国道 G325 线鹤山桃源至址山段改建工程

环境影响报告书

建设单位：鹤山市地方公路水运服务中心

评价单位：广东省环境保护工程研究设计院有限公司

2025 年 3 月

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》（生态环境部令 第4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《国道G325线鹤山桃源至址山段改建工程环境影响报告书》（项目环评文件名称）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（签名[redacted]　　法定代表人（签名[redacted]

2025年 4 月 2 日

本声明书原件交环保审批部门，声明单位可保留复印件

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》、《建设项目环境影响评价资质管理办法》、《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第4号），特对报批国道G325线鹤山桃源至址山段改建工程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）真实性负责；如违反上述事项，在环境影响评价工作中不负责任或弄虚作假等致使环境影响评价文件失实，我们将承诺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、在项目施工期和营运期，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）　　评价单位（盖章）

法定代表人（签名[redacted]　　法定代表人（签名）[redacted]

2015年 4 月 2 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。

建设项目环境影响报告书
编制情况承诺书

本单位 广东省环境保护工程研究设计院有限公司（统一社会信用代码 91440000190344671W ）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形， 不属于 （属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的国道G325线鹤山桃源至址山段改建工程环境影响报告书基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书的编制主持人为李宇辉（环境影响评价工程师职业资格证书管理号[redacted]，信用编号[redacted]），主要编制人员包括李宇辉（信用编号[redacted]）、刘丰（信用编号[redacted]）、岑俨君（信用编号[redacted]）和刘慧铃（信用编号[redacted]） 4 人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章): 广东省环境保护工程研究设计院有限公司

2025年4月2日

编 制 单 位 承 诺 书

本单位 广东省环境保护工程研究设计院有限公司 （统一社会信用代码 91440000190344671W ）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形， 不属于 （属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 单位名称、住所或者法定代表人（负责人）变更的
3. 出资人、举办单位、业务主管单位或者挂靠单位等变更的
4. 未发生第 3 项所列情形、与《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条规定的符合性变更的
5. 编制人员从业单位已变更或者已调离从业单位的
6. 编制人员未发生第 5 项所列情形，全职情况变更、不再属于本单位全职人员的
7. 补正基本情况信息

承诺单位(公章)：广东省环境保护工程研究设计院有限公司

2025 年 4 月 2 日

编 制 人 员 承 诺 书

本人 李宇辉 （身份证件号码[redacted]）郑重承诺：本人在 广东省环境保护工程研究设计院有限公司 单位（统一社会信用代码 91440000190344671W ）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字)：[redacted]

2025 年 4 月 2 日

编 制 人 员 承 诺 书

本人 刘丰 （身份证件号码[redacted]）郑重承诺：本人在 广东省环境保护工程研究设计院有限公司 单位（统一社会信用代码 91440000190344671W ）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字)：[redacted]

2025 年 4 月 2 日

编 制 人 员 承 诺 书

本人 岑俨君 （身份证件号码[redacted]）郑重承诺：本人在 广东省环境保护工程研究设计院有限公司 单位（统一社会信用代码 91440000190344671W ）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字)[redacted]

2025 年 4 月 2 日

编 制 人 员 承 诺 书

本人 刘慧铃 （身份证件号码 [redacted] ）郑重承诺：本人在 广东省环境保护工程研究设计院有限公司 单位（统一社会信用代码 91440000190344671W ）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字)：[redacted]

2025 年 4 月 2 日

编号：S0112023001245G(6-6)

统一社会信用代码

[redacted]

营业执照

（副本）

[redacted]

名　　称	广东省环境保护工程研究设计院有限公司	注册资本	伍佰万元（人民币）
类　　型	有限责任公司(法人独资)	成立日期	1992年08月19日
法定代表人	邓智君	住　　所	广州市越秀区中山二路35号7楼、8楼、9楼
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。）		

广东省环境保护工程研究设计院有限公司 4401040092809

登记机关

广州市市场监督管理局

2025 年 01 月 21 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

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，它表明持证人通过国家统一组织的考试，取得环境影响评价工程师的职业资格。

This is to certify that the bearer of the Certificate has passed national examination organized by the Chinese government departments and has obtained qualifications for Environmental Impact Assessment Engineer.

中华人民共和国人力资源和社会保障部

approved & authorized by

Ministry of Human Resources and Social Security

The People's Republic of China

中华人民共和国环境保护部

approved & authorized by

Ministry of Environmental Protection

The People's Republic of China

编号：0013012

No.:

[redacted]

Signature of the Bearer

李宇辉

管理号：[redacted]

File No.:

姓名：

Full Name 李宇辉

性别：

Sex 男

出生年月：

Date of Birth 1983年11月

专业类别：

Professional Type

批准日期：

Approval Date 2013年05月26日

签发单位盖章：

Issued by

中华人民共和国人力资源和社会保障部

签发日期：2013 年 08 月 22 日

Issued on

[redacted]

广东省直社会保险参保证明

参保人姓名：李宇辉　　性别：男

证件号码：[redacted]　　人员状态：参保缴费

该参保人在广东省社会保险基金管理局参加社会保险情况如下：

（一）参保基本情况：

险种类型	累计缴费年限
基本养老保险	实缴209个月 缓缴0个月
险种类型	参保时间
工伤保险	20110328
生育保险	/

（二）参保缴费明细：　　金额单位：元

缴费年月	单位编码	缴费工资	养老	工伤	生育	备注
			个人缴费	单位缴费	单位缴费	
202401	112200027234	[redacted]	[redacted]	已参保	/	
202402	112200027234	[redacted]	[redacted]	已参保	/	
202403	112200027234	[redacted]	[redacted]	已参保	/	
202404	112200027234	[redacted]	[redacted]	已参保	/	
202405	112200027234	[redacted]	[redacted]	已参保	/	
202406	112200027234	[redacted]	[redacted]	已参保	/	
202407	112200027234	[redacted]	[redacted]	已参保	/	
202408	112200027234	[redacted]	[redacted]	已参保	/	
202409	112200027234	[redacted]	[redacted]	已参保	/	
202410	112200027234	[redacted]	[redacted]	已参保	/	
202411	112200027234	[redacted]	[redacted]	已参保	/	
202412	112200027234	[redacted]	[redacted]	已参保	/	
202501	112200027234	[redacted]	[redacted]	已参保	/	
202502	112200027234	[redacted]	[redacted]	已参保	/	
202503	112200027234	[redacted]	[redacted]	已参保	/	

备注：

1、本《参保证明》可由参保单位在我局的互联网公共服务网页上自行打印，作为参保人在该单位工作期间参加社会保险的证明，向相关部门提供。查验部门可通过上面条型码进行核查，本条型码有效期至2025-09-29.核查网页地址：https://ggfw.hrss.gd.gov.cn 。

2、表中“单位编号”对应的单位名称如下：

112200027234:广东省环境保护工程研究设计院有限公司

3、参保单位实际参保缴费情况，以省社保局信息系统记载的最新数据为准。

4、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。

5、基本养老保险的累计缴费年限已剔除已办理退保的缴费年限。

（证明专用章）

日期：　2025年04月02日

[redacted]

广东省直社会保险参保证明

参保人姓名：刘丰　　性别：男

证件号码：[redacted]　　人员状态：参保缴费

该参保人在广东省社会保险基金管理局参加社会保险情况如下：

（一）参保基本情况：

险种类型	累计缴费年限
基本养老保险	实缴117个月 缓缴0个月
险种类型	参保时间
工伤保险	20150701
生育保险	/

（二）参保缴费明细：　　金额单位：元

缴费年月	单位编码	缴费工资	养老	工伤	生育	备注
			个人缴费	单位缴费	单位缴费	
202401	112200027234	[redacted]	[redacted]	已参保	/	
202402	112200027234	[redacted]	[redacted]	已参保	/	
202403	112200027234	[redacted]	[redacted]	已参保	/	
202404	112200027234	[redacted]	[redacted]	已参保	/	
202405	112200027234	[redacted]	[redacted]	已参保	/	
202406	112200027234	[redacted]	[redacted]	已参保	/	
202407	112200027234	[redacted]	[redacted]	已参保	/	
202408	112200027234	[redacted]	[redacted]	已参保	/	
202409	112200027234	[redacted]	[redacted]	已参保	/	
202410	112200027234	[redacted]	[redacted]	已参保	[redacted]	
202411	112200027234	[redacted]	[redacted]	已参保	[redacted]	
202412	112200027234	[redacted]	[redacted]	已参保	[redacted]	
202501	112200027234	[redacted]	[redacted]	已参保	/	
202502	112200027234	[redacted]	[redacted]	已参保	/	
202503	112200027234	[redacted]	[redacted]	已参保	/	

备注：

1、本《参保证明》可由参保单位在我局的互联网公共服务网页上自行打印，作为参保人在该单位工作期间参加社会保险的证明，向相关部门提供。查验部门可通过上面条型码进行核查，本条型码有效期至2025-09-29.核查网页地址：https://ggfw.hrss.gd.gov.cn 。

2、表中“单位编号”对应的单位名称如下：

112200027234:广东省环境保护工程研究设计院有限公司

3、参保单位实际参保缴费情况，以省社保局信息系统记载的最新数据为准。

4、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〕14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。

5、基本养老保险的累计缴费年限已剔除已办理退保的缴费年限。

（证明专用章）

日期：2025年04月02日

[redacted]

广东省直社会保险参保证明

参保人姓名：岑俨君　　性别：女

证件号码：[redacted]　　人员状态：参保缴费

该参保人在广东省社会保险基金管理局参加社会保险情况如下：

（一）参保基本情况：

险种类型	累计缴费年限
基本养老保险	实缴107个月 缓缴0个月
险种类型	参保时间
工伤保险	20160501
生育保险	/

（二）参保缴费明细：　　金额单位：元

缴费年月	单位编码	缴费工资	养老	工伤	生育	备注
			个人缴费	单位缴费	单位缴费	
202401	112200027234	[redacted]		已参保	/	
202402	112200027234			已参保	/	
202403	112200027234			已参保	/	
202404	112200027234			已参保	/	
202405	112200027234			已参保	/	
202406	112200027234			已参保	/	
202407	112200027234			已参保	/	
202408	112200027234			已参保	/	
202409	112200027234			已参保	/	
202410	112200027234			已参保		
202411	112200027234			已参保		
202412	112200027234			已参保		
202501	112200027234			已参保	/	
202502	112200027234			已参保	/	
202503	112200027234			已参保	/	

备注：

1、本《参保证明》可由参保单位在我局的互联网公共服务网页上自行打印，作为参保人在该单位工作期间参加社会保险的证明，向相关部门提供。查验部门可通过上面条型码进行核查，本条型码有效期至2025-09-29.核查网页地址：https://ggfw.hrss.gd.gov.cn 。

2、表中“单位编号”对应的单位名称如下：

112200027234:广东省环境保护工程研究设计院有限公司

3、参保单位实际参保缴费情况，以省社保局信息系统记载的最新数据为准。

4、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。

5、基本养老保险的累计缴费年限已剔除已办理退保的缴费年限。

（证明专用章）

日期：2025年04月02日

[redacted]

广东省直社会保险参保证明

参保人姓名：刘慧铃　　性别：女

证件号码：[redacted]　　人员状态：参保缴费

该参保人在广东省社会保险基金管理局参加社会保险情况如下：

（一）参保基本情况：

险种类型	累计缴费年限
基本养老保险	实缴33个月 缓缴0个月
险种类型	参保时间
工伤保险	20220701
生育保险	/

（二）参保缴费明细：　　金额单位：元

缴费年月	单位编码	缴费工资	养老	工伤	生育	备注
			个人缴费	单位缴费	单位缴费	
202401	112200027234	[redacted]		已参保	/	
202402	112200027234			已参保	/	
202403	112200027234			已参保	/	
202404	112200027234			已参保	/	
202405	112200027234			已参保	/	
202406	112200027234			已参保	/	
202407	112200027234			已参保	/	
202408	112200027234			已参保	/	
202409	112200027234			已参保	/	
202410	112200027234			已参保	/	
202411	112200027234			已参保	/	
202412	112200027234			已参保	/	
202501	112200027234			已参保	/	
202502	112200027234			已参保	/	
202503	112200027234			已参保	/	

备注：

1、本《参保证明》可由参保单位在我局的互联网公共服务网页上自行打印，作为参保人在该单位工作期间参加社会保险的证明，向相关部门提供。查验部门可通过上面条型码进行核查，本条型码有效期至2025-09-29.核查网页地址：https://ggfw.hrss.gd.gov.cn。

2、表中“单位编号”对应的单位名称如下：

112200027234:广东省环境保护工程研究设计院有限公司

3、参保单位实际参保缴费情况，以省社保局信息系统记载的最新数据为准。

4、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。

5、基本养老保险的累计缴费年限已剔除已办理退保的缴费年限。

（证明专用章）

日期：2025年04月02日

目录

前言 3
一、项目由来 3
二、建设项目特点 5
三、环境影响评价过程 6
四、分析判定情况 6
五、关注的主要环境问题 6
六、环境影响报告书的主要结论 6
第一章 总则 8
1.1 评价目的 8
1.2 编制依据 8
1.3 环境功能区区划 13
1.4 评价标准 20
1.5 评价工作等级 25
1.6 评价范围 26
1.7 评价重点和环境保护目标 26
第二章 项目概况 65
2.1 选址选线方案环境比选 65
2.2 工程内容 107
2.3 施工组织与施工方案 148
2.4 连接道路及施工交通组织 152
2.5 工程分析 156
第三章 环境质量现状评价 171
3.1 自然环境概况 171
3.2 声环境质量现状评价 173
3.3 地表水环境现状调查 185
3.4. 生态环境质量调查与评价 196
3.5. 环境空气现状调查与评价 262
第四章 环境影响预测与评价 263
4.1 施工期环境影响分析 263
4.2 营运期环境空气影响分析与评价 282
4.3 营运期地表水环境影响分析与评价 285
4.4 营运期声环境影响预测与评价 286
4.5 营运期固体废物影响分析与评价 313
4.6 生态环境影响评价 313
第五章 环境风险评价 318
5.1 风险识别 318
5.2 源项分析 318
5.3 事故风险影响评价 321

5.4 小结 326
第六章 污染防治措施技术经济可行性分析 327
6.1 施工期环境保护措施 327
6.2 营运期环境保护措施 336
6.3 经济技术可行性分析 354
6.4 建设项目竣工环境保护验收 355
第七章 环境影响经济损益分析 357
7.1 经济效益分析 357
7.2 环保措施投资估算 357
7.3 环境经济损益分析 358
第八章 环境管理与监测计划 360
8.1 环境管理 360
8.2 环境监测计划 364
8.3 环境监理计划 365
8.4 “三同时”环保验收 368
第九章 结论 370
9.1 工程概况 370
9.2 产业政策与用地规划相符性结论 370
9.3 环境质量现状评价结论 371
9.4 主要环境影响及环保措施结论 372
9.6 公众参与结论 375
9.7 综合结论 375

前言

一、项目由来

根据《粤港澳大湾区发展规划纲要》和省委赋予江门的新使命新定位，提出要打造珠西综合交通枢纽，加快基础设施建设，构建集高铁、城市轨道、高速公路、港口、机场“五位一体”的海陆空综合交通体系网络。打造“一带一路”重要节点，以江门北站建设为契机，依托国际陆港项目的启动，建设集铁路、客货运、轻轨、公交于一体的综合交通枢纽，高起点、高标准、高要求的将片区打造成物流产业新城的核心示范区，成为新城的发展引擎，辐射珠西乃至大西南的综合物流枢纽中心，成为粤港澳大湾区区域重要物流枢纽的核心起步区。

为加快建成粤港澳区域核心物流产业新城的工作任务，鹤山市加快推进了国道 G325 线鹤山桃源至址山段改线工程建设。

2013 年，国务院印发了《国家公路网规划（2013 年-2030 年）》（以下简称《2013 版规划》）。在该规划中，我省普通国道网布局方案由 3 条放射线、10 条纵线、7 条横线和 3 条联络线组成，23 条路线中，10 条为既有路线，新增了 13 条路线，普通国道网总里程达 10425 km。G325 是《2013 版规划》中的新增路线，在江门市境内跨越蓬江区、鹤山市、开平市和恩平市一区三市，是南北向去往珠三角及粤西地区的一条重要运输通道，也是沿交通干线产业区的主要部分，其沿线已成为经济最为活跃的地区。但随着城市的发展，目前国道 G325 周边城市化严重，交通拥堵现象时有发生，在一定程度上抑制了城市的发展，也成为江门对外经济交流的瓶颈，同时市内短途交通与过境交通混行存在较大的安全隐患。因此，迫切需要有一条新的通道来提升这一经济干线的通行能力和运行速度。

目前，国道 G325 鹤山大雁山至桃源段已完成建设，鹤山址山至开平塘口段已基本完成施工图设计工作，开平塘口至恩城段均已开展前期工作。本项目是国道 G325 江门境内重要的组成部分，因此，本项目的建设将为国道 G325 扩容，为现状国道 G325 分流过境交通，有利于提升珠三角地区通向粤西地区交通运输通道的服务水平，提高交通运输经济效率，推进江门珠西枢纽城市建设，在珠三角与粤西互动发展新格局中充分发挥门户和纽带作用；有利于江门落实新定位要求，形成“三区并进”，着力打造“一枢纽”（珠西综合交通枢纽）、

建设“两中心”（珠西客运中心和珠西物流中心）、构建“三通道”（优化提升对接广佛都市区的北通道，构建对接深中通道的中通道，构建对接港珠澳大桥的南通道），通过轨道交通、高速公路、重要干道等交通通道，强化与粤港澳大湾区的中心城区、重要产城平台及机场、港口的联系，建设枢纽型城市。

本项目为国道 G325 线鹤山桃源至址山段改建工程，起点位于鹤山市桃源镇桃源医院附近（K66+172），连接已改建的国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段，并设桃源西互通立交。项目沿现有和规划路网布线，经桃源镇、龙口镇、鹤城镇及址山镇，上跨或下穿多条重要道路及铁路，包括省道 S270、南新高速、珠肇高铁、江罗高速等，并设置多个互通立交，如莲塘交叉口、鹤城互通立交和址山互通立交。最终接入在建的国道 G325 线鹤山址山至开平塘口段改建工程，终点位于址山镇与开平月山镇交界处（K100+079）。本项目路线长约 33.934km。

本项目的建设将大幅提升 G325 国道的运输能力和车辆行驶速度，有效消除交通 拥堵现象，优化路网结构，提高路网协调性，提升珠三角地区通向粤西地区交通运输通道的服务水平，提高交通运输经济效率，推进江门珠西枢纽城市建设，在珠三角与粤西互动发展新格局中充分发挥门户和纽带作用。

根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等相关法律法规，鹤山市地方公路水运服务中心委托广东省环境保护工程研究设计院有限公司对该项目进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），130 等级公路（新建涉及环境敏感区的二级及以上等级公路）项目须编制环境影响报告书；本项目按一级公路（兼城市快速路功能，主要节点快速化）标准建设，沿线两侧涉及以居住、文化教育为主要功能的环境敏感区和生态红线，应编制环境影响报告书。环评单位接受委托后，立即进行了踏勘及调查，在认真调查收集和研究有关数据、资料的基础上，根据《环境影响评价技术导则》等技术规范，编制出本项目环境影响报告书。

[redacted]

二、建设项目特点

（1）工程特点

1）本项目路线总长 33.934km。全线（含立交桥）共设特大桥 1107.6m/1 座，大桥 3348.6m/9 座，中桥 452.4m/7 座，全线桥梁总长为 4908.6m，全线主线桥梁长度站路线总长的 14.9%。全线主线涵洞共设 91 道，平面交叉含小支路口共 66 处（其中中分带开口灯控平交交叉口共 20 处）、互通立交共 4 处，预留了云乡互通立交和服务区的建设条件，同时设有 1 处养护工区 1 处。本次环评不包含服务区建设内容，服务区建设内容另行委托进行环评编制。

2）取弃土场情况

本项目总体挖方大于填方，所需填方均可利用本项目挖方，无借方，不设取土场，全线拟设置 4 处弃土场，均位于鹤山市。

（2）环境特点

本项目道路沿线主要分布有村庄和城镇，不占用基本农田，也未穿越饮用水源保护区。沿线主要河流为址山河，为非通航河道。

国道 G325 线鹤山桃源至址山段改建工程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会对沿线水体水质造成一定影响。

三、环境影响评价过程

评价的主要工作程序：接受委托→踏勘现场，公众参与第一次信息公开→初步项目分析→确定评价范围和主要评价内容→环境概况、环境保护目标、公众参与等调查→详细项目分析→环境质量现状评价与影响预测评价→编写报告书→公众参与第二次信息公开→专家评审会→生态环境主管部门审批，政府网站公告审核或审查结果。

四、分析判定情况

本项目为国道建设项目，主线采用一级公路标准建设，根据《产业结构调整指导目录(2024 年本)》，本项目不属于限制类和禁止类项目。根据《广东省发展改革委关于下达广东省 2024 年重点建设项目计划的通知》(粤发改重点(2024)89 号)，本项目为 2024 年重点建设项目。项目建设符合国家和广东省产业政策。

本项目已列入《广东省高速公路网规划(2020-2035 年)》，落实了《广东省高速公路网规划(2019-2035 年)环境影响报告书》中的相关要求。项目生态环境评价范围内涉及的生态保护红线位于鹤山市优先保护单元（线路不占用），项目途经的其它管控单元均为重点管控单元和一般管控单元。本项目不涉及占用生态红线区域，因此项目建设符合生态红线、环境质量底线、资源利用上线相关要求，项目为环境准入允许类别。

五、关注的主要环境问题

1、项目施工期对环境的影响能否控制在可接受的范围内。

2、项目运营期对周围敏感点的噪声影响能否控制在可接受的范围内。

3、项目的建设对生态环境的影响能否控制在可接受范围内。

4、采取措施后，项目导致的环境风险能否控制在可接受的范围内。

六、环境影响报告书的主要结论

国道 G325 线鹤山桃源至址山段改线工程的建设符合国家和地方的产业政策，符合《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》、《开平市公路网规划（2016-2030）》、《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》。项目建设不涉及占用饮用水源保护区、自然保护区、风景名胜区等需要特别保护的区域，选址合理。项目建设的用地规模和功能分区合理，不涉及“三区三线”永久基本农田及生态保护红线，不突破法定城市（镇）总体规划确定的禁止建设区和强制性内容，与新的国土空间规划管理要求无矛盾冲突；与沿线自然条件、土地利用、城乡规划、综合交通规划、城市居住及公共服务设施规划、环境保护规划、综合防灾规划、风景名胜区及文物古迹保护规划等相协调。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，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。建设单位在严格执行“三同时”的管理规定，全面落实本报告书提出的各项污染防治措施，采纳和落实公众提出的合理的环保意见和建议的前提下，本项目产生的不良环境影响能够得到有效控制。从环境保护角度，本项目的建设是可行的。

为更好地减缓社会环境影响，建议建设单位在项目实施过程进一步采取以下环境减缓措施：

（1）在项目建设前，应进一步加强与周边居民的沟通和解释工作，将拟采取的环保措施及效果告知受影响群众，满足其合理的环保诉求并取得群众支持；在项目建设和运行过程中，加强监管，保持沟通，切实保障公众的环境权益。

（2）施工期间建设单位应积极配合交通管理部门，加强交通疏导，避免，避免造成拥挤、堵塞。

第一章 总则

1.1 评价目的

通过对项目评价范围内自然环境、生态环境的现状调查和评价，掌握评价区环境特征及环境制约因素，对项目施工和运营可能带来的各种环境影响进行定性和定量分析，对工程选线进行环境合理性分析，提出工程施工期和营运期生态环境保护措施、污染防治措施和环境管理要求，从环境保护角度综合评价工程建设的环境可行性，为工程设计和建设单位在工程实施及营运中环境保护和环境管理提供依据，为环境行政管理部门决策与监督管理提供依据。

具体工作任务是：

- 通过工程分析和类比调查，判定项目建设及运营的环境影响因素和环境影响因子，确定影响环境的主要工程和主要污染源参数；
- 通过环境现状调查与监测，获悉评价区声环境、环境空气、水环境、生态环境现状，分析现状存在的主要环境问题和环境制约因素；
- 突出项目建设运营的环境影响特点，采用数学模式、类比调查等技术手段，预测项目建设可能诱发的主要环境问题以及环境影响范围和程度；
- 综合分析本工程建设规模、选线选址与地方相关规划的相容性、协调性；
- 提出指导设计、施工和运营管理，减轻和消除项目建设带来的不利影响的环境保护措施和建议，实现公路桥梁建设和环境保护协调发展的目的；
- 通过广泛调查，征询公众意见和建议，为优化项目选址和建设方案提供依据。
- 综合以上，从环境角度对项目建设的可行性进行评价，得出评价结论。

1.2 编制依据

1.2.1 法律依据

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

2. 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修正，2018 年 1 月 1 日施行）；

3．《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日施行）；

4．《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修正并实施）；

5．《中华人民共和国噪声污染防治法》（2021 年 12 月 24 日修订，2022 年 6 月 5 日施行）；

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，2020 年 9 月 1 日施行）；

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

8．《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日修正并实施）；

9．《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 2 月 29 日修正，2012 年 7 月 1 日施行）；

10．《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修正，2020 年 1 月 1 日施行）；

11．《中华人民共和国城乡规划法》（2019 年 4 月 23 日修正）。

1.2.2 全国性环境保护行政法规和法规性文件

1．《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 7 月 16 日修订）；

2．《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17 号）；

3．《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）；

4．《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31 号）；

5．《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）；

6．《国家环境保护总局、国家发展和改革委员会、交通部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，2007.12.1；

7．《关于规范火电等七个行业建设项目环境影响评价文件审批的通知》，环境保护部办公厅，环办〔2015〕112 号，2015 年 12 月 22 日；

8．《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号），自 2024 年 2 月 1 日起施行；

9．《国家发展改革委 商务部关于印发《市场准入负面清单（2022 年版）》的通知》，发改体改规〔2022〕397 号，2022 年 03 月 12 日》；

10．《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》，环境保护部，环发[2010]144 号，2010 年 12 月 15 日；

11．《地面交通噪声污染防治技术政策》，环境保护部，环发[2010]7 号，2010 年 1 月 11 日；

12．《关于开展交通工程环境监理工作的通知》交环发[2004]314 号；

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

14．《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 27 日；

15．《公路交通突发事件应急预案》（交公路发[2009]226 号）；

16．《分层次控制地面交通噪声——对环境保护部新出台的交通噪声污染防治相关技术政策的解析》（环境保护部科技标准司，2010）；

17．《公路安全保护条例》（国务院令 593 号，2011 年 3 月 7 日）；

18．《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（1989 年 7 月 10 日国家环保局、卫生部、建设部、水利部、地矿部（89）环管字第 201 号发布，2010 年 12 日修正）。

1.2.3 地方性环境保护行政法规和规范性文件

1．《广东省环境保护条例》，广东省第十三届人民代表大会常务委员会公告第 124 号，2022 年 11 月 30 日修正；

2．《关于印发<广东省地表水环境功能区划>的通知》，粤环〔2011〕14 号， 2011.2.14；

3．《广东省地下水功能区划》（粤水资源[2009]19 号）；

4．《广东省人民政府关于印发<广东省水污染防治行动计划实施方案>的通知》（粤府〔2015〕131 号）；

5．《广东省人民政府关于印发<广东省土壤污染防治行动计划实施方案>的通知》（粤府〔2016〕145 号）；

6．《广东省水污染防治条例》（2021 年 1 月 1 日起施行）；

7．《广东省固体废物污染环境防治条例》（2018 年 11 月 29 日修订）；

8．《广东省水土保持条例》（2016 年 9 月）；

9．《广东省生态环境厅关于印发《广东省生态环境保护“十四五”规划》的通知》（粤环〔2021〕10 号）；

10．《广东省生态环境厅关于发布<广东省生态环境厅审批环境影响报告书（表）的建设项目名录（2024 年本）>的通知》（粤环函〔2024〕394 号）；

11．《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）；

12．《印发广东省珠江三角洲清洁空气行动计划的通知》，粤环发〔2010〕18 号，2010 年 2 月；

13．《广东省采石取土管理规定》（2008 年 5 月 29 日修订）；

14．《广东省人民政府关于印发<广东省国土空间规划（2021—2035 年）>的通知》（粤府〔2023〕105 号）；

15．《江门市潭江流域水质保护条例》（2016 年 9 月 30 日）；

16．《江门市水污染防治行动计划实施方案》（江府〔2016〕13 号）；

17．《江门市水环境综合整治方案》（2002 年 11 月）；

18．《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）；

19．《江门市人民政府关于印发江门市综合交通运输体系发展“十四五”规划的通知》（江府〔2021〕16 号）；

20．《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）；

21．《江门市人民政府印发江门市机动车排气污染防治实施方案的通知》（江府办［2008］74 号）；

22．《江门市人民政府关于印发<江门市水污染防治行动计划实施方案>》（江府〔2016〕13 号）；

23．《江门市扬尘污染防治条例》（江门市第十五届人民代表大会常务委员会公告（第 64 号））；

24．《关于印发<江门市声环境功能区划>的通知》（江环〔2019〕378

号）；

25．《关于对<江门市声环境功能区划>解释说明的通知》；

26．《广东省人民政府关于调整江门市部分饮用水水源保护区的批复》（粤府函〔2019〕273 号）；

27．《江门市生态环境局关于印发<江门市水生态环境保护“十四五”规划>的通知》（江环〔2023〕89 号）；

28．《江门市人民政府关于印发<江门市生态环境保护“十四五”规划>的通知》（江府〔2022〕3 号）；

29．《鹤山市生态环境保护“十四五”规划》。

1.2.4 环境影响评价技术规范

1．《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

2．《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024）；

3．《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

4．《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

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 地下水环境》（HJ610-2016）；

8．《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；

9．《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

10．《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015）；

11．《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；

12．《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；

13．《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）；

14．《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）；

15．《建设项目竣工环境保护验收技术规范 公路》（HJ552-2010）；

16．《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）；

17．《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）。

1.2.5 项目有关依据

（1）委托书；

（2）《国道 G325 线鹤山桃源至址山段改线工程工程可行性研究报告》；

（3）建设单位提供的其它相关资料及图件等。

1.3 环境功能区区划

1.3.1 声环境功能区划

本项目路线总长 33.934km，设计速度为 80km/h。本项目经过区域主要为鹤山市，终点段接顺国道 G325 鹤山址山至开平塘口段，位于鹤山市址山镇。根据《江门市声环境功能区划》（江环〔2019〕378 号）及本项目线路走向可知（图 1.3-1），本项目不涉及 1 类声环境功能区，本项目沿线评价范围内涉及 2 类（留白区域暂按 2 类区管理）、3 类和 4a 类声环境功能区。

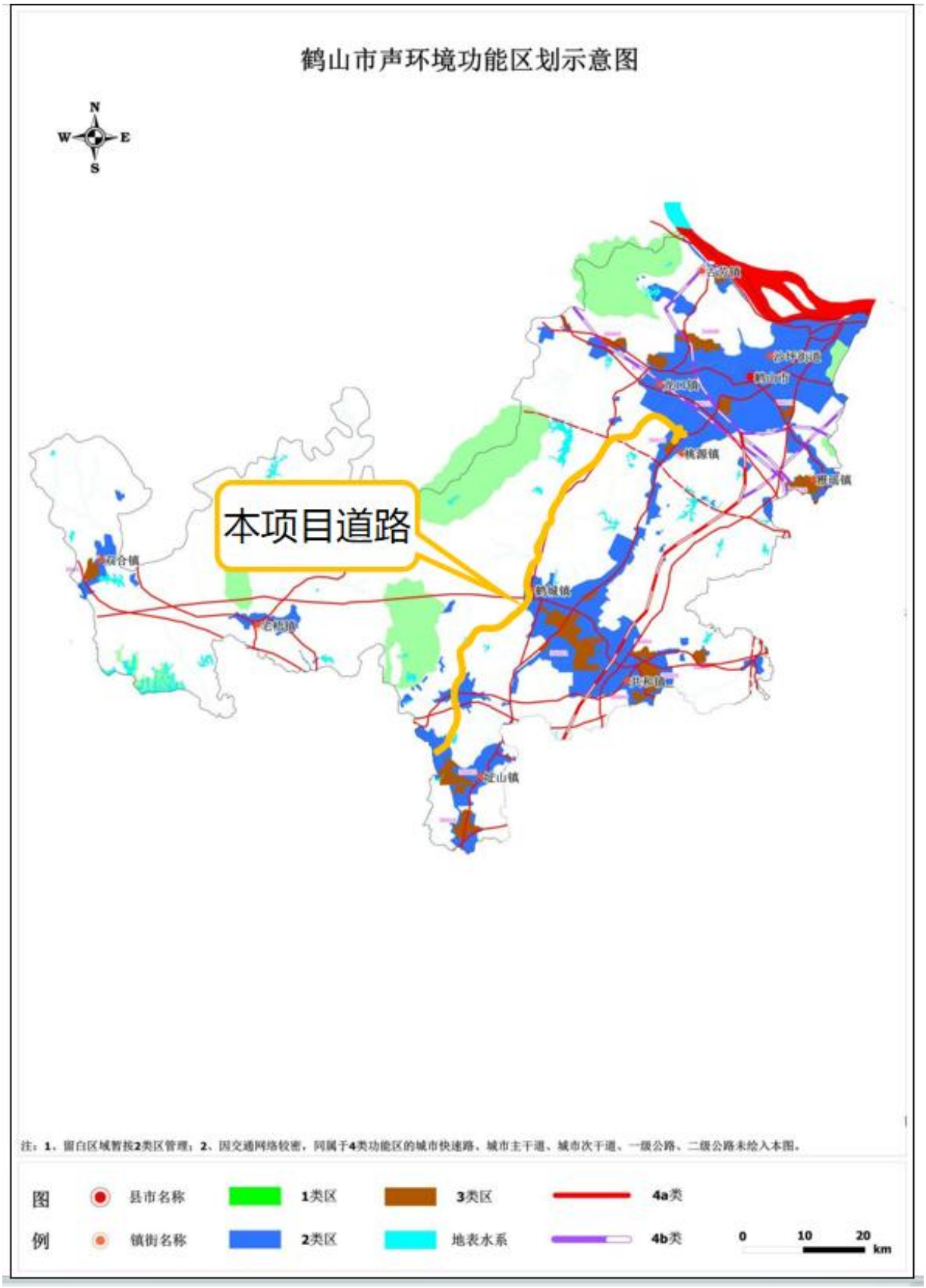


图 1.3-1　声环境功能区划图

表 1.3-1 本项目沿线涉及的声功能区一览表

本项目沿线涉及的声环境功能区	
4a 类区	高速公路：新干线机场高速连接线（规划）、南新高速 公路：S270、S273、G325
3 类区	建桃工业区
2 类区	其他区域

1.3.2 地表水环境功能区划

本项目附近河流有桃源水，沿线跨越的主要河流有址山河、四堡河、云乡河、鹤城水，其余相交的河流均为地方排洪灌溉用的小河涌，评价范围内不涉及饮用水源保护区。

四堡河、云乡河未划定水环境功能区，桃源水、鹤城水和址山河为II类水环境功能区。根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号）：“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级别”，因此本报告中四堡河、云乡河水质标准参照执行 III 类水。

江门市水环境功能区划图及江门市水源保护区分布图详见图 1.3-2 及图 1.3-3。

1.3.3 环境空气功能区划

根据《江门市人民政府办公室关于印发江门市环境空气质量功能区划调整方案（2024 年修订）的通知》（江府办函〔2024〕25 号），本项目沿线区域属于二类大气环境质量功能区，用地红线范围内不涉及一类环境空气质量功能区，生态环境评价范围内涉及江门聚堡山地方级森林公园（约 160m），江门四堡地方级森林公园、江门鹤山皂幕山地方级森林公园和江门云乡地方级森林公园在 1km 生态环境评价范围外，详见图 1.3-4。

1.3.4 地下水环境功能区划

根据《广东省地下水功能区划》（2009 年），项目位于珠江三角洲江门鹤山地下水水源涵养区，地下水类型为裂隙水，地下水水质保护目标分别为III类，执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准。

江门市浅层地下水功能区划图见图 1.3-5。

[redacted]

[redacted]

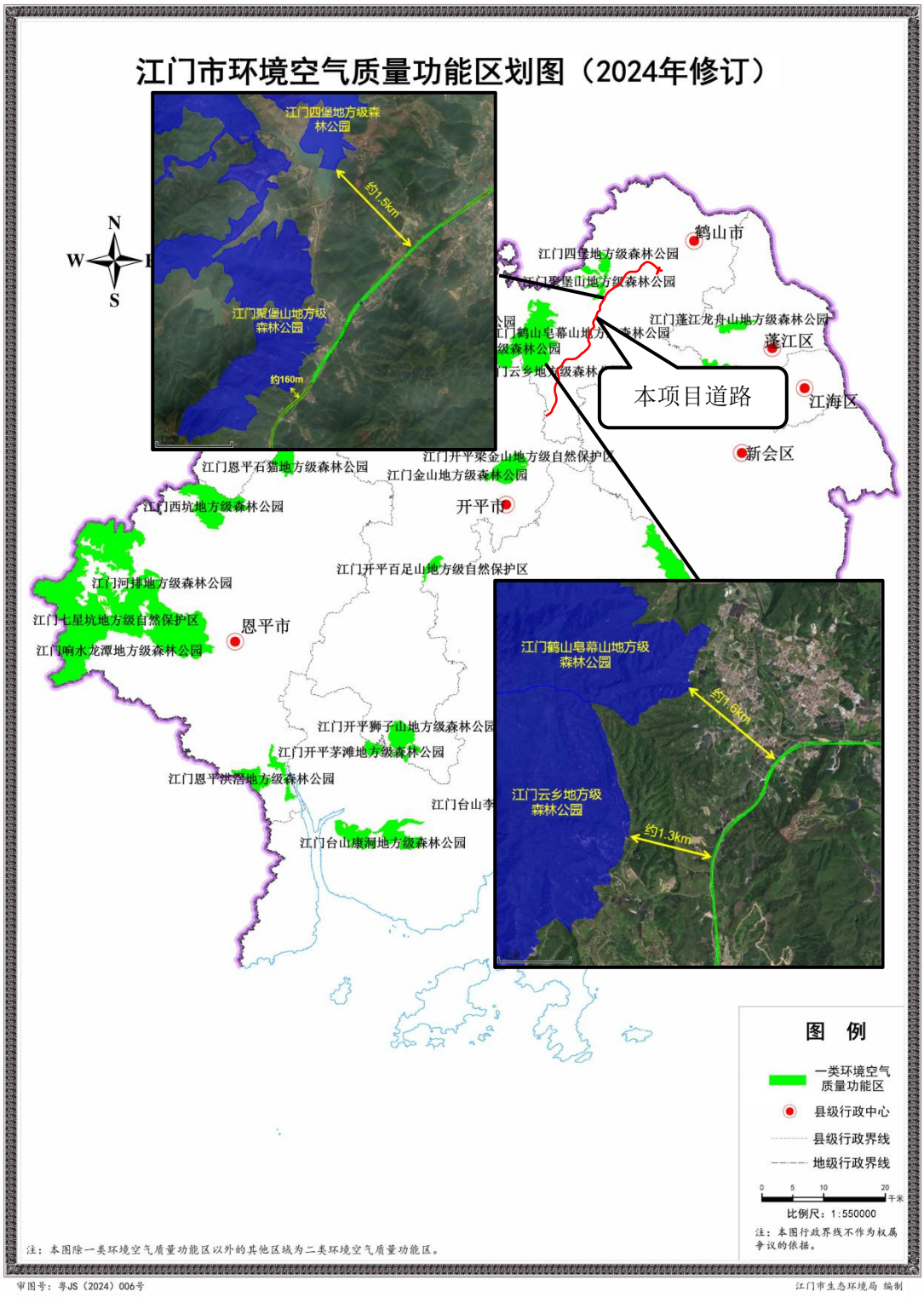


图 1.3-4　江门市环境空气质量功能区划图

图 1.3-5　江门市浅层地下水功能区划图

1.4 评价标准

1.4.1 环境质量标准

1.4.1.1 声环境

根据《关于印发<江门市声环境功能区划>的通知》（江环〔2019〕378 号），本项目不涉及 1 类声环境功能区，沿线评价范围内涉及 2 类（留白区域暂按 2 类区管理）、3 类和 4a 类声环境功能区，分别执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类、3 类和 4a 类标准。

当交通干线及特定路段两侧分别与 2 类区相邻时，4 类区范围是以道路边界线为起点，分别向两侧纵深 35 米的区域。交通干线边界线包括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、铁路交通用地边界线、城市轨道交通用地边界线以及内河航道的河堤护栏或堤外坡角。

对于交通干线两侧一定距离内的区域，执行 4a 类标准，距离的确定方法如下：1）相邻区域为 1 类声环境功能区，距离为 50m；2）相邻区域为 2 类声环境功能区，距离为 35m；3）相邻区域为 3 类声环境功能区，距离为 20m。

特殊情况下：当临街建筑高于三层楼房以上（含三层）时，将临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域定为 4a 类声环境功能区；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均划为 4a 类声环境功能区。

对于评价范围内的学校、医院（疗养院、敬老院）等特殊敏感建筑，其室外噪声限值为昼间 60 分贝、夜间 50 分贝。室内噪声执行《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021） 建筑物外部噪声源传播至主要功能房间室内的噪声限值。

表 1.4-1 声环境质量标准　等效声级 Leq：dB（A）

执行标准	类别	昼间	夜间	适用范围
《声环境质量标准》（GB3096-2008）	2 类	60	50	红线外 50 米范围内的学校、医院（疗养院、敬老院）等特殊敏感建筑为 2 类标准区，室外昼间执行 2 类标准
	3 类	65	55	K66+500~K67+000 南侧（含声环境敏感目标珠岗村，珠岗村执行 2 类标准）
	4a 类	70	55	本项目红线两侧 35 米（2 类区）和 50 米（1 类区）内空旷区域（含不高于 3 层楼房）及两侧高于 3 层楼房以上（含 3 层）的建筑物的面向道路一侧；

《建筑环境通用规范》(GB 55016-2021) 建筑物外部噪声源传播至主要功能房间室内的噪声限值	睡眠	40+5	30+5	关窗状态下室内噪声（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，本项目敏感目标居位于 2 类声环境功能区，按照标准要求放宽 5dB）
	日常生活	40+5		

1.4.1.2 地表水

本项目附近的桃源水以及跨越的鹤城水和址山河执行《地表水环境质量》（GB3838-2002）Ⅱ类水质标准，跨越的四堡河、云乡河执行《地表水环境质量》（GB3838-2002）III 类水质标准。SS 参照《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）中的水田作物标准。

表 1.4-2 地表水环境质量标准 （单位：mg/L 除 pH 外）

项 目	分类标准值	
	Ⅱ类	Ⅲ类
pH 值（无量纲）	6～9	
溶解氧 ≥	6	5
化学需氧量≤	15	20
五日生化需氧量≤	3	4
悬浮物* ≤	80	
高锰酸盐指数≤	4	6
氨氮（NH_3-N） ≤	0.5	1.0
总磷（以 P 计） ≤	0.1 （湖、库 0.025）	0.2 （湖、库 0.05）
阴离子表面活性剂≤	0.2	0.2
石油类 ≤	0.05	0.05
硫化物≤	0.1	0.2
粪大肠菌群（个/L） ≤	2000	10000
汞≤	0.00005	0.0001
镉≤	0.005	0.005
六价铬≤	0.05	0.05
铜≤	1.0	1.0
铅≤	0.01	0.05
砷≤	0.05	0.05

*注：悬浮物参照《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）中的水田作物标准。

1.4.1.3 环境空气

项目沿线属于二类大气环境功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准，详见表 1.4-3。

表 1.4-3 《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）摘录

项目	平均时间	评价标准		单位
		一级	二级	
SO_2	年平均	20	60	μg/m³
	24 小时平均	50	150	
	1 小时平均	150	500	
NO_2	年平均	40	40	
	24 小时平均	80	80	
	1 小时平均	200	200	
CO	24 小时平均	4	4	mg/m³
	1 小时平均	10	10	
O_3	日最大 8 小时平均	100	160	μg/m³
	1 小时平均	160	200	
PM_{10}	年平均	40	70	
	24 小时平均	50	150	
$PM_{2.5}$	年平均	15	35	
	24 小时平均	35	75	
TSP	年平均	80	200	
	24 小时平均	120	300	

1.4.2 污染物排放标准

1.4.2.1 噪声

施工期噪声评价执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）；施工期大临设施场界噪声和运营期附属设施厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。详见表 1.4-4。

表 1.4-4 环境噪声排放限值（摘录） 单位：dB（A）

时段	标准类比别	昼间	夜间
施工期施工场界	/	70	55
大临设施、管理中心等	4 类	70	55
	2 类	60	50

在运营期，根据国家环境保护总局文件（环发[2003]号）《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》中规定，公路、铁路（含轻轨）通过已划分声环境功能区划的城市区域，其区域声环境功能要严格按照中华人民共和国国家标准《声环境质量标准》（GB3096-2008）执行。

1.4.2.2 废水

本项目施工期及运营期废水经过处理后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》

（GB/T 18920-2020）道路清扫、消防标准后回用作场地洒水降尘，不外排。具体标准见表 1.4-5。项目不设施工营地，施工人员食宿依托周边设施，其生活污水排入当地市政污水管网，不纳入本评价范围。

表 1.4-5 施工废水回用标准

标准类别		pH	色度	嗅	BOD_5	氨氮	LAS	溶解性总固体
《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）	车辆冲洗	6~9	≤15	无不快感觉	≤10	≤5	≤0.5	≤1000
	道路清扫、建筑施工	6~9	≤30	无不快感觉	≤10	≤8	≤0.5	≤1000

表 1.4-6 城市杂用水水质标准

序号	项目	冲厕、车辆冲洗	城市绿化道路清扫、消防、建筑施工
1	pH	6.0-9.0	6.0-9.0
2	色度，钴铂色度单位 ≤	15	30
3	嗅	无不快感	无不快感
4	浊度/NTU ≤	5	10
5	五日生化需氧量（BOD_5）/（mg/L）≤	10	10
6	氨氮/（mg/L） ≤	5	8
7	阴离子表面活性剂/（mg/L） ≤	0.5	0.5
8	铁/（mg/L） ≤	0.3	—
9	锰/（mg/L） ≤	0.1	—
10	溶解性总固体/（mg/L） ≤	1000（2000）[a]	1000（2000）[a]
11	溶解氧/（mg/L） ≥	2.0	2.0
12	总氯/（mg/L） ≥	1.0（出厂），0.2（管网末端）	1.0（出厂），0.2（管网末端）[b]
13	大肠埃希氏菌/（MPN/100mL 或 CFU/100mL） ≤	无[c]	无[c]
注：“—”标示对此项无要求。			
[a]括号内指标值为沿海及本地水源中溶解性固体含量较高的区域的指标。 [b]用于城市绿化时，不应超过 2.5mg/L。 [c]大肠埃希氏菌不应检出。			

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、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。

1.4.2.3 大气

施工期大气污染物排放执行广东省《大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中的第二时段无组织监控浓度的要求（TSP：施工场地外监控浓度限值 1.0 mg/m^3）。

根据《广东省人民政府关于实施轻型汽车国六排放标准的通告》（粤府函〔2019〕

147 号），2019 年 7 月 1 日起广东省实施《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）》，其中，Ⅰ型试验（常温下冷启动后排气污染物排放试验）应符合国 6b 限值要求。此外，《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）（GB 17691—2018） 》已于 2019 年 7 月 1 日起实施。但考虑到原有旧的车型还有一段时间的服役期以及外来车辆的影响，运营期车辆大气污染物排放执行如下标准：

- 《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）（GB 17691—2005）》（IV 阶段 2010 年 1 月 1 日实施，V 阶段 2012 年 1 月 1 日实施）；
- 《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）（GB 17691—2018） 》；（2019 年 7 月 1 日起实施）；
- 《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第五阶段）（GB 18352.5—2013）》（珠三角 2015 年 3 月 1 日起实施）；
- 《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）》（广东省 2019 年 7 月 1 日起实施）。

各项标准限值详见下。

表 1.4-7 Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ阶段重型车污染物排放限值（GB 17691—2005）

阶段	CO[g/（Kwh）]	HC[g/（Kwh）]	NOx[g/（Kwh）]	PM[g/（Kwh）]	烟度（m^{-1}）
III	2.1	0.66	5.0	0.10/0.13×	0.8
IV	1.5	0.46	3.5	0.02	0.5
V	1.5	0.46	2.0	0.02	0.5
*对每缸排低于 0.75dm^3 及额定功率转速超过 3000r/min 的发动机					

表 1.4-8 第六阶段重型车污染物排放限值（GB 17691—2018）

阶段	CO[g/（kWh）]	THC[g/（ kWh）]	NMHC[g/（ kWh）]	CH_4[g/（ kWh）]	NOx[g/（ kWh）]	NH_3（ppm）	PM[g/（ kWh）]
WHSC 工况（CI）	1.5	0.13	—	—	0.40	10	0.01
WHSC 工况（CI）	4	0.16	—	—	0.46	10	0.01
WHSC 工况（PI）	4	—	0.16	0.5	0.46	10	0.01
CI=压燃式发动机；PI=点燃式发动机							

表 1.4-9　第五阶段的轻型汽车污染物排放限值（GB 18352.5-2013）单位：g/km．辆

阶段	类别	级别	基准质量（RM）（kg）	CO			HC	NOx		PM	
				L1			L2	L3		L4	
				汽油	柴油	汽油	柴油	汽油	柴油	汽油	柴油
V	第一类车	一	全部	1.00	0.50	0.100	-	0.060	0.180	0.0045	0.0045
	第二类车	I	RM<1305	1.00	0.50	0.100	-	0.060	0.180	0.0045	0.0045
		II	1305≤RM≤1760	1.81	0.63	0.130	-	0.075	0.235	0.0045	0.0045
		III	RM>1760	2.27	0.74	0.160	-	0.082	0.280	0.0045	0.0045

表 1.4-10　第六阶段的轻型汽车污染物排放限值（GB18352.6—2016）

I 型试验排放限值（6b）								
		测试质量（TM）/（kg）	限值					
			CO/（mg/km）	THC/（mg/km）	NMHC/（mg/km）	NOx/（mg/km）	N_2O/（mg/km）	PM/（mg/km）
第一类车	—	全部	500	50	35	35	20	3.0
第二类车	I	TM≤1305	500	50	35	35	20	3.0
	II	1305≤RM≤1760	630	65	45	45	25	3.0
	III	RM>1760	740	80	55	50	30	3.0

1.4.2.4 固体废物执行标准

本项目施工期固体废物执行《江门市建筑垃圾管理办法》（2024 年 3 月 1 日起施行）。

1.5 评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）以及工程环境影响识别，本项目各单项的环境影响评价等级确定如表 1.5-1。

表 1.5-1 评价等级划分及依据

环境因素	工作等级	划分依据
声环境	一级	依据 HJ 1358-2024，本项目建设后评价范围内声环境保护目标噪声级最大增量大于 5dB（A），评价等级为一级。
地表水环境	三级 B	依据 HJ1358-2024，本项目分段确定评价等级。 本项目线位跨越Ⅱ类水体为址山河，依据 HJ 2.3-2018 水环境污染型判定：本项目施工期施工营地人员生活污水，营运期养护工区生活污水经化粪池预处理后，委托专业单位定期清运至城镇污水厂处理厂处理，不直接排放，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）中评价工作等级划分原则，本项目地表水环境影响评价等级定为三级 B。 其他路段不进行评价等级判定。
生态	二级/三级	项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境，本项目目

		前占用省级公益林地面积 23.7390 公顷，本项目符合使用林地分级管理的规定，正在依相关程序上报办理使用林地手续，其中公益林在省林业局审批同意后的性质为非林地，待用地批复后变更为建设用地。鹤山市林业局的相关情况说明详见附件。 在使用林地手续办理完成前，依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022），生态评价等级为二级；
环境空气	/	依据 HJ1358-2024，公路建设项目大气环境影响评价不必进行评价等级判定。
环境风险	/	依据 HJ1358-2024，公路建设项目大气环境影响评价不必进行评价等级判定。
地下水	/	本项目工程不包含加油站建设；公路路线位于地下水水源涵养区内，但不属于必须进行评价等级判定的区域，依据 HJ1358-2024，不必进行评价等级判定。
土壤	/	本项目工程不包含加油站建设，依据 HJ1358-2024，不必进行评价等级判定。

1.6 评价范围

根据《环境影响评价技术导则》的要求及公路工程污染特点，对照本项目评价等级，确定本项目环境影响评价范围如下：

表 1.6-1 评价范围

评价内容	评价范围
声环境	依据 HJ 1358-2024， 施工期：施工场界外扩 200m； 运营期：道路中心线两侧 280m 范围（根据营运期噪声预测结果，夜间 2 类区达标距离最远为 280m）。
地表水	依据 HJ 1358-2024，路中心线两侧各 200m 以内的范围； 跨越址山河、桃源河、四堡河与云乡河处，为跨河位置上游 200m、下游 1km 的范围。
生态	依据 HJ 1358-2024， 穿越生态敏感区路段（K77+200~K97+657）路中心线向两端各外延 1km、向两侧各外延 1km，以及非生态敏感区路段路中心线向两侧各外延 300 米。
环境风险	依据 HJ 1358-2024，公路建设项目环境风险评价不必确定评价范围。
环境空气	依据 HJ 1358-2024，公路建设项目大气环境影响评价不必确定评价范围。
地下水	本工程内容不涉及加油站建设场地；路中心线两侧各 200 米及两端各延长 200 米的范围与地下水水源涵养区（珠江三角洲江门鹤山地下水水源涵养区）有交叠，但因不涉及地下水饮用水水源保护区（或饮用水取水井），依据 HJ 1358-2024，不必确定评价范围。
土壤	本工程内容不包含加油站建设场地，依据 HJ 1358-2024，不必确定评价范围。

1.7 评价重点和环境保护目标

1.7.1 评价重点

综合本项目的工程特点，确定环境影响评价的重点为：

（1）施工期环境影响评价，主要针对施工噪声、扬尘、占地、生态破坏、水土流

失等环境影响进行评价；

（2）营运期的交通噪声环境影响评价；

（3）污染防治措施和减缓对策。

1.7.2 环境保护目标

（1）水环境保护目标

本项目水环境保护目标有：桃源河、四堡河、鹤城水、 址山河、云乡河和小河涌，根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号），各河流水系分别执行《地表水环境质量标准》（GB3838－2002）III、III、II、II、III类水标准，详见下表。

表 1.7-1 沿线所经河流水系情况及执行标准

序号	水体名称	水系	水系汇入情况	执行标准	通航情况
1	桃源河	珠三角河网	汇入西江	III	不通航
2	四堡河	珠三角河网	汇入沙坪水后汇入西江	III	不通航
3	鹤城水	珠三角河网	汇入址山河后汇入潭江	II	不通航
4	址山河	珠三角河网	汇入潭江	II	不通航
5	云乡河	珠三角河网	汇入址山河后汇入潭江	III	不通航
6	小河涌	珠三角河网	汇入潭江	/	/
7	山塘	珠三角河网	/	/	/

（2）大气环境保护目标

本项目大气环境保护目标主要为：拟建项目施工场地周边、养护工区 200 范围内、距离道路中心两侧各 200 米范围内的环境敏感点，使其大气环境质量满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求。

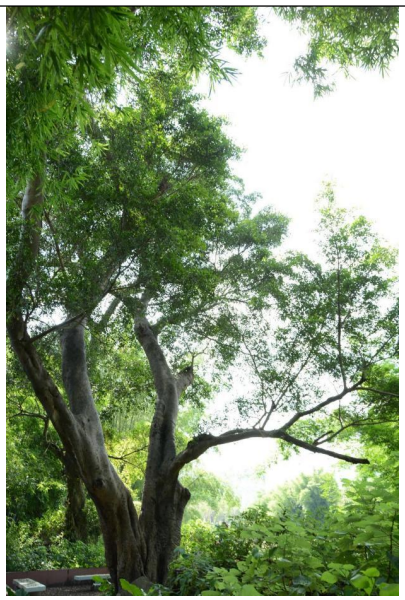
（3）生态环境保护目标

本项目沿线不涉及特殊生态敏感区和重要生态敏感区，项目沿线为人类活动频繁的区域，未发现有珍稀濒危保护动植物。生态环境保护目标主要包括项目所在地附近的植被、地貌、水体、景观、野生动植物资源和土地。

本项目评价范围内涉及 286.96 公顷永久基本农田，但不压占永久基本农田；项目线路不涉及古树名木，但评价范围内存在古树名木。此外，本项目线路经过部分公益林，根据鹤山市林业局复函：本项目涉及“省级公益林地面积 23.7390 公顷”、“本项目符合使用林地分级管理的规定，正在依相关程序上报办理使用林地手续，其中公益林在省林业局审批同意后的性质为非林地，待用地批复后变更为建设用地。”（详见附件），具体分布范围详见下表 1.7-3。

表 1.7-2　评价范围内的古树情况一览表

序号	物种	现状	树龄	经纬度	工程占用情况（是/否）
1	樟	 编号：44078410420400102	127	112.91377902, 22.73774967	否 处于线路北侧，与项目中心线距离约420m。
2		 编号：44078410420400103	127		
3	细叶榕	 编号：44078410122100061	157	112.85723269, 22.70558209	否 处于线路东侧，与项目中心线距离约650m。
4	樟	 编号：44078410122100060	死亡	112.85786033, 22.70422615	否 处于线路东侧，与项目中心线距离约810m。

序号	物种	现状	树龄	经纬度	工程占用情况（是/否）
5	细叶榕	 编号：44078410520800217	117	112.81285286, 22.63864477	否 处于线路东侧，与项目中心线距离约220m。
6	细叶榕	 编号：44078410521900220	137	112.81791687, 22.62483548	否 处于线路西侧，与项目中心线距离约710m。
7	细叶榕	 编号：44078410521900221	147	112.81697541, 22.62486024	否 处于线路西侧，与项目中心线距离约610m。

序号	物种	现状	树龄	经纬度	工程占用情况（是/否）
8	细叶榕	 编号：44078410521900222	147	112.81675279, 22.62458295	否 处于线路西侧，与项目中心线距离约600m。

表 1.7-3　评价范围内的公益林分布

序号	县	乡镇	村	林班	小班	地籍小细班号	征占用林地项目名称	征占用省级以上生态公益林林地面积（公顷）	优势树种	事权与保护等级	林地权属	备注
合计								23.7390				
1	鹤山市	址山镇	新莲村	0001	00302	440784008002000100302	国道 G325 线鹤山桃源至址山段改建工程	1.4026	湿地松	省级	集体	调整
2	鹤山市	址山镇	新莲村	0001	00400	440784008002000100400	国道 G326 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0138	湿地松	省级	集体	调整
3	鹤山市	址山镇	新莲村	0001	00400	440784008002000100400	国道 G327 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.4087	湿地松	省级	集体	调整
4	鹤山市	址山镇	云东村	0001	00400	440784008002000100400	国道 G328 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.1804	湿地松	省级	集体	调整
5	鹤山市	址山镇	云东村	0001	00302	440784008002000100302	国道 G329 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0644	湿地松	省级	集体	调整
6	鹤山市	址山镇	云东村	0002	02000	440784008016000202000	国道 G330 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0494	湿地松	省级	集体	调整
7	鹤山市	址山镇	云东村	0002	01300	440784008016000201300	国道 G331 线鹤山桃源至址山段改建工程	2.5548	湿地松	省级	集体	调整
8	鹤山市	址山镇	云东村	0002	01200	440784008016000201200	国道 G332 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.7471	湿地松	省级	集体	调整
9	鹤山市	址山镇	云东村	0002	00701	440784008016000200701	国道 G333 线鹤山桃源至址山段改建工程	3.0557	湿地松	省级	集体	调整
10	鹤山市	址山镇	云东村	0002	00806	440784008014000200806	国道 G334 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0335	湿地松	省级	集体	调整
11	鹤山市	址山镇	云东村	0002	00806	440784008016000200806	国道 G335 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0025	湿地松	省级	集体	调整
12	鹤山市	址山镇	云东村	0002	00801	440784008016000200801	国道 G336 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0237	桉树	省级	集体	调整

13	鹤山市	址山镇	云东村	0002	00302	440784008016000200302	国道 G337 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.2174	湿地松	省级	集体	调整
14	鹤山市	址山镇	云东村	0002	00301	440784008016000200301	国道 G338 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0153	桉树	省级	集体	调整
15	鹤山市	址山镇	云中村	0002	03851	440784008014000203851	国道 G339 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.3330	桉树	省级	集体	调整
16	鹤山市	址山镇	云中村	0002	03836	440784008014000203836	国道 G340 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.1829	荔枝（龙眼）	省级	集体	调整
17	鹤山市	址山镇	云中村	0002	03602	440784008014000203602	国道 G341 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.5188	桉树	省级	集体	调整
18	鹤山市	址山镇	云中村	0002	01704	440784005011000201704	国道 G342 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0109	桉树	省级	集体	调整
19	鹤山市	址山镇	云中村	0002	00302	440784005012000200302	国道 G343 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0077		省级	集体	调整
20	鹤山市	鹤城镇	五星村	0002	01704	440784005011000201704	国道 G344 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0578	桉树	省级	集体	调整
21	鹤山市	鹤城镇	五星村	0002	00302	440784005012000200302	国道 G345 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0242		省级	集体	调整
22	鹤山市	鹤城镇	五星村	0002	01704	440784005011000201704	国道 G346 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0577	桉树	省级	集体	调整
23	鹤山市	鹤城镇	坪山村	0002	00302	440784005012000200302	国道 G347 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0161		省级	集体	调整
24	鹤山市	鹤城镇	坪山村	0002	00305	440784005012000200305	国道 G348 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0007	湿地松	省级	集体	调整
25	鹤山市	鹤城镇	五星村	0002	01706	440784005011000201706	国道 G349 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.3071	桉树	省级	集体	调整
26	鹤山市	鹤城镇	五星村	0002	01707	440784005011000201707	国道 G350 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.1137	桉树	省级	集体	调整
27	鹤山市	鹤城镇	五星村	0002	01707	440784005011000201707	国道 G351 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0461	马尾松	省级	集体	调整
28	鹤山	鹤城	五星村	0002	01604	440784005011000201604	国道 G352 线鹤山桃源	0.2914	桉树	省级	集体	调整

	市	镇					至址山段改建工程					
29	鹤山市	鹤城镇	五星村	0002	01000	44078400501100020100 0	国道 G353 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0007	湿地松	省级	集体	调整
30	鹤山市	鹤城镇	五星村	0002	01000	44078400501100020100 0	国道 G354 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0122	湿地松	省级	集体	调整
31	鹤山市	鹤城镇	五星村	0002	01604	44078400501100020160 4	国道 G355 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.4922	桉树	省级	集体	调整
32	鹤山市	鹤城镇	坪山村	0002	00718	44078400501200020071 8	国道 G356 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.6011	湿地松	省级	集体	调整
33	鹤山市	鹤城镇	坪山村	0002	00303	44078400501200020030 3	国道 G357 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0728	桉树	省级	集体	调整
34	鹤山市	鹤城镇	坪山村	0002	00300	44078400501200020030 0	国道 G358 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.7122	湿地松	省级	集体	调整
35	鹤山市	鹤城镇	坪山村	0002	00204	44078400501200020020 4	国道 G359 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.2988	湿地松	省级	集体	调整
36	鹤山市	鹤城镇	坪山村	0002	00718	44078400501200020071 8	国道 G360 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0151	湿地松	省级	集体	调整
37	鹤山市	鹤城镇	坪山村	0002	00718	44078400501200020071 8	国道 G361 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0052	湿地松	省级	集体	调整
38	鹤山市	鹤城镇	坪山村	0002	00303	44078400501200020030 3	国道 G362 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.025	桉树	省级	集体	调整
39	鹤山市	鹤城镇	坪山村	0002	00303	44078400501200020030 3	国道 G363 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0286	桉树	省级	集体	调整
40	鹤山市	鹤城镇	坪山村	0002	00300	44078400501200020030 0	国道 G364 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0713	湿地松	省级	集体	调整
41	鹤山市	鹤城镇	坪山村	0002	00204	44078400501200020020 4	国道 G365 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0968	湿地松	省级	集体	调整
42	鹤山市	鹤城镇	坪山村	0002	00102	44078400501200020010 2	国道 G366 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.6842	湿地松	省级	集体	调整
43	鹤山市	鹤城镇	坪山村	0002	00103	44078400501200020010 3	国道 G367 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.2990	湿地松	省级	集体	调整
44	鹤山	鹤城	五星村	0002	01806	44078400501100020180 6	国道 G368 线鹤山桃源	0.3869	湿地松	省级	集体	调整

	市	镇					至址山段改建工程					
45	鹤山市	鹤城镇	五星村	0002	01806	44078400501100020180 6	国道 G369 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0033	湿地松	省级	集体	调整
46	鹤山市	鹤城镇	坪山村	0002	01806	44078400501200020180 6	国道 G370 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0052	湿地松	省级	集体	调整
47	鹤山市	鹤城镇	坪山村	0002	01806	44078400501100020180 6	国道 G371 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.4303	湿地松	省级	集体	调整
48	鹤山市	鹤城镇	城西村	0003	01701	44078400500100030170 1	国道 G372 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.4806	速生相思	省级	集体	调整
49	鹤山市	鹤城镇	城西村	0003	03101	44078400500100030310 1	国道 G373 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.5597	杂竹	省级	集体	调整
50	鹤山市	鹤城镇	城西村	0002	01118	44078400500100020111 8	国道 G374 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0058	其它软阔	省级	集体	调整
51	鹤山市	鹤城镇	城西村	0002	00902	44078400500100020090 2	国道 G375 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0133	马尾松	省级	集体	调整
52	鹤山市	鹤城镇	城西村	0002	00301	44078400500100020030 1	国道 G376 线鹤山桃源至址山段改建工程	3.2254	马尾松	省级	集体	调整
53	鹤山市	鹤城镇	城西村	0002	01132	44078400500100020113 2	国道 G377 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.1305	杂竹	省级	集体	调整
54	鹤山市	龙口镇	四堡村	0003	02923	44078400200400030292 3	国道 G378 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0059	其它硬阔	省级	集体	调整
55	鹤山市	龙口镇	四堡村	0003	02900	44078400200400030290 0	国道 G379 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.4296	桉树	省级	集体	调整
56	鹤山市	龙口镇	四堡村	0003	02405	44078400200400030240 5	国道 G380 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.1348		省级	集体	调整
57	鹤山市	龙口镇	四堡村	0003	02302	44078400200400030230 2	国道 G381 线鹤山桃源至址山段改建工程	1.1388	桉树	省级	集体	调整
58	鹤山市	龙口镇	四堡村	0003	02305	44078400200400030230 5	国道 G382 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.2997		省级	集体	调整
59	鹤山市	龙口镇	四堡村	0003	02100	44078400200400030210 0	国道 G383 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0182		省级	集体	调整
60	鹤山	龙口	四堡村	0003	02919	44078400200400030291 9	国道 G384 线鹤山桃源	0.0004	其它硬	省级	集体	调整

	市	镇					至址山段改建工程		阔			
61	鹤山市	龙口镇	四堡村	0003	02100	440784002004000302100	国道 G385 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0048		省级	集体	调整
62	鹤山市	龙口镇	四堡村	0003	02920	440784002004000302920	国道 G386 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0407	桉树	省级	集体	调整
63	鹤山市	龙口镇	四堡村	0003	02919	440784002004000302919	国道 G387 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.4443	其它硬阔	省级	集体	调整
64	鹤山市	龙口镇	四堡村	0004	01201	440784002004000401201	国道 G388 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0093	桉树	省级	集体	调整
65	鹤山市	龙口镇	四堡村	0003	02918	440784002004000302918	国道 G389 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0420	杉木	省级	集体	调整
66	鹤山市	龙口镇	四堡村	0004	02424	440784002004000402424	国道 G390 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.2736	湿地松	省级	集体	调整
67	鹤山市	龙口镇	四堡村	0004	02429	440784002004000402429	国道 G391 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0259	杂竹	省级	集体	调整
68	鹤山市	龙口镇	四堡村	0004	02424	440784002004000402424	国道 G392 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0439	湿地松	省级	集体	调整
69	鹤山市	龙口镇	四堡村	0003	02911	440784002004000302911	国道 G393 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0014	杂竹	省级	集体	调整
70	鹤山市	龙口镇	四堡村	0003	01406	440784002004000301406	国道 G394 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0061	湿地松	省级	集体	调整
71	鹤山市	龙口镇	四堡村	0004	02406	440784002004000402406	国道 G395 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0016	其它硬阔	省级	集体	调整
72	鹤山市	龙口镇	四堡村	0004	00201	440784002004000400201	国道 G396 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0331	湿地松	省级	集体	调整
73	鹤山市	龙口镇	四堡村	0004	02407	440784002004000402407	国道 G397 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0028	杉木	省级	集体	调整
74	鹤山市	龙口镇	四堡村	0004	00201	440784002004000400201	国道 G398 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.2855	湿地松	省级	集体	调整
75	鹤山市	龙口镇	四堡村	0004	02407	440784002004000402407	国道 G399 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0707	杉木	省级	集体	调整
76	鹤山	桃源	三富村	0001	00941	440784007006000100941	国道 G400 线鹤山桃源	0.0579	杂竹	省级	集体	调整

	市	镇					至址山段改建工程					
77	鹤山市	桃源镇	三富村	0001	00925	44078400700600010092 5	国道 G401 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.4338	其它软阔	省级	集体	调整
78	鹤山市	桃源镇	三富村	0001	00943	44078400700600010094 3	国道 G402 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0428	桉树	省级	集体	调整
79	鹤山市	桃源镇	旺龙村	0001	00941	44078400700600010094 1	国道 G403 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0256	杂竹	省级	集体	调整
80	鹤山市	桃源镇	三富村	0001	00943	44078400700600010094 3	国道 G404 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.1282	桉树	省级	集体	调整
81	鹤山市	桃源镇	三富村	0001	00941	44078400700600010094 1	国道 G405 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0752	杂竹	省级	集体	调整
82	鹤山市	桃源镇	旺龙村	0001	00943	44078400700600010094 3	国道 G406 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.0188	桉树	省级	集体	调整
83	鹤山市	桃源镇	旺龙村	0001	00941	44078400700600010094 1	国道 G407 线鹤山桃源至址山段改建工程	0.2500	杂竹	省级	集体	调整

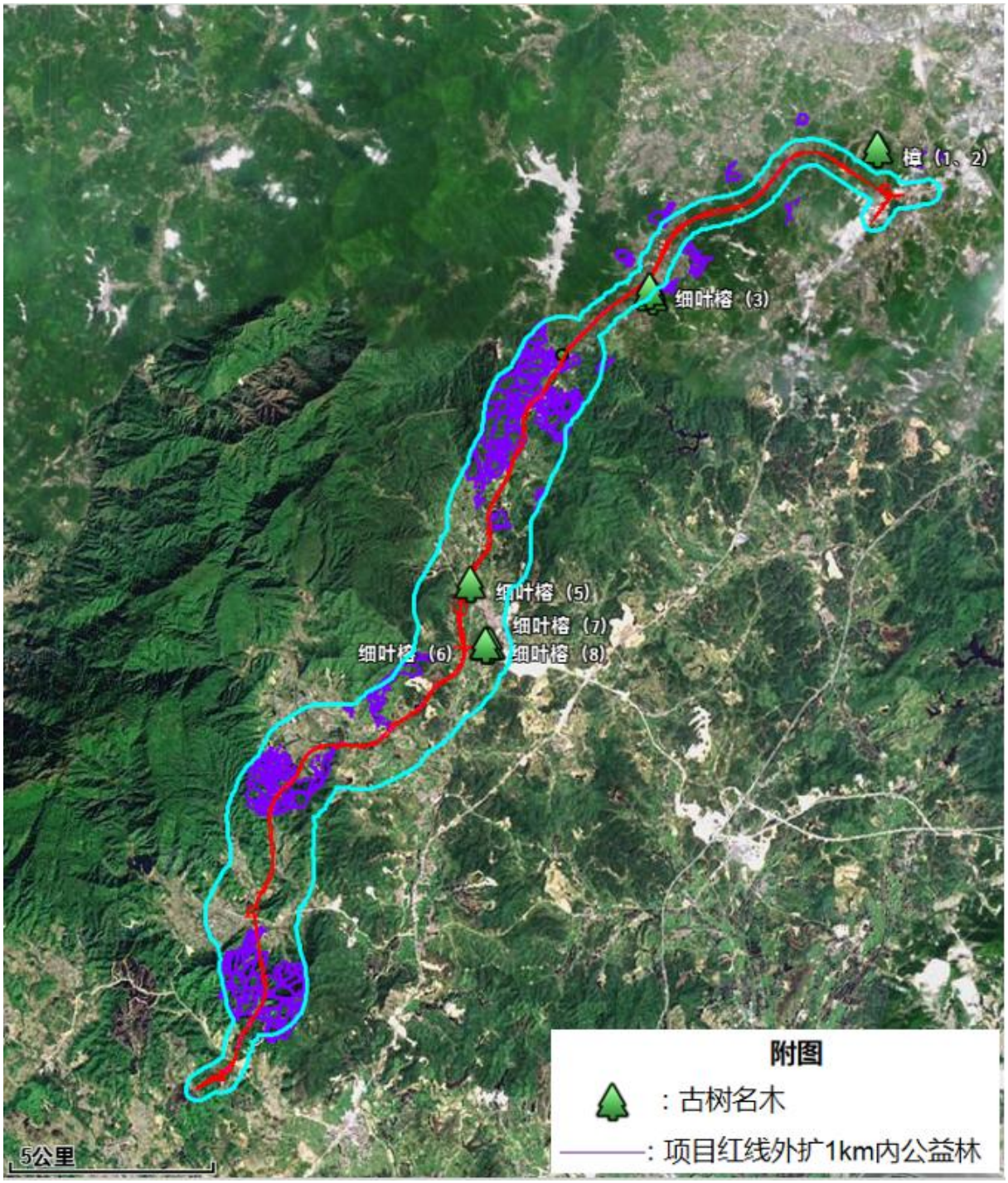


图 1.7-1 项目红线外扩 1km 内的公益林分布图

（4）声环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021），本项目的声环境保护目标如下：

施工期：施工场界 200m 范围内分布的居住、科学研究、医疗卫生、文化教育、机关团体办公和社会福利等噪声敏感建筑物集中区域以及其他分散的噪声敏感建筑物

（详见表 1.7-3），执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）限值；

运营期：根据噪声预测结果，道路中心线两侧 280m 范围内受交通噪声影响的敏感建筑物（详见表 1.7-3），执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类区标准（昼间≤60dB(A)，夜间≤50dB(A)）或其他对应功能区标准；

规划声环境保护目标：根据沿线总体规划，本项目在疏港大道交叉口-莲塘交叉口段、鹤城交叉口-终点（址山互通）段涉及规划声环境保护目标，主要规划为二类居住用地、中小学用地和社会福利用地。

表 1.7.2 规划保护目标一览表

序号	规划用地性质	现状情况	方位	桩号范围	所在路段	地块边界与本项目最近距离/m
G1	二类居住用地	草地	西侧	K83+400~K83+800	疏港大道交叉口-莲塘交叉口	紧邻
G1	二类居住用地	草地	南侧	K84+030~K84+500		紧邻
G2	二类居住用地	草地	北侧	K84+500~K84+700		紧邻
G3	中小学用地	草地	西北侧	K84+700~K84+800		紧邻
G4	二类居住用地	农田、草地	西北侧	K85+200~K85+600		紧邻
G5	二类居住用地	农田、草地	东侧	K85+200~K85+900		紧邻
G6	二类居住用地	草地、林地	西侧	K94+600~K94+950	鹤城交叉口-终点（址山互通）	紧邻
G7	二类居住用地	林地	东侧	K94+500~K95+100		紧邻
G8	社会福利用地	林地	西侧	K94+950~K95+50		紧邻

（5）地下水环境保护目标

无。

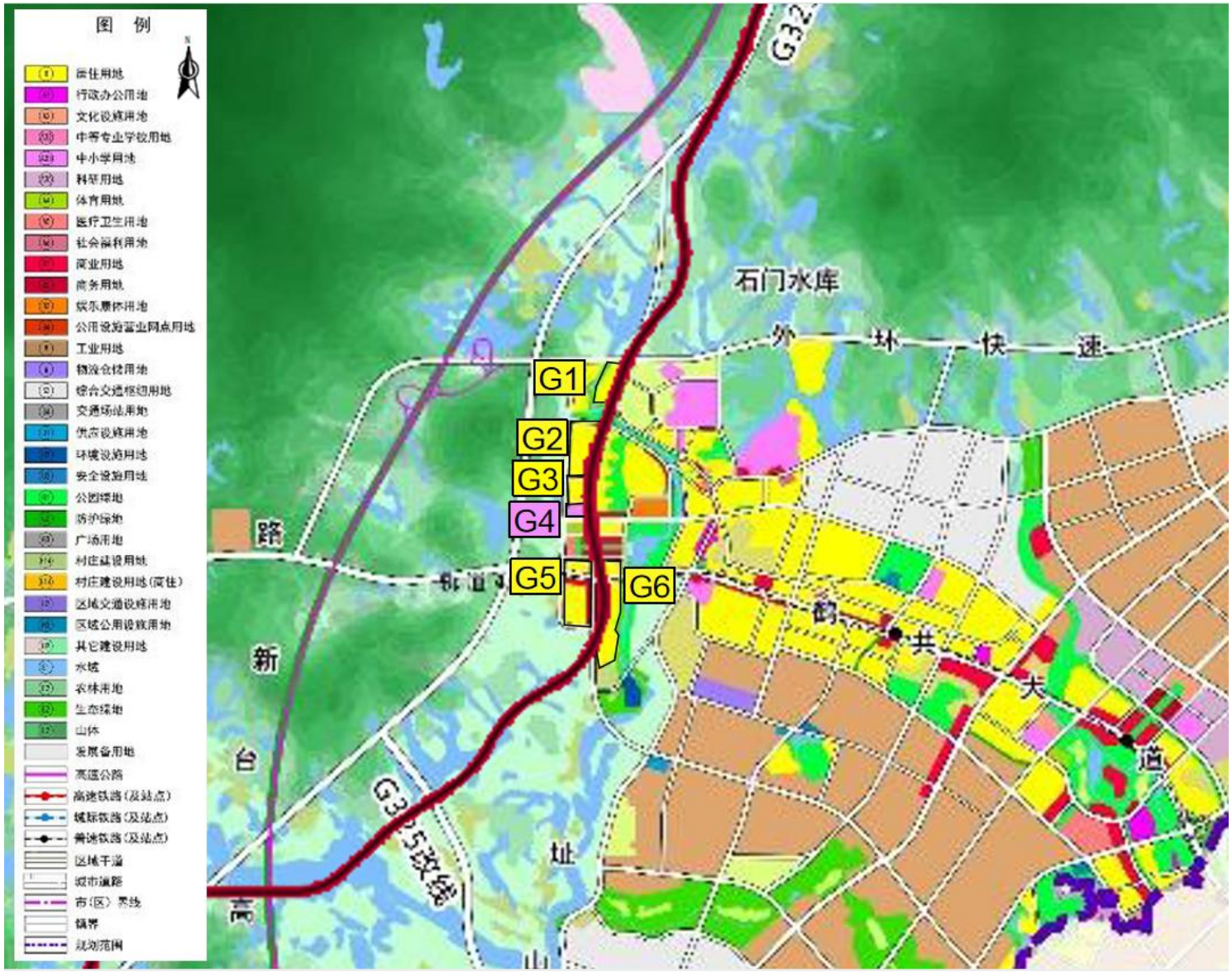


图 1.7-2 规划声环境保护目标示意图（疏港大道交叉口—莲塘交叉口段）

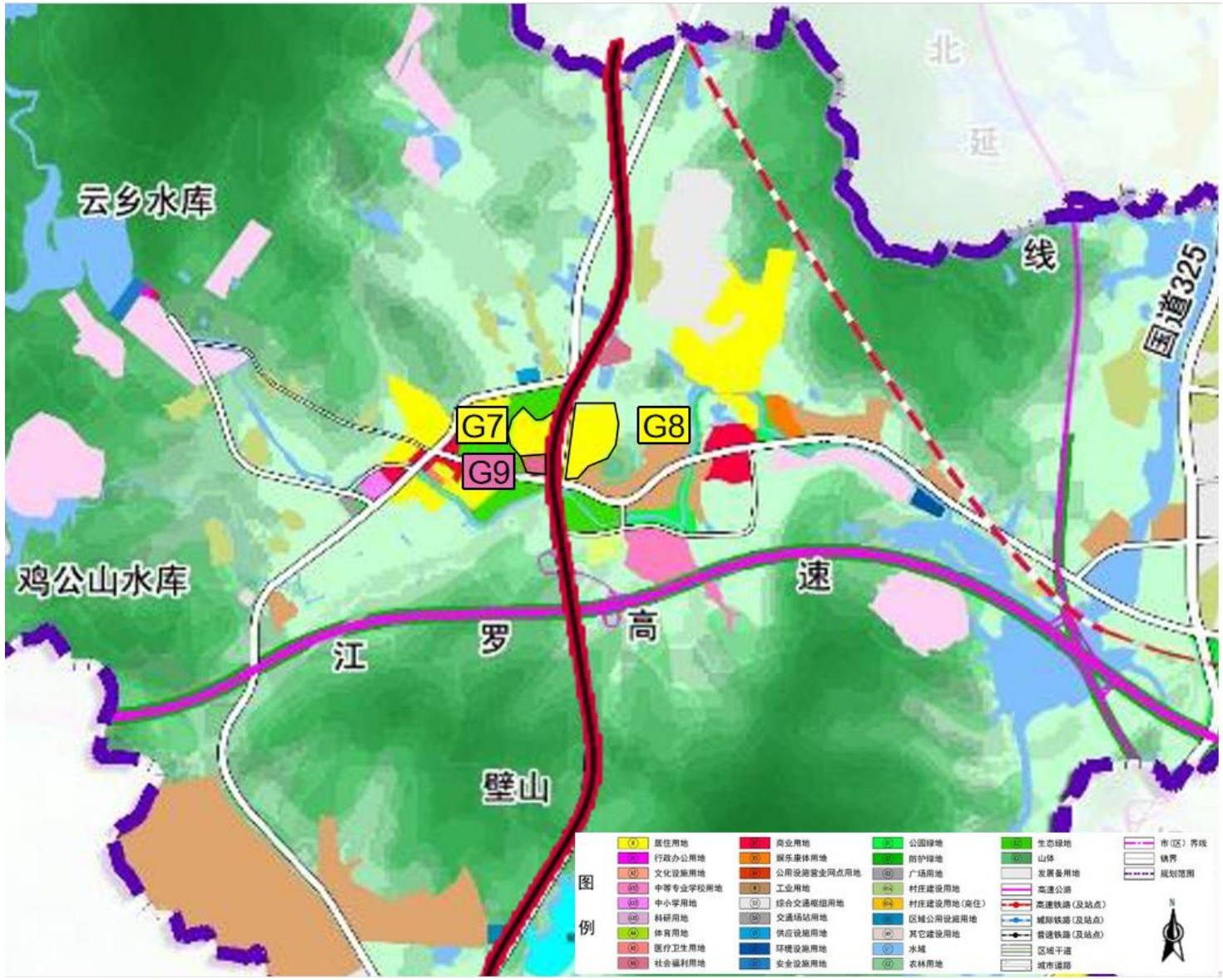
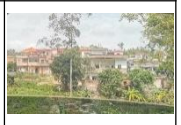
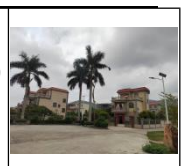


图 1.7-3 规划声环境保护目标示意图（鹤城交叉口—终点（址山互通）段）

表 1.7-3 项目环境敏感点分布一览表

序号	环境保护目标	桩号范围	所在路段	类型	声环境功能区划	建设情况	相对项目方位	相对朝向	与路面高差/m	与道路红线/道路中心线/道路边界线距离/m			线路形式/周围环境特征/地面类型	与项目之间地面类型	声环境保护目标情况说明	不同功能区户数/户		保护目标照片
										主线路基段	主线桥梁段	匝道/辅道段				4 类区	2 类	
1	桃花源小区	K65+830~K65+950	现状 G523 国道-起点（桃源互通）段	主线路基	4a	已建	北	侧对	-15	263/280/267	/	/	位于 G325 现状路段，首排四栋部分距离近现状路段 35m 范围内，属 4a 类声功能区	混合地面	住宅小区，高七层，小区共 15 栋，共 537 户	100 户	/	
2	旺龙村	K65+970~K66+100		主线路基	2 类	已建	南	侧对	-4	228/245/232	/	/	位于 G325 现状路段	混合地面	6~7 层	/	约 50 户	
3	桃源医院	K66+089～k66+150		主线路基	2 类	已建	南	正对	-7	43/60/47	/	/	位于 G325 现状路段，正对项目起点	坚实地面	医院，位于项目起点附近，3~4 层	/	20 床位	
4	珠岗村	K66+740~K67+110	起点（桃源互通）-疏港大道交叉口	主线新环路跨线桥、桃源互通立交 D 匝道	4a、2 类	已建	南	正对、侧对	-17	/	27/44/27	39/44/42	敏感点位于新环路跨线桥段附近，与项目之间隔着树木	疏松地面	2~4 层，砖混结构	2 户	约 50 户	
5	仁和村	K66+980~K67+150		主线新环路跨线桥、桃源互通立交 A 匝道	2 类	已建	北	正对、侧对	-19	/	223/240/223	235/240/213	位于线路起点段，与本项目之间隔着山体	疏松地面	3~4 层，砖混结构	/	约 100 户	
6	旺田村	K66+240~K66+460		桃源互通立交 C 匝道	2 类	已建	东	正对、侧对	4	/	/	220/230/228	位于桃源互通立交 C 匝道东侧	疏松地面	2~4 层，砖混结构	/	约 200 户	
7	龙庆	K68+770~K69+225		主线路基	2 类	已建	北	正对	-11	158/175/162	/	/	与项目之间隔着树木	疏松地面	2~3 层，砖混结构	/	约 200 户	
8	水口村	K72+730~K73+000		莲塘交叉口主线桥、莲塘互通立交 A 匝道	4a、2 类	已建	西北	正对、侧对	-10	/	194/210/194	194/210/180	位于莲塘互通立交附近，东侧为省道 S270，靠近省道 270 一侧 35m 范围内为 4a 类声功能区；与项目之间隔着树木	疏松地面	2-3 层，砖混结构	7 户	约 150 户	
9	莲塘村	K73+250~K73+550		莲塘交叉口主线桥、莲塘互通立交 B 匝道	4a、2 类	已建	东	正对	-10	/	59/75/59	59/75/45	敏感点正前方为省道 S270，距离省道 270 车道边界线 35m 范围内为 4a 类声功能区	疏松地面	2-3 层，砖混结构	4 户	约 70 户	
10	珠村	K73+860~K74+400		主线路基	2 类	已建	东	正对、侧对	-5	54/71/58	/	/	位于第一标段和第二标段的分界处。与项目相隔少许树木	疏松地面	1-3 层，砖混结构	/	约 250 户	
11	三洞村	K74+690～k74+855	疏港大道交叉口-莲塘交叉口	主线路基	2 类	已建	南	正对、侧对	13	117/133/120	/	/	与本项目隔着省道 S270 和少许树木	疏松地面	2-3 层，砖混结构	10 户	约 150 户	
12	岗背	K77+100～k77+340		主线路基	2 类	已建	西	侧对	-9	14/30/17	/	/	疏松地面	疏松地面	1-3 层，砖混结构	/	约 30 户	
13	新村	K77+065～K77+250		主线路基	4a、2 类	已建	东	正对、侧对	-6	64/80/67	/	/	敏感点正前方为省道 S270，距离省道 270 车道边界线 35m 范围内为 4a 类声功能区；正对、侧对本项目，与项目间隔省道 S270 和少许树木，评价范围内面朝本项目首排有 4 户	疏松地面	2~4 层，砖混结构	6 户	约 30 户	
14	下藕塘	K77+370~K77+500		主线路基	2 类	已建	东	背对	14	169/185/172	/	/	与本项目间隔山体，评价范围内面朝本项目首排约 8 户	疏松地面	2-3 层，砖混结构	/	约 20 户	

15	崑中	K77+610～K77+850		主线路基	4a、2类	已建	西	正对、侧对	-3	34/50/37	/	/	位于本项目与省道S270相交处，距离车道边界线35m范围内为4a类声功能区；面朝本项目首排约10户	疏松地面	2-3层，砖混结构	6户	约20户	
16	上藕塘村	K77+850~K78+060		主线路基	2类	已建	东	正对、侧对	12	224/240/227	/	/	与项目间隔山体	疏松地面	2-4层，砖混结构	/	约30户	
17	上新	K78+250～K78+400		主线路基	4a、2类	已建	东	正对	1	11/27/14	/	/	位于S270与本项目相交处，距离车道边界线35m范围内为4a类声功能区；与项目间隔少许树木，面朝本项目首排约6户	疏松地面	1-3层，砖混结构	6户	约50户	
18	营信村	K79+820~K80+020		主线路基	4a、2类	已建	东	正对、侧对	-5	32/48/35	/	/	与项目间隔省道S270和少许树木，面朝本项目首排约8户	疏松地面	2~4层，砖混结构	5户	约70户	
19	马屋新村	K80+755~K81+000		主线路基	4a、2类	已建	西	正对	0	36/52/39	/	/	与项目间隔省道S270和少许树木，距离省道270车道边界线35m范围内为4a类声功能区；面朝本项目首排约8户	疏松地面	2~5层，砖混结构	7户	约60户	
20	里更	K81+130~K81+230		主线路基	2类	已建	西	正对、侧对	2	92/108/95	/	/	位于本项目与省道S270相交处，与项目间隔山体	疏松地面	有山挡住	/	约20户	
21	合底	K81+500~K81+700		主线路基	2类	已建	西	侧对	-2	79/95/82	/	/	位于本项目与省道S270相交处，与项目间隔林木，靠近本项目首排约7户	疏松地面	2-3层，砖混结构	/	约20户	
22	城西村	K81+870~K82+600		主线路基	2类	已建	西	正对、侧对	-8	144/160/147	/	/	与本项目隔着省道S270和树木，正对本项目首排约23户	疏松地面	1~3层，砖混结构	/	约250户	
23	西门村	K83+350~K84+000		鹤城互通立交左侧平交口	4a、2类	已建	东	侧对	-2	14/30/17	/	/	位于本项目与省道S270相交处，与项目间隔少许树木，靠近本项目首排约20户	疏松地面	2-4层，砖混结构	6户	约200户	
24	水浪村	K84+122~K84+660		鹤城互通立交H、G匝道中间	4a、2类	已建	东	背对	-11	179/195/182	/	179/195/145	位于本项目鹤城互通立交H、G匝道之间，与项目间隔山体	疏松地面	2-3层，砖混结构	/	约100户	
25	西南村	K85+600~K85+750		鹤城互通立交H、G匝道	4a、2类	已建	西	背对	-8	/	44/60/38	44/60/33	与项目之间隔着树木，距离车道边界线35m范围内为4a类声功能区；靠近本项目首排约6户	疏松地面	2-3层，砖混结构	3户	约22户	
26	邹屋村	K85+960~K86+200		主线路基	2类	已建	东	侧对	-1	64/80/67	/	/	与项目间隔山体，靠近本项目首排约12户	疏松地面	2-3层，砖混结构	/	约35户	
27	北芬	K88+000~K88+250	莲塘交叉口-鹤城交叉口	主线路基	4a、2类	已建	南	背对	-9	14/30/17	/	/	与本项目间隔着树木，靠近本项目首排约10户	混合地面	2-3层，砖混结构	3户	约60户	
28	南塘	K88+775~K89+130		主线路基	2类	已建	南	侧对	-5	219/235/222	/	/	与项目间隔少许树木，评价范围内靠近本项目首排约8户	疏松地面	2-3层，砖混结构	/	约200户	
29	鹿子坑	K89+850~K90+280		主线路基	2类	已建	南	正对	1	102/118/105	/	/	与项目间隔少许树木，靠近项目首排约8户	疏松地面	2-3层，砖混结构	/	约30户	

30	紫连坪	K90+400~K90+650		主线路基	2 类	已建	西	侧对	-4	174/190/177	/	/	与项目间隔少许树木，靠近本项目首排约 16 户	疏松地面	2-3 层，砖混结构		约 60 户	
31	木坑村	K93+350~K93+850		主线路基	2 类	已建	东	正对、侧对	0	69/85/72	/	/	与项目间隔树木，靠近本项目首排约 33 户	疏松地面	2-4 层，砖混结构	/	约 70 户	
32	坳下村	K94+300~K94+500	鹤城交叉口-终点（址山互通）	主线路基	2 类	已建	西	侧对	-9	74/90/77	/	/	与本项目隔着乡道 Y891 和一片树木，靠近本项目首排约 6 户	疏松地面	2-3 层，砖混结构	/	约 70 户	
33	现状敬老院临	K94+377~K94+415		主线路基	4a 类	已建	西	穿过	-2	/	/	/	敏感点位于本项目施工用地范围内，将被拆除	混合地面	2 层砖混结构	33 张床位	/	
34	薛村	K94+970~K95+050		江罗高速跨线桥段	4a、2 类	已建	西	侧对、背对	-11	/	39/55/39	/	南侧为省道 X561，距离省道 X561 车道边界线 35m 范围内为 4a 类声功能区；与本项目间隔着树木	混合地面	2-3 层，砖混结构	1	3	
35	田心	K94+930~K95+020		江罗高速跨线桥段	2 类	已建	西	正对	-10	/	259/275/259	/	与本项目间隔着树木，靠近本项目首排约 20 户	混合地面	1-3 层，砖混结构	/	约 200 户	
36	马山村	K95+460~K95+650		江罗高速跨线桥段	2 类	已建	东	正对、背对	-27	/	199/215/199	/	与项目间隔山体，靠近本项目首排约 12 户	混合地面	2-3 层，砖混结构	/	约 70 户	

注：路面高差=保护目标地面高程-路面设计高程

表 1.7-4 本项目施工期大临工程周边保护目标（200m 内）一览表

编号	大临工程		保护目标名称	保护目标方位	与大临工程场界距离（m）
1	K67+400	1#预制梁场、1#拌合站、1#钢筋加工场、1#工地实验室	珠岗村	东侧	约 200
2	K70+820	1#项目管理驻地	/	/	/
3	K75+120	2#钢筋加工场	三岗	西南侧	约 130
4	K77+300	2#项目管理驻地	岗背	西侧	约 60
			新村	东南侧	约 150
5	K81+480	1#石料加工设备	/	/	/
6	K83+630	2#工地实验室	西门村	南侧	约 50
7	K84+700	2#预制梁场、2#拌合站	/	/	/
8	K88+000	3#工地实验室	北芬村	西南侧	约 10
9	K88+450	3#预制梁场	北芬村	东侧	约 60
10	K94+320	3#项目管理驻地	拗下村	西侧	约 20
11	K98+700	4#预制梁场、3#拌合站、3#钢筋加工场、2#石料加工设备、4#工地实验室	/	/	/

表 1.7-5 本项目附属工程周边保护目标一览表

编号	附属工程		保护目标名称	保护目标方位	与附属工程场界距离（m）
1	K94+806	养护工区	田心村	东南侧	约 190
2	K84+100	址山服务区（预留，本次环评不涉及）	西门村	东北侧	约 150
			水浪村	东侧	约 80

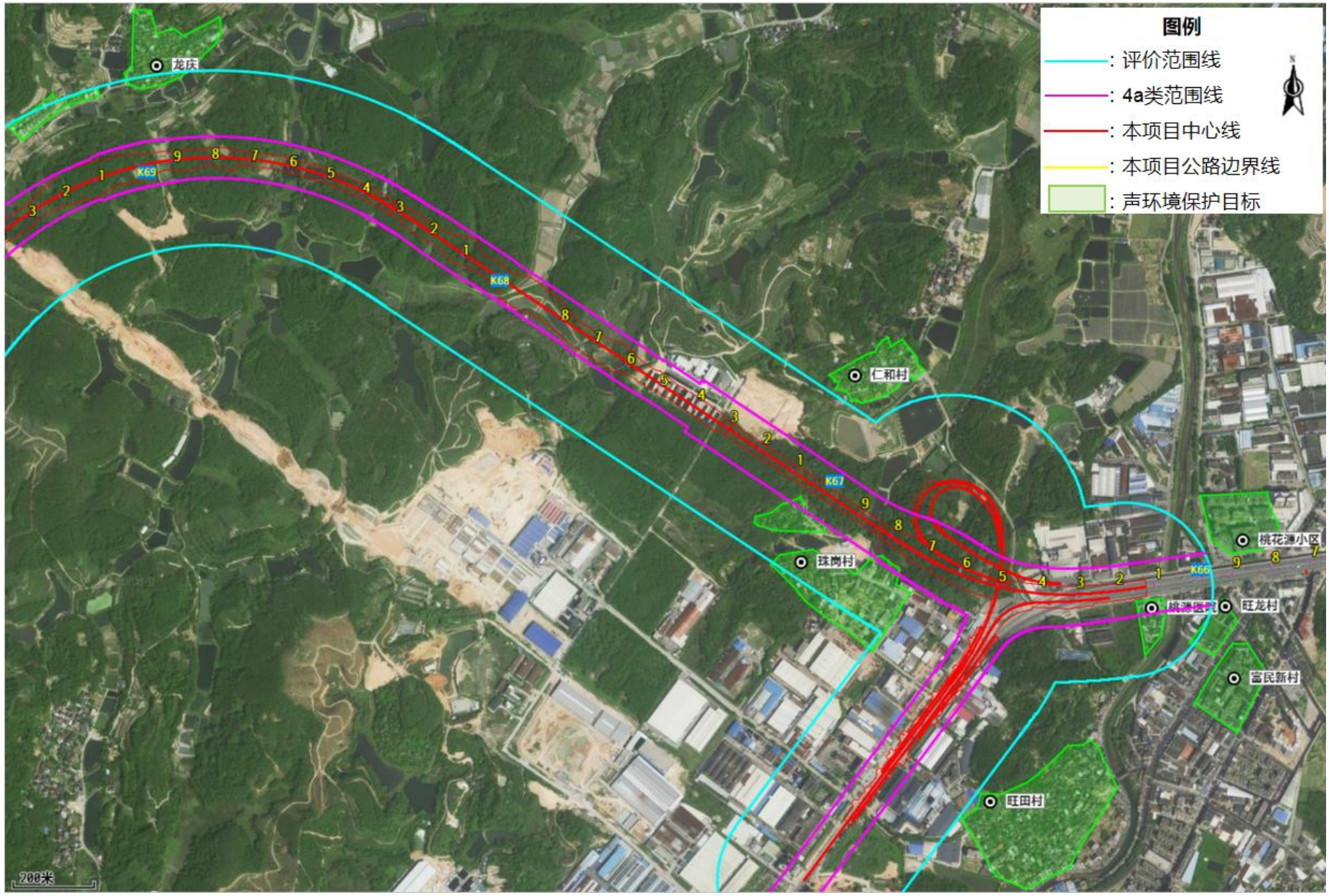


图 1.7-4 声环境保护目标分布图（a）

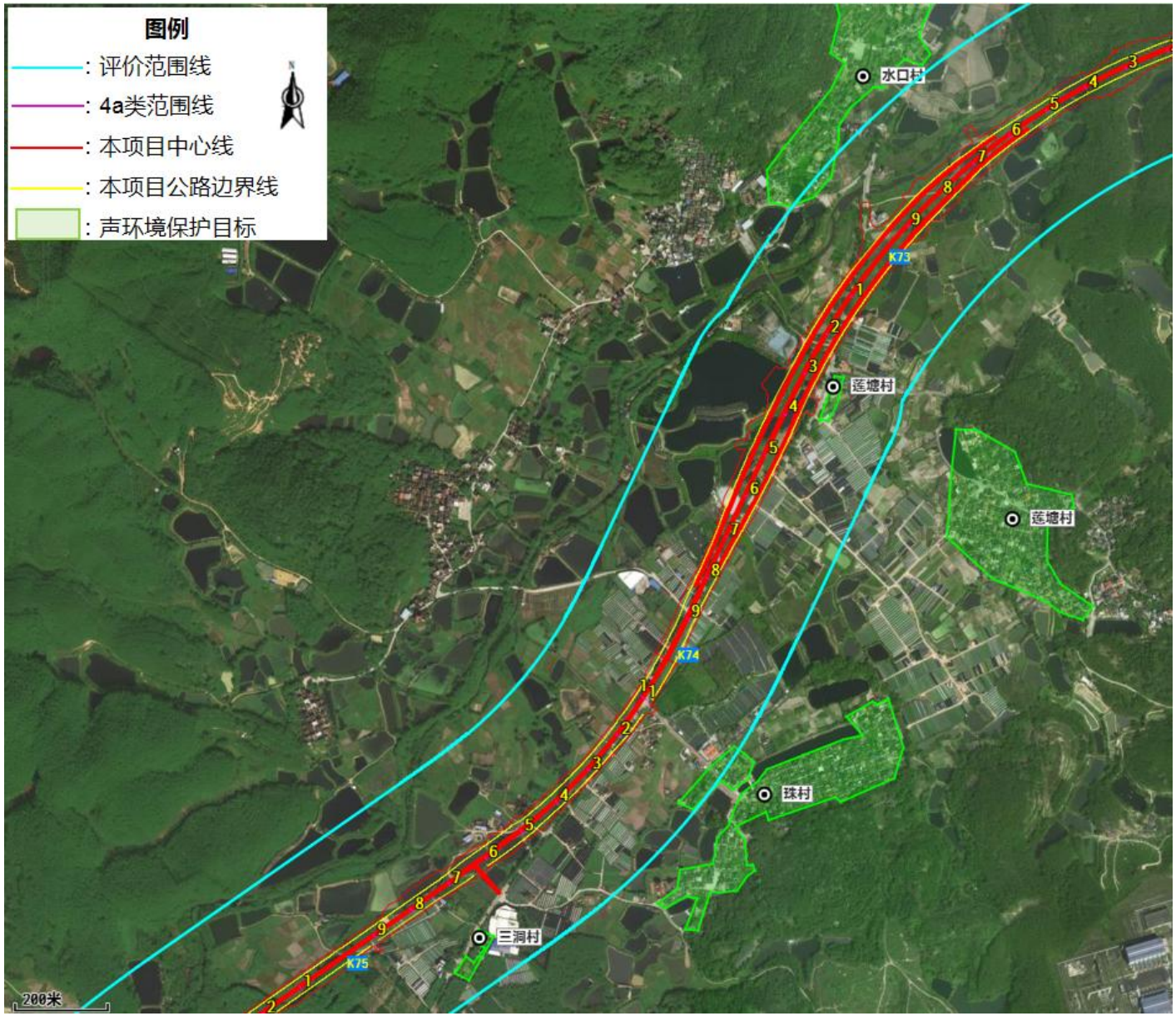


图 1.7-4 声环境保护目标分布图（b）

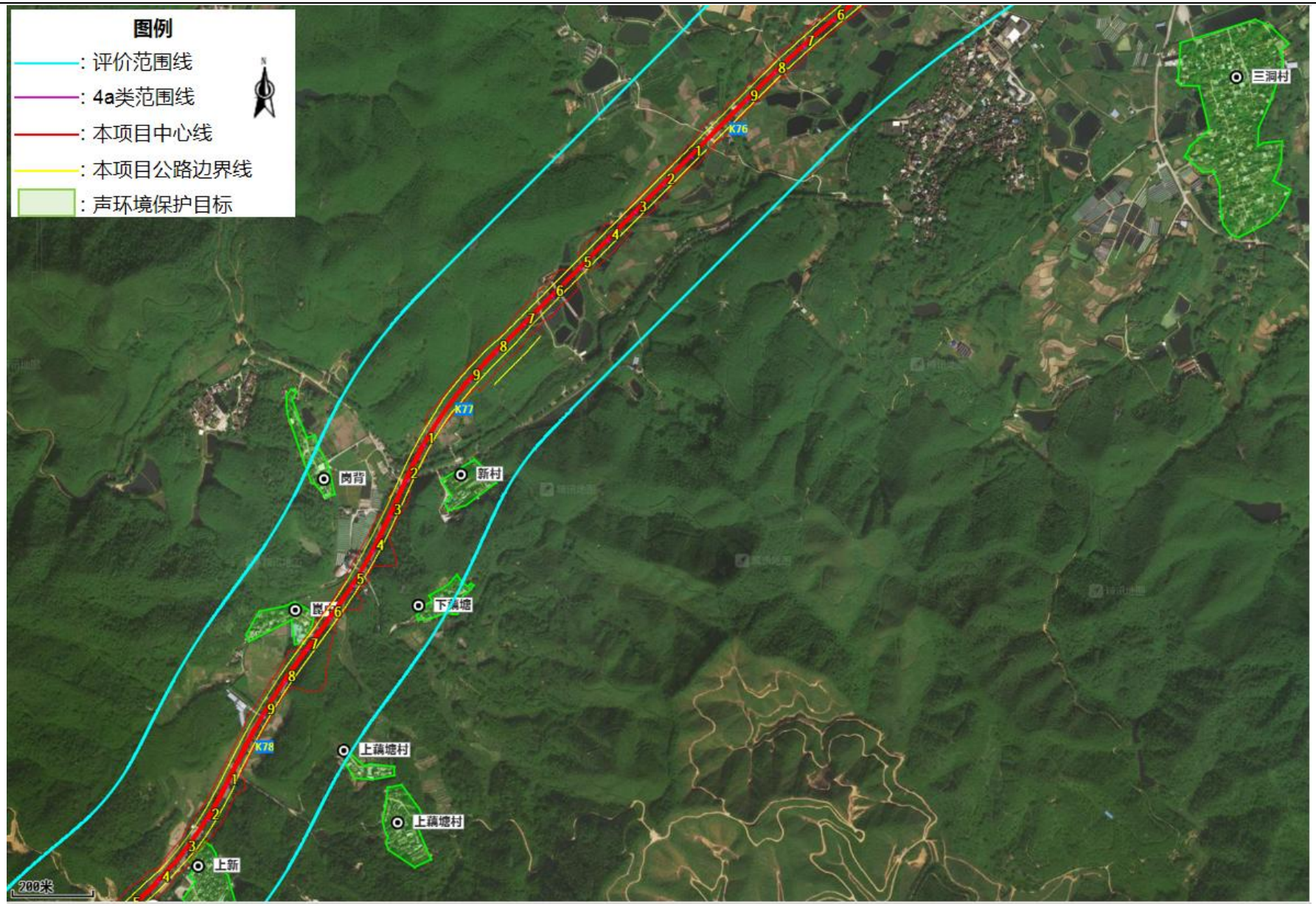


图 1.7-4 声环境保护目标分布图（c）

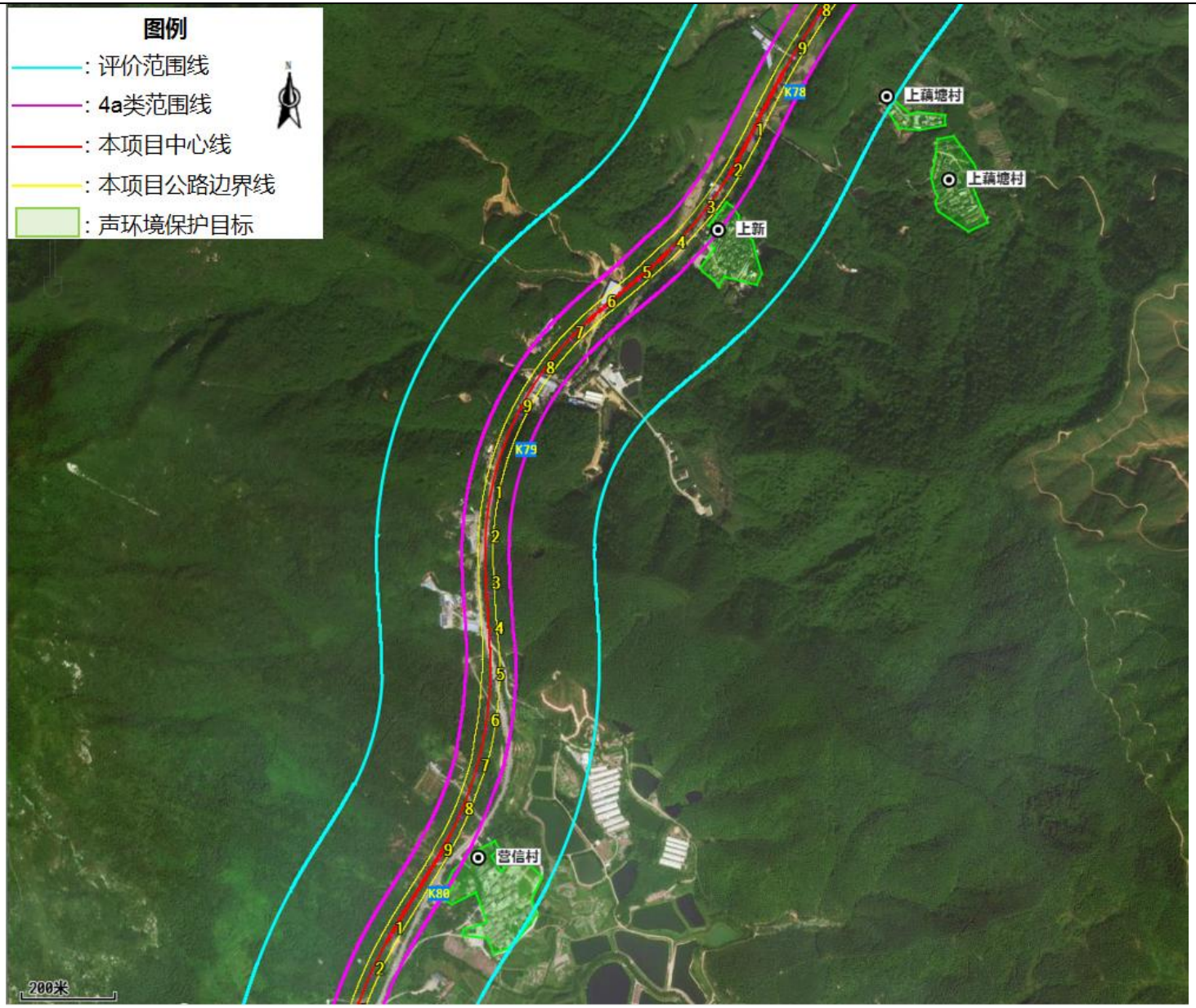


图 1.7-4 声环境保护目标分布图（d）

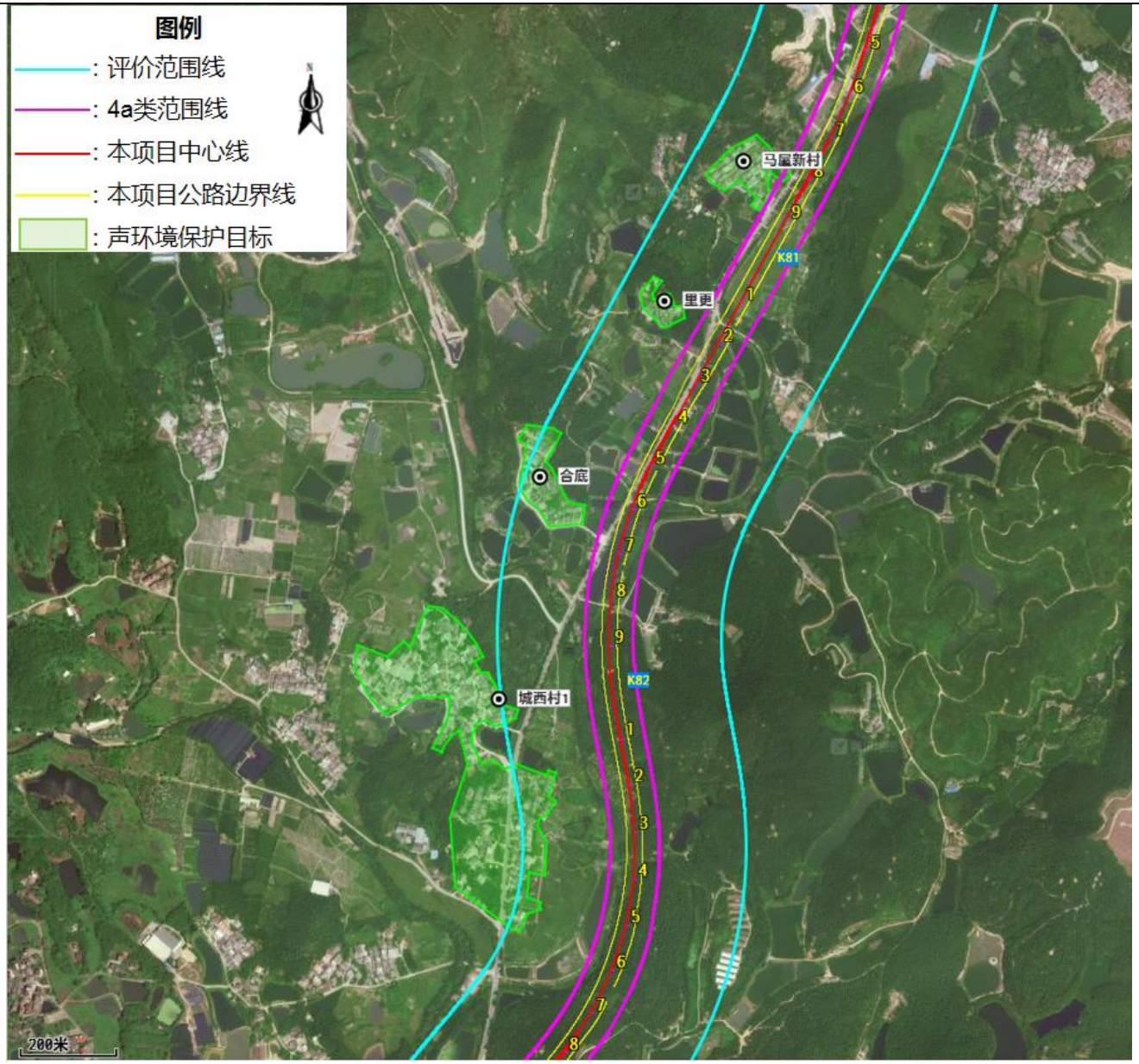


图 1.7-4 声环境保护目标分布图（e）

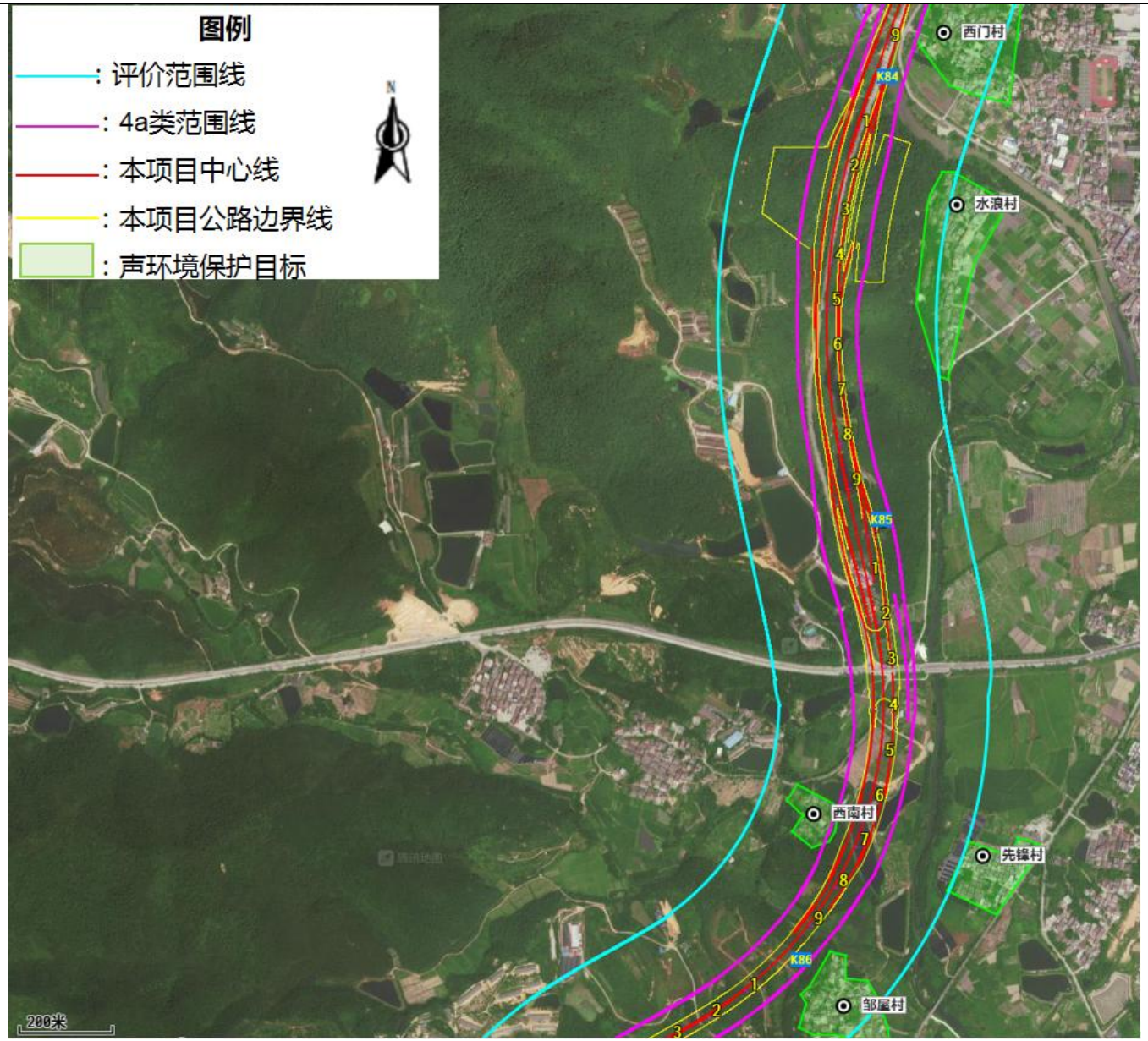


图 1.7-4 声环境保护目标分布图（f）

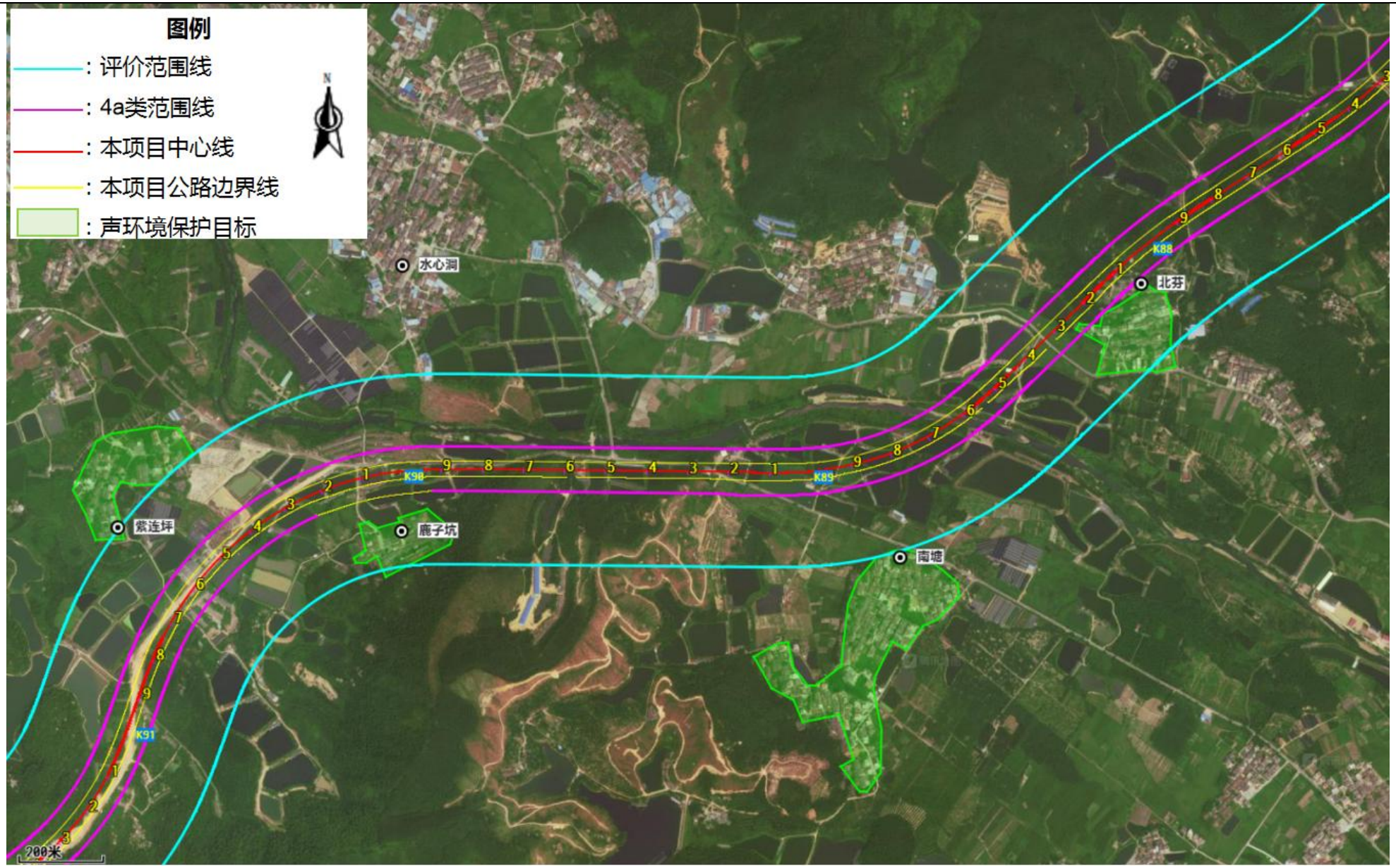


图 1.7-4 声环境保护目标分布图（g）

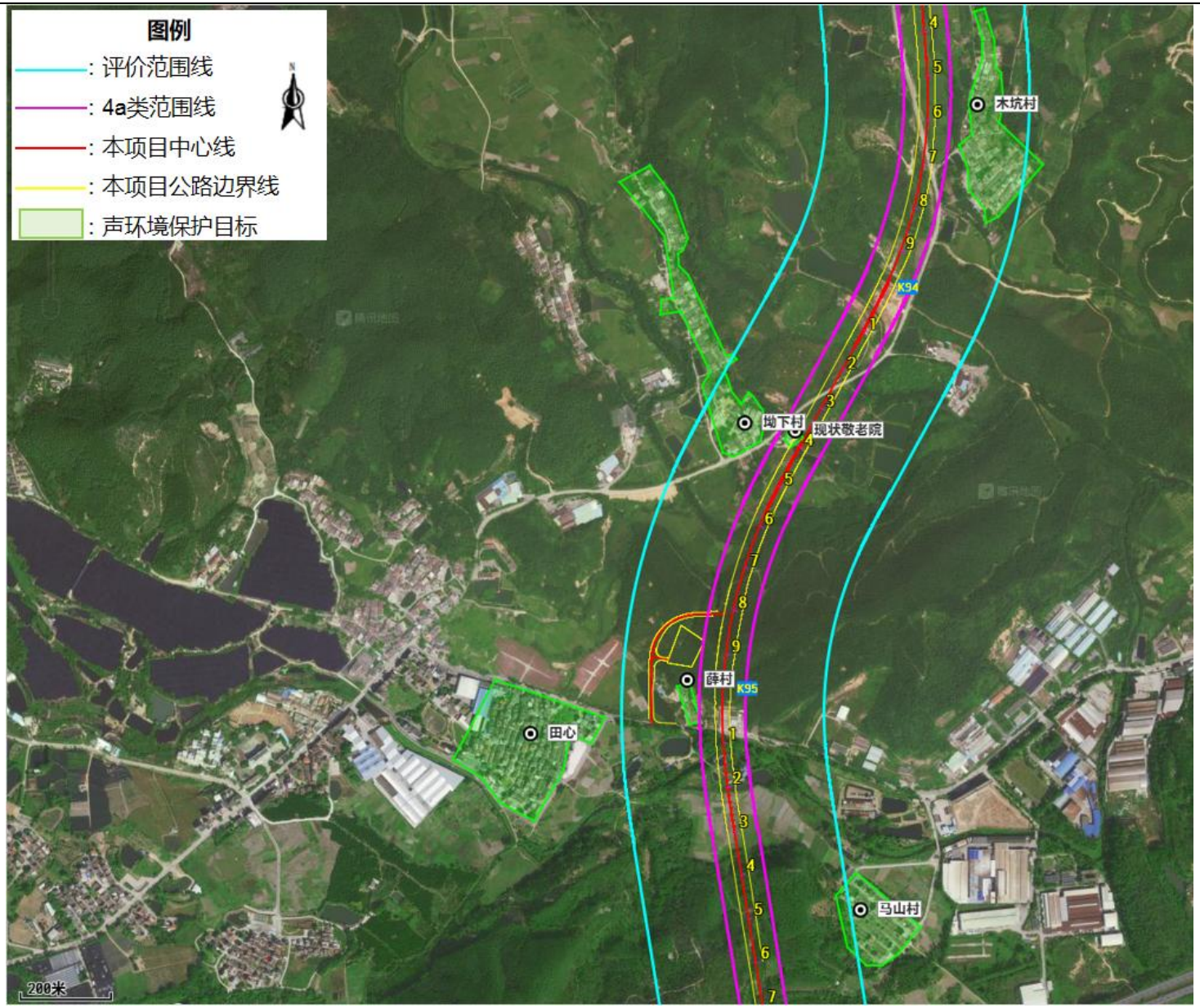


图 1.7-4 声环境保护目标分布图（h）

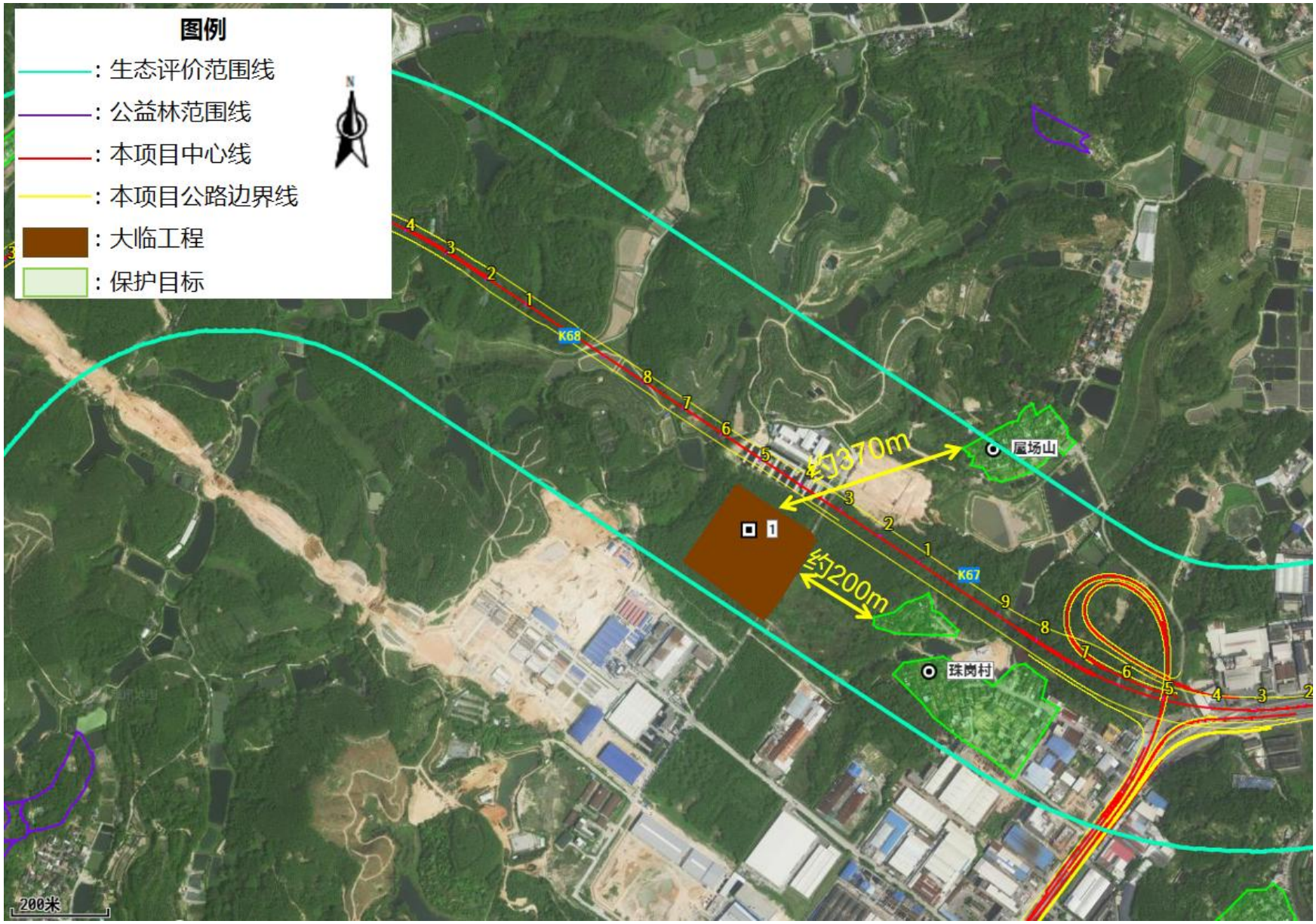


图 1.7-5 大临工程和附属设施分布图（a）

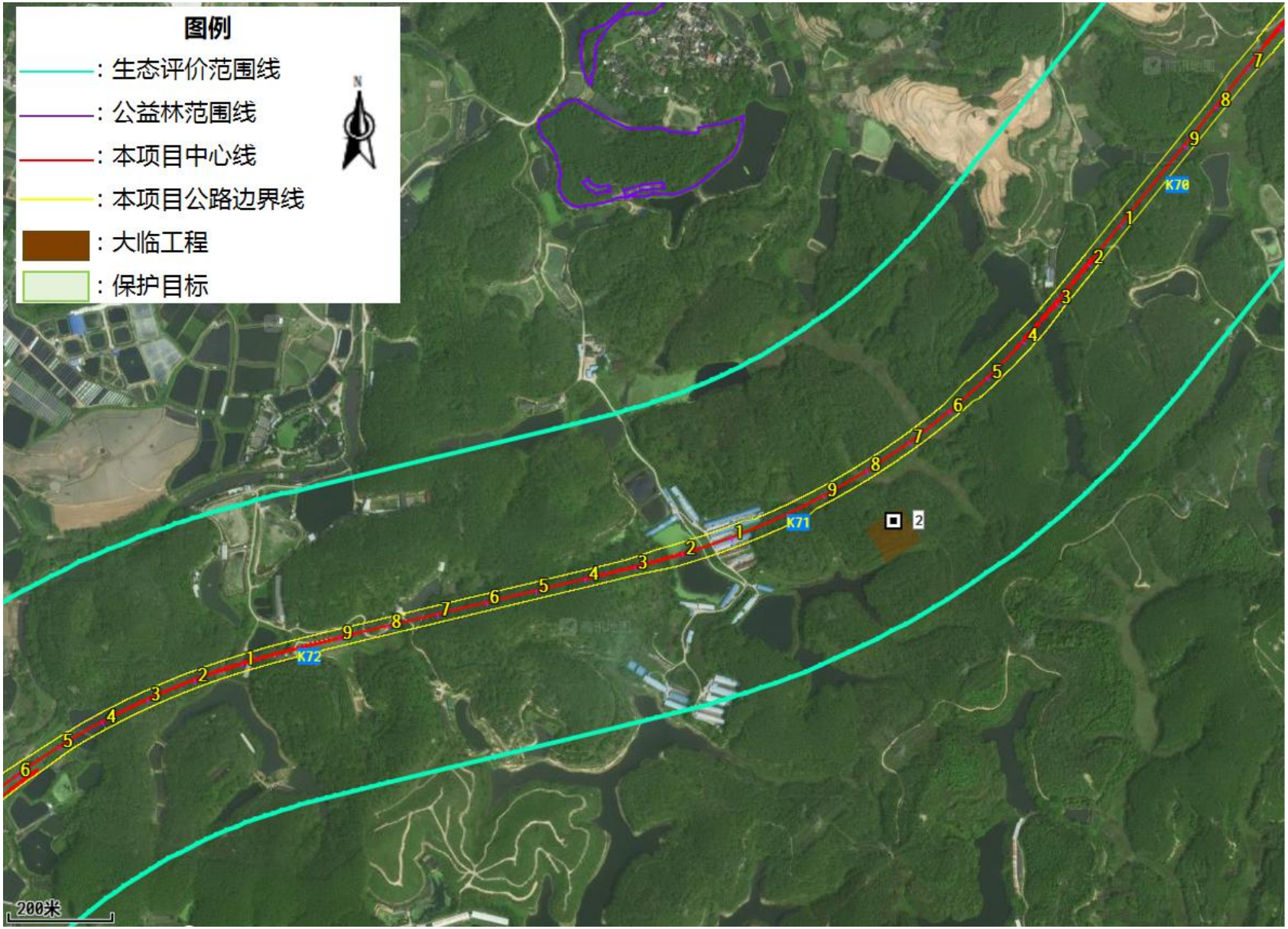


图 1.7-5 大临工程和附属设施分布图（b）

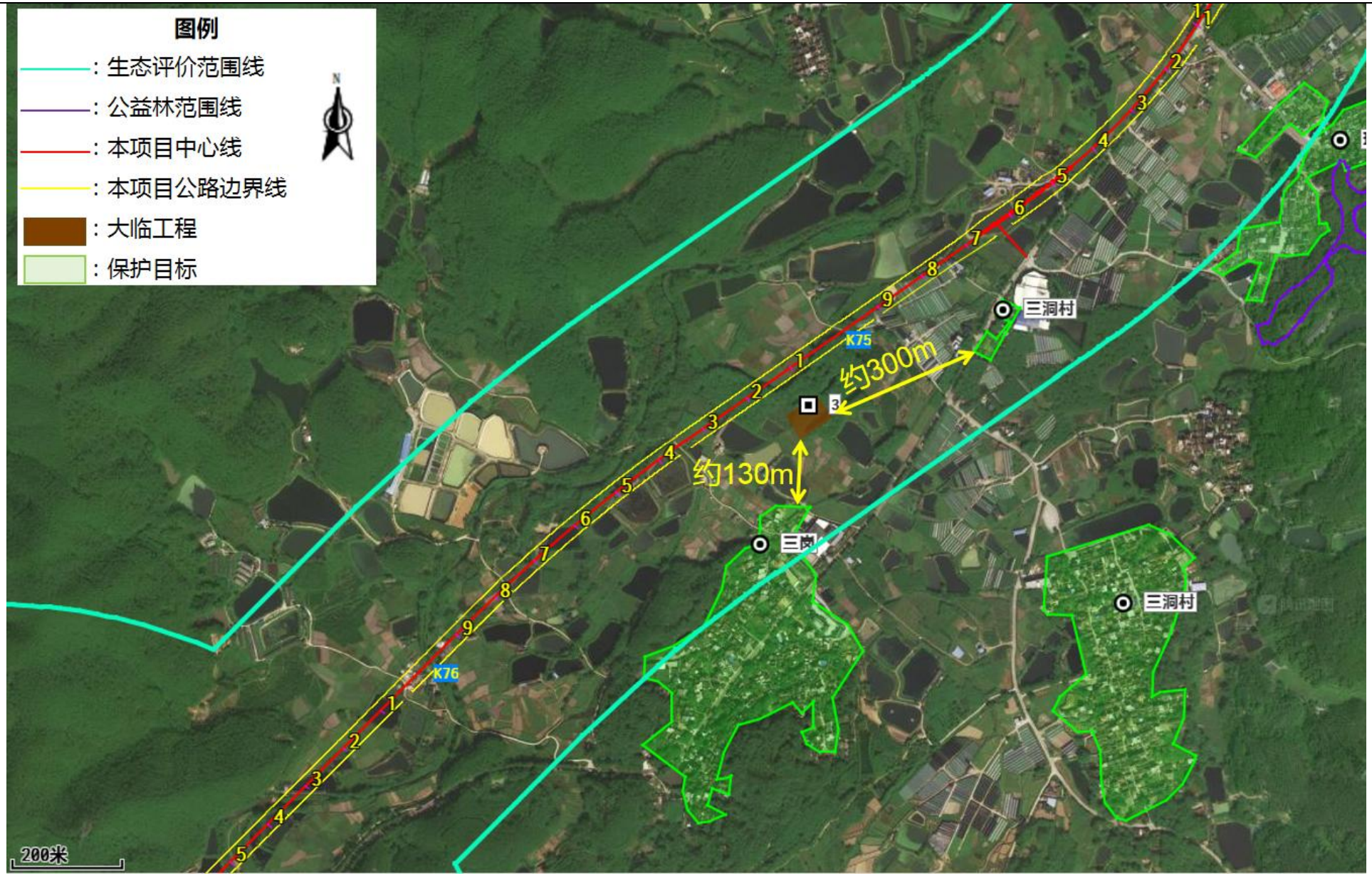


图 1.7-5 大临工程和附属设施分布图（c）

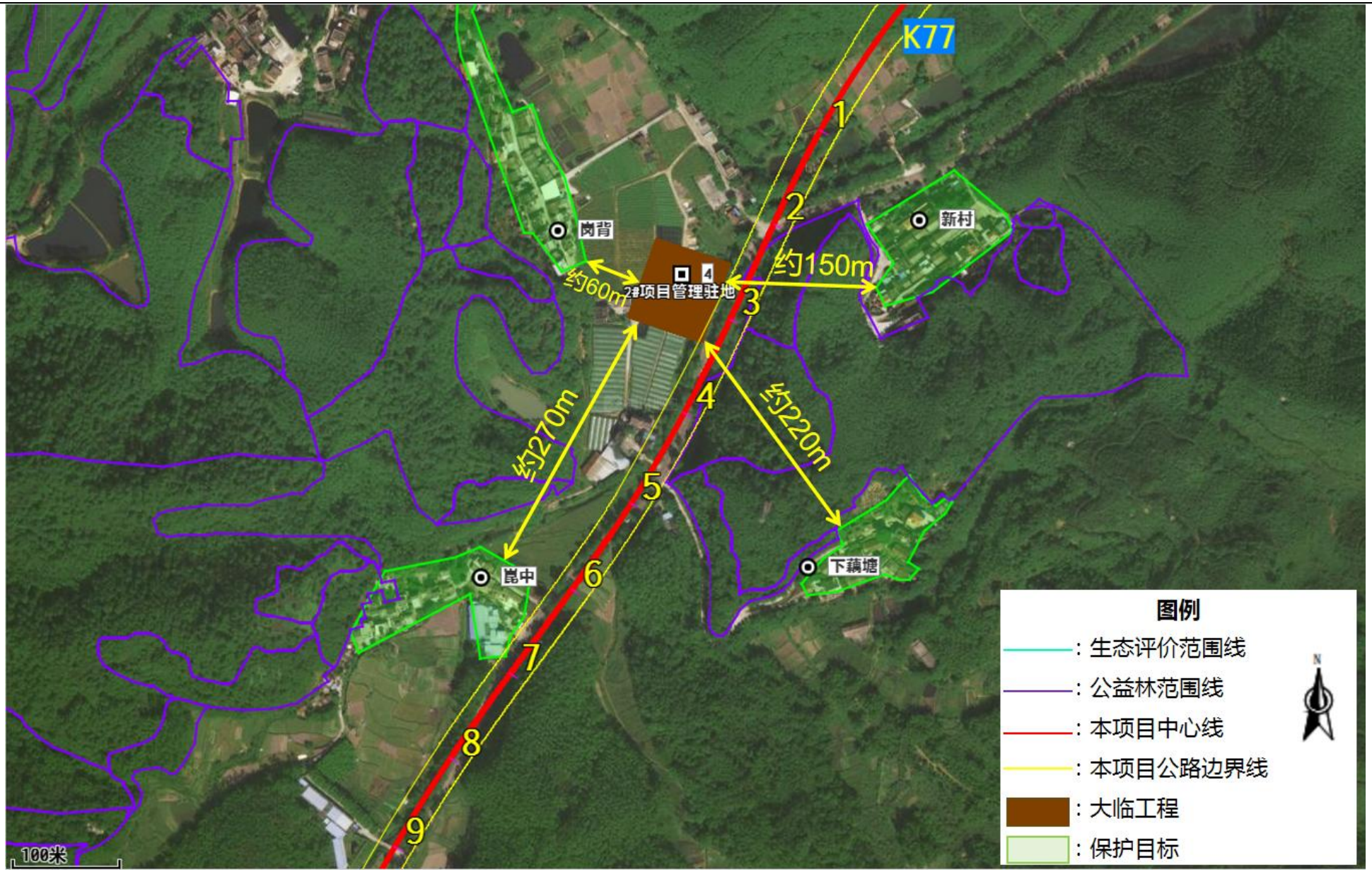


图 1.7-5 大临工程和附属设施分布图（d）

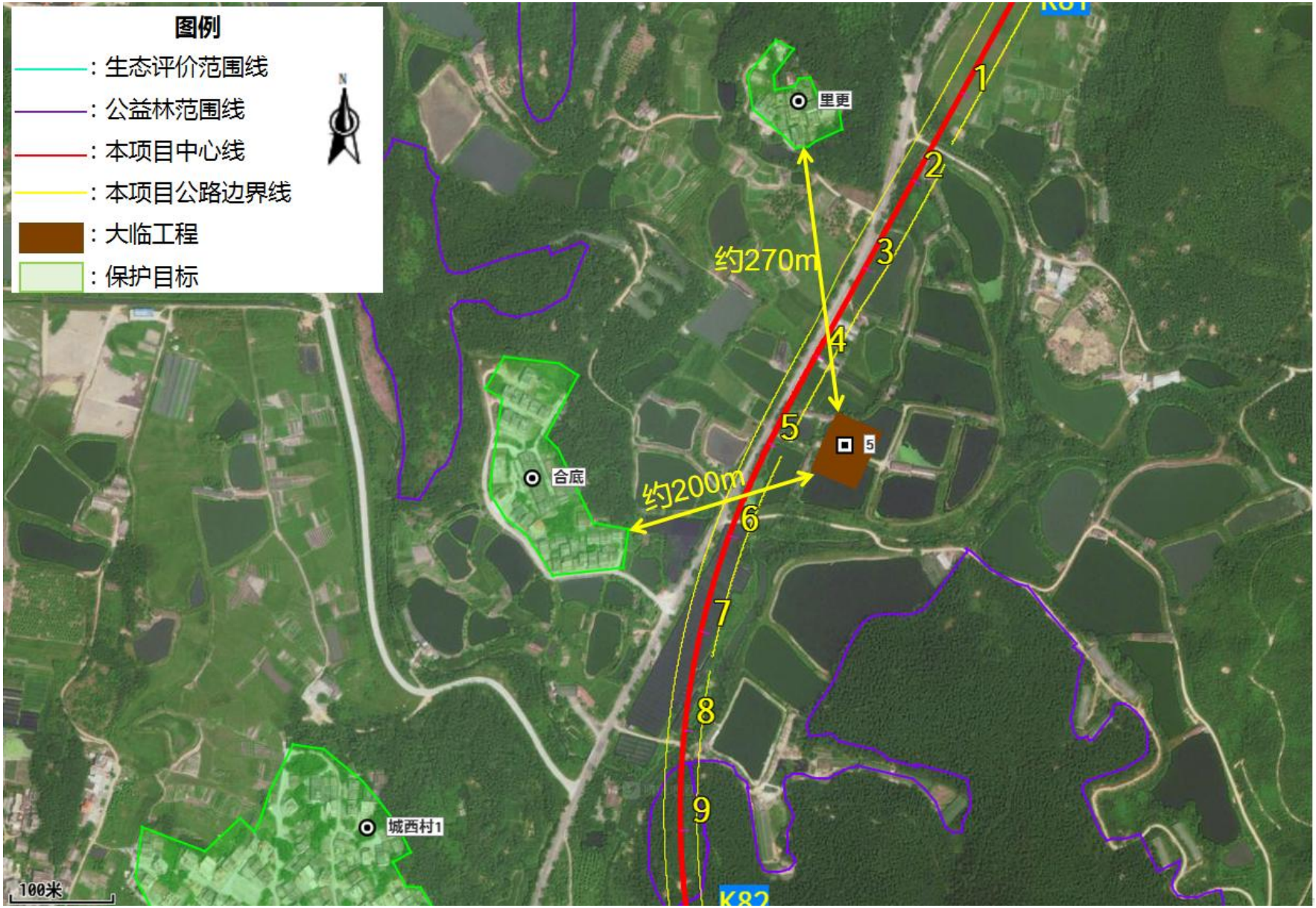


图 1.7-5 大临工程和附属设施分布图（e）

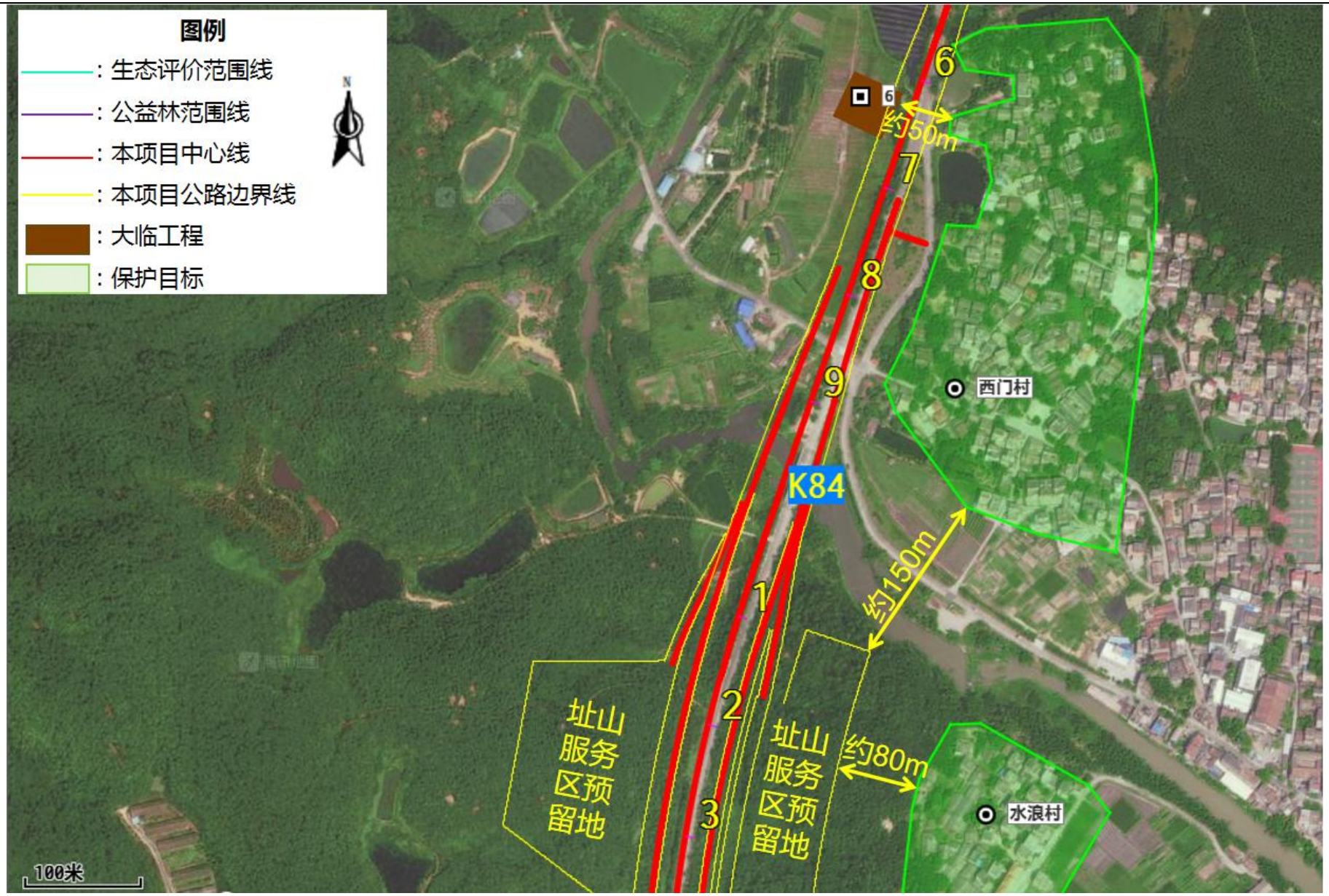


图 1.7-5 大临工程和附属设施分布图（f）

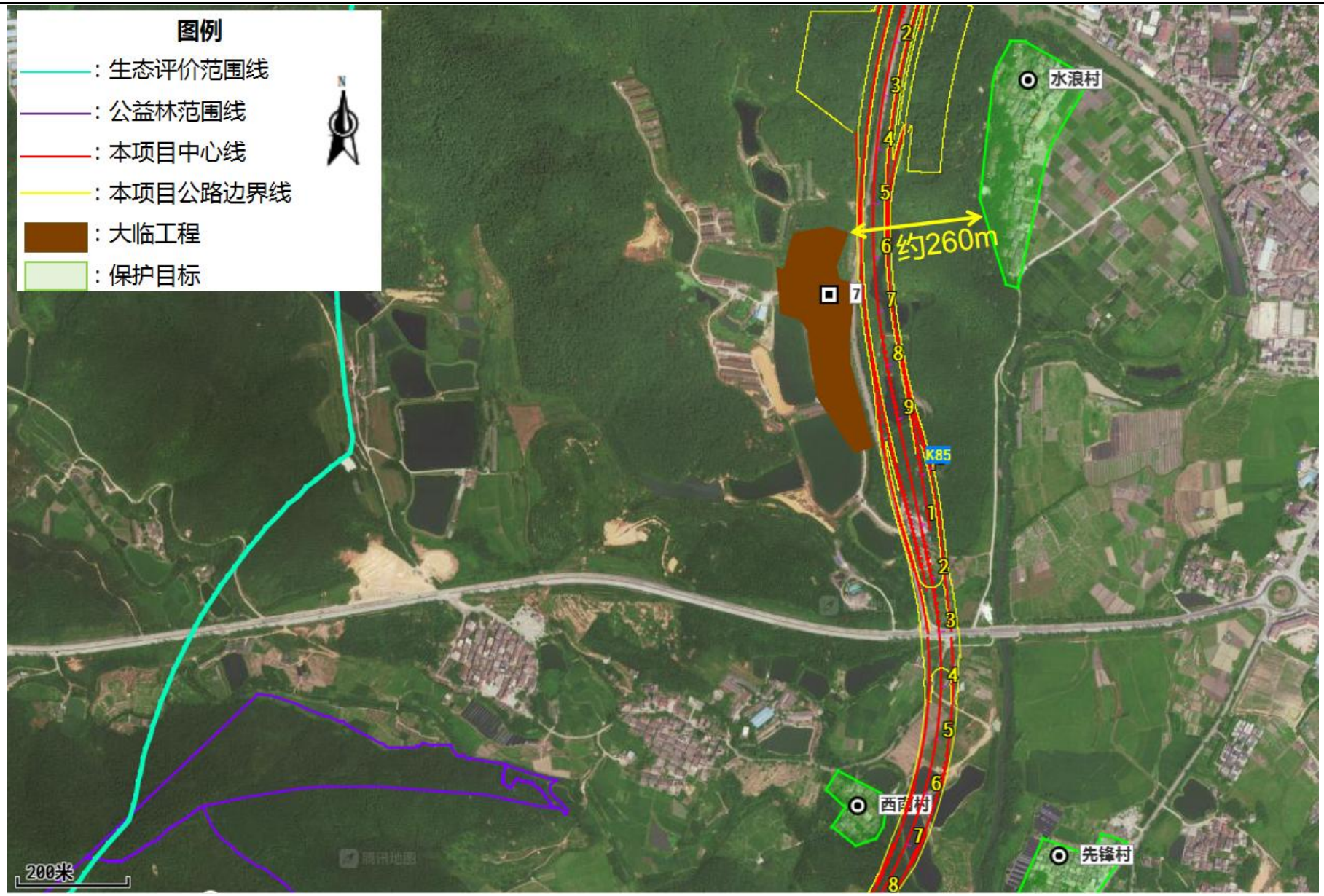


图 1.7-5 大临工程和附属设施分布图（g）

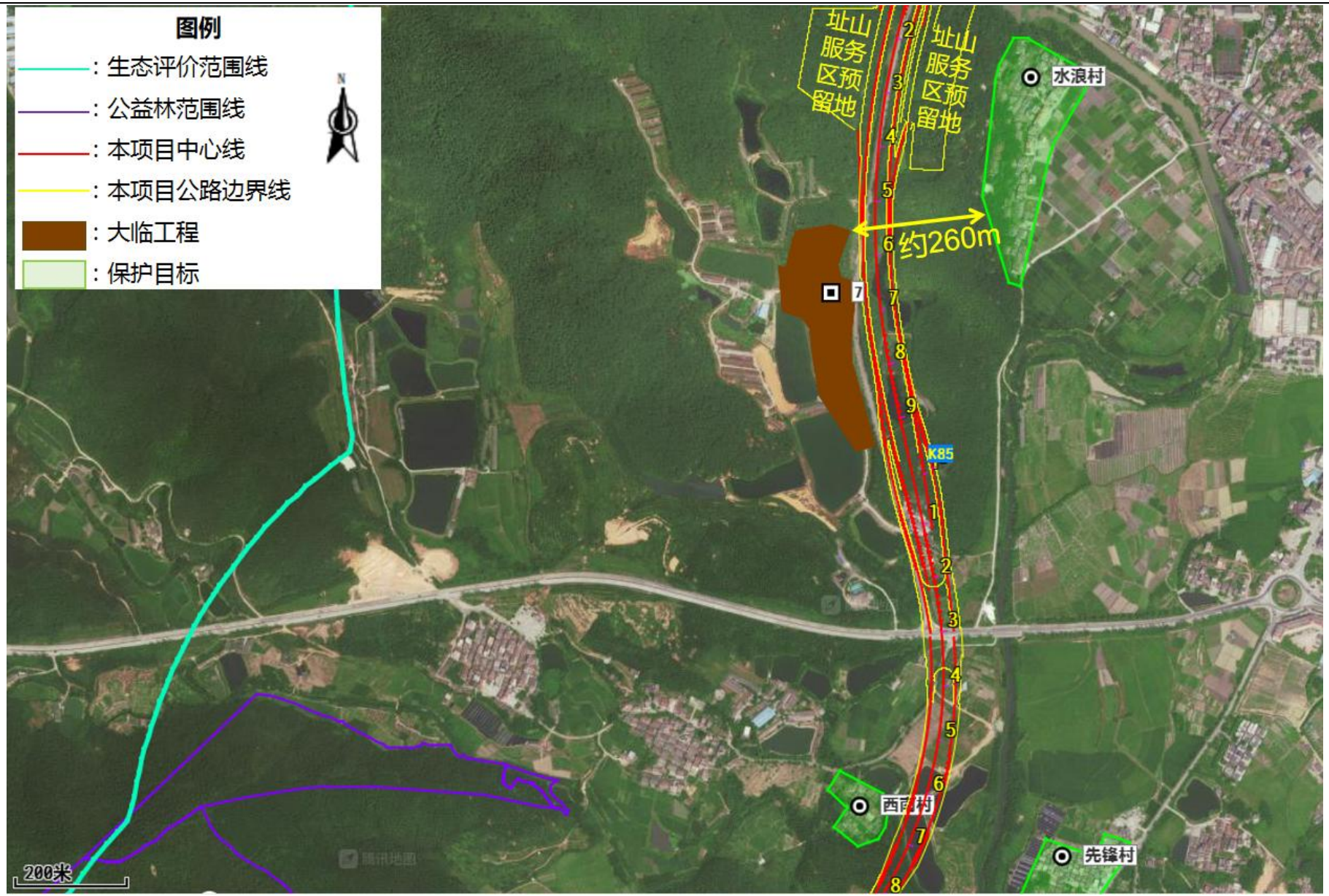


图 1.7-5 大临工程和附属设施分布图（h）

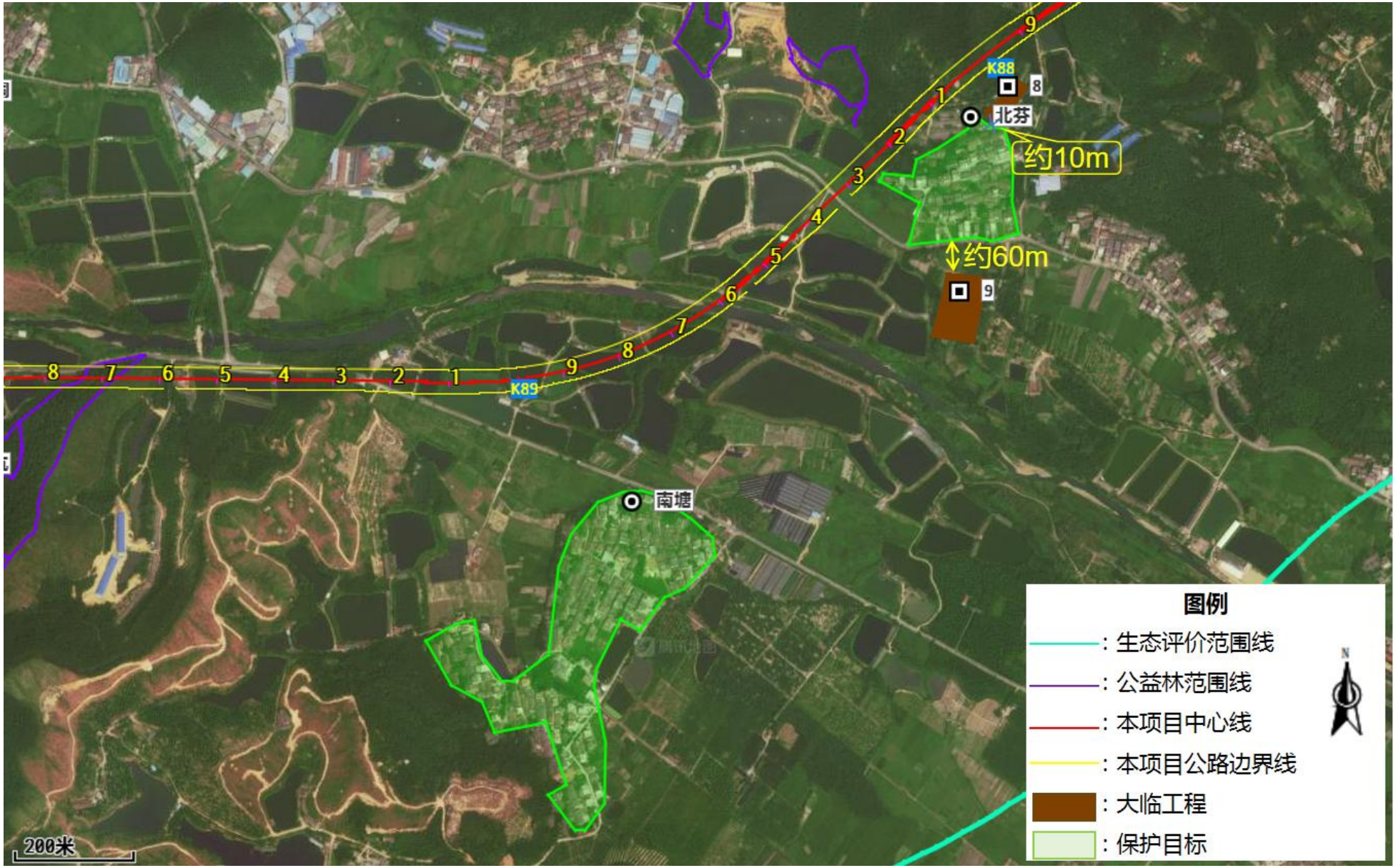


图 1.7-5 大临工程和附属设施分布图（i）

图 1.7-5 大临工程和附属设施分布图（j）

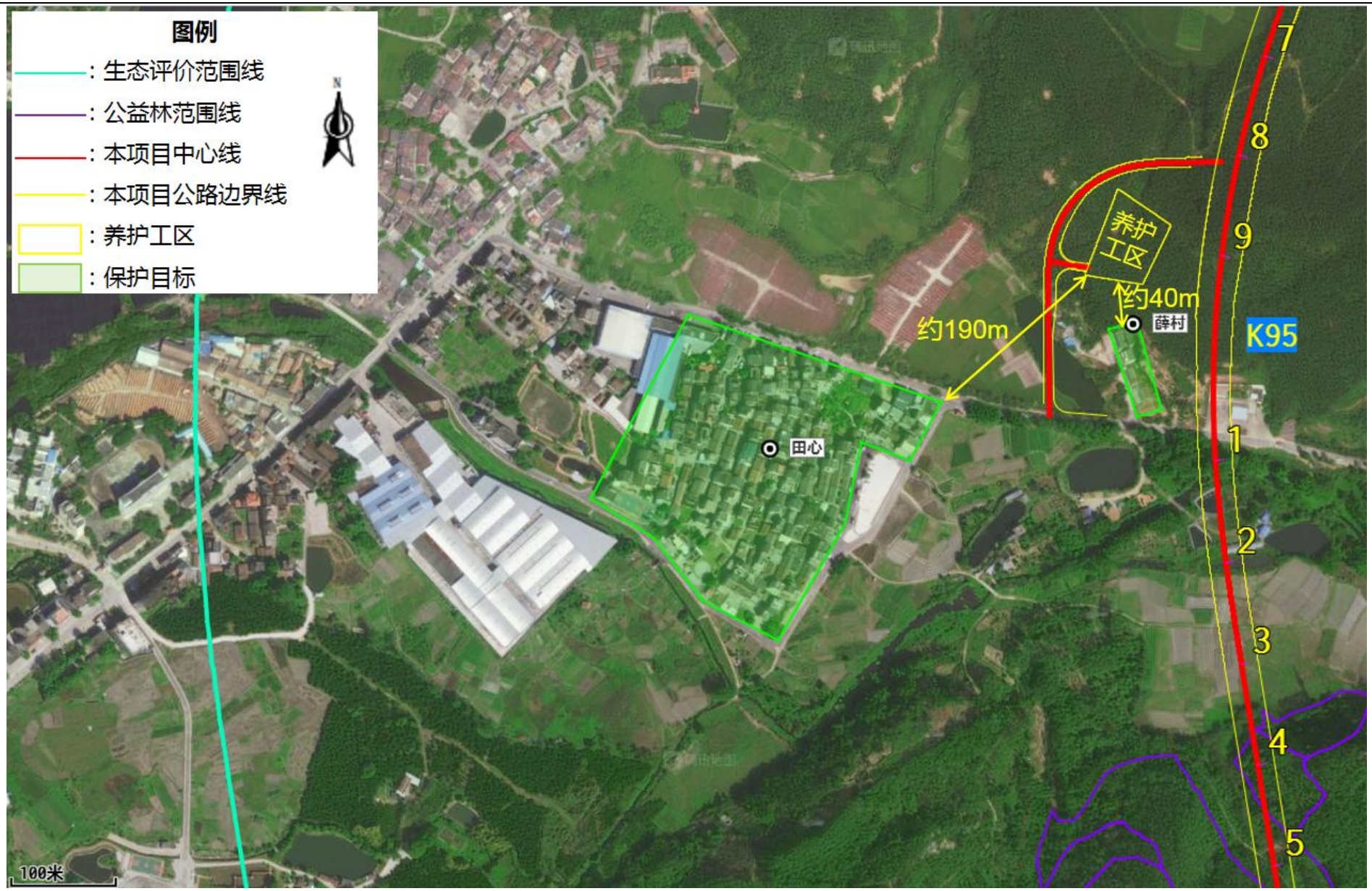


图 1.7-5 大临工程和附属设施分布图（k）

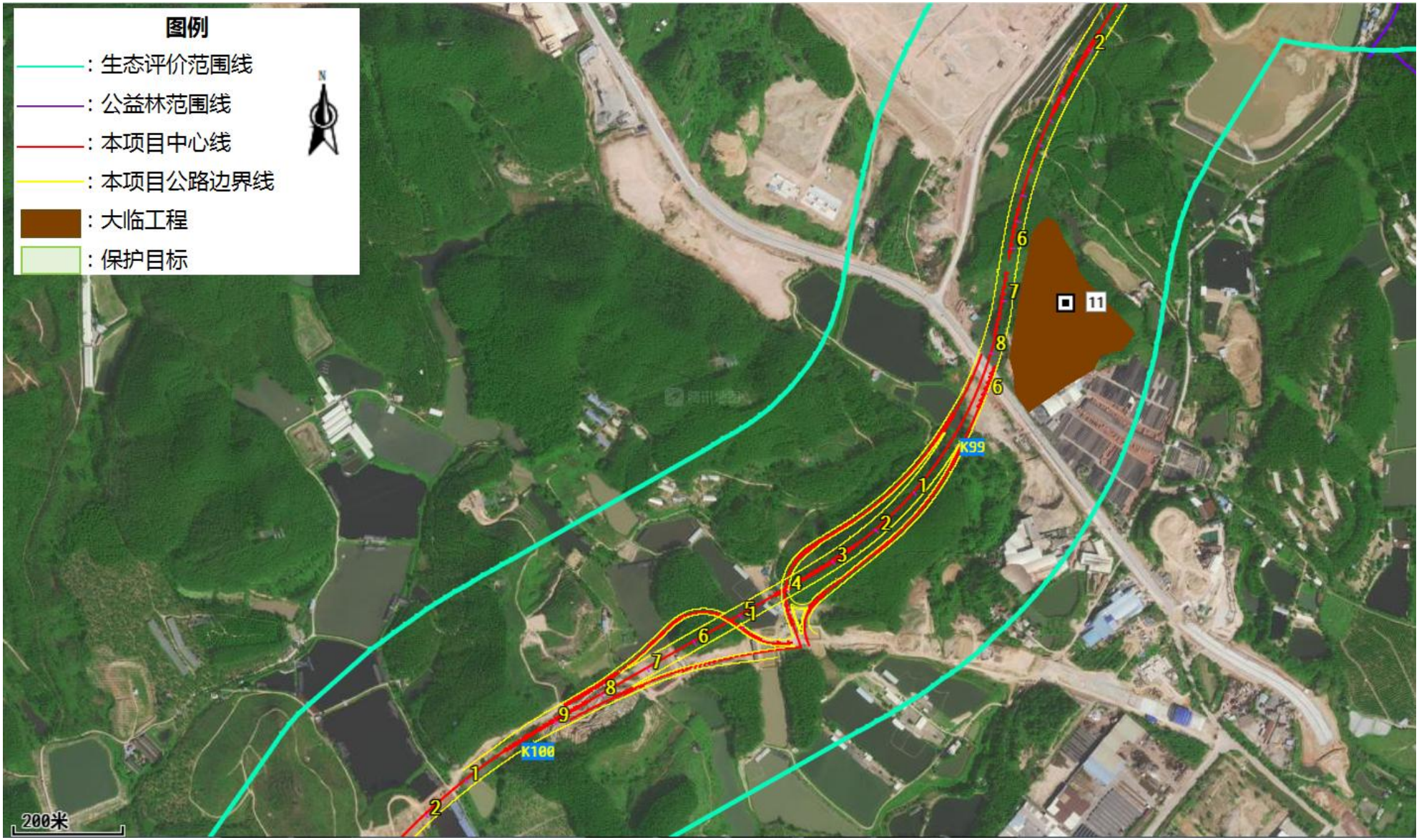


图 1.7-5 大临工程和附属设施分布图（1）

第二章 项目概况

2.1 选址选线方案环境比选

2.1.1 选址符合性

2.1.1.1 选址选线涉及的主要环境敏感区

国道 G325 线起于广州，终于南宁，是两广经济来往的重要交通干线公路，是广东省内联系广佛江地区与阳茂湛地区最直接的国道干线公路。为了落实交通强国的要求，推进江门市“七纵八横”快速路网建设，解决国道穿城影响，改善沿线出行条件，提高交通运输效率，推进江门珠西枢纽城市建设，在珠三角与粤西互动发展新格局中充分发挥门户和纽带作用，江门及鹤山市提出对国道 G325 线桃源线至址山段进行扩容提质。

本项目起点于鹤山市桃源镇桃源医院附近，连接已改建的国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改建工程，设桃源西互通立交，终点于乡道 Y092（址云路）接入在建的国道 G325 线鹤山址山至开平塘口段改建工程，并设置址山互通立交，项目起终点明确且唯一，建设单位和设计单位从功能定位、沿线规划、路网布局、实施条件、地方意见等多角度开展路线方案研究，最终确定了本项目路线沿省高网规划走廊带布设，项目线位走向整体与规划相符，方案稳定。

本项目用地红线范围内不涉及国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产等区域，不涉及重要野生动植物栖息地、古树名木。根据现场调查及资料调研，项目位于珠江三角洲江门鹤山地下水水源涵养区范围内。此外，经进一步调查发现，项目用地红线范围内涉及部分公益林，本项目符合使用林地分级管理的规定，正在依相关程序上报办理使用林地手续，其中公益林在省林业局审批同意后的性质为非林地，待用地批复后变更为建设用地。根据相关办理流程，上述使用林地手续预计在 2025 年 5 月办理完成。

由于本工程内容不涉及加油站建设场地，也不涉及地下水饮用水水源保护区（或饮用水取水井）范围，依据 HJ 1358-2024，不必确定评价范围。然而，鉴于项目在使用林地手续办理完成前涉及公益林，建议建设单位采取必要的保护措施，确保施工过程中不对周边公益林造成破坏，并严格遵守相关法律法规，保护生态环境。

2.1.1.2 与规划的符合性分析

2.1.1.2.1 本项目与产业政策的符合性分析

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》）中鼓励类“公路及道路运输”中国省干线改造升级，为国家鼓励建设的项目。

同时，本项目所在范围主要分布的产业园区有珠西物流枢纽中心产业新城、鹤山工业城、址山镇南部工业园片区、中欧国际合作区、江门市（鹤山）精细化工产业园、址山镇粮油储备库项目等，本项目是沿线主要产业园区重要的对外联系通道，项目的建设有利于加强产业新城与江门市域各产业组团以及鹤山市域各产业组团之间的联系，加快培育物流新城，发挥交通优势；有利于实现中欧合作区的持续健康发展；有利于江门市构建“一主四副多极点”的城市空间发展架构。

因此，本项目的建设符合国家产业政策，是推动沿线产业发展的需要。

2.1.1.2.2 与《国家公路网规划》（2013-2030 年）的相符性

根据《国家公路网规划》（2013-2030 年）“三、规划方案 （一）普通国道网。由 12 条首都放射线、47 条北南纵线、60 条东西横线和 81 条联络线组成，总规模约 26.5 万公里。按照“主体保留、局部优化，扩大覆盖、完善网络”的思路，调整拓展普通国道网：保留原国道网的主体，优化路线走向，恢复被高速公路占用的普通国道路段；补充连接地级行政中心和县级节点、重要的交通枢纽、物流节点城市和边境口岸；增加可有效提高路网运行效率和应急保障能力的部分路线；增设沿边沿海路线，维持普通国道网相对独立。”

本项目是国家公路网规划（2013 年-2030 年）东西横线中国道 G325（广州-南宁）的重要一段，是广佛与粤西联系的重要通道，定位为干线公路，符合“国家公路网规划（2013 年-2030 年）”中注重发挥普通国道干线功能基本原则，因此，本项目的建设与《国家公路网规划》（2013-2030 年）相符。

2.1.1.2.3 与《江门市综合交通运输体系发展“十四五”规划》《江门市综合交通一体化规划（2018-2035 年）》《鹤山市综合交通十四五规划》《鹤山市中心城区交通综合改善规划》的相符性

本项目的建设是落实《江门市综合交通运输体系发展“十四五”规划》《江门市综合交通一体化规划（2018-2035 年）》《鹤山市综合交通十四五规划》《鹤山市中心城区交通综合改善规划》，完区域路网布局的需要。

本项目位于江门市鹤山市,是《江门市综合交通运输体系发展“十四五”规划》“三横三纵通道”布局中纵二沈海通道的重要组成部分，是《江门市综合交通一体化规划（2018-2035 年）》干线公路网规划中“两纵一横”国道网的纵线的组成部分，是《鹤山市综合交通运输体系发展“十四五”规划（2020-2025 年）》中国省干线公路的 16 个建设项目之一，也是《鹤山市中心城区交通综合改善规划（2018-2035 年）》“四横三纵”快速路网格局中的纵线之一。

项目建成后将承担鹤山市内部、鹤山市与江门市其他地区之间的中短途交通量以及江门市与广州、佛山等周边城市的过境交通量，同时快速集疏散周边客货运枢纽的交通量。项目的建设有助于强化与湾区核心城市和交通枢纽的衔接，强化枢纽节点城市地位，提高道路服务水平，完善路网的通达性和覆盖度，进一步优化干线公路网布局，是助力江门构建“12345”综合交通发展格局的重要举措。

综上，本项目的建设是加快区域交通运输发展的重要抓手，符合区域交通运输发展规划的相关要求。

2.1.1.2.4 与区域社会经济发展规划的相符性

在《广东省国民经济和社会发展“十四五”规划和 2035 年远景目标纲要》中指出，要建设现代化综合交通运输体系，完善覆盖广泛、通畅便捷的普通干线网，提升普通国省道运输服务水平。

在《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》中指出，要建设现代化基础设施体系增强发展支撑能力，加快完善内联外通的公路网逐步消除干线瓶颈制约，推动国省道干线提质改造。

本项目是《江门市城市总体规划（2017-2035 年）》“四轴联结三通道”发展格局中三通道之一的北通道的重要组成部分，也是《鹤山市城市总体规划（2018-2035 年）》“两心、三轴、两带、三板块”大城格局中生态文旅产业带的重要组成部分。本项目建成后将进一步完善区域通道网络，促进江门市依托区域通道对接广佛都市圈，进一步提升鹤山市路网内畅外联的水平，满足“配合总规从交通的角度校核并完善区域重大基础设施和区域高快速通道布局方案，充分发挥区域重大基础设施对城市发展的带动作用。

在《鹤山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》中指出，要内联外通，夯实基础设施支撑能力，加快构建外联内通的路网，加

快对国道 325 线桃源至址山段改扩建。

综上，本项目的建设是顺应区域社会经济发展的重要举措，符合区域社会经济发展规划的相关要求。

2.1.1.2.5 与《江门市国土空间总体规划》（2020~2035 年）相符性分析

根据《江门市国土空间规划》（2020~2035 年），江门市以“三区三线”为基础，落实主体功能区战略，统筹优化农业、生态、城镇、海洋等功能空间，构建“一心两带三轴线、三山两江一海湾”的国土空间开发保护格局。为打造综合交通枢纽，构建“三横三纵”运输通道，全面建设海陆空联运体系，高水平推进综合交通枢纽建设，构筑“三横三纵”内联外通的立体交通网络“三横”：北通道对接广州都市圈，中通道对接深圳都市圈，南通道对接香港、澳门、珠海;“三纵”加强“东部产城融合轴”、“中部陆海空联通轴”“西部生态旅游发展轴”三条纵向发展轴的交通建设，完善市域内部结构性路网体系。推动国省道干线提质改造，落实广东省干线公路规划，在江门市域内形成“两纵一横”国道网。重点推进跨区域的骨干路网建设，实现“一心五组团”互联互通。本项目是江门市国道网“两纵一横”中“两纵”的重要组成部分。

因此，本项目的建设符合《江门市国土空间总体规划（2020-2035 年）》的相关要求。

2.1.1.3 与环境敏感区相关的法律法规政策符合性

2.1.1.3.1 与水源保护区的符合性分析

（1）与《中华人民共和国水污染防治法》符合性分析

根据《中华人民共和国水污染防治法》：

“第六十四条 在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。

第六十五条 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

禁止在饮用水水源一级保护区内从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动。

第六十六条 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。

第六十七条 禁止在饮用水水源准保护区内新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。

（2）与《广东省水污染防治条例》符合性分析

根据《广东省水污染防治条例》：

“第四十三条 在饮用水水源保护区内禁止下列行为：

（一）设置排污口；

（二）设置油类及其他有毒有害物品的储存罐、仓库、堆栈和废弃物回收场、加工场；

（三）排放、倾倒、堆放、处置剧毒物品、放射性物质以及油类、酸碱类物质工业废渣、生活垃圾、医疗废物及其他废弃物；

（四）从事船舶制造、修理、拆解作业；

（五）利用码头等设施或者船舶装卸油类、垃圾、粪便、煤、有毒有害物品；

（六）利用船舶运输剧毒物品、危险废物以及国家规定禁止运输的其他危险化学品；

（七）运输剧毒物品的车辆通行；

（八）其他污染饮用水水源的行为。

除前款规定外，饮用水水源一级保护区内还不得停泊与保护水源无关的船舶、木排、竹排，不得从事网箱养殖、旅游、游泳、垂钓、放养畜禽活动或者其他可能污染饮用水水体的活动。

在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。

第四十四条 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；不排放污染物的建设项目，除与供水设施和保护水源有关的外，应当尽量避让饮用

水水源二级保护区经组织论证确实无法避让的，应当依法严格审批。经依法批准的建设项目，应当严格落实工程设计方案，并根据项目类型和环境风险防控需要，提高施工和运营期间的环境风险防控、突发环境事件应急处置等各项措施的等级。有关主管部门应当加强对建设项目施工、运营期间环境风险预警和防控工作的监督和指导。

第四十九条 禁止在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡堆放、存贮固体废弃物和其他污染物。

禁止在西江干流、一级支流两岸及流域内湖泊、水库最高水位线水平外延五百米范围内新建、扩建废弃物堆放场和处理场。

已有的堆放场和处理场应当采取有效的防治污染措施，危及水体水质安全的，由县级以上人民政府责令限期搬迁。”

（3）与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》符合性分析

根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010.12.22 修正）：

第十条饮用水地表水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定：

一、禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。

二、禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物。

三、运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。

四、禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。

第四十四条 禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；不排放污染物的建设项目，除与供水设施和保护水源有关的外，应当尽量避让饮用水水源二级保护区经组织论证确实无法避让的，应当依法严格审批。经依法批准的建设项目，应当严格落实工程设计方案，并根据项目类型和环境风险防控需要，提高施工和运营期间的环境风险防控、突发环境事件应急处置等各项措

施的等级。有关主管部门应当加强对建设项目施工、运营期间环境风险预警和防控工作的监督和指导。

第十二条饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定：

……

三、准保护区内禁止新建、扩建对水体污染严重的建设项目；改建建设项目，不得增加排污量。”

本项目为一级公路改建工程，工程范围不涉及饮用水水源保护区的一级保护区、二级保护区和准保护区。本项目在饮用水水源保护区内不设置施工便桥、弃土场等临时设施。施工营地优先租用民房，利用现有卫生设施，并纳入周边市政污水管网；施工场地设置移动厕所，委托环卫部门定期清运。施工废水经临时沉淀池处理后循环使用，多余水量用于降尘洒水，并最终纳入市政污水管网。管理中心等附属设施避开饮用水水源保护区，运营期通过设置桥面径流收集系统和沉淀池，有效收集初期雨水。因此，项目符合相关水污染防治相关法规，不会对沿线水体造成严重污染。

2.1.1.3.2 本项目与生态保护红线相符性分析

根据《广东省自然资源厅广东省生态环境厅广东省林业局关于严格生态保护红线管理的通知（试行）》（粤自然资发（2023）11 号）：“一、规范管控允许有限人为活动生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动；生态保护红线内自然保护地核心保护区外，禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，仅允许《通知》中明确的 10 类允许有限人为活动。开展上述允许有限人为活动，涉及生态保护红线内自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区等区域，需同时符合相关法律法规规定。涉及临时用地的，按照自然资源部和省自然资源厅关于规范临时用地管理的有关要求，参照临时占用永久基本农田规定办理，严格落实恢复责任。开展允许有限人为活动时禁止新增填海造地和新增围海。涉及开发利用无居民海岛的，原则上仅允许按照相关规定对海岛自然岸线、表面积、岛体、植被改变轻微的低影响利用方式。”

本项目为一级公路改建工程，不属于开发性、生产性建设活动；路线位于地下水水源涵养区内，但不涉及自然保护地核心保护区，也不占用生态保护红线，因此，本项目的建设与生态保护红线的管理要求相符。

2.1.1.3.3 本项目与公益林相关法律法规的相符性分析

本项目与公益林相关法律法规的相符性分析详见下表。

表 2.1-1 本项目与公益林相关法律法规的相符性分析一览表

序号	相关法律法规	本项目	是否相符
1	《中华人民共和国森林法》（2019 年修订）：“公益林原则上不得占用、征收，确需占用的需经省级以上林业主管部门批准。”“国家建立公益林生态效益补偿制度，对公益林经营者给予经济补偿”。	本项目目前占用省级公益林地面积 23.7390 公顷，**本项目符合使用林地分级管理的规定，正在依相关程序上报办理使用林地手续（预计 2025 年 5 月办理完成），其中公益林在省林业局审批同意后的性质为非林地，待用地批复后变更为建设用地。**鹤山市林业局的相关情况说明详见附件。 鹤山市交通运输局承诺：在取得用林批复以及用地批复前，相关路段决不动工建设。承诺函详见附件。	相符
2	《中华人民共和国森林法实施条例》：“占用公益林必须报国务院林业主管部门或省级政府批准，具体权限根据公益林等级（国家级/地方级）划分。”“占用单位需在异地恢复同等面积和质量的林地，或缴纳植被恢复费由政府代为恢复。”	本项目目前占用省级公益林地面积 23.7390 公顷，**本项目符合使用林地分级管理的规定，正在依相关程序上报办理使用林地手续（预计 2025 年 5 月办理完成），其中公益林在省林业局审批同意后的性质为非林地，待用地批复后变更为建设用地。**鹤山市林业局的相关情况说明详见附件。 鹤山市交通运输局承诺：在取得用林批复以及用地批复前，相关路段决不动工建设。承诺函详见附件。	相符
3	《广东省生态公益林建设管理和效益补偿办法》（广东省人民政府令第 48 号）：“第七条 禁止采伐生态公益林。政府对生态公益林经营者的经济损失给予补偿。省财政对省核定的生态公益林按每年每亩 2.5 元给予补偿，不足部分由市、县政府给予补偿。”“经批准的生态公益林体系建设规划不得擅自变更，确需变更的，应经原审批机关批准，并报上一级林业行政主管部门备案。”“第十五条 禁止在生态公益林区内伐木、放牧、狩猎、采脂、打树枝、铲草及地表植物、开矿、筑坟、建墓地、开垦、采	本项目目前占用省级公益林地面积 23.7390 公顷，**本项目符合使用林地分级管理的规定，正在依相关程序上报办理使用林地手续（预计 2025 年 5 月办理完成），其中公益林在省林业局审批同意后的性质为非林地，待用地批复后变更为建设用地。**鹤山市林业局的相关情况说明详见附件。 项目建设得到林权所有者的支持，各项林地、林木补偿协议在签订之中，项目符合林地使用条件。 鹤山市交通运输局承诺：在取	相符

	石、挖砂和取土。”“第十六条在生态公益林区内开展旅游和其它经营活动，必须经县级林业行政主管部门审核，报地级以上市林业行政主管部门批准，并与生态公益林林地、林木所有者签订合同。改变林地用途的，须征得林业行政主管部门同意后依照有关土地管理法律法规办理建设用地审批手续。”	得用林批复以及用地批复前，相关路段决不动工建设。承诺函详见附件。	

综上所述，本项目的建设符合公益林相关法律法规。

2.1.1.4 本项目与“三线一单”生态环境分区管控方案的符合性分析

根据《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）和《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），本项目沿线共穿越了 1 处优先保护单元、1 处一般管控单元、1 处产业转移工业园区和 1 处重点管控单元（详见下表）。经分析，本项目与各单元具体管控要求相符，具体符合性分析见表 2.1-2~6。

表 2.1-2 涉及的环境管控单元

序号	环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元分类
1	ZH44078410002	鹤山市优先保护区	优先保护单元
2	ZH44078420001	广东鹤山市产业转移工业园区	园区型重点管控单元
3	ZH44078420002	鹤山市重点管控单元 1	重点管控单元
4	ZH44078420004	鹤山市重点管控单元 3	重点管控单元

表 2.1-3 与“三线一单”生态环境分区管控方案相符性分析

<table>
<tr><td rowspan="2">环境管控单元编码</td><td rowspan="2">环境管控单元名称</td><td colspan="3">行政区划</td><td rowspan="2">管控单元分类</td><td rowspan="2">要素细类</td><td rowspan="2">与管控要求的相符性</td></tr>
<tr><td>省</td><td>市</td><td>区</td></tr>
<tr><td>ZH44078410002</td><td>鹤山市优先保护区</td><td>广东省</td><td>江门市</td><td>鹤山市</td><td>优先保护单元</td><td>生态保护红线、 一般生态空间、水环境工业污染重点管控区、水环境城镇生活污染重点管控区、大气环境优先保护区、大气环境高排放重点管控区、大气环境布局敏感重点管控区</td><td>相符</td></tr>
<tr><td>管控维度</td><td colspan="6">管控要求</td><td>是否满足管控要求</td></tr>
<tr><td>区域布局管控</td><td colspan="6">1-1. 【产业/禁止类】新建项目应符合现行有效的《产业结构调整指导目录（2019 年本）》《市场准入负面清单（2020 年版）》《江门市投资准入禁止限制目录（2018 年本）》等相关产业政策的要求。
1-2. 【生态/禁止类】生态保护红线原则上按照禁止开发区域要求进行管理。自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区城严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。
1-3. 【生态/禁止类】生态保护红线外的一般生态空间，主导生态功能为水土保持和水源涵养。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水士流失的活动；开展石漠化区域和小流域综合治理，恢复和重建退化植被；严格保护具有重要水源涵养功能的自然植被，限制或禁止各种损害生态系统水源涵养功能的经济社会活动和生产方式，如无序采矿、毁林开荒；继续加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林、湿地等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力；坚持自然恢复为主，严格限制在水源涵养区大规模人工造林。
1-4. 【生态/综合类】单元内江门云乡地方级森林自然公园、江门彩虹岭地方级森林自然公园、江门鹤山皂幕山地方级森林自然公园按《森林公园管理办法》（2016 年修改）规定执行。
1-5. 【水/禁止类】单元内饮用水水源保护区涉及四堡水库、虹岭水库、云乡水库饮用水水源保护区一级、二级保护区。禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目，已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；禁止在饮用水水</td><td>本项目属于道路项目，不属于准入负面清单等中的禁止类项目，不产生工业废水、生活污水和工业废气；不涉及占用生态保护红线。符合管控要求。</td></tr>
</table>

	源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目，已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。 1-6. 【大气/禁止类】大气环境优先保护区禁止新建、扩建大气污染物排放工业项目（国家和省规定不纳入环评管理的项目除外）。 1-7. 【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。	
能源资源利用	2-1. 【能源/鼓励引导类】科学实施能源消费总量和强度“双控”,新建高能耗项目单位产品（产值）能耗达到国际国内先进水平，实现煤炭消费总量负增长。 2-2. 【能源/鼓励引导类】逐步淘汰集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉。 2-3. 【水资源/综合类】贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度。 2-4. 【土地资源/综合类】盘活存量建设用地，落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。	本项目为道路项目，不涉及能源和水资源等，符合管控要求。
污染物排放管控	3-1. 【大气/限制类】大气环境高排放重点管控区内，强化区域内制漆、材料、皮革、纺织企业 VOCs 排放达标监管，引导工业项目聚集发展。 3-2. 【大气/限制类】大气环境布局敏感重点管控区：严格限制新建使用商 VOCs 原辅材料项目，大力推进低 VOCs 合量原辅材料替代，全面加强无组织排放控制，实施 VOCs 重点企业分级管控；限制新建、扩建氮氧化物、烟（粉）粉尘排放较高的建设项目（重点产业平台配套的集中供热设施，垃圾焚烧发电厂等重大民生工程项目除外）。 3-3. 【水/限制类】单元内新建、改建、扩建制革行业建设项目（鞣革项目除外）实行主要污染物排放等量或减量替代。现有鞣革企业应逐步实施铬减量化改造，有效降低污水中重金属浓度。 3-4. 【水/限制类】市政污水管网覆盖范围内的生活污水应当依法规范接入管网，严禁雨污混接错接；严禁小区或单位内部雨污混接或错接到市政排水管网，严禁污水直排。新建居民小区或公共建筑排水未规范接入市政排水管网的，不得交付使用；市政污水管网未覆盖的，应当依法建设污水处理设施达标排放。 3-5. 【水/综合类】加快推进城镇生活污水处理设施建设，加快实施雨污分流改造。 3-6. 【土壤/禁止类】禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造	本项目为道路项目，不产生工业废水、生活污水和工业废气，一般不会造成土壤污染。符合管控要求。

	成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。	
环境风险防控	4-1. 【风险/综合类】企业事业单位应当接照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，报生态环境主管部门和有关部门备案。在发生或者可能发生突发环境事件时，企业事业单位应当立即采取措施处理，及时通报可能受到危害的单位和居民，并向生态环境主管部门和有关部门报告。 4-2. 【土壤/限制类】土地用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。重度污染农用地转为城镇建设用地的，由所在地县级人民政府负责组织开展调查评估。	本项目将落实有效的环境风险和应急措施，有效防范环境风险事故；土壤用途变更按照规定开展相应工作。符合管控要求。

表 2.1-4 与“三线一单”生态环境分区管控方案相符性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	行政区划			管控单元分类	要素细类	与管控要求的相符性
		省	市	区			
ZH44078420001	广东鹤山市产业转移工业园区	广东省	江门市	鹤山市	园区型重点管控单元	大气环境高排放重点管控区、水环境工业污染重点管控区	相符
管控维度	**管控要求**						**是否满足管控要求**
区域布局管控	1-1. 【产业/鼓励发展类】优先引进符合园区定位的无污染或轻污染的项目、不得引进铅酸蓄电池、废旧塑料再生（鹤山工业城废旧塑料综合利用基地内符合环保和工业固体废物资源化利用要求的项目除外）和排放汞、镉、六价铬或持久性有机污染物废水的项目，此外址山片禁止引入排放一类水污染物、铜的项目。 1-2. 【产业/综合类】应在生态空同明确的基略上，结合环境质量目标及环境风险防范要求，对规划提出的生产空间、生活空间布局的环境合理性进行论证，基于环境影响的范园和程度，对生产空同和生活空同布局提出优化调整建议，避免或减缓生产活动对人居环境和人群健康的不利影响。						本项目为道路项目，不属于园区禁止类项目，符合管控要求。
能源资源利用	2-1.【产业/鼓励引导类】园区内新引进有清洁生产审核标准的行业，项目清洁生产水平应达到国内先进水平。						不涉及

	2-2.【土地资源/鼓励引导类】土地资源：入园项目投资强度应符合有关规定。 2-3.【能源/禁止类】禁止新引进使用高污染燃料的项目。	
污染物排放管控	3-1.【产业/综合类】园区各项污染物排放总量不得突破规划环评核定的污染物排放总量管控要求。 3-2.【水/综合类】加快推进园区实施雨污分流改造，推动区城污水管网全覆盖、全收集、全处理以及老旧污水管网改造和破损修复；园区内工业项目水污染物捶放实施减量削减。 3-3.【水/限制类】加快推进址山片区配套污水处理厂建设，实现区城污水全收集、全处理，在污水厂及其管网投运前，涉及新增水污染物排放的项目不得投入生产。 3-4.【大气/限制类】加强涉 VOCs 项目生产、输送、进出料等环节无组织废气的收集和有效处理，强化有组织废气综合治理；新建涉 VOCs 项日实施 VOCs 排放两倍削减替代，推广采用低 VOCs 原辅材料。 3-5.【固废/综合类】产生固体废物（含危险废物）的企业须配套建设符合规范且满足需求的贮存场所，固体废物（含危险废物）贮存、转移过程中应配套防扬散、防流失、防渗漏及其它防止污染环境的措施。	本项目为道路项目，不产生工业废水、生活污水和工业废气，符合管控要求。
环境风险防控	4-1.【风险/综合类】构建企业、园区和生态环境部门三级环境风险防控联动体系，增强园区风险防控能力，开展环境风险预警预报。 4-2【风险/综合类】生产、使用、储存危险物质或涉及危险工艺系统的企业应配套有效的风险防控措施，并按规定编制环境风险应急预案，防止因渗漏污染地下水、土壤，以及因事故废水直排污染地表水体。 4-3【土壤//限制类】土地用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。重度污染农用地转为城镇建设用地的，由所在地县级人民政府负责组织开展调查评估。	本项目将落实有效的环境风险和应急措施，有效防范环境风险事故；土壤用途变更按照规定开展相应工作。符合管控要求。

表 2.1-5 与“三线一单”生态环境分区管控方案相符性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	行政区划			管控单元分类	要素细类	与管控要求的相符性
		省	市	区			
ZH44078420002	鹤山市重点管控单元 1	广东省	江门市	鹤山市	重点管控单元	生态保护红线、 一般生态空间、水环境城镇生活污染重点管控区、大气环境优先保护区、大气环境受体敏感重点管控区、高污染燃料禁燃区	相符

管控维度	管控要求	是否满足管控要求
区域布局管控	1-1. 【生态/禁止类】生态保护红线原则上按照禁止开发区域要求进行管理。自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。 1-2. 【生态/禁止类】生态保护红线外的一般生态空间，主导生态功能为水土保持和水源涵养。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动；开展石漠化区域和小流域综合治理，恢复和重建退化植被；严格保护具有重要水源涵养功能的自然植被，限制或禁止各种损害生态系统水源涵养功能的经济社会活动和生产方式，如无序采矿、毁林开荒；继续加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林、湿地等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力；坚持自然恢复为主，严格限制在水源涵养区大规模人工造林。 1-3. 【生态/综合类】单元内江门大雁山地方级森林自然公园、佛山高明茶山地方级森林自然公园、佛山南海西岸地方级森林自然公园按《森林公园管理办法》（2016 年修改）规定执行。 1-4. 【大气/禁止类】大气环境优先保护区，禁止新建、扩建排放大气污染物工业项目（国家和省规定不纳入环评管理的项目除外）。 1-5. 【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。 1-6. 【岸线/禁止类】城镇建设和发展不得占用河道滩地。河道岸线的利用和建设，应当服从河道整治规划和航道整治规划。	本项目属于道路项目，不涉及占用生态保护红线；不产生工业废水、生活污水和工业废气；不涉及畜禽养殖，也不涉及岸线。符合管控要求。
能源资源利用	2-1. 【能源/鼓励引导类】科学实施能源消费总量和强度“双控”，新建高能耗项目单位产品（产值）能耗达到国际国内先进水平，实现煤炭消费总量负增长。 2-2. 【能源/鼓励引导类】逐步淘汰集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉。 2-3. 【能源禁止类】在禁燃区内，禁止销售、燃用高污染燃料；禁止新、扩建燃用高污染燃料的设施，已建成的高污染燃料设施应当改用天然气、页岩气、液化石油气、电等清洁能源 2-4. 【水资源/综合类】贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度。 2-5. 【土地资源/综合类】盘活存量建设用地，落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性	不涉及

	指标要求，提高土地利用效率。	
污染物排放管控	3-1. 【大气/限制类】大气环境布局敏感重点管控区：严格限制新建使用高 VOCs 原辅材料项目，大力推进低 VOCs 含量原辅材料替代，全面加强无组织排放控制，实施 VOCs 重点企业分级管控；限制新建、扩建氮氧化物、烟（粉）粉尘排放较高的建设项目（重点产业平台配套的集中供热设施，垃圾焚烧发电厂等重大民生工程项目除外）。 3-2.【水/限制类】市政污水管网覆盖范围内的生活污水应当依法规范接入管网，严禁雨污混接错接；严禁小区或单位内部雨污混接或错接到市政排水管网，严禁污水直排。新建居民小区或公共建筑排水未规范接入市政排水管网的，不得交付使用；市政污水管网未覆盖的，应当依法建设污水处理设施达标排放。 3-3.【水/鼓励引导类】提高污水处理厂进水水质浓度。区域新建、扩建污水处理设施和配套管网须同步设计、同步建设、同时投运，新建、改建和扩建城镇污水处理设施出水全面执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准及广东省地方标准《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）的较严值。 3-4. 【土壤/禁止类】禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。	本项目为道路项目，不产生工业废水、生活污水和工业废气，一般不会造成土壤污染。符合管控要求。
环境风险防控	4-1. 【风险/综合类】企业事业单位应当按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，报生态环境主管部门和有关部门备案。在发生或者可能发生突发环境事件时，企业事业单位应当立即采取措施处理，及时通报可能受到危害的单位和居民，并向生态环境主管部门和有关部门报告。 4-2. 【土壤/限制类】土地用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。重度污染农用地转为城镇建设用地的，由所在地县级人民政府负责组织开展调查评估。 4-3. 【土壤/综合类】重点监管企业应在有土壤风险位置设置防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，依法开展自行监测、隐患排查和周边监测。 4-4. 【固废/综合】强化工业危险废弃物处理企业环境风险源监控，提升危险废物监管能力，依法及时公开危险废物污染环境防治信息，依法依规投保环境污染责任保险。	本项目将落实有效的环境风险和应急措施，有效防范环境风险事故；土壤用途变更按照规定开展相应工作。 本项目为道路项目，一般不会对土壤造成污染，也不涉及危险废物。符合管控要求。

表 2.1-6 与“三线一单”生态环境分区管控方案相符性分析

<table>
<tr><td rowspan="2">环境管控单元编码</td><td rowspan="2">环境管控单元名称</td><td colspan="3">行政区划</td><td rowspan="2">管控单元分类</td><td rowspan="2">要素细类</td><td rowspan="2">与管控要求的相符性</td></tr>
<tr><td>省</td><td>市</td><td>区</td></tr>
<tr><td>ZH44078420004</td><td>鹤山市重点管控单元 3</td><td>广东省</td><td>江门市</td><td>鹤山市</td><td>重点管控单元</td><td>生态保护红线、一般生态空间、水环境工业污染重点管控区、大气环境高排放重点管控区</td><td>相符</td></tr>
<tr><td>管控维度</td><td colspan="6">管控要求</td><td>是否满足管控要求</td></tr>
<tr><td>区域布局管控</td><td colspan="6">1-1. 【产业/禁止类】新建项目应符合现行有效的《产业结构调整指导目录（2019 年本）》《市场准入负面清单（2020 年版）》《江门市投资准入禁止限制目录（2018 年本）》等相关产业政策的要求。
1-2. 【生态/禁止类】生态保护红线原则上按照禁止开发区城要求进行管理。自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区城严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。
1-3. 【生态/禁止类】生态保护红线外的一般生态空间，主导生态功能为水土保持和水源涵养。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动；开展石漠化区域和小流域综合治理，恢复和重建退化植被；严格保护具有重要水源涵养功能的自然植被，限制或禁止各种损害生态系统水源涵养功能的经济社会活动和生产方式，如无序采矿、毁林开荒；继续加强生态保护与恢复，恢复与重建水源涵养区森林、湿地等生态系统，提高生态系统的水源涵养能力；坚持自然恢复为主，严格限制在水源涵养区大规模人工造林。
1-4.【水/禁止类】畜禽禁养区内不得从事畜禽养殖业。</td><td>本项目属于道路项目，不属于准入负面清单等中的禁止类项目，不产生工业废水、生活污水和工业废气；不涉及占用生态保护红线。符合管控要求。</td></tr>
<tr><td>能源资源利用</td><td colspan="6">2-1.【能源/鼓励引导类】科学实施能源消费总量和强度“双控”，新建高能耗项目单位产品（产值）能耗达到国际国内先进水平，实现煤炭消费总量负增长。
2-2.【能源/鼓励引导类】逐步淘汰集中供热管网覆盖区域内的分散供热锅炉。
2-3.【水资源/综合类】贯彻落实“节水优先”方针，实行最严格水资源管理制度。
2-4.【土地资源/综合类】盘活存量建设用地，落实单位土地面积投资强度、土地利用强度等建设用地控制性指标要求，提高土地利用效率。</td><td>不涉及</td></tr>
</table>

污染物排放管控	3-1.【大气/限制类】大气环境高排放重点管控区内，强化区城内制漆、材料、皮革、纺织企业 VOCs 排放达标监管，引导工业项目聚集发展。 3-2.【水/限制类】】单元内新建、改建、扩建配套电镀、制革行业建设项目实行主要污染物排放等量或减量替代。现有鞣革企业应逐步实施铬减量化改造，有效降低污水中重金属浓度。电镀行业执行广东省《电镀水污染物排放标准》（DB44/1597-2015）。 3-3.【水/综合类】推行制革等重点涉水行业企业废水厂区输送明管化，实行水质和视频双监管，加强企业雨污分流、清污分流。 3-4.【土壤/禁止类】禁止向农用地排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成土壤污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等。	本项目为道路项目，不产生工业废水、生活污水和工业废气，符合管控要求。
环境风险防控	4-1.【风险/综合类】企业事业单位应当按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，报生态环境主管部门和有关部门备案。在发生或者可能发生突发环境事件时，企业事业单位应当立即采取措施处理，及时通报可能受到危害的单位和居民，并向生态环境主管部门和有关部门报告。 4-2.【土壤/限制类】土地用途变更为住宅、公共管理与公共服务用地时，变更前应当按照规定进行土壤污染状况调查。重度污染农用地转为城镇建设用地的，由所在地县级人民政府负责组织开展调查评估。 4-3.【土壤/综合类】重点监管企业应在有土壤风险位置设置防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，依法开展自行监测、隐患排查和周边监测。 4-4.【固废/综合】强化重点企业工业危险废弃物处理中心环境风险源监控，提升危险废物监管能力，利用信息化手段，推动全过程跟踪管理。	本项目将落实有效的环境风险和应急措施，有效防范环境风险事故；土壤用途变更按照规定开展相应工作。符合管控要求。

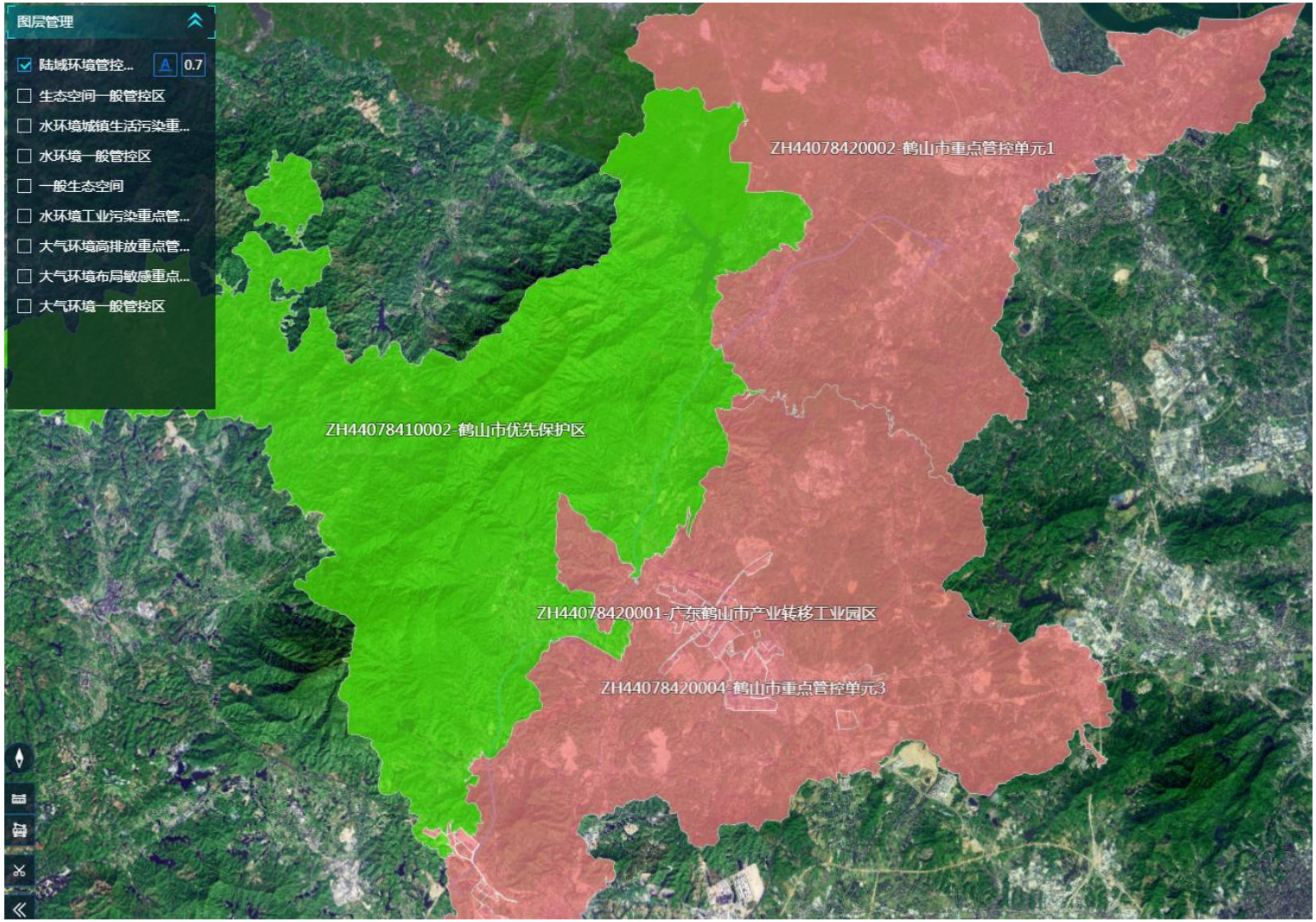


图 2.1-1 本项目与陆域环境管控单元位置关系图

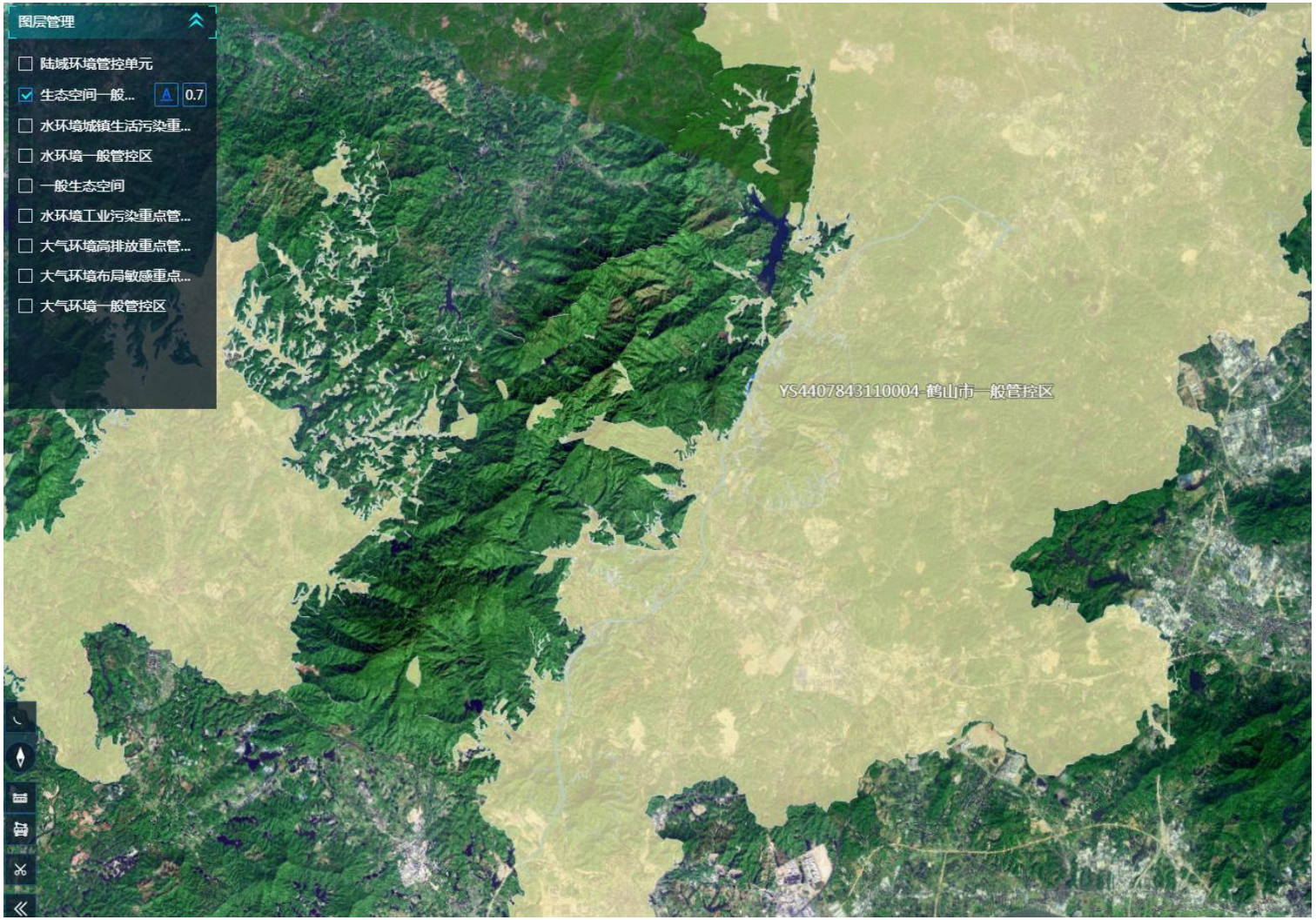


图 2.1-2 本项目与生态空间一般管控单元位置关系图

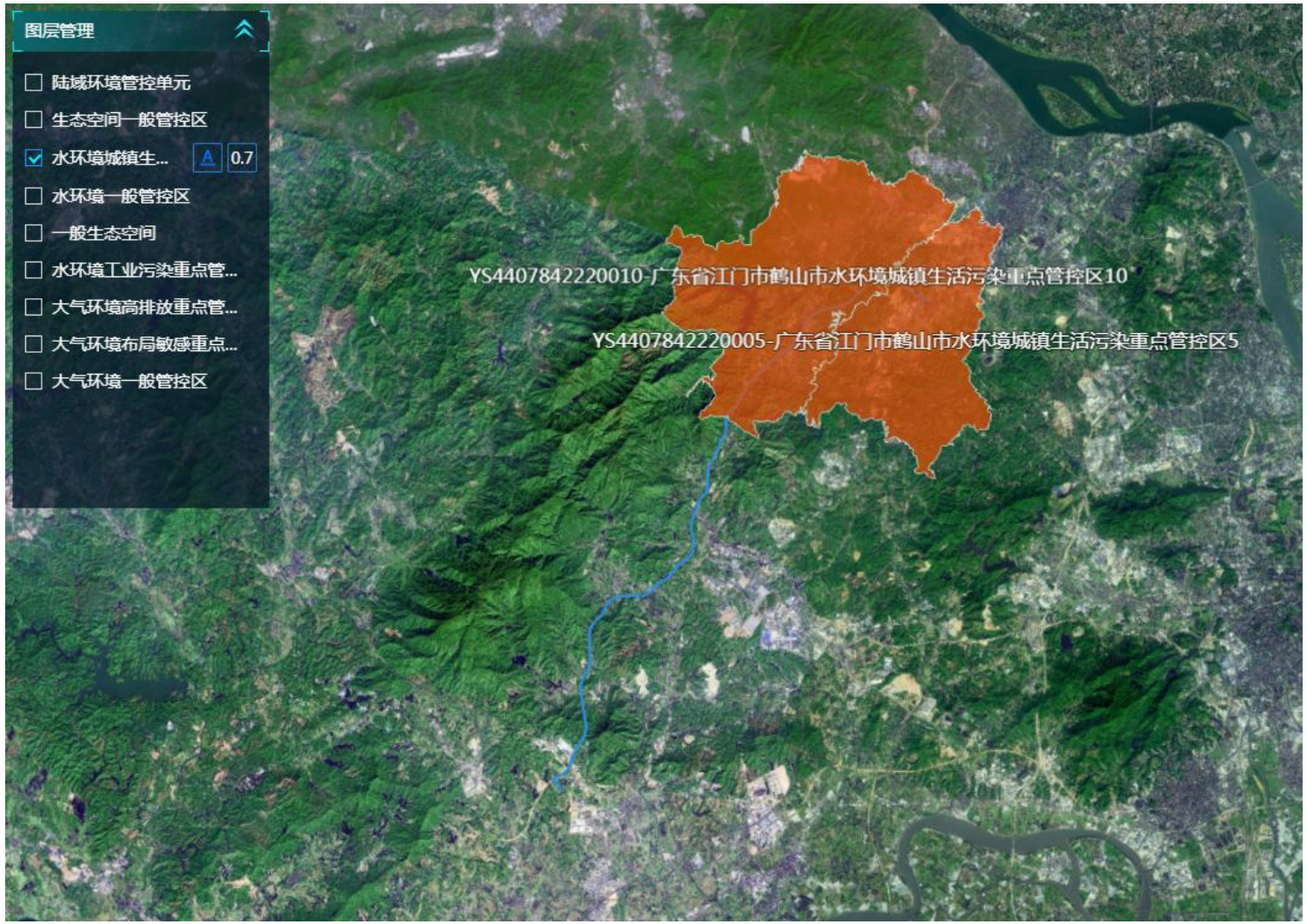


图 2.1-3 本项目与水环境城镇生活污染重点管控单元位置关系图

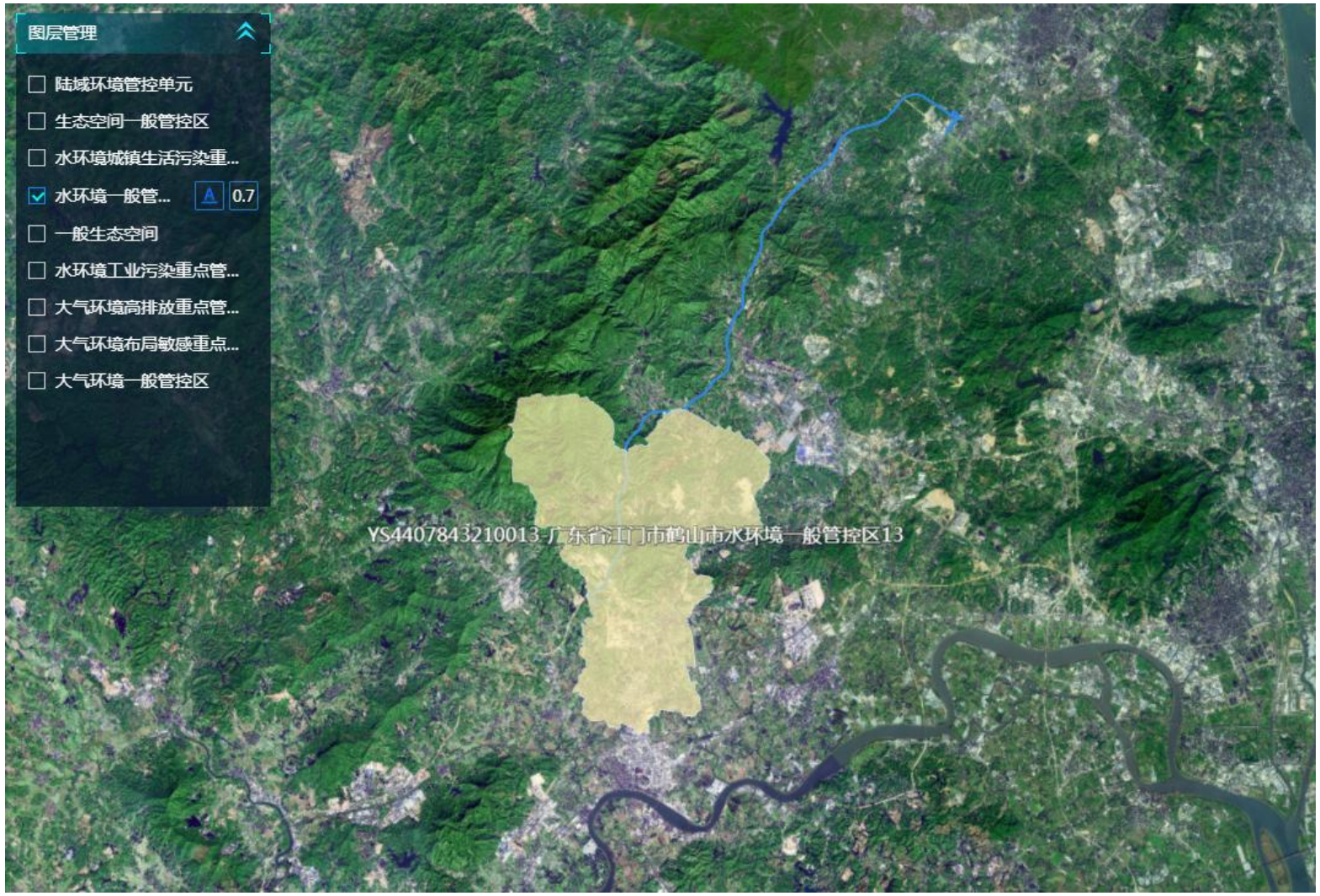


图 2.1-4 本项目与水环境一般管控单元位置关系图

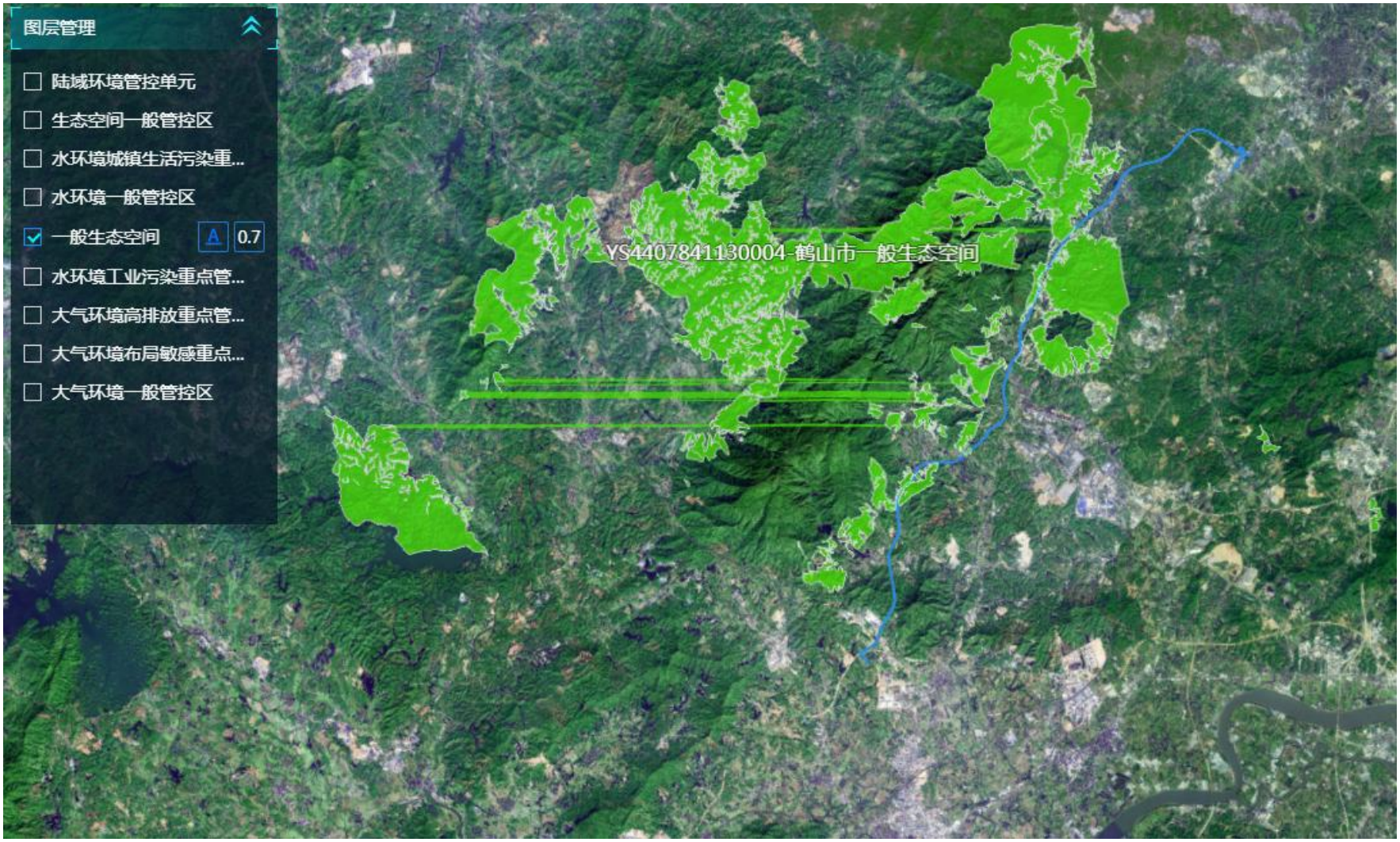


图 2.1-5 本项目与一般生态空间管控单元位置关系图

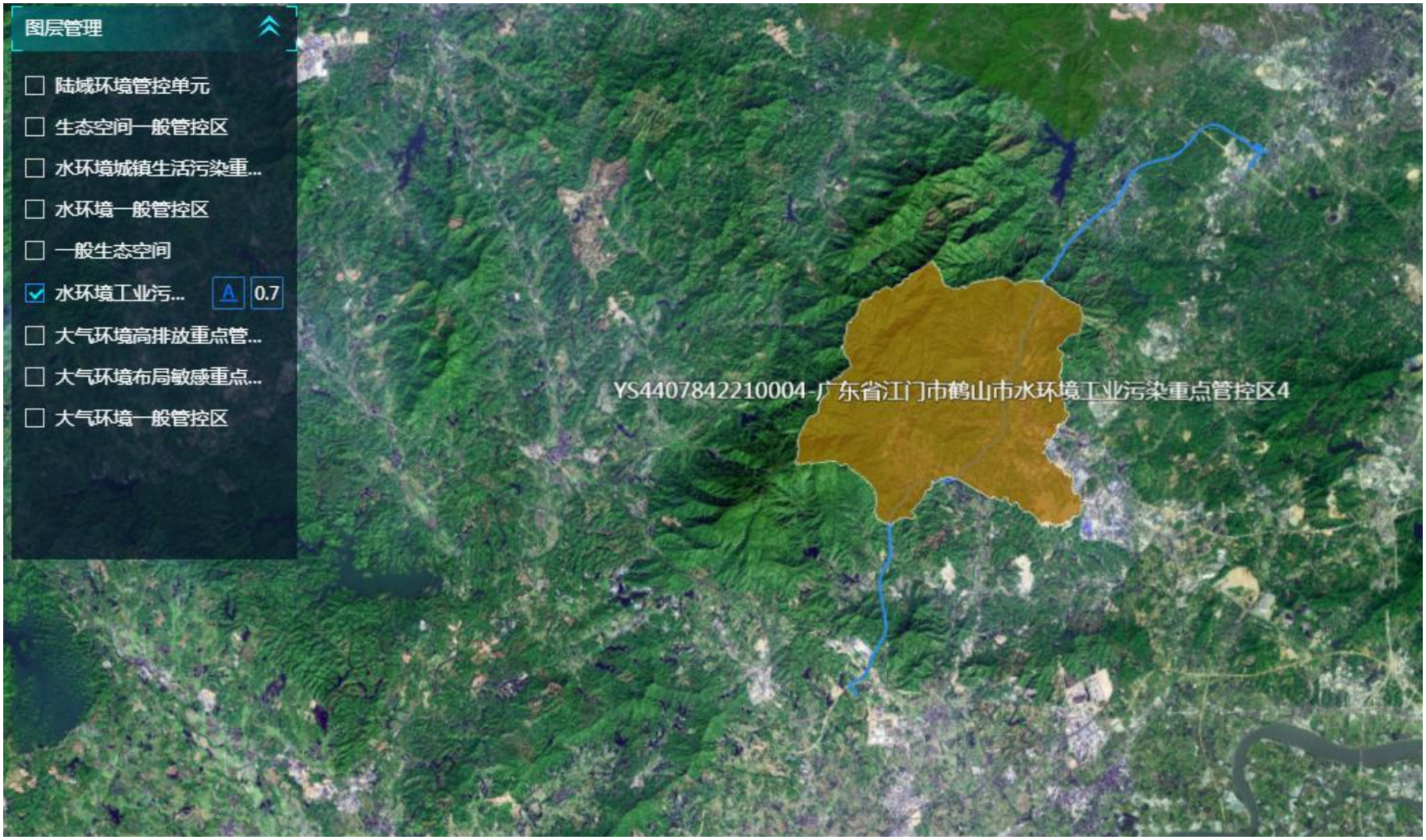


图 2.1-6 本项目与水环境工业污染重点管控单元位置关系图

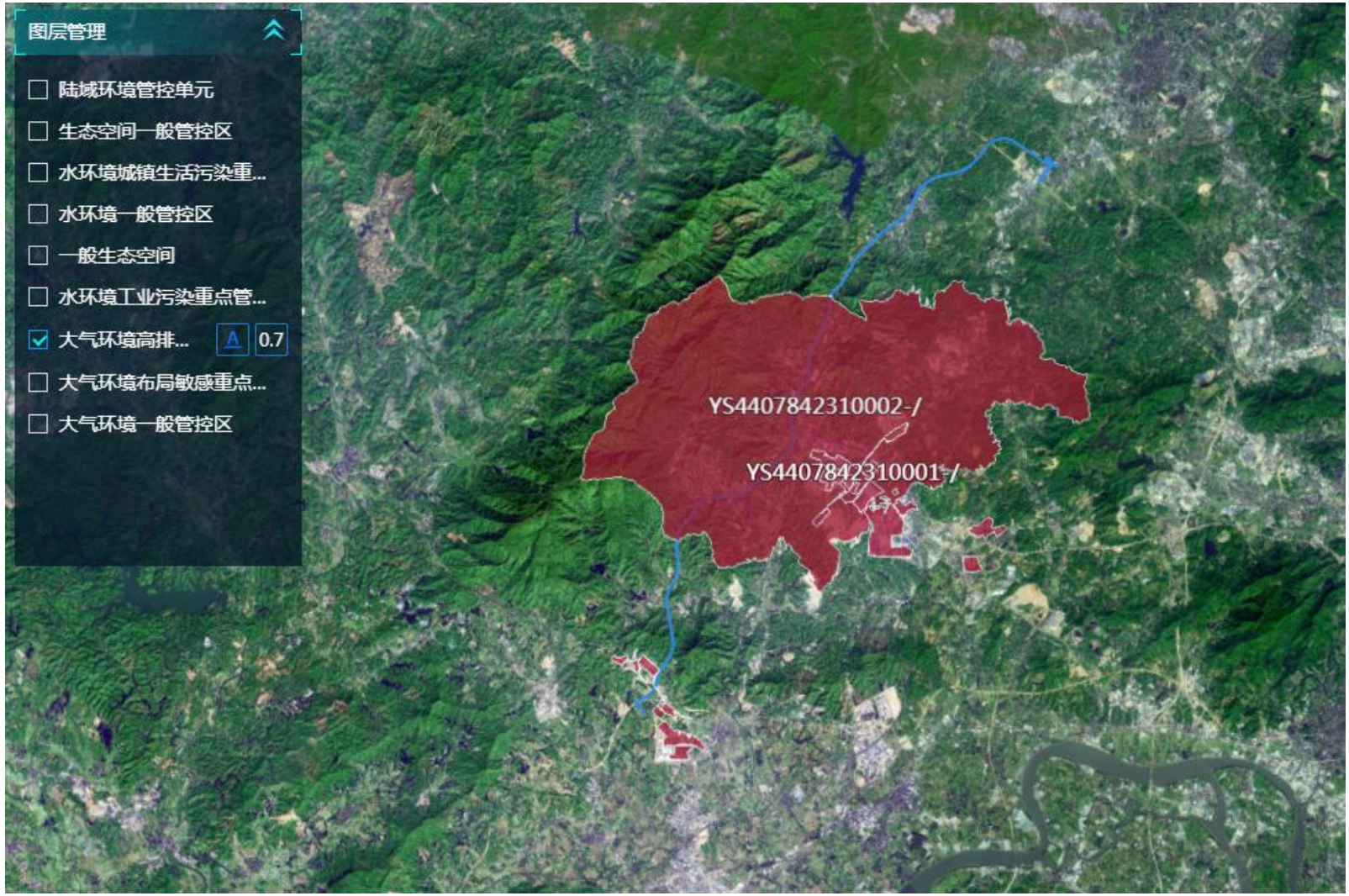


图 2.1-7 本项目与大气环境高排放重点管控单元位置关系图

图 2.1-8 本项目与大气环境布局敏感重点管控单元位置关系图

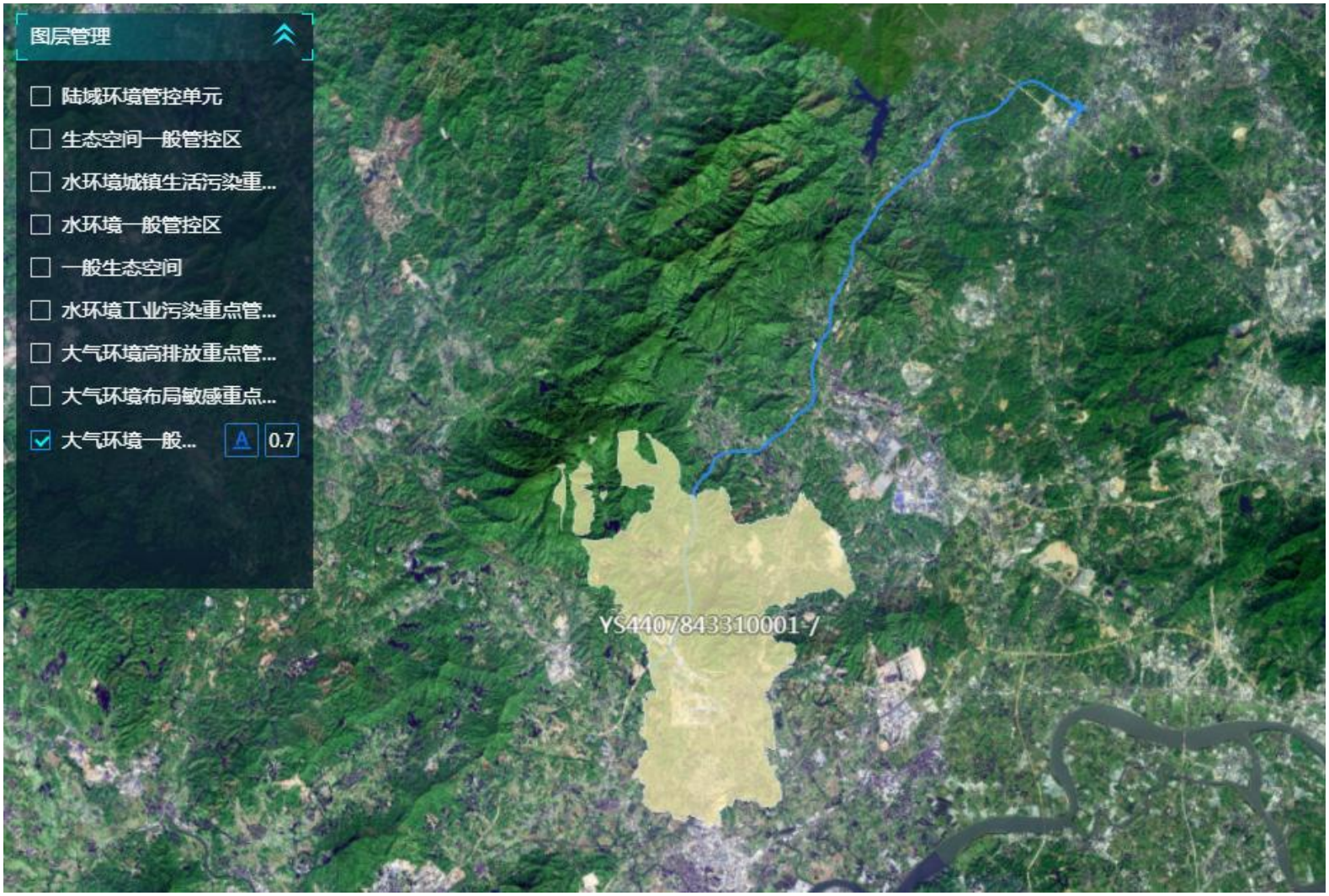


图 2.1-9 本项目与大气环境一般管控单元位置关系图

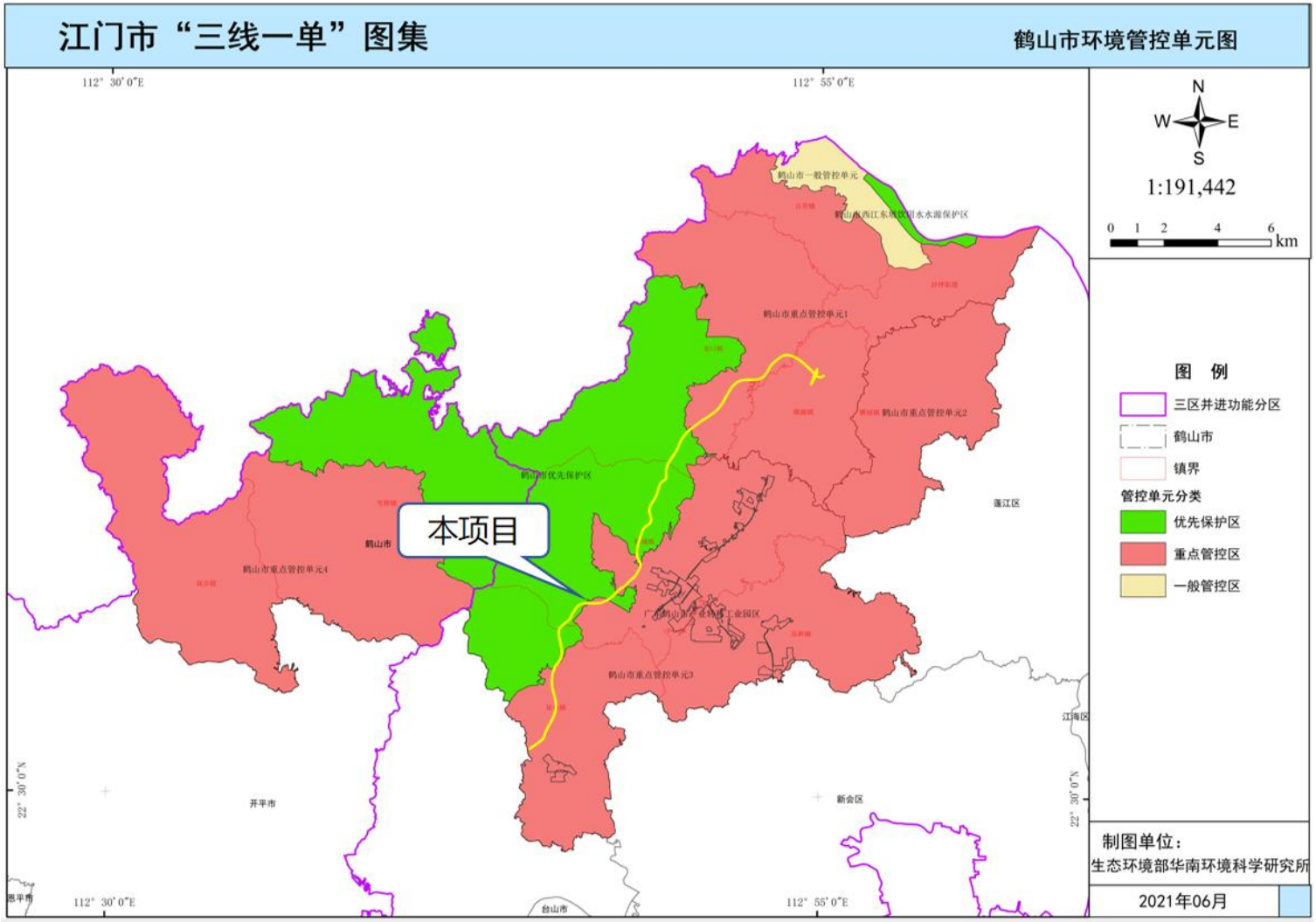


图 2.1-10 本项目与鹤山市环境管控单元位置关系图

图 2.1-11 路线方案示意图

2.1.2 方案比选

2.1.2.1 工可阶段比选

拟定了两个走廊带比选方案，分别为向西改建 K 线方案走廊及沿旧路扩建 A 线方案走廊，详见图 2.1-12。

走廊带 K 线方案：K 线起点位于鹤山市桃源镇旺龙村，连接已扩容国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改建工程终点，后向西改建，经在建珠江肇高铁鹤山西站，北面可通过疏港大道连接江门北站，后路线依次龙口、鹤城、中欧国际合作区西部、址山后，路线于四堡新村西侧接入国道 G325 鹤山址山至开平塘口段改建工程，路线长度 33.74km。

走廊带 A 线方案：A 线起点位于鹤山市桃源镇旺龙村，连接已扩容国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改建工程终点，后 A 线沿现有旧路扩建，经桃源镇中心、中欧国际合作区核心区、鹤城生活中心镇区，终点于址山镇中心碧桂园山水豪园南侧接入国道 G325 鹤山址山至开平塘口段改建工程起点，路线长度 28.838km。

主要对 K 线和 A 线进行比选：

（1）从规划上看，根据《江门市城市总体规划（2017-2035 年）》、《鹤山市城市总体规划（2018-2035 年）及北部板块总体统筹规划》、《鹤山市一城三镇总体规划修改（2018–2035 年）》等相关规划，K 线走向与规划相符，A 线需占用中欧合作核心区两侧地块；

（2）从经济带动作用上看，K 线向西改线，对珠西物流园、鹤山西站、龙口精细化工业园、中欧合作区、糖果小镇、云乡粮油储备库项目、址山信义工业园、鹤山工业城龙湾园等园区带动作用较好，也能通过横向通道联系现有城镇和中欧国际合作区。A 线建设期间对中欧合作区生产及生活干扰较大，扩容后近期虽带动园区经济，但远期随着交通量的增加，城镇化加剧，交通混行等问题将会日益增加，且 A 线对西边产业带动较弱；

（3）从路网布局及综合交通转换上看，K 线虽与南新高速共走廊，但通过 K 线与鹤山西站、江门北站、珠西物流园组合成综合交通转换体系，交通转换更加集中、便捷，高效分流中长途过境交通，减少过境交通对现状旧路城镇区域及园区的干扰，减少旧路交通混行，路网布局符合江门市及鹤山市相关规

划； A 线位于鹤山西站片区路网西侧，虽设置辅道，但无法将过境交通与中短途交通完全分离，与鹤山西站及江门北站联动效果较 K 线弱；

（4）从拆迁上看，K 线拆迁建筑物 47537 m^2，拆迁电力电讯 63.493km，拆迁水管 5.743km，拆迁燃气 1.202km；A 线拆迁建筑物 59383.3 m^2，拆迁电力电讯 281.968km，拆迁水管 44.166km，拆迁燃气 34.61km；

（5）从工程规模及造价上看，K 线向西改建采用双向六车道一级公路（干线功能）标准，A 线沿旧路扩建采用同深度对比，结合同等功能定位、服务水平、沿线密集相交道路的衔接等因素，A 线采用双向六车道一级公路（干线功能）+双向四车道辅道标准，经过同深度比较，K 线路线里程 33.74km，桥梁 5374m/19 座，立交 2 处，总造价 36.02 亿元；A 线路线里程 28.838km，桥梁 7419m/41 座（包含 12 处与辅道组成简易型菱形立交跨线桥），立交 2 处，总造价 55.18 亿元；K 线工程规模及造价小。

（6）从施工期影响上看，K 线向西改建，均为新建路段，对沿线影响较小；A 线沿线城镇化严重，周边管线密集建筑多，主要存在燃气管道、电力电讯、给水管等管线，同时局部路段路面标高与现状厂房高差较大，扩建可能沉降，对厂房影响较大，改迁建设难度大，扩建对两侧生活、生产影响均较大；

（7）从技术指标上看，K 线均为新建路段，指标较高；A 线利用旧路扩建，为尽量利用旧路，减少规模，存在凸形竖曲线 4500m 两处，凹形竖曲线 3000m 一处；

（8）从占用基本农田、生态保护红线及占地上看，K 线不占用基本农田，占地 3358.1 亩，A 线占用约 54.8 亩基本农田，不占用生态保护红线，占地 3152.7 亩；两个方案均不占用生态保护红线。

（9）K、A 线主要经济指标对比

表 2.1-1 主要经济指标对比

项目	单位	K 线方案	A 线方案			A-K
			主线	辅道	合计	
一、技术指标						
路线长度	公里	33.74	28.838			-4.902
平曲线最小半径	米/处	416.87/1	400/1			/
最大纵坡	%/处	4/1	3.99/1			/
最小凸型竖曲线半径	米/处	10000	4500/2			K 较优
最小凹型竖曲线半径	米/处	8000	3000/1			K 较优

二、工程经济							
路基土石	土方	千立方米	2520.848	201.069	318.008	519.077	-2001.771
	石方	千立方米	2062.512	88.086	212.005	300.091	-1762.421
路基排水及防护		千立方米	93.77	86.376	17.971	104.347	10.577
特殊路基处理长度		公里	11.764	3.331	6.83	10.161	-1.603
路面工程		千立方米	845.874	652.189	353.871	1006.06	160.186
桥梁		米	5374	6834.2	584.8	7419	2045
涵洞		米/道	4220/84	2308/66	2520/104	4828/170	608/86
立交		处	2	2	/	2	/
辅道长度		千米	/	24.058			24.058
占用土地		亩	3358.1	3152.7			-205.4
拆迁建筑物		平方米	47537	59383.3			11846.3
改迁燃气管道		千米	1.202	34.61			33.408
改迁供水管		千米	5.734	44.166			38.432
新建电力管		千米	/	/	28.892		28.892
新建雨水管		千米	/	/	52.682		52.682
新建污水管		千米	/	/	42.897		42.897
拆迁电力、电讯设施		千米	63.493	281.968			218.475
建安费		万元	227600	335910.7			108310.7
平均每公里建安费		万元	6745.7	11648.2			4902.5
估算总造价		万元	360200	551786.85			191586.85
平均每公里造价		万元	10675.76	19134.02			8458.26

综合以上对比，K、A 线优缺点总结如下：

表 2.1-2　K、A 线优缺点对比

序号	项目	K 线	A 线	比选结果
1	路线长度（km）	33.74	扩建 28.838 （运营 32.838）	A 线优
2	与规划相符性	与鹤山总体规划、鹤山西站片区规划相符	与规划不符，需占用中欧合作核心区两侧地块	K 线优
3	经济带动	对鹤山西部等园区带动作用较好，同时可通过横向连接通道联系现有城镇及园区	近期带动中欧合作区，远期交通混行等问题突出，且对西边产业带动较弱	K 线优
4	路网布局及综合交通转换	虽与南新高速共走廊，但 K 线与鹤山西站、江门北站、珠西物流园组合成综合交通转换体系，交通转换更加集中、便捷，分流过境交通，路网布局符合江门市及鹤山市相关规划	A 线位于鹤山西站片区路网西侧，虽设置辅道，但无法将过境交通与中短途交通完全分离	K 线优

5	拆迁	K 线拆迁建筑物 47537 m^2；拆迁电力电讯 63.493km；拆迁水管 5.743km；拆迁燃气 1.202km	拆迁建筑物 59393.3m^2；拆迁电力电讯 281.968km；拆迁水管 44.166km；拆迁燃气 34.61km	K 线优
6	工程规模及造价	里程 33.74km，桥梁 5374m/19 座，立交 2 处，总造价 36.02 亿元	里程 28.838km，桥梁 7419m/41 座（包含辅道），立交 2 处，总造价 55.18 亿元	K 线优
7	施工期影响	新建路段，对沿线居民和企业影响较小	沿线城镇化严重，周边管线密集建筑多，改迁建设难度大，扩建对两侧生活、生产影响较大	K 线优
8	噪声污染	施工期及运营期对居民影响较小	施工期噪音对居民影响大，运营期交通噪音突出	
9	技术指标	新建路段技术指标高	存在较多复杂的技术问题（如凸形和凹形竖曲线）	K 线优
10	占用基本农田	**不占用基本农田**	**约占用基本农田 54.8 亩**	K 线优
11	占地（亩）	3358.1	3152.7	A 线优
12	地方意见	推荐 K 线		K 线优

综上所述，虽然 A 线占地少，但 K 线从规划上、经济带动、路网布局、拆迁、工程规模、施工期影响、技术指标上及是否占用基本农田均优于 A 线，地方政府支持 K 线。因此，推荐采用 K 线方案。

2.1.2.2 进一步方案比选

本项目为国道 G325 线鹤山桃源至址山段改建工程，根据工可报告及路网规划，路线走廊带比较明确。根据路线方案拟定的原则和方法，经过现场踏勘和调查，以及对沿线城镇规划、地形、地物等控制性因素的分析研究，结合地方部门意见及沿线村镇意见，初步设计阶段仅针对局部路段路线方案进行了比较，提出了 A 线、B 线、B1 线、B2 线、B3 线、C 线、和 D 线 7 条比较方案。

本项目主要控制因素：鹤山西站片区规划，在建珠肇高铁、拟建南新高速、现状的省道 S270、双和公路、江罗高速，3 条河流。全线不占基本农田和生态红线。

初步设计提出了全线贯通的（K+B2+K）线方案，并提出了 4 个局部路段比选，比选方案共 7 条。

表 2.1-3 路线方案对比一览表

线位名称	起讫范围	路线长度（m）	对应 K 线桩号范围	对应 K 线长度（ km ）	路线增减（m）	备注

推荐方案						
K线	K66+172～K100+079.0	33907				全线
一、鹤城镇城西村至黎村路段						
A线	AK80+430.601~AK83+437.424	3007	K80+430.601~K83+500.00	3070	-63	同等深度比较
二、鹤城立交路段						
C线	CK84+092.219~CK86+714.574	2622	K84+092.219~K86+913.237	2821	-199	定性比较
三、鹤城镇北芬村至鹿子坑村路段						
B1线	B1K88+135.373~B1K92+582.609	4447	K88+135.373~K92+757.711	4622	-175	定性比较
B线	BK86+913.228~BK90+889.716	3976	K86+913.228~K90+923.793	4010	-34	同等深度比较
B2线	B2K86+913.228~B2K90+950.457	4037	K86+913.228~K90+923.793	4010	27	同等深度比较
B3线	B3K86+913.228~B3K91+144.339	4231	K86+913.228~K90+923.793	4010	221	定性比较
四、终点璧山水库路段						
D线	DK96+550～DK100+037.3	3487	K96+550～K100+079	3529	-42	定性比较

（1）鹤城镇城西村至黎村路段（K80+430.601～K83+500.00）K 线与 A 线方案进行比选

本段位于会鹤城镇城西村、黎村附近，主要影响因素为基本农田、鹤城河、省道 S270 沿线建筑、南新高速。

该路段为与 270 共走廊路段，A 线省道 270 布设，由于廊道较窄，沿线建筑密集，拆迁量较大，地方政府不支持，因此提出了靠山布设的 K 线。

K 线在城西村和黎村东侧布线，路线长 3.070km。A 线在城西村和黎村之间沿省道 S270 布路线长 3.007km。

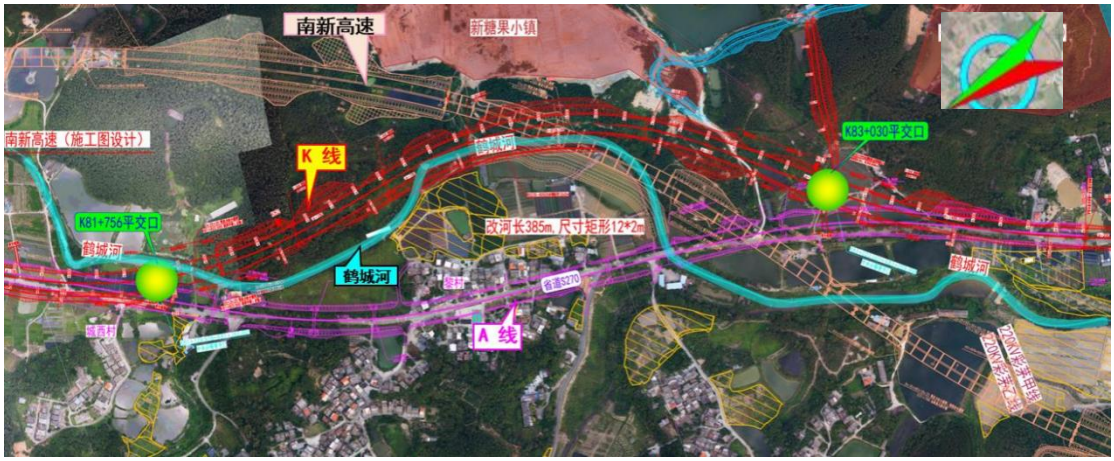


图 2.1-12 K 线与 A 线卫星平面图

① 技术指标比选

表 2.1-4 K 线与 A 线主要技术指标表

指标名称	单位	主要技术指标	
		与 A 线对应 K 线	A 线
		K80+430.601～K83+500.00	AK1123+643.4～AK1126+508.056
路线长度	km	3.070	3.007
路线增长系数	%	1.034	1.013
平曲线占线路总长	%	96.253	73.582
平曲线最小半径	m	619	1000
最大纵坡	%	2.649	3
最短坡长	m	280	200
凸形竖曲线最小半径	m	8000	22000
凹形竖曲线最小半径	m	7000	12000

从技术上比较，K 线里程较 A 线长 63m，K 为平曲线最小半径为 619m，平纵面指标较 A 线低。

② 主要工程数量比较

表 2.1-5 K 线与 A 线主要工程数量比较表

序号	工程项目	单位	与 A 线对应 K 线	A 线	K-A
—	路线长度	Km	3.070	3.007	0.063
二	路基长度	Km	2.970	2.937	0.033
1	计价土石方	万 m^3	64.960	20.746	44.214
三	路面	$1000m^2$	91.494	91.498	-0.004
四	桥梁	m/座	100.3/1	70-2	-30/1
五	用地	亩	288.22	239.410	-19.8
六	拆迁建筑物	m^2	2480.1	7418.900	-4939

七	改河长度	m	385	0	385
八	建安费	万元	10503	8304	2199
九	总造价	万元	17744	16133	1611

③ 主要优缺点比较

表 2.1-6 K 线与 A 线优缺点对比表

路线方案	K 线	A 线
优缺点	**优点：** 1、对鹤城黎村影响较小； 2、拆迁建筑物少，较 A 线减 4939 平米。 3、地方意见建议采用 K 线，施工征拆难度小。 **缺点：** 1、改河长度 385m，长度较长，影响较大； 2、用地面积较 A 线增加 19.8 亩。 3、与南新高速交叉角度小，对南新高速影响 范围较 A 线大。 4、工程规模大。	**优点：** 1、对鹤城河无影响； 2、用地面积较 K 线减少 19.8 亩。 3、平纵面指标较好。 4、工程规模小。 5、 **缺点：** 1、拆迁建筑物大，对鹤城镇黎村影响较大； 2、地方不同意。

经综合比较，K 线虽然改河长度较长，但村庄拆迁建筑物少，且地方支持，与水利部门沟通，初步同意 K 线改河方案，下阶段结合防洪评价结论进一步优化设计。本次推荐采用 K 线方案。

（2）鹤城立交路段（K84+092.219～K86+913.237）K 线与 C 线方案进行比选

本路段为立交范围，考虑 K 线平面指标略低，平面半径为立交范围最小值，因此提出了平面较为顺直的 C 线方案做比选。

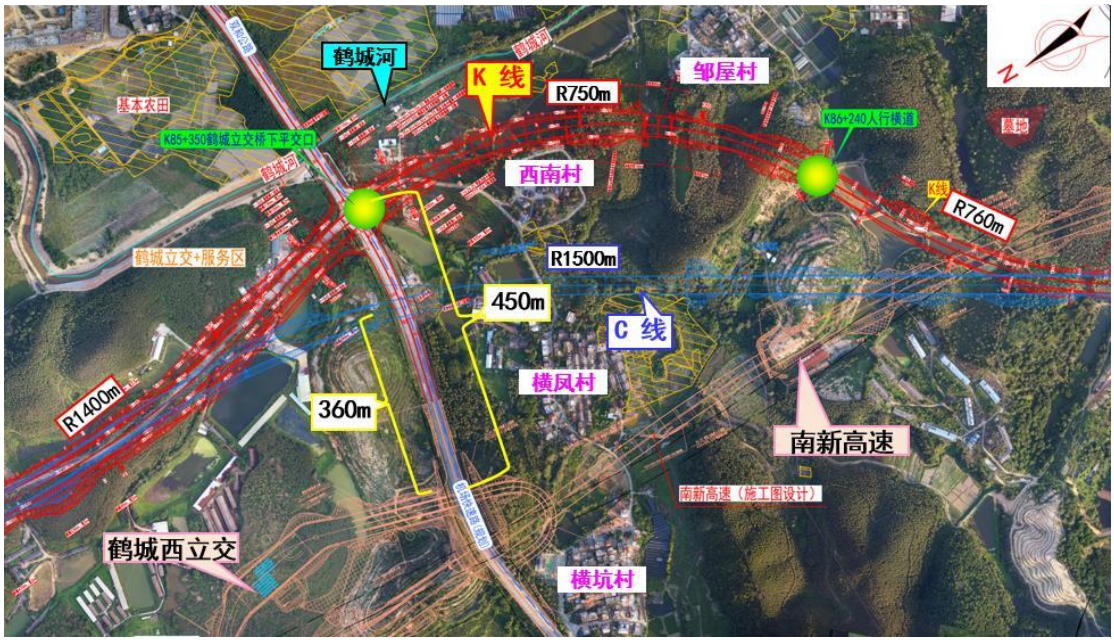


图 2.1-13 K 线与 C 线卫星平面图

K 线与 C 线的主要技术指标比较比较详见下表：

表 2.1-7 K 线与 C 线主要技术指标表

指标名称	单位	主要技术指标		备注
		与 C 线对应 K 线	C 线	
		K84+092.219～K86+913.237	CK84+092.219～CK86+714.574	
路线长度	km	2.821	2.622	+0.199
路线增长系数	%	1.100	1.022	
平曲线占线路总长	%	137.07	82.401	
平曲线最小半径	m	750	1000	
最大纵坡	%	2.568	1.4	
凸形竖曲线最小半径	m	12000	12000	
凹形竖曲线最小半径	m	8000	8000	

综上比选，由于 C 线交叉点距离南新高速立交较近，仅 360m，桥下平交交织较 K 线短，且 C 线从 4 个村穿过，地方不支持，地方建议尽量远离村庄布设，因此本阶段推荐采用 K 线方案，建议 C 线下阶段不再比选。

（3）鹤城镇北芬村至鹿子坑村路段（K 线与 B1 线、B2、B3 方案比选）

本路段主要影响因素为基本农田、址山河、七驳桥、洪兴澳洲淡水龙虾养殖场、墓地、乡道 Y891、乡道 Y878、河谷地形等。

1）K 线与 B1 线方案进行比选（定性比较）

K 线在工可线位基础上进行优化调整，避开基本农田，在北芬村和旗尾村中间穿过后上跨址山河，往西沿 Y891 布线，K 线桩号 K88+135.373~K92+757.711，K 线路线长 4.622km。考虑 K 线沿址山河边布设，与多条乡道交叉，提出了 B1 线方案。

B1 线避开基本农田，在北芬村和旗尾村中间穿过后上跨址山河，绕开 Y891 乡道，往西南在南塘村沿山地布线，于桩号 K92+757.711 处接入 K 线。B1 线桩号范围为 B1K88+135.373~BIK92+582.609，B1 线路线长 4.447km。

图 2.1-14 K 线与 B1 线卫星平面图

① 技术指标比选：

K 线与 B1 线的主要技术指标比较比较详见下表：

表 2.1-8 K 线与 B1 线主要技术指标表

指标名称	单位	主要技术指标		备注
		与 B1 线对应 K 线	B1 线	
		K88+135.373～K92+757.711	B1K88+135.373～B1K92+582.609	
路线长度	km	4.622	4.447	+0.175
路线增长系数	%	1.130	4.087	
平曲线占线路总长	%	97.809	74.230	
平曲线最小半径	m	625.557	721.476	
最大纵坡	%	2.305	3.500	
最短坡长	m	305.000	301.868	
凸形竖曲线最小半径	m	8000	8000	
凹形竖曲线最小半径	m	8000	8000	

从技术上相比，K 线里程较 B1 线长 175m，K 为平曲线最小半径为 625.5m，平纵指标较 B 线低，纵断面上 B1 线最大纵坡为 3.5%共 3 处，纵断面指标较 K 线低。

经综合比较，B1 线绕开乡道，减少了对村庄干扰，且对址山河影响较小，但 B1 线挖方量大，路线对沿线村庄衔接较差，虽然 K 线沿址山河岸布设，对乡道 Y891 影响大，需对乡道改道，但有利于周边村庄衔接。因此，本阶段推荐挖方量少，对有利规划腐竹工业园区衔接，带动周边经济，因此本阶段推荐采用 K 线方案。下阶段 B1 线不再比选。

2）K 线与 B 线、B2、B3 线方案进行比选

K 线远离沿北芬村从其西北侧山顶布设，经龙虾养殖场，在旗尾村东南侧，跨越址山河，往西沿 Y891 布线，K 线桩号 K86+913.228~K90+923.793，K 线路线长 4.010km。

经与地方沟通，K 线侵占了龙虾养殖场，征拆难度大，提出了避开龙虾养殖场的 B、B2 线方案（同等深度比较）。

B 线在工可线位基础上进行优化调整，沿址山河北侧布线，避开观音庙，与乡道 Y878 交叉后跨越址山河，于鹿子坑村附近上跨址山河，B 线桩号范围为 BK86+913.228~BK90+889.716，B 线路线长 3.976km。

B2 线从北芬村和龙虾养殖场中间穿过，与 Y881 乡道相交后跨越址山河后往西接入 K 线，B2 线桩号范围为 B2K86+913.228~B2K90+950.457，B2 线路线长 4.037km。

考虑 K 线、B 线、B2 线征拆基地群，对提出了绕开主要基地群，平面指标稍低的 B3 线（定性比较）。

B3 线避开基本农田后，路线往西南侧绕开了北芬村附近 2 处墓地群，后从旗尾村东南侧经经龙虾养殖场后上跨址山河，接入 K 线。B3 线桩号范围为 B3K86+913.228~B3K91+144.339，B3 线路线长 4.23lkm。

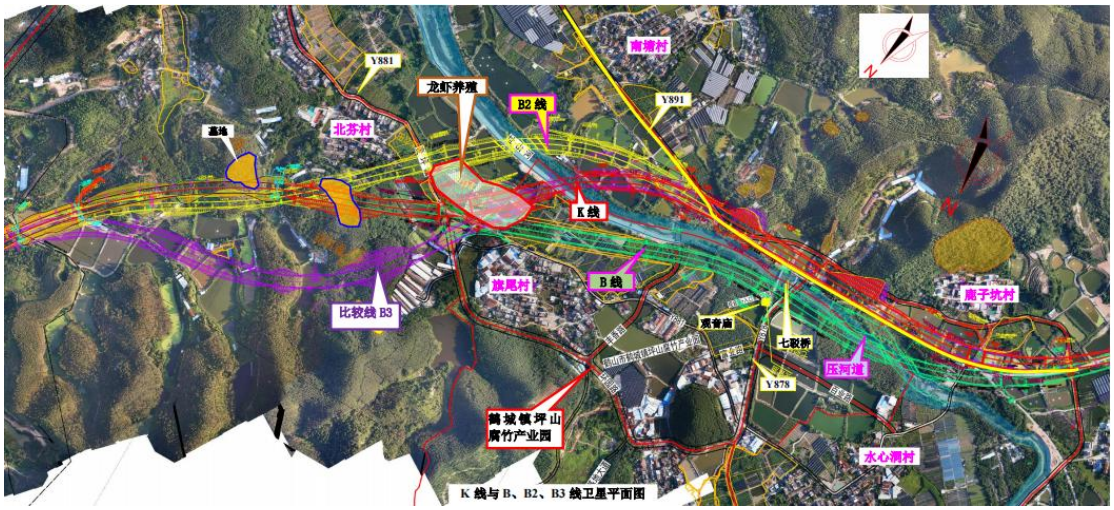


图 2.1-15 K 线与 B、B2、B3 线卫星平面图

② 主要工程数量比较

表 2.1-9 K 线与 B 线、B2 线主要工程数量比较表

序号	工程项目	单位	K 线	B 线	B2 线	B3 线（定性）	备注
一	路线长度	Km	4.010	3.976	4.037	4.231	
二	路基长度	Km	3.885	3.876	3.917	4.106	
1	计价土石方	万 m3	55.946	39.692	40.604		
三	路面	1000m2	119.810	118.380	120.754	120.754	
四	桥梁	m/座	2050-1	2000-1	2050-1	2050-1	
五	用地	亩	361	317	343		
六	拆迁建筑物	m2	6747	3447	9847		
七	改河长度	m	0	258	0		
八	建安费	万元	14957	12360	15239		
九	总造价	万元	22360	19762	23057		

③ 主要优缺点比较

表 2.1-10 K 线与 B 线、B2、B3 优缺点对比表

路线方案	K 线	B 线	B2 线	B3 线
优点	1、对址山河影响小，对防洪影响小； 2、路线往南侧靠，距离 Y878 跨址山河桥梁桥头约 32m，有利乡道与国道 325 衔接，方便周边居民出行；3、路线较 B2 方案远离北芬村庄，减少拆迁。	1、路线从澳洲龙虾养殖场门口经过，拆其门口一处建筑，对其影响相对 K 线小； 2、路线较 B2 方案远离北芬村庄，减少拆迁。	1、对澳洲龙虾养殖场无影响，地方支持； 2、对址山河影响小，对防洪影响小； 3、路线经 1 处墓地群，对墓地影响较 K 线小。	1、路线避开了 2 处墓地群，对其影响最小； 2、对址山河影响小，对防洪影响小。
缺点	1、路线需拆迁洪兴澳洲淡水龙虾养殖场，后期拆迁实施难度大； 2、路线经 2 处墓地群，后期征拆存在一定影响。	1、跨址山河角度较小，路基压河道，对址山河影响较大，需改河，对防洪影响较大； 2、路线受北侧观音庙限制，路线距离 Y878 跨址山河桥梁桥头仅 8m，该桥位无法直接与本项目平交，需经两段平交转换，居民出行便利性较 K 线差； 3、路线经 2 处墓地群，后期征拆存在一定影响。	1、路线从北芬村庄北侧山变布线，拆迁建筑物大； 2、路线经墓地群，后期征拆存在一定影响。	1、路线平面指标最低，平面 S 型曲线半径分别为 660m 和 500m，路线长度较 K 线长 221m； 2、切澳洲龙虾养殖场一个角，对其有影响，后期征拆难度大
比选结果	同深度比较	同深度比较	推荐	定性比较

经综合比较，B3 线虽然避开了墓群，但其平面指标低，里程长，且对龙虾养殖场存在影响，因此，本次作为定性比较，不推荐采用。B 线压址山河，对防洪有影响，改河实施难度大，因此不推荐采用，下阶段建议不再比选。

考虑 B2 线较 K 线虽距离北芬村较近，房屋拆迁较 K 线多，但其平面指标较 K 线好，且对龙虾养殖场无影响，地方支持，因此本阶段暂推荐采用 B2 线方案。

（4）点璧山水库路段（K96+550~K100+079）K 线与 D 线方案进行比选

控制因素：信义玻璃厂、劈山水库、500KV 高压塔。

D 线为工可线位，平面指标较好，但与 500KV 高压线交叉角度小于 45 度，提出平面指标稍低的，与 500KV 高压线角度较大的 K 线方案，K 线靠近信义玻璃厂，避开山水库，较 D 线可减少一座桥 200m，同时 K 线靠近信义玻璃厂更有利玻璃厂与本项目衔接。

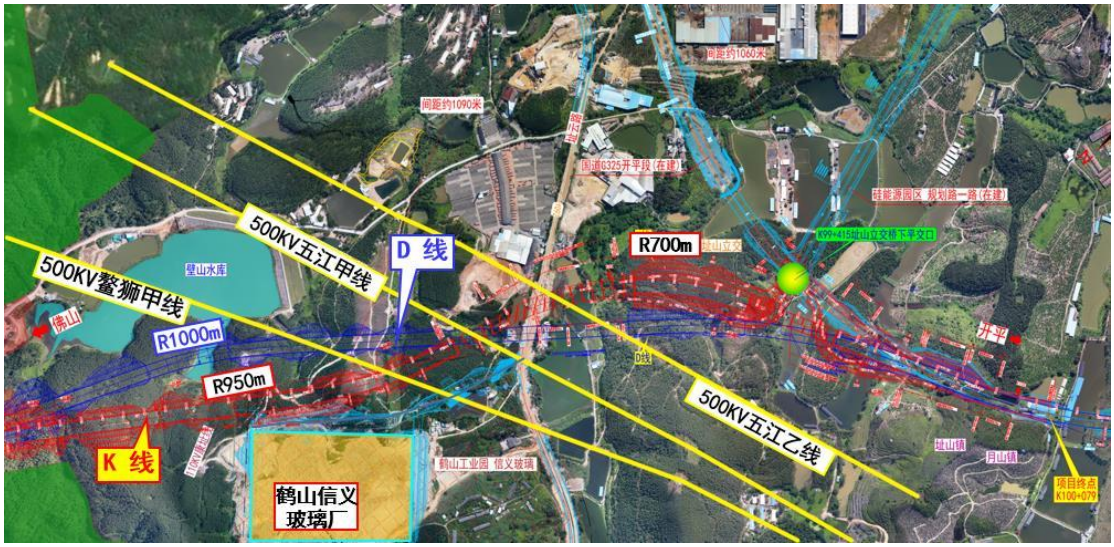


图 2.1-16 K 线与 D 线卫星平面图

K 线与 D 线的主要技术指标比较比较详见下表：

表 2.1-11 K 线与 D 线主要技术指标表

指标名称	单位	主要技术指标		备注
		与 D 线对应 K 线	D 线	
		K96+550～K100+079	DK96+550～DK100+037.3	
路线长度	km	3.529	3.487	+0.042
路线增长系数	%	1.065	1.052	

平曲线占线路总长	%	95.681	81.923	
平曲线最小半径	m	700	1000	
最大纵坡	%	4	4	
凸形竖曲线最小半径	m	12000	12000	
凹形竖曲线最小半径	m	10000	15000	

综合考虑，D 线虽然平面指标顺直，但与 500KV 高压线交叉角度小于 45°，且经过璧山水库，K 幾与 500KV 高压线交叉角度大于 45°，靠近信义玻璃厂区，有利于道路衔接，地方支持，因此本阶段推荐采用 K 先方案，建议 D 线下阶不再比选。

表 2.1-12 工程规模对比一览表

序号	指标名称	单位	工可	初设	初设-工可	备注
1	路线长度	km	33.74	33.934	0.167	
2	挖方（自然方）	万 m^3	463.33	472.56	9.23	不含立交
	填方（压实方）	万 m^3	320.62	219.07	-101.55	
3	特大桥	m/座	1095.6/1	1139.6/1	+44/0	
	大桥	m/座	3941.0/11	4428.3/10	+487.4/-1	
	中、小桥	m/座	231/6	477.4/7	+246.4/1	
	全线桥梁合计	m/座	5267.6/18	6045.3/18	+777.7/0	
4	涵洞（含通道涵）	道	84	91	7	
6	互通式立体交叉（新建）	处	4	4	0	
	互通式立体交叉（预留）		1	1	0	仅预留建设条件
7	征地	亩	3485	3480	-5	
8	建安费	万元	227600	243899.14	+16299.14	
9	总造价	万元	**360200**	**343296.80**	**-16903.2**	

2.1.3 比选结论

综合上述路线方案比选，本项目路线方案叙述如下。

本项目推荐方案（K+B2+K）起点于鹤山市桃源镇桃源医院附近，连接已改建的国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改建工程，设桃源西互通立交，起点桩号为 K66+172，于鹤山市广佛饲料有限公司边往西改线，结合鹤山西站规划片区路网布线，经桃源镇珠岗村北侧上跨规划新环路，经欧克特电子科技公司，后进入龙口镇上跨拟建疏港大道南延线，于龙庆村西南侧下穿在建珠肇高铁，

经广东农牧养殖场，后经水口村南侧、三洞莲塘村西侧设莲塘交叉口与省道S270、南新高速龙口南立交连接线连接，后路线往南沿省道 S270 走廊布线，与拟建南海至新会高速公路共走廊约 12km，路线依次经及岗、珠村、三洞、四堡、下藕塘、上藕塘、上新等村路线进入鹤城镇，沿省道 S270 走廊带继续布线，依次经营信、里更、城西、马路尾后往南上跨桥双和公路设鹤城互通立交，路线经西南村、邹屋村往西南方向下穿南新高速（路线与南新高速共走廊路段结束），路线从北芬村和澳洲淡水龙虾养殖场间穿越后上跨址山河，沿乡道 Y891 走廊布线，经鹿子坑往南后进入址山镇，经木坑、云中村后上跨省道 S384（富云路）、上跨江罗高速，利用云乡省级森林公园预留通道布线，经璧山水库西侧，上跨乡道 Y092（址云路）后路线接入在建的国道 G325 线鹤山址山至开平塘口段改建工程，并设置址山互通立交，终点桩号为 100+079（址山镇与开平月山镇交界处）。本项目路线长约 33.934km。

2.2 工程内容

2.2.1 工程基本情况

工程名称：国道 G325 线鹤山桃源至址山段改建工程（以下简称本项目）；

建设性质：新建、改建（新建路段长度约 27.838km，利用旧路改造路段长度约 6.096km，合计 33.934km）；

道路等级：一级公路

建设地点：位于江门市境内，起于鹤山市桃源镇，沿线经过的主要城镇有桃源镇、龙口镇、鹤城镇、址山镇，全长 33.934km。项目地理位置详见图 2.2-1。

路线走向及工程规模：本项目路线起于鹤山市桃源镇旺龙村（K66+172），顺接已扩建的国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改建工程，途经珠肇高铁鹤山西站片区、桃源镇、龙口镇、鹤城镇等地，终于址山镇（K100+079.00），接国道 G325 线鹤山址山至开平塘口段改建工程。

全线（含立交桥）共设特大桥 1107.6m/1 座，大桥 3348.6m/9 座，中桥 452.4m/7 座，全线桥梁总长为 4908.6m，全线主线桥梁长度占路线总长的 14.9%。全线主线涵洞共设 91 道，平面交叉含小支路口共 66 处（其中中分带开口灯控平交交叉口共 20 处）、互通立交共 4 处，预留了云乡互通立交和服务区的建设条件，同时设有 1 处养护工区 1 处。本次环评不包含服务区建设内容，服务区建设内容另行委托进行环评编制。

本项目投资估算约 392066 万元，平均每公里造价为 11620 万元，其中环保投资约 2107 万元，环保投资占比为 0.54%。项目计划 2025 年 6 月底开工，2028 年 6 月建成通车。

工程性质说明：本项目总长 33.934km，主要为新建道路，其中，新建路段长度约 27.838km，利用旧路改造路段长度约 6.096km。起始段与原有道路相接，确保交通顺畅过渡；其余路段均为全新建设，未涉及既有道路的改造或扩建。

为适应周边环境和设施需求，项目包含少量附属工程：

村道衔接：局部改移村道约 6.096 公里，以确保交通顺畅和安全。

河渠沟道改移：为保证道路与周边水利设施的协调，进行部分河渠沟道的改移，包括主线改沟 16 处、改河 6 处，以及鹤城立交改沟 2 处。这些改移工作

是基于整体规划而实施的附属工程。

尽管项目中包含了一些必要的改移措施，但主要工作内容仍为新建道路工程。项目的整体设计和施工均遵循新建道路的标准和规范，确保新建路段与现有设施的顺利衔接和平稳过渡。

图 2.2-1　项目地理位置图

表 2.2-1 各镇路线长度统计表

序号	镇区名称	桩号	长度/km	主要结构物
1	桃源镇	K66+172-K68+312	2.14	桃源西互通立交、新环路跨线桥
2	龙口镇	K68+312-K78+958	10.646	莲塘交叉口
3	鹤城镇	K78+958-K92+399	13.441	鹤城立交+服务区、址山河大桥
4	址山镇	K92+399-K100+079	7.680	云乡大桥、江罗高速跨线桥、百步梯大桥、四堡新村大桥、址山立交
合计			**33.934**	

2.2.2 主要技术标准

本项目建设内容主要包括路基路面工程、桥涵工程、交叉工程、隧道工程以及服务区等附属工程，主要技术经济指标详见表 2.2-2。

表 2.2-2 主要技术指标表

序号	指标名称	单位	技术标准	备注
1	道路等级		一级公路	

2	设计速度		km/h	60	
3	车道数			6	
4	停车视距		m	110	
5	平曲线	一般最小半径	m	400	
6		极限最小半径	m	140	
7	不设超高平曲线最小半径		m	2500	
8	最大纵坡		%	5	
9	最短坡长		m	200	
10	凸形竖曲线	视觉最小半径	m	12000	
		一般最小半径	m	4500	
		极限最小半径	m	3000	
11	凹形竖曲线	视觉最小半径	m	8000	
		一般最小半径	m	3000	
		极限最小半径	m	2000	
12	路基宽度		m	33.0（34.5）	括号内为起点桃源互通至鹤山西站段，按市政配套断面实施
13	桥涵设计车辆荷载			公路－I 级	
14	地震动参数			0.1g	起点 K66+172~K79+000
				0.05g	K79+000~ K99+887.759 终点段

2.2.3 路线方案

本项目推荐方案（K+B2+K）起点于鹤山市桃源镇桃源医院附近，连接已改建的国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段改建工程，设桃源西互通立交，起点桩号为 K66+172，于鹤山市广佛饲料有限公司边往西改线，结合鹤山西站规划片区路网布线，经桃源镇珠岗村北侧上跨规划新环路，经欧克特电子科技公司，后进入龙口镇上跨拟建疏港大道南延线，于龙庆村西南侧下穿在建珠肇高铁，经广东农牧养殖场，后经水口村南侧、三洞莲塘村西侧设莲塘交叉口与省道 S270、南新高速龙口南立交连接线连接，后路线往南沿省道 S270 走廊布线，与拟建南海至新会高速公路共走廊约 12km，路线依次经及岗、珠村、三洞、四堡、下藕塘、上藕塘、上新等村路线进入鹤城镇，沿省道 S270 走廊带继续布线，依次经营信、里更、城西、马路尾后往南上跨桥双和公路设鹤城互通立交，路线经西南村、邹屋村往西南方向下穿南新高速（路线与南新高速共走廊路段结束），路线从北芬村和澳洲淡水龙虾养殖场间穿越后上跨址山河，沿乡道 Y891 走廊布线，经鹿子坑往南后进入址山镇，经木坑、云中村后上跨省道 S384（富云路）、上跨江罗高速，利用云乡省级森林公园预留通道布线，经璧

山水库西侧，上跨乡道 Y092（址云路）后路线接入在建的国道 G325 线鹤山址山至开平塘口段改建工程，并设置址山互通立交，终点桩号为 100+079（址山镇与开平月山镇交界处）。本项目路线长约 33.934km。

主要控制点：

本项目沿线经过的主要城镇有：桃源镇、龙口镇、鹤城镇、址山镇。

中间控制点：起点旧 G325 跨线桥、旧 G325 现状地下管线、鹤山西站辅道（施工图设计）、鹤山西站片区规划、南新高速（施工图设计）、新安民爆物品有限公司、沿线村庄出入口、高压铁塔、基本农田、生态红线、璧山水库等。

主要道路：江罗高速公路、拟建南新高速、江肇第二高速、在建国道 G325 线鹤山址山至开平塘口段改建工程、鹤山西站片区路网、双和公路、省道 S270、省道 S384（富云路）、乡道 Y092（址云路）、乡道 Y891 等。

轨道交通：珠江肇铁路。

沿线跨越的主要河流：四堡河、鹤城河、址山河，其余相交的河流均为地方排洪灌溉用的小河涌。

2.2.4 总体方案

本项目为国道 G325 线鹤山桃源至址山段改建工程，全长 33.934km。

图 2.2-2 本项目总体建设方案示意图

（1）起点建设方案

本项目起点位于鹤山市桃源镇旺龙村桃源医院附近，起点与旧国道 G325 对接，距离旧国 G325 跨线桥既有桥台约 50m，起点桩号为 K66+172。

桃源西互通立交为本项目起点立交。

国道 G325 起点接顺现状国道 G325 大雁山至桃源段，主线采用一级公路双向六车道标准，设计速度 80km/h，同时预留远期八车道条件，辅道采用城市次干路双向四车道标准建设，主辅道总断面宽度 67.5m；本项目对应桃源至址山段现状采用一级公路双向四车道标准建设，设计速度 80km/h，路基宽度 23.6m。

图 2.2-3 项目起点位置平面示意图

（2）路线终点

本项目终点在四堡新村西侧接入国道 G325 线鹤山址山至开平塘口段改建工程，并设置址山互通立交，终点桩号为 100+079（址山镇与开平月山镇交界处），终点桩号为 K100+079.0。

终点顺接在建鹤山址山至开平塘口段，采用一级公路双向六车道标准建设，设计速度 80km/h，路基宽度 33m。本项目建成后，旧国道 G325 将变更为鹤山市城市内部主干道，同时“国道 G325 开平在建段”约 4km 将变更为省道 S532。本项目可通过起终点立交、鹤山西站路网、省道 S270、省道 S532 等与现状国道 G325（即鹤山市内部主干道）进行横向连接。

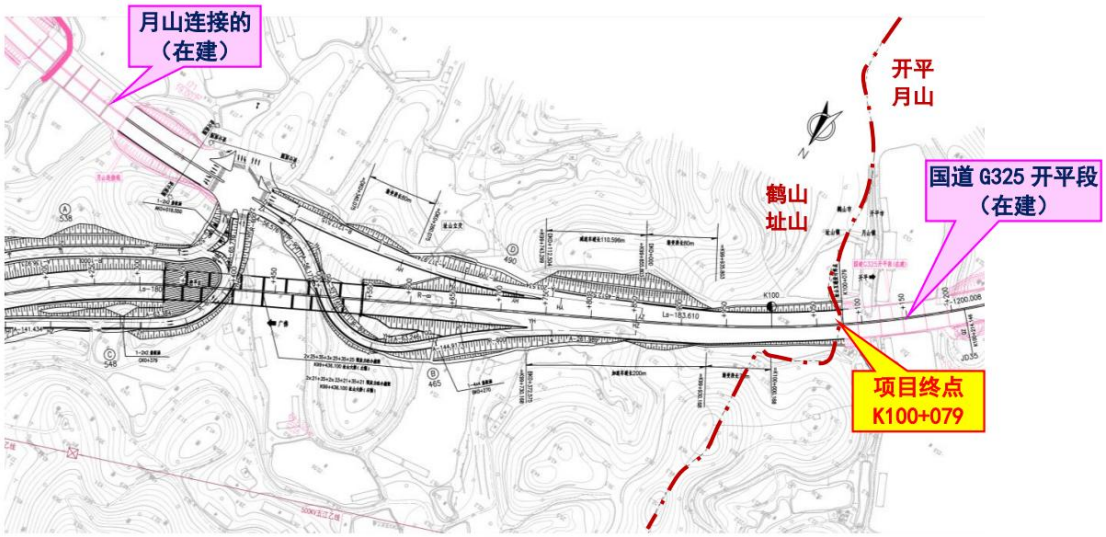


图 2.2-4 本项目终点位置平面示意图

2.2.5 预测交通量

2.2.5.1 相对交通量

根据《国道 G325 线鹤山桃源至址山段改建工程工程可行性研究报告》（广东省交通规划设计研究院股份有限公司 2024.10），项目各年的交通量预测结果见表 2.2-3。

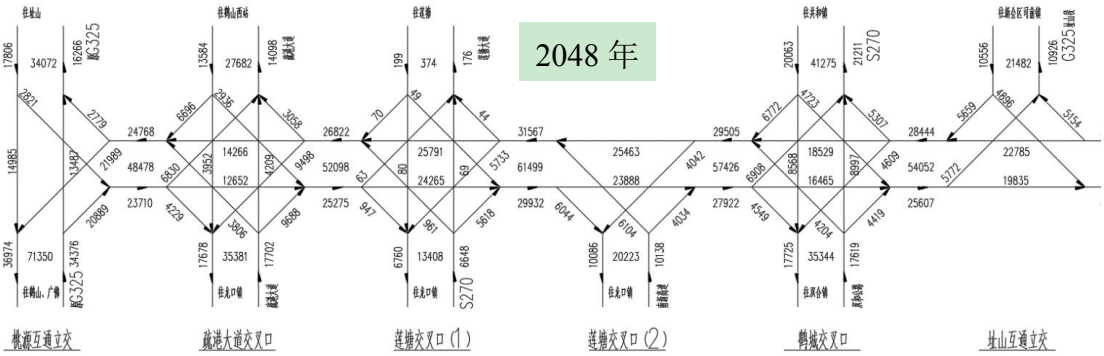


图 2.2-5 项目远期立交交通量示意图

表 2.2-3 各特征年预测交通量 单位：pcu/d

路段	2028	2032	2037	2042	2048
起点（桃源互通）-疏港大道交叉口	27403	31662	36927	41829	48478
疏港大道交叉口-莲塘交叉口	30780	36088	42467	47876	52098
莲塘交叉口-鹤城交叉口	35955	43709	51017	55226	57426
鹤城交叉口-终点（址山互通）	28854	37638	47189	51813	54052
全线平均交通量	31678	39228	47163	51779	54612

根据可研单位提供的交通量及车型比数据，分别选取 2028 年 、2034 年、2042 年作为近期、中期、远期预测特征年。通过内插法计算得到本项目预测所需各特征年的交通量见表 2.2-4，各特征年车型构成比例见表 2.2-5。

表 2.2-4 运营期预测交通量 单位：pcu/d

年份	近期	中期	远期
起点（桃源互通）-疏港大道交叉口	27403	33085	41829
疏港大道交叉口-莲塘交叉口	30780	38766	47876
莲塘交叉口-鹤城交叉口	35955	43064	55226
鹤城交叉口-终点（址山互通）	28854	35439	51813

表 2.2-5 各特征年车型比例

特征年	小型客车	小型货车	中型货车	大型客车	大型货车	汽车列车	合计
	≤7 座	≤2t	2-7t	≥19 座	7-20t	>20t	
近期	60.36%	12.19%	8.69%	4.66%	8.47%	5.63%	100.0%
中期	62.08%	11.09%	7.88%	4.29%	8.17%	6.49%	100.0%
远期	63.87%	9.38%	7.53%	3.92%	7.80%	7.50%	100.0%

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358—2024），各汽车代表车型及车辆折算系数规定如下表所示：

表 2.2-6 运营期预测交通量 单位：pcu/d

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

对可研中的车型进行归并，其中小型客车、小型货车归并为小型车，中型货车、大型客车归并为中型车，大型货车、汽车列车归并为大型车。

表 2.2-7 各特征年车型比例

年份	小型车	中型车	大型车	总计
近期	72.55%	13.35%	14.10%	100.00%
中期	73.17%	12.17%	14.66%	100.00%
远期	73.25%	11.45%	15.30%	100.00%

根据上述设计交通量 pcu 值，按照各类车型比例以及各车型转换系数，按

照以下公式转换出项目交通量：

$$N=\frac{M}{\sum（a_i\times C_i）}$$

式中：N：绝对车流量，辆/d；

M：标准车流量，pcu/d；

a_i：第 i 型车车型比，%；

C_i：第 i 行车车型转换为标准车的转换系数。

经计算可得本项目道路各特征年日均交通量如下表所示。

表 2.2-8 道路特征年日均交通流量预测表 （辆/d）

路段	时段	小型车	中型车	大型车	总计
起点（桃源互通）-疏港大道交叉口	近期	14880	3560	2080	20520
	中期	18616	4376	2456	25448
	远期	23272	5544	2952	31768
疏港大道交叉口-莲塘交叉口	近期	16728	4000	2328	23056
	中期	21296	4992	2808	29096
	远期	26632	6344	3376	36352
莲塘交叉口-鹤城交叉口	近期	19536	4672	2720	26928
	中期	25704	6024	3392	35120
	远期	30720	7320	3896	41936
鹤城交叉口-终点（址山互通）	近期	15680	3752	2184	21616
	中期	22776	5352	3008	31136
	远期	28816	6864	3664	39344

根据工可单位提供的资料，本项目昼间（6：00~22：00）绝对交通量占比为 90%，夜间（22：00~次日的 6：00）为 10%。

表 2.2-9 运营期不同车型的绝对交通量 单位：辆/h

路段	时期	小型车		中型车		大型车		合计	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
起点（桃源互通）-疏港大道交叉口	近期	837	186	200	45	117	26	1154	257
	中期	1047	233	246	55	138	31	1431	319
	远期	1309	291	312	69	166	37	1787	397
疏港大道交叉口-莲塘交叉口	近期	941	209	225	50	131	29	1297	288
	中期	1198	266	281	62	158	35	1637	363
	远期	1498	333	357	79	190	42	2045	454
莲塘交叉口-鹤城交叉口	近期	1099	244	263	58	153	34	1515	336
	中期	1446	321	339	75	191	42	1976	438

	远期	1728	384	412	91	219	49	2359	524
鹤城交叉口-终点（址山互通）	近期	882	196	211	47	123	27	1216	270
	中期	1281	285	301	67	169	38	1751	390
	远期	1621	360	386	86	206	46	2213	492

高峰小时交通流量通常占日均交通流量的 8%~15%，根据可研单位数据，高峰小时一般为日交通量的 10%，以确保交通安全和顺畅。

经计算得出，本项目各路段的交通量预测结果详见表 2.2-9。

表 2.2-10 运营期高峰小时交通流量预测表 单位：辆/h

路段	时段	小型车	中型车	大型车	合计
起点（桃源互通）-疏港大道交叉口	近期	1488	356	208	2052
	中期	1862	438	246	2545
	远期	2327	554	295	3177
疏港大道交叉口-莲塘交叉口	近期	1673	400	233	2306
	中期	2130	499	281	2910
	远期	2663	634	338	3635
莲塘交叉口-鹤城交叉口	近期	1954	467	272	2693
	中期	2570	602	339	3512
	远期	3072	732	390	4194
鹤城交叉口-终点（址山互通）	近期	1568	375	218	2162
	中期	2278	535	301	3114
	远期	2882	686	366	3934

2.2.6 主要工程技术方案

2.2.6.1. 路基、路面工程

2.2.6.1.1 路基标准横断面

本项目主线推荐方案全长 33.934km，采用双向六车道一级公路技术标准，设计速度 80km/h。起点桃源互通至鹤山西站段路基宽 34.5m，鹤山西站至终点址山段路基宽 33m。

（1）起点桃源互通至鹤山西站段（K66+172～K71+144）

起点公路标准断面：左侧土路肩 0.75m+左侧硬路肩 3.75m（含路缘带 0.5m）+行车道 3×3.75m，中间带 3m（包括中央分隔带 2.0m，左侧路缘带 2×0.5m），右侧行车道 3×3.75m+右侧硬路 3.75m（含路缘带 0.5m）+右侧土路肩 0.75m=34.5m。

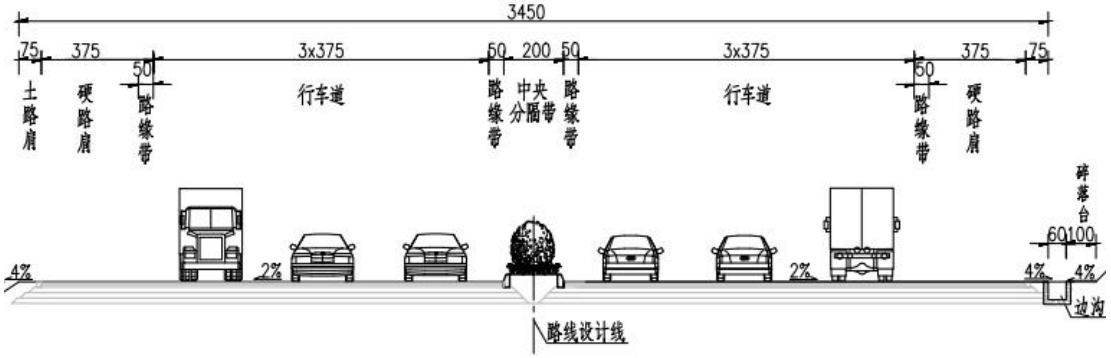


图 2.2-6 起点桃源互通至鹤山西站段横断面图

2）鹤山西站至终点址山互通段（K71+144～K100+079）

左侧土路肩 0.75m +左侧硬路肩 3.0m（含路缘带 0.5m） + 行车道 3×3.75m，中间带 3m（包括中央分隔带 2.0m，左侧路缘带 2×0.5m），右侧行车道 3×3.75m +右侧硬路肩 3.0m（含路缘带 0.5m） +右侧土路肩 0.75m =33m。

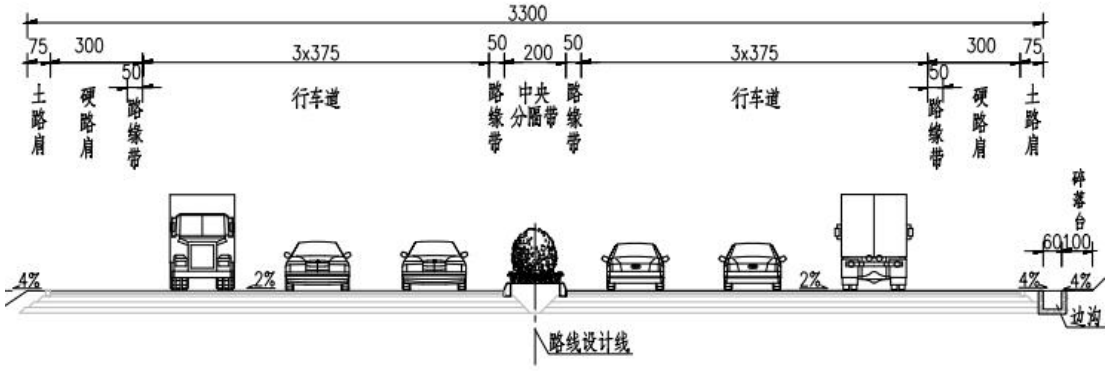


图 2.2-7 鹤山西站至终点址山互通段横断面图

2.2.6.1.2 路面工程

本项目主线、立交匝道路面、桥面铺装结构采用 SMA-13（改性）沥青混凝土路面结构。具体见表 2.2-10。

表 2.2-11 本项目路面结构一览表

路面结构层		主线、辅道	匝道、支路平交口	新建桥	人行道
层面	上	4cm 细粒式沥青砼 AC-13C（SBS 改性）	4cm 细粒式沥青砼 AC-13C（SBS 改性）	4cm 细粒式沥青砼 AC-13C （SBS 改性）	5cm 高压机制砖
	粘层	沥青层改性乳化沥青粘层	沥青层改性乳化沥青粘层	沥青层改性乳化沥青粘层	
	中	6cm 中粒式沥青砼 AC-20C（SBS 改性）	6cm 中粒式沥青砼 AC-20C（SBS 改性）	6cm 中粒式沥青砼 AC-20C （SBS 改性）	
	粘层	沥青层改性乳化沥青粘层	沥青层改性乳化沥青粘层		
	下	8cm 粗粒式沥青砼 AC-25C	8cm 粗粒式沥青砼 AC-25C		

封层	SBS（I-D 型）改性热沥青+洒布瓜米石	SBS（I-D 型）改性热沥青+洒布瓜米石	防水粘结层	2cm 1：2 砂浆
透层	乳化沥青半刚性基层	乳化沥青半刚性基层		
上基层	18cm 5%水泥稳定碎石	18cm 5%水泥稳定碎石		
下基层	18cm 5%水泥稳定碎石	18cm 5%水泥稳定碎石		
底基层	20cm 4%水泥稳定碎石	20cm 4%水泥稳定碎石		
垫层	15cm 未筛分碎石	15cm 未筛分碎石		
路面总厚度	89cm	89cm	10 cm	23 cm

2.2.6.1.3 路基防护

（1）路堤防护

①路堤边坡高 H≤4.0m：采用喷播植草（草灌混植）防护；

②路堤边坡高 4.0m<H≤8m 时：采用三维网植草（草灌混植）防护；

③填土高度 H≥8m：采用 C20 预制块拼接而成的人字形骨架并植草（草灌混植）防护。

（2）路堑边坡防护

1）一般路堑边坡

①边坡高度 H≤13m：坡率 1:1.25，一坡到顶；

②路堑边坡高度 13m<H<23：设二~三级坡，坡率 1:1.25，一级坡高 8m 或 10m，平台宽 2m，设截水沟；

③路堑边坡高度 H>23m：设三级坡，各级坡率 1:1~1:1.25，平台宽 2m，设截水沟；控制总高度≤30m，必要时加固。

2）强风化～弱风化软质岩边坡

①边坡高度 H≤13m：坡率 1:1，一坡到顶；

②边坡高度 13m<H<23m：设二级坡，坡率 1:1，一级坡高 10m，平台宽 2m，设截水沟；

③边坡高度 H>23m：三级坡，各坡率 1:1，一、二级坡高 10m，平台宽 2m，控制总高度≤30m，设截水沟；必要时加固：顺层边坡视情况处理；软弱岩类路段采用锚杆或锚索加固。

3）强风化～弱风化硬质岩边坡

①边坡高度 H<15m：坡率 1:0.5~1:0.75，一坡到顶；

②边坡高度 15m<H<30m：设二级坡，一级坡率 1:0.5~1:0.75，二级坡率

1:0.75~1:1，一级坡高 15m，平台宽 2m，设截水沟；视情况加固二级坡；顺层边坡根据产状要素及地形地貌采用放坡或加固处理。

2.2.6.1.4 路基路面排水

（1）路基排水

路基排水系统包括排水沟、边沟、急流槽、渗沟等。

①边沟

采用浅碟型+明矩形边沟，矩形边沟采用 C20 砼现浇。边沟汇集路面水、上边坡的边坡流水，其汇水经急流槽流至排水沟、涵洞或人工、自然沟渠内。

②排水沟

采用 C20 砼现浇。填方路基两侧必要时修建横向排水沟，将水流引至附近天然排水系统；当排水沟与通道路面相交时，通道路面下设置纵向排水涵管与两侧排水沟相连。

③渗沟

挖方路段，路面垫层两侧设置碎石渗沟。渗沟尺寸 80×100cm（宽×高）；碎石渗沟汇集路面水或上边坡渗水，然后纵向排入边沟与排水沟连接的急流槽中。

④急流槽

在填方路段，按一定间距设置边坡急流槽集中排除路面水；坡顶截水沟与自然河沟、排水沟相连处需根据地面坡度设置急流槽；急流槽槽身采用 C20 现浇砼，一般坡面急流槽采用 40×30cm 的尺寸，槽身部分每隔 2m 距离设置一个防滑块及消能凸起。

（2）路面排水

①正常路段和超高段内侧路面排水

根据项目所在区实际情况，本项目拟采用分散排水和集中排水相结合的方式。

②超高段外侧路面排水

在超高段外侧视排水量大小，紧贴中央分隔带砼护栏每隔一定间距设置集水井，集水井与边坡急流槽位置一一对应，最终通过路堤急流槽汇集到排水沟中。

非超高段，中央分隔带排水仅需考虑护栏背后的少量渗水，可通过路面散

排处理。

③中央分隔带排水

中央分隔带顶面设置双向横坡，并铺设防渗土工膜以阻止地表水渗入路面基层与路基。纵向设置碎石渗沟，内设φ15cm 硬式透水管汇集水分，每隔一定间距通过横向 PVC-U 管接入雨水口或检查井。

④路面结构层排水

为排除渗入并滞留在路面结构内的自由水，在路面边缘设置碎石盲沟及横向 PVC 管，或在结构层内设置排水垫层系统。

（3）桥面排水

本项目大中桥桥面均采用集中排水，设置泄水管收集桥面雨水，流入桥下设置排水沟或雨水口，再引入附近河沟或者管道排水系统中。

2.2.6.1.5 高填高陡路堤边坡

本项目非互通主线高填路基共 6 处 233 米、高陡路堤共 15 处 579 米，总长度约 812m，最大边坡填高 29.8m，具体段落详见下表。

表 2.2-12 高填路基一览表

序号	起迄桩号	工程名称	长度/m	路基顶宽/m	最大坡高/m	初拟路基处理方案	最大填高（挖深）/m	平均填高（挖深）/m	防护工程	排水工程
1	K67+619.7~K67+640.0	高填路堤	20.3	34.5	13.1	高性能压路机补强压实、路床设双向钢塑格栅、基底换填	13.1	12.5	人字形骨架	接辅道排水
2	K67+800.0~K67+970.0	高填路堤	170.0	34.5	16.3	高性能压路机补强压实、路床设双向钢塑格栅	16.3	12.2	人字形骨架	接辅道排水
3	K68+070.0~K68+150.0	高填路堤	80.0	34.5	15.6	高性能压路机补强压实、路床设双向钢塑格栅、基底换填	15.6	12	人字形骨架	接辅道排水
4	K70+640.0~K70+670.0	高填路堤	30.0	34.5	14.7	高性能压路机补强压实、路床设双向钢塑格栅、基底换填	14.7	13.5	人字形骨架	接辅道排水
5	K71+151.0~K71+245.3	高填路堤	94.3	33.0	16.3	高性能压路机补强压实、路床设双向钢塑格栅、基底换填	16.3	12.9	人字形骨架	80×80路堤排水沟
6	K71+840.0~K72+000.0	高填路堤	160.0	33.0	18.1	高性能压路机补强压实、路床设双向钢塑格栅、基底换填	18.1	13.1	人字形骨架	80×80路堤排水沟
7	K72+080.0~	高填	40.7	33.0	13.8	高性能压路机补强压	13.8	12.5	人字形	80×80

	K72+120.7	路堤				实、路床设双向钢塑格栅、基底换填			骨架	路堤排水沟
8	K80+339.5~K80+360.0	高填路堤	20.5	33.0	12.2	高性能压路机补强压实、路床设双向钢塑格栅、基底换填	12.2	12.5	人字形骨架	80×80路堤排水沟

表 2.2-13　高陡路基一览表

序号	起迄桩号	工程名称	长度/m	路基顶宽/m	最大坡高/m	地面坡度/°	初拟路基处理方案	最大填高（挖深）/m	平均填高（挖深）/m	防护工程	排水工程
1	K67+640~K67+800	高陡路堤	160	34.5	13.52	13-57	高性能压路机补强压实、路床设双向钢塑格栅、基底换填	13.52	12.7	人字形骨架	接辅道排水
2	K70+580~K70+640	高陡路堤	60	33.0	13.13	20-45	高性能压路机补强压实、路床设双向钢塑格栅、基底换填	13.13	12.5	人字形骨架	80×80路堤排水沟
3	K70+670~K7+800	高陡路堤	130	33.0	14.38	20-60	高性能压路机补强压实、路床设双向钢塑格栅、基底换填	14.38	13	人字形骨架	80×80路堤排水沟
4	K71+656.1~K71+720	高陡路堤	63.9	33.0	16.82	13-51	高性能压路机补强压实、路床设双向钢塑格栅、基底换填	16.82	14.1	人字形骨架	80×80路堤排水沟
5	K71+720~K71+840	高陡路基	120	33.0	18.92	17-71	高性能压路机补强压实、路床设双向钢塑格栅、基底换填	18.92	15.4	人字形骨架	80×80路堤排水沟
6	K72+000~K72+080	高陡路基	80	33.0	16.2	15-27	高性能压路机补强压实、路床设双向钢塑格栅、基底换填	16.2	14.3	人字形骨架	80×80路堤排水沟
7	K80+240~K80+271.3	高陡路基	31.3	33.0	12.32	17-28	高性能压路机补强压实、路床设双向钢塑格栅、基底换填	12.32	12.1	人字形骨架	80×80路堤排水沟
8	K80+440~K80+453.2	高陡路堤	13.2	33.0	12.46	11-46	高性能压路机补强压实、路床设双向钢塑格栅、基底换填	12.46	12.3	人字形骨架	80×80路堤排水沟
9	K82+500~	高陡	120	33.0	13.6	22-46	高性能压路机补	13.6	13.	人字形	80×80

	K82+620	路基					强压实、路床设双向钢塑格栅、基底换填			骨架	路堤排水沟
10	K87+000~K87+102.4	高陡路基	102	33.0	12.63	9-23	高性能压路机补强压实、路床设双向钢塑格栅、基底换填	12.63	12.5	人字形骨架	80×80/100×80路堤排水沟
11	K96+350~K96+375	高陡路基	24.7	33.0	29.11	18-25	高性能压路机补强压实、路床设双向钢塑格栅、基底换填	29.11	24	人字形骨架	80×80路堤排水沟
12	K96+975~K96+420	高陡路基	45	33.0	20	13-23	高性能压路机补强压实、路床设双向钢塑格栅、基底换填	20	20	人字形骨架	80×80路堤排水沟
13	K97+420~K97+500	高陡路基	80	33.0	25.5	14-37	高性能压路机补强压实、路床设双向钢塑格栅、基底换填	25.5	20	人字形骨架	80×80路堤排水沟
14	K97+882.7~K97+970	高陡路基	87.3	33.0	21.3	13-21	高性能压路机补强压实、路床设双向钢塑格栅、基底换填	21.3	18.5	人字形骨架	80×80路堤排水沟
15	K98+015.3~K98+100	高陡路基	84.7	33.0	20.2	26-15	高性能压路机补强压实、路床设双向钢塑格栅、基底换填	20.2	16.2	人字形骨架	80×80路堤排水沟
16	K98+460~K98+489.4	高陡路基	29.4	33.0	16.81	26-13	高性能压路机补强压实、路床设双向钢塑格栅、基底换填	16.81	14.3	人字形骨架	80×80路堤排水沟

2.2.6.2. 桥涵工程

2.2.6.2.1 桥梁概况

本项目全线（含立交桥）共设特大桥 1107.6m/1 座，大桥 3348.6m/9 座，中桥 452.4m/7 座，全线桥梁总长为 4908.6m，全线主线桥梁长度站路线总长的 14.9%。互通立交 4 处、服务区 1 处、养护工区 1 处。本项目主线桥梁设置如表 2.2-14 所示。

2.2.6.2.2 设计标准

本项目桥梁涉及采用的主要技术标准如下：

1）设计行车速度：80km/h；

2）汽车荷载等级：公路—I 级；

3）地震动峰值加速度：桃源镇、龙口镇的桥位区地震动峰值加速度为0.10g（相当于地震基本烈度Ⅶ度），其余镇区（鹤城镇、址山镇）的桥位区地震动峰值加速度为 0.05g（相当于地震基本烈度Ⅵ度），均提高一度设防。

表 2.2-14 桥梁所属镇区一览表

序号	桥梁名称	所属镇区
1	疏港大道跨线桥	龙口镇
2	那白中桥	
3	莲塘交叉口主线桥	
4	渡槽桥	
5	横岗 1#中桥	
6	横岗 2#中桥	
7	横岗 3#中桥	
8	横水新村中桥	
9	城西大桥	鹤城镇
10	潮边坑中桥	
11	鹤城交叉口跨线桥	
12	邹屋中桥	
13	址山河大桥	
14	云乡大桥	址山镇
15	江罗高速跨线桥	
16	百步梯大桥	

4）设计洪水频率：特大桥 1/300，大、中、小桥、涵洞 1/100；

5）主线桥梁标准横断面：国道 G325 高架桥旧桥：桥梁宽度 33.5m；起点至鹤山西站规划边界（K71+144）：桥梁宽度 34m；鹤山西站规划边界（K71+144）至终点：桥梁宽度 32.5m。

表 2.2-15 主线桥梁设置一览表

序号	起点桩号(含耳墙）	终点桩号(含耳墙）	中心桩号	桥名	跨越河流或道路	桥面宽度	孔数及孔径	交角	桥梁全长	结构类型				涉水桥墩/个	通航净空/m
										上部构造	下部构造				
											桥墩	桥台	基础		
						m	（孔—m）	°	m						
1	K68+297.50	K68+677.50	K68+487.50	疏港大道跨线桥	疏港大道	34	25+4×25+30+40+30+5×25+25	90	380	预应力砼小箱梁+连续箱梁	柱式墩	挡土台	桩基础	/	/
2	K70+307.20	K70+387.80	K70+347.50	那白中桥	河涌	32.5	3×25	105	80.60	预应力砼小箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础	12	/
3	K72+873.50	K73+500.50	K73+187.00	莲塘交叉口主线桥	现状省道S270、南新高速龙口南出入口	32.5	10×25+30+40+30+20+6×25+30+40+30+5×25	90	745	预应力砼小箱梁+连续箱梁	柱式墩	挡土台	桩基础	/	/
4	K72+123.39	K72+239.39	K72+181.39	渡槽桥	G325 国道	2.01	22+2×35+24	33.6	116	简支预应力砼 U 形渡槽	柱式墩	柱式台	桩基础	/	/
5	K75+947.40	K75+989.60	K75+968.50	横岗 1#中桥	四堡河	32.5	1×25	105	42.2	预应力砼小箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础	/	/
6	K76+294.20	K76+374.80	K76+334.50	横岗 2#中桥	四堡河	32.5	325	50	80.6	预应力砼小箱梁	柱式墩	肋板台	桩基础	/	/
7	K76+459.20	K76+549.80	K76+504.50	横岗 3#中桥	四堡河	32.5	25+35+25	105	90.6	预应力砼小箱梁	柱式墩	肋板台	桩基础	/	/
8	K77+031.20	K77+236.80	K77+134.00	横水新村大桥	四堡河	32.5	25+2×3×25+25	60	205.6	预应力砼小箱梁	柱式墩	肋板台	桩基础	6	/
9	K81+734.20	K81+839.80	K81+787.00	城西大桥	鹤城河	32.5	25+2×25+25	50	105.60	预应力砼小箱梁	柱式墩	肋板台、挡土台	桩基础	12	/

10	K83+922.20	K84+002.80	K83+962.50	潮边坑中桥	鹤城河	32.5	3×25	105	80.6	预应力砼小箱梁	柱式墩	肋板台、挡土台	桩基础	8	/
11	K85+099.20	K85+774.80	K85+437.00	鹤城交叉口跨线桥	双和公路	32.5~变宽	6×25+30+45+30+3×25+10×24+4×25	90	675.6	预应力砼小箱梁+连续箱梁	柱式墩	肋板台、挡土台	桩基础	/	/
12	K85+860.20	K85+940.80	K85+900.50	邹屋中桥	河涌	变宽	3×25	75	80.6	预应力砼小箱梁	柱式墩	肋板台、挡土台	桩基础	/	/
13	K88+546.20	K88+696.80	K88+621.50	址山河大桥	址山河	32.5	3×25+20+2×25	45	150.60	预应力砼小箱梁	柱式墩	肋板台	桩基础	12	/
14	K94+390.20	K94+745.80	K94+568.00	云乡大桥	云乡河	32.5	14×25	90	355.60	预应力砼小箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础	/	/
15	K95+011.40	K96+121.80	K95+566.60	江罗高速跨线桥	江罗高速	32.5	35+32+21+32+26×25+62+110+62+4×25	90	1107.60	预应力砼小箱梁+连续刚构	柱式墩、薄壁墩	柱式台	桩基础	/	/
16	K96+949.20	K97+704.80	K97+327.00	百步梯大桥	山谷	32.5	30×25	90	755.60	预应力砼小箱梁	柱式墩	柱式台	桩基础	/	/

2.2.6.2.3 主线主要桥梁

本项目共设置主线桥 11 座（不含互通立交范围）。

（1）疏港大道跨线桥

桥梁上跨地方路及疏港路，桥跨组合 25+4×25+30+40+30+5×25+25m，上部结构采用 25m、跨先简支后桥面连续小箱梁，30+40+30 连续箱梁。下部结构桥台采用挡土式、座板式桥台，桥墩采用柱式墩，钻孔灌注桩基础。起点位置桥台为避免放坡侵占辅道，桥台采用挡土式桥台，基础由 6xD120cm 桩基组成。

采用 30+40+30m 连续现浇箱梁上跨疏港路，箱梁采用 C50 混凝土，单箱三室 2m 等高断面，腹板为 45cm~70cm 变宽。顶板宽 16m，底板宽 11.0m，两侧悬臂翼缘板长 2.5m；箱梁顶板横向设置 4%的横坡，横坡由腹板高度差调整，底板保持水平。下部采用双支座，基础采用 D180cm 柱径+D200cm 桩径，支座间距为 5.0m。

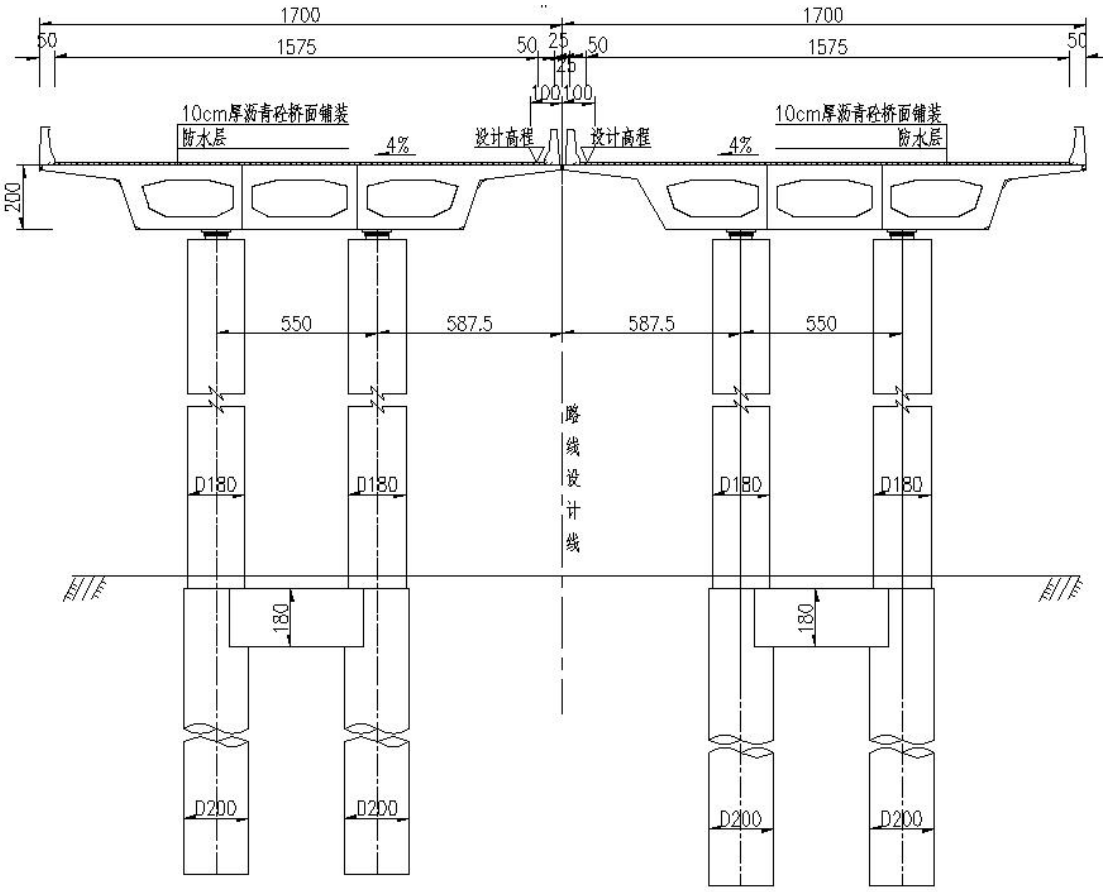


图 2.2-8 疏港大道现浇箱梁断面

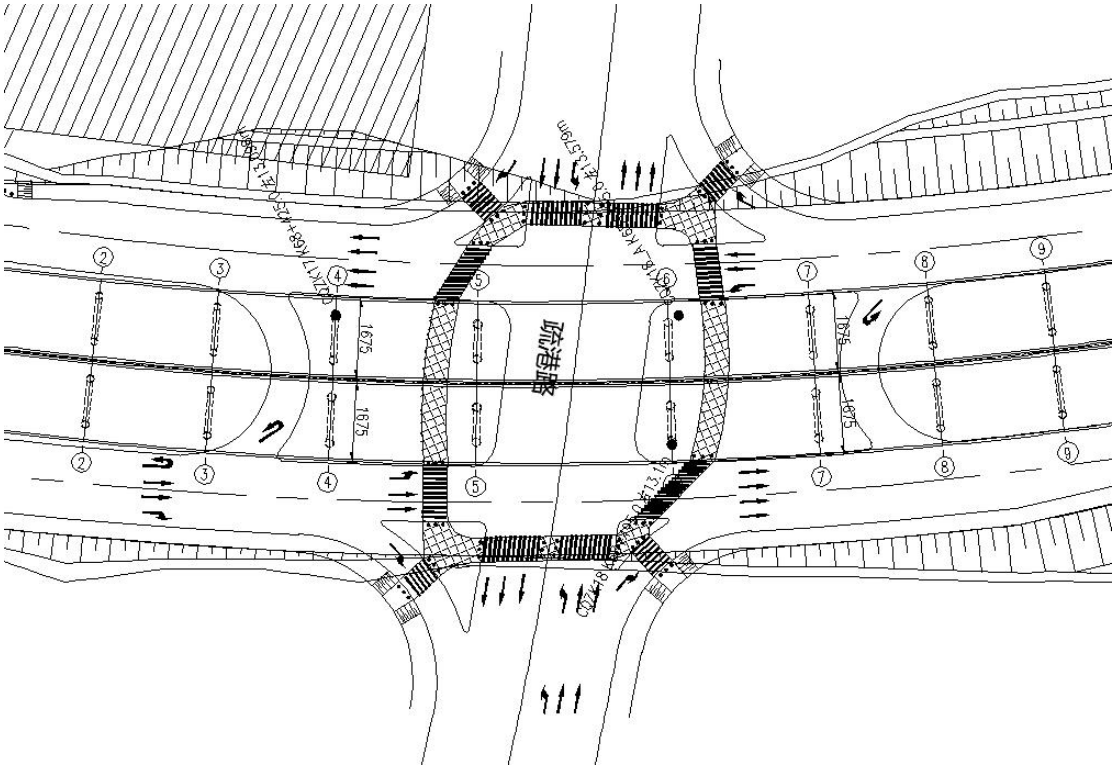


图 2.2-9 疏港大道跨线桥平面

（2）那白中桥

桥梁跨越河涌，交角约 105 度。桥跨组合为 3×25m，上部结构采用 25m 跨先简支后桥面连续小箱梁。下部结构桥台采用柱式桥台，桥墩采用柱式墩，钻孔灌注桩基础，有 12 个涉水桥墩。

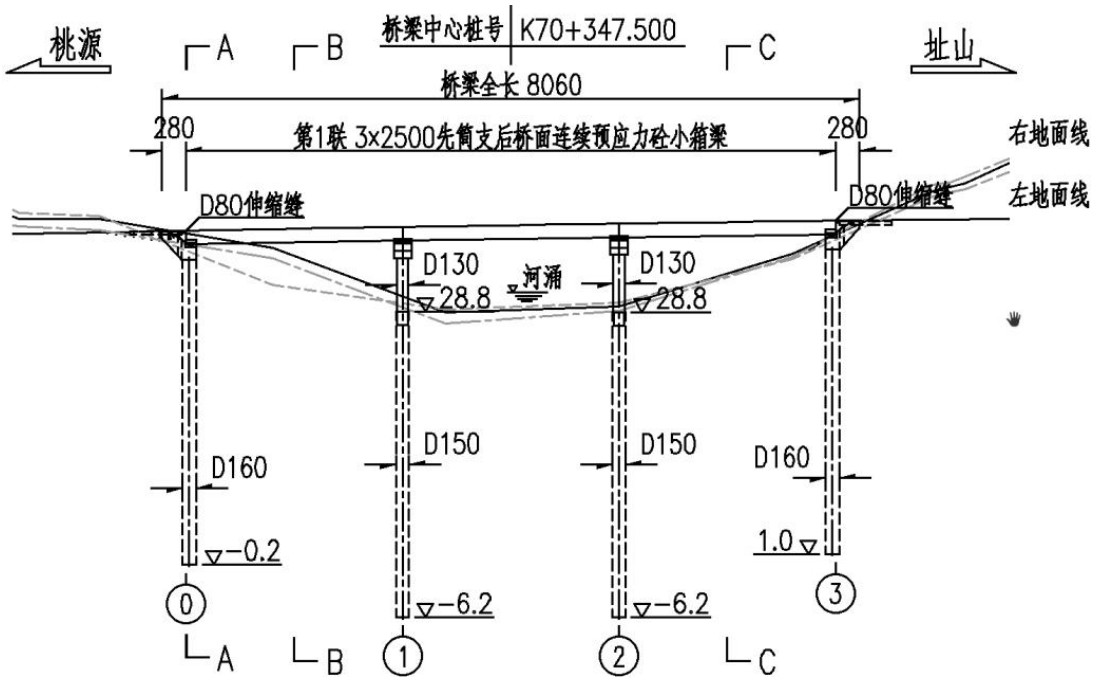


图 2.2-10 那白中桥桥型立面

（3）横岗 1#中桥

桥梁上跨四堡河及地方路，交角为 105 度。桥跨组合为 3×25m，上部结构采用 25m 跨先简支后桥面连续小箱梁。下部结构桥台采用柱式桥台，桥墩采用柱式墩，钻孔灌注桩基础，无涉水桥墩。

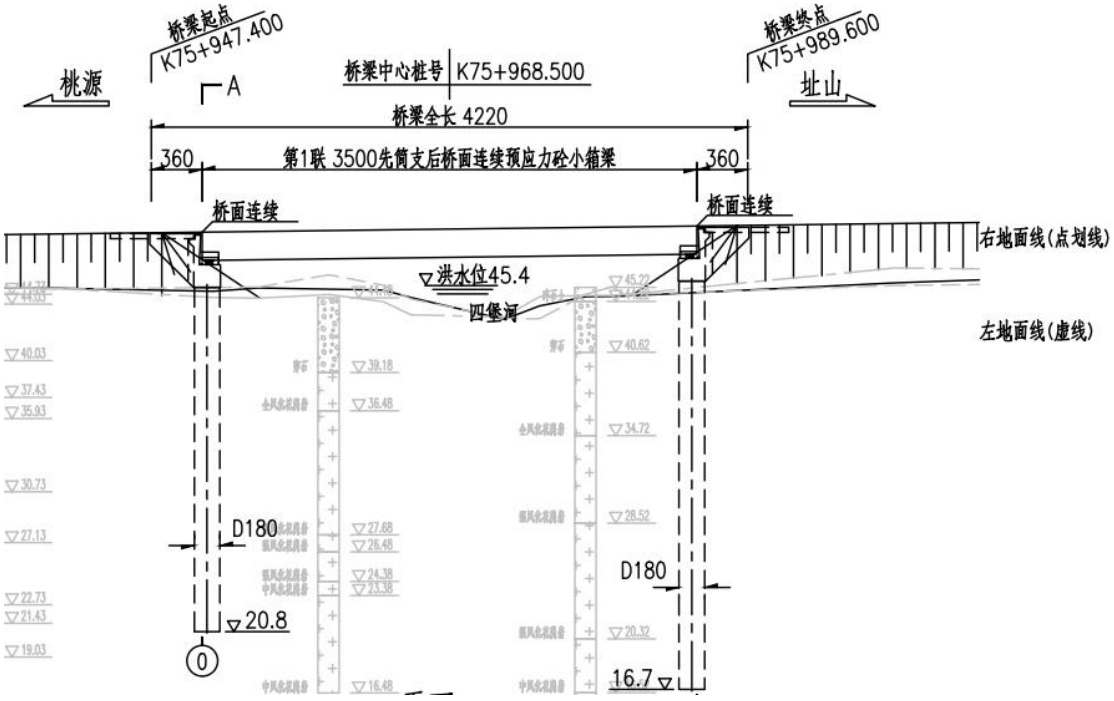


图 2.2-11 横岗 1#桥桥型立面

（4）横岗 2#中桥

桥梁上跨四堡河，交角为 45 度。桥跨组合为 3×20m，上部结构采用 20m 跨先简支后桥面连续小箱梁。下部结构桥台采用座板式桥台，桥墩采用柱式墩，钻孔灌注桩基础，无涉水桥墩。

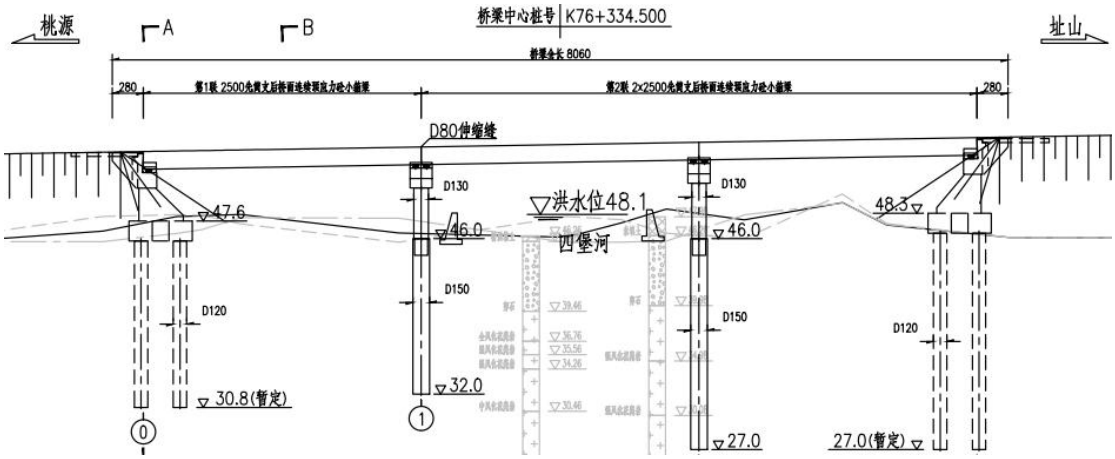


图 2.2-12 横岗 2#桥桥型立面

（5）横岗 3#中桥

桥梁上跨四堡河及地方路，交角为 105 度。桥跨组合为 2×20m，上部结构采用 20m 跨先简支后桥面连续小箱梁。下部结构桥台采用座板式桥台，桥墩采用柱式墩，钻孔灌注桩基础，无涉水桥墩。

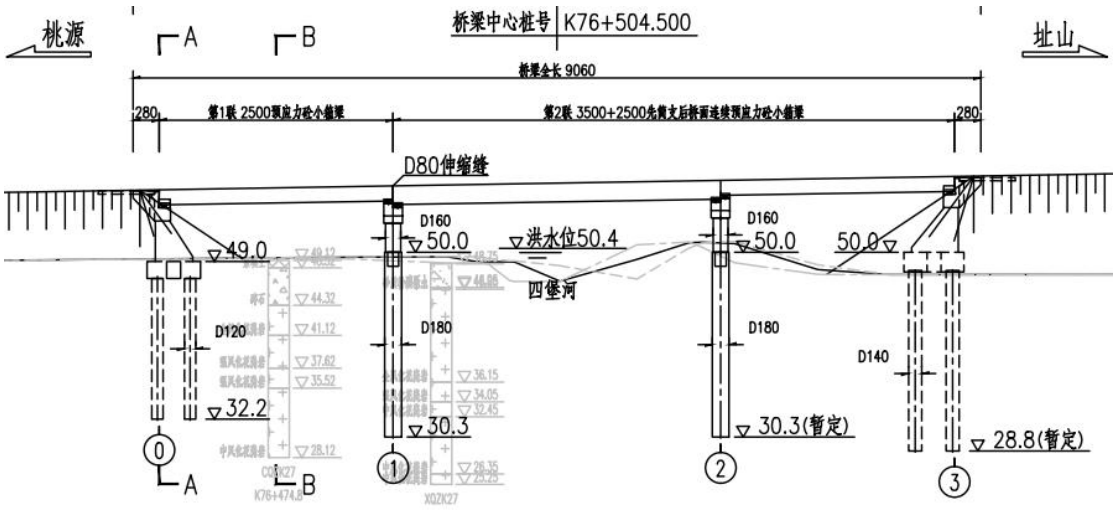


图 2.2-13 横岗 3#桥桥型立面

（6）横水新村大桥

桥梁上跨四堡河及地方路，交角为 60 度。桥跨组合为 25+2×3×25+25m，上部结构采用 25m 跨先简支后桥面连续小箱梁。下部结构桥台采用座板式桥台、柱式桥台，桥墩采用柱式墩，钻孔灌注桩基础，有 6 个涉水桥墩。

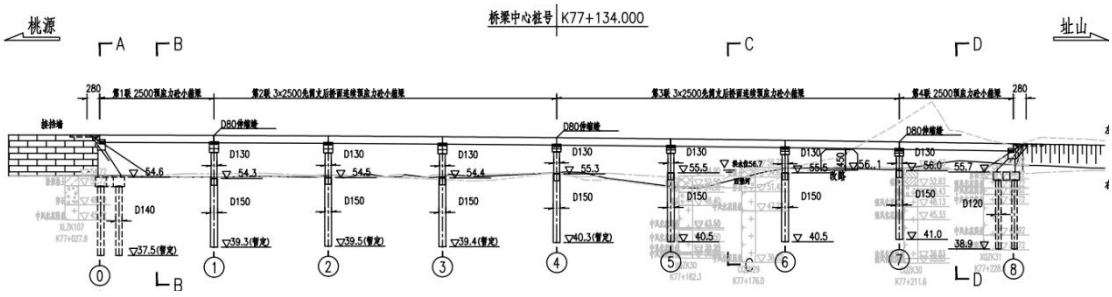


图 2.2-14 横水新村桥桥型立面

（7）城西大桥

桥梁上跨鹤城河，交角为 50 度。桥跨组合为 4×25m，上部结构采用 25m 跨先简支后桥面连续小箱梁。下部结构桥台采用座板式桥台、柱式桥台、挡土台，桥墩采用柱式墩，钻孔灌注桩基础，桥下改河，有 12 个涉水桥墩。

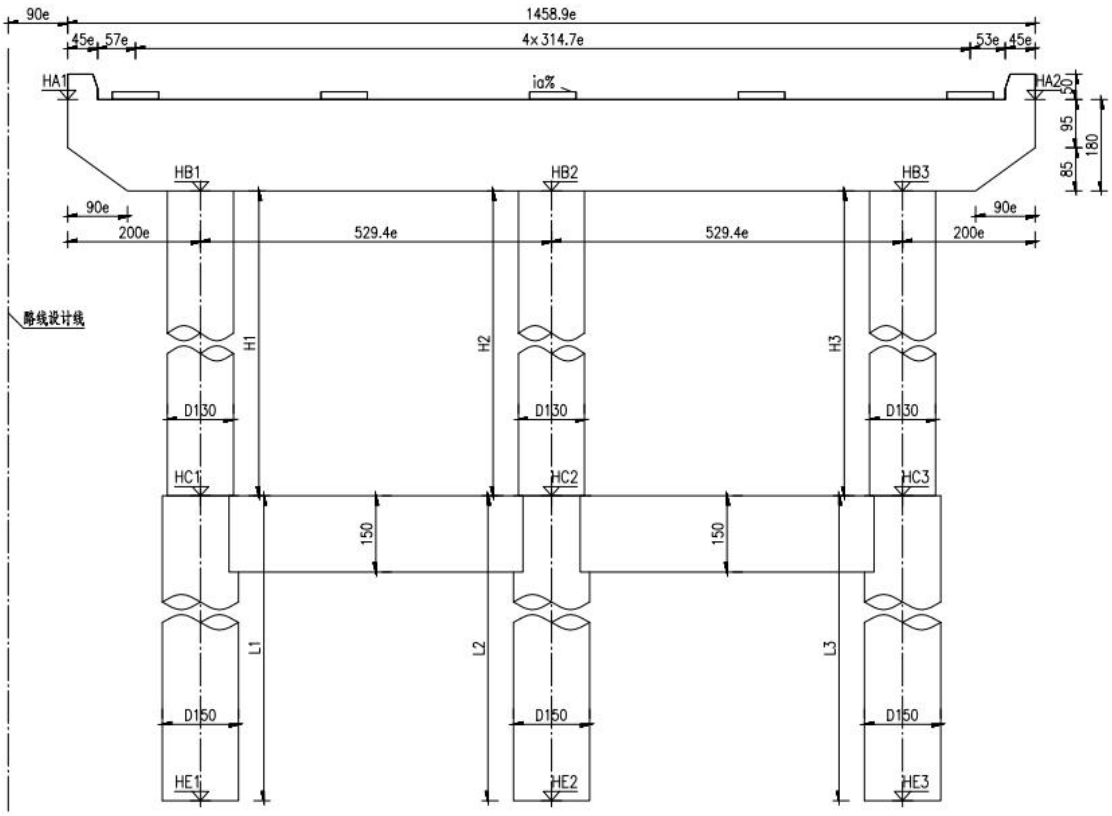


图 2.2-15 城西大桥桥墩一般构造图

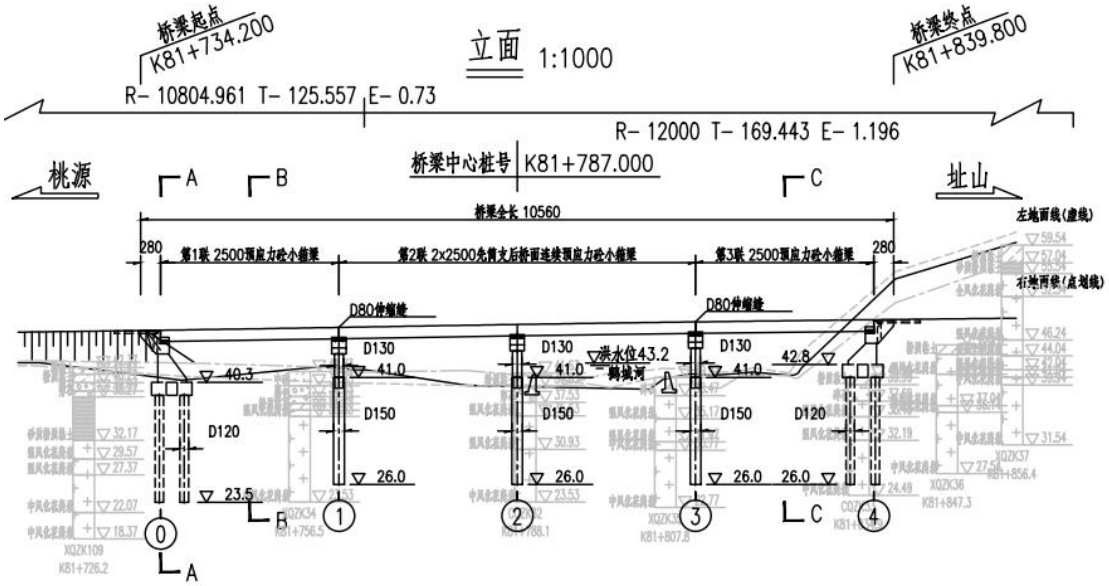


图 2.2-16 城西大桥桥型布置图

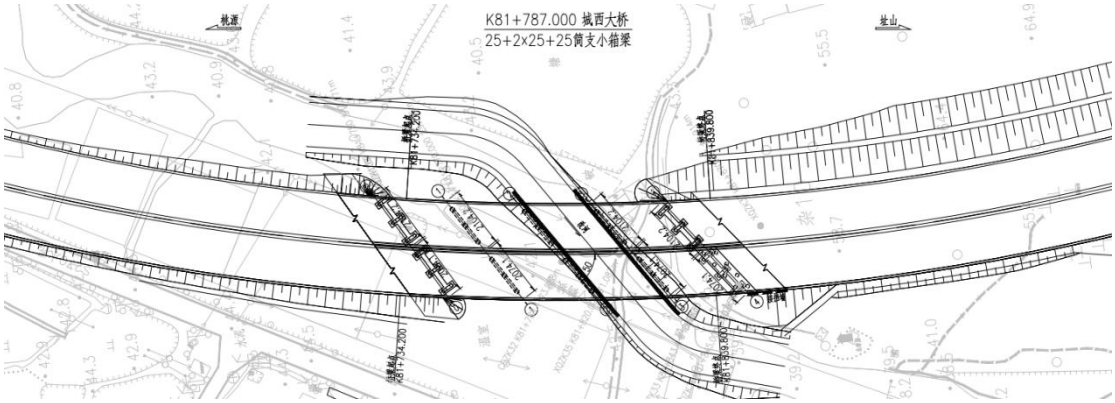


图 2.2-17 城西大桥桥位平面图

（8）址山河大桥

桥梁上跨址山河，交角为 45 度。桥跨组合为 3×25+20+2×25m，上部结构采用 25m 跨先简支后桥面连续小箱梁。下部结构桥台采用座板式桥台，桥墩采用柱式墩，钻孔灌注桩基础，有 12 个涉水桥墩。

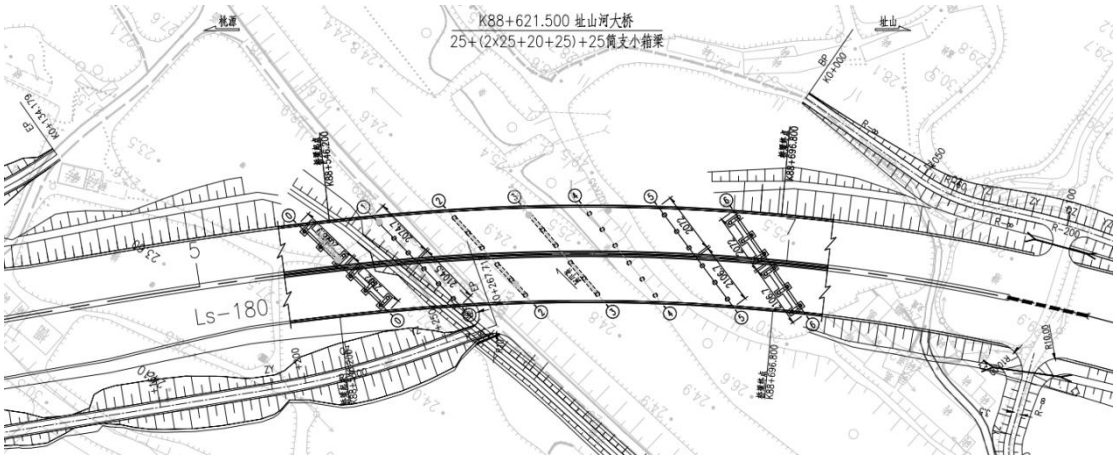


图 2.2-18 址山河大桥桥位平面图

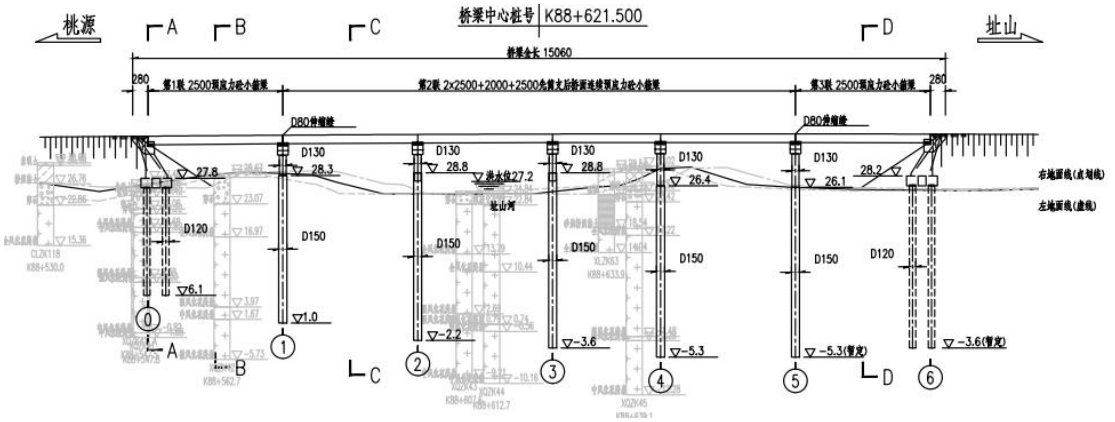


图 2.2-19 址山河大桥桥型立面图

（9）云乡大桥

桥梁上跨云乡河，交角为 90 度。桥跨组合为 15×25m，，上部结构采用 25m 跨先简支后桥面连续小箱梁。下部结构桥台采柱式桥台，桥墩采用柱式墩，跨越河道位置采用大跨径框架墩，基础采用钻孔灌注桩基础，无涉水桥墩。

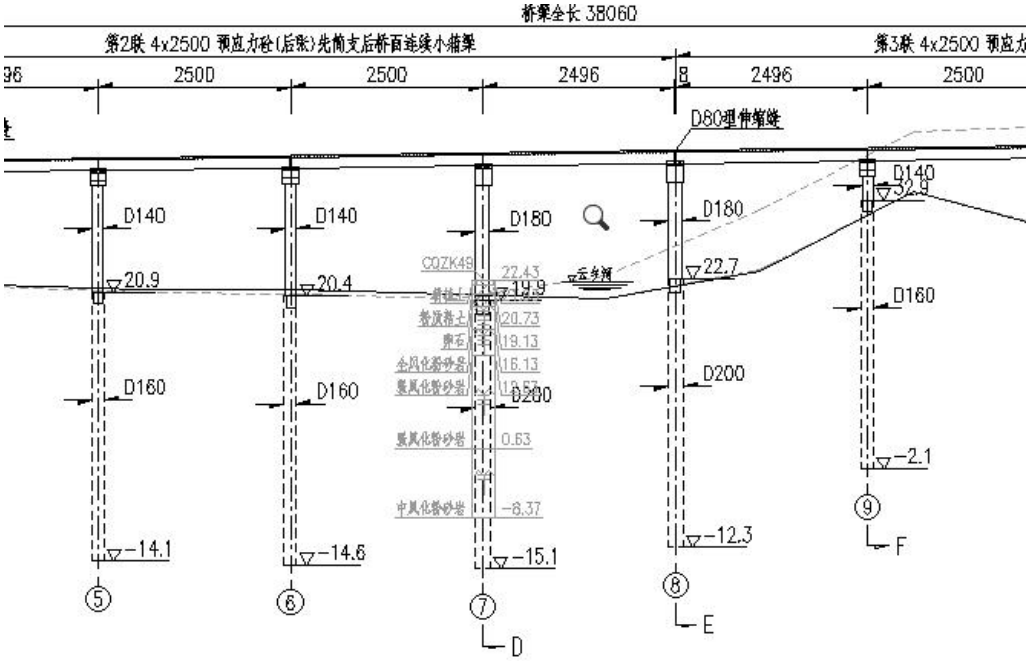


图 2.2-20 云乡大桥桥型立面

（10）百步梯大桥

桥梁跨越山谷，交角为 90 度。桥跨组合为 19×25m，上部结构采用 25m 跨先简支后桥面连续小箱梁。下部结构桥台采柱式桥台，桥墩采用柱式墩，钻孔灌注桩基础。桥梁地处山带，左右幅桥墩墩高差距较大，部分墩位基础需要开挖施工平台。

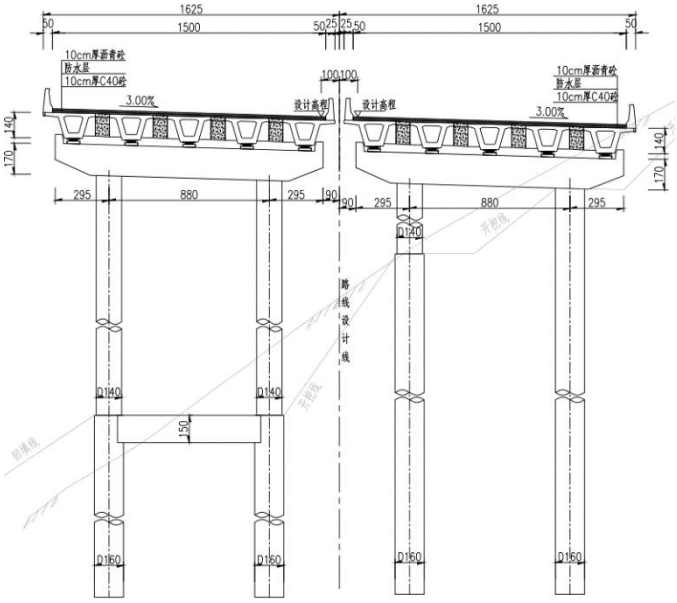


图 2.2-21 百步梯大桥典型断面

（11）江罗高速跨线桥

桥梁跨越富云路、江罗高速，交角为 90 度。左幅桥跨组合为 2×25+35+29×25+46+75+46+4×25m，右幅桥跨组合为 2×25+35+29×25+46+75+46+6×25m，引桥上部结构采用 25m、35m 跨先简支后桥面连续小箱梁、主桥采用 46+75+46m 连续刚构。下部结构桥台采柱式桥台，引桥桥墩采用柱式墩，主桥主墩采用板式墩，钻孔灌注桩基础。

富云路远期规划宽度 30m，采用 35m 跨小箱梁跨越，斜交角度 100°。

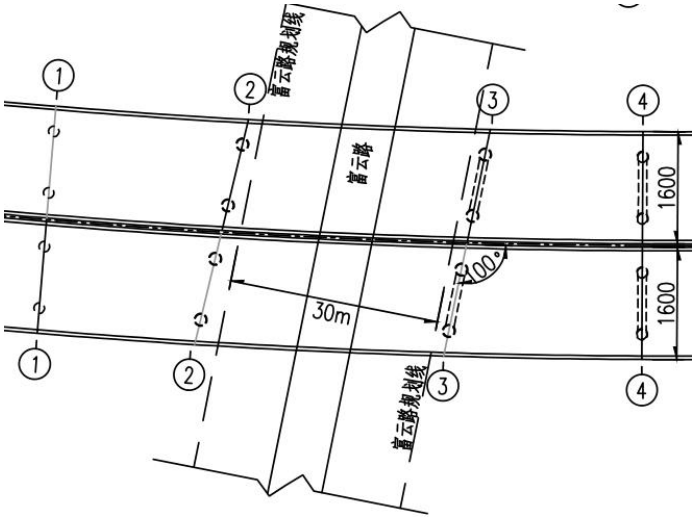


图 2.2-22 富云路跨越平面布置图

图 2.2-23 江罗高速跨线桥主桥纵断面图

江罗高速远期规划为 10 车道（53m 宽），江罗高速跨线桥主桥上部主桥采用 46+75+46m 跨 P.C. 连续刚构，挂篮悬浇施工，边中跨比值为 0.613。主桥箱梁采用 C55 混凝土，单箱双室断面，顶板宽 16m，底板宽 10.5m，两侧悬臂翼缘板长 2.75m；箱梁根部梁高 H 根=4.5m,跨中及边跨现浇段梁高 H 中=2.0m，箱梁梁高按 2 次抛物线变化，H 根/L=1/16.67，H 中/L=1/37.5。箱梁顶板横向设置向外 2%横坡，横坡由腹板高度差调整，底板保持水平。

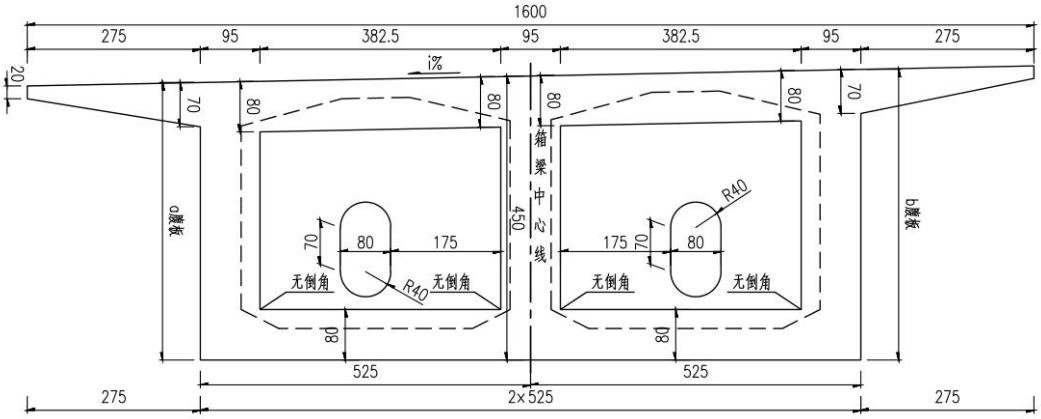


图 2.2-24　江罗高速跨线桥主桥主梁断面

主桥上部结构采用悬臂浇筑施工，共分成 11 种梁段。其中 0#、1#梁段为立托架现浇，2~10#梁段采用挂篮悬臂现浇施工，11#梁段为合龙段，边跨现浇段（采用支架施工）。箱梁纵向分块为 7.4m（边跨现浇段）+2.0m（边跨合龙段）+7x3.5m+2x3m（9 个悬浇段）+12.0m（0#、1#梁段）+2x3m+7x3.5m（9 个悬浇段）+2.0（中跨合龙段）。

主墩墩身采用薄壁墩，墩身纵桥向长 2.5m，横桥向与箱梁底板同宽为 10.5m。主墩采用承台桩基础，承台纵桥向长度 8.5m，横桥向宽度 13.6m，高度 3.5m，桩基采用 6 根 D200 群桩基础。

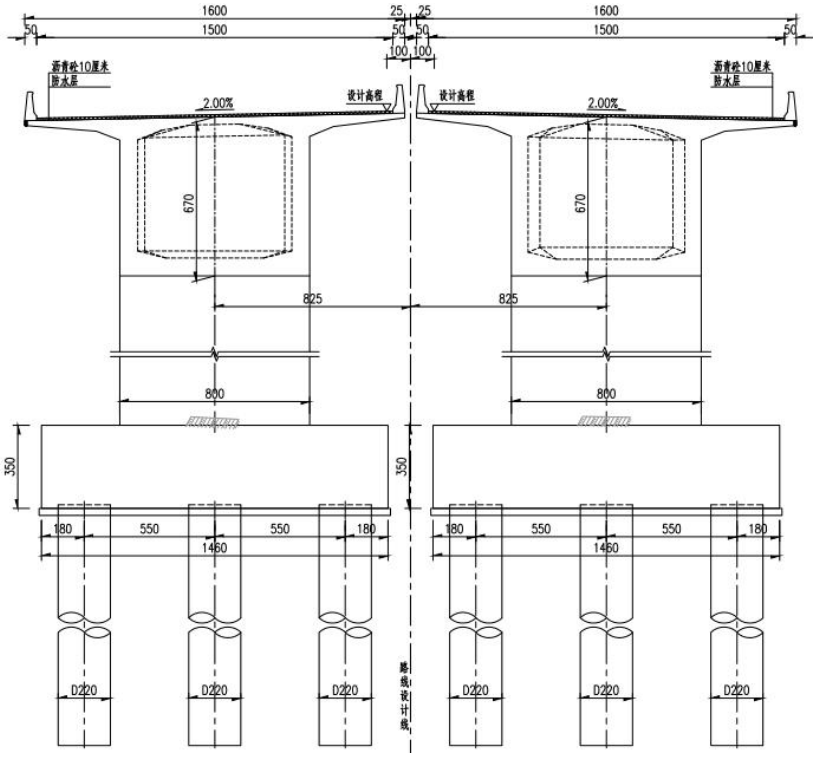


图 2.2-25 江罗高速跨线桥主桥主墩横断面

2.2.6.2.4 涵洞工程

全线主线涵洞共设 91 道，主要采用钢筋砼盖板涵型式。

表 2.2-16 涵洞设置一览表

标段	桩号范围	结构型式	座数
起点至省道 S270 莲塘村段	K66+172~K74+000	钢筋砼盖板涵	24
省道 S270 莲塘村至双和公路段	K74+000~K86+100	钢筋砼盖板涵	32
双和公路至木坑村段	K86+100~K94+000	钢筋砼盖板涵	29
木坑村至终点段	K94+000~K100+093	钢筋砼盖板涵	6

2.2.6.3 路线交叉工程

本项目为非收费道路，立交布设均不设置收费站。

2.2.6.3.1 互通立交

本项目共设置互通立交 3 处（1 处为预留），分别为桃源西互通立交、云乡互通立交和址山互通立交，互通立交设置情况详见表 2.2-13。

（1）桃源西互通立交

① 总体情况

桃源西互通立交位于鹤山市桃源镇，交叉桩号主线 K66+457.945，主线下穿匝道，本立交主要实现主线与既有国道 G325 之间的交通转换，鹤山西站方向的交通通过城市路网实现与本项目主线的交通转换。

既有国道 G325 为一级公路，设计速度 80mk/h；镇区段主线为双向 6 车道+两侧辅道（单向双车道），主线路基宽度为 33.5m，远期为双向 8 车道，辅道设计速度为 40km/h，单侧路基宽度为 11.5m（行车道 7.5m+人行道 4.0m）；非镇区段主线为双向 4 车道，路基宽度为 23.5m。

② 主要控制因素

主要控制因素：互通立交间距、辅道、沿线厂区、地下管线等。

为减少拆迁、减小对辅道的影响、降低工程规模等，桃源西互通立交与上一主辅道出入口的间距，按净距不小于 1.0km 设置（主线远期为双向八车道）。上一主辅道出入设置情况，主线左侧出口渐变段起点桩号为 K64+617.581；右侧为入口渐变段终点桩号为 K64+579.060。

③ 互通立交方案

定向匝道+落地匝道（主线桥梁上跨，新建辅道位于主线两侧）既有道路纵断面抬高，主线采用桥梁方案。

主交通流方向采用定向匝道（A、B 匝道）；次交通流方向匝道（C、D 匝道）与辅道平交，交通转换通过平交口实现。为便于主线交通驶向鹤山西站方向，设置 E 匝道连接辅道、新环路；鹤山西站驶入主线的车辆，可通过规划路、疏港路或既有国道 G325 实现。右辅道左转往址山方向的交通通过新环路跨线桥桥底掉头车道实现，功能完善。

主交通流向匝道（A、B 匝道）设计速度为 50km/h，其余匝道设计速度为 40km/h。

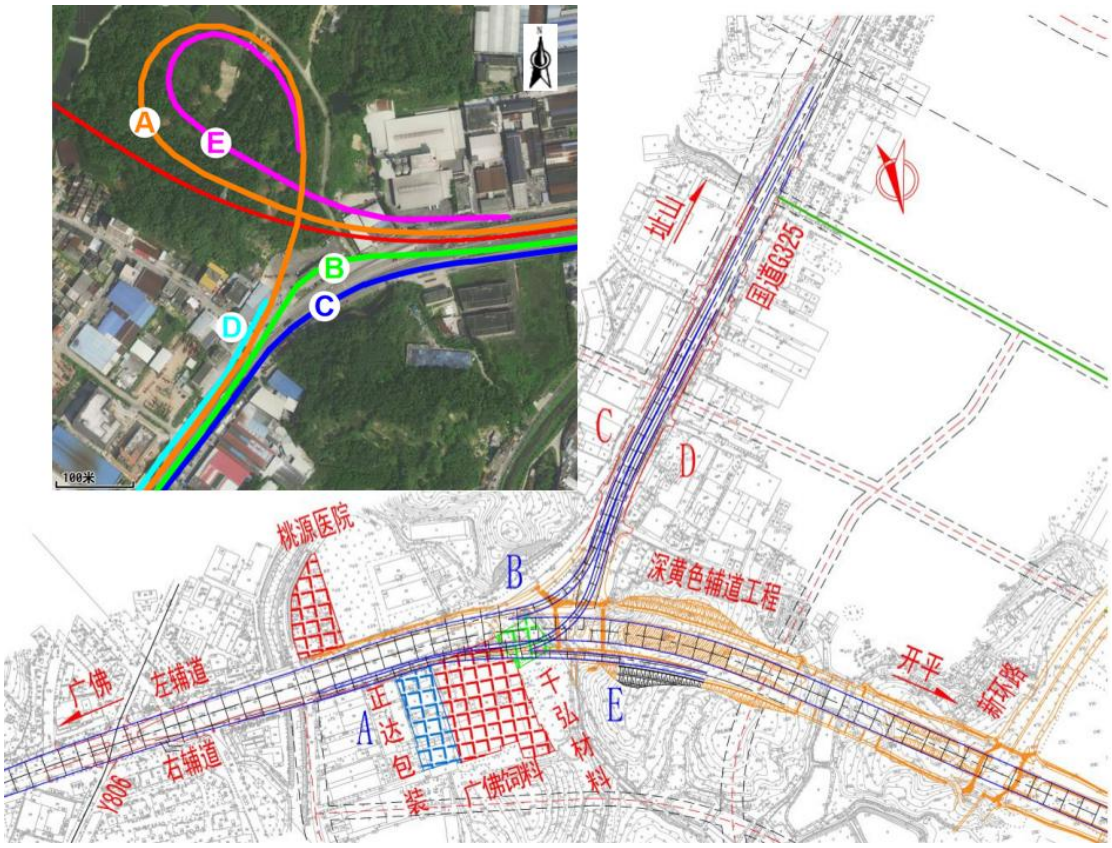


图 2.2-26 桃源西互通立交平面图

（2）云乡互通立交

本项目只考虑主线平面、纵断面指标的预留。主线为直线，最大纵坡为 2.0%，凸形竖曲线半径为 R=20000m。

江罗高速最小平曲线半径为 R=2000m；江门往罗定方向，江罗高速为连续上坡路段，最大纵坡为 2.0%，凹形竖曲线半径为 R=32000m，凸形竖曲线半径为 R=111500m。

（3）址山互通立交

① 总体情况

本立交位于鹤山市址山镇，为本项目终点互通，主要实现月山连接线、规划一路与本项目的交通转换；互通立交范围为 K98+584～K100+079。

主线顺接月山连接线（国道 G325 线鹤山址山至开平塘口段改建工程），道路等级为一级公路，设计速度 80km/h，双向 6 车道，路基宽度为 33.0m，目前处于施工阶段。

规划一路位于鹤山市硅能源产业园区内，道路等级为城市主干道，设计速度 60km/h，双向 6 车道，路基宽度为 40.0m，目前处于施工阶段。

② 主要控制因素

主要控制因素：信义玻璃厂、月山连接线、规划一路、500kv 高压线等。

③ 互通立交方案

采用变异菱形立交方案，匝道与月山连接线、规划一路交叉，设置平交口一处。为便于信义玻璃厂的车辆上下主线，设置右进右出平交口连接厂区道路；在 A、C 匝道之间设置掉头车道，便于信义玻璃厂的车辆驶向桃源镇方向。平交口渐变段终点与 C 匝道渐变段起点的距离为 590m。

D 匝道沿正在施工的月山连接线主线布设，尽可能的利用已建工程。匝道出入口均采用单车道，横断面宽度 10.5m，设计速度为 40km/h。

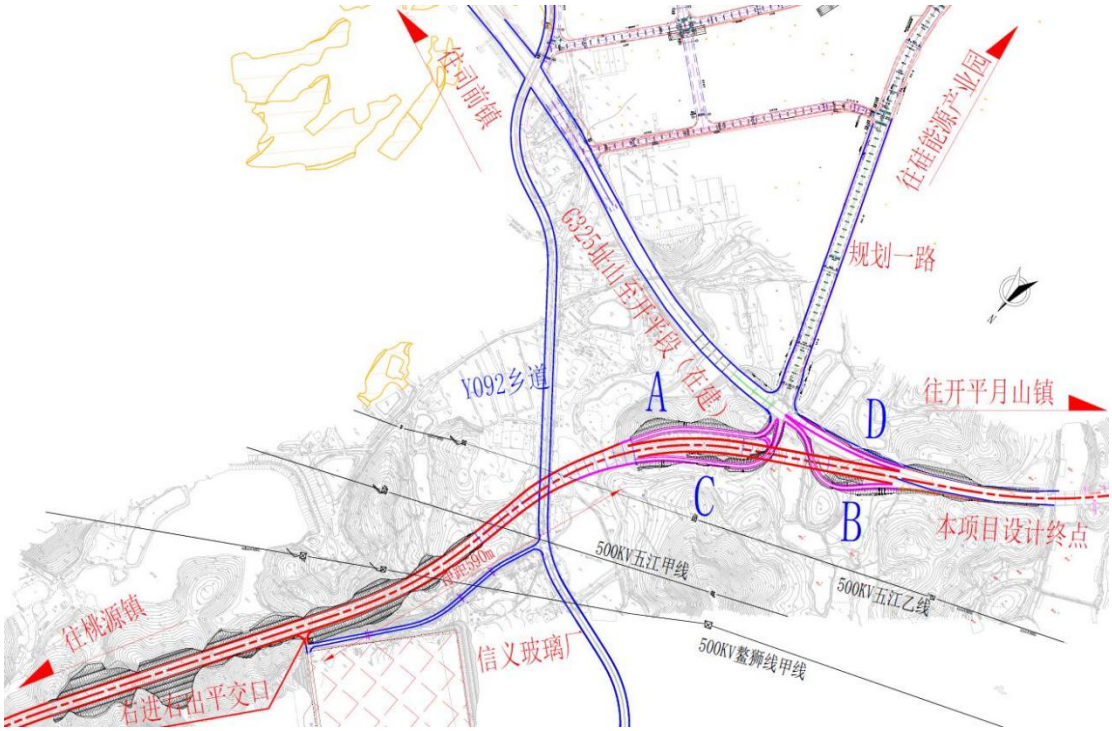


图 2.2-27 址山互通立交平面图

2.2.6.3.2 主要交叉口

主要交叉口有 2 处，分别为莲塘交叉口和鹤城交叉口。

（1）莲塘交叉口（莲塘互通立交）

① 总体情况

莲塘互通立交位于鹤山市龙口镇三洞村莲塘，被交路为省道 S270、南新高速龙口南互通立交 A 匝道，主要实现省道 S270、南新高速与本项目的交通转换，服务于龙口镇三洞村及其附近区域的交通流。

旧省道 S270 为双向 2 车道，二级公路技术标准，设计速度 60km/h，路面宽度为 7.5m，水泥混凝土路面。

南新高速为双向六车道，设计速度 120km/h，主线路基宽度 34.5m，该高速龙口南互通立交近期与既有省道 S270 连接，远期与规划国道 G325 改线（规划）连接。南新高速龙口南互通立交 A 匝道与本项目交叉，该匝道设计速度 40km/h，路基宽度 19.5m。

② 主要控制因素

莲塘互通立交区域地势平坦，主要有鱼塘、农田、河道等，主要的控制是因素是永久基本农田、沿线密集的建筑物、四堡河、现状省道 S270、南新高速龙口南互通立交等。

③ 互通立交方案

采用平面交叉方案，省道 S270 先局部改线后再与本项目主线 K72+833.999 位置形成 T 字形平面交叉，设置信号灯控制；主线 K73+348.039 位置与南新高速龙口南互通立交 A 匝道、村道形成十字平面交叉，设置信号灯控制，两个平面交叉间距大于 500m。

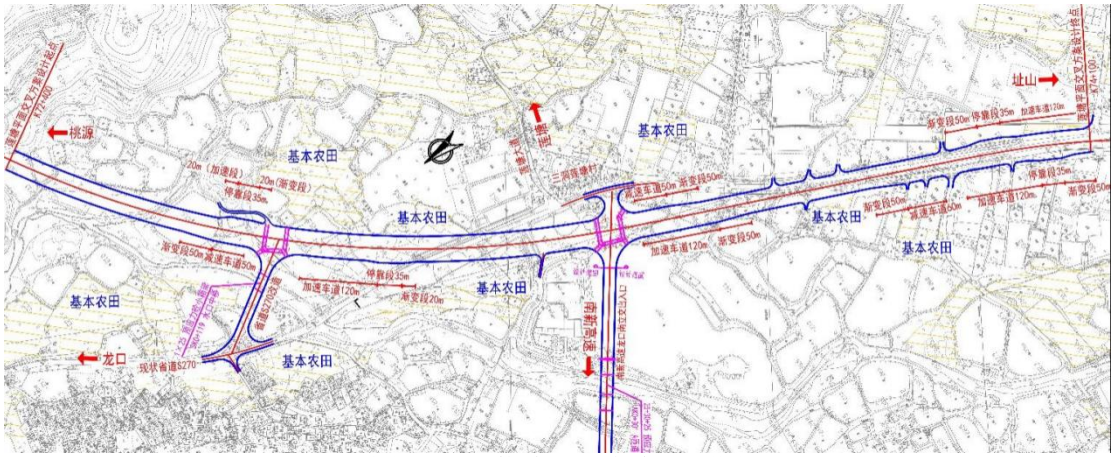


图 2.2-28 莲塘互通立交平面图

（2）鹤城交叉口（鹤城互通立交+服务区）

① 总体情况

位于江门市鹤山市鹤城镇附近，交叉桩号 K85+328.512，范围为：K83+500～K86+100。主要实现本项目与现状双和公路之间的交通转换。

现状双和公路设计速度为 60km/h，路面宽度为 23m，双向六车道。

② 服务区选址

本项目全长 33.934km（K66+172-K100+079），鹤城服务区位于鹤城镇潮边坑桥附近（K84+200）。既有国道 G325 沿线无服务设施，过往车辆利用既有道路硬路肩停车休息。

服务区距离项目起点约 18km，距离本项目终点约 16km，间距适中，可为过往车辆提供停车、休息等服务。

③主要控制因素

主要控制因素为：互通立交与服务区之间的间距，村庄、沿线建筑物、基本农田、南新高速公路鹤城西互通立交（待建）等。

④ 互通立交方案

采用“菱形立交+服务区复合式”立交方案，即主线与双和公路采用菱形立交方案实现交通转换；服务区布设在主线两侧，对称设置。菱形立交北侧匝道与服务区匝道之间，受间距影响，设置集散车道连接各转向匝道。集散车道上的交织段，交织区长度按不小于 150m 设置。

互通立交匝道均采用单车道出入口，匝道设计速度为 40km/h。

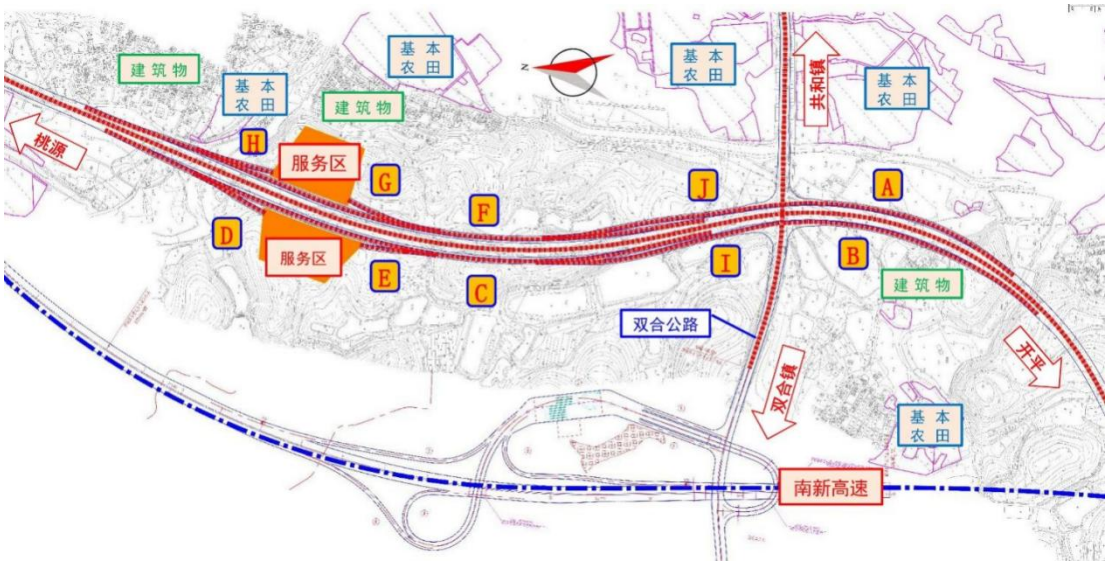


图 2.2-29 鹤城互通立交和鹤城服务区平面图

表 2.2-17 互通式立交设置一览表

序号	交叉桩号	互通立交名称	起终点桩号	被交道路		推荐方案	与主线关系	所属县、区
				名称	等级			
1	K66+497.737	桃源西互通立交	K65+615.155～K67+291.000	国道 G325	一级公路	主线路基结合地面辅道渠化平交的菱形+广佛往返址山方向的双环圈匝道/定向匝道	主线上跨	鹤山市
2	K73+174.924	莲塘互通立交	K72+400.000～ K74+000.000	省道 S270/龙口互通立交匝道	一级公路/二级公路	主线直行高架+地面渠化平交	平交	鹤山市
3	K85+305.358	鹤城互通立交	K83+500.000～ K86+100.000	双和公路	一级公路	主线直行高架+地面渠化平交+服务区的复合方案	主线上跨	鹤山市
4	K95+868.000	云乡互通立交	（预留）	江罗高速	高速公路	（预留）	主线上跨	鹤山市
5	K99+415.000	址山互通立交	K98+600.000～ K100+093.235	国道 G325/规划一路	一级公路/城市主干道	菱形+地面 2 处渠化平交	主线上跨	鹤山市

2.2.6.4 附属设施

本项目沿线新建养护工区一处（无食宿）、址山服务区预留用地一处，具体见表2.2-18。

表 2.2-18 本项目附属设施设置情况

序号	附属设施名称	桩号	常驻人员数量	建筑面积（m²）	占地面积（公顷）	土地利用类型	备注
1	养护工区	K94+806	10	2350.41	4437.72	农用地	/
2	址山服务区预留用地	K84+100	/	4999.81	47308	农用地	/

2.2.7 工程占地及拆迁改移

2.2.7.1 工程占地及土石方工程量

本项目总占地面积258.74hm²，其中永久占地为220.8hm²、临时占地为37.94hm²，占地类型为耕地、草地、园地、林地、住宅用地、水域及水利设施用地、交通运输用地、其他土地等。

本项目土石方挖填总量为1190.44万m³（含表土），其中，挖方总量为696.12万m³（包括表土19.40万m³、建筑渣土2.51万m³、泥浆0.31万m³、软土9.25万m³、土方393.06万m³、石方271.59万m³）；填方总量为494.32万m³（包括表土19.40万m³、土方275.21万m³、石方199.71万m³）；无借方；弃方总量201.80万m³（包括建筑渣土2.51万m³、泥浆0.31万m³、软土9.25万m³、土方118.36万m³、石方71.88万m³），产生的弃方中有126.80万m³弃方运至沿线设置的4处弃土场堆放，其余75.00万m³余方运至鹤山市沙坪镇赤坎村委会矿坑生态修复项目进行回填利用。

2.2.7.2 临时占地

本项目临时占地包括施工便道、拌合站、钢筋加工场、预制梁场、项目部驻地、弃土场及其便道等。

根据设计资料，项目主要以弃方为主，不设取土场，全线共设置4处弃土场，占地约10.36hm²，占地类型有林地、草地和旱地。本项目弃土场设置情况详见2.2.8.2章节和表2.2-22。

本项目施工大临工程包括拌合站、钢筋加工场、预制梁场、项目部驻地等。为节约利用土地，本项目大临设施尽量利用红线内占地或临时租用当地土地，总占地面积约239.25亩，具体设置情况详见 2.3.2 章节和表 2.3-1。

本项目大桥工程采用搭设施工便道和便桥辅助施工，占地面积约113.53亩。

2.2.7.3.房屋建筑拆迁

根据设计资料，本项目用地范围内需的建筑物有拆除铁房屋 1762.8m²、一般混合结构 5159.6m²、砖混结构 18876.1m²、砖木结构 5146.5m²、简易棚房 12994.6m²、简单房屋 983.2m²、一般房屋 805.4m²、破坏房屋 3208.7m²、油库 1 个、温室大棚 44 个、围墙 1836m、土地庙 5 座、坟墓 108 座等；拆除电力设施有中压电缆 0.628km、架空线路 10.307km、铁塔 2 基，拆除低压线路 7.8km；拆除电讯线长 11699.5m、砼电杆 209 基；拆除污水管 423.4m、给水管 2259m、燃气管线 1132.5m、变电器 8 个、路灯 291 个。预计产生渣土约 2.51 万 m³，拟运往附近的弃土场或作为前期施工便道场地回填方。主要拆迁建筑的种类和数量见表 2.2-19。

表 2.2-19 拆除建筑物、电力、电讯及其它管线设施数量表

种类	拆除建筑物数量												
	铁房屋	一般混合结构	砖混结构	砖木结构	简易棚房	简单房屋	一般房屋	破坏房屋	其他				
									油库	温室大棚	围墙	土地庙	坟墓
单位	m²	m²	m²	m²	m²	m²	m²	m²	个	个	m	座	座
数量	1762.8	5159.6	18876.1	5146.5	12994.6	983.2	805.4	3208.7	1	44	1836	5	108
种类	拆除电力、电信及其他管线设施数量												
	中压配电网			低压配电网			电讯线		管线			其他	
	电缆	架空线路	铁塔	低压电缆	沿墙架设	沿杆架设	线长	砼电杆	污水管	给水管	燃气管线	变电器	路灯
单位	km	km	基	km	km	km	m	基	m	m	m	个	个
数量	0.628	10.307	2	0	0	7.8	11699.5	209	423.4	2259	1132.5	8	291

注：“/”表示不涉及。

2.2.7.4. 道路、河渠沟道改移

主要包括沿线设置的改路总长 7.564km、改沟总长 6015.5m、改河总长 2079m，占地面积为 12.34hm²（1233905.5m²），均为永久占地，占地类型为草地、交通运输用地、水域及水利设施用地、交通运输用地等。

2.2.8 土石方情况

2.2.8.1. 表土情况

根据岩土工程勘察资料、设计资料以及结合现场调查，主要占用耕地、草地、园

地、林地、住宅用地、水域及水利设施用地、交通运输用地、其他土地等，其中耕地表土覆盖厚度为 20~50cm，草地、园地、林地覆盖有表土资源，表土覆盖厚度为 6~30cm。本项目仅考虑对覆盖有较为肥沃的表土区域（表土覆盖厚度大于 10cm）进行表土剥离。经统计，本项目可剥离表土面积为 128.07hm^2（由于表土堆放区以临时占压为主，不考虑表土剥离），进行剥离表土量为 19.40 万 m^3。剥离的表土临时堆放在表土堆放区，堆放期间采用相应的水土保持防护措施进行保护，作为后期项目区绿化覆土。本方案将用于后期绿化的表土从土石方数量中单独罗列出来，以便集中堆放、防护，表土平衡详见表 2.2-20。

表 2.2-20 表土数量平衡表

<table>
<tr><th rowspan="2">序号</th><th rowspan="2" colspan="2">项目</th><th colspan="3">挖方（表土剥离）</th><th colspan="4">填方（表土回填）</th></tr>
<tr><th>剥离面积/hm^2</th><th>剥离厚度/cm</th><th>剥离数量/万 m^3</th><th>回填区域</th><th>回填面/hm^2</th><th>回填厚度/cm</th><th>回填数量/万 m^3</th></tr>
<tr><td>1</td><td rowspan="3">路基工程</td><td>挖方边坡区</td><td>36.34</td><td rowspan="10">耕地区域剥离表土厚度 20cm~50cm，其他区域表土剥离厚度 10cm~30cm</td><td>5.18</td><td rowspan="8">道路绿化带、边坡绿化、土路肩、陆域桥梁下方、服务区、养护工区以及互通立交工程区景观绿化区域等</td><td>23.39</td><td rowspan="10">边坡绿化覆土厚度 10~15cm，弃土场回填厚度 30~40cm，其他区域回填厚度 20~30cm</td><td>4.29</td></tr>
<tr><td>2</td><td>填方边坡区</td><td>8.09</td><td>1.48</td><td>11.76</td><td>2.94</td></tr>
<tr><td>3</td><td>路基面工程区</td><td>36.84</td><td>5.89</td><td>5.77</td><td>2.03</td></tr>
<tr><td>4</td><td colspan="2">桥涵工程区</td><td>6.36</td><td>1.13</td><td>9.34</td><td>2.24</td></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="2">鹤山服务区</td><td>4.83</td><td>0.83</td><td>1.44</td><td>0.41</td></tr>
<tr><td>6</td><td colspan="2">养护工程区</td><td>0.68</td><td>0.12</td><td>0.48</td><td>0.08</td></tr>
<tr><td>7</td><td colspan="2">互通立交工程区</td><td>12.11</td><td>2.04</td><td>5.25</td><td>1.15</td></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="2">改路改河改沟工程区</td><td>5.31</td><td>0.64</td><td>2.09</td><td>0.31</td></tr>
<tr><td>9</td><td colspan="2">施工生产生活区</td><td>7.40</td><td>0.89</td><td>后期拆除施工营地后恢复绿化区域</td><td>8.85</td><td>2.21</td></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="2">施工便道区</td><td>0.45</td><td>0.05</td><td>施工便道自身绿化区域</td><td>0.45</td><td>0.11</td></tr>
<tr><td>11</td><td colspan="2">弃土场区</td><td>9.66</td><td>1.16</td><td>弃土场自身绿化区域</td><td>9.88</td><td>3.63</td></tr>
<tr><td>12</td><td colspan="2">合计</td><td>128.07</td><td>/</td><td>19.40</td><td></td><td>78.70</td><td>/</td><td>19.40</td></tr>
<tr><td colspan="10">注：项目区耕地区域表土厚度为 20cm~50cm，其他区域表土厚度约 6~30cm，本方案仅考虑对覆盖有表土厚度大于 10cm 的区域进行剥离保护。</td></tr>
</table>

2.2.8.2 土石方平衡

根据工程水土保持报告，本项目土石方挖填总量为 1190.44 万 m^3（含表土），其中，挖方量约 634.19 万 m^3，包括泥浆 0.31 万 m^3、软土 5.98 万 m^3、土方 361.49 万 m^3、石方 266.41 万 m^3；填方量约 453.13 万 m^3，其中回填土方 256.69 万 m^3、回填石方 196.44 万 m^3，填方均采用路基开挖的土石方；无借方；弃方量约 181.06 万 m^3，产生的弃方中有 126.80 万 m^3 弃方运至沿线设置的 4 处弃土场堆放，其余 75.0 万 m^3 余方运至鹤山市沙坪镇赤坎村委会矿坑生态修复项目进行回填利用。

表 2.2-21 项目土石方平衡表 单位：万 m^3

挖方	填方	借方	弃方
696.12	494.32	/	201.80

2.2.8.2 取土场和弃土场

（1）取土场

根据设计资料，工程沿线由于地形起伏大、地质环境复杂多变，本项目以弃方为主，不设取土场，所需填方均可利用本项目挖方。

（2）弃土场

本项目沿线设置 4 处弃土场，占地面积为 10.36hm^2，均为临时占地，占地类型为草地、林地、水域及水利设施用地。根据土石方平衡，本项目弃方共 201.80 万 m^3，4 处弃土场可收纳约 126.08 万 m^3 渣土，剩余 75.0 万 m^3 将运往鹤山市沙坪镇赤坎村委会矿坑生态修复项目进行回填利用。

表 2.2-22 项目弃土场一览表

编号	对应桩号位置	库容/万 m^3	占地面积/hm^2	最大堆高/m	弃土量/万 m^3	弃土场类型	占地类型（现状）	备注
1#弃土场	K71+400 右侧 320m	16.32	0.97	20.1	16	沟道型	林地、水塘	下游为鱼塘，需做好拦挡措施；临近现状道路，无需修建施工便道
2#弃土场	K92+000 左侧 930m	54.85	5.62	12	52.8	沟道型	林地	场地为凹谷，场地与主线道路之间的现状山路路况较差，需对进场道路进行改造，改造道路长约 1600m
3#弃土场	K95+600 右侧 350m	28.13	1.83	19.9	28	沟道型	林地、其他土地	下游为空地；临近现状道路，无需修建施工便道
4#弃土场	K99+800 左侧	30.38	1.94	20.2	30	沟道型	草地、林地	下游临近鱼塘，需做好拦挡措施；临近现状道路和主线道路，无需修建施工便道
/	合计	**129.68**	**10.36**	/	**126.80**	/	/	/

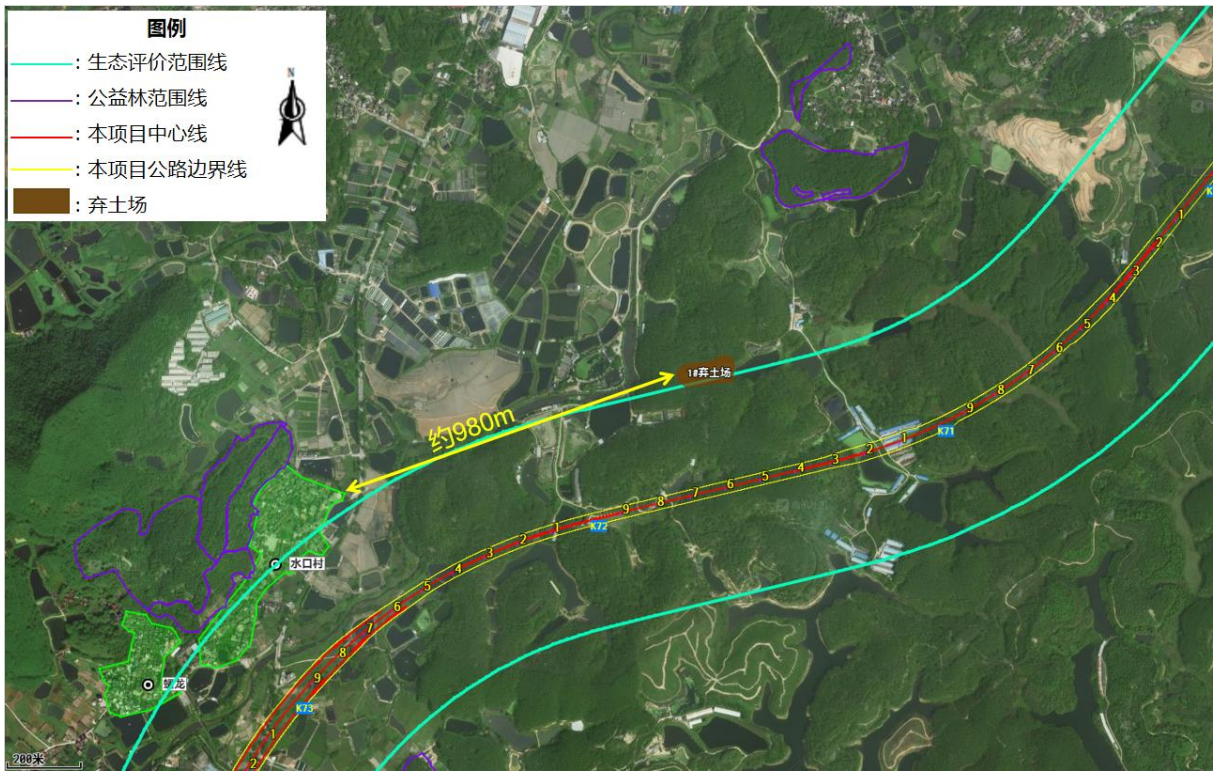


图 2.2-30 施工期弃土场分布图（1）

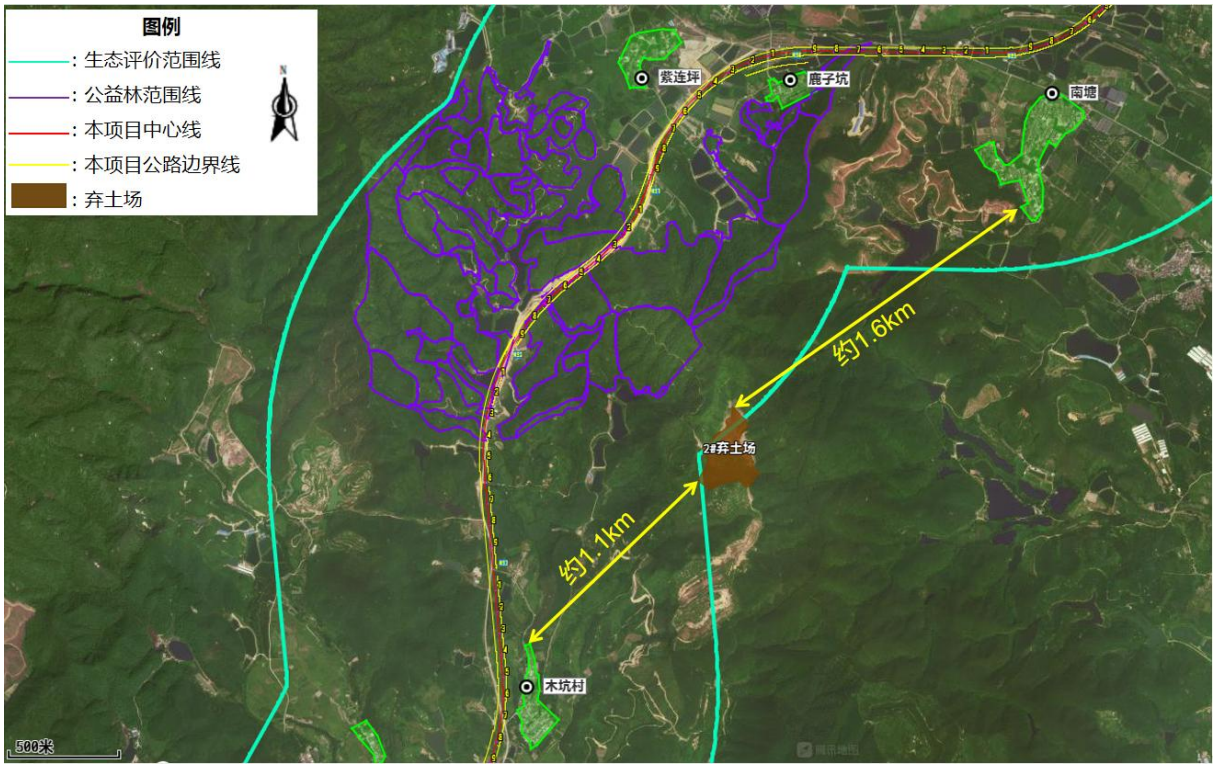


图 2.2-30 施工期弃土场分布图（2）

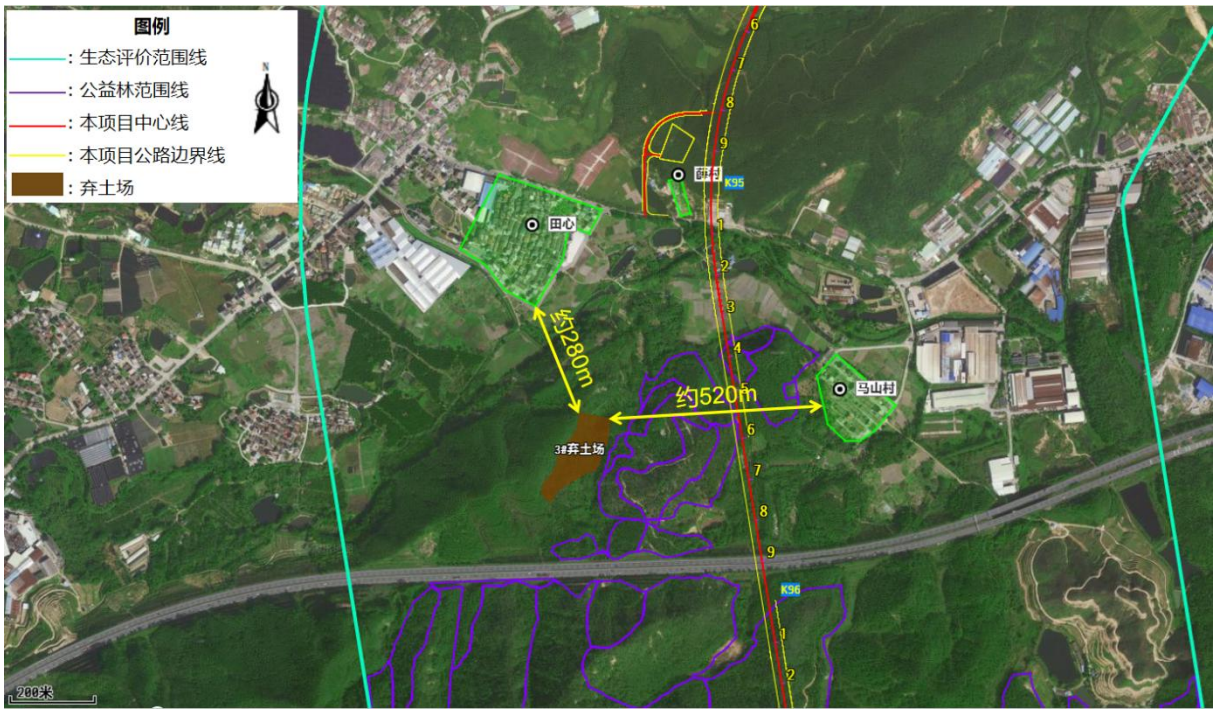


图 2.2-30　施工期弃土场分布图（3）

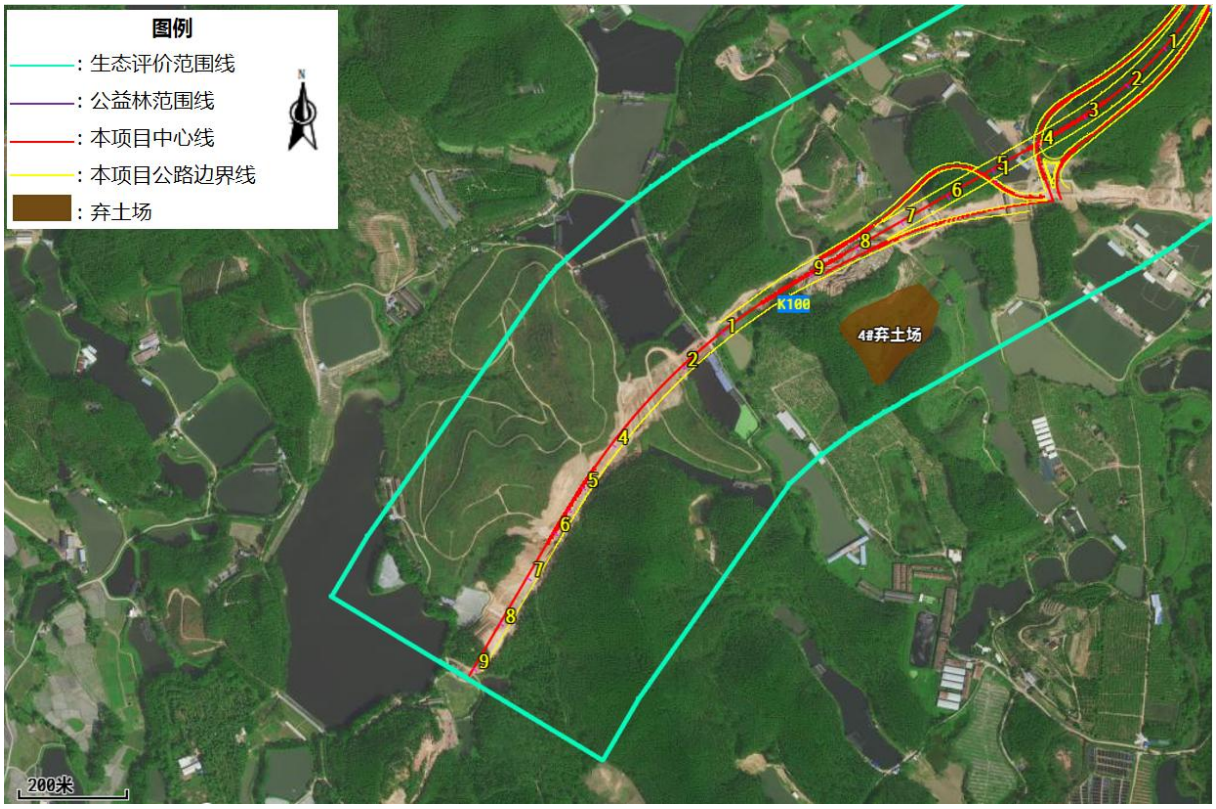


图 2.2-30　施工期弃土场分布图（4）

（3）外购筑路材料

本项目挖方较多。岩质边坡上覆土层为粉质粘土，含碎、块石；下伏为砂岩、花岗岩等，般中、微风化，强度高、硬度大，可作路堤填料。沿线天然筑路材料（砂、

石、土料）较为丰富但分布不均，经就地调运可满足公路建设对天然筑路材料之需要。项目所需砂石料购自周边砂石料场，不涉及大宗固废作为筑路材料。

表 2.2-23 外购砂石料场一览表

序号	料场名称	位置	材料类别
1	江门市新会区大泽永鑫石业有限公司	K96+500，16.6km	石料（花岗岩）
2	江门市新会区恒泰石业有限公司	K97+300，6.3km	石料（花岗岩）
3	鹤山市冠洪实业投资有限公司	K95+800，2.8km	石料（花岗岩）
4	江门市蓬江区华宇石业有限公司	K65+616，2.7km	石料（花岗岩）
5	鹤山市源发投资有限公司	K95+100，6.2km	石料（花岗岩）
6	鹤山市星运砂场	K66+616，2.7km	砂料（河砂）
7	新会区双水镇风禾沙场（梅冈砂场）	K100+079，25.2km	砂料（中、粗砂）

2.3 施工组织与施工方案

2.3.1 施工计划

本项目计划 2025 年 6 月开工，工期 36 个月。

2.3.2 施工大临设施

根据设计资料，本项目施工大临设施主要为拌合站、钢筋加工场、预制梁场、项目管理驻地等。为节约利用土地，本项目大临设施尽量利用红线内占地或临时租用当地土地，详见图 2.2-30，总占地面积约 239.25 亩。

表 2.3-1 本项目大临设施设置一览表

序号	位置桩号	大临工程	用地方式	占地面积/亩	土地利用类型
1	K67+400	1#预制梁场、1#拌合站、1#钢筋加工场、1#工地实验室	临时租用土地	65.25	荒地、草地
2	K70+820	1#项目管理驻地	临时租用土地	9	草地
3	K75+120	2#钢筋加工场	临时租用土地	5.25	荒地、草地
4	K77+300	2#项目管理驻地	临时租用土地	9	草地
5	K81+480	1#石料加工设备	临时租用土地	4.5	草地
6	K83+630	2#工地实验室	临时租用土地	3	草地、林地
7	K84+700	2#预制梁场、2#拌合站	临时租用土地	52.5	旱地、荒地、草地
8	K88+000	3#工地实验室	临时租用土地	3	林地
9	K88+450	3#预制梁场	临时租用土地	12	山地
10	K94+320	3#项目管理驻地	临时租用土地	9	草地
11	K98+700	4#预制梁场、3#拌合站、3#钢筋加工场、2#石料加工设备、4#工地实验室	临时租用土地	66.75	草地
合计				239.25	

2.3.3 施工便道

项目共设置施工便道 12 处，其中一处计入辅道工程，一处位于红线范围内，其余均涉及到红线范围外，详情可见下表、下图。

表 2.3-2 本项目施工便道设置一览表

序号	起迄桩号	隶属	长度/m		宽度/m	红线外占地面积/亩	土地利用类型	备注
			新建	利用填方段				
1	K65+581~K71+000				5			计入辅道工程，与辅道工程共用便道
2	K71+000~K72+400	鹤山市龙口镇	850		5	10.2	山地、草地、园地、鱼塘	利用既有省道 270 为主
3	K72+400~K74+100	鹤山市龙口镇	1140		5	13.68	山地、草地、园地	利用既有省道 270 为主
4	K74+100~K79+136	鹤山市龙口镇	1030	1970	5	12.36	草地、鱼塘、园地	利用既有省道 270 为主
5	K79+136~K83+500	鹤山市鹤城镇	400	1500	5	4.80	草地	利用既有省道 270 为主
6	K83+500~K86+100	鹤山市鹤城镇	1100		5	13.2	山地	利用既有省道 270 为主
7	K86+100~K89+000	鹤山市鹤城镇	520	1970	5	6.24	荒地	
8	K89+000~K92+522	鹤山市鹤城镇		1060	5	/	/	利用既有乡道 Y891 为主，均在红线范围内
9	K92+522~K94+000	鹤山市址山镇	770	1060	5	9.24	山地	利用既有乡道 Y891 为主
10	K94+000~K98+584	鹤山市址山镇	2100	600	5	25.20	山地	
11	K98+584~K100+079	鹤山市址山镇	900	350	5	10.80	山地	
12	桃源西互通立交保通便道 1	鹤山市桃源镇	80		7	7.80	旧路	

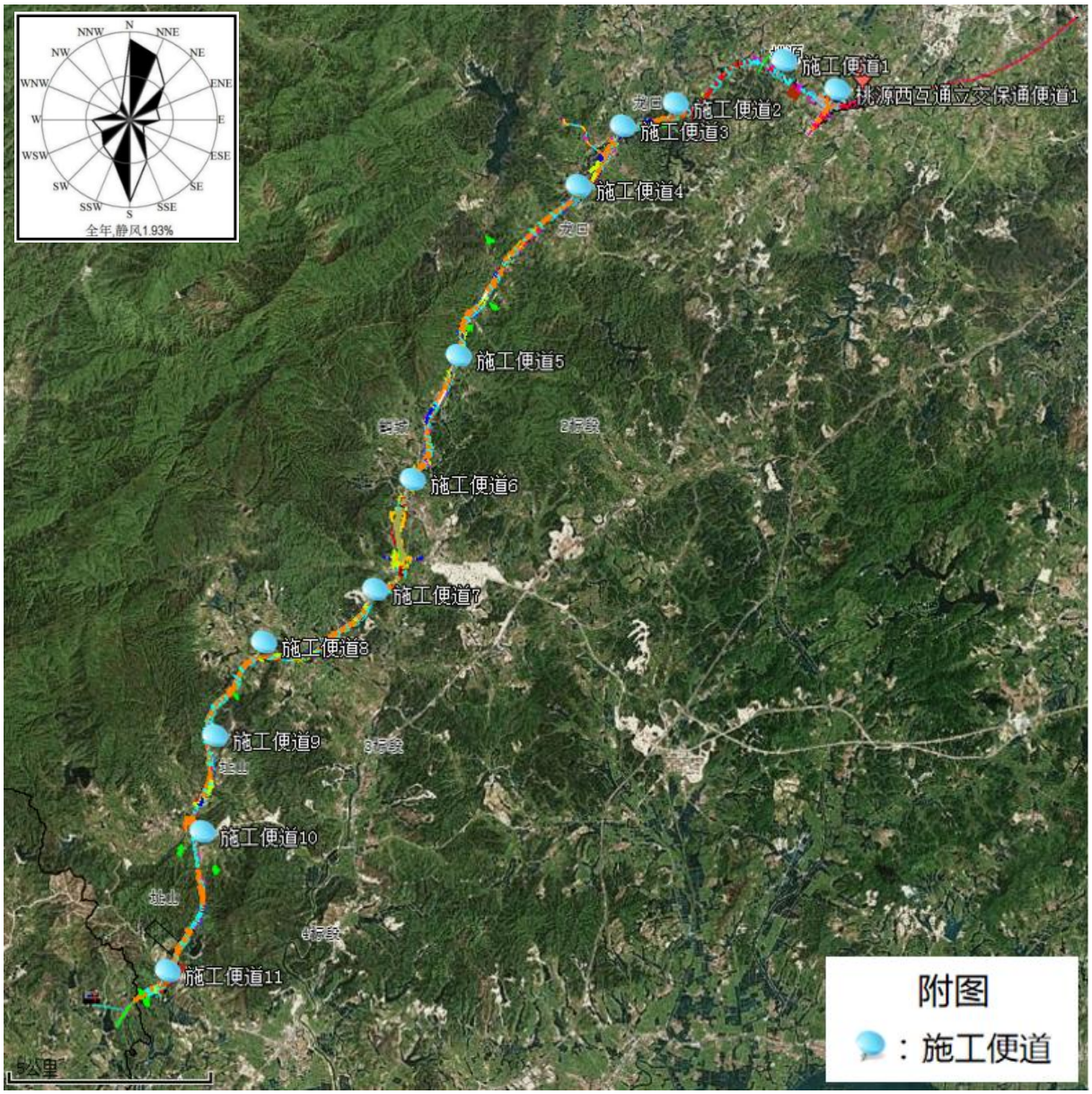


图 2.3-2 施工便道分布图

2.3.4 施工方法及工艺

2.3.4.1 路基工程

（1）填方段

填方段施工方法及工艺流程如下：

施工前清表→基底处理（排水、填前压实等）→分层填筑→摊铺平整→洒水晾晒→碾压夯实→路基整修→路基防护。

（2）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。具体施工方法及工艺流程如下：

场地准备→施工放样→清表（剥离表土）→开挖截排水沟→路基开挖→拦截排水→防护工程施工→路基路面修整。

2.3.4.2 路面工程

本项目采用沥青混凝土路面，沥青混凝土路面是由颗粒大小不同的矿料（如：碎石，砂等），用沥青作结合料，本着密实原则按混合比进行配合，并经严格的拌和，运输至现场摊铺压实成型的高级路面。路面施工应配备相应的路面机械，所采用的沥青质量应该严格符合标准，以保证路面的工程质量。

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）→接处理→检查验收。

2.3.4.3 桥梁施工

（1）大桥施工方案

上部结构均采用预应力混凝土小箱梁或预应力砼现浇箱梁。施工期安排两年完成。施工前做好便道和便桥。在施工基础、下构后期，同时进行上部梁的预制工作，待下构施工完毕，检查合格后即可进行梁的安装就位，进行桥面现浇层以及桥面铺装施工。

下部构造可采用常规方法施工，但高桥墩施工时应严格做好施工控制。桩基施工可采用机械钻孔施工；桥墩采用滑模或爬模法施工。大桥施工安排两年内完成。

根据对公路桥梁施工现场的调查，涉水桥墩施工工艺和污染物排放节点分析如下：

水底压钢管围堰 → 抽出围堰内积水 →机械钻孔 → 机械灌土、灌浆注桩 →养护 →拆堰、吊装预制板、箱梁 → 桥面工程 →修整 →运行。

（2）中、小桥

一般桥梁大部分采用预应力小箱梁。预应力砼小箱梁均采用架桥机安装工艺，桥面采用斜吊的方式吊装；组合梁安装时首先从拼装平台位置向小里程侧安装，完成后后退至拼装平台位置，再安装大里程侧。施工工艺流程如下：

施工准备→测量放线→梁体运输→架桥机架设→制作安装→架桥机至下一孔就位。

为充分发挥施工机具和人力的效益，使各道工序相互协调，合理安排，采用流水作业法。在施工基础、下构后期，同时进行上部预应力混凝土小箱梁的预制工作，待下构施工完毕，检查合格后即可进行预应力小箱梁安装就位，进行桥面现浇层以及桥面铺装施工。安排两年内完成。

（3）涵洞工程

涵洞应配合路基同时施工，涵洞计划一年完工。

2.4 连接道路及施工交通组织

2.4.1 连接道路概况

（1）江肇高速

江肇高速起始于江门市杜阮镇，终止于四会市黄岗镇，并与广贺高速公路相接，全长 107.7 公里，目前处于正常运营状态。江肇高速采用高速公路双向六车道标准建设，设计速度 120km/h，路基宽度 34.5m，与本项目可通过连接人民南路在桃源镇桃源互通立交与其连接，另可通过省道 S270 往北于龙口镇龙口互通立交与其连接。

（2）江罗高速

江罗高速起始于江门市鹤山市共和镇，止于云浮市罗定市华石镇莫村，全程 147.4 公里，现处于正常运营状态。采用高速公路双向六车道标准建设，设计速度 120km/h，路基宽度 34.5m，与本项目于址山云乡南侧上跨江罗高速，留远期云乡互通立交增设条件，近期往东去往江门可通过乡道 Y891 连接省道 S384 后通过现状国道 G325 于古猛互通立交与江罗高速进行交通转换，往西去往罗定可通过乡道 Y891 连接省道 S384 后通过省道 S273 于双合东互通立交上下江罗高速。

（3）省道 S384

省道 S384 起始于中山横门岛，终止于开平市新丰里，其中在鹤山境内的路段全长约 20 公里，目前处于正常运营状态。采用二级公路双向两车道标准建设，设计速度 40km/h，路基宽度 8.5m，与本项目交叉桩号 K95+070，标高 37.5m，与江罗高速交叉桩号 K95+902，江罗高速标高 57.5m，上跨设计标高 69.3m，本项目与省道 S384 交叉点间距 825m，高差 31 米。预留云乡互通立交设置纵坡条件，本项目与省道 S384（富云路）设置改路灯控连接，或通过乡道 Y891 实现交通转换。

（4）国道 G325

国道 G325 起始于滨江大道，终止于址山镇与开平市水口镇的交界处，目前处于正常运营状态。本项目起点接顺现状国道 G325 大雁山至桃源段，主线采用一级公路双向六车道标准，设计速度 80km/h，同时预留远期八车道条件，辅道采用城市次干路双向四车道标准建设，主辅道总断面宽度 67.5m；本项目对应桃源至址山段现状采用一级公路双向四车道标准建设，设计速度 80km/h，路基宽度 23.6m；终点顺接在建鹤山址山至开平塘口段，采用一级公路双向六车道标准建设，设计速度 80km/h，路基宽度 33m。本项目建成后，旧国道 G325 将变更为鹤山市城市内部主干道，同时“国道 G325 开平

在建段”约 4km 将变更为省道 S532。本项目可通过起终点立交、鹤山西站路网、省道 S270、省道 S532 等与现状国道 G325（即鹤山市内部主干道）进行横向连接。

（5）省道 S270

省道 S270 起始于鹤山市古劳镇，终止于珠海港，全长 161 公里，目前处于正常运营状态。本项目在龙口镇莲塘村设置莲塘交叉口与其连接，后往南利用省道 S270 走廊，共线走廊路段为莲塘村至双和公路与省道 S270 交叉点，长度约 8.5km。共线段现状省道 S270 采用二级公路双向两车道标准建设，设计速度 60km/h，局部路段限速 40km/h，路基宽度 10.5m。

改建后国道 G325 线桃源至址山段与省道 S270 关系：

局部路段受基本农田、村庄或现状省道 S270 指标影响，改建后国道 G325 线线型无法完全利用现状省道 S270，改建中将根据实际需求保留现状省道 S270 不共线部分，保留路段将通过设置平交口与国道 G325 及省道 S270 共线段连接进行交通转换。

（6）双和公路

双和公路位于鹤山市宅梧镇圩镇，起讫点为宅梧收费站至新宅梧大桥段，全长 44.863 公里，目前处于正常运营状态。与本项目交叉点路段采用二级公路双向四车道标准建设，设计速度 60km/h，路基宽度 23.0 米，本项目在与双和公路交叉处设置鹤城交立交与其连接。

（7）乡道 y902（址云路）

乡道 y902（址云路）起点临近址山镇政府及址山中学，顺接已拓宽的现有道路，设计终点至伊尔乐厨卫电器有限公司，全长 3.408 公里，目前处于正常运营状态。采用三级公路双向两车道标准建设，设计速度 30km/h，路基宽度本项目与 Y902 采用分离式交叉，通过终点设置址山互通与国道 G325 线鹤山址山至开平 8m.塘口段连接，后可与乡道 Y092 连接。

表 2.4-1　与本项目道路相交的道路一览表

道路名称	与本项目相交位置桩号	建设情况	路口类型	备注
江肇高速	K80+500	高速公路双向六车道，设计速度 120km/h，路基宽度 34.5m，正常运营状态。	立交互通	桃源互通立交
	K85+200	通过省道 S270 往北连接至龙口互通立交。	立交互通	龙口互通立交
江罗高速	K90+100	高速公路双向六车道，设计速度 120km/h，路基宽度 34.5m，正常运营状态。预留远期云乡互通立交增设条件。	上跨桥梁	预留云乡互通立交

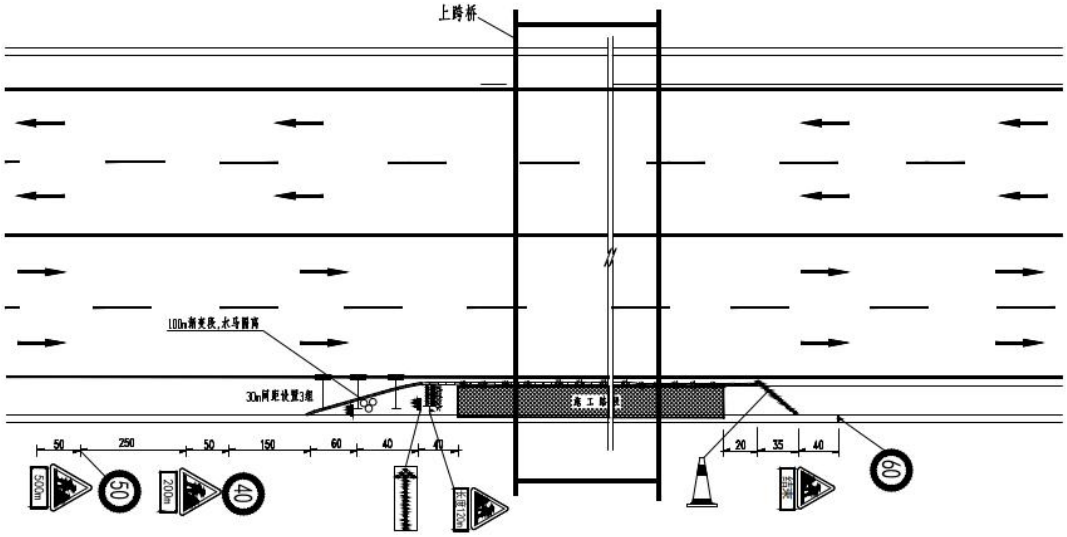
省道S384	K95+070	二级公路双向两车道，设计速度40km/h，路基宽度8.5m，正常运营状态。	平交灯控路口	
	K95+902	与江罗高速交叉，标高57.5m，上跨设计标高69.3m。	上跨桥梁	与江罗高速交叉
国道G325	项目起点	主线一级公路双向六车道，设计速度80km/h，辅道城市次干路双向四车道，总断面宽度67.5m，正常运营状态。	立交互通	起点接顺现状段
	项目终点	在建鹤山址山至开平塘口段，采用一级公路双向六车道标准建设，设计速度80km/h，路基宽度33m。	立交互通	终点顺接在建段
省道S270	K88+300	二级公路双向两车道，设计速度60km/h，局部限速40km/h，路基宽度10.5m，正常运营状态。	平交灯控路口	莲塘交叉口
双和公路	K92+400	二级公路双向四车道，设计速度60km/h，路基宽度23m，正常运营状态。	立交互通	鹤城立交
乡道Y902（址云路）	K98+000	三级公路双向两车道，设计速度30km/h，路基宽度8m，正常运营状态。	分离式交叉	址山互通

2.4.2 施工期交通组织方案

在涉及现状道路改造位置的布置临时设施。

2.4.2.1 临时设施布置

施工过程中，合理有效的引导车辆从施工路段安全通过绕行尤为重要，具体设施布置如下图所示：



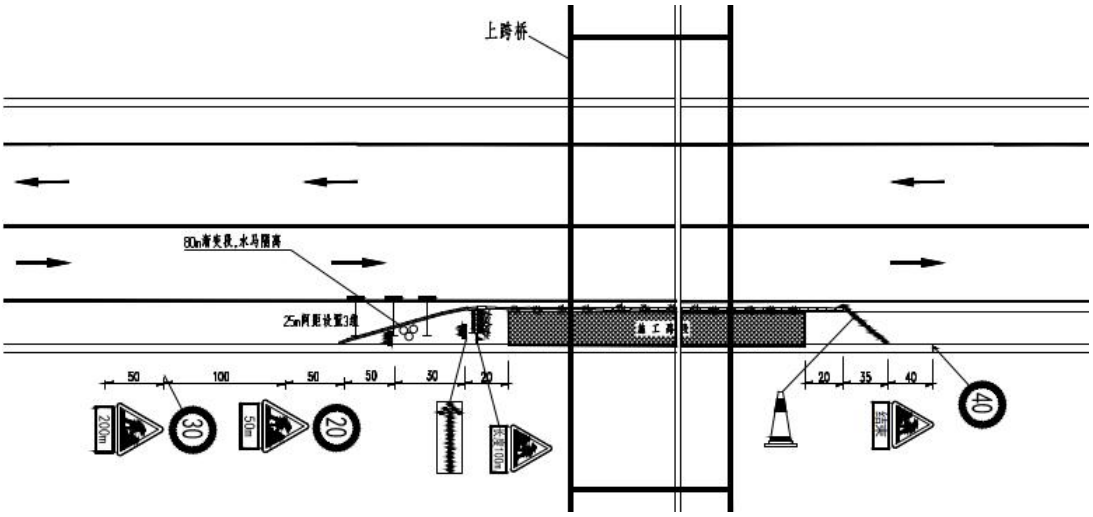


图 2.4-1 临时设施布置图

根据施工情况将作业区划分为警告区、上游过渡区、纵向缓冲区、工作区、下游过渡区和终止区。

临时交通安全设施按照相关标准分别设置了临时交通标志、临时交通标线、临时围挡、临时轮廓标、太阳能导向标、路栏、交通锥、水马、施工警告灯、防撞桶和警示频闪灯等。

2.4.2.2 安排交通引导人员

安排经过专业培训的交通协管员在施工区域附近进行全天候的交通引导，确保车辆和施工人员安全，缓解交通拥堵情况。

2.4.2.3 信息发布措施

为了给行驶的司机及时、准确地提供充足而且适量的信息， 让受影响区域的交通出行者了解公路维修工程动态和交通分流方案，选择合理的出行路径，减少车辆的错行、误行，使车辆安全、顺利地通过施工路段。道路信息发布主要有下面所列的几种方式：

（1）固定式指示牌

由钢结构支架和钢面板组成，一般置于道路两旁或横悬于桥梁或隧道的上方，提供道路扩建作业区段信息、交通管制信息等。

（2）无线广播

在交通节目时间里，公路附近广播电台转播信息发布中心播放的交通信息，驾驶员利用汽车收音机收听该频段的广播，获得诱导信息。

（3）报纸、电视、宣传单等媒体平台

采取电视、广新闻、通讯、专题报道、消息、简讯、摄影、手机 APP、官方微博、

微信等多种形式，按照工程建设计划进行宣传。

（4）高德、百度、腾讯等电子信息平台或导航软件

利用高德、百度、腾讯等电子信息平台或导航软件，实时更新施工信息和道路通行情况，及时有效引导车辆通过或绕行施工路段。

2.5 工程分析

国道对环境的影响与工程所处阶段紧密相关，不同的工程行为对环境各要素的影响也不同。本项目的环境影响评价只针对推荐方案进行评价。根据工程进展阶段，项目的环境影响可分为生态影响因素和污染影响因素，分述如下。

2.5.1 生态影响因素分析

表 2.5-1 主要生态影响因素分析

环境要素	主要影响因素	影响性质	影响简析
声环境	施工噪声运输车辆	短期可逆不利	1、施工场界及大临设施中施工机械较多，施工机械噪声等施工噪声属突发性非稳态噪声源，对周围声环境产生一定影响，需采取有效措施降噪减缓影响； 2、施工运输车辆交通噪声将影响沿线声环境。
施工期	永久占地	长期不利不可逆	工程永久占地可能破坏占地范围内的植被，一定程度上将会减少项目影响区域内的生物量。
	临时占地	短期不利可逆	项目施工时间长，施工营地、施工便道等临时占地将占用林地、耕地等，造成生态环境破坏及林地、水域等土地资源的损失。
	陆域施工活动		如公路的施工管理不当，将破坏征地范围外的植被，对当地陆生生态造成影响：公路施工活动将对沿线野生动物造成惊扰；在开挖作业等过程中易造成地表植被受损，如防护不当则易引发水土流失强度大幅增加，同时增加竣工后的恢复难度。
	涉水施工活动		桥梁下部结构施工中的钻孔泥浆、围堰抽水等施工行为，会造成局部范围水体透明度下降，对浮游动植物、底栖生物及鱼类等产生一定影响。
运营期	公路阻隔	长期不利不可逆	国道将对陆生野生动物的活动区间产生一定阻隔作用。
	汽车噪声		公路运营后，交通噪声将影响附近动物的原有生境。
	汽车灯光		夜间行车灯光对林间野生动物产生错误的诱导作用。

2.5.2 污染影响因素分析

2.5.2.1 施工期

作为公路建设项目，施工期是项目对环境产生影响最明显的阶段，施工期将进行桥梁、隧道建设，堆筑填土路基，摊铺灰土和沥青混凝土路面。施工期环境影响分析具体参见表 2.5-2。

表 2.5-2 施工期主要环境影响评价

环境要素	主要影响因素	影响性质	影 响简析
声环境	施工噪声 运输车辆	短期 可逆 不利	1、施工场界及大临设施中施工机械较多，施工机械噪声等施工噪声属突发性非稳态噪声源，对周围声环境产生一定影响，需采取有效措施降噪减缓影响； 2、施工运输车辆交通噪声将影响沿线声环境。
水环境	桥梁施工 施工场地 施工生活	短期 可逆 不利	1、跨河施工过程中钻孔泥浆、围堰抽（溢）水、上部结构施工等施工行为，会造成局部范围水体 SS 浓度增加； 2、临时场地，包括项目部驻地、拌合站、钢筋加工场的废水排放可能对周边水体造成影响； 3、临时施工栈桥等对水环境的影响； 4、施工生活废水若不妥善处理，可能影响周边水环境水质。
环境空气	扬尘 沥青烟气	短期 可逆 不利	1、粉状物料的装卸、运输、堆放、拌合过程中有扬尘散逸到周围环境空气中； 2、施工运输车辆行驶会产生扬尘； 3、沥青铺设过程中产生的沥青烟气中含有 THC、TSP 及苯并[a]芘等有毒有害物质。
环境风险	桥梁施工	短期 可逆 不利	施工船舶可能发生事故，燃料油泄漏可能对水质及水生生态产生影响。
固体废物	施工现场弃渣、生活垃圾	短期 可逆 不利	施工期产生的弃渣、拆除建筑垃圾及施工人员生活垃圾等。

2.5.2.2 运营期

运营期环境影响分析具体参见表 2.5-3。

表 2.5-3 运营期主要环境影响评价

环境要素	主要影响因素	影响性质	工程影响分析
声环境	交通噪声	长期不利 不可逆	交通噪声将干扰沿线一定范围内居民区、学校，影响人群的健康，并干扰人们的正常生产和生活。
水环境	水文影响	长期不利 不可逆	涉水桥墩将轻微改变桥墩附近局部水文情势。
	服务区、养护工区	长期不利 不可逆	服务区、养护工区等产生的生活污水等可能对周边水环境造成影响。
环境空气	汽车尾气	长期不利 不可逆	施工运输车辆行驶会产生扬尘。
环境风险	运输危险品的车辆发生事故	长期不利 不可逆	装载危险品的车辆因交通事故在四堡河、鹤城河、址山河和云乡河等水质要求较高的水体上跨桥梁路段发生泄漏或落入到相应水体中，如无任何防范措施和应急预案，将对水体水质及生态环境造成影响，但上述环境风险事故发生的概率很低。
	船舶溢油事故		可能发生船舶撞击桥墩发生泄漏，燃油泄漏将对水质及水生生态产生影响。
固体废物	生活垃圾	短期可逆 不利	服务区、管理中心等附属设施工作人员产生生活垃圾。

2.5.3 污染源源强分析

2.5.3.1 施工期污染源分析

2.5.3.1.1 施工期声环境污染源强

施工期间路基工程主要来源于挖掘机、装载机、空压机、推土机、压路机等施工机械以及运送土石方的汽车行驶噪声等。常见公路项目施工机械施工源强如下表所示。

表 2.5-4 公路工程主要施工机械噪声源强值 单位：dB（A）

序号	机械类型	距离声源 5m	距离声源 10m
1	液压挖掘机	82~90	78~86
2	轮式装载机	90~95	85~91
3	推土机	83~88	80~85
4	移动式发电机	95~102	90~98
5	各类压路机	80~90	76~86
6	木工电锯	93~99	90~95
7	振动夯锤	92~100	86~94
8	静力压桩机	70~75	68~73
9	风镐	88~92	83~87
10	混凝土输送泵	88~95	84~90
11	商砼搅拌车	85~90	82~84
12	混凝土振捣器	80~88	75~84
15	云石机、角磨机	90~96	84~90
16	空压机	88~92	83~88

2.5.3.1.2 施工期地表水污染源强

项目施工期废水主要是施工生产废水、施工人员生活污水和暴雨地表径流等，桥梁施工过程中对跨越水体也会产生一定影响。

（1）施工生产废水

本工程施工期生产废水主要来自施工场地机械设备冲洗废水，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 20 辆（台），每次每辆（台）平均冲洗废水量约为 0.25m^3，每日集中在晚上冲洗 1 次，冲洗废水量约 5.0m^3/d。施工生产废水经隔油、沉淀处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）后回用作施工场地抑尘降尘喷洒用水，不外排。

（2）施工人员生活污水

施工期施工人员生活污水产生量一般采用单位人口排污系数法进行计算，项目高峰期施工人员人数可达 200 人，施工人员生活用水按照 0.12m^3/人·d 计算，排污系数按 0.9 计，则施工高峰期生活污水产生源强约 21.6t/d。生活污水中的主要污染源包括悬浮物、COD、BOD_5、氨氮、总磷等，这些污染物主要来源于排泄物、食物残渣、洗涤剂等，源强一般为：SS 150mg/L、COD 250 mg/L、BODs 150 mg/L、氨氮 20 mg/L、TP 4.5 mg/L。

（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。

（4）桥梁施工废水

①涉水桥墩的施工废水

本项目桥梁工程存在涉水桥墩，施工采用钻孔灌注桩基础加钢围堰法，对水体扰动较小，并且通过控制措施可将扰动引起的悬浮物（SS）浓度限制在一定范围内。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，在桥梁施工过程中，对水环境影响最大的三个环节是桥墩施工工艺中的水底压钢管围堰 、抽出围堰内积水和机械钻孔。其他施工环节的主要污染物同样是 SS，但产生量和影响情况相对较小。采取适当的防护措施后，这些环节对水体的影响可以忽略不计。

水底压钢管围堰：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 150m 内，随着距离加大，影响逐渐减轻。

抽出围堰内积水：积水中含有大量的悬浮物和少量的石油类，积水一般抽出在河道外设置多级沉淀池进行处理。

机械钻孔：桥梁施工钻渣不得排放进入水体中，废弃泥浆直接利用管道输送至周边泥浆沉淀池内存储，产电后用于平整场地并种植植被。

根据国内的环评资料和监测资料，围堰法施工时一般在水下构筑物周围约 50m 范围内的水体中悬浮物会有显著增加，随着距离增大，影响逐渐减小。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。

②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由运输船运至陆域进行处理，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，用于施工场地的酒水降尘和洗车等，沉渣和桥梁桩基钻渣则运送至弃渣场，

③桥梁上部结构施工混凝土漏浆及养护废水

大桥上部结构采用现浇法浇筑混凝土。施工区域位于水面以上，不与水体直接接触。混凝土浇注在模板中进行，当模板链接不严密或模板移动时，会发生漏浆现象，未凝固的混凝土浆从漏缝处泄漏进入水体。漏浆发生时，混凝土浆液中的水从漏缝处泄漏，而砂石等则被截留，造成漏浆处结构强度降低，影响构件安全。因此，漏浆是混凝土浇筑过程中禁止发生的现象。本项目大桥工程质量要求高，在确保工程质量的情况下，选用高质量模板，固定支撑牢固，采用油腻子、双面胶带密封模板连接处，保证模板密封性能，避免发生漏浆现象，同时加强施工监理工作，施工中一旦发生漏浆现象，立即停止施工，对泄漏处进行封堵后再继续施工，则可尽量减少事故泄漏的混凝土浆的数量。因此，在保障工程质量的情况下，漏浆发生的概率、泄漏量和影响都很小。

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，养护用水用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。

2.5.3.1.3 施工期大气环境污染源强

公路施工过程污染源主要为扬尘污染、沥青烟气污染、作业机械尾气污染等产生的 N、S 等有害气体化合物。其中，扬尘污染主要来源于筑路材料在运输、装卸、堆放过程、物料拌合等过程；沥青烟气主要来源于路面施工阶段的沥青的熔融、搅拌、摊铺过程，主要产生以 THC、TSP 和 苯并[a]芘 为主污染物。主要环境空气污染物源强如下：

（1）扬尘污染源强：

施工期间对环境空气影响最主要的是粉尘。破旧道路路基拆除、人行道开挖干燥的地表、路面凿毛处理以及临时堆土场产生的粉尘，一部分悬浮于空中，另一部分随风飘落到附近地面和建筑物表面。在开挖泥土的堆砌过程中，在风力较大时，会产生

粉尘扬起；往来施工运输车辆引起道路扬尘；雨水冲刷夹带的泥土散布路面，在晒干后因车辆的移动或刮风会再次扬尘；另外建筑材料、临时堆土的装卸、运输、堆砌过程中也必然会引起洒落及扬尘等。

通过对尘粒扬起、飘移过程的研究表明，自然环境下的尘粒其可能扬起飘移的距离受尘粒最初喷发速度、尘粒最终沉降速度以及大气湍流程度的影响。据有关资料介绍，土质路面粉尘粒径小于 5μm 的占 8%，5-10μm 的占 24%，大于 30μm 的占 64%。扬尘的理论飘移距离是尘粒直径与平均风速的函数。当风速在 4-5m/s 时，100μm 左右的尘粒可能在距离起点 7-9m 范围内沉降下来，30-100μm 的尘粒其沉降可能受阻，这些尘粒依大气湍流程度不同，具有缓慢得多的重力沉降速度，在大气湍流的影响下，它会飘移得更远。

施工过程中粉尘污染的危害性不容忽视。浮于空气中的粉尘被吸入，不但会引起各种呼吸道疾病，而且粉尘夹带大量的病原菌，传染各种疾病，影响身体健康。此外，粉尘飘落在各种建筑物和树木枝叶上，影响景观。

经验表明，若在施工时采取必要的控制措施，包括施工场地洒水和降低散料堆放区的起尘量（通过挡风结构或者适当的覆盖措施），则可明显减少扬尘量。具体措施包括：①施工场地洒水，定期洒水以保持湿润，减少粉尘飞扬；②临时堆土场的管理：进行覆盖、压实、洒水等压尘措施，弃土、弃料以及其它建筑垃圾的临时覆盖可用编织布或者密布网；③回填及时：建筑土方开挖后应当尽快回填，不能及时回填的应当采取覆盖或者固化等措施；④车辆清洗：运输车辆进出施工现场应进行冲洗，避免带泥上路。

江门市目前没有专门的施工扬尘排放量核算方法，故参照广州市的相关标准进行估算。参照《广州市建筑施工扬尘排放量核算办法》中的计算公式进行类比估算：

$$W=Wb-Wp$$

$$Wb=A\times T\times Qb$$

$$Wp=A\times T\times(P_{11}C_{11}+P_{12}C_{12}+P_{13}C_{13}+P_{14}C_{14}+P_{21}C_{21}+P_{22}C_{22})$$

式中：

W——扬尘排放量，t；

Wb——扬尘产生量，t；

Wp——扬尘削减量，t；

A——测算面积，万 m^2，本项目用地面积为 258.74 公顷（即 258.74 万 m^2，其中

永久占地面积 220.80 万 m²，临时占地面积 37.94 万 m²）；

Qb——扬尘产生系数，t/万 m^2·月，市政工地取 11.02；

T——施工期，月，本项目施工期为 36 个月；

P_{11}、P_{12}、P_{13}、P_{14}——一次扬尘各项控制措施所对应的达标削减系数，吨/万平方米·月，依据《广州市建筑施工扬尘排放量核算办法》中表 2-1 市政工地类，取值分别为 0.67、0.34、0.42、0.25；

P_{21}、P_{22}——二次扬尘控制措施所对应的达标削减系数，吨/万平方米·月，依据《广州市建筑施工扬尘排放量核算办法》中表 2-1 市政工地类，取值分别为 2.72、2.04；

C_{11}、C_{12}、C_{13}、C_{14}、C_{21}、C_{22}——扬尘各项控制措施扬尘各项目控制措施达标要求对应得分，扬尘削减量按照采取措施 100%合计计算，取值均为 1。

经计算，W≈42661.05t。

据估算，经上述覆盖、压实、洒水等措施后，可大大减少工地扬尘对周围空气环境的影响，确保施工场地边界扬尘满足广东省地方标准《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要求，基本上将扬尘的影响范围控制在工地范围。

（2）非道路移动机械尾气

道路施工非道路移动机械主要有载重车、压路机、起重机、柴油动力机械等燃油机械，它们排放的污染物主要有 CO、NO_2、THC。考虑项目为公路建设项目，施工机械数量少且较分散，其污染程度相对较轻，一般在距离现场 50m 处 CO、NO_2 1 小时平均浓度分别为 0.2mg/m^3 和 0.13mg/m^3；日平均浓度分别为 0.13mg/m^3 和 0.062mg/m^3，均能满足环境空气质量二级标准的要求。考虑到其排放量不大，间歇排放，且场地扩散条件较好，影响范围有限，其环境影响较小。

2.5.3.1.4 固体废物

项目施工期固体废物主要源于施工人员生活垃圾及工程固体废物。

（1）施工人员生活垃圾

施工人员约 200 人，以人均生活垃圾产生量 1kg/d 计算，公路施工期平时生活垃圾的产生量约 0.2t/d 由于施工营造区分散，在施工营造区内设点定点堆放，并定期交由环卫部门清运处理，不对外排放。

（2）工程固体废物

道路占地范围内的场地清理垃圾、建筑垃圾、弃方等，根据设计资料，本项目土

石方挖方总量为 696.12 万 m^3，填方总量为 494.32 万 m^3，无借，弃方总量 201.80 万 m^3，产生的弃方中有 126.80 万 m^3 弃方运至沿线设置的 4 处弃土场堆放，其余 75.00 万 m^3 余方运至鹤山市沙坪镇赤坎村委会矿坑生态修复项目进行回填利用。

其中内需拆除砖瓦房、砼房和简易房等建筑物和电力、电讯及其它管线设施等，产生渣土约 2.51 万 m^3，其中有 0.51 万 m^3 渣土可作为工程前期施工便道场地的回填土，剩余 2.00 万 m^3 均考虑运往附近的弃土场堆放。

2.5.3.2.运营期

2.5.3.2.1 运营期水环境影响

运营期水环境污染源主要是附属设施产生的生活污水。

本项目设置养护工区 1 处，以 10 人计，不提供食宿；址山服务区预留用地一处，具体实施另行报建，不纳入本次评价。

按照《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024）生活污水参考量，具体污水产生量如下表所示：

表 2.5-5 污水产生量

序号	附属设施	数量/处	人次	用水定额	污水量（m^3/a）
1	养护工区	1	10	95~160L/人·d	347

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）附录 E 表 E.3，计算出附属设施水污染物产生量如下表所示。

表 2.5-6 污水浓度（mg/L）

沿线设施		SS	COD_{Cr}	BOD_5	氨氮	石油类	动植物油
养护工区	产生浓度 mg/L	500	400	200	40	2	15
	产生量 t/a	0.17	0.14	0.07	0.014	0.001	0.005

营运期养护工区生活污水经化粪池预处理后，委托专业单位定期清运至城镇污水厂处理。

2.5.3.2.2 运营期声环境影响

主要噪声源：

公路投入运营后，在公路上行驶的机动车辆的噪声源为非稳态源，车辆行驶时其发动机、冷却系统以及传动系统等部件均会产生噪声；行驶中引起的气流动、排气系统、轮胎与路面的摩擦等也会产生噪声；由于公路路面平整度等原因而使行驶中的汽车产生整车噪声。

此外，本项目附属设施包括养护工区 1 处，址山服务区预留用地一处，附属设施的设备也将产生一定噪声。

（1）车辆行驶噪声

本项目采用《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）推荐的模型，主线根据 HJ1358-2024 附录 B 的大、中、小型车平均辐射噪声级公式确定，匝道及辅道参照《环境影响评价技术原则与方法》（国家环境保护局开发监督司编著，北京大学出版社）教材中的源强计算公式进行计算（适用 20~80km/h）。

噪声源强：

1）平均车速：

平均车速的确定与负荷系数（或饱和度）有关。负荷系数为服务交通量（V）（V 取各代表年份的昼间、夜间相对交通量预测值，pcu/(h·ln)或 pcu/h，pcu 为标准小客车当量数，ln 为车道）与实际通行能力（C）的比值，反映了道路的实际负荷情况。

本项目各评价水平年小型车比例约 72%~74%，根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）附录 C C.2.4 小型车比例为 45%~75%时，平均车速可参考以下方法确定。

①当 V/C≤0.2 时，各类型车昼间平均车速按公式计算：

$$v_l = v_0 \times 0.90$$

$$v_m = v_0 \times 0.90$$

$$v_s = v_0 \times 0.95$$

式中：

v_l——大型车的平均速度，km/h；

v_m——中型车的平均车速，km/h；

v_s——小型车的平均车速，km/h；

v_0——各类型车的初始运行车速，km/h，按表 C.1 取值。

对应的夜间平均车速可按白天平均车速的 0.9~10 倍取值。夜间有照明的公路，取较高值；高速公路和全部控制出入的一级公路，可取 1.0。

表 2.5-7 初始运行车速（km/h）

公路设计车速		120	100	80	60
初始运行车速	小型车	120	100	80	60
	大、中型车	80	75	65	50

②当 0.2<V/C≤0.7 时，平均车速按公式（C.4）计算：

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

式中：

v_i——平均车速，km/h；

v_d——设计车速，km/h；

u_i——该车型的当量车数，按公式（C.5）计算：

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

式中：

vol——单车道绝对交通量，辆/h；

η_i——该车型的车型比；

m_i——该车型的加权系数，取值见表 C.2；

k_{1i}、k_{2i}、k_{3i}、k_{4i}——分别为系数，取值见表 C.2。

表 2.5-8 车速计算公式系数

车型	系数				
	k_{1i}	k_{2i}	k_{3i}	k_{4i}	m_i
小型车	-0.061748	149.65	-0.000023696	-0.02099	1.2102
大、中型车	-0.051900	149.39	-0.000014202	-0.01254	0.70957

③当 V/C>0.7 时：

各类型车车速取同一值，通常可按路段设计车速的 50%取平均车速。

另外，实际通行能力（C）的确定可根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）附录 C C.3.2 一级、二级公路 进行计算。

一级、二级公路实际通行能力按下列公式计算：

$$C = C_0 \times f_{CW} \times f_{DIR} \times f_{FRIC} \times f_{HV}$$

式中：

C——实际条件下的通行能力，pcu/h；

C_0——基准通行能力，pcu/h，本项目为一级公路，设计车速为 80km/h，基准通行能力取 1900[pcu/(h·ln)]；

f_{CW}——车道宽度对通行能力的修正系数，本项目为一级公路，每车道宽度为 3.75m，修正系数取 1.00；

f_{DIR} ——方向分布对通行能力的修正系数，本项目方向分布为 50/50，修正系数取 1.00；

f_{FRIC}——横向干扰对通行能力的修正系数，本项目为一级公路，大部分路段两侧为农田、有少量行人、自行车或车辆出行，横向干扰较轻，等级为 2，修正系数取 0.90；

f_{HV}——交通组成对通行能力的修正系数，可由下式计算：

$$f_{HV}=\frac{1}{1+\sum p_i(E_i-1)}$$

式中：

f_{HV}——交通组成对通行能力的修正系数；

p_i——第 i 类车的绝对交通量占绝对交通量总量的百分比；

E_i——第 i 类车的车辆折算系数。

根据以上公式，计算得出各路段各车型的平均车速，见表 2.5-12。

表 2.5-9 平均车速计算结果表 单位：km/h

路段	时段	小型车		中型车		大型车	
		昼	夜	昼	夜	昼	夜
起点（桃源互通）-疏港大道交叉口	近期	76.0	76.0	58.5	58.5	58.5	58.5
	中期	64.7	76.0	49.2	58.5	49.2	58.5
	远期	63.4	76.0	49.5	58.5	49.4	58.5
疏港大道交叉口-莲塘交叉口	近期	63.6	76.0	49.4	58.5	49.4	58.5
	中期	62.0	76.0	49.5	58.5	49.5	58.5
	远期	59.6	76.0	49.5	58.5	49.5	58.5
莲塘交叉口-鹤城交叉口	近期	64.4	76.0	49.3	58.5	49.3	58.5
	中期	62.6	76.0	49.5	58.5	49.5	58.5
	远期	61.1	76.0	49.5	58.5	49.5	58.5
鹤城交叉口-终点（址山互通）	近期	65.4	76.0	49.0	58.5	49	58.5
	中期	63.5	76.0	49.4	58.5	49.4	58.5
	远期	61.7	76.0	49.5	58.5	49.5	58.5
匝道、辅道	近期	40~50	40~50	40~50	40~50	40~50	40~50
	中期	40~50	40~50	40~50	40~50	40~50	40~50
	远期	40~50	40~50	40~50	40~50	40~50	40~50

2）大、中、小型车平均辐射噪声级$(\overline{L_{OE}})_i$

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）附录 B B.1.1.1 大、中、小型车平均辐射噪声级：

各类型车在距离行车线 7.5m 处参照点的平均辐射噪声级$(\overline{L_{OE}})_i$按公式（B.1、B.2、B.3）计算：

大型车 $(\overline{L_{OE}})_l$=22.0+36.32lgv_l（适用车速范围：48 km/h～90 km/h） （B.1）

中型车 $(\overline{L_{OE}})_m$=8.8+40.48lgv_m（适用车速范围：53 km/h～100 km/h） （B.2）

小型车 $(\overline{L_{OE}})_s$=12.6+34.73lgv_s（适用车速范围：63 km/h～140 km/h） （B.3）

式中：

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

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

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

v_l——大型车的平均速度，km/h；

v_m——中型车的平均速度，km/h；

v_s——小型车的平均速度，km/h。

从表 2.5-12 的计算结果可以看出，大型车计算所得的平均车速在平均辐射声级计算公式的适用范围内，部分时段的小型车车速在公式的适用范围内，部分低于适用范围，而中型车的平均车速全部低于适用范围。

为保证计算结果的科学性和合理性，并遵循环境评估中的保守评估原则，即在不确定或数据不足的情况下选择更为严格的条件进行评估，在处理平均车速低于适用范围的小型车和中型车时，选择采用适用范围内的最低限速度来进行进一步的源强计算。这种方法确保所有数据点在统一基准上进行比较，避免因车速过低而导致的结果偏差，从而提供更可靠和一致的评估结果。

辅道及匝道区域限速 40~50km/h，所有车型均按 40~50km/h 的车速（昼夜相同）进行平均辐射声级的计算。各类车型的平均辐射声级根据《环境影响评价技术原则与方法》（国家环境保护局开发监督司编著，北京大学出版社）教材中的源强计算公式取得：

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

大型车： $L_{oL} = 45 + 24\lg V_L$

中型车： $L_{oM} = 38 + 25\lg V_M$

小型车： $L_{oS} = 25 + 27\lg V_S$

式中：

L_{OL}、L_{OM}、L_{OS}——分别表示大、中、小型车的平均辐射声级，dB(A)；

V_L、V_M、V_S——分别表示大、中、小型车的最高限速，km/h。

根据上述所有公式，即可计算得出各路段各车型的平均车速，辐射噪声级计算结果见表 2.5-13。

表 2.5-10 平均辐射噪声级计算结果表 单位：dB(A)

路段	时段	小型车		中型车		大型车	
		昼	夜	昼	夜	昼	夜

起点（桃源互通）-疏港大道交叉口	近期	77.92	77.92	80.33	80.33	86.18	86.18
	中期	75.49	77.92	78.60	80.33	83.45	86.18
	远期	75.18	77.92	78.60	80.33	83.52	86.18
疏港大道交叉口-莲塘交叉口	近期	75.23	77.92	78.60	80.33	83.51	86.18
	中期	75.09	77.92	78.60	80.33	83.56	86.18
	远期	75.09	77.92	78.60	80.33	83.54	86.18
莲塘交叉口-鹤城交叉口	近期	75.42	77.92	78.60	80.33	83.47	86.18
	中期	75.09	77.92	78.60	80.33	83.55	86.18
	远期	75.09	77.92	78.60	80.33	83.56	86.18
鹤城交叉口-终点（址山互通）	近期	75.65	77.92	78.60	80.33	83.38	86.18
	中期	75.21	77.92	78.60	80.33	83.52	86.18
	远期	75.09	77.92	78.60	80.33	83.56	86.18
匝道、辅道	近期	68.3~70.9	68.3~70.9	78.1~80.5	78.1~80.5	83.4~85.8	83.4~85.8
	中期	68.3~70.9	68.3~70.9	78.1~80.5	78.1~80.5	83.4~85.8	83.4~85.8
	远期	68.3~70.9	68.3~70.9	78.1~80.5	78.1~80.5	83.4~85.8	83.4~85.8

（2）附属设施设备噪声

本项目附属设施包括服务区、养护工区和管理中心。其主要噪声影响为各类设备噪声，如水泵、风机、变压器、空调外机等。参照同类型的主要设备噪声源强，其噪声源强见下表。

表 2.5-11 设备噪声源强列表

序号	噪声源	类比声级	规律、特点
1	水泵	80~95	连续性
2	风机	75~100	连续性
3	变压器	60~65	连续性
4	空调外机	60~65	季节性

注：上述设备源强为距设备 1m 处的声压级。

2.5.3.2.3 运营期大气环境影响

本项属于一级公路，本项目属于一级公路，项目沿线不设服务区、车站，营运期无集中式排放源。运营阶段对空气环境的污染主要考虑道路上机动车车行驶产生的尾气。

运营期机动车尾气主要来源于：排气管排出的内燃机废气（约占机动车尾气的60%）、曲轴箱泄漏气体（约占机动车尾气的 20%）以及汽化器蒸发的气体（约占机动车尾气的 20 %）。机动车所含的有机化合物约有 120~200 多种，但主要以一氧化碳（CO）和氮氧化物（NOx）等为代表。一氧化碳是燃料在发动机内不完全燃烧的产物，

主要取决于空燃比和各种汽缸燃料分配的均匀性。氮氧化物是汽油和柴油在燃烧过程中过量空气中的氧和氮在高温高压下于汽缸内形成的产物。由于目前汽车基本使用无铅汽油，因此铅的污染影响将不再存在。

①污染源强计算式

行驶车辆排放气态污染物源强按照下面计算公式进行估算：

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

式中：

Q_j——j 类气态污染物排放源强，mg/(m·s);

A_i——i 型车预测年的小时交通量，辆/h;

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

②单车排放因子的选取

为防治机动车排气污染，进一步改善环境空气质量，现阶段全面实施《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）“国 VI（b）”汽车尾气排放标准。

本次评价采用的机动车污染物排放系数主要依据《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第五阶段）》（GB18352.5-2013）、《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）的相关规定及《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南（试行）》中的相关参数来确定。对于小型车、中型车，其绝大部分的燃料为汽油，本次评价以全部为汽油车进行计算，取其所有不同类型的轻型车的平均数据；而大型车的污染物排放系数参照环境保护部公告 2014 年第 92 号《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南（试行）》及《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》核算。

考虑到原有旧的车型还有一段时间的服役期以及外来车辆的影响，近期（2024 年）按国 V、国 VI（6b）分别占 50%和 50%，中期（2030 年）按国 V、国 VI（6b）分别占 10%、90%，远期（2038 年）按国 VI（b）标准 100%作为各特征年进行单车排放因子的计算。其中，取 NOx：NO_2=1：0.8，本评价采取的机动车尾气污染物排放系数详见下表。

表 2.5-12 本项目所选取的污染物排放因子　　单位:g/km·辆

车型	小型车		中型车		大型车	
排放因子	CO	NO_2	CO	NO_2	CO	NO_2
近期	0.61	0.027	2.835	0.285	4.241	0.507
中期	0.492	0.021	2.38	0.226	4.187	0.496
远期	0.463	0.019	2.277	0.213	4.237	0.503

由以上公式及表 2.5-13，计算出昼间/夜间小时、高峰小时本工程各年份车辆尾气中污染物排放源强结果见表 3.5-14。

表 2.5-13　本工程不同预测年份机动车尾气污染物排放源强一览表　　单位：mg/m·s

路段	时段	CO		NO_2		CO	NO_2
		昼间	夜间	昼间	夜间	高峰小时	高峰小时
起点（桃源互通）-疏港大道交叉口	近期	0.4372	0.0976	0.0386	0.0086	0.7775	0.0686
	中期	0.4662	0.1043	0.0406	0.0091	0.8302	0.0723
	远期	0.5611	0.1246	0.0486	0.0108	0.9969	0.0863
疏港大道交叉口-莲塘交叉口	近期	0.4910	0.1090	0.0433	0.0096	0.8730	0.0770
	中期	0.5333	0.1180	0.0464	0.0103	0.9478	0.0825
	远期	0.6421	0.1422	0.0556	0.0123	1.1413	0.0988
莲塘交叉口-鹤城交叉口	近期	0.5736	0.1271	0.0506	0.0112	1.0193	0.0899
	中期	0.6439	0.1423	0.0560	0.0124	1.1435	0.0995
	远期	0.7406	0.1646	0.0641	0.0143	1.3171	0.1140
鹤城交叉口-终点（址山互通）	近期	0.4605	0.1020	0.0406	0.0090	0.8178	0.0721
	中期	0.5706	0.1274	0.0497	0.0111	1.0151	0.0883
	远期	0.6951	0.1548	0.0602	0.0134	1.2353	0.1069

2.5.3.2.4 固体废物

运营期的固体废物主要是附属设施产生的生活垃圾。本项目设置养护工区一处，以 10 人计，不提供食宿；址山服务区预留用地一处，具体实施另行报建，不纳入本次评价。其中养护工区以 10 人计，工作人员日产生物体废物约 0.1kg。

由此计算出全线每日生活垃圾产生量为 100kg/d，运营时间按 365 天计，则全线生活垃圾产生量为 36.5t/a。

表 2.5-14 公路主要附属设施固废产量

名称	附属设施人数/折合人数估计（人）次	产生系数（kg/d·人）	固废产量（kg/d）	固废产量（t/a）
养护工区	10	1	10	3.65

第三章　环境质量现状评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

江门市位于广东省中南部，珠江三角洲西侧。全境位于北纬 21°27′～22°51′，东经 111°59′～113°15′之间。辖蓬江、江海、新会三区和代管台山、开平、恩平和鹤山 4 个县级市，全市陆地总面积 9541 平方公里。

鹤山市位于东经 112°28′～113°2′，北纬 22°28′～22°51′之间，地处广东省中南部，珠江三角洲西南部，西江下游右岸。全市总面积 1082.73km^2。东北与佛山市南海区隔西江相望，东南毗邻江门市蓬江区、新会区，西南与开平市交界，西北接新兴县，北邻高明区。

本项目为国道 G325 线鹤山桃源至址山段改建工程。路线起点于鹤山市桃源镇旺龙村，连接已扩容国道 G325 鹤山大雁山至桃源段改建工程，路线于鹤山市新盈粤五金制品有限公司往西改线，结合鹤山西站规划片区路网基本平行于珠江肇高铁布线 2.3km 后，于龙庆村南侧进入龙口镇，路线往西南侧下穿珠江肇高铁预留桥梁，于七莲村南侧接入省道 S270 后沿省道 S270 走廊布线，后路线与南海至新会高速公路共走廊，路线依次经横岗、四堡、下藕塘、上藕塘、上新等村路线进入鹤城镇，沿省道 S270 走廊带布线，依次经营信、里更、城西、马路尾、鹤城等村后上跨双和公路，经横凤、旗尾、鹿子坑后路线沿乡道 Y891 继续往南进入址山镇，经木坑、云中村后上跨江罗高速、乡道 Y092 后路线接入国道 G325 鹤山址山至开平塘口段改建工程。

3.1.2 地形地貌和地质

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，东部的镬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。

鹤山地表显露地层，有寒武系八村群、泥盆系、侏罗系、白垩系、下第三系、第四系等，其中以八村群分布最广。地质构造属华南褶皱系粤中坳陷，地质结构以花岗岩为主，部分地区为页岩、砂岩、紫红色砂岩，上面覆盖着第四系沉积物，西部地区多为河流冲积土。

3.1.3 气象气候

鹤山市地处北回归线以南，属南亚热带季风气候区，季风环流盛行。冬季处于大陆高压东南边缘，多吹来自大陆的偏北风，因有南岭等山脉作屏障，阻隔北方南下寒潮，又可使冷空气锋面停滞，形成阴雨，故冬季不致严寒干燥。夏季主要受太平洋高压影响，多吹来自海洋的偏南风，因南岭山脉及区内东北高、西南低的地形特点，可截留大量水蒸气上升成雨，故夏季不至于酷热。热量丰富，雨量充沛，霜雪稀少，四季分明，春夏之间多暴雨，夏秋之间多台风。年平均气温 21.8℃；7 月，平均气温 28.4℃，极端最高气温 38.1℃；1 月，平均气温 13.3℃，极端最低为 0℃；无霜期达 345 天；年降雨量 1694 毫米，4 月至 9 月雨量占 82.1%。

3.1.4 水文

鹤山紧靠西江，境内河流众多，主要河流有西江、沙坪河、升平河、雅瑶河、桃源河、宅梧河、址山河、双桥水、鹤城水、四堡河、云乡河等。全厂 187.8km，流域面积 1003.28km^2，均属谭江水系。本项目周边地表水有桃源河、址山河、鹤城水、四堡河、云乡河。

（1）桃源河

桃源河是沙坪河的支流。桃源河，发源于鹿洞山、纸鹞山，流经桃源圩至玉桥与干流汇合，全长 18.5 公里，流域面积 68.15 平方公里。

（2）址山河

发源与流向：址山河发源于鹤山市址山镇与开平市交界的山地，自西北向东南流经址山镇、鹤城镇等地，最终汇入潭江，或通过其他支流间接注入珠江三角洲水系。

流域特征：河流长度约 33 公里，流域内以丘陵、平原为主，沿岸分布农田、村落和部分工业区，是当地农业灌溉和生态涵养的重要水源。

功能与作用：①农业灌溉：历史上址山河是沿岸农田的主要灌溉水源，支撑水稻、蔬菜等作物种植。②防洪排涝：河道经过整治后，在雨季承担排洪功能，减轻下游内涝压力。③生态维护：沿岸植被和湿地为鸟类、水生生物提供栖息地，是区域生态链的重要环节。

（3）四堡河

四堡河起点于龙口镇上藕塘，终点为水口镇。全长约 8.6 公里。

（4）云乡河

云乡河起点于角塘村，终点为云乡船底窝。全长约 12.77 公里。

3.1.5 土壤与植被

项目所在区域地层为第四系砂砾和砂岩组成，土壤以渗育型水稻土为土。所在区域无原始森林植被。农作物主要有粮食作物：水稻、番薯、马铃薯；油料作物：花生、油菜、黄豆；经济作物：甘蔗、生菜、蕹菜、豆角等。园林及道路绿化树种有细叶榕、高山榕、红花羊蹄甲、细叶榄仁、大王椰子等乔木，还有假连翘、桃金娘、地桃花、马樱丹等灌木，台湾草、美人蕉等草本。

3.2 声环境质量现状评价

3.2.1 评价范围内既有声源

本项目为国道建设项目，沿线穿越农村地区及城镇建成区。评价范围内对保护目标有明显影响的既有噪声源主要为交通运输噪声，部分保护目标同时受社会生活噪声的影响。

评价范围内已建成既有交通噪声源共 7 处，包括 1 条高速公路、2 条城市主干路、1 条城市支路、3 条一级公路。具体见表 3.1-1。

表 3.2-1 主要交通噪声源情况一览表

序号	噪声源名称	类型/道路等级	本项目与其位置关系	与本项目交叉/伴行桩号	受影响保护目标
1	国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段	城市主干路	起点顺接	K66+172	桃花源小区、旺龙村、富民新村
2	建设西路	城市支路	交叉口连接、高架连接	K66+471.269	/
3	拟建疏港大道南延线	城市主干路	交叉口连接	K68+487.500	/
4	在建珠肇高铁	铁路干线	下穿	/	/
5	省道 S270	一级公路	交叉口连接、伴行	K73+000.000	马屋新村、合底村、城西

					村、营信村
6	拟建南新高速	高速公路	伴行、下穿	/	/
7	拟建南新高速龙南立交	/	交叉口连接	K73+187.000	蟠龙村、莲塘村
8	双和公路	一级公路	上跨	K85+295.684	/
9	省道 S384（富云路）	一级公路	上跨	K95+050.000	/
10	江罗高速	高速公路	上跨	K95+905.000	/
11	在建国道 G325 线鹤山址山至开平塘口段	城市主干路	终点顺接	K100+093.235	/

3.2.2 声环境现状监测

3.2.2.1 监测点位布置原则

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）中的要求，特制订如下布点原则：

（1）对于沿线无明显噪声源，现状噪声主要是受生活噪声影响的保护目标，采取以“以点代线”的原则了解背景噪声，监测点位布设在离本项目最近敏感建筑前；

（2）对于受现有声源影响明显的保护目标，分不同声功能区监测，并同步统计交通流量；

（3）当保护目标高于（含）三层建筑，且有明显声源时，选取有代表性的不同楼层设置监测点；

（4）与现有道路交叉口有保护目标时在最不利点布点监测；

（5）对于受沿线声环境影响相似的保护目标，按照现有保护目标的分布情况，均匀布点；

（6）学校、医院、养老院等声环境保护目标均布点进行实测；

（7）室外监测点位置均布置在位于窗外 1m，离各层楼面高 1.2m 处。

3.2.2.2 监测点位布置

根据上述原则，结合本项目保护目标分布情况，具体监测安排如下：为了解项目沿线区域的声环境质量现状情况，由于项目沿线村居较多，故对沿线 36 处保护目标中具有代表性的 9 处进行实测，其余保护目标现状情况通过类比获得。

本项目的噪声监测点位布置见表 3.2-2、图 3.2-1。

表 3.2-2 本项目噪声监测点位布置表

序号	保护目标名称	监测点编号	监测点位置	监测楼层	现状执行标准	现状主要噪声源/距其边界线最近距离（m）	说明
1	桃花源小区	N1-1	临既有 G325 第一排	1/3/7（顶楼）	4a	国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段/约 32	/
		N1-2	临既有 G325 第二排	3	2	国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段/约 68	/
2	旺龙村	N2	临既有 G325 第一排	1/3/5	2	国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段/约 39	/
3	富民新村	N3	临既有 G325 第一排	1/3/5	2	国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段/约 153	/
4	桃源医院	N4	临既有 G325 第一排	1/3	2	国道 G325 线鹤山大雁山至桃源段/约 30	/
5	珠岗村	N5	临拟建项目首排	1/3	2	/	/
6	营信村	N20-1	临既有 S270 第一排	1/3	4a	S270/约 16	/
		N20-2	临既有 S270 第二排	1	2	S270/约 32	/
7	城西村 2	N25	临拟建项目首排，远离既有 S270	1/3	2	/	/
8	西门村 1	N26-1	临既有 S270 第一排	1/3	2	S270/约 35	/
		N26-2	临既有 S270 第二排	1	2	S270/约 46	/
9	现状敬老院临（拟拆迁）	N36	临拟建项目首排	1/3	2	/	/
10	垂直于拟改建的 G325 不同水平距离处布设衰减测点	N37	空旷位置	/	2/4a	/	同步记录交通量

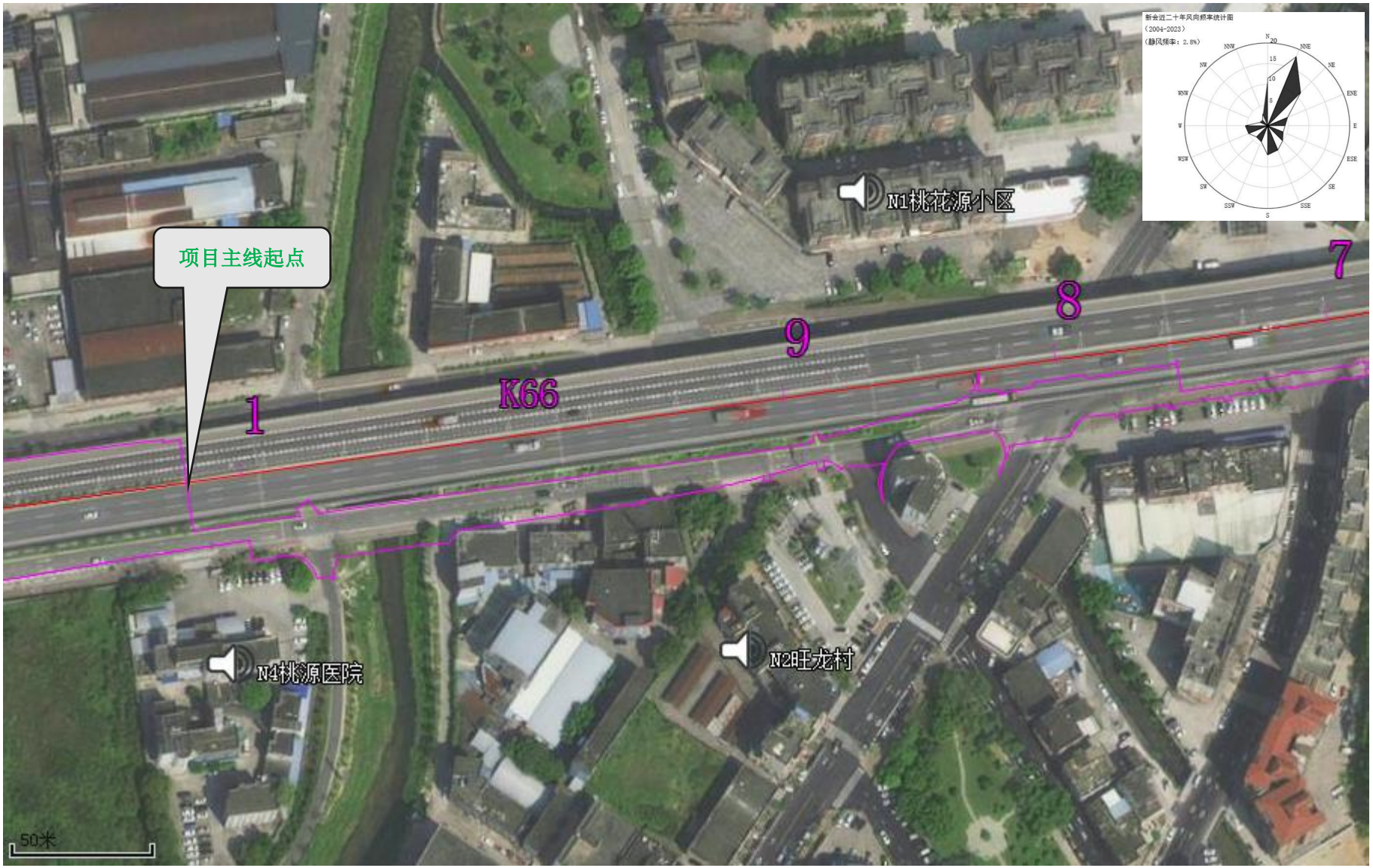


图 3.2-1（1）　本项目的噪声监测点位布置图

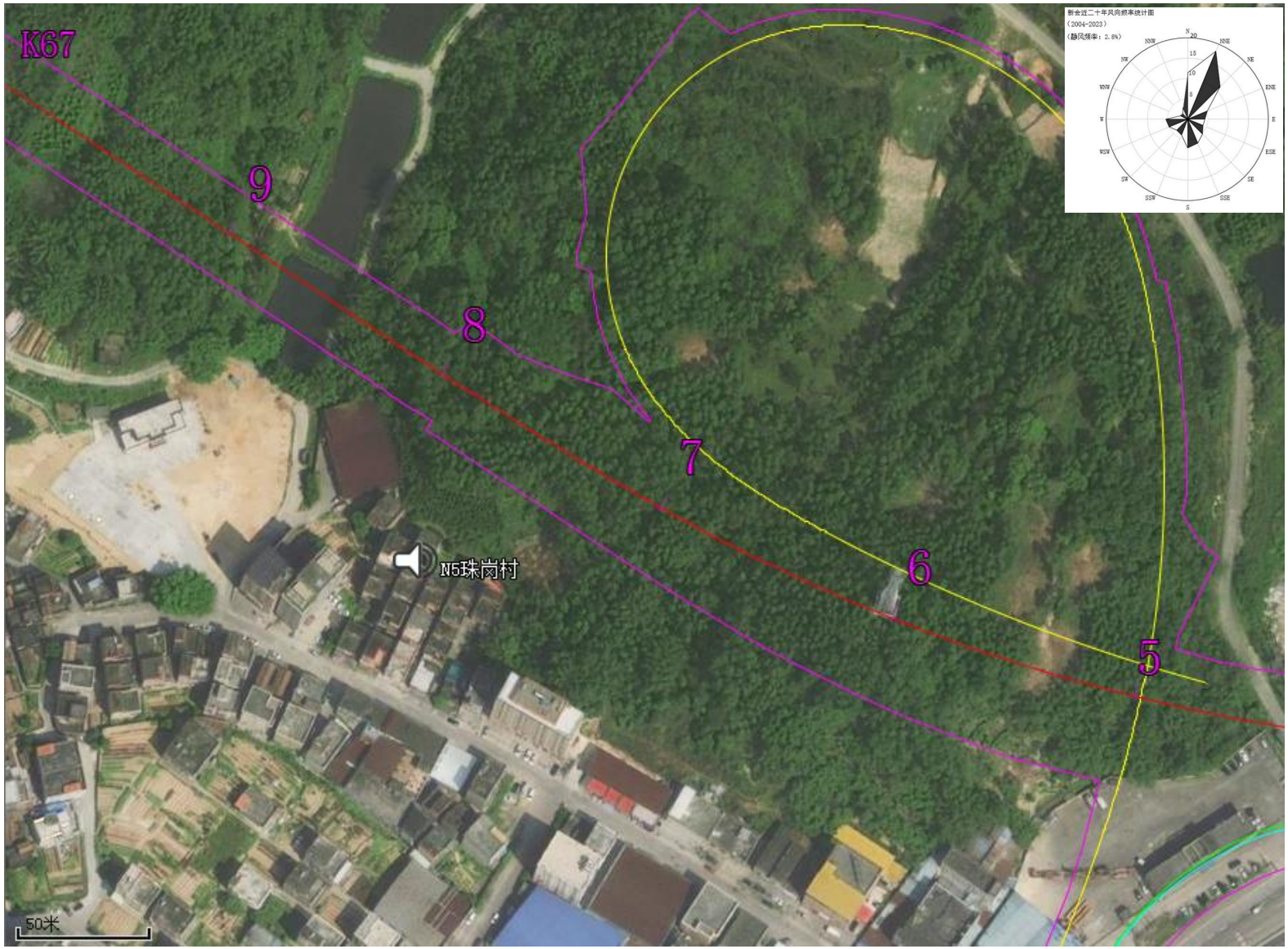


图 3.2-1（2）　本项目的噪声监测点位布置图

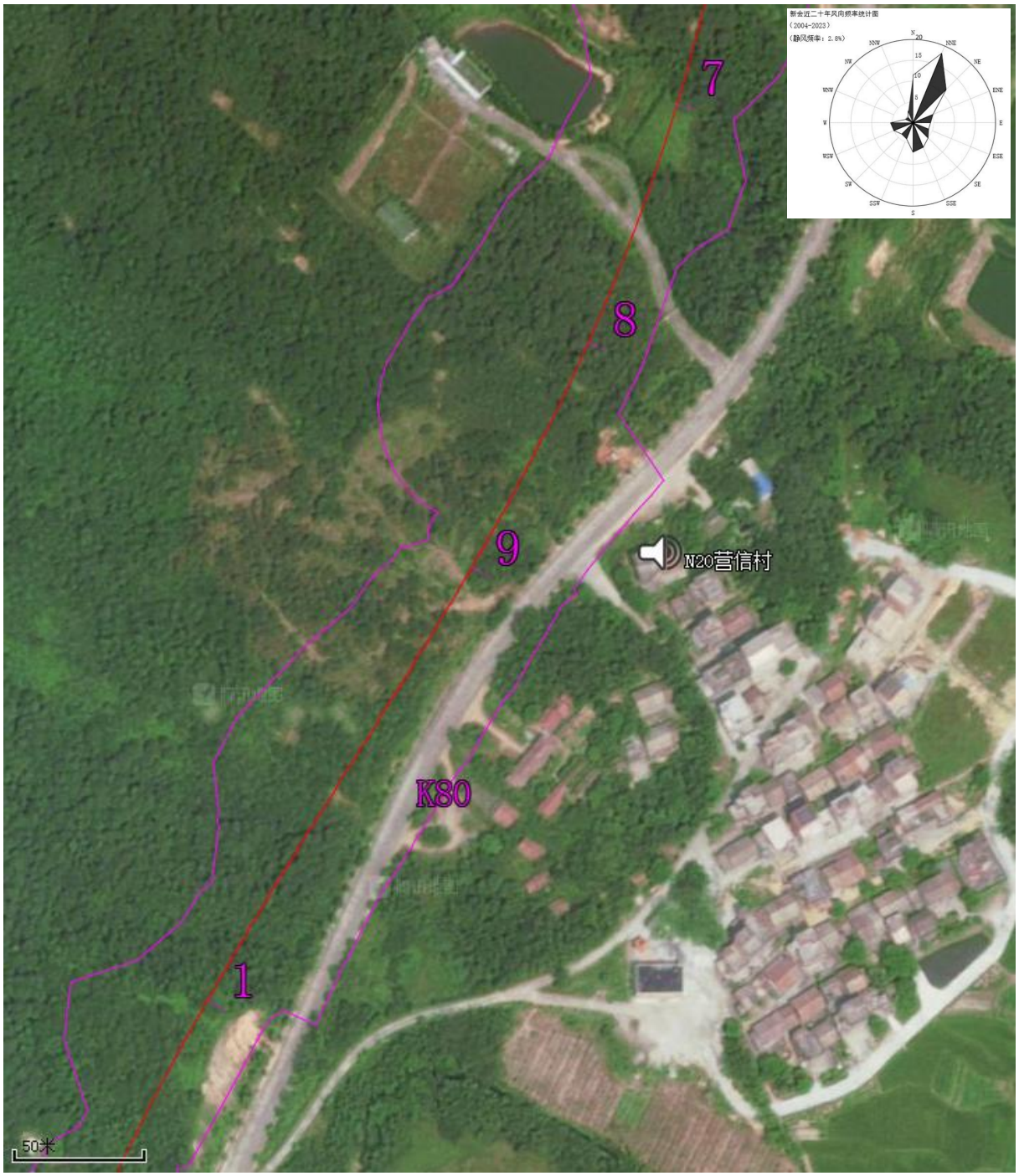


图 3.2-1（3） 本项目的噪声监测点位布置图

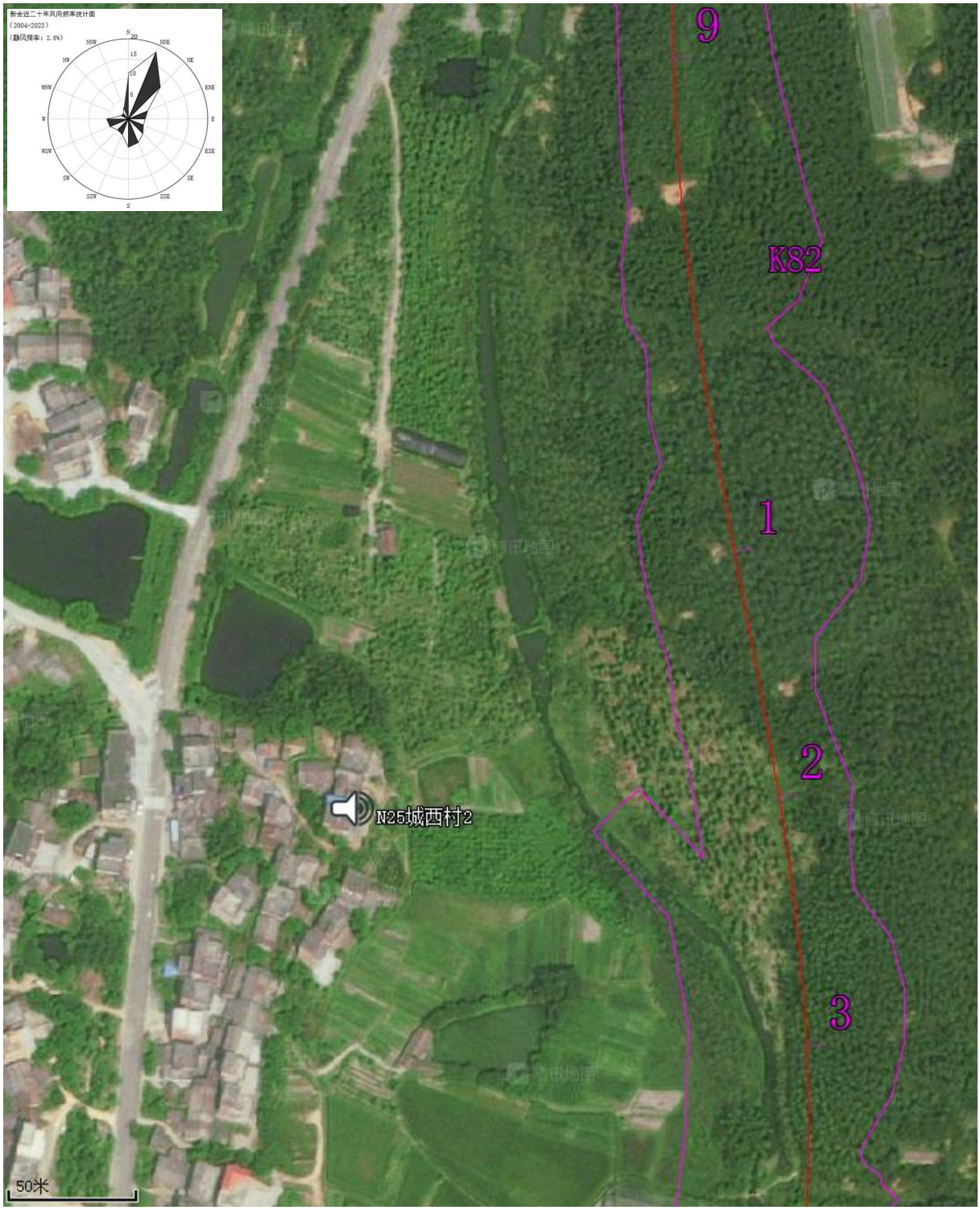


图 3.2-1（4）　本项目的噪声监测点位布置图

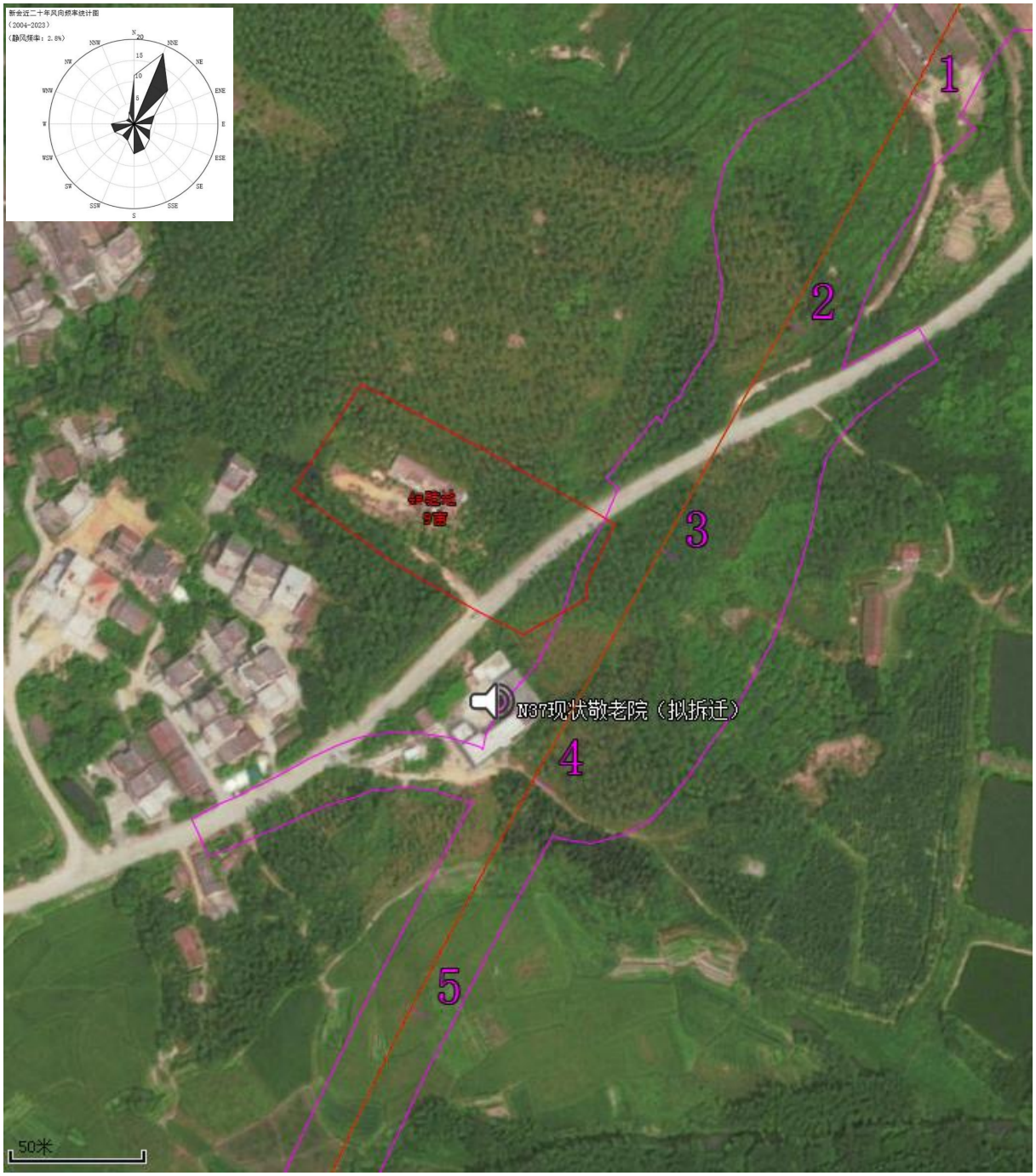


图 3.2-1（5）　本项目的噪声监测点位布置图

3.2.2.3 监测因子

等效连续 A 声级，L_{Aeq} 以及 L_{10}、L_{50}、L_{90}、L_{max}。

3.2.2.4 监测方法、频次

噪声监测严格按照《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）及《声环境质量标准》（GB3096-2008）的有关规定执行。每个测点监测 2 天，选取每天昼间、夜间的代表时段各监测 1 次，本次选取工作日昼间(6：00~22：00)和夜间(22:00~次日 6:00)各测一次，每次监测 20min。对于受现状声源的监测点，同时记录现状声源的车流量运行次数。受航道、铁路噪声影响的，昼、夜各测量不低于平均运行密度的 1 小时值，并同时记录船舶、铁路通过量。

选择无其它噪声干扰条件下进行监测，如避开雨天、施工噪声；对于受“犬吠”、“虫鸣”等特殊噪声干扰而导致噪声值受干扰的，应重新选时监测。对于出现异常的噪声，简单分析并记录当时的情况，如果有鸣笛等明显的噪声干扰源，应重测。其它要求按照国家相关规定执行。

3.2.2.5 监测单位和监测时间

本次环评委托广东增源检测技术有限公司于对本项目开展了噪声监测。

3.2.2.6 监测结果

各监测点昼夜监测数据具体见表 3.2-3。在拟改建的 G325 的垂直方向距路肩 20m、40m、60m、80m、120m 处衰减测点监测数据见表 3.2-4，监测期间主要道路车流量统计见表 3.2-5。

表 3.2-3　本项目噪声监测点位布置表　单位：dB（A）

序号	保护目标名称	监测点编号	监测点位置	监测楼层	距本项目边界线距离（m）	距其他声源距离（m）	执行标准	监测值				平均值		标准值		超达标情况	
								第一天		第二天							
								昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
1	桃花源小区	N1-1	临既有 G325 第一排	1	32	32	4a	58	47	56	46	57	46	70	55	达标	达标
				3	32	32	4a	58	48	57	48	58	48	70	55	达标	达标
				7（顶楼）	32	32	4a	59	49	58	49	58	49	70	55	达标	达标
		N1-2	临既有 G325 第二排	3	68	68	2	53	44	53	44	53	44	60	50	达标	达标
2	旺龙村	N2	临既有 G325 第一排	1	39	39	2	57	47	56	46	56	47	60	50	达标	达标
				3	39	39	2	58	48	57	48	57	48	60	50	达标	达标
3	富民新村	N3	临既有 G325 第一排	1	153	153	2	54	46	55	47	55	47	60	50	达标	达标
				3	153	153	2	55	46	55	47	55	47	60	50	达标	达标
				5	153	153	2	56	47	56	48	56	48	60	50	达标	达标
4	桃源医院	N4-1	临既有 G325 第一排	1	30	30	2	58	46	56	46	57	46	60	50	达标	达标
				3	30	30	2	59	47	58	46	58	47	60	50	达标	达标
		N4-2	临既有 G325 第一排后	1	52	52	2	55	44	54	44	54	44	60	50	达标	达标
5	珠岗村	N5	临拟建项目首排	1	37	/	2	56	46	56	45	56	45	60	50	达标	达标
				3	37	/	2	56	47	56	47	56	46	60	50	达标	达标
6	营信村	N20-1	临既有 S270 第一排	1	37	16	4a	56	47	56	46	56	46	70	55	达标	达标
				3	37	16	4a	56	47	57	47	57	47	70	55	达标	达标
		N20-2	临既有 S270 第二排	1	59	32	2	52	44	52	44	52	44	60	50	达标	达标
7	城西村 2	N25	临拟建项目首排，远离既有 S270	1	148	/	2	56	47	56	46	56	46	60	50	达标	达标
				3	148	/	2	57	47	58	47	58	47	60	50	达标	达标
8	西门村	N26-1	临既有 S270 第一排	1	21	36	2	55	45	56	46	56	46	60	50	达标	达标
				3	21	36	2	57	46	57	47	57	47	60	50	达标	达标
		N26-2	临既有 S270 第二排	1	50	46	2	52	44	53	44	52	44	60	50	达标	达标
9	现状敬老院（拟拆迁）	N36	临拟建项目首排	1	/（拟拆迁）	/	2	53	46	56	46	55	46	60	50	达标	达标
			首排建筑物后	1	/（拟拆迁）	/	2	50	44	54	45	50	45	60	50	达标	达标

表 3.2-4　衰减测点监测数据一览表 单位：dB（A）

监测日期	监测点位		监测时间	环境噪声（L_{eq}）	L_{10}	L_{50}	L_{90}	L_{max}
2024.12.18	N37 拟改建的 G325 的垂直方向距路肩	20m	18:00-18:20	64	68.8	58.0	53.8	83.6
			05:25-05:45	51	54.4	49.0	44.4	65.0
		40m	18:00-18:20	61	64.0	60.2	56.4	75.8
			05:25-05:45	50	53.4	48.0	43.2	62.7
		60m	18:00-18:20	58	60.8	56.6	52.8	70.4
			05:25-05:45	49	52.4	47.4	43.8	62.3
		80m	18:00-18:20	57	59.8	56.0	52.4	69.3
			05:25-05:45	48	52.0	46.6	43.0	63.7
		120m	18:00-18:20	54	56.6	52.8	49.6	69.0
			05:25-05:45	48	51.2	46.0	42.2	62.1
2024.12.19	N37 拟改建的 G325 的垂直方向距路肩	20m	17:30-17:50	64	69.0	58.2	52.2	78.8
			05:25-05:45	52	54.2	50.2	46.4	72.5
		40m	17:30-17:50	62	66.6	58.0	52.8	77.6
			05:25-05:45	51	55.0	48.4	43.4	75.0
		60m	17:30-17:50	57	60.2	56.2	51.8	75.9
			05:25-05:45	49	52.0	45.8	43.0	70.1
		80m	17:30-17:50	56	59.0	55.0	50.6	73.7
			05:25-05:45	48	51.4	45.8	42.2	68.4
		120m	17:30-17:50	56	57.4	55.0	53.4	71.8
			05:25-05:45	48	49.8	46.2	43.2	72.6

表 3.2-5　监测期间主要道路车流量统计一览表

监测日期	监测点位	监测时间	测试时间段内车流量（辆/20min）		
			小型车	中型车	大型车
2024.12.18	N20-1 营信村临既有 S270 第一排	14:10-14:30	140	30	14
		01:40-02:00	35	9	5
	N20-2 营信村临既有 S270 第二排	14:10-14:30	140	30	14
		01:40-02:00	35	9	5
	N37 拟改建的 G325 的垂直方向距路肩	18:00-18:20	544	107	150
		05:25-05:45	56	14	6
2024.12.19	N20-1 营信村临既有 S270 第一排	13:30-13:50	153	35	18
		01:35-01:55	38	10	5
	N20-2 营信村临既有 S270 第二排	13:30-13:50	153	35	18
		01:35-01:55	38	10	5
	N37 拟改建的 G325 的垂直方向距路肩	17:30-17:50	583	111	154
		05:25-05:45	54	13	5

3.2.3 声环境现状评价

一、监测结果

本次共布设代表性监测点位 9 处。根据监测结果，现状监测值昼间为 50~59dB(A)，夜间为 44~49dB(A)。其中 4a 类区昼间现状值为 58~59dB(A)，夜间现状值为 46~49dB(A)，均可达标；2 类区昼间现状值 50~59dB(A)，夜间现状值 40~48dB(A)，均可达标。

二、整体评价

本次对全线代表性保护目标进行实测，共布设监测点位 9 处监测点位，其余 27 处保护目标的声环境现状可通过类比表征。对照《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准，36 处保护目标均可达标。

3.3 地表水环境现状调查

3.3.1 本项目沿线水系情况

本项目评价范围内包括 6 条主要河流，分别为桃源河、四堡河、鹤城水、址山河、云乡河、小河涌。项目沿线所经主要河流名称、水系情况见表 3.3-1、本项目工程涉水情况详见表 3.3-2。

表 3.3-1　沿线所经河流水系情况及执行标准

序号	水体名称	水系	水系汇入情况	执行标准	通航情况
1	桃源河	珠三角河网	汇入西江	III	不通航
2	四堡河	珠三角河网	汇入沙坪水后汇入西江	III	不通航
3	鹤城水	珠三角河网	汇入址山河后汇入潭江	II	不通航
4	址山河	珠三角河网	汇入潭江	II	不通航
5	云乡河	珠三角河网	汇入址山河后汇入潭江	III	不通航
6	小河涌	珠三角河网	汇入潭江	/	/
7	山塘	珠三角河网	/	/	/

表 3.3-2 本项目工程涉水情况

序号	桥梁名称	水体名称	涉河中心桩号	涉水桥梁下部结构
1	国道 G325 高架桥（项目起点附近）	桃源水	K66+050.00	柱式墩
2	那白中桥	山塘	K70+347.50	柱式墩
3	横岗 1#中桥	四堡河	K75+968.50	柱式墩

4	横岗 2#中桥		K76+334.50	柱式墩
5	横岗 3#中桥		K76+504.50	柱式墩
6	横水新村中桥		K77+134.00	柱式墩
7	城西大桥	鹤城水	K81+787.00	柱式墩
8	潮边坑中桥		K83+962.50	柱式墩
9	邹屋中桥	小河涌	K85+900.50	柱式墩
10	址山河大桥	址山河	K88+621.50	柱式墩
11	云乡大桥	云乡河	K94+568.00	柱式墩

3.3.2 水资源开发利用状况

根据《2023 年江门市水资源公报》，2023 年全市年均降雨量 2225.8mm，水资源总量 141.09 亿 m³，其中地表水资源量 140.76 亿 m³。全市大中型水库 2023 年末蓄水量 86534.8 万 m³。

全市供用水总量为 26.0029 亿 m³(不包括电厂海水利用量 81.7043 亿 m³)，较上年减少 0.1963 亿 m³。供水以地表水源为主，地表水源供水量占供水总量的 93.7%，其中蓄水、引水和提水供水量分别占地表水源供水量的 50.3%、21.0%和 28.7%；地下水源和其他水源供水量分别占供水总量的 0.3%、和 6.0%。全市生产用水为 21.2019 亿 m³，占用水总量的 81.5%。全市用水消耗量 10.9293 亿 m³，综合耗水率为 42.0%。

3.3.3 地表水环境质量现状调查与评价

3.3.3.1 区域水环境调查

根据《2023 年江门市生态环境质量状况公报》，2023 年江门市区 2 个城市集中式饮用水源地水质优良，保持稳定，水质达标率 100%。西江干流水质优，符合Ⅱ类水质标准。潭江上游水质优，符合Ⅱ类水质标准，中游水质良，符合Ⅲ类水质标准，下游水质良好，符合Ⅲ类水质标准。

3.3.3.2 地表水环境质量补充监测

项目起点附近为桃源水，项目跨越山塘、四堡河、鹤城水、址山河、云乡河设置涉水桥墩。

（1）监测点位

本次委托监测公司于 2024 年 12 月 20-22 日对本项目附近/跨越上述河流的桥位处水体进行了采样和水质检测。采样点位详见图 3.3-2，检测结果详见表 3.3-3。

表 3.3-3　补充监测的水环境现状监测断面

编号	位置	所属水体
W1	桃源水与现状国道 G325 高架桥交汇断面	桃源水
W2	山塘与那白中桥交汇处断面	山塘
W3	四堡河与横岗 1#桥交汇断面	四堡河
W4	鹤城水与城西大桥交汇断面	鹤城水
W5	鹤城水与潮边坑中桥交汇断面	鹤城水
W6	小河涌（鹤城水支流）与邹屋中桥交汇断面	小河涌（鹤城水支流）
W7	址山河与址山河大桥交汇断面	址山河
W8	云乡河与云乡河大桥交汇断面	云乡河

（2）监测项目

根据导则的要求，结合本项目水污染物排放特点及周边水体水环境特征，地表水环境质量现状补充监测选取以下水质参数：水温、pH 值、化学需氧量、高锰酸盐指数、溶解氧、五日生化需氧量、硫化物、氨氮、总磷、总氮、石油类、粪大肠菌群共 12 项。

（3）采样时间和采样频率

监测断面采样时间为 2024 年 12 月 20-22 日，连续监测三天，每天各取样一次。

（4）采样分析方法

各监测点采样分析方法详见表 3.3-4。

表 3.3-4 地表水采样分析方法

监测类别	监测项目	标准方法及年号	设备名称	检出限
地表水	水温	《水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法 GB/T 13195-1991	温度计 WQG-17	0.1℃
	pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	笔式酸度计 pH-100	——
	溶解氧	《水质 溶解氧的测定 电化学探头法》HJ 506-2009	笔式智能溶解氧分析仪 JPB-70A	——
	化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》HJ 828-2017	全自动滴定管	4mg/L
	五日生化需氧量	《水质 五日生化需氧量（BOD_5）的测定 稀释与接种法》HJ 505-2009	溶解氧测定仪 JPSJ-605F、恒温恒湿箱 LHS-250HC-1	0.5mg/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

监测类别	监测项目	标准方法及年号	设备名称	检出限
	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	紫外可见分光光度计 UV-8000	0.025mg/L
	石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）》HJ 970-2018	紫外可见分光光度计 UV-8000	0.01mg/L
	总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》GB/T 11893-1989	紫外可见分光光度计 UV-8000	0.01mg/L
	总氮	《水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法》HJ 636-2012	紫外可见分光光度计 UV-8000	0.05mg/L
	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光计法》HJ1226-2021	紫外可见分光光度计 UV-8000	0.01mg/L
	粪大肠菌群	《水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法》HJ 347.2-2018	智能生化培养箱 SN-SPX-150B、生化培养箱 LRH-150F	20MPN/L
样品采集和保存依据		《地表水环境质量监测技术规范》HJ 91.2-2022、《水质 样品的保存和管理技术规定》HJ 493-2009		

（5）水质评价标准

本项目附近的桃源水以及跨越的鹤城水和址山河执行《地表水环境质量》（GB3838-2002）Ⅱ类水质标准，跨越的四堡河、云乡河执行《地表水环境质量》（GB3838-2002）III 类水质标准。SS 参照《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）中的水田作物标准。

（6）评价方法

按照《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ2.3-2018）所推荐的单项目水质参数评价法进行评价。

1、一般性水质因子

一般性水质因子（随着浓度增加而水质变差的水质因子）的标准指数计算公式：

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

式中：S_{ij}——评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

C_{ij}——评价因子 i 在第 j 点的实测统计代表值，mg/L；

C_{si}——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L；

2、*pH* 值

pH 值的指数计算公式：

$$S_{pH,\ j}=\frac{7.0-\mathrm{pH_j}}{7.0-\mathrm{pH_{sd}}}\qquad pH_j\leq 7.0$$

$$S_{pH,\ j}=\frac{\mathrm{pH_j}-7.0}{\mathrm{pH_{su}}-7.0}\qquad pH_j>7.0$$

式中：$S_{pH,\ j}$——*pH* 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j——*pH* 值实测统计代表值；

pH_{sd}——评价标准中 *pH* 值的下限值；

pH_{su}——评价标准中 *pH* 值的上限值。

3、DO

溶解氧（DO）的标准指数计算公式：

$$S_{\mathrm{DO},\ j}=\mathrm{DO_s}/\mathrm{DO}_j\qquad \mathrm{DO}_j\leq \mathrm{DO_f}$$

$$S_{\mathrm{DO},\ j}=\frac{|\mathrm{DO_f}-\mathrm{DO}_j|}{\mathrm{DO_f}-\mathrm{DO_s}}\qquad \mathrm{DO}_j>\mathrm{DO_f}$$

式中：$S_{DO,j}$——溶解氧的标准指数，大于 1 表明该水质因子超标；

DO_j——溶解氧在 *j* 点的实测统计代表值，mg/L；

DO_s——溶解氧的水质评价标准限值，mg/L；

DO_f——饱和溶解氧浓度，mg/L，对于河流，DO_f=468/（31.6+T）；对于盐度比较高的湖泊、水库及入海河口、近岸海域，DO_f= (491−2.65*S*)/(33.5+*T*)；

S ——实用盐度符号，量纲为 1；

T——水温，℃。

水质参数的标准指数＞1，表明该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足使用要求。标准指数越大，污染程度越重；标准指数越小，污染程度越轻。

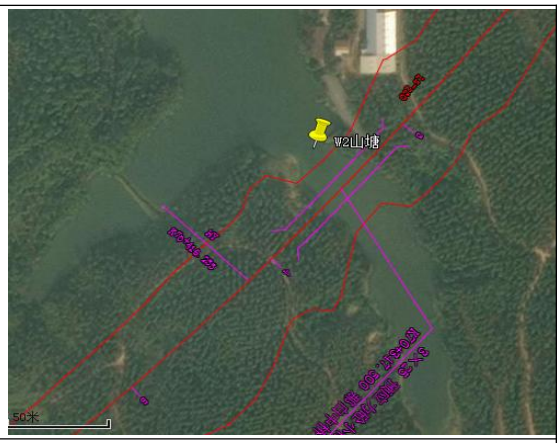
（7）监测结果

监测结果显示，四堡河、云乡河各检测因子基本能达到相应标准值的要求；

桃源水的溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、粪大肠菌群超标，鹤城水的溶解氧、氨氮、总磷、粪大肠菌群超标，址山河的溶解氧、总磷、粪大肠菌群超标，超标原因可能是受周围农业面源污染的影响。采样点位详见图3.3-1，监测结果详见表3.3-5，现状评价结果见表3.3-6。

根据《江门市生态环境保护“十四五”规划》(江府(2022)3号)，江门市以水生态环境质量改善为核心，充分发挥河长制湖长制作用，持续推进水污染防治攻坚，坚持污染减排与生态扩容两手发力，统筹水资源利用、水生态保护和水环境治理，构建绿色生态水网，打造“鱼翔浅底、水清岸绿”的美丽河湖。通过加强水资源保护与节约利用：强化饮用水源保护、持续推进饮用水水源地“划、立、治”、提升水资源利用效率、强化水生态流量保障；深化水环境综合治理：深入推进水污染物减排，到2025年，基本实现城市建成区污水“零直排”、推动重点流域实现长治久清，到2025年，县级以上城市建成区黑臭水体实现全面消除。

桃源水

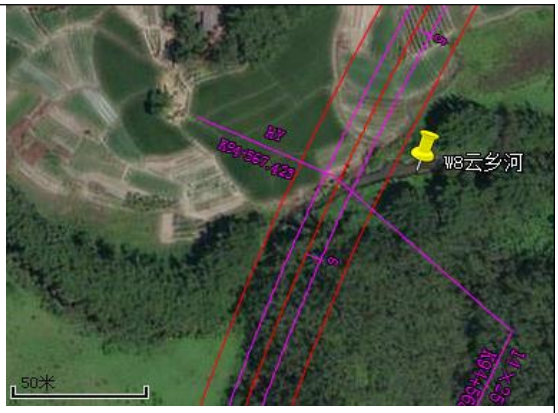


山塘

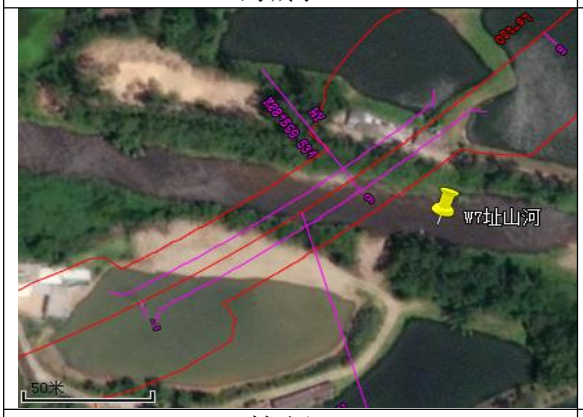
四堡河

鹤城水 1

鹤城水 2



云乡河



址山河

图 3.3-1　地表水监测点位

表 3.3-5　监测数据一览表

采样日期	监测点位	检测因子/浓度（mg/L）										
		水温（℃）	pH 值（无量纲）	溶解氧	化学需氧量	五日生化需氧量	高锰酸盐指数	氨氮	石油类	总磷	硫化物	粪大肠菌群（MPN/L）
2024.12.20	W1 桃源水与国道 G325 高架桥交汇断面	11.7	7.5	5.2	16	3.2	3.4	0.576	0.02	0.09	ND	7.9×10^3
	W2 山塘与那白中桥交汇处断面	11.9	7.4	4.2	40	8.1	13.6	0.354	0.02	0.16	ND	2.2×10^3
	W3 四堡河与横岗 1#桥交汇断面	12.3	7.4	5.2	11	2.2	1.8	0.125	0.03	0.05	ND	7.9×10^3
	W4 鹤城水与城西大桥交汇断面	12.5	7.2	5.5	11	2.3	2.5	0.812	0.04	0.18	ND	7.0×10^3
	W5 鹤城水与潮边坑中桥交汇断面	12.6	7.1	5.4	12	2.5	2.8	0.143	0.03	0.07	ND	1.7×10^3
	W7 址山河与址山河大桥交汇断面	12.8	7.2	5.6	14	2.9	3.1	0.054	0.04	0.11	ND	7.9×10^3
	W8 云乡河与云乡河大桥交汇断面	12.8	7.1	5.3	7	1.5	2.0	0.038	0.03	0.03	ND	7.9×10^3
2024.12.21	W1 桃源水与国道 G325 高架桥交汇断面	11.5	7.5	5.3	14	2.8	3.4	0.602	0.04	0.08	ND	4.9×10^3
	W2 山塘与那白中桥交汇处断面	11.8	7.4	4.1	39	7.9	13.4	0.368	0.04	0.15	ND	1.7×10^3
2024.12.21	W3 四堡河与横岗 1#桥交汇断面	12.4	7.4	5.2	10	2.1	1.9	0.130	0.04	0.06	ND	4.6×10^3
	W4 鹤城水与城西大桥交汇断面	12.2	7.3	5.6	11	2.2	2.5	0.796	0.03	0.16	ND	6.3×10^3

采样日期	监测点位	检测因子/浓度（mg/L）										
		水温（℃）	pH 值（无量纲）	溶解氧	化学需氧量	五日生化需氧量	高锰酸盐指数	氨氮	石油类	总磷	硫化物	粪大肠菌群（MPN/L）
	W5 鹤城水与潮边坑中桥交汇断面	12.6	7.1	5.5	12	2.4	2.9	0.138	0.02	0.06	ND	2.1×10^3
	W7 址山河与址山河大桥交汇断面	12.9	7.2	5.5	15	3.0	3.1	0.051	0.03	0.12	ND	4.9×10^3
	W8 云乡河与云乡河大桥交汇断面	13.0	7.1	5.2	7	1.6	1.9	0.041	0.02	0.02	ND	7.9×10^3
2024.12.22	W1 桃源水与国道 G325 高架桥交汇断面	11.4	7.5	5.2	16	3.2	3.4	0.555	0.02	0.09	ND	4.6×10^3
	W2 山塘与那白中桥交汇处断面	11.9	7.4	4.1	39	7.9	13.6	0.348	0.04	0.15	ND	2.1×10^3
	W3 四堡河与横岗 1#桥交汇断面	12.3	7.3	5.3	10	2.1	1.8	0.141	0.03	0.05	ND	7.0×10^3
	W4 鹤城水与城西大桥交汇断面	12.4	7.3	5.7	9	1.9	2.5	0.826	0.02	0.14	ND	7.9×10^3
	W5 鹤城水与潮边坑中桥交汇断面	12.7	7.1	5.6	11	2.3	2.8	0.143	0.02	0.07	ND	2.2×10^3
	W7 址山河与址山河大桥交汇断面	13.0	7.2	5.6	15	3.0	3.1	0.059	0.02	0.10	ND	7.0×10^3
	W8 云乡河与云乡河大桥交汇断面	13.1	7.1	5.1	7	1.5	2.0	0.041	0.04	0.03	ND	4.9×10^3

表 3.3-6　现状评价结果一览表

采样日期	监测点位	现状评价结果										
		水温（℃）	pH 值	溶解氧	化学需氧量	五日生化需氧量	高锰酸盐指数	氨氮	石油类	总磷	硫化物	粪大肠菌群
2024.12.20	W1 桃源水与国道 G325 高架桥交汇断面	11.7	0.25	1.15	1.07	1.07	0.85	1.15	0.4	0.9	0.5	3.95
	W2 山塘与那白中桥交汇处断面	11.9	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	W3 四堡河与横岗 1#桥交汇断面	12.3	0.2	0.96	0.55	0.55	0.3	0.13	0.6	0.25	0.25	0.79
	W4 鹤城水与城西大桥交汇断面	12.5	0.1	1.09	0.73	0.77	0.63	1.62	0.8	1.8	0.5	3.5
	W5 鹤城水与潮边坑中桥交汇断面	12.6	0.05	1.11	0.8	0.83	0.7	0.29	0.6	0.7	0.5	0.85
	W7 址山河与址山河大桥交汇断面	12.8	0.1	1.07	0.93	0.97	0.78	0.11	0.8	1.1	0.5	3.95
	W8 云乡河与云乡河大桥交汇断面	12.8	0.05	0.94	0.35	0.38	0.33	0.04	0.6	0.15	0.25	0.79
2024.12.21	W1 桃源水与国道 G325 高架桥交汇断面	11.5	0.25	1.13	0.93	0.93	0.85	1.20	0.8	0.8	0.5	2.45
	W2 山塘与那白中桥交汇处断面	11.8	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
2024.12.21	W3 四堡河与横岗 1#桥交汇断面	12.4	0.2	0.96	0.5	0.525	0.32	0.13	0.8	0.3	0.25	0.46
	W4 鹤城水与城西大桥交汇断面	12.2	0.15	1.07	0.73	0.73	0.63	1.59	0.6	1.6	0.5	3.15
	W5 鹤城水与潮边坑中桥交汇断面	12.6	0.05	1.09	0.8	0.8	0.73	0.28	0.4	0.6	0.5	1.05

采样日期	监测点位	现状评价结果										
		水温（℃）	pH 值	溶解氧	化学需氧量	五日生化需氧量	高锰酸盐指数	氨氮	石油类	总磷	硫化物	粪大肠菌群
	W7 址山河与址山河大桥交汇断面	12.9	0.1	1.09	1	1	0.78	0.10	0.6	1.2	0.5	2.45
	W8 云乡河与云乡河大桥交汇断面	13.0	0.05	0.96	0.35	0.4	0.32	0.04	0.4	0.1	0.25	0.79
2024.12.22	W1 桃源水与国道 G325 高架桥交汇断面	11.4	0.25	1.15	1.07	1.07	0.85	1.11	0.4	0.9	0.5	2.3
	W2 山塘与那白中桥交汇处断面	11.9	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
	W3 四堡河与横岗 1#桥交汇断面	12.3	0.15	0.94	0.5	0.53	0.3	0.14	0.6	0.25	0.25	0.7
	W4 鹤城水与城西大桥交汇断面	12.4	0.15	1.05	0.6	0.63	0.63	1.65	0.4	1.4	0.5	3.95
	W5 鹤城水与潮边坑中桥交汇断面	12.7	0.05	1.07	0.73	0.77	0.7	0.29	0.4	0.7	0.5	1.1
	W7 址山河与址山河大桥交汇断面	13.0	0.1	1.07	1.00	1	0.78	0.12	0.4	1	0.5	3.5
	W8 云乡河与云乡河大桥交汇断面	13.1	0.05	0.98	0.35	0.375	0.33	0.04	0.8	0.15	0.25	0.49

3.4. 生态环境质量调查与评价

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）、《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）以及工程所在地区的特征要求，本项目生态评价范围确定为：穿越生态敏感区路段（K77+200~K97+657）路中心线向两端各外延 1km、向两侧各外延 1km，非生态敏感区路段路中心线向两侧各外延 300 米。

3.4.1 土地利用状况

经分析，本项目评价范围内的土地利用类型共约 5150.99hm²，其中耕地 338.58hm²，园地 389.98hm²，林地 3049.04hm²，草地 110.56hm²，湿地 0.15hm²，农业设施建设用地 115.72hm²，居住用地 221.35hm²，公共管理与公共服务用地 19.06hm²，商业服务业用地 14.10hm²，工矿用地 128.34hm²，仓储用地 1.34hm²，交通运输用地 100.58hm²，公用设施用地 2.36hm²，绿地与开敞空间用地 2.73hm²，特殊用地 6.59hm²，陆地水域 642.63hm²，水域及水利设施用地 4.49hm²，其他土地 3.39hm²，详见表 3.4-1 与土地利用现状图（图 3.4-1）。

其中，项目永久用地共约 293.5hm²，其中耕地约 20.23hm²，园地 23.77hm²，林地 152.53hm²，草地 6.76hm²，农业设施建设用地 7.39hm²，居住用地 0.83hm²，公共管理与公共服务用地 0.51hm²，商业服务业用地 1.35hm²，工矿用地 3.4hm²，仓储用地 0.29hm²，交通运输用地 24.46hm²，特殊用地 0.06hm²，陆地水域 51.75hm²，水域及水利设施用地 0.14hm²，其他土地 0.02hm²，详见表 3.4-2。

项目临时用地共 17.96hm²，其中，园地 2.77hm²，林地 13.17hm²，草地 0.1hm²，农业设施建设用地 0.15hm²，工矿用地 0.30hm²，仓储用地 0.0007hm²，交通运输用地 0.06hm²，陆地水域 1.42hm²，详见表 3.4-3。

表 3.4-1 评价范围的土地利用类型及面积表　　单位：公顷

土地利用类型		评价范围的面积
耕地	水田	310.01
	水浇地	28.57
	旱地	20.47
园地	果园	102.48
	茶园	4.94
	其他园地	262.09

林地	乔木林地	2804.14
	竹林地	53.27
	灌木林地	23.05
	其他林地	168.58
草地	人工牧草地	0.07
	其他草地	110.49
湿地	内陆滩涂	0.15
农业设施建设用地	乡村道路用地	38.76
	设施农用地	76.96
居住用地	城镇住宅用地	7.64
	农村宅基地	213.71
公共管理与公共服务用地	机关团体用地	3.9
	科教文卫用地	15.16
商业服务业用地	商业服务业设施用地	14.1
工矿用地	工业用地	119.23
	采矿用地	9.11
仓储用地	物流仓储用地	1.34
交通运输用地	铁路用地	1.47
	公路用地	69.28
	城镇村道路用地	25.27
	交通场站用地	4.56
公用设施用地		2.36
绿地与开敞空间用地	公园绿地	2.73
	广场用地	0
特殊用地		6.59
陆地水域	河流水面	55.38
	水库水面	23.13
	坑塘水面	539.68
	沟渠	24.44
水域及水利设施用地	水工建筑用地	4.49
其他土地	空闲地	1.35
	裸土地	2.04
合计		5150.99

表 3.4-2 项目永久用地土地利用类型及面积表　　单位：公顷

土地利用类型		评价范围的面积
耕地	水田	18.06
	水浇地	0.62
	旱地	1.55
园地	果园	5.35
	其他园地	18.42

林地	乔木林地	129.04
	竹林地	6.33
	灌木林地	1.74
	其他林地	15.42
草地	其他草地	6.76
农业设施建设用地	乡村道路用地	2.82
	设施农用地	4.57
居住用地	农村宅基地	0.83
公共管理与公共服务用地	机关团体用地	0.44
	科教文卫用地	0.07
商业服务业用地	商业服务业设施用地	1.35
工矿用地	工业用地	3.4
仓储用地	物流仓储用地	0.29
交通运输用地	公路用地	20.08
	城镇村道路用地	4.13
	交通场站用地	0.25
绿地与开敞空间用地	公园绿地	0.01
特殊用地		0.06
陆地水域	河流水面	1.12
	水库水面	0.16
	坑塘水面	46.27
	沟渠	4.2
水域及水利设施用地	水工建筑用地	0.14
其他土地	裸土地	0.02
合计		293.5

表 3.4-3 项目临时用地土地利用类型及面积表　　单位：公顷

土地利用类型		评价范围的面积
园地	/	2.77
林地	乔木林地	13.07
	竹林地	0.02
	其他林地	0.08
草地	其他草地	0.10
农业设施建设用地	乡村道路用地	0.13
	设施农用地	0.02
工矿用地	工业用地	0.01
	采矿用地	0.29
交通运输用地	公路用地	0.06
陆地水域	坑塘水面	1.42
合计		17.96

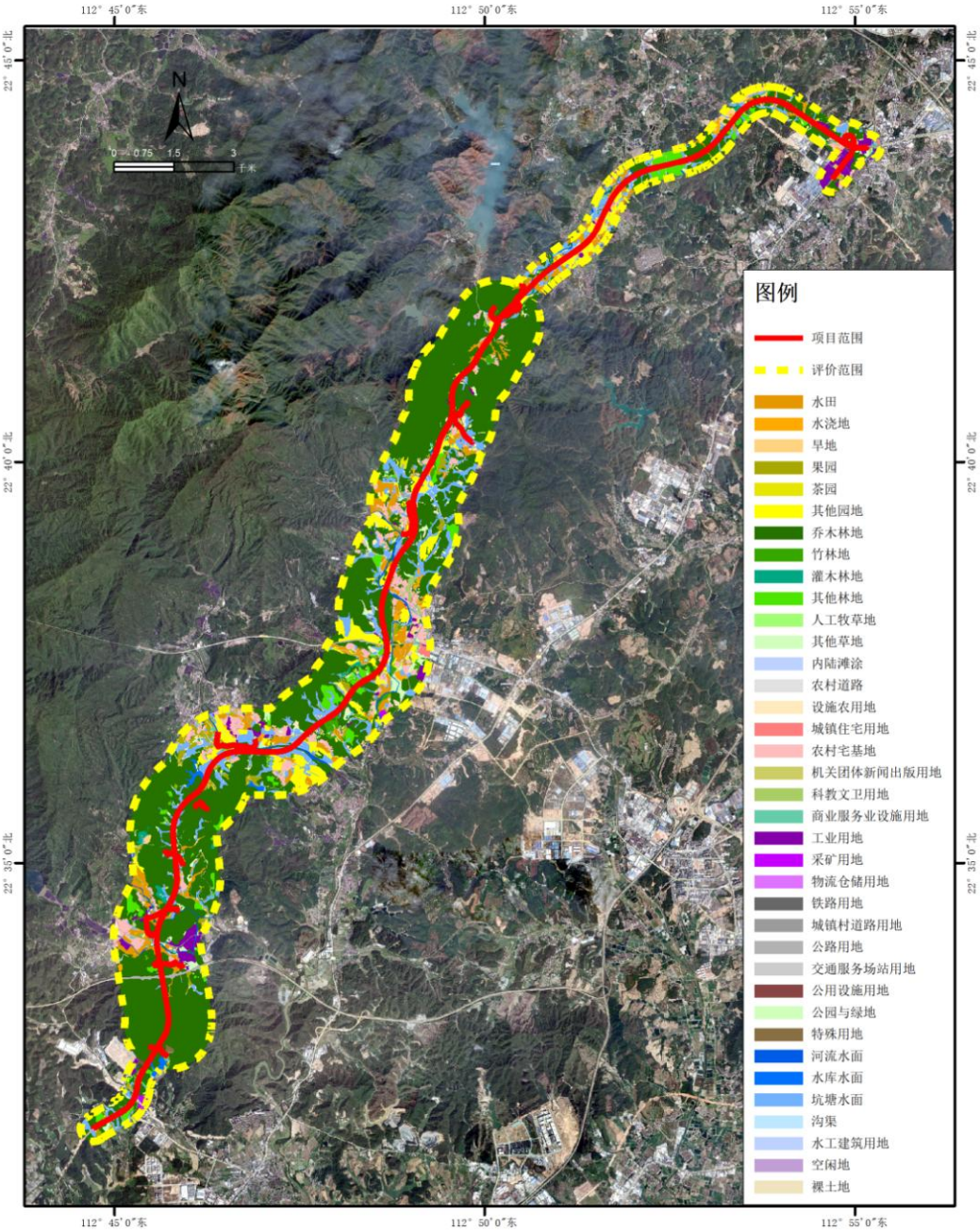


图 3.4-1　土地利用现状图

3.4.2 陆生植被现状调查与评价

3.4.2.1 调查内容及方法

1.植被调查

本评价于 2024 年 11 月对工程沿线的植被现状进行了野外调查，调查采用路线普查与典型调查相结合的方法，即在全线普查的基础上，选择主要群落的代表性样方进行群落种类组成、结构的记录和分析，并对群落的生物量、净生产量进行估算。每个群落布设乔木样方 10×10m^2，灌木样方为 5×5m^2，草本样方为 1×1m^2，调查样方内的植被类型、植物种类、群落结构、覆盖度等，统计样方内高度大于 1.5m 以上的乔木和灌木，草本及幼苗；物种量调查范围为 1000m^2，同时记录珍稀野生植物的种类和数量。各植物群落的分布和样方布点详见附图 3 和附图 2。

本项目采用美国陆地资源卫星（Landsat 8）OLI 影像数据计算归一化植被指数（NDVI），并计算植被覆盖度。影像拍摄时间为 2023 年 3 月，云量小于 10%。NDVI 可综合反映单位像元内的植被类型、覆盖形态、生长状况等，其大小受到植被的叶面积指数（LAI）和植被覆盖度等因素的影响。利用 NDVI 估算区域植被覆盖度时，在稀疏植被区或夹杂大量非光合作用植被（比如干燥的灌木）的区域会出现过高估计，但该方法总体效果不错。本项目采用“混合像元”等密度模型，假设每个像元的 NDVI 值是植被和裸地所对应 NDVI 值的加权和，其权重值是两种覆盖类型在像元中所占面积比，得到植被覆盖度 Vcor=（NDVI-NDVIs）/(NDVIv-NDVIs)。其中，式中 NDVI 为利用遥感提取的像元实际代表的归一化植被指数值；NDVIs 和 NDVIv 分别是无植被覆盖和完全植被覆盖的纯像元 NDVI 归一化植被指数值，受众多因素影响，两者均随植被类型和植被时空分布的变化而变化。按照 0.5%置信度提取 NDVI 的上下限值分别近似代表 NDVIv 和 NDVIs，然后计算植被覆盖度。提取出植被覆盖度后，按照 0～20%，20～40%，40～60%、60～80%和 80～100%划分植被覆盖度等级，分析植被覆盖度 Vcor 代表的生态环境质量状况。

群落生物量的估算方法如下：

（1）生物量

生物量是指一定地段面积内某个时期生存着的活有机体的重量，以 t/hm^2 表示。样方调查测定每棵树木的胸径和高度，然后利用下列方程对生物量进行估算：

a.常绿阔叶树

$$树干\ W=0.000023324（D^2H）^{0.9750}$$

$$树枝\ W=0.000021428（D^2H）^{0.906}$$

$$树叶\ W=0.00001936（D^2H）^{0.6779}$$

b.松树

$$树干\ W=0.00004726（D^2H）^{0.8865}$$

$$树枝\ W=0.000001883（D^2H）^{1.0677}$$

$$树叶\ W=0.000000459（D^2H）^{1.0968}$$

c.竹

$$树干\ W=0.00001662（D^2H）^{0.9225}$$

$$树枝\ W=0.00001024（D^2H）^{0.7523}$$

$$树叶\ W=0.00000318（D^2H）^{0.7859}$$

上式中 W 为生物量（t），D 为树干的胸高直径（cm），H 为树高（m）。

地下部分的生物量按下列关系推算：

a.常绿阔叶树

地下部分生物量＝地上部生物量×0.164

b.松树

地下部分生物量＝地上部生物量×0.160

c.竹

地下部分生物量＝地上部生物量×0.180

森林林下草本层和灌木层的生物量方程为：

$$Yc=0.34604（CH）^{0.93697}$$

$$Yg=0.32899（CH）^{0.9068}$$

其中 Yc 和 Yg 分别为单位面积草本层和灌木层生物量（t/hm^2），H 为高度（m），C 为盖度（%）。

d.农作物

根据方精云等人的研究，农作物生物量的计算公式为：

$$Y = \frac{（1 - 经济产量含水率）\times 经济产量}{经济系数}$$

主要农作物的经济系数和含水率取平均值，见表 3.4-4。

表 3.4-4 主要农作物的经济系数及含水率

种类	经济系数	含水率%
稻谷	0.45	14.0
玉米	0.50	13.5
大豆	0.25	12.5
花生	0.45	9.0
蔬菜	0.26	90.0
其它作物	0.39	90.0

（2）净生产量

因为实地测定净生产量需要较长的时间，本评价根据方精云等研究得到的各种植物群落的生物量和净生产量关系方程对净生产量进行推算。估算公式如下：

a.常绿阔叶树

$$1/Y=2.6151/X + 0.0471$$

b.马尾松及其他松树

$$Y=5.565X^{0.157}$$

c.疏林和灌木林

$$1/Y=1.27/X^{1.196}+0.056$$

式中：Y—净生产量($t/hm^2.a$)；

X—生物量(t/hm^2)。

d.农作物

根据水稻是一年两熟作物，在本评价中水稻的净生产量取其生物量的两倍，其他一年生的作物，其净生产量与其生物量相等。

2.动物调查

陆生野生脊椎动物类群的调查，采用野外现场调查、实地访问调查、红外相机监测等方法。野外调查主要为样点法和样线法调查，样线调查是选择在项目沿线评价区范围内，能够抵达到的、具有代表性的、人类活动相对较弱，比较适合动物活动的环境，选择串联的路线开展沿途调查。定点调查是选择在植被条件比较好，且比较隐蔽的地点，布设红外感应相机进行定点监测。

样线法在实地调查过程中，根据调查对象的差异，对样线单侧宽度 5～25m 范围内进行观察，步行调查，因沿途生境和景观的复杂程度不同，平均速度控制在 1～2km/h，记录动物实体、痕迹、粪便、巢穴以及叫声等。因鸟类活动性强，实际望远镜观察和鸣声纪录的范围可达至 50～100m。针对两栖类，特别注意沿途所经过的池塘、水坑等积水位置，驻留 20 分钟左右做样点周围的重点仔细巡查。

在国道 G325 线鹤山桃源至址山段改建工程影响评价范围内，大部分规划路段是沿原省道 S270 走向，规划线路周边是村镇较多、人口较为密集的、土地经过人为深度改造的区域。基本保留下来的原生生态景观较少。许多果园和鱼塘、养殖场等多设有人为的围堵设施，难以穿越。因此路线调查只能以现有省道、县道及乡间道路为依托，穿插某些山间小路，根据实地情况沿可以通行的地段某进行线路调查，部分路段为避障有所绕行和穿插，个别路线行进到无法通行为止，只能原线返回。

根据评价范围的要求以及实际地面可通行条件，在评价区范围布设 3 条野生陆生脊椎动物的调查样线，具体的布置和走向参见附图 4。此外，还在主要样线集中调查附近的地方，对所见的鸟类有零散的观察和记录。

实地野外调查期间，每条样线由 3 人组成一队，沿预先规划的方向穿行。调查时间根据不同动物类型的活动习性，主要选择在早晨、下午和黄昏时段。鸟类主要在白昼活动，尤其在上午时段和下午时段重点观察鸟类的活动状态、所在生境，并辨识鸟类的鸣声。调查过程中，观察、记录样线两侧和前方看到或听到的鸟类种类，并记录其生境类型。由于鸟类的活动性较强，显示度较高，且鸣声传播较远，因此调查过程中的实际样线宽度范围超过规范的标准要求，远到 100m 左右。

对于哺乳类动物，除了搜寻观察外，还结合活动的痕迹，巢穴和粪便等进行判断；另外辅以红外相机和调查访问当地生活的居民，获得部分动物种类活动的信息。

本次国道 G325 线鹤山桃源至址山段改建工程野外动物生态调查时段，时值秋冬交接时节，部分哺乳类、爬行类与两栖类动物，除部分喜欢在日落后活动外，亦有部分日行性哺乳类、爬行类有白天晒太阳的习性，因此也有在日间沿途调查期间，关注样线两侧的哺乳动物及爬行动物踪迹，特别留意枯枝落叶

堆积的地方及附近，适当翻检和惊扰爬行动物，以期发现其活动和暴露行迹。另外，在样线沿途附近的河岸、水坑和池塘边缘，相应地暂停驻留一段时间，重点搜寻调查周边环境中的两栖类动物活动踪迹和声音信息。

1.植被调查

本评价于 2024 年 11 月对工程沿线的植被现状进行了野外调查，调查采用路线普查与典型调查相结合的方法，即在全线普查的基础上，选择主要群落的代表性样方进行群落种类组成、结构的记录和分析，并对群落的生物量、净生产量进行估算。每个群落布设乔木样方 10×10m^2，灌木样方为 5×5m^2，草本样方为 1×1m^2，调查样方内的植被类型、植物种类、群落结构、覆盖度等，统计样方内高度大于 1.5m 以上的乔木和灌木，草本及幼苗；物种量调查范围为 1000m^2，同时记录珍稀野生植物的种类和数量。各植物群落的分布和样方布点详见图 3.4-2 和图 3.4-3。

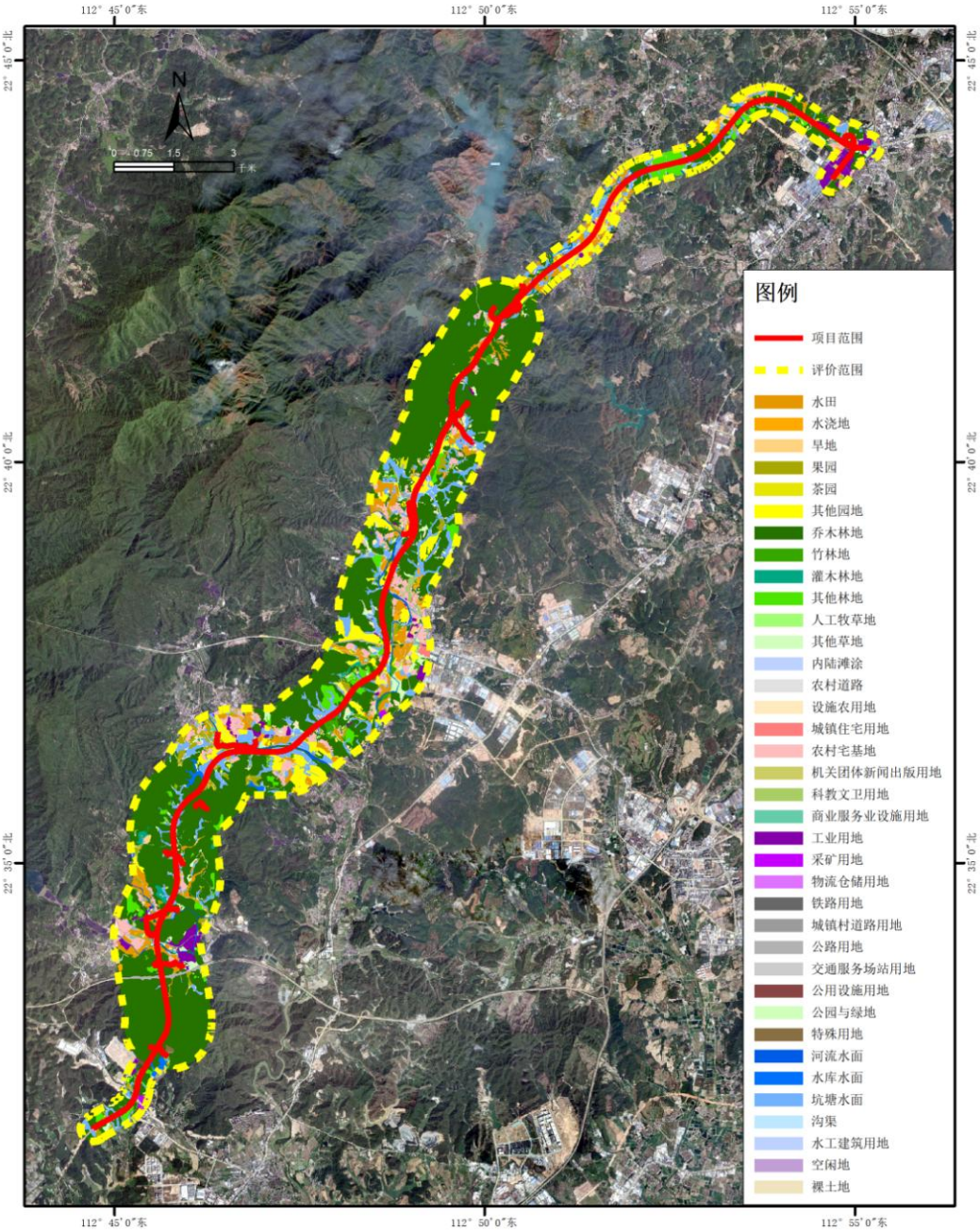


图 3.4-2　各植物群落的分布图

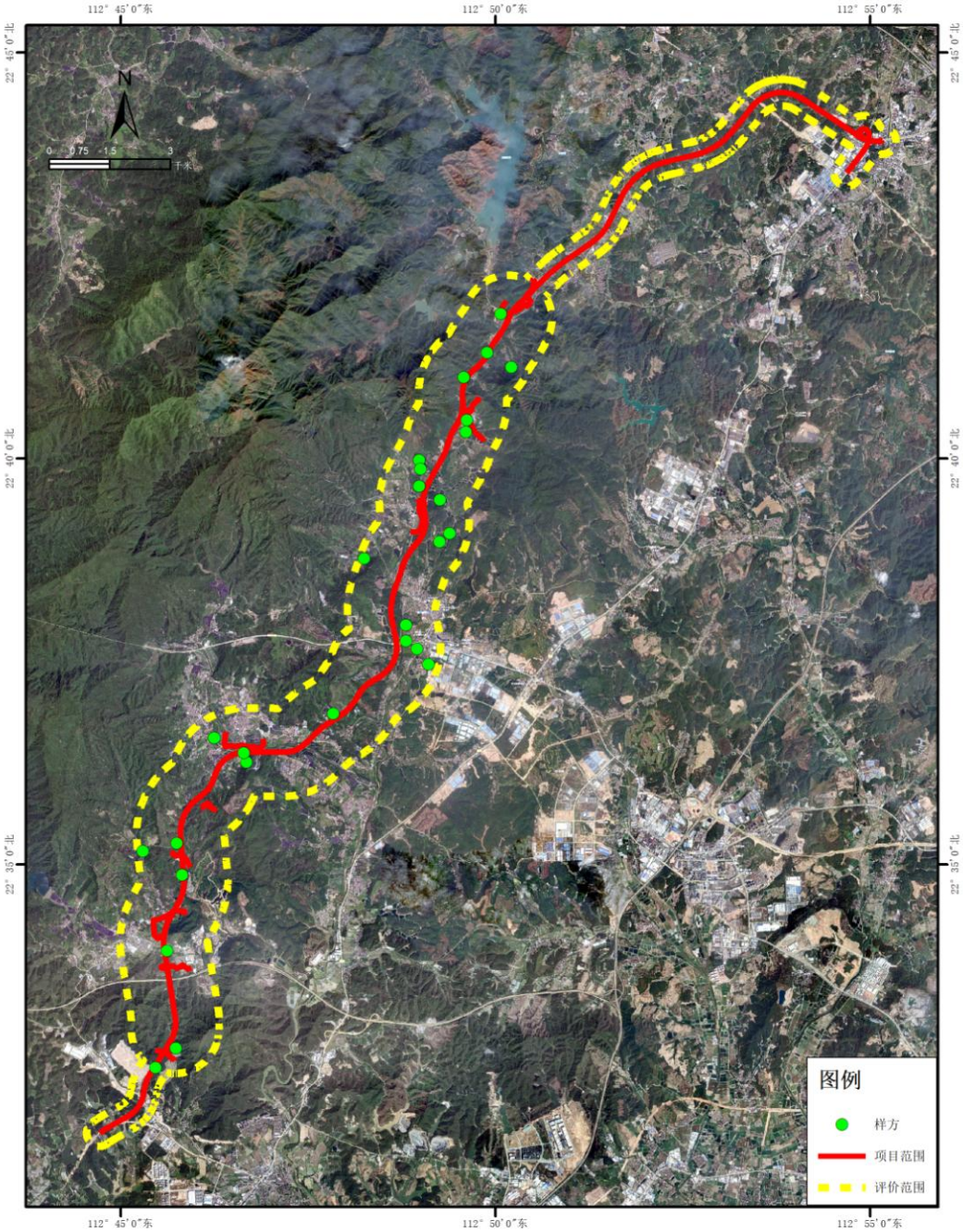

112° 45′0″东
112° 50′0″东
112° 55′0″东
22° 45′0″北
22° 40′0″北
22° 35′0″北
N
0 0.75 1.5 3
千米
图例
样方
项目范围
评价范围

图 3.4-3　样方布点图

本项目采用美国陆地资源卫星（Landsat 8）OLI 影像数据计算归一化植被指数（NDVI），并计算植被覆盖度。影像拍摄时间为 2023 年 3 月，云量小于 10%。NDVI 可综合反映单位像元内的植被类型、覆盖形态、生长状况等，其大小受到植被的叶面积指数（LAI）和植被覆盖度等因素的影响。利用 NDVI 估算区域植被覆盖度时，在稀疏植被区或夹杂大量非光合作用植被（比如干燥的灌木）的区域会出现过高估计，但该方法总体效果不错。本项目采用“混合像元”等密度模型，假设每个像元的 NDVI 值是植被和裸地所对应 NDVI 值的加权和，其权重值是两种覆盖类型在像元中所占面积比，得到植被覆盖度 Vcor=（NDVI-NDVIs）/(NDVIv-NDVIs)。其中，式中 NDVI 为利用遥感提取的像元实际代表的归一化植被指数值；NDVIs 和 NDVIv 分别是无植被覆盖和完全植被覆盖的纯像元 NDVI 归一化植被指数值，受众多因素影响，两者均随植被类型和植被时空分布的变化而变化。按照 0.5%置信度提取 NDVI 的上下限值分别近似代表 NDVIv 和 NDVIs，然后计算植被覆盖度。提取出植被覆盖度后，按照 0～20%，20～40%，40～60%、60～80%和 80～100%划分植被覆盖度等级，分析植被覆盖度 Vcor 代表的生态环境质量状况。

群落生物量的估算方法如下：

（1）生物量

生物量是指一定地段面积内某个时期生存着的活有机体的重量，以 t/hm^2 表示。样方调查测定每棵树木的胸径和高度，然后利用下列方程对生物量进行估算：

a.常绿阔叶树

$$\text{树干 } W=0.000023324(D^2H)^{0.9750}$$

$$\text{树枝 } W=0.000021428(D^2H)^{0.906}$$

$$\text{树叶 } W=0.00001936(D^2H)^{0.6779}$$

b.松树

$$\text{树干 } W=0.00004726(D^2H)^{0.8865}$$

$$\text{树枝 } W=0.000001883(D^2H)^{1.0677}$$

$$\text{树叶 } W=0.000000459(D^2H)^{1.0968}$$

c.竹

$$\text{树干 } W=0.00001662(D^2H)^{0.9225}$$

$$树枝\ W=0.00001024（D^2H）^{0.7523}$$

$$树叶\ W=0.00000318（D^2H）^{0.7859}$$

上式中 W 为生物量（t），D 为树干的胸高直径（cm），H 为树高（m）。

地下部分的生物量按下列关系推算：

a.常绿阔叶树

地下部分生物量＝地上部生物量×0.164

b.松树

地下部分生物量＝地上部生物量×0.160

c.竹

地下部分生物量＝地上部生物量×0.180

森林林下草本层和灌木层的生物量方程为：

$$Yc=0.34604（CH）^{0.93697}$$

$$Yg=0.32899（CH）^{0.9068}$$

其中 Yc 和 Yg 分别为单位面积草本层和灌木层生物量（t/hm^2），H 为高度（m），C 为盖度（%）。

d.农作物

根据方精云等人的研究，农作物生物量的计算公式为：

$$Y=\frac{（1-经济产量含水率）\times 经济产量}{经济系数}$$

主要农作物的经济系数和含水率取平均值，见表 3.4-5。

表 3.4-5 主要农作物的经济系数及含水率

种类	经济系数	含水率%
稻谷	0.45	14.0
玉米	0.50	13.5
大豆	0.25	12.5
花生	0.45	9.0
蔬菜	0.26	90.0
其它作物	0.39	90.0

（2）净生产量

因为实地测定净生产量需要较长的时间，本评价根据方精云等研究得到的各种植物群落的生物量和净生产量关系方程对净生产量进行推算。估算公式如下：

a.常绿阔叶树

$$1/Y=2.6151/X + 0.0471$$

b.马尾松及其他松树

$$Y=5.565X^{0.157}$$

c.疏林和灌木林

$$1/Y=1.27/X^{1.196}+0.056$$

式中：Y—净生产量($t/hm^2.a$)；

X—生物量(t/hm^2)。

d.农作物

根据水稻是一年两熟作物，在本评价中水稻的净生产量取其生物量的两倍，其他一年生的作物，其净生产量与其生物量相等。

2.动物调查

陆生野生脊椎动物类群的调查，采用野外现场调查、实地访问调查、红外相机监测等方法。野外调查主要为样点法和样线法调查，样线调查是选择在项目沿线评价区范围内，能够抵达到的、具有代表性的、人类活动相对较弱，比较适合动物活动的环境，选择串联的路线开展沿途调查。定点调查是选择在植被条件比较好，且比较隐蔽的地点，布设红外感应相机进行定点监测。

样线法在实地调查过程中，根据调查对象的差异，对样线单侧宽度 5～25m 范围内进行观察，步行调查，因沿途生境和景观的复杂程度不同，平均速度控制在 1～2km/h，记录动物实体、痕迹、粪便、巢穴以及叫声等。因鸟类活动性强，实际望远镜观察和鸣声纪录的范围可达至 50～100m。针对两栖类，特别注意沿途所经过的池塘、水坑等积水位置，驻留 20 分钟左右做样点周围的重点仔细巡查。

在国道 G325 线鹤山桃源至址山段改建工程影响评价范围内，大部分规划路段是沿原省道 S270 走向，规划线路周边是村镇较多、人口较为密集的、土地经过人为深度改造的区域。基本保留下来的原生生态景观较少。许多果园和鱼塘、养殖场等多设有人为的围堵设施，难以穿越。因此路线调查只能以现有省道、县道及乡间道路为依托，穿插某些山间小路，根据实地情况沿可以通行的地段某进行线路调查，部分路段为避障有所绕行和穿插，个别路线行进到无法通行为止，只能原线返回。

根据评价范围的要求以及实际地面可通行条件，在评价区范围布设 3 条野生陆生脊椎动物的调查样线，具体的布置和走向参见图 3.4-4。此外，还在主要样线集中调查附近的地方，对所见的鸟类有零散的观察和记录。

实地野外调查期间，每条样线由 3 人组成一队，沿预先规划的方向穿行。调查时间根据不同动物类型的活动习性，主要选择在早晨、下午和黄昏时段。鸟类主要在白昼活动，尤其在上午时段和下午时段重点观察鸟类的活动状态、所在生境，并辨识鸟类的鸣声。调查过程中，观察、记录样线两侧和前方看到或听到的鸟类种类，并记录其生境类型。由于鸟类的活动性较强，显示度较高，且鸣声传播较远，因此调查过程中的实际样线宽度范围超过规范的标准要求，远到 100m 左右。

对于哺乳类动物，除了搜寻观察外，还结合活动的痕迹，巢穴和粪便等进行判断；另外辅以红外相机和调查访问当地生活的居民，获得部分动物种类活动的信息。

本次国道 G325 线鹤山桃源至址山段改建工程野外动物生态调查时段，时值秋冬交接时节，部分哺乳类、爬行类与两栖类动物，除部分喜欢在日落后活动外，亦有部分日行性哺乳类、爬行类有白天晒太阳的习性，因此也有在日间沿途调查期间，关注样线两侧的哺乳动物及爬行动物踪迹，特别留意枯枝落叶堆积的地方及附近，适当翻检和惊扰爬行动物，以期发现其活动和暴露行迹。另外，在样线沿途附近的河岸、水坑和池塘边缘，相应地暂停驻留一段时间，重点搜寻调查周边环境中的两栖类动物活动踪迹和声音信息。

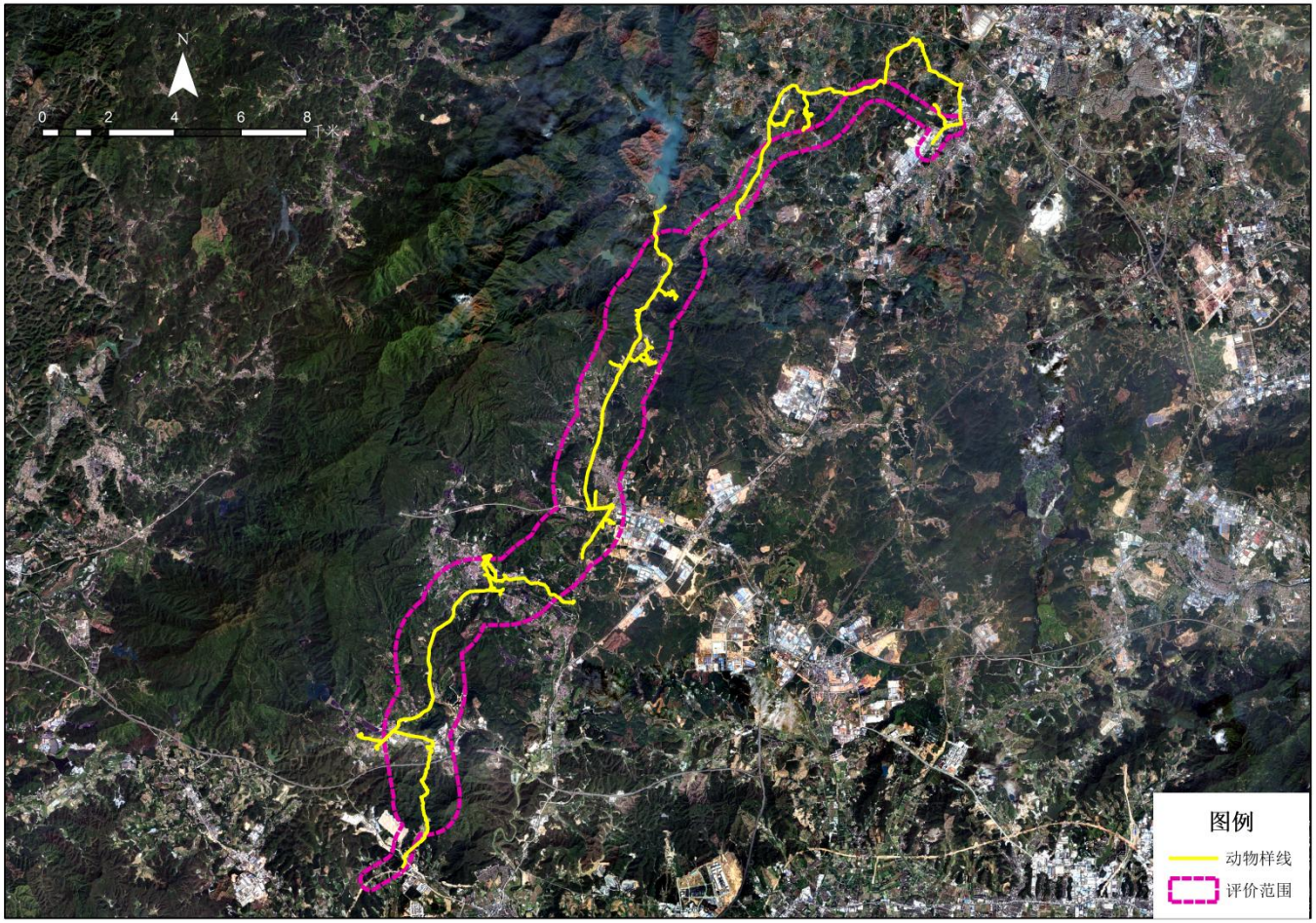


图 3.4-4　动物样线图

3.4.2.3 评价范围现有主要植被类型

根据《中国植被》的分类原则，又因广东地处热带及热带向亚热带过渡的地带，气候缺乏很明显的分带，森林植被亦因之未出现显著的分化，表现为混合群落的特征，森林群落缺乏明显的优势种，广大的热带常绿林及亚热带常绿林，只能以群系作为基本单位。广东的森林植被可划分为针叶林、阔叶林和竹林三个植被型组，10 个森林植被型。

评价范围现有主要植被类型详见下表。

表 3.4-6 评价范围的植被类型

植被型组	植被型	群系	分布区域	工程占用情况	
				占用面积（hm^2）	占用比例（%）
针叶林	亚热带针叶林	松树林	广布于评价范围	31.62	2.36
阔叶林	亚热带常绿阔叶林	桉树林	广布于评价范围	66.85	6.45
		相思林	广布于评价范围	33.86	5.56
竹林	亚热带竹林	青皮竹、粉单竹林	斑块状散布于评价范围	7.8	5.82
果品林	/	龙眼/柑桔/黄皮林	斑块状散布于评价范围	22.57	6.11
苗圃	/	鹅掌柴/竹柏/秋枫林	斑块状散布于评价范围	7.94	13.7
农田	/	水稻	广布于评价范围	15.48	5.01
		瓜菜复合	斑块状散布于评价范围	1.78	3.64
		塘（涌）基植物	广布于评价范围	40.07	7.41

3.4.2.4 评价区现有主要植物群落

由于长期以来人类活动的影响，评价范围区内原生植被已不存在，现存植被主要有马尾松/火炬松群落、尾叶桉群落、马占相思群落、青皮竹/粉单竹群落、龙眼/柑桔/黄皮群落、苗圃群落、水稻群落、瓜菜复合群落和塘基植物群落等。

表 3.4-7 评价区样方设置情况一览表

编号	典型样方	GPS	海拔（m）	坡位	坡向
1	火炬松-芒箕群落	东经 112.76224762，北纬 22.54552032	53	中	东北
2	马尾松-芒箕群落	东经 112.77793586，北纬 22.60432941	70	中	东南
3	马尾松-九节-芒箕群落	东经 112.81634510，北纬 22.66636315	77	上	南
4	尾叶桉-乌毛蕨群落	东经 112.75769591，北纬 22.54156910	52	下	西南

编号	典型样方	GPS	海拔（m）	坡位	坡向
5	尾叶桉-蔓生莠竹群落	东经 112.76243269，北纬 22.58767372	33	/	西北
6	尾叶桉群落	东经 112.82319546，北纬 22.65138087	65	上	东
7	马占相思群落 1	东经 112.82096386，北纬 22.65822000	48	中	西南
8	马占相思群落 2	东经 112.82696128，北纬 22.67458501	58	/	东北
9	马占相思-黄牛木群落	东经 112.82633901，北纬 22.68335577	122	中	西
10	青皮竹-九节群落	东经 112.81635046，北纬 22.66107140	53	上	西北
11	粉单竹-九节-三羽新月蕨群落	东经 112.83687472，北纬 22.68544939	143	下	南
12	粉单竹-阴香群落	东经 112.81844258，北纬 22.62447896	38	/	东
13	龙眼群落	东经 112.77073681，北纬 22.60937079	34	/	东北
14	柑桔群落	东经 112.82085657，北纬 22.64958378	70	上	西南
15	黄皮-马唐群落	东经 112.81340808，北纬 22.63247062	21	/	东南
16	鹅掌柴群落	东经 112.75485814，北纬 22.58607391	28	/	西南
17	竹柏群落	东经 112.81669647，北纬 22.66455883	60	/	西
18	秋枫-潺槁树群落	东经 112.81346440，北纬 22.62923242	23	/	东北
19	水稻群落	东经 112.83154249，北纬 22.68842890 东经 112.76365310，北纬 22.58117780 东经 112.76029497，北纬 22.56553730	/	/	/
20	瓜菜复合群落	东经 112.82674402，北纬 22.67213979 东经 112.83453852，北纬 22.69641188 东经 112.81592131，北纬 22.62766281	/	/	/
21	塘基植物群落	东经 112.77730286，北纬 22.60620633 东经 112.80416787，北纬 22.64622469 东经 112.79721022，北纬 22.61432285	/	/	/

1. 马尾松/火炬松群落

（1）火炬松-芒箕群落

该群落高度 12.0m，盖度为 70%，群落的生物量和净生产量分别是 76t/hm^2 和 11.0t/hm^2·a。

乔木层：高度为 12.0m，盖度为 60%，主要种类火炬松，零星分布有台湾相思、山乌桕等。

灌木不成层，零星分布有桃金娘、豺皮樟、三叉苦、山乌桕、秤星树、山黄麻等。

草本层：高度为 0.8m，盖度为 10%，主要种类有芒箕、乌毛蕨、山菅兰等。

藤本：玉叶金花、酸藤子等。

表 3.4-8 火炬松-芒箕群落

结构层	序号	物种	高度（m）	胸径（cm）	数量（株）
乔木层	1	火炬松	12.0	9，11，13，14，14，18，20，21，22，23，24，24，25	13
草本层	2	芒箕	0.6	-	-
	3	乌毛蕨	0.8	-	-
	4	山菅兰	0.2	-	-
藤本	5	玉叶金花	-	-	-
	6	酸藤子	-		-

（2）马尾松-芒箕群落

该群落高度 6.5m，盖度为 70％，群落的生物量和净生产量分别是 68t/hm^2 和 10.8t/hm^2·a。

乔木层：高度为 6.5m，盖度为 60％，主要种类马尾松，零星分布有木荷、马占相思、尾叶桉、粉单竹等。

灌木不成层，零星分布有台湾相思、石斑木、大青等。

草本层：高度为 0.8m，盖度为 10％，单一种类芒箕。

藤本：玉叶金花。

表 3.4-9 马尾松-芒箕群落

结构层	序号	物种	高度（m）	胸径（cm）	数量（株）
乔木层	1	马尾松	6.5	11，14，14，15，15，15，16，17，17，18，19，19，20，20，22，25，28，29	18
草本层	2	芒箕	0.8	-	-
藤本	3	玉叶金花	-	-	-

（3）马尾松-九节-芒箕群落

该群落高度 9.0m，盖度为 70％，群落的生物量和净生产量分别是 71t/hm^2 和 10.9t/hm^2·a。

乔木层：高度为 9.0m，盖度为 55％，主要种类马尾松，另有野漆树、三叉苦、黄牛木、潺槁树、光叶山矾等，零星分布有楝叶吴萸、鹅掌柴、山乌桕、土密树等。

灌木层：高度为 1.0m，盖度为 5%，主要种类有九节、三叉苦、黄牛木、野牡丹、细齿叶柃、秤星树、光叶山矾、潺槁树，零星分布有大青、山鸡椒、豺皮樟、鹅掌柴、桃金娘、红背山麻杆、栀子、粗叶榕等。

草本层：高度为 0.8m，盖度为 10%，主要种类有芒箕、乌毛蕨、淡竹叶、芒、山菅兰等。

藤本：假鹰爪、玉叶金花、酸藤子、菝葜、海金沙等。

表 3.4-10 马尾松-九节-芒箕群落

结构层	序号	物种	高度（m）	胸径（cm）	数量（株）
乔木层	1	马尾松	9.0	6，7，10，10，11，14，15，15，16，16，17，17，18，18，19，21，23，26，33	20
	2	野漆树	4.5	10	1
	3	光叶山矾	4.0	9	1
	4	三叉苦	3.0	4，4，9	3
	5	黄牛木	2.0	3，2，1，4，3，1	6
	6	潺槁树	2.0	2	1
灌木层	7	九节	1.0	-	7
	8	三叉苦	1.2	-	3
	9	黄牛木	0.9	-	3
	10	野牡丹	0.8	-	2
	11	细齿叶柃	0.7	-	1
	12	秤星树	1.0	-	1
	13	光叶山矾	1.0	-	1
	14	潺槁树	0.7	-	1
草本层	15	芒箕	0.3	-	-
	16	乌毛蕨	0.8	-	-
	17	山菅兰	0.5	-	-
	18	淡竹叶	0.2	-	-
	19	芒	1.0	-	-
藤本	20	假鹰爪	-	-	-
	21	玉叶金花	-	-	-
	22	酸藤子	-	-	-
	23	菝葜	-	-	-
	24	海金沙	-	-	-

2. 尾叶桉群落

（1）尾叶桉-乌毛蕨群落

该群落高度 7.5m，盖度为 50％，群落的生物量和净生产量分别是 61t/hm^2 和 11.1t/hm^2·a。

乔木层：高度为 7.5m，盖度为 40％，单一种类尾叶桉，零星分布有台湾相思、山乌桕、血桐、楝、青皮竹等。

灌木不成层，零星分布有栀子、粗叶榕、山鸡椒、三叉苦、野牡丹、大青、野棉花、红背山麻杆、盐肤木、朴树、山黄麻、秤星树、马缨丹等。

草本层：高度为 0.8m，盖度为 10％，主要种类有乌毛蕨、芒箕、粽叶芦，零星分布有毛麝香、胜红蓟、白花鬼针草、山菅兰、类芦、马唐等。

藤本：粗毛悬钩子、玉叶金花、酸藤子、火炭母、微甘菊、海金沙等。

表 3.4-11 尾叶桉-乌毛蕨群落

结构层	序号	物种	高度（m）	胸径（cm）	数量（株）
乔木层	1	尾叶桉	7.5	3-10	66
草本层	2	乌毛蕨	0.8	-	-
	3	芒箕	0.4	-	-
	4	粽叶芦	1.0	-	-
藤本	5	粗毛悬钩子	-	-	-
	6	玉叶金花	-	-	-
	7	酸藤子	-	-	-
	8	火炭母	-	-	-
	9	微甘菊	-	-	-
	10	海金沙	-	-	-

（2）尾叶桉-蔓生莠竹群落

该群落高度 10.0m，盖度为 60％，群落的生物量和净生产量分别是 56t/hm^2 和 10.7t/hm^2·a。

乔木层：高度为 10.0m，盖度为 50％，主要种类尾叶桉，零星分布有山鸡椒、楹等。

灌木不成层，零星分布有大青、毛排钱树、山鸡椒、黑面神、簕欓花椒等。

草本层：高度为 0.2m，盖度为 10％，主要种类蔓生莠竹，零星分布有白花鬼针草等。

藤本：微甘菊、粗毛悬钩子、菝葜、玉叶金花、酸藤子、火炭母、海金沙等。

表 3.4-12 尾叶桉-蔓生莠竹群落

结构层	序号	物种	高度（m）	胸径（cm）	数量（株）
乔木层	1	尾叶桉	10.0	12，17，8，12，13，17，14，13，17，16，19，8，18，13，16，18，10	17
草本层	2	蔓生莠竹	0.2	-	-
藤本	3	微甘菊	-	-	-
	4	粗毛悬钩子	-	-	-
	5	菝葜	-	-	-
	6	玉叶金花	-	-	-
	7	酸藤子	-	-	-
	8	火炭母	-	-	-
	9	海金沙	-	-	-

（3）尾叶桉群落

该群落高度 8.0m，盖度为 50％，群落的生物量和净生产量分别是 58t/hm^2 和 10.8t/hm^2·a。

乔木层：高度为 8.0m，盖度为 50％，单一种类尾叶桉。

灌木不成层，零星分布有栀子、九节等。

草本不成层，零星分布有阔叶丰花草、白花鬼针草、海芋等。

藤本：微甘菊、白簕等。

表 3.4-13 尾叶桉群落

结构层	序号	物种	高度（m）	胸径（cm）	数量（株）
乔木层	1	尾叶桉	8.0	6-14	34
藤本	2	微甘菊	-	-	-
	3	白簕	-	-	-

3.马占相思群落

（1）马占相思群落 1

该群落高度 10.0m，盖度为 60％，群落的生物量和净生产量分别是 96t/hm^2 和 11.4t/hm^2·a。

乔木层：高度为 10.0m，盖度为 60％，单一种类马占相思，零星分布有三叉苦和柠檬桉等。

灌木不成层，零星分布有豺皮樟、三叉苦、秤星树、土密树、了哥王、红背山麻杆、九节、黄牛木、鹅掌柴等。

藤本：假鹰爪等。

表 3.4-14 马占相思群落 1

结构层	序号	物种	高度（m）	胸径（cm）	数量（株）
乔木层	1	马占相思	10.0	10-32	21
藤本	2	假鹰爪	-	-	-

（2）马占相思群落 2

该群落高度 12.0m，盖度为 60％，群落的生物量和净生产量分别是 103t/hm^2 和 13.8t/hm^2·a。

乔木层：高度为 12.0m，盖度为 60％，主要种类马占相思和台湾相思，零星分布有对叶榕等。

灌木不成层，零星分布有竹节树、粗叶榕、阴香、银柴等。

草本不成层，零星分布有蔓生莠竹、海芋等。

表 3.4-15 马占相思群落 2

结构层	序号	物种	高度（m）	胸径（cm）	数量（株）
乔木层	1	马占相思	12.0	11-36	17
	2	台湾相思	8.0	12，18	2

（3）马占相思-黄牛木群落

该群落高度 4.5m，盖度为 75％，群落的生物量和净生产量分别是 43t/hm^2 和 9.3t/hm^2·a。

乔木层：高度为 4.5m，盖度为 60％，主要种类马占相思、山鸡椒，零星分布有乐昌含笑、银柴、潺槁树等。

灌木层：高度为 1.0m，盖度为 15％，主要种类有黄牛木、红背山麻杆、山鸡椒、毛排钱树、粗叶榕、白楸、九节、山黄麻、肖梵天花等，零星分布有三叉苦、豺皮樟、竹节树、罗伞树、桃金娘、野漆树、小蜡、簕欓花椒、了哥王、土密树、白花灯笼等。

草本不成层，零星分布有蔓生莠竹、海芋等。

藤本：假鹰爪、羊角拗、酸藤子、寄生藤、月光花、海金沙、菝葜、地稔、微甘菊等。

表 3.4-16 马占相思-黄牛木群落

结构层	序号	物种	高度（m）	胸径（cm）	数量（株）
乔木层	1	马占相思	4.5	13，27，30，31，39	10
	2	山鸡椒	3.0	1，2	5
灌木层	3	黄牛木	1.0	-	7
	4	红背山麻杆	1.3	-	4
	5	山鸡椒	1.2	-	3
	6	毛排钱树	0.8	-	1
	7	粗叶榕	0.7	-	1
	8	白楸	0.9	-	1
	9	九节	1.0	-	1
	10	山黄麻	0.8	-	1
	11	肖梵天花	0.6	-	1
藤本	12	假鹰爪	-	-	-
	13	羊角拗	-	-	-
	14	酸藤子	-	-	-
	15	寄生藤	-	-	-
	16	月光花	-	-	-
	17	海金沙	-	-	-
	18	菝葜	-	-	-
	19	地稔	-	-	-
	20	微甘菊	-	-	-

4.青皮竹/粉单竹群落

（1）青皮竹-九节群落

该群落高度 8.0m，盖度为 65％，群落的生物量和净生产量分别是 63t/hm^2 和 12.6t/hm^2·a。

乔木层：高度 8.0m，盖度为 55％，主要种类青皮竹，柠檬桉、台湾相思、杉木和银柴，零星分布有楝叶吴萸、假苹婆、银柴、八角枫、台湾相思、檵木和马尾松等。

灌木层：高度 1.0m，盖度为 10％，主要种类九节、朱砂根、银柴、红背山麻杆、毛果算盘子、粗叶榕、三叉苦、鹅掌柴、秤星树、草珊瑚、竹节树、罗伞树等，零星分布有九里香、栀子、大青、山杜英、鲫鱼胆、龙船花等。

草本不成层，零星分布有半边旗、狗脊、扇叶铁线蕨、芒箕、沿阶草、淡竹叶、棕叶狗尾草等。

藤本：锡叶藤、羊角拗、紫玉盘、扭肚藤、粪箕笃、菝葜等。

表 3.4-17　青皮竹-九节群落

结构层	序号	物种	高度（m）	胸径（cm）	数量（丛）
乔木层	1	青皮竹	8.0	-	6
	2	柠檬桉	10.0	22	2
	3	台湾相思	7.5	21，22	1
	4	杉木	5.0	8，11，13，13	4
	5	银柴	3.0	3，4	2
灌木层	6	九节	1.0	-	21
	7	朱砂根	0.4	-	8
	8	银柴	0.6	-	5
	9	红背山麻杆	1.2	-	4
	10	毛果算盘子	0.8	-	3
	11	粗叶榕	1.5	-	3
	12	三叉苦	1.2	-	2
	13	鹅掌柴	1.0	-	3
	14	秤星树	1.2	-	3
	15	草珊瑚	0.8	-	1
	16	竹节树	1.0	-	1
	17	罗伞树	0.9	-	1
藤本	18	锡叶藤	-	-	-
	19	羊角拗	-	-	-
	20	紫玉盘	-	-	-
	21	扭肚藤	-	-	-
	22	粪箕笃	-	-	-
	23	菝葜	-	-	-

（2）粉单竹-九节-三羽新月蕨群落

该群落高度 8.0m，盖度为 70％，群落的生物量和净生产量分别是 73t/hm^2 和 14.6t/hm^2·a。

乔木层：高度 8.0m，盖度为 60％，单一种类青皮竹。

灌木层：高度 0.8m，盖度为 5％，主要种类九节、三叉苦、罗伞树、粗叶榕、银柴、翻白叶树、鹅掌柴、鲫鱼胆等。

草本层：高度为 0.3m，盖度为 5％，主要种类有三羽新月蕨、半边旗、乌毛蕨、无翅秋海棠、翠云草、杜若、山菅兰等。

藤本：锡叶藤、紫玉盘、假蒟、粪箕笃、玉叶金花、火炭母、海金沙等。

表 3.4-18　粉单竹-九节-三羽新月蕨群落

结构层	序号	物种	高度（m）	胸径（cm）	数量（丛）
乔木层	1	粉单竹	8.0	-	6
	2	假苹婆	10.0	12，21，28，38	4
灌木层	3	九节	0.8	-	9
	4	三叉苦	0.7	-	8
	5	罗伞树	0.3	-	4
	6	粗叶榕	0.8	-	3
	7	银柴	0.6	-	2
	8	翻白叶树	1.2	-	2
	9	鹅掌柴	0.8	-	1
	10	鲫鱼胆	0.8	-	1
草本层	11	三羽新月蕨	0.3	-	-
藤本	12	锡叶藤	-	-	-
	13	紫玉盘	-	-	-
	14	假蒟	-	-	-
	15	粪箕笃	-	-	-
	16	玉叶金花	-	-	-
	17	火炭母	-	-	-
	18	海金沙	-	-	-

（3）粉单竹-阴香群落

该群落高度 7.0m，盖度为 65％，群落的生物量和净生产量分别是 67t/hm^2 和 13.4t/hm^2·a。

乔木层：高度 7.0m，盖度为 60％，主要种类粉单竹、台湾相思、榄、马尾松和阴香等，零星分布有楝叶吴萸、柠檬桉等。

灌木层：高度 1.2m，盖度为 5％，主要种类阴香、秤星树、豺皮樟、粗叶榕、白檀、九节，零星分布有栀子、三叉苦等。

草本不成层，零星分布有沿阶草等。

藤本：假鹰爪、千斤拔、扭肚藤、海金沙等。

表 3.4-19 粉单竹-九节-三羽新月蕨群落

结构层	序号	物种	高度（m）	胸径（cm）	数量（丛）
乔木层	1	粉单竹	7.0	-	8
	2	台湾相思	8.5	32，46	2
	3	榄	10.0	31	1
	4	马尾松	5.0	15	1
	5	阴香	3.5	10，14	2
灌木层	6	阴香	1.2	-	16
	7	秤星树	1.3	-	4

	8	粗叶榕	0.8	-	2
	9	白檀	0.9	-	2
	10	豺皮樟	1.0	-	2
	11	九节	1.2	-	1
藤本	12	假鹰爪	-	-	-
	13	千斤拔	-	-	-
	14	扭肚藤	-	-	-
	15	海金沙	-	-	-

5.龙眼/柑桔/黄皮群落

（1）龙眼群落

群落高度 2.5m，盖度为 50％，群落的生物量和净生产量分别是 42t/hm^2 和 9.1t/hm^2·a。

乔木层：高度为 2.5m，盖度为 50％，单一种类龙眼。

草本不成层，零星分布有胜红蓟、散穗弓果黍、海芋等。

藤本：络石等。

表 3.4-20 龙眼群落

结构层	序号	物种	高度（m）	胸径（cm）	数量（株）
乔木层	1	龙眼	2.5	9-27	25
藤本	2	锡叶藤	-	-	-

（2）柑桔群落

群落高度 1.5m，盖度为 50％，群落的生物量和净生产量分别是 35t/hm^2 和 13.5t/hm^2·a。

灌木层：高度为 1.5m，盖度为 50％，单一种类柑桔。

表 3.4-21 柑桔群落

结构层	序号	物种	高度（m）	胸径（cm）	数量（株）
灌木层	1	柑桔	1.5	3-4	32

（3）黄皮-马唐群落

该群落高度 1.5m，盖度为 55％，群落的生物量和净生产量分别是 38t/hm^2 和 13.8t/hm^2·a。

灌木层：高度为 1.5m，盖度为 50％，单一种类荔枝，零星分布有山黄麻等。

草本层：高度为 0.2m，盖度为 5％，主要种类有马唐、胜红蓟、黄花稔、冰糖草、少花龙葵等。

藤本：三裂叶薯等。

表 3.4-22 黄皮-马唐群落

结构层	序号	物种	高度（m）	胸径（cm）	数量（株）
乔木层	1	黄皮	1.5	5-9	24
草本层	2	马唐	0.2	-	-
	3	胜红蓟	0.3	-	-
	4	黄花稔	0.5	-	-
	5	冰糖草	0.1	-	-
	6	少花龙葵	0.2	-	-
藤本	7	三裂叶薯	-	-	-

6.苗圃群落

（1）鹅掌柴群落

群落高度 1.6m，盖度为 80％，群落的生物量和净生产量分别是 39t/hm^2 和 8.8t/hm^2·a。

灌木层：高度为 1.6m，盖度为 80％，主要种类有鹅掌柴、印度橡胶榕、黄金榕、朱蕉等。

草本不成层，零星分布有龟背竹等。

表 3.4-23 鹅掌柴群落

结构层	序号	物种	高度（m）	胸径（cm）	数量（株）
灌木层	1	鹅掌柴	1.6	-	121

（2）竹柏群落

群落高度 5.0m，盖度为 70％，群落的生物量和净生产量分别是 48t/hm^2 和 9.8t/hm^2·a。

乔木层：高度为 5.0m，盖度为 70％，单一种类竹柏。

灌木不成层，零星分布有银柴、鹅掌柴、九里香、竹柏、马缨丹等。

草本不成层，零星分布有山菅兰、海芋等。

藤本：微甘菊、菝葜、假鹰爪等。

表 3.4-24 竹柏群落

结构层	序号	物种	高度（m）	胸径（cm）	数量（株）
乔木层	1	竹柏	5.0	22，20，18，16，21，19，19，24，	15

				20，20，20，21，21，21，18	
藤本	2	微甘菊	-	-	-
	3	菝葜	-	-	-
	4	假鹰爪	-	-	-

（3）秋枫-潺槁树群落

该群落高度 7.5m，盖度为 65％，群落的生物量和净生产量分别是 56t/hm^2 和 10.7t/hm^2·a。

乔木层：高度为 7.5m，盖度为 60％，主要种类秋枫，零星分布有对叶榕、阴香等。

灌木层：高度为 0.8m，盖度为 5％，主要种类潺槁树、阴香、秋枫和银柴，零星分布有竹节树、对叶榕等。

草本不成层，零星分布有海芋等。

藤本：扭肚藤、粪箕笃、海金沙、火炭母等。

表 3.4-25 秋枫-潺槁树群落

结构层	序号	物种	高度（m）	胸径（cm）	数量（株）
乔木层	1	秋枫	7.5	6-25	20
	2	对叶榕	2.5	5，5	2
	3	阴香	2.0	3	1
灌木层	4	潺槁树	0.8	-	12
	5	阴香	0.5	-	4
	6	秋枫	0.8	-	1
	7	银柴	0.7	-	1
藤本	8	扭肚藤	-	-	-
	9	粪箕笃	-	-	-
	10	海金沙	-	-	-
	11	火炭母	-	-	-

19.水稻群落

群落高度为 0.1m，盖度 55%，生物量为 8.98t/hm^2，净生产量 17.96t/hm^2.a。单一种类水稻。

20.瓜-菜复合群落

该群落高度为 1.0m，盖度 60%，生物量为 10.8t/hm^2，净生产量 10.8 t/hm^2·a。主要种类有蔗、玉米、四棱豆、荷兰豆、菜心、白菜、芥菜、芥兰、西洋菜、油麦菜、萝卜、胡萝卜、番茄、芋、花生、葱、番薯、沙葛等。

21.塘（涌）基植物群落

群落为草本群落，高度 0.3m，盖度为 3％，群落的生物量和净生产量分别是 3.48t/hm^2 和 3.48t/hm^2·a。草本主要种类有白花鬼针草、黄花稔、刺苋、冰糖草、马唐、狗牙根、蟋蟀草、三裂叶野葛、喜旱莲子草、蔓草虫豆、微甘菊等。

表 3.4-26 项目主要植物群落结构

群落名称	群落		乔木层		灌木层		草本层	
	高度（m）	盖度（%）	高度（m）	盖度（%）	高度（m）	盖度（%）	高度（m）	盖度（%）
火炬松-芒箕群落	12	70	12	60	-	-	0.8	10
马尾松-芒箕群落	6.5	70	6.5	60	-	-	0.8	10
马尾松-九节-芒箕群落	9.0	70	9.0	55	1.0	5	0.8	10
尾叶桉-乌毛蕨群落	7.5	50	7.5	40	-	-	0.8	10
尾叶桉-蔓生莠竹群落	10.0	60	10.0	50	-	-	0.2	10
尾叶桉群落	8.0	50	8.0	50	-	-	-	-
马占相思群落 1	10.0	60	10.0	60	-	-	-	-
马占相思群落 2	12.0	60	12.0	60	-	-	-	-
马占相思-黄牛木群落	4.5	70	4.5	60	1.0	15	-	-
青皮竹-九节群落	8.0	65	8.0	45	1.0	10	-	-
粉单竹-九节-三羽新月蕨群落	8.0	70	8.0	50	0.8	5	0.3	5
粉单竹-阴香群落	7.0	65	7.0	60	1.2	5	-	-
龙眼群落	2.5	50	2.5	50	-	-	-	-
柑桔群落	1.5	50	-	-	1.5	50	-	-
黄皮-马唐群落	1.5	55	-	-	1.5	55	0.2	5
鹅掌柴群落	1.6	80	-	-	1.6	80	-	-
竹柏群落	5.0	70	5.0	70	-	-	-	-
秋枫-潺槁树群落	7.5	65	7.5	60	0.8	5	-	-
水稻群落	0.1	55	-	-	-	-	0.1	55
瓜菜复合群落	1.0	60	-	-	-	-	1.0	60
塘基植物群落	0.3	3	-	-	-	-	0.3	3

表 3.4-27 项目主要植物群落的生物量和净生产量

群 落	生物量（t/hm^2）	净生产量（$t/hm^2.a$）
火炬松-芒箕群落	76	11
马尾松-芒箕群落	68	10.8
马尾松-九节-芒箕群落	71	10.9
尾叶桉-乌毛蕨群落	61	11.1
尾叶桉-蔓生莠竹群落	56	10.7
尾叶桉群落	58	10.8
马占相思群落 1	96	11.4
马占相思群落 2	103	13.8
马占相思-黄牛木群落	43	9.3
青皮竹-九节群落	63	12.6
粉单竹-九节-三羽新月蕨群落	73	14.6
粉单竹-阴香群落	67	13.4
龙眼群落	42	9.1

柑桔群落	35	13.5
黄皮-马唐群落	38	13.8
鹅掌柴群落	39	8.8
竹柏群落	48	9.8
秋枫-潺槁树群落	56	10.7
水稻群落	8.98	17.96
瓜菜复合群落	10.8	10.8
塘基植物群落	3.48	3.48

表 3.4-28 项目主要植物群落的物种量

群 落	乔木	灌木	草本	藤本植物
火炬松-芒箕群落	3	6	3	2
马尾松-芒箕群落	5	3	1	1
马尾松-九节-芒箕群落	10	16	5	5
尾叶桉-乌毛蕨群落	6	13	9	6
尾叶桉-蔓生莠竹群落	3	6	2	7
尾叶桉群落	1	2	3	2
马占相思群落 1	3	9	-	1
马占相思群落 2	2	4	2	-
马占相思-黄牛木群落	5	21	8	9
青皮竹-九节群落	12	18	7	6
粉单竹-九节-三羽新月蕨群落	5	8	7	7
粉单竹-阴香群落	7	8	1	4
龙眼群落	1	-	3	1
柑桔群落	-	1	-	-
黄皮-马唐群落	-	1	5	1
鹅掌柴群落	-	4	1	-
竹柏群落	1	5	2	3
秋枫-潺槁树群落	3	6	1	4
水稻群落	-	-	1	-
瓜菜复合群落	-	-	16	2
塘基植物群落	-	-	7	4

3.4.2.5 大临工程

项目大临工程包括有施工生产生活区、施工便道和弃渣场等。其中，施工生产生活区主要为拌合站、钢筋加工场、预制梁场、项目管理驻地等，占地面积 252 亩，占地类型有荒地、草地、山地和旱地，详见上表。施工便道 12 处，占地面积 113.52 亩，占地类型有山地、草地、园地和鱼塘等，详见上表。

项目设弃土场 4 处，总占地约 10.36hm²，占地类型主要为林地、水塘等，收纳约 126.80 万 m³ 渣土。从现场调查的 3＃弃渣场来看，在植被类型上，主要是桉树林。

表 3.4-29 项目弃土场现状

序号	堆土量（万 m³）	面积（hm²）	占地类型	现状
1＃	16.00	0.97	水塘、林地	/
2＃	52.80	5.62	林地	/
3＃	28.00	1.83	林地	
4＃	30.0	1.94	林地、水塘	/

3.4.2.6 项目所在地古树名木/古树后续资源

在野外调查过程中，我们遇到几处古树，除了 1 株樟已经死亡外，其余目前均生长良好，建议对距离项目用地范围较近的 5 号古树，在施工过程中通过明显标识等方法对其加以保护。古树分布详见表 3.4-30 和图 3.4-5。

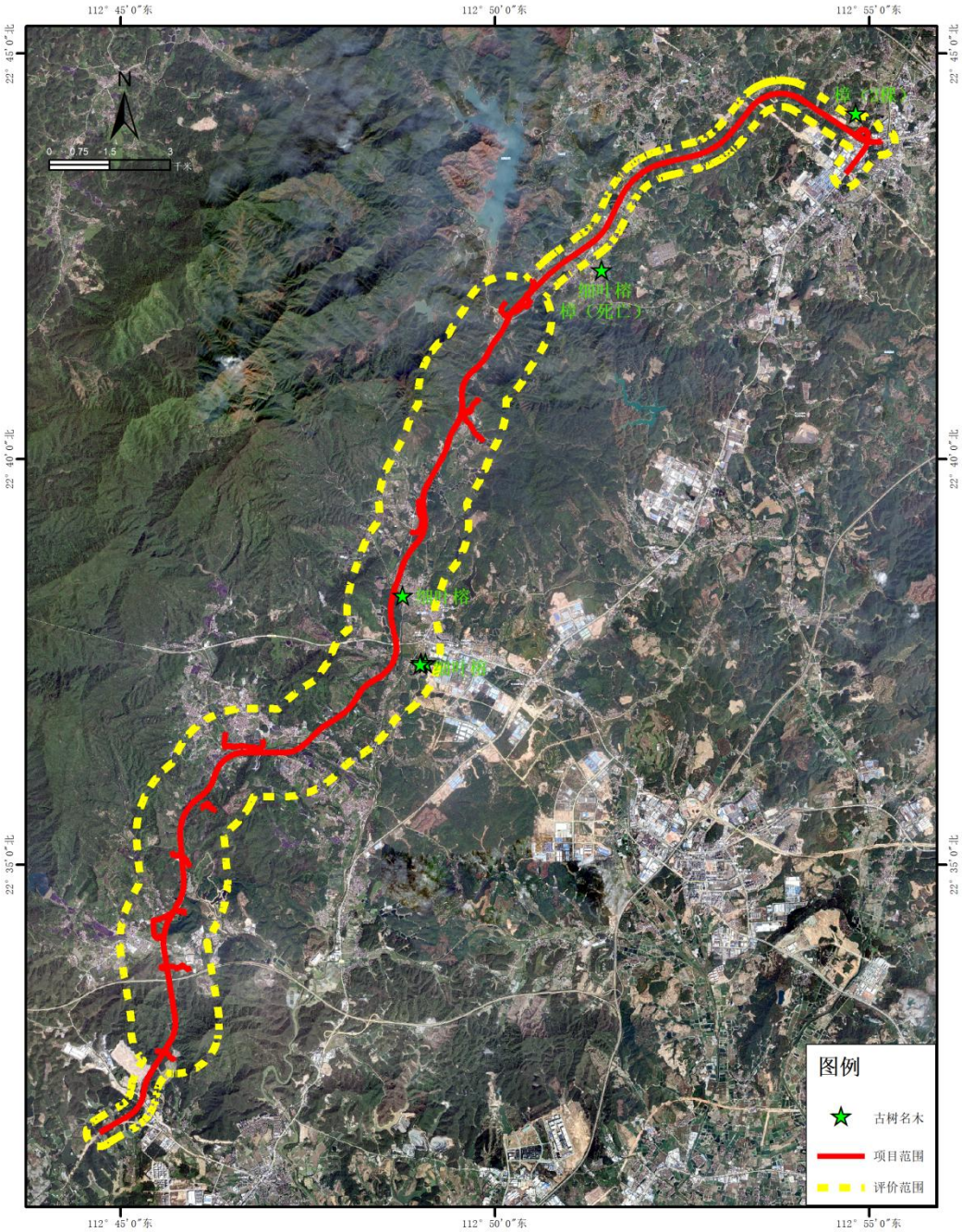
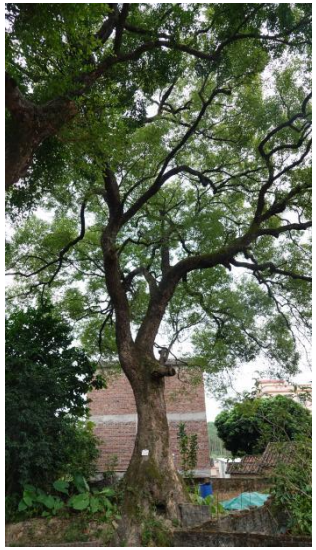
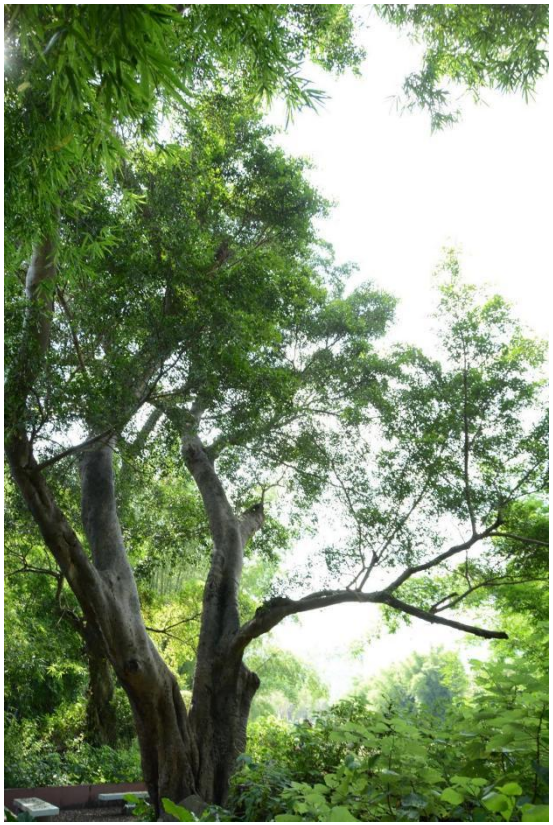

112° 45′0″东
112° 50′0″东
112° 55′0″东
22° 45′0″北
22° 40′0″北
22° 35′0″北
N
0 0.75 1.5 3
千米
榕（门楼）
细叶榕
榕（死亡）
细叶榕
细叶榕
图例
古树名木
项目范围
评价范围

图 3.4-5　古树分布图

表 3.4-30 古树情况一览表

序号	物种	现状	树龄	经纬度	工程占用情况（是/否）
1	樟	 编号：44078410420400102	127	112.91377902, 22.73774967	否 处于线路北侧， 与项目中心线距离约420m。
2		 编号：44078410420400103	127		

序号	物种	现状	树龄	经纬度	工程占用情况（是/否）
3	细叶榕	 编号：44078410122100061	157	112.85723269, 22.70558209	否 处于线路东侧， 与项目中心线距离约650m。
4	樟	 编号：44078410122100060	死亡	112.85786033, 22.70422615	否 处于线路东侧， 与项目中心线距离约810m。

序号	物种	现状	树龄	经纬度	工程占用情况（是/否）
5	细叶榕	 编号：44078410520800217	117	112.81285286, 22.63864477	否 处于线路东侧， 与项目中心线距离约220m。

序号	物种	现状	树龄	经纬度	工程占用情况（是/否）
6	细叶榕	 编号：44078410521900220	137	112.81791687, 22.62483548	否 处于线路西侧， 与项目中心线距离约710m。
7	细叶榕	 编号：44078410521900221	147	112.81697541, 22.62486024	否 处于线路西侧， 与项目中心线距离约610m。

序号	物种	现状	树龄	经纬度	工程占用情况（是/否）
8	细叶榕	 编号：44078410521900222	147	112.81675279, 22.62458295	否 处于线路西侧， 与项目中心线距离约600m。

3.4.2.7 项目所在地植被覆盖度

在项目评价范围内，植被覆盖度为0%-20%的斑块面积占比为0.04%，植被覆盖度20%-40%的斑块面积占比为3.84%，植被覆盖度40%-60%的斑块面积占比为33.50%，植被覆盖度60%-80%的斑块面积占比为45.99%，植被覆盖度80%-100%的斑块面积占比为16.63%。

在项目用地范围内，植被覆盖度为0%-20%的斑块面积占比为0%，植被覆盖度20%-40%的斑块面积占比为4.82%，植被覆盖度40%-60%的斑块面积占比为51.81%，植被覆盖度60%-80%的斑块面积占比为42.17%，植被覆盖度80%-100%的斑块面积占比为1.20%，详见下表和图3.4-6。

表3.4-31 项目用地和评价范围的植被覆盖度　　单位：%

级别	评价范围	项目用地
0%-20%	0.04	0
20%-40%	3.84	4.82
40%-60%	33.50	51.81
60%-80%	45.99	42.17
80%-100%	16.63	1.20

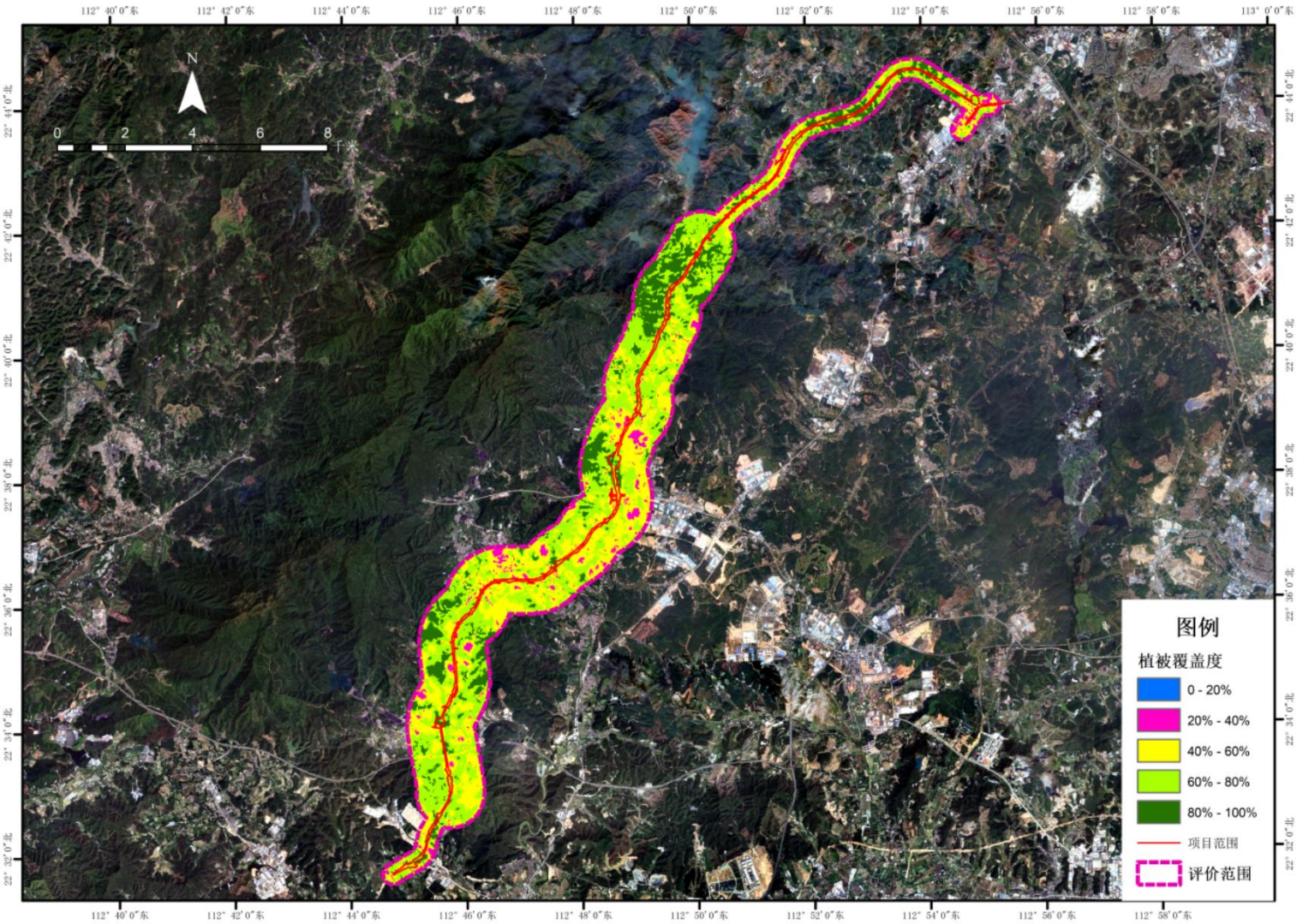


图 3.4-6 植被覆盖图

3.4.3 陆生植被生态环境质量现状评价

3.4.3.1 生态环境评价的原则和方法

绿色植物的生物量是生态系统物流和能流的基础，它是生态系统最重要的特征和最本质的标志。此外，生态环境的稳定性与生物种类的多样性成正相关，生物种类的多样性是生物充分利用环境的最好标志。因此，在本评价中，我们用植物的生物量、物种量作为生态环境评价的基本参数。

1.植物生物量及其标定相对生物量

广东南亚热带原生植被的生物量是比较均一的，但现存植被的生物量变幅较大。据研究，目前地带性植被南亚热带常绿阔叶林植物生物量的最大值约为 400 t/hm^2。本评价以此值作为最高一级植物生物量及标定生物量，并将植物生物量划分为六级，每一级生物量与标定生物量的比值为标定相对生物量。

$$Ba = Bi/Bmax$$

式中：Ba——标定相对生物量；

Bi——生物量（t/hm^2）；

Bmax——标定生物量（t/hm^2）；

Ba 值越大，则环境越好。

表 3.4-32 广东南亚热带各级植被的生物量及标定相对生物量

级别	生物量(t/hm^2)	标定相对生物量
Ⅰ	≥400	≥1.00
Ⅱ	400-300	1.00-0.75
Ⅲ	300-200	0.75-0.50
Ⅳ	200-100	0.50-0.25
Va	100-40	0.25-0.10
Vb	<40	<0.10

2.植物净生产量及其相对净生产

植物净生产量是植物光合作用所产生的有机物质的总量减去植物本身呼吸消耗所剩余的量。植物的净生产量与植被对碳、氧平衡和污染物的净化能力直接相关。因此植物净生产量的大小与区域生态环境有密切的关系。根据目前对地带性植被南亚热带常绿阔叶林的研究，其净生产量的最大值约为 25t/hm^2.a 左右。因此，以此值作为最高一级净生产量及标定生产量，并将净生产量划分为六级，每一级生产量与标定净生产量的比值为标定相对净生产量。

$$Pa=Pi/Pmax$$

式中：Pa——标定相对净生产量

Pi——净生产量(t/hm^2.a)

Pmax——标定净生产量(t/hm^2.a)

Pa 值增大，则环境质量变好。

表 3.4-33 广东南亚热带各级植被的净生产量及其标定相对净生产量

级别	净生产量	标定相对净生产量
Ⅰ	≥25	≥1.00
Ⅱ	25-20	1.00-0.80
Ⅲ	20-15	0.80-0.60
Ⅳ	15-10	0.60-0.40
Va	10-5	0.40-0.20
Vb	<5	<0.20

3.植物物种量及其标定相对物种量

要确定所有植物的物种量还比较困难，本评价只考虑生态环境中起主导作用的维管束植物的物种量。因为物种量的调查一般在样方中进行，样方面积通常为 1000m^2 左右，所以本评价以样方 1000 m^2 中的物种数作为指标。据研究，南亚热带常绿阔叶林 1000m^2 样方中的物种数最大值超过 100 种。本评价以 100 种/1000m^2 为最高一级物种量及标定物种量。

$$Sa=Si/Smax$$

式中：Sa——标定物种量；

Si——物种量（种/1000m^2）；

Smax——标定物种量（100 种/1000m^2）。

Sa 值越大，则环境质量越好。

表 3.4-34 广东南亚热带各级植被的物种量及标定相对物种量

级别	物种量(种/1000m^2)	标定相对物种量
Ⅰ	≥100	≥1.00
Ⅱ	100～75	1.00～0.75
Ⅲ	75～50	0.75～0.50
Ⅳ	50～25	0.50～0.25
Va	25～10	0.25～0.10
Vb	<10	<0.10

4.生态环境质量综合评价指数

生产量、生物量和物种量是环境生态学评价的三个重要生物学参数，它们的综合在很大程度上反映了环境质量的变化。因此，本评价选择以上 3 个要素，制定本项目生态环境影响评价指数及其分级。

表 3.4-35 生态环境质量综合评价指数及其分布

级别	标定相对 生物量（1）	标定相对 净生产量（2）	标定相对 物种量（3）	生态环境质量综合 指数（1）+（2）+（3）
Ⅰ	≥1.00	≥1.00	≥1.00	≥3.00
Ⅱ	1.00-0.75	1.00-0.80	1.00～0.75	3.00-2.30

Ⅲ	0.75-0.50	0.80-0.60	0.75～0.50	2.35-1.60
Ⅳ	0.50-0.25	0.60-0.40	0.50～0.25	1.70-0.90
Va	0.25-0.10	0.40-0.20	0.25～0.10	0.90-0.40
Vb	<0.10	<0.20	<0.10	<0.40

3.4.3.2 植被生态环境质量综合评价

评价范围的植物群落主要有马尾松/火炬松群落、尾叶桉群落、马占相思群落、青皮竹/粉单竹群落、龙眼/柑桔/黄皮群落、苗圃群落、水稻群落、瓜菜复合群落和塘基植物群落等。

1.植物生物量及其标定相对生物量评价

21 个植物群落的生物量变化从 3.48t/hm^2 到 103t/hm^2，与南亚热带演替顶极群落的生物量相比，其值相对较小。根据前面的评价指标，项目评价范围的植物群落，2 个为 Va 级，其余均为 Vb 级，属于评价等级较低的级别，可见项目所在地现状植被控制环境质量和改造环境的能力稍弱。

表 3.4-36 项目主要植物群落标定相对生物量及其级别

群落	生物量（t/hm^2）	标定相对生物量	级别
火炬松-芒箕群落	76	0.190	Vb
马尾松-芒箕群落	68	0.170	Vb
马尾松-九节-芒箕群落	71	0.178	Vb
尾叶桉-乌毛蕨群落	61	0.153	Vb
尾叶桉-蔓生莠竹群落	56	0.140	Vb
尾叶桉群落	58	0.145	Vb
马占相思群落 1	96	0.240	Va
马占相思群落 2	103	0.258	Va
马占相思-黄牛木群落	43	0.108	Vb
青皮竹-九节群落	63	0.158	Vb
粉单竹-九节-三羽新月蕨群落	73	0.183	Vb
粉单竹-阴香群落	67	0.168	Vb
龙眼群落	42	0.105	Vb
柑桔群落	35	0.088	Vb
黄皮-马唐群落	38	0.095	Vb
鹅掌柴群落	39	0.098	Vb
竹柏群落	48	0.120	Vb
秋枫-潺槁树群落	56	0.140	Vb
水稻群落	8.98	0.022	Vb
瓜菜复合群落	10.8	0.027	Vb
塘基植物群落	3.48	0.009	Vb

2.植物净生产量及其相对净生产量评价

南亚热带植物生长迅速，但不同的植物群落以及处于演替不同阶段和群落所处的生境条件差异，都会影响到植物群落的净生产量。根据调查和估算，项目评价范围的

植物群落净生产量变化范围为 3.48～17.96t/hm^2·a，其中，Ⅲ级的群落 1 个，Ⅳ级的群落 15 个，4 个为 Va 级和 Vb 级群落 1 个。总体而言，评价区域主要植物群落的净生产量较低，但只要措施适当，在该区域进行植被恢复是十分有利的。

表 3.4-37 项目主要植物群落标定相对净生产量及其级别

群 落	净生产量（t/hm^2.a）	标定相对净生产量	级别
火炬松-芒箕群落	11	0.440	Ⅳ
马尾松-芒箕群落	10.8	0.432	Ⅳ
马尾松-九节-芒箕群落	10.9	0.436	Ⅳ
尾叶桉-乌毛蕨群落	11.1	0.444	Ⅳ
尾叶桉-蔓生莠竹群落	10.7	0.428	Ⅳ
尾叶桉群落	10.8	0.432	Ⅳ
马占相思群落 1	11.4	0.456	Ⅳ
马占相思群落 2	13.8	0.552	Ⅳ
马占相思-黄牛木群落	9.3	0.372	Va
青皮竹-九节群落	12.6	0.504	Ⅳ
粉单竹-九节-三羽新月蕨群落	14.6	0.584	Ⅳ
粉单竹-阴香群落	13.4	0.536	Ⅳ
龙眼群落	9.1	0.364	Va
柑桔群落	13.5	0.540	Ⅳ
黄皮-马唐群落	13.8	0.552	Ⅳ
鹅掌柴群落	8.8	0.352	Va
竹柏群落	9.8	0.392	Va
秋枫-潺槁树群落	10.7	0.428	Ⅳ
水稻群落	17.96	0.718	Ⅲ
瓜菜复合群落	10.8	0.432	Ⅳ
塘基植物群落	3.48	0.139	Vb

3.植物物种量及其相对物种量评价

生物种类成分的多样性与群落稳定性是一致的，如果不注意物种保护，则区域生态系统的稳定性受到威胁。因此，物种数量也是生态环境评价的重要生物学参数。根据调查，项目评价范围的 23 个植物群落中，物种数量变化从 1 种/1000m^2 到 43 种/1000m^2，Ⅳ级的群落 2 个，3 个群落为 Va 级，16 个为 Vb 级的群落。群落的物种量在南亚热带地区处于较低水平。

表 3.4-38 项目主要植物群落标定相对物种量及其级别

群落	物种量	标定相对物种量	级别
火炬松-芒箕群落	14	0.14	Vb
马尾松-芒箕群落	10	0.10	Vb
马尾松-九节-芒箕群落	36	0.36	Va
尾叶桉-乌毛蕨群落	34	0.34	Va
尾叶桉-蔓生莠竹群落	18	0.18	Vb
尾叶桉群落	8	0.08	Vb
马占相思群落 1	13	0.13	Vb
马占相思群落 2	8	0.08	Vb
马占相思-黄牛木群落	43	0.43	Ⅳ

青皮竹-九节群落	43	0.43	Ⅳ
粉单竹-九节-三羽新月蕨群落	27	0.27	Va
粉单竹-阴香群落	20	0.20	Vb
龙眼群落	5	0.05	Vb
柑桔群落	1	0.01	Vb
黄皮-马唐群落	7	0.07	Vb
鹅掌柴群落	5	0.05	Vb
竹柏群落	11	0.11	Vb
秋枫-潺槁树群落	14	0.14	Vb
水稻群落	1	0.01	Vb
瓜菜复合群落	18	0.18	Vb
塘基植物群落	11	0.11	Vb

4.生态环境质量综合指数评价

前面用生物量、净生产量和物种量对植物群落进行评价，可反映区域不同侧面的生态环境。由于 3 个参数具有互补性，将其综合可较全面反映评价区域的生态环境质量状况。本评价将群落的标定相对生物量、标定相对净生产量、标定相对物种量相加，得到生态环境质量综合指数。

生态环境质量综合指数表明，Ⅳ级的群落 1 个，Va 级群落 19 个和 Vb 级群落 1 个，即项目评价范围内的生态环境质量处于偏下水平。项目所在地的植物种类较为丰富，容易恢复；因此，评价区具有恢复良好生态环境的优越条件。

表 3.4-39 项目主要植物群落生态环境质量综合指数及其级别

群落	生态环境质量综合指数	等级
火炬松-芒箕群落	0.770	Va
马尾松-芒箕群落	0.702	Va
马尾松-九节-芒箕群落	0.974	Va
尾叶桉-乌毛蕨群落	0.937	Va
尾叶桉-蔓生莠竹群落	0.748	Va
尾叶桉群落	0.657	Va
马占相思群落 1	0.826	Va
马占相思群落 2	0.890	Va
马占相思-黄牛木群落	0.910	Va
青皮竹-九节群落	1.092	Ⅳ
粉单竹-九节-三羽新月蕨群落	1.037	Va
粉单竹-阴香群落	0.904	Va
龙眼群落	0.519	Va
柑桔群落	0.638	Va
黄皮-马唐群落	0.717	Va
鹅掌柴群落	0.500	Va
竹柏群落	0.622	Va
秋枫-潺槁树群落	0.708	Va
水稻群落	0.751	Va
瓜菜复合群落	0.639	Va
塘基植物群落	0.258	Vb

3.4.4 陆生动物资源现状评价

3.4.4.1 评价区动物生境总体状况

从自然地理背景上来说，国道 G325 线鹤山桃源至址山段改建工程评价区所在地方，位于珠江三角洲西部，西江主河道西侧，鹤山市中部的低山丘陵区范围（图 3.4-7）。线路西北部为新华夏构造系 NE-SW 走向的幕阜山、昆仑山、龙潭山低山丘陵系列，线路东南部为连片的低丘和起伏岗地地形。低山丘陵区一般具备较好的自然及次生森林生境。山麓地带及低丘岗地多为次生林地和果园等人工影响较大的生境，而分布穿插其间的山间谷地及低平地段，一般为村庄、菜地、稻田、鱼塘、苗圃等人为生态景观类型。

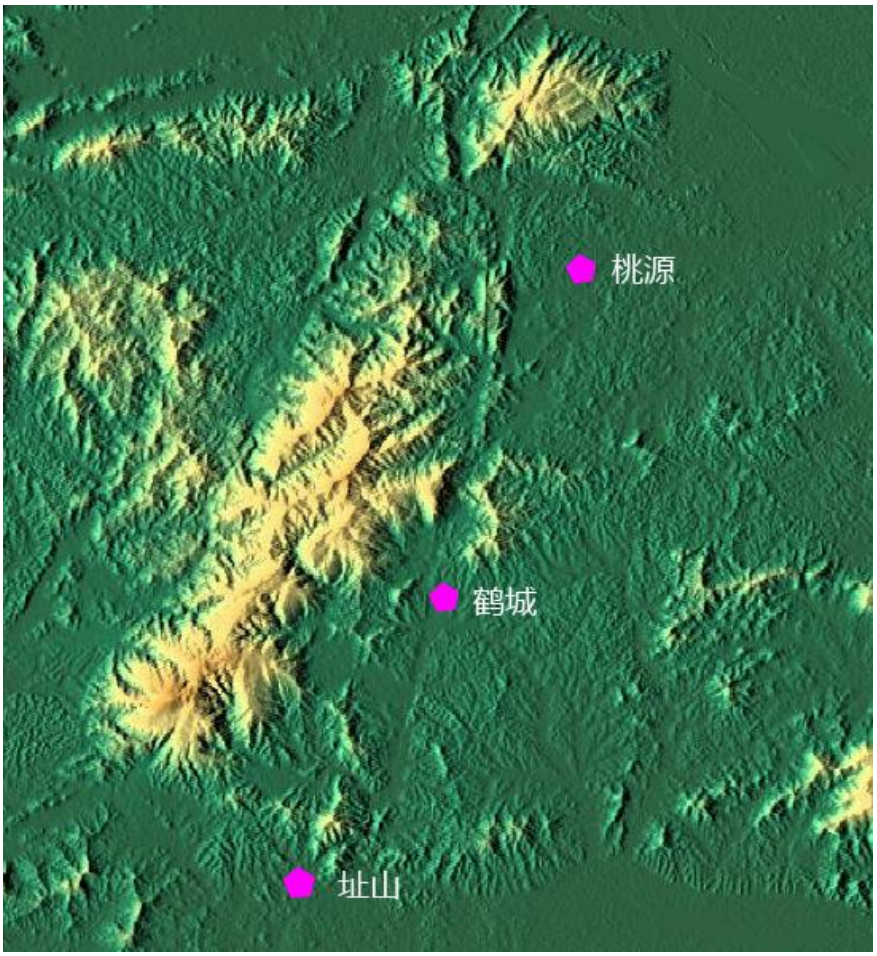


图 3.4-7　国道 G325 线鹤山桃源至址山段改建工程所在区域地貌背景图

纵观国道 G325 线鹤山桃源至址山段改建工程沿线路段，目前植被状态优良、自然环境保护良好的生态区域主要在两个区段。其一位于 G325 改线选线方案的南端，璧山水库、百步梯至马山大桥之间的线路，即刘皇山与璧山两山之间的峡谷地段。此段 G325 选线沿山涧溪谷而行，天然植被发育良好，加以有天然水源条件，是野生动物的

优质适生环境。另一区段位于改线选线方案的中北部，新村至四堡村之间，即昆仑山西南山坡、山麓地段。该地段邻接昆仑山森林公园，也是重要的动物生态缓冲地带和野生动物的生态栖息地区，详见图 3.4-8。

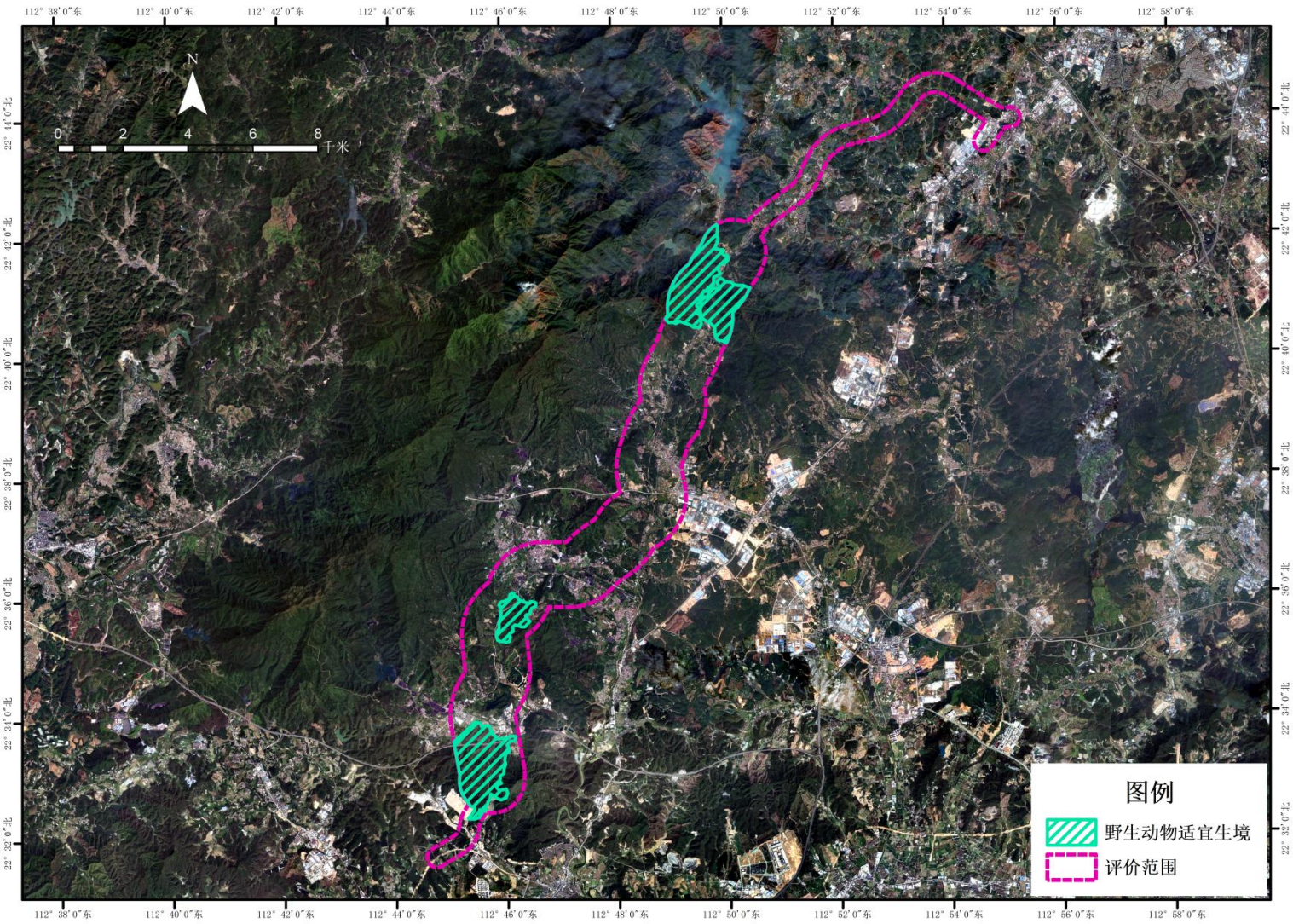


图 3.4-8　适宜生境分布图

整体分析，国道 G325 线鹤山桃源至址山段改建工程项目区处于鹤山中部低山丘陵区的东南侧，除上述两个敏感地段外，项目施工较少危及到野生哺乳动物、爬行动物及林鸟类的生态及生境状况。评价区范围内天然水体及水库、池塘等人为水体数量不多，低洼水域环境的水鸟类、依赖于鱼塘等人工生境活动，营巢点基本都在工程影响区之外。项目施工应该不会对其繁衍及生存构成较大的威胁和影响。

项目所在地的地貌，概括来说高差起伏不大，属于丘陵与谷地交错的地形。评价区气候属于南亚热带季风气候区，冬夏季的温度和降水差别比较明显。天然原生植被或地带性植被应为常绿季雨林或季雨性常绿阔叶林，由于受到人为因素的强烈干扰，区域内原始植被保留很少，只有在局部地段或村庄旁边的风水林等还有少量残存的杂木林林及一定数量的次生林和人工林，其它为稀树灌丛和草灌丛。除此之外，整体区内的景观类型以农业景观为主，主要是以柑橘为代表的果园，以及苗圃、稻田、菜地和人工鱼塘、水库等。

从本地区的自然地理环境与人类活动干扰状态、生态景观、土地利用类型等因素综合分析。国道 G325 线鹤山桃源至址山段改建工程的影响评价区范围内，生态条件，对除了鸟类以外的野生动物的生存和繁衍均较不利，尤其是对适应地面和森林活动的哺乳动物并不友好。实地调查期间，除了乡村常见的东亚伏翼及褐家鼠外，并未发现有野生哺乳动物的活动情况，但在居民访问中反映，有时会有少量其他鼠类、野猫的活动，主要也是从附近山地丘陵区出来进入村庄附近觅食。

评价区内的自然生境条件，对爬行类动物也并不太友好，加之调查时间为深秋初冬时节。调查期间很少发现有爬行动物活动的踪迹，仅发现个别的蛇类、树蜥和石龙子等普通类型。据当地居民反映，有时在山林间会碰到眼镜蛇（舟山眼镜蛇）、五步蛇（尖吻蝮）、银环蛇等有毒蛇类及南蛇（蟒蛇）等无毒蛇类。

由于调查期间已近冬季，也很少发现两栖类动物的活动及听闻其鸣声，只有个别地方发现少数珠三角地区常见的几种蟾蜍和蛙类。

总体来看，评价区的环境对鸟类动物相对还是比较友好的。由于鸟类具有超越地面阻力的极强的飞行迁徙能力，所以受地面人为因素干扰和阻滞的能力较强。只要有合适的“生态安全岛”存在，给与繁衍休憩的安全环境保障，它们即可在较大的空间范围内出现并觅食，种群数量较少受外界因素的干扰。调查期间的事实也反映了这一状况，鸟类动物占了本次调查中发现的所有陆栖脊椎动物种类的 86%以上，占据明显的优势地位。其中可见度较高的优势鸟类有：红耳鹎、白头鹎、麻雀、珠颈斑鸠、白鹡

鸲、黑领椋鸟、八哥、暗绿绣眼鸟、树鹨等。调查期间在公路两侧收割后的稻田上，还发现了黑翅鸢、红隼两种猛禽的觅食活动，以及白鹭在鱼塘边的集中觅食活动。

调查中发现的鸟类，从生态类型上来看，主要可分为林鸟和水鸟两大类型。工程评价区内流经的主要河流有址山河，另外还有部分的鱼塘和水库，总体看水域面积不算大，水体数量不算多。因此水鸟的种类及数量均不算多，主要是白鹭及池鹭，另有个别地点发现有陪同翠鸟和小鹭鹭的活动。白鹭的集中活动区位于国道 G325 线鹤山桃源至址山段改建工程的中间地段，马屋村至营信村之间的一片鱼塘比较集中分布的山麓地段。整体来看评价范围内的野生鸟类以林鸟类型为主，调查中主要发现的鸟类，也都是广东珠江三角洲一带比较常见的林鸟，并没有发现稀有或罕见的类型。依托于规划线路两侧的现有几个森林公园，林鸟享有相对较好的生态缓冲环境，线路施工应该对现有鸟类种群的繁衍栖息不至有严重的威胁和影响。

如果进一步进行鸟类的生态型划分，还有一类小型的“蓬鸟”类型。主要是一些喜欢栖息于灌丛间或苇蒲等高草丛间的小型的，以“莺”、“雀”、“鹀”、“鹨”类等小型鸣禽类为主的小鸟类群。在靠近项目工程红线附近部分地段两侧，调查期间仍有较好的自然生长的苇蒲茅等高草丛及茂盛的灌丛和杂木林地存在，它们是上述“蓬鸟”类小型雀鸟类的主要栖息环境。因此在施工过程中，应该特别留意保护这类河道两边小型生境的存在和延续，这对小型鸟类的保护具有特别重要的价值。

3.4.4.2 评价区陆生脊椎动物组成

国道 G325 线鹤山桃源至址山段改建工程环境评价区范围内，目前大部分地段属于已经受到人类活动较强影响的区域，天然生境比较缺乏，陆生哺乳类、爬行类和两栖类动物的种类及数量非常稀少。相反，鸟类因为具备飞行能力，可以轻松飞越人类设施的阻隔，在邻近的丘陵山林与农田村庄，以及园圃、菜地、稻田和湖泊、鱼塘之间方便地进行切换，对人类活动改变的生境适应能力较强。故而鸟类种群在改线选线方案评价区域范围与周边天然生境之间的种群差别，没有哺乳类、爬行类和两栖类明显。因此，评价区内鸟类种类约占到调查物种总数的 86%以上，相反，哺乳类、爬行类、两栖类等类群所占的比例比很小，都在 6%，以下。

根据野外样线的调查，结合当地居民的访问，在评价范围内，共发现陆生野生脊椎动物 14 目、 36 科、59 种。其中包括哺乳纲 2 目 2 科 2 种，鸟纲 10 目 28 科 51 种， 爬行纲 1 目 3 科 3 种，两栖纲 1 目、3 科、3 种。其中以鸟类占绝对多数，约占全部陆生脊椎动物物种总数的 86.4 %，鸟类种群基本为华南及广东地区的习见类

型。评价区所处环境人为干扰强烈，缺乏适合哺乳类生活繁衍的条件，数量稀少，属于林缘及农田、村庄活动类型。爬行类调查访问中所见不多，也都属于华南及广东相对比较常见的类型。因为区内有河流、溪流及水坑池塘等自然水体的存在，相信在发现的少数几种广东习见的两栖类种类之外，若在春夏其活跃时段，还应有其他的更多种类，但调查期间未有发现。调查期间发现的陆生野生脊椎动物统计如下表所见。

表 3.4-40 项目评价区域动物物种组成

动物类群	目数	科数	种数	占比%
兽类	2	2	2	3.4
鸟类	10	28	51	86.4
爬行类	1	3	3	5.1
两栖类	1	3	3	5.1
合计	14	36	59	100

表 3.4-41 项目评价区域哺乳类动物名录

目名	科名	中文种名	拉丁种名	保护级别①	濒危等级②	三有动物③	广东重点④
翼手目	蝙蝠科	东亚伏翼	*Pipistrellus abramus*	-	LC	-	-
啮齿目	鼠科	褐家鼠	*Rattus norvegicus*	-	LC	-	-
合计	-	-	-	-	-	-	-
2	2	2	-	-	-	-	-

注：①国家重点保护动物级别（2021）： I-国家 I 级重点保护野生动物、II-国家 II 级重点保护野生动物；②中国生物多样性红色名录（2015）濒危级别： CR-极危、EN 濒危、VU-易危、NT-近危、LC-无危；③三有动物：“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名录”（2023）。④《广东省重点保护陆生野生动物名录》（2021）。

表表 3.4-42 项目评价区域鸟类动物名录

目名	科名	中文种名	拉丁种名	保护级别①	濒危等级②	三有动物③	广东重点④
雁形目	鸭科	绿头鸭	*Anas platyrhynchos*	-	LC	√	-
鹬鹬目	鹬鹬科	小鹬鹬	*Tachybaptus ruficollis*	-	LC	√	-
鹈形目	鹭科	池鹭	*Ardeola bacchus*	-	LC	√	√
鹈形目	鹭科	白鹭	*Egretta garzetta*	-	LC	√	-
鹤形目	秧鸡科	白胸苦恶鸟	*Amaurornis phoenicurus*	-	LC	√	-
鹰形目	鹰科	黑鸢	*Milvus migrans*	II	LC	-	-
鹰形目	鹰科	黑翅鸢	*Elanus caeruleus*	II	LC	-	-
隼形目	隼科	红隼	*Falco tinnunculus*	II	LC	-	-
鹃形目	杜鹃科	褐翅鸦鹃	*Centropus sinensis*	II	LC	-	-
鹃形目	杜鹃科	小鸦鹃	*Centropus bengalensis*	II	LC	-	-
鸽形目	鸠鸽科	珠颈斑鸠	*Streptopelia chinensis*	-	LC	√	-
佛法僧目	翠鸟科	普通翠鸟	*Alcedo atthis*	-	LC	√	-
雀形目	山椒鸟科	赤红山椒鸟	*Pericrocotus speciosus*	-	LC	√	-
雀形目	伯劳科	棕背伯劳	*Lanius schach*	-	LC	√	-
雀形目	鸦科	喜鹊	*Pica pica*	-	LC	√	-

目名	科名	中文种名	拉丁种名	保护级别①	濒危等级②	三有动物③	广东重点④
雀形目	鸦科	灰喜鹊	*Cyanopica cyanus*	-	LC	√	-
雀形目	鸦科	红嘴蓝鹊	*Corvus macrorhynchos*	-	LC	-	-
雀形目	鸦科	大嘴乌鸦	*Corvus macrorhynchos*	-	LC	-	-
雀形目	椋鸟科	八哥	*Acridotheres cristatellus*	-	LC	√	-
雀形目	椋鸟科	黑领椋鸟	*Sturnus nigricollis*	-	LC	√	-
雀形目	椋鸟科	丝光椋鸟	*Sturnus sericeus*	-	LC	√	-
雀形目	林鹛科	棕颈钩嘴鹛	*Pomatorhinus ruficollis*	-	LC	√	-
雀形目	林鹛科	红头穗鹛	*Stachyris ruficeps*	-	LC	√	-
雀形目	噪鹛科	黑脸噪鹛	*Garrulax perspicillatus*	-	LC	√	-
雀形目	鳞胸鹪鹛科	小鳞胸鹪鹛	*Pnoepyga pusilla*	-	LC	√	-
雀形目	燕科	家燕	*Hirundo rustica*	-	LC	√	-
雀形目	燕科	金腰燕	*Cecropis daurica*	-	LC	√	-
雀形目	鸫科	乌鸫	*Turdus mandarinus*	-	LC	-	-
雀形目	绣眼鸟科	暗绿绣眼鸟	*Zosterops japonicus*	-	LC	√	-
雀形目	绣眼鸟科	栗耳凤鹛	*Yuhina castaniceps*	-	LC	√	-
雀形目	雀科	树麻雀	*Passer montanus*	-	LC	√	-
雀形目	山雀科	远东山雀	*Parus minor*	-	LC	√	-
雀形目	梅花雀科	斑文鸟	*Lonchura punctulata*	-	LC	√	-
雀形目	梅花雀科	白腰文鸟	*Lonchura striata*	-	LC	√	-
雀形目	鹎科	白头鹎	*Pycnonotus sinensis*	-	LC	√	-
雀形目	鹎科	红耳鹎	*Pycnonotus jocosus*	-	LC	√	-
雀形目	鹎科	白喉红臀鹎	*Pycnonotus aurigaster*	-	LC	√	-
雀形目	鹎科	栗背短脚鹎	*Hemixos castanonotus*	-	LC		-
雀形目	鹡鸰科	白鹡鸰	*Motacilla alba*	-	LC	√	-
雀形目	鹡鸰科	灰鹡鸰	*Motacilla cinereal*	-	LC	√	-
雀形目	鹡鸰科	树鹨	*Anthus hodgsoni*	-	LC	√	-
雀形目	鹟科	鹊鸲	*Copsychus saularis*	-	LC	√	-
雀形目	鹟科	北红尾鸲	*Phoenicurus auroreus*	-	LC	√	-
雀形目	鹟科	东亚石䳭	*Saxicola stejnegeri*	-	-	√	-
雀形目	鹟科	红喉歌鸲	*Calliope calliope*	II	LC	-	-
雀形目	柳莺科	黄眉柳莺	*Phylloscopus inornatus*	-	LC	√	-
雀形目	柳莺科	褐柳莺	*Phylloscopus fuscatus*	-	LC	√	-
雀形目	扇尾莺科	黄腹山鹪莺	*Prinia flaviventris*	-	LC		-
雀形目	扇尾莺科	纯色山鹪莺	*Prinia inornata*	-	LC	√	-
雀形目	扇尾莺科	长尾缝叶莺	*Orthotomus sutorius*	-	LC	√	-
雀形目	花蜜鸟科	叉尾太阳鸟	*Aethopyga christinae*	-	LC	√	-
合计	-	-	-	-	-	-	-
10	28	51	-	6	-	43	2

注：①国家重点保护动物级别（2021）： I-国家 I 级重点保护野生动物、II-国家 II 级重点保护野生动物；②中国生物多样性红色名录（2015）濒危级别： CR-极危、EN 濒危、VU-易危、NT-近危、LC-无危；③三有动物："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名录"（2023）。④《广东省重点保护陆生野生动物名录》（2021）。

表表 3.4-43 项目评价区域爬行类动物名录

目名	科名	中文种名	拉丁种名	保护级别①	濒危等级②	三有动物③	广东重点④
有鳞目	石龙子科	中国石龙子	*Eumeces chinensis*	-	LC	√	-
有鳞目	鬣蜥科	变色树蜥	*Calotes versicolor*	-	LC	√	-
有鳞目	游蛇科	北方颈槽蛇	*Rhabdophis helleri*	-	LC	√	-
合计	-	-	-	-	-	-	-
1	3	3	-	-	-	3	-

注：①国家重点保护动物级别（2021）： I-国家 I 级重点保护野生动物、II-国家 II 级重点保护野生动物；②中国生物多样性红色名录（2015）濒危级别： CR-极危、EN 濒危、VU-易危、NT-近危、LC-无危；③三有动物："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名录"（2023）。④《广东省重点保护陆生野生动物名录》（2021）。

表 3.4-44 项目评价区域两栖类动物名录

目名	科名	中文种名	拉丁种名	保护级别①	濒危等级②	三有动物③	广东重点④
无尾目	蟾蜍科	黑眶蟾蜍	*Duttaphrynus melanostictus*	-	LC	√	-
无尾目	叉舌蛙科	泽陆蛙	*Fejervarya multistriata*	-	LC	-	-
无尾目	蛙科	沼水蛙	*Hylarana guentheri*	-	LC	-	-
合计	-	-	-	-	-	-	-
1	3	3	-	-	-	1	-

注：①国家重点保护动物级别（2021）： I-国家 I 级重点保护野生动物、II-国家 II 级重点保护野生动物；②中国生物多样性红色名录（2015）濒危级别： CR-极危、EN 濒危、VU-易危、NT-近危、LC-无危；③三有动物："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名录"（2023）。④《广东省重点保护陆生野生动物名录》（2021）。

3.4.4.3 重点保护野生动物生态分析

国道 G325 线鹤山桃源至址山段改建工程环境评价区，不属于国家公布的第一批《陆生野生动物重要栖息地名录》范围之内。

在穿越评价区及评价区的野生动物调查过程中，发现有 6 种《国家重点保护野生动物名录》（2021）中的二级重点保护鸟类，即鹰科的黑鸢（*Milvus migrans*）、黑翅鸢（*Elanus caeruleus*）和隼科的红隼（*Falco tinnunculus*），鸦鹃科的褐翅鸦鹃（*Centropus sinensis*）、和小鸦鹃（*Centropus bengalensis*），鹟科的红喉歌鸲（*Calliope calliope*）。还有 2 种广东省重点保护动物，池鹭（*Ardeola bacchus*）和白鹭（*Egretta garzetta*）。以上在项目评价范围出现的重点保护动物，主要在评价范围的南部、中部两片生态敏感区段，详见图 3.4-9。从生态学分析，其大部分的繁衍栖息地主要位于项目所在地以南和以北的低山丘陵区和森林公园范围内。

其中，鹰科与隼科猛禽，应为来自评价区邻近的昆仑山森林公园山区。黑鸢、黑翅鸢、红隼虽属于国家保护动物，但在广东广大地区也属于较为常见的猛禽，在国家生物多样性红色物种名录中，除黑翅鸢为近危（NT）物种外，其他属于无危（LC）级别的物种。此类猛禽一般栖息繁衍于山地崖间或开阔区域的树木高处。在鹤城镇范围内发现其活动踪迹，分析其应是来自于相邻的昆仑山森林公园区域，属于远距离的巡行觅食行为使然，判断在项目评价区及红线范围内没有适合其繁衍栖息的条件。在调查过程中发现褐翅鸦鹃及小鸦鹃的活动踪迹或听闻其鸣叫，该类鸦鹃属鸟类主要分布于山丘林中及高草灌丛之内。两种鸟类虽列入国家二级重点保护动物名录，但在国家生物多样性红色物种名录中也都属于无危（LC）级别的物种。由于其适应性和活动性比较强，目前在广东各地都比较常见。评估线路的施工过程应不会对其产生较大的生存威胁。红喉歌鸲相对来说在广东不常见，应属于冬季季节性南迁的类型。

池鹭和白鹭 2 种鹭科（*Ardeidae*）鸟类，属于广东省重点保护动物。它们主要出现在址山河浅滩处，以及现省道 S270 路南马屋村至营信村之间的一片山麓鱼塘地段，尤其以后者地段比较集中分布，此处鱼塘水域附近应作为重点注意的区域，注意施工期间的保护措施，避免噪音干扰和对水域周边原生自然生态环境的损害。

表 3.4-45 项目重要野生动物调查结果统计表

序号	物种	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
1	黑鸢	国家二级	LC	否	评价区边缘邻接昆仑山森林公范围	现场调查	否 发现地点距项目用地红线距离约 800 米范围外。
2	黑翅鸢	国家二级	NT	否	鹤城镇西址山河沿岸苗圃及稻田区	现场调查	否 在项目用地红线距离约 500 多米外。
3	红隼	国家二级	LC	否	评价区边缘邻接昆仑山森林公范围的	现场调查	否 发现地点距项目用地红线距离约 150 米范围处。
4	褐翅鸦鹃	国家二级	LC	否	璧山水库至马山大桥评价区段及评价区边缘邻接昆仑山森林公范围	现场调查	否 发现地点距项目用地红线距离约 150 米范围外。
5	小鸦鹃	国家二级	LC	否	璧山水库至马山大桥评价区段及评价区边缘邻接昆仑山森林公范围	现场调查	否 发现地点距项目用地红线距离约 200 米范围外。
6	白鹭	省重点	LC	否	鹤城镇水心洞村附近址山河沿岸浅滩及 S270 公路东侧坪顶村-马屋村-营信村一带池塘集中分布区	现场调查	否 发现地点距项目用地红线距离约 500 米范围外。
7	池鹭	省重点	LC	否	鹤城镇水心洞村附近址山河沿岸浅滩及 S270 公路东侧坪顶	现场调查	否 发现地点距项目

序号	物种	保护级别	濒危等级	特有种（是/否）	分布区域	资料来源	工程占用情况（是/否）
					村-马屋村-营信村一带池塘集中分布区		用地红线距离约500米范围外。

3.4.5 沿线生态系统类型

本项目沿线的生态系统类型主要有森林生态系统、农田生态系统、湿地生态系统和城镇生态系统，详见图 3.4-10。

1.森林生态系统

本项目沿线的森林生态系统，主要为阔叶林和针叶林。

2.灌丛生态系统

本项目沿线的灌丛生态系统主要为阔叶灌丛等。

3.草地生态系统

本项目沿线的草地生态系统主要为稀疏草地等。

4.湿地生态系统

本项目的湿地生态系统主要有河流等。

5.农田生态系统

本项目沿线的农田生态系统主要为耕地和园地等。

6.城镇生态系统

本项目的城镇生态系统主要有居住地、城市绿地和工矿交通用地等。

7.其他生态系统

本项目的其他生态系统主要有坑塘水面、水库水面等。

表 3.4-46 项目评价范围生态系统类型及面积表 单位：公顷

生态系统类型	面积
阔叶林	1705.20
针叶林	1340.01
阔叶灌丛	23.05
稀疏草地	109.20
河流	60.03
耕地	357.78
园地	369.26
居住地	225.16
城市绿地	3.56
工矿交通	250.27
其他	715.37

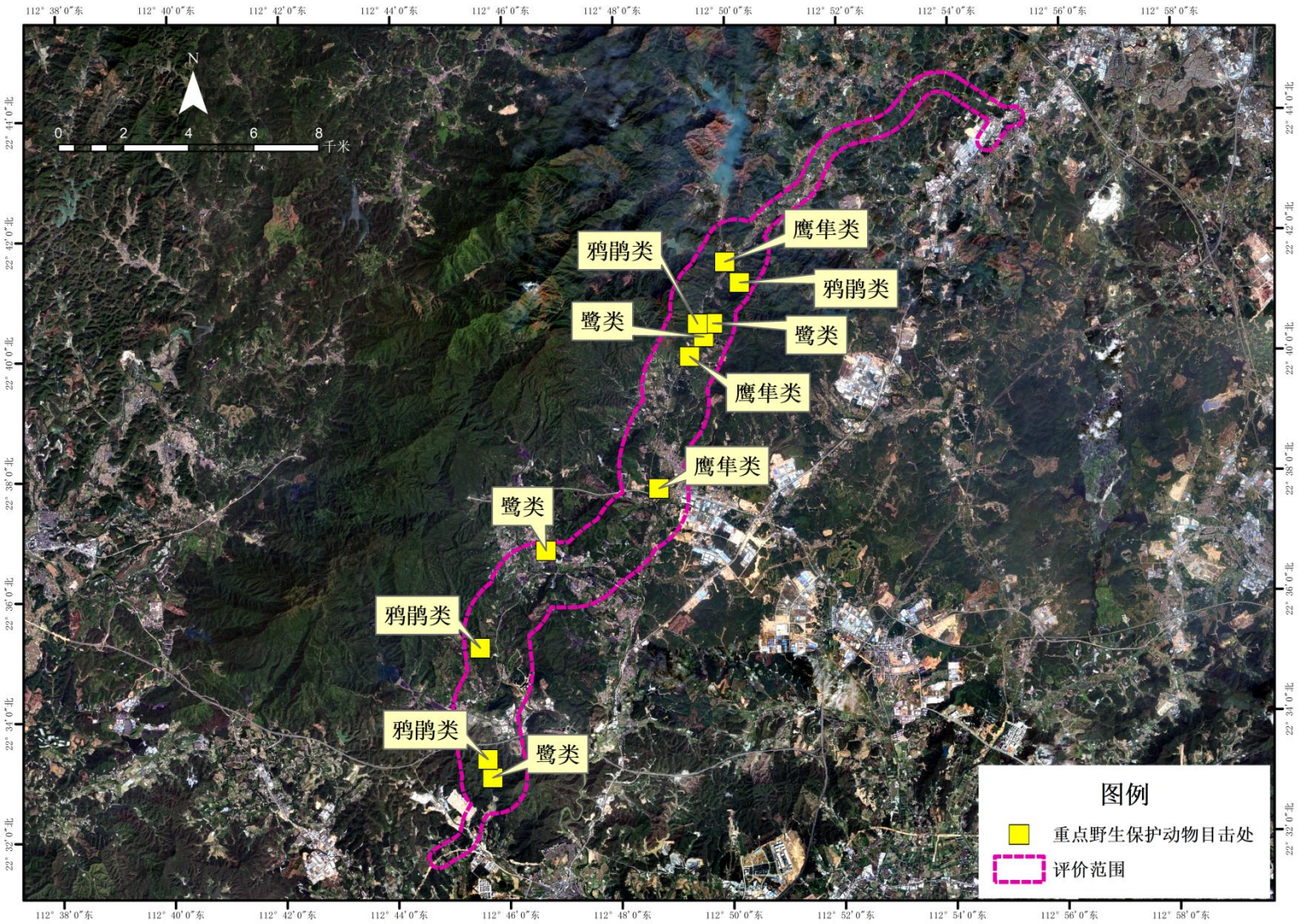


图 3.4-9　重点野生保护动物分布图

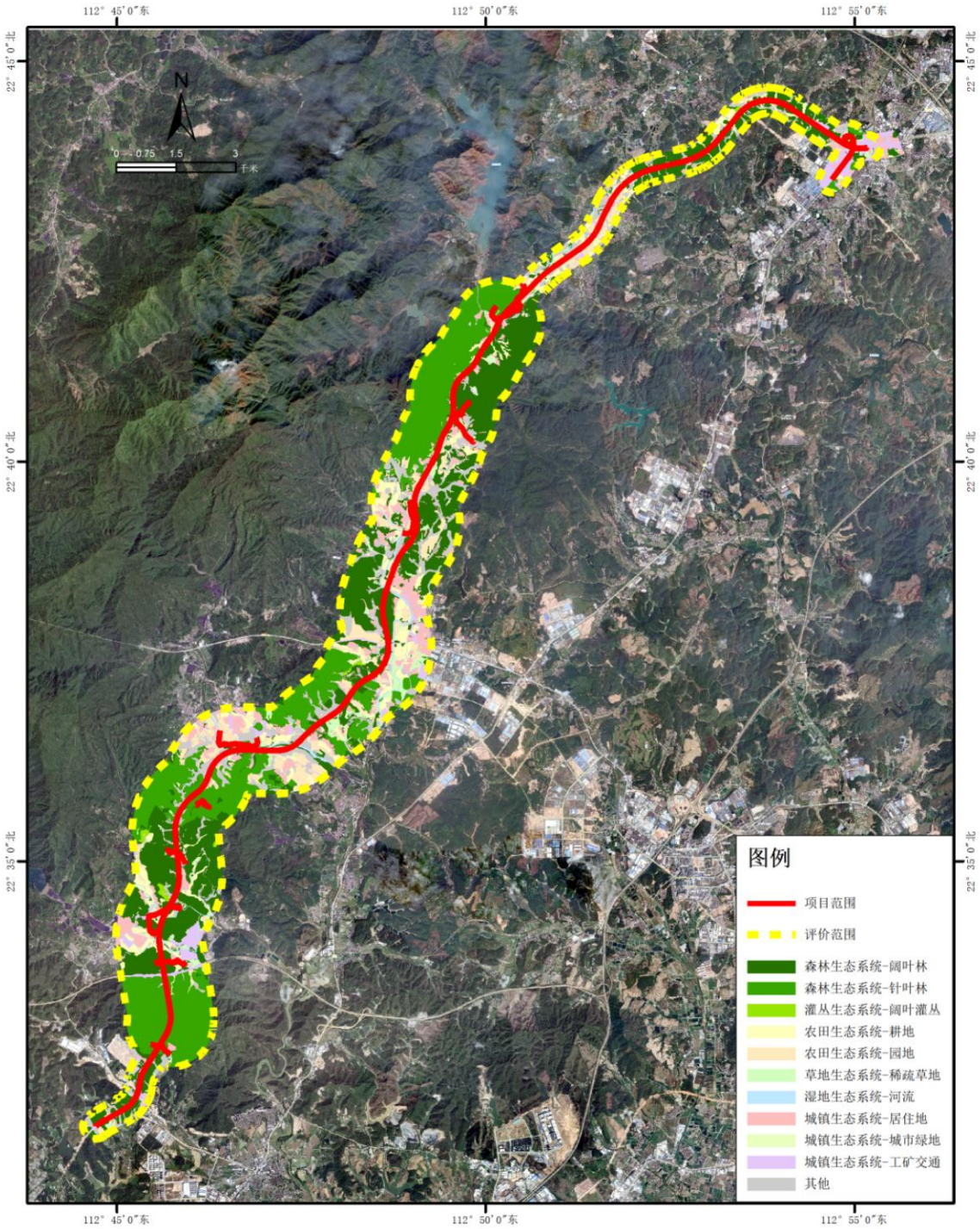


图 3.4-10　生态系统分布图

3.4.6 生态敏感区

3.4.6.1 生态保护红线

项目评价范围涉及生态保护红线面积 686.25hm²，工程不占压生态保护红线。

一、土地利用的类型及面积

本项目评价范围的生态保护红线土地利用类型详见下表。

表 3.4-47 评价范围生态保护红线的土地利用类型及面积表　　单位：公顷

土地利用类型		面积
耕地	水田	0.02
	果园	0.02
园地	茶园	0.02
	其它园地	0.01
林地	乔木林地	673.40
	其他林地	3.91
草地	其他草地	1.60
农业设施建设用地	农村道路用地	0.35
	设施农用地	0.91
居住用地	农村宅基地	0.02
交通运输用地	公路用地	0.02
陆地水域	水库水面	0.05
	坑塘水面	5.67
	沟渠	0.24
水域及水利设施用地	水工建筑用地	0.01

二、植被的类型及面积

生态保护红线评价范围的植被类型主要有火炬松-芒箕群落、马尾松-芒箕群落、马尾松-九节-芒箕群落、马占相思群落、尾叶桉-蔓生莠竹群落、尾叶桉群落、粉单竹-九节-三羽新月蕨群落、龙眼群落、柑桔群落、水稻群落和塘基植物群落等，详见下表。

表 3.4-48　生态保护红线评价范围植被类型及面积表　　单位：公顷

植被类型	面积
火炬松-芒箕群落	266.92
马尾松-芒箕群落	325.49
马尾松-九节-芒箕群落	64.02
马占相思群落	5.78
尾叶桉-蔓生莠竹群落	8.72
尾叶桉群落	6.14
粉单竹-九节-三羽新月蕨群落	1.60
龙眼群落	0.04
柑桔群落	0.01
水稻群落	0.02
塘基植物群落	5.66

三、项目与生态保护红线的位置关系

项目与生态保护红线的位置关系详见图 3.4-11。

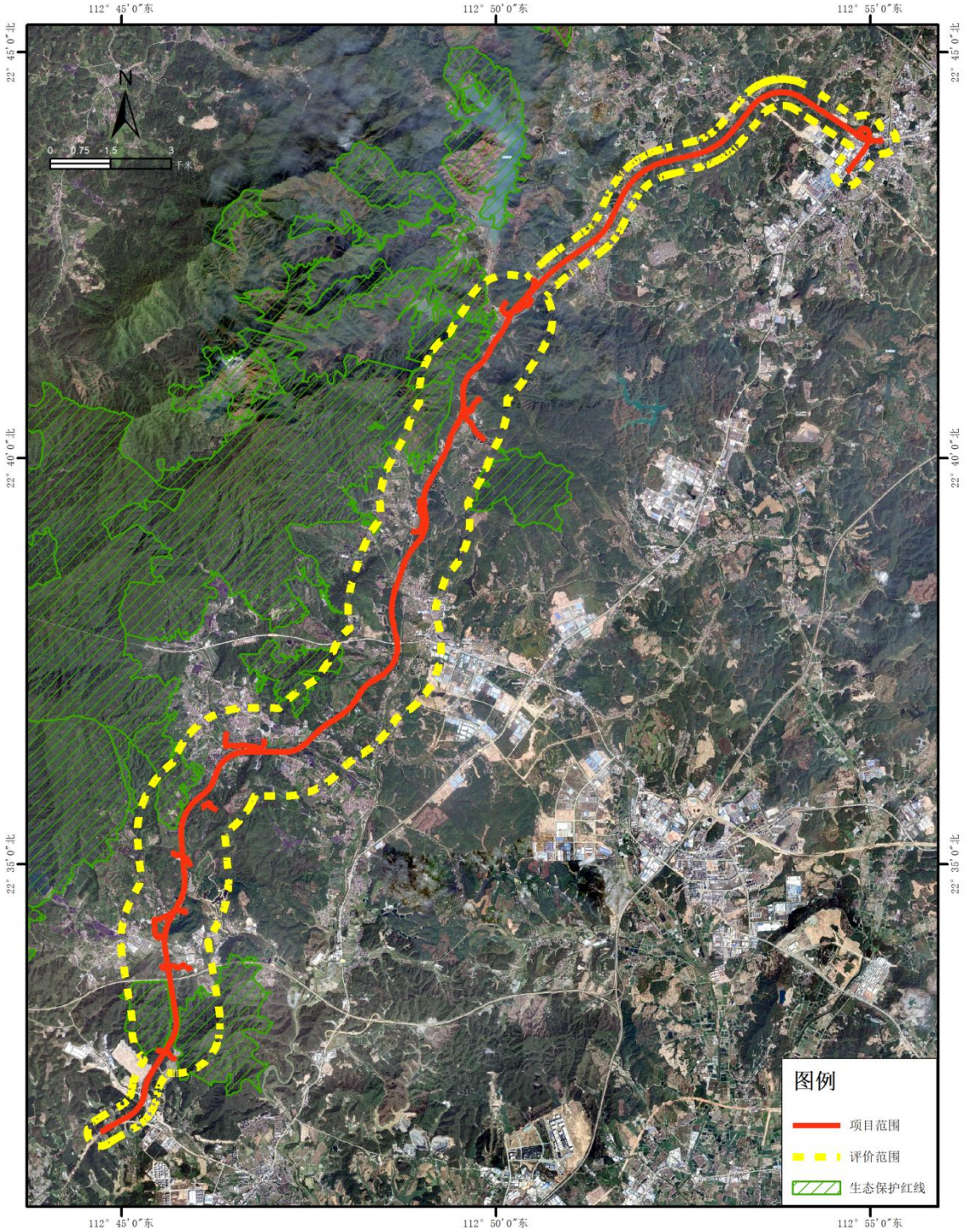


图 3.4-11　项目与生态保护红线位置关系图

3.4.6.2 天然林和公益林

评价范围涉及天然林和公益林 1226.33hm^2，其中，天然林 219.14hm^2，公益林 1007.19hm^2。

一、土地利用的类型及面积

评价范围天然林和公益林的土地利用类型详见下表。

表 3.4-49 评价范围天然林的土地利用类型及面积表 单位：公顷

土地利用类型		评价范围的面积
耕地	水田	0.10
园地	果园	0.03
	茶园	0.26
	其他园地	0.04
林地	乔木林地	215.65
	竹林地	1.74
	灌木林地	0.05
	其他林地	0.08
草地	其他草地	0.21
农业设施建设用地	乡村道路用地	0.20
居住用地	农村宅基地	0.14
工矿用地	工业用地	0.01
交通运输用地	公路用地	0.05
陆地水域	水库水面	0.30
	坑塘水面	0.23
	沟渠	0.05

表 3.4-50 评价范围公益林的土地利用类型及面积表 单位：公顷

土地利用类型		评价范围的面积
耕地	水浇地	0.04
园地	其他园地	0.74
林地	乔木林地	997.94
	其他林地	7.59
草地	其他草地	0.15
农业设施建设用地	设施农用地	0.05
交通运输用地	公路用地	0.03
特殊用地	-	0.18
陆地水域	坑塘水面	0.27
	沟渠	0.18

二、植被的类型及面积

评价范围天然林和公益林的植被类型详见下表。

表 3.4-51 评价范围天然林的植被类型及面积表　　单位：公顷

植被类型	面积
火炬松-芒箕群落	39.84
马尾松-九节-芒箕群落	41.38
马尾松-芒箕群落	92.98
马占相思群落	33.18
尾叶桉群落	8.36
粉单竹-九节-三羽新月蕨群落	1.94
龙眼群落	0.03
柑桔群落	0.04
茶群落	0.26
鹅掌柴群落	0.05
水稻群落	0.10
瓜菜复合群落	0.02
塘基植物群落	0.23

表 3.4-52　评价范围公益林的植被类型及面积表　　单位：公顷

植被类型	面积
火炬松-芒箕群落	295.8
马尾松-九节-芒箕群落	69.01
马尾松-芒箕群落	485.22
马占相思群落	125.43
尾叶桉-蔓生莠竹群落	10.5
尾叶桉群落	19.24
粉单竹-九节-三羽新月蕨群落	0.15
柑桔群落	0.74
瓜菜复合群落	0.04
塘基植物群落	0.27

三、项目与天然林和公益林的位置关系

项目建设占压天然林 21.34hm^2，占压公益林共 23.7390hm^2，项目与天然林和公益林的位置关系详见图 3.4-12 和图 3.4-13。

本项目建设单位正在依相关程序上报办理使用林地手续（预计 2025 年 5 月办理完成），其中公益林在省林业局审批同意后的性质为非林地，待用地批复后变更为建设用地。鹤山市林业局的相关情况说明详见附件。

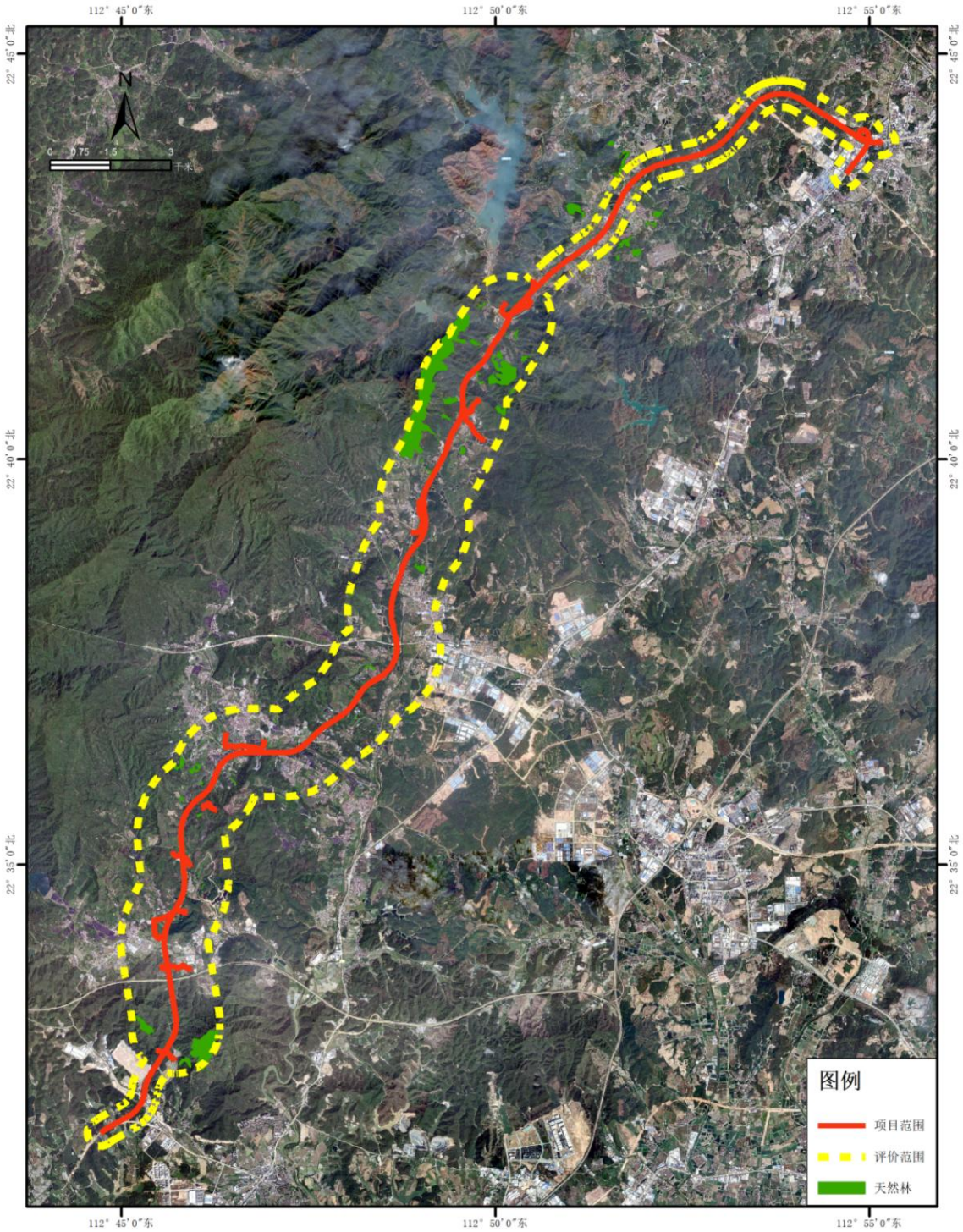


图 3.4-12　项目与与天然林位置关系图

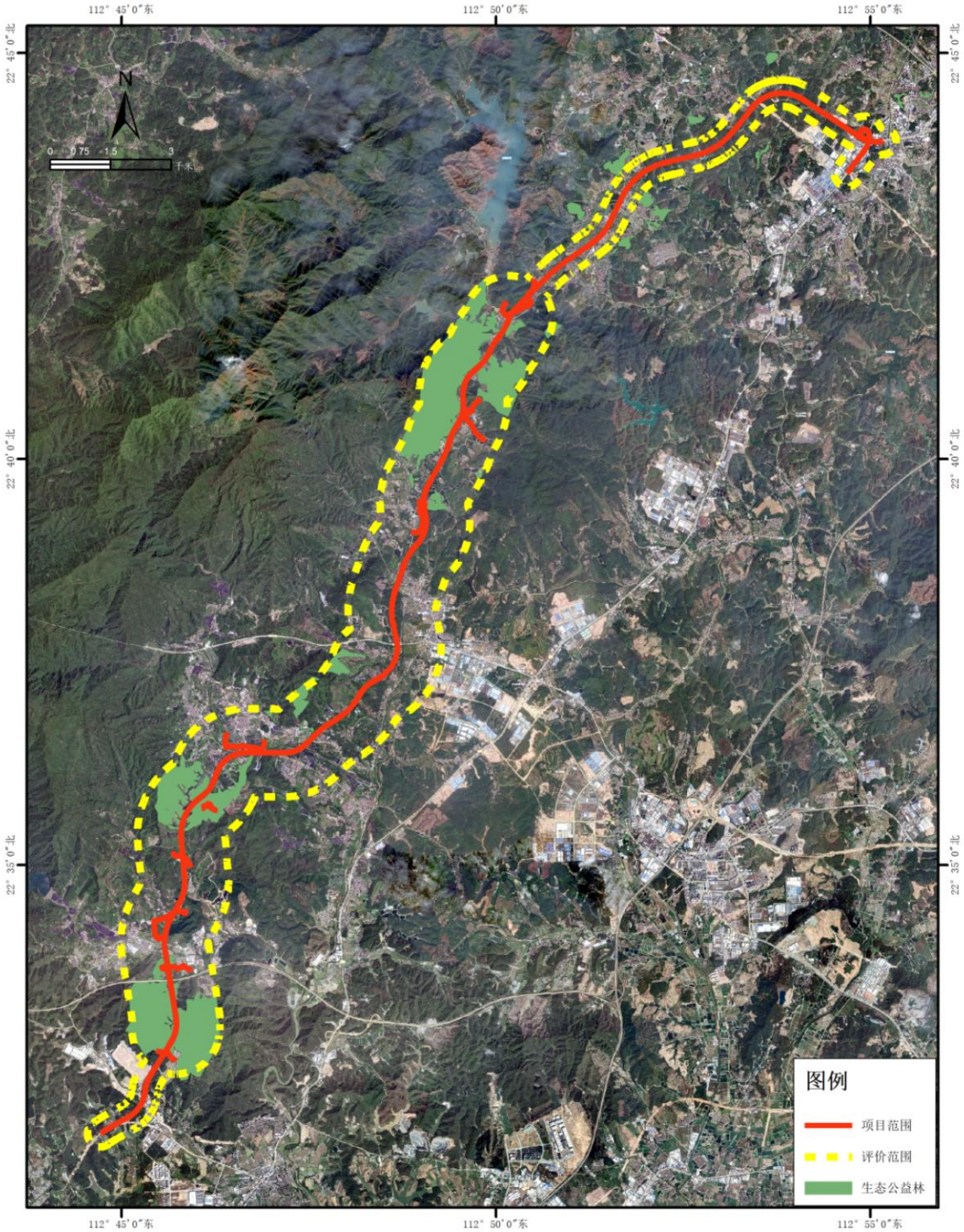


图 3.4-13　项目与生态公益林位置关系图

3.4.6.3 永久基本农田

项目评价范围内涉及永久基本农田 286.96hm²，项目不占压永久基本农田。

一、土地利用的类型及面积

评价范围永久基本农田的土地利用类型详见下表。

表 3.4-53 评价范围永久基本农田的土地利用类型及面积表 单位：公顷

土地利用类型		评价范围的面积
耕地	水田	250.36
	水浇地	9.07
	旱地	6.59
园地	果园	0.17
	其他园地	1.89
林地	乔木林地	6.73
	竹林地	1.32
	灌木林地	0.02
	其他林地	0.23
草地	其他草地	1.28
农业设施建设用地	乡村道路用地	0.89
	设施农用地	1.04
居住用地	农村宅基地	2.09
公共管理与公共服务用地	科教文卫用地	0.02
工矿用地	工业用地	0.16
交通运输用地	公路用地	0.73
	交通场站用地	0.01
公用设施用地	-	0.01
特殊用地	-	0.08
陆地水域	河流水面	0.08
	坑塘水面	3.68
	沟渠	0.41

二、植被的类型及面积

评价范围永久基本农田的植被类型详见下表。

表 3.4-54 评价范围永久基本农田的植被类型及面积表 单位：公顷

植被类型	面积
火炬松-芒箕群落	0.01
马尾松-九节-芒箕群落	0.40
马尾松-芒箕群落	1.85
马占相思群落	0.75
尾叶桉-蔓生莠竹群落	0.04
尾叶桉群落	3.89
龙眼群落	0.44
柑桔群落	1.62
粉单竹-九节-三羽新月蕨群落	1.28
粉单竹-阴香群落	1.12

竹柏群落	0.20
秋枫-潺槁树群落	0.01
水稻群落	250.28
瓜菜复合群落	15.66
塘基植物群落	3.68

三、项目与永久基本农田的位置关系

项目与永久基本农田的位置关系详见图 3.4-14。

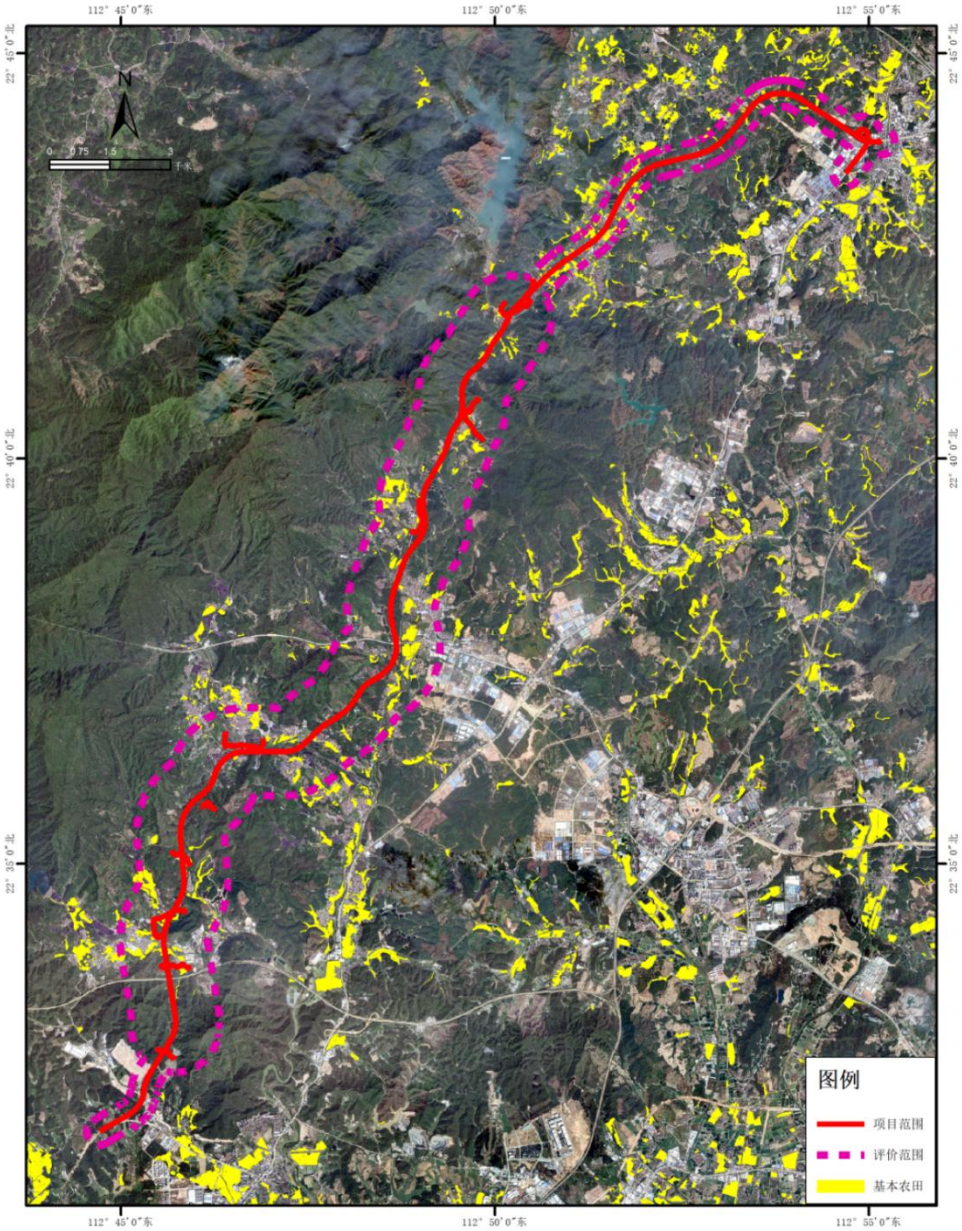


图 3.4-14　与基本农田位置关系图

3.5. 环境空气现状调查与评价

根据《2023 年江门市生态环境质量状况公报》可知，2023 年度，江门市空气质量较去年同比有所改善，综合指数改善 4.7%；空气质量优良天数比率为 85.8%，同比上升 3.9 个百分点，其中优天数比率为 46.3%（169 天），良天数比率为 39.5%（144 天），轻度污染天数比例为 12.6%（46 天）、中度污染天数比例为 1.1%（4 天）、重度污染天数比例为 0.5%（2 天），无严重污染天气。首要污染物为臭氧，其作为每日首要污染物的天数比例为 72.3%，NO_2、PM_{10} 及 $PM_{2.5}$ 作为首要污染物的天数比率分别为 12.9%、10.4%、4.4%。$PM_{2.5}$ 平均浓度为 22 微克/立方米，同比上升 10.0%；PM10 平均浓度为 41 微克/立方米，同比上升 2.5%；SO^2 平均浓度为 6 微克/立方米，同比下降 14.3%；NO_2 平均浓度为 25 微克/立方米，同比下降 7.4%；CO 日均值第 95 百分位浓度平均为 0.9 毫克/立方米，同比下降 10.0%；O_3 日最大 8 小时平均第 90 百分位浓度平均为 172 微克/立方米，同比下降 11.3%，为首要污染物。

综上，2023 年，江门市臭氧浓度无法满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准浓度限值，本项目所在区域为大气环境不达标区。

第四章　环境影响预测与评价

4.1 施工期环境影响分析

4.1.1 施工水影响分析

（一）施工期生活污水

本项目施工期为 36 个月。本项目施工营地设置在村庄附近或荒地，没有污水纳管条件。因此，本次环评要求施工营地设置化粪池，施工生活污水委托专业公司定期清运。

施工生活区的生活污水仅限于施工期，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。

（二）施工废水

施工期废水主要是施工生产废水、暴雨地表径流雨水，还包括桥梁施工对水体的影响。

1、施工生产废水

本工程施工期生产废水主要来自施工场地机械设备冲洗废水，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/T18920-2020）后回用作施工场地抑尘降尘喷洒用水，不外排，不会对周边水环境产生明显影响。

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。

3、桥梁施工对水环境的影响

本项目详细的桥梁施工工艺详见“桥梁施工工艺”。桥梁施工作业对水环境的影响主要体现在涉水桥墩施工和钢结构施工平台扰动河床产生的以泥砂为主的影响以及泥

浆钻渣进入水体产生的影响。

（1）扰动河床产生的影响

本项目桥有桥墩位于河道中，涉水桥墩对水环境影响主要体现在钢护筒围堰施工与拆除时，将扰动局部河床，造成泥沙、沉积物泛起，水体浑浊，导致局部河段水质变差。类比华南环科所在对“世界银行贷款项目北江航道整治环境影响评价”及“世界银行贷款项目连江西牛枢纽工程环境影响评价”(世界银行、国家环保总局审 2002)评价工作，对水上施工进行观测：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 100~200 米范围内出现浑浊，300 米附近基本沉降完全，在 500 米处水质基本未见异常，上游河段能清澈见底。本工程涉水桥墩施工时采用钢护筒围堰，将施工区域与河道隔离开，再在围堰内进行施工作业，因此桥墩施工处上游河段基本不受影响，可能在下游 100~200 米范围内出现浑浊，影响范围较无防护措施时的 300 米要小，可在 300 米内汇入流溪河前实现沉降完全。为进一步降低悬浮物浓度和影响范围，施工期间采取以下措施：1）在枯水期施工，控制作业时间，作业施工前预先挖好临时沉淀池；2）围堰内积水禁止直接排放至河道，可在围堰内沉淀后上清排放，也可抽至岸上的临时沉淀池沉淀后回用于施工场地洒水抑尘。因此，本工程的涉水桥墩施工所产生的悬浮物河流的影响在可接受范围内。

另外，项目涉水桥梁施工时需要搭建水上施工平台，水上施工平台搭建和拆除时会扰动局部河床，造成泥沙、沉积物泛起。但是平台的搭建和拆除施工时间短，扰动河床时间和范围较小，泛起的泥沙较少，泥沙可短时间实现自由沉降，不会对河流造成明显影响。

2）泥浆钻渣影响分析

本项目桥梁基础均采用钻孔灌注桩基础，机械钻孔过程会产生泥浆钻渣。为避免泥浆钻渣从护筒顶部溢出，本项目配备泥浆泵等设备及时将多余泥浆钻渣抽出放至岸边与弃渣一起处理；护筒内的施工污水抽至岸上的临时沉淀池，经沉淀处理后回用，不直接排放至附近河涌。因此，桥梁桥墩施工时泥浆钻渣经妥善处理后不会对河流水质构成明显的不良影响。

4.1.2 施工环境空气影响分析

该项目施工期的大气污染源主要来自填挖土石方、筑路材料运输、拌和等作业产生的扬尘；运输车辆、燃油动力施工机械设备等产生的尾气（CO、NOx）；另外沥青

铺设过程中产生沥青烟气，沥青烟气中含有 THC、酚、苯并[a]芘和 TSP 等有毒有害物质，对操作人员和附近居民的身体健康还可能造成一定的损害。

（一）扬尘影响分析

扬尘污染主要发生在施工前期路基填筑过程，以施工道路车辆运输引起的扬尘和施工区扬尘为主，据对道路施工现场及产生源地的调查，工地上产生扬尘的主要环节是汽车行驶及路面扬尘、物料扬尘、施工作业扬尘，其中主要是汽车行驶引起的道路扬尘和风吹堆场引起的扬尘。

（1）道路扬尘

引起道路扬尘的因素较多，主要跟车辆行驶速度、风速、路面积尘量和路面积尘湿度有关，其中风速还直接影响到扬尘的传输距离。

根据类比分析，在天气晴朗、施工现场未定时洒水的情况下，道路施工过程中 TSP 浓度监测结果见表 4.1-1。

表 4.1-1　道路施工现场 TSP 浓度

施工内容	起尘因素	风速（m/s）	距离（m）	浓度（mg/m³）
土方	装卸、运输、现场施工	2.4	50	11.7
			100	19.7
			150	5.0
灰土	装卸、混合、运输	1.2	50	9.0
			100	1.7
			150	0.8
石料	运输	2.4	50	11.7
			100	11.7
			150	5.0

从表 4.1-1 可以看出，施工期在天气晴朗、施工现场未定时洒水的情况下 TSP 污染严重。施工期间土方、石料在装卸、运输过程中，距现场 50m 处环境空气中 TSP 浓度高达 11.7mg/m³，距现场 100m 处环境空气中 TSP 浓度高达 19.7mg/m³，距现场 150m 处，TSP 浓度仍达 5.0mg/m³，远远超过国家环境空气质量标准（GB3095-2012）中二级标准 0.30mg/m³，风速大时的污染影响范围将会增大，对环境空气的污染较大。本项目沿线部分路段距离居民区距离较近，因此施工期道路扬尘可能会导致沿线两侧敏感点环境空气局部时段超标，对周围居民生活环境产生较大影响。

（2）堆场扬尘

一般来说，在施工场地内设置物料堆场，且在沿线设置临时堆土场。堆场物料的

种类、性质以及风速对起尘量有很大的关系，比重小的物料易受振动而起尘，物料中颗粒比较大时起尘量也大。

堆场的扬尘包括料堆的风吹扬尘、装卸扬尘和经过车辆引起路面积尘再扬起等，在不采取任何防护措施的情况下，堆场将产生较大的扬尘污染，会对附近环境空气带来一定的影响。但是通过洒水可有效的抑制减少扬尘污染，可使扬尘量减少 70%。此外，对一些粉状材料采取遮盖等防风措施也将有效减少扬尘污染。因此，建议堆场应尽量远离敏感点，并对堆场采取全封闭措施。

（3）筑路扬尘

扬尘的产生，除跟设备、施工种类、施工时的气象条件密切相关外，与员工的操作熟练程度、文明施工意识等也有关系。本项目的铺路过程中，由于直接利用商品沥青砼，不需要沥青搅拌站，故本项目不设沥青搅拌站。项目施工现场不设水泥搅拌设备，而直接购买商品水泥，因此不会产生水泥搅拌粉尘。

在筑路现场，施工现场的路面也将产生一定量的扬尘，对施工场界下风向有影响，且路基施工阶段的影响程度大于路面工程阶段。在施工过程中产生的道路扬尘、堆场扬尘和施工现场扬尘对各居民点的环境影响较大，施工单位应采取有效的措施加以减缓。据有关资料，通过对路面定时洒水，可有效抑制扬尘，见表 4.1-2。

表 4.1-2　施工路段洒水降尘试验结果

距路边距离		0 m	20 m	50 m	100 m	200 m
TSP（mg/m^3）	不洒水	11.03	2.89	1.15	0.86	0.56
	洒水	2.11	1.40	0.68	0.60	0.29
降尘率（%）		81	52	41	30	48

通过表 4.1-2 可以看出，适时对路面洒水，对减少空气的 TSP 含量非常有效，特别是距离路边越近，洒水降尘效果越明显，距离路边越远的地方由于 TSP 浓度本身不高，所以效果不如路边明显。

为减轻施工期扬尘对周边环境空气的影响，需要采取切实有效的防治措施。施工单位应在本项目施工期间严格落实以下的扬尘防治措施，从源头减少施工扬尘的产生量并且加以有效的抑尘措施，减少对周边环境的影响。

① 施工现场 100%围蔽

工地开工前，施工现场必须沿四周连续设置封闭围墙（围挡），宜选用彩钢板、砌体等硬质材料搭设，并应保证施工作业人员和周边行人的安全。施工现场围墙建议采用连续封闭的轻钢结构预制装配式活动围挡，减少建筑垃圾，保护环境。

实行施工场地扬尘污染防治信息公示制。各施工单位要将工程概况、扬尘污染防治措施、非道路移动机械清单、建设各方责任单位名称及项目负责人姓名、本企业以及工程所在地相关行业主管部门的投诉举报电话等信息在工地围墙上（工地出入口正门围墙）向社会公示。

② 工地路面 100%硬化

施工临建区现场大门内外通道、材料堆放场等区域，应当浇厚度不小于 20 厘米，强度不低于 C15 的混凝土进行硬底化，机动车通道的宽度不小于 3.5 米。

工地内采用可重复使用的预制混凝土构件或钢板铺设技术，进行全面硬底化处理。

当施工现场具备条件实行水泥混凝土硬地化条件的，尽量采用地面硬化措施，当无法使用硬化措施时，应采用定期洒水措施控制扬尘。

③ 工地砂土、物料 100%覆盖

工程渣土、建筑垃圾应当集中分类堆放，严密覆盖，严禁高空抛洒；非施工作业面的裸露土或临时存放的土堆闲置 3 个月内的，应该进行覆盖、压实、洒水等压尘措施。

弃土、弃料以及其它建筑垃圾的临时覆盖可用编织布或者密布网。

基坑土方开挖后应当尽快回填，不能及时回填的应当采取覆盖或者固化等措施。

对裸露的砂土可采用密布网进行覆盖或料斗封闭。

④ 施工作业 100%洒水（拆除工程 100%洒水降尘）

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。

⑤ 出工地车辆 100%冲净车轮车身

施工临建区出入口应当安排专人进行车辆清洗和登记，进出工地的运输车辆的轮胎和车身外表应当完全冲洗干净后，方可进出施工临建区。

⑥ 长期裸土 100%覆盖或绿化。

施工现场内裸露 3 个月以上的土地，应当采取绿化措施；裸露 3 个月以下的土地，应当采取覆盖、压实、洒水等压尘措施。

需要堆放 3 个月以上的渣土、堆土等应覆盖遮阴网，喷水保湿、培育自然植被；或者种植成本不高、覆盖性强、生长较快的草本植物，实行临时绿化。短期内不能按规划实施的空间规划绿地，可采取生态喷播的办法试行临时绿化。施工工地裸露土地

绿化率不少于 95%。

对土堆的边缘应适当垒砌砖石加以围挡处理，土堆应全面覆盖遮阴网，经常喷水，防止扬尘。进行草种、花卉播种，应使植物种子与表层土壤结合密切，然后喷水保湿，勤于养护，直至植物正常生长达到覆盖目的。施工工地堆土场宜设置简易喷灌设施，适时喷水保湿。

（二）施工机械废气及运输车辆尾气影响分析

本项目道路施工机械主要有轮式装载机、压路机、推土机、挖掘机、商砼搅拌车等燃油机械和车辆，施工机械和运输车辆会产生燃油废气。施工机械和运输车辆一般是燃烧柴油，产生的燃油尾气主要为 CO、THC 和 NO_x 等，单车排放系数较大，但施工机械和运输车辆较为分散，施工期间加强设备和车辆维护，使施工设备和车辆在良好的状态下运行，且项目沿线较为空旷，燃油尾气容易扩散，不会对周围环境空气产生明显不良影响。

（三）施工期沥青摊铺烟气影响分析

施工阶段的沥青烟气主要出现在沥青熬炼、搅拌和路面铺设过程中，其中以沥青熬炼过程排放量最大。

本项目沥青混凝土使用量大，施工时需自行设置沥青混凝土拌合站，在拌合站熬炼和拌合过程中会产生大量沥青烟，另外，拌合中投料时还会产生较大的扬尘。

本项目拟采用先进的一体化沥青混凝土拌合设备，并安装除尘设施和沥青烟净化设施，可大大降低沥青烟和扬尘的排放量，同时拌合站的选址，要求至少周边 300m 范围内无居民点等大气敏感目标。整个沥青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。

拌合站拌合好的沥青混凝土用无热源或高温容器运至铺浇工地，沥青混合料摊铺温度控制在 135～165℃，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。该部分烟气产生量相对于沥青熔融和搅拌过程要小的多，并且沥青摊铺采用全幅一次摊铺成型，对周围环境影响时间也比较短暂，可以满足广东省《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 要求。因此只要施工单位在沥青路面铺设过程中严格注意控制沥青的温度，另外要规范沥青铺设操作，以免产生过多的有害气体，本项目沥青铺设过程中产生的废气不会对周围环境产生较大影响。

本项目沥青混凝土拌合站选址必须选择非人口密集区，要求至少周边 300m 范围内

无居民点等大气敏感目标，可保证对周边敏感目标影响较小。

（4）预制场

本项目设有预制场，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，可大大降低预制场的粉尘和扬尘影响，同时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。

综上所述，在采取上述措施并加强管理的情况下，本项目施工期产生的扬尘、车辆机械尾气、施工期沥青摊铺烟气、预制场扬尘等废气对周围环境空气产生的影响可接受。

4.1.3 施工期环境噪声影响分析

（一）施工期噪声污染源特点

本项目工程建设期共约 36 个月。根据施工方案，施工内容主要包括桥梁施工、路基施工、路面施工等。此外，本项目设有预制梁场、拌合站、钢筋加工场等临时占地。

桥梁、路基、路面施工过程中将使用多种大中型设备进行机械化施工作业。施工期机械噪声的特点是噪声值高，噪声源的位置也并不固定，很多噪声源随施工进程的发展变换位置，随机性比较大。在施工初期，地面平整阶段，运输车辆的行驶和施工设备的运行具有分散性，噪声存在流动性和不稳定性，此阶段对周围环境的影响不明显。随后进行的定点开挖、建筑材料搅拌等固定噪声源的增多，此阶段对周围环境的影响将增大。

（二）施工期环境噪声影响分析

本项目施工期为 36 个月，某些施工机械的噪声高，对施工现场人员及沿线附近的居民生活环境将会产生一定程度的影响。

1、施工期的主要噪声源

施工期间路基工程主要来源于挖掘机、装载机、空压机、推土机、压路机等施工机械以及运送土石方的汽车行驶噪声等。常见公路项目施工机械施工源强如下表所示。

表 4.1-1　　常见公路项目施工机械噪声源强　　dB(A)

机械类型	距离声源 5m	距离声源 10m
液压挖掘机	82~90	78~86
轮式装载机	90~95	85~91
推土机	83~88	80~85
移动式发电机	95~102	90~98
各类压路机	80~90	76~86
木工电锯	93~99	90~95
振动夯锤	92~100	86~94
静力压桩机	70~75	68~73
风镐	88~92	83~87
混凝土输送泵	88~95	84~90
商砼搅拌车	85~90	82~84
混凝土振捣器	80~88	75~84
云石机、角磨机	90~96	84~90
空压机	88~92	83~88

2、施工期噪声影响预测模式

施工机械的噪声可近似视为点声源，根据噪声衰减模式，估算距离声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_A=L_0-20\lg(r_A/r_0)$$

式中：L_A —距声源为 r_A 处的声级，dB；

L_0 —距声源为 r_0 处的声级，dB。

当多台设备同时运行时，声级按下式叠加计算：

$$L_{总}=10\log\sum_{i=1}^{n}10^{Li/10}$$

式中：

L 总—叠加后的总声级，dB(A)；

L_i—第 i 个声源的声级，dB(A)。

（1）单台设备噪声衰减分析

根据本项目施工工艺，在不考虑遮挡的情况下，常用施工设备计算得出的等效连续 A 声级预测结果详见下表。

表 4.1-2　常见施工设备随距离衰减预测结果　　单位：dB（A）

序号	施工机械	距声源距离（m）							
		10	20	40	60	80	120	150	200
1	液压挖掘机	80	74	68	64	62	58	56	54
2	轮式装载机	86	80	74	71	68	65	63	60
3	推土机	79	73	67	64	61	58	56	53
4	移动式发电机	92	86	80	77	74	71	69	66
5	各类压路机	79	73	67	63	61	57	55	53
6	木工电锯	90	84	78	74	72	68	66	64
7	振动夯锤	90	84	78	74	72	68	66	64
8	静力压桩机	66	60	54	51	48	45	43	40
9	风镐	84	78	72	68	66	62	60	58
10	混凝土输送泵	85	79	73	70	67	64	62	59
11	商砼搅拌车	81	75	69	66	63	60	58	55
12	混凝土振捣器	78	72	66	62	60	56	54	52
13	云石机、角磨机	87	81	75	71	69	65	63	61
14	空压机	84	78	72	68	66	62	60	58

根据上表，单台设备源强较大的为挖掘机及装载机，普遍用于桥梁和路基的施工。施工期涉及的各种运输车辆等为流动声源，虽影响范围广，但由于车流量有限，对保护目标的影响相对较小。

3、施工阶段噪声影响分析

（1）施工场地噪声影响预测

本项目施工过程主要包括桥梁施工、路基施工和路面施工。

①桥梁施工

施工阶段，主要噪声源为桥梁下部基础施工中的旋转钻机和车辆运输噪声。旋转钻机一旦开始作业即具有连续性，其对某一具体的保护目标影响时间为 3-4 个月。跨河桥梁主桥工程距居民点较远，影响较小。跨越集中居民区的桥梁对周边居民影响较大，应合理安排工期、采取措施，降低影响。

②路基、路面施工

路基、路面施工沿线路呈带状分布，主要声源为推土机、载重汽车和压路机等。土石方调配、材料运输作业干扰源的流动性强，但这种影响多限于昼间，且具有不连续性。

由于公路工程建设施工作业量大，而且机械化程度越来越高，在实际施工中可能出现多台机械同时在一处作业，实际情况较为复杂。在不采取噪声防治措施情况下，各施工阶段噪声随距离的衰减变化情况详见下表。

表 4.1-2　不同施工阶段噪声随距离衰减情况　　单位：dB（A）

施工阶段		常见施工机械组合	距声源距离（m）							
			10	20	40	60	80	120	150	200
路基施工	软土路基处理	挖掘机、空压机	79	73	67	63	61	57	55	53
	路基填筑	推土机、装载机、挖掘机	83	77	71	68	65	61	60	57
路面施工		压桩机、压路机	75	69	63	59	57	53	51	49
桥梁施工		压桩机、装载机	81	75	69	66	63	60	58	55

施工噪声对环境的不利影响为整个施工周期，随着项目工程竣工，施工噪声的影响将不再存在。结合本工程和沿线保护目标分布情况，本次对沿线保护目标在不同施工阶段受施工噪声影响、需采取降噪措施的降噪目标进行预测。预测仅考虑噪声随距离衰减效应，不考虑地形、建筑等遮挡，预测结果见表 5.1 3。

预测结果显示，施工期间需采取综合降噪措施。故本次对施工期噪声环境影响提出优化施工工艺和设备选型、合理布置施工场地、采取噪声污染控制措施、控制施工行为等措施建议，确保施工场界满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）限值，保护目标满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

表 4.1-3 施工场地对保护目标的噪声影响预测　　单位：dB(A)

编号	保护目标名称	桥梁施工	路基施工	路面施工	预测最大值	与施工边界距离/m
1	桃花源小区	53	/	46	53	260
2	旺龙村	/	55	47	55	225
3	桃园医院	66	/	59	66	40
4	珠岗村	69	/	62	69	24
5	仁和村	54	/	47	54	220
6	旺田村	/	56	48	56	210
7	龙庆村	/	58	50	58	155
8	七莲村	55	/	49	55	190
9	蟠龙村	53	/	46	53	255
10	莲塘村	64	/	57	64	55
11	珠村	/	66	58	66	51
12	三洞村	/	61	52	61	113
13	横岗村	/	54	46	54	260
14	岗背村	/	59	51	59	145
15	新村	/	65	57	65	60
16	下藕塘村	/	58	50	58	165
17	崑中村	/	69	61	69	30
18	上藕塘村	/	55	47	55	220
19	上新村	/	69	61	69	28
20	营信村	/	69	61	69	28
21	马屋新村	/	69	61	69	32
22	里更村	/	62	54	62	88
23	合底村	/	64	55	64	75
24	城西村	/	59	51	59	140

25	西门村	/	74	65	74	10
26	水浪村	/	57	49	57	175
27	西南村	66	/	59	66	40
28	邹屋村	63	/	57	63	60
29	北芬村	/	74	65	74	10
30	南塘村	/	56	48	56	215
31	水心洞	/	54	46	54	250
32	鹿子坑村	/	62	54	62	98
33	紫连坪村	/	58	49	58	170
34	木坑村	/	64	56	64	65
35	坳下村	/	64	56	64	70
36	田心村	53	/	46	53	255
37	马山村	55	/	48	55	195

（2）大临工程噪声影响预测

本项目产生噪声影响的大临工程主要包括预制梁场、拌合站、钢筋加工场和石料加工厂等。考虑多台设备同时运行所产生的噪声叠加影响，在不采取噪声防治措施情况下，各类大临工程噪声随距离的衰减变化情况具体位置见下表。

表 4.1-4 大临工程设备噪声随随距离衰减情况　　单位：dB(A)

大临工程	施工机械组合	距声源距离（m）								
		10	20	40	60	80	100	120	160	200
预制梁场	混凝土搅拌机×1、混凝土振捣机×1、混凝土输送泵×1、起重机×1	81	75	69	65	63	61	59	57	55
钢筋加工场、石料加工厂	起重机×1、带锯床×1、空压机×1、打磨机×1、云石机×1	84	78	72	69	66	64	63	60	58
拌合站	混凝土搅拌机×1	73	67	61	57	55	53	51	49	47

因大临工程设备具体布局尚未确定，以平均声源位置离厂界最近距离约 20m 考虑，计算未采取措施下的厂界噪声预测值。

经预测，为满足厂界达标，本次要求声源较大的钢筋加工场、拌合站、预制梁场需采用低噪声设备、优化大临布局。必要时，在施工区域加装临时隔声屏障，或将高噪声作业移入封闭式厂房内，确保厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应限值。

表 4.1-5 大临工程厂界噪声贡献值　　单位：dB(A)

序号	大临工程	未采取措施下的厂界贡献值
1	预制梁场	75
2	拌合站	67
3	钢筋加工场	78

根据大临工程对保护目标产生的噪声影响预测结果，大临工程厂界处贡献值大于保护目标达标处贡献值，故当大临工程满足厂界达标时，保护目标亦可达标。

表 4.1-5 大临工程对保护目标噪声贡献值　　单位：dB(A)

保护目标名称	大临工程	与大临工程边界距离（m）	保护目标处贡献值
珠岗村	预制梁场、拌合站、钢筋加工厂	190	60
横岗村	钢筋加工场	130	62
北芬村	预制梁场	80	63

综上，施工期噪声影响主要为施工场地的施工噪声和大临工程的设备噪声对邻近保护目标的影响，需优化施工工艺和设备选型、合理布置施工场地、采取噪声污染控制措施、控制施工行为等措施建议，确保施工场界满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）和《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）限值。

（3）施工现场噪声环境影响分析

①拟建项目沿线施工现场噪声主要来源于筑路机械作业和车辆运输产生的噪声，从表中数据可以看出，噪声级随距离的增加而衰减。

②本项目评价范围内敏感点基本位于路线施工噪声影响范围内，经预测未采取措施下施工期产生的噪声会超出《建筑施工场界环境噪声排放标准（GB 12523－2011）》的排放标准；施工场地噪声对沿线临路敏感点包括珠岗村、上新村、营信村、马屋新村、北芬村等将产生不同程度的影响，尤其是夜间施工的噪声导致超标的范围更大。由于道路两侧多为多层建筑物，施工噪声经建筑物阻挡后，主要对第一排的建筑影响较大，对后排建筑物的影响有限。

③项目主要大临工程包括预制梁场、拌合站、钢筋加工场和石料加工厂等，经预测未采取措施下的大临工程厂界贡献值会超出《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应限值，主要受影响敏感点珠岗村、横岗村、北芬村也存在不同程度的超标。

为降低施工期噪声对沿线居民正常工作、生活的影响程度，施工单位应合理安排施工进度和时间，尽量避免夜间施工，文明施工，并采取必要的噪声控制措施，降低施工噪声对环境的影响（具体详见环境保护措施章节）。

施工期噪声是短暂的，噪声属无残留污染，其对周围声环境质量的影响随施工结束而消失。

4.1.4 施工期固体废弃物影响分析

本工程施工期的固体废弃物主要来自施工人员生活垃圾及工程固体废物。

施工人员约 200 人，以人均生活垃圾产生量 1kg/d 计算，公路施工期平时生活垃圾的产生量约 0.2t/d，由环卫工人定期清运。

施工过程产生的弃方中的 126.80 万 m^3 运至沿线设置的 4 处弃土场永久堆放，其余 75.00 万 m^3 余方运至鹤山市沙坪镇赤坎村委会矿坑生态修复项目进行回填利用。

项目拆除的砖瓦房、砼房和简易房等建筑物和电力、电讯及其它管线设施等，产生渣土约 2.51 万 m^3，其中有 0.51 万 m^3 渣土可作为工程前期施工便道场地的回填土，剩余 2.00 万 m^3 均考虑运往附近的弃土场堆放。

综上所述，控制施工期固体废物污染源，避免各种固废的随意丢弃和排放；严禁将废弃的土石方、废弃的筑路材料、施工人员的生活垃圾随意排放，本项目产生的固体废物均能得到妥善处理和处置，不会对周边环境影响产生明显影响。

4.1.5 施工期生态影响分析

4.1.5.1 施工期水土流失影响

一、工程的土石方量

本项目土石方挖方总量为 696.12 万 m^3，填方总量为 494.32 万 m^3，无借，弃方总量 201.80 万 m^3，产生的弃方中有 126.80 万 m^3 弃方运至沿线设置的 4 处弃土场堆放，其余 75.00 万 m^3 余方运至鹤山市沙坪镇赤坎村委会矿坑生态修复项目进行回填利用。

项目水土流失防治措施总体布局和监测点位详见水土保持方案附图 17-1 至 17-13。

二、施工期对土壤的影响

工程施工将在不同土壤类型上进行开挖和填埋。它对土壤环境影响表现在：

（1）破坏土壤结构

土壤结构的形成需要漫长的时间，土壤结构是土壤质量好坏的重要指标，特别是团粒结构是土壤质量的重要指标，团粒结构占的比重越高，表示土壤质量越好，团粒结构一旦被破坏，恢复需要较长时间，而且比较困难。施工过程中对土地的开挖和填埋，容易破坏团粒结构，干扰团粒结构的自然形成过程。施工过程中的机械碾压、人员践踏等活动都会对土壤结构产生不良影响。

（2）破坏土壤层次，改变了土壤质地

土壤在形成过程中具有一定的分层特性。土壤表层为腐殖质层，中层为淋溶淀积层，底层为成土母质层。在耕作区，土壤经过人类改造，其土壤层次、深度与自然条件下形成的土壤还有一定区别，表层为耕作层，深度约为 15~25cm，中层犁底层 20~40cm，40cm 以下为母质层。耕作层是作物根系分布密集区，土壤肥力、水分集中分布区。土方开挖和回填过程中，必然会对土壤原有层次产生扰动和破坏，使不同层次、不同质地的土体产生混合，特别是耕层土壤被混合后，直接影响农作物的生长和产量。

（3）影响土壤的紧实度

在施工机械作业中，机械设备的碾压，施工人员的践踏使土壤紧实度增高，影响地表水的入渗，土体过于紧实不利于作物的生长。

（4）土壤养分流失

土体构型是土壤剖面中各种土层的组合。不同土层的特征及理化性质差异较大。就养分状况而言，表土层（腐殖质层、耕作层）远较心土层好，其有机质、全氮、全磷较其它层次高，施工作业对原有土体构型产生扰动，使土壤养分状况受到影响，严重时使土壤性质恶化，并波及其上生长的植物，甚至难以恢复。

根据国内外有关资料，工程施工土石方开挖和回填对土壤养分的影响与土壤的理化性质和施工作业方式密切相关。在实行分层堆放、分层覆土的措施下，土壤的有机质将下降 30%~40%，土壤养分将下降 30%~50%，其中全氮下降 43%左右，磷素下降 40%，钾素下降 43%。这说明即使是对表土层实行分层堆放和分层覆土，也难以保障覆土后表层土壤养分不被流失。若不实行分层堆放、分层回填，则土壤养分流失量更大。因此在土石方和临时工程施工过程中，必须严格执行表土分层堆放、分层覆土，使对土壤养分影响尽可能降低。

根据工程水土保持方案，项目区主要占用耕地、草地、园地、林地等，其中，耕地表土覆盖最大厚度约为 50cm，草地、园地、林地覆盖有表土资源，表土覆盖最大厚度约为 30cm，经统计，项目区内可剥离表土面积为 159.35hm^2（由于表土堆放区以临时占压为主，不考虑表土剥离），可剥离表土量为 16.16 万 m^3；由于项目区大部分区域表土覆盖厚度较薄，剥离难度较大，本项目仅考虑对覆盖有较为肥沃的表土区域（表土覆盖厚度大于 10cm）进行表土剥离，预计进行剥离表土面积为 97.67hm^2，进行剥离表土量为 15.44 万 m^3。剥离的表土临时堆放在表土堆放区，堆放期间采用相应的水土保持防护措施进行保护，作为后期项目区绿化覆土。

（5）施工临时占地的影响

临时被占用的土地，绝大部分是可以复垦利用的。但因施工中机械碾压、施工人员践踏、土体被扰动，以及施工中废渣、废液的渗出等原因，使工程区域附近耕作土壤环境性质、肥力水平都会受到较大影响。

（6）施工中废物对土壤环境影响

在土石方开挖回填过程中，工程施工有可能把固体废物残留于土壤中。这些残留于土壤的固体废物，难于分解，被埋入土壤中会长期残留，影响土壤耕作和农作物的生长。

（7）对土壤生物的影响

由于土壤理化性质和土体构型的改变，使土壤中的微生物、原生动物及其它节肢动物、环节动物、软体动物的栖息环境改变。由于施工带影响宽度有限，所以土壤生物的生态平衡很快会恢复。

4.1.5.2 施工期对植被的影响

植被有着种种的生态系统服务功能，如气候调节、水土保持、物种多样性、初级生产、氧气维持、提供生境等等。

一、气候调节与水土保持

项目建设所占用的土地将永久地改变土地使用功能，地表覆盖性质变化，原有的植被永久消失；同时，临时占地、施工人员的活动等都会对植被产生破坏。植被的消失或减少，都将减弱植被对气候的调节，如降温增湿、吸尘纳滞等功能。

各种施工活动都会破坏地表植被，使区域内裸露地表增加，对环境的稳定性下降，对风力、水力作用的敏感性增强。

二、物种多样性与生境

随着施工的进行，项目沿线征地范围内的植被将被破坏，一些植物种类将会消失，相应地，植物数量和生境将会减少。虽然受影响的这些植物种类都不属于珍稀濒危的保护植物种类，在周边地区较为常见。随着施工期的结束，项目绿化建设及植被的恢复，将可部分弥补植物物种多样性的损失；但树木生长需要时间，短期内难以达到原有的生态功能，此影响将会延续到运营期。

土石方的开挖破坏了表土层，植被恢复的难度大大增加。施工过程中产生的废渣若随意堆放，更会影响路边植被生长和农田生产。施工产生的扬尘和其它有害气体对路边植被的影响也不可忽视。

三、初级生产与固碳释氧

多样性的减少不仅造成植物种类的损失，而且会导致其作为碳汇能力的降低。英国 Silwood Park 皇家学院种群生态学研究中心的科学家们通过实验证实生物多样性锐减会改变生态系统在生物量生成，营养成分保持和分解，以及 CO_2 吸收方面的能力。高多样性种群消耗从大气中吸收的 CO_2 远多于低多样性种群。一般情况下，植物多样性的减少意味着生态系统固定 CO_2 的能力降低，植物多样性越少，碳存储量越少。

本项目涉及永久占地和临时占地，各种农用地、林地等面积的减少必然会造成生物量和净生产量的损失，以及固碳放氧能力的下降。一般每人每天需氧量为 0.75 kg/d，因此，本项目因建设占用的土地而破坏的一定数量的植物，相当于每天减少了可供约 6963 人自由呼吸的氧气量。同时，植物的光合作用，在释放氧气的同时，还吸收大量的二氧化碳，成为固定大气二氧化碳的“大气净化机”，对防止温室效应，降低周围气温，控制大气污染都有着重要的作用。据估算，本路段所占用土地内的植被总计每年吸收的二氧化碳的量可达 2620.86 吨。因此，由于本项目的建设，造成了植被的直接损失，同时也削弱了沿线区域植被的固碳放氧、空气净化等功能。生态系统生物量、净生产量、固碳放氧能力的损失如下表所示。

表 4.1-4 项目影响的植被面积及初级生产与碳氧量损失一览表

群落	受影响面积（公顷）		生物量（t）	净生产量（t/a）	固碳量（t/a）	放氧量（t/a）
	永久占地	临时占地				
火炬松-芒箕群落	11.76		893.76	129.36	213.44	155.24
马尾松-芒箕群落	19.33	0.17	1326.00	210.60	347.49	252.73
马尾松-九节-芒箕群落	0.36		25.56	3.92	6.47	4.71
尾叶桉-乌毛蕨群落	4.66	2.64	445.30	81.03	133.70	97.24
尾叶桉-蔓生莠竹群落	2.18		122.08	23.33	38.49	27.99
尾叶桉群落	52.04	5.32	3326.88	619.49	1022.16	743.41
马占相思群落	28.85	5.01	3250.56	386.00	636.91	463.22
青皮竹-九节群落	0.06		6.18	0.83	1.37	0.99
粉单竹-九节-三羽新月蕨群落	5.66	0.1	247.68	53.57	88.39	64.28
粉单竹-阴香群落	1.62		102.06	20.41	33.68	24.50
龙眼群落	4.1		299.30	59.86	98.77	71.83
柑桔群落	14.94	2.77	1186.57	237.31	391.57	284.79
黄皮-马唐群落	0.76		31.92	6.92	11.41	8.30
鹅掌柴群落	1.53		53.55	20.66	34.08	24.79
竹柏群落	3.78	0.02	144.40	52.44	86.53	62.93
秋枫-潺槁树群落	2.61		101.79	22.97	37.90	27.56
水稻群落	15.48		743.04	151.70	250.31	182.05

瓜菜复合群落	1.78		99.68	19.05	31.43	22.86
塘基植物群落	38.64	1.42	359.74	719.48	1187.14	863.41
合计	210.14	17.45	10045.36	1588.40	2620.86	1906.15

四、覆盖度变化

随着项目施工的进行，建设所占用的林地和农田等土地将永久地改变其使用功能，原有的植被永久消失；同时，临时占地、施工人员的活动等都会对植被产生破坏。项目造成的植被覆盖度变化详见下表。

表 4.1-5 项目评价范围和项目用地的植被覆盖度　　单位：%

级别	评价范围		项目用地	
	建设前	建设后	建设前	建设后
0%-20%	0.04	0.1	0	17.30
20%-40%	3.84	3.91	4.82	27.67
40%-60%	33.50	33.69	51.81	31.73
60%-80%	45.99	45.78	42.17	23.26
80%-100%	16.63	16.61	1.20	0.04

五、施工期对陆生动物及其栖息地的影响

道路的施工，除了路基直接占用了动物的活动场所和生存空间外，将原来连片的地域分割开来，对地面的动物来讲，公路是一道屏障，起着分离与阻隔作用，某些动物的活动范围会受到限制（如爬行类动物），使生境岛屿化，生存在其中的生物将变得脆弱，并有可能发生种内分化；道路在施工期间排放出的废气、废渣、交通噪音、振动和路面径流污染物等对动物生境的污染，降低了动植物的生境质量。另外，施工期间作业机械发出的噪声、灯光将干扰动物正常的生活规律，严重时导致动物暂时性甚至永久性的迁徙。

项目应根据动物的生活习性科学合理地安排施工时间，尽可能减少施工过程中对两栖动物集中繁殖产卵场的破坏，避开动物活动高峰期；施工期间应尽量采用低噪声施工机械，尽可能加强减震、减噪声措施，以降低噪音对区域爬行动物的影响。

4.1.5.3 施工期对农业的影响

一、征用农用地的影响

本项目将占用农用地约 79.89hm^2，其中，耕地约 17.26hm^2，园地约 22.57hm^2，鱼塘约 40.06hm^2。

土地是关系国计民生的重要战略资源，耕地是广大农民赖以生存的基础。我国土地资源紧缺，十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地是我国的基本国策。在项目建设中实行最严格的耕地保护制度，是项目建设持续、快速、健康发展的客观要求。

二、对农作物生长的影响

在项目施工、材料运输等过程中，如果不采取防尘措施，将会产生较大的粉尘和扬尘污染，粉尘若长期粘附在作物的叶片和茎部，将影响作物的光合作用，导致农作物减产。

根据以往的项目施工经验，如果同时采取洒水、遮盖及风天停止施工等必要的防尘措施，粉尘对农作物的影响和污染程度会明显减轻，一般不会造成明显减产的现象。因此，必须采取有效的防尘措施，减轻施工期粉尘对农作物的不良影响。

三、对农田水利设施的影响

项目施工可能导致部分农田排灌设施的破坏。对部分因临时占用或破坏的既有农田灌溉设施或排洪沟渠均按原标准恢复；对工程占用的水利设施均以不低于原标准要求予以还建。通过以上措施可维护原有农灌系统的功能，从而保证沿线地区农业的可持续发展。

4.1.5.4 施工期对景观的影响

公路项目的建设对景观可能造成的影响，主要表现在切割连续的自然景观，公路自身景观与周围景观的不协调。道路的建设施工，开挖地表、填筑路基、拆迁房屋、转移公用设施等，将破坏作业区域原有的植被，改变原有土地的使用属性。同时，施工机械的进驻、施工营地的搭建、运输车辆的往返等都令原有的景观发生明显变化；施工噪声破坏了原有安静的环境，工地扬尘使原来悦目的绿色变得灰黄。这些都属于施工期间对景观所产生的不利影响。本工程涉及的景观主要包括筑填路基、临时施工用地以及永久性占地的景观等。

一、筑填路基

晴天干旱，填筑作业面上以及沿途运输泥土、沙石的车辆可产生扬尘，令绿色植物上黄尘弥漫；雨天则会产生冲刷，泥水横流，污染作业场所周围一定范围内的地表，构成不利的景观影响。

二、永久构筑物

建筑施工造成了两方面的景观改变：一方面是施工建设本身造就了公路主体，构成了对原有景观的永久性改变。施工对景观的影响与将来运营期对景观的影响是相延续的。施工影响营造了运营期影响的主体，施工结束后，运营期影响开始。另一方面，施工影响是属于施工过程本身。例如，因施工的需要，开挖土石、临时堆放渣土、开辟施工营地、施工便道等。这些属于短时影响，将随着施工的结束而停止。这些影响

是暂时的，在很大程度上是可以恢复的。另外，在施工过程中，通过采取有力措施，加强管理、文明施工，也能够降低其影响的程度，缩小影响范围。

三、施工期对生态敏感区的影响

项目不占压生态保护红线和永久基本农田。

工程建设永久占压天然林 21.34hm^2，占压公益林共 23.7390hm^2，植被类型详见下表。

表 4.1-6　项目占用的天然林和公益林的植被类型及面积表　　单位：公顷

植被类型	面积
火炬松-芒箕群落	8.47
马尾松-九节-芒箕群落	0.01
马尾松-芒箕群落	9.95
马占相思群落	1.65
尾叶桉-蔓生莠竹群落	0.12
尾叶桉群落	0.92
粉单竹-九节-三羽新月蕨群落	0.02
柑桔群落	0.4
水稻群落	0.04
塘基植物群落	0.09

工程建设所占用的天然林和公益林，原有的植被永久消失，地表覆盖性质变化，永久地改变了其土地使用功能。植被的消失，使区域内裸露地表增加，同时减弱了植被对气候的调节功能，并导致碳汇能力的降低。与此同时，林地上植物种类的消失，生境发生了变化，生活在其中的野生动物的生存空间也受到了侵占，原有的生态链条被破坏。

本项目建设单位正在依相关程序上报办理使用林地手续（预计 2025 年 5 月办理完成），其中公益林在省林业局审批同意后的性质为非林地，待用地批复后变更为建设用地。鹤山市林业局的相关情况说明详见附件。

四、大临工程的影响

弃渣场，对生态环境的影响主要是地表的弃方，破坏了地表植被和土壤结构，改变了地形地貌以及自然景观，短时间内还会使区域植被覆盖度下降，生态系统的结构和功能遭到破坏，更在一定程度上加剧了水土流失等生态问题。

施工工区和施工便道，对生态环境的影响主要表现在于直接影响即侵占植被生存空间，破坏了土壤结构，改变了地形地貌以及自然景观；间接影响是扬尘、生产废水，生活污水和生活垃圾污染附近的土壤和水环境。

本次评价建议大临工程尽可能设置在征地红线范围内，从而减少新增占地。施工营地尽可能租住民房，拌合站、预制场、钢筋加工场和弃渣场优先考虑废弃地或地表已开挖地块，以减少对未开挖林地或耕地的占用与破坏。

4.1.6 施工期振动对沿线建筑物的影响分析

道路施工过程中，一些施工工艺，如压路机和桥梁桩基施工，会产生一定的振动，对道路沿线的建筑物造成一定的影响。根据国内外相关研究，振动的传导距离与土质和振动源强有很大关系，道路施工和桩基施工的影响范围有限，由于目前国内无施工振动的相关标准，因此一般参照《爆破安全规程》（GB6722-2014）中爆破振动安全允许标准进行评价，一般施工点 20m 范围外即可满足（GB6722-2014）中一般民用建筑、古建筑和古迹的安全振动速度要求。

其他村民住宅，与本项目的距离在 20m 内的建筑有四堡村、崑中村、上新村、营信村、西门村、水浪村、北芬村、坳下村等敏感目标。施工过程需采取一些措施后可有效降低对建筑的影响。研究发现，压路机产生的振动峰值出现在启动阶段，施工单位应注意不要在村庄附近启停压路机，可有效减少振动的对建筑物的影响。

4.2 营运期环境空气影响分析与评价

本项目营运期的大气环境影响主要来源于往来车辆引起的扬尘和汽车尾气等。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），对等级公路、铁路项目，分别按项目沿线主要集中式排放源（如服务区、车站大气污染源）排放的污染物计算其评价等级。本项目为国道，不设隧道工程，因此本评价对机动车尾气和扬尘仅进行定性分析。

（1）机动车尾气

机动车尾气污染物主要来自曲轴箱漏气、燃油系统挥发和排气管的排放，主要有THC、CO 和 NOx。碳氢化合物（THC）产生于汽缸壁面淬效应和混合气不完全燃烧。CO 是燃料在发动机内不完全燃烧的产物，主要取决于空燃比和各种汽缸燃料分配的均匀性。NOx 是汽油和柴油在燃烧过程中是过量空气中的氧和氮在高温高压下形成于汽缸内的产物。

（2）道路上行驶汽车的轮胎接触路面而使路面积尘扬起，产生二次扬尘污染。

（3）运送散装物料时，如水泥、沙石、土等由于洒落、风吹等原因，使物料产生扬尘污染。

本项目建成后，道路两侧设置绿化带，机动车尾气可被绿植吸收净化，在一定程度上能削减汽车尾气的影响。项目建成后普遍将执行国 VI 标准，对汽车尾气的限制将更加严格，而且随着新能源汽车的推行，机动车尾气的排放将大大的减少，机动车尾气的影响将能得到有效控制。为了降低大气环境影响，建议项目采取以下措施：

（1）加强道路管理及路面养护，保持道路良好的运营状态，尽量避免由于与其它相联的路网不通畅造成行车速度下降，尾气污染物排放增加而污染大气环境。

（2）加强道路绿化，利用植物对尾气的净化作用减少机动车尾气污染。

（3）注意路面的清扫和洒水工作，降低路面尘粒。

（4）加强运输散料物资车辆的管理，采取遮盖措施避免散落。

（5）严格执行汽车排放车检制度，限制尾气排放严重超标的车辆上路。

通过采取以上措施，项目营运期间对大气环境影响不大。

表 4.2-1 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级□	二级□	三级☐				
	评价范围	边长=50km□	边长 5~50km☐	边长=5km☐				
评价因子	SO_2+NOx 排放量	≥2000t/a□	500~2000t/a□	<500t/a□				
	评价因子	基本污染物（SO_2、NO_2、$PM_{2.5}$、PM_{10}、CO、O_3） 其他污染物	包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$☐					
评价标准	评价标准	国家标准☑	地方标准☐	附录 D☐	其他标准☐			
现状评价	环境功能区	一类区□	二类区☑	一类区和二类区□				
	评价基准年	2023 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□	主管部门发布的监测数据☑	现状补充监测☐				
	现状评价	达标区☐	不达标区☑					
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源☑ 本项目非正常排放源□ 现有污染源□	拟代替的污染源□	其他在建、拟建项目污染源□	区域污染源□			
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD□	ADMS□	AUSTAL2000□	EDMS/AEDT□	CALPUFF□	网格模型□	其他□
	预测范围	边长≥50km□	边长 5~50km□	边长=5km□				
	预测因子	预测因子（无）	包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$□					
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{本项目}$最大占标率≤100%□	$C_{本项目}$最大占标率>100%□					
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{本项目}$最大占标率≤10%□	$C_{本项目}$最大标率>10%□				
		二类区	$C_{本项目}$最大占标率≤30%☐	$C_{本项目}$最大标率>30%□				
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（）h	$C_{非正常}$占标率≤100%☐	$C_{非正常}$占标率>100%□				
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{叠加}$达标□	$C_{叠加}$不达标□					
	区域环境质量的整体变化情况	K≤-20%☐	K>-20%□					
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（）	有组织废气监测□ 无组织废气监测□	无监测☑				
	环境质量监测	监测因子：（TSP、PM_{10}）	监测点位数（1）	无监测☐				
评价结论	环境影响	可以接受☑　　不可以接受□						
	大气环境防护距离	无						
	污染源年排放量	SO_2:（）t/a	NO_X:（）t/a	颗粒物:（）t/a	VOCs:（）t/a			
注：“□”为勾选项，填“√”；“（　）”为内容填写项								

4.3 营运期地表水环境影响分析与评价

本项目营运期对地表水的环境影响主要来源于降雨时的路面径流及附属设施生活污水水污染影响。

1、路面径流影响分析

本项目营运期水污染影响主要来自降雨时的路面径流。按《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3—2018)中评价工作等级划分原则，本项目地表水环境水污染影响评价等级定为三级 B。

本项目建成通车后，车辆行驶产生的泥沙、扬尘和其它有害物质，会随着降水产生的路面径流进入沿线水体，进而影响评价范围内的地表水环境。据营运期环境影响因素分析中水污染强分析可知，该项目营运期间降雨季节产生的路面径流量污染物的浓度取决于多种因素，如交通强度、降雨强度、灰尘沉降量和降雨前干旱时间长短等，影响因素多，随机性较大。降雨初期到形成地面径流的 30 分钟内，路面雨水径流中的悬浮物和油类物质浓度较高，半小时后，其浓度随着降雨历时的延长下降较快，降雨历时 60 分钟后，路面基本被冲洗干净，其污染物含量基本满足 DB44/26-2001 一级标准的要求。

本项目部分桥梁穿越 II 类水，穿越范围内路段的初期雨水含泥沙、扬尘等污染物较多，如果直接在 II 类水功能区范围内排放，会对 II 类水功能区水质造成影响。

为了避免穿越 II 类水功能区范围路段初期雨水对 II 类水功能区造成不良影响，切实保护 II 类水功能区水质，本工程根据相关规划，结合道路周边地形、水网布置及道路纵断面设计，考虑沿道路两侧敷设雨水管对雨水进行收集，并按就近排放的原则，分段排入下游雨水管或现状河涌，不会直接排入 II 类水功能区。

由于雨水中水污染物的浓度较低，且排放较分散，只在降雨较大形成径流时才会产生影响。本项目通过沿道路两侧新建雨水管道，形成独立、完备、畅通的道路雨水收集和排放系统，收集并将道路地表径流以重力流的形式引至 II 类水功能区以外的河涌排放，保证路基、路面径流雨水不会直接排入 II 类水功能区，对 II 类水功能区水环境的影响较小。

2、附属设施水环境影响分析

经调查，本项目设置养护工区 1 处，以 10 人计，不提供食宿；址山服务区预留用地一处，具体实施另行报建，不纳入本次评价。附属设施选址不具备纳管条件。

项目养护工区污水产生量为 0.95t/d、347t/a，产生量较小，污水经化粪池预处理后，委托专业单位定期清运至城镇污水厂处理，不外排。养护工区污水产生量仅 0.95t/d，远远小于污水处理厂的处理规模，水量不会对周边市政污水管网及对应污水处理厂造成冲击，纳管水质、水量可行，对周边水环境影响不大。

4.4 营运期声环境影响预测与评价

4.4.1 预测模式

本评价选用《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）噪声预测模式。

1、环境噪声级计算

$$L_{\mathrm{Aeq}} = 10\lg\left[10^{0.1L_{\mathrm{Aeqg}}} + 10^{0.1L_{\mathrm{Aeqb}}}\right]$$

式中：

$L_{Aeq\,环}$—预测点的环境噪声值，dB；

$L_{Aeq\,交}$—预测点的公路交通噪声值，dB；

$L_{Aeq\,背}$—预测点的背景噪声值，dB；

2、公路交通噪声级计算

a)第 i 类车等效声级的预测模式

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

式中：

$L_{Aeq(h)i}$—i 类车的小时等效声级，dB；

$(L_{0E})_i$—公路交通噪声小时等效声级，dB；

V_i—第 i 类车速度为 Vi，km/h；

N_i—该车型车辆的小时车流量，辆/h；

T—计算等效声级的时间，取 T=1h；

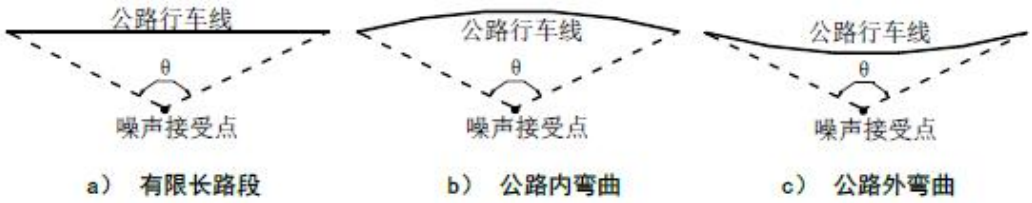
$$\Delta L_{距离} = \begin{cases} 10\lg(\frac{7.5}{r}) & (N_{\max} \geqslant 300辆/\mathrm{h}) \\ 15\lg(\frac{7.5}{r}) & (N_{\max} < 300辆/\mathrm{h}) \end{cases}$$

ΔL 距离—距离衰减量，dB(A)，

r—从车道中心线到预测点的距离；

N_{max}—最大平均小时车流量，辆，同一个公路建设项目采用同一个值，取公路运营期各代表年份、各路段平均小时车流量中的最大值，本项目 Nmax 为莲塘交叉口-鹤城交叉口段远期昼间车流量 2359 辆/h>300 辆/h，则本项目ΔL 距离=$10\lg(\frac{7.5}{r})$。

θ—— 预测点到有限长路段两端的张角，弧度；



由其他因素引起的修正量（ΔL2 ）可按下式计算：

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

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

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

式中：ΔL_1——线路因素引起的修正量，dB(A)；

$\Delta L_{坡度}$——公路纵坡修正量，dB(A)；

$\Delta L_{路面}$——公路路面引起的修正量，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)。

b)总车流量等效声级

$$L_{eq}(T)=10\lg\left[10^{0.1L_{eq}(h)大}+10^{0.1L_{eq}(h)中}+10^{0.1L_{eq}(h)小}\right]$$

式中：Leq(T) ——总车流等效声级，dB(A)；

$Leq_{(h)大}$、$Leq_{(h)中}$、$Leq_{(h)小}$——大、中、小型车的小时等效声级，dB(A)。

如某个预测点受多条线路交通噪声影响（如高架桥周边预测点受桥上和桥下多条车道的影响，路边高层建筑预测点受地面多条车道的影响），应分别计算每条道路对该预测点的声级后，经叠加后得到贡献值。

（1）公路交通运输噪声预测基本预测模型

1）第 i 类车等效声级的预测模型

$$L_{eq}(h)_i = (\overline{L_{0E}})_i + 10\lg(\frac{N_i}{V_i T}) + \Delta L_{距离} + 10(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi}) + \Delta L - 16$$

式中：

$L_{eq}(h)_i$——第 i 类车的小时等效声级，dB(A)；

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

Ni ——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；

Vi ——第 i 类车的平均车速，km/h；

T ——计算等效声级的时间段，1h；

ΔL 距离——距离衰减量，dB(A)，小时车流量大于等于 300 辆/小时：ΔL 距离 =10lg(7.5/r)，小时车流量小于 300 辆/小时：ΔL 距离 =15lg(7.5/r)；

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

Ψ_1、Ψ_2——预测点到有限长路段两端的张角，弧度，rad；

ΔL—由其它因素引起的修正量，dB(A)，可按下式计算：

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

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

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

式中：

ΔL_1—线路因素引起的修正量，dB(A)；

$\Delta L_{坡度}$—公路纵坡修正量，dB(A)；

$\Delta L_{路面}$—公路路面引起的修正量，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

式中：

$$L_{Aeqg} = 10\lg\left[10^{0.1L_{Aeql}} + 10^{0.1L_{Aeqm}} + 10^{0.1L_{Aeqs}}\right]$$

$L_{eq(T)}$—总车流等效声级，dB(A)；

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

如某个预测点受多条线路交通噪声影响（如高架桥周边预测点受桥上和桥下多条

车道的影响，路边高层建筑预测点受地面多条车道的影响），应分别计算每条车道对该预测点的声级后，经叠加后得到贡献值。

4.4.2 预测参数选择

1、车速及平均辐射噪声级 Loi

根据工程分析，车速及平均辐射噪声级计算结果如下表所示：

表 4.4-1　公路噪声源强调查清单

路段	时期	车流量/（辆/h）								车速/（km/h）						源强/dB					
		小型车		中型车		大型车		合计		小型车		中型车		大型车		小型车		中型车		大型车	
		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	昼间	夜间
起点（桃源互通）-疏港大道交叉口	近期	837	186	200	45	117	26	1154	257	76.0	76.0	58.5	58.5	58.5	58.5	77.92	77.92	80.33	80.33	86.18	86.18
	中期	1047	233	246	55	138	31	1431	319	64.7	76.0	49.2	58.5	49.2	58.5	75.49	77.92	78.6	80.33	83.45	86.18
	远期	1309	291	312	69	166	37	1787	397	63.4	76.0	49.5	58.5	49.4	58.5	75.18	77.92	78.6	80.33	83.52	86.18
疏港大道交叉口-莲塘交叉口	近期	941	209	225	50	131	29	1297	288	63.6	76.0	49.4	58.5	49.4	58.5	75.23	77.92	78.6	80.33	83.51	86.18
	中期	1198	266	281	62	158	35	1637	363	62.0	76.0	49.5	58.5	49.5	58.5	75.09	77.92	78.6	80.33	83.56	86.18
	远期	1498	333	357	79	190	42	2045	454	59.6	76.0	49.5	58.5	49.5	58.5	75.09	77.92	78.6	80.33	83.54	86.18
莲塘交叉口-鹤城交叉口	近期	1099	244	263	58	153	34	1515	336	64.4	76.0	49.3	58.5	49.3	58.5	75.42	77.92	78.6	80.33	83.47	86.18
	中期	1446	321	339	75	191	42	1976	438	62.6	76.0	49.5	58.5	49.5	58.5	75.09	77.92	78.6	80.33	83.55	86.18
	远期	1728	384	412	91	219	49	2359	524	61.1	76.0	49.5	58.5	49.5	58.5	75.09	77.92	78.6	80.33	83.56	86.18
鹤城交叉口-终点（址山互通）	近期	882	196	211	47	123	27	1216	270	65.4	76.0	49.0	58.5	49.0	58.5	75.65	77.92	78.6	80.33	83.38	86.18
	中期	1281	285	301	67	169	38	1751	390	63.5	76.0	49.4	58.5	49.4	58.5	75.21	77.92	78.6	80.33	83.52	86.18
	远期	1621	360	386	86	206	46	2213	492	61.7	76.0	49.5	58.5	49.5	58.5	75.09	77.92	78.6	80.33	83.56	86.18
闸道、辅道	近期	48~292	11~65	12~70	3~16	7~41	1~9	67~403	15~90	40~50	40~50	40~50	40~50	40~50	40~50	68.3~70.9	68.3~70.9	78.1~80.5	78.1~80.5	83.4~85.8	83.4~85.8
	中期	65~459	14~102	15~108	3~24	9~61	2~13	89~628	19~139	40~50	40~50	40~50	40~50	40~50	40~50	68.3~70.9	68.3~70.9	78.1~80.5	78.1~80.5	83.4~85.8	83.4~85.8
	远期	81~579	18~129	19~138	4~31	10~74	2~16	110~791	24~176	40~50	40~50	40~50	40~50	40~50	40~50	68.3~70.9	68.3~70.9	78.1~80.5	78.1~80.5	83.4~85.8	83.4~85.8

2、修正量和衰减量的计算

（1）线路因素引起的修正量（ΔL1）

a）纵坡修正量（ΔL 坡度）

公路纵坡引起的交通噪声源强修正量ΔL 坡度计算按下公式计算。

$$\Delta L_{坡度}=\begin{cases}98\times\beta，大型车\\73\times\beta，中型车\\50\times\beta，小型车\end{cases}$$

式中：$\Delta L_{坡度}$——公路纵坡修正量；

β——公路纵坡坡度，%

b） 路面修正量（$\Delta L_{路面}$）

不同路面的噪声修正量见下表。

表 4.4-2 公路路面引起的噪声级修正值$\Delta L_{路面}$

路面类型	不同行驶速度修正量[dB（A)]		
	30(km/h)	40(km/h)	50(km/h)
普通沥青混凝土	0	0	0
普通水泥混凝土	+1.0	+1.5	+2.0
低噪声路面	单层低噪声路面对应普通沥青混凝土路面或普通水泥混凝土路面，可做-1dB（A）~-3dB（A）修正（设计车速较高时，取较大修正量），多层或其他新型低噪声路面修正量可根据工程验证的研究成果适当增加。		

本项目全线机动车道均采用改性 SBS 沥青混凝土路面结构，属于低噪声路面，本项目主线设计车速为 80km/h，主线降噪量取 2dB(A。

（2）声波传播途径中引起的衰减量（ΔL_2）

1）大气吸收引起的衰减（Aatm）

空气吸收引起的衰减按如下公式计算：

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

式中：A_{atm}—大气吸收引起的衰减，dB；α—与温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的大气吸收衰减系数；r——预测点距声源的距离；r_0——参考位置距声源的距离。

表 4.4-3　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

本报告考虑大气吸收引起的衰减，取江门市常年气象条件平均气温为 22.8℃，空气相对湿度为 78.1%，空气大气压为 1 标准大气压。

2）地面效应引起的衰减（Agr）

地面类型可分为：

a) 坚实地面，包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面。

b) 疏松地面，包括被草或其他植物覆盖的地面，以及农田等适合于植物生长的地面；

c) 混合地面，由坚实地面和疏松地面组成。

声波越过疏松地面传播时，或大部分为疏松混合地面，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可用下面公式计算。

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

式中：A_{gr}—地面效应引起的衰减，dB；r—预测点距声源的距离，m；h_m—传播路径的平均离地高度，m；可按下图进行计算，hm=F/ r ；F：面积，m^2；若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

其他情况可参照 GB/T 17247.2 进行计算。

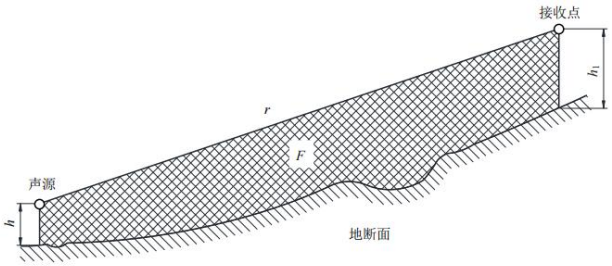


图 4.4-1　估计平均高度 hm 的方法

3）障碍物屏蔽引起的衰减（Abar）

①声屏障衰减量（Abar）计算

a)无限长声屏障可按下式计算：

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

式中：

f— 声波频率，Hz；

δ—声程差，m；

c—声速，m/s。

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

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

b）有限长声屏障计算：

有限长声屏障的衰减量(Abar）可按下式近似计算：

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

式中：A'_{bar}——有限长声屏障引起的衰减，dB； β——受声点与声屏障两端连接线的夹角，（°）；θ——受声点与线声源两端连接线的夹角，（°）；A_{bar}——无限长声屏障的衰减量，dB。

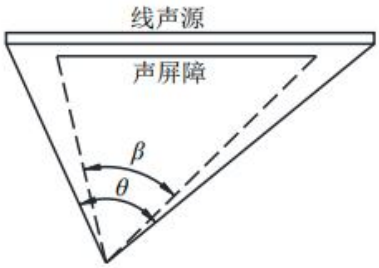


图 4.4-2 受声点与线声源两端连接线的夹角

声屏障的透射、反射修正可参照《声屏障声学设计和测量规范》（HJ/T90-2004）

计算。

4）其他方面效应引起的衰减（A_{misc}）

其他衰减包括通过工业场所的衰减；通过建筑群的衰减等。在声环境影响评价中，一般情况下，不考虑自然条件（如风、温度梯度、雾）变化引起的附加修正。工业场所的衰减、房屋群的衰减等可参照《声学 户外声传播的衰减 第 2 部分： 一般计算方法》（GB/T 17247.2-1998）进行计算。

本次考虑学校建筑物附加衰减量：根据预测模型计算

5）绿化林带引起的衰减（A_{fol}）

绿化林带的附加衰减与树种、林带结构和密度等因素有关。在声源附近的绿化林带，或在预测点附近的绿化林带，或两者均有的情况都可以使声波衰减，见下图。

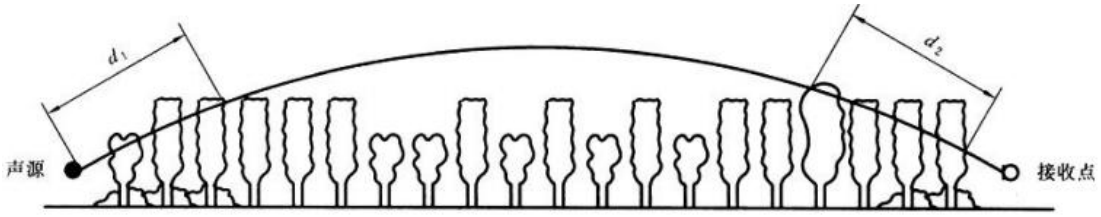


图 4.4-3 通过树和灌木时噪声衰减示意图

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 df=d1+d2，为了计算 d_1 和 d2，可假设弯曲路径的半径为 5 km。

表 4.4-4 倍频带噪声通过林带传播时产生的衰减

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	$10 \leqslant d_f < 20$	0	0	1	1	1	1	2	3
衰减系数/ (dB/m)	$20 \leqslant d_f < 200$	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.12

上表第一行给出了通过总长度为 10m 到 20m 之间的乔灌结合郁闭度较高的林带时，由林带引起的衰减；第二行为通过总长度 20 m 到 200 m 之间林带时的衰减系数:当通过林带的路径长度大于 200m 时，可使用 200 m 的衰减值。

6）建筑群噪声衰减（A_{hous}）

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

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

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

式中：

$A_{hous,1}$ 按下式计算，单位为 dB。

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

式中：B——沿声传播路线上的建筑物的密度，等于建筑物总平面面积除以总地面面积（包括建筑物所占面积）；

d_b——通过建筑群的声传播路线长度，$d_b=d_1+d_2$。

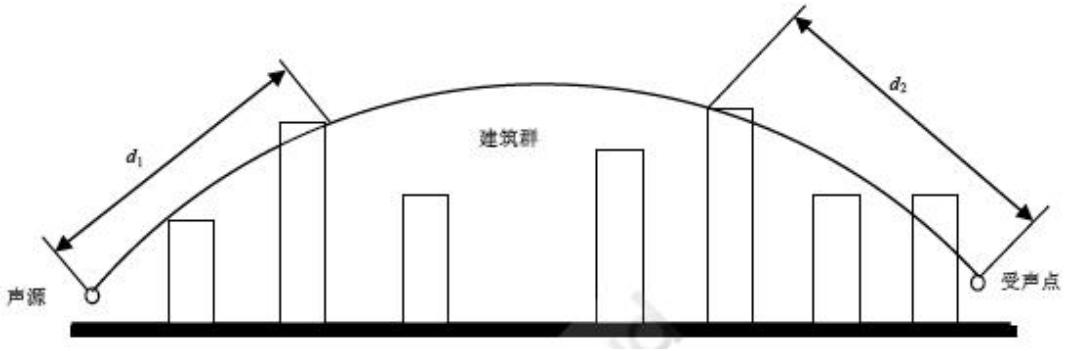


图 4.4-4　建筑群中声传播路径

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

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

在进行预测计算时，建筑群衰减 A_{hous} 与地面效应引起的衰减 A_{gr} 通常只需考虑一项最主要的衰减。

对于通过建筑群的声传播，一般不考虑地面效应引起的衰减 A_{gr}；但地面效应引起的衰减 A_{gr}（假定预测点与声源之间不存在建筑群时的计算结果）大于建筑群衰减 A_{hous} 时，则不考虑建筑群插入损失 A_{hous}。

7）两侧建筑物的反射声修正量（ΔL_3）

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

两侧建筑物为全吸收性表面时：

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

两侧建筑物是一般吸收性表面时：

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

两侧建筑物为全吸收性表面时：

$$\Delta L_3 \approx 0$$

式中：ΔL_3—两侧建筑物的反射声修正量，dB；

w—线路两侧建筑物反射面的间距，m；

H_b—建筑物的平均高度，取线路两侧较低一侧高度平均值代入计算，m。

4.4.3 预测结果

4.4.3.1 预测参数的确定

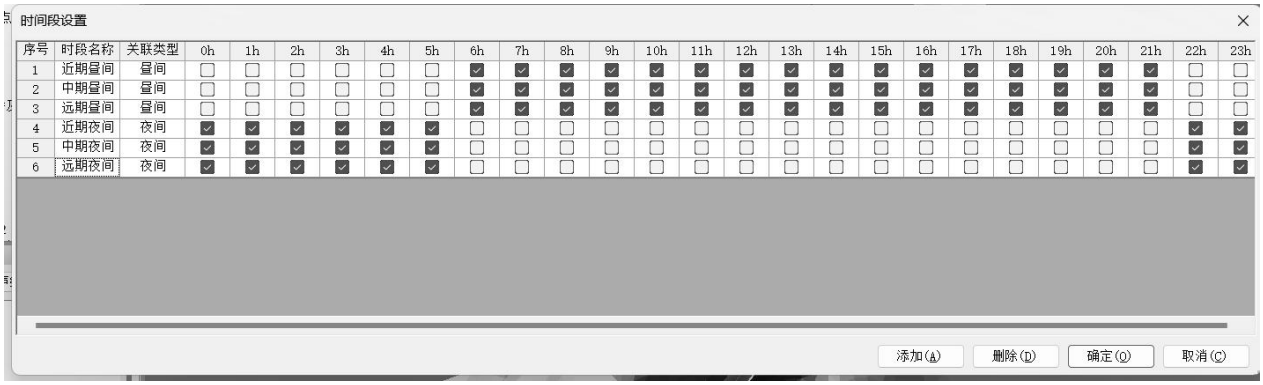
1、模型参数选择

本次预测采用环安科技有限公司研发的噪声影响评价系统（NoiseSystem）V4.5 软件建模进行噪声影响预测分析，预测参数的选取如下：

表 4.4-5　预测模型参数选择

序号	参数	参数意义	选取情况	说明
1	$L_{eq}(h)_i$	第 i 类车的参考能量平均辐射声级 dB(A)	见表 4.3-1 本项目各车型平均辐射声级	主线采用《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358—2024）源强计算公式；闸道、辅道采用《环境影响评价技术原则与方法》（国家环境保护局开发监督司编著，北京大学出版社）教材中推荐的源强计算公式
2	Ni	指定的时间 T 内通过某预测点的第 i 类车流量，辆/h	见表 4.3-1 本项目各特征年各类车型交通量一览表	设计交通量
3	Vi	第 i 类车的平均车速 km/h	40~76km/h	主线采用《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358—2024）车速计算方法；闸道、辅道采用设计车速
4	T	计算等效声级的时间 h	1	预测模式要求
5	ΔL_1	纵坡修正量 dB(A)	/	建模时已将公路纵断面导入，软件计算
		路面修正量 dB(A)	0-3	主线降噪量取 2dB(A)
6	ΔL_2	空气吸收 dB(A)	/	本报告考虑空气吸收引起的衰减，取平均气温为 22.8℃，空气相对湿度为 78.1%，空气大气压为 1 标准大气压
		地面吸收 dB(A)	周围环境特征见声环境敏感点一览表	结合各敏感点与项目之间实际环境特征来进行预测
		障碍物衰减量 dB(A)	/	/

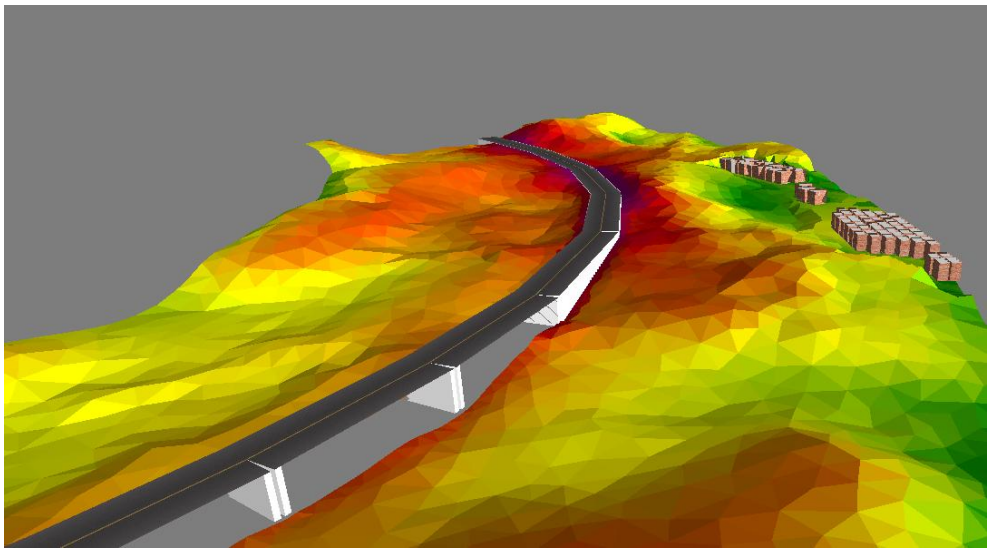
		路堑引起的声影区衰减 dB(A)	/	/
		建筑物产生的衰减量 dB(A)	/	建模时已将各建筑导入，软件计算
		树林引起的衰减量 dB(A)	/	/
7	ΔL_3	建筑物多次反射叠加影响	/	建模时已将各建筑导入，软件计算
		声屏障反射噪声（影响）修正量 dB(A)	/	/
		高架桥底部修正量 dB(A)	/	/

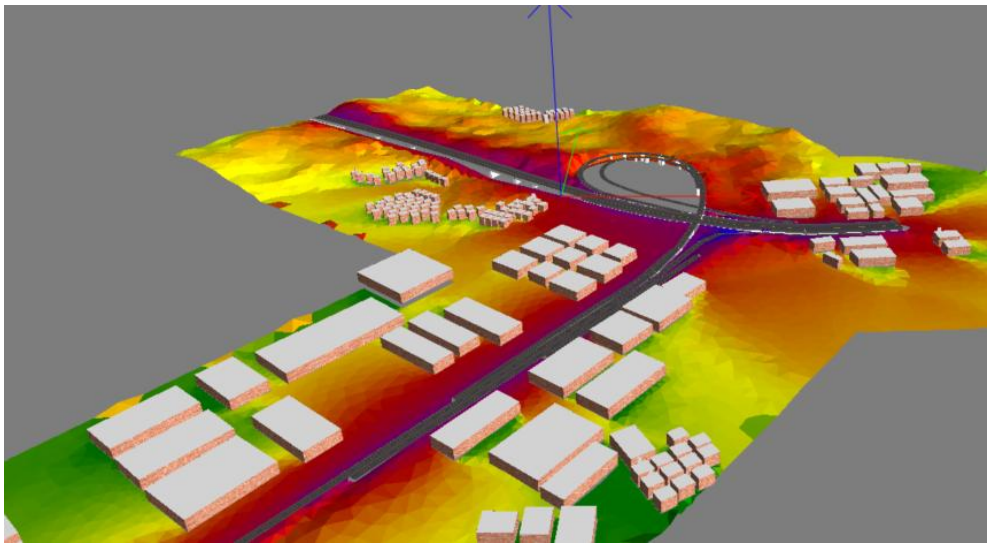


公路(1)

序号	编辑	名称	坐标	路面类型	距路面高度(m)	车道个数	各车道中心偏中心线距离(m	路面宽度(m)	路面参数	车流量参数		车流量(辆/h)					车速(km/h)			7.5米处平均A声级		
										时段	设计车速(km/h)	小型车	中型车	大型车	汽车列车	总流量	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
1	编辑	莲塘-鹤城	(1191.24,1669.97,59.56,2.25,61.81) (1174.78,1647.32,62.28,0,62.28) (1116,1566.42,55.86,7.53,63.39) (1057.22,1485.52,54.98,8.81,63.79) (998.44,1404.61,55.06,8.39,63.45) (943.89,1329.53,56.71,5.75,62.46) (941.04,1322.93,56.84,5.54,62.38) (932.14,1302.27,56.48,5.58,62.06) (899.12,1232.15,55.22,5.71,60.93) (892.56,1218.22,55.62,5.22,60.84) (863.97,1159.86,57.32,3.16,60.48) (853.89,1143.03,57.83,2.54,60.37) (802.48,1057.26,59.16,1.67,60.83) (786.27,1030.21,59.85,1.44,61.29) (746.17,974.72,61.35,0.94,62.29) (687.59,893.67,64.1,0.28,64.38) (633.99,819.51,64.6,1.69,66.29)	沥青混凝土	0.6	6	3,-3.38,3.38	33	路段数量36	近期昼间	80	1099	263	55	98	1515	64.37	49.28	49.25	73.42	76.6	81.47
										中期昼间	80	1446	339	69	122	1976	62.64	49.51	49.5	73.09	76.6	81.55
										远期昼间	80	1728	412	77	142	2359	61.05	49.53	49.54	73.09	76.6	81.56
										近期夜间	80	244	58	12	22	336	76	58.5	58.5	75.92	78.33	84.18
										中期夜间	80	321	75	15	27	438	76	58.5	58.5	75.92	78.33	84.18
										远期夜间	80	384	91	17	32	524	76	58.5	58.5	75.92	78.33	84.18

确定(O) 取消(C)





2、在建工程的影响

本项目周边邻近声环境保护目标的其他在建项目有在建南海至新会高速公路，本次现状监测无法反映其建成后对保护目标的噪声影响。对受上述在建工程交通噪声影响的保护目标，在预测营运期噪声时，同步叠加在建工程的贡献值。

叠加的贡献值直接引用其环评报告的预测结果，具体叠加原则为：

1）叠加点位选取：尽量选取与本项目预测点位一致的进行影响叠加，无一致点位时，类比选取距离相近且工程形式相同的点位；

2）叠加年限选取：尽量选取与本项目预测年限一致的进行影响叠加，无一致预测年限时，选取与本项目预测年限最为接近的进行影响叠加。

3、现状值、背景值选取

1）现状值选取

本项目为新建工程，整体以实测值作为现状值。

2）背景值选取

本项目为新建工程，对于在周边在建项目影响范围外的声环境保护目标，选择现状值作为背景值；对于受在建项目南海至新会高速公路影响的声环境保护目标，背景值还需考虑在线项目贡献。

表 4.4-6　保护目标噪声预测背景值取值说明一览表

<table>
<tr><th rowspan="2">序号</th><th rowspan="2">敏感目标名称</th><th rowspan="2">预测点位描述</th><th colspan="2">背景值选取</th><th rowspan="2">选取说明</th><th rowspan="2">备注</th></tr>
<tr><th>选取方式</th><th>选取点位</th></tr>
<tr><td>1</td><td>桃花源小区</td><td>临本项目首排</td><td>实测</td><td>N1</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>2</td><td>桃源医院</td><td>临本项目首排、二排</td><td>实测</td><td>N4</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>3</td><td>珠岗村</td><td>临本项目首排</td><td>实测</td><td>N5</td><td rowspan="3">与选取点周边环境相似，现状无明显声源</td><td>/</td></tr>
<tr><td>4</td><td>仁和村</td><td>临本项目首排、二排</td><td>类比</td><td>N5</td><td>/</td></tr>
<tr><td>5</td><td>旺田村</td><td>临本项目首排</td><td>类比</td><td>N5</td><td>/</td></tr>
<tr><td>6</td><td>旺龙村</td><td>临本项目首排</td><td>实测</td><td>N2</td><td>/</td><td>/</td></tr>
<tr><td>7</td><td>七莲村</td><td>临本项目首排、二排</td><td>类比</td><td>N20</td><td rowspan="8">与选取点周边环境相似，首排临近既有 S270 省道</td><td>/</td></tr>
<tr><td>8</td><td>三洞村</td><td>临本项目首排、二排</td><td>类比</td><td>N20</td><td>/</td></tr>
<tr><td>9</td><td>横岗村</td><td>临本项目首排、二排</td><td>类比</td><td>N20</td><td>/</td></tr>
<tr><td>10</td><td>珠村</td><td>临本项目首排、二排</td><td>类比</td><td>N20</td><td>/</td></tr>
<tr><td>11</td><td>莲塘</td><td>临本项目首排、二排</td><td>类比</td><td>N20</td><td>/</td></tr>
<tr><td>12</td><td>蟠龙</td><td>临本项目首排</td><td>类比</td><td>N20</td><td>/</td></tr>
<tr><td>13</td><td>岗背村</td><td>临本项目首排、二排</td><td>类比</td><td>N20</td><td rowspan="2">需考虑在建南海至新会高速公路影响</td></tr>
<tr><td>14</td><td>新村</td><td>临本项目首排、二排</td><td>类比</td><td>N20</td></tr>
</table>

15	下藕塘	临本项目首排、二排	类比	N20		
16	崑中村	临本项目首排、二排	类比	N20		
17	上新	临本项目首排、二排	类比	N20		
18	上藕塘	临本项目首排、二排	类比	N20	周边环境相似，现状无明显声源	/
19	营信村	临本项目首排、二排	实测	N20	/	需考虑在建南海至新会高速公路影响
20	马屋新村	临本项目首排、二排	类比	N20	周边环境相似，首排临近既有S270省道	
21	合底村	临本项目首排、二排	类比	N20		
22	里更村	临本项目首排、二排	类比	N20		
23	城西村	临本项目首排、二排	类比	N25	周边环境相似，现状无明显声源	
24	西门村	临本项目首排、二排	类比	N20	周边环境相似，首排临近既有S270省道	/
25	水浪村	临本项目首排、二排	类比	N20		/
26	西南村	临本项目首排、二排	类比	N20		/
27	邹屋村	临本项目首排、二排	类比	N25	周边环境相似，现状无明显声源	/
28	北芬村	临本项目首排、二排	类比	N33		/
29	南塘村	临本项目首排、二排	类比	N33		/
30	鹿子坑村	临本项目首排、二排	类比	N33		/
31	紫连坪	临本项目首排、二排	实测	N33	/	/
32	木坑	临本项目首排、二排	类比	N33	周边环境相似，现状无明显声源	/
33	坳下村	临本项目首排、二排	类比	N33		/
34	田心	临本项目首排、二排	类比	N33		/
35	马山	临本项目首排、二排	类比	N33		/

4.4.3.2 预测结果分析

1.空旷路段交通预测

根据道路设计参数及不同预测年各路段在昼间、夜间的车流量、车型构成比的预测结果，利用模型模拟本工程营运期噪声情况，预测近、中、远期交通噪声在道路两侧的贡献值，预测点高度取离地面道路 1.2m 处，本报告全线断面情况和车流量预测情况，考虑地面效应修正、空气衰减，不考虑建筑物遮挡，忽略地形起伏遮挡影响，选取有代表性横断面为例，说明噪声衰减规律，同时给出各路段交通预测结果如下：

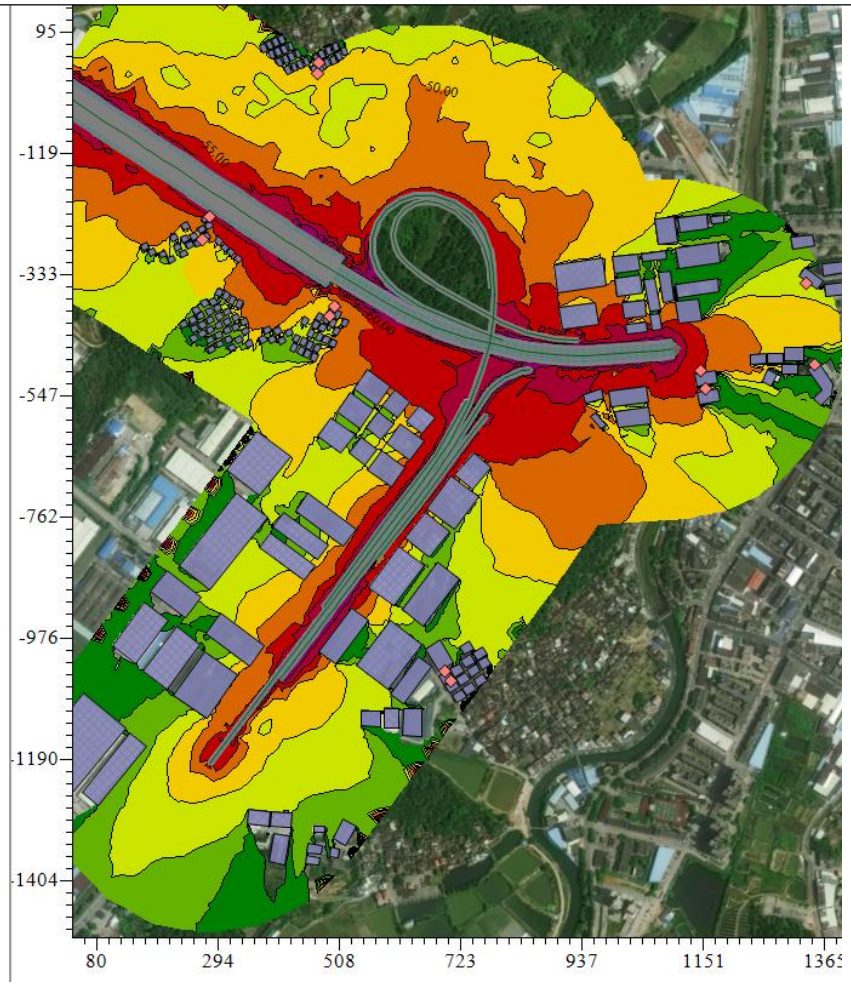
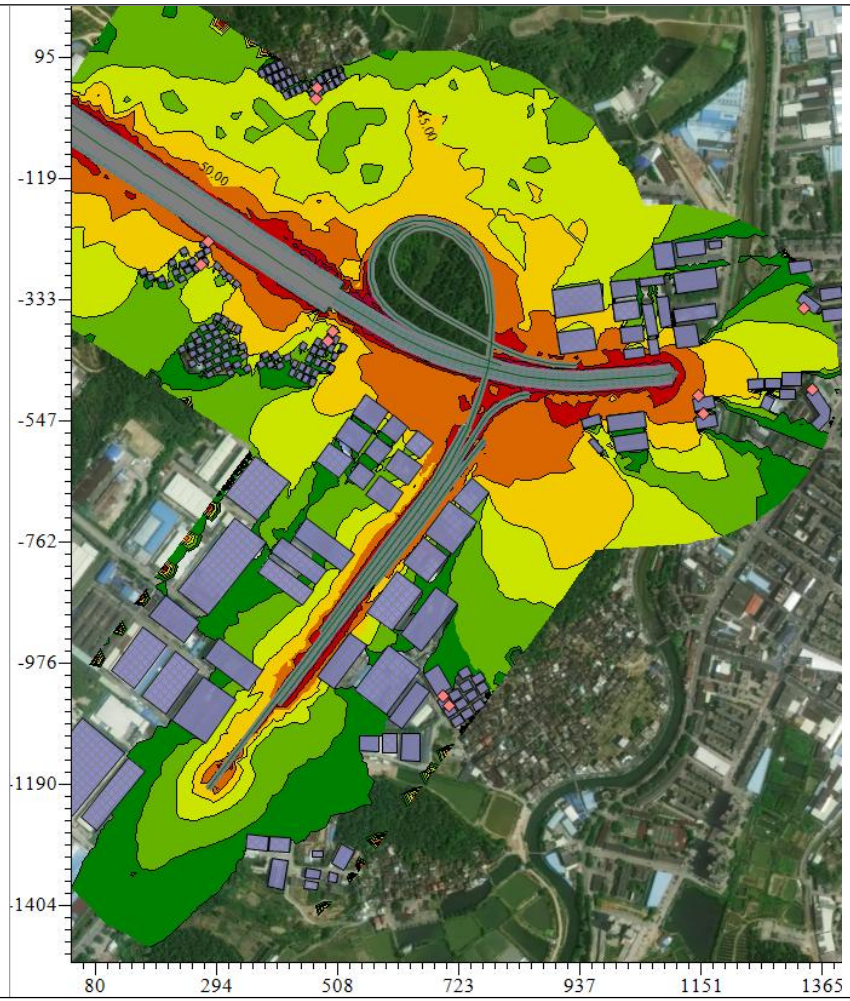
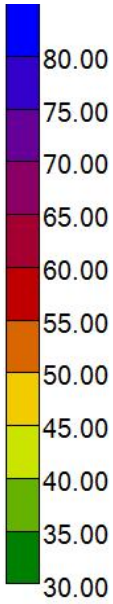
表 4.4-7　各路段交通预测结果一览表

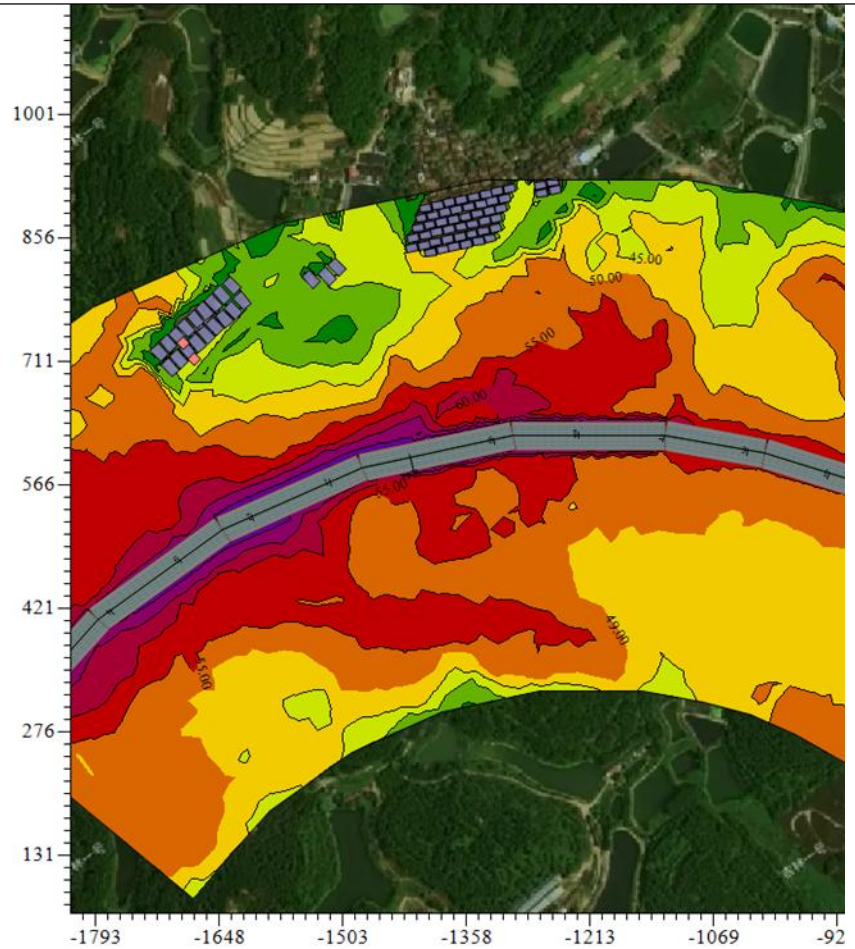
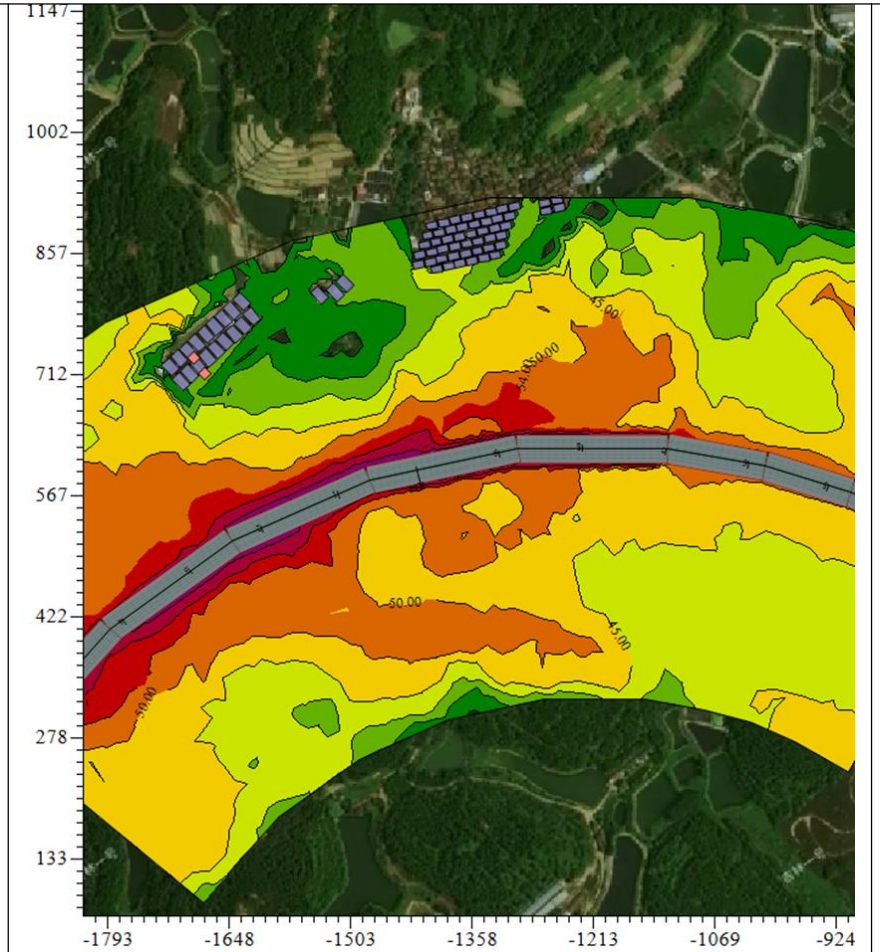
路段	时段		至道路中心线距离/m								
			30	40	50	60	80	100	120	160	200
起点（桃源互通）-疏港大道交叉口	昼间	近期	68	66	64	63	62	60	59	58	57
		中期	67	65	64	62	61	60	59	57	56
		远期	68	66	64	63	62	61	60	58	57
	夜间	近期	62	59	58	57	55	54	53	51	50
		中期	62	60	59	58	56	55	54	52	51
		远期	63	61	60	59	57	56	55	53	52
疏港大道交叉口-莲塘交叉口	昼间	近期	67	65	63	62	60	59	58	56	55
		中期	68	65	64	63	61	60	59	57	56
		远期	69	66	65	64	62	61	60	58	57
	夜间	近期	62	60	58	57	55	54	53	51	50
		中期	63	61	59	58	56	55	54	52	51
		远期	64	62	60	59	57	56	55	53	52
莲塘交叉口-鹤城交叉口	昼间	近期	68	65	64	63	61	60	59	57	56
		中期	69	66	65	64	62	61	60	58	57
		远期	69	67	66	64	63	61	60	59	57
	夜间	近期	63	60	59	58	56	55	54	52	51
		中期	64	61	60	59	57	56	55	53	52
		远期	64	62	61	60	58	57	56	54	53
鹤城交叉口-终点（址山互通）	昼间	近期	67	64	63	62	60	59	58	56	55
		中期	68	66	64	63	61	60	59	57	56
		远期	69	67	65	64	62	61	60	58	57
	夜间	近期	62	59	58	57	55	54	53	51	50
		中期	63	61	59	58	57	55	54	53	51
		远期	64	62	60	59	58	56	55	54	52

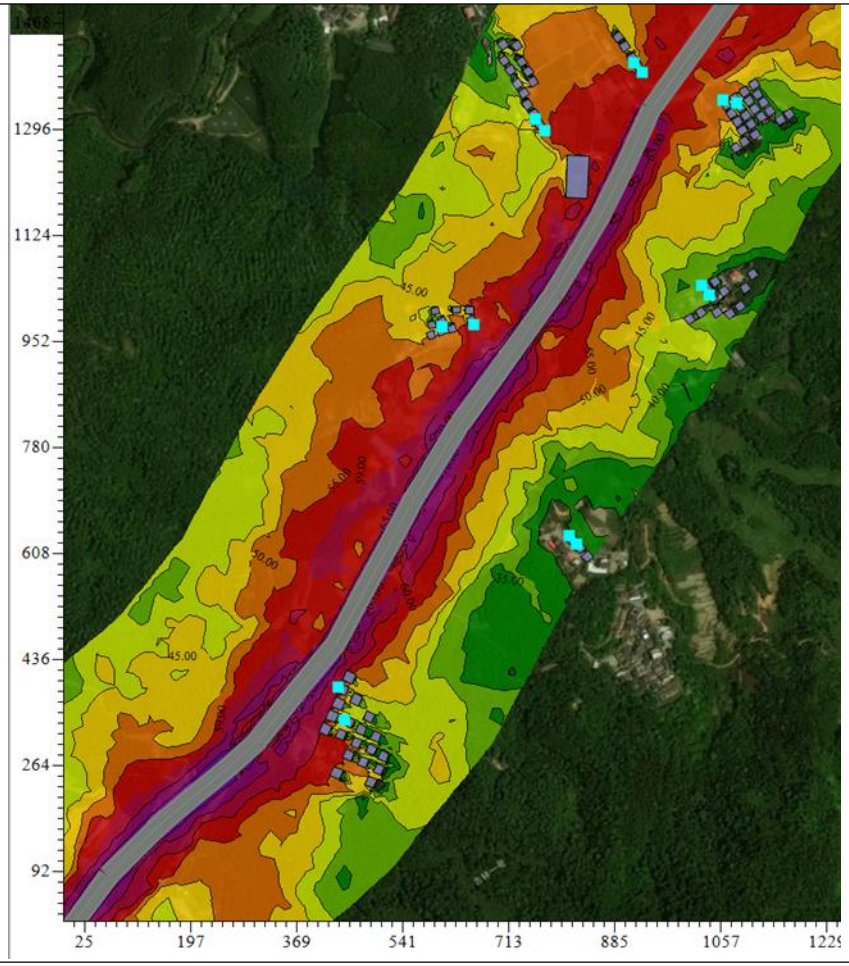
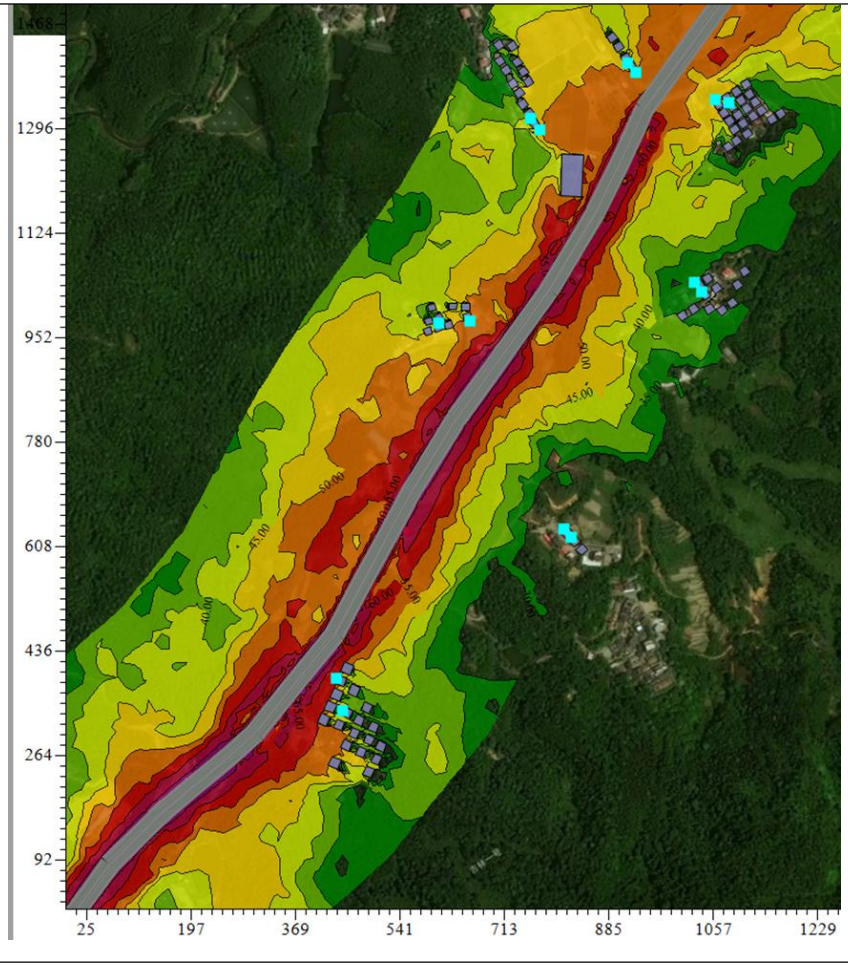
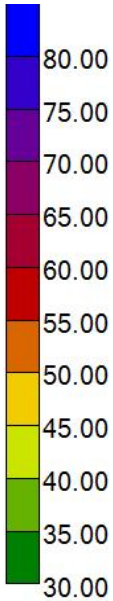
根据空旷路段交通噪声预测结果，本项目各路段运行中期在距离中心线 200m 处均不满足 2 类标准，各路段达标距离如下表所示：

表 4.4-8　空旷路段达标距离　单位：m

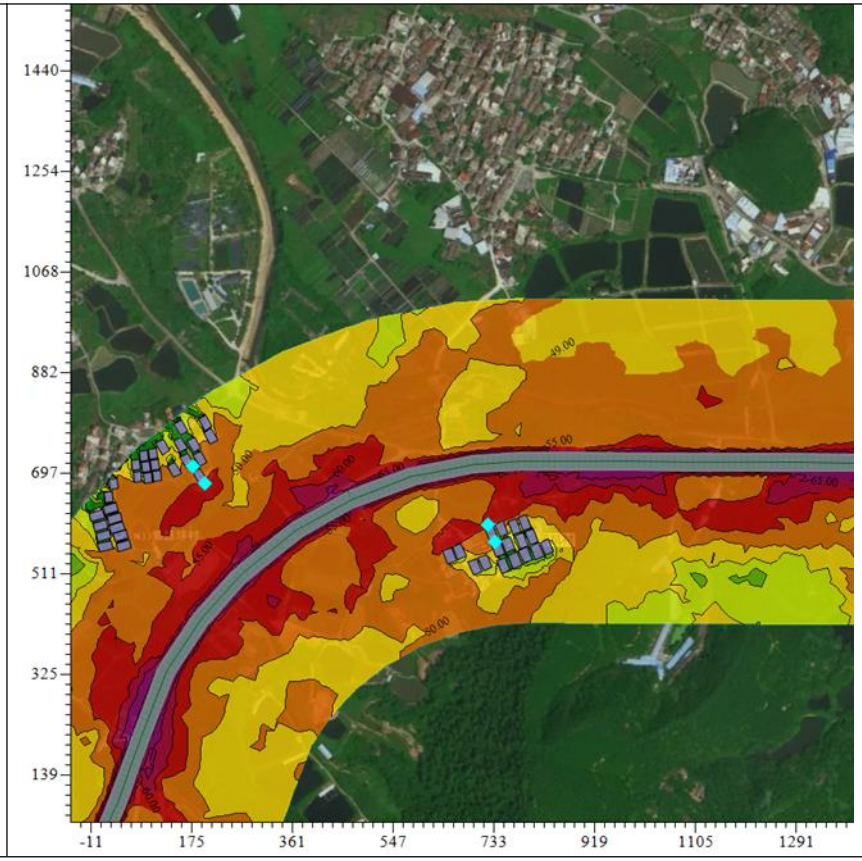
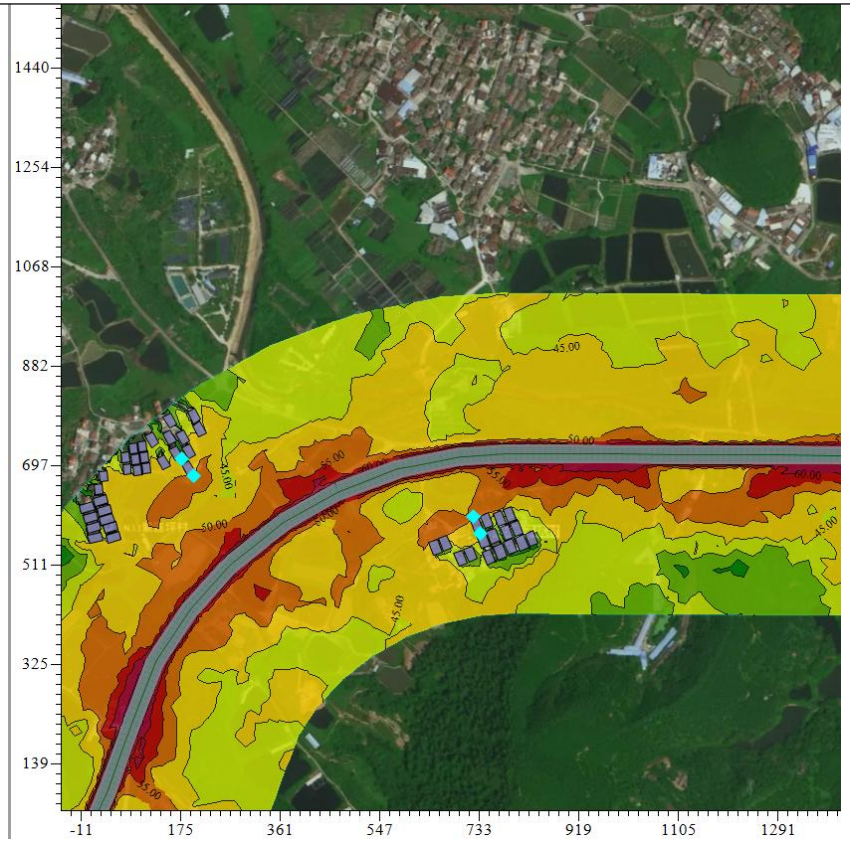
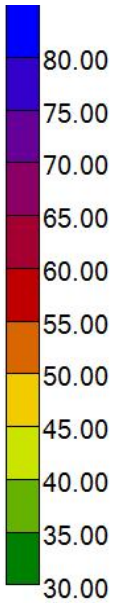
路段	时段		4a 类	2 类
起点（桃源互通）-疏港大道交叉口	昼间	近期	<30	100
		中期	<30	90
		远期	<30	110
	夜间	近期	80	190
		中期	90	220
		远期	110	260
疏港大道交叉口-莲塘交叉口	昼间	近期	<30	80
		中期	<30	100
		远期	<30	110
	夜间	近期	80	190
		中期	100	220
		远期	110	260
莲塘交叉口-鹤城交叉口	昼间	近期	<30	90
		中期	<30	110
		远期	<30	120
	夜间	近期	90	210
		中期	110	240
		远期	130	280
鹤城交叉口-终点（址山互通）	昼间	近期	<30	80
		中期	<30	100
		远期	<30	120
	夜间	近期	80	180
		中期	100	230
		远期	120	270

路段	中期昼间	中期夜间	
起点（桃源互通）-疏港大道交叉口			

疏港大道交叉口-莲塘交叉口		

莲塘交叉口~鹤城交叉口			

1468
1296
1124
952
780
608
436
264
92
25
197
369
541
713
885
1057
1229
80.00
75.00
70.00
65.00
60.00
55.00
50.00
45.00
40.00
35.00
30.00

鹤城交叉口-终点（址山互通）			

经预测分析，以营运中期为例：

① 现状值、背景值情况

所预测的 34 处保护目标中，34 处保护目标现状值、背景值昼间、夜间均达标。

② 整体情况

预测的 34 处保护目标中，以根据 18 处保护目标达标，16 处超标，其中，2 类昼间预测值 52-64dB(A)，最大超标量 4dB(A)；夜间预测值 43-58dB(A)，最大超标量 8dB(A)。4a 类昼间预测值 56-68dB(A)，未出现超标；夜间预测值 46~63dB(A)，最大超标量 8dB(A)。

上述 16 处保护目标在本项目建设后超标主要受现状及本项目交通噪声叠加影响，超标范围均为朝向项目第一排建筑物，第二排建筑物均未出现超标。

综上，本项目建成后，随着车流量的增加声环境影响也随之增加，下阶段需进一步采取噪声污染防治措施减缓影响。

表 4.4-9　项目营运期声环境保护目标噪声预测　单位：dB(A)

序号	敏感目标名称	位置描述	预测楼层	预测点与拟建道路位置关系	保护目标地面与路面高差/m	执行标准		背景值		现状监测值		背景达标情况		近期								中期								远期							
						昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	贡献值		预测值		增量		超标量		贡献值		预测值		增量		超标量		贡献值		预测值		增量		超标量	
														昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
1	桃花源小区	首排	1	280	-15	70	55	57	46	57	46	达标	达标	44	38	57	47	0	1	达标	达标	44	39	57	47	0	1	达标	达标	45	40	57	47	0	1	达标	达标
			4			70	55	58	48	58	48	达标	达标	47	40	58	48	0	1	达标	达标	46	41	58	49	0	1	达标	达标	47	42	58	49	0	1	达标	达标
			7			70	55	58	49	58	49	达标	达标	49	42	59	50	0	1	达标	达标	48	43	59	50	0	1	达标	达标	49	44	59	50	0	1	达标	达标
2	桃源医院	首排	1	60	-7	60	50	57	46	57	46	达标	达标	58	51	60	52	3	7	达标	**2**	57	52	60	53	3	7	达标	**3**	58	53	60	54	4	8	达标	**4**
			3			60	50	58	47	58	47	达标	达标	59	52	61	53	3	7	**1**	**3**	58	53	61	54	3	7	**1**	**4**	59	54	61	55	3	8	**1**	**5**
		二排	1			60	50	55	44	55	44	达标	达标	53	46	57	48	2	4	达标	达标	52	47	57	49	2	5	达标	达标	53	48	57	50	2	5	达标	达标
			3			60	50	55	44	55	44	达标	达标	54	47	57	49	3	5	达标	达标	53	48	57	49	2	5	达标	达标	54	49	57	50	3	6	达标	达标
3	珠岗村	首排 4a 类	1	44	-17	70	55	56	45	56	45	达标	达标	60	53	61	54	6	8	达标	达标	60	55	62	55	6	10	达标	达标	61	55	62	56	7	10	达标	**1**
			4			70	55	57	46	57	46	达标	达标	66	57	66	57	10	11	达标	**2**	65	60	66	60	9	15	达标	**5**	66	61	67	61	10	16	达标	**6**
		首排 2 类	1			60	50	56	45	56	45	达标	达标	54	42	58	47	2	2	达标	达标	53	48	58	50	2	5	达标	达标	54	49	58	51	2	5	达标	**1**
			4			60	50	57	46	57	46	达标	达标	57	45	60	48	4	3	达标	达标	57	52	60	53	3	7	达标	**3**	58	53	60	53	4	8	达标	**3**
		二排	1			60	50	54	45	54	45	达标	达标	47	36	54	46	1	0	达标	达标	46	41	54	47	1	1	达标	达标	47	42	54	47	1	2	达标	达标
			3			60	50	54	45	54	45	达标	达标	51	40	55	46	2	1	达标	达标	50	45	55	48	2	3	达标	达标	51	46	55	49	2	3	达标	达标
4	仁和村	首排	1	240	-19	60	50	56	45	56	45	达标	达标	47	35	56	46	0	0	达标	达标	46	41	56	47	0	1	达标	达标	48	42	57	47	1	2	达标	达标
			3			60	50	57	46	57	46	达标	达标	48	36	57	46	1	0	达标	达标	48	43	57	47	1	2	达标	达标	50	43	57	48	1	2	达标	达标
		二排	1			60	50	54	45	54	45	达标	达标	38	24	54	45	0	0	达标	达标	37	24	54	45	0	0	达标	达标	38	33	54	46	0	0	达标	达标
			3			60	50	54	45	54	45	达标	达标	39	26	54	45	0	0	达标	达标	39	26	54	45	0	0	达标	达标	40	34	54	46	0	0	达标	达标
5	旺田村	首排	1	230	4	60	50	56	45	56	45	达标	达标	26	14	56	45	0	0	达标	达标	26	19	56	45	0	0	达标	达标	28	20	56	45	0	0	达标	达标
			3			60	50	57	46	57	46	达标	达标	28	16	57	46	0	0	达标	达标	28	21	57	46	0	0	达标	达标	30	22	57	46	0	0	达标	达标
6	龙庆	首排	1	175	-11	60	50	56	45	56	45	达标	达标	40	29	56	45	0	0	达标	达标	41	36	56	46	0	0	达标	达标	42	37	56	46	0	1	达标	达标
			3			60	50	57	46	57	46	达标	达标	44	33	57	46	0	0	达标	达标	45	40	57	47	0	1	达标	达标	46	41	57	47	0	1	达标	达标
		二排	1			60	50	54	45	54	45	达标	达标	29	22	54	45	0	0	达标	达标	30	25	54	45	0	0	达标	达标	31	26	54	45	0	0	达标	达标
			3			60	50	54	45	54	45	达标	达标	33	26	54	45	0	0	达标	达标	34	29	54	45	0	0	达标	达标	35	30	54	45	0	0	达标	达标
7	水口村	首排	1	210	-10	70	55	56	45	56	45	达标	达标	44	39	56	46	0	1	达标	达标	45	40	56	47	0	1	达标	达标	46	41	56	47	0	1	达标	达标
			3			70	55	57	46	57	46	达标	达标	49	43	57	47	1	2	达标	达标	49	44	57	48	1	3	达标	达标	50	45	57	48	1	3	达标	达标
		二排	1			60	50	54	45	54	45	达标	达标	37	31	54	45	0	0	达标	达标	38	33	54	46	0	0	达标	达标	39	34	54	46	0	0	达标	达标
			3			60	50	54	45	54	45	达标	达标	41	35	54	46	0	0	达标	达标	41	37	54	46	0	1	达标	达标	42	37	54	46	0	1	达标	达标
8	三洞村	首排	1	133	13	70	55	56	46	56	46	达标	达标	50	45	57	49	1	3	达标	达标	51	47	57	49	1	3	达标	达标	52	47	57	50	2	4	达标	达标
			3			70	55	57	47	57	47	达标	达标	55	51	59	52	2	5	达标	达标	57	52	60	53	3	6	达标	达标	57	52	60	54	3	7	达标	达标
		二排	1			60	50	52	44	52	44	达标	达标	37	32	52	44	0	0	达标	达标	38	34	52	44	0	0	达标	达标	39	34	53	44	0	0	达标	达标
			3			60	50	52	44	52	44	达标	达标	44	39	53	45	1	1	达标	达标	45	40	53	45	1	2	达标	达标	46	41	53	45	1	2	达标	达标
9	珠村	首排	1	71	-5	60	50	56	45	56	45	达标	达标	46	41	56	47	0	1	达标	达标	47	42	56	47	1	2	达标	达标	48	43	57	47	1	2	达标	达标
			3			60	50	57	46	57	46	达标	达标	50	46	57	49	1	3	达标	达标	51	47	58	49	1	4	达标	达标	52	47	58	50	1	4	达标	达标
		二排	1			60	50	54	45	54	45	达标	达标	42	37	54	46	0	1	达标	达标	43	38	54	46	0	1	达标	达标	44	39	54	46	0	1	达标	达标
			3			60	50	54	45	54	45	达标	达标	44	39	54	46	0	1	达标	达标	45	40	54	46	1	1	达标	达标	46	41	54	47	1	1	达标	达标
10	莲塘村	首排	1	75	-10	70	55	56	46	56	46	达标	达标	50	43	57	48	1	2	达标	达标	50	46	57	49	1	3	达标	达标	51	46	57	49	1	3	达标	达标
			3			70	55	57	47	57	47	达标	达标	51	45	58	49	1	2	达标	达标	52	47	58	50	1	3	达标	达标	53	48	58	51	2	4	达标	达标
		二排	1			60	50	52	44	52	44	达标	达标	40	34	53	44	0	0	达标	达标	41	36	53	44	0	1	达标	达标	41	36	53	44	0	1	达标	达标
			3			60	50	52	44	52	44	达标	达标	42	36	53	44	0	1	达标	达标	43	38	53	45	0	1	达标	达标	44	39	53	45	1	1	达标	达标

11	蟠龙	首排	1	275	-10	60	50	56	45	56	45	达标	达标	42	37	56	46	0	1	达标	达标	43	38	56	46	0	1	达标	达标	43	39	56	46	0	1	达标	达标
			3			60	50	57	46	57	46	达标	达标	44	38	57	46	0	1	达标	达标	45	40	57	47	0	1	达标	达标	45	41	57	47	0	1	达标	达标
12	岗背	首排 4a 类	1	30	-9	70	55	56	46	56	46	达标	达标	60	56	62	56	6	10	达标	**1**	61	57	62	57	7	11	达标	**2**	62	57	63	58	7	12	达标	**3**
			3			70	55	57	47	57	47	达标	达标	64	60	65	60	8	13	达标	**5**	66	61	66	61	9	14	达标	**6**	66	61	67	62	10	15	达标	**7**
		首排 2 类	1			60	50	56	46	56	46	达标	达标	54	49	58	51	2	5	达标	**1**	55	50	58	52	3	6	达标	**2**	56	51	59	52	3	6	达标	**2**
			3			60	50	57	47	57	47	达标	达标	56	51	59	53	3	6	达标	**3**	57	52	60	53	3	7	达标	**3**	58	53	60	54	4	7	达标	**4**
		二排	1			60	50	52	44	52	44	达标	达标	49	44	54	47	2	3	达标	达标	50	45	54	47	2	4	达标	达标	50	46	54	48	2	4	达标	达标
			3			60	50	52	44	52	44	达标	达标	52	48	55	49	3	5	达标	达标	53	49	56	50	4	6	达标	达标	54	49	56	50	4	7	达标	达标
13	新村	首排	1	80	-6	70	55	56	46	56	46	达标	达标	54	50	58	51	2	5	达标	达标	55	51	59	52	3	6	达标	达标	56	51	59	52	3	6	达标	达标
			3			70	55	57	47	57	47	达标	达标	58	53	60	54	3	7	达标	达标	59	54	61	55	4	8	达标	达标	59	54	61	55	4	8	达标	达标
		二排	1			60	50	52	44	52	44	达标	达标	42	37	53	44	0	1	达标	达标	43	38	53	45	0	1	达标	达标	44	39	53	45	1	1	达标	达标
			3			60	50	52	44	52	44	达标	达标	43	38	53	45	0	1	达标	达标	44	39	53	45	1	1	达标	达标	44	40	53	45	1	1	达标	达标
14	下藕塘	首排	1	185	14	60	50	56	45	56	45	达标	达标	37	32	56	46	0	0	达标	达标	38	33	56	46	0	0	达标	达标	39	34	56	46	0	0	达标	达标
			3			60	50	57	46	57	46	达标	达标	40	35	57	46	0	0	达标	达标	41	36	57	46	0	0	达标	达标	41	37	57	46	0	1	达标	达标
		二排	1			60	50	54	45	54	45	达标	达标	35	30	54	45	0	0	达标	达标	36	31	54	45	0	0	达标	达标	37	32	54	46	0	0	达标	达标
			3			60	50	54	45	54	45	达标	达标	39	34	54	46	0	0	达标	达标	40	35	54	46	0	0	达标	达标	41	36	54	46	0	0	达标	达标
15	崑中	首排 4a 类	1	50	-3	70	55	56	46	56	46	达标	达标	61	57	63	57	7	11	达标	**2**	63	58	63	58	8	12	达标	**3**	63	58	64	59	8	13	达标	**4**
			3			70	55	57	47	57	47	达标	达标	64	60	65	60	8	13	达标	**5**	65	61	66	61	9	14	达标	**6**	66	61	67	61	10	15	达标	**6**
		首排 2 类	1			60	50	56	46	56	46	达标	达标	50	45	57	49	1	3	达标	达标	51	46	57	49	1	3	达标	达标	52	47	57	50	2	4	达标	达标
			3			60	50	57	47	57	47	达标	达标	54	50	59	51	2	5	达标	**1**	55	51	59	52	2	5	达标	**2**	56	51	60	53	3	6	达标	**3**
		二排	1			60	50	52	44	52	44	达标	达标	38	33	52	44	0	0	达标	达标	39	35	53	44	0	1	达标	达标	40	35	53	44	0	1	达标	达标
			3			60	50	52	44	52	44	达标	达标	42	37	53	44	0	1	达标	达标	43	38	53	45	0	1	达标	达标	43	38	53	45	1	1	达标	达标
16	上新	首排 4a 类	1	27	1	70	55	56	46	56	46	达标	达标	67	62	67	62	11	16	达标	**7**	68	63	68	63	12	17	达标	**8**	68	64	69	64	13	18	达标	**9**
			3			70	55	57	47	57	47	达标	达标	66	62	67	62	10	15	达标	**7**	67	63	68	63	11	16	达标	**8**	68	63	69	63	12	17	达标	**8**
		首排 2 类	1			60	50	56	46	56	46	达标	达标	60	55	61	56	6	9	**1**	**6**	61	56	62	57	6	10	**2**	**7**	62	57	63	57	7	11	**3**	**7**
			3			60	50	57	47	57	47	达标	达标	61	56	62	57	6	10	**2**	**7**	62	57	63	58	6	11	**3**	**8**	63	58	64	58	7	11	**4**	**8**
		二排	1			60	50	52	44	52	44	达标	达标	43	38	53	45	0	1	达标	达标	44	39	53	45	1	1	达标	达标	45	40	53	45	1	1	达标	达标
			3			60	50	52	44	52	44	达标	达标	46	42	53	46	1	2	达标	达标	48	43	54	46	1	3	达标	达标	48	43	54	47	1	3	达标	达标
17	上藕塘	首排	1	240	12	60	50	56	45	56	45	达标	达标	29	24	56	45	0	0	达标	达标	30	25	56	45	0	0	达标	达标	31	26	56	45	0	0	达标	达标
			3			60	50	57	46	57	46	达标	达标	31	26	57	46	0	0	达标	达标	32	27	57	46	0	0	达标	达标	33	28	57	46	0	0	达标	达标
		二排	1			60	50	54	45	54	45	达标	达标	18	14	54	45	0	0	达标	达标	19	15	54	45	0	0	达标	达标	20	15	54	45	0	0	达标	达标
			3			60	50	54	45	54	45	达标	达标	21	17	54	45	0	0	达标	达标	23	18	54	45	0	0	达标	达标	23	18	54	45	0	0	达标	达标
18	营信村	首排 4a 类	1	48	-5	70	55	56	46	56	46	达标	达标	55	50	58	52	3	6	达标	达标	56	51	59	52	3	6	达标	达标	57	52	59	53	4	7	达标	达标
			3			70	55	57	47	57	47	达标	达标	60	55	62	56	5	9	达标	**1**	61	56	62	57	6	10	达标	**2**	62	57	63	57	6	10	达标	**2**
		首排 2 类	1			60	50	56	46	56	46	达标	达标	50	45	57	49	1	2	达标	达标	51	46	57	49	1	3	达标	达标	52	47	57	49	1	3	达标	达标
			3			60	50	57	47	57	47	达标	达标	53	48	58	50	1	3	达标	达标	54	49	58	51	2	4	达标	**1**	54	49	59	51	2	4	达标	**1**
		二排	1			60	50	52	44	52	44	达标	达标	41	37	53	44	0	1	达标	达标	42	38	53	45	0	1	达标	达标	43	38	53	45	0	1	达标	达标
			3			60	50	52	44	52	44	达标	达标	45	41	53	45	1	2	达标	达标	46	42	53	46	1	2	达标	达标	47	42	53	46	1	2	达标	达标
19	马屋新村	首排 4a 类	1	52	0	70	55	56	46	56	46	达标	达标	64	59	65	59	9	13	达标	**4**	65	60	65	60	10	14	达标	**5**	66	61	66	61	10	15	达标	**6**
			3			70	55	57	47	57	47	达标	达标	64	59	65	59	8	12	达标	**4**	65	60	66	60	9	13	达标	**5**	66	61	66	61	9	14	达标	**6**
		首排 2 类	1			60	50	56	46	56	46	达标	达标	61	56	62	57	6	11	**2**	**7**	62	57	63	58	7	12	**3**	**8**	63	58	64	58	8	12	**4**	**8**
			3			60	50	57	47	57	47	达标	达标	62	57	63	57	6	11	**3**	**7**	63	58	64	58	7	11	**4**	**8**	64	59	64	59	8	12	**4**	**9**
		二排	1			60	50	52	44	52	44	达标	达标	49	44	54	47	2	3	达标	达标	50	45	54	48	2	4	达标	达标	51	46	55	48	2	4	达标	达标
			3			60	50	52	44	52	44	达标	达标	50	45	54	48	2	4	达标	达标	51	46	55	48	2	5	达标	达标	52	47	55	49	3	5	达标	达标
20	合底	首排	1	95	-2	60	50	56	46	56	46	达标	达标	59	54	61	55	5	9	**1**	**5**	60	55	61	56	6	10	**1**	**6**	61	56	62	56	6	10	**2**	**6**
			3			60	50	57	47	57	47	达标	达标	60	55	61	55	5	9	**1**	**5**	61	56	62	56	5	9	**2**	**6**	61	57	63	57	6	10	**3**	**7**
		二排	1			60	50	52	44	52	44	达标	达标	44	39	53	45	1	1	达标	达标	45	40	53	45	1	1	达标	达标	45	40	53	45	1	2	达标	达标

			3			60	50	52	44	52	44	达标	达标	45	40	53	45	1	2	达标	达标	46	41	53	46	1	2	达标	达标	47	42	53	46	1	2	达标	达标
21	里更	首排	1	108	2	60	50	56	46	56	46	达标	达标	60	55	61	56	6	9	**1**	**6**	61	56	62	57	6	10	**2**	**7**	62	57	63	57	7	11	**3**	**7**
			3			60	50	57	47	57	47	达标	达标	61	56	62	56	5	9	**2**	**6**	62	57	63	57	6	10	**3**	**7**	62	58	63	58	7	11	**3**	**8**
		二排	1			60	50	52	44	52	44	达标	达标	48	43	54	46	1	3	达标	达标	49	44	54	47	2	3	达标	达标	50	45	54	47	2	4	达标	达标
			3			60	50	52	44	52	44	达标	达标	49	44	54	47	2	3	达标	达标	50	45	54	47	2	4	达标	达标	51	46	55	48	2	4	达标	达标
22	城西村	本项目首排	1	160	-8	60	50	56	46	56	46	达标	达标	54	49	58	51	2	5	达标	**1**	55	50	59	52	2	5	达标	**2**	56	51	59	52	3	6	达标	**2**
			3			60	50	58	47	58	47	达标	达标	57	52	60	54	3	6	达标	**4**	58	53	61	54	3	7	**1**	**4**	59	54	61	55	4	8	**1**	**5**
		S270 首排	1			70	55	56	46	56	46	达标	达标	52	47	57	50	2	4	达标	达标	53	48	58	50	2	4	达标	达标	54	49	58	51	2	5	达标	达标
			3			70	55	57	47	57	47	达标	达标	53	48	58	51	2	4	达标	达标	54	49	59	51	2	4	达标	达标	55	50	59	52	2	5	达标	达标
		本项目二排	1			60	50	54	45	54	45	达标	达标	35	30	54	45	0	0	达标	达标	36	31	54	45	0	0	达标	达标	36	32	54	45	0	0	达标	达标
			3			60	50	54	45	54	45	达标	达标	37	33	54	45	0	0	达标	达标	38	34	55	45	0	0	达标	达标	39	34	55	45	0	0	达标	达标
23	西门村	首排 4a 类	1	30	-2	70	55	56	46	56	46	达标	达标	59	54	61	55	5	9	达标	达标	60	55	61	56	6	10	达标	**1**	61	56	62	56	6	10	达标	**1**
			3			70	55	57	47	57	47	达标	达标	61	56	62	57	6	10	达标	**2**	62	57	63	58	6	11	达标	**3**	63	58	64	58	7	12	达标	**3**
		首排 2 类	1			60	50	56	46	56	46	达标	达标	57	52	59	53	4	7	达标	**3**	58	53	60	54	4	8	达标	**4**	59	54	60	54	5	9	达标	**4**
			3			60	50	57	47	57	47	达标	达标	58	53	61	54	4	8	**1**	**4**	59	54	61	55	4	8	**1**	**5**	60	55	62	56	5	9	**2**	**6**
		二排	1			60	50	52	44	52	44	达标	达标	34	30	52	44	0	0	达标	达标	35	31	52	44	0	0	达标	达标	36	31	52	44	0	0	达标	达标
			3			60	50	52	43	52	43	达标	达标	38	33	52	44	0	0	达标	达标	39	34	52	44	0	0	达标	达标	40	35	52	44	0	1	达标	达标
24	水浪村	首排	1	195	-11	70	55	56	46	56	46	达标	达标	38	33	56	46	0	0	达标	达标	39	34	56	46	0	0	达标	达标	40	35	56	46	0	0	达标	达标
			3			70	55	57	47	57	47	达标	达标	42	37	57	47	0	0	达标	达标	43	38	57	47	0	1	达标	达标	43	39	57	47	0	1	达标	达标
		二排	1			60	50	52	44	52	44	达标	达标	28	23	52	44	0	0	达标	达标	29	24	52	44	0	0	达标	达标	29	24	52	44	0	0	达标	达标
			3			60	50	52	43	52	43	达标	达标	29	24	52	43	0	0	达标	达标	30	25	52	44	0	0	达标	达标	31	26	52	44	0	0	达标	达标
25	西南村	首排	1	60	-8	70	55	56	46	56	46	达标	达标	54	48	58	50	2	4	达标	达标	55	49	59	51	3	5	达标	达标	55	50	58	51	3	6	达标	达标
			3			70	55	57	47	57	47	达标	达标	61	55	63	55	6	9	达标	达标	63	56	64	57	7	10	达标	**2**	62	57	63	57	6	11	达标	**2**
		二排	1			60	50	52	44	52	44	达标	达标	42	37	53	45	0	1	达标	达标	43	38	53	45	1	1	达标	达标	44	39	53	45	1	1	达标	达标
			3			60	50	52	43	52	43	达标	达标	44	39	52	45	1	1	达标	达标	45	40	52	45	1	2	达标	达标	45	41	53	45	1	2	达标	达标
26	邹屋村	首排	1	80	-1	60	50	56	46	56	46	达标	达标	36	30	56	46	0	0	达标	达标	37	32	56	46	0	0	达标	达标	38	33	56	46	0	0	达标	达标
			3			60	50	57	47	57	47	达标	达标	38	33	57	47	0	0	达标	达标	40	34	57	47	0	0	达标	达标	40	35	57	47	0	0	达标	达标
		二排	1			60	50	52	44	52	44	达标	达标	33	27	52	44	0	0	达标	达标	34	29	52	44	0	0	达标	达标	34	30	52	44	0	0	达标	达标
			3			60	50	52	43	52	43	达标	达标	35	30	52	44	0	0	达标	达标	37	31	52	44	0	0	达标	达标	37	32	52	44	0	0	达标	达标
27	北芬	首排	1	30	-9	70	55	56	46	56	46	达标	达标	52	47	57	49	1	3	达标	达标	53	48	58	50	2	4	达标	达标	54	49	58	51	2	5	达标	达标
			3			70	55	57	47	57	47	达标	达标	54	49	59	51	2	4	达标	达标	55	50	59	52	2	5	达标	达标	56	51	59	53	3	6	达标	达标
		二排	1			60	50	52	44	52	44	达标	达标	41	36	53	44	0	1	达标	达标	42	37	53	45	0	1	达标	达标	43	38	53	45	0	1	达标	达标
			3			60	50	52	43	52	43	达标	达标	44	39	52	45	1	1	达标	达标	45	40	52	45	1	2	达标	达标	46	41	53	45	1	2	达标	达标
28	南塘	首排	1	235	-5	60	50	56	46	56	46	达标	达标	49	44	57	48	1	2	达标	达标	50	45	57	49	1	3	达标	达标	51	46	57	49	1	3	达标	达标
			3			60	50	57	47	57	47	达标	达标	50	46	58	49	1	2	达标	达标	52	47	58	50	1	3	达标	达标	53	48	58	50	1	4	达标	达标
		二排	1			60	50	52	44	52	44	达标	达标	38	33	52	44	0	0	达标	达标	39	34	52	44	0	0	达标	达标	40	35	53	44	0	1	达标	达标
			3			60	50	52	43	52	43	达标	达标	39	35	52	44	0	1	达标	达标	41	36	52	44	0	1	达标	达标	42	37	52	44	0	1	达标	达标
29	鹿子坑	首排	1	118	1	60	50	56	46	56	46	达标	达标	57	52	59	53	3	7	达标	**3**	58	53	60	54	4	8	达标	**4**	59	54	61	55	5	9	**1**	**5**
			3			60	50	57	47	57	47	达标	达标	58	53	60	54	3	7	达标	**4**	59	54	61	55	4	8	**1**	**5**	60	55	62	56	5	9	**2**	**6**
		二排	1			60	50	52	44	52	44	达标	达标	44	39	53	45	1	1	达标	达标	45	40	53	45	1	2	达标	达标	46	41	53	46	1	2	达标	达标
			3			60	50	52	43	52	43	达标	达标	44	39	52	45	1	1	达标	达标	46	41	53	45	1	2	达标	达标	47	42	53	46	1	2	达标	达标
30	紫连坪	首排	1	190	-4	60	50	56	46	56	46	达标	达标	55	50	58	51	3	6	达标	**1**	56	52	59	53	3	7	达标	**3**	57	53	60	53	4	8	达标	**3**
			3			60	50	57	47	57	47	达标	达标	56	51	59	52	2	6	达标	**2**	57	52	60	53	3	7	达标	**3**	58	53	60	54	4	7	达标	**4**
		二排	1			60	50	52	44	52	44	达标	达标	46	41	53	45	1	2	达标	达标	47	42	53	46	1	2	达标	达标	48	43	54	46	1	3	达标	达标
			3			60	50	52	43	52	43	达标	达标	47	42	53	46	1	2	达标	达标	48	44	53	47	2	3	达标	达标	49	45	54	47	2	4	达标	达标
31	木坑村	首排	1	85	0	60	50	56	46	56	46	达标	达标	58	53	60	54	4	8	达标	**4**	60	55	61	55	5	10	**1**	**5**	61	56	62	56	6	10	**2**	**6**
			3			60	50	57	47	57	47	达标	达标	59	54	61	55	4	8	**1**	**5**	60	56	62	56	5	10	**2**	**6**	61	57	63	57	6	10	**3**	**7**

		二排	1			60	50	52	44	52	44	达标	达标	44	39	53	45	1	1	达标	达标	45	40	53	45	1	2	达标	达标	46	41	53	46	1	2	达标	达标
			3			60	50	52	43	52	43	达标	达标	45	40	52	45	1	2	达标	达标	46	41	53	45	1	2	达标	达标	47	42	53	46	1	2	达标	达标
32	坳下村	首排	1	90	-9	60	50	56	46	56	46	达标	达标	53	49	58	50	2	5	达标	达标	55	50	58	51	3	6	达标	**1**	56	51	59	52	3	6	达标	**2**
			3			60	50	57	47	57	47	达标	达标	59	54	61	55	4	8	**1**	**5**	60	55	62	56	5	9	**2**	**6**	61	56	62	57	6	10	**2**	**7**
		二排	1			60	50	52	44	52	44	达标	达标	39	34	53	44	0	0	达标	达标	41	36	53	44	0	1	达标	达标	42	37	53	44	0	1	达标	达标
			3			60	50	52	43	52	43	达标	达标	43	38	52	45	1	1	达标	达标	45	40	52	45	1	2	达标	达标	46	41	53	45	1	2	达标	达标
33	薛村	首排	1	55	-11	60	50	56	46	56	46	达标	达标	45	40	56	47	0	1	达标	达标	47	42	56	47	0	1	达标	达标	48	43	56	48	1	2	达标	达标
			3			60	50	57	47	57	47	达标	达标	48	43	57	48	1	2	达标	达标	50	45	58	49	1	2	达标	达标	51	46	58	49	1	3	达标	达标
34	马山村	首排	1	215	-27	60	50	56	46	56	46	达标	达标	35	30	56	46	0	0	达标	达标	36	31	56	46	0	0	达标	达标	37	32	56	46	0	0	达标	达标
			3			60	50	57	47	57	47	达标	达标	36	31	57	47	0	0	达标	达标	37	33	57	47	0	0	达标	达标	38	34	57	47	0	0	达标	达标
		二排	1			60	50	52	44	52	44	达标	达标	25	20	52	44	0	0	达标	达标	26	21	52	44	0	0	达标	达标	27	22	52	44	0	0	达标	达标
			3			60	50	52	43	52	43	达标	达标	27	22	52	43	0	0	达标	达标	29	24	52	43	0	0	达标	达标	30	25	52	44	0	0	达标	达标

注：
1.背景值和现状值均已同步叠加在建项目（若涉及）贡献值。
2.“/”表示不评价或不涉及，“-”表示达标。

表 4.4-10　声环境保护目标超达标情况一览表

序号	敏感目标名称	最大超标量						超标户数
		昼间			夜间			
		近期	中期	远期	近期	中期	远期	
1	桃花源小区	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/
2	桃源医院	1	1	1	3	4	5	/
3	珠岗村	达标	达标	达标	2	5	6	约 14
4	仁和村	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/
5	旺田村	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/
6	龙庆	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/
7	水口村	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/
8	三洞村	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/
9	珠村	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/
10	莲塘村	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/
11	蟠龙	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/
12	岗背	达标	达标	达标	5	6	7	约 5
13	新村	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/
14	下藕塘	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/
15	崑中	达标	达标	达标	5	6	6	约 12
16	上新	2	3	4	7	8	9	约 6
17	上藕塘	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/
18	营信村	达标	达标	达标	1	2	2	约 6
19	马屋新村	3	4	4	7	8	9	约 13
20	合底	1	2	3	5	6	7	约 9
21	里更	2	3	3	6	7	8	约 7
22	城西村	达标	1	1	4	4	5	约 12
23	西门村	1	1	2	4	5	6	约 12
24	水浪村	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/
25	西南村	达标	达标	达标	达标	2	2	约 6
26	邹屋村	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/
27	北芬	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/
28	南塘	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/
29	鹿子坑	达标	1	2	4	5	6	约 14
30	紫连坪	达标	达标	达标	2	3	4	约 3
31	木坑村	1	2	3	5	6	7	约 35
32	坳下村	1	2	2	5	6	7	约 9
33	薛村	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/
34	马山村	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/

4.4.4 附属设施噪声影响分析

本项目附属设施包括服务区、养护工区、收费站及管理中心。其主要噪声影响为各类设备噪声，如水泵、风机、变压器、空调外机等。参照同类型的主要设备噪声源

强，风机噪声源强约 75~100dB(A)，水泵噪声源强约 80~95dB(A)，变压器和空调外机源强约 60~65 dB(A)。

经识别，本项目主要附属设施养护工区用地边界线距离最近敏感点田心村约 54m。

类比同类项目服务区的噪声监测结果，本项目附属设施营运期厂界可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）相应标准要求，最近处敏感建筑可满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）相应要求。

4.5 营运期固体废物影响分析与评价

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影响不大。

4.6 生态环境影响评价

4.6.1 运营期对植被的影响

一、植被生态环境的改变

本项目建成投入运营后，道路的绿化体系逐步建立，路基两侧边坡得到防护，新的草皮在边坡面上覆盖生长，可在一定程度上恢复因施工所损失的植被。

若工程采取的绿化物种种类较少，物种多样性低，群落结构简单，且为了防治病虫害并维持这单一的系统还可能使用大量的农药、肥料和除草剂，这在增加了维护成本的同时，对于恢复地带性植被、为野生动物提供良好栖息地等方面，是不利的。

二、噪声和大气污染对植物的影响

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，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，项目建成后，运营期沿线噪声有可能导致公路沿线两侧农地中的植物果实早熟。

道路以及车辆产生的大气污染物会对局部植物造成影响。空气中漂浮的重金属颗粒物质会在道路附近的土壤、植物体内积聚；而车辆排放的 NO_x 可能造成附近土壤和水体出现富营养化，而使喜氮物种大量繁殖。大气污染对植物的伤害可分为可见伤害和不可见伤害（隐性伤害）两大类型，可见伤害又可分为急性伤害、慢性伤害和混

合型伤害。急性伤害产生的条件是从污染源排放的污染物浓度很高，在特殊的气象条件下大气污染物在比较短的时间内停滞在受污染地区使植物受害。这种伤害使植物以后的生长、发育不能恢复正常而导致植物生长量和作物产量降低。一般来说，明显的外部症状是叶部坏死。慢性伤害一般在植物生长、发育期间经常接触较低浓度大气污染物，使植物生长、发育受到不同程度的抑制，通常出现不同程度的失绿。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 1.32mg/m^3.h，叶子受伤害的阈值剂量为 5.64 mg/m^3.h。本项目的运营一般不含使大气的 NO_x 浓度达到阈值剂量，因此，不会使植物的生长受到明显的影响。

4.6.2 运营期对动物的影响

一、对栖息地的影响

道路建设将原有的栖息地转变为道路和路旁而导致栖息地的丧失，道路廊道以及相关的干扰还会导致栖息地品质的下降，如动物繁殖期的个体丰度和密度降低，或出现道路避让的行为响应；而对一些物种而言，道路的建设以及隔离网的安装，也可能创造出高品质的栖息地或极大地改善现有栖息地。

二、噪声、大气污染和能量对动物的影响

很多动物通过探测并依靠声音来进行交流、飞行、躲避危险以及寻找食物。由于公路运营产生的噪声改变动物的行为或对其正常功能产生了干扰。例如，会引起动物听觉和非听觉损伤；改变繁殖、存活、栖息地利用、分布、物种丰富度等。强噪声暴露后的动物会加强由自由基引起的脂质过氧化反应，且随暴露时间的增加而增强；强噪声暴露下的受孕动物流产率增大，如当外环境或饲养室内突然发出异常响声或较强的持续性噪声(70dB 以上)时，能使妊娠豚鼠惊恐不安、浑身颤抖、惊叫并挤压在一起，在这种情况下妊娠豚鼠最容易流产。

汽车尾气中的一氧化碳由呼吸道进入动物体内血液后，会和血液里的血红蛋白（Hb）结合，形成碳氧血红蛋白（COHb），导致携氧能力下降，使动物体出现反应。长期接触一定浓度一氧化碳可导致心血管发病率和死亡率增加。动物实验表明，受孕母体暴露于一氧化碳可使子代出生体重下降，新生动物死亡率高。动物长期吸入低浓度的氮氧化物能引起肺的慢性炎症，慢性支气管炎以及食欲减退等。浓度高时还有可能引起急性中毒。此外，有不少研究证明氮氧化物具有遗传毒性和致癌性。NO_2 对动物的短期暴露影响阈值为 0.38mg/m^3，长期暴露下 NO_2 对动物影响的阈值为 0.1mg/m^3。

所以，汽车尾气中的 NO_2 对区域内的动物短期影响不大，但动物若长期暴露其中，就会造成较大影响，应采取措施降低其影响。

来自路面的热量会对道路及附近地区的动物造成影响。在天凉的时候，一些爬行类和其他动物为了获得较高温度环境会来到公路路面，因此，路上常可见被压烂的蛇或蚯蚓的痕迹。

可见，运营期间车辆噪声、尾气和热量等会对道路沿线附近动物的生存和繁殖造成一定影响。但是由于拟建公路经过区域长期受到人为干扰，野生动物稀少；若能采取有效措施，将可减少公路运营期对动物的影响。

4.6.3 运营期对农业的影响

一、正面影响

公路对沿线村镇发展增添了三大优势：交通便利优势，经济聚合优势，经济载体优势。线路建成后，沿线至周边地区的时间将大为缩短，交通效率得到有效提高，与外界的交流更为快捷方便，有利用于沿线农业产品的流通，有利于农业信息的即时获取，有利于形成集约化、规模化的农业产业带，同时也为沿线层次各异的特色农业旅游项目的兴起和发展提供更为有利的条件。投资与发展环境进一步改善，使其经济实力与产业结构不断提高。交通的便利，经济的发展，为当地居民生产、出行带来方便，使当地农业与其他产业之间的转移更为迅速，促进沿线区域农民生活质量的改善与生活水平的提高。

二、负面影响

道路进入运营期，对于两侧的农田及其农作物的影响在于以下方面：

1、雨天路面排水对农田和农作物的影响

雨污水中主要的污染物是 COD_{Cr}、石油类和悬浮物，一般在初期雨水中含量比较高，估算分别达到 120 mg/L、2.0 mg/L 和 230 mg/L。在《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）中，对上述几项污染物的浓度限值如下表所示。

表 4.6-1 《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021） 单位：mg/L

项目	水作	旱作	蔬菜
化学需氧量 COD_{Cr}	150	200	40[a]，15[b]
石油类	5	10	1
悬浮物	80	100	60[a]，15[b]

注：[a] 加工、烹饪及去皮蔬菜；
[b] 生食类蔬菜、瓜类和草本水果。

从上述几种污染物在雨污水中的浓度看，只需要略加稀释，基本上都可以达到各类作物的灌溉用水标准。

通常情况下，路面的雨污水首先从路面上汇集到边沟，然后顺边沟流入到低洼地带的河涌、沟渠中，不会直接进入路旁农田；在发生特大暴雨时，边沟浸溢，这时候雨污水有可能进入农田中。但是，在这种情况下，污水中污染物已经得到很大稀释，对农作物不会构成不利影响。

2、路基段可能引发的农田内涝

道路的建成会截断地表或浅表地下水，或者改变其流经路线，使其沿着道旁的沟渠流淌。水道的改变可能在暴风雨来临的时候，使整个排水网络中的水流速度加快，并可能形成洪涝，从而造成道旁的农田过湿或农田积水，破坏农田水、肥、气、热的协调与平衡，造成土壤空气严重不足，土壤缺氧不仅根系吸收能力降低，而且根系的合成作用也不能进行，致使细胞分裂、伸长、分化等生长过程受抑而影响植株根系生长。因此，对于深填公路段农田积水的地块要及时排水，防止沿线局部地形低洼、排水不良的田地形成内涝。

3、道路扬尘沉降在农田中，对农作物的影响

道路扬尘对于农田生态系统的影响，主要是扬尘沉降在农作物的叶面上，不仅堵塞气孔、妨碍呼吸作用，还影响作物的光合作用效率。

在运营期通过路面清洁、干燥天气洒水防尘，结合道旁绿化等措施，可以大大减低扬尘量。此外，本区属南亚热带季风气候带，雨量充沛，对路面清洁和作物叶面的清洁较为有利。

因此，总体而言，运营期道路扬尘对于两旁的农田生态系统的影响不会太大。

4、汽车尾气废气对农作物的影响

汽车尾气废气对于农作物的影响，主要是高浓度、长时间的熏染可能导致作物产生病变，影响正常生长，从而降低产量。但是，与扬尘不同，尾气在一定时间和空间内扩散迅速，浓度很快减低。在道旁种植适宜的绿化树种能够有效地吸收部分废气污染物。因此，汽车尾气中污染物的影响局限于道旁很小的距离内（一般纵深小于20m）。道路运营期的汽车尾气对农田生态系统的影响不严重。

5、路面上行驶的汽车和交通噪声对田间动物的影响

汽车的开动和发出的交通噪声在一定程度上会惊吓田间动物，特别是对于近处的麻雀、蛙类、鼠类等。但是随着时间的延续，各种动物将逐渐适应这种变化，新的农田生态系统的平衡体系建立起来并稳定以后，道路运营的这种负面影响将逐渐减低。

三、运营期对景观的影响

项目在建成之后，在一定程度上改变了原有的景观，或者称为“侵入”。从景观生态学的角度看，是降低了原有景观的自然性，打破了原有景观的完整性和连续性。对景观的影响主要表现在以下方面：

项目对于沿线区域景观改变最大的地段，是在线路沿线一带的林地和农业生产区。这里目前满眼是绿色，生态环境状况良好。生态景观美学的第二要素，在于其整体性，组成生态系统的各要素之间相互匹配，从而构成和谐的整体。项目的建设将原来整体的景观一分为二，使沿线林业和农业景观发生变化，取而代之以水泥路面为主的人工景观，破坏了景观的连续性，减低了原有景观的自然性，导致斑块数量增加、斑块面积缩小，增加了景观的破碎度，也增加了异质性。从生态景观完整性角度来看，属于不利变化。从色彩学角度看，大片的绿色背景中加入了灰色线条，显得突兀、不协调。

虽然拟建公路对自然景观的切割影响是不可避免的，但可以在设计阶段注重对景观的设计，尽量与周围环境相协调。建议措施如下：

（1）绿化良好、配置合理的道路可减少沿线的水土流失，改善沿线景观。道路构筑物若与自然景观相互协调，将会使沿线自然景观与人文景观形成和谐的景观带，既为公路使用者提供舒适的行车环境，同时也使公路以外观察者感到公路环境与周围环境的和谐统一。随着运营时间的延续，依托道路的绿化带逐步定型、成熟，该区域的植物生态系统重新得以构筑，形成新的群落景观。

（2）公路连绵数里，因此，公路的色彩在环境中产生的效果与影响也就不容忽视。灰色会使空间气氛变得沉闷，并与周围的自然景观反差较大。道旁设计和栽种植物将切实地改善这种状况，因此，要注意采用高和中的视觉质量设计来营造。

（3）路基阻断视野，改变原有区域的视角环境。原来广阔的原野被道路隔断，视野变窄，可视范围缩小。所以，路基对于该地原有景观的负面影响是需要加以关注的。对于此类影响，一般采用“隐”的方法，将不美丽的因素隐藏起来，令路基与周围的环境从几何形状上、色彩上能够达到协调，重新构成一个相对统一体。

第五章 环境风险评价

5.1 风险识别

本项目属于非污染型的建设项目，仅在施工期产生少量废水、废气并排放一定废渣，营运期主要污染为汽车尾气和路面径流污水，一般情况，道路对沿线区域的环境质量不会造成明显的不利影响。然而，由于公路上行驶的车辆难免因各种原因发生意外，造成车辆倾覆，从而导致货物破损和人员伤亡。从环境风险角度考虑，其中的货物破损特别是化学危险品运输事故为本项目环境风险事故的主要源头。

本项目沿线经过多条河流，包括四堡河、鹤城水、址山河、云乡河、小河涌、山塘等多条地表水体，其中鹤城水、址山河为Ⅱ类水体。本章节重点分析鹤城水、址山河路段环境风险事故及其应急措施。

项目在施工期和营运期均存在一定的环境风险，施工期的主要环境风险是施工管理不善、环保措施得不到落实导致非正常状态下的泥浆、废水、废渣的事故性排放对水环境的影响；运营期的主要环境风险是运输的危险化学品泄漏以及运输危险品的车辆在桥面发生事故导致危险品或油品泄漏进入水中。其中桥上运输危险品车辆水污染事故主要有如下两种类型：〔1〕桥上发生交通事故，装载着化学品或油品的车辆发生泄漏，并随桥面径流排入桥下水体；〔2〕车辆在桥面发生交通事故，汽车连带货物坠入河流。

另外，本项目沿线两侧除了一些地表水体等敏感区域外，还分布有大量的农田（包括基本农田保护区）、村庄、公益林等环境敏感区域。在这些路段上行驶的车辆，一旦发生危险化学品和油品泄漏，则有可能对沿线的农田、公益林和村庄造成污染。

5.2 源项分析

5.2.1 最大可信事故

施工期：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：按照类比分析，最大可信事故为运输油类或者化学品的车辆在桥面发生交通事故导致运输的危险化学品泄漏。

5.2.2 道路运输事故概率分析

危险品运输交通事故风险对沿线河流水环境质量的潜在危害采用风险度进行评价，化学危险品运输的风险度计算模型如下：

$$P=Q1\times Q2\times Q3\times Q4\times Q5\times Q6$$

式中：

P——预测年水域路段发生化学品风险事故的频率，即风险度，（次/年）；

Q1——该地区目前每年发生车辆相撞、翻车等重大交通事故的频次，（次/百万辆•公里）；

Q2——预测年绝对交通量，（百万辆/年）；

Q3——运输化学危险品车辆占货车比例，（%）；

Q4——公路对交通事故的降低率，（%）；

Q5——水域路段长度，（公里）；

Q6——货车占总交通量的比例（%）；

式中各参数取值如下：

Q1——根据珠江三角洲区域内多年来发生交通事故的调查和统计，交通事故概率平均为 0.225 次/百万辆×公里，故 Q1 取 0.225；

Q2——根据拟建公路预测交通量（绝对值），Q2 值见表 5.2-1：

表 5.2-1 本项目的 Q2 值　　（百万辆/年）

路段	敏感点	2026	2032	2040
起点（桃源互通）-疏港大道交叉口	国道 G325 高架桥（桃源河）	7.5	9.3	11.6
	那白中桥（山塘）	7.5	9.3	11.6
莲塘交叉口-鹤城交叉口	横岗 1#桥（四堡河）	9.8	12.8	15.3
	横岗 2#桥（四堡河）	9.8	12.8	15.3
	横岗 3#桥（四堡河）	9.8	12.8	15.3
	横水新村中桥（四堡河）	9.8	12.8	15.3
	城西大桥（鹤城水）	9.8	12.8	15.3
	潮边坑中桥（鹤城水）	9.8	12.8	15.3
	邹屋中桥（小河涌）	9.8	12.8	15.3
鹤城交叉口-终点（址山互通）	址山河大桥（址山河）	7.9	11.4	14.4
	云乡大桥（云乡河）	7.9	11.4	14.4

Q3——本项目营运后运输化学品类、油料类货车约占总车流量的比例选取 0.12%，故 Q3 的取值为 0.0012。

Q4——取 Q4=25%。

Q5——跨域处路段长度，具体长度见表 5.2-2。

表 5.2-2 本项目重要水域路段长度（Q5）

路段	跨越长度（km））
国道 G325 高架桥（桃源河）	0.5075
那白中桥（山塘）	0.0806
横岗 1#桥（四堡河）	0.0422
横岗 2#桥（四堡河）	0.0806
横岗 3#桥（四堡河）	0.0906
横水新村中桥（四堡河）	0.2056
城西大桥（鹤城水）	0.1056
潮边坑中桥（鹤城水）	0.0806
邹屋中桥（小河涌）	0.0806
址山河大桥（址山河）	0.1506
云乡大桥（云乡河）	0.3556

Q6——货车占总交通量的比例，近期按 29.35%，中期 27.14%，远期 24.71%。

根据预测模式和上述个参数的确定，计算结果见表 5.2-3。

表 5.2-3 跨桥路段交通事故发生可能性预测 次/年

路段/敏感点	事故可能发生概率		
	近期	中期	远期
国道 G325 高架桥（桃源河）	7.54066E-05	8.64635E-05	9.81907E-05
那白中桥（山塘）	1.19759E-05	1.37319E-05	1.55944E-05
横岗 1#桥（四堡河）	8.19314E-06	9.89546E-06	1.07691E-05
横岗 2#桥（四堡河）	1.56485E-05	1.88999E-05	2.05685E-05
横岗 3#桥（四堡河）	1.759E-05	2.12448E-05	2.31204E-05
横水新村中桥（四堡河）	3.99173E-05	4.82111E-05	5.24676E-05
城西大桥（鹤城水）	2.05023E-05	2.47621E-05	2.69483E-05
潮边坑中桥（鹤城水）	1.56485E-05	1.88999E-05	2.05685E-05
邹屋中桥（小河涌）	1.56485E-05	1.88999E-05	2.05685E-05
址山河大桥（址山河）	2.35702E-05	3.14517E-05	3.61713E-05
云乡大桥（云乡河）	5.56546E-05	7.42643E-05	8.54084E-05

由表 5.2-3 计算结果表明，公路营运期运输化学危险品车辆在上述桥梁段发生可能引起水体污染的重大交通事故的概率很小。

考虑最近几年公路发生危险品事故的概率有所增加，因此，项目在营运期对沿线水体的风险事故影响是客观存在的，在运营期应严格执行危险品、油品运输、装卸、贮存等有关规定，减小风险泄露和其它事故的发生。为将危险品运输风险性降低到最小，同时需要采取事故风险防范措施。根据设计资料，本项目桥梁护栏防护等级为 SS 级，为《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2017）中的六级。根据《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81-2017）中所规定的防撞栏构造设计均通过实车碰撞试验的验证，可确保 85%～90%以上的失控车辆不会越出、冲断或下穿护栏。本

项目采用的SS级护栏为最高防撞等级的加强型混凝土护栏，确保了85%～90%以上的失控车辆不越出、冲断或下穿护栏，将最大限度地降低运输车辆撞击护栏冲出路面的概率，从而大大降低风险事故发生的几率。

因此，将本项目跨越的那白中桥、横岗1#桥、横岗2#桥、横岗3#桥、横水新村中桥、城西大桥、潮边坑中桥、邹屋中桥、址山河大桥、云乡大桥桥梁护栏的防撞等级为SS级，可大大减小因车辆驶出桥外或者冲下水库造成的环境风险事故，再结合其他从工程设计、监控及管理等多方面的工程防范措施，如设置桥面径流收集系统和沉淀池等，可大大降低该类事故的发生几率，保护车辆发生事故后不会掉下河流中，或装载的化学品进入地表水体，从而保障地表水体安全。

5.3 事故风险影响评价

5.3.1 施工期环境风险分析

5.3.1.1 施工期泥浆、钻渣事故性排放影响分析

施工期水中墩施工泥浆、钻渣事故性排放进入水体，其影响主要为短期内增加水体悬浮物浓度，影响水质。数量较大的泥浆、钻渣事故性排放进入也会对河床地形也存在一定影响。本项目有涉水桥墩的采用木桩砂袋围堰施工，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。木桩砂袋围堰安装完成后，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。

5.3.1.2 施工期水上施工油类泄漏事故影响分析

本项目水上施工过程，需要动用较多的施工器械，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，可能会产生燃油或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。

5.3.1.3 施工废水事故性排放影响分析

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。这些废水主要

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、处理设施均应远离地表水体尤其是桃源河、四堡河、鹤城水、址山河、云乡河，确保万一发生泄漏后的废水不能直接流入 II 类水体。

5.3.2 营运期环境风险分析

根据表 5.2-3 预测，在跨河路段发生化学品或油品泄漏事故的概率很低，但这种小概率事件是可能发生的。近年来在我国，运输危险品车辆发生事故造成严重水污染事故的事件屡有发生，而且一旦此类事件发生，会对这些水域产生极为严重的破坏性影响，如杀死河流中的鱼类、毒害有机生物、危害下游饮水安全等，因此，一旦发生溢油事故或可溶性化学品泄漏事故，其影响将是极其严重的。

根据前面分析，本项目沿线主要敏感水体为桃源河、四堡河、鹤城水、址山河、云乡河、小河涌等。对于跨越上述水体的桥梁，采取提高防撞等级和桥面径流收集等措施，可大大降低风险事故发生的概率，及事故发生后对地表水体的影响。

非桥梁路段发生事故导致危险化学品和油品泄漏，则有可能对沿线的农田造成污染，影响农田土壤环境，进而对农作物产生不良影响，在村庄路段发生事故，则会对村庄居民产生不良影响。

5.3.3 风险防范措施

一、根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358—2024），跨越Ⅱ类及以上水体的桥梁，在确保安全和技术可行的前提下，应提出采取加装防撞护栏、设置路（桥）面径流水收集系统等环境风险防范措施。结合本项目情况，本项目对跨越水体的桥梁主要采取以下风险防范措施：

（1）针对全线跨越水域的桥梁路段，其桥梁外侧护栏防撞等级采用 SS 级。通过 SS 级护栏的应用，可有效降低车辆失控后穿透、翻越护栏的概率，避免桥梁坠车引发的次生灾害。

（2）跨越Ⅱ类水体的桥梁如：城西大桥、潮边坑中桥、址山河大桥设置桥面径流收集系统，收集后的桥面径流汇入大桥两端的隔油沉淀池（事故应急池）。桥梁两端还应设置警示标示，提示运输危险化学品和油品的车辆谨慎通过。

通过桥面径流收集系统，一般情况下，桥面径流雨水须经集雨管网收集后引至应急沉淀池，初期雨水经隔油隔渣沉淀后，径流雨水中所携带的污染物基本被去除，沉淀后的雨水排入排入周边地表水。

在突发环境事故情况下，泄漏的化学品和城西大桥、潮边坑中桥、址山河大桥油品通过桥面径流收集系统流入应急沉淀池，池上设有排水阀门，事故状态时切断，将被污染的径流拦截在事故池内，事后委托有危险化学品处理资质的单位将沉淀池里的事故废水运走处理。

（3）考虑到本项目跨越的其他水体多为未划分水质类别的小型河流，敏感程度较低，因此仅提高桥梁护栏防撞等级，不再设置桥面径流收集系统。一旦在桥梁位置发生化学品和油品泄漏事故，应及时启动当地环境风险应急措施，通过截断跨越水体上下游的水闸等方式将污染物截留在事故河段，并采取相应手段对被污染的河段水质进行净化和恢复，以防对其他地表水体产生影响。

二、项目沿线其他路段的风险防范措施

本项目沿线除了一些地表水体等敏感区域外，还分布有大量的农田（包括基本农田保护区）、村庄、公益林等环境敏感区域。在这些路段上行驶的车辆，一旦发生危险化学品和油品泄漏，则有可能对沿线的农田和村庄、公益林造成污染。

因此，对于一般路段，也应采取一些环境风险应急措施，防治事故发生后对沿线的村庄和农田造成污染。

本项目沿线设置有排水沟，降雨期间路面径流汇集至排水沟，再由排水沟排放进入沿线地表水体。可利用排水沟作为事故应急设施，在排水沟排放口位置设置沙袋或阀门，正常情况下排放口开放，事故情况下用沙袋堵住排放口或关闭排放口阀门，可泄漏的化学品和油品拦截在排水沟内，不至于污染沿线农田和村庄、公益林。

5.3.4 桥下事故应急池容量计算

跨越Ⅱ类水体的桥梁如：城西大桥、潮边坑中桥、址山河大桥设置桥面径流收集系统，收集后的桥面径流汇入大桥两端的隔油沉淀池（事故应急池）。参考《石化企业水体环境风险防控技术要求》（Q/SH 0729-2018）事故排水储存设施的总有效容积计算公式为：

$$V_{总}=（V_1+V_2-V_3）_{max}+V_4+V_5$$

注：$V_{总}$—事故排水储存设施的总有效容积（即事故排水总量），m^3；

（$V_1+V_2-V_3$）$_{max}$—对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算($V_1+V_2-V_3$)，取其中最大值。

V1—收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量，m^3；储存相同物料的罐组按一个最大储罐计，装置物料量按存留最大物料量的一台反应（塔）器或中间储罐计；

V_2—火灾延续时间内，事故发生区域范围内的消防用水量，m^3；

V_3—发生事故时可以储存、转运到其他设施的事故排水量，m^3；

V_4—发生事故时必须进入事故排水收集系统的生产废水量，m^3；

V_5—发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m^3。

（1）最大生产装置或储罐容积 V_1

运输车辆槽罐容积约 $20m^3$，即 $V_1=20m^3$。

（2）最大消防废水量 V_2

最大消防废水量 $V_2=0.9nQ_{消}$

$Q_{消}$—发生事故时需要调动的消防车水罐容量，m^3/辆；

n—发生事故时需要调动的消防车数量，辆；

消防废水产污系数按 0.9。

假设在运营期公路上发生交通事故时需要调用消防车进行消防抢险，选用的消防车类型为重型水罐消防车，单台车容量为 $12m^3$，发生一次重大交通事故需要 2 台消防车。因此计算可得一次重大交通事故所需的最大消防用水是 $0.9\times2\times12=21.6m^3$。即 $V2=21.6m^3$。

（3）发生事故时可转移的物料量 V_3

无围堰。

（4）发生事故时进入事故应急池的生产废水量 V_4

无生产废水，$V_4=0$。

（5）事故时收集的降水量 V_5

事故时收集的降水量 $V_5=Q=qF\Psi t$

式中：Q——初期雨水量，L；

q——暴雨强度，L/s·hm²；

F——汇水面积，hm²；

Ψ——径流系数，取 0.9；

t——收水时间，s，取 15min（900s）。

其中，q 值，暴雨强度公式由《给水排水设计手册》确认，本次参照广东江门暴雨强度公式计算：

$$q=\frac{3618.427(1+0.438\lg P)}{(t+11.259)^{0.750}}$$

式中：q——设计暴雨强度，L/s·hm²；

t——降雨历时，取 15min；

P——重现期，取 5 年。

由暴雨强度公式可得项目所在地暴雨强度 q 为 407.43L/s·hm²。

根据建设单位提供资料，城西大桥长：105.6 米、宽：32.5 米、汇水面积：3432 平方米（0.3432ha），潮边坑中桥长：80.6 米、宽：16 米、汇水面积：1289.6 平方米（0.12896ha），址山河大桥长：150.6 米、宽：32.5 米、汇水面积：4894.5 平方米（0.48945ha）。

经计算，城西大桥 V_5=113.26m^3，潮边坑中桥 V_5=42.56m^3，址山河大桥 V_5=161.53m^3。

（6）理论事故应急池所需容积计算

经计算：

城西大桥事故应急池容积应不小于：20+21.6-0+0+113.26=154.86m^3。

潮边坑中桥事故应急池容积应不小于：20+21.6-0+0+42.56=84.16m^3。

址山河大桥事故应急池容积应不小于：20+21.6-0+0+161.53=203.13m^3。

（7）小结

城西大桥两侧共设置总容积不小于 154.86m^3 的事故应急池可满足理论事故废水水量要求。

潮边坑中桥两侧共设置总容积不小于 84.16m^3 的事故应急池可满足理论事故废水水量要求。

址山河大桥两侧共设置总容积不小于 203.13m^3 的事故应急池可满足理论事故废水水量要求。

5.3.5 管理措施

（1）本项目营运期环境风险管理应重点关注沿线桥梁，特别是城西大桥、潮边

坑中桥、址山河大桥，应结合本项目的实际情况制定项目的环境风险应急预案。

（2）跨敏感水体的桥梁，应设置警示牌及设置醒目的电话标识牌。

（3）对于危险品运输，应采取严格的管理措施，要求运输车辆证照齐全，拥有危险品运输资质。车体应有明显的危险品车辆标志。装载煤、石灰、水泥、土方等易起尘的散货，必须加蓬覆盖后才能上公路行驶，防止撒落的材料经雨水冲刷后造成水体污染。如遇到大风、大雾等恶劣天气，则应关闭相应的路段，以降低交通事故的发生率；禁止漏油、漏料的罐装车和其他超载车辆上路。

5.3.6 应急预案

本项目建设单位应建立与地方政府及有关部门的事故通报机制和事故处理中的配合机制，编制项目的《环境风险应急预案》，并将应急预案纳入到鹤山市应急体系之下，做好与当地市、县突发环境事件应急预案对接工作。

本项目环境风险事故应急预案应以《广东省突发环境事件应急预案》为指导、将本项目的风险应急管理纳入鹤山市的环境风险应急体系中，在地方原有危险品安全运输管理体系的基础上，联合相关部门，建立更加完善通常的信息网络，将市、县、乡镇的事故应急预案、企业危险品事故应急预案和公路事故应急预案相衔接，增加环境保护的知会功能。

5.4 小结

本项目为非污染型建设项目，项目营运期最大风险为运输油类或者化学品的车辆在桥面发生交通事故导致运输的危险化学品泄漏引发的环境污染事故。在跨河路段发生化学品或油品泄漏事故的概率很低，但由于项目沿线地表水体众多，尤其是鹤城水、址山河的环境敏感程度相对较高，因此本评价建议在项目建设过程中，针对全线跨越水域的桥梁路段，其桥梁外侧护栏防撞等级采用 SS 级。同时城西大桥、潮边坑中桥、址山河大桥设置桥面径流收集系统及事故应急池，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。

第六章　污染防治措施技术经济可行性分析

6.1 施工期环境保护措施

为减少施工期对交通和沿线居民的影响，结合项目特点，本工程总体的施工安排如下：

（1）分段施工。本工程为线性工程，因此采取分段施工的方式开展工程，尽可能将施工污染控制在小范围内，也减少对周边居民出行的影响。

（2）避开出行高峰期和夜间施工。道路早晚间高峰期不施工，避免因施工影响交通。若夜间不得不施工时，应主动向有关部门申请并获得批准后方可开展夜间施工，夜间施工时避免使用高噪声工具，以免影响居民晚间休息。

（3）施工期应实施环境监理，全程监督施工过程，采取各种措施，尽可能地降低施工污染对公众的影响。

6.1.1 水环境保护措施

（1）合理安排施工季节和采取工程措施减缓水土流失。合理安排施工季节，尽量避免雨季施工；并在施工区设置沉淀池、临时排水沟、临时拦挡等工程措施，减缓水土流失和项目施工对周边水环境的影响。注意沉淀池不得设在河道管理范围内。

（2）加强施工物料堆放和固体废物管理。施工材料如油料、化学品物质等的堆放地点应远离道路排水处，应备有临时遮挡的帆布或采取其他防止雨水冲刷的措施。施工机械的机修油污应集中处理；揩擦有油污的固体废物等不得随地乱扔，应集中填埋；严禁将废油、施工垃圾等弃于附近水体当中。

（3）合理处置施工生活污水。本项目施工营地设置在村庄附近或荒地，没有污水纳管条件。因此，本次环评要求施工营地设置化粪池，施工生活污水委托专业公司定期清运。

（4）涉水桥墩施工的环保措施

对于涉水桥墩，施工时采用钢护筒围堰施工方式，放置钢护筒时可能短暂扰动水体，此外护筒内抽出的泥浆钻渣可能对水环境造成影响。拟采取以下措施减缓涉水桥墩施工对水环境的影响：

①制定合理的施工方案，应在枯水期进行施工，尽量缩短施工工期，减少对河涌的影响；

②配备泥浆泵等设备及时将护筒内的施工泥浆水抽至岸上的临时沉淀池，经沉淀处理后回用于洒水降尘等，不得直接排放至附近河涌；泥浆钻渣与弃渣一起堆放，每天及时清运。

（5）对 II 类水功能区的保护措施：

①施工机械设备及时维护，避免机油跑、冒、滴、漏，尽量远离鹤城水、址山河停靠，下雨的时候不应停靠在两岸河堤上，避免含油污水流入河流；

②施工期间施工区域进行围蔽，并定期洒水抑尘；

③在施工区域两侧设置导流边沟，收集地表径流，在地势较低处设置简易临时沉淀池，将产生的机械设备清洗水等施工废水、泥浆水统一收集处理后回用于工地范围内洒水抑尘等，严禁未经处理直接排放，且施工废水不得排入鹤城水、址山河。

④本项目严格控制施工范围，超出用地红线外尽量少修建施工临时便道。临时排水沟设置在项目红线范围内，并结合道路雨水管的建设，考虑永临结合。施工结束后及时对临时排水沟进行平整和结合道路绿化进行生态修复。

⑤严禁在河道范围内堆放砂石等原料和土方，严禁在河道范围内倾倒施工废弃物和生活垃圾，严禁在河道范围内取土、弃土；材料和土方临时堆放区域应远离河道范围。

⑥加快河道范围内及邻近路段的施工进度，缩短施工期的影响时间。施工结束后及时落实施工点土地平整和生态修复等相关措施。

⑧加强工程经过鹤城水、址山河路段的施工管理和监督，并加强施工人员环境保护意识教育，妥善落实施工期各项环保措施要求，严格控制工程施工期间河流水质受到污染。

经采取相应的有效措施，可以把施工期对鹤城水、址山河的影响降至可接受的范围内。

6.1.2 环境空气

扬尘是建设阶段大气污染源的主要来源，扬尘污染来源包括基础土石方的挖掘、堆放、回填和清运过程，建筑材料（水泥、白灰、砂子等）运输、装卸、堆放、挖料过程，各种施工车辆行驶，施工垃圾堆放等。

本项目扬尘污染主要发生在施工前期土方开挖及路基填筑过程，包括施工运输车辆引起的道路扬尘、物料装卸扬尘、施工区扬尘等，另外，项目施工营地，如混凝土

搅拌站、基料拌合站和预制梁场等区域也是扬尘易发区域。

为使建设项目在建设期间对周围环境的影响减少到尽可能小的限度，施工时拟采取以下防护措施：

（1）工地围挡

本项目施工工地周围均设置连续、密闭的硬质围挡，高度不低于 2.5m，并设置不低于 0.2 米的防溢座，围挡基础要牢固，整体坚固稳定、整洁美观；使用定型化彩色钢板围挡，其面层钢板厚度不得低于 0.5mm，设置地点为施工道路全线施工界线处，同时施工营地周围也需设置施工围挡，施工营地内的灰土拌合站、材料堆场及临时堆土场均设置围挡，能够有效降低扬尘及噪声污染。施工工地围挡外禁止堆放施工材料、建筑垃圾和工程渣土等与项目相关的所有物品。

（2）场地覆盖

本项目在土方、石灰、黄沙、水泥等散货物料的堆场四周设置围挡防风，控制堆垛的堆存高度小于 5m；土方、黄沙堆场采取定期洒水措施，保证堆垛的湿润，并配备篷布遮盖；石灰、水泥等不宜洒水的物料均贮存在三面封闭的堆场内，上部设置防雨、防风顶棚。对施工工地内裸露地面和堆放的易产生扬尘污染的物料，均使用篷布 100%覆盖。

（3）洗车平台

工地出入车辆 100%冲洗。洗车设备安装位置合理，设置沉淀池、过滤网、排水沟；洗车应采用全自动智能化冲洗设备，设备参数见下表，并辅以高压水枪等手动设备进行冲洗，确保出场运输车辆一车一洗，不带泥上路；加强对洗车设施的维护管理，保证正常使用。

（4）湿法作业

土方和拆迁施工 100%湿法作业。土方工程（含基坑开挖、道路刨掘、水渠开挖等）、房屋拆除作业时，须采取湿法作业，配备固定或移动式洒水降尘设备，施工过程中严格落实洒水、喷雾降尘等措施，确保作业区域全覆盖。道路、绿化工程施工中，实施挖土、装土、堆土、路面切割、破碎、铺装、清扫等作业时应辅以洒水降尘、封闭切割等措施；，配备两台洒水车，每天早中晚进行洒水，抑制施工作业扬尘污染。

（5）混凝土拌合站防尘

本项目混凝土采用集中站拌的方式，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防尘器，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）其他管理措施

①道路运输防尘

建筑垃圾和工程渣土运输单位具有相关运输资质。施工单位对进入施工现场的各类运输车辆要严格管理，严禁车轮带泥驶出工地，保持工地出入口外道路无污染。运输渣土的单位应当申报运输线路。装卸时应当采取喷淋、遮挡等防尘措施；

装载物不得超过车厢挡板；采取密闭运输方式，运输途中不得泄漏、散落或者飞扬。配备洒水车给路面定期洒水，根据气候条件，晴朗天气每天洒水不低于 2 次；

保证道路表面密实、湿润，防止因土质松散、干燥而产生扬尘；土方和散货物料的运输采用密闭方式，运输车辆的车厢应配备顶棚或遮盖物，运输路线尽量避开村庄集中居住区。

②路面硬化

施工工地路面实施硬化，出入口外侧 10 米范围内用混凝土硬化，出口处硬化路面不小于出口宽度。

③其他要求

施工期需密切关注天气状况，在雾霾重污染天气情况下，不得进行产生扬尘污染的施工作业；气象预报风速达到 5 级以上时，不得进行产生扬尘污染的施工作业。

（7）沥青烟气控制

项目全线所需沥青混凝土集中拌合，不在施工现场分段拌合，可大大减少沥青烟对沿线的影响。同时商品沥青在运输时采用全封闭式装置，在进行铺装时也尽量采用密封式加热铺装装置。通过上述措施可最大程度的减少沥青烟对沿线大气环境的影响。

6.1.3 施工噪声

施工噪声给周边声环境造成的污染是不可避免的，但污染是短期的、暂时的。一旦施工活动结束，施工噪声也就随之结束。但为保护沿线居民的正常生活和休息，施工单位应采取必要的噪声控制措施，在居民点等敏感目标附近，高噪声的重型施工设备应限制使用，严格控制施工时间，在施工中做到定点定时的监测，尽可能的降低施工噪声对环境的影响。根据影响分析，提出一般性的噪声污染防治措施如下：

（1）尽量采用符合国家有关标准的低噪声的施工机械和运输车辆，使用低噪声的施工工艺，如用液压工具代替气压工具，用低噪声的钻孔灌注桩代替冲击式或振动

式打桩等。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。

（2）在施工中做到定点定时的监测，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声屏障、木质隔声板等必要的防护措施，尽可能的降低施工噪声对环境的影响。

（3）原则上禁止开展产生噪声影响的夜间施工活动，若夜间不得不施工时，应主动向有关部门申请并获得批准后方可开展夜间施工。在居民较集中的路段，为保证居民午间和夜间休息，夜间（22 点到次日 6 点）和午间（12 点到 14 点）施工时避免使用高噪声工具。

（4）对施工机械操作工人及现场施工人员按劳动卫生标准控制工作时间，亦可采取个人防护措施，如戴隔声耳塞、头盔等。

（5）合理安排施工活动，尽量缩短施工期，减少施工噪声影响时间。避免强噪声施工机械在同一区域内同时使用，在夜间不允许进行打桩作业。

（6）施工中注意选用高效、低噪的器械，并注意对机械的维修养护和正确的操作，使之维持最佳工作状态和最低声级水平。

（7）施工期间的材料运输、敲击、人的喊叫等施工活动声源，要求业主通过文明施工，加强有效管理予以解决。

（8）对强噪声施工机械采取临时性的噪声隔挡措施，高噪声的重型施工设备在环境敏感目标附近也应限制使用。

施工期噪声防治的主体为建设单位和施工单位，防治的对象为附近的居民。如发生施工期噪声扰民，相关责任由建设单位和施工单位承担。

6.1.4 固体废物

道路建设拆迁、施工过程中会产生建筑淤泥、渣土等固体废物，还有施工人员生活区产生的生活垃圾，以及建筑扬尘和交通扬尘等固体废物将对周围环境带来一定的影响，建议采取下述措施：

（1）对可再利用的废料，如木材、竹料等，应进行回收，以节省资源。

（2）对砖块瓦砾等块状物和颗粒状废物，可采用一般堆存的方法处理，但一定要将其最终运送到有关部门指定的建筑固体废物倾倒场。

（3）对可能产生扬尘的废物采用围隔堆放的方法处置。

（4）装运泥土时一定要加强管理，严禁野蛮装运和乱卸乱倒。运输车辆必须做到装载适量，加盖遮布，出施工场地前做好外部清洗，做到沿途不漏洒、不飞扬；运输必须限制在规定时段内进行。

（5）对余泥渣土必须运到有关部门规定的场地排放。

（6）实施全封闭型施工，尽可能使施工期间的污染和影响控制在施工场地范围内，尽量减少对周围环境的影响。

（7）施工固废保证日产日清，不得长期堆积在路面和人行道上。

（8）施工车辆的物料运输应尽量避开敏感点和交通高峰期，并采取相应的适当防护措施，减轻物料运输的交通压力和物料泄漏，以及可能导致的二次扬尘污染。

6.1.5 生态保护

6.1.6 设计期生态环境保护优化措施

项目在选线阶段，对于古树或古树后续资源，生态保护红线和永久基本农田等环境保护目标，优先采取了避让方案。

6.1.7 施工期生态环境保护措施

6.1.7.1 生态敏感区生态保护措施

（1）项目不得在生态保护红线和永久基本农田范围附近设置弃渣场和施工工区等大临工程。

（2）对于实在无法避让的天然林和公益林的影响，注意不要扩大用地范围，以防止造成更大面积的破坏。

（3）项目应尽量避免在每年的 11 月至次年的 4 月的鸟类迁徙季节施工。

（4）在生态敏感区优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短施工作业时间，减少对野生动植物的干扰。

6.1.7.2 农业保护措施

农业用地是拟建项目的主要占地类型之一，被占用的土地将丧失其原有功能，对区域土地利用格局及土地生产力造成一定影响。针对本项目建设对农业环境的影响采取相应措施，主要包括以下几方面：

1.减少征地、保护农田

在路线方案选择和工程方案的确定中，最大可能地少占农田，落实保护耕地这一基本国策。

项目在施工阶段应合理施工以减少翻动、开挖对土地肥力的破坏，临时占地尽量选用非耕地，对不得已临时占用的耕地，使用前必须将表土收集，以便施工结束后覆土还耕。

2.项目占地的补偿措施

（1）经济补偿

工程将按照国家土地管理法以及广东省实施办法的有关规定，进行征地补偿费用的计算。通过全面、深入的调查研究，确定本项目的土地补偿费和安置补助费标准。

（2）土地复垦

施工单位在取土前收集的表土，集中堆放并保持原有土壤肥力；对取土深度严格控制，以满足复耕后的排水要求。

6.1.7.3 动植物保护措施

6.1.7.3.1 陆生植被的保护措施

（1）表层土壤营养成分较多，是植物生长的活力来源。一般为植物根系发育所能伸展到的区域，土壤最为松软、肥沃，对植物的生长发育至关重要；其中，耕作层是土壤表层经过耕作熟化的土层，农作物的最佳耕作层厚度一般为 20~25cm。施工过程中，工程施工单位必须按照“先剥离、收集耕作层土壤，再施工”的原则进行施工，避免耕作层土壤资源的浪费。本工程动工之初，应注意保护表层土壤，可将上表 0～30cm 表土铲取后，集中堆置，以后可分配在需要绿化的边坡、护坡道、隔离带和需要移植大树的植穴中，有利于植被的生长。

耕作层土壤堆放过程中，施工单位应选择地势比较平缓的地面集中堆放剥离的表土；表土堆置高度不超过 5m，堆置边坡比控制在 1:1.5 以内。为防止水土流失和土壤风化，堆放场应压实，土堆周围加设土袋等临时拦护措施，并播撒草籽、种植青草。

（2）对于施工场地、施工临时堆土区等临时占地，要求在结束后及时清理剩余材料，可以先种植一些浅根性草本植物进行先期绿化，然后复耕，也可以清除硬化表层，复填其它疏松土壤，然后再复耕。应注意在复耕土壤上增施肥料，可以加快植被恢复。

（3）对于古树及古树后续资源，要悬挂醒目的告示牌，进行提醒保护。

6.1.7.3.2 陆生动物的保护措施

（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。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。合理安排施工期，减少在鸟类迁徙时期的作业内容；在鸟类迁徙路段施工要尽量避开候鸟栖息越冬时间，减缓对鸟类的影响。

（2）生物多样性的保护很大程度上取决公众和管理者对生物多样性重要性的认识和观念的转变。一是加强对承包商的环保教育，加强对施工人员进行野生动植物资源和生态环境的保护意识的宣传教育，严禁施工人员在施工区域以外的林区活动，特别是采挖、破坏植被。树立警示牌，明令禁止施工人员进入沿线林区进行捕猎，禁止捕食两栖动物、爬行动物、鸟类等野生动物；对于施工过程中发现的兽类幼子、鸟卵（蛋）或幼鸟，尽量交给当地林业部门的专业人员处理，不得擅自处理。保护野生动物的栖息地，施工后及时进行生态恢复，进入施工区的野生动物应进行有目的驱赶，使其转移至相邻的生境；二是要提高群众和各级领导干部对生物多样性重要性的认识，增强全社会法制观念和生物多样性保护意识；三是宣传要与提高河道沿岸群众素质、技术培训相结合，真正把宣传做到位。

6.1.7.4 生态补偿

本项目占用农用地约 79.89hm^2，其中，耕地约 17.26hm^2，园地约 22.57hm^2，鱼塘约 40.06hm^2。需建设单位落实土地补偿费、安置补助费和青苗补偿费等。

建议沿线的绿地建设以森林为主，尽量采用乡土种，并增加物种多样性；施工时尽可能用岩石和填方营造多样化的道旁地形，使种植可利用之进行不同形式的布置。养护管理应减少割草的频率和强度，除特殊情况外，减少肥料和农药的使用；而是通过自然演替过程来建立新的平衡。这样可有效地减少因项目建设造成的生态功能损失。由于项目建设造成的绿地面积减少，应尽可能进行异地绿化补偿，对于无法补偿的绿化面积，必须依相关规定缴纳绿化补偿费。

6.1.7.5 景观影响舒缓措施

工程施工不可避免地会对周围景观产生不利影响，但施工期的大部分景观影响是暂时性的，只要积极采取保护措施，严格按照有关要求施工，即可把影响降低到可接受程度。建议主要有以下方面：

（1）在满足工程施工要求的前提下，尽量节省占用土地，合理安排施工进度。工程结束后及时清理施工现场，撤出占用场地，恢复原有景观及绿化。

（2）施工、拆迁等容易造成场面混乱，必须有次序地分片动工，避免造成沿线景观凌乱，有碍视觉景观。可设档防板（木、玻璃、铁皮等）作围挡，减少视觉污染。

（3）在敏感区施工时要加快施工速度，在施工场地外围的道路要保持干净，整洁和方便行人经过。

（4）围挡可涂上颜色悦目和令人产生兴趣的公益宣传画等。

6.1.6 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。

（2）沉沙池的建设和管理

本项目施工路的泥沙容易随水流进入水网的沟涌河道，因此施工中须重视沉沙池的建设，使施工排水和路面径流经沉沙池沉淀泥沙后才排出，避免泥沙直接进入水体；注意沉沙池中泥沙量的增加，及时清理，防止泥沙溢出进入水体。

（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。

（4）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。

6.2 营运期环境保护措施

6.2.1 水环境

（1）严禁各种泄漏、散装超载的车辆上路，运货车辆需采取相应的防护措施，以防止一切运输物洒落对沿线环境（水、气等）产生影响。

（2）为避免地表水通过绿化带渗入路基，破坏路基的结构和稳定性，在绿化带下铺设防水土工膜，并设渗沟收集渗入的这部分雨水，然后通过横向排水管汇入市政排水系统。

（3）在路面两侧非机动车道内设置管道排水系统，收集路面径流排入市政雨水管网，避免路基、路面水直接排入沿线的水体。

经上述措施后，本项目营运期可避免或降低路面径流对沿线水体的影响。

6.2.2 大气环境

（1）加强运输散装物资如煤、水泥、砂石材料及简单包装的化肥、农药等车辆的管理，运送上述物品需加盖蓬布。

（2）根据当地气候和土壤特征，在建设项目两侧种植乔、灌木等树种，既可以净化吸收车辆尾气中的污染物，减少大气中总悬浮微粒，又可以美化环境和改善道路沿线景观效果。

（3）严格执行汽车排放车检制度，限制尾气排放严重超标的车辆上路。

（4）执行环境空气监测计划，根据监测结果确定采取补充的环保措施。

经上述措施后，本项目营运期可避免或降低汽车尾气和扬尘对周边环境的影响。

6.2.3 交通噪声

6.2.3.1 交通噪声污染防治措施原则

根据《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）要求，防治城市道路交通噪声可以从以下几个方面着手：合理规划布局、加强噪声源控制、从传声途径噪声削减、对敏感建筑物噪声防护、加强交通噪声管理。根据本工程的具体建设情况和环境特点，本评价提出以下声环境保护原则：

（1）坚持预防为主原则，合理规划地面交通设施与邻近建筑物布局。

（2）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。

（3）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本项目交通噪声影响较大，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）予以控制，其中起居室室内（关窗）昼、夜噪声控制在≤45dB，卧室室内（关窗）噪声控制在昼间≤45dB、夜间≤37dB；幼儿园建筑普通教室室内标准为昼间≤45dB(A)。

（4）根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024），应根据运营中期噪声预测结果，提出声环境保护规划防治对策、技术防治措施和环境管理措施。

（5）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，本评价根据远期预测值，只要敏感点远期预测值较背景噪声有所增加且超标的情况下，则实施隔声措施，切实保障敏感点声环境质量。

（6）机械通风隔声窗的降噪设施应委托专业单位进行设计安装。

6.2.3.2 本项目采取的噪声防治措施

结合本项目沿线敏感点的分布情况以及本项特点，提出以下具体可行的噪声防治措施：

（1）加强交通管理措施

由于本项目部分路段距离噪声敏感点较近，对两侧住户的影响较大，因此应严格限制行车速度，尤其要严禁夜间的超速行驶，建议安装超速监控设施，防止车辆超速行驶；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、禁止违法改装车辆上路。

（2）加强路面养护

及时做好路面的维护保养，对受损路面应及时修复，维持路面平整，避免路况不佳造成车辆颠簸增大噪声。

（3）合理规划道路两侧建设

本项目建议规划行政主管部门宜在有关规划文件中明确噪声敏感建筑物与本项目

之间间隔一定的距离，避免敏感建筑受到地面交通噪声的显著干扰。在车道两侧 30m 以内宜进行绿化或作为交通服务设施、仓储物流设施等非噪声敏感性建筑的建设，临路两侧不适宜规划新建学校、医院、敬老院等对环境要求较高的建筑及单位。

（4）采用改性沥青混凝土路面

实践表明，相对混凝土路面，改性沥青混凝土路面的减噪性能明显优于混凝土路面，因此本项目全线均采用沥青路面，可在一定程度上降低噪声的影响。

（5）传声途径削减

从经济技术角度出发，优先降低主线桥梁噪声，若主要声源措施上足后仍无法满足环境治理目标，进一步强化项目的主动降噪措施。

根据设计材料提出的声屏障措施，最终拟采取的声屏障降噪措施包括 5m 高直立声屏障，总计约 617 延米。本项目声屏障具体实施范围见下表。

表 6.2-1 声屏障实施范围一览表

实施位置	桩号	方位	长度（米）	形式	覆盖保护目标
主线	K66+800.0～K67+140.0	左侧	340.0	桥梁直立式 5m	珠岗村（部分）
主线	K77+143.0～K77+245.0	右侧	102.0	桥梁直立式 5m	岗背村
主线	K94+397.0～K94+572.0	右侧	175.0	桥梁直立式 5m	坳下村

注：声屏障高度为含防撞护栏（防撞墙）和屏体的总高。

（6）敏感建筑物防护

1）实施原则

根据噪声预测结果，本项目通风隔声窗实施原则如下：

①对采取主动降噪措施后无法满足室外治理目标的保护目标，进一步采取隔声窗的降噪措施；

②对采取主动降噪措施后，运营远期无法满足室外治理目标的保护目标，进一步采取预留隔声窗的降噪措施。

通风隔声窗的隔声量及通风量确定原则如下：

①根据《建筑环境通用规范》（GB55016-2021），以“睡觉”为主要功能的房间，室内噪声要求满足昼间≤40dB；夜间≤30dB，以“日常生活、教学、医疗、办公、会议”为主要功能的房间，室内噪声要求满足昼间≤40dB；以“阅读、自学、思考”为主要功能的房间，室内噪声要求满足昼间≤35dB。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。

②一般通风隔声窗的隔声量不小于 25dB(A)。

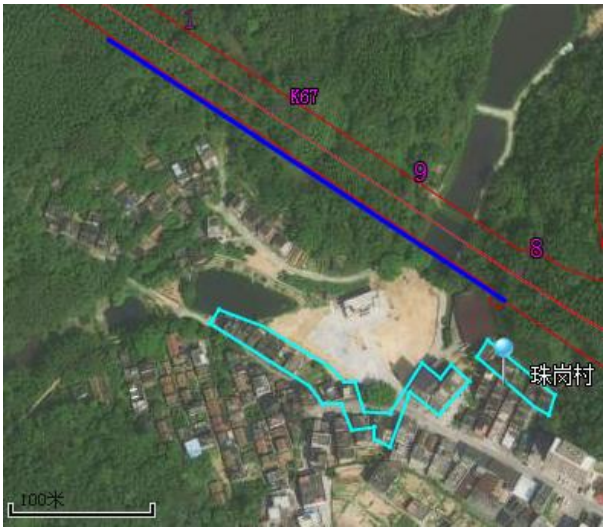
综上所述，本次对于需要实施通风隔声窗的保护目标按《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的要求，并兼顾最小隔声量的要求，选择隔声量较大的方案确定通风隔声窗的隔声量。

通风量应满足《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》（GB 50736-2012）相应要求。

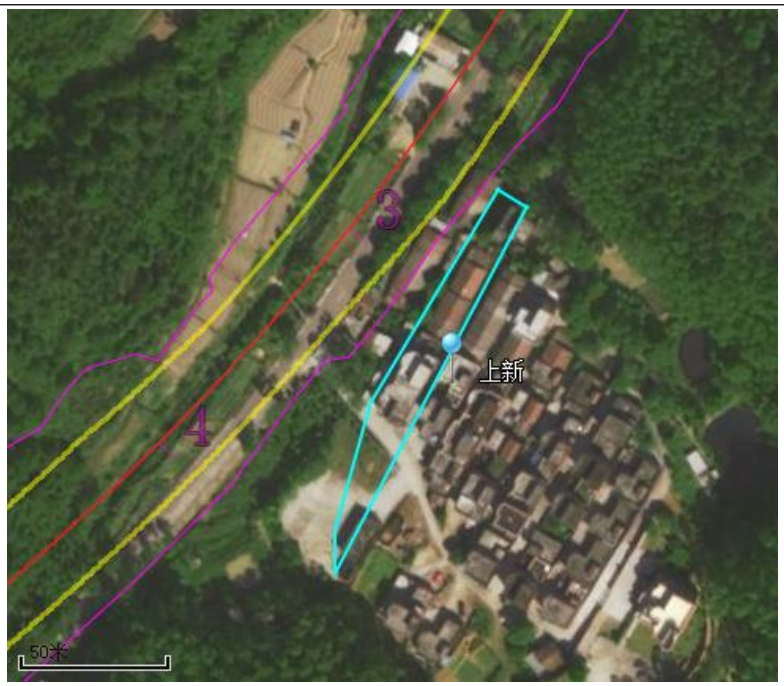
2）具体措施

根据以上原则，总计对 16 处保护目标采取了通风隔声窗措施，包括约 289 户农村住宅、1 处医院。此外，对运营远期不满足室外治理目标的保护目标，预留隔声窗措施，共计预留约 28 户农村住宅。本项目运营期敏感点隔声窗、隔声屏障实施范围详见下表。

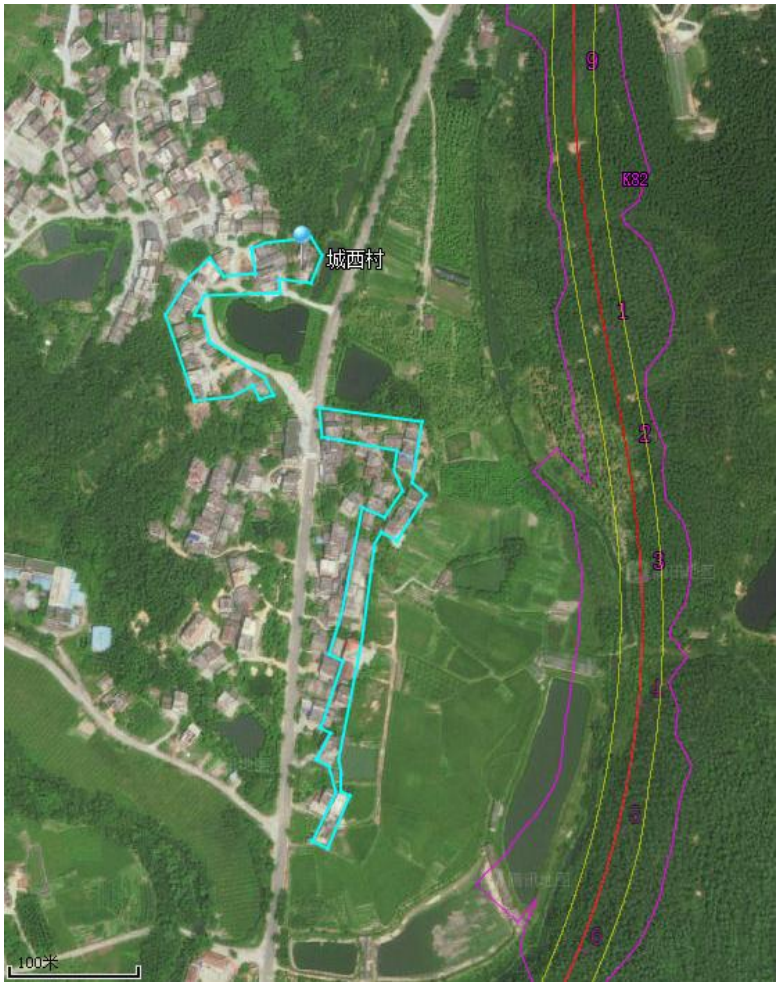
表 6.2-4 本项目运营期敏感点隔声窗、隔声屏障实施范围

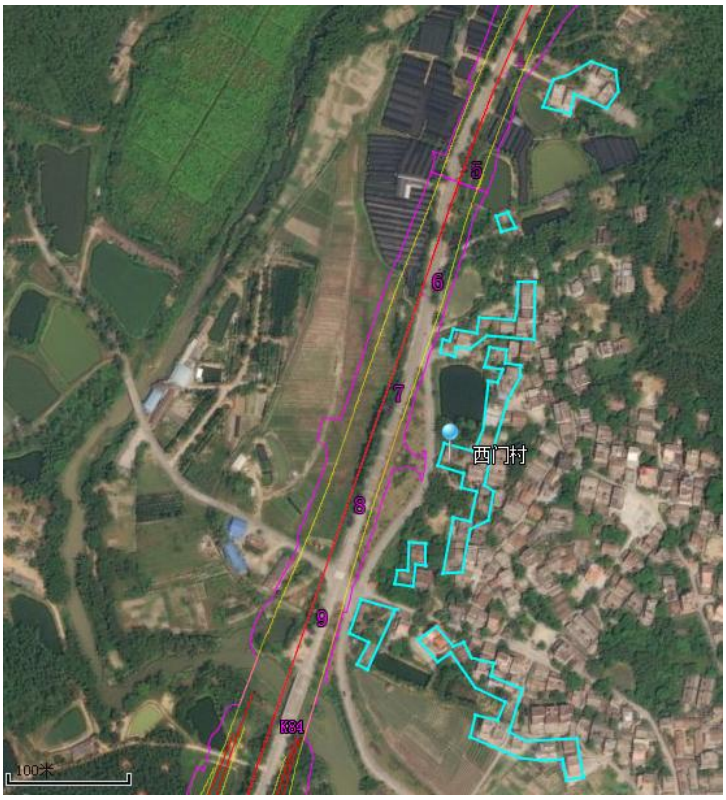
序号	敏感点名称	隔声窗、隔声屏障实施范围
		图例说明：（浅蓝色框范围：需要独立安装隔声窗的范围；深蓝色线条：隔声屏障）
1	桃源医院	
2	珠岗村	

3	岗背村	
4	崑中村	

5	上新	
6	营信村	

7	马屋新村	
8	里更村	

9	合底	
10	城西村	

11	西门村	
12	西南村	

13	鹿子坑村	
14	紫连坪	

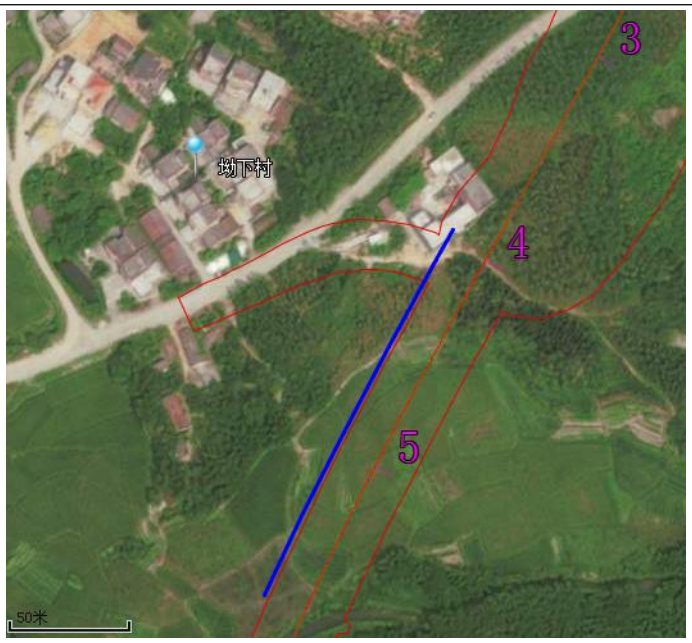
15	木坑	
16	坳下	
注：A、噪声防治措施需在营运前委托有资质单位进行进一步设计和施工；B、敏感点保护措施实施前应充分征询保护对象的意见，如果不同意推荐措施，则应考虑补偿方案和替代措施。		

表 6.2-3 本项目运营期敏感点的噪声防治措施及室内达标分析

序号	所在桩号	敏感点	位置描述、声功能区	预测楼层	运营中期-措施前						运营中期-措施后						拟采取的措施	措施效果分析	运营远期预留措施及措施效果分析
					室外噪声预测值 dB(A)		较现状增量 dB(A)		室外噪声超标值 dB(A)		室外噪声预测值 dB(A)		较现状增量 dB(A)		室外噪声超标值 dB(A)				
					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			
1	K66+089～k66+150	桃源医院	临本项目 2 类首排	1	60	53	3	7	达标	**3**	60	53	3	7	达标	**3**	1、SMA-13（改性）沥青混凝土路面； 2、隔声窗：对面向公路首排的病房、医护人员休息室等安装通风隔声窗，估算合计安装面积约 240m²，要求隔声量不低于 25dB(A)。	该保护目标为 3 层医院建筑物，对应工程形式为国道主线+辅道，无法设置声屏障。故对临本项目首排敏感建筑实施通风隔声窗后室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的要求；其余敏感建筑均可室外达标或不劣于现状。	/
				3	61	54	3	7	**1**	**4**	61	54	3	7	**1**	**4**			
2	K66+740~K67+110	珠岗村	临本项目新环路跨线桥 4a 类首排	1	62	55	6	10	达标	达标	59	53	降噪量 dB(A) 1	降噪量 dB(A) 2	达标	达标	1、SMA-13（改性）沥青混凝土路面； 2、声屏障：新环路跨线桥靠近保护目标一侧 5m 高直立式声屏障	室外声环境满足 4a 类标准。	为临本项目首排约 10 户预留隔声窗，实施后室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2020）的要求。
				4	66	60	9	15	达标	**5**	58	53	降噪量 dB(A) 7	降噪量 dB(A) 8	达标	达标			
			临本项目主线 4a 类首排	1	66	60	9	15	达标	**5**	66	60	9	15	达标	**5**	1、SMA-13（改性）沥青混凝土路面； 2、隔声窗：对面向公路主线首排保护目标 实施通风隔声窗，约 6 户。要求隔声量不低于 25dB(A)。	该保护目标为 2-4 层农村住宅，对应工程形式为国道主线+辅道，无法设置声屏障。故对临本项目首排敏感建筑实施通风隔声窗后室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的要求；其余敏感建筑均可室外达标或不劣于现状。	/
				4	54	47	1	1	达标	达标	54	47	1	1	达标	达标			
			临本项目主线 2 类首排	1	58	50	2	5	达标	达标	58	50	2	5	达标	达标	1、SMA-13（改性）沥青混凝土路面； 2、隔声窗：对面向公路主线首排保护目标 实施通风隔声窗，约 14 户。要求隔声量不低于 25dB(A)。		
				4	60	53	3	7	达标	3	60	53	3	7	达标	3			
3	K77+100～k77+340	岗背	东片区临本项目 4a 类首排	1	62	57	7	11	达标	2	58	50	降噪量 dB(A) 4	降噪量 dB(A) 7	达标	达标	1、SMA-13（改性）沥青混凝土路面； 2、声屏障：横水新村大桥靠近保护目标一侧 5m 高直立式声屏障。	室外声环境满足 4a 类标准。	为临本项目东片区约 9 户预留隔声窗，实施后室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2020）的要求。
				4	66	61	9	14	达标	6	59	52	降噪量 dB(A) 7	降噪量 dB(A) 9	达标	达标			
			东片区临本项目 2 类后排	1	57	50	2	4	达标	达标	54	46	降噪量 dB(A) 3	降噪量 dB(A) 4	达标	达标		室外声环境满足 2 类标准。	
				3	59	52	2	5	达标	2	55	49	降噪量 dB(A) 4	降噪量 dB(A) 3	达标	达标			
			西片区临本项目 2 类首	1	58	52	3	6	达标	2	58	52	3	6	达标	2	1、SMA-13（改性）沥青混凝土路面；	该保护目标（西片区）为 2-4 层农村住宅，对应工程形式为国道	/
				3	60	53	3	7	达标	3	60	53	3	7	达标	3			

序号	所在桩号	敏感点	位置描述、声功能区	预测楼层	运营中期-措施前						运营中期-措施后						拟采取的措施	措施效果分析	运营远期预留措施及措施效果分析
					室外噪声预测值 dB(A)		较现状增量 dB(A)		室外噪声超标值 dB(A)		室外噪声预测值 dB(A)		较现状增量 dB(A)		室外噪声超标值 dB(A)				
					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			
			排														2、隔声窗：对面向公路主线首排保护目标实施通风隔声窗，约 11 户。要求隔声量不低于 25dB(A)。	主线，无法设置声屏障。故对临本项目首排敏感建筑实施通风隔声窗后室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的要求；其余敏感建筑均可室外达标或不劣于现状。	
4	K77+610～k77+850	崑中村	临本项目临本项目 4a 类首排	1	63	58	8	12	达标	3	63	58	8	12	达标	3	1、SMA-13（改性）沥青混凝土路面； 2、隔声窗：对面向公路主线首排保护目标实施通风隔声窗，约 22 户。要求隔声量不低于 25dB(A)。	该保护目标为 1-3 层农村住宅，对应工程形式为国道主线，无法设置声屏障。故对临本项目首排敏感建筑实施通风隔声窗后室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的要求；其余敏感建筑均可室外达标或不劣于现状。	/
				3	66	61	9	14	达标	6	66	61	9	14	达标	6			
			临本项目 2 类首排	1	57	50	2	4	达标	达标	57	50	2	4	达标	达标			
				3	60	53	3	6	达标	3	60	53	3	6	达标	3			
5	K78+250～k78+400	上新	临本项目 4a 类首排	1	59	53	3	7	达标	达标	59	53	3	7	达标	达标	1、SMA-13（改性）沥青混凝土路面； 2、隔声窗：对面向公路主线首排保护目标实施通风隔声窗，约 7 户。要求隔声量不低于 25dB(A)。	该保护目标为 1-3 层农村住宅，对应工程形式为国道主线，无法设置声屏障。故对临本项目首排敏感建筑实施通风隔声窗后室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的要求；其余敏感建筑均可室外达标或不劣于现状。	/
				3	66	61	10	14	达标	6	66	61	10	14	达标	6			
6	K79+820～k80+020	营信村	临本项目 4a 类首排	1	59	52	3	6	达标	达标	59	52	3	6	达标	达标	1、SMA-13（改性）沥青混凝土路面； 2、隔声窗：对面向公路主线首排保护目标实施通风隔声窗，约 24 户。要求隔声量不低于 25dB(A)。	该保护目标为 1-3 层农村住宅，对应工程形式为国道主线，无法设置声屏障。故对临本项目首排敏感建筑实施通风隔声窗后室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的要求；其余敏感建筑均可室外达标或不劣于现状。	/
				3	62	57	6	10	达标	2	62	57	6	10	达标	2			
			临本项目 2 类首排	1	57	49	1	3	达标	达标	57	49	1	3	达标	达标			
				3	58	51	2	4	达标	1	58	51	2	4	达标	1			
7	K80+755～k81+000	马屋新村	临本项目 4a 类首排	1	63	58	7	12	达标	3	63	58	7	12	达标	3	1、SMA-13（改性）沥青混凝土路面； 2、隔声窗：对面向公路主线首排保护目标实施通风隔声窗，约 13 户。要求隔声量不低于 25dB(A)。	该保护目标为 1-3 层农村住宅，对应工程形式为国道主线，无法设置声屏障。故对临本项目首排敏感建筑实施通风隔声窗后室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的要求；其余敏感建筑均可室外达标或不劣于现状。	/
				3	64	58	7	11	达标	3	64	58	7	11	达标	3			

序号	所在桩号	敏感点	位置描述、声功能区	预测楼层	运营中期-措施前						运营中期-措施后						拟采取的措施	措施效果分析	运营远期预留措施及措施效果分析
					室外噪声预测值 dB(A)		较现状增量 dB(A)		室外噪声超标值 dB(A)		室外噪声预测值 dB(A)		较现状增量 dB(A)		室外噪声超标值 dB(A)				
					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			
8	K81+130～k81+230	里更村	临本项目 2 类首排	1	62	57	6	10	2	7	62	57	6	10	2	7	1、SMA-13（改性）沥青混凝土路面； 2、隔声窗：对面向公路主线首排保护目标实施通风隔声窗，约 6 户。要求隔声量不低于 25dB(A)。	该保护目标为 1-3 层农村住宅，对应工程形式为国道主线，无法设置声屏障。故对临本项目首排敏感建筑实施通风隔声窗后室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的要求；其余敏感建筑均可室外达标或不劣于现状。	/
				3	63	57	6	10	3	7	63	57	6	10	3	7			
9	K81+500～k81+700	合底村	临本项目 2 类首排	1	61	56	6	10	**1**	**6**	61	56	6	10	**1**	**6**	1、SMA-13（改性）沥青混凝土路面； 2、隔声窗：对面向公路主线首排保护目标实施通风隔声窗，约 17 户。要求隔声量不低于 25dB(A)。	该保护目标为 1-3 层农村住宅，对应工程形式为国道主线，无法设置声屏障。故对临本项目首排敏感建筑实施通风隔声窗后室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的要求；其余敏感建筑均可室外达标或不劣于现状。	/
				3	62	56	5	9	**2**	**6**	62	56	5	9	**2**	**6**			
10	K81+870～k82+600	城西村	南片区临本项目 2 类首排	1	57	51	5	7	达标	1	57	51	5	7	达标	1	1、SMA-13（改性）沥青混凝土路面； 2、隔声窗：对面向公路主线首排保护目标实施通风隔声窗，约 46 户。要求隔声量不低于 25dB(A)。	该保护目标为 1-3 层农村住宅，对应工程形式为国道主线，无法设置声屏障。故对临本项目首排敏感建筑实施通风隔声窗后室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的要求；其余敏感建筑均可室外达标或不劣于现状。	/
				3	59	54	7	10	达标	4	59	54	7	10	达标	4			
			北片区临本项目 2 类首排	1	56	50	4	6	达标	达标	56	50	4	6	达标	达标			
				3	57	51	5	7	达标	1	57	51	5	7	达标	1			
11	K83+350～k84+000	西门村	临项目 4a 类首排	1	60	54	5	8	达标	达标	60	54	5	8	达标	达标	1、SMA-13（改性）沥青混凝土路面； 2、隔声窗：对面向公路主线首排保护目标实施通风隔声窗，约 42 户。要求隔声量不低于 25dB(A)。	该保护目标为 1-3 层农村住宅，对应工程形式为国道主线，无法设置声屏障。故对临本项目首排敏感建筑实施通风隔声窗后室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的要求；其余敏感建筑均可室外达标或不劣于现状。	/
				3	62	56	5	9	达标	1	62	56	5	9	达标	1			
12	K85+600～k85+750	西南村	临项目 4a 类首排	1	59	51	3	5	达标	达标	59	51	3	5	达标	达标	1、SMA-13（改性）沥青混凝土路面； 2、隔声窗：对面向公路主线首排保护目标实施通风隔声窗，约 13 户。要求隔声量不低于 25dB(A)。	该保护目标为 1-3 层农村住宅，对应工程形式为国道主线，无法设置声屏障。故对临本项目首排敏感建筑实施通风隔声窗后室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的要求；其余	/
				3	64	57	7	10	达标	2	64	57	7	10	达标	2			

序号	所在桩号	敏感点	位置描述、声功能区	预测楼层	运营中期-措施前						运营中期-措施后						拟采取的措施	措施效果分析	运营远期预留措施及措施效果分析
					室外噪声预测值 dB(A)		较现状增量 dB(A)		室外噪声超标值 dB(A)		室外噪声预测值 dB(A)		较现状增量 dB(A)		室外噪声超标值 dB(A)				
					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			
																		敏感建筑均可室外达标或不劣于现状。	
13	K89+850～k90+280	鹿子坑村	临项目 2 类首排	1	60	54	4	8	达标	**4**	60	54	4	8	达标	**4**	1、SMA-13（改性）沥青混凝土路面； 2、隔声窗：对面向公路主线首排保护目标实施通风隔声窗，约 18 户。要求隔声量不低于 25dB(A)。	该保护目标为 1-3 层农村住宅，对应工程形式为国道主线，无法设置声屏障。故对临本项目首排敏感建筑实施通风隔声窗后室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的要求；其余敏感建筑均可室外达标或不劣于现状。	/
				3	61	55	4	9	**1**	**5**	61	55	4	9	**1**	**5**			
14	K90+400～k90+650	紫连坪	临项目 2 类首排	1	59	53	3	7	达标	**3**	59	53	3	7	达标	**3**	1、SMA-13（改性）沥青混凝土路面； 2、隔声窗：对面向公路主线首排保护目标实施通风隔声窗，约 21 户。要求隔声量不低于 25dB(A)。	该保护目标为 1-3 层农村住宅，对应工程形式为国道主线，无法设置声屏障。故对临本项目首排敏感建筑实施通风隔声窗后室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的要求；其余敏感建筑均可室外达标或不劣于现状。	/
				3	60	53	3	8	达标	**3**	60	53	3	8	达标	**3**			
15	K93+350～k93+850	木坑	临项目 2 类首排	1	61	55	5	10	**1**	**5**	61	55	5	10	**1**	**5**	1、SMA-13（改性）沥青混凝土路面； 2、隔声窗：对面向公路主线首排保护目标实施通风隔声窗，约 29 户。要求隔声量不低于 25dB(A)。	该保护目标为 1-3 层农村住宅，对应工程形式为国道主线，无法设置声屏障。故对临本项目首排敏感建筑实施通风隔声窗后室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的要求；其余敏感建筑均可室外达标或不劣于现状。	/
				3	62	56	5	11	**2**	**6**	62	56	5	11	**2**	**6**			
16	K94+300～k94+500	坳下村	临项目 2 类首排	1	58	51	3	6	达标	**1**	56	47	降噪量 dB(A)		达标	达标	1、SMA-13（改性）沥青混凝土路面； 2、声屏障：云乡大桥靠近保护目标一侧 5m 高直立式声屏障。	室外声环境满足 4a 类标准。	为临本项目首排约 9 户预留隔声窗，实施后室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2020）的要求。
													8	8					
				3	62	56	5	10	**2**	**6**	58	50	降噪量 dB(A)		达标	达标			
													9	9					

（7）跟踪监测

由于噪声预测模式是在统计情况下建立的，实际应用时与交通量预测、车速分布、车型比例等均有很大关联，而且营运期的各车型实际车流量、车速与预测值不可避免地存在一定的误差，环境影响评价阶段的不确定性不可避免地对敏感点安装隔声窗的降噪要求造成误差，因此建设单位应在项目投入使用后做好跟踪监测，并根据验收监测以及近期跟踪监测的结果预留后期道路噪声防治措施的必需经费，对验收监测或近期跟踪监测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，切实保障道路两侧各声环境功能区的环境质量。

（8）合理规划布局

鉴于本项目所经区域土地资源稀缺，完全按照达标距离实施可操作层面不强，根据《中华人民共和国噪声污染防治法》、《关于发布<地面交通噪声污染防治技术政策>的通知》，结合本项目两侧土地利用规划，提出合理可行的规划控制建议：

1）建议临路首排尽量不布置居住、教学等敏感建筑或场所，可考虑布置体育场馆、辅助配套用房等对噪声不敏感的建筑、设施或场所。

2）若无法避免，则必须由具体项目的建设方通过实施敏感建筑物噪声防护措施（如建筑功能布局优化、开窗面积及朝向控制、建筑综合隔声等），对敏感建筑加以保护。由此带来的房屋建筑隔声措施以及环境污染防治环保投资应由建筑开发商承担。

3）根据预测结果，建议本项目两侧地块开发项目的环境影响评价中充分考虑本项目交通噪声影响，做好地块开发的建筑布局合理性分析，并制定必要的建筑隔声措施。

（9）噪声防治措施及效果汇总

环评及设计阶段从优先考虑主动降噪措施的角度，建议对涉及敏感点的桥梁设计 5m 高直立式声屏障，共 617 米。

在采取上述主动措施后，16 处超标的声环境保护目标中期昼间预测值为 54~66dB(A)，超标 1~2dB(A)；夜间为预测值为 47~61dB(A)，超标 1~7dB(A)。此外对运营中期预测噪声超标的共 3 处保护目标，预留隔声窗措施，共计预留

约 28 户农村住宅，隔声量需满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的控制要求。

运营期应对各保护目标加强跟踪监测，并根据监测结果及时增补和完善降噪措施。

综上所述，本项目在环评阶段，经充分的措施优化论证，最终确定的运营期主要噪声防治措施详见下表，费用总计约 2107 万元。

表 6.2-5 本项目主要噪声防治措施一览表

降噪措施	措施数量	费用（万元）
5m 高直立式声屏障	794 米	1060.4
实施通风隔声窗	约 289 户农村住宅、1 处医院	967.4
跟踪监测、远期预留隔声窗	约 28 户农村住宅	79.2
噪声防治措施费用合计		2107

（9）噪声防治措施实施的责任主体

受本项目影响，预测值较背景噪声有所增加且有不同程度的超标的敏感点中，现状敏感点隔声窗措施由本项目实施。根据《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）：在规划或已有地面交通设施邻近区域建设噪声敏感建筑物，建设单位应当采取间隔必要的距离、传声途径噪声削减等有效措施，以使室外声环境质量达标。因此，在本项目规划许可之后建设的噪声敏感建筑，噪声防治设施的责任主体为各噪声敏感建筑的建设单位。

6.2.4 运营期生态保护措施

6.2.4.1 动植物保护措施

对于施工期间破坏的各种植被和生境要进行人工抚育，尽量采用自然更新的方式恢复植被，可以缩短植被恢复时间，促使林分提早郁闭；加大力度注意恢复过程中的植物保护，通过围栏等措施防止人、畜破坏。

对于提供给动物穿越的下行通道，定期进行检查维护，使道路廊道具有通透度。

6.2.4.2 农业生产保护措施

道路的建成截断了地表或浅表地下水，水道的改变可能在暴风雨来临的时候，使整个排水网络中的水流速度加快，从而淹没道旁的农田。因此，需要定期检修，保证沿线的水保设施以及集排水系统，如排水沟、涵洞通道的畅通；

在条件许可的地方，在道路沿线适当的区域恢复部分湖泊、溪流等湿地，并与道路的排水设施相连通，以作为滞洪区，从而减少对农田的影响，降低农作物的损失。

6.2.4.3 景观影响舒缓措施

（1）在道路两侧设有绿化带。绿化植物应当优先考虑乡土物种，并注意绿化的层次性和多样性。

（2）注意道路配套设施的颜色应与周围环境相协调。譬如隔音挡板，避免选用沉重、与周围环境对比度大的颜色。

6.3 经济技术可行性分析

6.3.1 施工期环保措施技术可行性分析

施工期废水收集后通过市政污水管网后排入相应的污水处理厂进行处理，不会对周边水体造成不良影响。

对施工期扬尘，通过洒水抑尘、遮盖散料等措施可以从源头上抑制其产生，减少扬尘对周边大气环境的影响。

对施工期噪声，建设单位通过合理安排施工时间，尽量避免在午间和夜间施工，确需夜间施工时，施工单位应在开工前向环境保护部门申请夜间施工备案，待取得建筑施工噪声排放特许证后方可施工。施工单位必须在施工场界四周显著位置和居民集中区域张贴公告，告知公众具体的施工时间及其它施工事项，自觉接受市民和管理部门的监督。选用低噪声设备，尽量降低短暂的施工期给周围居民造成影响；对距离较近的居民点，可采取施工围挡的方式，减少噪声对其日常生活的影响。

项目开挖弃土可用于当地建设，需制定好利用计划，及时将弃土清运，施工期建筑垃圾应按《城市建筑垃圾管理规定》，到管理部门办理相关手续，垃圾应运输至经批准的消纳场处置。

施工期生态保护上，采取保留表土、完善水土保持工作、缩短施工时间和施工占地等措施，尽可能减少对生态环境的破坏。

以上措施均为道路项目常用环保措施，可减缓本项目的施工期建设对周边环境的影响。

6.3.2 运营期环保措施技术可行性分析

运营期在路面两侧非机动车道内设置管道排水系统，收集路面径流排入建好的雨水管网，最终排入沿线河涌。通过这些措施，可有效的保护周边河涌水质，能保障其水质不受本项目的建设而引起污染。

运营期需增加道路两侧绿化，能有效净化吸收车辆尾气中的污染物，又可以美化环境和改善道路沿线景观效果。另外，通过加强过往车辆管理，均可有效的保护本区域的空气环境。

运营期通过采用做好路面维护、严禁道路超速等管理措施以及对受本项目交通噪声影响较大的敏感点安装通风隔声窗等措施，可有效减缓本项目的噪声影响，保障本道路两侧敏感点的声环境质量不因本项目的建设而明显恶化。

因此，从现有技术水平来看，上述措施均为可行的。

本项目投资估算约 392066 万元，平均每公里造价为 11620 万元，其中环保投资约 2107 万元，环保投资占比为 0.54%，为建设单位可接受范围内，所以在经济上是可行的。

综上，本评价所提环境保护措施，在经济技术上，均为可行的。

6.4 建设项目竣工环境保护验收

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。

第七章 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是根据项目的性质和当地的具体情况，确定环境影响因子，从而对项目环境影响范围内的环境影响总体作出经济评价。根据理论的发展和多年的实际经验，任何工程都不可能对全部环境因子作出经济评价，因此，环境影响经济损益分析的重点是对工程的主要环境因子作出投资费用和经济损益的评价，即项目的环境保护措施投资估算（即费用）和经济效益、环境效益和社会效益（即效益）以及项目环境影响的费用/效益总体分析评价。

7.1 经济效益分析

公路建设对整个国民经济所产生的效益包括直接经济效益和间接社会经济效益。间接社会效益是多方面的，包括提高人民的生活水平、改善社会经济环境和自然环境、增加就业机会、促进城镇化的发展等。公路建设项目直接经济效益归纳起来可分为几种效益：公路运输成本降低效益；运输时间节约效益；交通事故减少而获得的效益。

本工程总投资 392066 万元，经济内部收益率 EIRR=10.81%，高于社会折现率 8%，说明本工程项目对国民经济净贡献是巨大的。当项目的净现值为正值，内部收益率大于基准收益率时，则项目在经济上可行，经济效益分析结果表明：该项目经济上是合理的，具有良好的经济效益。

7.2 环保措施投资估算

本次环评建议施工期及运营期环境保护投资 8780.25 万元，占工程总投资的 2.24%，主要为噪声防治措施费用。环保工程的投入可减少或控制因工程建设而引起的环境影响，产生一定的环境效益。详见表 7.2-1。

表 7.2-1 环境保护措施投资估算

时段	采取环保措施	投资估算（万元）
施工期	施工废水	120
	大气污染物防治	150
	固废处理	35
	水土保持	3531.25
营运期	5m 高直立式声屏障	1060.4
	实施通风隔声窗	967.4
	跟踪监测、远期预留隔声窗	79.2

	道路绿化带建设	2837
总计	—	8780.25

7.3 环境经济损益分析

对拟建道路的主要环境要素，分别采用影子工程法、土地价值法、接受补偿 法、专家打分法等进行经济估算，结果见表 7.3-1，定性分析见表 7.3-2。

表 7.3-1 拟建项目环境影响经济损益定量分析表

序号	环境要素	影响、措施及投资	效益	备注
1	环境空气、 声环境	沿线空气、声环境质量下降	－2	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
2	水环境	无明显不利影响	0	
3	人群健康	无显著不利影响，交通方便有利于周边居民就医	+1	
4	动物资源	无明显不利影响	0	
5	植物资源	施工期短期沿线绿化植被被铲除，施工后期绿化带建设将恢复植被，长期无明显不利影响	-1	
6	旅游资源	有利于旅游资源开发	+1	
7	城市规划	无明显不利影响，有利于城市发展	+3	
8	景观绿化	短期景观受影响，长期而言有利于改善城市景观	+1	
9	水土保持	工程区产生一定的不利影响，需落实相应环保措施	-2	
10	土地价值	商业用地增值	+2	
11	直接社会效益	完善路网结构，提高交通安全，提高运输质量，推动鹤山市城市空间外拓，加快人流、物流信息的流动速度，从而推动区域协同发展，实现区域社会经济发展一体化进程	+2	
12	间接社会效益	改善投资环境，促进经济发展	+3	
13	环保措施	增加工程投资	-1	
	合计	正效益（＋15）；负效益（－6）； 正效益/负效益＝2.5		

由表 7.3-1 可见，拟建项目环境正效益是负效益的 2.5 倍，项目建设产生的环境正效益占主导地位。

表 7.3-2 环境影响损益定性分析表

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.合理安排施工时间 2.施工区设置硬质挡板 3.洒水降尘 4.加强对施工机械与车辆维护 5.作好安全管理工作	1.减缓噪声扰民 2.减缓空气污染 3.确保施工安全 4.确保周边居民车辆安全	1.降低对沿线民众的不利影响 2.保护周边民众生活环境 3.保护公众权益	使施工期的不利影响降低到最小程度，项目建设得到社会公众的支持
运营期环保措施	做好道路两侧噪声防护距离规划，临路建筑应做好隔声降噪防护	降低项目交通噪对沿线声环境的不利影响	维护道路两侧良好的声环境质量，提高区域环境质量水平	保护人们生产、生活环境质量及人们的身体健康
生态环境保护	项目主体工程绿化	1. 美化道路环境景观，防止水土流失 2. 恢复补偿植被	1. 保护土地资源价值 2. 改善项目生态环境	1. 改善地区生态环境 2. 改善城市景观
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. 保护沿线地区的环境质量	保护人类生存的环境	使经济与环境协调发展

从上述分析可以看出，拟建项目完成，运营后所产生的社会效益、经济效益显著，对环境而言，有利有弊，但其环境效益远大于环境损失，可为区域环境所接受。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。

第八章 环境管理与监测计划

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 环境管理

8.1.1 环境管理机构

为保证环境管理任务的顺利实施，建设单位的法定负责人，是控制环境污染，保护环境的法律责任者。此外，建设单位应该设立专门的环保机构和专职负责人，负责本项目的施工期和营运期的环境管理工作。环境管理机构及人员的设置见表 8.1-1：

表 8.1-1 机构及人员的设置

部门	人员设置	职责
建设单位	专职环保专业技术管理人员 2 名	负责全面环境管理
施工单位	环境管理人员 1～2 名	负责所承包工程范围内的施工环境管理工作

8.1.2 环境管理主要职责

（1）作好环境教育和宣传工作，提高各级管理人员和工作人员的环境保护意识和技术水平，提高对环境污染控制的责任心，自觉为创造美好环境作出贡献，推动环境保护工作的发展，特别是负责对工程承包商环境管理员的环境知识的培训工作。

（2）制定项目施工期和运营期的环境管理办法和污染防治设施的操作规程。制定交通事故对沿线周边水 体水质、生态环境影响的防范措施和事故处理应急预案；

（3）负责监督“三同时”的执行情况，检查各种环保设施的运行状态，负责设施的正常运转和维护；

（4）负责环境监测计划的实施；

（5）配合环境保护行政主管部门进行环境管理、监督和检查工作。

（6）配合环境保护行政主管部门解决各种环境污染事故的处理等。

8.1.3 环境管理计划

8.1.3.1 建设期环境管理

为有效地控制本工程施工期间的环境污染，项目在建设施工阶段，不但要对工程的施工质量、进度进行管理，同时必须对施工的文明程度、环境影响减缓措施的落实情况，以及环境保护方面合同条款的执行情况进行监督检查。

（1）管理体系

施工期环境管理组成包括施工单位、监理单位和建设单位在内的三级管理体制，同时要求设计单位做好配合和服务。

在这一管理体系中，首先强化施工单位自身的环境意识和环境管理。各施工单位应配备专职或兼职环保监管人员，这些人员应是经过培训、具备一定能力和资质的工程技术人员，并赋予相关的职责和权利，使其充分发挥一线环保监管职责。

监理单位应将环境影响报告书、环保工程施工设计文件及施工合同中规定的各项环保工程及措施作为监理工作的重要内容，对环保工程质量严格把关，并监督施工单位落实施工中应采取的各项环保措施。

建设单位施工期环境管理的主要职能在于把握全局，及时掌握全线施工环保动态，当出现重大环境问题或纠纷时，积极组织力量解决，并协助各施工单位处理好与地方环保部门、公众及利益相关各方的关系。

（2）监督体系

从工程施工的全过程而言，地方环保、水利、交通、环卫等部门是工程施工环境监督的主体，而在某一具体或敏感环节，银行、审计、司法、新闻媒体也是监督体系的重要组成部分。

施工监理是监督部门与施工单位、建设单位联系的纽带。

（3）施工期环境管理要求

①生态环境管理

路基边坡、施工便道、临时工程的防护是施工期生态保护的重点。

针对道路工程水土流失主要集中在施工期的特点，应切实加强施工期的水土保持工作，水土保持工程必须与路基主体工程同步完成。建设单位委托专职监测单位具体负责监理施工单位水土保持工程的落实情况；当地环保、水利部门定期或随机检查施

工单位水土保持工作情况，并对已完工的水土保持工程质量有权发表意见，如不符合水土保持要求的有权要求施工单位返工。

②施工噪声控制

道路经过区域住宅建筑数量多、分布较密集，应合理安排施工时间，避免施工噪声对集中居民住宅区等敏感点的干扰。强化管理，避免夜间推土机、载重汽车和压路机等高噪声施工设备的使用。

③施工期排水

施工驻地生活污水、车辆冲洗废水排放应实现有组织性。生活污水中的粪便污水经化粪池处理，车辆冲洗应集中在施工驻地进行，并进行沉淀处理，处理后与生活污水一同排出，排放口选择应事先征得驻地民众、生态环境及市政部门的认可。

④施工固体废物处置

施工驻地生活垃圾应集中堆置，定期清运交由当地环卫部门处置，处置费用由施工单位按当地标准承担。

建筑垃圾在条件充分时应首先考虑用于施工场地的回填，不能有效利用必须废弃时，处置场所应事先征得当地环保、水利和环卫等部门许可，并做好必要的防护措施和弃置后的恢复工作。

⑤车辆运输

大量的施工车流不仅对既有交通道路形成压力，而且对沿线居民造成噪声、扬尘污染，为了将影响降至最低程度，建议加强如下管理：

施工单位应提前将其所在标段施工车流量、行驶线路、时段通报交通管理部门，必须经过城区繁忙干道时，时段选择宜避开每日交通高峰期。

突击运输或长大构件运输应提前 1～2 日通报交管部门，以便于其组织力量进行交通疏导。

土石方运输不宜装载过满，以减少散落；非城市区域既有路段和施工便道由施工单位组织定时洒水抑尘，如施工单位无洒水车辆，应请求当地环卫部门予以支持，其费用由施工单位负担。

⑥植被和景观恢复

线路两侧公路用地以外区域施工破坏的植被由施工单位负责恢复，路基、路堑边坡按设计完成防护工程，使景观达到协调。这些措施应在施工合同规定时限内完成。

（4）施工竣工验收

工程完工和正式运营前，按生态环境部门规定的公路建设项目环境保护工程竣工验收办法进行工程竣工环境保护验收。

表 8.1-2 施工期环境管理计划表

环境影响	减缓措施	实施机构	监督机构
施工期噪声污染	合理安排施工时间及作业方式，避免夜间在集中居民区等敏感点进行高噪声作业。	工程施工单位	建设单位、施工监理、环境监测单位
施工中的扬尘污染	扬尘污染严重的施工路段、混凝土搅拌场地、运输便道等定时洒水		
施工期排放的生活污水	施工污水妥善处理，监测施工场地临近水体的水质变化情况。		
施工期生活垃圾和建筑垃圾等固体废物	施工固体废物不得随意弃于河道、沟渠等水体附近及时清运或按规定处置		

8.1.3.2 营运期环境管理

营运期环境管理是一项长期的管理工作，必须建立完善的管理机构和体系，并在此基础上建立健全各项环境监督和管理制度。根据环境监测的结果，制定改进或补充环保措施的计划。

（1）进行环境监测工作，重点是对项目沿线声敏感目标的噪声监测，并做好记录，不得弄虚作假。监测中如发现异常情况应及时向有关部门通报，及时采取应急措施；

（2）制定环境监测资料的存贮建档与上报的计划，并接受环保行政主管部门的检查。环保档案内容包括：a、污染物排放情况；b、污染物治理设施的运行、操作和管理情况；c、各污染物的监测分析方法和监测记录；d、事故情况及有关记录；e、其他与污染防治有关的情况和资料等。

（3）建立污染事故报告制度。当污染事故发生时，必须在事故发生后及时向环保部门作出事故发生的时间、地点、类型和排放污染物的数量、经济损失等情况的初步报告；事故查清后，向环保部门书面报告事故发生的原因，采取的措施，处理结果，并附有关证明。建设单位有责任排除危害，并对直接受到损害的单位或个人赔偿损失。

8.2 环境监测计划

8.2.1 环境监测机构

拟建项目施工期和营运期的环境监测可委托有资质的环境监测单位承担，监测结果提供给建设单位和项目公司。监测报告至少应包括施工进度介绍、周围环境状况、监测数据统计、简要分析、阶段措施调整建议以及下一次监测方案的调整等内容。

8.2.2 环境监测计划实施

环境监测计划主要针对声环境、地表水、环境空气、生态开展。具体监测计划如下。

表 9.3-1 环境监测计划（声环境）

阶段	监测点位	监测指标	监测频次	执行环境质量/排放标准
施工期	道路沿线	L_{Aeq}	1 次/季度，每次 1 天，分昼、夜两个时段	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）
运营期	选择公路中心线 200m 范围内的环境敏感点	L_{Aeq}	运营近期的监测频次每年 1 次，运营中、远期频次可适当减少	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2、4a 类

注：施工期间的监测次数可根据需要适当增加。

表 9.3-2 环境监测计划（地表水环境）

阶段	监测点位	监测指标	监测频次	执行环境质量标准
施工期	址山河、鹤城水	COD、SS、石油类	桥梁/路基施工期间不定时监测	《地表水环境质量》（GB3838-2002）Ⅱ类水质标准

注：施工期间的监测次数可根据需要适当增加。

表 9.3-3 环境监测计划（大气环境）

阶段	监测点位	监测指标	监测频次	执行环境质量标准
施工期	路基施工现场边界	TSP、PM_{10}	1 次/季度	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单二级标准
运营期	选择公路中心线 200m 范围内的环境敏感点	SO_2、NO_2、CO、O_3、PM_{10}、$PM_{2.5}$	1 次/年	

注：施工期间的监测次数可根据需要适当增加。

表 9.3-4 环境监测计划（生态环境）

阶段	监测点位	监测指标	监测频次
施工期	项目穿越公益林路段周边	植物监测：种类及组成、覆盖度，弃渣场等临时占地处植被恢复状况等；	植物每年监测 1 次， 鸟类和兽类每年监测 2 次，分别为繁殖期（4 月~7 月）和越冬期（11 月至次年 2 月）；两栖类和爬行类每年监测 1 次，监测时期为每

		陆生动物监测：种类、分布、密度和季节动态变化；重点保护野生动物的种类、数量、栖息地、觅食地等。	年 5 月~7 月。
运营期	项目穿越公益林路段周边	植物监测：种类及组成、覆盖度，弃渣场等临时占地处植被恢复状况等； 陆生动物监测：种类、分布、密度和季节动态变化；重点保护野生动物的种类、数量、栖息地、觅食地等。	正式投运后 5 年内， 植物每年监测 1 次， 鸟类和兽类每年监测 2 次，分别为繁殖期（4 月~7 月）和越冬期（11 月至次年 2 月）；两栖类和爬行类每年监测 1 次，监测时期为每年 5 月~7 月。

注：监测点位、时间和频次可根据具体情况进行调整。根据监测结果适时采取相应环保措施。

8.2.3 监测数据分析和管理

环境监测数据对以后的环境管理有着重要的价值，通过这些数据可以看出以后的环境质量的变化是否与预期结果相符，为今后制订或修改环境管理措施提供科学依据，建立环境监测数据的档案管理和数据库管理，编写环境监测分析评价报告。

具体要求如下：

（1）报告内容：原始数据（包括参数、测点、监测时间和监测的环境条件、监测单位）、统计数据、环境质量分析与评价、责任签字。

（2）报告频率：每季度提交一份综合报告、每年提交一份总报告。

8.2.4 三同时竣工验收监测计划

公路运行 2 年后、车流量达到预测的 70%左右规模进行竣工验收，要提交竣工验收监测报告和组织专家验收等工作，竣工验收工作按照《建设项目竣工验收环境保护验收技术规范 公路》（HJ552-2010）进行。

8.3 环境监理计划

根据交通部文件交环发〔2004〕314 号《关于开展交通工程环境监理工作的通知》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。

8.3.1 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。

8.3.2 监理范围

本项目工程所在区域与工程影响区域，包括工程建设区的施工现场、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。

8.3.3 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。

8.3.4 监理工作框架

8.3.4.1 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接受相关主管部门的监督。

8.3.4.2 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。

8.3.4.3 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。

8.3.5 工程环境监理要点

本项目环境监理根据工程形式应分为四大部分：桥梁工程、路基工程、其他路段及环保工程，具体环境监理要求详见下表。

表 8.3- 1 施工期环境监理现场工作要点

序号	监理地点	监理重点内容
路段施工监理		
1	沿线受影响的集中居民区	①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。 ②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夜间施工时，应严禁打桩等高噪声施工作业。
2	跨河路段	监督项目施工是否设置沉淀池，防止泥水漫流。
3	施工站场	监督预制场、拌合站等施工临时场地可通过导水沟收集各类废水至沉淀池，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。
4	沿线耕地路段	①监督是否及时恢复或新建损坏的灌溉或排水设施。

		②监督雨季施工是否采取合理措施，如土沉淀池等减少水土流失影响农田质量。
5	施工营地	①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”。 ②监督在施工营地应优先选择有纳管条件的区域，生活污水经化粪池处理后，排入市政污水管网。对于暂时无纳管条件的区域，设置化粪池，由环卫部门定期清运。本项目施工期长达 2 年，施工营地应在周边具备纳管条件后尽快办理临时纳管手续，纳入市政污水管网。 ③监督施工营地产生的生活污水严禁排入利丰干渠、中央水系、合昌干渠及周边鱼塘。 ④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。
6	其它共同监理（督）事项	监督施工人员有无破坏施工区以外的植被和作物，破坏当地生态的行为。
环保工程监理		
1	污水处理工程	监督是否设污水处理设施，将污水处理达标后回用，具备纳管条件的是否纳入市政污水管网。
2	临时用地	①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。 ②监理施工结束后，所有临时用地是否按照要求进行复垦。
3	绿化工程	审核绿化工程方案和图纸。

8.4 “三同时”环保验收

根据 2017 年 11 月 20 日发布施行的《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》文件规定，建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用。根据“三同时”原则，公路工程竣工质量验收应与环保竣工验收同时进行。环保竣工验收应遵循《建设项目环境保护验收技术规范 生态影响类》（HJ/T394—2007）执行，本项目“三同时”环保措施见下表。。

表 8.4- 1 “三同时”环保措施一览表

要素内容	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	实施各项水土保持措施；严格按照《广东省公路工程施工标准化指南》；严禁施工人员及施工机械随意破坏当地植被	对临时占地进行生态恢复、复垦验收	做好植被恢复以及公路临时占地绿化工作；按设计要求进一步完善水土保持的各项工程措施、植物措施和土地复垦措施	落实各项生态保护措施，减少对周边陆生生态环境的影响。

水生生态	对施工产生的废渣、废水进行妥善收集处理，严禁排入项目沿线水体	落实各项生态保护措施，减少对周边水生生态环境的影响	加强对危险品运输管理、加强日常管理及巡查；废水禁止直排沿线水体	落实各项生态保护措施，减少对周边水生生态环境的影响
地表水环境	施工场地设置移动厕所，委托环卫部门定期清运。在施工场地应设置临时废水沉淀池，经沉淀池沉淀处理后，上清液循环使用，多余水量用作降尘洒水，纳入市政污水管网。池内泥浆泥土再与固废一并处理。	施工期施工废水经预处理达到《城市污水再生利用—城市杂用水水质》（GB/T 18920-2020）标准	路面径流经雨水管道纳入雨水排放系统	雨水进入雨水管网，不会对周围地表水产生明显影响
声环境	选用低噪设备、合理安排施工时间和施工进度。利用现有道路进行施工物料运输时，注意调整运输时间，尽量在白天运输。在途径居民集中区时，应减速慢行，禁止鸣笛；加强施工期噪声监测	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），即昼间≤70dB（A），夜间≤55dB（A）	/	/
大气环境	施工工地边界采取挡网、围幕布等措施工地与外界隔绝起来、洒水抑尘、加强交通运输管理	施工期扬尘、施工机械尾气等大气污染物排放执行广东省《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	加强绿化措施、加强交通管理、路面应及时清扫	不会对周围声环境产生明显不良影响
固体废物	建筑垃圾经集中收集运至建筑废弃物消纳场处置、生活垃圾交由环卫部门转运处置	减少对周边环境的影响	路面垃圾以及绿化树木的落叶由环卫工人定期清运	不会对环境造成不良影响
环境风险	加强施工管理，配置应急物资，开展人员培训和演练	落实本报告提出的各项风险防范措施	编制应急预案，与管理部门建议联动联防机制，设置应急物资储备库	落实本报告提出的各项风险防范措施
环境监测	委托有资质的单位开展施工期环境监测工作，每季度监测一次	出具施工期环境监测季度和年度报告以及总结报告	委托有资质的单位定期开展营运期环境监测工作，每季度监测一次	出具营运期环境监测季度报告

第九章 结论

9.1 工程概况

本项目推荐方案起点于鹤山市桃源镇桃源医院附近，连接已改建的国道 G325 线鹤山大雁山至桃源，设桃源西互通立交，起点桩号为 K66+172，于鹤山市广佛饲料有限公司边往西改线，结合鹤山西站规划片区路网布线，经桃源镇珠岗村北侧上跨规划新环路，经欧克特电子科技公司，后进入龙口镇上跨拟建疏港大道南延线，于龙庆村西南侧下穿在建珠肇高铁，经广东农牧养殖场，后经水口村南侧、三洞莲塘村西侧设莲塘交叉口与省道 S270、南新高速龙口南立交连接线连接，后路线往南沿省道 S270 走廊布线，与拟建南海至新会高速公路共走廊约 12km，路线依次经及岗、珠村、三洞、四堡、下藕塘、上藕塘、上新等村路线进入鹤城镇，沿省道 S270 走廊带继续布线，依次经营信、里更、城西、马路尾后往南上跨桥双和公路设鹤城互通立交，路线经西南村、邹屋村往西南方向下穿南新高速（路线与南新高速共走廊路段结束），路线从北芬村和澳洲淡水龙虾养殖场间穿越后上跨址山河，沿乡道 Y891 走廊布线，经鹿子坑往南后进入址山镇，经木坑、云中村后上跨省道 S384（富云路）、上跨江罗高速，利用云乡省级森林公园预留通道布线，经璧山水库西侧，上跨乡道 Y092（址云路）后路线接入在建的国道 G325 线鹤山址山至开平塘口段改建工程，设置址山互通立交，终点桩号为 100+079（址山镇与开平月山镇交界处）。本项目路线长约 33.934km。

9.2 产业政策与用地规划相符性结论

（1）产业政策符合性：根据《产业结构调整指导目录(2024 年本)》，项目不属于限制类、淘汰类项目，属《产业结构调整指导目录(2024 年本)》允许类，本项目符合国家和地方当前的相关产业政策。

（2）规划符合性分析：本项目的建设符合《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》。项目建设不涉及占用饮用水源保护区、自然保护区、风景名胜区等需要特别保护的区域，选址合理。项目建设的用地规模和功能分区合理，不涉及“三区三线”永久基本农田及生态保护红线，不突破法定城市（镇）总体规划确定的禁止建设区和

强制性内容，与新的国土空间规划管理要求无矛盾冲突；与沿线自然条件、土地利用、城乡规划、综合交通规划、城市居住及公共服务设施规划、环境保护规划、综合防灾规划、风景名胜区及文物古迹保护规划等相协调。

综合分析，从环境保护的角度看，项目选址基本合理，其建设具有合理合法和环境可行性。

9.3 环境质量现状评价结论

9.3.1 声环境

本项目沿线以农村区域为主，声环境保护目标分布零散。本项目评价范围内共有现状声环境保护目标 39 处。其中，住宅 38 处、医院 1 处。

本次对保护目标进行实测，监测结果表明，现状监测值昼间为 50~59dB(A)，夜间为 44~49dB(A)。其中 4a 类区昼间现状值为 58~59dB(A)，夜间现状值为 46~49dB(A)，均可达标；2 类区昼间现状值 50~59dB(A)，夜间现状值 40~48dB(A)，均可达标。

9.3.2 地表水环境

本项目评价范围内包括 6 条主要河流，分别为桃源河、四堡河、鹤城水、址山河、云乡河、小河涌。其中，鹤城水、址山河为Ⅱ类水体。此外，评价范围内不涉及饮用水水源保护区。

本次区域水环境调查以资料收集为主，本次收集了项目跨越址山河处下游汇入潭江最近一处监测断面（牛湾）2023 年度监测数据的月均值，根据监测结果，该断面水质无法稳定达到Ⅱ类水质标准。根据《2023 年江门市生态环境质量状况公报》，本项目所在区域地表水质量可达到相应功能区类别。

此外，本次对项目起点附近的桃源河、以及桥梁位置的四堡河、鹤城水、址山河、云乡河进行了补充监测。检测结果显示，四堡河、云乡河各检测因子基本能达到相应标准值的要求，桃源水的溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、粪大肠菌群超标，鹤城水的溶解氧、氨氮、总磷、粪大肠菌群超标，址山河的溶解氧、总磷、粪大肠菌群超标，超标原因可能是受周围农业面源污染的影响。

9.3.3 生态环境

国道 G325 线鹤山桃源至址山段改建工程沿线目前土地利用类型主要有耕地、园地、林地、草地、农业设施建设用地、居住用地、公共管理与公共服务用地、商业服务业用地、工矿用地、交通运输用地和陆地水域等。

项目评价范围现存植被主要有马尾松/火炬松群落、尾叶桉群落、马占相思群落、青皮竹/粉单竹群落、龙眼/柑桔/黄皮群落、苗圃群落、水稻群落、瓜菜复合群落和塘基植物群落等。生态环境质量综合指数表明，Ⅳ级的群落 1 个，Va 级群落 19 个和 Vb 级群落 1 个，即项目评价范围内的生态环境质量处于偏下水平。但项目所在地的植物种类较为丰富，容易恢复；因此，评价区具有恢复良好生态环境的优越条件。

总体来看，因为本工程所经地区为人口密度比较大、人为活动强度比较大，生态系统的稳定性和物种的多样性受到比较强烈的干扰；野生动物的安全生存环境并不理想，因此动物类群多样性相较自然状态大为减少。调查中发现有 6 种《国家重点保护野生动物名录》（2021）中的二级重点保护鸟类，即鹰科的黑鸢（*Milvus migrans*）、黑翅鸢（*Elanus caeruleus*）和隼科的红隼（*Falco tinnunculus*），鸦鹃科的褐翅鸦鹃（*Centropus sinensis*）、和小鸦鹃（*Centropus bengalensis*），鹟科的红喉歌鸲（*Calliope calliope*）。还有 2 种广东省重点保护动物，池鹭（*Ardeola bacchus*）和白鹭（*Egretta garzetta*）。重点保护动物，主要在评价范围的南部、中部两片生态敏感区段，项目在施工过程中应该特别留意减少对其栖息环境的生态干扰和破坏。

项目的生态敏感区分别是周边的生态保护红线、天然林和公益林和永久基本农田，其生态环境质量处于中等偏下水平。

9.3.4 环境空气

根据《2023 年江门市生态环境质量状况公报》，臭氧浓度无法满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单中的二级标准浓度限值，本项目所在区域为大气环境不达标区。

9.4 主要环境影响及环保措施结论

9.5.1 声环境

1、施工期噪声影响及环保措施

施工噪声给周边声环境造成的污染是不可避免的，但噪声污染具有短期、暂时性

的特点，一旦施工活动结束，施工噪声也就随之结束。为了保护沿线居民的正常生活和休息，施工单位应采取必要的噪声控制措施，在居民点等敏感目标附近，高噪声的重型施工设备应限制使用，严格控制施工时间，在施工中做到定点定时的监测，采取临时声屏障和围蔽等措施，尽可能的降低施工噪声对环境的影响。

2、营运期噪声影响及环保措施

环评阶段从优先考虑主动降噪措施的角度，对声屏障的实施高度和形式进行比选，最终拟采取的声屏障+隔声窗措施。在采取主动降噪措施的情况下，保护目标中，可满足室外声环境质量标准，超标敏感目标采取隔声窗措施，隔声量需满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的控制要求。

此外，运营期应对各保护目标加强跟踪监测，并根据监测结果及时增补和完善降噪措施。

9.5.2 地表水

1、施工期水环境影响及环保措施

施工期：施工期影响主要为涉水桥墩施工导致局部区域悬浮物浓度暂时增加，项目沿线不涉及饮用水源保护区，桥梁涉水桥墩施工采取钢围堰法，可进一步减小施工影响。钻孔作业使用反循环钻，可有效收集并循环利用泥浆，钻渣及废弃泥浆均需专门收集后运往规定范围内堆放或运至工程其他填方路段利用。

施工场地生产废水通过导水沟收集各类废水至三级沉淀池，处理后回用于洒水降尘、车辆冲洗等，不外排；施工营地设置化粪池，由环卫部门定期清运。

2、营运期水环境影响及环保措施

该项目营运期的水污染物主要来自路面径流，雨水冲刷路面上的大气降尘、飘尘、气溶胶、汽车轮胎与地面摩擦产生的磨损物，汽车行驶泄漏物等产生的废水，主要污染物包括 SS、石油类、有机物等。对此，应该采取以下环保措施：

（1）严禁各种泄漏、散装超载的车辆上路，运货车辆需采取相应的防护措施，以防止一切运输物洒落对沿线环境产生影响。

（2）为避免地表水通过绿化带渗入路基，破坏路基的结构和稳定性，在绿化带下铺设防水土工膜，并设渗沟收集渗入的这部分雨水，然后通过横向排水管汇入市政排水系统。

（3）在路面两侧非机动车道内设置管道排水系统，收集路面径流排入市政雨水管网，避免路基、路面水直接排入沿线的水体。

经上述措施后，本项目营运期可避免或降低路面径流对沿线水体的影响。

9.5.3 大气环境

本项目施工期主要大气污染物是 TSP，其次为沥青摊铺时的烟气和及少量苯并[a]芘）以及动力机械排出的尾气污染物，在采取适当措施后，施工期对大气环境影响较小。本项目建成并投入使用后，其道路扬尘及机动车尾气对周边环境保护目标的环境空气质量影响较小。总体而言，本项目对周边大气环境的影响在可接受的范围内。

9.5.4 固体废物

施工人员生活垃圾集中收集送到沿线当地环卫部门处理，施工建筑垃圾运至政府指定位置处置，不会对周围环境产生影响。因此，只要加强管理，采取切实可行的措施，本项目产生的固体废物不会对周围环境产生影响。

9.5.5 生态环境

项目施工期间，对生态环境的不利影响主要表现在于改变原地貌、破坏地表植被，从而引发沿线的土壤侵蚀，生境破碎，造成生态系统多样性损失，使生态功能受到破坏。

国道 G325 线鹤山桃源至址山段改建工程项目永久用地共约 245.81hm^2，其中耕地约 17.26hm^2，园地 19.80hm^2，林地 128.78hm^2，草地 5.66hm^2，农业设施建设用地 6.19hm^2，居住用地 0.68hm^2，公共管理与公共服务用地 0.44hm^2，商业服务业用地 1.11hm^2，工矿用地 2.62hm^2，仓储用地 0.25hm^2，交通运输用地 19.6hm^2，特殊用地 0.05hm^2，陆地水域 43.25hm^2，水域及水利设施用地 0.11hm^2，其他土地 0.01hm^2；临时用地共 17.96hm^2，其中，园地 2.77hm^2，林地 13.17hm^2，草地 0.1hm^2，农业设施建设用地 0.15hm^2，工矿用地 0.30hm^2，仓储用地 0.0007hm^2，交通运输用地 0.06hm^2，陆地水域 1.42hm^2。各种农用地、林地等面积的减少必然会造成生物量和净生产量的损失，以及固碳放氧能力的下降。一般每人每天需氧量为 0.75 kg/d，因本项目建设占用的土地而破坏的植物，相当于每天减少了可供约 6963 人自由呼吸的氧气量以及每年可固定的 2620.86 吨的二氧化碳量。

由于项目区域目前属于已经受到人类活动较强影响的区域，天然生境比较缺乏；项目的建设施工，对沿线区域动物的影响不严重；但应采取有效的防范措施，尽可能减少因项目施工对陆生动物及其栖息地的影响。

通过采取多样的生态环境保护措施，可减低本项目建设对植被生态的破坏程度；控制各种不利影响。该项目的建设和运营，对所在区域生态环境造成的影响是可以接受的。

9.5.6 环境风险

本项目服务区仅提供加油站建设场地，运营期有加油站进驻需单独申报相关手续，不在本次评价范围内。

本项目线位跨越的 II 类水体为鹤城水、址山河。本项目在全线跨河桥梁处设置防撞护栏，在 II 类水体路段桥面径流收集系统及沉淀池。在落实上述措施以及制定污染事故等突发环境事件应急预案、强化危险化学品运输和管理、配备环境风险应急物资等风险防范和应急措施后，可降低突发环境事故产生的环境影响。

9.6 公众参与结论

根据《国道 G325 线鹤山桃源至址山段改建工程环境影响评价公众参与说明》，本项目根据《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第 4 号）要求开展了公众参与工作，根据统计结果，本项目环境影响评价信息首次公示和征求意见稿公示（含网络、报纸和现场粘贴公示）期间，均未收到公众对本项目环保方面的反馈意见。

9.7 综合结论

综上所述，本项目建设符合国家和地方产业政策要求。在项目设计、施工及运营阶段，严格落实报告书中提出的各项环保措施后，项目建设对环境的不利影响可得到有效控制或缓解；从环境保护角度分析，项目建设是可行的。

评价单位（盖章）：[redacted]

项目主持人（签字）：