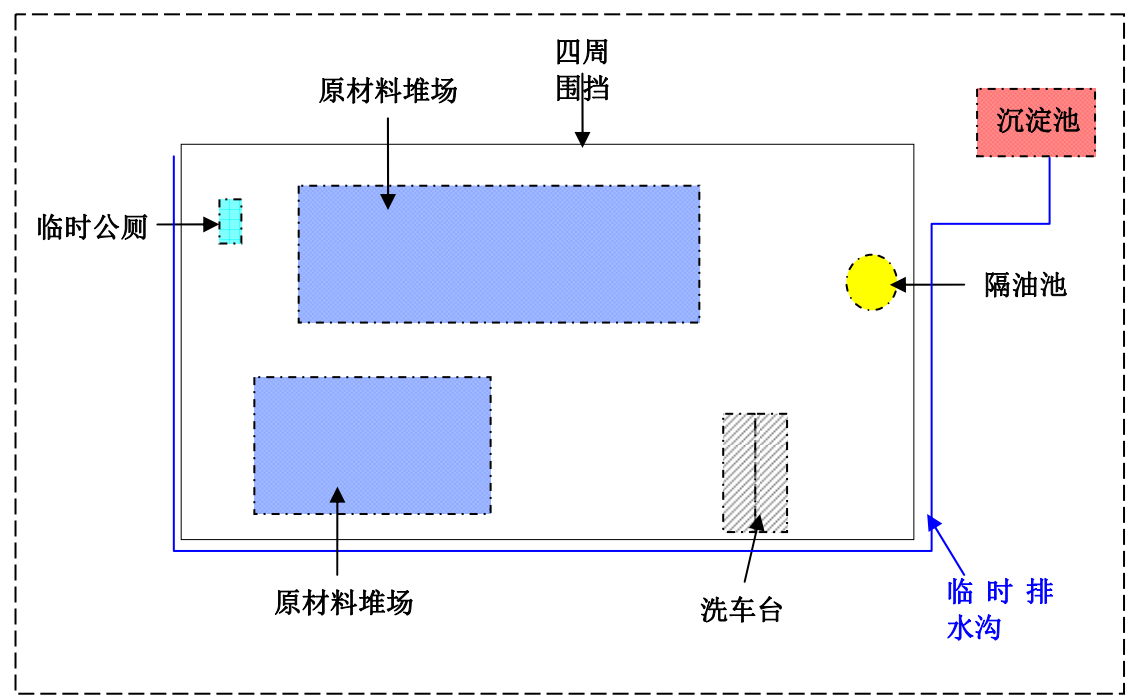


图2.4-1 施工场地内环保设施布置示意图

(2) 表土堆土场

由于项目部分占用耕地和园地，施工前对其进行表土剥离，剥离厚度约0.30m，施工期间临时堆放在表土堆场，本方案拟拟布设2个表土临时堆场，表土平均堆放高度约2.3m，占地面积约1.43hm²。详见表2.4-2。

表 2.4-2 拟设表土临时堆场一览表

项目名称	位置	面积 (hm ²)	占地类型
1#表土临时堆场	K0+190 西侧	0.47	耕地、园地
2#表土临时堆场	K2+190 东侧	0.48	耕地
小计		0.95	

(3) 淤泥干化场

本工程设置1处淤泥干化场，位于桩号K2+200东侧，占地面积约0.12 hm²。

详见表2.4-2-1。

表 2.4-2-1 拟设表土临时堆场一览表

项目名称	位置	面积 (hm ²)	占地类型
淤泥干化场	K2+200 东侧	0.12	耕地
小计		0.12	

(3) 弃渣场

本项目不产生弃方，因此，本项目无弃渣场。

(4) 临时施工便道

根据项目水土保持方案报告，本项目施工便道主要利用现有道路作为主要施工运输通道，运输条件尚可，基本满足彩来料及设备运输至工地的要求，均可采用汽车装运。

但在施工过程中，施工场地等与现有路网之间仍可能需要设置少量施工便道，施工便道路基宽约5m，采用泥结碎石路面。

2.4.6 施工工艺

工程施工一般按照涵洞、管道、路基、路面等工程顺序，最后沿线设施的程序进行。本项目主要施工工艺见图2.4-2。

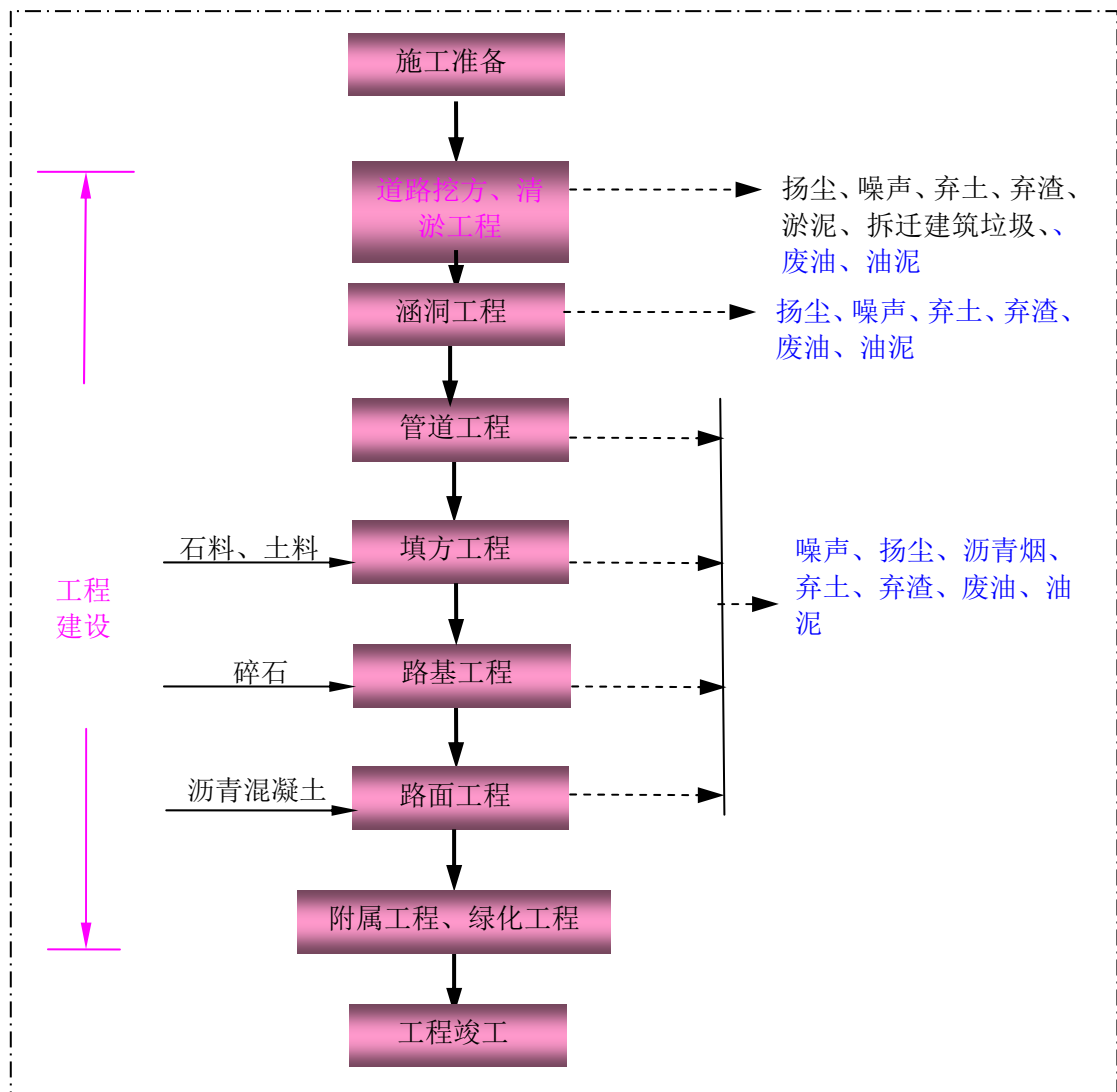


图2.4-2 工程施工工艺及产污环节图

(1) 路基及防护工程

路基开挖和填筑以机械施工为主，适当配合人工。施工时严格按照土石方平衡调运规划，将开挖的土石方堆置在指定位置，并做好防护措施。填方路基应优先选用级配较好的砾类土、砂类土等粗粒土作为填料，填料最大粒径应小于150mm。填筑路基时，不同的填料应分层填筑，每一水平层均应采用同类填料并压实。

路基土石方填筑采用“三阶段、四区段、八流程”的作业程序组织施工，施工以机械化作业为主，人工配合为辅。采用挖掘机、装载机、自卸车装运定点卸土，推土机初平，平地机复平，18t 振动压路机压实。土石路堤填筑应分层填筑，分层压实。

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，采取相应的处理措施(如换填、增设砂砾垫层、盲沟及土工格栅等)。路堑开挖和填筑路基的施工工艺分别见图2.4-3和图2.4-4。

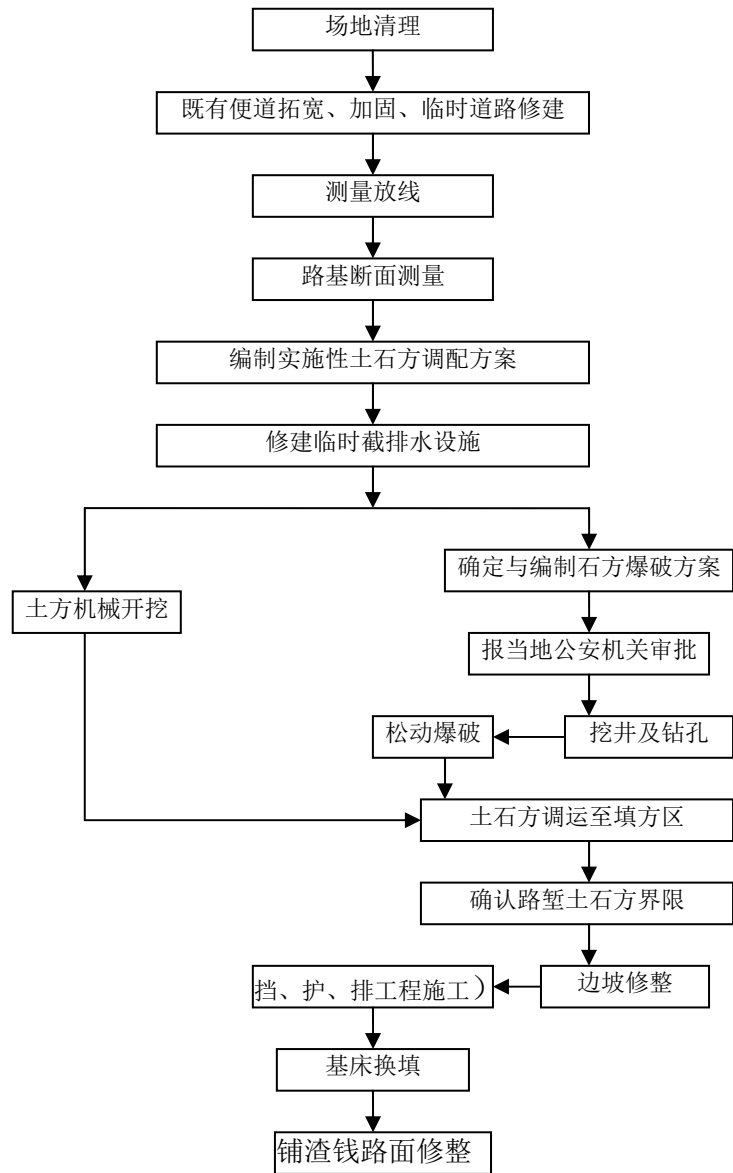


图 2.4-3 路堑开挖施工工艺流程

(2) 清淤

淤泥开挖施工前首先要排除开挖部位的水，一般做法采用潜水泵不间断抽水，需要时候可以开挖部分临时水沟；鱼塘的水主要抽排附近的自然水体。积水排干后采用人工配合机械挖除淤泥，一般使用长臂机开挖；同时将开挖淤泥运至淤泥干化场进行临时堆置晾晒，晒干后对堆放至临时堆放场用于后期绿化。

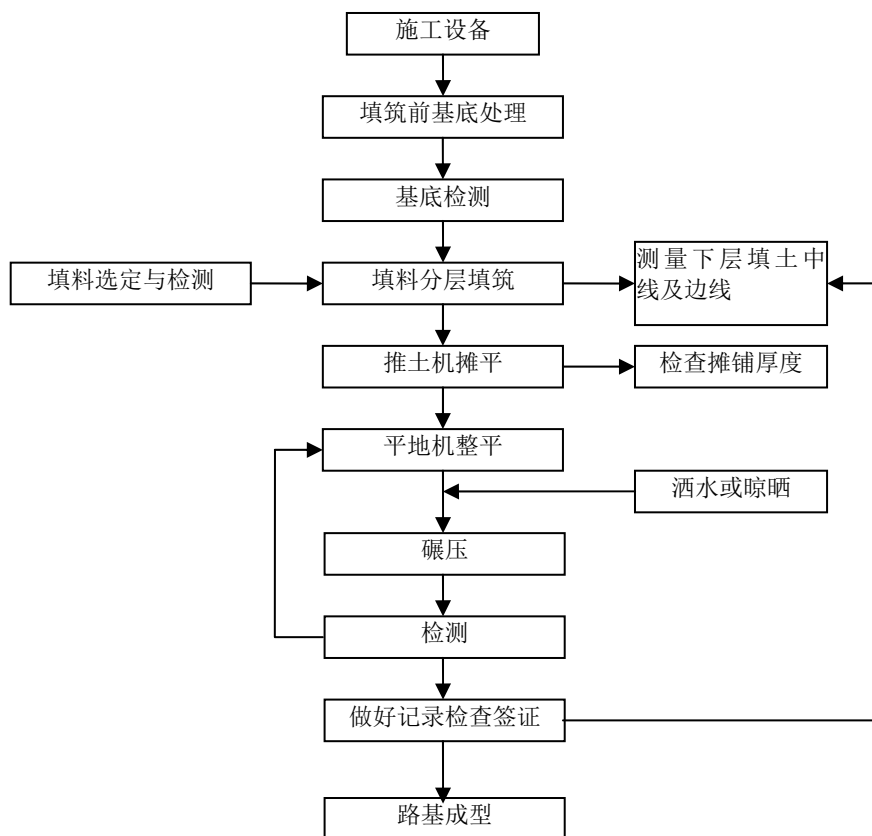


图 2.4-4 填筑路基施工工艺流程

(2) 涵洞工程

本项目共设涵洞 5 道，根据工程地质条件及水文条件，排水箱涵施工前期在上游采用施工围堰进行临时拦挡，一侧布设导流渠与下游排水系统相连接。施工围堰采用粘土形式，背水坡坡比 1: 0.5，迎水坡坡比 1: 1，高约 2.3m，导流渠采用梯形断面，宽 0.6m，深 0.3m，边坡比 1: 0.5。导流渠考虑 10cm 安全超高，过水能力为 $0.113\text{m}^3/\text{s}$ ，大于 10 年一遇洪峰流量 $0.101\text{m}^3/\text{s}$ ，满足要求。。涵洞施工工艺见图 2.4-5。

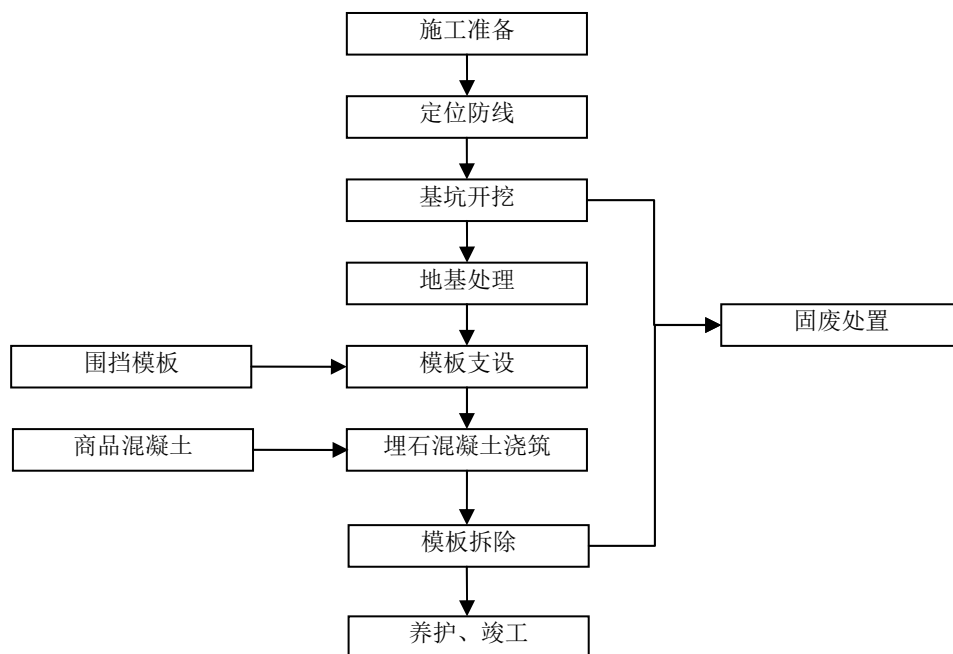


图 2.4-5 涵洞施工工艺流程

（4）路面工程

路面铺设采用外购的拌合后的沥青，运输至工地后采用机械铺筑，路面采用摊铺机械铺筑。路面的施工工艺见图2.4-6。

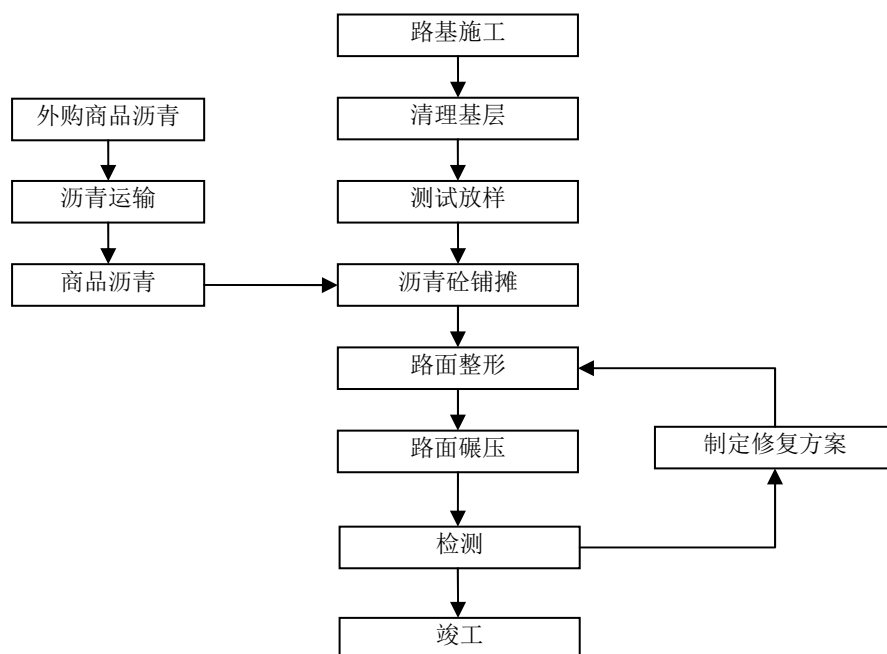


图2.4-6 路面施工工艺流程

（5）市政管线工程

项目管网施工结合道路两侧现有管网铺设，规划布置的管网将在施工期铺设

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

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

各种管线采用地下敷设方式，管线敷设施工以机械施工为主，人工施工为辅。

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

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

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

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

⑤两边回填：两边回填应在管线安装，基础完成后且井室砂强度达到设计标号 70%后，盖板安装就位后进行。回填应对称、分层进行，每层约 30cm，按要求夯实，以防移位，逐层测压实度。

2.4.7 施工进度

本项目施工工期为 2021 年 7 月至 2022 年 6 月底，共计 12 个月。

表 2.4-3 工程施工计划进度表

序号	进度年	2021 年						2022 年					
		7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
1	路基工程区												
2	涵洞工程区												
3	边坡防护												
4	路面绿化												
5	交通工程及沿线设施												

2.5 工程占地与拆迁

2.5.1 工程占地

本项目总占地面积26.36hm²，其中永久占地面积20.46hm²，临时占地面积5.90hm²，占地类型主要为耕地、园地、林地、其他农用地及建设用地。项目不涉及占用基本农田，不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区等特殊生态敏感区和重要生态敏感区，工程占地类型及面积详见表2.5-1。

表 2.5-1 工程占地面积及占地类型表

项目分区			占地类型及占地面积						占地性质
			耕地	园地	林地	其他农用地	建设用地	小计	
主体工程区	路基工程区	边坡防护区	1.12	0.69	2.05	0.47	0.35	4.68	临时占地
		路面区	9.94	2.43	4.51	3.24	0.33	20.46	永久占地
	涵洞工程区		(0.12)	(0.10)	0	(0.18)	0	(0.40)	
	小计		11.06	3.12	6.56	3.71	0.68	25.14	/
施工临时设施	施工场地		0.14	0.13	0	0	0	0.27	临时占地
	表土临时堆场		0.65	0.30	0	0	0	0.95	
	小计		0.79	0.43	0	0	0	1.22	/
合计			11.85	3.55	6.56	3.71	0.68	26.36	/

注：1、路基工程区占地面积包含两侧边坡防护。

2.5.2 拆迁安置情况

本项目拆迁都在西埔镇湖尾村内。项目的建设，对沿线群众来说，首先接触到的是征地、拆迁和再安置，这与他们的切身利益密切相关。拟建项目全线共占用永久用地306.90亩。拆迁房屋16878.83m²。

2.6 土石方工程

2.6.1 项目区土石方数量及平衡

根据主体工程设计及建设单位提供材料，工程土石方开挖总量 30.45 万 m³，其中土方开挖 28.53 万 m³，拆迁弃渣 0.53 万 m³，表土 1.39 万 m³（淤泥量约 0.10 万 m³）。

总填方量 30.45 万 m³，其中土方回填 29.06 万 m³（均利用自身开挖），表土回覆 1.39 万 m³。

根据建设单位提供资料，项目拆迁弃渣部分回用于道路施工需要填方，其余用于施工便道区回填，因此，项目无弃方产生。

2.6.2 项目区表土数量及平衡

边坡防护植草面积 4.68hm²，平均覆土 15cm，需要表土 0.70 万 m³；路面绿化面积 2.03hm²，平均覆土 30cm，需要表土 0.61 万 m³，施工场地面积 0.27hm²，平均覆土 30cm，需表土 0.08 万 m³，共需回覆表土 1.39 万 m³。

2.7 交通量预测

2.7.1 预测评价时间段

评价时段考虑设计期、施工期和营运期。项目计划于 2022 年 07 月通车，选择 2022 年、2028 年、2036 年分别代表营运初期、中期、远期作为预测年。声环境预测以营运期预测年为主，分昼间、夜间和高峰期。

2.7.2 交通量预测

根据工可报告对本项目趋势交通量、诱增交通量的预测分析结果如下表 2.7-1。

表2.7-1 各预测年交通流量预测表 单位: pcu/d

路段	年份		
	2022 年	2028 年	2036 年
西铜公路至疏港公路段	16359	22375	31212

根据本项目工程可研提供的调查资料,车型构成比例为小型车 70%、中型车 20%、大型车 10%,昼间 16 小时与夜间 8 小时车流量比为 9:1;高峰小时交通量为日交通量的 11%。

项目车型分小、中、大三种,根据交通运输部印发关于调整公路交通情况调查车型分类及折算系数的通知厅规划字[2010]205 号,车型分类标准见表 2.7-2,小型车换算系数为 1.0,中型车换算系数为 1.5,大型车换算系数为 3.0。

表 2.7-2 车型分类标准

一级分类	二级分类	额定荷载参数	轮廓及轴数特征参数	备注
小型车	中小客车	额定座位≤19 座	车长<6m, 2 轴	
	小型货车	载重量≤2 吨		包括三轮载货汽车
中型车	大客车	额定座位>19 座	6m≤车长≤12m, 2 轴	
	中型货车	2 吨<载重量≤7 吨		包括专用汽车
大型车	大型货车	7 吨<载重量≤20 吨	6m≤车长≤12m, 3 轴或 4 轴	

根据以上各项目参数,对各预测年昼、夜平均小时自然车流量和高峰小时自然车流量进行预测,预测结果见表2.7-3。

表 2.7-3 小时交通量预测表

单位: 辆/小时

路段	车型	2022 年			2028 年			2036 年		
		昼	夜	高峰	昼	夜	高峰	昼	夜	高峰
西铜公路至疏港公路段	小型车	460	102	900	629	140	1231	878	195	1717
	中型车	131	29	257	180	40	352	251	56	490
	大型车	66	15	129	90	20	176	125	28	245
	小计	657	146	1285	899	200	1758	1254	279	2452

2.8 工程环境影响要素识别

根据工程特性及沿线环境特征,对本工程设计期、施工期和营运期等不同阶段环境影响要素进行初步识别,定性识别矩阵见表 2.8-1。

表 2.8-1 工程环境影响识别矩阵

施工行为		施工期								运营期	
		排水及防护工程	路基工程	机械作业	路面工程	涵洞工程	材料运输	绿化	复垦	运输行驶	养护
生态资源	土地利用		■			●			□		
	土壤	○						□	□		
	地表水体	●	●			●					□
	地表水质	●	●		●	●	●	□	●		□
	水土保持	□	●			●		□	□		□
	农田占用	□									
	陆地植被			●			●	□	□		□
	陆栖动物			●				□	□	■	
生活质量	声学质量		●	●	●		●	□	□	■	□
	空气质量		●	●	●		●	□	□	■	□
	景观	●	●		●			□	□		□

注: □/○: 长期/短期影响; 涂黑/白: 不利/有利影响; 空白: 无相互影响。

2.9 工程污染源及主要环境问题分析

2.9.1 施工期

2.9.1.1 施工期废水

项目施工期生产废水主要是临时施工区各类生产设备维修清洗水、施工车辆

清洗水等，主要污染物是悬浮物和石油类。此外还有少量的生活污水，来自施工人员。

（1）施工生产废水

本项目混凝土采用商品混凝土，不存在现场混凝土搅拌废水。本项目施工期施工生产废水主要来自汽车机械设备冲洗含油废水以及混凝土浇筑养护用水等。但混凝土浇筑养护用水大多被吸收或蒸发，故其废水排放污染可忽略不计。

本项目施工期生产废水主要来自汽车机械设备冲洗含油废水。汽车机械临时保养站(含停车场)对运输车辆和机械设备冲洗主要集中在每日晚上进行 1 次，施工高峰时运输车辆和机械设备包括挖掘机、推土机、自卸汽车以及各类车辆等，根据建设单位提供资料及类比调查类似公路工程，项目建设高峰期共约 30 辆（台），每辆（台）运输车辆和机械设备每天平均冲洗废水量约为 0.15t，则平均每天（次）产生废水量约 4.5t。

机械冲洗废水主要污染物是含有高浓度的泥沙和较高浓度的石油类物质，其水质情况一般为 $COD \leq 200mg/L$ ， $SS \leq 2000mg/L$ ，石油类 $\leq 20mg/L$ ，则施工废水 COD 产生量为 0.30kg/d，SS 产生量为 3kg/d，石油类产生量为 0.03kg/d。施工场地应设置污水收集系统，施工废水汇集到隔油沉淀池中，施工废水经隔油沉淀处理后回用于施工场地降尘及运输车辆和机械设备清洗，不得排入周边农灌渠。

项目水塘清淤过程产生淤泥泥浆水，主要污染物为 SS、TP、TN，SS 浓度约 1500~2500mg/L，TP、TN 浓度受控于淤泥自身污染物含量。泥浆水如果排放将对周边农灌渠水质产生不利影响。

（2）施工生活污水

施工期生活污水包括施工人员淋浴、洗涤、粪便污水等，主要含 COD、 BOD_5 等。根据业主介绍，施工高峰期约 60 人，据《建筑给水排水设计规范》（GB50015-2009），项目施工区施工人员的生活污水按照用水量进行折算，按照每人用水量以 120L/d 计，生活污水按用水量的 80%计，据此可估算项目高峰期用水量约为 7.2t/d，排水量约为 5.76t/d。本项目施工高峰期生活污水污染物产生量和排放量见表 2.9-1。

表 2.9-1 施工高峰期生活污水污染物排放量

序号	项目	污染物浓度(mg/L)	污染源强(kg/d)
1	COD _{Cr}	400	2.304
2	BOD ₅	200	1.152
3	SS	220	1.267
4	氨氮(NH ₃ -N)	40	0.230
5	动植物油类	30	0.173
6	污水量	高峰期 5.76 t/d	

根据同类道路建设经验及建设单位提供资料,项目施工人员均租住在沿线附近的民房中,项目工程在施工场地建设宿舍,其施工人员生活废水经过租赁村庄的废水处理系统处理后排放,因此,本项目施工生活污水对周围水环境影响不大。

2.9.1.2 施工期废气

施工期大气环境的污染源主要是道路施工扬尘,材料运输扬尘以及运输车辆、施工机械废气、沥青烟气、淤泥恶臭等。

(1) 车辆运输扬尘

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

$$Q = 0.123 \cdot \left(\frac{v}{5} \right) \cdot \left(\frac{w}{6.8} \right)^{0.85} \cdot \left(\frac{p}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中: Q——汽车行驶的扬尘量, kg/km·辆;

v——汽车速度, km/h;

w——汽车载重量, T;

p——道路表面粉尘量, kg/m²。

表为一辆 10T 卡车(载重车重约 30.0t),以不同速度行驶,通过一段长为 1km 的路面时,在不同路面清洁程度,不同行驶速度情况下的扬尘量。

表 2.9-1.1 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘量（单位：kg/km·辆）

P (kg/m ²)	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1.0
5	0.130	0.218	0.296	0.367	0.434	0.730
10	0.260	0.436	0.592	0.734	0.868	1.460
15	0.390	0.654	0.888	1.101	1.302	2.190
20	0.520	0.872	1.184	1.468	1.736	2.920

从表可见，在同样的路面条件下，车速越快，扬尘量越大，在同样的车速情况下，路面粉尘越大，扬尘量越大。施工期设置施工便道，沿线敏感点较少，土石方运输时应加盖篷布，做好相应防护措施，降低车辆运输扬尘对沿线敏感点的影响。

（2）施工场地扬尘

①施工场地扬尘

道路施工阶段扬尘的另一个主要的来源是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，建筑材料如沙石骨料、水泥等堆放，临时堆土场的建设，在干燥有风的情况下会产生扬尘。扬尘产生量与堆场规模、地面风速、堆土湿度等有关。施工场地粉尘可使周围空气中 TSP 浓度明显升高的影响范围一般为 50m~100m。

②运输车辆及施工机械废气

运输车辆和施工机械动力源为柴油，主要污染物为 NO₂、CO 和 NMHC 等。一般来说，由运输车辆、施工机械产生的污染物排放量并不大，主要对作业点周围和运输路线两侧局部范围产生一定影响，排放量不大，影响也相对小。

（3）沥青烟气

本项目沥青使用商品沥青，不单独设置沥青搅拌站。路面结构施工时沥青铺装过程会产生沥青烟，烟雾中含有总烃、总悬浮颗粒物、苯并(a)花等污染物，将对空气环境产生一定的影响。

参考前苏联拉扎列夫主编的《工业生产中有毒物质手册》第一卷(化学工业出版社，1987 年 12 月出版)及金相灿主编的《有机化合物污染化学》(清华大学出版社，1990 年 8 月出版)，每吨石油沥青在加热过程中可产生苯并【a】芘气体 0.01 g、沥青烟 56.25g，本项目沥青混凝土路面共计 152460m²，本项目沥青层厚度为 18cm，参看沥青密度为 1.092g/cm³，计算本项目共计使用 29967.54t，则本项目施工期共计产生苯并【a】芘气体 0.0003t，沥青烟 1.67 t。

(4) 恶臭

淤泥中有机质含量较高，当底泥处于厌氧状态时，会有少量 H_2S 和 NH_3 等臭味气体散发出来，类比同类型项目，恶臭气体强度为 3 级。

2.9.1.3 施工期噪声

施工期噪声污染源主要由施工作业机械产生，根据常用机械的实测资料，其污染源强见错误！书签自引用无效。、表 2.9-3。

表 2.9-2 道路施工噪声调查结果 单位：dB(A)

测点	距设备 2 米处	距设备 20 米处	距设备 100 米处
沥青混凝土铺装	85	74	62
路面施工材料制备场地	90.5	83.6	76

表 2.9-3 道路工程施工机械噪声测试值

机械类型	测点距机械距离 (m)	噪声级 (dB (A))
轮式装载机	5	90-95
平地机	5	90
振动式压路机	5	80-90
三轮或双轮压路机	5	80-90
轮胎压路机	5	80-90
推土机	5	83-88
轮胎式液压挖掘机	5	82-90
摊铺机	5	82-87

注：摘自《噪声环境与震动控制工程技术导则》(HJ2034-2013)

此外，除施工现场噪声外，工程本身所需的土石方、混凝土等建材运输噪声也重要的噪声污染源。

2.9.1.4 施工期固体废物

施工期固体废物包括拆迁建筑垃圾、废油、油泥、淤泥以及施工人员生活垃圾等。

(1) 拆迁建筑垃圾

本项目拟拆迁建筑面积合计 $16878.83m^2$ ，主要为砖混结构。按每 m^2 建筑面积产生 0.5t 建筑垃圾计，则拆迁建筑垃圾产生量约 8439.415t。

(2) 废油、油泥

根据《国家危险废物名录》(2021 年 1 月 1 日起施行)，项目施工场地隔油

池处理后的废油、油泥均属危险固废，其编号分别为 HW08 废矿物油非特定行业中 900-210-08 含油废水处理中隔油、气浮、沉淀等处理过程中产生的浮油、浮渣和污泥（不包括废水生化处理污泥）。

(3) 淤泥

项目产生淤泥量约 0.10 万 m³，淤泥晾干场所位于 2#临时堆土区附近，淤泥晒干后回填于两侧退让绿化带。

(4) 生活垃圾

施工期固体废物包括施工人员生活垃圾、建筑垃圾。施工期平均人数为 60 人。按施工人员人均生活垃圾产生量 1.0kg/人·d 计，则施工期高峰日均生活垃圾产生量为 0.06t/d。

2.9.2 运营期

2.9.2.1 噪声污染源

运营期车辆交通噪声对环境的影响比较大，是环境影响预测的主要内容之一。噪声源强的计算依据主要是各类型车辆的交通量和行驶车速。

(1) 汽车行驶平均速度计算

各类型车预测车速按下列公式计算：

$$v_i = k_1 u_i + k_2 + \frac{1}{k_3 u_i + k_4}$$
$$u_i = vol(\eta_i + m_i(1 - \eta_i))$$

式中：v_i—第 i 种车型车辆的预测车速，km/h；当设计车速小于 120km/h 时，该型车预测车速按比例降低；

- u_i—该车型的当量车数；
- η_i—该车型的车型比；
- vol—单车道车流量，辆/h；
- m_i—其他 2 种车型的加权系数。

k₁、k₂、k₃、k₄ 分别为系数，如表 2.9-4 所示。

表 2.9-4 车速计算公式系数

车型	k ₁	k ₂	k ₃	k ₄	m _i
小型车	-0.061748	149.65	-0.000023696	-0.02099	1.2102
中型车	-0.057537	149.38	-0.000016390	-0.01245	0.8044

大型车	-0.051900	149.39	-0.000014202	-0.1254	0.70957
-----	-----------	--------	--------------	---------	---------

本项目设计车速 60km/h，汽车平均行驶速度计算结果见表 2.9-5。

表 2.9-5 各类型单车车速 (km/h)

路段	车型	近期 (2022 年)		中期 (2028 年)		远期 (2036 年)	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
西铜公路 至疏港公 路段	小型车	50.2	50.9	49.6	50.8	48.8	50.7
	中型车	35.1	34.7	35.3	34.6	35.6	34.8
	大型车	35.0	34.9	35.1	34.9	35.2	34.9

(2) 交通噪声源强的计算

①一般道路交通噪声源强

根据《公路建设项目环境影响评价规范》(JTG B03-2006) 附录 C，第 i 种车型车辆在参照点 (7.5m 处) 的平均辐射噪声级 L_{0i} 按下式计算：

$$\text{小型车: } L_{0S} = 12.6 + 34.73 \lg V_S$$

$$\text{中型车: } L_{0M} = 8.8 + 40.48 \lg V_M$$

$$\text{大型车: } L_{0L} = 22.0 + 36.32 \lg V_L$$

根据上面的公式，计算营运期各类车型的平均辐射声级计算结果见表 2.9-6。

表 2.9-6 单车辐射声级计算结果 (dB)

路段	车型	近期 (2022 年)		中期 (2028 年)		远期 (2036 年)	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
西铜公路 至疏港公 路段	小型车	71.7	71.9	71.5	71.8	71.2	71.8
	中型车	71.4	71.1	71.5	71.1	71.6	71.2
	大型车	78.1	78.0	78.1	78.0	78.2	78.0

2.9.2.2 废气污染源

营运期废气污染源对大气环境的影响要大于施工期，而且是长期的。废气污染源主要是汽车尾气，其污染物排放量估算如下：

①计算依据

营运期的大气污染源主要是道路上行驶的各种车辆排放出的汽车尾气，尾气中主要含有 CO、NO_x、THC 等，其污染物排放源强按下式计算：

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

式中：

Q_j ——j 类气态污染物排放源强度，mg/(s·m)；

A_i ——i 型车预测年的小时交通量，辆/h；

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

汽车单车排放因子是源强模式中最重要也是最难准确估算的参数。随着我国汽车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，福建省 2016 年 4 月开始执行国五标准，2020 年 6 月开始执行国六标准。考虑到原有旧的车型还有一段时间的服役期，因此，对近期（2022 年）按欧 IV 标准车占 20%，国 V 标准车型占 80%来计算污染物排放源强；中期（2028 年）评价则按国 V 标准车占 50%，国 VI 标准车型占 50%来计算污染物排放源强；远期（2036 年）则按全部车型为国 VI 标准车型来计算污染物排放源强。本评价引用的欧 IV、国 V、国 VI 排放标准中的车辆单车排放系数见表 2.9-7。近、中、远期的单车各污染物排放因子见

表 2.9-8。

表 2.9-7 机动车 NO_x、CO 的单车排放系数 单位：g/辆.km

阶段	车型	主要污染物			
		NO _x		CO	
		柴油车	汽油车	柴油车	汽油车
欧IV	小型车	0.25	0.08	0.50	1.00
	中型车	0.33	0.10	0.63	1.81
	大型车	0.39	0.11	0.74	2.27
国 V	小型车	—	0.06	—	1.00
	中型车	—	0.075	—	1.81
	大型车	—	0.082	—	2.27
国 VI	小型车	—	0.06	—	0.7
	中型车	—	0.075	—	0.88
	大型车	—	0.082	—	1.0

表 2.9-8 车辆单车排放因子推荐值 单位: mg/辆.m

车型	近期 (2022 年)		中期 (2028 年) 和远期 (2036 年)	
	CO	NO _x	CO	NO _x
小型车	2.3	0.15	1	0.08
中型车	4.17	0.18	1.81	0.1
大型车	5.22	0.21	2.27	0.11

注: 小型车采用汽油车系数、中型车采用柴油车和汽油车系数平均值、大型车采用柴油车系数; NO_x 欧 V 柴油车系数采用欧 IV 柴油车系数 0.75 倍, CO 欧 V 柴油车系数采用采用欧 IV 柴油车系数。

根据营运期车辆单车污染物排放量、交通量、车型和车速计算污染物排放量, 见表 2.9-9。根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2008)“对于一般的燃烧设备, 在计算小时或日平均浓度时, 可以假设 NO₂/NO_x =0.9; 在计算年平均浓度时, 可假定 NO₂/ NO_x =0.75。在计算机动车排放 NO₂ 和 NO_x 比例时, 应根据不同车型的实际情况而定”。为保守起见, 本评价取 NO₂/ NO_x= 0.9。

表 2.9-9 营运期汽车尾气主要污染物排放源强 单位: mg/s·m

时段		西铜公路至疏港公路段	
		CO	NO ₂
2022 年	昼间平均	0.6318	0.0207
	夜间平均	0.1404	0.0046
	高峰小时	1.2354	0.0405
2028 年	昼间平均	0.3755	0.0152
	夜间平均	0.0835	0.0034
	高峰小时	0.7344	0.0297
2036 年	昼间平均	0.5239	0.0212
	夜间平均	0.1164	0.0047
	高峰小时	1.0244	0.0415

2.9.2.3 废水污染源

本项目营运期无经常性污水来源, 主要水污染源是非经常性污水, 也就是指路面径流。影响路面径流水量和水质因素较多, 包括降雨量、车流量、两场降雨间隔时间等, 其水量和水质变幅较大, 污染成分十分复杂。根据目前国内对公路路面径流浓度的测试结果, 降雨初期到形成路面径流的 30min 内, 水中的悬浮物和石油类浓度较高; 30min 后, 其浓度随着降雨历时延长而较快下降, 降雨历时

40min~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

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

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

$$I = Q/D$$

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。

根据当地气象资料统计，多年平均降雨量 1337.5mm，平均年雨日 110.7d。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。本项目各公路路面雨水径流量产生情况见表 2.9-10。

表 2.9-10 路面雨水径流量产生情况一览表

径流系数	平均降雨量 (mm)	平均降雨天数 (d/a)	路面面积 (m ²)	路面雨水量 (m ³ /d)
0.9	1337.5	110.7	152460	1657.85

(2) 雨水中的污染物浓度

国内外研究表明，机动车路面雨水中污染物浓度与路面行驶机动车流量、机动车类型、降水强度、降雨周期、道路性质及机动车燃料性质等多个因素有关，一般较难估算。类比我国南方某省公路环境影响评价中所实测得出的路面雨水中污染物的浓度值，本项目路面径流水污染浓度范围见表 2.9-11。

表 2.9-11 路面径流污染物浓度范围 (mg/L)

污染物	SS	BOD ₅	COD	石油类	总磷	总氮
浓度范围	18.71-231.42	3.06-17.13	4.0-197	0.21-22.30	0.63-0.99	2.3-3.6
均值	100	10.1	45.5	11.25	0.81	3.0

(3) 污染物排放源强

路面雨水 2h 内污染物浓度平均值与本项目路面雨水量的相乘可近似作为本项目雨水污染物排放源强，结果见表 2.9-12。

表 2.9-12 本项目路面污染物排放源强 (kg/d)

污染物	SS	BOD ₅	COD	石油类	总磷	总氮
全路线	165.785	16.744	75.432	18.651	1.343	4.974

2.9.2.4 固体废物

项目运营期的固体废物主要来自于本项目绿化带植被修剪的残枝败叶以及公路沿线运输车辆的抛撒物，抛撒物与车流量及车辆的密闭情况紧密相关。残枝败叶及车辆抛撒物由城镇环卫部门收集处理。

2.9.2.5 环境风险

项目主要存在风险为交通事故及由此引起的运输危险化学品车辆事故风险等。

(1) 交通事故原因

造成交通事故发生的原因主要有以下几方面：

①作为交通参与者的人是交通事故发生原因中一个最主要的因素。在交通事故中大部分是由于驾驶员应负的责任，其他是行人和自行车应付的责任。驾驶员肇事的主要原因有：酒后驾驶、超速行驶、不按规定让行、纵向间距不够，措施不当、违章占道等。

②车辆原因而引起的交通事故是很少的，主要是由于发生了制动失效或不良、灯光失效、转向失效等机件故障，从而使驾驶员无法及时避免事故的发生。

③纯粹由公路原因引起的交通事故是很少的，但由于路面狭窄、路面质量低劣、公路坡度大以及公路线型不规范等原因对驾驶员和行人产生误导，从而导致发生的交通事故的情况为数不少。

④交通环境的原因主要包括：机动车和非机动车的行驶是否进行了有效的分离，公路交通是否进行了必要的控制，是否具有诸如坡降、截弯、设置防护栏、

交通标志、标线等必要安全设施，平直公路是否进行了必要的绿化美化以减少驾驶员的疲劳程度，公路的照明条件等。在交通事故中没有进行有效机非分离的混合交通占有相当比重；缺乏必要的标志、标线、防护栏等安全设施致使发生许多本可以避免的交通事故；在各类线型公路中，平直公路交通事故数量最大，这是由于平直路面视野开阔，警示标志少，加之路线长，不易管理，因此，造成司机开快车，注意力不集中，应急措施不力；夜间行驶的车辆在无路灯照明的路段发生交通事故的可能性比照明条件好的路段要大。

总之，人、公路、车辆和交通环境都是可能引起事故的重要因素。另一方面，从宏观上看，交通运输量、机动车保有量的大小，对交通事故发生的多少有着决定性的影响。显然，当事故发生概率相同时，运输车辆越多，运输里程越长，事故发生的次数就越多。

（2）危险品运输情况调查

根据项目可类比周边公路，项目公路上运输车辆运输货物主要为建筑材料、生活日常用品、食品五金、少量化学品、农用化肥以及农产品等种类。

公路建成后，运输车辆增多，具有危险品如化学用品、油料车翻车、撞车、泄漏事故的隐患。

2.9.3 其他影响因素分析

公路永久性占地、挖填工程等，会破坏现有林地及耕地植被等，改变地形，造成新的裸露坡面等，增加水土流失，破坏动植物生境，减少生物量等，影响生态系统稳定性等。另外，道路运营期废气的排放，影响道路两侧环境质量，间接影响农田作物质量。

2.9.4 污染物产排情况汇总

项目污染物汇总情况见表 2.9-13。

表 2.9-13 污染物汇总一览表

阶段	类别	污染物名称	产生量	单位
施 工 期	生活污水 (高峰期)	排水量	5.76	m ³ /d
		COD _{Cr}	2.304	kg/d
		BOD ₅	1.152	kg/d
		SS	1.267	kg/d
		氨氮(NH ₃ -N)	0.230	kg/d
	固体废物	公路弃方	0	m ³
		拆迁建筑垃圾	8439.415	t
		生活垃圾	0.06	t/d
运 营 期	路面径流	COD	75.432	kg/d
		BOD ₅	16.744	kg/d
		石油类	18.651	kg/d
		SS	165.785	kg/d
		总磷	1.343	kg/d
		总氮	4.974	kg/d
	固体废物	残枝败叶	少量	/
		抛洒物	不定量	/

2.10 清洁生产分析

2.10.1 施工工艺的清洁生产分析

充分考虑施工期噪声、扬尘等对周围环境的影响，针对本项目的实际情况，从施工时间、施工方法以及施工工具等方面对本项目提出合理的建议。

(1) 施工工艺

本项目应采用低噪音的工艺和施工方法，施工采用商品混凝土现场浇筑，在施工区不设混凝土搅拌设施，减少了由于混凝土搅拌而引起的扬尘污染。

(2) 施工时间

建筑施工作业噪声可能超过建筑施工现场的噪声限值时，施工单位应在开工前向建设行政主管部门和环保部门申报，核准后方可开工；不得在中午 12:00～

14:00、夜间 22:00~次日 6:00 施工，由于施工不能中断的技术原因和其他特殊情况，确需中午或夜间连续施工作业的，应向建设行政主管部门和环保部门申请，核准后方可开工。

（3）使用清洁能源和材料

施工机械使用的能源应采用清洁能源。如代用含硫量比较低的柴油等。

（4）文明施工

①施工场地设置围挡，其高度不得低于 1.8m，使用的材料应保证围挡稳固、整齐、美观（主要用砌筑材料）。

②施工现场应设置工程标牌，工程标牌为施工总平面布置图，工程概况牌、文明施工管理牌、组织网络牌、安全纪律牌、防火须知牌。工程概况牌设置在工地围栅的醒目位置上，载明项目名称、规模、开竣工日期、施工许可证号、建设单位、设计单位、质量、安全监督单位、施工单位、监理单位和联系电话等。

③工程开工前，施工单位会同建设单位对施工现场进行踏勘，对可能损坏的周围建筑物、构筑物、市政设施和管线制订相应的保护措施，保证施工安全进行。

④运输车辆必须冲洗干净后方能离场上路行驶。装运建筑材料、土石方、建筑垃圾的车辆，应采取有效措施，保证行驶途中不污染道路和环境。

（5）节能措施

①在施工组织设计中，合理安排施工顺序、工作面，以减少作业区域的机具数量，相邻作业区充分利用共有的机具资源。提高各种机械的使用率和满载率，降低各种设备的单位耗能。

②临时用电优先选用节能电线和节能灯具，临时线路合理设计、布置，临电设备宜采用自动控制装置。采用声控、光控等节能照明灯具。

③优先使用国家、行业推荐的节能、高效、环保的施工设备。

（6）节水措施

①施工中采用先进的节水施工工艺。

②施工现场建立可再利用水的收集处理系统，使水资源得到梯级循环利用。

③现场机具、设备、车辆冲洗、喷洒路面不宜使用市政自来水。养护用水应采取有效的节水措施，优先采用中水养护。

（7）节材措施

①优化安装工程的预留、预埋、管线路径等方案。

②推广使用预拌混凝土和商品砂浆。准确计算采购数量、供应频率、施工速度等，在施工过程中动态控制。

③临时围挡材料的可重复使用率达到 70%。

2.10.2 运营期清洁生产措施

道路运营期清洁生产主要体现在管理上，建议采取以下措施：

（1）加强道路自身的维护，做到路面平坦，从而减少事故发生概率，减轻车辆产生的噪声。

（2）严格管理道路行驶车辆，汽车尾气达标排放，未达标的限期治理。

（3）实施绿色照明，路灯控制分手动和自动两种模式，手动控制模式在路灯检修和安装调试时采用；自动控制模式采用远程智能监控及防盗装置 RTU，定时控制全夜灯和半夜灯的开、关来满足道路照明的需要，达到节能目的。

2.10.3 清洁生产措施建议

（1）建议业主单位将清洁生产和生态环境保护作为评标内容加以要求。在工程实施前，业主单位与施工单位签署协议，要求施工单位制定清洁生产方案和考核制度，将清洁生产纳入到施工组织和日常管理工作中。

（2）建议施工单位在环境管理方面加大宣传力度，做好人员培训，提高施工人员的环境意识，在生产实践中推动清洁生产的持续进行；进场伊始，就组织全体职工认真学习相关法律、法规，使每个参与建设的职工都懂法、守法、依法施工，自觉接受当地环保行政主管部门的监督和管理；项目部配备环境保护和清洁生产审核专职人员，制定清洁生产目标责任制，负责日常监督和考核实施。

（3）落实施工过程中的资源节约措施，提高资源和能源节约水平。在工程建设的全过程中，大力推广应用资源节约型和环保型的施工方式。通过资源的综合利用及节能、节水、节材，降低道路建设的资源和能源消耗水平。完善施工组织中的再生资源回收利用体系，对消耗高、污染重、技术落后的工艺、材料、产品，实施强制性淘汰制度。

（4）鼓励在施工过程中推广应用先进适用的节能施工技术，重视对建筑垃圾、废弃材料、污水处理的收集及综合开发利用，减少固体废物和污染物的生成和排放；推动开发“减量化、再利用、再循环、资源化”的节约化技术，全面推行清洁生产技术和精益生产方式，促进绿色建筑的建设。

（5）加强日常监督与管理，保证节能措施和方案达到预期效果，并开展建

筑节能施工的专项验收。

（6）将绿化工程设计与美化路容、稳定路基、遮光防眩、诱导视线和减噪防尘等功能相结合，因地制宜地选用不同类型的草木组合进行绿化。

（7）施工期和运营期污染治理严格执行“三同时”制度，确保污染控制设施的完好运行，稳定实现达标排放；在事故风险防范方面采取各种风险预防和应急生态保护措施，减小环境事故的发生和污染影响；严格将本章上面各节所提出的污染治理和生态保护措施作为实施清洁生产的具体措施认真加以落实。

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

本项目所在地为漳州市东山县，东山县位于福建省东南端，闽粤交界的沿海突出部，东海与南海交汇处。东山岛陆域介于北纬 $23^{\circ}33'33'' \sim 23^{\circ}47'11''$ ，东经 $117^{\circ}17'33'' \sim 117^{\circ}34'32''$ 之间。东濒台湾海峡，与台湾省隔海相望；南临南海与广东省南澳岛相对，距潮州汕头甚近；西隔诏安湾与诏安县对峙；北面隔东山湾西南及八尺门海峡与云霄县相对；东北面隔东山湾与漳浦县古雷半岛为邻。

项目地处东山县樟塘镇、西埔镇、陈城镇。建设项目地理位置见图 2.1-1。

3.1.2 地形地貌

本项目位于东山岛中部，位于樟塘镇境内。东山县（岛）属闽粤沿海花岗岩丘陵亚区，地势西北高东南低，从西北往东南分布着高丘陵、低丘陵、台地、海积小平原及海湾、岸滩、小孤岛，水系仅以季节性小溪流呈树枝状展布。东山岛中部一带地貌主要为圆缓低丘陵，属侵蚀剥蚀低丘陵。由侵入岩、火山岩及变质岩组成，山体标高在 200m 以下，相对高程小于 200m，山体规模较小，呈不连续的团块状；山顶浑圆~圆状，沟谷为“U”字型，坡度缓，一般为 10~20 度；在道路沿线所穿越地段，有海积阶地，由砂、淤泥、粘土等组成，地势平坦，向海微斜，路线局部穿越鱼塘和农田。局部表部为薄层残积坡积层覆盖，主要由砖红色或棕红色残积粘性土组成，海拔一般在 60m 以下，相对高程小于 60m 的红土台地，台面平坦开阔，微波状起伏。

3.1.3 地质

东山县（岛）位于戴云山隆起带的边缘与台湾海峡拗陷带的交接地带，长乐—南澳深大断裂的南端。区内由于受到多期次的构造作用，变质强烈。根据《福建省东山县区域水文地质工程地质调查报告》，北东向的褶皱与北东向的压性、压扭性断裂为地区内的主要构造形迹，控制着地区的地形地貌特征。

东山县断裂构造以北东向的压性、压扭性断裂为主，尚零星分布早期形成的近东西向压性、北西向压扭性、北北东向的张性及晚期形成的近东西向张性断裂。测区内断裂发育主要为东山龙潭水库的二组次级断裂。一组为走向北东 15° ，倾向南东，倾角 $60^{\circ} \sim 65^{\circ}$ ，断层带主要表现为张性，岩石破碎，节理裂隙发育，次棱角状角砾发育，裂隙以闭合状为主，裂隙面较光滑平直，裂隙间距一般为 $0.1 \sim 0.5\text{m}$ ，张开度小于 2mm，线裂隙率一般为 5~12 条/m；另一组为走向北西 325° ，倾向北东，倾角 $65^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ，岩石破碎，片理、片麻理及扁豆状角砾发育，裂隙以闭合状为主，裂隙面较光滑平直，裂隙间距一般为 $0.1\text{m} \sim 0.5\text{m}$ ，张开度小于 2mm，线裂隙率一般

为 8 条/m~17 条/m。

路线范围主要为海积层及残坡积层所覆盖，未见明显的断裂迹象。本次勘察未见活运动性断层和新构造活动痕迹，拟建场地构造条件处于相对稳定区。

3.1.4 气候特征

东山四面环海，属南亚热带海洋性季风气候，岛上绿树成荫，素有“东海绿洲”之称。境内春日煦暖，夏无酷暑，秋爽偏燥，冬无严寒，光照充足，降雨少。

(1) 气温

全县年平均气温 21.3℃，极端最高气温 38.2℃，极端最低气温 3.8℃。平均气温大于 22℃ 的夏季长达 187 天，冬季是“天然大温室”，小于 10℃ 的冬季仅有 10 天。无霜日出现。

(2) 降雨量、蒸发量

本区多年平均年降雨量为 1337.5 毫米。年最多降水量 2125.6 毫米，最少降水量 674.0 毫米，一日最大降水量达 229.5 毫米。全年日降水 ≥ 0.1 毫米的天数为 110.7 天。降水量主要集中在 4~9 月份，3~4 月为春雨季，降雨量占全年的 14.3~18.0%，5~6 月为梅雨季节，降雨量约占全年的 32.9~35%，7~9 月为台风雨季，降雨量约占全年的 33~37.26%，10~12 月为干旱季，降雨量仅占全年的 15~16.6%。

多年平均的暴雨日数为 4.6 天，年最多暴雨日数 10 天(1972 年)，最少暴雨日数 1 天(1966)。

多年陆地蒸发量平均为 1965.3 毫米。年均蒸发量大于年均降水量。多年平均相对湿度 80%。

(3) 风况

本地区是福建沿海风速较大的地区，东山县多年平均风速 5.4m/s，年平均最大风速为 33.7m/s(10min 最大平均)。

常风向 NNE—ENE，风频率 11~26%。风的季节变化明显，每年 10 月至翌年 4 月盛行东北偏东风，最大可达 8~9 级。6~8 月盛行 EES 向或 S 向风，5 月和 9 月是两种风向交替转换期，变化频繁。台风活动期 5~11 月，主要集中在 7~9 月。台风影响数次平均每年 4.81 次，最多年份是 1961 年达 11 次。

东山湾地区多年平均大风(≥ 8 级)的日数平均为 122 天，主要集中在 10 月至翌年 3 月，逐月日数都在 14 天以上，占全年的 73.8%；夏季最少，大风日数仅占全年的 7.5%。诏安湾地区多年平均大风(≥ 8 级)的日数为 4.9 天，主要出现在 6~9 月，为 3.8 天，约占全年的 78%；其他月份较少。

(4) 日照时数、雾

本区太阳辐射较强，历年平均日照时数为 2412.8h，多照年日照时数 2983.5 h，少照年日照

时数为 2090.7 h，最高值和最低值分别出现在 7 月和 2 月。

年平均雾日数 29.6d，最多雾日数出现在 1969 年，有 46 d，最少雾日数出现在 1971 年，仅有 19 d。东山湾海域多年平均雾日为 30.5 d，最多年雾日数为 46 d。诏安湾海域多年平均雾日为 10.2 d，最多年雾日数为 23 d。一年中，以春季（3~5 月）为多雾季节，雾日数占全年的 65%，其次是冬季，占全年的 31%。

年平均雷暴日数 36.6 d，最多雷暴日数 53 d（1960 年），最少雷暴日数 21 d（1976 年）。1956~1988 年间，出现 4 次龙卷风并伴有冰雹。

3.1.5 水文水系

东山全县境内无大的河流，仅有几条长度小于 5 公里的小溪沟，集雨面积小，流程短，多为间歇性溪流。境内无湖泊，均为人工水库和人工湖。全县多年平均径流深 467mm，仅为全省多年平均径流深（1168mm）的 40%。多年平均径流总量为 0.906 亿 m³。径流量的空间分布同降水量相似，由西北向东南递减。本项目跨越的地表水系主要为农灌渠。

3.2 环境质量现状

3.2.1 声环境质量现状调查与评价

3.2.1.1 现状监测

(1) 监测项目：拟建路线沿线声环境敏感点噪声。

(2) 监测布点

在项目沿线共设 4 个敏感目标环境噪声测点，分别为湖尾村顶山前、湖尾村上山前，详见表 3.2-1，监测点位见图 1.5-1。

表 3.2-1 噪声监测点位一览表

监测点位		名称	备注
N1	1 层	湖尾村 顶山前	环境噪声，规划 4a 类区
	3 层		
N2	1 层	湖尾村 上山前	
	3 层		
N3		湖尾村 顶山前	环境噪声，规划 2 类区
N4		湖尾村 上山前	

(3) 监测时间及频率

2021 年 4 月 21 日-2021 年 4 月 22 日，每个测点分别测量昼、夜二期。

3.2.1.2 监测结果

建设单位委托漳州市科环检测技术有限公司进行监测对沿线各监测点位的噪声进行监测，监测结果见表 3.2-2。

表 3.2-2 环境噪声监测结果

序号	监测点位		监测时间	监测时段	现状监测值 L_{Aeq}	现状主要噪声源	达标情况
N1	湖尾村 顶山前 4a 类区	1 层	4.21	昼间	58.5	交通噪声	达标
				夜间	46.8		
			4.22	昼间	57.6		
				夜间	46.7		
		3 层	4.21	昼间	57.4	交通噪声	达标
				夜间	45.8		
			4.22	昼间	46.9		
				夜间	46.1		
N2	湖尾村 上山前 4a 类区	1 层	4.21	昼间	58.1	社会生活噪声	达标
				夜间	46.4		
			4.22	昼间	57.9		
				夜间	46.5		
		3 层	4.21	昼间	57.2	社会生活噪声	达标
				夜间	45.7		
			4.22	昼间	46.1		
				夜间	45.9		
N3	湖尾村 顶山前 2 类区		4.21	昼间	54.4	社会生活噪声	达标
				夜间	42.6		
			4.22	昼间	53.3		
				夜间	42.3		
N4	湖尾村 上山前 2 类区		4.21	昼间	54.0	社会生活噪声	达标
				夜间	42.4		
			4.22	昼间	53.9		
				夜间	43.2		

3.2.1.3 现状评价

监测结果表明, 沿线敏感点均可达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类和 4a 类标准, 评价区域环境质量现状良好。

3.2.2 环境空气现状调查与评价

根据《漳州市 2020 年环境质量状况统计公报》(2021 年 6 月 4 日公布), 根据《城市环境空气质量排名技术规定》, 按空气质量综合指数从小到达排序, 全市 11 个县(市、区)环境空气质量自优开始排名, 依次为华安、云霄、南靖、诏安、东山、漳浦、长泰、平和、龙海、龙文、芗城, 首要污染物均为臭氧。2020 年各县市区环境空气质量见表 3.2-3。

根据漳州市生态环境局发布的关于 2020.01-2020.12 月份各县(市、区)环境空气质量排名情况的函, 经整理, 2020.01-2020.12 月年各月东山县环境空气质量情况见表 3.2-3, 项目所在地

环境空气质量符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单二级标准,项目区属于达标区。

表 3.2-3 东山县环境空气质量情况一览表

月份	综合指数	达标天数比例 (%)	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO 95per	03-8h 90per	首要污染物
1 月	2.6	100	0.003	0.012	0.047	0.028	0.8	0.092	细颗粒物
2 月	2.28	100	0.003	0.009	0.043	0.024	0.6	0.090	臭氧
3 月	2.64	100	0.005	0.010	0.050	0.028	0.6	0.104	臭氧
4 月	2.60	100	0.005	0.009	0.049	0.023	0.6	0.127	臭氧
5 月	2.20	100	0.007	0.010	0.034	0.015	0.6	0.122	臭氧
6 月	1.24	100	0.004	0.007	0.023	0.007	0.2	0.066	臭氧
7 月	1.61	100	0.004	0.009	0.027	0.011	0.4	0.084	臭氧
8 月	2.07	100	0.005	0.010	0.033	0.015	0.6	0.110	臭氧
9 月	2.70	93.3	0.006	0.011	0.039	0.022	0.6	0.156	臭氧
10 月	2.76	100	0.007	0.013	0.043	0.026	0.4	0.139	臭氧
11 月	2.78	100	0.008	0.014	0.045	0.025	0.7	0.123	臭氧
12 月	2.47	100	0.006	0.015	0.040	0.023	0.6	0.098	细颗粒物
2020 年	2.46	99.5	0.005	0.011	0.039	0.021	0.8	0.126	臭氧

3.2.3 地表水环境质量现状调查与评价

3.2.3.1 区域环境质量现状

根据《漳州市 2020 年环境质量状况统计公报》(2021 年 6 月 4 日公布),全市水环境质量总体保持优良水平。主要河流水质总体保持优,集中式生活饮用水水源水质保持优,主要湖泊水库水质保持优。

主要河流 全市 3 条主要河流共设置 24 个国、省控水质评价断面,水质状况为优。其中,Ⅰ类~Ⅱ类优质水比例为 33.3%;Ⅰ类~Ⅲ类优良水质比例为 100%。

九龙江Ⅰ类~Ⅲ类水质比例 100%。漳江、东溪的Ⅰ类~Ⅲ类水质比例均为 100%。集中式饮用水源 漳州市饮用水源分布于九龙江西溪、北溪、东溪以及东山红旗水库等,全市共设 13 个县级以上集中式饮用水水源监测断面(河流型 9 个,湖库型 4 个)。13 个集中式生活饮用水水源各期监测值均达标(达到或优于Ⅲ类标准),达标率为 100%。主要湖泊水库 漳州市湖库共监测 2 个,为峰头水库及南一水库,分别监测进口、库心及出口。2020 年漳州市湖库Ⅰ~Ⅲ类水质达标率为 100%。

3.2.3.2 地表水补充监测

为了了解周边农灌渠的水质现状，建设单位委托漳州市科环检测技术有限公司进行监测。

(1) 监测断面的布设：在评价范围相关水体共布设 1 个断面，监测断面具体设图 1.5-1。

(2) 监测项目：pH、COD、BOD₅、NH₃-N、SS 和总磷。

(3) 监测时间：2021 年 4 月 21 日-2021 年 4 月 23 日。

(4) 每天采样 1 次，监测 3 天

(5) 监测结果：监测结果见表 3.2-4。

表 3.2-4 水质监测结果

监测项目	单位	检测结果		
		W1 农灌渠		
		04-21	04-22	04-23
pH	无量纲	7.2	7.1	7.2
COD	mg/L	159	163	151
BOD ₅	mg/L	10.8	10.1	11.2
NH ₃ -N	mg/L	24	25	21
SS	mg/L	23.1	22.7	21.9
总磷	mg/L	5.59	5.63	5.55

3.2.3.3 地表水现状评价

(1) 评价标准

农灌渠执行《地表水环境质量标准》(GB3838—2002) 中的 V 类水质标准。标准值详见表 1.2-4 表 1.2-4。

(2) 评价方法

根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》HJ2.3-2018，评价采用单项标准指数法评价地面水水质，计算公式为：

1) 一般污染物

$$S_{ij} = c_{ij} / c_{s,i}$$

式中：S_{ij}——标准指数；

C_{ij}——评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

C_{s,j}——评价因子 i 的评价标准限值，mg/L。

2) pH

$$S_{pH_j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad \text{当 } pH_j \leq 7.0$$

$$S_{pH_j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad \text{当 } pH_j > 7.0$$

式中： S_{pH_j} ——pH 值的标准指数；

pH_j ——pH 值实测统计代表值；

pH_{sd} ——评价标准中 pH 值的下限值；

pH_{su} ——评价标准中 pH 值的上限值。

(3) 评价结果及分析

各断面评价结果详见表 3.2-5。

表 3.2-5 水质评价结果一览表

监测项目	检测结果		
	W1 农灌渠		
	04-21	04-22	04-23
pH	0.10	0.02	0.10
COD	3.98	4.08	3.78
BOD ₅	1.08	1.01	1.12
NH ₃ -N	12.00	12.50	10.50
SS	0.15	0.15	0.15
总磷	13.98	14.08	13.88

从表 3.2-5 可以看出，农灌渠各项监测指标除 pH、SS 达标，其余监测因子 COD、BOD₅、氨氮、总磷均超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅴ类水质标准，超标原因主要是周边村庄生活污水及养殖废水未经处理直接排放。

3.3 生态质量现状调查与评价

3.3.1 土地利用现状调查

本项目总占地面积 26.36hm²，其中永久占地面积 20.46hm²，临时占地面积 5.90hm²，占地类型主要为耕地、林地、园地、其他农用地、建设用地，其中耕地占用 11.85 hm²，林地占用 6.56 hm²，园地占用 3.55 hm²，其他农用地 3.74 hm²，建设用地占用 0.68 hm²。

项目评价范围内土地利用现状示意图见错误！未找到引用源。。

项目评价范围内土地利用现状照片见错误！未找到引用源。。

3.3.2 生态公益林及沿海基干林占用情况

根据福建省林业局使用林地审核同意书（闽林地审〔2020〕868 号），东山港冬古作业区疏港公路（西铜公路至冬古段）建设项目涉及东山县土地 20.3149 公顷，同意其使用林地 7.4333 公顷，其中国有林地 0 公顷、集体林地 7.4333 公顷。涉及生态公益林 0.4382 公顷（二级保护 0.0415 公顷、三级保护 0.3967 公顷）。

根据《福建省沿海防护林管理条例》和《国家级公益林管理办法》等，要求建设单位应就本项目涉及及使用林地情况依法向林业部门办理相关审批手续。根据福建省林业局使用林地审核同意书（闽林地审〔2020〕868 号），同意本项目使用林地。

综上所述，项目使用林地符合《福建省沿海防护林管理条例》和《国家级公益林管理办法》，符合林地保护利用规划。植被生态现状调查与评价

3.3.2.1 调查范围与方法

(1)调查范围

道路用地红线及其两侧 200m 范围。

(2)调查方法

采用资料收集、专家咨询以及线路调查的方法进行实地踏勘、调查。对植被类型、植物种类进行记录，采集疑难标本进行鉴定。对评价区所发现的国家、省级重点保护植物和古树名木进行记录、测量和拍照。

3.3.2.2 沿线主要植被类型及分布概况

评价范围内自然植被长期以来受到人为因素的强度干扰，地带性植被早已不复存在。根据构成群落的建群种的不同可将评价范围内植被主要分布于林地、园

地及耕地，划分为木麻黄群落、相思树群落、浇灌地植被、果园植被、苗圃植被等。项目沿线林地主要为木麻黄群落和相思树群落，林缘灌木层主要为簕仔树，底层草本主要为雀稗、铺地黍、红毛草等禾本科草本。项目周边园地主要为苗圃，主要有异叶南洋杉、林刺葵、棕榈、美丽异木棉、垂叶榕等绿化植被苗圃。项目周边的果园较少，主要为龙眼群落，有少量香蕉、杨梅、番石榴等果树群落。项目周边耕地主要为浇灌地，主要种植番薯、葱、萝卜、胡萝卜、扁豆、卷心菜等经济作物。



图 3.3-1 调查区植被类型照片

3.3.2.3 古树名木调查

根据现场调查，项目 K0+545 右侧 65m 处有一株古榕树（23.703122°N，117.448255°E），树龄 200 年，属三级保护古树。

表 3.3-1 古树名木调查表

卫星影像	古树名木保护牌	古榕树照片

3.3.2.4 临时工程生态现状调查

项目临时占地主要为施工场地及表土临时堆场，占地面积 1.22hm²。项目临时工程占地植被情况一览表见表 3.3-2。根据现场调查，沿线临时工程主要占用林地，植被类型主要为当地常见物种和农田植被，未发现野生保护植物和珍稀物种。

表 3.3-2 项目临时工程占地植被情况一览表

编号	桩位	占地面积 (hm^2)	占地类型	遥感影像 (红色线条为公路用地红线)	环境 敏感 特征
1# 施 工 场 地(紫 色 图 框 范 围)	K0+060 西 侧	0.13	园地, 为 绿化苗圃		均未 发现 野生 保护 植物 和珍 稀物 种
2# 施 工 场 地(紫 色 图 框 范 围)	K2+320 东 侧	0.14	耕地, 种 植时令蔬 菜		
1#表 土临 时堆 场(橙 色 图 框 范 围)	K0+190 西 侧	0.47	耕地, 种 植时令蔬 菜		
2#表 土临 时堆 场(橙 色 图 框 范 围)	K2+190 东 侧	0.48	耕地及部 分苗圃, 种植时令 蔬菜及绿 化苗圃		

3.3.2.5 工程沿线植被生态现状评价

从珍稀濒危状况、资源生态属性、农田及果林资源等方面评价如下:

(1) 珍稀濒危状况。本工程沿线及两侧评价区内,发现 1 株古树名木,没有涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等敏感生态景观环境,未发现有珍稀及濒危野生植物资源;亦未发现有重要野生动物或鸟类的集中栖息或繁殖的特定植被生境。

(2) 资源生态属性。本工程沿线评价区内,现状植物区系成分和群落类型均属广布性的种类与群落类型。

(3) 农田及果林资源。本工程沿线调查区耕地较多,果园较少。种植以番薯、胡萝卜、葱、时令蔬菜等居多。由于人类活动频繁,植物种类多是个体小、容易传播、适宜在干扰强度大的生境中生存的种类。耕地和果林园地是区域村庄人群重要生存资源,属重要的生态敏感保护目标。

3.3.3 工程沿线野生动物资源生态现状调查及分析

3.3.3.1 工程沿线野生动物资源调查

项目所在区域由于自然环境的变化和人为活动的影响,已经比较难见到野生动物活动,线路经过的林地、耕地、灌丛,偶尔会发现一些小型动物。

本次沿线动物调查以对树林、灌草丛、耕地等特殊生境的现场调查,结合走访当地群众和林业部门技术人员的方式进行。经咨询和实地调查,评价区内现有动物主要以适应农地及次生林、人工林、灌草丛生活的种类为主。这些陆生动物属于广布性物种,没有地方特有物种分布,大多为普通的中亚热带林地、灌丛草地、农地动物,评价区域内未发现国家级保护的珍稀濒危野生动物。

(1) 哺乳动物

项目沿线未见大型野生哺乳类动物活动。评价区内哺乳类动物主要有田鼠(*Arvicolinae*)、褐家鼠(*Rattus norvegicus*)、黄胸鼠(*Rattus flavipectus*)、针毛鼠(*Rattus fulvesces*)、大足鼠(*Rattus nitidus*)、普通伏翼(*Pipistrellus abramus*)等。

(2) 两栖类

评价区内两栖类主要有青蛙(*Rana nigromaculata*)、蟾蜍(*Bufo bufo*)、沼蛙(*Rana guentheri*)等。

(3) 爬行类

本次调查过程中未发现爬行类野生动物活动,根据当地人介绍,区域主要有中国水蛇(*Enhydris chinensis*)、草花蛇(*Amphiesmastolata*)、银环蛇

(*Bungarus multicinctus*)、壁虎(*Gekko chinensis*)、中华石龙子(*Eumeces chinensis*)等爬行类动物。

(4) 鸟类调查

本次于项目沿线的生态现状调查中共记录到 4 目 12 科 15 种鸟类, 主要有白鹭、黑尾鸥、珠颈斑鸠、喜鹊、白头鹎、白喉红臀鹎、家燕、纯色山鹧鸪、黑脸噪鹛、八哥、黑领棕鸟、鹊鸚、北红尾鹟、麻雀、白鹡鸰。调查的鸟种不多主要的原因: 一是调查时间偏短, 要了解区域鸟类资源需要整个年度每月的调查, 才能比较完整的反映鸟类资源情况; 二是区域林相相对单调, 生境多样性低, 鸟类资源也较贫乏。

3.3.3.2 工程沿线野生动物资源评价

(1) 种群及数量分布

评价范围除了鸟类外, 未发现有其他国家 I、II 级重点或省重点保护的陆生珍稀或濒危野生动物分布。评价范围调查的鸟类包括 4 目 12 科 15 种。但受现有交通和人类活动影响, 评价范围内鸟类的密度及其种群数量分布相对较低。

(2) 珍稀或濒危状况

对照鸟类保护名录, 白鹭、喜鹊、家燕属福建省重点保护鸟类。属敏感重点保护保护对象。

(3) 生态与环境服务功能

野生鸟类不仅是自然生态系统组成的重要环节, 对维持区域生态平衡具有重要作用。对控制和减少区域害虫发生及鼠害发生, 维持区域生态平衡, 具有重要作用。野生鸟类亦是极其重要的自然景观资源。属重要生态敏感保护目标。

3.3.3.3 水生生态调查

项目评价范围内无地表水系发育, 周边水域主要为畜禽养殖水塘及鱼塘, 本主要养殖鸭、鹅等常见水禽及东山本地经济鱼类, 物种种类和数量受人为控制程度大, 不涉及水生动物“三场”等敏感生境。

表 3.3-3 评价范围保护动物分布情况与生态习性

动物	保护级别	生态习性	主要生境	数量
白鹭	省级重点保护动物	喜湿地、海岸、沙滩、泥滩及沿海小溪流。成散群进食，常与其他种类混群。有时飞越沿海浅水追捕猎物。夜晚飞回栖处时呈"V"字形。与其他水鸟一道集群营巢。	夜间常栖息于沿海或湿地周边的木麻黄林地中，项目占地范围内林地未发现白鹭夜间栖宿地	极为常见
喜鹊	省级重点保护动物	应性强，农田或高楼均可成家。多从地面取食，几乎什么都吃。结小群活动。巢为胡乱堆搭的拱圆形树棍，经年不变。	主要于项目沿线的林地、园地及耕地活动	极为常见
家燕	省级重点保护动物	在高空滑翔及盘旋，或低飞于地面或水面捕捉小昆虫。降落在枯树枝、柱子及电线上。各自寻食，但大量的鸟常取食于同一地点。有时结大群夜栖一处，即使在城市。	于项目区周边广泛分布，营巢于项目周边村庄，项目占地范围内未见家燕集中营巢点	常见

3.3.4 生态环境质量现状评价

现状调查表明，评价区域生态环境较少受到破坏，生态系统结构尚完整，功能尚好，一般干扰下可恢复，生态问题不显著，灾害不大，项目实施过程中会造成大面积地表裸露，需注意防止外来入侵植物的扩散。本项目在施工期和运营期，要加强生态保护，采取积极有效的措施保护生态，避免本项目区域的生态质量恶化。

4 环境影响预测与评价

4.1 声环境影响预测与评价

4.1.1 施工期声环境影响分析

施工期主要为拆迁规划公路内的建筑物、清理和铺设路面以及安装辅助设施等几个阶段。各施工阶段的设备作业时需要一定的作业空间，施工机械操作运转时有一定的工作间距，因施工机械噪声可近似视为点声源处理，根据点声源噪声衰减模式，估算距离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_{Aeq} = L_{p0} - 20 \log \left(\frac{r}{r_0} \right) - \Delta L$$

式中： L_{Aeq} ——距声源 r (m) 处的施工噪声预测值，dB(A)；

L_{p0} ——距声源 r_0 (m) 处的噪声参考值，dB(A)。

ΔL ——在 r_0 与 r 间，墙体、屏障及其它因素引起的衰减量 dB(A)，本次评价考虑由地面效应引起的声能量衰减、周边绿化、以及空气吸收引起的衰减。

对于多台施工机械对某个预测点的影响，应进行声级叠加，预测模式如下：

$$L_{eqg} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1 L_{Ai}} \right)$$

据调查，国内目前常用的筑路机械如挖掘机、推土机、平地机、摊铺机等，其满负荷运行时不同距离处的噪声级见表4.1-1。

表 4.1-1 各施工阶段的噪声预测结果（未叠加本底值） 单位：dB(A)

阶段	机械名称	5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m
基础施工阶段	装载机	90.0	84	78	72	68	66	64	60	58
	推土机	86.0	80	74	68	64	62	60	56	54
	挖掘机	84.0	78	72	66	62	60	58	54	52
路面施工阶段	平地机	90.0	84	78	72	68	66	64	60	58
	振动式压路机	86.0	80	74	68	64	62	60	56	54
	摊铺机	87.0	81	75	69	65	63	61	57	55

注：5m 处的噪声级为实测值，其他为预测值。

根据表 4.1-1，施工期间其施工场界的噪声将超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准要求。

在两种机械共同满负荷施工情况有：装载机和挖掘机共同施工为 91.0dB，平地机和压路机共同施工为 91.5dB，两台压路机共同作业为 89.0dB，最大噪声为两台装载机共同施工为 93dB。实际情况，同时作业时并不是所有的时间同时达

到最大噪声辐射，实际值要低于计算值。另外，由于工程作业的地形限制，作业场所与敏感点有高差、传播路线有遮挡，每天的作业时间不连续等，根据对其他道路建设的调查分析，实际影响时间、程度较预测小。

项目沿线声环境敏感目标湖尾村等行政村均有分布在公路沿线两侧 200m 范围内，以最大噪声为两台装载机共同施工噪声 93dB 预测对工程沿线敏感点的预测结果详见表 4.1-2。

表 4.1-2 多台施工机械噪声对敏感点的影响结果

序号	敏感点名称	离道路中心线最近距离 (m)	噪声预测结果 (dB(A))		
			打桩阶段	路基施工阶段	路面施工阶段
1	顶山前	30.15	90.4	63.4	61.9
2	上山前	24.24	92.3	65.3	63.8

注：上述预测结果只考虑距离的衰减。

可见，各敏感点昼夜间噪声均不能达到《声环境质量标准》(GB3096—2008) 1类标准，昼间施工机械噪声将会对各敏感目标影响较大，夜间施工对居民的休息影响更为明显。因此必须严格采取措施，合理安排好施工时间，最大限度地降低施工噪声对声环境敏感目标的影响。特别是在沿线声环境敏感点（顶山前、上山前）附近施工时，必须采取合理安排作业时间（如禁止夜间和中午施工）、设置施工围挡及移动声屏障等措施降低施工噪声对公路沿线两侧居民生活的影响。

4.1.2 运营期声环境影响分析

4.1.2.1 预测方法

营运期的噪声污染源主要为公路车辆交通噪声，进行噪声环境预测计算时，按照 HJ2.4-2009 噪声模型和算法进行预测。

(1) 预测模式

①第 I 类等效声级的预测模式

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{oE}})_i + 10\lg\left(\frac{N_i}{V_i T}\right) + 10\lg\left(\frac{7.5}{r}\right) + 10\lg\left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi}\right) + \Delta L - 16$$

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 类车在速度为 V_i (km/h); 水平距离为 7.5m 处的能量平均 A 声级, dB(A);

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

r --从车道中心线到预测点的距离,m; $r>7.5\text{m}$;

V_i --第 i 类车平均车速,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。

ΔL --由其它因素引起的修正量, dB(A),

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

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

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

ΔL_1 --线路因素引起的修正量,dB(A);

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

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

ΔL_2 --声波传播途径引起的衰减量,dB(A);

ΔL_3 --由反射等引起的修正量,dB(A)。

②总车流等效声级

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

若预测点受多条道路影响, 应叠加。

③修正量和衰减量的计算

a、线路因素引起的修正量 ΔL_1

◆纵坡修正量($\Delta L_{\text{坡度}}$):

$$\left. \begin{array}{l} \text{大型车: } L_{\text{纵坡}} = 98 \times \beta \dots (\text{dB}) \\ \text{中型车: } L_{\text{纵坡}} = 73 \times \beta \dots (\text{dB}) \\ \text{小型车: } L_{\text{纵坡}} = 50 \times \beta \dots (\text{dB}) \end{array} \right\}$$

式中: β --道路的纵坡坡度, %。

◆路面修正量($\Delta L_{\text{路面}}$):

不同路面的噪声修正值见表 4.1-3。

表 4.1-3 路面修正量

路面类型	不同行驶速度修正量 (dB(A))		
	30	40	≥50
水泥混凝土路面	1.0	1.5	2
沥青混凝土	0	0	0

注：* 指当小型车比例占 60%以上时，取上限，否则取下限。

③声波传播途径中引起的衰减 (ΔL_2) 的计算

A、空气吸收引起的衰减 (A_{atm}) 计算

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

式中：a——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 4.1-4。

表 4.1-4 倍频带噪声的大气吸收衰减系数 a 表

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

B、地面效应衰减 (A_{gr}) 计算

地面类型可分为：

坚实地面：包括辅筑过的路面、水面、冰面及夯实地面；

疏松地面：包括被草或其他植物覆盖的地面，以及农田等适合于植物生长的地面；

混合地面：由坚实地面和疏松地面组成。

声波越过疏松地面传播时，或大部分为疏松地面的混合地面，在预测点仅计算 A 声级前提下，地面效应引起的倍频衰减可用下式计算：

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

式中：r——声源到预测点的距离，m；

h_m ——传播路径的平均离地高度，m；可按 $h_m = \frac{F}{r}$ 计算，F 为面积， m^2 。

若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。其他情况参照 GB/T17247.2 进行计算。

项目 A_{gr} 计算取 0。

C、障碍物衰减 (A_{bar}) 计算

a、声屏障衰减量 (A_{bar}) 计算

无限长声屏障可按式计算：

$$A_{bar} = 10 \lg \left[\frac{3\pi \sqrt{(1-t^2)}}{4 \arctg \sqrt{\frac{(1-t)}{(1+t)}}} \right] \quad t = \frac{40f\delta}{3c} \leq 1$$

$$A_{bar} = 10 \lg \left[\frac{3\pi \sqrt{(t^2-1)}}{2 \ln(t + \sqrt{t^2-1})} \right] \quad t = \frac{40f\delta}{3c} > 1$$

式中：f——声波频率，Hz；

δ ——声程差，m；

c——声速，m/s。

在道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。

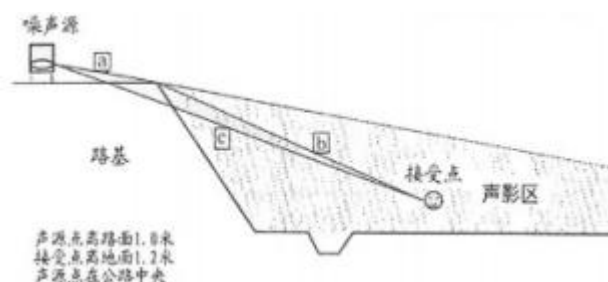
有限长声屏障计算：

A_{bar} 仍由上式计算，然后根据 HJ2.4-2009《环境影响评价技术导则—声环境》中图 A.3 进行修正。

b、高路堤或低路堑两侧声影区衰减量计算

当预测点处于声照区时， $A_{bar}=0$ ；

当预测点处于声影区时， A_{bar} 决定于声程差 δ ， $\delta=a+b+c$ ，根据下图 4.1-1 左图计算，再由右图查出 A_{bar} 。



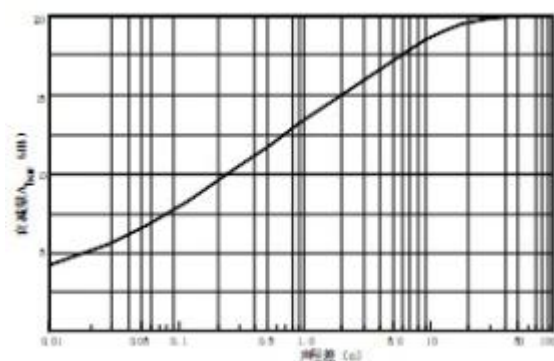


图4.1-1 声程差 δ 与噪声衰减量 A_{bar}

c、建筑物作为声屏障引起的衰减

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡或地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。在噪声预测时，接受（预测）点在沿公路第一排房屋阴影区范围内，见图 4.1-2。

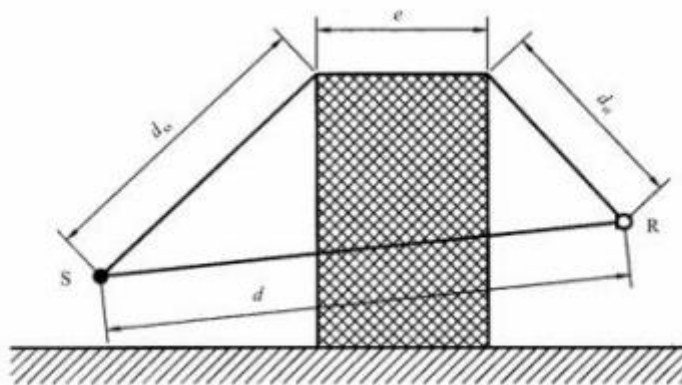


图4.1-2 双绕射预测

表 4.1-5 建筑物的噪声附加衰减量估算表

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 $10 \leq \text{dB(A)}$

注：本表仅适用于平路堤路侧的建筑物

④由反射等引起的修正量（ ΔL_3 ）

A、城市道路交叉路口噪声修正量（附加量），见表 4.1-6。

表 4.1-6 交叉路口的噪声附加量表

受噪声影响点至最近快车道中轴线交叉点的距离 (m)	交叉路口 (dB)
≤ 40	3
$40 < D \leq 70$	2
$70 < D \leq 100$	1
> 100	0

B、两侧建筑物的反射声修正量

当线路两侧建筑物间距小于总计算高度 30%时，其反射声修正量为：

$$\text{两侧建筑物是反射面时: } \Delta L_{\text{反射}} = \frac{4H_b}{w} \leq 3.2\text{dB}$$

$$\text{两侧建筑物是一般吸收性表面时: } \Delta L_{\text{反射}} = \frac{2H_b}{w} \leq 1.6\text{dB}$$

$$\text{两侧建筑物为全吸收性表面时: } \Delta L_{\text{反射}} \approx 0$$

式中：w——为线路两侧建筑物反射面的间距，m；

H_b ——为构筑物的平均高度，h，取线路两侧较低一侧高度平均值代入计算，

m

(3) 预测参数

表 4.1-7 噪声预测参数一览表

序号	项目	参数	取值 dB(A)
1	$\Delta L_{\text{坡度}}$	β	0
2	A_{atm}	α	2.8
3	树林带衰减	d_f	0

4.1.2.2 交通噪声预测结果

(1) 预测结果分析

根据前面的预测方法，预测模式和设定的参数，对拟建公路的交通噪声进行预测。预测内容包括：营运期交通噪声在各特征年、距中心线不同距离的交通噪声影响预测。交通噪声预测假设在平路基、开阔、平坦的地形条件下，不考虑构筑物和树木等附加声衰减，只考虑声波的距离衰减、空气的吸声效应和硬性地面(或地面附着物)附加吸收。项目公路交通噪声预测结果详见表 4.1-8。

表 4.1-8 项目西铜公路至疏港公路段交通噪声预测结果一览表 单位: dB(A)

距离道路中心 线距离 (m)	近期		中期		远期	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	77.2	70.7	78.8	72.3	80.2	73.8
5	70.2	63.7	71.8	65.3	73.2	66.8
10	67.2	60.7	68.8	62.3	70.2	63.8
20	64.2	57.7	65.8	59.3	67.2	60.7
30	62.4	55.9	64.0	57.5	65.4	59.0
40	61.1	54.6	62.7	56.2	64.1	57.7
50	60.1	53.6	61.7	55.2	63.1	56.7
70	58.6	52.1	60.2	53.7	61.6	55.2
90	57.4	50.9	59.1	52.6	60.5	54.0
100	57.0	50.4	58.6	52.1	60.0	53.5
130	55.7	49.2	57.3	50.8	58.7	52.3
160	54.7	48.2	56.4	49.9	57.8	51.3
190	53.9	47.4	55.5	49.0	56.9	50.5
200	53.7	47.1	55.3	48.8	56.7	50.2

表 4.1-9 项目中心线两侧交通噪声达标距离 (单位: m)

路段	运营期	4a 类标准 昼间≤70dB(A), 夜间≤55 dB(A)		1 类标准 昼间≤55dB(A), 夜间≤45 dB(A)	
		昼间	夜间	昼间	夜间
西铜公路至 疏港公路段	近期	20*	37	152	305
	中期	20*	53	210	415
	远期	20*	73	280	540

注: 带“*”为项目红线处可达标。

(2) 衰减曲线图与等值线图

平均交通流量情况下, 运营近期、中期、远期三个路段噪声衰减曲线见错误! 未找到引用源。至图 4.1-5。运营中期公路三个路段两侧昼间、夜间噪声等值线图见错误! 未找到引用源。、图 4.1-7。

(3) 预测结果分析

从以上图表中可以看出: 日均车流量情况下, 西铜公路至疏港公路段营运近期、中期、远期昼间均可达到 4a 类标准要求, 夜间达到 4a 类标准的距离 (与公路中心线的距离) 分别为 37m、53m、73m; 近期、中期、远期昼间达到 1 类标准的距离分别为 152m、210m、280m, 夜间达到 1 类标准的距离分别为 305m、

415m、540m。

交通噪声影响程度随车流量的增大而增大；相同预测时段近期交通噪声影响较小、远期影响较大，即 2036 年>2028 年>2022 年。交通噪声随着离道路中心线距离的增加而逐渐减小。在近距离处衰减比较迅速，而远距离处衰减比较缓慢。

4.1.2.3 营运期交通噪声对敏感点的影响分析

(1) 水平影响分析

对于敏感目标的环境噪声预测，根据各个敏感目标与项目的相对位置，所处路段的路基高度、地形地貌、地表植物的覆盖情况等交通噪声影响，以及叠加敏感点的环境噪声背景值，得到交通噪声对敏感点环境影响预测结果，见表 4.1-9。

从敏感目标的噪声影响预测来看，受项目影响最大的为顶山前 1 类区、上山前 1 类区，昼间超标量为 3.0~5.1dB (A)，夜间超标 0.5~7.8 dB (A)，后排建筑在第一排建筑隔声后，影响将变小。因此，对于沿线的敏感点必须采取一定的防范措施，减小项目建成后的交通噪声的影响程度。

表 4.1-9 道路沿线两侧敏感点环境噪声预测结果 [单位：dB(A)]

序号	桩号	敏感目标名称	预测参数的选择					时间	背景值	噪声预测结果									标准	各预测年噪声超标量			中期超标 (户/人)
			与公路中心线距离 (m)	道路纵坡 (%)	预测点与道路关系	预测楼层	与地面高程 (m)			2022 年			2028 年			2036 年				2022 年	2028 年	2036 年	
										贡献值	预测值	增量	贡献值	预测值	增量	贡献值	预测值	增量					
1	K0+080 ~ K0+400	顶山前4a 类区	30.15	-2.000	填方	一层	-2.13~2.58	昼间	58.5	58.8	61.7	3.2	60.4	62.6	4.1	61.8	63.5	5.0	70	-8.3	-7.4	-6.5	0
								夜间	46.8	52.3	53.4	6.6	53.9	54.7	7.9	55.4	56.0	9.2	55	-1.6	-0.3	1.0	
	顶山前2 类区	49.5	-2.000	填方	一层	-2.13~2.58	昼间	54.4	55.7	58.1	3.7	57.4	59.1	4.7	58.7	60.1	5.7	55	-1.9	-0.9	0.1	15 户 60 人	
								夜间	42.6	49.2	50.1	7.5	50.9	51.5	8.9	52.3	52.8	10.2	45	0.1	1.5		2.8
2	K0+560 ~ K0+800	上山前4a 类区	24.24	-0.300	挖方	一层	-3.17~2.31	昼间	58.1	59.8	62.0	3.9	61.4	63.1	5.0	62.8	64.1	6.0	70	-8.0	-7.0	-6.0	9 户 35 人
								夜间	46.5	53.2	54.1	7.6	54.9	55.5	9.0	56.3	56.8	10.3	55	-0.9	0.5	1.8	
	上山前2 类区	49.5	-0.300	挖方	一层	-3.17~2.31	昼间	54.0	55.7	58.0	4.0	57.4	59.0	5.0	58.7	60.0	6.0	55	-2	-1	0	20 户 80 人	
								夜间	43.2	49.2	50.2	7.0	50.9	51.6	8.3	52.3	52.8	9.6	45	0.2	1.6		2.8

为保障沿线居民生活质量，减缓拟建道路交通噪声所造成的不良影响，对全线各超标敏感点路段应采取必要的防护措施，将交通噪声的影响降到允许范围内。

(2) 垂直影响分析

沿线声环境敏感点以两层居民楼为主，零星分布少量三层楼房，根据敏感点首排情况，在1层、2层和3层布点预测。一般来说，楼层越低，距离道路噪声源越近，其噪声值越大；楼层越高，受地面噪声的影响越小。但往往低层由于周围绿化带遮挡，而且经过一定的衰减后，其所受的影响反而较小，交通噪声对沿线两侧敏感目标垂直方向的噪声分布情况见表4.1-，不同高度噪声分布见图4.1~图4.1-13。

表 4.1-1 交通噪声标垂直方向的分析结果

敏感点	年份	时段	预测点距离地面高度（m）及预测结果（dB(A)）		
			1.2	4.2	7.2
湖尾村 顶山前	近期	昼间	58.8	58.55	58.13
		夜间	52.3	52.05	51.63
	中期	昼间	60.4	60.15	59.73
		夜间	53.9	53.65	53.23
	远期	昼间	61.8	61.55	61.13
		夜间	55.4	55.15	54.73
湖尾村 上山前	近期	昼间	59.8	59.55	59.13
		夜间	53.2	52.95	52.53
	中期	昼间	61.4	61.15	60.73
		夜间	54.9	54.65	54.23
	远期	昼间	62.8	62.55	62.13
		夜间	56.3	56.05	55.63

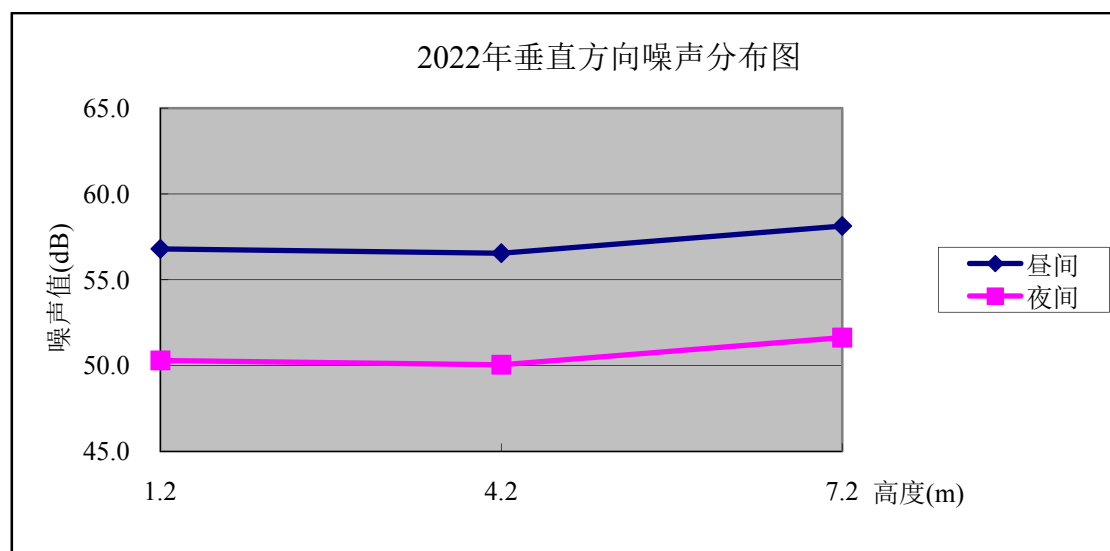


图 4.1-8 顶山前近期垂直方向噪声分布图

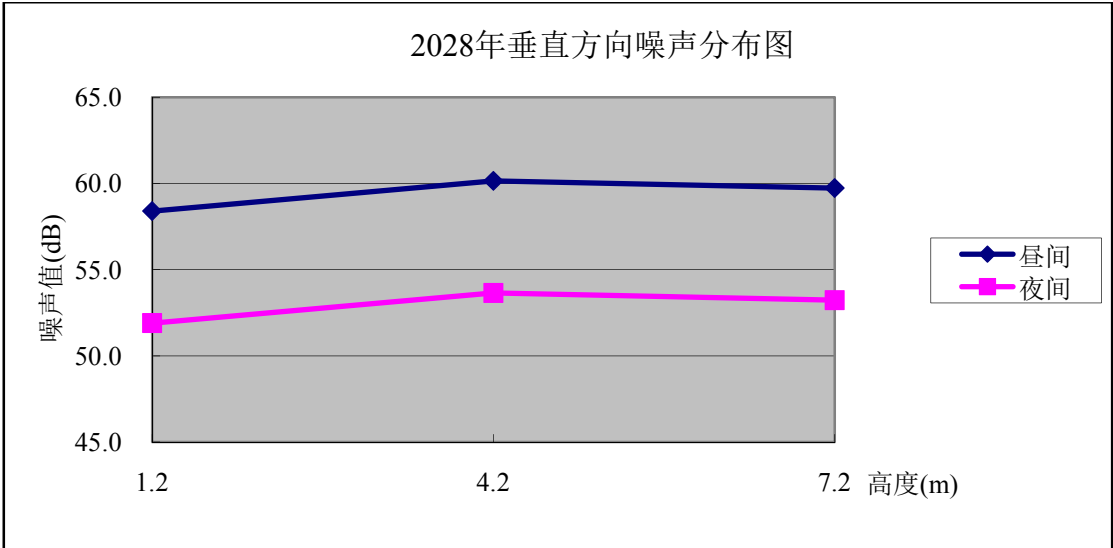


图 4.1-9 顶山前中期垂直方向噪声分布图

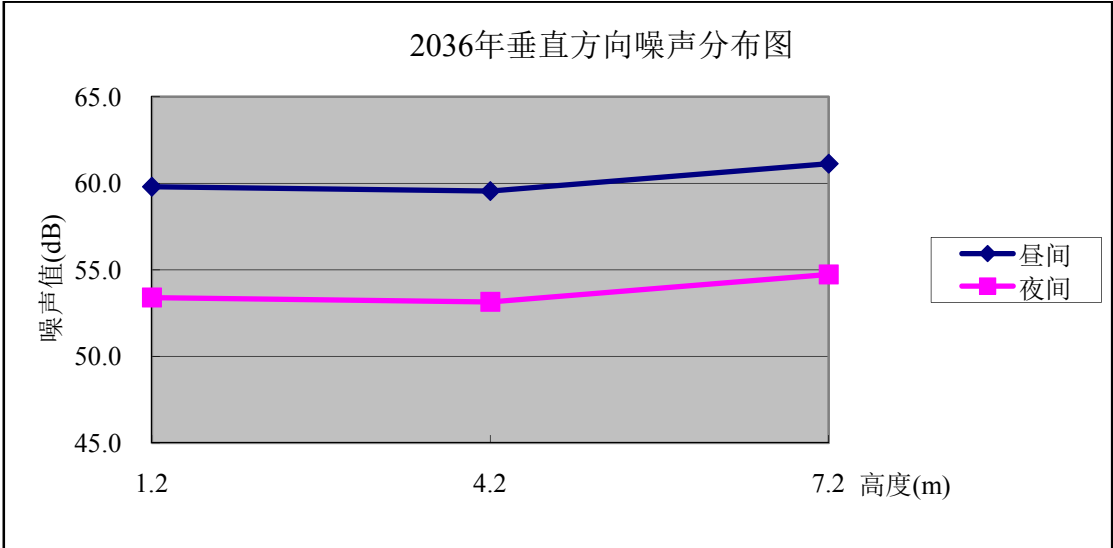


图 4.1-10 顶山前远期垂直方向噪声分布图

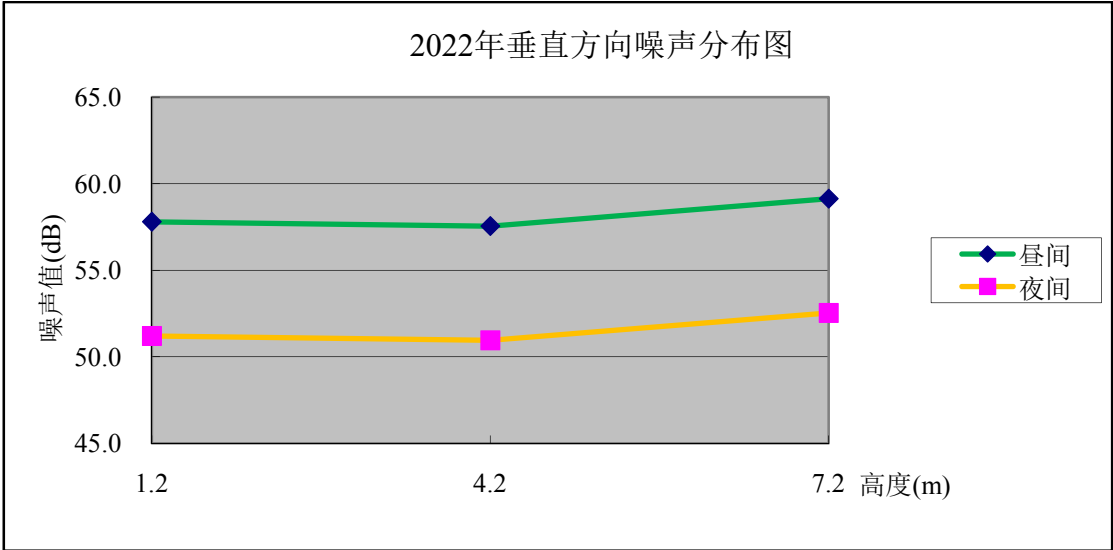


图 4.1-11 上山前近期垂直方向噪声分布图

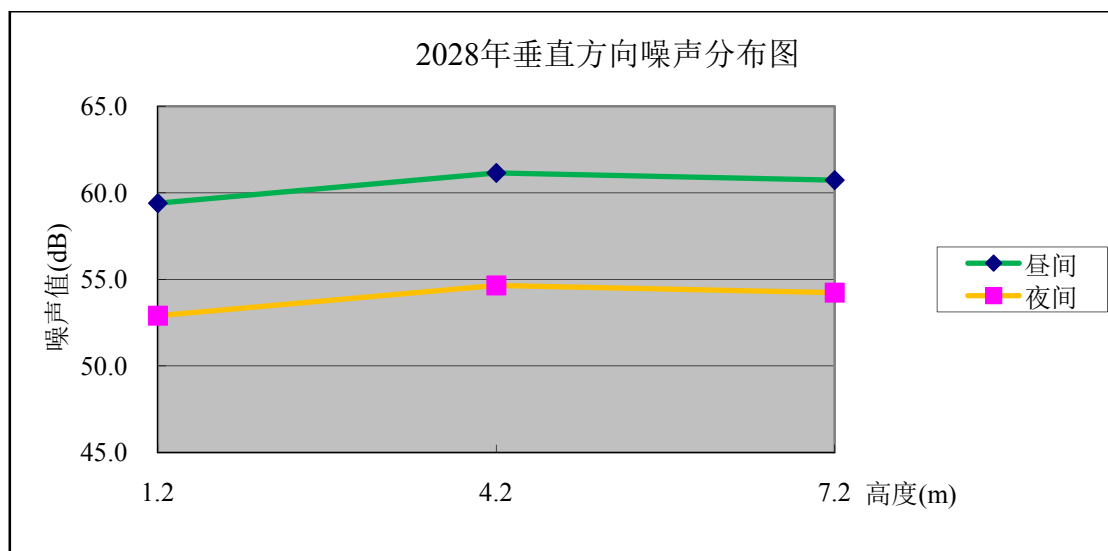


图 4.1-3 上山前中期垂直方向噪声分布图

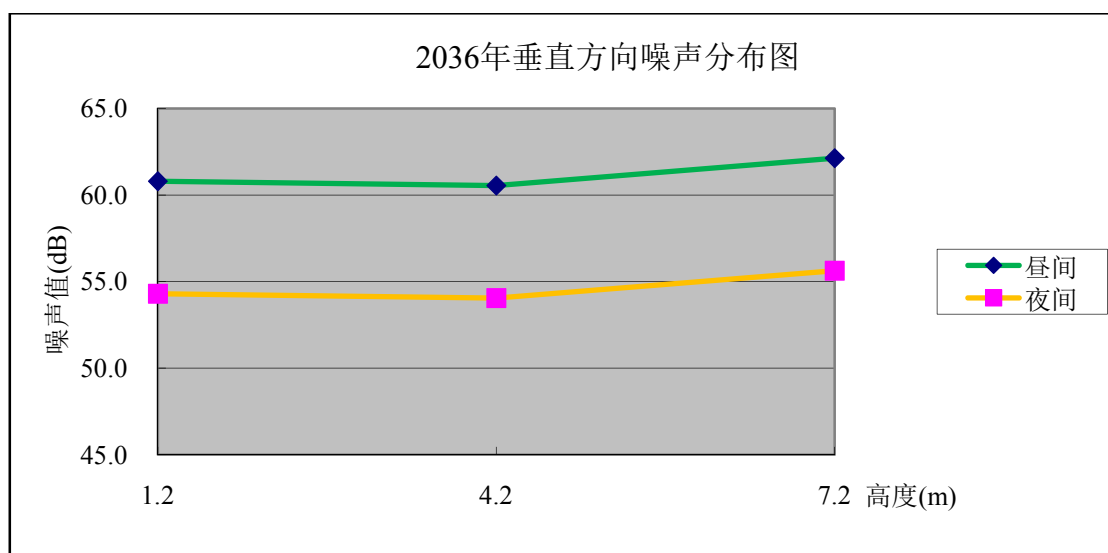


图 4.1-4 上山前远期垂直方向噪声分布图

从敏感目标的噪声影响预测来看，建设项目对居民楼1层、2层、3层垂向不同高度上交通噪声影响程度不一。近期和远期，3层受影响最大；中期2层受影响最大。根据环境噪声背景值和交通噪声贡献值，顶山前、上山前的居民楼1层、2层和3层噪声叠加预测结果见表4.1-10。

由于项目沿线村庄楼房以2层建筑为主，仅零星分布少量3层楼房，因此以2层预测结果为例，敏感点噪声影响预测如下：

湖尾村顶山前在运营近期、远期的昼夜噪声均可达标，远期昼间噪声达标，远期夜间噪声超标0.7dB(A)。湖尾村上山前在运营近期昼夜噪声均可达标，中期、远期昼间噪声达标，中期、远期夜间噪声超标，超标量分别为0.3 dB(A)、1.5 dB(A)。

表 4.1-10 敏感点噪声标垂直方向的分析结果

敏感点	年份	时段	背景值 dB (A)	1 层预测结果 dB (A)			2 层预测结果 dB (A)			3 层预测结果 dB (A)			标准值 dB (A)	2 层超标量 dB (A)
				贡献值	预测值	增量	贡献值	预测值	增量	贡献值	预测值	增量		
湖尾村 顶山前	近期	昼间	58.5	58.8	61.7	3.2	58.6	61.5	3.0	58.1	61.3	2.8	70	-8.5
		夜间	46.8	52.3	53.4	6.6	52.1	53.2	6.4	51.6	52.9	6.1	55	-1.8
	中期	昼间	58.5	60.4	62.6	4.1	60.2	62.4	3.9	59.7	62.2	3.7	70	-7.6
		夜间	46.8	53.9	54.7	7.9	53.7	54.5	7.7	53.2	54.1	7.3	55	-0.5
	远期	昼间	58.5	61.8	63.5	5.0	61.6	63.3	4.8	61.1	63.0	4.5	70	-6.7
		夜间	46.8	55.4	56.0	9.2	55.2	55.7	8.9	54.7	55.4	8.6	55	0.7
湖尾村 上山前	近期	昼间	58.1	59.8	62.0	3.9	59.6	61.9	3.8	59.1	61.7	3.6	70	-8.1
		夜间	46.5	53.2	54.0	7.5	53.0	53.8	7.3	52.5	53.5	7.0	55	-1.2
	中期	昼间	58.1	61.4	63.1	5.0	61.2	62.9	4.8	60.7	62.6	4.5	70	-7.1
		夜间	46.5	54.9	55.5	9.0	54.7	55.3	8.8	54.2	54.9	8.4	55	0.3
	远期	昼间	58.1	62.8	64.1	6.0	62.6	63.9	5.8	62.1	63.6	5.5	70	-6.1
		夜间	46.5	56.3	56.7	10.2	56.1	56.5	10.0	55.6	56.1	9.6	55	1.5

4.2 大气环境影响预测与评价

4.2.1 污染气象特征

(一) 历年污染气象特征

根据东山县气象局观测资料统计，东山县近 20 年的气象资料如下：

(1) 气温

年极端气温为 38.2℃，出现于 2004 年 7 月 2 日，年平均日照时数 2232.4h，年平均温度为 21.3℃。年平均温度的月变化见表 4.2-1。

表 4.2-1 年平均温度的月变化(单位：℃)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
温度	13.9	13.7	15.7	19.7	23.7	26.4	27.8	27.6	26.6	24.0	20.4	16.3

(2) 降水

东山县近 20 年最大降水量为 2125.6mm，出现于 2006 年，多年平均降雨量为 1337.5mm，平均降水月变化见表 4.2-2。

表 4.2-2 年平均降水的月变化（单位：mm）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
降水量	31.0	57.1	91.6	125.0	136.8	225.3	147.9	288.9	141.8	35.2	22.3	28.9	1337.5

(3) 湿度

东山县近 20 年平均相对湿度为 80%，平均湿度月变化见表 4.2-3。

表 4.2-3 年平均相对湿度月变化（单位：%）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
相对湿度	80	80	81	83	84	87	85	85	79	71	72	74	80

(4) 风向、风速及风频玫瑰图

东山县近 20 年平均风速为 5.4m/s，年最大平均风带为 33.7m/s（10min 最大平均），平均风速月变化见表 4.2-4。东山县主导风向为 NE 风，常年风向频率较高的依次为 NE、ENE、NNE，年平均风频的月变化见表 4.2-5。

年、季风向玫瑰图见图 4.2-1。

表 4.2-4 年平均风速的月变化 (单位: m/s)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
风速	7.1	6.9	6.0	5.2	4.6	4.0	3.4	3.6	4.7	6.8	6.8	6.9	5.4

表 4.2-5 年平均风频的月变化 (单位: m/s)

风向 风频 月份	N	N N E	N E	E N E	E	ES E	SE	SS E	S	SS W	S W	W S W	W	W N W	N W	N N W	C
1 月	3	17	48	19	4	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	3	3
2 月	3	15	45	19	4	1	2	2	3	2	2	2	1	1	2	2	3
3 月	2	11	41	20	4	2	2	2	3	3	3	2	1	1	1	2	5
4 月	3	10	32	17	5	1	2	3	5	7	6	3	1	2	2	2	6
5 月	2	9	28	15	6	2	3	3	6	9	6	4	2	1	1	2	6
6 月	2	6	14	9	4	2	3	5	11	19	13	7	2	1	1	1	5
7 月	2	3	6	6	5	2	4	5	12	20	14	10	2	2	2	2	6
8 月	3	5	12	7	7	3	4	6	9	14	10	9	3	2	2	2	7
9 月	4	15	25	16	7	3	3	4	4	5	4	4	2	3	3	3	4
10 月	3	23	39	19	6	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2
11 月	4	25	41	18	4	1	1	1	1	2	2	2	1	1	2	3	2
12 月	4	23	44	17	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	2
全年	2	13	31	15	5	1	2	3	5	7	5	3	1	1	1	2	4

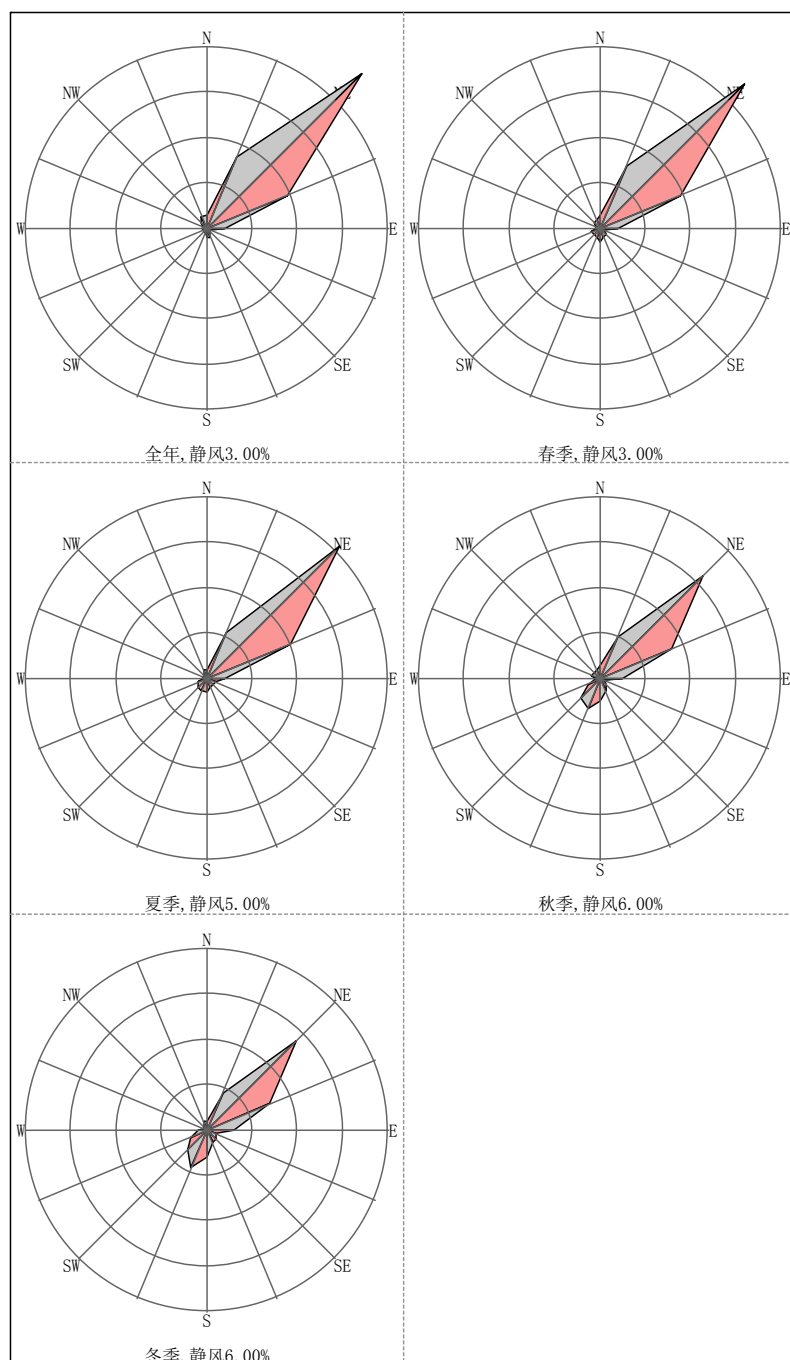


图 4.2-1 东山县近 20 年年、季风向玫瑰图

(5) 稳定度统计

根据东山县气象站近 20 年逐日逐时风向、风速、总云、低云量统计，东山县稳定度以中性(D 类)为主，出现频率 53.4%；稳定类(E+F)出现频率为 24.9%，不稳定类 (A+B+C) 出现频率 21.7%，二者相当。

从联合频率分布情况看，D 类稳定度、风速>7m/s、风向 NE 时，出现的频率最大，达 18.6%。该区域风速大，不稳定天气出现也有较高频率，这对于大气污

染物水平输送和垂直湍流扩散较为有利。

（二）2019 年全年气象特征分析

2019 年全年污染气象与特征分析数据引用的是东山县气象台的资料。

①年平均气温的月变化

年平均气温的月变化情况见表 4.2-6。

表 4.2-6 年平均气温的月变化（单位：℃）

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
温度	13.03	16.63	15.95	19.24	23.47	26.68	28.15	28.86	28.60	24.51	19.65	15.14

②年平均风速的月变化

年平均风速的月变化情况见表 4.2-7。

表 4.2-7 年平均风速的月变化（单位：m/s）

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
风速	6.56	5.51	6.37	6.39	4.79	3.77	2.98	3.14	5.90	6.51	5.73	5.81

③季小时平均风速的日变化

季小时平均风速的日变化见表 4.2-8。

表 4.2-8 季小时平均风速的日变化（单位：m/s）

风速 小时	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	6.06	5.73	5.73	5.26	5.25	4.76	4.82	4.72	4.92	5.28	5.33	5.46
夏季	3.13	3.18	3.13	3.04	2.97	2.80	2.63	2.40	2.28	2.32	2.39	2.64
秋季	7.07	6.45	5.81	5.39	4.94	4.75	4.55	4.39	4.42	4.32	4.29	4.36
冬季	6.11	5.91	5.85	5.52	5.38	5.34	5.22	5.20	5.27	5.52	5.52	5.83
春季	5.85	6.28	6.33	6.63	6.62	6.88	6.83	6.84	6.50	6.31	5.84	6.01
夏季	2.91	3.21	3.61	3.82	4.35	4.44	4.56	4.26	4.11	3.92	3.66	3.20
秋季	5.06	5.83	6.40	6.79	7.27	7.35	7.58	7.75	7.76	7.74	7.45	7.53
冬季	5.77	6.15	6.37	6.38	6.34	6.34	6.65	6.75	6.59	6.47	6.62	6.26

④年均风频的月变化

年均风频的月变化见表 4.2-9。

⑤年均风频的季变化及年均风频

年均风频的季变化及年均风频见表 4.2-10。

表 4.2-9 年均风频的月变化

风频(%) 风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	2.02	11.17	61.10	15.75	3.63	0.00	0.94	1.08	1.08	0.00	0.00	0.13	0.00	0.40	0.67	1.75	0.27
二月	0.74	2.38	48.96	15.33	6.40	0.30	1.04	2.98	4.02	5.36	2.68	2.08	1.93	0.89	2.68	1.93	0.30
三月	0.81	5.78	53.76	17.07	2.42	0.13	0.67	2.55	2.02	2.55	3.63	2.42	1.48	1.08	1.75	1.21	0.67
四月	1.39	7.92	54.17	16.39	3.75	0.14	1.11	2.50	2.08	1.67	2.08	2.64	0.69	0.69	1.81	0.69	0.28
五月	2.28	6.99	39.25	15.59	8.20	1.21	1.34	2.02	4.84	3.36	5.38	3.63	0.94	1.08	2.02	1.34	0.54
六月	1.25	1.81	16.53	8.61	7.50	1.94	4.86	5.00	7.64	21.11	9.72	7.64	2.50	0.83	1.11	0.83	1.11
七月	1.21	1.75	7.66	4.17	6.18	2.02	4.30	6.05	9.54	17.74	17.74	11.69	4.97	1.34	1.61	1.21	0.81
八月	3.09	4.30	10.75	6.45	6.32	1.61	4.84	5.51	9.14	10.62	9.81	8.60	6.85	3.63	4.03	2.96	1.48
九月	0.83	14.17	45.00	20.28	7.64	2.08	1.94	1.53	1.81	1.11	1.39	0.42	0.42	0.42	0.14	0.69	0.14
十月	1.08	18.82	54.84	17.20	3.63	0.13	0.00	0.00	0.13	0.27	0.13	0.13	0.13	0.27	1.21	1.88	0.13
十一月	1.39	12.08	51.67	15.42	2.78	0.28	0.28	0.56	1.94	1.81	1.11	1.39	0.42	0.69	2.92	4.58	0.69
十二月	2.28	11.02	61.83	17.74	3.76	0.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	0.13	0.00	0.13	0.67	1.75	0.00

表 4.2-10 年均风频的季变化及年均风频

风频(%) 风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	1.49	6.88	49.00	16.35	4.80	0.50	1.04	2.36	2.99	2.54	3.71	2.90	1.04	0.95	1.86	1.09	0.50
夏季	1.86	2.63	11.59	6.39	6.66	1.86	4.66	5.53	8.79	16.44	12.45	9.33	4.80	1.95	2.26	1.68	1.13
秋季	1.10	15.06	50.55	17.63	4.67	0.82	0.73	0.69	1.28	1.05	0.87	0.64	0.32	0.46	1.42	2.38	0.32
冬季	1.71	8.38	57.57	16.30	4.54	0.28	0.65	1.30	1.62	1.67	0.88	0.74	0.60	0.46	1.30	1.81	0.19
全年	1.54	8.22	42.07	14.15	5.17	0.87	1.78	2.48	3.69	5.46	4.51	3.43	1.70	0.96	1.71	1.74	0.54

⑥全年各月各季风频率玫瑰图

全年各月份各季度风玫瑰图见图 4.2-2。

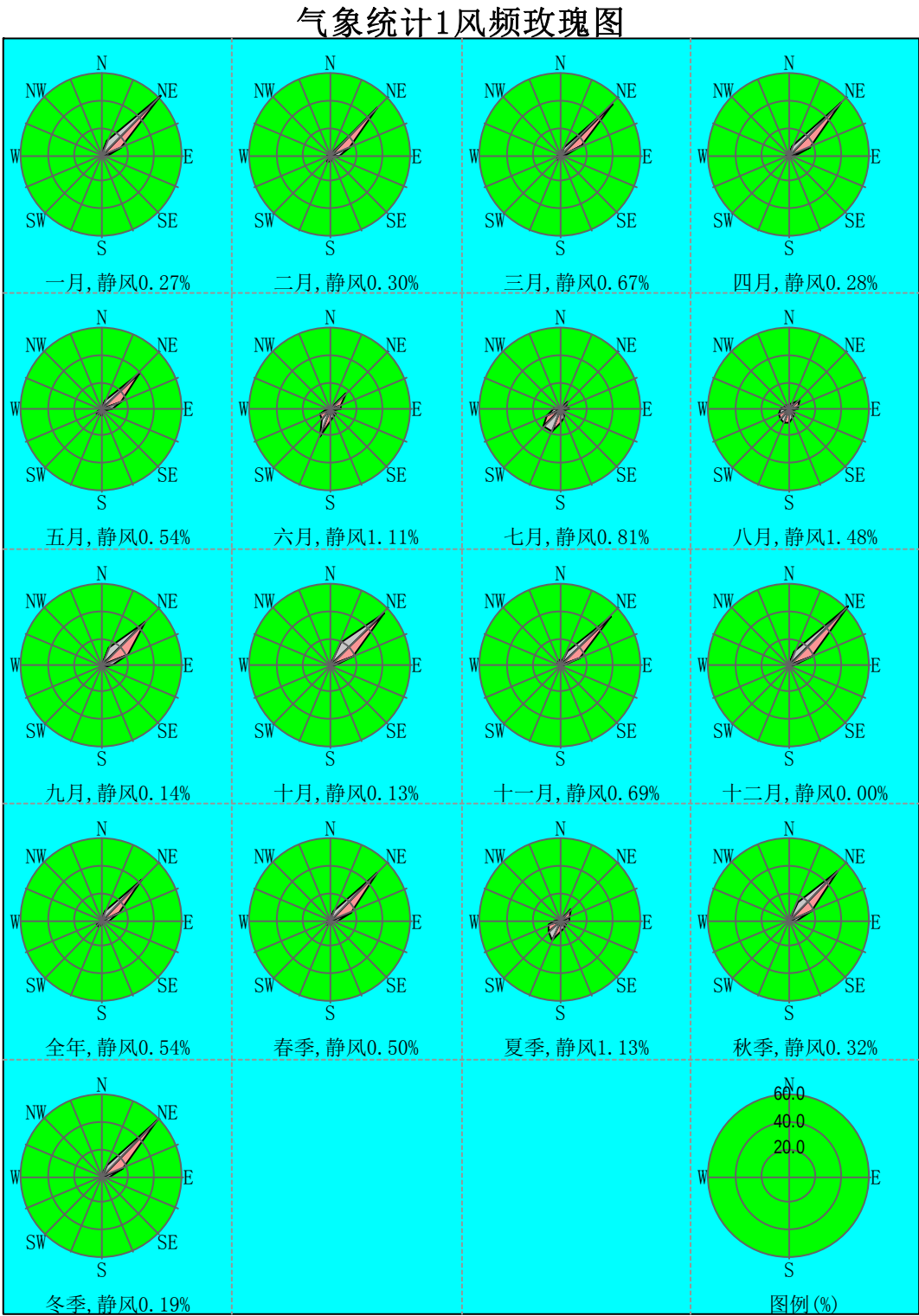


图 4.2-2 2019 全年风频率玫瑰图

⑦高空气象资料调查

探空温廓线图见图 4.2-3。

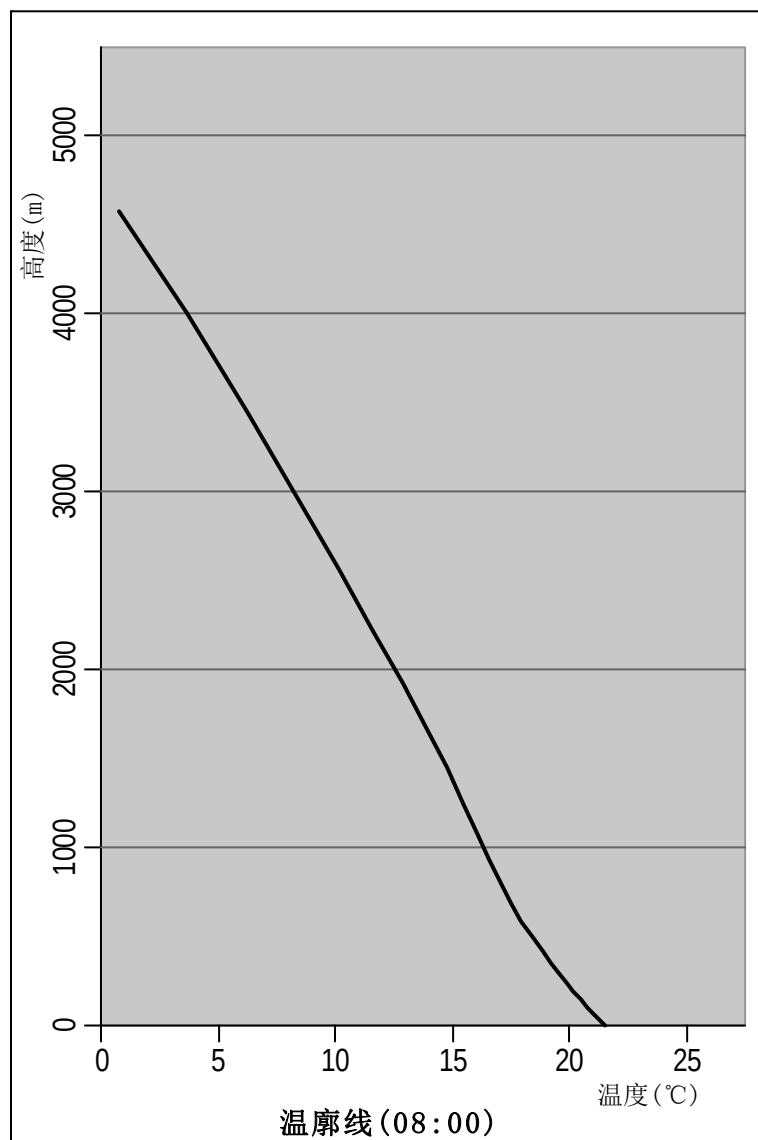


图 4.2-3 探空温廓线图

4.2.2 施工期大气环境影响分析

拟建公路施工期的环境空气污染主要是扬尘（TSP），其次是运输车辆、施工机械燃油排放少量的尾气。

（1）扬尘污染

①拆迁扬尘

施工期将拆除工程占地范围内现有建筑等，大部分为砖木、砖混结构，本项目将采用人工结合机械拆除方式进行拆除。在拆除过程中产生扬尘污染，产生的主要环节是拆除现有的建筑、清理场地，拆除过程会对所拆迁建筑物临近居民点（如湖尾村等行政村）造成较大的扬尘污染，因此拆迁过程中，要注意对施工区域进行围挡、对建筑垃圾及时清运，定期对施工场地洒水，对运载垃圾的车辆使用箱式密闭车辆避免运输过程中产生扬尘，另外，加强场地管理可有效避免扬尘污染，运输时间应避开夜间和中午休息时间。随着拆迁工程的结束，该污染也随之消失。

②施工现场扬尘

根据类比分析，在天气晴朗、施工现场未定时洒水的情况下，公路施工过程中TSP浓度结果见表4.2-11。

表 4.2-11 公路施工现场 TSP 浓度

施工内容	起尘因素	风速（m/s）	距离（m）	浓度（mg/m ³ ）
土方	装卸、运输、现场施工	1.9	50	11.5
			100	19.5
			150	4.8
灰土	装卸、混合、运输	1.9	50	8.73~11.425
			100	9.494~1.45
			150	0.48
石料	运输	1.9	50	11.5
			100	11.5
			150	4.8

由上表中监测结果数据分析可知，施工期 TSP 污染严重，石料、灰土及土方在装卸、运输、混合中，距现场 100m 处环境空气中 TSP 浓度高达 9.494~19.5mg/m³，150m 处环境空气中 TSP 浓度仍达 0.48mg/m³，超过环境空气质量标准 TSP 一级标准日均值和二级标准日均值，施工场地 150m 范围内无大气环境敏

感点,对周边居民影响不大,但施工场地尤其是运输道路勤洒水(每天4~5次)、适当的遮掩、施工屏障或临时砖墙等,禁止大风天气施工,并合理确定施工场所,采取上述措施后,施工扬尘可使周围空气中TSP浓度明显升高的影响范围一般为20m~50m内,缩小了影响范围,施工扬尘影响和污染程度会明显减轻。

③车辆行驶扬尘

如果施工阶段对汽车行驶路面勤洒水(每天4~5次),可以使空气中粉尘量减少70%左右,可以收到很好的降尘效果。据有关施工组织设计调查显示,洒水的试验资料如表4.2-12。当施工场地洒水频率为4~5次/天时,扬尘造成的TSP污染距离可缩小到20~50m范围内。

表 4.2-12 施工阶段使用洒水车降尘试验结果

距路边距离(m)		5	20	50	100
TSP 浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.810	1.15	0.86
	洒 水	2.01	1.40	0.68	0.60

本项目为二级公路兼城市主干道,200m范围内敏感点主要有顶山前、上山前,施工期间扬尘将会对两侧的敏感点特别是下风向的居民产生较大的影响和污染。如果对施工场地尤其是运输公路勤洒水(每天4~5次)、适当的遮掩、施工屏障或临时砖墙等,禁止大风天气施工,并合理确定施工场所,采取上述措施后,施工扬尘可使周围空气中TSP浓度明显升高的影响范围一般为20m~50m内,缩小了影响范围,施工扬尘影响和污染程度会明显减轻。

施工期设置施工便道,沿线敏感点较少,土石方运输时应加盖篷布,做好相应防护措施,降低车辆运输扬尘对沿线敏感点的影响。

本项目材料运输主要依靠现有公路,车辆尾气及扬尘会对沿线村庄居民生活、农作物产生一定的影响。故应对运输车辆通过保洁、保养措施,可在一定程度减少车辆为排放和二次扬尘产生所需的物质源;运渣车辆采取措施减少散落,车辆驶出装、卸场地前,用水将车辆和轮胎冲洗干净。

(2) 施工机械废气和施工车辆尾气影响分析

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

(3) 沥青烟环境影响分析

本道路采用沥青混凝土路面结构，本工程所用沥青为石油沥青，沥青中含26.1%~40.7%的游离碳，其余为烃类及其衍生物。沥青的熬制、搅拌、摊铺过程中将会有沥青烟产生，其中主要是沥青的熬制过程中产生沥青烟气，而搅拌和摊铺过程中沥青烟气产生量很小。根据施工安排，本工程不在现场设置沥青熬制搅拌，主要是由市政统一沥青混凝土搅拌站配制后，运往施工场地。沥青摊铺采取全封闭沥青摊铺车进行作业，避免了过去敞开式熬炼的工作方式，根据类比可知，沥青熔化槽下风向80m以内苯并芘超过环境空气质量二级标准，总悬浮物在5m以内超过环境空气质量二级标准，因此，铺路时产生沥青烟影响程度和范围都远小于沥青熬制、搅拌。铺路沥青烟气对沿线两侧村庄会产生一定的不利影响，其影响范围一般在周边50m以内，且影响时间是短暂的。

但为了保护沿线居民的人体健康，在具体施工阶段，沥青铺浇路面时应综合考虑风向的影响，尽量避开对附近居民区等敏感点不利风向的时段。另外，施工单位在沥青路面铺设过程应严格注意控制沥青的温度，以免产生过多的有害气体。

(4) 换填淤泥恶臭

项目在清淤过程中产生的淤泥在干化堆放过程中，由于微生物、原生生物、菌胶团等的新陈代谢会产生恶臭污染，其主要成分为 NH_3 和 H_2S 。臭气浓度随扩散距离的增大而衰减，在淤泥绞吸过程中，底部大量淤泥被绞吸至表层，若淤泥直接暴露于空气环境中，不采取相关有效措施，必然会极大影响周围空气质量，进而影响附近居民正常生活和身体健康，并会对周边环境造成不良影响。

本工程设置1处淤泥干化场，位于桩号K2+200东侧（与2#表土临时堆场相邻），开挖淤泥运至临时堆土场干化处理后用于回填，不需设置永久弃渣场。类比《海西高速东山联络线连接线（疏港路至西铜公路段）项目环境影响报告书（报批本）》，本工程淤泥恶臭的卫生防护距离约为100m。本项目淤泥干化场远离居民点，在淤泥干化场卫生防护距离100m范围内没有居民点，因此在清淤及淤泥干化过程中产生的恶臭对周围大气环境的影响较小。

(5) 小结

项目施工过程中产生的扬尘、施工机械排放废气和运输车辆尾气将对周围的大气环境产生一定的影响，但影响随着施工期的结束而停止。项目在施工过程采取有效的防治措施，确保施工期环境影响控制在可接受范围内。

4.2.3 运营期大气环境影响分析

1、预测模式

根据JTJ005-96《公路建设项目环境影响评价规范（试行）》(1996)，预测点浓度做日平均浓度预测和1小时平均浓度预测。

预测模式如下：

①当风向与线源垂直（ $\theta = 90^\circ$ ）时，其地面浓度扩散模式如下：

$$C_{\text{垂直}} = \left(\frac{2}{\pi} \right)^{\frac{1}{2}} \frac{Q_j}{U \cdot \sigma_z} \cdot \exp \left[- \left(\frac{h^2}{2\sigma_z^2} \right) \right]$$

$$\sigma_z = \left(\sigma_{za}^2 + \sigma_{z0}^2 \right)^{\frac{1}{2}}$$

$$\sigma_a = a \cdot (0.001 \cdot x)^{\frac{1}{2}}$$

式中： $C_{\text{垂直}}$ ——地面浓度，无限长线源的浓度与横风向位置无关

Q_j ——气态j类污染物排放源排放强度（ $mg \cdot \text{辆} / m$ ）

U ——预测路段有效排放源高处的平均风速（ mg / s ）

h ——有效排放源高度（ m ）

σ_a ——常规垂直扩散参数（ m ）

ab ——分别回归系数与指数

σ_{z0} ——由于汽车运动所形成的初始垂直扩散参数（ m ）

σ_z ——铅直风向扩散系数（ m ）

②当风向与线源平行时（ $\theta = 0^\circ$ ），其地面扩散模式如下

$$C_{\text{平行}} = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot \frac{Q_j}{U \cdot \sigma_z(r)}$$

$$r = \left[y^2 + \left(\frac{z^2}{e^2} \right) \right]^{\frac{1}{2}}$$

$$e = \frac{\sigma_z}{\sigma_y}$$

式中： $C_{\text{平行}}$ ——地面浓度，无限长线源的浓度与顺风向位置无关

r ——微元至测点的等效距离（ m ）

e ——常规扩散参数比

y ——线源微元中点至预测点的横风向距离 (m)

z ——预测点至地面高度 (m)

σ_y ——水平横风向扩散系数 (m)。

其余符号同前。

③当风向与线源夹角 $0 < \theta < 90^\circ$

$$C_{PR} = \frac{Q_i}{U} \int_A^B \frac{1}{2\pi \cdot \sigma_y \cdot \sigma_z} \cdot \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{y}{\sigma_y}\right)^2\right] \times \left\{ \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{z-h}{\sigma_z}\right)^2\right] + \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{z+h}{\sigma_z}\right)^2\right] \right\} dt$$

式中: C_{PR} ——公路线源 AB 段对预测点 R 产生的污染物浓度 (mg/m^3)

A, B ——线源起点及终点

x ——线源微元中点至预测点的下风向距离(m)

其余符号同前。

2、预测参数与预测内容

(1)预测参数:

①污染物平均排放高度 (h): 路基平均高度加上 0.5m 作为线源排放高度。

②排放高度处平均风速 (u): 取全年平均风速 5.4m/s 及静小风。

③大气扩散参数: 本区大气稳定度全年以 D 类为主, 大气扩散参数系数的取值时间为 1 小时。

(2)预测内容

预测因子选取 CO、NO_x。预测分 2022 年、2028 年、2036 年 3 个特征水平年进行 1 小时平均浓度在日高峰小时交通量和不利扩散气象条件下(风向与线源垂直、 $\theta=90^\circ$, D 类稳定度, 静小风) 预测。

3、预测结果

(1) 预测结果与分析

高峰期汽车尾气污染物的影响预测结果见表 4.2-13。

表 4.2-13 高峰期汽车尾气对道路两侧的影响预测结果（单位：mg/m³）

预测年	污染因子	与道路中心线距离（m）						
		20	40	60	80	120	160	200
2022	CO	0.2357	0.1922	0.1556	0.1327	0.1030	0.0824	0.0709
	NO ₂	0.0101	0.0079	0.0068	0.0056	0.0045	0.0034	0.0034
2028	CO	0.1628	0.1330	0.1082	0.0923	0.0705	0.0576	0.0486
	NO ₂	0.0070	0.0058	0.0045	0.0041	0.0029	0.0025	0.0021
2036	CO	0.2697	0.2204	0.1789	0.1517	0.1180	0.0960	0.0804
	NO ₂	0.0055	0.0046	0.0037	0.0032	0.0023	0.0018	0.0018

表 4.2-13 可知，高峰期营运初期 CO、NO₂ 的最大浓度增量分别为 0.2357mg/m³、0.0101mg/m³，营运中期最大浓度增量分别 0.1628mg/m³、0.0070mg/m³，营运远期最大浓度增量分别 0.2697mg/m³、0.0055mg/m³。营运近、中、远期排放汽车尾气污染物 CO、NO₂ 叠加背景值后仍可符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类区标准要求，且随着我国执行单车排放标准的不断提高，特别是对大型车排放因子的控制，单车尾气的排放量将会不断降低，对环境的影响越来越小。

（2）PM_{2.5} 影响分析

根据《北京市大气污染防治条例》实施情况的报告显示：机动车的尾气排放 PM_{2.5} 是大气污染的主要原因之一，机动车排放的颗粒物是燃油不完全燃烧的产物，这些颗粒物主要是各种类型的碳以及少部分离子类物质组成，主要包括元素碳(EC)、有机碳(OC)以及少量的硫酸盐、硝酸盐、灰分(金属和痕量元素)等。He 等通过隧道实验表明，广东柴油车 PM_{2.5} 排放中 EC 和有机碳物质(OM)分别占 53% 和 28%。引用《上海市道路环境 PM₁、PM_{2.5}、PM₁₀ 污染水平》中对道路环境颗粒物浓度水平分析，道路环境中可吸入颗粒物污染以细颗粒物为主，而且随着空气污染程度的增加，道路环境中细颗粒物的比重有所增加。建议实施上路车辆的达标管理制度，加强城市规划和道路建设，积极发展公共交通，提高燃油质量，采用多种清洁燃料的新型汽车，从源头减少污染物的生成。

当前，我国汽车制造业执行的尾气排放标准日趋严格，自 2017 年 1 月 1 日起执行第 V 阶段标准后，汽车尾气排放量进一步减少。因此，随着我国汽车制造业汽车尾气排放控制不断进步和排放标准的进一步提高，汽车尾气对区域环境空气质量的影响将进一步减小。同时，在本项目道路两侧种植乔灌木绿化林带，对机动车排放的尾气污染物进行拦截、净化，可以有效降

低 NO_2 、 CO 等大气污染物对沿线敏感目标的影响。因此，本项目对沿线环境空气的影响较小，处于可以接受的范围内。

4.3 水环境影响预测与评价

4.3.1 施工期水环境影响分析

施工期可能对水环境造成影响的主要有以下几个方面：施工生产、生活污水对河流水质的影响等。

（1）施工生产废水

根据工程分析，施工期生产废水产生于机械设备清洗与维修、车辆清洗等工序，主要污染物为 SS、石油类。建设单位拟在临时施工场地内建设沉淀池、隔油池，施工期生产废水经沉淀、隔油等处理后回作为抑尘废水。施工期生产废水不对外排放，对周边水环境影响甚微。

（2）水土扰动影响分析

项目涵洞施工不可避免的将扰动水下泥沙产生悬浮物，导致施工地点周边及下游水体中 SS 浓度升高，水下扰动可能造成 SS 增量高达 $300\sim 1000\text{mg/L}$ ，对下游水环境将产生影响。施工泛起的泥砂量大，由于本项目跨越的主要为小型农灌渠，水位低，水流速度较缓，呈平流状态，水力粘度小，对翻起的泥砂沉降阻力较小，泥砂下沉较快，泥沙沉降所需时间短。项目涉水施工时间短，随着施工结束，这种影响亦不复存在，因此，对周边水体的水质影响是短暂的。

施工产生淤泥会产生一定的泥浆水，淤泥疏挖上岸后经及时运往淤泥干化场，泥浆水中 SS、TP、TN 含量较高，若排入周边水体将对水质产生不利影响，要求将泥浆水用水泵抽出后，收集至沉淀池沉淀，施工废水经收集沉淀处理后，回用于周边施工场地洒水抑尘，不外排。

（3）生活污水

项目施工人员租住在附近村庄，不需要另建生活区。施工人员产生生活污水的地点主要是来自生活区的粪便、淋浴洗涤以及食堂、公用设施等，具有排水点分散，单点一次排放量小等特征。生活污水利用当地民房现有化粪池等消解处理后排放，对附近水体的影响不大。

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

4.3.2 运营期水环境影响分析

(1) 路面径流影响分析

运营期水污染源主要为降雨冲刷路面产生的路面径流, 污染物主要有石油类、SS、COD 等。影响路面径流的因素很多, 包括降雨量、降雨时间、与车流量有关的路面及大气污染程度、两场降雨之间的间隔时间、路面宽度、纳污路段长度等。

根据目前国内对道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; 30min 后, 其浓度随着降雨历时延长而较快下降, 降雨历时 40min~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。

路面径流污染物主要集中在初期 30min 雨水内。类比公路项目的环评报告中的相关分析, 公路营运后降雨产生的路面径流各类污染物入河后污染物增量相对较小, 从本项目沿线水系的使用功能来看, 本项目营运期路面径流对周围水域贡献量小, 不会改变现有水质类别及使用功能。

(2) 对沿线排水、防洪和灌溉的影响分析

本道路工程沿线现状地面为农地、村道、村庄等, 村庄雨污水排放多采用明沟和地面散乱排放方式, 断面小, 标准低。本项目路基排水结合沿线水系及农田灌溉设施进行系统设计, 达到既保证路基排水顺畅, 又兼顾到沿线农田排灌的需要, 边沟纵坡一般不小于 3‰并全部浆砌, 以将路面水和坡面水横向引入涵洞进出水口及沟渠。

本项目新建的 5 道涵洞, 均是在现有的沟渠的位置上设置的, 基本不会改变沟渠的位置、流向和过水能力, 基本可以保障项目区的排水通畅、不滞洪。

路基本身不会对地区的防洪造成影响, 但由于该道路建设过程中将破坏原有地貌状态和自然侵蚀状态下的水文网络系统, 植被受到破坏, 诱发水土流失; 道路施工期间的开挖、回填、碾压等建设活动, 对原有坡面排水系统造成不同程度的破坏, 同时施工裸露地面面积增加, 扰动了原土层和岩层, 为溅蚀、面蚀、细沟侵蚀等土壤侵蚀的产生创造了一定的条件。施工中弃渣得不到及时有效的防护治理, 在降雨径流作用下, 泥沙直接汇入河流, 加大河道的含沙量, 不仅造成河道淤积, 还使一些河段水位增高, 洪水宣泄不畅, 不利于下游沿岸农田和城镇的防洪与排涝。本项目营运期应加强对涵洞、截洪沟、雨水管渠等的维护, 这些有

效措施基本可以保证沿线沟渠的正常泄洪排涝。

4.4 生态环境影响预测与评价

公路工程对生态环境的影响主要发生在施工期，主要表现在主体工程对土地的占用改变了土地的利用性质，使评价范围内植被覆盖率下降，耕地、园地、林地面积减小；临时工程的施工对地表植被和地形、地貌的破坏，涵洞的施工使得水文过程变化；项目建设将在一定时间内造成一定区域内水土流失加剧，造成土壤肥力和团粒结构发生改变；工程活动扰动了自然的生态平衡，对沿线生物的生存将产生一定的不利影响。

4.4.1 对沿线植被及植物资源的影响分析

（1）植物资源损失影响

项目建设对当地植被造成的影响主要表现在工程路基开挖、施工场地等的设置对地表植被的破坏。根据生态现状调查结果，项目永久工程和临时工程占用的主要为林地、园地及耕地，项目所涉及的林地中，占用了部分生态公益林及防护林，占地上无重点保护植物分布。项目建设前后生物多样性基本不会改变，对植物资源的影响较小，且在项目绿化工程施工后，上述损失将得到一定的补偿。

本工程所占林地多为防风固沙林及水土保持林，优势树种为木麻黄群落和相思树群落，本项目在施工的各个时段均采取了一些必要的生态保护和水土保持措施，在施工结束时及时做好恢复和补偿工作项目实施占用防护林对区域防护林的影响不大。

（2）对生物量的影响

工程占用土地损失生物量估算见表 4.4-1。项目占用土地损失生物量为 299.10t。

表 4.4-1 工程使用土地生物量估算

用地类型	面积 (hm^2)	单位面积生物量 (t/hm^2)	损失生物量 (t)
耕地	11.85	6.32	74.89
园地	3.55	7.72	27.41
林地	6.56	30	196.80
合计	21.96	-	299.10

注：评价区耕地植被生物量按 $6.32\text{t}/\text{hm}^2$ 计算；园地生物量按 $7.72\text{t}/\text{hm}^2$ 计算；林地生物量按 $30\text{t}/\text{hm}^2$ 计算

项目施工完成后,项目占用的林地、园地、耕地等将永久征用作为道路用地,道路建设后生物量将减少 299.10t。路面占地生物量损失无法得到补偿,永久占地生物量只能通过路边的绿化带,得到一定补偿,施工结束后,对临时工程用地进行绿化补偿、复垦、植被恢复,临时工程生物量损失可得到补偿。为进一步补偿项目建设带来的生物量损失,对临时用地进行生态恢复时,应加强力度,使恢复后的生态比原来更好。占用的生态公益林应当根据生态公益林管理要求实现占补平衡。

(3) 对沿线保护植物及古树名木的影响分析

根据实地调查,项目周边发现的古榕树不在本工程永久占地及临时占地范围内。工程建设不会对当地保护植物及古树资源产生影响。

4.4.2 对沿线动物的影响

本项目线路经过地区多为人类活动比较密集的地区,经过现场踏勘和多方查证,评价范围内无大型野生动物和珍稀濒危物种,生活在该区域的野生动物主要有哺乳类、鸟类、两栖类。

哺乳动物:经调查和查阅相关资料得知,拟建道路经过区域分布和可能出现的动物包括田鼠、褐家鼠、黄胸鼠、针毛鼠、大足鼠、隐纹花松鼠、赤腹松鼠、普通伏翼等。

鸟类:白鹭、喜鹊及家燕为福建省重点保护动物。

两栖类:两栖类主要有青蛙、蟾蜍、沼蛙等。

项目建设工程中,可能会造成少量的动物死亡,但大多数动物和鸟类会自行迁移至附近的相似生境中,工程建设对区域野生动物的数量和多样性影响较小。

拟建公路属于敞开式廊道,对地面动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等没有限制,不影响生物多样性的保护。野生动物和家禽家畜可以通过涵洞等方式维持原活动区域,故本项目的建设对其迁移等活动没有影响。不会对动物的生存环境及其生活等方面造成显著的不利影响,公路建成后,动物的种类及其优势种群将保持在现有水平。本次评价认为该项工程对动物生存环境及其正常生活的影响程度属于一般影响。

4.5 固废环境影响预测与评价

4.5.1 施工期固体废物环境影响分析

根据建设单位提供资料,本项目拆迁建筑垃圾中金属、木料等能回收的外卖

利用，废混凝土和废砖瓦回用于路基工程填方及施工便道回填；本项目产生的淤泥经过晒干后，回用于本项目绿化工程绿化。废油、油泥属于危险固废，危废定期委托有资质单位进行处理。生活垃圾由环卫部门及时清运处理。

固体废物是污染物的最终形态，成分复杂，在其产生、贮存、处理、运输、处置全过程若处理不当，有可能产生二次污染。

① 对水环境的影响

施工期废建筑材料、泥沙贮存不当，工程施工过程洒落的泥沙未及时处理，于雨季泥沙被带入地表水体，污染地表水质，堵塞河道。

② 对大气环境的影响

建筑物料、土料、沙石、废建筑垃圾等未及时清理，贮存不当，在风力的作用下可能产生扬尘；生活垃圾中的有机物腐化后，散发出异味，影响周边大气环境空气质量。

③ 对卫生景观的影响

生活垃圾有机成分较高，易滋生蚊蝇，传播病菌，是流行病的发生源。生活垃圾、建筑废弃物的散乱堆放，影响区域的整洁性，景观效果不佳。另外，固废的不适当堆存，会侵占土地资源、破坏地表植被及周围的自然景观。

4.5.2 运营期固体废物影响分析

运营期固体废物包括公路两旁绿化废物（枯枝落叶、修剪树枝等）、过往车辆、行人丢弃的饮料瓶、废纸盒等生活垃圾以及公路养护、维修产生的废土渣或其它废旧材料，属于一般性固体废物。固体废物如处理不当会影响城市景观及污染环境。

公路建成后拟在沿线人行道上设置垃圾收集箱，方便项目沿线行人及车辆产生的垃圾得到收集。环卫部门定期清运垃圾并应分类管理，可以回收的进行回收利用，不能回收的统一收集后清运到垃圾处理厂进行无害化处理；公路养护、维修产生的土头或其它废旧材料应及时运往指定地点收集处理。

综上，运营期固体废物对周围环境的影响可以接受。

4.6 施工临时占地合理性分析

4.6.1 施工临时工程分布情况

本项目施工临时占地主要为 2 个施工场地和 2 个表土临时堆场，无弃渣场，

占地面积 1.22hm²，分布情况见表 4.6-1 和图 1.5-1。

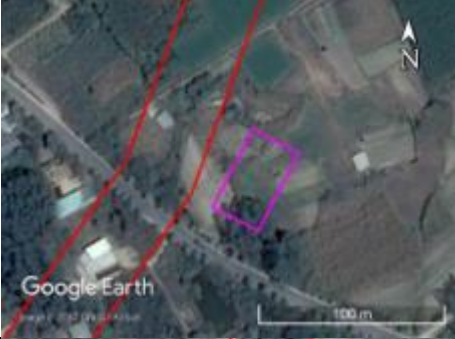
4.6.2 施工临时占地合理性分析

根据现场调查，沿线施工临时工程主要占用园地和耕地，植被类型主要为当地常见物种和农田植被，未发现野生保护植物和珍稀物种。

本项目施工场地和表土临时堆场分布在本项目沿线，有利于工程建设施工，提高施工效率，缩短施工期；施工场地附近均有现成道路，有利于施工交通的便捷性；场地主要占用园地和一般耕地，可恢复性较好；场地周边水土保持条件较好；场地与附近村庄保持一定距离，施工期做好围挡、防尘、降噪等污染防治措施和水土保持措施，对附近居民的影响可控制在可接受的范围之内。从综合角度考虑，本项目施工场地的设置基本合理。

本项目各施工临时占地合理性分析见表 4.6-1。

表 4.6-1 施工临时占地合理性分析一览表

编号	桩位	占地面积 (hm ²)	占地类型	遥感影像（红色线条为公路用地红线）	选址合理性分析	恢复方向
1# 施工 场地	K0+060 西侧	0.13	园地，为 绿化苗圃		1#施工场地位于项目起点附近，临近西铜公路，交通便捷，有利于施工交通的便利；场地主要占用园地，可恢复性较高；场地距离最近的湖尾村约 75m，施工期做好围挡、防尘、降噪等污染防治措施，对附近居民的影响可控制在可接受的范围之内。综合考虑下，1#施工场地选址基本合理。	施工前取表层耕植土，施工结束后及时进行园地复垦，种植绿化苗圃。
2# 施工 场地	K2+320 东侧	0.14	耕地，种 植时令蔬 菜		2#施工场地位于项目中点附近，临近村道，交通便捷，有利于施工交通的便利，避免新增临时施工便道而占用更多土地；场地主要占用一般耕地，非基本农田，种植时蔬可恢复性较高；场地距离最近的梧龙村约 663m，施工期做好围挡、防尘、降噪等污染防治措施，对梧龙村的影响很小。综合考虑下，2#施工场地选址基本合理。	施工前取表层耕植土堆与表土临时堆场；施工结束后拆除施工场地，并及时进行耕地复垦；复植原有蔬菜类型，种植时令蔬菜。
1#表土 临时堆 场	K0+190 西侧	0.47	耕地，种 植时令蔬 菜		1#表土临时堆场位于项目起点附近，周边水土保持条件较好；场地主要占用一般耕地，可恢复性较高；场地距离最近的湖尾村约 92m，施工期做好防尘措施和水土保持措施，对附近居民的影响可控制在可接受的范围之内。综合考虑下，1#表土临时堆场选址基本合理。	施工前取表层耕植土，施工结束后及时进行耕地复垦，种植时令蔬菜。

编号	桩位	占地面积 (hm ²)	占地类型	遥感影像（红色线条为公路用地红线）	选址合理性分析	恢复方向
2#表土临时堆场	K2+190 东侧	0.48	耕地及部分苗圃，种植时令蔬菜及绿化苗圃		2#表土临时堆场位于项目中点附近，周边水土保持条件较好；场地主要占用一般耕地及部分苗圃，可恢复性较高；场地距离最近的梧龙村约 657m，施工期做好防尘措施和水土保持措施，对梧龙村的影响较小。综合考虑下，2#表土临时堆场选址基本合理。	施工前取表层耕植土，施工结束后及时进行耕地和园地复垦，种植时令蔬菜及绿化苗圃。

4.7 水土流失预测与分析

本章节主要引用建设单位编制的《东山港冬古作业区疏港公路（西铜公路至冬古段）水土保持方案报告书》（报批本）中的相关内容。

4.7.1 对林地的影响

根据福建省林业局使用林地审核同意书（闽林地审〔2020〕868号），东山港冬古作业区疏港公路（西铜公路至冬古段）建设项目涉及东山县土地 20.3149 公顷，同意其使用林地 7.4333 公顷，其中国有林地 0 公顷、集体林地 7.4333 公顷。涉及生态公益林 0.4382 公顷（二级保护 0.0415 公顷、三级保护 0.3967 公顷）。建设期扰动地表，对植被影响较大，造成生态公益林的防护功能下降。在施工后期，通过栽植乔木，撒播草籽等恢复植被，施工期破坏的功能得到恢复。建设单位在施工期应注重植被保护，施工后期及时恢复植被，将工程对生态公益林的影响降到最低。

4.7.2 防治责任范围

本项目水土流失防治责任范围为 30.64hm^2 ，其中项目建设区面积 26.36hm^2 ，直接影响区面积为 4.28hm^2 。本项目可分为 2 个一级防治区和 4 个二级防治区。

4.7.3 水土流失预测

根据《东山港冬古作业区疏港公路（西铜公路至冬古段）水土保持方案报告书》（报批本）中水土流失了预测方法、土壤侵蚀模数背景值、扰动地表后土壤侵蚀模数的确定，对水土流失量进行预测，见表 4.7-1。

本项目预测时段分为施工期和自然植被恢复期。预测方法采用类比法和经验公式相结合的办法，通过对水土流失类型、分布及土壤侵蚀强度分析，得出预测结论如下：

（1）根据工程设计和施工工艺，工程建设开挖扰动地表面积 26.36hm^2 ，损坏水土保持设施面积 39.92hm^2 。

（2）预测本工程开挖扰动而产生可能造成水土流失量为 2729.75t，其中背景流失量为 131.44t，新增水土流失量 2598.31t。

表 4.7-1 项目区水土流失量预测表

预测区域			预测时段	土壤侵蚀背景 值 t/(km ² •a)	扰动后侵 蚀模数 t/(km ² •a)	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间（a）	背景流 失量（t）	预测流失 量（t）	新增流失 量（t）
主体工程 区	路基工程 区	边坡防护区	施工期	400	14069	4.68	1.00	18.72	658.43	639.71
			自然恢复期	400	655	4.68	1.00	18.72	30.65	11.93
			小计					37.44	689.08	651.64
		路面区	施工期	400	8736	20.46	1.0	81.84	1787.39	1705.55
			小计					81.84	1787.39	1705.55
	涵洞工程区		施工期	400	14069	0.40	0.33	1.60	56.28	54.68
			小计					1.60	56.28	54.68
施工临时 设施	施工场地		施工期	400	7917	0.27	1.00	1.08	21.38	20.30
			自然恢复期	400	819	0.47	1.00	1.88	3.85	1.97
			小计					2.96	25.23	22.27
	表土临时堆场		施工期	400	17263	0.95	1.00	3.80	164.00	160.20
			自然恢复期	400	819	0.95	1.00	3.80	7.78	3.98
			小计					7.60	171.78	164.18
合计								131.44	2729.75	2598.31

4.8 环境风险分析

4.8.1 评价依据

4.8.1.1 风险调查

公路项目不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存，其环境风险由公路上行驶车辆发生交通事故导致运输物品或自身油料泄漏等间接行为导致。公路上运输有毒有害或易燃易爆品等危险品是不可避免的，其风险主要表现在因交通事故和违反危险品运输的有关规定，使被运送的危险品在运输途中突发性发生逸漏、爆炸、燃烧等，一旦发生将在很短时间内造成周边一定范围内的恶性污染事故，对当地环境造成较大危害，给国家财产造成损失。

根据我国公路事故类型统计，构成行驶车辆事故风险的主要是运输石油化工车辆发生的各种事故。按《物质危险性标准》、《危险化学品重大危险源辨别》、《职业性接触毒物危害程度分级》(GB50844-85) 的相关规定，项目建成后涉及危险物质主要为汽油、柴油。

4.8.1.2 风险潜势初判

路风险事故的发生与司机有很大的关系，一般事故的发生多数是由于汽车超载和司机疲劳驾驶导致，报案延误，导致事故影响范围扩大。最大事故泄漏量与油罐车车的运输能力有直接关系。根据调查，一般油罐车分为小型流动加油车，单桥油罐车，小三轴油罐车，后双桥油罐车，前四后八油罐车，半挂油罐车。小型流动加油车一般装 $2\sim 10\text{m}^3$ ，单桥油罐车装 $2\sim 16\text{m}^3$ ，小三轴和后双桥油罐车一般装 $16\sim 26\text{m}^3$ ，前四后八油罐车一般装 $26\sim 36\text{m}^3$ ，半挂油罐车一般装 $40\sim 51\text{m}^3$ 。即便是运输能力最大的半挂油罐车发生全部油品泄漏，其泄漏量约为 36 吨（按安全容量 85%计，柴油密度约为 850kg/m^3 ），远小于《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中临界量(2500t)，风险潜势为 I。

4.8.1.3 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，风险潜势为 I 的项目可进行简单分析，可从描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面进行定性的说明，其评价内容按 HJ169-2018 中附录 A

的简单分析的基本内容进行分析。

4.8.2 环境风险识别

(1)危废品识别

按照《危险货物分类和品名编号》(GB6944-2012),本项目公路运输危险品可能涉及其他爆炸品、压缩气体和液化气体、易燃液体、易燃物品、有毒有害物质等。

由于危险品的性质复杂以及具有易燃易爆、有毒有害的特点,使得在运输过程中,稍有不当或疏漏,就会引发泄漏、爆炸和火灾等连锁事故,会对人民生命、财产、生态环境和社会安定造成重大危害,后果会十分严重。

根据国内水环境风险事故的发生情况调查,水环境风险事故污染源主要有以下两类情况:

①运输危险品的槽车撞坏护栏直接落入水体。

若槽车的罐体没有发生破损,危险品的泄漏只是潜在危险,此时如能及时采取措施将槽车安全打捞上岸,对水体水质不会造成明显影响。若槽车罐体破损,危险品在水下泄漏,将可能严重污染水体。

②危险品槽车在路上翻车后车辆破损,泄漏物经桥面或路面流入水体。

这种情况相当于在路上出现一个污染物的非正常排放口。在这种情况下,如果及时采取用围油栏将泄漏面围合、用吸油材等吸附材料吸附泄漏物、将破损槽车中的危险品倒车运走等措施,可以大量减少污染物排入水体的数量甚至避免其对水体的污染。

(2)管道天然气

液化天然气是在压力为0.1MPa、温度为-162℃条件下液化的天然气,是无色无味的液体,主要成分为甲烷,另外含有少量的乙烷、丙烷、丁烷、及惰性气体氮气等。气液体积比为630,液相密度为450kg/m³(-162℃),燃点为650℃,沸点-162℃,蒸发潜能489.3 kJ/mol。其危险特性为:与空气混合能形成爆炸混合物,遇火星、高温有燃烧爆炸的危险。

对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2004)附录A.1的表1物质危险性标准判断(物质危险性标准见表4.8-1),本项目使用物质属于易燃、爆炸性物质。

表 4.8-1 物质危险性标准

有毒物质	分类	LD ₅₀ (大鼠经口)mg/kg	LD ₅₀ (大鼠经皮)mg/kg	LC ₅₀ (小鼠吸入, 4 小时)mg/L
	1	<5	<1	<0.01
	2	5<LD ₅₀ <25	10<LD ₅₀ <50	0.1<LC ₅₀ <0.5
	3	25<LD ₅₀ <200	50<LD ₅₀ <400	0.5<LC ₅₀ <2
易燃物质	1	可燃气体——在常压下以气态存在并与空气混合形成可燃混合物; 其沸点(常压下)是 20 ⁰ C 或 20 ⁰ C 以下的物质		
	2	易燃液体——闪点低于 21 ⁰ C, 沸点高于 20 ⁰ C 的物质		
	3	可燃液体——闪点低于 55 ⁰ C, 压力下保持液态, 在实际操作条件下(如高温高压)可以引起重大事故的物质		
爆炸性物质		在火焰影响下可以爆炸, 或者对冲击、摩擦比硝基苯更为敏感的物质		

项目风险隐患发生原因表 4.8-2。

表 4.8-2 潜在风险系统发生事故原因分析

装置	风险类型	主要原因
燃气管道	①泄露 ②火灾 ③爆炸	达爆炸极限、接地不良、避雷器失效、通风不良、安全阀卸压、管内混入空气、操作失效、管线腐蚀泄漏、铁制器件相互撞击、电器不设防或防爆器损坏

燃气管道遭到破坏, 引起火灾、爆炸风险, 可能污染环境空气、地表水等。

(3)生活污水

项目运营过程中, 其埋设的污水管道主要运输的是生活污水, 其水质较简单, 主要污染物为 COD、氨氮等, 如发生污水管爆裂事件, 可能会对周围土壤及地下水造成污染。

本项目充分考虑了区域综合管网的布设规划, 设计并预留了雨水管、污水管道、给水管道、燃气管道\通讯管道、电力电缆、燃气管道(预留)、路灯电缆、交通信号电缆及等市政管线等。为区域综合管道布设提供了便捷和保障。

拟建公路运营期危害较大的危险品运输车辆交通事故主要表现为: 危险品运输车辆冲出路基发生翻车事故, 使运送的固态或液态危险品如农药、汽油、化工品等泄露进入周围环境而污染土壤、水体。

4.8.3 事故风险概率预测与分析

根据项目建成后车辆交通量及货运车辆比例的预测情况, 选用英国危险品管理委员会关于危险化学品运输事故可能性研究报告提出的 2.1×10^{-8} 次/(pcu·km) 作为总的风险水平, 预测模式如下:

$$P = 365 \times Q \times a \times b \times R \times L$$

式中：P—预测危险品发生风险事故的概率（次/a）；

Q—预测年限交通量（pcu/d）；

a—预测年货运车辆占交通量的比例；

b—危险品运输车辆占交通量的比例；

R—风险水平，取 2.1×10^{-8} 次/（pcu·km）；

L—路线长度（km）。

根据上述公式，分别预测各预测年交通量情况下，风险发生水平。已知评价路段长度 L=5.082km，根据调查数据统计，货车占有比例 a=5%计算，危险品运输车辆占交通量的比例在 5%以下估算。估算结果见表 4.8-3。

表 4.8-3 危险品运输事故概率估算

路段	年份		
	2022 年	2028 年	2036 年
西铜公路至疏港公路段	0.00194	0.00265	0.00369

根据错误！未找到引用源。中危险品运输预测事故次数可见，拟建公路通车后每年发生危险品运输事故的概率很小，而且由于计算没有考虑随着科技发展、车辆先进、监管优化、路网建设发展和公路等级提高等因素所带来事故减少的因素，所以危险品运输车辆在评价路段出现交通事故的概率极低。

上述情况所产生环境风险的影响范围与危害程度取决于危险品的毒性、化学性质、燃烧性与爆炸性、泄露量及事故地点的环境敏感度、扩散性等多种因素，难以一概而论和较准确预测。公路影响区为公路沿线一定区域半径范围内的村庄居民、卫生所、工业企业等。各类化学品发生风险影响范围^[1]见表 4.8-4。

表 4.8-4 各类危险品运输风险影响范围

序号	危险品类别	缩写	影响范围
1	爆炸类	EXP	1.0min, 半径 1.6km
2	易燃性气体	FL	0.5min, 半径 0.8km
3	毒性气体	PG	5.0min, 半径 8.0km
4	易燃性液体	FCL	0.5min, 半径 0.8km
5	易燃固体、自燃固体、遇湿易燃品	FS	0.5min, 半径 0.8km
6	氧化剂、过氧化物	OXI	0.5min, 半径 0.8km
7	毒性品, 非气体	POI	5.0min, 半径 8.0km
8	腐蚀性材料	COR	0.5min, 半径 0.8km

[1]危险品道路运输风险评价与优化选线的研究进展, 任常兴等,《安全与环境学报》2007 年, VOL.7 NO.3

4.8.4 风险事故影响分析

根据上述事故风险概率预测结果, 评价路段涵洞等涉水路段面积较小, 因此, 公路运营过程在涵洞发生风险事故, 导致纳污水体路段发生的概率则更小。

但若发生风险事故时, 对事故处理不当, 如消防喷淋水等也有可能使污染物由大气中转移至水体、土壤中, 从而导致农田土壤、虾池及就近的纳污水体受到污染。

① 燃气管线

项目使用燃气管道, 建设区不设置天然气存储场所, 不属于重大风险。道路埋设管线工程纳入管道燃气。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2004)的要求及导则附录 A.1, 本项目燃气管线运输的物质为天然气, 属易燃物质。据相关文献, 环境风险事故源项分析见表 4.8-5。

表 4.8-5 环境风险事故源项分析结果

发生地点	最大可信事件	天然气排放速率 (kg/s)	非甲烷总烃排放速率 (kg/s)
输气管道	管道发生断裂 (断口长 180mm、宽 2mm), 引发天然气排空。	0.16	0.014

注:按天然气中非甲烷总烃含量 8.54%计算其排放速率。

当天然气输气管道发生泄漏事故时, 在有风或小风情况下, 泄漏气体形成的气体云浓度均达不到爆炸极限。在静风情况下, 爆炸危险区在事故点半径约 3m

的范围。因此,发生管道泄漏事故时,静风情况下对距离泄漏点近于 3m 的目标,有可能直接处在爆炸气体云中。在有风或小风情况下,泄漏气体形成的气体云浓度均达不到爆炸极限,但有着火燃烧的可能。

②污水管线

污水管线主要收集周边地块生活污水排入市政管网中,其主要污染物为 COD 和氨氮,若发生管道破裂等非正常情况,可能会产生泄漏、溢流现象,会导致管道周围土壤被污染,甚至可能渗入地下,使地下水受到污染,受到污染的地下水汇入周边水域中,可能会对周边水域中的动植物产生一定程度的污染,对环境产生较大的影响。本项目污水管道采用 HDPE 缠绕增强管,其管材连接牢固、可靠,无泄漏,而且韧性和弹性均良好,化学性质稳定,能耐各种酸、碱的腐蚀,耐磨损性优良,使用寿命可达 50 年以上,其发生破裂事故的几率小,但存在一定风险。

4.8.5 风险事故的防范措施

(1) 防范措施

防范危险品运输风险事故的最主要措施是要严格执行国家和行业部门颁布的危险货物运输相关法规。相关法规有:《危险化学品安全管理条例》、《道路危险货物运输管理规定》等。结合道路运输实际,具体的防范措施如下:

①加强对从事危险货物运输业主、驾驶员及押运员的安全教育和运输车辆的安全检查,使从业人员具有高度责任感,使车辆处于完好的技术状态。

②危险品运输车辆在进入道路前,应向当地道路运输管理部门领取申请表,并在入口处接受公安或交通管理部门的抽查,并提交申请表。

③道路风险事故也有一大部分是因为交通事故引起的,因此,道路设计阶段应加强交通工程设施,重点是完善交通标志标线和实施交通信号控制。完善标志标线;进一步完善中央隔离岛(无绿化带的,可设置栅栏);完善路灯照明;完善交通区划,加强交通管制。加强立法与执法力度。制定地方交通法规;加强对车辆的管理;加强对道路设施的管理;严格执行驾驶员违章记分制;严格控制车辆超员、超载现象;增加惩罚力度,强化交通法规的威慑力。采用现代科学技术手段实现交通安全管理的现代化,减少交通事故。

可以有选择的研究和应用智能交通系统（ITS）技术，以进一步减少交通死亡事故。

④制作道路危险货物运输事故汇报联系卡，公布各有关部门联系电话，通过入口处发放给过往车辆。如运输有毒、有害物质的危险品运输车辆在建道路，应及时与当地公安交通管理部门汇报，并及时与所在县、区或镇公安、消防和环保部门取得联系，以便采取紧急应救措施。应设紧急报警电话，出现重大交通事故，应迅速联系消防、救护、公安等有关方面及时处理。禁止在大桥上修车。管理部门应备有救援设施以便能快速拖带出发生事故的车辆。

⑤应做畅通道路的视觉环境保护，对全线可能设置的广告牌进行控制性管理。尽量少设或不设广告牌。

⑥在危险化学品运输车辆上安装 GPS（Global Position System，全球定位系统），对司机、运输的危险货物、车辆等进行动态监控。

⑦化学危险品运输必须实行公司化经营，严禁采取单车承包或者挂靠经营的方式，对采取虚假挂靠等不正当手段骗取经营资质的企业，一经查实，要坚决清除，并追究有关人员的责任。严格控制危险品运输车辆数量，减少事故的发生。

⑧本工程应在设计中有对沿线两侧距离村落住宅楼敏感点的路加强防撞栏设计的要求，以防范翻车事故对路侧近距离村民房屋以及村民的安全危害。

（2）应急措施

建立突发环境事件应急响应系统，根据突发环境事件的不同级别，分别启动相应的应急响应机制和救援工作。

应急预案内容应包括组织机构、工作职责和制度、应急工作规程和处置原则等。组织机构由该市（或区）交通局和公安局分管领导联合成立道路化学品运输事故协调小组，负责组织协调道路危险品运输事故的抢救和处理工作。工作职责主要有研究制订道路化学危险品运输安全措施和政策，建立辖区内化学危险运输业户和车辆、人员档案，定期开展对道路化学危险品运输

业户的安全调查，并定期召开协调领导小组成员会议，通报道路化学品运输业户负责人、驾驶员、装卸人员进行业务培训和开展应急预案的演练，积极开展各种形式的宣传活动，提高市民和从业人员的安全生产意识，做好道路化学危险品运输事故的统计与上报工作等。

应急工作规定及处置原则有以下几点：

①事故发生后，发现人员应及时通过路侧紧急电话或其它通讯方式向管理中心或沿线各区道路化学危险品运输事故协调小组报告。

②通信中心或协调小组接到事故报告后，应立即通知就近的公路巡警前往事故地点控制现场。同时，通知就近的地方消防部门派消防车辆和人员前往救援。

③如果危险品为固态，可清扫处置，并对事故记录备案。

④如果危险品为气态，或液态，常温常压下易挥发，且有剧毒，消防人员应戴防毒面具进行处理，在危险品逸漏无法避免的情况睛，需立即通知环保门、公安部门，根据现场监测情况，必要时对沿线处于污染范围内的人员进行疏离，避免发生人员中毒伤亡。

⑤如果危险品为液态，并已进入公共水体，应立即通知环保部门、公安部门，必要时对沿线处于污染范围内的人员进行疏离，避免发生人员中毒伤亡。

4.8.5.1 输气管道泄漏风险事故防范及应急措施

(1)一般事故

①当天然气输气管道泄漏事故判断为一般事故时，按事故等级确定的现场指挥(安技部部长)应立即组织维修班赶赴现场进行维修。

②关闭泄漏点上下游阀门，切断接收站和气化站气源。

③在泄漏点附近设立临时警戒，抢修中心人员根据现场具体情况采取维修、更换零部件等具体措施。

④备好灭火器材，义务消防队员待命。

⑤在确认事故处理完毕后，将处理情况汇报公司领导和集团公司安技部。

(2)严重事故

①当事故判断为严重事故时，按事故等级确定的现场指挥(安全技术副经理)

应立即到现场指挥抢险，上级领导未到达时，由相应下级指挥人员指挥抢险。

②关闭泄漏点上下游阀门，切断接收站和气化站气源。

③对泄漏事故发生点上风向和下风向天然气浓度安全的范围，设立警戒线，并监测燃气浓度，视情况随时准备扩大警戒范围。

④备好灭火器材，义务消防队员赶赴现场待命。

⑤指挥组迅速准确的作出对策，指派抢修人员使用应急工具装备和设施，将泄漏控制下来。然后采取正确抢修方式，将泄漏点封堵上。

⑥保持现场临时指挥部对外联络的通讯畅通。

⑦在确认事故处理完毕后，派专人现场监护，使其情况完全稳定下来后，经本公司安全责任人确认恢复生产，做好现场记录，并将事故处理情况报公司安全部备案。

⑧采用通常的抢修方法无法将泄漏事故控制，事故还在继续扩大，应上升为重大事故。

(3)重大事故

①当事故判断为重大事故时，按事故等级确定的现场指挥应立即到现场指挥抢险，上级领导未到达时，由相应下级指挥人员指挥抢险，之后将指挥权交与上级领导。

②请消防部门在上风安全范围内进入戒备状态。请周边单位做好防范。必要时，通知公安部门对危险区域的居民进行疏散，并施行道路封锁。

③关闭泄漏点上下游阀门，切断接收站和气化站气源。

④非抢险人员全部撤离疏散。

⑤对泄漏事故发生点上风和下风燃气浓度安全的范围，设立全面警戒，并随时监测燃气浓度，视具体情况扩大警戒范围，严禁所有的无关车辆和人员进入。

⑥保持现场临时指挥部对外联络通讯的畅通，各专业组各就各位立即行动。

⑦在确定泄漏事故处理完毕后，要派专人现场监护，使其情况完全稳定下来后，经本单位安全责任人确认后恢复生产，作好现场记录，并将事故处理情况报公司安技部备案。

4.8.5.2 污水管道泄漏风险事故防范及应急措施

建议污水管道地面采用水泥硬化进行防渗处理，当污水管道发生泄漏，关闭

泄漏点上下游阀门，应立即组织维修班赶赴现场进行维修，在确认事故处理完毕后，派专人现场监护，使其情况完全稳定下来后，确认污水管道恢复正常运行，做好现场记录，并将事故处理情况报公司安全部备案。

4.8.6 风险事故应急预案

(1) 应急计划区

应急计划区主要为道路红线两侧 200m 范围内，因路线地势整体较低，应急保护目标为事故地点半径 1km 范围的村庄、学校、企业等。

(2) 应急组织机构、人员

应急组织机构可配合东山县应急系统组织。要求：成立由公路管理局领导挂帅，环保、交通、水利局以及消防协同参与的指挥机构。项目参与人员要求必须是本区域内环保、交通、水利局以及消防等领域内的技术精英及行政领导一把手。

对施工部门有明确的了解，应建立一定的合作网络。

(3) 应急识别与保障

①应急识别：依据泄漏化学品的组成，采用 EPA 确认的控制污染物确认泄漏是否属于常规危险化学品应急范畴（具体见表，对于本表中不含的危险化学品，以化学品泄漏单位的报告说明为准，确定是否采取应急方案）。

②应急保障：应急组织应确定保障一定的物质和化学品对可能发生的危险化学品泄漏进行应急性治理。

③要求：具备一定的防毒装备和化学品，同时对项目临近区域的化学品的储藏情况有明确的记载，以便及时调运。

④常规储藏物质要求：针对难降解物质要求储藏一定量的络合物、絮联物以及吸附物等，其中代表性的有焦炭、络合铁等；针对溶解性较大的剧毒物质，对其处理物质部要求进行保藏，但必须对周边城市或临近区域内的化学品储藏情况有明细记载。

(4) 报警、通讯联络方式

要求：实现及时发现、及时报警以及迅速组织建立指挥部、现场工作与后勤保障的工作体系。要求采用专线电话方式联络。

当运输危险品的车辆发生车祸、火灾、爆炸或泄漏后，驾驶员和押运人员应立即向有关部门报告（当地消防、环保、安监、公路部门、医院、兴业主管部门

等), 说明所载化学危险品的名称和泄漏情况, 在等待专业人员救援的同时要保护、控制好现场。

表 4.8-6 常规危险化学品应急识别表

类别	污 染 物
卤代脂肪烃(27种)	氯仿; 溴仿; 四氯化碳; 氯甲烷; 溴甲烷; 碘甲烷; 氯乙烷; 1, 2-二氯乙烷; 1, 1-二氯乙烷; 1, 1, 2-三氯乙烷; 1, 1, 1-三氯乙烷; 二溴乙烷; 1, 1, 2, 2-四氯乙烷; 六氯乙烷; 1, 2-二氯丙烷; 1, 3-二氯丙烷; 1, 3-二溴-3-氯丙烷; 氯乙烯; 溴乙烯; 1, 1-二氯乙烯; 三氯乙烯; 四氯乙烯; 丙烯基氯; 氯丁二烯; 六氯丁二烯; 六氯环戊二烯; 二氯甲烷
醛酮(9种)	甲醛; 乙醛; 丙醛; 丙烯醛; 丁酮-2; 甲基异丁基酮; 苯乙酮; 2-氯代苯乙酮; 苯醌
醚类(5种)	双(氯甲基)醚; 甲基氯甲基醚; 二氯乙醚(2, 2'-二氯乙醚); 甲基特丁基醚; 乙二醇醚类
酚类(12种)	酚; 邻苯二酚; 对苯二酚; D-甲酚; m-甲酚; p-甲酚; 4-硝基苯酚; 2, 4-二硝基苯酚; 4, 6-二硝基邻甲酚及其盐类; 2, 4, 5-三氯苯酚; 2, 4, 6-三氯苯酚; 五氯酚
单环及多环芳烃(19种)	苯(包括汽油中的苯); 乙苯; 甲苯; o-二甲苯; m-二甲苯; p-二甲苯; 苯乙烯; 枯烯(异丙基苯); 联苯; 氯苯; 1, 4-二氯苯; 1, 2, 4-三氯苯; 三氯甲苯; 苄基氯; 五氯硝基苯; 氧化苯乙烯; 萘; 3, 3-二氯苯茚; PCB(多氯联苯类)
杂环化合物(12种)	环氧乙烷; 1, 2-环氧丙烷; 环氧丁烷; 表氯乙醇(3-氯-1, 2-环氧丙烷); 氮丙啶; 2-甲基-氮丙啶; 1, 4-二恶烷; β-丙醇酸内酯; 氧芴类; N-亚硝基吗啉; 喹啉; 二恶英
醇酸酯类(16种)	甲醇; 乙二醇; 丙烯酸; 丙烯酸乙酯; 氯乙酸; 氨基甲酸乙酯; 醋酸乙烯酯; 异丁烯酸甲酯; 马来酐; 异氰酸甲酯; 1, 6-己二异氰酸甲酯; 2, 4-甲苯二异氰酸酯; 硫酸二甲酯; 二乙基硫酸酯; 1, 3-丙磺酸内酯; 亚甲基二苯二异氰酸酯
酞酸酯(4种)	二甲基酞酸酯; 邻苯二甲酸二丁酯; 双-(2-乙基己基)酞酸酯; 邻苯二甲酸酐
胺类(28种)	氯胺; 苯胺; 对苯二胺; 三乙胺; 二乙醇胺; 甲基联胺; N-硝基二甲胺; 邻甲苯胺; 2, 4-甲苯二胺; 联苯胺; 二甲基甲酰胺; 乙酰胺; 2-乙酰胺; 丙烯酰胺; 己内酰胺; 4-氨基联苯; N, N-二乙基苯胺(N, N-二甲苯胺); 3, 3'-二甲基联苯胺; 4, 4'-亚甲基双(2-氯苯胺); o-茴香胺; 邻联(二)茴香胺; 二甲基氨基甲酰氯; 六甲基磷三胺; 二甲基胺基偶氮苯; 4, 4'-亚甲基双苯胺; 肼; 1, 1-二甲基肼; 1, 2-二苯肼
硝基(亚硝基)化合物(5种)	2-硝基丙烷; 硝基苯; 2, 4-二硝基甲苯; 4-硝基联苯; N-亚硝基-N-甲基脘
农药(17种)	开谱丹; 胺甲萘(西维因); DDE; 氯丹; 敌敌畏; 七氯; 六氯苯; 异佛尔酮; 林丹(γ-六六六, 所有异构体); 甲氯氧基DDT; 二氯二苯乙醇酸乙酯(杀螨酯); 2, 4-D(2, 4-二氯苯氧基乙酸)及其盐类; 酯类; 对硫磷; 残杀威; 毒杀芬; 氟乐灵(茄科宁)
其它(14种)	乙腈; 丙烯腈; 重氮甲烷; 氰化合物; 氰氨基化钙; 二硫化碳; 硫化羰; 亚乙基硫脲; 己烷; 1, 3-丁二烯; 2, 2, 4-三甲基戊烷; 光气; 多环化合物; 焦炉排放物
无机污染物(22种)	氨; 氯; 氯化氢; 氟化氢; 磷化氢; 硫化氢; 无素磷; 四氯化钛; 硒化合物; 锑化合物; 铍化合物; 镉化合物; 铬化合物; 钴化合物; 铅化合物; 锰化合物; 汞化合物; 镍化合物; 无机砷化合物(包括H ₃ As); 放射性核素(包括氡); 石棉; 细矿物纤维

(5) 应急环境监测、抢险、救援及控制措施

要求组织专业队伍负责对事故现场进行侦察监测, 对事故性质、参数与后果进行评估, 为指挥部门提供决策依据。主要应急措施如下:

①驾驶员和押运人员在保证自身安全的情况下，采取一切办法切断事故源，查清泄漏目标和部位。

②疏散无关人员，隔离泄漏污染区。如果是易燃易爆化学品的大量泄漏，则必须立即消除泄漏污染区域内的各种火源。

③事故发生后，应根据化学品泄漏扩散的情况或火焰热辐射所涉及的范围建立警戒区，设置明显标志。并在通往事故现场的主要干道上实行交通管制。

④迅速将警戒区及污染区内与事故应急处理无关的人员撤离，以减少不必要的人员伤亡。对于气体泄漏物，紧急疏散时应注意；如事故物质有毒时，需要佩戴个体防护用品或采用坚毅有效的防护措施并有相应的监护措施，应向上风向转移，明确专业人引导和护送疏散人员到安全区，并在疏散或撤离的路线上设立哨位，指明方向；不要在低洼处滞留，要查清是否有人留在污染区与着火区。

⑤对于少量的液体泄漏物，可用砂土或其他不燃吸附剂吸附，收集于容器内后进行处理。而大量液体泄漏后四处蔓延扩散，难于收集处理，可以采用筑堤堵截或引流到安全地点，对于受到上游泄漏事故污染的地表水入口，一般采用关闭入水口；并通知区域内的居民不要饮用和接触这些水。

(6) 应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材

事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备。

(7) 人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划

事故现场、道路邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康。

(8) 事故应急救援关闭程序与恢复措施

当化学品处理处置达到功能区环境要求后，确认应急状态终止，同时确认邻近区域解除事故警戒。对于事故现场的处理处置，要求进行全面、安全的善后处理，保证不会形成二次污染。

4.8.7 环境风险分析小结

根据风险概算，本项目发生危险品运输环境事故的概率很小。本项目公路运输危险品主要为液化气罐等，可能还涉及其他爆炸品、压缩气体和液化气体、易燃液体、易燃物品、有毒有害物质等对沿线环境的影响。只要严格落实本报告提出的风险防范措施，可在最大限度上减轻风险事故发生的概率，将对社会环境和

自然环境产生的影响控制在可接受范围之内。

本项目环境风险简单分析内容表如下。

表 4.8-7 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称		东山港冬古作业区疏港公路（西铜公路至冬古段）
建设地点		东山县樟塘镇、陈城镇、西埔镇
地理坐标	起点	E117.445873°，N 23.707546°（中心点）
	终点	E117.428943°，N23.668343°（中心点）
主要危险物质及分布		项目运行过程中主要涉及的风险物质包括：汽油、柴油。主要来自沿线过往的危险品运输车辆、管道天然气、生活污水。
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）		环境影响途径主要为地表水、地下水、土壤；泄漏的危险品、天然气、柴油或汽油进入水体或土壤下层，从而污染地表水、地下水水质。
风险防范措施要求		在涉敏感区路段采取设置防撞型护栏、警示牌等措施，同时建立应急救援体系。
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：		项目沿线位于东山县樟塘镇、陈城镇、西埔镇，长 5.082km 项目营运过程涉及的危险化学品为汽油、柴油。根据调查，一般油罐车分为小型流动加油车，单桥油罐车，小三轴油罐车，后双桥油罐车，前四后八油罐车，半挂油罐车。小型流动加油车一般装 2~10m³，单桥油罐车装 2~16m³，小三轴和后双桥油罐车一般装 16~26m³，前四后八油罐车一般装 26~36m³，半挂油罐车一般装 40~51m³。即便是运输能力最大的半挂油罐车发生全部油品泄漏，其泄漏量约为 36 吨（按安全容量 85%计，柴油密度约为 850kg/m³），远小于《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)中临界量(2500t)， 风险潜势为 I。

4.9 社会环境影响分析

4.9.1 施工期社会环境影响分析

4.9.1.1 对民众生活环境的影响

本工程建设施工期间因施工扬尘、噪声、振动、固体废物产生以及交通拥挤堵塞，对沿线居民生活环境造成明显不利影响。项目施工期运输车辆从村庄附近经过时均采取减速慢行和禁止鸣笛等措施，减少对居民出入产生影响。建设单位

对本项目高度关注和足够重视，积极采取可行、有效措施避免或减缓对沿线居民的不利影响，防止发生社会纠纷事件。

4.9.1.2 施工期对居民出行的影响分析

项目在施工阶段加强材料运输路段的交通运输管理，增设交警执勤力度和频率，规范司机交通纪律，疏散该路段的车流量，对周边民众的出行影响不大。

4.9.1.3 对文物古迹及名木古树的影响

本工程沿线及两侧评价区内，未发现古树名木分布和文物古迹，没有涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等敏感生态景观环境，未发现珍稀及濒危野生植物资源；亦未发现重要野生动物或鸟类的集中栖息或繁殖的特定植被生境。

4.9.2 运营期社会环境影响分析

4.9.2.1 改善交通条件，完善交通体系

工程的建设有利于区域完善路网，发挥道路的整体效益，促进整个海洋生物科技园区的快速发展，提高经济效益。

4.9.2.2 加快土地开发利用，促进沿线区域经济发展

工程建设有利于配合周边地块开发，改善投资环境，完善市政基础设施，对东山县的经济发展具有十分重要的意义。

4.9.2.3 运营期对居民出行的影响分析

居民的出行主要依靠村庄便道与外界道路衔接，项目道路投入营运后，大多数居民不会改变现有出行方式。但随着鹿溪江滨地块的建设，与之衔接道路上行驶车辆将增加，加剧了周边道路运输压力，可能引起交通堵塞，影响行车安全及附近居民出行的安全。因此，在运营阶段仍应宏观控制，加强与村庄便道衔接路段的交通管理，在道路衔接处设置各种交通标志，如设置限速、禁止左转等标志，规范司机交通纪律，预防交通事故的发生，避免人为因素造成的交通堵塞。

5 环境保护措施及其可行性论证

5.1 环境保护措施及建议

5.1.1 生态环境保护措施

5.1.1.1 施工期生态环境保护措施

(1) 植被保护和恢复措施

①严格按照设计文件确定征占土地范围，进行地表植被的清理工作。

②严格控制路基开挖施工作业面，避免超挖破坏周围林地、果园、农田植被。

③工程施工过程中，要严格按设计规定的临时堆土场进行临时堆土作业，不允许将工程废渣随处乱排，更不允许排入河中。禁止占用基本农田。

④路基施工前，应将剥离的表土在指定的临时堆土场或临时工程范围内适当位置进行集中堆放，并采取临时拦挡和覆盖措施，防止雨淋造成养分流失，以便用于后期的绿化和土地复垦。

⑤凡因公路施工破坏植被而裸露的土地（包括路界内外）应在施工结束后立即整治利用，恢复原有植被；

⑥项目占用的生态公益林应严格按照《建设项目使用林地审核审批管理办法》有关规定办理使用林地手续。

(2) 临时工程保护措施

临时堆土场及施工场地：涉及耕地的，应将原有土地表层耕作的熟土推在一旁堆放，待施工完毕将这些熟土再推平，恢复原土地表层。

①临时用地植被恢复

临时施工场地均远离村落居民区，不涉及基本农田及生态公益林；拟建公路沿线设置的堆土场占地面积较大，在采取复耕措施后可以恢复较大数量的土地资源，应在使用前做好表层土剥离和保存，待弃渣作业完毕后进行生态恢复。

对于施工场地、施工便道等临时用地的植被恢复应首先进行全面整地，然后采取林草结合绿化，可以考虑选用木荷、甜槠混交，在坡脚种植爬山虎，地表播撒狗牙根等植被加以绿化，并做好恢复后的管养工作。

②表土堆置区

由于临时堆土土壤颗粒之间比较松散，抗冲蚀能力较差，在不采取相应措施的情况下易引发严重的水土流失，对临时表土堆土区应采取临时拦挡措施，临时

拦挡采用编织袋装土垒砌筑坎，坎高 0.75m，顶宽 0.75m，底宽 1.5m，挡土坎外侧 0.5~1m 处开挖临时排水，临时排水沟深 0.5m，底宽 0.5m，顶宽 0.8m，同时，在排水沟出口处设置临时土质沉沙池，尺寸为 2m×1.5m×1.5m，以沉降径流泥沙，降低径流流速，施工期沉沙池中的淤泥应定期清运，沉沙池接周边排水系统。临时堆土表面应夯实，防止表面土壤颗粒滑动，减少降雨时土壤侵蚀量。

③施工场地用地设置要求及恢复措施

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

2) 建材堆放场等临时用地应尽可能地布设在公路用地范围内或利用周边的村道、乡道进行施工。

3) 施工生产生活区应尽量缩短使用时间，用后及时恢复土地原来的功能。同时充分利用拟建公路附近的乡道、村道等进行改造，作为临时占地（施工便道等），待公路建设完工后，对这些道路进行恢复整治，不仅减少了临时占地，同时可以改善现有道路的条件。

（3）野生动物保护措施

保护评价范围内有白鹭、喜鹊和家燕等保护鸟类，现场调查期间未发现占地范围内涉及保护动物栖息及营巢点，在公路施工阶段，任何施工单位都必须按照设计图施工，决不允许扩大施工范围，尤其是林区不允许砍伐征地范围以外的树木。鉴于噪声会影响动物的繁殖，因此在山区路段施工中应采取一定的降噪、减震措施。

（4）生态补偿措施

对于临时用地生态补偿措施，根据本区域地带的资源环境条件，选取适宜当地生长的树种。

（5）农业生态保护措施

对于项目永久占地和临时占地造成当地农民农业生产损失，建设单位应严格按照国家和地方有关法律法规对受影响农民给与一定经济补偿，确保农业收入不降低。

5.1.1.2 运营期生态环境保护措施

公路管理及养护部门应加强管理和宣传教育，确保公路绿化工程不受破坏。

加强道路两侧绿化。强调四季常青为主格调，强调常绿乔木树种用于绿化；强调大型乔木树种用于绿化，提高道路的绿化覆盖率，以弥补道路绿地率的不足；重视边坡应用乔木树种以绿化；强调重点选择本地树种或长期适宜于本地生长的树种用于绿化；重视选择鸟类友好树种用于绿化。

公路两侧的绿化还应从视线诱导、缓冲、防音、美化环境等多重角度来综合考虑，选择最佳的绿化方案。切实加快绿化，保证项目建成后不留下植被空白点。

5.1.2 声环境保护措施

5.1.2.1 施工期声环境保护措施

(1)施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，固定强噪声源应考虑加装隔音罩(如发电车等)，同时应加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的运转，以便从根本上降低噪声源强。

(2)为保护施工人员的健康，施工单位要合理安排工作人员轮流操作辐射高强度噪声的施工机械，减少接触高强度噪声的时间。对距辐射高强度噪声源较近的施工人员，除采取戴保护耳塞或头盔等劳保措施外，还应适当缩短其劳动时间。

(3)筑路机械施工的噪声具有突发、无规则、不连续、高强度等特点。如噪声源强大的作业可放在昼间进行或对各种施工机械操作时间作适当调整。为减少施工期间的材料运输、敲击、人的喊叫等施工活动声源，要求承包商通过文明施工、加强有效管理加以缓解。

(4)施工车辆在经过各敏感点路段时禁止鸣笛。

(5)对受施工噪声影响的敏感点（顶山前、上山前等自然村），应设置移动式或临时声屏障等防噪措施，以减少施工噪声影响。

(7)提高工作效率，加快施工进度，尽可能缩短施工建设对周围环境的影响。

此外，工程施工中要文明施工，避免和减小在施工期建设方与当地居民产生环境矛盾和纠纷，使施工噪声的不利影响减少到最小。

5.1.2.2 运营期声环境保护措施

(1) 噪声污染防治措施原则

根据《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发[2010]7号）文要求，防治公路交通噪声可以从以下几个方面着手：合理规划布局；加强噪声源控制；从传声

途径噪声削减；对敏感建筑物噪声防护；加强交通噪声管理。根据拟建工程的具体建设情况和环境特点，本评价提出以下声环境保护原则：

①在技术经济可行条件下，优先考虑对噪声源和传声途径采取工程技术措施，实施噪声主动控制。

②对于运营期预测超标的敏感目标采取跟踪监测，预留资金，适时上措施的对策。

③对于背景声环境不超标的敏感点，采取措施后应满足相应的声环境质量标准或满足室内相应的使用功能要求。

（2）环境管理措施

①强化路面养护，保证公路的良好路况。

②加强交通管理，严格执行禁止超载等交通规则，在通过人口密度较大的村镇路段设置禁鸣标志，以减少交通噪声扰民、影响教学活动等问题。

③加强新建公路沿线的声环境质量的监测工作，对可能受到较严重污染的敏感点实行环境噪声定期监测制度，根据因交通量增大引起的声环境污染程度，及时采取相应的减缓措施。

（3）工程措施

目前国内常用的道路工程降噪措施主要有设置声屏障、环保拆迁、安装通风隔声窗、种植降噪林带、改变建筑物的使用功能等，几种措施降噪效果详见表。

根据预测结果，道路建成后，顶山前2类区中期超标户数约为15户，上山前2类区中期超标户数约20户，沿线敏感点声环境在中期最大超标为1.6dB(A)，超标量较大，应采用通风隔声窗、绿化降噪、限制车速、禁鸣等措施；由于交通量预测、噪声预测等存在一起的误差，因此要求建设单位预留环保治理资金，在道路运行期定期进行项目交通噪声影响跟踪监测，若监测结果出现超标，建议临路第一排建筑物靠道路一侧窗户采用隔声窗，使临道路一侧第一排建筑物噪声符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准。

根据表5.1-1分析结果表明：各声敏感目标经采取相应的降噪措施后，其声环境质量可符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）对应功能区划标准要求，工程拟采取的降噪治理措施可行。

②栽植绿化降噪林带

在沿线尤其是敏感点路段尽量种植枝叶茂盛的乔灌木相间的树种，实施立体绿化，并尽量适当加宽路边的绿化带，该项措施同时兼有美化环境、减少降尘、吸收大气污染物等作用。

③其他规划建议

对于公路两侧用地规划，应避免在公路边界线两侧范围内建设学校、医院等敏感点。建议对临路住户房间，设计安装具有降噪效果的隔声窗，同时合理安排房间的使用功能（如居民住宅在面向道路一侧设计作为厨房、卫生间等非居住用房）。学校教学楼应背向或侧向道路，若教学楼面向道路，应使用通风隔声窗，确保室内噪声达标。项目公路两侧及周边均应加强绿化，建议以高大乔木为主。

其他建议：

a、由于土地资源紧缺，从提高土地利用率角度出发，公路两侧的规划控制距离可能较难实施，建议对公路两侧用地进行合理规划和布局，根据建筑物的使用功能和相应的环境噪声标准，可适当布置一些对声环境要求不高的普通建筑，如街市、购物中心、市场、商店等，建筑高度一般应高于后面建筑，以阻挡噪声，为住宅提供有效的噪声缓冲区。

b、当因地块规划功能，不可避免需将住宅规划布置在面向公路一侧，则应在设计时依据《民用建筑隔声设计规范》的要求，采取相应的建筑物自身的隔声防护（如墙体采用加气混凝土砌块砖，窗户采用中空玻璃），并尽可能地在住宅楼功能平面布局中将浴室、厨房和电梯间等辅助功能布置在面向公路一侧，以避免受本项目交通噪声的负面影响。

c、建议规划噪声敏感建筑的建设过程中，其建设单位应组织实施跟踪监测，以考察本工程对噪声敏感建筑的声环境影响，并按照《中华人民共和国环境噪声污染防治法》第三十七条规定的要求采取合理措施。

d、非紧急公务状况，严禁随意鸣笛。

e、并在声敏感点设置禁鸣喇叭等标志牌。

表 5.2-0 几种噪声防治措施方案比较

编号	措施名称	适用条件	降噪效果	优点	缺点	经济、技术比选	实施费用
1	搬迁	将超标严重的个别用户搬迁到不受影响的地方	可彻底解决噪声扰民问题	降噪彻底，可以完全消除噪声影响，但仅适用于零星分散超标的住户	费用较高，适用性受到限制且对居民生活产生一定的影响，同时也会产生新的环境问题	投资大，会造成新的环境问题	500-800 元/m ²
2	声屏障	超标严重、距离道路较近的集中敏感点	一般可降噪 6~10dB	降噪效果好，应用于道路本身，易于实施，受益人较多	投资较高，某些形式的声屏障对景观有响	降噪效果好，投资高	650-1600 元/m ²
3	修建或加高围墙	超标一般的距离道路较近的集中居民或学校	一般可降噪 3~5dB	降噪效果较好，费用较低	降噪能力有限，适用范围小	降噪效果较好，投资较低	200-400 元/m ²
4	(通风)隔声窗	分布分散受影响较严重的村庄	一般可降噪 15~25dB	效果较好，费用适中，适应性强，对居民生活影响小	相对于声屏障等降噪措施来讲，实施稍难，同时还需解决通风问题	降噪效果较好，投资适中，实施难度大	1000 元 /m ²
5	沥青混凝土路面	超标量较小的集镇路段	一般可降噪 3dB	从噪声源源进行降噪，维护简易	降噪能力有限	降噪效果较好，投资较低	70 元/m ²
6	种植防噪林带	适用于噪声超标不十分严重，有植树条件的集中村庄	与林带的宽度、高度、位置及植物种类有关，密植林带 10m 时可降噪 1dB	即可降噪，又可以净化空气、美化路容，改善生活环境	要达到一定的降噪效果需很长时间，降噪效果季节性变化大且投资较高，适用性受到限制	降噪效果较差，需一定的林带宽度，投资大，工期长	20 元/m ²

表 5.1-1 运营中期（2028 年）沿线敏感点声环境保护措施一览表

序号	桩号	敏感目标名称	功能区划	与项目中心线距离(m)	时间	预测值dB(A)	标准dB(A)	超标量dB(A)	需要采取的声环境保护措施	降噪效果dB(A)	降噪后噪声dB(A)	是否达标
1	K0+080 ~ K0+400	顶山前 4a 类区	4a 类	30.15	昼间	62.6	70	-7.4	采用通风隔声窗、绿化降噪，加强管理，限制车速、禁鸣等，预留噪声治理资金	20	42.6	达标
					夜间	54.7	55	-0.3			34.7	达标
		顶山前 2 类区	2 类	69.50	昼间	59.1	60	-1		20	39.1	达标
					夜间	51.5	50	1.5			31.5	达标
2	K0+560 ~ K0+800	上山前 4a 类区	4a 类	24.24	昼间	63.1	70	-7.0		20	43.1	达标
					夜间	55.5	55	0.5			35.5	达标
		上山前 2 类区	2 类	69.50	昼间	59.0	60	-1		20	39	达标
					夜间	51.6	50	1.6			31.6	达标

5.1.3 大气环境保护措施

5.1.3.1 施工期大气环境保护措施

(1) 拆迁扬尘防治措施

对项目涉及的拆迁，采用洒水降尘并适当的遮掩、施工屏障等方式，施工扬尘将局限在小范围内，对周围环境的影响将有所降低。具体防治措施如下：

①房屋拆迁施工现场应当按照规定设置金属或者实墙围挡，高度不低于2.5m。拆迁工地周围设置拆除警示标志。拆迁作业时，应辅以持续加压洒水，以抑制扬尘飞散，遇有四级以上大风天气，要停止拆房作业。拆除楼房应设置垂直运输设备或流放槽，拆除物禁止高空抛掷或大面积推倒，严禁野蛮施工作业。清运杂土必须使用封闭车，现场要有专人负责管理，渣土清运时，应当按照批准的路线和时间到指定的地点倾倒。

②建筑拆迁应设立垃圾渣土存放场地，并及时清运垃圾渣土。拆迁现场生活垃圾必须密闭存放，及时集中分拣、回收、清运生活垃圾，严禁乱倒、乱卸。

③建筑拆迁施工现场的垃圾渣土应当有专人负责管理，配置洒水设备，定期洒水、清扫。拆除楼房的，其渣土必须通过专用通道或者采用容器吊运，严禁凌空抛撒。

④运输垃圾渣土的车辆，装载的垃圾渣土高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗用苫布遮盖或者采用密闭车斗，并将车身和车轮冲洗干净。

⑤拆迁作业已经完成后不能立即施工建设的，应用防尘网对裸露地面进行覆盖，定期进行洒水处理。

⑥拆除旧建筑时，应边洒水边拆除，以减少扬尘的产生量。拆除框架混凝土结构，宜整体大部件吊装移除，减少粉尘排放。

⑦使用箱式密闭车辆运输拆迁垃圾。

(2) 道路运输扬尘防治措施

①根据土方利用方案，合理制定运输方案，并及时向有关行政主管部门申请运输路线、运输时间（应避开上下班高峰期），车辆应当按照批准的路线和时间进行土石方的运输。车行至环境敏感点分布较为集中的路段时，应低速行驶，以减少扬尘产生量。

②施工单位必须选用符合国家卫生防护标准的施工机械设备和运输工具，确

保其废气排放符合国家有关标准。运输车辆的载重等应符合《城市道路管理条例》有关规定，防止超载，防止路面破损引起运输过程颠簸遗撒。。

③土石方运输路线沿线敏感目标较多，需采取一定防尘措施。运送土石方和建筑原料的车辆应实行密闭运输，装载的物料、渣土高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗用苫布遮盖或者采用密闭车斗，若车斗用苫布遮盖，应当严实密闭，苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15cm，避免在运输过程中发生遗撒或泄漏，对不慎洒落地面的建筑材料，应及时进行清理；并尽量选择在风速较小时进行装卸，在风速较大时(>5m/s)应暂停运输粉状材料。

④运输车辆在施工场地的出入口内侧设置洗车平台，设施应符合下列要求：洗车平台四周应设置防溢座或其他防治设施，防止洗车废水溢出工地；设置废水收集坑及沉砂池。车辆驶离工地前，应在洗车平台冲洗轮胎及车身，其表面不得附着污泥，最大限度减少泥土撒落构成扬尘污染。施工运输路线定期洒水降尘，每天至少两次（上、下班），实施道路机械化清扫。

⑤垃圾渣土运出拆迁现场时，应当按照批准的路线和时间到指定的消纳场所倾倒，应低速行驶或限速行驶，以减少扬尘产生量。

⑥对环境敏感点防护建议：尽量选择对周围环境影响较小的运输路线；对环境影响较大的敏感运输路段，应每天定时清扫，避免在干燥时装卸和运输等。

（3）施工场内扬尘防治措施

①施工场地的出入口内侧应设置洗车平台以及配套的排水、泥浆沉淀设施，运输车辆驶离工地前应在洗车平台冲洗轮胎及车身，其表面不得附着污泥。

②工程开挖土方集中堆放，以缩小扬尘影响范围，及时回填，减小扬尘影响时间。施工现场围挡高度不得低于 2.5m。围挡可以连续设置，也可以按照工程进度分段封闭设置。本项目需在施工路段设置不低于 2.5m 的施工围挡，同时围挡上设置喷淋设施，有效抑制施工场内扬尘。

③开挖过程中，洒水作业保持一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土，也应该经常洒水防治粉尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止粉尘飞扬。

④加强回填土方堆放场的管理，采取土方表面压实、定期喷水、覆盖等措施。不需要的建筑材料、弃渣应及时运走，不宜长时间堆积。

⑤建筑工地现场四周应设置施工围护，建筑工地主要道路应硬化并保持清洁，出口处应设置冲洗设施，运输车辆驶出现场前应将槽帮和车轮冲洗干净，严禁带尘出场；施工单位应当按照规定安装扬尘在线监测设施，并与生态环境主管部门联网，保证监测设施正常运行。

⑥施工过程应设置密目网，防止和减少物料、渣土和垃圾外溢；物料和垃圾应密闭运输，严禁凌空抛散、野蛮装卸；施工土方和水泥、石灰等易产生扬尘污染的料堆应严密遮盖或在库房内存放；工地应设立临时密闭式垃圾堆，堆放不能及时清运的垃圾、渣土。

⑦工程建设期间，施工场地内车行路径应铺设钢板、混凝土或其他功能相当的材料，出口处硬化路面不小于出口宽度，防止机动车扬尘。

⑧若在工地内露天堆置砂石，应采取覆盖防尘布、防尘网等措施，必要时进行喷淋，防止风蚀起尘。临时材料堆放应尽量不靠近居民等敏感目标，并防止物料散漏污染。

⑨淤泥干化场设置位于卫生防护距离 100m 范围内没有居民点位置。对施工场内的临时弃渣堆场、淤泥干化场，应设置高于废弃物堆的围挡、防风网、挡风屏等。施工现场的施工垃圾，必须设置密闭式垃圾站集中存放，及时清运。装卸垃圾时，严禁凌空抛散或乱堆乱倒。

5.1.3.2 运营期大气环境保护措施

(1)建议结合当地生态建设等规划，在靠近公路两侧，尤其是敏感点附近多种植乔、灌木。这样即可以净化吸收机动车尾气中的污染物、道路粉尘，又可以美化环境，改善路容。

(2)建议规划部门在制定和审批城镇建设规划时，对在公路附近建设住宅、学校等加以限制。

(3)建议实施上路车辆的达标管理制度，对于排放不达标的车辆不允许其上路。另外，随着汽车工业的飞速发展和燃料的改进，也将会有助于降低公路汽车尾气的影响。

(4)加强道路两侧绿化带的日常养护管理，缓解机动车尾气排放对沿线大气环境的影响。

(5)加强道路路面的养护管理，保障道路畅通，提升道路的整体服务水平，

使行驶的机动车保持良好的工况从而减少污染物排放。

(6)定期清扫路面和洒水，减少路面扬尘。

5.1.4 水环境保护措施

5.1.4.1 施工期水环境保护措施

(1) 施工场地生产废水

施工期生产废水产生于机械设备清洗与维修、车辆清洗等工序，主要污染物为 SS、石油类。施工期生产废水经沉淀、隔油等预处理后回用于车辆与设备清洗，或用于临时施工场地、临时堆场、道路等的洒水抑尘。

材料堆场堆放石灰、沥青的堆场上部设置遮雨顶棚、四周设置围挡、底部采用防渗混凝土硬化处理或铺设防渗膜，防止雨水冲刷及下渗对水环境的影响。

在施工场地及机械维修场所配备相应的污水处理设施，生产废水经图 5.1-1 所示工艺处理后回用。施工结束后沉淀池等设施覆土掩埋。

根据工程分析，施工废水产生量约 1.8t/h，水力停留时间为 4h，则需建设一座沉淀池 8m³，隔油池一座 2m³。

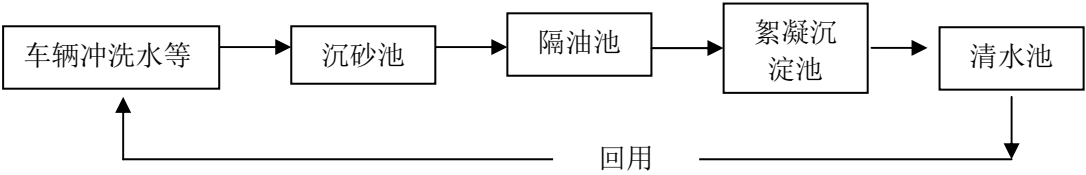


图 5.1-1 施工期废水处理工艺流程

(2) 涵洞施工水土扰动

为了减轻施工对农灌渠水质的影响，应合理安排水域施工的作业时间和施工方式。涵洞施工应尽量安排在枯水季节或非农灌时期进行，确保水体有足够的自净时间。涵洞施工采用围堰法，将施工区域和水域隔离，防止施工污染物进入水体。施工结束拆除围堰时，应对围堰施工区内部进行清理后再实施围堰拆除。与带水施工相比，对水下沉积物的扰动扩散程度和扰动范围相对较小，淤泥污染物的释放量很小，造成河道内局部悬浮物浓度增加的程度也小的多。

(3) 生活污水

项目施工人员租住在附近村庄，不需要另外建设生活区。施工人员产生生活污水的地点主要是来自生活区的粪便、淋浴洗涤以及食堂、公用设施等，具有排水点分散，单点一次排放量小等特征。生活污水利用当地民房现有化粪池等消解处理后排放。

(4) 制定严格的管理制度

为进一步减少项目施工期废水的影响，建议项目制定规章制度及奖罚措施，严格禁止施工现场工作人员随意排放废水。违反者或施工单位视情节处以罚款或扣减工程款等惩罚措施。

5.1.4.2 运营期水环境保护措施

(1) 应加强公路排水设施的管理，维持经常性的巡查和养护，对跨河跨水路段要及时修复被毁坏的集水、排水设施。

(2) 制订风险事故应急计划。应急计划应包括指挥机构及相关协作单位的职责和任务，应急技术和处理步骤、设备、器材的配置和布局，人力和物力的保证和调配，事故的动态监测制度，事故发生后的报告制度等。

5.1.5 固体废物防治措施

5.1.5.1 施工期固体废物防治措施

(1) 土石方

根据主体工程设计及建设单位提供材料，工程土石方开挖总量 30.45 万 m^3 ，其中土方开挖 28.53 万 m^3 ，拆迁弃渣 0.53 万 m^3 ，表土 1.39 万 m^3 （淤泥量约 0.10 万 m^3 ）。总填方量 30.45 万 m^3 ，其中土方回填 29.06 万 m^3 （均利用自身开挖），表土回覆 1.39 万 m^3 ，项目无弃方产生。

(2) 拆迁建筑垃圾

根据建设部2005年第139号令《城市建筑垃圾管理规定》：建筑垃圾处置实行减量化、资源化、无害化和谁产生、谁承担处置责任的原则。处置建筑垃圾的单位，应当向城市人民政府市容环境卫生主管部门提出申请，获得城市建筑垃圾处置核准后，方可处置。施工单位不得将建筑垃圾交给个人或者未经核准从事建筑垃圾运输的单位运输。处置建筑垃圾的单位在运输建筑垃圾时，应当随车携带建筑垃圾处置核准文件。按照城市人民政府有关部门规定的运输路线、时间运行，不得丢弃、遗撒建筑垃圾，不得超出核准范围承运建筑垃圾。

由于经济技术条件限制，目前国内建筑废料的利用率较低，一般用作回填和公路建设。本项目拆迁建筑垃圾中金属、木料等能回收的外卖利用，废混凝土和废砖瓦用作项目回填和公路建设。

(3) 施工生活垃圾

施工人员生活垃圾不可随意堆放，在施工点设置垃圾箱，由环卫部门及时清

运处理。

(4) 废油、油泥

废油、油泥属于危险固废，建设单位应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18596-2001) 在施工场地设置一个危废贮存间，地面进行防腐防渗漏整改，并且配置危废标识。危废定期委托有资质单位进行处理。

(5) 项目开挖的淤泥晒干后回填于两侧退让绿化带。

5.1.5.2 运营期固体废物防治措施

道路工程运营期产生的固体废物主要是司乘人员丢弃的饮料袋、易拉罐及运输车辆洒、漏等。路政管理部门应定期对路面进行保洁工作，固体废物交由城市环卫部门统一处理。

5.1.6 水土保持措施

本章节主要引用建设单位编制的《东山港冬古作业区疏港公路（西铜公路至冬古段）水土保持方案报告书》中的相关内容。水土保持措施具体为：

工程措施：C20 混凝土排水沟 16226m、浆砌沉沙池 20 座、土地整治 14.99hm²、表土剥离回覆 3.29 万 m³；

植物措施：喷播植草护坡 34782.30m²、三维网植草护坡 17176.00m²、绿化带 79589.00m²、迹地恢复 1.83hm²；

临时措施：彩条布临时苫盖 1.22hm²、施工围堰 150m、导流明渠 450m、砖砌排水沟 487m、砖砌沉沙池 3 座、土质排水沟 756m、土质沉沙池 3 座、填土编织袋挡墙 731m。

表 5.1-2 项目水土保持措施工程量汇总表

序号	防护措施	单位	工程量				合计	备注
			路基工程区	涵洞工程区	施工场地	表土临时堆场		
工程措施								
1	路堤边沟（0.6m*0.6m）	m	13928				13928	主体已列
2	路堑边沟（0.6m*0.6m）	m	2298				2298	主体已列
3	浆砌沉沙池 （3.0m*2.0m*1.5m）	座	20				20	
4	土地整治	hm ²	13.16		0.40	1.43	14.99	
5	表土剥离	万m ³	3.17		0.12		3.29	
6	表土回覆	万m ³	3.17		0.12		3.29	
植物措施								
1	喷播植草护坡	m ²	34782.30				34782.30	主体已列
2	三维网植草护坡	m ²	17176.00				17176.00	
3	绿化带	m ²	79589.00				79589.00	
4	迹地恢复	hm ²			0.40	1.43	1.83	
临时措施								
1	彩条布临时苫盖	hm ²	1.01	0.05	0.16		1.22	
2	施工围堰	m		150			150	
3	导流明渠（0.6m*0.4m）	m		450			450	
4	砖砌排水沟（0.3m*0.4m）	m			487		487	
5	砖砌沉沙池 （1.8m*1.5m*1.3m）	座			3		3	
6	土质排水沟（0.3m*0.4m）	m				756	756	
7	土质沉沙池 （3.2m*2.2m*1.2m）	座				3	3	
8	填土编织袋挡墙	m				731	731	

5.1.7 环境风险事故的防范措施

(1) 加强交通工程设施，重点是完善交通标志标线和实施交通信号控制。完善标志标线；进一步完善中央隔离岛；完善路灯照明；完善交通区划，加强交通管制。

(2) 加强立法与执法力度。制定地方交通法规；加强对车辆的管理；加强对公路设施的管理；严格执行驾驶员违章记分制；严格控制车辆超员、超载现象；增加惩罚力度，强化交通法规的威慑力。

(3) 采用现代科学技术手段实现交通安全管理的现代化，减少交通事故。可以有选择的研究和应用智能交通系统（ITS）技术，以进一步减少交通死亡事故。

(4) 应设紧急报警电话，出现重大交通事故，应迅速联系消防、救护、公安等有关方面及时处理。管理部门应备有救援设施以便能快速拖带出发生事故的车辆。

(5) 应做畅通公路的视觉环境保护，对全线可能设置的广告牌进行控制性管理。尽量少设或不设广告牌。

(6) 化学危险品运输必须实行公司化经营，严禁采取单车承包或者挂靠经营的方式，对采取虚假挂靠等不正当手段骗取经营资质的企业，一经查实，要坚决清除，并追究有关人员的责任。

(7) 严格控制危险品运输车辆数量，减少事故的发生。一旦发生危险品溢出、泄露等事故，应及时通知有关部门，及时采取应急措施，防止污染进一步扩散。

(8) 编制突发环境事件应急预案，建立突发环境事件应急响应系统，根据突发环境事件的不同级别，分别启动相应的应急响应机制和救援工作。

(9) 要求交通管理部门加大管理力度，严禁各种泄漏、散装、超载车辆上路，防止公路散失物造成水污染；对运载危险物品车辆严格进行检查、严格监控，防止事故发生。

5.2 环保投资及运行费用

根据项目沿线的环境特点以及本报告书中提出的施工和营运两个时段应采取的环保措施及建议，估算项目环保投资约 267.75 万元，占总投资的 0.76%。具体详见表 5.2-1。

表 5.2-1 环境保护投资估算清单

工程阶段	污染源	环保设施名称	环保投资 (万元)	效 果
施工期	废水	施工废水处理后回用不排放；施工场地设置：隔油池（2 座，共 4m³）、沉淀池（2 座，共 16m³）	30	减缓施工期生产废水污染
	废气	施工场界及邻近的敏感点附近配备洒水车、围挡、篷布等	10	减缓施工粉尘率 70%以上
	噪声	施工场界及邻近的敏感点附近设备降噪、围挡等	10	减缓施工期机械设备噪声，隔声效果不低于 10dB(A)
	其他	施工期环境保护标示牌	2	提醒施工人员，注意野生保护动植物保护
		环境监理报告	15	随时关注施工情况
		水保费用，归入水保中	0	复耕或进行生态修复
		环境监测	10	发挥其施工期的监控作用
		人员培训	5	提高环保意识和环境管理水平
		宣传教育	5	提高环保意识
		环境保护管理	10	保证各项环保措施的落实和执行
	环境影响评价（含监测）费用	10	预测项目建设的环境影响，就减缓环境影响提出建议	
运营期	噪声	预留噪声治理资金，进行跟踪监测，对超标敏感点采用通风隔声窗、绿化降噪，加强管理，限制车速、禁鸣等	100	按照监测 15 年计；根据跟踪监测结果，预留作为降噪措施的费用。
	其它	营运期环境保护标示牌	3	警示司乘人员，注意沿线声环境敏感点保护
		环境监测	15	发挥其营运期的监控作用
		径流收集管网设置截流阀	10	保证沿线地表水体水质
		环保竣工验收调查费用	20	检验环评提出的环保措施落实情况，为营运期环境管理提供决策依据
以上小计			255	—
不可预见费(=小计×5%)			12.75	—
环保费用合计			267.75	—

6 环境影响经济损益分析

6.1 环境损失分析

6.1.1 生态影响损失分析

本项目建设征用了林地及耕地等土地资源，造成了环境资源的损失。被征用的这些环境资源由于工程建设的破坏必然失去其生态功能，损失其生态价值。

本项目建设环境资源的损失主要是沿线土地的占用和植被的破坏，工程永久性新占用农用地 21.96hm²，其中林地 6.56hm²，耕地 11.85hm²，园地 3.55hm²。工程的建设将直接造成这些土地资源及植被的长时间损失（施工期 12 个月，运营期 20 年）。本项目建设造成的农业经济损失估算见表 6.1-1。

表 6.1-1 拟建公路建设造成的农业经济损失估算

永久占用农用地数量 (hm ²)	平均产值 (元/亩)	年限 (年)	项目占用造成的损失 (万元)
21.96	1973	21	1364.74

6.1.2 环境影响损益分析

对受本项工程有影响的主要环境因素，分别采用补偿法、专家打分法等分析方法对拟建公路的环境损益进行了定量分析，其结果见表 6.1-2。

表 6.1-2 拟建公路环境影响的经济损益分析表

序号	环境要素	影响、措施及投资	效益	备注
1	环境空气 声环境	拟建公路沿线声、气环境质量下降 (-3) 城镇及现有公路两侧声、气环境好转 (+2)	-1	按影响程度由小到大分别打 1、2、3 分；“+”正效益；“-”负效益
2	水质	影响较小	-1	
3	人群健康	无显著不利影响，交通方便有利于就医	+1	
4	动物	对野生动物及其生存环境基本上无影响	0	
5	植物	永久占用耕地、林地等，临时工程不占用成片林地，无显著的不利影响，各种绿化工程，增加植被覆盖度	-2	
6	旅游资源	无显著的不利影响，有利于资源开发	+2	
7	矿产	有利于矿产资源的开发利用	+2	
8	农业	占地影响农业生产，但加速地区间的物流交换	-1	
9	城镇规划	与沿线城镇总体规划、路网规划等相协调	+2	
10	景观绿化	改善沿线环境质量、美化视觉效果	+2	
11	水土保持	无显著的不利影响，但增加防护、排水工程及环保措施	-1	
12	拆迁安置	货币补偿、生活就业条件的被动改变	-1	
13	土地价值	沿线土地升值	1	
14	直接社会效益	降低运输成本、节约运输时间、降低油耗、减少事故效益等 3 个方面	+3	
15	间接社会效益	完善路网、促进经济发展、促进国防交通建设、促进区域旅游、矿产资源开发、满足交通量增长的需要	+3	
16	环保措施	增加工程投资	-1	
合 计		正效益：(+15)；负效益：(-8)；正效益/负效益=1.875	+10	

环境损益分析结果表明，拟建公路环境正效益分别是负效益的 1.875 倍，说明拟建公路所产生的环境经济的正效益占主导地位。从环保角度来看该项目是可行的。

6.2 环境工程投资估算及其效益分析

6.2.1 环保措施一次性投资估算情况

根据拟建公路沿线的环境特点以及本报告书中提出的施工和营运三个时段应采取的环保措施及建议，本项目的环保措施投资情况详见表 5.2-1。

根据表 5.2-1 可知，估算项目环保投资约 267.75 万元，占总投资的 0.76%。

6.2.2 环境影响的经济损益简析

(1) 直接效益

拟建公路在施工和运营期间的机动车尾气排放和交通噪声会对居民生活质

量产生不利影响，对当地生态环境产生一定的负面影响，其给项目沿线区域带来的环境问题是复杂的、多方面的。因此，采取操作性强的、切实可行的环保措施后，每年所挽回的经济损失，亦即环保投资的直接效益是显而易见的，但目前很难用具体货币形式来衡量。只能对若不采取措施时，因工程建设而导致的水环境、环境空气、声环境及生态环境质量的变化所引起的对沿线人体健康、生活质量以及农业生产等方面的经济损失作粗略计算或定性分析用以反馈环保投资的直接经济效益。

(2) 间接效益

在实施有效的环保措施后，会产生以下的间接效益：保证沿线居民的生活质量，维持居民的环境心理健康和减轻居民的烦躁情绪，减少社会不稳定的诱发因素等。所有这些间接效益在目前很难用货币形式来度量，但可以肯定的是，它应是环保投资所获取的社会效益的主要组成部分。

7 环境管理与环境监测

7.1 项目基本情况

7.1.1 施工期环境保护管理计划

施工期的环境管理更多的是承包商的责任,然而建设单位必须确保承包商遵守各项与环保相关的条例、管理规定,如《建设工程施工现场管理规定-文明施工管理、环境管理》、《福建省城市园林绿化管理条例》、《福建省环境保护条例》,在工程招标过程中最好选择取得 ISO9000 和 ISO14000 认证的企业,并且要求投标人要有健全的环境保护机构,在施工组织文件中要有详细的环境保护措施和方案。工程发包时,业主需要与各承包商签订环境保护目标责任书,并且最好委托专业的环境咨询机构执行环境监理工作,确保施工过程中产生最少的不良环境影响和零投诉率。

7.1.2 营运期环境保护管理计划

公路开通试运行后,业主应将原来的管理工作移交给公路交通管理部门,由其对该道路的设施进行管理,如路灯、绿化、路面养护等。

7.1.3 环境管理实施机构及职责

应设立一个专职的环保管理机构,人员 1~3 人,负责本片区公路的环保管理工作。该机构由建设单位负责组建并直接领导,其主要职责如下:

(1) 宣传、贯彻、执行国家和地方的环保法规和政策,建立健全本部门环境管理规章制度,并负责监督、切实执行,将本部门的环保管理纳入法制管理轨道。

(2) 组织制定环保工作计划,纳入到施工、营运期间,并负责监督有关部门具体落实。

(3) 负责监督本工程各项环保工程、污染治理措施的落实,确保建设项目主体工程与环保工程的“三同时”。

(4) 根据本评价报告中提出的各项环保工程措施与对策建议,与施工单位签订环保措施责任状,尽可能减轻施工期间的环境影响等。

(5) 加强对施工现场的监督管理,严格按照工艺流程进行施工作业,制止不合理的施工方法和野蛮施工。

(6) 负责环保报表编报、统计和归档工作。

(7) 组织制定污染事故处置应急预案，并对事故进行调查处理。

7.2 环境监测

7.2.1 监测机构

施工期和营运期的环境监测可委托项目所在地的环境监测机构承担，承担单位应为国家环境质量监测认证单位，设备齐全、技术力量雄厚，可以较好地完成所承担的环境监测任务。

7.2.2 施工期环境监测计划

施工期的环境监测计划由建设单组织实施，环境监测部门应根据国家环保部颁布的各项导则、规范、标准规定的方法进行采样、保存和分析样品。

表 7.2-1 环境监测计划一览表

类型	项 目		分期监测方案	
			施工期	运营期验收
水环境	污染物来源		施工废水	—
	监测因子		pH、COD、SS、石油类	—
	执行标准	质量标准	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的V类	—
		排放标准	—	—
环境空气	污染物来源		施工扬尘	机动车尾气
	监测因子		TSP、PM ₁₀	CO、NO ₂ 、PM ₁₀ 及PM _{2.5}
	执行标准	质量标准	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中一级、二级	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单中一级、二级
		排放标准	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	—
	监测点位		施工场界及邻近的敏感点	工程沿线大气环境敏感目标
	监测频次		2天/施工期,每天2次	按照验收的规范
	实施机构		有资质的环境监测单位	有资质的环境监测单位
声环境	污染物来源		施工机械噪声	交通噪声
	监测因子		L _d 、L _n 、L _{max} (dB)	L _d 、L _n 、L _{max} (dB)
	执行标准	质量标准	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类、4a类	《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类、4a类
		排放标准	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	—
	监测点位		施工场界及邻近的敏感点	工程沿线声环境敏感目标
	监测频次		1天/施工高峰期,1天2次	按照验收的规范
	实施机构		按照验收的规范	有资质的环境监测单位

7.3 环境监理计划

7.3.1 环境监理范围

(1) 环境监理范围

工程建设区与工程直接影响区域，包括主体工程、临时施工区、临时堆土场以及承担大量工程运输的当地现有道路。

监理内容：包括生态保护、水土保持、地质灾害防治、绿化等环境保护工作的所有方面，以水保措施的落实为重点。

(2) 工程范围

施工现场、施工道路、涵洞工程、临时堆土场等以及上述范围内生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域；工程运营造成环境影响所采取环保措施的区域。

(3) 监理阶段

本项目的工程环境监理阶段分为施工准备阶段、施工阶段以及工程保修阶段（交工验收及缺陷责任期）三个阶段。

7.3.2 环境监理重点

环境监理单位应收集拟建公路的有关资料，包括项目的基本情况，水土保持方案，环境保护设计，施工企业的设备、生产方式、管理，施工现场的环境情况，施工过程的排污规律，防治措施等。

根据项目及施工方法制定施工期环境监理计划。按施工的进度计划及排污行为，确定不同时间检查的重点项目和检查方式、方法。监理的技术要点是：施工初期主要检查对植被、景观的保护措施；中期主要检查施工噪声、施工废水排放、弃土工程行为及防护情况等；后期检查路域植被恢复情况等。施工期具体监理内容如表 7.3-1，施工期的监理记录需作为后期验收的材料。

表 7.3-1 施工阶段环境监理重点及内容

单位工程	监理地点	监理方法	监理重点及内容
土地平整及基础工程	湖尾村、附近施工路段	旁站 现场监测 巡视	◆检查场地清理现场工作界线； ◆检查剥离表土层是否运至指定集中堆放点予以保存，并做好排水设施或临时植被恢复措施； ◆监督承包商在拆除旧通行结构、排水结构、房屋过程中是否采取相应的环保措施； ◆监督检查路基开挖与填筑作业范围控制情况与植被、耕地保护措施； ◆现场抽测声环境敏感路段的场界噪声达标情况； ◆检查临时水保措施的实施情况； ◆检查路基土石方的调运情况； ◆监督旱季洒水措施的实施情况； ◆检查路基填筑完工后，是否及时按设计要求开展防护工程施工及植被恢复工程施工。
路面工程	湖尾村附近施工路段	旁站 现场监测 巡视	◆现场抽测声环境敏感路段的场界噪声达标情况，监督承包商在噪声超标段采取减噪措施，禁止夜间和午间在距居民区 100m 以内进行高噪声的施工； ◆监督旱季洒水措施的实施情况； ◆检查路用粉状材料运输和堆放的遮盖措施
临时堆土场	所有临时堆土场	巡视	◆审核临时堆土场的变更； ◆检查临时堆土场拦渣工程的建设情况，先挡后弃，未建设拦渣工程的弃渣场禁止弃渣； ◆检查临时堆土场水保措施落实情况； ◆检查施工完毕后的植被恢复情况。
临时施工场地	全路段	现场监测 巡视	◆监督临时工程设置情况，严禁设置在基本农田保护区范围内，尽量减少对植被的破坏； ◆检查施工现场生产废水是否经处理后回用、有关要求及处理设施建设情况； ◆严格控制施工道路修筑边界； ◆检查监督旱季施工定期洒水情况； ◆现场抽测施工便道两侧敏感点噪声达标情况； ◆检查材料仓库和临时材料堆放场防止物料散漏污染措施；

8 环境影响评价结论

8.1 项目概况

东山港冬古作业区疏港公路（西铜公路至冬古段）起点位于樟塘镇湖尾村附近，与西铜公路平交，起点桩号 K0+000，路线向南经湖尾村下山前西侧、庙后山东侧，穿过乞丐山山脚，途径下林村北侧后，项目终点与疏港公路平交，终点桩号 K5+081.823。本项目总投资 35093.3993 万元，为二级公路兼城市主干路，路基宽度 40m，设计时速 60km/h，计划 2021 年 7 月开工建设，2022 年 6 月底完工，工期 12 个月。

8.2 区域环境质量现状

（1）大气环境

根据 2020 年常规监测站点监测数据统计，项目所在区域基本污染物 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃ 年评价指标均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准，区域环境空气质量良好。

（2）声环境

项目各敏感点声环境质量较好，上山前、顶山前等自然村昼间、夜间声环境质量均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准要求。

（3）地表水环境

农灌渠各项监测指标除 pH、SS 达标，其余监测因子 COD、BOD₅、氨氮、总磷均超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅴ类水质标准，超标原因主要是周边村庄生活污水及养殖废水未经处理直接排放。

（4）生态环境

现状调查表明，评价区域生态环境较少受到破坏，生态系统结构尚完整，功能尚好，一般干扰下可恢复，生态问题不显著，灾害不大。

8.3 环境影响预测与评价结论

8.3.1 大气环境影响预测

（1）环境空气保护目标

顶山前、上山前等自然村。

（2）大气环境影响预测与评价

施工期：本项目施工时，施工单位根据不同天气，对施工场地定期洒水，缩短扬尘污染的时段和污染范围，最大限度地减少起尘量。施工扬尘对周边环境影响较小，在可接受范围内。

运营期：项目建设后，公路两侧区域环境空气质量可符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准、二级标准要求，项目对评价区域环境空气质量影响较小。

（3）主要环保措施

施工期：① 加强路面洒水抑尘；②优化场地布局；③加快施工进度；④施工期建设施工围栏、屏障或临时砖墙等。

运营期：①建议结合当地生态建设等规划，在靠近公路两侧，尤其是敏感点附近多种植乔、灌木，提高空气质量，美化环境，改善路容；②建议实施上路车辆的达标管理制度，对于排放不达标的车辆不允许其上路。

8.3.2 声环境影响评价

（1）声环境保护目标

顶山前、上山前等自然村。

（2）声环境影响预测与评价

施工期：施工机械噪声在不采取任何治理措施的情况下，顶山前、上山前等自然村均不能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准的要求，对周边敏感点噪声影响较大。

运营期：根据声环境影响预测，由于交通量的变化，工程实施后交通噪声预测值各预测年限之间存在着一定的差异，交通噪声影响程度随车流量的增大而增大。距离增大受拟建道路沿线路中心线两侧 200m 范围内随交通噪声影响呈明显衰减趋势。

从 2 个敏感目标的噪声影响预测来看，受项目影响最大的为顶山前、上山前 1 类区，昼间超标量为 3.0~5.1dB（A），夜间超标 0.5~7.8 dB（A），后排建筑在第一排建筑隔声后，影响将变小。因此，对于沿线的敏感点必须采取一定的防范措施，减小项目建成后的交通噪声的影响程度。

（3）主要环保措施

施工期：①施工单位应合理安排好施工时间，尽量避免夜间（22：00~次日 6：00）和中午（12：00~14：00）施工；②尽量选用低噪声机械设备或带有隔

声、消声装置的设备；③对受施工噪声影响的敏感点，工地应加高围挡的高度，以减少噪声影响。

运营期：①加强公路两侧绿化工作，在道路两侧的绿化带种植能吸声降噪的树种；②加强交通管理，严格管理和控制车辆鸣笛等，并在声敏感点设置禁鸣喇叭等标志牌；③加强交通疏导与管理，保持道路畅通；加强路面维护保养，提高车辆通行能力和行车的平稳性；④针对现有敏感目标，以营运中期估算，采用绿化降噪，加强管理，限制车速、禁鸣等。建议项目预留资金 100 万元，可确保各村庄噪声达到相关标准要求。⑤加强拟建公路沿线的声环境质量的环境监测工作，对可能受到较严重污染的敏感点实行环境噪声定期监测制度，根据因交通量增大引起的声环境污染程度，及时采取相应的减缓措施。

8.3.3 水环境影响评价

(1) 水环境保护目标

沿线 1 条农灌渠。

(2) 水环境影响预测与评价

施工期：建设单位拟在临时施工场地内建设沉淀池、隔油池，施工期生产废水经沉淀、隔油等预处理后回用于车辆与设备清洗，或用于临时施工场地、临时堆场、道路等的洒水抑尘。

运营期：本项目为二级公路兼城市主干路，不设服务区和管理区。运营期排放的水污染物主要是来自降雨初期路面径流所夹带的污染物，成分主要为悬浮物及少量石油类。这些雨水经分区外排后，对沿线河流水质影响较小。

(3) 主要环保措施

施工期：①施工期生产废水经沉淀、隔油等预处理；②施工生活污水依托附近村庄现有化粪池处理后排放。

运营期：①应加强道路的管理，保持路面清洁，每日清扫和及时清除运输车辆抛洒在路面的污染，减缓路面径流冲刷污染物的数量；②应加强道路排水设施的管理，维持经常性的巡查和养护。

8.3.4 固体废物环境影响评价

拆迁建筑垃圾中金属、木料等能回收的外卖利用，废混凝土和废砖瓦用作项目回填和道路建设；废油、油泥定期委托有资质单位进行处理；生活垃圾由环卫部门定期清运处理。运营期残枝败叶及车辆抛撒物由城镇环卫部门收集处理。固

体废物经妥善处理，对周围环境影响较小。

8.3.5 生态环境影响评价

(1) 生态环境保护目标

林地、果园、农田植被、古树名木以及白鹭、喜鹊和家燕等保护鸟类。

(2) 生态环境影响评价

(1) 环境影响

项目永久工程和临时工程占用的主要为耕地、林地，占地上无重点保护植物分布，不占用基本农田。项目建设前后生物多样性基本不会改变，对植物资源的影响较小，且在项目绿化工程施工后，上述损失将得到一定的补偿。

本工程永久占地及临时占地范围不涉及名木古树，工程建设不会对当地保护植物及古树资源产生显著影响。

(2) 措施

施工期：①开工前对施工范围临时设施的规划要进行严格审查；②工程施工过程中不允许将工程废渣随处乱倒，更不允许排入水体中；③凡因公路施工破坏植被而裸露的土地（包括路界内外）应在施工结束后立即整治利用，恢复植被或造田还耕；④施工结束后应及时对临时工程（施工场地、临时堆土场）进行植被恢复，选择长期适宜于本地生长的树种；⑤建议施工单位与林业部分配合在工程区内张贴项目区野生保护动植物宣传画及材料，禁止施工人员随意破坏植被和猎捕野生动物。

运营期：道路两侧的绿化应从视线诱导、缓冲、防音、美化环境等多重角度来综合考虑，选择最佳的绿化方案。切实加快绿化，保证项目建成后不留下植被空白点。

8.4 公众参与意见调查结论

建设单位按规范采取张贴告示、网上公示、当地报纸公示、发放问卷调查表的方式进行本项目环境影响公众参与调查工作。公众意见调查结果表明，公众最关注的环境问题为公路扬尘和交通噪声，建设单位采纳公众意见并承诺在方案设计和具体实施过程中，严格落实各项污染防治措施，将本项目在施工期和建成后对周边环境的影响降到最低程度。

项目实施单位及地方政府应加强宣传、沟通和交流，并在项目实施过程中关

注公众对项目建设及运营中环保工作的意见和建议，并妥善解决，使当地群众对项目实施对地方社会经济的积极意义有所了解，以及地方政府维护公众合法权益、构建和谐社会的决心，以取得更多公众的理解和支持。

8.5 环境管理与环保措施

环境管理机构的设立和环境管理制度的建立是环境管理的前提，项目建设（或管理）单位应设立专门的环境管理机构，并调配环境监理专业人员，建立环境管理制度。

项目施工期的环境管理应贯穿可行性研究阶段、设计阶段和建设施工及验收过程，重点是制定详细的环境保护计划措施并加以落实，以减免施工产生各种环境影响，同时做好运营期环境管理、日常的监测及风险的防范和应急处理。

通过采取适当的措施，加强施工、运营期的科学管理，选择先进工艺设备，采取适当保护措施等手段，对不良的环境影响加以限制和改善，以消除或减轻项目施工与运营时给居民及环境带来的影响。具体做法见表 8.6-1。

8.6 总结论

本项目的建设符合国家产业政策，其选址选线符合东山县路网规划，与周边环境可相容，选址选线合理。在落实本报告书所提出的各项环保对策、措施，建设单位严格执行“三同时”规定，确保各项环保资金落实到位、特别是降噪措施正常实施后，对沿线环境敏感点的影响减少到可接受程度，不会改变周边环境功能要求。从环境保护的角度看，该项目的建设是可行的。

表 8.6-1 “三同时”污染治理措施竣工验收一览表

序号	因子	拟采取的环保措施	环保验收主要内容
1	生态	①各类施工活动要严格限定在用地范围内,严禁随意压占、扰动和破坏地表;施工开挖、填筑、堆置等裸露面,应采取临时拦挡、排水、沉沙、覆盖等措施;填筑土方应采取四随(随挖、随运、随填、随压)施工方法; ②在主体工程建设施工完毕后,必须对临时占地所形成的施工临时工区闲置地和堆土场废弃地予以关闭,通过采取土地整治和复垦工程措施,可将其改造成为新的林地,恢复和提高土地生态服务功能; ③水土保持监理、监测工作应到位; ④落实植被恢复计划。	①施工期临时工程设施占地的恢复情况; ②排水工程、防护工程及其效果,水土流失治理情况;
2	声环境	①顶山前、上山前等路段应避开居民区的午间和夜间休息时段,如因特殊原因需施工的,必须报环保主管部门批准,并予以示; ②禁止采用落后工艺和设备,选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆,尽量选用低噪声的施工机械和工艺; ③在运输车辆所经人口较为集中路段设置禁鸣标志、减速带、限速标志; ④对运营中期对超标敏感点采用通风隔声窗、绿化降噪,加强管理,限制车速、禁鸣等。	①施工期声环境措施执行情况; ②运营期沿线村庄敏感点噪声超标情况及采取的措施。
3	水环境	①在与沿线农灌渠相伴路段施工时,建筑材料堆放点应设置在远离地表水区域; ②加强公路排水设施的管理,维持经常性的巡查和养护,及时修复沿线被毁坏的集水、排水设施。	①施工期采取的水污染防治措施; ②径流排放情况及采取的措施。 ③施工期含油施工废水沉淀池的容积设置不小于8m³/座、隔油池2m³/座。
4	环境空气	①公路运输扬尘防治措施 运输车辆的载重应符合有关规定,防止超载;车辆应按照批准的路线和时间进行土石方的运输;运送土石方和建筑材料的车辆应按照批准的路线和时间进行土石方的运输,并配置防洒装备,装载不宜过满,实行密闭运输,装载的物料、渣土高度不得超过车辆槽帮上沿,避免在运输过程中发生遗撒或泄漏。对不慎洒落地面的建筑材料,应及时进行清理。 ②施工场地内扬尘防治措施 开挖和迁移过程中,洒水作业保持一定的湿度;对施工场地内松散、干涸的表土,也应该经常洒水防治粉尘;回填土方时,在表层土质干燥时应适当洒水,防止粉尘飞扬;公路通过村庄时,因两侧居民较多,应在施工路段附近有居民点的公路两侧边界设置2m高的围栏以降低扬尘散播,以尽量减轻施工扬尘对靠近路边居民住户的影响;工程建设期间,施工场地内车行路径应铺设钢板、混凝土或其他功能相当的材料,出口处硬化路面不小于出口宽度,防止机动车扬	①施工期环境空气污染措施; ②敏感点附近绿化情况。

		尘。 ③运营期环境保护措施 结合当地生态建设等规划，加强公路两侧绿化，尤其是敏感点附近种植能有效吸收 CO、NO ₂ 等污染气体的树木。	
5	固体废物	①拆迁建筑垃圾中金属、木料等能回收的外卖利用，废混凝土和废砖瓦用作项目回填和道路建设； ②废油、油泥定期委托有资质单位进行处理； ③生活垃圾由环卫部门定期清运处理。	施工期固体废物处理情况
6	环境风险	防撞护栏，加强运输管理，做好日常维护，制订危险品运输事故应急计划	检查落实情况
7	水土保持	工作重点是临时堆土场、路基工程、施工生产生活区。各类护坡、边坡植被、挡土墙、拦渣坝、排水沟	按照水行政主管部门要求
8	其他	制定施工环境监理制度	环境监理记录
		制定环境监测制度	敏感目标水、气、声环境质量监测报告，要求符合相应环境质量标准
		施工单位有环保管理机构	专职环保管理人员 1-2 个，同时有管制规章制度文本。