国环评证甲字第1305号　　SXTEP（2016）-EIA029

梅州至平远高速公路

环境影响报告书

建设单位：广东梅平高速公路有限公司

编制单位：山西省交通环境保护中心站（有限公司）

2016年10月

建设项目环境影响评价资质证书

机构名称：山西省交通环境保护中心站（有限公司）
住　　所：山西省太原市小店区学府街79号7幢4层
法定代表人：赵队家
资质等级：甲级
证书编号：国环评证 甲 字第 1305 号
有 效 期：2016年5月31日至2020年5月30日
评价范围：环境影响报告书甲级类别 — 交通运输***
环境影响报告书乙级类别 — 社会服务***
环境影响报告表类别 — 一般项目***

中华人民共和国环境保护部
2016年5月31日

项目名称：梅州至平远高速公路

文件类型：环境影响报告书

适用的评价范围：交通运输

法定代表人：赵队家（签章）

主持编制机构：山西省交通环境保护中心站（有限公司）（签章）

山西省交通环境保护中心站（有限公司）

梅州至平远高速公路 环境影响报告书

编制人员名单表

编制主持人		姓　名	职（执）业资格证书编号	登记（注册证）编号	专业类别	本人签名
		曾厚波	0010811	A130500607	交通运输	
主要编制人员情况	序号	姓　名	职（执）业资格证书编号	登记（注册证）编号	编制内容	本人签名
	1	曾厚波	0010811	A130500607	总则、建设项目概况与工程分析、生态	
	2	王建辉	0008984	A130500407	声环境、环境空气	
	3	高　伟	00016455	A130500107	水环境、环境风险	
	4	朱二刚	00016420	A130501507	社会环境、公众参与、环境经济损益分析、环境管理与监测计划	

姓名: 曾厚波
Full Name

性别: 男
Sex

出生年月: 1984 年 02 月 24 日
Date of Birth

专业类别:
Professional Type

批准日期: 2011 年 05 月 29 日
Approval Date

持证人签名:
Signature of the Bearer

曾厚波

签发单位盖章:
Issued by

签发日期: 2011 年 11 月 2 日
Issued on

管理号:
File No. :

中华人民共和国环境保护部 数据中心

Ministry of Environmental Protection of the People's Republic of China

2016年06月28日 星期二 10:29

您的位置：首页 -> 数据中心 -> 环境影响评价工程师查询 返回数据中心

所在省：	山西	姓名：		登记证号：		登记类别：	全部
有效期终止日期：		登记单位：		职业资格证书号：			

查 询

环境影响评价工程师

序号	姓名	登记单位	登记证号	登记类别	登记有效期起始日期	登记有效期终止日期	职业资格证书号	诚信信息
1	曾厚波	山西省交通环境保护中心站（有限公司）	A130500607	交通运输	2016-06-21	2018-04-04	0010811	

记录总数：1 总页数：1 每页记录数：30 首页 上一页 下一页 末页 1 跳转

主 办：中华人民共和国环境保护部
技术支持：中华人民共和国环境保护部信息中心
通讯地址：北京市西城区西直门南小街115号
邮 编：100035
备案编号：京ICP备05009132号

前　言

根据《广东省高速公路网规划（2013-2030）》，广东省将形成以“十纵五横两环”为主骨架，以53条加密联络线为补充，以珠江三角洲地区为核心，以沿海为扇面，以主要城市（港口）为龙头，向粤北山区和内陆省（区）辐射的高速公路网络。

梅州至平远高速公路是广东省高速公路网规划的53条加密联络线的重要组成部分。为落实省委、省政府提出的实施区域协调发展战略的目标要求，改善粤东北山区的投资环境，促进山区经济发展，围绕“全力加快绿色的经济崛起，建设富庶美丽幸福新梅州”的核心任务和“三年大提速、五年上台阶、十年大跨越”的目标要求，本项目被广东省发展和改革委员会列为2014年广东省重点预备项目（《广东省发展改革委关于下达广东省2014年重点建设项目计划的通知》（粤发改重点〔2014〕147号）。

本项目连接梅州市区与平远县，是梅州市北部重要的公路干线通道，路线起点位于梅州市梅江区城北镇上村村，设上村枢纽互通与长深高速公路相接，向西经曾坑里、兼全村、群益村、至育豪村设大坪互通立交连接G206、X020，路线沿G206北侧经梅县区营里村、长庆村至平远县长田镇，在长田镇南设长田互通立交连接G206，后经石赖坑村、官仁村、超竹村至平远县城南，在平远县规划工业园区南侧设置田兴枢纽互通与建成的济广高速公路平兴段相接。本项目建成后，与梅大高速公路、长深高速公路及济广高速公路共同构筑粤东北地区的高速公路通道，有利于区域高速公路网的完善，将大大加强粤东北地区及其粤、闽、赣三省的联系，对振兴中央苏区经济、促进沿线地区社会经济的可持续发展有着非常积极的作用。

中交公路规划设计院有限公司受梅州市交通运输局的委托，于2013年9月完成了本项目工可报告编制，并于2014年2月根据广东省交通运输厅主持召开的工可评审会意见、地方政府意见等进行修改完善，完成最终的工可报告。2014年7月，广东省建科建筑设计院编制完成本项目水土保持报告书，于2014年9月2日取得广东省水利水电技术中心审查意见《粤水技术〔2014〕275号》。根据工可报告推荐方案（K线33.785km）及水土保持报告书，珠江水资源保护科学研究所于2015年6月完成项目第一次环境影响报告书。梅州市环境保护局于2015年6月30日以梅市环审〔2015〕77号文批复了该环境影响报告书。

2015年中交公路规划设计院有限公司完成本项目的初步设计方案，同年10月11日，广东省交通运输厅以粤交基〔2015〕1164号文对项目初步设计予以批复。2016年4月，中交公路规划设计院有限公司完成本项目施工图设计方案，确定项目实际建设里程33.356km，总投资344752.20万元。初步设计和施工图设计中对

工可路线方案（正文称“原工可路线方案”）和建设规模进行了优化调整，施工图路线方案（正文称“变更后路线方案”）K17+268.2~K25+893.2 段路线向原工可路线左侧摆动，最大幅度 2850m，人子石自然保护区段 K6+400~K10+700 段路线没有改变。本项目全线横向位移超出 200m 的长度累计达到原工可路线长度的 30%及以上，沿线影响的公众、占地、拆迁情况等均有所变化，同时由于敏感点及其位置关系的变化导致声环境防治措施等环境保护措施发生重大变化。

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》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》、《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52 号）的有关规定和要求，建设项目的性质、规模、地点、生产工艺和环境保护措施五个因素中的一项或一项以上发生重大变动，且可能导致环境影响显著变化的，界定为重大变动。属于重大变动的应当重新报批环境影响评价文件。

本项目变更后路线方案变更情况属于《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52 号）附件中重大变更范畴。本项目各项前期工作由梅州市交通运输局代为主持，现移交由广东梅平高速公路有限公司负责主持建设工作。建设单位发现项目属于重大变动后，结合项目原环评批复第五条要求，委托山西省交通环境保护中心（有限公司）承担变更后路线方案的环境影响评价工作，重新报批本项目环境影响报告书。

我单位接受委托后，立即成立项目组，按照《环境影响评价技术导则》和《公路建设项目环境影响评价规范》规定的原则、方法、内容和要求开展工作。2016 年 7 月至 2016 年 9 月，项目组详细研读了工程的施工图和初步设计方案、工可报告及原环境影响报告书，多次对沿线进行了实地查勘和环境调查，识别了环境敏感区，收集了有关文件及相关资料，同时开展了项目环保信息公示。在此基础上项目组详细勘察了沿线环境敏感保护目标，并委托广州市建环环境监测有限公司开展了环境质量现状监测。环境影响报告书基本完成后于 2016 年 8 月进行了环境影响报告书公示，并开展了公众参与调查。项目组通过一系列前期工作，并在广东梅平高速公路有限公司、设计单位、沿线地方政府和有关部门的大力协助下，取得了详细的现场数据和有关资料，在详尽的调查、监测、预测评价、广泛的公众参与调查的基础上，编制了《梅州至平远高速公路环境影响报告书》。2016 年 10 月 9 日，梅州市环境技术中心在平远县主持召开《梅州至平远高速公路环境影响报告书》专家评审会。与会专家和代表踏勘了项目现场，听取了建设单位和评价单位关于项目基本情况和报告书主要内容的介绍，经认真讨论，形成专家评审意见。会后，评价单位依据专家评审意见认真对报告书进行修改，形成报告书报批稿。

根据 2016 年 7 月修订的《中华人民共和国环境影响评价法》（2016 年 9 月 1 日起实施），取消水行政主管部门对水土保持方案的审批作为环境影响评价的前置条件，且建设单位已另行委托其他单位编制水土保持方案，故本环评不再设章节阐述本项目水土保持方案。另由于建设单位已另行委托其他单位编制本项目放射性环境影响评价专题报告，故本环评亦不再设章节对本项目放射性环境影响进行专项评价。

本项目在工可阶段已进行多轮线路比选优化，避让了沿线城镇规划区、生态严控区、水源保护区等环境敏感区，但受路线空间布局、自然保护区范围等因素所限，需经过梅州市人子石市级自然保护区的缓冲区。根据广东省有关要求，已编制了《梅州人子石市级自然保护区功能区调整综合论证报告》（以下简称《论证报告》）和《梅州至平远高速公路穿越梅州人子石市级自然保护区生态影响评估报告》（以下简称《评估报告》），广东省林业厅以粤林复函[2015]220 号文同意调整梅州人子石市级自然保护区范围和功能区（见附件 8）。梅州人子石市级自然保护区功能区调整后，本项目 K6+400~K10+700 长约 4.3km 穿越保护区实验区，不涉及核心区和缓冲区。

梅州至平远高速公路路线方案的变更与《中华人民共和国自然保护区条例》以及《中华人民共和国水污染防治法》等相关法律法规不冲突，符合《广东省高速公路网规划（2013-2030 年）》，《梅州市域城乡总体发展规划》、《平远县城总体规划》及长田镇、大坪镇总体规划，《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》等相关规划。本项目在工可和设计阶段经过多次、多部门和多方案的研究比选，施工图路线方案避开了火石寨山塘饮用水源一级陆域保护范围，也与沿线政府达成一致意见。拟建公路仍不可避免地途径沿线村庄等敏感点，并穿越梅江区人子石市级自然保护区实验区，在施工期、营运期会对沿线两侧一定范围内的生态、声环境、水环境、环境空气、社会环境等造成一定不利影响，但在落实本报告提出的环保措施后，环境影响程度可得到减缓，环境影响可以接受。总体而言，拟建公路建设必须落实好本环评提出的各项生态保护、污染防治和风险防范措施，项目建设不存在重大制约性环境因素，从环境的角度可行。

本报告编制过程中得到广东梅平高速公路有限公司及梅江区、梅县、平远县交通、环保、林业、水利、国土资源、规划、文物保护等部门的大力协助，同时得到了工可、设计单位的积极配合，在此表示由衷的感谢！

目 录

1 总则 1
1.1 项目地理位置、主要工程特性及项目建设意义 1
1.2 评价目的 3
1.3 编制依据 3
1.4 评价工作等级和评价范围 8
1.5 环境保护目标 9
1.6 评价内容与工作重点 20
1.7 环境功能区划与评价执行标准 20
1.8 评价时段 29
1.9 评价原则、评价方法及工作程序 30
2 建设项目概况与工程分析 32
2.1 原环评阶段项目概况 32
2.2 本次环评项目基本概况 38
2.3 本次环评线路走向及主要控制点 38
2.4 交通量预测 39
2.5 主要技术指标及建设规模 41
2.6 主要工程概况 43
2.7 工程征占地及拆迁情况 57
2.8 工程土石方 57
2.9 临时工程 57
2.10 筑路材料及运输条件 66
2.11 工程投资 66
2.12 建设工期及主要工程单元施工工艺 66
2.13 工程分析 68
3 环境现状调查与评价 83
3.1 自然环境概况 83
3.2 社会环境现状调查与评价 91
3.3 生态现状调查与评价 96
3.4 水环境质量现状调查与评价 118
3.5 声环境现状调查与评价 121
3.6 环境空气现状调查与评价 126
4 环境影响预测与评价 131
4.1 社会环境影响分析 131

4.2 生态影响预测与评价 134
4.3 水环境影响预测与评价 148
4.4 声环境影响预测与评价 154
4.5 大气环境影响预测与评价 177
5 选址合理合法性分析 196
5.1 项目选线合法性分析 196
5.2 项目选线与相关规划的相符性分析 196
5.3 项目选线与沿线所经区域环境功能区划的相符性分析 200
5.4 与梅州市县和有关乡镇饮用水源区划文件的符合性分析 200
6 公众参与 201
6.1 公众参与的目的和意义 201
6.2 公众参与阶段 201
6.3 公众调查方式与调查范围 202
6.4 公众调查结果 212
6.5 公众参与结论 221
7 环境风险预测与评价 222
7.1 风险识别 222
7.2 风险概率 223
7.3 环境风险影响分析 225
7.4 风险防范措施 225
7.5 应急预案 227
8 环境保护措施及其技术经济论证 233
8.1 设计期环保优化措施和建议 233
8.2 公路施工期环保措施 233
8.3 公路营运期环保措施和建议 248
9 环境经济损益分析 262
9.1 项目环境效益 262
9.2 项目环境损失 263
9.3 环境经济损益分析 266
10 环境管理与监测计划 268
10.1 环境保护管理的目的 268
10.2 环境管理计划 268
10.3 环境监测计划 273
10.4 施工期环境监理计划 276

10.5 环保竣工验收建议 278
11 结论 282
11.1 建设项目概况 282
11.2 环境现状调查与评价结论 282
11.3 环境影响预测与评价结论 284
11.4 选址合理合法性 286
11.5 公众参与 287
11.6 环境风险分析 287
11.7 环境影响经济损益分析 287
11.8 综合评价结论 287

附图：

附图 1　拟建公路地理位置示意图
附图 2　拟建公路与广东省高速公路网规划关系图
附图 3　拟建公路与广东省主体功能区划关系图
附图 4　拟建公路与广东省生态功能区划关系图
附图 5　拟建公路在《广东省陆域生态分级控制图》中的位置
附图 6　拟建公路所在区域水系及水环境现状监测布点图
附图 7　拟建公路与环境敏感目标关系示意图
附图 8.1　人子石市级自然保护区功能区划及珍稀动植物分布图
附图 8.2　人子石自然保护区植被分布图及水系图
附图 9　拟建公路评价范围内环境质量现状监测布点图
附图 10　拟建公路沿线植物样方调查示意图
附图 11　拟建公路沿线植被类型现状分布示意图
附图 12　拟建公路典型路段等声级线图
附图 13　拟建公路沿线区域土地利用现状与规划示意图
附图 14　拟建公路施工便道及其他临时工程设置图
附图 15.1　拟建公路 K0~K15 横纵断面图
附图 15.2　拟建公路 K15~K33+356 横纵断面图
附图 16　拟建公路路线变更对照图
附图 17　拟建公路沿线基本农田分布图

附件：

附件 1　《梅州至平远高速公路环境影响报告书》委托书

附件 2 《梅州市环保局关于梅州至平远高速公路工程项目环境影响报告书的审批意见》，梅市环审〔2015〕77 号（原环评批复）

附件 3 《广东省交通运输厅关于印发梅州至平远（含东环段）高速公路工程可行性研究报告评审意见的通知》，粤交规〔2013〕1546 号

附件 4 《广东省交通运输厅关于梅州至平远高速公路初步设计的批复》，批复粤交基〔2015〕1164 号

附件 5 《关于报送梅州至平远高速公路工程水土保持方案报告书（报批稿）审查意见的函》，粤水技术〔2014〕275 号

附件 6 《梅州市环境保护局关于梅州至平远高速公路工程环评执行标准的复函》，2014 年 7 月 30 日

附件 7 《关于梅州至平远高速公路沿线所跨越官仁村河水环境质量执行标准的复函》（平远县环境保护局，2016.10）

附件 8 《广东省林业厅关于同意调整梅州人子石市级自然保护区范围和功能区的复函》，粤林复函〔2015〕220 号

附件 9 监测报告——（梅市）环境监测（综）字(2014)第 081 号

附件 10 监测报告——广恒检字(2014)第（P）06008 号

附件 11 监测报告——（建环）环监（2016）第（0804H6）号

附件 12 公参调查表——部分单位对象摘录

附件 13 公参调查表——4 份个人对象不同意意见

附件 14 专家评审意见

附件 15 修改清单

附表：

建设项目环境保护审批登记表

1 总则

1.1 项目地理位置、主要工程特性及项目建设意义

1.1.1 项目地理位置

拟建公路起于梅州市梅江区城北镇上村村，设上村枢纽互通与长深高速公路相接，向西经曾坑里、兼全村、群益村、至育豪村设大坪互通立交连接 G206、X020，路线沿 G206 北侧经梅县区营里村、长庆村至平远县长田镇，在长田镇南设长田互通立交连接 G206，后经石赖坑村、官仁村、超竹村至平远县城南，在平远县规划工业园区南侧设置田兴枢纽互通与建成的济广高速公路平兴段相接，全长 33.356km。地理坐标为东经 115°46′~116°24′，北纬 24°19′~24°35′之间。

1.1.2 主要工程特性

（1）本项目为新建高速公路，全长 33.356km，经梅州梅江区、梅县、平远县 3 个（区）县。项目地处粤东北区域，全线地貌范围内以丘陵为主，局部为山前（河谷）平原地貌、丘间谷地地貌，地形总的趋势中间高两侧低；

（2）项目沿线经过的地表水系均为小型河流，主要包括梅江的二级支流扎田河和石窟河的二级支流长田河、超竹河、官仁村河等，沿线河流水体均尚未划分水环境功能区，不涉及饮用水源保护区等敏感水体；

（3）受线路空间布局所限，项目沿线涉及跨越 1 处市级自然保护区，但不涉及风景名胜区、森林公园等其它敏感区；

（4）项目沿线基本属山区，农村地区，主要交通干线为 G206 国道，评价范围内声环境保护目标共 23 处，均为村庄；

（5）拟建公路的主要工程特性见下表。

表 1.1 拟建公路的主要工程特性

序号	指标名称	单位	拟建公路
一	基本指标		
1	公路等级		四车道高速
2	设计速度	km/h	100
3	交通量(小客车、远期 2033 年)	辆/日	47928
4	征用土地	hm^2	258.44
5	拆迁建筑物	m^2	21999.8
二	路　　线		
6	路线总长	km	33.356
7	平曲线最小半径	m/处	1000/2
8	最大纵坡	%/m	3.5/800

续表 1.1　拟建公路的主要工程特性

序号	指标名称	单位	拟建公路
三	路基路面		
9	路基宽度	m	26
10	路基、互通挖方及隧道开挖方	万 m^3	1263.2
11	路基、互通填方	万 m^3	970.27
12	挖方-填方	万 m^3	292.93
四	桥　　涵		
13	特大桥	m/座	0/0
14	大桥	m/座	7950.5/28
15	中桥	m/座	123.6/2
16	小 桥	m/座	0/0
17	桥梁总长	m	8074.1/30
18	涵　　洞	道	56
五	隧　　道		
19	中、短隧道	m/座	1385/2
20	隧道总长	m/座	1385/2
21	桥隧比	%	28.36%
六	路线交叉		
22	互通式立体交叉	处	4
23	天桥	座	0
24	通道	道	8
七	沿线设施		
25	匝道收费站	处	2
26	停车区	处	1
27	总概算	万元	344752.20
28	平均每公里造价	万元	10335.54

1.1.3 项目建设意义

本项目是广东省“十纵五横两环”高速公路网规划的 53 条加密联络线的重要组成部分。项目建成后，对于改善粤东北山区的投资环境，促进山区经济发展具有积极意义。

（1）是完善广东省高速公路网、充分发挥高速公路联网效益的需要；

（2）是疏通我省粤东北公路运输通道、充分发挥广东省资源和区位优势的需要；

（3）是提高区域路网公路通行能力，适应交通需求的需要；

（4）是改善行车条件，适应现代化交通运输业发展的需要；

（5）是改善沿线投资环境，促进影响区经济发展，缩小区域经济差距的需要；

（6）是进一步提高路网可靠性，加强国防建设和抗灾防险的需要。

1.2 评价目的

本项目对区域社会经济发展具有重要意义，但在带来经济、社会效益的同时，其建设和营运将对沿线区域生态、声环境、水环境以及大气环境产生一定负面影响。本项目为双向四车道高速公路，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环保部令 2015 年第 33 号）规定需编报环境影响报告书，珠江水资源保护科学研究所于 2015 年 6 月完成项目第一次环境影响报告书。梅州市环境保护局于2015年6月30日以梅市环审〔2015〕77 号文批复了该环境影响报告书。

2016 年 4 月，中交公路规划设计院有限公司完成本项目施工图设计方案，确定项目实际建设里程 33.356km，总投资 344752.20 万元。初步设计和施工图设计中对工可路线方案和建设规模进行了优化调整，路线横向位移超出 200m 的长度累计达到原工可路线长度的 30%及以上，沿线影响的公众、占地、拆迁情况等均有所变化，同时由于敏感点及其位置关系的变化导致声环境防治措施等环境保护措施发生重大变化，满足《环办〔2015〕52 号》附件中“线路横向位移超出 200 米的长度累计达到原线路长度的 30%及以上”，应属于重大变动，需重新编制报环境影响报告书。

通过对本项目的环境影响评价拟达到如下目的：

（1）通过对公路沿线评价范围内的社会和自然环境的调查，针对拟建公路的设计、施工和营运各阶段，预测对环境的影响，提出相应的优化方案和切实可行的环境保护措施及对策；

（2）将环境保护措施、建议和评价结论反馈于工程设计和施工过程中，为优化工程设计提供依据，以避免或减缓工程建设对沿线环境的负面影响；

（3）为拟建公路施工期、营运期的环境管理，以及沿线经济发展、城镇建设及环境规划提供依据；

（4）对项目变更后环境保护措施变更可行性进行论证，完善相关手续。

1.3 编制依据

1.3.1 国家法律、法规及部门规章

1.3.1.1 国家法律

(1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月修订，2015 年 1 月 1 日起施行）；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2016 年 7 月修订，2016 年 9 月 1 日起实施）；

(3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2008 年 2 月修正，2008 年 6 月 1 日起施行）；

(4) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（国务院令第 284 号，2000 年 3 月 20 日起施行）；

(5) 《中华人民共和国水法》（2002 年 10 月 1 日起施行）；

(6) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2016 年 1 月 1 日起实施）；

(7) 《中华人民共和国大气污染防治法实施细则》（1991 年 7 月 1 日起施行）；

(8) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1997 年 3 月 1 日起施行）；

(9) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2015 年 4 月 24 日修订并施行）；

(10)《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日实施）；

(11)《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 2 月 29 日修订，2012 年 7 月 1 日起施行）；

(12)《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月 28 日通过起施行）；

(13)《中华人民共和国节约能源法》（2008 年 4 月 1 日起施行）；

(14)《中华人民共和国循环经济促进法》（2009 年 9 月 1 日起施行）；

(15)《中华人民共和国公路法》（2009 年 8 月 27 日修正并施行）。

1.3.1.2 行政法规

(1) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 253 号令，1998 年 11 月 29 日施行）；

(2) 《基本农田保护条例》（国务院令第 257 号，1999 年 1 月 1 日起施行）；

(3) 《中华人民共和国自然保护区条例》（国务院令第 167 号，1994 年 12 月 1 日期施行）。

1.3.1.3 部门规章

(1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2015 年 6 月 1 日起实施）；

(2) 《建设项目环境影响评价文件分级审批规定》（2009 年 3 月 1 日起施行）；

(3) 《国家环境保护总局建设项目环境影响评价文件审批程序规定》（2006 年 1 月 1 日起施行）；

(4) 《关于进一步加强建设项目环境保护管理的意见》（粤环〔2005〕11 号，2005 年 1 月 14 日）；

(5) 《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发〔2006〕28 号，2006 年 3 月 18 日起施行）；

(6) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77 号，2012 年 7 月 3 日发布并施行）；

(7) 《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37 号，2013 年 9 月 10 日）；

(8) 《交通建设项目环境保护管理办法》（交通部令 2003 第 5 号，2003 年 6 月 1 日起实施）；

(9) 《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）；

(10)《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 年 12 月 1 日）；

(11)《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（环境保护部令第 16 号，2010 年 12

月 22 日起施行）；

(12)《交通部印发关于在公路建设中实行最严格的耕地保护制度的若干意见的通知》，（交公路发〔2004〕164 号，2004 年 4 月 6 日）；

(13)《交通部关于开展交通工程环境监理工作的通知》（交环发〔2004〕314 号）；

(14)《交通部关于进一步加强山区公路建设生态保护和水土保持工作的指导意见》（交公路发〔2005〕441 号，2005 年 9 月 23 日）；

(15)《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》，（环办〔2013〕104 号，2013 年 11 月 15 日）；

(16)《关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2013〕86 号，2013 年 8 月 5 日）；

(17)《关于进一步加强分散式饮用水水源地环境保护工作的通知》（环办〔2010〕132 号，2010 年 9 月 26 日）；

(18)《关于涉及自然保护区的开发建设项目环境管理工作有关问题的通知》（环发〔1999〕177 号，1999 年 8 月 3 日）；

(19)《关于进一步加强涉及自然保护区开发建设活动监督管理的通知》（环发〔2015〕57 号，2015 年 5 月 8 日印发）；

(20)《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》（中共中央、国务院，2015 年 4 月 25 日）；

(21)《关于印发<建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）>的通知》（环办〔2013〕103 号，2013 年 11 月 14 日）。

(22)《环境保护公众参与办法》（环境保护部令第 35 号，自 2015 年 9 月 1 日起施行）

1.3.2 地方性及其他规范性文件

1.3.2.1 法规

(1) 《广东省建设项目环境保护管理条例》（广东省十一届人大常委会第 35 次会议第 4 次修正，2012 年 7 月 26 日）；

(2) 《广东省环境保护条例》（2015 年 1 月 13 日修订通过，2015 年 7 月 1 日起施行）；

(3) 《广东省固体废物污染环境防治条例》（日广东省十一届人大常委会第 35 次会议第 2 次修正，2012 年 7 月 26）；

(4) 《广东省饮用水源水质保护条例》（广东省第十一届人民代表大会常务委员会第二十次会议第 2 次修正，2010 年 7 月 23 日）；

(5) 《广东省机动车排气污染防治条例》（广东省第十一届人民代表大会常务委员会第十九次会议修订，2010 年 6 月 2 日）；

(6) 《广东省农业环境保护条例》（广东省第九届人民代表大会常务委员会第三次会议通过，1998 年 6 月 1 日）；

(7) 《广东省采石取土管理规定》（广东省第十一届人民代表大会常务委员会第二次会议修正，2008 年 5 月 29 日）；

(8) 《广东省林地保护管理条例》（1998 年 10 月 18 日起施行）；

(9) 《广东省野生动物保护管理规定》（1997 年修订）；

(10)《广东省基本农田保护区管理条例（2010）》（广东省第十一届人民代表大会常务委员会公告第 44 号，2010 年 7 月 23 日）；

(11)《广东省实施<中华人民共和国水土保持法>办法（修正）》（广东省第八届人民代表大会常务委员会第三十一会议修正，1997 年 9 月 22 日）；

(12)《广东省韩江流域水质保护条例》（广东省第九届人民代表大会常务委员会第二十二次会议通过，2001 年 1 月 17 日）；

(13)《广东省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》（粤府〔2016〕35 号，2016 年 4 月 20 日）。

1.3.2.2 部门规章

(1) 《广东省人民政府关于印发广东省建设项目环境影响评价文件分级审批办法的通知》（粤府〔2012〕143 号，自 2013 年 1 月 1 日起施行）；

(2) 《关于进一步加强环境保护工作的决定》（粤府〔2002〕71 号，2002 年 9 月 28 日）；

(3) 《广东省建设项目环境保护管理规范（试行）》（粤环监〔2000〕8 号，2000 年 9 月 11 日）；

(4) 《广东省基本农田保护区管理实施办法》（粤府〔1996〕61 号，1996 年 7 月 26 日）；

(5) 《广东省主体功能区产业发展指导目录（2014 年本）》（粤发改产业〔2014〕210 号，2014 年 4 月 11 日）；

(6) 《关于广东省实施差别化环保准入促进区域协调发展的指导意见》（粤环〔2014〕27 号，2014 年 4 月 8 号）；

(7) 《关于广东省主体功能区规划的配套环保政策》（粤环〔2014〕7 号，2014 年 1 月 27 日）；

(8) 《广东省环境保护规划纲要（2006—2020 年）》（粤府〔2006〕35 号，2016 年 4 月 4 日）；

(9) 《广东省环境保护“十三五”规划》（粤环〔2016〕51 号，2016 年 9 月 22 日）；

(10)《广东省环境保护厅关于印发南粤水更清行动计划（2013-2020 年）的通知》（粤环〔2013〕13 号，2013 年 2 月 18 日）。

1.3.3 相关规划文件

(1) 《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号，2011 年 2 月 14 日）；

(2) 《广东省地下水功能区划》（粤水资源〔2009〕19 号）；

(3) 《广东省高速公路网规划（2013-2030 年）》；

(4) 《广东省 2013 年至 2017 年高速公路建设计划》；

(5) 《广东省高速公路网规划环评》；

(6) 《梅州市环境保护规划纲要（2007-2020 年）》（2010 年 10 月 15 日）；

(7) 《梅州市城市总体规划（修编）2011-2020》（2010 年）；

(8) 《梅州市市域城镇体系规划》（2005-2020 年）（2006 年）；

(9) 《梅州市饮用水水源地安全保障规划》；

(10)《梅州市 31 个建制镇饮用水源保护区划分方案》；

(11)《梅州市公路网规划》（2006-2030 年）；

(12)《广东省梅州市土地利用总体规划》（2006-2020 年）；

(13)《梅江区土地利用总体规划大纲（2010-2020 年）。

1.3.4 技术标准及政策

(1) 《环境影响评价技术导则—总纲》（HJ 2.1-2011）；

(2) 《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ 2.2-2008）；

(3) 《环境影响评价技术导则—地面水环境》（HJ/T 2.3-93）；

(4) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ 610-2016）；

(5) 《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ 2.4-2009）；

(6) 《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ 19-2011）；

(7) 《公路建设项目环境影响评价规范》（JTG B03-2006）；

(8) 《机动车排放污染防治技术政策》（环发〔1999〕134 号），1999 年 5 月 28 日起实施；

(9) 《地面交通噪声污染防治技术政策》(环发〔2010〕7 号)，2010 年 1 月 11 日起实施；

(10)《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010）；

(11)《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014）；

(12)《建设项目环境风险评价导则》（HJ/T 169-2004）；

(13)《民用建筑隔声设计规范》（GB 50118-2010）；

(14)《隔声窗》（HJ/T 17-1996）；

(15)《陆生野生动物廊道设计技术规程》（LYT 2016-2012）；

(16)《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013）。

1.3.5 项目文件及其它参考资料

(1) 《梅州至平远高速公路项目环境影响评价委托书》，梅州市交通运输局；

(2) 《梅州至平远高速公路工程可行性研究报告》（中交公路规划设计院有限公司，2015.5）；

(3) 《梅州至平远高速公路工程水土保持方案》；

(4) 《梅州至平远高速公路工程用地预审报告》；

(5) 《梅州至平远高速公路工程规划选址报告》；

(6) 《梅州至平远高速公路工程放射性评估报告》；

(7) 《梅州市乡镇集中式饮用水水源保护区区划可行性研究》；

(8) 《梅州人子石市级自然保护区总体规划》（2015~2024 年）（华南农业大学林业规划设计院，2015.1）；

(9) 《梅州人子石市级自然保护区范围和功能区调整综合论证报告》（华南农业大学林业规划设计院，2015.1）；

(10)《梅州至平远高速公路穿越梅州人子石市级自然保护区生态影响评估报告》（华南农业大学林业规划设计院，2015.1）。

1.4 评价工作等级和评价范围

1.4.1 评价工作等级

依据本项目工程特点和沿线地区环境特征，按照《环境影响评价技术导则》（HJ/T 2.3-93、HJ 610-2016、HJ2.2-2008、HJ2.4-2009、HJ19-2011、HJ/T169-2004）有关规定，各专题的评价等级确定情况见表 1.2。

表 1.2 本项目环境影响评价等级划分及依据一览表

环境要素	评价等级	划分依据
地表水	三级	项目营运期主要的污染是停车区、管理中心等的污水；施工期产生污水为施工废水和生活污水，项目污水排放量较小（<1000t/d），污水水质成分简单，依据 HJ/T2.3-93，水环境影响评价等级定为三级
地下水	/	本项目停车区不设加油站，污水成分简单，污水排放量小于 1000m^3/d，不涉及地下水敏感区。依据 HJ610-2016，本项目属于Ⅳ类项目，不开展地下水环境影响评价
大气环境	二级	依据 HJ2.2-2008，穿越人子石自然保护区（一类环境空气功能区）路段全线大气环境影响评价等级确定为二级，其余路段确定为三级
噪声环境	一级	本项目属于大型建设项目，沿线主要为农村居住环境，项目建设前后噪声级增加值可达 5dB(A)以上。依据 HJ 2.4-2009，噪声环境评价等级定为一级
生态环境	一级	本项目全长 33.356km，路基宽度 26m，沿线地表植被类型多以旱地、菜地、稻田、人工林地为主，梅江区路段涉及穿越梅州市人子石市级自然保护区的实验区，属于特殊敏感区域，其余路段路线两侧 300m 范围内属于一般区域。依据 HJ19-2011，生态环境评价等级定为一级，重点对穿越保护区路段（K6+400~K10+700）进行评价
环境风险	二级	本项目潜在的环境风险主要来源于工程营运期运输危险品的车辆在水域路段发生事故时危险品直接泻入水体或者车辆直接掉进水体导致污染物泄露引起的水污染事故。依据 HJ/T169-2004，环境风险评价等级定为二级

1.4.2 评价范围

根据拟建公路设计期、施工期和营运期对环境的影响特点和所在区域的自然环境特点，确定环境影响评价范围见表 1.3。

表 1.3　拟建公路环境影响评价范围一览表

评价内容	评价范围
地表水环境	高速公路中心线两侧 200m 以内范围的水域，跨越河流处评价范围扩大至桥位上游 100m 至下游 1000m 范围内地表水体
声环境	高速公路中心线两侧 200m 的范围。施工场地、料场外缘 200m、施工便道两侧各 200m 的范围
大气环境	高速公路中心线两侧各 200m 以内的范围；施工场地、料场外缘 200m、施工便道两侧各 200m 的范围；项目穿越的人子石自然保护区全区范围
社会环境	项目直接影响区—梅州市梅江区、梅县、平远县，间接影响区—主要是广东省梅州市及周边地区
生态环境	高速公路中心线两侧各 300m 以内范围、公路沿线动土范围（包括涉及的取、弃土场及其他临时占地等）、人子石自然保护区全区范围
环境风险	沿线两侧 100m 以内，隧道周边 500m 以内范围的区域

1.5 环境保护目标

1.5.1　生态保护目标

公路项目生态保护的主要目的是保护沿线的土地、植被资源，基本农田，生态公益林，梅州市人子石市级自然保护区，减少水土流失和景观破坏，施工期临时用地及各弃土场。

根据现场调查，本项目评价范围内有特殊生态敏感区为梅州市人子石市级自然保护区（桩号 K6+400~K10+700 处穿越实验区），主要保护对象为森林及野生动植物，未涉及重点野生保护动物及其迁徙通道、栖息地。其余路段主要为一般农用地和山地。

本项目评价范围内经过的主要河流有长田河、扎田河以及大柘水支流超竹河，工程穿越河段未发现敏感的水生物种和水生生态问题。

根据上述现场调研情况及类比同类项目调查内容，本项目沿线生态保护目标见表 1.4。

表 1.4　生态保护目标

序号	保护对象	位置	主要保护内容	影响阶段
1	沿线农业生态系统	全线涉及处	耕地、农作物、农田水利设施的保护与复垦	设计、施工、营运
2	景观	全线涉及处	自然景观的协调保护	设计、施工、营运
3	国家和省级重点保护植物	沿线分布	银杏、南方红豆杉、苏铁、樟树种植区域	设计、施工
4	古树名木	经调查未涉及	——	设计、施工
5	野生保护动物	全线涉及处	施工期不得随意捕获；营运期保证野生动物的迁徙通道；	施工、营运
6	梅州市人子石市级自然保护区	桩号 K6+400~K10+700 处穿越实验区，距离缓冲区约 11m，距离核心区约 104m	森林及野生动植物	设计、施工、营运
7	临时占地的植被和土壤	弃土场、施工便道等临时占地位置见附图 7 与附图 14	弃土场占地范围内的表土、灌木	设计、施工、营运

1.5.2 地表水环境保护目标

地表水环境保护目标根据调查，本项目的路线不涉及火石寨山塘饮用水源保护区和官仁村饮用水源保护区，距离两保护区陆域保护范围最近处分别为 2109m 和 226.6m。根据沿线的水系分布情况，主要的水环境保护目标包括路线涉及的长田河、扎田河等地表水体，详见表 1.5。

表 1.5 拟建公路评价范围内主要地表水环境保护目标一览表

序号	水体名称	功能区划	水质目标	跨越桩号范围	与拟建公路关系	水体现状
1	扎田河	农业用水	III 类	K9+454~K9+461 K9+610~K9+617 K9+880~K9+887	主线跨越，设叶屋大桥（5×30+5×25m）、相公亭大桥（6×25+13×30m）	跨越处两岸堤坝宽 7m，河面宽约 4.5m
2	长田河	农业用水	III 类	K18+600~K18+622	主线跨越，设长田水库大桥（10×30+4×25m）	跨越处两岸堤坝宽 22m，河面宽约 20m
3	官仁村河	农业用水	III 类	K22+560~K22+564	主线跨越，设官仁大桥（11×25m）	两岸堤坝宽 4m，河面宽约 2.5m
4	超竹河	农业用水	III 类	K31+595~K31+605	主线跨越，设西河背大桥（10×40m）	两岸堤坝宽 10m，河面宽约 5m

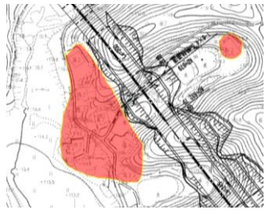
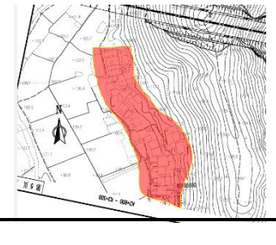
注：环评现场调查时间为 2016 年 7 月中旬。

1.5.3 声环境及环境空气保护目标

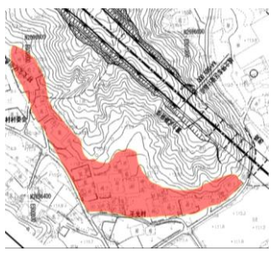
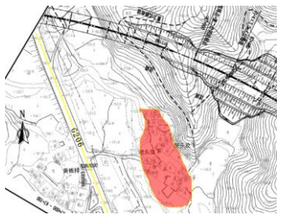
推荐路线两侧 200m 范围内的村庄、学校等敏感区。通过环境空气保护措施，使敏感区和各类功能区达到保护要求。

本项目营运期声环境的主要保护目标为高速公路中心线两侧 200m 范围的敏感点；施工期环境保护目标为施工场地、料场外缘 200m、施工便道两侧各 200m 的范围的敏感点。敏感点类型包括村庄、学校、卫生院等需特殊保护的敏感目标。根据本项目工可报告，开展了推荐方案沿线的环境现状调查与实地查勘，明确了本项目的声环境和环境空气保护目标 23 处，具体见表 1.6 和附图 7。

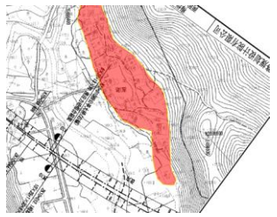
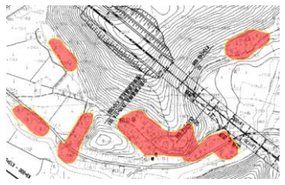
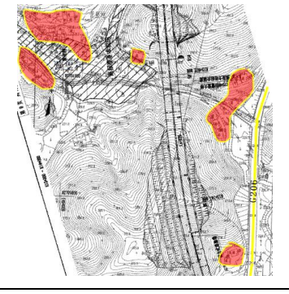
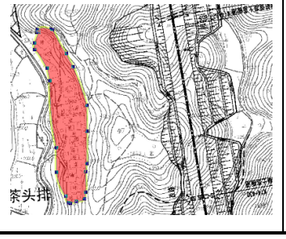
表 1.6　梅平高速公路声环境、大气环境敏感点

序号	敏感点基本情况			所在位置					道路型式	高差（m）	营运期 4a 类区户数				营运期 2 类区户数				附近现有路分布情况	环境描述	位置关系	实景图
	敏感点	所在镇区	所在县市	地理坐标	设计桩号	方位	距道路中心线距离（m）	距道路边界线距离（m）			户数/人数	房屋结构	房屋朝向	楼层	户数/人数	房屋结构	房屋朝向	楼层				
1	石子坳	城北镇	梅江区	24°21'7"N 116°5'52"E	K0+000 上村互通	左	44	30	互通立交	-5	7/21	砖混	侧对高速	一层至二层	105/315	以砖混为主，部分瓦房	侧对高速	一层至二层，少数三层	长深高速、125 乡道	拟建高速路山坡上通过，其中 82 户位于西南侧，23 户位于东北侧		
2	上村①	城北镇	梅江区	24°21'21"N 116°5'39"E	K0+410~K0+570	左	139	125	路堤	-5	0/0	/	/	/	4/14	砖混	朝向东南，侧对高速	均为二层	125 乡道	拟建高速路从房屋东北侧的山坡上通过		
3	上村②	城北镇	梅江区	24°21'32"N 116°5'34"E	K0+780~K0+987	左、右	36	22	高架	-9	1/3	砖混	朝向西南，背对高速	二层	6/18	砖混	朝向东南，侧对高速	一至二层	125 乡道	拟建高速路以高架形式穿过村子。其中，1 户位于右侧，其余 5 户位于左侧。		
4	汀洞坑	城北镇	梅江区	24°21'40"N 116°5'31"E	K1+080~K1+530	右	45	31	路堤	-14	3/9	砖瓦	朝向东北，背对高速	均为一层	31/93	砖混为主、部分瓦房	临路第一排朝向西南，正对高速；第二排以朝向东南，侧对高速为主。	一至二层，部分三层	125 乡道	村子位于山脚下，项目从村子西南侧的山坡上穿过。村子与高速之间有山坡隔档，山林植被高大浓密。		
5	扎下村	城北镇	梅江区	24°21'53"N 116°4'12"E	K3+280~K3+477	左	68	54	高架	-24	0/0	/	/	/	21/74	砖混为主，部分瓦房	朝向西，侧对高速	以二层为主，部分一层和三层	乡道	拟建高速以高架形式从村子北侧经过		

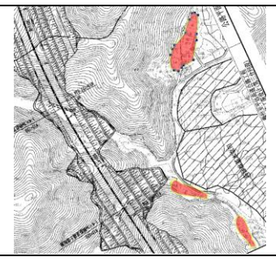
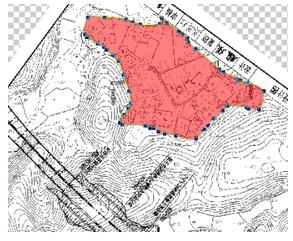
续表 1.6　梅平高速公路声环境、大气环境敏感点

序号	敏感点基本情况			所在位置					道路型式	高差（m）	营运期 4a 类区户数				营运期 2 类区户数				附近现有路分布情况	环境描述	位置关系	实景图
	敏感点	所在镇区	所在县市	地理坐标	设计桩号	方位	距道路中心线距离（m）	距道路边界线距离（m）			户数/人数	房屋结构	房屋朝向	楼层	户数/人数	房屋结构	房屋朝向	楼层				
6	银营村	城北镇	梅江区	24°21'59"N 116°4'3"E	K3+730~K3+820	左	44	30	高架	-20	1/3	砖混	朝向南，背对高速	二层	5/18	砖混	朝向东南，侧对高速	二至三层	X018 县道	拟建高速以高架形式穿过村子，跨过 x018 县道，右侧房子背靠山坡		
7	塘角里	城北镇	梅江区	24°22'9"N 116°3'47"E	K3+980~K4+370	左	24	10	高架	-20	3/9	砖混	朝向东南、西北，侧对高速	2 户三层，1 户二层	7/24	以砖混为主，部分瓦房	朝向西北，侧对高速	二至三层，部分一层	乡道	拟建高速以高架形式从村子东北侧经过，村子位于小山坳里		
8	干光村	城北镇	梅江区	24°22'13"N 116°3'41"E	K4+430~K4+820	左	26	12	路堤	-33	2/7	砖混	朝向东南，侧对高速	二层	21/75	砖混	以朝向西南，背对高速为主，部分朝向东南，侧对高速	二至三层，部分一层	Y150 乡道	村子位于山脚下，高速从村子后的山坡穿过。村子与高速之间有山坡隔档，山林植被高大浓密。		
9	耙头岌下	城北镇	梅江区	24°23'14"N 116°2'18"E	K7+360~K7+570	左	103	99	路堤	-31	0/0	/	/	/	13/46	砖混	以朝南，背对高速为主；部分朝西，侧对高速	二至三层	G206	村子位于高速与 G206 之间，距离 G206 约 88m。与高速有山坡隔档，山林茂盛。		

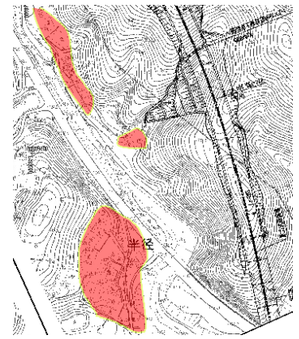
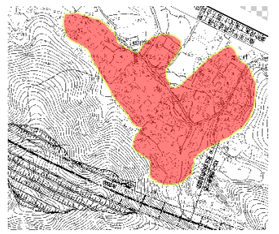
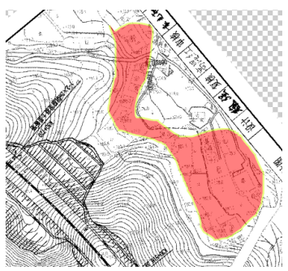
续表 1.6　梅平高速公路声环境、大气环境敏感点

序号	敏感点基本情况			所在位置					道路型式	高差（m）	营运期 4a 类区户数				营运期 2 类区户数				附近现有路分布情况	环境描述	位置关系	实景图
	敏感点	所在镇区	所在县市	地理坐标	设计桩号	方位	距道路中心线距离（m）	距道路边界线距离（m）			户数/人数	房屋结构	房屋朝向	楼层	户数/人数	房屋结构	房屋朝向	楼层				
10	兼全村罗屋	城北镇	梅江区	24°23'23"N 116°2'10"E	K7+680~K7+930	右	34	20	高架	-21	1/4	砖混	朝向南，正对高速	一层	5/17	砖混、瓦房	朝向南，正对高速	一至二层	G206	村子位于高速与 G206 之间，距离 G206 约 25m，受 G206 影响较大。		
11	群益村谢屋	城北镇	梅江区	24°23'23"N 116°1'1"E	K9+780~K10+100	右	43	29	高架	-22	2/6	瓦房	朝向西南，正对高速	一层	26/92	砖混、瓦房	朝向西南，正对高速	一至二层	乡道	拟建高速以高架形式从村子北侧经过，村子位于山脚，周边农田较多		
12	群益村	城北镇	梅江区	24°23'27"N 116°0'51"E	K10+170~K10+245	右	80	66	高架、路堤	-18	0/0	/	/	/	4/14	砖混	朝向东南，侧对高速	二层	乡道	高速以高架+路堤形式穿过村子。4a 类区住户位于高架桥旁，2 类区住户与路有山坡阻隔		
					K10+100~K10+470	左	16	2		-29	5/16	砖混	朝向东南，侧对高速	均为二层	23/81	砖混	正对、侧对高速，部分背对高速	一至二层				
13	营里村	大坪镇	梅县区	24°25'9"N 115°59'36"E	K13+600~K13+990	右	34	20	高架、路堤	-28	8/28	砖混	沿高速第一排朝东，背对高速；第二排朝西，正对高速	以二层为主	2/7	砖混	朝西，正对高速	二层	G206	拟建高速右侧民房主要沿 G206 分布，受 G206 影响较大。左侧民房位于山脚下，与高速路有山坡阻隔。		
					K13+950~K14+080	左	39	25		-28	2/7	砖混	朝向东南，侧对高速	一层	32/112	砖混，部分瓦房	以朝向东南，侧对高高速为主	一至二层				
14	茶头排	大坪镇	梅县区	24°25'27"N 115°59'30"E	K14+420~K14+610	左	126	112	路堤	-7	0/0	/	/	/	5/14	以瓦房为主	朝西，背对高速	一层	乡道	拟建高速以路堤形式从村子东侧山坡上经过，村子与高速路之间有山坡阻隔，山林植被茂盛		

续表 1.6　梅平高速公路声环境、大气环境敏感点

序号	敏感点基本情况			所在位置					道路型式	高差（m）	营运期 4a 类区户数				营运期 2 类区户数				附近现有路分布情况	环境描述	位置关系	实景图
	敏感点	所在镇区	所在县市	地理坐标	设计桩号	方位	距道路中心线距离（m）	距道路边界线距离（m）			户数/人数	房屋结构	房屋朝向	楼层	户数/人数	房屋结构	房屋朝向	楼层				
15	仁慈里	大坪镇	梅县区	24°25'43"N 115°59'31"E	K14+910~K15+110	左、右	33	19	路堤	+14	3/10	瓦房	朝南，侧对高速	一层	18/63	瓦房	以朝南，侧对高速为主，部分朝东，正对高速	一至二层	乡道	高速路以路堤形式从村子东侧的半山腰经过，村子与路之间有山坡阻隔，周边山林植被茂盛		
16	才子地	长田镇	平远县	24°26'29"N 115°59'20"E	K16+480~K16+570	右	115	111	路堤	-37	2/7	砖混	朝向北，侧对高速	二层	2/7	瓦房	朝向南，侧对高速	一层	G206	村子位于高速路与G206之间，更靠近与G206，受其影响较大		
17	石赖坑	长田镇	平远县	24°27'30"N 115°57'31"E	K20+080~K20+470	右	76	62	路堤、高架	-29	0/0	/	/	/	24/84	以砖混为主，小部分瓦房	临路第一排朝向东北，背对高速，其余以朝北或南，侧对高速为主	一至二层	乡道	村子位于山坳里，四面环山，高速路以路堤+高架形式从村子西南侧的山上穿过，四周山林植被茂盛		
18	神前	长田镇	平远县	24°28'23"N 115°56'56"E	K22+120~K22+370	左、右	20	6	高架、路堤	+5	7/25	瓦房	背对高速	一层	16/56	砖混、瓦房	背对高速	一至二层	乡道	高速路以路堤+高架的形式从村子西侧的山上经过		
19	官仁村	长田镇	平远县	24°28'37"N 115°56'46"E	K22+680~K23+480	左	20	6	高架、路堤	-8	15/53	砖混、瓦房	朝向西南，背对高速	一至二层	25/75	砖混、瓦房	以朝向西，背对高速为主，部分朝东，正对高速	一至二层	乡道	拟建高速以路堤+高架形式从村子东北侧经过，民房沿高速路分布，与路之间有山体阻隔。		
					K22+560~K22+770	右	18	4		-15	7/25	转混、瓦房	朝向南，侧对高速	一至二层	13/46	砖混、瓦房	朝向南，侧对高速	一至二层				

续表 1.6　梅平高速公路声环境、大气环境敏感点

序号	敏感点基本情况			所在位置					道路型式	高差（m）	营运期 4a 类区户数				营运期 2 类区户数				附近现有路分布情况	环境描述	位置关系	实景图
	敏感点	所在镇区	所在县市	地理坐标	设计桩号	方位	距道路中心线距离（m）	距道路边界线距离（m）			户数/人数	房屋结构	房屋朝向	楼层	户数/人数	房屋结构	房屋朝向	楼层				
20	半径	长田镇	平远县	24°29'27"N 115°56'1"E	K24+380~K25+020	左	100	86	路堤	-45	8/28	砖混	临高速第一排朝西，背对高速，其余朝东正对高速	一至二层	7/25	砖混、瓦房	朝北或西北，侧对高速	一至二层	G206	高速以路堤形式从村子东北侧的山上经过，村子位于山下，沿G206分布，受其影响较大。		
21	长田径	长田镇	平远县	24°29'52"N 115°55'47"E	K25+580~K25+745	左	86	72	路堤	-31	5/17	砖混	朝向西南，背对高速	二至三层	0/0	/	/	/	G206	高速以路堤形式从村子东北侧的山上经过，村子位于山下，沿G206分布，受其影响较大。		
22	岌上村	大柘镇	平远县	24°30'40"N 115°54'40"E	K28+105~K28+350	右	50	36	高架、路堤	-28	1/3	砖混	朝北，背对高速	一层	81/284	砖混、瓦房	朝北，背对高速	一层，少数二层、三层	乡道	拟建高速从村子西侧的山上经过		
23	墩上	大柘镇	平远县	24°31'37"N 115°53'42"E	K30+480~K30+740	右	134	120	路堤	-38	0/0	/	/	/	7/25	砖混	朝向东北，背对高速	一层，少数三层	乡道	拟建高速从村子西南方向的山坡上经过。		

1.5.4 环境敏感区

1.5.4.1 生态环境敏感点

本项目沿线生态环境敏感点为梅州市人子石市级自然保护区。

2000 年 4 月经梅江区人民政府批准，人子石县级自然保护区成立；2001 年 4 月，经梅州市人民政府批准，升级为市级自然保护区；2015 年进行功能区调整。根据《梅州市人子石市级自然保护区总体规划（2015~2024 年）》，梅州人子石市级自然保护区（以下简称“人子石保护区”），地处广东省梅州市梅江区北面，范围调整之前的地理位置为东经 116°00′33.36″-116°02′59.98″，北纬 24°22′19.20″-24°25′24.85″，属梅州市梅江区城北镇群益、干才村，距梅州市区直线距离不到 10km，总面积 1570.3hm^2，其中核心区 552.4hm^2、缓冲区 523.6hm^2、实验区 494.3hm^2。梅平高速公路在人子石保护区中的穿越距离为 4300m（穿越桩号范围：K6+400~K10+700），均为梅州人子石市级自然保护区的实验区。推荐线路穿越人子石自然保护区的位置关系详见附图 8。

1.5.4.2 水环境敏感区

根据《关于同意梅州市 31 个建制镇饮用水源保护区划分方案的函》，本项目沿线地表水环境敏感区为长田镇火石寨饮用水源保护区和官仁村饮用水源保护区。其中，长田镇火石寨饮用水源保护区中心坐标为北纬 24°28'17"，东经 115°58'22"。水域面积约 0.17hm^2；官仁村饮用水源保护区中心坐标为北纬 24°28'29"，东经 115°56'29"，水域面积约 0.4hm^2。

工可原推荐路线距火石寨山塘直线距离约 360m，与山塘之间有山头阻隔，优化后的路线已避让火石寨饮用水源保护区陆域范围，不涉及水源保护区范围。项目走向与水源保护区的位置关系见表 1.7、图 1.1、图 1.2 和图 1.3。

表 1.7 项目沿线分布的饮用水源地及其方位关系

保护区在地	保护区名称和级别	水域保护范围与保护目标	陆域保护范围	与项目关系	备注
平远县长田镇	长田镇火石寨饮用水源一级保护区	以长田镇火石寨山塘引水点为中心，半径 200m 内的水域。水质保护目标为 II 类	火石寨山塘正常水位线向陆纵深 500m 陆域范围	项目走向不在陆域范围内，距离水源最近处约 2109m，距离保护区陆域范围最近处约 1580m，不涉及水源保护区	符合法规要求
平远县长田镇	官仁村饮用水源一级保护区	以长田镇官仁村神前尾青山寨吸水点为中心上溯 1000m，下溯 200m 河段的水域。水质保护目标为Ⅱ类	相应一级保护区水域两岸河堤外坡脚向纵深 500m 陆域范围	项目走向不在陆域范围内，距离水源最近处约 555m，距离保护区陆域范围最近处约 226.6m，不涉及水源保护区	符合法规要求

图 1.1 项目走向与火石寨山塘饮用水源保护区的位置关系

图 1.2 项目走向与官仁村饮用水源保护区的位置关系

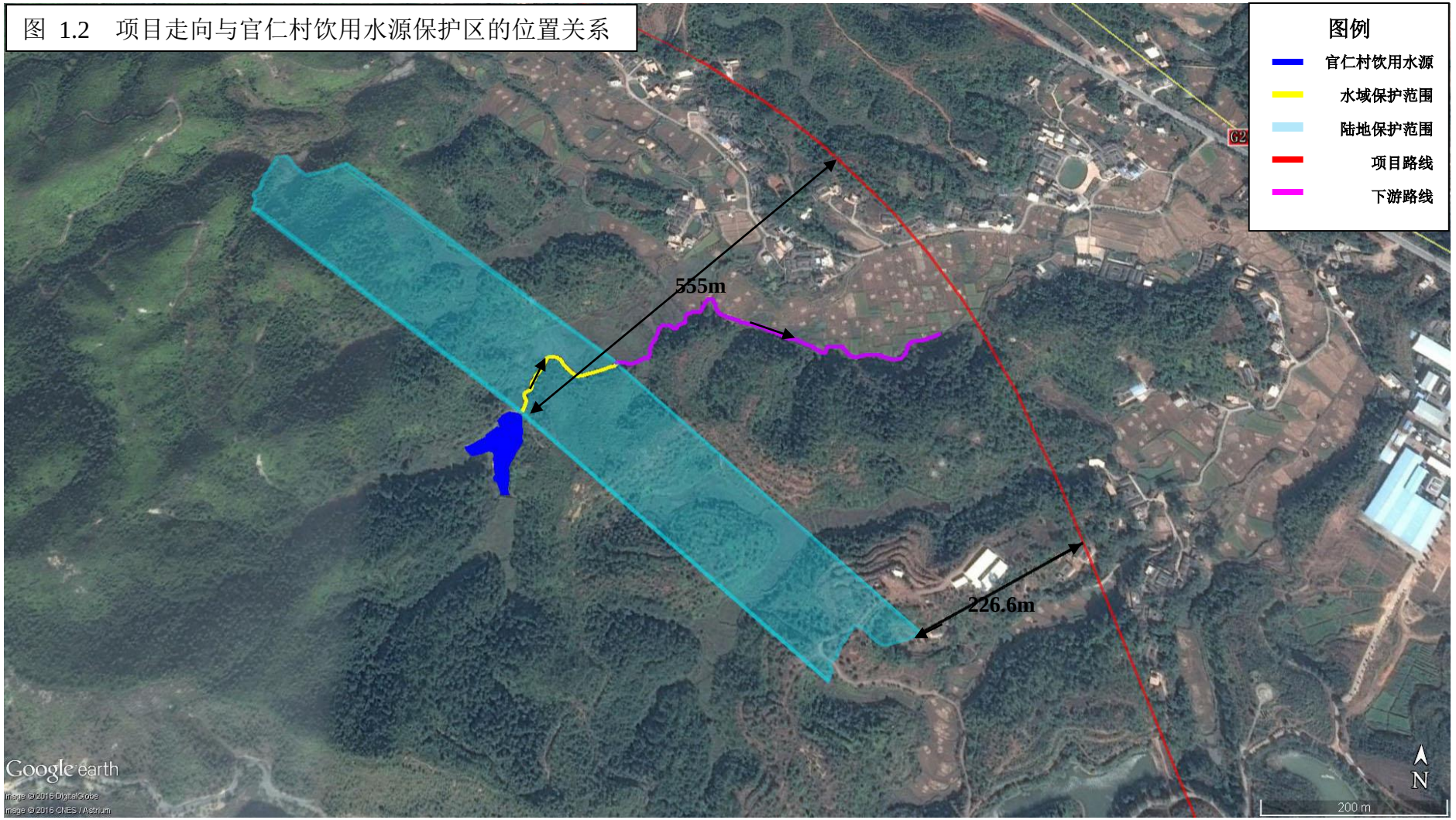
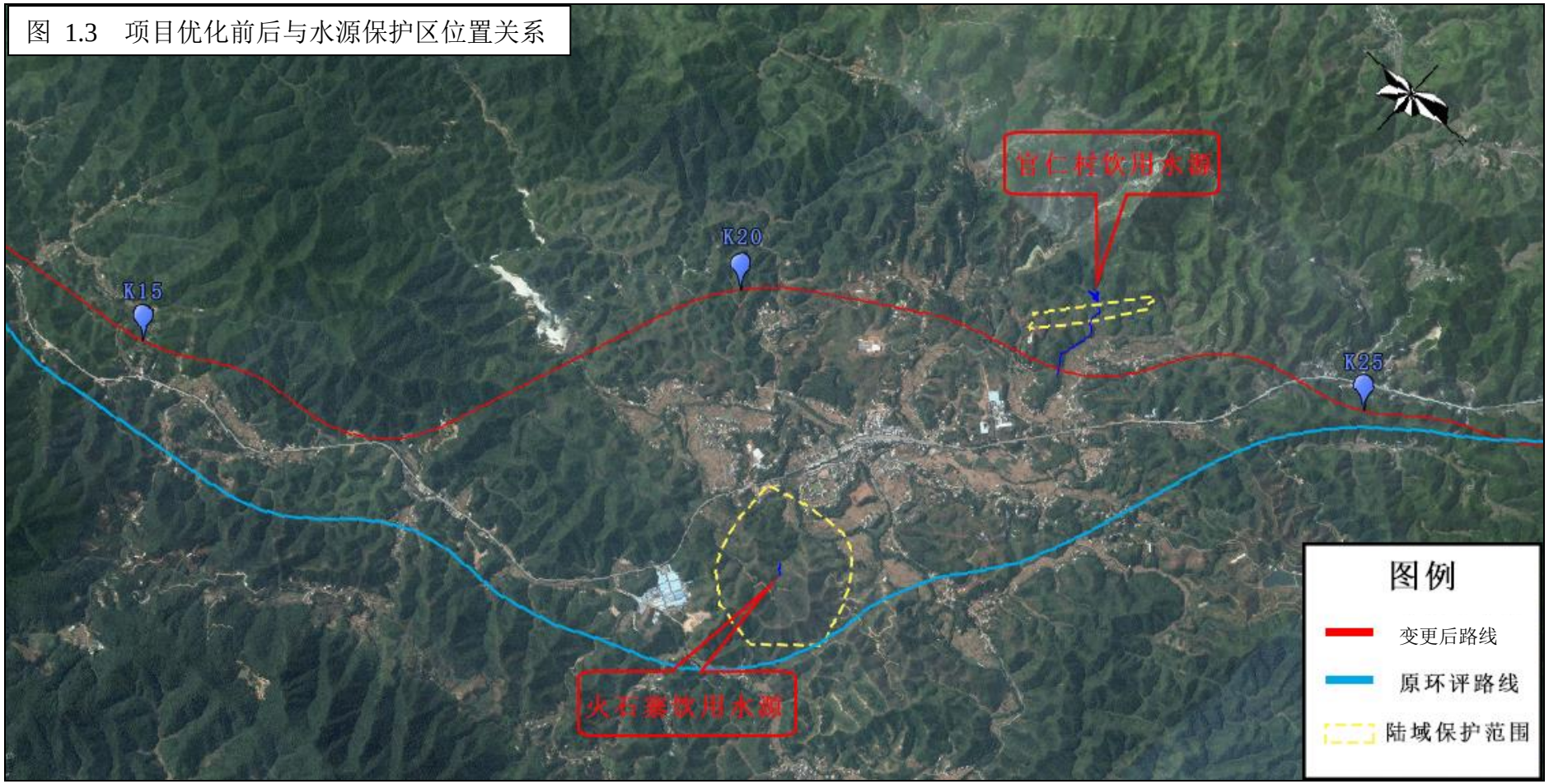


图 1.3　项目优化前后与水源保护区位置关系



1.6 评价内容与工作重点

1.6.1 评价内容

根据对环境影响因子识别与筛选，结合拟建公路沿线环境特点，本报告主要内容包括：生态、地下水环境、声环境等各环境要素现状调查、影响预测与评价。此外，对社会环境、地表水环境、大气环境、公众参与，环保措施及其经济技术论证，环境管理与监测及环境影响经济损益分析等内容也将在报告书中予以论述。

1.6.2 评价工作重点

根据本工程特点，确定环境影响评价工作的重点如下：

1、施工期的噪声、扬尘、水土流失；

2、营运期的交通噪声的影响；

3、生态影响评价，重点是植被影响、弃土场等临时工程生态影响及自然保护区影响评价；

4、环境污染防治措施与对策；

5、公众参与调查。

1.7 环境功能区划与评价执行标准

1.7.1 环境功能区划

1.7.1.1 地表水环境功能区划

工程沿线主要涉及的地表水体为小型河流，分别为扎田河及其支流、长田河及其支流以及大柘水支流超竹河。扎田河是程江一级支流，长田河是柚树河一级支流，超竹河是大柘水一级支流。根据《广东省地表水环境功能区划》（粤环〔2011〕14 号），沿线水体程江、柚树河以及大柘水具有饮用、农业发电用水功能。水环境功能区划见表 1.8。

根据《梅州市环保局关于梅州至平远高速公路工程环评执行标准的复函》和《平远县环保局关于梅州至平远高速公路沿线所跨越官仁村河水环境质量执行标准的复函》，项目涉及的梅江区扎田河及其未命名支流，平远县长田河及其未命名支流、超竹河、官仁村河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

项目沿线所在区域地表水系及水环境功能区划见图 1.4。

表 1.8 工程沿线涉及水体的水环境功能区划

行政区	水系	河流名称	一级支流	起点	终点	长度(km)	河流与路线距离	水质现状	水质目标	功能现状	来源
梅州市	韩江	程江	干流	梅县槐岗	梅县入梅江口	2.7	5.8km	Ⅲ	Ⅲ	农发	《广东省地表水环境功能区划》
			扎田河	/	/	/	/	Ⅲ	Ⅲ	/	梅州市环保局复函
	韩江	柚树河	干流	贤关	蕉岭新芳里	28	4km	Ⅱ	Ⅱ	饮农	《广东省地表水环境功能区划》
			长田河	/	/	/	/	Ⅲ	Ⅲ	/	梅州市环保局复函
	韩江	大柘水	干流	平远大段	平远田子里	23	4.2km	Ⅱ	Ⅱ	农	《广东省地表水环境功能区划》
			超竹河	/	/	/	/	Ⅲ	Ⅲ	/	梅州市环保局复函
	官仁村河			/	/	6.8	2.8	Ⅲ	Ⅲ	/	平远县环保局复函

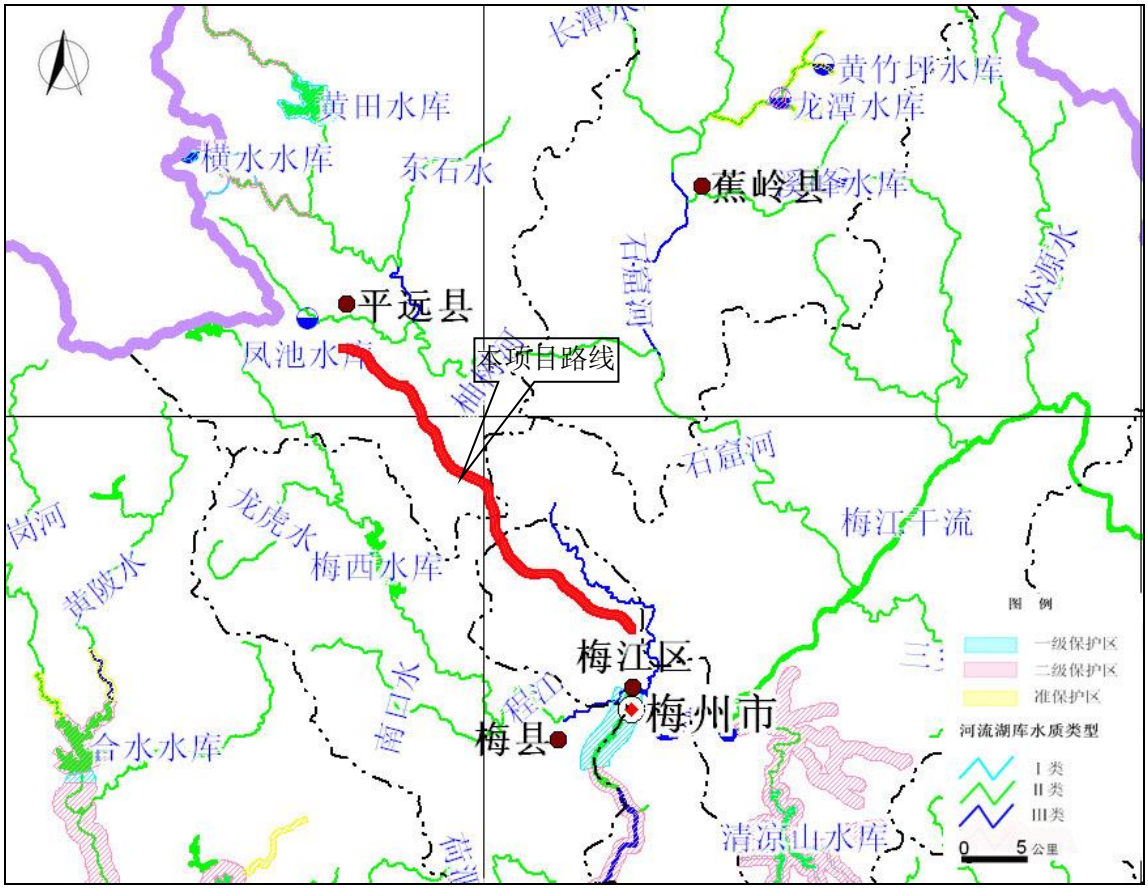


图 1.4　项目沿线所在区域水系及水环境功能区划图

1.7.1.2 地下水环境功能区划

根据《广东省地下水功能区划》，广东省浅层地下水功能区划图，本项目所在地跨越 3 个功能区，分别为韩江及粤东诸河梅州平远分散式开发利用区、粤东韩江梅州梅县地下水水源涵养区和粤东韩江梅州梅县地下水水源涵养区。项目沿线地下水环境功能区划见表 1.9 和图 1.5。

表 1.9　项目所在地地下水功能区划一览表

地级行政区	地下水一级功能区	地下水二级功能区		所在水资源二级分区	地貌类型	地下水类型	面积 (km^2)	矿化度 (g/L)
		名称	代码					
梅州	保护区	粤东韩江梅州平远地下水水源涵养区	H084414002T01	韩江及粤东诸河	山丘区	裂隙水	1259.68	0.02-0.05
梅州	开发区	韩江及粤东诸河梅州平远分散式开发利用区	H084414001Q07	韩江及粤东诸河	山丘区	裂隙水	138.02	0.08
梅州	保护区	粤东韩江梅州梅县地下水水源涵养区	H084414002T07	韩江及粤东诸河	山丘区	裂隙水	2966.27	0.02-0.07

续表 1.9 项目所在地地下水功能区划一览表

现状水质类别	年均总补给量模数 (万 m^3/a km^2)	年均可开采量模数 (万 m^3/a km^2)	现状年实际开采量模数 (万 m^3/a km^2)	地下水功能区保护目标		备注
				水质类别	水位	
Ⅰ-Ⅲ	16.9	16.9	—	Ⅲ	维持较高的地下水水位	
Ⅰ-Ⅲ	16.9	16.9	2.8	Ⅲ	开采水位降深控制在 5-8m 以内	
Ⅰ-Ⅳ	17.61	17.61	0.89	Ⅲ	维持较高的地下水水位	个别地段 pH 值、NH^{4+}、细菌超标

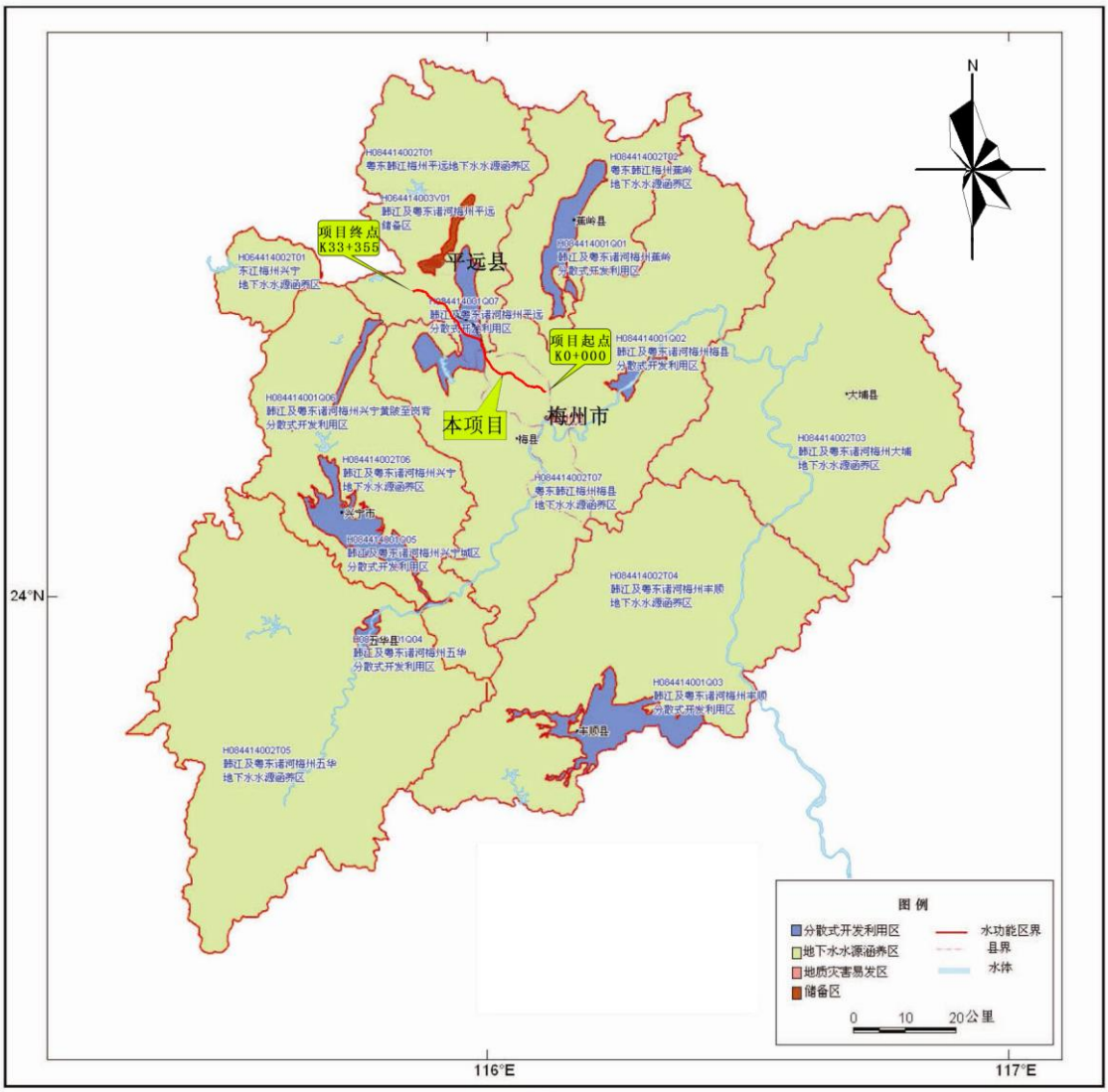


图 1.5 项目沿线地下水环境功能区划

1.7.1.3 环境空气功能区划

工程沿线部分路段穿越梅州市人子石市级自然保护区的实验区，不涉及风景名胜区和其它需要特殊保护的地区，根据《梅州市环境保护规划纲要》（2007~2020年），本项目穿越的自然保护区（K6+400~K10+700）区域属于一类功能区，其余区域属于二类功能区，执行环境空气质量一类、二类功能区的相关规定。自然保护区项目沿线环境空气功能区划见图 1.6。

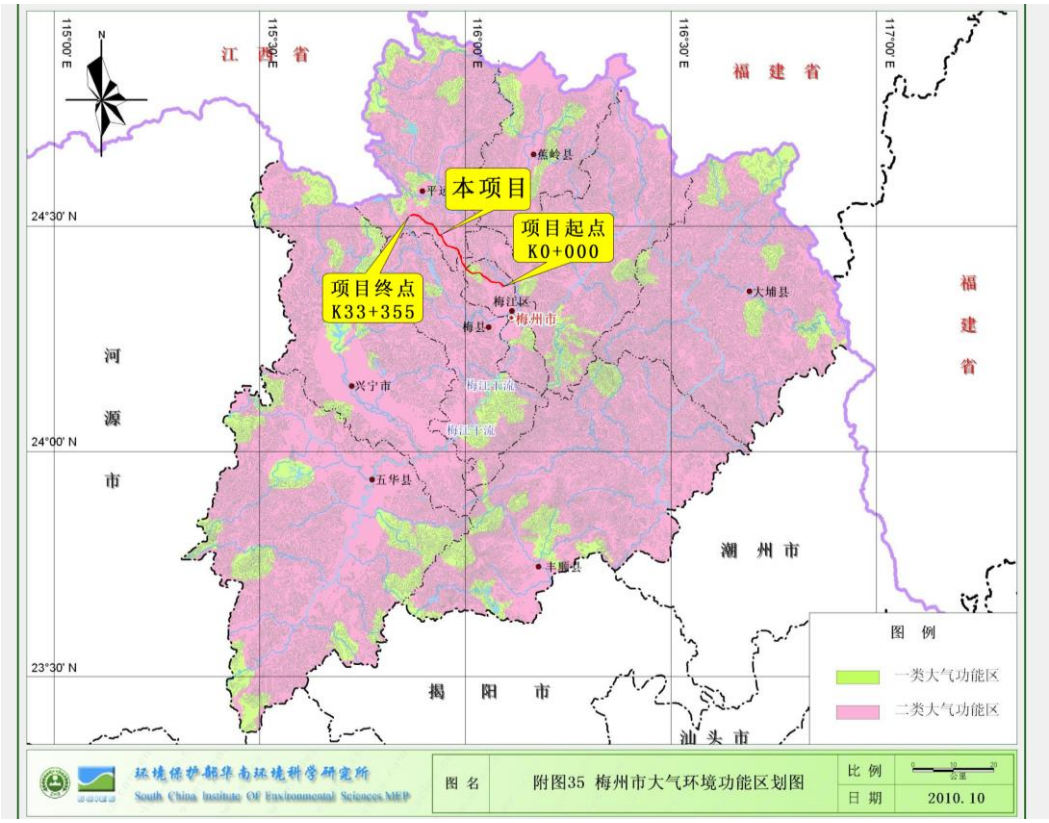


图 1.6 本项目环境空气功能区划图

1.7.1.4 声环境功能区划

本项目沿线未划分声环境功能区。沿线区域现状为乡村地区，属 1 类声环境功能区。G206 等交通干线两侧一定区域内属 4a 类功能区，以外区域为 2 类声环境功能区，具体见表 1.10。

表 1.10 沿线声环境功能区划分

区域	划分标准	划分依据
G206 等交通干线边界线两侧 35m 内区域	4a 类（学校、养老院、卫生院等特殊敏感建筑物室外昼间按 60dB(A)，夜间按 50dB(A)）	《声环境质量标准》（GB 3096-2008）
G206 等交通干线边界线两侧 35m~200m 区域	2 类	
G206 等交通干线边界线两侧 200m 之外的其他乡村区域	1 类	

1.7.1.5 生态功能区划

根据《广东省环境保护规划纲要（2006-2020）》，本项目沿线跨越了 2 个三级生态功能区，分别是平远-大埔生物多样性保护与水源涵养生态功能区、梅州河谷农业与水土保持生态功能区生态功能区，项目沿线穿越生态功能区划情况见表 1.11 和附图 4。本项目不涉及生态严控区，项目在《广东省陆域生态分级控制图》中的位置见附图 5。

表 1.11 路线穿越的生态功能区划情况

代号	功能区名称	范围	功能定位与保护对策
E1-4-2	平远-大埔生物多样性保护与水源涵养生态功能区	大埔、梅州西北部和北部，乔领除中南大部分地区，平远全县，梅州市梅江区西北部，兴宁北部、中西部，龙川中东部，和平东南部，东源中东部分地区	龙川丘陵沿河区具有农业灌溉水源涵养功能，韩江水源地的水源涵养功能，发展丘陵梯田和经济林，提高水土保持能力
E2-5-1	梅州河谷农业与水土保持生态功能区	五华县北部、中部，龙川东南部，兴宁西南部，梅州东南部，梅州市梅江区中部	城镇化水平教导，土壤侵蚀潜在危害依然存在，生态保育功能重要，控制土地开垦，引导生态功能恢复

根据《梅州市环境保护规划纲要》（2007-2020 年）的成果，本项目涉 2 个生态功能大区、2 个生态功能亚区和 2 个生态功能三级区，具体见表 1.12。

表 1.12 路线穿越的生态功能区划情况

一级区	二级区	三级区
I丘陵山地亚热带季雨林生物多样性保护与水土保持生态区	I3 丘陵台地生态维护区	I3-5 梅州中部重要生态系统维护区
II丘陵山地农业－城市经济生态区	II2 河谷农业-城市生态区	II2-7 梅县-梅江-梅州城区城市经济区

1.7.1.6 广东省主体功能区划

本项目位于梅州市，属于省级重点开发区域和国家重点生态功能区，详情见附图 3 和图 1.7。

根据《广东省主体功能区划》，梅州市功能定位、提升拓展地区及重点保护地区如下：

（一）功能定位。梅州市的梅江区、梅县划入省级重点开发区域粤北山区点状片区，兴宁市、平远县、蕉岭县划入国家重点生态功能区南岭山地森林及生物多样性生态功能区粤北部分，丰顺县、大埔县划入省级重点生态功能区韩江上游片区，五华县划入国家级农产品主产区。全市功能定位为：广东绿色崛起先行市、广东文化旅游特色区、世界客都、韩江上游重要的生态屏障和水源保护地、粤东

北的区域中心城市和交通枢纽。

（二）提升拓展地区。（1）探索建设幸福导向型产业试验区。梅江区、兴宁市中心区、丰顺县城南部地区、梅县雁洋、梅县畲江、五华华城及各县县城在严格保护生态环境前提下，因地制宜，适度开发。（2）经国家或省批准合规设立的开发区，如梅州经济开发区、梅州高新技术产业产业园区等。

（三）重点保护地区。（1）罗浮山系、莲花山系、凤凰山系以及七目嶂山地、铁山嶂山地、蕉平山地等，是重要的生态屏障。（2）各级自然保护区、森林公园、风景名胜区等。（3）梅江生态廊道及重点水库水源区，包括清凉山水库、五华益塘水库、兴宁合水水库、平远黄田水库、蕉岭长潭水库、梅县梅西水库、丰顺龙颈水库、丰顺虎局水库、五华桂田水库等，以及这些水库的涵养区。（4）治理重点水土流失区，包括五华的华城、河东、棉洋，兴宁石马，梅县梅西等。（5）基本农田。稳定粮食种植面积。

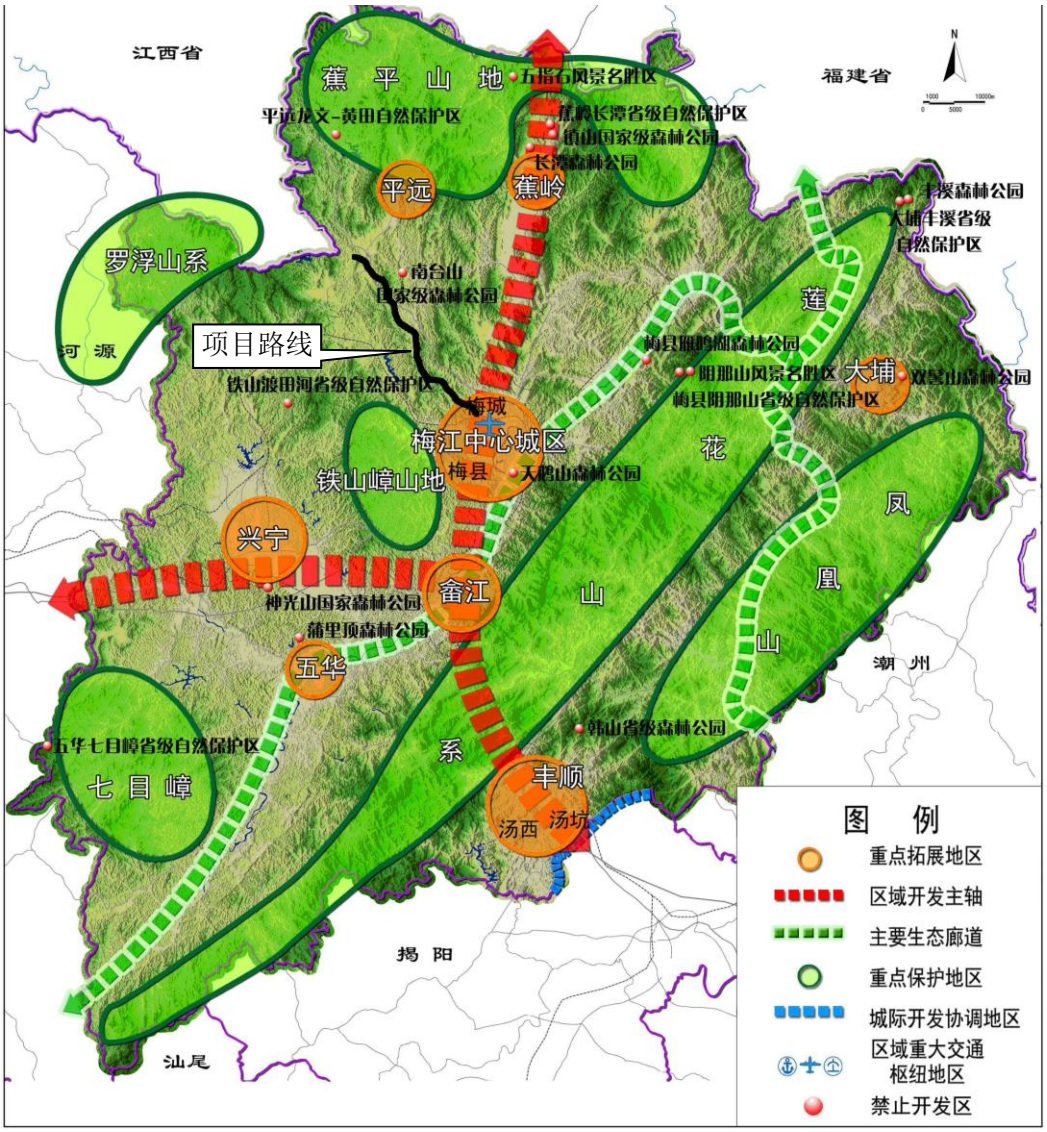


图 1.7　项目在梅州市开发指引图中的位置

1.7.1.7 环境功能区划小结

拟建公路沿线环境功能区属性情况见表 1.13。

表 1.13 拟建公路沿线区域环境功能属性一览表

序号	功能区区划名称	评价区域所属类别
1	地表水功能区	柚树河、大柘水、程江 II 类水环境功能区，长田河、扎田河及其支流、超竹河、官仁村河尚未划分水环境功能区
2	环境空气功能区	环境空气一、二类区
3	声环境功能区	4a 类、2 类、1 类
4	地下水环境功能区	分散式开发利用区、地下水水源涵养区
5	生态功能区	平远-大埔生物多样性保护与水源涵养生态功能区、梅州河谷农业与水土保持生态功能区
6	是否涉及基本农田保护区	否
7	是否风景名胜保护区	否
8	是否水库库区	否
9	是否集中式生活饮用水地表水源保护区	否
10	是否敏感区	穿越梅州市人子石自然保护区实验区，穿越桩号 K6+400~K10+700

1.7.2 环评执行标准

1.7.2.1 环境质量标准

根据国家有关法律、法规及相关环保政策，结合本项目的特点及项目所在区域的环境现状，确定本项目的评价标准如下：

（1）地表水环境

本项目不穿越大中型河流，跨越的水体主要为扎田河及其支流、长田河及其支流、大柘水支流超竹河、官仁村河，上述水体尚未划分水环境功能区划，根据《关于申请确认<梅州至平远高速公路工程环境影响报告书>环境评价执行标准的复函》（梅州市环境保护局，2014.07）（见附件 6）及《关于梅州至平远高速公路沿线所跨越官仁村河水环境质量执行标准的复函》（平远县环境保护局，2016.10）（见附件 7），扎田河、长田河、超竹河、官仁村河执行III类水质标准，悬浮物指标采用国家监测站推荐执行的标准 100mg/L。详见表 1.14。

表 1.14 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）（摘录）

序号	项目	II 类标准	III 类标准
1	水温	人为造成的环境水温变化应限制在：周平均最大温度≤1、周平均最大温降≤2	
2	pH 值	6～9	
3	化学需氧量（COD_{Cr}）	≤15mg/L	≤20mg/L
4	高锰酸盐指数	≤4mg/L	≤6mg/L

续表 1.14 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）（摘录）

序号	项目	II 类标准	III 类标准
5	五日生化需氧量（BOD_5）	≤3mg/L	≤4mg/L
6	溶解氧（DO）	≥6mg/L	≥5mg/L
7	氨氮（NH_3-N）	≤0.5mg/L	≤1.0mg/L
8	悬浮物	≤100（人为增量≤10）mg/L	≤100（人为增量≤10）mg/L
9	总磷（以 P 计）（TP）	≤0.1mg/L	≤0.2mg/L
10	石油类	≤0.05mg/L	≤0.05mg/L

（3）声环境

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）和《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），拟建公路沿线评价范围内声环境标准执行情况如下：

现状评价：梅江区城北镇石子坳、耙头岌下、罗屋，梅县大坪镇营里村，平远县长田镇才子地、半径、长田径附近现有 G206 线穿过，交通量均较大，受交通噪声影响，G206 边界线两侧 35m 内区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，35m 以外区域执行 2 类标准。

梅江区城北镇上村、汀洞坑、扎下村、银营村、塘角里、干光村、谢屋、群益村，梅县大坪镇茶头排、仁慈里，平远县石赖坑、神前、官仁村、岌上村和墩上附近道路交通量较小，居民住宅处执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

预测评价：位于拟建公路及 G206 边界线外 35m 范围内居民住宅执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准；评价范围内拟建公路和 G206 边界线外 35m 以外区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

详见表 1.15。

表 1.15 《声环境质量标准》（GB3096-2008）（摘录）一览表

声功能区类别	适用地带范围	昼间	夜间
4a	交通干线两侧	70	55
2	居住、商业、工业混杂的区域	60	50
1	居住、医疗卫生、教育、可研，行政办公区域	55	45

（4）环境空气评价标准

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012），本项目所经梅江区段跨越人子石自然保护区路段执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的一级标准，其余路段均执行二级标准，具体见表 1.16。

表 1.16 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）（摘录）一览表（μg/m³）

序号	污染物项目	平均时间	浓度限值（一级）	浓度限值（二级）	单位
1	二氧化硫（SO_2）	年平均	20	60	μg/m³
		24 小时平均	50	150	
		1 小时平均	150	500	
2	一氧化碳(CO)	24 小时平均	4	4	mg/m³
		1 小时平均	10	10	
3	颗粒物（粒径小于等于 10μm）	年平均	40	70	μg/m³
		24 小时平均	50	150	
4	氮氧化物（NO_x）	年平均	40	40	μg/m³
		24 小时平均	80	80	
		1 小时平均	200	200	

1.7.2.2 排放标准

（1）水污染物

① 施工期

施工废水经过处理后大部分回用于生产过程或作为抑尘用水，回用标准参照《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2002）及《混凝土用水标准》（JGJ63-2006），见表 1.17、表 1.18。

项目沿线所经水体为扎田河、长田河、官仁村河以及超竹河等小型支流，参照Ⅲ类水环境功能区执行，施工期排放的污水执行《广东省水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准，见表 1.19。

表 1.17 《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2002）摘录

序号	项目	冲厕	道路清扫、消防	城市绿化	车辆冲洗	建筑施工
1	pH	6.0～9.0				
2	色度≤	30				
3	嗅	无不快感				
4	浊度/NTU≤	5	10	10	5	20
5	溶解性总固体（mg/L）≤	1500	1500	1000	1000	-
6	五日生化需氧量（BOD5）（mg/L）≤	10	15	20	10	15
7	氨氮（mg/L）≤	10	10	20	10	20
8	阴离子表面活性剂（mg/L）≤	1	1	1	0.5	1
9	铁（mg/L）≤	0.3	-	-	0.3	-
10	锰（mg/L）≤	0.1	-	-	0.1	-
11	溶解氧（mg/L）≥	1	-	-	-	-
12	总余氯（mg/L）	接触 30min 后≥1.0，管网末端≥0.2				
13	总大肠菌群（个/L）≤	3	-	-	-	-

表 1.18 《混凝土用水标准》（JGJ 63-2006）摘录

项目		pH	不可溶物	可溶物
预应力混凝土	标准值(mg/L)	≥5.0	≤2000	≤2000
钢筋混凝土		≥4.5	≤2000	≤5000
素混凝土		≥4.5	≤5000	≤10000

表 1.19 污水排放标准 单位：mg/L（pH 除外）

项目 / 标准	pH	SS	BOD_5	氨氮	COD	LAS
广东省水污染物排放限值(第二时段一级标准)	6~9	60	20	10	90	5

② 运营期

停车区污水经处理达标后优先回用于绿化、卫生等用途，回用标准参照《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T 18920-2002），剩余部分排放到附近农灌渠或排洪沟。

（2）施工期噪声

全线按《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523－2011）执行，详见表1.20。

表 1.20 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）一览表

排放时段	昼间	夜间
排放限值（dB(A)）	70	55
	夜间噪声最大声级超过限值不得高于 15dB(A)	

（3）大气污染物

项目所经梅江区段穿越人子石自然保护区路段执行《广东省大气污染物排放限值》(DB 44/27-2001)中第二时段一级标准，其他路段执行二级标准，详见表 1.21。

表 1.21 施工期大气污染排放标准（摘录）

污染物类别	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度（mg/m^3）
颗粒物	周界外浓度最高点	1
沥青烟	生产设备不得有明显无组织排放存在	

1.8 评价时段

评价时段综合考虑设计期、施工期和营运期，并根据工程可行性研究报告关

于交通量预测年限，本项目拟于 2018 年底竣工，营运期预测年份选择近期 2019 年，中期 2025 年，远期 2033 年。

1.9 评价原则、评价方法及工作程序

1.9.1 评价原则

本次环评采用的原则为：

（1）针对本项目特点、污染物特征开展周边环境调查；

（2）污染源调查与源强核算符合本项目实际运行情况、并能够体现出本项目的特点；

（3）根据监测结果，客观的对本项目的环境影响进行预测，突出环境影响评价的重点，并提出可行性防治措施；

（4）按照公开、平等、广泛和便利的原则开展公众参与；

（5）根据清洁生产、达标排放等要求，找准存在的环保问题，提出污染防治改进措施，环境保护对策方案具体，具有可操作性。

1.9.2 评价方法

（1）尽可能的搜集本项目所在地现有的相关环保法律法规以及环境现状数据等；

（2）本项目环境影响评价尽可能采用定量评价与定性评价相结合的方法，并以量化评价为主；

（3）根据现有项目实际运行情况以及拟建公路工艺情况进行污染源分析；

（4）评价方法优先选用成熟的技术方法，鼓励使用先进的技术方法。

1.9.3 本次环境影响评价工作程序

依据《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2011），本次环评的工作程序见下图：

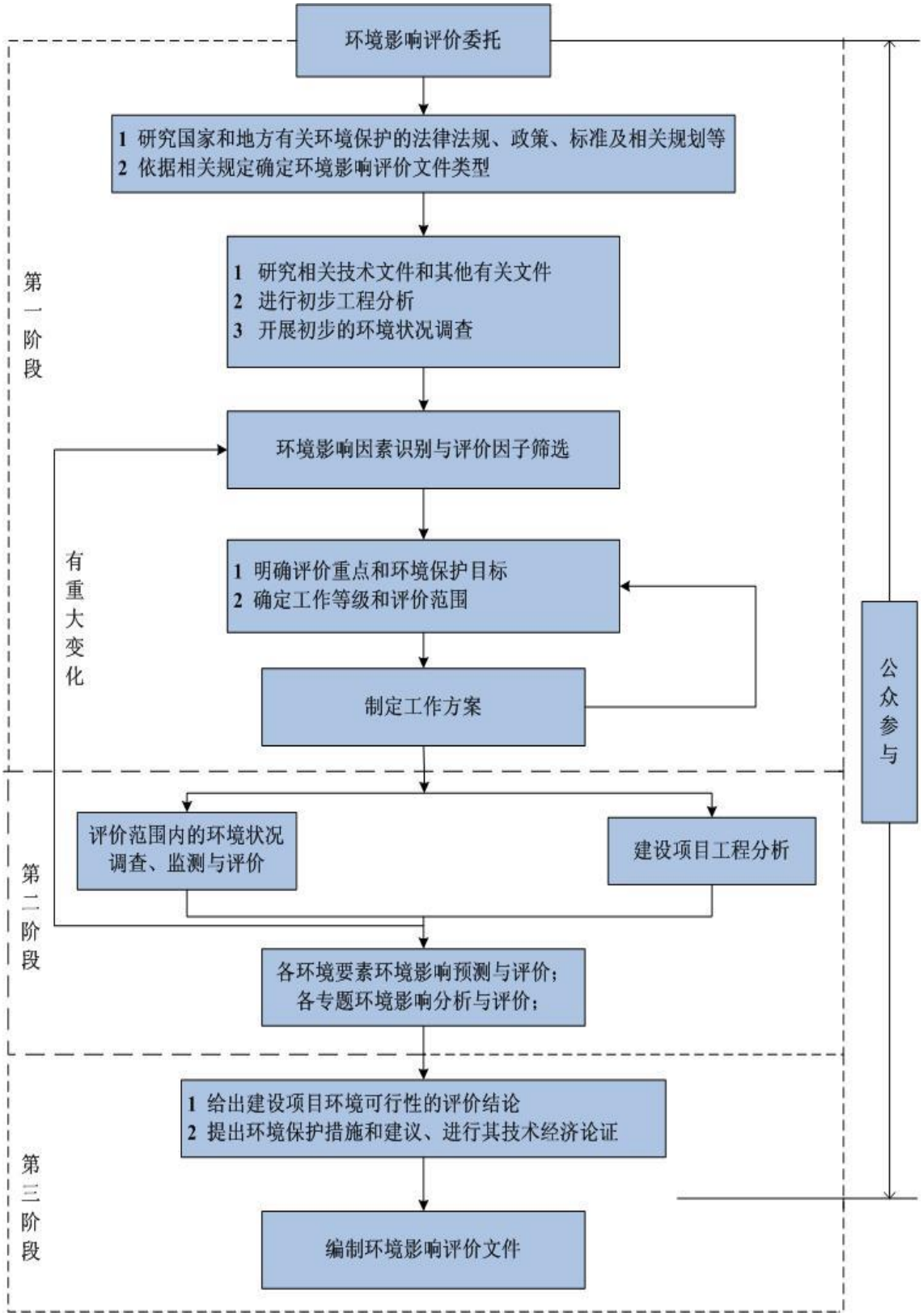


图 1.8　项目环境影响评价工作程序示意图

2 建设项目概况与工程分析

2.1 原环评阶段项目概况

原环评报告主要是根据《梅州至平远高速公路工程可行性研究报告》（中交公路规划设计院有限公司，2014.2）进行编制。根据原环评报告书，原项目全长33.785km，投资估算总金额为380521.39万元，环保投资1726.85万元。梅州市环保局以梅市环审〔2015〕77号文对环评报告予以批复。

2.1.1 原环评阶段项目主要技术指标

本项目全线拟采用双向四车道高速公路标准，全线采用V=100km/h的设计速度，路基宽度为26m，中央分隔带宽度为2.0m，左侧路缘带宽0.75m，行车道宽2×3.75m，右侧硬路肩宽3.0m，土路肩宽0.75m。主要技术指标见表2.1。

表2.1 原环评阶段线路主要技术指标

项目	单位	指标
一、设计速度	km/h	100
二、路基宽度	m	26.0
三、平面指标		
1.最小平曲线半径	m	700
2.不设超高的最小半径	m	4000
四、纵面指标		
1.最大纵坡	%	4
2.最小坡长	m	250
3.最小竖曲线半径		
(1).凸形最小值	m	10000
(2).凹形最小值	m	4500
五、桥涵设计荷载		公路－I 级
六、地震动峰值加速度	g	0.05

2.1.2 原环评阶段建设规模

本项目原工可路线方案全长33.785km，永久占地244.30hm^2，特大桥1006m/1座，大桥10567m/32座，中小桥714m/9座，桥梁总长12287m/42座，无特长隧道，长隧道1140m/1座，中短隧道1372m/4座，隧道总长2512m/5座，桥隧长度约占总路线总长的43.80%，全线设置互通立交4座，停车区1个，收费站2个。工程数量见表2.2。

表 2.2　原环评阶段主要工程数量表

序号	工程项目	单位	原工可路线方案	备注
一	路线长度	km	33.785	
二	路基			
1	土石方	km^3	5105.646	
	土方	km^3	3277.049	
	石方	km^3	1828.596	
2	特殊路基处理	km		
3	防护与排水			
	排水	m^3	67742	
	防护	m^3	64073	
	锚索	m	1290	
	锚杆	m	4360	
	挡土墙	m^3	41280	
三	路面			
1	新建沥青砼路面	km^2	388.592	
四	桥涵			
1	涵洞	座	27	
2	小桥	(m/座)		
3	中桥	(m/座)	714/9	
4	大桥	(m/座)	10567/32	
5	特大桥	(m/座)	1006/1	
五	隧道	(m/座)	2512/5	
六	路线交叉			
1	互通立交	处	4	
2	通道（天桥）	处	13	
七	征用土地	亩	3664.5	
八	估算金额	万元	380521	
九	平均每公里造价	万元	11263	

2.1.3　原工可路线方案穿越人子石自然保护区内的工程内容

人子石自然保护区是梅州市市级自然保护区，原工可路线方案穿越自然保护区的起始桩号为 K6+400~K10+700，全长 4300m，其中桥梁长度 1450m，隧道长度

912m，路基段长度 2038m。原环评线路穿越人子石自然保护区的区块功能为实验区。详见表 2.3。

表 2.3 原工可路线方案穿越人子石自然保护区路段的工程内容

序号	指标名称		单位	原工可路线方案	备注
1	起讫桩号			K6+400 -K10+700	
2	路线长度		km	4.3	
3	圆曲线最小半径		m	1500	
4	最大纵坡		%/m	2.85/930	
5	路基	路基长度	m	2038	
		挖方	$1000m^3$	640.156	
		填方	$1000m^3$	563.665	
6	桥梁	特大桥	m/座	0/0	
		大桥		1450/4	
		中桥		0/0	
		小计		1450/4	
7	隧道	长隧道	m/座	-	
		中隧道		912	
		短隧道		-	
		小计		912	
8	桥隧比		%	52.60	
9	涵洞		道	2	
10	通道		道	1	

2.1.4 路线变更情况汇总及与环办〔2015〕52 号对比分析

与原工可路线方案比较，变更后路线方案在人子石自然保护区段路线走向没有改变，其他路段有一定改变，主要变动是全线横向位移超出 200m 的长度累计达到原工可路线长度的 30%及以上，造成沿线村庄等声环境、环境空气敏感点发生变化，进而引起降噪措施等污染防治措施发生重大变化，依据《关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知》（环办〔2015〕52 号）的有关规定和要求界定为重大变动。具体变更情况见表 2.4、表 2.5。

（1）路线变更情况

由表 2.4 可知，变更后路线方案除人子石自然保护区段 K6+400~K10+700 路线没有改变，其他路线线位都发生摆动，其中 K4+537.8~K7+802.5 段线位向下（向原环评报告路线右侧）摆动，最大幅度 500m；K17+268.2~K25+893.2 段线位向上（向原环评报告路线左侧）摆动，最大幅度 2850m。

表 2.4　工程路线走向变更情况

序号	有变动的路段	变动长度（km）	变动说明及与环办〔2015〕52 号对比
1	K0+000~K4+537.8	4.53	与原环评路线比较，此段线路总体向上摆动，摆动幅度 250~800m，一般路线摆动幅度在 500m 范围内，最大摆动幅度 800m 出现在 K3+550~K3+600
2	K4+537.8~K7+802.5	3.26	与原环评路线比较，此段线路总体向上摆动，摆动幅度 0~850m，一般路线摆动幅度在 500m 范围内，最大摆动幅度 850m 出现在 K5+950~K6+050 段，其他节点城北停车区向上摆动 450m，K5+000 向上摆动 500m
3	K10+723.2~K13+306.8	2.58	与原环评路线比较，此段线路总体向下摆动，摆动幅度 0~500m，最大摆动幅度 500m 出现在 K12+200~K12+260 段，育豪隧道向下摆动 400~500m
4	K13+306.8~K17+268.2	3.96	与原环评路线比较，此段线路总体向上摆动，摆动幅度 0~1000m，最大摆动幅度 1000m 出现在 K15+980~K16+010 段，其他节点 K15+000 向上摆动 750m
5	K17+268.2~K25+893.2	8.62	与原环评路线比较，此段线路总体向上摆动，摆动幅度 0~2850m，最大摆动幅度 2850m 出现在 K20+000，其他节点 K25+000 向上摆动 100m
6	K27+420~K33.356	5.93	与原环评路线比较，此段线路总体向上摆动，摆动幅度 0~350m，一般摆动幅度在几十 m 的范围内，最大摆动幅度 350m 出现在 K31+500，其他节点 K30+000 向上摆动 275m

注：线位向左线一侧移动称为向上摆动，线位向右线一侧移动称为向下摆动

（2）线路走向变更后可能影响到的环境要素分析

工程路线变更后，线路沿线影响的人群数、占地、拆迁情况等均有所变化，结合原环评报告路线走向及环境影响要素，对比分析施工路线与原环评报告环境要素及影响关系，具体见表 2.5。

表 2.5　工程路线环境影响要素对比表

序号	项目	原环评路线	变更路线及与环办〔2015〕52 号对比
1	沿线人群	涉及敏感点 27 个，沿线边界线 35m 内影响居民人数 126 人，评价范围内影响居民人数 796 人	涉及敏感点 23 个，沿线边界线 35m 内影响居民人数 296 人，评价范围内影响居民人数 1682 人，敏感点及降噪措施发生变化
2	占地	永久用地 244.3hm^2，临时占地 39.5hm^2	永久用地 258.44hm^2（含线外征地），临时占地 56.93hm^2
3	拆迁	拆迁建筑物 29112m^2	拆迁建筑物 21999.8m^2
4	水源保护区	穿越火石寨饮用水源保护区陆域范围	不再涉及穿越任何饮用水源保护区
5	自然保护区	穿越人子石自然保护区，桩号范围为 K6+400~K10+700，穿越长度为 4.3km	穿越人子石自然保护区，穿越桩号范围和长度均不变

（3）工程主要特征参数变化情况

与原工可路线方案比较，变更后路线方案主要建设规模变化情况见下表。

表 2.6 工程主要特征参数变化情况一览表

序号	指标名称	单位	原工可方案	变更后方案	变更后-原工可
一	**基本指标**				
1	工程总投资	亿元	38.0521	34.48	-3.5721
2	征用土地	亩	3664.5	3876.62	212.12
3	拆迁建筑物	m^2	29112	21999.8	-71122.2
二	**路 线**				
4	路线总长	km	33.785	33.356	-0.429
5	平曲线最小半径	m/处	1100/2	1000/2	
6	最大纵坡	%/m	4/750	3.5/800	
三	**路基路面**				
7	路基、互通挖方及隧道开挖方	万 m^3	504.34	1263.2	758.86
8	路基、互通填方		133.53	970.27	836.74
9	挖方-填方	万 m^3	370.81	292.93	-77.88
四	**桥 涵**				
10	特大桥	m/座	1006/1	0/0	-1006/-1
11	大桥	m/座	10567/32	7950.5/28	-2616/-4
12	中桥	m/座	714/9	123.6/2	-590.4/-7
13	桥梁总长	m	12287/42	8074.1/30	-4212.9/-12
14	涵 洞	道	27	56	29
五	**隧 道**				
15	隧道	m/座	2512/5	1385/2	-1127/-3
16	桥隧比	%	43.80%	28.36	-15.44%
六	**路线交叉**				
17	互通式立体交叉	处	4	4	0
18	通道(天桥)	处	13	8	-5
七	**沿线设施**				
19	匝道收费站	处	2	2	0
20	停车区	处	1	1	0

由上表可知，项目桥梁减少 12 座共 4212.9m，隧道减少 3 座共 1127m。桥梁减少主要是为避让村庄，路线由原先的穿越村庄摆动至村庄附近的山坡上经过，可减少拆迁及对村庄的影响；隧道的减少可以减少土石方开挖，减少弃土弃渣量。

2.1.5 变更后路线方案落实原环评批复情况

在上一阶段环评工作后，建设单位已经将原环评批复《梅市环审〔2015〕77号》要求传达到施工图设计单位，本次环评阶段对其变更后路线方案与原环评批复核对情况见表 2.7。

表 2.7　项目变更后路线与原环评批复要求核对一览表

序号	《梅市环审〔2015〕77 号》要求	变更后路线落实情况	符合情况
1.1	进一步优化线路走向、通过方式及施工方案，尽量避免和减少穿越环境敏感区域，将项目对环境的不理议案关系减至最低	已经优化线路走向	符合
2.1	针对环境敏感路段制订严密的施工方案，严格施工管理，确保环境敏感区域得到有效保护，确保施工噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）要求	将在施工环节落实	符合
2.2	施工扬尘、施工机械废气、沥青废气等大气污染物排放符合广东省《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"要求	将在施工环节落实	符合
2.3	施工期生产废水经有效处理后一部分用作工程回用水，一部分生产废水与经化粪池处理后的施工营地的生活污水用作于周边农田、果园等的灌溉，不外排	将在施工环节落实	符合
2.4	施工产生的建筑垃圾应及时妥善处理，生活垃圾统一收集交环卫部门处理	将在施工环节落实	符合
3.1	严落实报告书提出的各项噪声污染防治措施，避免交通噪声扰民	将在施工环节落实	符合
3.2	对沿线敏感点采取置声屏障，配合绿化等工程措施，减轻噪声对环境的影响，对敏感点不同运营期进行跟踪监测，根据监结果及时调整或补充噪声防治措施，以保护沿线村镇居住声环境，确保各环境敏感点环境噪声满民《声环境质量标准》《GB3096-2008）要求	将在施工环节落实	符合
4.1	做好运营期水环境保护工作。停车区、收费站、管理中心等产生的生活污水经处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2002）后部分用于绿化、卫生等用水，其余处理达到广东省地方标准《水污染物排放限值》第二时段一级标准要求后排放到附近农灌渠或排洪沟	将在施工环节落实	符合
4.2	叶屋大桥、官仁大桥、长田水库大桥和西河背大桥桥面径流经桥而雨水收鎮系统收集至缓冲池经过沉淀及稀释达标后排入附近沟渠。	将在施工环节落实	符合
5.1	运行期在路两侧和隧道口 50m 范围内加强绿化，降低汽车尾气对周边敏感点的影响	将在施工环节落实	符合
5.2	管理中心厨房油烟经高效油烟静电处理装置处理符合《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）要求后排放	本次变更后，项目所有停车区等不设置餐饮服务	符合

续表 2.7 项目变更后路线与原环评批复要求核对一览表

序号	《梅市环审〔2015〕77 号》要求	变更后路线落实情况	符合情况
6.1	加强沿线生态保护工作。严按照《广东省林业厅关于同意调整梅州人子石市级自然保护区范围和功能区的复函》（粤林复函〔2015〕220 号）及报告书的要求，落实生态补偿资金和生态恢笺措施，确保保护区生态保护和恢复工程与梅平高速公路施工同步进行	变更后路线方案已经按照《粤林复函〔2015〕220 号》要求设计	符合
6.2	落实报告书提出的各项水土保持和生态保护、恢复措施，防止因水土流失造成的环境污染，不会对当地生态环境造成较大影响	将在施工环节落实	符合
7.1	结合项目环境风险因素，制订完善的污染事故应急案，加强道路运输的风险防范措施，提高应急能力，	将在施工环节落实	符合
7.2	对于跨河桥梁两侧设置防撞护栏，采用加强型墙式护栏，桥面和隧道设置径流收集系统，桥两端设置事故应急池	将在施工环节落实	符合
7.3	设置警示牌、标志牌，要求运载危险品车辆减速慢行，并按报告书评价要求落实其他有效的环境风险防范和应急措施，降低事故发生概率，避免环境污染事故的发生	将在施工环节落实	符合
8.1	做好施工期环境监理工作，确保环保工程与主体工程同步实施	将在施工环节落实	符合
8.2	委托有资质的单位开展环境监理工作，将报告书、设计文件及水土保持方案中规定的各项环保措施作为环境监理的主要内容，并在施工过程中落实	将在施工环节落实	符合
9	项目环保投资应纳入工程投资概算并予以落实	已经在初设过程予以落实	符合

2.2 本次环评项目基本概况

项目名称：梅州至平远高速公路

项目地点：梅州市城北镇至平远县大柘镇

建设单位：广东梅平高速公路有限公司

项目性质：新建项目

投 资 额：344752.20 万元

2.3 本次环评线路走向及主要控制点

本项目起点位于梅州市城北镇上村，设上村枢纽互通与长深高速公路衔接，向西沿山脊布设，经曾坑里、兼全村、群益村，至育豪村设大坪互通立交连接 G206、X020，路线沿 G206 北侧经梅县区营里村、长庆村至平远县长田镇，在长田镇南设长田互通立交连接 G206，后经石赖坑村、官仁村、超竹村至平远县城南，在平远县规划工业园区南侧设置田兴枢纽互通与建成的济广高速公路平兴段相接，线

路全长 33.356km。

2.4 交通量预测

2.4.1 日均交通量

根据《梅州至平远高速公路工程可行性研究报告》，项目建设后各特征年各路段车流量的预测见表 2.8，车型构成比例见表 2.9。根据车型数据核算各大、中、小车型的比例表 2.10。根据车型比和预测交通量（标准小客车 PCU/d）计算出实际交通量见表 2.11。

表 2.8 各特征年各路段交通量预测 单位：PCU/d

路段	2019 年	2025 年	2033 年
上村至大坪互通	14988	23389	42144
大坪至长田互通	14818	23054	41445
长田至田兴互通	13456	20231	34638

表 2.9 营运期各特征年各车型构成比例

年份	小货	中货	大货	拖挂	小客	大客
2019 年	12.63%	9.89%	12.97%	13.18%	47.43%	3.90%
2025 年	12.03%	9.44%	13.17%	13.98%	47.63%	3.75%
2033 年	11.93%	9.32%	13.23%	14.19%	47.66%	3.68%

表 2.10 各特征平均车型比

时段	小型车	中型车	大型车
2019	60.06%	13.79%	26.15%
2025	59.66%	13.19%	27.15%
2033	59.59%	12.99%	27.43%

注：小型车包括小客车、小货；中型车包括中货、大客；大型车包括大货、集装箱卡车。

表 2.11 各特征年各路段交通量预测 单位：辆/d

路段	2019 年	2025 年	2033 年
上村至大坪互通	10257	16006	28842
大坪至长田互通	10058	15649	28132
长田至田兴互通	9115	13703	23462

2.4.2 分车型交通量

（1）日均交通量

根据《公路工程技术标准》（JTG B01-2014），本项目大型车按照 2.5 进行折算，

中型车按照 1.5 进行折算，小型车按照 1 进行折算。日均交通量详见表 2.12。

表 2.12 日均交通流量一览表 单位：辆/d

路段	特征年	小型号	中型车	大型车	合计
上村至大坪互通	2019 年	6161	1414	2682	10257
	2025 年	9549	2111	4346	16006
	2033 年	17186	3747	7910	28842
大坪至长田互通	2019 年	6041	1387	2630	10058
	2025 年	9336	2064	4249	15649
	2033 年	16763	3654	7715	28132
长田至田兴互通	2019 年	5474	1257	2383	9115
	2025 年	8175	1807	3720	13703
	2033 年	13980	3048	6435	23462

（2）平均小时交通量

根据日均交通量和车型比，计算出各特征年的平均小时交通量，见表 2.13。

表 2.13 平均小时交通量预测结果一览表 单位：辆/h

路段	特征年	小型号	中型车	大型车	合计
上村至大坪互通	2019 年	257	59	112	427
	2025 年	398	88	181	667
	2033 年	716	156	330	1202
大坪至长田互通	2019 年	252	58	110	419
	2025 年	389	86	177	652
	2033 年	698	152	321	1172
长田至田兴互通	2019 年	228	52	99	380
	2025 年	341	75	155	571
	2033 年	582	127	268	978

（3）昼、夜间车流量

根据可研报告提供数据，项目沿线附近已有道路，高速公路统计数据，小型车昼夜比例约为 92:8，中型车昼夜比例约为 87:13，大型车昼夜比例约为 85:15。根据车型比和昼夜比可得出各预测年小时平均交通量，见表 2.14。

表 2.14　各预测年不同路段不同车型交通量预测表　　单位：辆/h

路段	特征年	昼间			夜间		
		小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
上村至大坪互通	2019 年	236	49	95	21	10	17
	2025 年	366	73	154	32	15	27
	2033 年	659	130	280	57	27	49
大坪至长田互通	2019 年	232	48	93	20	10	16
	2025 年	358	71	150	31	15	27
	2033 年	643	126	273	56	26	48
长田至田兴互通	2019 年	210	43	84	18	9	15
	2025 年	313	63	132	27	13	23
	2033 年	536	105	228	47	22	40

2.5 主要技术指标及建设规模

2.5.1　主要技术指标

本项目主线采用双向四车道高速公路标准，设计速度 100km/h，路基宽度 26m。

表 2.15　本项目主要技术指标一览表

序号	项目		单位	设计指标
1	设计速度		km/h	100
2	停车视距		m	160
3	平曲线最小半径	一般值	m	1000
		极限值	m	
4	不设超高最小半径		m	5000
5	平曲线最小长度	一般值	m	523.305
6		最小值	m	
8	直线最大长度		m	1675.659
9	同向曲线间最短直线长		m	606.578
10	反向曲线间最短直线长		m	278.407
11	最大纵坡及长度		%/m	3.5/800
12	最短纵坡长度		m	490
13	竖曲线一般最小半径	凸型	m	16000
14		凹型	m	10000
17	竖曲线最小长度	一般值	m	272
18		极限值	m	

2.5.2 建设规模

路线起点：本项目位于路线起点位于梅州市江区城北镇上村，与既有长深高速 T 形交叉，长深高速交叉桩号为 K3305+550。项目起点距城北互通 2.32km，城东互通 4.5Km，起点桩号 K0+000。

路线终点：本项目路线终点位于梅州市平远县田兴村，与济广高速公路 T 形交叉，济广高速交叉桩号为 K1608+700。项目终点距平远服务区 1.96km，石正互通 2.6Km，终点桩号 K33+355.993。

主要控制点：上村、群益、兼全、长田镇、田兴等。

路线全长：33.356km。

设置互通立交 4 处，分别为上村枢纽互通（K0+000），大坪互通（K11+305），长田互通（K20+827），田兴枢纽互通（K33+355.993）。四座互通的间距分别为 11.305Km、9.522Km、12.529km。

设置停车区 1 处（K5+100），管理中心 1 处、养护工区 1 处（与大坪收费站同址建设），匝道收费站 2 处。

表 2.16 变更后路线方案主要工程数量表

序号	指标名称	单位	推荐 K 线
一	基本指标		
1	公路等级		四车道高速
2	设计速度	km/h	100
3	交通量(小客车)	辆/日	40055
4	征用土地	hm2	258.44
5	拆迁建筑物	m^2	21999.8
二	路　　线		
6	路线总长	km	33.356
7	平曲线最小半径	m/处	1000/2
8	最大纵坡	%/m	3.5/800
三	路基路面		
9	路基宽度	m	26
10	路基、互通挖方及隧道开挖方	万 m^3	1263.2
11	路基、互通填方	万 m^3	970.27
12	挖方-填方	万 m^3	292.93
四	桥　　涵		
13	特大桥	m/座	0/0
14	大桥	m/座	7950.5/28
15	中桥	m/座	123.6/2
16	小 桥	m/座	0/0
17	桥梁总长	m	8074.1/30
18	涵　　洞	道	56
五	隧　　道		
19	中、短隧道	m/座	1385/2

续表 2.16　变更后路线方案主要工程数量表

序号	指标名称	单位	推荐 K 线
20	隧道总长	m/座	1385/2
21	桥隧比	%	28.36%
六	路线交叉		
22	互通式立体交叉	处	4
23	天桥	座	0
24	通道	道	8
七	沿线设施		
25	匝道收费站	处	2
26	停车区	处	1
27	总概算	万元	344752.20
28	平均每公里造价	万元	10335.54

2.6 主要工程概况

2.6.1 路基工程

1、路基宽度

主线设计速度采用 100km/h 标准，根据对技术标准的分析论证，按照《公路工程技术标准》(JTG B01-2015)要求，整体式路基及分离式路基主要参数如表 2.17，路基标准横断面布置图见图 2.1、图 2.2、图 2.3、图 2.4 和图 2.5。

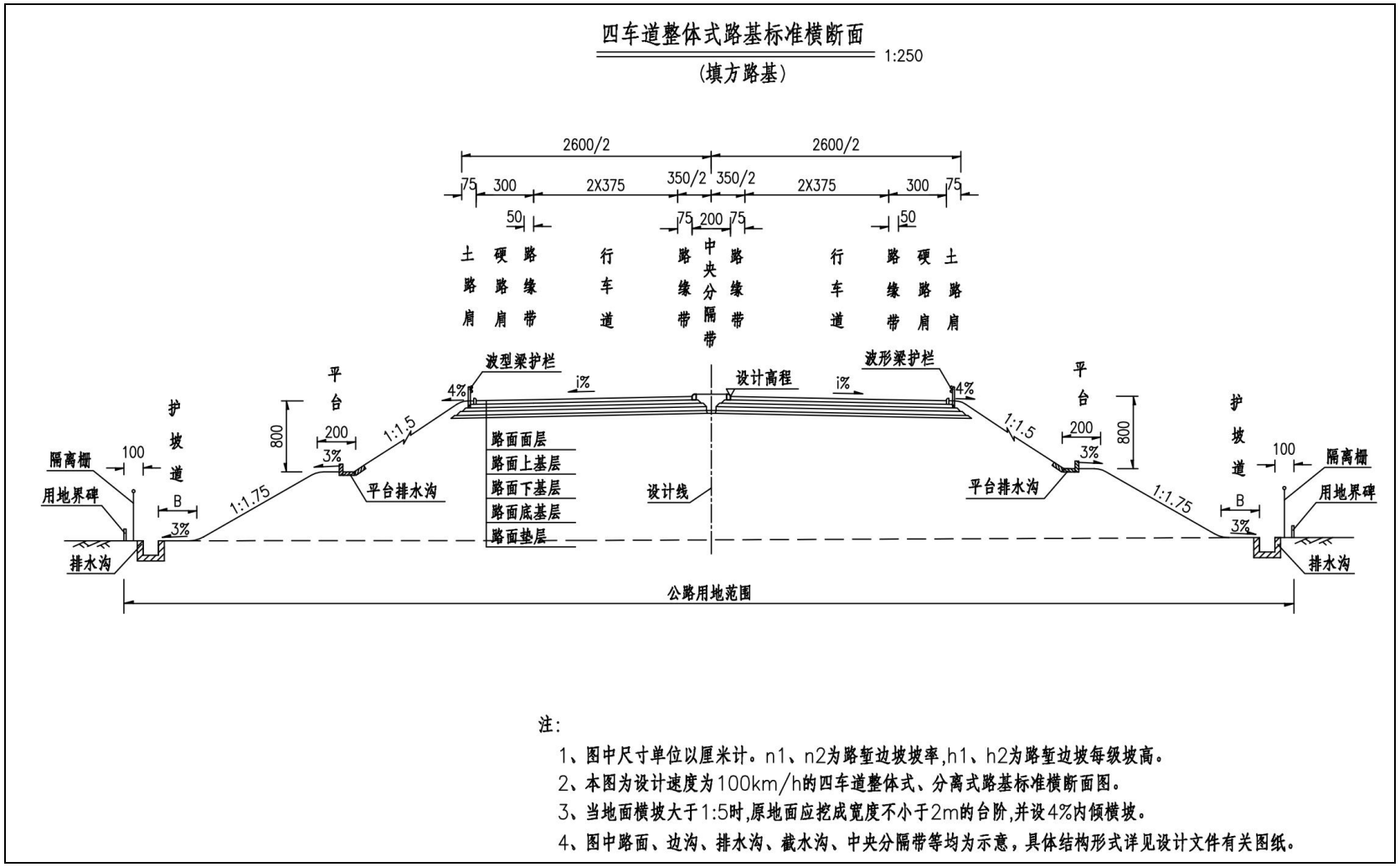
表 2.17　路基标准横断面技术指标表

序号	组成部分	单位	整体式路基	分离式路基
1	路基宽度	m	26.0	13.0
2	行车道宽度	m	4×3.75	2×3.75
3	硬路肩(含右侧路缘带)	m	2×3.0(2×0.5)	3.0(0.5)
4	中间带(含左侧路缘带)	m	3.5(2×0.75)	1.0(左侧硬路肩)
5	土路肩宽度	m	2×0.75	2×0.75

本项目主线整体式路基平面设计线点位于中央分隔带几何中心，纵断面设计标高点位于左侧路缘带左边缘；主线分离式路基采用“人”字型分线，平面设计线位于左侧土路肩边缘，纵断面设计标高点位于左侧路基边缘内 1.0m 处。

2、公路用地范围

本项目公路用地范围为填方地段为排水沟外缘 1.0m，无排水沟地段为护坡道外缘处；挖方路段为路堑边坡坡顶外 2m 或截水沟外缘 1.0m。桥梁地段除特、大桥常水位时水面宽度所占用的土地不作为桥梁用地外，其余桥梁为正投影面。



注:

1、图中尺寸单位以厘米计。n1、n2为路堑边坡坡率,h1、h2为路堑边坡每级坡高。

2、本图为设计速度为100km/h的四车道整体式、分离式路基标准横断面图。

3、当地面横坡大于1:5时,原地面应挖成宽度不小于2m的台阶,并设4%内倾横坡。

4、图中路面、边沟、排水沟、截水沟、中央分隔带等均为示意，具体结构形式详见设计文件有关图纸。

图 2.1　四车道整体式路基标准横断面（填方路基）

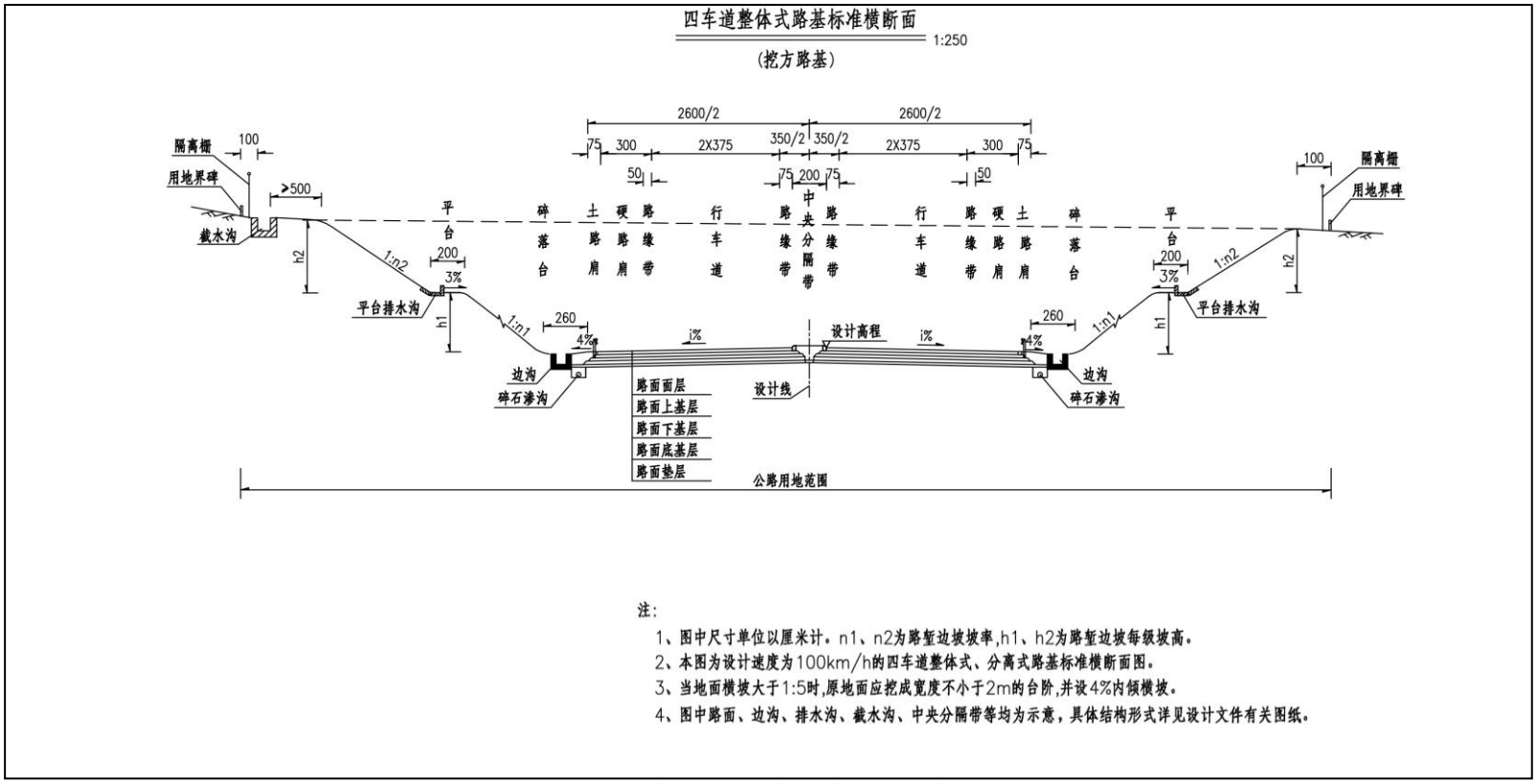
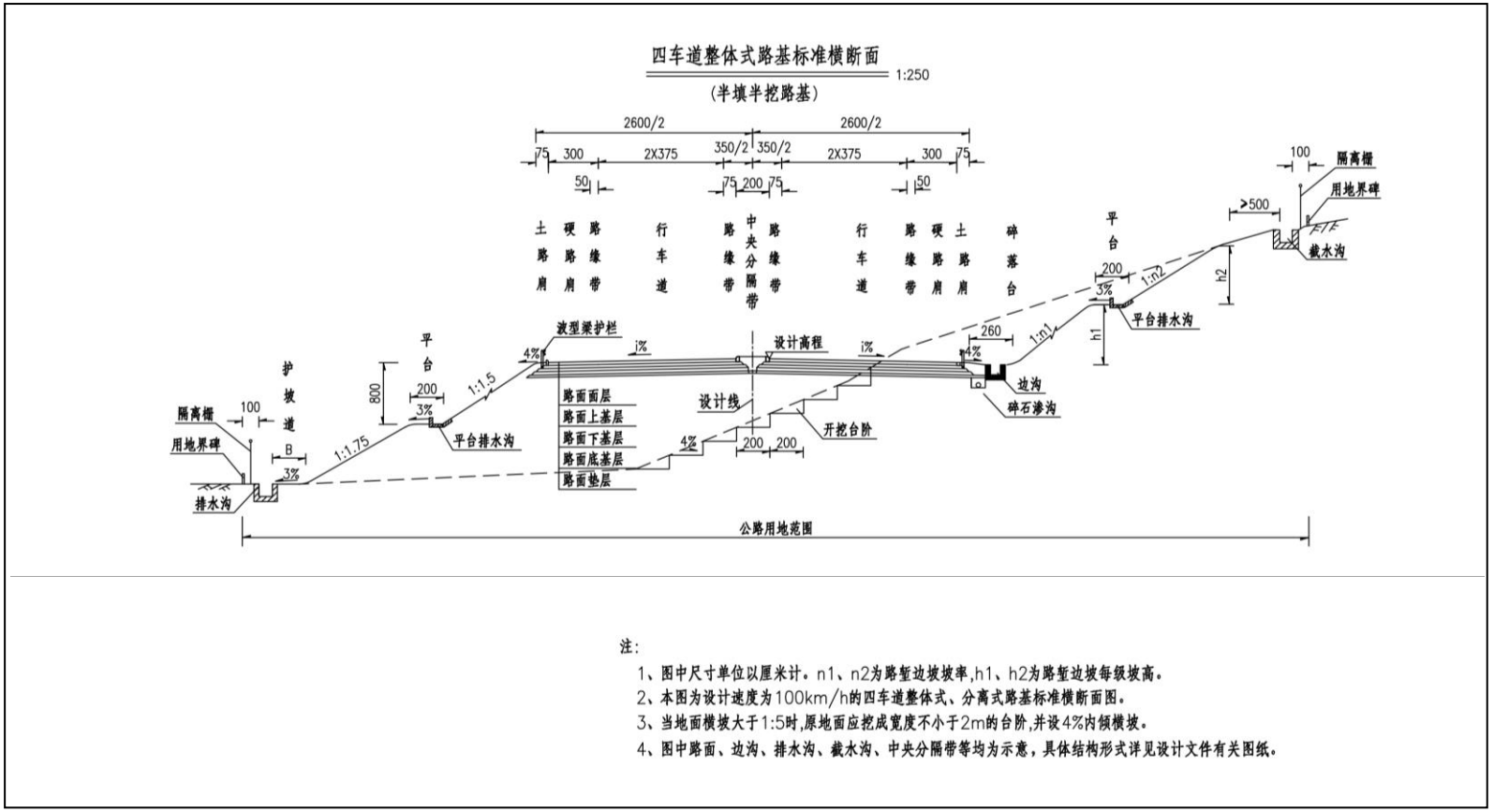


图 2.2　四车道整体式路基标准横断面（挖方路基）



注：

1、图中尺寸单位以厘米计。n1、n2为路堑边坡坡率,h1、h2为路堑边坡每级坡高。

2、本图为设计速度为100km/h的四车道整体式、分离式路基标准横断面图。

3、当地面横坡大于1:5时,原地面应挖成宽度不小于2m的台阶,并设4%内倾横坡。

4、图中路面、边沟、排水沟、截水沟、中央分隔带等均为示意，具体结构形式详见设计文件有关图纸。

图 2.3　四车道整体式路基标准横断面（半填半挖路基）

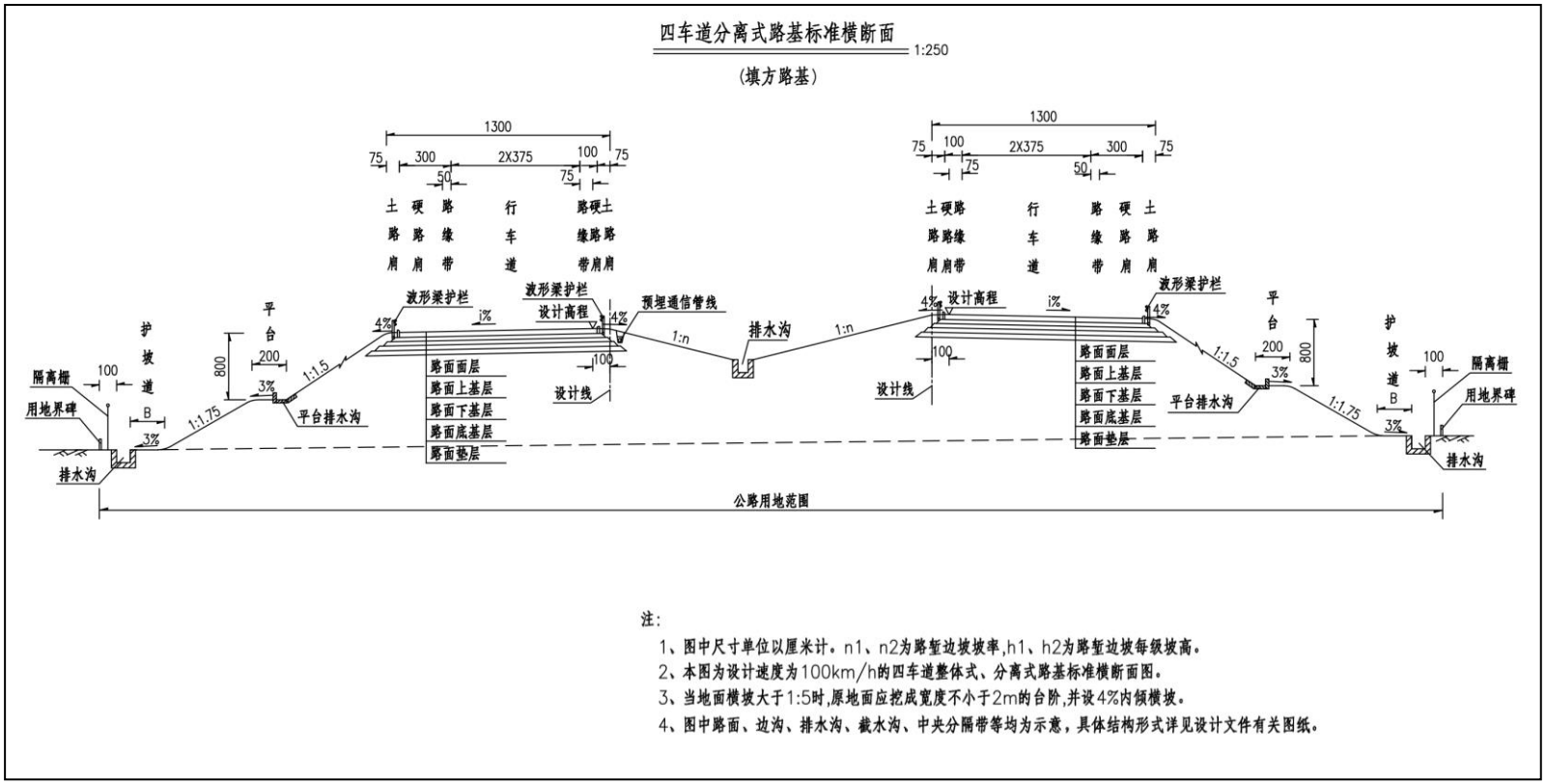


图 2.4　四车道分离式路基标准横断面（填方路基）

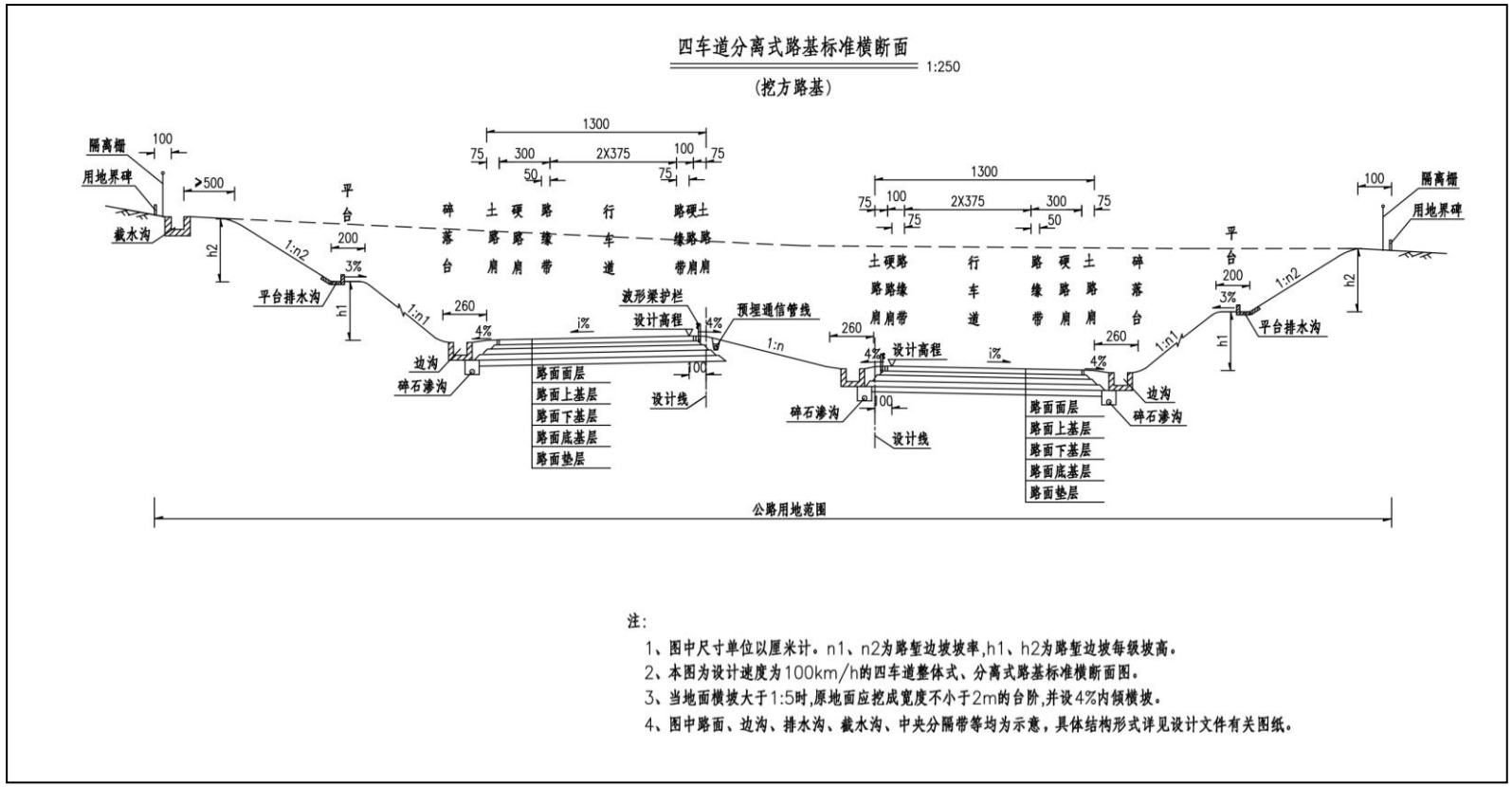


图 2.5 四车道分离式路基标准横断面（挖方路基）

3、不良地质及特殊路基处设计

（1）崩塌及滑坡

崩塌的工程防治措施：根据崩塌的性质、规模等地质条件，通过分析计算，分别采用卸载、反压、挡土墙、抗滑桩、锚杆、预应力锚索结合防排水等措施进行处治，做到安全、经济、合理。

（2）高边坡失稳

项目区局部路段地形高差较大、山体横坡较陡，存在少量深路堑高边坡，高边坡的有效处理对于公路的正常建设及运营都具有至关重要的影响。沿线地层结构较为松散，建议在下一步工作中加强外业勘探，进一步优化路线方案，对于无法避免的深路堑高边坡失稳路段，建议结合岩土结构采用预应力锚索地梁、锚杆格子梁、抗滑桩、上挡墙等措施进行加固。

（3）特殊路基

该路段存在的不良地质主要为断裂破碎带、崩塌、滑坡、饱和砂土液化、水土流失和岩溶等；特殊性岩土主要为软土、含软弱煤系夹层地层、花岗岩孤石及局部分布的高液限土。本项目软土主要为淤泥、淤泥质粉质粘土、泥炭土，分布于平原区、河流谷地和山间洼地，由于路线所经区域主要以丘陵山地为主，因此软土对本项目丘陵地段影响较小，可能存在较厚软土，应做好勘察工作，采取适当措施。对软土路基可根据实际情况采用袋装砂井、水泥搅拌桩、贫砼桩、PHC管桩等处理方案进行处理。

（4）填石路基

本项目土石方量较大，考虑到弃石对环境的破坏严重，容易造成水土流失，因此可采用填石路基的方式减少弃石方的数量。

4、路基坡面防护设计

（1）防护类型的选择

工可方案设计中选择了植草皮护坡防护、喷播草籽防护、三维网植草防护、M7.5 浆砌片石菱型、拱型植草防护、喷射厚层基材植被护坡、TBS 岩石植被护坡、衬砌拱植草防护、锚杆混凝土框架植草防护、预应力锚索地梁植草防护、挡土墙等多种防护形式。

（2）路堤边坡

路基边坡的防护形式力求多样化、绿色化，做到与路景配合，使高速公路的生态建设和环保建设特点更加突出。植草皮护坡防护适用于低填方路段边坡防护；M7.5 浆砌片石网格植草防护适用于高填方路段。

（3）路堑边坡

采用 M7.5 浆砌片石网格植草、衬砌拱植草防护适用于土质边坡路段边坡防护；

三维网植草防护适用于土质（含全、强风化岩石）挖方路段边坡防护；喷混植生覆盖锚杆格梁植物防护适用于不稳定的高边坡防护；喷混植生适用于强风化岩土边坡防护；客土喷播适用于岩石边坡防护；钢筋混凝土框格植草、预应力锚索地梁防护适用于不稳定岩土高边坡防护；喷射厚层基材植被护坡、TBS 岩石植被护坡适用于稳定岩石边坡绿化防护。

5、路基排水

路线填方路段设置排水沟并加固防护，用以汇集排除边沟、截水沟及路面水；同时隔一定距离设置沉淀池，以阻隔来自路基的污染水源，从而保护农田和环境。路基处于潮湿地段时，设置纵横向盲沟或排水垫层，将渗入路基内水排出路基外。路基边坡上侧的地表径流设置截水沟并加固防护，根据需要设置相应的急流槽和跌水设施等。挖方路基设置在挖方坡顶 5m 以外，填方路基上册设置在距填方坡脚 2m 处。为保证路基的稳定，将危害路基的地表水和地下水排出路基范围以外，同时结合全线的沟渠、管道、桥涵组成完整的排水系统。

2.6.2 路面工程

路面面层：根据工可报告，本项目大部分路段位于山区，路基容易产生错动变形；容易产生不均匀沉降，引起路基变形。沥青混凝土路面对路基变形的适应性强，本项目主线路面采用沥青混凝土路面，匝道、收费站采用水泥混凝土路面。

路面基层：工可报告建议采用水泥稳定级配碎石作为基层、底基层。

路面排水：正常路拱路段，路面排水主要通过路面横坡进行。在低填方路段，采用散排式将积水排至排水沟，对于高填方或纵坡较大的填方路段，采用急流槽将路面水集中地排至排水沟；挖方路段，路面水直接排至边沟；超高路段超高外侧半幅路面水在中央分隔带的边缘设置纵向集水沟，经集水井、横向排水管排至边沟；超高内侧半幅路面水的处理，同一般路基段。

2.6.3 桥梁、涵洞

本项目跨越的水体较少，桥梁主要是为跨越山谷、已有道路、铁路等位置而建设，全线跨越、连接的主要公路有：长深高速公路、济广高速公路、G206 线等；所跨铁路有梅坎铁路。全线共设桥梁 30 座，其中大桥 7950.5m/28 座，中、小桥 123.6m/2 座；涵洞 56 道（含通道涵）。桥梁工程中，跨河流的桥梁有 4 座，分别为叶屋大桥、长田水库大桥、官仁大桥，西河背大桥，分别跨扎田河、长田河、官仁村河、超竹河等小河，其桥墩孔跨度为 30~40m，而小河的河宽约为 5~10m，经向工可单位核实，项目沿线跨越河流均为小河，不会在河道中设置桥墩。

桥涵设计采用的主要技术标准如下：设计荷载：公路－Ⅰ级。设计洪水频率：1/100。

施工工艺：对与标准跨径的中、小桥梁，上部结构主要为钢筋混凝土板或预

应力混凝土梁（板），施工方法以预制安装为主，根据地形、地势及交通条件分别采用架桥机、龙门架或吊机架设；对大桥，以预制装配为主；对高架桥、高墩大跨桥、连续刚构等特殊结构的桥梁以现浇、拼装施工为主；可采用造桥机、满堂支架浇筑或悬浇。

桥涵宽度：与路基同宽，桥梁标准断面见图 2.6。

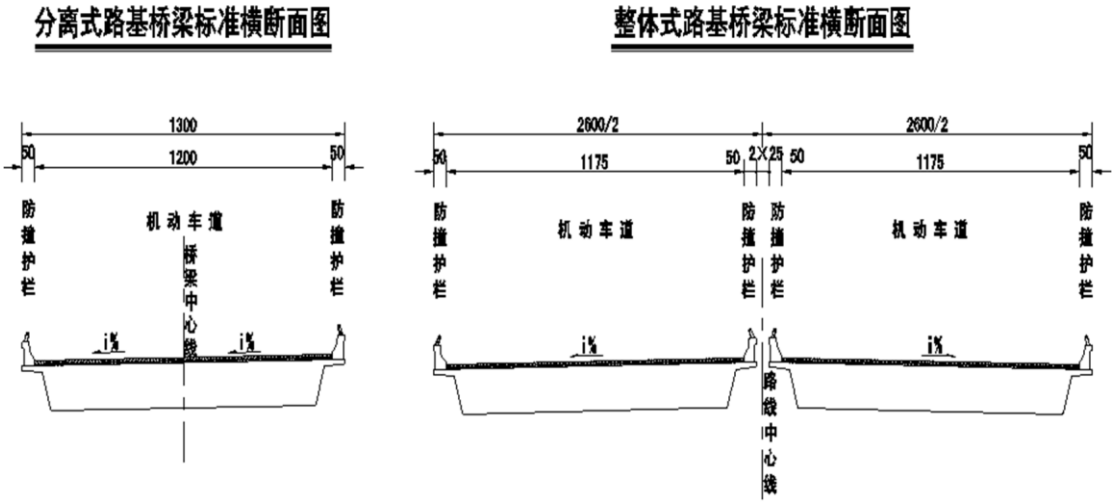


图 2.6　桥梁标准断面图

本项目建设条件复杂，工程规模较大，本项目路线总长 33.356km。桥涵、交叉构造物见下表。

表 2.18　本项目桥涵、交叉构造物表

项目 / 类别	座数(座)	长度(m)	备　　注
特大桥	0	0	含互通式立交范围内主线相应工点
大　桥	28	7950.5	
中　桥	2	123.6	
涵　洞	56	/	

本项目大桥、中桥布设情况见表 2.19。

表 2.19　推荐方案大桥、中桥一览表

序号	桥名	中心桩号	交角	孔数及孔径（孔×m）	桥宽(m)	桥梁全长(m)	上部构造	跨越
1	石子坳水库大桥	K1+053.5	90°	7×25	25	180.6	预应力砼组合箱梁	Y125 乡道
2	扎下大桥	K2+475	90°	7×25	25	180.6		沟谷
3	银营大桥	K3+597.5	90°	17×25	25	430.6		X018
4	干光大桥	ZK4+372.5	90°	13×25	12.5	355.6		农田、沟谷
		YK4+397.5		15×25	12.5			

续表 2.19 推荐方案大桥、中桥一览表

序号	桥名	中心桩号	交角	孔数及孔径（孔×m）	桥宽(m)	桥梁长(m)	上部构造	跨越
5	兼全大桥	ZK7+787.5	90°	5×30+35+2×40+7×30	12.5	466.4	预应力砼组合箱梁+预应力砼组合 T 梁	G206 国道、乡道
		YK7+802.5		4×30+2×40+35+7×30	12.5			
6	叶屋大桥	ZK9+550	90°	8×30+2×25	12.5	288.5	预应力砼组合箱梁	扎田河支流，水中不设桥墩
		YK9+519.5		5×30+5×25	12.5			
7	相公亭大桥	ZK10+012.1	90°	10×25+1×30+3×25+7×30	12.5	558.5	预应力砼组合箱梁	扎田河支流，水中不设桥墩
		YK10+010.0		6×25+13×30	12.5			
8	群益大桥	ZK10+570	90°	7×40	12.5	292.6	预应力砼组合 T 梁	G206 国道
		YK10+575		5×40+3×30	12.5		预应力砼组合箱梁+预应力砼组合 T 梁	
9	芹菜塘大桥	ZK11+015	90°	3×30+1×40	12.5	137.2	预应力砼组合箱梁+预应力砼组合 T 梁	大坪互通 A 匝道桥
		YK11+015			12.5			
10	大坪互通主线桥	ZK11+307.5	90°	1×25+2×40+2×25	12.5	161.2		大坪互通 A 匝道桥
		YK11+307.5		3×25+2×40	12.5			
11	遥钵里大桥	ZK13+477.8	90°	5×30+4×40+1×30	12.5	371.4		G206 国道
		YK13+505		4×30+3×40+5×30	12.5			
12	营里大桥	K13+955	90°	5×30	25	156.4	预应力砼组合箱梁	沟谷、乡道
13	才子地大桥	K16+920	90°	23×30	25	696.4		沟谷、乡道
14	长田水库大桥	K18+630	90°	10×30+4×25	25	406		长田河，水中不设桥墩
15	石角大桥	K19+622.5	90°	5×25	25	130.6		沟谷
16	石赖大桥	K20+280	90°	8×25	12.5-16.5	205.6	预应力混凝土组合箱梁	沟谷、乡道
		K20+267.5		7×25	12.5-16.5	180.6		
17	长田互通跨线桥	K20+827	115	1×30	31.97-33.77	43	预应力砼组合箱梁	长田互通 A 匝道
18	砌下 1 号大桥	K21+242.5	90°	13×25	25	330.6		Y157
19	砌下 2 号大桥	K21+737.5	90°	7×25	25	180.6		沟谷
20	神前中桥	K21+972.5	90°	3×25	25	80.6		沟谷
21	神前大桥	K22+170	90°	4×25	25	105.6	预应力混凝土组合箱梁	沟谷、地方村道
22	官仁大桥	K22+622.5	90°	11×25	25	280.6	预应力砼组合箱梁	官仁村河(水中不设桥墩)、地方村道

续表 2.19　推荐方案大桥、中桥一览表

序号	桥名	中心桩号	交角	孔数及孔径（孔×m）	桥宽(m)	桥梁全长(m)	上部构造	跨越
23	半径大桥	ZK24+345	90°	6×30+3×40+3×30	12.5	411.4	预应力砼组合箱梁+预应力砼组合 T 梁	G206 国道
		YK24+360		7×30+3×40+3×30	12.5			
24	长田径大桥	ZK25+800	90°	6×30	12.5	171.4	预应力混凝土组合箱梁	沟谷、地方村道
		YK25+785		5×30	12.5			
25	新茶亭 1 号大桥	ZK26+472.5	90°	9×25	12.5	230.6	预应力砼组合箱梁	沟谷
		YK26+497.5		9×25	12.5		预应力混凝土组合箱梁	
26	新茶亭 2 号大桥	ZK27+415	90°	2×30+4×40	12.5	226.8	预应力砼组合箱梁+预应力砼组合 T 梁	G206 国道
		YK27+415		1×30+4×40+1×30	12.5			
27	鉴美大桥	K28+125	90°	7×30	25	216.4	装配式预应力混凝土组合箱梁	沟谷
28	高塘头大桥	K29+345	90°	5×30	25	156.4	预应力砼组合箱梁	沟谷
29	超竹大桥	K30+390	90°	8×30	25	246.4		石正互通连接线
30	西河背大桥	K31+530	90°	9×40	12.5	388.0	预应力砼组合 T 梁	跨越超竹河，水中不设桥墩
		K31+550	90°	10×40	12.5			

2.6.4 隧道工程

本项目路线共设 2 座短隧道，共 1385m（左右线单洞除 2）。

1、人子石隧道建设条件

拟建人子石隧道位于梅州市梅江区城北镇人子石自然保护区，进口位于梅江区城北镇兼全村，出口位于梅江区城北镇群益村，设计为小净距式隧道，起讫桩号左线 ZK8+488~ZK9+400，长 912m；右线 K8+480~K9+380，长 900m，呈东-西方向展布，穿越人子石保护区；进洞口设计标高为 192m，出洞口设计标高为 191m；隧道最大埋深约 95m，属浅埋中型隧道。

工程区域属构造侵丘陵地貌，地面高程 180~300，相对高差约 120，自然坡度一般 20°~40°，坡面相对较陡。山体上覆土层较薄，地表植被发育，主要为松树及杂草灌木，隧道进口距离国道 G206 约 800m，出口距离叶屋村约 400m，汽车及重型机械无法直接到达，交通条件不便。

2、育豪隧道建设条件

拟建育豪隧道位于梅州市梅江区城北镇育豪村，设计为小净距式隧道，起讫桩号左线 ZK12+160~ZK12+660，长 500m；右线 ZK12+200~ZK12+658，长 458m，呈东-西方向展布，穿越育豪村后山；进洞口设计标高为 250m，出洞口设计标高为

256m；隧道最大埋深约 80m，属浅埋中型隧道。

工程区域属构造侵丘陵地貌，地面高程 260~340m，相对高差约 80m，自然坡度一般 20°~40°，坡面相对较陡。地表以坡残积黏性土为主，基岩为泥质粉砂岩、砂岩、石英岩、局部夹砾岩凝灰岩；隧道出口距离国道 G206 约 547m，出口距离育豪村约 889m，汽车及重型机械无法直接到达，交通条件不便。

3、隧道施工工艺

隧道施工以系列机械化施工考虑，隧道出渣采用无轨运输方式，均按从进出口双向掘进，隧道弃渣可用于结构物和填筑路基。

隧道规模表如下所示：

表 2.20 隧道建设工程一览表

隧道名称	起止桩号	隧道长度(m)	梅州端洞门型式	平远端洞门型式	隧道形式	工程地质概况	通风方式
人子石隧道	ZK8+488~ZK9+400	912	削竹式	端墙式	小净距	围岩级别为V~IV级	纵向射流
	YK8+480~YK9+380	900	削竹式	端墙式			
育豪隧道	ZK12+160~ZK12+660	500	端墙式	端墙式	小净距	围岩级别为V~IV级	自然通风
	YK12+200~YK12+658	458	端墙式	端墙式			

2.6.5 交叉工程

2.6.5.1 互通式立体立交叉

根据工可报告、路网布局、路网交通量和道路规划，综合考虑地方经济发展布局、总体设计等因素，项目沿线设置 4 座互通式立交，其中枢纽互通式立交 2 座，服务型互通 2 座，依次为上村枢纽互通、大坪互通、长田互通、田兴枢纽互通。

沿线与本项目交叉的公路主要是长深高速、G206、X039、济广高速。

表 2.21 本项目互通式立体交叉一览表

序号	立交名称	位置	交叉桩号	立交型式	被交道路		交叉方式
					名称	等级	
1	上村互通立交	城北	K0+000	T 型枢纽	长深高速	高速公路	主线上跨
2	大坪互通立交	大坪	K11+408.586	A 型单喇叭	G206	二级公路	主线上跨
3	长田互通立交	长田	K22+254.610	A 型单喇叭	X039	三级公路	主线下穿
4	田兴互通立交	长田	K32+986.506	T 型枢纽	济广高速	高速公路	主线下穿

2.6.5.2 分离式立交

沿线公路有国道 G206 线，X020，X039，其余以乡道、村道为主。结合全路线网现状及地方发展规划情况，路线与沿线各主要道路交叉处，除设置互通式立

体交叉外，余均考虑修建大中桥兼作分离立交。路线与乡村道路交叉处，结合地形条件考虑设置通道或天桥。

2.6.5.3 通道、天桥设置情况

本项目共设通道 8 道、天桥 0 座。

2.6.6 沿线服务设施

本项目沿线设停车区 1 处，匝道收费站 2 处共 3 处站区。此外，路段管理中心 1 处，养护工区 1 处，通信站 2 处，均与收费站合建，详见表 2.22。停车区设有停车场、办公楼、交警营房、水电房、污水处理站等，为过往司乘人员提供停车、休息服务；收费站主要由办公楼等工作人员活动场所组成。停车区不设置餐饮功能和加油站。各站区建设内容见表 2.23，沿线停车区平面布置图见图 2.7，沿线服务设施分布图见图 2.8。

表 2.22 本项目沿线设施设置一览表

序号	设施类别	设施名称	桩号	所属行政区划	占地面积 (hm^2)	备注
1	服务设施	城北停车区	K5+275	梅江区城北镇	1.62	
2	养护设施	养护工区	—	—	—	与大坪互通匝道收费站合建
3	收费设施	大坪互通匝道收费站	K11+408	梅江区城北镇	0.2	含超限检测站
		长田互通匝道收费站	K21+270	平远县长田镇	5.47	含超限检测站
4	监控通信设施	通信站（无人）	—	—	—	与大坪互通匝道收费站合建
5		通信站（有人）	—	—	—	与长田互通匝道收费站合建

表 2.23 本项目沿线站区建设内容一览表

序号	设施名称	建筑面积（m^2）	建设内容
1	城北停车区	3583	办公楼、交警营房、水电房、停车区、生活污水处理设施
2	大坪互通匝道收费站	245	办公楼、养护工区、停车区、通讯站、生活污水处理设施，不设餐厅
3	长田互通匝道收费站	4500	办公楼、停车区、通讯站、生活污水处理设施，不设餐厅

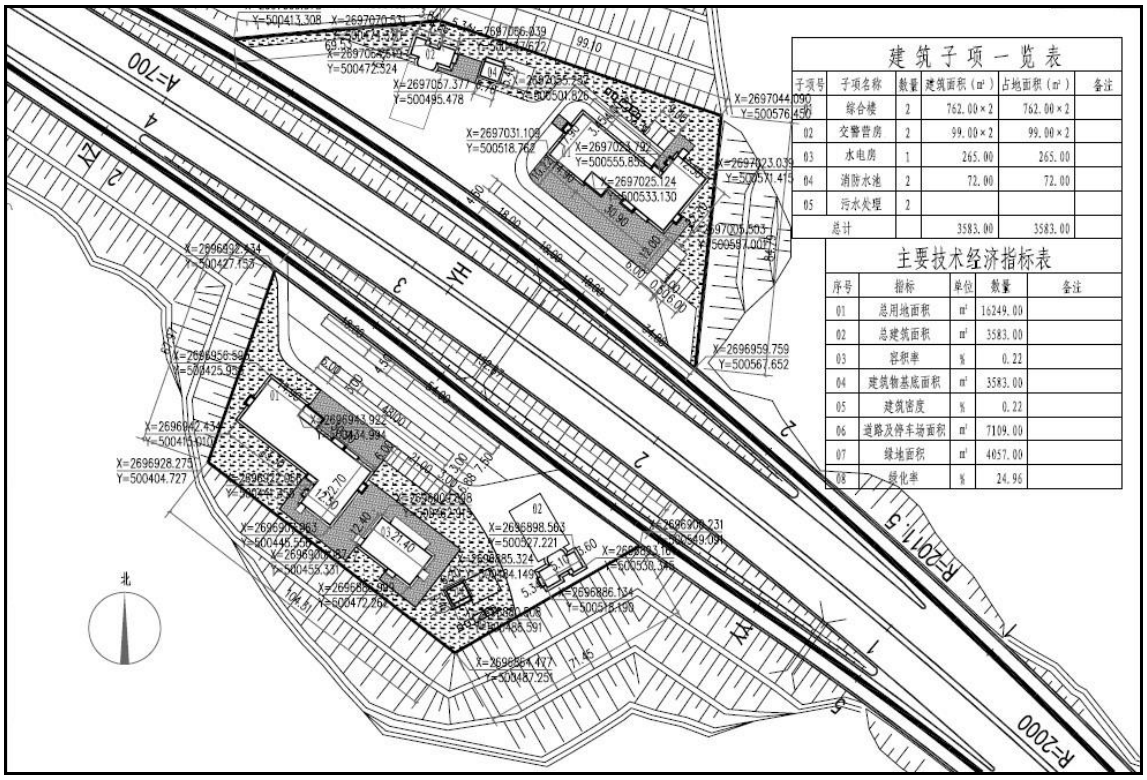


图 2.7 城北停车区平面布置图

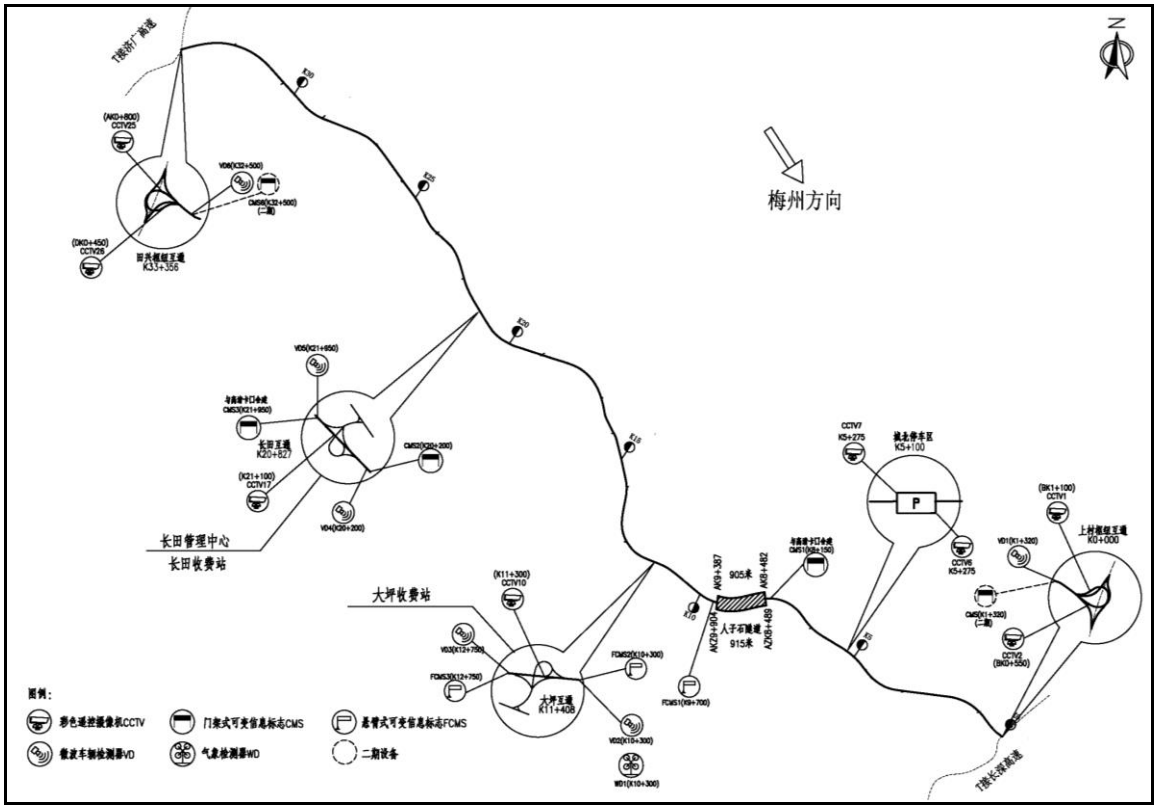


图 2.8 沿线服务设施分布图

2.7 工程征占地及拆迁情况

本项目永久用地 258.44hm^2（含线外征地），临时占地 56.93hm^2，详见表 2.24。拆迁电力塔 15 座，110kv 双柱架 9 座，低压线及通讯线杆 326 根，地下光缆 850m；建筑物 21999.8m^2。

表 2.24　拟建公路征占土地类型及数量情况一览表

占地性质	起讫桩号（长度）	所属地	土地类别及数量(hm^2)												
			农用地									建设用地		未利用地	合计
			耕地		园地			林地			其他	住宅用地	交通用地	河流水面	
			灌溉水田	旱地	果园	茶园	其他园地	有林地	灌木林地	其他林地					
永久占地	K0+000~K11+980 (11980m)	梅江区	9.85	5.21	1	0.15	12.16	50.29	0.0	13.82	2.64	1.21	0.19	0.02	96.54
	K11+980~K15+845 (3865m)	梅县	0	0.21	0.72	3.95	2.21	13.11	0.03	5.94	0	0.2	0	0	26.35
	K15+845~K33+356 (17511m)	平远县	2.33	3.75	1.8	16.0	4.83	86.6	0	17.38	1.53	1.32	0	0	135.55
	全线永久占地合计		**12.18**	**9.17**	**3.52**	**20.1**	**19.2**	**150**	**0.03**	**37.14**	**4.17**	**2.73**	**0.19**	**0.02**	**258.44**
临时占地	弃土场		0		0			24.95			0	0		0	24.95
	施工场地		0		0			10.34			7.66	0		0	18
	施工便道		0		0			5.36			8.62	0		0	13.98
	全线临时占地合计		**0**		**0**			**40.65**			**16.28**	**0**		**0**	**56.93**
全线永久占地+临时占地合计			**21.53**		**42.81**			**244.52**			**20.45**	**2.92**		**0.02**	**315.37**

2.8 工程土石方

本项目路基主线范围（不含互通）挖方 881.7 万 m^3，填方 653.6 万 m^3；互通区路基挖方约 381.5 万 m^3，填方约 316.67 万 m^3，全线含互通及隧道弃方共 292.93 万 m^3。针对全线路基填挖方量不均匀的特点，在沿线集中设置了 19 处弃土场，地方均表示同意设置弃土场的位置。

2.9 临时工程

本项目的临时工程有施工便道、运料便道、大桥工地、构件预制场、水泥拌和厂、沥青拌和厂、仓库、堆场、工棚、办公房等，临时设施的某些工程，可根

据工程进展需要确定实施时间（如用于大桥上部架设的临时设施、路面施工设施等），准备工作期间应对可利用的乡村道路根据需要先进行整修、加宽，修建临时桥涵和加铺砂石路面。便桥、便涵的修建应充分注意当地水网和农田水利设施，不能影响泄洪、排涝和农田灌溉。施工队伍生活基地、施工场地安排除了考虑生活、生产方面的要求外，还应考虑环境因素，作好环境保护，避免干扰居民。

2.9.1 弃土场

本项目全线挖方 1263.2 万 m^3，填方 970.27 万 m^3，弃方 292.93 万 m^3。针对全线路基填挖方量不均匀的特点，在沿线集中设置了 19 处弃土场，总占地面积约 24.95hm^2，总库容量约 341.33 万 m^3，大于全线弃方，满足弃渣需求。所占用土地类型以林地为主。各弃土场设置情况详见表 2.25，相应地理位置见附图 7，全线土石方平衡详见表 2.26。

表 2.25 各弃土场基本情况表

序号	位置或桩号	工程名称	隶属	场中心距道路中心距离（m）	弃土场占地（hm^2）	库容量（万 m^3）	生态现状
1	K2+100	1#弃土场	城北镇	100	1.5	13.2	有林地，丘陵地貌
2	K2+750	2#弃土场	城北镇	60	0.58	6.5	有林地，丘陵地貌
3	K3+200	3#弃土场	城北镇	100	1.37	12.6	有林地，丘陵地貌
4	K4+100	4#弃土场	城北镇	60	0.57	6.5	灌木林地，丘陵地貌
5	K6+300	5#弃土场	城北镇	50	0.45	8.5	其它林地，丘陵地貌
6	K6+400	6#弃土场	城北镇	50	0.27	7.2	有林地，丘陵地貌
7	K11+700	10#弃土场	大坪镇	100	5.33	82.3	其它林地，灌木为主
8	K12+850	11#弃土场	大坪镇	100	1.18	10.6	林地、草地，丘陵地貌
9	K14+600	12#弃土场	大坪镇	50	0.89	15	有林地，丘陵地貌
10	K14+760	13#弃土场	大坪镇	100	0.44	5	其它林地，丘陵地貌
11	K17+800	14#弃土场	长田镇	100	0.32	15	有林地，丘陵地貌
12	K19+000	15#弃土场	长田镇	500	2.34	38.5	有林地，丘陵地貌
13	K21+000	16#弃土场	长田镇	500	2.89	35.02	林地、草地，丘陵地貌
14	K22+200	17#弃土场	长田镇	800	2.20	21.14	灌木林地，丘陵地貌
15	K24+000	18#弃土场	长田镇	100	2.94	45.97	灌木林地，丘陵地貌
16	K27+700	19#弃土场	大柘镇	50	0.44	5	有林地，丘陵地貌
17	K29+000	20#弃土场	大柘镇	60	0.57	6.7	有林地，丘陵地貌
18	K29+900	21#弃土场	大柘镇	125	1.11	11.6	灌木林地，丘陵地貌
19	K30+650	22#弃土场	大柘镇	50	0.26	5	其它林地，丘陵地貌
合计				/	24.95	341.33	/

注：表格内资料均由项目工程设计单位提供

经前期现场勘查发现，项目 7#、8#和 9#弃土场拟设置于人子石自然保护区内，本环评要求施工单位应重新规划 7#、8#和 9#弃土场。

现设计单位已在后续设计过程中将三处弃土场取消，将弃土消化在路基填方范围内。减少了对保护区的影响

本项目弃土场选址合理性分析：

经分析，拟设于自然保护区内的弃土场取消后，所有的弃土场均不位于水源保护区范围和人子石自然保护区范围内，也不涉及生态严格控制区和环境空气一类功能区。考虑到周边地形、材料运输和项目施工的必要性，弃土场均位于沿线两侧地势较低的山坳中。

弃土场拟采取环保措施如下：顶部依山坡地形修建截水沟，防止坡面汇水进入渣场；针对弃渣的数量、特点及堆放位置，堆渣前修建拦挡工程防止弃渣流失；堆渣结束后，立即对所有渣场进行土地整治。

总体来看，在严格实施了施工期的各项环保措施的前提下，从环境保护的角度，弃土场的选址是合理的。

表 2.26 各个弃土场土石方平衡情况表 单位：万 m³

序号	起讫桩号	挖方					填方			调入			调出			弃渣				去向
		小计	表土	土方	石方	拆迁方	小计	土方	石方	小计	土方	石方	小计	土方	石方	小计	表土	土方	石方	
1	K0+000~K7+500	191.1	0.0	67.3	123.8	0.0	159.4	53.1	106.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.7	0.0	14.2	17.5	1~6#弃土场
2	上村互通、城北停车区	104.5	0.0	36.2	68.3	0.0	89.1	29.7	59.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.4	0.0	6.5	8.9	
3	K7+500~K14+700	115.9	0.0	51.7	64.2	0.0	84	38.2	45.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	31.9	0.0	13.5	18.4	10~13#弃土场
4	大坪互通、隧道	185.7	0.0	88.7	97.0	0.0	119.3	39.8	79.5	0.0	0.0	0.0	8.8	3.3	5.5	57.6	0.0	45.6	12	
5	K14+700～K15+180	18	0.0	6.3	11.7	0.0	13.07	4.77	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.93	0.0	1.53	3.4	
6	K15+180～K15+660	11.8	0.0	6	5.8	0.0	27.6	11.5	16.1	15.8	5.5	10.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
7	K15+660～K16+120	39	0.0	14	25	0.0	7.5	2.5	5	1.5	0.2	1.3	0.0	0.0	0.0	33	0.0	11.7	21.3	
8	K15+120～K16+580	12.7	0.0	3.8	8.9	0.0	38.1	11.3	26.8	25.4	7.5	17.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
9	K17+265～K17+560	52.6	0.0	18.6	34	0.0	0.2	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	52.4	0.0	18.5	33.9	
10	K17+560～K18+060	15.3	0.0	7	8.3	0.0	40	12.3	27.7	39.7	12.8	26.9	0.0	0.0	0.0	15	0.0	7.5	7.5	14#弃土场
11	K18+060～K18+560	25	0.0	11.7	13.3	0.0	21	8.3	12.7	5.3	0.5	4.8	0.0	0.0	0.0	9.3	0.0	3.9	5.4	15#弃土场
12	K18+830～K19+060	25.8	0.0	13.4	12.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.8	0.0	13.4	12.4	15#弃土场
13	K19+060～K19+548	17.7	0.0	8.7	9	0.0	4.9	2.3	2.6	0.0	0.0	0.0	11.9	6.2	5.7	0.9	0.0	0.2	0.7	15#弃土场
14	K19+548～K20+020	8.3	0.0	5.3	3	0.0	9.8	5.3	4.5	1.5	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
15	K19+020～K20+100	0.7	0.0	0.5	0.2	0.0	1.7	1	0.7	1.0	0.6	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
16	K20+100～K20+180	5.4	0.1	1.8	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.3	1.8	3.5	0.1	0.1	0.0	0.0	16#弃土场
17	K20+355～K20+800	8.1	0.6	3.2	4.3	0.0	13.0	3.8	9.2	5.5	0.6	4.9	0.0	0.0	0.0	0.6	0.6	0.0	0.0	16#弃土场
18	K20+880～K21+080	5.7	0.2	3.2	2.3	0.0	0.5	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	5.0	2.9	2.1	0.2	0.2	0.0	0.0	16#弃土场
19	K21+420～K21+650	11.3	0.3	7.6	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11.0	7.6	3.4	0.3	0.3	0.0	0.0	17#弃土场
20	K21+825～K22+120	6.1	0.3	3.8	2.0	0.0	1.0	0.3	0.7	0.0	0.0	0.0	4.8	3.5	1.3	0.3	0.3	0.0	0.0	17#弃土场
21	K22+220～K22+480	3.4	0.3	1.0	2.1	0.0	2.1	1.0	1.1	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	1.0	0.3	0.3	0.0	0.0	17#弃土场
22	K22+760～K24+150	21.7	1.3	8.7	12.6	0.1	12.3	8.9	3.4	0.0	0.0	0.0	8.1	0.8	7.3	1.3	1.3	0.0	0.0	17#弃土场
23	K24+540～K25+720	73.0	1.3	43.5	29.2	0.0	24.3	10.9	13.4	0.0	0.0	0.0	47.4	32.6	14.8	1.3	1.3	0.0	0.0	19#弃土场
24	K25+860～K26+380	5.9	0.6	3.2	2.1	0.0	24.0	14.7	9.3	18.7	11.5	7.2	0.0	0.0	0.0	0.6	0.6	0.0	0.0	18#弃土场
25	K26+585～K27+100	18.1	0.6	10.3	7.2	0.0	10.8	7.5	3.3	0.0	0.0	0.0	6.7	2.8	3.9	0.6	0.6	0.0	0.0	18#弃土场
26	长田互通	36.9	0.0	7.4	29.3	0.2	21.4	6.4	15.0	0.0	0.0	0.0	15.5	1.0	14.5	0.0	0.0	0.0	0.0	16#弃土场
27	K27+100~K33+356	192.3	0.0	82.4	109.9	0.0	165.8	68.3	97.5	0.0	0.0	0.0	16.9	8.9	8.0	9.6	0.0	5.2	4.4	18~19#弃土场
28	田兴互通	51.2	0.0	17.1	34.1	0.0	79.8	26.6	53.2	28.6	9.5	19.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

2.9.2 临时工程

本项目临时工程主要为混凝土拌合站、桥梁预制场、项目办驻地、钢筋加工厂、小型构件预制场、沥青混合料拌合站、水稳拌合站。经统计，临时工程总用地 18hm^2，其中林地 10.34hm^2，裸地 4.33hm^2，草地 3.33hm^2，详见下表。

表 2.27　临时工程用地情况

序号	位置或桩号	工程名称	临时用地（亩）				土地类别（亩）		
			水泥砼拌和站	预制场	施工机构用地	合计	林地	裸地	草地
1	K0+000	混凝土拌合站、桥梁预制场 1	10	/	/	10.00	/	/	10.0
2	K5+000	桥梁预制场 2	位于停车区范围内						
3	K0+000	项目办驻地 1	/	/	15	15.00	15.00	/	/
4	K5+900	钢筋加工厂、小型构件预制场 1	/	5	/	5.00	/	5.00	/
5	K8+850	混凝土拌合站、桥梁预制场 3	10	/	/	10.00	/	/	20.0
6	K10+300	混凝土拌合站、桥梁预制场 4	10	/	/	10.00	/	/	10.0
7	K10+480	沥青拌合站	80	/	/	80.00	80.00	/	/
8	K11+020	水稳拌合站 1	位于大坪互通养护工区内						
9	K13+045	水稳拌合站 2	30	/	/	30.00	/	30.00	/
		混凝土拌合站	10	/	/	10.00	/	/	/
10	K12+000	项目办驻地 2	/	/	15	15.00	15.00	/	/
11	K9+800	钢筋加工厂、小型构件预制场 2	/	5	/	5.00	/	5.00	/
12	K18+300	混凝土拌合站、桥梁预制场 5	10	/	/	10.00	/	/	10.0
13	K15+000	项目办驻地 3	/	/	15	15.00	15.00	/	/
14	K16+600	钢筋加工厂、小型构件预制场 3	/	5	/	5.00	/	5.00	/
15	K20+700	混凝土拌合站、桥梁预制场 6	位于长田互通收费站内						
16	K22+000	项目办驻地 4	/	/	15	15.00	15.00	/	/
17	K23+400	钢筋加工厂、小型构件预制场 4	/	5	/	5.00	/	5.00	/
18	K31+550	混凝土拌合站、桥梁预制场 8	10	/	/	10.00	/	10.00	/
19	K33+362	项目办驻地 5	/	/	15	15.00	15.00	/	/
20	K28+525	钢筋加工厂、小型构件预制场 5	/	5	/	5.00	/	5.00	/
合计			170	25	75	270	155	65	50

经现场勘查发现，项目临时工程“混凝土拌和站、桥梁预制场 3（K8+850）”和“沥青拌和站（K10+480）”设置于人子石自然保护区内，本环评要求施工单位应重新规划上述两处临时工程，将其设置于人子石自然保护区外。现施工单位拟

将自然保护区内的两处临时工程与位于人子石自然保护区外的临时工程“混凝土拌合站、桥梁预制场 4”（K10+300）进行合并处理。临时工程分布图见附图 14。

本项目临时工程与各环境敏感点位置关系：

经调查，项目临时工程与居民敏感点的最近距离为 32m；与长田河最近距离为 252m；与官仁村饮用水源保护区最近距离为 550m；与人子石自然保护区边界最近距离为 21m；与扎田河最近距离为 263m；与超竹河最近距离为 54m。

本项目临时工程选址合理性分析：

经分析，拟设于自然保护区内的临时工程取消后，所有的临时工程均不位于水源保护区范围和人子石自然保护区范围内，也不涉及生态严格控制区和环境空气一类功能区。考虑到周边地形、材料运输和项目施工的必要性，临时工程均位于项目沿线两侧，选地尽量选择在互通立交及停车区占地范围内，尽量减少占地，对于施工营地（办公住宿点）则尽量进行租赁，确实无法租赁，应选用荒坡、灌丛地，尽量少占地。所有临时工程均不占用耕地。

临时工程拟采取环保措施如下：

① 临时工程四周开挖排水沟，将雨水及其生产、生活用水全部顺畅地引入排水沟，以便集中处理；

② 营地设污水收集池和垃圾箱对生活污水和生活垃圾进行集中收集处理，避免影响周围生态环境；

③ 项目工程结束后，按照当地环保部门要求，对临时工程进行地表清理，清除硬化混凝土，堆放于规定的场所；对施工场地进行土壤改良后，恢复为耕地或林地等；

总体来看，在严格实施了施工期的各项环保措施的前提下，从环境保护的角度，临时工程的选址是合理的。

2.9.3 施工便道

本工程施工便道结合地方路网建设、通村公路建设设置，并尽量采取依托现有村道的路线。根据现场勘查，本工程大部分路段离现有道路距离较近，路基段施工道路基本设置于路基征地范围内，对桥梁施工、部分交通困难的路段、连通附近现有道路、通往弃土场均需考虑贯通施工道路。

施工便道主便道采用 4.5m 宽的路基，路面采用 15cm 厚泥结碎石路面。对于利用现有乡村水泥道路，施工建设完成后，按原有农村水泥道路（路面为 20cm混凝土）进行还建。经统计，本项目新建施工便道长度 29.43km，路宽 4.5m，占地约 13.98hm^2；施工便桥总长度 264m，桥宽 6m；利用地方公路 28.04km。各施工便道、便桥工程量见表 2.28，占用土地类型见表 2.29，设置图见附图 14。

表 2.28　施工便道、便桥工程数量表

序号	位置或桩号	与主线关系	便道					便桥			
			长度(km)	宽度(m)	挖方(m^3)	填方(m^3)	占地(m^2)	形式	长度(m)	数量(座)	宽度(m)
1	K0+000~K7+500	两侧	6.50	4.5	78329	74822	35100	板桥	48	5	6
2	K1+985	右侧	0.23	4.5	1865	2012	1242	/	/	/	/
3	K2+465	右侧	0.10	4.5	437	582	540	/	/	/	/
4	K3+140	右侧	0.22	4.5	415	993	1188	/	/	/	/
5	K3+768	两侧	0.26	4.5	688	975	1404	/	/	/	/
6	K7+500~K8+480	两侧	0.60	4.5	6018	5300	2700	/	/	/	/
7	K8+300~K8+900	右侧	0.20	4.5	2156	3284	900.0	/	/	/	/
8	K9+380~K10+500	两侧	0.50	4.5	551	1033	2250	板桥	24	2	6
9	K10+695	左侧	0.47	4.5	1306	2649	2115	/	/	/	/
10	K11+030	左侧	0.26	4.5	1087	435	1170	/	/	/	/
11	K11+290	左侧	0.74	4.5	1888	4890	3330	/	/	/	/
12	K11+400~K12+200	两侧	0.63	4.5	3328	6883	2835	板桥	16	1	6
13	K12+680	左侧	0.63	4.5	2363	4700	2835	板桥	8	1	6
14	K13+045	左侧	0.35	4.5	1394	818	1575	/	/	/	/
15	K13+870~K14+700	两侧	0.80	4.5	5836	6852	3600	板桥	8	1	6
16	K14+960	右侧	0.21	4.5	394	764	1134	/	/	/	/
17	K15+520	右侧	0.11	4.5	238	95	594	/	/	/	/
18	K16+834	右侧	0.06	4.5	181	163	324	/	/		/
19	K17+170	右侧	0.20	4.5	727	1212	1060.5	板桥	8	1	6
20	K17+440	右侧	0.53	4.5	1092	1638	2862	/	/	/	/
21	K17+325~K20+100	两侧	5.00	4.5	27720	72408	27000	板桥	24	2	6
22	K18+290	右侧	0.22	4.5	518	547	1188	/	/	/	/
23	K18+635	右侧	0.09	4.5	56	100	486	/	/	/	/
24	K19+915	右侧	0.56	4.5	2082	810	3024	/	/	/	/
25	K20+100~K22+175	两侧	0.63	4.5	2559	6685	2835	板桥	48	5	6
26	K20+330	右侧	0.60	4.5	1086	630	2700	/	/	/	/
27	K20+550	右侧	0.38	4.5	2244	537	1710	/	/	/	/
28	K22+317	右侧	0.34	4.5	832	939	1530	板桥	8	1	6
29	K22+700~K24+350	两侧	0.72	4.5	2235	1669	3240	板桥	8	1	6

续表 2.28 施工便道、便桥工程数量表

序号	位置或桩号	与主线关系	便道					便桥			
			长度(km)	宽度(m)	挖方(m^3)	填方(m^3)	占地(m^2)	形式	长度(m)	数量(座)	宽度(m)
30	K24+225	右侧	0.34	4.5	930	1950	1530	/	/	/	/
31	K24+435~K26+215	两侧	0.31	4.5	3019	860	1395	板桥	16	1	6
32	K26+516	左侧	0.38	4.5	1758	950	1710	板桥	8	1	6
33	K26+765~K27+100	左侧	0.58	4.5	2585	2861	2610	/	/	/	/
34	K26+928	左侧	0.34	4.5	656	1088	1530	板桥	8	1	6
35	K27+100~K27+145	左侧	0.59	4.5	2055	2276	2376.4	/	/	/	/
36	K27+655	右侧	0.57	4.5	281	349	896.3	/	/	/	/
37	K28+085	右侧	0.89	4.5	1398	1499	3719.6	/	/	/	/
38	K28+140~K33+356	两侧	0.78	4.5	5039	3496	4290.5	板桥	32	3	6
39	K28+967	右侧	0.37	4.5	1096	850	1785.8	/	/	/	/
40	K29+333	右侧	0.42	4.5	1053	869	692.3	/	/	/	/
41	K30+006	右侧	0.66	4.5	408	764	1461.6	/	/	/	/
42	K30+400	右侧	0.28	4.5	197	539	1109.2	/	/	/	/
43	K31+565	两侧	0.78	4.5	371	742	2226.3	/	/	/	/
合计			29.43	/	170471	223518	139804.5	/	264	26	/

表 2.29 施工便道用地情况

序号	位置或桩号	土地类别（亩）				
		林地	空闲地	草地	裸地	其他土地
1	K0+000~K8+480	21.06	15.79	2.63	7.90	5.26
2	K1+985	1.86	/	/	/	/
3	K2+465	/	0.81	/	/	/
4	K3+140	1.78	/	/	/	/
5	K3+768	/	2.11	/	/	/
6	K7+500～K8+480	1.62	1.42	/	1.01	/
7	K8+300～K8+900	1.35	/	/	/	/
8	K9+380~K10+500	1.35	2.02	/	/	/
9	K10+695	1.27	1.90	/	/	/
10	K11+030	0.70	1.05	/	/	/
11	K11+290	2.00	3.00	/	/	/

续表 2.29　施工便道用地情况

序号	位置或桩号	土地类别（亩）				
		林地	空闲地	草地	裸地	其他土地
12	K11+400~K12+200	1.70	1.06	/	1.49	/
13	K12+680	/	2.55	/	1.70	/
14	K13+045	2.36	/	/	/	/
15	K13+870~K14+700	2.16	1.89	/	1.35	/
16	K14+960	/	1.70	/	/	/
17	K15+520	/	0.89	/	/	/
18	K16+834	/	/	/	/	0.49
19	K17+170	/	1.59	/	/	/
20	K17+440	4.29	/	/	/	/
21	K17+325~K20+100	16.20	12.15	2.02	6.07	4.05
22	K18+290	1.78	/	/	/	/
23	K18+635	/	0.73	/	/	/
24	K19+915	/	4.54	/	/	/
25	K20+100~K22+175	1.70	1.28	0.21	0.64	0.43
26	K20+330	/	/	/	2.43	1.62
27	K20+550	/	2.56	/	/	/
28	K22+317	0.92	1.38	/	/	/
29	K22+700~K24+350	1.94	1.46	0.24	0.73	0.49
30	K24+225	/	2.29	/		
31	K24+435~K26+215	0.84	0.63	0.10	0.31	0.21
32	K26+516	2.56	/	/	/	/
33	K26+765~K27+100	2.74	1.17	/	/	/
34	K26+928	1.61	0.69	/	/	/
35	K27+100~K27+145	2.50	1.07	/	/	/
36	K27+655	/	1.34	/	/	/
37	K28+085	/	/	/	3.35	2.23
38	K28+140~K33+356	2.57	2.25	1.61	/	/
39	K28+967	/	2.68	/	/	/
40	K29+333	/	1.04	/	/	/
41	K30+006	1.53	0.66	/	/	/
42	K30+400	/	1.66	/	/	/
43	K31+565	/	3.34	/	/	/
合计		80.39	80.7	6.81	26.98	14.78

2.10 筑路材料及运输条件

项目区域内主要为砂岩和泥岩，石质较差，用于构造物混凝土、路面面层和基层的碎石骨料等相对较为缺乏，大部分需从路线起点及终点外运至本项目，平均运距约 30km，用于浆砌工程的片块石材项目沿线较丰富，本次调查的料场均为经营性料场，储量较大，质量较好，基本可满足本项目施工的需要。料场运输条件较为便利，沿线有国道 G206，G205、S120，S225 等省道，县道 X018，X020，X039 等及各个乡镇道路与路线相通。

道路沿线砂料匮乏，基本外运，五华县和大埔县境内梅江是其主要来源。

2.11 工程投资

根据广东省交通厅《粤交基〔2015〕1164 号》项目总概预算为 344752.20 万元（含建设期贷款利息 14651.26 万元），其中：

（一）核定建筑安装工程费 244165.98 万元。

（二）核定设备及工具、器具购置费 3084.01 万元。

（三）核定工程建设其他费用 64426.04 万元。

2.12 建设工期及主要工程单元施工工艺

2.12.1 建设工期

根据广东省高速公路网布局规划以及地方政府的要求，结合本项目建设规模、建设条件等具体情况，本项目拟于 2016 年 10 月开工，2018 年 12 月建成通车，工期 26 个月。

2.12.2 主要工程单元及施工工艺

2.12.2.1 路基工程

路基工程以机械施工为主，适当配合人力施工的施工方案，在硬岩部位的开挖方案采用台阶式爆破法，为了使挖方作为填方，计划的爆破模式要考虑边坡稳定和填料最大粒径的限制。

对挖方与填方的过渡地段，为了防止竣工后产生错台以至造成路面破坏，应按规定采取必要的施工措施。

路基土石方工程建议以机械为主辅以人工施工，挖方路段应尽量布置多个作业面以推土机或挖掘机作业，配以装载机和自卸翻斗车运至填方路段填筑路堤或弃于废土场，机械化程度较高的专业队伍，也可采用铲运机进行连续挖运作业；填方路段则以装载机械或推土机伴以人工找平，能采用平地机找平更好，碾压密实。高填路堤施工必须严格按施工技术规范要求执行，分层填筑、分层压实，施工过程中须加强施工管理、严格工序控制，以确保施工质量。作业中应根据具体情况，注意调整各种机械的配套，避免发生窝工现象。路基雨季施工应采取切实可行的雨季施工措施，确保路基施工质量。

路基防护工程与路基土方工程施工一并进行，尽量在雨季形成路基排水系统，以减少或防止雨水对已成路基土方或路面基层的冲刷、浸泡、降低土路和路面基层的强度。

2.12.2.2 路面工程

路面工程开工前，应检查路基工程质量，合格后方可进行路面施工。

本项目路面工程施工建议选用大型拌合摊铺设备，确保路面施工质量。在施工中要严格按照路面面层、基层施工技术规范执行，在保证质量的前提下力争在当年雨季前完成计划路段的基层、底基层施工。

路面各结构层材料应满足设计有关规范、规程的要求，施工单位应加强试验，及时为施工提供依据，并随时检测工程质量。对施工中出现的各种疑难问题应及时与建设单位、设计单位、监理单位协商解决，确保路面工程的高质量、高标准。

为确保路面工程的平整度和质量，建议路面各结构层全部由专业队伍承担，底基层、基层均采用机械拌合，摊铺机分层摊铺，压路机压实；各面层采用洒布机喷洒透层油，摊铺机配以自卸车连续摊铺沥青拌和料，压路机碾压密实成型，各种拌和材料由所设置的集中拌和站以机械拌合提供。

2.12.2.3 桥涵工程

对于标准跨径的桥梁，其上部构造主要采用钢筋混凝土或预应力混凝土板、梁，施工方法以预制装配为主。可利用架桥机或门式吊机架设。

全段桥涵工程根据不同结构型式及部位，分别采用机械、机械与人工相结合或人工施工的方案。

简支板、梁式上部构造及涵洞的盖板或圆管，建议采用向专业化预制厂定购、工厂化集中预制或工地集中预制等，运至工点安装。连续板(梁)上部构造，一般采取搭架现浇施工或砌筑。当采用工场预制或定购构件时，应着重考虑相应的运输工具和运输条件，并考虑对原有施工道路的改建。

钻孔灌注桩基础，最好采用成套钻孔机械，钻孔及浇注水下砼一次成型，既保证工程质量，又能加快工程进度。钢筋砼柱式墩、台及盖梁一般采用人工立模，一次或分段浇注到位。

石砌圬工、挖孔桩及板式扩大基础，一般可以人工施工为主。

2.12.2.4 隧道工程

本项目隧道均按新奥法施工，建议采用双向掘进以缩短，以缩短施工工期，但由于桥隧衔接距离很近，需综合考虑施工之间的相互干扰。

隧道是本项目的控制工程。施工过程中注意废碴对路基土石调配的处理，以保护好环境和水资源，注意低瓦斯隧道的监测和超前预报工作，注意涌突水的监测和排水工作。

2.13 工程分析

2.13.1 不同阶段主要环境影响

高速公路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环境比选最优的推荐方案进行评价。根据工程进展阶段，项目的环境影响可分为施工期和营运期两个个阶段，分述如下。

（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，高速公路施工期将进行大型桥梁、立交建设，堆筑填土路基，摊铺灰土和沥青混凝土路面。本项目主线桥隧比例约为 28.36%，其中人子石隧道穿越人子石自然保护区，因此桥梁和隧道建设是整个项目施工期的重要建设内容。工程施工期环境影响分析具体参见表 2.30。

表 2.30 工程施工期主要环境影响分析

环境要素	主要影响因素	影响性质	影响简析
生态环境	永久占地	长期不利不可逆	1、项目占用一定比例的农用地，公路的施工管理不当，将破坏征地范围外的植被，对当地的农业生态造成影响 2、本项目所处区域属省级水土流失重点治理区，对所穿越的原地貌产生扰动和破坏，容易引起水土流失。工程建设可能影响现有水利排灌系统的稳定性，并导致一定量的水土流失 3、隧道的土石方量较大，弃渣对周边生态造成一定的影响 4、施工期间管线铺设、路面填挖石方、料场取土将使沿线的植被遭到一定程度的破坏，耕地被侵占，地表裸露，植被覆盖率降低，从而使沿线的生态结构发生一定变化 5、挖、填工程会破坏当地的植被、动物栖息地，影响景观，同时会对水文地质环境也产生一定的影响 6、项目建设过程对沿线景观的影响
	临时占地	短期不利可逆	
	水土流失		
声环境	施工机械噪声	短期不利可逆	1、高速公路施工中施工机械较多，施工机械噪声等施工噪声属突发性非稳态噪声源，对周围村庄声环境产生一定影响 2、部分筑路材料通过汽车运输，其交通噪声将影响沿线声环境 3、隧道施工时爆破产生的振动对周边居民可能造成一定的影响
	施工运输车辆		
环境空气	扬尘	短期不利可逆	1、路基施工中由于挖取土、填方、推土及搬运泥土和水泥、石灰、沙石等的装卸、运输、拌合过程中有大量尘埃散逸到空气中 2、运送物料的汽车行驶、物料堆放期间由于风吹会引起扬尘污染 3、运送施工材料和设施的车辆，以及内燃机、打桩机等施工机械的运行时排放出的污染物也可能对空气造成一定的污染 4、沥青的熬炼、搅拌及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 5、隧道施工爆破产生的污染气体对周边居民可能造成一定的影响
	沥青烟气		

续表 2.30　工程施工期主要环境影响分析

环境要素	主要影响因素	影响性质	影响简析
水环境	施工营地污水	短期不利可逆	1、施工机械跑、冒、滴、漏的污油和（或）露天施工机械被雨水等冲刷后产生的含油污水的任意排放对沿线水体的不利影响 2、施工营地施工人员生活污水的任意排放、生活垃圾的任意堆放受雨水冲刷将对沿线水体产生不利影响 3、道路路基填挖等施工产生的泥渣、施工物料和化学品等受雨水冲刷产生的地表径流进入沿线水体，会影响沿线水体的水质。施工营地的生活污水、施工现场砂石材料的冲洗废水
	施工现场施工废水		
	桥梁施工	短期不利可逆	1、桥梁下部结构施工的钻孔泥浆、围堰抽（溢）水等施工行为，会造成局部范围水体 SS 和混浊度增加 2、桥梁施工机械污油及露天机械受雨水冲刷后产生的油水污染
社会环境	阻隔影响	短期不利可逆	1、施工影响沿线群众的出行和安全 2、施工中堆料场侵占土地和因工程需要，使一些水利渠道填埋获改线，破坏了农民的原有水利灌溉设施
固体废物	施工弃渣、垃圾	短期可逆不利	施工期产生的建筑垃圾及施工人员生活垃圾等

（3）营运期

本工程营运期环境影响具体见下表。

表 2.31　工程营运期主要环境影响分析

环境要素	主要影响因素	影响性质	影响简析
生态环境	公路阻隔	长期不利不可逆	1、交通噪声、汽车尾气等将破坏附近动物的原有生境环境质量 2、高速公路将对陆生野生动物的活动区间产生一定的阻隔限制作用，对野生动物的栖息、觅食和活动范围有轻微影响 3、各类环境工程和土地复垦工程的实施将恢复植被、改善被破坏的生态环境，减少水土流失。由于局部工程防护稳定和植被恢复均需一定的时间，水土流失在工程营运初期可能存在
	汽车噪声		
	汽车尾气		
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，影响人群的健康，并干扰人们的正常生产和生活。且随着交通量的增加，交通噪声对周围环境的负面影响逐渐增大
环境空气	汽车尾气	长期不利不可逆	1、对现有公路的实际监测表明，汽车尾气中 NO_2、CO 排放量最大，而 NO_2 是汽车尾气影响沿线空气质量的主要因子 2、高速公路路面扬尘影响轻微
	路面扬尘		
水环境	路面径流（环境风险）	长期不利不可逆	1、降雨冲刷路面产生道路径流水排入水体可能造成轻微水体污染 2、装载有毒、有害危险品的车辆因交通事故或其他原因发生危险品泄漏而对沿线水体造成较为严重的影响
社会环境	提供安全便捷交通	长期有利不可逆	1、改善区域交通现状，便于产品交换和经济贸易，有利于促进文化交流和区域经济发展 2、高速公路可能由于通道设置不足和布局不合理而对沿线群众出行、耕作产生阻隔影响
	公路阻隔	长期不利可逆	

续表 2.31 工程营运期主要环境影响分析

环境要素	主要影响因素	影响性质	影响简析
固体废物	生活垃圾	短期可逆不利	停车区、收费站等附属设施工作人员产生生活垃圾

2.13.2 评价因子筛选

根据工程特征，以及环境影响因素的识别分析和工程污染源初步分析。根据本项目实际情况，主要评价因子筛选如下：

（1）地表水评价：

现状评价因子：水温、pH、溶解氧、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总磷、石油类共 9 项。

影响分析因子：定性分析。

（2）环境空气评价：

现状评价因子：SO_2、NO_2、CO、PM_{10} 共 4 项。

影响分析因子：NO_2、CO。

（3）声环境评价因子：

现状评价因子：等效连续 A 声级 Leq(A)。

影响分析因子：等效连续 A 声级 Leq(A)。

（4）固体废弃物：施工人员生活垃圾产生量、工程弃渣量。

（5）环境风险：化学危险品运输事故概率、危险品泄露的影响。

（6）生态环境：

现状评价因子：土地利用方式、生态系统完整性、生物多样性、生态服务功能、地表植被、水土流失、视觉景观。

影响分析因子：土地资源、植被损失率、水土流失量、视觉景观影响。

2.13.3 污染源强分析

施工期对环境的影响除了铺筑路面、修建桥梁现场对沿线敏感点的影响外，主要是该施工临时设施区内施工设施的噪声、粉尘、生产废水等对周围环境的影响。

施工期施工工艺流程主要为：定线、征地拆迁→开辟施工场地、材料（土石方）运输、机械作业→路基施工（路基挖、填土、取、弃土等土石方工程、边坡防护、挡护等）→桥涵施工（桥墩开挖、防护等）→隧道施工（隧道开挖、防护等）→路面工程施工→交通工程（绿化工程、相关设施修建）。

营运期公路施工已完成，施工设备及施工人员已经撤出，被施工破坏的地面场地已经恢复，公路上车辆通行将是环境影响的主要因素。

2.13.3.1 水污染源强分析

（1）施工营地及站场污水

主要包括施工机械跑、冒、滴、漏的污油和(或)露天施工机械被雨水等冲刷后产生一定量的含油污水及施工人员居住区产生的生活污水。

① 施工营地生活污水

生活污水排放预测量 Qs 按如下公式计算：

$$Q_s=（k\ q_1\ V_i）/1000$$

式中：

Q_s —生活区污水排放量，t/d；

q_1 —每人每天生活污水量定额，华南地区取 100L/(人·日)；

V_i —工区人数，单位：人；

K—生活区排放系数，一般为 0.6~0.9，本项目取 0.9。

在高速公路建设中，工程施工是按工期进度进行，且是分段施工，沿线工点较多，施工人员住宿比较分散，为生活方便，大部分都靠近沿线城镇或村庄。根据建设单位提供资料，施工高峰期每个施工地点一般有 90~120 人左右（本项目按 120 人计），本项目按每个施工点的施工人员集中居住，则根据上述的公式计算得出，施工高峰期每个施工点的生活区污水排放量约为 10.8t/d，项目全线分为五个标段，则施工高峰期全线生活区污水排放总量为 54t/d。

② 施工生产废水

主要来自施工机械的漏油和机械故障造成的施工机械排污（油）废水、施工机械清洗废水等。

含油污水主要来源于施工机械的修理、维护工程及作业工程中的跑、冒、滴、漏。其成分主要是润滑油、柴油、汽油等石油类物质，这类物质一旦进入水体则漂浮于水面，阻碍气水界面的物质交换，使水体溶解氧得不到补给，给水体生物的生存活动造成威胁。通过类比调查，各类施工机械排放的油污水量均很少。

根据《公路环境保护设计规范》（JTJ/T006-98）和类比调查结果，施工场地车辆冲洗水平均约为 0.08m^3/辆•次。预计本项目有施工车辆 30 台，每台车每天冲洗两次，水污染物产生量见表 2.32。

表 2.32 车辆冲洗水污染源

废水类型	外排水量	SS		COD		石油类	
		浓度	产生量	浓度	产生量	浓度	产生量
施工车辆冲洗水	4.8t/d	500mg/L	2.4kg/d	250mg/L	1.2kg/d	15mg/L	0.072kg/d

（2）桥梁施工废水

项目沿线跨河桥梁均不在水中设桥墩，但桥墩基础、墩身及临时支撑等构筑物的施工产生的 SS、石油类等如不加以控制和处理直接排入桥梁所跨水体，会对河流水质产生短暂的影响，但影响程度较小。桥墩施工污染物排放节点如下：

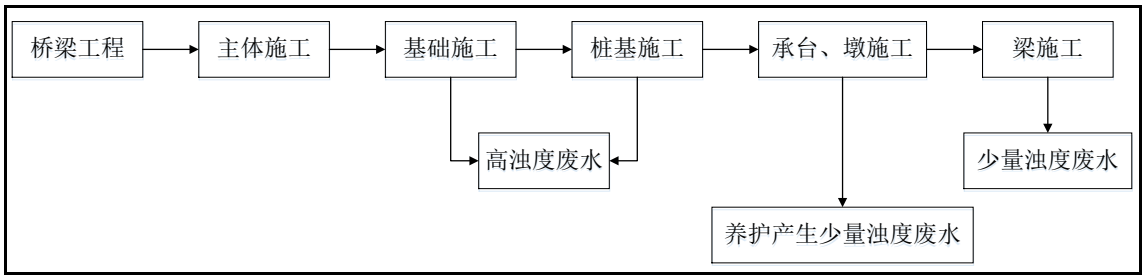


图 2.9 桥梁施工废水产生环节

① 桥墩钻渣

钻孔过程中会产生一定的钻渣，由于大桥施工作业时间长，钻渣累积量大。这些钻渣若随意排放到周边水体将造成下游河道淤塞及水质恶化，其对水质的影响比较突出。

② 桥梁上部结构施工时建筑垃圾和粉尘掉入水体影响河流水质。

③ 桥梁施工过程中机械设备漏油，机械维修过程中的残油渗漏进入水体造成一定的油污染。

（3）隧道施工期废水

隧道施工过程中的废水来源主要有以下几种：隧道穿越不良地质单元时产生的涌水，施工设备如钻机等产生的废水，隧道爆破后用于降尘的水，喷射水泥砂浆从中渗出的水以及基岩裂隙水等。

根据类比同类公路隧道的调查结果，隧道外排的废水流量变化比较大，范围在 3m^3/h~4000m^3/h，主要是不良地质、隧道施工挖掘进度等诸多因素的影响所致。据调查资料显示（见表 2.33），隧道施工废水中主要污染物是 SS、石油类。

表 2.33 隧道施工期废水水质监测结果*

项目 编号#	废水流量（m³/h）	pH	COD_{Cr} (mg/L)	SS (mg/L)	NH_3-N (mg/L)	TN (mg/L)	石油类 (mg/L)
0		6.47	7.28	未检出	0.23	0.62	未检出
1	220	9.18	54.7	341	2.89	6.15	9.52
2	400	10.13	63.4	513	3.47	7.32	10.12
3	280	9.84	57.3	445	3.35	6.58	9.87
4	14	8.68	23.9	19	1.34	2.65	5.84
5	3	8.55	17.8	12	1.25	2.04	2.31

注：#：0 号样品为隧道施工现场受纳水体上游水质情况，1、2、3 号样品为隧道正常施工时的废水水质，4 号为隧道内发生岩爆，施工停止时隧道排水系统的出水；5 号样品是在施工完全停止 2 天后的监测结果。

*：数据来源于《某隧道施工废水对地表水环境的影响》，任伟，长安大学环境科学与工程学院，中国科技信息 2005 年第 3 期。

（4）运营期沿线废水

营运期水环境污染源主要是降雨冲刷路面产生的路面径流污水、附属设施产生的生活污水。污染物产生源强分析如下：

① 路面径流污染物

路面径流污染物的浓度取决于多种因素，如交通强度、降雨强度、灰尘沉降量以及雨前的干旱时间等。由于影响因素太多，且各影响因素的随机性强、变化大、偶然性高，很难得出一般的规律和统一的测算方法。

根据华南环科所及其他环评单位对广东地区路面径流污染情况试验有关资料，降雨历时 1 小时，降雨强度为 81.6mm，在 1 小时内按不同时间段采集水样，测定分析路面径流污染物的变化情况，测定分析结果见表 2.34。

表 2.34　路面地表径流污染物浓度测定值　　单位：mg/L

历时 / 项目	5~20 分钟	20~40 分钟	40~60 分钟	平均	DB44/26-2001 一级(二级)标准
pH	6.0~6.8	6.0~6.8	6.0~6.8	6.4	6~9（6~9）
SS（mg/L）	231.4~158.5	158.5~90.4	90.4~18.7	125	60（100）
BOD_5（mg/L）	7.34~6.30	6.30~4.15	4.15~1.26	4.3	20（30）
石油类（mg/L）	22.30~19.74	19.74~3.12	3.12~0.21	11.25	5.0（8.0）

根据经验，对于路面径流量可按以下公式进行计算：

路面径流量（m^3/a）=多年平均降雨量×径流系数×路面面积

项目所在地区的多年平均降雨量为 1600~2000mm，本次取中间值 1800mm。由于本项目的路面为沥青混凝土表面，透水能力不强，径流系数取 0.9。根据上述污染源强及降雨量，可估算出路面径流携带的污染负荷，具体见表 2.35：

表 2.35　本项目路面径流量统计表

非隧道路段长（km）	路基宽（m）	路面面积（万 m^2）	路面径流量（m^3/a）	污染物总量（t/a）		
				BOD_5	SS	石油类
31.971	26	83.12	134.65	5.79	168.31	15.15

② 附属设施污水源强

本项目设停车区 1 处、管理中心 1 处、养护工区 1 处以及收费站 2 处。根据车流量及人员编制，停车区折合成常住人口 50 人；管理分中心以 50 人计；养护工区以 30 人计；收费站以 20 人计，参考《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）给出的生活污水量定额分别估算本项目营运期间的污水产生量和主要污染物排放量。生活污水源强的确定采用单位人口排污系数法，按人员数量计算，生活污水污染物成分按表 2.36 取。具体计算过程如下：

$$Qs=〔Kq_1V_1〕/1000$$

式中：Qs－生活污水排放量，t/d；q_1－每人每天生活污水量定额，这里取 120L/（人 d），收费站（无住宿）取 40L/（人 d）；V_1－生活服务区人数，人；K－生活服务区排放系数，这里取 0.9。

表 2.36 高速公路管理设施污水浓度〔单位：mg/L〕

生活污水	SS	COD	动植物油	氨氮
停车区	500	800	20	40
管理分中心、养护工区、收费站	500	400	20	40

公路辅助设施的污水产生量和污染物产生量计算结果具体见表 2.37。

表 2.37 公路主要辅助设施的规模和污水排放情况

辅助设施名称	折合人数（人）	生活污水排放量（t/d）	污染物产生量（kg/d）		
			SS	COD	氨氮
停车区	50	5.4	2.7	2.16	0.22
长田管理分中心、养护工区、长田收费站	100	10.8	5.40	4.32	0.43
大坪收费站（无住宿）	20	0.72	0.36	0.29	0.03

2.13.3.2 主要噪声污染源强

（1）一般路段

施工期噪声主要来自道路施工场地和路面材料制备场地的施工机械噪声以及交通运输带来的噪声，其中，施工场地和路面材料制备场地的施工机械噪声源相对固定、持续时间长、设备声功率级高，交通运输噪声具有流动性及不稳定性的特点。类比调查分析，施工场地、筑路材料制备场地施工噪声值见表 2.38，各施工机械设备噪声值见表 2.39。

表 2.38 施工场地噪声测试值

测点	距离设备 2m 处	距离设备 20m 处	距离设备 100m 处
路面混凝土摊铺	85	74	62
路面施工材料制备场地	90.5	83.6	76

表 2.39 公路工程施工机械噪声测试值

序号	机械类型	型号	测点距施工机械距离（m）	最大声级（dB(A)）
1	轮式装载机	ZL40 型	5	90
2	轮式装载机	ZL50 型	5	90
3	平地机	PY160A 型	5	90
4	振动式压路机	YZJ10B 型	5	86
5	双轮双振压路机	CC21 型	5	81
6	三轮压路机		5	81
7	轮胎压路机	ZL16 型	5	76

续表 2.39　公路工程施工机械噪声测试值

序号	机械类型	型号	测点距施工机械距离（m）	最大声级（dB(A)）
8	推土机	T140 型	5	86
9	轮胎式液压挖掘机	W4-60C 型	5	84
10	摊铺机（英国）	Fifond311ABG CO	5	82
11	摊铺机（德国）	VOGELE	5	87
12	发电机组（2 台）		1	98
13	冲击式钻井机	22 型	1	87
14	锥形反转出料混凝土搅拌机	JZC350 型	1	79
15	自卸车		1	82

资料来源：《公路建设项目环境影响评价规范》（JTG B03-2006）

（2）隧道路段

① 爆破噪声

露天爆破噪声属于固定噪声源，预测中根据施工布置与周围敏感点的相对位置，采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2008）中推荐的无指向性点源几何发散衰减模式，并考虑山谷反射、空气吸收及地面效应。预测公式如下：

$$L_w(r) = L_A(r_0) + \Delta L_r - 20\lg\left(\frac{r}{r_0}\right) - \alpha \times (r - r_0)$$

式中：

$L_w(r)$——为预测点的噪声 A 声压级（dB(A)）；

$L_A(r_0)$——为参照基准点的噪声 A 声压级（dB(A)）；

$\triangle L_r$——山谷反射的叠加值（dB(A)，取 3dB(A)）；

$20\lg(r/r_0)$——几何发散衰减（dB(A)）；

r——为预测点到噪声源的距离（m）；

r_0——为参照基准点到噪声源的距离（m）；

A——为空气吸收附加衰减系数（取 1dB(A)/100m）。

② 振动噪声

目前，国内外工程界对爆破振动均采用质点垂直振动速度作为评价安全的标准，参考《拆除爆破新技术》（中国铁道出版社，1988 年 7 月版）及其他有关资料，对砖石房屋建筑的安全校核值采用≤2cm/s。

爆破时产生的振速 v 的衰减可用如下经验公式求出：

$$v = K\left(\frac{\sqrt[3]{W}}{R}\right)^{\alpha}$$

式中：

R——爆破振动安全距离，m；

Q——炸药量，kg；

V——保护对象所在地质点振动安全允许速度，cm/s；

K、α ——与爆破点至计算保护对象间的地形、地质条件有关的系数和衰减指数，可从《爆破安全规程》中查阅或通过现场试验确定。

根据同类工程的爆破测试数据，经计算，当爆破点距离砖石房屋建筑小于 80m 时，装药量控制在 32kg 以下可以使砖石房屋建筑的质点振动速度≤2cm/s；当爆破点距离砖石房屋建筑 80m~100m 时，装药量控制在 62kg 以下，可使砖石房屋建筑的质点振动速度≤2cm/s。

（3）交通噪声

① 车流量

具体见章节 2.4。

② 噪声源及其特性

道路建成通车后的噪声源主要是道路上行驶的机动车辆产生的，一般为非稳态源。机动车辆的发动机、冷却系统、排气系统、传动机械等部件产生的噪声，轮胎和路面的摩擦产生的噪声，以及路面平整度等原因而使高速行驶的汽车产生整车噪声。

③ 噪声源强分析

公路在营运期噪声源主要是路面行驶的机动车。路面行驶的机动车产生的噪声主要来源于发动机噪声、排气噪声、车体震动噪声、冷却制动系统噪声、传动机械噪声等，另外车辆行驶中引起的气流湍动、排气系统、轮胎与路面的摩擦等也会产生噪声；公路路面平整度状况变化亦使高速行驶的汽车产生整车噪声。其中发动机是主要的噪声源，噪声源强范围在 80～90dB(A)之间。

④ 源强计算

a．源强公式

根据《公路建设项目环境影响评价规范》（JTG B03-2006），单车行驶辐射噪声级 L_{oi} 公式如下：

小型车：$L_{os}=12.6+34.73\lg V_S$ （63km/h≤V_S≤140km/h）

中型车：$L_{oM}=8.8+40.48\lg V_M$ （53km/h≤V_M≤100km/h）

大型车：$L_{oL}=22.0+36.32\lg V_L$ （48km/h≤V_L≤90km/h）

式中：V_S 为小型车平均车速，V_M 为中型车平均车速，V_L 为大型车平均车速，单位：km/h。

b．参数选取

车流量：

选取的车流量参数来自章节 2.4。

平均车速：

平均车速可以采用公式法和类比法计算。其中，公式法如下：

$$v_i = k_1 u_i + k_2 + \frac{1}{k_3 u_i + k_4}$$

$$u_i = v_{ol}\left(\eta_i + m_i\left(1 - \eta_i\right)\right)$$

式中：

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

u_i—该车型的当量车数；

η_i—该车型的车型比；

vol —单车道车流量，辆/h。

m_i—其他 2 种车型的加权系数。

k_1、k_2、k_3、k_4 分别为系数，如表 2.40 所示。

表 2.40　车速计算公式系数

车型	k_1	k_2	k_3	k_4	m_i
小型车	-0.061748	149.650000	-0.000023696	-0.020990	1.210200
中型车	-0.057537	149.380000	-0.000016390	-0.012450	0.804400
大型车	-0.051900	149.390000	-0.000014202	-0.012540	0.709570

根据建设单位提供资料，项目主线设计速度为 100km/h。主线平均车速根据《公路建设项目环境影响评价规范》（JTG B03-2006）预测车速进行计算。

（3）源强计算结果

车速根据公式计算法的计算的预测车速，最终单车辐射声级的计算结果如下表 2.41 所示。

表 2.41　单车源强辐射声级　　单位：dB(A)

预测路段	预测时段	昼间			夜间		
		小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
上村至大坪互通	2019年	79.6	80.1	86.1	79.6	80.1	86.1
	2025 年	79.6	80.1	86.1	79.5	80.2	86.3
	2033年	79.6	80.1	86.2	79.4	80.3	86.5
大坪至长田互通	2019年	79.6	80.1	86.1	79.6	80.1	86.1
	2025 年	79.6	80.1	86.1	79.5	80.2	86.3
	2033年	79.6	80.1	86.2	79.4	80.3	86.5
长田至田兴互通	2019年	79.6	80.1	86.1	79.6	80.1	86.1
	2025 年	79.6	80.1	86.1	79.5	80.2	86.3
	2033年	79.6	80.1	86.2	79.4	80.3	86.5

2.13.3.3大气排放源强

根据工程特点并结合沿线环境特征，本项目施工期间对区域环境空气质量的影响主要是扬尘污染和沥青烟气污染。

（1）扬尘污染

扬尘污染主要来源于：旧建筑拆除等过程，若遇大风天气，将会产生大量的扬尘；筑路材料的运输、装卸、拌和过程中会有大量的纷尘散落到周围的环境空气中；筑路材料堆放期间及施工现场开挖后地面裸露期间由于风吹会引起扬尘污染，尤其是在风速较大或汽车行驶较快的情况下，粉尘的污染较为突出。

类比同类工程施工期污染源强分析，道路大气污染物一般表现为：

运输车辆产生的扬尘：下风向 50m、100m、150m 处分别为 11.652mg/m^3、9.694mg/m^3、5.093mg/m^3；若在沙石路面影响范围在 200m 内。

灰土拌和站产生的 TSP：下风向 50m、100m、150m 处分别为 8.90mg/m^3、1.65mg/m^3、1.00mg/m^3。

混凝土搅拌站的厂界 TSP 浓度小于 1.00mg/m^3。

施工现场地表开挖等产生的扬尘：参考有关对大型土建工程现场的扬尘实地监测数据，TSP 产生系数为 0.05~0.10mg/m^2•s。考虑本项目区域的土质特点，取 TSP 产生系数 0.05mg/m^2•s；另考虑工程为线源，施工扬尘影响范围相对小的具体情况，同时裸露的施工面积按半幅路平均 13m、每段 500m 同时裸露施工，并按日工作开工 8 小时计算源强，则计算面积为 6500m^2。这样，项目施工现场中各标段 TSP 的源强为 9.36kg/d。

（2）沥青烟气污染

项目全路段均采用沥青混凝土路面，由此沥青熔融、搅拌、摊铺过程中产生的沥青烟气中含油 THC、苯并[a]芘、酚等有毒有害物质，会对操作人员和附近居民造成一定的影响。

根据对京津塘大羊坊沥青搅拌站测定的相关资料，若采用先进的（意大利 MV2A）沥青拌和设备，在设备正常运行时，沥青烟排放浓度为 22.7mg/m^3，一般在下风向 50m 外苯并[a]芘低于 0.00001mg/m^3，酚在下风向 60m 浓度接近 0.01mg/m^3，THC 在 60m 浓度接近 0.16mg/m^3。

（3）汽车尾气

① 公路沿线汽车尾气

道路营运期的大气污染物主要来自车辆运行中汽车尾气的排放，主要污染物为 CO、NO_X 及 THC。

机动车尾气污染物的排放过程十分复杂，与多种因素有关，不仅取决于机动车本身的构造、型号、年代、行驶里程、保养状态和有无尾气净化装置，而且还

取决于燃料、环境温度、负载和驾驶方式等外部因素，各类机动车在不同行驶速度下的台架模拟试验表明，不同类型机动车的尾污染物排放有不同的规律：

大型车和中型车：氮氧化物随车速升高而增大，碳氢化合物（HC）则相反，而 CO 排放则随车速增加而先降后升。该类型机动车污染物排放的最低综合值出现行驶速度为 30～40km/h 的时候。

轻型车：污染物的排放规律则因车型而异，BJ-130 车较好地符合汽车发动机的排放特性：氮氧化物随车速升高而加大，而 HC 随车速上升而下降；桑塔纳：氮氧化物变化较慢，HC、CO 的排放量在机动车行驶速度为 50km/h 左右时较高；马自达：当车速为 50km/h，氮氧化物、HC、CO 排放量均较低，随车速加大，各项污染物排放量急剧上升。

a．计算公式

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

本评价拟根据项目预测交通量、车型构成比、机动车辆尾气主要污染物排放资料，采用《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）推荐的行驶车辆排放气态污染物源强计算公式进行估算，计算公式如下：

式中：Q_j—j 类气态污染物排放强度（mg/s•m）；

A_i—i 型车预测年的小时交通量（辆/小时）；

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

b．汽车单车排放因子(E_{ij})的选择

本评价采用的汽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Ⅲ、Ⅳ阶段）》（GB18352.3-2005）、《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国 III、IV、V 阶段）》（GB17691-2005）和《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）的相关规定来确定。据此计算出各阶段（III、IV、V）单车 NOx 及 CO 的排放平均限值，见表 2.42。由于无法详细区分柴油、汽油车辆，以及点燃、非直喷、直喷等发电机车辆，均采用平均数据。

表 2.42　国标各阶段单车 CO 和 NOx 排放平均限值　　单位:g/km 辆

车型	III 阶段标准（平均）		IV 阶段标准（平均）		V 阶段标准（平均）	
	CO	NOx	CO	NOx	CO	NOx
小型车	1.47	0.33	0.75	0.17	0.75	0.12
中型车	2.35	0.41	1.16	0.21	1.16	0.15
大型车	3.05	7.25	2.18	5.08	2.18	2.90

由于我国在2006年全面实施了III阶段排放标准，特别在珠三角地区，国IV标准已于2010年9月1日开始执行。国V标准将于2018年1月1日起执行，现有车辆在2023年1月1日前仍执行GB18352.3-2005。随着我国汽车污染物排放标准的日趋严格，单车排放因子将大幅度的减少，但由于尾气排放与车型、运行工况、燃油的质量等众多因素相关，因此，从安全预测角度考虑，预测年份2019年按照第III阶段占10%、第IV阶段占40%、第V阶段占50%进行计算，2025年和2033年全部按照第V阶段进行计算，见表2.43。

表2.43 项目沿线汽车尾气源强分析 单位：mg/s·m

车型	近期（2019年）		中期（2025年）		远期（2033年）	
	CO	NOx	CO	NOx	CO	NOx
小型车	0.82	0.16	0.75	0.12	0.75	0.12
中型车	1.28	0.21	1.16	0.15	1.16	0.15
大型车	2.26	4.42	2.18	2.90	2.18	2.90

c．汽车尾气排放强度预测

根据上述计算模式、排放系数和车流量等数据，估算本项目营运期各特征年平均小时车流量情况下NOx的排放源强，另外，根据关于近年来当地道路两侧的实际监测资料，按$NO_2/NO_X=0.8$的比例将NO_X的浓度转化成的NO_2浓度。根据上述计算模式、排放系数和车流量等数据，估算本项目营运期各特征年平均小时车流量情况下NO_2的排放源强，见表2.44。

表2.44 项目沿线汽车尾气源强分析 单位：mg/s·m

时段	污染物	路段	2019年	2025年	2033年
日均	NO_2	上村至大坪互通	0.1984	0.1724	0.1977
		大坪至长田互通	0.1961	0.1699	0.1528
		长田至田兴互通	0.1781	0.1494	0.1323
	CO	上村至大坪互通	0.3407	0.3222	0.2486
		大坪至长田互通	0.3368	0.3181	0.2452
		长田至田兴互通	0.3059	0.2850	0.2171
高峰小时	NO_2	上村至大坪互通	0.3808	0.3309	0.3795
		大坪至长田互通	0.3765	0.3263	0.2934
		长田至田兴互通	0.3419	0.2868	0.2539
	CO	上村至大坪互通	0.6541	0.6186	0.4773
		大坪至长田互通	0.6467	0.6108	0.4709
		长田至田兴互通	0.5872	0.5471	0.4169

② 停车区汽车尾气

停车区内不设备用发电机，只提供公共厕所、长凳等设施和 30 个停车位。

机动车尾气中的主要污染物为 CO、NO_2 和碳氢化合物（H_nC_m），这些污染物的排放浓度与汽车行驶条件有很大关系。机动车尾气中污染物排放量取决于汽车在停车场内的行驶速度和行驶距离。

根据调查资料，广东省高速公路该类服务区驶入率在 10%左右，停车区驶入率在 5%左右。以中期车流量计算，城北停车区各类车日均数量如表 2.45 所示。

表 2.45 本项目停车区驶入车辆数量表 单位：辆/d

名称	年份	小型车	中型车	大型车	合计
城北停车区	2019 年	76	29	39	144
	2025 年	194	64	164	422
	2033 年	341	98	292	731

根据类比，进出停车场的机动车行驶的平均时速约为 16km/h，该时速下机动车尾气污染物的排放系数见表 2.46。停车场每辆机动车停泊一次在停车区范围内的平均行驶距离（1 个来回）为 200m。综合以上车流量、行驶距离、车型等因素，计算得到每个停车区临时停车场机动车尾气污染源强见

表 2.47。

表 2.46 机动车尾气污染物排放系数 单位：g/km.辆

项目	NO_2	CO	H_nC_m
小车（包括轿车、出租车等）排放系数	2.2	17.8	3.5
大车（包括客车、大货车、大旅行车等）排放系数	3.9	31.2	6.1

表 2.47 停车区机动车尾气污染物排放情况表 单位：kg/d

名称	年份	NO_2	CO	H_nC_m
城北停车区	2019 年	0.09	0.69	0.14
	2025 年	0.26	2.11	0.41
	2033 年	0.45	3.65	0.71

2.13.3.4 固体废物排放源强

1、施工期固体废物排放源强

本项目施工过程中产生的固体废物种类主要有施工人员的生活垃圾和施工过程的弃渣等，属于一般固体废弃物。

（1）施工人员生活垃圾

施工高峰期每施工段按 120 人计算，按垃圾产生量为 0.25kg/天·人计，每个工段的施工人员垃圾每天产生量为 30kg/天。垃圾具体由当地环卫部门定期集中收集处理。

（2）施工弃渣

根据本项目施工特点，施工弃渣主要包括两方面，一方面是路基和隧道修建过程中开挖的大量土石方在进行充分的回填利用后剩余的弃方，这部分的弃方量较大，约 292.93 万 m^3；另一方面是路线规划边界线内的拆迁建筑所产生的弃渣，由于建筑拆迁物可回用率较高，因此拆迁弃渣量相对土石方弃渣来说要少得多。

2、营运期固体废物排放源强

营运期的固体废物主要为沿线服务设施的生活垃圾，属于一般固体废物。根据工程分析的结果，沿线设置停车区 1 处、管理中心 1 出、收费站 2 处和养护工区 1 处，生活垃圾产生量按 0.25kg/天·人计，合计产生固体废物约 42.5kg/d（15.51t/a），产生的生活垃圾定期委托当地环卫部门进行收集处理。具体见表 2.48。

表 2.48 营运期生活垃圾排放情况表

辅助设施名称	折合人数（人）	生活垃圾产生量（kg/d）
停车区	50	12.5
长田管理分中心、养护工区、长田收费站	100	25
大坪收费站（无住宿）	20	5

2.13.3.5 水土流失

公路建设将破坏沿线区域现有植被，导致地表裸露，造成局部蓄水固土功能丧失，出现水土流失现象。据调查资料显示，经扰动的土壤与未经扰动的土壤相比，其侵蚀模数约可加大 10 倍。

3 环境现状调查与评价

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

本项目位于广东省梅江区、梅县区及平远县，行政区划属于梅州市，总体呈西北至东南走向，起点位于梅江区城北镇上村，终点位于平远县大拓镇，沿线多为丘陵地貌，道路交错，交通便利。整个路线走廊带大致介于东经 115°52′～116°5′，北纬 24°21'～24°31'。

3.1.2 地形地貌

沿线地貌以丘陵为主，局部为山前（河谷）平原地貌、丘间谷地地貌，大部分地段为遭受长期剥蚀切割，外貌成低矮而平缓的起伏地形，山前、山麓坡地、山间洼地主要为残积堆积物，洪积物表现为脱节三系以来的洪积扇沉积，以发育原层的卵石、碎石、漂石为标志。覆盖层比较厚。山间河谷冲沟多切割型河沟，以卵、砾石、漂石层为主，全线地势为中间高两侧低趋势，路线起点位置标高多为 200m 左右，终点位置标高多为 230m 左右，沿线高程多在 500m 以下。

根据区内地貌成因、形态特征，将项目所在区域划分为丘陵、山前（河谷）平原、丘间谷地地貌三大地貌单元。

1、丘陵地貌（I）

本项目沿线山脉，地势险峻，山高坡陡，地形起伏大，但山脉海拔高度多在 500m 以下，相对高差在 100～300m 之间，山体坡度多在 20～30°之间，局部陡壁坡度大于 60°，甚至直立。斜坡坡体上冲洪积物多为黄褐、红褐色粉质粘土，山体表面植被茂盛，多为竹林、杉木林、杂木以及杂草等。丘陵地貌是线路区主要的地貌类型。

2、山前（河谷）平原地貌（II）

山前平原：分布于沿线低山丘陵前，暂时性流水在山前堆积了大量的洪积物，洪积物与山坡上面流水所挟带的坡积物堆积在一起，形成宽广的山前倾斜平原。靠近山麓高，远离山麓较低，地形狭长，波状起伏。

河谷平原分布于沿线的河谷地段，河谷宽度不一，河谷呈“V”型或“U”型，局部“U”型河谷两侧发育有 I、II 级阶地，呈梯形阶梯状展布，地势相对平坦，多为农田或居民点。

3、丘间谷地地貌（III）

沿线在山地之间存在许多山间谷地，地势平缓，面积大小不一，宽度多在 500m 以下，长度变化较大。谷地中多有河流或小溪流过，多为村镇的主要聚居地。表层多为冲洪积的粉质粘土、粉土层。

3.1.3 地质、地层

3.1.3.1 地质构造

项目区位于华南褶皱系永梅—惠阳拗陷之永梅凹褶断束中段。自远古代以来本区经历了地槽、准地台、大陆边缘活动带三个构造发展阶段，不同构造发展阶段有不同的地质构造特征，所形成的构造形迹相互叠加，构成了本区复杂但具规律性的构造形迹。构造形迹主要有褶皱、断裂、片理及线理等。

（1）褶皱构造

加里东运动、印支运动及燕山运动在本区均有不同程度的影响，造成了本区褶皱构造发育且形态多样、复杂的格局。其主要的褶皱构造为蕉岭-增城-腰古-云开复背斜带的蕉岭-龙川复背斜的北侧，该背斜与九连山复式背斜毗邻，主要有兰坊背斜、小都背斜、坑尾向斜、通衢-紫市背斜、蟑子顶背斜和大江向斜，沿北东向因循延长约 160km，由震旦系变质岩系组成。它们是永（安）梅（县）-惠阳拗陷带中残存的古老褶皱基底，被晚古生代地层不整合覆盖或中、新生代多期次大规模的火山喷发和花岗岩的侵入，以及断裂的切割破坏，保存极不完整，单个褶皱长 10~30km，两翼倾角一般为 35~60°，轴面不对称，片理、片麻理发育，产状与岩层一致。

南北向褶皱表现为蕉岭复背斜，展布于东径 116°左右的蕉岭、平远一带，呈南北向波状延伸约 40km，向北进入福建武平附近，向南潜伏于晚古生代或中生代地层之下，该复背斜是加里东、印支、燕山运动多次作用的产物，加里东期形成的褶皱主要有徐溪-黄坑复背斜、长田复向斜和平远复背斜，前者产生于震旦系变质岩系中，西翼多侧转。

（2）断裂构造

区内受深断裂影响的有近北东向的莲花山深断裂带和近东西的饶平-大埔大断裂，莲花山深断裂带呈北东向，顺沿着莲花山山脉向东北经丰顺、梅县区、大埔，进入福建的华安、南端一带，向西南至海丰、惠东、宝安各县，分别于大亚湾、深圳湾潜入南海，复又于万山群岛、高横列岛附近出现。广东境内延长约 500km，宽 20-40km，局部可达 60km。

饶平-大埔大断裂，呈北西方向展布，位于东北的平远、蕉岭、梅县区、大埔、饶平一带，分别延至赣、闽两省，主要由双溪、惜山、嶂溪、竹笈断裂等组成，广东境内长约 150km，它们穿行晚三叠世-白垩纪地层中，又有燕山期岩浆岩的追踪叠置，与福建上坑-云霄一带同方向花岗岩、断裂共同构成。

闽粤两省交界宏伟的北西向构造，沿断裂发育构造透境体、压碎岩、片理、劈理和节理密集带。早期具有顺钟向扭动、晚期具有反钟向扭动的特征。

受梅县区–蕉岭“山”字型构造的影响，与线路相交的构造有五华永定断裂

带、长田断裂、超竹断裂等断裂构造。

3.1.3.2 不良地质

（1）滑坡

项目区内滑坡分为顺层滑坡、浅表层滑坡。

顺层滑坡：主要受地质构造影响，坡向与岩层面倾向基本一致，加之基岩层面为软弱结构面，在节理裂隙较发育的情况下，岩层面饱水，产生滑坡。沿线顺层路段主要集 K13+900～K14+100、K15+500～K15+900、K17+150～K17+350 段。

浅表层滑坡：沿线发现多处浅层滑坡及小规模滑塌，均为土质滑坡及滑塌，多分布在冲沟、道路的两侧。浅层滑坡多发生在砂岩、泥岩路段呈圈椅状，滑坡后缘高一般 0.5～4.0m，滑坡体宽约 50～200m、长约 20～90m，厚度约 0.5～2m，分布段落为 K15+200、K16+400、K24+300。

（2）崩塌

主要分布于丘陵区的高陡斜坡地带及道路两侧，其规模大小不等，具崩塌过程短，破坏力大等特点。其规模多为小型，长度在沟壁两侧 10～100m 范围内，厚度 1～5m 不等。斜坡坡度一般大于 30°，坡高大于 20m，现今前缘临空高度一般大于 15m，坡面多呈凸型或直线型，下部形成松散的倒石堆。区内崩塌体主要为基岩崩塌体，其诱发因素是人类工程活动，改变斜坡应力状态引起斜坡失稳而引发崩塌，其分布里程段落为 K16+500、K26+100。

（3）软土

主要分布丘间谷地及河流阶地上，区内软土成因可按丘间谷地及河谷平原两种类型来评述。

① 丘间谷地软土层：位于两山之间谷地，地形平缓，地表长期积水，水草茂盛，存在软土层。

② 河谷平原软土层：河流河谷中，由于河曲发育，植被发育，地表水流速小，甚至滞流，其内水草丰富、地表水丰富、地下水埋深浅，形成湿地，后形成软土层。软土层岩性一般为灰褐色粉质粘土、淤泥质粉质粘土等，一般含水量大，为软塑～流塑状态，厚度不大，在 1-3m 之间，最大厚度 4.0m。具有强度低、高压缩，高蠕变性，承载力较低等特性。

3.1.3.3 路线方案工程地质概述

（1）K0+000～K1+900 段

该段主要为丘陵地貌，间有丘间谷地地貌。山势陡峭，局部基岩裸露，基岩裂隙发育，结构破碎，沟谷多呈“V”字形。基岩为白垩系官草湖组岩组，岩性以泥岩、砂岩、砾岩为主。本段地下水主要以基岩裂隙水、松散岩类孔隙水为主。

该段主要工程地质问题为软土，其次为边坡松散堆积体可能产生的崩塌滑坡

现象。

（2）K1+900～K18+800 段

该段主要为丘陵地貌，间有丘间谷地地貌。山势陡峭沟谷多呈“V”字形。基岩以侏罗系漳平组、吉岭湾组、南山村组、热水洞组及白垩系官草湖组岩组，岩性以泥岩、砂岩、砾岩、玄武岩、安山玢岩、火山碎屑岩为主，表层覆盖有第四系的砂砾石、砂质粘土等。本段地下水主要以基岩裂隙水、松散岩类孔隙水为主。该段主要工程地质问题为崩塌、滑坡、断裂构造（F16），其次丘间谷地软土。

（3）K18+800～K22+200 段

该段主要为丘陵地貌，其次为山前（河谷）平原地貌。下伏地层为白垩系合水组、官草湖组岩组，岩性以泥岩、砂岩、砾岩为主，表层覆盖有第四系的砂砾石、砂质粘土等，该段地下水主要为基岩裂隙水、松散岩类孔隙水。

该段主要工程地质问题是软土、断裂构造（F17），其次是边坡的松散堆积体可能产生的崩塌和滑坡现象。

（4）K22+200～K27+300 段

该段主要为丘陵地貌，间有丘间谷地地貌。山势陡峭，局部基岩裸露，基岩裂隙发育，结构破碎，沟谷多呈“V”字形。基岩为侏罗系吉岭湾组、高基坪群及白垩系官草湖组岩组，岩性以泥岩、砂岩、砾岩、流纹斑岩、凝灰熔岩、玄武岩、安山玢岩等为主，丘间谷地内表层覆盖有第四系的砂砾石、砂质粘土等。本段地下水主要以基岩裂隙水、松散岩类孔隙水为主。

该段主要工程地质问题为崩塌、滑坡、断裂构造（F18、F19），其次为丘间谷地软土对路基的影响。

（5）K27+300～K33+785 段

该段主要为丘陵地貌，其次为山前（河谷）平原地貌。基岩为侏罗系高基坪群及白垩系官草湖组岩组，岩性以泥岩、砂岩、砾岩、玄武岩、安山玢岩等为主。本段地下水主要以基岩裂隙水、松散岩类孔隙水为主，山前（河谷）平原表层覆盖有第四系的砂砾石、砂质粘土等，该段地下水主要为基岩裂隙水、松散岩类孔隙水。

该段主要工程地质问题是软土、断裂构造（F20、F21），其次是边坡的松散堆积体可能产生的崩塌和滑坡现象。

3.1.3.4 区域地层

通过对拟建公路地质调查与收集项目区附近项目资料，掌握了项目区的地层岩性情况，现对项目区域内分布的地层岩性简述如下：

（1）寒武系（∈）

林田组（∈l）：主要分布于区内，城东镇北面和 G206 交汇处的东侧，为一套滨海相粗细不等的碎屑岩建造，岩性有灰绿色变质石英砂岩、千枚状粉砂岩、板

岩、千枚岩组成。局部过渡为条带状混合岩化，厚度＞500m。

（2）泥盆系（D）

春湾组和老虎头组并层（Dl-c）:出露在城东镇北面的 G206 东西两侧，为一套滨海碎屑岩建造，为灰紫色千枚状粉砂岩，薄层千枚状页岩、厚层长石石英砂岩、变质石英砂岩夹薄层粉砂岩、灰白～灰紫色中薄层粉砂岩及粉砂质页岩、灰白色厚层中粗粒石英长石砂岩夹砂砾岩、砾岩，层厚在 500m-800m。

（3）石炭系（C）

大湖组（Cd）：仅出露在石扇镇东侧，岩性为一套以紫红色为主的杂色泥岩、页岩、粉砂质泥岩、粉砂岩、石英砂岩、含砾砂岩夹含钙质粉砂质泥岩、钙质泥岩等，厚度在 300m-500m。

大埔组（Cdp）：仅分布于石扇镇南侧，岩性为灰白色白云岩、角砾状白云岩、白云质灰岩，厚度在 170m。

壶天群（CH）：仅分布于城东镇东侧，岩性为灰白色、深灰色白云质灰岩夹灰岩、白云岩燧石灰岩夹白云质灰岩为主，厚度在 350m-670m。

（4）二叠系（P）栖霞组（Pq）：主要分布于石扇镇南侧，城东镇局部分布，岩性为灰色、深灰色燧石灰岩、生物碎屑灰岩，层厚在 110m-260m。

孤峰组（Pg）：出露于石扇镇一带，岩性上部为黑色泥质页岩、粉砂质泥岩夹薄层石英砂岩;底部为含锰硅质页岩、含磷质、泥质及铁质结核，层厚在 65m-300m。

大隆组和童子岩组并层（Pt-d）：分布与城东镇北东侧的沿线，为一套海陆交互相含煤沉积建造。主要岩性由泥岩、粉砂岩为主，夹硅质岩、硅质板岩及灰岩等组成和石英砂岩、粉砂岩、粉砂质页岩、炭质页岩夹煤层等一套岩性组合构成，层厚在 230m-520m。

（5）三叠系（T）

小坪组（Tx）：出露于石扇镇—G206 一带；岩性为灰白色～灰色砾岩，含砾石英砂岩、砂岩为主，夹粉砂岩、粉砂质页岩、泥岩、粉砂质泥岩及煤线、炭质页岩含植物化石碎片，厚度在 500m。

（6）侏罗系（J）嵩灵组(Js)：出露石扇镇以东，由砂岩、凝灰质砂岩、粉砂岩、粉砂质页岩、沉凝灰岩、火山角砾岩和安山岩、安山质凝灰岩、英安质凝灰岩、流纹质凝灰岩等组成，厚度在 880m。

漳平组(Jz)：出露东段与 G206 交汇附近，由紫红、灰白、灰绿色砂岩及粉砂岩和泥岩夹少量砾砂岩和砾岩组成，厚度在 2000m。

吉岭湾组（Jjl）：出露于长田镇东侧。岩性由玄武岩、安山玢岩、晶屑凝灰岩、熔凝灰岩等组成，厚度在 400m-600m。

高基坪群（JKG）：出露于石扇镇-陈屋一带，为一套陆相中酸性、酸性火山岩

系，岩性由流纹斑岩、凝灰熔岩和霏细斑岩组成，中部为灰黑色碳质页岩、凝灰质砾岩和凝灰岩，层厚＞2000m。

南山村组(JKn)：出露城东镇附近，岩性主要为英安质火山碎屑岩、流纹质火山碎屑岩，夹少量火山碎屑沉积岩，顶部见有熔岩，厚度＞500m。

热水洞组(Jr)：出露巴庄水库西南侧，主要由流纹质火山碎屑岩和英安—流纹质火山碎屑岩组成，夹少量火山碎屑沉积岩，顶部见有熔岩，厚度在 200m-1300m。

（7）白垩系（K）官草湖组（Kg）：全线分布较广，岩性由砾岩、凝灰质砾岩、砂砾岩、砂岩、凝灰质砂岩和凝灰岩、玄武—安山质凝灰熔岩、流纹岩等组成，厚度在 1000m-1130m。

合水组（Kh）：出露于长田镇、石正镇一带，岩性由砾岩、砂岩、粉砂岩，夹少量含铜砂岩和粉砂质泥岩组成，厚度在 400m-630m。

叶圹组（Kyt）：仅出露于梅州市北侧，岩性为灰紫色、紫红色的砾岩、砂砾岩、砂岩、粉砂岩为主，厚度＞380m。

（8）第四系（Q）全系统：主要为冲洪积层（Q4al+pl）。

全新统冲洪积层（Q4al+pl）:主要分布于区内平原，河道两侧，岩性以卵石、砾石、砂、粉质黏土、亚粘土组成，厚度变化较大。

（9）侵入岩

区内侵入岩主要为燕山期侵入。燕山期侵入岩（K1ηγ、K1γπ）：主要分布于巴庄水库、城东镇西北部一带。其岩性为花岗斑岩、二长花岗岩。

表 3.1 沉积岩地层简表

界	系	统	界（组）	符号	厚度（m）	岩性描述
新生界	第四系	全新统		Q_4	0-11	冲积、洪积、砂、粘土，局部夹石英质砾石
中生界	白垩系	上统	叶圹组	Kyt	＞380	灰紫色、紫红色的砾岩、砂砾岩、砂岩、粉砂岩为主
		下统	合水组	Kh	400-630	紫红色粘土岩、砂岩夹少量泥灰岩
			官草湖组	Kg	1000-1130	砾岩、凝灰质砾岩、砂砾岩、砂岩、凝灰质砂岩和凝灰岩、玄武—安山质凝灰熔岩、流纹岩等
	侏罗系	上统	高基坪群	JKG	＞2000	一套陆相中酸性、酸性火山岩系，岩性由流纹斑岩、凝灰熔岩和霏细斑岩
			南山村组	JKn	＞500	英安质火山碎屑岩、流纹质火山碎屑岩，夹少量火山碎屑沉积岩，顶部见有熔岩
			热水洞组	Jr	200-1300	流纹质火山碎屑岩和英安—流纹质火山碎屑岩
			吉岭湾组	Jjl	400-600	玄武岩、安山玢岩、晶屑凝灰岩、熔凝灰岩
			漳平组	Jz	2000	紫红、灰白、灰绿色砂岩及粉砂岩和泥岩夹少量砾砂岩和砾岩

续表 3.1　沉积岩地层简表

界	系	统	界（组）	符号	厚度（m）	岩性描述
中生界	侏罗系	下统	嵩灵组	Js	880	砂岩、凝灰质砂岩、粉砂岩、粉砂质页岩、沉凝灰岩、火山角砾岩和安山岩、安山质凝灰岩、英安质凝灰岩流纹质凝灰岩
			小坪组	Tx	500	灰白色～灰色砾岩，含砾石英砂岩、砂岩为主，夹粉砂岩、粉砂质页岩、泥岩、粉砂质泥岩及煤线、炭质页岩含植物化石碎片
			大隆组和童子岩组并层	Pt-d	230-520	泥岩、粉砂岩为主，夹硅质岩、硅质板岩及灰岩等组成和石英砂岩、粉砂岩、粉砂质页岩、炭质页岩夹煤层等一套岩性组合
			孤峰组	Pg	65-300	上部为黑色泥质页岩、粉砂质泥岩夹薄层石英砂岩；底部为含锰硅质页岩、含磷质、泥质及铁质结核
			栖霞组	Pq	110-260	灰色、深灰色燧石灰岩、生物碎屑灰岩
			壶天群	CH	350-670	灰白色、深灰色白云质灰岩夹灰岩、白云岩燧石灰岩夹白云质灰岩
			大埔组	Cdp	170	灰白色白云岩、角砾状白云岩、白云质灰岩
			大湖组	Cd	300-500	紫红色为主的杂色泥岩、页岩、粉砂质泥岩、粉砂岩石英砂岩、含砾砂岩夹含钙质粉砂质泥岩、钙质泥岩
			春湾组和老虎头组并层	Dl-c	500-800	灰紫色千枚状粉砂岩，薄层千枚状页岩、厚层长石、石英砂岩、变质石英砂岩夹薄层粉砂岩、灰白～灰紫色中薄层粉砂岩及粉砂质页岩、灰白色厚层中粗粒石英长石砂岩夹砂砾岩、砾岩
			林田组	∈l	＞500	灰绿色变质石英砂岩、千枚状粉砂岩、板岩、千枚岩组成，局部过渡为条带状混合岩化

表 3.2　侵入岩地层简表

侵入时期	符号	岩性描述
燕山期	K1ηγ	二长花岗岩
燕山期	K1γπ	花岗斑岩

3.1.4 地震

（1）地震历史记录

地震的活动严格受地质构造骨架制约，在广东主要受北东向断裂系、北西向断裂系、东西向断裂系控制，本区地震带区划为莲花山地震带，该带由莲花山深断裂带构造为主体，是一条强烈挤压破碎带，由多条断裂组成。新构造期断裂性质变为中间隆起，两侧下落的地质构造。该带地震活动水平较低，未发生过 6 级

以上地震。

（2）地震烈度

根据《中国地震动参数区划图》（GB18036-2001），本项目所在区地震动峰值加速度 0.05g，项目区对应地震基本烈度均为Ⅵ度。

3.1.5 气候

项目区临近南海、太平洋，属南亚热带海洋性季风气候，又受山区特定地形影响，形成了夏季长，冬季短、气温高、光照充足、雨水充沛、雨量集中、气候变化大等特点。按《公路自然区划图》，本区属武夷南岭山地过湿区（IV-6）。区域年平均气温为 20.9℃~21.2℃，其中以 7~8 月份气温最高，最热月平均气温 28.3℃~28.5℃，最冷月平均气温为 10.3℃~10.9℃。平均日照时间为 1710-2002h，日照时数年际变化大，多寡可相差一倍以上，最多年份日照时数为 2100-2650h，最少年份只有 1364~1690h。每年 10 月至次年 3 月盛吹偏北风，4~9 月多吹东南风，致使冬季干燥，夏季湿热多雨，年平均风速 0.7~1.6m/s，大风天气不常出现，但每年都有因热带气旋造成的雷雨大风。

常年降水量可达 1483.5~1698.3mm，雨量充沛，年际变化大，季节性变化亦大，4~9 月是雨季，10 月至次年 3 月是旱季，暴雨不太多，但区内山丘广布，集水面积较大，河流弯曲狭小，泄洪能力差，加上局部降雨大，暴雨常造成山洪爆发、河水泛滥、洪涝成灾、山体滑塌是区内较常见的自然现象。

3.1.6 水文

3.1.6.1 地表水

项目区域地表水主要为韩江水系。本项目不跨梅江等大中型河流，跨越的主要河流为扎田河（程江的一级支流）、长田河（柚树河的一级支流）、超竹河（大柘水的一级支流）和官仁村河，跨越的河流无相关水文资料且尚未划分水环境功能区划，根据现场查勘，四条河流河宽约为 2~15m，为季节性河流。

3.1.6.2 地下水

沿线地貌类型以丘陵地貌为主，根据区内地层岩性组合、地下水的赋存条件、水理性质以及水力特征，可将拟建公路沿线的地下水类型分为第四系松散岩类孔隙水、基岩裂隙水、岩溶水。松散岩类孔隙水主要赋存于平原区第四系冲积砂层的孔隙中，基岩裂隙水广泛赋存于基岩的风化裂隙中。

（1）第四系松散岩类孔隙水

第四系松散岩类孔隙水多沿河流及其支流河谷漫滩、阶地呈带状或树枝状分布。地下水赋存于第四系冲积层中，含水层岩性为砂层。由于沿线地形地貌、岩性、埋藏情况等差异较大，地下水的补给、径流、排泄和动态特征亦有所不同，总体上区内可按河谷平原及丘间谷地二种类型来评述。

a．河谷平原路段：第四系冲积砂卵石层发育，厚度大，含水层具有多层结构，含水层埋藏较深，单层厚度不均一，其透水、赋水性较好，河水水力联系密切，富水性中等～丰富。

b．丘间谷地路段：第四系坡洪积砂层发育不均匀，普遍含较多粘粒，岩性、岩相、厚度变化大，含水层埋藏较浅，其透水、赋水性较差，主要接受大气降雨补给及谷地外围基岩裂隙水的侧向补给，水量较贫乏。

（2）基岩裂隙水

沿线主要处于丘陵地区，基岩为侏罗系、三叠系沉积岩和燕山期岩浆岩，断裂构造较发育，裂隙较发育，岩体较破碎，地下水主要赋存于中风化岩带，但以闭合裂隙为主，连通性差，富水性贫乏；断裂破碎带附近，岩体破碎，富水性中等。

（3）碳酸盐类岩溶水

该含水岩组中包括石炭系壶天群、二叠系栖霞组地层。主要为燧石灰岩、白云质灰岩、生物碎屑灰岩为主。受构造作用的影响，岩石节理裂隙发育，对形成裂隙岩溶的形成具有一定的促进作用。受岩性和构造控制，该含水岩组主富水性中等。

（4）地下水补、径、排特征

拟建公路沿线属亚热带季风气候，地下水有充沛的降雨入渗补给量。沿线地下水的补、迳、排条件受沿线的地形、地貌及地层岩性制约。丘陵区植被发育，地形切割强烈，坡度较陡，降水顺斜坡流失较快，地下水径流途径较短，排泄条件较好，多以侧向排泄补给沟谷、冲沟或以泉的形式排泄。降雨是地下水的主要补给来源，地下水水位受降水影响较明显。

山间谷地及河流谷底地势低洼、平坦，呈条带状展布，地下水的主要补给来源于谷地外围基岩裂隙水侧向补给、河水侧向补给及降雨垂直补给。地下水径流途径山区长，且缓慢，一般向河谷方向排泄，地下水动态受季节性影响较大，洪水期地下水位较高，枯水期、平水期则地下水补给河流。

3.2 社会环境现状调查与评价

3.2.1 梅州市行政管辖

梅州市，广东辖下地级市，位于广东东部，东部与福建省交界，南部与广东省潮州市、揭阳市、汕尾市毗邻，西部与广东省河源市接壤，北部与江西省相连。梅州是中国著名的四乡——“文化之乡、华侨之乡、足球之乡、客家之乡”。全市总面积 15876.06km^2，辖梅江区、梅县区、平远县、蕉岭县、大埔县、丰顺县、五华县和代管兴宁市。2015 年末常住人口 434.08 万人，其中城镇人口 207.45 万人，全市人口出生率为 12.45‰，死亡率为 5.65‰，自然增长率为 6.8‰。年末户籍人口

为543.79万人。梅州市下辖梅江区、梅县区、平远县、蕉岭县、大埔县、丰顺县、五华县和代管兴宁市，共有7个街道、104个镇。详见表3.3。

表3.3 梅州市行政管辖表 单位：个

行政区	街道办	镇	居委会	村委会	自然村数	人口（万人）
梅江区	金山、江南、西郊	4	39	54	5	42
梅县区	新城	17	36	382	2373	61
平远县	/	12	7	136	1890	27
蕉岭县	/	8	10	97	147	23
大埔县	/	14	10	244	1686	59
丰顺县	/	16	18	261	2191	68
五华县	/	16	34	411	2000	146.39
兴宁市	兴田、福兴、宁新	17	34	455	2813	118.38
合计	/	104	191	2040	13552	544.77

3.2.2 梅州市社会经济

2015年，梅州市生产总值959.78亿元，增长8.6%。经济结构进一步调整，三次产业的结构比例为19.65：36.74：43.61。民营经济增加值595.57亿元，增长7.6%。人均生产总值22155元，增长8.2%。

2015年梅州市完成固定资产投资568.06亿元，比上年增长39.4%，其中项目投资399.67亿元，增长43.1%。按产业分：第一产业投资5.65亿元，下降11.0%；第二产业投资208.92亿元，增长59.9%，其中工业投资208.84亿元，增长59.8%；第三产业投资353.49亿元，增长30.7%。“两高一场”建设取得新进展，交通基础设施建设完成投资近百亿元，增长49.2%。梅汕高铁动工建设，龙川—梅州—龙岩高铁、鹰梅铁路、浦梅铁路等项目前期工作加快推进。济广高速平兴段、汕湛高速五华段建成通车，实现“县县通高速”目标。

2015年梅州市地方财政一般预算收入103.58亿元，增长21.5%；其中税收收入73.82亿元，增长21.5%。全市金融业增加值41.91亿元，增长15.5%。年末金融机构本外币各项存款余额1565.28亿元，比年初增长10.9%。

参与“一带一路”建设，扩大对外交流合作，在海上丝绸之路沿线国家和地区设立14个经贸文化联络处。2015年梅州市进出口总额24.54亿美元，比上年增长12.5%。

2015年年末梅州市县及县以上科研机构17个，国有企事业单位拥有自然和社会科学专业技术人员95353人。全市获市级及以上科技成果奖43项，其中省级1

项。2015 年，全市专利申请量 3133 件，比上年增长 38.0%，其中发明 163 件，比上年下降 6.3%；专利授权量 2985 件，比上年增长 85.5%，其中发明 46 件，比上年下降 43.2%。全市教育强县、教育强镇实现全覆盖，在全省山区市中率先争创“广东省推进教育现代化先进市”。

拟建的梅平高速公路，起于梅州市梅江区城北镇，接长深高速，往西终于平远大柘镇，与济广高速相接。项目直接影响区包括梅州市梅江区、梅县区和平远县，位于广东省东北部，梅州市东临福建，南接潮汕，西衔珠三角地区。由于历史和自然原因，梅州市经济落后于珠三角地区及潮汕地区，特别是平远县，受自然条件限制，社会经济发展缓慢，经济水平相对落后。

3.2.2.1 梅江区

梅江区坚持以科学发展观为统领，坚定不移走“绿色崛起”之路，加快建设全市绿色现代产业集聚区、宜居宜业示范区、文化发展繁荣区、社会管理先进区，全力推动绿色的经济崛起，全区经济社会发展取得可喜成绩。全区实现生产总值 25.3 亿元，增幅超 14%；地方财政一般预算收入实现 2.78 亿元，比增 36%；增幅居全市第二，增量和增幅创历史新高；外贸进出口以及实际利用外资增幅均排名全市第一。全社会固定资产投资 9.73 亿元，比增 47.3%；全社会消费品零售总额 46 亿元，比增 21.1%；工业总产值 23.21 亿元，比增 28%；农业总产值 8.3 亿元，比增 6.7%，农民人均纯收入 8511 元。

3.2.2.2 梅县区

2015 年，政府积极抢抓原中央苏区和粤东西北地区振兴发展两大政策机遇，紧紧围绕“一个目标、两条底线、三大抓手”和产业集聚带等重大项目建设，不断发展壮大实体经济，明确目标任务，狠抓工作落实，全面推动经济、环境、民生和干部队伍建设，全区经济实现稳中向好发展，各项社会事业取得全面进步。

2015 年全区完成地区生产总值（GDP）169.65 亿元，同比增长 7.8%。其中，第一产业增加值 41.11 亿元，同比增长 4.2%，拉动 GDP 增长 0.8 个百分点；第二产业增加值 61.94 亿元，同比增长 5.8%，拉动 GDP 增长 2.9 个百分点；第二产业中的工业增加值 53.14 亿元，同比增长 5.6%，拉动 GDP 增长 2.4 个百分点；第三产业增加值 66.6 亿元，同比增长 13%，拉动 GDP 增长 4.1 个百分点。三次产业结构比例为 24.2:36.5:39.3。

2015 年，全区一般公共财政预算收入完成 21.5 亿元，同比增长 19.4%。全区税收总收入 31.48 亿元，同比增长 15.1%。全区实现农业总产值 65.74 亿元，同比增长 4.2%。全区完成规模以上工业总产值 164.94 亿元，同比增长 5.8%；实现规模以上工业增加值 46.75 亿元，同比增长 5.1%。全区完成固定资产投资总额 138.39 亿元，同比增长 30.2%。

2015 年，梅县区荣获广东省县域旅游综合竞争力“十强”，雁南飞荣获国家生态旅游示范区，雁洋镇荣获广东旅游名镇，雁洋“国际慢城”荣获“橙色蜗牛”大奖。

全年完成外贸进出口总额 53225 万美元，同比增长 11.8%。年末金融机构各项本外币存款余额 252.74 亿元，同比增长 23.15%。

2015 年，全区共获取 2015 年度科学技术奖 13 项。

3.2.2.3 平远县

2015 年全县工业总产值 742991 万元，比上年同期增长 4.0%。全县农业总产值 177714 万元，比上年同期增长 3.8%。至 2015 年 12 月末，全县金融机构各项存款余额 66.4 亿元，比上年同期增长 12.6%。固定资产投资 400474 万元，比上年同期增长 46.1%，完成全年计划 108.2%。进出口总额（海关口径）21642.9 万美元，比上年同期增长 21.7%，完成全年计划 120.2％。全县共有科研机构 2 个。年末国有企事业单位拥有自然和社会科学专业技术人员 8451 人。医疗卫生条件得到改善。年末全县卫生机构 17 间，其中，县级综合医院 3 间。

3.2.3 区域交通现状

近年来，梅州市按照构建“国家公路运输枢纽城市”和“粤东北交通枢纽”的发展定位，以“一区两带”为核心，以“两高一场”为重点，加快构建综合交通体系。梅州市共有梅揭、梅河（含兴畲支线）、长深高速蕉岭至梅县段（含西环段）、梅龙（含东延线）、济广高速平兴段、汕湛高速五华段共 6 条 9 段高速公路，通车里程达 482km，密度达 3.04 公里/百平方公里，实现“县县通高速公路”目标，打通 3 条通往福建、江西的出省快速通道，打通 2 条连接潮汕平原和珠三角的出市出海快速通道。现有广梅汕铁路和梅坎铁路 2 条 276km。梅县机场现有航线 9 条，通航广州、上海、海口、香港、台中、珠海、天津、郑州、雅加达、长沙、西安、北京国内外 12 个城市。我市结合梅江韩江生态文化旅游产业带建设，完成梅江、汀江航道整治工程和韩江三河坝至汕头航道整治工程，全市航道总里程 830km，其中五级航道 216km，五级以下航道 614km，形成干支相通的韩江水系 300 吨级内河航道网。

在抓好“两高一场”规划建设的同时，我市注重发挥综合交通带动经济社会发展的作用，完善产业园区、城市新区、旅游区、工业聚集区之间的道路连接，合理布设出入口，打通“最后一公里”，使交通网络格局与各地的产业发展和城镇体系布局相适应。至 2015 年底，我市公路通车公路里程达 17705km，公路密度达 112 公里/百平方公里。其中，高速公路 482km，国道 808km，省道 783km，县道 1965.793km，乡道 10396.528km，村道 3217.997km，专用公路 51.707km。

3.2.3.1 梅江区

2015 年，交通固定资产投资 100.1 亿元，首次突破百亿元大关，济广高速平兴段、汕湛高速五华段建成通车，打通济广高速，实现“县县通高速”目标；兴华高速全线动工建设，梅汕高铁、梅平高速、大潮高速（含大漳支线）、梅畲快线等项目如期开工；航空运输、公共交通、邮政服务等交通经济快速增长。

2016 年，加快推进以高速公路、高速铁路、梅兴华丰产业集聚带综合交通路网为重点的 8 大类 88 项交通基础设施建设，计划完成投资 104.58 亿元，力争突破 120 亿元，同比增长 20%。

3.2.3.2 梅县区

至 2015 年底，区域内通车总里程为 2546.8km，其中高速公路 5 条共 116km；国道 2 条共 84.18km；省道 3 条共 155.1km；县道 21 条共 301.46km；乡道 200 条共 915.43km；村道 471 条共 974.63km。每百平方公里公路密度 102.59km，比 2010 年的 82.9km 增加 24%，每百平方公里公路硬底化密度 88.6km，高速公路密度每百平方公里 4.21km（梅州市平均为 2.61km），全区“外通内联”的区域交通网基本形成。

3.2.3.3 平远县

完成 100km 农村公路改造，全面实现行政村公路水泥硬底化。全县公路通车里程 1318.9km，每百平方公里公路密度达 95.5km。完成县道 038 线东石矿山路段改线工程，重新启动县城环北路建设，程旼大道建设加快推进。济广国家高速公路平远段项目已基本具备开工条件。

3.2.4 项目沿线居民取用水情况

经调查，项目沿线居民主要以饮用自来水为主，部分农村居民兼用井水作为生活用水。

3.2.5 沿线城镇规划

本项目沿途经过梅江区城北镇、梅县大坪镇、平远县长田镇、大柘镇共 4 个镇。项目设计时充分考虑了梅江区、梅县区和平远县的建设，以及相应城市总体规划情况。采用“远而不离，近而不入”的原则，尽量走规划区的外缘，对沿线主要城镇进行了避绕，并在合适的地点设置了互通立交以及连接线以方便城镇的对外联系，利于城镇社会经济的发展，与城镇规划是协调的。

（1）梅州市域城乡总体发展规划

根据《梅州市域城乡总体发展规划》，未来梅州将构筑“一轴两带、四核一区多中心”的东西对接、南北协调的“七星伴月”式城镇空间布局结构。

“两带”中的市域西部发展带以兴宁为支点，以兴宁—五华—畲江“工业金三角”为基地，向北连接平远县城，对接赣南，向西南连接五华县城，对接惠州，是市域的工贸拓展带，带上的城镇强调因地制宜的特色化绿色工业和商贸物流等

服务业的发展。

综合交通方面，为进一步强化梅州市在闽粤赣三边地区公路运输中的枢纽地位，确定梅州市以“四纵四横四联络”的高速公路为主骨架公路网布局，及由“十纵八横十三联络”的一、二级公路为辅助的梅州干线公路网布局基本结构。

（2）平远县城总体规划

《平远县城总体规划（2012-2020）》提出平远县城的发展定位为粤闽赣边区重要的交通节点与商贸物流基地、粤闽赣边区合作现行区、粤东山水生态示范县、粤东循环经济与绿色产业示范基地、梅州客家休闲旅游胜地。在城镇空间上，规划形成“一心、两轴、三片区”条带状城镇空间结构，构成职能分工合理、空间联系紧密、空间结构完善的城镇空间网络。

在综合交通规划方面，规划提出“融南接北、联东拓西、区内协调”的思路，依托 G206 及梅平高速的建设，融入梅州市区，打造县城南部以大柘为中心，以石正、东石等为依托的城市综合发展类型的城镇群，构建县域经济发展核心，形成“一环三纵为轴，九连加密，国、省、县道结网”的路网格局，实现县城通往各镇和邻县“四十分钟交通圈”的规划目标。

3.3 生态现状调查与评价

3.3.1 生态现状调查范围、方法和内容

3.3.1.1 调查与评价范围

根据建设单位提供的施工图设计资料及评价工作小组的现场调研，本项目涉及穿越人子石自然保护区、不涉及风景名胜区、森林公园、地质公园。因此项目生态现状调查以路线穿越人子石自然保护区的区间为重点调查区间。穿越桩号 K6+400~K10+700，该桩号、路线、穿越形式均与原环评描述情况一致。

根据《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2011）中“6.1 生态现状调查”要求，为充分掌握梅平高速公路在保护区穿越的生态现状，也为了更加全面而准确地评价公路建设项目对生态的影响，结合项目建设期和运营期的影响和保护区主要保护对象的具体情况，拟定为项目施工图变更路线中心线两侧 300m 延伸范围、整个梅州人子石自然保护区总面积 1570.3hm^2、施工图线路弃土场及临时占地周边 100m 以内范围。合计约 3313.66hm^2 范围。

3.3.1.2 生态调查方案

本次调查方法以资料收集、现场踏勘、样方调查及采样分析为主。

3.3.1.3 生态调查分析方法

（1）植被类型调查

植被类型的调查与分析是通过实地考察划分调查区域的主要植被类型，并对各种植被类型的分布进行调查。

① 物种量

物种量是生态质量的重要指标之一，是反映调查区域的物种分布多样性的指标。物种量的等级评价见表 3.4。

表 3.4 广东南亚热带各级植被的物种量等级评价

物种量（种数/乔木层 200m^2，灌草丛100m^2）	标定相对物种量（物种系数）	等级	评价
＞50，40~50	0.80~1.00	1	好
30~40	0.60~0.80	2	较好
20~30	0.40~0.60	3	中
10~20	0.20~0.40	4	较差
5~10	0.10~0.20	5	差
＜5	＜0.10	6	很差

② 乔木层

对样地群落乔木层，一般设置面积为 100m^2 的样方 1 个进行调查。对样方内胸径大于 5cm 以上所有立木进行每木调查，记录和测量立木的种类、胸径、树高、盖度以及生长状态。

③ 灌丛和林下灌木层

灌木群落或林下灌木的调查是在群落中或每一乔木样方中固定位置设一个 10m×10m 的小样方，记录样方中灌木的种类，株数或覆盖度，高度、生长情况等。

④ 草本层

草本群落或林下草本植物的调查在群落中或每一乔木样方的固定位置设置一个 1m×1m 的小样方，记录其中的草本植物种类，株数或覆盖度、高度、生长情况等。

（2）植物群落生物量和净生产量的计算

森林群落的生物量按照南亚热带地区已有树种的胸径与生物量的回归方程估算，灌木群落和草本群落的生物量按照群落的平均高度与覆盖度由经验公式推定。

① 生物量

生物量的计算公式基本采用《海南岛生态环境质量分析与综合评价》一书中推荐的方法：

乔木生物量测算公式为：

$$Bmf=0.00003396D^2H$$

式中，Bmf 为森林群落的生物量（t•干重），D 为胸径（cm），H 为树高（m）。

木本层生物量的测算公式为：

$$Bg=0.000010246（D^2H）^{0.625}$$

式中，Bg 为生产量（生长量）（t），D 为胸径（cm），H 为树高（m）。

森林林下植物及草本、灌木群落的生物量根据如下方程推算：

$$W=11.28071(HC)^{1.471231}$$

式中，W 为生物量（t/hm^2），H 为草本或灌木的平均高度(m)，C 为盖度（%）。

根据方静云等人的研究，农作物生物量的计算公式为：

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

② 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最大值约为 400t/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作为标定相对生物量。

$$Ba=Bi/B_{max}$$

式中：

Ba——标定相对生物量；

Bi——生物量，t/hm^2；

B_{max}——标定生物量，t/hm^2；

Ba 值越大，则环境质量越好。

表 3.5 广东南亚热带各级植被的生物量及其标定相对生物量

生物量/（t/hm^2）	标定相对生物量	级别	评价
>400	≥1.00	1	好
400~300	1.00~0.75	2	较好
300~200	0.75~0.50	3	中
200~100	0.50~0.25	4	较差
100~40	0.25~0.10	5	差
<40	<0.10	6	很差

③ 净生产量

因为实地测定净生产量需要较长的时间，本评价将根据以往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。

a．林地、灌木林、草地

A 常绿阔叶树

$$1/Y=1.6151/X+0.0471$$

B 针叶林

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

C 疏林、灌木林

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

D 草本

禾草草地是一年生植物，在本评价中草地的净生产量与其生物量相等。

$$Y=X$$

式中：

X 为生物量（g/m^2），Y 为净生产量（g/m^2 a）。

E．竹林

竹子净生产量=生物量/5

b．农作物

由于评价区域所处的地理位置，水稻物是一年两熟作物，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，其净生产量与生物量相等。

④ 植物净生产量及其相对净生产量

植物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着密度的关系。本项目所处区域为南亚热带地区，根据目前对地带性植被南亚热带阔叶林的研究，其净生产量的最大值约为 25t/hm^2 a，可将此值作为最高域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生产量的比值为标定相对净生产量。

$$Pa=Pi/P_{max}$$

式中：

Pa——标定相对净生产量；

Pi——净生产量，t/hm^2 a；

P_{max}——标定净生产量，t/hm^2 a；

Pa 值越大，则环境质量越好。

表 3.6　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

净生产量/（t/hm^2 a）	标定相对净生产量	级别	评价
>25	≥1.00	1	好
25~20	1.00~0.80	2	较好
20~15	0.80~0.60	3	中
15~10	0.60~0.40	4	较差
10~5	0.40~0.20	5	差
<5	<0.20	6	很差

3.3.1.4 生态调查内容

1、植物资源类型

植被类型的调查与分析是通过实地考察划分调查区域的主要植被类型，并对各种植被类型的分布、物种量、优势种、重点保护植物资源等进行调查。

2、植被规模

通过生物量调查，对样方调查区的生物量现状进行评价。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。

3、植被完整性

通过现场调研，对植被群落的完整性进行评价。

4、植被稳定性

通过现场调研，对植被群落的稳定性进行评价。

5、沿线典型植被样方群落

取有代表性的群落，进行样方分析评价。

6、野生动物情况

对项目沿线野生动物种类走访调查，并通过现有资料查阅野生动物生境、生活习性等，以及是否存在重点保护动物。

3.3.2 项目沿线（不含人子石自然保护区）陆生植物现状调查与评价

3.3.2.1 植物资源类型现状评价

项目所在地的植被类型属南亚热带常绿季雨林，植物种类繁多。木本植物主要有松科、杉科、樟科、大戟科、壳斗科、桃金娘科桉属等，灌木植物主要有桃金娘科、金楼梅科等，草本以里白科、菊科、禾本科等为主，经济林木主要有尾叶桉林、沙田柚林、山华李林等。

目前，本项目沿线所在区域的植物主要有五类：一是次生林，主要由分布在丘陵山地上，以马尾松林为主的常绿针叶林及以尾叶桉林、荷木林为主的常绿阔叶林组成。二是残存的小部分原始林，主要为小片状分布于村旁风水林；三是分布在山沟中的农业植被，以水稻、沙田柚、山华李等为主；四是村舍周围的人工绿化植物、道路行道绿化植物。五是分布在丘陵山地上，以芒萁、五节芒、鹧鸪草等为主的草丛植被。

（1）植物种类

本项目沿线范围内有以红壤为主的山地及少量水田、水塘、溪水沟，植物生态环境多样，区内植物种类由以自然生长为主的种类，与人工栽植的植物种类构成。经实地调查，规划区常见的植物主要有：

① 乔木类植物：马尾松（*Pinus massoniana*）、杉木（*Cunninghamia lanceolata*）、阴香（*Cinnamonum burmannii*）、山苍子（*Litsea cubeba*）、木荷（*Schimasuperba*）、尾叶桉（*Eucalyptus urophyll*）、山乌桕（*Sapium discolor*）、台湾相思（*Acacia confusa*）、亮叶猴耳环（*Archidendron lucidum*）、杨梅（*Myrica rubra*）、米槠（*Castanopsis carlesii*）、榕树（*Ficus microcarpa*）、铁冬青（*Ilex rotunda*）、沙田柚（*Citrus grandis var.shatin-you*）、楝（*Melia Azedarach*）龙眼（*Dimocarpus longan*）、盐肤木（*Rhus chinensis*）、野漆树（*Toxicodendron succedaneum*）、鹅掌柴（*Schefflera heptaphylla*）、

木犀（*Osmanthus fragrans*）；

② 灌木类植物：豺皮樟（*Litsea rotundifolia var. oblongifolia*）、了哥王（*Wikstroemia indica*）、米碎花（*Eurya chinensis*）、桃金娘（*Rhodomyrtustomentosa*）、赤楠（*Syzygium buxifolium*）、小花蒲桃（*Syzygium hancei*）、多花野牡丹（*Melastoma affine*）、野牡丹（*Melastoma candidum*）、扶桑（*Hibiscus rosa-sinensis*）、肖梵天花（*Urena lobata*）、红背山麻杆（*Alcbornea trewioides*）、白背叶（*Mallotus apelta*）、石斑木（*Rhaphiolepis indica*）、朱樱花（*Calliandra haematocephala*）、光荚含羞草（*Mimosa bimucronata*）、檵木（*Loropetalum chinense*）、光叶山黄麻（*Trema cannabina*）、梅叶冬青（*Ilexasprella*）、雀梅藤（*Sageretia thea*）、溪畔杜鹃（*Rhododendron rivulare*）、郎伞木（*Ardisa elegans*）、小蜡（*Ligustrum sinense*）、水团花（*Adina pilulifera*）、栀子（*Gardenia jasminoides*）、黄荆（*Vitex negundo*）、牡荆（*Vitex negundovar cannabifolia*）；

③ 草本类植物：芒萁（*Dicranopteris pedata*）、乌蕨（*Sphenomeris chinensis*）、半边旗（*Pteris semipinnata*）、渐尖毛蕨（*Cyclosorus acuminatus*）、乌毛蕨（*Blechnum orientale*）、火炭母（*Polygonum chinense*）、虾钳菜（*Alternantherasessilis*）、地稔（*Melastoma dodecandrum*）、藿香蓟（*Ageratum conyzoides*）、五月艾（*Artemisia indica*）、钻形紫菀（*Aster subulatus*）、鬼针草（*Bidens pilosa*）、苏门白酒草（*Conyza sumatrensis*）、野茼蒿（*Crassocephalum crepidioides*）、假臭草（*Eupatorium catarium*）、牛膝菊（*Galinsoga parviflora*）、豨莶（*Siegesbeckiaorientalis*）、南美蟛蜞菊（*Wedelia trilobata*）、星宿菜（*Lysimachia fortunei*）、瘦风轮菜（*Clinopodium gracile*）、鸭跖草（*Commelina communis*）、山菅兰（Dianella *ensifolia*）、黑莎草（*Gahnia tristis*）、水蜈蚣（*Kyllinga brevifolia*）、水蔗草（*Apluda mutica*）、狗牙根（*Cynodon dactylon*）、马唐（*Digitaria sanguinalis*）、鹧鸪草（*Eriachne pallescens*）、牛筋草（*Eleusine indica*）、白茅 （*Imperata cylindrica var. major*）、蔓生莠竹（*Microstegium fasciculatum*）、五节芒（*Miscanthus floridulus*）、水稻（*Oryza sativa*）、类芦（*Neyraudia reynaudiana*）；

④ 藤本类植物：小叶海金沙（*Lygodium microphyllum*）、无根藤（*Cassytha filiform*）、轮环藤（*Cyclea racemosa*）、轮环藤（*Cyclea racemosa*）、粪箕笃（*Stephania longa*）、心叶落葵薯（*Anredera cordifolia*）、老鼠拉冬瓜（*Zehneria indica*）、天香藤（*Albizia corniculata*）、龙须藤（*Bauhinia championii*）、藤黄檀（*Dalbergia hancei*）、香花崖豆藤（*Millettia dielsiana*）、葛麻姆（*Puerarialobata var.montana*）、葛麻姆（*Pueraria lobata var.montana*）、鹿藿（*Rhynchosia volubilis*）、薜荔（*Ficus pumila*）、葎草（*Humrlus scandens*）、显齿蛇葡萄（*Ampelopsis grossedentata*）、链珠藤（*Alyxia sinensis*）、羊角拗（*Strophanthus divaricatus*）、牛白藤（*Hedyotis hedyotidea*）、鸡眼藤（*Morinda parvifolia*）、鸡矢藤（*Paederia scandens*）、华南忍冬（*Lonicera confusa*）、

五爪金龙（*Ipomoea cairica*）、菝葜（*Smilax china*）、黄独（*Dioscorea bulbifera*）；

⑤ 农作物：三华李（*Prunus salicina*）、落花生（*Arachis hypogaea*）、沙田柚（*Citrus grandis var.shatin-you*）、番薯（*Ipomoea batatas*）、香花菜（*Mentha crispata*）、水稻（*Oryza sativa*）。

（2）优势植物

① 乔木类：马尾松（*Pinus massoniana*）、木荷（*Schima superba*）、尾叶桉（*Eucalyptus urophyll*）、山乌桕（*Sapium discolor*）；

② 灌木类：桃金娘（*Rhodomyrtus tomentosa*）、檵木（*Loropetalumchinense*）；

③ 草本类：芒萁（*Dicranopteris pedata*）、水稻（*Oryza sativa*）、鹧鸪草（*Eriachne pallescens*）。

（3）保护植物情况

项目沿线评价范围内未发现国家级保护植物。

（4）物种量

生物种类成分的多样性群落稳定性是一致的，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，13 个植物群落的物种量变化范围为 1 到 23 中（表 3.7）。由于本次调查乔木层样方设置面积为 100m^2，灌丛和林下灌木层设置面积为 100m^2，草本层设置面积为 1m^2，未达到表 3.7 样方调查面积，因此本项目不对物种量相行分级评价，但可与表 3.7 的等级进行比较。

对比表 3.7 可知，一些群落如水稻、沙田柚群落经过人工除杂草，群落结构较单一。荷木+山乌桕+枫香群落和尾叶桉群落物种量较高，其他群落物种量处于中等水平。

表 3.7 建设项目主要植物群落物种量

群落	物种量（种）
荷木+山乌桕+枫香群落	18
尾叶桉群落	23
米椎群落	13
荷木群落	14
马尾松+桃金娘+芒萁群落	8
马尾松+桃金娘群落	11
马尾松+鹧鸪草群落（起点）	8
马尾松+鹧鸪草群落（终点）	4
大眼竹群落	10
车筒竹落	8
五节芒群落	5
沙田柚群落	15
水稻群落	2

3.3.2.2 植被规模现状评价

（1）生物量现状评价

根据本次调查的 13 个植物群落可知，乔木植物多数为人工种植的种类，野生的植物种类主要为灌木和草本，属于个体小，易传播，适宜在干扰强度大的生境中生存的种类。

由于人类活动的影响，有些植物群落结构较为简单。13 个植物群落的生物变化从 5.0 t/hm^2 到 193.2t/hm^2（表 3.8），与南亚热带演替顶级群落的生物量 400t/hm^2 相比，其值相对较小。除荷木群落为 3 等级外，其余群落属于较低的 4、5 两个级别。

可见项目所在地植被仍处于人为破坏后缓慢恢复的水平，由于植被的生物量较低，评价区域植被控制环境质量和改造环境的能力相对较弱。

表 3.8 建设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
荷木+山乌桕+枫香群落	44.4	0.11	5
尾叶桉群落	96.7	0.24	4
米椎群落	120.0	0.30	4
荷木群落	193.2	0.48	3
马尾松+桃金娘+芒萁群落	26.6	0.07	5
马尾松+桃金娘群落	68.9	0.17	4
马尾松+鹧鸪草群落（起点）	36.7	0.10	5
马尾松+鹧鸪草群落（终点）	5.0	0.01	5
大眼竹群落	60.0	0.16	4
车筒竹落	117.7	0.30	4
五节芒群落	58.6	0.14	4
沙田柚群落	38.4	0.10	5
水稻群落	9.0	0.02	5

（2）生长量现状评价

南亚热带植物生长迅速，但不同的植物群落以及植物群落发展的不同阶段和植物群落所处的生境条件，都会影响到植物群落的生产量。根据调查和估算，调查的 13 个植物群落净生产量变化范围为为 3.4t/hm^2•a 到 58.6t/hm^2•a（表 3.9）。总体来看，评价区域主要植物群落的净生产量相对较好。说明该区域具有良好的植被恢复条件，只要生态恢复措施适当，在该区域进行植被恢复是十分有利的。

表 3.9 建设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
荷木+山乌桕+枫香群落	28.8	1.15	2
尾叶桉群落	16.3	0.66	3
米椎群落	16.4	0.66	3
荷木群落	19.0	0.76	3
马尾松+桃金娘+芒萁群落	24.4	0.97	2
马尾松+桃金娘群落	12.6	0.50	3
马尾松+鹧鸪草群落（起点）	16.7	0.67	4
马尾松+鹧鸪草群落（终点）	3.4	0.13	5
大眼竹群落	12.0	0.48	3
车筒竹落	23.5	0.94	3
五节芒群落	58.6	2.34	1
沙田柚群落	9.4	0.37	5
水稻群落	18.0	0.72	3

3.3.2.3 植被完整性评价

项目沿线区域植被绝大多数为成片的荷木+桃金娘、马尾松+芒萁群落，部分山地丘陵上几乎成片分布，其间夹杂着其他植被树种，而且上述群落成林后将迅速占领该区域的主导植被地位，形成功能完整的树种。因此，从区域植被的完整性分析，该区域是相对比较完整的，受人为破坏较少。

3.3.2.4 植被稳定性评价

该区域占主导的荷木、马尾松群落受人为的干扰不大，其生物恢复能力、繁殖迁徙能力较强，据当地村民反映，有些山头在上世纪九十年代时期还人工种植过果园林，后来荒废后迅速被马尾松占据，经过近 20 年的生长，马尾松已完全占领了几个山头区域，说明马尾松在当地的物种繁衍过程中恢复与繁殖能力非常强。另外，在荷木与马尾松的群落中，还有少量的其他乔木类型，但数量不多，说明荷木与马尾松群落的异质性很强，在当地植被基质中处于绝对垄断地位。综上所述，当地植被的稳定性较强，不易受破坏而改变功能。

3.3.2.5 沿线典型植被样方群落现状调查与评价

依据植物群落的种类组成、外貌、结构和生态等特征，本项目两侧区域分布的植物群落主要有以下类型：

（1）阔叶林

在调查区范围内阔叶林植被为荷木林、桉树林、果树林、村前屋后分布的小

片风水林。

① 荷木+山乌桕+枫香群落

此类型群落，是构成梅平路段阔叶林的主要类型，为天然次生林。其特点：人为的砍伐，树不高，胸径不大，呈中乔木状。植物的种类多且密集，树冠色彩丰富。水分条件较好，长势总体好。广泛存在于小山沟及山坡凹坡沟处。群落样方位于瑶钵里山坡。树冠高低错落，长势良好。群落平均高度为 3m，盖度为 90%，生物量为 37t/hm^2，净生产量为 24t/hm^2 a，物种量为 18 种/100m^2。乔木高度为 4.5m，盖度为 83%，优势种为荷木、山乌桕、枫香。乔木种类还有亮叶猴耳环、野漆树、山鸡椒、乌桕、鼠刺等。灌木层平均高度为 1.5m，盖度为 30%，优势种不明显，有红背山麻杆、赤楠、豺皮樟、栀子等。草本层高度为 1.1m，盖度为 40%，优势种为芒萁，还有几株黑莎草、五节芒。层间植物有天香藤、羊角藤、显齿蛇葡萄。

② 尾叶桉群落

尾叶桉群落仅分布在人子石隧道边山顶处，是杉树林砍伐后人工种植而形成。桉树是 3~4 年前砍伐后形成的二次生长林。后期无人管理，因此形成高度为 1.5~1.8m 的灌木层；地面覆盖有厚度为 5cm 的落叶层。本样方桉树平均高度为 12.5m，盖度为 50%；杉树平均高度为 6.3m，盖度为 25%。生物量为 80.6t/hm^2，净生产量为 13.56t/hm^2 a，物种量为 23 种/100m^2。乔木层高度为 11.4m，盖度为 70%，优势种为尾叶桉。灌木层平均高度为 1.5m，盖度为 35%，优势种不明显，有溪畔杜鹃、基及、车轮梅、山鸡椒、山乌桕、野牡丹等。本草层平均高度为 0.4m，盖度 20%，优势种为芒萁。层间植物有羊角藤、菝葜、土茯苓。

③ 米椎群落

该群落样方位于驼背村后山，是一片风水林。树木高大，叶色青绿，生长良好。群落高度为 26m，盖度为 90%，生物量为 100t/hm^2，净生产量为 13.7t/hm^2 a，物种量为 13 种/100m^2。乔木高度为 26m，盖度为 90%，优势种为米椎。灌木层平均高度为 1m，盖度为 8%，优势种不明显，有九节、毛冬青、栀子、三叉苦。草本层不明显，仅有数株华山姜、黑莎草、淡竹叶、狗脊蕨分布其中。藤本植物有小叶红叶藤、链珠藤、土茯苓、黄独。

④ 荷木群落

该群落样方位于才子地村一农舍后山坡。树冠浓密、青绿，生长良好。群落平均高度为 10.5m，盖度为 85%，生物量为 161t/hm^2，净生产量为 15.8t/hm^2 a，物种量为 14 种/100m^2。乔木高度为 13.5m，盖度为 80%，优势种为荷木、杉树。灌木层平均高度为 0.9m，盖度为 6%，优势种不明显，有白花鬼灯笼、毛冬青、野牡丹、三叉苦、算盘子、鸭脚木等。草本植物稀疏，仅有数株黑莎草、淡竹叶、山麦冬、狗脊蕨、鞭叶铁线蕨等分布其中。藤本植物有天香藤、山鸡血藤、玉叶金

花、菝葜。

（2）针叶林

区域内针叶林仅为马尾松林，占植被面积 70%，从项目起点到终点基本上呈连续发布，不同年龄的个体一同生长，为天然次生林。马尾松个体靠近山脚呈树高、主茎直、节间长、叶色深绿、较密集；越往山顶树高越矮、节间越短、枝条弯曲、叶色黄绿、越稀疏。杉树零星散布于整个区域植被中，不形成群落。

针对以上情况，进行四个样方的调查。

① 马尾松+桃金娘+芒萁群落

在整个调查区域内，该群落为主要的马尾松林植被类型。该群落样方位于(才子地)的山坡中间处，群落高度 5.5m，盖度 95%，群落生物量和净生产量分别为 22.2t/hm^2 a 和 20.3t/hm^2 a，物种量为 8 种/100m^2。乔木层平均高度 4.8m，盖度为 70%，树种较单一，马尾松是该层的唯一优势种。灌木层高度为 1.5m，盖度 30%，优势种为桃金娘，其它种类有石斑木。草本层明显，优势种为芒萁，高度为 1.1m，盖度为 85%，其它种类有黑莎草、山菅兰、五节芒。

② 马尾松+桃金娘群落

该群落样方位于项目起点的山脚处，群落高度 10m，盖度 82%，群落的生物量和净生产量分别为 57.4t/hm^2 a 和 10.5t/hm^2 a，物种量为 11 种/100m^2。乔木层高度为 6.6m，盖度为 60%。优势种为马尾松。灌木层高度为 1.2m，盖度 35%，优势种为桃金娘，其它种类有栀子、毛果算盘子、雀梅藤、梅叶冬青、石斑木等。草本层不明显，仅有数株山菅兰、山芝麻。藤本植物有羊角藤、无根藤。地面覆盖约 5cm 厚落叶层。

③ 马尾松+鹧鸪草群落

该群落样方位于项目起点的山顶处，马尾松分布稀疏，部分土壤裸露。群落高度 8m，盖度 50%，群落的生物量和净生产量分别为 30.6t/hm^2 和 13.9t/hm^2 a，物种量为 8 种/100m^2。乔木层平均高度为 5.4m，盖度为 45%，树种单一，优势种为马尾松。灌木层稀疏，高度 0.6m，盖度 20%，种类有桃金娘、栀子、九节、了哥王、雀梅藤等。草本层明显单一，优势种为鹧鸪草，高度为 0.35m，盖度为 65%，生物量（鲜重）为 0.46kg/m^2。其它种类有山菅兰。

此群落第二个样方位于项目终点靠山顶处，马尾松分布稀疏，部分土壤裸露。群落高度 2.7m，盖度 40%，群落的生物量和净生产量分别为 4.2t/hm^2 和 2.8t/hm^2 a，物种量为 4 种/100m^2。乔木层高度为 2.3m，盖度为 30%，树种较单一，马尾松是该层的唯一优势种。灌木层不明显，高度 0.6m，盖度 10%。仅有 7 株桃金娘，散布于样方中。草本层明显，种类单一，优势种为鹧鸪草，高度为 0.30m，盖度为 50%，生物量（鲜重）为 0.18kg/m^2。其它种类仅有山菅兰。

（3）竹林

① 大眼竹群落

该群落位于长庆村附近山坡，群落生长一般，平均高度 9m，盖度 60%，群落生物量和净生产量分别为 50t/hm^2 和 10t/hm^2 a，物种量为 10 种/100m^2。灌木层明显，平均高度 1.8m，盖度 50%。因多年前人工铲除竹林下植被，灌木层包含有乔木幼苗，优势物种不明显，种类有山乌桕、盐肤木、算盘子、秤星树等。因地面覆盖有 3cm 厚的落叶层，无明显的草本层，种类有扇叶铁线蕨、乌韭、草珊瑚、地稔等。

② 车筒竹群落

该群落位于起点水沟边。群落生长良好，高度为 13m，盖度 75%，群落生物量和净生产量分别为 98.1t/hm^2，和 19.6t/hm^2 a，物种量为 8 种/100m^2。群落乔木层平均高度为 12m，盖度为 75%，优势种为车筒竹，种类单一。无灌木层。草本层极稀疏，高度 0.4m，盖度 2%，种类有华南毛蕨、土牛膝、红花酢浆草、狗肝菜、鸭跖草、蔓生莠竹等。藤本植物为白粉藤，攀附于车筒竹上。

（4）草丛

五节芒群落

该群落为野生的高大草本群落，分布靠沟底的坡地。样方位箭子坑废弃的农地，群落平均高度为 1.6m，盖度 70%，生物量和净生产量分别为 48.8t/hm^2 和 48.8t/hm^2 a，物种量为 5 种/100m^2.群落优势种为五节芒，高约 1.9m，盖度约 70%。其它植物有三裂叶野葛、假臭草、白茅、狗牙根。

（5）果林

① 沙田柚群落

沙田柚作为梅州地区发展的水果，在梅平路段呈小片状，分布在沟底缓坡上。果林普遍管理好，树冠呈半圆状，叶色深绿。树冠下极少杂草。群落样方位于才子地山坡。群落高度为 2.5m，盖度为 75%，生物量为 32t/hm^2，净生产量为 7.8t/hm^2 a，物种量为 15 种/100m^2。乔木层由 5 株沙田柚构成，高度为 2.5m，盖度为 65%。无灌木层。草本层高度为 0.4m，盖度为 20%，优势种为假臭草、藿香蓟，其它杂草有半边旗、井栏边草、叶下珠、酢浆草、一点红、野茼蒿、地胆头、少花龙葵、皱叶狗尾草等。

② 三华李

与沙田柚状况一样。杧果、龙眼、桃树、番石榴等果树仅零星分布于农舍房前屋后。

（6）粮食作物

水稻群落

该群落是人工种植的农业植物群落，分布在山沟沟底，梯田式种植，水稻处于抽穗期，样方群落位于终点缓坡地。群落高度为 0.9m，盖度 65%，水稻平均 20 株/m^2。群落的生物量和净生产量分别为 7.5t/hm^2 和 15t/hm^2 a，物种量为 2 种/100m^2，主要植物种类为水稻，田中几乎无杂草，仅有少量浮萍，田埂的杂草有小回回蒜、虾钳菜、母草、异型莎草、牛虱草、光头稗、千金子、狗牙根等。

（7）绿化植物

本项目 5 次横跨 G206 国道，国道两侧有管理良好的绿化带。乔木为阴香，灌木有夹竹桃、双荚决明、朱槿、朱缨花等。草本有细叶结缕草。

表 3.10 本项目沿线区域主要植物类型

序号	主要群落	群落类型	分布重要性	优势植物
1	荷木+山乌桕+枫香群落	天然次生阔叶林	+ + + +	荷木、山乌桕、枫香
2	尾叶桉群落	人工阔叶林	+ +	尾叶桉
3	米椎群落	天然阔叶林	+	米椎
4	荷木群落	天然阔叶林	+	荷木
5	马尾松+桃金娘+芒萁群落	天然次生针叶林	+ + + + +	马尾松、桃金娘、芒萁
6	马尾松+桃金娘群落	天然次生针叶林	+ + +	马尾松、桃金娘
7	马尾松+鹧鸪草群落	天然次生针叶林	+ + +	马尾松、鹧鸪草
8	大眼竹群落	次生林	+	粉单竹
9	车筒竹群落	次生林	+	车筒竹
10	五节芒群落	天然草丛	+ + +	五节芒
11	沙田柚群落	人工果林	+ +	沙田柚
12	水稻群落	农作物群落	+ +	水稻
13	行道树植物	人工绿化林	+ + +	阴香、朱槿

3.3.2.6 陆生生态环境现状综合评价

植被是综合反映生态质量的重要指标，目前没有统一的评价标准。结合实际情况，本评价仅采用物种量、生物量、生长量三个因子进行植被等级评价划分，参考广东南亚热带地区各级植被生长的经验系数，本次调查各植被类型样方分布及样方物种量、生物量、生长量等级评价标准分别见表 3.4~表 3.6。

根据实际调查的数据与评价标准比较，拟建高速公路可能影响的植被结构一般，次生乔木林植被物种量在 8~23 种之间，灌草林植被物种量在 3~5 种之间，农业植被物种量为 1~2 种之间。属于中等水平~较差水平，物种丰度与多样性一般。而植被生物量在不同分布点有一定差异，评价区内植被状况最好的次生阔叶林和村边风水林，生物量可达 100~160t/hm^2，相对生物量为 0.25~0.40，属于较差级别；

灌草本植被相对较差，生物量最小，一般仅为 7.5~30t/hm^2，相对生物量为＜0.1，属于很差级别。植被生长量方面，最大生长量为五节芒、荷木、马尾松芒萁群落等，生长量为 15~49t/hm^2 a，相对生产量为 0.6~1.0，属于较好级别，最小生长量为沙田柚和鹧鸪草群落，生长两位 2.8~7.8t/hm^2 a，相对生产量为 0.11~0.31 之间，属于较差~很差级别。

该项目路段的 13 中群落类型，其物种量变化幅度为中等~较差水平，生物量为较差~很差水平，生产量为较差~较好水平，沿线植被功能变幅较大，总体而言为中等~较差水平。因此，依据《广东省环境保护规划》对本地区三级区的保护对策要求，该区域应控制水土流失、维持生态保育功能、控制土地开垦、发展次生林，引导生态功能恢复。

3.3.3 项目沿线（不含人子石自然保护区）陆生动物现状调查与评价

项目沿线地人群活动频繁且开发强度大，野生脊椎动物（哺乳类、鸟类、爬行类、两栖类）种类不多，没有发现珍稀保护动物，附近也无陆生野生动物保护区。在长期和频繁的区域开发建设的影响下，评价区域已很难看到大型的野生动物，也没有发现重点保护的野生动物。据查阅资料，周边现有的主要动物种类有：

（1）哺乳类

现存数量较多的哺乳类动物有：大板齿鼠（*Bandicota Indica*）、褐家鼠（*Rattus norvegicus*）、小家鼠（*Musmusculus castaneus*）、华南野兔（*Lepus sinenis*）、野猪（*Sus scrofa*）。这些动物主要分布于山坡、草地、农田、村庄、住宅及其他建筑物和树洞内。

（2）鸟类

在评价区域附近见到的鸟类种类并不多，经常可见的种类有喜鹊（*Pica pica-sericea*）、麻雀（*Passer montanus-saiauratus*）、斑鸠（*Streptopelia orientalis*）、白头鹎（*Pyenonotus sinenis*）、家燕（*Hirundo rustica-gutturalis*）、禾花雀（*Emberiza anrelou*）等。

（3）两栖类、爬行类

主要种类有：刺胸蛙（*Rana spinosa*）、沼蛙（*Rana guentheri Boulenger*）、地龟（*Geoemyda spengleri*）、草游蛇（*Amphiesma stolata*）等。

（4）昆虫类

昆虫是生物界种类极多，分布极广泛的一大类生物，在评价区域分布的昆虫亦多种多样。其主要的种类有蜜蜂（*Apis mellifera*）、小蜂（*Brachymeria odsurata*）、非洲蝼蛄（*Gryllotalpidae africana*）、蜻蜓（*Aeschhna melanictera*）、蝉（*Cryptotympana atra*）、车蝗（*Gastrimaegus marmoratus*）、蟋蟀（*Gryllulus species*）、美洲大蜚蠊（*Periplaneta americana*）、德国小蠊（*Battella germanica*）、大螳螂（*Hierodula*

species）、黄翅大白蚁（*Macrotermes formosanus*）、拟黑蝉（*Cryptotympana mimica*）、斑点黑蝉（*Gaeana maculata*）、红斑沫蝉（*Cosmocarta abdominalis*）、水螳螂（*Ranatra species*）、水蝎（*Nepa species*）、荔枝蝽（*Tessaratoma papillosa*）、稻绿蝽（*Nezara Viridula*）、广椎猎蝽（*Triatoma rubrofasoiata*）、斜纹夜蛾（*Spodoptera Litura*）、鹿子蛾（*Syntomis imaon*）、蓝点斑蝶（*Euploeamidamus*）、红粉蝶（*Hebomoia glaucippe*）、黄斑大蚊（*Ctenophora flavibasis*）、致倦库蚊（*Culex fatigans*）、麻蝇（*Sarcophagidae species*）、家蝇（*Musca domestica*）、猫节头蚤（*Ctenocephm2lides felis*）、黄点虎甲（*Cicindela separata*）、龙虱（*Cybister tripunctatus*）、金龟子（*Anomala cupripes*）、大刀螳（*Tenodera aridifolia*）等等。

根据上述情况，本项目沿线地区野生动物中两栖爬行类、昆虫类物种相对较丰富，保全度较好。鸟类物种均为华南地区常见种，种类不多，属于一般水平。哺乳类物种相对较少，这也是由于人类活动对其造成较大的影响。由于沿线地区随着高速公路的建成投入运营，哺乳类野生动物活动会由于路过车辆的影响而迁移至自然保护区内，并不会就此绝迹。

总体而言，项目陆生动物现状评分为：标定相对净生产量（Pa）+标定相对净生物量（Ba）+标定相对物种量（Sa）=1.20，沿线野生动物物种情况一般。

3.3.4 人子石自然保护区生态现状调查与评价

为了解人子石自然保护区的生态现状，本次环评主要通过查阅文献资料和现场踏勘进行收集。

3.3.4.1 自然保护区基本情况

经梅江区人民政府批准，人子石县级自然保护区于 2000 年 4 月建立；经梅州市人民政府批准，人子石市级自然保护区于 2001 年 4 月建立。人子石市级自然保护区的主要保护对象是亚热带常绿阔叶林及珍稀动植物，保护区的类型为“森林生态系统类型自然保护区”。

梅州人子石市级自然保护区地处广东省梅州市梅江区北面，位于东经 116°00′33.36″-116°03′19.35″，北纬 24°22′19.20″-24°25′40.33″，总面积 1570.3hm^2。属梅州市梅江区城北镇群益、干才村和银营村，距梅州市区直线距离小于 10km。保护区的功能区划见表 3.11。

表 3.11 梅州人子石自然保护区各功能区面积及比例

功能分区	面积(hm^2)	所占比例(%)
核心区	552.4	35.18
缓冲区	523.6	33.34
实验区	494.3	31.48
总计	1570.3	100

人子石保护区处于连山—螺壳山—南昆山—九连山花岗岩侵入体的东翼，受古代的加里东、海西—印支、燕山、喜山等地壳运动的强烈影响，构成了呈长条状西南—东北走向的块状断裂构造和沿断裂侵入的岩浆岩穹隆构造。在中生代，由于地层褶皱活动强烈形成复向斜和复背斜，人子石保护区所在地区上升为陆地；在燕山运动末期，即白垩纪时代，发生了广大的花岗岩入侵，人子石保护区正处在侵入带的东部边缘，因而形成了花岗岩区。中生代末至第三纪初又有广泛的酸性岩浆喷出，构成了该地区以流纹状花岗岩为主的地质构造。

人子石保护区的地形以丘陵为主，最高峰人子石海拔 572m。成土母岩为花岗岩。土壤为花岗岩风化发育而成的红壤，土体呈橙红色或红色，有机质积累较少，质地多为中壤土，也有沙壤土、轻壤土，结构较复杂，有粒状结构、柱状结构、核状结构。人子石山脊和山顶有少量山地灌丛草甸土。

人子石保护区地处南亚热带和中亚热带气候区的过渡地带，属典型的亚热带季风气候，具有夏长冬短，气温高，光照充足和雨水多且集中等气候特点。其年平均气温 20.7℃，年平均降雨量 1612.4mm，年无霜期多在 300 天以上。

人子石保护区的自然环境十分适合各类动植物的生长。其中野生维管植物达 166 科 506 属 877 种；野生脊椎动物达 29 目 80 科 196 种。

人子石保护区的野生动植物资源中，存在着数量繁多的珍稀濒危野生动植物。其中国家重点保护植物 2 种，珍稀濒危植物 2 种（表 3.12）；国家重点保护动物 14 种，广东省重点保护动物 14 种（表 3.13），“三有动物”113 种（表 3.14）。

表 3.12　梅州人子石市级自然保护区珍稀濒危及国家重点保护植物

植物种类	科名	保护级别	濒危级别
金毛狗*Cibotium barometz*	蚌壳蕨科	Ⅱ	濒危
樟树*Cinnamomum camphora*	樟科	Ⅱ	
白桂木*Artocarpus hypargyreus*	桑科		渐危
巴戟天*Morinda officinalia*	茜草科		稀有

表 3.13　梅州人子石市级自然保护区国家重点保护野生动物一览表

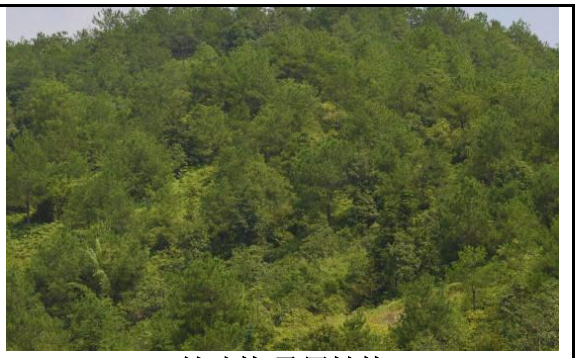
动物群类	I 级重点保护野生动物	II 级重点保护野生动物	广东重点保护陆生野生动物
两栖纲	-	虎纹蛙	棘胸蛙 、沼蛙
爬行纲	蟒	三线闭壳龟	平胸龟
鸟纲	-	黑耳鸢、褐耳鹰、松雀鹰、红隼、白鹇、褐翅鸦鹃、小鸦鹃、草鸮、斑头鸺鹠、褐林鸮	池鹭、牛背鹭、白鹭、夜鹭、栗苇鳽、黑水鸡、红嘴相思鸟、黑尾蜡嘴雀、黄胸鹀
哺乳纲	-	小灵猫	豹猫、豪猪
合计	1	13	14

表 3.14 梅州人子石市级自然保护区“三有”动物一览表

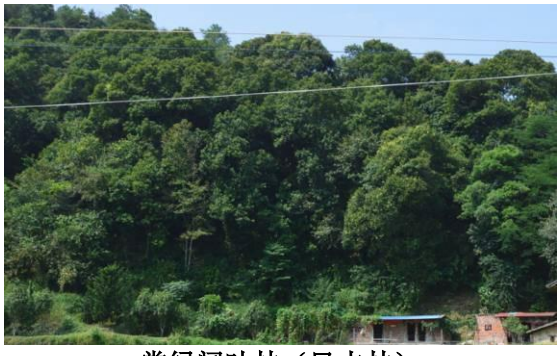
哺乳纲 MAMMALIA	黄鼬、鼬獾、狗獾、猪獾、果子狸、豹猫、野猪、赤麂、华南兔、赤蝮松鼠、隐纹花松鼠、豪猪、中华竹鼠、社鼠、银星竹鼠
鸟纲 AVES	小鸊鹈、池鹭、牛背鹭、白鹭、夜鹭、栗苇鳽、中华鹧鸪、灰胸竹鸡、雉鸡、红胸田鸡、白胸苦恶鸟、黑水鸡、环颈鸻、矶鹬、山斑鸠、珠颈斑鸠、四声杜鹃、普通夜鹰、普通翠鸟、大拟啄木鸟、斑姬啄木鸟、栗啄木鸟、灰头绿啄木鸟、家燕、金腰燕、黄鹡鸰、灰鹡鸰、白鹡鸰、树鹨、赤红山椒鸟、领雀嘴鹎、红耳鹎、白头鹎、白喉红臀鹎、黑短脚鹎、橙蝮叶鹎、棕背伯劳、黑领椋鸟、八哥、红嘴蓝鹊、灰树鹊、鹊鸲、北红尾鸲、黑喉石即鸟、黑脸噪鹛、黑领噪鹛、白颊噪鹛、红嘴相思鸟、黄眉柳莺、大山雀、叉尾太阳鸟、暗绿绣眼鸟、树麻雀、金翅雀、黑尾蜡嘴雀、黄胸鹀
两栖纲 AMPHIBIA	中华蟾蜍、黑眶蟾蜍、花狭口蛙、小弧斑姬蛙、饰纹姬蛙、花姬蛙、华南湍蛙、棘胸蛙、沼蛙、大绿蛙、花臭、斑腿泛树蛙、
爬行纲 REPTILIA	平胸龟、乌龟、鳖、中国壁虎、蹼趾壁虎、丽棘蜥、变色树蜥、中国石龙子、蓝尾石龙子、草蝮链蛇、钝尾两头蛇、翠青蛇、黄链蛇、赤链蛇、黑眉锦蛇、中国水蛇、中国小头蛇、灰鼠蛇、滑鼠蛇、红脖颈槽蛇、环纹华游蛇、渔游蛇、乌梢蛇、金环蛇、银环蛇、舟山眼镜蛇、眼镜王蛇、尖吻蝮、原矛头蝮、竹叶青蛇

人子石保护区地处南亚热带和中亚热带气候区的过渡地带，属典型的亚热带季风气候，具有夏长冬短，气温高，光照充足和雨水多且集中等气候特点，十分适合各类植物的生长。按照《中国植被》对植被型组的划分，人子石自然保护区的植被型组有 5 个，即针叶林、阔叶林、竹林、灌丛和灌草丛、栽培植被。人子石保护区主要植被见图 3.1。

针叶林-马尾松+杉木林



针叶林-马尾松林



常绿阔叶林（风水林）

竹林

灌草丛-五节芒

灌草丛

栽培植被-尾叶桉林

栽培植被-果林（枇杷）

栽培植被-水稻

图 3.1　梅州人子石市级自然保护区主要植被

3.3.4.2 保护区现状评价

（1）自然属性评价

① 生态系统典型，有一定代表性。

人子石保护区的森林生态系统复杂，类型多样，种类丰富，其中人子石主峰的植被以常绿阔叶林为主，优势种或建群种由樟科（如华润楠）、山茶科（如木荷）、壳斗科（如黧蒴、红锥）等中的常绿树种组成，高常在 10m 以上；灌木层多由桃金娘科、山茶科、漆树科等灌木组成，高度多在 1-3m 之间；草木层主要由耐荫的蕨类（比较空旷向阳的地方则为喜阳蕨类如芒萁等）、禾本科等植物组成，高 1m 以下。从这些植被特点看，人子石保护区的植被是典型的亚热带常绿阔叶林，具有一定的代表性。

② 生物多样性较为丰富

植物方面，其野生维管植物达 166 科 506 属 877 种，其科、属、种的数量分

别占广东省野生维管植物 280 科 1645 属 7055 种的 59.29%、30.76%和 12.43%。其中蕨类植物 27 科 43 属 70 种；裸子植物 2 科 2 属 3 种；被子植物 137 科 461 属 804 种（其中双子叶植物 117 科 384 属 703 种；单子叶植物 20 科 77 属 101 种）。

动物方面，记录到的野生脊椎动物达 29 目 80 科 196 种，其中鱼类 5 目 13 科 31 种，两栖类 1 目 6 科 16 种，爬行类 3 目 10 科 34 种，鸟类 13 目 36 科 83 种，哺乳类 7 目 15 科 32 种。

③ 稀有性和特有性较强

植物方面，国家 II 级重点保护野生植物有 2 种，珍稀濒危植物有 2 种，濒危野生动植物种国际贸易公约附录Ⅱ收录的物种有 6 种。

动物方面，国家重点保护动物 14 种（其中 I 级国家重点保护 1 种，II 级国家重点保护 13 种），广东省重点保护陆生野生动物 14 种，中国物种红色名录近危险至极危等级物种 31 种。并有灰胸竹鸡、蹼趾壁虎、乌梢蛇、环纹华游蛇、花臭蛙等 5 种为中国特有的陆生脊椎动物。此外，还有 113 种“三有动物”。

④ 地理成分复杂，植物区系古老，科学价值高

人子石保护区的植物区系组成复杂，以热带成分占明显优势，但也有少量的温带入侵，并含有大量起源古老的植物，如蕨类植物中有古生代已出现的石子藤石松(*Lycopodiastrum casuarinoides*)、石松（*Lycopodium japonicum*）、垂穗石松(*Palhinhaea cernua*)、卷柏(*Selaginella*, 2 种)、笔管草（*Equisetum debile*）和福建观音座莲(*Angiopteris fokiensis*)等，中生代前期的有华南紫萁（*Osmunda vachellii*)、芒箕（*Dicranopteris dichotoma*)和中华里白(*Diplopterygium chinensis*)等，中生代侏罗纪的有海金沙（*Lygodium*,3 种)、乌毛蕨（*Blechnum orientle*）等，具有较高的科学研究价值。

（2）管理水平评价

人子石保护区成立后，在梅州市林业局、梅江区林业局等单位的领导下，有关工作人员为保护区的动植物保护做了大量的工作，如向广大群众宣传有关的法律法规及保护区的基本知识，定期巡山，制止乱砍乱伐，制止捕猎野生保护动物等等，从而有效地保护了区内的动植物资源及其生态系统，维护了生态平衡和生物多样性。但是，由于各种原因，也存在着一些问题：

① 经费不足，基础设施不完善；

② 科研水平低，监测设备少；

③ 人员不足，专业技术人才欠缺；

④ 保护区的资源面临较大的人为干扰。

3.3.4.3 保护区穿越区域生态现状评价

（1）植物资源

梅平高速公路穿越人子石保护区评估区域共有野生维管植物106科113属289种（表3.15），占人子石市级自然保护区野生维管植物总种数（877种）的32.95%。

表3.15　梅平高速公路穿越人子石保护区评估区域野生维管植物统计表

范围	分类群		科	属	种
人子石自然保护区总面积	蕨类植物		27	43	70
	裸子植物		2	2	3
	被子植物	双子叶植物	117	384	703
		单子叶植物	20	77	101
	合计		166	506	877
本项目穿越段两侧300m范围	蕨类植物		15	21	27
	裸子植物		2	2	2
	被子植物	双子叶植物	79	68	234
		单子叶植物	10	22	25
	合计		106	113	289

（2）珍稀濒危及国家重点保护野生植物

本项目用地范围不涉及《中国植物红皮书》中的珍稀濒危植物。

（3）植被类型

① 自然保护区全范围总体现状

人子石保护区地处南亚热带和中亚热带气候区的过渡地带，属典型的亚热带季风气候，具有夏长冬短，气温高，光照充足和雨水多且集中等气候特点，十分适合各类植物的生长。按照《中国植被》对植被型组的划分（全国共10个，即针叶林、阔叶林、竹林、灌草丛、草原和稀树草原、荒漠、冻原和高山植被、草甸、沼泽和水生植被、栽培植被），人子石自然保护区的植被型组有5个，即针叶林、阔叶林、竹林、灌草丛和栽培植被。

② 评价范围内植被现状

在梅平高速公路穿越保护区评价范围内的植被型组有3个，分别为针叶林、竹林和栽培植被。

针叶林：主要为马尾松林，面积约占评价范围的95%，遍布梅平高速公路穿越区域。群落高位3~12m，平均高5.3m。胸径多在3-28cm，平均10.5cm，覆盖率在0.2-0.8之间，群落的生物量和净生物量分别为40t/hm^{2}和12.5t（/hm^2 a）。乔木层植物除马尾松外，还有少量的野漆树、盐肤木、华南毛柃等；灌木层高1-3m，盖度在0.1-0.3之间，灌木主要有桃金娘、岗松、粗叶榕、黑面神、车轮梅、梅叶冬青等；草本层高0.5-1.0m，盖度在0.2-0.8，主要有芒萁、乌毛蕨、蔓山莠竹、中华芒、蔓九节、玉叶金花等。物种量为28种/1000m^2。

竹林：主要为青皮竹林，但也有零星的粉单林及毛竹林，主要分布于耙头芨下的村庄附近，面积约 1hm^2。群落高多在 4-10m 之间，胸径多在 3-9cm 之间，覆盖率在 0.6-0.9 之间，群落的生物量和净生物量分别为 28t/hm^2 和 3t(/hm^2 a)。主林层以青皮竹占绝对优势，偶有山乌桕、马尾松、枫香等。林下植物较为缺乏，主要乌毛蕨、华南毛蕨等。物种量为 16 种/1000m^2。

栽培植被：主要是穿越区域附近村庄栽培的果树，包括柚子、枇杷等。由于栽培时间不一，所以大小高矮相差较大，高多在 2-5m 之间，郁闭度多在 0.3-0.7 之间。群落的生物量和净生物量通常不高，分别为 20t/hm^2 和 5t/（hm^2 a）。由于人为经营的缘故（如常除草等），植物种类较为简单，一般都少于 10 种/1000m^2，甚至不到 5 种/1000m^2，较为常见的有芒萁、胜红蓟、加拿大蓬等。

3.3.4.4 保护区内动物资源现状

（1）动物多样性

据调查统计，人子石保护区共有野生脊椎动物 29 目 80 科 196 种，详见表 3.16。

表 3.16 梅州人子石市级自然保护区野生动物统计表

范围	动物群类	目数	科数	种数
人子石自然保护区总面积	鱼纲	5	13	31
	两栖纲	1	6	16
	爬行纲	3	10	34
	鸟纲	13	36	83
	哺乳纲	7	15	32
	合计	29	80	196
本项目穿越段两侧 300m 范围	鱼纲	4	7	16
	两栖纲	1	5	9
	爬行纲	2	4	8
	鸟纲	9	19	31
	哺乳纲	3	3	7
	合计	19	38	71

（2）珍稀濒危保护动物

根据调研，在梅平高速公路穿越人子石保护区区域没发现国家重点保护动物。

3.3.4.5 保护区生态环境总体评价

（1）生态系统典型，代表性强

人子石保护区的森林生态系统复杂，类型多样，种类丰富，其中人子石主峰的植被以常绿阔叶林为主，优势种或建群种由樟科（如华润楠）、山茶科（如木荷）、壳斗科（如石栎、米锥、红锥、黧蒴）等中的常绿树种组成，高常在 10m 以上；灌木层多由桃金娘科、山茶科、漆树科等灌木组成，高度多在 1-3m 之间；草木层

主要由耐荫的蕨类（比较空旷向阳的地方则为喜阳蕨类如芒萁等）、禾本科等植物组成，高 1m 以下。从这些植被特点看，人子石保护区的植被是典型的亚热带常绿阔叶林，具有一定的代表性。

（2）生物多样性丰富

植物方面，其野生维管植物达 166 科 506 属 877 种，其科、属、种的数量分别占广东省野生维管植物 1645 属 7055 种的 59.29%、30.76%和 12.43%。其中蕨类植物 27 科 43 属 70 种；裸子植物 2 科 2 属 3 种；被子植物 137 科 461 属 804 种。

动物方面，记录到的野生脊椎动物达 29 目 80 科 196 种，其中鱼类 5 目 13 科 31 种，两栖类 1 目 6 科 16 种，爬行类 3 目 10 科 34 种，鸟类 13 目 36 科 83 种，哺乳类 7 目 15 科 32 种。

（3）稀有性和特有性强

保护区拥有一批国家重点保护珍稀濒然植物。植物方面，人子石保护区共有 2 种国家 II 级重点保护野生植物，2 种珍稀濒危植物；6 种濒危野生动植物种国际贸易公约附录Ⅱ收录的物种。动物方面，人子石保护区共记录到国家重点保护动物 14 种（I 级国家重点保护 1 种，II 级国家重点保护 13 种），广东省重点保护陆生野生动物 14 种，中国物种红色名录近危险至极危等级物种 31 种。

3.3.4.6 项目穿越区生态环境现状评价

项目穿越区生态环境现状主要有生物生产力、生长量与标定生物量、物种量及标定物种量等分指数综合而成。生产量、生物量、物种量作为生态学评价的 3 个重要的生物学参数，各自均在一定程度上反映出生态环境的优劣，其综合指数很大程度上反映了环境质量的变化，评价等级评分见表 3.17。

表 3.17　生态环境质量综合评价表

标定相对净生产量（Pa）	标定相对净生物量（Ba）	标定相对物种量（Sa）	Pa+Ba+Sa	级别	评价
≥1.00	≥1.00	≥1.00	≥3.00	Ⅰ	很好
1.00~0.80	1.00~0.75	1.00~0.75	3.00~2.30	Ⅱ	好
0.80~0.60	0.75~0.50	0.75~0.50	2.30~1.60	Ⅲ	较好
0.60~0.40	0.50~0.25	0.50~0.25	1.60~0.90	Ⅳ	一般
0.40~0.20	0.25~0.10	0.25~0.10	0.90~0.40	Ⅴ	较差
＜0.20	＜0.10	＜0.10	＜0.40	Ⅵ	差

根据《梅州至平远高速公路穿越梅州人子石市级自然保护区生态影响评估报告》，评价范围内的马尾松林和竹林综合评价是“较好”，栽培植被是“一般”，评价范围内的生态环境总体评价等级居于“较好”和“一般”之间，详见表 3.18。

梅平高速公路穿越保护区评价范围的植被类型以马尾松人工林为主，生物量、净生物量、物种量等均存在着认为提升的潜力。人子石自然保护区具有优越的亚

热带水热条件，只要采取适当的措施对植被进行恢复和改造，则人子石自然保护区评价范围内的生态环境质量存在着大幅的提升潜力。

表 3.18 人子石自然保护区评价范围内生态环境评分表

项目	针叶林-马尾松林	竹林-青皮竹林	栽培植被-果林
群落高（m）	3-12	4-10	2-5
群落覆盖度（盖度）	0.6-0.8	0.7-0.9	0.4-0.7
生物量（t/hm^2）	90	48	32
净生物量[t/hm^2 a]	19.3	6.7	9.1
物种量（种）	28	16	10
标定相对生物量（Ba）	0.78/Ⅲ级/较好	0.56/Ⅲ级/较好	0.54/Ⅲ级/较好
标定相对净生产量（Pa）	0.59/Ⅲ级/较好	0.35/Ⅵ级/差	0.41/Ⅵ级/差
标定相对物种量（Sa）	0.66/Ⅲ级/较好	0.76/Ⅲ级/较好	0.59/Ⅲ级/较好
综合得分Pa+Ba+Sa	2.03/Ⅲ级/较好	1.67/Ⅲ级/较好	0.35/Ⅵ级/一般

3.3.5 沿线基本农田及生态公益林分布情况

项目变更后路线已对基本农田进行避让，不占用基本弄田，沿线穿越基本农田区域均以桥梁跨越，分布情况见附图 17。

项目沿线公益林主要分布与人子石自然保护区外围，分布情况见附图 8.2。

3.4 水环境质量现状调查与评价

3.4.1 地表水环境现状调查

本项目沿线涉及的地表水体为小型河流，分别为扎田河及其支流、长田河及其支流、官仁村河以及大柘水支流超竹河。扎田河是程江一级支流，长田河是柚树河一级支流，超竹河是大柘水一级支流，官仁村河是官仁村饮用水源下游河段。

（1）扎田河

该河属于程江一级支流，本项目以叶屋大桥（K9+519.5）、相公亭大桥（K10+010）形式跨越扎田河支流河段，跨越处两岸堤坝宽 7m，河面宽约 4.5m，环评调查期间（2016 年 7 月中旬），水深不足 1m。

（2）长田河

该河属于柚树河一级支流，本项目以长田水库大桥（K18+630）形式于长田镇东南侧跨越长田河支流，跨越处两岸堤坝宽 22m，河面宽约 20m，环评调查期间（2016 年 7 月中旬），水深约 1m。

（3）官仁村河

该河属于小河，本项目以官仁大桥（K22+622.5）形式于官仁村西南侧跨越该河段，跨越处两岸堤坝宽 4m，河面宽约 2.5m，环评调查期间（2016 年 7 月中旬），水深不足 1m。

（4）超竹河

该河属于大柘水一级支流，本项目以西河背大桥（K31+975）形式于平远县大拓镇墩上西侧跨越超竹河支流，跨越处两岸堤坝宽 10m，河面宽约 5m，环评调查期间（2016 年 7 月中旬），水深约 1m。

3.4.2 水环境质量现状监测

本次环评阶段的地表水环境质量现状监测数据，主要来自梅州市环境监测中心站《（梅市）环境监测（综）字(2014)第 081 号》中 2014 年 6 月 18 日～20 日的监测数据，和委托广州市建环环境监测有限公司于 2016 年 8 月 4~6 日进行的补充监测，监测报告见附件 9、附件 10 和附件 11。

3.4.2.1 监测点位

本次评价过程共在评价范围内布设 4 个采样断面。

表 3.19 地表水环境现状监测断面

序号	河流名称	布设点位	跨越点位桩号	监测报告
1	扎田河	线路跨越处	K9+519叶屋大桥	（梅市）环境监测（综）字(2014)第081号
2	长田河	线路跨越处	K18+611长田水库大桥	
3	超竹河	线路跨越处	K31+600西河背大桥	
4	官仁村河	线路跨越处	K22+562官仁大桥	（建环）环监（2016）第（0804H6）号

3.4.2.2 监测时间及频次

断面 1~3 采样时间为 2014 年 6 月，连续采样 3 天，每天 1 次；断面 4 采样时间为 2016 年 8 月 4~6 日，同样为连续采样 3 天，每天 1 次。

3.4.2.3 监测因子

水温、pH、悬浮物、DO、COD_{Cr}、BOD_5、总磷、氨氮、石油类，共 9 项。

3.4.2.4 分析方法

按相关标准分析方法及《环境监测规范》中规定的分析方法进行分析与检测。

3.4.2.5 评价方法

根据《环境影响评价技术导则－地表水环境》，本次地表水环境现状评价采用单因子标准指数法进行。

3.4.2.6 评价结果

根据梅州市梅江区环境保护局出具的《关于梅州至平远高速公路工程环境影响报告书环境评价执行标准的复函》及平远县环境保护局出具的《关于梅州至平远高速公路沿线所跨越官仁村河水环境质量执行标准的复函》，评价范围内地表水扎田河、长田河、超竹河和官仁村河水质保护目标为Ⅲ类，执行Ⅲ类水质标准；由于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中无 SS 的评价标准，采用国家环境监测站推荐值≤100mg/L 作为评价标准。

表 3.20 地表水环境现状监测结果 单位：mg/L

监测项目	扎田河		长田河		超竹河		官仁村河		Ⅲ类
	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数	监测值	标准指数	
样品状态及特征	白浊，无气味、无油膜		白浊，无气味、无油膜		白浊，无气味、无油膜		正常，完好		/
水温（℃）	26	/	27.67	/	28.33	/	24.8	/	/
pH（无量纲）	7.31	0.16	7.31	0.16	7.41	0.21	7.11	0.06	6~9
溶解氧	6.87	0.4	6.97	0.32	6.93	0.31	6.33	0.60	≥5
悬浮物	5.33	0.05	5.67	0.06	5.33	0.05	7.33	0.07	≤100
化学需氧量	11.33	0.57	12.33	0.62	11.67	0.58	9.37	0.47	≤20
五日生化需氧量	1.63	0.41	1.53	0.38	1.47	0.37	2.67	0.67	≤4
氨氮	0.43	0.43	0.599	0.6	0.586	0.59	0.276	0.28	≤1.0
石油类	0.04ND	0.4	0.04ND	0.4	0.04ND	0.4	0.04ND	0.4	≤0.05
总磷	0.04	0.2	0.047	0.24	0.043	0.22	0.13	0.65	≤0.2
备注	1、ND 表示监测结果低于方法检出限，报所用方法的检出限值，并加标志ND。 2、按《梅平高速公路环评环境质量现状监测方案》要求布点。								

根据上表单因子评价结果，4 个断面各评价因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准限值，拟建高速公路沿线河流地表水环境质量较好。

3.4.3 官仁村饮用水源保护区调查

官仁村坐落于平远县“南大门”长田镇，距梅州市区仅 30km，离平远县城 14km。官仁村饮用水源保护区位于官仁村管辖范围内，中心坐标为北纬 24°28'29"，东经 115°56'29"，距离本项目道路边界线最近距离为 555m，详见图 1.2。根据现场调查及查阅相关资料，该饮用水源为小山塘，水域面积约 0.4hm^2，水质较好，周边无污染源。

3.4.4 项目沿线居民取用水情况调查

根据现场调研，本项目沿线梅州市城北镇、大柘镇、长田镇均已经落实村村通自来水工程，自来水来自梅州市自来水厂。但是个别地方仍然有村民保留有自家水井，日常生活用水取用自家井水的情况。

根据现场调研，当地自来水供应均以地下自来水管为主。鉴于本项目在施工期存在沿用或扩建现有村道作为施工便道的情况，本报告要求建设单位与施工单位应在施工开展前向当地水务部分了解周边地下自来水管敷设情况，避免施工过程破坏对村民的自来水供应管道。在落实好该工作的前提下，本报告认为项目的建设，不会对沿线居民取用水情况造成破坏。

3.5 声环境现状调查与评价

3.5.1 声环境现状调查与声环境保护目标

（1）区域主要噪声污染源

经现场调查，拟建公路避绕了沿线主要城镇，评价范围内无产生强噪声的大型工矿企业分布。

评价范围内噪声污染源主要是交通噪声和社会生活噪声，交通噪声主要来自 G206 国道。

（2）声环境敏感目标

拟建公路选线时结合区域路网布局和城镇规划，避开了走廊带内主要的城镇，但是由于受地形、地物以及地质条件的限制，路线仍不可避免地影响到部分村庄。经现场调查，拟建公路评价范围内共有声环境敏感点 23 处，全部为村庄，各敏感点情况详见表 1.6。

3.5.2 声环境质量现状监测布点、监测因子与监测方法

为了解拟建公路沿线噪声监测，本次环评对变更后线路的敏感点重新委托进行现状监测，垂直噪声级国道 G206 的衰减断面监测则引用原环评梅州市环境监测中心站《（梅市）环境监测（综）字(2014)第 081 号》的内容。

（1）监测范围及监测点布设

根据该项目的特点和实际情况，声环境现状测点布设覆盖线路沿线主要的声敏感点，沿线共布设 23 处监测点。在现场监测时，同时记录监测点主要噪声源、

周围环境特征等，见表 3.21。

表 3.21 梅平高速声环境敏感点监测布点一览表

序号	监测点名称	经纬度	测点位置	行政区划
1	石子坳	24°21'7"N，116°5'52"E	临路第一排	梅江区城北镇
2	上村①	24°21'21"N，116°5'39"E	临路第一排	梅江区城北镇
3	上村②	24°21'32"N，116°5'34"E	临路第一排	梅江区城北镇
4	汀洞坑	24°21'40"N，116°5'31"E	临路第一排	梅江区城北镇
5	扎下村	24°21'53"N，116°4'12"E	临路第一排	梅江区城北镇
6	银营村	24°21'59"N，116°4'3"E	临路第一排	梅江区城北镇
7	塘角里	24°22'9"N，116°3'47"E	临路第一排	梅江区城北镇
8	干光村	24°22'13"N，116°3'41"E	临路第一排	梅江区城北镇
9	耙头岌下	24°23'14"N，116°2'18"E	临路第一排	梅江区城北镇
10	罗屋	24°23'23"N，116°2'10"E	临路第一排	梅江区城北镇
11	谢屋	24°23'23"N，116°1'1"E	临路第一排	梅江区城北镇
12	群益村	24°23'27"N，116°0'51"E	临路第一排	梅江区城北镇
13	营里村	24°25'9"N，115°59'36"E	临路第一排	梅县区大坪镇
14	茶头排	24°25'27"N，115°59'30"E	临路第一排	梅县区大坪镇
15	仁慈里	24°25'43"N，115°59'31"E	临路第一排	梅县区大坪镇
16	才子地	24°26'29"N，115°59'20"E	临路第一排	平远县长田镇
17	石赖坑	24°27'30"N，115°57'31"E	临路第一排	平远县长田镇
18	神前	24°28'23"N，115°56'56"E	临路第一排	平远县长田镇
19	官仁村	24°28'37"N，115°56'46"E	临路第一排	平远县长田镇
20	半径	24°29'27"N，115°56'1"E	临路第一排	平远县长田镇
21	长田径	24°29'52"N，115°55'47"E	临路第一排	平远县长田镇
22	岌上村	24°30'40"N，115°54'40"E	临路第一排	平远县大柘镇
23	墩上	24°31'37"N，115°53'42"E	临路第一排	平远县大柘镇

表 3.22 垂向声环境质量监测

序号	敏感点名称	桩号
1	半径村	K25+400~K25+450

表 3.23 衰减断面监测

序号	敏感点名称	桩号
1	G206 断面监测（长庆村附近）	K25+400~K25+450

（2）监测因子

等效连续 A 声级

（3）监测频次与方法

噪声监测按照《声环境质量标准》（GB/14623-2008）中的有关规定执行。

① 敏感点监测（详见表 3.21）：每个监测点监测 2 天，每天的昼间（6:00～22:00）及夜间（22:00～6:00）各一次。临近现有道路的敏感点每次监测 20min，其余敏感点每次监测 10min，监测时避免突发噪声。

② 垂直监测：每层监测。监测 2 天，每天 1 次，昼间测量。

③ 断面监测：参考《高速公路交通噪声监测技术规范》，在平远县长田镇附近的空旷地带，垂直现有道路（G206）方向并分别在距路肩 20m、40m、60m、80m、120m 和 200m 处布点监测，监测时间 2 天，每个监测点监测 2 天，每天的昼间（6：00～22：00）及夜间（22：00～6：00）各一次，每次监测 20min，监测严格按“三同”原则进行。

④ 交通量统计：在进行表 4 断面（即衰减断面）监测时，统计 G206 分车型（大、中、小车型）一小时交通量。

除断面监测外，所有监测具体点位置需选择靠近拟建公路一侧。

3.5.3 声环境质量现状监测结果

敏感点监测及评价结果见表 3.24，垂直噪声监测结果见表 3.25，断面衰减断面监测结果见表 3.26。

表 3.24 本项目沿线敏感点声环境质量现状监测结果与评价 单位：dB(A)

序号	监测点名称	声环境功能	监测日期	昼间	夜间	达标情况	主要声源
1	石子坳	4a 类	2016-8-4	50.3	46.1	达标	长深高速交通噪声
			2016-8-5	53.2	45	达标	长深高速交通噪声
2	上村①	1 类	2016-8-4	53.1	42.4	达标	居民生活
			2016-8-5	55.6	43.2	昼间超标	居民生活
3	上村②	1 类	2016-8-4	54.7	44.3	达标	居民生活
			2016-8-5	51.3	42.8	达标	居民生活
4	汀洞坑	1 类	2016-8-4	51.8	43.6	达标	居民生活
			2016-8-5	54.7	45.5	夜间超标	居民生活
5	扎下村	1 类	2016-8-4	48.3	47	夜间超标	居民生活
			2016-8-5	47.2	44.2	达标	居民生活
6	银营村	1 类	2016-8-4	49.5	46.5	夜间超标	居民生活
			2016-8-5	53.7	43.5	达标	居民生活
7	塘角里	1 类	2016-8-4	47.1	44.6	达标	居民生活
			2016-8-5	45.1	42.8	达标	居民生活
8	干光村	1 类	2016-8-4	53.6	48.8	夜间超标	居民生活
			2016-8-5	54.4	46.3	夜间超标	居民生活
9	耙头岌下	1 类	2016-8-4	49.4	47.3	夜间超标	居民生活
			2016-8-5	48.9	46	夜间超标	居民生活

续表 3.24 本项目沿线敏感点声环境质量现状监测结果与评价 单位：dB(A)

序号	监测点名称	声环境功能	监测日期	昼间	夜间	达标情况	主要声源
10	罗屋	4a 类	2016-8-4	52	48.8	达标	G206 交通噪声
			2016-8-5	56.2	48.1	达标	G206 交通噪声
11	谢屋	1 类	2016-8-4	50.5	46.2	夜间超标	居民生活
			2016-8-5	51.7	48.1	夜间超标	居民生活
12	群益村	1 类	2016-8-4	51.5	48.2	夜间超标	居民生活
			2016-8-5	53	49.6	夜间超标	居民生活
13	营里村	4a 类	2016-8-4	62.8	52.3	达标	G206 交通噪声
			2016-8-5	63.4	52.7	达标	G206 交通噪声
14	茶头排	1 类	2016-8-4	54.4	44.7	达标	居民生活
			2016-8-5	53.6	42.6	达标	居民生活
15	仁慈里	1 类	2016-8-4	45.2	43.5	达标	居民生活
			2016-8-5	45.9	44	达标	居民生活
16	才子地	4a 类	2016-8-4	51.2	48.4	达标	G206 交通噪声
			2016-8-5	53.3	48.5	达标	G206 交通噪声
17	石赖坑	1 类	2016-8-4	43.4	41.6	达标	居民生活
			2016-8-5	46.2	39.8	达标	居民生活
18	神前	1 类	2016-8-4	56.2	47.2	昼夜均超标	居民生活
			2016-8-5	53.4	44.9	达标	居民生活
19	官仁村	1 类	2016-8-4	45.7	42.9	达标	居民生活
			2016-8-5	46.2	43.3	达标	居民生活
20	半径	4a 类	2016-8-4	67.9	61.7	夜间超标	G206 交通噪声
			2016-8-5	68.6	63.5	夜间超标	G206 交通噪声
21	长田径	4a 类	2016-8-4	56.9	47.7	达标	G206 交通噪声
			2016-8-5	55.3	46.2	达标	G206 交通噪声
22	岌上村	1 类	2016-8-4	52.2	40.7	达标	居民生活
			2016-8-5	54	43.8	达标	居民生活
23	墩上	1 类	2016-8-4	46.4	43.3	达标	居民生活
			2016-8-5	45.3	44.7	达标	居民生活

表 3.25 垂直噪声监测结果

序号	监测点	现状功能	昼间 dB(A)	监测结果评价
			二日均值	
1	K25+400~K25+450 民房 1 层	4a	52.5	达标
2	K25+400~K25+450 民房 3 层	4a	53.8	

表 3.26　G206 断面监测结果　　单位：dB(A)

断面监测	监测时间	距路中心线距离	昼间	夜间	车流量（辆/h）
G206 断面（长庆村附近）	2014.06.30	20m	67	54.6	小型车 516 辆/（h 其中 56 辆摩托车），中型车 72 辆/h，大型车 84 辆/h
		40m	62.9	52.5	
		60m	61.3	50.5	
		80m	59.3	47.6	
		120m	58.9	46.1	
		200m	57.5	45.9	
	2014.07.01	20m	66.9	54.7	小型车 557 辆/（h 其中 49 辆摩托车），中型车 75 辆/h，大型车 89 辆/h
		40m	61.2	53	
		60m	59.3	50.4	
		80m	58.5	48.0	
		120m	57.4	47.3	
		200m	56.5	45.1	

3.5.4 沿线声环境质量现状评价

3.5.4.1 敏感点监测结果分析

根据 2 天监测结果显示，受到交通干线与周边居民生活的影响，一共有 13 个敏感点符合其声环境质量现状标准要求；有 8 个敏感点存在夜间噪声超标、有 1 个敏感点存在昼间噪声超标；神前村 1 个敏感点存在昼夜间噪声均超标的情况。总体而言项目路线沿线的声环境质量一般。

3.5.4.2 垂直噪声监测结果分析

通过对半径村进行垂直噪声监测，表明一到三楼层的噪声升高平均变化值为 1dB。这与敏感点接近噪声源、敏感点楼层较低且无遮挡物等因素有关。

3.5.4.3 衰减断面监测结果分析

通过对长庆村附近的 G206 断面的监测，表明：噪声随着距路中心距离的加大逐渐衰减，但现有道路 40m 和 60m 处，未能达到 2 类区标准，其中，40m 处昼间超标 0.02~0.05 倍，夜间超标 0.05~0.06 倍；60m 处昼间超标 0.02 倍，夜间超标 0.008~0.01 倍。现有道路 80m 外，交通噪声影响较小，昼夜均可满足 2 类区标准。衰减断面是在开阔地进行测量，无建筑物、树林等遮挡，空旷地衰减幅度较小，且国道上来往货车流量较大，若考虑建筑物等遮挡，敏感点衰减幅度则较大，因此现有道路交通噪声对沿线敏感点（第四排之后）的影响较小。

3.5.4.4 交通量统计结果分析

通过对长庆村附近的 G206 断面的车流量进行 1 小时连续的 2 天（2014 年 6 月 30 日和 7 月 1 日）的交通量统计发现，大型车 87 辆/小时，中型车 74 辆/小时，

小型车 537 辆/小时（摩托车平均 53 辆）。

3.6 环境空气现状调查与评价

3.6.1 环境空气现状调查

（1）污染源及敏感点现状调查

现场调查结果表明，拟建公路沿线大部分路段为农村地区，评价范围内无大型工业大气污染源，主要污染来源为国省干道及乡道路汽车尾气、道路扬尘以及人群生产生活所产生的一氧化碳和总悬浮颗粒物等，总体上讲，拟建公路沿线环境空气质量良好。

拟建公路沿线共有环境空气敏感点 23 处，全部为村庄，详见表 1.6。

（2）项目区域常规气象资料

本次评价收集到梅县气象站气象数据资料，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008）收集项目 50km 范围内的气象数据，本项目虽为线性工程，但全部位于距离梅县气象站 35km 范围内，且项目途径区域地形地貌及植被类型基本一致，因此，梅县气象站气象数据可代表评价范围内气象概况，符合导则要求。梅县气象站 1992 年～2011 年近 20 年来的气象统计资料见表 3.27。

表 3.27 本项目所在地区气象要素统计表（1992 年-2011 年）

气象要素	单位	平均（或极值）	气象要素	单位	平均（或极值）
年平均温度	℃	21.7	最大年降雨量	mm	2047.9
极端最高气温	℃	39.0	最小年降雨量	mm	1011.3
极端最低气温	℃	-2.9	年平均风速	m/s	1.3
年平均相对湿度	%	76	最大风速	m/s	13.3
年降雨量	mm	1454.6	年日照时数	h	1820.8

根据气象观测站累年气象观测数据到该地区年平均风速的月变化，由表 3.28 可知，该地区 20 年月平均风速最高为 1.6m/s。

表 3.28 梅县累年各月平均风速

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
风速	1.2	1.2	1.3	1.2	1.3	1.3	1.6	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2

根据气象观测站的气象资料数据到该地区近年平均气温的月变化，由表 3.29 可知，该地区长年平均温度在 7 月份最高为 28.8℃。

表 3.29 梅县累年各月平均气温（℃）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
气温	12.6	14.7	17.8	22.0	25.2	27.3	28.8	28.4	27.0	23.7	18.9	14.2

根据气象观测站的气象资料数据到该地区近年平均气温的月变化，由表 3.30

可知，该地区主导风向为 SW，风向频率为 8%。其中静风频率最大，高达 25.6%。1992 年～2011 年风向玫瑰图见图 3.2。

表 3.30　梅县累年各风向频率（%）

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
风频（%）	6.9	2.7	5.2	4.3	5.8	3.0	2.9	1.9	5.1	5.7	8.0	3.6	6.2	3.4	6.3	3.8	25.6

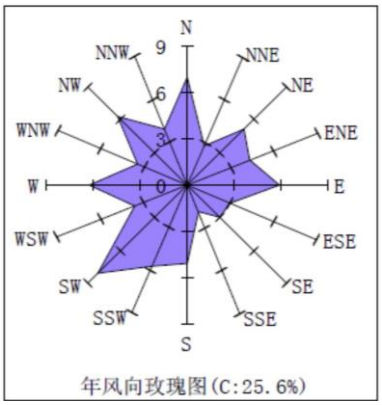


图 3.2　风向频率玫瑰图（1992 年-2011 年）

3.6.2 环境空气现状监测与评价

本次大气环境质量现状评价引用梅州市环境监测中心站《（梅市）环境监测（综）字(2014)第 081 号》的内容。

3.6.2.1 环境空气现状监测点位

根据环境影响评价技术导则确定的原则布点，充分利用现有有效监测资料，并进行补充监测。收集 2 个（梅州市嘉应大学子站和平远县环保局子站）环境空气自动监测站点的常规监测数据，补充选择 1 个具有代表性的敏感点（长庆村）进行采样监测。本次选取的监测布点均属于梅州市及平远县常规监测布点，对区域环境空气质量具有代表性。项目沿线补充监测点长庆村距离人子石自然保护区约 3.38km，其周边植被分布及生态环境均与人子石自然保护区相似，因此本报告认为该选点具有代表性，可代表自然保护区及周边地区的环境空气质量，故在收集常规监测资料的基础上，现状监测点布设是合理的具体点位见表 3.31。

表 3.31　环境空气质量监测点位

编号	监测点名称	桩号	方位	所在行政区划
1#	长庆村	K17+700~K17+800	右	平远县长田镇

3.6.2.2 监测项目、时间和频率

（1）监测项目小时浓度指标：SO_2、NO_2、CO；日均浓度指标：SO_2、NO_2、CO、PM_{10}。

（2）监测时间频率

监测于 2014 年 6 月 18 日~24 日连续监测 7 天，其中小时浓度在每天的 02、08、14、20 时采样。小时浓度和日均浓度采样时间应符合环境质量标准数据统计有效性规定。

3.6.2.3 监测依据

（1）《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ 2.2-2008）；

（2）《环境空气质量标准》（GB3095-1996）及其修改单。

3.6.2.4 监测结果及评价

（1）评价标准

空气环境质量现状评价采用国家《环境空气质量标准》（GB3095-1996）及其修改单中的二级质量标准、一级标准。

（2）评价方法

采用单因子浓度标准指数法评价调查区域环境空气质量现状。

（3）现状评价结果

各指标监测及评价结果统计见表 3.32 和表 3.33，补充监测时段的气象数据见表 3.34。

表 3.32 监测结果统计表 单位：mg/m³

类别	污染物	嘉应大学		长田长庆		平远监测楼	
		范围	平均	范围	平均	范围	平均
小时值	SO_2	0.005~0.015	0.008	0.004~0.009	0.004	0.014~0.017	0.017
	NO_2	0.001~0.020	0.010	0.008~0.020	0.010	0.017~0.022	0.020
	CO	0.459~1.298	0.761	--	--	0.122~0.854	0.467
日均值	SO_2	0.007~0.009	0.008	0.004~0.006	0.005	0.016~0.017	0.016
	NO_2	0.006~0.012	0.009	0.008~0.012	0.010	0.017~0.021	0.020
	CO	0.616~0.849	0.730	0.500~1.000	0.671	0.017~0.524	0.464
	PM_{10}	0.020~0.035	0.027	0.021~0.026	0.024	0.008~0.013	0.011

表 3.33 单因子指数评价结果表（二级标准）

类别	污染物	嘉应大学		长田长庆		平远监测楼	
		范围	平均	范围	平均	范围	平均
小时值	SO_2	0.01~0.03	0.02	0.01~0.02	0.01	0.03~0.03	0.03
	NO_2	0.00~0.08	0.04	0.03~0.08	0.04	0.07~0.09	0.09
	CO	0.05~0.13	0.08	--	--	0.01~0.09	0.05
日均值	SO_2	0.05~0.06	0.06	0.03~0.04	0.03	0.11~0.11	0.11
	NO_2	0.05~0.10	0.08	0.07~0.10	0.09	0.14~0.18	0.17
	CO	0.15~0.21	0.18	0.13~0.25	0.17	0.10~0.13	0.12
	PM_{10}	0.13~0.23	0.18	0.14~0.17	0.16	0.05~0.09	0.07

表 3.34　监测时段气象数据

日期/时间		温度（℃）	气压（hpa）	风速（m/s）	风向（DEG）
2014/6/18	2:00	25.6	992.1	0.756	114.933
	8:00	27.6	993	0.53	117.992
	14:00	26.6	990.7	0.697	106.154
	20:00	23.9	991.84	1.199	85.754
2014/6/19	2:00	23.6	991.9	0.697	83.329
	8:00	28.2	992.2	0.646	189.867
	14:00	32.2	989.6	0.843	189.246
	20:00	25.8	990.3	1.658	52.908
2014/6/20	2:00	24.9	989.9	0.543	89.979
	8:00	28.7	991.2	0.667	149.246
	14:00	32.6	989.2	2.845	208.754
	20:00	27.4	990.8	0.665	76.738
2014/6/21	2:00	26.5	990.4	0.788	165.079
	8:00	25.9	992.4	0.811	143.700
	14:00	32.5	989.3	1.48	151.546
	20:00	26.5	991.3	0.868	82.321
2014-6-222	2:00	25.6	991.1	1.254	198.417
	8:00	28.3	992.7	1.044	173.933
	14:00	29.0	991.3	0.993	129.725
	20:00	27.6	992.0	0.857	111.462
2014/6/23	2:00	26.5	991.4	0.645	161.083
	8:00	28.7	992.8	0.579	198.725
	14:00	30.5	991.0	0.882	201.762
	20:00	26.3	992.2	0.826	108.954
2014/6/24	2:00	25.3	991.9	0.824	112.163
	8:00	28.3	992.8	0.918	130.996
	14:00	25.8	991.4	1.156	64.971
	20:00	27.1	992.7	0.745	87.262

（4）结果分析

① 从监测结果可知，本项目评价范围内 SO_2 小时平均浓度最大值标准指数为 0.03（＜1），该地区的 SO_2 均值浓度没有超出《环境空气质量标准》（GB3095-1996）及其修改单二级标准要求。本项目评价范围内 SO_2 日平均浓度最大值标准指数为 0.11（＜1），该地区的 SO_2 均值浓度没有超出《环境空气质量标准》（GB3095-1996）及其修改单二级标准要求。

通过对对比《环境空气质量标准》（GB3095-1996）及其修改单一级标准，监测点 SO_2 小时浓度和日均浓度也能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-1996）及其修改单一级标准的要求。

② NO_2 从监测结果可知，本项目评价范围内 NO_2 小时平均浓度最大值标准指

数为 0.09（＜1），该地区的 NO_2 均值浓度没有超出《环境空气质量标准》（GB3095-1996）及其修改单二级标准要求。本项目评价范围内 NO_2 日平均浓度最大值标准指数为 0.18（＜1），该地区的 NO_2 均值浓度没有超出《环境空气质量标准》（GB3095-1996）及其修改单二级标准要求。

通过对对比《环境空气质量标准》（GB3095-1996）及其修改单一级标准，监测点 NO_2 小时浓度和日均浓度也能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-1996）及其修改单一级标准的要求。

③ CO 从监测结果可知，本项目评价范围内 CO 小时平均浓度最大值标准指数为 0.13（＜1），该地区的 CO 平均浓度没有超出《环境空气质量标准》（GB3095-1996）及其修改单二级标准要求。本项目评价范围内 CO 日平均浓度最大值标准指数为 0.21（＜1），该地区的 CO 平均浓度没有超出《环境空气质量标准》（GB3095-1996）及其修改单二级标准要求。

通过对对比《环境空气质量标准》（GB3095-1996）及其修改单一级标准，监测点 CO 小时浓度和日均浓度也能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-1996）及其修改单一级标准的要求。

④ 从监测结果可知，本项目评价范围内 PM_{10} 日均值浓度最大值标准指数为 0.23（＜1），该地区的 PM_{10} 日均值浓度没有超过《环境空气质量标准》（GB3095-1996）及其修改单二级标准要求。

通过对对比《环境空气质量标准》（GB3095-1996）及其修改单一级标准，监测点 PM_{10} 日均浓度也能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-1996）及其修改单一级标准的要求。

4 环境影响预测与评价

4.1 社会环境影响分析

4.1.1 对区域社会经济发展的影响

本项目建成后将成为区域之间的快速交通通道，将大大改善当地的交通基础设施条件，改善当地的投资条件，增强对外来投资的吸引力，对优化地方产业结构、促进区域经济发展有着重要的意义。同时可带动周边地区经济发展，促进当地人民收入的增加和人民生活水平的提高。

（1）本项目途径梅州市梅江区、梅县区和平远县，沿线地区经济欠发达，城镇化、工业化的基础薄弱。项目的开通将使城镇交通条件大为改善，促进沿线地区就业结构和产业结构的变化和改善，促进沿线的城市化进程。

（2）本项目沿线地区具有丰富旅游资源，交通条件的改善，将有效地改善沿线地区的投资环境，为当地旅游资源的开发提供便捷的交通运输条件，可以保障游客对于出行快速和舒适性的要求，吸引更多游客前来游玩，带动旅游业的发展。

（3）本项目推动沿线地区的就业人口由农村向城镇、由农业向工业，由第一产业向第二、第三产业转移，促使科技含量和附加值较高的产品大幅度增加，吸引产业集聚和转移，从而使就业结构和产业结构不断改善，促进沿线生产要素的聚集，形成沿线交通经济带。经济带的形成进一步带动区域经济发展，促进产业结构调整，提升土地利用价值，创造就业岗位，提高沿线居民的收入水平。

① 增加就业岗位

本项目建设将需要大量的工作人员，带来就业岗位的增加，具体包括直接增加的就业机会和间接增加的就业机会。

a．直接增加就业机会

根据投资估算，本项目共需 7112680 个工日，按每月 22 个工作日计算，本项目共可提供 8981 个就业机会。

b．间接增加就业机会

根据相关研究，每 1 亿元公路投资可间接产生 2200 个就业岗位，经计算本项目可间接产生 83710 个就业岗位。

综合分析，本项目建设可直接增加就业机会 8981 人，间接就业机会 83710 人。

4.1.2 与项目区交通建设规划的协调性分析

本项目原名梅州至平远（含东环段）高速公路工程，已列入广东省《2013 年至 2017 年高速公路建设计划》，是广东省高速公路网 53 条加密联络线的其中一条。2014 年 1 月，根据梅州市交通运输局梅市交函〔2014〕22 号文，正式更名为梅州至平远高速公路。本项目与《广东省高速公路网规划（2013-2030）》、《梅州市公路

网规划》以及《梅州市综合交通运输体系发展“十三五”规划》均是相协调的。

本项目建成后，将同济广高速和长深高速等形成珠江三角洲地区与海西经济区联系的交通通道，两个经济区的互动与交流必将带动本项目沿线地区的发展，提升梅州市尤其是平远县及梅县等地区的竞争力，对加强与周边城市的经济交流，提高经济区纵深发展和对外辐射能力，促进区域经济的均衡和协调发展等具有重要的意义。

4.1.3 与项目区城乡建设规划的协调性分析

本项目施工图路线的选线并未穿越梅州市、平远县的城市规划区范围，本章节主要从区域协调性来对项目选线与周边城镇总体规划进行分析。

（1）与《梅州市域城乡总体发展规划》的协调性分析

根据《梅州市域城乡总体发展规划》，该规划在综合交通方面确定梅州市将构建以“四纵四横四联络”的高速公路为主骨架公路网布局，及由“十纵八横十三联络”的一、二级公路为辅助的梅州干线公路网布局基本结构。

本项目为梅州市域城乡总体发展规划中“四横”的重要组成部分，往北可至江西赣州，向南可连入长深高速公路至福建、珠三角、潮汕等地，其建设有利于加强梅州市与周边地区的快速通达。因此，本项目的建设与《梅州市域城乡总体发展规划》是相协调的。

（2）与《平远县城总体规划（2012-2020）》的协调性分析

根据《平远县城总体规划（2012-2020）》，该规划控制了本项目的线位，北在石正与济广高速公路相接，往南经长田镇，至梅州市。本项目路线与《平远县城总体规划》预留的线位基本一致，其实施有利于平远县粤闽赣边区重要的交通节点与商贸物流基地的实现，有利于增强平远县对外交通联系，整合平远县内外交通，形成一体化的综合交通体系。因此，本项目的建设与《平远县城总体规划（2012-2020）》是相协调的。

（3）与其余各镇总体规划的协调性分析

根据《长田镇总体规划》（2012-2020）、《大坪镇总体规划》（2013-2030），本项目从长田镇区北侧边缘穿过长田镇，从大坪镇东北侧边缘穿过大坪镇，项目的建设没有破坏长田镇、大坪镇城镇规划建设用地布局。项目在长田镇区和大坪镇区北侧设有长田互通立交和大坪互通立交，其建设将有助于改善长田镇和大坪镇的对外交通联系，促进长田、大坪城镇经济社会发展和城镇建设。

因此，本项目与长田、大坪城镇规划没有冲突，与各城镇规划基本协调。

4.1.4 对沿线交通、农林水利等基础设施的影响

（1）对沿线交通运输的影响

与本项目相关的公路主要有长深高速公路、济广高速公路、国道 206 线、地

方路超竹至坪湖公路、县道 X018、县道 X039、县道 X020 等。本项目与各等级公路交叉时均设置有立体交叉，工程施工期间将短暂影响国道 206 线、地方路超竹至坪湖公路、县道 X018、县道 X039、县道 X020 等除高速公路以外的公路通行条件，但是这种影响随着施工的结束而消失，影响有限。本项目起点与长深高速相接，终点与济广高速相接，工程施工不会影响到上述高速公路的正常运行。

（2）对沿线农林水利的影响

拟建路线沿线多为丘陵地貌、河谷平原地貌及丘间谷地地貌，局部为中低山地貌，地势总体上由西南向逐渐向东北方向倾斜。涉及的农田耕地土壤中梅江区、梅县境内多为赤红土壤，平远县多为黄壤土层肥沃。公路工程施工使得部分植被破坏和地表受扰动、切割，土地抗蚀性降低，雨水得不到截滞和涵养，导致水土流失；建设过程中弃土、弃渣多面分散，由于结构疏松，孔隙度大，极易产生水土流失；施工过程拌料场、预制场、拌合站等临时用地排放废弃物、砾石、弃土等流失造成耕地的破坏或污染，导致耕地耕作质量的下降。水土流失，还可能造成农灌渠的堵塞，影响农业灌溉，从而影响农业生产。

本项目路线所经农田、水塘、林地和菜地，路线对农、林、水布局有一定的影响。为了适应农、林、水布局的需要，本项目已设置了一定数量的跨河或排灌桥涵设施，不压缩渠道断面，不降低排灌能力，以保持原有的自然条件。沿线通过的村庄较多，道路交叉较多，交叉及通道设计有利于农田作业和便利交通，保证边沟纵向排水通畅。为使环境破坏将至最低，已设置一定数量的防护措施，并通过植树、种草等绿化方式，恢复原有的自然景观。

（3）对沿线居民出行的影响

本项目沿线缺乏高等级公路，现有公路以山岭重丘区二级公路和三级公路为主，路线技术标准较低，平纵面线形较差，急弯陡坡较多，路面宽度普遍较窄，路网连通度较差。由于技术等级偏低，绕行距离较长，存在出行时间较长、交通事故隐患突出、受天气影响较大、抗自然灾难能力较弱、舒适性较差等问题，已难以适应经济社会发展的需要。本项目建成后能有效改善上述问题，为沿线居民出行提供便利、高速、舒适的交通条件。

但是由于高速公路路线横线切割，将会对沿线部分居民出行造成一定的阻隔影响，通过合理设置通桥涵、通道等设施可减轻这种阻隔影响，对沿线居民出行的负面影响在可接受范围之内。

（4）对沿线居民取用水的影响

根据现场调研，当地自来水供应均以地下自来水管为主。鉴于本项目在施工期存在沿用或扩建现有村道作为施工便道的情况，本报告要求建设单位与施工单位应在施工开展前向当地水务部分了解周边地下自来水管敷设情况，避免施工过

程破坏对村民的自来水供应管道。在落实好该工作的前提下，本报告认为项目的建设，不会对沿线居民取用水情况造成破坏。

4.1.5 对沿线文物保护单位的影响

根据现场调研，项目施工图路线沿线未发现受保护的文物。项目施工开挖发现可疑的地下文物必须停止施工、迅速上报，待专家验证后，再做拯救性保护方案。

4.1.6 工程征地拆迁对沿线居民的影响

拟建公路线位布设将造成一定数量的民房拆迁，建设单位应重视拆迁安置工作，根据相关补偿标准，充分考虑群众的切身利益，确保拆迁补偿费用足额、按时发放到拆迁户手中，保证受影响者生活水平不降低，拆迁废渣当地利用后，按固废处理，就近运往弃土场。

根据统计，拟建公路全线拆迁建筑物 21999.8m^2，不涉及环保拆迁，其中拆迁厂房面积 1832.4m^2，居民住宅 20167.40m^2，涉及拆迁户数 101 户，共 354 人，见表 4.1。

表 4.1 拟建公路沿线工程拆迁居民住户情况一览表

起讫桩号	所属区（县）、镇	拆迁房屋（m^2）	户数	人数
K0+000~K11+980	梅江区城北镇	7359.29	37	130
K11+980~K15+845	梅县区大坪镇	2667.84	13	46
K15+845~K28+400	平远县长田镇	8704.51	44	154
K28+400~K33+356	平远县大柘镇	1435.76	7	24
合计		**20167.40**	**101**	**354**

4.2 生态影响预测与评价

4.2.1 对陆生植物的影响

4.2.1.1 施工期对陆生植物的影响

公路建设中影响地表植被的主要工程环节一般包括：

（1）公路工程永久占地（路基、隧道口、停车区等），是导致公路沿线地区的地表植被遭受损失和破坏的主要因素；

（2）施工临时用地，包括取、弃土场、施工便道、搅拌场、施工营地、预制场等，这些地区植被将在施工期受到影响，但可通过工程和生物措施恢复；

（3）于材料运输、汽车碾压及人员踩踏，在施工作业范围内影响部分植被，可在后期通过工程和生物措施恢复。

1、永久占地的影响

本项目的主体施工主要包括路基工程、大桥、隧道灯工程建设，将使植被生境破坏，生物个体失去生长环境，影响的程度是不可逆的。工程永久占地以水田、

园地、林地和旱地等为主。永久占用的森林植被主要为马尾松、荷木、尾叶桉、山乌桕林等，灌从和灌草丛主要为桃金娘-芒萁灌从、车筒竹落等。根据相关的研究成果，永久占地所造成的植物生物量损失可由占地面积和各类植被的单位面积生物量算出，见下表。

表 4.2　永久占地生物量损失

植被类型	占地面积（hm^2）	单位面积生物量（t/hm^2)	总损失生物量（t）
水田	19.96	9.0	179.64
果园	34.05	38.4	1307.52
菜地	14.12	11.01	155.46
林地	179.73	74.0（取林地样方平均值）	13300.02
旱地	20.64	7.0	144.48
小计	268.5		15087.12

本项目的开工建设，导致被占用土地上的各植被被破坏。评价范围内的大部分植物种类多属个体小、易传播、适宜在干扰强度大的生境下生存的种类，调查范围内没有发现被列为保护的珍稀野生植物。

本项目对沿线绿化非常重视，全线将进行绿化，绿化用植物采用本地乡土树种，一定程度上可以弥补公路永久占地损失的生物量。由于植被损失面积与路线所经区域相比是极少量的，而公路绿化又在一定程度上弥补部分损失的植被。因此，本项目的建设对区域的生态环境功能影响不大。

2、临时占地的影响

本项目临时占地主要有弃土场、施工便道、施工营地和材料堆场等。施工临时占地将对植被产生直接的破坏作用，导致区域植物数量和生物量的相对减少。使群落的生物多样性降低。

①施工便道对生态环境影响分析

施工便道对生态环境的影响主要表现在临时占地破坏了地表植被，但本项目施工工期为 26 个月，施工后立即进行植被恢复，所以，施工便道临时占地对植被的破坏是非永久性的。

项目在布设施工便道时充分考虑利用原有乡村道路作为施工便道，以减少对沿线植被的影响，特别是减少其对耕地的占用；而在山区，村级公路少，当不能利用原有道路时，临时设置一些施工便道以满足施工运输条件，但是施工便道应尽量布设在征地范围内，尽量减少对植被的破坏，根据设计，这些便道临时占用的林地多为马尾松、灌草丛类型，生物量与生产力均较低。

施工便道使用前应先铺砂砾，防止扬尘和泥泞，施工后及时清除新修便道砂砾，同时根据原有土地类型复耕或恢复植被绿化。部分便道还可交地方公路管理

部门进行养护，作为镇级、村级公路。

本项目施工结束后，施工单位将进行植被恢复。因此，施工便道对其生态环境影响较小，通过采取恢复措施后，可将这种影响降至最低。

②施工营地对生态环境的影响分析

施工营地对生态环境影响主要表现在直接影响即侵占植被生存空间，和间接影响即生活污水和生活垃圾污染附近土壤和水环境。施工营地租用当地村民的房屋，不能租用民房的设在公路征地范围内，如互通立交区场区内，或非耕地、非林地布设，严禁占用基本农田或在人子石自然保护区范围内设置，减少其对周围植被的影响。营地要设污水收集池和垃圾箱进行集中收集处理，避免影响周围生态环境。通过采取以上有效措施可以避免施工营地对生态环境产生影响。

综上，临时占地影响是短期且可恢复的，一旦工程施工结束，采取必要的恢复措施，临时占地内的植被可逐步恢复。此外，项目工程沿线属于南亚热带季风气候区，季风性湿润气候特征明显，降水丰沛，水热条件好，有利于临时占地的植被恢复。

3、水土流失的影响

本项目路线所经区域以丘陵、山地为主，在实际调查中，局部植被发育较差，加上人工活动的影响，局部可见水土流失现场。在工程施工过程中，不合理的弃土弃渣、弃土弃渣的任意堆放，在强降雨时容易发生泥石流灾害，造成植被严重破坏。

但本项目在可研阶段即充分考虑到水土流失问题，制定了相应的水土保持方案，施工过程中将切实落实水土保持方案，做到“开挖一片绿化一片”，可将水土流失的影响降到最低。

4、施工期其它因素的影响

工程施工期由于机械运输、施工人员活动等产生大量的扬尘，这些大量的扬尘沉积在植物叶的表层，会堵塞毛孔，妨碍植物的光合作用，进而影响其生长发育及正常的繁殖。石灰和水泥若被雨水冲刷渗入地下，会导致土壤板结，影响植物根系对水分和矿物质的吸收。另外，原材料的堆放、沥青和车辆漏油，还会污染土壤，从而间接影响植物的生长。虽然说随着施工的结束不再产生扬尘，情况会有所好转，但是这些影响并不会随施工的结束而得到解决，它们的影响将持续较长一段时间。

因此施工过程中，一定要处理好原材料和废弃料的处理，对于运输车辆，也要尽量走固定的路线，将影响减小到最少范围。施工期间对于易产生扬尘的无聊进行遮盖；大风天气下，对于裸露场地进行必要的洒水抑尘，降低起尘量，减少扬尘对植物的影响。

综上所述，受工程影响区域的植被均为次生性质，且灌草丛和人工植被比例很大，构成植被的植物成分较为贫乏，植被结构简单。施工沿线具有多年形成的较稳定的农业生态系统和森林生态系统，其工程影响范围内地表植被的损失将对现有生态系统产生一定的影响，但由于损失的面积相对于评价区是少量的，而后期绿化又将弥补部分损失的生物量，因此，施工不会影响生态系统的稳定性和完整性。此外，工程区无特殊植物群落类型存在，且工程破坏或影响的植被类型是在其它亚热带地区广泛分布，工程建设不会导致特殊植物群落的消失。

4.2.1.2 运营期对陆生植物的影响

运营期项目对周边植物植被资源的影响主要来自项目建设前后生境干扰造成的差异性影响。项目运营后产生的噪声、大气污染、水污染及光污染等会对保护区的植物造成一定的影响，项目周边的绿化带可以在一定程度上降低影响，建议在项目与保护区之间设置绿化带时，选用一些高大而且吸收声音、扬尘效果比较好的树种。

运营期中路基两侧边坡得到防护，新的草皮在边坡面上覆盖生长；道路两侧边坡得到防护，新的草皮在边坡面上覆盖生长；道路两旁和中央的绿化体系逐步建立；取土场采取封场复绿措施。这些对于所在区域的植物生态系统来说，是一个建设性的过程，属于逐步消除施工建设期的负面影响。

以桥梁形式通过的路段，没有直接损坏植物植被资源，不会产生林缘效应。运营期间逐步恢复了部分植被，以边坡面上的草皮和中央绿化带上的灌木、草本两层绿化结构代替原有路基地面上的灌草，同时在道路两侧补种乔木，使道路沿线的带状区域形成了乔、灌、草三层立体式绿化布局。随着运营时间的延续，依托道路的绿化带逐步定型，该区域的植物生态系统得以勾践。此外，局部区域会引入新的行道树乔木物种，增加了物种多样性。

根据水土保持方案报告书的计划，在本道路建成营运后，将逐步对沿线区域进行全面绿化恢复。

运营期间交通运输对外来物种传播亦会对当地生物安全造成压力。研究表明，入侵植物传播的主要途径之一就是交通运输。车辆驶过桥梁时，易将外来物种带进该区域，造成生物入侵或病虫害的爆发。因此运营期要注意加强种苗检疫和种源把控。

4.2.2 对陆生动物的影响

4.2.2.1 施工期对陆生动物的影响

从生态环境现状调查结果来看，项目沿线基本植被情况中等，但从大环境上看，广东省内的平原和低丘地区，由于长年受人类活动干扰，本身不具备大型野生动物的藏身条件，因此动物种类较少。

道路的施工，除了路基直接占用了动物的活动场所和生活空间外，同时将原来连片的地域分割开来，某些动物如爬行类动物的活动范围会受到限制；另外，施工期间的噪声、灯光会干扰动物的正常生活规律，严重时导致动物暂时性甚至永久性的迁徙，从而导致本区域整个生态系统（食物链）的平衡状态被打破，需要一段时间的重新恢复和平衡。

项目施工期对陆生动物的影响主要表现为施工过程中水环境、土壤环境及植物植被变化等造成陆生动物栖息地的破坏，以及施工过程中由于人为活动对动物的惊扰、阻隔效应等两个方面。

（1）栖息地破坏

施工过程中，动用大型相关机械、挖土机，破坏公路周边部分植被，改变该区域的原有植被和景观，改变了鸟类的栖息地环境，它们或暂时被迫远离，寻找新的适宜于它们生存和繁衍的生境，但由于建设工程量不大，工程建设完成后，若植被得到完整恢复，鸟类还会重返其原有栖息地。

施工过程中水环境、土壤环境和大气环境等环境因子改变也会影响动物的栖息环境。施工人员可能将弃土、弃渣、废油及生活废弃物等直接排至水中，当这些物质与排水混合形成径流时，会对沿线的水源造成污染，对两栖动物的影响尤其严重。变态前，两栖类只能在水环境中生活，变态后也离不开水，水的理化性质直接影响其生长发育，水体富营养化会使有毒有害的浮游生物过度生长，致使水体缺氧，导致水体中的蝌蚪大量死亡。汽车废气、噪声、有害物质的产生，会使生物栖息的生态环境（空气、水、土壤）逐渐恶化，引起生物发育不良，繁殖机能减退，疾病增多，抗病能力下降，从而造成种群数量减少，有时可能会影响整个生物群落。

（2）人为干扰

施工期间的人为活动及施工噪声，会对施工区域范围附近的兽类的活动造成一定影响和干扰，甚至短时间内放弃该栖息地，寻找新的生境和活动路线。但这种影响会在施工结束后消失，可采取边施工边复绿的措施，恢复动物的栖息地环境。

由于该区域长期以来都是人类生产活动频繁的地区，该区域生态系统的平衡是建立在人类活动介入的基础之上的。对于较高等的动物如鸟类和哺乳类以及活动能力较强的飞行类昆虫而言，它们多年以来已对人类活动的干扰习以为常。所以，本项目的建设、路基的修筑、道路的分割作用对于爬行类动物的影响较大，主要是分割了空间、局限了其活动区域；而对于鸟类、鼠类和飞行昆虫的影响不会太大。总体而言，本项目对沿线区域动物的影响不严重。

项目建设除对工程区内动物的直接影响外，施工人员及施工机械、车辆的噪

声以及施工过程产生的扬尘，也将对项目区周边动物栖息、生长造成影响。如高噪声可使鸟羽毛脱落，不产卵等，生理受到影响，相对栖息地破坏，这种影响相对要小一点，但也不可忽视。因此，施工期应尽量避免夜间高噪声施工，并强化施工人员教育，做好野生动物保护工作。此外，施工进程的安排也应注意，避免临时占地占用生态严控区，也要控制路基边坡的范围，减少对山体的开挖，尽量留给动物足够的迁移时间和空间。

4.2.2.2 运营期对陆生动物的影响

1、对动物多样性的影响

项目建设对评价区域陆生野生动物物种种群结构、组成及生理上的影响非常明显。其中最主要的影响是对陆生野生动物栖息地的影响。公路建设中边坡的开挖必然会破坏原有的植被覆盖层，导致出现大量的次生裸地以及严重的水土流失现象，破坏了生态环境，恶化了陆生野生动物的栖息生存条件，例如水源、植被、洞穴等，影响陆生野生动物栖息地的质量和数量，加剧了生态系统的退化。但这种影响会在施工结束后消失，可采取边施工边复绿的措施，恢复动物的栖息地环境，且这些动物的迁移能力较强。因此，施工期对这些动物的生存的影响很小。应采取一些减缓措施，如控制林木砍伐、临时施工占地设于保护区外林少区域、降噪、设置动物通道（水流涵洞）或采取一些非结构性改造方案（防护网、标志牌、警示牌等），减少对野生动物的影响。

2、对野生动物的影响

项目运营期对陆生动物的影响主要体现在交通噪声、光污染、阻隔效应三个方面。

（1）交通噪声

运营期交通噪声对沿线的野生动物带来不利影响，可能会导致某些动物远离或向他处迁移。不少食肉动物和鸟类对噪声比较敏感。噪声会引起动物的不安情绪，有可能导致动物的不育，烦躁等症状，影响其正常生活和繁衍，如荷兰学者经过近 10 年对 43 种鸟类的观察得出交通噪声可能影响鸟类繁殖率，当等效连续 A 声级 LAeq,24h 超过 50dB 时，栖息地处的鸟类繁殖密度下降，下降率为 20%~98%。此外，过往车辆的振动也会对野生动物的栖息和休眠带来影响。

本工程沿线鸟类多为常见物种，但调查过程发现的鸟类均为单独活动，未形成活动群体，可能工程沿线仅为觅食地，交通噪声对鸟类觅食有一定的影响，对栖息地及幼鸟繁殖则更为敏感。在不占用或不靠近（300m 范围内）鸟类集中栖息地的前提下，本工程噪声对鸟类影响在可接受范围内。

（2）光污染

高速公路营运后，路灯、汽车车灯以及隧道口透出的光照会直接干扰到兽类

和鸟类。大多数的兽类都是昼伏夜出，适应了晚间黑暗，而夜间突来的强光照射将会影响其视线，高速公路交通事故造成的动物伤亡数量相当大，致使野生动物数量不断减少。

当鸟类处于夜间灯光的地方时，会被困于此处，并且不会离开这种有灯光的地方。在一个球面的灯光处，鸟类可能会互相碰撞，或者撞击其它建筑物，导致个体筋疲力尽，或者被天敌捕食。另外，一些夜间活动或迁徙性鸟类，会在雨、雾等能见度不高的天气情况下受到灯光的吸引或是受到灯光的干扰而迷失方向。同时，灯光还可能增加鸟类在力量的消耗、饥饿、捕食、生物昼夜节律紊乱等方面的风险。

（3）阻隔效应

本项目路线总里程为 33.356km，路线沿线多为丘陵地貌、山前（河谷）平原地貌及丘间谷地地貌，局部为中低山地貌，地势总体上由西南向逐渐向东北方向倾斜。本项目建成后将产生廊道阻隔效应，形成廊道屏障，分割了原来的广阔环境，使生物尤其是野生动物不能在大范围内摄食与求偶，不利于生物多样性的保护。

阻隔效应产生后，对陆生野生动物的活动和迁移产生一定的影响。交通量越大，阻隔效应也越大，受影响的物种也越多。有研究表明，高速公路对生境的阻隔将对野生动物的迁移和基因流动产生不良影响，而减少的基因流动将导致形成小而孤立的种群，其又将受到近亲系列和优势基因丢失的威胁。长期的生境阻隔和隔离使种群变得更加脆弱，容易导致种群灭绝。

对于善于飞翔的鸟类来说，高速公路两侧林地较高，且生境类型相似，可通过平行飞翔的方式在高速公路两侧进行正常的活动和迁移，如人工林群落、灌草丛群落、村落群落的鸟类。

对于两栖爬行动物及小型哺乳类野生动物而言，水流通道的涵洞是连接高速公路两侧生境最好的活动和迁移廊道。此外，两栖和爬行动物的行动迟缓，扩散能力弱，在穿越公路时容易被车辆碾压而死，死亡率十分高，这种情况在繁殖季节尤为严重。

此外，运营期间，汽车排放的尾气和不可避免的会发生交通事故，特别是运输有毒有害物质的运输车辆。在发生交通事故后，泄露的毒气毒液等物质将会随着大气循环、河流循环进入到自然界中，不仅污染环境，也将影响到野生动物的生存环境。

本项目路线总里程为 33.356km，项目区域地貌单元比较复杂，包括沿线多为丘陵地貌、山前（河谷）平原地貌及丘间谷地地貌，局部为中低山地貌，地势总体上由西南向逐渐向东北方向倾斜。本项目建成后将产生廊道阻隔效应，形成廊

道屏障，分割了原来的广阔环境，使生物尤其是野生动物不能在大范围内摄食与求偶，不利于生物多样性的保护。

道路的建立将原先连片的地域分割开来，限制了某些野生动物觅食空间，减少其食物来源。这些影响从施工期开始，但在营运期有所改变，因该项目建设有众多桥孔、涵洞，可作为兽类、爬行类和两栖动物的交流通道，而鸟类和昆虫则可飞越地面公路，则阻隔不大。

综上所述，本项目路基修筑和道路分割对爬行类动物影响较大，包括分割空间和局限活动区域等；而对于鸟类、鼠类和飞行昆虫的影响不大。由于本项目不存在珍稀、濒危野生陆生动物的集中栖息地，因此本项目的建设和运营对沿线的动物不会产生过大影响。随着道路投入运营的时间延续，沿线动物将逐步被改变，道路两侧将形成新的食物链，生态系统在新的基础上达到动态平衡。

4.2.3 对水生生态的影响

本项目对水生生态的影响主要有以下五个方面：

1、对河流饵料生物的影响

施工引起水体浊度的变化，直接或间接影响水生植物的光合作用，使水体溶解氧产生量有一定的下降，但该效应仅发生在小范围水体中，对整个水体影响不大。加上水生生物本身的适应能力较强，工程施工期结束后，一般在一定时间内都能恢复。施工过程可造成水体混浊，透明度降低，从而影响浮游植物光合作用，另一方面是可能加大硅藻在浮游植物中的优势度，但浮游植物种群的变化不大。

对于浮游动物和底栖动物而言，若水体比较高泥沙含量可降低生物的滤食效率，从而改变浮游动物和底栖动物群落结构，降低种群密度，从工程分析和水质预测结果可以看出，这种影响的程度轻微。

本工程对水生生态影响最大的应是对底栖生物生境的破坏。根据本次水生生物的调查结果，结合同类工程的类比分析估算，由于桥梁工程的开挖，将直接和间接破坏河流底栖生物栖息地，使部分底栖生物受影响。

2、产卵场的影响

沿线其余河段渔业对象主要为家养的青、草、鲢、鳙等以及河流水系中常见鱼种，未发现濒危珍稀鱼类。鱼类产卵期一般为每年 5~8 月丰水期，其产卵场通常位于河道宽窄相间处。根据多年的调查资料表明，沿线河流水系评价区内未发现鱼类产卵场。因此本工程对鱼类产卵场影响很小。

3、栖息地的影响

施工期对水质的破坏，将使浮游生物、底栖动物等生物量减少，原有的鱼类栖息条件发生变化，从而促使水生生物栖迁到其它地方。据以往调查经验表明：施工期工程涉及区域水生生物密度将显著降低，种群结构和数量都会发生一定程

度的变化。

4、人为干扰影响

施工期，施工人员的作业、生活等将对涉及区域内水生生物产生一定影响。施工噪声、夜间灯光照射等作业影响会对水生生物产生较大的干扰。而生活中产生及排放的垃圾、废物若未能得到妥善处理，将对施工区内水系产生较大污染。施工人员可能产生的捕捞行为，也将对水生生物资源造成不利影响。

5、对鱼类资源影响分析

根据查阅历史资料，项目沿线未发现存在河流鱼类的“三场”。本项目所经河流水体内鱼类均以常见淡水鱼为主，由于本项目跨河桥梁均不在水中设桥墩，因此项目施工对鱼类资源的影响主要表现在施工噪声、夜间灯光照射等作业对鱼类资源生长造成的干扰。

总体而言，因本项目所跨河流均属小型水体，沿线不涉及跨越大型水库等水利、农灌、渔业工程。施工期对鱼类资源的影响较轻，时间较短，施工结束后，对周边鱼类资源不受影响。

4.2.4 对人子石自然保护区的影响

1、植被及植物多样性影响分析

项目穿越人子石保护区对植被及其多样性的影响主要在项目建设施工期间，山体挖掘和排水截留工程对森林植被和植物的影响。

（1）山体挖掘影响分析

山体挖掘将直接占用一定面积的森林植被立地，导致植被的生物量和净生产力损失。由于项目建设以隧洞穿越和路面的形式通过保护区，再加上穿越区域的植被以马尾松人工林为主(少量为竹林和栽培植被)，生态环境敏感度不高，因此项目建设对山体植被的影响不是很大，可以通过补植、扩种人工林，增加森林覆盖率而得到减缓和补偿，因此，工程产生的植被影响可以控制在较小范围内。

（2）排水截留工程影响分析

排水截留工程将可能改变山体隧洞周边地表径流的流向，在暴雨季节产生山体林下地表径流，有可能会改变水流的走向，按照林地土壤流态规律，在土壤储水和水流动的过程中，水流均其余时间对森林植被几乎没有影响。

（3）山体开挖与排水截留工程对植被的影响

山体开挖与排水截留等工程的建设，将导致位于工程附近一定范围内的植被种群受到侵占和破坏，据不完全调查，人子石保护区内的植物种群均为华南地区较为常见的野生植物种群以及人工造林绿化植物，野生植物约有 106 科 113 属 289 种，其中植被方面以马尾松人工林为主，因此项目建设和运行阶段对该区域的植被种群尤其是野生植被种群的影响不大，受破坏的马尾松群落约 5~10 年便可恢复，

且生长能力较强。在保护区山体内的其余大量种群并未受到显著影响，可以继续实现种群更新、演替。因此可以认为，梅平高速公路穿越工程对人子石保护区的植物种群影响较小。

隧道的施工建设不会对该区域的植物植被造成直接的破坏，其对植物植被的间接影响因素为影响地下水含水层从而影响到地上的植被。根据前期的地质勘查工作，隧道穿越地段地表有小溪流，地下水可分为第四系孔隙潜水和基岩裂隙水，第四系孔隙水主要赋存于表层粉质黏土、碎石土中，接受大气降水及地表水的补给；潜水的埋深较深，排泄条件和水位变化受大气降水影响较大。基岩裂隙水主要为风化裂隙水，主要分布于基岩表部的节理、裂隙中，含水层厚度较小，水位变化大，多为潜水，局部具承压性。因此，隧道的施工建设不会对该区域的地下水位稳定性产生影响，也不会对保护区的植物植被产生间接影响。

2、动物及动物多样性影响分析

梅平高速公路施工期、运营期的污染源包括废水、废气扬尘、噪声、固体废物、夜间光污染等，对保护区内栖息的动物均可能产生一定的影响。

（1）污染源

① 废水：施工期污水主要为各施工营地排放的机械维修和工作的油污、滴漏产生的含油废水及桥梁施工引起的排水。运营期主要为管理、养护和服务等设施排放的污水，以及降雨时冲刷产生路桥面径流可能会含有多种固体物质、有机物、重金属和无机盐等污染物。

② 废气：施工期主要为施工便道扬尘以及施工机械车辆排放的尾气，筑路材料的运输、装卸、拌和过程中有大量的粉尘散落到周围大气中，筑路材料堆放期间由于风吹会引起扬尘污染；运营期为高速公路上汽车行驶，汽车尾气中所含的多种污染物，如 CO、NOx 和石油类物质会产生环境空气污染。

③ 噪声：高速公路施工期间，作业机械类型较多，如公路地基处理时有打桩机、钻孔机械、真空压力泵及砼拌和机械等；路基填筑时有推土机、压路机、装载机、平地机等；桥梁施工时有打桩机、卷扬机、推土机、压路机等；公路路面施工时有铲运机、平地机、压路机、沥青砼摊铺机等。这些突发性非稳态噪声源将对周围环境产生较大影响，噪声值可达到 80dB(A)－93dB(A)。施工期噪声影响随着施工的结束而消失，且属无残留污染，因此其影响是暂时的。高速公路运营后，营运期交通噪声的影响是长久的，且随着营运时间的推进，其噪声影响也将越来越大。噪声的影响范围与车流量、风速、沿线植被高度、覆盖率等有关，虽然白天车流量大于夜间，但夜间动物对噪声比较敏感，所以噪声影响及控制应以夜间为主。

④ 固体废弃物：施工期主要有施工过程产生的施工废渣。运营期主要有车辆

尾气、车辆部件磨损、路面磨损、运输物洒落及大气降尘等沉积于路面，形成部分固体物质、有机物、重金属和无机盐等污染物。

⑤ 光污染：穿越区内部分地段没有人口居住，没有人为光源，工程建设需要引入灯光。施工期间的夜间作业所使用的大功率强光灯可能会惊吓部分夜间活动的动物，或造成昼行性动物的生物钟紊乱，对某些具趋光性的昆虫动物也会造成影响。运营期主要光源为隧道内的灯光和通行车辆的灯光。

（2）对保护区内动物的影响分析

高速公路对陆生野生动物的干扰，主要表体现在对动物生存空间及活动通道的分割与阻隔，进而影响野生动物的觅食、迁徙和基因交流，导致物种衰退或消亡的趋势。另外，公路施工期间的对自然环境造成的非污染性破坏（如施工机械、开挖取土等），以及运营期间的汽车尾气、噪声污染、机油滴漏，都将会对动物的栖息生态环境产生不良影响。例如施工期间的隧道出渣可能直接影响两栖类和爬行类的繁衍，它们可能被迫向上、下游或其他溪谷迁移；对鸟类的影响主要表现在对其栖息地的破坏，施工爆破、机器振动可能惊扰鸟类，使之迁往他处；对兽类的影响则表现较为复杂，施工破坏了部分兽类的栖息地，使一些原本生活在该处的野生种群远离公路，而一些伴人种类如鼠类等的种群数量将增长，与此相应的以鼠类为食的黄腹鼬等的种群数量也会增加；对于一些大型兽类，如野猪，由于它们的活动范围广，高速公路附近虽不是它们的主要活动区，但可能对其产生阻隔。

施工期应加强对施工人员生态环境保护意识的教育，严禁对周围次生林、灌木进行滥砍滥伐，破坏野生动物的栖息环境；严禁对野生动物的滥捕滥杀。高速公路建设中，发现有野生动物的栖息地时，施工作业应避开，不得干扰和破坏野生动物栖息、活动场所，或者对野生动物进行迁地保护；同时确保高速公路在穿越区隧道上方的植被不受影响，可以成为野生动物的生态廊道，高速公路两侧的地面野生动物可以在这一地区活动和交流。在采取上述措施后，工程对保护区野生动物的影响可降至最低。另外，施工完成后，区域植被经过 3-5 年的生长与自然演替，大部分动物物种的分布能得以恢复。

高速公路穿越区的野生动物资源的特点主要表现为种群密度低、种类少，且多为常见种，在保护区其它区域均有分布。因此，梅平高速公路的施工和运营不会使保护区的野生动物物种数量发生变化，也不会改变整个保护区动物群落的基本结构特征。

3、对保护区主要保护对象影响分析

人子石保护区共有 2 种国家重点保护野生植物和 2 种珍稀濒危植物。其中国家重点保护野生植物是金毛狗 *Cibotium barometz* 和樟树 *Cinnamomum camphora*，

均为国家Ⅱ级重点保护；2 种珍稀濒危植物分是白桂木 *Artocarpus hypargyreus* 和巴戟天 *Morinda officinalia*，濒危度分别是渐危和稀有。这些植物主要分布于保护的核心区和缓冲区，有时会有少量种群分布于实验区，据自然保护区管理部门的调查，在高速公路穿越区域没有分布。人子石保护区共记录到的国家重点保护动物有 14 种，据自然保护区管理部门的调查，梅平高速公路穿越区域暂未发现国家保护动物的踪迹。综上所述，本项目的施工和运营不会对保护动植物产生重大影响，更不会引起这些物种的消失。

4、对自然保护区土地资源的影响分析

本项目作为公路建设项目，用地定额标准符合交通部主编、建设部和国土资源部批准的《公路建设项目用地指标》（建标【2011】124 号）的规定。在保护区方面，梅平高速公路穿越人子石保护区的永久性建设用地面积为 5.72hm^2，占保护区总面积 1570.3hm^2 的 0.36%，占实验区总面积 494.3hm^2 的 1.16%，且其中有 906m（占穿越段长度的 21.21%）为隧道形式。按照典型调查的植被生物量和生长量，本项目穿越自然保护区范围内损失的生物量约为 572t，损失的净生产量约为 116.12t/a。从土地利用类型看，占用的土地均为林地，且不含珍稀物种和保护物种的林地，因此，总体上穿越区对人子石自然保护区土地利用结构的影响甚微。

4.2.5 工程占地对生态环境影响

4.2.5.1 弃土场生态影响分析

本项目路基主线范围（不含互通）挖方 881.7 万 m^3，填方 653.6 万 m^3；互通区路基挖方约 381.5 万 m^3，填方约 316.67 万 m^3，全线含互通及隧道弃方共 292.93 万 m^3。针对全线路基填挖方量不均匀的特点，在沿线集中设置了 19 处弃土场，沿线弃土场设置均与地方签订弃土意向函，地方均表示同意设置弃土场的位置。

据现场调查结果可知，本项目弃土场周边山体多以马尾松林、桉树和灌木丛为主，而凹面处植被大部分为草地。弃土场基本不影响周边公共设施、工业企业、居民点等的安全；未设置于河道、湖泊管理范围；未在对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全造成重大影响的区域设置弃土场；弃土场主要为山凹地，占地性质为临时占地；弃土场下游无居民点，上游汇水面积较小，避免洪水冲刷；渣场尽量选择“口大肚小”的山凹地或荒沟，利于堆渣和拦渣。堆渣前设置拦挡及排水措施，堆渣结束后复耕或恢复植被。

本报告建议建设单位对于弃土场选址利用，在堆渣过程中，遵循“集中堆放”的原则，先上游后下游，统一段区堆放要“中间高，两边低”，使中间地带稍微拱起，利于排水。在前一段区的渣料堆放达到设计高程时，即进行相应的水保措施，再继续下一段堆渣，以减少弃渣暴露时间。渣场顶部依山坡地形修建截水沟，防止坡面汇水进入渣场；针对弃渣的数量、特点及堆放位置，堆渣前修建拦挡工程

防止弃渣流失；堆渣结束后，立即对所有渣场进行土地整治。

建设单位应督促施工单位落实本报告要求，不得在人子石自然保护区范围内设置弃土场。建议在下一阶段尽量减少弃土场设置数量，并进行专项设计。弃土场尽可能布设在公路视线以外。

4.2.5.2 其它临时工程占地对生态的影响

其它临时工程指除弃土场以外需临时占用土地的工程，主要包括施工场地及施工便道等。根据统计，这些临时工程共新增占地 31.98hm^2，其中施工场地新增占地 18hm^2，施工便道占地 13.98hm^2，其影响虽是暂时的，但如不及时采取措施，也会给当地生态环境造成不利影响。

（1）施工场地

① 设置原则

a．拌合站、桥梁预制场及施工场地尽量选在路基、互通占地范围内；

b．施工场地尽量选用荒坡和劣质的土地，远离村庄、学校、医院等敏感目标，一般都要选在处于上述敏感目标下风向 300m 以外；

c．拟建公路桥梁预制场要远离河道以减少对河道水质影响，同时不得向河道倾倒泥沙和施工垃圾；

d．尽量少占耕地，考虑选用沿线灌草地等荒坡，避开水土流失严重区，禁止占用基本农田；

e．禁止设置于沿线自然保护区、水源保护区等环境敏感区域范围内。

② 设置环境合理性分析

结合拟建公路沿线地形地貌及工程特点，沿线大部分处于山岭区，平坦地形较少，施工场地优先选择设置在拟建公路互通等主体工程永久占地范围之内，新增占地最大可能避免占用林地和耕地。

拟建公路施工场地包括施工营地、预制场、料场和拌合站等，其中沥青拌合站是在路面施工后开始使用，全部与基层拌合站合建。桥梁预制场、隧道施工作业场尽量选在桥梁、隧道工程前后的路基段工程永久占地范围内，不新增占地；生活营地与料场等设置在一起，部分可租用附近村庄闲置房屋，减少新增临时占地，同时避免修建施工便道；施工结束后，对施工场地进行平整，对于占用旱地的予以复耕；其它土地类型全部予以绿化，一定程度上可补偿公路占地带来的植被损失。

建设单位应督促施工单位落实本报告要求，不得在人子石自然保护区范围内设置临时工程。

（2）施工便道

拟建公路设施工便道 57.47km，其中利用现有道路 28.04km，新建施工便道

29.43km，便道宽度为 4.5m，共占地 13.98hm^2。

拟建公路施工便道充分考虑了利用拟建公路沿线现有省县乡村各级道路，利用现有公路里程 28.04km，但受沿线地形地貌的限制，部分新设临时工程远离现有道路，为满足拟建公路施工需要，方便车辆的通行，仍需新修施工便道。

施工便道使用前应先铺砂砾，防止扬尘和泥泞，施工后及时清除新修便道砂砾，同时根据原有土地类型复耕或恢复植被绿化。部分便道还可交地方公路管理部门进行养护，作为镇级、村级公路。

从长远看，临时占地对农业生态和自然植被的影响是暂时的，施工结束后，对施工场地及施工便道进行清理平整并覆土，占用耕地的予以复耕；占用其它林地（灌木丛）、其它草地（灌草丛）和建设用地的予以绿化，这些恢复措施也将对当地水土保持也将起到积极作用。

因此，以上临时占地在施工期对农业生态和自然植被的影响是有限的，且是暂时的。

4.2.5.3 深挖对生态影响分析

本项目大部分地处低山丘陵区，局部为河流冲积平原或河流谷地，设计速度采用 100km/h，其指标高、路基宽，在低山丘陵区不可能随地形地势布设展线。高填深挖、穿山越岭在所难免，必然导致原有自然地貌状态的破坏。根据《公路环境保护设计规范》（JTG B04-2010）对于高填深挖的定义为：路堤高度大于 20m，挖方深度大于 30m。

对于路基高填方路段，沉重的高填方路基重量将超过天然地面的荷载承受能力，若不采取相关措施，可能出现路基下沉、路基两侧隆起的现象；对于深挖方的路堑路段，开挖破坏了原来的山体平衡，容易造成山体滑坡、边坡自身坍塌等问题。因此，在山区公路建设中，应提前介入对路基高填深挖后的防护工作，避免路堑高边坡的大面积塌方甚至诱发牵引式滑坡等现象的出现；而路堤高填方路段应重视坡面排水，以防造成雨水冲刷水土流失，污染农田。

据《交通部关于进一步加强山区公路建设生态保护和水土保持工作的指导意见》（交通部交公路发〔2005〕441 号）：“山区公路建设项目设计，应把保护沿线自然环境、维护生态平衡、防止水土的流失作为重要因素，在各专业设计中予以考虑和体现。在路线方案选择时，应对公路沿线周围环境敏感区域进行深入调查，要多方案比选，充分研究不同路线方案给沿线环境带来的影响，认真落实环境影响评价报告和水土保持方案中提出的生态保护和水土保持的各项要求，合理确定路线方案。

对服务区等公路沿线设施，应综合考虑其功能和规模及所处的环境特点，进行科学合理的设计。在地点选择上，尽可能利用废弃地或低产田，或利用弃土场

设置，减少土地占用，保护生态环境”。

因此，按照上述要求，挖深大于 30m 的路段可视实际情况，适当考虑采用隧道方式穿越；而对于填方高度大于 20m 的路段，可考虑采用高架方式跨越，以节约土地资源，减少水土流失及环境影响。

4.2.6 固体废物环境影响分析

4.2.6.1 施工期固体废物环境影响分析

施工期固体废物主要包括施工人员生活垃圾和施工弃渣。其中弃渣由弃土场接纳；按照工程分析的结果，施工高峰期每个施工工段按 120 人计算，每天生活垃圾产生量为 30kg/天。生活垃圾定期由当地环卫部门收集处理。

施工弃渣主要包括两部分，一部分是剩余的土方，项目对土石方调配进行优化后，总挖方 1263.2 万 m^3，总填方 970.27 万 m^3，总弃方 292.93 万 m^3。全线全线征地面积 258.44hm^2，共布设 19 处弃土场，占地类型以林地为主，均位于沿线两侧地势较低的山坳中。渣场顶部依山坡地形修建截水沟，防止坡面汇水进入渣场；针对弃渣的数量、特点及堆放位置，堆渣前修建拦挡工程防止弃渣流失；堆渣结束后，立即对所有渣场进行土地整治。

另一方面是拆迁的建筑垃圾，拆迁的建筑垃圾部分回用，用于路基边坡、施工营地和临时占地场地平整，其余运送至指定位置进行处理。

采取上述措施后，施工期的固体废物对环境的影响较小。

4.2.6.2 营运期固体废物环境影响分析

营运期的固体废物主要为沿线服务设施的生活垃圾，根据工程分析的结果，沿线设置停车区 1 处、管理中心 1 出、收费站 2 处和养护工区 1 处，合计产生固体废物每年约 15.51t，产生的生活垃圾定期委托当地环卫部门进行收集处理。

养护工区涉及的少量维修工作，其中产生的废机油和废抹布等作为危险废物处理，由有资质的单位进行处理处置。

采取上述措施后，营运期产生的固体废物对环境的影响较小。

4.3 水环境影响预测与评价

4.3.1 施工期水环境影响预测与分析

公路工程施工不可避免地会对水环境产生一定的影响。

本项目施工期、运行期均可能对扎田河、长田河和超竹河等水体水环境产生影响。施工期主要是跨河桥施工时排放的施工废水对水环境产生影响；运行期在桥面、路面雨水收集导流等正常情况下，不会对水环境产生影响，但可能存在风险事故对水环境产生影响。

本评价对水污染源的分析已在工程分析章节中进行了详细的论述，以下将对其水质影响方式、程度进行评价分析，同时，根据分析结果提出相应的、可操作

性的水环境保护措施与建议。

4.3.1.1 施工期水环境影响预测

本项目穿越的主要河流为扎田河、长田河和超竹河等地表水体。公路施工期施工面的水土流失、施工人员的生活污水、隧道施工涌水等对附近的水体产生一定程度的污染。本章将对建项目在施工期的污水的产生量及其水质进行分析，在此基础上对其环境影响进行评价。

4.3.1.2 水土流失对水环境的影响

项目建设过程有一定数量的破土挖、填工程，将产生一定的增量裸露地表，它们在雨水和地表径流作用下产生水土流失。当地表径流裹携的泥沙进入区域内的河沟最终进入附近的河流和下水管涵，将对这些水体或设施产生影响。项目施工期水土流失对水环境可能产生较大的影响。这种影响将主要发生在雨季。

4.3.1.3 生活污水的环境影响

施工期间将产生一定数量的生活废水和污染物，显然，如果不采取必要的措施而任其自然排放，则对附近水体的水质将产生污染。施工期对水环境造成影响主要原因是管理不善，如加强各个施工点的管理，特别是桥梁建设点和施工宿地的管理，注意文明施工，快速施工，确实落实一定的环境污染防治措施，则上述环境影响将会得到很好的缓解。此外，施工期的影响相对营运期而言是暂时的。

根据对国内施工现场的类比调查结果，公路建设为分段施工，沿线施工点较多，施工人员住宿较分散，为生活方便，大部分靠近沿线城镇或村庄。

虽然沿线部分路段水体水质要求不高，但是污水也不能直接排放对水质产生较大影响。因此，叶屋大桥、官仁大桥、长田水库大桥和西河背大桥等跨河桥梁的施工营地的生活污水不能直接排放，必须集中收集经隔油沉渣并进行生化处理达标后，用于周边农田、果园等的灌溉；其他施工地点的生活污水经化粪池处理后用于周边农田、果园等的灌溉。施工营地的员工数量不多，每天产生的生活污水量不大，只要采取一定的集中处理措施并确保生活污水处理后尽量回用，则施工营地生活污水对水体的污染完全是可以避免的。

4.3.1.4 施工废水影响分析

本工程施工废水主要由砂石料加工及冲洗废水、混凝土拌和站冲洗废水、隧道排水等组成。由于工程施工分标段进行，同时进行施工的工程量不大，因此施工期生产废水产生量不大，且水质较为简单，主要污染物为 SS 及石油类。施工废水经过隔油、沉淀、调节 pH 值处理等处理，水质可以达到广东省地方标准《水污染物排放限值》的第二时段一级标准，一部分用作工程回用水，一部分与经化粪池处理后的施工营地的生活污水用作与周边农田、果园等的灌溉。施工期施工废水不会对地表水环境产生不良影响。

4.3.1.5 隧道施工废水环境影响分析

（1）隧道布设基本情况

本项目设计速度采用 100km/h，全线设有隧道 2 座，总计单洞长度为 2512m。隧道分布情况见表 4.3。

表 4.3 隧道布设一览表

路线	隧道名称	隧道洞口		隧道长度(m)	横断面形式
		进口桩号	出口桩号		
本项目	人子石隧道	K8+510	K9+345	2×912	小净距隧道
	育豪隧道	K12+340	K12+840	2×500	小净距隧道

根据水保报告，洞口及洞门设计按“早进晚出”的原则尽量提早进洞，减少洞口地段开挖，降低洞口边、仰坡高度。为了使洞门与原地貌植被衔接，景观协调，尽量采用削竹式洞门，边、仰坡采用植草护坡防护。根据隧道进、出口地形及地质条件，结合开挖边坡稳定性及洞口防排水需要，在保证结构安全的前提下、力求工程经济并适当考虑美观和与周围环境相协调确定洞门位置。隧道洞口避免沿沟进洞，位于悬崖陡壁下的洞口在不切削原坡面情况下可贴壁进洞，傍山隧道洞口一般采用人造地形等特殊工法早进洞或接长明洞。位于漫坡地形的洞口在进行路基防护、用地范围、施工条件、洞口排水系统、工期、总造价等对不同洞口位置做技术经济比较后择优选择。隧道洞口位置避免大刷大挖，以保持原有山体的稳定及周边环境。当隧道轴线与坡面正交时优先推荐采用端墙式洞门，与坡面斜交时可采用台阶式洞门或接长明洞设明洞门。

隧道内防水措施为：

①隧道结构采用复合式衬砌，其初期支护和二次衬砌间设防水板和无纺布；

②二次衬砌采用等级不低于 S8 的防水混凝土或防水钢筋混凝土；③二次衬砌的沉降缝、衬砌类型变化处及施工缝设橡胶止水带。

隧道内排水措施为：

①衬砌边墙脚外侧防水板与喷混凝土间设纵向盲沟；

②防水板背后设环向透水盲沟，纵向盲沟与中心排水沟间设横向导水管，将隧道衬砌背后地下水引至中心水沟排出；

③洞内清洗水通过路面侧水沟排出洞外。

隧道区域布设的水土保持措施已基本达到控制水土流失的目的。

（2）隧道施工主要污染物隧道开挖将可能破坏区域内的地下水系，一个山脉的地下水系经过长期演变逐渐稳定，有其自身的水流规律，隧道的出现必将改变地下水流赋存状况，并成为地下水排出的天然涌道，造成地下水的大量流失。并且隧道施工过程中，可能会由于水文地质的难以预料或调查不够清楚，打穿地下含水层，造成掘进过程中的涌水现象，对工程区域的生态环境造成一定的影响。

参考广东地区同类型隧道工程，在落实好隧道外排水沟建设的情况下，一般涌水产生情况较少。设计单位应该委托有资质的勘测单位对隧道区地质和水文地质进行详细调查分析，判明地下水流方向，估计可能发生的涌水量，然后布置钻孔位置、方向、数目和每次钻进深度。本报告要求施工单位对于隧道涌水处理应符合“预防为主、疏堵结合、注重保护环境”的原则。涌水处理措施主要包括：超前围岩预注浆堵水、开挖后补注浆堵水、超前钻孔排水、坑道排水、井点降水等。施工单位应备足抽水设备，在钻口预先埋管设阀，控制排水量，以防止对周边生态环境造成影响。隧道施工期涌水应采取与其余施工废水同样的处理措施，即经过隔油、沉淀、调节 pH 值处理等处理后，中水优先回用于工程用水，剩余部分用作于周边农田、果园等的灌溉。在落实好上述措施的前提下，隧道涌水情况不会对周边生态环境带来不良影响。

隧道施工废水中主要污染物有施工过程中产生的岩粉和其他颗粒尘土、隧道内各种工程机械渗漏油以及隧道涌水带出的地层泥浆、泥沙等，一般来说这些废水多为偏碱性，SS 和石油类浓度较高，如果任其排放，可能污染附近河流等地表水体。由于开挖隧道渗出的夹带泥浆的地下水量不确定性较大，所以隧道施工废水量难以估计。隧道施工产生的污水主要为泥砂，并含有极少量的油污等，一般呈弱碱性，这些废水一旦直接排入附近的河流，将影响水体水质，并破坏水体功能，因此必须对隧道施工废水进行处理。

隧道施工废水处理流程如下：首先进行中和处理调节 pH 值，然后利用地形修建多级沉淀池去除泥浆等杂质，沉淀池底部的泥浆定时清运，上清夜循环再利用或用于工程用水或作为绿化用水。短隧道施工废水要求在洞口附近临时用地范围内挖沉淀池暂存，自然蒸发或供临时用地降尘和植被恢复绿化用水；拟建公路长隧道施工废水经多级沉淀池去除泥浆澄清后，尽量要求重复利用(用于施工降尘、路面洒水和植被恢复绿化用水)。

（3）本项目隧道施工对地表水环境影响分析

在隧道施工中，施工污水中含有油污、泥沙，若任由其随意连续排放，最终将影响区域地表水环境，所以应对其进行严格的控制或处理。隧道排水应先进行中和沉淀处理，然后利用地形修建沉淀池去除泥浆等杂质，沉淀在底部的泥浆定时清运。隧道施工过程产生的施工废水经过处理后，中水优先回用于工程用水，剩余部分用作于周边农田、果园等的灌溉。工程施工期若做好相应的环保措施，增强施工人员环保意识，严格按照设计施工，收集并处理施工废水和隧道涌水，工程的建设对水环境造成的影响是可以接受的。

4.3.1.6 跨河桥梁施工对地表水环境影响分析

（1）桥梁下部结构（基础）施工对水质的影响

本项目所涉及的河流均为小河流，不在水中设桥墩。

桥梁施工期对地表水的污染主要来自施工作业钻孔产生的含SS废水和含油污水。施工期注意加强施工管理，采用先进环保的施工工艺，提高施工进度和质量，不将施工泥渣随意弃入水体，施工废水经妥善处理达标后先回用于工程用水，剩余部分用作于周边农田、果园等的灌溉，禁止排入河流，则桥梁施工对水体的影响较小，而且这种影响将会随着施工期的结束而消失。

（2）桥梁上部结构作业对水环境的影响

桥梁工程采用支架法施工。在桥面铺建过程中，不可避免会有桥面铺装垃圾和粉尘等掉入桥下水体，以及现浇过程水泥泄露至水体对水质产生一定影响，因此需采取一定的防护措施，并对施工人员进行严格管理，严禁乱撒乱抛废弃物，垃圾要集中堆放并运送至指定地点，最大限度减少对水体水质造成的影响。

桥梁施工对水体水质的影响是短期的，可以通过工程措施和管理措施进行防治和缓解的。此外，在施工图设计阶段，必须从保护水质方面做好水工构筑物的施工工艺设计，以及优化施工场地、施工营地选址；必须做好施工期环境管理、监理、监督计划，使工程施工产生的影响降至最低程度。

4.3.2 运营期水环境影响预测与评价

4.3.2.1 路面径流污染负荷分析

不同功能区的地表径流污染负荷依次为：商业区---工业区---居民区---交通区。该结果说明，人流活动的密度与地表径流的污染负荷是密切相关的。公路路面径流中可能含有的有害物质主要有：机动车尾气中的有害物质及大气颗粒物等通过降雨进入，路面的腐蚀、轮胎及路表面的磨损物、车辆外排泄物及人类活动的残留物等通过降雨大部分汇集到路面径流，污染物主要是悬浮物、油及有机物等。

对路面径流来说，实际上主要还是考虑初期雨水对水环境的影响问题。资料表明，路面径流确实属于被轻度污染的地表径流，地表径流对邻近水环境有影响但影响程度比较小。

4.3.2.2 路面径流对水环境影响的预测与评价

公路建成营运期，机动车辆行驶产生一定的污染物，积压在路面和扩散聚集在公路两侧，降雨时随着雨水的冲刷带入附近的水塘、沟渠和农田，致使路侧附近的部分水域污染负荷增加。收费站的生活污水、养护工区等服务设施的生活污水含有有机物，直接排入附近的水塘和沟渠，可致使水体受到污染。

① 一般路面径流对水环境的影响

不直接涉及到扎田河、长田河、官仁村河和超竹河等主要河流的一般路面排水主要来自于雨水对路面冲刷产生的径流，该排水通过道路两端的边沟收集沉淀后自然排放到附近的沟渠、农灌渠等，排水一般出现在雨季，随着雨量的不断增

多，对初期雨水冲刷路面所产生的含污染物量较多的污水有很强的稀释作用。因此，一般路面排水直接排放到附近的沟渠、农灌渠，经过沉淀稀释后，汇入扎田河、长田河、官仁村河、超竹河及其他小型支流和山溪，由于项目所在区域降水量丰沛，路面排水经过稀释净化作用，不会对沿线水体的水质造成较大影响。

② 桥梁路面径流对水环境的影响

由于扎田河、长田河、官仁村河和超竹河水质保护目标为Ⅲ类，不涉及饮用水源保护区，因此路面径流采用雨水口汇集，经沉淀过滤处理等措施处理后自然排放到附近的沟渠、农灌渠等。经过上述处理后，在正常运营的条件下，不会对支流和小型山溪的水质造成较大影响。

另一方面，若发生重大泄漏事故将有可能对水体产生重要影响，例如有大规模污染物外泄时，将影响到进入水体的水质。因此有必要对突发性事故采取各种应急准备措施，本项目对桥梁设置永久性排水沟，并将收集后的事故废水引到桥头两端的事故池；未来的公路管理部门应同时设有应急措施予以应对，及时快速地清除路面污染物，避免其进入水体。

综上所述，涉及扎田河、长田河、官仁村河和超竹河范围内的桥面或路面排水将被收集经过隔油沉渣处理后排入农灌渠，不直接入河道或陆域范围内的地表水体，初期雨水经沉淀稀释的作用后汇入地表水体，不会对项目评价范围内水质产生较大影响。其它一般路面的排水将顺着公路两旁的排水沟排放到附近的沟渠、农灌渠，由于有雨水的稀释作用，对排放水域水质的影响也不大。

4.3.2.3 管理设施污废水对水环境影响的预测与评价

全线设停车区 1 处、养护工区 1 处、管理分中心 1 处、收费站 2 处。根据工程分析，这些服务设施对水环境产生影响主要是通过其工作人员及过往旅客的生活污水及车辆冲洗废水产生的。生活污水包括高速公路工作人员生活污水以及旅客产生的生活污水。本项目管理设施生活污水排放情况见表 4.4。

这些污水直接排放将增加水环境污染负荷，产生一定的影响。因此必须按规定处理后排放。本项目管理设施等生活污水拟采用自建污水处理装置或设施进行处理，收费站均设置了污水生化处理装置；停车区设置了地埋式污水二级生化处理装置处理生活污水；收费站生活污水排放量较小，处理后的污水通过管网引入或管道收集统一外排，近期可考虑将其排入附近农灌渠，中远期可考虑经统一收集后排入相应城镇污水处理厂统一处理。

生活污水经处理达达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T 18920-2002）后部分用于绿化、卫生等用水，其余排入附近农灌渠或排洪沟，排放标准达到《广东省水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准。该处理方式符合原环评批复梅市环审[2015]77 号的要求。

表 4.4 管理设施生活污水产生情况

辅助设施名称	折合人数（人）	生活污水排放量（t/d）	污染物产生量（kg/d）			污染物排放量（kg/d）		
			SS	COD	氨氮	SS	COD	氨氮
停车区	50	5.4	2.7	2.16	0.22	0.33	0.49	0.06
长田管理分中心、养护工区、长田收费站	100	10.8	5.40	4.32	0.43	0.65	0.97	0.11
大坪收费站（无住宿）	20	0.72	0.36	0.29	0.03	0.04	0.06	0.01

4.3.2.4 初期雨水排放的环境影响预测

以上分析指出，初期雨水产生的桥面径流，必须通过处理达标后才能排放，要达到排放标准主要依靠设置在桥两端的排水系统收集排放。收集池内汇入年内最大暴雨初期前 15min 雨水，雨水经过沉淀静置处理后可直接排放。雨水沉淀池必须有足够容量。

雨季里各桥路面径流污水不能直接进入水体，由路基两侧的排水系统收集排放，本项目跨越主要河流的大桥有叶屋大桥、长田水库大桥、官仁大桥、西河背大桥，雨水冲刷形成的路面汇水污染源在降雨后 30～40min 内，路面径流的污染物浓度较高，40～60min 后，路面基本冲刷干净，汇水基本达到地表水Ⅲ类标准，污染物浓度直线下降，因此后期雨水不会对水体产生影响。管理设施产生的生活污水经过自建的污水处理站处理后首先用于回用、绿化，剩余部分或达标排放。

4.4 声环境影响预测与评价

4.4.1 施工期噪声影响评价

4.4.1.1 评价范围和评价标准

以施工场地周边 300m 范围以内为施工期声环境影响评价范围，采用《建筑施工场界噪声排放标准》（GB12523-2011）。

表 4.5 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

4.4.1.2 施工期声源特点

本项目工程建设期 26 个月，工程主要涉及路基、桥涵、隧道等的建设，施工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，噪声的影响是属于流动性和不稳定性，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，运行时间将较长，此阶段对周围环境的影响会越来越明显。

根据类比调查，各不同工程施工阶段的噪声特点如下：

① 桥墩基础施工阶段

由于本线路桥墩基础工程采用钻孔灌注桩，且大多数情况下是机械钻孔灌桩施工，无需重型吊装打桩设备。

② 隧道工程施工阶段

爆破振动效应、爆破噪声和冲击波是隧道施工过程中噪声和振动的主要来源。此外，各种运输工具和施工机械产生的噪声也不容忽视。据有关资料表明：隧道施工现场声环境的测定结果为：1h 等效连续 90dB(A)以上，振动速度大于 0.15cm/s。

因此，隧道施工现场的噪声和振动会损害施工人员的听觉，诱发多种疾病，降低工作效率，影响安全生产。类比分析，隧道施工机械噪声强度见表 4.6。

表 4.6 隧道施工机械噪声强度

机械名称	声级/dB(A)	机械名称	声级/dB(A)
提升绞车	50	水泵	80
汽车	60	风动装渣机	90
电钻、风镐	70	凿岩机	110-115
混凝土搅拌机	70	BY 型通风机	120

③ 路基及路面施工阶段

类比分析，此阶段施工常用机械见表 4.7。

表 4.7 路基及路面施工阶段常用机械一览表

施工阶段	机械名称
施工准备阶段	建设边界围栏、路两侧植被清理、外车道防护栏清理等，主要低噪声设备
软土路基处理阶段	打桩机、压桩机、排水机、钻孔机、空压机
路基填筑阶段	推土机、装载机、平地机、振动压路机、胶轮压路机、光轮压路机
高架施工阶段	钻孔机、打桩机、混凝土搅拌机、吊装设备架梁机
路面施工阶段	沥青搅拌机、装载机、铲运机、平地机、沥青混凝土摊铺机、振动式压路机、光轮压路机
结构施工阶段	钻孔机、打桩机、混凝土搅拌机、吊装设备架梁机

道路施工期间噪声主要来源于施工机械和运输车辆辐射噪声，施工期噪声相对于营运期的影响虽然是短暂的，但施工过程中如果不加以重视，会严重影响沿线居民的正常生活。

道路施工期间，作业机械品种较多，软土地基处理时有柴油打桩机、钻孔机、真空压力泵和混凝土搅拌机等；路基填筑时有推土机、压路机、装载机、平地机等；路面施工时有压路机等，这些突发性非稳定噪声对周围环境产生严重影响。经测试分析，以上各种常用施工机械设备作业时的最大声级见表 4.8。

表 4.8 机械设备噪声级

序号	机械类型	型号	测点距施工机械距离(m)	最大声级(dB(A))	备注
1	轮式装载机	ZL40 型	5	90	不稳定源
2	轮式装载机	ZL50 型	5	90	流动不稳定源
3	平地机	PY160A 型	5	90	流动不稳定源
4	振动式压路机	YZJ10B 型	5	86	流动不稳定源
5	双轮双振压路机	CC21 型	5	81	流动不稳定源
6	三轮压路机	/	5	81	流动不稳定源
7	轮胎压路机	ZL16 型	5	76	流动不稳定源
8	推土机	T140 型	5	86	流动不稳定源
9	轮胎式液压挖掘机	W4-60C 型	5	84	不稳定源
10	发电机组（2 台）	/	1	98	固定稳定源
11	冲击式钻井机	22 型	1	87	不稳定源
12	锥形反转出料混凝土搅拌机	JZC350 型	1	79	固定稳定源
13	自卸车	/	1	82	不稳定源
14	冲击打桩机	/	5	87	不稳定源
15	风锤及凿岩机	/	5	98	固定稳定源
16	水泵	/	5	84	固定稳定源
17	铲车	/	5	82	不稳定源
18	移动式吊车	/	5	96	流动不稳定源
19	气动扳手	/	5	95	不稳定源
20	20t 及 40t 自卸卡车	/	5	97	流动不稳定源
21	卡车	/	5	91	流动不稳定源
22	叉式装载车	/	5	95	流动不稳定源

噪声影响预测

各施工机械作业时需要一定的作业空间，操作运转时也需要一定的工作间距，因此各施工机械可近似看作噪声点源，其噪声影响随距离增加而逐渐衰减，可用下述点声源衰减公式表示：

$$Lp = Lp_0 - 20\lg（r/ r_0）- \Delta L$$

式中：

Lp 距声源 r m 处的施工噪声预测值 dB(A)；

Lp_0 距声源 r_0 m 处的参考声级 dB(A)。

ΔL 为其它衰减参数，主要考虑地面效应（A_{gr}）、大气吸收（A_{atm}）等，dB(A)；

r 为离声源的距离，m；

r_0 为参考点距离，m；

多个噪声源叠加后的总声压级，按下式计算：

$$L_{总，Aeq}=10\lg\left(\sum_{i=1}^{n}10^{0.1L_{Aeq}}\right)$$

式中：

n 为声源总数；

$L_{总\ Aeq}$ 为对于某点的总声压级。

根据表 4.8 中各种施工机械噪声值，通过计算可以得出不同类型施工机械在不同距离处的噪声预测值，见表 4.9。

表 4.9　各种常见施工机械设备、车辆的噪声级　　单位：dB(A)

序号	机械名称	不同距离（m）处噪声值										
		5	10	20	30	40	50	60	80	100	150	200
1	轮式装载机	90	84	78	74	72	70	68	66	64	60	58
2	平地机	90	84	78	74	72	70	68	66	64	60	58
3	振动式压路机	86	80	74	70	68	66	64	62	60	56	54
4	双轮双振压路机	81	75	69	65	63	61	59	57	55	51	49
5	三轮压路机	81	75	69	65	63	61	59	57	55	51	49
6	轮胎压路机	76	70	64	60	58	56	54	52	50	46	44
7	推土机	86	80	74	70	68	66	64	62	60	56	54
8	轮胎式液压挖掘机	84	78	72	68	66	64	62	60	58	54	52
9	摊铺机(德国)	87	81	75	71	69	67	65	63	61	57	55
10	发电机组(2 台)	84	78	72	68	66	64	62	60	58	54	52
11	冲击式钻井机	73	67	61	57	55	53	51	49	47	43	41
12	锥形反转出料混凝土搅拌机	65	59	53	49	47	45	43	41	39	35	33
13	沥青混泥土搅拌机	82	76	70	66	64	62	60	58	56	52	50
14	冲击打桩机	87	81	75	71	69	67	65	63	61	57	55
15	风锤及凿岩机	98	92	86	82	80	78	76	74	72	68	66
16	水泵	84	78	72	68	66	64	62	60	58	54	52
17	铲车	82	76	70	66	64	62	60	58	56	52	50
18	移动式吊车	96	90	84	80	78	76	74	72	70	66	64
19	气动扳手	95	89	83	79	77	75	73	71	69	65	63
20	20t 及 40t 自卸卡车	97	91	85	81	79	77	75	73	71	67	65
21	卡车	91	85	79	75	73	71	69	67	65	61	59
22	叉式装载车	95	89	83	79	77	75	73	71	69	65	63

对照《建筑施工场界噪声排放标准》（GB12523-2011），各种施工机械噪声达标距离大约为：昼间 3~126m，夜间 16~706m，其中风锤及凿岩机噪声影响为最大；部分卡车和装载车为流动源强，影响范围广。大部分施工机械昼间在 50m 范围内

噪声可达标，夜间在 200m 范围内噪声能达标。详见表 4.10。

表 4.10 施工机械达标距离一览表

序号	机械类型	测点距施工机械距离(m)	最大声级 L_{max}(dB(A))	达标距离（m）	
				昼间	夜间
1	轮式装载机	5	90	50	281
2	平地机	5	90	50	281
3	振动式压路机	5	86	32	177
4	双轮双振压路机	5	81	18	100
5	三轮压路机	5	81	18	100
6	轮胎压路机	5	76	10	56
7	推土机	5	86	32	177
8	轮胎式液压挖掘机	5	84	25	141
9	摊铺机(德国)	5	87	35	199
10	发电机组(2 台)	1	98	25	141
11	冲击式钻井机	1	87	7	40
12	锥形反转出料混凝土搅拌机	1	79	3	16
13	LB30 型(西筑)	2	90	20	112
14	冲击打桩机	5	87	35	199
15	风锤及凿岩机	5	98	126	706
16	水泵	5	84	25	141
17	铲车	5	82	20	112
18	移动式吊车	5	96	100	561
19	气动扳手	5	95	89	500
20	20t 及 40t 自卸卡车	5	97	112	629
21	卡车	5	91	56	315
22	叉式装载车	5	95	89	500

施工场界环境噪声影响分析

实际施工噪声为多台机械设备同时施工运行时叠加而成。因此，结合道路的施工情况，设置四个情景，情景 1 为典型的路基填筑，叠加的机械为推土机、装载机和压路机各一台；情景 2 为典型的施工营地，主要为生活和材料堆放场所，叠加的机械为推土机、装载机和压路机各一台；情景 3 为施工营地旁边设置混凝土搅拌站，叠加的机械为推土机、装载机、压路机和混凝土搅拌机各一台；情景 4 为施工营地旁边同时设置混凝土和沥青搅拌站，叠加的机械为推土机、装载机、压路机、混凝土搅拌机和沥青搅拌机各一台。施工场界噪声衰减计算见表 4.11。

从计算可以看出，由于施工期施工机械较多，即使是情景 1 下，昼间的达标距离也为 210m，如果施工营地旁边设置了混凝土和沥青搅拌站，达标距离远至

270m。因此，在设置任何措施的情况下，施工期对周边敏感点的噪声影响十分显著。而夜间的达标距离则更远，因此，禁止夜间施工，若因工艺要求需夜间连续施工的须报当地环保局批准同意并告知附近村民。

表 4.11　施工场界噪声衰减情况　　单位：dB(A)

序号	名称	不同距离（m）处噪声值											
		5	10	20	30	40	50	60	80	100	150	200	300
1	情景 1	92.5	86.5	80.5	77.0	74.5	72.5	71.0	68.5	66.5	63.0	60.5	57.0
2	情景 2	92.5	86.5	80.5	77.0	74.5	72.5	71.0	68.5	66.5	63.0	60.5	57.0
3	情景 3	92.7	86.7	80.7	77.1	74.6	72.7	71.1	68.6	66.7	63.2	60.7	57.1
4	情景 4	94.6	88.6	82.6	79.0	76.5	74.6	73.0	71.7	68.6	65.1	62.6	59.0

路基施工噪声对周边敏感点影响分析

实际施工噪声为多台机械设备同时施工运行时叠加而成，在典型的路基施工的情况（情景 1），叠加的机械为推土机、装载机和压路机各一台；对周边敏感点的影响预测见表 4.12。

根据预测结果，4a 类声环境功能区除石子坳、罗屋、营里村超标量分别为 7.0 dB(A)、10.5dB(A)和 10.5 dB(A)外，耙头岌下、半径、才子地和长田径均符合 4a 类标准。1 类声环境功能区的敏感点均有不同情况的超标量。

但由于项目施工期间施工过程较为复杂和多变，因此，项目实际施工过程对两侧敏感点的影响可能会有一定的差别，但必须采取一定的环保措施，尽可能减少施工期对敏感点的噪声影响。由于路基施工为分段施工，施工期的噪声的影响将随着该段施工作业的结束而消失。

表 4.12　路基施工对周边敏感点的噪声影响分析　　单位：dB(A)

编号	敏感点名称	与道路中心线距离(m)	边线距离(m)	贡献值	现状值	叠加值	超标量	与现状差值
1	石子坳	44	30	77.0	51.9	77.0	7.0	25.1
2	上村①	139	125	64.6	50.9	64.8	9.8	13.9
3	上村②	36	22	79.7	53.6	79.7	24.7	26.1
4	汀洞坑	45	31	76.7	55.4	76.7	21.7	21.3
5	扎下村	68	54	71.9	49.5	71.9	16.9	22.4
6	银营村（道路左侧）	44	30	77.0	62	77.1	22.1	15.1
	银营村（道路右侧）	24	10	86.5		86.5	31.5	24.5
7	塘角里	24	10	86.5	55.1	86.5	31.5	31.4
8	干光村	26	12	85.0	57.7	85.0	30	27.3
9	耙头岌下	103	99	66.6	57.8	67.1	达标	9.3
10	罗屋	34	20	80.5	53.8	80.5	10.5	26.7

续表 4.12 路基施工对周边敏感点的噪声影响分析 单位：dB(A)

编号	敏感点名称	与道路中心线距离(m)	边线距离(m)	贡献值	现状值	叠加值	超标量	与现状差值
11	谢屋	43	29	77.3	54.2	77.3	22.3	23.1
12	群益村（道路左侧）	80	66	70.2	53.2	70.3	15.3	17.1
	群益村（道路右侧）	16	2	100.5		100.5	45.5	47.3
13	营里村（道路左侧）	34	20	80.5	52.8	80.5	10.5	27.7
	营里村（道路右侧）	39	25	78.6		78.6	8.6	25.8
14	茶头排	126	112	65.6	52.1	65.8	10.8	13.7
15	仁慈里	33	19	81.0	48	81.0	26	33
16	才子地	115	111	65.6	52.5	65.8	达标	13.3
17	石赖坑	76	62	70.7	53.5	70.8	15.8	17.3
18	神前	20	6	91.0	56.5	91.0	36	34.5
19	官仁村（道路左侧）	20	6	91.0	57.5	91.0	36	33.5
	官仁村（道路右侧）	18	4	94.5		94.5	39.5	37
20	半径	100	86	67.9	58.5	68.4	达标	9.9
21	长田径	86	72	69.4	59.5	69.8	达标	10.3
22	岌上村	50	36	75.4	60.5	75.5	20.5	15
23	墩上	134	120	65.0	61.5	66.6	11.6	5.1

营运期噪声影响评价

公路运营期的噪声主要来源于公路上车辆行驶过程中产生的交通噪声。本工程沿线存在较多敏感点，因此，有必要对该公路建成通车后在近、中、远期的噪声总体水平及其对周围评价范围内敏感点的噪声影响作出预测和评价，运营期噪声影响预测的内容包括：

（1）运营期各特征年道路两侧噪声 200m 以内昼间、夜间交通噪声值；

（2）运营期各特年公路沿线各声环境敏感点昼间、夜间接受到的噪声值；

（3）根据各特征年交通噪声和敏感点噪声的预测结果，对各特征年本项目沿线因高速公路建设产生的噪声影响进行预测与评价。

评价范围和评价标准

1、评价标准

根据本报告书第二章执行标准的说明，本项目沿线评价范围内乡村生活区路段，按公路边界线外纵深 35m 区域执行 4a 类，之外执行 2 类标准。

对于室外噪声达不到标准要求采取隔声窗措施的，其室内噪声标准参照《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010），其中住宅室内允许噪声级分别为：住宅：昼间：起居室≤45dB(A)、卧室≤45dB(A)；夜间：起居室≤45dB(A)、卧室≤37dB(A)。

2、评价范围

本项目的交通环境噪声影响评价范围：以道路中心线两侧各 200m（水平方向）范围。

4.4.1.3 噪声预测模式

由于道路结构以及两侧建筑物不同，导致交通噪声在道路附近形成的声场截然不同，而且变得非常复杂，特别是由高架道路和地面道路组成的复合道路。道路上行驶的机动车，包括起动、加速、刹车、转弯、爬坡等过程，其产生的噪声各有差异，产生的声场也极为复杂，所以，我们在预测中将视为匀速行驶，且每个行车道中的车流量及车型比例均相同。根据不同预测年各路段的车流量以及道路的设计参数，分别预测特征年 2019 年、2025 年和 2033 年不同路段在昼间、夜间平均两个时段，对道路两侧所产生的交通噪声影响范围和程度。

本项目采用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）的交通预测模推荐模式进行计算、分析、评价。

（1）各型车辆行驶于昼间或夜间，预测点接收到的小时交通噪声等效 A 声级预测模式为：

$$L_{eq}(h)_i=(\overline{L_{OE}})_i+10\lg(\frac{N_i}{v_iT})+10\lg(\frac{7.5}{r})+10\lg(\frac{\Psi_1+\Psi_2}{\pi})+\Delta L-16$$

式中：

$L_{eq}(h)_i$—第 i 类车等效声级，dB(A)；

$(L_{0E})_i$—该车型车辆在参照点（7.5m）处的能量平均 A 声级，dB(A)；

N_i—该车型车辆的小时车流量，辆/h，见表 2.14；

V_i—该车型车辆的平均车速，km/h；

T—计算等效声级的时间，1h；

R—从车道中心线到预测点的距离；适用于 r＞7.5m 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；

ΔL——由其他因素引起的修正量，dB(A)，可按下式计算：

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

ΔL_1=ΔL 坡度+ΔL 路面；

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

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)；

$\Delta L_{路面}$—公路路面引起的交通噪声修正量，dB(A)；

ΔL_2——声波传播途径引起的衰减量，dB(A)；

ΔL_3——由反射引起的修正量，dB(A)。

（2）总车流等效声级为：

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

4.4.1.4 预测参数及衰减量取值

1.线路因素引起的修正量（ΔL_1）

（1）纵坡修正量$\Delta L_{坡度}$

大型车：$\Delta L_{纵坡}=98\times\beta$

中型车：$\Delta L_{纵坡}=73\times\beta$

小型车：$\Delta L_{纵坡}=50\times\beta$

式中：β—公路纵坡坡度（%）。

本项目各路段纵坡不一致，修正量在具体敏感点中考虑。

（2）公路路面修正量$\Delta L_{路面}$

公路路面噪声级修正量见下表。

表 4.13 不同路面类型噪声级修正量

路面类型	不同行驶速度 km/h		
	30	**40**	**≥50**
沥青混凝土	0	0	1.0
水泥混凝土	1.0	1.5	2.0

本项目为沥青路面，因此路面修正量为 0。

2.声波传播途径引起的衰减（ΔL_2）

（1）障碍物衰减

①声屏障衰减量（A_{bar}）计算

无限长声屏障可按下式计算：

$$\Delta L_d=\begin{cases}10\lg\left[\dfrac{3\pi\sqrt{(1-t^2)}}{4arctg\sqrt{\dfrac{(1-t)}{1+t}}}\right], & 0\le t=\dfrac{40f\delta}{3c}\le 1 \quad dB(A)\\[2ex] 10\lg\left[\dfrac{3\pi\sqrt{(t^2-1)}}{2\ln\left(t+\sqrt{t^2-1}\right)}\right], & t=\dfrac{40f\delta}{3c}>1 \quad dB(A)\end{cases}$$

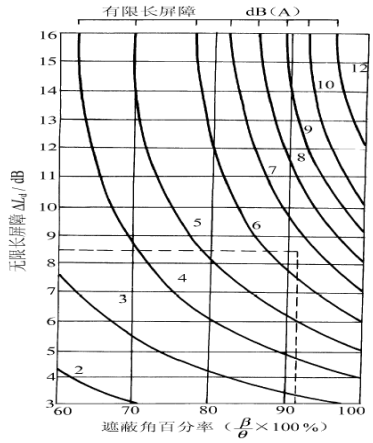
式中：f—声波频率，Hz，取 500Hz；

δ—声程差，δ=A+B-d，m；

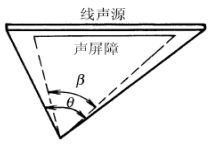
c—声速，m/s。

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

b.有限长声屏障计算，仍由上式计算。然后按图 4.1 进行修正：



（a）修正图



（b）遮蔽角

图 4.1　有限长声屏障及线声源的修正图

②高路堤或低路堑两侧声影区衰减量计算

高路堤或低路堑两侧声影区衰减量为预测点在高路堤或低路堑两侧声影区内引起的附加衰减量。

由于本工程为高速路，敏感点旁高速路多为路堤的形式，部分敏感点高架路段旁，因此按照高路堤两侧声影区的计算方法确定项目确定敏感点是否位于声影区，从而确定衰减量。高路堤、低路堑的判断具体见图 4.2 和图 4.3。

●高路堤

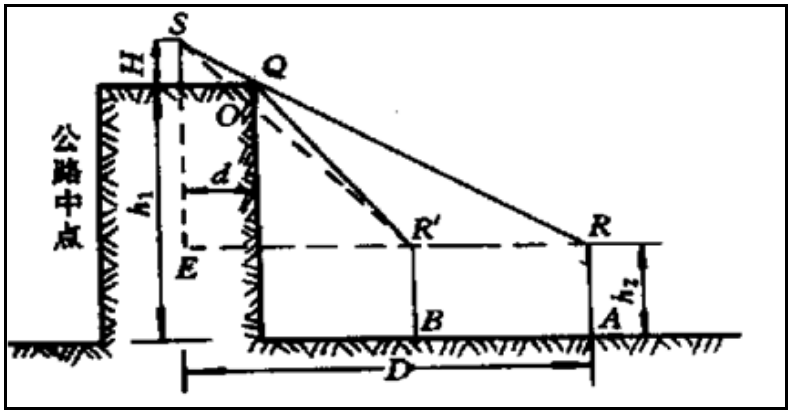


图 4.2　高路堤声照区及声影区示意图

图注：

H－声源高度；h_1－预测点至路面的垂直距离；

D－预测点至路中心线的水平距离；

h_2－预测点探头高度，h_2=1.2m；

d－公路宽度的 1/2。

图 4.2，由△SER 可知：$\frac{D}{d}=\frac{H+(h_1-h_2)}{H}$

若 $D \le \frac{H+(h_1-h_2)}{H}d$，预测点在 A 点以内（如 B 点），则预测点处于声影区。

若 $D > \frac{H+(h_1-h_2)}{H}d$，预测点在 A 点以外，则预测点处于声照区。

●低路堑

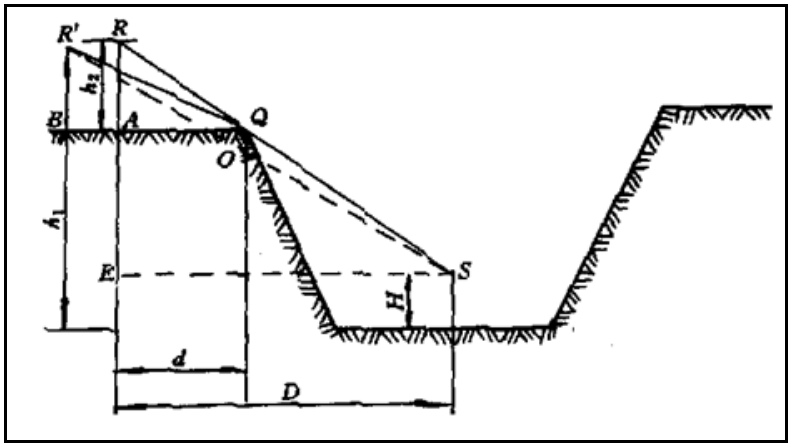


图 4.3　路堑声照区及声影区示意图

d—预测点至路堑边坡顶点的水平距离；

h_1—预测点至路面的垂直距离。

图 4.3，由∆SER 可知：$\frac{D}{d}=\frac{h_2+(h_1-H)}{h_2}$

若 $D > \frac{h_2+(h_1-H)}{h_1}d$，预测点在 A 点以外，则预测点处于声影区。

若 $(D-d) < D \le \frac{h_2+(h_1-H)}{h_2}d$，预测点在 A 点以内，则预测点处于声照区。

当预测点处于声照区，$L_{2\ 声影区}$=0；当预测点处于声影区，$\Delta L_{2\ 声影区}$取决于声程差 δ，图 4.4 为声程差计算示意图。由声程差计算示意图计算，δ=A+B-C，再根据图 4.5 非涅尔曲线得出噪声衰减量。各修正参数本报告针对不同敏感点的具体情况进行相应的调整。

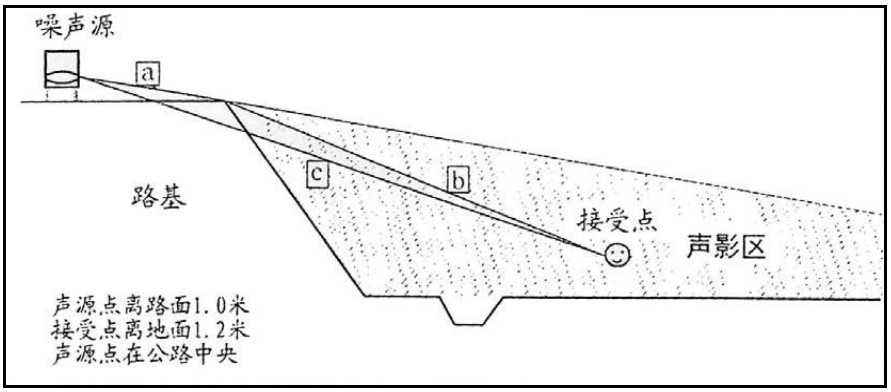


图 4.4　声程差计算示意图

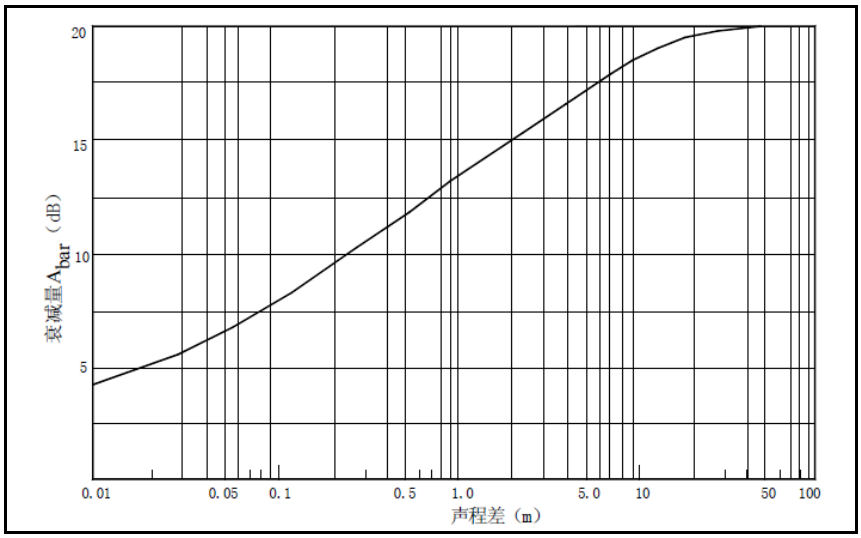


图 4.5　噪声衰减量（Abar 与声程差的关系曲线（f=500Hz））

③农村房屋附加衰减值

农村房屋衰减量可参照 GB/T17247.2 附录 A 进行计算，在沿公路第一排房屋影声区范围内，近似计算按声级按表 4.14 和图 4.6 进行估算。

表 4.14　农村房屋噪声附加衰减量估算值

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

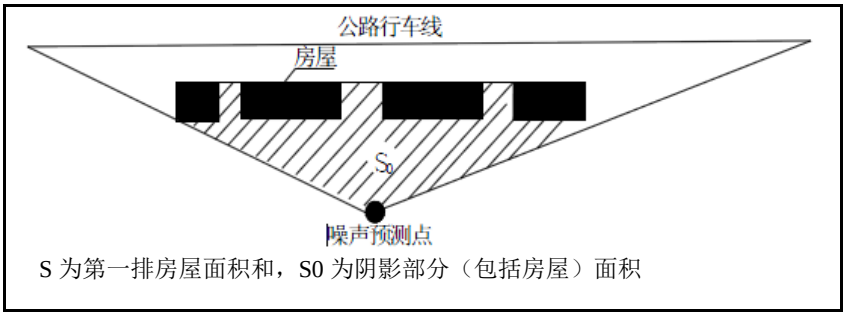


图 4.6　农村房屋降噪量估算示意图

（2）空气吸收引起的衰减（A_{atm}）

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

式中：

α 为温度、湿度和声波频率的函数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数（见表 4.15）。

表 4.15 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

（3）地面效应衰减（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，或大部分为疏松地面的混合地面，在预测点仅计算 A 声级前提下，地面效应引起的倍频带衰减可用下式计算。

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

式中：

r—声源到预测点的距离，m；

h_m—传播路径的平均离地高度，m；可按图 4.7 进行计算，$h_m=F/r$；F：面积，m^2；r，m；

若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

其他情况可参照 GB/T17247.2 进行计算。

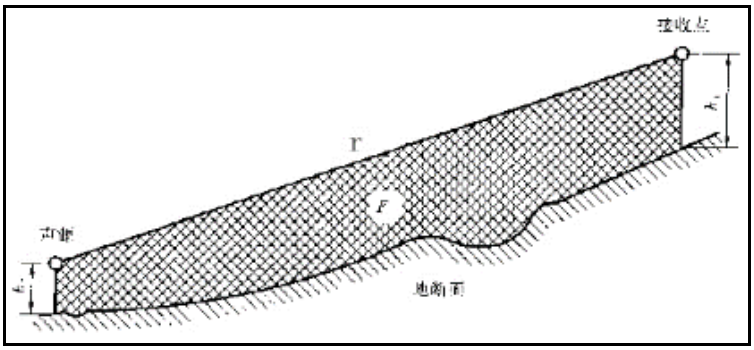


图 4.7 估计平均高速 h_m 的方法

（3）绿化林带引起的衰减

绿化林带的附加衰减与树种、林带结构和密度等因素有关。在声源附近的绿化林带，或在预测点附近的绿化林带，或两者均有的情况都可以使声波衰减，见图 4.8。

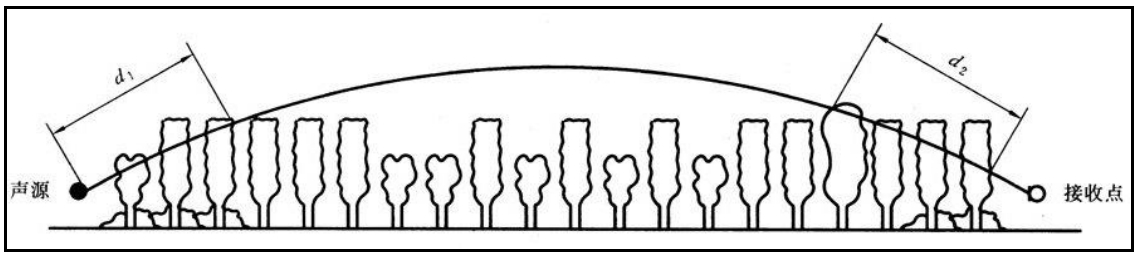


图 4.8　通过树和灌木时噪声衰减示意图

通过树叶传播造成的噪声衰减随通过树叶传播距离 df 的增长而增加，其中 df=d1+d2，为了计算 d1 和 d2，可假设弯曲路径的半径为 5km。

表 4.16 中的第一行给出了通过总长度为 10m 到 20m 之间的密叶时，由密叶引起的衰减；第二行为通过总长度 20m 到 200m 之间密叶时的衰减系数；当通过密叶的路径长度大于 200m 时，可使用 200m 的衰减值。

表 4.16　倍频带噪声通过密叶传播时产生的衰减

项目	传播距离 d_f（m）	倍频带中心频率（Hz）							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
衰减（dB）	$10\leq d_f<20$	0	0	1	1	1	1	2	3
衰减系数（dB/m）	$20\leq d_f<200$	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.12

3.反射引起的修正量

a) 城市道路交叉路口噪声（影响）修正量

b) 两侧建筑物的反射声修正量

由于本项目为高速公路，沿线靠近山区，两侧敏感点多为低矮楼房，为环境开阔地带，因此不考虑反射声修正量。

4.敏感点噪声预测参数及修正值统计

（1）交通量见表 2.12，源强见表 2.41。

（2）修正量参数如下：

① 线路因素引起的修正量

纵坡修正量不考虑，路面修正量 1.0，源强已考虑，此处不单列。

② 声波传播途径的衰减

多数敏感点位于路堤声影区，声影区的削减量见表 4.17；

农村第二排房屋衰减按照 5dB(A)；

大气吸收衰减很小，不考虑；

疏松地面，考虑地面效应衰减；

无密集的绿化林带，因此不考虑绿化林带引起的衰减。

③反射引起的修正量不考虑

因此，本环评敏感点的噪声预测参数主要考虑障碍物和地面效应。

表 4.17 各路段环境敏感点的声影区修正值

序号	路段	敏感点	前排噪声类别	与路中心线距离(m)	敏感点地面与路线地面高差(m)	声影区/声照区	声程差	$\Delta L_{声影}$	道路型式
1	上村互通~大坪互通	石子坦	4a类	44	5	声影区	0.0093958	0	立交
			2类	49	5	声影区	0.0038641	0	立交
2		上村①	2类	139	5	声照区	0.0128404	4.5	路堤
3		上村②	4a类	36	9	声影区	0.2650752	5.2	高架
			2类	49	9	声影区	0.0897808	7.6	高架
4		汀洞坑	4a类	45	14	声影区	0.4349988	6.8	路堤
			2类	49	5	声照区	0.0038641	0	路堤
5		扎下村	2类	68	24	声影区	0.5322554	11.4	高架
6		银营村(左)	4a类	44	20	声影区	1.0438445	13.1	高架
			2类	49	20	声影区	0.8024836	12.5	高架
		银营村(右)	4a类	24	20	声照区	3.7067073	15.9	高架
			2类	49	20	声影区	0.8024836	12.5	高架
7		塘角里	4a类	24	20	声照区	3.7067073	15.9	高架
			2类	49	20	声影区	0.8024836	12.5	高架
8		干光村	4a类	26	33	声影区	5.5380383	17.4	路堤
			2类	49	33	声影区	2.1074077	15	路堤
9		耙头岌下	2类	103	31	声照区	0.3372140	6.3	路堤
10		罗屋	4a类	34	21	声影区	2.0430901	15	高架
			2类	49	21	声影区	0.8922235	12.6	高架
11		谢屋	4a类	43	22	声影区	1.3333746	12.6	高架
			2类	49	22	声照区	0.9847332	12.9	高架
12		群益村(左)	4a类	16	29	声影区	8.0537903	17.8	高架
			2类	49	29	声影区	1.6859479	13.8	高架
		群益村(右)	2类	80	29	声影区	0.5508327	11.5	高架
13	大坪互通~长田互通	营里村(左)	4a类	39	28	声照区	2.4838784	15.2	高架
			2类	49	28	声影区	1.5818459	13.7	高架
		营里村(右)	4a类	34	28	声影区	3.1674575	15.8	高架
			2类	49	28	声影区	1.5818459	13.7	高架

续表 4.17　各路段环境敏感点的声影区修正值

序号	路段	敏感点	前排噪声类别	与路中心线距离(m)	敏感点地面与路线地面高差(m)	声影区/声照区	声程差	$\Delta L_{声影}$	道路型式
14		茶头排	2类	126	14	声照区	0.0075884	15.9	路堤
15		仁慈里	4a类	33	31	声照区	3.7874530	15.9	路堤
			2类	49	31	声影区	1.8960440	13.9	路堤
16		才子地	2类	115	37	声影区	0.3940199	6.6	路堤
17		石赖坑	2类	76	29	声影区	0.6255662	6.8	路堤
18	长田互通~田兴互通	神前	4a类	20	5	声照区	0.4353917	6.7	高架
			2类	49	5	声影区	0.0038641	0	高架
19		官仁村(左)	4a类	20	8	声影区	1.3303189	12.6	高架
			2类	49	8	声影区	0.0580659	11.4	高架
		官仁村(右)	4a类	18	8	声照区	1.8614447	13.8	高架
			2类	49	8	声影区	0.0580659	11.4	高架
20		半径	2类	100	45	声影区	0.8652557	12.6	高架
21		长田径	2类	86	31	声影区	0.5376123	6.7	路堤
22		岌上村	2类	50	28	声影区	1.5159860	13.7	高架
23		墩上	2类	134	38	声影区	0.2812434	5.2	路堤

4.4.1.5 交通噪声预测结果

敏感点环境噪声预测值由路段交通噪声预测值经考虑敏感点处声环境影响因素进行适当修正后在与噪声本底值叠加而成。各敏感点环境噪声预测结果及评价见表 4.18。选取 K28~K31 路段画垂直等声级线图，见附图 12。

由表 4.18 可见拟建公路对沿线村庄等敏感点声环境造成不同程度的影响。部分敏感点预测结果符合相应声环境质量标准要求，但也有部分敏感点运营出现超标的情况。相关情况见表 4.20，综合分析，上述敏感点需采取对应的噪声防治措施。

表 4.18 本项目各路段交通噪声预测一览表

路段	预测年份	时段	与道路中心线不同距离的噪声级预测值（dB(A)）													达标距离（m）	
			20m	30m	40m	50m	60m	70m	80m	100m	120m	140m	160m	180m	200m	4a类	2类
上村互通～大坪互通	2019年	昼间	69.8	68.0	66.8	65.8	65.0	64.4	63.8	62.8	62.0	61.4	60.8	60.3	59.8	19	192
		夜间	61.7	59.9	58.7	57.7	56.9	56.3	55.7	54.7	53.9	53.2	52.7	52.2	51.7	94	293
	2025年	昼间	71.9	70.1	68.8	67.9	67.1	66.4	65.8	64.9	64.1	63.4	62.8	62.3	61.9	31	305
		夜间	63.7	62.0	60.7	59.7	59.0	58.3	57.7	56.8	56.0	55.3	54.7	54.2	53.7	149	476
	2033年	昼间	74.5	72.7	71.5	70.5	69.7	69.0	68.5	67.5	66.7	66.0	65.5	64.9	64.5	56	557
		夜间	66.3	64.6	63.3	62.4	61.6	60.9	60.3	59.4	58.6	57.9	57.3	56.8	56.3	273	853
大坪互通~长田互通	2019年	昼间	69.7	68.0	66.7	65.7	64.9	64.3	63.7	62.7	61.9	61.3	60.7	60.2	59.7	19	186
		夜间	61.6	59.8	58.6	57.6	56.8	56.2	55.6	54.6	53.8	53.2	52.6	52.1	51.6	92	299
	2025年	昼间	71.8	70.0	68.7	67.8	67.0	66.3	65.7	64.8	64.0	63.3	62.7	62.2	61.8	30	302
		夜间	63.6	61.9	60.6	59.6	58.9	58.2	57.6	56.7	55.9	55.2	54.6	54.1	53.6	147	463
	2033年	昼间	74.4	72.6	71.4	70.4	69.6	68.9	68.4	67.4	66.6	65.9	65.3	64.8	64.4	55	549
		夜间	66.2	64.5	63.2	62.3	61.5	60.8	60.2	59.2	58.4	57.8	57.2	56.7	56.2	263	833
长田互通～田兴互通	2019年	昼间	69.3	67.5	66.3	65.3	64.5	63.8	63.3	62.3	61.5	60.8	60.3	59.7	59.3	17	171
		夜间	61.2	59.4	58.2	57.2	56.4	55.7	55.2	54.2	53.4	52.7	52.1	51.6	51.2	83	262
	2025年	昼间	71.2	69.4	68.2	67.2	66.4	65.7	65.1	64.2	63.4	62.7	62.1	61.6	61.2	26	264
		夜间	63.1	61.3	60.0	59.0	58.3	57.6	57.0	56.1	55.3	54.6	54.0	53.5	53.1	127	404
	2033年	昼间	73.6	71.8	70.6	69.6	68.8	68.1	67.6	66.6	65.8	65.1	64.5	64.0	63.6	45	457
		夜间	65.4	63.7	62.4	61.5	60.7	60.0	59.4	58.4	57.7	57.0	56.4	55.9	55.4	223	701

表 4.19　本项目沿线敏感点噪声预测一览表

序号	敏感点	预测时段	与道路中心线/边界线距离(m)	噪声类别	现状监测值	2019 年				2025 年				2033 年			
						贡献值	叠加值	与现状差值	超标量	贡献值	叠加值	与现状差值	超标量	贡献值	叠加值	与现状差值	超标量
1	石子坳	昼间	44/30	4a 类	51.8	66.4	66.5	14.7	达标	68.4	68.5	16.7	达标	71.1	71.1	19.3	1.1
		夜间	44/30		45.6	58.3	58.5	12.9	3.5	60.3	60.5	14.9	5.5	62.9	63.0	17.4	8.0
		昼间	49/35	2 类	51.8	65.9	66.1	14.3	6.1	68.0	68.1	16.3	8.1	70.6	70.7	18.9	10.7
		夜间	49/35		45.6	57.8	58.1	12.5	8.1	59.9	60.0	14.4	10.0	62.4	62.5	16.9	12.5
2	上村①	昼间	139/125	2 类	54.4	56.9	58.8	4.4	达标	58.9	60.2	5.8	0.2	61.6	62.3	7.9	2.3
		夜间	139/125		42.8	48.8	49.8	7.0	达标	50.8	51.5	8.7	1.5	53.4	53.8	11.0	3.8
3	上村②	昼间	36/22	4a 类	53.0	62.0	62.6	9.6	达标	64.1	64.4	11.4	达标	66.7	66.9	13.9	达标
		夜间	36/22		43.6	53.9	54.3	10.7	达标	56.0	56.2	12.6	1.2	58.6	58.7	15.1	3.7
		昼间	49/35	2 类	53.0	58.3	59.4	6.4	达标	60.4	61.1	8.1	1.1	63.0	63.4	10.4	3.4
		夜间	49/35		43.6	50.2	51.1	7.5	1.1	52.3	52.8	9.2	2.8	54.8	55.2	11.6	5.2
4	汀洞坑	昼间	45/31	4a 类	53.3	59.5	60.4	7.1	达标	61.5	62.1	8.8	达标	64.2	64.5	11.2	达标
		夜间	45/31		44.6	51.4	52.2	7.6	达标	53.4	54.0	9.4	达标	56.0	56.3	11.7	1.3
		昼间	49/35	2 类	53.3	65.9	66.1	12.8	6.1	68.0	68.1	14.8	8.1	70.6	70.7	17.4	10.7
		夜间	49/35		44.6	57.8	58.0	13.4	8.0	59.9	60.0	15.4	10.0	62.4	62.5	17.9	12.5
5	扎下村	昼间	68/54	2 类	47.8	53.1	54.2	6.4	达标	55.1	55.9	8.1	达标	57.8	58.2	10.4	达标
		夜间	68/54		45.6	45.0	48.3	2.7	达标	47.0	49.4	3.8	达标	49.6	51.1	5.5	1.1

续表 4.19 本项目沿线敏感点噪声预测一览表

序号	敏感点	预测时段	与道路中心线/边界线距离(m)	噪声类别	现状监测值	2019 年				2025 年				2033 年			
						贡献值	叠加值	与现状差值	超标量	贡献值	叠加值	与现状差值	超标量	贡献值	叠加值	与现状差值	超标量
6	银营村左侧	昼间	44/30	4a 类	51.6	53.3	55.5	3.9	达标	55.3	56.9	5.3	达标	58.0	58.9	7.3	达标
		夜间	44/30		45.0	45.2	48.1	3.1	达标	47.2	49.3	4.3	达标	49.8	51.1	6.1	达标
		昼间	49/35	2 类	51.6	53.4	55.6	4.0	达标	55.5	57.0	5.4	达标	58.1	59.0	7.4	达标
		夜间	49/35		45.0	45.3	48.2	3.2	达标	47.4	49.3	4.3	达标	49.9	51.2	6.2	1.2
	银营村右侧	昼间	24/10	4a 类	51.6	53.1	55.4	3.8	达标	55.2	56.7	5.1	达标	57.8	58.7	7.1	达标
		夜间	24/10		45.0	45.0	48.0	3.0	达标	47.1	49.2	4.2	达标	49.6	50.9	5.9	达标
		昼间	49/35	2 类	51.6	53.4	55.6	4.0	达标	55.5	57.0	5.4	达标	58.1	59.0	7.4	达标
		夜间	49/35		45.0	45.3	48.2	3.2	达标	47.4	49.3	4.3	达标	49.9	51.2	6.2	1.2
7	塘角里	昼间	24/10	4a 类	46.1	53.1	53.9	7.8	达标	55.2	55.7	9.6	达标	57.8	58.1	12.0	达标
		夜间	24/10		43.7	45.0	47.4	3.7	达标	47.1	48.7	5.0	达标	49.6	50.6	6.9	达标
		昼间	49/35	2 类	46.1	53.4	54.1	8.0	达标	55.5	55.9	9.8	达标	58.1	58.4	12.3	达标
		夜间	49/35		43.7	45.3	47.6	3.9	达标	47.4	48.9	5.2	达标	49.9	50.9	7.2	0.9
8	干光村	昼间	26/12	4a 类	54.0	51.3	55.9	1.9	达标	53.3	56.7	2.7	达标	55.9	58.1	4.1	达标
		夜间	26/12		47.6	43.2	48.9	1.3	达标	45.2	49.6	2.0	达标	47.8	50.7	3.1	达标
		昼间	49/35	2 类	54.0	50.9	55.7	1.7	达标	53.0	56.5	2.5	达标	55.6	57.9	3.9	达标
		夜间	49/35		47.6	42.8	48.8	1.2	达标	44.9	49.4	1.8	达标	47.4	50.5	2.9	0.5

续表 4.19　本项目沿线敏感点噪声预测一览表

序号	敏感点	预测时段	与道路中心线/边界线距离(m)	噪声类别	现状监测值	2019 年				2025 年				2033 年			
						贡献值	叠加值	与现状差值	超标量	贡献值	叠加值	与现状差值	超标量	贡献值	叠加值	与现状差值	超标量
9	耙头岌下	昼间	103/99	2 类	49.2	56.4	57.1	7.9	达标	58.4	58.9	9.7	达标	61.1	61.3	12.1	1.3
		夜间	103/99		46.7	48.3	50.6	3.9	0.6	50.3	51.9	5.2	1.9	52.9	53.9	7.2	3.9
10	罗屋	昼间	34/20	4a 类	54.1	52.5	56.4	2.3	达标	54.5	57.3	3.2	达标	57.2	58.9	4.8	达标
		夜间	34/20		48.5	44.4	49.9	1.4	达标	46.4	50.6	2.1	达标	49.0	51.8	3.3	达标
		昼间	49/35	2 类	54.1	53.3	56.7	2.6	达标	55.4	57.8	3.7	达标	58.0	59.5	5.4	达标
		夜间	49/35		48.5	45.2	50.2	1.7	0.2	47.3	50.9	2.4	0.9	49.8	52.2	3.7	2.2
11	谢屋	昼间	43/29	4a 类	51.1	53.9	57.0	2.9	达标	55.9	58.1	4.0	达标	58.6	59.9	5.8	达标
		夜间	43/29		47.2	45.8	50.4	1.9	达标	47.8	51.2	2.7	达标	50.4	52.6	4.1	达标
		昼间	49/35	2 类	51.1	53.0	56.6	2.5	达标	55.1	57.6	3.5	达标	57.7	59.3	5.2	达标
		夜间	49/35		47.2	44.9	50.1	1.6	0.1	47.0	50.8	2.3	0.8	49.5	52.1	3.6	2.1
12	群益村左侧	昼间	16/2	4a 类	52.3	53.0	55.7	3.4	达标	55.0	56.9	4.6	达标	57.7	58.8	6.5	达标
		夜间	16/2		48.9	44.9	50.3	1.4	达标	46.9	51.0	2.1	达标	49.5	52.2	3.3	达标
		昼间	49/35	2 类	52.3	52.1	55.2	2.9	达标	54.2	56.3	4.0	达标	56.8	58.1	5.8	达标
		夜间	49/35		48.9	44.0	50.1	1.2	0.1	46.1	50.7	1.8	0.7	48.6	51.8	2.9	1.8
	群益村右侧	昼间	80/66	2 类	52.3	52.3	55.3	3.0	达标	54.3	56.4	4.1	达标	57.0	58.2	5.9	达标
		夜间	80/66		48.9	44.2	50.2	1.3	0.2	46.2	50.8	1.9	0.8	48.8	51.9	3.0	1.9

续表 4.19 本项目沿线敏感点噪声预测一览表

序号	敏感点	预测时段	与道路中心线/边界线距离(m)	噪声类别	现状监测值	2019 年				2025 年				2033 年			
						贡献值	叠加值	与现状差值	超标量	贡献值	叠加值	与现状差值	超标量	贡献值	叠加值	与现状差值	超标量
13	营里村左侧	昼间	39/25	4a 类	63.1	51.6	63.4	0.3	达标	53.7	63.6	0.5	达标	56.3	63.9	0.8	达标
		夜间	39/25		52.5	43.5	53.0	0.5	达标	45.5	53.3	0.8	达标	48.1	53.9	1.4	达标
		昼间	49/35	2 类	63.1	52.1	63.4	0.3	3.4	54.2	63.6	0.5	3.6	56.8	64.0	0.9	4.0
		夜间	49/35		52.5	44.0	53.1	0.6	3.1	46.1	53.4	0.9	3.4	48.6	54.0	1.5	4.0
	营里村右侧	昼间	34/20	4a 类	63.1	51.6	63.4	0.3	达标	53.7	63.6	0.5	达标	56.3	63.9	0.8	达标
		夜间	34/20		52.5	43.5	53.0	0.5	达标	45.5	53.3	0.8	达标	48.1	53.9	1.4	达标
		昼间	49/35	2 类	63.1	52.1	63.4	0.3	3.4	54.2	63.6	0.5	3.6	56.8	64.0	0.9	4.0
		夜间	49/35		52.5	44.0	53.1	0.6	3.1	46.1	53.4	0.9	3.4	48.6	54.0	1.5	4.0
14	茶头排	昼间	126/112	2 类	54.0	45.8	54.6	0.6	达标	47.9	54.9	0.9	达标	50.5	55.6	1.6	达标
		夜间	126/112		43.7	37.7	44.7	1.0	达标	39.8	45.2	1.5	达标	42.3	46.1	2.4	达标
15	仁慈里	昼间	33/19	4a 类	45.6	51.6	52.6	7.0	达标	53.7	54.3	8.7	达标	56.3	56.7	11.1	达标
		夜间	33/19		43.8	43.5	46.7	2.9	达标	45.6	47.8	4.0	达标	48.2	49.5	5.7	达标
		昼间	49/35	2 类	45.6	51.9	52.8	7.2	达标	54.0	54.6	9.0	达标	56.6	56.9	11.3	达标
		夜间	49/35		43.8	43.8	46.8	3.0	达标	45.9	48.0	4.2	达标	48.4	49.7	5.9	达标
16	才子地	昼间	115/111	2 类	52.3	55.5	57.2	4.9	达标	57.6	58.7	6.4	达标	60.2	60.8	8.5	0.8
		夜间	115/111		48.5	47.4	51.0	2.5	1.0	49.4	52.0	3.5	2.0	52.0	53.6	5.1	3.6

续表 4.19　本项目沿线敏感点噪声预测一览表

序号	敏感点	预测时段	与道路中心线/边界线距离(m)	噪声类别	现状监测值	2019 年				2025 年				2033 年			
						贡献值	叠加值	与现状差值	超标量	贡献值	叠加值	与现状差值	超标量	贡献值	叠加值	与现状差值	超标量
17	石赖坑	昼间	76/62	2 类	44.8	57.1	57.4	12.6	达标	59.2	59.3	14.5	达标	61.8	61.9	17.1	1.9
		夜间	76/62		40.7	49.0	49.6	8.9	达标	51.0	51.4	10.7	1.4	53.6	53.8	13.1	3.8
18	神前	昼间	20/6	4a 类	54.8	62.6	63.2	8.4	达标	64.5	64.9	10.1	达标	66.9	67.1	12.3	达标
		夜间	20/6		46.1	54.5	55.1	9.0	0.1	56.4	56.8	10.7	1.8	58.7	59.0	12.9	4.0
		昼间	49/35	2 类	54.8	65.4	65.8	11.0	5.8	67.3	67.5	12.7	7.5	69.7	69.8	15.0	9.8
		夜间	49/35		46.1	57.3	57.6	11.5	7.6	59.2	59.4	13.3	9.4	61.5	61.7	15.6	11.7
19	官仁村左侧	昼间	20/6	4a 类	46.0	56.7	57.0	11.0	达标	58.6	58.8	12.8	达标	61.0	61.1	15.1	达标
		夜间	20/6		43.1	48.6	49.7	6.6	达标	50.5	51.2	8.1	达标	52.8	53.3	10.2	达标
		昼间	49/35	2 类	46.0	54.0	54.6	8.6	达标	55.9	56.3	10.3	达标	58.3	58.5	12.5	达标
		夜间	49/35		43.1	45.9	47.7	4.6	达标	47.8	49.0	5.9	达标	50.1	50.9	7.8	0.9
	官仁村右侧	昼间	18/4	4a 类	46.0	55.9	56.4	10.4	达标	57.8	58.1	12.1	达标	60.2	60.4	14.4	达标
		夜间	18/4		43.1	47.8	49.1	6.0	达标	49.7	50.6	7.5	达标	52.1	52.6	9.5	达标
		昼间	49/35	2 类	46.0	54.0	54.6	8.6	达标	55.9	56.3	10.3	达标	58.3	58.5	12.5	达标
		夜间	49/35		43.1	45.9	47.7	4.6	达标	47.8	49.0	5.9	达标	50.1	50.9	7.8	0.9
20	半径	昼间	100/86	2 类	68.3	49.7	68.4	0.1	8.4	51.6	68.4	0.1	8.4	54.0	68.5	0.2	8.5
		夜间	100/86		62.6	41.6	62.6	0.0	12.6	43.5	62.7	0.1	12.7	45.8	62.7	0.1	12.7

续表 4.19 本项目沿线敏感点噪声预测一览表

序号	敏感点	预测时段	与道路中心线/边界线距离(m)	噪声类别	现状监测值	2019 年				2025 年				2033 年			
						贡献值	叠加值	与现状差值	超标量	贡献值	叠加值	与现状差值	超标量	贡献值	叠加值	与现状差值	超标量
21	长田径	昼间	86/72	2 类	56.1	56.2	59.2	3.1	达标	58.1	60.2	4.1	0.2	60.5	61.9	5.8	1.9
		夜间	86/72		47.0	48.1	50.6	3.6	0.6	50.0	51.8	4.8	1.8	52.4	53.5	6.5	3.5
22	岌上村	昼间	50/36	2 类	53.1	51.6	55.4	2.3	达标	53.5	56.3	3.2	达标	55.9	57.7	4.6	达标
		夜间	50/36		42.3	43.5	46.0	3.7	达标	45.4	47.1	4.8	达标	47.8	48.8	6.5	达标
23	墩上	昼间	134/120	2 类	45.9	55.8	56.2	10.3	达标	57.7	58.0	12.1	达标	60.1	60.3	14.4	0.3
		夜间	134/120		44.0	47.7	49.3	5.3	达标	49.6	50.7	6.7	0.7	52.0	52.6	8.6	2.6

表 4.20 本项目沿线敏感点超标情况一览表 单位：dB(A)

功能区	时段	2019 年		2025 年		2033 年	
		超标敏感点	超标范围	超标敏感点	超标范围	超标敏感点	超标范围
4a 类区(共 4 个)	昼间	/	/	/	/	石子坦	1.1
	夜间	石子坦、神前	0.1~3.5	石子坦、上村②、神前	1.8~5.5	石子坦、上村②、汀洞坑、神前	1.3~8.0
2 类区(共 19 个)	昼间	石子坦、汀洞坑、营里村、神前、半径	3.4~8.4	石子坦、上村①、上村②、汀洞坑、营里村、神前、半径、长田径	0.2~8.4	石子坦、上村①、上村②、汀洞坑、耙头岌下、营里村、石赖坑、神前、半径、长田径、墩上	0.3~10.7
	夜间	石子坦、上村②、汀洞坑、耙头岌下、罗屋、谢屋、群益村、营里村、才子地、神前、半径、长田径	0.1~12.6	石子坦、上村①、上村②、汀洞坑、耙头岌下、罗屋、谢屋、群益村、营里村、才子地、石赖坑、神前、半径、长田径、墩上	0.7~12.7	石子坦、上村①、上村②、汀洞坑、银营村、塘角里、干光村、耙头岌下、罗屋、谢屋、群益村、营里村、才子地、石赖坑、神前、官仁村、半径、长田径、墩上	0.5~12.7

4.5 大气环境影响预测与评价

4.5.1 施工期环境空气影响分析

施工期间的环境空气污染物主要来源于运输车辆产生的汽车尾气和扬尘，以及推土机、挖土机、碾压机等使用汽油、柴油产生的废气，还有施工时产生的扬尘和可吸入颗粒物，例如：开放或封闭不严的灰土拌和；储料场、材料运输过程中的漏撒以及临时道路及未铺装道路路面起尘等。

（1）运输车辆所造成的扬尘

在施工中，材料的运输会给沿线环境空气造成扬尘污染，施工期车辆运输扬尘在施工沿线地区所造成的污染较重，而且影响范围较大。根据有关单位在道路施工现场实际测定的结果，施工区域沿线车辆所造成的扬尘浓度在施工工地下风向 150m 处可达 5.04mg/m^3，表明在没有采取任何污染防治措施的情况下，运输车辆所造成的工地扬尘还是比较严重的，沿线的影响区域也比较广。扬尘属于粒径较小的降尘（10～20μm），在未铺装道路表面（泥土）粉尘粒径分布小于 5μm 的占 8%；5～10μm 的占 24%；大于 30μm 的占 68%，因此施工便道和正在施工的道路极易起尘。为减少起尘量，有效地降低其对居民和学生正常生活与学习的不利影响，建议在人口稠密集中的地区采取经常洒水降尘措施，效果见表 4.21。

表 4.21 施工路段洒水降尘试验结果

距路边距离（m）		0	20	50	100	200
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

由上表可知，洒水后距离施工便道 200m 以外的环境敏感点扬尘浓度降到 0.30mg/m^3 以下。

（2）搅拌扬尘

筑路属于短期施工行为，灰土拌和可产生许多粉尘，本项目主要采用站拌工艺，集中拌和后，由车辆将成品运至施工路段。站拌对拌和站所在地点附近影响较大，面也较宽，污染范围可达下风向 150m；在稳定土拌和过程中，粉尘中所含的石灰成份可能将路旁植（作）物的表面灼伤。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很大关系。就本项目来说，土灰搅拌和混凝土搅拌站都应当设置在远离沿线各村庄、城镇及居民密集点 200m 以外的地方，并注意设置在下风向。

（3）沥青烟气

根据工程分析结果，沥青铺设过程中，少量挥发的烟气对环境空气的影响范围一般比较小，其污染物影响距离一般在 50m 之内，主要受影响的将是现场施工人员。但是当公路建设工地靠近村庄时，沥青铺浇时应避免在清晨和晚间大气扩散条件相对不好的时候，避免产生不良影响。

4.5.2 营运期大气环境影响分析

4.5.2.1 汽车尾气环境空气影响分析

（1）预测模式

采用《公路建设项目环境影响评价规范（试行）》（JTJ 005-1996）所推荐的任意形状线源的积分模式。

① 有风模式（U_{10}≥1m/s）

a．当风向与线源夹角为 0〈θ〈90°时，扩散模式为：

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

式中：

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

Q_j——气态污染物排放源强度，mg/(s·m)；

U——预测路段有效排放源高处的平均风速，m/s；

$б_y$——横向扩散参数；

$б_z$——纵向扩散参数；

x——线源微元中点至预测点的下风向距离(即微元的 y 坐标)，m；

y——线源微元中点至预测点的横风向距离(即微元的 x 坐标)，m；

Z——预测点至地面高度，m；

h——有效排放源高度(即微元中心的高度)，m；

A，B——线源计算段的起点及终点。

b．当风向与线源垂直或平行时，可直接用解析式计算(不要分微元叠加)。计算式如下：

当风向与线源垂直为(θ=90°)时，扩散模式为：

$$c(x)=\frac{Q_L}{\sqrt{2\pi}U\sigma_z}\left\{\exp\left[\frac{-(Z-H)^2}{2\sigma_z^2}\right]+\exp\left[\frac{-(Z+H)^2}{2\sigma_z^2}\right]\right\}\cdot PD$$

上式中，PD 是积分因子，对无限长线源，PD=1；对有限长线源，可用下式计算：

$$PD=\int_{p_1}^{p_2}\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\exp(-\frac{p^2}{2})dp\quad;\quad p_1=\frac{-L/2-D}{\sigma_y}\quad;\quad p_2=\frac{L/2-D}{\sigma_y}$$

式中：

L——线源长度，m；

D——计算点离线源中垂线的距离，m；

Z 为预测点高度，H 为线源有效高度。

当风向与线源平行(θ=0°)时，其地面污染物浓度扩散模式如下：

$$C_{平行}=\frac{Q_L}{\sqrt{2\pi}U\sigma_z(r)}\cdot PD$$

式中：

D 为计算点离线源中垂线的距离，逆风一侧为负，顺风一侧为正值。当 D-L/2<0.001 时，取 D-L/2=0.001；当 D+L/2≤0 时，可得 PD=0。

式中：

r——微元至测点的等效距离，m；

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

e——常规扩散参数比；

$$e=\sigma_z/\sigma_y$$

z——测点相对线源有效高度处的高差(z=Z-He)；

其余符号意义同前。

② 小风静风模式（U_{10}<1m/s）

对每一微元，采用 HJ/T2.2-1993 大气环评导则中推荐的点源小风静风模式计算其对测点浓度贡献值。然后再叠加。

$$c_L(X,Y)=\frac{2Q}{(2\pi)^{3/2}\gamma_{02}\eta^2}\bullet C$$

式中 η 和 C 按下式计算：

$$\eta^2=\left(X^2+Y^2+\frac{\gamma_{01}^2}{\gamma_{02}^2}\bullet H_e^2\right)$$

$$C=e^{-U^2/2\gamma_{01}^2}\bullet\left\{1+\sqrt{2\pi}\bullet se^{3^2/2}\bullet\Phi(s)\right\}$$

$$\Phi(s)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\int_{-\infty}^{s}e^{-t^2/2}dt\ ,\quad s=\frac{UX}{\gamma_{01}\eta}$$

γ_{01} 和 γ_{02} 分别是横向和铅直向扩散参数的回归系数($\sigma y=\sigma z=\gamma_{01}T$，$\sigma z=\gamma_{02}T$)，T 为扩散时间(s)，$\gamma_{01}$ 和 γ_{02} 的定值见 HJ/T2.2-1993 附录 B3。

（3）参数选择

① 垂直扩散参数 σz

垂直扩散参数 σz 按下式计算：

$$\left.\begin{aligned}\sigma_z&=\left(\sigma_{za}^2+\sigma_{z0}^2\right)^{1/2}\\ \sigma_{za}&=a(0.001x)^b\end{aligned}\right\}$$

式中：

σ_{za}——常规垂直扩散参数，m；

a,b——分别为回归系数和指数（取值见表 4.22），m；

σ_{z0}——初始垂直扩散参数（取值见表 4.23），m；

X——线源微元至预测点的下风向距离，m.。

表 4.22 回归系数 a 和指数值 b

大气稳定度	a	b
不稳定（A、B、C）	110.62	0.93198
中性（D）	86.49	0.92332
稳定（E、F）	61.14	0.91465

表 4.23 初始垂直扩散参数 σ_{z0}

风速 U（m/s）	<1	1≤U≤3	>3
σ_{z0}（m）	5	5－3.5（U-1）/2	1.5

② 水平扩散参数 σ_y

水平扩散参数 σ_y 按下式计算：

$$\left.\begin{aligned}\sigma_y &= \left(\sigma_{ya}^2+\sigma_{y0}^2\right)^{1/2}\\ \sigma_{ya} &= 465.1\times(0.001x)\tan\theta_p\\ \theta_p &= c-d\times\ln(0.001x)\end{aligned}\right\}$$

式中：

σ_{ya}——常规水平横风向扩散参数,m；

σ_{y0}——初始水平扩散参数（取值见表 4.24），m；

θ_P——烟羽水平扩散半角，（°）；

X——线源微元中点至预测点的下风向距离，m；

c、d——回归系数（取值见表 4.25）。

表 4.24 初始水平扩散参数 σ_{y0} 取值

风速 U（m/s）	<1	1≤U≤3	>3
σ_{y0}（m）	10	$2\sigma_{z0}$	3

表 4.25 回归系数 c、d 取值

大气稳定度	c	d
不稳定（A、B、C）	18.333	1.8096
中性（D）	14.333	1.7706
稳定（E、F）	12.5	1.0857

③ 风向平行于公路中心线时的常规扩散参数确定当风向与公路中心线平行时，初始水平和垂直扩散参数仍可用前面非平行的情况进行计算，而常规扩散参数则要用以下方法计算。

a．常规垂直扩散参数：

$$\left.\begin{aligned}\sigma_{zp} &= a(0.001r)^b \\ r &= \left[y^2 + (z/e)^2\right]^{1/2} \\ e &= \sigma_z / \sigma_y \approx 0.5 \sim 0.7\end{aligned}\right\}$$

式中：

r——微元至测点的等效距离，m；

e——常规扩散参数比，靠近路中心线 e 取小值，反之取大值；

y——线源微元至预测点的横向距离，m。

其余符号意义同前。

b．常规水平横向扩散参数：

$$\sigma_{yp} = 465.1 \times (0.001y)\tan[c - d\ln(0.001y)]$$

式中符号意义同前(实际计算时要注意，必须将[c-dln(0.001y)]从度转换成弧度再计算)。

（2）预测源强及评价标准

根据本报告工程分析内容，本项目不同水平年汽车尾气排放源强见表 4.26。

表 4.26　本项目机动车尾气排放源强

时段	污染物	路段	2019 年	2025 年	2033 年
日均	NO_2	上村至大坪互通	0.1984	0.1724	0.1977
		大坪至长田互通	0.1961	0.1699	0.1528
		长田至田兴互通	0.1781	0.1494	0.1323
	CO	上村至大坪互通	0.3407	0.3222	0.2486
		大坪至长田互通	0.3368	0.3181	0.2452
		长田至田兴互通	0.3059	0.2850	0.2171
高峰小时	NO_2	上村至大坪互通	0.3808	0.3309	0.3795
		大坪至长田互通	0.3765	0.3263	0.2934
		长田至田兴互通	0.3419	0.2868	0.2539
	CO	上村至大坪互通	0.6541	0.6186	0.4773
		大坪至长田互通	0.6467	0.6108	0.4709
		长田至田兴互通	0.5872	0.5471	0.4169

（3）预测内容

预测因子选取 NO_2、CO。预测分 2019 年、2025 年、2033 年 3 个特征水平年进行，选择交通量最大的路线终点段（上村至大坪互通段）距离道路中心线两侧浓度（30m～200m）进行日均、高峰小时浓度预测。

① 日均浓度在日均交通量和典型气象条件下（主导风向、D 类稳定度、年均风速、静小风风速）预测；

② 高峰小时浓度在高峰小时交通量和典型气象条件下（主导风向、D 类稳定度、年均风速、静小风风速）预测；

③ 结合敏感点所在位置进行分析，对项目运营期大气环境影响作全面评价。

（4）参数选择

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

② 排放高度处多年平均风速 1.3m/s，静小风速 0.5m/s 主导风向 SW。

③ 大气扩散参数：本次以大气稳定度 D 类为例。大气扩散参数取值参照“HJ/T2.2-93”的要求。大气扩散参数系数的取值时间为 1 小时。

④ 背景值：对环境空气敏感区的环境影响分析，应考虑其预测值和同点位或相近点位处的现状背景值的最大值的叠加影响；对最大地面质量浓度点的环境影响分析可考虑预测值和所有现状背景值的平均值的叠加影响。

（5）预测结果

由于路线较长，本次选择车流量相对较大的上村至大坪互通段进行污染物扩散衰减计算。分别预测在风向平行和垂直于行车道，大气稳定度分别为 D 类、年平均风速为 1.7m/s、典型气象条件下 NO_2、CO 日均浓度、高峰小时浓度在公路两侧的衰减情况。背景值取三个监测点位小时浓度平均值和日均浓度平均值。NO_2、CO 日均浓度、高峰小时浓度贡献值、背景及预测值见表 4.27 和表 4.28。

表 4.27　上村至大坪互通段两侧 NO_2 落地浓度预测结果表　　单位：mg/m^3

结果类别	预测工况		风向与路线夹角（°）	距道路中心线距离（m）								
				20	30	40	50	60	80	100	150	200
贡献值	日均	2019	90	0.0201	0.0172	0.0149	0.0129	0.0114	0.0091	0.0076	0.0054	0.0042
			45	0.0202	0.0185	0.0170	0.0151	0.0137	0.0110	0.0091	0.0062	0.0047
			0	0.0252	0.0193	0.0151	0.0118	0.0093	0.0059	0.0039	0.0016	0.0007
		2025	90	0.0175	0.015	0.0129	0.0113	0.0099	0.0079	0.0066	0.0046	0.0036
			45	0.0176	0.0161	0.0147	0.0133	0.0119	0.0096	0.0079	0.0053	0.0040
			0	0.0219	0.0169	0.0131	0.0104	0.0081	0.0052	0.0034	0.0014	0.0006
		2033	90	0.02	0.0172	0.0148	0.0129	0.0114	0.0091	0.0076	0.0054	0.0042
			45	0.0201	0.0185	0.0169	0.0151	0.0137	0.0110	0.0091	0.0062	0.0047
			0	0.0251	0.0193	0.0150	0.0118	0.0093	0.0059	0.0039	0.0016	0.0007
	高峰	2019	90	0.0386	0.0332	0.0285	0.0248	0.0218	0.0175	0.0146	0.0103	0.008
			45	0.0388	0.0357	0.0325	0.0291	0.0263	0.0212	0.0175	0.0118	0.0090
			0	0.0484	0.0373	0.0289	0.0228	0.0178	0.0114	0.0076	0.0030	0.0013
		2025	90	0.0335	0.0288	0.0248	0.0215	0.0189	0.0152	0.0127	0.009	0.0069
			45	0.0336	0.0309	0.0283	0.0252	0.0228	0.0184	0.0152	0.0104	0.0078
			0	0.0420	0.0324	0.0251	0.0197	0.0154	0.0099	0.0066	0.0026	0.0011
		2033	90	0.0384	0.0331	0.0285	0.0247	0.0218	0.0175	0.0146	0.0103	0.0079
			45	0.0386	0.0356	0.0325	0.0290	0.0263	0.0212	0.0175	0.0118	0.0089
			0	0.0482	0.0372	0.0289	0.0227	0.0178	0.0114	0.0076	0.0030	0.0013
背景值	日均			0.0134								
	高峰			0.135								

续表 4.27 上村至大坪互通段两侧 NO_2 落地浓度预测结果表　　单位：mg/m^3

结果类别	预测工况		风向与路线夹角（°）	距道路中心线距离（m）								
				20	30	40	50	60	80	100	150	200
预测值	日均	2019	90	0.0335	0.0306	0.0283	0.0263	0.0248	0.0225	0.021	0.0188	0.0176
			45	0.0336	0.0319	0.0304	0.0285	0.0271	0.0244	0.0225	0.0196	0.0181
			0	0.0386	0.0327	0.0285	0.0252	0.0227	0.0193	0.0173	0.0150	0.0141
		2025	90	0.0309	0.0284	0.0263	0.0247	0.0233	0.0213	0.02	0.018	0.017
			45	0.0310	0.0295	0.0281	0.0267	0.0253	0.0230	0.0213	0.0187	0.0174
			0	0.0353	0.0303	0.0265	0.0238	0.0215	0.0186	0.0168	0.0148	0.0140
		2033	90	0.0334	0.0306	0.0282	0.0263	0.0248	0.0225	0.021	0.0188	0.0176
			45	0.0335	0.0319	0.0303	0.0285	0.0271	0.0244	0.0225	0.0196	0.0181
			0	0.0385	0.0327	0.0284	0.0252	0.0227	0.0193	0.0173	0.0150	0.0141

表 4.28　上村至大坪互通段两侧 CO 落地浓度预测结果表　　单位：mg/m³

结果类别	预测工况		风向与路线夹角（°）	距道路中心线距离（m）								
				20	30	40	50	60	80	100	150	200
贡献值	日均	2019	90	0.0345	0.0297	0.0255	0.0222	0.0195	0.0156	0.0131	0.0092	0.0071
			45	0.0346	0.0319	0.0291	0.0260	0.0235	0.0189	0.0157	0.0106	0.0080
			0	0.0442	0.0334	0.0259	0.0204	0.0159	0.0102	0.0068	0.0027	0.0012
		2025	90	0.0327	0.028	0.0241	0.021	0.0184	0.0148	0.0123	0.0087	0.0067
			45	0.0328	0.0301	0.0275	0.0246	0.0222	0.0180	0.0147	0.0100	0.0075
			0	0.0419	0.0315	0.0245	0.0193	0.0150	0.0097	0.0064	0.0026	0.0011
		2033	90	0.0251	0.0216	0.0187	0.0162	0.0142	0.0114	0.0095	0.0067	0.0052
			45	0.0252	0.0232	0.0213	0.0190	0.0171	0.0138	0.0114	0.0077	0.0058
			0	0.0322	0.0243	0.0190	0.0149	0.0116	0.0074	0.0049	0.0020	0.0009
	高峰	2019	90	0.0663	0.0569	0.049	0.0426	0.0375	0.0301	0.0251	0.0177	0.0136
			45	0.0666	0.0611	0.0559	0.0500	0.0452	0.0365	0.0301	0.0204	0.0153
			0	0.0849	0.0640	0.0497	0.0391	0.0306	0.0197	0.0131	0.0052	0.0022
		2025	90	0.0626	0.0539	0.0463	0.0403	0.0354	0.0284	0.0238	0.0167	0.0129
			45	0.0628	0.0579	0.0528	0.0473	0.0426	0.0345	0.0285	0.0192	0.0145
			0	0.0802	0.0606	0.0470	0.0370	0.0289	0.0185	0.0124	0.0049	0.0021
		2033	90	0.0483	0.0415	0.0357	0.0311	0.0274	0.0219	0.0183	0.0129	0.0099
			45	0.0485	0.0446	0.0407	0.0365	0.0330	0.0266	0.0219	0.0148	0.0111
			0	0.0619	0.0467	0.0362	0.0286	0.0223	0.0143	0.0095	0.0038	0.0016
背景值	日均			0.622								
	高峰			0.614								

续表 4.28 上村至大坪互通段两侧 CO 落地浓度预测结果表 单位：mg/m³

结果类别	预测工况		风向与路线夹角（°）	距道路中心线距离（m）								
				20	30	40	50	60	80	100	150	200
预测值	日均	2019	90	0.6565	0.6517	0.6475	0.6442	0.6415	0.6376	0.6351	0.6312	0.6291
			45	0.0480	0.0453	0.0425	0.0394	0.0369	0.0323	0.0291	0.0240	0.0214
			0	0.0576	0.0468	0.0393	0.0338	0.0293	0.0236	0.0202	0.0161	0.0146
		2025	90	0.6547	0.6500	0.6461	0.6430	0.6404	0.6368	0.6343	0.6307	0.6287
			45	0.0462	0.0435	0.0409	0.0380	0.0356	0.0314	0.0281	0.0234	0.0209
			0	0.0553	0.0449	0.0379	0.0327	0.0284	0.0231	0.0198	0.0160	0.0145
		2033	90	0.6471	0.6436	0.6407	0.6382	0.6362	0.6334	0.6315	0.6287	0.6272
			45	0.0386	0.0366	0.0347	0.0324	0.0305	0.0272	0.0248	0.0211	0.0192
			0	0.0456	0.0377	0.0324	0.0283	0.0250	0.0208	0.0183	0.0154	0.0143

（6）营运期受汽车尾气的影响分析

① 运营近期污染状况评价

有多年平均风速风条件下，NO_2 的日均最大浓度预测值为 0.0335mg/m^3，CO 的日均最大浓度预测值为 0.6565mg/m^3，均发生在路段风向与路线夹角 90°距离道路中心线外 20m 处。NO_2 的高峰小时最最大浓度预测值为 0.1736mg/m^3，CO 的高峰小时最大浓度预测值为 0.6803mg/m^3，均发生在路段风向与路线夹角 90°距离道路中心线外 20m 处。

运营近期，上村至大坪互通段两侧 NO_2、CO 的日均和高峰小时预测浓度均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值的要求，同时也可满足一级标准的要求。

② 运营中期污染状况评价

有多年平均风速风条件下，NO_2 的日均最大浓度预测值为 0.0309mg/m^3，CO 的日均最大浓度预测值为 0.6547mg/m^3，均发生在路段风向与路线夹角 90°距离道路中心线外 20m 处。NO_2 的高峰小时最最大浓度预测值为 0.1685mg/m^3，CO 的高峰小时最大浓度预测值为 0.6766mg/m^3 均发生在路段风向与路线夹角 90°距离道路中心线外 20m 处。

运营中期，上村至大坪互通段两侧 NO_2、CO 的日均和高峰小时预测浓度均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值的要求，同时也可满足一级标准的要求。

③ 运营远期污染状况评价

有多年平均风速风条件下，NO_2 的日均最大浓度预测值为 0.0334mg/m^3，CO 的日均最大浓度预测值为 0.6471mg/m^3，均发生在路段风向与路线夹角 90°距离道路中心线外 20m 处。NO_2 的高峰小时最最大浓度预测值为 0.1734mg/m^3，CO 的高峰小时最大浓度预测值为 0.6623mg/m^3，均发生在路段风向与路线夹角 90°距离道路中心线外 20m 处。

运营远期，上村至大坪互通段两侧 NO_2、CO 的日均和高峰小时预测浓度均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值的要求，同时也可满足一级标准的要求。

（7）敏感点的汽车尾气影响分析

预测结果表明日均交通量和高峰交通量下产生的 NO_2、CO 浓度预测值均不会引起环境空气质量超标。在多年平均风频条件下，多年平均风速条件下公路运行对各敏感点 NO_2、CO 日均浓度和小时浓度的贡献值、背景值及预测值结果见表 4.29 和表 4.30。

根据预测分析结果，由于本项目公路高出敏感目标较多，最小约 8m，最大约

为 60m，汽车尾气受到风速的影响迅速扩散，在敏感目标处近、中、远期 NO_2 日均浓度预测值分别为 0.0215~0.0253mg/m^3 、 0.0221~0.0312mg/m^3 、0.0213~0.0244mg/m^3，占标率分别为 26.86~31.67%、27.64~39.04%、26.65~30.53%；近、中、远期 NO_2 高峰小时浓度预测值分别为 0.0229~0.0303mg/m^3 、0.0227~0.0293mg/m^3 、 0.0226~0.0285mg/m^3 ， 占标率分别为 11.46~15.17% 、11.35~14.64%、11.30~14.24%。

在敏感目标处近、中、远期 CO 日均浓度预测值分别为 1.0008~1.0074mg/m^3、1.0011~1.0106mg/m^3 、 1.0005~1.0054mg/m^3 ， 占标率分别为 25.02~25.19% 、25.03~25.26%、25.01~25.13%；近、中、远期 CO 高峰小时浓度预测值分别为 1.2995~1.3124mg/m^3、1.2994~1.3116mg/m^3、1.2991~1.3084mg/m^3，占标率分别为 13.00~13.12%、12.99~13.12%、12.99~13.08%。

根据对敏感点的预测结果分析，本项目通车后，敏感点 NO_2、CO 小时浓度、日均浓度预测值均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求，同时也能满足一级标准的要求，汽车尾气对沿线敏感目标的影响较小。

表 4.29　营运期大气环境敏感点 NO_2 浓度影响分析　　单位：mg/m^3

路段	序号	敏感点	贡献值						背景值		预测值（mg/m^3）						预测值占标率（%）					
			2019		2025		2033				2019		2025		2033		2019		2025		2033	
			日均值	高峰小时	日均值	高峰小时	日均值	高峰小时	日均值	小时值	日均值	高峰小时	日均值	高峰小时	日均值	高峰小时	日均值	高峰小时	日均值	高峰小时	日均值	高峰小时
上村至大坪互通	1	石子坳	0.0007	0.0012	0.0009	0.0011	0.0006	0.0012	0.021	0.022	0.0217	0.0232	0.0225	0.0231	0.0216	0.0232	27.09	11.6	28.18	11.55	27.05	11.6
	2	上村①	0.0023	0.0043	0.003	0.0037	0.0022	0.0043	0.021	0.022	0.0233	0.0263	0.0263	0.0257	0.0232	0.0263	29.08	13.14	32.83	12.84	29.05	13.15
	3	上村②	0.001	0.0019	0.0014	0.0016	0.001	0.0019	0.021	0.022	0.022	0.0239	0.0234	0.0236	0.022	0.0239	27.51	11.95	29.23	11.8	27.45	11.95
	4	汀洞坑	0.0018	0.0035	0.0025	0.003	0.0018	0.0034	0.021	0.022	0.0228	0.0255	0.0253	0.025	0.0228	0.0254	28.45	12.74	31.58	12.5	28.45	12.7
	5	扎下村	0.0021	0.004	0.0028	0.0034	0.0021	0.0039	0.021	0.022	0.0231	0.026	0.0258	0.0254	0.0231	0.0259	28.87	12.99	32.31	12.69	28.85	12.95
	6	银营村	0.0026	0.005	0.0035	0.0043	0.0026	0.0049	0.021	0.022	0.0236	0.027	0.0271	0.0263	0.0236	0.0269	29.49	13.49	33.88	13.14	29.45	13.45
	7	塘角里	0.002	0.0038	0.0028	0.0033	0.002	0.0038	0.021	0.022	0.023	0.0258	0.0258	0.0253	0.023	0.0258	28.76	12.89	32.21	12.64	28.75	12.9
	8	干光村	0.0029	0.0057	0.004	0.005	0.003	0.0057	0.021	0.022	0.0239	0.0277	0.0279	0.027	0.024	0.0277	29.91	13.84	34.92	13.49	29.95	13.85
	9	耙头岌下	0.0017	0.0033	0.0024	0.0029	0.0017	0.0033	0.021	0.022	0.0227	0.0253	0.0251	0.0249	0.0227	0.0253	28.34	12.64	31.32	12.45	28.35	12.65
	10	罗屋	0.0007	0.0014	0.001	0.0012	0.0006	0.0011	0.021	0.022	0.0217	0.0234	0.0227	0.0232	0.0216	0.0231	27.15	11.7	28.41	11.6	26.95	11.55
	11	谢屋	0.0007	0.0014	0.001	0.0012	0.0006	0.0011	0.021	0.022	0.0217	0.0234	0.0227	0.0232	0.0216	0.0231	27.15	11.7	28.41	11.6	26.95	11.55
	12	群益村	0.0034	0.0064	0.0045	0.0056	0.0026	0.005	0.021	0.022	0.0244	0.0284	0.0289	0.0276	0.0236	0.027	30.47	14.21	36.11	13.79	29.53	13.49
大坪至长田互通	13	营里村	0.0043	0.0083	0.0059	0.0073	0.0034	0.0065	0.021	0.022	0.0253	0.0303	0.0312	0.0293	0.0244	0.0285	31.67	15.17	39.04	14.64	30.53	14.24
	14	茶头排	0.0014	0.0028	0.002	0.0024	0.0011	0.0022	0.021	0.022	0.0224	0.0248	0.0245	0.0244	0.0221	0.0242	28.06	12.41	30.57	12.2	27.64	12.1
	15	仁慈里	0.0012	0.0023	0.0016	0.002	0.001	0.0018	0.021	0.022	0.0222	0.0243	0.0238	0.024	0.022	0.0238	27.76	12.15	29.79	12	27.44	11.9
	16	才子地	0.0023	0.0043	0.003	0.0037	0.0018	0.0033	0.021	0.022	0.0233	0.0263	0.0263	0.0257	0.0228	0.0253	29.06	13.16	32.82	12.85	28.44	12.65
	17	石赖坑	0.0019	0.0036	0.0026	0.0032	0.0014	0.0028	0.021	0.022	0.0229	0.0256	0.0256	0.0252	0.0224	0.0248	28.66	12.81	31.95	12.6	28.04	12.4
长田至田兴互通	18	神前	0.0024	0.0046	0.0033	0.004	0.0019	0.0036	0.021	0.022	0.0234	0.0266	0.0267	0.026	0.0229	0.0256	29.26	13.31	33.34	13	28.64	12.8
	19	官仁村	0.0025	0.0048	0.0034	0.0042	0.002	0.0038	0.021	0.022	0.0235	0.0268	0.0269	0.0262	0.023	0.0258	29.36	13.41	33.6	13.1	28.74	12.9
	20	半径	0.0016	0.0031	0.0023	0.0027	0.0013	0.0025	0.021	0.022	0.0226	0.0251	0.0249	0.0247	0.0223	0.0245	28.26	12.56	31.08	12.35	27.84	12.25
	21	长田径	0.0011	0.0022	0.0015	0.0018	0.0009	0.0016	0.021	0.022	0.0221	0.0242	0.0236	0.0238	0.0219	0.0236	27.67	12.12	29.53	11.9	27.35	11.8
	22	岌上村	0.0016	0.003	0.0021	0.0025	0.0012	0.0023	0.021	0.022	0.0226	0.025	0.0247	0.0245	0.0222	0.0243	28.27	12.52	30.92	12.25	27.74	12.15
	23	墩上	0.0011	0.002	0.0014	0.0017	0.0008	0.0015	0.021	0.022	0.0221	0.024	0.0234	0.0237	0.0218	0.0235	27.57	12.01	29.28	11.85	27.25	11.75

表 4.30 营运期大气环境敏感点 CO 浓度影响分析 单位：mg/m³

路段	序号	敏感点	贡献值						背景值		预测值（mg/m³）						预测值占标率（%）					
			2019		2025		2033				2019		2025		2033		2019		2025		2033	
			日均值	高峰小时	日均值	高峰小时	日均值	高峰小时	日均值	小时值	日均值	高峰小时	日均值	高峰小时	日均值	高峰小时	日均值	高峰小时	日均值	高峰小时	日均值	高峰小时
上村至大坪互通	1	石子坳	0.0011	0.0021	0.0005	0.0019	0.0007	0.0015	1	1.298	1.0011	1.3001	1.0015	1.2999	1.0007	1.2995	25.03	13	25.04	13	25.02	12.99
	2	上村①	0.0039	0.0073	0.0016	0.0069	0.0028	0.0053	1	1.298	1.0039	1.3053	1.0055	1.3049	1.0028	1.3033	25.1	13.05	25.14	13.05	25.07	13.03
	3	上村②	0.0017	0.0032	0.0007	0.003	0.0012	0.0024	1	1.298	1.0017	1.3012	1.0024	1.301	1.0012	1.3004	25.04	13.01	25.06	13.01	25.03	13
	4	汀洞坑	0.0031	0.0059	0.0013	0.0055	0.0022	0.0043	1	1.298	1.0031	1.3039	1.0044	1.3035	1.0022	1.3023	25.08	13.04	25.11	13.04	25.06	13.02
	5	扎下村	0.0035	0.0068	0.0015	0.0064	0.0026	0.005	1	1.298	1.0035	1.3048	1.005	1.3044	1.0026	1.303	25.09	13.05	25.13	13.04	25.06	13.03
	6	银营村	0.0044	0.0085	0.0019	0.0081	0.0032	0.0062	1	1.298	1.0044	1.3065	1.0063	1.3061	1.0032	1.3042	25.11	13.06	25.16	13.06	25.08	13.04
	7	塘角里	0.0034	0.0065	0.0014	0.0061	0.0025	0.0047	1	1.298	1.0034	1.3045	1.0048	1.3041	1.0025	1.3027	25.09	13.05	25.12	13.04	25.06	13.03
	8	干光村	0.0051	0.0098	0.0021	0.0093	0.0037	0.0072	1	1.298	1.0051	1.3078	1.0073	1.3073	1.0037	1.3052	25.13	13.08	25.18	13.07	25.09	13.05
	9	耙头岌下	0.0029	0.0057	0.0013	0.0054	0.0021	0.0041	1	1.298	1.0029	1.3037	1.0042	1.3034	1.0021	1.3021	25.07	13.04	25.1	13.03	25.05	13.02
	10	罗屋	0.0013	0.0024	0.0005	0.0022	0.0009	0.0017	1	1.298	1.0013	1.3004	1.0018	1.3002	1.0009	1.2997	25.03	13	25.05	13	25.02	13
	11	谢屋	0.0013	0.0025	0.0005	0.0022	0.0009	0.0017	1	1.298	1.0013	1.3005	1.0018	1.3002	1.0009	1.2997	25.03	13	25.05	13	25.02	13
	12	群益村	0.0057	0.011	0.0024	0.0103	0.0041	0.0081	1	1.298	1.0057	1.309	1.0081	1.3083	1.0041	1.3061	25.14	13.09	25.2	13.08	25.1	13.06
大坪至长田互通	13	营里村	0.0074	0.0144	0.0031	0.0136	0.0054	0.0104	1	1.298	1.0074	1.3124	1.0106	1.3116	1.0054	1.3084	25.19	13.12	25.26	13.12	25.13	13.08
	14	茶头排	0.0025	0.0049	0.0011	0.0045	0.0019	0.0035	1	1.298	1.0025	1.3029	1.0035	1.3025	1.0019	1.3015	25.06	13.03	25.09	13.02	25.05	13.01
	15	仁慈里	0.0021	0.004	0.0009	0.0037	0.0014	0.0028	1	1.298	1.0021	1.302	1.0029	1.3017	1.0014	1.3008	25.05	13.02	25.07	13.02	25.04	13.01
	16	才子地	0.0038	0.0073	0.0016	0.0069	0.0028	0.0054	1	1.298	1.0038	1.3053	1.0054	1.3049	1.0028	1.3034	25.09	13.05	25.13	13.05	25.07	13.03
	17	石赖坑	0.0032	0.0063	0.0013	0.0058	0.0024	0.0046	1	1.298	1.0032	1.3043	1.0046	1.3038	1.0024	1.3026	25.08	13.04	25.11	13.04	25.06	13.03
长田至田兴互通	18	神前	0.0042	0.008	0.0017	0.0075	0.003	0.0058	1	1.298	1.0042	1.306	1.0059	1.3055	1.003	1.3038	25.11	13.06	25.15	13.05	25.08	13.04
	19	官仁村	0.0039	0.0074	0.0016	0.0069	0.0027	0.0052	1	1.298	1.0039	1.3054	1.0055	1.3049	1.0027	1.3032	25.1	13.05	25.14	13.05	25.07	13.03
	20	半径	0.0025	0.0049	0.0011	0.0045	0.0017	0.0035	1	1.298	1.0025	1.3029	1.0035	1.3025	1.0017	1.3015	25.06	13.03	25.09	13.02	25.04	13.01
	21	长田径	0.002	0.0038	0.0008	0.0035	0.0015	0.0027	1	1.298	1.002	1.3018	1.0027	1.3015	1.0015	1.3007	25.05	13.02	25.07	13.02	25.04	13.01
	22	岌上村	0.0027	0.0052	0.0011	0.0049	0.0019	0.0037	1	1.298	1.0027	1.3032	1.0038	1.3029	1.0019	1.3017	25.07	13.03	25.1	13.03	25.05	13.02
	23	墩上	0.0019	0.0035	0.0007	0.0034	0.0013	0.0026	1	1.298	1.0019	1.3015	1.0026	1.3014	1.0013	1.3006	25.05	13.01	25.06	13.01	25.03	13.01

4.5.2.2 隧道洞内环境空气影响评价

（1）预测模式

对隧道内尾气污染物的扩散浓度，采用以下公式进行预测：

$$C_i = C_0 + X \times N \times E_f / V$$

式中：C_i——距隧道进口距离为 Xm 处的尾气污染物的浓度，mg/m^3；

C_0——隧道入洞口新风污染物浓度，mg/m^3，取监测结果的平局浓度值；

X——距隧道入洞口的距离，m；

V——隧道通风量，m^3/h；

N——1 小时内通过隧道的机动车总数，辆/h；

E_f——单车排放因子，mg/（辆 m）。

（2）预测源强及参数

根据本项目日均车流量、高峰小时车流量及污染物排放因子确定隧道内大气污染物预测源强。隧洞内风机通风量为 $551275m^3/h$。

（3）预测内容

鉴于短隧道所造成的环境空气扩散条件的改变极少，所以，本节主要挑选典型长隧道作影响预测及评价，根据敏感点分布情况选择人子石隧道来预测其隧道内及隧道口的大气扩散情况。

① 预测日均小时车流量隧道内 NO_2、CO 的浓度分布；

② 预测隧道内高峰小时车流量隧道内 NO_2、CO 的浓度分布。

4、预测结果及分析

经计算，隧道内高峰小时车流量 NO_2 和 CO 浓度分布情况见表 4.31 和表 4.32。

表 4.31 隧道内高峰小时车流量 NO_2 浓度预测 单位：mg/m^3

距入隧道口距离（m）	2019 年		2025 年		2033 年	
	日均	高峰	日均	高峰	日均	高峰
10	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03
50	0.05	0.08	0.04	0.07	0.05	0.08
100	0.08	0.14	0.07	0.12	0.08	0.14
200	0.14	0.26	0.13	0.23	0.14	0.26
300	0.21	0.39	0.18	0.34	0.21	0.39
400	0.27	0.51	0.24	0.45	0.27	0.51
500	0.34	0.64	0.30	0.56	0.34	0.63
600	0.40	0.76	0.35	0.66	0.40	0.76
700	0.47	0.89	0.41	0.77	0.47	0.88
800	0.53	1.01	0.46	0.88	0.53	1.01

续表 4.31　隧道内高峰小时车流量 NO_2 浓度预测　　单位：mg/m^3

距入隧道口距离（m）	2019 年		2025 年		2033 年	
	日均	高峰	日均	高峰	日均	高峰
900	0.60	1.14	0.52	0.99	0.59	1.13
1000	0.66	1.26	0.58	1.10	0.66	1.25
1140	0.75	1.44	0.66	1.25	0.75	1.43

表 4.32　隧道内高峰小时车流量 CO 浓度预测　　单位：mg/m^3

距入隧道口距离（m）	2019 年		2025 年		2033 年	
	日均	高峰	日均	高峰	日均	高峰
10	0.81	1.05	0.81	1.05	0.81	1.05
50	0.86	1.15	0.84	1.11	0.84	1.11
100	0.93	1.28	0.89	1.20	0.88	1.19
200	1.06	1.53	0.98	1.37	0.96	1.34
300	1.19	1.78	1.06	1.54	1.05	1.50
400	1.32	2.03	1.15	1.71	1.13	1.66
500	1.45	2.27	1.24	1.87	1.21	1.82
600	1.58	2.52	1.33	2.04	1.29	1.97
700	1.71	2.77	1.42	2.21	1.37	2.13
800	1.84	3.02	1.50	2.38	1.45	2.29
900	1.97	3.27	1.59	2.55	1.54	2.44
1000	2.10	3.52	1.68	2.72	1.62	2.60
1140	2.28	3.87	1.80	2.95	1.73	2.82

由计算结果可以看出，隧道内各预测水平年 CO 的浓度均未超标，而由于隧道内由于汽车尾气的累积，各个水平年到出隧道内的 NO_2 都将超标，超标范围约在距离入口 100m 至隧道出口段。在正常营运情况下，汽车在隧道内通过的时间较短，汽车排放的废气对司乘人员的影响不大。但在交通事故状态下，隧道内的污染物浓度将有所升高，司乘人员在隧道内的停留时间延长，可能对人体健康带来一定程度的影响。因此若有交通事故发生，应采用阻止其他车辆进入隧道，疏散隧道内的司乘人员等应急措施，以减轻废气对人体的影响。

4.5.2.3 隧道洞口环境空气影响评价

相关研究表明：隧道口排出的大气污染物对周围环境的影响集中在隧道轴线方向 100m，横向 50m 的范围内。在营运期间，各隧道口排出的污染物对周围环境空气所造成的影响是可以得到减缓的，本项目隧道口附近的敏感点不多，距离隧道较近的敏感点为人子石隧道出口处 350m 外的谢屋。在距离育豪隧道口 180m 处为姚八里。由于人子石隧道为长隧道，是本项目 2 个隧道中对空气影响最大的一

个隧道，选择人子石隧道口外的环境空气影响进行预测。

隧道内汽车尾气在射流风机及汽车活塞风等的作用下，会不断从隧道口“喷射”出来，形成一定浓度的污染带。采用隧道洞口污染模式（TOP 模式）对汽车尾气污染的扩散进行预测。

$$C_i = C_0 \times \exp[-a(x/\sqrt{Fv})^m]$$

$$a = 3.48/V_0^{1.95} \exp(0.166\Delta t - 0.203V_0/u + 0.313\sin\theta)$$

$$m=0.487+0.150V_0 - 0.0395u$$

$$\Delta t = t_0 - t_u$$

式中：

C_i——距隧道出口 x 处的混合区的废气平均浓度，mg/m^3；

C_0——隧道出口废气射流初始浓度，mg/m^3；

X——沿隧道路面轴线距隧道出口的距离，m；

F_v——隧道出口横截面积，m^2，45m^2；

V_0——排风速度，m/s；

t_0——射流空气的温度，℃；

t_u——周围环境空气温度，℃；

u——自然风速，m/s；

θ——射流轴线与自然风的夹角，°。

预测因子选取 NO_2、CO，C_0 为隧道内出口处的计算值；V_0 根据相关研究，由车流引起的隧道出口处排风速度一般为 2～3m/s，加上射流风机可以加速隧道的气流，在此 V_0 取 2.5m/s；考虑到汽车尾气的排热现象，隧道内外温差Δt 取 2℃；自然风速 u 取梅州地区年均风速 1.3m/s，单管隧洞面积 45m^2。

经计算，隧道出口 NO_2 和 CO 浓度见表 4.33 和表 4.34。

表 4.33　隧道出口 NO_2 浓度预测值　　单位：mg/m^3

距入隧道口距离（m）	2019 年		2025 年		2033 年	
	日均	高峰	日均	高峰	日均	高峰
10	0.3651	0.6885	0.3229	0.5995	0.3651	0.6838
50	0.2125	0.3953	0.1888	0.3452	0.2125	0.3926
100	0.1329	0.2419	0.1187	0.2122	0.1329	0.2405
200	0.0879	0.1553	0.0793	0.1370	0.0879	0.1544
300	0.0614	0.1041	0.0559	0.0925	0.0614	0.1035

续表 4.33　隧道出口 NO_2 浓度预测值　　单位：mg/m^3

距入隧道口距离（m）	2019 年		2025 年		2033 年	
	日均	高峰	日均	高峰	日均	高峰
400	0.0453	0.0729	0.0418	0.0655	0.0453	0.0725
500	0.0291	0.0413	0.0276	0.0382	0.0291	0.0412
600	0.0225	0.0286	0.0219	0.0272	0.0225	0.0284
700	0.0193	0.0218	0.0192	0.0214	0.0193	0.0218
800	0.0187	0.0205	0.0187	0.0202	0.0187	0.0205
900	0.0187	0.0198	0.0187	0.0198	0.0187	0.0198
1000	0.0879	0.1553	0.0793	0.1370	0.0879	0.1544
1140	0.0614	0.1041	0.0559	0.0925	0.0614	0.1035

表 4.34　隧道出口 CO 浓度预测值　　单位：mg/m^3

距入隧道口距离（m）	2019 年		2025 年		2033 年	
	日均	高峰	日均	高峰	日均	高峰
10	1.9229	3.1491	1.6984	2.6961	1.6656	2.6444
50	1.4886	2.2958	1.3620	2.0403	1.3436	2.0113
100	1.2700	1.8604	1.1946	1.7084	1.1836	1.6909
200	1.1532	1.6229	1.1070	1.5295	1.1002	1.5188
300	1.0905	1.4904	1.0613	1.4317	1.0571	1.4249
400	1.0577	1.4167	1.0390	1.3790	1.0363	1.3747
500	1.0369	1.3578	1.0290	1.3417	1.0278	1.3398
600	1.0420	1.3510	1.0384	1.3438	1.0379	1.3430
700	1.0641	1.3721	1.0631	1.3699	1.0628	1.3696
800	1.0809	1.3919	1.0804	1.3909	1.0803	1.3909
900	1.1170	1.4372	1.1169	1.4369	1.1169	1.4369
1000	1.9229	3.1491	1.6984	2.6961	1.6656	2.6444
1140	1.4886	2.2958	1.3620	2.0403	1.3436	2.0113

由计算结果可见，在不利气象条件下，空气质量要在隧道口 50m 外能够达标，距离隧道口附近的谢屋村在人子石隧道口 350m 的位置，汽车尾气对其影响较小。另外，由于育豪隧道为短隧道，其对隧道口周围的环境影响比人子石隧道要小，因此可以判断育豪隧道对 180m 外的敏感点姚八里村影响小。

为减低隧道口污染效应，应在隧道口 50m 范围内合理营造绿化，改善局部扩散条件，在营运期间，各隧道口排出的污染物对周围环境空气所造成的影响可以得到有效减缓的。

4.6 本项目污染物产生与排放量汇总

根据项目工程分析与环境影响预测，项目营运期污染物产生与排放量汇总如下：

表 4.35 梅平高速污染物产生与排放量汇总表

污染物名称			产生量	排放量
大气污染物	汽车尾气(远期日均)	NO_2	上村至大坪互通 0.198mg/s·m 大坪至长田互通 0.153mg/s·m 长田至田兴互通 0.132mg/s·m 城北停车区 0.45kg/d	上村至大坪互通 0.198mg/s·m 大坪至长田互通 0.153mg/s·m 长田至田兴互通 0.132mg/s·m 城北停车区 0.45kg/d
		CO	上村至大坪互通 0.249mg/s·m 大坪至长田互通 0.245mg/s·m 长田至田兴互通 0.217mg/s·m 城北停车区 3.65kg/d	上村至大坪互通 0.249mg/s·m 大坪至长田互通 0.245mg/s·m 长田至田兴互通 0.217mg/s·m 城北停车区 3.65kg/d
水污染物	生活污水	废水	24.48t/d	24.48t/d
		COD	14.98kg/d	2.2kg/d
		NH_3-N	0.98kg/d	0.25kg/d
	路面径流	路面径流量	134.65m^3/a	134.65m^3/a
		BOD_5	5.79t/a	/
		SS	168.31t/a	/
		石油类	15.15t/a	/
固废	生活垃圾		60t/a	委托当地环卫部门进行收集处理
噪声	汽车噪声(远期)	小型车噪声	昼间 79.6dB(A)；夜间 79.4dB(A)	采取隔声屏等降噪措施后，敏感点声环境质量达标
		中型车噪声	昼间 80.1dB(A)；夜间 80.3dB(A)	
		大型车噪声	昼间 86.2dB(A)；夜间 86.5dB(A)	

注：生活污水处理达标后部分回用于绿化、卫生等用水

5 选址合理合法性分析

5.1 项目选线合法性分析

1、与自然保护区相关法规的符合性分析

根据《中华人民共和国自然保护区条例》第三十二条“自然保护区的核心区和缓冲区内，不得建设任何生产设施。在自然保护区的实验区内，不得建设污染环境、破坏资源或者景观的生产设施”；本项目属于交通基础设施建设，属于生态影响型项目，工可修编后推荐方案穿越人子石自然保护区的实验区，穿越桩号为K6+400~K10+700，其建设符合《中华人民共和国自然保护区条例》的相关要求。

《关于涉及自然保护区的开发建设项目环境管理工作有关问题的通知》（环发〔1999〕177 号）提出：“严格执行《自然保护区条例》关于自然保护区功能分区管理的规定。凡涉及自然保护区的开发建设项目(以下简称“项目”)，不得安排在自然保护区的核心区、缓冲区内；需占用自然保护区实验区的，不得破坏当地生态环境，其污染物排放不得超过国家和地方规定的污染物排放标准；在自然保护区外围地带进行的项目建设，不得损害自然保护区内的环境质量和生态功能。”

本项目部分路段占用人子石自然保护区实验区，依据本项目生态影响预测评价，在采取相应的生态补救修复措施，不会对当地生态环境造成较大破坏。本项目的建设基本符合“环发〔1999〕177 号”的相关要求。

2、与《中华人民共和国水污染防治法》符合性分析

《中华人民共和国水污染防治法》（2008 年）“第五十八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；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。”

本项目工可阶段原推荐线路穿越火石寨山塘饮用水源一级保护区陆域范围，不符合《中华人民共和国水污染防治法》的相关规定，环评提出必须将线位移出饮用水源保护区陆域范围内。经过环评单位与设计单位多次沟通，设计单位将对该跨越段进行摆线避让。变更后路线方案不涉及跨越饮用水源保护区范围。项目建设符合《中华人民共和国水污染防治法》的相关规定。

5.2 项目选线与相关规划的相符性分析

1、与沿线相关环保规划的相符性分析

（1）与广东省环保规划的相符性

根据《广东省环境保护规划纲要》(2006-2020 年)，总体目标是：坚持全面、协调、可持续的科学发展观，构筑山区生态屏障，把粤东、粤西地区建设成广东

未来快速协调发展的新跳板，把珠江三角洲地区建设成为全国具有示范意义的可持续发展城市群，促进区域协调发展，构建经济持续增长、社会和谐进步、生态环境优美、适宜居住的绿色广东。

本项目属非污染型的生态类影响项目，为国家基础设施建设。广东省粤东地区作为海西经济圈与珠三角经济区连接的重要组成部分，将迎来珠三角产业转移和台湾产业转移的双重机遇，本项目的建设对推动区域综合运输体系的发展与完善成为粤东地区当务之急，重中之重。对广东省环保规划总体目标的实现有利。

（2）与广东省环境保护与生态建设规划的相符性

根据《广东省环境保护“十三五”规划》的目标：“到 2018 年，全省大气和水环境质量持续改善，珠三角地区空气质量全面稳定达到国家空气质量二级标准，省控江河湖库水质达标率达到 90%以上，全面达到小康社会环境类指标目标；到 2020 年，主要污染物排放持续稳定下降，大气环境质量持续改善，全省各地级以上市空气质量全面稳定达到国家空气质量二级标准，水环境质量全面提升，土壤环境质量总体保持稳定，生态系统服务功能增强，环境风险得到有效管控，环境监管能力显著提升，基本实现环境治理体系和治理能力现代化，推动珠三角生态文明建设示范工作取得重大进展，率先成为国家绿色发展示范区，粤东西北地区绿色发展水平显著提升，人民群众对优质生态产品的获得感显著增强。”

本项目属于非污染型的生态类影响项目，只要项目在施工和运营过程中注意加强对生态环境的保护，其建设符合《广东省环境保护“十三五”规划》的有关要求。

（3）与梅州市环境保护规划的相符性

根据《梅州市环境保护规划》的总体目标：落实科学发展观，走可持续发展之路，建设资源节约型、环境友好型生态城市。立足梅州市社会经济发展的要求与环境特点，适应区域内资源和环境的空间分布和供给能力，以环境要求为基础和底线，确定社会经济发展布局和发展方式，确保区域的环境安全和生态安全。以生态环境综合整治为抓手，将水污染治理和水生态恢复、大气污染控制、生态保护与建设、生态与环境功能区划等作为规划重点，通过相应的工程手段和保障措施降低环境污染与生态破坏对经济持续快速发展的制约，提高区域环境质量总体水平，推动区域经济、社会与环境的协调发展。按照建设“节约型社会”的总体要求，以产业结构调整和产业提升为手段，通过循环经济和生态产业建设，促进梅州市产业结构的生态化，提升区域复合系统的整体效率。坚持节约发展、清洁发展、安全发展的原则，走生产发展、生活富裕、生态良好的文明发展之路，实现碧水蓝天净土的环境建设目标，使梅州市成为经济高效、环境优美、社会和谐，既适宜居住又适宜创业的生态城市。

具体目标：区域环境噪声平均值低于 56dB(A)，交通干线噪声平均值低于70dB(A)，饮用水源水质达标率保持在 100%，陆域自然保护区占全市陆地面积比例不低于 13.71%。

本项目属于非污染型的生态类影响项目，只要项目在施工和运营过程中注意加强对生态环境的保护，按照本环评报告提出的各项环境保护措施，可以保证公路建成后交通干线噪声平均值低于 70dB(A)；项目沿线跨越水体不涉及饮用水源保护区，不会造成对饮用水源保护区水质的影响；本项目沿线部分路段穿越人子石自然保护区的实验区，穿越路段共长 4300m，穿越保护区时大部分采用隧道和桥梁方案通过，尽量避免深挖高填，尽可能减少占用保护区路段面积，根据《论证报告》自然保护区面积由原来的 1270.1hm^2 增大至 1528.7hm^2，陆域自然保护区占全市的比例有保障，其建设符合《梅州市环境保护规划》的有关要求。

（4）与梅州市环境保护和生态建设规划的相符性

根据《梅州市环境保护和生态建设“十二五”规划》的总体目标，到 2015 年，重点流域、区域的环境质量得到明显改善，生态环境进一步优化。主要污染物排放总量得到有效削减，重点行业主要污染物排放强度明显下降；城市环境空气质量、地表水环境质量和声环境质量按照功能区全面达标；提高集中式饮用水水源和农村饮用水水质达标率、固体废物和危险废物处置利用达到国家相关要求；土壤环境污染和地下水污染得到基本控制；重要生态保护区、生态示范区、自然保护区等生态功能保持稳定，村镇环境质量显著改善，生态环境初步达到生态城市的要求。

本项目属于非污染型的生态类影响项目，只要项目在施工和运营过程中注意加强对生态环境的保护，按照本环评报告提出的各项环境保护措施，可以保证公路建成后达到功能区达标；公路运行期间加强机动车尾气排放和机动车环保定检，严格控制汽车尾气中氮氧化物的排放。其建设符合《梅州市环境保护与生态建设“十二五”规划》的有关要求。

2、与土地利用规划相符性分析

根据《广东省梅州市土地利用总体规划 2006-2020 年》，规划提出：建设用地结构调整方向：严格控制城乡用地规模，优化城乡用地布局；重点保障市域内国家和省重大基础设施项目、重点工业项目和重大民生工程项目的用地需求；注重建设用地的内部挖潜，节约集约利用建设用地。加大交通水利等基础设施建设力度，保障重点旅游项目及相关配套设施的用地需求。至 2020 年，全市交通水利及其他建设用地面积为 19400 公顷，较 2005 年增加了 4193 公顷，占建设用地面积的比重由 2005 年的 19.97%上升至 2020 年的 21.51%。

本项目被广东省发展和改革委员会列为 2014 年广东省重点预备项目（《广东

省发展改革委关于下达广东省 2014 年重点建设项目计划的通知》（粤发改重点[2014]147 号），广东省政府对该项目高度重视，希望能早日开工建设。根据《广东省 2013 年至 2017 年高速公路建设计划》（粤府办[2013]18 号），梅平高速公路已列入广东省高速公路建设计划。本项目属于交通基础设施建设，符合梅州市土地利用总体规划。

3、与相关产业政策符合性分析

（1）《广东省主体功能区产业发展指导目录》（2014 年本）

根据《广东省主体功能区产业发展指导目录（2014 年本）》（以下简称《目录》），《目录》分设重点开发区本、优化开发区本、生态发展区本，均由鼓励类、限制类和淘汰类三类构成。本项目沿线属于重点开发区域（省级）和生态发展区域（国家级重点生态功能区），对照重点开发区本和生态发展区本，本项目属于《目录》的鼓励类“（二十四）公路及道路运输（含城市客运）小类中的高速公路网建设项目。”因此，本项目建设与《目录》是相符的。

（2）《广东省环境保护厅、广东省发展和改革委员会关于实施差别化环保准入促进区域协调发展的指导意见》（粤环〔2014〕27 号）

根据粤环〔2014〕27 号：“（十三）严格环境敏感区域管制“按照强制性保护、分类管制的原则，对省主体功能区规划划定的禁止开发区、省环境保护规划划定的生态严格控制区以及饮用水水源保护区进行严格管理。要依据相关法律法规规定和相关规划实施强制性保护。除文化自然遗产保护、森林防火、应急救援、环境保护和生态建设以及必要的旅游、交通、电网、通讯等基础设施外，原则上不得在生态红线区域内建设基础设施工程；受工程和自然条件因素限制，确需穿越省环保规划划定的严格控制区但不会对重要自然景观和生态系统造成分割和损害的交通、电网等省重点基础设施项目，应对项目选址的唯一性进行充分论证后，按程序报批。”

本项目是广东省高速公路网 53 条加密联络线的其中一条，属于必要的交通基础设施项目，受工程和自然条件因素限制，项目穿越人子石市级自然保护区实验区。项目的建设符合粤环〔2014〕27 号的相关要求。

（3）《广东省环境保护厅广东省发展和改革委员会关于广东省主体功能区规划的配套环保政策》（粤环[2014]7 号）

“粤环[2014]7 号”实施差别化的环境准入政策，促进区域协调发展。严格落实生态红线。将主体功能区规划确定的禁止开发区和广东省环境保护规划划定的严格控制区纳入生态红线进行严格管理，依法实施强制性保护。红线范围内禁止建设任何有污染物排放或造成生态环境破坏的项目，逐步清理区域内现有污染源；除文化自然遗产保护、森林防火、应急救援、环境保护和生态建设以及必要的旅

游、交通、电网、通讯等基础设施外，原则上不得在生态红线区域内建设基础设施工程。禁止在自然保护区核心区和缓冲区进行包括旅游、种植和野生动植物繁育在内的开发活动；严格控制风景名胜区、森林公园、湿地公园内人工景观建设。

本项目是广东省高速公路网 53 条加密联络线的其中一条，属于必要的交通基础设施项目，受工程和自然条件因素限制，项目穿越人子石市级自然保护区实验区，未穿越自然保护区核心区和缓冲区。项目的建设符合粤环〔2014〕7 号的相关要求。

5.3 项目选线与沿线所经区域环境功能区划的相符性分析

通过现场查勘及征求当地环保、林业、水利等部门的意见，本项目线位穿越梅州市人子石市级自然保护区实验区生态环境敏感目标。

本项目横跨的主要河流有扎田河、长田河、官仁村河、超竹河等，上述水体均未划分水环境功能区划，依据梅州市和平远县环保局关于本项目环评执行标准的复函，上述小型河流水质保护目标为III类。本项目在穿越上述河流时均不涉及水下工程，通过分析工程施工对水体水质基本无影响。工程运营后，初期雨水经过桥面径流收集系统处理达标后排放，不会对上述河流造成影响。

项目沿线所经区域除人子石自然保护区穿越段为大气环境一类功能区，其余路段均为大气环境二类功能区，由环境空气预测结果可知，本项目通车后，沿线敏感点 NO_2、CO 小时浓度、日均浓度预测值均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的要求，同时也能满足一级标准的要求，运营期对沿线大气环境的影响较小，能满足目前大气环境功能区的要求。

项目沿线所经区域声环境功能区划根据不同情况分别执行 1 类区、2 类区和 4 类区的标准，本项目运营通车后，虽然线路两侧声环境质量会有所下降，但在采取隔声屏障、安装隔声窗等措施后，能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中不同声环境功能区要求的噪声限值，符合国家环保总局《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发〔2003〕94 号）文件要求。

综上所述，本项目的实施与项目沿线所经区域的环境功能区划没有矛盾，相容性较好。

5.4 与梅州市县和有关乡镇饮用水源区划文件的符合性分析

根据《梅州市乡镇集中式饮用水水源保护区区划可行性研究》（报批稿），通过本项目线路走向与各县市和乡镇集中式饮用水源保护区划分的叠图可知，本项目线路不涉及梅江区、梅县及平远县等饮用水水源保护区，项目选线与梅州市县和有关乡镇饮用水源区划文件不相冲突。

6 公众参与

6.1 公众参与的目的和意义

6.1.1 公众参与的目的

本次公众参与目的是广泛地了解和收集梅平高速公路沿线公众对项目建设的意见和诉求，充分听取公众意见，了解沿线居民对本项目建设的态度；了解沿线居民对本项目建设过程可能产生的环境问题的认识和意愿；将调查的结果反馈到建设单位和设计单位，供设计、施工及前期工作时予以采纳或妥善解决。

《广东省建设项目环保管理公众参与实施意见》（粤环〔2007〕99 号）提出，为有效维护公众的合法利益，开展建设项目环境影响评价的公众参与工作是非常必要的，实行公众意见调查的目的如下：

（1）给予公民表达他们意见和听取有关方面意见的机会；

（2）提供公民对工程建设提出建议的机会；

（3）了解沿线居民对工程征地、拆迁政策的基本态度；

（4）及时了解为消减项目影响所采取各种措施的公众认知程度与意愿；

（5）化解公民在环境问题上的不同意见或冲突，以消除其对政府机构执行计划的阻力；

（6）将调查结果反馈给建设单位和设计单位，供设计、施工及前期工作时予以妥善考虑，满足公民法定的各种要求；

（7）在政府官员、公务员与公民们之间开展双向的意见交换，以辨识公众关注的主要问题及其价值观，使公众了解政府和有关机构的计划，并使政府了解各个备选方案及其影响，从而做出满意的决策。

6.1.2 公众参与的意义

公众参与是环境影响评价工作的一个重要组成部分，是完善科学决策的一种有效途径。公众参与的目是使项目被公众充分认可，了解和掌握民意、民心以及民众对工程的要求，然后将公众参与的诸方面的意见向有关主管部门反映，以利于对项目产生的与公众有关的重大问题得以研究和协商解决，并取得一致意见。

6.2 公众参与阶段

为广泛听取公众对本项目建设环保方面的意见和要求，按照《环境保护公众参与办法》、《环境影响评价公众参与暂行办法》等有关规定，分三个阶段进行公众参与调查，包括环评信息公示、报告书公示、发放调查表及现场公示。本次公众调查主要针对公路沿线涉及的敏感点，所调查的个人及团体均位于项目直接或间接的影响范围内。

本次公众参与工作由环评委托方广东梅平高速公路有限公司、协助方环评单位山西省交通环境保护中心站（有限公司）共同完成。

（1）第一阶段：项目环评信息公示

2016 年 7 月 20 日在广东平兴高速公路有限公司网站上进行了环评信息公告（http://www.gdtzgs.com/pingxing/newsshow.asp?classid=45&id=206）（见图 6.1），同时在沿线各敏感点所在的政府宣传栏张贴环评信息布告（见图 6.2）。第一阶段环评信息公示期间未收相关来电来信。

（2）第二阶段：报告书公示阶段

环境影响报告书初步完成后，于 2016 年 8 月 20 日在广东平兴高速公路有限公司网站上公示了环境影响报告书查询信息公告及报告书链接（http://www.gdtzgs.com/pingxing/newsshow.asp?classid=45&id=207）（见图 6.3），2016 年 8 月在项目沿线各敏感点所在的政府宣传栏再次张贴环评信息布告（见图 6.4）。第二阶段环评信息公示期间未收到相关来电来信。

（3）第三阶段：公众参与问卷调查阶段

在前两阶段公众参与工作的基础上，结合环评调查和环评初步结论，采取发放公众问卷调查表、走访等方式对项目周边居民及居民点村委会进行了公众意见调查。

6.3 公众调查方式与调查范围

6.3.1 调查方式

公众意见调查分为个人意见调查、单位意见调查两部分。个人意见调查与单位意见调查于 2016 年 8 月环境影响报告书公示后进行，采取问卷调查、现场询问等方式。问卷调查表格式见下表。

6.3.2 调查范围及调查对象

个人调查范围：公众参与调查范围主要包括沿线涉及的梅州市梅江区城北镇、梅县区大坪镇、平远县长田镇、平远县大柘镇，其中城北镇包括干才村、上村村、群益村 3 个村委的 10 个村民小组，大坪镇包括育豪村、营里村 2 个村委的 4 个村民小组，长田镇包括长庆村、长田村 2 个村委的 4 个村民小组，大柘镇包括超南村、田兴村、超竹村 3 个村委的 5 个村民小组，调查范围基本上囊括了本项目沿线所涉及的敏感点。

单位调查：公众参与调查范围主要包括项目沿线的镇、村委以及交通等有关政府部门。

调查对象：个人意见调查问卷的发放对象为项目沿线附近的固定居住人群以及当地各类工作人员等，包括敏感点村庄村民、村委会工作人员、以及其他受项目建成可能产生影响的群众代表。

梅州至平远高速公路工程环评公众参与调查表（个人）

项目简介：

路线走向：梅州至平远高速公路（以下简称“梅平高速”）连接梅州市区与平远县，是梅州市北部重要的公路干线通道。梅平高速路线起点位于梅州市梅江区城北镇上村村，设上村枢纽互通与长深高速公路相接，向西经曾坑里、兼全村、群益村、至育豪村设大坪互通立交连接 G206、X020，路线沿 G206 北侧经梅县区营里村、长庆村至平远县长田镇，在长田镇南设长田互通立交连接 G206，后经石赖坑村、官仁村、超竹村至平远县城南，在平远县规划工业园区南侧设置田兴枢纽互通与建成的济广高速公路平兴段相接。

推荐方案：推荐方案 K 线主线总长 33.356 公里，桥隧比例 28.36%，桥梁 8074.1m/30 座，隧道 1385m/2 座，拟设上村、大坪、长田、田兴 4 处互通式立交，城北停车区、管理分中心、养护工区各一处。项目概算总投资约 34.48 亿元，平均每公里造价约 10337 万元。

技术标准：本项目全线拟采用双向四车道高速公路标准，全线采用 V=100km/h 的设计速度。整体式路基宽度为 26m，其中：中央分隔带宽度为 2.0m，左侧路缘带宽 2×0.75m，行车道宽 2×7.5m，硬路肩宽 2×3.0m，土路肩宽 2×0.75m；分离式路基宽度 13.0m，其中：左侧硬路肩宽 1.0m，行车道宽 7.5m，右侧硬路肩宽 3.0m，土路肩宽 2×0.75m。

征地与拆迁：本项目推荐方案征用土地 3876.62 亩，拆迁建筑物 21999.8m^2。

施工计划：本项目拟于 2016 年 10 月全面开工，2018 年 12 月建成通车，工期 26 个月。

环境影响评价初步结论：

施工期环境影响：项目建设过程中将会产生一定的噪声、扬尘、废水，以及少量取弃土和地表植被破坏，对沿线公众生活和环境有一定的影响。

运行期环境影响：道路建成通车后，预测交通噪声增加 5~10 分贝，主要路两侧 200m 评价范围内的居民产生一定的噪声影响，特别是对靠近道路一侧的第一排建筑物居民产生一定的噪声影响。

污染防治措施：

施工期，采取使用低噪声设备、合理安排施工时间（避免夜间施工）、高噪声设备采用遮挡封闭等方法减少噪声影响；采用洒水等措施降低施工场地扬尘污染；对较大的树木采用就地保护或移栽、施工结束后进行景观绿化等措施降低生态影响；按照国家和地方政府补偿要求进行征地拆迁补偿和安置。

运行期，针对敏感点噪声超标，主要采取铺设低噪路面、声屏障、第一排建筑物使用功能置换、绿化、环保拆迁、隔声窗、加强运行管理等措施来降低和缓解噪声、尾气等环境影响。

为广泛听取沿线群众对项目建设环保方面的意见和要求，按国家《环境影响评价公众参与暂行办法》、《广东省建设项目环保管理公众参与实施意见》等有关规定进行本次公众参与调查。

环评单位：山西省交通环境保护中心站（有限公司）　　国环评证甲字 第1305号

地址：山西省太原市小店区学府街79号

联系人：赵工 电话：0351-7433910 传真：0351-7433910 电子邮箱：sxjthb@126.com

委托单位：广东梅平高速公路有限公司

梅州至平远高速公路工程环评公众调查表

姓名		性别		年龄		文化程度	
职业				联系电话			
单位或住址							

调查问题	选项（请在选项中打√）
1、您居住地点与拟建公路的大概位置关系	（1）路边200米以内；（2）路边200-500米 （3）500米以上；　　（4）不在拟建公路附近
2、您对居住所在区域环境质量状况感觉如何？	（1）良好；　（2）一般；　（3）较差； （4）希望环境质量改善的地方和要求：
3、公路施工过程中，会产生扬尘、噪声、施工垃圾、施工废水等影响，建设方将采取低噪声设备、避免夜间施工、设备施工屏障、定时洒水等措施减少上述不良影响。您对建设方采取的这些措施是否满意？	（1）满意 （2）不满意（主要原因）和其他要求：
4、如果工程建设影响到您的住宅、需要您搬迁或征用土地时，建设方拟按照国家和地方补偿政策和标准采取合理补偿、安置等措施，您对建设方采取的措施是否满意？	（1）愿意 （2）您知道拆迁征地补偿政策吗？ A 知道　B 不知道 （3）其他要求：
5、施工过程中，您比较关注哪些环境问题？（可多选）	（1）施工噪声（2）施工扬尘（3）交通堵塞 （4）施工垃圾（5）施工废水
6、公路运行后，如果您居住的建筑物前噪声超标，您希望采取什么噪声防护措施？	（1）低噪声路面（2）声屏障（3）功能置换 （4）搬迁　（5）通风隔声窗（6）路边绿化 （7）加强交通管理（8）其他措施（请说明）
7、运行期结合噪声超标情况，建设方将从第6个问题中所列措施中，采取适当的噪声防护措施来降低和缓解噪声、尾气等环境影响。您是否认同？	（1）满意 （2）不满意（主要原因）和其他要求：
8、环评认为，在施工和运行期严格采取降噪、防尘、污水处理、绿化生态恢复等各项污染防治措施，并充分听取公众的环保意见和要求后，从环保的角度该项目建设是可行的。从环保角度出发，您是否赞成本项目建设？	（1）赞成　（2）无所谓　（3）不赞成 不赞成原因 A 环境问题（噪声、尾气、废水、生态破坏） B 其他问题（交通安全、占地、拆迁、经济补偿、线路走向等）
9、您对本项目的其他意见和要求：	

梅州至平远高速公路工程环境影响评价公众参与调查问卷
（行政部门及社会团体）

根据国家现行的环境影响保护法规，在进行工程环境影响评价时，须进行公众参与问卷调查。为此请工程涉及的当地人民政府及社会团体给予大力支持，就工程建设可能产生的环境影响问题以及需要采取的环境保护措施发表自己的意见和建议。

一、项目简介

路线走向：梅州至平远高速公路（以下简称“梅平高速”）连接梅州市区与平远县，是梅州市北部重要的公路干线通道。梅平高速路线起点位于梅州市梅江区城北镇上村村，设上村枢纽互通与长深高速公路相接，向西经曾坑里、兼全村、群益村、至育豪村设大坪互通立交连接 G206、X020，路线沿 G206 北侧经梅县区营里村、长庆村至平远县长田镇，在长田镇南设长田互通立交连接 G206，后经石赖坑村、官仁村、超竹村至平远县城南，在平远县规划工业园区南侧设置田兴枢纽互通与建成的济广高速公路平兴段相接。

推荐方案：推荐方案 K 线主线总长 33.356 公里，桥隧比例 28.36%，桥梁 8074.1m/30 座，隧道 1385m/2 座，拟设上村、大坪、长田、田兴 4 处互通式立交，城北停车区、管理分中心、养护工区各一处。项目概算总投资约 34.48 亿元，平均每公里造价约 10337 万元。

技术标准：本项目全线拟采用双向四车道高速公路标准，全线采用 V=100km/h 的设计速度。整体式路基宽度为 26m，其中：中央分隔带宽度为 2.0m，左侧路缘带宽 2×0.75m，行车道宽 2×7.5m，硬路肩宽 2×3.0m，土路肩宽 2×0.75m；分离式路基宽度 13.0m，其中：左侧硬路肩宽 1.0m，行车道宽 7.5m，右侧硬路肩宽 3.0m，土路肩宽 2×0.75m。

征地与拆迁：本项目推荐方案征用土地 3876.62 亩，拆迁建筑物 21999.8 平方米。

施工计划：本项目拟于2016年10月全面开工，2018年12月建成通车，工期26个月。

二、联系人及联系方式

环评单位：山西省交通环境保护中心站（有限公司）　　国环评证甲字 第1305号

地址：山西省太原市小店区学府街79号

联系人：赵工 电话：0351-7433910 传真：0351-7433910 电子邮箱：sxjthb@126.com

委托单位：广东梅平高速公路有限公司

三、环境影响评价主要结论

1、本项目为东安路工程，具有较好的社会效益，符合国家产业政策；

2、经过预测分析，本项目施工期对周围环境造成的影响是可接受的，能满足环境功能区要求，对敏感目标的影响不大；

3、建设单位必须认证落实环评中提出的各项环保措施和建议，严格执行各项环境保护制度和“三同时”措施。如建设单位能落实以上几项工作内容，从环境保护的角度而言，本项目的建设是可行的。

四、当地政府或社会团对建设项目的态度
1、贵单位对项目所在地的环境现状是否满意 ☐很满意 ☐满意 ☐一般 ☐不满意
2、贵单位是否了解梅平高速公路工程？ ☐清楚 ☐知道一点 ☐不了解
3、贵单位认为本项目的建设对当地社会经济发展将带来什么影响？ ☐有利 ☐不利 ☐不清楚
4、贵单位认为本项目建设对当地环境带来哪些不利影响？ ☐大气 ☐地表水 ☐噪声 ☐地下水 ☐生态破坏 ☐其他
5、贵单位认为本项目的建设对周围区域环境的总体影响是什么？ ☐利大于弊 ☐弊大于利 ☐利弊参半
6、贵单位是否赞成本项目的建设？ ☐赞成 ☐不赞成 ☐无所谓
7、贵单位关心的与本项目建设有关的其他环境问题、意见和建议？
单位名称：_____（公章） 联系人：_____ 联系电话：_____

www.gdtzgs.com/pingxing/newsshow.asp?classid=458&id=206

广东平兴高速公路有限公司

和谐交通，美好生活

当前位置：首页 > 公司要闻 > 通知公告

新闻资讯
公司要闻
通知公告
行业动态
政策法规

通知公告

梅州至平远高速公路环境影响评价第一次公示

一、项目名称及概要

（1）项目名称：梅州至平远高速公路

（2）建设单位：广东梅平高速公路有限公司

（3）建设地点：起点位于梅州市城北镇上村至平远县城南

（4）项目简介：梅州至平远高速公路起点位于梅州市城北镇上村，设上村枢纽互通与长深高速公路衔接，向西沿山脊布设，经曾坑里、兼金至群益，至高寨设大坪互通立交连接G206，路线沿G206布设至平远县长田镇南，设长田互通连接G206，后经长田径、超南至平远县城南，在其规划区南侧的田兴村附近与济广高速公路相接。路线全长33.356km。

二、建设单位的名称及联系方式

建设单位：广东梅平高速公路有限公司

联系人：何沙 电话：0753-8988227 传真：0753-8988227 电子邮箱：87672534@qq.com

通信地址：广东省梅州市平远县石正镇棉羊村

三、环评单位及联系方式

环评单位：山西省交通环境保护中心站（有限公司） 国环评证甲字第1305号

联系人：赵工 电话：0351-7433910 传真：0351-7433910 电子邮箱：sxjthb@126.com

通信地址：山西省太原市小店区学府街79号

四、环境影响评价的主要工作内容

1、工程概况。2、工程和污染源分析，核查分析项目的污染物产生、排放情况。3、区域环境概况。4、环境质量现状评价。5、环境影响预测分析。6、水土保持方案。7、放射性环境影响分析8、环境风险分析。9、公众参与意见调查与分析。10、线路方案比选及选线合理性分析。11、环境保护措施及技术经济可行性论证。判断评价提出的环保措施的有效性。检查对减少环境影响的措施落实程度和效果。12、环境经济损益简要分析。13、环境管理和监测计划。14、结论。

五、征求公众意见的范围和主要事项

征求公众对建设项目所在地环境现状、项目环境影响、污染防治措施及风险防范措施等方面的意见和建议。

六、公众提出意见的主要方式和期限

在本公告公示期间，公众可以选择以下方式中的一种或多种提出意见。

（1）通过信函或电子邮件提出自己的意见；

（2）电话、传真等方式反映自己的看法和建议。

提出意见的公众请留姓名、详细的联系方式，以便我们及时向您反馈相关信息。

本次意见反馈截止日期：自公告发布之日起10个工作日内。

广东梅平高速公路有限公司

2016年7月28日

图 **6.1** 第一阶段网上公示截图

干才村

营里村

育豪村

长田村

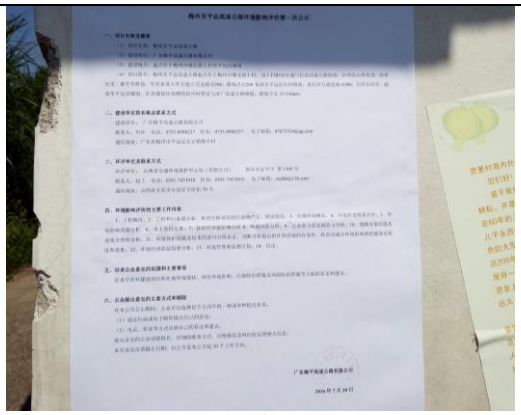
官仁村

西河村

超竹村

田兴村

才子地



仁慈里

超南村

群益村

图 6.2　第一阶段沿线敏感点环评公示公告张贴

图 6.3 第二阶段网上公示截图

<table>
<tr><td>

干才村</td><td>

营里村</td></tr>
<tr><td>

育豪村</td><td>

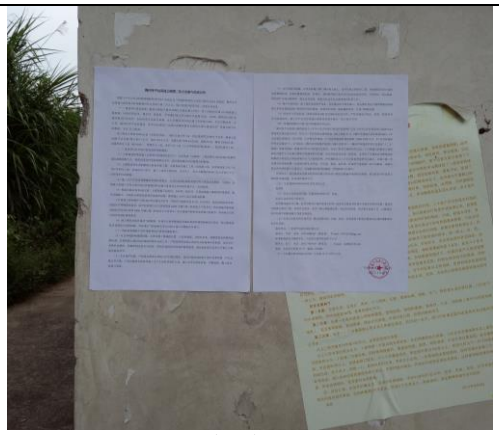
长田村</td></tr>
<tr><td>
官仁村</td><td>

西河村</td></tr>
</table>

超竹村

田兴村

才子地


仁慈里

超南村

群益村

图 6.4 第二阶段沿线敏感点环评公示公告张贴

6.4 公众调查结果

6.4.1 公众参与调查情况统计

（1）调查问卷的发放和回收情况

本次调查共发放调查问卷 119 份，回收 109 份，回收率为 91.6%，其中个人问卷发放 100 份，回收 90 份，回收率 90%，未能回收主要原因是：①沿线部分村民认为公路建设是国家行为，不关自己的事，②部分村民不愿意填写调查表。单位及团体调查问卷发放 19 份，回收 19 份，回收率 100%。

（2）问卷被访者基本情况

被访者情况一览表见表 6.1，信息统计结果见表 6.2。

表 6.1　被访者情况统计一览表

序号	特征		数量（人）	比例（%）	备注
1	性别	男	71	79	/
		女	19	21	
2	年龄	20~40	5	6	1 位未填写年龄
		40~60	73	82	
		60 以上	11	12	
3	文化程度	小学	1	1	2 位未填写文化程度
		初中	40	46	
		高中（含中专）	38	43	
		大专以上	9	10	
4	职业	农民	64	71	/
		干部	22	24	
		其他	4	5	

表 6.2　公众调查被访者信息一览表

序号	村	姓名	性别	年龄	文化程度	职业	电话
1	长田村	***	男	46	大专	农民	**********
2	长田村	***	男	45	初中	农民	**********
3	长田村	***	男	52	高中	农民	**********
4	长田村	***	男	54	初中	农民	**********
5	长田村	***	男	52	高中	村委	**********
6	杨梅	***	男	45	初中	村委	**********
7	长田村	***	男	47	高中	农民	**********
8	石赖坑	***	男	43	大专	长田村书记	**********
9	干才村	***	男	42	大专	农民	**********
10	干才村	***	男	61	高中	双委干部	**********
11	营里村	***	女	55	高中	农民	**********
12	营里村	***	男	53	高中	农民	**********
13	营里村	***	男	57	高中	农民	**********
14	营里村	***	男	53	高中	农民	**********
15	营里村	***	男	50	高中	农民	**********
16	干光村	***	女	45	初中	农民	**********
17	干光村	***	男	53	高中	农民	**********
18	干光村	***	男	57	高中	村委	**********
19	干才村	***	男	37		农民	**********

续表 6.2 公众调查被访者信息一览表

序号	村	姓名	性别	年龄	文化程度	职业	电话
20	育豪村	***	男	58	高中	村干部	**********
21	育豪村	***	男		高中	农民	**********
22	育豪村	***	男	51	初中	司机	**********
23	育豪村	***	男	57	初中	农民	**********
24	超竹村	***	女	50		农民	**********
25	超竹村	***	男	50	初中	农民	**********
26	超竹村	***	男	44	中专	农民	**********
27	超南村	***	男	50	初中	农民	**********
28	超南村	***	女	52	初中	农民	**********
29	超南村	***	男	63	初中	农民	**********
30	超南村	***	女	48	初中	农民	**********
31	西河村	***	男	56	高中	农民	**********
32	超竹村	***	男	48	高中	村委	**********
33	田兴村	***	男	61	高中	农民	**********
34	田兴村	***	男	49	初中	农民	**********
35	田兴村	***	男	52	高中	农民	**********
36	田兴村	***	男	60	高中	村书记	**********
37	田兴村	***	男	34	初中	农民	**********
38	西河村	***	男	50	高中	村书记	**********
39	超南村	***	女	47	初中	农民	**********
40	超南村	***	女	40	初中	岌上小组长	**********
41	西河村	***	女	55	高中	妇女主任	**********
42	西河村	***	男	49	中专	农民	**********
43	西河村	***	男	56	初中	村干部	**********
44	超竹村	***	男	60	初中	农民	**********
45	干才村	***	男	59	初中	农民	**********
46	超南村	***	男	52	初中	村书记	**********
47	超南村	***	男	61	高中	小组长	**********
48	超南村	***	男	62	高中	向群小组长	**********
49	长田村	***	女	45	初中	村委干部	**********
50	长田村	***	男	52	高中	村委干部	**********
51	长田村	***	男	46	初中	农民	**********
52	长田村	***	男	43	大专	村书记主任	**********
53	长田村	***	女	45	初中	村委	**********
54	官仁村	***	男	56	高中	村委干部	**********

续表 6.2　公众调查被访者信息一览表

序号	村	姓名	性别	年龄	文化程度	职业	电话
55	官仁村	***	女	28	大学	其它	**********
56	官仁村	***	男	52	大专	其它	**********
57	官仁村	***	女	42	初中	农民	**********
58	长田村	***	男	48	高中	农民	**********
59	官仁村	***	男	55	高中	村委	**********
60	官仁村	***	女	41	大专	长田镇干部	**********
61	官仁村	***	男	75	高中	农民	**********
62	官仁村	***	男	56	初中	农民	**********
63	官仁村	***	男	63	高中	其它	**********
64	上村	***	男	56	初中	农民	**********
65	上村	***	男	56	初中	农民	**********
66	上村	***	男	59	高中	农民	**********
67	上村	***	男	53	小学	农民	**********
68	上村	***	男	57	大专	农民	**********
69	上村	***	男	42	初中	农民	**********
70	上村	***	男	53	高中	农民	**********
71	上村	***	男	69	初中	农民	**********
72	上村	***	男	50	初中	农民	**********
73	上村	***	男	45	高中	农民	**********
75	上村	***	女	39	初中	农民	**********
76	上村	***	女	41	初中	农民	**********
77	上村	***	女	53	初中	农民	**********
78	上村	***	女	51	大专	村委干部	**********
79	上村	***	女	56	高中	农民	**********
80	上村	***	女	60	初中	农民	**********
81	上村	***	男	38	初中	农民	**********
82	群益村	***	男	61	高中	农民	**********
83	群益村	***	男	53	高中	农民	**********
84	群益村	***	男	61	初中	农民	**********
85	群益村	***	男	63	初中	农民	**********
86	群益村	***	男	51	高中	农民	**********
87	群益村	***	男	50	初中	农民	**********
88	群益村	***	男	47	高中	农民	**********
89	群益村	***	男	58	初中	农民	**********
90	群益村	***	男	60	高中	农民	**********

6.4.2 公众意见调查结果统计

（1）个人调查意见

公众意见调查结果统计见表 6.3。

表 6.3 公众参与调查结果统计表

调查问题		小计	比例（%）
1、您居住地点与拟建公路的大概位置关系	（1）路边200米以内；	51	57
	（2）路边200-500米	24	27
	（3）500米以上；	11	12
	（4）不在拟建公路附近	4	4
2、您对居住所在区域环境质量状况感觉如何？	（1）良好	69	77
	（2）一般	19	21
	（3）较差	1	1
	（4）希望环境质量改善的地方和要求：	1	1
3、公路施工过程中，会产生扬尘、噪声、施工垃圾、施工废水等影响，建设方将采取低噪声设备、避免夜间施工、设备施工屏障、定时洒水等措施减少上述不良影响。您对建设方采取的这些措施是否满意？	（1）满意	86	96
	（2）不满意（主要原因）和其他要求	4	4
4、如果工程建设影响到您的住宅、需要您搬迁或征用土地时，建设方拟按照国家和地方补偿政策和标准采取合理补偿、安置等措施，您对建设方采取的措施是否满意？	（1）愿意	29	32
	（2）不愿意，知道政策	51	57
	（3）不愿意，不知道政策	7	8
	（4）其他要求	3	3
5、施工过程中，您比较关注哪些环境问题？（可多选）	（1）施工噪声	90	100
	（2）施工扬尘	75	83
	（3）交通堵塞	35	39
	（4）施工垃圾	51	57
	（5）施工废水	38	76
6、公路运行后，如果您居住的建筑物前噪声超标，您希望采取什么噪声防护措施？（可多选）	（1）低噪声路面	13	14
	（2）声屏障	17	19
	（3）功能置换	11	12
	（4）搬迁	17	19
	（5）通风隔声窗	16	18
	（6）路边绿化	20	22
	（7）加强交通管理	11	12
	（8）其他措施（请说明）	4	4

续表 6.3　公众参与调查结果统计表

7、运行期结合噪声超标情况，建设方将从第6个问题中所列措施中，采取适当的噪声防护措施来降低和缓解噪声、尾气等环境影响。您是否认同？	（1）满意	84	93
	（2）不满意（主要原因）和其他要求：	6	7
8、环评认为，在施工和运行期严格采取降噪、防尘、污水处理、绿化生态恢复等各项污染防治措施，并充分听取公众的环保意见和要求后，从环保的角度该项目建设是可行的。从环保角度出发，您是否赞成本项目建设？	（1）赞成	74	82
	（2）无所谓	12	14
	（3）不赞成，原因：环境问题	3	3
	（3）不赞成，原因：其他问题	1	1

① 您居住地点与拟建公路的大概位置关系

从表 6.3 的统计数据我们发现，统计的公众中距离本项目 200m 及受影响较大的范围内，调查的公众数量比较多，约占总调查量的 57%，200~500m 以内的公众调查比例为 27%，500m 以上的公众调查比例为 12%，不在本项目附近的仅为 4%，与本项目相关的公众调查数量梯次分布比较合理。

② 您对居住所在区域环境质量状况感觉如何？

被访者中认为所居住的区域环境良好的约占 77%，环境一般的约占 21%，环境较差的约占 1%，希望环境质量改善的占 1%，但没有填写改善的具体要求。说明在公众的认识当中，当地环境是可接受的，超过 90%以上。

③ 公路施工过程中，会产生扬尘、噪声、施工垃圾、施工废水等影响，建设方将采取低噪声设备、避免夜间施工、设备施工屏障、定时洒水等措施减少上述不良影响。您对建设方采取的这些措施是否满意？

被访者中认为本项目所提出的施工期保护措施比较全面，可满足环境要求，满意的约占 96%，不满意的约占 4%，但均未填写相关意见。

④ 如果工程建设影响到您的住宅、需要您搬迁或征用土地时，建设方拟按照国家和地方补偿政策和标准采取合理补偿、安置等措施，您对建设方采取的措施是否满意？

被访者中认为本项目运行期占地补偿措施、征地搬迁安置措施等满意的约占 32%，有 57%的公众知道相关政策但若需其搬迁则不愿意，不愿意搬迁的公众均位于道路边界线 200m 以外，有 8%的公众不知道相关补偿政策措施，若征地则需要进一步关注补偿措施才能确定意愿。

⑤ 施工过程中，您比较关注哪些环境问题？（可多选）

本选题为多选题，公众认为施工期施工噪声和施工扬尘对环境影响最大，分别为 100%、83%，施工单位应引起足够的重视，另外，施工垃圾和施工废水关注

的比例也较高，为 57%和 76%，认为可能会产生交通拥堵情况的为 39%。

⑥ 公路运行后，如果您居住的建筑物前噪声超标，您希望采取什么噪声防护措施？（可多选）

公众对环境噪声措施的选择，直接影响到本项目实施噪声防治措施的选择，根据调查情况，公众的意向为采取声屏障、搬迁、安装通风隔声窗及路边绿化，分别占 19%、19%、18%、22%，其它措施的支持者不多。上述统计数据不难发现，公众对噪声防治措施的意向是以对自身房屋影响较小的措施为主，若不能满足要求，再通过改造自身房屋的结构、功能等以满足生活环境的要求。

⑦ 运行期结合噪声超标情况，建设方将从第 6 个问题中所列措施中，采取适当的噪声防护措施来降低和缓解噪声、尾气等环境影响。您是否认同？

公众对列出的交通噪声、汽车尾气防治措施普遍认为满意，约 93%，有 7%的仍不满意。说明环评提出的措施得到了绝大多数公众的认可。

⑧ 环评认为，在施工和运行期严格采取降噪、防尘、污水处理、绿化生态恢复等各项污染防治措施，并充分听取公众的环保意见和要求后，从环保的角度该项目建设是可行的。从环保角度出发，您是否赞成本项目建设？

82%的被访者赞成本项目的建设，认为本项目建设将会带动当地经济新一轮的飞速发展，另外，4%的公众不赞成本项目建设，其中 3%认为可能对当地的环境产生影响，这部分公众所处位置为距离本项目 500m 以上，根据本项目的环境影响预测，对其基本无影响；其中 1%的公众（1 份）表示不赞成本项目的建设。

共计 4 位公众不赞成项目建设，他们中有 1 位是在项目沿线 200m 以内的，因为工程拆迁原因不赞成本项目的建设。其他 3 位均在项目沿线 500m 以外，他们是因为环境问题不同意项目的建设，3 位中有 2 位表示要解决村道、路口的问题，不能影响村民的出入，另 1 位表示项目应该满足村民的饮水工程。

（2）单位团体调查意见

对当地单位团体的调查共回收 19 份，分别为城北镇、大坪镇、长田镇、大柘镇 4 个镇的镇政府和所辖影响范围内的村委会 14 份，同时征求了梅州市交通运输局、梅州市道路运输管理总站、梅州市交通工程质量监督站、梅州市梅华交通开发投资有限公司以及梅州市高速公路建设投资有限公司等单位的意见（见附件 12 和附件 13）。

对项目沿线的镇政府、村委、交通部门等 15 家单位的调查意见详见表 6.4。从表 6.4 统计的单位团体意见可知，95%的单位团体表示赞成本项目，5%的单位团体表示无所谓，无反对意见。

表 6.4　单位的意见统计表

调查问题		小计	比例（%）
1、贵单位对项目所在地的环境现状是否满意	（1）很满意	13	68
	（2）满意	6	32
	（3）一般	0	0
	（4）不满意	0	0
2、贵单位是否了解梅平高速公路工程	（1）清楚	19	100
	（2）知道一点	0	0
	（3）不了解	0	0
3、贵单位认为本项目的建设对当地社会经济发展将带来什么影响？	（1）有利	18	95
	（2）不利	0	0
	（3）不清楚	1	5
4、贵单位认为本项目建设对当地环境带来哪些不利影响	（1）大气	3	16
	（2）地表水	4	21
	（3）噪声	8	42
	（4）地下水	2	11
	（5）生态破坏	7	37
	（6）其他	1	5
5、贵单位认为本县敏感的建设对周围区域环境的总体影响是什么？	（1）利大于弊	16	84
	（2）弊大于利	0	0
	（3）功利弊参半	3	16
6、贵单位是否赞成本项目的建设	（1）赞成	18	95
	（2）不赞成	0	0
	（3）无所谓	1	5
7、贵单位关心的于本项目建设有关的其他环境问题、意见和建议 （1）施工期处理好群众关系，及时处理好排洪等问题； （2）尽量减少噪声，保护好生态平衡及工程防护设施； （3）施工过程中尽量注意噪声、污水处理，交通阻塞，与群民之间的关系； （4）做好水土流失防护，杜绝噪声干扰，做好保护环境，杜绝污染； （5）尽量减少水土流失，造成农田、既有房屋的毁坏；文明施工，和当地村民构建和谐的治安环境；对村民未征用的设施，造成损坏的应给予合理赔偿。			

6.4.3 公众调查意见的反馈和采纳

对于调查回收的 109 份调查表（个人 90 份，单位团体 19 份），建设方表示将对合理的意见予以采纳。

受访的 4 位不同意群众中，工程环境影响问题本报告将重点关注项目建成后运营噪声的影响。对于 4 位群众提出的工程拆迁、村道交通、饮水工程等，评价单位已经将其意见转达至建设单位。

对于由于工程拆迁不赞成本项目建设的 1 位公众，根据电话回访了解，主要是认为占地赔偿、施工期交通不便、高速公路与之利益无直接关系等原因反对本项目；对于占地赔偿问题和施工期交通不便而反对的公众意见，建设单位表示采纳意见，并通过将会在下一阶段加强宣传赔偿政策，若属于拆迁补偿的住户，一定按照国家和地方的相关政策、规定、要求予以实施。对于出行问题，建设单位与施工单位将协调施工期交通安排等与反对公众协调沟通，争取公众的谅解与同意。对于饮水工程问题，建设单位表示会将其意见转达到相关部门处理。

评价单位认为，建设单位应在项目建设阶段确保对其意见落实到位，并及时反馈到群众中。

此外，在调查过程中部分被访者表示对施工过程的爆破、开挖等产生的施工噪声、施工废气等表示担忧，同时对项目建成后的交通噪声等可能会影响其生活环境。根据影响预测，通过相关的污染防治措施，对其影响很小，基本不会对其生活环境产生影响，经过与其耐心沟通，群众也能对施工的方案表示理解。

针对公众个人和单位的初步意见，环评单位与建设单位、可研及设计单位进行了多次沟通和交流，同时将所有调查统计的结果、汇总的意见及时反馈给了建设单位。建设单位承诺将采取以下对应措施，以消除公众对本项目的忧虑。具体如下：

（1）对于施工过程中产生的扬尘、噪声、施工垃圾、施工废水等，建设方将会纳入施工招标文件中，并按照环境影响报告书中施工期相关措施落实到位，事先与当地政府取得联系，尽量减少对村民生活的影响，合理安排施工进度，缩短施工周期，采用施工噪声隔声措施，定期洒水等，减少施工期的不良环境影响；对于施工期间的运输车辆，建设方在施工期将合理安排车辆的运输线路，提前张贴出入告示以减少对附近居民的干扰。

（2）对于工程征地、拆迁等经济补偿问题，建设单位赞同线路选线时尽量远离村庄，避免产生大量的房屋拆迁和人员搬迁，同时建设方承诺将严格按照国家、广东省及地方相关政策执行，依靠地方政府，确保补偿到户，依法分发，并在征地的过程中加强向居民宣贯关于国家、广东省及地方相关政策，让居民依法监督执行。

（3）对于营运期的噪声和尾气污染，建设方将根据环评噪声预测结果采用安装声屏障、安装通风隔声窗、加强交通管理、加强路边绿化等环保措施。预测噪声超标的村庄将安装隔声屏障，对零星的村庄住户，有条件安装通风隔声窗的尽量采用通风隔声窗措施，预测噪声达标的村庄将实施跟踪监测，营运期如果出现超标，再安装隔声屏障。

（4）下阶段施工期和运行期，建设单位将严格施工管理、文明施工、避免扰

民、落实各项污染防治措施，同时将对沿线个人和单位提出的合理环保诉求给予妥善解决。

建设单位承诺在建设过程中，对可能排洪、村道选线、灌溉渠道等产生影响的，将会进一步听取当地政府和公众的意见和建议，减少对村民生活、排洪安全、灌溉保障的影响。

6.5 公众参与结论

总体而言，本项目沿线群众和单位都较为支持本项目的建设，表示要做好各项配合工作，认为本项目对环境质量造成一般影响和较小影响的占多数，对建设项目的环保措施有信心，认为其环境危害或影响可以接受。认为本项目所提出的各项环境保护措施只要严格执行落实，对他们生活环境的影响不大。因此，建设单位应严格落实本报告中所提出的各项污染控制措施，做好项目建设期间的噪声、废水、废气、固体废物的防治工作，运营期间做好交通管理和风险管理工作，保证污染物达标排放，将环境影响降到最低程度，争取公众的全面支持和理解。

被调查的团体单位中有 95%支持项目建设，无反对意见；个人意见中有 96%支持项目建设，有约 4%的被访者不赞成本项目，其中 3%的被访者（3 人）认为环境可能变差而不赞成本项目，1%的被访者（1 人）因其他非环境问题而不赞成本项目。在 3%的公众中，其居住范围均为 500m 以上区域，本项目所产生的影响对该区域的影响是很小的。评价单位将重视该反对意见，将反对意见的原因反馈到建设单位，尽量合理安排施工、切实履行环保措施，尽量减少对村民生活的影响。

7 环境风险预测与评价

环境风险是由自发的自然原因和人类活动（对自然和社会）引起，并通过环境介质传播，是能对人类社会以及自然环境产生破坏、损害乃至毁灭性作用等不幸事件发生的概率和后果。

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。从逻辑上说，几乎不可能将任何事件的风险缩减到零。因此，环境风险评价要广泛收集材料，了解各部门和公众的反映，比较项目的社会收益与生态环境资源破坏可能付出的代价大小，经过权衡后最终才能决定该项目是否批准建设。但由于环境风险的风险概率及风险后果两方面都具有不确定性，要做到十分准确是不可能的。因此必须通过采取预防措施以降低环境风险概率，达到人们可以接受的范围和程度。

7.1 风险识别

施工期环境风险主要体现在：工程施工中发生火灾或泄露事故，由于工程施工中易燃易爆物品较少，且工程施工期间鲜有有毒有害物质，因此出现事故的概率是非常小且影响不大。根据资料调查和咨询相关从业工程技术专家，国内外同类型工程施工发生此类事故的情况也不多。施工期环境风险发生概率极小，风险影响也不大，本次不重点进行评价，拟针对性的提出一些防范措施。

营运期环境风险体现在以下两方面：

① 跨水桥梁环境风险识别

高速公路在多处以桥梁形式跨越水域，跨越水域的桥梁如发生交通事故，可能造成危险品（有毒化学品或油品）泄漏，发生突发性水污染事件。目前发生这类事故情况在国内均有多次报道，因此本次将重点针对营运期可能发生的危险化学品运输事故环境风险进行评价。

② 自然保护区环境风险识别

本项目在 K6+400~K10+700 处穿越人子石自然保护区，营运期如发生交通事故造成有毒有害气体泄漏，会直接影响自然保护区的空气环境，可能造成人员伤亡。事故引起火灾或爆炸时，对司乘人员生命安全造成威胁，事故处理后产生的消防废水、地面冲洗水含燃料油或危险品，如处理不当，可能给周边环境造成危险。

7.2 风险概率

7.2.1 环境风险敏感路段

本项目主要环境风险敏感路段主要为跨越地表水体桥梁和穿越人子石自然保护区路段。跨越的地表水体有扎田河、长田河、官仁村河和超竹河等。据调查，变更后路线方案距离官仁村饮用水源约 700m，因此本次也将重点关注官仁大桥及人子石自然保护区路段营运期可能发生环境风险进行评价。

本项目在施工和营运期间将会对河流的水环境造成一定的影响，尤其是营运有毒有害的危险化学物品的车辆经过这些水域时，一旦发生交通事故，危险品坠入河中将对河流水质产生严重污染，甚至会对下游居民的生活及健康造成威胁，因此必须对此存在的环境风险进行评价。

7.2.2 风险概率计算

（1）计算公式

预测公式确定由交通事故引起危险品进入水域的环境后果非常困难，首先是公路上运输的危险化学品的种类非常繁多，包括各种燃料、化工原料、农药等等，而这些化学品的化学物理性质（特别是毒性）资料特别有限；其次因交通事故引起危险品泄漏造成的环境后果还受季节和气候以及河流的容量、宽度、河水的流速等诸多因素影响；第三，事故的环境后果还受水域所在的地理位置以及河流在社会和自然环境中的功能有关。

运营期，公路运输危险化学品车辆只要出现交通事故，并造成这些有毒有害化学物质泄露，它将在很短时间内造成一定范围的恶性环境风险事故，不仅带来严重的经济损失，且将对相关环境带来严重的污染，对附近居民造成明显危害。

危险品在运输过程中的事故概率，可按下列经验公式计算。

$$P=P_0\times Q_1\times Q_2\times Q_3\times Q_4\times Q_5\times Q_6$$

式中：P—预测年水域路段运输化学品发生水污染事故的风险概率；

P_0—该地区目前发生重大交通事故的概率，次/万辆·公里；

Q_1—预测年的绝对交通量，万辆/年；

Q_2—货车占交通量比例，%；

Q_3—可比条件下，由于拟建公路建成后可能降低交通事故的比重，%；

Q_4—运输危险化学品占货运量的比例；

Q_5—跨越河流桥梁长度占整个路段长度比例；

Q_6—发生严重交通事故占一般交通事故的比例。

（2）参数的确定

P_0—类比深汕高速公路多年平均交通事故，取 0.76 次/万辆.公里；

Q_1 和 Q_2—根据可研报告各预测年的总交通量和货车比例见表 7.1；

表 7.1 预测年总交通量和货车比例表

预测年	交通量（万辆/年）			货车比例
	上村至大坪互通	大坪至长田互通	长田至田兴互通	
2019 年	411.17	404.38	366.75	35.49%
2025 年	641.63	629.15	551.37	34.64%
2033 年	1156.21	1131.06	944.07	34.48%

Q_3—拟建公路建设后可降低交通事故的比重取 25%；

Q_4—根据类比调查，运输危险化学品的货车占总货车流量的 10.2%，因此在预测模型中 Q_4 取 10.2%；

Q_5—根据工可报告分析，跨越河流桥梁或穿越自然保护区路段占总路线长度的百分比，如表 7.2 所示；

Q_6—发生重大交通事故占一般交通事故的比例一般为 15%。

表 7.2 公路沿线经过自然保护区和主要水域桥梁情况一览表

敏感点名称	人子石自然保护区	扎田河（叶屋大桥）	长田河（长田水库大桥）	官仁村河（官仁大桥）	超竹河（西河背大桥）
跨越沿线河流桥梁长度或穿越保护区路段长度（km）	4.3	0.2885	0.406	0.2805	0.388
占总路线长度百分比	12.89%	0.86%	1.22%	0.84%	1.16%

（3）风险概率计算结果

危险化学品运输对穿越人子石自然保护区和沿线主要水域的污染风险概率计算结果见表 7.3。

表 7.3 主要水域因危险化学品运输交通事故受污染风险概率一览表（次/年）

敏感点名称	人子石自然保护区	扎田河（叶屋大桥）	长田河（长田水库大桥）	官仁村河（官仁大桥）	超竹河（西河背大桥）
2019 年	0.054680	0.003648	0.005090	0.003178	0.004389
2025 年	0.083284	0.005557	0.007729	0.004664	0.006441
2033 年	0.149383	0.009967	0.013831	0.007949	0.010977

由表 7.3 的预测结果可知，本项目建成通车后，重要跨河桥梁危险化学品运输交通事故发生发生概率为：2019 年各桥梁交通事故发生概率在 0.003178~0.005090 之间，2025 年各桥梁交通事故发生概率在 0.004664~0.007729 之间，2033 年各桥梁交通事故发生概率在 0.007949~0.013831 之间；穿越人子石自然保护区路段发生危险化学品运输交通事故的概率为：0.054680~0.149383。总的来说，敏感路段发生危险化学品运输交通事故的概率较小。

7.3 环境风险影响分析

1、跨水桥梁环境风险影响分析

由上述计算结果可知，拟建公路在所经过的重要水域路段发生有毒有害危险品运输事故的可能性非常小，仅为千分之几~百分之几的概率。但根据概率论的原理，这种小概率事件还是有可能发生的，一旦在桥位处发生大范围的危险品运输泄漏，必将造成较重的污染事故，并对当地农业生产产生影响，因此必须从工程、管理等多方面落实预防手段来降低该类事故的发生率；同时建议公路应急预案中应当包括并加强“危险品事故风险专项预案”，提出针对性的应急计划，把事故发生后对水环境的危害降低到最低程度，做到预防和救援并重。

2、穿越人子石自然保护区环境风险影响分析

发生交通事故造成有毒有害气体泄漏时，如在隧道内发生事故，由于隧道空间较小，通风状况与外界相比较差，隧道内有毒有害气体的浓度上升积聚的速度较快，容易造成隧道内司乘人员的中毒，甚至造成人员伤亡。泄漏气体会从隧道两端出口或通风孔进入外环境，影响保护区的大气环境质量。

如在隧道外发生事故，则人子石自然保护区局部范围内的大气环境质量将直接受到影响，可能会对区内生物尤其是动物造成一定影响。不过由于车载气灌容量一般较小，这种影响波及的范围较小、持续的时间较短，而且动物由于本能，也会自行避开。

发生火灾或爆炸时，一方面对司乘人员的人身安全造成威胁；另一方面，事故处理后产生大量的消防废水、地面冲洗水，这些废水若处理不当，其中所含的燃料油和有毒有害物质会对自然保护区的土壤造成污染，进而影响到地下水水质和保护区内的植被，保护区内的动物如饮用含有毒有害物质的冲洗水后可能死亡。因此应妥善处置消防废水和地面冲洗水。

7.4 风险防范措施

对于风险事故，首要的是采取杜绝事故的发生。最现实的做法是通过一定措施把事故发生的概率降到最低。同时，通过采取相应的管理措施和工程防护措施，可以有效的降低事故的影响程度，将环境风险控制在易于处理的范围。

7.4.1 沿线跨越主要水体桥梁工程防范措施

（1）对于跨河桥梁，其桥身防撞护栏的防撞设计应加强，尽量使发生交通事故时车辆掉入河中的概率降低。

（2）跨扎田河、长田河、官仁村河和超竹河桥梁应设有桥面径流排水收集系统，并且在大桥两端设事故应急池，避免泄漏的危险化学品、消防废水以及路面雨水径流直接流入河流，具体设置情况见表 7.4。

表 7.4 沿线跨越主要水体桥梁设置桥面径流水收集系统一览表

桥梁名称	收集长度		收集池（数量及大小）
	跨越河段中心桩号	收集长度（km）	
叶屋大桥	K9+519.5	0.3	2 个，30m^3/个
长田水库大桥	K18+611	0.4	2 个，40m^3/个
官仁大桥	K22+562	0.3	2 个，30m^3/个
西河背大桥	K31+600	0.4	2 个，40m^3/个

7.4.2 人子石自然保护区隧道事故防范措施

（1）隧道内应设置应急通道，供隧道发生事故后的应急救援；为使车辆安全出入隧道，必须装备良好的照明系统，并做好应急照明设计。

（2）根据目前国际上隧道的设计标准，长隧道需要监控系统以保证隧道内行车的安全和通畅。隧道监控系统按系统包括照明系统、通风系统、交通诱导系统、监控系统、火灾报警系统、消防控制系统、紧急电话系统、广播系统等。

（3）应在隧道两端提前设置限速牌，提醒驾驶员注意减速，确保隧道内交通安全。

7.4.3 预防管理措施

为了确保危险品的运输安全，国家及有关部门已制定了相关法规，主要有：

（1）国务院《危险化学品安全管理条例》；

（2）公安部《易燃易爆化学物品消防安全监督管理办法》；

（3）《危险货物运输包装通用技术条件》（GB12463）；

（4）《道路运输危险货物车辆标志》（GB13392）；

（5）交通部《道路危险货物运输管理规定》；

（6）《汽车危险货物运输规则》(JT3130)。

根据以上有关法规，制定如下危险化学品运输管理措施：

（1）道路化学危险货物运输必须由具备经营资质的道路货运企业来经营。严禁个体运输业户和车辆从事道路化学危险货物运输经营活动，对已取得道路危险货物运输经营许可的个体运输户，其经营许可证件必须注销；停止化学危险品生产企业的自备车辆（即非营业性运输车辆）从事化学危险货物运输的审批；

（2）由交通主管部门建立本地区化学危险货物运输调度和货运代理网络，对货运代理和承运单位实行资格认证。各生产、销售、经营、物质、仓储、外贸及化学危险货运代理和承运单位，应向交通主管部门报送运输计划和有关报表；

（3）凡从事道路化学危险货物运输的企业，必须持有交通主管部门核发的注明从事“道路危险货物运输”经营项目的《道路运输经营许可证》，方可从事化学危险货物运输经营。严禁承运无公安部门核发准运证的易燃易爆化学危险物品。

承运化学危险货物的运输车辆必须具备加盖“道路危险货物运输专用章”的《道路运输证》，按照国家标准《道路运输危险货物车辆标志》的要求，悬挂危险货物运输标志和标志灯方可运行。禁止不符合化学危险货物运输技术条件的货车从事危险货物运输；

（4）公安部门要强化《易燃易爆化学物品准运证》和《易燃易爆化学物品消防安全许可证》的发放管理制度，从严控制准运证的发放，并要在准运证发放后的 5 日内向同级交通主管部门通报；同时要加强易燃易爆化学危险物品分类、分工储存和消防安全管理工作的指导与监督；

（5）化学危险品运输实行“准运证”、“驾驶员证”、“押运员证”三证制度。所有从事化学危险货物运输的车辆要使用统一专用标志，定期定点检测，对有关人员进行专业培训、考核。危险货物运输从业人员必须经过岗位培训并考核合格，持有交通主管部门核发的《道路危险货物运输操作证》（从业资格证书）方可上岗作业。无化学危险货物运输从业资格证书的人员一律不得上岗；

（6）由公安交通管理部门、公安消防部门对化学危险货物运输车辆指定行驶区域路线。运输危险化学货物的车辆必须按制定车场停放。凡从事长途危险货物运输的车辆须使用专业标记的统一行车路单。各公安、交通管理检查站负责监督检查；

（7）运输危险品车辆实行申报管理制度。车主填写申报表，主要内容有：危险货物执照号码、货物品种等级和编号、收发货人名称、装卸地点、货物特性等；

（8）在天气不好或路况不好的情况下，危险品运输车辆应该停止运；

（9）在高速公路出入口应加强日常危险品运输车辆的“三证”检查，证件不全或超载车辆禁止上路。

7.5 应急预案

应急预案又称应急计划，是针对可能的重大事故（件）或灾害，为保证迅速、有序、有效地开展应急与救援行动、降低事故损失而预先制定的有关计划或方案。

本项目存在潜在的危险化学品运输事故环境风险危害，如果安全措施水平高，则事故的概率必然会降低。一旦出现污染事故，必须按事先拟定的应急预案，进行紧急处理，开启桥面事故池的阀门收集事故废水，并尽快找到事故原因，制定解决办法，将影响降到最低限度，同时需要及时向环保主管部门报告。

7.5.1 制定原则及适用范围

（1）基本原则

坚持以人为本，树立全面、协调、可持续的科学发展观，提高政府、社会和企业管理水平以及应对突发事件的能力。

① 坚持以人为本，预防为主；

② 坚持统一领导，分类管理，属地为主，分级响应。在梅州市人民政府的统一领导下，加强部门之间协同与合作，提高快速反应能力；

③ 坚持平战结合，专兼结合，充分利用现有资源。

（2）沿线水体保护原则

① 一旦运输危险化学品或油品的车辆发生交通事故，造成水污染事故发生，首要工作应迅速引导和拦截，尽可能将污染物引入无吸水点的缓流区内进行处理；

② 一旦水污染事故发生，应立即通知周边居民事故发生的地点和泄漏量，令其停止对地表水取用。同时，尽快处理事故现场，防止污染源继续进入水体。

7.5.2 本项目应急预案

7.5.2.1 应急机构组成

应急机构是非常设机构，由公司总经理、办公室、安全环保部、后勤部、专家咨询室等组成。常设办公室在安全环保部，负责接收事故报告。

7.5.2.2 应急机构组织体系

建设项目的突发环境事件应急组织体系由应急领导机构（公司总经理）、综合协调机构（办公室）、有关类别环境事件专业指挥机构（安全环保室）、应急支持保障部门（后勤部门）、专家咨询机构、地方各级人民政府突发环境事件应急领导机构和应急救援队伍组成。应急组织系统关系见图 7.1。

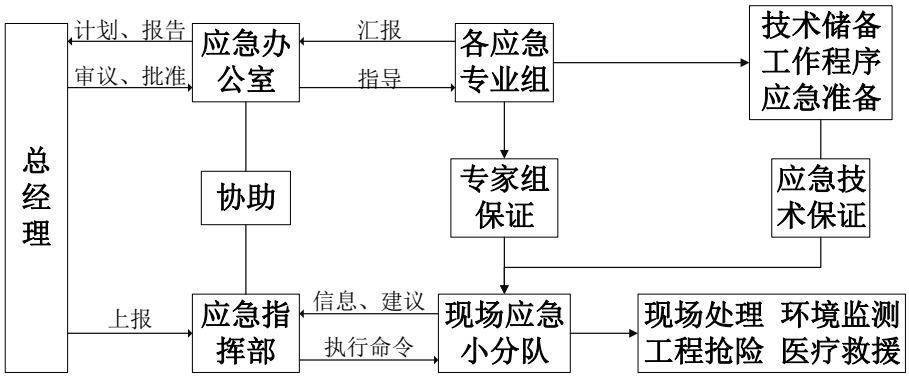


图 7.1 应急组织体系关系

在应急领导机构的统一领导下，项目建设单位密切配合，作好突发环境事件的应急救援工作，各应急支持保障部门按照各自职责做好突发环境事件应急保障工作。专家咨询机构为突发环境事件专家组。突发环境事件应急救援队伍由各支持保障部门的应急救援队伍组成。

（1）应急救援指挥部

① 应急救援指挥部主要由下列部门和人员组成

a．总指挥：梅平高速公路主要负责人；

b．副总指挥：梅平高速公路分管运输、安全的负责人（1-2 人）；

c．指挥部成员：梅州市环保局、梅州市公安机关、梅州市水务局，梅平高速公路有限公司行政部、安全环保部、工程部、经营部等部门负责人。

② 应急救援指挥部职责

a．执行国家有关应急救援工作的法律法规和政策；

b．发生重大事故时，由指挥部发布实施和解除应急救援命令；

c．分析险情、确定事故救援方案、制定各阶段的应急对策，组织指挥救援队伍，实施救援行动；

d．负责对各应急救援专业队伍下达指挥命令、向上级部门汇报、以及向周边单位通报事故情况，并发出救援请求；

e．负责对外界公众的新闻报道，组织新闻发布会；

f．组织事故调查、总结应急救援工作的经验教训；

g．在紧急状况结束之后，控制受影响地点的生态恢复；

h．检查督促做好事故预防和应急救援准备工作，包括应急教育、培训和定期演练等活动。

③ 应急办公室职责

a．现场指挥负责应急反应行动的全过程，并对应急指挥部负责；

b．组织实施溢油应急计划；

c．安排实行 24 小时应急值班制度，接受事故报告迅速作出评价，发报报警和通报，同时采取抢险行动；

d．制定应急反应对策并实施，协调各有关部门的应急行动，调动各部门的应急反应人力、物力资源和后勤支援；

e．进行必要的事故原因及其污染损害调查取证和索赔准备；

f．组织应急人员培训和实施应急反应演习；

g．参与应急计划的修订；

h．组织专家咨询小组工作及其他约定事务。

（2）各应急专业组

① 指派专业技术人员赶赴现场；

② 初步评估事故的性质、规模和可能造成河段的污染等，并上报指挥中心；

③ 确定应急等级，提出要求支援的人员、设备及现场应急措施；

④ 对事故全过程的处理、调查和行动，将工作情况进行记录和整理。

（3）专家咨询组

负责制订监控技术方案并实施，负责各水质监控断面的设置和监测，数据汇总、分析，数据报送，报告编报，紧急控制措施的制订和实施，组织专家组。

专家组由省、市从事环境监测、水环境治理、水污染控制相关专家以及高校

和其他科研机构组成。

（4）后勤保障组

负责安排调配应急监测的车辆、物资、船舶及监测仪器设备和药剂；负责安排 24 小时值班人员，负责现场和外勤人员的住宿，安全及卫生医疗保障。

本应急处理领导小组各成员必须 24 小时不关手机，随时保持联系；监测人员应确保监测仪器以及药品的装备齐全，随时准备开展监测工作。

（5）风险事故调查组

① 负责调查事故发生类型、原因，勘查事故发生部位，确定泄漏数量，收集评估泄漏污染事故造成损害有关资料；

② 对污染物、污染源进行取证，对事故有关人员进行初步调查，并作询问记录；

③ 接受指令，协助其它部门工作。

（6）控制清污组

① 指令泄漏单位按《应急计划》进行防扩，监督有关应急措施执行；

② 在安全前提下，根据泄漏量大小，报请指挥部布设第二、三道围栏进行防扩和引导污染团流向；

③ 向应急指挥部汇报泄漏源、泄漏量、泄漏资料、围栏布设情况；

④ 泄漏油品可请清理队进行过载或用吸油毯进行吸油；泄漏有毒化学品可将桥面泄漏物引导至桥头两侧的事故池内暂存。

（7）污染源拯救组

① 油品泄漏需及时回收围油栏围截溢油；指令过载队至溢油事故地段准备过载；指令打捞公司、潜水组进场，对溢油源进行堵漏、打捞；汇报清理进度，评估清理事故情况。必要时，报请指挥向上级申请调用邻近单位防污设备协助清理；接受指令协助其它部门进行防扩；

② 有毒化学品泄漏则及时通知周边居民事故发生的情况；尽可能将桥面泄漏的危险品收集至河堤外的事故池内，令救援队对事故池内废水进行收集和处理，保证事故池内的废水不发生二次泄漏。

7.5.2.3 预防和预警

（1）预防工作

坚持“安全第一、预防为主”原则，避免生产事故的出现，从根本上杜绝本项目的环境风险，预防措施包括：

① 电气设备和光源，要按照《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》（GB50058-92）进行设计；

② 电缆敷设采用电缆沟充砂方式敷设，防止可燃气体在电缆沟内聚集；

③ 配备手持和移动式消防设施；

④ 对车辆和人员较多的局部范围，严格禁火管理；

⑤ 设备安装、设备检修必须严格按照安全操作规程作业；

⑥ 设置若干禁烟、禁火种、安全生产、防范环境风险的警示牌、公益广告、宣传栏、标语等；

⑦ 制定安全作业规程和规章制度，并与公司员工奖惩制度挂钩；

⑧ 公司员工必须经过严格的安全培训后，持证上岗作业，而且每年都需要进行一次或者若干次安全、环保培训。

（2）预警和措施

按照突发事件严重性、紧急程度和可能波及的范围，突发环境事件的预警分为四级，预警级别由低到高，颜色依次为蓝色、黄色、橙色、红色。根据事态的发展情况和采取措施的效果，预警颜色可以升级、降级或解除。

收集到的有关信息证明突发环境事件即将发生或者发生的可能性增大时，按照相关应急预案执行。进入预警状态后，应当采取以下措施：

① 立即启动相关应急预案；

② 发布预警公告；

③ 转移、撤离或者疏散可能受到危害的人员，并进行妥善安置；

④ 指令各环境风险应急救援队伍进入应急状态，环境监测部门立即开展应急监测，随时掌握并报告事态进展情况；

⑤ 针对突发事件可能造成的危害，封闭、隔离或者限制使用有关场所，中止可能导致危害扩大的行为和活动；

⑥ 调集环境风险应急所需物资和设备，确保应急保障工作。

7.5.2.4 应急救援保障设施

（1）报警设施

距离叶屋大桥、长田水库大桥、官仁大桥和西河背大桥最近的收费站，必须采用专用电话号向事故应急大队报警。

（2）消防设施

配备消防车专门用于叶屋大桥、长田水库大桥、官仁大桥和西河背大桥的事故消防。

（3）水利调度设施

联合下游水利设施形成联动机制，控制污染物泄漏的过境时间，引导其扩散范围和方向。

7.5.2.5 应急反应程序

（1）事故报警

任何单位和个人发现污染事故时，应第一时间向有关部门报告污染事故情况。

（2）事故反应程序

事故应急指挥中心在接报后，立即向周边环保、水利部门发出报警，通知下游周边居民。同时当事故可能对人群安全构成威胁，必须在应急救援指挥部的统一指挥下，疏散与抢险、救助等工作无关的人员。规定应急状态下的联络通讯方式，通知有关方面采取救援行动，对事故现场进行管制，确保抢修队伍及时到达。

7.5.2.6 应急供水方案

根据事故风险影响预测与分析结果，由于沿线不跨越饮用水源保护区，所涉河流上下游 10km 范围内均没有饮用水源取水口，沿线村庄主要采用集中式表水供水为主，当风险事故发生后，不会对周边居民饮用水产生影响。

7.5.2.7 培训、演习和计划的修改

为了确保应急计划的有效性和可操作性，必须预先对计划中所涉及的人员、设备器材进行训练和护保养，使参加应急行动的每一个人都能做到应知应会、熟练掌握。

（1）培训

由建设单位负责训练和保养。

（2）演习

① 每年举行一次演习，检验各个环节是否能快速、协调、有效地实施；

② 演习分室内演习和现场实地模拟事故演习；

③ 演习前，应急指挥部办公室做好演习方案。

（3）修改

① 本计划指定的应急指挥部办公室负责本计划的修改；

② 各有关部门应及时为该部门提供修改计划的意见或最新信息；

③ 下列情况，本计划应进行修改：

a．相关人员或单位及通讯联系发生变更；

b．应急反应政策，法规做出调整或修改；

c．根据日常演习和实际事故取得的经验，需对计划做出修改；

d．其它必要的修改。

（4）记录

演习时应做好记录，按要求和据实际需要编制出相关记录表格作为附件附后。对本计划做出的修改应及时通知有关部门和更换，并在变更记录中做好盖章，以确保“计划”的有效性。

综上所述，在落实工程环境风险防范措施和应急预案后，该工程所带来的环境风险是可以控制的。

8 环境保护措施及其技术经济论证

8.1 设计期环保优化措施和建议

（1）路线布设：

• 与城镇规划相结合，尽量避绕人口密集区、学校、民居等环境敏感区；

• 尽量避免或减少对重要设施如高压输电线网、地下通讯及运输管线、铁路、工矿企业等的干扰和影响；

• 尽量可能减少耕地、良田和菜地，不可避免时也应从其边缘地带通过，避免横穿分隔，以便土地资源的开发利用；

• 尽量保护现有水网和水利设施不受破坏，应保证现有排灌系统正常发挥作用；降低对自然环境的干扰和破坏程度，确保风景保护区和规划的完整性。

（2）道路绿化、防护设计：

• 绿化带：全线边缘绿化带种植地被植物和矮灌木绿化、美化道路。

（3）征地占地减缓措施

• 合理控制路基填土高度，减少占用地，减少路基土石方数量；

• 沿线政府应尽快重新调配土地（耕地、宅基地），减缓征地给沿线居民造成的不利影响；

• 施工期临时用地应尽量选择在道路征地范围之内，尽量少占土地。使用荒地或其他闲散地时，施工结束及时清理、松土、覆盖耕作土复耕。加强管理，施工结束不允许临时用地撂荒。

8.2 公路施工期环保措施

8.2.1 施工期水环境保护措施

施工期对水体的影响，主要来源于水土流失、施工队伍产生的施工废水对沿线的灌溉渠产生的污染。工程施工期间，施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对地面水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染道路、环境。

（1）整体措施

① 施工工地采取封闭式管理，实行门卫制度，杜绝在河流主流区和漫滩区内清洗施工机械、车辆以及冲洗建材等情况。

② 为避免泥浆泄漏对水体的影响，要在施工技术方法上控制泥浆使用量和排量；泥浆材料选择、配比尽量选择天然环保型原料。对于废弃泥浆直接拉运到泥浆处理公司，脱水后回填，进行深埋处理。

③ 施工期间生活污水安排相应的污水处理设施，避免污水排入保护区水域。

④ 合理安排施工季节，尽量避免雨季施工。由于本工程施工期较长，桥梁工程较多，施工过程中，不可避免会有一部分桥梁工程在雨季进行，因此雨季施工需采取一定的防护措施，如 T 梁预制场地，T 梁运输道路做好防水排水系统，必要时进行场地道路硬化处理。

（2）水域污染减轻措施

① 施工期含油污水污染减轻措施

施工油污水主要是由于管理疏忽、操作违反规程或失误等原因引起油类跑、冒、滴、漏，或是施工机械产生的废油以及其它油脂类污物。建议采取集中处理的方法，将含油污水收集后定时清运，以减少含油污水对周围水体的影响。为保护沿线河流、水库水质和周边环境，必须通过严格的环境管理，尽量杜绝此类事故的发生。并通过建立有关制度、完善设备，提高人员素质和制定溢油应急计划，采取适当的控制溢油事故措施，以控制溢油事故的污染。擦拭机械设备产生的废弃棉纱及冲洗废水产生的含油污泥属于危险废物（危废类别为 HW08），需委托有资质单位进行统一处理。

当现场发生油品泄漏事故时，立即采用吸油毡、接油桶等措施，防止泄漏事件加重，如泄漏无法控制，应立即在泄漏区域周围打土墙，防止污染范围扩大，更要防止油品流进水体。报告现场领导，组织人力对泄漏危险区进行警戒，严格控制一切可燃物可能发生的火源，避免发生着火爆炸和蔓延扩大。最后，将污染土壤用人工清除，运至环保部门许可的场所处理。

② 冒浆减轻措施

施工时必须防止冒浆引起水污染，需采取以下措施：

a．根据冒浆机理和冒浆的临界状态制定可行的泥浆方案，使泥浆的流变参数达到防止冒浆和有效携带钻屑的需要，减轻冒浆带来的危害及防止冒浆的发生。

b．泥浆中加入环保型添加剂和堵漏剂，提高泥浆性能和流变性，防止泥浆跑冒污染。

c．施工过程中钻头、扩孔器在距离堤坝两侧 50m 左右范围内，保持速度平稳，司钻人员控制钻机扭矩、推力、泥浆压力等参数合理，保持无突变现象发生。

d．施工前与水务管理关部门结合，建立堤防监测系统，及时掌握位移动态，严格控制减小冒浆现象发生。

e．作好跑冒浆补救措施准备，当发生冒浆现象后，在水务堤防等有关单位指导下，进行围堵疏导，防止范围扩大，并由水务堤防单位进行压盖、灌浆等措施进行处理，或采用其它专业方法进行加固措施。

③ 施工营地生活污水处理措施

叶屋大桥、官仁大桥、长田水库大桥和西河背大桥等跨河桥梁的施工营地的

生活污水不能直接排放，必须集中收集经隔油沉渣并进行生化处理达标后，用于周边农田、果园等的灌溉；其他施工地点的生活污水经化粪池处理后用于周边农田、果园等的灌溉。

④ 物料堆场水处理措施

施工材料如油料、化学品物质等的堆放地点应在河床之外，应备有临时遮挡的帆布或采取其他防止雨水冲刷的措施。本项目物料堆场、搅拌站（厂）和预制场均设置在施工营地内，均未设置在自然保护区和水源保护区范围内。同时，必须禁止因遮挡不善或受暴雨冲刷等原因，使含泥沙、含酸性化学物质的冲洗废水进入周围农灌渠，甚至建材随暴雨冲刷进入周围农灌渠，影响水质。

⑤ 隧道出水处理措施

隧道施工期涌水应采取与其余施工废水同样的处理措施，即经过隔油、沉淀、调节 pH 值处理等处理后，中水优先回用于工程用水，剩余部分用作于周边农田、果园等的灌溉，确保出水不排入河流。。

根据隧道施工期生产废水量计算，设置污水处理池（具体数量以实际发生并经监理工程师认可的数量为准），具体工艺可采用下图所示沉淀、混凝法处理，隧道两端出口及斜井出口等建沉淀池，沉淀池大小按隧道出水量进行现场设计，沉淀时间按不小于 2.0h。

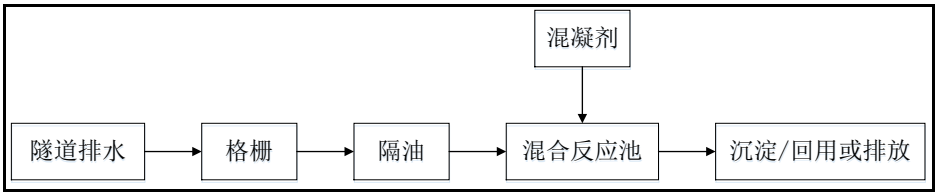


图 8.1 隧道施工废水处理工艺流程图

隧道出口附近沿线居民均饮用井水、机井水或山泉水，隧道口距离这些井较远，隧道施工废水对沿线村民饮水无影响，但隧道施工可能会对沿线村庄的水井产生影响，若因隧道施工造成当地村民供水受影响，建设单位应负责打井确保村民正常生活用水。

对于碎石或机制砂加工工艺产生废水，因其工艺简单，废水成分简单，因此产生废水经过沉淀池沉淀后经水循环装置循环利用，不外排。

（3）施工营地生活污水

本项目施工阶段按照标段划分，设置有多个施工营地。营地使用过程会产生生活污水。本报告要求建设单位及施工单位应按原环评批复梅市环审[2015]77 号将经过化粪池处理后的生活污水用于周边农田、果园等的灌溉，不外排。

综上所述，由于沿线水体水质要求较高，因此在施工图设计阶段，必须从保护水质方面做好水工构筑物的施工工艺安排，按要求进行施工营地选址；施工期必须做好环境管理计划和污染防治措施，杜绝超标排放，使工程施工产生的影响

降至最低程度。

8.2.2 施工期环境空气保护措施

（1）采取洒水湿法抑尘

据报道，在施工路段使用洒水，可使降尘减少 70%~80%。对施工中的土石方开挖、运输、装卸、堆放，灰土的装卸、运输、混合、沥青的运输、焚烧等易于产生地面扬尘的场所，采用洒水等办法降低施工粉尘的影响。对道路在建成区附近的施工点，应配备专用洒水车在施工场地进行喷洒，净化大气环境，防止扬尘污染。建议工程配备洒水车一部，对施工现场和进场道路进行定期洒水，保持地面湿度，根据本工程特点，建议在路基土建阶段，裸露的施工面上下午各洒水一次，减少二次扬尘产生。上述防护工作中，夏季及大风天气是防护的重点时段。

（2）冲洗出场车辆以免污染镇区

考虑到部分路段施工区域距离镇区较近，十分敏感，为控制粉尘污染，在土建阶段必须对出场的车辆进行冲洗，或者建设水槽，使所有的出场车辆必须经过水槽的清洗方可经过镇区。

（3）对机动车运输过程严加防范，以防洒漏

施工期间，运送散装物料的机动车，尽可能用蓬布遮盖，以防物料洒落；存放散装物料的堆场，应尽量用蓬布遮盖；石灰、水泥、沙石料等的混合过程，应尽量在有遮挡的地方进行；拌合设备尽量封闭，要配有除尘设备；规划好运输车辆的运行路线与时间，尽量避免在繁华区、交通集中区和居民住宅等敏感区行驶。

（4）铺沥青混凝土时最好有良好的大气扩散条件

沥青混凝土铺设的日子最好在有二级以上的风力条件下进行，以避免局部过高的沥青烟浓度。尤其在沿线居民区路段施工的时候更要注意。

（5）加强回填土方堆放场的管理，要制定土方表面压实、定期喷水、覆盖等措施；不需要的泥土，建筑材料弃渣应及时运走，不宜长时间堆积。

（6）施工过程中，严禁将废弃的建筑材料作为燃料燃烧。

（7）施工结束时，应及时对施工占用场地恢复地面道路及植被。

8.2.3 施工期声环境保护措施

（1）选用低噪声的施工机械，从源头上降低施工噪声；

（2）加强施工机械设备的维修和保养，使车辆及施工机械处于良好的工作状态，以降低噪声源强；

（3）应合理安排施工时间，尽可能将噪声大的作业安排在白天施工，尽量避免夜间施工；

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的规定，合理安排施工时间，距离公路较近敏感点路段施工时，高噪声级的施工机械在夜间（22:00~

次日 6:00）应停止施工。因工艺要求必须夜间施工时，应报当地环保部门审批并告示周边民众；

（4）合理设置运输路线和运输方案，减缓运输车辆噪声对沿线居民的影响；

（5）隧道口爆破施工时，应做好爆破防护和防振工作，禁止夜间开山放炮，最大程度降低对周边敏感点的影响；

（6）在满足工程爆破需要的情况下，尽量减小单段炸药使用量，采用小孔多孔爆破，以减小爆破振动对附近村庄房屋的影响；

（7）尽量采用定向爆破、预裂爆破、微差起爆、设置缓冲垫层、选择合理的爆破器材、改进药包结构、合理安排起爆次序和选择间隔时间等技术措施。

通过采用低噪声机械设备、合理安排施工时间和采取隔声等措施，施工噪声基本可满足《建筑施工厂界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。

8.2.4 施工期生态环境保护措施

8.2.4.1 生态环境保护与恢复原则

生态影响应遵循“先避免、再减缓、后补偿”的原则，能避免则需避免，不能避免的再考虑减缓措施，减缓措施之后，再进行生态补偿。本报告按此原则提出相应的生态环保措施：

（1）避免与减缓措施

① 施工区的临时堆料场、施工车辆、新开辟的临时施工便道，新搭建的施工营地应集中安置，尽量避免随处而放或零散放置；施工人员的生活垃圾应进行统一处理后，集中运出施工区以外，杜绝随意乱丢乱扔，压毁林地植被和农作物；

② 在耕地和经济果木林附近施工时，要保证在征地范围内进行，施工便道及临时占地要尽量缩小范围。减少对耕地的占用，加强对林地、灌草地的保护；

③ 调整工程施工时间，保护农业植被。建议在该区域施工时，合理安排施工时间，在农作物收获后执行施工。

（2）恢复与补偿措施

① 对于永久用地、临时用地占用耕地部分的表层土予以收集保存，施工结束后及时清理、松土、覆盖耕作土，复耕或选择当地适宜植物及时恢复绿化。由于占地面积中耕地和果园比例较大，表层土的收集以及再利用是非常重要的工作，其费用应列入工程预算。

② 在公路绿化建设过程中除考虑选择当地适生速成树种外，在布局上还应考虑多种树种的交错分布，提高道路两侧植物种类的多样性，恢复林缘景观，增加抗病害能力，并增强廊道自身的稳定性。另外树种种苗的选择应经过严格检疫，防止引入病害。对于森林防火应采取有效措施。

③ 公路用地范围内植被恢复：施工中应加强施工管理，对路界以外的植被应

不破坏或尽量减少破坏。公路两侧绿化和植被恢复除考虑路基防护、水土保持外，还应适当考虑公路景观及环保作用（如降低噪声、防止空气污染等）及满足行车安全（不得遮挡司机视线，保证车辆正常行驶），使水保、绿化、美化、环保有机结合为一体。

8.2.4.2 施工期陆生生态保护要求

（1）动物保护要求

① 在施工招标合同中应明确保护野生动物资源的责任条款；选择有能力的环境监理和监测单位，对施工过程加强环境管理，施工过程发现保护类野生动植物资源，应做好保护工作；在施工范围内张贴与自然保护区动物保护相关的宣传牌，提高施工人员的保护意识，禁止捕杀、毒杀和高价诱使他人捕杀、毒杀野生动物的行为；

② 选用低噪声施工机械、设备和工艺，加强各类施工设备的维护和保养，避免噪声对野生动物的影响；

③ 预防森林火灾，注意加强对地表植被的保护，以免造成对动物的直接或间接伤害；

④ 动物活动较频繁的山区，应特别选用低噪声设备，做好降噪减振工作，且尽量做到不在夜间施工，以减轻对动物的影响。

（2）植物保护要求

① 对古树或重点保护植物的保护要求：在施工过程中，如发现国家或地方保护树种，应采取避让或移栽的方式通过。

② 对自然次生林、风水林、生态公益林的保护要求等，施工过程中注意对生态公益林（指除商品林以外的林地）的保护，尽量减少该类林地的占用。项目占用生态公益林的，应按相关法规要求，办好林地占用手续，保证生态公益林的面积不发生变化。对于涉及生态公益林路段，应做好以下保护措施：

a．经生态公益林段尽量采用隧道、高架等方式，少占公益林，本项目从工程的角度，已充分考虑尽量少占用生态公益林；

b．尽量减少穿越生态公益林内部。在无法避免的情况下，尽量从生态公益林边缘经过，避免从生态公益林内部穿越，避免对生态公益林对造成切割、阻隔影响，减轻对生态公益林生态完整性及生态系统功能的影响，使本项目对生态公益林生态功能的影响降到最低；

c．施工范围应不超过边界线，以减少生态公益林的损失；临时占地避免占用生态公益林。

d．生态公益林法规要求：

《广东省森林保护管理条例》（1997 年修正）“第七条禁止采伐生态公益林。

确因国家重点建设项目、林木更新改造或卫生间伐需要采伐的，须经省林业行政部门或其授权单位批准。”

《广东省生态公益林建设管理和效益补偿办法》（1999 年）：“第十八条国家重点建设项目需要征用集体所有和占用国有生态公益林地的，必须经省林业行政主管部门或其授权单位审核同意，并依法办理用地审批手续。第十九条国家重点建设项目、林木更新改造或卫生间伐需要采伐的，须经省林业行政主管部门或其授权单位批准，并实行专项限额管理和采伐许可证制度。”

《广东省生态公益林调整管理办法》（粤林〔2009〕173 号）：“第三条（二）征占用林地。由于项目建设征占用林地而需要调整生态公益林，应与林地征占用同时报批，在取得《使用林地审核同意书》后办理调整。”

目前，划定生态公益的补偿费用已由 1999 年的 37.5 元/hm^2•a，提高到 2012 年的 270 元/hm^2•a。本项目因占用生态公益林，导致调整其他林地作为生态公益林的补偿费用，应由建设单位承担。由于下阶段设计及建设过程中，线路可能发生细微变化，导致占用生态公益林面积改变，补偿费用以实际占用生态公益林数量为准，且补偿标准随时按照政府规定作相应调整。

综上，对本项经过的生态公益林的路段建议：在下一步设计及施工阶段，核实并确定实际占用的生态公益林面积，报省林业局批准，在取得《使用林地审核同意书》后办理调整手续，保证项目所在区域生态公益林面积总体不变，即实施“占一补一”的政策。

③ 路基施工对植被生态的保护

路基施工前先划出“环保绿线”(即建成后的路基到公路征地边界线范围的区域)，对路基实施二次清表，对第二次清表区域内的植被要尽可能保留。按乔木>灌木>草本>树桩的优先保护顺序进行植物资源的合理保护。对路基施工必须去除的乔木，采取异地移载保护。路基施工时伐除的杂木、灌丛及乔木的枝权可用于覆盖边坡等裸露地表。当填筑路基时，对于前期保留的乔木、灌木应做到保留和防护，禁止碾压破坏。挖方边坡施工作业时，保护好保留的坡口线以外的植被。边坡成形后应结合绿化景观设计，迅速开展全线边坡绿化生态恢复工作。

（3）25℃以上边坡开发保护措施

坡度 25℃以上山体，施工过程，易发生水土流失，应重点控制，针对 25℃以上边坡，提出如下环保措施及建议要求：

① 尽量绕避坡度 25℃以上山体，减少此类山地的占用；尽量降低道路高度，减少 25℃边坡的产生；

② 依地形建设，尽量采用桥梁、路基结合方式建设，减少边坡开坡；

③ 合理安排施工时间，尽量避免雨季施工，减少水土流失；

④ 涉及 25°以上山坡时，应控制施工动土面积，尽量减少土、石方开挖量；

⑤ 采取分层施工方式，以 5m 为一层进行施工；

⑥ 建设过程中，必须在顶部设排水沟，并设拦网，防护墙等水土保持措施，减少水土流失的形成；

⑦ 建设完成后，尽快修复其植被。

（4）生态影响管理措施要求：

① 工程建设施工期、运行期都应进行生态影响的监测或调查。在施工期，主要对涉及敏感点的施工区域进行监测。

运行期主要监测生境的变化，植被的变化以及生态系统整体性变化。通过监测，加强对生态的管理，在工程管理机构，应设置生态管理人员，建立各种管理及报告制度，开展对工程影响区的环境教育，提高施工人员和管理人员环境意识。通过动态监测和完善管理，使生态向良性或有利方向发展。

② 绿化草种、树种的选择：在“适地适树、适地适草”的原则下，树种、草种的选择应对各地区的地形、土壤和气候条件经过详细的调查以当地优良乡土树种为主，适当引进新的优良树种草种，保证绿化栽植的成活率。例如乔木可种植马尾松、木麻黄、女贞、香樟、广玉兰、棕榈等；灌木可以种植珊瑚树、夹竹桃、大叶黄杨、雀舌黄杨、千头柏、翠柏等；草本可种植高羊茅、结缕草、麦冬等。

③ 公路绿化既不同于城市茵林绿化，又与绿化造林有别。公路绿化应具有营运期的安全、舒适，诱导视线，防眩及路容景观的功能，同时还应具有乘客在快速运动下观赏的效果，因此公路绿化应由具有专业设计资质的单位进行设计。

绿化工程设计应在主体工程施工图设计完成后及时进行，使设计工作有足够的时间，以保证设计质量。绿化工程施工实行招投标制，并实行工程监理制，以保证施工质量。

（5）其他要求：

① 森林防火与防火带的构建：

在施工期严格管理可能引起林火的施工作业，对施工人员加强管理，森林防火期内，禁止在林区野外用火。防火的时间一般是春季，这段时间天气干旱，风高物燥，适逢农忙时节，各种野外用火源增多，极易引发森林火灾。

森林防火道应根据不同林分区划进行。因公路的兴建，原有的山体防火带的格局有一定的变化，这种变化主要是发生在公路沿山体切割的路段，若公路横穿过防火带，公路建成后，道路两旁的绿化防火带连接起来，将造成火灾的隐患。由于评价范围区域是选点调查，未能对所有有防火带的区域进行调查，因此建议在工程建设中，只要是沿山体切割的路段的的绿化一定要考虑防火带的问题，在绿化防火带之间要按森林防火的要求留出位置，并配置一些耐火的树种如珊瑚树

等。防火道其设计应分主、副道，主道以 3m 宽为宜。在主道内可以开垦、除杂、除灌（为了防止水上冲刷、主道开垦去杂 3m 后要留一条缓冲带，缓冲带可以清除杂草灌木，但不能开垦，要割草留根），在主道两侧各扩 3m 宽的辅道（即防火植物隔离带），在辅道上栽植常绿的防火隔离树。本区的主要防火隔离树有青冈栎等。在辅道防火隔离树的林冠下亦可适当根据立地条件情况栽一些防火植被等。

② 注意防止生物入侵种的传播，以免对沿线生态多样性带来长远影响。

8.2.4.3 重点工程植被与景观恢复措施

（1）隧道工程植被与景观恢复措施

隧道洞口植物资源的保护主要采取：

① 隧道洞口植被禁止随意破坏；尽量保持隧道洞口设计开挖线与原有山坡地形线基本一致，在洞口边仰坡前期处理中要尽量减少刷坡面：隧道洞口完成刷坡处理后，要防止已经保留的植被被水泥喷浆破坏或污染，可以采取彩条布拉盖等防护措施划保留植被进行防护：隧道口洞顶的截排水沟采用人工开挖，杜绝弃土压埋保留的植物资源；加强后期值被恢复，保证隧道洞口形成自然而然的景观；

② 施工结束后，制定合适的植被修复方案，选种适宜的植物物种对隧道出口进行绿化，及时对因施工损失的植被生物量进行弥补；

③ 隧道施工挖方的临时弃土场，应尽量利用凹形荒坡地堆放，弃渣体积不得超出弃土场的设计容量。土方得到利用或转移后，尽快进行植被恢复工作。

（2）桥梁施工植被与景观恢复措施

① 明确桩基施工占用区域边界，仅对桩基位置、桥台位置进行局部清场，边界外的原有植被一律保留；

② 对盖梁和梁板安装有影响的树木只做截枝处理；对桥头位置的高大树木、乔木林、灌丛等重点予以保留。桥梁预制场等临时用地尽量设在桥头路基主线范围内，减少工程施工时占地以及对沿线植物资源的破坏；

③ 桥梁施工结束后对桥下占地及早开展生态恢复，耕地路段复耕，其他类型占地尽早复垦、绿化。

（3）互通立交施工植被与景观恢复措施

本项目共设互通式立交 4 处，占地范围以林地、荒山为主。互通立交的建设，应注意：

① 充分利用山地地形，依山而建，减少山体的开挖的建设，以减少植被损失，降低水土流失，并在施工期做好水土保持工作；

② 在平地范围建设互通立交时，应多采用高架形式，减少耕地（特别是基本农田）的占用；

③ 互通立交建成后，应进行成片绿化，并尽可能保护原有植被；

④ 注意不同植物种类、色彩、高矮的搭配，建设绿色环保互通。

8.2.5 施工期固体废物处理处置措施

弃渣随意堆放将破坏景观，如果弃渣中含有重金属等有毒有害物质，还将污染农田和水源，进而对降水造成污染。工程应安排专门的弃土场用于堆积弃渣，安排弃土场时，宜结合当地整理，选择低凹处，既达到处理弃渣的目的，又为当地整理土地。弃土场离保护区水域边界应有一定的安全距离，不得直接向保护区水域内及岸坡位置弃渣。必要时，在弃土场周围修筑防止弃渣流失的保护设施，有效防止工程弃渣的流失和扩散。

对于生活垃圾，需定点设置若干垃圾桶，并配备专职的清洁员和必要的工具，每日定时把各点生活垃圾桶的垃圾收集进行分类处理，可回收利用的进行回收利用，无回收利用价值的按照当地环卫部门的规定进行统一处理；擦拭施工机械产生的废弃棉纱及含油污泥应按照有关规定处理。

8.2.6 施工期临时占地环保措施

（1）合理设置工程临时用地（施工场地、施工营地、施工便道等）范围，减少新建营地对土地资源的占用和对环境的破坏。施工营地、物料堆场和取弃土场不得设置在官仁饮用水源保护区、干才水库集雨范围、人子石自然保护区范围内；

（2）建议委托专业单位开展下阶段的环保设施设计工作，如声屏障、桥面径流收集系统设计等，保证环保措施有效防治污染。

（3）关于临时占地的要求

① 施工场地（灰土搅拌站、预制场等）及施工营地尽量选择在互通立交占地范围内，尽量减少占地，在良田和生态公益林范围内内禁止设置预制场、灰土搅拌站、沥青搅拌站和施工营地；

② 施工场地（灰土搅拌站、预制场等）尽量选用荒坡地，禁止占用自然保护区和生态公益林，远离村庄、学校等敏感目标，一般都要选在处于上述敏感目标下风向 300m 以外；尽量远离河道，避免对河道水质的影响，避开官仁饮用水源保护区、干才水库集雨范围；

③ 项目工程结束后，按照当地环保部门要求，对施工场地进行地表清理，清除硬化混凝土，堆放于规定的场所；对施工场地进行土壤改良后，恢复为耕地或生态公益林地等；

④ 施工营地有村庄的地方尽量进行租赁，确实无法租赁，应选用荒坡、灌丛地，尽量少占用耕地；远离长田河等河道，避开官仁饮用水源保护区；项目工程结束后，恢复为耕地或林地等。

施工便道的设计应尽量利用现有县级、镇级、村级公路，对镇级、村级公路进行改造，新开辟的施工便道，应顺地形条件，尽量减少大填大挖，做好水土保

持。施工便道选线应避开官仁饮用水源保护区、人子石自然保护区；与弃渣连接的施工便道应注意不要穿过村庄，尽量绕行。

8.2.7 施工期对人子石自然保护区影响减轻措施

8.2.7.1 边坡防护措施

路基工程施工中，建设单位应将挖除的腐殖土集中堆置，并采用临时围栏拦挡，待施工结束后，将临时拦挡拆除，将开挖土回填路基边坡，便于植草绿化。

对挖方路基，施工单位应在一级平台上设置种植槽，栽植乔木、灌木可绿化平台，栽植藤本植物可绿化下边坡，栽植攀缘植物可绿化上一级边坡；对于填方路基，边坡的一级平台栽植乔木，既可绿化边坡，又给驾乘人员以安全感，增加行车安全；土路肩采用草皮绿化；对于挡土墙、浆砌护坡、石质边坡等，通过在其下栽植攀缘植物在其顶部栽植垂藤植物；公路绿化尽量采取本土物种。

8.2.7.2 水土保持措施

为进一步加强环境保护，减少施工和运营对周围环境的影响，建议建设单位划定施工区域，维护非施工区域的自然生态环境，尽量减少地表扰动，消减施工对地表植被、土壤、水体的影响。隧道工程施工应尽量选择在枯水期完成，可采取布设围堰或改移河道等方式防止水流冲刷造成的水土流失。路基表面土是经过长期物理化学作用才逐渐形成的，其中含有大量植物营养成分及植物种子和根系，是植物赖以生存的条件，建设单位应将腐殖土作为一种有限的自然资源予以保护和利用。任何永久或临时占地都不能填埋或碾压腐殖土，建设单位应揭除地表草皮和腐殖土,并集中堆放和妥善保存，以备将来恢复植被地表回填使用。施工单位可采用树木碎屑覆盖裸露土表，既防止了水土流失，树屑又可招引多种微形动物，使沿线生境较快恢复，树屑腐化后又可作为有机质增加土壤肥力。建设单位要慎重选择料场、施工驻地、物料堆放位置，尽量少占耕地和林地；临时占地要在施工结束后进行清理、回填和平整。

1、主体工程区防治措施

（1）挖方路段区

在路面排水出水口处设置临时沉沙池拦截泥沙，挖方路段全线分布有 56 段，方案共布设 56 座砖砌沉沙池，沉沙池断面为：2m×2m×1.5m。

（2）半挖半填区

① 临时拦挡：在路基填筑过程中应在路基填筑边坡边线布设编织袋装土拦挡防护措施，拦挡高 60cm×宽 60cm，分层错缝填筑。

② 挡水埂：对填筑边坡坡顶设置挡水埂，雨水沿挡水埂流到出水口，经临时急流槽排至临时排水沟内。挡水埂为临时土埂、梯形断面，在路基填筑过程中将土方堆置两边形成临时挡水埂。

③ 坡面急流槽：对于填筑边坡，根据路基填筑高度逐级设置临时急流槽将雨水排入坡脚排水沟内，以防止雨水冲刷边坡及路基本体。根据半挖半填区路基分布情况，对于路基填筑边坡每隔 30m 各设置一处急流槽，每处急流槽平均长度按 10m 计算，共需临时急流槽总长约 1265m。临时急流槽断面采用梯形断面、水泥砂浆抹面，尺寸为：沟深 30cm×底宽 30cm，内坡比为 1:1。

④ 临时苫盖：在雨季施工时，对填筑边坡采用塑料薄膜临时苫盖措施。

⑤ 沉沙池：在路面排水出水口处设置临时沉沙池拦截泥沙，沉沙池断面为：长 2m×宽 2m×深 1.5m。

（3）填方路段区

新增填方路段表土剥离及临时拦挡防护措施，并在排水出口布设沉沙池。

① 表土剥离及拦挡防护：主体设计已对填方路段区进行表土剥离，剥离表土按就近原则集中堆放于互通立交桥下空地，并采取编织袋装土进行临时拦挡，其工程量计入桥梁工程量中。工程施工结束后，临时存放的剥离表土全部作为绿化覆土。

② 临时拦挡：路线在经过居民点、耕地或邻近沟渠时，路基填筑过程中易对这些地方造成影响，因此需对上述区域的填筑边坡采取编织袋装土拦挡。拦挡高 60cm×宽 60cm，分层错缝填筑。

③ 挡水埂：路基顶面的两侧设置挡水埂，雨水沿挡水埂流到出水口，经临时急流槽排至临时排水沟内。挡水埂为临时土埂、梯形断面，在路基填筑过程中将土方堆置两边形成临时挡水埂。

④ 坡面急流槽：在路基填筑过程中，根据路基填筑高度逐级设置临时急流槽将雨水排入坡脚排水沟内，以防止雨水冲刷边坡及路基本体。根据填方路基分布情况，路基填筑边坡两侧每隔 30m 各设置一处急流槽，每处急流槽平均长度按 10m 计算，共需临时急流槽总长约 3250m。临时急流槽断面采用梯形断面、水泥砂浆抹面，尺寸为：沟深 30cm×底宽 30cm，内坡比为 1:1。

⑤ 临时苫盖：在雨季施工时，对填筑边坡采用塑料薄膜临时苫盖措施。

⑥ 沉沙池：在路面排水出水口处设置临时沉沙池拦截泥沙，沉沙池断面为：长 2m×宽 2m×深 1.5m。

（4）桥涵工程区

根据工程可行性研究报告，主体工程桥墩基础均采用钻孔灌注桩基础，钻孔施工时将需要大量泥浆，除部分用于巩固孔壁外，其余将从孔口外溢，若不加强防护，将造成水土流失，从而影响周边环境。因此，主要对桥梁桩基钻孔过程中进行临时沉沙池以及临时排水沟等水土保持临时措施布设。

① 工程措施设计

主体设计已对桥涵工程区进行表土剥离，工程施工结束后，临时存放的剥离表土全部作为绿化覆土。

② 临时措施设计

a. 表土剥离及拦挡防护措施：桥梁工程区与填方路段区剥离表土临时堆放于桥墩之间空地或互通立交内空地，并用编织袋装土进行临时拦挡及塑料薄膜临时苫盖。编织袋装土拦挡规格为：宽 60cm×高 60cm。

b. 临时排水沟：为输导桥墩钻孔施工过程废水及降水，施工前沿桥梁桥墩钻孔线两侧、桥梁施工场地外侧以及互通场地外围布设梯形临时排水沟，并与周边排水系统形成统一整体，排水沟采用梯形断面，水泥砂浆抹面。临时排水沟沟深 30cm×底宽 30cm，内坡比为 1:1。

c. 临时沉沙池：在临时排水沟外侧新增编织袋装土拦挡，拦挡高 60cm×宽 60cm，分层错缝填筑。

d. 临时沉沙池：在临时排水沟与现有河流、沟道交汇及排水出口处应设置砖砌沉沙池。本项目共有 30 座桥梁，根据桥梁分布情况，需布设约 60 座砖砌沉沙池，其规格为：长 2m×宽 2m×深 1.5m。

③ 植物措施设计

桥涵工程区在土地整治结束后采取灌、草结合的形式进行植物绿化，以防止水土流失的发生。灌木选用夹竹桃，株行距 2m×2m，草种选用百喜草或狗牙根，播种量为 80kg/hm^2。

（5）隧道工程区

根据主体工程设计，隧道工程区以在隧道洞口上方及开挖边坡坡顶 3~5m 处布设了浆砌石截水沟以拦截上游坡面汇水，且主体工程设计了较为完善的边坡防护及坡面绿化措施，并在工程结束后对施工场地进行植物绿化，有效的防治水土流失。本方案要求建设单位在施工过程中提前做好截水沟开挖，避免坡面汇水对边坡开挖及洞口出渣造成影响；对洞口施工场地挖填边坡应及时做好边坡防护及坡面绿化工程。主要补充隧道施工期间隧道出渣临时拦挡、防护及场地排水、沉沙措施布设。

① 临时拦挡：本工程在隧道进出口处各设置一处临时堆渣场，临时堆渣场每处占地约 0.05hm^2，隧道出渣临时堆放于临时堆渣场中并采用编织袋装土进行临时拦挡，规格按直角梯形断面布设。

② 临时排水沟：为防止坡面径流对隧道洞口施工场地的冲刷以及排除场地积水，在隧道洞口施工场地四周及临时堆渣场四周进行临时排水措施布设。排水沟采用梯形断面，水泥砂浆抹面。临时排水沟沟深 30cm×底宽 30cm，内坡比为 1:1。

③ 沉沙池：在临时排水沟与现有沟道、灌溉沟渠交汇处应设置砖砌沉沙池，

共需布设 12 个沉沙池，其规格为：长 2m×宽 2m×深 1.5m。

2、弃土场防治措施

本工程弃渣堆放为自下而上分级堆放，及时碾压，每级坡高 6m，坡比为 1:1，分级平台宽为 2m，第一级坡脚处回填大块石护坡再施工护坡挡渣墙，场地四周修建浆砌石截水沟和排水沟。弃渣堆放达到设计标高后，对坡面采用植草护坡，堆渣平台采用乔灌草进行植物绿化。

（1）工程措施设计

① 浆砌石挡渣墙：弃土场在堆渣前需提前做好挡渣墙工程，新增弃土场重力式浆砌石挡土墙进行防护，墙体采用梯形断面，顶宽 0.5m×高 3m，边坡 1:0.5。

② 浆砌石截水沟：为防止上游坡面来水，需在弃土场四周修建浆砌石截水沟，截水沟采用梯形断面，沟深 40cm×底宽 30cm，边坡 1:1，浆砌石砌衬。

③ 浆砌石排水沟：为排除场地地表径流，在当渣场下游修建浆砌石排水沟，排水沟采用矩形断面，沟深 40cm×宽 40cm，浆砌石砌衬。

（2）临时措施设计

在排水沟出口处设置砖砌沉沙池，其规格为：长 2m×宽 2m×深 1.5m。

（3）植物措施设计

土地整治结束后对堆渣坡面采取撒播草籽植草护坡，堆渣平台采取乔、灌、草结合的形式进行植物绿化，以防止水土流失的发生。乔木选用大叶相思，株行距 4m×4m；灌木选用夹竹桃，株行距 2m×2m；草种选用百喜草或狗牙根，播种量为 80kg/hm^2。

3、施工便道区防治措施

（1）工程措施设计

本工程在施工便道两侧进行临时排水沟布设，以排除地表径流。排水沟采用梯形断面，水泥砂浆抹面。临时排水沟沟深 30cm×底宽 30cm，内坡比为 1:1。

（2）全面整地

工程施工结束后对施工便道进行全面整地。

（3）植物措施设计

施工便道区在土地整治结束后采取乔、草结合的形式进行植物绿化，以防止水土流失的发生。乔木选用大叶相思，株行距 4m×4m；草种选用百喜草或狗牙根，播种量为 80kg/hm^2。

4、水土保持投资估算

根据水土保持方案，本工程水土保持总投资估算为 7098.82 万元，其中主体工程已列水土保持投资 6168.14 万元，新增投资 930.68 万元。新增投资中：工程措施投资 306.41 万元，植物措施投资 269.88 万元，施工临时工程投资 154.52 万元，

独立费用为 93.54 万元（其中水土保持监测费 10.96 万元），基本预备费为 49.46 万元，水土保持补偿费为 56.87 万元。水土保持投资费用不计入环保投资。

8.2.7.3 污染防治措施

（1）施工阶段，建设单位在对 K6+400~K10+700 路段即在人子石自然保护区施工时，一切施工活动应集中在工程红线范围内，尽量减少施工红线范围外的土地与植被扰动，施工过程一定要按照施工区域和施工规程要求进行，不得随意变化或增加强度而是噪声增大。开挖的表土应做好保护保存，等施工完成后，回填到被扰动的自然保护区范围内作为绿化回填土。

（2）严格控制施工时间，尽量缩短在自然保护区内的施工周期，夜间不得施工以免惊扰保护区内施工区周边动物的栖息，建设过程中，开挖、钻洞、运输等工作应计划周全，提高施工效率，并公开该路段的施工时间，严格按照施工时间执行，不应因协调不足造成误工、停工而拖延工期。

（3）施工过程中，建设单位应建设施工废水处理、净化、过滤、回收利用等设施，石油类、易液化物的分离、贮存设施以及外运设施，混凝土不宜进行现场搅拌，采用预制件安装，确实需要现场搅拌的环节，其骨料清洗不应设在保护区内，同时必须做好搅拌、灌注等环节的废水收集，建设导排集水沟和沉砂池，经处理后的废水全部回用不外排。施工车辆、设备保养、维修、清洁等环节均应设在保护区范围外的指定地点，维修产生的废水、残油含有石油类，属于危险废物，全部收集交由具有危废处置相关资质的单位进行处理。

（4）施工废水、建筑垃圾、废弃土石方、其他固体废物严禁倾倒排入水体，以方污染水体和阻塞河道。在自然保护区内不得设置施工营地，在该路段临时存放的建筑材料应加盖帆布密封，减少扬尘。

（5）施工车辆经过保护区时应适当洒水降尘，减小扬尘、粉尘的环境。高噪声施工设备尽量远离该保护区。若确实需要一些大型施工机械进驻施工时，则应根据需要设置隔声设施。在保护区内建设人子石隧道时，尽量减少使用炸药，减少对保护区内动植物的影响。在保护区内严格限制作业时间，夜间停止施工活动，并给设备操作人员配发必要的噪声防护用具，并制定轮流上岗制度，减少受噪声污染的时间和强度。

（6）施工过程中的建筑材料、有毒有害固体废物、生活垃圾病原体等不能随意堆放在施工区内，必须采用相对密闭的构筑物进行封存，以免鸟类、野生动物接触后受伤、中毒甚至死亡。在施工区域内采用临时围挡的铁丝网将局部的施工区域进行围闭，防止动物进入施工作业区被误伤。

（7）在施工前应联合自然保护区主管部门进行详细调查，了解野生动物的水源、食物区、栖息地等相关信息，对上述区域不得进行施工破坏，若不得已占用

或影响这些区域，应构筑备用的区域共野生动物使用。

（8）在施工结束前，建设单位应拆除人工构筑物，清除废异物，恢复植被。保护区管理所应增设在保护区施工的宣传牌和警示牌，加强环保宣传教育，强化施工人员环境保护意识。

（9）弃土场和施工场地不得设置于自然保护区、饮用水水源地、村庄等敏感区域。对于计划设于上述敏感区域的弃土场应重新规划，设于敏感区外或取消上述位于敏感区内的弃土场，将拟填于敏感区内弃土场的弃渣转移至其他有多余库容量的弃土场；对于计划设于上述敏感区域的施工场地应迁出敏感区。

8.3 公路营运期环保措施和建议

8.3.1 营运期地表水环境保护措施

8.3.1.1 监控、通信工程与管理措施

（1）道路沿线的雨水由地面径流的方式流至雨水口，通过收水篦子将雨水汇入雨水口，通过雨水口管流入检查井，再通过道路下的雨水主干管排入河道；

（2）按照《公路养护技术规范》(JTJ073-96)中有关桥梁养护的要求，切实加强水源保护区桥梁的安全检查、监控，确保该路段的安全；

（3）严禁各种泄漏、散装超载的车辆上路，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高速公路行驶，防止撒落的材料经雨水冲刷后造成水体污染；

（4）制定本项目《环境风险事故应急预案》，并将该应急预案纳入到梅州市等沿线市县应急体系之下，做好与当地市、县突发环境事件应急预案对接工作；

（5）地方政府应加强备用水源建设，对现有备用水源进一步优化建设，完善备用水源各项供水设施，制定相应突发性污染事件应急预案及应急供水预案，确保供水安全；

（6）项目建设单位及主管部门须加强高速公路运行期间的各项管理工作，妥善落实各项环保措施要求，防止运行期间饮用水源受污染。

8.3.1.2 沿线设施的污水处理设施建设

（1）沿线设施污水处理设施布置

① 停车区

本项目设有停车区 1 处，停车区仅提供设置停车位及公厕，不设置餐饮服务。建议建设单位对停车区公厕外排生活污水设置成套污水处理设施，经三级生化处理方法达到《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T 25499-2010）后部分用于绿化、卫生等用水，其余排入附近农灌渠或排洪沟，排放标准达到《广东省水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准。

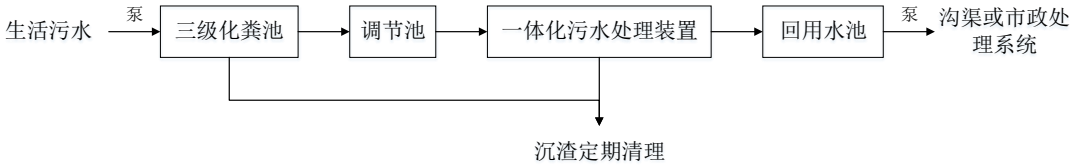


图 8.2　生活污水处理流程图

② 收费站

本工程设 2 处收费站，考虑到收费站污水排放量小，不单独设置污水处理设施，设置移动厕所，废水收集后，定期委托环卫部门清运。

③ 管理中心、养护工区

本项目在设置一处管理中心和养护工区，负责全线管理。要求设置成套污水处理设施，经三级生化处理方法达到达到《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T 25499-2010）后部分用于绿化、卫生等用水，其余排入附近农灌渠或排洪沟，排放标准达到《广东省水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准。

（2）废水处理设施的技术可行性

① 工艺构筑物

a．格栅井

隔除污水中的块状物和较大的固体，起到防止水泵堵塞及改善污水处理效果。

b．调节池

根据废水的排放规律，后继处理构筑物对水质水量稳定性的要求，设置调节池贮存因污水量变化而出现的大水量的剩余水量，削减高峰负荷，以利于下一步的处理、减少后继处理构筑物的体积和节省投资费用。调节池出水采用泵提升至水解酸化池。

c．水解酸化池

由于生活污水中含有大量的难于分解的长链有机物，如纤维蛋白质等，所以在这个单元中，利用厌氧及兼氧微生物水解，将长链有机物初步分解成短链有机物，同时提供大量生物酶，为后续工艺单元进行下一步分解有机物提供准备，这有利于好氧处理。另外，污泥在污泥混合池中也能部分消化，减少污泥产量，降低污泥处理费用。反硝化菌在缺氧或厌氧条件下将硝酸盐和亚硝酸盐还原为氮气，彻底从水中去除。

d．接触氧化池

接触氧化池是整个处理系统的中心，由池体、填料、布水装置和曝气系统等几部分组成。接触池内填充弹性填料，填料层高度 3.0m。部分微生物以生物膜的形式附着生长于填料表面，部分则是絮状悬浮生长于水中。采用微孔曝气头在池底曝气，充氧的污水浸没全部填料，并以一定的速度流经填料。填料上长满生物

膜，污水与生物膜相接触，在生物膜微生物的作用下，污水得到净化。采用潜水曝气系统，其特点是在填料下直接曝气，生物膜受到上升气流的冲击、搅动，加速脱落、更新，使其经常保持较好的活性，可避免堵塞。由于污水在池内停留时间较长，硝化菌得以生存，有机物能够进行硝化反应，氨氮可转化为硝酸盐和亚硝酸盐。出水中的泥水混合液部分回流到水解酸化池，进行反硝化反应，还原为氮气，彻底去除。

e．沉淀池

生物接触氧化池出水中的泥水混合液在沉淀池内进行重力沉降和上清液分离；处理后上清液外排，沉降的活性污泥大部分回流至生物接触氧化池中补充悬浮污泥含量。

A/O 工艺除磷存在以下问题：除磷效果决定于剩余污泥的排放量，在沉淀池中难免还有磷的释放，因此除磷率大致在 75％左右，出水含磷约 1mg/l 或略低，不能稳定达到排放标准，因此本方案在沉淀池进水口处投加约 30mg/l（具体投药量需根据实际的运行状况决定）的 PAC，保证出水磷指标能达到排放要求。根据本公司以往工程的实际经验，投加 30mg/l 左右的 PAC 对生化系统的影响并不大，污水处理站的出水仍然可以满足排放的要求。

f．中间水池

作为后处理水的中转池。

g．精密过滤器

经生化处理后的出水进入精密过滤器过滤，去除悬浮物。

h．清水池

设置该水池保证消毒接触时间的要求。

i．污泥池

污泥在这里浓缩消化，定期清理外运。

② 去除效率

各环节处理效率由设计单位根据工程设计经验提供，见下表。由下表可以看出，该套处理工艺处理可以达到《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）和广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准的标准。由此可知，该工艺在技术上是可行的。

表 8.1 废水处理系统各阶段主要污染物处理效率预计值

构筑物单元	项目	COD	BOD_5	SS	NH_3-N	总磷	动植物油
调节池	进水	280.0	150.0	200.0	40.0	5.0	10.0
	出水	280.0	150.0	200.0	40.0	5.0	10.0
	去除率	/	/	/	/	/	/

续表 8.1　废水处理系统各阶段主要污染物处理效率预计值

构筑物单元	项目	COD	BOD_5	SS	NH_3-N	总磷	动植物油
曝气沉砂池	进水	280.0	150.0	200.0	40.0	5.0	10.0
	出水	252.0	142.0	80.0	40.0	4.5	7.0
	去除率	10.0	5.0	60.0	0.0	10.0	30.0
水解酸化	进水	252.0	142.0	/	40.0	4.5	7.0
	出水	176.0	114.0	/	36.0	3.2	5.5
	去除率	30.0	20.0	/	10.0	30.0	20.0
接触氧化	进水	176.0	114.0	/	36.0	3.2	5.5
	出水	35.0	11.0	/	11.0	1.3	2.0
	去除率	80.0	90.0	/	70.0	60.0	60.0
二沉池	进水	35.0	11.0	/	11.0	1.3	2.0
	出水	35.0	11.0	40.0	11.0	0.9	2.0
	去除率	/	/	/	/	30.0	/
接触过滤器	进水	35.0	11.0	40.0	11.0	0.9	2.0
	出水	35.0	11.0	10.0	11.0	0.4	2.0
	去除率	/	/	75.0	/	50.0	/
中水池	进水	35.0	11.0	10.0	11.0	0.4	2.0
	出水	35.0	11.0	10.0	11.0	0.4	2.0
	去除率	/	/	/	/	/	/
回用标准		/	20.0	/	20.0	/	/

③ 经济可行性

该处理工艺的确定在考虑其技术可行性的同时，也考虑了其经济可行性及运行管理、景观效果等特性，尽可能在保证生产管理要求的前提下，节约投资，该项目的运行后需除了人工费外，运行费用约 1.5 元/吨水，类比同类处理目标相似的污水处理设施，废水处理投资比例合理，易实现，从经济角度上是可行的。

因此项目废水污染防治措施在经济方面可行。

8.3.1.3 风险防范措施

运输危险物品的车辆发生事故时可能会对水体造成污染，尤其在跨扎田河、长田河、官仁村河和超竹河的桥梁，虽然发生事故产生水污染的机率很低，但为防止事故发生引起水体污染事件，建设单位要采取相应的防护措施以防万一：

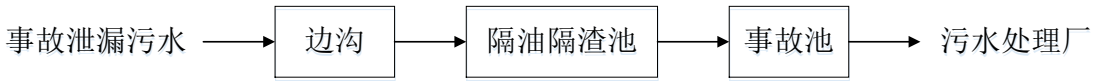


图 8.3　危险品运输车辆事故水污染处理流程图

① 优化设计跨河桥梁，尤其是叶屋大桥（K9+519.5）、长田水库大桥（K18+630）、官仁大桥（K22+622.5）、西河背大桥（K31+550），这 4 座分别跨扎田河、长田河、官仁村河和超竹河桥梁的污水收集、排水系统，合理设置横向引水系统，并在桥梁下方设置应急事故池，发生事故时可将污水引至事故应急池；

② 设立公路事故应急指挥机构，可由高速公路管理机构所属消防、环保、安全等各部门负责人组成。公司领导担任指挥，领导和组织应急队伍，负责重大事故隐患的检查，应急预案计划的制订；事故发生后与相应部门（消防、公安、急救中心等）的联络事宜；并配备各类事故应急处理的小型设备和器材，以利于事故现场的清扫、泄漏物品的回收处理；

③ 加强危险品运输管理，严格执行国家危险品安全运输的规定。加强危险品运输的管理力度，危险品运输一般事先应在当地公安、交通部门登记。在公路沿线报警电话亭应标明当地公安、消防、水利监察、环保等部门的报警电话，一旦发生事故，当事人或发现人可以立即向上述机关汇报；

④ 在沿线各收费站设置危险化学品运输车辆检查制度，禁止运输剧毒物品的车辆通行；暴雨、大雾等灾害性天气禁止危险化学品运输车辆上路行驶。

8.3.2 营运期环境空气保护措施

在本公路途经的大气一类和二类功能区中，NO_2 和 CO 则均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）相应标准限值的要求。可见，该项目建成通车后，汽车尾气对沿线居民的生活、办公等环境影响不明显，从大气环境保护的角度分析，该项目的建设是可行的。

另外，路面扬尘可能会对周边环境空气质量造成影响。主要防治措施如下：

（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，在建设项目引道工程两侧种植乔、灌木等树种，既可以净化吸收车辆尾气中的污染物，衰减大气中总悬浮微粒，又可以美化环境和改善公路沿线景观效果；

（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。

8.3.3 营运期对人子石自然保护区影响减轻措施

（1）在运营期间，公路运营管理部门和保护区派出养护人员，对高速公路两侧的生态资源和产生的影响进行各方面综合监测，如定期查看公路的使用情况，发现破损及时修补，防治破损面扩大危及交通安全。保护区管理单位应加强穿越路段道路两侧林木管理，发现苗木死亡的，要及时补种，防治因缺苗影响道路沿线生态环境和绿化效果等。高速公路的运营期生态监测时间不少于 5 年。

（2）营运期间，汽车尾气成为主要污染源。解决汽车排放尾气的根本措施要

靠先进的检测设备和管理部门对尾气超标车辆的限制措施，如对车辆进行技术改造和安装净化装置等，以达到保护公路沿线大气环境的目的。

（4）营运期对车辆产生的噪声予以防治，在穿越路段，应优化设计车速，降低进入自然保护区的设计车速，以减少该路段辐射的交通噪声值，并且沿路设置若干个禁鸣、减速等标志，并安装车速摄像头对超速车辆进行监控；与高速公路管理部门、交通管理部门联合，禁止重型拖挂车辆超载行驶通过本区域，并尽量拦截在前后的出入口处，对噪声污染严重的车辆，运营管理部门应强制配置消音装置，以达到降低噪声的目的。运营管理部门应加强道路的养护和管理，保证路面平整度，以减小汽车行驶过程中产生的振动噪声；严格执行危险品运输规定，办理有关准运证，运输危险品车辆要有明显标志。

（5）人子石自然保护区保护原则

① 建立健全规章制度，明确个人岗位的职责和任务，严格按章办事；根据需要和可能，实行岗位责任制、目标责任制或承包制，实行职业培训，优化人员结构，提高管护人员自身素质；

② 完善管护模式和保护设施，尤其是管护站点设施的建设与管理；

③ 建立健全森林防火体系，做好防火工作的宣传教育，完善生物防火林带，限制各种林区用火，杜绝森林火灾发生；

④ 积极开展宣传教育，增强人民群众认识自然和保护自然的意识。利用电视、广播、报刊、宣传牌、小册子等各种宣传媒介进行宣传教育，宣传的对象首先着重于进入保护区的人员和保护区周围的社区、单位的群众；同时，尽可能地扩大宣传教育范围，形成人人都自觉保护自然的良好局面。协调好保护区与周边社区单位的关系，达到协同保护的目的，使周边社区、单位明确保护区范围；

⑤ 对功能区实行严格的分级管护。在实验区可有计划地开展研究、科普宣传和生态旅游等活动；

⑥ 根据有关政策法规，依法开展资源保护。加强执法力度，依法进行保护。严禁在保护区内进行砍伐、采药、放牧、开山放炮及狩猎、诱捕、毒杀野生动物等各种活动；

⑦ 建议在穿越的路基或桥梁段设置科学可行的动物通过措施。项目穿越人子石自然保护区路段的桥梁与隧道总长为 2512m，占穿越总长度的 58.42%，可确保项目的建设后有足够可行的动物通道，故项目穿越人子石保护区不会对自然保护区内的动植物有明显不良影响；

⑧ 建立和健全野生动植物监测体系，及时、准确地掌握区内野生动植物资源消长情况，及时发现问题并有针对性的予以解决；

⑨ 开展生态与生物多样性恢复平台建设，完善研究的基础设施和条件，积极

与科研院校开展合作，引入各类研究力量开展生态与生物多样性的恢复研究与实践工作；

⑩ 对有害生物防治，遵循“预防为主，综合治理”和“生物防治为主”的原则，加强有害生物的监测和预报工作；

⑪ 建立保护区的物种、资源等技术档案，更好地为保护和合理利用生物资源，为保护区的可持续发展提供科学依据；

⑫ 建设单位应积极与地方林业主管部门合作，建立保护区的物种、资源等技术档案，更好地为保护和合理利用生物资源，为保护区的可持续发展提供科学依据。

8.3.4 生态恢复期减轻影响措施

保护区管理单位应在高速公路穿越段路基两侧营造 30m 宽的生态防护林带，采用本地的乔、灌、草种混合营林，这样弥补工程建设对林木的破坏，使当地物种尽可能的连续，同时，避免引用外来物种的种植和管理难度及高费用，以及外来物种可能引起的生态入侵现象。在景观上，营林物种应与当地物种季相一致，减少公路的分割感，提供地方性的物候景观，还具有吸收汽车尾气污染物和降低交通噪声的功能。为加强森林防火管理，保护区管理单位应在公路两侧距高速公路中心线 200m 处，分别开辟宽度为 20m 的防火林带。建设单位应合理开设施工道路，严格控制非施工人员进入施工区，避免或控制野外用火火源。

8.3.5 对农田水利工程影响防范措施

施工单位应做好表土的保存，施工完成后应及时进行表土覆盖和绿化工程。

为尽量减小公路建设对农田灌溉渠网的影响，在农田区段，公路设计中尽量保持原有排灌系统的整体性，减少对农田水利设施、农机道路和农田的切割。当不得已占用排灌渠时，则采取恢复或新建等措施妥善处理，施工过程中建设单位及时与当地政府和农民协商，依照他们的要求可适当调整涵洞和通道的位置与数量，以保证农机具的正常耕作。同时设计部门也根据通道的不同用途及实际需要对通道的净空、净宽进行了设计。通过采取以上措施，尽量满足农田灌溉和农机工具通过的需要，减少公路建设对农业灌溉的影响。

水利工程方面高速公路设置长田水库大桥仅经过长田水库坝下泄水段，不跨越长田水库水面及水库大坝；设置官仁大桥跨越官仁河，不跨越官仁饮用水源保护区。项目所有涉水桥梁均不设置涉水桥墩，因此不会改变现有河流的水文情况。

本项目施工期产生的水土流失可能影响到周边耕地及水利设施，并进一步影响到农业生产和农作物的生长，若管理不善，施工垃圾及施工废水也会增加对耕地的污染，此外，施工扬尘将影响农作物的生长发育，使农作物产量减少。本项目运营期基本不产生直接污染，汽车尾气对区域空气环境影响极小，基本不对农

作物造成影响。因此，项目建设应重点关注耕地占用和施工期扬尘、施工废水、固体废物等对耕地的影响，采取积极补偿或保护措施，减少项目建设对农业生态和水利工程的影响。

8.3.6 营运期噪声污染防治措施

（1）城镇规划噪声污染防护控制建议

a．按照《公路安全保护条例》、《广东省高速公路管理条例》规定，本项目高速公路主线建筑控制区的范围为项目用地外缘起向外距离不少于 30m，在公路建筑控制区内，除公路保护需要外，禁止修建建筑物和地面构筑物。

b．根据《地面交通噪声污染防治技术政策》(环发[2010]7 号)，在 4 类声环境功能区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应用。如 4 类声环境功能区有噪声敏感建筑物存在，宜采取声屏障、建筑物防护等有效的噪声污染防治措施进行保护，有条件的可进行搬迁或置换。

c．控制公路沿线建设功能，沿线第一排不宜新建住宅。项目批准建设后路基两侧影响范围内若新规划建设噪声敏感建筑，若在沿线两侧新建对噪声敏感的建筑物，建筑设计单位应依据《民用建筑隔声设计规范》等有关规范文件，考虑周边环境特点，对噪声敏感建筑物进行建筑隔声设计，并注意建筑物的合理布局，以使室内声环境质量符合规范要求，并防止受交通噪声的影响。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。

（2）工程降噪措施及技术经济论证

① 采取措施的原则

以《地面交通噪声污染防治技术政策》(环发[2010]7 号)为指导，按中期环境噪声预测值实施措施；优先考虑对噪声源和传声途径采取工程技术措施，实施噪声主动控制，以使室外声环境质量达标；如不宜对交通噪声实施主动控制的，对噪声敏感建筑物采取有效的噪声防护措施，参照《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010），保证室内声环境质量符合要求。

同时，根据《地面交通噪声污染防治技术政策》(环发[2010]7 号)，地面交通设施的建设或运行造成环境噪声污染，应考虑设置声屏障对噪声敏感建筑物进行重点保护。

由于营运期的实际车流量、车型比、昼夜比往往与预测值有一定的出入，同时考虑到噪声预测的误差因素，因此对于远期预测超标的敏感点，对其实施噪声跟踪监测，并预留足够噪声污染防治资金，根据营运时段监测结果由建设单位及时增补和完善防治噪声污染措施。

② 降噪措施制定

公路交通噪声一般可采取的防治对策和措施主要是从声源（如采用吸声路

面）、传播距离（种植绿化带、道路两侧设置隔声屏障等）和接受者（如搬迁、改变房屋功能、安装隔声、通风门窗等）三方面隔声综合处理等。各种措施均有其优缺点，其适用性如下：

a．搬迁：降噪彻底，费用较高，适用于超标严重且零星分散户数较少的情况，要征地住户的同意、并做好安置计划。本项目不予考虑。

b．声屏障：声屏障分全封闭声屏障、半封闭声屏障和敞开式声屏障三种类型，其降噪效果有明显的差异，前两者的降噪效果比较理想，但造价比较昂贵，较少用。通常所指的声屏障是敞开式声屏障，其中较为常用的是透明组合型声屏障和百叶孔声屏障。根据《高速公路声屏障降噪效果研究》（何晓云, 张晓媛, 李琰,等. 化工中间体, 2015(3):3-4.），百叶孔声屏障昼夜间平均降噪量分别达到 12.6 和 11.3dB(A)；透明组合型声屏障昼夜间平均降噪量分别为 10.8dB(A)和 11dB(A)。

声屏障适合于路基有一定高度或桥梁、敏感点分布较为集中的情况，相比于其它方案，声屏障具有容易实施，操作性强，受益范围较广的特点。本项目为高速公路，具有声屏障的建设条件，拟做主要推荐方案。

声屏障费用在 500～1500 元/m^2（根据声学材料区别），本项目按照 1000 元/m^2 进行计算。声屏障有多种形式，常见的有立弧透明百叶吸声式、彩钢板声屏障。

c．修建或加高围墙：可降噪 3～5dB(A)，费用低，但降噪效果一般，且影响采光和通风，适用于超标量较低的个别低矮的住宅或学校（通常指平房）；

d．械通风隔声窗：可降噪 30dB(A)以上，通风且费用不高，适用于超标较严重的情况，适用范围广，降噪效果好，技术比较成熟。主要缺点是只能保证室内环境的使用功能要求，而外环境则不能满足声环境功能区要求。

e．绿化：根据《降低道路交通噪声典型方法的研究》（姚成.同济大学土木学院 同济大学, 2000）中对沪嘉公路降噪效果的测试和公路绿化降低交通噪声理伦的分析， 研究段的绿化带分为两行，宽度在 20 米左右，周围有草坪，得到理论降噪 2.6dB(A)，实际测量降噪 2.9dB(A)。绿化既可降噪，又可净化空气、美化路容，改善生态环境，但达到一定的效果需要较长时间，需要征用土地，适用于超标不很严重，有植树条件的居住集中的地段；本项目加强路基边坡的绿化作为辅助降噪措施。

f．改变房屋使用功能：降噪彻底，费用较高，牵涉的相关问题也比较，要征得住户同意、并做好补偿计划一般不容易实施，适用于超标严重情况。

g．低噪声路面

经济合理、保持环境原有风貌、行车安全、行车舒适；缺点是耐久性差、空隙易堵塞造成减噪效果降低，可降低噪声 2～5dB(A)，约 300 万元/km（与非减噪路面造价基本相同）。

本项目的高路基和高架路段较长，沿线评价范围内较集中的村民住宅区较多，根据沿线敏感点特征、道路特点、所需降噪效果以及各种降噪措施适用的条件等因素采取不同的噪声防治措施，主要包括绿化、声屏障、声屏障＋通风隔声窗等形式。具体原则如下：

对于 4a 类功能区内敏感点：根据超标量情况，11dB(A)以下且靠近公路的第一排建议采取隔声屏措施、11dB(A)以上采取隔声屏措施并且预留一部分安装隔声窗的费用，营运期加强监测，一旦超标采取隔声窗措施。

2 类区敏感点：超标量小的（低于 2dB(A)），建议路基边坡加强绿化，营运期加强监测，并且预留一部分声屏障安装费用，一旦监测超标，则加装声屏障。50m～100m 范围内的敏感点根据实际情况采取隔声窗（或隔声屏），辅助绿化的措施。

总体来看，需设置 5550m^2 声屏障，同时在全线路基边坡有条件的位置加强绿化林带辅助措施。各敏感点降噪措施详见表 8.2。

③ 措施与技术可行性分析

根据上述降噪措施的制定，绿化降噪一般为 2～3dB(A)，本项目按照 2dB(A)；隔声屏一般可降低噪声 10～12dB(A)，本项目按 11dB(A)。隔声窗可降噪 30dB(A)以上，本环评提出目标降噪值，待专业单位进行设计。各敏感点经采取措施后，均能达标，详见表 8.2。

由于本项目各声环境敏感点采取措施后均达标，因此本项目无需环保拆迁。

本项目噪声措施费用合计为 830 万元（预留 50 万元），占总投资额（344752.20 万元）的 0.24%。本项目降噪措施费用由业主单位承担。

（3）公路管理和保养

为了使环境保护效果能够达到长期发展的目标，建议建设单位采取以下综合措施，进一步降低噪声的影响：

① 交通管制措施。由于突发性噪声对人的干扰尤为强烈，所以在公路经过村庄等敏感点的路段设置禁鸣标志牌。夜间要求全段机动车辆禁止鸣笛；

② 加强交通管理，禁止噪声过大的旧车上路;

③ 在敏感路段严格限制行车速度，特别是夜间的超速行驶；

④ 落实好声屏障建设的三同时要求，定期保养、维修声屏障；

⑤ 作好路面的维修保养，对受损路面应及时修复。

因此，本项目的降噪措施经济、技术可行。

表 8.2 施工图线路沿线敏感点声屏障设置情况

编号	桩号	敏感点名称	与道路中心线/红线距离（m）	预测标准	预测时段	2025 年预测值 dB(A)	降噪前超标量 dB(A)	拟采取的措施	各措施降噪量（dB(A)）			降噪后噪声状况（dB(A)）		降噪费用（万元）	
									绿化	隔声屏	隔声窗	预测值	达标分析	隔声屏	隔声窗
1	上村互通 B 匝道右侧 YBK0+110~YBK0+510	石子坳	44/30	4a 类	昼间	68.5	达标	上村互通 B 匝道右侧设置 400m 长，高 3m 声屏障		11		57.5	室外达标	120	
			44/30		夜间	60.5	5.5					49.5			
			49/35	2 类	昼间	68.1	8.1					57.1			
			49/35		夜间	60.0	10.0					49			
2	主线左侧 ZK0+410~ZK0+570	上村①	139/125	2 类	昼间	60.2	0.2	主线左侧设置 20m 宽绿化带，周围种植草坪	2			58.2	室外达标		
			139/125		夜间	51.5	1.5					49.5			
3	主线两侧 K0+780~K0+987	上村②	36/22	4a 类	昼间	64.4	达标	主线左侧设置210m长，高3m声屏障 主线右侧设置70m长，高3m声屏障		11		53.4	室外达标	84	
			36/22		夜间	56.2	1.2					45.2			
			49/35	2 类	昼间	61.1	1.1					50.1			
			49/35		夜间	52.8	2.8					41.8			
4	主线右侧 YK1+050~YK1+200 YK1+350~YK1+550	汀洞坑	45/31	4a 类	昼间	62.1	达标	主线右侧设置 150m、200m，合计 350m，高 3m 声屏障		11		51.1	室外达标	105	
			45/31		夜间	54.0	达标					43.0			
			49/35	2 类	昼间	68.1	8.1					57.1			
			49/35		夜间	60.0	10.0					49.0			
5	主线左侧 ZK3+280~ZK3+477	扎下村	68/54	2 类	昼间	55.9	达标	主线左侧设置绿化带	2			53.9	室外达标		
			68/54		夜间	49.4	达标					47.4			
6	主线左侧 ZK3+730~ZK3+820	银营村	44/30	4a 类	昼间	56.9	达标	主线左侧设置绿化带	2			54.9	室外达标		
			44/30		夜间	49.3	达标					47.3			
			49/35	2 类	昼间	57.0	达标					55.0			
			49/35		夜间	49.3	达标					47.3			
	主线右侧 YK3+560~YK3+772		24/10	4a 类	昼间	56.7	达标	主线右侧设置绿化带				54.7			
			24/10		夜间	49.2	达标					47.2			
			49/35	2 类	昼间	57.0	达标					55.0			
			49/35		夜间	49.3	达标					47.3			
7	主线左侧 ZK3+980~ZK4+370	塘角里	24/10	4a 类	昼间	55.7	达标	主线左侧设置绿化带	2			53.7	室外达标		
			24/10		夜间	48.7	达标					46.7			
			49/35	2 类	昼间	55.9	达标					53.9			
			49/35		夜间	48.9	达标					46.9			
8	主线左侧 ZK4+410~ZK4+830	干光村	26/12	4a 类	昼间	56.7	达标	主线左侧设置绿化带	2			54.7	室外达标		
			26/12		夜间	49.6	达标					47.6			
			49/35	2 类	昼间	56.5	达标					54.5			
			49/35		夜间	49.4	达标					47.4			
9	主线左侧 ZK7+360~ZK7+570	耙头岌下	103/99	2 类	昼间	58.9	达标	主线左侧设置 20m 宽绿化带，周围种植草坪	2			56.9	室外达标		
			103/99		夜间	51.9	1.9					49.9			

续表 8.2　施工图线路沿线敏感点声屏障设置情况

编号	桩号	敏感点名称	与道路中心线/红线距离（m）	预测标准	预测时段	2025 年预测值 dB(A)	降噪前超标量 dB(A)	拟采取的措施	各措施降噪量（dB(A)）			降噪后噪声状况（dB(A)）		降噪费用（万元）	
									绿化	隔声屏	隔声窗	预测值	达标分析	隔声屏	隔声窗
10	主线右侧 YK7+680~YK7+930	罗屋	34/20	4a 类	昼间	57.3	达标	主线右侧设置 20m 宽绿化带，周围种植草坪	2			55.3	室外达标		
			34/20		夜间	50.6	达标					48.6			
			49/35	2 类	昼间	57.8	达标					55.8			
			49/35		夜间	50.9	0.9					48.9			
11	主线右侧 YK9+780~YK10+100	谢屋	43/29	4a 类	昼间	58.1	达标	主线右侧设置 20m 宽绿化带，周围种植草坪	2			56.1	室外达标		
			43/29		夜间	51.2	达标					49.2			
			49/35	2 类	昼间	57.6	达标					55.6			
			49/35		夜间	50.8	0.8					48.8			
12	主线左侧 ZK10+100~ZK10+470	群益村	16/2	4a 类	昼间	56.9	达标	主线左侧设置 10m 宽绿化带，周围种植草坪	2			54.9	室外达标		
			16/2		夜间	51.0	达标					49.0			
			49/35	2 类	昼间	56.3	达标					54.3			
			49/35		夜间	50.7	0.7					48.7			
	主线右侧 YK10+170~YK10+245		80/66	2 类	昼间	56.4	达标	主线右侧设置 20m 宽绿化带，周围种植草坪				54.4			
			80/66		夜间	50.8	0.8					48.8			
13	主线左侧 ZK13+950~ZK14+080	营里村	39/25	4a 类	昼间	63.6	达标	主线左侧设置130m长，高3m声屏障 主线右侧设置390m长，高3m声屏障		11		52.6	室外达标	156	
			39/25		夜间	53.3	达标					42.3			
			49/35	2 类	昼间	63.6	3.6					52.6			
			49/35		夜间	53.4	3.4					42.4			
	主线右侧 YK13+600~YK13+990		34/20	4a 类	昼间	63.6	达标					52.6			
			34/20		夜间	53.3	达标					42.3			
			49/35	2 类	昼间	63.6	3.6					52.6			
			49/35		夜间	53.4	3.4					42.4			
14	主线左侧 ZK14+420~ZK14+610	茶头排	126/112	2 类	昼间	54.9	达标	主线左侧设置绿化带	2			52.9	室外达标		
			126/112		夜间	45.2	达标					43.2			
15	主线两侧 K14+910~K15+110	仁慈里	33/19	4a 类	昼间	54.3	达标	主线两侧设置绿化带	2			52.3	室外达标		
			33/19		夜间	47.8	达标					45.8			
			49/35	2 类	昼间	54.6	达标					52.6			
			49/35		夜间	48.0	达标					46.0			
16	主线右侧 YK16+480~YK16+570	才子地	115/111	2 类	昼间	58.7	达标	主线右侧设置20m宽绿化带，周围种植草坪	2			56.7	室外达标		
			115/111		夜间	52.0	2.0					50.0			
17	主线右侧 YK20+080~YK20+470	石赖坑	76/62	2 类	昼间	59.3	达标	主线右侧设置20m宽绿化带，周围种植草坪	2			57.3	室外达标		
			76/62		夜间	51.4	1.4					49.4			
18	主线两侧 K22+120~K22+370	神前	20/6	4a 类	昼间	64.9	达标	主线左侧设置100m长，高3m声屏障 主线右侧设置200m长，高3m声屏障		11		53.9	室外达标	90	
			20/6		夜间	56.8	1.8					45.8			
			49/35	2 类	昼间	67.5	7.5					57.5			
			49/35		夜间	59.4	9.4					49.4			

续表 8.2 施工图线路沿线敏感点声屏障设置情况

编号	桩号	敏感点名称	与道路中心线/红线距离（m）	预测标准	预测时段	2025 年预测值 dB(A)	降噪前超标量 dB(A)	拟采取的措施	各措施降噪量（dB(A)）			降噪后噪声状况（dB(A)）		降噪费用（万元）	
									绿化	隔声屏	隔声窗	预测值	达标分析	隔声屏	隔声窗
19	主线左侧 ZK22+680~ZK23+480	官仁村	20/6	4a 类	昼间	58.8	达标	主线左侧设置绿化带	2			56.8	室外达标	225	
			20/6		夜间	51.2	达标					49.2			
			49/35	2 类	昼间	56.3	达标					54.3			
			49/35		夜间	49.0	达标					47.0			
	主线右侧 YK22+560~YK22+770		18/4	4a 类	昼间	58.1	达标	主线右侧设置绿化带				56.1			
			18/4		夜间	50.6	达标					48.6			
			49/35	2 类	昼间	56.3	达标					54.3			
			49/35		夜间	49.0	达标					47.0			
20	主线左侧 ZK24+380~ZK25+020	半径	100/86	2 类	昼间	68.4	8.4	由于受到G206的影响，其现状背景值已经超标，拟建高速公路对其影响贡献较小，建议在主线左侧设置绿化带	2			66.4	本底超标		
			100/86		夜间	62.7	12.7					60.7			
21	主线左侧 ZK25+580~ZK25+745	长田径	86/72	2 类	昼间	60.2	0.2	主线左侧设置20m宽绿化带，周围种植草坪	2			58.2	室外达标		
			86/72		夜间	51.8	1.8					49.8			
22	主线右侧 YK28+105~YK28+350	岌上村	50/36	2 类	昼间	56.3	达标	主线右侧设置绿化带	2			54.3	室外达标		
			50/36		夜间	47.1	达标					45.1			
23	主线右侧 YK30+480~YK30+740	墩上	134/120	2 类	昼间	58.0	达标	主线右侧设置20m宽绿化带，周围种植草坪	2			56.0	室外达标		
			134/120		夜间	50.7	0.7					48.7			
小计														780	
合计														780	

8.3.7 项目环保措施及环保投资汇总

本项目共投入 1807.1 万元作为水、大气、噪声、生态等的防治费用，其中不包括投资纳入主体工程的绿化、边坡治理、水土保持等工程费用，环保投资占工程总投资额的 0.52%。总体而言，上述环保投资能满足工程环境保护工作需求，环评建议建设单位备足经费，确保各环保措施得以实施。

表8.3 项目环境保护投资估算

类别			措施内容	数量	总价（万元）	备注
一	噪声防治	施工期	封闭施工、施工移动声屏障等	---	30	
		营运期	声屏障	5550m^2	780	
			预留费用	沿线	50	
		合计			860	
二	水环境保护措施投资	施工期	临时沉淀池，对施工营地冲洗废水进行简单处理后回用于冲洗或用于周边林地绿化	5个	2	根据水保方案的施工布置估算措施数量
			施工营地化粪池，对施工人员生活污水进行收集处理后回用于卫生或周边林地绿化	5个	10	
			油水分离器，对施工含油废水进行分离处理后回用于卫生或周边林地绿化	5个	30	
			临时沉淀池，对隧洞涌水处理后回用于卫生或周边林地绿化	2个	0.5	
			施工期防撞栏、防落网安装	1200m	18	
			事故应急抢救设备和器材	1套	30	
			监控、紧急电话	5套	3	
		小计			93.5	
		营运期	桥面径流收集系统及沉淀池，收集沉淀运营期桥面初期雨水径流后回用于周边林地绿化	4套	90	
			管理养护设施区	1套	10	
			警示牌	20个	2	
		小计			102	
		合计			195.5	
三	大气环境保护措施投资	施工期	洒水车	15台/年	30	施工单位租用
			草苫	2万m^2	1.6	
			彩条布	1万m^2	2	
		营运期	洒水车	1台	18	建设单位配备
		合计		/	51.6	
四	生态环境恢复、治理与建设	生态恢复措施投资		/	200	
		生态监测投资		/	50	
		生态环境维护措施投资		/	150	
		防火带建设投资		/	300	
		合计		/	700	
总 计					**1807.1**	**不含新增水保投资**

9 环境经济损益分析

交通建设对环境质量的影响有正负之分，一方面交通道路建设的实施，可以改善交通条件，使车流顺畅，减轻交通拥挤，机动车行驶顺畅可以减少尾气排放，有助于道路沿线环境空气的改善，同时道路建成后将大大促进所在区域社会经济的发展；另一方面，交通建设的发展，必然会占用土地等资源，破坏植被，改变地表景观，甚至造成环境污染，导致局部生态环境发生变化等。

环境经济损益分析的目的，是通过经济效益、社会效益和环境效益的综合分析，从三个方面综合平衡的角度，考察公路建设项目的总体效益，得出评价结论，为建设项目决策部门提供一个参考。

9.1 项目环境效益

9.1.1 社会效益

公路建设对整个社会所产生的效益是多面的，包括提高人民的生活水平、改善社会环境和自然环境、增加就业机会、促进城镇化的发展等，有关本项目所产生的社会效益在此不作详细讨论。

9.1.2 经济效益

根据《公路建设项目经济评价方法》，公路建设项目直接经济效益包括以下内容：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。

根据项目可行性研究报告，本项目各水平年直接经济效益见表 9.1。

表 9.1 效益计算结果表 （单位：万元）

计算年度	运输成本降低效益	运输时间节约效益	减少交通事故效益	效益合计
2019	16702	8013	131	24846
2025	24770	18152	210	43132
2033	36209	43461	328	79998

9.1.3 国民经济评价

根据《公路建设项目经济评价方法》，国民经济效益评价的评价指标主要有：净现值、效益费用比、内部收益率和投资回收期。

根据项目可行性研究报告，本项目的内部收益率为 10.62%，高于 8%的社会折现率，经济净现值大于零，这表明该项目从国民经济角度衡量是可行的。具体见表 9.2。

表 9.2 国民经济评价计算结果汇总表

评价指标	净现值 ENPV（万元）	内部收益率 EIRR	效益费用比 EBCR	投资回收期N （年，含建设期）
计算结果	92316	10.62%	1.33	19.30

9.2 项目环境损失

环境经济损益分析主要任务是衡量建设项目需要投入的环保资金所能起到的环境保护效果，因此，在环境经济损益估算中，需核算占用土地所造成的相应经济损失、破坏生态环境、造成水土流失、噪声污染、汽车尾气污染、地表水污染所导致的损失。

9.2.1 占用各类土地所造成的农业经济损失

根据所占用各类土地的数量以及相应土地的影子价格，土地影子价格由土地机会成本和新增资源消耗组成。本项目估算土地征用费中的土地补偿费及青苗补偿费属土地机会成本，由于该部分费用是按当地正常土地征收补偿标准计算。本项目土地机会成本为 10015.89 万元；新增资源调整费包括安置费、拆迁费、征地管理费等内容，其中拆迁费主要为建筑施工费用，用房屋建筑工程影子价格换算系数 1.1 予以调整，其它不予以调整，其影子价格为 7772.1×1.1=8549.31 万元。土地影子费用总额=土地机会成本+新增资源消耗=18565.20 万元。

9.2.2 环境污染所造成的经济损失

9.2.2.1 交通噪声所造成的损失

日本人 1978 年给北海道到九州的日本全国 24 个都道府县居民散发了调查卡，调查结果表明，最令人烦恼的正是汽车交通噪声。美国环境保护局（EPA）进行的全国规模的城市噪声调查也得到了同样的结果。

汽车交通噪声对城市居民的工作、休息造成影响引发的申诉和纠纷越来越多，已成为城市一大公害。人群调查以及流行病学研究发现，长期暴露在中等程度的噪声中（60dB(A)以下），人体受到的危害包括对心血管系统、神经和精神系统、免疫系统和消化系统的影响，我国城市交通噪声污染危害调查表明，生活在 70dB(A)以上交通干线两侧居民的人均年医疗费用比噪声级为 70dB(A)以下的同类地方高；调查结果还表明，噪声级在 70dB(A)以上交通干线两侧的居民有 66.7%睡眠受到干扰，而睡眠受干扰的职工生产效率将受到下降。

9.2.2.2 汽车尾气所造成的损失

（1）对呼吸系统的影响汽车废气的排放由于靠近人体呼吸带，人体呼吸系统成为其对健康危害的主要靶器官。国内外的研究认为，长期接触汽车废气可直接刺激人体呼吸道，使呼吸系统的免疫力下降，导致暴露人群慢性气管炎、支气管炎及呼吸困难的发病率升高，人群肺功能下降等一系列症状。

瑞典学者 Blomberg 等人利用 15 名健康志愿者，让他们分别暴露于经过稀释的汽车废气(300mg/m^3 颗粒物，1.6ppmNO_x)每天一小时或经过滤的洁净空气，每天测定其染毒前后鼻腔灌洗液和支气管肺泡灌洗液及肺组织活检，实验 3 周后发现，除鼻腔灌洗液的抗坏血酸含量升高 10 倍以外，还原型谷胱甘酞(GSH)、尿酸和丙

二醛(MDA)的含量均无显著性变化，染毒后 5 个小时抗坏血酸的含量也恢复正常；显示汽车废气中的 NO_x 和颗粒物对呼吸道的急性毒性似乎不明显，可能主要表现为慢性毒性。vanVliet 等在荷兰做的一项横断面研究发现，学校在高速道路附近的小学生，其慢性呼吸道疾病的发病率比对照人群明显增加。他们选择距高速道路 1000m 以内不同距离的 13 所小学，对其中 1500 名小学生进行了问卷调查。Logistic 回归分析的结果显示，距离道路 100m 以内的学校学生，其慢性咳嗽、呼吸困难、支气管炎和鼻炎等呼吸道症状显著增加($P<0.05$)，而且与交通车辆密度和学校附近可吸入尘浓度呈正相关关系。同时还发现，女学生发病要大于男学生。日本 Nitta 等学者 80 年代初的三项横断面研究(样本 5000 人)在均衡了年龄、吸烟史和居住年限等混杂因素后也发现，长期居住在道路边的妇女发生咳嗽、呼吸急促、气短和多痰的频率增加($OR>1$)，且与交通车辆密度有相关。国外研究一般认为，汽车废气中的 CO、NO_x 及可吸入颗粒物等可能是造成人群呼吸道慢性炎症状增加的主要原因。英国 Edwards J 等研究发现，居住在高交通密度附近地区(24000 辆/天)5 岁以下儿童因哮喘发病住院的危险度显著高于住在一般居住小区的儿童($P<0.02$)，尤其是住在距交通干线 500m 内的儿童危险度更高($P<0.005$)。还有研究报道，汽车废气中的可吸入颗粒物(PM_{10})和 NO_x 可诱发过敏性哮喘及其相应症状，并可影响人体的整体免疫功能，使机体的免疫力下降。Pekkanen 等曾报道，对 7～12 岁儿童肺功能连续 57 天追踪调查显示汽车废气中的可吸入颗粒物(PM_{10})可使儿童的肺最大呼气流速(peakexpiratoryflowPEF)显著降低；降低幅度与 PM_{10} 和“黑烟”(blacksmokeBS)的浓度成正比。wjst 等在慕尼黑对 6500 名 9~11 岁的德国学生进行汽车废气污染的问卷调查并对其中 4320 人做了肺功能测定。多元回归分析结果显示，学校附近的交通密度与学生肺功能有很好的线形相关，即汽车交通流量每增加 25000 辆/天，附近学校学生的肺最大呼气流速(PEF)就降低 0.71%($P<0.05$)，用力呼吸和 25%MEF 也有所下降。Rao 等研究了美国 Ahmedabad 市在不同汽车污染的路口摆摊的零售商的肺功能，以 NO_x 作为汽车污染的指标。结果显示，在中度和重度污染区的零售商的肺功能指标(FEV1%和 FEV25~75%)显著低于美国一般人群的水平，显示其小气道阻力增加，吸烟可增强汽车废气污染的作用。近年研究认为，汽车废气中多种有害物质可进入肺脏深部，引起人体肺脏小气道的阻力增加，长期作用使肺功能受损降低。

（2）致突变和致癌效应汽车废气污染的致突变和致癌效应研究，近年来一直是国内外相关研究的热点之一。自 wynder 等 60 年代初以丙酮提取汽油有机颗粒物诱发出小鼠皮肤乳头状瘤和皮肤癌以来，国内外陆续开展了汽车废气的人群遗传毒理学和肿瘤流行病学的研究。

Borgia P 在 1994 年对罗马的出租车司机进行了一项回顾性队列研究。结果显

示，肺癌的 SMR 比一般人群增加(SMR=1.23，95%CI=0.97～1.54)，而且肺癌的死亡在近年参加工作的司机尤甚，(SMR=1.40，95%CI=1.02～1.87)，特别是在低年龄组(<65 岁，SMR=1.86)，说明接触汽车废气与人类肺癌有一定的相关性。Hansen 在丹麦对 14225 名卡车司机进行了 10 年的随访研究，以非暴露的职业人群作为对照组。结果显示，卡车司机的肺癌死亡率增加显著(SMR=1.60，95%CI=1.26～2.00)，Steenland 等在较近一期(1998 年 3 月)的美国工业医学杂志报告了对美国货运业汽车废气与肺癌相关关系的危险度评价，依据 1990 年的暴露资料，分析认为美国卡车司机随着暴露于汽车废气的时间延长，其患肺癌的危险度确有升高趋势；暴露于 5mg/m^3 碳黑颗粒物的男性卡车司机的终生肺癌危险度比一般水平高 1～2%，也比美国职业安全与卫生协会的容许标准高 10 倍，因此认为汽车废气暴露是人类肺癌的病因之一。

从上面的分析中可知，大气污染对人体健康的直接影响，主要是引起人们呼吸系统疾病的患病率上升，造成人力资本的损失，因此采用人力资本法估算机动车尾气对人体健康的损失影响是比较合理的方法。

9.2.2.3 水环境污染所造成的损失

就本项目而言，沿线地表水体水功能较高。所以，本项目的施工期和营运期必须切实落实水环境保护措施，避免影响地表水环境。

9.2.2.4 环境污染损失的估算

上述的各项环境污染损失，很多学者都曾以不同的技术方法，或从不同的角度力图予以量化。例如，对于噪声污染所造成的环境损失，就有学者从噪声对人群健康损害的角度，通过采用大量统计数值所得到的参数，代入一定的经验公式来估算。包括：

（1）噪声影响引起的医疗费开支增加；

（2）职工病假产值损失；

（3）职工睡眠受干扰生产效率降低造成的产值损失。对于环境空气污染损失，目前有学者采用人力资本法来估算，首先选定几种受大气污染影响较大的呼吸道疾病和各种疾病患者人均丧失的劳动时间，人均医疗护理费用等数据。公式如下：

$$S=[P\sum T_i(L_i-L_{oi})+\sum Y_i(L_i-L_{oi})+P\sum H_i(L_i-L_{oi})]M$$

式中：S——环境污染对人体健康的损失值，元/年；

P——人力资本，元/（年·人）；

M——污染覆盖区域内人口数，人；

Ti——三种疾病患者人均丧失劳动时间，年；

Yi——三种疾病患者平均医疗护理费用，元/人；

Hi——三种疾病患者陪床人员的平均误工，年；

Li，Loi——分别为污染和清洁区三种疾病的发病率，人/（10 万人 年）。

上述方法对于环境污染损失的量化，都是有益的尝试。但是，由于各种方法尚处初步研究阶段，未经过长期实践的检验，因此，所估算的只能是一个较粗略的数据。加上经济发展水平的差异，地域差异、基础参数取值的不确定性等，所估算得到的数据也只具有相对参考价值。

对于本项目所造成的环境损失，除了用上述经验公式估算外，项目本身的环境保护和生态建设投资也可以在一定程度上反映出其损失量。环境保护和生态建设投资是针对具体项目，为了减轻、消除和补救所造成的环境损失而投入的资金。假如该项资金投放得当、与项目的环境保护和生态建设相符合的话，则可以在一定程度上反映出环境污染损失的程度。

本项目中用于环境保护的费用总共为 3044.7 万元。所列的各项开支从经济上、技术上看都是比较得当的。因此，以此数值代表项目的环境损失是比较合适的。

9.3 环境经济损益分析

以 2025 年为例，从各项经济指标的综合分析可知：

（1）本项目的建设，其直接经济效益是建成营运后所带来的降低营运成本效益、节约时间效益及减少交通事故效益，经估算，2025 年直接经济收益可达 43132 万元；

（2）本项目的建设，占用各类土地 258.44hm^2，经估算，所占用土地造成相应的农业经济损失合计达 18565.2 万元

（3）本项目的建设，造成了一定规模的生态破坏，同时，交通噪声、汽车尾气及废污水等可使所在区域造成一定的环境损失。按照环境保护和生态建设投资额（水保投资）估算，该项损失合计达 9098.19 万元（其中水保投资 7291.09 万元（根据水保方案可得），环境保护 1807.1 万元）。

因此，本项目的综合环境经济损益值等于其正效益与负效益之差，为 43132－18565.2－9098.19=15468.61 万元。

表 9.3 环境经济损益分析表

环境要素	影响、措施及投资	效益打分	备注
环境空气、声环境	拟建公路沿线声、气环境质量下降	-2	按影响程度由小到大分别打 1、2、3 分
人群健康	无显著不利影响，方便人们生产生活活动	+1	
水环境及水生生物资源	施工期生活污水、生产废水造成水环境质量下降	-2	
水土保持	造成局部水土流失增加	-2	
矿产资源	不显著不利影响，有利于资源开发	0	
旅游资源	无显著不利影响，促进旅游发展	+3	
农业及安置	占地、拆迁影响农业生产和社会	-2	

续表 9.3　环境经济损益分析表

环境要素	影响、措施及投资	效益打分	备注
绿化美化	利于景观建设，提高生态效益	+1	按影响程度由小到大分别打1、2、3分
土地价值	公路两侧居住用地地价升值	+2	
公路直接	缩短里程、节约时间、提高安全性等	+3	
间接社会	改善环境，促进经济发展，环境意识增强	+3	
环保措施	增加工程投资	-2	
分析结果	正效益：13，负效益：-10，正效益/负效益：1.3		

由表 9.3 的分析结果表明，环境的正效益为环境负效益的 1.3 倍，说明环境经济的正效益远大于环境损失，项目是可行的。

10 环境管理与监测计划

10.1 环境保护管理的目的

本项目环境保护管理计划可分为施工期和营运期两部分，相应的环境保护组织机构从功能上可分为管理机构、监督执行机构和监测机构。环境保护管理计划用于组织实施由本报告中所提出的环境影响减缓措施，计划指出了责任方、拟定了操作方案和监控项目。通过实施环境保护管理，以达到如下目的：

（1）使拟建公路的建设和营运符合国家经济建设和环境建设同步规划、同步发展和同步实施的三个同时的基本国策，为环保措施的落实及监督、为项目环境保护审批及环境保护竣工验收提供依据。

（2）通过本管理计划的实施，将拟建公路对环境带来的不利影响减少至最低程度，使本项目的经济效益和环境效益得以协调发展。

10.2 环境管理计划

10.2.1 环境管理机构

环境管理从功能上可以分为管理机构和监督机构，管理机构及人员的设置见表 10.1，监督机构设置见表 10.2。

表 10.1 环境保护管理机构

部门	人员设置	职责
梅州市	专职专业技术管理人员 2 名	负责全面环境监督管理
建设单位	专职专业技术管理人员 2 名	负责建设期、运营期环境管理
环境监理单位	专职专业技术管理人员 3 名	负责施工期环境监理
每个施工单位	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
环境监测机构	视监测需要定	承担施工期与营运期的环境监测工作

表 10.2 环境保护监督机构

机构名称	机构职责
梅州市环保局	监督建设单位执行环境行动计划、执行有关环境管理法规和标准，协调各部门之间做好环保工作，负责环保设施的竣工运行情况的检查监督管理

10.2.2 施工期环境管理

（1）项目在建设施工阶段，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。

（2）施工单位应严格按照工程合同的要求，按照国家和地方政府制订的各项环保、环卫法规组织施工，并按环境影响报告书建议的各项环境保护措施文明施工、保护环境。

（3）委托具有资质的监理部门设专职环境保护监理工程师监督施工单位落实各项施工期环境保护措施。

（4）施工单位应在各施工场地配专（兼）职环境管理人员，负责各类污染源的现场控制与管理。尤其对高噪声、高振动施工设备应严格控制其施工时间。

（5）做好宣传工作。要向沿线及受其影响区域的居民做好宣传工作，以提高人们对不利影响的心理承受能力，取得理解，克服暂时困难，配合施工单位顺利地完成工程的建设任务。

（6）主管部门及施工单位设立“信访办”，设置专线投诉电话。接待群众投诉并派专人限时解决问题，妥善处理居民投诉。

10.2.3 营运期环境管理

营运期环境管理是一项长期的工作，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。定期维护、保养和检修各项环保处理设施，以保证这些设施的正常运行。根据环境监测的结果，制定改进或补充环保措施的计划。

10.2.4 环境管理监督计划

环境管理监督计划见表 10.3。

表 10.3　项目环境管理监督计划

序号	管理内容	减缓措施	责任主体	监督机构
设计阶段				
1	水土流失	增加绿化面积，施工结束后尽快修复周边土地，避免出现裸露地面	建设单位	梅州市环保局
2	公路绿化	沿线进行绿化设计		
3	农田保护	优化路线方案，少占农田。项目征用土地按有关规定进行补偿，款项应落实到户		
4	噪声	路线尽量远离周边已有建筑的建筑红线		
5	空气污染	在选择筑路材料、料场及拌和站的时候，应设在距离敏感点 200m 以外		

续表 10.3 项目环境管理监督计划

序号	管理内容	减缓措施	责任主体	监督机构
施工阶段				
1	土地资源及地表植被	（1）施工临时用地尽量不占用农田、菜地，尽量利用荒地。对于临时用地必须支付青苗费至土地恢复使用且达到项目建设前水平 （2）对施工临时占地，应将原有土地表层耕作土推在一旁堆放，待施工完毕，将这些熟土推平，恢复到土地表层，复土还耕 （3）按工程设计要求，修建一些临时通道，保障沿线居民对菜地的有效管理，保证田地的质量不降低 （4）加强对施工人员的教育和管理工作，禁止破坏路线选线范围之外的地表植被 （5）施工营地尽量设在荒地上，建设经济的损失 （6）杜绝在路边随意取土 （7）在公路范围以外因公路施工损坏植被的土地，必须恢复植被，不能遗留裸露表面	建设单位	梅州市环保局
2	水土流失	（1）尽量避开雨季施工，或缩短路基在雨季的裸露时间。对于已开挖或填筑中路基边坡，降雨时，应使用防水土工布覆盖 （2）注意绿化，施工结束后尽快修复临时施工用地，避免出现裸露地面 （3）临时弃土场工程结束后立即进行复垦或绿化 （4）弃渣除实施水土保持方案之外，其余按设计中的环保利用措施实施和及时绿化	建设单位	梅州市环保局
3	地表水污染	（1）施工营地设置在沿线村落，生活污水经收集处理后用于绿化灌溉，生活垃圾集中处置 （2）加强施工人员环保意识教育，严禁将废油、施工垃圾等随意抛入水中 （3）施工材料如油料、化学品不得堆放在水体旁，防止暴雨冲刷而进入水体，并备有临时遮拦的帆布 （4）桥梁施工时使用掉落物拦网防护，施工废水、废渣经临时处理后达标后排放 （5）施工废水不得进入沿线饮用水源保护区的保护范围	建设单位	梅州市环保局
4	施工噪声	（1）尽量采用低噪声机械 （2）对于距离村庄较近的路段(声环境敏感点路段)，为保证居民休息，强噪声机械夜间（22:00~6:00）应停止施工 （3）禁止在夜间进行打桩作业，搅拌机等机械应采用临时降噪措施 （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，如配带隔声耳塞、头盔等 （5）在人口较密集的村庄路段的施工管理，应合理制定施工便道和环境管理计划，注意保养施工机械，使机械维持最低噪声水平	建设单位	梅州市环保局

续表 10.3　项目环境管理监督计划

序号	管理内容	减缓措施	责任主体	监督机构
5	施工期大气污染	（1）公路临时施工营地、渣场等施工设于空旷地方，200m 范围内不得有集中居住区、学校等 （2）施工场地非雨天时洒水，包括正在施工路段、灰土拌和场及主要运输道路等，洒水频次由监理工程师视现场情况决定 （3）水泥、砂、石灰等易撒落散装物料运输和临时存放，应采取防风遮盖措施，以减少扬尘 （4）用于路面工程灰土尽量采用湿式罐装运输法运输或采取有效的遮挡防护措施，防止粉尘污染 （5）混凝土搅拌场设置在距离最近敏感点的下风向侧 200m 以上距离，并安装除尘设施	建设单位	梅州市环保局
6	人子石自然保护区	（1）建议建设单位划定施工区域，维护非施工区域的自然生态环境，尽量减少地表扰动，消减施工对地表植被、土壤、水体的影响。隧道工程施工应尽量选择在枯水期完成，可采取布设围堰或改移河道等方式防止水流冲刷造成的水土流失 （2）保护区内不得设置弃土场，将挖除的腐殖土集中堆置，并采用临时围栏拦挡，待施工结束后，将临时拦挡拆除，将开挖土回填路基边坡，便于植草绿化 （3）在保护区施工时，一切施工活动应集中在工程红线范围内，尽量减少施工红线范围外的土地与植被扰动。开挖的表土应做好保护保存，等施工完成后，回填到被扰动的自然保护区范围内作为绿化回填土 （4）尽量缩短在自然保护区内的施工周期，夜间不得施工 （5）在自然保护区内不得设置施工营地，在该路段临时存放的建筑材料应加盖帆布密封，减少扬尘 （6）在施工区域内采用临时围挡的铁丝网将局部的施工区域进行围闭，防止动物进入施工作业区被误伤 （7）在施工结束前，建设单位应拆除人工构筑物，清除废异物，恢复植被	建设单位	梅州市环保局
7	其他	（1）对公路占用的土地，按有关要求给予补偿，不截留，不挪用，保证受影响群众的切身利益 （2）对工人进行定期身体检查，防止流行病发生 （3）施工中如发现有文物，马上停止土石方挖掘工程，并把有关情况报告给当地文物部门，在文物主管部门未结束文物鉴定工作及采取必要的保护措施前，不得继续挖掘工作 （4）通道施工与主体工程同时完成，并及时征求沿线群众的意见保障农业机械的通行能力 （5）设安全监督员，设有明显警戒标志及夜用标志灯，禁止行人、牲畜进入施工区	建设单位	梅州市环保局

续表 10.3 项目环境管理监督计划

序号	管理内容	减缓措施	责任主体	监督机构
营运期				
1	生态环境	（1）对公路边坡植草种树，绿化环境 （2）路界外的临时用地及公路弃土场(除可改造农田还耕外)，凡是裸露处均植树种草，进行绿化 （3）完善和维修路基防护工程和排水工程 （4）落实营运期保护区影响减轻措施：降低进入自然保护区的设计车速，沿路设置若干个禁鸣、减速等标志，并对超速车辆进行监控；禁止重型拖挂车辆超载行驶通过本区域；运营管理部门应加强道路的养护和管理，保证路面平整度，以减小汽车行驶过程中产生的振动噪音；严格执行危险品运输规定，办理准运证，运输危险品车辆要有明显标志；在运营期间，公路运营管理部门和保护区派出养护人员，对公路两侧的生态资源和产生的影响进行综合监测	建设单位	梅州市环保局
2	地表水污染	（1）避免路面径流直接排入农田，道路排水系统不得直接通入农田 （2）严禁泄漏、散装超载的车辆上路，防止公路散失货物造成水体污染 （3）管理中心和收费站的生活污水处理达标后部分用于绿化、卫生等用水，其余排入农灌渠或排洪沟 （4）沿线跨越水体的叶屋大桥、长田水库大桥、官仁大桥和西河背大桥桥梁防撞栏须加固、防落网安装、桥面径流收集处理系统设置；桥面径流禁止进入河道；叶屋大桥、长田水库大桥、官仁大桥和西河背大桥桥面径流不能直接排进河道	建设单位	梅州市环保局
3	交通噪声	（1)搞好临路建筑功能的规划，公路边界线两侧35m以内的规划区域中，不新建住宅、学校、医院等对声环境要求较高的建筑 （2）营运期加强声环境监测 （3）在道路与村庄建筑物之间种植乔、灌木 （4）在公路经过的敏感点路段设置斑马线过道标志、减速慢行、禁止鸣笛标志 （5）在公路入口处加强交通管理，禁止噪声过大的旧车上路 （6）环境质量跟踪监测过程发现环境噪声超标的敏感点，按环境监测结果及时采取合适的防治措施	建设单位	梅州市环保局
4	空气污染	结合公路绿化设计，在环境敏感点附近种植乔、灌木，净化车辆尾气污染物，衰减大气中悬浮颗粒物	建设单位	梅州市环保局
5	危险品泄露风险	（1）由项目建设单位牵头，梅州市政府及当地公安、消防、环保部门等组成应急领导小组，专门处理危险品泄露风险事故 （2）运输危险品许持有公安部颁发的三张证书，即运输许可证、驾驶员执照及保安员证书，运输危险品车辆上必须有明显的危险品标志 （3）公安局将给运输危险品的车辆指定专门的行车路线和停车点，设置应急避险车道	建设单位	梅州市环保局

续表 10.3　项目环境管理监督计划

序号	管理内容	减缓措施	责任主体	监督机构
6	环境监测	水、气、声环境监测规范按照环境保护部颁布的监测标准、方法执行	建设单位	梅州市环保局

10.3 环境监测计划

环境监测计划的目的是评价各项减轻措施的有效性，对项目施工和运行过程中未曾预测到的环境问题及早做出反应，根据监测的数据制定政策，改进或补充环保措施，以使对环境的影响降低到最低限度。

10.3.1 监测机构

拟建公路施工期和营运期的环境监测可以委托项目沿线地市有资质的监测单位承担，应定期定点监测，编制监测报告，提供给项目公司，同时交由梅州市、梅江区、梅县区、平远县环保局监督。若在监测中发现问题应及时报告，以便及时有效的采取措施。

10.3.2 监测计划

（1）水、气、声常规监测计划

根据新建道路沿线环境特点，重点监测各环境敏感点。施工期监测项目为噪声、TSP、水质；营运期为噪声、PM_{10}、NO_2 和水质。

监测计划分施工期和营运期两部分，分别列入表 10.4 和表 10.5。

（2）环事故风险监测计划

发生环境事故风险时，根据事故发生类型及性质决定污染源类型（主要是水和大气）、监测指标、监测频次，委托有资质的环境监测单位实施，具体监测计划由事故应急指挥机构会同监测单位协商制定。

10.3.3 监测报告制度

每次监测工作结束后，监测单位应提交正式监测报告，各级管理部门根据本部门职责权限决定相应的环保问题是否继续上报上一级管理部门。若遇有突发性事故发生时，必须立即上报。监测报告上报程序如图 10.1 所示。

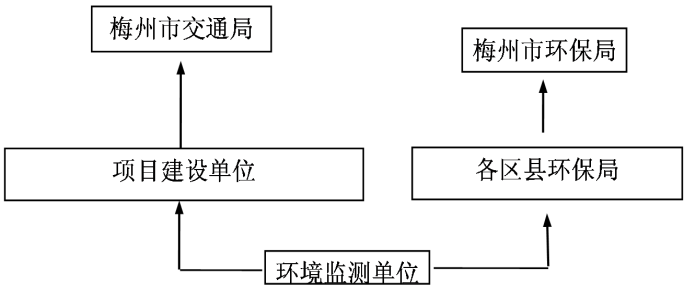


图 10.1　监测报告上报程序示意图

表 10.4 施工期环境监测计划

类别	环境要素	监测点位	监测项目	监测时间与频率	实施机构
环境监测	声环境	石子坦、上村②、汀洞坑、扎下村、银营村、塘角里、干光村、罗屋、谢屋、群益村、营里村、仁慈里、石赖坑、神前、官仁村、半径、长田径、岌上村等 18 个距离道路 100m 范围内敏感点	Leq	每月监测一天，昼夜各监测 2 次	建设单位
	环境空气	石子坦、汀洞坑、银营村、干光村、群益村、营里村、官仁村、岌上村等 8 个距离道路 50m 范围内敏感点及人子石自然保护区	TSP、PM_{10}、$PM_{2.5}$	每季监测一次，每次 7 天	建设单位
	地表水环境	扎田河、长田河、官仁村河、西河背施工地点下游 100m 断面	pH、SS、CODcr、石油类、氨氮	每季一次，每次 1 天	建设单位
污染源监测	噪声污染源	混凝土搅拌场、施工场地	Leq	每月监测一天，昼夜各监测 2 次	建设单位
	大气污染源	混凝土搅拌场、施工场地	TSP、PM_{10}	每季监测一次，每次 7 天	建设单位
	水污染源	5 个营地生活污水排放口	pH、SS、CODcr、石油类、氨氮	每季一次，每次 1 天	建设单位

表 10.5　营运期环境监测计划

类别	环境要素	监测点位	监测项目	监测时间与频率	实施机构
环境质量监测	声环境	石子坦、上村②、汀洞坑、扎下村、银营村、塘角里、干光村、罗屋、谢屋、群益村、营里村、仁慈里、石赖坑、神前、官仁村、半径、长田径、岌上村等 18 个距离道路 100m 范围内敏感点	噪声	每年 1 次，每次 2 天，昼夜各监测 2 次	建设单位
	环境空气	石子坦、汀洞坑、银营村、干光村、群益村、营里村、官仁村、岌上村等 8 个距离道路 50m 范围内敏感点及人子石自然保护区	PM_{10}、NO_2、CO、$PM_{2.5}$	每年一次，每次 7 天	建设单位
	地表水环境	扎田河、长田河、西河背、官仁村河桥梁下游 100m 断面	pH、COD、石油类、氨氮	每半年 1 次，每次 2 天	建设单位
污染源监测	大气污染源	人子石隧道口	PM_{10}、NO_2、CO、$PM_{2.5}$	每年一次，每次 7 天	建设单位
	水污染源	停车区污、管理中心和收费站污水排放口	pH、COD、石油类、氨氮	每半年 1 次，每次 2 天	建设单位

10.4 施工期环境监理计划

监理计划根据交通部交环发（2004）314 号文件的要求，按照《开展交通工程环境监理工作实施方案》编制本项目的施工期环境监理计划。监理范围为工程所在区域与工程沿线区域，主要为路面施工现场等范围内因生产施工对周边环境污染区域。

10.4.1 环境监理内容

施工期期间必须采取监理制度以及 ISO9000 系列管理方法等措施。施工监理包括：施工准备阶段监理、施工过程质量控制、土方工程监理制度、地基与基础工程监理、主体工程监理等。本项目重点监理工作如下：

（1）建设项目设计和施工过程中，路线的长度、走向、主要施工区域的平面布置、施工工艺及环保措施是否发生重大变动；

（2）环境影响报告书中提到主要环保设施与主体工程建设的同步性；

（3）项目穿越人子石自然保护区环境风险防范措施的落实；

（4）停车区污水处理设施的防渗工程；

（5）施工作业对野生动植物的保护措施；

（6）声屏障等主要环保工程落实情况；

（7）项目建设和运行过程中与公众环境权益密切相关、社会关注度高的环保措施和要求，如防护距离内居民搬迁；

监理机构和监理人员应本着“严格监理、热情服务、系公办事、一丝不苟”的原则，认真制定、执行有关施工监理业务服务守则，搞好施工监理工作。其主要的工作内容总结如下：

表 10.6 施工期环境监理现场工作重点设置表

序号	监理地点	环境监理重点具体内容
1	跨河桥施工	（1）是否在施工中采取相应的防护措施 （2）施工时间是否选择在枯水期或平水期 （3）施工产生的渣、废水直接排向水体，采用泵移至两岸处置，该过程是否采用防漏措施；钻渣预沉淀后是否回田利用和绿化，禁止随意堆放 （4）施工废渣是否沿江河两侧或水库岸边任意堆放等 （5）是否在跨行桥梁设置径流收集系统
2	施工便道和其他路段施工营地	（1）监督文明施工、环保施工的执行情况 （2）监督临时施工营地、站场废水（含废渣渗液）有临时处理设施，并达标回用；生活污水处理达标后回用，生活垃圾集中由环卫部门收集处置 （3）是否远离居民区、水体、鱼塘，是否占用基本农田、植被覆盖好的林地 （4）施工便道是否经常进行洒水防尘等
3	弃土场等临时工程占地	（1）弃土场是否参照周围植被现状恢复，是否选本土植被进行绿化，植被覆盖率不小于 70% （2）水保措施的落实：排水、沉淀，占用农田的实施 （3）临时工程占地在工程完工后要尽快复垦利用和恢复林、草植被 （4）监督临时弃土场如位置改变，不得设置于此类水体两侧 500m 范围内

续表 10.6　施工期环境监理现场工作重点设置表

序号	监理地点	环境监理重点具体内容
4	沿线受影响的敏感目标	（1）监督施工工地场界是否远离居民学校敏感点 200m 以外 （2）在距离路基 50m 范围内的敏感点，施工场地是否安装移动式隔声屏障 （3）监督在距离道路 100m 范围内敏感点村庄学校的施工管理，是否合理制定施工便道和环境管理计划，并在居住区或学校一侧设置施工屏障 （4）施工便道是否有经常洒水防尘
5	人子石自然保护区	（1）监督施工过程是否落实边坡防护措施 （2）监督施工过程是否落实水土保持措施 （3）监督施工过程是否落实报告提出的各项污染防治措施 （4）不得在保护区内设施工营地和弃土场，临时施工便道不得穿越人子石自然保护区核心区
6	其他共同监理事项	（1）施工人员对沿线动植物的保护，是否存在乱砍乱伐和捕猎野生动物 （2）施工严格控制在施工红线之内，严禁超要红线施工
7	环境监测	（1）检查监督环境监测计划的落实 （2）根据环境监测结果评估施工环保措施有效性，提出调整建议

10.4.2 环境监理信息管理

及时将各类环境监理工作信息在管理机构、监督机构之间互相传递，制订监理信息。机构如下：

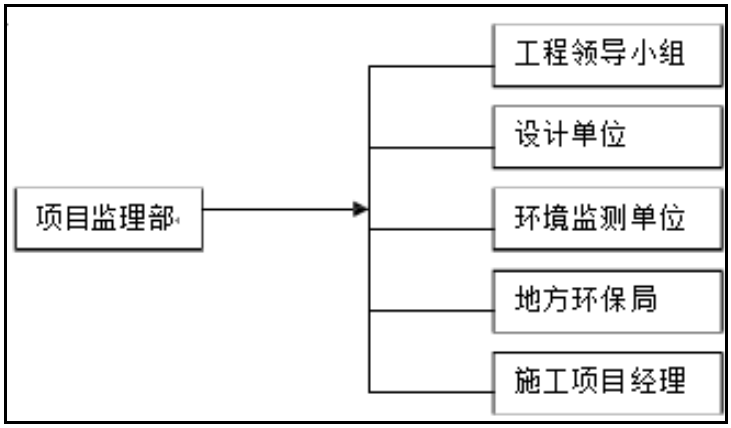


图 10.2　监测报告上报程序示意图

10.4.3 人员培训计划

本项目的环保培训以国内和省内培训为主，包括施工期各个标段环境管理人员和营运公司的环保专职人员到主管部门设立的机构进行集中培训。在工程开工前，对已经中标承担工程建设的责任人和施工人员应该进行系统的环境专业知识培训，以便于在工程进行过程中避免因操作失误造成对环境的破坏。

通过培训，工程责任人可以了解其应该承担的保护环境的义务，损害环境可能出现的后果，施工人员则可以直观地了解对环境敏感点保护的程度和保护方法。根据本项目的实际情况，工程责任人和施工人员的培训期为一年。

10.5 环保竣工验收建议

10.5.1 竣工验收的目的

项目环境保护竣工验收主要旨在：

（1）调查工程在施工、运行和管理等方面落实环境影响报告书、工程设计所提出的环保措施的情况，以及对各级环保行政主管部门批复要求的落实情况。

（2）调查本项目已采取的生态保护、水土保持及污染控制措施的有效性。

10.5.2 竣工验收与日常监督指标一览表

本项目环保措施由建设单位和施工单位落实，由平远县、梅县区、梅江区环保局负责监督管理，由梅州市环保局负责竣工环保验收。

环境竣工验收调查内容见表 10.7，环保措施竣工验收一览表见表 10.8。

表 10.7 环境竣工验收调查内容

调查因子	调查重点
“三同时”制度	项目建设是否严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度。环境监理制度的落实情况
环保部门对报告书的批复意见落实	查清工程在设计、施工过程中对环境影响报告书及其批复中要求的环境保护措施和建议的落实情况
生态环境	地区生态类型及特征 农业生态环境、土地资源占用情况 水土流失现状、取弃土场情况及其已采取的生态恢复措施 对当地基础设施的影响、临时占地及其恢复措施 调查工程采取的护坡工程、排水工程、绿化工程等 沿线景观现状(包括自然和人文景观)及工程采取的其他生态保护及恢复措施 调查针对自然保护区路段采取的环境保护措施
声环境	调查施工中是否实施了声环境监测计划，分析施工中采取的环保措施实施效果 公路已采取的噪声防治措施是否符合工程设计与环评的要求 根据现状监测结果，按照评价标准给出不同时段主要噪声敏感点超达标情况 比较环评时监测结果与现状监测结果，分析声环境质量变化情况及变化原因 论述现有噪声防治措施的有效性，提出声环境保护补救措施
水环境	调查项目地区地表水系及水文资料、水体功能及水环境保护要求 调查工程沿线的污水处理设施及运营情况、污水排放去向 调查弃土（渣）场堆置和沿线设施外排废水是否对沿线河流造成影响，以及采取的防护措施 调查本项目污水主要产生来源，污水种类、排放量、排放特征，调查本项目采取的污水处理设施 调查施工中是否实施了水环境监测计划，分析施工中采取的环保措施实施效果
大气环境	调查施工期大气污染防治措施实施情况，分析施工中采取的环保措施实施效果 调查公路涉及区域大气环境质量状况 调查施工过程是否实施了大气环境监测计划 调查施工中的洒水降尘措施、土工围栏和篷布等水土流失防治措施、弃土(渣)场的堆置、土石方和原材料运输中的防尘措施及施工时间安排是否遵守有关规定等

续表 10.7　环境竣工验收调查内容

调查因子	调查重点
水土保持	调查本项目是否落实水土保持方案提出的各项防治措施 调查水土保持措施的有效性以及存在的问题，提出水土保持补救措施
固体废物	调查本项目固体废弃物主要产生来源及排放量 调查本项目已采取的固体废弃物处置方式，论述其有效性以及存在的问题 提出固体废弃物治理补救措施
环境风险防范	调查沿线敏感水体分布及环境功能 对照分析环评报告书及批复中提出的风险防范措施的落实情况 调查已采取的公路危险品运输管理措施和事故应急措施，调查公路通车试运营期间危险品运输事故的发生和处置情况，并进行应急制度有效性分析
环境管理状况	调查本段公路现有的环境管理及监测能力情况，提出健全本段公路营运期的环境管理监测计划和加强环境管理的建议 调查环境管理落实情况 结合公路运营期环境影响特点，并考虑本段公路沿线实际情况，提出切实有效的环境监测计划，主要包括环境监测方案、制度以及人员、仪器配备等，切实起到监督、环境保护的作用 根据调查情况，对环境管理和环境监测计划提出建议 环境监理制度的落实情况

表 10.8 项目污染防治措施和环保“三同时”验收汇总表

阶段	类别	污染来源	主要环保措施	验收依据	实施时间	落实单位	监督管理	验收部门
施工期	污水	混凝土搅拌、砂石料冲洗、钻孔施工泥浆废水、施工人员生活污水	①混凝土搅拌废水和砂石料冲洗废水经收集沉淀设施 ②跨长田河桥施工隔油沉淀池 ③施工营地生活污水处理设施	回用标准参照《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2002)及《混凝土用水标准》；污水排放执行《广东省水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级	施工前	建设单位 施工单位	平远县、梅江、梅县环保局	梅州市环保局
	扬尘	施工扬尘	①物料运输、堆放遮挡措施 ②场地、运输路线洒水降尘措施 ③混凝土拌合站、灰土拌合站布局远离敏感点	—	施工期间	建设单位 施工单位		
	固体废物	钻孔泥浆、建筑垃圾和生活垃圾	①生活垃圾统一收集后交由当地环卫部门处理 ②工程弃渣运往 19 个弃土场	—	施工期间	建设单位 施工单位		
	噪声	施工机械噪声	①施工机械选用低噪设备，从源头降低噪声 ②附近有居民、学校或村庄的敏感点时，强噪声的施工机械夜间(22:00~06:00)应停止施工作业 ③距离敏感点 50m 的机械设置施工移动隔声屏障 ④施工场界距敏感点至少保持200m 的距离 ⑤隧道洞口开挖爆破前对进行安民告示	GB12523-2011《建筑施工场界噪声排放标准》	施工期间	建设单位 施工单位		
	水土流失	施工场地	①按水土保持方案的要求采取工程措施 ②临时占地植被恢复措施 ③开展水土保持监测工作	—	施工期间	建设单位 施工单位		
	生态	施工场地	①自然保护区内不得设弃土场和施工营地 ②弃土场生态恢复措施	—	施工期间	建设单位 施工单位		
	环境管理	—	①开展环境监理工作 ②落实施工期环境监测计划 ③成立环境管理机构 ④环境监理制度的落实情况	—	施工期间	建设单位 施工单位		

续表 10.8　项目污染防治措施和环保“三同时”验收汇总表

阶段	类别	污染来源	主要环保措施	验收依据	实施时间	落实单位	监督管理	验收部门
营运期	污水	生活污水	①洗车废水经沉淀、隔油等 ②扎田河、长田河、官仁村河和超竹河桥面径流水收集系统及事故池 ③停车区、管理中心、收费站生活污水经处理设施	《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》(GB/T18920-2002)；《广东省水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级	营运前	建设单位	平远县、梅江区、梅县区环保局	梅州市环保局
	废气	汽车尾气	23 个敏感点的 NO_2、CO 监测结果必须达标	DB44/27-2001《大气污染物排放限值》	营运期	建设单位		
	固体废物	生活垃圾	管理中心、停车区、养护中心、收费站的生活垃圾收集后，由当地环卫部门定期清运处理	—	营运期	建设单位		
	噪声	交通车辆行走时发出的噪声	石子坳、上村②、汀洞坑、营里村、神前等 5 个距离道路 100m 范围敏感点设置声屏障；	GB3096-2008《声环境质量标准》中 2、4a 类标准	营运前	建设单位		
	绿化	—	①在管理中心内、道路中间和两侧种植树木和草坪，在施工临时占地处撒播草 ②落实水土保持措施	—	营运前	建设单位		
	环境管理	—	①设置环境管理机构 ②落实环境监测计划 ③编制突发环境事件应急预案并发布实施、演练、备案	—	营运前	建设单位		

11 结论

11.1 建设项目概况

梅州至平远高速公路是《广东省高速公路网规划（2013-2030）》的加密联络线的重要组成部分，同时该工程已列入《广东省 2013 年至 2017 年高速公路建设计划》。本项目是平远县与梅州市区快速连接通道，并与梅大高速公路、长深高速公路及济广高速公路共同构筑粤东北地区的高速公路通道，途径梅江区城北镇、梅县大坪镇、平远长田镇和大柘镇。路线全长 33.356km，双向四车道高速公路标准，路基标准宽度 26m，设计速度 100km/h，永久征用土地 258.44hm^2，建设投资共 344752.20 万元，平均每公里造价 10335.54 万元。

11.2 环境现状调查与评价结论

11.2.1 社会环境

（1）拟建公路全线位于广东省梅州市境内，项目直接影响区为梅州市梅江区、梅县区和平远县。

（2）根据对拟建公路沿线县市相关部门走访调查和资料收集，拟建公路不涉及沿线各县市城市规划区和各乡镇规划区。

（3）经现场勘察和咨询沿线各级文物保护部门，拟建公路建设范围内不涉及沿线已知各级文物保护单位。

11.2.2 生态

（1）拟建高速公路可能影响的植被结构一般，次生乔木林植被物种量在 8~23 种之间，灌草林植被物种量在 3~5 种之间，农业植被物种量为 1~2 种之间。属于中等水平~较差水平，物种丰度与多样性一般。而植被生物量在不同分布点有一定差异，评价区内植被状况最好的次生阔叶林和村边风水林，生物量可达 100~160t/hm^2，相对生物量为 0.25~0.40，属于较差级别；灌草本植被相对较差，生物量最小，一般仅为 7.5~30t/hm^2，相对生物量为＜0.1，属于很差级别。植被生长量方面，最大生长量为五节芒、荷木、马尾松芒萁群落等，生长量为 15~49t/hm^2 a，相对生产量为 0.6~1.0，属于较好级别，最小生长量为沙田柚和鹧鸪草群落，生长两位 2.8~7.8t/hm^2 a，相对生产量为 0.11~0.31 之间，属于较差~很差级别。

（2）本项目两侧区域分布的植物群落主要有阔叶林（荷木林、桉树林、果树林）、针叶林（仅为马尾松林）、竹林（大眼竹、车筒竹）、草丛、果林（沙田柚、三华李）、粮食作物（水稻）、绿化植物等。

用地范围内无国家和省级重点保护野生植物。

（3）拟建公路评价范围内野生动物主要为哺乳类、鸟类、两栖类、爬行类、

昆虫类。

（4）拟建公路评价范围内的主要土地利用类型为有林地、耕地和其它草地（灌草丛），其面积分别占评价范围总土地面积的比例为 41.3%、32.1%和 20.9%，其次为建设用地和水域，所占比例分别为 5.3%和 0.2%。

（5）拟建公路沿线景观可划分为森林、河谷、农田、集镇与村落以及道路景观等 5 个景观类型，其中森林景观是拟建公路建设中应重点保护的景观类型。

（6）拟建公路 K6+400~K10+700 路段位于人子石自然保护区内。

11.2.3 地表水环境

（1）本项目沿线主要涉及的地表水体为小型河流，分别为扎田河及其支流、长田河及其支流、官仁村河以及大柘水支流超竹河。扎田河是程江一级支流，长田河是柚树河一级支流，超竹河是大柘水一级支流，官仁村河是官仁村饮用水源下游河段。

（2）经现场调查，拟建公路跨越扎田河 3 次、长田河 1 次、官仁村河 1 次、超竹河 1 次。

（3）根据监测结果，拟建公路跨越的 4 条河流中，各评价因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准限值，拟建高速公路沿线河流地表水环境质量较好

11.2.4 声环境

（1）根据现场调查，拟建公路评价范围噪声污染源主要来自现有交通噪声和当地居民社会生活噪声。

（2）拟建公路两侧中心线 200m 范围内共有声环境敏感目标 23 处，均为村庄居民住户。根据 2 天监测结果显示，受到交通干线与周边居民生活的影响，一共有 13 个敏感点符合其声环境质量现状标准要求;有 8 个敏感点存在夜间噪声超标、有 1 个敏感点存在昼间噪声超标；神前村 1 个敏感点存在昼夜间噪声均超标的情况。总体而言项目施工图路线沿线的声环境质量一般。

11.2.5 环境空气

（1）拟建公路沿线大部分路段为农村地区，评价范围内无大型工业大气污染源，主要污染来源为国省干道及县乡道路汽车尾气、道路扬尘及人群生产生活所产生的一氧化碳和总悬浮颗粒物等。

（2）根据监测结果分析，各监测点环境空气现状监测值中 TSP、PM_{10}、SO_2、NO_2 和 CO 现状监测值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的相关标准限值要求。

11.3 环境影响预测与评价结论

11.3.1 社会环境

（1）本项目建成后将成为区域之间的快速交通通道，将大大改善当地的交通基础设施条件，改善当地的投资条件，增强对外来投资的吸引力，对优化地方产业结构、促进区域经济发展有着重要的意义。同时可带动周边地区经济发展，促进当地人民收入的增加和人民生活水平的提高。

（2）本项目建成后，将同济广高速和长深高速等形成珠江三角洲地区与海西经济区联系的交通通道，两个经济区的互动与交流必将带动本项目沿线地区的发展，提升梅州市尤其是平远县及梅县等地区的竞争力，对加强与周边城市的经济交流，提高经济区纵深发展和对外辐射能力，促进区域经济的均衡和协调发展等具有重要的意义。

（3）项目的建设与《梅州市域城乡总体发展规划》、《平远县城总体规划（2012-2020）》、《长田镇总体规划（2012-2020）》、《大坪镇总体规划（2013-2030）》等规划没有冲突，与各城镇规划基本协调。

（4）拟建公路建设征用土地将对区域土地资源保护、农业生产和居民生活质量产生一定影响，拆迁安置对拆迁户的生产和生活有一定的影响。

（5）本项目路线所经农田、水塘、林地和菜地，路线对农、林、水布局有一定的影响。为了适应农、林、水布局的需要，本项目已设置了一定数量的跨河或排灌桥涵设施，不压缩渠道断面，不降低排灌能力，以保持原有的自然条件。沿线通过的村庄较多，道路交叉较多，交叉及通道设计有利于农田作业和便利交通，保证边沟纵向排水通畅。

11.3.2 生态

（1）受工程影响区域的植被均为次生性质，且灌草丛和人工植被比例很大，构成植被的植物成分较为贫乏，植被结构简单。施工沿线具有多年形成的较稳定的农业生态系统和森林生态系统，其工程影响范围内地表植被的损失将对现有生态系统产生一定的影响，但由于损失的面积相对于评价区是少量的，而后期绿化又将弥补部分损失的生物量，因此，施工不会影响生态系统的稳定性和完整性。此外，工程区无特殊植物群落类型存在，且工程破坏或影响的植被类型是在其它亚热带地区广泛分布，工程建设不会导致特殊植物群落的消失。

（2）运营期中路基两侧边坡得到防护，新的草皮在边坡面上覆盖生长；道路两侧边坡得到防护，新的草皮在边坡面上覆盖生长；道路两旁和中央的绿化体系逐步建立；取土场采取封场复绿措施。这些对于所在区域的植物生态系统来说，是一个建设性的过程，属于逐步消除施工建设期的负面影响。

（3）拟建项目挖方总量 1263.2 万 m^3，全部来自区域内村道、乡道建设各桩

间的调配，不设取土场。项目永久弃方 292.93 万 m^3，共设弃土场 19 处，均为距离项目较近的山间汇水面积较小的沟谷，现状植被以稀树灌草丛为主，附近没有工业企业和居民点；上游集雨面积较小，地质条件较好，对区域行洪汇水的影响较小。

（4）经分析，本项目主要占用实验区范围，不占用核心区和缓冲区，梅州人子石市级自然保护区的主要保护对象是：亚热带常绿阔叶林和珍稀动植物，还包括 2 种国家重点保护野生植物和 2 种珍稀濒危植物，据自然保护区管理部门的调查，在高速公路穿越区域均未发现分布，本项目的施工和运营不会对保护动植物产生重大影响，对已有的其他动植物的影响也是非常有限的。

（5）项目永久占地 258.44hm^2，临时占地 56.93hm^2。由于植被损失面积与沿线地区相比所占比例极少，工程建设对区域生物物种丰度和林业利用格局不会产生显著影响。此外，本项目建设将使道路沿线、管理区、停车区等配套设施所在区域的人工林木、果树、水稻等植物消失，但不会影响这些植物在本区域的生长和分布。

11.3.3 地表水环境

（1）拟建公路施工期生产废水、生活污水全部处理后回用，不外排。

（2）拟建公路施工期对沿线地表水体的影响主要包括预制场及拌合站生产废水排放、施工营地生活污水及建筑材料运输与堆放对水体的影响。

（3）营运期涉及扎田河、官仁村河、长田河和超竹河范围内的桥面或路面排水将被收集经过隔油沉渣处理后排入农灌渠，不直接入河道或陆域范围内的地表水体，初期雨水经沉淀稀释的作用后汇入地表水体，不会对项目评价范围内水质产生较大影响。

（4）本项目管理设施主要废污水为停车区、管理中心、收费站的生活污水。停车区、收费站、管理中心等设置污水生化处理装置，生活污水经处理达到《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2002）后部分用于绿化、卫生等用水，其余排入排入农灌渠执行广东省地方标准《水污染物排放限值》第二时段一级标准。不会对区域水环境造成影响

11.3.4 声环境影响

（1）拟建项目施工将将对沿线声环境产生一定影响，根据预测结果，4a 类声环境功能区石子坳、罗屋、营里村、才子地、半径和长田径超标量分别为 2.8dB(A)、3.7dB(A)、20.3dB(A)、6.0dB(A)、29.8dB(A)和 16.7dB(A)。2 类声环境功能区的敏感点均有不同情况的超标量。

（2）根据环境噪声预测结果，23 个声敏感点中，对 4 个敏感点提出了采用设置声屏障的措施（5550m^2），费用为 780 万元。鉴于公路建设施工阶段可能存在部

分线位偏移以及预测与运营实况存在一定的误差，建议对敏感点不同运营期进行跟踪监测，及时调整或补充噪声防治措施，以保护沿线村镇居住声环境，预留经费 50 万。

（3）在采取相应的噪声防护措施后，项目沿线的声环境敏感点中期全部能够满足相应的声环境质量标准，项目建设对沿线声环境敏感点的影响可以降到最低，并能够为环境所接受。

11.3.5 大气环境

（1）公路施工期的环境空气污染源主要为施工时基层拌合扬尘、储料场扬尘、材料运输过程漏散造成的扬尘、临时道路及未铺装道路路面起尘、沥青烟以及隧道施工粉尘等，评价因子为总悬浮颗粒物（TSP）。其中基层拌和站下风向 300m 以外和沥青拌和站下风向 300m 以外均能达到《环境空气质量标准》中的二级标准；储料场和散体材料运输通过加盖蓬布、施工便道和场地通过洒水均能较好地控制扬尘污染。

（2）通过对运行期大气影响预测分析，预测水平年公路两侧 20m 范围内 NO_2 和 CO 浓度预测值可达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级级标准要求，隧道口外 50m 外可达到一级级标准要求，满足大气环境功能区划的要求。本项目的建设对沿线各敏感点环境空气质量影响较小，预测水平年各敏感点 NO_2 和 CO 预测值均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，人子石自然保护区范围内的敏感点可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准要求。

（3）在营运期，公路沿线服务区和收费站等附属设施采暖均采用清洁能源，对沿线大气环境影响小。

11.4 选址合理合法性

梅州至平远高速公路工程的建设符合《中华人民共和国自然保护区条例》、《关于涉及自然保护区的开发建设项目环境管理工作有关问题的通知》（环发〔1999〕177 号）以及《中华人民共和国水污染防治法》的相关法规要求，选线合法。

梅州至平远高速公路工程的建设符合《广东省高速公路网规划（2013-2030 年）》，《梅州市域城乡总体发展规划》、《平远县城总体规划》及长田镇、大坪镇总体规划，《广东省环境保护规划纲要（2006-2020 年）》、《广东省环境保护“十三五”规划》、《梅州市环境保护规划》（2007-2020 年）、《梅州市环境保护和生态建设“十二五”规划》等相关规划。本项目的实施与项目沿线所经区域的环境功能区划没有矛盾，相容性较好，符合梅州市县和有关乡镇饮用水源区划文件，选线基本合理。

11.5 公众参与

报告书按照《环境影响评价公众参与暂行办法》等规定，通过信息公示、现场调查等形式，开展了广泛的公众意见调查。调查结果表明，公众对该项目建设持支持态度，认为该项目的建设能有效地改善区域的交通现状，本项目建成后，对居民生活质量有一定的改善作用；对于该项目建成后的影响，大多数公众认为将会对该区域带来整体社会效益。但仍有部分公众对施工期及营运期的环境污染、拆迁安置补偿等方面问题存在疑虑。

被调查的19家单位团体均表示支持本项目建设，个人公众96%支持项目建设，有约4%的被访者不赞成本项目，其中3%约3人认为环境可能变差而不赞成本项目，1%约1人认为是其他非环境问题而不赞成本项目。在3%的公众中，其居住或活动范围均为500m以上区域，本项目所产生的影响对该区域的影响是很小的。评价单位将重视反对的意见，并将反对的原因反馈到建设单位，尽量合理安排施工、切实履行环保措施，尽量减少对村民生活的影响。

11.6 环境风险分析

（1）拟建公路营运期的环境风险因素主要为危险化学品运输事故。

（2）拟建项目跨越扎田河、官仁村河、长田河和超竹河，穿越人子石自然保护区。预测结果表明，2019年各桥梁交通事故发生概率在0.003178~0.005090之间，2025年各桥梁交通事故发生概率在0.004664~0.007729之间，2033年各桥梁交通事故发生概率在0.007949~0.013831之间；穿越人子石自然保护区路段发生危险化学品运输交通事故的概率为：0.054680~0.149383。事故概率不大，但事故一旦发生，将会对下游农业生产产生一定影响。

（3）路线途经敏感路段通过加强防护栏防撞设计，设置警示牌等措施后环境风险事故在可接受的范围内。

（4）要切实加强运输危险品的车辆跟踪监测，确保交通安全。为应对事故发生，制定相关应急方案和建立应急机构将影响降到最低限度，同时需要及时向环保、市政部门报告。

11.7 环境影响经济损益分析

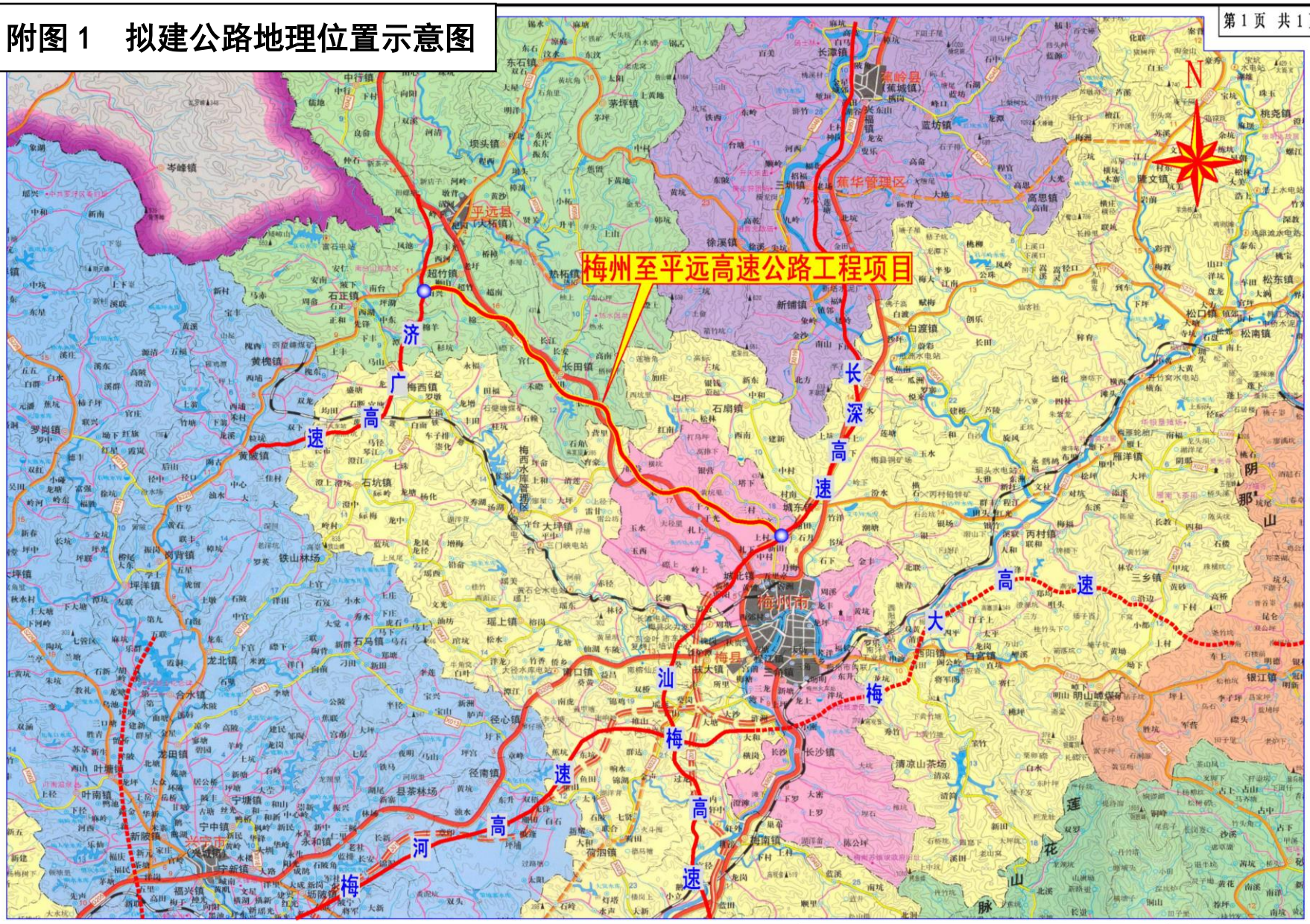
对受拟建公路影响的主要环境因素，分别采用补偿法、专家打分法等分析方法对拟建公路的环境经济损益进行定性分析，拟建公路的环境正负效益比为1.3，表明拟建公路工程所产生的环境经济的正效益占主导地位。从环保角度来看拟建公路是可行的。

11.8 综合评价结论

梅州至平远高速公路的建设与《中华人民共和国自然保护区条例》以及《中华人民共和国水污染防治法》等相关法律法规不冲突，符合《广东省高速公路网

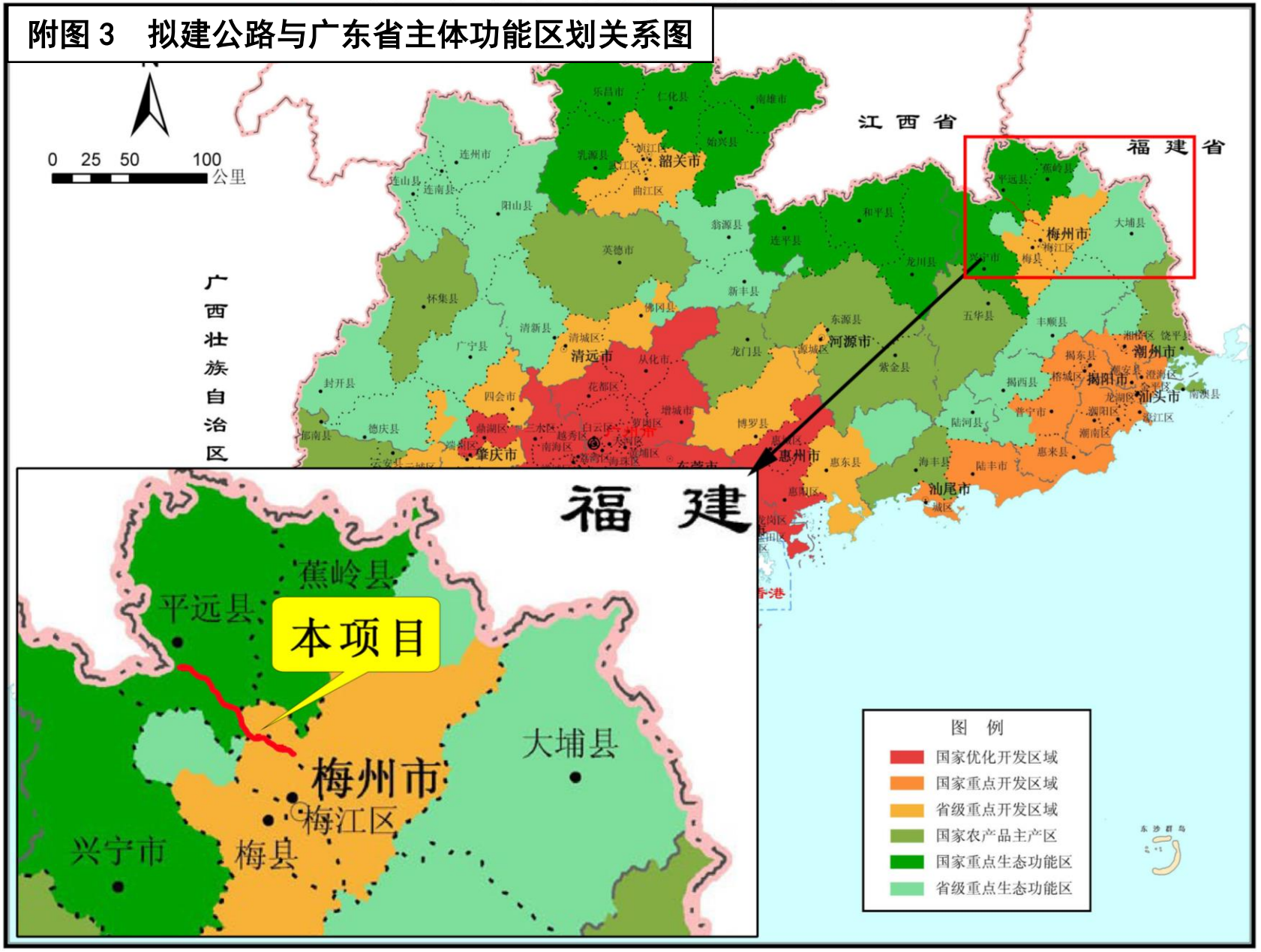
规划（2013-2030 年）》，《梅州市域城乡总体发展规划》、《平远县城总体规划》及长田镇、大坪镇总体规划等相关规划。在工可、设计阶段经过多次、多部门和多方案的研究比选，施工图路线方案路线走向避开了火石寨山塘饮用水源保护区等环境敏感区范围，也与沿线政府达成一致意见。拟建公路仍不可避免地途径沿线村庄等敏感点，并穿越梅江区人子石市级自然保护区实验区，在施工期、营运期会对沿线两侧一定范围内的生态、声环境、水环境、环境空气、社会环境等造成一定不利影响，但在落实本报告提出的环保措施后，环境影响程度可得到减缓，环境影响可以接受。总体而言，拟建公路建设必须落实好本环评提出的各项生态保护、污染防治和风险防范措施，项目建设不存在重大制约性环境因素，从环境的角度可行。

附图 1　拟建公路地理位置示意图

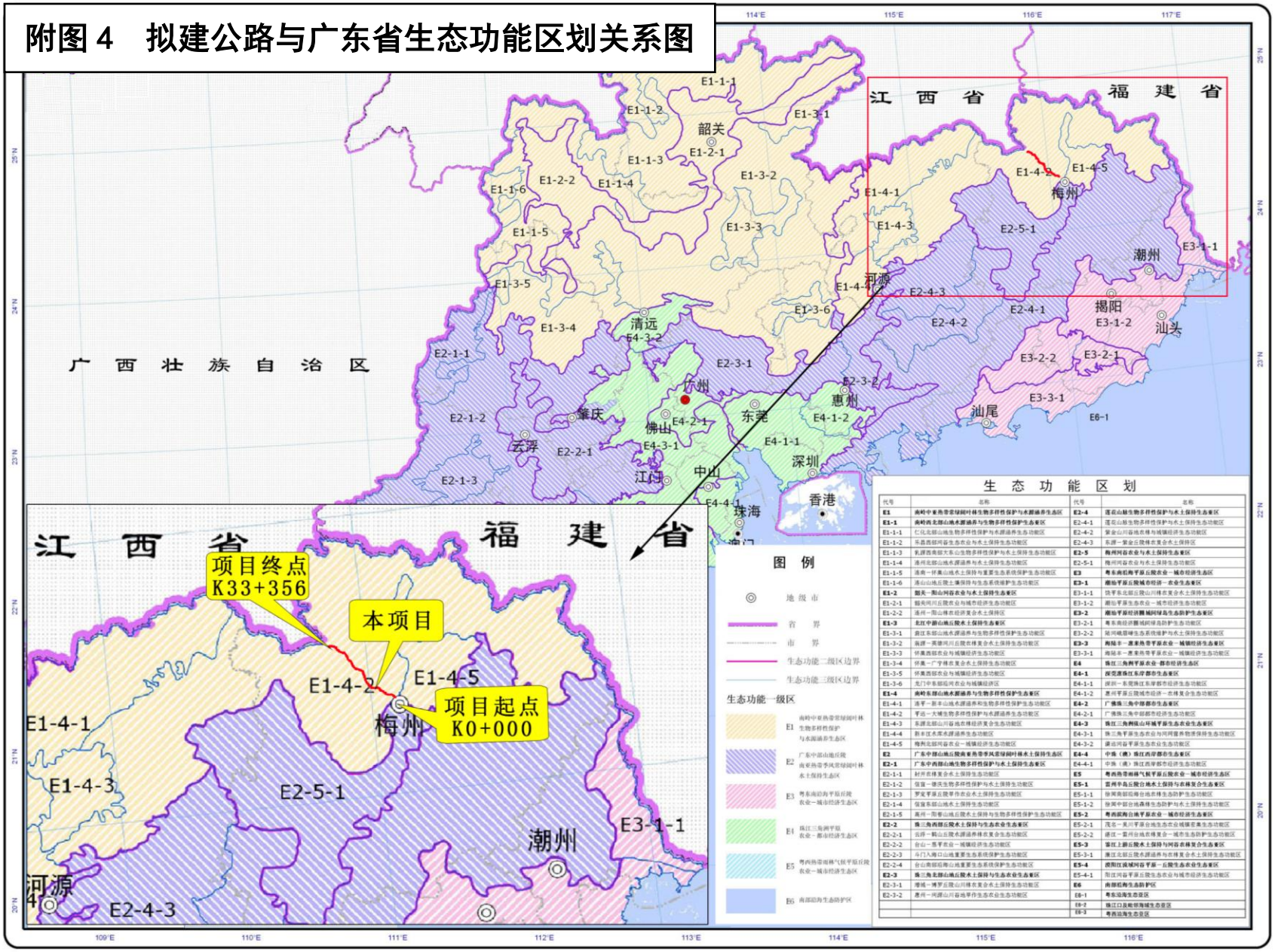


附图 2　拟建公路与广东省高速公路网规划关系图

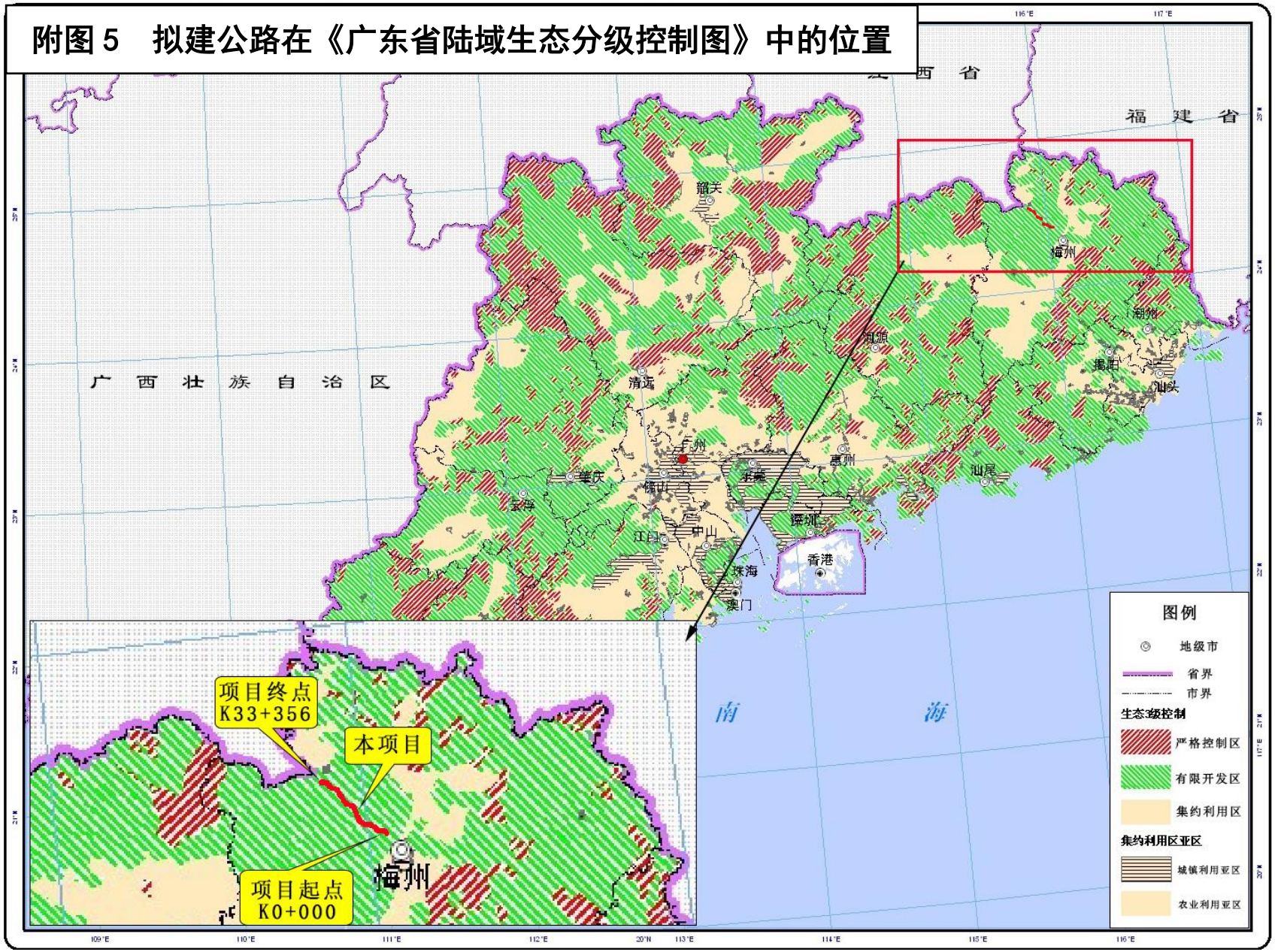
附图 3　拟建公路与广东省主体功能区划关系图



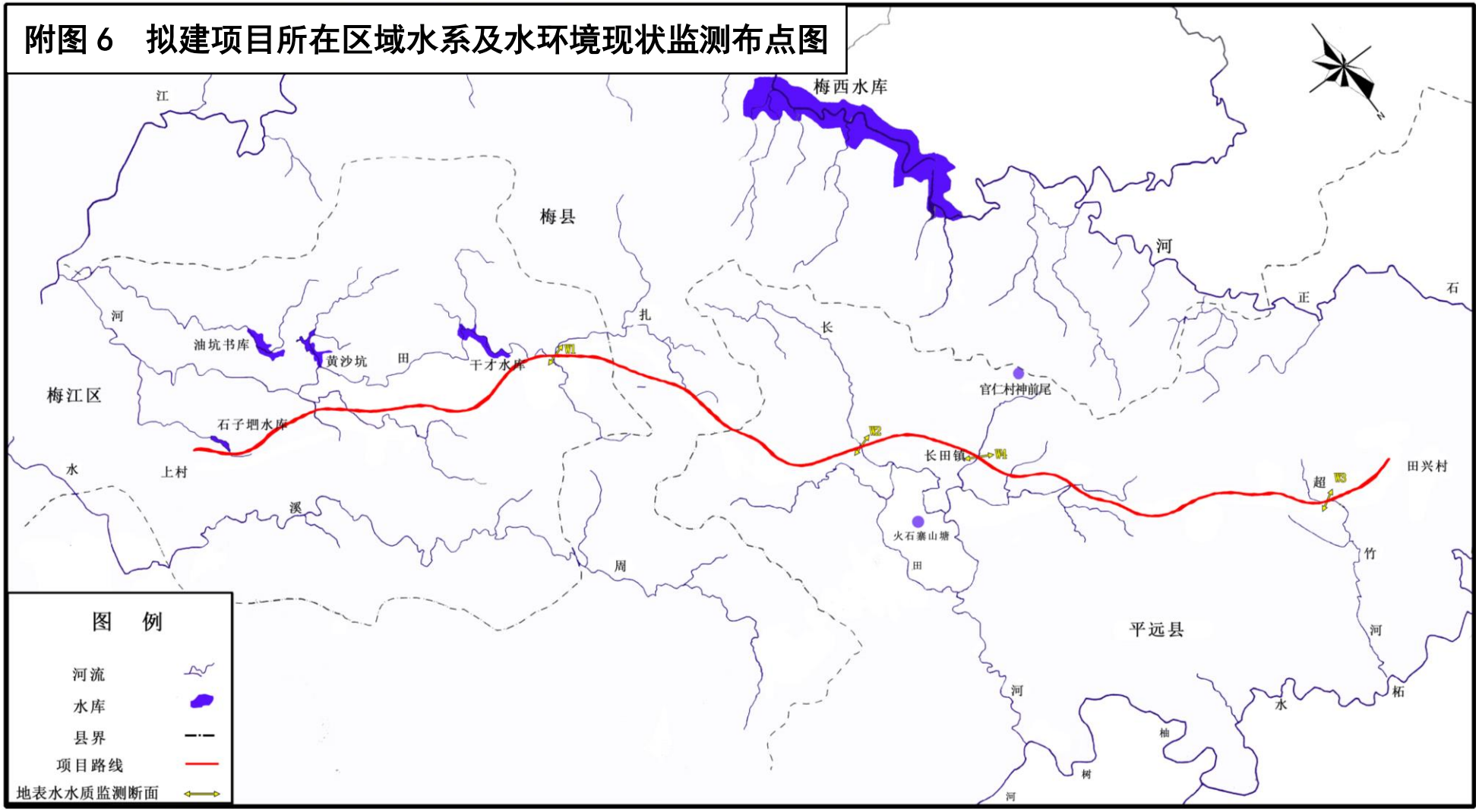
附图 4　拟建公路与广东省生态功能区划关系图



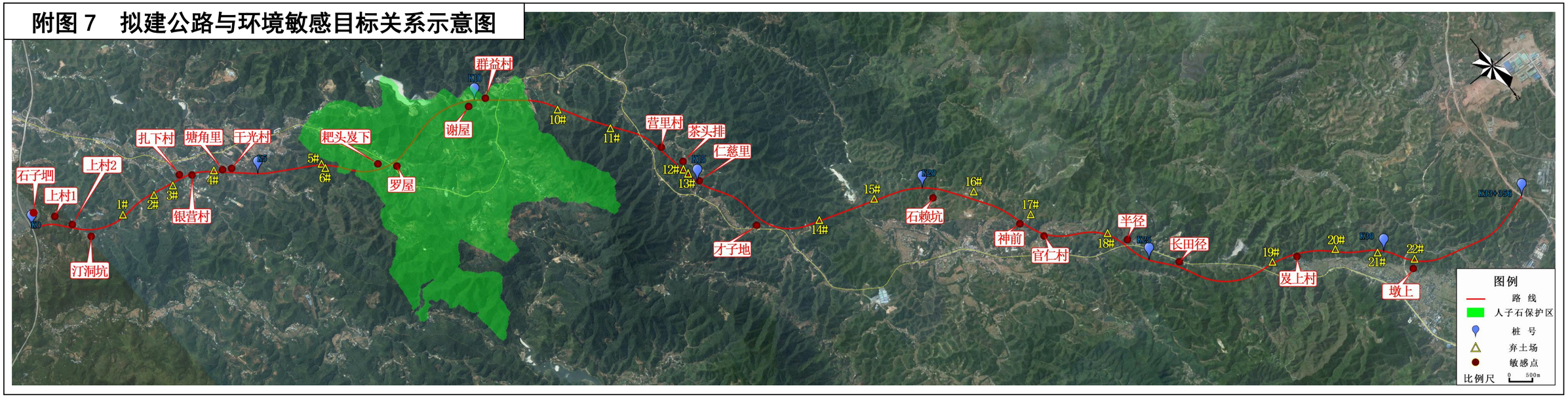
附图 5　拟建公路在《广东省陆域生态分级控制图》中的位置



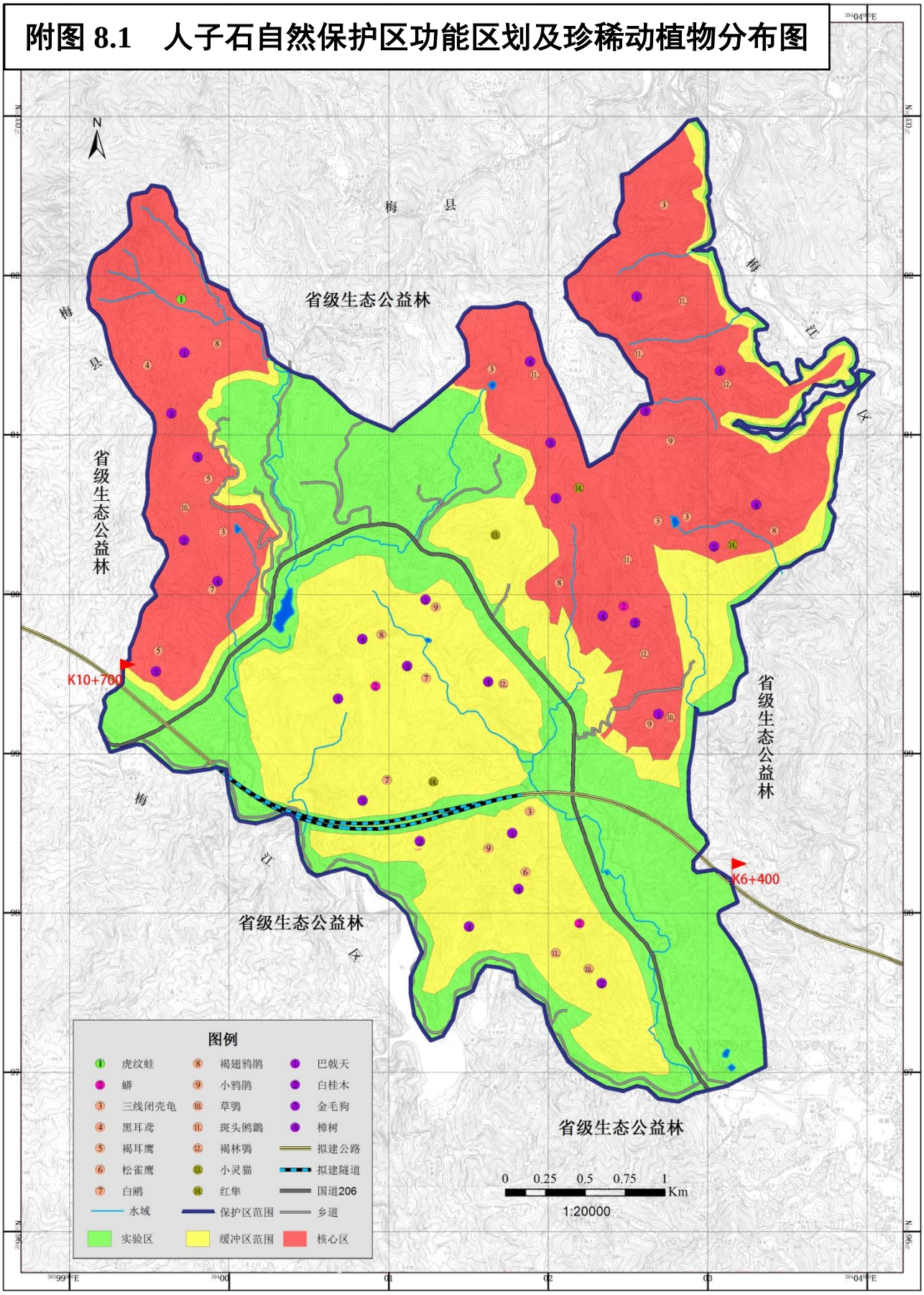
附图 6　拟建项目所在区域水系及水环境现状监测布点图



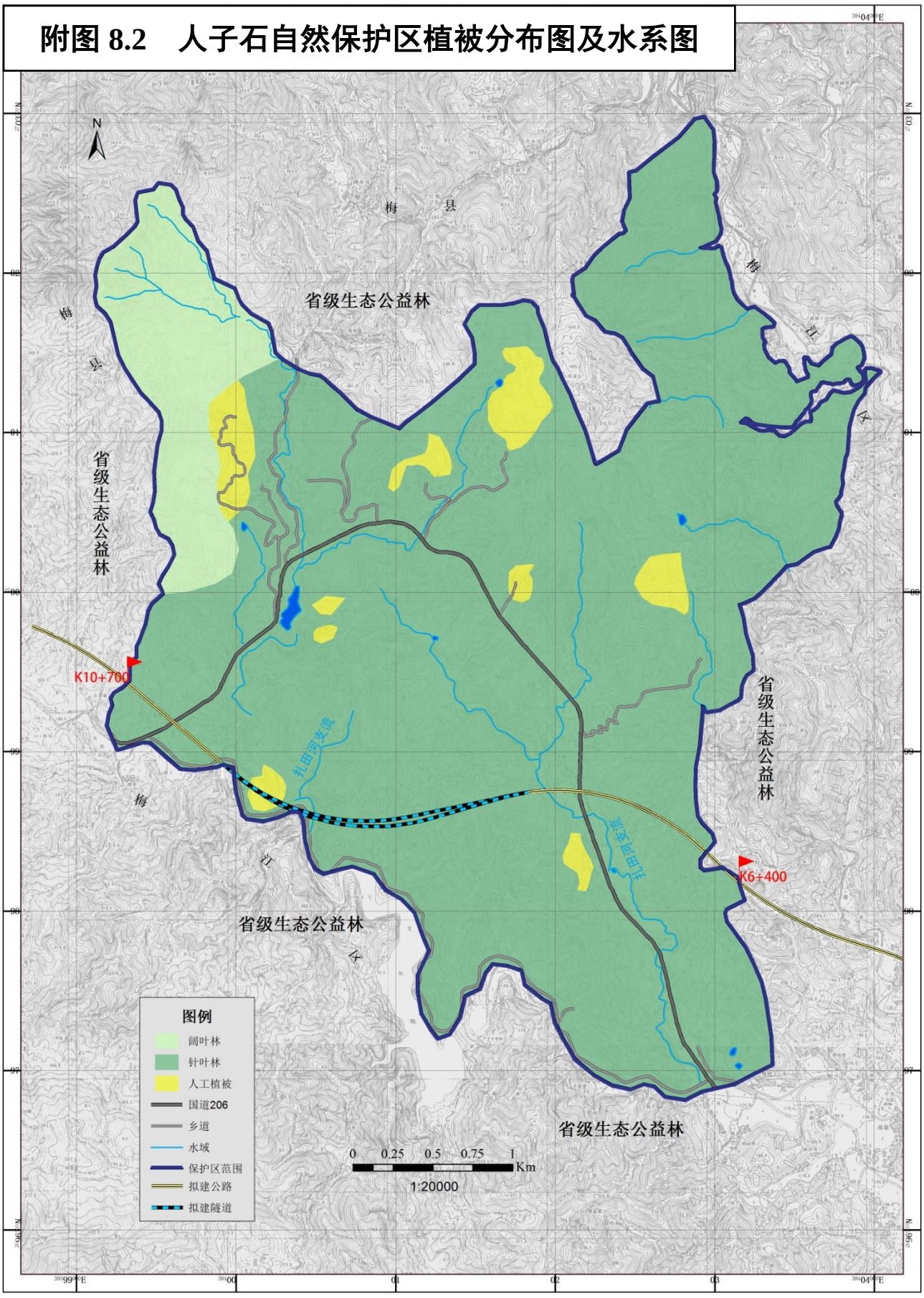
附图 7　拟建公路与环境敏感目标关系示意图



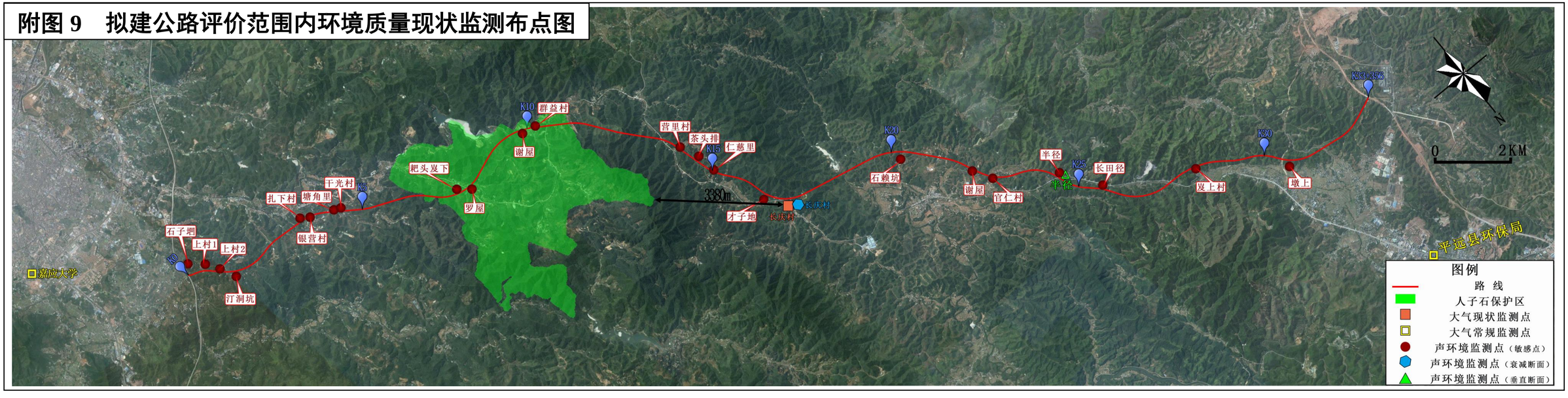
附图 8.1　人子石自然保护区功能区划及珍稀动植物分布图



附图 8.2　人子石自然保护区植被分布图及水系图

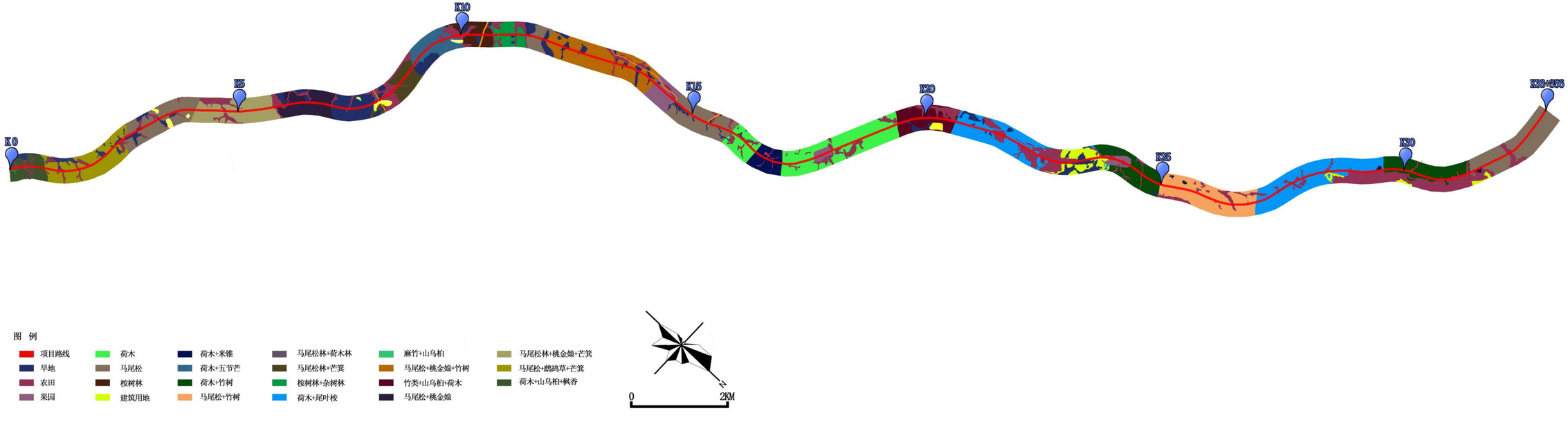


附图 9　拟建公路评价范围内环境质量现状监测布点图



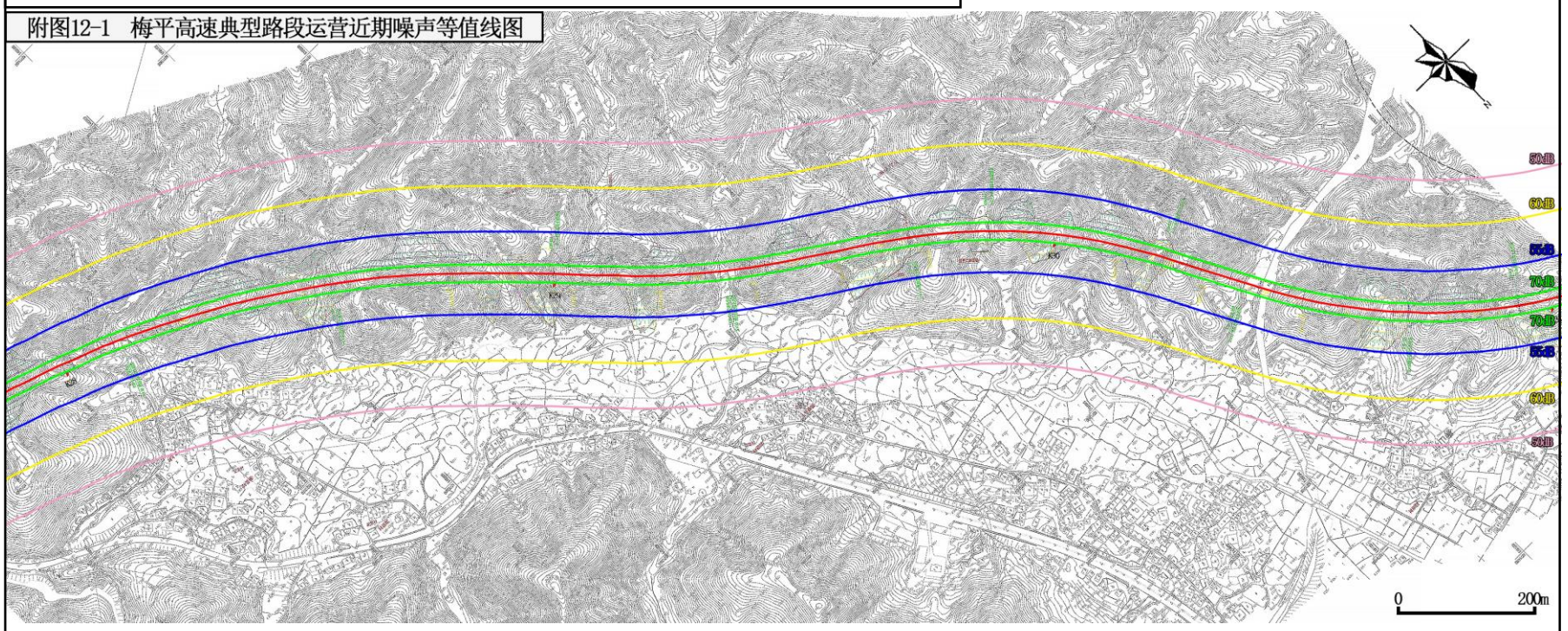
附图 10　拟建公路沿线植物样方调查示意图

附图 11　拟建公路沿线植被类型现状分布示意图

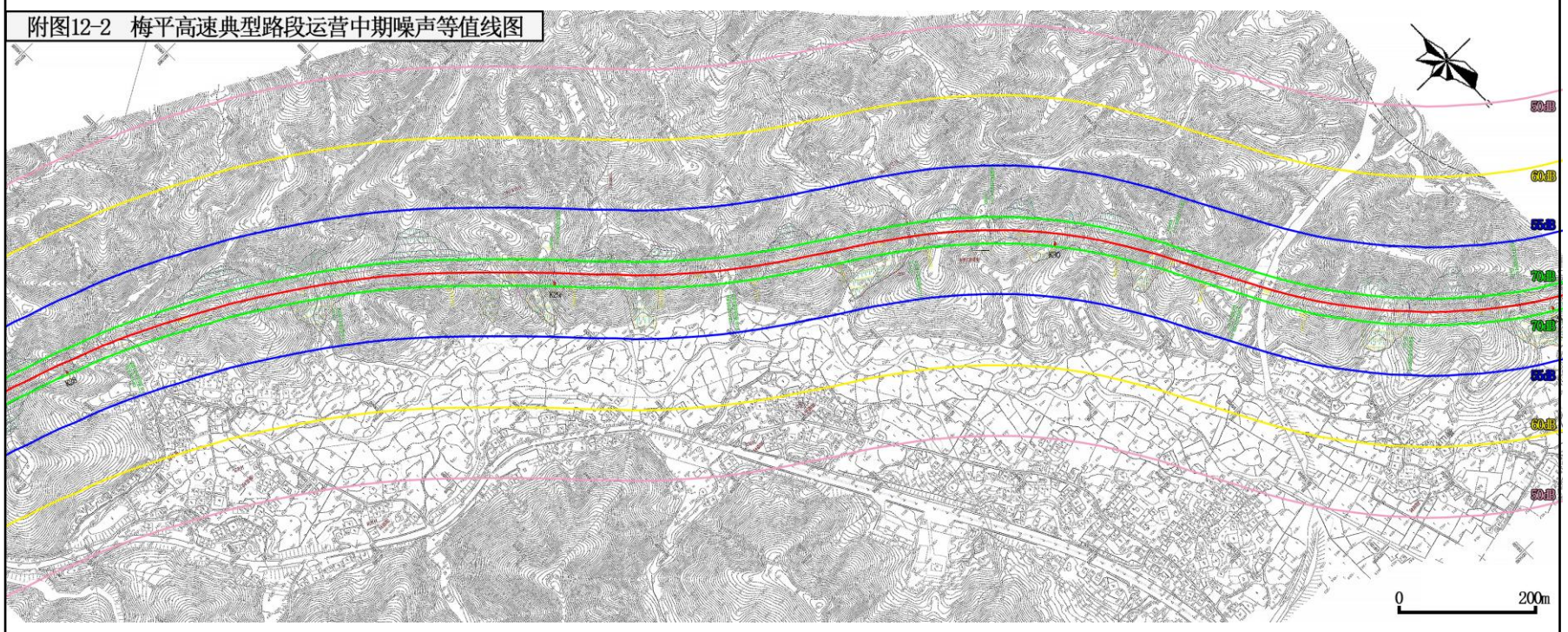


附图 12　拟建公路典型路段等声级线图

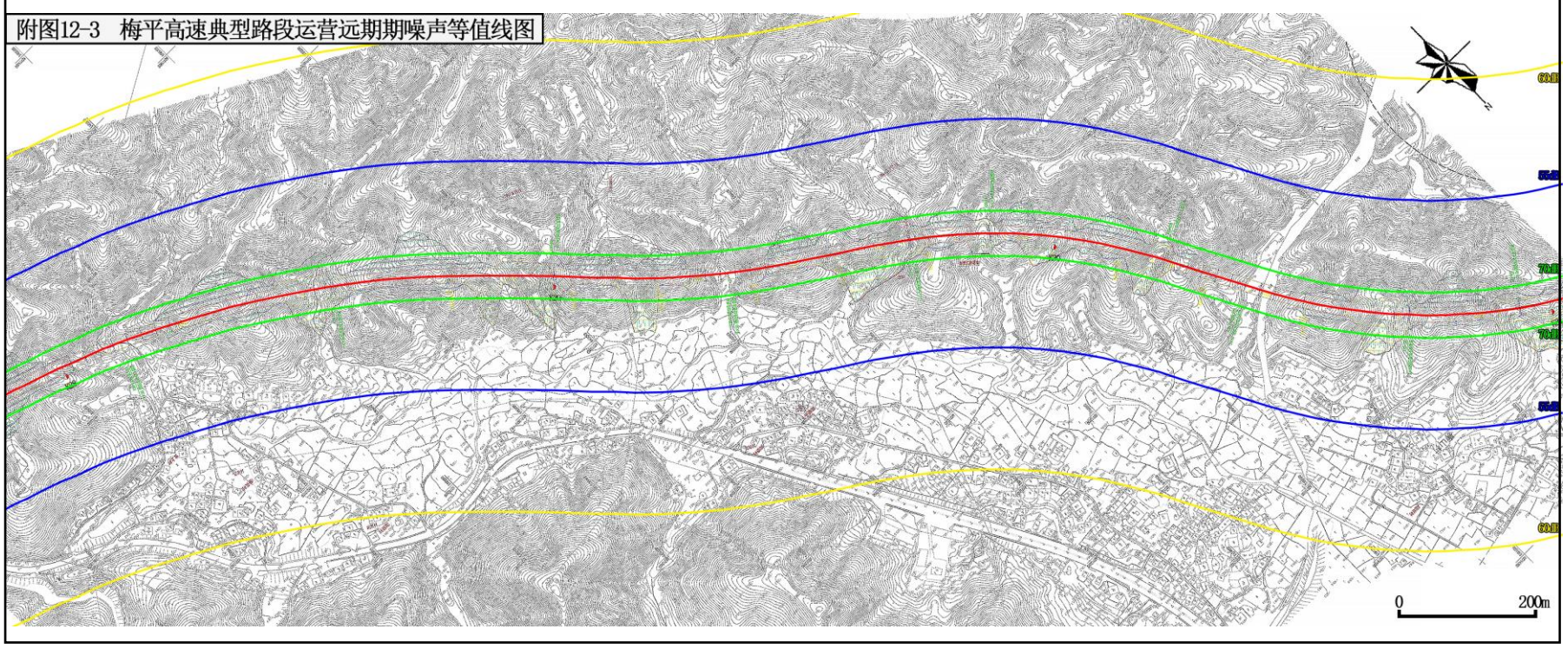
附图12-1　梅平高速典型路段运营近期噪声等值线图



附图12-2　梅平高速典型路段运营中期噪声等值线图

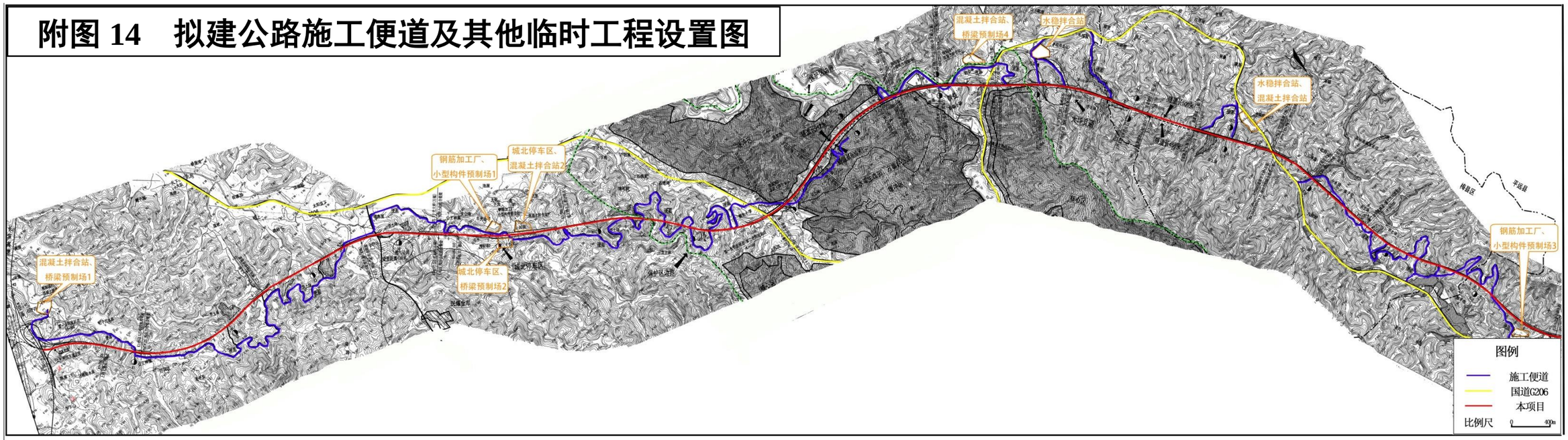


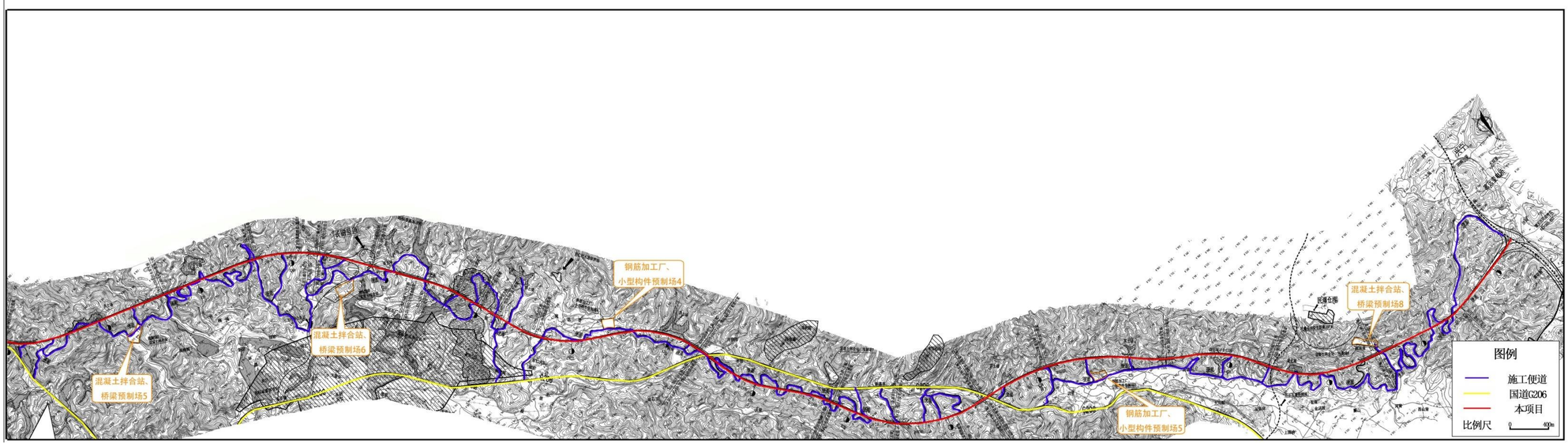
附图12-3　梅平高速典型路段运营远期期噪声等值线图



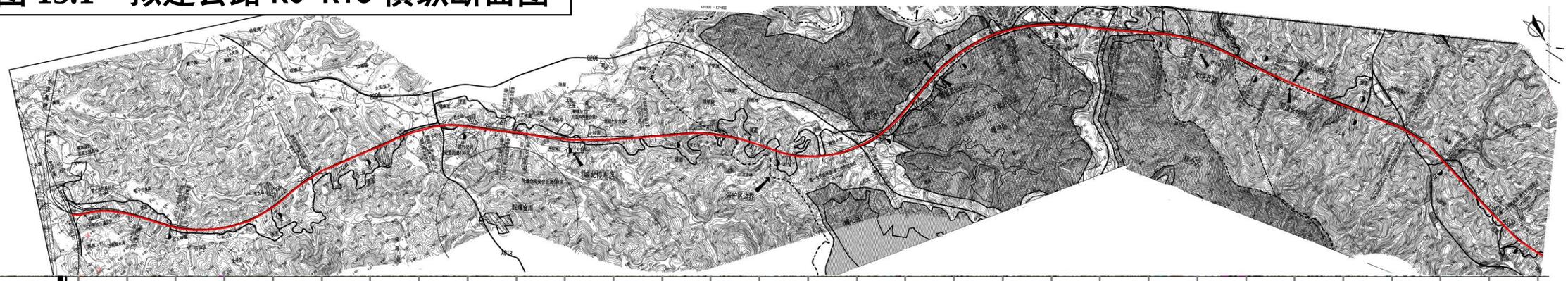
附图 13　拟建公路沿线区域土地利用现状与规划示意图

附图 14　拟建公路施工便道及其他临时工程设置图

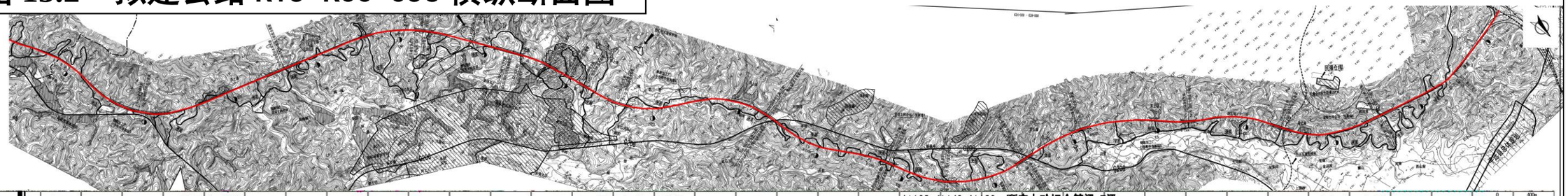


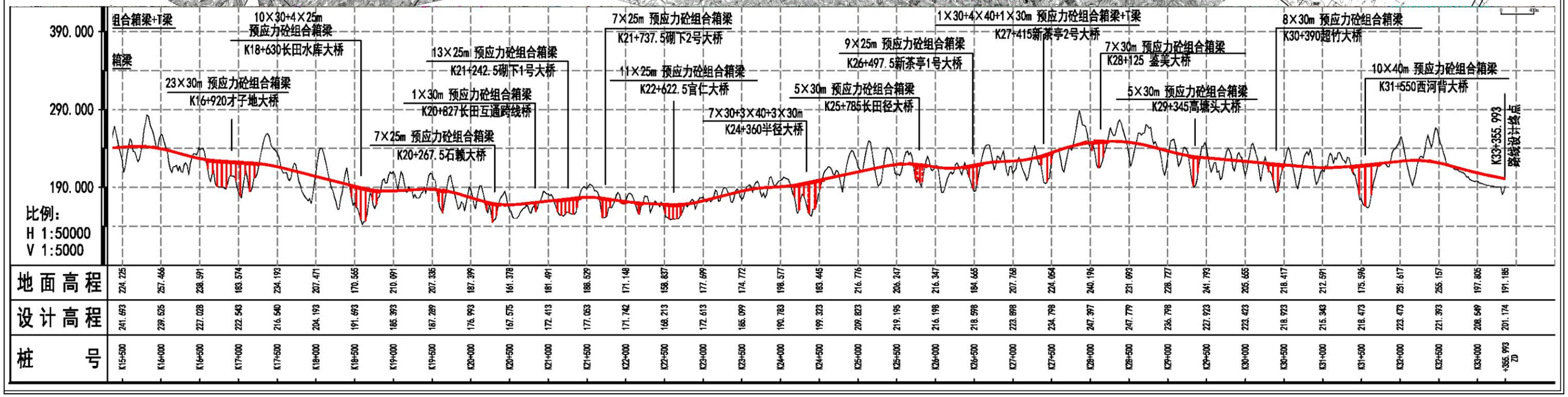


附图 15.1　拟建公路 K0~K15 横纵断面图

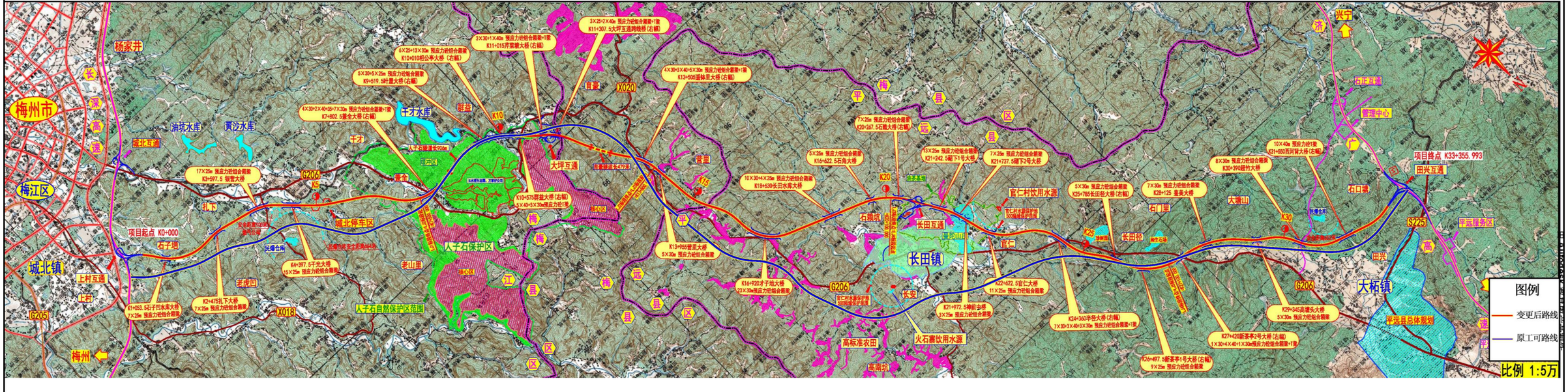


附图 15.2　拟建公路 K15~K33+356 横纵断面图

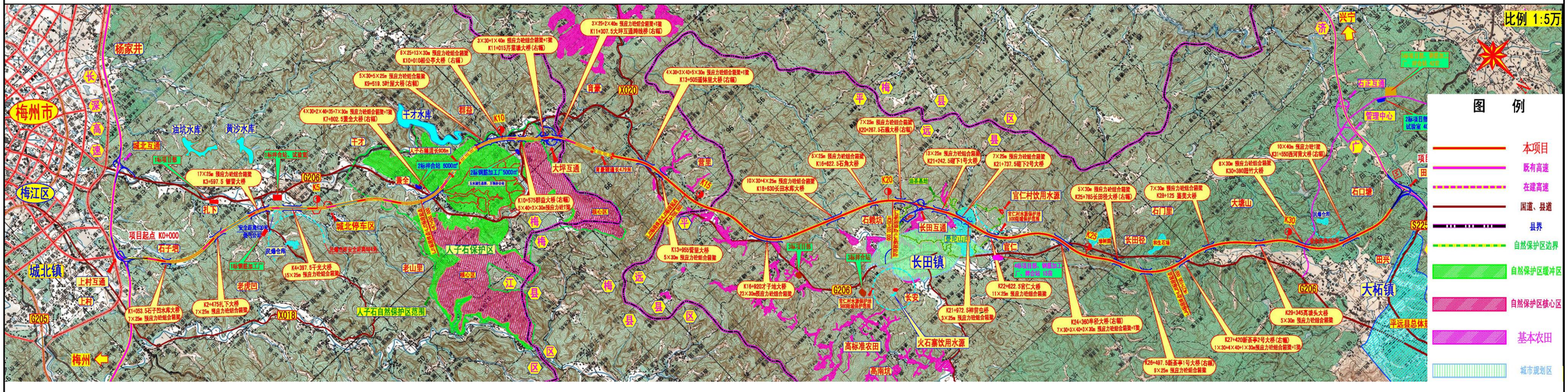




附图 16 拟建公路路线变更对照图



附图 17 拟建公路沿线基本农田分布图



建设项目环境保护审批登记表

填表单位（盖章）：	山西省交通环境保护中心站（有限公司）				填表人（签字）：				项目经办人（签字）：						
建设项目	项目名称	梅州至平远高速公路							建设地点	梅州市梅江区、梅县区、平远县境内					
	建设规模及内容	高速公路，全长33.356km							建设性质	新建					
	行业类别	E48 土木工程建筑业							环境影响评价管理类别	编制报告书					
	总投资（万元）	314752.2							环保投资（万元）				所占比例(%)		
建设单位	单位名称	广东梅平高速公路有限公司			联系电话	18948813816			评价单位	单位名称	山西省交通环境保护中心站（有限公司）		联系电话	0351-7433910	
	通讯地址	平远县大柘镇第二工业园平兴高速管理中心			邮政编码	514600				通讯地址	山西省太原市小店区许坦西街交科大厦9		邮政编码	030006	
	法人代表	苗德山			联系人	何沙				证书编号	国环评证甲字第1305号		评价经费(万元)		
建设项目所处区域现状	环境质量等级	环境空气	二级	地表水	III类	地下水	III类	环境噪声	2类	海水		土壤		其它	
	环境敏感特征	☑自然保护区 ☐风景名胜区 ☐饮用水水源保护区 ☐基本农田保护区 ☑水土流失重点防治 ☐沙化地封禁保护区 ☐森林公园 ☐地质公园 ☐重要湿地 ☐基本草原 ☐文物保护单位 ☐珍惜动植物栖息地 ☐世界自然文化遗产 ☐重点流域 ☐重点湖泊 ☐两控区														

污染物排放达标与总量控制（工业建设项目详填）	排放量及主要污染物	现有工程（已建+在建）				本工程（拟建或调整变更）						总体工程（已建+在建+拟建或调整变更）				
		实际排放浓度(1)	允许排放浓度(2)	实际排放总量(3)	核定排放总量(4)	预测排放浓度(5)	允许排放浓度(6)	产生量(7)	自身削减量(8)	预测排放总量(9)	核定排放总量(10)	以新带老削减量(11)	区域平衡替代本工程削减量(12)	预测排放总量(13)	核定排放总量(14)	排放增减量(15)
	废水	——	——			——	——									
	化学需氧量															
	氨氮															
	石油类															
	废气	——	——			——	——									
	二氧化硫															
	烟尘															
	工业粉尘															
	氮氧化物															
	工业固体废物															
	与项目有关其它特征污染物															

注：1、排放增减量：(+)表示增加，(-)表示减少

2、(12)：指该项目所在区域通过“区域平衡”专为本工程替代削减的量

3、(9)=(7)-(8)，(15)=(9)-(11)-(12)，(13)=(3)-(11)+(9)

4、计量单位：废水排放量——万吨/年；废气排放量——万标立方米/年；工业固体废物排放量——万吨/年；水污染物排放浓度——毫克/升；大气污染物排放浓度——毫克/立方米；水污染物排放量——吨/年；大气污染物排放量——吨/年

主 要 生 态 破 坏 控 制 指 标

影响及主要措施 / 生态保护目标	名 称	级别或种类数量	影响程度（严重、一般、小）	影响方式（占用、切隔阻断或二者皆有）	避让、减免影响的数量或采取保护措施的种类数量	工程避让投资（万元）	另建及功能区划调整投资（万元）	迁地增殖保护投资（万元）	工程防护治理投资（万元）	其它
自然保护区	子石自然保护	市级	一般							
水源保护区								--		
重要湿地		--						--		
风景名胜区								--		
世界自然、人文遗产地		--						--		
珍稀特有动物							--			
珍稀特有植物							--			

类别及形式 / 占用土地	基本农田		林地		草地		其它	移民及拆迁人口数量	工程占地拆迁人口	环境影响迁移人口	异地安置	后靠安置	其它
	临时占用	永久占用	临时占用	永久占用	临时占用	永久占用							
面 积			16.7	187.17			46.93						
环评后减缓和恢复的面积			16.7	0			42.76	治理水土流失面积	工程治理（km2）	生物治理（km2）	减少水土流失量（吨）	水土流失治理率（%）	
噪声治理费用	工程避让（万元）	隔声屏障（万元）	隔声窗（万元）	绿化降噪（万元）	低噪设备及工艺（万元）	其它							
		780				预留50万元							