

项目编号：35878r

省道 S534 开平市塘口至 赤坎段扩改建工程 (一期 K0+000 至 K6+650) 环境影响报告书

(送审稿)

建设单位（盖章）：开平市古镇建设投资有限公司

编制单位（盖章）：广州泓扬环保科技有限公司

二〇二二年九月

编制单位和编制人员情况表

项目编号	35878r		
建设项目名称	省道S534开平市塘口至赤坎段扩改建工程（一期K0+000至K6+650）		
建设项目类别	52--130等级公路（不含维护；不含生命救援、应急保通工程以及国防交通保障项目；不含改扩建四级公路）		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	开平市古镇建设投资有限公司		
统一社会信用代码	91440783MA4ULQ0A9A		
法定代表人（签章）	吴振威		
主要负责人（签字）	朱艺文		
直接负责的主管人员（签字）	肖凯		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	广州泓扬环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91440101MA5D43T10F		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	姓名
郑进金	2017035440352013449914000220	BH044325	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	
郑进金	概述、建设项目工程分析、环境影响预测与评价、环境影响评价结论	BH044325	
许坤中	环境保护措施及可行性论证、环境影响经济损益分析	BH029352	
张艳芳	总则、环境现状调查与评价、环境管理与监测计划	BH043613	



编号: S0412020005865G(2-1)

统一社会信用代码

91440101MA5D43T10F

营业执照

(副本)

名称 广州泓扬环保科技有限公司
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人 陈钊

经营范围 专业技术服务业(具体经营项目请登录国家企业信用信息公示系统查询,网址: <http://www.gsxt.gov.cn/>。依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动)

注册资本 叁佰壹壹万元(人民币)

成立日期 2020年01月10日

营业期限 2020年01月10日至长期

住所 广州市海珠区泉塘路2号之三508房(仅限办公)



扫描二维码
“国家企业信用
公示公示系统”
了解更多信息。
备案、许可、监
管信息。



登记机关

2022年06月17日

国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过
国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制

环境影响评价工程师

Environmental Impact Assessment Engineer

本证书由中华人民共和国人力资源和社会保障部、环境保护部批准颁发，表明持证人通过国家统一组织的考试，具有环境影响评价工程师的职业水平和能力。



姓名:

证件号码:

性别:

出生年月:

批准日期:

管理号:





广东省社会保险个人参保证

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

姓名	郑进金		身份证号码			
参保险种情况						
参保起止时间			单位 广州市广州泓扬环保科技有限公司	参保险种		
202201	-	202208		养老	工伤	失业
			8	8	8	
截止	2022-08-12 11:06			实际缴费 8个月,缓 缴0个月	实际缴费 8个月,缓 缴0个月	实际缴费 8个月,缓 缴0个月

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2022-08-12 11:06



广东省社会保险个人参保证

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

姓名	张艳芳		身份证号码					
参保险种情况								
参保起止时间		单位			参保险种			
					养老	工伤	失业	
202201	-	202208	广州市：广州弘扬环保科技有限公司			8	8	8
截止		2022-08-12 10:45，该参保人累计月数合计			实际缴费 8个月，缓 缴0个月	实际缴费 8个月，缓 缴0个月	实际缴费 8个月，缓 缴0个月	

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴企业社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2022-08-12 10:45



广东省社会保险个人参保证

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

姓名	许坤中		身份证号码			
参保险种情况						
参保起止时间			单位 广州市：广州泓扬环保科技有限公司	参保险种		
202201	-	202208		养老	工伤	失业
截止	2022-08-12 11:02			实际缴费 8个月, 缓 缴0个月	实际缴费 8个月, 缓 缴0个月	实际缴费 6个月, 缓 缴0个月

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2022-08-12 11:02

承诺书

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国行政许可法》、《环境影响评价公众参与办法》（公告 2018 年 第 48 号），特对报批省道 S534 开平市塘口至赤坎段扩改建工程（一期 K0+000 至 K6+650）环境影响评价文件作出如下承诺：

1、我们承诺对提交的项目环境影响评价文件及相关材料（包括但不限于建设项目内容、建设规模、环境质量现状调查、相关检测数据、公众参与调查结果）真实性负责；如违反上述事项，在环境影响评价工作中不負責任或弄虚作假等致使环境影响评价文件失实，我们将承担由此引起的一切责任。

2、我们承诺提交的环境影响评价文件报批稿已按照技术评估的要求修改完善，本报批稿的内容与经技术评估同意报批的版本内容完全一致，我们将承担由此引起的一切责任。

3、在项目施工期和运营期，严格按照环境影响评价文件及批复要求落实各项污染防治和风险事故防范措施，如因措施不当引起的环境影响或环境事故责任由建设单位承担。

4、我们承诺廉洁自律，严格按照法定条件和程序办理项目申请手续，绝不以任何不正当手段干扰项目评估及审批管理人员，以保证项目审批公正性。

建设单位（盖章）

法定代表人（签名）

年 月 日

注：本承诺书原件交环保审批部门，承诺单位可保留复印件。

声 明

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国行政许可法》、《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（环办【2013】103号）、《环境影响评价公众参与办法》（公告2018年第48号），开平市古镇建设投资有限公司和广州泓扬环保科技有限公司共同作出如下声明：

1、本电子文档仅作为管理部门环保审批公示使用，在未经版权所有者书面同意的情况下，禁止转载和传播。

2、提交的电子文档《省道 S534 开平市塘口至赤坎段扩改建工程（一期 K0+000 至 K6+650）环境影响报告书》（公示文件），内容不涉及国家机密、商业秘密，可以在网上全本公示。

3、为了保护相关方的隐私和证书安全，公示文件在报批文件中删除了部分内容：

（1）为防止他人冒用环评单位资质和环评单位工程师信息等，删除了环评单位资质页、签名页。

（2）为保护建设单位和相关人员的个人隐私，删除建设单位法人、联系人电话，以及相关附件。

4、双方共同承诺，除以上删除内容外，其他内容与提交的纸质文件及电子文档内容相同。

特此声明。

建设单位（盖章）



法定代表人（签名）

年 月 日

评价单位（盖章）



本声明书原件交环保审批部门，声明单位可保留复印件。

声 明

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《中华人民共和国行政许可法》、《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（环办【2013】103号）、《环境影响评价公众参与办法》（公告2018年第48号），特对环境影响评价文件（公开版）作出如下声明：

我单位提供的省道 S534 开平市塘口至赤坎段扩改建工程（一期 K0+000 至 K6+650）环境影响评价报告书（电子版）不含国家秘密、商业秘密和个人隐私，同意按照相关规定予以公开。

建设单位（盖章）



评价单位（盖章）



法定代表人（签字）

本声明书原件交环保审批部门，声明单位可保留复印件。

建设单位责任声明

我单位开平市古镇建设投资有限公司(统一社会信用代码 91440783MA4ULQ0A9A)
郑重声明:

一、我单位对省道 S534 开平市塘口至赤坎段扩改建工程(一期 K0+000 至 K6+650)
项目环境影响报告书(项目编号: 35878r, 以下简称“报告书”)承担主体责任, 并对报
告书内容和结论负责。

二、在本项目环评编制过程中, 我单位如实提供了该项目相关基础资料, 加强组织
管理, 掌握环评工作进展, 并已详细阅读和审核过报告书, 确认报告书提出的污染防治、
生态保护与环境风险防范措施, 充分知悉、认可其内容和结论。

三、本项目符合生态环境法律法规、相关法定规划及管理政策要求, 我单位将严格
按照报告书及其批复文件确定的内容和规模建设, 并在建设和运营过程严格落实报告书
及其批复文件提出的防治污染、防止生态破坏的措施, 落实环境环保投入和资金来源,
确保相关污染物排放符合相关标准和总量控制要求。

四、本项目将按照《排污许可管理条例》、《固定污染源排污许可分类管理名录》
有关规定, 在启动生产设施或者发生实际排污之前申请取得排污许可证或者填报排污登
记表。

五、本项目建设将严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施
工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度, 并按规定接受生态环境主管部门日常监督
检查。在正式投产前, 我单位将对配套建设的环境保护设施进行验收, 编制验收报告,
向社会公开验收结果。

建设单位(盖章):

法定代表人(签字/签章):



年 月 日

编制单位责任声明

我单位（统一社会信用代码 91440101MA5D43T10F）郑重声明：

一、我单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于该条第二款所列单位。

二、我单位受开平市古镇建设投资有限公司（建设单位）的委托，主持编制了省道 S534 开平市塘口至赤坎段扩改建工程（一期 K0+000 至 K6+650）项目环境影响影响报告书（项目编号：35878r，以下简称“报告书”）。在编制过程中，坚持公正、科学、诚信的原则，遵守有关环境影响评价法律法规、标准和技术规范等规定。

三、在编制过程中，我单位建立和实施了覆盖本项目环境影响评价全过程的质量控制制度，落实了环境影响评价工作程序，并在现场踏勘、现状监测、数据资料收集、环境影响预测等环节以及环境影响报告书编制审核阶段形成了可追溯的质量管理机制。

四、我单位对报告书的内容和结论承担直接责任，并对报告书内容的真实性、客观性、全面性、规范性负责。



编制单位（盖章）：

法定代表人（签字/签章）：

年 月 日

目录

第 1 章 概述	1
1.1 项目背景及由来	1
1.2 建设项目特点	4
1.3 项目建设的必要性	4
1.4 环境影响评价过程	6
1.5 分析判定相关情况	6
1.6 报告书主要结论	41
第 2 章 总则	42
2.1 评价目的	42
2.2 编制依据	42
2.3 环境功能区划和评价标准	48
2.4 评价因子筛选与确定	62
2.5 评价等级与评价范围	63
2.6 评价内容	71
2.7 评价重点	71
2.8 评价时段	71
2.9 评价方法	71
2.10 评价工作程序	72
2.11 环境保护目标	72
第 3 章 建设项目工程分析	107
3.1 现有 X555 道路概况	107
3.2 扩改建项目工程概况	111
3.3 工程环境影响环节分析	224
3.4 污染物排放源强	227
第 4 章 环境现状调查与评价	243
4.1 区域环境概况	243
4.2 地表水环境现状调查与评价	252
4.3 声环境现状调查与评价	258
4.4 环境空气现状调查与评价	281
4.5 生态环境现状调查与评价	282
4.6 世界文化遗产概况	312
第 5 章 环境影响预测与评价	331
5.1 地表水环境影响预测与评价	331
5.2 声环境影响预测与评价	341
5.3 环境空气影响预测与评价	402
5.4 固体废物环境影响评价	410
5.5 施工期生态环境影响评价	411
5.6 营运期生态影响分析	424

5.7 水土流失影响预测	426
5.8 环境风险评价	427
5.9 对碉楼保护区影响分析	430
第 6 章 环境保护措施及可行性论证	433
6.1 设计期的环保措施	433
6.2 施工期防治污染和减缓影响的措施	434
6.3 营运期防治污染和减缓影响的措施	453
6.4 碉楼保护区环保措施	464
6.5 环保措施验收要求	470
第 7 章 环境影响经济损益分析	473
7.1 社会经济效益分析	473
7.2 环境经济效益分析	474
第 8 章 环境管理与监测计划	477
8.1 环境保护管理计划	477
8.2 环境监理计划	481
8.3 环境保护监测计划	483
第 9 章 环境影响评价结论	486
9.1 工程概况	486
9.2 项目区域环境质量现状	486
9.3 环境影响评价结论	487
9.4 环境保护措施及对策	492
9.5 环境风险分析	497
9.6 经济损益分析	498
9.7 公众参与采纳情况说明	498
9.8 综合结论	498
附表 1 地表水环境影响评价自查表	500
附表 2 建设项目大气环境影响评价自查表	503
附表 3 声环境影响评价自查表	505
附表 4 生态影响评价自查表	506
附件 1 委托书	错误! 未定义书签。
附件 2 营业执照	错误! 未定义书签。
附件 3 法人身份证	错误! 未定义书签。
附件 4 开发改核准[2019]2 号	错误! 未定义书签。
附件 5 开发改核准[2020]2 号	错误! 未定义书签。
附件 6 开自然资函[2019]666 号	错误! 未定义书签。
附件 7 江交基建[2022]7 号	错误! 未定义书签。
附件 8 开府函[2017]2 号	错误! 未定义书签。
附件 9 监测报告	错误! 未定义书签。
附件 10 开平碉楼与村落决议	错误! 未定义书签。
附件 11 《开平碉楼与村落保护规划（2012-2030） 审议结果的通知》	错误! 未定义书签。
附件 12 开平碉楼与村落保护规划（2012-2030）专家意见	错误! 未定义书签。

第 1 章 概述

1.1 项目背景及由来

根据《广东省普通省道网规划》（2016 年—2030 年）及《开平市普通省道网规划调整示意》，在江门市区域内规划有一条省道 S534，省道 S534 起点为恩平圣元，途径马冈、赤坎、台山白沙、三合、台城，终点为北峰山。规划省道 S534 主要是利用现状县道 X555、赤坎镇区道路、X557 道路线位，上述道路均为低等级道路，道路现状均为 2 车道，路面使用现状较差且线位较差，难以达到省道高等级道路的技术要求；同时省道 S534 开平段占用的部分居民住房征拆存在问题；且近年来赤坎镇将进行提升改造，成为开平的旅游核心镇，塘口镇也会受到旅游人口的辐射影响。现规划的省道 S534 无法满足项目区域内塘口镇及赤坎镇的交通需求，因此，对规划省道 S534 进行扩改建并局部优化线位，是包围赤坎古镇和赤坎新区环形干线路网的重要组成部分，其建设将为镇区旅游业提供完善的交通条件，促进旅游产业的发展；能够改善投资环境，推动区域产业经济发展；并能满足两镇居民日益增长的交通需求，对刺激当地社会经济发展意义重大，完善区域路网方面意义重大。

为完善塘口镇、赤坎镇区域路网建设，促进沿线经济、旅游产业的发展，缓解项目所在地交通拥挤，开平市古镇建设投资有限公司拟建设省道 S534 开平市塘口至赤坎段扩改建工程。

为加快项目推进进度，解决局部问题导致的项目整体推进慢的问题，确保有条件开工路段先行开工，省道 S534 开平市塘口至赤坎段扩改建工程项目整体以古镇大道交叉口为界分为“起点至古镇大道”、“古镇大道至终点”两段。古镇大道交叉口以北

（K0+000~K6+650）作为一期工程，古镇大道交叉口以南（K6+650~K11+313.954）作为二期工程。本项目为一期工程即“省道 S534 开平市塘口至赤坎段扩改建工程（一期 K0+000 至 K6+650）”。

本项目起点位于开平市塘口镇中化石油塘口加油站西侧（北纬 22°23'1.29"，东经 112°33'15.90"），北与现状省道 S534（原县道 X555）对接，东侧与塘口互通连接线平交，衔接开阳高速公路；终点于古镇大道交叉口处，接项目二期起点，北纬 22°20'30.96"，东经 112°35'52.49"，全长 6.65km，其中新建段长 3.25km，改扩建段长 3.40km，包含大桥 182.2m/1 座，中桥 49.5m/1 座，小桥 20m/1 座，涵洞、通道 22 道，全线共设主要平

面交叉 4 处。本项目采用双向六车道一级公路技术标准，设计速度为 80km/h，路基宽度 33m，采用沥青混凝土路面结构。

项目路线整体呈南北走向，自北向南延伸经过龙安村东面、上讴村和花水寨西面后，在桑园村和梧岗村之间穿过，经过田心村、严边村东面后与国道 G325 相交，终点位于古镇大道附近。地理位置图详见图 1.1-1。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》等法律法规要求，该项目须执行环境影响评价制度。对照《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），“五十二、交通运输业、管道运输业-130-等级公路（不含维护；不含生命救援、应急保通工程以及国防交通保障项目；不含改扩建四级公路）-新建 30 公里（不含）以上的二级及以上等级公路；新建涉及环境敏感区的二级及以上等级公路。”本项目为一级公路，应编制报告书。为此，开平市古镇建设投资有限公司委托广州泓扬环保科技有限公司承担省道 S534 开平市塘口至赤坎段扩改建工程（一期 K0+000 至 K6+650）的环境影响评价工作。

图 1.1-1 项目地理位置图

1.2 建设项目特点

省道 S534 开平市塘口至赤坎段扩改建工程（一期 K0+000 至 K6+650）位于自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区内，其中约 1.1km 路段涉及遗产区二级保护区，约 3.3km 路段涉及缓冲区。在自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区内该路段基本为改扩建路段，采用双向六车道一级公路技术标准，设计速度为 80km/h，路基标砖宽度为 33m，采用沥青混凝土。

项目特点主要有：在遗产区的的道路建设应符合《世界文化遗产开平碉楼与村落保护规划（2012-2035）》、《中国历史文化名村开平市塘口镇自力村保护规划（2021-2035 年）》的相关建设要求，同时应加强各项环境保护措施。

项目建设涉及环境影响要素较多，在施工期环境影响主要体现在施工活动对声环境、空气环境、地表水环境、生态环境等产生一定的影响；运营期环境影响主要是公路上行驶的车辆产生的交通噪声、汽车尾气会对沿线的声环境、大气环境等产生一定的不利影响，降水产生的路面径流以及桥面径流会对沿线水体水质造成一定影响。

1.3 项目建设的必要性

（1）是提升区域路网整体等级水平的需要

①对于塘口镇：塘口镇内主要道路包括县道 X555、县道 X558、乡道 Y754、乡道 Y755 等，道路均为双向 2 车道，交通路网总体等级低下。现状道路县道 X555 是塘口镇对外的主要交通走廊，塘口镇主要靠其与开平市区和赤坎镇连接，但是双向 2 车道很难满足各种交通方式的出行，尤其还是开阳高速公路塘口互通的出口道路，道路的交通压力负担过重。镇内路网稀疏并道路等级低下，基本路网结构不完善，本项目的建成能改善原有路域环境，提升了塘口的交通基础设施的服务水平，使路网整体等级升高，加强了塘口与外界沟通；对提高客货运输能力、城镇发展需求有着重要意义。

②对于赤坎镇：赤坎镇内主要道路包括国道 G325(龙背—乌金段)、县道 X555、县道 X557、乡道 Y814、乡道 Y818、乡道 Y775、得业路等，除了国道 G325(龙背—乌金段)为双向 4 车道的一级公路外，其余皆为双向 2 车道，交通路网总体等级不高。因基本路网结构不完善，本项目的建成能改善原有路域环境，提升了塘口镇——赤坎镇的交通基础设施的服务水平，使路网整体等级升高，同时连接镇内几条重要县道乡道，加强了塘口镇和赤坎镇与外界沟通，对提高客货运输能力、城镇发展需求有着重要意义。

（2）弘扬世界文化遗产，促进开平市文化旅游业快速发展

开平市是全国著名的华侨之乡、建筑之乡、碉楼之乡和文化艺术之乡。2007年6月28日，开平碉楼与村落成功列入《世界遗产名录》，成为中国第35处世界遗产，广东省第一处世界文化遗产。

塘口镇旅游资源丰富，源远流长的华侨文化赋予塘口丰富的旅游资源和人文景观，全镇有各式碉楼600多座，数量之多为开平之冠，其建筑风格独特，融汇中西文化精髓，极具观赏价值。从2001年起，开平市政府每年都在塘口举办“中国开平碉楼文化旅游节”，大大提升了塘口的旅游形象，吸引众多游客前来观光旅游，带动了第三产业的发展。

赤坎镇作为开平的旅游核心镇旅游资源丰富，这些近代建筑大多修建于十九世纪二、三十年代，采用了独特的中西合璧建筑风格。镇府也以建筑文化为亮点、华侨文化为内涵、影视文化为抓手、红色文化为基调，将文化产业和旅游产业有机结合，打造独具特色的赤坎旅游品牌，把第三产业发展成为赤坎新的无烟支柱产业。

作为塘口镇中部地区的高等级交通通道以及赤坎近年来发展修筑的第一条高等级交通通道，具有突破一点带动全面的作用，以塘口镇和赤坎镇为中心，对周边旅游资源产生辐射影响，对开平文化旅游资源整合发展具有重要战略意义。

（3）是解决“三农”问题，改善投资环境，推进区域经济快速发展的需要

开平是广东省首个申请到世界文化遗产的城市，以碉楼文化扬名天下。在开平中心城区发展日渐达到饱和的前提下，赤坎镇位于开平市中西部，是开平向西谋划的第一站，发展最为迫切。赤坎镇面积62.1平方公里，下辖19个村委会、2个社区，常住人口近5万人，海外华侨、港、澳、台同胞9万多人，是著名侨乡。近年来赤坎镇先后被评为中国历史文化名镇、全国重点镇、广东省中心镇、广东省教育强镇、江门市十大特色镇街。

一个地区的城市化程度，取决于其经济发展水平，赤坎古镇大型旅游景区建设需对现有农村进行改造。加快农村“三化”进程，解决“三农”问题，必须基础设施先行。而道路交通作为地区发展必不可少的基础设施组成部分，其建设、完善对农村的改造更是起到了“先锋”的作用。便捷的交通有利于加快沿线土地的开发，提高土地价值；有利于引进多方面的经济行业，发展综合经济；有利于加快农村城镇化。

本项目在规划中作为项目区域内的主要交通通道，自西北向东南途经塘口镇与赤坎镇，起到重要的串联及对外沟通作用，是加快塘口镇与赤坎镇经济社会发展的交通基础

条件，有利于地方招商集资，是解决“三农”问题，改善投资环境，促进开平、赤坎经济快速发展的需要。

1.4 环境影响评价过程

（1）环评工作过程

广州泓扬环保科技有限公司接受委托后，成立了项目组，组织有关专业技术人员研究工程可行性研究报告和初步设计等技术文件，进行初步工程分析，开展初步的环境状况调查和收集相关资料；在前期工作的基础上，进行环境影响因素识别与评价因子筛选，明确了评价重点与环境保护目标，确定工作等级、评价范围和评价标准，制定了详细的工作方案；根据工作方案项目组对工程沿线评价范围内的环境敏感点、环境状况进行走访调查，并委托监测单位对项目区域的声环境进行了现状监测。根据调查、收集到的有关文件、资料，利用计算机模型、类比等手段，对各环境要素进行了预测、分析及评价；根据各要素预测成果，提出污染防治措施，在此基础上，编制完成了《省道 S534 开平市塘口至赤坎段扩改建工程（一期 K0+000 至 K6+650）环境影响报告书》。

（2）公众参与工作情况

在环评工作过程中，建设单位开展了项目信息公示，分别于 2021 年 9 月 10 日、2022 年 9 月 20 日在开平市赤坎镇人民政府网站进行了项目环境影响评价的公众参与公示，并 2022 年 9 月 20 日在项目评价范围内的主要敏感点处张贴公示，于 2022 年 9 月 26 日、2022 年 9 月 27 日在《新快报》进行了 2 次公示。建设单位在环境影响评价期间公众参与开展方式、内容满足《环境影响评价公众参与办法》的要求，公众参与期间，建设单位未收到反对意见。

1.5 分析判定相关情况

1.5.1 产业政策符合性分析

本项目为公路及道路运输项目，对省道 S534 进行扩改建并局部优化线位，对照《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于鼓励类的“二十四、公路及道路运输（含城市客运）中“2、国省干线改造升级”，因此项目的建设符合国家产业政策。

1.5.2 规划及选线相符性分析

1.5.2.1 与《广东省普通省道网规划（2016年-2030年）》相符性分析

根据《广东省普通省道网规划（2016年-2030年）》，规划布局方案由 11 条省会放射线、77 条北南纵线、45 条中西横线和 51 条联络线共 184 条路线组成，总规模为 2.02 万公里。规划省道 S534 整体走向为圣元—马冈—赤坎—台山白沙—三合—台城—北峰山。本项目所处省道 S534 规划路段中为马冈—赤坎—台山白沙段的其中路段。

本次扩改建在起点 K0~K3+400 中化石油金祥加油站路段，与规划省道 S534 路线走向一致，即沿现状 X555 自西北至东南。而后，继续向东南方沿国土预留走廊带前进，与国道 G325、古镇大道相交。二期沿中华西路、堤东路横穿古镇区后，最后再利用现状 X557 跨越潭江，至沙溪村后向南延伸至台山白沙镇。

本次省道 S534 开平市塘口至赤坎段扩改建工程线位沿现状 X555 至 K3+340 后至沙溪村后向南延伸至台山白沙镇。

本项目路线连接了沙塘镇、赤坎镇，有利于完善广东省普通省道网建设，发挥广东省普通省道网作用的需要。

1.5.2.2 与《开平市赤坎镇总体规划（2016-2035）》的相符性分析

《开平市赤坎镇总体规划（2016-2035）》中提出“第五章 综合交通规划——第 20 条 对外交通规划 ——1.构建环湾地区快速通道 加强镇区与高速出入口、交通枢纽的联系。县道 555 提升为省道，快速连接佛开高速；新增赤坎大道（县道），将高速车流引入镇区；新建 325 国道（改线）及（美堂大道）省道衔接江恩城际站；通过赤坎大道（省道）、提升 775 乡道为县道、优化现 325 国道的交通设施等措施，加强开平高铁站与镇区的联系；新建 325 国道加强与恩平通用机场之间的联系。第 21 条 城镇道路交通系统规划——2.主骨架道路系统规划 镇域形成“一横一纵”的交通性主干道和“两环多射”的生活性主干道。“一横”为规划 325 国道改线（远期），“一纵”为美堂大道。“两环”包括外环和内环，外环为现状 325 国道、赤坎大道组成的环道，内环为古镇大道；“多射”为古镇大道、777 县道、557 县道多条连接古镇和其他地区的多条东西向放射性道路。

本项目服从赤坎镇路网规划布局及要求，为县道 555 提升为省道的路线是区域路网“一横一纵”的其中“一纵”，本项目起终点分别与开阳高速及原 X555 相接，届时本项目将成为开平市中部地区的南北向主干通道。本项目路线建成后将与升级改造后的 S293 分别通过塘口互通、赤坎互通连接开阳高速和近期准备建设的开高速开平段，形成项目区域内的交通要道，并与 G325、赤坎大道工程形成环绕赤坎古镇旅游组团和赤坎新

区的环形干线路网，有利于加强项目区域内赤坎古镇区旅游区的开发，有利于加强塘口镇、赤坎镇区域与外界交通衔接和交通集散功能。

省道 S534 开平市塘口至赤坎段扩改建工程，是包围赤坎古镇和赤坎新区环形干线路网的重要组成部分，其建设将为镇区旅游业提供完善的交通条件，以满足旅游业发展带来的日益增长的交通需求，对刺激当地社会经济发展意义重大。现状区域内道路等级普遍较低，且为把赤坎打造成开平的旅游核心镇，赤坎古镇改造已密锣紧鼓地推进，近期将会对古镇进行围蔽改造，这将导致古镇内县道、乡道等道路不能通行，因此本项目的建设对于塘口镇及赤坎镇迫在眉睫。

图 1.5-1 赤坎镇镇域综合交通规划图

图 1.5-2 赤坎镇镇域综合交通规划图

1.5.2.3 与《开平市塘口镇总体规划(2013-2035)》规划的相符性分析

查阅《开平市塘口镇总体规划(2013-2035)》，关于 X555 道路扩改建的相关道路规划内容如下：

第七章 综合交通规划 ——第 27 条 对外交通规划 ——2)一级路是国道 G325 线鹤山址山至开平塘口段改建工程，从东向南经过塘口镇东部，按一级公路改建，加强塘口开平市区以及周边城镇的联系，根据《开平市公路两侧建设管理规定》（开府【2005】18 号）的规定，规划 G325 道路两侧建筑物滴水线两边各不少于 38 米，县道 X555 线（赤马线）未来将升级为国道，道路红线控制 70 米。

第十八章 近期建设规划——第 98 条 道路交通规划——2、近期建设规划中 X555 县道进行拓宽。

十一、综合交通规划——（3）公路 ——2）一级路是国道 G325 线鹤山址山至开平塘口段改建工程，从东向南经过塘口镇东部，按一级公路改建，加强塘口开平市区以及周边城镇的联系，根据《开平市公路两侧建设管理规定》（开府【2005】18 号）的规定，规划 G325 道路两侧建筑物滴水线两边各不少于 38 米，县道 X555 线（赤马线）未来将升级为国道，道路红线控制 70 米。

二十二、近期建设规划——（五）近期建设内容——1、道路交通规划——（2）X555 县道在近期建设中仍承担大量的过境交通及城市内部交通的功能，近期建设规划 X555 县道进行拓宽。

本项目服从塘口镇路网规划布局及要求，为近期规划 X555 县道拓宽的道路，按一级公路进行扩改建，项目路线连接塘口镇、赤坎镇，可以加强塘口开平市区以及周边城镇的联系，符合《开平市塘口镇总体规划(2013-2035)》对 X555 的规划要求。

另外《开平市塘口镇总体规划(2013-2035)》还对世界文化遗产自力村与方氏灯楼的遗产区和缓冲区有规划要求，如下：

第十五章 历史文化保护规划 第 87 条 历史文物古迹保护指引 世界文化遗产自力村与方氏灯楼的遗产区和缓冲区进行建设工程，不得破坏碉楼与村落周围的环境风貌，建筑物或者构筑物的形式、高度、体量、色调等应当与碉楼的环境风貌相协调。在遗产区和缓冲区内不得进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业。但是，因特殊情况需要在文物保护单位的保护范围内进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业的，必须保证文物保护单位的安全，并经核定公布该文物保护单位的人民政府批准，在批准前应当征得上一级人民政府文物行政部门同意；在全国重点文物保护单位的保护范围内

进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业的，必须经省、自治区、直辖市人民政府批准，在批准前应当征得国务院文物行政部门同意。不得建设污染文物保护单位及其环境的设施，不得进行可能影响文物保护单位安全及其环境的活动。对已有的污染文物保护单位及其环境的设施，应当限期治理。

二十四、规划强制性内容——5、碉楼控制区 世界文化遗产自力村与方氏灯楼的遗产区和缓冲区进行建设工程，不得破坏碉楼与村落周围的环境风貌，建筑物或者构筑物的形式、高度、体量、色调等应当与碉楼的环境风貌相协调。

第四章 空间结构与布局 第 14 条 镇域空间结构与功能分区 1、规划形成“一核·三片·四轴”的空间结构。 2、一核：碉楼历史文化保护核心 在开阳高速公路以南，自力村碉楼群村落周边规划一片 252 公顷的开平碉楼与村落的世界文化遗产核心区，对区内建设和开发进行严格保护控制。

经调查，本项目改扩建路段基本在自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区内，但不在建设控制地带内（详见图 1.5-4），项目在自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区进行改扩建前须征得国务院文物行政部门同意，取得用地和报建手续，方可开工建设。

项目严格控制施工范围，不在自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区存放易燃、易爆和腐蚀性物品，不在遗产片区及缓冲区内进行爆破、钻探、挖掘、毁林开荒以及其他危害文物安全的活动；不在遗产区内设置取弃土场、施工场地等大临工程；禁止在自力村村落与方氏灯楼片区遗产区内排放施工废水、生活污水及固废；合理安排施工工序，采取必要的防噪音措施，并注意作业施工的时间安排，避免施工设备同时施工，减少施工噪声对自力村村落与方氏灯楼片区遗产区内声环境的影响；在遗产片区及缓冲区内设置声屏障时，声屏障应与周边碉楼的环境风貌相协调；施工结束后对施工现场进行清理平整，并优先选择与自力村村落与方氏灯楼片区遗产区环境相协调的乡土树种和草种进行植被恢复，使之与周围景观相协调。

综上，扩改建项目与《开平市塘口镇总体规划(2013-2035)》中的世界文化遗产自力村与方氏灯楼的遗产区和缓冲区规划保护要求相符。

图 1.5-3 开平市塘口镇总体规划(2013-2035)道路系统规划图

图 1.5-4 开平市塘口镇总体规划(2013-2035)历史文化分布图

1.5.2.4 与《江门市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》的相符性分析

根据《江门市国民经济和社会发展的第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》第八章——建设现代化基础设施体系增强发展支撑能力，第一部分构建珠西综合交通枢纽中指出，加快完善内联外通的公路网。推动高速公路建设，加快形成“六纵六横两联一展望”市域高速公路网。推动环都市核心区快速干线、都市核心区大环线建设，加快城市骨干道路成环成网，推进发展大道过江通道、省道 S272 线华安路至育德街口段改扩建等工程建设，加快“七纵八横”6 城市快速路网构建。逐步消除干线瓶颈制约，推动国省道干线提质改造。加强通景区农村公路建设，积极创建交通运输部“四好农村路”示范县和广东省“四好农村路”示范市。该部分明确了“十四五”期间江门市交通基础设施重点项目，其中，国省道部分就包括了本项目，即“国省道城区过境改扩建项目”。因此，本项目的建设符合江门市“十四五”规划和 2035 年远景目标。

1.5.2.5 与《中华人民共和国文物保护法》（2017 年 11 月修订）保护要求的相符性分析

文物保护单位的保护范围内不得进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业。但是，因特殊情况需要在文物保护单位的保护范围内进行其他建设工程或者爆破、钻探、挖掘等作业的，必须保证文物保护单位的安全，并经核定公布该文物保护单位的人民政府批准，在批准前应当征得上一级人民政府文物行政部门同意。在文物保护单位的建设控制地带内进行建设工程，不得破坏文物保护单位的历史风貌；工程设计方案应当根据文物保护单位的级别，经相应的文物行政部门同意后，报城乡建设规划部门批准。在文物保护单位的保护范围和建设控制地带内，不得建设污染文物保护单位及其环境的设施，不得进行可能影响文物保护单位安全及其环境的活动。对已有的污染文物保护单位及其环境的设施，应当限期治理。

自力村村落与方氏灯楼片区遗产区内包含碉楼 151 处，其中全国重点文物保护单位 16 处，其他碉楼 135 处。省道 S534 距离自力村碉楼群保护区划约 1075 米，距离方氏灯楼保护区划约 230 米，其他位于缓冲区内的碉楼距离省道 S534 不少于 85 米。故，本次省道 S534 改扩建均位于文物保护区划之外，因此，本项目不涉及文物保护单位文物保护范围及建设控制地带。

1.5.2.6 与《广东省开平碉楼保护管理规定(政府令第 76 号)》的相符性分析

根据《广东省开平碉楼保护管理规定(政府令第 76 号)》，本项目的建设应遵循以下管理条例：

第十一条 在开平碉楼保护范围内不得进行其他建设工程。如有特殊需要，由省文物行政部门征得国务院文物行政部门同意后，报省人民政府批准。

第十二条 在开平碉楼建设控制地带内进行建设工程，不得破坏碉楼周围的环境风貌，建筑物或者构筑物的形式、高度、体量、色调等应当与碉楼的环境风貌相协调。

在建设控制地带内新建、扩建、改建建筑物、构筑物，要严格执行建设项目环境影响评价制度，其设计方案应当经国务院文物行政部门同意后，报自然资源部门批准。

第十三条 在开平碉楼保护范围和建设控制地带内，严禁存放易燃、易爆和腐蚀性物品，严禁进行爆破、钻探、挖掘、毁林开荒以及其他危害文物安全的活动，不得建设污染环境、破坏生态和造成水土流失等危及开平碉楼安全的设施。

对于已有的危害开平碉楼安全、破坏开平碉楼景观的建筑物、构筑物以及污染开平碉楼的设施，由省人民政府负责调查处理或者委托开平市人民政府调查后报省人民政府作出处理，并由开平市人民政府负责执行。

第十六条 在开平碉楼保护范围和建设控制地带内的建设项目，未经国务院文物行政部门同意，住房城乡建设部门不得办理报建手续，自然资源部门不得办理用地手续。

经调查，本项目改扩建路段基本在自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区内，但不在建设控制地带内，项目在自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区进行改扩建前须征得国务院文物行政部门同意，取得用地和报建手续，方可开工建设。

查阅赤坎镇和塘口镇总体规划，现状 X555 路线为规划扩改建道路，并且规划目的之一就是为提升自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区旅游形象，对周边旅游资源产生辐射影响，对开平文化旅游资源整合发展具有重要战略意义。

扩改建项目将严格控制施工范围，不在自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区存放易燃、易爆和腐蚀性物品，不在遗产片区及缓冲区内进行爆破、钻探、挖掘、毁林开荒以及其他危害文物安全的活动；不在遗产区内设置取弃土场、施工场地等大临工程；禁止在自力村村落与方氏灯楼片区遗产区内排放施工废水、生活污水及固废；合理安排施工工序，采取必要的防噪音措施，并注意作业施工的时间安排，避免施工设备同时施工，减少施工噪声对自力村村落与方氏灯楼片区遗产区内声环境的影响；在遗产片区及缓冲区内设置声屏障时，声屏障应与周边碉楼的环境风貌相协调；施工结束后对施工现场进行清理平整，并优先选择与自力村村落与方氏灯楼片区遗产区环境相协调的乡土树种和草种进行植被恢复，使之与周围景观相协调。

综上，项目的建设不违背《广东省开平碉楼保护管理规定(政府令第 76 号)》的保护管理要求。

1.5.2.7 与《世界文化遗产开平碉楼与村落保护规划（2012-2035）》的相符性分析

根据世界遗产名录，记录开平碉楼与村落遗产区面积为 371.948 公顷，缓冲区面积为 2738.052 公顷，其中自力村村落与方氏灯楼遗产区面积为 252 公顷，缓冲区面积为 988 公顷。



图 1.5-5 世界遗产名录·开平碉楼与村落文字介绍

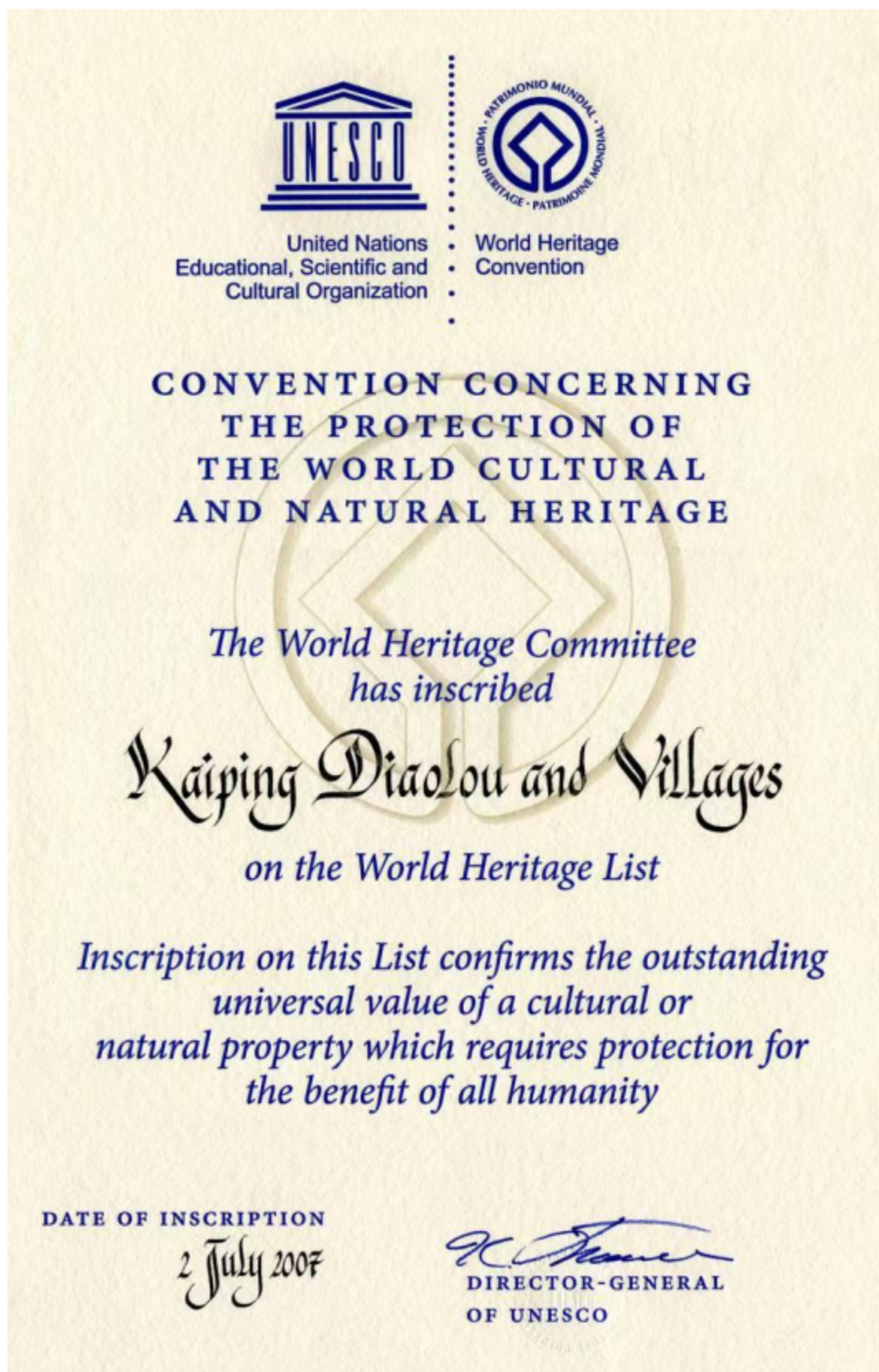


图 1.5-6 开平碉楼与村落世遗证书

图 1.5-7 开平碉楼与村落范围与空间关系图 1

图 1.5-8 自力村村落与方氏灯楼片区（局部放大图 2）

2010 年，开平启动《开平碉楼与村落保护规划》的编制工作。2011 年 7 月，《开平碉楼与村落保护规划》初稿编制完成。2013 年 4 月 8 日，开平市文物行政部门召开了《开平碉楼与村落保护规划》初稿专家评审会。2015 年 4 月 27 日，市长办公会议原则通过该规划。2016 年 1 月 12 日，市委召开书记会议，专题听取和讨论该规划的编制情况，原则上通过该规划。规划成果上报市规委会审议并获得通过，审议结果见附件 11。2016 年 7 月 22 日，广东省文物局会同广东省住房和城乡建设厅组织相关专家对《开平碉楼与村落保护规划（2012-2030）》进行评审，经讨论原则通过，专家评审意见见附件 12。经咨询当地文物保护相关主管部门，目前《世界文化遗产开平碉楼与村落保护规划（2012-2035）》已呈递国家文物主管部门进行报审。

本环评根据《世界文化遗产开平碉楼与村落保护规划（2012-2035）》（报审稿）进行分析，待《世界文化遗产开平碉楼与村落保护规划（2012-2035）》正式批复实施后，建设单位、设计单位、施工单位应认真落实《世界文化遗产开平碉楼与村落保护规划（2012-2035）》相关规划要求。

根据规划报审稿，遗产区划分为一级保护区及二级保护区。一级保护区范围为 35 座拟列入全国重点文物保护单位的碉楼的保护范围。二级保护区范围为一级保护区以外至遗产区边界之间的区域。

（1）一级保护区

①在一级保护区范围内，不得进行爆破、钻探、挖掘等作业，不得进行可能影响文物安全及其环境的活动。

②在一级保护区范围内，不得进行建设。因保护工作需要而必须在保护范围内进行建设的，必须报请国家文物局批准，且不得影响文物安全，不得污染文物及其环境，不得破坏景观风貌。

③除必要的保护和展示设施外，不得设置任何其它设施。

④凡位于一级保护区范围内，对文物本体或环境造成破坏或不利影响的设施应根据实际情况和经济条件，分批分期拆除。

（2）二级保护区

①严格保护遗产区内碉楼与庐建筑，整体保护碉楼、庐与周边环境风貌，延续传统布局与肌理。

②遗产区内的碉楼与庐严禁拆毁。如有特殊原因必须迁移开平碉楼的，应当经省人民政府审核，报国务院批准。

③碉楼与庐的修缮、保养，必须遵守不改变原状的原则，保持其真实性与完整性。加强碉楼（居庐）的日常监测，完善文物保护单位管理档案。

④遗产区内现状民居建筑，不得随意拆、建，必须要进行重建的，原则上在原有宅基地范围内重建，遵循村落巷道肌理。重建、翻修的不得破坏碉楼周围的环境风貌，建筑物或者构筑物的形式、高度、体量、色调等应当与碉楼的环境风貌相协调。建筑高度不得超过 9 米，同时不得超过相邻原有传统建筑，具体建筑方案须由建设单位或个人提交当地镇国土、规划等相关部门出具意见后，再由镇人民政府报开平市文物行政主管部门，经上级文物行政主管部门审批通过后方可进行建设。

⑤严格控制遗产区村落外来居住人口数量，严格遗产区居民住宅新建设审批制度。确需要新建，须在遗产区内指定区域进行，新建民居建筑应延续村庄、巷道肌理进行建设，其形式、高度、体量、色调等应当与碉楼的环境风貌相协调。建筑高度不得超过 9 米，同时不得超过相邻原有传统建筑，具体建筑方案须由建设单位或个人提交当地镇国土、规划等相关部门出具意见后，再由镇人民政府报开平市文物行政主管部门，经上级文物行政主管部门审批通过后方可进行建设。

⑥遗产区各类用地的批准，必须符合本规划各类用地要求，禁止批准工业建设用地和污染行业用地，农业用地基本保持不变。

⑦遗产区内建设基础设施和公共设施，有关线路应尽量采用地下铺设方式。采取切实措施改善遗产区村落环境卫生，生活污水不得直接排入池塘水面。重大基础设施的建设需进行环境影响评价，举行专家论证会，经相关负责部门批准后，方可进行。

⑧在遗产区范围内，严禁存放易燃、易爆和腐蚀性物品，严禁进行爆破、钻探、挖掘、毁林开荒以及其他危害遗产安全的活动。不得建设污染环境、破坏生态和造成水土流失等危及开平碉楼与村落安全与环境的设施。

⑨遗产区的一切建设项目，必须符合本规划要求，未经世界遗产管理部门和文物行政管理部门同意，建设行政部门不得办理报建手续，土地行政部门不得办理用地手续。

2、缓冲区管理规定

①严格保护缓冲区内碉楼与庐建筑，整体保护碉楼、庐与周边环境风貌的协调，延续传统布局与肌理。加强对缓冲区内碉楼（居庐）的详细普查和档案建立。

对有重要文物价值的碉楼（居庐）按照各级文物标准进行申报、保护。

②缓冲区内的碉楼与庐严禁拆毁。如有特殊原因必须迁移开平碉楼的，应当经地方人民政府审核。

③缓冲区内碉楼与庐要进行定期的修缮、保养，可以适当对碉楼进行利用。

④缓冲区内现状民居建筑，要进行重建、翻修的，具体建筑方案须由建设单位或个人提交当地镇国土、规划等相关部门出具意见后，再由镇人民政府报开平市文物行政主管部门，经上级文物行政主管部门审批通过后方可进行建设。原则为在原有宅基地范围内重建，遵循村落街道肌理，不得破坏附近碉楼的环境风貌，建筑物或者构筑物的形式、高度、体量、色调等应当与附近碉楼的环境风貌相协调。建筑高度控制在三层以内（含三层），不得超过 12 米。

⑤缓冲区居民住宅新建，具体建筑方案须由建设单位或个人提交当地镇国土、规划等相关部门出具意见后，再由镇人民政府报开平市文物行政主管部门，经上级文物行政主管部门审批通过后方可进行建设。新建民居建筑应延续村庄、街道肌理，其形式、高度、体量、色调等应当与碉楼的环境风貌相协调。建筑高度实行分区控制，一般地区控制在三层以内（含三层），不得超过 12 米。迎龙楼片区与锦江里片区局部指定地区建筑高度可以控制在四层以内（含四层），高度不得超过 15 米，这些区域包括迎龙楼三门里片区国道 325 南侧地区（加拿大村周边仍控制在三层以内）和锦江里片区省道 275 东南侧及南侧。三门里片区 325 国道以北的潭江沿岸（交流渡桥周边地段以及西北地段），可结合市区和镇区规划适当提高建筑，总体不宜超过 33 米（具体方案须进行专题分析及论证），且不得影响观赏迎龙楼的景观视线。马子坑、塘口圩、塘口高速出入口等特殊区域可适度配建旅游配套设施，其建筑高度不高于 24 米。缓冲区内所有新建建筑风格、体量、材料、色彩等必须与碉楼的环境风貌相协调。

⑥缓冲区各类用地的批准，必须符合本规划各类用地要求，允许特定区域适度引进工业，引入工业必须为无污染的一类工业，要求通过当地政府指定的产业准入审批，工业建筑体量和规模必须小，不得建设集中连片工业厂房，建筑材料要与周边和谐，不得使用反光板等建筑材料。现有工业企业中污染环境或者影响遗产风貌的要进行环境整治和外观整改。

⑦缓冲区内建设基础设施和公共设施建设，不得影响碉楼与庐周边的环境。

采取切实措施改善遗产区村落环境卫生，生活污水不得直接排入池塘水面。重大基础设施的建设需进行环境影响评价，举行专家论证会，经相关负责部门同意后，方可进行。

⑨在缓冲区范围内，严禁存放易燃、易爆和腐蚀性物品，严禁进行爆破、钻探、挖掘、毁林开荒以及其他危害遗产安全的活动。不得建设污染环境、破坏生态和造成水土流失等危及开平碉楼与村落安全与环境的设施。

⑩缓冲区的一切建设项目，必须符合本规划要求，未经开平市文物行政主管部门及上级文物行政主管部门批准，不得建设。停车场、公共服务设施、市政基础设施等公益性项目的具体位置及用地范围可根据用地具体情况，并在符合城市规划、土地利用总体规划等相关规划的基础上，进行适度调整。

第十三章基础设施规划 2.遗产片区之间道路交通经过自力村的县道 555 与赤坎古镇的连接道路穿越 325 国道处为错位交叉口，对 325 国道的通畅以及旅游交通安全均十分不利，规划全线按二级公路标准改造并与 325 国道立体交叉。三门里与自力村之间新设自行车游览道。

扩改扩建工程保护要求：

经分析，本项目省道 S534 开平市塘口至赤坎段扩改建工程属于《世界文化遗产开平碉楼与村落保护规划（2012-2035）》（报审稿）的规划道路，按一级公路标准改造并与 325 国道立体交叉。扩改建工程属于扩改建工程不涉及遗产区一级保护区，部分路段涉及遗产区二级保护区，该路段长约 1.1km；部分路段涉及缓冲区，该路段长约 3.3km。根据《世界文化遗产开平碉楼与村落保护规划（2012-2035）》（报审稿）的相关规划要求，本项目在自力村村落与方氏灯楼片区遗产区应采取的相关措施如下：

（1）项目施工前应当按照按照相关法律法规规定办理相关审批手续。

（2）需保护自力村村落与方氏灯楼片区遗产区风貌，遗产区内碉楼与庐建筑，整体保护碉楼、庐与周边环境风貌，延续传统布局与肌理；遗产区内设施建设必须严格履行自力村村落与方氏灯楼片区遗产区和城乡规划建设等法定的审批程序，严格控制建设范围、规模和建筑风貌，并与周边自然和文化景观风貌相协调。拟建的隔声屏障、隔声通风窗应与周边自然和文化景观风貌相协调。

（3）严禁在自力村村落与方氏灯楼片区遗产区严禁存放易燃、易爆和腐蚀性物品，严禁进行爆破、钻探、挖掘、毁林开荒以及其他危害遗产安全的活动。不得建设污染环境、破坏生态和造成水土流失等危及开平碉楼与村落安全与环境的设施。

（4）严格控制施工范围，不在自力村村落与方氏灯楼片区遗产区内设置取弃土场、施工场地等大临工程；禁止在自力村村落与方氏灯楼片区遗产区内排放施工废水、生活污水及固废。合理安排施工工序，采取必要的防噪音措施，并注意作业施工的时间安排，

避免施工设备同时施工，减少施工噪声对自力村村落与方氏灯楼片区遗产区内声环境的影响。施工震动幅度应满足《古建筑防工业震动技术规范》（GBT 50452-2008）各类建筑容许的振动幅度，保障文物及项目周边建筑的安全。采取有效的扬尘控制措施，减轻施工扬尘对沿线碉楼保护区的影响。

（5）施工结束后对施工现场进行清理平整，并优先选择与自力村村落与方氏灯楼片区遗产区环境相协调的乡土树种和草种进行植被恢复，使之与周围景观相协调。

综上，本项目改扩建不在文物保护单位划内，距离村落较远，不会影响保护区内的建筑。采取上述环保措施后，本项目的建设不会违背自力村村落与方氏灯楼片区遗产区和缓冲区的保护规划要求。

图 1.5-9 现状县道 X555 穿越自力村村落与方氏灯楼片区遗产区走向图

图 1.5-10 扩改建工程穿越自力村村落与方氏灯楼片区遗产区走向图

1.5.3 “三线一单”相符性分析

1.5.3.1 与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

根据“三线一单”管控方案全省总体管控要求，本项目的建设，有利于带动公路沿线的经济发展，提高沿线土地价值和土地单位面积投资强度，符合总体管控要求中“能源资源利用要求”的“提高土地利用效率”要求。

根据广东省环境管控单位图，本项目路线和取土场、弃土场位于开平市，处于陆域管控单元的“重点管控单元”区域，不占用“优先保护单元”区域。详见图 1.5-3。

根据“三线一单”管控方案，重点管控单位的管控要求为“以推动产业转型升级、强化污染减排、提升资源利用效率为重点，加快解决资源环境负荷大、局部区域生态环境质量差、生态环境风险高等问题。”主要包括：1、省级以上工业园区重点管控单元，2、水环境质量超标类重点管控单元，3、大气环境受体敏感类重点管控单元。本项目不属

于工业园区项目；项目建成后，不排放水污染物，不属于消耗水量大、污染物排放强度高、行业；项目运营期主要排放的污染物为汽车尾气，不属于产生和排放有毒有害大气污染物项目，不属于使用高挥发性有机物原辅材料的项目。因此本项目建设符合重点管控单元的管控要求。

1.5.3.2 与《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案》相符性分析

根据“江门市环境管控单位图”（图 1.5-4），本扩改建项目全线位于陆域重点管控单元，扩改建项目线路及临时用地均不涉及优先保护单元。

本扩改建项目为公路建设项目，路线和取土场、弃土场不涉及占用生态红线，不属于开平市重点管控单元区域布局管控禁止类和限值类的管控对象。

本扩改建项目项目建成后可大大提高道路的通行能力，有助于节约燃油，减少噪声污染和汽车尾气污染，同时可带动沿线经济，提高沿线土地价值，符合能源资源利用的管控要求。

表 1.5-1 “三线一单”生态环境分区管控方案相符性分析

文件名称	文件内容		相符性分析		
《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71号）	主要目标	生态保护红线	全省陆域生态保护红线面积 36194.35 平方公里，占全省陆域国土面积的 20.13%；一般生态空间面积 27741.66 平方公里，占全省陆域国土面积的 15.44%。全省海洋生态保护红线面积 16490.59 平方公里，占全省管辖海域面积的 25.49%。	本项目路线所经过的区域以及取土场、弃土场不属于自然保护区、风景名胜区、森林公园，不属于生态优先保护区，符合生态保护红线要求。	相符
		环境质量底线	全省水环境质量持续改善，国考、省考断面优良水质比例稳步提升，全面消除劣 V 类水体。大气环境质量继续领跑先行，PM _{2.5} 年均浓度率先达到世界卫生组织过渡期二阶段目标值（25 微克/立方米），臭氧污染得到有效遏制。土壤环境质量稳中向好，土壤环境风险得到管控。近岸海域水体质量稳步提升。	项目所在区域属于环境空气质量达标区；另外，监测期间，项目沿线声环境质量均满足声环境功能要求；田心村大桥所跨越的泥海河部分监测断面水质不达标。本项目属于道路、桥梁建设项目，随着施工期的结束，施工期对环境的影响将消失；运营期主要污染物为道路交通噪声、汽车尾气和路面径流等，运营期采取声屏障、隔声窗、桥面径流收集等相应污染防治措施后，本项目的建设符合区域环境质量底线要求。	相符
		资源利用上线	根据《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》，资源利用上线目标为：强化节约集约利用，持续提升资源能源利用效率，水资源、土地资源、岸线资源、能源消耗等达到或优于国家下达的总量和强度控制目标。	本项目为公路、桥梁建设项目，占用土地资源，运营期不消耗水、燃气等资源，路线以及取土场、弃土场占用土地不涉及基本农田，不触及资源利用上线。因此，本项目建设符合该区域对资源利用管控的要求。	相符
	总体管控要求以及珠三角核心区要求	区域布局管控要求		本项目位于珠三角核心区，为道路建设，属于基础设施建设，符合区域布局管控要求。	相符
		能源资源利用要求		本项目不属于工业项目，运营期不消耗水、燃气等资源，不会对项目所在地生态流量造成影响，符合能源资源利用要求。	相符
		污染物排放管控要求		本项目属于公路、桥梁建设项目。运营期主要污染物为道路交通噪声、汽车尾气和路面径流等，运营期采取声屏障、隔声窗、桥面径流收集等相应污染防治措施后，本项目的建设符合污染物排放管控要求要求。	相符

《江门市人民政府关于印发江门市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（江府〔2021〕9号）44号）		环境风险防控要求	本项目不属于石化、化工重点园区环境风险防控区域。由于道路经过重点景区，因此，该道路禁止运载危险化学品的车辆经过，符合环境风险防控要求。	相符
	重点管控单元	省级以上工业园区重点管控单元	本项目路线以及取土场、弃土场位于重点管控单元，但本项目不属于工业类项目，故项目不属于省级以上工业园区重点管控单元。	相符
		水环境质量超标类重点管控单元	本项目所跨越河流属于水质不达标区，本项目产生的桥面径流经收集处理之后再排放，故本项目产生的桥面径流对所跨越的河流环境影响是可以接受的。	相符
		大气环境受体敏感类重点管控单元	本项目不属于产生和排放有毒有害大气污染物项目，对大气环境影响较小。	相符
	主要目标	生态保护红线	根据《江门市环境管控单元图》，项目路线以及取土场、弃土场位于重点管控单元范围，不属于优先保护单元，符合生态保护红线及一般生态空间的要求。	相符
		环境质量底线	项目所在区域属于环境空气质量达标区；另外，监测期间，项目沿线声环境质量均满足声环境功能要求；田心村大桥所跨越的泥海河部分监测断面水质不达标。本项目属于道路、桥梁建设项目，随着施工期的结束，施工期对环境的影响将消失；运营期主要污染物为道路交通噪声、汽车尾气和路面径流等，运营期采取声屏障、隔声窗、桥面径流收集等相应污染防治措施后，本项目的建设符合区域环境质量底线要求。	相符
		资源利用上线	本项目占用土地资源，运营期不消耗水、燃气等资源，占用土地不涉及基本农田，不触及资源利用上线。因此，本项目建设符合该区域对资源利用管控的要求。	相符
	全市总体管控要求	区域布局管控要求	本项目属于基础设施建设，符合区域布局管控要求。	相符
		能源资源利用要求	本项目不属于工业项目，运营期不消耗水、燃气等资源，不会对项目所在地生态流量造成影响，符合能源利用要求。	相符
		污染物排放管控要求	本项目属于公路、桥梁建设项目，运营期主要污染物为道路交通噪声、汽车尾气和路面径流等，运营期采取声屏障、隔声窗、桥面径流收集等相应污染防治措施后，本项目的建设符合污染物排放管控要求。	相符
		环境风险防控要求	本项目不属于石化、化工重点园区环境风险防控区域。由于道路经过重点景区，因此，该道路禁止运载危险化学品的车辆经过，符合环境风险防控要求。	相符
	都市发展区	区域布局管控要求	本项目为道路建设，不属于造纸、电镀、机械制造等，不使用高污染燃料。	相符
		能源资源利用要求	本项目不属于工业项目，运营期不消耗水、燃气等资源，不会对项目所在地生态流量造成影响，符合能源利用要求。	相符
		污染物排放管控要求	本项目属于公路、桥梁建设项目，运营期主要污染物为道路交通噪声、汽车尾气和路面径流等，运营期采取声屏障、隔声窗、桥面径流收集等相应污染防治措施后，本项目的建设符合污染物排放管控要求要求。	相符
环境风险防控要求		本项目不属于石化、化工重点园区环境风险防控区域。由于道路经过重点景区，因此，该道路禁止运载危险化学品的车辆经过，符合环境风险防控要求。	相符	
开平市重点	区域布局管控要求	项目产业政策符合《产业结构调整指导目录（2019年本）》、《市场准入负面清单（2022年版）》的要求，本项目属于许可准入类，经取得许可或履行法定程序	相符	

	管控单元 1		<p>后，可依法建设。</p> <p>根据《开平市环境管控单元图》，项目路线以及取土场、弃土场位于重点管控单元，不在江门开平梁金山地方级自然保护区范围内。</p> <p>项目为道路建设项目，不属于“高耗能、高污染行业”，不排放有毒有害大气污染物，不生产和使用高 VOCs 原辅材料的溶剂型油墨、涂料、清洗剂、胶黏剂等。</p> <p>项目不排放重金属污染物。</p>	
		能源资源利用要求	<p>本项目不属于工业项目，运营期不消耗水、燃气等资源，不会对项目所在地生态流量造成影响，符合能源利用要求。</p>	相符
		污染物排放管控要求	<p>本项目属于公路、桥梁建设项目，运营期主要污染物为道路交通噪声、汽车尾气和路面径流等，运营期采取声屏障、隔声窗、桥面径流收集等相应污染防治措施后，本项目的建设符合污染物排放管控要求要求。</p>	相符
		环境风险防控要求	<p>本项目不属于石化、化工重点园区环境风险防控区域。由于道路经过重点景区，因此，该道路禁止运载危险化学品的车辆经过，符合环境风险防控要求。</p>	相符

图 1.5-11 广东省环境单元管控图



图 1.5-12 江门市“三线一单”图集

1.5.4 选址选线合理性分析

1.5.4.1 路线选线合理性分析

查阅《开平市赤坎镇总体规划（2016-2035）》、《开平市塘口镇总体规划（2013-2035）》土地利用现状图，项目选线周边为水域、城镇建设用地、耕地、道路用地、山地、居住区、自力村村落与方氏灯楼遗产区和缓冲区。

虽然有部分路线在自力村村落与方氏灯楼遗产区和缓冲区内进行扩改建，但在遗产区和缓冲区内建设的道路基本为扩改建部分，新建部分周边无村落，且本扩改建路线属于《世界文化遗产开平碉楼与村落保护规划（2012-2035）》（报审稿）的规划道路，能够提升自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区旅游形象，对周边旅游资源产生辐射影响，对开平文化旅游资源整合发展具有重要战略意义。

扩改建项目属于《开平市赤坎镇总体规划（2016-2035）》、《开平市塘口镇总体规划（2013-2035）》的规划道路，服从赤坎镇和塘口镇路网规划布局及要求，按国土预留建设廊道进行建设，不占用基本农田保护区，不涉及占用饮用水源保护区、自然保护区等需要特别保护的区域，项目的建设将大幅提升现有通道运输能力和车辆运输速度，优化路网结构，缓解项目所在地交通拥挤，促进沿线经济、旅游产业的发展，符合环境保护相关规划，项目建设选址合理。

1.5.4.2 取土场、弃土场选址合理性分析

结合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》、《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案》，本扩改建项目的取土场、弃土场均位于“重点管控单元”区域，不占用“优先保护单元”区域。

取土场 1 位于 K0+000 右侧约 3km 的猫山，取土场 2 位于 K0+000 右侧约 4km 的罗汉山，结合《开平市塘口镇总体规划（2013-2035）》，猫山和罗汉山现状和规划为农林用地，不属于禁止开发区域，现状植被主要为桉树，取土后可恢复植被，符合规划功能。

弃土场位于 K0+000 位置延伸约 0.8 公里的林地，结合《开平市塘口镇总体规划（2013-2035）》，弃土场现状和规划用地功能为农林用地，现状植被主要为桉树，不属于禁止开发区域，弃土平整后恢复林地功能，符合规划功能。

1.5.4.3 与沿线乡镇规划的协调性分析

查阅《开平市赤坎镇总体规划(2016-2035)》《开平市塘口镇总体规划(2013-2035)》, S534 沿线的新增规划一类、二类、三类居住用地、教育用地等, 包括塘口镇的升平村、下返村、松岗里、黄金村附近的规划居住区以及赤坎镇的轻轨商务区、文创影视区。

结合《村镇规划卫生规范》(GB18055-2012)中住宅区与一~四级公路的卫生防护距离为 100m, 因此后期 S534 沿线的规划居住区应与 S534 保持距离 100m 的卫生防护距离, 为居民创造有利于身心健康的环境。

规划居住区现状主要为园地, 尚未开发建设, 对现状及近期影响不大。本扩改建项目连接了赤坎镇、塘口镇现有道路, 增强沿线村庄对外交通通行能力, 对城镇的发展与建设带来便利, 故与规划无冲突。

图 1.5-13 塘口镇土地利用现状图




图 1.5-14 赤坎镇土地利用现状图

图 1.5-15 开平市塘口镇土地利用总体规划图（项目塘口段）

图 1.5-16 开平市赤坎镇镇域土地利用规划图（项目赤坎段）

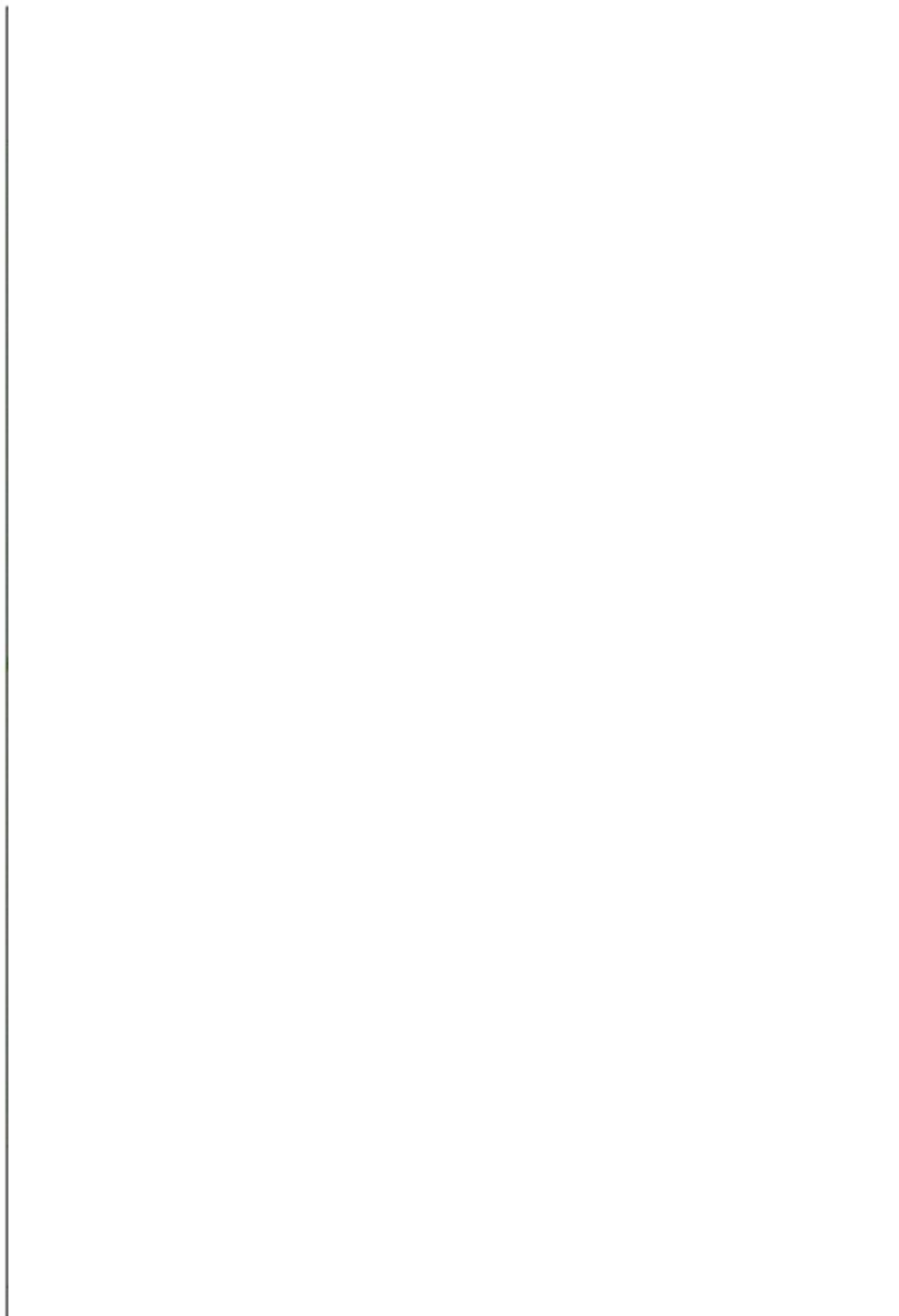


图 1.5-17 开平市赤坎镇空间管制规划图（赤坎段）

图 1.5-18 赤坎镇土地利用现状图

1.6 报告书主要结论

1.6.1 关注的主要环境问题

通过对拟建项目进行环境影响评价，调查项目沿线区域的自然环境概况、环境敏感目标及环境保护目标、主要环境问题及主要污染源的分布，掌握评价区域大气环境、水环境、声环境及生态现状；根据项目的工程特征，分析预测项目建设期和运营期可能对声环境、生态和景观、水环境等造成不利影响的范围和程度，从环境保护的角度论证建设项目与法律法规和相关规划的符合性，分析论证建设项目选线的合理性；分析项目拟采取的环保措施，有针对性地提出技术上可行、经济上合理的预防、减少或消除这些不利影响的环保措施和防治对策，明确开发建设者的环境保护责任，最大限度地减少对项目周围环境的不良影响，使项目对环境的不良影响降至环境可承受的程度，为环境保护行政主管部门进行项目决策及环境管理、项目工程设计、施工和污染防控措施的实施提供科学的依据。

1.5.2 环境影响报告书的主要结论

项目建设将大幅提升现有通道运输能力和车辆运输速度，有效消除交通拥堵现象，优化路网结构，提高路网协调性，提高通道的运输效益和运输水平。本项目建设符合“三线一单”管控要求，符合相关规划要求。本次环评主要关注项目建设期以及建成运营后可能会产生的环境影响，项目在严格执行环境保护法律法规和政策制度，落实本环境影响报告书提出的各项环保措施及环保投资的情况下，项目建设期以及运营期造成的生态破坏和环境影响均在可接受范围内，从环境保护角度考虑，项目的建设是可行的。

第 2 章 总则

2.1 评价目的

(1) 通过对本项目开展环境影响评价，可从环境保护角度论证本项目的选线和建设的合理合法性。

(2) 通过对项目评价范围内的社会环境、自然环境的调查研究，针对本项目的的设计、施工和运营各阶段，预测项目对沿线环境的影响范围和程度，提出防治污染、减轻项目建设带来的环境影响的措施与对策，为项目的优化选线、合理布局、环保工程设计提供科学依据，既促进当地经济的协调发展又保持生态环境的良性循环，实现环境与经济的协调发展。

(3) 将环保措施、建议和评价结论反馈于工程设计和施工，为优化工程设计提供科学依据，以减少或减缓由于工程建设而导致的对周围环境的负面影响。

2.2 编制依据

2.2.1 国家法律、法规、规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014 年 4 月 24 日修订；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订；
- (3) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2021 年 12 月 24 日修订；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日修订；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修订；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日修订；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》2019 年 1 月 1 日起实施；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》，2010 年 12 月 25 日修订；
- (9) 《中华人民共和国土地管理法》，2019 年 8 月 26 日修订；
- (10) 《中华人民共和国城乡规划法》，2019 年 4 月 23 日修订；
- (11) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》，国务院令第 120 号发布，2011 年 1 月修订；

- (12) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2016 年 7 月 2 日修订；
- (13) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院第 682 号令，2017 年 7 月 16 日；
- (14) 《中华人民共和国公路法》，2017 年 11 月 4 日修订；
- (15) 《公路安全保护条例》，国务院第 593 号令，2011 年 3 月 7 日。

2.2.2 国务院、部门规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日实施）；
- (2) 《建设项目环境影响评价文件分级审批规定》（环境保护部令第 5 号，2009 年 3 月 1 日实施）；
- (3) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35 号，2011 年 10 月）；
- (4) 《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，2013 年 9 月 10 日）；
- (5) 《城市建筑垃圾管理规定》（建设部令第 139 号，2005 年 6 月 1 日）；
- (6) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2019 年 10 月 30 日国家发展改革委第 29 号令公布，2020 年 1 月 1 日实施）；
- (7) 《关于发布实施〈限制用地项目目录（2012 年本）〉和〈禁止用地项目目录（2012 年本）〉的通知》国土资源部、国家发展和改革委员会，2012 年 5 月；
- (8) 《关于开展交通工程环境监理工作的通知》交环发〔2004〕314 号；
- (9) 《关于有效控制城市扬尘污染的通知》环发〔2001〕56 号，2001 年 4 月；
- (10) 《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》环发〔2003〕94 号，2003 年 5 月；
- (11) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部第 4 号）2018 年 7 月；
- (12) 《建设项目环境影响评价公众参与意见表》（生态环境部）2018 年 10 月 12 日。
- (13) 《关于发布〈地面交通噪声污染防治技术政策〉的通知》（环发〔2010〕7 号，2010 年 1 月）；
- (14) 《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》（环发〔2010〕144 号，2010 年 12 月）；

- (15) 《关于实施<环境空气质量标准>（GB3095-2012）的通知》（环发〔2012〕11号，2012年2月）；
- (16) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发〔2012〕77号，2012年7月3日；
- (17) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，〔2012〕98号；
- (18) 《关于加强城市建设项目环境影响评价监督管理工作的通知》（环办〔2008〕70号，2008年9月）；
- (19) 《关于印发《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》的通知》（环办〔2013〕103号，2013年11月）；
- (20) 《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；
- (21) 《公路交通突发事件应急预案》交公路发〔2009〕226号；
- (22) 《公路安全保护条例》（国务院令 593号，2011年3月7日）；
- (23) 《城镇排水与污水处理条例》，中华人民共和国国务院令 第 641号，2014.1.1施行；
- (24) 《环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策》（2013年9月13日实施）。
- (25) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令 第 682号，2017.7.16；
- (26) 《环境影响评价公众参与办法》，生态部令 第 4号，2018.7.16；
- (27) 《交通建设项目环境保护管理办法》，交通部 第 5号部长令，2003.5.3；
- (28) 《关于进一步加强公路水路交通运输规划环境影响评价工作的通知》，环发〔2012〕49号；
- (29) 《地面交通噪声污染防治技术政策》，环发〔2010〕7号；
- (30) 《关于在公路建设中实行最严格的耕地保护制度的若干意见》，交公路发〔2004〕164号；
- (31) 《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发〔2003〕94号），2003年5月；
- (32) 《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；
- (33) 《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；
- (34) 《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；
- (35) 《产业结构调整指导目录（2019年本）》，国家发改委令〔2019〕第29号；

(36) 《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》，国土资源部、国家发展和改革委员会，2012.5.23；

(37) 《关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号），国务院，2015 年 4 月 2 日。

(38) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》，国发[2005]39 号；

(39) 《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016] 150 号），环境保护部，2016.10.27。

2.2.3 地方法规、规章和规划

(1) 《关于进一步加强建设项目环境保护管理的意见》，粤环[2005]11 号；

(2) 《广东省环境保护条例》，广东省人大常委会，2018 年 11 月 29 日修订；

(3) 《广东省饮用水源水质保护条例》，广东省人大常委会，2018 年 11 月 29 日修订；

(4) 《广东省大气污染防治条例》（2019 年 3 月 1 日实施）；

(5) 《广东省水污染防治条例》（2021 年 1 月 1 日实施）；

(6) 《广东省实施〈中华人民共和国环境水土保持法〉办法》，2016 年 9 月 29 日修订；

(7) 《广东省实施〈中华人民共和国环境噪声污染防治法〉办法》，2018 年 11 月 29 日修订；

(8) 《广东省机动车排气污染防治条例》，2020 年 9 月 29 日修订

(9) 《关于发布广东省环境保护厅审批环境影响报告书（表）的建设项目名录（2017 年本）的通知》（粤环（2017）45 号）；

(10) 《关于进一步加强环境保护工作的决定》，粤府[2002]71 号；

(11) 《关于加强建设项目环境监管的通知》（粤环（2012）77 号）；

(12) 《关于加强环境管理防止建设项目违规建设的通知》（粤环（2012）53 号）

(13) 《广东省实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》，广东省人民代表大会常务委员会 2008 年 11 月 28 日；

(14) 《广东省野生动物保护条例》，广东省第九届人民代表大会常务委员会 2001 年 5 月 31 日；

(15) 《广东省人民政府办公厅印发广东省交通基础设施建设征地拆迁补偿实施办法的通知》，粤府办[2003]46号）；

(16) 《广东省采石取土管理规定》，广东省人民代表大会常务委员会 2008 年 5 月 29 日；

(17) 《广东省地表水环境功能区划》，粤环[2011]14号；

(18) 《广东省大气污染防治强化措施及分工方案》粤办函（2017）471号；；

(19) 《广东省饮用水源水质保护条例》，广东省人民代表大会常务委员会 2007 年 3 月 29 日；

(20) 《关于加强水污染防治工作的通知》，粤府[1999]74号；

(21) 《广东省珠江三角洲大气污染防治办法》，广东省人民政府令第 134 号；

(22) 《广东省固体废物污染环境防治条例》，2019 年 3 月 1 日施行；

(23) 《广东省人民政府关于进一步加强道路交通安全工作的实施意见》粤府[2013]36号；

(24) 《广东省环境保护厅关于广东省提前执行第五阶段国家机动车大气污染物排放标准的通告》（粤环（2015）16号）；

(25) 《广东省人民政府关于全面推广使用国VI车用燃油的通知》，粤府函[2018]218号；

(26) 《关于加强市区余泥渣土运输管理的通告》（江府告[2004]5号）；

(27) 《江门市区余泥渣土运输管理暂行办法》（江府办[2004]24号）；

(28) 《印发进一步加强江门市城乡生活垃圾处理工作实施方案的通知》（江府办[2012]51号）；

(29) 《江门市主体功能区规划》；

(30) 《江门市水污染防治行动计划实施方案》（江府（2016）13号）；

(31) 《开平市水污染防治工作方案》；

(32) 《江门市水环境综合整治方案》（2002 年 11 月）；

(33) 《开平市公路网规划（2016-2030）》；

(34) 《江门市人民政府关于印发<江门市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要>的通知》（江府（2021）8号）；

(38) 《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案》（江府（2021）9号）。

2.2.4 技术规范、导则和标准

- (1) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）
- (8) 《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）；
- (9) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；
- (10) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (11) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16543.1~16453.6-1996）；
- (12) 《开发建设项目水土保持方案技术规范》（SL204-98）；
- (13) 《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）；
- (14) 《建设项目环境保护验收技术规范公路》（HJ552-2010）；
- (15) 《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010）；
- (16) 《声屏障声学设计和测量规范》（HJ/T90-2004）；
- (17) 《建筑施工现场环境与卫生标准》（JGJ146-2004）；
- (18) 《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）。

2.2.5 建设项目相关文件

- (1) 项目环评委托书；
- (2) 《省道 S534 开平市塘口至赤坎段扩改建工程可行性研究报告》（天津市市政工程设计研究院）；
- (3) 《开平市发展和改革局关于省道 S534 开平市塘口至赤坎段扩改建工程项目核准的批复》（发改核准〔2019〕2号）；
- (4) 《开平市发展和改革局关于省道 S534 开平市塘口至赤坎段扩改建工程项目变更的复函》（发改核准〔2020〕2号）；
- (5) 《省道 S534 开平市塘口至赤坎段扩改建工程一期（K0+000~K6+650）全长 6.65 公里两阶段施工图设计》（中交第一公路勘察设计研究院有限公司）；

2.3 环境功能区划和评价标准

2.3.1 环境功能区划

2.3.1.1 地表水环境功能区划

项目主要跨越泥海河以及 3 条泥海河支渠等。根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号）的要求：“各水体未列出的上游及支流的水体环境质量控制目标以保证主流的环境质量控制目标为最低要求，原则上与汇入干流的功能目标要求不能相差超过一个差别。”上述跨越的河流均未定义地表水环境质量控制目标。

泥海河为镇海水支流。根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号），镇海水“镇海水库大坝至开平交流渡”长度约 38km 河段划定Ⅲ类水环境功能，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。因此，泥海河水质目标建议不低于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅳ类标准。

泥海河支渠汇入泥海河，主要功能为灌溉，因此建议泥海河支渠水质目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅴ类标准。

项目所在区域水体功能区划见图 2.3-1。

图 2.3-1 开平市地表水环境功能区划图

2.3.1.2 大气环境功能区划

根据《江门市环境保护规划》、《开平市生态环境保护“十四五”规划》，本项目所在区域为二类区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）修改单二级标准。大气环境功能区划见图 2.3-2、2.3-3。

2.3.1.3 声环境功能区划

根据《关于发布〈江门市声环境功能区划〉的通知》（江环〔2019〕378号），省道 S534、县道 X555 为 4a 类声环境功能区，跨越的 G325 国道属于 4a 声环境功能区，并途径开平碉楼与村落，为 1 类声环境功能区，其他途径区域未划分功能区。

根据（江环〔2019〕378号）的划分原则，市区除 1、3、4 类区之外的建成区纳入 2 类区管理，未划分功能的区域留白，暂时按 2 类区管理。因此本项目沿线除开平碉楼与村落之外其他未划定区域执行 2 类标准。

根据（江环〔2019〕378号）的表 2 江门市声环境功能区分类及适用区域，①现状或近期规划为交通干线边界线外两侧一定距离内的区域：

- a) 相邻区域为 1 类声环境功能区，距离为 50m；
- b) 相邻区域为 2 类声环境功能区，距离为 35m；
- c) 相邻区域为 3 类声环境功能区，距离为 20m；

②不低于三层楼房的临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域。

根据现场勘察，项目沿线 50m 范围内均为低于三层楼房建筑，结合（江环〔2019〕378号）的划分，县道 X555、省道 S534 交通干线（开平碉楼与村落段）边界线外两侧 50m 范围内为 4a 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，其余省道 S534 交通干线边界线外两侧 35m 范围内为 4a 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。

项目沿线声功能区划分情况见图 2.3-4。

表 2.3-1 江门市声环境功能区分类及适用区域

功能区类别	适用区域	本项目所涉路段
0类	位于乡村的康复疗养区	/
1类	①现状或近期规划以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能，需要保持安静的区域，主要包括医院、学校、机关、科研单位、住宅等； ②《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第 44 号）规定的生态保护红线范围内或者其外的，涉及声环境的敏感区，主要包括自然保护区、风景名胜	K2+000~K3+300，开平碉楼与村落

功能区类别	适用区域	本项目所涉路段
	区、世界文化和自然遗产地、森林公园、野生动物重要栖息地、重点保护野生植物生长繁殖地等。	
2类	①现状或近期规划以商业金融、集市贸易为主要功能，或者居住、商业、工业混杂，需要维护住宅安静的区域； ②工业活动较多或有交通干线经过的村庄（执行4类声环境功能区要求的地区除外）； ③集镇； ④大型工业区中的生活小区； ⑤划定的0、1、3类声环境功能区以外居住、商业、工业混杂区域。	评价范围内除4a类、1类的其他区域
3类	①现状或近期规划以工业生产、仓储物流为主要功能，需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域； ②独立于村庄、集镇之外的工业、仓储集中区。	不涉及
4类	现状或近期规划为交通干线边界线外两侧一定距离内的区域： a)相邻区域为1类声环境功能区，距离为50m； b)相邻区域为2类声环境功能区，距离为35m； c)相邻区域为3类声环境功能区，距离为20m； ②不低于三层楼房的临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域； ③城市轨道交通（地面）场站、公交枢纽、港口站场、高速公路服务区等具有一定规模的交通服务区域。	本项目道路、国道G325、开阳高速辅道等交通干线两侧道路边界线外一定距离内。
	①现状或近期规划为铁路干线边界线外两侧一定距离以内的区域： a)相邻区域为1类声环境功能区，距离为50m； b)相邻区域为2类声环境功能区，距离为35m； c)相邻区域为3类声环境功能区，距离为20m； ②铁路站场等具有一定规模的交通服务区域。	不涉及

注：交通干线边界线是指城市交通干线中各级市政道路与人行道的交界线，无人行道的高架道路地面投影边界，各级公路的边界线，内河航道的河堤护栏或堤外坡角。

2.3.1.4 生态功能区划

根据《江门市主体功能区规划》，江门市市域主体功能空间划分为优化开发区、重点开发区、生态发展区和禁止开发区四类，其中生态发展区细分为农产品主产区和生态控制区。本项目拟建路线穿越江门市重点开发区。

2.3.1.5 环境功能区划汇总

本项目所属各类环境功能区属性见下表。

表 2.3-2 项目所在区域环境功能属性一览表

项目	类别
水环境功能区	本项目所涉及的主要河流中，泥海河为Ⅳ类水体；泥海河支渠为Ⅴ类水体
环境空气质量功能区	位于二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。
声环境功能区	项目沿线涉及 1 类、2 类、4a 类声功能区
是否基本农田保护区	在现有线路 X555 以及预留线路廊道内建设，不占用基本农田
是否风景名胜区	项目穿越自力村村落与方氏灯楼遗产区和缓冲区
是否水库库区	否
是否饮用水源保护区	否
是否污水处理厂集水范围	否

图 2.3-2 江门市大气环境功能分区图

图 2.3-3 本项目沿线声环境功能区划图

图 2.3-4 江门市生态功能区划图

2.3.2 环境质量标准

2.3.2.1 地表水环境质量标准

项目跨越泥海河、泥海河支渠。泥海河参考执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准，泥海河支渠执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准。悬浮物参考执行《农田灌溉水质标准》（GB 5084—2021）中蔬菜作物标准要求。

具体水质标准值见下 2.3-3 所示。

表 2.3-3 地表水环境质量标准摘录（单位：mg/L）

标准	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）			
	适用水体		泥海河	泥海河支渠
	与项目关系		跨越	跨越
序号	项目		IV类标准值	V类标准值
1	水温（℃）		人为造成的环境水温变化应限制在： 周平均最大温升≤1；周平均最大温降≤2	
2	pH（无量纲）		6~9	
3	化学需氧量(COD _{Cr})	≤	30	40
4	五日生化需氧量(BOD ₅)	≤	6	10
5	氨氮（NH ₃ -N）	≤	1.5	2.0
6	石油类	≤	0.5	1.0
7	高锰酸盐指数	≤	10	15
8	悬浮物	≤	60	60

2.3.2.2 环境空气质量标准

项目所在区域属于环境空气质量二类功能区，SO₂、NO₂、O₃、PM_{2.5}、PM₁₀、TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。具体标准限值见表 2.3-4。

表 2.3-4 环境空气质量标准

污染物项目	取值时间	二级	单位	选用标准
SO ₂	年平均	60	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
	24小时平均	150		
	1小时平均	500		
NO ₂	年平均	40		
	24小时平均	80		
	1小时平均	200		
O ₃	日最大8小时平均	160		
	1小时平均	200		
PM _{2.5}	年平均	35		

	24 小时平均	75		
PM ₁₀	年平均	70		
	24 小时平均	150		
CO	24 小时平均	4	mg/m ³	
	1 小时平均	10		
TSP	年平均	200	μg/m ³	
	24 小时平均	300		

2.3.2.3 声环境质量标准

根据《关于发布〈江门市声环境功能区划〉的通知》（江环〔2019〕378号），省道 S534、县道 X555 为 4a 类声环境功能区，跨越的 G325 国道属于 4a 声环境功能区，并途径开平碉楼与村落，为 1 类声环境功能区，其他途径区域未划分功能区。根据（江环〔2019〕378号）的划分原则，市区除 1、3、4 类区之外的建成区纳入 2 类区管理，未划分功能的区域留白，暂时按 2 类区管理。因此本项目沿线除开平碉楼与村落之外其他未划定区域执行 2 类标准。

项目沿线为县道 X555、省道 S534 交通干线，根据（江环〔2019〕378号），现状或近期规划为交通干线边界线外两侧一定距离内的区域执行 4a 类标准：

- a) 相邻区域为 1 类声环境功能区，距离为 50m；
- b) 相邻区域为 2 类声环境功能区，距离为 35m；
- c) 相邻区域为 3 类声环境功能区，距离为 20m；

②不低于三层楼房的临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域。

根据现场勘察，项目沿线 50m 范围内均为低于三层楼房建筑，结合（江环〔2019〕378号）的划分，本项目实施后，省道 S534 交通干线（开平碉楼与村落段）边界线外两侧 50m 范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，评价范围内省道 S534 交通干线（穿越开平碉楼与村落路段）边界线外两侧 50m 范围外执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准；其余省道 S534 交通干线边界线外两侧 35m 范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，评价范围内其余省道 S534 交通干线边界线外两侧 35m 范围外执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

表 2.3-5 《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的标准单位：dB（A）

类别	昼间	夜间
1 类标准	55	45
2 类标准	60	50
4a 类标准	70	55

敏感建筑室内采用《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）中相应标准，住宅建筑的卧室、起居室（厅）内的允许噪声级见表 2.3-6。

表 2.3-6 主要功能房间室内的噪声限值（GB55016-2021）表 2.1.3）

房间名称	允许噪声级（A 声级，dB）	
	昼间	夜间
睡眠	40	30
日常生活	40	
阅读、自学、思考	35	
教学、医疗、办公、会议	40	

注：当建筑位于 2 类、3 类、4 类声环境功能区时，噪声限值可放宽 5dB。

2.3.3 污染物排放标准

2.3.3.1 水污染物排放标准

项目设置施工营地，施工人员生活污水经一体化污水处理装置处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)后回用于场地抑尘、运输车辆清洗、冲厕，不外排。

项目施工期生产废水经隔油、沉淀处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)后回用作场地洒水降尘，不外排。

具体污水排放执行标准见表 2.3-3。

表 2.3-3 污水回用执行标准 (单位: mg/L)

项目类别	pH*	色度	溶解氧	CODcr	BOD ₅	氨氮	阴离子表面活性剂	溶解性总固体
(GB/T18920-2020) 冲厕、车辆冲洗	6.0~9.0	15	2.0	/	10	5	0.5	1000
(GB/T18920-2020) 城市绿化、道路清扫、 消防、建筑施工	6.0~9.0	30	2.0	/	10	8	0.5	1000

*: pH 单位为无量纲。

项目营运期污水主要是地面径流雨水。地面径流中的主要污染物为 COD_{Cr}、石油类和 SS，进入水体的地表径流中所含污染物一般在河流自然降解的范围内，不会对受纳水体造成污染。

2.3.3.2 大气污染物排放标准

本项目施工中主要大气环境污染物有施工扬尘、施工燃油机械排放的废气及运输车辆汽车尾气。

本项目铺设沥青混凝土路面，沥青搅拌站在二期建设，在沥青混凝土摊铺过程中，会产生一定的沥青烟。

施工期扬尘和沥青烟执行《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)中第二时段无组织排放监控浓度限值要求，详见下表 2.3-7。

施工机械大气污染物排放限值执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国 III、IV 阶段)》(GB20891-2014)，见表 2.4-8。

表 2.3-7 施工期大气污染物排放限值

标准	污染物	排放监控浓度	
		监控点	(mg/m ³)
《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001) 第二时段无组织 排放监控浓度限值	颗粒物	周界外浓度最高点(无组织)	1.0
	沥青烟	生产设备不得有明显无组织排放存在	

表 2.3-8 非道路移动机械装用柴油机排气污染物限值 (GB20891-2014) 摘录

阶段	额定净功率(P _{max}) (kW)	CO(g/kWh)	HC(g/kWh)	NOX(g/kWh)	HC+NOX(g/ kWh)	PM10(g/kW h)
第Ⅲ 阶段	P _{max} ≥560	3.5	-	-	6.4	0.2
	130≤P _{max} <560	3.5	-	-	4.0	0.2
	75≤P _{max} <130	5.0	-	-	4.0	0.3
	37≤P _{max} <75	5.0	-	-	4.7	0.4
	P _{max} <37	5.5	-	-	7.5	0.6
第Ⅳ 阶段	P _{max} ≥560	3.5	0.4	3.5,0.67 (1)	-	0.1
	130≤P _{max} <560	3.5	0.19	2.0	-	0.025
	75≤P _{max} <130	5.0	0.19	3.3	-	0.025
	37≤P _{max} <75	5.0	0.19	3.3	-	0.025
	18≤P _{max} <37	5.0	-	-	4.7	0.025
	P _{max} <37	5.5	-	-	7.5	0.60

(1) 适用于可移动式发电机组用P_{max}≥900kW的柴油机

本项目建成后,排放的主要大气污染物是车辆行驶产生的尾气污染物。

根据广东省人民政府《关于印发广东省大气污染防治行动方案(2014-2017)的通知》,“从2014年起,全省全面供应粤Ⅳ车用汽油和国Ⅳ柴油;2014年底前珠三角地区全面供应粤Ⅴ车用汽油;2015年6月底前,全省全面供应粤Ⅴ车用汽油和国Ⅴ车用柴油。”。依据《轻型汽车污染物排放限值及测量方法(中国第六阶段)》(GB18352.6-2016):自2020年7月1日起,应符合6a阶段限值要求;自2023年7月1日,应符合6b阶段限值要求;同时结合《广东省人民政府关于印发<广东省打赢蓝天保卫战实施方案(2018-2020年)>的通知》(粤府[2018]128号)“(五)加强移动源治理,深入推进污染协同防控”中“28.加强新生产机动车环保达标监管”明确“2019年7月1日起,提前实施机动车国六排放标准。推广使用达到国六排放标准的燃气车辆”。

表 2.3-9 轻型汽车污染物排放限值 (V 阶段) 一览表 (单位: g/km)

阶段	类别	级别	基准质量 (RM)/kg	限值 / (g/km)								
				CO		HC		NOx		HC+NOx		PM
				点燃式	压燃式	点燃式	压燃式	点燃式	压燃式	点燃式	压燃式	压燃式
V	第一类车	-	全部	1.0	0.5	0.1	-	0.06	0.18	-	0.23	0.0045
	第二类车	I	RM≤1305	1.0	0.5	0.1	-	0.060	0.18	-	0.23	0.0045
		II	1305<RM≤1760	1.81	0.63	0.13	-	0.075	0.235	-	0.295	0.0045
		III	1760<RM	2.27	0.74	0.16	-	0.082	0.28	-	0.35	0.0045

表 2.3-10 轻型汽车污染物排放限值 (中国第六阶段) 一览表 (单位: mg/km)

阶段	类别	级别	基准质量(RM)/kg	限值				
				CO	THC	NMHC	NOx	PM
6a	第一类车	-	全部	700	100	68	60	4.5
	第二类车	I	RM≤1305	700	100	68	60	4.5
		II	1305<RM≤1760	880	130	90	75	4.5
		III	1760<RM	1000	160	108	82	4.5
6b	第一类车	-	全部	500	50	35	35	3.0
	第二类车	I	RM≤1305	500	50	35	35	3.0
		II	1305<RM≤1760	630	65	45	45	3.0
		III	1760<RM	740	80	55	50	3.0

表 2.3-11 车用压燃式发动机污染物排放限值一览表

实施阶段	一氧化碳 g/(kw·h)	碳氢化合物 g/(kw·h)	氮氧化物 g/(kw·h)	颗粒物 g/(kw·h)	烟度 m-1
V	1.5	0.46	2.0	0.02	0.5

注: 对每缸排低于 0.75dm³ 及额定功率转速超过 3000r/min 的发动机。

2.3.3.3 噪声排放标准

施工期噪声排放标准执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 见表 2.3-12。

表 2.3-12 噪声排放标准

标准依据	昼间 dB (A)	夜间 dB (A)	备注
《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	70	55	夜间噪声最大声级超过限值的幅度不大于 15dB

2.4 评价因子筛选与确定

2.4.1 环境影响因素分析

(1) 施工期的环境影响：施工产生的空气污染物对环境空气产生影响；施工噪声对沿线声环境产生影响；局部产生水污染对环境的影响；施工产生的固体废物对环境的影响；施工活动对沿线植被的影响、道路施工产生的水土流失影响等。

(2) 营运期的环境影响：交通噪声会对沿线声环境产生影响；汽车尾气、路面扬尘会污染环境空气等。

工程环境影响因素识别见表 2.4-1。

表 2.4-1 道路工程环境影响因素识别表

时期	影响分类	影响来源与环节	主要污染物	影响位置	影响程度	影响特点
施工期	生态环境	基础施工、征地	土石方、施工废渣、水土流失、植被破坏	基础建设	一般	与施工期同步
	声环境	运输车辆、施工机械	施工机械及运输车辆噪声	施工场地、运输路线两侧	严重	
	大气环境	物料运输、堆放及施工场地、混凝土拌合站、沥青路面摊铺	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、沥青烟	施工路段沿线	较严重	
	水环境	施工场地废水、暴雨地表径流对水体的影响、桥梁施工对跨越水体的影响	SS、石油类	施工路段沿线	一般	
	固体废物	施工场地	施工弃渣、弃方	沿线及周边	一般	
运营期	声环境	车辆行驶	噪声	沿线及周边	较严重	长期影响
	大气环境	汽车尾气	CO、NO ₂	沿线及周边	一般	
	水环境	路面雨水径流	SS、石油类等	沿线及周边	轻微	
	生态环境	沿线及周边景观		沿线及周边	一般	
	固体废物	车辆及行人洒落	生活垃圾	沿线及周边	轻微	

2.4.2 评价因子

根据环境影响识别结果，拟建项目主要环境影响因素的评价因子见表 2.4-2。

表 2.4-2 评价因子一览表

环境因素	评价因子		
	现状评价	施工期	运营期
社会环境	工农业生产、地区发展规划、社区发展	居民生活质量、征迁安置、土地利用、基础设施	交通阻隔、交通安全
地表水环境	pH、COD _{Cr} 、高锰酸钾指数、BOD ₅ 、氨氮、SS、石油类	pH、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、氨氮、SS、石油类	COD _{Cr} 、氨氮、SS、石油类
声环境	L _{Aeq} 、L ₁₀ 、L ₅₀ 、L ₉₀ 、L _d 、L _n	L _{Aeq} 、L _d 、L _n	L _{Aeq} 、L _d 、L _n
环境空气	CO、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ 、SO ₂	沥青烟气、TSP	NO ₂ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀
生态环境	植被、农田、水土流失	植被、农田、水土流失	绿化管理、景观环境

2.4.3 评价方法

各专题的具体评价方法见表 2.4-3。

表 2.4-3 评价方法一览表

专题	现状评价	影响预测
声环境	现状监测	类比与模式计算相结合
生态环境	资料收集、调查分析	定性分析
环境空气	资料收集	不进行进一步预测与评价
地表水环境	资料收集、调查分析	定性分析
水土流失	定性分析	定性和定量分析

2.5 评价等级与评价范围

2.5.1 评价等级

(1) 大气环境

本工程为一级公路，工程范围内不设服务区，无集中式排放源，按照《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）的有关规定，确定本项目的评价等级定为三级。

(2) 地表水环境

按《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018），建设项目地表水环境影响评价等级按照影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。

项目施工人员生活污水经一体化污水处理设施处理达到《城市污水再生利用—城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用于施工营地抑尘、运输车辆清洗等，不外排。

施工期产生的废水经沉淀隔油处理后达到《城市污水再生利用—城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用作场地洒水降尘，不外排。在桥墩施工时，采用围堰钢护筒施工，一般只在安装和拆除围堰钢护筒时会有悬浮物产生，悬浮物的浓度会随着离施工的距离的增大而减少。

本工程沿线不设置服务区、加油站等配套设施。营运期主要是路面/桥面径流雨水，主要污染物为 COD_{Cr} 、石油类、SS 等，水质复杂程度为简单，径流雨水经过雨水管道，进入水体的地表径流中所含污染物也在可自然降解的范围内，不会对受纳水体造成污染。

结合项目工程分析，项目属于水文要素影响型建设项目。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018），水文要素影响型建设项目评价等级划分根据水温、径流与受影响地表水域等三类水文要素的影响程度进行判定。

表 2.5-1 水文要素影响型建设项目评价等级判定表

评价等级	水温	径流		受影响地表水域		
	年径流量与总库容百分比 $\alpha/\%$	兴利库容与年径流量百分比 $\beta/\%$	取水量占多年平均径流量百分比 $\gamma/\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 $A1/\text{km}^2$ ；工程搅动水底面积 $A2/\text{km}^2$ ；过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R/\%$	工程垂直投影面积及外扩范围 $A1/\text{km}^2$ ；工程搅动水底面积 $A2/\text{km}^2$	入海河口、近岸海域
一级	$\alpha \leq 10$ ；或稳定分层	$\beta \geq 20$ ；或完全年调节与多年调节	$\gamma \geq 30$	$A1 \geq 0.3$ ；或 $A2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 10$	$A1 \geq 0.3$ ；或 $A2 \geq 1.5$ ；或 $R \geq 20$	$A1 \geq 0.5$ ；或 $A2 \geq 3$
二级	$20 > \alpha > 10$ ；或不稳定分层	$20 > \beta > 2$ ；或季调节与不完全年调节	$30 > \gamma > 10$	$0.3 > A1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A2 > 0.2$ ；或 $10 > R > 5$	$0.3 > A1 > 0.05$ ；或 $1.5 > A2 > 0.2$ ；或 $20 > R > 5$	$0.5 > A1 > 0.15$ ；或 $3 > A2 > 0.5$ ；
三级	$\alpha \geq 20$ ；或混合型	$\beta \leq 2$ ；或无调节	$\gamma \leq 10$	$A1 \leq 0.05$ ；或 $A2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$	$A1 \leq 0.05$ ；或 $A2 \leq 0.2$ ；或 $R \leq 5$	$A1 \leq 0.15$ ；或 $A2 \leq 0.5$

水温变化指标以年径流量与总库容的百分比 $\alpha/\%$ 来表征，因本项目不涉及水库，无需考虑这个指标。

表 2.5-2 拟建桥梁占用河道及两岸管理范围、面积

项目	本项目占用面积 (m^2)	占用水域面积 (m^2)	占用陆域面积 (m^2)
田心村大桥	6012.6	3462.36	2550.24
		本桥梁在河道河槽的投影面积	本桥梁在河岸的投影面积
联祥村小桥	1452	660	792
		本桥梁在河道河槽的投影面积	本桥梁在河岸的投影面积
龙背村中桥	3613.5	1633.5	1980
		本桥梁在河道河槽的投影面积	本桥梁在河岸的投影面积

由于联祥村小桥、龙背村中桥不在所跨越河涌设置桥墩，因此，所跨越河流不进行评价等级判定。

田心村所跨越河流为泥海河，工程垂直投影面积及外扩范围 $0.0060126\text{km}^2 \leq 0.05$ ；搅动水底面积为 $0.000008\text{km}^2 \leq 0.2$ ；过水断面占用 1.6m，跨越处过水断面总宽度约 33m，则过水断面宽度占用比例为 4.8%，即 $R < 5$ 。

本项目完工后，由于田心村桥墩的阻水、束流作用，桥墩附近局部产生绕流，流速也相应发生变化。根据项目防洪报告，在 $P=10\%$ 频率下，田心村大桥的桥前最大壅水高度为 0.018m，壅水最大影响范围 7.12m，影响范围较小。

本项目所跨越的泥海河河段水质目标为 IV 类，不涉及饮用水源保护区。依据水文要素影响范围，水文要素影响型评价等级判定为三级。

综上，地表水环境影响评价工作等级定为三级。

（3）声环境

按《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）中的规定，评价范围内有适用于 GB 3096 规定的 0 类声环境功能区域，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 5 dB(A) 以上(不含 5 dB(A))，或受影响人口数量显著增加时，按一级评价。

项目沿线为农村地区，根据预测结果，项目建设前后评价范围内部分敏感目标噪声级增高量大于 5 dB(A)，受影响人口数量变化较大，因此，本项目声环境影响评价工作等级确定为一级。

（4）生态环境

本项目路线全长为 6.65km，现有道路长度约 3.34km，道路宽度为 10.5m，改扩建后路线总占地面积为 35070m²，新增永久占地面积约 184380m²，新增临时便道 51506.92m²（77.26 亩），新增施工营地 15800m²，取、弃土场 72618m²，合计占地规模为 324304.92m²，折合约 0.32km²。

本项目不涉及定生态保护区域、重要生境以及其他具有重要生态功能，新增占地规模小于 20 km²，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），项目生态环境影响评价等级为三级。

（5）地下水环境

本工程为一级公路，项目不设加油站，根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中的地下水环境影响评价项目类别，本项目属于IV类，因此不开展地下水环境影响评价。

（6）土壤环境

本项目为公路建设项目，根据《环境影响评价技术导则土壤环境》（HJ964-2018），本次评价内容属于IV类项目，不开展土壤环境影响评价。

（7）环境风险评价

本项目不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存（包括使用管线运输），故不适用于《建设项目环境影响风险评价技术导则》（HJ169-2018）。根据《汽车危险货物运输规范》（JT3130-88）中“8.2 危险化学品车辆禁止通过风景游览区”，项目路线经过开平碉楼与村落，因此，该路段禁止危险化学品车辆通过。可能发生的环境风险主要为交通事故燃油泄漏。因此本次评价参照《公路建设项目环境影响评价规范》

（JTGB03-2006），仅对运营过程中车辆交通事故燃油泄漏进行事故污染风险分析。

2.5.2 评价范围

各环境要素评价范围见表 2.5-3。

表 2.5-3 评价范围一览表

评价环境要素	评价范围
地表水环境	陆地范围内，公路中心线两侧 200m 以内范围；考虑到施工时悬浮物对下游水环境的影响，评价范围定为： 田心村大桥跨越泥海河，地表水评价范围为田心村大桥桥梁跨越处上游 500m 至下游 1000m 范围内； 龙背村中桥跨越泥海河跨越泥海河支流，地表水评价范围为龙背村中桥跨越处上游 500m 至下游与泥海河交汇处； 联祥村小桥跨越泥海河泥海河支流，地表水评价范围为联祥村小桥跨越处上游 500m 至下游与泥海河交汇处。
声环境	根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），营运期评价范围一般以道路中心线外两侧 200m 以内的区域，如依据建设项目声源计算得到的贡献值到 200m 处，仍不能满足相应功能区标准值时，应将评价范围扩大到满足标准值的距离。经预测，本项目沿线声环境 1 类区达标距离为道路中心线两侧 400m 以内区域，2 类区达标区域为道路中心线外两侧 180m 以内区域，因此本项目评价范围为：项目沿线 1 类区以道路外延 400m 作为噪声评价范围，其余区域以道路中心线外延 200m 作为噪声评价范围。
环境空气	根据 HJ2.2-2018，三级评价项目不需要设置评价范围。
生态环境	公路中心线两侧 300m 以内区域及公路沿线动土范围； 取土场、弃土场周边 300m 以内区域。
风险事故	按事故实际影响范围

图 2.5-1 地表水评价范围图




图 2.5-2 生态环境影响评价范围

图 2.5-3 取弃土场生态环境影响评价范围

图 2.5-4 声评价范围图

2.6 评价内容

根据本项目的工程特征及项目所在区域的环境特征，确定本项目环境影响评价内容主要包括：

1) 工程概况与分析；2) 区域环境质量现状调查与评价；3) 道路施工对大气环境、水环境、声环境及固体废物的影响分析；4) 道路运营期对大气环境、声环境的影响分析；5) 工程施工和运营期环境风险分析与评价；6) 工程环境可行性分析；7) 污染防治措施分析；8) 环境管理与环境监测等。

2.7 评价重点

根据建设项目所在区域的环境功能区划、工程建设内容及规模、建设过程的环境影响因素及环境影响特点，本次评价重点为：

- 1) 工程建设对自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区的环境影响；
- 2) 运营期道路工程对区域大气环境、声环境的影响程度；
- 3) 工程施工期、运营期所采取的环境保护对策措施的可行性分析；
- 4) 工程施工期、运营期环境污染事故影响及防范措施、应急处理措施可行性分析；

2.8 评价时段

施工期：2023 年 5 月至 2024 年 4 月，建设工期 1 年；

运营期：运营近期 2024 年、运营中期 2029 年、运营远期 2039 年。

2.9 评价方法

本评价采用“以点为主，点段结合，反馈全线”的评价原则，各环境要素的评价方法见表 2.9-1。

表 2.9-1 环境影响评价方法一览表

环境要素	现状评价	预测评价
地表水环境	收集资料、调查分析	定性分析
声环境	资料收集、现状监测	模式计算、类比分析
环境空气	现状调查、资料收集	类比分析
生态环境	现状调查、资料收集	定性分析

2.10 评价工作程序

评价工作程序见图 2.9-1。

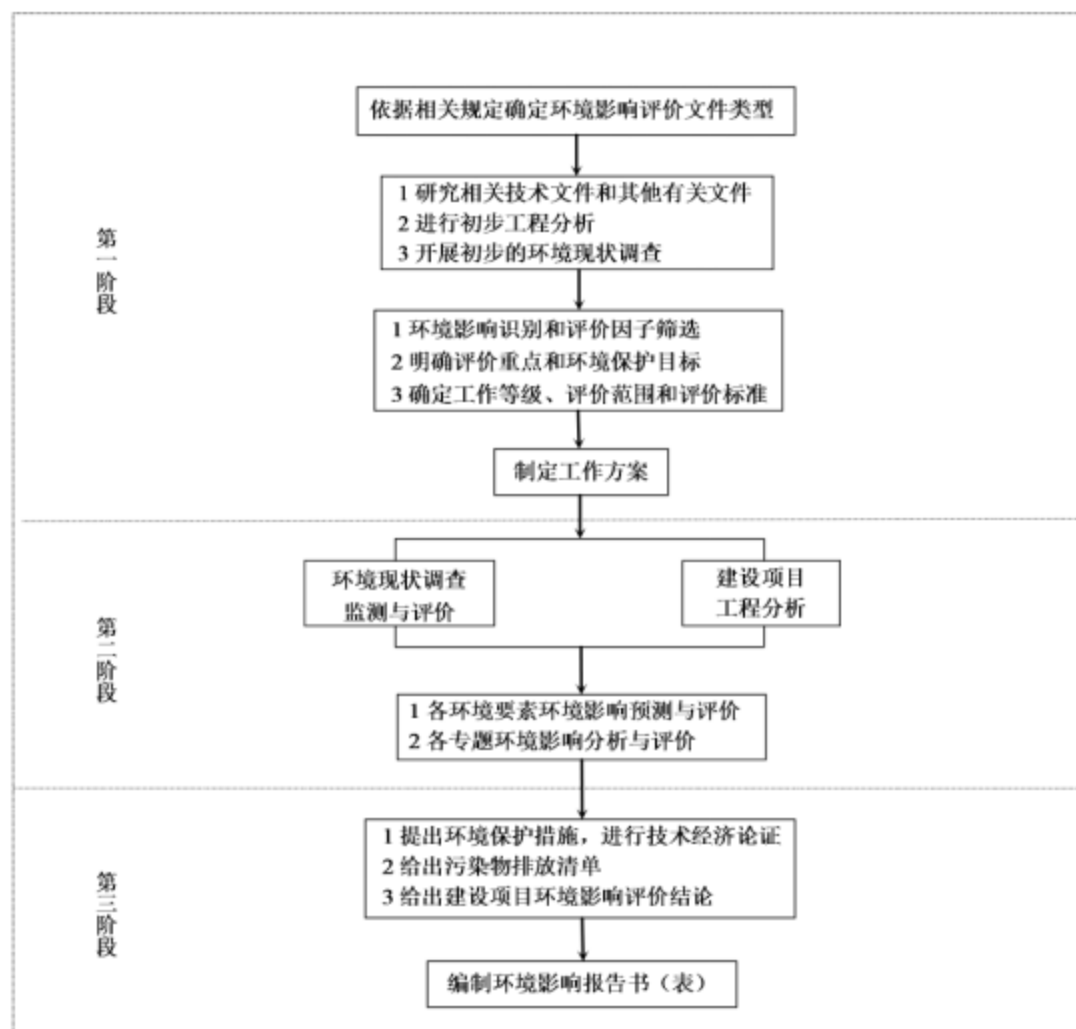


图 2.9-1 环境影响评价工作程序

2.11 环境保护目标

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》，环境敏感区指依法设立的各级各类自然、文化保护地，以及对建设项目的某类污染因子或者生态影响因子特别敏感的区域，主要包括：

- a) 自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区；
- b) 基本农田保护区、基本草原、森林公园、地质公园、重要湿地、天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场、资源性缺水地区、水土流失重点防治区、沙化土地封禁保护区、封闭及半封闭海域、富营养化水域；

c)以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，文物保护单位，具有特殊历史、文化、科学、民族意义的保护地；

本项目的环境保护目标如下：

(1) 空气环境：本项目沿线属于二类功能区，主要是保护沿线区域的环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

(2) 水环境：保护泥海河、泥海河支渠水质满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）相应标准要求。

(3) 声环境：主要是保护沿线 420m 范围内的村庄、学校、居民区及其它需要特别保护的敏感目标，使其声环境质量满足相应声功能区划要求。

(4) 生态环境：本项目评价范围内不涉及法定的生态保护区和重要生境以及其他具有重要生态功能。

(5) 规划敏感目标：根据调查，项目沿线没有已审批未建设或在建的大型住宅小区、学校，医院等敏感目标。

项目沿线环境敏感目标主要是沿线村庄、居民区、学校、世界文化和自然遗产地等。敏感目标情况见表 2.11-2~2.11-4 和图 2.11-1~图 2.11-3。

2.11.1 地表水环境保护目标

项目沿线的水环境保护目标见表 2.11-1。

表 2.11-1 水环境保护目标一览表（河涌）

序号	名称	与本项目位置关系	河宽	水体功能	水质目标	航道等级
1	泥海河（田心村大桥）	桥梁形式 跨越	33m	工业、农用	IV	—
2	泥海河支渠（联祥村小桥）		5m	农用	V	—
3	泥海河支渠（龙背村中桥）		10m	农用	V	—



2.11.2 声环境保护目标




(1) 现状声环境敏感目标



根据现场调查，本项目声环境保护目标见表 2.11-2。




图 2.11-1 项目声环境影响评价范围内敏感点分布图



表 2.11-2 声环境 and 环境空气保护目标一览表

序号	名称	桩号	工程内容	工程实施前					工程实施后				
				环境特征	现状照片	距现状道路中心线/边界线距离 (m)	噪声评价标准	评价范围内户数/人数	拆迁情况	距拟建道路中心线/边界线距离 (m)	路基高差 /m	噪声评价标准	评价范围内户数/人数
M1	日升村	K0+000~K0+115 路西	原道路改扩建（起点） 日升村位于 S534 扩建道路西侧，首排 5 幢 2 层混凝土结构楼房，1 幢 2 层砖瓦结构楼房，4 幢单层建筑，2 幢破损单层砖瓦房；后排有 1 幢 4 层碉楼，16 幢 3 层楼房，16 幢 2 层楼房，15 幢单层楼房及 1 幢破损单层砖瓦房。整体房屋质量参差不齐，与道路间有绿化带遮挡，现状主要受本项目现有道路及开阳高速交通噪声影响。		首排 119m/114m	2	15 座 3 层楼房，21 座 2 层楼房，19 座单层砖瓦房，共 55 户，约 200 人	无拆迁	首排 126m/110m	0.9	2	15 座 3 层楼房，21 座 2 层楼房，19 座单层砖瓦房，共 55 户，约 200 人	
				最后一排 188m/183m，与开阳高速 56m/36m	4a	2 座 3 层楼房，1 座 2 层楼房，3 户，15 人	最后一排 199m/183m，与开阳高速 56m/36m		0.9	4a	2 座 3 层楼房，1 座 2 层楼房，3 户，15 人		
M2	升平村卫生站	K0+472~K0+844 路段东侧	原道路改扩建 升平村卫生站位于 S534 扩建道路东侧，为一幢单层混凝土结构建筑，房屋质量较好，与道路间有绿化带遮挡，现状主要受本项目现有道路及开阳高速（含匝道）交通噪声影响。		178m/173m	2	村级卫生站，设医护人员 1 人，最大门诊量约 10 人/天	无拆迁	174m/158m	-0.7	2	村级卫生站，设医护人员 1 人，最大门诊量约 10 人/天	

序号	名称	桩号	工程内容	工程实施前					工程实施后					
				环境特征	现状照片	距现状道路中心线/边界面距离 (m)	噪声评价标准	评价范围内户数/人数	拆迁情况	距拟建道路中心线/边界面距离 (m)	路基高差 /m	噪声评价标准	评价范围内户数/人数	示音图
M3	升平村委会办公楼	K0+29~K0+37 路东	原道路改扩建	升平村委会综合楼位于 S534 扩建道路东侧，为 1 幢 3 层混凝土结构楼房，与道路间有绿化带遮挡，现状主要受本项目现有道路及开阳高速（含匝道）交通噪声影响。		108m/100m，与开阳高速 222m/201m，与开阳高速塘口互通连接线 105m/92m	2	升平村委会办公楼，日常办公人员 5 人	无	112m/96m，与开阳高速 222m/201m，与开阳高速塘口互通连接线 105m/92m	-0.6	2	升平村委会办公楼，日常办公人员 5 人	
M4	开阳高速塘口员工生活办公综合区	K0+41~K0+110 路东	原道路改扩建	开阳高速塘口员工生活办公综合区位于项目 S534 扩建道路东侧，塘口互通连接线扩建段北侧，主要建筑物包括临塘口互通连接线首排 1 幢 2 层混凝土结构建筑及 1 幢 4 层混凝土结构建筑，后排 1 幢单层混凝土结构建筑及 3 幢 4 层混凝土结构建筑。现状主要受本项目现有道路及开阳高速（含匝道）交通噪声影响。		北面一排建筑与 S534 扩建段 218m/210m 与开阳高速 225m/205m，与开阳高速塘口互通连接线 98m/78m	2	日常办公及生活人员约 50 人	无	北面一排建筑与 S534 扩建段 228m/212m 与开阳高速 220m/195m，与开阳高速塘口互通连接线 98m/78m	-0.6 (相对 S53 4)	2	日常办公及生活人员约 50 人	
M5	黄村	K0+337~K0+472 路西	原道路改扩建	黄村村位于扩改建道路西侧，首排分别为 1 幢 4 层在建混凝土结构住宅楼、3 座单层砖瓦结构住宅、3 座 2 层砖混结构住宅，二排共约 9 座建筑，其中 2 幢 3 层建筑，5 幢 2 层建筑，3 幢单层砖瓦结构房屋。房屋质量较好。现状主要受本项目现有道路交通噪声影响		128/123	2类	61/244	无	140/124	0.9 1	2类	61/244	



序号	名称	桩号	工程内容	工程实施前					工程实施后					
				环境特征	现状照片	距现状道路中心线/边界面距离 (m)	噪声评价标准	评价范围内户数/人数	拆迁情况	距拟建道路中心线/边界面距离 (m)	路基高差 /m	噪声评价标准	评价范围内户数/人数	示音图
M6	东村（贡宝片区）	K0+320~K0+340 路东	原道路改扩建	东村（贡宝片区）位于扩改建道路东侧，首排分别为 1 座 3 层砖混结构建筑，二排为 3 座 3 层砖混结构建筑，三排为 1 座 3 层砖混结构建筑。房屋质量较好。现状主要受本项目现有道路和开阳高速匝道交通噪声影响		168/163	4a 类	8/32	无	156/140	0.74	4a 类	9/36	
M7	龙安	K0+472~K0+792 路西	原道路改扩建	龙安位于扩改建道路西侧，首排共有 18 座建筑，均为 2 层砖混结构建筑；二排共有 13 座建筑，其中 4 座 3 层砖混结构建筑，5 座 2 层砖混结构建筑，4 座 1 层砖混结构建筑。房屋质量较好。现状主要受本项目现有道路交通噪声影响		61.5/56	2 类	85/340	无	71/55	1.379	2 类	85/340	

序号	名称	桩号	工程内容	工程实施前					工程实施后					
				环境特征	现状照片	距现状道路中心线/边界面距离 (m)	噪声评价标准	评价范围内户数/人数	拆迁情况	距拟建道路中心线/边界面距离 (m)	路基高差 /m	噪声评价标准	评价范围内户数/人数	示音图
M8	返村	K1+260~K1+613路西	原道路改扩建	返村位于扩改建道路东侧，首排共有 1 座建筑，为 1 层砖混结构建筑；二排共有 1 座 2 层砖混结构建筑；3 排共有 1 座 3 层建筑。房屋质量较好。现状主要受本项目现有道路交通噪声影响。返村与扩改建道路有树林相隔		58/53	2类	168/672	无	63/47	1.8 57	4a类	168/672	
M9	上塘村南侧零星居民	K2+340~K2+400路东	原道路改扩建	返村位于扩改建道路东侧，首排共有 9 座建筑，均为 2 层砖混结构建筑。房屋质量较好。现状主要受本项目现有道路交通噪声影响。上塘村与扩改建道路有树林相隔		372/367	2类	12/48	无	383/367	2.2 37	1类	12/48	
M10	东升村	K2+793~K2+899路西	原道路改扩建	东升村位于扩改建道路西侧，首排共有 1 座 2 层砖混结构建筑，2 排共有 1 座 2 层砖混结构建筑。房屋质量较好。现状主要受本项目现有道路交通噪声影响。东升村与扩改建道路有树林相隔		94/88	2类	83/332	无	86/70	0.4 62	2类	83/332	

序号	名称	桩号	工程内容	工程实施前					工程实施后					
				环境特征	现状照片	距现状道路中心线/边界面距离 (m)	噪声评价标准	评价范围内户数/人数	拆迁情况	距拟建道路中心线/边界面距离 (m)	路基高差 /m	噪声评价标准	评价范围内户数/人数	示音图
A11	松岗里	K3+300~K3+400 路西	原道路改扩建	松岗里位于扩改建道路西侧，首排共有 4 座建筑，其中 1 座 4 层高的碉楼，1 座 3 层高的砖混结构建筑，2 座 2 层砖混结构建筑。房屋质量较好。现状主要受本项目现有道路交通噪声影响。松岗里与扩改建道路有厂房相隔		161/156	2类	18/72	无	154/138	2.6 57	2类	18/72	
A12	桑园/塘口圩居委会	K3+319~K3+600 路东	原道路改扩建	东升村位于扩改建道路西侧，首排共有 1 座 1 层砖混结构建筑，2 排共有 1 座 2 层砖混结构建筑。房屋质量较好。现状主要受本项目现有道路交通噪声影响。东升村与扩改建道路有树林相隔		8.5/3	4a类	163/652	有，拆除 1 座 2 层建筑，1 座 3 层建筑	50/34	1.3 14	4a类	161/644	

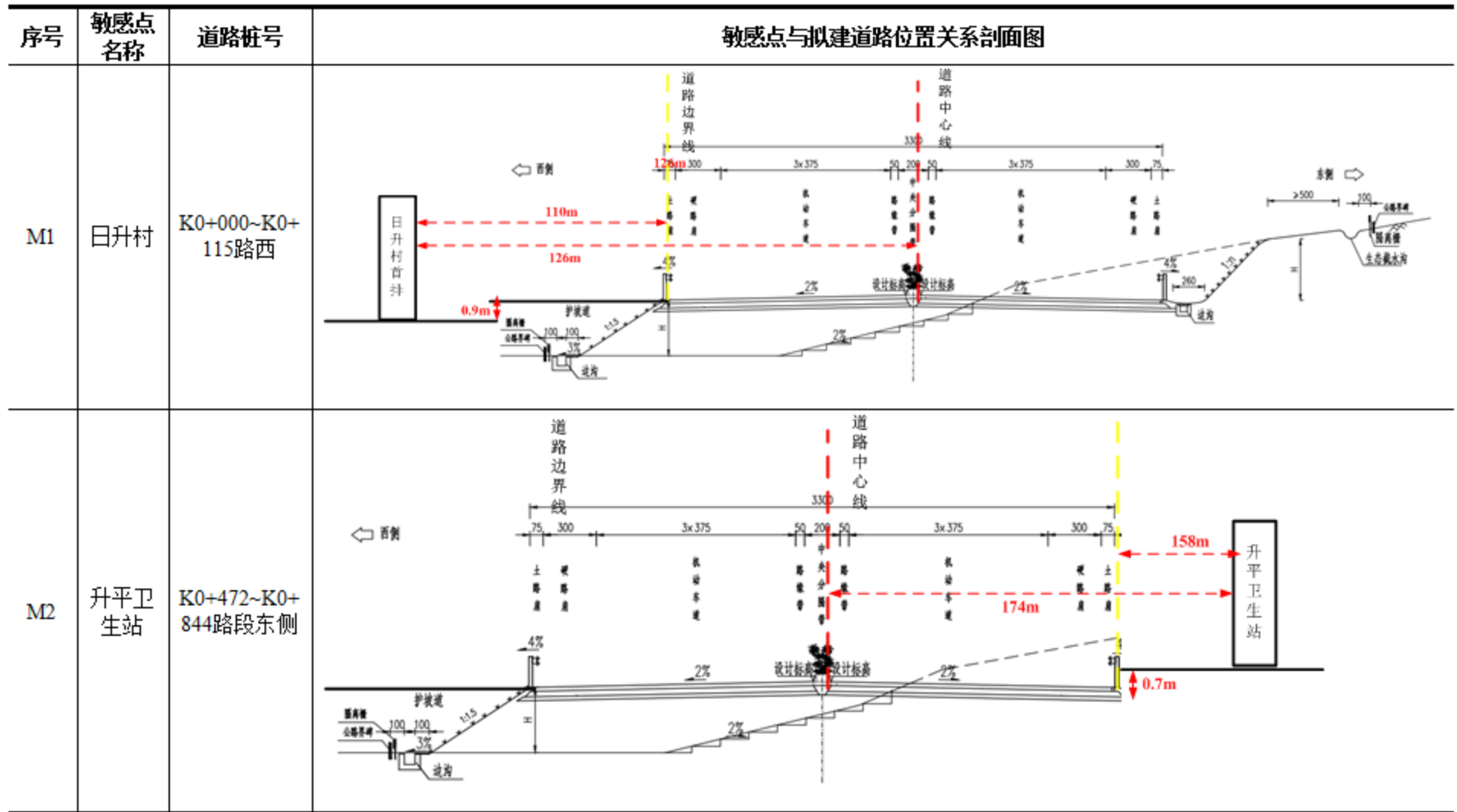
注：①路基高差=路面高程-预测点地面高程

序号	名称	桩号	工程内容	工程实施前		工程实施后					
				环境特征	现状照片	拆迁情况	距拟建道路中心线/边界线距离(m)	路基高差/m	噪声评价标准	评价范围内户数/人数	示意图
413	黄金村	K3+585~K3+717 路西	新建段	黄金村位于扩改建道路西侧，首排共有 4 座建筑，其中 1 座 4 层砖混结构建筑，1 座 3 层砖混结构建筑，2 座 1 层砖混结构建筑；2 排共有 2 座建筑，其中 1 座 2 层砖混结构建筑，1 座 1 层砖混结构建筑。现状主要受环圩路交通噪声影响。		无	82/66	2.006	2 类	21/84	
414	悟岗村	K3+830~K3+925 路西	新建段	悟岗村位于扩改建道路西侧，首排共有 5 座建筑，其中 1 座 3 层砖混结构建筑，2 座 2 层砖混结构建筑，1 座 1 层砖混结构建筑；2 排共有 1 座 2 层砖混结构建筑。房屋质量较好。现状主要受环圩路交通噪声影响。		无	140/124	3.22	2 类	23/92	

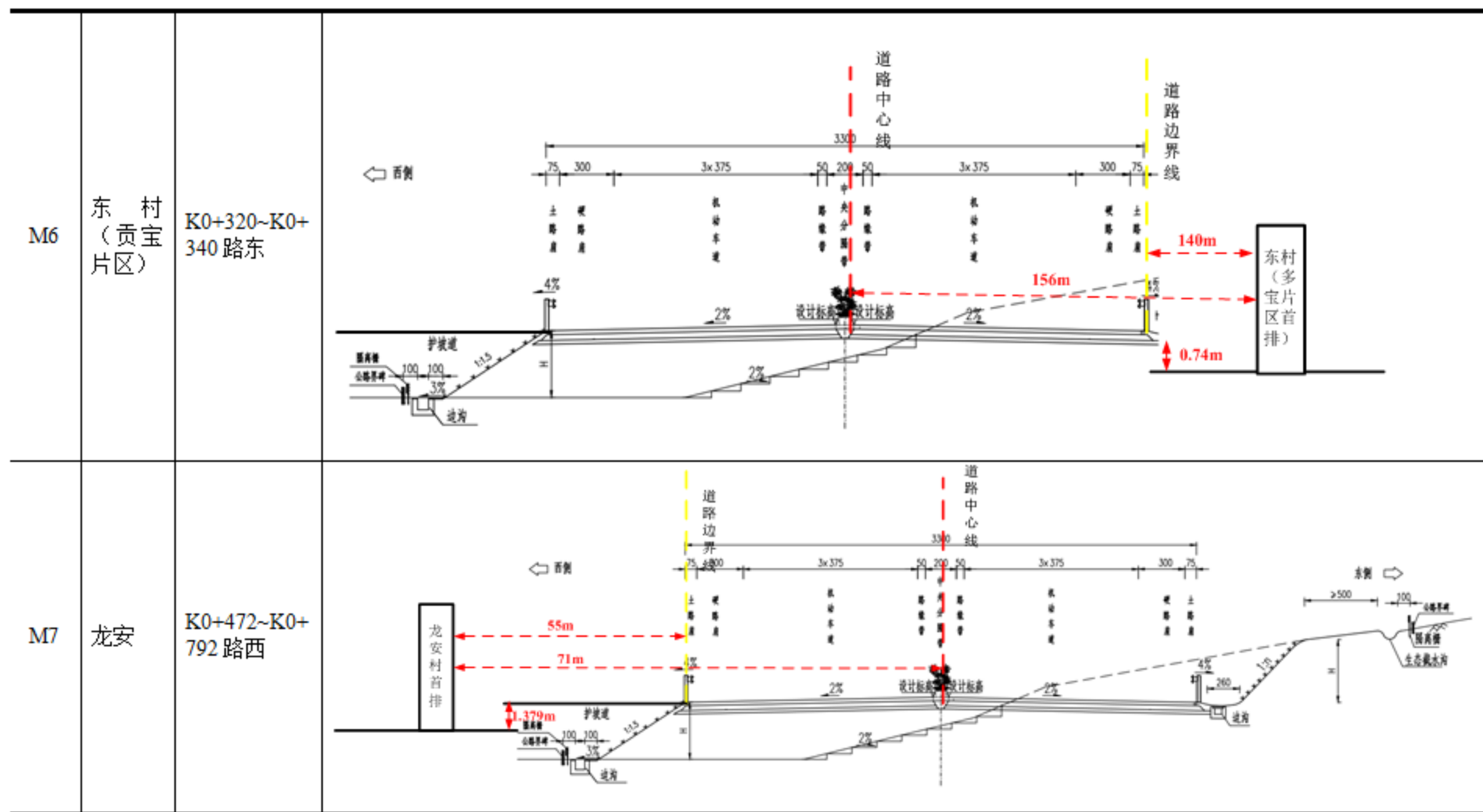
序号	名称	桩号	工程内容	工程实施前		工程实施后					
				环境特征	现状照片	拆迁情况	距拟建道路中心线/边界线距离(m)	路基高差/m	噪声评价标准	评价范围内户数/人数	示意图
M15	田心村	K4+273~K4+640 路西	新建段	田心村位于扩改建道路西侧，首排共有 15 座建筑，其中 1 座 4 层砖混结构建筑，2 座 3 层砖混结构建筑，11 座 1 层砖混结构建筑，1 座破屋；2 排共有 17 座建筑，其中 1 座 3 层砖混结构建筑，10 座 2 层砖混结构建筑，6 座单层砖混结构建筑。房屋质量较好。现状主要受 G325 国道交通噪声影响。		无	156/140	2.742	2 类	120/480	
M16	龙秀村	K4+382~K4+433 路东	新建段	龙秀村位于扩改建道路北侧，首排共有 1 座 2 层砖混结构建筑；2 排共有 3 座建筑，其中 1 座 3 层砖混结构建筑，2 座 2 层砖混结构建筑。房屋质量较好。现状主要受 G325 国道交通噪声影响。		无	189/173	3.007	2 类	12/48	

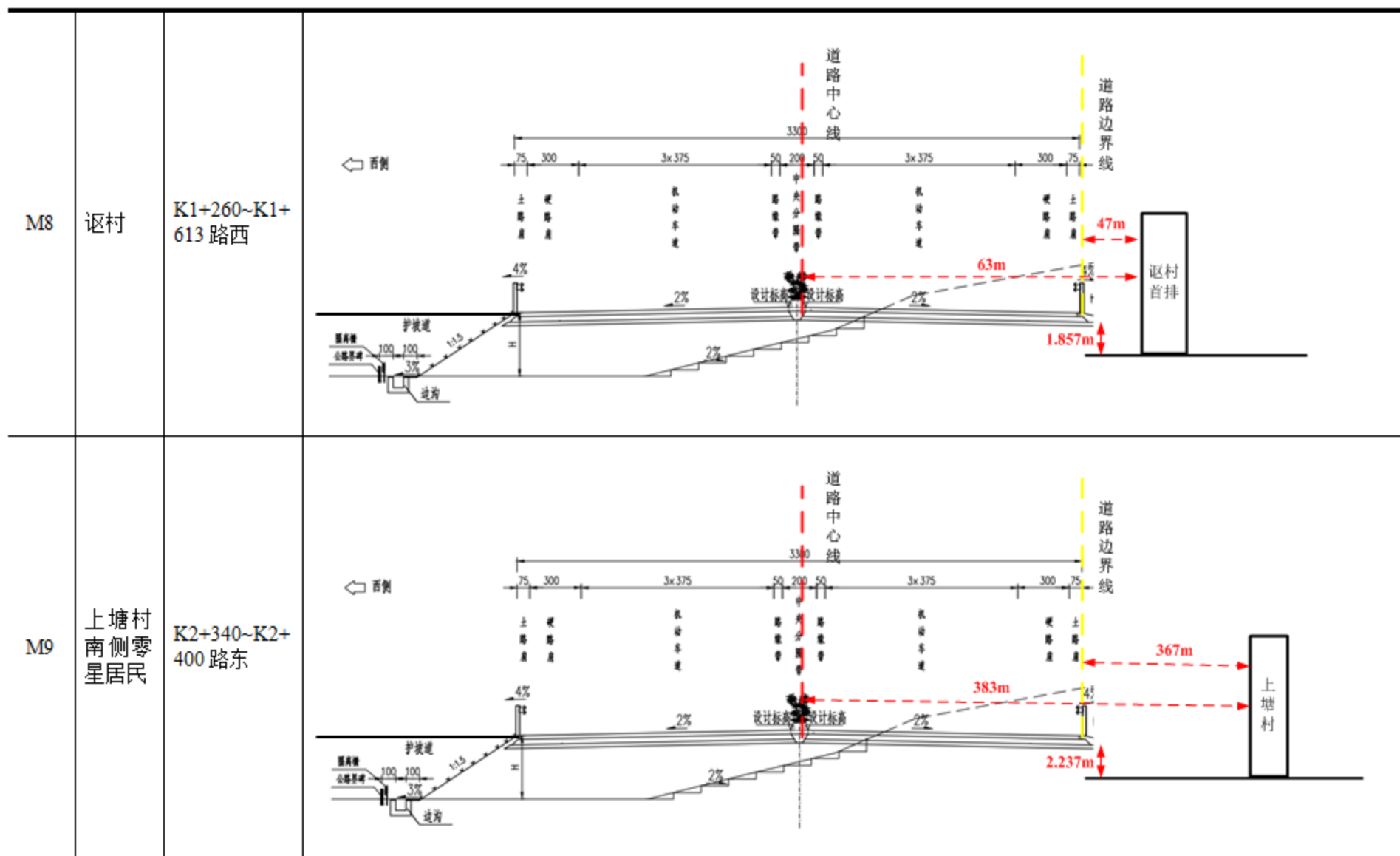
序号	名称	桩号	工程内容	工程实施前		工程实施后					
				环境特征	现状照片	拆迁情况	距拟建道路中心线/边界线距离(m)	路基高差/m	噪声评价标准	评价范围内户数/人数	示意图
417	严边村	K4+650~K5+000 路西	新建段	<p>严边村位于扩改建道路东侧。</p> <p>严边村北侧首排共有 8 座建筑，其中 4 座 2 层砖混结构建筑，4 座 1 层砖混结构建筑；2 排有 6 座建筑，其中 2 座 2 层砖混结构建筑，4 座 1 层砖混结构建筑。</p> <p>严边村东侧首排共有 30 座建筑，其中 2 座 3 层砖混结构建筑，11 座 2 层砖混结构建筑，17 座单层砖混结构建筑。</p> <p>房屋质量较好。现状主要受 G325 国道交通噪声影响。</p>		无	138/122	2.042	2 类	160/640	
418	德龙	K5+560~K5+624 路南	新建段	<p>德龙村位于扩改建道路西侧，首排为 2 座建筑，其中 1 座 3 层砖混结构建筑，1 座 1 层砖混结构建筑；2 排为 3 座建筑，其中 1 座 2 层砖混结构建筑，2 座砖混结构建筑。房屋质量较好。</p>		无	188/172	3.782	2 类	31/124	

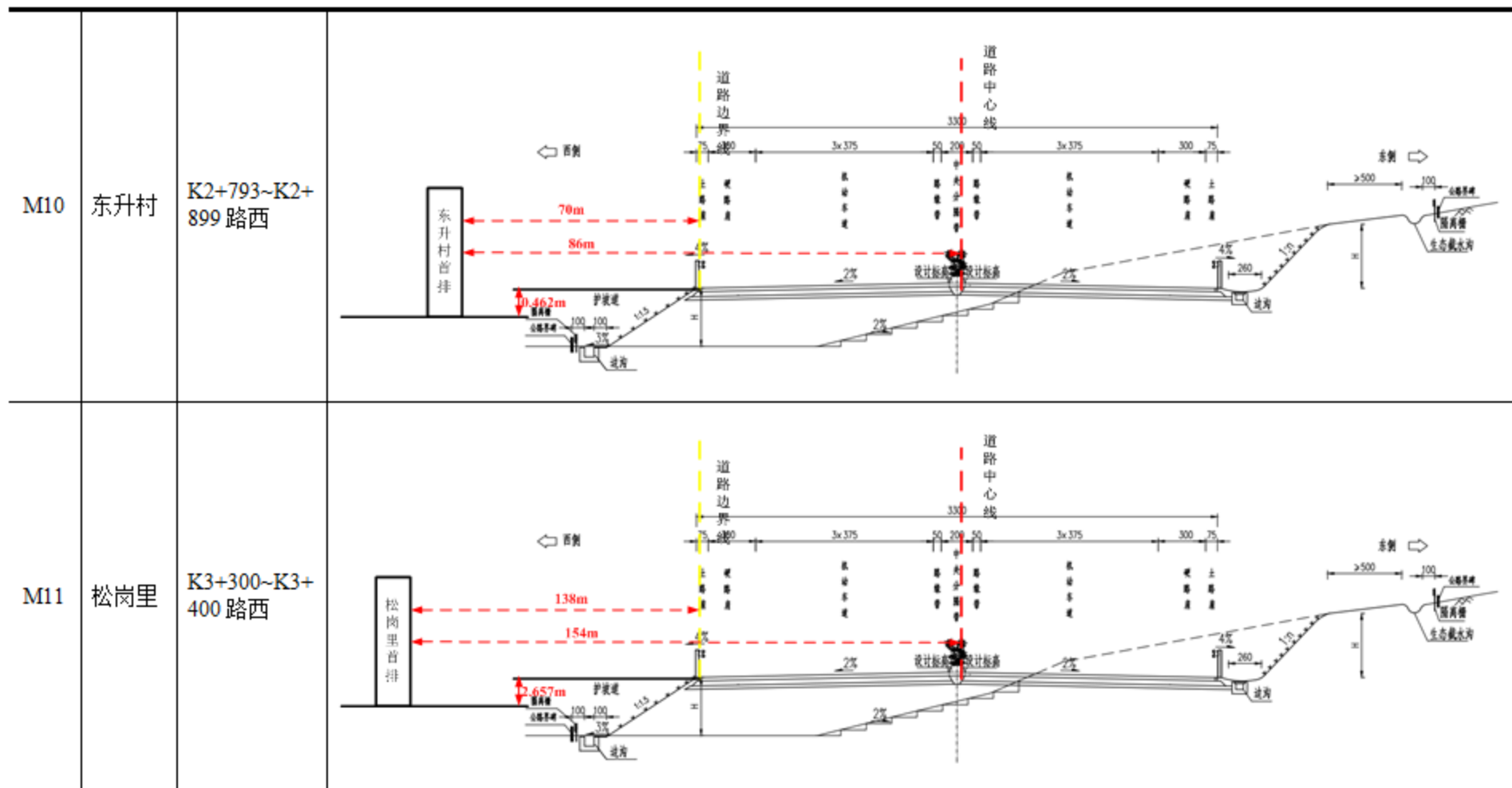
序号	名称	桩号	工程内容	工程实施前		工程实施后					
				环境特征	现状照片	拆迁情况	距拟建道路中心线/边界线距离(m)	路基高差/m	噪声评价标准	评价范围内户数/人数	示意图
119	雁新里	K6+450~K6+560 路南	新建段	<p>雁新里位于扩改建道路西侧，首排为 4 座建筑，其中 3 座 2 层砖混构建筑，1 座 1 层砖混结构建筑；2 排为 7 座 3 层砖混结构建筑。房屋质量较好。现状主要受古镇大道交通噪声影响。</p>		无	147/131	2.379	4a 类	67/268	
120	雁湖里	K6+640~K6+860 路西	新建段	<p>雁湖里位于扩改建道路西侧，首排为 3 座建筑，其中 1 座 3 层砖混构建筑，1 座 2 层砖混结构建筑，1 座 1 层砖混结构建筑；2 排为 6 座建筑，其中 2 座 3 层砖混结构建筑，1 座 2 层砖混结构建筑，3 座单层结构建筑。房屋质量较好。现状主要受古镇大道交通噪声影响。</p>		无	63/47	2.807	4a 类	120/48	

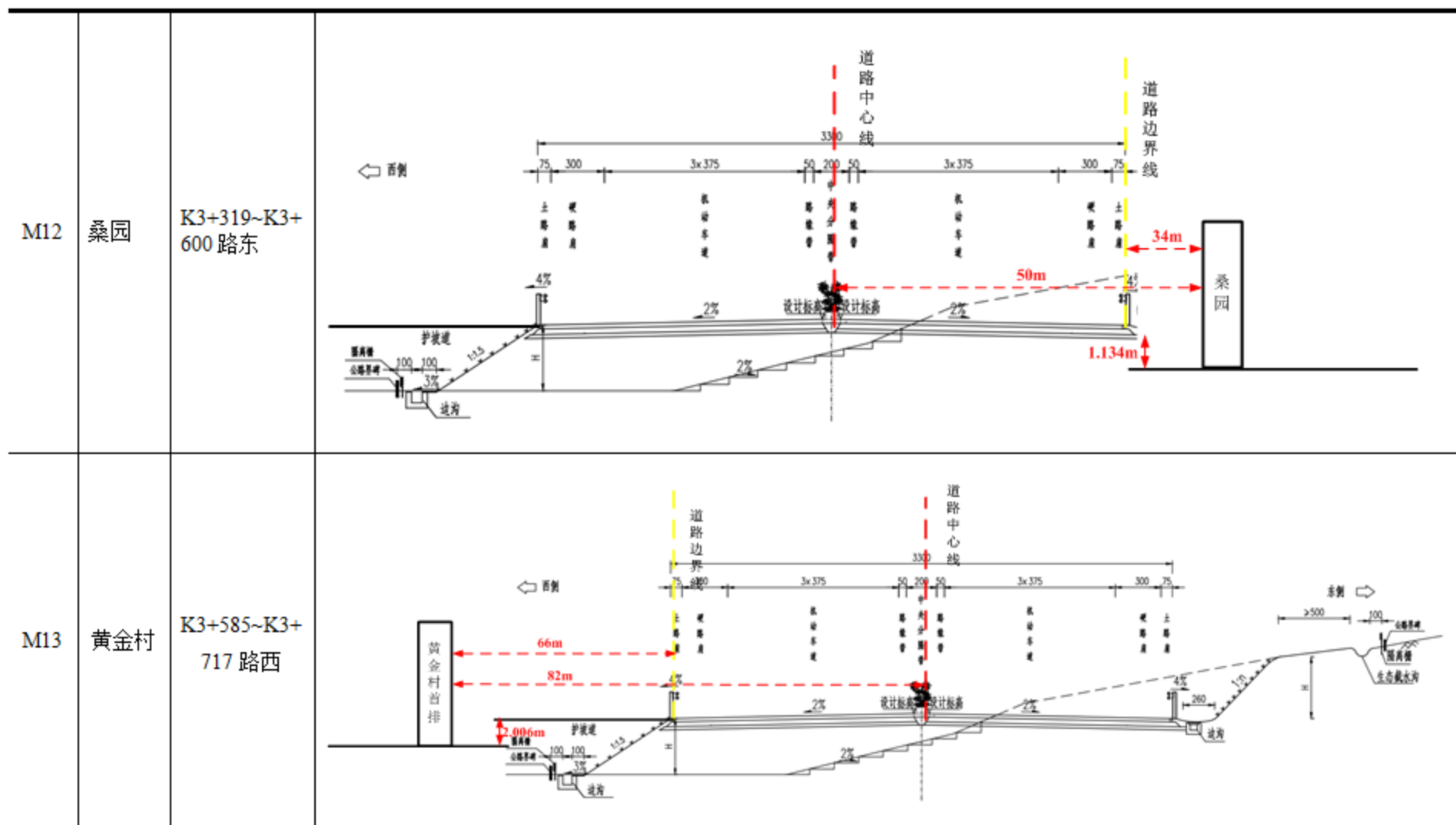


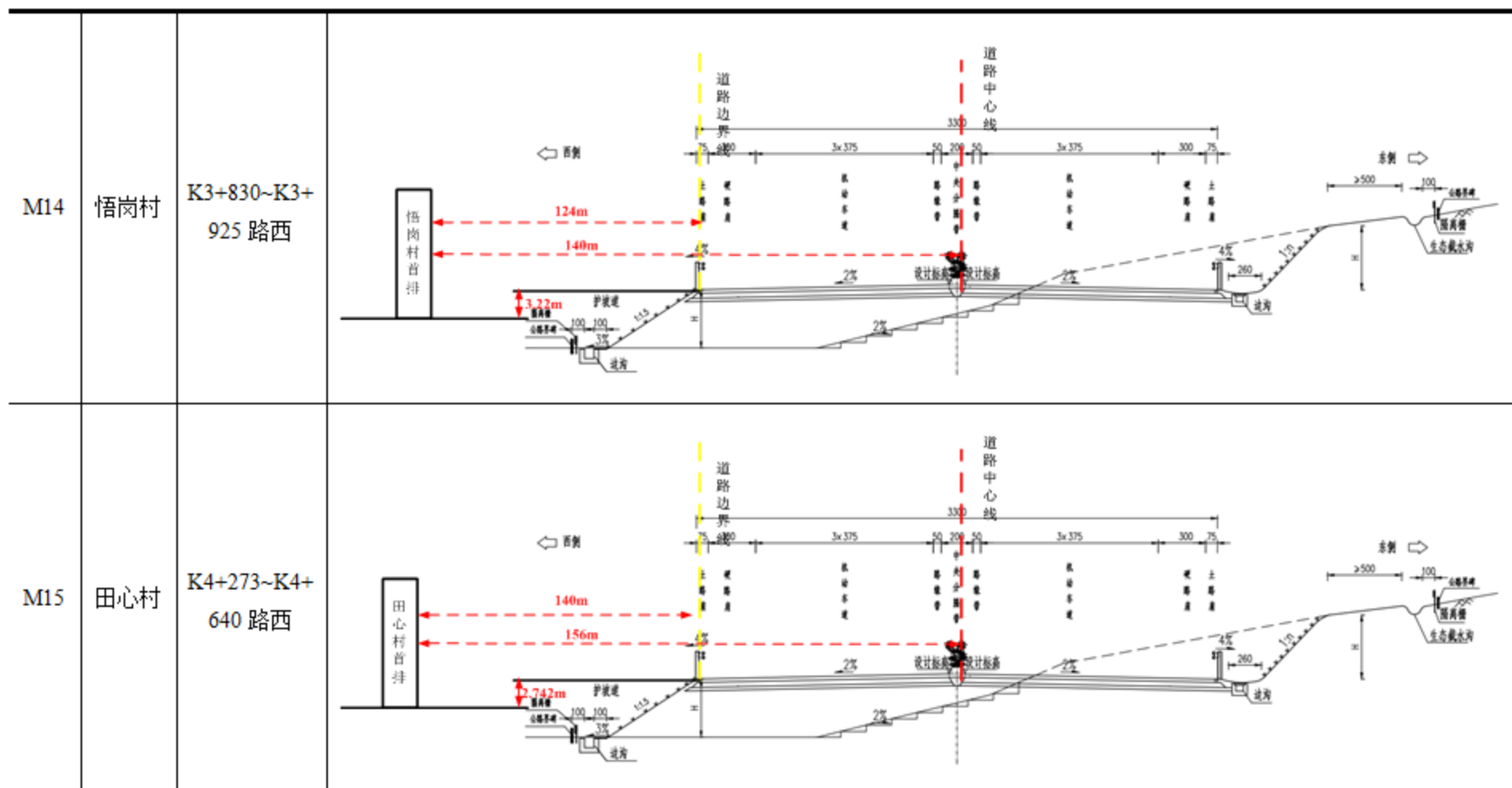
M3	升平村委会办公楼	K0+29~K0+37 路东	
M4	开阳高速塘口员工生活办公综合区	K0+41~K0+110 路东	
M5	黄村	K0+337~K0+472 路西	

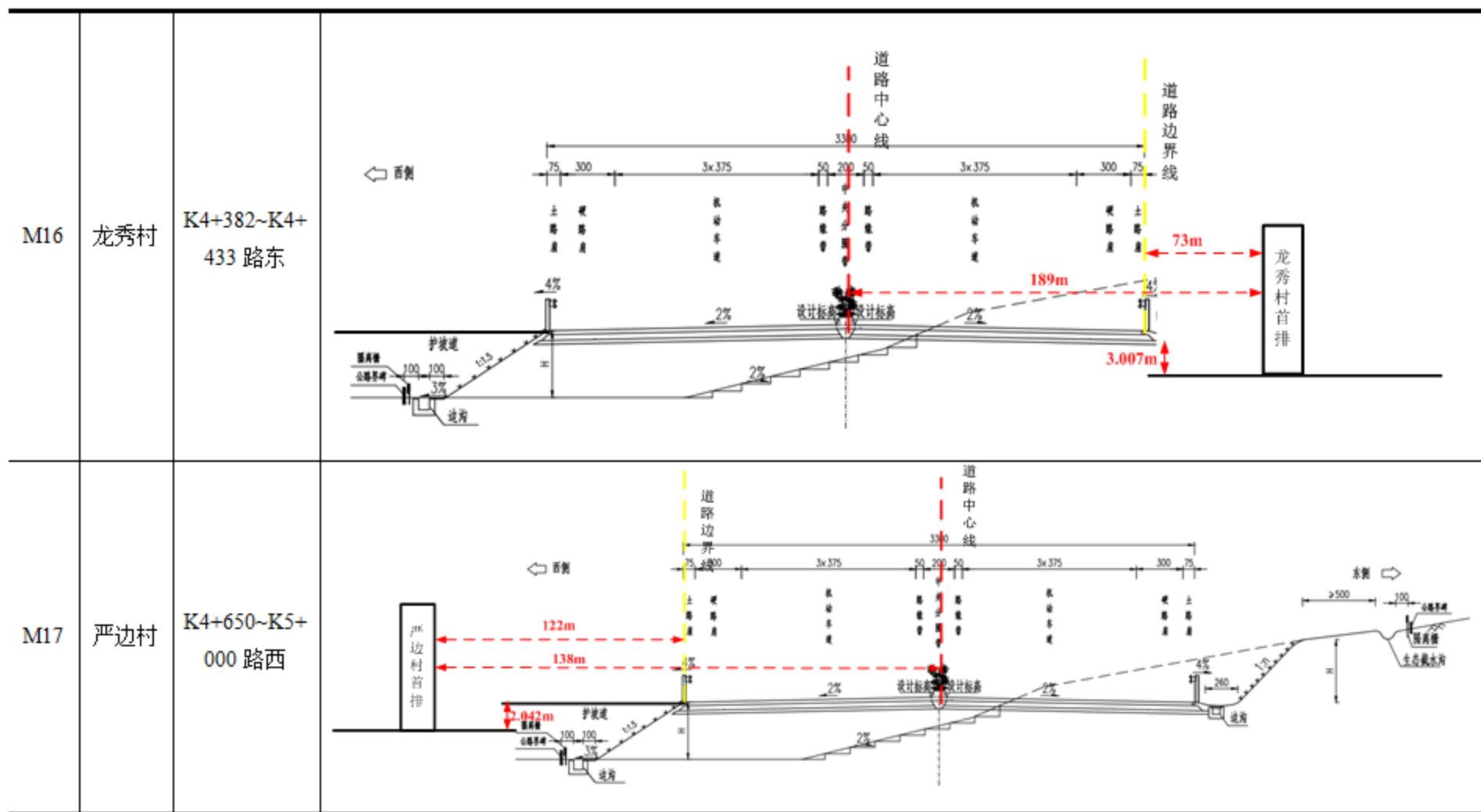


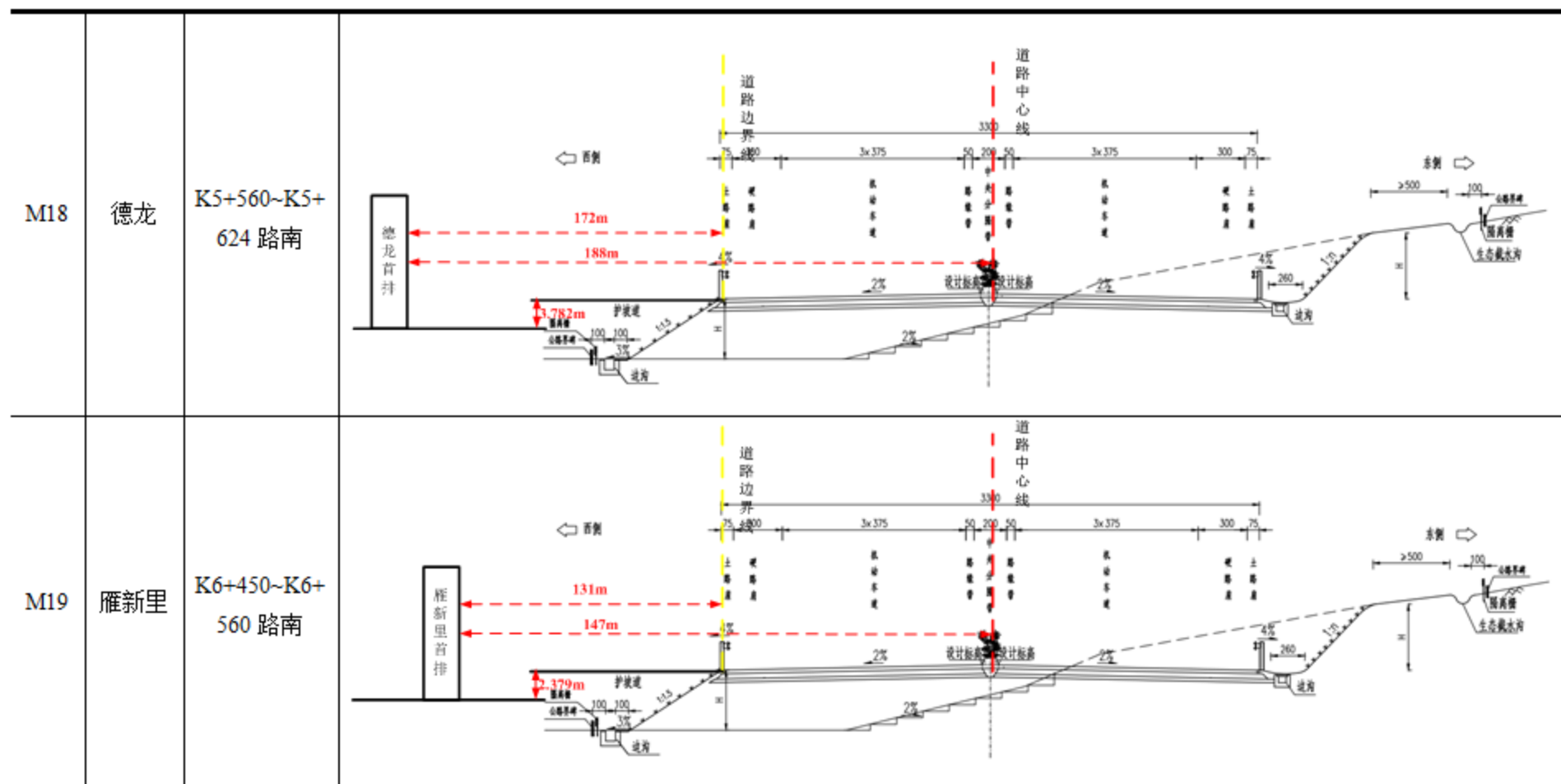


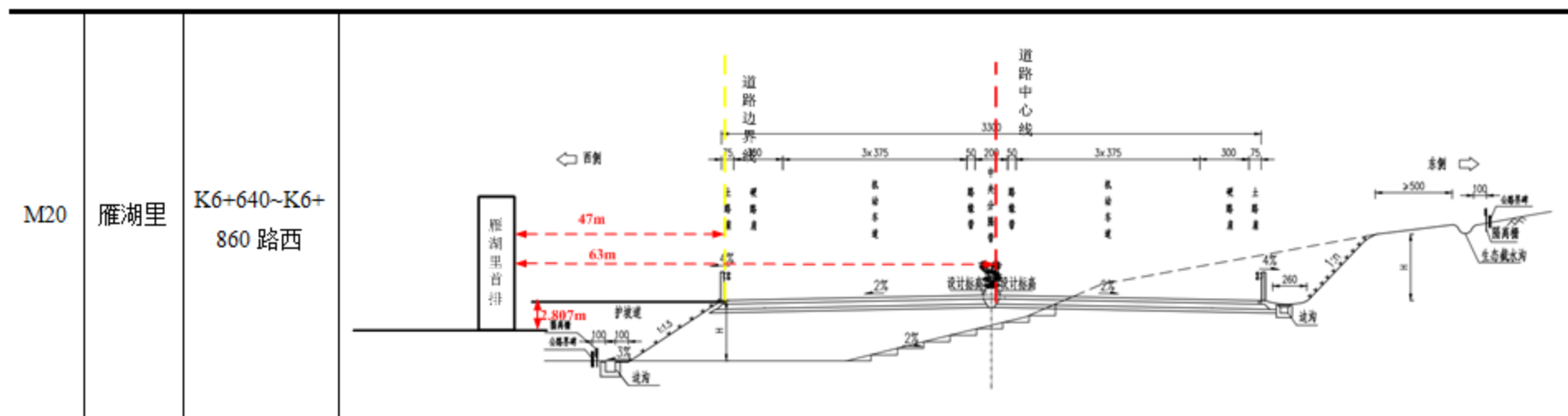












（2）规划环境敏感点

根据《塘口镇土地利用总体规划图》（2013~2035）及《开平市赤坎镇总体规划》（2016~2035），本项目评价范围内的规划敏感点主要为项目沿线规划的二类居住用地（R2）、三类居住用地（R3）及中小学教育用地（A33），具体情况如下表 2.11-3 所示：

表 2.11-3 本项目规划敏感点分布情况

序号	规划敏感点名称	桩号	规划情况
1	规划居住用地 1	K1+100~K2+100	未规划
2	规划居住用地 2	K3+900~K4+300	未规划
3	规划居住用地 3	K5+100~K5+450	未规划
4	规划中小学教育用地	K5+500~K5+650	未规划
5	规划居住用地 4	K5+700~K6+500	未规划

图 2.11-2 塘口镇土地利用总体规划图



图 2.11-3 赤坎镇土地利用总体规划图

2.11.3 生态环境保护目标

本项目在现有线路 X555 以及预留线路廊道内建设，评价范围内不涉及法定的生态保护区域和重要生境以及其他具有重要生态功能。

2.11.4 文物和名胜古迹保护目标

省道 S534 开平市塘口至赤坎段扩改建工程位于自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区内，其中约 1.1km 路段涉及遗产区二级保护区，约 3.3km 路段涉及缓冲区。在自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区内该路段基本为改扩建路段。

2.11.4.1 开平碉楼与村落遗产总体概况

(1) 世界遗产委员会对开平碉楼与村落的评价

2007 年世界遗产委员会第 31 届会议审议并通过了将开平碉楼与村落列入《世界遗产名录》的决议，遗产编号为 C1112。详见附件 10。

决议承认了开平碉楼与村落的突出普遍价值，按照标准(ii)、(iii)和(iv)将开平碉楼和村落列入《世界遗产名录》，并阐述为：

标准(ii)：碉楼引人注目的造型反映出了一种重要的人文价值——从北美归来的华侨带回来的建筑风格与本地的农村传统——在世界上一个特殊的文化区域内交流。

标准(iii)：从明朝开始，为了对付当时猖獗的匪患，开平地区就有了建造防御性碉楼的传统，碉楼的名称说明这一传统盛极一时，而归国华侨带回来的丰富资源为应对匪患泛滥做出了巨大贡献，他们所建造的碉楼就是极好的印证。

标准(iv)：碉楼主楼以其环境和奢华的财富展示，成为一种建筑形式，反映出开平华侨在 19 世纪末和 20 世纪初对南亚、澳大利亚和北美等国家的发展所发挥的重要作用，以及开平乃至中国社会与上述各国一脉相连的联系。

(2) 开平碉楼与村落保护分区

四个遗产地片区包括迎龙楼（三门里）片区、自力村村落与方氏灯楼片区、马降龙村落群片区和锦江里村落片区，每个片区的遗产地均由遗产区和缓冲区构成，具体片区位置和面积见下表 2.11-4。

遗产区又划分为一级保护区及二级保护区。一级保护区范围为 35 座拟列入全国重点文物保护单位的碉楼的保护范围。二级保护区范围为一级保护区以外至遗产区边界之间的区域。

表 2.11-4 开平碉楼与村落空间结构组成表

世界遗产名录编号	开平碉楼与村落及四片区组成	遗产区面积 (公顷)	缓冲区面积 (公顷)	地理中心坐标
C1112	开平碉楼与村落	371.948	2738.052	/
C1112-001	迎龙楼 (三门里村落)	0.048	704.952	N22°21'25.99"
				E112°36'49.99"
C1112-002	自力村村落与方氏灯楼	252	988	N22°22'23.66"
				E112°34'44.85"
C1112-003	马降龙村落群	103	417	N22°17'07.87"
				E112°33'57.10"
C1112-004	锦江里村落	16.9	628.1	N22°15'48.71
				E112°31'13.94"

(3) 遗产要素

根据开平碉楼与村落申遗文本及 2007 年世界遗产委员会第 31 届会议决议, 开平碉楼与村落的遗产要素如下:

表 2.11-5 遗产要素一览表

遗产组成部分	遗产要素分类	遗产要素	遗产要素单体
迎龙楼 (三门里) 片区	碉楼	迎龙楼	迎龙楼本体全部要素
		方氏灯楼	方氏灯楼本体全部要素
自力村村落与方氏灯楼片区	碉楼 (庐)	铭石楼	铭石楼本体全部要素
		云幻楼	云幻楼本体全部要素
		龙胜楼	龙胜楼本体全部要素
		居安楼	居安楼本体全部要素
		竹林楼	竹林楼本体全部要素
		振安楼	振安楼本体全部要素
		安庐	安庐本体全部要素
		逸农庐	逸农庐本体全部要素
		养闲别墅	养闲别墅本体全部要素
		奕易楼	奕易楼本体全部要素
		永庆楼	永庆楼本体全部要素
		养初楼	养初楼本体全部要素
		同安楼	同安楼本体全部要素
		叶生居庐	叶生居庐本体全部要素
		官生居庐	官生居庐本体全部要素
		澜生居庐	澜生居庐本体全部要素
		湛庐	湛庐本体全部要素
球安居庐	球安居庐本体全部要素		

		永安居庐	永安居庐本体全部要素
		耀光别墅	耀光别墅本体全部要素
	村落及其环境	合安里村	传统民居
			水系（池塘、河流）
			植被（稻田、竹林）
		安和里村	山体
永安里村	信仰体系等		
马降龙村落群片区	碉楼（庐）	天禄楼	天禄楼本体全部要素
		保安楼	保安楼本体全部要素
		惠安楼	惠安楼本体全部要素
		庆临里南门楼	庆临里南门楼本体全部要素
		庆临里北门楼	庆临里北门楼本体全部要素
		保障楼	保障楼本体全部要素
		河东楼	河东楼本体全部要素
		信庐	信庐本体全部要素
		敏庐	敏庐本体全部要素
		昌庐	昌庐本体全部要素
		骏庐	骏庐本体全部要素
		林庐	林庐本体全部要素
		祯庐	祯庐本体全部要素
		耀庐	耀庐本体全部要素
	笕庐	笕庐本体全部要素	
	村落及其环境	永安村	传统民居
		南安村	水系（池塘、河流）
		河东村	植被（稻田、竹林）
		庆临村	山体
		龙江村	信仰体系等
锦江里村落片区	碉楼村落及其环境	瑞石楼	瑞石楼本体全部要素
		升峰楼	升峰楼本体全部要素
		锦江楼	锦江楼本体全部要素
	锦江里村	传统民居	
		水系（池塘、河流）	
		植被（稻田、竹林）	
		山体	
信仰体系等			

根据《国务院关于公布第五批全国重点文物保护单位和与现有全国重点文物保护单位合并项目的通知》（国发〔2001〕25号），开平碉楼纳入近现代重要史迹及代表性建筑。自力村村落与方氏灯楼遗产区包含 16 处全国重点文物保护单位，受《中华人民共

和国文物保护法》的保护，符合《中国文物古迹保护准则》、《威尼斯宪章》、《奈良文件》等有关国际文物保护公约、保护原则要求，均已划定保护范围、建立文物档案、树立保护标志，并由专门机构分别负责各自的日常管理维护和保护维修工作。

表 2.11-5 文物保护单位保护区划四至边界表

序号	名称	保护范围	建设控制地带
1	安庐	从建筑物外缘向外延伸，向东、南、北三个方位为 5 米，向西 2 米至民居外墙。 面积：272.44 平方米。	从保护范围外缘起向外延伸，向东北、西北 25 米，向东南 24 米，向西南 25 米。 面积：4361.85 平方米。
2	方氏灯楼	从建筑物外缘向外延伸 30 米。面积：4191.33 平方米。	从保护范围外缘起向外延伸，向东 47 米至水城边缘，向南 50 米至山脚边缘，向西 69 米至山脚边缘，向北 105 米至道路中间。面积 37146.65 平方米。
3	官生居庐	从建筑物外缘向外延伸，向东北 14 米至巷道中间，向东南 1 米至巷道中间，向西南 25 米，向东北 14 米至巷道中间。面积：996.1 平方米。	从保护范围外缘起向外延伸，向东北 13 米至巷道中间，向东南 20 米至民居巷道中间，向西南 13 米，向西北 14 米至巷道中间。面积：3907.5 平方米。
4	居安庐	从建筑物外缘向外延伸向西北、西南、东南三个方向为 10 米，向东北 2 米至安庐外墙。面积：460.76 平方米。	从保护范围外缘起向外延伸 30 米。 面积：6678.03 平方米。
5	澜生居庐	从建筑物外缘向外延伸，向东北 13 米至巷道中间，向东南 15 米至巷道中间，向西南 14 米，向东北 4 米至巷道中间。面积：1860.5 平方米。	从保护范围外缘起向外延伸，向东北 13 米至巷道中间，向东南 23 米至巷道中间，向西南 18 米，向西北 20 米。 面积：6403.9 平方米。
6	龙胜楼	从建筑物外缘向外延伸 10 米。面积：720.69 米。	从保护范围外缘起向外延伸 30 米。面积 2129.76 平方米。
7	铭石楼	从建筑物外缘向外延伸至庭院围墙。面积：622.77 平方米。	从保护范围外缘起向外延伸，向东北 22 米，向东南 21 米至道路边缘，向西南 25 米至巷道中间，向西北 19 米至河流边缘。 面积：2929.23 平方米。
8	球安居庐	从建筑物外缘起向外延伸，向东南 7 米至草坪，向西南 3 米至巷道中间，向西北 10 米，向东北 10 米。 面积：491.08 平方米。	从保护范围外缘起向外延伸，向东南 25 米至建筑外墙，向西南延伸 20 米，向西北延伸 20 米，向东北延伸 20 米。 面积：4180.23 平方米。
9	养闲别墅	从建筑物外缘向外延伸 10 米。面积：719 平方米。	从保护范围外缘起向外延伸 12 米，向东北 22 米至龙胜楼外墙边缘，向东南 20 米，向西南、西北 12 米。 面积：3629.90 平方米。

10	耀光别墅	从建筑物外缘向外延伸，向西北，西南两个方向为 10 米，向东南 13 米至民居外墙，向东北 3 米至球安居庐外墙。 面积 634.12 平方米。	从保护范围外缘起向外延伸，向东延伸 30 米，向南 21 米至巷道中线，向西 20 米至民居外墙，向北延伸 30 米。 面积：5827.9 平方米。
11	叶生居庐	从建筑物外缘向外延伸，向东北 2 米至池塘边缘，向东南 2 米至池塘边缘，向西北 2 米至池塘边缘，向西南 1 米至巷道中间。 面积：346.80 平方米。	从保护范围外缘起向外延伸，向东北 10 米至道路中线，向东南 35 米至池塘边缘，向西南 26 米至巷道中间，向西北 23 米至道路中线。 面积：3769.55 平方米。
12	逸农庐	从建筑物外缘起向外延伸，向东南 16 米至庭院围墙，向西南 4 米至庭院围墙，向西北 8 米至庭院围墙，向东北 5 米至庭院围墙。 面积：493.77 平方米。	从保护范围外缘起向外延伸，向东南 10 米至建筑外墙，向西南 20 米至建筑外墙，向西北 10 米至道路中线，向东北 14 米至建筑外墙。 面积：2253.19 平方米。
13	云幻楼	向建筑物外缘向外延伸至庭院围墙。 面积 1098.69 平方米。	从保护范围外缘向外延伸，向东北 21 米至河流边缘，向东南 14 米至道路边缘，向西南 36 米至道路边缘，向西北 25 米。 面积：6580.67 平方米。
14	湛庐	从建筑物外缘向外延伸，向东南 1 米至巷道中间，向西南 2 米至巷道边缘，向西北 1 米至巷道中间，向东北 1 米至巷道中间。 面积：152.1345 平方米。	从保护范围外缘起向外延伸，向东南 31 米至建筑外墙，向西南 26 米至道路中线，向西北 22 米至建筑外墙，向东北 26 米至建筑外墙。 面积：3941.45 平方米。
15	镇安庐	从建筑物外缘起向外延伸，向东南 4 米至庭院围墙，向西南 5 米至庭院围墙，向西北 1 米至庭院围墙，向东北 2 米至庭院围墙。 面积：112.63 平方米。	从保护范围外缘起向外延伸，向东南 15 米至道路中线，向西南 27 米至道路中线，向西北 8 米至道路中线，向东北 12 米至道路中线。 面积：1623.64 平方米。
16	竹林楼	从建筑物外缘向外延伸，西南，西北，东北四个方向为 5 米。 面积：337.93 平方米。	从保护范围外缘起向外延伸，向东南延伸 25 米，向西南 11 米至围墙边缘，向西南 18 米至道路边缘，向东北 41 米至河流边缘。面积：3254.56 平方米。

(4) 自力村与方氏灯楼片区遗产资源概况

① 遗产资源—村落概况

自力村村落隶属开平市塘口镇，东距开平市区 25 公里，坐落在潭江支流镇海水河西岸的冲积平原，它由合安里、安和里和永安里 3 个自然村组成，民居 82 间，占地面

积 83224 m²。其中，合安里民居 19 间、用地面积 17550 m²，安和里民居 50 间、用地面积 56730 m²，永安里民居 13 间、用地面积 8944 m²。

自力村村落的规划建设非常注意对水系的保护和利用，依自然环境而发展。镇海水环绕村前，池塘散布在村周围的稻田之间或村中，是村民们养鱼放鸭的生产场地；每年夏秋，池塘里开满了红白相映的荷花，是自力村最美的季节；冬季，池塘又贡献给村民高产的莲藕，是自力村重要的经济作物。村外大片的构成自力村村落的农耕文化背景与自然背景，水稻随季节变换着颜色，也调节着村民的生活。由于充分尊重、利用自然环境条件，三个村落的规模都不大，民居都是青砖素瓦的三间两廊形式。

② 遗产资源—碉楼、居庐概况

自力村村落与方氏灯楼片区遗产区共收入碉楼 10 座（方氏灯楼、铭石楼、云幻楼、龙胜楼、居安楼、竹林楼、振安楼、安庐、逸农庐和养闲别墅）和居庐 6 座（球安居庐、耀光别墅、叶生居庐、官生居庐、澜生居庐、湛庐）。其中方氏灯楼、铭石楼和云幻楼最具代表性。

I、方氏灯楼

方氏灯楼坐落在自力村村落南 1.5 公里的山坡上，是自力村附近几个方氏家族村落为了联防，于民国九年（1920）共同集资兴建。方氏灯楼选址极佳，四周平敞，视野开阔，与周边的方氏村落遥相呼应，各村联合组建的团防队，驻扎楼内，打更放哨，守卫着进出方氏村落群的要道。

灯楼坐西南朝东北，混凝土结构，高 5 层 18.92m，占地面积 20.25 m²，建筑面积 110.77 m²。楼体造型主要突出防御功能，中下部开窗小，施以西式窗楣，封闭坚实，简洁朴素；以 12 个托脚使方正的楼体过渡到由拱券立柱环护的敞廊和具有拜占庭风格的穹窿顶亭阁组成的上部。

方氏灯楼内配备了方氏家族的华侨从国外买回来的枪械、发电机、探照灯和报警器。每有匪情，架设在 5 层亭阁的探照灯光柱便指向土匪来袭的方向，报警器发出响亮的鸣叫，让村民们了解土匪动向，并震慑土匪。历史上古宅乡的方氏民众常需防备北面马冈一带的土匪袭击，方氏灯楼起到了积极的预警防卫作用。该楼现状保存完好。

II、铭石楼

铭石楼是旅居美国芝加哥的华侨方润文于民国十四年（1925）回乡修建的居楼，钢筋混凝土结构，楼高 6 层 22.61 m，独成院落，用地面积 600 m²，建筑面积 628.64 m²

（其中主楼 561.25 m²、副楼 67.39 m²）。入院右侧是副楼，为放置农具的厢房和佣人使用的厨房，主楼坐落在院内左侧台地上，坐西北朝东南。

首层客厅两旁做工精美的隔扇和彩色玻璃画反映了方润文的经济富足与审美情趣，进口的落地大钟和暖水瓶等生活用品与中式的柚木家具、神牌、香炉共处一室。楼内进口的留声机用来播放粤曲，而梳妆台上则摆放着“旁氏冷霜”、法国香水等进口的化妆品。顶层的祖先堂是铭石楼成员最深层的信仰世界所在。神龛为金漆木雕，雕刻着表示吉祥的龙、凤、麒麟、喜鹊，表达长寿的鹤、鹿，表现文人气息的梅、兰、竹、菊，以及象征传统家学修养的琴、棋、书、画等。

铭石楼的体量较高大，中下部的造型简洁，上部则比较复杂富丽。5 层的前部是宽广的敞廊，廊柱的柱式仿罗马的爱奥立克风格，四角是悬挑的半封闭圆形防卫台。6 层天台正前方的山花具有巴洛克风格，天台正中是一个中式的六角攒尖凉亭，绿色琉璃瓦顶与西式的立柱、拱券巧妙地结合在一起。

铭石楼完整地保存着丰富而有趣的家具、生活设施、生产用具和日常生活用品，尤其是收藏至今的华侨书信、书籍、外国报纸杂志、家族刊物、地契、村落股份章程、学生日记、帐簿、侨汇单据、老照片等文献资料，直接见证了当时的乡村文化与生活，是研究华侨史的宝库，可以说铭石楼是一座完整的华侨家庭博物馆。

III、云幻楼

云幻楼是旅居马来西亚的华侨方文嫻于民国十年（1921）亲自回乡操持建筑的居楼，钢筋混凝土结构，楼高 5 层 18.88 米，用地面积 1,548 m²，建筑面积 342.86 m²，有独立的小院，台基高，楼前台地的护栏以绿釉宝瓶为栏柱，正门前的立柱采用巴洛克式样。碉楼的整体造型比较简约，中下部居住层每层的线脚和西式的窗楣，给素雅的楼体带来一些变化。楼内陈设还是传统的乡村家居生活氛围，还保存着楼主方文嫻和他的妻儿们使用过的部分生产和生活用具。

2.11.4.2 项目与自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区关系

本次省道 S534 改扩建均位于文物保护区划之外，其中省道 S534 距离自力村碉楼群保护区划约 1075 米，距离方氏灯楼保护区划约 230 米，其他位于缓冲区内的碉楼距离省道 S534 不少于 85 米。

遗产区中与本项目较近的村落为上塘村，距离为 367 米；缓冲区中部分村落与省道 S534 距离较近，为龙安里、上迳村、东升里、桑园村等村。

表 2.11-4 扩改建项目与 300m 范围内碉楼的距离情况表

序号	名称	所属区划	文物级别	与建筑本体距离	与文物保护边界距离	与建设控制地带与的距离（米）
1	方氏灯楼	遗产区	全国重点文物保护单位—开平碉楼	230	200	124
2	振林楼	缓冲区	/	139	/	/
3	家日楼	缓冲区	/	122	/	/
4	家姚楼	缓冲区	/	116	/	/
5	光周楼	缓冲区	/	138	/	/
6	鼎新楼	缓冲区	/	136	/	/
7	东升里碉楼	缓冲区	/	119	/	/
8	联安里	缓冲区	/	96	/	/
9	振武楼	缓冲区	/	95	/	/
10	永升楼	缓冲区	/	85	/	/
11	潮安楼	缓冲区	/	138	/	/
12	升平楼	缓冲区	/	100	/	/
13	永益居庐	缓冲区	/	150	/	/
14	杨庐	缓冲区	/	124	/	/
15	璇庐	缓冲区	/	132	/	/

备注：扩改建项目 300m 范围内，分布有 1 座全国重点文物保护单位为方氏灯楼，文物保护边界为从建筑物外缘向外延伸 30 米，建筑控制地带从保护范围外缘起向外延伸，向东 47 米至水城边缘，向南 50 米至山脚边缘，向西 69 米至山脚边缘，向北 105 米至道路中间，方氏灯楼建设控制地带距离本项目道路红线为最近为 131m。

位于缓冲区距离项目较近的碉楼未设定文物保护边界和建设控制地带。按缓冲区保护要求进行保护，严格保护缓冲区内碉楼与庐建筑，整体保护碉楼、庐与周边环境风貌的协调，延续传统布局与肌理。缓冲区内的碉楼与庐严禁拆毁。

表 2.11-8 扩改建项目与村落的距离情况表

序号	名称	与省道 S534 的距离（米）	所属区划
1	上塘村	367	遗产区
2	日升村	110	缓冲区
3	龙安里	55	缓冲区
4	上迳村	47	缓冲区
5	东升里	70	缓冲区
6	桑园村	34	缓冲区
7	黄金村（凤朝里）	170	缓冲区
8	黄金村（朝阳里）	109	缓冲区

图 2.11-4 改扩建项目与文物保护区划的关系

图 2.11-5 碉楼总体分布情况

第 3 章 建设项目工程分析

3.1 现有 X555 道路概况

3.1.1 现有 X555 现状调查

现状县道 X555 由于建成年代较为久远，未办理相关手续，故无相关环评、环评批复、验收批复等文件。

根据工可及初步设计，既有县道 X555，为双向两车道水泥混凝土路面，采用一级公路技术标准，设计速度为 40km/h，全线均采用平交方式同被交路衔接，路段速度连续性差。前期调查发现，现状县道 X555 整体路面结构较好，除部分路口有局部破损外，未出现大面积的破损。

表 3.1-1 现状道路指标表

项目	技术指标
车道数（道）	2
路基宽度（m）	10.5
行车道宽度（m）	2×3.5
路面结构	水泥混凝土路面
设计车速（km/h）	40

3.1.2 横断面设计

现状 X555 采用双向两车道一级公路标准，设计速度 40km/h，路基宽度 10.5m。路基各部分组成：行车道宽 2×3.5m、硬路肩宽 2×1.0m、土路肩宽 2×0.75m。

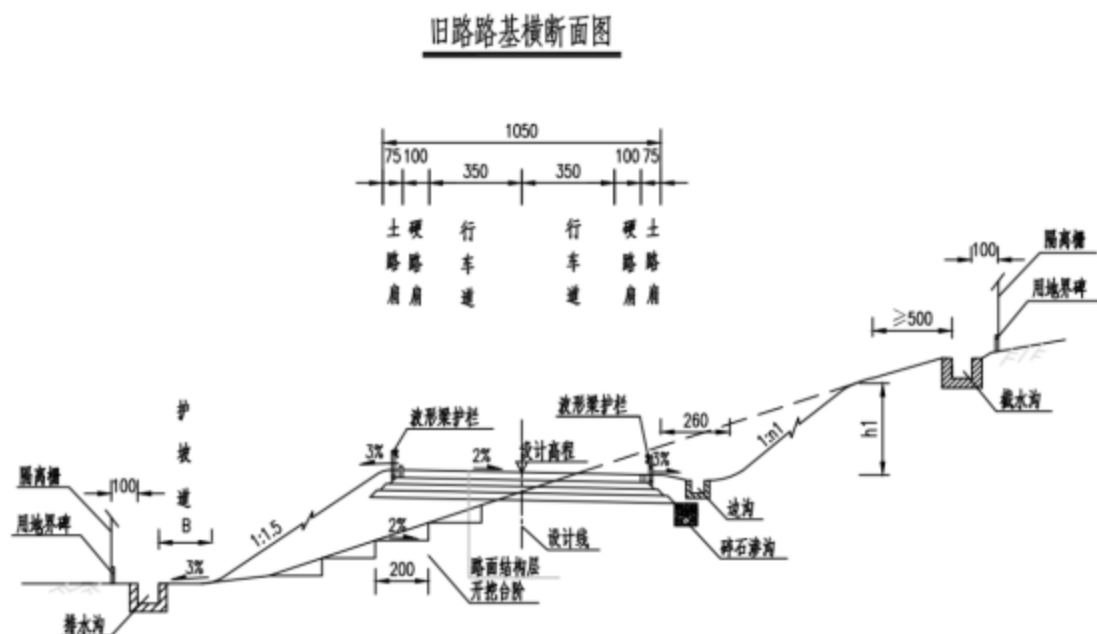


图 3.1-1 旧路路基横断面图

3.1.3 现有桥涵现状调查

现状无桥梁，无通道。沿线现状涵洞共 17 道，其中钢筋砼圆管涵 10 道、钢筋砼盖板涵 7 道。桩号及上下部结构形式如下表 3.1-2 所示。

表 3.1-2 现状涵洞一览表

序号	桩号	斜度 (°)	孔数-孔径 (孔-m)	结构类型 (孔-m)	埋深 (m)	现状涵洞长 (m)	洞口型式	
							左洞口	右洞口
主线								
1	K0+252	143	2-3.0×2.0	钢筋砼盖板涵	0.89	32.0	-	-
2	K0+279.4	96	1-2.5×1.0	钢筋砼盖板涵	0.81	17.6	-	-
3	K0+410	73	1-1.0×1.0	钢筋砼盖板涵	0.5	23.5	-	-
4	K0+570	82	1-d=0.8	钢筋砼圆管涵	0.5	19.3	-	-
5	K0+677.3	90	1-d=1.0	钢筋砼圆管涵	0.5	17.2	八字墙	八字墙
6	K0+739.3	103	1-d=1.0	钢筋砼圆管涵	0.5	19.3	-	-
7	K0+815	57	1-2.0×1.5	钢筋砼盖板涵	0.5	19.7	八字墙	八字墙
8	K0+890	83	1-d=0.75	钢筋砼圆管涵	0.5	15.7	-	-
9	K0+960	43	1-d=0.75	钢筋砼圆管涵	0.5	17.6	-	-
10	K1+086.	98	1-2.0×1.6	钢筋砼盖板涵	0.5	16.5	八字墙	八字墙

11	K1+448	96	1-d=1.2	钢筋砼圆管涵	1.03	16.3	八字墙	八字墙
12	K1+530	75	1-d=1.0	钢筋砼圆管涵	0.5	11.2	八字墙	-
13	K1+794.7	84	1-3.0×2	钢筋砼盖板涵	0.98	17.6	-	-
14	K1+930	120	1-d=0.5	钢筋砼圆管涵	0.5	18.0	-	-
15	K1+982	61	1-d=1.0	钢筋砼盖板涵	0.5	21.8	八字墙	八字墙
16	K2+258.2	86	1-d=1.0	钢筋砼圆管涵	0.5	16.4	-	-
17	K2+468	98	1-d=1.0	钢筋砼圆管涵	0.5	22.2	八字墙	八字墙

3.1.4 现有道路交通量

根据项目工可设计资料，现状道路交通量见表 3.1-3。

表 3.1-3 现状交通量统计一览表 pcu/d

观测点 (路段)	年份	微型客车	大型客车	小型货车	中型货车	大型货车	特大货车	摩托车	拖拉机
X555	2013	1000	163	428	413	351	133	3830	0
	2014	1110	184	439	446	384	153	4156	0
	2015	1220	203	504	485	418	168	4418	0
	2016	1336	218	569	518	447	182	4617	0
	2017	1430	236	638	580	489	195	4921	0
	2018	839	137	357	343	283	110	3341	0
	2019	2111	65	426	449	174	199	1199	15
	2020	2591	62	260	341	393	246	468	2
	2021	1464	28	270	256	113	219	392	3

3.1.5 路面排水设计

现状路面排水直接两边漫流至道路两边，无收集。

3.1.6 现有工程环评及验收工作执行情况

现状县道 X555 由于建成年代较为久远，未办理相关手续，故无相关环评、环评批复、验收批复等文件。

3.1.7 绿化工程

现有 X555 公路工程充分考虑公路沿线自然环境发特征，在公路沿线两侧、路基边坡均进行了绿化。边坡绿化以植草为主；道路两侧种植了 1~2m 的绿化林带，植被类

型多样，主要有紫荆、相思树、海南红豆、棕榈树、异木棉、孟加拉榕、蓝花楹、落叶杉、大花紫薇、黄花风铃木、小叶榄仁、大王椰、香樟、非洲楝等，长势良好。

3.1.8 水土保持设施

经现场调查，公路边坡防护采取了混凝土防护、植草等形式。现有工程边坡防护完善，采用了工程防护与生态防护相结合的方式，防护效果良好，未发现滑坡、坡面冲蚀、坍塌等边坡失稳现象。

3.1.9 现有工程投诉情况

X555 建设及通车时间较早，养护管理较到位，生态恢复与污染控制措施有效，环保效果良好，未收到相关投诉。

3.1.10 现有工程存在的环境问题

结合现场调查情况，现有 X555 基本可满足沿线居民的通行需求。根据现状声环境质量监测，沿线声环境监测点均满足相应的《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准、2 类标准及 4a 类标准，说明所在区域声环境质量良好。

现状道路雨水直接通过漫流流入周边灌渠，雨水夹杂的泥沙可能对水环境造成影响。

3.1.11 “以新代老”需解决的环保问题

针对现有道路排水情况，改扩建工程应贯彻“以新带老”思想，对现有公路存在的上述环境问题采取相应措施予以缓解，改扩建采取的排水措施如下：

(1) 路基排水

改扩建后，路线填方路段，原则上均设置排水沟并加固防护，用以汇集排除边沟、截水沟及路面水，以阻隔来自路基的污染水源，从而保护农田和沿线鱼塘。

路基处于潮湿地段时，应设置纵横向盲沟或排水垫层，将渗入路基内水排出路基外。

为保证路基的稳定，应将危害路基的地表水和地下水排出路基范围以外，同时结合全线的沟渠、管道、桥涵组成完整的排水系统。

(2) 路面排水

改扩建后，路面排水主要通过雨水口排入边沟或周边水体，对于高填方或纵坡较大的填方路段，采用急流槽将路面水集中地排至排水沟。

超高路段在超高外侧半幅路面水在中央分隔带的边缘设置纵向集水沟，经集水井、横向排水管排至边沟；超高内侧半幅路面水的处理，同一般路基段。

3.2 扩改建项目工程概况

3.2.1 扩改建项目基本信息

- (1)项目名称:省道 S534 开平市塘口至赤坎段扩改建工程(一期 K0+000 至 K6+650)
- (2)项目性质:扩改建
- (3)建设项目类别: E4812 公路工程建筑
- (4)建设单位:开平市古镇建设投资有限公司
- (5)总投资:约 63010.43 万元
- (6)项目地理位置:扩改建项目位于开平市塘口镇、赤坎镇
- (7)路线起终点:起点衔接县道 X555, 终点与古镇大道平交。

3.2.2 线路走向及路线起讫点

起讫点:本扩改建项目位于开平市塘口镇、赤坎镇,一期起点位于开平市塘口镇中化石油塘口加油站西侧(北纬 22°23'1.29", 东经 112°33'15.90"),北与现状省道 S534(原县道 X555)对接,东侧与塘口互通连接线平交,衔接开阳高速公路;终点于古镇大道交叉口处,接项目二期起点,北纬 22°20'30.96", 东经 112°35'52.49"。

线路走向:路线整体呈南北走向,一期工程路线起于开阳高速塘口收费站与县道 X555 交叉口,之后沿现状县道 X555 敷设线位,自西北向东南延伸经过东村、龙安村、下返村、东升村、桑园村、梧岗村,往南延伸过田心村东侧后下穿国道 G325 新线,与既有国道 G325 设置环岛平交,在现龙村西侧开始沿高标准农田预留走廊带敷设线位,在雁新里和雁湖里北侧与古镇大道及县道 X827 平交,一期工程路线总长 6.65km。

图 3.2-1 扩改建项目路线走向图

3.2.3 扩改建项目建设规模及主要经济技术指标

3.2.3.1 项目建设规模及主要经济技术指标

一期工程主线路线全长 6.65km，其中新建段长 3.31km，改扩建段长 3.34km，大桥 182.2m/1 座，中桥 69.5m/2 座，采用双向六车道一级公路技术标准设计，设计速度为 80km/h，路基宽度 33m，涵洞、通道 22 道，全线共设主要平面交叉 4 处。

本扩改建项目在 K0+000~K3+340 路段对现有县道 X555 进行扩改建，由原来的双向两车道，路基宽度 10.5m，扩建为双向六车道，路基宽度 33m。县道 X555 塘口段道路设计速度为 40km/h，平曲线半径及长度较小，平纵线型指标较低，不能满足扩改建后设计速度 80km/h 的规范要求，现状路面结构为水泥混凝土路面，水泥板块使用功能完好，路面破损较少。因此，本项目对局部不满足规范要求的路线进行优化，对现状县道 X555 路基进行利用拼宽，并加铺沥青路面。

表 3.2-1 主要经济指标表

	路段	规范值	采用值
1	道路等级	一级公路（双向六车道）	
	设计速度(公里/小时)	80	
2	路基宽度(m)	33	
	行车道宽度(m)	3.75×3×2	
	硬路肩宽度(m)	3.00×2	
	中间带(m)	3（2×0.5 路缘带+2 中央分隔带）	
	路拱横坡(m)	2%	
	设计洪水频率	大、中、小桥、涵洞 1/100	
3	平曲线最小半径(m)	300(一般值)220(极限值)	420
	不设超高最小半径(m)	2500	2500
	缓和曲线最小长度(m)	70	70
	平曲线最小长度(m)	400(一般值)140(极限值)	227.71
4	最大纵坡(%)	5	2
	最小坡长(m)	200	209.359
5	凸形竖曲线最小半径(m)	4500(一般值)3000(极限值)	5923.325
	凹形竖曲线最小半径(m)	3000(一般值)2000(极限值)	2629.608
	竖曲线最小长度(m)	170(一般值)70(极限值)	144.99
6	停车视距(m)	110	
7	路面计算荷载	BZZ-100	
	桥涵设计荷载	公路-I级	
	沥青砼路面设计年限(年)	15	
8	抗震设计	地震基本烈度为 VI 度，设计基本地震加速度值为 0.05g	
9	道路净空	≥5 米	
10	声屏障	930m	
11	路线长度	6.65km	
	其中	改扩建段	3.34（K0+000~K3+340）
		新建段	3.31（K0+340~K6+650）

3.2.4 既有道路利用情况

3.2.4.1 利用和废弃原有公路的情况

省道 S534 开平市塘口至赤坎段路面结构主要为新建路面，前 3.34 公里与既有省道 S534（原县道 X555）共走廊带，现状路面为水泥混凝土路面，前期调查发现现状县道 X555 整体路面结构较好，除部分路口有局部破损外，未出现大面积的破损，但新建道路横断面与现状不符，且原有道路技术指标与新建道路技术指标跨度过大，故对现状路面结构进行拆除新建，路基维持现状。

3.2.4.2 废弃拆毁原有桥涵及其他构造物的情况

现状无桥梁，无通道。沿线现状涵洞共 17 道，其中钢筋砼圆管涵 10 道、钢筋砼盖板涵 7 道。现状圆管涵主要病害表现为管内积水积泥严重、接缝渗水和填充物脱落、管身开裂、涵顶路面开裂等病害。盖板涵共 7 道，主要病害表现为涵底积水积泥严重、接缝渗水、接缝填充物脱落、盖板开裂、盖板破损和露筋、涵台局部破损和排水不畅、翼墙破损、涵顶路面开裂等病害。为本项目改扩建排水流畅及结构安排，本次对现状涵洞进行拆除新建。

3.2.4.3 原有路基、路面及其他构造物的利用、加固、接长等情况

项目起点至 K3+340 段与既有省道 S534(原县道 X555)共走廊带，施工图设计阶段采用挖除旧路路面结构、利用现状路基，并新建沥青路面结构的方案。既有道路采用边沟和排水沟的排水方式，部分路段加宽时将拆除原有排水设施，并根据新建道路的排水路径等因素，重建排水设施。既有道路边坡采用植草防护，部分路段加宽时削坡挖除原有防护，并恢复加宽后边坡防护。

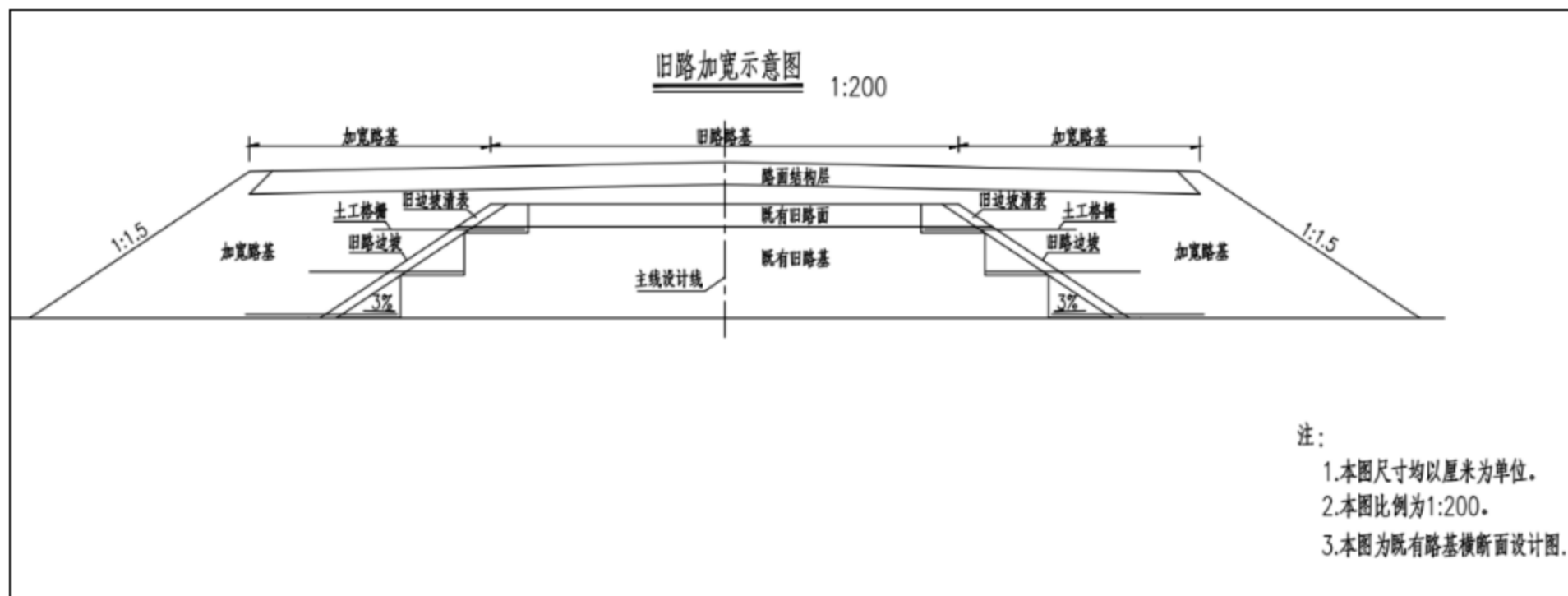


图 3.2-2 旧路加宽横剖面图

3.2.4.4 施工期原有道路通行情况

本项目在现有道路扩改建过程不能中断交通的实施条件，为减少对现有道路交通影响，采取措施如下：

（1）施工期间交通组织

本项目交通疏解在 K0+000~K3+340 路段第一阶段考虑利用现状县道 X555 通行，维持双向两车道通行能力，对新建的省道 S534 进行半幅倒边施工，第二阶段利用新建半幅通行；K3+340~K6+650 为完全新建。

省道 S534 设计在 X555 基础上改扩建，由原既有的双向两车道旧路改扩建为双向六车道的快速通道，旧路总宽约 10.5m，沿线两侧大部为农田、鱼塘及耕地、部分地段穿越厂区及村镇。交通疏导按照“严禁堵塞、减少干扰、确保畅通”的原则组织实施。为保障正常施工，又最大范围保障车辆及行人通行，施工区域范围实行全封闭作业，将施工区与行车道分开，即对施工作业范围设置施工围护，力求做到施工、交通互不干涉，优先服从交通需要。安全第一，预防为主，现场实行专人指挥管理交通，各类交通标志、标牌醒目、齐全，服从交管部门统一安排和指挥。

根据调查，本项目利用旧路改扩建共分为两种类型，第一种类型：单侧加宽交通疏解；第二种类型：两侧同时加宽交通疏解（旧路含中央分隔带）；以下对涉及两类交通疏解进行详细说明：

第一种类型：单侧加宽交通疏解。第一阶段：单侧路侧施工期间封闭硬路肩现状路维持原状双向两车道通行不封道，为了安全行驶限速 40km/h；第二阶段：整幅旧路施工期间封闭硬路肩范围内路面，利用一阶段扩建新路部分满足双向两车道正常通行，本阶段行驶限速 40km/h；为了安全行驶限速 40km/h；

第二种类型：两侧同时加宽交通疏解（旧路含中央分隔带）

两侧同时加宽交通疏解（旧路含中央分隔带）第一阶段：双侧路侧施工期间封闭硬路肩现状路维持原状双向两车道通行不封道，为了安全行驶限速 40km/h；第二阶段：整幅旧路施工期间封闭硬路肩范围内路面，利用一阶段扩建新路部分满足双向两车道正常通行，为了安全行驶限速 40km/h。

（2）临时交通安全设施

项目施工时，临时交通标志的设计与设置是保证道路在不封闭交通的情况下顺利完成项目建设的重要条件，是道路交通组织方案中重要的组成部分。交通疏解期间，严格按照中华人民共和国行业标准《公路养护安全作业规程》（JTGH30—2004）执行。

根据施工设计，扩改建工程项目采取的交通疏解安全设施设置如下：

①在施工区前 1.6km 范围内设置施工预告警告标示，中分带与路侧均需设置施工预告警示牌已增强警示；临时标志牌设置以上游过渡段端头为起点，分别间距 0m、300m、500m、800m 设置；

②施工区前设置 100m 上游过渡区、50m 缓冲区、50m 下游过渡区、50m 终止区，根据现场具体情况上述长度可适当调整，沿线均用水马；

③为了夜间施工以及行车安全在水马上附着梅花灯间距 3m；过渡区每处设置爆闪灯 5 套；围挡端头每处设置 15 套警示灯；

④施工区出入口来车方向前端均需设置提示警告标志、防撞桶、“非施工车辆禁止入内”提示牌；

⑤临时标线为水溶标线、水马围闭区应有砂筒搭配；减速标线 50m 一组，每组三条，厚度 4mm；

⑥靠近行车道一侧围挡外侧连续设置水马；

⑦路侧、中分带桥墩施工期间安全设施的设置可根据施工现场情况进行调整；

⑧当作业完成后，应逆着交通流方向撤除相关安全设施，恢复正常交通；

⑨围挡期间若存在被交村道、其他道路需在围挡处开口（暂计 30 处），同时在开口均设置 2 套爆闪灯、2 套前方施工警告牌、围挡两端头每处设置 15 套警示灯、防撞桶 10 个。

（3）设置交通标志，提醒过往车辆注意。

（4）协调管理

由于道路施工，在施工影响区域内运行的交通流已不再稳定，因此需要安排人员在道路施工期间对现场交通进行管理，如交警、交通协管员，同时配置交通清障设置用于管理交通。每处配备 3 名协管人员、2 台拖车（一大一小）三班倒形式。

（5）新闻宣传

为取得群众的谅解和告知出行选择合理的路径，项目在施工前应在在有关媒体(报纸、电台、手机短信)和主要入口处提前公告扩建交通封闭或管制措施，包括具体路段长度，时间，分流措施。同时派发传单给来往车辆，充分利用可变情报板、有线广播等引导交通，防止作业区段交通拥堵。

3.2.5 预测交通量

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中的有关规定，运行期声源为移动声源时，将工程预测的代表性水平年作为评价年。根据《省道 S534 开平市塘口至赤坎段扩改建工程可行性研究报告（修编）》，本项目拟于 2024 年 1 月建成通车，其预测水平年为 2024 年、2029 年、2039 年，因此本项目评价水平年定为 2024 年、2029 年、2039 年。

根据《省道 S534 开平市塘口至赤坎段扩改建工程可行性研究报告（修编）》，本项目预测断面交通量预测数据见表 3.2-2，表 3.2-3。

表 3.2-2 本项目断面全日交通量预测最终结果单位：pcu/d

评价水平年	2024 年	2029 年	2039 年
全线平均	22851	25188	36422

表 3.2-3 本项目断面高峰小时交通量预测最终结果单位：pcu/h

评价水平年	2024 年	2029 年	2039 年
全线平均	3290	3625	5245

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中 B.2.1.1 车型分类及交通量折算章节，将行驶机动车的日标准车流量合并归类换算成大型车、中型车及小型车交通流量，具体详见表 3.2-4。

表 3.2-4 各汽车代表车型及车辆折算系数

车型	汽车代表车型	车辆折算系数	说明
小	小客车	1.0	作为≤19座的客车和载重量≤2t的货车
中	中型车	1.5	座位≥19座的客车和2t≤载重量≤7t的货车
大	大型车	2.5	7t≤载重量≤20t的货车
	汽车列车	4.0	载重量≥20t的货车

根据工可给出的相关车型的评价水平年预测，本工程全路段各型车比例如表 3.2-5 所示。

表 3.2-5 项目评价水平年车型比例预测一览表 单位：%

评价水平年	小型客车	大型客车	小型货车	中型货车	大型货车	特大型货车	摩托车	合计
2024 年	28.56	4.26	14.64	8.41	5.20	3.86	35.07	100
2029 年	30.56	5.94	14.17	8.14	5.33	3.80	32.06	100

2039 年	34.66	6.71	13.28	7.63	5.60	3.69	28.43	100
--------	-------	------	-------	------	------	------	-------	-----

结合《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中 B.2.1.1 车型分类及交通量折算章节，本项目评价水平年全路段各型车比例如 3.2-6 所示。

表 3.2-6 项目评价水平年车型比例预测一览表 单位：%

评价水平年	小客车			中型车		大型车	汽车列车	合计
	摩托车	小型客车	小型货车	大型客车	中型货车	大型货车	特大型货车	
2024 年	35.07	28.56	14.64	4.26	8.41	5.20	3.86	100
2029 年	32.06	30.56	14.17	5.94	8.14	5.33	3.80	100
2039 年	28.43	34.66	13.28	6.71	7.63	5.60	3.69	100
车辆折算系数	1.0	1.0	1.0	1.5	1.5	2.5	4.0	/

类比调查，各预测评价水平年昼间（16 小时，早上 6：00 至晚上 22：00）和夜间（8 小时，晚上 22：00 至早上 6：00）的车流量分别占总车流量的 90%和 10%；高峰小时车流量出现在 18：00~19：00，高峰期车流量按可研预测断面交通量。各预测年昼、夜及高峰小时大、中、小型车流量的计算公式如下：

$$\textcircled{1} N_{\text{昼间}} (\text{辆小时}) \times 16 + N_{\text{夜间}} (\text{辆小时}) \times 8 = N_{\text{日均}} (\text{辆小时}) \times 24$$

$$\textcircled{2} (N_{\text{昼间}} (\text{辆小时}) \times 16) : (N_{\text{夜间}} (\text{辆小时}) \times 8) = 9 : 1$$

$$\textcircled{3} X = \text{PCU 值} / \sum (K_i \times \eta_i)$$

$$\textcircled{4} N_i = X \times K_i$$

式中：

X，自然车流总量；

K_i ，i 型车换算系数；

η_i ，i 型车比例系数；

N_i ，i 型车自然车流量

表 3.2-7 项目评价水平年交通量预测结果表（单位：辆/h）

评价水平年		小客车			中型车		大型车	汽车列车	合计
		摩托车	小客车	小货车	大型客车	中型货车	大型货车	特大型货车	
2024 年	昼间	358	292	150	44	86	53	39	1022
	夜间	80	65	33	10	19	12	9	228
	高峰	918	747	383	111	220	136	101	2616
2029	昼间	359	342	159	67	91	60	43	1121

年	夜间	80	76	35	15	20	13	9	248
	高峰	919	876	406	170	233	153	109	2866
2039 年	昼间	460	561	215	109	123	91	60	1619
	夜间	102	125	48	24	27	20	13	359
	高峰	1177	1435	550	278	316	232	153	4141

根据上表 3.2-8 的车型分类，本项目评价水平年小型、中型、大型车的分类如下所示：

表 3.2-8 项目评价水平年交通量预测结果表（单位：辆·h）

评价水平年		车型分类			合计
		小型车	中型车	大型车	
2024 年	昼间	800	130	92	1022
	夜间	178	29	21	228
	高峰	2048	331	237	2616
2029 年	昼间	860	158	103	1121
	夜间	191	35	22	248
	高峰	2201	403	262	2866
2039 年	昼间	1236	232	151	1619
	夜间	275	51	33	359
	高峰	3162	594	385	4141

3.2.6 项目起、终点

从本扩改建项目在路网的功能定位显示，本项目路线是区域路网中具有干线功能的一级公路，路线基本服从区域路网规划，路线起点靠近开阳高速塘口互通，终点靠近中开高速（近期建设）赤坎互通，是两条高速线路间的重要通道，主要承担过境交通及潭江两岸相互联络以及贯通塘口镇、赤坎镇两镇的交通需求。

3.2.6.1 项目起点

根据本扩改建项目的工可、初步设计、施工图设计，道路设计起点位于开平市塘口镇中化石油塘口加油站西侧，北与现状省道 S534 对接，东侧与塘口互通立交平交。设计起点的选择，便于到达赤坎古镇的旅游交通量快速上下开阳高速，符合本项目的功能定位。

图 3.2-3 项目起点示意图

3.2.6.2 项目终点

考虑项目区域内近期旅游发展，本项目省道 S534 开平市塘口至赤坎段扩改建工程能够与 G325、赤坎大道形成一个环绕古镇区的交通系统，终点在古镇大道交叉口（K6+650）处，可以较好的对旅游发展带动的交通流进行服务。

图 3.2-4 项目终点示意图

3.2.7 项目路线方案

3.2.7.1 项目路线比选及唯一性论证

路线方案选择遵循安全、环保、舒适、和谐设计原则，明确项目的功能及其在区域路网中的定位，在尽可能低的减少征地拆迁的前提下，采用均衡性较好路线平纵面指标、

并注重平纵面组合设计，提高行车安全性、舒适性。

（1）路线方案布设的主要控制因素

本项目一期工程路线总体为南北走向，路线全长 6.65km。分别位于开平市塘口镇和赤坎镇境内，其中塘口镇境内路线长约 4.253km，赤坎镇境内路线长约 2.247km。影响路线布设的主要因素有：

A、起点接线位置

起点接线位置分布的控制因素主要有中化石油塘口加油站、现状省道 S534（原县道 X555）西侧高标准农田分布，开阳高速塘口收费立交，以及其他地形地物分布等。

B、现状省道 S534（原县道 X555）

原县道 X555 升级为省道 S534，本次改扩建，K0+000 至 K3+340 主要利用现状省道 S534 线位进行改扩建，平纵面的设计在满足设计标准的前提下需尽可能利用既有工程，降低工程造价，减少征地拆迁。

C、国道 G325 改造

国道 G325 横贯赤坎镇，为双向六车道的一级公路，设计速度 80km/h，是赤坎重要的交通干线，也是赤坎对外重要的交通走廊，目前处于施工图设计阶段。国道 G325 近期采用两层菱形+环岛立交形式与本项目衔接，并预留了远期本项目上跨国道 G325 新线或者下穿地面层环岛的条件，本项目在该节点平纵调整的余地很小，需做好与国道 G325 改造项目的衔接。

D、古镇大道

古镇大道为一级公路，设计速度 60km/h。古镇大道已预留与本项目的衔接的 T 形交叉路口，本项目在该节点平纵调整的余地很小，需做好与古镇大道的衔接。

E、高标准农田及基本农田分布

线路沿线周边有大范围的高标农业用地及基本农田保护区，由开平市农业局、国土资源局、财政局共同实施。按照开平市国土资源局要求，赤坎镇基本农田建设已通过竣工验收，基本农田范围不存在调整的可能性。本项目前期阶段国土部门已提前预留了本项目路线走廊带，途经基本农田的路段必需服从预留走廊带的路线走向，不得侵占基本农田范围。

F、锅盖山

锅盖山坟墓分布较多，为避让高标准农田，当地群众强烈反对对山体进行开挖，需可能减小对山体的开挖程度。

G、沿线村庄、厂房及沟渠分布

项目沿线经过多处村庄，地方排洪灌溉沟渠密布，需尽可能减少拆迁和对沿线村庄的干扰，尽量不改变已有排水系统。

H、自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区

现有 X555 路线穿越自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区，改扩路段应严格按照道路红线施工，道路交通工程、供配电照明系统、环境保护和绿化工程的建设应与自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区相协调。

(2) 起点、终点论证

根据《开平市赤坎镇总体规划(2016-2035)》《开平市塘口镇总体规划(2013-2035)》X555(赤马线)起点位于马冈，终点位于赤坎。根据规划，近期 X555 县道进行拓宽。

由于 X555 为赤坎至马冈的连接通道，因此路线基本走向是不变的。本项目为县道 555 在塘口镇和赤坎镇提升为省道的路线，是塘口镇的主要特色旅游轴线赤马线，是赤坎区域路网“一横一纵”的其中“一纵”。

起点方案的研究的重点是在综合考虑沿线各种控制因素干扰的情况下，与塘口收费站合理对接，充分利用既有县道 X555，保证平纵面设计满足技术标准要求，并控制工程规模和征拆面积。路线起点拟定与开阳高速塘口互通连接线平交。江门市近年正在建设旅游强市，发展全区域旅游和全产业链，本项目在区域内主要功能是旅游通道的作用，起点定于开阳高速塘口互通连接线可以较好的对旅游发展带动的交通流进行服务。

考虑项目区域内近期旅游发展，本项目省道 S534 开平市塘口至赤坎段扩改建工程能够与 G325、赤坎大道形成一个环绕古镇区的交通系统，终点在古镇大道交叉口（K6+650）处，可以较好的对旅游发展带动的交通流进行服务。

项目路线起点、终点位置均已征得开平市交通运输局、江门市生态环境局开平分局、开平市发展和改革局、开平市财政局、开平市自然资源局、开平市水利局、开平市文化广电旅游体育局的意见，项目起终点明确。

项目一、二期建成后，起终点分别与开阳高速及原 X555 相接，届时 S534 将成为开平市中部地区的南北向主干通道，将与升级改造后的 S293 分别通过塘口互通、赤坎互通连接开阳高速和中开高速开平段，形成项目区域内的交通要道，并与 G325、赤坎大道工程形成环绕赤坎古镇旅游组团和赤坎新区的环形干线路网，有利于加强项目区域内赤坎古镇区旅游区的开发，有利于加强塘口镇赤坎镇区域与外界交通衔接和交通集散功能。

（3）路线比选方案概况

根据工可、初步设计、施工图设计，本项目省道 S534 开平市塘口至赤坎段扩改建工程如前述项目起终点明确，起点位于东村西侧，起点 K0~K3+340 路段沿线利用现状 X555，K3+340~K6+650 路段总体利用规划旅游大道线位，终点接古镇大道，本着对局部线型优化的原则，提出两个方案进行比选。

①锅盖山段（K3+400-K4+300）

本路段路线布设主要受高标准农田、锅盖山、村庄厂房分布及其他地形地物等因素控制。该段方案研究的重点是尽可能减小对各种控制因素干扰，充分利用工可阶段的征地成果，保证路线方案的可实施性。

扩改建项目在初步设计阶段，根据与锅盖山平面位置关系，以及整体式路基方案和分离式路基方案的不同共布设四个方案进行比选。

方案一：尝试调整高标准农田，锅盖山东侧整体式路基方案

原工可方案对锅盖山处横断面进行压缩，无法满足初步设计阶段提出的新设慢行系统的需求，结合交通主管部门意见，同时保证全断面功能分布齐全，特提出本方案，设置全断面线位敷设于锅盖山东侧，且保证不侵占锅盖山范围，尝试调整高标准农田范围。该方案可保证全断面功能齐全，线形指标良好，不侵占锅盖山且无需新增大面积用地，缺点是占用高标准农田 199.57 平方米，现已调规。具体路线方案详见下图 3.2-5。

方案二：锅盖山西侧整体式路基方案

受高标准农田、锅盖山影响，方案一存在压缩中央分隔带、右侧硬路肩、土路肩宽度，服务水平相对较差，且仍不可避免的局部小范围需要对山体进行开挖的缺点。针对方案一的缺点，提出方案二，从锅盖山西侧通过，采用路基标准横断面。具体路线方案详见下图：

图 3.2-6 方案二平面总体设计图

方案三：锅盖山两侧分离式路基方案

方案一、二均为整体式路基方案，方案三布设为分离式路基方案，从锅盖山两侧通过。具体路线方案详见下图：

图 3.2-7 方案三平面总体设计图

方案四：锅盖山东侧整体式路基方案

该方案为工可方案，线位东侧紧贴高标准农田，布设为整体式路基方案。为尽可能减小对锅盖山的影响，按路线规范极限值对中央分隔带、硬路肩、土路肩宽度进行压缩。具体路线方案详见下图：

图 3.2-8 方案四平面总体设计图

方案四工可横断面宽度为 24.5m，横断面组成为：24.5m=0.75m 土路肩+11.25m 左侧行车道+0.5m 中分带+11.25m 右侧行车道+0.75m 土路肩。其中中分带两侧未设置左侧路缘带，未设置右侧硬路肩。

初步设计参照路线规范，对左侧路缘带、右侧硬路肩、土路肩按极限值取值对路基标准横断面进行压缩，压缩后横断面宽度为 27m，横断面组成为：27m=0.5m 土路肩+0.75m 硬路肩+11.25m 左侧行车道+1m 中分带+11.25m 右侧行车道+0.75m 硬路肩+0.5m 土路肩。

表 3.2-9 比选方案具体技术经济对比情况表

	单位	方案一	方案二	方案三	方案四
桩号范围	/	ZK3+261.72~ ZK4+203.245	K3+282.854~ K4+502.718	K3+261.72~ K4+209.904	ZK3+261.72~ ZK4+203.245
断面宽度	m	33	33	16.5（单幅）	27
最小平曲线半径	m	890	350	350	890
最大纵坡		0.8	0.7	0.698	0.698
占用锅盖山	m ²	0	0	0	36
占用高标准农田	m ²	199.57（已调规）	0	0	0
占地面积	亩	48.75	65.3	113	59.9
拆迁房屋	m ²	2105	1290	1290	4505
建安费	万元	7796	9050	7809	7760

总造价	万元	11297	13988	12811	11461
地方政府意见		支持	反对	反对	支持
比选结果		推荐	定性	定性	定性

根据初步比选结果：方案一 33m 标准横断面布设，能保证全断面功能，且充分利用了工可的征地，地方政府肯定本方案道路功能完善且避让锅盖山，占用基本农田已通过调规。方案二路线绕行 22m，平面指标较低，且需要再次大面积重新征地。方案三介于方案一和二之间，将锅盖山围在分离式路基之中，当地群众需横穿公路进入到锅盖山。方案四路线顺捷，平面指标较高，但横断面压缩后，服务水平相比其他路段较差。

②国道 G325-古镇大道段（K4+300~K6+650）

本路段路线布设主要受国道 G325 改造项目等因素控制，国道 G325 已完成施工图设计，施工图设计方案采用两层菱形环岛立交方案与现状县道 X555 衔接。该段方案研究的重点是做好国道 G325 改造项目的衔接设计，在确保满足交通转换功能的前提下，控制工程规模和造价。根据与国道 G325 改造项目竖向位置关系，共布设三个方案进行比选。

方案一：路基两层菱形环岛立交方案

方案一为工可方案，省道 S534 下穿国道 G325 并接入环岛，由环岛同时完成直行、左右转功能。

具体方案详见下图。

图 3.2-9 方案一平面图和效果图

方案二：桥梁三层菱形环岛立交方案

省道 S534 设置桥梁上跨国道 G325 和环岛，布设匝道接入环岛，环岛只承担交通转换功能，省道 S534 直行功能由高架桥承担。相比方案一，增加桥梁 962m，建安费相比方案一增加 16500 万元，但交通功能更完善。具体方案详见下图：

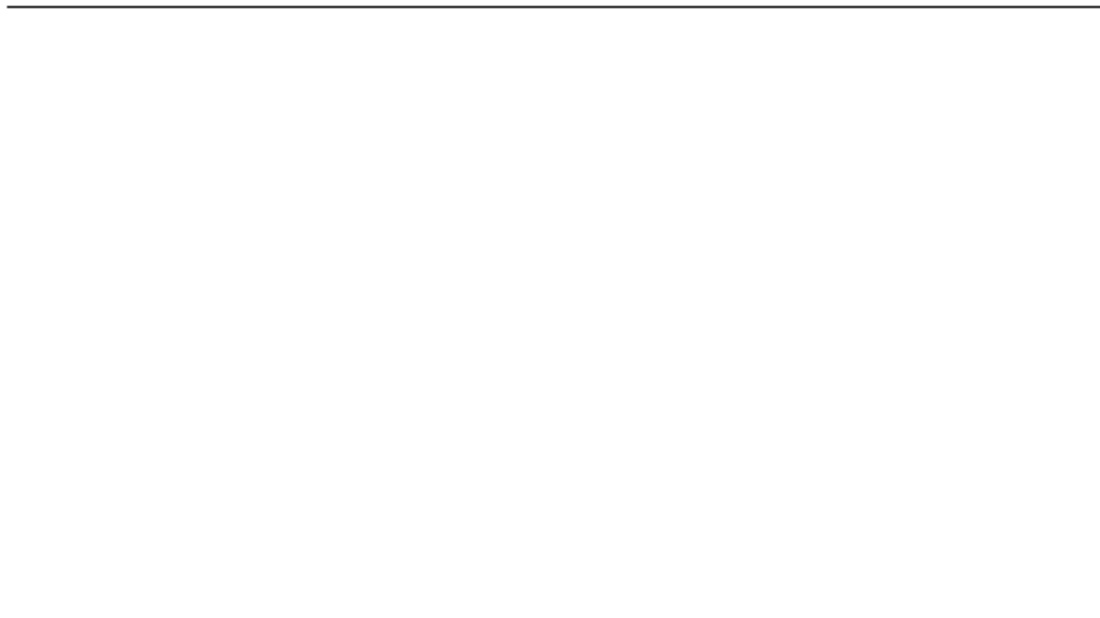


图 3.2-10 方案一平面图和效果图

方案三：隧道三层环岛立交方案

省道 S534 设置隧道下穿国道 G325 和环岛，布设匝道接入环岛，环岛只承担交通转换功能，省道 S534 直行功能由下沉式隧道承担。相比方案一，增加隧道 250m，建安费相比方案一增加 12500 万元，但交通功能更完善。具体方案详见下图。

图 3.2-11 方案三平面图和效果图

根据初步比选结果，方案二和方案三工程规模和造价大，在省道 S534 全线未按照双向六车道一级公路设计标准改造时，塘口镇至赤坎镇段更多的是承担中短路程的服务功能，结合该节点交通量分布情况，近期采用两层菱形环岛立交可满足交通直行和转换功能，远期根据交通量增长情况可择机启动对该节点的升级改造。初设阶段，综合考虑工程规模和造价以及交通量分布情况，推荐方案一。

（4）路线经过自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区的唯一性

由于现状县道 X555 连接马冈和赤坎，而在塘口镇 X555 路线经过自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区。根据《开平市赤坎镇总体规划（2016-2035）》、《开平市塘口镇总体规划（2013-2035）》，近期 X555 县道进行拓宽。由于 X555 为赤坎至马冈的连接通道，因此路线基本走向是不变的，并且为规划实施道路，远期规划为国道，道路红线为 70m；现阶段先由县道升级为省道，道路红线由 10.5m 扩宽为 33m。

本项目为县道 X555 在塘口镇和赤坎镇提升为省道的路线，是塘口镇的主要特色旅游轴线赤马线，是赤坎区域路网“一横一纵”的其中“一纵”。根据路网规划以及道路周边情况，现状 X555 改扩建已无再另行选线的可能，并且另行选线绕开自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区，路线偏移大、路线距离长、需要重新征地，并且不能缓解塘口镇的交通情况，且无法起到旅游通道的作用，不符合建设旅游强市，发展全区域旅游和全产业链的规划要求。

改扩建项目在 X555 的基础上进行扩改建，约 1.1km 路段涉及自力村村落与方氏灯楼遗产区二级保护区，约 3.3km 路段涉及缓冲区。在自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区内该路段基本为改扩建路段。在现有 X555 基础上改扩建，可以减少征地面积，并且可以提升自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区旅游形象，对周边旅游资源产生辐射影响，对开平文化旅游资源整合发展具有重要战略意义。

综上，扩改建项目路线符合区域路网规划要求，在现有 X555 的基础上进行扩改建，可以减少征地，可以提升自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区旅游形象，故经过自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区的路线是唯一的。

（5）选线方案比选分析

综合考虑项目沿线控制要素及线位设计原则，从线路长度、规划适应性、与自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区关系、居民区影响、对旅游区景观、路线线型、路网布局、拆迁及社会稳定风险等方面对三个方案进行比选。

根据工可、初设，方案比选见表 3.2-10。

表 3.2-10 路线方案比选

比选项目	路线方案一	路线方案二	路线方案三	路线方案四
平面线型	路线平顺，一个平曲线	三个连续径接的反向曲线	三个连续径接的反向曲线	路线平顺，一个平曲线
对塘口镇、赤坎镇旅游区景观影响	行驶体验较好，景观效果好	行驶体验较好，景观效果好	行驶体验较好，景观效果好	行驶体验略差，路面宽度收窄，景观效果好
对规划路网影响	符合路网规划，对镇区整体景观和市民出行影响大。改变布局结构。	需调整路网布局。	需调整路网布局。	符合路网规划，对镇区整体景观和市民出行影响大。改变布局结构。
征拆情况	房屋拆迁较少	需征拆数栋混凝土楼房，其中包括一间工厂厂房	需征拆数栋混凝土楼房，其中包括一间工厂厂房	房屋拆迁较少
社会稳定性	公众易接受	公众易接受	公众易接受	锅盖山坟墓分布较多，为避让高标准农田，当地群众强烈反对对山体进行开挖，需尽可能减小对山体的开挖程度。
自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区关系	穿越，约 1.1km 路段涉及自力村村落与方氏灯楼遗产区二级保护区，约 3.3km 路段涉及缓冲区	穿越，约 1.1km 路段涉及自力村村落与方氏灯楼遗产区二级保护区，约 3.57km 路段涉及缓冲区	穿越，约 1.1km 路段涉及自力村村落与方氏灯楼遗产区二级保护区，约 3.31km 路段涉及缓冲区	穿越，约 1.1km 路段涉及自力村村落与方氏灯楼遗产区二级保护区，约 3.3km 路段涉及缓冲区
周边居民区情况	与桑园村距离较近，其他路线与其他三个方案一致	除悟岗村、黄金村与路线外，其他路线与其他三个方案一致	除悟岗村、黄金村与路线外，其他路线与其他三个方案一致	与桑园村距离较近，其他路线与其他三个方案一致
整体优点	①线位调整避开山丘；②房屋拆迁较少；③能够较好的满足道路两侧居民的生活需求	对现状 X555 能充分利用	对现状 X555 能充分利用	①线位调整避开山丘；②房屋拆迁较少；③能够较好的满足道路两侧居民的生活需求
整体缺点	部分路线偏移后无法利用现状 X555	①需征拆数栋混凝土楼房，其中包括一间工厂厂房；②需经过山丘，该山丘密布坟地；③高标农田分布密集	①需征拆数栋混凝土楼房，其中包括一间工厂厂房；②需经过山丘，该山丘密布坟地；③高标农田分布密集	部分路线偏移后无法利用现状 X555
地方政府意见	支持	反对	反对	支持
比选结果	推荐	定性	定性	定性

根据前期工作经征求地方政府意见，初步设计阶段拟推荐方案一。虽然方案一线路线有部分路段线位偏移后无法利用现状 X555，但是能够较好的满足道路两侧居民的生活需求，避免对居民祖坟进行迁移，也顾及到居民的感情需要，对于项目的推进也是有利。

另外由于方案一~四的比选只是局部调整，对道路周边的敏感点数量基本一致的，仅在新建段起点至黄金村路段与敏感点的位置有变化。对于项目与桑园村的距离关系，方案一和方案四较方案二和方案三近；而方案二和方案三将与梧岗村、黄金村位置较近，并且方案二和方案三需要多拆除 X555 沿路数栋混凝土楼房，其中包括一间工厂厂房，并且在锅盖山段线位较差。

同时方案一线线型主要为一个平曲线，而方案二和方案三线路段则为三个连续径接的反向曲线，明显的方案一线指标比方案二和方案三线更优。另外在同样穿越自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区的情况下，路线方案二和方案三的距离较长，占用范围更大，对遗产片区及缓冲区影响也将增大。

综上，路线方案一选线较优，具有唯一性。

3.2.7.2 主要控制点及控制因素

沿线主要村镇：塘口镇东村、龙安村、下迳村东升村、桑园村、梧岗村；赤坎镇田心村、现龙村、雁新里。

沿线路网分布：相关路网主要有开阳高速、中开高速、国道 G325（新线及旧线），古镇大道、赤坎大道、现状省道 S534（原县道 X555）、乡道 Y981、县道 X827（与古镇大道一期对接）。

沿线河流分布：路线沿途跨越的灌溉渠。

路线布设的控制因素：起终点、开阳高速、中开高速、国道 G325（新线及旧线），古镇大道、赤坎大道、现状省道 S534（原县道 X555）、排洪渠、沿线地形、村庄、高压电力设施分布、高标准农田分布、大型构造物（桥梁、立交）等。

3.2.7.3 路线方案

根据工可、两阶段初步设计、两阶段施工图设计，起点位于于开阳高速塘口收费站与县道 X555 交叉口，起点 K0~K3+340 路段沿线利用现状 X555，K3+340~K6+650 路段总体利用规划旅游大道线位，终点平交古镇大道。

3.2.7.4 现状道路利用方案

针对不同路段，考虑拆迁量、高标准农田保护、电力、通信管线的迁改和边坡开挖量等因素，路面结构拆除后，路基采取不同的加宽方式，分别为左侧加宽、两侧加宽，具体详见表 3.1-5。

表 3.2-11 旧路加宽段落表

序号	桩号区间	利用方式	采用方式	与旧路中心关系	控制因素
1	K0+000~K0+150	挖除旧路 路面结构、 利用现状 路基	——	——	接旧路线形
2	K0+150~K0+430		左侧加宽	左偏	右侧高标准农田
3	K0+430~K1+250		混合加宽	——	鱼塘
4	K1+250~K3+400		左侧加宽	——	农田、建筑

3.2.7.5 路线走向

根据工可、初步设计、施工图设计说明，一期工程路线起于开阳高速塘口收费站与县道 X555 交叉口，之后沿现状县道 X555 敷设线位，经东村、龙安村、下讴村、东升村、桑园村、梧岗村，往南延伸过田心村东侧后下穿国道 G325 新线，与既有国道 G325 设置环岛平交，在现龙村西侧开始沿高标准农田预留走廊带敷设线位，在雁新里和雁湖里北侧与古镇大道及县道 X827 平交，该一期工程路线总长 6.65km。

图 3.2-12 区域路网规划图

图 3.2-13 项目公路平面总体设计图 1

图 3.2-14 项目公路平面总体设计图 2



图 3.2-15 项目公路平面总体设计图 3

图 3.2-16 项目公路平面总体设计图 4

图 3.2-17 项目公路平面总体设计图 5



图 3.2-18 项目公路平面总体设计图 6



图 3.2-19 项目公路平面总体设计图 7



图 3.2-20 项目公路平面总体设计图 8

图 3.2-21 项目公路平面总体设计图 9

图 3.2-22 项目公路平面总体设计图 10

图 3.2-23 项目路线平、纵面缩图

3.2.8 工程设计概况

3.2.8.1 道路平面设计

本项目 K0+000 至 K3+340 主要沿现状省道 S534（原县道 X555）进行改扩建，现状省道 S534（原县道 X555）平面线形仅符合公路规范中对设计速度 40km/h 的技术指标要求，无法满足改扩建后设计速度 80km/h 的技术指标要求。本次设计对起点 3.34km 范围内路线进行优化，在满足设计速度 80km/h 所要求的平面线形指标前提下，尽量利用旧路进行改造，以减少公路用地及降低工程规模；K3+340 至 K6+650 路线线形采用 80km/h 一级公路标准的要求，结合高标准农田和基本农田预留的走廊带敷设。本项目一期施工图路线里程为 6.65km，共设置平曲线 12 处，平曲线长度约占路线全长的 79.08%，平曲线最小半径 400m。

表 3.2-12 主线平面线形指标表

序号	项目	单位	技术指标
1	设计速度	km/h	80
2	路线里程	km	6.65
3	停车视距	m	110
4	平曲线最小半径	m	400
5	平曲线最大半径	m	1080
6	最小平曲线转角	°'''	12°03'54.5''(Y)
7	最大平曲线转角	°'''	40°02'34.3''(Y)
8	最小缓和曲线长度	m	90
9	反向曲线间最小直线长度	m	151.392
10	平曲线占路线总长	%	79.08
11	最大超高	%	4

3.2.8.2 横断面设计

按照交通部部颁标准《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）中一级公路路基横断面几何尺寸的规定，本标段采用双向六车道一级公路标准，设计速度 80km/h，路基宽度 33.0m。宽度为 33.0m，路基各部分组成：行车道宽 $2 \times 3 \times 3.75\text{m}$ 、硬路肩宽 $2 \times 3.0\text{m}$ （含右侧路缘带宽 $2 \times 0.5\text{m}$ ）、中间带宽 3.00m（中央分隔带 2.0m、左侧路缘带宽 $2 \times 0.5\text{m}$ ）、土路肩宽 $2 \times 0.75\text{m}$ 。

3.2.8.3 路线纵断面设计

纵断面设计中注重了主要指标应用的均衡性及平、纵面的协调与配合，从而获得圆顺舒适的立体线形。本项目纵断面受区域内涝洪水位控制，且项目周边地势平坦，在满足最低洪水位的要求下应尽量避免路基填高过大。本项目一期施工图主线共设竖曲线 12 个，最大纵坡 2.000%，最小纵坡 0.5%，最小坡长 209.359m，最大坡长 1285m，凸型竖曲线最小半径 5923.325m，凹型竖曲线最小半径 2629.608m，竖曲线长度占路线总长的 36.117%。

表 3.2-13 纵面线形指标表

序号	项目	单位	技术指标	
1	最大纵坡	%	2	
2	最小纵坡	%	0.5	
3	最大坡长	m	1285	
4	最小坡长	m	209.359	
5	凸形竖曲线	最小半径	m	5923.325
6		最大半径	m	20000
7	凹形竖曲线	最小半径	m	2629.608
8		最大半径	m	20000
9	竖曲线占路线总长	%	36.117	
10	最小竖曲线长度	m	101.702	

3.2.8.4 路基工程

(1) 路基横断面布设

按照交通部部颁标准《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）中一级公路路基横断面几何尺寸的规定，本标段采用双向六车道一级公路标准，设计速度 80km/h，路基宽度 33.0m。

①整体式路基宽度为 33.0m，路基各部分组成：行车道宽 $2 \times 3 \times 3.75\text{m}$ 、硬路肩宽 $2 \times 3.0\text{m}$ （含右侧路缘带宽 $2 \times 0.5\text{m}$ ）、中间带宽 3.00m（中央分隔带 2.0m、左侧路缘带宽 $2 \times 0.5\text{m}$ ）、土路肩宽 $2 \times 0.75\text{m}$ ，详见图 3.2-24~图 3.2-26。

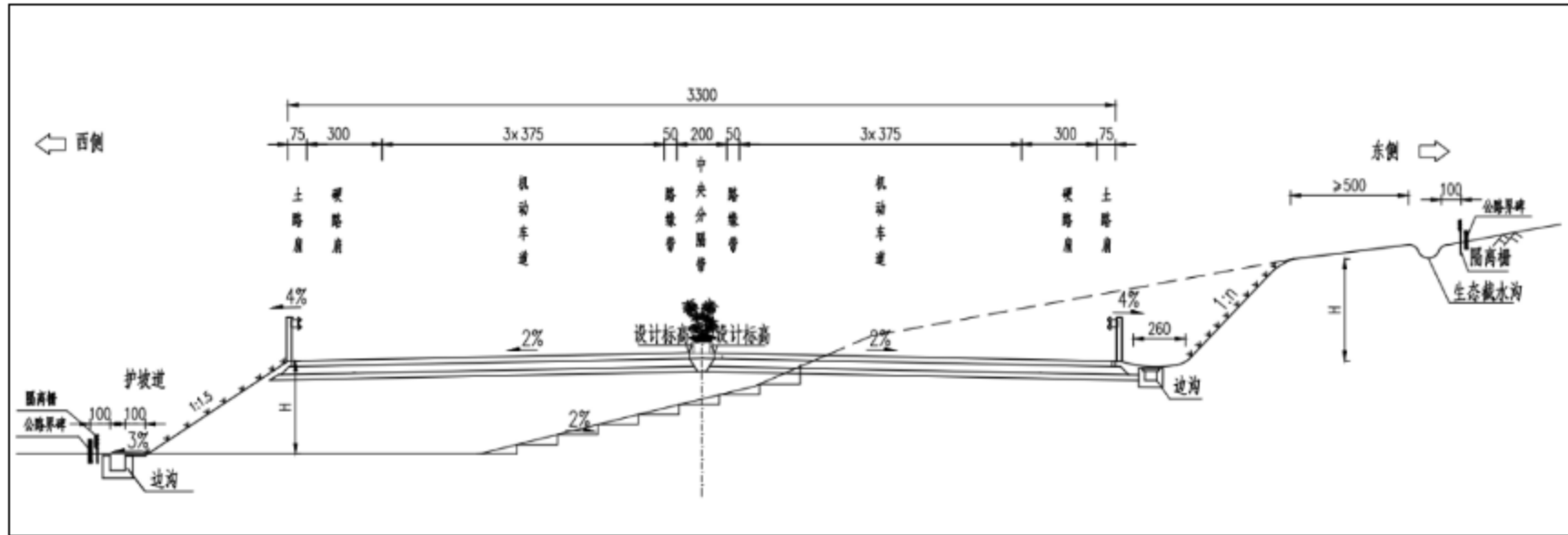


图 3.2-24 路基标准横断面图

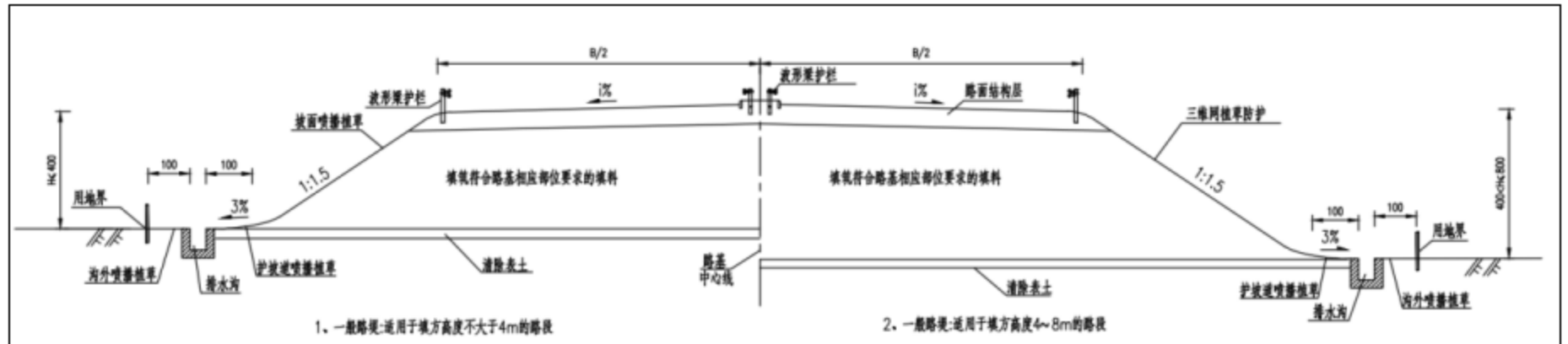


图 3.2-25 一般路基横断面图 (a)

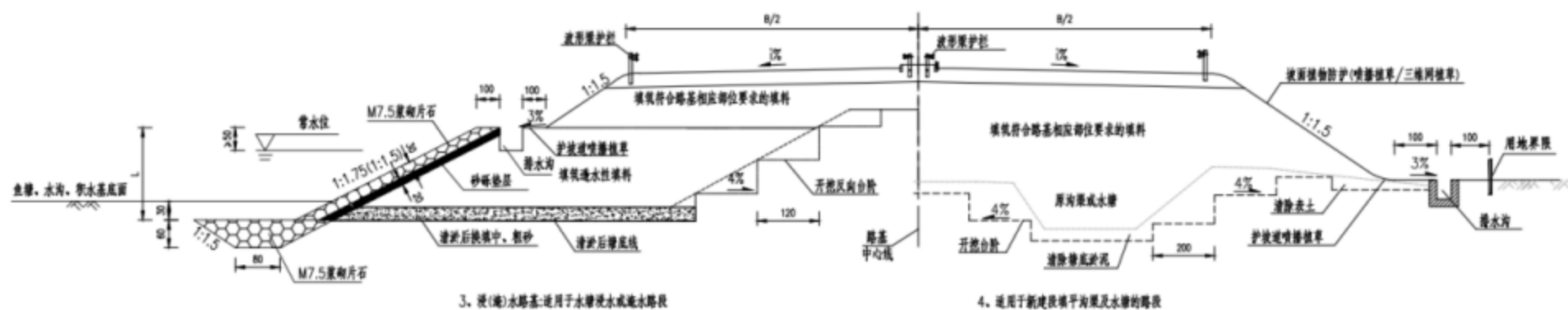


图 3.2-26 一般路基横断面图 (b)

②护坡道及碎落台

根据地形、地质情况，在满足路基稳定和挖填平衡的条件下合理选择护坡道。护坡道宽度采用 1m，软土路基段可根据实际情况确定护坡道宽度。护坡道设置外倾 3%的横坡。

挖方边坡坡脚均设置碎落台，碎落台最小宽度为 2.6m（含边沟），可依据项目的具体情况适当加宽。

（2）路基设计标高

整体式路基采用中央分隔带外侧边缘处标高。

（3）路基设计高度

根据路基设计规范，路堤高度不宜小于中湿状态路基临界高度与路面厚度之和，亦不宜小于路基工作区深度（1.2m）与路面厚度之和。路基临界高度设计取值如表 3.2-14 所示：

表 3.2-14 路基临界高度设计取值（m）

路基类型	干燥	中湿	潮湿
土组			
砂性土	0.9~1.0	0.7~0.8	0.6~0.7
粘性土	1.0~1.1	0.7~0.8	0.4~0.5

注：本表取值按项目处于华南沿海台风区、地表长期积水考虑。

根据自然地理区划，结合水文地质钻探资料以及道路地质调查实测到的地下水位，为了确保路床土基长期处于干燥或中湿状态，确定本段路基一般情况下最小填土高度宜为 1.6m，沿河流、水库等地段的浸水路堤，其路基填土高度应根据河流、水库等水文观测资料计算确定，设计洪水频率为河流、水库等百年一遇（1/100）洪水频率，路基填土高度应满足 1/100 设计洪水频率计算水位+安全高（0.5m）+路面总厚度的要求。

（4）路拱横坡

不设超高路段路面行车道和硬路肩采用 2%的路拱横坡，土路肩横坡为 3%。

（5）中央分隔带及中央分隔带开口

①设计速度 80km/h 的路段对应中央分隔带宽度为 2.0m；中央分隔带推荐采用混凝土护栏，中间回填土，并植草、栽种灌木。

②为抢险、急救和维修方便，中央分隔带按 2km 左右间距设置一处开口，开口长度 40m，开口端部采用半圆形。除抢险、急救和维修外，其余通车时间开口处均设置活动护栏。

（6）超高方式

本项目平曲线半径小于 2500m 路段均需要设置超高，整体式路基段绕中央分隔带边缘旋转，分离式路基段在左侧土路肩外缘内侧 1m 处旋转，超高过渡采用线性渐变，超高过渡在缓和曲线内完成。

（7）用地范围

填方路基公路用地范围为排水沟外缘以外 1m，挖方路基公路用地范围为截水沟外缘以外 1m，无截水沟时，为路堑边坡坡顶外 2m。

3.2.8.5 一般路基设计

（1）路基边坡

①填方路基设计

本项目一般路段的填土高度均小于 8m，边坡坡率采用 1: 1.5；路基边坡坡率根据路基填料种类、边坡高度和基底工程地质条件确定。当路基边坡受到限制时（如建筑物边），采用路堤挡土墙或矮墙。填方路段设置护坡道，宽度统一采用 1.0m，护坡道设置外倾 3%的横坡。路基高度主要现有的受地形地物、水文地质及跨越道路净空要求的限制。同时，结合珠三角平原地区软土地基分布广泛的情况，为了保证路基稳定，减少地基处理实施的难度，在软土地基路段需要尽可能降低路基高度。

②挖方边坡

土质边坡设计根据边坡高度、坡率、土的湿度、密实度、地下水、地面水的情况、结合自然稳定山坡和人工边坡的调查等因素确定。本项目挖方路基高度均小于 8m，边坡坡率采用 1: 1，为了使边坡美观圆顺，边坡开口线采用圆弧过渡，与自然山坡衔接处理，避免边坡生硬形态，增强美观效果。

（2）路堤填筑

①原地面应进行表面清理，清理深度应根据种植土厚度决定，填方段在清理完地表面后，应整平压实至规定要求，才可进行填方作业。

②应做好原地面临时排水设施，并与永久排水设施相结合。排走的雨水，不得直接流入农田、耕地。

③路堤填筑范围内，原地面的坑、洞、墓穴等应用原地土回填，并按规定压实。

④路堤基底为耕地或松土时，应先清除有机土、种植土，平整后按规定压实。在深耕地段，必要时，应将松土翻挖，土块打碎，然后回填、整平、压实。

⑤路堤基底原状土的强度不符合要求时，应进行换填，并予以分层压实。

⑥路堤应水平分层填筑压实。分层的最大松铺厚度不应超过 30cm，如原地面不平，应由最低处分层填起，每填一层，经过压实后，再填上一层。

⑦对于路基范围内的储料场，必须将储料清理出路基范围。

(3) 路堤的压实标准与压实度

①路基压实度采用重型压实标准，压实度、路基填料最小强度和最大粒径应符合下表求。

表 3.2-15 土质路基压实标准及填料粒径、强度（重型）

填挖类型		路床顶面以下深度 (cm)	填料最小强度 (CBR) (%)	填料最大粒径 (cm)	压实度 (%)
		上路床	0~30	8	
填方路基	下路床	30~80	5	10	≥96
	上路堤	80~150	4	15	≥94
	下路堤	>150	3	15	≥93
	零填及路堑路床	0~30	8	10	≥96
		30~80	5	10	≥96

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

②对于路堤与桥台、挡墙墙后、横向构造物（涵洞、通道）连接处应设置过渡段路基压实度要求不小于 96%。

③路基基底、填平区及弃土场等位置的压实度应不小于 90%。

④挡墙基底、涵洞基底换填和涵洞、通道基底回填土的压实度要求达到 93%以上，一般换填处理的路段要求换填部分压实度不小于 90%，同时对换填路段进行承载力检测合格后方可继续施工。

⑤桥台、涵身台后填方基底和涵洞顶部至路床顶面压实度均为不小于 96%。

⑥路基填平区压实度不小于 93%、弃土场压实度不小于 90%。

⑦土路肩填土压实度不小于 90%。对于土路肩设置有路侧排水沟路段，路侧排水沟底部填土及土路肩填土压实度不小于 93%。

每一压实层均应检验压实度，经检验合格后方可填筑其上一层。压实度的的检验方法和内容按《公路工程质量检验评定标准 JTG F80/1-2017》（土建工程）中的规定实施。

3.2.8.6 低填浅挖路基处理设计

由于受地形、地貌等条件的制约，部分路段路基填土高度较低，有部分路段为零填挖。鉴于该区域降雨量较大，地势低洼处长期或临时积水，为保证路面不处于潮湿甚至过湿状态，对于路堤高度或挖方深度小于路面厚度与路床厚度之和，地基天然压实度达不到要求时，对天然地基进行超挖回填，具体措施如下：

(1) 路面结构层下换填 50cm 石渣+30cm 级配碎石。

(2) 在换填底部采取夯实措施，夯实深度为 50cm，换填底部应保证压实度不小于 95%。

(3) 超挖换填填料宜优先选用级配较好的砾类土、砂类土等粗料土。填料最大粒径应小于 10cm。

(4) 当地下水位发育时，浅挖段应根据前后地势设置盲沟，盲沟应与路面碎石垫层相连。

3.2.8.7 桥头涵背路基设计

对于路基和桥涵衔接部位的路基，主要是路基和桥涵结构体刚度及材料差异，引起差异沉降问题，直接表现为桥头路基的沉降变形与桥头跳车现象，大大影响了行车安全和行车舒适度。目前设计主要采用了桥头、涵洞后部倒梯形过渡的方法进行处理。过渡区要求采用水稳性良好的材料与其后路堤同步填筑成型。

桥涵（通道）台后路基填土应分层压实。桥台后纵向一定宽度范围内，在路基达到基本压实度的基础上，路面底面至地面范围内每隔 2m 采用液压式压路机补压，补压后的压实度要求不小于 96%，填料与一般压实区相同，其它范围按一般压实要求处理。桥台背后难以压实的区域采用透水性材料（石渣）填筑（配小型压实机械）。

(1) 台后路基处理范围

对桥梁、涵洞、通道台后处理范围见表 3.2-16。

表 3.2-16 桥涵构造物台后路基填土处理范围

构造物类型	底部处理长度	上部处理长度	备注
	(m)	(m)	
桥梁	每侧≥3	每侧>(3+2H)	含台前溜坡及锥坡，且需超长 0.3m 压实
盖板涵、箱涵	每侧≥1	每侧>(1+0.75H)	
圆管涵	每侧≥1	每侧>(h1+h2)*0.75+S/2	

注：H 为路基填土高度减去路面或者路基填土高度减去路面与路床总厚度。

（2）台后路基填料要求

桥梁台背、涵洞涵背路基要求采用透水性材料，优先考虑石渣、碎石土等进行填筑，石渣粒径小于 10cm，石料抗压强度不小于 20MPa，其压实度要求应满足路基相应层位的压实度要求。

（3）对柱式台、肋板式台及座板台台后处理

对于柱式桥台，先填土并用机械压实直至台帽底面后进行钻桩，然后进行台帽施工。台后填料采用透水性材料（石渣）进行填筑，底部宽度 3m，并设施横向泄水管，过渡段按照倒梯形设计，坡率为 1:1.5，与一般路基段采用开挖台阶处理。

对于肋板式桥台，先施工承台和肋板，再填土并用机械压实直至台帽底面，然后施工台帽。台后填料采用透水性材料（石渣）进行填筑，底部宽度 3m，并设施横向泄水管，过渡段按照倒梯形设计，坡率为 1:1.5，与一般路基段采用开挖台阶处理。

（4）涵港台背处理

盖板涵采用非反开挖施工时，台背采用倒梯形设计，采用透水性材料（石渣）填筑，涵背底部纵向 1m，坡率 1:0.75，并在底部设置横向泄水管，以利于排水。采用透水性材料回填的桥台涵背采用粘性土进行包边。

3.2.8.8 过水塘、鱼塘路基设计

路线经过地区水塘、鱼塘、低洼地较多，路基占压不可避免，其底部一般有厚度 0.5~3m 不等的淤泥，且其腐殖质含量较大，压缩性高，土质力学指标差，所以路基填筑前均应对其进行处理。

在池塘(鱼塘)或常年积水地段施工时，在施工前已由原户主干塘处理，排干塘水。然后由施工单位清除表层淤泥并晒干后填筑路基。浸水边坡采用 M7.5 浆砌片石护坡防护，边坡防护高度为常水位+50cm。

3.2.8.9 新旧路基衔接设计

（1）原路基边坡两侧拆除原有防护排水工程，清除旧路路基边坡内树根杂草等，清表厚度按 50cm 计。

（2）对老路基边坡进行清坡处理后，在原路基边坡上开挖台阶，台阶宽度按 1.2m 控制，高度 0.8m，台阶底向内倾斜 2~4%，当加宽宽度小于 1m 时，既有边坡须超挖翻填，超挖宽度不小于 2.0m，严禁出现贴坡现象。

（3）加宽路堤部分宜选用与原有路堤相同且符合要求的填料或较原有路堤渗水性强的填料，填料的最小强度和压实度应满足规范要求。

(4) 对于挖方路基，应对现有道路土路肩至既有道路坡脚进行超挖，超挖深度为路面结构下 80cm，并换填粗粒土。

(5) 拓宽路基在路床顶面以下 30cm 及每一级台阶顶面铺设一层钢塑格栅，横断面方向铺筑长度为 6m，埋入既有路堤宽度不小于 1.2m；并用 U 形钉固定在台阶上，其余伸入扩建路基部分。

(6) 土工格栅采用钢塑格栅，要求抗拉强度 $\geq 80\text{KN/m}$ ，延伸率 $\leq 3\%$ ，幅宽不小于 4m，纵向搭接长度为 20cm。

(7) 为尽快排除路基内部积水，拓宽改建路堤每填土 4m 经压实后，沿纵向间隔 20 米反开挖铺筑横向碎石盲沟，盲沟尺寸 20×20cm。

(8) 在打设桩体的复合地基路段，在桩体未达到规定强度时不得在桩顶大量堆载或让挖土机、推土机等大型设备在其上面行使。

3.2.8.10 特殊路基处理方案

根据沿线工程地质特点，本项目的特殊路基处理措施主要有：浅层换填、高压旋喷桩和素砼桩。

①浅层换填

挖除部分或全部软土，回填透水性材料提高地基的承载力，减少路基沉降。换填土层的处理深度一般不大于 3m。

浅层换填主要用于填土高度不超出 2m 的圆管涵或箱涵路段，以改善地基的承载力，另外也用于填土高度相对稍大，但尚可以不采用复合地基处理的水田、农田路段。

②高压旋喷桩

高压旋喷桩是将带有特殊喷嘴的注浆管插入设计的土层深度，然后将水泥浆以高压流的形式从喷嘴内射出，冲击切削土体。土体在高压喷射流的强大动力等作用下，发生强度破坏，土颗粒从土层中剥落下来，与水泥浆搅拌形成混合浆液。一部分细颗粒随混合浆液冒出地面，其余土粒在射流的冲击力、离心力和重力等力的作用下，按一定的浆土比例和质量大小，有规律地重新排列。这样从下向上不断地喷射注浆，混合浆液凝固后，在土层中形成具有一定强度的固结体。

高压旋喷桩主要用于有高压电力线路横跨路基或其他净空受限的路段，采用其它桩体处理地基，施工时存在安全隐患的路段。高压旋喷桩桩径采用 0.5m，在平面上呈正三角形布置，桩间距 1.2~1.6 米，桩长不大于 25m，高压旋喷桩的水泥采用 42.5 号普

通硅酸盐水泥，高压旋喷桩桩身 28 天设计无侧限抗压强度不小于 1.5MPa。高压旋喷桩处理路段采用等载预压，预压期为 6 个月。

③素砼桩

素砼桩主要用于软土埋深大于 3m 的路段，素砼桩工期较短，提高地基承载力和减少工后沉降显著。素砼桩直径 40cm。桩体所用水泥为 42.5R 级以上普通硅酸盐水泥。碎石最大粒径为 20~50mm，并掺入石屑填充碎石的空隙。当采用长螺旋钻孔管内泵压灌注法施工时，桩身砼强度等级不小于 C12；如果采用振动成管法施工，桩身砼强度等级不小于 C15，同时需根据试桩确定。桩底进入桩端持力层不小于 2m，如桩端持力层为强风化层，则进入持力层不小于 0.5m。

3.2.8.11 路堤防护工程

一般填方路基边坡防护类型主要采用喷播植草、三维网植草防护、人字形骨架植草防护等。浸水路段采用浆砌片石满铺防护，桥头锥坡采用六棱块植灌草防护。

按本地区路基填料、降雨特点、路堤分级边坡高度和全线采用集中排水方案并综合考虑工程经济等因素，设计防护形式如下：

- (1) 当填方边坡高度 $H \leq 4m$ 时，坡面采用喷播草防护；
- (2) 当边坡高度大于 $4m < H \leq 8m$ 时，坡面采用三维网植草防护；
- (3) 护坡道、排水沟外边缘至用地边界的范围内采用喷播植草防护；
- (4) 受地形地物限制路段，根据具体情况采用护肩、护脚、挡土墙防护；
- (5) 路堤边坡位于水塘、鱼塘等常年积水路段时，采用 M7.5 浆砌片石满铺防护，防护高度高出常水位 0.5m 以上；
- (6) 桥台锥坡采用空心或实心预制六棱块植草防护。
- (7) 土质路堑边坡和类土质路堑边坡，坡高不大于 5m，喷播植草防护。坡高大于 5m，采用三维网植草防护。

3.2.8.12 路基支挡设计

受地形或地物限制路段，为收缩坡脚、减少占地或房屋拆迁数量等，设置挡土墙进行防护。挡土墙设计方案遵照“安全可靠、少占耕地、因地制宜、就地取材、景观美化”的原则。挡土墙类型包括混凝土俯斜式挡土墙、混凝土衡重式挡土墙、护肩和护脚等。

(1) 挡土墙设置原则

①混凝土俯斜式挡土墙

原则上当墙高不超过 5m，地面横坡缓于 1:5 时，需要设置挡墙的路段，采用此种类型。

②混凝土衡重式挡土墙

原则上当墙高超过 5m 且不大于 12m，地面横坡不陡于 1:2.5，（当陡于 1:2.5 时，对挖方段落采取挖台阶或超挖的处理措施）地基承载力能满足设计要求的路段，采用此种类型。

③混凝土挡墙施工要求：

挡墙采用 C20 混凝土砌筑，墙后填料应在 C20 混凝土强度达到 75% 以上时，分层填筑夯实。

基坑开挖后，若地基承载力不满足设计要求，应对地基进行碎石换填处理。

挡墙基坑回填须分层夯实，压实度不得小于 90%。

路肩挡墙顶宽大于土路肩宽度时，挡墙侵入硬路肩部分应预留铺筑路面。

④护肩、护脚

护肩适用于横坡较陡的路基边缘加固并收缩坡脚，墙高不大于 3m，护肩墙后填料应为硬质石料，基础应设在岩石上或坚硬坚实的碎石土、块石土上。

护脚适用于稳定的斜坡路段以收缩坡脚，墙高不大于 4m，墙高大于 4m 时改设路堤墙。

⑤挡土墙墙顶防护栏

路肩墙墙顶均需人行道防护栏。

(2) 重力式、衡重式设计要点

a) 工程材料

i. 重力式、衡重式挡土墙墙身采用 C20 砼砌筑。

ii. 挡土墙垫层采用 30cm 级配碎石，在地基承载力达不到要求时，适当加厚垫层。

iii. 墙后填料：应尽可能采用渗水较好的粗粒土，如中粗砂、碎石土等。

b) 排水设计

i. 路肩挡土墙：一般路段、超高段内侧每隔 5m 间距在防撞栏内设置排水口，路面水通过排水口用 $\phi 11\text{cm}$ PVC 管排至路基坡脚处排水沟。

路堤挡土墙：路面水或坡面水通过墙顶排水沟、路侧排水管排至排水沟中，最后排至河渠中。

ii. 墙身设置泄水管排水。最低一排泄水孔应高出地面部分 30cm，每隔 2m 上下左右交错设置泄水孔（衡重台必须设置一排泄水孔），墙背填筑 0.5m 厚砂砾石反滤层。

iii. 当挡土墙墙外有培土时，为了盲沟、渗沟排水出口不致被堵塞，应将盲沟或 PVC 管延伸至培土外，保持排水畅通。

b) 墙底开挖墙底换填

对于地基承载力不满足挡墙承载力设计要求的路段，必须进行处置，本项目主要采用换填及复合地基处治。在施工过程中每段挡土墙都必须进行地基承载力检测，若地基承载力不满足设计要求，必须处治或更改处治方式确保可以满足设计要求。

挡墙施工过程中需要开挖地基，墙前土必须回填且回填后墙址埋深需要满足设计要求，并需要保证墙前土压实度不小于 90%。

d) 交通工程

路肩挡土墙顶设置人行道防护栏，应预留护栏护柱孔具体设计见相关设计图。

e) 挡土墙斜坡地面基础埋置条件

挡墙斜坡地面基础埋置条件原则上按下表实行，但由于各工点情况不一，具体工点作适当调整。

表 3.2-17 斜坡地面基础埋置条件

土层类别	最小埋入深度(m)	距地表水平距离(m)
较完整的硬质岩石	0.25	0.25~0.50
一般硬质岩石	0.6	0.60~1.50
软质岩石	1	1.00~2.00
土质	≥1.00	1.50~2.50

3.2.8.13 桥涵建设情况

(1) 桥梁

本项目设一座大桥 182.2m/1 座，中桥 49.5m/1 座，小桥 20m/1 座。

I、田心村大桥

田心村大桥依次上跨机耕通道、河流、机耕通道，桥跨布置为 2×35+3×35m，桥梁交角为 90 度。桥梁起点桩号为 K4+191.700，终点桩号为 K4+373.900，中心桩号为 K4+282.800，桥梁全长 182.2m（含耳墙），桥梁宽度为 16.25m。上部结构形式为预应力砼小箱梁，下部结构形式为柱式墩、肋板台、桩基础。

①设计计算行车速度：80 公里/小时；

②跨越河流：泥海河

③设计荷载：公路 - I 级；

④环境类别：混凝土结构耐久性的基本要求按 I 类环境设计；

⑤地震动峰值加速度：0.05g，抗震设防烈度为 6 度，抗震设防措施等级为二级，抗震设防类别：地面桥梁中的大桥采用 B 类；

⑥结构设计安全等级：一级；

⑦设计基准期:100 年；

⑧桥面总宽度及组成：33.0m，桥面组成：0.25m（人行道护栏）+2.25m（慢行系统）+0.5m（护栏）+12.75m（行车道）+0.5m（护栏）+0.5m（中间空隙）+0.5m（护栏）+12.75m（行车道）+0.5m（护栏）+2.25m（慢行系统）+0.25m（人行道护栏）；

⑨桥面铺装：10cm 厚沥青混凝土桥面铺装层+防水层+10cm 厚桥面现浇混凝土调平层；

⑩设计洪水频率：1/100。

图 3.2-27 田心村大桥平面布置图

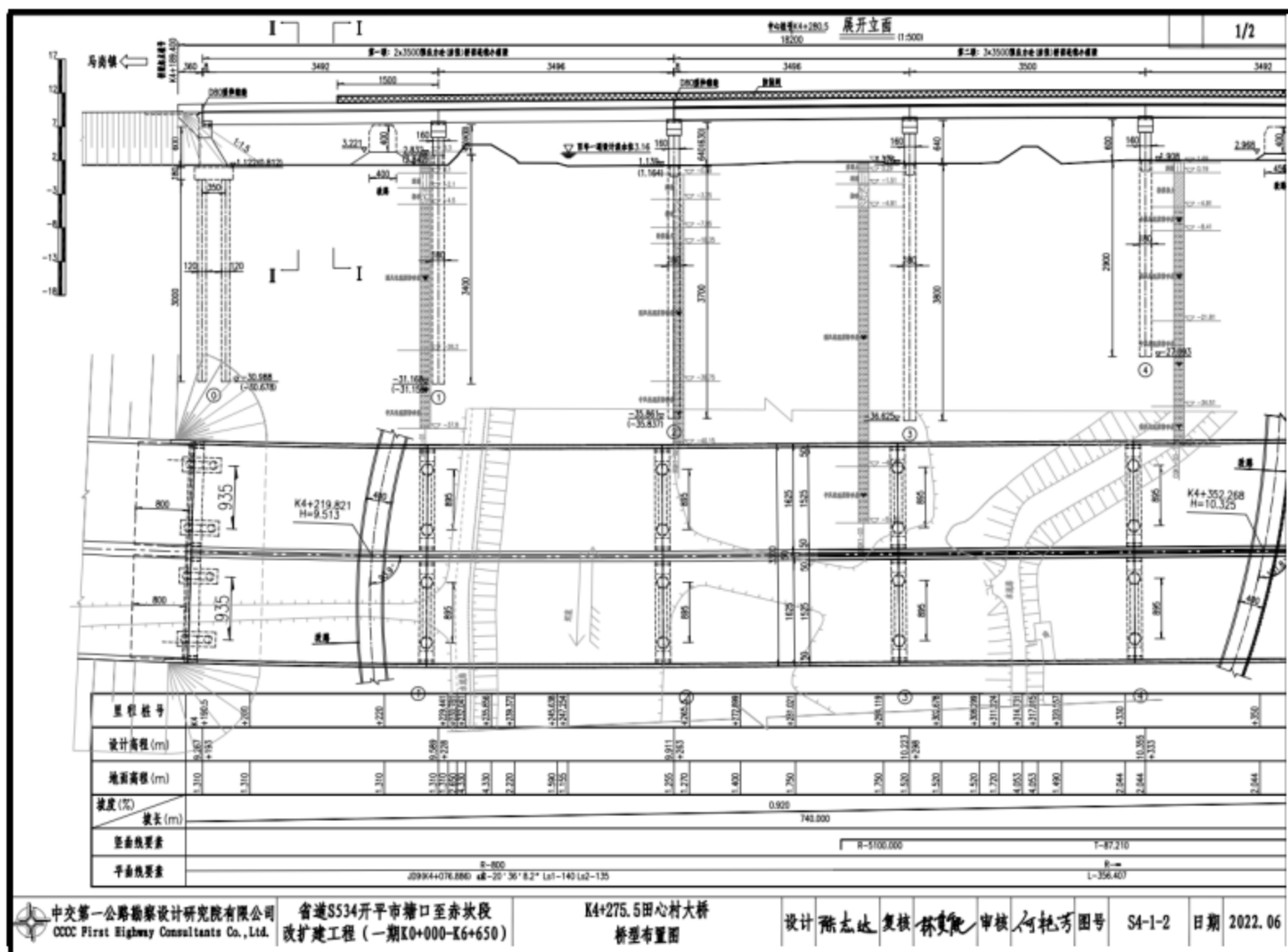


图 3.2-28 田心村大桥桥型布置示意图

II、龙背村中桥

K+693.4 龙背村中桥跨越河涌，拟新建桥梁跨径组成为：2×24.75 框架结构桥梁，桥梁全长 109.5m，右偏角为 29 度。

①设计速度：80 公里/小时；

②汽车荷载：公路 - I 级；

③环境类别：I 类；

④设计基本地震动峰值加速度：0.05g；抗震设防烈度：VI 度。

⑤设计安全等级：一级；

⑥设计基准期：100 年；

⑦设计洪水频率：1/100

图 3.2-29 龙月村中价干渠布置图

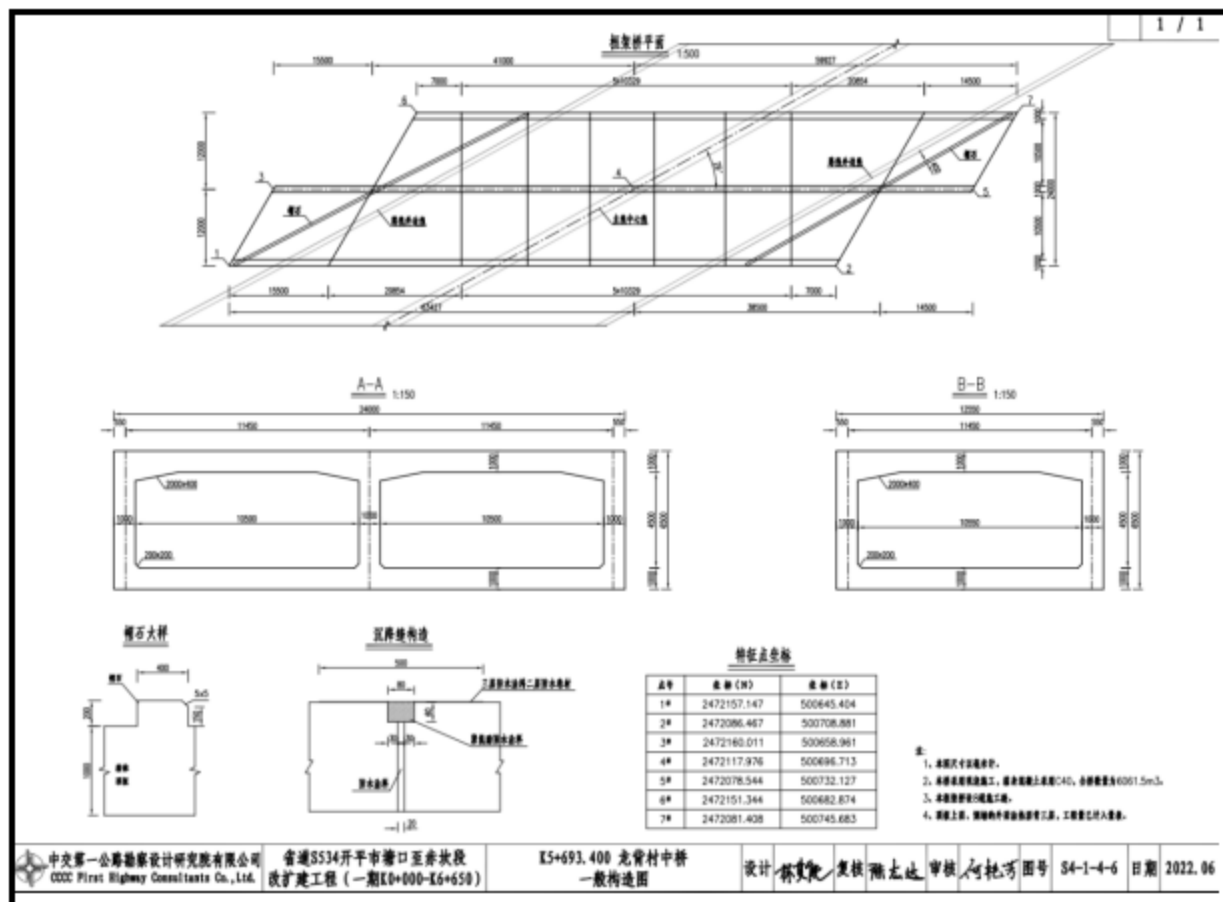


图 3.2-30 龙背村中桥桥型布置

III、联祥村小桥

K5+280 联祥村小桥跨越河涌，拟新建桥梁跨径组成为：2×10 框架结构桥梁，桥梁全长 20m，右偏角为 60 度。

- ①设计速度：80 公里/小时；
- ②汽车荷载：公路 - I 级；
- ③环境类别：I 类；
- ④设计基本地震动峰值加速度：0.05g；抗震设防烈度：VI 度。
- ⑤设计安全等级：一级；
- ⑥设计基准期：100 年；
- ⑦设计洪水频率：1/100。

(2) 涵洞设置情况

本项目路线拟设涵洞、通道共 22 道，线外涵洞 24 道。

图 3.2-31 祥联村小桥平面布置图

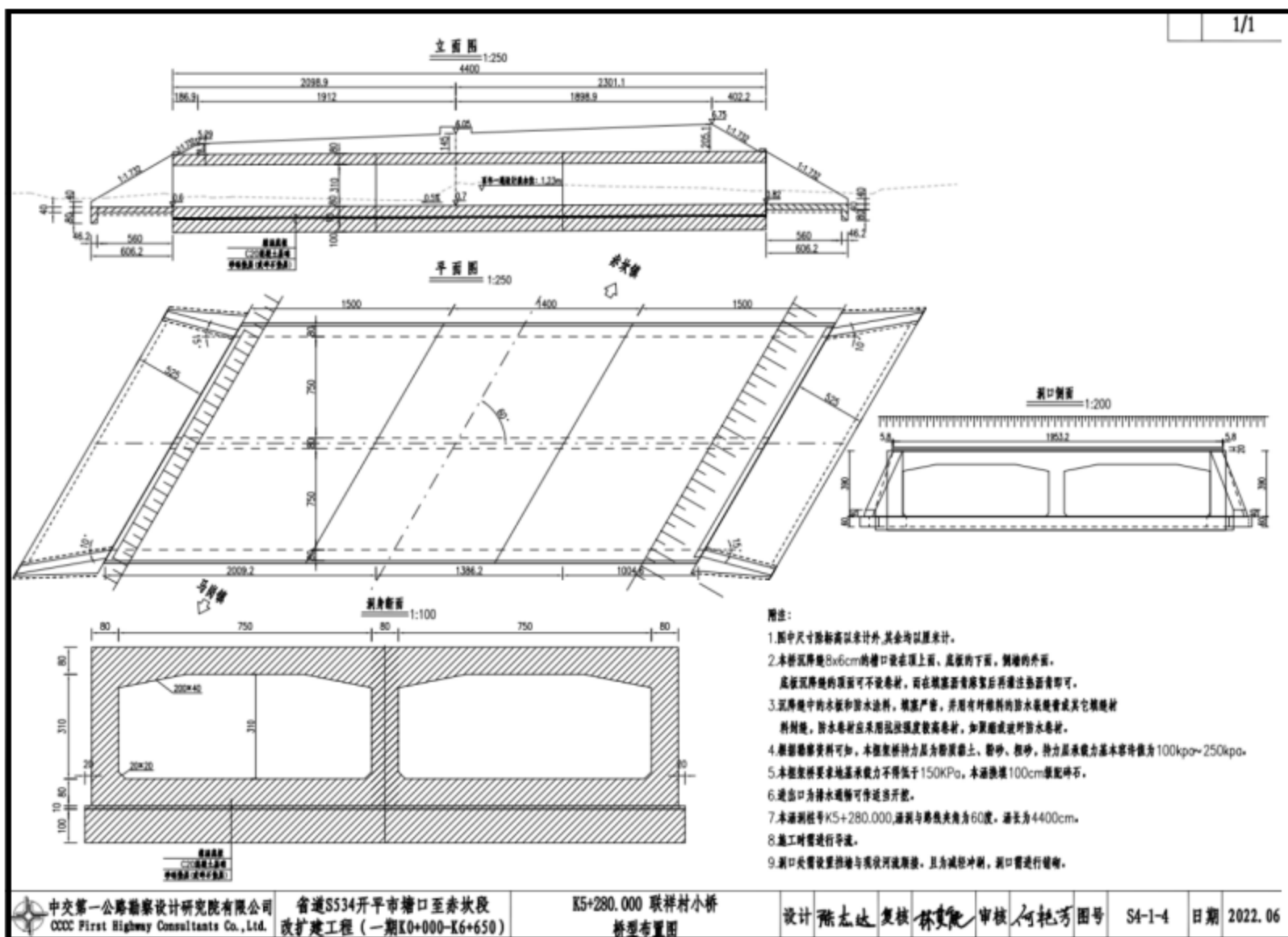


图 3.2-32 联祥村小桥桥型布置

表 3.2-18 桥梁设置一览表

序号	中心桩号	桥名	起始桩号	孔数—孔径（孔—米）	交角（度）	桥梁全长（米）	左右幅平均长度（米）	桥梁宽度（米）	面积（m ² ）	结构类型			
										上部构造	下部构造		
											桥墩	桥台	基础
1	K4+280.500	田心村大桥	K4+189.400~ K4+371.600	2×35+3×35	90	182.2	182.2	2×16.25	5921.5	预应力混凝土小箱梁	柱式墩	肋板台	桩基础
2	K5+280.000	联祥村小桥	K5+270.000~ K5+290.000	2×10	60	20	20	55		框架结构桥			
3	K5+693.400	龙背村中桥	K5+668.650~ K5+718.150	2×24.75	29	49.5	49.5			框架结构桥			

表 3.2-19 涵洞设置一览表

序号	中心桩号	结构类型	使用性质	填土高度（米）	孔数-孔径（孔-米）	斜交角度（度）	涵长（米）	洞口型式	
								进口	出口
1	K0+259.000	钢筋混凝土箱涵	排水	0.5	2-4x2.5	150	84	接水渠挡墙	接水渠挡墙
2	K0+403.200	钢筋混凝土盖板涵	排水	0.55	1-2.0x1.5	90	35.5	八字墙	八字墙
3	K0+729.000	钢筋混凝土圆管涵	排水	0.54~1.2	1-D1.5	90	36	八字墙	八字墙
4	K0+815.000	钢筋混凝土盖板涵	排水	0.3~1.6	1-4.0×2.0	57	53	接水沟	接水沟
5	K1+087.800	钢筋混凝土盖板涵	排水	0.53	1-2.0×2.0	90	35	跌水井	跌水井
6	K1+450.000	钢筋混凝土盖板涵	排水	0.52	1-2.0×2.0	90	35.5	八字墙	八字墙
7	K1+910.000	钢筋混凝土盖板涵	排水	0.54	1-6.0×3.0	90	36.5	八字墙	接挡墙
8	K2+034.400	钢筋混凝土盖板涵	排水	0.52	1-2.0×2.0	90	35.5	跌水井	跌水井
9	K2+254.800	钢筋混凝土圆管涵	排水	0.65~0.77	1-D1.5	90	35.5	跌水井	八字墙
10	K2+474.500	钢筋混凝土盖板涵	排水	0.84	1-4.0×2.0	90	37.75	跌水井	八字墙
11	K2+596.500	钢筋混凝土盖板涵	排水	0.67	1-4.0×2.0	90	36.75	八字墙	八字墙

12	K2+920.800	钢筋混凝土盖板涵	排水	0.57	1-2.0×2.0	90	36.5	八字墙	八字墙
13	K3+137.300	钢筋混凝土盖板涵	排水	0.78	1-4.0×2.0	90	35.75	八字墙	八字墙
14	K3+700.600	钢筋混凝土圆管涵	排水	0.54~1.89	1-D1.5	90	34	八字墙	接路基挡墙
15	K3+883.000	钢筋混凝土圆管涵	排水	1.18	1-D1.5	90	37.5	八字墙	八字墙
16	K4+700.000	钢筋混凝土圆管涵	排水	1.87	1-D1.5	90	36	八字墙	八字墙
17	K5+886.700	钢筋混凝土盖板涵	排水	1.58	1-2.0×2.0	83	38.15	八字墙	八字墙
18	K6+024.900	钢筋混凝土盖板涵	排水	0.69	1-2.0×2.0	96	35.9	八字墙	八字墙
19	K6+454.000	钢筋混凝土盖板涵	排水	0.54	1-4.0×4.0	84	44.5	八字墙	八字墙

表 3.2-20 通道设置一览表

序号	中心桩号	使用性质	被交叉道路种类	交角(°)	结构形式	孔数-孔径(孔-m)	填土高度(m)	洞口形式		通道全长(m)
								进口	出口	
1	K4+475.000	机耕通道	村道	90	钢筋混凝土盖板涵	1-6×4	0.1	八字墙	八字墙	37
2	K5+500.600	机耕通道	村道	65	钢筋混凝土盖板涵	1-6×4	0.1	八字墙	八字墙	38.543
3	K5+803.000	机耕通道	村道	70	钢筋混凝土盖板涵	1-6×3.5	0.1	八字墙	八字墙	35.633

表 3.2-21 线外涵洞设置一览表

序号	中心桩号	结构类型	使用性质	填土高度(米)	孔数-孔径(孔-米)	斜交角度(度)	涵长(米)	洞口型式		明涵暗涵	备注
								进口	出口		
1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13
1	K0+031.000	钢筋混凝土圆管涵	排水	0.5	1-D0.75	90	51	接边沟	接边沟	暗涵	位于塘口连接线上, 桩号为其桩

											号
2	K0+238.300	钢筋混凝土圆管涵	排水	0.5	1-D0.75	90	6	接边沟	接边沟	暗涵	
3	K0+577.100 北侧	钢筋混凝土圆管涵	排水	0.5	1-D0.75	90	10	接边沟	接边沟	暗涵	
4	K0+579.500 南侧	钢筋混凝土圆管涵	排水	0.5	1-D0.75	90	10	接边沟	接边沟	暗涵	
5	K0+796.600 北侧	钢筋混凝土圆管涵	排水	0.5	1-D0.75	90	5	接边沟	接边沟	暗涵	
6	K0+824.900 南侧	钢筋混凝土圆管涵	排水	0.5	1-D0.75	90	10	接边沟	接边沟	暗涵	
7	K1+266.800 西侧	钢筋混凝土圆管涵	排水	0.5	1-D0.75	90	16	接边沟	接边沟	暗涵	
8	K1+275.200 东侧	钢筋混凝土圆管涵	排水	0.5	1-D0.75	90	14	接边沟	接边沟	暗涵	
9	K1+521.900 东侧	钢筋混凝土圆管涵	排水	0.5	1-D0.75	90	10	接边沟	接边沟	暗涵	
10	K1+529.400 西侧	钢筋混凝土圆管涵	排水	0.5	1-D0.75	90	10	接边沟	接边沟	暗涵	
11	K0+039.000	钢筋混凝土圆管涵	排水	0.5	1-D0.75	76	13	接边沟	接边沟	暗涵	位于 Y981 上, 桩号为其桩号
12	K0+160.000	钢筋混凝土盖板涵	排水	0.5	1-2.0×2.0	90	14	接边沟	接边沟	暗涵	位于 Y981 上, 桩号为其桩号
13	K0+200.000 东侧	钢筋混凝土圆管涵	排水	0.5	1-D0.75	90	6	接边沟	接边沟	暗涵	位于 Y981 桩号 K0+200.000 东侧
14	K2+264.900 北侧	钢筋混凝土圆管涵	排水	0.5	1-D0.75	90	13	接边沟	接边沟	暗涵	
15	K2+273.900 南侧	钢筋混凝土圆管涵	排水	0.5	1-D0.75	90	13	接边沟	接边沟	暗涵	
16	K2+589.400 东侧	钢筋混凝土圆管涵	排水	0.5	1-D0.75	90	20	接边沟	接边沟	暗涵	
17	K2+896.400 西侧	钢筋混凝土圆管涵	排水	0.5	1-D0.75	90	13	接边沟	接边沟	暗涵	
18	K3+138.700 西侧	钢筋混凝土圆管涵	排水	0.5	1-D0.75	90	14	接边沟	接边沟	暗涵	
19	K0+092.000	钢筋混凝土盖板涵	排水	0.5	1-2.0×2.0	90	32	接边沟	接边沟	暗涵	位于 YD03 上, 桩号为其桩号
20	K0+173.000	钢筋混凝土圆管涵	排水	0.5	1-D0.75	90	18	接边沟	接边沟	暗涵	位于 YD03 上, 桩号为其桩号
21	K0+055.000	钢筋混凝土圆管涵	排水	0.5	1-D0.75	90	8.5	接边沟	接边沟	暗涵	位于田心村大桥

											改路北上， 桩号为其桩号
22	K0+085.000	钢筋混凝土圆管涵	排水	0.5	1-D0.75	90	8.5	接边沟	接边沟	暗涵	位于田心村大桥 改路北上， 桩号为其桩号
23	K0+136.000	钢筋混凝土圆管涵	排水	0.5	1-D0.75	90	15	接边沟	接边沟	暗涵	位于县道 X827 上，桩号为其桩 号
24	K0+313.500	钢筋混凝土圆管涵	排水	0.5	1-D0.75	90	32	接边沟	接边沟	暗涵	位于县道 X827 上，桩号为其桩 号

3.2.8.14 路面工程

(1) 路面类型确定

根据《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）、《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2017）、《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）等规范的有关规定，本项目路面设计采用双轮组单轴荷载 100KN 作为标准轴载，沥青混凝土路面的设计使用年限为 15 年。

(2) 路面结构

本项目主线路段采用沥青混凝土路面，具体如下：

(1) 主线机动车道路面结构

上面层：4cm 细粒式改性沥青混凝土 GAC-13C

中面层：6cm 中粒式沥青混凝土 GAC-20C

下面层：8cm 粗粒式沥青混凝土 GAC-25C

下封层：改性乳化沥青封层

上基层：18cm 4~5%水泥稳定级配碎石

下基层：18cm 4~5%水泥稳定级配碎石

底基层：20cm 3~4%水泥稳定碎石

垫层：15cm 未筛分碎石垫层

总厚度：90cm

(2) 硬路肩路面结构

上面层：4cm 开级配排水式沥青（彩色沥青）OGFC-10

中面层：6cm 中粒式沥青混凝土 GAC-20C

下面层：8cm 粗粒式沥青混凝土 GAC-25C

下封层：改性乳化沥青封层

上基层：18cm 4~5%水泥稳定级配碎石

下基层：18cm 4~5%水泥稳定级配碎石

底基层：20cm 3~4%水泥稳定碎石

垫层：15cm 未筛分碎石垫层

总厚度：90cm

(3) 桥面铺装

上面层：4cm 细粒式改性沥青混凝土 GAC-13C

下面层：6cm 中粒式沥青混凝土 GAC-20C

防水粘结层：改性乳化沥青封层

总厚度：10cm

上述路段沥青混凝土路面上面层混合料设计采用改性沥青，所用改性沥青须满足《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）“表 4.6.2 聚合物改性沥青技术要求”中关于 SBS（I-D 型）改性沥青的技术指标要求。

（4）层间连接

①沥青砼路面粘层、透层、下封层

I、透层

《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）明确规定，基层都必须喷洒透层油，沥青层必须在透层油完全渗透入基层后方可铺筑。本项目透层油采用高渗透乳化沥青，用量为 $0.6\sim 0.8\text{L}/\text{m}^2$ 、宜通过试洒确定，透层沥青采用的基质沥青采用 A 级 70 号道路石油沥青。透层油应渗透入基层深度不小于 5mm。透层油的规格施工应符合《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）中第 9.1 节中相关规定，透层油的技术指标应满足《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40-2004）中表 4.3.2 中有关规定。透层油使用之前应按照《公路工程沥青及沥青混合料试验规程》（JTG E20-2011）的方法进行试验，且满足规范的要求。

II、下封层

沥青下封层采用喷洒型改性乳化沥青 PCR，厚度不小于 6mm，须做到完全密水。乳化沥青用量为 $1.2\sim 1.4\text{kg}/\text{m}^2$ 。此处乳化沥青用量指包括稀释剂和水等在内的乳化沥青的总量，乳化沥青中的残留物含量以 50% 为基准，如沥青含量不同应予折算。

III、粘层

在沥青路面上面层与中面层，中面层与下面层之间应洒布粘层沥青，粘层沥青宜用快裂或中裂洒布型改性乳化沥青 PCR，乳化沥青用量为 $0.4\sim 0.6\text{kg}/\text{m}^2$ 。此处乳化沥青用量指包括稀释剂和水等在内的乳化沥青的总量，乳化沥青中的残留物含量以 50% 为基准，如沥青含量不同应予折算。

②半刚性基层、底基层层间粘结

沥青砼路面半刚性上、下基层之间以及下基层、底基层之间设置水泥浆粘结层，水灰比要求为 2:1，洒布量为 $0.5\sim 1.0\text{kg}/\text{m}^2$ 。

3.2.8.15 路基、路面排水系统及其防护

（1）排水设计原则

路基排水设计重现期为 15 年。路面排水设计重现期为 5 年。

（2）路基排水系统

路基排水系统由边沟、截水沟、急流槽、渗沟、天然河沟等组成。路基排水不与农田灌溉、水塘鱼池相干扰。

（3）边沟

挖方路段边沟用于排泄路面及路堑坡面雨水，设计采用了明沟式边沟，边沟尺寸 60cm（宽）×60cm（深），采用 C20 砼预制块拼装。在边沟下设置碎石盲沟，以保证路床处于较好的水文条件下。

（4）排水沟

路堤两侧的排水沟设置于护坡道外侧，排泄路基范围的地表水，与桥涵及排灌系统形成综合排水系统。本项目设计采用矩形排水沟，截面尺寸为 60cm（宽）×60cm（深），采用 C20 砼预制块拼装。

（5）截水沟

路堑顶汇水面积小及反坡时不设置截水沟。设置的截水沟在路堑坡口 5m 以外，拦截上边坡地表水，分段引入自然沟谷或排水沟中，以减轻路堑边沟的泄水负担，降低水流对路堑边坡的冲刷响。

截水沟采用 C20 预制砼块矩形沟，尺寸为 50cm（宽）×50cm（深）。截水沟开挖后多余的土方不能随意堆放在截水沟附近。坡顶至截水沟范围内的植被应尽量保持原生态，如被破坏，施工时应注意加以恢复。从景观的要求考虑，坡顶至截水沟之间种植矮灌木加以遮掩。

（6）渗沟

对有地下水出露的挖方路基、斜坡路段、路基填挖交界路段，当地下水埋藏浅或无固定含水层时，设置渗沟。渗沟的类型应根据使用部位、渗流量等确定。

为了可以采用机械进行渗沟开挖，并保证一般情况下的隔水效果，本工程渗沟采用管式渗沟，尺寸定为沟宽 60cm×沟深 60cm，管径为 $\Phi 15\text{cm}$ 网状 PE 硬式透水管。

渗沟的渗水部分采用洁净的脱水性颗粒级配碎石充填，颗粒中粒径小于 2.36mm 的细粒含量不得大于 5%，级配碎石外围设置防渗土工布及透水土工膜。防渗土工膜标称厚度 $\geq 0.5\text{mm}$ ，纵横向拉伸强度不小于 6KN/m，纵横向拉伸断裂伸长率不小于 300%，

纵横向直角撕裂强度不小于 20N/mm ，CBR 顶破强度不小于 3KN ， -20°C 低温弯折性时无裂纹，垂直渗透系数不大于 $5\times 10^{-11}\text{cm/s}$ ，耐静水压力不小于 0.7MPa 。

（7）急流槽

①填方路段，正常横坡和超高内侧路段，土路肩设置拦水路缘石，边坡设置急流槽。

②边沟与排水沟相连处需根据地面坡度设置急流槽。

③在桥梁、涵洞及通道一侧设置踏步式急流槽，长度大于 100m 长挖方路段根据需要设置踏步式急流槽。

④截水沟与自然河沟、排水沟相连处需根据地面坡度设置急流槽。

⑤在斜坡路段的涵洞出入口段，根据地面坡度设置急流槽。

⑥在桥头，需根据超高方式等情况设置急流槽

⑦在自然坡度陡峭地段，根据地形需要设置跌水井。

（8）路面排水设计

①正常路段和超高段内侧路面排水

A、挖方路段采用分散排水，土路肩采用 C20 硬化。

B、填方路段采用集中排水，即在土路肩上设置拦水路缘石，并通过急流槽将路面水排至排水沟中。

②超高段外侧路面排水

一般超高段外侧：路面水流入至中分带处路面边缘处的纵向排水沟，通过集水井及横向 $\phi 15\text{cmPE}$ 硬式排水管及坡面急流槽将路面水排至坡排水沟中。纵向沟采用 C20 砼现浇、集水井采用 C25 钢筋砼现浇、盖板采用 C30 钢筋砼预制板。

③路面结构层排水

为排除通过路面接缝、裂缝或空隙、路肩或路基渗入并滞留在路面结构内的自由水，设置路面盲沟排水系统。水泥稳定基层上铺设沥青封层，在路面外侧设置纵向碎石盲沟，汇聚路面结构层内的下渗水，并通过碎石排水层及时将水引出。

路面面层底部设沥青下封层防止路面水下渗。在填方路段，路面结构层外侧设置碎石透水层，以排除路面结构层内的下渗水。

在挖方路段，路面结构层外侧、土路肩内设置纵向碎石盲沟汇聚路面结构下渗水，纵向碎石盲沟与碎石垫层相连通，并通过在填方设置的碎石透水层将渗水排离路基。

在底基层下设置碎石垫层，填方路段碎石垫层水直接排到填方边坡，挖方路段碎石垫层与纵向渗沟相接。

在超高段外侧，于纵向集水沟边缘的路面结构内设置纵向碎石盲沟，并通过横向排水管及时将渗水引至集水沟内。

④中央分隔带排水

中央分隔带下部设纵向排水盲沟，并铺设 $\phi 150\text{mm}$ 软式透水管，间隔50~100m设横向PVC-U管将水排出路基，挖方路段的下渗水经级配碎石垫层和边沟内侧的渗沟排除。中央分隔带内基层外露部分采用防渗土工布封闭，防止雨水渗入路基。

短路堑地段一般不设集水槽及横向排水管。长路堑段，与超高排水设施结合，将横向排水管接入超高端集水井内。凹形竖曲线的底部必须设置集水槽及横向排水管。

路基与构造物下坡结合处，中央分隔带盲沟受桥台阻断时，应设集水槽及横向排水管将水横向排出。

对中分带横向排水困难的路段，中央分隔带下部纵向排水盲沟中设 $\phi 200\text{mm}$ 软式透水管，间隔50~100m设横向PVC-U管，将水排至边沟下的渗沟内设置的 $\phi 300\text{mm}$ PVC管，纵向排出。

3.2.8.16 取、弃土方案及节约用地措施

改扩建工程路基弃方量约0.3633万方，包含路基弃方、清表土方、挖淤土方、换填挖除软土土方和低填浅挖超挖土方；借方量约26.26万方，须设置取土场及弃土场，根据施工设计初测外业调查及内业计算，本项目共设计一处弃土场和两处取土场，取弃土场位置及容量情况见下表。

表 3.2-22 取、弃土场基本情况表

序号	编号	平均运距(km)	容量(万方)	位置描述	地形地貌
1	1号弃土场	2	34.4	位于K0+000位置延伸约0.8公里	山间沟地
2	1号取土场	6.3	16.3	K0+000右侧约3km，位于猫山靠近沈海高速处	山体被坡积土覆盖，地表有桉树林，地表为红棕色夹砂性土。
3	2号取土场	7.3	10.2	K0+000右侧约4km，位于罗汉山	山体被坡积土覆盖，地表有桉树林，地表为红棕色夹砂性土。

现阶段拟采用“合理设置取弃土场、加强水土保持和环境保护”的设计原则，采取如下措施：

①将清表耕植土和山体风化土层作为一种资源进行保护和再利用。施工范围内的原地表耕植土应在施工前进行清表，然后进行集中堆放至临时弃土场。在工程后期可用于复耕及公路绿化用土。

②设计中按填挖平衡拉坡，从设计源头开始考虑土方平衡，并尽量减少废方的产生。横断面设计中多考虑低填浅挖方案；填方刷坡远时坡脚用护脚、护肩、挡墙等提前收坡，少占农田、少用土方；在欠方大的路段，在相邻路段路堑边坡放缓坡率，尽量让断面土方保持平衡。

③土石方调配应尽量做到就近移挖作填，取弃土、石位置尽量利用荒山、空地和劣地，少占耕地。在欠方路段，结合路线经过的孤丘、矮丘优化边坡设计，避免增加线外取土场；在余方路段，填方边坡和山坡相交成的 V 字型区域，可考虑做填平处理，减少线外弃土量。

④对于弃土场，尽量避免高填，并进行充分的碾压。如需要，则设置挡渣墙。同时由于弃土场大部分分布在公路沿线两侧，距高速公路虽有一定距离，但大多在行车的视线范围内，因此需要进行适当的防护绿化，并尽可能与原地貌一致。对可进行复耕的路段，尽可能复耕。

⑤排水沟的挖基土方应采取“就近处理”的原则，一般情况可将挖基土方堆于排水沟外侧平台处，并摊铺平顺。

⑥截水沟的挖基土方不宜堆放于坡顶，而应尽可能用于附近路段的中央分隔带填土。

⑦路基施工完成后，清理边坡的土方可用于回填中央分隔带、土路肩培土、互通、路外工程及美化绿化用土。

（1）取土方案

设计中按以下取土方式综合考虑：

①填挖平衡拉坡：设计中按填挖平衡拉坡，从设计源头开始考虑土方平衡，并尽量减少废方的产生。

②横向半填半挖取土：横断面设计中多考虑低填浅挖方案；填方刷坡远时坡脚用护脚、护肩、挡墙等提前收坡，少占农田、少用土方；在欠方大的路段，对同一断面路堑边坡放缓坡率，尽量让断面土方保持平衡。

③纵向填挖交界取土：纵向设计尽量让挖方通过孤立浑圆的山丘，尽量让挖方土方纵向调配利用；对于开挖出的石方，可将其作为填石路堤料源。

④集中开挖取土坑取土：在欠方较大的路段，与当地政府部门协商在低缓孤立丘岗处设置集中取土坑取土，并注意取土后应便于复垦、再植。

（2）弃土方案

沿线废方以及清表土、清淤土等，应合理利用。设计中考虑利用的措施主要有：

①将路基、取土坑以及弃土堆的表土置于临时堆放场保存好，用于防护植草覆土、取土坑复耕、弃堆表层铺土植草等。

②用于中央分隔带填土。

③回填取土坑、洼地、废鱼塘、以及改地造田等。

④充分利用路线附近沟谷地带集中弃土，并做好弃土后场地的生态恢复。对于运用以上各种措施利用挖方后的余方按设计要求弃到弃土堆中，弃堆完成后进行必要的防护，恢复植被，防止水土流失。

3.2.8.17 路线交叉的分布及设置情况

根据现场踏勘和与当地沟通，沿线交叉口均为连接现状路与村庄道路交叉，交叉口优化余地较小，仅在东西向村民通行量较大的位置，中央分隔带开口采用灯控平交，其他道路采用右进右出平交口；共设置灯控平面交叉 4 处，右进右出平面交叉 13 处，基本能满足当地人民群众的需求。交叉口设置情况详见下表所示。

表 3.2-23 交叉设置情况一览表

序号	平面交叉桩号	与前一平交口间距	被交叉道路名称及等级
		(km)	
1	K0+170.803	/	塘口收费站连接线/一级公路
2	K0+235.163		右进右出
3	K0+572.167		右进右出
4	K0+579.785		右进右出
5	K0+796.576		右进右出
6	K0+824.266		右进右出
7	K1+269.392		右进右出
8	K1+276.090		右进右出
9	K1+522.376		右进右出
10	K1+528.760		右进右出
11	K1+984.183	1.984	乡道 Y981/三级公路
12	K2+265.407		右进右出
13	K2+273.141		右进右出
14	K2+587.912		右进右出
15	K2+895.845		右进右出
16	K3+443.080	1.459	既有省道 S534 (原县道 X555) /三级公路
17	K6+566.049	3.123	古镇大道/一级公路；县道 X827/三级公路
平均间距		1.642	

表 3.2-24 平面交叉设置及工程数量表一览表

序号	中心桩号	平交交叉形式	被交路名称	被交路等级
1	K0+170.803	T 形交叉口	塘口收费站连接线	一级公路
2	K1+984.192	十字交叉口	乡道 Y981	三级公路
3	K3+443.080	T 形交叉口	既有省道 S534	三级公路
4	K5+010.690	环形交叉口	国道 G325	一级公路
5	K6+566.048	十字交叉口	古镇大道/县道 X827	一级公路/三级公路

表 3.2-25 钢筋砼盖板通道涵工程数量表

序号	中心桩号	交角	孔数-跨径×涵高	新建涵长	填土高度	进出口型式	
		(°)	(m×m)	(m)	(m)	左洞口	右洞口
1	K4+475.000	90	1-6.0×4.0	37	0.1	八字墙	八字墙
2	K5+500.600	65	1-6.0×4.0	38.543	0.1	八字墙	八字墙
3	K5+803.000	70	1-6.0×3.5	35.633	0.1	八字墙	八字墙

省道 S534 开平市塘口至赤坎段扩改建工程（一期 K0+000-K6+650）沿线根据道路总体改造方案，设置 3 座机耕通道，做为道路两侧车辆、行人的联络通道。

表 3.2-26 通道设置一览表

序号	中心桩号	使用性质	被交叉道路种类	交角(°)	结构形式	孔数-孔径(孔-m)	填土高度(m)	洞口形式		通道全长(m)	涵底标高	
								进口	出口		进口	出口
1	K4+475.000	机耕通道	村道	90	钢筋混凝土盖板涵	1-6x4	0.1	八字墙	八字墙	37	2.358	2.258
2	K5+500.600	机耕通道	村道	65	钢筋混凝土盖板涵	1-6x4	0.1	八字墙	八字墙	38.543	3.2	3.393
3	K5+803.000	机耕通道	村道	70	钢筋混凝土盖板涵	1-6x3.5	0.1	八字墙	八字墙	35.633	2.362	2.362

(1) 重要交叉口

①起点处与开阳高速塘口互通连接线交叉口采用渠化灯控平交。

图 3.2-33 开阳高速塘口互通连接线交叉口

②与国道G325交叉

省道 S534 下穿国道 G325 并接入环岛，由环岛同时完成直行、左右转功能。



图 3.2-34 国道G325交叉口平面布置图

图 3.2-35 国道G325交叉口示意图

赤坎互通立交方案

互通位于开平市区西侧赤坎与塘口交界处的严边村，为五路交叉节点，被交路为新建G325和现状G325。主要服务塘口碉楼保护区、赤坎古镇，满足周边村镇出行及旅游需求。

赤坎互通为五路交叉，被交路为现状G325和规划S534，现状G325为双向四车道一级公路，路基宽24m，设计速度为80Km/h，平面线形为一处同向圆曲线，半径分布为300m、260m，同向圆曲线间直线段长412m。根据调研现状G325本项目终点至百合镇段计划六车道拓宽改造。因此，互通设计匝道与现状G325国道按照六车道断面进行顺接。规划S534起点接开阳高速塘口互通出口，途经塘口镇往南与本项目交叉，终点下穿在建中开高速公路后与现状现状X557相交。为一级公路，双向六车道，路基宽33m，设计速度为80Km/h。

互通位于塘口镇与赤坎镇交界严边村，用地主要为农田和河塘，互通区村落有龙西村、严边村，以及部分厂房，互通布设主要受龙西村和严边村影响较大，互通布设需进行避让。

赤坎互通建设方案为原位五路交叉，设置三层简易菱形互通方案，地面采用环岛，即G325主线采用桥梁型式上跨地面层，被交路S534通过桥梁或隧道型式穿越地面层，均设置上下行匝道与现状G325沟通，地面层道路通过环岛型式进行交通组织。

图 3.2-36 K3+443.080与既有省道交叉



图 3.2-37 县道X827、古镇大道交叉口

（2）其他工程

沿线仍有占用现有道路、河沟情况。项目组通过与地方相关主管部门的沟通，对占用的道路、河沟均进行了改移。改移道路均按现有路况或区域路网的规划进行了设计，改移河沟按不压缩原有河沟泄水断面的原则进行；施工中结合现场实际情况，可进行必要的调整，使工程更加经济合理，力求不给沿线群众的生产生活带来不便。对于连接涵洞进出口的改路、改沟，应根据实际情况调整其走向和纵坡。

表 3.2-27 改路、改渠主要工程数量表

序号	工程名称	改路改渠桩号	长度	改路基本情况			改路主要工程量							改路基本情况			改沟(渠)主要工程量			备注		
				路基标准宽度	路面宽度	原路面宽度	防护工程		土石方工程		新建路面		旧路挖除		断面形式	顶宽	底宽 B	高度 H	挖方		C20 砼	砂浆层
							M7.5 浆砌片石	喷播植草	填方	挖方	20cm 厚 C30	20cm 厚水	水泥砼	水泥稳定碎石								
											水泥混凝土	泥稳定碎石										
(m)	(m)	(m)	(m ²)	(m ²)	(m ³)	(m ³)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m ²)	(m)	(m)	(m)	(m ³)	(m ³)	(m ³)					
1	改沟 1	TKK1+160 右侧	50.2											改沟 A	0.6	0.6	0.6	10.8	46.1	8	塘口连接	
2	改沟 2	K1+000 左侧	182.2											改沟 A	2	2	1	728.6	291.4	54.6		
3	改沟 3	K3+400 左侧	231.4											改沟 A	0.6	0.6	0.6	50	212.9	37		
4	改沟 4	K3+750 左侧	135.8											改沟 A	1.5	1.5	0.8	313.8	176.6	34		
5	田心村大桥改路北	K4+220 处	133.3	4	3	水泥砼	720.9	944		399.9	479.9	6	7.2								村道接入	
6	田心村大桥改路南	K2+280 处左侧	119.7	4	3	水泥砼	690.5	873		359.1	430.9	12	14.4								村道接入	
7	K4+590 机耕通道改路	K4+590 处	278.5	4	3	水泥砼	1205	431		835.5	1002.6										村道接入	
8	K5+500 左侧改路	K5+500 左侧	135	3.5	2.5	水泥砼	97.3	48.6		337.5	405										村道接入	
9	K5+550 右侧改路	K5+550 右侧	194.1	3.5	2.5	水泥砼	140	69.9		485.3	582.3										村道接入	
合计			1460.1				2854	2366		2417	2901	18	22					1103	727	134		

3.2.8.18 交通工程及沿线设施

(1) 管理养护及服务设施

本项目不设置养护中心。

(2) 安全设施

本项目全线布设完善的交通标志、标线、护栏、隔离栅、防眩设施、诱导设施及防落物网等安全设施。

1、一般交通标志

道路交通标志是用图形符号，颜色和文字向交通参与者传递特定信号，用于管理交通的设施。交通标志设计主要包括警告标志，禁令标志，指示标志和指路标志等四类标志的设计。

(1) 沿线交通标志设置

1) 主要共杆标志设计：

- a、限速标志，禁停标志，非机动车道指示标牌与信号灯共杆；
- b、警告标志，注意行人、学校等；
- c、交叉口标志，注意行人标志、路口识别标志、报闪灯共杆；
- d、路段小型标牌与路灯杆共杆。

2) 主要标志位置设置：

- a、信号灯杆：设置与交叉口下游；
- b、车道划分牌：设置于交叉口上游 50 米附近；
- c、指路标牌：车道指示牌上游 50 米附近；
- d、注意学校等警告标志：设置于距危险地点上游 50 米附近；

(2) 标志版面设计

标志的版面按《交通标志和标线》（GB5678—2009）有关规定执行，标志牌反光膜按照《道路交通反光膜》（2012）采用 III 类反光膜；反光膜长度不得拼接及宽度小于 1.2 米不得拼接。版面图形及符号的形状，尺寸和内容，在实施之前应征得交警管理部门同意，使其满足整体性和协调性的要求。标志板采用铝合金板，板厚 1.5~3mm。板面积大于等于 4.5m² 时，采用 3mm 厚度，板面积为 1-4.5m² 之间，采用 2mm 厚度，板面积小于 1m² 时，采用 1.5mm。

2、沿线旅游标志

- 1) 设置位置：主要出入口、通往景区的重要通道、主要的旅游服务设施。

2)标志版面设计

- a、旅游景点指引标志的版面由旅游景点图形符号、中文、英文、方向、距离组成。
- b、旅游景点图形符号应醒目易辨、信息准确、美观明晰。
- c、旅游景点图形符号的共性设计应采用国标的推荐形式。

d、多个主要旅游景点距离方向标志组合时，从上至下、从右至左依次为由近至远的景点信息；多个主要旅游景点方向标志组合时，从上至下首先按照景点的著名及重要程度的顺序，其次按照左转、右转、直行的顺序。

3)标志结构及基础设计：参照一般交通标志的结构及基础设计。

3、交通标线设计

道路交通标线是由标划于路面上的各种线条，箭头，文字，立面标记，突起路标和轮廓标等所构成的交通安全设施。交通标线的作用是管制和引导交通。按功能可分为三类：指示标线，禁止标线，警告标线。

(1)设置原则

1)车辆进出辅道，需设置导流标线。

2)车道分界线用断线区分各车道。在交叉口路口停车线前，人行横道前用实线，以示禁止变更车道。

3)人行横道线：路段上的人行横道线应选择行人交通汇合处设置，设置方向应与道路垂直。交叉口处人行横道线一般布置于停车线前不小于2m处，以使行人最快通过为原则，设置于黄烈村附近人行密集的地段。

4)停车线：交叉路口，人行横道前均应设置停车线。

5)在一定地点表示指路，指示，禁令，警告内容的路面标志符号，文字，均配合标志牌设置。

6)交叉口导流线主要用于过宽，不规则或行驶条件比较复杂的交叉口，应根据具体交叉口的设计情况设置。

7)车道分界线为虚线，实线段长2m，虚线段长4m，线宽为15cm。车道边缘线为实线，线宽为20cm。

(2)沿线主要交通标线设置

1)人行横道线：宽度为5m，线宽参照现行规范。

2)停车线：距人行横道线2m，线宽参照现行规范。

3)支小路以及地块出入口机非分隔带断口处设置橡胶缓冲带。

(3) 标线材料的选择及施工要求

1) 标线材料：标线漆采用一次常温漆，一次热熔漆，热熔漆厚度为 2mm。

2) 交通标线分两次施工：先划常温漆待条件适合时再划热熔型标线。

3) 标线涂层厚度均匀，线形平顺。

4) 地基承载力要求：

各指路牌，车道牌，信号灯，信息板的基础地基承载力要求大于 60KPa。

5) 信号灯的管线要求：

信号灯管线要求：每个路口四个方向的管道呈“口”字形沟通，每个方向机动车道埋设 2 根 $\phi 100$ 镀锌钢管，深度 $\leq 70\text{cm}$ 。每组信号灯必须单独放线至信号控制箱，电源线采用钢包线。

3.2.8.19 排水工程

(1) 路基排水

路线填方路段，原则上均设置排水沟并加固防护，用以汇集排除边沟、截水沟及路面水，从而保护沿线农田和鱼塘。

路基处于潮湿地段时，应设置纵横向盲沟或排水垫层，将渗入路基内水排出路基外。

为保证路基的稳定，应将危害路基的地表水和地下水排出路基范围以外，同时结合全线的沟渠、管道、桥涵组成完整的排水系统。

(2) 路面排水

路面排水主要通过雨水口排入边沟或周边水体，对于高填方或纵坡较大的填方路段，采用急流槽将路面水集中地排至排水沟。

超高路段在超高外侧半幅路面水在中央分隔带的边缘设置纵向集水沟，经集水井、横向排水管排至边沟；超高内侧半幅路面水的处理，同一般路基段。

3.2.8.20 供配电照明系统

本路段道路供配电设施主要为道路照明、交通信号控制系统提供电源，并适当预留远期交通监控设施用电容量。本项目在全线设置照明设施和供配电设施。

3.2.8.21 环境保护和绿化工程

(1) 绿化工程

① 中央分隔带绿化设计方案

中央分隔带绿化植物品种采用黄金榕、红车等常绿开花灌木，下方混播植草（马尼拉 $30\text{g}/\text{m}^2$ ）。

②导流岛绿化设计方案

本项目导流岛绿化植物采用常绿开花灌木龙船花片植铺设；龙船花植株低矮，不会对行车视线造成遮挡，保障行车的安全性，且龙船花枝叶秀美、花期长，养护良好的情况下终年有花可赏，景观效果极佳。

③植物选取图



红车

黄金榕

龙船花

马尼拉草

绿化工程量表（中央分隔带及导流岛）见表3.1-29。

表 3.2-28 绿化工程量表（中央分隔带及导流岛）

序号	设计范围	种植长度 (m)	种植说明	工程数量					备注
				黄金榕 (株)	红车 (株)	龙船花 (m ²)	混播植草 (m ²)	种植土 (m ³)	
				自然高 100-120cm; 冠幅 100-120cm; 土球直径 40cm; 种植土厚度为 80cm;	自然高 100-120cm; 冠幅 100-120cm; 土球直径 40cm; 种植土厚度为 80cm;	自然高 30-40cm; 冠幅 25-35cm; 土球直径 15cm; 种植土厚度为 50cm; 袋苗; 25 袋/m ² ;	马尼拉草籽 30g/m ² ; 种植土厚度为 30cm;	—	
中央分隔带绿化设计									
1	K0+012~K0+206.232	194	中分带种植黄金榕, 下方混播植草	162			388	246	塘口互通连接线
2	K0+180~K1+970	1790	中分带种植黄金榕, 下方混播植草	1492			3580	2267	主线
3	K1+995~K3+340	1345	中分带种植黄金榕, 下方混播植草	1121			2690	1704	主线
4	K3+370~K3+430	60	中分带种植黄金榕, 下方混播植草	50			120	76	主线
5	K3+495~K4+192	697	中分带种植红车, 下方混播植草		581		1394	883	主线
6	K4+370~K4+920	550	中分带种植红车, 下方混播植草		458		1100	697	主线
7	K5+100~K6+547	1447	中分带种植红车, 下方混播植草		1206		2894	1833	主线
8	K6+585~K6+650	65	中分带种植红车, 下方混播植草		54		130	82	主线
	合计	6148		2824	2299		12296	7788	
导流岛绿化设计									
1	K0+130	—	导流岛内种植龙船			475		238	塘口互通连接

			花；						线路侧两处导流岛
2	K0+170	—	导流岛内种植龙船花			186		93	主线路侧两处导流岛；
3	K2+000	—	导流岛内种植龙船花			181		91	主线路侧两处导流岛
4	K6+600	—	导流岛内种植龙船花			460		230	主线路侧两处导流岛
	合计					1302		651	

(2) 声屏障工程

根据施工图设计，本项目一期（K0+000-K6+650）新建声屏障长度共计930m。声屏障新建分布范围及对应敏感点详见隔音屏布置分布表。

表 3.2-29 隔音屏布置分布表

序号	起迄桩号	与路线位置	敏感点名称	敏感区与本路关系	关键环境影响因素	拟采取措施	工程数量	类别或型号	设置位置
1	K0+450 ~YK0+800	右侧	龙安村	距道路中心线 72 米	噪音影响	设置声屏障	350m	透明反射型	路基段
2	K1+280 ~K1+640	左侧	上迳村、下迳村	距道路中心线 75 米	噪音影响	设置声屏障	360m	透明反射型	路基段
3	K3+350 ~K3+570	左侧	桑园村	距道路中心线 79 米	噪音影响	设置声屏障	220m	透明反射型	路基段

①隔音屏布设的型式

本次设计仅路基段需布设。采用形式为直立弧形透明板+表面冲孔组合型隔音屏。

②隔音屏布设高度

根据《隔音屏声学设计和测量规范》的声学原理和计算方法，本项目中路基段隔音屏高度为 4.0m。

③隔音屏布设位置

根据隔音屏布设特点，按照地方行政区划分桩号布设。布设位置详见隔声屏平面布置图。

④隔音效果

吸隔声系数：平均吸声系数 ≥ 0.70 ；声板平均隔声量 $STC \geq 30dB$ 。

⑤环境协调性

声屏障布设区域位于自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区内，声屏障的形式、高度、体量、色调等应当与碉楼的环境风貌相协调。

图 3.2-38 龙安村声屏障布置平面图

图 3.2-39 上返村、下返村声屏障布置平面图



图 3.2-40 桑园村声屏障布置平面图

3.2.9 工程土石方

根据施工图设计，工程路基每公里土石方数量表见表 3.1-20。

表 3.2-30 路基每公里土石方数量表

起讫桩号	长度 (m)	挖方(m ³)			填方(m ³)		本桩利用	远运利用		借方			废方			
		总体积	土方			总数量	土方	土方	土方	平均运距 Km	土方	平均 运距	平均 运距	土方	平均运距 Km	
			松土	普通土	硬土	m ³	m ³	m ³	m ³	土方	(m ³)	Km	Km	m ³	土方	石 方
						m ³	m ³	m ³	m ³	土方	(m ³)	Km	Km	m ³	土方	石 方
K0+000~K1+000	1000	10225.12		7157.584	3067.536	12546.905	12546.905	4064.836	8482.069	0.203						
K1+000~K2+000	1000	49028.399		34319.879	14708.52	4505.632	4505.632	4464.047	41.586	0.016						
K2+000~K3+000	1000	39281.364		27496.954	11784.409	14981.085	14981.085	7617.212	7363.874	0.122						
K3+000~K4+000	1000	10860.446		7602.312	3258.134	35138.94	35138.94	2549.607	32589.334	1.852						
K4+000~K5+000	1000	636.857		445.8	191.057	143470.605	143470.605	559.592	28950.665	2.04	113960.348	7.712				
K5+000~K6+000	1000	725.398		507.779	217.619	134745.246	134745.246	637.391			134107.855	7.12				
K6+000~K6+650	650	3081.129		2156.79	924.339	15797.796	15797.796	1327.823	1379.497	0.159	13090.477	7.402				
塘口互通连接线																
K0+000~K0+201.225	201	1735.012		1214.508	520.504	356.334	356.334	356.334						1329.477	3.556	
乡道 Y918																
K0+000~K0+218.326	218	778.264		544.785	233.479	90.044	90.044	89.738	0.306	0.01				675.787	3.553	
既有县道 X555																
K0+000~K0+120	120	1630.245		1141.172	489.074	2.08	2.08	2.08						1627.878	3.526	
乡道 Y818																
X2K0+069.003~ X2K0+238.198	169	301.587		211.111	90.476	1762.36	1762.36	143.564	121.434	0.066	1497.362	7.11				
小计		118283.821		82798.675	35485.146	363397.03	363397.03	21812.223	78928.764		262656.042			3633.142		

- 1、根据施工实际，表中挖方、弃方、远运利用为天然方，其余均为压实方，密度不一致，因此不进行土石方平衡计算。
- 2、填土方均考虑路槽影响即填方扣除路槽面积，挖方增加路槽面积。

3.2.10 工程占地

3.1.13.1 临时占地

（1）施工场地

本项目施工场地拟布设于 K4+700 附近，临时占地面积为 15800 平方米，占地类型包括菜地、旱地、山地、水塘等。施工场地主要包括实验室、办公室、生活区、水稳拌合站、预制区、钢筋加工区、其它（含停车场、废料区等）。施工场地设置情况具体见表 3.1-22。

（2）施工便道

根据设计资料，本项目部分路段施工机械可利用路况良好的现有路段进场，在现有道路无法直达施工现场的路段，需修筑一定数量的临时便道。施工便道设置具体情况见表 3.1-24。施工便道不占用基本农田。

（3）取、弃土场

根据设计资料，项目拟设取土场 2 处，弃土场 1 处。具体见表 3.1-26 所示。

表 3.2-32 公路临时用地表

序号	工程名称	位置或桩号	土地类别及数量 (m ²)				备注
			菜地	旱地	山地	水塘	
1	实验室、办公室、生活区	K4+700 右侧 100m	330	900		270	包含必要的场地硬化
	水稳拌合站		550	1500		450	
	预制区		550	1500		450	
	钢筋加工区		220	600		180	
	存物区		264	720		216	
	其它（含停车场、废料区等）		1562	4260		1278	
2	取土场	K0+000 右侧 3km			13986		
3	取土场	K0+000 右侧 4km			34632		
4	弃土场	起点延伸线（约 0.5km）			24000		
合计：			3476	9480	72618	2844	

表 3.2-33 其他临时工程一览表

序号	设置地点、桩号	工程说明	便桥(涵)	电力线(m)		电讯(m)	场地整平	轻轨(m)		C25 砼厚 15cm	水稳碎石
			(m/座)	主线 10kv	支线 380v		(m ²)	场地内	桥面上	m ³	m ³
1	K4+700 右侧	实验室、办公室、生活区	/	450	900	700	1500			225	300
		水稳拌合站					2500			375	500
		预制区					2500	800		375	500
		钢筋加工区					1000	500		150	200
		存物区					1200	400		180	240
		其它					7100			1065	1420

		(含停车场、废料区等)															
合计			/	450	900	700	15800	1700	0	2370	3160						

表 3.2-34 施工便道工程数量表

序号	便道起讫桩号	便道长度 (m)				新建便道宽度 (m)	利用旧路占地 (亩)	便道临时占菜地 (亩)	便道临时占水田地 (亩)	便道临时占旱地 (亩)	便道临时占鱼塘 (亩)	工程项目						备注
		便道总长 (m)	新建便道 (m)	小路拓宽 (m)	利用旧路 (m)							旧路维护 (m)	20cm 碎石路面 (m ²)	便涵 (m/道)	开挖土石方 (m ³)	路基填筑土石方	浆砌片石 (m ³)	
		纵向贯通便道																
1	K3+382~K4+195.3	813	813			4.5		5.76	3.84	5.76	3.84		3660		1139	8235	268	
2	K4+370~K4+940	570	570			4.5		5.39	3.59	5.39	3.59		2565		912	8550	194	
3	K5+69.3~K5+269.9	201	201			4.5		1.42	0.95	1.42	0.95		903		361	2031	70	
4	K5+290~K5+669.1	379	379			4.5		2.69	1.79	2.69	1.79		1706		76	3838	136	
5	K5+718.7~K6+650	931	931			4.5		7.92	5.28	7.92	5.28		4191		205	12070	345	
横向支便道																		
1	K0+600	450	450			4.5				4.56			2025		630	2700		通往拌合站
2	K4+600	150	150			4.5				1.52			675		210	900	50	通往预制厂
	合计	3494	3494					23	15	29	15		15724		3532	38324	1063	

表 3.2-35 取土场、弃土场设置一览表

序号	路段	桩号	取土、弃土位置			数量		取、弃(场)占地				临时工程							环保工程		供应土方位置	备注					
			左侧	右侧	运距	取土	弃方		水田	水塘	旱地	山地	新建	旧有	修复	排水沟加固		护脚		急流槽			耕植土	绿化			
							土	石								长度	M7.5 浆砌片石	长度	M7.5 浆砌片石	长度					M7.5 浆砌片石	M15 砂浆抹面	
			m	m	km	万 m ³	万 m ³	万 m ³	亩	亩	亩	亩	km	m/座	km	m	m ²	m	m ²	m			m ²	m ²	m ²	m ²	
一期																											
弃土场																											
1	1号弃土场	起点延伸线(约0.5km)	500		5.3		0.3633						35.99	0		1.3	1124	1213.9	619.7	1276.5	29.3	17.6	69.3	19556		全线	
取土场																											
1	1号取土场	K0+000 右侧 3km		3000	6.3	16.1							21.3	3											14193	全线	猫山
2	2号取土场	K0+000 右侧 4km		4000	7.3	10.2							52.4	4											34957	全线	罗汉山
弃土场小计:					5.25		0.3633						35.99	0		1.3	1124	1213.9	619.7	1276.5	29.3	17.6	69.3	19556			
取土场小计:					13.5	26.3	0.3633						73.726	7											49150.4		
合计						26.3	0.3633						109.716	7		1.3	1124	1213.9	619.7	1276.5	29.3	17.6	69.3	19555.5	49150.4		

图 3.2-41 施工便道示意图 1

图 3.2-41 施工便道示意图 1

图 3.2-42 施工便道示意图 2

图 3.2-43 施工便道示意图 3

图 3.2-44 施工便道示意图 3

图 3.2-45 施工便道示意图 4

图 3.2-46 施工便道示意图 5

图 3.2-47 施工便道示意图 6

图 3.2-48 取土场、弃土场位置示意图

图 3.2-49 临时施工用地平面布置图



3.1.13.2 永久占地

改扩建项目工程永久占地 465.015 亩，均按国土预留建设廊道进行建设。根据《开平市塘口镇总体规划(2013-2035)》、《开平市赤坎镇总体规划（2016-2035）》，规划用地性质为 S534 建设用地。

现状占地类型主要为 X555、耕地、园地、水域用地等，见表 3.1-15。

表 3.2-31 工程永久占地现状土地利用情况一览表（单位：亩）

桩号	长度 (米)	面积 (亩)	所属市、县、镇 (乡)	土地类别及数量(亩)																
				耕地			园地	草地	林地	厂矿 用地	其它农用地		建设用地				未利用地			
				水田		菜地					鱼塘	村道	公路	宅基地	水利设施	铁路	荒地	河流	湖泊	
K0+000	K0+080	80	2.307	开平市塘口镇										1.49				0.819		
塘口互通连接线交叉口																				
K0+80	K0+250	170	20.482	开平市塘口镇					2.618	0.35				15.04	1.325			1.143		
主线																				
K0+250	K1+000	750	59.282	开平市塘口镇	1.918	7.56	5.04	0.454	13.69	2.089				18.289		8.748		1.494		
K1+000	K1+940	940	48.6	开平市塘口镇	1.698	0.849		0.052	9.687	7.408		0.91		20.078	0.316	7.594		0.006		
交叉口 1																				
K1+940	K2+050	110	11.02	开平市塘口镇				1.69		1.5				4.847		0.108		2.874		
主线																				
K2+050	K3+262	1211.72	77.152	开平市塘口镇	4.339	1.25	2.689	13.258	6.586	11.384		2.877		24.759	0.241	7.742		2.027		
K3+262	K3+350	88.28	5.34	开平市塘口镇					3.712					1.156	0.036			0.435		
交叉口 2																				
K3+350	K3+500	150	10.165	开平市塘口镇	4.237	1.079				1.083				1.835	1.855			0.076		
主线																				
K3+500	K4+202	701.549	50.967	开平市塘口镇	16.918			2.352	1.687				27.593	1.934	0.438			0.045		
K4+202	K4+253	51.363	2.874	开平市塘口镇					0.165				1.662					0.217	0.831	
K4+253	K4+950	697.088	52.911	开平市赤坎镇	20.811	5.242			21.443					1.945	0.018			1.661	1.792	
G325 交叉口																				
K4+950	K5+100	150	2.341	开平市赤坎镇					1.404				0.363	0.565				0.008		

省道 S534 开平市塘口至赤坎段扩改建工程（一期 K0+000 至 K6+650）环境影响报告书

主线																			
K5+100	K5+600	500	38.862	开平市赤坎镇	27.403				9.537	0.192				0.425				1.305	
K5+600	K5+730	130	10.788	开平市赤坎镇	5.243				1.054									4.491	
K5+730	K6+480	750	51.213	开平市赤坎镇	18.379	0.963		27.175	1.699	1.197			0.789	0.657				0.353	
乡道 818 交叉口																			
K6+480	K6+650	170	20.712	开平市赤坎镇	5.963	4.868			4.408					2.448	0.027			2.998	
一期合计																			
K0+000	K6+650	6650	465.015		106.909	21.812	7.729	44.982	77.691	25.203		33.043	1.151	94.906	4.822	24.193		19.953	2.622
K0+000	K4+253	4253	288.189	开平市塘口镇	29.111	10.739	7.729	17.806	38.146	23.814		33.043		89.43	4.212	24.193		9.137	0.831
K4+253	K6+650	2397	176.826	开平市赤坎镇	77.799	11.073		27.175	39.545	1.389			1.151	5.475	0.61			10.816	1.792

3.2.11 工程拆迁

本项目拆迁的建筑物主要为沿线村民自建房屋，此外本工程沿线需拆迁电力、通讯及其他管线设施。具体见表 3.1-30、表 3.1-30。

表 3.2-36 拆迁数量估算表

序号	桩号	路线中线 距离		所属单位或 个人	框架 房	砖混 房	砖房	土 木 房	简 易 房	宅 基 地	砵 地 坪	水 池	水 井	厕 所	围 墙	坟 墓	备注
		(m)			m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	m ²	个	口	m ²	m	座	
		左	右		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	K0+200	99		开平市塘口镇		459	253		171								竹逸楼餐馆
2	K0+231	3		开平市塘口镇											48		
3	K0+293		16	开平市塘口镇													公交驿站 1 处
4	K0+538.9~K0+769.5			开平市塘口镇													3 个亭子
5	K1+699			开平市塘口镇					211						196		
6	K1+900			开平市塘口镇												3	
7	K2+030			开平市塘口镇				24							18		
8	K2+256			开平市塘口镇					124								
9	K2+518	12					13										
10	K2+767		12	开平市塘口镇			24								298		4 个亭子
11	K3+362		15	开平市塘口镇		569	140		63						192		1 个亭子
12	K3+417	5		开平市塘口镇		466									21		
13	K3+757		25	开平市塘口镇					138								
14	K3+884		22	开平市塘口镇			153							1		2	
15	K4+320		13	开平市赤坎镇			12										
16	K5+082		20	开平市赤坎镇					377								
17	K6+087			开平市赤坎镇												3	
18	K6+564	26		开平市赤坎镇					18								
19	全线合计					1494	595	24	1101					1	771	8	
20				开平市塘口镇		1494	583	24	707					1	771	5	1 个公交驿 站、8 个亭子
21				开平市赤坎镇			12		394							3	

表 3.2-37 拆迁电力电讯表

序号	桩号	交叉	拆迁	所属单位	用途	电杆			铁塔			电力（讯）线			电压	变压器	接线箱	其它管线 缆地下光缆 m	备注
		角度 (度)	长度 (m)	所有者		种类	编号	根数	种类	编号	座数	种类	根数	长度 (m)	K V	台	台		
		3	4	5		7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3	K0+104.062	116	64	通讯	通讯	水泥杆		4				光缆	4	256					
4	K0+267.827	103	70.5	通讯	通讯	水泥杆		4				光缆	4	282					
5	K0+379.921	110	95.9	通讯	通讯	水泥杆		7				光缆	4	383.6					
6	K0+590.419	102	80	通讯	通讯	水泥杆		4				光缆	4	320					
8	K1+951.262	119	116	电力局	电力	水泥杆		3				铝绞线	3	348	10				龙网线 干线
9	K1+962.629	129	136	通讯	通讯	水泥杆		7				光缆	4	544					
10	K1+982.453		104	通讯	通讯	水泥杆		9				光缆	4	416					
11	K2+295.910	62	34	通讯	通讯	水泥杆		4				光缆	4	136					ds
12	K2+993.936-K3+114.403	道路 右侧	122	通讯	通讯	水泥杆		11				光缆	4	488					
13	K3+064.442-K3+141.653	道路 右侧	121	通讯	通讯	水泥杆		12				光缆	4	484					
14	K3+133.292-K3+327.691	道路 右侧	233	通讯	通讯	水泥杆		12				光缆	4	932					
15	K3+141.378-K3+289.791	5	211	通讯	通讯	水泥杆		15				光缆	4	844					
16	K3+277.515	74	37	通讯	通讯	水泥杆		5				光缆	4	148					
17	K3+278.018	77	39	通讯	通讯	水泥杆		9				光缆	4	156					
18	K3+305.799	45	90	通讯	通讯	水泥杆		4				光缆	4	360					
19	K3+850.804	113	61.5	电力局	电力	水泥杆		3		1		铝绞线	3	184.5	10				塘口线 干线
20	K4+113.722	100	156	电力局	电力	水泥杆		3				铝绞线	3	468	10				

21	K4+466.625	56	140	电力局	电力	水泥杆		3			铝绞线	3	420	10				五龙线 干线
22	K4+858.302	56	87	电力局	电力	水泥杆		3			铝绞线	3	261	10				
23	K4+945.352	20	246	电力局	电力	水泥杆		6			铝绞线	3	738	10				江北线 龙背基 站支线
24	K5+079.372	15	233	电力局	电力	水泥杆		6			铝绞线	3	699	10				江北线 田心支 线
25	K5+826.192	68	127	电力局	电力	水泥杆		4			铝绞线	3	381	10				江北线 龙西支 线
26	K6+064.476	75	123	电力局	电力	水泥杆		2		1	铝绞线	3	369	10				江北线 干线
27	K6+263.765-K6+452.016	道路 左侧	233	电力局	电力	水泥杆		5		1	铝绞线	3	699	10				江北线 干线
28	K6+428.457	74	248	电力局	电力	水泥杆		3			铝绞线	3	744	10				陶瓷线
29	K6+495.968	65	164	电力局	电力	水泥杆		3		1	铝绞线	3	492	10				赤坎线 树溪支 线
30	K6+562.691	73	186	通讯	通讯	水泥杆		23			光缆	4	744					
31	K6+565.442	41	163	电力局	电力	水泥杆		10			铝绞线	3	489	10				
32	主线合计	10KV		2097.5	电力局	电力	水泥杆	54			铝绞线	39	6292.5	10				
33		通讯		1623.4	通讯	通讯	水泥杆	130			光缆	60	6493.6					

3.2.12 工程实施方案

3.1.13.1 施工方案

（1）新旧路基衔接设计

原路基边坡两侧拆除原有防护排水工程，清除旧路路基边坡内树根杂草等，清表厚度按 50cm 计。

对老路基边坡进行清坡处理后，在原路基边坡上开挖台阶，台阶宽度按 1.2m 控制，高度 0.8m，台阶底向内倾斜 2~4%，当加宽宽度小于 1m 时，既有边坡须超挖翻填，超挖宽度不小于 2.0m，严禁出现贴坡现象。

加宽路堤部分宜选用与原有路堤相同且符合要求的填料或较原有路堤渗水性强的填料，填料的最小强度和压实度应满足规范要求。

对于挖方路基，应对现有道路土路肩至既有道路坡脚进行超挖，超挖深度为路面结构下 80cm，并换填粗粒土。

拓宽路基在路床顶面以下 30cm 及每一级台阶顶面铺设一层钢塑格栅，横断面方向铺筑长度为 6m，埋入既有路堤宽度不小于 1.2m；并用 U 形钉固定在台阶上，其余伸入扩建路基部分。

土工格栅采用钢塑格栅，要求抗拉强度 $\geq 80\text{KN/m}$ ，延伸率 $\leq 3\%$ ，幅宽不小于 4m，纵向搭接长度为 20cm。

为尽快排除路基内部积水，拓宽改建路堤每填 4m 经压实后，沿纵向间隔隔 20 米反开挖铺筑横向碎石盲沟，盲沟尺寸 20×20cm。

在打设桩体的复合地基路段，在桩体未达到规定强度时不得在桩顶大量堆载或让挖土机、推土机等大型设备在其上面行使。

（2）路基工程

路基工程宜应采用机械施工为主，适当配合人力施工。地基必须先进行表土清除，对原地面夯实后方可进行路基填筑。对于填挖交界段，为了防止竣工后产生不均匀沉降、造成路面破坏，应按规定采取必要的施工措施。

鱼塘地段施工前已干塘，因此施工时鱼塘段按清淤、回填的施工顺序进行，并充分压实，以确保路基不产生大的变形。施工现场应完善临时排水系统，严禁出现积水现象。做好弃、取土场的调查工作，科学细致地规划土石方组织调配。尽量利用开挖方作填料，

减少大量弃方对当地植被的破坏，保持原有自然景观。合理安排施工工期，尽量避开雨季汛期进行路基施工。

（3）路面工程

本路段交通量较大，路面施工质量十分重要。各路面分层均必须铺筑不小于200m的试验段，以获取全面施工时需要的各项数据，据此指导施工。底基层采用平地机配合人工施工；基层及沥青面层则必须采用摊铺机，实现集中拌和，拌和站设置在桩号中间附近，选择地势平坦开阔地带。严格控制材料用量和材料组成，实行严格的工序管理，做好现场监理与工序检测，确保施工质量。每层施工前应做好各种室内试验工作，获取试验数据后推广应用；把好测量关，发现平整度及标高不合格应及时采取刮平、苗除、填补等措施至符合相关规范要求。

路面面层和桥面铺装下层采用挂线控制标高和摊铺厚度，桥面铺装上层采用平衡梁法控制摊铺厚度。沥青面层还需注意保证摊铺机施工导线的稳固性，防止因导线自重产生过大的挠度而影响路面的平顺性和线型美观，混合料出厂温度控制在140~165℃间，碾压速度2~6m/min。改性沥青层的摊铺温度宜适当提高，摊铺速度放慢。

（4）桥涵工程

对于标准跨径为10m、25m的桥梁，采用框架结构桥；对于跨径为32m的桥梁，其上部结构采用预应力砼小箱梁，桥墩采用柱式墩，桥台采用肋板台，桩基础。

桥梁基础一般采用钻孔桩，跨河桥梁应抓住施工有利季节集中施工，由于路线经过地区有淤泥覆盖层较厚等情况，施工时要有所准备。施工时，应尽早开展路基施工，以不影响工期。

涵洞可根据结构型式，施工设备等实际情况采用预制安装或现浇方法施工。

3.1.13.2 施工工艺

（一）路基施工

（1）一般挖方段

挖方路基施工以机械施工为主、并适当配合人工的施工方法。路堑开挖前应检测路线沿线土质，分类处理。适用于绿化等表层腐殖土，应剥离并临时堆放与指定场地用于后期绿化覆土。适用于路基填筑的土料，应作为筑路材料用于路基填筑。不可利用的挖方作为弃渣处理。挖方路基路堑开挖前，应先做好沿线场地的树木砍伐和树根挖出等清表工作和上游坡面的截排水工程等准备工作。

路基开挖需按不同的土层分层挖掘，以满足路基土层要求。施工时序为：场地准备→施工放线→清表（剥离表土需临时集中堆放）→开挖截排水沟→路基开挖→拦截、排水→防护工程施工→路基面修整。

（2）填方段

填方路基以机械施工为主，施工前拦截、引排地表水或地下水，或在路堤底填筑不易风化的片石、碎石或砂砾等透水性材料，做好截水沟、排水沟等排水及防渗设施。填方路基基底范围内清除腐殖土、压实耕植土或松散土，压实度需满足规范要求。路基填筑材料因地制宜，采用玄武岩风化材料进行改良，施工时序为：场地准备→施工放线→清表→开挖临时排水沟→地基处理→路基填筑→防护、排水工程施工。

（二）路面施工

沥青路面施工工艺流程为：测量放线→沥青混合料运输→摊铺→静压（初压）→振动碾压（复压）→静压（终压）→接缝处理→检查验收。

（三）桥梁施工

本项目桥梁主要为跨河桥。

桥梁施工工序为：平整施工场地（围堰、下钢护筒）→基础及下部结构施工（钻孔灌注桩）→桥梁上部结构施工。

（1）基础施工

桥梁基础施工时均采用钻孔灌注桩，对于在河道施工的桩基及桥墩，根据施工水位，在施工时，采取钢围堰。

具体施工工序如下：

钻孔灌注桩采用回旋钻机钻进，泥浆护壁，导管法灌注水下混凝土的施工工艺。其施工工序为：

场地平整：施工前对桩位及周围场地进行平整，松软场地进行适当处理。

埋设护筒：设置钢围堰，桩基孔口埋设钢护筒，其内径比桩径大 20cm，护筒顶端高出地面 30cm，并保证高于地下水位或最高水位 1.5~2.0cm，并采取措施稳定护筒内水头。护筒埋深根据地质情况决定，护筒周围一定范围内用粘土回填，以防漏水。

泥浆循环系统：桩基础钻孔前应设置好泥浆池和沉淀池，钻进过程中经泥浆循环固壁，并在循环过程中将土石带入泥浆池和沉淀池进行的土石沉淀，沉淀后的泥浆循环利用。桩基础施工使用优质泥浆护壁，以保证施工安全和质量。施工过程中，在桩位附近设置泥浆池和沉淀池，泥浆（沉淀）池容量保证不小于 10m³，并定期清理沉淀池，清

理出的钻渣等沉淀物运至指定的弃土场，以防止污染环境。在成孔后清孔时应在孔底注入优质泥浆，以保证孔底干净。

成孔工艺：造浆→冲孔→出渣→清孔。

钢筋笼加工与吊装：根据桩长和吊车的起吊能力，在施工现场分节制作钢筋笼。钢筋笼吊放就位后与护筒临时焊接固定，以确保钢筋笼在灌注砼时不上浮，下沉和移位。

灌注水下砼：用导管法灌注水下砼，导管在使用前进行水密及承压试验，确保导管密闭不漏水。首盘灌注的砼要保证封住导管底，并使其埋入一定深度。砼开灌后要连续不间断灌注，灌注过程中要实测砼顶面高度，掌握导管的准确深度，及时拆卸导管，确保埋深控制在 2~4m 范围内，灌注至设计桩顶标高以上 1m 时停止灌注。

（2）承台施工

桩基础施工完毕，待桩身混凝土达到一度强度后，即开挖桩顶承台基坑，处理桩头（凿除桩头松散混凝土，开挖并截除桩头）→桩基检测→承台施工，绑扎承台钢筋，立模分层灌注承台混凝土。施工时按设计要求埋设承台与墩台身连结钢筋。

（3）桥墩施工

桥墩模板安装（立模）→桥墩钢筋加工成型，现场人工绑扎→桥墩混凝土采用拌和站集中拌合，混凝土运输车运送到现场，分层、连续浇注完毕→桥墩脱模→桥墩盖梁施工。

（4）架梁

部分桥梁主桥上部构造均采用悬浇施工，引桥上部均采用预制拼装结构，可在临时用地范围内建预制场并运输至现场。预制梁可采用架桥机或门式吊机架设。

（5）后续工作

钻孔完毕后，拆除钻孔架，施工平台及围堰，并对河道进行清理。

3.1.13.3 筑路材料及运输条件

（1）砂料

本项目路线附近暂未发现大型采砂场，砂料较为缺乏，基本上需要外购。

（2）石料

项目所在区域多为三角洲平原，暂未发现可开采石料源。因此本项目所需的石料主要由市场供应。为保证材料的品质，业主可根据市场情况，选择信誉好、质量可靠的石料生产厂商，采取订购的方式购买，亦可采用招标方式进行购买。

（3）水

本项目沿线泥海河及其支渠的水质可提供工程的需要，施工人员生活用水也可接入自来水，取水方便。

（4）水泥和沥青

江门市水泥生产厂家多、产量大、质量可靠，可满足施工要求。沥青可直接市场购置。

（5）运输条件

该地区路网较发达，项目区附近有古镇大道、国道G325、佛开高速等等，加上镇区道路及各条村道，地方材料运输可就近上路，运输条件好。

3.1.13.4 施工计划

本项目拟于 2023 年 5 月开建，2024 年 4 月建成通车。

表 3.2-38 沿线筑路材料调查表

序号	料场名称	材料名称	位置	运距	上路桩号	材料及料场情况	运输方式	通往料场道路
1	新会泰盛石场	化岩碎石、片石、块石	江门市新会区崖镇仓山村	60m	K4+893	能生产各种规格片、碎石及石粉,规模大	汽车	公路
2	华宇石料厂	花岗岩碎石、片石、块石	江门市蓬江区棠下镇良溪村廉冲坑	60km	K0+000	生产片、块石,公路工程各规格的粗细集料以及石粉	汽车	公路
3	新会区大泽镇永鑫石业有限公司	花岗岩碎石、片石、块石	江门市新会区大泽镇白水带	32km	K4+893	生产各种规格的碎石和块石	汽车	公路
4	云丰石业	花岗岩碎石、片石、块石	江门市新会区 Y191 鲫鱼山西 50m	34km	K4+893	生产各种规格的碎石和块石以及石粉	汽车	公路
5	闰生砂场	水洗砂	鹤山市	42km	K4+893	生产水洗砂以中砂为主	汽车	公路
6	梅冈渔业砂场	中砂、粗砂	江门市新会区双水镇梅冈村潭江旁	17km	K23+656	中、粗砂	汽车	公路
7	金盈建材厂	机制砂	江门市新会区大泽镇吕村	31km	K4+893	机制砂	汽车	公路
8	横江砂场	砂	江门市棠下镇横江村	55km	K0+000	中、粗砂	汽车	公路
9	江门海裕建材	砂	江门市新会区崖门镇	35km	K0+000	粗、中、细砂	汽车、轮渡	公路
10	潮圆建材	河砂	江门市潮连豸冈旧砖厂河堤段码头	48km	K0+000	可提供中、粗、细砂	汽车、轮渡	公路

3.3 工程环境影响环节分析

3.3.1 设计期

设计期将确定公路的路线走向，施工方式，桥梁等主体工程位置和形式，这些往往是整个项目对周边环境影晌程度的决定性因素，合理的设计可以消除许多建成后难以消除的环境影响，见表 3.2-1。

表 3.3-1 工程设计环境影响分析

环境要素	主要影响因素	影响性质	环境影响简析
声、环境空气	选线	长期不利不可逆	不合理的选线会导致路线更为临近居民点或学校等重要环境敏感点，从而使其受到交通噪声和汽车尾气的污染。
水环境	桥位、桥型	长期不利不可逆	本项目沿线水系发达，跨水体桥梁的施工和桥梁排水构筑物的设计将可能对水环境产生影响。
生态环境	选线、路基设计、土石方工程等	长期不利不可逆	本项目沿线分布有大量农田、水体，不合理的选线、路基设计等用地设置将造成水生生态和陆域生态的损失

3.3.2 施工期

工程主要施工过程及环境影响分析见图 3.2-1，环境影响统计见表 3.2-2。

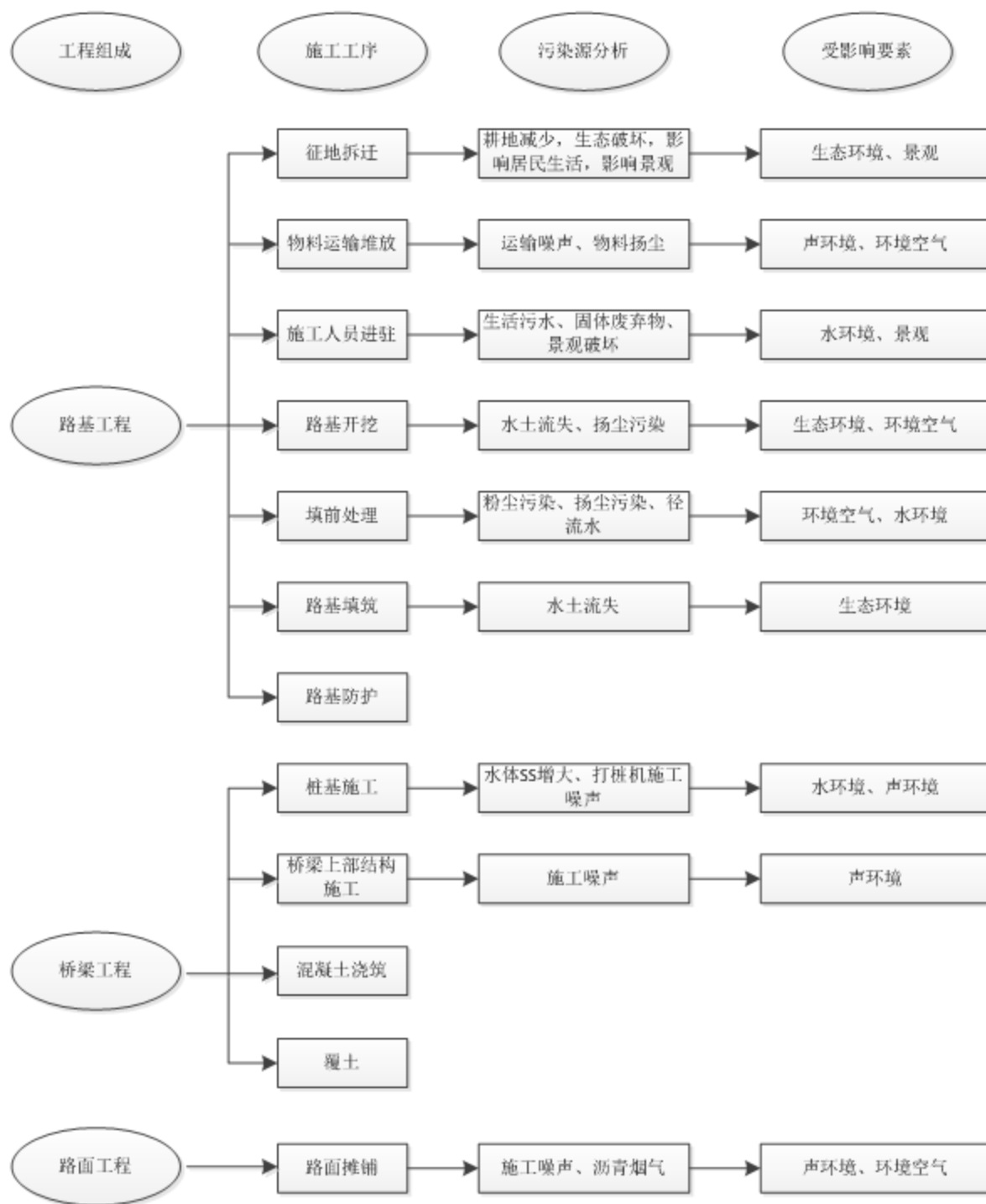


图 3.3-1 施工期污染源分析

表 3.3-2 施工期环境影响因素一览表

环境要素	工程内容	环境影响	影响性质
地表水环境	施工营地	施工营地的生活污水管理不当进入水体。	短期 可逆 不利
	施工场地	施工机械跑、冒、滴、漏的油污及露天机械受雨水冲刷后产生的油水污染。	
声环境	施工机械	不同施工阶段施工车辆或施工机械噪声对离路线较近的声环境敏感点的影响。	短期 可逆 不利
	运输车辆	运输车辆在行驶过程中对沿线敏感点的噪声影响。	
环境空气	扬尘	粉状物料的装卸、运输、堆放过程中有大量粉尘散逸到周围大气中；施工运输车辆在施工便道上行驶导致的扬尘；混凝土搅拌站生产时产生粉尘；沥青混凝土摊铺时产生的沥青烟气；弃土对周边大气环境的影响	短期 可逆 不利
生态环境	永久占地	工程永久占地对沿线植被的影响。	长期 不可逆 不利
	临时占地	临时占地破坏地表，将增加水土流失量，并造成植被的损失。挖方、弃土等对自然景观和生态环境的破坏。	短期 可逆 不利
	施工活动	施工活动地表开挖、建材堆放和施工人员活动可能对植被和景观产生破坏。	
固体废物	施工废渣/建筑垃圾	施工场地会产生钻渣弃方，施工营地会产生生活垃圾等。	短期 可逆 不利

3.3.3 运营期

运营期已经建成通车，此时工程建设临时用地正逐步恢复，公路边坡已经得到良好的防护，道路绿化系统已经建成。因此，交通噪声将成为运营期最主要的环境影响因素，此外，车辆运输交通事故、路/桥面径流对水体的影响、废气污染物等也不容忽视。项目运营期主要环境影响见表 3.3-3。

表 3.3-3 运营期环境影响因素一览表

环境要素	影响因素	影响性质	影响简析
水环境	桥面/路面径流	长期 不利 不可逆	①降雨冲刷路面产生的道路/桥面径流污水排入河流造成水体污染；②汽油/柴油车辆因交通事故泄漏，对水体造成一定的污染风险，事故概率很高，危害较小。
	交通事故汽油、柴油泄漏		
声环境	交通噪声	长期 不利 不可逆	交通噪声影响沿线声环境保护目标，干扰居民正常的生产和生活、学习。
环境空气	汽车尾气	长期 不利 不可逆	汽车尾气的排放对沿线空气质量造成影响；

3.4 污染物排放源强

3.4.1 施工期污染物排放源强

3.4.1.1 水污染

(1) 施工废水

①机械设备冲洗废水

施工场地机械设备需要定期冲洗，将有冲洗废水产生，主要污染物为 SS 和石油类。本项目不设机械设备修配站，施工机械均在专门的修理厂进行维修保养，无机械维修废水产生。施工高峰期每天需要冲洗的各种施工运输车辆和流动机械共约 10 辆（台），每次每辆（台）平均冲洗废水量约为 0.020m^3 ，每日集中在晚上冲洗 1 次，冲洗废水量约 $0.2\text{m}^3/\text{d}$ 。施工生产废水经隔油、沉淀处理后回用于施工场地抑尘降尘喷洒用水，不外排。

②拌合站、预制场施工生产废水

搅拌站、预制场的施工生产废水主要是施工机械和砂石料的冲洗废水，冲洗量每次约 5m^3 ，主要污染物为 SS，废水中主要污染物为 SS，浓度可达到 $3000\sim 5000\text{mg/L}$ 。另外，施工物料、露天施工机械被雨水等冲刷后产生一定量的污水。施工期对以上废水进行沉淀、隔油和中和处理后，尾水作为施工营地日常洒水降尘利用，不外排。

(2) 暴雨地表径流

施工期用地范围内原覆盖物清除后，水土保持功能大大降低，裸露地表遇雨水冲刷，在未采取措施情况下，暴雨地表径流冲刷浮土、建筑砂石等，会夹带大量泥沙，雨水进入水体后会造成水体 SS 浓度的增高，对受纳水体水质会产生一定的影响。

项目所在地处于南亚热带，夏季多暴雨，特别是每年六至九月间，是该地区台风及暴雨多发季节，因此易出现施工期的地表径流污染。降雨前，项目应在施工道路沿线设置的临时堆土区、施工开挖区域、施工作业区覆盖塑料膜，避免雨水冲刷。

(3) 桥梁施工废水

本项目田心村跨河桥梁需在泥海河靠右岸的位置设置桥墩。涉水桥梁桥墩施工采用围堰钢护筒加钻孔灌注桩基础，施工前先将围堰内水抽干，再利用围堰作为工作平台，进行桩基和下构的施工。这种方法对水体扰动较小，而且扰动引起的悬浮物浓度可以控制在一定范围内。

桥墩基础、墩身及临时支撑等水下构筑物的施工产生的 SS 会对水体水质产生短暂的影响。根据对公路桥梁施工现场的调查，桥墩施工工艺和污染物排放节点分析如下：

A 水底压钢管围堰→B 抽出堰内部分积水→C 机械钻孔→D 机械灌土、灌浆
注桩 →E 养护→F 拆堰、吊装预制板、箱梁 →G 桥面工程 →H 修整 →I
运行

A: 扰动河床产生 SS, 时间短暂, 大量悬浮物在钢管围堰内, 最大影响范围一般在 150 米范围内, 随着距离加大, 影响将逐渐减轻。工程结束, 影响消失。

B: 水体中含有大量的悬浮物和少量石油类, 积水一般抽出在河道外设置的多级沉淀池处理。废水处理回用于降尘和施工用水。

C: 桥梁施工钻孔产生泥浆水、钻渣等不得排进水体中, 废弃泥浆通过钢套筒和桩基护筒相结合形成的泥浆循环系统, 进行存储、沉淀固化后平整场地。

D: 施工栈桥在架设及拆除过程中会扰动水底淤泥, 使得栈桥钢管桩基础周边 SS 浓度升高, 但该环节影响时间较短, 随着架设或拆除的施工工艺结束而慢慢消失。

除上述四个节点外, 其余节点的污染物仍是 SS, 但污染物产生量和影响相对比前面工序小得多。

根据华南环科所在对《世界银行贷款北江航道整治环境影响评价》以及《世界银行贷款项目连江枢纽工程环境影响评价》(世界银行、国家环保总局审 2002) 评价中, 由于累积影响专题评价的需要, 曾经对北江中上游清远市英德北江大桥的施工现场进行过观测, 采用钢筒围堰防护措施后, 管桩下压管内水体稳定后, 抽排出来的 SS 发生量见表 3.4-1。

表 3.4-1 桥墩施工期 SS 的排放量估算

主要施工工艺	产生排放速度或浓度	备注
	有防护措施(钢筒围堰防护)	
水下开挖	0.40 (kg/s)	最大排水量按 100m ³ /h 计, 钢护筒防护钢护筒防护, 及时运走钻孔产生的浮渣防护措施为堤外渣场沉淀池或容器盛装
钻孔	0.1 (kg/s)	
钻渣沉淀池	<60mg/L	

观测结果显示: 在枯水期, 无防护措施挖泥的情况下, 所产生悬浮泥沙一般在 100~200m 范围内出现浑浊, 300m 附近基本沉降完全, 在 500m 处水质基本未见异常, 上游河段能清澈见底。

综上所述, 田心村大桥工程施工中, 在没有防护措施的情况下, 可能对施工点下游 500m 范围内局部水质将产生一定的影响, 特别如水下钻孔、打桩施工等; 在施工时采用钢护筒围堰等防护措施的情况下, 进入环境水体中的 SS 量得到极大的削减, 施工产生的 SS 在下游均匀混合断面处 50m 范围附近可达到标准要求。因此, 桥梁基础施工过程中对泥海水水质影响较小。桥梁施工其对水体的影响均为暂时性的, 工程结束, 影响消失。

（4）涉水桥墩的施工泥浆

桥梁基础钻孔灌注桩施工过程中会产生泥浆和钻渣等，水域钻孔的泥浆及钻渣运至陆域进行处理，通常的方法是在河道外设置沉淀池采用混凝沉淀法进行处理。施工结束后产生的废弃泥浆主要污染物为 COD 和 SS，类比同类工程研究成果，经混凝沉淀后的上清液中污染物可满足回用水要求，用于施工场地的洒水降尘和洗车等，沉渣和桥梁桩基钻渣则运送至弃土场。

（5）养护废水

混凝土养护废水为混凝土浇筑后养护阶段使用后排放的废水，养护用水量一般以湿润混凝土表面为宜，且处于尚未拆除的模板内，养护过程中自然蒸发，不会进入下方水域，对跨越河道影响很小。

（6）生活污水

项目拟设置施工营地，施工过程产生办公生活污水，施工人员生活污水经一体化污水处理设施处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用于场地抑尘、运输车辆清洗、冲厕，不外排。

生活污水排放量采用单位人口排污系数法计算，其中：每人每天用水定额 150L、排污系数取 0.9、施工人员按 100 人，则即生活用水量为 15m³/d，生活污水产生量为 13.5m³/d。

施工期生活污水污染物排放源强见表 3.3-2。

表 3.4.2 施工人员生活污水排放一览表

	污染物种类	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N
生活污水 13.5m ³ /d	产生浓度 (mg/L)	250	120	150	25
	产生量(t/d)	0.0037	0.0016	0.0020	0.0003
	排放浓度(mg/L)	处理后回用于施工场地			
	排放量(t/d)				

3.4.1.2 噪声

公路施工期噪声主要来自施工开挖、钻孔、砂石料粉碎、混凝土浇筑等施工活动中的施工机械运行、车辆运输和机械加工修配等。

施工作业机械品种较多，路基填筑有推土机、压路机、装载机、平地机等；公路面层施工时有铲运机、平地机、推铺机等。

这些机械运行时在距离声源 5m 处的噪声可高达 76~90dB (A)，联合作业时叠加影响更加突出。这些突发性非稳态噪声源将对施工人员和周围居民生活产生不利影响。

参照《公路建设项目环境影响评价规范》（JTG B03-2006），常用公路工程施工机械测点距施工机械距离 5m 的噪声值见表 3.3-3。

表 3.4.3 公路施工机械声级测试值

序号	机械类型	型号	测点距施工机械距离 (m)	最大声级 Lmax (dB)
1	轮式装载机	ZL40 型	5	90
		ZL50 型	5	90
2	平地机	PY160A 型	5	90
3	振动式压路机	YZJ10B 型	5	86
4	双轮双振压路机	CC21 型	5	81
5	三轮压路机		5	81
6	轮胎压路机	ZL16 型	5	76
7	推土机	T140 型	5	86
8	轮胎式液压挖掘机	W4-60C 型	5	84
9	摊铺机	Fifond311 ABG CO	5	82
		VOGELE	5	87
10	冲击式钻井机	22 型	1	87

3.4.1.3 大气污染

(1) 施工扬尘

施工期间对大气环境的影响主要表现为施工扬尘与运输扬尘。

扬尘主要产生在以下环节：①土方挖掘和现场堆放扬尘以及弃方堆放产生的扬尘；②建筑材料（白灰、水泥、砂子、石子和砖等）的搬运及堆放扬尘；③建筑垃圾和弃土的清理及堆放扬尘；④物料运输车辆造成的道路扬尘。

扬尘排放量核定参照《广东省环境保护厅关于发布部分行业环境保护税应税污染物排放量抽样测算特征值系数的公告》（粤环发〔2018〕2号）对项目施工扬尘量进行定量计算，扬尘排放量核定按物料衡算方法进行，即根据建筑面积（市政工地按施工面积）、拆迁面积、施工期和采取的扬尘污染控制措施，按基本排放量和可控排放量分别计算。

本项目的施工扬尘按下式计算：

扬尘排放量 = (扬尘产生量系数-扬尘排放量削减系数) (千克/平方米·月) ×月建筑面积或施工面积 (平方米)

对于建筑工地按建筑面积计算；市政工地按施工面积计算，施工面积为建设道路红线宽度乘以施工长度，其他为三倍开挖宽度乘以施工长度，市政工地分段施工时按实际施工面积计算。

施工工地必须采取道路硬化措施、边界围挡、裸露地面（含土方）覆盖、易扬尘物料覆盖、持续洒水降尘、运输车辆冲洗装置等措施，并按控制措施达标与否，扣除削减量。

表 3.4-4 施工扬尘产生、削减系数表

工地类型		扬尘产生量系数（千克/平方米·月）				
建筑施工		1.01				
市政（拆迁）施工		1.64				
工地类型	扬尘类型	扬尘污染控制措施	扬尘排放量削减系数 （千克/平方米·月）			
			措施达标			
			是	否		
			建筑工地	一次扬尘	道路硬化措施	0.071
边界围挡	0.047	0				
裸露地面覆盖	0.047	0				
易扬尘物料覆盖	0.025	0				
定期喷洒抑制剂	0.03	0				
二次扬尘	运输车辆机械冲洗装置	0.31		0		
	运输车辆简易冲洗装置	0.155		0		
	市政（拆迁） 工地	一次扬尘		道路硬化措施	0.102	0
				边界围挡	0.102	0
易扬尘物料覆盖			0.066	0		
定期喷洒抑制剂			0.03	0		
二次扬尘		运输车辆机械冲洗装置	0.68	0		
	运输车辆简易冲洗装置	0.034	0			

备注：本表涉及的扬尘产生量系数、扬尘排放量削减系数均为环办（2014）80号文附件6中环境保护部按照抽样测算方法测定的结果。

项目道路施工约根据以上公式及系数，计算得项目整个施工期未采取任何控制措施情况和采取控制措施且达标情况下施工扬尘排放量，见表3.4-5。

表 3.4-5 本项目建筑施工扬尘排放量一览表

采取控制措施情况	未采取措施扬尘产生量（吨）	采取控制措施后排放量（吨）
道路施工扬尘排放量	359.90	137.38
X555拆除扬尘排放量	57.51	21.95

根据计算，未采取任何控制措施的情况下，施工期扬尘排放总量为417.41t；在采取扬尘控制措施且达标的情况下，施工期扬尘排放总量为159.33t。

由计算结果可知，在采取对运输车辆进行简易清洗、设置施工围挡、易扬尘物料覆盖、运输车辆密闭等措施，则项目施工期扬尘产生量可大大减少，能有效降低项目施工扬尘的

影响。

（2）施工机械废气

参照有关机械单车污染物平均排放量资料，对施工期机械车辆尾气污染进行计算，计算参数为：CO 815.13g/100km、NO_x 1340.44g/100km、烃类 134.05g/100km。

根据工程施工机械车辆主要为水泥搅拌桩机、素混桩机、挖机、压路机、推土机、自卸机、铲车等。按照每天 1 班，每班工作 8h，机械的平均速度 5km/h 计算，每台机器各类污染物的排放量分别为：CO 0.33kg/d、NO_x 0.536kg/d、烃类 0.053kg/d。

根据相关工程经验，机械设备使用集中在前后 2 个月使用，每次使用数量约 20 台，故施工废气排放量总量约为 CO 6.52kg/d（0.78t）、NO_x 10.72kg/d（1.29t）、烃类 1.07kg/d（0.13t）。

（3）沥青烟

沥青铺设过程中产生的沥青烟气含有 THC、酚和苯并[a]芘等有毒有害物质，对操作人员和周围居民的身体健康将造成一定的损害。类比同类工程，在沥青施工点下风向 60m 外苯并[a]芘低于 0.00001mg/m³（标准值为 0.01μg/m³），酚低于 0.01mg/m³（前苏联标准值为 0.01 mg/m³），THC 低于 0.16 mg/m³（前苏联标准值为 0.16 mg/m³）。

（4）混凝土拌和扬尘

根据相关监测数据，高速公路灰土拌合站产生的扬尘中，TSP 浓度在下风向 50、100、150 米处分别为 8.90、1.65 和 1.00mg/m³。

（5）施工运输扬尘

施工期间，土料、砂石料及水泥均需从外运进，运输量较大，运输扬尘、汽车尾气对局部区空气质量产生影响。类比相关验收调查数据，施工运输道路 TSP 浓度在下风向 50、100、150 米处分别为 11.652、9.694、5.093mg/m³，具体见表 3.2-6。

表 3.4-6 高速公路施工期车辆扬尘监测结果

监测地点	扬尘污染源	采样点距离(m)	监测结果(mg/m ³)
施工路边	铺设水泥稳定类路顶基层时运输车辆扬尘	50	11.652
		100	10.694
		150	5.093

3.4.1.4 固体废物

（1）施工人员生活垃圾

按施工人员生活垃圾 $1.0\text{kg}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计算，施工人员以 100 人计，日排放量约为 $0.1\text{t}/\text{d}$ ，施工期生活垃圾产生总量约为 36.5t 。

（2）路基土石方

根据土石方计算，弃方产生量约 0.3633 万 m^3 。

（3）拆迁建筑垃圾

工程需拆迁建筑物 3215m^2 ，根据近似拆迁工程类比调查，在回收大部分有用的建筑材料（如砖、钢筋、木材等）后，每平方米拆迁面积产生的建筑垃圾量约为 0.1m^3 （松方），则房屋拆迁将产生建筑垃圾 321.5m^3 。围墙长度为 771m ，按标准砖的宽度计算，则拆除围墙产生建筑垃圾约 177.3m^3 。

（4）X555 路面拆除垃圾

现状 X555 扩改建时需拆除原路面结构，按路面结构 30cm 计算，则路面结构垃圾产生量为 1002m^3 。

（5）钻孔浆渣

本项目桥墩基础采用钻孔灌注桩，钻孔灌注桩情况如下表。

表 3.4-7 钻孔灌注桩一览表

序号	位置名称	桩径	桩长	根数	合计桩长
		(cm)	(m)	(根)	(m)
1	左幅 0 号台	120	30	4	120
2	左幅 1 号墩	180	34	2	68
3	左幅 2 号墩	180	37	2	74
4	左幅 3 号墩	180	38	2	76
5	左幅 4 号墩	180	29	2	58
6	左幅 5 号台	120	28	4	112
7	右幅 0 号台	120	30	4	120
8	右幅 1 号墩	180	34	2	68
9	右幅 2 号墩	180	37	2	74
10	右幅 3 号墩	180	38	2	76
11	右幅 4 号墩	180	29	2	58
	右幅 5 号台	120	28	4	112

施工过程包括钻孔、清孔，将产生一定的钻渣，这些钻渣若随意排放将造成下游河道的淤塞及水质的恶化，造成一定时间、一定水域范围的污染。施工期应采取制定严格的环保管理和防范措施，禁止钻渣及泥浆排入水体。

钻孔过程中利用泥浆洗井、护壁和冷却钻头。泥浆采用聚丙烯酰胺（PHP）泥浆，为

由水、粘土、碳酸钠、聚丙烯酰胺的水解物等按一定比例配制的分散、低固相、高粘度泥浆。泥浆产生量包括钻孔泥浆、灌注混凝土前桩基孔中泥浆量、粘土造浆泥浆量。

产生的泥浆量计算如下。

①桩基钻孔泥浆量：

桩基钻孔过程泥浆量体积计算式如下：

$$V1=1.269*\pi(d/2)^2*h$$

其中，V1：桩基本身形成的外运泥浆体积， m^3 ；

d：桩径，m；

h：桩长，m；

1.269 为扩孔系数。

计算得桩基钻孔泥浆总量约 $2447m^3$ 。

②灌注混凝土前桩基孔中泥浆量：

灌注混凝土前孔中的泥浆量等同于桩孔容积，其泥浆量约 $1928.5m^3$ 。

③粘土造浆泥浆量：

每制作 $10m^3$ 的泥浆需 $1.77m^3$ 粘土，故粘土造浆泥浆量为 $1089.5m^3$ 。

综上所述，基础施工泥浆总量为 $5465m^3$ ，通过运输车辆运至附近的钻渣堆场内，禁止直接抛入地表水体中。

根据钻孔泥浆的综合处理及回收工艺，在施工营地设置钻孔泥浆沉淀池，首先将钻渣沉淀后，泥浆再进入泥浆池加入明矾并通过机械搅拌处理，经过沉淀后，砂质物料沉淀去除，泥浆进入泥浆制备池，经过测试后，按照钻孔泥浆的性能要求添加物料，达到钻孔泥浆要求输送至钻孔施工区使用。

根据施工经验，经过泥浆循环回收处理系统处理后，排出浆渣量约为泥浆总量的 40%，则浆渣量为 $2186m^3$ ，主要为砂质类无机物，再经过加入石灰的固化，其中的石灰和泥浆胶体形成含水率较低的固体物，需要挖掘机定期挖出堆置晾晒，之后可作为路基填充材料利用。不需向外界排放。

3.4.1.5 生态影响

在施工期间，由于道路永久占地、临时占地，挖方、填方等，造成植被破坏、土壤侵蚀等，使沿线地区局部生态结构发生一定变化，影响生态系统的稳定性。

3.4.1.6 水土流失影响分析

水土流失是由于自然或人为因素引致土壤裸露造成的土壤侵蚀，本工程的水土流失主要发生在施工期基础开挖及平整。当雨天特别是雨季来临时，如果不采取有效措施，将发生水土流失。本项目所在地四至九月份为雨季，五至六月雨量最大，暴雨次数多，容易引发水土流失。因此，本工程在施工期间应采取必要的措施，做好水土保持工作，防治水土流失。

3.4.2 运营期污染物排放源强

3.4.2.1 水污染

运营期水环境污染源主要是降雨冲刷路面产生的路面径流污水。

影响路面径流污染物浓度的因素众多，包括降雨量、降雨时间、与车流量有关的路面及空气污染程度、两场降雨之间的间隔时间、路面宽度等。由于各种因素的随机性强、偶然性大，所以，典型的路面雨水污染物浓度也就较难确定。根据国家环保总局华南环科所对南方地区路面径流污染情况的研究，路面雨水污染物浓度变化情况见表 3.3-7，从表中可知，路面径流在降雨开始到形成径流的 30 分钟内雨水中的悬浮物和油类物质比较多，30 分钟后，随着降雨时间的延长，污染物浓度下降较快。

表 3.4-8 路面径流污染物浓度表

项目	5-20 分钟	20-40 分钟	40-60 分钟	平均值
SS (mg/L)	231.42-158.22	158.22-90.36	90.36-18.71	124.5
BOD ₅ (mg/L)	7.34-7.30	7.30-4.15	4.15-1.26	5.25
COD (mg/L)	200.5~150.3	150.3~80.1	80.1~30.6	115.3
石油类 (mg/L)	22.30-19.74	19.74-3.12	3.12-0.21	11.4

根据《室外排水设计规范》，初期雨水产生量计算公式如下：

$$Q = \varphi \cdot q \cdot F$$

式中：

Q——雨水设计流量，L/s；

φ ——径流系数，无量纲，取 0.8；

q——设计暴雨强度，L/(s·hm²)，采用江门市暴雨强度公式；

F——汇水面积 (hm²)。

本次评价初期雨水产生量参考江门市水务局发布的《江门市区暴雨强度公式及计算图表》进行计算，公式如下：

$$q = \frac{2283.662(1+1.28LgP)}{(t+11.663)^{0.662}}$$

式中：

P——设计重现期，年，取 P=1；

t——降雨历时，min，本次设计取 30min。

经计算， $q=193.35L/(s \cdot hm^2)$ 。

本项目汇水面积为 $310011.55m^2$ ，约 31.0012 公顷，则初期雨水产生量为 $10789m^3/次$ 。

根据项目工程排水设计，本项目路面排水通过雨水口或急流槽排入边沟，进入周边河涌。路基排水原则上不与农田灌溉、水塘鱼池相干扰。当道路排水系统与沿线原有泄洪、排涝、灌溉、水产养殖系统交叉时尽量采用圆管涵等构造物进行立体排水设计，减少对沿线农田水利系统的干扰，最大限度减缓水污染影响。

结合上表初期雨水污染物情况，项目道路路面雨水中污染物排放量如下表所示。

表 3.4-9 项目路面雨水污染物产污情况表

污染物	COD _{Cr}	石油类	SS
产生浓度 (mg/L)	115.3	11.4	124.5
产生量 (t/次)	1.24	0.12	1.34

3.4.2.2 噪声

道路在营运期噪声源主要是路面行驶的机动车。路面行驶的机动车产生的噪声主要来源于发动机噪声、排气噪声、车体震动噪声、冷却制动系统噪声、传动机械噪声等。另外车辆行驶中引起的气流湍动、排气系统、轮胎与路面的摩擦等也会产生噪声；道路路面平整度状况变化亦使高速行驶的汽车产生整车噪声。

本项目设计车速为 80km/h，项目各类型车源强采用《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03-2006) 附录 C1.1.1 中推荐的计算模式进行计算，具体如下：

(1) 车速

①公式计算法

车速计算参考公式如式(C.1.1-1)和式(C.1.1-2)所示：

$$v_i = k_1 u_i + k_2 + \frac{1}{k_3 u_i + k_4} \quad (C.1.1-1)$$

$$u_i = vol(\eta_i + m_i(1 - \eta_i)) \quad C.1.1-2)$$

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。

k_1 、 k_2 、 k_3 、 k_4 分别为系数，如 3.3-10 所示。

表 3.4-10 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	-0.01254	0.70957

经计算，本项目各主线道路平均车速如下表所示：

表 3.4-11 各类型车平均车速 单位 (km/h)

特征年限	小型车	中型车	大型车
2024 年昼间	66	49.01	48.7
2024 年夜间	67.73	46.96	47.09
2029 年昼间	65.69	49.17	48.84
2029 年夜间	67.71	47.03	47.14
2037 年昼间	64.04	49.64	49.32
2037 年夜间	67.52	47.43	47.43

2) 单车行驶辐射噪声级 L_{oi}

①第 i 种车型车辆在参照点（7.5m 处）的平均辐射噪声级（dB） L_{oi} 按下式计算：

小型车： $L_{os} = 12.6 + 34.73 \lg V_s$

中型车： $L_{om} = 8.8 + 40.48 \lg V_m$

大型车： $L_{ol} = 22.0 + 36.32 \lg V_L$

式中：S、M、L—分别表示小、中、大型车； V_i —该车型车辆的平均行驶速度，km/h

③估算结果

经计算，本项目小、中、大三种车型的平均辐射声级见下表。

表 3.4-12 各类型车噪声辐射声级 单位：dB (A)

特征年限	小型车	中型车	大型车
2024 年昼间	75.79	77.22	83.29
2024 年夜间	76.18	76.47	82.76
2029 年昼间	75.72	77.28	83.34
2029 年夜间	76.18	76.5	82.78
2037 年昼间	75.34	77.45	83.49
2037 年夜间	76.14	76.65	82.88

3.4.2.3 大气污染

(1) 汽车尾气

本项目运营期排放的大气污染物主要来自机动车尾气，主要污染物是 NO_2 、CO 等。机动车排放的气态污染源强按下式计算：

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

式中： Q_j ——行驶汽车在一定车速下排放的 j 种污染物源强， $\text{mg}/(\text{m}\cdot\text{s})$ ；

A_i ——i 型车的单位时间交通量，辆/h；

E_{ij} ——汽车专用公路运行工况下 i 型车 j 种污染物量在预测年的单车排放因子， $\text{mg}/(\text{辆}\cdot\text{m})$ 。

根据广东省人民政府《关于印发广东省大气污染防治行动方案（2014-2017）的通知》，“从 2014 年起，全省全面供应粤 IV 车用汽油和国 IV 柴油；2014 年底珠三角地区全面供应粤 V 车用汽油；2015 年 6 月底前，全省全面供应粤 V 车用汽油和国 V 车用柴油。”。

依据《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB18352.6-2016）：自 2020 年 7 月 1 日起，应符合 6a 阶段限值要求；自 2023 年 7 月 1 日，应符合 6b 阶段限值要求；同时结合《广东省人民政府关于印发〈广东省打赢蓝天保卫战实施方案（2018-2020 年）〉的通知》（粤府[2018]128 号）“（五）加强移动源治理，深入推进污染协同防控”中“28. 加强新生产机动车环保达标监管”明确“2019 年 7 月 1 日起，提前实施机动车国六排放标准。推广使用达到国六排放标准的燃气车辆”。

2018 年，广东省人民政府发布《广东省人民政府关于全面推广使用国 VI 车用燃油的通知》（粤府函[2018]218 号），自 2018 年 9 月 1 日起，全省 21 个地级以上市全部销售国 VI 车用柴油/汽油。

据上述各车型各排放标准实施时间及实施情况，预测到 2024 年国 V、国 VI 各占 50%，2039 年后全部为国 VI。

本项目预测小型车采用《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第五阶段）》（GB18352.3-2013）、《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB18352.3-2016）的第一类车标准进行大气源强计算，中型车采用 GB18352.3-2013、GB18352.3-2016 中第二类车的 II 级进行计算，大型车采用《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国 III、IV、V 阶段）》（GB17691-2005）、大型车采用《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB17691-2018）进行计算。

小型车、中型车和大型车分别对应第一类车、第二类车和重型车。本道路机动车尾气单车污染源强排放因子，见表 3.4-13。

表 3.4-13 轻型汽车污染物排放限值（V 阶段）一览表（单位：g/km）

阶段	类别	级别	基准质量 (RM)/kg	限值/ (g/km)								
				CO		HC		NO _x		HC+NO _x		PM
				点燃式	压燃式	点燃式	压燃式	点燃式	压燃式	点燃式	压燃式	压燃式
V	第一类车	-	全部	1.0	0.5	0.1	-	0.06	0.18	-	0.23	0.0045
	第二类车	I	RM≤1305	1.0	0.5	0.1	-	0.060	0.18	-	0.23	0.0045
		II	1305<RM≤1760	1.81	0.63	0.13	-	0.075	0.235	-	0.295	0.0045
		III	1760<RM	2.27	0.74	0.16	-	0.082	0.28	-	0.35	0.0045

表 3.4-14 轻型汽车污染物排放限值（中国第六阶段）一览表(单位：mg/km)

阶段	类别	级别	基准质量(RM)/kg	限值				
				CO	THC	NMHC	NO _x	PM
6a	第一类车	-	全部	700	100	68	60	4.5
	第二类车	I	RM≤1305	700	100	68	60	4.5
		II	1305<RM≤1760	880	130	90	75	4.5
		III	1760<RM	1000	160	108	82	4.5
6b	第一类车	-	全部	500	50	35	35	3.0
	第二类车	I	RM≤1305	500	50	35	35	3.0
		II	1305<RM≤1760	630	65	45	45	3.0
		III	1760<RM	740	80	55	50	3.0

表 3.4-15 车用压燃式发动机污染物排放限值一览表

实施阶段	一氧化碳 g/(kw·h)	碳氢化合物 g/(kw·h)	氮氧化物 g/(kw·h)	颗粒物 g/(kw·h)	烟度 m-1
V	1.5	0.46	2.0	0.02	0.5

注：对每缸排低于 0.75dm³ 及额定功率转速超过 3000r/min 的发动机。

表 3.4-16 整车试验排放限值

实施阶段	发动机类型	一氧化碳 g/(kw·h)	氮氧化物 g/(kw·h)
第六阶段	压燃式	6	0.69

表 3.4-17 各特征年份各型车比例系数

特征年份		国V	国6a	国6b
2024 年	小型车	50%	50%	0
	中型车	50%	50%	0
	大型车	50%	50%	0
2029 年	小型车	10%	40%	50%
	中型车	10%	40%	50%
	大型车	10%	40%	50%
2039 年	小型车	0	0	100%
	中型车	0	0	100%
	大型车	0	0	100%

表 3.4-15 本次评价机动车尾气污染物排放限值单位：g/km·辆

特征年	2024 年、2029 年		2024 年、2029 年		2029 年、2039 年	
	国 V		国 6a		国 6b	
	CO	NO _x	CO	NO _x	CO	NO _x
小型车	1.0	0.06	0.7	0.06	0.5	0.035
中型车	1.81	0.075	0.88	0.075	0.63	0.045
大型车	1.5	2.0	6	0.69	6	0.69

根据上表数据及本项目预测交通量，计算运营期大气污染物排放源强，见表 3.4-16。

表 3.4-16 项目汽车尾气 CO、NO_x、NO₂ 排放源强（单位：mg/（m·s））

时间及时段		CO	NO _x	NO ₂
2024 年	昼间小时	0.333	0.050	0.040
	夜间小时	0.095	0.012	0.010
	高峰	1.043	0.151	0.121
2029 年	昼间小时	0.347	0.037	0.030
	夜间小时	0.076	0.008	0.006
	高峰	0.884	0.096	0.077
2039 年	昼间小时	0.464	0.044	0.035
	夜间小时	0.102	0.01	0.008
	高峰	1.185	0.112	0.090

注：假定 NO₂/NO_x=0.8

3.4.2.4 固体废物

固体废物主要来源是运输车辆散落的运载物、发生交通事故的车辆装载的货物、乘客丢弃的物品及行人丢弃的垃圾等。

本扩改建项目固体废物为一般城市垃圾，可交由环卫部门进行卫生填埋处置，经妥善处置后，将不会对周边环境产生明显影响。

3.4.3 污染物汇总

根据前文分析，本项目施工期及营运期污染物的产生及排放情况见表 3.4-20。

表 3.4-20 污染物产生及排放情况汇总表

种类内容	排放源(编号)	污染物名称	产生浓度及产生量(单位)	排放浓度及排放量(单位)		
大气污染物	施工期	施工扬尘	颗粒物	417.41t	159.33t	
		施工机械废气	CO	0.78t	0.78t	
			NO _x	1.29t	1.29t	
			烃类	0.13t	0.13t	
		沥青烟	沥青烟	少量，无组织排放	少量，无组织排放	
		拌合扬尘	颗粒物	少量	少量	
	营运期	汽车尾气 (远期 2039 年)	CO	日均	0.464mg/ (m·s)	0.464mg/ (m·s)
				高峰	1.102mg/ (m·s)	1.102mg/ (m·s)
			NO ₂	日均	0.035mg/ (m·s)	0.035mg/ (m·s)
				高峰	0.090mg/ (m·s)	0.090mg/ (m·s)
	水污染物	施工期	混凝土养护废水	SS 等	少量	0
初期雨水			SS、石油类等	少量	0	
基坑排水			SS、石油类等	少量	0	
钻孔泥浆水			SS、石油类等	少量	0	
轮胎冲洗废水			SS、石油类等	少量	0	
生活污水 13.5m ³ /d			COD _{Cr}	250mg/L、0.0037t/d	处理后回用于施工场地	
	BOD ₅	120mg/L、0.0016 t/d				

			SS	150mg/L、0.0020 t/d		
			NH ₃ -N	25mg/L、0.0003 t/d		
	营运期	路面雨水径流		COD _{Cr}	115.3mg/L、1.24t/a	路面径流通过雨水管网排入沿线河涌
				石油类	11.4mg/L、0.12t/a	
				SS	124.5mg/L、1.34t/a	
	固体废物	施工期	工程弃土	土、石、砂	3633m ³	0
建筑垃圾			钢筋、废土	498.8m ³	0	
路面结构垃圾			废混凝土层	1002m ³	0	
钻孔浆渣			泥浆	2186m ³	0	
施工人员生活垃圾			生活垃圾	36.5t/a	0	
营运期		无	/	/	/	
噪声	施工期	施工期噪声值在 76~90dB(A)之间，经施工场地围蔽、距离衰减等降噪措施后对项目附近敏感点基本无明显的不利影响。				
	营运期	营运期噪声值在 75.79~83.29dB(A)左右，经过距离衰减及隔声屏障隔声后，对项目沿线敏感点基本不会产生太大的影响。				

第 4 章 环境现状调查与评价

4.1 区域环境概况

4.1.1 地理位置

本项目选址位于开平市塘口镇和赤坎镇。

开平市位于江门市中部，跨东经 112°14'~112°48'，北纬 21°58'~22°41'。东靠新会市，南及东南、西南与台山市相连，西接恩平市，西北和新兴县相邻，东北与鹤山市交界。市域总面积 1659km²，城区建成面积 24km²。距江门市区 46km，距广州 110km，濒临南海，靠近港澳。位于江门五邑中心，地理位置优越。城区由三埠、长沙两个街道办事处鼎足构成，潭江、苍江相会，穿流而过，水深河宽，环境优美，景色宜人，素有“小武汉”之称。

4.1.2 气象条件

开平市地处北回归线以南，属南亚热带海洋性季风气候，濒临南海，有海洋风调节，常年气候温和湿润，日照充分，雨量充沛，冬季受东北风影响，夏季受东南季风影响，每年 2-3 月有不同程度的低温阴雨天气，全年 80%以上的降水出现在 4~9 月，7~9 月是台风活动的频发期。

根据开平市气象部门多年的气象观测资料统计，全年主导风向为北风、东北风，夏季主导风向为偏南风，年平均风速为 1.9m/s，年平均温度 23.0℃，极端最高气温 39.4℃，极端最低气温 2.5℃，年均降水量达 1844.7 毫米，年降水量最多的 2001 年为 2579.6mm，最少的 2011 年为 1091.9mm，累年相对湿度平均为 77%。

4.1.3 地质、地形和地貌

江门市地势西北高，东南低，北部、西北部山地丘陵广布，东部、中部、南部河谷、冲积平原、三角洲平原宽广，丘陵、台地错落其间，沿海砂洲发育，组成错综复杂的多元化地貌景观。全市山地丘陵 4400 多平方千米，占 46.13%。境内海拔 500 米以上的山地约占 1.77%。800 米以上的山脉有 9 座，多为东北—西南走向。恩平、开平与新兴接壤的天露山，长 70 余千米，走向北边，主峰海拔 1250 米，为全市最高峰。北部的菱髻顶、皂幕山，东部的镆盖尖和南部的笠帽山、凉帽顶，均山势陡峻，岩古嶙峋，“V”

型谷发育。500 米以下的山丘、台地面积约占总面积 80.34%，多分布于山地外围，开平、台山、江门市区的冲积平原内有零星点缀。丘陵多无峰顶，呈缓波起伏，坡面多为第四纪堆积。河流冲积平原、三角洲平原约占总面积 17.89%，其中江门市区、新会以南由西江、潭江形成的三角洲平原面积达 500 平方千米，位于台山南部由大隆洞河、都斛河形成的广海都斛平原面积达 300 平方千米。由西江、潭江下游支流形成的河流冲积平原沿河作带状分布，中游狭长，下游宽阔，现多为良田。

江门境内地质构造以新华夏构造体系为主，主体为北东向恩平——从化深断裂，自恩平经鹤城斜贯全市延出境外；东部沿西江河谷有西江大断裂。两支断裂带构成境内基本构造格架。境内有震旦纪、寒武纪、奥陶纪、泥盆纪、石炭纪、二迭纪、三迭纪、侏罗纪、下第三纪及第四纪等地质年代的地层，尤以第四纪地层分布最广。入侵岩形成期次有加里江期、加里东—海西期、印支期、燕山期，尤以燕山期最为发育，规模最大。

开平市地势自南、北两面向潭江河谷倾斜，东、中部地势低。南部、北部多低山丘陵，西北部的天露山海拔 1250m，是江门五邑最高峰；东部、中部多丘陵平原，大部分在海拔 50m 以下，海拔较高的有梁金山（456m）、百立山（394m）。海拔 50m 以下的平原面积占全市面积的 69%，丘陵面积占 29%，山地面积占 2%。主要山脉有天露山、梁金山、百立山、罗汉山等。主要矿藏有煤、铁、钨、铜、石英石等。

开平境内地形东西窄，南北长，全市南北长 75.6km，东西宽 59.5km。地形比较复杂，河流众多，地势是北部和南部高，南北切面成“V”字型，向东方倾斜。潭江干流自西向东横贯开平市中部，各支流南北汇入。地形分平原、丘陵、台地及低山高丘等类型。西北角的大沙镇和南端的赤坎等镇为平原区；北部和中南部的苍城、沙塘、金鸡等镇以中丘、低丘、台地地形为主。

开平市的地质大部分为花岗岩和沙页岩结构。有两条断裂带横贯域内，一条是海陵断裂带，南起阳江市南部沿海，经恩平市大槐、恩城、沙湖进入域内马冈、苍城、大罗村，再过鹤山、花县、河源、和平至江西龙南县；另一条是金鸡至鹤城断裂带（属活性断裂带），南起台山市挪扶，经域内金鸡墟、瓦片坑、蚬冈、赤坎、交流渡、梁金山、月山至鹤城。两条断裂带把市域划分为南、北、中三块。

开平市处于华南褶皱系粤中拗陷，其主体为北东向恩平——从化深断裂和台、开、恩断陷盆地，尤以深大断裂控制着地形地貌。地层比较齐全，从上元古震旦系至第四系砂岩、砂页岩、炭岩、变质岩等均有出露，以第四纪地层分布最广。因受地质构造运动影响，大部分地丘陵地区的岩体为砂岩、砂质页岩。潭江中下游两岸地势平坦，为一陆

相冲积平原，其中第三系地区是新开盆地的一部分，整个区域广泛分布有淤泥层，地下水位较高，一般为 0.8 至 3m 不等，属上层滞水。第四系土层含水丰富。

4.1.4 水文

江门市河流属珠三角水系和粤西沿海诸河二大水系，全市集水面积超过 100 平方公里的河流共 26 条。主要过境河流有潭江、西江、江门河、天沙河等河流，水域面积 14.37 平方公里，占市区水域面积的 56%；还有白石河、龙溪河、白沙河、里村河、濠头河等河涌 19 条，水域面积 1.70 平方公里，占市区水域面积 6.62%。

4.1.5 自然资源

开平市矿产资源种类丰富，已探明和开采的有铁、锰、铜、锡、金、铀、煤、独居石、耐火石、钾长石等 33 种。但储量贫瘠，且零星分散，除花岗岩、建筑用砂岩、陶瓷用石英砂、水泥用石灰岩和粘土外，其余矿产资源储量较小。

农业以水稻为主，是广东 18 个重点产粮区之一。

开平市生物资源种类繁多。植物方面有种子植物和蕨类植物，主要代表科有壳斗科、山茶科、木兰科、樟科、桑科、蝶形花科、梧桐科、苏木科、桃金娘科、山龙眼科和芭蕉科等。动物方面主要是鸟、鱼、虫、兽。常见的珍稀动物有穿山甲、大头龟、果子狸、猴面鹰。较多的野生动物有山猪、石蛤、鳖、蛇、鹧鸪、坑螺等。

项目所在区域的土壤属冲积泥沙土壤和冲积黄红壤；周围植被主要为亚热带、热带的树种。乔木主要有松科、杉科、樟科、木麻黄科等。草被以芒萁为主，蕨类次之，常见芒萁群和马尾松、岗松、小叶樟、大叶樟、鸭脚木、乌桕、荷木、桃金娘、野牡丹和算盘子等。根据《江门统计年鉴（2017）》，开平市 2016 年年活立木蓄积量 338.98 万 m³，森林覆盖率 43.06%，森林面积 675.0km²，森林蓄积量 341.42 万 m³。

4.1.6 区域地质构造概况

4.1.6.1 区域性断裂

近场区发育的区域性断裂构造主要有恩（平）～从（化）断裂带，项目区域地质图可见恩（平）～从（化）断裂带：全被第四系覆盖，走向北东，倾向南东，倾角相对较平直，中段具舒缓波状，属先压扭后拉张性质。加里东期形成的断裂，挤压破碎强烈，有多期活动，中生代活动频繁而激烈，控制了三水盆地的形状，沿断裂带有一系列的燕山期花岗岩和岩脉侵入，这些岩体又遭受热动力变质。

区内主要构造活动特点是北东向、北北东向断裂构造带强烈活动，伴随断裂活动出现大量的岩浆岩侵入和地层的皱褶变形。以断裂构造活动为主，地层皱褶活动次之。

境内断裂构造较发育，按断裂构造产出形态可分为北北东向、近南北向和北西向三组，以北北东向断裂为主。以北北东向断裂有鬐吉山断裂、金鹤大断裂、温泉断裂、茶园墟断裂、和平、莲塘断裂、中山赤溪断裂；南北向断裂有平河断层、大人山断层、合水塘断裂；北西向断裂有那扶断裂、岑洞断裂。其中金鹤大断裂属区域性断裂。

根据广东省地震构造图集，区域周边有北东向河源—邵武断裂带、南澳深断裂带、莲花山断裂带，北西向广海湾大断裂等活动断裂穿越，主要出于河源—阳江地震带内，南侧岛屿处于莲花山地震带，西部还与罗定—阳江地震带相交。

境内未见及新构造断裂，但自地形地貌等可见新构造运动的行迹，在潭江两岸分布的低山丘陵平原及平原丘陵地形，前者标高一般 200~300m，为一级侵蚀夷平面，而平原丘陵地形山顶标高一般为 100m，为次一级侵蚀夷平面；同时在潭江流域及各个河系发育有三级阶地，水系的不对称发育，河曲的陡转，局部出露的温泉，温度达 70℃以上，且沿断裂带排列，以上现象均说明新构造运动的发生。

4.1.6.2 褶皱构造

境内主要褶皱有那扶向斜。那扶向斜位于台城镇以西开平市三埠以南，为加里东构造旋回时期发育，褶皱轴向为北东向 45°，褶皱规模较大，长约 10km，宽约 20km，槽部为寒武系八村群上亚群石英砂岩、粉砂岩与泥质砂岩的互层组成，翼部为八村群中亚群砂岩页岩互层，倾角 45°~56°，向北东延伸。

4.1.6.3 地层岩性

沉积层区内地层以第四系最常见，不仅分布面积较广，而且厚度较大，主要分布在平原谷地中，地层层序和岩性简述如下：

第四系（Q4）该区第四系广泛分布于平原微丘中。根据区域地质资料及本次勘察成果，本项目第四系成因类型主要为残积型和冲洪积型黏性土，上部为灰黑色淤泥，粉质黏土，砂土；下部主要为粉质黏土。

4.1.7 水文地质概况

拟建项目属华南沿海台风区（IV7），气候温暖、湿润、多雨、水系发育。本区地势较低，地形较浑圆。受气候、地貌、岩性及地质构造等因素控制，地表水相对发育；在正地形地段，大气降水以地表径流排泄为主，不利地下水存储；在负地形地段的坡残

积及冲洪积层中，大气降水下渗形成上层滞水或潜水，含水率不等，富水性中等至小，一般不出现大量涌水的情况。地下水补给源主要为大气降水和地表水迳流、地下水渗流，水位埋深随地形的起伏变化较大。

勘察资料显示，水文地质条件简单。

4.1.7.1 地下水类型及特征

根据地下水的形成条件和赋存特征，将调查区地下水类型分成两类，即松散岩类孔隙水及基岩裂隙水。

(1) 松散岩类孔隙水：项目区第四系松散堆积层普遍发育，其含水层主要为黏性土层，含水层厚度较小，粒度较细透水性差，主要为大气降水补给。

(2) 基岩裂隙水：基岩主要为花岗岩和泥质粉砂岩，节理裂隙不发育~一般发育。基岩裂隙水较为匮乏。由于岩石结构不同，风化带因地而异，富水性变化大。

4.1.7.2 地下水的补给与排泄

(1) 地下水的补给，降雨是项目区地下水主要补给来源，地下水受大气降雨及侧向迳流补给为主，基岩风化壳厚、坡度缓、植被好，利于雨水渗入。松散第四系，地形平坦地段，有利于地表水汇集，补给条件最佳。

(2) 地下水的迳流与排泄地下水以蒸发及侧向迳流为主要排泄方式。基岩风化裂隙水迳流途径短，水力坡度大，多以泉或渗流形式向附近沟谷或河溪排泄，补给区似乎与迳流区一致。构造裂隙水则以垂向循环，脉状充水为特点。平原谷地区为地下水的汇集区，水力坡度较平缓，迳流缓慢。

项目区地下水以泉、潜流、毛细水蒸发及井提水或自流等方式排泄。在平原区由于潜水位浅，毛细水高，毛细水的蒸发及植物的蒸腾，为重要的排泄方式之一，以潜流的形式排入河水，尤其以冬季更为明显，在开发利用地下水的地段，则以井排泄。

4.1.7.3 地下水的动态

项目区地下水具有显著的年变化规律，每年 4~9 月出现 1~2 次水位高峰，9 月后随着降雨和灌溉回归水的减少，水位缓慢下降，常在 1 月出现水位低谷。此外，第四系松散岩类孔隙水水位埋藏较深，每次暴雨后水位迅速上升，而孔隙承压水动态亦受季节的影响，但比潜水变化幅度小。

图 4.1-1 项目区域地质图（资料来源广东省地质图）

4.1.8 新构造运动及地震

4.1.8.1 新构造运动

本区历史地震活动微弱，无大的地震灾害记录。场地及附近周围高差不大，无滑坡、泥石流等不良地质作用和地质灾害。地基上覆第四系土层未见断裂的切割和错动现象，表明自第四纪晚更新世晚期以来未有明显的断裂构造活动及邻近地区未有明显的断裂构造活动，场地和地基处于相对稳定状态。

场地交通运输条件较好，开阔平坦，施工条件较好，环境条件较好，场地适宜进行本工程的建设。

4.1.8.2 地震

①根据《建筑抗震设计规范》(GB50011—2010)2016 年版和《公路工程抗震规范》(JTJ B02-2013) 的规定，本场地抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值和地震动峰值加速度值为 0.05g，设计地震分组为第一组，沿线大型构造物应提高 1 度进行抗震设防。

②波速计算：根据施工图设计，沿线在 XLK14 附近地段的场地类别为Ⅲ类，特征周期为 0.45 (s)，沿线其余地段场地类别为Ⅱ类，特征周期为 0.35 (s)。

4.1.9 项目地形地貌

4.1.9.1 地形地貌

路线位于开平市塘口至赤坎段，场地原始地貌为冲积平原地貌和低丘陵地貌，沿现有道路、菜地、田及河涌建设，地势起伏不大。

4.1.9.2 地质构造

根据勘察成果及区域地质资料，场区范围内未见断裂构造形迹，属稳定地块，适宜拟建路基工程建设。

4.1.9.3 路线地基岩土分布及特征

根据勘探成果，可分为 12 个工程地质层，各层情况如下所述：

(1) 素填土 (Q4ml)：地层编号为 1-1。

岩土特征：褐黄色，松散，稍湿，主要由黏性土组成，含少量砂粒，夹少量碎石块。此层局部分布，揭露层厚为 0.5-4.20m，平均厚度为 1.83m，层顶高程为 1.89~9.31m，平均高程为 4.58m。

(2) 耕土 (Q4ml)：地层编号为 1-2。

岩土特征：灰褐色，软塑-可塑，主要由粉质黏土组成，含植物根系，此层局部分布，揭露层厚为 0.50-3.20m，平均厚度为 1.51m，层顶高程为 1.54~5.89m，平均高程为 3.12m。

(3) 淤泥 (Q4al+pl)：地层编号为 2-0。

岩土特征：灰黑色，流塑，主要由粉粒、黏粒组成，含腐殖质和少量砂粒，有轻微腐臭味，此层局部分布，揭露层厚为 0.80-8.00m，平均厚度为 3.02m，层顶高程为 -7.22~3.80m，平均高程为 0.71m。

(4) 粉质黏土 (Q4al+pl)：地层编号为 3-0。

岩土特征：黄红-灰白色，可塑-硬塑，主要由粉、黏粒组成，切面稍有光泽，干强度中等，韧性中等，摇震无反应，此层大部分钻孔揭露，揭露层厚为 0.80-10.70m，平均厚度为 3.96m，层顶高程为 -6.09~16.00m，平均高程为 2.20m。

(5) 粉砂 (Q4al+pl)：地层编号为 4-0。

岩土特征：灰黄色，饱和，稍密，主要矿物成分为石英、长石和云母片，颗粒级配良好，含少量黏性土，局部相变为细砂，此层局部分布，揭露层厚为 1.50-12.80m，平均厚度为 3.55m，层顶高程为 -8.73~2.62m，平均高程为 -2.77m。

(6) 粗砂 (Q4al+pl)：地层编号为 5-0。

岩土特征：灰-褐黄色，饱和，中密，主要矿物成分为石英、长石和云母片，颗粒级配良好，局部相变为中砂，夹石英石，此层局部分布，揭露层厚为 0.90-15.80m，平均厚度为 5.11m，层顶高程为-10.78~3.45m,平均高程为-3.95m。

(7) 砾砂 (Q4al+pl)：地层编号为 6-0。

岩土特征：灰-褐黄色，饱和，中密，主要矿物成分为石英、长石和云母片，颗粒级配良好，局部相变为圆砾，夹石英石和卵石，此层仅局部揭露，揭露层厚为 2.40-10.10m，平均厚度为 6.05m，层顶高程为-9.44~3.39m,平均高程为-6.26m。

(8) 粉质黏土 (Q4el)：地层编号为 7-0。

岩土特征：灰白-褐黄色，可塑-硬塑，主要由粉粒、黏粒组成，含少量砂粒，切面稍有光泽，干强度中等，韧性中等，摇震无反应，此层局部分布，揭露层厚为 0.60-9.30m，平均厚度为 4.26m，层顶高程为-14.78~9.40m,平均高程为-1.86m。

(9) 全风化泥质粉砂岩 (K)：地层编号为 8-1。

岩土特征：黄褐色，泥质填充，粉砂质结构，层状构造，主要矿物成分为石英、长石和云母碎片，岩石结构基本破坏，已风化成土状，干钻较易钻进，岩芯呈土柱状，岩体质量等级为V级，此层局部分布，揭露层厚为 0.50-9.50m，平均厚度为 3.82m，层顶高程为-21.02~7.67m,平均高程为-3.64m。

(10) 强风化泥质粉砂岩 (K)：地层编号为 8-2。

岩土特征：黄褐色，泥质填充，粉砂质结构，层状构造，主要矿物成分为石英、长石和云母碎片，岩石已风化成半岩半土状，手捻有粉末砂质感，干钻不易钻进，岩芯破碎，手折易断，岩体质量等级为V级，此层大部分钻孔揭露，部分钻孔未穿此层，揭露层厚为 1.20-38.50m，平均厚度为 15.64m，层顶高程为-30.52~9.00m,平均高程为-6.94m。

(11) 中风化泥质粉砂岩 (K)：地层编号为 8-3。

岩土特征：青灰-灰白色，泥质填充，粉砂质结构，层状构造，主要矿物成分为石英、长石和云母碎片，断口略粗糙，干钻困难，岩芯较破碎，岩石质量指标 RQD 差，岩体质量等级为IV级，此层部分钻孔揭露，揭露层厚为 1.80-22.0m，平均厚度为 14.07m，层顶高程为-43.41~-9.67m,平均高程为-26.20m。

(12) 微风化泥质粉砂岩 (K)：地层编号为 8-4。

岩土特征：青灰-灰白色，泥质填充，粉砂质结构，层状构造，主要矿物成分为石英、长石和云母碎片，干钻困难，岩芯较完整，呈柱状，岩石质量指标 RQD 较差，岩体质量等级为III级，均无钻穿此层，层顶高程为-42.86~-33.30m,平均高程为-39.36m。

4.1.10 水文地质条件

4.1.10.1 地表水

场地地表水主要为鱼塘水和镇海水支流。鱼塘水位主要受人工排蓄影响，不具规律性。潭江水系距场地较近，水量受季节影响较大。

4.1.10.2 地下水的赋存与类型

根据勘察资料显示，地下水主要为第四系松散土层的孔隙潜水及赋存于基岩中的基岩裂隙水。

(1) 孔隙型潜水：其主要赋存于素填土和中上部第四系土层的孔隙空隙中，补给源为大气降水与地表水的渗入补给，向低洼处方向径流排泄和自然地表的蒸发，水位变化大，随大气降水波动，雨季水位较高，枯水期则较低。

(2) 基岩裂隙水：赋存于全风化、强风化、中风化基岩节理裂隙中，其径流、补给规律及涌水量大小受地质构造及岩石节理裂隙和地形地貌所控制，具有明显的不均一性。本场地基岩裂隙水主要受周边裂隙水补给，略具承压性，但裂隙水富水性相对较弱，向下游和深部运移排泄。

勘察期间线路地下水埋深为 0.00~6.10m（自孔口算起），地下水位标高为-0.53~+15.00m，地下水位动态随季节变化，变化幅度约 1~3m。

4.1.10.3 岩土的水富水性及渗透性

场地第四系黏性土富水程度贫，渗透性属弱。总体而言，地下水补给来源主要为大气降雨及地表水渗透。岩石含水状况与裂隙发育程度有关，裂隙密集带富水性强。

4.1.10.4 场地水、土腐蚀性评价

根据施工图设计，勘察期间，在 CHK07-1、LJC08、XQK1-02、XLK01 和 XLK18 采集地下水，在 CHK02、CQK1-04、XLK01 和 XLK18 采集地下水以上的土样，进行水质和易溶盐样腐蚀性分析。

按照《公路工程地质勘察规范》（JTG C20-2011）附录 K 及《公路工程混凝土结构防腐蚀技术规范》（JTG/T B07-01-2006）中环境介质对混凝土腐蚀的评价标准进行判别，化学腐蚀环境作用等级为 B 级。地下水介质对混凝土结构具微腐蚀，对混凝土结构中的钢筋具微腐蚀；基土介质对混凝土结构中的钢筋在 XLK18 段具弱腐蚀性，其余段具微腐蚀。拟建场地在 II 类环境条件下，基础埋深范围内地下水位以上的土层对混凝土结构和混凝土结构中的钢筋具微腐蚀性。

该场地建筑材料的防护措施，应符合现行国家行业标准《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》（JTG/T 3310-2019）的有关规定。

4.2 地表水环境现状调查与评价

4.2.1 地表水环境质量现状监测

4.2.1.1 监测方案

为了解本项目沿线水体水质现状，本次评价对项目跨越的河涌进行地表水环境质量现状监测，监测方案见表 4.2-1。

表 4.2-1 地表水环境现状监测断面一览表

序号	水体名称	断面位置	取样垂线	取样深度	取样频次	监测因子
W1	泥海河	路线桥梁跨越处上游 500m	主流线上设 1 条取样垂线	水面以下 0.5m	连续监测 3 天，每天采样 1 次	pH 值、SS、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、高锰酸盐指数、石油类
W2		路线桥梁跨越处				
W3		路线桥梁跨越处上游 1000m				
W4	泥海河支渠 1（已有涵道）	路线桥梁跨越处上游 500m				
W5		路线桥梁跨越处				
W6		路线桥梁跨越处上游 1000m				
W7	泥海河支渠 2（联祥村小桥）	路线桥梁跨越处上游 500m				
W8		路线桥梁跨越处				
W9	泥海河支渠 3（龙背村中桥）	路线桥梁跨越处上游 500m				
W10		路线桥梁跨越处				
W11		路线桥梁跨越处上游 1000m				

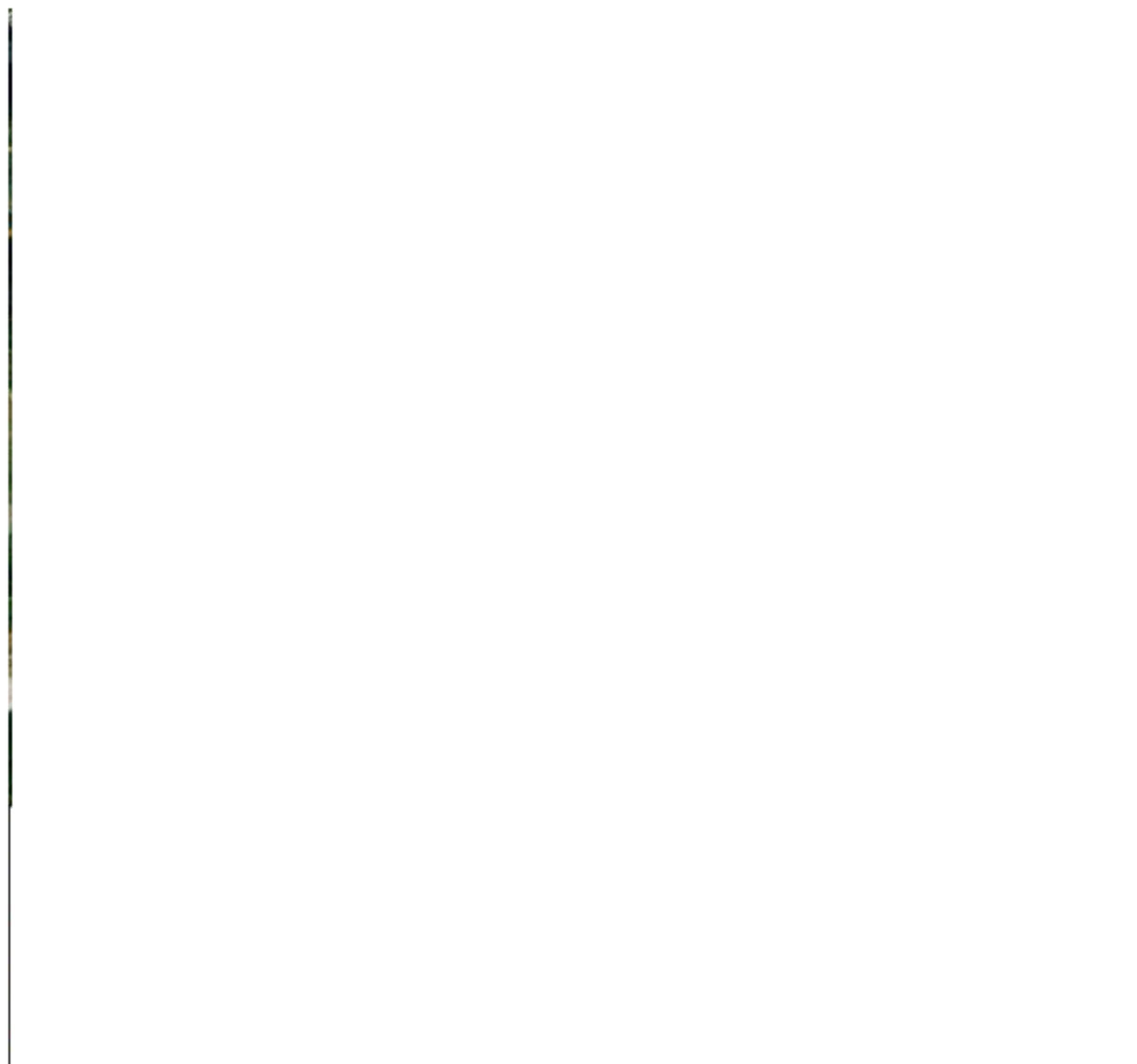


图 4.2-1 项目地表水环境质量现状监测断面示意图

4.2.1.2 评价标准

泥海河水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）的IV类标准，泥海河支渠水环境质量执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）的V类标准。

4.2.1.3 分析方法

根据监测单位出具的监测报告，采样和分析方法见表 4.5-2。

表 4.2-2 地表水质监测方法及检出限

类别	检测项目	方法依据	使用仪器/型号	检出限
地表水	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》 HJ1147-2020	便携式多功能分析仪 /DZB-718	0.1 (无量纲)
	SS	《水质 悬浮物的测定 重量法》 GB/T 11901-1989	电子天平/ AUW220	/
	COD _{Cr}	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》HJ 828-2017	滴定管	4mg/L
	BOD ₅	《水质 五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定 稀释与接种法》HJ 505-2009	生化培养箱/LRH-250; 便携式溶解氧测定/JPBJ-608	0.5mg/L
	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光 光度法》HJ 535-2009	紫外分光光度计/UV-1800	0.025mg/L
	高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定》 GB/T 11892-1989	滴定管	0.5mg/L
	石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光 度法 (试行)》HJ 970-2018	紫外分光光度计/UV-1800	0.01mg/L
采样 依据	地表水	《地表水监测技术规范》HJ 91.2-2022		

4.2.1.4 监测结果与分析

本次评价委托广东新一新信息技术咨询有限公司对沿线地表水体进行水质现状监测，监测结果按标准指数法进行单项水质参数评价，计算公式如下：

$$S_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{C_{si}}$$

式中： $S_{i,j}$ ——水质参数 i 在 j 点的标准指数，无量纲， $S_{i,j} \geq 1$ 为超标、否则为未超标；

$C_{i,j}$ ——水质参数 i 在 j 点的监测值，mg/L；

C_{si} ——水质参数 i 的标准值，mg/L。

其中，pH 的标准指数为：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad (pH_j \leq 7.0) \quad S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad (pH_j > 7.0)$$

式中： $S_{pH,j}$ ——水质参数 pH 在 j 点的标准指数； pH_j —— j 点的 pH 值； pH_{su} ——地表水水质标准中规定的 pH 值上限； pH_{sd} ——地表水水质标准中规定的 pH 值下限。

表 4.2-3 地表水环境现状监测结果 (单位: mg/L)

点位名称		W1 (泥海河路线桥梁跨越处上游 500m)							W2 (泥海河路线桥梁跨越处)						
检测结果	检测项目	pH 值	SS	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	高锰酸盐指数	石油类	pH 值	SS	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	高锰酸盐指数	石油类
	2022/9/7	7.6	18	16	3.2	0.462	1.4	ND	7.6	22	17	3.6	0.142	0.9	ND
	2022/9/8	7.4	16	18	3.5	0.502	1.5	ND	7.4	23	19	3.7	0.165	1.1	ND
	2022/9/9	7.7	17	19	3.9	0.446	1.4	ND	7.7	25	20	4.1	0.14	1.2	ND
	评价标准	6-9	60	30	6	1.5	10	0.5	6-9	60	30	6	1.5	10	0.5
	标准指数	0.2~0.35	0.27~0.3	0.53~0.63	0.53~0.65	0.30~0.33	0.14~0.15	0.01	0.2~0.35	0.36~0.42	0.56~0.66	0.6~0.683	0.093~0.11	0.09	0.01
	超标率 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	点位名称		W3 (泥海河路线桥梁跨越处下游 1000m)							W4 (泥海河支流 1 路线桥梁跨越处上游 500m)					
检测结果	检测项目	pH 值	SS	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	高锰酸盐指数	石油类	pH 值	SS	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	高锰酸盐指数	石油类
	2022/9/7	7.5	10	34	6.9	2.92	2.6	ND	7.5	12	19	3.8	1.66	ND	ND
	2022/9/8	7.3	10	31	6.7	2.86	2.4	ND	7.6	13	18	3.4	1.58	ND	ND
	2022/9/9	7.6	13	35	7.4	2.75	2.8	ND	7.5	15	17	3.3	1.63	ND	ND
	评价标准	6-9	60	30	6	1.5	10	0.5	6-9	60	40	10	2	15	1
	标准指数	0.15~0.3	0.16~0.22	1.03~1.16	1.12~1.23	1.83~1.94	0.24~0.28	0.01	0.25~0.3	0.2~0.25	0.425~0.475	0.33~0.88	0.79~0.83	0.016	0.005
	超标率 (%)	0	0	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0.16	0.23	0.94	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	点位名称		W5 (泥海河支流 1 路线桥梁跨越处)							W6 (泥海河支流 1 路线桥梁跨越处下游 1000m)					
检测结果	检测项目	pH 值	SS	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	高锰酸盐指数	石油类	pH 值	SS	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	高锰酸盐指数	石油类
	2022/9/7	7.5	20	21	4.3	1.98	1.6	ND	7.4	20	25	5.1	1.54	1.1	ND
	2022/9/8	7.6	18	20	3.9	1.88	1.4	ND	7.5	19	22	4.6	1.6	0.9	ND
	2022/9/9	7.5	22	20	3.8	1.84	1.3	ND	7.4	23	23	4.7	1.61	0.9	ND

	评价标准	6~9	60	40	10	2	15	1	6~9	60	40	10	2	15	1
	标准指数	0.25~0.3	0.3~0.37	0.5~0.525	0.38~0.43	0.92~0.99	0.086~0.106	0.005	0.2~0.25	0.32~0.38	0.55~0.625	0.46~0.51	0.77~0.805	0.06~0.073	0.005
	超标率 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	点位名称	W7 (泥海河支流 2 路线桥梁跨越处上游 500m)							W8 (泥海河支流 2 路线桥梁跨越处)						
检测结果	检测项目	pH 值	SS	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	高锰酸盐指数	石油类	pH 值	SS	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	高锰酸盐指数	石油类
	2022/9/7	7.4	17	17	3.4	0.247	2.2	ND	7.4	20	18	3.6	0.822	1.7	ND
	2022/9/8	7.5	16	15	3.2	0.255	2	ND	7.5	22	17	3.4	0.864	1.6	ND
	2022/9/9	7.7	20	14	3.2	0.261	1.9	ND	7.6	21	17	3.3	0.847	1.4	ND
	评价标准	6~9	60	40	10	2	15	1	6~9	60	40	10	2	15	1
	标准指数	0.2~0.35	0.26~0.33	0.35~0.425	0.32~0.34	0.12~0.13	0.13~0.14	0.005	0.2~0.3	0.33~0.36	0.425~0.45	0.33~0.36	0.411~0.432	0.093~0.113	0.005
	超标率 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	点位名称	W9 (泥海河支流 3 路线桥梁跨越处上游 500m)							W10 (泥海河支流 3 路线桥梁跨越处)						
检测结果	检测项目	pH 值	SS	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	高锰酸盐指数	石油类	pH 值	SS	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	高锰酸盐指数	石油类
	2022/9/7	7.6	16	20	4.2	0.85	0.5	ND	7.6	19	19	4	0.772	1	ND
	2022/9/8	7.6	18	21	4.5	0.784	0.6	ND	7.6	21	18	3.6	0.802	0.9	ND
	2022/9/9	7.6	17	23	4.6	0.822	0.6	ND	7.6	20	18	3.9	0.834	0.9	ND
	评价标准	6~9	60	40	10	2	15	1	6~9	60	40	10	2	15	1
	标准指数	0.3	0.27~0.3	0.5~0.575	0.42~0.46	0.392~0.435	0.03~0.04	0.005	0.3	0.32~0.35	0.45~0.48	0.36~0.40	0.386~0.417	0.060~0.066	0.005
	超标率 (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	点位名称	W11 (泥海河支流 3 路线桥梁跨越处下游 1000m)													
检测结果	检测项目	pH 值	SS	COD _{Cr}	BOD ₅	氨氮	高锰酸盐指数	石油类							
	2022/9/7	7.5	26	19	3.8	0.152	1.6	ND							

2022/9/8	7.5	24	22	3.7	0.146	1.8	ND						
2022/9/9	7.5	23	23	3.5	0.158	1.8	ND						
评价标准	6-9	60	40	10	2	15	1						
标准指数	0.25	0.38-0.43	0.47-0.57	0.35-0.38	0.073-0.079	0.11-0.12	0.005						
超标率 (%)	0	0	0	0	0	0	0						
最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0						

注：数据低于方法检出限时，以检出限加 ND 表示。SS 参照《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）中的蔬菜用水标准。

4.2.2 地表水环境现状评价结论

从监测结果可知，泥海河 W3 断面化学需氧量、生化需氧量、氨氮监测浓度超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准限值要求，泥海河 W1 断面和 W2 断面检测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类标准限值要求，其余河涌断面检测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类标准限值要求。

泥海河 W3 断面超标原因说明了评价河段主要表现为有机型污染特征，主要原因为线生活污水排放、农业面源污染，导致了评价河段出现了个别监测因子出现超标现象。

为解决泥海河水质超标现象，建议开平市对泥海河进行清淤、坡岸绿化等工程，实施雨污分清淤疏浚、截污、水质净化、生态修复和废水资源化工程，努力恢复水体功能，提高自净能力。建议加强农村环境基础设施建设，建设农村生活垃圾处理、粪便收集设施，有条件的镇建设污水处理厂与垃圾处理场。制定畜禽规模化养殖污染治理实施方案，加大畜禽规模化养殖污染治理力度。在实施上述的整治及治理措施后，可有效缓解泥海河污染水质问题。

4.3 声环境现状调查与评价

4.3.1 监测方案

（1）监测布点情况

为了了解项目沿线敏感点声环境现状，本次评价对项目沿线涉及的住宅、诊所、机关单位等需要的建筑保护进行了声环境现状监测。声环境现状监测方案见表 4.3-1 和图 4.3-1~图 4.3-4。

表 4.3-1 声环境现状监测方案

序号	敏感点	执行声标准	方位	监测位置说明	监测楼层	监测点编号	同步测量车流
1	日升村北面零星住宅①	4a类	起点东北面	首排	1层	N1	同步测量沈海高速（G15）、省道 X555 车流量
2	日升村北面零星住宅②	4a类	起点东北面	首排	1层	N2	
3	日升村	2类	起点西面	首排	1层	N3	同步监测省道 X555 车流
					3层	N4	
				二排	1层	N5	
					3层	N7	
4	升平村委会	2类	K0+015 路段东侧	首排	1层	N8	同步监测省道 X555、升平村委门前道路、G15 收费站路段车流
					3层	N9	
5	开阳高速塘口员工生活办公综合区	2类	K0+41~K0+110 路段东侧	首排	1层	N10	
					3层	N11	
		2类		二排	1层	N12	
					3层	N13	
6	蟠龙村	2类	K0+125~K0+224 路段西侧	首排	1层	N14	同步测量沈海高速（G15）、县道 X555 车流量
7	龙升村	2类	K0+125~K0+224 路段西侧	首排	1层	N15	同步监测县道 X555 车流量
				二排	1层	N16	
8	黄村	2类	K0+210~K0+293 路段西侧	首排	1层	N17	
				二排	1层	N18	
9	龙安村	2类	K0+472~K0+844 路段西侧	首排	1层	N19	
				二排	1层	N20	

序号	敏感点	执行声标准	方位	监测位置说明	监测楼层	监测点编号	同步测量车流
10	升平村卫生站	2类	K0+472~K0+844 路段东侧	首排	1层	N21	同步监测县道 X555、升平村卫生站前道路
11	东村（贡宝片区）①	2类	Y0+200~Y0+300 路段东侧	首排	1层	N22	同步监测县道 X555、同沈海高速（G15）塘口互通连接线车流量
					3层	N23	
				二排	1层	N24	
					3层	N25	
	东村（贡宝片区）②	2类	Y0+337~K0+450 路段东侧	首排	1层	N26	
					3层	N27	
二排	1层	N28					
	3层	N29					
12	东村（文化楼片区）	2类	K0+660~K0+890 路段东侧	首排	1层	N30	同步监测县道 X555 车流量
					3层	N31	
				二排	1层	N32	
					3层	N33	
13	龙兴	2类	K0+472~K0+792 路段东侧	首排	1层	N34	同步监测县道 X555、龙兴村前道路
				二排	1层	N35	
14	返村	2类	K1+260~K1+613 路段西侧	首排	1层	N36	同步监测县道 X555 车流
				二排	1层	N37	
15	上塘村南侧零星居民	1类	K2+340~K2+400 路段东侧	首排	1层	N38	同步监测县道 X555 车流
16	东升村	1类	K2+793~K2+899 路段西侧	首排	1层	N39	同步监测县道 X555 车流
				二排	1层	N40	
17	松岗里	2类	K3+300~K3+400 路段西侧	首排	1层	N41	同步监测县道 X555 车流
					3层	N42	

序号	敏感点	执行声标准	方位	监测位置说明	监测楼层	监测点编号	同步测量车流
				二排	1层	N43	
					3层	N44	
18	桑园①	2类	K400 路段东侧	首排	1层	N45	同步监测县道 X555 车流、塘东路车流
					3层	N46	
19	桑园②	2类	K400 路段东侧	首排	1层	N47	同步监测县道 X555 车流
20	桑园③	2类	K400 路段东侧	二排	1层	N48	同步监测县道 X555 车流
					3层	N49	
21	黄金村	2类	K3+585~K3+717 路西侧	首排	1层	N50	同步监测县道 X555 车流
					3层	N51	
				二排	1层	N52	
22	悟岗	2类	K3+830~K3+925 路西侧	首排	1层	N53	同步监测县道 X555 车流
					3层	N54	
				二排	1层	N55	
					3层	N56	
23	田心村①	2类	K4+273~YK4+640 西侧	首排	1层	N57	同步监测县道 X555 车流
	田心村②	2类		首排	1层	N58	
24	严边村	2类	K4+650~YK5+000 西侧	首排	1层	N59	同步测 G325 车流量
				二排	1层	N60	
25	龙秀村	2类	K4+382~K4+433 路东侧	首排	1层	N61	同步测量 G325 车流量
26	中庙	4a类	K5+000 路段东侧	首排	1层	N62	
27	龙背村	2类	K5+080~K5+160 路东侧	首排	1层	N63	
		2类		二排	1层	N64	
28	德华坊	2类	K4+382~K4+433 路东侧	首排	1层	N65	

序号	敏感点	执行声标准	方位	监测位置说明	监测楼层	监测点编号	同步测量车流
29	中庙村委会	4a类	K4+382~K4+433 路东侧	首排	1层	N66	同步测量 G325 车流量
		4a类			3层	N67	
30	中庙村卫生站	2类	K4+382~K4+433 路东侧	首排	1层	N68	
31	德龙	2类	K5+560~K5+624 路段南侧	首排	1层	N69	同步测量 G325 车流量
		2类			3层	N70	
32	雁新里	2类	K6+450~K6+560 路段南侧	首排	1层	N71	同步测量古镇大道车流量
		2类		二排	1层	N72	
33	雁湖里	2类	K6+640~K6+860 路段西南侧	首排	1层	N73	/
		2类			3层	N74	
		2类		二排	1层	N75	
		2类			3层	N76	
34	虾塘村	2类	K6+905~YK7+020 路段西南侧	首排	1层	N77	/
35	龙口里	2类	K6+570~K6+720 路段北侧	首排	1层	N78	同步测量古镇大道和乡道 Y818 的车流
36	鸿湖里	2类	K6+650 路段东南侧	首排	1层	N79	/

图 4.3-1 声环境监测布点图 1

图 4.3-2 声环境监测布点图 2

图 4.3-3 声环境监测布点图 3

图 7.2-7 声环境噪声预测图

(2) 监测方案

监测项目、采样时间、采样频次见下表。

表 4.3-2 声环境质量现状监测方案

监测项目	噪声	L_{eq} 、 L_{10} 、 L_{50} 、 L_{90} 、 L_{max} 、 L_{min}	
采样时间和频次	采样频次	连续监测 2 天，每天昼夜各监测一次	
	采样时间	昼间	6:00~22:00
		夜间	22:00~6:00
采样日期		2022 年 9 月 6 日~9 月 8 日	

(3) 监测方法

按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的有关规定,选在无雨、风速小于 5.5m/s 的天气进行测量,在现场监测时,同时记录监测点的主要噪声源、周围环境特征等

(4) 评价标准

本项目沿线经过声环境功能 1 类区、2 类区及 4a 类区,项目沿线声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准、2 类标准及 4a 类标准。具体详见 2.3.2.3 章节。

4.3.2 监测结果与分析评价

根据广东新一新信息技术咨询有限公司提供的监测报告(见附件 8),噪声监测结果见表 4.3-3、表 4.3-4。

表 4.3-3 (a) 水平断面环境噪声质量现状监测结果 (单位: dB)

监测时间	2022-09-08										2022-09-09								
点位名称/编号	检测结果 dB (A)																		
	与公路路肩距离	L _{Aeq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{max}	车流量(辆/h)				L _{Aeq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{max}	车流量(辆/h)			
							摩托车	小型车	中型车	大型车						摩托车	小型车	中型车	大型车
ND1 (YK2+500) 古宅村民公园(昼间)	0.5m	65	66.0	64.2	62.4	82.1	43	532	125	182	66	66.8	65.6	64.6	84.2	53	603	225	22
	10m	62	63.2	61.4	59.8	80.6					62	62.6	61.2	60.0	79.5				
	30m	57	58.0	56.9	55.8	74.5					59	59.4	58.2	57.0	72.5				
	60m	54	54.2	53.2	52.4	68.2					55	55.2	54.0	53.0	66.3				
	90m	52	52.0	51.0	50.0	71.8					51	51.8	51.2	50.6	70.5				
	120m	51	51.4	50.2	49.2	61.4					48	48.8	47.8	47.0	62.3				
	150m	47	47.8	47.0	46.2	58.3					46	46.6	46.0	45.4	57.6				
	180m	46	46.0	45.2	44.6	58.5					46	46.2	45.6	45.2	59.3				
	200m	45	45.0	44.4	43.8	58.4					44	44.6	44.0	43.4	55.9				
ND1 (YK2+500) 古宅村民公园(夜间)	0.5m	54	54.8	53.6	52.6	72.9	11	46	30	15	54	54.4	53.0	51.6	73.5	10	61	44	13
	10m	51	51.6	50.4	49.4	71.4					50	51.0	50.0	49.2	68.2				
	30m	47	47.6	46.8	46.0	64.1					48	48.8	48.0	47.2	64.8				
	60m	46	46.8	46.0	45.2	60.8					46	46.8	48.4	50.2	63.2				
	90m	45	45.2	44.6	44.2	61.2					46	46.4	45.4	44.4	61.2				
	120m	44	44.2	43.6	43.2	59.8					44	44.6	43.8	43.2	58.6				
	150m	42	42.8	42.2	41.6	58.3					42	42.8	42.2	41.6	57.5				
	180m	42	42.4	41.6	41.0	57.6					42	41.8	41.2	40.8	58.6				
	200m	42	42.6	42.0	41.4	59.5					41	41.0	40.4	39.8	59.3				
监测时间	2022-09-08										2022-09-09								
点位名称/编号	检测结果 dB (A)																		
	与公路路肩距离	L _{Aeq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{max}	车流量(辆/h)				L _{Aeq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{max}	车流量(辆/h)			
							摩托车	小型车	中型车	大型车						摩托车	小型车	中型车	大型车
ND2 (YK5+900) 龙背村南面(昼间)	0.5m	66	67.8	65.6	63.6	83.4	/	/	/	/	67	68.4	66.6	64.8	82.9	/	/	/	/
	10m	62	63.4	61.8	60.2	78.6					62	62.8	61.6	60.6	76.8				
	30m	58	58.4	57.0	55.8	77.6					58	58.8	57.8	56.8	73.4				
	60m	56	56.8	55.8	54.8	65.5					55	55.8	55.0	54.4	70.5				
	90m	52	53.0	52.2	51.4	66.3					52	52.4	51.8	51.2	67.5				
	120m	47	47.4	46.6	46.0	62.0					47	47.8	47.2	46.8	59.5				
	150m	46	46.8	46.4	46.0	61.4					46	46.2	45.8	45.4	60.7				
	180m	46	45.8	45.2	44.6	58.2					45	45.0	44.6	44.2	59.6				

ND2 (YK5+900) 龙背村南面(夜间)	200m	46	46.0	45.4	44.8	57.6		45	44.8	44.4	44.0	58.4
	0.5m	55	55.6	54.5	53.8	73.2		53	53.6	52.0	50.8	72.8
	10m	52	53.2	52.0	50.6	70.5		52	52.4	51.0	49.8	69.4
	30m	48	48.6	47.8	47.0	63.5		49	50.0	48.6	47.2	64.2
	60m	46	46.2	45.4	44.4	60.5		49	49.4	48.4	47.6	61.2
	90m	44	43.8	43.4	43.0	61.7		47	47.4	46.4	45.4	58.5
	120m	44	44.4	44.0	43.8	59.6		45	46.0	45.0	44.2	60.2
	150m	44	43.8	43.4	43.0	58.5		42	42.4	41.6	40.8	59.5
	180m	43	43.2	42.6	42.0	61.2		42	42.8	42.2	41.8	60.7
	200m	42	42.0	41.6	41.4	58.2		42	42.6	42.2	42.0	57.9
采样期间气象条件	2022-09-08: 昼间: 晴; 气温: 32.6℃; 风速: 1.3m/s; 夜间: 阴; 气温: 28.9℃; 风速: 1.5m/s。 2022-09-09: 昼间: 晴; 气温: 34.6℃; 风速: 2.0m/s; 夜间: 阴; 气温: 29.9℃; 风速: 1.6m/s。											
备注	1."/"表示无此项目。											

表 4.3-4 (b) 沿线敏感点环境噪声质量现状监测结果 (单位: dB)

监测时间	2022-09-06、2022-09-08											2022-09-07、2022-09-09									
点位名称/编号	检测结果 dB (A)																				
	L _{Aeq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{max}	道路	车流量(辆/h)				L _{Aeq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{max}	道路	车流量(辆/h)				
							摩托车	小型车	中型车	大型车							摩托车	小型车	中型车	大型车	
N1	昼间	58	57.8	57.6	57.4	64.7	G15	93	626	79	43	56	56.6	55.8	55.2	67.1	G15	86	585	69	29
	夜间	46	46.4	46.0	45.8	59.6	G15	3	41	10	7	45	45.4	44.6	43.8	64.3	G15	0	35	3	6
N2	昼间	56	58.6	56.2	56.0	61.4	X555	46	322	24	20	57	58.0	57.4	56.8	62.3	X555	61	346	28	17
	夜间	48	48.2	47.8	47.6	53.1	X555	5	42	3	2	49	49.8	49.0	48.4	58.8	X555	0	38	2	2
N3	昼间	54	54.4	53.6	52.6	76.5	X555 (昼)	43	348	265	182	53	53.6	52.4	51.4	67.3	X555 (昼)	53	318	34	22
	夜间	46	46.0	45.4	44.8	57.6						47	47.2	46.4	45.6	63.2					
N4	昼间	58	58.4	57.8	57.2	79.2						58	58.6	57.8	57.2	65.8					
	夜间	47	47.0	46.6	46.0	58.5						48	48.6	48.2	47.6	63.7					
N5	昼间	52	52.6	51.8	51.0	68.5	X555 (夜)	11	38	6	5	52	52.6	52.2	51.8	68.2	X555 (夜)	15	40	4	2
	夜间	45	45.4	44.8	44.4	59.5						46	46.6	46.0	45.4	51.2					
N6	昼间	52	53.2	52.0	50.8	77.6						52	52.4	51.6	50.6	70.3					
	夜间	44	44.8	44.0	43.4	62.8						44	44.0	43.4	42.8	58.4					
N7	昼间	54	55.2	54.2	53.2	78.0	55	55.8	54.8	53.8	71.5										

监测时间	2022-09-06、2022-09-08											2022-09-07、2022-09-09										
	检测结果 dB (A)																					
点位名称/编号	L _{Aeq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{max}	道路	车流量(辆/h)				L _{Aeq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{max}	道路	车流量(辆/h)					
							摩托车	小型车	中型车	大型车							摩托车	小型车	中型车	大型车		
N8	夜间	45	45.2	44.6	44.0	64.4	X555 (昼)	101	56	8	0	47	47.4	47.0	46.6	58.2	X555 (昼)	123	50	11	1	
	昼间	48	49.6	47.4	46.4	71.0						48	48.4	48.0	47.4	61.7						
	夜间	45	45.8	45.0	44.4	54.4						43	43.2	42.6	42.2	61.4						
N9	昼间	47	47.4	46.4	45.8	69.9	X555 (夜)	38	44	5	2	51	51.2	50.8	50.4	70.5	X555 (夜)	30	51	7	1	
	夜间	44	44.8	44.2	43.6	63.9						45	45.0	44.4	44.0	61.9						
N10	昼间	55	55.0	54.8	54.6	68.1	生平村 (昼)	44	37	5	0	52	52.2	51.6	51.2	80.4	生平村 (昼)	46	51	6	0	
	夜间	45	45.8	45.2	44.6	63.1						44	44.4	43.6	42.0	62.5						
N11	昼间	52	52.8	52.4	47.6	78.2	生平村 (夜)	22	32	2	0	54	54.0	53.6	53.2	64.7	生平村 (夜)	28	30	4	0	
	夜间	48	48.6	48.2	47.8	64.3						49	49.4	48.8	48.2	58.4						
N12	昼间	54	53.8	53.6	53.4	61.1	G15 (昼)	124	738	82	52	51	51.8	51.0	50.6	72.8	G15 (昼)	102	682	73	32	
	夜间	44	44.4	43.0	42.6	64.6						45	45.2	44.4	43.8	64.2						
N13	昼间	51	51.2	50.8	50.6	69.5	G15 (夜)	23	95	28	16	54	54.2	53.6	53.2	69.7	G15 (夜)	15	102	33	17	
	夜间	46	46.6	46.2	45.8	53.1						49	49.2	48.8	48.4	58.3						
N14	昼间	49	49.8	49.0	48.4	72.2	X555	112	236	43	17	50	49.6	49.2	48.8	63.5	X555	126	201	37	20	
							G15	124	738	82	52						G15	102	682	73	32	
	夜间	44	44.8	44.0	43.2	62.5	X555	32	82	10	4	45	45.0	44.4	43.8	60.2	X555	26	75	15	6	
							G15	23	95	28	16						G15	15	102	33	17	
N15	昼间	51	51.0	50.2	49.6	70.5	X555 (昼)	112	236	43	17	50	50.2	49.4	48.6	71.2	X555 (昼)	126	201	37	20	
	夜间	47	47.2	46.2	45.2	63.2						47	47.8	47.2	46.6	58.3						

N16	昼间	48	48.8	48.0	47.2	71.5						47	47.8	47.0	46.4	64.5					
	夜间	46	46.2	45.6	45.2	57.2						46	46.4	46.0	45.8	57.5					
N17	昼间	52	52.6	52.0	41.6	65.8	X555 (夜)	32	82	10	4	52	52.6	41.6	30.4	73.2	X555 (夜)	26	75	15	6
	夜间	46	46.0	45.6	45.2	57.1						47	47.8	47.0	46.0	54.5					
N18	昼间	50	50.8	50.0	49.4	67.6						50	50.2	49.4	48.8	68.5					
	夜间	45	45.2	44.2	43.4	62.5						46	46.2	45.6	45.0	56.2					
N19	昼间	56	56.2	55.0	53.8	73.2	X555 (昼)	43	348	265	182	55	55.6	55.0	54.2	76.5	X555 (昼)	53	318	34	22
	夜间	48	48.6	48.0	47.4	58.3						48	48.6	48.0	47.2	57.2					
N20	昼间	54	53.8	53.2	52.8	69.3	X555 (夜)	11	38	6	5	53	53.8	53.0	52.4	67.3	X555 (夜)	15	40	4	2
	夜间	45	45.6	45.2	45.0	57.4						46	46.4	45.6	44.8	60.5					
N21	昼间	49	49.8	49.0	48.4	68.5	X555	112	236	43	17	48	48.4	47.8	47.2	64.8	X555	126	201	37	20
							升平村	31	32	5	0						升平村	27	22	3	0
	夜间	44	44.4	43.6	43.0	54.7	X555	32	82	10	4	44	45.0	44.2	43.2	58.5	X555	26	75	15	6
							升平村	10	6	0	0						升平村	9	4	0	0
监测时间	2022-09-06、2022-09-08										2022-09-07、2022-09-09										
点位名称/编号	检测结果 dB (A)																				
		L _{Aeq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{max}	道路	车流量(辆/h)				L _{Aeq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{max}	道路	车流量(辆/h)			
								摩托车	小型车	中型车	大型车							摩托车	小型车	中型车	大型车
N22	昼间	55	55.6	55.2	55.0	65.9	X555 (昼)	43	348	265	182	54	54.8	54.2	53.8	74.6	X555 (昼)	53	318	34	22
	夜间	44	44.6	43.8	42.6	56.5						46	46.4	45.8	45.2	64.1					
N23	昼间	53	53.6	52.8	52.6	65.3						58	57.4	56.2	54.4	87.3					
	夜间	48	48.0	47.8	47.4	59.7						49	49.6	49.2	48.4	62.9					
N24	昼间	54	54.0	53.8	53.6	69.1	52	52.6	52.0	51.4	67.6										
	夜间	45	45.6	44.6	43.4	60.4	46	46.2	45.4	44.8	59.7										
N25	昼间	52	52.0	51.6	51.2	68.2	X555 (夜)	11	38	6	5	55	55.2	54.8	54.2	66.8	X555 (夜)	15	40	4	2
	夜间	45	45.4	45.0	44.2	56.8						49	49.4	48.6	48.0	57.6					
N26	昼间	57	56.8	56.6	56.2	64.2						55	54.0	53.2	52.8	84.6					
	夜间	46	45.8	45.6	45.2	61.2						46	46.0	45.4	44.8	62.0					
N27	昼间	53	53.4	53.0	52.6	64.1	G15 (昼)	138	758	92	44	57	59.6	56.0	55.4	84.6	G15 (昼)	123	725	73	38

	夜间	48	47.8	47.6	47.2	61.4						49	49.0	48.4	47.8	60.6					
N28	昼间	54	54.2	53.8	53.2	74.9						52	52.6	51.6	50.2	76.5					
	夜间	43	43.2	42.6	42.4	53.3	G15（夜）	17	108	20	10	43	43.6	43.0	42.4	62.1	G15（夜）	19	95	30	14
N29	昼间	51	53.2	50.8	48.2	66.7						54	55.0	53.8	51.0	79.8					
	夜间	47	47.0	46.6	45.2	55.0															
监测时间	2022-09-06、2022-09-08										2022-09-07、2022-09-09										
点位名称/编号	检测结果 dB (A)																				
		L _{Aeq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{max}	道路	车流量(辆/h)				L _{Aeq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{max}	道路	车流量(辆/h)			
								摩托车	小型车	中型车	大型车							摩托车	小型车	中型车	大型车
N30	昼间	47	47.6	46.8	46.2	68.3	X555（昼）	101	56	8	0	48	48.0	47.2	46.4	60.8	X555（昼）	123	50	11	1
	夜间	44	43.8	43.2	42.6	58.5						43	43.4	42.8	42.0	60.5					
N31	昼间	53	53.0	52.6	52.2	66.5	X555（夜）	38	44	5	2	50	50.4	49.6	49.0	58.7	X555（夜）	30	51	7	1
		夜间	48	48.0	47.4	47.0						59.8	45	45.8	45.0	44.0					
N32	昼间	45	45.4	44.6	43.8	60.7	X555（昼）	101	56	8	0	46	46.4	45.4	44.2	64.8	X555（昼）	123	50	11	1
		夜间	42	42.6	41.8	41.2						57.4	43	43.0	42.4	41.8					
N33	昼间	47	46.8	46.2	45.0	76.0	X555（夜）	38	44	5	2	46	46.4	45.8	45.2	63.5	X555（夜）	30	51	7	1
		夜间	46	46.0	45.4	45.0						56.3	45	45.6	44.8	44.2					
N34	昼间	49	50.2	49.0	47.6	73.5	X555	101	56	8	0	50	49.8	49.2	48.6	66.8	X555	123	50	11	1
		夜间	45	45.4	44.8	44.0	56.9	X555	38	44	5	2	44	44.6	44.0	43.2	59.3	X555	30	51	7
N35	昼间	46	46.4	45.6	44.8	62.2	龙兴村	25	46	2	0	45	46.6	44.4	42.2	67.5	龙兴村	22	51	1	0
		夜间	44	44.6	43.8	43.2	56.3	龙兴村	7	25	1	0	44	44.8	44.2	43.4	60.1	龙兴村	10	22	1
N36	昼间	57	56.8	56.4	56.0	65.6	X555（昼）	101	56	8	0	56	56.8	56.0	55.4	63.5	X555（昼）	123	50	11	1
		夜间	48	48.4	48.0	47.6						57.8	49	49.2	48.4	47.6					
N37	昼间	54	54.8	54.0	53.6	69.1	X555（夜）	38	44	5	2	53	53.8	53.0	52.2	65.7	X555（夜）	30	51	7	1
		夜间	47	47.4	47.0	46.4						58.2	44	44.6	44.2	43.8					
N38	昼间	48	47.8	47.0	46.4	77.3	X555	105	238	32	9	48	49.0	48.0	47.2	65.6	X555	123	276	42	7
		夜间	43	43.4	42.6	42.0	53.0	X555	11	48	6	2	42	42.8	42.0	41.2	59.2	X555	13	52	5
监测时间	2022-09-06、2022-09-08										2022-09-07、2022-09-09										
点位名称/编号	检测结果 dB (A)																				
		L _{Aeq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{max}	道路	车流量(辆/h)				L _{Aeq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{max}	道路	车流量(辆/h)			
								摩托车	小型车	中型车	大型车							摩托车	小型车	中型车	大型车

N39	昼间	45	44.8	44.0	43.4	67.9	X555 (昼)	105	238	32	9	46	46.6	46.0	45.4	61.2	X555 (昼)	123	276	42	7
	夜间	43	43.4	43.0	42.6	58.6						42	42.6	42.0	45.6	59.3					
N40	昼间	46	45.6	45.0	44.4	72.0	X555 (夜)	11	48	6	2	45	45.6	45.0	44.4	62.5	X555 (夜)	13	52	5	1
	夜间	44	44.6	44.0	43.2	57.5						43	43.0	42.4	42.0	58.9					
N41	昼间	50	51.2	50.4	49.0	65.8	X555 (昼)	105	238	32	9	51	51.6	50.8	50.0	66.5	X555 (昼)	123	276	42	7
	夜间	44	44.4	44.0	43.6	62.1						42	42.2	41.6	41.0	63.5					
N42	昼间	51	52.2	51.0	49.6	65.0						53	52.8	52.4	52.0	65.8					
	夜间	46	46.2	45.4	44.8	63.2						46	47.0	46.4	45.6	61.2					
N43	昼间	49	50.0	49.0	48.2	71.5	X555 (夜)	11	48	6	2	49	49.6	49.0	48.6	77.3	X555 (夜)	13	52	5	1
	夜间	43	43.2	42.6	42.2	57.4						44	44.4	43.6	42.8	61.2					
N44	昼间	51	52.2	51.0	49.6	72.5						51	51.4	50.6	49.8	76.2					
	夜间	45	45.0	44.6	44.2	58.4						44	44.8	44.0	43.2	62.6					
N45	昼间	56	55.8	55.2	54.4	66.5	X555	105	238	32	9	55	55.4	55.0	54.6	65.8	X555	123	276	42	7
	夜间	46	46.4	45.8	45.2	59.1	X555	11	48	6	2	47	47.2	46.4	45.8	58.2	X555	13	52	5	1
N46	昼间	58	58.0	57.8	57.6	65.8	塘东路	61	151	34	2	58	58.6	58.0	57.6	69.3	塘东路	57	182	43	0
	夜间	48	48.4	48.0	48.8	57.9	塘东路	15	32	4	0	49	48.6	48.4	48.2	57.5	塘东路	14	38	2	0
监测时间	2022-09-06、2022-09-08											2022-09-07、2022-09-09									
检测结果 dB (A)																					
点位名称/编号		L _{Aeq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{max}	道路	车流量(辆/h)				L _{Aeq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{max}	道路	车流量(辆/h)			
								摩托车	小型车	中型车	大型车							摩托车	小型车	中型车	大型车
N47	昼间	53	53.2	52.6	52.2	69.5	X555 (昼)	105	238	32	9	52	53.0	52.0	51.2	72.5	X555 (昼)	123	276	42	7
	夜间	45	45.4	44.6	44.0	56.2						46	46.4	46.0	45.8	59.2					
N48	昼间	52	52.6	52.0	51.4	68.2						51	51.4	50.4	49.4	69.3					
	夜间	44	43.6	43.2	42.6	57.5	43	43.4	42.8	42.2	56.5										
N49	昼间	54	54.6	54.0	53.2	66.5	X555 (夜)	11	48	6	2	54	54.6	53.8	53.0	66.9	X555 (夜)	13	52	5	1
	夜间	46	46.0	45.6	45.2	58.3						45	45.2	44.4	43.8	58.3					
N50	昼间	53	54.0	53.0	52.0	72.6	X555 (昼)	105	238	32	9	54	54.0	53.6	53.2	67.5	X555 (昼)	123	276	42	7
	夜间	45	46.0	45.0	44.2	64.2						44	44.6	43.8	43.0	62.2					

监测时间	2022-09-06、2022-09-08											2022-09-07、2022-09-09										
	检测结果 dB (A)																					
点位名称/编号		L _{Aeq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{max}	道路	车流量(辆/h)				L _{Aeq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{max}	道路	车流量(辆/h)				
								摩托车	小型车	中型车	大型车							摩托车	小型车	中型车	大型车	
N51	昼间	56	56.4	55.4	54.6	73.9						56	56.0	55.6	55.2	67.8						
	夜间	46	46.6	46.0	45.4	61.1						46	46.4	46.0	45.8	63.3						
N52	昼间	52	52.0	51.6	51.2	68.4	X555 (夜)	11	48	6	2	52	52.4	51.4	50.4	73.1	X555 (夜)	13	52	5	1	
	夜间	44	45.0	44.2	43.4	58.2						46	46.0	45.6	45.2	58.7						
N53	昼间	51	52.0	51.2	50.6	74.5	X555 (昼)	105	238	32	9	51	51.6	51.0	50.4	67.3	X555 (昼)	123	276	42	7	
	夜间	42	42.4	41.6	40.8	60.2						43	43.4	42.8	42.2	57.5						
N54	昼间	54	55.0	54.0	53.0	73.5	X555 (昼)	105	238	32	9	54	53.8	54.4	55.0	68.3	X555 (昼)	123	276	42	7	
	夜间	46	46.0	45.6	45.4	58.4						46	46.0	45.6	45.4	58.2						
N55	昼间	51	51.6	50.8	50.0	63.5	X555 (夜)	11	48	6	2	49	49.2	48.4	47.8	75.8	X555 (夜)	13	52	5	1	
	夜间	43	43.0	42.4	42.0	59.3						42	42.0	41.4	41.0	59.3						
N56	昼间	53	53.2	52.6	52.2	65.5	X555 (夜)	11	48	6	2	53	53.6	52.4	51.2	74.8	X555 (夜)	13	52	5	1	
	夜间	45	45.4	44.8	44.2	61.3						44	44.2	43.4	42.6	57.4						
N57	昼间	50	51.0	50.0	49.0	73.5	X555 (昼)	105	238	32	9	49	50.2	49.0	47.8	72.5	X555 (昼)	123	276	42	7	
	夜间	44	44.2	43.2	52.4	60.5						44	44.8	44.2	43.6	56.2						
N58	昼间	50	50.4	49.4	48.4	68.3	X555 (夜)	11	48	6	2	48	48.6	48.0	47.4	68.2	X555 (夜)	13	52	5	1	
	夜间	44	44.8	43.8	42.8	53.2						43	43.8	43.0	42.4	54.2						
N59	昼间	53	53.4	52.4	51.4	78.4	G325 (昼)	89	805	102	59	54	54.6	54.0	53.4	78.2	G325 (昼)	105	968	127	72	
	夜间	45	45.8	44.8	43.8	58.5						46	46.6	46.0	45.4	61.2						
N60	昼间	51	51.8	50.4	49.0	73.5	G325 (夜)	8	53	22	18	51	51.6	50.8	50.0	67.5	G325 (夜)	21	64	31	26	
	夜间	43	44.0	43.0	42.0	62.4						43	43.6	42.8	42.4	59.4						
N61	昼间	52	52.6	51.6	50.4	76.2	G325 (昼)	89	805	102	59	53	53.0	52.4	51.8	74.3	G325 (昼)	105	968	127	72	
	夜间	44	45.2	44.2	43.4	63.1						45	45.2	44.6	44.0	58.3						
N62	昼间	58	59.0	58.0	57.0	81.5	G325 (昼)	89	805	102	59	57	57.6	57.0	56.4	82.4	G325 (昼)	105	968	127	72	
	夜间	48	48.8	48.2	47.6	54.5						48	48.4	47.4	46.8	63.2						
监测时间	2022-09-06、2022-09-08											2022-09-07、2022-09-09										

点位名称/编号	检测结果 dB (A)																				
		L _{Aeq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{max}	道路	车流量(辆/h)				L _{Aeq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{max}	道路	车流量(辆/h)			
								摩托车	小型车	中型车	大型车							摩托车	小型车	中型车	大型车
N63	昼间	56	56.6	55.4	54.2	73.2	G325 (夜)	8	53	22	18	55	55.4	54.2	53.2	73.5	G325 (夜)	21	64	31	26
	夜间	47	47.6	46.6	45.6	58.3						45	45.6	45.0	44.4	58.6					
N64	昼间	56	57.0	56.0	55.0	69.5						55	55.6	54.8	54.0	75.5					
	夜间	46	46.6	45.4	44.6	59.2						46	46.6	46.2	45.2	61.5					
N65	昼间	55	55.8	54.8	53.6	78.4	G325 (昼)	89	805	102	59	55	55.0	54.4	53.8	81.3	G325 (昼)	105	968	127	72
	夜间	45	45.6	45.0	44.4	57.2						46	46.2	45.6	45.0	57.2					
N66	昼间	56	56.8	55.6	54.4	73.5						56	56.6	56.0	55.4	63.5					
	夜间	46	46.8	46.2	45.6	56.5						46	46.8	46.2	45.6	56.8					
N67	昼间	58	58.2	57.3	56.4	72.4	G325 (夜)	8	53	22	18	57	57.6	57.0	56.4	64.5	G325 (夜)	21	64	31	26
	夜间	48	47.8	47.4	47.0	58.4						48	48.0	47.4	46.8	57.6					
N68	昼间	54	54.8	53.8	52.8	76.2						53	53.8	53.0	52.2	78.5					
	夜间	45	45.4	44.6	43.8	62.4						45	45.4	45.0	44.4	55.8					
N69	昼间	50	50.6	49.4	48.2	68.2	G325 (昼)	89	805	102	59	50	51.0	50.2	49.4	68.2	G325 (昼)	105	968	127	72
	夜间	44	44.0	43.4	42.8	61.2						43	43.6	43.0	42.4	57.2					
N70	昼间	52	52.8	52.2	51.6	66.5	G325 (夜)	8	53	22	18	51	51.6	51.2	50.8	68.9	G325 (夜)	21	64	31	26
	夜间	45	45.0	44.4	44.2	60.5						45	45.8	45.0	44.4	58.2					
监测时间	2022-09-06、2022-09-08										2022-09-07、2022-09-09										
点位名称/编号	检测结果 dB (A)																				
		L _{Aeq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{max}	道路	车流量(辆/h)				L _{Aeq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{max}	道路	车流量(辆/h)			
								摩托车	小型车	中型车	大型车							摩托车	小型车	中型车	大型车
N71	昼间	52	52.6	51.6	50.2	72.1	古镇大道 (昼)	106	325	26	2	52	52.6	52.0	51.4	66.2	古镇大道 (昼)	98	377	15	10
	夜间	45	45.6	45.0	44.6	55.3						45	45.6	45.0	44.4	62.6					
N72	昼间	50	50.4	49.4	48.6	72.9	古镇大道 (夜)	10	43	10	5	50	50.8	50.2	49.6	67.5	古镇大道 (夜)	7	53	12	6
	夜间	44	44.0	43.2	42.4	57.3						44	44.2	43.4	42.4	63.5					
N73	昼间	49	49.4	48.4	47.4	66.5	/	/	/	/	/	49	50.4	49.0	47.6	73.5	/	/	/	/	/
	夜间	44	44.4	43.6	42.8	58.2	/	/	/	/	/	44	43.8	43.4	43.2	61.2	/	/	/	/	/
N74	昼间	51	52.0	51.2	50.4	63.8	/	/	/	/	/	52	53.2	52.0	50.8	71.5	/	/	/	/	/

	夜间	46	46.4	45.8	45.2	61.2	/	/	/	/	/	45	46.0	45.2	44.4	60.8	/	/	/	/	/
N75	昼间	48	48.8	48.0	47.2	68.1	/	/	/	/	/	47	47.6	47.0	46.4	63.8	/	/	/	/	/
	夜间	42	42.6	42.0	41.4	57.6	/	/	/	/	/	44	44.8	44.0	43.2	58.6	/	/	/	/	/
N76	昼间	50	50.2	49.4	48.6	64.2	/	/	/	/	/	51	51.6	50.8	50.0	64.3	/	/	/	/	/
	夜间	45	45.8	45.4	45.0	56.8	/	/	/	/	/	46	46.2	45.8	45.4	61.5	/	/	/	/	/
N77	昼间	49	49.6	49.2	48.8	63.1	/	/	/	/	/	51	51.2	50.6	49.8	65.8	/	/	/	/	/
	夜间	44	44.8	44.2	43.6	55.8	/	/	/	/	/	46	46.4	45.8	45.4	59.5	/	/	/	/	/
N78	昼间	50	50.4	49.6	49.0	64.5	古镇大道	77	158	28	8	48	49.2	48.0	46.8	72.5	古镇大道	70	132	29	9
							Y818	54	98	13	3						Y818	59	71	14	7
	夜间	46	46.4	45.8	45.0	56.8	古镇大道	22	44	4	1	44	44.6	44.0	43.4	64.1	古镇大道	16	33	4	0
							Y818	10	18	3	1						Y818	8	15	2	0
监测时间	2022-09-06、2022-09-08											2022-09-07、2022-09-09									
点位名称/编号	检测结果 dB (A)																				
		L _{Aeq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{max}	道路	车流量(辆/h)				L _{Aeq}	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	L _{max}	道路	车流量(辆/h)			
								摩托车	小型车	中型车	大型车							摩托车	小型车	中型车	大型车
N79	昼间	49	49.4	48.6	47.8	76.2	/	/	/	/	/	49	49.4	48.6	47.8	68.9	/	/	/	/	/
	夜间	43	43.6	43.0	42.6	59.2	/	/	/	/	/	44	43.8	43.4	43.0	59.5	/	/	/	/	/
采样期间气象条件	2022-09-06: 昼间: 晴; 气温: 34.7℃; 风速: 1.8m/s; 夜间: 阴; 气温: 28.9℃; 风速: 1.7m/s。 2022-09-07: 昼间: 晴; 气温: 33.6℃; 风速: 1.7m/s; 夜间: 阴; 气温: 30.9℃; 风速: 1.3m/s。 2022-09-08: 昼间: 晴; 气温: 32.6℃; 风速: 1.3m/s; 夜间: 阴; 气温: 28.9℃; 风速: 1.5m/s。 2022-09-09: 昼间: 晴; 气温: 34.6℃; 风速: 2.0m/s; 夜间: 阴; 气温: 29.9℃; 风速: 1.6m/s。																				
备注	1.“/”表示无此项目。																				

4.3.3 声环境现状评价结论

本项目影响敏感点噪声监测结果评价结果见表 4.3-5，现状监测结果表明，沿线声环境监测点均满足相应的《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类标准、2 类标准及 4a 类标准，说明所在区域声环境质量良好。

表 4.3-5 敏感点环境噪声评价结果（单位：dB）

监测点位	监测时段	监测结果		标准	达标情况
		第一天	第二天		
N1	昼间	58	56	70	达标
	夜间	46	45	55	达标
N2	昼间	57	57	70	达标
	夜间	48	49	55	达标
N3	昼间	54	53	60	达标
	夜间	46	47	50	达标
N4	昼间	58	58	60	达标
	夜间	47	48	50	达标
N5	昼间	52	53	60	达标
	夜间	45	46	50	达标
N6	昼间	52	52	60	达标
	夜间	44	44	50	达标
N7	昼间	54	55	60	达标
	夜间	45	47	50	达标
N8	昼间	48	48	60	达标
	夜间	45	43	50	达标
N9	昼间	47	51	60	达标
	夜间	44	45	50	达标
N10	昼间	55	52	60	达标
	夜间	45	44	50	达标
N11	昼间	52	54	60	达标
	夜间	48	49	50	达标
N12	昼间	54	51	60	达标
	夜间	44	45	50	达标
N13	昼间	51	54	60	达标
	夜间	46	49	50	达标
N14	昼间	49	50	60	达标
	夜间	44	45	50	达标
N15	昼间	51	50	60	达标
	夜间	47	47	50	达标
N16	昼间	48	47	60	达标

	夜间	46	46	50	达标
N17	昼间	52	52	60	达标
	夜间	46	47	50	达标
N18	昼间	50	50	60	达标
	夜间	45	46	50	达标
N19	昼间	56	55	60	达标
	夜间	48	48	50	达标
N20	昼间	54	53	60	达标
	夜间	45	46	50	达标
N21	昼间	49	48	60	达标
	夜间	44	45	50	达标
N22	昼间	55	54	60	达标
	夜间	44	46	50	达标
N23	昼间	53	58	60	达标
	夜间	48	49	50	达标
N24	昼间	54	52	60	达标
	夜间	45	46	50	达标
N25	昼间	52	55	60	达标
	夜间	45	49	50	达标
N26	昼间	57	55	60	达标
	夜间	46	46	50	达标
N27	昼间	53	57	60	达标
	夜间	48	49	50	达标
N28	昼间	54	52	60	达标
	夜间	43	43	50	达标
N29	昼间	51	55	60	达标
	夜间	47	46	50	达标
N30	昼间	47	48	60	达标
	夜间	44	43	50	达标
N31	昼间	53	50	60	达标
	夜间	48	45	50	达标
N32	昼间	45	46	60	达标
	夜间	42	43	50	达标
N33	昼间	47	46	60	达标
	夜间	46	45	50	达标
N34	昼间	49	50	60	达标
	夜间	45	44	50	达标
N35	昼间	46	45	60	达标
	夜间	44	45	50	达标

N36	昼间	57	56	60	达标
	夜间	48	49	50	达标
N37	昼间	54	53	60	达标
	夜间	47	44	50	达标
N38	昼间	48	48	55	达标
	夜间	43	42	45	达标
N39	昼间	45	46	60	达标
	夜间	43	42	50	达标
N40	昼间	46	45	60	达标
	夜间	44	43	50	达标
N41	昼间	51	51	60	达标
	夜间	44	42	50	达标
N42	昼间	51	53	60	达标
	夜间	46	47	50	达标
N43	昼间	49	49	60	达标
	夜间	43	44	50	达标
N44	昼间	51	51	60	达标
	夜间	45	44	50	达标
N45	昼间	56	55	60	达标
	夜间	46	47	50	达标
N46	昼间	58	58	60	达标
	夜间	48	49	50	达标
N47	昼间	53	52	60	达标
	夜间	45	46	50	达标
N48	昼间	52	51	60	达标
	夜间	44	43	50	达标
N49	昼间	54	54	60	达标
	夜间	46	45	50	达标
N50	昼间	53	54	60	达标
	夜间	45	44	50	达标
N51	昼间	56	56	60	达标
	夜间	46	46	50	达标
N52	昼间	52	52	60	达标
	夜间	45	46	50	达标
N53	昼间	51	51	60	达标
	夜间	42	43	50	达标
N54	昼间	54	54	60	达标
	夜间	46	46	50	达标
N55	昼间	51	49	60	达标
	夜间	43	42	50	达标
N56	昼间	53	53	60	达标

	夜间	45	44	50	达标
N57	昼间	50	49	60	达标
	夜间	44	44	50	达标
N58	昼间	50	48	60	达标
	夜间	44	43	50	达标
N59	昼间	53	54	60	达标
	夜间	45	46	50	达标
N60	昼间	51	51	60	达标
	夜间	43	43	50	达标
N61	昼间	52	53	60	达标
	夜间	45	45	50	达标
N62	昼间	58	57	70	达标
	夜间	48	48	55	达标
N63	昼间	56	55	60	达标
	夜间	47	45	50	达标
N64	昼间	56	55	60	达标
	夜间	46	46	50	达标
N65	昼间	55	55	60	达标
	夜间	45	46	50	达标
N66	昼间	56	56	70	达标
	夜间	46	46	55	达标
N67	昼间	58	57	70	达标
	夜间	48	48	55	达标
N68	昼间	54	53	60	达标
	夜间	45	45	50	达标
N69	昼间	50	51	60	达标
	夜间	44	43	50	达标
N70	昼间	52	51	60	达标
	夜间	45	45	50	达标
N71	昼间	52	52	60	达标
				50	达标
	夜间	45	45	60	达标
N72	昼间	50	50	50	达标
				60	达标
	夜间	44	44	50	达标
N73	昼间	49	49	60	达标
	夜间	44	44	50	达标
N74	昼间	51	52	60	达标
	夜间	46	45	50	达标
N75	昼间	48	47	60	达标
	夜间	42	44	50	达标
N76	昼间	50	51	60	达标

N77	夜间	45	46	50	达标
	昼间	49	51	60	达标
	夜间	44	46	50	达标
N78	昼间	50	48	60	达标
				50	达标
	夜间	46	44	60	达标
				50	达标
N79	昼间	49	49	60	达标
	夜间	43	44	50	达标

4.4 环境空气现状调查与评价

根据《江门市环境保护规划（2006-2020）》，改扩建项目所在地属环境空气质量二类区域，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单（2018年）中的二级标准。

为了解本项目所在城市环境空气质量现状，本报告引用《2021年江门市环境质量状况(公报)》（网址：http://www.jiangmen.gov.cn/bmpd/jmssthjj/hjzl/ndhjzkgb/content/post_2541608.html）中2021年度中开平市空气质量监测数据进行评价，监测数据详见下表 5.4-1。

表 4.4-1 开平市空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	8	60	13.33	达标
NO ₂	年平均质量浓度	19	40	47.5	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	39	70	55.71%	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	21	35	60%	达标
CO	第 95 百分日均浓度	1.1mg/m ³	4mg/m ³	27.5%	达标
O ₃	第 90 百分日均浓度	133	160	83.12%	达标

根据《2021年江门市环境质量状况(公报)》可知，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单中二级标准年平均浓度限值的要求；CO达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018

年修改单中二级标准 24 小时平均浓度限值的要求； O_3 -8h 达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中二级标准日最大 8 小时平均浓度限值的要求。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），项目所在区域属于环境空气达标区。

4.5 生态环境现状调查与评价

4.5.1 评价工作等级和评价范围

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

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），本项目生态环境影响评价等级为三级。

根据本项目特点及工程实际，项目所用工程均集中在赤坎镇和塘口镇范围内，项目为线性工程，全长 6.65km。因此，生态评价范围为项目全线边界外延 300m 范围内以及取土场、弃土场边界外 300m 范围内。

4.5.2 土地利用现状调查

（1）永久占地和临时占地现状

①永久占地范围生态现状

项目道路占地土地利用现状为 X555 县道、泥路、农田、园地、林地、池塘。项目沿预留廊线建设，不占用基本农田以及高标农田。

②弃土场

项目弃土场初步拟定于 K0+000 位置延伸约 0.5 公里，现状为林地。

③取土场

项目设有 1 号和 2 号取土场，1 号取土场位于 K0+000 右侧约 3km，位于猫山进沈海高速处，为山地。2 号取土场位于 K0+000 右侧约 4km，位于罗汉山进沈海高速处，为山地。

④施工营地

本项目施工过程中规划设置施工营地 1 处，占用菜地、旱地、水塘等。

⑤施工便道

本项目新开辟施工道路长约 3494m、宽 4.5m，路基铺垫石料平整后形成简易路面。施工便道占地主要为菜地、水田、旱地、鱼塘等。

(2) 评价区土地利用状况

利用现有土地利用规划成果，结合现场调查复核，绘制评价范围内土地利用现状图。土地利用现状数据及分类来源于项目评价范围与《开平市赤坎镇总体规划（2016-2035）》、《开平市塘口镇总体规划(2013-2035)》上述 2 个规划的矢量图进行叠图后统计各土地利用类型的面积。

评价区土地利用现状评价是在卫片解译的基础上，结合现有的资料，运用景观法（即以植被作为主导因素），并结合土壤、地貌等因子进行综合分析后对土地进行分类，将土地利用类型分为耕地、园地、林地、交通运输用地、水域及水利设施用地、住宅用地、工矿仓储用地、其他土地等共 8 种类型，详见图 5.5-1。评价区土地利用类型以耕地、林地、园地为主。

表 4.5-1 项目评价区占地土地现状 单位：m²

	耕地	园地	林地	交通运输用地	水域	住宅用地	其他用地	工矿仓储用地	合计
路线	2224348	409481	551012	241395	303064	321820	25875	69155	4146150
比例 (%)	53.65	9.88	13.29	5.82	7.31	7.76	0.62	1.67	100
取土场 1	0	0	290193	26869	24434	0	0	0	341496
比例 (%)	0	0	84.98	7.87	7.15	0	0	0	100
取土场 2	0	0	462937	0	0	0	0	0	462937
比例 (%)	0	0	100	0	0	0	0	0	100
弃土场	0	0	382049	32766	16260	0	0	0	431075
比例 (%)	0	0	88.63	7.60	3.77	0	0	0	100

4.5.3 植被现状

项目评价范围内由平地、坡地和山地构成。根据调查，因人为生产活动频繁，大部分为人工植被，自然植被较少，未发现重点保护的野生植物。

（1）道路评价范围植被情况

改扩建道路两侧植被均为道路施工过程中自然植被破坏后绿化种植恢复的人工植被，新建路段植被主要以农作栽培植物为主。典型路段植被现状如下图所示：



图 4.5-3 改扩建道路两侧典型植被情况图



图 4.5-4 新建路段现状植被情况图

乔木类包括：孟加拉榕树、落羽杉、紫绣球、相思、紫荆、大王椰、香樟、海南红豆、小叶榄仁、大叶紫薇、黄花楸、黄花风铃树。

灌木类包括：大丝葵、石棕、蒲葵、朱槿等。

草本类包括：芒萁、白花鬼针草、小叶海金沙、马唐、佛子茅、蔓生莠竹、地毯草等。

农作物、栽培植物：水稻、花生、蕃薯、玉米等粮食蔬菜类作物；柑桔、火龙果、香蕉、荔枝、龙眼、芒果、木瓜、杨桃等水果类植物；棕榈树、紫绣球、小叶榄仁、大丝葵等园林绿化植物。





另外，项目对施工占地范围内的乔木植被进行调查，原 X555 路边的绿化乔木由交通主管部门组织挖掘后暂时种植在附近的苗圃场内，用于周边道路和本项目的绿化种植。征地范围内对于多年生长的经济林木，要尽量移植，由用地单位支付移植费，如必须砍伐的，由用地单位按实际价值补偿，对于成材林木，由林权所有者自行砍伐，用地单位只付伐工工时费，不予补偿。

表 4.5-2 项目工程范围乔木调查表

胸径 (cm)	<φ5		<φ10		<φ20		<φ30		<φ40		<φ50		数量合计 (枝)
	数量 (枝)	平均高度(m)	数量 (枝)	平均高度(m)	数量 (枝)	平均高度(m)	数量 (枝)	平均高度(m)	数量 (枝)	平均高度(m)	数量 (枝)	平均高度(m)	
异木棉	23	2	30	3			6		11		4		74
黄花楸	8	2	218	3									226
石棕					10	3							10
榕树					207	6	351	8	180	9	388	12	1126
香樟					40	6	34	8			3	15	77
苦楝树					17	6	22	9	21	12	21	15	81
海南红豆					143	6	1038	8			20		1201
紫绣球	180	2			72	5	21	8					273
小叶榄仁			577	3									577
相思									358	12	27	15	385
紫荆	422	2	20	3	36	5							478
大花紫薇			90	3	27	5	890	8					1007
落羽杉									17	12	64	15	81
桉树	6026	2											6026
大丝葵			5194	3									5194
棕榈树					2010	8	110	10					2120
大王椰子					136								136
木麻黄									22	12	11	15	33
枝数合计 (枝)	6659		6129		2698		2472		609		538		19105
	盛果期	初果期	无果期										
果树 (枝)	3638	1603	632										5873
竹林	151m ²												

道路评价范围常见植被如下图表所示。

表 4.5-3 道路评价范围常见乔木类型图表

 <p>大花紫薇</p>	 <p>黄/花/风/铃/木</p>
<p>乔木—大花紫薇</p>	<p>乔木—黄花风铃木</p>
 <p>紫/绣/球</p>	 <p>苦/楝/树</p>
<p>乔木—紫绣球</p>	<p>乔木—苦楝树</p>



乔木—榕树



乔木—竹林



乔木—落羽杉



乔木—木麻黄



乔木—紫荆



乔木—香樟



乔木—石棕



乔木—大王椰



乔木—海南红豆



乔木—小叶榄仁



乔木—蓝花楹



乔木—相思树

图 4.5-5 典型植被分布图

（2）罗汉山取土场评价范围植被情况

罗汉山取土场现状为人工种植柠檬桉树林，林间主要灌木为白背叶，地面草本植被以微甘菊为主。

乔木类主要为：柠檬桉。

灌木类包括：地桃花、土蜜树、大青、潺槁木姜子、紫穗槐、酸藤子、白背叶，其中以白背叶为主。





草本类：马唐、铁芒萁、佛子茅、蜈蚣凤尾蕨、小叶海金沙、山菅兰、阔叶丰花草、南美蟛蜞菊、白花鬼针草、微甘菊等。其中铁芒萁主要分布于林地边缘地带陡坡上；南美蟛蜞菊主要分布于林间小路两侧；整体优势物种为微甘菊。



图 4.5-6 罗汉山取土场植被现状图

表 4.5-4 罗汉山取土场常见植被类型图表

 <p>柠檬桉 青厚五倍子，当红干两旁 BY 采采的一串红</p>	 <p>白背叶 雨申白背叶，灯下白头人 BY 采采的一串红</p>
<p>乔木—柠檬桉</p>	<p>灌木—白背叶</p>
 <p>土蜜树 青山绿水，白枝绿叶圆果 BY 采采的一串红</p>	 <p>地桃花</p>
<p>灌木—土蜜树</p>	<p>灌木—地桃花</p>

 <p>微甘菊</p>	 <p>南 / 美 / 蟛 / 蜞 / 菊</p>
<p>草本—微甘菊</p>	<p>草本—南美蟛蜞菊</p>
 <p>马 / 唐</p> <p>马唐之属，异出双颖之属</p>	 <p>小 / 叶 / 海 / 金 / 沙</p> <p>藤茎叶生果，绿角似柱状</p>
<p>草本—马唐</p>	<p>草本—小叶海金沙</p>

(3) 猫山取土场评价范围植被情况

猫山取土场现状为人工种植柠檬桉树林。林间灌木以桃金娘为主，地面植被以铁芒萁为主。

乔木类主要为：柠檬桉。



灌木类包括：油茶、桃金娘、异色山黄麻、潺槁木姜子、紫穗槐、酸藤子、白背叶、野漆，其中以桃金娘为主。





草本类：有芒鸭嘴草、铁芒萁、佛子茅、蜈蚣凤尾蕨、山菅兰等。其中优势物种为铁芒萁。



图 4.5-7 猫山取土场植被现状图

表 4.5-5 猫山取土场植被类型图表

 <p>柠/檬/桉 言厚五倍止，与甜叶两异 BY 呆呆的一串红</p>	 <p>桃/金/娘 以金之名，乘金之魁 BY 呆呆的一串红</p>
<p>乔木—柠檬桉</p>	<p>灌木—桃金娘</p>
 <p>油/茶 BY 呆呆的一串红</p>	 <p>异/色/山/黄/麻 BY 呆呆的一串红</p>
<p>灌木—油茶</p>	<p>灌木—异色山黄麻</p>

	
<p>草本—铁芒萁</p>	<p>草本—有芒鸭嘴草</p>
	
<p>草本—蜈蚣凤尾蕨</p>	<p>草本—佛子茅</p>

(4) 弃土场评价范围植被情况

项目弃土场位于沈海高速塘口互通连接线东侧，弃土场评价范围内植被丰富，乔木以柠檬桉为主，灌木类主要为白背叶，草本以双穗雀稗为主。

乔木类包括：柠檬桉、苦楝等树、粉单竹，其中以柠檬桉较多。

灌木类包括：白背叶、地桃花、露兜树等，其中以白背叶较多。

草本类包括：双穗雀稗、佛子茅、黑莎草、长鬃蓼、细花丁香蓼、熊耳草、千年芋、竹节菜、白花鬼针草、蜈蚣凤尾蕨，其中以双穗雀稗为主。



图 4.5-8 弃土场植被现状图

表 4.5-6 弃土场植被类型图表

<p>乔木—柠檬桉</p>	<p>灌木—地桃花</p>



灌木—露兜树



灌木—白背叶



草本—白花鬼针草



草本—双穗雀稗



草本—细花丁香蓼



草本—长鬃蓼

草本—细花丁香蓼	草本—长鬃蓼
 <p>竹 / 节 / 菜 花瘦叶, 绿草中蓝花</p>	 <p>蜈 / 蚣 / 凤 / 尾 / 蕨</p>
草本—竹节菜	草本—蜈蚣凤尾蕨

图 4.5-9 取弃土场典型植被类型图

(5) 评价区域内古树名木情况

根据项目评价范围现场走访及查询“广东省古树名木信息管理系统”，项目评价范围内仅有一棵古树，位于项目起点位置西侧的日升村村口，距离道路红线约 62m，不在施工红线范围内。详见图 5.5-7 植被类型图。具体信息如下“广东省古树名木信息管理系统”信息汇总表及截图所示：

表 4.5-7 升平村委会日升村村口古树信息汇总表

位置信息		
地址：	广东省江门市开平市塘口镇升平村委会塘口镇升平村委会日升村村口	
详细位置：	塘口镇升平村委会日升村村口	
基本信息		
编号：44078310822900271		
科：木棉科	属：木棉属	特点：散生
中文名：木棉	别名：英雄树	拉丁名：Bombax malabaricum
生长状况		
类型：三级古树	真实树龄：	估测树龄：108 年
树高：16 米	胸围：420 厘米	生长势：正常
平均冠幅：18 米	东西冠幅：18 米	南北冠幅：18 米
海拔：5 米	坡向：无坡向	坡度：I 级
坡位：平地	土壤名称：赤红壤	土壤紧密度：疏松
生长环境：好	历史详情：外业调查时走访了本村的族长及几名八十多岁的长者，据他们陈述是清末民初时期村民为了庆贺，种植于塘口镇升平村委会日升村。历经一百多年的风雨洗礼，树木依然存活，成为村民心目中的长寿树。根据村民的述说结合胸径生长模型法估测，这是一棵古树，树龄约有 108 年。	
树木奇特性状：	树木稀疏有致，枝叶茂盛。	



图 4.5-10“广东省古树名木信息管理系统”古树名木信息截图



图 4.5-11 升平村委会日升村村口古树现状图

4.5.4 动物现状

江门市境内野生动物有兽类 100 余种、鸟类 400 余种、蛇类 100 多种、昆虫类 200 多种，其中山猪、小灵猫、山蛤、龟、鹧鸪、鳖、蛇、穿山甲等于西北部山地常见。属国家重点保护的动物共有 24 种，占广东省国家重点保护动物的 25.8%。国家一级重点保护动物有蟒蛇，国家二级重点保护动物有穿山甲、小灵猫、鸳鸯、苍鹰、黑翅鸢、红年集、三线闭壳角（金钱角）、虎纹蛙等 23 种。浮游动物在春、秋两季出现有 11 个类群 72 种，底栖生物约 140 科 364 种，其中软体动物 52 科 129 种，甲壳动物 28 科 139 种，是全省软体动物和甲壳动物的主要分布区之一；游泳生物主要以经济鱼类为主，约有 98 种，分别隶属于 10 目 41 科 71 属（江门市人民政府地方志办公室·江门年鉴·2017）。

根据《中国动物地理》（张荣祖主编，科学出版社，2011）中的中国动物地理区划，对工程拟建线路所涉及的区域进行分析得出：评价区内动物区划属于东洋界——华南区（VII）——闽广沿海亚区（VIIA），仅涉及 1 个动物地理省，即沿海低丘平地省——热带农田、林灌动物群（VIIA2）。本地区为狭长型的沿海地区，从东到西逐渐变宽与滇南山地亚区相连，大致相当于我国南亚热带的范围，与其地理位置及空间大小相适应，区系组成已有所变化，本地区华中区与华南区成分基本相等。区系组成在整体上是华南区与华中区成分的共有，而以典型的热带成分作为本亚区的标志，其北线一般不超过南亚热带北线。本地区的鸟类基本上是滇南山地亚区的简化，缺乏本亚区的特有鸟类，但较多的来自北方类型的冬候鸟。在兽类中优势种为黄毛鼠，食虫类的小兽在野外与住宅内虽不形成优势，但有些种类甚为常见，如臭鼬（*Suncus murinus*）。本亚区内山地海拔一般不高，但山区动物的垂直分布均甚明显，一般大多有较宽的垂直分布，几乎可称为泛垂直分布种。

2022 年 9 月，项目组成员对评价区主要通过调查访问的基础上，查阅并参考《国家重点保护野生动物名录》、《中国两栖动物图鉴》（费梁，1999 年）、《中国爬行动物图鉴》（中国野生动物保护协会，2002 年）、《中国两栖纲和爬行纲动物校正名录》（赵尔宓，张学文等，2000 年）、《广东两栖动物和爬行动物》（黎振昌，肖智，刘少容，2011 年）、《中国香港及华南鸟类野外手册》（尹琏等，2017）、《中国兽类图鉴》（刘少英，吴毅，2019）、《中国鸟类图鉴》（钱艳文，1995 年）、《中国鸟类分类与分布名录（第 2 版）》（郑光美，2011 年）、《中国鸟类名录 V7.0》（中国观鸟年报，2019）《中国野生哺乳动物》（盛和林等，1999 年）、《中国脊椎动物大全》（刘明玉，解玉浩等，2000 年）、《中国兽类野外手册》（Andrew T.Smith，2009）

等以及关于本区域脊椎动物类的相关文献资料，对工程影响区的动物资源现状得出综合结论。

动物分布特征通过现场调查情况结合遥感技术卫片解译结果可知，公路沿线土地利用类型和植被类型较为单一，动物的生境较为单一。项目占地类型主要为林地、水域和园地等。

两栖类生长发育过程，繁殖活动过程中都离不开水，对水资源的依赖性较大，因此水资源的分布情况影响其种群数量及分布。而爬行类生殖发育脱离了水的限制，但爬行类主要以两栖类为食，其种群数量及分布与两栖类较为一致。评价区内两栖类在居民区坑塘、农田附近比较多；爬行类在居民区附近的林地、水域旁的灌丛、农田附近比较多；

鸟类中游禽和涉禽主要分布在河流滩涂以及周边的农田中，而林鸟（鸣禽等）则在植被较好区域分布较多。项目沿线周边水田较多，白鹭、灰胸秧鸡等鸟类分布较多；沿线植被生长较好，大杜鹃、噪鹛、棕背伯劳、八哥、丝光掠鸟等林鸟分布较多。

兽类主要为啮齿目小型兽类，广泛分布于公路沿线。

（1）两栖类

主要通过调查访问和查阅已发表的与在评价区及其附近的相关文献，得出评价区两栖类种类及分布现状如下：

工程评价范围内有记录的两栖动物共 13 种，均为无尾目（Anura），隶属于 3 科，即蟾蜍科（Bufonidae）1 种、叉舌蛙科（Dicroglossidae）1 种、蛙科（Ranidae）2 种、树蛙科（Rhacophoridae）2 种，姬蛙科（Microhylidae）5 种。国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物 12 种。工程评价范围内两栖动物名录及分布概况见表 5.5-8。

表 4.5-8 评价范围内两栖动物名录

物种	生境与习性	数量	保护等级
无尾目 ANURA			
1 蟾蜍科 Bufonidae			
(1) 黑眶蟾蜍 <i>Duttaphrynus melanostictus</i>	栖息于阔叶林、河边草丛及农林等地，亦会出没在人类活动的地区，如庭院及沟渠等。	+++	三有保护动物

(2) 中华蟾蜍 <i>Bufo gargariza</i>	穴居在泥土中，或栖于石下及草间；栖居草丛、石下或土洞中	+++	三有保护动物
2 叉舌蛙科 <i>Dicroglossidae</i>			
(3) 泽陆蛙 <i>Fejervaryamultistriata</i>	栖息于水田、池沼、耕作区和草地。昼夜活动。	+++	三有保护动物
3 蛙科 <i>Ranidae</i>			
(4) 阔褶水蛙 <i>Hylaranalatouchii</i>	栖息与水塘、池沼周边。夜间活动	+	三有保护动物
(5) 沼蛙 <i>Hylarana guentheri</i>	栖息于丘陵、平原耕作区的农田、池沼和湿地中。	+++	三有保护动物
3 树蛙科 <i>Rhacophoridae</i>			
(6) 斑腿泛树蛙 <i>Polypedates megacephalus</i>	栖息于丘陵、平原耕作区、果园、芭蕉林、和村落附近水塘边，河提旁的树林中。白天匿居，晚上活动。	+++	三有保护动物
(7) 大树蛙 <i>Zhangixalusdennysi</i>	栖息于林区溪流旁的阔叶林树上或山村附近小溪边的树上。一般夜间活动。	+	三有保护动物
4 姬蛙科 <i>Microhylidae</i>			
(8) 饰纹姬蛙 <i>Microhylafissipes</i>	栖息于丘陵、平原的沼泽、水田和湿地的草丛中。	+++	三有保护动物
(9) 粗皮姬蛙 <i>Microhylabutleri</i>	栖息于山区、丘陵、林间的湿地或积水潭附近，白天匿居于土穴或石块下。	++	三有保护动物
(10) 小弧斑姬蛙 <i>Microhylaheymonsi</i>	栖息于近山的水田、坑洼或小山溪旁的草丛中。	++	三有保护动物
(11) 花狭口蛙 <i>Kaloulapulchra</i>	穴居于住宅或耕地周围的石块下或沟坑土穴内。	+++	三有保护动物
(12) 花细狭口蛙 <i>Kalophrynus interlineatus</i>	常见于住宅或耕地周围的草丛	+	三有保护动物

(2) 爬行类

主要通过调查访问和查阅已发表的保护区及附近的相关的文献，得出工程施工影响区爬行类种类、数量及分布现状如下：

评价区内爬行类共有 2 目 5 科 9 种。其中 8 种列入《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的野生动物名录》，1 种列入《中国生物多样性红色名录》。

表 4.5-9 工程影响区爬行类名录

科名	种名	生境	数量级	保护等级
一、龟鳖目 TESTUDINES				
(一)鳖科	1.鳖 Pelodiscussinensis	喜生活在江河、湖泊、池塘中。常浮到水面，伸出吻尖进行呼吸，也常在陆地活动晒背。	+	三有保护动物
二、有鳞目 SQUAMATA				
(一)壁虎科 Gekkonidae	2.中国壁虎 Gekko chinensis	多见于亚热带以及栖息于野外或建筑物的缝隙内。	+	三有保护动物
(二)石龙子科 Scincidae	3.中国石龙子 Eumeces chinensis	生活于农田或林缘的草丛中。常活动于石堆中，受惊则躲入石缝。	++	三有保护动物
	4.南滑蜥 Scincellareevesii	生活于山区林地、山溪旁、路旁的落叶下或草灌丛中。喜在气温较高的时间活动。		三有保护动物
(三)游蛇科 Colubridae	5.滑鼠蛇 Ptyas mucosus	生活于海拔 2000m 以下的平原丘陵及山区。	+	三有保护动物
	6.黑眉锦蛇 Elaphe taeniura	生活于低海拔的平原、丘陵、山地等处，喜活动于林地、农田、草地、灌丛、坟地、河边及住宅区附近。	++ +	三有保护动物
	7.灰鼠蛇 Ptyas korros	生活于丘陵和平原地带，主要活动在田基、路边、沟边的灌木林，在水田，溪流、溪边石上或草丛中亦可见。	++	三有保护动物
(四)眼镜蛇科 Elapidae	8.银环蛇 Bungarus multicinctus	生活在平原、山地或近水沟的丘陵地带，常出现于住宅附近。	+	N、三有名录
(五)蝰科 Viperidae	9.白唇竹叶青蛇 Trimeresurus albolabris	栖息于平原、丘陵或山地的灌丛或杂草中。	+	未列入

注：国家保护的有益的或者有重要经济科学研究价值的陆生野生动物；EN-中国生物多样性红色名录濒危，VU-中国生物多样性红色名录易危。

(3) 鸟类

通过实地调查，并结合调查访问，以及通过查阅相关文献，进行综合判断，得出工程影响区内无国家重点保护鸟类分布。工程影响区的广东省重点保护鸟类有 1 种：白鹭（*Egretta garzetta*），列入《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的野生动物名录》的三有保护鸟类共有 20 种。详细见表 5.5-10。

表 4.5-10 工程影响区鸟类名录

名称	居留型	生境	区系	数量	保护级别
一、鸛形目 CICONIIFORMES					
(一) 鹭科 Ardeidae					
1. 白鹭 <i>Egretta garzetta</i>	留	生活、猎食于稻田、池塘、水库等水域，栖息于竹林或树上。	东	++	省级
二、鹤形目 GRUIFORMES					
(二) 燕鸥科 Glareolidae					
2. 普通燕鸥 <i>Giareola maldivarum</i>	夏	栖于开阔地、沼泽地及稻田。	广	++	三有保护动物
三、鸽形目 COLUMBIFORMES					
(三) 鸠鸽科 Columbidae					
3. 珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i>	留	栖息于丘陵山地树林和多树的平原郊野、农田附近，秋季通常结成小群活动	东	++	三有保护动物
4. 山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>	留	栖息于山区、丘陵多树木地带	广	++	三有保护动物
四、鸱形目 CUCULIFORMES					
(四) 杜鹃科 Cuculidae					
5. 大杜鹃 <i>Cuculus canorus</i>	夏	多栖息于山地及平原的树上以及居民点附近。	广	++	三有保护动物
6. 乌鹇 <i>Surniculus dicruroides</i>	夏	栖于林中、林缘及次生灌丛。	东	++	三有保护动物
7. 噪鹛 <i>Eudynamis scolopacea</i>	夏	极隐蔽，常躲在稠密的红树林、次生林、森林、园林及人工林中。	东	+	三有保护动物
五、雨燕目 APODIFORMES					
(五) 雨燕科 Apodidae					
8. 白腰雨燕 <i>Apus pacificus</i>	留	成群活动于开阔地区，常常与其他雨燕混合。	古	+	三有保护动物
六、佛法僧目 CORACIIFORMES					
(六) 翠鸟科 Alcedinidae					
9. 普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>	留	栖息于近水旁的树枝、岩石上，或低山丘陵、平原近水的树丛等处。	广	++	三有保护动物
10. 家燕 <i>Hirundo rustica</i>	夏	栖息于村落附近，常到田野、森林、水域上空飞行	古	+++	三有保护动物
七、雀形目 PASSERIFORMES					
(七) 伯劳科 Laniidae					
11. 红尾伯劳 <i>Lanius cristatus</i>	冬	栖于平原至低山、丘陵的次生阔叶林内	古	++	三有保护动物
12. 棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	留	栖息于山地乔木林，常单独站立于树梢、木桩、电线杆顶端或电线上	东	++	三有保护动物
(八) 椋鸟科 Sturnidae					
13. 丝光椋鸟 <i>Sturnus sericeus</i>	留	栖息于平原、农田和丛林地带。	东	++	三有保护动物
14. 灰椋鸟 <i>Sturnus cineraceus</i>	冬	栖息于平原或山区的稀树地带	古	+	三有保护动物
15. 黑领椋鸟 <i>Gracupica nigricollis</i>	留	常见于中国南方的农田，一般结小群取食于稻田、牧场及开阔地。有时在水牛群或牲口群中找食。	古	+	三有保护动物
16. 八哥	留	栖息于阔叶林、竹林、果树林中。	东	++	三有保

Acridotherescristatellus					护动物
(九) 鸦科 Corvidae					
17.喜鹊 Picapica	留	栖息于山地村落、平原林中。常在村庄、田野、山边林缘活动	古	++	三有保护动物
18.大嘴乌鸦 Corvusmacrorhynchos	留	成对生活，喜栖于村庄周围。	广	++	未列入
(十) 山雀科 Paridae					
19.大山雀 Parusmajor	留	多栖息山地林区，越冬移至平原地区林间	广	++	三有保护动物
20.黄颊山雀 Paruspilonotus	留	多栖息山地林区，越冬移至平原地区林间。	广	+	三有保护动物
(十一) 雀科 Passeridae					
21.山麻雀 Passerrutilans	留	栖于山区村落附近、沟谷、河边、农田、灌丛等地。	东	++	三有保护动物
八、鹤形目 GRUIFORMES					
(十二) 秧鸡科 Rallidae					
22.白胸苦恶鸟 Amaurornisphoenicurus	留	在芦苇或水草丛中潜行	古	++	三有保护动物
23.灰胸秧鸡 Gallirallusstriatus	留	见于红树林、沼泽、稻田、草地，甚至干的珊瑚礁岛屿上。性隐蔽并为半夜行性，故而不常被见到。常单独活动。	东	+	未列入

注：分类系统参考《中国鸟类分类与分布名录（第2版）》，郑光美，2011年“居留型”中：夏—夏候鸟；冬—冬候鸟；留—留鸟；旅—旅鸟；迷—迷鸟。“区系”中：东—东洋种；古—古北种；广—广布种。

(4) 兽类

主要通过调查访问和评价区附近的相关文献，并结合实地调查中观察到的评价区域内的生境状况，对评价区内的兽类种类、数量及分布现状进行了全面调查，得出如下结论：

评价区内兽类共有 3 目 3 科 6 种，工程影响区无重点保护野生兽类。

表 4.5-11 工程影响区兽类名录

科名	种名	区系	生境	种群数量	保护等级
一、啮齿目 RODENTIA					
1) 鼠科 Mridae	1. 褐家鼠 Rattusnorvegicus	东	栖息生境十分广泛，多与人伴居。	+++	未列入
	2. 小家鼠 Musmusculus	广	喜栖于住宅、仓库以及田野、林地等处。	+++	未列入
	3. 黄毛鼠 (Rattuslosea)	东	栖息于稻田、甘蔗地、灌木丛、塘边、河堤、路边等处。	+++	未列入
二、齧形目 SORICOMORPHA					
2) 齧鼯科 Soricidea	4. 臭鼯 Suncusmurinus	古	农田、沼泽地及湖泊边的灌木竹林、草丛及小树林中，亦栖居于城镇和农村室内。	+	未列入
三、翼手目 CHIROPEERA					
3) 蝙蝠科 Vespertilionidae	5. 普通伏翼 pipistrelluPipistr	东	常与人类伴居，生活于屋檐、天花板、门窗缝隙中。	+	未列入

	ellus				
4)菊头蝠科 Rhinolophidae	6.小菊头蝠 Rhinolophuspusillus	东	栖于低山山洞、坑道或居民点附近的洞穴内。	+	未列入

注：分类系统参考《中国兽类野外手册》，Andrew T. Smith、解焱主编，陈延熹等译；湖南教育出版社，2009

(5) 重点保护野生动物

工程影响区内有广东省重点保护野生动物 1 种，为鸟类，白鹭。

表 4.5-12 工程影响区重点保护野生动物

种名	生境	区系类型及居留型	数量级	保护等级
白鹭 <i>Egretta garzetta</i>	生活、猎食于稻田、池塘、水库等水域，栖息于竹林或树上。	东洋种留鸟	++	省级

重点保护野生动物介绍：

白鹭：体态纤瘦，乳白色，虹膜黄色；脸的裸露部分黄绿色，嘴黑色，嘴裂处及下嘴基部淡角黄色；胫与脚部黑色，趾呈角黄绿色。栖息于稻田、沼泽、池塘间。白天觅食，好食小鱼、蛙、虾及昆虫等。繁殖期 3~7 月。繁殖时成群，常和其他鹭类在一起。主要分布在河流两岸的滩涂，以及沿线的水田等处。

4.5.5 水生生态现状

根据《广东淡水鱼类志》、《广东淡水鱼类资源调查与研究》等专著和文献可知，评价区分布的鱼类种类共有 10 目 25 科 60 种，其中外来种 8 种，分别为团头鲂、露斯塔野鲮、短盖巨脂鲤、条纹鲮脂鲤、斑点叉尾鮰、食蚊鱼、莫桑比克非鲫、尼罗非鲫。

根据《国家重点保护野生动物名录》和《广东省重点保护水生野生动物名录》（第一批）等资料，可知，评价区水域中未发现国家和省级重点保护野生鱼类。

评价区底栖动物常见种为霍甫水丝蚓（*Linnodrilus hoffisteri*）、苏氏尾鳃蚓（*Branchura sowerbyi*）、中国圆田螺（*Gipangopaludina chinensis*）、背角无齿蚌（*Anoonta weodiana woodiana*）、河蚬（*Corbicula fluminea*）、纹沼螺（*Parafossarulus striatulus*）、福寿螺（*Pomacea canaliculata*）等。

评价区常见原生动物常见种有普通表壳虫（*Arcella vulgaris*）、砂壳虫（*Diffugia sp.*），轮虫常见种有螺形龟甲轮虫（*Keratella cochlearis*）、曲腿龟甲轮虫（*Keratella Valga*）、尊花臂尾轮虫（*Brachionus calyciflorus*）、剪形臂尾轮虫（*Brachionus forficula*）、前节晶囊轮虫（*Asplanchna priodonta*），枝角类常见种有长额象鼻溞（*Bosmina longirostris*），桡足类常见种有广布中剑水蚤（*Mesocyclops leuckarti*）。

4.5.6 小结

由于人类活动的影响，项目所在地原生植被已不存在。项目周边主要的植物类型主要为乔木、灌木、草本植物、农作物、栽培类，植被物种均为区域常见的一些植物种类，没有珍稀植物，评价范围内涉及一棵木棉古树。项目区域受人类活动干扰严重，评价区域野生动物资源比较贫乏，目前项目沿线的哺乳类、鸟类、两栖类、爬行类动物种类较少。工程影响区的广东省重点保护鸟类有 1 种：白鹭（*Egretta garzetta*）。列入《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的野生动物名录》的有：三有保护鸟类 20 种，两栖类 12 种、爬行类 8 种，列入《中国生物多样性红色名录》1 种。

4.6 世界文化遗产概况

4.6.1 世界文化遗产——开平碉楼与村落

开平碉楼位于广东省江门市下辖的开平市境内，是中国乡土建筑的一个特殊类型，是集防卫、居住和中西建筑艺术于一体的多层塔楼式建筑。开平碉楼与村落于 2007 年 6 月 28 日在新西兰基督城召开的世界遗产委员会会议上被联合国教科文组织评定为世界文化遗产之一。其中，赤坎镇三门里村落、塘口镇自力村村落与方氏灯楼、蚬冈镇锦江里村落和百合镇马降龙村落群为开平碉楼与村落申报世界遗产的四处提名地。



图 4.6-1 开平碉楼与村落

(1) 自力村村落与方氏灯楼片区缓冲区内遗产要素概况

①自力村村落

自力村村落隶属开平市塘口镇，东距开平市区 25 公里，西北侧紧邻 G15 沈海高速塘口出入口，交通十分方便。整个遗产区坐落在潭江支流镇海水河西岸的冲积平原，西部和北部有少量低矮丘陵分布，相对高度约 5-20 米。

自力村村落为方氏单姓村落，是一个祖宗传衍发展而来的。到了二十世纪初期，自力村开始修建碉楼和别墅，最早出现的龙胜楼（1919）是居楼。海外侨胞主要分布在美国、加拿大和东南亚的新加坡、马来西亚、印度尼西亚等国家。自力村多数农户都有亲人在海外。

自力村村落的规划建设非常注意对水系的保护和利用，依自然环境而发展。

碉楼群和西式别墅群散布在田野间，分别是龙胜楼、云幻楼、竹林楼、振安楼、铭石楼、安庐、逸农庐、球安居庐、居安楼等 9 座碉楼和养闲别墅、耀光别墅、叶生居庐、官生居庐、澜生居庐、湛庐 6 座别墅。低矮的民居、高耸的碉楼与西式的别墅，高低错落，疏密有致地分布在稻田、池塘、河流、竹林之中，独特的乡村韵味和文化景观由此而生。



图 4.6-2 自力村村落

②方氏灯楼

方氏灯楼位于自力村西南丘陵高地上，与自力村碉楼群相距 1 公里，共同构成了一个完备的防护体系格局。方氏灯楼位于山坡上作为整个自力村落与方氏灯楼片区的制高点，具有预警、防卫、瞭望的作用。方氏灯楼历史上为古宅乡的方氏民众防备北面马冈一带的土匪袭击起到了积极的预警防卫作用。方氏灯楼于民国九年（公元 1920 年）由今宅群、强亚两村的方氏家族共同集资兴建，原名“古溪楼”，以方氏家族聚居的古宅地名和原来流经楼旁的小溪命名。该楼高 5 层 18.43 米，钢筋混凝土结构，第 3 层以下为值班人员食宿之处，第 4 层为挑台敞廊，第 5 层为西洋式穹窿顶的亭阁，楼内配备值班预警的西方早期发电机、探照灯、枪械等，是典型的更楼。



图 4.6-3 方氏灯楼

③遗产区内碉楼（居庐）

全国重点文物保护单位—开平碉楼，包含文物本体 35 处，分布在开平市各地区。其中 16 处文物本体（方氏灯楼、竹林楼、云幻楼、安庐、居安楼、养闲别墅、振安楼、永庆楼、逸农庐、官生居庐、叶生居庐、澜生居庐、球安居庐、耀光别墅、铭石楼、龙胜楼）位于自力村村落与方氏灯楼片区遗产内。

其他碉楼，包含其他碉楼 5 处。

表 4.6-1 遗产区内碉楼（21 处）

序号	楼名	序号	楼名	序号	楼名	文物级别	
1	方氏灯楼	2	竹林楼	3	云幻楼	全国重点文物保护单位—开平碉楼	
4	安庐	5	居安楼	6	养闲别墅		
7	振安楼	8	永庆楼	9	逸农庐		
10	官生居庐	11	叶生居庐	12	澜生居庐		
13	球安居庐	14	耀光别墅	15	铭石楼		
16	龙胜楼						
17	同安楼	18	湛庐	19	永安居庐		—
20	奕易楼	21	养初楼				





图 4.6-4 遗产区内碉楼

(2) 缓冲区碉楼（居庐）

缓冲区内共收入碉楼 130 座。

表 4.6-2 缓冲区内碉楼（130 处）

序号	楼名	序号	楼名	序号	楼名	序号	楼名
1	联庆楼	2	雨宜楼	3	云松楼	4	守尧楼
5	裕庆庐	6	达安居庐	7	椿元居庐	8	岐岭村碉楼
9	伦煊居庐	10	川巷楼	11	星谱轩	12	像吉楼
13	群庆楼	14	木家楼	15	同兴楼	16	以义楼
17	校文楼	18	家日楼	19	炜燊别墅	20	龙升村碉楼
21	揆文楼	22	家姚楼	23	合益楼	24	济鸿居庐
25	富庆楼	26	统纪别墅	27	铭庐	28	社边乡民楼
29	康乐居庐	30	振兴楼	31	质生别墅	32	子青楼
33	日升楼	34	大塘村碉楼	35	洽成楼	36	莲花里碉楼
37	镇安楼	38	恭洛楼	39	广照楼	40	竹逸居
41	礼志楼	42	沃缵楼	43	蕙溥别墅	44	宁居楼
45	文园	46	和安楼	47	鳌庐	48	春园
49	燧成楼	50	坎头楼	51	逸庐	52	恒安别墅
53	羨成楼	54	创其楼	55	奇耀楼屋	56	文炽楼
57	文调楼	58	永乐楼	59	厚和楼	60	熙光楼
61	联安楼	62	树德楼	63	淮宣楼	64	瑜德居庐
65	雁阳楼	66	焜庐	67	仪成楼	68	森庐
69	均兴楼	70	富良楼	71	郁文楼	72	平安楼
73	标昌楼	74	振武楼	75	合和楼	76	开创楼
77	旋居	78	永升楼	79	立羨庐	80	联安楼
81	石泉别墅	82	潮安楼	83	东升村碉楼	84	鼎新楼
85	其昌楼	86	鸿安楼	87	以勋楼	88	东升里碉楼

89	丽东楼	90	升平楼	91	新怡楼	92	光周楼
93	石塘村门楼	94	永益居庐	95	能信楼	96	黄村碉楼
97	永安楼	98	杨庐	99	蓬台别墅	100	文瑞楼
101	惠民楼	102	璇庐	103	东成里碉楼	104	在良楼
105	启荣楼	106	铨庐	107	富景楼	108	振琳楼
109	恩庐	110	共和楼	111	逸安楼	112	光荣楼
113	文庐	114	衍庆楼	115	怡怡之居	116	能耀楼
117	叠成庐	118	毓英楼	119	营咀村斜楼	120	能柄楼
121	群安楼	122	庆云楼	123	仁和楼	124	安居庐
125	朝赞祖楼	126	祥云别墅	127	大鹏里碉楼	128	同福楼
129	元享楼	130	沾荣楼				



图 4.6-5 缓冲区内碉楼

(3) 村落

合安里村、安和里村、永安里村等遗产区及缓冲区内村落。



图 4.6-6 遗产区、缓冲区内村落

(4) 自然环境要素

自力村村落与方氏灯楼片区缓冲区内自然环境要素包括山体、植被、水系、农田、其它传统建筑、整体景观等自然和人文要素。

植被：植被群落、树木。

水系：村前塘口以及其他湖塘水面。

农田：传统的土地利用方式和田园景观。

整体景观：由以上各要素组成的整体山水格局和村落景观。



图 4.6-7 自然环境要素

(5) 物质文化遗产保护对象汇总

表 4.6-3 物质文化遗产保护对象汇总表

序号	类别	对象	
1	村落	中国历史文化名村开平市塘口镇自力村	
2	碉楼（居庐）	遗产区内 碉楼	澜生居庐、耀光别墅、球安居庐、养闲别墅、龙胜楼、居安楼、安庐、云幻楼、铭石楼、叶生居庐、振安楼、竹林楼、逸农庐、叶生居庐、振安楼、竹林楼、逸农庐、湛庐、官生居庐、方氏灯楼、奕易楼、永庆楼、养初楼、同安楼、永安居庐
		缓冲区内 碉楼	联庆楼、雨宜楼、云松楼、守尧楼、裕庆庐、达安居庐、椿元居庐、岐岭村碉楼、伦煊居庐、川巷楼、星谱轩、像吉楼、群庆楼、木家楼、同兴楼、以义楼、校文楼、家日楼、炜燊别墅、龙升村碉楼、揆文楼、家姚楼、合益楼、济鸿居庐、富庆楼、统纪别墅、铭庐、社边乡民楼、康乐居庐、振兴楼、质生别墅、子青楼、日升楼、大塘村碉楼、洽成楼、莲花里碉楼、镇安楼、恭洛楼、广照楼、竹逸居、礼志楼、沃瓚楼、蕙溥别墅、宁居楼、文园、和安楼、鳌庐、春园、燧成楼、坎头楼、逸庐、恒安别墅、羨成楼、创其楼、奇耀楼屋、文炽楼、文调楼、永乐楼、厚和楼、熙光楼、联安楼、树德楼、淮宣楼、瑜德居庐、雁阳楼、焜庐、仪成楼、森庐、均兴楼、富良楼、郁文楼、平安楼、标昌楼、振武楼、合和楼、开创楼、旋居、永升楼、立羨庐、联安楼、石泉别墅、潮安楼、东升村碉楼、鼎新楼、其昌楼、鸿安楼、以勋楼、东升里碉楼、丽东楼、升平楼、新怡楼、光周楼、石塘村门楼、永益居庐、能信楼、黄村碉楼、永安楼、杨庐、蓬台别墅、文瑞楼、惠民楼、璇庐、东成里碉楼、在良楼、启荣楼、铨庐、富景楼、振琳楼、恩庐、共和楼、逸安楼、光荣楼、文庐、衍庆楼、怡怡之居、能耀楼、叠成庐、毓英楼、营咀村斜楼、能柄楼、群安楼、庆云楼、仁和楼、安居庐、朝赞祖楼、祥云别墅、大鹏里碉楼、同福楼、元享楼、沾荣楼
3	自然环境要素	植被、水系、农田	

4.6.2 建设项目与文物保护区划的关系

遗产区内包含 16 处全国重点文物保护单位的保护区划，本次省道 S534 均位于文物保护区划之外，不涉及文物保护区划。其中省道 S534 距离自力村碉楼群保护区划约 1075 米，距离方氏灯楼保护区划约 124 米。

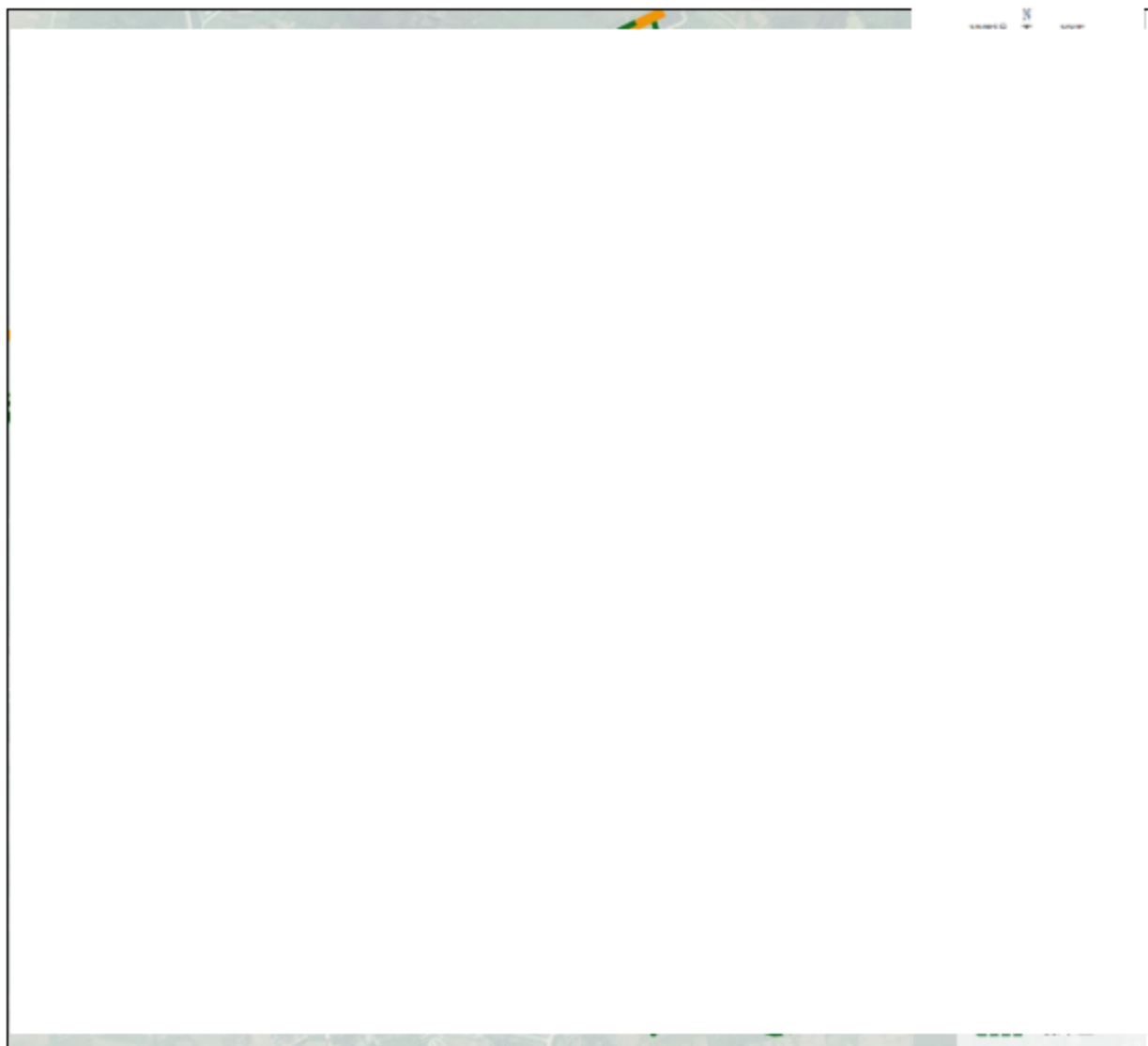


图 4.6-8 现状道路与自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区的关系图



图 4.6-9 扩改建工程与自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区的关系图

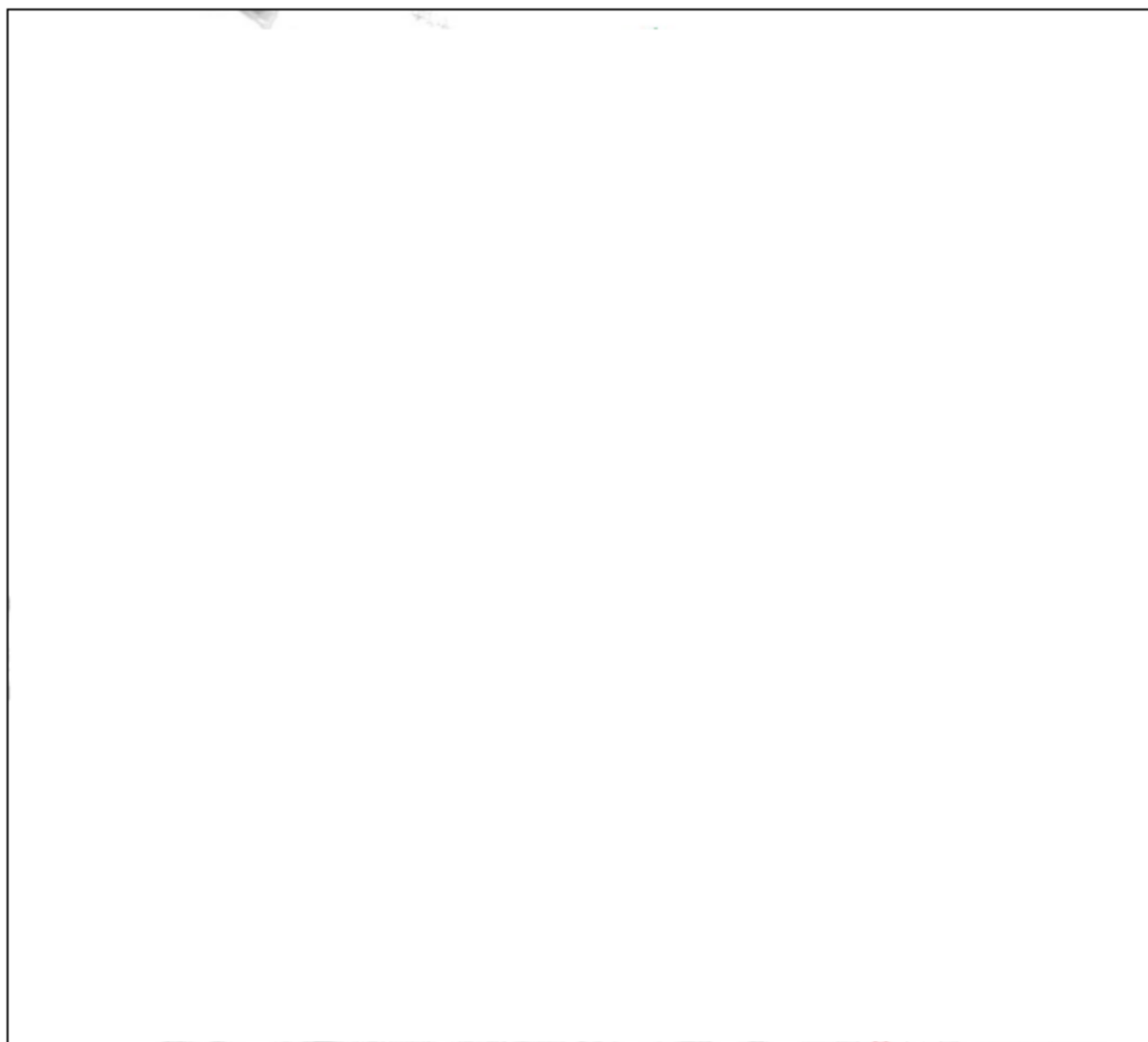


图 4.6-10 扩改建项目与文物保护区划的关系



图 4.6-11 扩改建项目沿线经自力村村落与方氏灯楼片区缓冲区要素分布图



图 4.6-12 碉楼总体分布情况



图 4.6-13 扩改建项目与碉楼关系图

碉楼总体分布情况

表 4.6-4 扩改建项目与 300m 范围内碉楼的距离情况表

序号	名称	所属区划	文物级别	与建筑本体距离	与文物保护边界距离	与建设控制地带与的距离（米）
1	方氏灯楼	遗产区	全国重点文物保护单位—开平碉楼	230	200	124
2	振林楼	缓冲区	/	139	/	/
3	家日楼	缓冲区	/	122	/	/
4	家姚楼	缓冲区	/	116	/	/
5	光周楼	缓冲区	/	138	/	/
6	鼎新楼	缓冲区	/	136	/	/
7	东升里碉楼	缓冲区	/	119	/	/
8	联安里	缓冲区	/	96	/	/
9	振武楼	缓冲区	/	95	/	/
10	永升楼	缓冲区	/	85	/	/
11	潮安楼	缓冲区	/	138	/	/
12	升平楼	缓冲区	/	100	/	/

13	永益居庐	缓冲区	/	150	/	/
14	杨庐	缓冲区	/	124	/	/
15	璇庐	缓冲区	/	132	/	/

备注：扩改建项目 300m 范围内，分布有 1 座全国重点文物保护单位为方氏灯楼，文物保护边界为从建筑物外缘向外延伸 30 米，建筑控制地带从保护范围外缘起向外延伸，向东 47 米至水城边缘，向南 50 米至山脚边缘，向西 69 米至山脚边缘，向北 105 米至道路中间，方氏灯楼建设控制地带距离本项目道路红线为最近为 131m。

位于缓冲区距离项目较近的碉楼未设定文物保护边界和建设控制地带。按缓冲区保护要求进行保护，严格保护缓冲区内碉楼与庐建筑，整体保护碉楼、庐与周边环境风貌的协调，延续传统布局与肌理。缓冲区内的碉楼与庐严禁拆毁。

4.6.3 项目与村落关系

遗产区中与省道 S534 较近的村落为上塘村，距离为 367 米。

缓冲区中部分村落与省道 S534 距离较近，为龙安里、上讴村、东升里、桑园村等村。

表 4.6-5 项目附近村落分布情况表

序号	名称	与省道 S534 的距离（米）	所属区划
1	上塘村	367	遗产区
2	日升村	110	缓冲区
3	龙安里	55	缓冲区
4	上讴村	47	缓冲区
5	东升里	70	缓冲区
6	桑园村	34	缓冲区
7	黄金村（凤朝里）	170	缓冲区
8	黄金村（朝阳里）	109	缓冲区



图 4.6-14 附近村落分布情况





图 4.6-15 项目附近村落照片

项目沿线自然环境要素

项目改扩建主要依据既有的县道 X555 进行改建，由于道路的拓宽及部分路段的变线，将骑压部分树林、农田、鱼塘，对村落的自然及风貌格局有一定的影响。

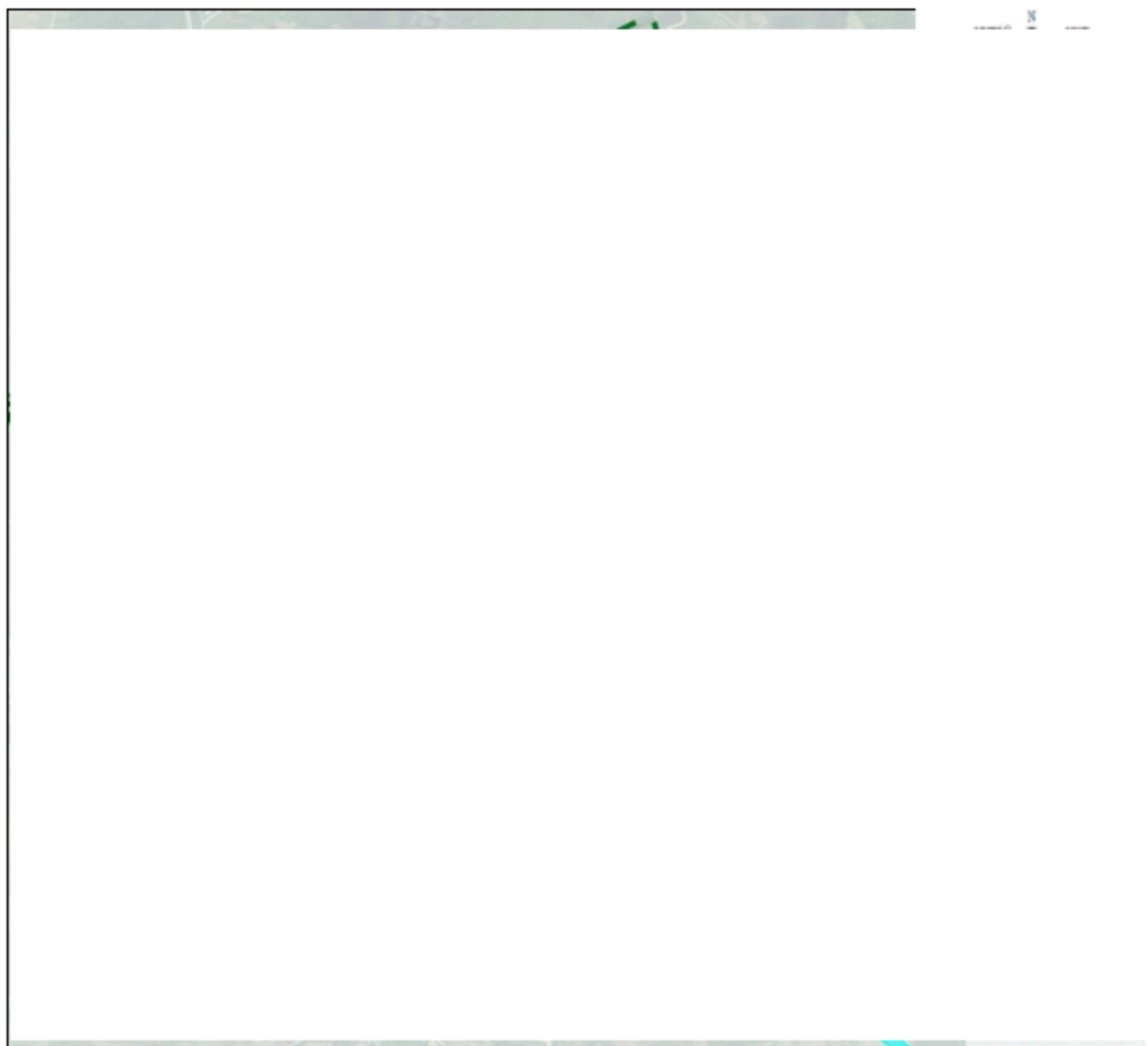
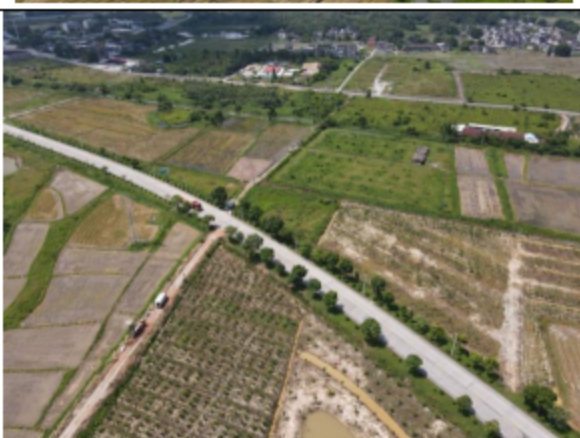


图 4.6-16 项目沿线经自力村村落与方氏灯楼片区缓冲区自然环境要素分布图

树林照片



农田照片



鱼塘照片



风水塘照片

日升村风水塘

龙安里风水塘



上迳村风水塘

桑园村风水塘



图 4.6-17 自然环境要素分析图

第 5 章 环境影响预测与评价

5.1 地表水环境影响预测与评价

5.1.1 施工期地表水环境影响

施工期水环境影响源主要是来自主体土建施工，主要包括三个方面：跨河桥梁施工过程中对水环境的影响；路基施工过程中对水环境的影响；施工场地、施工营地等临时工程产生的施工废水和生活污水对水环境的影响。

5.1.1.1 桥梁施工对水环境的影响

本项目拟设大桥 1 座，为田心村大桥，跨越泥海河；中桥 1 座，为龙背村中桥，跨越泥海河支渠；小桥 1 座，为联祥村小桥，跨越泥海河支渠。

根据施工图设计，仅田心村大桥设置涉水桥墩，田心村大桥梁基础施工采取钢护筒施工工艺。新建龙背村中桥、联祥村小桥所跨水体均为小河涌，采用框架结构桥梁，不在河涌内设置桥梁，对水体影响较小。另外部分涉水涵洞，水流流速缓慢，再加上涵洞规模较小，采用钢筋砼箱涵，涵洞施工选择枯水季节施工，在箱涵施工位置采用堆码砂袋围堰的方式进行围堰，可减少施工对水体的扰动。单个涵洞施工过程工艺简单，对水体的扰动很小，通过选择枯水期并采用先进施工工艺进行涵洞施工，可进一步降低施工对跨越水体水质的影响。

施工过程中对水环境造成影响的环节主要来自以下几个方面：①桥梁下部（桩基础等）施工产生以泥沙为主的污染物；②桥梁上部结构施工产生的生产污水。

（1）桥梁下部结构施工对水体水质的影响

①水中桥墩施工过程中，桥墩基础、墩身以及临时支撑等随下构筑物的施工产生的 SS、石油类等对水体水质产生短暂的影响，但影响程度相对较小。根据对公路桥梁施工现场的调查，桥墩施工工艺和污染物排放节点分析如下：

桥墩水下作业导致的水体搅浑，底泥悬浮，这种影响的主要表现是桥位附近水域悬浮物浓度的暂时增加。悬浮物增加的大小和影响范围与施工方法有着直接的联系。建议涉水施工采取以下措施以进一步降低悬浮物浓度和影响范围：a) 采取先建立围堰，将施工区域与主河道隔离开，再在围堰内进行施工作业，围堰内积水沉淀后上清排放；b) 开挖作业周边设置防污帘，可有效悬浮物浓度增加；c) 控制作业时间和作业强度，一旦发现悬浮物浓度过高，应降低作业强度和持续时间。

本项目涉水桥梁水下部分施工均采用围堰法，针对桥墩的施工过程，钻孔、清孔、灌注等工序均在围堰内进行，围堰将施工环境与水域内外分隔，做好施工管理和环境监理工作，则桥梁基础施工对水体水质的影响较小。通过类比其它工程资料可知，相对一般围堰施工，大桥施工采用钢围堰施工工艺，其污染程度大大减小。具体类比数据见下表。

表 5.1-1 桥墩施工期 SS 的排放量估算

主要施工工艺	产生排放速度或浓度		备注
	无防护措施（一般围堰防护）	有防护措施（钢筒围堰防护）	
水下开挖	1.33 (kg/s)	0.40 (kg/s)	最大排水量按 100m ³ /h 计，钢护筒防护
钻孔	0.31 (kg/s)	0.1 (kg/s)	钢护筒防护，及时运走钻孔产生的浮渣
钻渣沉淀池	500~1000mg/L	<60mg/L	防护措施为堤外渣场沉淀池或容器盛装

由上表可知，采用钢护筒施工工艺，桥梁下部基础施工引起的 SS 排放速率或浓度远远小于无防护措施或一般围堰工艺。

桥梁各个施工环节、作业种类对于各水体所构成的影响，最终都表现为悬浮物对局部水体水质的污染。类比调查的资料表明：桥墩基础施工产生的 SS 对水质的影响是非常有限的。华南环科所在对《世界银行贷款项目北江航道整治环境影响评价》以及《世界银行贷款项目连江西牛枢纽工程环境影响报告评价》（世界银行，国家环保总局审 2002）评价中，由于积累影响专题评价的需要，曾经对北江中上游清远市英德北江大桥的施工现场进行过观测，观测结果表明：在枯水期无防护措施挖泥的情况下，所产生悬浮泥沙一般在 100~200m 范围内出现浑浊，300m 附近基本沉降完全，在 500m 出水水质基本未见异常，上游河段能清澈见底。对肇庆西江南岸大桥扩建施工过程中的同类调查结果，也基本印证了这一结论。

综上所述，在田心村大桥桥梁的施工过程中，在没有采取任何防护措施的情况下，对施工点上下游 300m 范围内的局部水质将产生一定的影响，特别如水下钻孔、大桩施工等；在施工时采用钢护筒围堰等防护措施的情况下，进入水体的 SS 量得到大大的削减，施工产生的 SS 在下游均匀混合断面处 500m 范围附近即可达到相关标准的要求。只要施工中注意加强施工管理，采用先进环保的围堰施工等方法，不将施工泥渣随意弃入水体，则桥梁施工对水体水质的影响较小，而且这种影响将会随着施工期的结束而消失。因此，在进行桥梁基础施工时尽量选择在河流枯水季节，降低对河流水质的影响。

（2）桥梁施工抽排水对水体影响分析

桥梁施工抽排水体中含有大量的悬浮物和少量石油类，积水一般抽出在堤外设置的多级沉淀池处理。由于部分桥梁桥墩涉水，要求施工抽出废水不得直接排入水体，须经过处理达到标准后排出。

（3）钻渣（泥浆）泄漏对水体影响分析

基础施工对水体影响最大的潜在污染物是钻孔过程中泄漏的钻渣（泥浆）。灌注桩施工，灌桩出浆排入沉砂池进行土石沉淀，沉淀后的泥浆循环利用，沉淀下来的土石即为钻渣，需要定期清理，大桥施工出渣量较大，若随意排放将造成施工下游河道的淤塞及水质降低，因此必须严格按照有关规范规定，将钻渣运至指定的弃渣场存放并采取一定的防护措施。运送存放过程必须有环保监理人员监督，不允许随意丢弃钻渣，以便最大限度地保护下游水体水质，防止钻渣堆弃对防洪的不利影响。

根据关于河道清淤工程中泥沙泄漏对水环境（广州陈村水道）影响的研究文献，距离排污口（挖沙处）50m 处，河水中 SS 浓度增值最大为 196.84mg/L，而 SS 浓度增值 >10mg/L 的影响最大长度为 750m，增值 >1mg/L 的影响最大长度为 1700m。一般来说，只要严格管理，桥梁基础施工中钻渣（泥浆）的泄漏源强远小于河道清淤工程中的泥沙泄漏源强，因此，本工程桥梁基础施工中钻渣（泥浆）泄漏对沿线河流水质造成的影响要小得多。施工中应加强管理和设备检修，做好相应施工期的监理工作，尽量避免钻渣（泥浆）泄漏对河流水质造成影响。

根据施工方案，钻渣及废弃泥浆均需专门收集后运往规定征地范围内堆放，因此对周边水体的影响较小。

施工中注意加强施工管理，采用先进环保的施工工艺，提高施工进度和质量，不将施工泥渣随意弃入水体，则桥梁施工对水体的影响较小，而且这种影响将会随着施工期的结束而消失。

通过以上分析，桥梁桥墩施工采用围堰法施工，可以有效减少对沿线水体的水质影响，基本不会对沿线水体水质产生大的影响，另外桥梁施工对水环境的影响将随着桥梁下部施工的结束而终止。另外，在进行桥梁基础施工时尽量选择在河流枯水季节，同样可降低对河流水质的影响。

（2）桥梁上部结构作业对水体水质的影响

在桥面铺建过程中，不可避免会有桥面铺装垃圾和粉尘等掉入桥下水体，对水质产生一定影响。根据对同类工程施工期对跨越河流水质影响的研究，在桥面进行施工时，桥面的凿毛和清洗会产生部分废水废渣，引起跨越河流的悬浮物的增加。

为了减轻桥梁上部结构作业对河流水质的影响，施工时需要采取一定的污染防治措施，对施工人员进行严格的管理，严禁乱撒乱抛废弃物，桥面铺装时，在桥下安装防护网，将桥梁上部施工过程坠落物阻隔在防护网上，垃圾集中堆放并运送至指定地点，从而最大限度地减少对水体水质造成的影响。

5.1.1.2 路基施工废水

路基施工过程中对水环境的影响因素主要有：雨季施工会产生含泥沙污水，直接外排造成的地表水体污染；施工机械、设备漏油、机械维修过程中的残油不经收集处理直接外排造成地表水体污染；施工车辆冲洗废水不经收集处理直接外排造成地表水体污染；物料堆场、废弃建材堆场受暴雨冲刷等原因进入水体造成地表水体污染。

（1）含油废水

项目在路基施工过程中应对施工机械漏油采取预防与管理措施，在施工场地内设置收集桶，收集施工机械维修产生的含油污水，将含油污水收集后定时清运，以减少含油污水对周围水体的影响。

（2）施工车辆冲洗水

本项目施工营地设置有专门的清洗区域，对进出的车辆及施工设备进行冲洗，产生的清洗废水经场地四周的沟槽收集后进入隔油沉淀池进行处理，处理过后的水储存于清水池中备用，可再次回用于清洗或者是场地降尘，不外排。

（3）暴雨地表径流

施工期用地范围内原覆盖物清除后，水土保持功能大大降低，裸露地表遇雨水冲刷，在未采取措施情况下，暴雨地表径流冲刷浮土、建筑砂石等，会夹带大量泥沙，雨水进入水体后会造成本体 SS 浓度的增高，对受纳水体水质会产生一定的影响。

项目所在地处于南亚热带，夏季多暴雨，特别是每年六至九月间，是该地区台风及暴雨多发季节，易出现施工期的地表径流污染。因此在施工场地的雨水汇水处应开挖沉砂池，雨水经沉淀后再排入市政雨水管网或沿线自然水体，可将径流雨水带来的影响降至最低。

5.1.1.3 临时工程排放的施工废水和生活污水对水环境的影响

（1）施工营地

本项目施工人员生活污水经一体化污水处理装置处理达到施工营地生活污水均采用一体化生活污水处理系统，处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）回用于场地抑尘、运输车辆清洗、冲厕等。严禁粪便污水直接进入

沿线河渠或者鱼塘等地表水体。施工生活污水仅限于施工期，相对时间较短，在加强环境管理和措施后不会对水环境质量产生明显影响。

此外，在施工营地每日还将产生一定数量的生活垃圾，生活垃圾若随便弃置则可能进入水体从而造成一定的污染。因此要求将生活垃圾由专人负责集中收集，由环卫部门定期清运。

（2）施工场地

本项目K4+700设置预制梁场、拌合站、小型构件加工场、钢筋加工场等施工场地，主要生产废水产生于混凝土搅拌、预制养护等工序，此外，机械设备的维修和清洗过程中，也会产生一些冲洗废水。施工期废水的主要污染物是 pH 碱性、SS、COD、石油类。此类生产废水具有悬浮物浓度高、水量小、间歇集中产生等特点，根据相关资料，此类废水的 pH 在12左右，浓度约500mg/L。

预制梁场、搅拌站、钢筋加工、构件加工场等施工临时场地平整后采用硬化措施，且在场地周边设置截排水沟收集场地外地表径流，避免因降雨产生的地表径流冲刷对施工场地内的堆放物质、集水沟渠、沉淀池等造成不良影响。施工场地内临时存放物资根据其理化性质采取防水遮盖等措施，避免因降雨冲刷造成化学品溶于水进入场地内的排水系统。针对施工场地进出的洗车槽、施工设备冲洗产生的废水、搅拌站砂石冲洗产生的废水，通过集水沟收集后分别导引至隔油沉淀池、三级沉淀池内，处理过后的水储存于清水池中备用，可再次回用于洒水降尘、车辆冲洗等，不外排。对于隔油沉淀池、三级沉淀池内的沉积物，定期清掏清运，确保沉淀池的正常运行。沉渣运至指定的处理处置场所处置，不得随意丢弃。

另外，施工区内含有毒物质的材料如沥青、油料、化学品物质等如保管不善被暴雨冲刷进入水体，会对水体造成较大危害，施工开始前先挖两侧的排水沟，保证路面径流施工期雨水不会影响河流的水质，在工程施工期距离水体 150m 范围内不得堆放此类材料，同时需要妥善保管，避免发生前述情况。

通过采取以上措施，加强施工期管理后，可有效避免施工场地生产废水对周边地表水产生污染。

（3）桥梁施工场地

桥梁施工期间，施工物料堆场（如沥青、油料、化学品及一些粉末状材料等）应尽量远离水体；若保管不善或受暴雨冲刷等原因进入水体，将会引起沿线水体污染，废弃建材堆场的残留物随地表径流进入水体也会造成水污染。粉状物料的堆场若没有严格的

遮挡、掩盖等措施将会随风起尘，从而污染水体。在桥梁施工期间，这些建材堆场应设置在历年最高水位线以上，并且需要采取一定措施防止径流冲刷。

5.1.1.4 施工期小结

综上所述，项目施工会对沿线水环境产生一定的影响，施工期主要可通过加强管理来减缓公路建设对地表水环境影响，尤其是桥梁建设点、施工营地、施工场地和筑路材料运输的管理。在采取合理有效的各项措施后，项目施工对地表水环境的影响将被降低至最低程度，影响较小。具体措施见环保措施章节。

5.1.2 运营期水环境影响分析

5.1.2.1 水文概况

泥海河起源于罗汉山，为镇海水支流，全长约 13km，平均比降 1.15‰，河床上游较陡，下游平缓，流域内为平原地区，植被良好。新建的田心村大桥跨越泥海河，现状河道宽度约为 33m。

泥海河支渠 2 起源于村塘后山，全长约 2.2km，平均比降 2.92‰，流速平缓，流域内为平原地区，植被良好。新建的联祥村小桥跨越泥海河 2，现状河道宽度约为 6m。

泥海河支渠 3 均起源于罗汉山，全长约 7.6km，平均比降 0.63‰，流速平缓，流域内为平原地区，植被良好。新建的龙背村中桥跨越泥海河 3，现状河道宽度约为 10m。

5.1.2.2 河道近期演变分析

《广东省江门市潭江干流（合山水闸~崖门大桥）行洪控制线规划》（2011 年）中河道演变分析显示近十几年来潭江主干流大部分河段均呈下切的趋势，尤其是上游合山水闸至赤坎水厂河段河道下切较为严重，普遍下切 4m~5m，局部河段河床下切达 8m 以上，除部分弯道处河道深泓线略有变化外，其余河道深泓线基本不变。

5.1.2.3 运营期河流水文情势影响分析

田心村大桥以桥梁形式跨越泥海河，共有 4 个桥墩位于河堤边。工程运行后，受桥墩束水作用影响，可能会对桥位上下游局部水动力条件，如水位、流速、流态、冲淤变化等产生影响。

龙背村中桥、联祥村小桥为框架结构，不在河内设置桥墩，对桥位上下游水动力条件影响较小。

根据《省道 S534 开平市塘口至赤坎段扩改建工程项目涉水桥梁洪水影响评价报告》，桥梁建成后，主要有以下水环境影响：

（1）水文及洪水影响

①田心村大桥

根据防洪报告，田心村大桥工程附近河道规划防洪标准为 10 年一遇，防洪影响计算条件考虑 10 年一遇的洪水，即洪水频率为 $P=10\%$ 。经计算田心村大桥桥址位置的集雨范围内遇 10 年一遇暴雨时洪峰流量为 $85.11\text{m}^3/\text{s}$ ，田心村大桥阻水比为 5.62% ，田心村大桥堤防标准为 5 级，阻水比满足《河道管理范围内建设项目技术规程》的要求。

田心村大桥所在河流断面在设计洪水条件下，桥梁建成后桥下平均流速比原河涌断面平均流速增加了 $0.10\text{m}/\text{s}$ ，桥前最大壅水高度为 0.018m ，壅水最大影响范围 7.12m 。

综上所述，拟建桥梁工程在河道内新建桥墩，占用了部分河道行洪面积，在设计洪水条件下，桥址上游水位最大壅高值均小于 0.05m ，且壅水影响范围局限在拟建桥址周围，影响范围有限，桥梁的修建不会对桥址河段的河势产生明显不利影响。

综上所述，工程对泥海河的水文情势影响较小。

②龙背村中桥、联祥村小桥

龙背村中桥、联祥村小桥未在河道内设置桥梁。根据防洪报告，龙背村中桥上游集雨面积为 0.7km^2 ，联祥村小桥上游集雨面积为集雨面积 0.13km^2 ，经计算龙背村中桥、联祥村小桥桥址位置的集雨范围内遇 10 年一遇暴雨时洪峰流量分别为 $9.23\text{m}^3/\text{s}$ 、 $2.25\text{m}^3/\text{s}$ ，过流能力分别为 $189.73\text{m}^3/\text{s}$ 、 $99.56\text{m}^3/\text{s}$ ，龙背村中桥、联祥村小桥两箱涵满足 10 年一遇设计洪水的过流要求，说明龙背村中桥、联祥村小桥满足行洪能力。

(3) 河床演变分析

①一般冲刷

桥墩之间桥孔的河床将发生一般冲刷。田心村大桥 10% 频率洪水设计流量是 $85.11\text{m}^3/\text{s}$ ，通过计算得出，田心村大桥的一般冲刷深度为 0.57m 。

②桥墩局部冲刷

桥墩两侧将会产生局部淘刷，桥址上游局部河床会有所淤积。田心村大桥在防洪标准水位下的桥墩局部冲刷深度为 0.93m 。

工程建成后，河道中水流水动力条件的改变，会引起河床发生相应的调整，河床的冲刷与淤积变化取决于水流挟沙力变化、含沙量和泥沙起动流速。从工程上下游河道及其附近流速、流态变化分析可知，工程实施后，工程附近水动力条件将产生一定的变化。

工程建成后，田心村大桥桥位所在河床冲淤演变趋势表现在如下 3 个方面：

I、由于桥墩阻碍水流，形成绕桥墩两侧靠近河底流向下流的马蹄形漩涡，导致桥墩局部冲刷。

II、桥墩上下游局部范围内，流速减小，挟沙能力降低，可能引起河床淤积增强或冲刷减弱（桥墩局部冲刷除外）。

III、桥墩之间以及桥墩与两岸之间流速增加，挟沙能力增大，可能引起河床及沿岸局部范围淤积减弱或冲刷加剧。

根据防洪报告的分析计算成果可以看出，田心村大桥桥梁建设后，桥墩附近局部区域的流速变化较大，这种变化引起上下游河道水流在一定范围内发生了变化，呈现出由桥梁所在断面向上下游逐渐递减的规律。从整体上看，拟建工程对附近河势有所影响，影响区域主要集中在桥梁建设位置的上游及桥址下游短距离河段内，对河道整体河流水文情势影响较小，桥梁的建设对河道整体冲淤变化影响较小。

综合以上各方面因素，田心村大桥、龙背村中桥、联祥村小桥对水流动力条件影响较小，工程对所在河道的局部河势及整体河势影响较小。

5.1.2.4 运营期对水生生物影响分析

由于桥墩的束水、阻水作用，桥梁附近的流速发生变化，相应的河床也发生变化。

①对水生植物的影响

在桥孔处由于过水面积减小和流速增加，河床面发生冲刷，此时河床着生的浅根系植物容易因泥沙运动而被冲走，在此处植物个体数减少。在通过桥梁后，流速会逐渐减缓，冲走的植物会在流速减缓的河段再次扎根生长；而桥孔下会再生长出能适应该环境的植物种类，且这种冲刷是河床自动调整的一种短期现象，带桥下过水面积扩大至桥下流速等于天然河槽流速时，冲刷即停止。由于桥孔处的植物种类改变，可能会影响在此取食的动物，但动物能对外界环境改变及时地做出反应，到别处寻找食物。

水流流至桥墩附近会产生分离现象，在桥墩两侧水流流速加大，墩头冲刷，桥墩尾部一定范围产生低流速涡流区，悬沙在低流速区易落淤沉积。该现象可能导致桥墩尾部部分植物被掩埋，但在一定情况下，植物具有抗倒伏性，能逐渐适应环境。而动物则会到别处寻找食物和栖息地。

②对桥梁附近进食的鱼类影响

项目泥海河内分布的鱼类均为常见鱼类，所在河道也不存在鱼类产卵场、越冬场、索饵场。项目桥梁的建成虽然改变了桥梁附近的水流动力等条件，但其影响只在桥梁附近才有体现，随着离桥梁的距离越来越远，工程对流速、流向的影响程度也越来越小。根据防洪报告计算结果，可认为在经过 10m 后，河道的流速等均与原状差别不大，对土

著鱼类的产卵、取食基本不会造成明显的不利影响。

④对鱼类仔幼鱼庇护与生长的影响

仔幼鱼由于器官发育还未完善，抵抗风浪等自然环境影响的能力差，活动力弱，易被凶猛性鱼类捕食，因而存活率低。

仔幼鱼主要以浮游动物为食，会选择水流平缓，适口饵料丰富，水位相对稳定等为庇护场所。桥墩建设将减缓水域流速，营养物质滞留，透明度有所升高，水体生物生产力提高，有利于浮游动物的繁衍，可为仔幼鱼提供丰富的饵料，水面深度增加，有利于躲避敌害，成为仔幼鱼摄食和避敌的场所。

⑤对水生生物多样性影响

田心村大桥建设后，该桥址段水域原有河水的流向、流速发生一定变化，营运期对长久适应原有环境在此栖息、繁殖、索饵的鱼类因环境突变将产生一定程度影响。本大桥涉水面积极小，工期短，工程结束后，鱼类群落将得到恢复，所在河段的鱼类等生物多样性将不会发生大的波动与变化。

①对饵料生物、底栖生物和植物的影响

营运期虽然桥墩面积小，但永久侵占了河流的空间，减少了水生生物栖息空间和生物量。

②对外源物种入侵的影响

泥海河属于镇海水支流，镇海水属于潭江一级支流。潭江水系外来鱼类入侵种有麦瑞加拉鲮鱼、条纹鲮脂鲤、罗非鱼 3 种，其中罗非鱼对水生环境影响较大，桥梁建成后，会形成一定的阻水作用，有可能使得罗非鱼的幼鱼更容易觅食和栖息。

③对结构和功能的影响

大桥的建设将在一定程度挤占鱼类等水生生物的栖息空间，对河道的空间结构造成一定程度的破坏。但田心村大桥桥梁基本靠河岸布设，对生态系统和生态过程的完整性及生物多样性的影响有限，水域生态系统在施工期结束后会逐渐恢复。

综上所述，桥梁建设后对于泥海河内的生物影响不大。

5.1.2.5 路面径流水污染分析

项目营运期废水主要是路面、桥面径流雨水，路面、桥面径流雨水中的主要污染物为 COD_{Cr}、石油类和 SS 等，根据有关监测资料，降雨初期到形成路面径流的 20 分钟，雨水中的 SS 和油类物质浓度较高，20 分钟后其浓度随降雨历时的延长下降较快；雨水中

BOD₅随降雨历时的延长下降速度较前两者慢，pH值则相对较稳定；降雨历时40分钟后，路面基本被冲洗干净。路面径流污染物的浓度相对稳定在较低水平。

拟建项目通过设置路基边沟和排水沟、路面土路肩和横向塑料排水管、中央分隔带碎石盲沟和集水槽、桥涵构造物等形成独立、完备、畅通的道路排水系统；路基、路面径流水不直接排入沿线农田、鱼塘和重要水体，最大限度减缓水污染影响；当道路排水系统与沿线原有泄洪、排涝、灌溉、水产养殖系统交叉时尽量采用圆管涵等构造物进行立体排水设计，减少对沿线农田水利系统的干扰；此外，在穿越农田路段的路基排水沟外侧设置挡水埂，在穿越水产养殖水域路段的路基边坡上设置护坡道排水沟纵向连通两端路基排水沟，避免路基、路面径流水直接进入农作物灌溉或水产养殖水域。

在实际排水过程中，路面径流排入排水沟的过程中伴随着降水稀释、泥沙对污染物的吸附、泥沙沉降等各种作用，路面径流中的污染物到达水体时浓度已大大降低，进入水体的地表径流中所含污染物一般也在河流可自然降解的范围内，不会对受纳水体造成污染。

综上所述，运营期间路基路面径流对沿线水环境的影响甚微。

5.1.2.6 桥面径流对河流水质的影响分析

影响桥面径流污染物浓度的因素众多，包括降雨量、降雨时间、与车流量有关的路面及空气污染程度、两场降雨之间的间隔时间、路面宽度等，由于各种因素的随机性强、偶然性大，所以典型的桥面雨水污染物浓度较难确定。根据国家环保总局华南环科所对南方地区桥面径流污染情况的试验，路面径流在降雨开始到形成径流的30分钟内雨水中的悬浮物和油类物质比较多，30分钟后随着降雨时间的延长，污染物浓度下降较快。根据以往类似地区的预测计算结果表明，桥面径流携带污染物对水体水质的影响甚微，一般水体中污染物的增幅小于2%。一般来说，在降雨初期，桥面径流从桥梁或桥梁两端进入水体后，将在径流落水点附近的局部小范围内造成污染物浓度的瞬时升高，但在向下游流动的过程中随着水体的搅浑将很快在整个断面上混合均匀，其对这些河流污染物浓度升高的贡献微乎其微。由此可以确定，桥面径流对水体的影响是十分轻微的，不会改变水体的水质类别。

同时本项目通过对田心村大桥（跨越泥海河）设置桥面雨水收集装置，通过桥梁两段油水分离池处理后再排入泥海河，对泥海河水质影响较小。

5.1.3 地表水环境影响评价结论

(1) 桥梁工程施工对水环境的影响主要集中在围堰和围堰拆除过程中，会导致局部水域 SS 浓度升高，但这种影响是轻微的、短暂的和局部的；

(2) 施工场地产生的生产废水经处理后回用于砂石料冲洗和道路洒水，施工营地产生的生活污水经一体化污水处理设施处理后回用于场地抑尘等，不会对周边水体造成影响；

(3) 田心村大桥、龙背村中桥、联祥村小桥对水流动力条件影响较小，工程对在河道的局部河势及整体河势影响较小。

(4) 田心村大桥的建设将在一定程度挤占鱼类等水生生物的栖息空间，对河道的空间结构造成一定程度的破坏。但田心村大桥桥梁基本靠河岸布设，对生态系统和生态过程的完整性及生物多样性的影响有限，水域生态系统在施工期结束后会逐渐恢复，桥梁建设后对于泥海河内的生物影响不大。

(5) 路面径流经收集后排至无饮用养殖功能的河流、天然沟渠，桥面径流排至油水分离池处理后排至所跨河流，径流排放对受纳水体的影响是十分轻微的，不会改变沿线水体的水质类别。

5.2 声环境影响预测与评价

5.2.1 施工期声环境影响预测与评价

公路建设施工阶段的主要噪声来自于施工机械和运输车辆辐射的噪声，这部分噪声虽然是暂时的，但项目的施工期长，施工机械一般都具有高噪声、无规则等特点，如不加以控制，往往会对附近的村庄产生较大的噪声污染。

5.2.1.1 噪声源强及分布

(1) 道路施工噪声

由于施工机械作业噪声高，施工场界必须离开作业机械所在点较远，以便使施工场界噪声符合标准。施工机械噪声传播衰减公式按下式计算：

$$L_p = L_{p_0} - 20 \lg (r/r_0)$$

式中： L_p ——距离为 r 处的声级， L_{p_0} ——参考距离为 r_0 处的声级

公路施工期噪声主要来源于施工机械和运输车辆辐射的噪声。国内常用的筑路机械如挖掘机、堆土机、平地机、压路机等，其满负荷运行时不同距离处的噪声级见表 5.2-1，施工机械夜间场界预测值见表 5.2-2。

表 5.2-1 主要施工机械不同距离处的噪声级（注：5m处的噪声级为实测值）

机械名称	5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	300m
装载机	90	84	78	72	69	66	64	61	58	55
振动式压路机	86	80	74	68	65	62	60	57	54	51
推土机	86	80	74	68	65	62	60	57	54	51
平地机	90	84	78	72	69	66	64	61	58	55
挖掘机	84	78	72	66	63	60	58	55	52	49
摊铺机	87	81	75	69	66	63	61	58	55	52
钻井机	74	68	62	56	52	50	48	45	42	38
打桩机	100	94	88	82	78	76	74	71	68	64
吊车	74	68	62	56	52	50	48	45	42	38

表 5.2-2 夜间施工场界预测值

限值 Leq[dB(A)]	施工机械	声级范围 Lo[dB(A)]	参照距离 Ro (m)	作业场界 r(m)
55	装载机	90	5	281
	振动式压路机	86	5	177
	推土机	86	5	177
	平地机	90	5	281
	挖掘机	84	5	141
	摊铺机	87	5	199
	钻井机	74	5	45
	打桩机	100	5	885
	吊车	74	5	45

表 5.2-3 施工期间多台机械对周围环境的影响

施工阶段	施工机械	不同距离处噪声值[dB(A)]						
		30m	50m	80m	100m	120m	150m	200m
路基施工	装载机×1 推土机×1 挖掘机×1	77	72	68	66	65	63	60
路面摊铺	摊铺机×1 压路机×1 平地机×1	77	73	69	67	65	63	61
桥梁桩基	钻井机×1 打桩机×1	84	80	76	74	72	71	68
桥梁上部	吊车×1	58	54	50	48	46	45	42

由上表可知除装载机、打桩机和平地机外，其余施工机械的施工噪声夜间在 200m 处基本达到标准限值。在施工过程中，在施工场界安装 3m 高度的施工围挡，围挡可以

起到声屏障的作用，降低噪声影响，另外通过采取低噪音设备，合理安排施工工序，避免设备同时施工等措施可进一步降低施工噪声影响。

本项目施工噪声影响主要集中在夜间，夜间施工对场界处声环境的影响显著，应避免夜间（22:00~6:00）施工。项目如因工程需要需夜间施工的，需向当地生态环境局提出夜间使用申请，在获得夜间施工许可后，方可在规定时间和区域内进行夜间施工作业，并在施工前向附近居民公告施工时间。

（2）取土场噪声源强

根据调查，取土场的施工机械及其设备噪声源强如下表5.2-4所示。

表 5.2-4 主要施工机械设备的噪声声级

序号	施工机械	5米处测量声级dB(A)
1	推土机	86
2	装载机	90
3	挖掘机	84

工程建设期间的噪声评价标准采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），建筑施工过程中场界环境噪声的排放限值见表5.2-5。

表 5.2-5 建筑施工场界噪声限值标准单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

利用噪声衰减模式，预测计算取土场施工期间主要噪声源设备随距离的衰减变化情况，具体结果见表5.2-6。

表 5.2-6 各施工机械在不同距离的噪声影响衰减单位：dB(A)

机械名称	5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	300m
装载机	90	84	78	72	69	66	64	61	58	55
推土机	86	80	74	68	65	62	60	57	54	51
挖掘机	84	78	72	66	63	60	58	55	52	49

由表5.2-6可知，在只考虑噪声随距离衰减的情况，而不考虑其它衰减影响（例如树木、房屋及其它构筑物隔声等）情况下，各施工机械在经过60m衰减后，能够达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）昼间标准要求，考虑到项目施工场地围蔽的因素可降噪20dB(A)左右，施工期场界能够达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》昼间70dB(A)的要求；由于夜间禁止施工，因此，项目施工期夜间对周围环境无影响。

根据现场调查，取土场周边300m范围内无声环境敏感点，且取土场周边多为林地，对噪声有衰减作用，因此取土场施工时产生的噪声随着距离衰减及树木一定的阻隔作用后，不会对周边环境造成太大的影响。

5.2.1.2 施工噪声对敏感点的影响分析

本项目施工期沿线现有20处敏感点，根据表5.2-3所述施工阶段及施工机械组合，本项目沿线声环境敏感点在不同施工阶段的预测声级见表5.2-4。

表 5.2-7 施工期声环境敏感点处声级预测值（单位：dB(A)）

序号	敏感点名称	预测位置	距中心线最近距离/m	贡献值			背景噪声		预测值						执行标准		最大超标值	
				路基施工	桥梁施工	路面摊铺	昼间	夜间	路基施工		桥梁施工		路面摊铺		昼间	夜间	昼间	夜间
									昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间				
M1	日升村	首排1层	126	65	/	65	57	45	65	65	/	/	65	65	60	50	5	5
M2	升平村卫生站	首排1层	174	62	/	62	49	45	62	62	/	/	62	62	60	50	2	2
M3	升平村委会办公楼	首排1层	112	66	/	66	48	45	66	66	/	/	66	66	60	50	6	6
M4	开阳高速塘口员工生活办公综合区	首排1层	228	59	/	59	55	45	61	60	/	/	61	60	60	50	1	达标
M5	黄村	首排1层	140	64	/	64	52	47	64	64	/	/	64	64	60	50	4	4
M6	东村（贡宝片区）	首排1层	156	63	/	63	55	46	63	63	/	/	63	63	60	50	3	3
M7	龙安	首排1层	71	70	/	70	56	48	70	70	/	/	70	70	60	50	10	10
M8	讴村	首排1层	63	71	/	71	57	49	71	71	/	/	71	71	60	50	11	11
M9	上塘村南侧零星居民	首排1层	383	55	/	55	48	43	56	55	/	/	56	55	55	45	1	0
M10	东升村	首排1层	86	68	/	68	46	43	68	68	/	/	68	68	60	50	8	8
M11	松岗里	首排1层	154	63	/	63	51	44	63	63	/	/	63	63	60	50	3	3
M12	桑园	首排1层	50	73	/	73	58	49	73	73	/	/	73	73	70	55	3	3
M13	黄金村	首排1层	82	68	/	68	54	45	68	68	/	/	68	68	60	50	8	8
M14	悟岗	首排1层	140	64	/	64	52	43	64	64	/	/	64	64	60	50	4	4
M15	田心村	首排1层	156	63	/	63	50	44	63	63	/	/	63	63	60	50	3	3
M16	龙秀村	首排1层	189	61	68	61	53	45	62	61	68	68	62	61	60	50	8	18
M17	严边村	首排1层	138	64	/	64	58	48	65	64	/	/	65	64	60	50	5	14
M18	德龙	首排1层	188	61	68	61	51	44	61	61	68	68	61	61	60	50	8	18
M19	雁新里	首排1层	147	63	/	63	52	45	64	63	/	/	64	63	60	50	4	13

序号	敏感点名称	预测位置	距中心线最近距离/m	贡献值			背景噪声		预测值						执行标准		最大超标值	
				路基施工	桥梁施工	路面摊铺	昼间	夜间	路基施工		桥梁施工		路面摊铺		昼间	夜间	昼间	夜间
									昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间				
M20	雁湖里	首排1层	63	71	/	71	52	46	71	71	/	/	71	71	60	50	11	21

根据预测结果，本项目施工时，施工道路两侧敏感点会出现不同程度的超标，1类区中，上塘村昼间噪声预测值最大超标量为1dB（A），夜间噪声预测值能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准值要求。2类区中，昼间噪声最大超标量为11dB（A），夜间噪声最大超标量为21dB（A）；4a类区中，昼间最大超标量为3dB（A），夜间最大超标量为3dB（A）。受施工影响最大的讴村、雁湖里等距离道路较近的敏感点。

为减缓本项目施工时对周边环境的影响，建议施工期采取如下防护措施：

（1）合理安排施工计划和施工机械设备组合，临近敏感目标的路段施工应避免在22：00~6：00及12：00~14：30之间使用高噪声设备，避免在同一时间内集中使用大量的动力机械设备。同时，要求施工单位严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的规定。

（2）施工期间可采取禁止夜间（22:00-6:00）施工避免夜间施工噪声污染，以减轻施工对沿线居民生活的不利影响。如需夜间施工，需要向当地生态环境局提出夜间施工申请。在获得夜间施工许可后，方可在规定时间和区域内进行夜间施工作业，并在施工前向附近居民公告施工时间。

（3）加强声源噪声控制，可通过选用低噪声设备或采用消声器、消声管或声障等措施进行控制。加强施工管理，落实各项减振降噪措施。

（4）一切动力机械设备都应适时维修，特别对因松动部件的振动或降低噪声部件的损坏而产生很强噪声的设备，更应经常检查维护。

（5）汽车晚间运输尽量用灯光示警，禁鸣喇叭，到达运输点后尽量熄火，可减少噪声扰民。

（6）根据实际需要可在项目施工区靠近敏感点的位置建立临时性声障，声障可设在面向敏感点的施工场地边界上。

（7）与周边居民做好沟通与交流，以取得居民的谅解。

项目如做好上述施工噪声防治措施，施工噪声能得到有效的削减，对周边的噪声影响可以接受。施工是暂时的，随着施工结束，施工噪声的影响也随之结束，总体而言，在采取施工围挡、采用低噪音设备、合理安排施工工序和禁止夜间施工措施的情况下，施工噪声的环境影响是可以接受的。

5.2.2 运营期声环境影响预测与评价

5.2.2.1 噪声预测

噪声预测选用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中推荐的公路（道路）交通噪声预测基本模型进行预测。

1、第*i*类车等效声级的预测模式

$$Leq(h)_i = (\bar{L}_{OE})_i + 10\lg\left(\frac{N_i}{VT}\right) + \Delta L_{\text{距离}} + 10\lg\left(\frac{\Psi_1 + \Psi_2}{\pi}\right) + \Delta L - 16$$

式中：

$L_{eq}(h)_i$ —第*i*类车的小时等效声级，dB(A)；

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

N_i —昼间，夜间通过某个预测点的第*i*类车平均小时车流量，辆/h；

r —从车道中心线到预测点的距离，m；适用于 $r > 7.5\text{m}$ 预测点的噪声预测。

V_i —第*i*类车的平均车速，km/h；

T —计算等效声级的时间，1h；

$\Delta L_{\text{距离}}$ —距离衰减量，dB(A)，小时车流量大于等于300辆/小时： $\Delta L_{\text{距离}} = 10\lg(7.5/r)$ ，
小时车流量小于300辆/小时： $\Delta L_{\text{距离}} = 15\lg(7.5/r)$ ；

Ψ_1 、 Ψ_2 —预测点到有限长路段两端的张角，弧度，见下图所示；

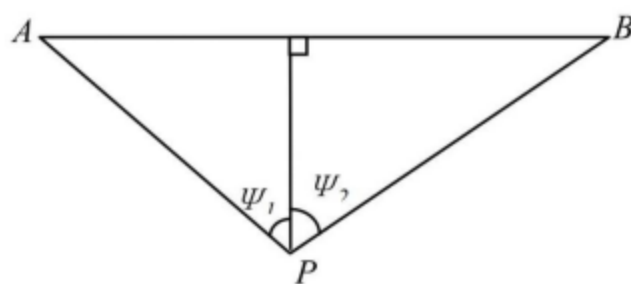


图 5.2-1 有限路段的修正函数，A—B 为路段，P 为预测点

ΔL —由其他因素引起的修正量，dB(A)，可按下列式计算：

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

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

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

式中：

ΔL_1 —线路因素引起的修正量，dB(A)；

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

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

ΔL_2 —声波传播途径中引起的衰减量，dB(A)；

ΔL_3 —由反射等引起的修正量，dB(A)。

2、总车流等效声级为：

$$Leq(T) = 10 \lg(10^{0.1Leq(h)^{d_1}} + 10^{0.1Leq(h)^{d_2}} + 10^{0.1Leq(h)^{d_3}})$$

3、参数的取值与修正

(1) 各类车型交通量

本项目评价水平年各类车型预测交通量详见表 3.1-10。

(2) 各类车型平均辐射声级 $(\bar{L}_{0g})_i$ ；

本项目各类车型评价水平年各类车型平均辐射声级 $(\bar{L}_{0g})_i$ 详见表 3.3-9。

(3) 线路因素引起的修正量 (ΔL_1)

a、纵坡修正量 ($\Delta L_{\text{纵坡}}$)

道路纵坡修正量 $\Delta L_{\text{纵坡}}$ 可按下列式计算：

大型车： $\Delta L_{\text{纵坡}} = 98 \times \beta \text{dB(A)}$

中型车： $\Delta L_{\text{纵坡}} = 73 \times \beta \text{dB(A)}$

小型车： $\Delta L_{\text{纵坡}} = 50 \times \beta \text{dB(A)}$

根据《公路建设项目环境影响评价规范》(JTG B03-2006) 表 C1.1-3 路面纵坡噪声修正值，公路纵坡引起的交通噪声源强修正量 $\Delta L_{\text{纵坡}}$ 计算按表 5.2-8 取值。

表 5.2-8 路面纵坡噪声级修正值

纵坡 (%)	噪声级修正值 (dB)
≤3	0
4~5	+1
6~7	+3
>7	+5

注：本表仅对大型车和中型车修正，小型车不作修正。

本工程道路工程最大纵坡为 3%，因此 $\Delta L_{\text{纵坡}}$ 取 0。

b、路面修正量 $\Delta L_{\text{路面}}$

不同路面的噪声修正量见表下表。

表 5.2-9 常见路面噪声修正量表 单位: dB(A)

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

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

本项目路面为沥青混凝土，因此 $\Delta L_{路面} = 0$ 。

(4) 障碍物衰减

a、声屏障衰减量 (A_{bar}) 计算

无限长声屏障可按下式计算：

$$\Delta L_d = \begin{cases} 10 \lg \left[\frac{3\pi \sqrt{(1-t^2)}}{4\pi c \operatorname{tg} \sqrt{\frac{(1-t)}{(1+t)}}} \right], & 0 \leq t = \frac{40f\delta}{3c} \leq 1 \\ 10 \lg \left[\frac{3\pi \sqrt{(t^2-1)}}{2 \ln(t + \sqrt{t^2-1})} \right], & t = \frac{40f\delta}{3c} > 1 \end{cases} \quad \text{dB(A)}$$

式中： f —声波频率，Hz，取 500HZ。

$\delta = A+B-d$ 为声程差，m

c —声速，m/s

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

有限长声屏障可按下式进行计算：

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

其中：

式中： A_{bar} ——有限长声屏障引起的衰减，dB；

β ——受声点与声屏障两端连接线的夹角，°；

θ ——受声点与线声源两端连接线的夹角，°；

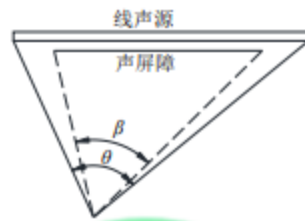


图 5.2-2 受声点与线声源两端连接线的夹角（遮蔽角）

根据项目设计资料，本项目拟在龙安村、讴村及桑园段设置隔声屏障，隔声屏高度为 4.0m，平均吸声系数 ≥ 0.70 ；声板平均隔声量 $STC \geq 30dB$ 。本项目在预测软件设置相关声屏障参数。

b、高路堤或低路堑两侧声影区衰减量计算

高路堤或低路堑两侧声影区衰减量 A_{bar} 为预测点在高路堤或低路堑两侧声影区内引起的附加衰减量。

●高路堤

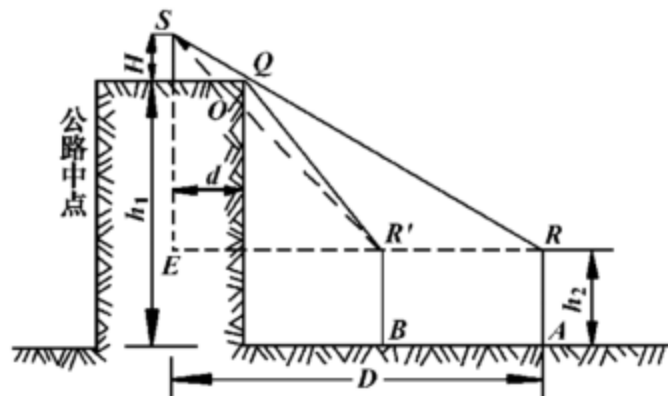


图 5.2-3 高路堤声照区及声影区示意图

图注：

H—声源高度；

h_1 —预测点至路面的垂直距离；

D—预测点至路中心线的水平距离；

h_2 —预测点探头高度， $h_2=1.2m$ ；

d—公路宽度的 1/2。

由 $\triangle SER$ 可知：
$$\frac{D}{d} = \frac{H + (h_1 - h_2)}{H}$$

$D \leq \frac{H + (h_1 - h_2)}{H} d$ ，预测点在 A 点以内（如 B 点），则预测点处于声影区。

若 $D > \frac{H + (h_1 - h_2)}{H} d$ ，预测点在 A 点以外，则预测点处于声照区。

●低路堑

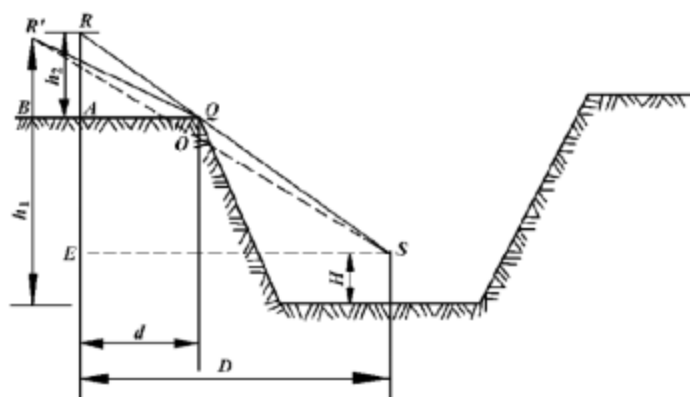


图 5.2-4 路堑声照区及声影区示意图

d —预测点至路堑边坡顶点的距离；

h_1 —预测点 A 至路面的垂直距离。

图 5.2-3，由 $\triangle SER$ 可知：
$$\frac{D}{d} = \frac{h_2 + (h_1 - H)}{h_2}$$

若 $D > \frac{h_2 + (h_1 - H)}{h_2} d$ ，预测点在 A 点以外，则预测点处于声影区。

若 $(D - d) < D \leq \frac{h_2 + (h_1 - H)}{h_2} d$ ，预测点在 A 点以内，则预测点处于声照区。

当预测点处于声照区， $L_{2\text{声照区}}=0$ ；

当预测点处于声影区， $\Delta L_{2\text{声影区}}$ 取决于声程差 δ 。

图 5.2-4 为声程差计算示意图。由图可知， $\delta=A+B-C$ ，再根据非涅尔曲线得出噪声衰减量。各修正参数本报告针对不同敏感点的具体情况进行调整。

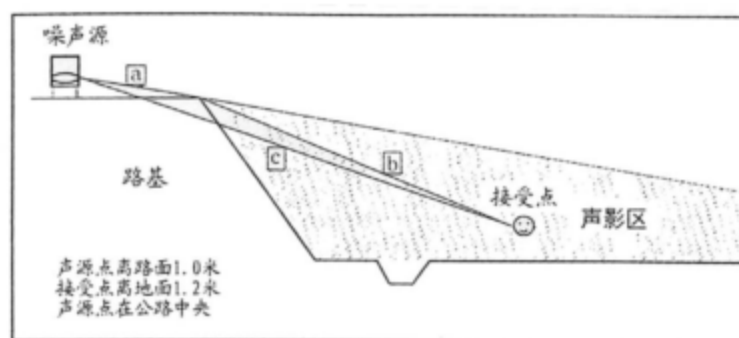


图 5.2-5 声程差计算示意图

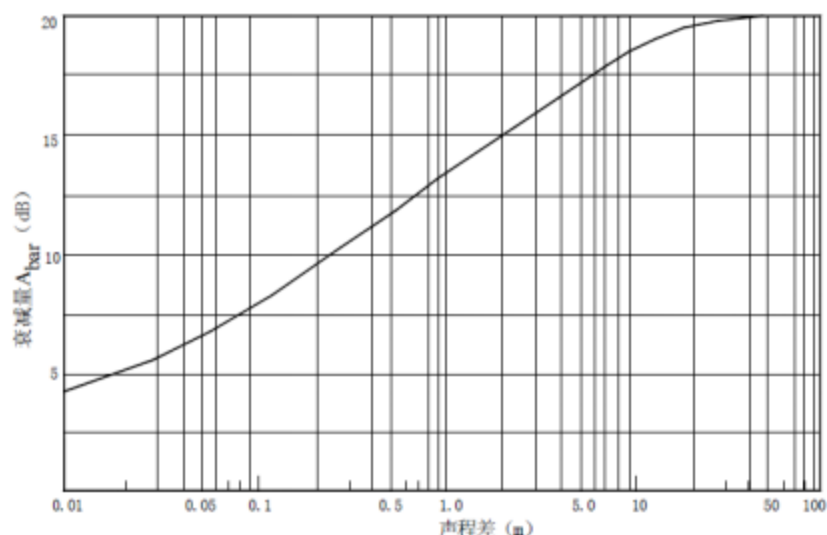


图 5.2-6 噪声衰减量 ($A_{\bar{a}}$ 与声程差的关系曲线 ($f=500\text{Hz}$))

c、建筑群噪声衰减

建筑群衰减 A_{haus} 不超过 10 dB 时，近似等效连续 A 声级按式 (A.26) 估算。当从受声点可直接观察到线路时，不考虑此项衰减。

$$A_{\text{haus}} = A_{\text{haus},1} + A_{\text{haus},2}$$

式中 $A_{\text{haus},1}$ 可按下式进行计算，单位为 dB。

$$A_{\text{haus},1} = 0.1Bd_b$$

式中： B ——沿声传播路线上的建筑物的密度，等于建筑物总平面面积除以总地面面积（包括建筑物所占面积）；

d_b ——通过建筑群的声传播路线长度，按下式计算， d_1 和 d_2 如图 A.10 所示

$$D_b = d_1 + d_2$$

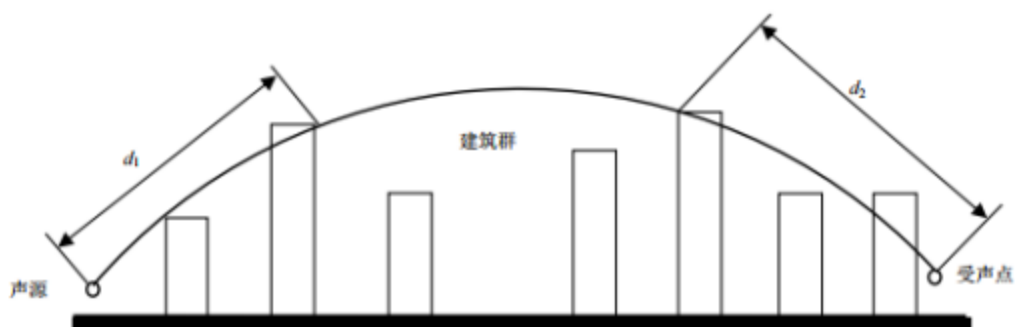


图 5.2-7 建筑群中声传播路径

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

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

式中： p ——沿声源纵向分布的建筑物正面总长度除以对应的声源长度，其值小于或等于 90%。在进行预测计算时，建筑群衰减 A_{haus} 与地面效应引起的衰减 A_{gr} 通常只需考虑一项最主要的衰减。对于通过建筑群的声传播，一般不考虑地面效应引起的衰减 A_{gr} ；但地面效应引起的衰减 A_{gr} （假定预测点与声源之间不存在建筑群时的计算结果）大于建筑群衰减 A_{haus} 时，则不考虑建筑群插入损失 A_{haus} 。

本项目建筑衰减已在软件中输入相关建筑物参数。

d、大气吸收引起的衰减

空气吸收引起的衰减按下面公式计算：

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

式中： a 为温度、湿度和声波频率的函数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数（见表 5.2-10）。

表 5.2-10 倍频带噪声的大气吸收衰减系数 α

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

e、地面效应效应衰减(A_{gr})

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带衰减计算公式：

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

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，可按图 7 进行计算， $h_m=F/r$ ，F，面积， m^2 ，r，m；

若 A_g 计算出负值，则 A_g 可用“0”代替。

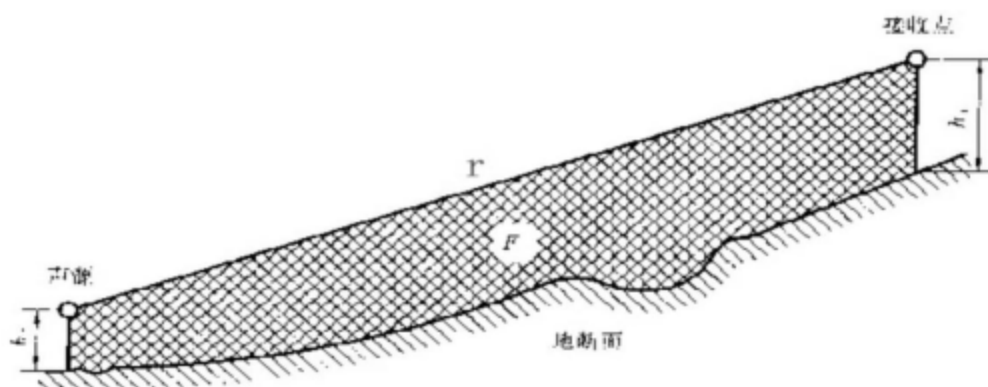


图 5.2-8 估计平均高度 h_m 的方法

f、绿化林带噪声衰减计算 A_{fol}

绿化林带的附加衰减与树种、林带结构和密度等因素有关。在声源附近的绿化林带，或在预测点附近的绿化林带，或两者均有的情况都可以使声波衰减，见图5.2-5。

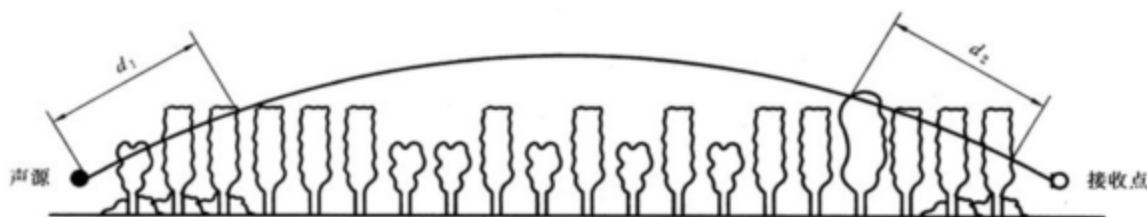


图 5.2-9 通过树和灌木时噪声衰减示意图

通过树叶传播造成的噪声衰减随通过树叶传播距离 d_f 的增长而增加，其中 $d_f=d_1+d_2$ ，为了计算 d_1 和 d_2 ，可假设弯曲路径的半径为 5km。

表 5.2-5 中的第一行给出了通过总长度为 10m 到 20m 之间的密叶时，由密叶引起的衰减；第二行为通过总长度 20m 到 200m 之间密叶时的衰减系数；当通过密叶的路径长度大于 200m 时，可使用 200m 的衰减值。

表 5.2-11 倍频带噪声通过密叶传播时产生的衰减

项目	传播距离 d_f (m)	倍频带中心频率 (Hz)							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
衰减 (dB)	$10 \leq d_f < 20$	0	0	1	1	1	1	2	3
衰减系数 (dB/m)	$20 \leq d_f < 200$	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.12

g、城市道路交叉路口噪声（影响）修正量：

交叉路口的噪声修正值（附加值）见下表。

表 5.2-12 交叉路口的噪声附加量 单位：dB(A)

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
≤40	3
40<D≤70	2
70<D≤100	1
>100	0

h、两侧建筑引起的反射声修正量

地貌以及声源两侧建筑物反射影响因素的修正。当线路两侧建筑物间距小于总计算高度30%时，其反射声修正量为：

两侧建筑物是反射面时：

$$\Delta L_{\text{反射}} = 4H_b/w \leq 3.2\text{dB}$$

两侧建筑物是一般吸收性表面时：

$$\Delta L_{\text{反射}} = 2H_b/w \leq 1.6\text{dB}$$

两侧建筑物为全吸收性表面时：

$$\Delta L_{\text{反射}} \approx 0$$

式中：w——线路两侧建筑物反射面的间距，m；

Hb——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。

(5) 则本项目预测参数如下表所示：

表 5.2-13 噪声预测参数一览表

序号	参数	参数意义	选取值	说明
1	N _i	指定的时间 T 通过某预测点的第 i 类车流量，辆/小时	/	表 3.1-10
2	($\overline{L_{oej}}$)	第 i 类车的参考能量平均辐射声级 dB (A)	/	表 3.3-9
3	V _i	第 i 类车的平均车速 km/h	/	详见表 3.3-10
4	T	计算等效声级的时间 h	1	—
5	ΔL ₁	纵坡修正量 dB (A)	不考虑	项目最大纵坡为 3%
		路面修正量 dB (A)	ΔL _{路面} =0	沥青混凝土路面

6	ΔL_2	路堤或路堑引起的声影区衰减 dB (A)	/	根据不同路段沿线地形分布情况在软件中输入相关参数
		空气吸收引起的衰减 dB (A)	$A_{atm} = \frac{\alpha(r-r_0)}{1000} \quad (\alpha = 2.8)$	在预测软件中设计相关参数
		地面效应衰减	/	在预测软件中设计相关参数
		建筑群噪声衰减 ΔL_{haus}	$A_{\text{haus}} = A_{\text{haus},1} + A_{\text{haus},2}$...	在预测软件中输入相关参数
		绿化林带噪声衰减计算 A_{fol}	/	在预测软件中输入相关参数
7	ΔL_3	交叉路口修正量 dB(A)	/	在预测软件中输入相关参数
		建筑物反射引起的修正 dB(A)	/	在预测软件中输入相关参数

5.2.2.2 预测方案

(1) 水平达标距离预测

在不考虑建筑物和绿化带遮挡，以及不采取噪声防治措施，仅考虑空气衰减及地面衰减情况下，预测项目各评价水平年水平方向噪声衰减情况，给出交通噪声水平达标距离，并绘制交通噪声贡献值等声级线图。

(2) 敏感点预测

由于本项目部分路段(K0+000~K3+340)为改扩建路段，部分路段(K3+340~K6+650)为新建路段，本项目根据不同路段对敏感点进行预测。

①新建路段

预测各敏感点贡献值、预测值、预测值与现状值的差值。

②改扩建路段

预测改扩建路段沿线敏感点的贡献值、预测值、预测值与现状值的差值。根据前文分析，本项目现状为双向两车道，设计车速为 40km/h，项目现有道路现状车流量较改扩建后差距较大，且项目沿线敏感点距离项目现有路段较远，项目沿线敏感点受项目现有道路影响较小，项目沿线敏感点声环境质量现状受周边环境噪声影响较大。因此，本项目现有路段对的改扩建路段沿线敏感点现状噪声值的贡献较小，项目现有路段沿线敏感点噪声现状值主要由周边环境噪声贡献。因此本项目改扩建路段预测值可用改扩建路段贡献值叠加现状值得到。

(3) 对项目评价范围内敏感点叠加上本评价范围内已批未建、已批在建道路对本项目评价范围内敏感点的影响。

5.2.2.3 预测结果

(1) 道路两侧水平距离预测结果

①预测结果

根据本项目沿线涉及的不同声环境功能区划，本项目对不同声功能区划路段进行分别预测。在不考虑建筑物和绿化带遮挡，以及不采取噪声防治措施，仅考虑空气衰减及地面衰减情况下，项目各评价水平年昼间、夜间在水平方向的噪声贡献值预测结果如下表所示：

表 5.2-14 声环境2类区标准段一般地面段两侧噪声贡献值预测 单位：dB(A)

与道路红线距离(m)	距中心线(m)	2024年		2029年		2039年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
3.5	20	70	62	70	62	72	65
13.5	30	66	57	67	58	69	62
23.5	40	64	54	64	54	66	59
33.5	50	62	52	63	52	64	58
35	51.5	62	51	62	52	64	57
43.5	60	61	50	61	50	63	56
53.5	70	60	49	60	49	62	55
63.5	80	59	48	60	48	61	55
73.5	90	59	47	59	47	61	54
83.5	100	58	46	58	46	60	53
93.5	110	57	45	58	45	60	53
103.5	120	57	44	57	45	59	52
113.5	130	57	44	57	44	59	52
123.5	140	56	43	57	44	58	52

133.5	150	56	43	56	43	58	51
143.5	160	55	42	56	43	57	51
153.5	170	55	42	56	42	57	51
163.5	180	55	41	55	42	57	50
173.5	190	54	41	55	41	56	50
183.5	200	54	40	55	41	56	50

表 5.2-15 声环境1类区标准段一般地面段两侧噪声贡献值预测 单位：dB(A)

与道路红线距离(m)	距中心线(m)	2024年		2029年		2039年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
3.5	20	70	62	70	62	72	65
13.5	30	66	57	67	58	69	62
23.5	40	64	54	64	54	66	59
33.5	50	62	52	63	52	64	58
43.5	60	61	50	61	50	63	56
50	66.5	60	49	61	50	62	56
53.5	70	60	49	60	49	62	55
63.5	80	59	48	60	48	61	55
73.5	90	59	47	59	47	61	54
83.5	100	58	46	58	46	60	53
93.5	110	57	45	58	45	60	53
103.5	120	57	44	57	45	59	52
113.5	130	57	44	57	44	59	52
123.5	140	56	43	57	44	58	52
133.5	150	56	43	56	43	58	51
143.5	160	55	42	56	43	57	51
153.5	170	55	42	56	42	57	51
163.5	180	55	41	55	42	57	50
173.5	190	54	41	55	41	56	50
183.5	200	54	40	55	41	56	50
193.5	210	54	40	54	40	56	49
203.5	220	54	40	54	40	56	49
213.5	230	53	39	54	40	55	49
223.5	240	53	39	54	39	55	49
233.5	250	53	39	53	39	55	48
243.5	260	53	38	53	39	55	48
253.5	270	52	38	53	38	54	48
263.5	280	52	38	53	38	54	48

与道路红线距离(m)	距中心线(m)	2024年		2029年		2039年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
273.5	290	52	37	52	38	54	47
283.5	300	52	37	52	38	54	47
293.5	310	52	37	52	37	54	47
303.5	320	51	37	52	37	53	47
313.5	330	51	36	52	37	53	47
323.5	340	51	36	51	36	53	46
333.5	350	51	36	51	36	53	46
343.5	360	51	36	51	36	53	46
353.5	370	50	35	51	36	52	46
363.5	380	50	35	51	35	52	46
373.5	390	50	35	51	35	52	46
383.5	400	50	35	50	35	52	45
393.5	410	50	34	50	35	52	45
403.5	420	50	34	50	35	52	45

表 5.2-16 路段两侧交通噪声分布情况表

路段	时段		4a类达标距离	1类/2类达标距离
	标准段（声环境1类区）	2024年	昼间	达标
夜间			40m	120m
2029年		昼间	达标	180m
		夜间	40m	120m
2039年		昼间	30m	230m
		夜间	不达标	400m
标准段（声环境2类区）	2024年	昼间	达标	70m
		夜间	40m	60m
	2029年	昼间	达标	70m
		夜间	40m	60m
	2039年	昼间	30m	100m
		夜间	不达标	180m
		夜间	不达标	180m

注：以上距离为道路中心线两侧距离。

②等声级线图

在考虑项目两侧地形地貌、路堤路堑的情况下，本评价绘制全路段 2024 年、2029 年以及 2039 年昼间、夜间贡献值的等声级线图，具体如下图所示：

图 5.2-10 2024 年昼间等声级线图（K0+000~K1+300）

图 5.2-11 2024 年夜间等声级线图（K0+000~K1+300）

图 5.2-12 2029 年昼间等声级线图 (K0+000~K1+300)

图 5.2-13 2029 年夜间等声级线图 (K0+000~K1+300)

图 5.2-14 2039 年昼间等声级线图 (K0+000~K1+300)

图 5.2-15 2039 年夜间等声级线图 (K0+000~K1+300)

图 5.2-16 2024 年昼间等声级线图 (K1+300~K3+000)

图 5.2-17 2024 年夜间等声级线图 (K1+300~K3+000)

图 5.2-18 2029 年昼间声环境预测图（K1+300~K3+000）

图 5.2-19 2029 年夜间声环境预测图（K1+300~K3+000）

图 5.2-20 2039 年昼间等声级线图 (K1+300~K3+000)

图 5.2-21 2039 年夜间等声级线图 (K1+300~K3+000)

图 5.2-22 2024 年昼间等声级线图（K3+000~K4+500）

图 5.2-23 2024 年夜间等声级线图（K3+000~K4+500）

图 5.2-24 2029 年昼间等声级线图 (K3+000~K4+500)

图 5.2-25 2029 年夜间等声级线图 (K3+000~K4+500)

图 5.2-26 2039 年昼间等声级线图 (K3+000~K4+500)

A horizontal line is present to the right of the caption text.

图 5.2-27 2039 年夜间等声级线图 (K3+000~K4+500)

图 5.2-28 2024 年昼间等声级线图 (K4+500~K5+200)

图 5.2-29 2024 年夜间等声级线图 (K4+500~K5+200)

图 5.2-30 2029 年昼间等声级线图 (K4+500~K5+200)

图 5.2-31 2029 年夜间等声级线图 (K4+500~K5+200)

图 5.2-32 2039 年昼间等声级线图 (K4+500~K5+200)

图 5.2-33 2039 年昼间声级线图 (K4+500~K5+200)

图 5.2-34 2024 年昼间等声级线图 (K5+200~K6+500+650)

图 5.2-35 2024 年夜间等声级线图 (K5+200~K6+500+650)

图 5.2-36 2029 年昼间等声级线图 (K5+200~K6+500+650)



图 5.2-37 2029 年夜间等声级线图 (K5+200~K6+500+650)

图 5.2-38 2039 年昼间等声级线图 (K5+200~K6+500+650)

图 5.2-39 2039 年昼间等声级线图 (K5+200~K6+500+650)

图 5.2-40 项目部分敏感点垂向网格等声值线图

（2）新建路段敏感点噪声预测结果分析

①预测结果

环境保护目标的预测考虑了敏感点与道路中心线距离、纵坡、障碍物遮挡（ ΔL 树木、 ΔL 建筑物）和路基高差等因素，预测参数见表5.2-17，预测结果见表5.2-18。

② 背景值

项目新建路段沿线敏感点噪声背景值主要受周边环境的影响，无本项目现状道路的影响，因此本项目新建路段沿线敏感点背景值采用各敏感点的现状监测值。

表 5.2-17 敏感点噪声预测参数选取一览表

序号	参数	参数释义	桑园①	桑园②	黄金村		悟岗		田心村		龙秀村	严边村		德龙		雁新村	雁湖村		
			首排	首排	首排	二排	首排	二排	首排	二排	首排	首排	二排	首排	二排	首排	首排	二排	三排
1	r	距中心线/边界线距离 (m)	50/34	64/50	82/66	187/171	140/124	160/144	156/140	175/159	189/173	138/122	157/151	188/172	203/187	147/131	63/47	80/64	110/94
2	N _i	指定的时间 T 内通过某预测点的第 i 类车流量, 辆/小时	见表 3.1-10																
3	(L _{0E}) _i	第 i 类车的参考能量平均辐射声级 dB (A)	见表 3.3-9																
4	V _i	第 i 类车的平均车速 km/h	选取项目设计车速 80km/h																
5	T	计算等效声级的时间 h	T=1																
6	ΔL ₁	纵坡修正量 dB (A)	不考虑, 最大纵坡为 3%																
		路面修正量 dB (A)	全线为沥青混凝土路面, 因此路面修正量取 0																
7	ΔL ₂	声影区衰减 dB (A)	涉及高路堤, 敏感点预测考虑声影区引起的噪声衰减																
		空气吸收引起的衰减 dB (A)	$A_{atm} = \frac{\alpha(r-r_0)}{1000}, \alpha = 2.8$																
		地面效应衰减 dB (A)	$A_{gr} = 4.8 - (2h_m/r)[17 + (300/r)], h_m = 0.0751$																
		前排房屋阻隔衰减 dB (A)	不考虑	不考虑	不考虑	有前排建筑遮挡, 但距离较远, 不考虑建筑衰减	不考虑	前排有部分村民住宅阻隔, 约有 40%~60% 被遮挡, 衰减量约为 5dB	不考虑	前排有村民住宅阻隔, 约有 70%~90% 被遮挡, 衰减量约为 10dB	不考虑	不考虑	前排有村民住宅阻隔, 约有 70%~90% 被遮挡, 衰减量约为 10dB	不考虑	有前排建筑遮挡, 但距离较远, 不考虑建筑衰减	不考虑	不考虑	前排有村民住宅阻隔, 约有 70%~90% 被遮挡, 衰减量约为 10dB, 二排三层无遮挡, 二排三层不考虑建筑衰减	前排有村民住宅阻隔, 约有 70%~90% 被遮挡, 衰减量约为 10dB
	绿化带引起的衰减 dB (A)	根据绿化林分布情况再预测软件中设置																	
8	ΔL ₃	交叉路口噪声影响 dB (A)	根据各敏感点实际情况选取																

表 5.2-18 本项目新建路段敏感点噪声预测结果与达标分析表

序号	声环境保护目标名称	与道路中心线/道路路边线距离 m	与道路高差/m	功能区类别	时段	标准值 /dB(A)	背景值 /dB(A)	现状值 /dB(A)	2024年				2029年				2039年			
									贡献值 /dB(A)	预测值 /dB(A)	较现状增量/dB(A)	超标量 /dB(A)	贡献值 /dB(A)	预测值 /dB(A)	较现状增量/dB(A)	超标量 /dB(A)	贡献值 /dB(A)	预测值 /dB(A)	较现状增量/dB(A)	超标量 /dB(A)
1	桑园①首排 1层	50/34	1.314	4a类	昼间	70	/	58	54	60	2	达标	55	60	2	达标	57	60	2	达标
					夜间	55	/	49	43	50	1	达标	44	50	1	达标	50	53	4	达标
	桑园①首排 2层				昼间	70	/	58	56	60	2	达标	56	60	2	达标	58	61	3	达标
					夜间	55	/	49	44	50	1	达标	45	50	1	达标	51	53	4	达标
2	桑园②首排 1层	64/50	1.314	2类	昼间	60	/	53	51	55	2	达标	52	55	2	达标	53	56	3	达标
					夜间	50	/	46	40	47	1	达标	40	47	1	达标	47	49	3	达标
	桑园②首排 2层				昼间	60	/	53	52	56	3	达标	53	56	3	达标	54	57	4	达标
					夜间	50	/	46	41	47	1	达标	41	47	1	达标	48	50	4	达标
6	黄金村首排 1层	82/66	2.006	2类	昼间	60	/	54	57	59	5	达标	57	59	5	达标	59	60	6	达标
					夜间	50	/	45	45	48	3	达标	45	48	3	达标	52	53	8	3
	黄金村首排 2层				昼间	60	/	54	57	59	5	达标	58	59	5	达标	59	61	7	1
					夜间	50	/	45	45	48	3	达标	45	48	3	达标	53	53	8	3
	黄金村首排 3层				昼间	60	/	56	58	60	4	达标	58	60	4	达标	60	61	5	1
					夜间	50	/	46	46	49	3	达标	46	49	3	达标	53	54	8	4
	黄金村首排 4层				昼间	60	/	56	58	60	4	达标	59	61	5	1	60	62	6	2
					夜间	50	/	46	46	49	3	达标	46	49	3	达标	54	54	8	4
7	黄金村二排 1层	187/171	2.006	2类	昼间	60	/	52	51	55	3	达标	52	55	3	达标	53	56	4	达标
					夜间	50	/	46	38	47	1	达标	38	47	1	达标	47	49	3	达标
	黄金村二排 2层				昼间	60	/	52	52	55	3	达标	52	55	3	达标	54	56	4	达标
					夜间	50	/	46	38	47	1	达标	38	47	1	达标	47	50	4	达标
10	悟岗首排 1层	140/124	3.22	2类	昼间	60	/	52	55	57	5	达标	56	57	5	达标	57	58	6	达标
					夜间	50	/	43	42	46	3	达标	42	46	3	达标	51	51	8	1
	悟岗首排 2层				昼间	60	/	54	55	58	4	达标	56	58	4	达标	57	59	5	达标
					夜间	50	/	46	42	48	2	达标	43	48	2	达标	51	52	6	2
	悟岗首排 3层				昼间	60	/	54	56	58	4	达标	56	58	4	达标	58	59	5	达标
					夜间	50	/	46	43	48	2	达标	43	48	2	达标	51	52	6	2
11	悟岗二排 1层	160/144	3.22	2类	昼间	60	/	51	47	53	2	达标	48	53	2	达标	49	53	2	达标
					夜间	50	/	43	34	44	1	达标	34	44	1	达标	43	46	3	达标
	悟岗二排 2层				昼间	60	/	53	51	55	2	达标	51	55	2	达标	53	56	3	达标
					夜间	50	/	45	37	46	1	达标	38	46	1	达标	46	49	4	达标
14	田心村首排 1层	156/140	2.742	2类	昼间	60	/	50	55	56	6	达标	55	56	6	达标	57	58	8	达标
					夜间	50	/	44	42	46	2	达标	42	46	2	达标	50	51	7	1
	田心村首排 2层				昼间	60	/	50	55	56	6	达标	55	57	7	达标	57	58	8	达标
					夜间	50	/	44	42	46	2	达标	42	46	2	达标	50	51	7	1
	田心村首排 3层				昼间	60	/	50	55	57	7	达标	56	57	7	达标	58	58	8	达标
					夜间	50	/	44	42	46	2	达标	43	46	2	达标	51	52	8	2
田心村首排 4层	昼间	60	/	50	56	57	7	达标	57	57	7	达标	58	59	9	达标				
	夜间	50	/	44	43	47	3	达标	43	47	3	达标	52	52	8	2				
15	田心村二排 1层	175/159	2.742	2类	昼间	60	/	50	40	50	0	达标	41	50	0	达标	42	51	1	达标
					夜间	50	/	44	27	44	0	达标	27	44	0	达标	36	45	1	达标
	田心村二排 2层				昼间	60	/	50	42	51	1	达标	42	51	1	达标	44	51	1	达标
					夜间	50	/	44	29	44	0	达标	29	44	0	达标	37	45	1	达标

	田心村二排 3 层				昼间	60	/	50	46	51	1	达标	46	52	2	达标	48	52	2	达标
					夜间	50	/	44	33	44	0	达标	33	44	0	达标	41	46	2	达标
16	龙秀村首排 1 层	189/173	3.007	2 类	昼间	60	/	53	52	55	2	达标	52	56	3	达标	54	56	3	达标
					夜间	50	/	45	38	46	1	达标	38	46	1	达标	47	49	4	达标
	龙秀村首排 2 层				昼间	60	/	53	52	56	3	达标	53	56	3	达标	54	57	4	达标
					夜间	50	/	45	38	46	1	达标	38	46	1	达标	48	49	4	达标
19	严边村首排 1 层	138/122	2.042	2 类	昼间	60	/	54	57	59	5	达标	58	59	5	达标	59	60	6	达标
					夜间	50	/	46	45	49	3	达标	45	49	3	达标	53	53	7	3
	严边村首排 2 层				昼间	60	/	54	58	59	5	达标	58	60	6	达标	60	61	7	1
					夜间	50	/	46	45	49	3	达标	46	49	3	达标	53	54	8	4
20	严边村二排 1 层	157/151	2.042	2 类	昼间	60	/	51	41	51	0	达标	41	51	0	达标	43	52	1	达标
					夜间	50	/	43	29	43	0	达标	29	43	0	达标	36	44	1	达标
	严边村二排 2 层				昼间	60	/	51	47	52	1	达标	47	52	1	达标	49	53	2	达标
					夜间	50	/	43	34	44	1	达标	35	44	1	达标	42	46	3	达标
30	德龙首排 1 层	188/172	3.782	2 类	昼间	60	/	51	55	56	5	达标	55	57	6	达标	57	58	7	达标
					夜间	50	/	44	42	46	2	达标	42	46	2	达标	50	51	7	1
	德龙首排 2 层				昼间	60	/	52	55	57	5	达标	56	57	5	达标	57	58	6	达标
					夜间	50	/	45	42	47	2	达标	43	47	2	达标	51	52	7	2
	德龙首排 3 层				昼间	60	/	52	56	57	5	达标	56	57	5	达标	58	59	7	达标
					夜间	50	/	45	43	47	2	达标	43	47	2	达标	51	52	7	2
31	德龙二排 1 层	203/187	3.782	2 类	昼间	60	/	52	51	54	2	达标	51	55	3	达标	53	55	3	达标
					夜间	50	/	45	37	46	1	达标	37	46	1	达标	46	49	4	达标
	德龙二排 2 层				昼间	60	/	52	51	55	3	达标	52	55	3	达标	53	56	4	达标
					夜间	50	/	45	37	46	1	达标	38	46	1	达标	47	49	4	达标
33	雁新里首排 1 层	147/131	2.379	2 类	昼间	60	/	52	53	55	3	达标	53	56	4	达标	55	57	5	达标
					夜间	50	/	45	40	46	1	达标	40	46	1	达标	48	50	5	达标
	雁新里首排 2 层				昼间	60	/	52	53	56	4	达标	54	56	4	达标	55	57	5	达标
					夜间	50	/	45	40	46	1	达标	40	46	1	达标	49	50	5	达标
36	雁湖里首排 1 层	63/47	2.807	2 类	昼间	60	/	52	58	59	7	达标	58	59	7	达标	60	61	9	1
					夜间	50	/	46	47	50	4	达标	48	50	4	达标	53	54	8	4
	雁湖里首排 2 层				昼间	60	/	52	59	60	8	达标	60	60	8	达标	61	62	10	2
					夜间	50	/	46	49	51	5	1	49	51	5	1	55	55	9	5
37	雁湖里二排 1 层	80/64	2.807	2 类	昼间	60	/	48	39	48	0	达标	39	49	1	达标	41	49	1	达标
					夜间	50	/	44	28	44	0	达标	28	44	0	达标	34	44	0	达标
	雁湖里二排 2 层				昼间	60	/	51	45	52	1	达标	45	52	1	达标	47	52	1	达标
					夜间	50	/	46	33	46	0	达标	34	46	0	达标	40	47	1	达标
	雁湖里二排 3 层				昼间	60	/	51	59	59	8	达标	59	60	9	达标	61	61	10	1
					夜间	50	/	46	47	50	4	达标	48	50	4	达标	54	55	9	5
38	雁湖里三排 1 层	110/94	2.807	2 类	昼间	60	/	51	36	51	0	达标	37	51	0	达标	38	51	0	达标
					夜间	50	/	46	24	46	0	达标	25	46	0	达标	32	46	0	达标
	雁湖里三排 2 层				昼间	60	/	51	41	51	0	达标	41	51	0	达标	43	52	1	达标
					夜间	50	/	46	28	46	0	达标	29	46	0	达标	36	46	0	达标

注：以上现状值取两天监测值中的最大值。

③新建路段敏感点预测结果分析

1) 桑园①首排

根据本项目初步设计, 桑园村段拟设置 4m 高, 220m 长, 平均吸声系数 ≥ 0.70 , 声板平均隔声量 $STC \geq 30dB$ 的隔声屏障。根据预测结果, 考虑上声屏障后, 桑园①首排建筑 2024 年、2029 年、2039 年昼间、夜间贡献值均能达到《声环境质量标准》

(GB3096-2008) 4a 类标准。叠加背景值后, 桑园①首排建筑 2024 年、2029 年、2039 年昼间、夜间噪声预测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准。

2) 桑园②首排

根据预测结果, 考虑上声屏障后, 桑园②首排建筑 2024 年、2029 年、2039 年昼间、夜间贡献值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。叠加背景值后, 桑园①首排建筑 2024 年、2029 年、2039 年昼间、夜间噪声预测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

3) 黄金村首排

根据预测结果, 黄金村首排建筑 2024 年、2029 年、2039 年昼间噪声贡献值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准, 2024 年、2029 年夜间噪声贡献值能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准, 2039 年夜间贡献值不能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。叠加噪声背景值后, 2024 年昼间、夜间噪声预测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。2029 年夜间噪声预测值出现轻微超标, 夜间噪声预测值最大超标量为 1dB (A), 与现状相比, 噪声最大增量为 5dB (A)。2039 年昼间、夜间噪声预测值均出现超标, 昼间最大超标量为 2dB (A), 与现状相比, 噪声最大增量为 2dB (A), 夜间噪声最大超标量为 4dB (A), 与现状相比, 噪声最大增量为 8dB (A)。

4) 黄金村二排

根据预测结果, 黄金村二排建筑 2024 年、2029 年、2039 年昼间、夜间噪声贡献值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。叠加背景值后, 黄金村二排建筑 2024 年、2029 年、2039 年昼间、夜间噪声预测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

5) 悟岗首排

根据预测结果, 悟岗首排建筑 2024 年、2029 年昼间、夜间噪声贡献值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。2039 年昼间噪声贡献值能达到《声环境质

量标准》(GB3096-2008) 2 类标准, 2039 年夜间噪声贡献值不能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。叠加背景值后, 悟岗首排建筑 2024 年、2029 年、2039 年昼间噪声预测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。2024 年、2029 年夜间噪声均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。2039 年夜间噪声预测值出现不同程度超标, 2039 年夜间最大超标量为 2dB (A), 与现状, 噪声最大增量为 6dB (A)。

6) 悟岗二排

根据预测结果, 悟岗二排建筑 2024 年、2029 年、2039 年昼间、夜间噪声贡献值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。叠加背景值后, 悟岗二排建筑 2024 年、2029 年、2039 年昼间、夜间噪声预测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

7) 田心村首排

根据预测结果, 田心村首排建筑 2024 年、2029 年昼间、夜间噪声贡献值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。2039 年昼间噪声贡献值能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准, 2039 年夜间噪声贡献值不能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。叠加背景值后, 田心村首排建筑 2024 年、2029 年、2039 年昼间噪声预测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。2024 年、2029 年夜间噪声均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。2039 年夜间噪声预测值出现不同程度超标, 2039 年夜间最大超标量为 2dB (A), 与现状, 噪声最大增量为 8dB (A)。

8) 田心村二排

根据预测结果, 田心村二排建筑 2024 年、2029 年、2039 年昼间、夜间噪声贡献值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。叠加背景值后, 田心村建筑 2024 年、2029 年、2039 年昼间、夜间噪声预测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

9) 龙秀村首排

根据预测结果, 龙秀村首排建筑 2024 年、2029 年、2039 年昼间、夜间噪声贡献值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。叠加背景值后, 龙秀村首排建筑 2024 年、2029 年、2039 年昼间、夜间噪声预测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

10) 严边村首排

根据预测结果, 严边村首排建筑 2024 年、2029 年昼间、夜间噪声贡献值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。2039 年昼间噪声贡献值能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准, 2039 年夜间噪声贡献值不能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。叠加背景值后, 严边村首排建筑 2024 年、2029 年昼间、夜间噪声预测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。2039 年昼间、夜间噪声预测值出现不同程度超标, 2039 年昼间最大超标量为 1dB (A), 与现状, 噪声最大增量为 7dB (A), 2039 年夜间最大超标量为 4dB (A), 与现状, 噪声最大增量为 8dB (A)。

11) 严边村二排

根据预测结果, 严边村二排建筑 2024 年、2029 年、2039 年昼间、夜间噪声贡献值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。叠加背景值后, 严边村二排建筑 2024 年、2029 年、2039 年昼间、夜间噪声预测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

12) 德龙首排

根据预测结果, 德龙首排建筑 2024 年、2029 年昼间、夜间噪声贡献值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。2039 年昼间噪声贡献值能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准, 2039 年夜间噪声贡献值不能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。叠加背景值后, 德龙首排建筑 2024 年、2029 年、2039 年昼间噪声预测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。2024 年、2029 年夜间噪声均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。2039 年夜间噪声预测值出现不同程度超标, 2039 年夜间最大超标量为 2dB (A), 与现状, 噪声最大增量为 7dB (A)。

13) 德龙二排

根据预测结果, 德龙二排建筑 2024 年、2029 年、2039 年昼间、夜间噪声贡献值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。叠加背景值后, 德龙二排建筑 2024 年、2029 年、2039 年昼间、夜间噪声预测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

14) 雁新里首排

根据预测结果, 雁新里首排建筑 2024 年、2029 年、2039 年昼间、夜间噪声贡献值

均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。叠加背景值后, 雁新里首排建筑 2024 年、2029 年、2039 年昼间、夜间噪声预测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

15) 雁湖里首排

根据预测结果, 雁湖里首排建筑 2024 年、2029 年昼间、夜间噪声贡献值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。2039 年昼间、夜间噪声贡献值不能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。叠加背景值后, 雁湖里首排建筑 2024 年、2029 年昼间噪声预测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。2024 年夜间噪声预测值不能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准, 2024 年夜间最大超标量为 1dB (A), 与现状相比, 噪声最大增量为 5dB (A)。2029 年夜间噪声预测值不能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准, 夜间最大超标量为 1dB (A), 与现状相比, 噪声最大增量为 5dB (A)。2039 年昼间、夜间预测值均不能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准, 2039 年昼间最大超标量为 2dB (A), 与现状相比, 噪声最大增量为 10dB (A), 2039 年夜间噪声最大超标量为 5dB (A), 与现状相比, 噪声最大增量为 9dB (A)。

16) 雁湖里二排

根据预测结果表明, 雁湖里二排建筑 2024 年、2029 年昼间、夜间噪声贡献值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。2039 年昼间、夜间噪声贡献值不能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。叠加背景值后, 雁湖里二排建筑 2024 年、2029 年昼间夜间噪声预测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。2039 年昼间、夜间噪声预测值出现不同程度超标, 2039 年昼间噪声最大超标量为 1dB (A), 与现状相比, 噪声最大增量为 10dB (A), 夜间噪声最大超标量为 5dB (A), 与现状相比, 噪声最大增量为 9dB (A)。

17) 雁湖里三排

根据预测结果, 雁湖里三排建筑 2024 年、2029 年、2039 年昼间、夜间噪声贡献值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。叠加背景值后, 雁湖里三排建筑 2024 年、2029 年、2039 年昼间、夜间噪声预测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

④小结

根据上述预测结果, 本项目建成通车后, 项目新建路段沿线敏感点会出现不同程度

的超标情况。

2 类区中, 2024 年昼间噪声预测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准, 2024 年夜间噪声预测值最大超标量为 1dB (A)。2029 年昼间噪声预测值最大超标量为 1dB (A), 夜间噪声最大超标量为 1dB (A)。2039 年昼间噪声预测值超标量为 1~2dB (A), 2039 年夜间噪声预测值超标量为 1~5dB (A)。

4a 类区中, 2024 年、2029 年、2039 年昼间、夜间噪声预测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准。

(3) 改扩建路段敏感点噪声预测结果分析

①预测思路

预测各预测点的贡献值、预测值及预测值与现状噪声值的差值。

②背景值取值

根据前文分析,本项目现状为双向两车道,设计车速为40km/h,项目现有道路现状车流量较改扩建后差距较大,且项目沿线敏感点距离项目现有路段较远,项目沿线敏感点受项目现有道路影响较小,项目现有路段对的改扩建路段沿线敏感点现状噪声值的贡献较小。因此本项目改扩建路段沿线敏感点背景值采用各敏感点的现状监测值,详见4.3章节声环境质量现状。

③预测结果及分析

环境保护目标的预测考虑了敏感点与道路中心线距离、纵坡、障碍物遮挡(ΔL 树木、 ΔL 建筑物)和路基高差等因素,预测参数见表5.2-19,预测结果见表5.2-20。

表 5.2-19 敏感点噪声预测参数选取一览表 (1)

序号	参数	参数释义	日升村		升平村委会	开阳高度塘口员工生活办公综合楼		黄村		东村 (贡宝片区)			龙安村		升平卫生站	上塘村
			首排	二排 (无遮挡)	首排	首排	二排	首排	二排	首排	二排 (有遮挡)	二排 (无遮挡)	首排	二排	首排	首排
1	r	距中心线/边界线距离 (m)	126/110	143/127	112/96	228/212	260/244	140/124	156/140	156/140	183/167	183/167	71/55	82/65	174/158	383/367
2	N _i	指定的时间 T 内通过某预测点的第 i 类车流量, 辆/小时	见表 3.1-10													
3	(L _{0,2})	第 i 类车的参考能量平均辐射声级 dB (A)	见表 3.3-9													
4	V _i	第 i 类车的平均车速 km/h	选取项目设计车速 80km/h													
5	T	计算等效声级的时间 h	T=1													
6	ΔL ₁	纵坡修正量 dB (A)	不考虑, 最大纵坡为 3%													
		路面修正量 dB (A)	全线为沥青混凝土路面, 因此路面修正量取 0													
7	ΔL ₂	声影区衰减 dB (A)	涉及高路堤, 敏感点预测考虑声影区引起的噪声衰减													
		空气吸收引起的衰减 dB (A)	$A_{atm} = \frac{\alpha(r-r_0)}{1000}, \alpha = 2.8$													
		地面效应衰减 dB (A)	$A_{gr} = 4.8 - (2h_m/r)[17 + (300/r)], h_m = 0.0751$													
		前排房屋阻隔衰减 dB (A)	不考虑	前排有村民住宅阻隔, 约有 70%~90%被遮挡, 衰减量约为 10dB	不考虑	不考虑	前排有宿舍楼阻隔, 但距离较远, 衰减量约为 5B	不考虑	前排有村民住宅阻隔, 约有 70%~90%被遮挡, 衰减量约为 10dB	不考虑	前排有村民住宅阻隔, 约有 40%~60%被遮挡, 衰减量约为 5dB	不考虑	不考虑	前排有村民住宅阻隔, 约有 70%~90%被遮挡, 但二排三层无遮挡, 首层二层衰减量约为 10dB, 三层不考虑衰减	不考虑	不考虑
	绿化带引起的衰减 dB (A)	根据绿化林分布情况再预测软件中设置														
8	ΔL ₃	交叉路口噪声影响 dB (A)	根据各敏感点实际情况选取													

表 5.2-20 敏感点噪声预测参数选取一览表 (1)

序号	参数	参数释义	讴村		东升村		松岗里					
			首排	二排	首排	二排	首排	二排				
1	r	距中心线/边界线距离 (m)	63/47	72/56	86/70	120/104	154/138	179/163				
2	N _i	指定的时间 T 内通过某预测点的第 i 类车流量, 辆/小时	见表 3.1-10									
3	(L _{0,ε})	第 i 类车的参考能量平均辐射声级 dB (A)	见表 3.3-9									
4	V _i	第 i 类车的平均车速 km/h	选取项目设计车速 80km/h									
5	T	计算等效声级的时间 h	T=1									
6	ΔL ₁	纵坡修正量 dB (A)	不考虑, 最大纵坡为 3%									
		路面修正量 dB (A)	全线为沥青混凝土路面, 因此路面修正量取 0									
7	ΔL ₂	声影区衰减 dB (A)	涉及高路堤, 敏感点预测考虑声影区引起的噪声衰减									
		空气吸收引起的衰减 dB (A)	$A_{atm} = \frac{\alpha(r-r_0)}{1000}, \alpha = 2.8$									
		地面效应衰减 dB (A)	$A_{gr} = 4.8 - (2h_m/r)[17 + (300/r)]$, $h_m = 0.0751$									
		前排房屋阻隔衰减 dB (A)	不考虑	前排有村民住宅阻隔, 约有 70%~90% 被遮挡, 衰减量约为 10dB	不考虑	前排有村民住宅阻隔, 约有 70%~90% 被遮挡, 衰减量约为 10dB	不考虑	前排有村民住宅阻隔, 约有 70%~90% 被遮挡, 衰减量约为 10dB				
		绿化带引起的衰减 dB (A)	根据绿化林分布情况再预测软件中设置									
8	ΔL ₃	交叉路口噪声影响 dB (A)	根据各敏感点实际情况选取									

表 5.2-21 本项目改扩建路段敏感点噪声预测结果与达标分析表

序号	声环境保护目标名称	与道路中心线/道路边线距离/m	与道路高差/m	功能区类别	时段	标准值/dB(A)	现状背景值/dB(A)	2024 年				2029 年				2039 年			
								贡献值/dB(A)	预测值/dB(A)	较现状增量/dB(A)	超标量/dB(A)	贡献值/dB(A)	预测值/dB(A)	较现状增量/dB(A)	超标量/dB(A)	贡献值/dB(A)	预测值/dB(A)	较现状增量/dB(A)	超标量/dB(A)
1	日升村首排 1 层	126/110	0.9	2 类	昼间	60	53	53	56	3	达标	54	56	3	达标	55	57	4	达标
					夜间	50	46	41	47	1	达标	42	47	1	达标	49	51	5	1
	日升村首排 2 层				昼间	60	53	54	56	3	达标	54	57	4	达标	56	57	4	达标
					夜间	50	46	41	47	1	达标	42	47	1	达标	49	51	5	1
3	日升村二排 (无遮挡) 1 层	143/127	0.9	2 类	昼间	60	54	48	55	1	达标	48	55	1	达标	50	55	1	达标
					夜间	50	47	35	47	0	达标	35	47	0	达标	43	49	2	达标
	日升村二排 (无遮挡) 2 层				昼间	60	58	49	59	1	达标	49	59	1	达标	51	59	1	达标
					夜间	50	48	36	48	0	达标	37	48	0	达标	44	50	2	达标
	日升村二排 (无遮挡) 3 层				昼间	60	58	52	59	1	达标	53	59	1	达标	55	60	2	达标
					夜间	50	48	40	49	1	达标	41	49	1	达标	47	50	2	达标
4	升平村村委会 1 层	112/96	-0.6	2 类	昼间	60	48	57	58	10	达标	58	58	10	达标	59	59	11	达标
					夜间	50	45	44	48	3	达标	45	48	3	达标	53	53	8	3
	升平村村委会 2 层				昼间	60	51	58	58	7	达标	58	59	8	达标	60	60	9	达标
					夜间	50	45	45	48	3	达标	45	48	3	达标	53	54	9	4
	升平村村委会 3 层				昼间	60	51	58	59	8	达标	59	59	8	达标	60	61	10	1
					夜间	50	45	46	48	3	达标	46	48	3	达标	54	54	9	4
5	开阳高度塘口员工生活办公综合楼首排 1 层	228/212	-0.6	2 类	昼间	60	55	53	57	2	达标	54	57	2	达标	55	58	3	达标
					夜间	50	45	40	46	1	达标	40	46	1	达标	49	50	5	达标
	开阳高度塘口员工生活办公综合楼首排 2 层				昼间	60	55	54	57	2	达标	54	58	3	达标	56	58	3	达标
					夜间	50	45	40	46	1	达标	41	46	1	达标	49	50	5	达标
	开阳高度塘口员工生活办公综合楼首排 3 层				昼间	60	54	54	57	3	达标	55	57	3	达标	56	58	4	达标
					夜间	50	49	41	50	1	达标	41	50	1	达标	50	52	3	2
	开阳高度塘口员工生活办公综合楼首排 4 层				昼间	60	54	55	57	3	达标	55	58	4	达标	57	59	5	达标
					夜间	50	49	42	50	1	达标	42	50	1	达标	50	53	4	3
6	开阳高度塘口员工生活办公综合楼二排 1 层	260/244	-0.6	2 类	昼间	60	54	47	55	1	达标	48	55	1	达标	49	55	1	达标
					夜间	50	45	34	45	0	达标	34	45	0	达标	43	47	2	达标
	开阳高度塘口员工生活办公综合楼二排 2 层				昼间	60	54	48	55	1	达标	48	55	1	达标	50	55	1	达标
					夜间	50	45	35	45	0	达标	35	45	0	达标	43	47	2	达标
	开阳高度塘				昼间	60	54	48	55	1	达标	49	55	1	达标	50	56	2	达标

	口员工生活办公综合楼二排 3 层				夜间	50	49	35	49	0	达标	36	49	0	达标	44	50	1	达标
	开阳高度塘口员工生活办公综合楼二排 4 层				昼间	60	54	50	55	1	达标	50	55	1	达标	52	56	2	达标
6	黄村首排 1 层	140/124	0.91	2 类	昼间	60	52	53	56	4	达标	54	56	4	达标	55	57	5	达标
	夜间				50	47	40	48	1	达标	41	48	1	达标	49	51	4	1	
	黄村首排 2 层				昼间	60	52	54	56	4	达标	54	56	4	达标	56	57	5	达标
	夜间				50	47	41	48	1	达标	41	48	1	达标	49	51	4	1	
	黄村首排 3 层				昼间	60	52	54	56	4	达标	54	56	4	达标	56	57	5	达标
	夜间				50	47	41	48	1	达标	41	48	1	达标	49	51	4	1	
7	黄村二排 1 层	156/140	0.91	2 类	昼间	60	50	41	51	1	达标	42	51	1	达标	43	51	1	达标
	夜间				50	46	28	46	0	达标	28	46	0	达标	37	47	1	达标	
	黄村二排 2 层				昼间	60	50	45	51	1	达标	45	51	1	达标	47	52	2	达标
	夜间				50	46	31	46	0	达标	32	46	0	达标	40	47	1	达标	
	黄村二排 3 层				昼间	60	50	53	55	5	达标	53	55	5	达标	55	56	6	达标
	夜间				50	46	40	47	1	达标	40	47	1	达标	48	50	4	达标	
8	东村(贡宝片区)首排 1 层	156/140	0.74	2 类	昼间	60	55	54	57	2	达标	54	58	3	达标	56	59	4	达标
	夜间				50	46	41	47	1	达标	41	47	1	达标	49	51	5	1	
	东村(贡宝片区)首排 2 层				昼间	60	58	54	60	2	达标	55	60	2	达标	56	60	2	达标
	夜间				50	49	41	50	1	达标	41	50	1	达标	50	52	3	2	
	东村(贡宝片区)首排 3 层				昼间	60	58	55	60	2	达标	55	60	2	达标	57	60	2	达标
	夜间				50	49	41	50	1	达标	42	50	1	达标	50	53	4	3	
9	东村(贡宝片区)二排(无遮挡) 1 层	183/167	0.74	2 类	昼间	60	55	49	56	1	达标	49	56	1	达标	51	56	1	达标
	夜间				50	46	35	46	0	达标	36	46	0	达标	44	48	2	达标	
	东村(贡宝片区)二排(无遮挡) 2 层				昼间	60	58	50	59	1	达标	50	59	1	达标	52	59	1	达标
	夜间				50	49	36	49	0	达标	37	49	0	达标	45	51	2	1	
	东村(贡宝片区)二排(无遮挡) 3 层				昼间	60	58	52	59	1	达标	52	59	1	达标	54	59	1	达标
	夜间				50	49	39	49	0	达标	39	49	0	达标	47	51	2	1	
10	东村(贡宝片区)二排(有遮挡) 1 层	183/167	0.74	2 类	昼间	60	54	43	54	0	达标	43	54	0	达标	45	55	1	达标
	夜间				50	43	31	43	0	达标	31	43	0	达标	38	44	1	达标	
	东村(贡宝片区)二排(有遮挡) 2 层				昼间	60	55	46	55	0	达标	46	56	1	达标	48	56	1	达标
	夜间				50	46	33	46	0	达标	33	46	0	达标	41	47	1	达标	
	东村(贡宝片区)二排(有遮挡) 3 层				昼间	60	55	49	56	1	达标	49	56	1	达标	51	56	1	达标
	夜间				50	46	36	46	0	达标	36	46	0	达标	44	48	2	达标	
11	龙安村首排 1 层	71/55	1.397	2 类	昼间	60	56	51	57	1	达标	51	57	1	达标	53	58	2	达标
	夜间				50	48	39	49	1	达标	39	49	1	达标	46	50	2	达标	

	龙安村首排 2 层				昼间	60	56	52	57	1	达标	52	58	2	达标	54	58	2	达标
					夜间	50	48	40	49	1	达标	41	49	1	达标	47	51	3	1
12	龙安村二排 1 层	82/65	1.397	2 类	昼间	60	53	47	54	1	达标	48	54	1	达标	49	55	2	达标
					夜间	50	46	35	46	0	达标	36	46	0	达标	43	48	2	达标
	龙安村二排 2 层				昼间	60	53	49	55	2	达标	50	55	2	达标	51	55	2	达标
					夜间	50	46	37	47	1	达标	38	47	1	达标	45	48	2	达标
	龙安村二排 3 层				昼间	60	53	53	56	3	达标	53	56	3	达标	55	57	4	达标
					夜间	50	46	41	47	1	达标	41	47	1	达标	48	50	4	达标
13	升平卫生站	174/158	-0.7	2 类	昼间	60	49	54	55	6	达标	55	56	7	达标	56	57	8	达标
					夜间	50	45	41	46	1	达标	42	47	2	达标	49	50	5	达标
14	讴村首排 1 层	63/47	1.857	2 类	昼间	60	57	48	58	1	达标	48	58	1	达标	50	58	1	达标
					夜间	50	49	37	49	0	达标	37	49	0	达标	43	50	1	达标
15	讴村二排 1 层	72/56	1.857	2 类	昼间	60	54	47	55	1	达标	47	55	1	达标	49	55	1	达标
					夜间	50	47	36	47	0	达标	36	47	0	达标	42	48	1	达标
	讴村二排 2 层				昼间	60	54	49	55	1	达标	49	55	1	达标	51	56	2	达标
					夜间	50	47	37	47	0	达标	38	47	0	达标	44	49	2	达标
16	上塘村首排 1 层	391/375	2.237	1 类	昼间	55	48	45	50	2	达标	46	50	2	达标	47	51	3	达标
					夜间	45	43	30	43	0	达标	31	43	0	达标	41	45	2	达标
	上塘村首排 2 层				昼间	55	48	46	50	2	达标	47	50	2	达标	48	51	3	达标
					夜间	45	43	31	43	0	达标	32	43	0	达标	42	45	2	达标
17	东升村首排 1 层	86/70	0.462	2 类	昼间	60	46	54	55	9	达标	55	55	9	达标	57	57	11	达标
					夜间	50	43	43	46	3	达标	43	46	3	达标	50	51	8	1
	东升村首排 2 层				昼间	60	46	55	56	10	达标	55	56	10	达标	57	57	11	达标
					夜间	50	43	43	46	3	达标	43	46	3	达标	50	51	8	1
18	东升村二排 1 层	120/104	0.462	2 类	昼间	60	46	39	47	1	达标	39	47	1	达标	41	47	1	达标
					夜间	50	44	27	44	0	达标	27	44	0	达标	34	44	0	达标
	东升村二排 2 层				昼间	60	46	44	48	2	达标	45	48	2	达标	46	49	3	达标
					夜间	50	44	32	44	0	达标	32	44	0	达标	40	45	1	达标
19	松岗里首排 1 层	154/138	2.657	2 类	昼间	60	51	52	55	4	达标	53	55	4	达标	54	56	5	达标
					夜间	50	44	39	45	1	达标	39	45	1	达标	48	49	5	达标
	松岗里首排 2 层				昼间	60	51	52	55	4	达标	53	55	4	达标	54	56	5	达标
					夜间	50	44	39	45	1	达标	40	45	1	达标	48	49	5	达标
	松岗里首排 3 层				昼间	60	53	53	56	3	达标	53	56	3	达标	55	57	4	达标
					夜间	50	47	40	48	1	达标	40	48	1	达标	48	51	4	1
	松岗里首排 4 层				昼间	60	53	53	56	3	达标	54	56	3	达标	55	57	4	达标
					夜间	50	47	40	48	1	达标	40	48	1	达标	49	51	4	1
20	松岗里二排 1 层	179/163	2.657	2 类	昼间	60	53	49	54	1	达标	49	54	1	达标	51	55	2	达标
					夜间	50	47	36	47	0	达标	36	47	0	达标	44	49	2	达标
	松岗里二排 2 层				昼间	60	49	49	52	3	达标	50	52	3	达标	51	53	4	达标
					夜间	50	44	36	45	1	达标	36	45	1	达标	45	47	3	达标

注：现状背景值取两天监测值中的最大值。

④预测结果分析

1) 日升村首排

根据预测结果, 日升村首排 2024 年、2029 年、2039 年昼间、夜间噪声贡献值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。叠加背景值后, 日升村首排 2024 年、2029 年、2039 年昼间预测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准, 2024 年、2029 年夜间噪声预测值能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准, 2039 年夜间噪声预测值最大超标量为 1dB (A), 与现状相比, 噪声增量为 5dB (A)。

2) 日升村二排

根据预测结果, 日升村二排 2024 年、2029 年、2039 年昼间、夜间噪声贡献值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。叠加背景值后, 日升村二排 2024 年、2029 年、2039 年昼间、夜间噪声预测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

3) 升平村委会

根据预测结果, 升平村委会 2024 年、2029 年、2039 年昼间噪声贡献值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。2024 年、2029 年夜间噪声贡献值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。2039 年夜间噪声贡献不能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。叠加背景值后, 升平村委会 2024 年、2029 年昼间、夜间预测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。2039 年昼间夜间噪声预测值不能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。昼间噪声最大超标量为 1dB (A), 与现状相比, 噪声增量为 10dB (A), 夜间噪声最大超标量为 4dB (A), 与现状相比, 噪声增量为 9dB (A)。

4) 开阳高速塘口员工生活办公综合区首排

根据预测结果, 开阳高速塘口员工生活办公综合区首排 2024 年、2029 年、2039 年昼间、夜间噪声贡献值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。叠加背景值后, 开阳高速塘口员工生活办公综合区首排 2024 年、2029 年、2039 年昼间预测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准, 2024 年、2029 年夜间噪声预测值能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准, 2039 年夜间噪声预测值最大超标量为 3dB (A), 与现状相比, 噪声增量为 4dB (A)。

5) 开阳高速塘口员工生活办公综合区二排

根据预测结果,开阳高速塘口员工生活办公综合区二排 2024 年、2029 年、2039 年昼间、夜间噪声贡献值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。叠加背景值后,开阳高速塘口员工生活办公综合区二排 2024 年、2029 年、2039 年昼间、夜间噪声预测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

6) 黄村首排

根据预测结果,黄村首排 2024 年、2029 年、2039 年昼间、夜间噪声贡献值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。叠加背景值后,黄村首排 2024 年、2029 年、2039 年昼间预测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准,2024 年、2029 年夜间噪声预测值能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准,2039 年夜间噪声预测值最大超标量为 1dB(A),与现状相比,噪声增量为 4dB(A)。

7) 黄村二排

根据预测结果,黄村二排 2024 年、2029 年、2039 年昼间、夜间噪声贡献值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。叠加背景值后,黄村二排 2024 年、2029 年、2039 年昼间、夜间噪声预测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

8) 东村(贡宝片区)首排

根据预测结果,东村(贡宝片区)首排 2024 年、2029 年、2039 年昼间、夜间噪声贡献值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。叠加背景值后,东村(贡宝片区)首排 2024 年、2029 年、2039 年昼间预测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准,2024 年、2029 年夜间噪声预测值能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准,2039 年夜间噪声预测值最大超标量为 3dB(A),与现状相比,噪声增量为 4dB(A)。

9) 东村(贡宝片区)二排(无遮挡)

根据预测结果,东村(贡宝片区)二排(无遮挡)2024 年、2029 年、2039 年昼间、夜间噪声贡献值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。叠加背景值后,东村(贡宝片区)二排(无遮挡)2024 年、2029 年、2039 年昼间预测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准,2024 年、2029 年夜间噪声预测值能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准,2039 年夜间噪声预测值最大超标量为 1dB(A),与现状相比,噪声增量为 2dB(A)。

10) 东村(贡宝片区)二排(有遮挡)

根据预测结果,东村(贡宝片区)二排(有遮挡)2024年、2029年、2039年昼间、夜间噪声贡献值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准。叠加背景值后,东村(贡宝片区)二排(有遮挡)2024年、2029年、2039年昼间、夜间噪声预测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准。

11) 龙安村首排

根据本项目初步设计,龙安村段拟设置 4m 高,350m 长,平均吸声系数 ≥ 0.70 ,声板平均隔声量 $STC \geq 30dB$ 的隔声屏障。根据预测结果,考虑上声屏障后,龙安村首排 2024年、2029年、2039年昼间、夜间噪声贡献值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准。叠加背景值后,龙安村首排 2024年、2029年、2039年昼间预测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准,2024年、2029年夜间噪声预测值能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准,2039年夜间噪声预测值最大超标量为 1dB(A),与现状相比,噪声增量为 3dB(A)。

12) 龙安村二排

根据预测结果,考虑声屏障后,龙安村二排 2024年、2029年、2039年昼间、夜间噪声贡献值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准。叠加背景值后,龙安村二排 2024年、2029年、2039年昼间、夜间噪声预测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准。

13) 升平卫生站

根据预测结果,升平卫生站 2024年、2029年、2039年昼间、夜间噪声贡献值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准。叠加背景值后,升平卫生站 2024年、2029年、2039年昼间、夜间噪声预测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准。

14) 讴村首排

根据本项目初步设计,讴村段拟设置 4m 高,360m 长,平均吸声系数 ≥ 0.70 ,声板平均隔声量 $STC \geq 30dB$ 的隔声屏障。根据预测结果,考虑上声屏障后,讴村首排 2024年、2029年、2039年昼间、夜间噪声贡献值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准。叠加背景值后,讴村首排建筑 2024年、2029年、2039年昼间、夜间噪声预测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准。

15) 讴村二排

根据预测结果,考虑声屏障后,讴村二排 2024 年、2029 年、2039 年昼间、夜间噪声贡献值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。叠加背景值后,讴村二排 2024 年、2029 年、2039 年昼间、夜间噪声预测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

16) 上塘村首排

根据预测结果,上塘村首排 2024 年、2029 年、2039 年昼间、夜间噪声贡献值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准。叠加背景值后,上塘村首排 2024 年、2029 年、2039 年昼间、夜间噪声预测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准。

17) 东升村首排

根据预测结果,东升村首排 2024 年、2029 年、2039 年昼间、夜间噪声贡献值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。叠加背景值后,东升村首排 2024 年、2029 年、2039 年昼间预测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准,2024 年、2029 年夜间噪声预测值能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准,2039 年夜间噪声预测值最大超标量为 1dB(A),与现状相比,噪声增量为 8dB(A)。

18) 东升村二排

根据预测结果,东升村二排 2024 年、2029 年、2039 年昼间、夜间噪声贡献值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。叠加背景值后,东升村二排 2024 年、2029 年、2039 年昼间、夜间噪声预测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

19) 松岗里首排

根据预测结果,松岗里首排 2024 年、2029 年、2039 年昼间、夜间噪声贡献值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。叠加背景值后,松岗里首排 2024 年、2029 年、2039 年昼间预测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准,2024 年、2029 年夜间噪声预测值能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准,2039 年夜间噪声预测值最大超标量为 1dB(A),与现状相比,噪声增量为 4dB(A)。

20) 松岗里二排

根据预测结果,松岗里二排 2024 年、2029 年、2039 年昼间、夜间噪声贡献值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。叠加背景值后,松岗里二排 2024 年、2029 年、2039 年昼间、夜间噪声预测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

⑤小结

根据预测结果,本项目改扩建路段沿线敏感点预测值较现状噪声值有明显增加。改扩建路段沿线敏感点 2024 年昼间噪声增量在 0~10dB(A),夜间噪声增量在 0~3dB(A)。2029 年昼间噪声增量在 0~10dB(A),夜间噪声增量在 0~3dB(A)。2039 年昼间噪声增量在 0~10dB(A),夜间噪声增量在 0~3dB(A)。2029 年昼间噪声增量在 0~11dB(A),夜间噪声增量在 1~9dB(A)。项目改扩建后,改扩建路段沿线敏感点出现不同程度程度的超标。改扩建路段各敏感点超标情况如下所示:

1 类区中,上塘村 2024 年、2029 年、2039 年昼间夜间噪声预测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准。

2 类区中,2024 年、2029 年昼间、夜间噪声预测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。2039 年昼间噪声预测值最大超标量为 1dB(A),2039 年昼间噪声预测值超标量为 1~4dB(A)。

(4) 对本项目评价范围内敏感点叠加上已批在建未建道路对本项目敏感点的影响

根据调查,本项目评价范围内已批在建未建的道路主要有国道 G325 线鹤山址山至开平塘口段改建工程,根据《国道 G325 线鹤山址山至开平塘口段改建工程环境影响报告书》(江环审(2021)1 号)及结合本项目环境评价范围内环境敏感点,本项目位于国道 G325 线鹤山址山至开平塘口段改建工程评价范围内的敏感点仅有严边村。因此本项目严边村首排、二排噪声预测值叠加上国道 G325 线鹤山址山至开平塘口段改建工程的影响,具体如下表所示:

表 5.2-22 本项目评价范围内敏感点叠加上国道 G325 线鹤山址山至开平塘口段改建工程的影响预测结果一览表

敏感点	楼层	本项目预测值						已批在建未建道路贡献值						叠加值					
		2024 年		2029 年		2039 年		2024 年		2030 年		2038 年		2024 年		2029 年		2039 年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
严边村 首排	1 层	59	49	59	49	60	53	55	48	57	50	58	51	60	52	61	53	62	55
	2 层	59	49	60	49	61	54	55	48	57	50	58	51	60	52	62	53	63	56
严边村 二排	1 层	51	43	51	43	52	44	47	40	49	43	50	44	52	45	53	46	54	47
	2 层	52	44	52	44	53	46	47	40	49	43	50	44	53	45	54	47	55	48

注：由于《国道 G325 线鹤山址山至开平塘口段改建工程环境影响报告书》仅对严边村首排、二排预测首层，因此本次叠加用首层的预测值代替其他楼层的预测值。

如上表所示, 经叠加国道 G325 线鹤山址山至开平塘口段改建工程的噪声影响后, 本项目评价范围内敏感点严边村首排 2024 年昼间噪声预测值能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准, 2024 年夜间、2029 年昼间、2039 年昼间夜间噪声预测值均不能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。严边村二排 2024 年、2029 年、2039 年昼间夜间噪声预测值均能达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

(5) 不同声功能区敏感点影响程度及范围

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 公路》(HJ 552-2010) 中的 4.1.4 章节, 验收调查的公路建设项目按实际交通量进行调查, 注明实际交通量。未达到预测交通量的 75% 时, 应对中期预测交通量进行校核, 并按校核的中期预测交通量对主要环境保护措施进行复核。因此, 本次评价以 2029 年噪声预测结果来评价本项目评价范围内各敏感点受影响的范围及程度, 具体如下表所示。

表 5.2-19 敏感点不同声功能区受影响统计一览表

序号	敏感点名称	敏感点桩号	噪声影响的范围受影响户数和人口		噪声影响程度/2029年最大超标量dB(A)	
			4a类	1类/2类	昼间	夜间
M13	黄金村首排	K3+585~K3+717 路西	/	1座4层砖混结构建筑, 1座3层砖混结构建筑, 2座1层砖混结构建筑, 约4户人家, 约16人	达标	1
M20	雁湖里首排	K6+640~K6+860 路西	/	1座3层砖混结构建筑, 1座2层砖混结构建筑, 1座1层砖混结构建筑, 约3户人家, 约12人	达标	1
M23	严边村首排	K4+646~K5+710 路西	/	4座2层砖混结构建筑, 4座1层砖混结构建筑, 约8户人家, 约32人	2	3

（6）对规划敏感点的预测分析

根据《塘口镇土地利用总体规划图》（2013~2035）及《开平市赤坎镇总体规划》（2016~2035），本项目评价范围内的规划敏感点主要为项目沿线规划的二类居住用地（R2）、三类居住用地（R3）及中小学教育用地（A33）。由于各规划地块目前尚未明确建设方案，考虑到各规划敏感点规划建设时间的不确定性，本评价以2039年昼夜在水平方向上的噪声贡献预测结果给出建设建议。根据表5.2-7预测结果，本项目2039年昼间噪声贡献值在道路边界93.5m外能达到《声环境质量标准》2类标准，夜间噪声贡献值在道路边界163.5m外才能达到《声环境质量标准》2类标准。因此建议沿线规划居住用地、中小学教育用地在设计建设时，应尽量退让本项目道路边界。新建敏感建筑时，建筑设计单位应依据《民用建筑隔声设计规范》、《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）等有关规范文件，考虑周边的环境特征，对噪声敏感建筑物进行建筑隔声设计，达到区域环境标准的前提下才能建设。尤其建筑群应控制首排面向道路一侧的建筑功能上尽量布置商务、办公等建筑，并应考虑对噪声敏感建筑物采取被动防护措施（如隔声门窗等），减少交通噪声干扰，以使室内声环境质量符合规范要求。

5.3 环境空气影响预测与评价

5.3.1 施工期空气影响预测与评价

5.3.1.1 扬尘污染

本项目施工期的环境空气污染主要来自施工现场中未完工路面、堆场和施工车辆进出工地道路、弃土等产生的扬尘污染，以及沥青摊铺时的烟气和动力机械排出的尾气污染，其中以扬尘污染对周围环境的影响较突出。

(1) 道路扬尘

施工路段的路面积尘数量与湿度、施工机械和运输车辆行驶速度、近地面风速是影响道路扬尘污染强度的最主要因素，此外风速和风向还直接影响道路扬尘的污染范围。在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此限制车辆行驶速度及保持路面的清洁是减少汽车扬尘的最有效手段。

而为了保持路面清洁，在施工车辆出入施工场地时设置洗车台对运输车辆进行清洗，可大大降低运输车辆带出的泥沙和渣土，保持运输道路路面的清洁。

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。洒水的试验资料如下表。当施工场地洒水频率为 4~5 次/天时，扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20~50m 范围内。

表 5.3-1 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 (kg/辆·km)

粉尘量 车速	0.1 (kg/m ²)	0.2 (kg/m ²)	0.3 (kg/m ²)	0.4 (kg/m ²)	0.5 (kg/m ²)	1 (kg/m ²)
5 (km/h)	0.0511	0.0859	0.1164	0.1444	0.1707	0.2871
10 (km/h)	0.1021	0.1717	0.2328	0.2888	0.3414	0.5742
15 (km/h)	0.1532	0.2576	0.3491	0.4332	0.5121	0.8613
25 (km/h)	0.2553	0.4293	0.5819	0.722	0.8536	1.4355

表 5.3-2 施工阶段使用洒水车降尘试验结果

距路边距离 (m)		5	20	50	100
TSP 浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.81	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.4	0.68	0.6

根据对拟建公路沿线居民点分布情况调查，公路两侧 100m 范围内有龙安村、讴村、东升村、桑园、塘口圩居委会、龙塘村、中庙、雁湖里等，沿线敏感点较多，因此道路施工期间若管理不善，施工车辆行驶扬尘及堆场扬尘将给沿线居民造成不同程度的粉尘污染；而当施工场地保证每天 5 次以上洒水及减少露天堆放时，可将 TSP 污染距离缩小

到 20m 左右，故在施工过程对施工道路路面、作业面、施工便道等进行水抑尘，同时在控制车速的情况下，对公路两侧 100m 范围的龙安村、讴村、东升村、桑园、塘口圩居委会、龙塘村、中庙、雁湖里等影响将降低。

本项目部分敏感目标离道路施工现场较近，易受到施工作业扬尘的影响。根据上表研究结果，结合本项目与周边主要敏感目标距离，100m 范围内敏感目标 TSP 浓度采用内插法估算，100m 外的敏感目标 TSP 浓度采用 100m 处的浓度值。由此可得施工期环境敏感目标处在施工阶段仅洒水时的 TSP 浓度，如表 6.4-3 所示。

表 5.3-3 施工期环境敏感目标 TSP 浓度

序号	敏感目标	距道路红线最近距离 (m)	TSP 浓度 (mg/m ³)	
			不洒水	洒水
1	日升村	110	0.86	0.6
2	升平村卫生站	58	1.10	0.66
3	升平村委会办公楼	96	0.88	0.60
4	黄村	124	0.86	0.60
5	东村	140	0.86	0.60
6	桑园塘口圩居委会	34	2.03	1.06
7	龙安	55	1.12	0.67
8	讴村	47	1.16	0.75
9	东升村	70	1.03	0.65
10	松岗里	138	0.86	0.60
11	黄金村	147	0.86	0.60
12	悟岗村	124	0.86	0.60
13	田心村	140	0.86	0.60
14	龙秀村	173	0.86	0.60
15	严边村	122	0.86	0.60
16	雁新里	131	0.86	0.60
17	雁湖里	57	1.11	0.66
18	鸿湖里	74	1.01	0.64
19	方氏灯楼	230	0.86	0.60
20	振林楼	139	0.86	0.60
21	家日楼	122	0.86	0.60
22	家姚楼	116	0.86	0.60
23	光周楼	138	0.86	0.60
24	鼎新楼	136	0.86	0.60
25	东升里碉楼	119	0.86	0.60
26	联安里	96	0.88	0.60

27	振武楼	95	0.88	0.60
28	永升楼	85	0.94	0.62
29	潮安楼	138	0.86	0.60
30	升平楼	100	0.86	0.60
31	永益居庐	150	0.86	0.60
32	杨庐	124	0.86	0.60
33	璇庐	132	0.86	0.60

根据估算结果，施工场地洒水降尘可有效降低对敏感目标的影响。采取一定频次的洒水降尘措施后，较近敏感点处仍未能满足环境空气质量标准要求。故建设单位除采取增加洒水次数进行降尘措施外还应加强管理，如在施工围挡上方设置雾炮进行 24 小时不间断喷雾抑尘，临近敏感目标的方向设置不低于 2.5m 的围挡，尽量避免在人群聚集时段施工，合理调整大型运输车辆的路线，对运输车辆进行冲洗等，以确保施工场地边界 TSP 浓度满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段无组织排放监控浓度限值要求。由于线性工程施工过程是沿着线路逐步推进的，在靠近敏感目标的局部路段施工时间有限，施工扬尘造成的影响是短期的，将随着施工期的结束而结束。

（2）物料堆场扬尘

施工阶段扬尘的另一个主要来源是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，一些建筑材料需露天堆放，一些施工作业点表层土壤需人工开挖且临时堆放，弃土未复垦时堆放等，在气候干燥又有风的情况下，会产生扬尘，其扬尘量可按堆场起尘的经验公式计算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023W}$$

式中，Q：起尘量，a kg/t；

V₅₀：距地面 50m 处风速，m/s；

V₀：起尘风速，m/s；

W：尘粒的含水率，%。

起尘风速与粒径和含水率有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水率及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘本身的沉降速度有关。

不同粒径粉尘的沉降速度见下表。

表 5.3-4 不同粒径尘粒的沉降速度一览表

粉尘粒径 (m)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粉尘粒径 (m)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度 (m/s)	0.158	0.17	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粉尘粒径 (m)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.82	4.222	4.624

由表 5.3-4 可知，粉尘的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250m 时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于 250m 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小粒径的粉尘。

施工过程中扬尘污染的危害性是不容忽视的。浮于空气中的粉尘被施工人员和周围居民吸入，可引起各种呼吸道疾病，影响施工人员及周围居民的身体健康。此外，施工扬尘降低能见度，易引发施工事故。粉尘飘落在附近建筑物和树叶上，影响景观。

为减少施工扬尘量，应对暂未复垦的弃土进行覆盖；应将砂石料堆存场所设置与距环境敏感点较远的地方，且处于敏感点下风向侧，并且用苫布覆盖，尽量将起尘量降到最低，从而减少其对周围环境空气质量的影响；在易产生扬尘的作业时段、作业环节采用洒水的办法减轻扬尘污染，只要增加洒水次数，即可大大减少空气中粉尘浓度；施工时应保持路面清洁、限制施工车辆行驶速度及减少露天堆放或保证堆放物料的含水率，同时，车辆在运输土石方和散粒建筑材料时，应按载重量装载并且设有围蔽、覆盖等防护措施，在靠近敏感点处加装临时防挡措施，尽量减轻施工扬尘对于沿线环境的影响。

(3) 施工作业扬尘

在修筑路面时，未完成路面也有可能产生一定的扬尘影响，主要是由于路面的初期开挖及填方过程中由于路面土壤的暴露，在有风天气产生的扬尘影响，随着施工进程的不同，其对环境空气的影响程度也不同。

由于扬尘影响情况的不确定性，报告类比河南省两条高速公路施工现场扬尘监测结果分析本次改扩建公路施工现场的扬尘污染情况。具体见表 5.3.5。

表 5.3-5 河南省两条高速公路施工现场扬尘监测结果

监测路段	监测时段	监测场地	TSP 日均浓度范围(mg/Nm ³)	监测点位置
安阳-新乡 高速公路	路基、桥涵 施工阶段	二标段	0.38~0.84	施工场界下风向
		三标段	0.42~2.12	
		五标段	0.54~1.14	
		对照点	0.26~0.48	远离施工现场
郑州-洛阳 高速公路	路面施工、 边坡防护	七标段	0.10~1.62	施工场界下风向
		八标段	0.36~1.06	

和护栏施工阶段等后期施工	九标段	0.34~2.83	远离施工现场
	十标段	0.26~2.97	
	对照点	0.26~0.97	

根据河南省两条高速公路施工现场扬尘监测结果，施工场界的下风向环境空气中 TSP 日均浓度监测结果浓度范围在 0.38~2.97mg/Nm³，均超出《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；在公路路面施工阶段，五个标段的施工现场下风向环境空气中 TSP 日均浓度范围在 0.10~2.97mg/Nm³，并未全部超出标准的要求；对照点的 TSP 日均浓度范围为 0.26~0.97mg/Nm³，部分超标。对监测结果进行分析可知，公路施工阶段施工扬尘对施工场界下风向有一定的影响，且路基施工阶段的影响程度大于施工后期路面工程阶段。

另外，参考广州市环境保护科学研究所编写的《广东 LNG 接受站和输气干线项目一期工程环境影响报告书》（已审批）中，运用了美国环保局短期扬尘模型（FDM）对开发建设的施工工地产生的短期扬尘影响，预测结果表明，一般的施工工地产生的扬尘，对 150 米范围内的周边环境的影响明显，较大的工地施工作业产生的扬尘对 500 米范围内的区域产生明显影响，不到 100 米的较近地方有较大扬尘值达到 1.6mg/m³。预测结果见表 5.3-6：

表 5.3-6 施工工地预测的 TSP 小时浓度（mg/m³）

工地名称	距离最近施工边界的 TSP 浓度								
	25 米	50 米	75 米	100 米	150 米	200 米	300 米	400 米	500 米
施工工地	1.53	1.62	1.60	1.51	1.30	1.12	0.86	0.70	0.58

从上表可知，在离工地 500 米远处，扬尘产生的 TSP 小时平均浓度达到 0.58mg/m³，比《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的日均浓度高出近 1 倍，故如果不采取控制措施，工地扬尘对周围环境的影响明显。

本项目部分敏感目标离道路施工现场较近，易受到施工作业扬尘的影响。根据上表研究结果，结合本项目与周边主要敏感目标距离，道路附近敏感目标的 TSP 浓度采用内插法估算。根据估算结果，施工场地在不采取抑尘措施的情况下，对敏感目标的影响较大。

若在施工时采取控制措施，包括工地洒水和降低风速（通过围挡），则可明显减少扬尘量。据估算，采用以上两种措施并规定在积尘路面减速行驶，清洗车轮和车体，用帆布覆盖易起扬尘的物料等，则工地扬尘量可减少 70%。根据本项目施工扬尘防治要求，

道路施工过程中对围挡上方设置雾炮机喷水雾抑尘，参考《杜家山隧道雾炮抑尘技术研究》，雾炮对扬尘的去除效率大于 60%

施工期环境敏感目标处 TSP 浓度如表 5.3-7 所示。

根据估算结果，在采取相应的抑尘措施后，环境敏感目标处的 TSP 浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，说明项目施工作业扬尘对周边环境敏感目标的影响是可接受的。

表 5.3-7 施工工地环境敏感目标 TSP 浓度

序号	敏感目标	距道路红线最近距离（m）	TSP 浓度（mg/m ³ ）	
			不洒水	洒水+雾炮
1	日升村	110	1.46	0.18
2	升平村卫生站	58	1.61	0.19
3	升平村委会办公楼	96	1.52	0.18
4	黄村	124	1.41	0.17
5	东村	140	1.34	0.16
6	桑园塘口圩居委会	34	1.56	0.19
7	龙安	55	1.61	0.19
8	讴村	47	1.61	0.19
9	东升村	70	1.60	0.19
10	松岗里	138	1.35	0.16
11	黄金村	147	1.31	0.16
12	悟岗村	124	1.41	0.17
13	田心村	140	1.34	0.16
14	龙秀村	173	1.22	0.15
15	严边村	122	1.42	0.17
16	雁新里	131	1.38	0.17
17	雁湖里	57	1.61	0.19
18	鸿湖里	74	1.60	0.19
19	方氏灯楼	230	1.04	0.12
20	振林楼	139	1.34	0.16
21	家日楼	122	1.41	0.17
22	家姚楼	116	1.44	0.17
23	光周楼	138	1.35	0.16
24	鼎新楼	136	1.36	0.16
25	东升里碉楼	119	1.43	0.17
26	联安里	96	1.52	0.18
27	振武楼	95	1.52	0.18
28	永升楼	85	1.56	0.19
29	潮安楼	138	1.35	0.16
30	升平楼	100	1.51	0.18
31	永益居庐	150	1.30	0.16
32	杨庐	124	1.41	0.17
33	璇庐	132	1.37	0.16

5.3.1.2 沥青烟污染

本项目外购沥青混凝土。摊铺前，由沥青搅拌站直接将骨料按配比加入搅拌后，以保温罐车运至施工现场摊铺。根据沥青混凝土的施工要求，沥青混凝土出厂温度为 $160^{\circ}\text{C}\sim 170^{\circ}\text{C}$ （超过 200°C 即废弃），以保温罐车或加热罐车运至施工现场，到现场温度为 $140\text{--}150^{\circ}\text{C}$ ，摊铺温度为 $130\text{--}140^{\circ}\text{C}$ 。

根据有关沥青烟产生的因素分析，沥青烟的产生量和种类、加热温度、加热时间有关，本项目采用的石油沥青，污染物产生量远低于煤沥青。而加热温度和加热时间的实验表明，加热温度在 $0\sim 200^{\circ}\text{C}$ 情况下，沥青烟的产生量增加较快，高于此温度则趋于平衡，在 180°C 加热时间 4h 则造成沥青老化失去作用。在加热 $0\sim 4\text{h}$ 的情况下，沥青烟的增加量较快，超过 4h 则稳定。

由于在沥青混凝土拌合站进行了加热搅拌加工，其中可以挥发为沥青烟的物质已大部分挥发，再加上罐车运输过程的挥发，到达施工现场的温度为 150°C ，且属于摊铺压实操，已基本不会再形成沥青烟污染，但少量挥发物质在近距离内会形成刺激性气味。

据有关资料，在风速介于 $2\sim 3\text{m/s}$ 之间时，沥青铺浇路面时所排放的烟气污染物影响距离约为下风向 100m 左右。

为了了解和评价路面摊铺阶段沥青烟气对环境空气的影响，本评价类比广东省高速潮州至惠州高速公路施工期间在路面摊铺阶段进行的 BaP 监测结果，详见表 6.4-4。

表 6.4-4 广东省高速潮州至惠州高速公路施工期间 BaP 监测结果一览表

监测时段	监测场地		BaP 日均浓度范围	监测点位置
			($\times 10^{-3}\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	
路面摊铺施工阶段	K28	未铺路面前	0.54	道路沿线
		路面铺设时	6.8-6.9	
	K52	未铺路面前	0.58	
		路面铺设时	2.7-3.5	
	K82	未铺路面前	0.77	
		路面铺设时	4.5-5.2	
	K114	未铺路面前	0.33	
		路面铺设时	2.5-3.3	
	K134	未铺路面前	0.56	
		路面铺设时	3.3-6.0	
执行标准（GB3095-2012 及其修改单二级标准）			2.5	/

由表 6.4-4 可知，路面铺设沥青期间道路沿线环境空气中 BaP 日均浓度值超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准限值要求。

项目在施工期沥青摊铺时，应注意风向，必要时通知附近居民在摊铺作业时关闭门

窗，尤其是对于离路近的敏感点需加强监测，以防止出现沥青烟中毒事件，同时采取两侧设置施工围挡等措施减小对居民的影响。由于沥青混凝土施工为移动进行，所以对固定地点的影响只是暂时的，每个工段持续时间约 1d，且施工区域空间开阔，大气扩散能力强，摊铺时烟气对沿线环境影响较小。因此，只要在沥青摊铺时选择合适的天气，尽量避开下风向存在较近环境敏感点的时段，即可减轻对人群健康及周边环境的影响。

5.3.1.3 混凝土搅拌站和预制场

本项目设有混凝土搅拌站和预制场，混凝土搅拌站和预制场在运行过程中会产生一定的扬尘，其主要产生环节包括水泥的存储、装卸、投料环节，砂石料的运输、储存和投料等环节，针对不同的产生环节，采取合理的治理措施，可大大降低粉尘和扬尘的产生量。

本项目混凝土搅拌站和预制场在水泥和砂石料的装卸和投料过程中均在密闭空间进行，同时配备脉冲式布袋除尘器，可将装卸和投料过程的粉尘产生量降低 99%。水泥堆放在三面封闭的堆场内，上部设置防雨、防风顶棚，其他砂石料堆场四周设置防风围挡，采取定期洒水措施，保证堆垛的湿润，并配备篷布遮盖。整个混凝土拌合站四周设置不低于 2.5m 的围挡，站内定期洒水降尘，拌合站的出入口设置洗车池，对出入的运输车辆进行冲洗。

采取上述措施后，可大大降低混凝土拌合站的粉尘和扬尘影响，同时拌合站和预制场的选址应远离敏感目标，周边 200m 范围内不应有居民点等大气敏感目标。

5.3.1.4 施工机械废气

施工期间施工机械主要有载重车、压路机、起重机、柴油动力机械等燃油机械，使用液体燃料的施工机械设备以及运输车辆的发动机排放的尾气中含有 CO、THC、NO_x 等污染物，由于施工机械多为大型机械，单车排放系数较大，但施工机械数量少且较分散，其污染程度相对较轻。据类似道路施工现场监测结果，在距离现场 50m 处 CO、NO₂ 1 小时平均浓度分别为 0.2mg/m³ 和 0.117mg/m³；日平均浓度分别为 0.13mg/m³ 和 0.0558mg/m³，均能满足国家环境空气质量标准二级标准的要求。

一般情况下，这种污染源较分散且有一定的流动性，各种污染物的排放量不大，且为间断排放，影响范围有限，根据相关工程经验，由于施工期间机械设备为分散施工，污染物排放量小且分散，施工场地地面平坦开阔，扩散条件好，机械废气易扩散，对周围环境空气的影响较小。

5.3.2 运营期空气影响预测与评价

根据前文判定，本工程大气评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，三级评价项目不进行进一步预测与评价。

总体上看，汽车尾气污染物的影响主要局限在道路两侧较近距离的范围内，对公路两侧的环境空气质量有一定的影响，在近期、中期和远期正常车流量下，本项目大气污染物排放浓度较低，不会对各敏感点的大气环境质量造成不良影响，且随着机动车排放标准的日趋严格、改进汽车设计和制造技术进步以及不断采用清洁能源加以缓解，机动车尾气排放的污染物浓度将更小，汽车尾气带来的影响将进一步降低，不会对周围大气环境造成明显影响。

5.3.3 环境空气影响评价结论

(1) 本项目施工期的大气污染主要来自扬尘污染和沥青烟气污染。采取设置围挡、施工现场洒水、施工场地合理选址等措施，可以有效降低施工期施工扬尘、沥青烟气对沿线大气环境的影响。虽然施工期较长，但是随着施工的开始，上述环境影响也将消失。因此，在采取上述污染防治措施的情况下，本项目施工期大气污染物排放对沿线敏感点的影响处于可以接受的程度。

(2) 运营期排放的 CO、NO₂ 对道路两侧的影响增幅不大，影响区域内 CO、NO₂ 大气环境浓度仍满足相应标准的要求。

总体来说项目施工期和运营期在采取措施的情况下对大气环境的影响较小。

5.4 固体废物环境影响评价

5.4.1 施工期固体废物环境影响评价

施工期固体废物主要来自废弃土方、桥梁桩基钻渣、拆迁建筑垃圾和施工人员生活垃圾。

(1) 施工期固体废物处理影响分析

施工人员产生的生活垃圾，采取定点堆放，定期由环卫部门清运至城市生活垃圾处理场，严禁乱丢乱弃，对环境的影响较小。拆迁建筑垃圾分类收集，可回收利用的回收利用，不可利用的运输至经批准的消纳场处置，不得随意堆放。项目施工产生的弃方全部运至本项目设置的弃土场处理。

(2) 施工期固体废物贮存影响分析

固体废物临时堆场集中设置，堆场四周设置围挡防风阻尘，堆垛配备篷布遮盖并定期洒水保持湿润；堆场四周开挖排水沟，排水沟末端设置沉淀池，截留雨水径流；采取措施后，临时堆放场对环境的影响较小。

桥梁钻渣、生活垃圾均及时清运；贮运环节环境影响主要包括固体废物在施工现场和弃土场之间的运输。固体废物的运输以卡车运输为主，环境影响主要是运输扬尘和抛洒滴漏。运输车辆应配备顶棚或遮盖物，装运过程中应对装载物进行适量洒水，采取湿法操作；运输桥梁桩基钻渣的车辆车厢应具有较好的密封性，不得有渗漏现象。固体废物的运输路线尽量避开村庄集中居住区。采取上述措施后，固体废物运输的环境影响可以处于可接受的程度。

5.4.2 营运期固体废物环境影响评价

公路运营期固体废物主要是运输车辆撒落的运载物、发生交通事故的车辆装载的货物、乘客丢弃的物品等。由于道路建成后由专业部门对道路全线进行维护、清洁，故营运期固体废弃物对环境的影响不大。

5.4.3 固体废物环境影响评价结论

本项目施工期废弃土方运至弃土场填埋，桥梁桩基钻渣、拆迁建筑垃圾和生活垃圾均及时清运至政府指定的场地处理，采取一定的扬尘控制和水土流失防治措施后，固体废物贮运环节对环境的影响处于可以接受的范围内。营运期固体废物主要为运输车辆撒落的运载物、发生交通事故的车辆装载的货物、乘客丢弃的物品，由专业部门收集、处理。因此，本项目固体废物对环境的影响较小。

5.5 施工期生态环境影响评价

5.5.1 工程占地合理性及生态环境影响分析

5.5.1.1 公路永久占地合理性分析

工程永久占地为路线占地。本项目采用设计速度为 80km/h 的一级公路技术标准设计，双向六车道，路基宽 33m，全长 6.65km。根据《公路工程项目建设用地指标》（建标〔2018〕124 号），本项目位于 II 类地形区，不超过公路工程项目建设用地总体指标限值，不占用基本农田，因此，本项目符合《公路工程项目建设用地指标》的规定。

5.5.1.2 取土场、弃土场占地生态影响分析

1、取土场选址环境合理性分析

(1) 取土场场址选取的原则

取土场的选址原则如下：

① 不占用良田、河道；

② 禁止在开平碉楼与村落、开平市饮用水水源保护区（大沙河水库）、开平市饮用水水源保护区（龙山水库）、开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源保护区（开平段）、开平市优先保护单元内设置取土场；

③ 远离村庄；

④ 坡地取土，取土过程中易引发水土流失，需注意防护；

⑤ 坡地取土则视取土方式按原地类恢复；

(2) 取土场选址合理性分析

依据本项目工可报告中提出的取土场，拟设置 2 处取土场，均为丘陵，占地类型为林地，未占用生态敏感区，选址基本合理。

选址环境合理性分析详见表 6.5-1。

表 5.5-1 项目取土场设置合理性分析

序号	位置	计划取土量	占地	占地类型	地貌类型	环境合理性合理性分析	结论
		万 m ³	m ²				
1	K0+000 右侧 3km	16.3	13986	林地	丘陵	不占用良田、河道、水源保护区陆域；距离村庄较远；坡地取土，应先设置截水沟。取土场取土完成后，可以恢复林业用地。设置是合理的。	合理
2	K0+000 右侧 4km	10.2	34632	林地	丘陵	不占用良田、河道、水源保护区陆域；距离村庄较远；坡地取土，应先设置截水沟。取土场取土完成后，可以恢复林业用地。设置是合理的。	合理
合计		26.5	48618	/	/	/	/

本评价要求施工过程中严格按照设计执行，不得随意增高弃渣高度。项目取土开始前，应先对表土进行清理，将表层 30cm 的熟土收集后集中堆放，作为施工结束后取土场的覆土来源，等取土场使用完毕，将清表土平铺于取土场；取土时，为减小水土流失，防止沥水流入取土场中，在其四周设挡水土埂。由于取土场原为林地，取土后，恢复为林地。

综上，项目拟设取土场对区域内生态环境的影响较小，取土后通过生态恢复措施，可改善区域内的生态环境现状。

2、弃土场选址环境合理性分析

(1) 弃土场场址选取的原则

弃土是一个相对松散的堆积体，为了保障其不对周边人类或环境产生安全隐患，一般堆放于凹地和低洼处。弃土场的选址原则如下：

①不得在开平碉楼与村落、开平市饮用水水源保护区（大沙河水库）、开平市饮用水水源保护区（龙山水库）、开平市潭江干流南楼段备用饮用水水源保护区（开平段）、开平市优先保护单元内禁止设置弃渣场；

②公路沿线为山区丘陵、农田，弃渣场尽量选择在山沟、凹地内，尽量少占或不占耕地，禁止占用基本农田；

③弃土场不应在河流管理范围内设置，严禁直接将弃土渣倒入河流水库；

④不宜在上游汇水面积过大的沟、谷设置弃渣场；

⑤弃土场不应占用沟渠，当必须占用沟渠时，应对沟渠进行改道处理，并设置防冲刷措施。

⑥“因地制宜”原则，视地形条件和当地条件就近消化弃土弃渣。

⑦弃土场的设置应考虑对景观的影响，注意避让沿线风景区游人的可视范围，同时尽量选择在公路司乘人员的视线范围以外的区域；当通过植物措施或工程措施无法使公路弃渣场与沿线景观协调时，应另外选址。

(2) 弃土场选址合理性分析

依据工可、初设、施工图设计，拟建项目设置 1 处弃土场，弃土场现状为林地，占地类型主要为林地，未涉及河流、村庄，且选址未占用环境敏感区，弃土场不影响山区防洪，周围无河流，无崩塌、滑坡、泥石流等不良地质，选址设置合理。

待弃土结束后，经土地整治种植当地豆科植物，2-3 年可恢复原生态。弃土场对周围环境影响较小。环境合理性分析详见表 5.5-2。

表 5.5-2 弃土场设置合理性分析

位置	占地面积 (m ²)	库容 (万 m ³)	弃渣量 (m ³)	最大堆高(m)	渣场类别	占地类型	环境合理性及建议
起点延伸线(约 0.5km)	24000	34.4	3633.142	5	坡地型	林地	选址合理，弃土场周围无河流，无崩塌、滑坡、泥石流等不良地质。弃土完毕后加强绿化，避免与周边景观产生冲突，设置基本合理。

3.弃土对周边生态环境的影响

本项目设置 1 处弃土场，对生态环境的影响主要为弃方，破坏地表植被和土壤结构，改变地形地貌以及自然景观，短时间内使区域内植被覆盖度下降，生态系统的结构和功能下降，同时在一定程度上加剧了水土流失等生态问题。因此弃土的方式及防护显得尤为重要，建设过程中如不能很好的落实施工管理和弃渣拦挡等措施，将可能导致大量的弃土下泄，对下游地区的鱼塘、农田造成压埋、破坏，影响农业生产和生态环境，并可能对人民的生产生活造成危害。

为了减少水土流失，弃渣场应做好防护、排水设施。弃土前进行表层土清理工作，将表层土放置在弃渣场内指定位置，并在外围设编织袋装土拦挡，以减少水土流失。

待弃土完成后可将表层土回覆，并进行植被恢复。建设单位必须请专业设计单位进行弃土渣场的生态恢复设计，以确保项目弃土场能得到较好的恢复。

5.5.1.3 临时工程占地生态影响分析

临时工程主要包括施工营地、拌合站、预制场等。根据《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1 号）文件要求，临时用地一般不得占用基本农田，建设项目施工需要临时用地、选址确实难以避让基本农田的，在不修建永久性建（构）筑物、经复垦能恢复原种植条件的前提下，施工单位按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，经县级自然资源主管部门批准可临时占用，并在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年，同时，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。

临时占地对生态环境影响主要表现在直接影响即侵占植被生存空间，间接影响为生活污水和生活垃圾污染附近土壤和水环境。

本项目施工场地拟布设于 K4+700 附近，主要包括实验室、办公室、生活区、水稳拌合站、预制区、钢筋加工区、其它（含停车场、废料区等）。

（1）施工场地

本项目预计设置 1 处施工场地。

（1）占地合理性分析

依据建设单位提供资料，占地类型主要为菜地、旱地、水塘等，设置合理。

（3）环境影响分析

在施工建设期间，由于频繁的施工机械及人为活动，会扰动破坏原有地貌和植被，施工场地的硬化及残留的废砂石，都将使土壤结构发生变化，土地生产力降低。同时施工场地产生的扬尘，也会对施工场地周围的环境空气造成不利影响。因此，为改善区域

生态和大气环境，减少水土流失，在工程施工期间和施工结束后，都须实施有效的恢复措施。

施工场地应设置在当地主导风向下风向，并尽可能远离周边居民，施工时应及时采取洒水抑尘、遮盖防风以及设置围挡等防尘措施。施工场地和施工营地不得设置在饮用水源保护区和碉楼保护区范围内，不占用基本农田。

施工前剥离表层耕植土，集中堆放，并采取拦挡和苫盖措施。施工结束后，应及时对施工营地和施工场地土地进行整治，回覆表土，并植乔灌草来对场地进行植被恢复。

拌合站需配除尘设备，料场设置遮盖物，禁止裸露。料场选用低噪声设备，并配除尘设备，禁止采用落后、淘汰的设备。成品料场入棚储存，禁止裸露。预制场、拌和站等生产场地四周设置排水沟，生产废水及初期雨水通过排水沟收集至沉淀池，必须采取雨污分流多级沉淀、周边设截水沟排水集中处理；生活污水经一体化污水处理装置处理，处理后回用于道路洒水、绿化；禁止未经处理，直接排放。

表 5.5-3 施工营地设置合理性

序号	占地面积 (m ²)	占地类型	施工营地规划里程位置	四至情况	周围敏感点情况	合理性
1	15800	菜地、旱地、水塘	K4+700 左侧	四周均为菜地和旱地	拟建拌合站东南侧、西侧、北侧均有居民点，距离大于 200m，建议拌合站高噪声设备布置在东侧，远离居民区	合理。需合理设置拌合站布局

5.5.1.4 施工便道对生态环境影响分析

本项目所在区域公路交通较为发达，形成了以国省道为框架的便捷的公路交通网络，以及分布广泛的县乡公路。但连接施工现场运输条件一般，除了充分利用现有的交通设施，还需修建大量施工便道。

根据主体设计资料，本项目新建施工便道 3494m。施工便道对生态环境的主要影响包括两个方面，一是占地对于地表植被和地表表层土壤的破坏，进而造成水土流失加剧，使得施工便道建设区域成为水土流失源地之一；二是施工便道使用过程中，工程材料及渣料的运输形成的粉尘、噪声对施工便道两侧区域造成的声环境和空气环境的污染。因此，施工期间及施工便道使用期间必须制定严格的生态环保施工组织方案，施工期间应设置洒水车定期对沿线施工便道进行洒水降尘。本项目施工工期为 1 年，施工便道临时占地对植被的破坏是非永久性的，施工后立即进行植被恢复，可将这种影响降至最低。

5.5.2 施工期陆生植物影响评价

公路建设对植物的影响主要体现在施工过程中，公路建设范围内的植物均被铲除，同时还会伤及近旁植物的根系。两侧施工带其它部位的植被，由于挖掘出的土石堆放、人员践踏、施工车辆和机具的碾压，会造成地上部分破坏甚至去除，但根系仍可保留。施工带附近的植被还会由于施工人员采摘，砍伐等活动而受到不同程度的破坏。

（1）临时占地的影响

工程临时占地包括取土场、施工区以及施工便道等。临时占地沿公路两侧布设，除农田外，主要会被占用的自然植被有桉树林、灌草丛等评价区内常见的植被群落。这些施工临时占地将对植被产生直接的破坏作用，导致区域植物数量的相对减少，使群落的生物多样性降低，场地平整、土石方填挖等会破坏原有植被，造成生物量损失。施工结束后，各类型临时占地均进行后期植被恢复或土地复耕，恢复其土地利用功能。施工结束后即对临时占地进行植被恢复，这种不利影响是暂时的，可恢复的。随着水保措施的落实，植被景观恢复预计将会有明显的效果，进一步削弱临时占地对植被造成的不利影响。

施工临时占地所破坏的植被主要为人工植被和次生植被，其损失不会对沿线植物多样性产生较大影响。随着施工完成后，取土场、临时堆土场等绿化措施的实施，将使评价区的植被面积有所恢复。但在施工过程中，要注意将施工区的多余土方及时运输到临时堆土场内，防止对线路两侧植被的占用。施工结束后，临时占用地的植被类型可依靠人工恢复还原到现有的质量水平。

（2）永久占地的影响

本项目永久占地 465.015 亩，其中旧路占地面积 94.906 亩，新增占地面积 370.109 亩。占地类型主要有耕地、园地、林地、草地、林地、鱼塘、村道、建设用地（公路、宅基地、水利设施）荒地、河流，其中耕地占地面积最大，占用 136.45 亩，建设用地其次，占用了 123.921 亩，草地占用了 77.691 亩，园地占用了 44.982 亩，养殖水面占用了 33.043 亩，林地占用了 25.203 亩，荒地占用了 19.953 亩，河流占用了 2.622 亩，村道占用了 1.151 亩。工程占用的林地主要为桉树林、竹等，灌丛和灌草丛主要为芒灌草丛、白花鬼针草灌草丛等。农作物主要有水稻、番薯、豆类等。可见，受工程建设影响的植被以人工植被和次生植被为主，占地区域未发现重点保护野生植物和珍稀植物，植被物种种群个体小、容易传播、适宜在干扰强度大的生境中生存，而且在周边地区这些植物种类也极为常见，区域内未发现被列为保护的植物物种。沿线植物群落结构较为简

单，种类较少，多样性比较低。项目施工期对植被的破坏将可能会降低评价区域生态系统的服务功能，此影响将会延续到施工期后的营运期。但随着施工期的结束，通过沿线的绿化建设和植被的恢复，可弥补施工对生态的损失。

（2）公路绿化补偿的植被数量

拟建项目对沿线绿化工程非常重视，项目建成后，将对中央分隔带及路基两侧进行绿化。本项目的绿化工程面积为 13598m²，拟建项目整个绿化面积将达到破坏面积(扣除旧路、建设用地、村道、河流、养殖水面)的 9.7%左右，一定程度上可以弥补公路新增永久占地损失的生物量。

可见，项目建设会造成一定程度的植被损失，但由于植被损失面积与项目所在地植被面积相比是极少量的，因此，公路建设破坏的植被不会对沿线陆域生态系统物种的丰度和生态功能产生显著影响。

（3）施工期对农业生态系统影响分析

①对农业用地的影响

临时占地及施工活动等将对评价区内农业用地产生一定影响。占用耕地的临时工程主要包括施工营地、施工道路，工程施工期，施工营地机械的占压、施工道路车辆的运输会改变耕作层的性质，破坏土壤结构，改变土体质地，使施工期占压耕地不能种植粮食和经济作物。但临时占地对耕地的影响是暂时的，仅限于施工期和恢复期，待施工结束后，临时用地将全部整地后归还当地居民，恢复原来使用功能。

总体而言，本项目在设计阶段已采取了必要的工程措施，如：在路线纵坡允许的前提下降低公路路堤填方高度，以减少对农田耕地的占用；在临时占地方面避开了取弃土场对耕地的占用。因此，工程建设对农业生态系统的影响较小。

②对农灌水体、土壤和农作物的影响

本公路的建设，将侵占、隔断一部分自然沟和水渠的灌溉格局。施工时若路基两侧不同时开挖临时边沟，则易造成两侧农田的冲刷及沿线灌溉沟渠淤积；施工材料堆场和粉状施工材料运输中如果不采取临时防护措施，也可能被风吹或者被雨水冲入附近水体和农田。所有这些因素都可能对沿线水体和土壤产生影响。特别是石灰和水泥等材料一旦进入水体会改变水体 pH 值，进入土壤会使土壤板结，同时也改变土壤的 pH 值，造成土壤质量的下降，进而影响农作物的生长。项目不占用基本农田，但路线周边大部分为基本农田，因此施工时应注意控制对农作物和耕作的影响。

③废气、粉尘对农作物的影响

评价区内广泛种植水稻，施工扬尘和汽车排放的废气及带动的灰尘，将使它们受到一定程度的污染，特别是灰尘沉积在植物的叶子表面，会对植物的光合及呼吸作用产生明显的影响。

虽然说随着施工的结束不再产生扬尘，情况会有所好转，但是这些影响并不会随施工的结束而得到解决，它们的影响将持续较长一段时间。因此施工过程中，一定要处理好原材料和废弃料的处理，对于运输车辆，也要尽量走固定的路线，将影响减小到最少范围。

项目不占用基本农田，但路线周边大部分为基本农田，因此施工时应注意控制对农作物和耕作的影响。

（4）运行期机动车尾气排放对农作物生长的影响

公路建成后，过往机动车数量将会明显增多，尾气排放量也将明显增大。废气主要来源于运行期中燃油机械的尾气，其主要污染物为 SO_2 、 NO_2 、 CO 等。

汽车排放的废气对农作物的影响主要是在叶脉间或边缘出现不规则水渍状伤害，导致叶片逐渐坏死，植物无法进行光合作用，加速植物死亡。但是施工车辆尾气属移动线源排放，污染物排放量相对较低，对农作物的影响较小。

扬尘和汽车排放的废气及带动的灰尘，将使它们受到一定程度的污染，特别是灰尘沉积在植物的叶子表面，会对植物的光合及呼吸作用产生明显的影响。

因此，工程建设后，应在公路两侧设置一定宽度的防护林，保护水稻的生长及环境。

5.5.3 施工期陆生动物影响评价

5.6.2.1 施工期对陆生动物影响

项目施工期对动物的影响主要包括：工程临时及永久占地占用动物生境；施工产生的各种噪声对动物栖息和繁殖的干扰；施工产生的震动对动物的干扰和驱赶；施工产生的扬尘污染动物的生境；施工产生的各种废水以及施工人员产生的生活污水对动物生境的污染；施工人员产生的生活垃圾对动物分布的影响；人类活动对动物的干扰等。

本项目沿线主要为林地、农用地和建设用地。在长期和频繁的人类活动下，沿线地区对土地资源的利用已达到了较高的程度，评价区域野生动物资源比较贫乏，目前项目沿线的哺乳类、鸟类、两栖类、爬行类动物目前种类较少，说明人类活动已经严重影响了这些动物的生存环境。经调查和资料收集，工程影响区存在重要物种为广东省重点保护鸟类白鹭（*Egretta garzetta*）和列入《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价

值的野生动物名录》的 20 种鸟类，12 种两栖类、8 种爬行类以及列入《中国生物多样性红色名录》的 1 种的易危动物（详见 5.5.4 章节）。

工程永久和临时占地缩小了野生动物的活动空间，阻隔了部分野生动物的活动区域、迁移途径、觅食范围等，从而对动物的生存产生一定的影响。由于评价区植被类型基本一致，变化不大，在大的尺度上具有相同的生境，因此评价区内有许多动物的替代生境，动物比较容易找到栖息场所。另外，公路施工范围小，工程建设影响的范围不大且影响时间短，因此对野生动物不会造成大的影响。当植被恢复后，它们仍可回到原来的领域。

项目本次出现的重要物种未表现出对评价区具有显著的生境局限性，且均具备向周边相同生境迁移的运动能力和适应能力，工程建设对区域内重要物种造成的影响都是有限的，并不会对种群的多样性造成明显负面影响，也不会造成种群数量的显著降低。

① 鸟类的影响

工程施工期对鸟类影响主要有：施工噪声、振动对其驱赶；扬尘对其生境的污染；施工废水及生活污水对其生境的污染；人类活动对其的影响；占地、生活垃圾对其影响等。

施工期间挖掘机、推土机、桩机和混凝土生产机等机械噪声、装卸汽车、载重汽车在运输和装卸过程中产生的噪声、石方开挖的爆破噪声将对鸟类产生一定影响。由于鸟类的迁移能力强，评价区内鸟类适宜生境较多，且噪声影响是暂时的，随着施工结束而消失，因此，在做好科学合理的施工进度安排，采取适当的保护措施的前提下，噪声对鸟类的影响不大。

运输车辆在运输过程中产生的扬尘、汽车尾气、土石方开挖产生的粉尘等将对工程影响区大气环境造成一定的污染，破坏鸟类的生境，在此生存的鸟类会迁移他处。但这种影响是暂时的，可逆的，随着施工结束而消失。

鸟类的视觉极其敏锐，施工期由于进驻的施工人数较多，施工人员的活动将对鸟类造成一定驱赶作用，与噪声的影响类似。由于评价区内鸟类适宜生境较多，这种影响较小。

施工期间工程占地将占用部分鸟类生境，但由于周边替代生境多，鸟类迁移能力强，这种影响较小。

② 两栖、爬行动物的影响

由于施工爆破，施工便道的建设，施工人员的进入，必然使其受到惊扰，由于原分布区被破坏导致这些动物迁徙到工程影响区外的相似生境内。工程影响区植被覆盖率较

高，环境状况良好，爬行动物能够比较容易找到新的栖息地。两栖动物容易被捕抓，因此，施工人员的保护意识和行动对当地两栖动物的续存具有重要影响。评价区两栖动物多为纳入“三有名录”的物种，但这些重要物种在华南地区广泛分布。工程建设和运营不会导致两栖动物物种的消失或灭绝。

③对兽类的影响

在施工期对兽类的影响主要体现在对动物栖息觅食地所在生态环境的破坏，包括对施工区林木的砍伐，爆破所产生的噪声等作业，各种施工人员以及施工机械的干扰等，使评价区及其周边环境发生改变，一些迁徙和活动能力较强的动物将迁移至附近受干扰小的区域。工程建成后，随着植被的逐渐恢复，生态环境的好转，人为干扰逐渐减少，许多外迁的兽类会陆续回到原来的栖息地。

施工期对野生动物影响是必然的，是不可避免的，但这种影响由于只涉及在施工区域，范围较小，而且整个施工区主要位于人类活动频繁的区域，动物分布较少，施工区范围内的野生动物较容易就近找到新的栖息地，这些野生动物不会因为工程的施工扰动栖息地而死亡，种群数量也不会有大的变化，但施工区两侧的野生动物密度会明显降低。

5.6.2.1 对生境连通性的影响

从生态学角度来讲，公路作为一种线性结构会阻碍动物在公路两侧的活动。由于原有生境形成隔离，动物的活动范围被压缩，对部分陆生动物的活动区域、觅食范围等也产生一定的限制。本项目的建设将产生一定的阻隔效应，特别是在植被状况较好路段，道路运营对两栖、爬行及小型兽类的阻隔效应较显著。在其他农业生状况较好路段，道路运营对两栖、爬行及小型兽类的阻隔效应较显著。公路阻隔效应对鸟的影响不大。

本项目设置的桥梁、涵道能较好地避免了对各类动物的阻隔。

5.1.3.3 施工期水生生物影响评价

项目水下施工一般在河流枯水期（11月至次年3月），水下施工对水生生物的影响主要有：水下桥墩的围堰钢护筒施工方式，包括钢围堰的安装和拆卸；桥梁施工过程中，施工营地比较集中，施工周期长，污水易排入附近水体，施工将对施工区附近水体的水生生物产生不利影响。

（1）对水文情势的影响

本项目田心村大桥的桥墩施工建设会使河流断面在一定程度变窄，对鱼类栖息、活动产生轻微的影响。

（2）对水质的影响

涉水桥梁施工时，用于工程的混凝土拌和与养护产生碱性的废水、施工机械车辆清洗保养产生的含油废水、施工期施工人员生活产生的生活污水等都将增加施工区域附近水体纳污量，对区域内水体水质造成污染。拟建的田心村大桥涉水桥墩的基础作业将使泥海河等水体悬浮物浓度增加，增加局部水体的浑浊度，降低透光率。

（3）对浮游生物的影响

浮游生物的时空分布、数量变化与水体透明度密切相关。水体中悬浮物质含量的增多、水体水质的改变，对整个水生生态食物链的影响是多环节的，最先受到影响的即为浮游生物。

①施工产生的悬浮物对浮游生物的影响

拟建线路施工过程中导致水体悬浮物增加的主要工程为田心村大桥桥墩基础施工。桥墩施工均采用钻孔灌注桩基础，桥墩施工时的挖掘、钻探、打桩等施工，承台施工过程中的沉底、抽水等施工均容易扰动局部底泥，瞬时产生大量底泥悬浮物，导致水体浑浊、透明度下降，阻碍浮游植物的光合作用，降低单位水体浮游植物的数量，最终导致附近水域初级生产力水平的下降。

项目桥墩施工采用枯水季节围堰钻孔灌注桩工艺，钻孔泥浆经滤出颗粒物后循环使用，该工艺除了在进行围堰时对河床有扰动外，钻孔灌注工序均在围堰内进行。因此桥梁基础施工引起悬浮泥沙入水主要发生在钻孔灌注时使用的泥浆产生泄漏。现场调查显示，工程影响区的浮游生物均为常见物种，适应环境能力强，因此施工引起的水体悬浮物浓度升高对浮游生物的影响不大。随着工程的结束，水体自然净化一段时间后，浮游生物即可恢复到原有水平，因此拟建项目对评价区浮游生物影响是暂时的。

②施工污水对浮游生物的影响

施工过程中，施工人员的生活污水和生活垃圾、施工机械机修及工作时油污跑冒滴漏产生的含油污水等的排放必然会对评价区的水体产生一定程度的污染，造成浮游生物种类、丰度和优势度的变化；施工材料若堆放在线路沿线水体附近，保管不善或受暴雨冲刷将会进入水体中；路基的施工会使沿线地表植被遭到破坏，造成道路两旁的水土流失，在雨水冲刷下形成路面径流，将水土流失物中营养物质氮、磷及有毒有害物质带入水体中；这些因素均可能导致评价区水体浑浊，改变水的酸碱度，破坏浮游生物的生长环境。由于浮游生物具有普生性，水体具有一定自净能力，因此只要采取必要的环保措施，加强评价区水体附近的建设点和施工营地的管理，对浮游生物多样性的影响将控制在更小范围内，施工结束后，浮游生物的数量将会逐步恢复，同时水流的流动，上游河

段的浮游生物会随水流对施工河段进行补充。因此，工程施工对该河段的浮游生物的影响只是局部的暂时的。

③地表植被破坏对浮游生物的影响

由于工程不可避免地会使沿线地表植被遭到破坏，影响农业生态系统和森林生态系统的稳定性和完整性，造成水土流失。遇到暴雨季节或洪水，水土流失物中营养物质氮、磷及有毒有害物质会伴随泥沙进入水体，加剧对周围河流及其他水体水质的破坏，对浮游生物造成影响。

（4）对底栖生物的影响

底栖生物是水域水生生态系统中重要的水生生物类型之一，由于底栖生物活动能力低，其生存受环境变化影响比较明显。工程桥梁施工最直接的影响是桥墩基础占用了部分河底，导致底栖生物活动面积减少；其次是桥墩附近由于水文条件的改变导致局部的冲刷，减少了底栖生物活动面积减少。而田心村大桥在沿岸设置桥墩，占用部分河底面积，将对水域中底栖动物造成一定影响。

在架设桥梁的过程中，桥基的开挖扰动河流浅水区或岸边底泥，引起部分底栖动物的伤亡或消失，造成底栖动物密度和生物量的下降，主要是底栖动物中的软体动物和环节动物，如河蚬等。工程施工产生的悬浮物将吸附在水体表层，也会对底栖动物生存造成不利影响。研究表明，施工所产生的悬浮物颗粒在一定直径范围内会吸附在底栖动物体表，一定直径内的悬浮物会影响到附近水域底栖动物的呼吸、摄食等生命活动，严重时，悬浮物颗粒可能会致使水体中除游泳型、运动型底栖动物外的其他绝大部分底栖动物死亡。同时施工期间的废水排放，会对水质造成一定污染，进而对岸边浅水区生活的底栖动物造成一定影响。

然而随着施工结束，水体通过自身的自净能力可重新达到平衡，施工结束一段时间后，施工影响区的栖息地环境得到恢复和稳定，附近水体中的底栖生物群落即可迁入水体中进行繁衍、生活，评价区的软体动物和环节动物即可得到恢复。

总体而言，工程施工会对评价区底栖动物的种类、数量及生态功能产生影响，但由于施工作业带的范围比较窄，由于局部冲刷、废水排放、桥基开挖等产生的影响均是暂时性的，在施工结束后，随着江底底泥的逐渐稳定，即可逐渐恢复到施工前的水平，故工程施工期对底栖生物的影响较小。但桥墩基础占用部分江底的影响是永久性的，调查显示，底栖生物均为评价区水体常见种，在附近其它地区相似的水体环境中亦有分布，并非本地区的特有种，因此从物种保护和物种多样性的角度看，工程的建设会暂时导致

这些物种的数量和分布产生变化，但不会导致这些物种的消亡，施工结束一段时间后，周围的底栖生物会逐渐占据受损的生境，物种数量和生物量都会有一个缓慢回升的过程。

（5）对鱼类的影响

田心村大桥桥梁施工期间，由于施工造成的水环境改变、饵料生物量的减少、施工噪声等因素，改变了鱼类原有的生存、生长和繁衍条件，将对鱼类等水生生物带来不利影响。

①施工产生的悬浮物对鱼类的影响

大桥基础施工期间，由于局部悬浮物浓度增高，水体透明度下降，抑制浮游植物繁殖生长，从而导致水域初级生产力下降，进而影响以浮游植物为食的浮游动物的丰度，影响鱼类幼体的摄食率，最终影响其发育和变态。

桥墩施工采用钻孔灌注桩基础，一但发生渗漏，泥浆水进入江水中，可使河水中的有机物质、细菌等聚沉，致河水浑浊，透明度下降，影响了藻类的光合作用，最终令所处水体的初级生产降低，使鱼、蚌、螺等的饵料（包括有机碎屑）缺乏，且施工产生的悬浮泥沙会对仔稚鱼造成伤害，主要表现为影响胚胎发育、堵塞生物的鳃部造成窒息死亡，悬浮物沉积造成水体局部缺氧而导致死亡等，从而导致该水域鱼类数量的减少。由于施工期桥墩的建设通过围堰施工的形式控制悬浮物的产生，来降低施工对鱼类等水生生物的不利影响，且施工量和施工范围有限，因此这种影响只是局部的、暂时性的，待工程结束后，影响会逐渐消失。

②施工期水下声环境对鱼类等水生生物的影响分析

水下施工产生的噪声，如施工开挖、钻孔、砂石料粉碎、混凝土浇筑等施工活动中的施工机械运行、车辆运输和机械加工修配等噪声和振动声，将会对鱼类产生一定的驱赶影响。

噪声对鱼类的影响主要是造成鱼类回避或对噪声的适应，可能会导致施工期施工河段鱼类的减少，但是不会对评价区渔业资源产生较大的不利影响。

（6）对水生高等植物的影响

水生维管束植物不仅提供鱼类栖息、避敌场所，同是也是部分鱼类良好的食料和产卵的介质。水生植物分布区域是鲤、鲫、黄颡鱼、鲇等产粘性卵鱼类的产卵场，这一类型产卵场一般分布在河流的沉水植物茂盛或被水淹没的草地浅水僻静地带，水深一般为 30~100 cm，水有微弱的流动。涉水桥墩施工会直接破坏水体中眼子菜、菹草等水生维管束植物。此外，涉水桥梁施工产生的大量泥沙和悬浮物会对附近和下游水体的水生维

管束植物的生长产生影响。但本工程涉水工程施工区域较小，对评价区水生植物影响是局部的。拟建公路施工将造成区域内水生维管束植物有一定损失，但这些植物均为评价区的常见种，施工结束后，桥墩附近和下游水体的水生维管束植物即可自行得到恢复，故工程建设对评价区水生维管束植物影响较小。

5.6 营运期生态影响分析

5.6.1.1 对植物的影响分析

（1）工程营运期对沿线植被的影响

关于噪声对植物的生理生化指标影响的报道目前还很少。根据张彧等人的研究（《食品科学》，2001年），噪声暴露对番茄的多项生理生化指标有明显影响，其影响主要是加速番茄内营养物质的消耗，促进了番茄的成熟与衰老。云霞等人对噪声与黄瓜贮藏的关系研究同样表明噪声能加速采摘后黄瓜的衰老。因此，本项目建成后，营运期沿线噪声可能会使公路两旁植物的果实早熟。

据报道，一般来说，对植物的生长和代谢受影响的 NO_x 阈值剂量为 $1.32\text{mg}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ ，叶子受伤害的阈值剂量为 $5.64\text{mg}/\text{m}^3 \cdot \text{h}$ 。本项目的营运一般不会使沿线大气的 NO_x 浓度达到阈值剂量，因此不会使沿线农作物的生长受到明显的影响。

（2）沿线植被生态结构的影响

在工程完成初期，公路沿线的植被受到了一定的破坏，众多生态环境问题将会出现，公路沿线的绿化和植被恢复等工作需及时实施。公路绿化及防护工作的设计和植物种类的选取，将对沿线植被的景观结构产生较大的影响。因此，需及时合理地做好公路绿化防护及工程影响范围内植被恢复工作。

5.6.1.2 对动物的影响分析

（1）动物生境丧失及生境片段化对动物的影响

植被的破坏将使有些动物的栖息地和活动范围破坏和缩小。伴随着生境的丧失，动物被迫寻找新的生活环境，这样便会加剧种间竞争。生境片段化对动物产生的影响是缓慢而严重的。一旦动物的扩散受到限制，依赖动物和昆虫传播种的植物也不可避免的受到影响。由于生境的分割，动物限制在狭窄的区域，不能寻找它们需要的分散的食物资源，使动物产生饥饿。

对于爬行动物和小型兽类而言，在低海拔分布的蜥蜴类及蛇类等爬行动物，由于原分布区被部分破坏，以及公路的运营会导致这些动物的生活区向周围迁移。对于部分低

海拔灌丛、草丛中栖息的鸡形目的鸟类、各种鼠类，其栖息地会被小部分破坏，但它们都具有一定迁移能力，食物来源也呈多样化趋势。为此，工程营运后不会对它们的栖息造成明显的威胁影响。

（2）对动物的活动阻隔影响

对分布在公路沿线区域的动物而言，项目沿线设置桥梁、涵洞，可消除因公路建设而产生的分离和阻隔，可以缓解公路的阻隔效应。项目建成后，在涵洞周边恢复植被后一般可以视作较好的动物通道。为此本项目项目建成通车后，对野生动物的阻隔影响较小。

（3）环境污染对动物的影响

随着公路的运营，交通噪声和汽车尾气会迫使野生动物远离污染源，通常会在远离公路的区域重新选择栖息地。沿线地区人类活动频繁，分布主要是一些小型动物，对人类干扰已有相当强的适应，环境污染对动物的影响较小。

5.6.1.3 对水生生物影响评价

（1）路面径流对水生生物的影响

运行期间，汽车尾气及路面材料产生的污染物，以及在汽车保养状况不良、发生故障、出现事故时产生污染物，随天然降雨形成的路面径流而进入河流，会造成水体悬浮物、石油类和 COD 的污染。因此，在工程设计中需要根据不同的地质条件采用了相应的工程措施，如排水沟、沉沙井等。路面径流通过排水沟和沉沙井，水中的悬浮物、泥沙等经过降解或沉积，并进行人工清理，其浓度对水体的影响较小，工程运营期不会改变水体的水质状况，因此对水生生物的影响很小。

（2）桥墩设置对水生生物生境的影响

运行期桥墩等永久性水下建筑部分阻碍了鱼类通道。本项目涉及的田心村大桥桥墩靠岸边铺设，截水面只占河面宽的很小一部分，因而对生存空间的占用很小。鱼类等水生生物会自动避让水下建筑物，因此，桥墩设置对鱼类生境影响有限。

（3）噪声、光线等对水生生物的影响

运行期汽车带来的噪音及夜间行车的光照，大桥公路沿线人为活动的增加，会在一定程度上影响鱼类和部分底栖动物的正常栖息环境，对其有驱赶作用，使公路大桥附近鱼类和底栖动物数量明显少于其它地区。但由于大桥所涉及水域相对于整个河流而言面积比较小，所以对水生生物影响也较小，不会引起评价范围内鱼类和底栖动物的消亡。

（4）人类活动对水生生物的影响

公路运行后，来往车辆增多，由此产生大量的垃圾废弃物，若直接丢弃会加重评价区水域水质污染程度，破坏评价区水质，影响水生生物的正常生命活动。

综上所述，工程在一定范围内会对水生生物造成不利影响，但工程影响区较小，仅在局部地区有较小的不利影响。通过采取有效的保护措施，可减小运营期的不利影响。

5.7 水土流失影响预测

（1）水土流失预测范围

预测范围为项目建设区，根据主体工程设计资料，主体工程建设中扰动原地貌、损坏土地面积共计 28.6233hm²（扣除水域面积）。

（2）水土流失预测时段

根据开发建设项目水土流失发展、发育的规律，本项目只预测项目建设期以及自然恢复期，项目建设期指诱发水土流失的工程施工期，与工程施工时间有关；自然恢复期指水土保持措施实施到完全发挥水土保持功能的这段时间，主要取决于措施发挥作用所需时间的长短，本工程大多为植被措施，从种植到完全郁闭充分发挥水保功能的时间通常需 1 年。

（3）水土流失预测结果

水土流失的影响可用水土流失侵蚀量（水土流失量）来表征。即：

水土流失量 = 水土流失侵蚀模数 × 水土流失面积

扰动地表造成的新增水土流失量计算公式如下：

$$W_{S1} = \sum_{i=1}^n (Fi \times Ms1 \times Ti)$$

新增水土流失量：W = W_S - W₀

背景水土流失量：W₀ = M₀ × S₀ × T_i

其中：W_S、W_{S1}、W₀——水土流失量（t）；

Fi——各类型区扰动和损坏原地表的面积（km²）；

M_{S1}——各类型区扰动后平均土壤侵蚀模数（t/km²·a）；

M₀——各类型区土壤侵蚀模数背景值（t/km²·a）；

Si——弃土堆放面积（km²）；

S₀——项目扰动土地总面积

Ti——预测时段（a）。

项目在建设过程中水土流失预测量见表 5.6-2。

表 5.5-4 水土流失预测结果

水土流失区	占地 面积 hm ²	背景水土流失量		施工期		自然恢复期		新增水土 流失量
		侵蚀 模数 t/km ² .a	水土 流失量 t	侵蚀 模数 t/km ² .a	水土 流失量 t	侵蚀 模数 t/km ² .a	水土 流失量 t	水土 流失量 t
路基施工区	28.6233	500	286.233	3250	1860.514	1250	715.583	2289.864

由上表中计算结果可知，本项目施工期水土流失预测量 1860.514t，自然恢复期水土流失预测量 715.583t，扣除本底水土流失量 286.233t 后，工程建设新增水土流失量为 2289.864t。

5.8 环境风险评价

5.8.1 风险识别

本项目为公路改扩建项目，根据本项目的使用性质，项目建成使用后作为运输活动的载体，本身不存在《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中列明的危险物质；而且，导则中没有对公路建设项目环境风险评价工作等级进行相关的要求和规定，但公路的环境风险主要在于行驶在道路上的车辆发生事故后可能对人群及周围环境产生的影响。

本项目位于穿越塘口镇和赤坎镇，塘口镇和赤坎镇有骑楼、洋碉楼等风景游览区，是开平市重点开发的旅游区。根据《汽车危险货物运输规范》（JT3130-88）中“8.2 危险化学品车辆禁止通过风景游览区”，本项目的修建就是便于整个塘口镇、赤坎镇的旅游规划的，根据此规定危险化学品车辆是禁止通行的，规范还规定了危险化学品车辆是有严格的运输路线不得擅自篡改路线的。项目所在位置的道路是不允许有危险化学品车辆通行的，因此该道路运营后对当地的环境污染的风险很低。

公路运输过程中风险事故主要造成的影响是对沿线水体的影响。大量的研究成果表明，公路的水污染事故主要来源于交通事故。水污染事故类型主要有：

桥面发生交通事故，汽车连带货物坠入河流；

车辆本身携带的汽油泄漏，并排入附近水体。

公路风险事故的发生与司机有很大的关系，一般事故的发生多数是由于汽车超载和司机疲劳驾驶导致。由于车辆本身动力源来自石油类的燃烧，本项目建成后涉及最为普遍危险性物质的是燃油。

5.8.2 源项分析

5.8.2.1 最大可信事故

考虑到本项目跨越IV类水体泥海河，因此最大可信事故发生点选择跨越泥海河的田心村大桥。按照类比分析，本项目最大可信事故施工期为因施工管理不善、环保措施得不到落实导致非正常状态下的泥浆、废水、废渣的事故性排放。营运期为运输车辆在桥面发生交通事故导致车辆携带的燃料泄漏对泥海河的水质影响。

5.8.3 环境风险污染影响分析

5.8.3.1 施工期泥浆、钻渣事故性排放影响分析及防范措施

跨河桥梁的桥墩基础、墩身、临时支撑等水下工程的施工会影响水体水质，这种影响随着施工期的结束而结束。在施工初期，由于围堰，在作业场地周围会扰动河水，使底泥浮起导致局部悬浮物增加。桥墩桩基施工时将造成施工河段局部水域 SS 增大。

类比《国道 G324 焦作至荥阳黄河大桥及连接线工程环境影响报告书（报批稿）》（河南公路项目管理有限责任公司/交通运输部环境保护中心，2015年9月），采用围堰法施工，施工处下游 100m 范围外 SS 增量不超过 50mg/L，对下游 100m 范围外水域水质不产生污染影响。随着施工期的结束，该类污染将不复存在。此外搬运钻渣撒落、施工机械机修及工作时油污跑冒滴漏和建筑材料冲洗等施工环节如不加强控制管理，都会影响河流水质。

本项目涉水桥墩采用围堰法钢护筒施工，泥浆循环系统泄漏将进入施工围堰中，一般不会进入周边水体。鉴于围堰钢结构极难发生破损、产生裂缝，在钢围堰安装完成后，定期进行围堰密闭性检查，能避免围堰施工的水环境风险。由于泥浆、钻渣事故性排放属于施工管理问题，属于严重违规施工。只要遵章施工，加强管理和施工期监理，泥浆、钻渣发生事故性排放完全可以避免。

5.8.3.2 施工期水上施工油类泄漏事故影响分析及防范措施

本项目水上施工过程，需要动用大量的施工器械，期间还有不少运输车辆来往。倘若施工器械（包括水上施工）或车辆发生故障，或是车辆发生事故，可能会产生燃油、

润滑油或泥浆等其他原料泄漏，进入水体。一般情况下，器械或车辆发生故障渗漏的燃油或润滑油量会相对较少；如果车辆发生事故，较严重的情况下可能会导致油箱或运输的泥浆罐破裂，产生较大的油类物质或泥浆泄漏量，对水体水质产生污染影响。必须从工程、管理等多方面落实预防手段来降低该类事故的发生率，加强对施工机械的管理和维护，确保施工机械不漏油。

5.8.3.3 施工期废水事故性排放影响分析及防范措施

施工废水主要来源于各施工现场施工机械设备清洗等操作的废水，主要含有泥沙及少量的油污，一般呈弱碱性。

正常情况下，施工产生的废水通过临时排水系统，收集进入生产废水处理设施进行处理后，回用作为工程洒水、混凝土养护水。施工现场产生的施工废水量并不大，但如果是收集设施或处理设施发生故障，将有可能导致施工废水泄漏。本项目施工场地废水收集、处理设施均应设在现场地势较低处，所以泄漏后的废水进入周边水体的可能性不大，其水量也相对较少。

5.8.3.4 营运期环境风险分析

本项目跨河路段发生燃油泄漏事故的概率很低，但这种小概率事件是可能发生的。

因此，项目必须采取措施防范此类环境风险事故的发生，通过在桥梁两侧安装防撞护栏、加强道路危险化学品运输管理措施，可以降低事故的发生概率。通过制定事故应急预案，可以减少发生事故时的环境危害。在采取风险防范措施以及应急预案保障的情况下，可以有效降低本项目环境风险的发生概率和影响程度。因此，本项目的环境风险水平处于可以接受的水平。

表 5.6-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	省道 S534 开平市塘口至赤坎段扩改建工程（一期 K0+000 至 K6+650）				
建设地点	广东省	江门市开平市	() 区	() 县	() 园区
地理坐标	经度	起点：E112°33'15.90"； 终点：E112°35'52.49"		纬度	起点：N22°23'1.29"； 终点：22°20'30.96"
主要危险物质及分布	无				
环境影响途径及危害后果	1. 施工期水中墩施工泥浆、钻渣事故性排放进入水体。 2. 施工废水泄漏。 3. 跨河桥梁发生燃油泄漏事故。				
风险防范措施要求	1. 定期进行围堰密闭性检查。 2. 从工程、管理等多方面落实预防手段来降低该类事故的发生率，加强对施工机械的管理和维护，确保施工机械不漏油。 3. 施工场地废水收集、处理设施均应设在现场地势较低处。				

填表说明：

5.9 对碉楼保护区影响分析

本项目穿越自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区内，其中约 1.1km 路段涉及遗产区二级保护区，约 3.3km 路段涉及缓冲区。在自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区内该路段基本为改扩建路段。评价引用《世界文化遗产自力村村落与方氏灯楼片区缓冲区内建设工程影响评估》中项目建设对自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区的影响分析内容与结论。

（1）碉楼安全影响分析

根据《世界文化遗产开平碉楼与村落保护规划（2012-2035）》、《中国历史文化名村开平市塘口镇自力村保护规划（2021-2035 年）》，遗产区内包含 16 处全国重点文物保护单位的保护区划，本次省道 S534 改扩建均位于文物保护单位划之外，不涉及文物保护单位划。其中省道 S534 距离自力村碉楼群保护区划约 1075 米，距离方氏灯楼保护区划约 124 米。遗产区和缓冲区内包含碉楼 151 处，其中全国重点文物保护单位 16 处，其他碉楼 135 处。遗产区内碉楼总体距离省道 S534 较远，相对距离较近的建筑为方氏灯楼，距离省道 S534 约 230 米。其他位于缓冲区内碉楼距离省道 S534 不少于 85 米。因此项目的建设对碉楼的影响较小。

（2）村落影响评估

遗产区中与项目较近的村落为上塘村，距离为 367 米，道路的建设不会影响村落建筑。

（3）自然环境要素影响评估

省道 S534 的建设主要依据既有的县道 X555 进行改建，已尽可能对道路周边自然环境要素采取避让措施。但由于道路的拓宽及部分路段的变线，仍然会对部分树林、农田、鱼塘、风水塘等要素造成影响。其中，道路改建后距离龙安里、上讴村风水塘较近，建设过程中可能会对该村风水塘造成一定的影响。此外，道路扩建后骑压部分树林、农田、鱼塘，对村落的自然及风貌格局有一定的影响。

（3）噪声对碉楼保护区的影响

①施工期间：项目施工过程中使用的作业机械类型较多，有铲运机、平地机、压路机、沥青砼摊铺机、卷扬机、推土机、压路机、混凝土搅拌机械等，噪声值较高，因项目部分地段离村落、居民点较近，因此，这些突发性非稳态噪声源将会对周围环境产生一定影响。

应加强对施工机械、运输车辆的维修保养，包括安装有效的消声器，合理安排施工时间，尽可能将噪声大的作业安排在白天施工，尽量避免夜间施工，必须在夜间施工时，应征得当地政府及环境管理部门的书面同意。

②运营期间：主要是道路上行驶的机动车辆，主要由发动机噪声、排气噪声、车体振动噪声、传动机械噪声、制动噪声等组成，所产生噪声会影响就近居民点。因项目部分路段距村落、居民点较近，可通过栽种绿植或新建声屏障，以改善公路两侧敏感区的声环境质量。

（4）扬尘对碉楼保护区的影响

根据施工期扬尘防治方案，采取有效措施的情况下，如施工过程在施工围挡上方设置雾炮进行 24 小时不间断抑尘，在自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区施工时设置不低于 2.5m 的围挡，合理调整大型运输车辆的路线，对运输车辆进行冲洗等，对临时堆放的物料、弃土进行覆盖，下班时对开挖面进行覆盖，可以确保施工场地边界 TSP 浓度满足广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中第二时段无组织排放监控浓度限值要求；碉楼保护区处的 TSP 浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，说明在采取有效抑尘措施的情况下，项目施工作业扬尘对碉楼保护区的影响是可接受的。

（6）振动对碉楼保护区的影响

施工期，施工设备的振动将对周围建筑的安全带来影响，如地面和墙体出现裂缝，装饰掉落等。

根据《古建筑防工业震动技术规划》（GBT 50452-2008），施工震动幅度应满足各类建筑容许的振动幅度，保障文物及项目周边建筑的安全。

根据前文表 2.11-3 碉楼与本项目的距离情况一览表，碉楼主要位于本项目的改扩建路段。本项目改扩建路段不涉及新建桥梁。施工期作业主要为路基开挖、路基工程、路面铺设、交通工程等，施工过程不涉及打桩及钻井等高震动的施工机械，其振动影响范围很小。结合缓冲区内的碉楼与本项目最近距离有 85m，且项目路线与碉楼缓冲区之间有山坡相隔，振动传导受限，项目施工时对缓冲区内的碉楼影响极小。为防止本项目施工时对碉楼造成影响，日常施工过程中，应检测碉楼振动，并据此调整施工方式，确保本项目施工期震动也不会对沿线碉楼产生影响。

综上，本项目改扩建不在文物保护区划内，距离村落较远，不会影响保护区内的建筑。项目在建设过程以及运营期产生的噪声可通过采取降噪措施减轻对碉楼保护区的影响。

第 6 章 环境保护措施及可行性论证

6.1 设计期的环保措施

工程设计单位要遵循“预防为主、防治结合”的原则优化初步设计和施工图设计，尽量使工程建设对沿线自然环境和社会环境造成的不利影响减缓至最低限度。

（1）保护居民点

设计期应进一步优化线位，以减少工程拆迁量以及交通噪声对敏感点的影响。

（2）保护水环境

设置路基边沟和排水沟、中央分隔带碎石盲沟和集水槽、桥涵构造物等形成独立、完备、畅通的道路排水系统；尽量使桥面、路面径流水不直接排入沿线农田和有养殖功能的重要水体，最大限度减缓水污染影响。

（3）保护土地资源

①施工图设计阶段应注意尽量减少土地的占用，合理选线路线方案，尽量避开高产良田。

②优先考虑将路基永久占地和其他永久占地设计成临时用地，减少临时占地数量。施工期间的各类场地应按《公路环境保护设计规范》中的要求布设，并采取必要的隔离措施。

③尽量减少施工临时占地，合理安排施工进度，缩短临时占地使用时间；合理布设临时占地，弃渣场、施工生产生活区、临时堆土场等临时占地的选址应尽量避免让耕地、林地、果园、渔业养殖地以及不良地质地带、横坡明显的坡地边缘、植被发育良好的地带，不宜设置在软土区域，远离敏感水体，不宜设置在上游汇水面积过大的沟、谷内，不宜占用沟渠，注意水土保持，并充分考虑对景观的影响。远离村庄、学校等敏感目标，并采取全封闭作业。远离河道，以减少对水质的影响。

④在自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区内施工时，不得侵占文物保护单位的建设控制地带，应减少临时施工占地，做好施工组织计划，加强对施工人员的管理和教育，施工人员说明文物保护的重要性，禁止施工人员对文物乱涂乱画。

工程结束后对施工场地进行地表清理，清除硬化混凝土并及时清运，同时做好水土保持，进行土壤改良后根据实际情况恢复为耕地等。

（4）施工组织建议

施工期间应设置足够的交通标志、施工围挡和防护，做好交通组织工作，防止施工材料掉落。

6.2 施工期防治污染和减缓影响的措施

6.2.1 施工前期招投标

（1）建设单位在招标文件的编制过程中，应将审批通过的该项目环境影响报告书所提出的各项环保措施编入相应的条款中。

（2）承包商投标文件中应包含环保措施的落实及实施计划。

（3）建设单位评标过程中应注意对投标文件的环保部分进行评估讨论，对中标方的不足之处提出完善要求。

6.2.2 水环境防治污染和减缓影响的措施

（1）组织管理措施

①合理安排施工作业时间。

桥梁跨河工程施工尽量安排在枯水期进行，避免雨季施工。开工前根据当地气象预报资料调整桥梁工程施工的工作安排，避免暴风雨天气对施工的不利影响。桥梁分段分期安排施工，不搞过大的工作面。

②合理布置施工场地。

施工营地和其他施工场地的布置应充分考虑排水需要，尽量利用现有的基础设施，尽可能远离水体，并远离河道；施工人员施工营地建议租用当地民房。

③制定严格的管理制度

施工过程中产生的废渣和矿建材料应运至河道之外指定地点堆放，严禁乱丢乱弃；生活垃圾应定点存放，定期由环卫部门清运，严禁乱丢乱弃；加强对施工机械的日常养护，杜绝燃油、机油的跑、冒、滴、漏现象；严禁向沿线的任何水体倾倒残余燃油、机油、施工废水和生活污水；桥梁施工完毕后，要清理施工现场，以防施工废料等随雨水进入河中；同时，桥梁施工要充分考虑防洪、防涝需要，不得妨碍沿线地区行洪、排涝、灌溉的正常进行，必须保证沟渠畅通。

④准备必要的防护物资

施工材料如油料和化学品等的堆放地点应在河床之外，并应有临时遮挡物品，防止雨水冲刷；桥梁施工必须制定相应的油污染应急预案，施工工地必须配备足够的油污染净化、清理器材和防护设备，如围油栏等；矿建材料运输中应采取雨布和防落物网遮挡等措施。

⑤加强施工人员的环保教育

定期对施工人员进行环保教育，学习各项管理制度。

(2) 工程措施

①施工人员生活污水处理措施

本项目施工营地生活污水采用一体化处理设施处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）相关标准后，回用于场地冲洗、抑尘、运输车辆清洗、冲厕。同时，在施工营地四周设立截水沟，严禁粪便污水直接进入沿线河渠或者鱼塘等地表水体。

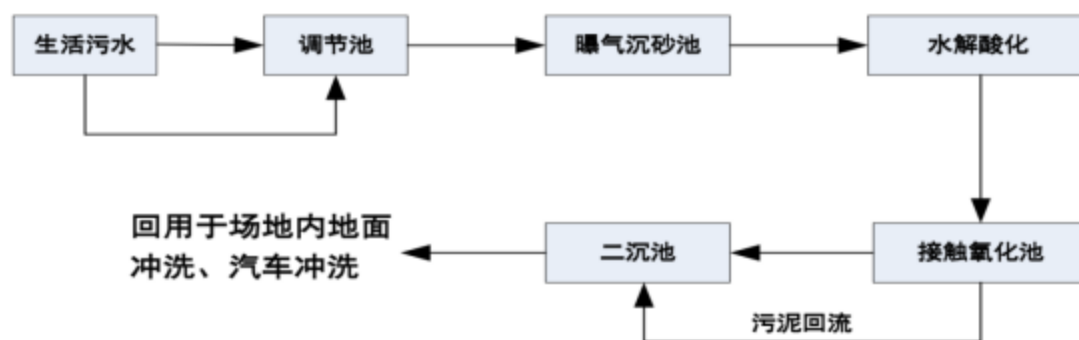


图 4.3-1 二级生活污水处理系统工艺示意图

总的来说，施工营地的生活污水仅限于施工期，相对时间较短，在加强环境管理和措施后不会对水环境质量产生明显影响。

②施工场地废水处理措施

施工场地内应设置截水沟、隔油池、平流沉淀池、清水池和泥浆沉淀池。截水沟布置在材料堆场的下游，截留施工场地内的雨水径流和冲洗水，引入隔油池和沉淀池处理。砂石料堆场的冲洗废水经平流沉淀池处理后贮存在清水池中，用于施工现场、材料堆场、施工便道的洒水防尘和车辆机械的冲洗；车辆机械冲洗废水经隔油池、沉淀池处理后贮存在清水池中，用于车辆机械的冲洗。机械设备

冲洗废水主要污染物是悬浮物和石油类，采取沉淀隔油池处理后的水可以用于洒水降尘，不排入沿线水体。严禁施工场地废水及弃渣排入河道。

材料堆场堆放石灰、砂石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。

③水域施工防护措施

跨越水体的桥梁基础施工应采用钢围堰法。桥梁钻孔灌注桩施工时，清出的钻渣泥浆通过钢护筒内泥浆泵提升后陆运外送至桥梁两端陆地临时工场，临时工场设置泥浆沉淀池和干化堆积场，对泥浆沉淀后自然干化处理。干化后的污泥运至政府指定的余泥渣土消纳场，严禁将钻渣、泥浆直接倾倒入河。施工结束拆除围堰时，应对围堰内施工区内部进行清理后再实施拆除。

桥梁上部结构施工时对施工人员进行严格管理，严禁乱撒乱抛废弃物。跨河桥梁上部结构施工构件下方安装防落物篷布，防止物料落水，桥面铺装垃圾要集中堆放并运送至指定地点。

施工机械维修保养含油废水严禁直接排入河道中，经集中收集上岸后交由有接受能力的单位进行处理。

④陆域施工环保措施

陆域施工场地内设置泥浆沉淀池处理废弃泥浆。泥浆水上清液可以回用于新鲜泥浆的制备，沉淀污泥干化后与桥梁桩基钻渣摊铺于陆域桥梁下方地面并压实平整后植草绿化。在施工场地内设置收集桶，收集施工机械维修产生的油污水，交由有接受能力的单位进行处理，严禁排放。

雨季在陆域施工会产生含泥沙污水，主要污染物是 SS，在施工路段两侧开挖排水沟，与周围的沟渠连接，在入沟渠前设置多级沉砂池，用土工布拦截沉砂池排水口，澄清后排放进入周边河涌。材料堆场、泥浆处置场等临时施工场地应设置在远离河道。

6.2.3 声环境防治污染和减缓影响的措施

本项目施工期的噪声污染主要为施工设备的噪声污染；对施工期使用的各种高噪声机械设备可能造成的声环境影响，采取以下防治措施：

1)降低设备声级

①选用低噪声设备和工艺，以液压机械代替燃油机械，有效降低昼间噪声影响；

②要加强设备安装过程中的减震措施，整体设备应安放稳固，并与地面保持良好接触，有条件的情况下，应使用减振机座。施工过程中加强检查、维护和保养机械设备，保持润滑，紧固各部件，减少运行震动噪声；

③加强文明施工，杜绝施工机械在运行过程中因维护不当而产生的其它噪声。

2) 合理安排施工时间和布局施工现场

①严禁 22:00~6:00 以及 12:00~14:00 进行施工活动。若因特殊情况，需要在 22:00~6:00 或 12:00~14:00 期间进行施工，须取得有关管理部门批准，且其施工场界噪声应控制在《建筑施工场界环境噪声排放标准》

(GB125238-2011) 之内，方可施工作业。

②应分阶段施工，尽可能避免大量高噪声设备同时施工，以免局部声级过高。

③高噪声设施施工时间应安排在日间，**禁止夜间施工**。

④针对施工过程中具有噪声突发、不规则、不连续、高强度等特点的施工活动，应合理安排施工工序加以缓解。同时，应在高噪声设备周围和施工场界设隔声屏障，**在靠近敏感点一侧，应适当加高隔声屏障的高度，同时封闭围挡施工**，以缓解噪声对居民的影响。

3) 个人防护

施工单位应合理安排工作人员轮流操作产生高强度噪声的施工机械，减少接触高噪声的时间，或穿插安排高噪声和低噪声的工作。加强对施工人员的个人防护，对高噪声设备附近工作的施工人员，可采取配备、使用耳塞、耳机、防声头盔等防噪用具。

4) 降低人为噪声

提倡文明施工，建立控制人为噪声的管理制度，尽量减少人为大声喧哗，增强全体施工人员防噪声扰民的自觉意识；对人为活动噪声应有管理措施，杜绝人为敲打、叫嚷、野蛮装卸噪声等现象，最低限度减少噪声扰民。

5) 减少运输过程的交通噪声

选用符合《汽车加速行驶车外噪声限值及测量方法》(GB1495-2002) 标准的施工车辆，禁止不符合国家噪声排放标准的运输车辆进入工区，尽量减少夜间运输量，限制车速，对运输、施工车辆定期维修、养护，减少或杜绝鸣笛。

6) 取得社会的理解和支持

应与周围单位、居民建立良好关系，对受施工干扰的单位和居民应在作业前做好安民告示，取得社会的理解和支持。

为降低项目施工噪声对周边村庄、自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区的影响，项目应做好以下污染防治措施：

(1) 在靠近敏感点一侧设置临时隔声屏障，同时封闭围挡施工，噪声可降低 20dB(A)，可缓解施工噪声对居民的影响。

(2) 施工过程中尽量采用低噪声机械设备，加强对设备进行维修保养，避免由于设备故障而导致噪声增强现象的发生。

(3) 应在项目周边村庄张贴施工信息，对周围公众进行充分告知并取得理解。

(4) 振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时应注意对设备的养护和正确操作，尽量使筑路机械的噪声维持在最低声级水平。对强噪声施工机械采取临时性的噪声隔挡措施。

(5) 在施工中做到定点定时的监控，一旦发现环境敏感目标附近的噪声值超标，就应该尽快采取设置施工屏障、施工围栏等必要的防护措施，尽可能的降低施工噪声对环境的影响。

(6) 建设单位在施工阶段，应要求施工单位加强施工管理，合理安排作业时间尤其是混凝土浇灌施工的施工组织安排；禁止在居民作息时间施工，将施工作业时间严格限制在 8 时至 12 时，14 时至 18 时，禁止夜间施工。若由于工程需要，确实要进行夜间连续施工的，在取得相应主管部门的批准后，通过现场公告等方式告知施工区域附近的居民。

(7) 项目属于线路施工，施工随施工进度推进，分阶段流水施工，施工机械设备不会同时集聚在同一个施工段，一般为单台设备作业，因此，施工噪声对周围环境造成影响较小。

项目如做好上述施工噪声防治措施，施工噪声能得到有效的削减，对周边环境敏感点以及的噪声影响可以接受。同时项目施工时长为 12 个月，当施工完成后施工噪声对环境敏感点的影响将不再产生，因此总体而言，施工过程噪声对项目周边环境敏感点的影响是有限的。

6.2.4 环境空气防治污染和减缓影响的措施

6.2.4.1 施工便道大气污染防治措施

建设单位应要求施工承包单位至少自备 1 台洒水车，对沿线施工便道、进出堆场的道路及时洒水降尘，一般每天可洒水三次，早中晚各一次，但在干燥炎热的夏季或大风天气，应适当增加洒水次数；并铺设竹笆、草包等，以减少由于汽车经过和风吹引起的道路扬尘；同时，及时清除散落的物料，保持道路整洁。

6.2.4.2 施工场地大气污染防治措施

(1) 施工现场施工前先进行施工现场围蔽，城市区域内主要路段的施工围挡高度不宜低于 2.5 米，其他路段施工现场围挡高度不宜低于 1.8 米，以遮挡外来风沙、尘土，施工工地周围应设置连续、密闭的围挡。围挡高度不得低于 2.5 米。

(2) 不得任意堆放和抛洒垃圾。现场垃圾应及时向外运输，现场不存放隔夜垃圾。土方施工时，每天有专人对现场存放的浮土进行洒水、清扫，以防刮风时尘土飞扬。严禁在施工现场熔融沥青或焚烧油毡以及其它会产生有毒、有害烟尘和恶臭气体的物质，保护周围环境。

(3) 施工现场的土方应集中堆放，材料仓库和临时材料堆放场应防止物料散漏污染。临时堆放场应有遮盖篷遮蔽，防止水泥等物料溢出污染空气环境。堆放场四周应有疏水沟系，防止雨水浸湿以及水流引起物料流失。裸露的场地和集中堆放的土方应采取覆盖、固化或绿化等措施。加强回填土方堆放场的管理，要制定土方表面压实、定期喷水、覆盖等措施；弃土、建筑垃圾应及时运走，不宜长时间堆积，临时覆盖可用编织布或者密布网。施工结束时，应及时对施工占用场地恢复地面道路及植被。

施工现场主要临时加工区应当硬底化，裸露泥地应当采取覆盖或者绿化措施；闲置 3 个月以上的建设用地，应当对其裸露泥地进行绿化、铺装或者遮盖；闲置 3 个月以下的，应当进行防尘覆盖。

(4) 石灰、细砂等物料运输时必须压实，填装高度禁止超过车斗防护栏，散装水泥采用水泥槽罐车运输，避免洒落而引起二次扬尘；施工时，石灰等物料堆场应根据主导风向，尽量设在附近村庄、学校等敏感点下风向 300 米以外，并

在其周围设置不低于堆放物高度的封闭性围拦采取加盖篷布等表面抑尘措施，以减少扬尘。

(5) 拆除工程必须采取喷水降尘措施，气象预报风速达到 5 级时，应当停止拆除工程施工；渣土要及时清运或者覆盖，在拆除施工完成之日起 3 日内清运完毕，并应遵守拆除工程管理的相关规定。

(6) 在施工区配备简易洒水车等洒水工具，对施工道路、施工营地、材料堆场等处定时洒水，每天至少喷洒 8 次；每隔 2 小时对作业面进行人工洒水。

开挖、钻孔过程中，应洒水使作业面保持一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土也应经常洒水防止粉尘；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止粉尘飞扬。

同时，施工单位应在施工工地设置雾炮机，其喷雾范围应覆盖本项目施工范围，确保项目在开工时，雾炮机可满足施工降尘需求，雾炮机应由相关人员负责操作。

(6) 对于运输扬尘的治理，施工营地、施工场地应配备车辆车轮洗刷设备或者在进出口处设置低洼水池，对进出运输车辆的车轮、车身表面黏附的泥土进行清除，减少车轮、底盘等携带泥土散落路面。运输车辆进入施工场地应低速行驶并将场地内的施工道路保持湿润，防止车辆行驶产生扬尘，并定时对车辆进行冲洗。对从事土方、渣土和施工垃圾等运输材料的车辆应采用密闭式运输车辆或采取覆盖措施，装载不宜过满，保证运输过程中不散落，并规划好运输车辆的运行路线与时间。项目施工运输车辆采取上述防治措施预防后，基本不会有运输扬尘产生。

(7) 加强建设项目施工期扬尘控制的环境监理。落实施工现场封闭围挡、设置冲洗设施、道路硬底化等扬尘防治措施，做到施工现场 100% 围蔽、工地砂土 100% 覆盖、工地路面 100% 硬化、拆除工程 100% 洒水压尘、出工地运输车辆 100% 冲净车身车轮且密闭无洒漏、暂不开发场地 100% 绿化。对施工工地内、道路两侧堆积工程材料、沙石、土方、建筑垃圾等易产生扬尘污染场所采用封闭、喷淋及表面凝结等防尘措施；要加强裸露土地的绿化或铺装，落实路面保洁、洒水防尘制度，减少道路扬尘污染。

(8) 施工单位应当将列入建设工程概算的扬尘污染防治费用，用于扬尘污染防治防护用具及设施的采购和更新、扬尘污染防治措施的落实、施工扬尘条件的改

善等，不得挪作他用；监理单位应当将监理扬尘治理情况纳入日常工作，对施工单位未按照扬尘污染防治实施方案施工的，应当要求其立即改正，并及时报告建设单位。

为降低项目施工扬尘对周边居住区、自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区的影响，项目应做好以下污染防治措施：

1) 在靠近村庄、自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区，应适当加高围挡高度。施工单位应增加洒水车的喷洒次数，每天至少喷洒 10 次。当风速达到 4 级时，施工单位还应采用人工喷洒和设备自动喷洒等喷洒方式。同时，施工单位设置雾炮，24 小时不间断喷雾，其喷雾范围覆盖本项目红线范围，减少扬尘产生，同时加强施工期的抑尘和监控措施。

2) 施工材料临时堆场和临时堆土场应当采取覆盖防尘网或者防尘布，定期采取喷洒粉尘抑制剂、洒水等措施。

3) 项目建筑垃圾和弃土方应及时清理，采用密闭方式清运，禁止高空抛掷、扬撒。

4) 施工作业完成后，应及时对施工场地进行复绿。

在采取上述措施，可最大限度的减少施工扬尘对项目周边环境的影响，同时项目施工时长为 12 个月，当施工完成后施工扬尘对项目周边环境的影响将不再产生，因此总体而言，施工过程扬尘对项目周边环境的影响是有限的。

综上所述，施工期的污染将随着施工期的结束而消失。施工期所带来的污染只要采取适当的措施，其影响完全可降至最低。

6.2.4.3 沥青烟气污染防治措施

项目在施工期沥青摊铺时，应注意风向，必要时通知附近居民在摊铺作业时关闭门窗，尤其是对于离路近的敏感点需加强监测，以防止出现沥青烟中毒事件，同时采取两侧设置施工围挡等措施减小对居民的影响。由于沥青混凝土施工为移动进行，所以对固定地点的影响只是暂时的，持续时间约 1d，且施工区域空间开阔，大气扩散能力强，摊铺时烟气对沿线环境影响较小。因此，只要在沥青摊铺时选择合适的天气，尽量避开下风向存在较近环境敏感点的时段，即可减轻对人群健康及周边环境的影响。

6.2.4.4 拌和站大气污染防治措施

本工程拟设置拌和站，目前其具体位置尚未确定，本次评价对混凝土拌合站布置提出一般性建议和要求。

本项目混凝土采用集中站拌的方式，采取全封闭作业。拌合站设置的位置应确保至少 200m 范围内无敏感点分布，拌合配备脉冲式布袋除尘器，粉尘产生量减低 99%，同时拌合站四周设置不低于 2.5m 的围挡。

6.2.5 固体废物防治污染和减缓影响的措施

(1) 施工营地设置生活垃圾集中收集点，由环卫部门定期清运处理；建筑垃圾分类收集，可回收利用的回收利用，不可利用的运输至经批准的消纳场处置；桥梁桩基钻渣与弃方运送至弃土场统一处理。

(2) 固体废物临时堆场集中设置，堆场四周设置围挡防风阻尘，堆垛配备篷布遮盖并定期洒水保持湿润；堆场四周开挖排水沟，排水沟末端设置沉淀池，截留雨水径流。

(3) 固体废物的运输车辆应配备顶棚或遮盖物，装运过程中应对装载物进行适量洒水，采取湿法操作；运输桥梁桩基钻渣的车辆车厢应具有较好的密封性，不得有渗漏现象。

(4) 工程弃渣的外运委托专业运营余泥渣土运输单位，按照市政部门会同公安交警部门制定的规定运输路线和规定时间运输。

6.2.6 生态环境影响减缓措施

施工期应加强施工人员管理，强化生态保护意识，优化施工方案，采取洒水、覆膜、围挡和移植等措施，以减少对项目伴行的碉楼保护区的影响。

6.2.6.1 土地资源保护措施

(1) 严格划定施工活动范围。施工活动要保证在征地范围内进行，施工便道及临时占地要尽量缩小范围。减少对耕地的占用，加强对林草地的保护。

(2) 合理安排临时占地区。施工区的临时堆料场、施工车辆尽量避免随处而放或零散放置，新搭建的施工营地应集中安置，施工人员的生活垃圾应进行统一处理后，集中运出施工区以外，杜绝随意乱丢乱扔，压毁林地植被和农作物。

(3) 对于临时占用的农业用地，在施工中应将地表上层 30cm 厚的高肥力土壤腐殖质层进行剥离和保存，作为工程建设结束后地表植被补偿恢复和景观绿化工程所需的耕植土。

(4) 工程施工尽量避免农作物收获时间，如在农作物收割之后开始施工，可减少经济损失。对施工场地，在工程结束后应立即进行生态修复措施，杜绝农业用地人为荒置导致的水土流失和土壤养分流失。

(5) 对路基、构筑物侵占、隔断的沟渠应予以连通，对损毁的水利设施予以一定的赔偿，最大限度保护农田。尤其雨季在这些地段施工时，更要对物料堆场采取临时防风、防雨设施；对施工运输车辆采取遮挡措施。

(6) 建设单位应严格按照《中华人民共和国土地管理法》等国家和地方相关法律，向有关部门报批农用地转用和征用土地的手续，按照“占多少，垦多少”的原则，补充与所占农用地数量和质量相当的耕地，没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省有关规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。有关部门应及时调整土地利用规划，严格土地审批，严禁规划外用地造成的耕地损失，提高土地利用效率。

6.2.6.2 植被资源保护措施

(1) 对林地保护要求

施工过程中注意对公路征地范围及周边林地的保护，尽量减少占用。

(2) 路基施工对植被生态的保护

路基施工前先划出“环保绿线”(即建成后的路基到公路征地红线范围的区域)，对路基实施二次清表，对第二次清表区域内的植被要尽可能保留。按乔木>灌木>草本>树桩的优先保护顺序进行植物资源的合理保护。对路基施工必须去除的乔木，采取异地移栽保护。

填筑路基时，对于前期保留的乔木、灌木应做到保留和防护，禁止碾压破坏。

挖方边坡施工作业时，保护好保留的坡口线以外的植被。边坡成形后应结合绿化景观设计，迅速开展全线边坡绿化生态恢复工作。

应对道路用地范围内的现有林木进行移栽处理，严禁砍伐。

(3) 施工管理要求

施工过程中，应加强施工人员的教育和管理，严格控制永久占地和临时占地，尽量减少不必要的植被破坏。禁止施工人员破坏起点西面约 62m 的古树木棉。

施工期注意森林火灾预防，施工生产区布设应尽量远离林区。加强森林防火宣传教育，禁止施工人员在林区附近生火、抽烟等。

(3) 选用乡土物种，在土方工程完成后立即栽种，并在栽种初期，予以必要的养护。如采用立体绿化护坡工程时，可先选择固着性强的先锋物种，在运营期间逐步用乡土物种替代。

(4) 工程临时用地应根据当地实际情况和居民要求及时进行地表植被补偿恢复，并在竣工验收前实施完成。

6.2.6.3 水土保持与防护措施

(1) 管理措施

①合理安排施工季节和作业时间，尽量避免在雨季进行挖方，减少水土流失。

②施工场地及挖方断面应备有一定数量的成品防护物，如塑料薄膜、草席等，在生态绿化措施尚无法起到防护作用期间，覆盖地表，防止水土流失。

③黄沙、石灰等物料堆应配有专人看管，下雨时应覆盖防护物，减少水土流失。

(2) 工程措施

拟建工程应按照水土保持措施进行预防，水土保持措施工程量计入水土保持工程，不计入环保工程。

1) 填方路段

①临时拦挡

路基填筑前，先用编织土袋在坡脚处砌成拦挡墙，为了避免雨水随地漫流，填方路基填筑后，拟在路面两侧靠坡顶位置做一道土埂，以拦截路面水流，同时每隔 3m 沿边坡设置简易排水沟，以排除路面积水，该措施在路面填土时可附带完成。

②排水措施

在拦挡墙外设置临时性土质排水沟，以排除从坡面汇集的积水。

③薄膜覆盖

路基填筑完毕后，为防止雨水冲刷，用塑料薄膜自下而上覆盖路基边坡，以减少施工期水土流失。

2) 表土剥离防治防治

除现有道路以外，临时占地等表土平均按 0.2m 剥离，对于剥离表土采取集中堆放的方式，采用编织土袋在临时堆土坡脚处砌成拦挡墙。

3) 施工场地水土保持措施设计

施工准备期场地平整后，应先在场地四周布置排水沟，拦截坡面来水及收集施工布置区内降雨。施工结束后应尽快进行植被恢复。

6.2.6.4 陆生动物保护措施

(1) 避免和减缓措施

①评价范围内调查到省级保护野生动物 1 种，为鸟类的白鹭，同时还有多种纳入“三有名录”的动物。施工期加强环保宣传教育，强化施工人员保护动物意识，施工期内在场区内悬挂或张贴野生保护动物图片及文字简介，确保施工人员在施工过程中可以及时发现，并进行保护建议工程施工前对施工区域周边野生动物进行驱赶，同时严禁烟火和狩猎，并以警戒线划分施工区域边界，防止施工人员误入工区外的林地。

②合理安排打桩、开挖等高噪声作业时间，防治噪声对野生动物的惊扰。野生鸟类和兽类大多是早晨、黄昏或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工噪声对野生动物的惊扰，应做好施工方式和时间的计划，并力求避免在晨昏和正午进行大型机械施工产生的噪声影响等。

(2) 恢复和补偿措施

①工程完工后尽快做好道路两侧生态环境的恢复工作，尤其是临时占地处，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。公路修建完成后，在公路两侧种植本地适生乔木，结合灌木和草本植物，还可以起到避光、减噪、挡风的生态作用。

②施工期间加强弃土场防护，加强施工人员生活污水排放管理，减少水体污染；做好工程完工后生态的恢复工作，以尽量减少植被破坏及对水土流失、水质和水生生物的不利影响。

(3) 管理措施

①加强对工程施工人员的生态教育和野生动物保护教育。采用在工程施工营地分发宣传资料、日常工作会议中重点告示的方式，对施工人员进行野生动物尤其是重点保护动物有关的培训，将评价区内野生动物的照片、生活习性等基本情况介绍给施工人员，一方面增加施工人员的生态保护意识，防止人为捕杀活动；

另一方面，一旦发现上述动物误入施工区，应及时采取措施，将其人工迁移至工程影响区外的适宜生境中。

②从保护生态与环境的角度出发，建议本工程开发建设前，尽量做好施工工程评价前期工作；施工期间加强弃渣场防护，做好工程完工后生态的恢复工作，以尽量减少植被破坏对野生动物栖息地的不利影响。

6.2.6.5 水生生态保护措施

本项目建设对水生生态环境造成的影响主要发生在项目施工期。项目施工内容为桥墩建设，项目施工期造成的水生生态环境影响有：桥墩建设破坏水生生物生境，桥墩施工环节造成的悬浮泥沙增加对水生生物造成一定影响。本项目水生生态环境保护措施如下：

(1) 本项目桩基施工时，一定要尽量控制施工作业场地，减少临时围堰面积，淤泥要及时清运，不得抛入河道中。清障产生的垃圾、淤泥等固废必须清运上岸。尽量减少对底栖生物和鱼类生境的破坏，保护好生态环境。

(2) 优化施工时间和施工工艺。工程施工期，尽量做好施工规划前期工作，涉水工程的实施应避开水生生物的繁殖季节。尽量减少在底栖生物、鱼类的产卵期、浮游生物的快速生长期及鱼卵、仔鱼、幼鱼的高密度季节进行作业。通过选择低噪音机械或加装消音装置降低施工噪音，涉水桥墩要精心组织钻孔和围堰下沉作业，以减少施工作业对水质和鱼类的影响。

(3) 施工营地生活垃圾和生活污水不得随意排入附近水体。生活垃圾集中堆放，由施工车辆送城市垃圾场。施工营地生活污水经一体化污水处理设施处理后回用，严禁粪便污水直接进入沿线河渠或者鱼塘等地表水体。施工用料的堆放应远离河道和沟渠，选择暴雨径流难以冲刷的地方。部分施工用料若堆放在桥位附近，应在材料堆放场四周挖明沟，沉沙井、设挡墙等，防止被暴雨径流进入水体，影响水质，各类材料应具备防雨遮雨设施。工程建设中的弃土弃渣，要按照环保要求，对弃渣场进行防护。

(4) 在水中进行桥梁施工时，禁止将污水、垃圾及船舶和其它施工机械的废油等污染物抛入水体，应收集后和大桥工地上的污染物一并处理。桥梁施工挖出的淤泥、渣土等不得抛入河流中。

(5) 施工过程中须密切注意施工区及其周边水域的水质变化。如发现因施工引起水质变化而对周围水生生物产生不良影响，则应立即采取措施，必要时可短暂停工。

6.2.6.6 施工临时占地生态恢复措施

(1) 路基表土的收集利用

表土是覆盖于土壤表面的重要土层，通常厚度不过 20cm，是土壤资源的精华。没有表土，农作物、林果树木及牧草就无法很好的生长，甚至会危及人类生物圈的生存发展。在路基施工场地整平、清除耕植土、开挖取土坑阶段，保存表层约 0.3~0.5 米适宜作物生长的耕植土，剥离出来的表土可以用作未利用地、废弃地的生态恢复用，或者暂时堆放在临时用地，用于工程建设后的复耕。

(2) 施工营地

该区主要包括施工营地、材料堆场等施工场地范围。在施工建设期间，由于施工机械及人为活动频繁，埋压和扰动破坏了原生地貌及植被，施工场地的硬化及残留的废砂石，都将使土壤结构发生变化，土地生产力降低。因此，为改善区域生态环境，减少水土流失，在工程施工期间和施工结束后，都须实施有效的植被恢复措施。

1) 预防控制措施

本工程施工营地选址现状为园地等，不占用基本农田。

2) 措施布局

本次施工营地占用的临时用地应按照原地貌进行恢复。施工前剥离表土，集中堆放，并采取临时拦挡和苫盖措施。施工结束后首先拆除临时建筑物，清除建筑垃圾，对土地进行整治，以恢复原有借用土地的功能。

施工场地地形整治、复耕的流程一般为：拆除硬化地面、换填覆土工程、整地工程、设置灌溉沟等。

(3) 施工临时便道

为保护施工便道的生态环境并尽快恢复，建议：

①修建施工便道时，尽量与现有乡村道路、田间道平行或垂直，避免随意开辟施工便道。新开辟的临时道路及施工料场应在施工结束后立即清理整治，恢复植被，防治水土流失，施工便道修建还应及时采取拦挡排水措施。

②便道修建应基本符合路线设计走向，以便正式筑路时加以利用，避免造成

过多的环境破坏和工程浪费。修便道要注意农田保护，新建段便道修建应最大可能的与公路线位一致，以便减少环境破坏和工程浪费。

③合理规划设计施工便道及便道宽度，并要求各种机械和车辆固定行车路线，不能随意下道行驶或另行开辟便道，以保证周围地表和植被不受破坏。

施工便道要严格按设计规定的路线和范围使用，不得擅自扩大施工便道的范围。施工便道应设置明显标志划定其范围，并有专人进行施工疏导和管理。

（7）便道整治：施工便道使用前多数在路面铺设料石土方，在施工期结束后，应将铺设料石土方先行去除，恢复原有的基础地面，利于恢复植被或复耕。施工结束后，部分施工便道可平整改作田间道或乡村道路，以改善项目区路面状况，完善道路系统，路基边坡进行植草护坡。不作为乡村道路或田间道的施工便道恢复原有土地功能，并进行绿化等生态恢复措施，促进植被的恢复。

（6）其它环保措施：在施工的过程中，施工便道随车辆运行碾压将产生扬尘污染环境，从环保角度应考虑对施工便道进行洒水或对运输车辆加盖篷布等降尘措施，从而减少施工便道产生的大量尘土埋压便道两侧的天然植被，减少人为活动对影响区地表植被的影响。

（4）弃土场恢复措施

①弃土场在弃土前应清除地表 25~30cm 厚的表土，用于弃土场的复垦。表土集中堆放在取土周边，采取土袋挡护坡脚的临时防护措施。由于表土堆放时间较长，土壤结构松散，容易受到风蚀及水蚀侵害，可在堆土的裸露面采用撒草籽覆盖，防治水土流失

②弃土场堆放时应分层满面积堆放，并均匀压实，要求压实度不小于 90%。弃土场边坡高度不超过 8m 采用植草防护，边坡高度大于 8m 开始采用骨架植草防护，并在坡脚设置挡墙，弃土场顶面采用植草结合种植灌乔木绿化恢复自然植被。实施时应与当地水土保持和林业部门协调合作。所需林木种苗尽量在本地采购，同时选择有资质的施工队伍进行施工。种植过程中科学使用保水剂、长效肥、微量元素、激素等先进材料和技术，以保证苗木的成活率。

种植后，注重草木的成活率检查，决定补植（成活率 41~85%）或重新造林（成活率在 40%以下）与合格验收（成活率在 85%，且分布均匀），补植应根据检查结果拟定补植措施，幼林补植时需用同一树种的大苗或同龄苗。水土保持植物措施所选种植地块的立地条件应符合相应树草种的要求，种草密度要达到设

计要求；采用经济价值高、保土能力强的适生优良树草种，当年出苗率与成活率在 80%以上，三年保存率在 70%以上。

③弃土场外围需设置排水沟，弃土场顶面设置排水沟，坡面设置急流槽，以保证弃土场地表水和山坡水的畅通。

④弃土场周边排水沟纵坡大于 25%时须设置激流槽，弃土场顶面排水沟经边坡集中排出，弃土场端部应充分压实，加强防护。

（5）取土场恢复措施

①弃土前应清除地表 25~30cm 厚的表土，并集中堆放，用于取土场的复绿。

②取土场遗留的挖方坑壁应修整为 1:1 的斜坡，高度大于 10m 的应分级，上下级之间设置宽度不小于 2m 的平台。

③弃土结束后，前期剥离表土在空置场地内摊铺，全面整治后恢复地表植被。坑壁和坑底均应进行植草植树绿化，坑壁选植当地耐寒植物。实施时应与当地水土保持和林业部门协调合作。所需林木种苗尽量在本地采购，同时选择有资质的施工队伍进行施工。种植过程中科学使用保水剂、长效肥、微量元素、激素等先进材料和技术，以保证苗木的成活率。

种植后，注重草木的成活率检查，决定补植（成活率 41~85%）或重新造林（成活率在 40%以下）与合格验收（成活率在 85%，且分布均匀），补植应根据检查结果拟定补植措施，幼林补植时需用同一树种的大苗或同龄苗。水土保持植物措施所选种植地块的立地条件应符合相应树草种的要求，种草密度要达到设计要求；采用经济价值高、保土能力强的适生优良树草种，当年出苗率与成活率在 80%以上，三年保存率在 70%以上。

（6）临时堆土区生态恢复措施

由于临时堆土区仅作为表土的临时堆放使用，无硬化施工，因此在堆土利用后，可对土壤进行翻松后直接进行生态恢复。

临时用地内植被恢复应选用乡土物种。通过野外调查，适宜当地生长的优势种，乔木、灌木主要有木荷、阴香、铁冬青、樟树、苦楝、麻楝、银柴、杨梅、板栗、湿地松、杉树、枫香、桃金娘、竹类等；草本植物有小花露籽草、小画眉草、棕叶芦、类芦、五节芒、芒、大白茅、蔓生莠竹、竹叶草、芒萁等。

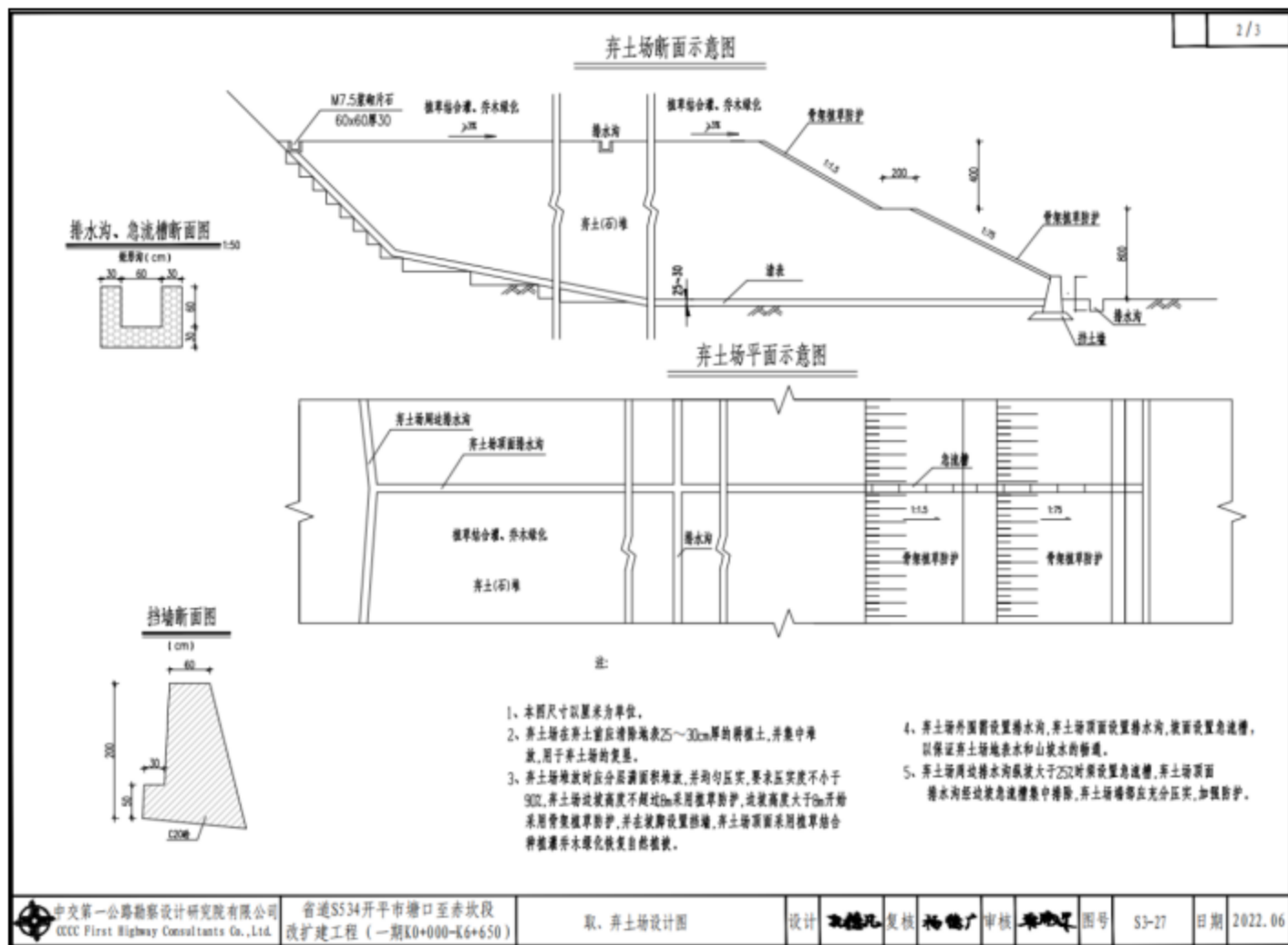


图 6.2-1 弃土场设计图



图 6.2-2 弃土场设计图

6.2.6.7 土地复垦措施

(1) 复垦原则

①按照“以人为本、保护优先、治理为辅、再生结合”的原则，切实加强环境保护，实现工程建设和环保目标的协调和统一。

②按照可持续发展、节约资源的原则，将公路建设与当地水土保持、环境保护相结合，统筹规划、合理布局。对施工中清除的表土、腐殖土，制定存放与利用方案，合理确定临时存放场。将存土用于绿化、复垦、造地等用途，最大限度地利用腐殖土这种不可再生的资源。

(2) 具体措施：

①表土的采集

在路基施工场地整平、清除耕植土、开挖取土坑阶段，保存表土 0.3m 左右利于农作物生长的耕植土。为避免表土采集工作过分的超前而加剧水土流失和环境破坏，具体在采集过程中应根据公路的施工进度有计划地进行。

②表土的堆放

将采集下来的表土按照复垦计划和公路施工计划优选出合适的堆存点进行暂时存贮以待后用，具体原则为：

I、道路用地范围内采集的表土堆放应因地制宜，综合考虑施工进度、附近取土坑位置等因素；

II 优化施工工序，争取表土的随挖、随运、随铺，减少堆放点，节省用地；

③场地的整平及表土的铺设

随着公路建设的不断延伸，在已建成的路段，对废弃的取土场和弃土场进行必要的回填、压实、加固、整平等不同的作业之后把已采集的表土均匀地铺设在准备好的场地，铺设厚度应根据具体的复垦目标（林业复垦、农业复垦等）合理确定，通常表土的铺设厚度取 0.3~0.5m。

(3) 复垦地的利用

根据复垦设计中所确定的复垦地利用方向，按不同要求对复垦地进行不同处理以便进一步地利用。对农、林复垦来讲，这步工作主要是对复垦地的改良、熟化，择优品种进行绿化及利用如种粮、植草、栽树等。

6.2.6.8 水土保持措施

(1) 合理规划施工进度

4~9 月份为雨季，也是当地热带风暴频繁发生的季节，土壤侵蚀主要发生在此期间，因此合理规划施工进度很有必要。施工单位应与气象部门密切联系，及时掌握热带风暴和暴雨等灾害性天气情况，事先掌握施工路段区域降雨的时间和特点，合理制定施工计划，以便在暴雨前及时将填铺的松土压实，用沙袋、稻草或草席等遮盖进行临时应急防护，减缓暴雨的剧烈冲刷；同时对临时排水沟进行必要的疏通、整修，减少水土流失。

（3）坡面植草措施

为防止土壤侵蚀而采用的坡面植草措施是边坡绿化工程的一部分，选择坡面草必须具有下列特点：①发芽早、生长快、能尽量覆盖地面；②根部连土性强、能防止表土侵蚀和流动；③多年生植物且能与周围环境相协调。

坡面植草的时间十分重要，即使边坡填方稳定，但在经常下暴雨的情况下，边坡受侵蚀后往往变得不稳定，因此工程中路基边坡植草要及时进行，在雨季前一个月植草效果最好。

（3）其它水土保持措施

在施工期间来不及实施上述措施时，一次暴雨造成的水土流失也相当可观，因此可以考虑用一定数量的现成防护物如草席、稻草、塑料薄膜覆盖，防止土壤侵蚀。

6.3 营运期防治污染和减缓影响的措施

6.3.1 水环境防治污染和减缓影响的措施

6.3.1.1 路面径流污染防治措施

（1）项目雨水排水口不得设在具有饮用、渔业用水功能的水域。

（2）加强道路排水系统的日常维护工作，定期疏通清淤，按时按质检修，确保排水畅通。

本项目路面排水系统主要由边沟、排水沟、截水沟、急流槽及沿线自然沟渠等组成，路面径流通过排水系统汇集后，经排水沟流入沿线无饮用渔业功能的河涌。

项目营运期路面径流伴随着降水稀释、泥沙对污染物的吸附、泥沙沉降等各种作用，路面径流中的污染物到达水体时浓度已大大降低，进入水体的地表径流中所含污染物一般也在河流可自然降解的范围内，不会对接纳水体造成污染。

6.3.1.2 桥面径流污染防治措施

本项目在田心村大桥设置桥面径流经桥面径流收集系统，桥面两侧每隔 5m 左右设置一个收集式泄水管，泄水管入口与桥面平齐，桥梁外侧沿桥长方向设置纵向排水管，纵向排水管与桥梁泄水管相连接，桥面径流通过泄水管进入纵向排水管中沿桥坡引流至桥梁大堤两侧排水管进入油水分离池沉淀分离，处理后的桥面径流引入路基边沟，最终排入泥海河。

在油水分离池周围需用隔离栅环绕隔离，并设置“危险”警示牌，以防周围居民特别是幼童进入。

根据施工图设计，油水分离池工程数量表如表 6.3-1。

表 6.3-1 油水分离池工程数量表

项目内容	C30 砼 (m ³)	沙砾垫 层 (m ³)	碎石 (m ³)	活性炭 (m ³)	20cmPVC 管 (m)	挖基 (m ³)	铸铁格 栅 (个)	警示牌 (个)	隔离栅 (m)
油水分离器	16.74	4.90	3.75	4.5	22.0	70.0	1	1	25



图 6.3-1 油水分离池设计图

6.3.2 声环境防治污染和减缓影响的措施

6.3.2.1 管理措施

根据《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》（环发[2010]144号），全面落实《地面交通噪声污染防治技术政策》，按城市环保部门及有关部门的要求，通过加强道路交通管理，可有效控制交通噪声污染，如加强路面维护，维持路面的平整度。

（1）加强上路车辆的管理，推广、安装效率高的汽车消声器，减少刹车，禁止破旧车辆上路，特别是夜间不能超速行驶。

（2）建议交通管理部门宜利用交通管理手段，在噪声敏感建筑物集中区域通过采取限鸣（含禁鸣）、限行（含禁行）、限速等措施，合理控制道路交通参数（车流量、车速、车型等），降低交通噪声。

（3）定期保养、维修声屏障等措施。

（4）做好路面的维修保养，对受损路面应及时修复。

6.3.2.2 规划建设控制要求

（1）本项目沿线规划敏感点主要有规划居住用地、规划中小学教育用地等敏感点。根据前文预测，本项目 2039 年昼间噪声贡献值在道路边界 93.5m 外能达到《声环境质量标准》2 类标准，夜间噪声贡献值在道路边界 163.5m 外才能达到《声环境质量标准》2 类标准。因此，在控制距离内，不宜规划新建学校、医院和居民点等声环境敏感建筑，应以商业、工业和办公用房为主。

（2）在声环境功能区不能达标区域内不宜规划新建学校、医院和居民点等，应以商业、工业和办公用房为主。新建敏感建筑时，建筑设计单位应依据《民用建筑隔声设计规范》、《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）等有关规范文件，考虑周边的环境特征，对噪声敏感建筑物进行建筑隔声设计，达到区域环境标准的前提下才能建设。尤其建筑群应控制首排面向道路一侧的建筑功能上尽量布置商务、办公等建筑，并应考虑对噪声敏感建筑物采取被动防护措施（如隔声门窗等），减少交通噪声干扰，以使室内声环境质量符合规范要求。

（3）针对噪声问题，在采取敏感点降噪措施的基础上，建立群众意见的定期回访制度和敏感点噪声定期监测制度，注意听取群众意见和感受，如有居民反映噪声扰民或投诉等可进行监测，当噪声超标时，根据监测结果和敏感点实际周

围环境特征，按照前述原则确定可行有效的保护措施，保护群众正常的工作、学习和生活少受影响。

6.3.2.3 工程措施

根据本项目声环境影响预测评价结果，在不同评价水平年，本项目沿线敏感点出现了不同程度的超标。根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 公路》（HJ 552-2010）中的4.1.4章节，验收调查的公路建设项目按实际交通量进行调查，注明实际交通量。未达到预测交通量的75%时，应对中期预测交通量进行校核，并按校核的中期预测交通量对主要环境保护措施进行复核。因此本次以2029年噪声预测结果作为采取降噪措施的基准。本项目降噪措施原则主要如下所示：

A.本项目以 2029 年预测噪声值超标量作为采取降噪措施的基准；

B.在具备操作条件的情况下，应优先考虑采用户外降噪措施，使交通噪声传至敏感点的室外噪声基本满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准限值要求。

C.若不具备采用户外降噪措施条件，或采取户外降噪措施后敏感点仍受到交通噪声影响较大，再考虑采用通风隔声窗等户内降噪措施，降噪效果应以保障居民点昼间正常生活及夜间休息为最低要求。其室内噪声标准参照《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）（不含第 4.1.1 条）以及《建筑环境通用规范》

（GB55016-2021）表 2.1-3 建筑物外部噪声源传播至主要功能房间室内的噪声限值控制。

D.建设单位应将隔声屏障、通风隔声窗等降噪设施应委托专业单位进行设计。

E.道路工程常见的工程降噪措施包括搬迁、绿化、通风隔声窗、声屏障等。

各种措施方案比选和减噪效果分析详见下表

表 6.3-2 声环境保护措施技术经济特征表

序号	环保措施	技术经济特点	费用	降噪指数 dB
1	声屏障	防噪见效快，根据材料、结构不同，价格不同，效果也不同		
(1)	采用彩钢复合式（聚氨酯酯板）3m高、3.5m、5.0m高	防噪效果好，没有光照问题，投资大。	3000元/延米 3500元/延米 5000元/延米	9-12
(2)	采用轻骨料、隔声墙（3m）	防噪效果好，投资大。	1200元/延米	5-8

序号	环保措施	技术经济特点	费用	降噪指数 dB
(3)	采用水泥板隔声 (3m)	防噪效果一般，投资一般。	500 元/延米	4-6
(4)	采用当地土、砖头、水泥等筑墙隔声 (3m)	防噪效果较好，但需根据当地具体情况决定可行性，表面还需植草防护进行美化，同时存在档光问题。	材料费较低+人工费约 500 元/延米	6-9
2	拆迁	噪声污染一次性解决，投资较大，同时涉及再安置问题，牵涉较多。	根据当地房屋征收补偿标准	/
3	修建围墙、院墙 (3m)	防噪效果适中，针对性强，投资较小。	300 元/延米	3-6
4	隔声门窗	防噪效果见效快。缺点是夏天需要开窗时效果大幅度降低。	200~500 元/m ²	25
5	防噪林带	防噪效果一般，投资大，占地多，但是结合绿化工程生态综合效益好。	种树费 100m 长，5m 深，2 万元（但需征地）	3-5
6	SMA 低噪声路面	SMA 路面具有良好的宏观构造，能够吸收衰减车轮滚动噪声，从声源处降低噪声。	纳入工程设计	3
7	路段限速	经过密集居住区的路段采取限速可从声源处降低噪声。	/	2

(1) 敏感点声环境保护措施

在项目路线走向已确定的前提下，本次评价采取的降噪措施按照以下原则确定：

① 对于居民区分布较密集的路段，采取铺设 SMA 低噪声路面，预计可从声源处降低噪声 3dB (A)。

② 对于居民区分布较密集的路段，采取大中小车限速 60km/h 措施，从声源处降低噪声。

③ 优先保证室外声环境质量达标，在敏感点距离路线较近、分布相对密集、平行线路分布路段优先考虑声屏障的降噪措施；

④ 在敏感点分布相对分散、距离线路较远、与线路斜交且斜交角度较大路段，实施声屏障效果不明显，或与市政道路相交无法实施连续声屏障措施，优先考虑安装通风隔声窗的降噪措施，确保室内声环境质量达标。

根据减轻交通噪声影响的各种治理工程措施的降噪效果、估计费用及优缺点，结合本项目沿线敏感点的分布情况及项目特点，对降噪工程措施进行选择。本项目设计方案中已包含隔声屏障设计内容，拟龙安村段 (K0+450~YK0+800) 西

侧、讴村段（K1+280~K1+640）东侧、桑园段（K3+350~K3+570）东侧设置声屏障。声屏障采用形式为直立弧形透明板+表面冲孔组合型隔音屏，声屏障高 4.0m，平均吸声系数 ≥ 0.70 ；声板平均隔声量 $STC \geq 30dB$ 。在噪声预测章节中已将隔声屏障作为建设内容的一部分纳入考虑。根据《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010），声屏障高度不宜超过 5.0m，声屏障的外延长度不宜小于受保护对象到声屏障距离的 2 倍，本项目声屏障高度为 3.5m，北侧声屏障布置在跨线桥全线，符合设计规范的要求。

本项目在噪声预测章节中已将隔声屏障作为建设内容的一部分纳入考虑，结合本项目 2029 年昼间夜间噪声预测结果，本项目沿线超标的敏感点主要有黄金村首排、严边村首排、雁湖里首排出现不同程度超标。根据表 5.2-7 所示，黄金村首排、雁湖里首排昼间预测值能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，夜间噪声最大超标量均为 1dB（A）。严边村首排昼间预测值最大超标量为 2dB（A），夜间预测值最大超标量为 3dB（A）。由于黄金村距离道路较远，且敏感目标分布较为分散，雁湖里村位于本项目与古镇大道交叉口处，严边村位于本项目与拟建 G325 国道交叉口处，不宜设置声屏障。因此本评价建议对黄金村、雁湖里、严边村等敏感点面向本项目道路一侧安装通风隔声窗，通风隔声窗加装情况如下表所示。采取措施后，可以保证敏感点室内声环境质量达标。降噪措施的实施由建设单位负责完成。因考虑到未来交通发展的不确定性，须加强运营期各敏感点噪声跟踪监测，采取措施后，可以保证敏感点室内声环境质量达标。跟踪监测和后期追加的降噪措施由建设单位在运营期实施。

表 6.3-3 敏感点降噪措施统计表

编号	敏感点名称	保护措施	措施长度及高度	预估费用（万元）	施工时段	实施单位
M13	黄金村首排	通风隔声窗	约 4 户	1.35	施工期	建设单位
M17	严边村	通风隔声窗	约 8 户	1.8	施工期	
M20	雁湖里首排	通风隔声窗	约 3 户	0.9	施工期	

*注：本项目对 2039 年噪声超标的住户安装隔声窗，其技术要求和技术安装标准均应符合《隔声窗标准》（HJ/T 17-1996）规定要求

（2）隔声窗噪声防治措施实例达标分析

根据《隔声窗隔声性能的现场监测方法及效果初探》（张迪生、陈潇江，南京市环境监测中心站），实际监测选择南京市扬子江大道沿路居民楼顶楼卧室外，该处道路两侧受交通噪声污染，试验采用的隔声窗型号为复合玻璃隔声窗

（VA-60型），采用真空玻璃和塑钢框架材料，对进行对比，分别作了无窗户遮挡、有中空玻璃遮挡、有真空玻璃遮挡、组合遮挡 4 中试验。

对于隔声窗隔声量的监测，现有国家标准还未有现场监测方法，文中采用类似声屏障插入损失的方法，选取沿街开窗的建筑物楼顶某户安装隔声窗，在室内距离外窗 1m 和窗外与隔声窗相连的外墙体上方 1.5m 处分别布点，室内点作为受声点，室外点作为参考点，隔声量 $R_w = (L_{ref,a} - L_{ref,b}) - (L_{r,a} - L_{r,b})$ 。 $L_{ref,b}$ 为窗外墙体上方 1.5m 参考点处测量的开窗时的声级， $L_{r,b}$ 为室内离窗 1m 受声点处测量的开窗时的声级， $L_{ref,a}$ 为窗外墙体上方 1.5m 参考点处测量的关窗时的声级， $L_{r,a}$ 为室内离窗 1m 受声点处测量的关窗时的声级。

根据试验结果，交通噪声的主要频率范围在 63~1000Hz 倍频带之间的中低频，采用真空玻璃和中空玻璃组合隔声窗的隔声量为 25.2dB（A）。各种隔声窗交通噪声隔声计算结果见表 6.3-5。

表 6.3-4 各种隔声窗遮挡情况下交通噪声隔声计算结果（dB）

隔声窗类型	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 000 Hz	2 000 Hz	4 000 Hz	L_{Aeq}
中空玻璃窗遮挡	9.7	12.7	12.9	17.0	20.9	24.3	18.2	18.1
真空玻璃窗遮挡	14.5	16.8	19.0	18.9	23.4	23.6	18.9	21.0
双层玻璃窗同时遮挡	16.0	19.4	23.3	22.9	28.4	29.1	21.6	25.2

上述试验验证了隔声窗的显著降噪效果。

表 6.3-5 噪声防治措施论证一览表

序号	敏感点名称	预测位置	评价标准	敏感点超标范围 2类	2029年预测值 (dB(A))		2029年超标值 (dB(A))				降噪措施	推荐措施费用 (万元)	采取措施后 2029年噪声值达标情况 (dB(A))				标准			
							室外		室内				室外		室内		室外		室内	
					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
M13	黄金村	首排1层	2	1座4层砖混结构建筑, 1座3层砖混结构建筑, 2座1层砖混结构建筑, 约4户人家, 约16人	59	48	达标	达标	14	13	对首排4栋建筑面向本项目道路一侧加装隔声量 $\geq 20\text{dB(A)}$ 的通风隔声窗	1.35	达标	达标	达标	达标	≤ 6 0	≤ 5 0	≤ 4 5	≤ 3 5
		首排2层			59	48	达标	达标	14	13			达标	达标	达标	达标				
		首排3层			60	49	达标	达标	15	14			达标	达标	达标	达标				
		首排4层			61	49	1	达标	16	14			1	达标	达标	达标				
M17	严边村	首排1层	2	4座2层砖混结构建筑, 4座1层砖混结构建筑, 约8户人家, 约32人	61	53	1	3	16	18	对首排8栋建筑面向本项目道路一侧加装隔声量 $\geq 20\text{dB(A)}$ 的通风隔声窗	1.8	1	3	达标	达标	≤ 6 0	≤ 5 0	≤ 4 5	≤ 3 5
		首排2层			62	53	2	3	17	18			2	3	达标	达标				
M30	雁湖里	首排1层	2	1座3层砖混结构建筑, 1座2层砖混结构建筑, 1座1层砖混结构建筑, 约3户人家, 约12人	59	50	达标	达标	14	15	对首排3栋建筑面向本项目道路一侧加装隔声量 $\geq 20\text{dB(A)}$ 的通风隔声窗	0.9	达标	达标	达标	达标	≤ 6 0	≤ 5 0	≤ 4 5	≤ 3 5
		首排2层			60	51	达标	1	15	16			达标	1	达标	达标				

注：表中室内噪声超标值不考虑墙/窗体遮蔽效应，室内噪声执行《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）室内噪声限值，位于2类、3类、4类声环境功能区的建筑，噪声限值放宽5dB(A)，位于1类功能区的建筑噪声限值不进行放宽；通风隔声窗指标参照执行《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》设计最小新风量规定， $\geq 30\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{人}$ 。隔声窗数均为估算量，最终隔声窗实施户数根据实际情况确定。

（3）降噪措施落实要求

经上表可知，经落实好隔声屏障及加装隔声性能较好的窗户等降噪措施下，项目沿线各敏感点室内噪声可达到《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）室内噪声限值，项目不会给沿线敏感点带来明显不良影响。

考虑到实际隔声窗安装涉及居民意愿问题，因此本次环评要求针对该部分敏感点落实隔声窗降噪措施时，必须征得敏感点居民同意的前提下安装。

若居民不同意安装隔声窗，可采取其他措施：①如在征得敏感点居民同意情况下对居民现有窗户进行改造升级，提高隔声量；②或者与居民协商决定具体采用何种降噪措施，确保敏感点室内声环境满足《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）相关标准的要求；③签订协议，对噪声超标处的居民点进行货币补偿。

（4）经济可行性分析

本次设置隔声屏的降噪费用纳入工程设计中，本项目用于安装隔声窗的降噪费大约为 4.05 万元，项目总投资为 59307.8326 万元，降噪费约占总投资额的 0.007%，在可接受的范围内，具有一定经济可行性。

（5）跟踪监测制度

道路噪声对周边声环境的影响是受诸多因素影响的，而环境影响评价阶段的不确定性所带来的预测误差也是不可避免的。因此建设单位应预留后期道路噪声防治措施的必需经费，在营运期对敏感点采取跟踪监测、加强绿化及交通管理作为主要降噪措施，对后期噪声超标的敏感点应及时进行评估并积极采取相应噪声控制措施（如工程措施，更换或安装隔声性能良好的门窗（或其他等效的隔声措施）等），切实保障道路两侧各声环境功能区的环境质量。

针对噪声问题，建立群众意见的定期回访制度和敏感点噪声定期监测制度，注意听取住户人群的意见和感受，在采取报告提出的环保措施后，若有敏感点人群反映噪声扰民或投诉，可进行跟踪监测，需核查噪声超标的原因，其导致超标的主要责任需根据监测结果和敏感点实际周围环境特征，追加保护措施，切实保护周边住户正常的学习和生活少受影响。

本项目建设单位应按本环评要求及跟踪监测结果，落实各项隔声降噪措施，确保改造工程的运营不会导致所在区域声环境质量的恶化。

（6）降噪责任主体

根据前述分析，确定本项目周边敏感点降噪措施的责任主体是本项目建设单位开平市古镇建设投资有限公司。

开平市古镇建设投资有限公司应依据本环评要求，落实各项降噪措施（更换或安装隔声性能良好的门窗（或其他等效的隔声措施）及跟踪监测等），确保敏感点声环境质量满足相应声功能区划的要求或使建筑室内声环境满足《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）中的相应要求。

综上，经采取以上措施后，本项目对周边环境敏感点影响较小。

6.3.3 环境空气防治污染和减缓影响的措施

（1）强化拟建公路中央分隔带、路基边坡、边沟外绿化和日常养护管理，缓解运输车辆尾气排放对沿线环境空气质量的污染影响。

（2）提高道路整体服务水平，保障道路畅通，缩短运输车辆怠速工况，减少汽车尾气排放总量。

（3）加强运输车辆管理，逐步实施尾气排放检查制度，限制尾气排放超标的运输车辆通行，控制汽车尾气排放总量。

6.3.4 生态环境防治污染和减缓影响的措施

（1）道路营运管理部门必须强化绿化苗木的管理和养护，确保道路绿化长效发挥固土护坡、减少水土流失、净化空气、隔声降噪、美化景观等环保功能。

（2）配备专业技术人员定期对绿化苗木进行浇水、施肥、松土、修剪、病虫害防治，检查苗木生长状况，对枯死苗木、草皮进行更换补种。

（3）通过定向营造以乔木、灌木为主体的多结构层次植物群落，预防和减缓苗木病虫害的发生和蔓延，降低道路绿化养护成本。

（4）在营运初期，雨季来临时需要为植草防护的边坡进行覆盖薄膜等防护措施，防止暴雨冲刷导致植物脱落，失去防护功能。

6.3.5 固体废物防治污染和减缓影响的措施

营运期本道路将由交通部门、环卫部门和绿化部门对道路全线进行维护、清洁。通过制定和宣传法规，禁止司机、乘客在公路上乱丢饮料袋、易拉罐等垃圾，以保证行车安全和公路两侧的清洁卫生。

6.4 碉楼保护区环保措施

本项目穿越自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区内，其中约 1.1km 路段涉及遗产区二级保护区，约 3.3km 路段涉及缓冲区。在自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区内该路段基本为改扩建路段。评价引用《世界文化遗产自力村村落与方氏灯楼片区缓冲区内建设工程影响评估》中项目建设采取的保护自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区的措施。

6.4.1 保护通则

(1) 世界文化遗产自力村村落与方氏灯楼片区遗产区和缓冲区内进行相关工程建设活动，必须符合《中华人民共和国文物保护法》（2017）、广东省实施《中华人民共和国文物保护法》办法（2009）、《广东省开平碉楼保护管理规定(政府令第 76 号)》《世界文化遗产开平碉楼与村落保护规划（2012-2035）》（报审稿）相关规定。

(2) 文物保护单位的保护范围和建设控制地带与其他文物保护单位的保护范围和建设控制地带出现毗邻或重合的，重叠区域应以就近文物保护单位相关控制要求进行控制。

(3) 遗产区内建设基础设施和公共设施，有关线路应尽量采用地下铺设方式。重大基础设施的建设需进行环境影响评价，举行专家论证会，经相关部门批准后，方可进行。

缓冲区内建设基础设施和公共设施建设，不得影响碉楼与庐周边的环境。重大基础设施的建设需进行环境影响评价，举行专家论证会，经相关部门同意后，方可进行。

(4) 原则上文物保护单位的保护范围内不进行地下挖掘，建设控制地带及其外围 5 米范围内，进行地下挖掘不可对文物保护单位本体结构安全造成影响。文物保护单位的保护范围和建设控制地带范围内新建建筑物或者构筑物，须取得了文物管理部门和城乡规划管理部门等部门同意，并应在形式、高度、体量、色调等方面与文物保护单位的环境、历史风貌相协调。

6.4.2 保护要求

扩改建工程项目的建设应符合以下要求：

(1) 遗产区二级保护区内，建设过程中应严格保护遗产区内碉楼与庐建筑，整体保护碉楼、庐与周边环境风貌，延续传统布局与肌理。

遗产区内建设基础设施和公共设施，有关线路应尽量采用地下铺设方式。采取切实措施改善遗产区村落环境卫生，生活污水不得直接排入池塘水面。重大基础设施的建设需进行环境影响评价，举行专家论证会，经相关负责部门批准后，方可进行。严禁存放易燃、易爆和腐蚀性物品，严禁进行爆破、钻探、挖掘、毁林开荒以及其他危害遗产安全的活动。不得建设污染环境、破坏生态和造成水土流失等危及开平碉楼与村落安全与环境的设施。

(2) 缓冲区范围内，严格保护缓冲区内碉楼与庐建筑，整体保护碉楼、庐与周边环境风貌的协调，延续传统布局与肌理。缓冲区内建设基础设施和公共设施建设，不得影响碉楼与庐周边的环境。采取切实措施改善遗产区村落环境卫生，生活污水不得直接排入池塘水面。重大基础设施的建设需进行环境影响评价，举行专家论证会，经相关负责部门同意后，方可进行。在缓冲区范围内，严禁存放易燃、易爆和腐蚀性物品，严禁进行爆破、钻探、挖掘、毁林开荒以及其他危害遗产安全的活动。不得建设污染环境、破坏生态和造成水土流失等危及开平碉楼与村落安全与环境的设施。

6.4.3 设计期间风险预防减缓措施

(1) 事先对拟实施的项目设计方案进行宣传 and 解释工作，及时通过媒体发布相关信息，取得舆论、公众的理解和支持。

(2) 应按规定履行工程设计方案审批手续。

6.4.4 施工期间风险预防减缓措施

6.4.4.1 施工过程对文化遗产的变形监测及管理要求

(1) 变形监测

为了确保建筑安全及施工现场安全，施工过程应对建筑进行变形监测。变形监测内容包括文物、碉楼、传统民居、地基及周边土体。

当出现以下危险情况，应立刻停止施工并上报文物主管部门。

①墙体体倾斜变形。

②地基显著不均匀沉降。

③周边土体出现少量流砂、涌土、隆起、陷落等迹象。

(2) 管理要求

为了确保文化遗产安全及施工现场安全，施工过程应对文化遗产进行科学施工管理、落实具体管理要求。

①文化遗产周边不得搭建临时设施，不能堆放大量的建筑材料或土方等，以免地面堆载引起建筑物附加沉降。

②每天均应由专人进行巡视检查并做好记录，巡视以目测为主，可辅以锤、钎、量尺、放大镜等工器具以及摄像、摄影等设备。检查变形监测基准点、

监测点完好状况；监测元件的完好及保护情况；有无影响观测工作的障碍物；周边土体状况。

6.4.4.2 施工过程对文化遗产保障的应急措施

施工过程若遇到严重影响建筑结构安全情况，应立即采取应急措施，保证文物安全和施工现场安全。

(1) 施工过程若遇到严重影响建筑结构安全情况，应立即采取临时支护、加固措施，并迅速找出结构安全产生的原因，制定解决方案。

(2) 准备好应急措施的材料设备，一旦出现事故苗头，马上采取措施，以防事故的发生或扩大。

6.4.4.3 施工现场应急预案

施工队伍进入现场前，首先组织全体施工人员深入学习《中华人民共和国文物保护法》（2017）、广东省实施《中华人民共和国文物保护法》办法（2009）、《广东省开平碉楼保护管理规定(政府令第 76 号)》、《世界文化遗产开平碉楼与村落保护规划（2012-2035）》（报审稿）的相关规定，增强文物保护意识，自觉树立保护文物、爱护历史文化遗产的意识。

到当地文物管理部门及当地政府了解施工范围内文物分布情况，及时制定保护方案。建立健全文物保护制度，把文物保护措施落实各个公办和文物保护责任人，签订文物保护责任状，实行奖惩制度。

施工前，施工单位应编制施工过程中针对文化遗产的具体保护方案及应急方案，经设计单位、监理单位和委托单位同意后施工。既要保证正常、顺利施工，防止水土流失，尽可能避免对文化遗产的威胁。

对各工区所承担的文物要确保它的安全稳定。必须依据国家有关法律、法规、规章建立健全现场安全制度和操作规程、工作规范，服从管理使用单位的各项管理规定，在施工中不损坏文物、确保不发生文物损坏和被盗事件。

及时排查安全隐患，切实加强人员管理。对所承担的工程现场进行安全隐患排查工作，对发现的问题立即解决、处理；工地管理应符合《文物保护单位工程管理办法》等相关规定，建立严格的工地管理制度，并在工地醒目的位置悬挂警示牌。加强人员管理，采取措施确保不发生违法、违规等事件。

重视文物安全和消防工作，建立严格的用火用电制度。在施工中发掘和发现的所有化石、钱币、有价值的物品或文物、古建筑结构以及有地质或考古价值的其它遗物时，立即停止施工，并迅速向监理报告所发现的情况，根据监理的指示，采取有效措施保护现场，防止任何人员移动或损坏。并积极参加文物保护单位义务消防队伍，提高施工现场消防能力；施工现场发生火警应立即采用电话（119）报告火警，并火速报告施工负责人组织义务消防队及现场人员扑救失火；还要在施工现场设置专职的安全保卫人员，值班人数不少于两人，24 小时负责安全保卫工作，严禁空岗、漏岗、赌博、酗酒滋事现象的发生；在发生突发事件时应按照预案及时采取措施并通报。

6.4.5 施工现场环境保护措施

(1) 项目施工前应当按照按照相关法律法规规定办理相关审批手续。

(2) 为保护沿线碉楼，施工单位应加强对施工人员的管理和教育，施工人员说明文物保护的重要性，禁止施工人员对文物乱涂乱画。禁止在文化遗产周边地区堆放杂物、开挖基槽等有可能威胁文化遗产安全的行为。

(3) 需保护自力村村落与方氏灯楼片区遗产区风貌，遗产区内碉楼与庐建筑，整体保护碉楼、庐与周边环境风貌，延续传统布局与肌理；遗产区内设施建设必须严格履行自力村村落与方氏灯楼片区遗产区和城乡规划建设等法定的审批程序，严格控制建设范围、规模和建筑风貌，并与周边自然和文化景观风貌相协调。

(4) 严禁在自力村村落与方氏灯楼片区遗产区严禁存放易燃、易爆和腐蚀性物品，严禁进行爆破、钻探、挖掘、毁林开荒以及其他危害遗产安全的活动。不得建设污染环境、破坏生态和造成水土流失等危及开平碉楼与村落安全与环境的设施。

(5) 严格控制施工范围，不在自力村村落与方氏灯楼片区遗产区内设置取弃土场、施工场地等大临工程；另外，取弃土场、施工料场、混凝土拌合站等的选址，应远离碉楼保护区。禁止在自力村村落与方氏灯楼片区遗产区内排放施工废水、生活污水及固废。施工和运营过程中如遇到对文化遗产有威胁的突发情况，应及时与当地文物管理部门联系，并报文物行政部门备案。

（6）施工期声环境保护措施

①在遗产区和缓冲区施工时设置临时隔声屏障，同时封闭围挡施工，噪声可降低 20dB(A)，可缓解施工噪声对遗产区和缓冲区的影响。

②施工过程尽量采用低噪声、低振动机械设备，加强对设备进行维修保养，避免由于设备故障而导致噪声增强现象的发生。

③振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时应注意对设备的养护和正确操作，尽量使筑路机械的噪声维持在最低声级水平。对强噪声施工机械采取临时性的噪声隔挡措施。

④在施工中做到定点定时的监控，一旦发现环境敏感目标附近的噪声值超标，就应该尽快采取设置施工屏障、施工围栏等必要的防护措施，尽可能的降低施工噪声对环境的影响。

⑤建设单位在施工阶段，应要求施工单位加强施工管理，合理安排作业时间尤其是混凝土浇灌施工的施工组织安排；禁止在居民作息时间施工，将施工作业时间严格限制在 8 时至 12 时，14 时至 18 时，禁止夜间施工。若由于工程需要，确实要进行夜间连续施工的，在取得相应主管部门的批准后，通过现场公告等方式告知施工区域附近的居民。

⑥避免施工设备同时施工，减少施工噪声对自力村村落与方氏灯楼片区遗产区内声环境的影响。

（7）施工期采取的施工设备应为低振动设备，施工振动幅度应满足各类建筑容许的振动幅度，保障文物及项目周边建筑的安全。日常施工过程应检测碉楼振动，并据此调整施工方式，确保本项目施工期振动也不会对沿线碉楼产生影响。

（8）施工期环境空气保护措施

对遗产区和缓冲区的环境空气的影响主要是由于工程开挖、施工机械运转、施工车辆行驶等所排放的废气和扬尘，使工区内外大气环境质量有所下降，对周围造成一定的影响。

①在自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区，应适当加高围挡高度。施工单位应增加洒水车的喷洒次数，每天至少喷洒 10 次。当风速达到 4 级时，施工单位还应采用人工喷洒和设备自动喷洒等喷洒方式。同时，施工单位设置应雾炮，24 小时不间断喷雾，其喷雾范围覆盖本项目红线范围，减少扬尘产生，同时加强施工期的抑尘和监控措施。

②施工现场的土方应集中堆放，材料仓库和临时材料堆放场应防止物料散漏污染。临时堆放场应有遮盖篷遮蔽，防止水泥等物料溢出污染空气环境。堆放场四周应有疏水沟系，防止雨水浸湿以及水流引起物料流失。裸露的场地和集中堆放的土方应采取覆盖、固化或绿化等措施。加强回填土方堆放场的管理，要制定土方表面压实、定期喷水、覆盖等措施；不需要的泥土、建筑材料弃渣应及时运走，不宜长时间堆积。施工结束时，应及时对施工占用场地恢复地面道路及植被。施工材料临时堆场和临时堆土场定期采取喷洒粉尘抑制剂、洒水等措施。

③项目建筑垃圾和弃土方应及时清理，采用密闭方式清运，禁止高空抛掷、扬撒。

④不得任意堆放和抛洒垃圾。现场垃圾应及时向外运输，现场不存放隔夜垃圾。土方施工时，每天有专人对现场存放的浮土进行洒水、清扫，以防刮风时尘土飞扬。严禁在施工现场熔融沥青或焚烧油毡以及其它会产生有毒、有害烟尘和恶臭气体的物质，保护周围环境。

(9) 工程施工期间由于施工场地平整、基础开挖以及建筑物修建将产生一定量的弃渣，弃土运至指定的弃土场堆放，弃渣运至指定地点堆放。对临时弃渣、弃土堆放采用雨布覆盖、砖石压护等简易防护措施。工程施工场平时应搞好挖方区的护坡。施工区应考虑必要的临时排水系统，建好片区内外的截洪沟和排洪沟。施工完成后，应尽快对新建用地恢复绿化、铺整，做到边坡稳定，岩石、表土不裸露，片区规划绿地率达标。

(10) 工结束后对施工现场进行清理平整，并优先选择与自力村村落与方氏灯楼片区遗产区环境相协调的乡土树种和草种进行植被恢复，使之与周围景观相协调。

6.4.6 游客管理与容量控制措施

拟建项目完成、开放使用后，因公共配套设施的完善，参观、停留的居民和游客的数量、密度将提高，对文化遗产安全造成一定隐患。需针对文化遗产的保护利用，结合、参照相关保护规划中的游客管理与容量控制要求，建立健全关于游客管理的日常制度，制定高峰时期游客安全保障应急预案；做好容量调控，参观容量应以不损坏文化遗产、有利于保护管理为前提，严格控制重要展示节点的参观容量，并根据实际情况控制游客游览时间，尽可能不突破文化遗产的极限容量，将对文化遗产的隐患降至最低。

综上，项目扩改建工程按照《世界文化遗产自力村村落与方氏灯楼片区缓冲区内建设工程影响评估》所要求的措施进行实施后，对自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区的影响整体可接受。

6.5 环保措施验收要求

根据《建设项目竣工环境保护设施验收管理办法》（国家环保总局令第 13 号）和《公路工程竣（交）工验收办法》，建设项目竣工环境保护验收条件是：

（1）建设前期环境保护审查、审批手续完备，技术资料与环境保护档案资料齐全；

（2）环境保护设施及其他措施等已按批准的环境影响报告书或者环境影响登记表和设计文件的要求建设成或落实，其防治污染能力适应主体工程的需要；安装质量符合国家和有关部门颁发的专业工程验收规范、规程和检验评定标准；

（3）各项生态保护措施按环境影响报告书规定的要求落实，建设项目建设过程中受到破坏并可恢复的环境已按规定采取了恢复措施；

（4）环境影响报告书提出需对环境保护敏感点进行环境影响验证，对施工期环境保护措施落实情况进行工程环境监理的，已按规定要求完成；

本项目属非污染型项目，根据《建设项目竣工环境保护设施验收管理办法》规定，由建设单位委托经环境保护行政主管部门批准有相应资质的环境监测站或环境放射性监测站，或者具有相应资质的环境影响评价单位编制环境保护验收调查报告（表）。

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 公路》（HJ 552-2010）中要求，本项目竣工后，验收调查时按照实际交通量进行调查，注明实际交通量，未达到预测交通量的 75%时，应对中期预测交通量进行校核，并按照校核的中期预测交通量对主要环保措施进行复核，在试运营期根据监测结果采取环境保护措施，并预留治理经费预算。

公路工程项目在施工期和营运期均会对环境产生影响。就本项目的特点而言，尽管施工期的环境影响范围较广，影响程度也较大，但其影响有一定的时间性，随着施工工程的结束，这种影响也随之消失。而运营期产生的环境影响，却是长期的。因此，必须加强本项目的环境保护管理工作，采取有效的监控措施，使项目产生的环境影响降到最低程度。

本项目环保设施“三同时”竣工验收见表 6.5-1。

表 6.5-1 建设项目竣工环境保护验收一览表

序号	污染物				环保设施	验收执行标准	监测点位
	要素	产生环节	污染因子	排放量			
1	废水	施工废水	SS、石油类	/	施工废水经隔油池、沉淀池处理后回用	符合环保要求	/
2		施工期地表径流	COD、氨氮、SS	/	对临时物料堆场、临时弃土堆场、施工路面进行覆盖	符合环保要求	/
3		施工期生活污水	COD、氨氮、SS	/	一体化污水处理设施处理后回用于场地抑尘等	符合环保要求	/
4		桥梁施工废水	SS、石油类	/	合理安排施工进度，加强管理	是否到位	/
5		营运期路面径流雨水	SS、石油类	/	经道路排水系统排放、水体自然降解，桥面雨水收集后经过沉淀处理后排放	是否到位	/
6	废气	施工期扬尘	TSP	/	洒水降尘、施工场地近处口洗车，运输车辆加盖篷布等	是否到位	/
7		施工机械燃油废气	CO、NO _x	/	采用符合环保要求的燃油，采用先进的施工机械，加强施工机械维护管理	是否到位	/
8		混凝土拌合站	TSP	/	采用密闭式投料和拌合系统，拌合装置安装有袋式除尘设备	是否到位	/
9		沥青摊铺	沥青烟	/	沥青混凝土用无热源或高温容器运至铺浇工地，对施工现场的影响只有沥青冷却固化过程中挥发的少量烟气。	《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）（第二时段）中沥青烟气最高允许排放浓度限值 30mg/m ³	道路沿线
10		营运期车辆尾气	CO、NO _x	/	严格行车准入，加强绿化	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准	/
11	噪声	施工期噪声	Leq	/	控制施工时段、加强施工机械维护、运输车辆经过村庄等路段时减速慢行并禁鸣。	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	大型施工场地周边
12		营运期交通噪声	Leq	/	设置沥青混凝土路面、声屏障、通风隔声窗	《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类、2类、4a类标准；室内达到《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2021）	道路沿线声环境敏感目标

省道 S534 开平市塘口至赤坎段扩改建工程（一期 K0+000 至 K6+650）环境影响报告书

13	固废	施工期弃土、建筑垃圾等	/	/	建筑垃圾运输至经批准的消纳场处置；弃土运至弃土场，不得随意弃置	是否到位	/
14	环境风险	跨河桥梁段发生交通事故	/	/	跨越泥海河的桥梁，设置桥面径流收集系统，并在桥梁两端设置油水分离池，事故情况下作为应急池使用。	是否到位	/
15	生态	植被破坏、水土流失	/	/	临时占地使用后及时恢复原状或进行绿化，取弃土场及时复绿，水土流失控制措施	是否到位	/

第 7 章 环境影响经济损益分析

7.1 社会经济效益分析

7.1.1 社会经济正面效益分析

本项目的国民经济效益主要有以下几个方面：

（1）降低车辆运输成本效益

实施本项目以后，由于增加了新运输通道，使原有通道的运输压力得到了极大缓解，运输条件得到改善，并缩短了部分车辆的运输距离，车辆的运输费用随之减少。

（2）旅客节约时间效益

由于本项目建设改善原有道路行车条件提高了车辆运行速度，节约旅客出行时间。

（3）减少交通事故效益

本项目建设，改善原有路网的运输条件，减少的交通事故损失。

根据工可报告，本项目经济内部收益率为 13.69%，大于 8% 的社会折现率，有较好的经济效益。说明本项目具有较强的经济抗风险能力，国民经济效益较好。

综上所述，项目建设具有较好的社会经济效益。

7.1.2 社会经济负面效益分析

（1）土地资源利用形式的改变

项目建设将使土地资源利用形式发生改变，从环境保护的角度分析，这种土地资源利用形式的改变将造成原生态环境的切割和破坏，项目造成的生态损失是不可逆的。从土地利用经济价值的改变来看，路桥建设占用的土地资源是增值的，是通过环境的局部或暂时的损失换来的。

（2）土地征用造成生物量损失

工程永久占地和临时占地会造成生物量的损失，但项目营运期通过植草绿化，可以补偿一部分生物量损失。

（3）占地损失

农用地征地将给被征地者的正常生活带来一定的影响，按有关政策将给予补偿，不可避免的会带来自然资源的损失。

（4）环境质量现状改变

项目的建设将会改变沿线环境质量现状，尤其是沿线居民受交通噪声影响的程度加剧，将会给他们的生活、工作和身心健康带来较大的影响，从而带来间接的经济损失。

7.2 环境经济效益分析

7.2.1 环保工程投资估算

本项目环保费用总额约 634.05 万元，占工程总投资 63010.43 万元的 1.01%。

表 7.2-1 主要环保措施及费用估算一览表

序号	投资项目	投资（万元）	备注
一、环境污染治理投资			
1	声环境污染治理	154.05	
1.1	施工期简易挡墙等围护结构	50.0	
1.2	工程设计声屏障工程费用	-	已计入主体工程投资
1.3	建议新增隔声窗措施	4.05	
1.4	噪声跟踪监测及预留补救措施费用	100.0	
2	环境空气污染治理	150.0	
2.1	施工期洒水降尘措施	50.0	200 元/台班
2.2	运输车辆冲洗费用	50.0	估列
2.3	篷布遮盖运输	50.0	估列
3	地表水污染治理	-	
3.1	设置沉淀池、洗车池、隔油池、临时排水沟	-	已计入主体工程投资
4	固体废物	-	
4.1	施工期废方、建筑垃圾清运	-	已计入主体工程投资
二、生态环境保护投资			
1	绿化工程	-	已计入主体工程投资
2	水土保持投资	-	纳入水保方案
三、社会经济环境保护投资			
1	施工期交通调度和警示标志及公告	20.0	
四、环境管理及其科技投资		210.0	
1	项目环境保护专业人员技术培训费	20.0	
2	工程监测费用	施工期	30.0
		营运期	50.0
3	环境工程（设施）维护和运营费用	50.0	
4	工程环境监理费用	30.0	
5	环境保护设施“三同时”竣工验收报告编制费	30.0	
五、	不可预见费	100.0	
六、	合计	634.05	

7.2.2 环境经济损益分析

(1) 直接效益

项目在施工和营运期间的机动车尾气排放和交通噪声辐射会对居民生活质量产生不利影响，对当地生态环境产生一定的负面影响，但这些负面影响必将是复杂的、多方面的。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生态环境、水环境、声环境和环境空气质量的变化所引起的人体健康、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。表 7.2-2 对项目采用的环保措施产生的环境综合效益进行了定性评价。同时采用补偿法、专家打分法等分析对工程建设的环境影响经济损益进行定性量化分析，其分析见表 7.2-3 所示。

(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和正常生活秩序，维护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。

总之，项目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。

表 7.2-2 环保措施综合损益定性分析表

环保措施	环境效益	社会经济效益	综合效益
施工期 环保措施 1. 施工时间的安排 2. 控制料场距敏感点的距离 3. 施工废水，生活污水处理 4. 地方道路的修建	1. 防止噪声扰民 2. 防止空气污染 3. 防止水环境污染 4. 方便群众出入 5. 减轻项目建设产生的社会环境影响。	1. 保护人们的生活，生产环境； 2. 保护土地，农业，植被等资源； 3. 保护国家财产安全，公众身体健康	使施工期的不利影响降低到最小程度，公路建设得到社会公众的支持
路界内、外绿化 1. 公路边坡绿化 2. 临时用地恢复	1. 公路景观 2. 水土保持 3. 恢复补偿植被	1. 防止土壤侵蚀进一步扩大 2. 保护土地资源 3. 增加土地使用价值 4. 改善公路整体环境	1. 改善地区的生态环境 2. 增加旅客乘坐安全，舒适感 3. 提高司机安全驾驶性
噪声防治工程 1. 加强绿化等	减小公路交通噪声对沿线地区的影响	1. 保护村镇居民的生活环境	保护人们生产、生活环境质量及人们的身体健康

污水处理、排水防护工程	1. 建污水处理设施 2. 排水及防护工程	保护公路沿线地区灌区、河流的水质	1. 水资源保护 2. 水土保持	保护水资源
环境监测、环境管理	1. 施工期监测 2. 营运期监测	1. 监测沿线地区的环境质量 2. 保护沿线地区的生活环境	保护人类及生物生存的环境	使经济与环境协调发展

表 7.2-3 环境影响经济效益分析表

环境要素	影响程度描述	效益	备注
环境空气	无明显的不利影响	0	按影响程度由小到大分别打 1、2、3 分：“+”表示正效益；“-”表示负效益。
声环境	城镇及现有公路两侧声环境恶化	-3	
水环境	无明显的不利影响	0	
人群健康	无显著不利影响，交通方便有利于就医	+1	
矿产资源、特产	有利于资源开发	+3	
旅游资源	无显著的不利影响，极大有利于旅游资源开发	+3	
农业	占地影响农业生产，但加速对外的物流交换	+1	
城镇规划	无显著的不利影响，有利于城镇社会发展	+2	
水土保持	造成局部水土流失增加；增加防护、排水工程及环保措施	-1	
征地	征地货币补偿	-1	
土地价值	公路沿线两侧居住用地贬值；产业用地增值	+2	
公路直接社会效益	节约时间、降低运输成本、降低油耗、提高安全性	+3	
公路间接社会效益	改善投资环境、促进经济发展、增强环境意识	+3	
环保措施	增加工程投资	-1	
合计	正效益：(+18)；负效益：(-6)；正效益/负效益=3	+14	

第 8 章 环境管理与监测计划

8.1 环境保护管理计划

8.1.1.1 环境保护计划目标

环境管理制度提出的目的是减少项目建设期及营运期的环境影响，根据项目的环保措施和污染源情况及当地的环境保护目标，提出对项目建成后应设置配备的管理机构、人员等具体要求，建立一套环境管理制度与监测计划。为将来建设项目搞好环境保护工作提供必要的制度、物力及人力等保护。为此，在环境管理方面应做好以下工作：建设好环境管理机构，制定与实施科学、合理的监测计划。

8.1.2 环境保护管理体系

本项目的环境保护工作由开平市古镇建设投资有限公司负责管理，具体负责贯彻执行国家、交通部和广东省各项环保方针、政策、法规和地方环境保护管理规定。建议设立环境监理机构，配置环保专业人员，专门负责本道路建设工程施工期的环境保护管理工作。

8.1.3 环境保护管理职责

项目建设单位应做好以下工作：

- (1) 贯彻执行国家、省内各项环境保护方针、政策和法规。
- (2) 负责编制本工程在施工期的环境保护规划及行动计划，督促初步设计单位依据报告书及其批复要求，在编制初步设计的同时，同步完成环境保护工程设计，并将相关投资纳入工程概算，监督报告书中提出的各项环境保护措施的落实情况。
- (3) 负责制定运营期环境保护工作制度，组织制定和实施污染事故的应急计划和处理计划，进行环保统计工作。
- (4) 组织环境监测计划的实施。
- (5) 负责本部门的环保科研、培训、资料收集和先进技术推广工作，提高工作人员的环保意识和素质。

(6) 负责环保设备的使用和维护，确保各项环境保护设施的良好运行。

8.1.4 环境管理计划

本工程环境管理计划见表 8.1-2 至表 8.1-4。

表 8.1-1 计划和设计期环境管理计划表

潜在的负面影响	减缓措施	实施机构	负责机构
影响城镇规划	科学设计，使公路景观与城镇规划相协调	设计单位	开平市古镇建设投资有限公司
公路用地内的居民和公用设施的迁移和再安置	路线设计避让环境敏感点、指定并执行公正和合理的安置计划和补偿方案		
影响环境景观	科学设计，使公路景观与地形、地貌及周围建筑相协调		
损失土地资源、破坏地表植被、造成水土流失	采用少占耕地的方案，重视复垦、优化路线纵断面设计、路基防护工程设计、绿化设计		
公路对居民的阻隔	布置位置和数量恰当的通道		
影响农田水利设施、排灌系统	优化桥墩设计、设置涵洞保证水系通畅，更改沟渠时充分考虑		
交通噪声和扬尘污染	科学设计，保护声、气环境，种植相应的林带进行防护		
影响水利设施、排灌系统	优化水利设施的改建方案，更改沟渠时充分考虑		

表 8.1-3 施工期环境管理计划表

环境要素	环境保护措施与对策	执行单位	管理单位
生态环境	1、做好表土剥离、保护与利用工作； 2、水土保持措施的落实：排水、沉淀等实施； 3、临时工程占地在工程完工后要尽快复垦利用和恢复林、草植被； 4、临时设施，不得设置于河流两侧 100m 范围内； 5、注意保护野生动植物； 6、其它生态环境保护措施。	承包商	开平市古镇建设投资有限公司
水环境	1、是否在施工中采取相应的防护措施； 2、涉水桥墩施工时间是否选择在枯水期； 3、涉水桥墩施工采用钢护筒施工，禁止将水下构筑物施工产生的渣、废水直接排向水体，应采用泵或容器移至两岸处置，该过程是否采用防漏措施；钻渣预沉淀处理后是否回田利用和绿化，禁止随意堆放； 4、临时施工用地禁止设置在敏感水域范围内； 5、临时施工营地有设置一体化污水处理装置； 6、施工废渣是否沿江河两侧任意堆放。	承包商	开平市古镇建设投资有限公司
大气环境	1、加强汽车维护，保证汽车正常、安全运行；2、加强对施工机械的科学管理，合理安排运行时间；	承包商	开平市古镇建设投资有限公司

	<p>3、加强运输管理，保证汽车安全、文明、中速行驶；</p> <p>4、科学选择运输路线，运输道路应定时洒水，每天至少两次（上、下班）；</p> <p>5、运送散装含尘物料的车辆，要用篷布苫盖，以防物料飞扬；</p> <p>6、合理选择混凝土拌和站的位置，加强防护措施；</p> <p>7、筑路材料堆放地点选在环境敏感点下风向，距离在 100m 以上，遇恶劣天气加篷覆盖；</p>		
声环境	<p>1、夜间（22：00~6：00）在沿线敏感点附近停止施工，如因工程原因难以避免，则需上报沿线市县环保部门通过批准后方可进行。</p> <p>2、建议施工营地、拌和站等临建设施应远离环境保护目标；</p> <p>3、合理选择运输路线，并尽量在昼间进行运输，以减少对运输道路两侧居民夜间休息的影响；此外，在途经现有村镇、学校和医院时，应减速慢行、禁止鸣笛，需新修筑的施工便道应尽量远离学校和村镇等敏感建筑物；地方道路交通高峰时间停止或减少施工运输车辆运行。</p> <p>4、加强与道路交叉处的施工组织和施工管理，避免出现对现有交通的严重干扰，以避免出现车辆鸣笛扰民现象；</p> <p>5、对需要安装通风隔声窗的房屋要求在施工期之前落实到位；</p> <p>6、距公路很近、规模较大且受施工期噪声影响严重的敏感点，可以采取临时性的降噪措施，如设置临时降噪屏障等措施。</p> <p>7、施工中注意选用效率高、噪声低的机械设备，并注意维修养护和正确使用。</p> <p>8、在路线近距内有学校的路段，施工单位应与校方协商大型机械施工作业时间。</p> <p>9、打桩机、推土机、铲平机、挖土机等强噪声源设备的操作人员应配备耳塞，加强防护。</p> <p>10、对附近建筑物设置防振措施或给予合理补偿，对特殊目标加以防护。</p>	承包商	开平市古镇建设投资有限公司
施工营地	<p>1、施工营地应设置一体化污水处理设施，尾水用于施工场地抑尘；</p> <p>2、生活垃圾和建筑垃圾应集中收集，定期清运。</p>	承包商	开平市古镇建设投资有限公司
建材运输	<p>1、与沿线村镇慎重协商，合理选择横穿现有道路的临时施工便道；</p> <p>2、粉状建材的运输应加盖篷布等防止扬尘污染；制定建材运输计划，避开现有道路交通高峰，防止交通堵塞。</p>	承包商	开平市古镇建设投资有限公司
干扰沿线公用设施	协调各单位利益，先通后拆	承包商	开平市古镇建设投资有限公司
影响现有公路和水运的行车条件	加强交通管理，及时疏通道路	承包商	开平市古镇建设投资有限公司

动土对土地利用的影响	保存表层土壤，及时平整土地，表土复原	承包商	开平市古镇建设投资有限公司
水土流失	地面开挖坡面应尽可能平缓，岸坡在雨前应用草席等覆盖	承包商	开平市古镇建设投资有限公司

表 8.1-4 营运期环境管理计划表

潜在的负面影响	减缓措施	负责机构
环境空气污染	加强环境监测，植树种草	道路运营部门
噪声污染	声屏障、隔声窗等	
生态环境及景观环境破坏	公路绿化及植被恢复，对于施工便道应尽可能恢复	
固体废弃物污染	制订禁止乱丢废弃物的规定，提供固体废弃物回收点，合理处理回收物	
交通事故	制订和执行交通事故处理计划	

8.1.5 环境保护计划的执行

环境保护计划的制订主要是为了落实环境影响报告书所提出的环境保护措施及建议；对项目的实施（设计、施工）期间的监督和营运期的监测等工作提出要求。

（1）设计阶段

设计单位应将环境影响报告书提出的环保措施落实到施工图设计中；建设单位、交通及环境保护部门应负责环保措施的工程设计方案审查工作。

（2）招标阶段

承包商在投标中应含有环境保护的内容，在中标的合同中应有环境影响报告书提出的环境保护措施及建议的响应条文。

（3）施工期

设立独立的环境监理机构，向建设单位和当地环境保护主管部门负责，对环境工程的实施情况进行的监督，对施工人员进行宣传教育，重点检查生态环境保护措施、施工噪声和粉尘污染防治措施的落实情况。

各承包单位应配备环保员，具体监督、管理环保措施的实施。

在施工结束后，业主应组织全面检查工程环保措施落实和施工现场的环境恢复情况，监督施工单位及时撤出临时占用场地，拆除临时建筑，恢复被破坏的农用地和植被。

（4）营运期

营运期的环保管理、监测由项目运营单位负责管理实施。

8.2 环境监理计划

根据交通部交环发【2004】314号文要求，交通部决定在交通行业内广泛开展工程环境监理工作，并作为工程监理的重要组成部分，纳入工程监理管理体系。为做好这项工作，交通部制定了《开展交通工程环境监理工作实施方案》。依据该方案，应积极开展工程环境监理工作，确保项目实施得到良好的环境效益和社会效益。本项目编制本项目施工期环境监理计划如下。

8.2.1 环境监理目的

对本项目实施环境监理的目的是使施工现场的环境监督、管理责任分明，目标明确，并贯穿于整个工程实施过程中，从而保证环境保护设计、环境影响报告书中提出的各项环境保护措施能够顺利实施，保证施工合同中有关环境保护的合同条款切实得到落实。

8.2.2 监理范围

工程所在区域与工程影响区域，包括施工现场（陆域、水域）、施工生产生活区、施工便道、辅助设施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区域。

8.2.3 环境监理内容

按照建设项目环境保护法律法规及项目招标文件的一般要求，环境监理具体工作内容有：

(1) 审查工程初步设计、施工图设计中环境保护措施是否正确落实了经批准的环境影响报告书提出的环境保护措施；

(2) 协助建设单位组织工程施工和管理人员的环境保护培训；

(3) 审核工程合同中有关环境保护的条款；

(4) 对施工过程中保护陆生生态、水生生态，及水、声、气环境，减少工程环境影响的措施以及环境保护工程监理，按照标准进行阶段验收；

(5) 系统记录工程施工环境影响情况，环境保护措施的效果，环境保护工程建设情况；

(6) 及时向工程监理组反映有关环境保护措施和施工中出现的意外问题，提出解决建议；

(7) 负责工程环境监理工作计划和总结。

8.2.4 监理工作框架

(1) 建立健全完善的环境监理保障组织体系

环境监理工作具备双重性，从其相对独立性而言，必须设置专职的机构和配备专业素质较高的专职人员。建议本项目环境监理工作纳入工程监理工作范围，要求工程监理中有专职环保人员，按工程质量和环保质量双重要求对项目进行全面质量管理。本项目的环境保护工作和环境监理工作必须接受当地生态环境局的监督。

(2) 制订相关的环境保护管理办法及实施细则

在执行国家环境保护政策、法规的基础上，根据本项目的环评报告书制定的环境监测和环境监理计划，制定《环境保护管理办法》及《环境保护工作实施细则》等有关环境保护制度。

(3) 建立完善的环境监理工作制度

主要的工作制度有：①工作记录制度，即“监理日记”。描述巡视检查情况，环境问题，分析问题发生的原因及责任单位，初步处理意见等。②报告制度。这是沟通上下内外的重要渠道和传递信息的方法，包括环境监理工程师的“月报”，工程师的“季度报告”和“半年进度评估报告”以及工程承包商的“环境月报”。③文件通知制度。环境监理工程师与工程承包商之间只是工作上的关系，双方应办事宜都是通过文件函递和确认。当工况紧急时先行口头通知，事后仍需以书面文件递交确认。④环境例会制度。每月召开一次环境保护会议，回顾总结一个月来的环境保护工作情况。召集工程承包商、工程师、环境监理工程师等在一起商讨研究，提出存在问题及整改要求，统一思想，形成实施方案。

8.2.5 工程环境监理要点

表 8.2-1 施工期环境监理现场工作要点

序号	监理地点	环境监理重点具体内容
1	跨泥海河等河流	<p>监督大桥钻孔桩产生的废渣必须送到岸上选择适当的地点，采取一定的工程防护措施后统一处理，严禁弃入水体中。</p> <p>监督大桥桥墩施工是否采用钢护筒。</p> <p>监督桥梁施工过程中施工机械是否有油料泄漏现象，禁止将污水、垃圾抛入沿线水体，应全部收集并与大桥工地上的污染物一并处理。</p> <p>监督是否按照环评要求，禁止排放任何施工废水和生活污水。监督施工营地的生活垃圾是否堆放在固定地点，其堆放点选址是否远离居民区、水体、鱼塘等敏感区，是否由环卫部门集中处理。</p>
2	沿线受影响的集中居民区	<p>监督集中居民区等敏感点附近施工场地是否采取了临时降噪措施。</p> <p>监督施工车辆在夜间施工时，要采取减速缓行、禁止鸣笛等措施。</p> <p>监督是否按照环评要求尽量避免夜间施工，桥梁路段若确实需要在</p>

序号	监理地点	环境监理重点具体内容
		夜间施工时，应严禁打桩等高噪声施工作业。
3	声屏障工程	审核声屏障的长度、高度、位置是否符合环境影响报告书、批复及工程实际线位变化的要求 施工过程中，协助工程监理进行有关声学技术方面的监理； 声屏障施工完毕后，督促开单项工程验收所需的声学测试，检验声屏障的降噪效果，提出检查意见和建议
4	沿线农田耕地路段	监督是否对相对高差较大路段以及对于通过高产良田和农田保护区的路段，通过采取边坡加固措施以放陡边坡等综合措施，减少占地宽度。 监督是否及时恢复或新建损坏的灌溉或排水设施。 监督雨季施工是否采取合理措施，如临时料场、临时弃土堆、施工场地覆盖、挡土墙等减少水土流失影响农田质量。
5	施工站场	废水至三级沉淀池，处理后回用于洒水降尘、车辆冲洗等，对于沉淀池内的沉积物，定期清掏清运，确保沉淀池的正常运行。 监督施工生产废水严禁排入泥海河等周边河涌。
6	施工营地等大临工程	监督施工承包商是否严格执行了标书中的“施工人员环保教育”。 监督生活污水经一体化污水处理处理后回用于施工场地抑尘、车辆清洗等；监督施工营地产生的生活污水施严禁直接进入水体。 监督施工营地的生活垃圾堆放是否堆放在固定地点，其堆放点选址是否合理，施工结束后作集中处理；施工营地的生活用水是否满足相关水质标准。
7	临时用地	监督临时用地的设置是否符合环境影响报告书及批复的要求； 监理施工结束后，所有临时用地是否按照要求进行复垦
8	绿化工程	审核绿化工程方案和图纸。
9	文物保护	监督设计时是否考虑已尽量避让文物保护单位。 协助文物保护机构对文物古迹和文物保护单位进行保护的监理。

8.3 环境保护监测计划

8.3.1 制定目的及原则

制定环境监测计划的目的是为了监督各项环保措施的落实执行情况，根据监测结果适时调整环境保护行动计划，为环保措施的实施时间和周期提供依据，为项目的后评估提供依据。

8.3.2 监测机构

为了统一管理，建议委托具有环境监测相关资质的单位执行环境监测计划。

8.3.3 监测方案

环境监测的重点是声环境、水环境和环境空气。常规监测要求定点和不定点、定时和不定时抽检相结合的方式进行。监测方法按照相关标准规范进行。

8.3.4 施工期环境监控计划

为了及时了解和掌握建设项目施工期间所在区域的环境质量变化情况及主要污染源的污染物排放情况，建设单位必须定期委托有资质的环境监测部门对受本项目施工期影响的区域环境质量及各污染源主要污染物的排放源强进行监测。

环境监测内容如下：

（1）环境空气监测监测点位：主要是施工现场，同时考虑项目沿线敏感点。

监测项目：TSP、PM₁₀。

监测频次：根据需要，随机监测。有投诉时增加监测频次。

监测方法：按照 GB3095 和 GB16297 等相关要求进行。

（2）声环境监测

监测点位：主要是施工场界，同时考虑项目沿线敏感点。

监测项目：等效声级 L_{Aeq} ；

监测频次：施工期间抽查，每次 1 天，分昼、夜两个时段。有投诉时增加监测频次。

监测方法：参照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的规定。

8.2.2 营运期环境监测计划

为了及时了解和掌握建设项目营运期间所在区域的环境质量变化情况，建设单位必须定期委托有资质的环境监测部门对本项目沿线的环境质量进行监测。

（1）环境空气质量监测

监测点位：项目沿线敏感点。

监测项目：CO、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 共 4 项。

监测频次：根据车流量的变化，在评价期近、中、远期预测特征年各监测一期，每期连续 7 天。

监测方法：按照 GB3095 和 GB16297 等相关要求进行。

（2）噪声监测

A、交通噪声监测

根据车流量的变化，在评价期近、中、远期预测特征年各监测一次，每天分昼、夜 2 个时段。道路交通噪声按监测要求进行。

B、声环境质量监测

监测点位：项目沿线评价范围内的主要噪声敏感目标如村庄等为环境噪声监测对象，每个敏感区分别测 3~5 个测点。同一敏感点不同距离执行不同功能区标准时应不设不同的监测点位。

监测项目：交通噪声测：等效声级 L_{Aeq} , L_{10} , L_{50} , L_{90} 。监测同时按大、中、小分类记录双向车流量。

监测频次：根据车流量的变化，在评价期近、中、远期预测特征年各监测 1 次，每次监测两天，每天分昼、夜 2 个时段。

监测方法：参照《声环境质量标准》（GB3096-2008）的有关规定。

（3）事故监测

营运期若发生重大行车事故，应及时进行跟踪监测，监测项目为主要事故污染物，监测结果应及时向有关部门通报，以便及时采取应急对策。

8.3.5 监测报告制度

环境监测单位在每次监测工作结束后 15 天内应提交正式监测报告，并报交通行业主管部门和当地的环保部门。每年应有环境监测年报，若遇有突发性环境污染事故发生时，必须立即有关程序上报。

第 9 章 环境影响评价结论

9.1 工程概况

本扩改建项目位于开平市塘口镇、赤坎镇，一期起点位于开平市塘口镇中化石油塘口加油站西侧（北纬 22°23'1.29"，东经 112°33'15.90"），北与现状省道 S534（原县道 X555）对接，东侧与塘口互通连接线平交，衔接开阳高速公路；终点位于古镇大道交叉口处，接项目二期起点，北纬 22°20'30.96"，东经 112°35'52.49"。

一期工程总投资 63010.43 万元，主线路线全长 6.65km，大桥 182.2m/1 座，中桥 49.5m/1 座，小桥 20m/1 座。采用双向六车道一级公路技术标准设计，设计速度为 80km/h，路基宽度 33m，涵洞、通道 22 道，全线共设主要平面交叉 4 处。

9.2 项目区域环境质量现状

9.2.1 地表水环境

从监测结果可知，泥海河 W3 断面化学需氧量、生化需氧量、氨氮监测浓度超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准限值要求，泥海河 W1 断面和 W2 断面检测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV 类标准限值要求，其余河涌断面检测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准限值要求。

泥海河 W3 断面超标原因说明了评价河段主要表现为有机型污染特征，主要原因为线生活污水排放、农业面源污染，导致了评价河段出现了个别监测因子出现超标现象。

9.2.2 声环境

根据声环境监测结果可知，项目选址沿线敏感点的监测点昼间、夜间噪声监测值均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类、2 类、4a 类标准，满足区域声环境功能区划要求。

9.2.3 环境空气

根据《2021 年江门市环境质量状况（公报）》可知，SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中二级标准年平均浓度限值的要求；CO 达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中二级标准 24 小时平

均浓度限值的要求； O_3-8h 达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其 2018 年修改单中二级标准日最大 8 小时平均浓度限值的要求。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），项目所在区域属于环境空气达标区。

9.2.4 生态环境

由于人类活动的影响，项目所在地原生植被已不存在。项目周边主要的植物类型主要为乔木、灌木、草本植物、农作物、栽培类，植被物种均为区域常见的一些植物种类，没有珍稀植物，评价范围内涉及一棵木棉古树。项目区域受人类活动干扰严重，评价区域野生动物资源比较贫乏，目前项目沿线的哺乳类、鸟类、两栖类、爬行类动物种类较少。工程影响区的广东省重点保护鸟类有 1 种：白鹭（*Egretta garzetta*）。列入《国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的野生动物名录》的有：三有保护鸟类 20 种，两栖类 12 种、爬行类 8 种，列入《中国生物多样性红色名录》易危物种 1 种。

项目沿线穿越自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区，其中约 1.1km 路段涉及遗产区二级保护区，约 3.3km 路段涉及缓冲区。在自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区内该路段基本为改扩建路段，项目的建设均不在文物保护单位的保护范围和建设控制地带内。

9.3 环境影响评价结论

9.3.1 施工期环境影响评价

9.3.1.1 施工期声环境影响分析

根据预测结果，本项目施工时，施工道路两侧敏感点会出现不同程度的超标，1 类区中昼间最大超标量为 1dB（A），夜间噪声预测值能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准值；2 类区中，昼间噪声最大超标量为 11dB（A），夜间噪声最大超标量为 21dB（A）；4a 类区中，昼间最大超标量为 3dB（A），夜间最大超标量为 3dB（A）。受施工影响最大的是讴村、雁湖里等敏感点。项目沿线的敏感目标距离施工点较近，因此，建设单位应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的有关规定，积极采取各种噪声控制措施如尽量选用低噪施工设备或带隔声、消声设备；部分高噪声设备采取封闭式管理；优化施工进度安排、尽量缩短施工持续时间。未经批准，不得在午间（12:00~14:30）和夜间（22:00~次日早晨 06:00）进行产生噪声污染的施工作业，确因工艺要求需要连续施工作业的，应当经建设行政主管部门批准，办理夜间施工许可证，同时张贴

告示，通知周围公众，方可施工。施工期噪声影响是短暂的，一旦施工活动结束，施工噪声影响也就随之结束。

9.3.1.2 施工期大气环境影响分析

施工期的主要污染是 TSP，建议在易扬尘的作业时段、作业环节采用洒水的方法减轻 TSP 污染，只要增加洒水次数，可大大减轻 TSP 的污染。施工单位应对粉状物料的存放应做好防护工作，防止风吹扬尘。此外，道路路面施工中使用的混凝土应设置相应的拌合站集中拌合及污染废气治理设施，如拌合系统安装袋式除尘器、场地周边设置临时围墙、料场区域设置围挡和顶棚或覆盖篷布，施工站场出入口处设置洗车池等措施，上述措施可有效减缓施工期大气污染。工程施工期对环境空气的影响是暂时的，工程竣工后，影响也随之结束。

9.3.1.3 施工期水环境影响分析

项目施工人员产生的生活污水经一体化污水处理装置处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用于场地抑尘、运输车辆清洗、冲厕等，不外排。

施工过程产生的生产废水经隔油、沉淀处理后回用作施工场地抑尘降尘喷洒用水，不外排。施工场地的雨水汇水处应开挖沉砂池，雨水经沉淀后再排入市政雨水管网或沿线自然水体，可将径流雨水带来的影响降至最低。

本项目跨越的河流主要是泥海河及其支流，项目跨越泥海河处设田心村大桥，跨越泥海河支流设中小桥或者箱涵，其中中小桥在跨越水体中均不设桥墩，没有桥梁基础施工对水体产生扰动的环节。

①本项目新建涵洞所跨水体均为小河涌，水流流速缓慢，再加上涵洞规模较小，采用钢筋砼箱涵，涵洞施工选择枯水季节施工，在箱涵施工位置采用堆码砂袋围堰的方式进行围堰，可减少施工对水体的扰动。单个涵洞施工过程工艺简单，对水体的扰动很小，通过选择枯水期并采用先进施工工艺进行涵洞施工，可进一步降低施工对跨越水体水质的影响。

②项目跨越泥海河处设田心村大桥，桥梁施工中注意加强施工管理，采用先进环保的施工工艺，加强施工管理，提高施工进度和质量，不将施工泥渣随意弃入水体，则桥梁施工对泥海河的影响较小，而且这种影响将会随着施工期的结束而消失。

施工废水经处理后回用对周边水环境质量影响较小。

9.3.1.4 施工期固体废物影响分析

项目施工期固体废物主要源于公路占地范围内的场地清理垃圾、建筑垃圾、弃方等。本项目设有弃土场，建筑垃圾和弃方等应及时运至弃土场消纳。建筑垃圾的处置应严格执行建设部 139 号令《城市建筑垃圾管理规定》，对于可以回收的（如废钢、铁、塑料、电线等）应集中收集送到回收站；不能回收利用的，不得随意堆放；不允许将建筑垃圾混入生活垃圾。采取以上处置措施后，可将施工期固体废物对周围环境的影响降至最小。

9.3.1.5 施工期生态环境影响评价

本项目施工活动对生态环境带来的主要不利影响一是施工占地及施工行为对植被的直接破坏，造成植被生物量的损失。二是施工活动造成的局部地表裸露，易引发水土流失，带来对生态环境的暂时性影响。随着工程结束，绿化工作的完成，减少的生物量将通过绿化措施得到补偿，裸露的地表会硬化或进行植被绿化，杜绝水土流失的进一步产生。

9.3.2 营运期环境影响评价

9.3.2.1 营运期声环境影响评价

通过预测结果可知，本项目建成运营后，项目沿线敏感点 2039 年昼间、夜间均出现不同程度的超标。1 类区，上塘村首排 2024 年、2029 年、2039 年昼间夜间噪声预测值均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准值要求。二类区中，2024 年昼间噪声预测值均能《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准，2024 年夜间噪声预测值最大超标量为 1dB（A）。2029 年昼间噪声预测值超标量为 1~2dB（A），夜间噪声最大超标量为 1~3dB（A）。2039 年昼间噪声预测值超标量为 1~2dB（A），2039 年昼间噪声预测值超标量为 1~5dB（A）。4a 类区中，2024 年、2029 年、2039 年昼间、夜间噪声预测值均能达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准。因此，本项目建成运营后对沿线敏感点有一定的影响，建设单位需对声环境超标的敏感点相关采取声环境保护措施，尽可能的减少项目建设对沿线敏感点的影响。经落实好隔声屏障及加装隔声性能较好的窗户等降噪措施下，项目沿线各敏感点室内噪声可达到《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）室内噪声限值，项目不会给沿线敏感点带来明显不良影响。

9.3.2.2 营运期大气环境影响评价

项目建成后主要大气污染为汽车尾气和道路扬尘。营运期机动车尾气污染物主要来自曲轴箱漏气，燃料系统挥发和排气筒的排放，而大部分碳氢化合物和几乎全部的氮氧化物

及一氧化碳都来源于排气管。营运期机动车尾气排放量与车流量、车速、不同车型耗油量及排放系数有一定的关系。

根据《广东省环境保护厅关于广东省提前执行第五阶段国家机动车大气污染物排放标准的通知》（粤环[2015]16号），珠三角地区自2015年3月1日起所有销售和注册登记的轻型汽车执行国V标准，自2015年7月1日起所有销售和注册登记的重型压燃式发动机汽车执行第V阶段排放控制要求。国家环保部2016年12月发布了《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）GB18352.6-2016》，该标准将于2020年7月1日起实施。

本项目建成后，伴随机动车尾气污染物排放标准的严格，机动车尾气对区域环境空气质量不会产生明显影响。

另外，通过在公路两侧设置绿化带、严格新车环保准入门槛、全面落实机动车环保定期检测与维护制度、全力推进重点车型的更新淘汰、对本项目所属路面及时进行清洁等措施，项目建成投入使用后，道路机动车尾气不会对道路沿线敏感目标的环境空气质量产生明显的不良影响。

9.3.2.3 营运期水环境影响评价

项目营运期废水主要是路面、桥面径流雨水，路面、桥面径流雨水中的主要污染物为COD_{Cr}、石油类和SS等，根据有关监测资料，降雨初期到形成路面和桥面径流的20分钟，雨水中的SS和油类物质浓度较高，20分钟后其浓度随降雨历时的延长下降较快；降雨历时40分钟后，路面和桥面基本被冲洗干净。径流污染物的浓度相对稳定在较低水平。在实际排水过程中，路面径流在通过路面横坡自然散排、漫流到排水沟或边沟中，或通过边坡急流槽集中排入排水沟，桥面径流进入纵向排水管中沿桥坡引流至桥梁堤岸两侧排水管，进入油水分离池处理，再排放至泥海河。当道路排水系统与沿线原有泄洪、排涝、灌溉、水产养殖系统交叉时尽量采用圆管涵等构造物进行立体排水设计，减少对沿线农田水利系统的干扰，最大限度减缓水污染影响。

桥面径流和路面径流的排放过程中伴随着降水稀释、泥沙对污染物的吸附、泥沙沉降等各种作用，径流中的污染物到达水体时浓度已大大降低，进入水体的地表径流中所含污染物一般也在河流可自然降解的范围内，不会对受纳水体造成污染。

②水文情势影响分析结论

项目完工后，由于桥墩的阻水、束水作用的影响，在一定程度上会对桥梁上下游局部水动力条件，如水位、流速、冲淤变化等产生影响，但项目涉水工程相对于泥海河整体而言规模较小，且由于桥梁所产生的水动力条件变化会随着距离的延长而逐渐恢复，不会对河段整体流量等水文情势产生影响。

9.3.2.4 固体废物

公路运营期固体废物主要是运输车辆撒落的运载物、发生交通事故的车辆装载的货物、乘客丢弃的物品等。由于道路建成后由专业部门对道路全线进行维护、清洁，故运营期固体废弃物对环境的影响不大。

9.3.2.5 对自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区的影响评价

项目引用《世界文化遗产自力村村落与方氏灯楼片区缓冲区内建设工程影响评估》（报审稿）中项目建设对自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区的影响结论。

（1）在世界文化遗产自力村村落与方氏灯楼片区遗产区和缓冲区内改建的省道 S534 路段，距文物本体、碉楼建筑、村落有一定距离，对文物本体、碉楼建筑、村落安全性构成的影响细微，整体可接受。

（2）拟建项目大部分路段基于既有县道 X555 进行扩建，尽可能地保护自然环境。但仍会对部分树林、农田、鱼塘、风水塘等要素造成影响。

（3）项目施工过程中及运营管理中，落实对文化遗产的保护措施、做好影响监测，完善对文化遗产周边历史环境风貌的控制，以及废气、废水、噪声、粉尘等有可能影响周边居民生活的因素做好预防及相关管理工作，确保文化遗产安全与社会和谐。

（4）经评估，世界文化遗产自力村村落与方氏灯楼片区遗产区和缓冲区内改建省道 S534，为大型基本建设工程，建成后对于提升区域道路结构、弘扬世界文化遗产及推动开平市文旅产业发展具有积极的意义。建设项目对文物本体、碉楼建筑、村落安全性影响较小，其中对文物的真实性、完整性、延续性影响较小，对遗产片区内道路两侧部分自然环境要素有一定的影响，建设过程中应注意落实对环境要素的保护。

综上，项目扩改建工程对自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区的影响整体可接受。

同时，结合《广东省开平碉楼保护管理规定》，“第十六条 在开平碉楼保护范围和建设控制地带内的建设项目，未经国务院文物行政部门同意，建设行政部门不得办理报建手续，土地行政部门不得办理用地手续。第十六条 在开平碉楼保护范围和建设控制地带内的建设项目，未经国务院文物行政部门同意，建设行政部门不得办理报建手续，土地行政

部门不得办理用地手续。”因此，本项目的建设应取得国务院文物行政部门同意，建设行政部门方可办理报建手续，土地行政部门方可办理用地手续，项目方可开工建设。

9.4 环境保护措施及对策

9.4.1 施工期环境保护措施及对策

9.4.1.1 水环境保护措施及对策

(1) 组织管理措施

①桥梁跨河工程施工尽量安排在枯水期进行，避免雨季施工。合理安排施工作业时间和进度，不搞过大的工作面。

②施工场地和施工营地的布置尽量利用现有的基础设施，并尽可能远离水体，尤其要避开自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区。

③施工过程中产生的废渣和矿建材料应运至河道之外指定地点堆放，严禁乱丢乱弃；生活垃圾应定点存放，定期由环卫部门清运；加强对施工机械的日常养护，杜绝燃油、机油的跑、冒、滴、漏现象；严禁向沿线的任何水体倾倒残余燃油、机油、施工废水和生活污水；桥梁施工完毕后，要清理施工现场；桥梁施工要充分考虑防洪、防涝需要，不得妨碍沿线地区行洪、排涝、灌溉的正常进行，必须保证沟渠畅通。应针对桥梁所跨越河流，制定施工管理制度，严禁施工过程导致河涌污染事故的发生。

④施工材料如油料和化学品等的堆放地点应在河床之外，并应备有临时遮挡物品，防止雨水冲刷；桥涵施工必须制定相应的油污染应急预案；矿建材料运输中应采取雨布和落物网遮挡等措施。

⑤加强施工人员的环保教育

定期对施工人员进行环保教育，学习各项管理制度。

(2) 工程措施

①施工营地设置一体化污水处理设施处理生活污水，处理后回用于场地抑尘、运输车辆清洗等。

②施工场地内设置截水沟、隔油池、平流沉淀池、清水池和泥浆沉淀池。砂石料堆场的冲洗废水经平流沉淀池处理后贮存在清水池中，用于施工现场、材料堆场、施工便道的洒水防尘和车辆机械的冲洗；车辆机械冲洗废水经隔油池、沉淀池处理后贮存在清水池中，用于车辆机械的冲洗。机械设备冲洗废水经沉淀隔油池处理后的水用于洒水降尘。材料堆

场堆放石灰、砂石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。

③跨越水体的桥梁基础施工应采用围堰钢护筒法。桥梁钻孔灌注桩施工时，清出的钻渣泥浆使用泥浆泵提升后，陆运外送至泥浆沉淀池沉淀并在干化堆积场自然干化处理，干化后的污泥运至政府指定的余泥渣土消纳场，严禁将泥浆直接倾倒入河。桥梁上部结构施工严禁乱撒乱废弃物，桥面铺装垃圾集中堆放并运送至指定地点。

(4) 陆域施工场地内设置泥浆沉淀池处理废弃泥浆。沉淀污泥干化后与桥梁桩基钻渣摊铺于陆域桥梁下方地面并压实平整后植草绿化。在施工场地内设置收集桶，收集施工机械维修产生的油污水，交由有接受能力的单位进行处理。

灰土拌合站、预制场、材料堆场、泥浆沉淀池等临时施工场地应设置在远离河涌。

9.4.1.2 声环境保护措施及对策

(1) 尽量采用低噪声施工机械，从源头上减轻施工噪声对周边敏感点的影响。

(2) 相对于营运期来讲，施工期噪声影响是短期行为，主要为夜间施工干扰居民休息，因此高噪声施工机械在夜间（22：00~6：00）严禁在沿线的声环境敏感点特别是附近施工。如果可行，建议夜间在沿线敏感点附近禁止施工，如难以避免，则需上报地方环保局，通过批准后方可进行非打桩作业等的低噪声夜间施工。昼间施工时也要进行良好的施工管理和采取必要的降噪措施以保证周围居民的声环境满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的规定：昼间 70dB，夜间限值为 55dB。

(3) 桥梁段施工时，因为打桩所产生的噪声特别大，影响范围广，所以施工时需要注意施工时间及采取降噪措施，避免对周边敏感点居民的生活造成不利的影响。

(4) 在村庄密集地段施工时，应合理制定施工计划，加强施工环境管理，合理安排施工时间，在此基础上，在临近村庄一侧可以采取临时性的降噪措施，如设置临时降噪声屏障等措施来保护敏感目标。

(5) 在利用现有的道路用于运输土方、施工物资时，应合理选择运输路线，并尽量在昼间进行运输，一方面减少对运输道路两侧居民夜间休息和学生上课的影响，另一方面考虑不对原有道路的交通造成影响。由于目前运输路线无法确定，因此建议建设单位对施工承包商的运输路线提出要求，要求承包商必须提供建材运输路线，并请环保监理或环保专业人员确认施工路线在减缓噪声影响方面的合理性。建设单位根据确定后的运输路线进行监督，并可联合地方环保部门加强监督力度。

9.4.1.3 环境空气

为防治和缓解施工期大气污染，拟在施工场地周边设置围挡；未铺装路面、粉状建材堆场采取洒水抑尘等措施；项目拟设的混凝土搅拌站应合理选址，混凝土搅拌站应位于居民区、学校下风向 200m 外，并采取严格的全封闭作业。通过采取上述措施，公路施工对沿线环境空气的影响可以得到有效的控制。

9.4.1.4 固体废物

(1) 施工营地设置生活垃圾集中收集点，由环卫部门定期清运处理；桥梁桩基钻渣与弃方运送至指定的弃土场统一处理。建筑垃圾运至政府指定的消纳场所堆放。

(2) 固体废物临时堆场集中设置，堆场四周设置围挡防风阻尘，堆垛配备篷布遮盖并定期洒水保持湿润。

(3) 固体废物的运输车辆应配备顶棚或遮盖物，装运过程中应对装载物进行适量洒水，采取湿法操作；运输桥梁桩基钻渣的车辆车厢应具有较好的密封性，不得有渗漏现象。

(4) 工程弃渣的外运委托专业运营余泥渣土运输单位，按照市政部门会同公安交警部门制定的规定运输路线和规定时间运输。

9.4.1.5 生态环境

(1) 土地资源保护

①对地表上层 30 cm 厚的高肥力土壤腐殖质层进行剥离和保存，作为工程建设结束后地表植被补偿恢复和景观绿化工程所需的耕植土。

②对施工场地和施工便道等用地，在工程结束后应立即进行生态修复措施，杜绝农业用地人为荒置导致的水土流失和土壤养分流失。

(2) 植被资源保护

①加强施工期管理，严禁施工人员及施工机械随意破坏当地植被。

②选用乡土物种，在土方工程完成后立即栽种，并在栽种初期，予以必要的养护。

③工程临时用地应根据当地实际情况和居民要求及时进行地表植被补偿恢复，并在竣工验收前实施完成。

(3) 水土保持与防护

1) 管理措施

①合理安排施工季节和作业时间，尽量避免在雨季进行挖方，减少水土流失。

②施工场地及挖方断面应备有一定数量的成品防护物，如塑料薄膜、草席等，在生态绿化措施尚无法起到防护作用期间，覆盖地表，防止水土流失。

③黄沙、石灰等物料堆应配有专人看管，下雨时应覆盖防护物，减少水土流失。

2) 工程措施

采取临时拦挡、排水措施、薄膜覆盖、在临时堆土坡脚处砌成拦挡墙等措施。

(4) 陆生动物

①合理安排打桩、开挖等高噪声作业时间，防治噪声对野生动物的惊扰。

②工程完工后尽快做好道路两侧生态环境的恢复工作，尤其是临时占地处，以尽量减少生境破坏对动物的不利影响。

③施工期间加强弃土场防护，加强施工人员生活污水排放管理，减少水体污染；做好工程完工后生态的恢复工作，以尽量减少植被破坏及对水土流失、水质和水生生物的不利影响。

(5) 水生生态保护

①控制施工作业场地，减少临时围堰面积，淤泥及时清运，不得抛入河道中。清障产生的垃圾、淤泥等固废必须清运上岸。

②优化施工时间和施工工艺。涉水工程的实施应避开水生生物的繁殖季节。选择低噪音机械或加装消音装置降低施工噪音，涉水桥墩要精心组织钻孔和围堰下沉作业，以减少施工作业对水质和鱼类的影响。

③施工营地生活垃圾和生活污水不得随意排入附近水体。生活垃圾集中堆放，由施工车辆送城市垃圾场。施工营地生活污水经一体化污水处理设施处理后回用，不得直接外排。施工用料的堆放应远离水体，防止被暴雨径流进入水体。

④在水中进行桥梁施工时，禁止将污水、垃圾和其它施工机械的废油等污染物抛入水体，桥梁施工挖出的淤泥、渣土等不得抛入河流中。

9.4.2 营运期

9.4.2.1 水环境

(1) 路面径流污染防治措施

①项目雨水排水口不得设在具有饮用、渔业用水功能的水域。

②加强道路排水系统的日常维护工作，定期疏通清淤，按时按质检修，确保排水畅通。

本项目路面排水系统主要由边沟、排水沟、截水沟、急流槽及沿线自然沟渠等组成，路面径流通过排水系统汇集后，雨水排放口流入无饮用渔业功能的农灌沟渠或无名小河。

（2）桥面径流污染防治措施

本项目拟在田心村大桥设置桥面径流水收集系统，桥面两侧每隔 5m 左右设置一个收集式泄水管，泄水管入口与桥面平齐，桥梁悬臂板外侧沿桥长方向设置纵向排水管，纵向排水管和桥梁泄水管相连接，桥面径流通过泄水管进入纵向排水管中沿桥坡引流至桥梁堤岸两侧排水管进入油水分离池处理后再排入泥海河，对泥海河水质影响较小。

9.4.2.2 声环境

根据噪声预测结果，本工程沿线敏感点部分距离道路较近，并且由于工程道路等级高、通行负荷重、车流量大，因此在建成通车后的近中远期各敏感点均出现不同程度的超标情况。

综合考虑项目沿线各敏感点特征、道路特点、所需的降噪效果以及各种降噪措施适用的条件等各种因素的基础上，本着技术可行、经济合理、同时又兼顾公平的原则，本次环评主要推荐增加以通风隔声窗为主的降噪措施，同时在营运期对各敏感点进行跟踪监测。

针对采取隔声窗作为主要降噪措施的敏感点，建设单位必须在征得敏感点居民同意的前提下安装；若居民不同意安装隔声窗，可采取其他措施：①如在征得敏感点居民同意情况下对居民现有窗户进行改造升级，提高隔声量；②或者与居民协商决定具体采用何种降噪，确保敏感点室内声环境满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）相关标准的要求；③针对噪声超标的居民住宅，签订补偿协议

针对噪声问题，建立群众意见的定期回访制度和敏感点噪声定期监测制度，注意听取住户人群的意见和感受，在采取报告提出的环保措施后，若有敏感点人群反映噪声扰民或投诉，可进行跟踪监测，需核查噪声超标的原因，其导致超标的主要责任需根据监测结果和敏感点实际周围环境特征，追加保护措施，切实保护周边住户正常的学习和生活少受影响。

9.4.2.3 环境空气

（1）强化拟建道路中央分隔带、路基边坡、边沟外绿化和日常养护管理，缓解运输车辆尾气排放对沿线环境空气质量的污染影响。

(2) 提高道路整体服务水平，保障道路畅通，缩短运输车辆怠速工况，减少汽车尾气排放总量。

(3) 加强运输车辆管理，逐步实施尾气排放检查制度，限制尾气排放超标的运输车辆通行，控制汽车尾气排放总量。

9.4.2.4 生态环境

(1) 道路营运管理部门必须强化绿化苗木的管理和养护，确保道路绿化长效发挥固土护坡、减少水土流失、净化空气、隔声降噪、美化景观等环保功能。

(2) 配备专业技术人员定期对绿化苗木进行浇水、施肥、松土、修剪、病虫害防治，检查苗木生长状况，对枯死苗木、草皮进行更换补种。

(3) 通过定向营造以乔木、灌木为主体的多结构层次植物群落，预防和减缓苗木病虫害的发生和蔓延，降低道路绿化养护成本。

(4) 在营运初期，雨季来临时需要为植草防护的边坡进行覆盖薄膜等防护措施，防止暴雨冲刷导致植物脱落，失去防护功能。

9.4.2.5 固体废物

营运期固体废物主要为养护中心的生活垃圾。营运期的生活垃圾在养护中心集中收集后由垃圾车定期运至附近城市垃圾消纳场处置，对环境的影响较小。

9.5 环境风险分析

本项目为非污染型建设项目，项目营运期最大风险为过往车辆在桥面发生交通事故导致汽油/柴油泄漏引发的环境污染事故。因此本评价建议在项目建设过程中，将跨越水体的桥梁护栏防撞等级提高，同时田心村大桥设置桥面径流收集系统，确保沿线地表水体的安全。

综上所述，在落实本评价提出的工程环境风险防范措施和应急预案后，拟建项目所带来的环境风险可以得到有效预防和控制。

9.6 经济损益分析

本项目环保费用总额约 634.05 万元，占工程总投资 63010.43 万元的 1.01%。

项目的建设所带来的正面影响大于负面影响，项目的建设对于推动区域经济发展、提高人民生活水平及创建和谐社会大有裨益，适应了人民群众对基础建设的需求，具有良好的经济效益。建设工程产生的效益大于其带来的损失。因此，从环境经济的角度分析，该工程建设是可行的。

9.7 公众参与采纳情况说明

建设单位在确定了环境影响报告书编制单位 7 个工作日内，于 2021 年 9 月 10 日在开平市赤坎镇人民政府网站（http://www.kaiping.gov.cn/ckzrmzf/xxgk/tzgg/content/post_2411110.html）进行第一次网络公示；在项目环境影响报告书形成征求意见稿后，于 2022 年 9 月 20 日至 2022 年 10 月 8 日在开平市赤坎镇人民政府网站（http://www.kaiping.gov.cn/ckzrmzf/xxgk/tzgg/content/post_2698657.html）进行征求意见稿公示（第二次网络公示），并同步在项目评价范围的主要敏感点处张贴公示，分别于 2022 年 9 月 26 日、2022 年 9 月 27 日在《新快报》报纸进行了 2 次公示。项目环境影响评价期间建设单位公众参与开展方式、内容满足《环境影响评价公众参与办法》的要求。

在环境影响报告书征求意见稿编制过程中，未收到公众提出的与本项目环境影响评价相关的意见；在征求意见稿公示期间，未收到公众提出的与本项目环境影响有关的意见和建议。

9.8 综合结论

省道 S534 开平市塘口至赤坎段扩改建工程（一期 K0+000 至 K6+650）建设符合国家和地方的产业政策，符合《广东省普通省道网规划（2016 年-2030 年）》、《江门市公路网规划（2004-2030 年）》、《江门市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》、《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》、《江门市“三线一单”生态环境分区管控方案》等。

项目不涉及占用法定生态保护和重要生境，穿越自力村村落与方氏灯楼遗产片区及缓冲区的路线基本为改扩建路段，选址基本合理。项目建设将大幅提升现有通道运输能力和车辆运输速度，有效消除交通拥堵现象，优化路网结构，提高路网协调性，提高通道的运输效益和运输水平。

本次环评主要关注项目建设期以及建成运营后可能会产生的环境影响，项目在严格执行环境保护法律法规和政策制度，认真落实本环境影响报告书提出的各项环保措施及环保投资的情况下，项目的建设期以及运营期造成的生态破坏和环境影响均在可接受范围内，不会对环境与敏感人群造成大的影响，从环境保护角度分析，本项目的建设是可行的。

附表 1 地表水环境影响评价自查表

表 1 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input checked="" type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input checked="" type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；PH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input checked="" type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型		
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A <input type="checkbox"/> ；三级 B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input checked="" type="checkbox"/>		
现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源	
		已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ； 拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ； 既有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input type="checkbox"/> ；入河排 放口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水 环境质量	调查项目	数据来源	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ； 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监 测 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	区域水资源开 发利用情况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以下 <input checked="" type="checkbox"/> ；开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查项目	数据来源	
丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ； 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ； 其他 <input type="checkbox"/>		
补充监测	监测时期	监测因子	监测断 面或点 位	
	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ； 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	高锰酸盐指数、BOD ₅ 、 COD、氨氮、石油类	监测断 面或点 位个数 (11)个	
现状评	评价范围	河流：长度)km；湖库、河口及近岸海域：面积)km；		
	评价因子	(/)		
	评价标准	河流、湖库、河口：Ⅰ类 <input type="checkbox"/> ；Ⅱ类 <input type="checkbox"/> ；Ⅲ类 <input type="checkbox"/> ；Ⅳ类 <input checked="" type="checkbox"/> ；Ⅴ类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/>		

工作内容		自查项目				
核算						
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量 (t/a)	排放浓度 (mg/L)
生态流量确定	生态流量：一般水期)m ³ /s；鱼类繁殖期)m ³ /s；其他)m ³ /s 生态水位：一般水期)m；鱼类繁殖期)m；其他)m					
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
	监测计划			环境质量	污染源	
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>		手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位	/			
		监测因子	/			
	污染物排放清单	无				
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>					
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“)”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

附表 2 建设项目大气环境影响评价自查表

表 2 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查内容						
评价等级 与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 和 CO) 其他污染物 ()			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input checked="" type="checkbox"/>		其他标准 <input checked="" type="checkbox"/>
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	评价基准年	(2021) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标区 <input type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污 染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>
大气环境 影响预测 与评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子 ()			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>			C 本项目最大占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			C 本项目最大占标率>10% <input type="checkbox"/>		
		二类区	C 本项目最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>			C 本项目最大占标率>30% <input type="checkbox"/>		
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h		C 本项目最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>		C 本项目最大占标率>100% <input type="checkbox"/>		
保证率日平均浓度和年平均浓度 叠加值	C 叠加达标 <input type="checkbox"/>			C 叠加不达标 <input type="checkbox"/>				

区域环境质量的整体变化情况		$k \leq -20\%$ <input type="checkbox"/>		$k > -20\%$ <input type="checkbox"/>	
环境监测计划	污染源监测	监测因子 ()	有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>
	环境质量监测	监测因子 (CO、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5})	监测点位数 (1 个)		无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>			
	大气环境保护距离	距)厂界最远)m			
	污染源年排放量	SO ₂ : () t/a	NO _x : () t/a	颗粒物: () /a	VOCs: () t/a
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，填“√”；“()”为内容填写项					

附表 3 声环境影响评价自查表

表 3 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>	
	评价范围	200m <input checked="" type="checkbox"/>		大于 200m <input type="checkbox"/>		小于 200m <input type="checkbox"/>	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/> 地方标准 <input type="checkbox"/> 国外标准 <input type="checkbox"/>					
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	2 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3 类区 <input type="checkbox"/>	4a 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>	近期 <input checked="" type="checkbox"/>	中期 <input checked="" type="checkbox"/>	远期 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/> 现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/> 收集资料法 <input type="checkbox"/>					
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input checked="" type="checkbox"/> 已有资料 <input type="checkbox"/> 研究成果 <input type="checkbox"/>					
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>				其他 <input type="checkbox"/> _____	
	预测范围	200m <input type="checkbox"/>		大于 200m <input checked="" type="checkbox"/>		小于 200m <input checked="" type="checkbox"/>	
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标 <input type="checkbox"/>	
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标 <input type="checkbox"/>	
	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>					
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（等效连续 A 声级）		监测点位数（ 33 个 ）		无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>					
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项							

附表 4 生态影响评价自查表

表 4 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input type="checkbox"/> () 生境 <input type="checkbox"/> () 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> (物种组成、群落数量、群落结构) 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> () 生物多样性 <input type="checkbox"/> () 生态敏感区 <input type="checkbox"/> () 自然景观 <input type="checkbox"/> () 自然遗迹 <input type="checkbox"/> () 其他 <input type="checkbox"/> ()
评价等级	一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input checked="" type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>	
评价范围	陆域面积：(0.2906) km ² ；水域面积：(0.0294) km ²	
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input type="checkbox"/> ；沙漠化 <input type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ；污染危害 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input checked="" type="checkbox"/> ；定性和定量 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input type="checkbox"/> ；减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态补偿 <input type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input type="checkbox"/> ；常规 <input type="checkbox"/> ；无 <input checked="" type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input checked="" type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可行 <input type="checkbox"/>
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可 <input checked="" type="checkbox"/> ；“()”为内容填写项。		