龙丽温高速公路文成至瑞安段工程

环境影响报告书

（报批稿）

中国电建 POWERCHINA
中国水电顾问 HYDROCHINA
华东勘测设计研究院 HUADONG ENGINEERING CORPORATION

二〇一四年一月·杭州

责　任　表

评 价 机 构：中国水电顾问集团华东勘测设计研究院

证 书 编 号：国环评证甲字第 2001 号

分 管 院 总：芮建良（教　高，环评工程师登记证号 A20010120700）

环保室主任：傅菁菁（高　工，环评工程师登记证号 A20010090700）

项目负责人：余　岚（高　工，环评工程师登记证号 A20010030900）

项目参加人：

姓名	责任	职称	上岗证号	签名
丁明明	核 定	教　高	第 A20010003 号	
许高金	审 查	高　工	第 A20010045 号	
郭　坚	校 核	工程师	第 A20010008 号	
余　岚	主设，主要负责第 1、2、3、5.1、5.3、5.5～5.8、6、7、9、10、11、12 等章节	高　工	第 A20010005 号	
李　俊	参与，主要负责第 4、5.4、7.4 等章节	工程师	第 A20010053 号	
胡　剑	参与，主要负责第 4.2、5.2、5.9、7.2、7.7、8 等章节	助理工程师	第 A20010054 号	

项目负责人环评工程师注册证

前　言

龙丽温（泰）公路是我省交通建设规划“两纵两横十八连三绕三通道”中的一连，北起杭金衢高速公路，接杭新景高速公路龙游支线，经龙游、遂昌、松阳，至莲都与丽龙高速公路相接，与丽龙高速公路共用一段至云和后，经景宁、文成至瑞安，终点与或温州绕城高速公路相接，并在文成设文泰支线至泰顺。

龙丽温高速公路的龙游至丽水云和段已通车三年，云和至景宁段也正处于实施阶段。本项目起点为龙丽温（泰）高速公路云和至景宁段终点，经过景宁县，翻越洞宫山和南雁荡山，经泰顺、文成，然后沿飞云江至瑞安，终点与温州绕城西南线高速公路相接。它的建设将规划的温州绕城高速公路与在建的云景高速公路相接，进而与已建成的两龙高速公路连接起来，使我省高速公路路网更加完善，更加合理。

项目起点位于文成县大峃镇设文成枢纽和景文段及文泰段相接，并通过互通与56省道进行衔接；之后路线沿泗溪两岸布设，根据地形需要来回跨过泗溪经绛根、包渡、半峃、黄土垟、龙车，穿奇峰绛至九溪口跨飞云江；路线继续东行跨过九溪底设特长隧道穿过双尖在东坑与方坑之间出隧道后在东坑下再设特长隧道穿过底尖山，隧道从孙山的北侧穿出后沿着玉女谷的南面沟谷前行至瑞安高楼镇龙湖办事处南面设置高楼互通及服务区；然后路线折向东北绕行至高楼镇，跨过上龙、石龙、埠头，设隧道穿过车岗头，从九珠潭风景区的外围跨过路线往东穿过燕子山至牛桥村，然后跨过飞云江到北岸的塘岙，再路过飞云江至外垟村，设平阳坑互通（温州方向），然后路线经瑞安市龙马液化石油储备有限公司的南面，设长隧道穿过呈佛山至马屿的河底岙村；路线继续往东沿门前山北侧山脚布线，在村口村附近跨过珊溪水库引水渠道，经马岙、鹤屿（岳二）设马屿互通接线钱马公路进而按照规划连接56省道，再经增垟、吉南、半涂至终点以枢纽形式接绕城高速公路西南线，终点桩号TK122+079，文成至瑞安段路线全长40.829km。

经过的主要行政区域有：文成县的大峃镇、峃口镇、瑞安的高楼镇、马屿镇、仙降街道。

工程推荐方案全长约 40.83km，其中文成段境内为 12.085km，瑞安境内为28.744km。全线设置2处枢纽、3处互通立交，其中马屿互通设连接线长约2.7km（一

级公路 80km/h 标准，路基宽度 24.5m）；设置停车区 1 处（与高楼互通合并设置）、隧道管理站 1 处、养护工区 1 处、交警/路政管理房 1 处。全线共设置桥梁 11.52km/23 座（平均值），分离立交一处；共设置隧道 17.523km/11 座。本工程估算总投资 74.14 亿元，平均每公里造价 1.816 亿元。

2012 年 4 月，浙江省发展和改革委员会以浙发改函[2012]107 号对龙丽温高速公路景宁至瑞安段（含泰顺支线）项目建议书进行了批复（见附件 1）（本次评价的“龙丽温高速公路文成至瑞安段工程”为“龙丽温高速公路景宁至瑞安段（含泰顺支线）”工程的一部分）。受温州市交通投资集团有限公司委托，2013 年 9 月，浙江省交通规划设计研究院完成了《龙丽温高速公路文成至瑞安段工程可行性研究报告》。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》等法律、法规以及《建设项目环境影响评价分类管理名录》的要求，工程在可行性研究阶段需要编制环境影响报告书。为此，建设单位温州市交通投资集团有限公司于委托中国水电顾问集团华东勘测设计研究院（国环评证甲字 2001 号，以下简称我院）承担该项目的环境影响评价工作。在业主的大力支持配合下，我院对拟建公路沿线地区进行了环境状况调查，在区域环境质量现状调查监测的基础上，进行了环境影响预测分析和评价，本着环境协调和保护的原则，于 2013 年 12 月编制完成了《龙丽温高速公路文成至瑞安段工程环境影响报告书》（送审稿）。2013 年 12 月 9 日浙江省环保厅在杭州主持召开了《龙丽温高速公路文成至瑞安段工程环境影响报告书》（送审稿）技术评审会，根据技术评审会意见（见附件 15），我院对送审稿进行了修改、补充（修改对照表见附件 16），编制完成了《龙丽温高速公路文成至瑞安段工程环境影响报告书》（报批稿）。

本工程路线涉及饮用水水源二级保护区（飞云 3、飞云 16）、寨寮溪风省级风景名胜区等环境敏感区，红线范围内无现有文保单位。本项目的环境影响主要包括施工期和营运期的影响，其中，施工期主要是土地占用、工程开挖对植被、水土流失等的生态环境影响；施工扬尘、粉尘、沥青烟气对环境空气的影响；施工机械噪声对周围声环境的影响；施工期生活污水和施工废水对周围水体的影响。营运期主要是车辆行驶过程中的噪声、汽车尾气对沿线居民、学校等环境敏感点的影响；地面和桥面径流、交通事故风险对水环境尤其是各饮用水水源保护区的影响；路基、桥梁、隧道口等建

构筑物的建设及施工临时场地的设置对沿线生态环境的影响，以及对寨寮溪风景名胜区等风景名胜区自然景观的影响。在各污染物得到有效处置前提下，根据预测分析，排放的污染物对环境影响可以降到最低程度。

龙丽温高速公路文成至瑞安段工程已列入《浙江省公路水路交通建设规划纲要（2003～2020）》，符合瑞安市、文成县等县（市）域总体规划；项目符合瑞安市、文成县（市）生态环境功能区规划；项目建设符合寨寮溪风省级风景名胜区的规划要求，且已获得浙江省住建厅出具的建设项目选址意见书（见附件 5）。项目建成后仍能满足环境空气质量功能区要求；仍能维持水环境质量现状；经采取有针对性的隔声降噪措施后沿线村庄、学校声环境质量得到了合理保护，符合《地面交通噪声污染防治技术政策》等相关文件要求；项目符合环评审批原则，从环境保护角度，本项目是可行的。

目　　录

1　总　论 1
1.1　编制依据 1
1.2　评价等级和评价范围 4
1.3　环境功能区 6
1.4　评价标准 19
1.5　预测年限 22
1.6　主要环境保护目标和要求 22
2　工程概况 50
2.1　地理位置及项目组成 50
2.2　工程路线走向及主要控制点 50
2.3　建设规模及技术指标 52
2.4　主要工程内容 54
2.5　预测交通量 69
2.6　施工组织、主要施工方案和施工工艺 70
2.7　工程占地和拆迁安置 81
2.8　工程土石方及弃渣方案 85
2.9　工程进度和投资 87
2.10　环境影响源分析 87
3　环境概况 103
3.1　自然环境 103
3.2　生态环境 113
3.3　寨寮溪风景名胜区总体规划 133
3.4　社会环境 137
3.5　相关规划 142
3.6　环境质量现状 146
4　环境影响预测评价 160
4.1　社会环境影响评价 160

4.2 生态环境影响评价 165
4.3 水环境影响 172
4.4 大气环境影响 189
4.5 声环境影响 216
4.6 地下水环境影响分析 243
4.7 固废影响 248
4.8 水土流失影响评价 249
4.9 对风景名胜区的影响 253
5 线路合理性分析 257
5.1 工程建设必要性 257
5.2 线路与相关规划的协调性分析 258
5.3 方案比选 279
5.4 施工场地及弃渣场布置合理性分析 288
5.5 综合分析 290
6 环境保护措施 295
6.1 社会环境 295
6.2 生态环境保护 298
6.3 水环境保护 303
6.4 大气环境保护 305
6.5 噪声防治 306
6.6 水土保持措施 314
6.7 景观保护措施 324
6.8 地下水保护措施 325
6.9 小结 326
7 公众参与 329
7.1 公众参与目的 329
7.2 调查方法及调查内容 329
7.3 公开环境信息及意见反馈 330
7.4 公众参与方式和结果分析 339

7.5 公众参与代表性分析 347
7.6 主要公众意见及采纳和不采纳的说明 348
7.7 反对意见回访 348
8 环境风险及应急措施 349
8.1 风险源与危险物的识别 349
8.2 风险概率分析 349
8.3 危害分析 351
8.4 危险化学品泄漏预测 351
8.5 事故环境风险防范措施 353
8.6 环境风险事故应急预案 354
8.7 环境风险防范措施及应急预案效果分析 356
9 环境管理和监控计划 358
9.1 环境保护管理和监督计划 358
9.2 环境监理 361
9.3 环境监测计划 366
9.4 人员培训 367
10 环保投资 368
10.1 环保投资估算 368
10.2 环境经济损益分析 369
11 评价结论 370
11.1 工程概况 370
11.2 环境质量 370
11.3 主要环境影响 371
11.4 主要环境保护措施 372
11.5 线路合理性分析 374
11.6 公众参与 375
11.7 审批原则符合性分析 375
11.8 综合评价结论 377

附　件：

1、省发改委关于龙丽温高速公路景宁至瑞安段（含泰顺支线）程项目建议书批复的函

2、关于印发<国家公路网规划(2013 年-2030 年)>的通知》(发改基础[2013]980 号)

3、浙江省人民政府专题会议纪要（[2013]41 号）

4、环境影响评价标准确认函

5、建设项目选址意见书

6、弃渣外运消纳意向书

7、关于樟台乡中心学校拟搬迁的证明函

8、生态样方调查表

9、关于<温州市公路水路交通运输“十二五”发展规划>的环保意见（温环函[2013]140 号）

10、关于龙丽温高速公路温州段（含泰顺支线）工程平阳坑飞云江特大桥通航影响专题论证报告的审查意见（温港航[2013]230 号）

11、文成县政府同意经过饮用水水源二级保护区的文件

12、龙丽温高速公路文成至瑞安段工程公示证明（包括公示内容）

13、龙丽温高速公路文成至瑞安段工程公众参与典型调查表

14、关于龙丽温高速公路文成至瑞安段工程的环境污染事故应急预案

15、龙丽温高速公路文成至瑞安段工程环境影响报告书技术评审会意见

16、修改对照表

主要图件：

图 1.3-1　文成县水环境功能区划图

图 1.3-2　瑞安市水环境功能区划图

图 1.3-3（1）　环境空气质量功能区划图（文成县）

图 1.3-3（2）　环境空气质量功能区划图（瑞安市）

图 1.3-4　文成县生态功能区规划图

图 1.3-5　瑞安市生态环境功能区规划图

图 1.3-6　马屿岩头潭水库饮用水源保护生态环境功能小区现状及与本工程位置关系

图 1.6-1　工程与赵山渡引水工程位置关系图

图 1.6-2　工程跨越的赵山渡引水渠道现状

图 1.6-3　工程外环境关系图（含线路走向、临时施工设施分布、敏感点分布、监测点）

图 1.6-4　马屿镇二中、篁社中心幼儿园平面布置及与本工程关系示意图

图 1.6-5　工程与寨寮溪风景名胜区的位置关系图

图 1.6-6　文成县域总体规划（中心城区、即大峃镇）图

图 1.6-7　峃口镇总体规划图

图 1.6-8　高楼镇总体规划图

图 1.6-9　马屿镇总体规划图

图 2.1-1　工程地理位置图

图 2.2-1　工程线路走向及纵断面图

图 3.2-1　工程样方调查点位图

图 3.2-2　评价区域土地利用现状图

图 3.2-3　评价区域植被类型分布图

图 3.2-4　评价区域古树名木及珍稀植物分布图

图 3.2-5　评价区域生态公益林分布图

图 3.2-6　评价区域重点保护动物分布图

图 3.4-2　工程线路与东源木活字旅游区范围位置关系图

图 4.5-1　主要敏感点各预测年等声值线图

图 4.5-2　典型敏感点垂直等声值线图

图 4.5-3　主要规划区等声值线图

图 5.2-1　瑞安市公路水路交通“十二五”发展规划

图 5.2-2　文成县公路水路交通运输“十二五”发展规划图

图 5.2-3　瑞安市域总体规划图（2006-2020）

图 5.2-4　文成县域总体规划图（2006-2020）

图 5.2-5（1）　工程与九珠潭景区控制性详细规划关系（规划总图）

图 5.2-5（2）　工程与九珠潭景区控制性详细规划关系（分类保护培育规划图）

图 5.2-6　工程与寨寮溪景区控制性详细规划关系图

图 5.2-7　工程与玉女谷景区控制性详细规划（2005-2010 年）关系图

图 5.2-8　文成县中心城区土地利用总体规划（含大峃镇）

图 5.2-9　峃口镇土地利用总体规划

图 5.2-10　瑞安市土地利用总体规划

图 5.4-1　寨寮溪风景名胜区内各施工临时设施分布图（调整前）

图 5.4-2　寨寮溪风景名胜区内各施工临时设施分布图（调整后）

图 5.4-3　水源保护区附近各施工临时设施分布图（调整后）

附表：

建设项目环境保护审批登记表

1 总 论

1.1 编制依据

1.1.1 法律、法规、条例、政策

(1) 《中华人民共和国环境保护法》，1989 年月 12 月 26 日；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2003 年 9 月 1 日；

(3) 《中华人民共和国水污染防治法》（修编），2008 年 6 月 1 日；

(4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2000 年 9 月 1 日；

(5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1997 年 3 月 1 日；

(6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2005 年 4 月 1 日；

(7) 《中华人民共和国土地管理法》，2004 年 8 月 28 日；

(8) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日；

(9) 《中华人民共和国公路法》，2004 年 8 月 1 日；

(10) 《风景名胜区条例》，中华人民共和国国务院令第 474 号，2006 年 12 月 1 日；

(11) 《建设项目环境保护管理条例》，1998 年国务院令第 253 号；

(12) 《全国生态环境保护纲要》，2000 年 12 月 20 日；

(13) 《基本农田保护条例》，1998 年国务院令第 257 号；

(14) 《交通建设项目环境保护管理办法》，交通部令 2003 年第 5 号；

(15) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2008 年 10 月 1 日起实施），环境保护部第 2 号令；

(16) 《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；

(17) 《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》，国家环境保护总局，环发（2003）94 号；

(18) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，国家环境保护总局，环发（2012）98 号；

(19) 《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；

(20) 《环境影响评价公众参与暂行办法》，国家环境保护总局，环发〔2006〕28 号；

(21) 《关于坚决制止占用基本农田进行植树等行为的紧急通知》，国务院文件，国发电[2004]1 号，2004.3.20；

(22) 《关于在公路建设中实行最严格的耕地保护制度的若干意见》，交公路发[2004]164 号，2004.4.6；

(23) 《关于开展交通工程环境监理工作的通知》，交通部，2004.6.15，交环发[2004]314 号；

(24) 《关于调整公路交通情况调查车型分类及车辆折算系数的通知》，厅规划字[2010]205 号，交通运输部办公厅；

(25) 《地面交通噪声污染防治技术政策》，环发[2010]7 号；

(26) 《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》，环发[2010]144 号；

(27) 《浙江生态省建设规划纲要》，2003 年 8 月 19 日；

(28) 《浙江省大气污染防治条例》，2003 年 9 月 1 日起施行；

(29) 《浙江省固体废物污染环境防治条例》（2006 年 6 月 1 日起施行）；

(30) 《浙江省建设项目环境保护管理办法》，浙江省人民政府 288 号令，2011 年 12 月 1 日；

(31) 《浙江省水污染防治条例》，2009 年 1 月 1 日；

(32) 《浙江省风景名胜区管理条例》，2011 年 7 月 29 日；

(33) 《关于进一步加强环境影响评价管理工作的通知》，浙环发[2007]11 号；

(34) 《关于生态环境功能区规划试行工作的通知》，浙环发[2007]94 号；

(35) 《关于切实加强建设项目环境影响评价公众参与工作的实施意见》，浙环发[2008]55 号；

(36) 《关于进一步加强建设项目“三同时”管理工作的通知》，浙环发[2008]57 号；

(37) 《关于进一步规范完善环境影响评价审批制度的若干意见》浙政办发[2008]59 号；

(38) 《关于印发＜浙江省建设项目环境监理试点工作实施方案＞的通知》，2012 年 5 月；

(39) 《温州市扬尘污染防治管理办法》，温政令 130 号，2012 年 1 月 1 日起施行。

1.1.2 规程、规范、导则

(1) 《环境影响评价技术导则 总纲》HJ2.1-2011；

(2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》HJ2.2-2008；

(3) 《环境影响评价技术导则 地面水环境》HJ/T2.3-93；

(4) 《环境影响评价技术导则 声环境》HJ2.4-2009；

(5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》HJ19-2011；

(6) 《环境影响评价技术导则—地下水》HJ 610-2011；

(7) 《开发建设项目水土保持方案技术规范》GB50433-2008；

(8) 《建设项目环境风险评价技术导则》HJ/T169-2004；

(9) 《公路环境保护设计规范》，JTG B04-2010，交通部；

(10) 《公路工程技术标准》JTGB01-2003。

1.1.3 工程设计报告

(1) 《省发改委关于龙丽温高速公路景宁至瑞安段（含泰顺支线）工程项目建议书批复的函》，浙发改函[2012]107 号，2012 年 4 月 19 日；

(2) 关于印发<国家公路网规划（2013 年-2030 年）>的通知》，发改基础[2013]980 号，2013 年 5 月 24 日；

(3) 浙江省人民政府专题会议纪要，[2013]41 号，2013 年 10 月 12 日；

(4) 《龙丽温高速公路文成至瑞安段工程可行性研究报告》，浙江省交通规划设计研究院，2013 年 9 月；

(5) 《龙丽温高速公路文成至瑞安段工程水土保持方案》(送审稿)，中国水电顾问集团华东勘测设计研究院，2013 年 11 月。

1.1.4 相关规划

(1) 《浙江省公路水运交通建设规划纲要》(2003～2020 年)；

(2) 《温州市城市总体规划》（2003~2020 年）；

(3) 《瑞安市域总体规划》（2006~2020 年）；

(4) 《温州市区公路水路交通运输“十二五”规划》（2011~2015 年）；

(5) 《文成县公路水路交通运输“十二五”规划（2011～2015 年）》；

(6) 《寨寮溪风景名胜区总体规划》（2005~2020 年）；

(7) 《瑞安市生态功能区规划》（2006~2020 年）；

(8) 《文成县生态功能区规划》（2006~2020 年）；

(9) 《浙江省水功能区水环境功能区划分方案》（2006 年 4 月）；

(10) 《瑞安市饮用水水源地环境保护规划》（2007 年）；

(11) 《文成县域总体规划（2006-2020）》；

(12) 《温州市文成县峃口镇总体规划（2011-2020）》；

(13) 《瑞安市高楼镇总体规划（2011-2020）》；

(14) 《瑞安市马屿镇总体规划（2011-2020）》。

1.2 评价等级和评价范围

1.2.1 评价等级

依据本项目工程特点和沿线地区环境特征，龙丽温高速公路文成至瑞安段工程的环境影响评价等级确定如表 1.2-1。

环境影响评价等级划分及依据

表 1.2-1

环境要素	评价等级	划分依据
生态环境	二级	拟建工程涉及寨寮溪省级风景名胜区，属于重要生态敏感区，工程占地面积 295.56hm^2（即 2.9556km^2，包括永久占地和临时占地），大于 2km^2，工程全长 41.79km，小于 50km，因此，确定生态环境评价等级为二级。
声环境	一级	本工程主要位于 1 类声功能区，评价范围内敏感目标噪声级增高量大于 5dB，受噪声影响人口数量增加较多，因此，声环境评价按一级评价进行。
地表水环境	三级	工程施工期影响水体的污染主要为施工废水、生活污水，污染物量少、成分简单，工程设停车区 1 处（高楼停车区），营运期主要是路面径流雨水和停车区生活污水，水质简单且分散，污水量小于 1000m^3/d，根据《环境影响评价技术导则 地面水影响》(HJ/T2.3-1993)，确定本工程的地面水环境为三级评价。
环境空气	三级	本工程施工期设沥青拌和站 1 处（位于马屿互通及马屿养护工区征地范围内），经预测沥青拌和站沥青烟最大落地浓度占标率为 8.55%、NO_2 为 1.2%，均<10%；营运期全线设停车区 1 处、隧道管理站 1 处、养护工区 1 处、高速交警和路政用房各 1 处，停车区等不设锅炉，养护工区不设沥青拌和站，经预测，停车区 NO_2 最大落地浓度占标率为 5.02%<10%，且工程全线位于为环境空气二类功能区。确定大气评价等级为三级。
地下水环境	三级	工程属于非污染型项目，对地下水的影响主要集中在施工期，隧道施工过程中可能引起地下水流场或地下水水位变化，本项目属于Ⅱ类建设项目，工程各隧道涌水量平均小于 1000 ㎥/d，建设项目供水、排水（或注水）规模小；建设项目场地的地下水环境敏感程度属于不敏感；工程建设不会产生地面沉降、地裂缝、岩溶塌陷、海水入浸、湿地退化、土地荒漠化等环境水文地质问题，也不会产生土壤盐渍化、沼泽化等迹象，即建设项目造成的环境水文地质问题级别为弱，因此，确定本工程地下水环境评价等级为三级评价，重点评价隧道施工对地下水环境的影响。
环境风险	一级	工程属于非污染型项目，环境风险主要是工程建成后车辆在行驶过程中，由于高速或者操作不当，可能发生交通事故，尤其是装载危险品的车辆发生事故，会造成危险品大量外溢而带来环境污染，因本工程沿线涉及饮用水水源保护区，因此，确定评价等级为一级。

1.2.2 评价范围

根据公路工程建设项目环境影响评价的特点和经验，结合工程沿线的自然环境特征，本次环境影响评价的范围确定见表 1.2-2。

环境影响评价范围一览表

表 1.2-2

序号	环境要素	评 价 范 围
1	声环境	公路中心线两侧各 200m 以内区域
2	环境空气	公路中心线两侧各 200m 以内区域
3	水环境	公路中心线两侧各 200m 以内水域，以及跨河桥梁上游 500m～下游取水口以内水域。
4	生态环境	公路中心线两侧 300m 以内区域及临时用地界外 200m 以内的区域。
5	社会环境	文成县的峃口镇、大峃镇； 瑞安市区及高楼镇、马屿镇、仙降街道。
6	地下水环境	隧道两侧 500m 以内区域
7	环境风险	公路中心线两侧各 200m 以内水域，以及跨河桥梁上游 500m～下游取水口以内水域

1.3 环境功能区

1.3.1 地表水功能区划

根据《浙江省水功能、水环境功能区划分方案》，本工程主要涉及飞云江（飞云 3、飞云 5）；泗溪（飞云 15、飞云 16）等水体。详见图 1.3-1、图 1.3-2 和表 1.3-1。

同时，工程还跨越九溪（飞云江 3 支流）、平和溪（飞云江 3 支流）、石龙溪（飞云江 4 支流），均未划分水功能区。

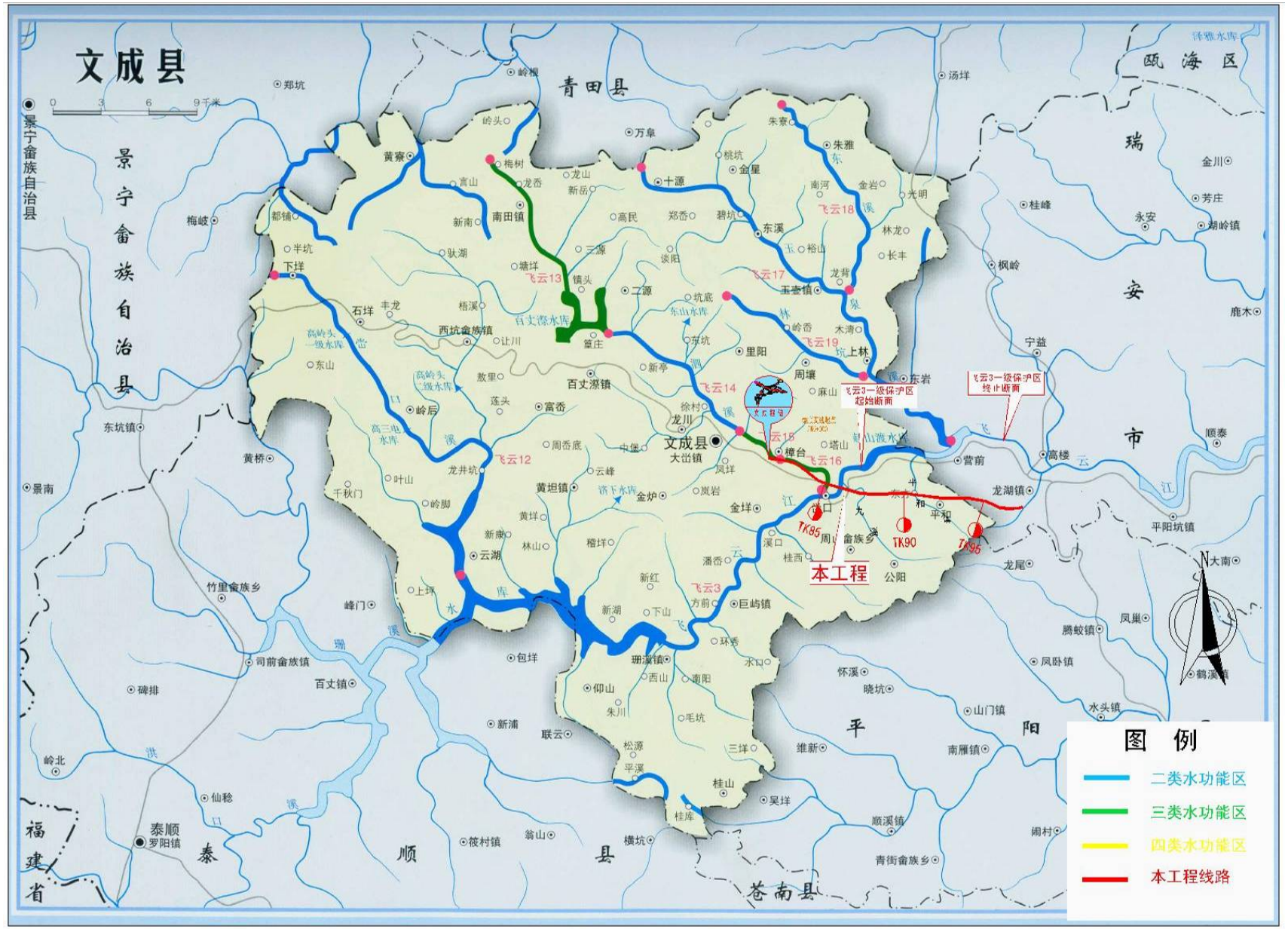


图 1.3-1　文成县水环境功能区划图



图 1.3-2　瑞安市水环境功能区划图

工程区域水功能、水环境功能区划表

表 1.3-1

功能区	县(市、区)名	水功能区		水环境功能区		流域	水系	河流(湖、库)	范围						现状水质	目标水质	与本工程位置关系
		编号	名称	编号	名称				起始断面	地理座标		终止断面	地理座标		长度面积（km/km²）			
										东经	北纬		东经	北纬				
飞云3	泰顺文成瑞安	G0302800601000	飞云江泰顺文成瑞安大型水库水源保护区	330329GB30050003	饮用水水源保护区	浙闽皖	飞云江	飞云江	里塘口村	119°46′45″	27°49′10″	赵山渡水库大坝	120°15′45″	27°47′20″	95.5/354+44	II	II	
					饮用水水源二级保护区	浙闽皖	飞云江	飞云江（含珊溪水库）	里塘口村			新联大桥					II	九溪泛大桥（TZK86+290、TYK86+295）跨越，跨越处河宽约 170m，保护区内立墩 14 基（含陆域保护区内立墩数），其中水中立墩 10 基（含左右 2 幅）。
									陆域：两岸纵深 50 米范围以内								II	
					饮用水水源一级保护区	浙闽皖	飞云江	飞云江（含赵山渡水库）	新联大桥			赵山渡水库大坝					II	工程不涉及饮用水水源一级保护区，拟新建的九溪泛大桥位于新联大桥上游约 950m。
									陆域：两岸纵深 200 米范围以内								II	
					饮用水水源准保护区	浙闽皖	飞云江	飞云江	除一级、二级保护区以外的珊溪水利枢纽工程集雨区范围								II	不涉及
									陆域：两岸纵深 50 米范围以内									
飞云5	瑞安	G0302801403023	飞云江瑞安农业工业用水区	330381GB30050005	**多功能区**	浙闽皖	飞云江	飞云江	吴界山	120°18′58″	27°46′10″	中洲	120°35′08″	27°47′55″	53.0	III	III	平阳坑飞云江大桥（TZK107+368、TYK107+350）2 次跨越飞云 5，跨越处河宽分别为 140m、120m，水中立墩 20 基（含左右两幅）。
飞云15	文成	G0302801003023	泗溪文成农业、工业用水区	330328GB30050503	多功能区	浙闽皖	飞云江	泗溪	百丈漈三级	120°05′40″	27°47′25″	官渡桥	120°07′57″	27°46′50″	6.2	III	III	文成枢纽匝道桥（TK81+000），跨越飞云 15，跨越处河宽约 22m，水中立墩 1 基。 泗溪 1#大桥（TZK81+870、TYK81+920），跨越飞云 15，跨越处河宽 60m，水中立墩 6 基（含左右两幅）。 泗溪 2#大桥（TZK82+240、TYK82+225），跨越飞云 15，跨越处河宽 80m，水中立墩 5 基（含左右两幅）。
飞云16	文成	G0302801003031	泗溪文成饮用水源区	330328GB30050504	饮用水源二级保护区	浙闽皖	飞云江	泗溪	官渡桥	120°07′57″	27°46′50″	岔口	120°08′55″	27°45′25″	8.5	III	III	跨越飞云 16 共 3 次 泗溪 3#桥（TZK82+820、TYK82+810），跨越飞云 16，跨越处河宽 60m，水中立墩 4 基（含左右两幅），保护区内立墩 4 基（无陆域保护区）。 泗溪 4#大桥（TZK83+525、TYK83+510），跨越飞云 16，跨越处河宽 45m，水中立墩 5 基（含左右两幅），保护区内立墩 5 基（无陆域保护区）。 泗溪 5#大桥（TZK85+045、TYK85+230），跨越飞云 16，跨越处河宽 38m，水中立墩 2 基（含左右两幅），保护区内立墩 2 基（无陆域保护区）。

1.3.2 环境空气功能区划

工程沿线环境空气功能区划详见图 1.3-3。

由图 1.3-3 环境空气质量功能区划图可以看出，工程均位于环境空气二类区。

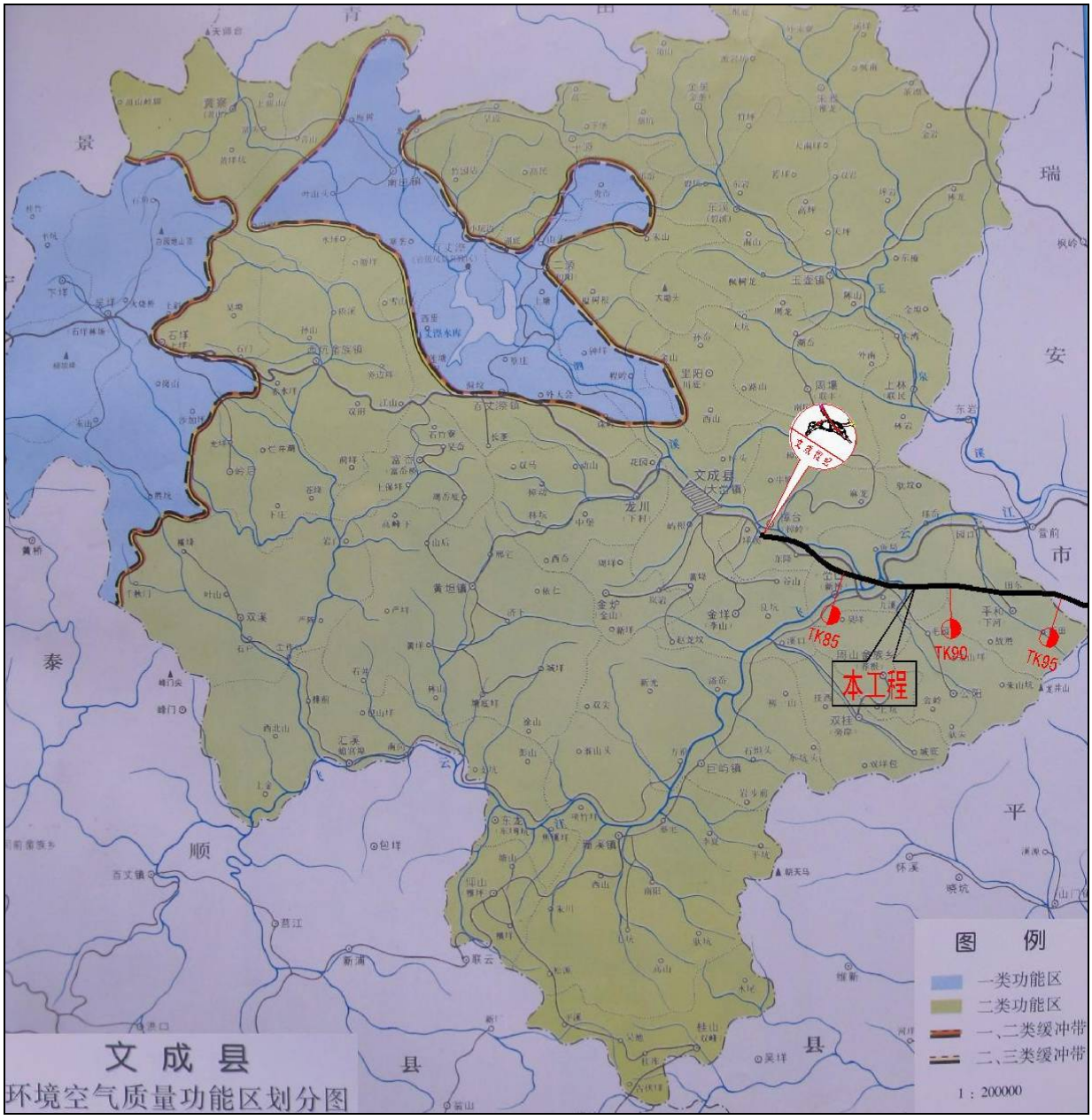


图 1.3-3（1） 环境空气质量功能区划（文成县）

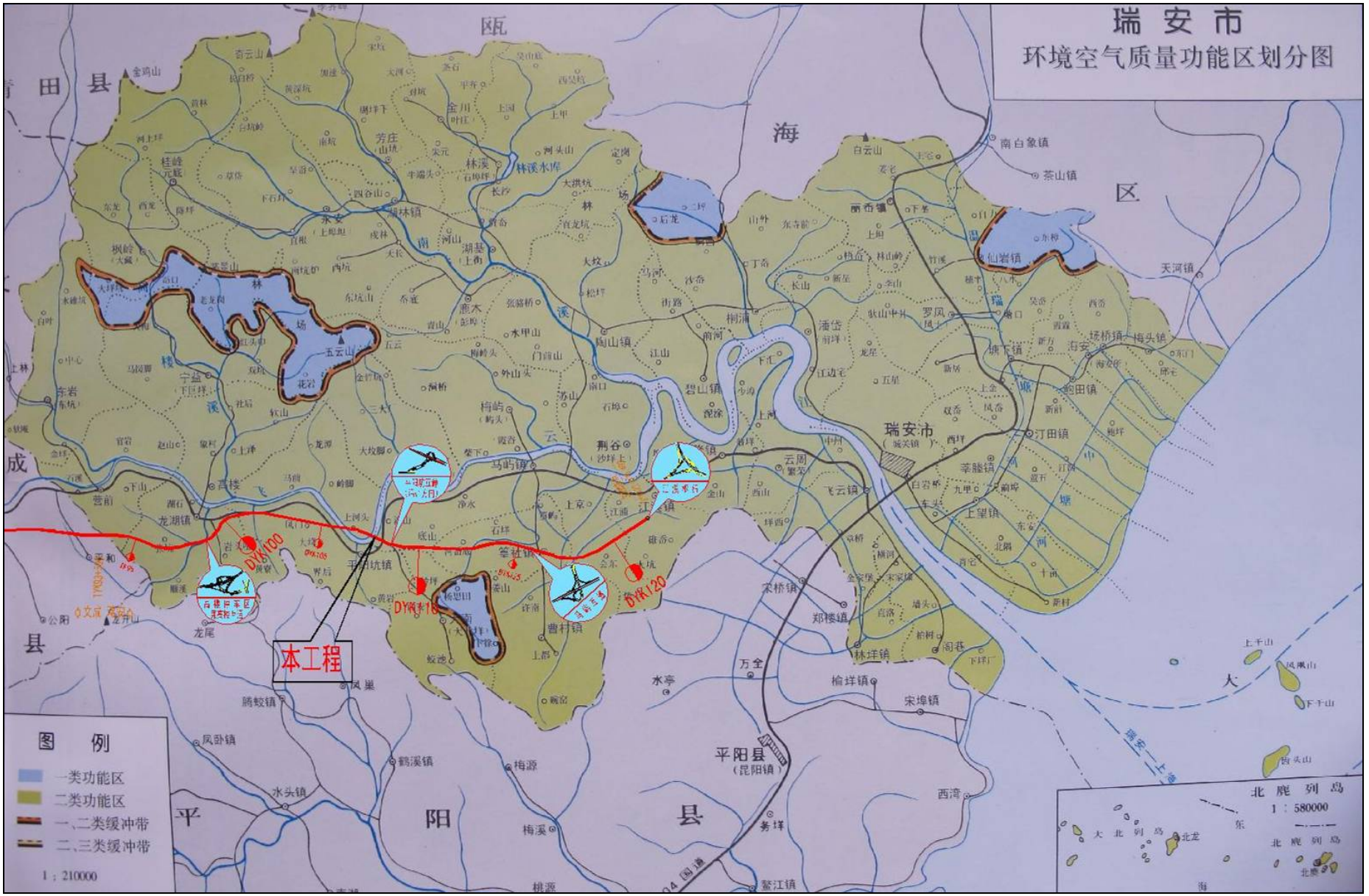


图 1.3-3（2） 环境空气质量功能区划图（瑞安市）

1.3.3 声环境功能区划

工程沿线主要位于农村地区，经与温州市环保局确认，沿线未划分声环境功能区，均参照 1 类声功能区执行。

1.3.4 生态环境功能区划

工程涉及温州市的文成县、瑞安市，根据《文成县生态功能区规划》、《瑞安市生态环境功能区规划》，工程涉及 3 个禁止准入区、3 个限制准入区和 1 个优化准入区，具体见表 1.3-2，文成县和瑞安市生态功能区划图见图 1.3-4 和图 1.3-5。

生态环境功能区划一览表

表 1.3-2

	功能小区名称及编号	功能区类别	备注	
			路段	长度（km）
文成	县城及周边片优化开发生态环境功能小区（Ⅳ3-10328D01）	优化准入区	TK81+250～TK83+000	1.75
	东部农林业与水源涵养生态功能小区（Ⅳ3-30328B01）	限制准入区	TK83+000～TK93+335（除泗溪 5#大桥和九溪泛大桥外）	9.865
	赵山渡水库水源保护生态环境功能小区（Ⅳ3-30328A01）	禁止准入区	TZK85+045、TYK85+230 泗溪 5#大桥、TZK86+290、TYK86+295 九溪泛大桥	0.47
瑞安	赵山渡水库-吴界山饮用水源保护生态环境功能小区（Ⅳ3-30381A02）	禁止准入区	TK106+200～和 TK108+550	0.35
	马屿岩头潭水库饮用水源保护生态环境功能小区（Ⅳ3-30381A07）	禁止准入区	TZK113+000～TZK113+200	0.2
	飞云江上游水源涵养和生态旅游生态环境功能小区（Ⅳ3-30381B02）	限制准入区	TYK93+335～TYK106+200、TYK106+550～TZK113+000、TZK113+200～TYK120+500	26.615
	飞云江中游丘陵农林业生态环境功能小区（Ⅴ1-40381B03）	限制准入区	TYK120+500～主线终点 TYK122+079.485	1.58

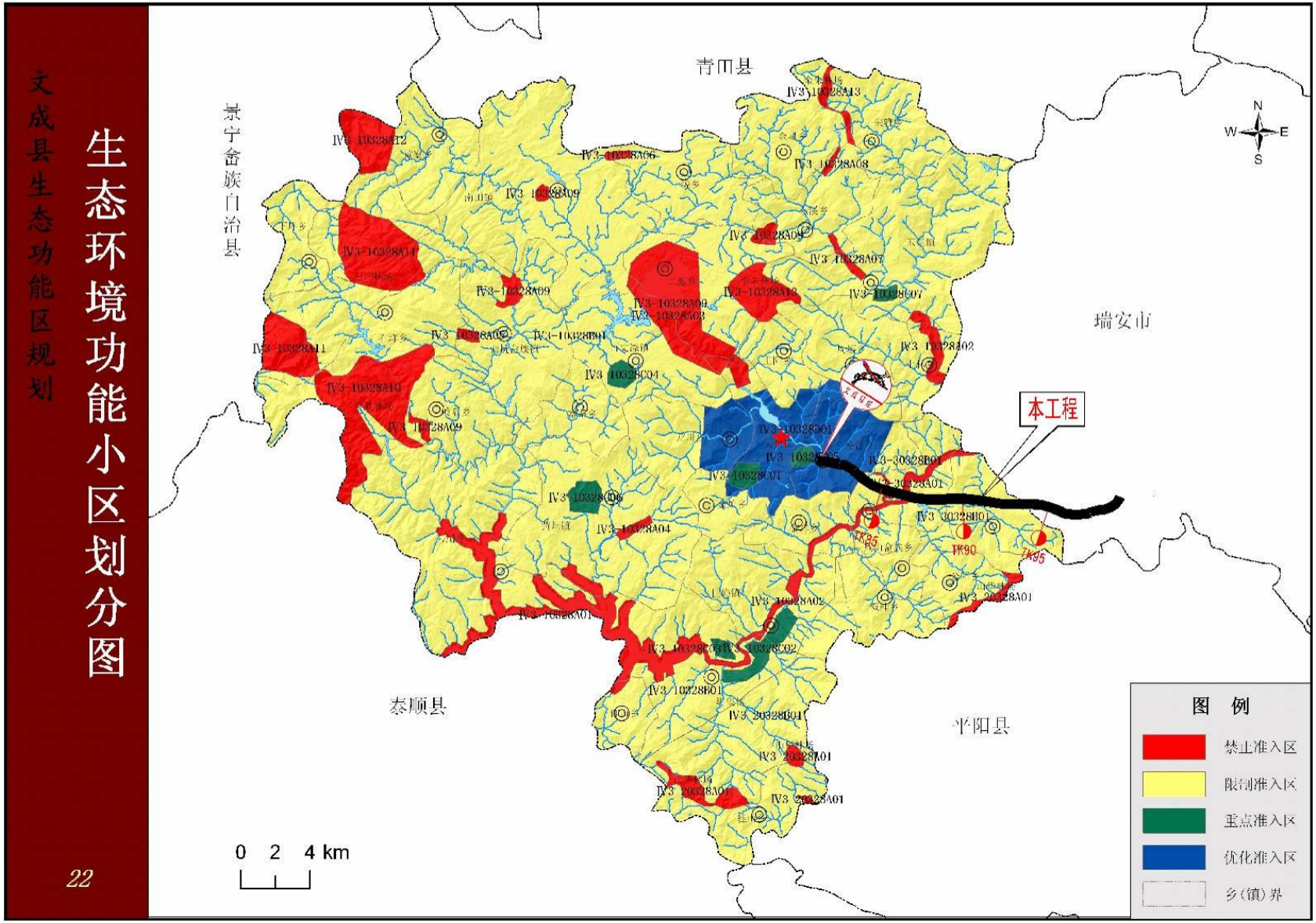


图 1.3-4　文成县生态功能区规划图

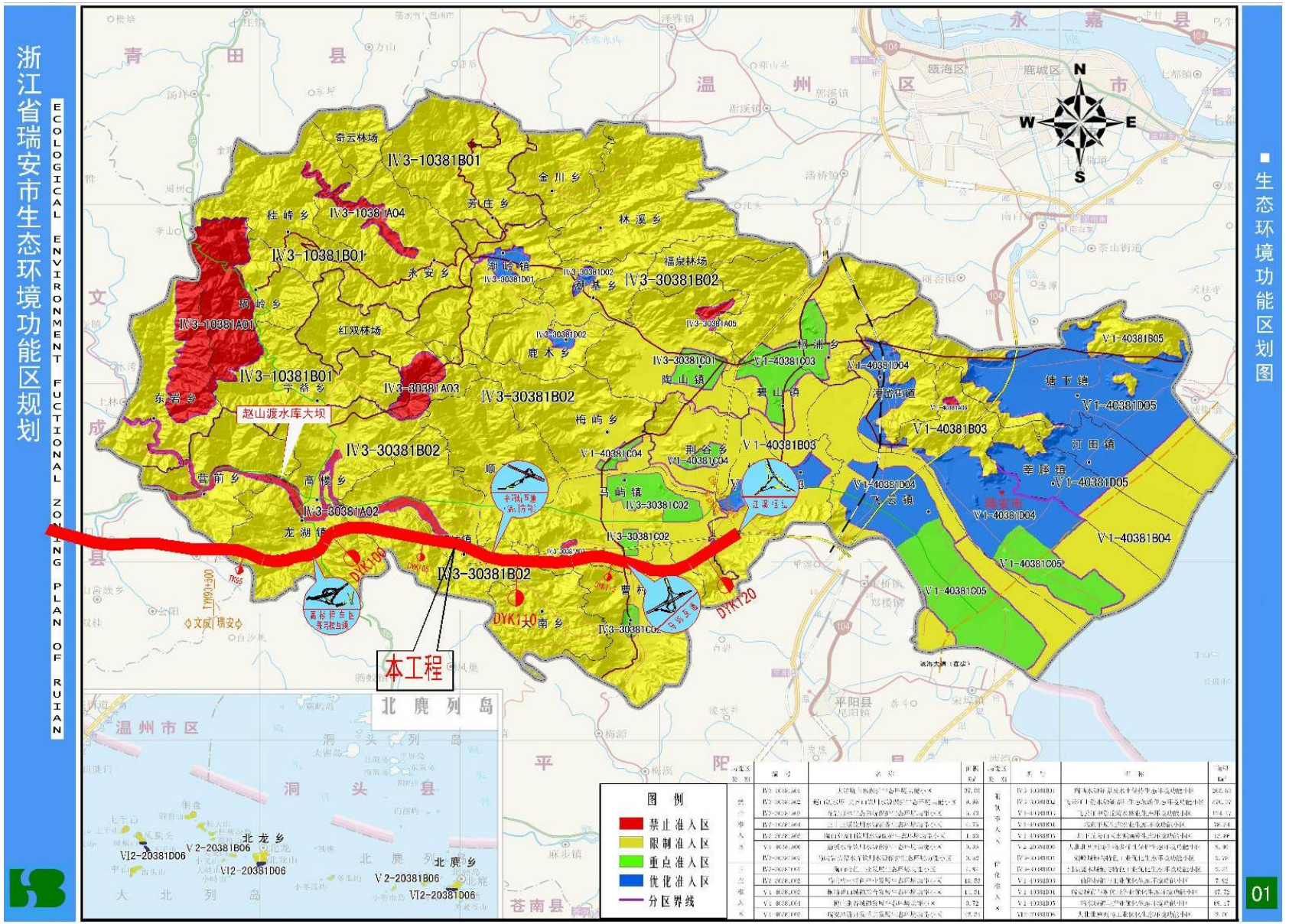


图 1.3-5　瑞安市生态环境功能区规划图

工程所涉 3 处禁止准入区的情况如下：

（1）赵山渡水库水源保护生态环境功能小区

①基本情况

该区位于东南部，区域面积 9.2km^2，地域范围因分属 2 个不同的三级区，所以饮用水源保护区分为Ⅳ3-10328A02 和Ⅳ3-30328A01 两部分，其中Ⅳ3-10328A02 面积为 5.34 km^2，Ⅳ3-30328A01 面积 3.86 km^2。具体范围为：飞云江文成与瑞安交界处至岱口镇为一级保护区，面积 2.12 km^2；飞云江岱口镇至珊溪水库大坝为二级保护区，面积 6.19 km^2；泗溪大岱镇与岱口镇交界处以下，面积 0.54 km^2；玉泉溪玉壶镇乡与上林乡乡交界处以下，面积 0.75 km^2。该水源是温州市区、以及瑞安、平阳、洞头等地工农业生产和居民生活的主要水源，对温州市的生态环境和经济社会的可持续发展具有重大意义。

②主要生态环境功能与保护目标

主导生态服务功能与生态环境敏感性：具有极重要的饮用水源提供功能；大部分区域地质灾害高度敏感，部分区域土壤侵蚀高度敏感。

飞云江和玉泉溪水质达到Ⅱ类，泗溪水质达到Ⅲ类。

近期（到 2010 年）：建立和完善水源保护管理机构，强化依法管理，初步建立适应社会主义市场经济体制的水源保护运行机制，实施城镇生活污水治理和农业面源控制，加强生态保护工作。水源水质恶化得到有效扼制，富营养化得到控制，水质有所改善，饮用水源水质达标。

中期（到 2015 年）：强化点源和面源治理，深化生态保护工作。经济建设和环境保护基本协调发展，流域生态环境趋于良性循环，基本建成合格饮用水源保护区，全流域水体达到功能区要求。

远期（至 2020 年）：流域生态环境良性循环，经济建设与环境保护协调发展，水源地为合格饮用水源保护区，全流域水体达到功能区要求，达到流域生态安全，水源地水质安全，水资源可持续利用。

根据水源保护总目标和水质目标，必须实施污染物排放总量控制和污染物排放的削减，污染物排放总量的控制和削减包括点源和面源两个部分，首先考虑点源的削减，点源主要为乡、镇、中心村集中区生活污水排放和畜禽养殖集中点，面源包括农村散

居村民生活排污，散养畜禽养殖、农田 N、P 化肥流失、水土流失夹带的 N、P 流失以及降水时城镇地表径流夹带的 N、P 流失。

③本工程与功能小区的位置关系

本工程涉及该功能小区的Ⅳ3-30328A01 区块，结合《浙江省水功能、水环境功能区划分方案》，拟建的泗溪 5#大桥（TZK85+045、TYK85+230）、九溪泛大桥（TZK86+290、TYK86+295）分别跨越了泗溪（飞云 16、饮用水水源二级保护区）和飞云江（飞云 3、饮用水水源二级保护区）。

（2）赵山渡水库-吴界山饮用水源保护生态环境功能小区

①基本情况

位于高楼镇的赵山渡水库库区、下至飞云江上游沙杨桥溪入口以及陆域50米范围,面积为 6.76 平方公里。

本区域内无重点工业污染源，区域外周边有少量的工业污染源和农业农村污染面源，生活 COD 年排放 170 吨、氨氮 25 吨、农业面源总氮 42 吨，南岙断面现状水质为Ⅱ类。河道挖沙、旅游开发活动对水环境造成潜在威胁。

②主要生态环境功能与保护目标

主要生态环境功能为饮用水源保护，生态敏感性极敏感。

水质控制断面目标近期为Ⅱ类，远期为Ⅱ类。环境空气环境质量为二级标准。森林覆盖率保持在现状以上。

③本工程与功能小区的位置关系及功能小区现状

本工程在 TK106+200～和 TK108+550 以平阳坑飞云江大桥跨越飞云江。根据《浙江省水功能、水环境功能区划分方案》，平阳坑飞云江大桥位于原瑞安市饮用水水源吴界山取水口（目前已废弃）下游，不涉及飞云 4 饮用水水源保护区。

（3）马屿岩头潭水库饮用水源保护生态环境功能小区

①基本情况

位于马屿镇岩头潭，取水口下游的第一个挡水坝至上游 1800 米水域及沿溪二侧 50 米陆域，面积为 0.52 平方公里。岩头潭水库为马屿镇备用水源。

②主要生态环境功能与保护目标

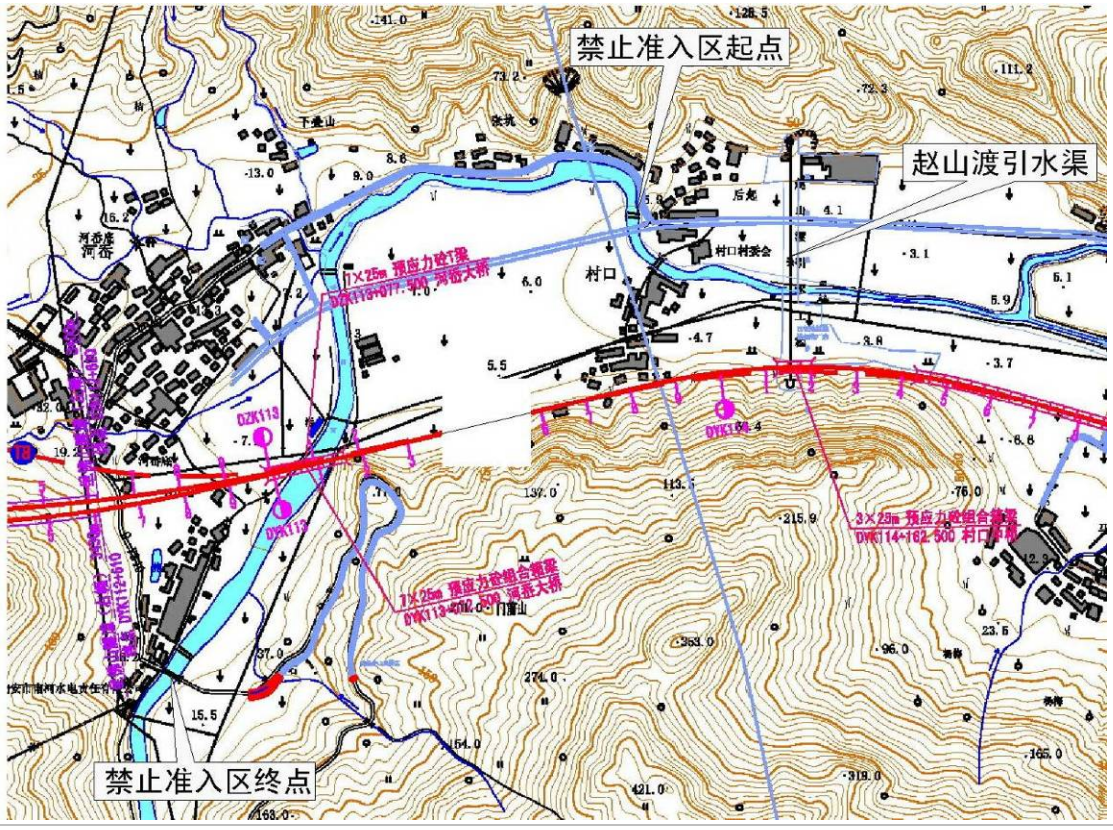
主要生态环境功能为饮用水源保护，土壤侵蚀生态敏感性敏感。

水质控制断面目标近期为Ⅱ类，远期为Ⅱ类。森林覆盖率保持在现状以上。

③本工程与功能小区的位置关系及功能小区现状

本工程与功能小区的位置关系及现状情况见图 1.3-6。

根据现场调查核实，目前马屿镇用水目前均引自赵山渡水库，本保护区内的取水口已废弃。





禁止准入区起点



已废弃的取水泵房



水域现状

图 1.3-6　马屿岩头潭水库饮用水源保护生态环境功能小区现状及与本工程位置关系

1.4 评价标准

评价标准根据项目所在文成县、瑞安市环境功能区划进行确定，并经温州市环境保护局确认（详见附件 4），本次评价执行如下标准。

1.4.1 质量标准

1.4.1.1 水环境

本工程主要涉及飞云江（含珊溪水库）（飞云 3、飞云 5）；泗溪（飞云 15、飞云 16）等水体。根据《浙江省水功能、水环境功能区划分方案》，工程所涉的飞云 3 执行Ⅱ类标准；飞云 5、飞云 15、飞云 16 执行Ⅲ类标准。

工程还跨越九溪（飞云江 3 支流）、平和溪（飞云江 3 支流）、石龙溪（飞云江 4 支流），未划分水功能区，均执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准。

水质指标详见表 1.4-1。

《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）（摘录）

表 1.4-1　　单位：mg/L，pH 除外

评价标准	PH（无量纲）	BOD_5	化学需氧量 COD	DO	高锰酸盐指数	石油类	总磷	氨氮
Ⅱ类	6～9	≤3	≤15	≥6	≤4	≤0.05	≤0.1	≤0.5
Ⅲ类	6～9	≤4	≤20	≥5	≤6	≤0.05	≤0.2	≤1.0

1.4.1.2 环境空气

根据《温州市环境空气功能区划图》，工程均位于环境空气二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

环境空气质量标准（摘录）

表 1.4-2　　单位：mg/m^3

污 染 物 名 称		PM_{10}	NO_2	CO
《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准限值	日 平 均	0.15	0.08	4.00
	1 小时平均	-	0.2	10.00

1.4.1.3 声环境

（1）现状

本公路沿线地处农村地区，评价范围内村庄声环境质量现状执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。部分敏感点位于已建交通干道（如 57 省道、56 省道等）两侧，则道路红线外 35m 以内，执行 4a 类标准；道路红线外 35m 以外执行 2 类标准，详见表 1.4-3。

现状声环境评价标准值

表 1.4-3

执行标准		昼间（dB）	夜间（dB）	备注
《声环境质量标准》（GB3096-2008）	1 类	55	45	农村地区
	2 类	60	50	已建交通干道红线外 35m 内
	4a	70	55	已建交通干道红线外 35m 外

（2）营运期

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中“7.2 乡村声环境功能的确定”、“b）村庄原则上执行 1 类声环境功能区要求，工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行 4 类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行 2 类声环境功能区要求”。本工程为高速公路，属交通干线，因此，营运期参照原国家环境保护总局（环发[2003]94 号文《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》和《城市区域环境噪声适用区划分技术规范》（GB/T 15190-94），道路红线外 35m 以内的第一排房屋执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，其余敏感点执行 2 类标准，详见表 1.4-4。

营运期声环境评价标准值

表 1.4-4

执行标准		昼间（dB）	夜间（dB）	说明
《声环境质量标准》（GB3096-2008）	4a 类	70	55	距离道路红线外 35m 以内的第一排房屋
	2 类	60	50	除 4a 类外的其余房屋
		60	50	距离道路红线外 35m 以内的学校或医院

1.4.1.4 地下水环境

经地方环保局确认，工程沿线地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-93）的Ⅲ类标准。标准值详见表 1.4-5。

地下水环境质量标准值

表 1.4-5

项目名称	pH 值	氨氮	硝酸盐	亚硝酸盐	挥发酚	氰化物
Ⅲ类标准值	6.5～8.5	≤0.2	≤20	≤0.02	≤0.002	≤0.05
项目名称	高锰酸盐指数	氟化物	氯化物	溶解氧	六价铬	色度
Ⅲ类标准值	≤3.0	≤1.0	≤250	-	≤0.05	≤15
项目名称	浑浊度	电导率	铅	镉	铁	锰
Ⅲ类标准值	≤3	-	≤0.05	≤0.01	≤0.3	≤0.1

1.4.2 排放标准

1.4.2.1 水环境

工程所涉的飞云 3 和飞云 16 为饮用水水源二级保护区，禁止污废水排入；工程所涉的九溪、平和溪、石龙溪为Ⅱ类水体，禁止污废水排入。工程所涉的飞云 5、飞云 15 等其它水体属Ⅲ类水功能区，执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。主要污染物指标详见表 1.4-6。

文成收费站（含管理中心、隧道管理站，桩号 TK81+500）位于泗溪（飞云 5）北面约 50m，执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。

高楼停车区（含高楼收费站，桩号 TK98+500）位于石龙溪西面约 200m，禁止污废水排入。

平阳坑收费站（桩号 TK108+300）位于飞云江（飞云 5）南面约 50m，执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。

养护工区（含马屿收费站、高速交警用房、高速路政用房，桩号 K115+500）位于飞云江（飞云 5）南面约 5km，执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。

污水综合排放标准（GB8978-1996）一览表

表 1.4-6 单位：mg/L(pH 除外)

评价标准		pH（无量纲）	SS	COD_{Cr}	BOD_5	石油类	氨氮
《污水综合排放标准》	一级	6～9	≤70	≤100	≤20	≤5	≤15

1.4.2.2 环境空气

沥青烟执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值，见表 1.4-7。

沥青烟（新污染源）排放标准（摘录）（GB16297-1996）

表 1.4-7 单位：mg/m^3

污染物	生产工艺	最高允许排放浓度	无组织排放监控浓度限值
沥青烟	沥青搅拌	75	不得有明显的无组织排放存在

1.4.2.3 噪声

沿线施工期场界噪声参照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）执行，详见表 1.4-8。，夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15 dB（A）。

《建筑施工场界环境噪声排放标准》（摘录）（GB12523-2011）

表 1.4-8 单位：dB

昼间	夜间
70	55

1.5 预测年限

本次预测年限选择公路竣工营运后第 1 年、第 7 年和第 15 年，即 2018 年、2024 年和 2032 年。

1.6 主要环境保护目标和要求

1.6.1 地表水环境保护目标和要求

本工程主要涉及飞云江（飞云 3、飞云 5）、泗溪（飞云 15、飞云 16）等水体，以及飞云江支流九溪、平和溪和石龙溪。另外工程在 TK114+162.5 处设置村口中桥跨越赵山渡引水工程廊道。

(1) 地表水环境保护目标

工程和地表水环境保护目标的关系见表 1.3-1 和图 1.3-1～图 1.3-2。

(2) 赵山渡引水工程

① 赵山渡引水工程概况

赵山渡引水工程是珊溪水利枢纽工程的重要组成部分，工程以供水为主， 防洪、

发电、灌溉，是一个综合性的水利工程。赵山渡引水工程包括引水枢纽和输水渠系，引水枢纽为一反调节水库，坝址位于高楼镇的赵山渡，距珊溪水库 35km，距温州市约40km，输水渠道由南干渠、北干渠及分渠组成，分别向温州、瑞安和平阳输水。

本工程赵山渡小桥跨越的位置为赵山渡引水输水渠道的总干渠。

赵山渡引水工程主要有关特性如下：

赵山渡坝址以上流域面积：2302km^2。

水库正常蓄水位：22.0m。

水库死水位：21.0m。

水库总库容：3414 万 m^3。

正常蓄水位库容：2785 万 m^3。

调节库容：427 万 m^3。

死库容：2358 万 m^3。

根据《浙江省水功能区、水环境功能区划分方案》，赵山渡引水工程水环境功能区为飞云江泰顺文成瑞安大型水库水源保护区，水环境功能区为饮用水水源保护区，水质目标为Ⅱ类。

② 工程线位与赵山渡引水工程位置关系

本工程设计线位从赵山渡引水渠道的穿山隧洞近洞口处经过，该引水渠为密闭式渠道，渠道宽约为 5m，工程线位不涉及饮用水源保护区范围，位于赵山渡水库大坝下游约 17km，公路路线拟采用桥梁形式（村口中桥，中心桩号 K114+162.5）上跨其引水渠道。根据赵山渡水库主管单位意见，结合公路设计施工相关规范，保持桥底渠顶净空在1.7m 以上。根据桥梁跨渠的具体位置和工程实际情况，桥梁下部采用重力式或桩柱式墩台，墩台距离渠道应满足渠道的日常检修车辆通行和基础安全。工程线位与赵山渡引水工程位置关系见图 1.6-1 和图 1.6-2。

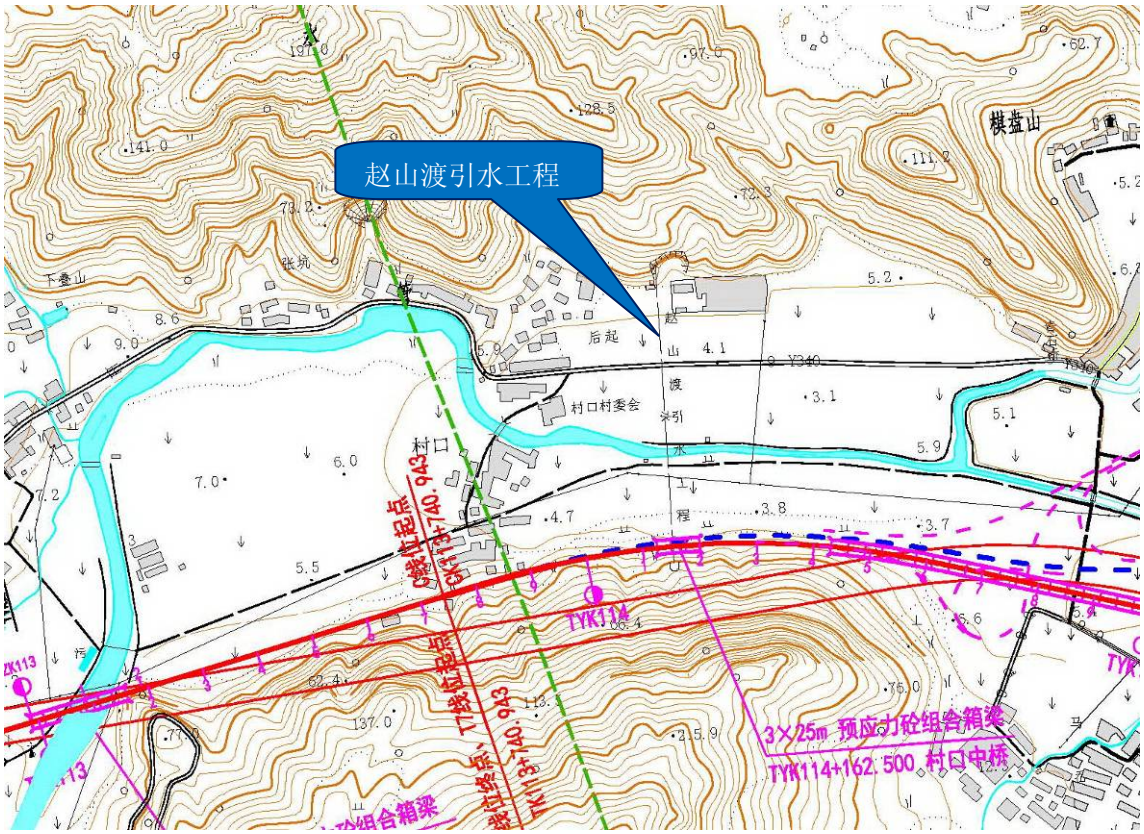


图 1.6-1　工程与赵山渡引水工程位置关系图



图 1.6-2　工程跨越的赵山渡引水渠道现状

1.6.2 地下水环境保护目标和要求

根据调查，沿线 11 处隧道附近，涉及地下水环境保护目标共有 2 处、径流型瀑布 1 处（九珠潭景区内），详见表 1.6-1。

地下水及径流型瀑布环境保护目标一览表

表 1.6-1

序号	保护目标	功能	用户规模	与工程关系
1	瑞安市高楼镇杭山村的胡宅	饮用水	约 8 户	东岗头隧道西侧约 0.3km 九珠潭隧道东侧约 0.2km
2	瑞安市马屿镇河岙村的河岙底	饮用水	约 10 户	呈佛山隧道东侧约 0.3km
3	寨寮溪风景名胜区内九珠潭景区瀑布	景观用水	冲天瀑	位于九珠潭隧道南面约 0.6km 位于东岗头隧道东南面约 1.3km

1.6.3 声环境、空气环境保护目标和要求

(1) 施工期

工程施工期主要保护对象为施工场地、施工便道、临时堆场、中转料场、弃渣场、沥青拌和站等涉及的环境保护目标。各施工临时设施具体位置及外环境关系见图 1.6-3 和表 1.6-2～表 1.6-6。

施工场地设置及周围敏感点情况一览表

表 1.6-2

行政区	场地标号	桩号	名称	周边敏感点情况		敏感区
				居民点	方位距离	
文成县	1#	TK83＋150(左)	1#施工场地	包渡	西北约 200m	距离饮用水水源二级保护区（泗溪）100m
	2#	TK84＋000(左)	2#施工场地	/	/	距离饮用水水源二级保护区（泗溪）240m
	3#	TK91＋000(左)	3#施工场地	东坑下	东侧约 200m	
	4#	TK91＋550(左)	4#施工场地	东坑下	西侧约 180m	
瑞安市	5#	TK98＋800(左)	5#施工场地	上龙	东侧约 150m	
	6#	TK99＋350(右)	6#施工场地	石龙	西侧约 40m	寨寮溪风景区内
	7#	TK105＋700(左)	7#施工场地	大降	北侧约 20m	寨寮溪风景区内
	8#	TK108＋600(右)	8#施工场地	外垟	北侧约 80m	寨寮溪风景区内
				大龙头	西侧约 120m	寨寮溪风景区内
	9#	TK114＋300(左)	9#施工场地	/	/	
	10#	TK115＋800(右)	10#施工场地	/	/	
	11#	TK116＋900(右)	11#施工场地	/	/	
	12#	TK118＋700(右)	12#施工场地	/	/	

备注：7#、8#施工场地分别位于平阳坑飞云江大桥的两端。

临时堆土场设置及周围敏感点情况一览表

表 1.6-3

行政区	场地标号	桩号	名称	周边敏感点情况		敏感区
				居民点	方位距离	
文成县	1#	TK82+100(左)	1#临时堆土场	/	/	距泗溪 50m
	2#	TK87+000(右)	2#临时堆土场	九溪底	东南约 90m	
	3#	TK92+000(右)	3#临时堆土场	田东村	东南约 160m	
瑞安市	4#	TK95+400(左)	4#临时堆土场	坑底	西侧约 110m	
	5#	TK98+000(左)	5#临时堆土场	/	/	
				/	/	寨寮溪风景名胜区（玉女谷景区）
	6#	TK98+900(右)	6#临时堆土场	上龙	东侧约 30m	寨寮溪风景名胜区
	7#	TK101+500(左)	7#临时堆土场	车头垟	西北约 190m	寨寮溪风景名胜区
				胡宅	西南约 160m	
				杭山	东侧约 20m	
	8#	TK103+050(左)	8#临时堆土场	/	/	
	9#	TK109+900(左)	9#临时堆土场	/	/	
	10#	TK113+000(左)	10#临时堆土场	河岙底	西侧约 120m	
	11#	TK116+000(右)	11#临时堆土场	/	/	
	12#	TK119+300(右)	12#临时堆土场	/	/	
	13#	TK121+600(右)	13#临时堆土场	半涂	西南约 120m	

中转料场设置及周围敏感点情况一览表

表 1.6-4

行政区	场地标号	桩号	名称	周边敏感点情况		敏感区
				居民点	方位距离	
文成县	1#	TK82+300(左)	1#中转料场	降根	东北约 100m	距泗溪（飞云 3）100m
	2#	TK82+500(左)	2#中转料场	降根	北侧约 80m	距离饮用水水源二级保护区（泗溪）160m
				东降	南侧约 160m	
	3#	TK82+700(左)	3#中转料场	包渡	东侧约 40m	距离饮用水水源二级保护区（泗溪）60m
	4#	TK84+200(左)	4#中转料场	/	/	距离饮用水水源二级保护区（泗溪）200m
	5#	TK86+300(左)	5#中转料场	九溪泛	南侧约 160m	距离饮用水水源二级保护区（泗溪）120m
	6#	TK86+900(左)	6#中转料场	/	/	距离饮用水水源二级保护区（泗溪）500m
	7#	TK90+800(右)	7#中转料场	方坑	东南约 150m	
	8#	TK91+500(右)	8#中转料场	东坑下	东南约 160m	
瑞安市	9#	TK100+300(右)	9#中转料场	甘州	西南约 120m	寨寮溪风景名胜区内（九珠潭景区边缘）
	10#	TK101+650(右)	10#中转料场	杭山村	西侧约 80m	寨寮溪风景名胜区内
				/	/	
	11#	TK102+900(右)	11#中转料场	/	/	
	12#	TK105+300(右)	12#中转料场	/	/	
	13#	TK109+200(左)	13#中转料场	东源	西南约 110m	寨寮溪风景名胜区内
	14	TK112+200(左)	14#中转料场	/	/	

弃渣场设置及周围敏感点情况一览表

表 1.6-5

行政区	场地标号	桩号	名称	周边敏感点情况		敏感区
				居民点	方位距离	
文成县	1#	TK76+500 右侧	塘坪弃渣场			
	2#	TK87+500 右侧	双尖隧道弃渣场	/	/	
瑞安市	3#	TK95+800 右侧	底尖山隧道弃渣场	孙山	南侧约 150m	寨寮溪风景名胜区内

施工期沥青拌和站周围敏感点情况一览表

表 1.6-6

桩号	周边敏感点情况		敏感区
	居民点或学校	方位距离	
TK115+500（马屿互通及养护工区征地范围内）	马屿二中	东北面 270m	不在寨寮溪风景名胜区及饮用水水源保护区范围内
	篁社幼儿园	东北面 260m	
	岳一村	东北面 260m	
	马岙	西南面 500m	

(2) 营运期

工程营运期主要保护对象为工程沿线的村庄和学校，根据实地踏勘和调查，工程推荐方案沿线噪声、空气敏感点共 42 处，其中涉及学校 2 处，其余 40 处均为村庄，具体情况见表 1.6-7，工程外环境关系见图 1.6-3。马屿镇二中、篁社中心幼儿园平面布置及与本工程位置关系见图 1.6-4。

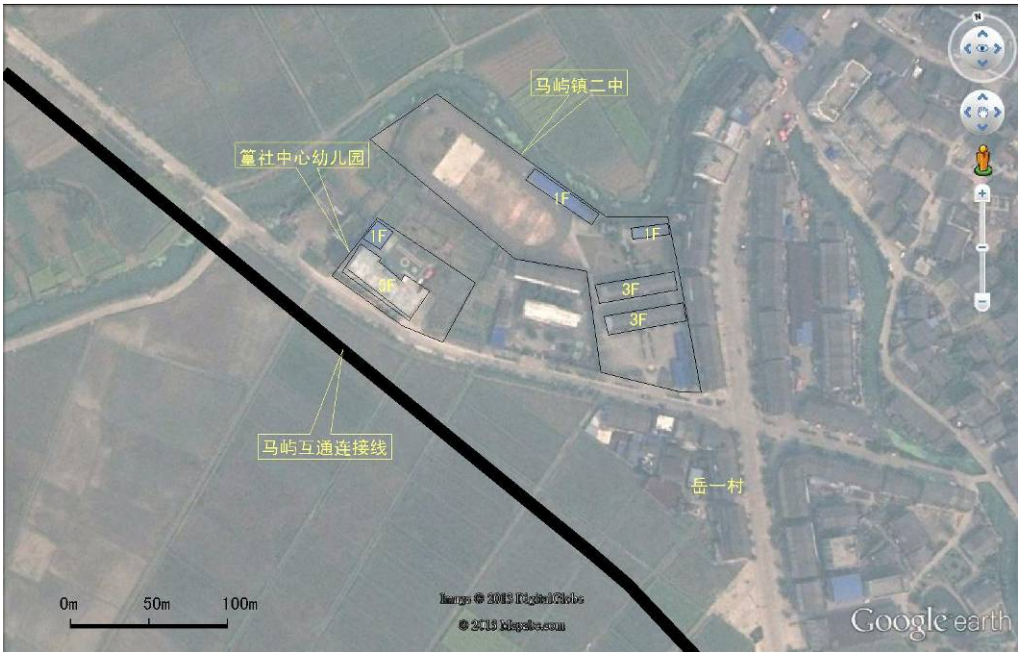
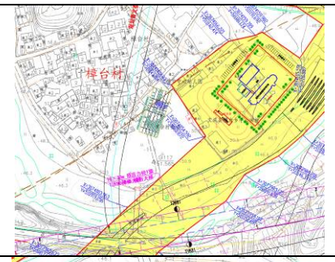
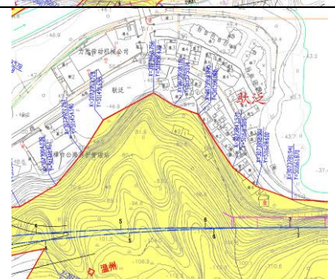
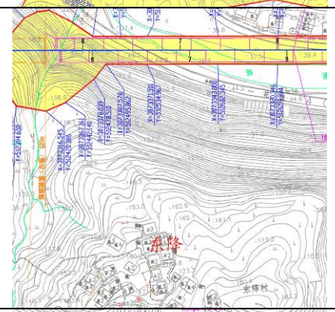
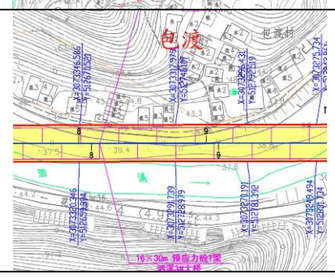
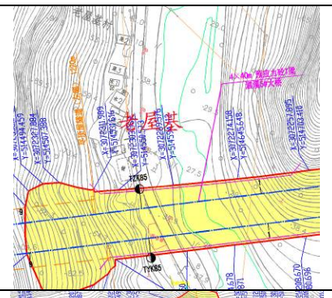
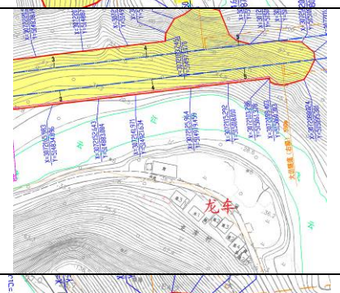
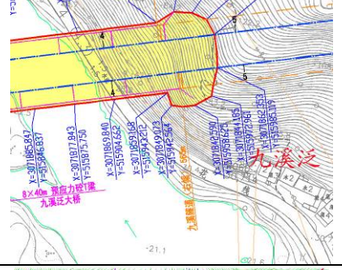
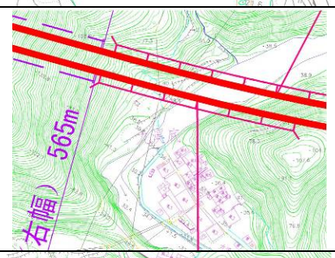
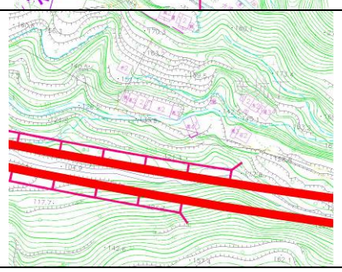


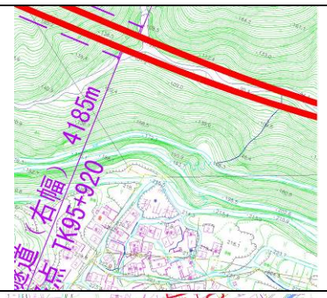
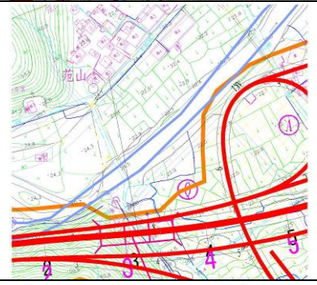
图 1.6-4 马屿镇二中、篁社中心幼儿园、岳一村与本工程位置关系示意图

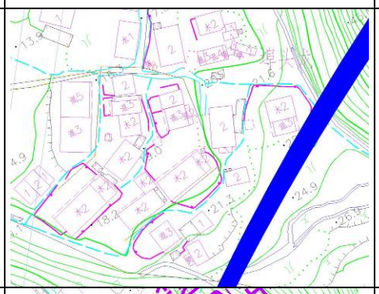
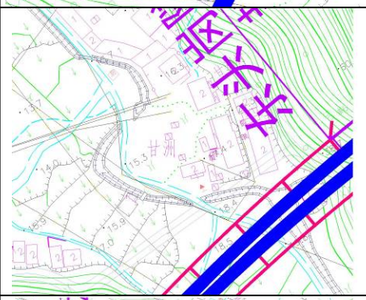
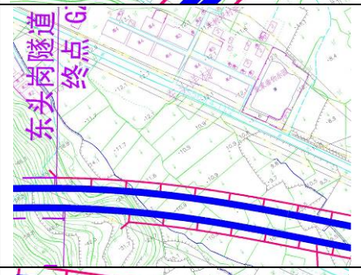
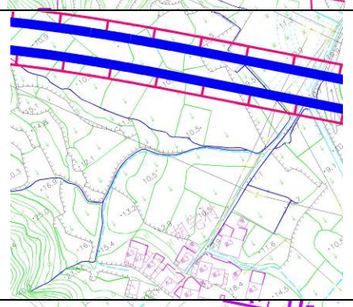
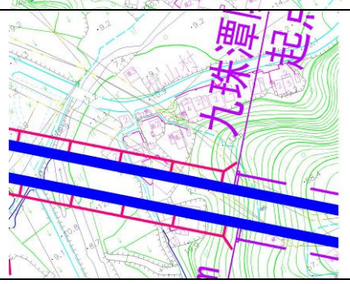
工程沿线噪声、空气环境敏感点一览表

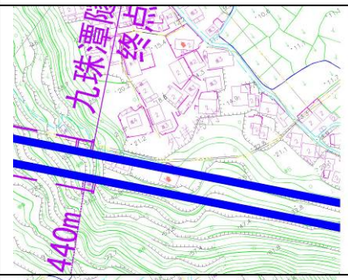
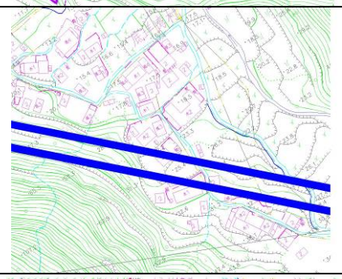
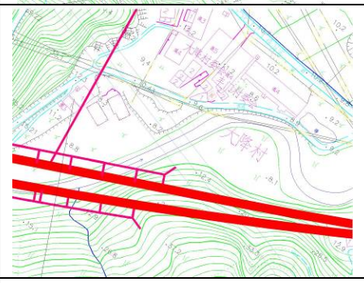
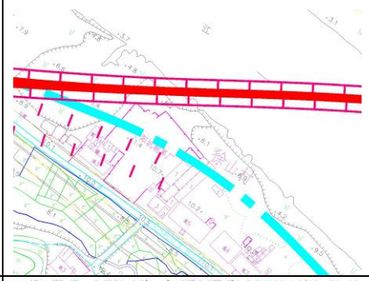
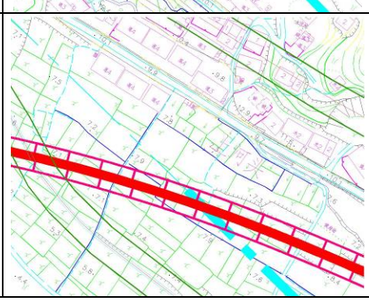
表 1.6-7

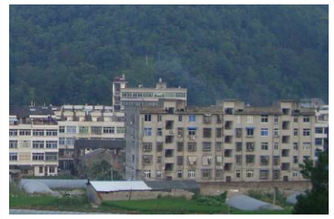
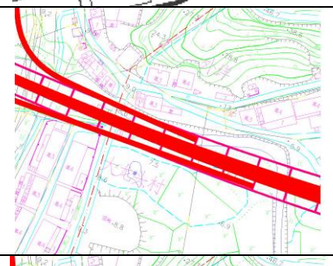
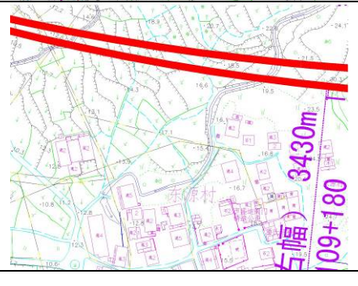
序号	行政归属			保护目标	桩号范围	与公路相对位置	最近一排房屋与中心线距离(m)	最近一排房屋与红线的距离(m)	户数		与路面高差（m）	房屋情况			营运期保护要求	
									距离红线35m范围内约（户）	红线35m外至中心线外200m范围内约（户）		房屋层数及朝向	敏感点与工程位置关系	照片	声环境	环境空气
1	文成县	大峃镇	樟台村	樟台		文成枢纽匝道西北侧	110	90	0	20	-25	4-5层砖混，面向公路			2类	二级
2	文成县	大峃镇	东城村	驮泛	TK81+600	路北	51	36	0	30	-30	3层砖混，侧向公路			2类	二级
3	文成县	大峃镇	东降村	东降	TK82+670	路南	170	155	0	2	-27	3-4层砖混，侧向公路			2类	二级
4	文成县	大峃镇	东城村	包渡	TK82+900	路北	20	5	8	30	-10	4-5层砖混，面向公路			4a/2类	二级

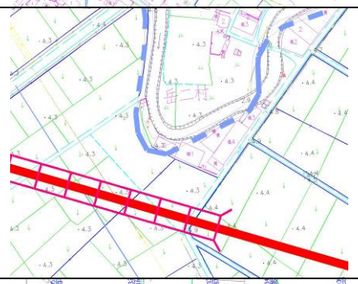
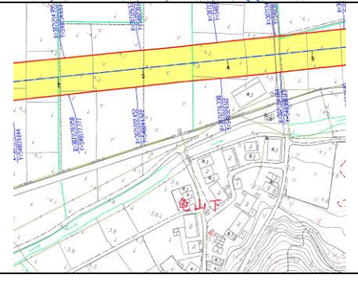
序号	行政归属			保护目标	桩号范围	与公路相对位置	最近一排房屋与中心线距离(m)	最近一排房屋与红线的距离(m)	户数		与路面高差（m）	房屋情况			营运期保护要求	
									距离红线35m范围内约（户）	红线35m外至中心线外200m范围内约（户）		房屋层数及朝向	敏感点与工程位置关系	照片	声环境	环境空气
5	文成县	峃口镇	龙车村	老屋基	TK85+000	路北	22	5	3	8	-18	3-4层砖混，侧向公路			4a/2类	二级
6	文成县	峃口镇	龙车村	龙车	TK85+420	路南	120	105	0	8	-24	2-4层砖混，侧向公路			2类	二级
7	文成县	峃口镇	九山村	九溪泛	TK86+500	路南	80	65	0	20	-23	3-4层砖混，侧向公路			2类	二级
8	文成县	峃口镇	九山村	九溪底	TK87+140	路南	58	42	0	25	-35	3-4层砖混，侧向公路			2类	二级
9	文成县	峃口镇	东方村	东坑下	TK91+350	路北	59	44	0	15	4	4层砖混，侧向公路			2类	二级

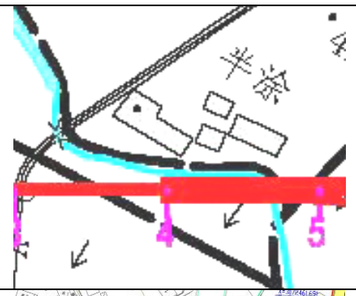
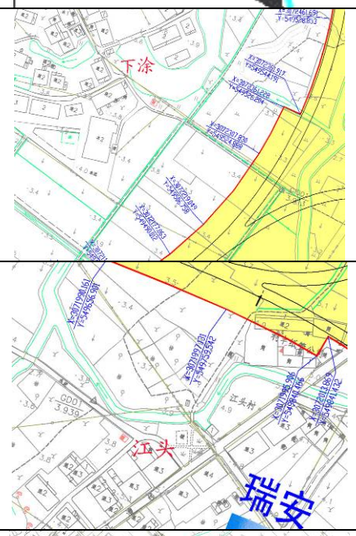
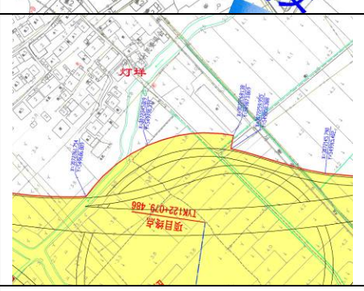
序号	行政归属			保护目标	桩号范围	与公路相对位置	最近一排房屋与中心线距离(m)	最近一排房屋与红线的距离(m)	户数		与路面高差（m）	房屋情况			营运期保护要求	
									距离红线35m范围内约（户）	红线35m外至中心线外200m范围内约（户）		房屋层数及朝向	敏感点与工程位置关系	照片	声环境	环境空气
10	瑞安市	高楼镇	孙山村	孙山	TK95+900	路南	182	156	0	12	100	3层砖混，背向公路			2类	二级
11	瑞安市	高楼镇	樟岙村	樟岙	TK97+750	路北	65	29	1	25	-10	3层砖混，侧向公路			4a/2类	二级
12	瑞安市	高楼镇	范山村	范山	TK98+160	路北	184	161	0	3	-15	3-4层砖混，侧向公路			2类	二级
13	瑞安市	高楼镇	上龙村	上龙	TK98+950	路南侧	25	4	15	80	-7	3层砖混，侧向公路			4a/2类	二级
14	瑞安市	高楼镇	石龙村	石龙	TK98+950	路北侧	22	3	15	60	-7	2层木结构，背向公路			4a/2类	二级

序号	行政归属			保护目标	桩号范围	与公路相对位置	最近一排房屋与中心线距离(m)	最近一排房屋与红线的距离(m)	户数		与路面高差（m）	房屋情况			营运期保护要求	
									距离红线35m范围内约（户）	红线35m外至中心线外200m范围内约（户）		房屋层数及朝向	敏感点与工程位置关系	照片	声环境	环境空气
15	瑞安市	高楼镇	下龙村	埠头龙	TK99+750	路西	66	6	11	9	-23	3层砖混，面向公路			4a/2类	二级
16	瑞安市	高楼镇	下龙村	甘洲	TK100+150	路西北	20	6	5	20	-27	2层砖混，侧向公路			4a/2类	二级
17	瑞安市	高楼镇	杭山村	车头垟	TK101+300	路北	86	70	0	30	-32	4-5层砖混，面向公路			2类	二级
18	瑞安市	高楼镇	杭山村	胡宅	TK101+400	路南	125	110	0	13	-27	3层砖混，侧向公路			2类	二级
19	瑞安市	高楼镇	杭山村	杭山	TK101+550	路北	22	7	4	12	-28	2-3层砖混，面向公路			4a/2类	二级

序号	行政归属			保护目标	桩号范围	与公路相对位置	最近一排房屋与中心线距离(m)	最近一排房屋与红线的距离(m)	户数		与路面高差（m）	房屋情况			营运期保护要求	
									距离红线35m范围内约（户）	红线35m外至中心线外200m范围内约（户）		房屋层数及朝向	敏感点与工程位置关系	照片	声环境	环境空气
20	瑞安市	高楼镇	外垟湾村	外垟湾	TK102+100	路北	74	6	8	35	-22	3层砖混，侧向公路			4a/2类	二级
21	瑞安市	高楼镇	底垟湾村	底垟湾	TK102+320	路北	55	4	14	2	-18	3-4层，侧向公路			4a/2类	二级
22	瑞安市	高楼镇	大降村	大降（上岙南）	TK105+650	路北	88	53	0	30	-13	4-5层砖混，侧向公路			2类	二级
23	瑞安市	高楼镇	徐山村	徐山	TK106+250	路南	35	20	5	20	-10	3-5层，侧向公路			4a/2类	二级
24	瑞安市	高楼镇	上河头村	上河头	TK106+800	路北	68	52	0	35	-11	4层砖混，侧向公路			2类	二级

序号	行政归属			保护目标	桩号范围	与公路相对位置	最近一排房屋与中心线距离(m)	最近一排房屋与红线的距离(m)	户数		与路面高差（m）	房屋情况			营运期保护要求	
									距离红线35m范围内约（户）	红线35m外至中心线外200m范围内约（户）		房屋层数及朝向	敏感点与工程位置关系	照片	声环境	环境空气
25	瑞安市	高楼镇	塘岙村	塘岙	TK107+170	路北	98	83	0	10	-9	1-2层砖混，侧向公路			2类	二级
26	瑞安市	高楼镇	平阳坑办事处	平阳坑办事处	平阳坑互通匝道西南侧	路南	50	40	0	50	0	4层以上砖混，北向公路			2类	二级
27	瑞安市	马屿镇	外垟村	外垟	TK108+430	路北	26	5	5	25	-6	3-4层砖混，面向公路			4a/2类	二级
28	瑞安市	马屿镇	大龙头村	大龙头	TK108+430	路南	27	5	5	30	-7	3-4层砖混，侧向公路			4a/2类	二级
29	瑞安市	高楼镇	东源村	东源	TK109+100	路南	43	20	5	40	-1	4层砖混，侧向公路			4a/2类	二级

序号	行政归属			保护目标	桩号范围	与公路相对位置	最近一排房屋与中心线距离(m)	最近一排房屋与红线的距离(m)	户数		与路面高差（m）	房屋情况			营运期保护要求	
									距离红线35m范围内约（户）	红线35m外至中心线外200m范围内约（户）		房屋层数及朝向	敏感点与工程位置关系	照片	声环境	环境空气
30	瑞安市	马屿镇	河岙村	河岙底	TK112+700	路两侧	51	20	1	50	-9	3层砖混，侧向公路			4a/2类	二级
31	瑞安市	马屿镇	村口村	村口	TK113+850	路北	35	2	15	40	-6	3层砖混，面向公路			4a/2类	二级
32	瑞安市	马屿镇	马岙村	马岙	TK115+300	路南	170（与匝道距离）	160	0	20	-6	4层砖混，面向公路			2类	二级
33	瑞安市	马屿镇	岳二村	岳二	TK116+580	路北	53	38	0	8	-6	4层砖混，侧向公路			2类	二级
34	瑞安市	马屿镇	龟山下村	龟山下	TK120+430	路东南	24	2	1	25	-4	3层砖混，侧向公路			4a/2类	二级

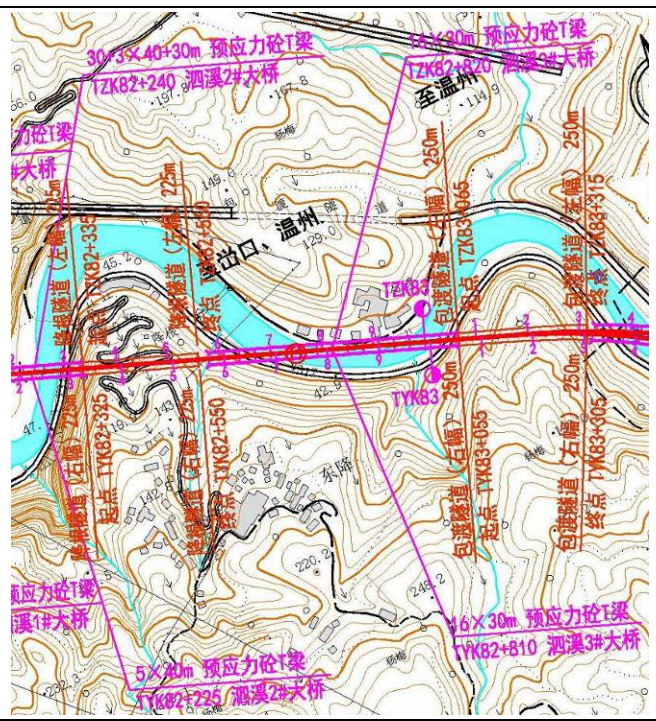
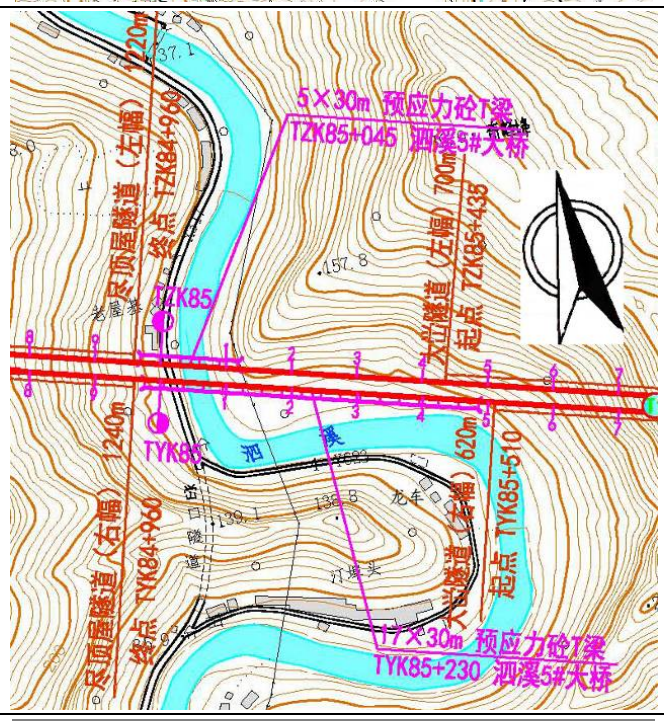
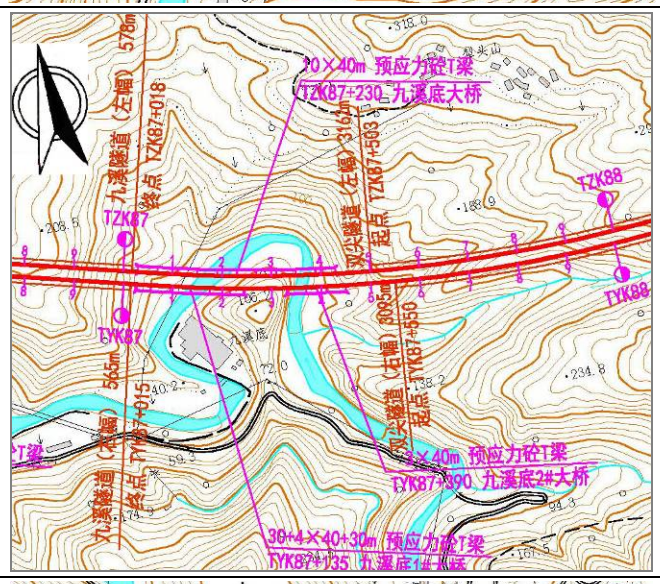
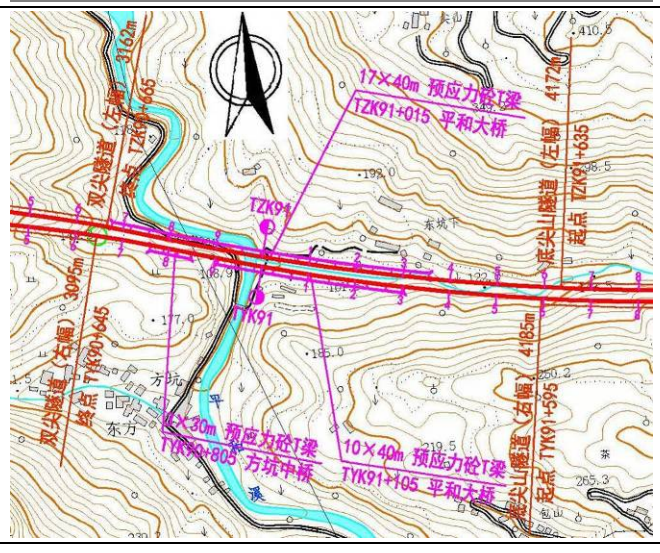
序号	行政归属			保护目标	桩号范围	与公路相对位置	最近一排房屋与中心线距离(m)	最近一排房屋与红线的距离(m)	户数		与路面高差（m）	房屋情况			营运期保护要求	
									距离红线35m范围内约（户）	红线35m外至中心线外200m范围内约（户）		房屋层数及朝向	敏感点与工程位置关系	照片	声环境	环境空气
35	瑞安市	仙降街道	下涂村	半涂（锦绣小区）	TK121+450	路西北	25	3	25	55	-3.5	6层混凝土，4幢，面向公路			4a/2类	二级
36	瑞安市	仙降街道	下涂村	下涂	TK121+800	江西枢纽匝道东北	124	95	0	25	-3.5	2层砖混，侧向公路			2类	二级
37	瑞安市	仙降街道	江头村	江头	TK122+000	江西枢纽匝道南	50	42	0	15	-3	3层砖混，侧向公路			2类	二级
38	瑞安市	仙降街道	灯垟村	灯垟	TK122+079	江西枢纽东侧	46	28	5	50	-8～-9	以2~4层楼房为主，部分侧向、部分面向公路			4a/2类	二级
39	瑞安市	马屿镇	岳一村	岳一	/	马屿互通连接线东北侧	50	27	10	50	0	以2层楼房为主，背向公路	见图1.6-4		4a/2类	二级

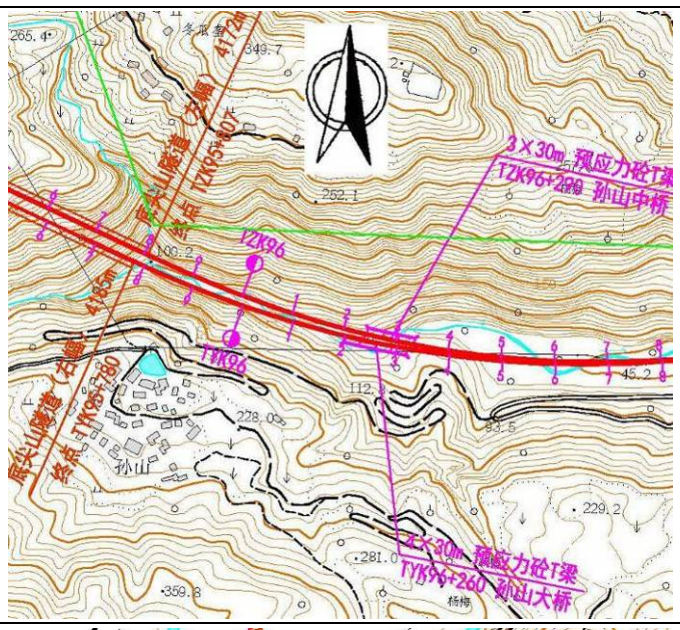
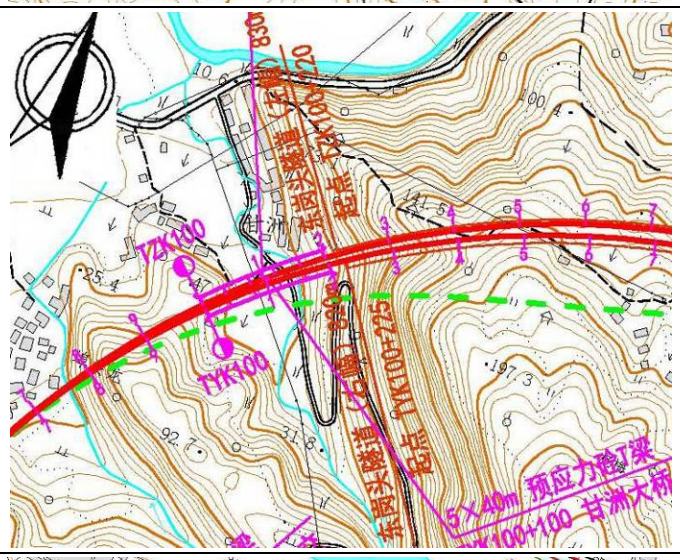
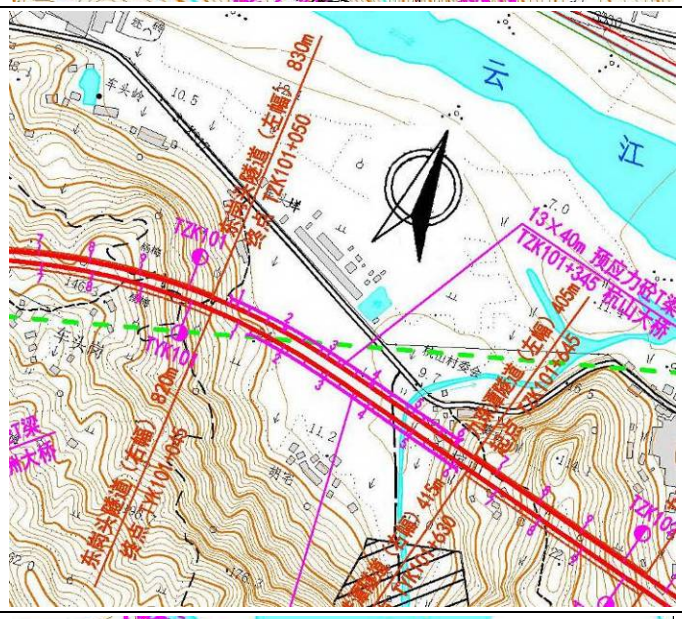
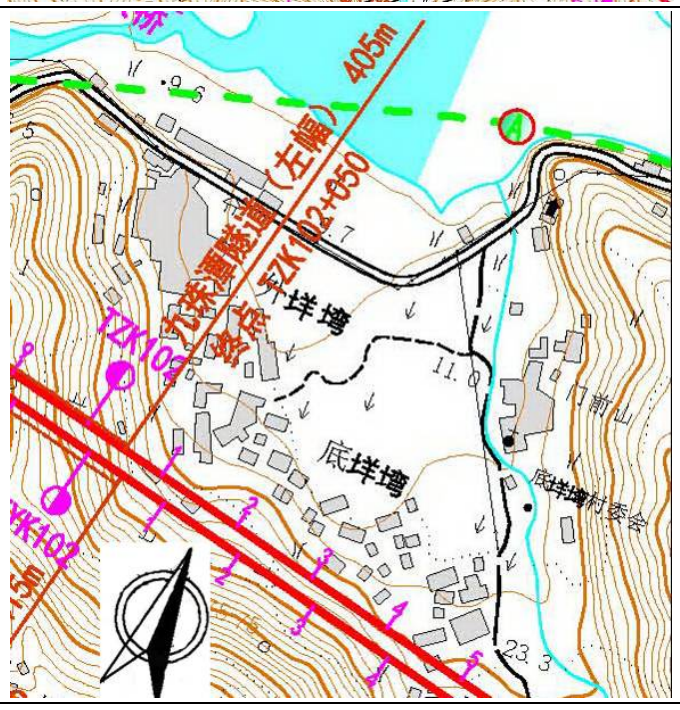
序号	行政归属			保护目标	桩号范围	与公路相对位置	最近一排房屋与中心线距离(m)	最近一排房屋与红线的距离(m)	户数		与路面高差（m）	房屋情况			营运期保护要求	
									距离红线35m范围内约（户）	红线35m外至中心线外200m范围内约（户）		房屋层数及朝向	敏感点与工程位置关系	照片	声环境	环境空气
40	瑞安市	马屿镇	岳一村	篁社中心幼儿园	/	马屿互通连接线东北侧	50	17	/	/	0	5层教学楼1幢，侧向公路，200多幼儿，教职工20多，平面布置示意图见图1.6-4。	见图 1.6-4		4a/2类	二级
41	瑞安市	马屿镇	岳一村	马屿镇二中	/	马屿互通连接线东北侧	115	92	/	/	0	3层教学楼2幢，面向公路，9个班，学生约300人，教职工30人。平面布置示意图见图1.6-4。	见图 1.6-4		2类	二级
42	瑞安市	马屿镇	江桥村	江桥	/	马屿互通连接线西南侧	32	9	20	100	0	2-3层砖混为主，面向公路			4a/2类	二级

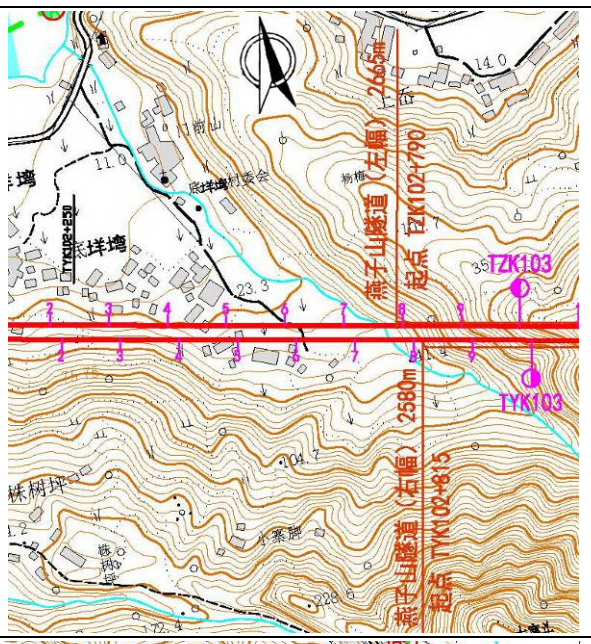
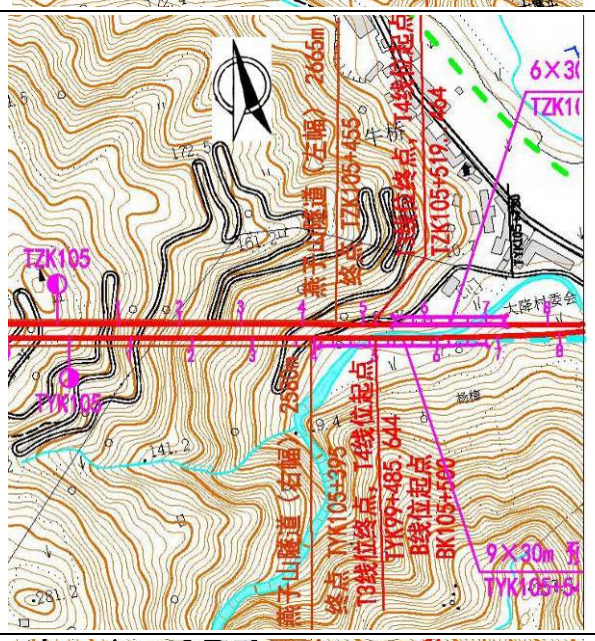
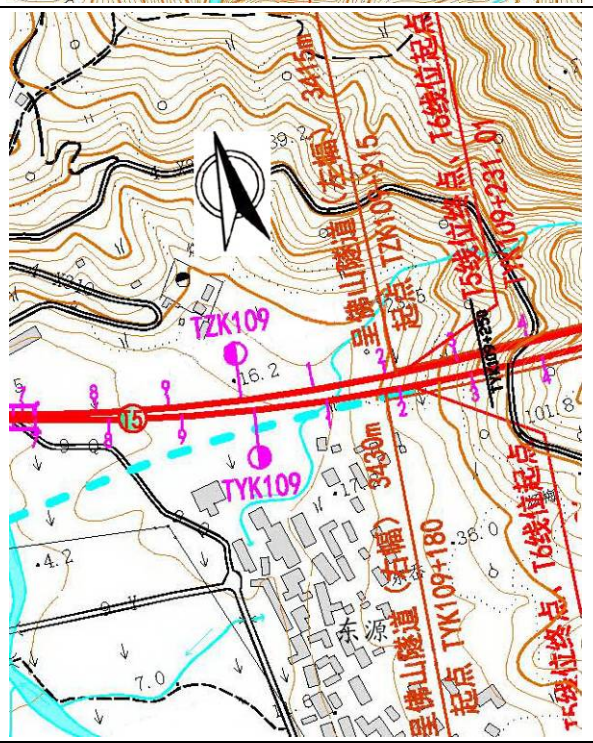
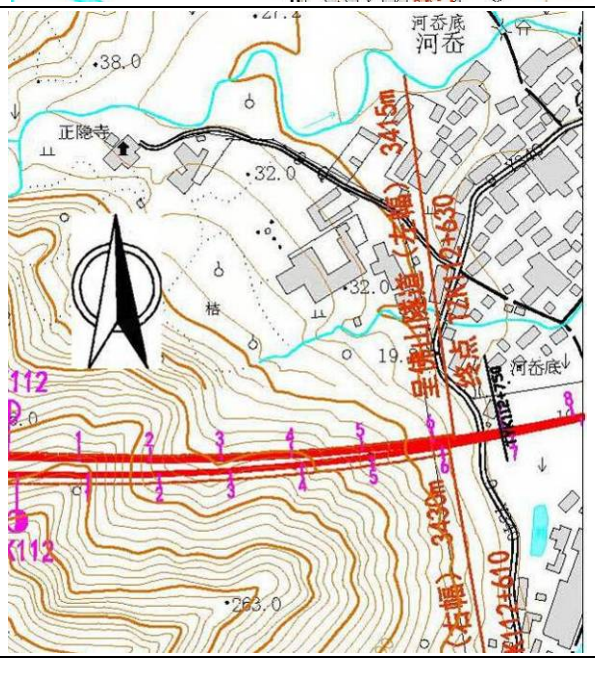
工程共将设置隧道 11 座，隧道口外也有部分敏感点，具体情况详见表 1.6-8。

隧道口敏感点一览表（隧道口 300m 以内）

表 1.6-8

序号	隧道名称	敏感点名称	敏感点桩号	敏感点与隧道口最近距离（m）	隧道长（m）	敏感点外环境关系图
1	降根隧道出口	东降	TK82+630	200	225（右幅）	
2	降根隧道出口	包渡	TK82+750	190	225（左幅）	
3	包渡隧道进口	包渡	TK82+750	120	250（左幅）	
4	尽顶屋隧道出口	老屋基	TK85+000	30	1220（左幅）	
5	大岔隧道进口	龙车	TK85+420	140	620（右幅）	
6	九溪隧道出口	九溪底	TK87+140	130	578（右幅）	
7	双尖隧道出口	方坑	TK90+700	220	3095（右幅）	
8	底尖山隧道进口	东坑下	TZK91+350	265	4172（左幅）	

9	底尖山隧道出口	孙山	TK95+900	190	4185（右幅）	
10	东岗头隧道进口	甘洲	K100+150	80	830（左幅）	
11	东岗头隧道出口	车头垟 胡宅村	K101+300 K101+400	220 300	830（左） 820（右）	
12	九珠潭隧道进口	胡宅村 杭山村	K101+400 K101+550	210 70	415（右） 405（左）	
13	九珠潭隧道出口	底垟湾	K102+320	55	405（左幅）	

14	燕子山隧道进口	底垟湾	K102+320	140	2580 （右幅）	
15	燕子山隧道出口	大降村	K105+650	170	2665（左幅）	
16	呈佛山隧道进口	东源	K109+100	70	3430（右幅）	
17	呈佛山隧道出口	河岙底	K112+700	50	3415 （左幅）	

1.6.4 生态环境保护目标和要求

1.6.4.1 寨寮溪风景名胜区

（1）工程与风景名胜区位置关系

工程 K95+000～K102+700、K105+600～K110+000 位于寨寮溪风景名胜区的规划范围内，共长 12.1km。其中主要涉及自然景观保护区（主要涉及九珠潭景区 K99+700～K101+600、寨寮溪景区和玉女谷景区 TK97+100～TK98+100），包括甘洲大桥（部分）、东头岗隧道、杭山大桥（部分）；发展控制区（K99+000～K100+325）；生态控制区（K105+600～K110+000）；风景保育区（K95+000～K99+000、K101+300～K102+700）。

景区内各路段的建设形式及长度见表 1.6-9。其中，隧道 2975m（包括底尖山隧道出口、东头岗隧道进出口、九珠潭隧道进出口、呈佛山隧道进口）、桥梁 5095m（包括孙山桥、樟岙大桥、高楼互通、石龙泛大桥、57 省道分离立交、甘洲大桥、杭山大桥、大降大桥、平阳坑飞云江大桥（含平阳坑互通））、路基 4030m。

寨寮溪风景名胜区内工程各路建建设形式及长度一览表

表 1.6-9

桩号	所属景区功能区	建设形式	长度（m）
TZK95+000～TZK95+807 TYK95+000～TYK95+780	风景保育区	隧道（底尖山隧道）	左幅：807 右幅：780
TZK95+807～TZK96+240 TYK95+780～TYK96+210	风景保育区	路基	左幅：433 右幅：430
TZK96+245～TZK96+335 TYK96+200～TYK96+320	风景保育区	桥梁（孙山桥）	左幅：100 右幅：120
TK96+320～TK97+510	风景保育区	路基	1190
K97+510～K97+690	风景保育区	桥梁（樟岙大桥）	190
K97+690～K97+800	风景保育区	路基	110
K97+800～K98+810	风景保育区	高楼互通兼停车区	1010
K98+810～K99+110	发展控制区	桥梁（石龙泛大桥）	300
K99+110～K99+280	发展控制区	路基	160
K99+280～K99+370	发展控制区	分离立交（57 省道）	90
K99+370～K100+000	发展控制区	路基	630
K100+000～K100+200	发展控制区	桥梁（甘洲大桥）	200
TK100+200～TZK100+220 TK100+200～TYK100+225	发展控制区	路基	左幅：20 右幅：25
TZK100+220～TZK101+050 TYK100+225～TYK101+045	自然景观保护区	隧道（东头岗隧道）	左幅：830 右幅：820
TZK101+050～TZK101+085	自然景观保护区	路基	左幅：35

TYK101+045～TYK101+130.0			右幅：85
TZK101+085.0～TZK101+450.0 TYK101+130.0～TYK101+450.0	自然景观保护区	桥梁（杭山大桥的部分）	左幅：365 右幅：320
TZK101+450.0～TZK101+605.0 TYK101+450.0～TYK101+610.0	风景保育区	桥梁（杭山大桥的部分）	左幅：155 右幅：160
TZK101+605.0～TZK101+645.0 TYK101+610.0～TYK101+630.0	风景保育区	路基	左幅：40 右幅：20
TZK101+645.0～TZK102+050.0 TYK101+630.0～TYK102+045.0	风景保育区	隧道（九珠潭隧道）	左幅：405 右幅：415
TZK102+050.0～TZK102+700 TYK102+045.0～TYK102+700	风景保育区	路基	左幅：650 右幅：655
TZK105+600～TZK105+730 TYK105+600～TYK105+680	生态控制区	桥梁（大降大桥部分）	左幅：130 右幅：80
TZK105+730～TZK106+018 TYK105+680～TYK106+000	生态控制区	路基	左幅：288 右幅：320
TZK106+018～TZK108+718 TYK106+000～TYK108+700	生态控制区	桥梁（平阳坑飞云江大桥，及互通桥）	左幅：2700 右幅：2700
TZK108+718～TZK109+215 TYK108+700～TYK109+180	生态控制区	路基	左幅：497 右幅：480
TZK109+215～TZK110+000 TYK109+180～TYK110+000	生态控制区	隧道（呈佛山隧道部分）	左幅：785 右幅：820

工程与寨寮溪风景名胜区的位置关系，见图 1.6-5。

（2）保护要求

根据《寨寮溪风景名胜区总体规划》，工程所涉各区的保护要求如下：

①自然景观保护区

该区内仅辟游步道和安全防护设施；不得安排与其无关的人为设施；严禁机动交通及设施进入；禁止改变地形、采石取土。

②发展控制区

在该区内可以允许原有土地利用方式与形态；可以安排同风景区性质与容量相一致的各项旅游设施及基地；可以安排有序的生产、经营管理设施；不得有任何破坏风景区环境和风景资源的项目和设施进入。

③生态控制区

应适当限制游人活动；不能安排与风景恢复无关的建筑及设施；禁止其它所有不利于保护的行为；允许采用必要合理的风景恢复设施与技术；禁止改变地形、采石取土。

④风景保育区

采取必要技术措施，设置必要的设施；限制游人和居民活动；不得安排与风景名胜事业无关的项目和设施，严禁对其不利的活动；禁止改变地形、采石取土。

（3）主要景点与本工程的位置关系

寨寮溪风景名胜区内主要景点与本工程的位置关系见表 1.6-10。表中列出了景区内与工程最近距离小于 1km 的主要景点。

寨寮溪风景名胜区内主要景点与本工程的位置关系

表 1.6-10

所属景区	景点	位置	与本工程最近距离（与中心线的距离）
九珠潭景区	蝴蝶谷	景区入口、神龟湖附近溪谷等处	南面 300m
	龙潭	位于冲天瀑下游	南面 350m
	冲天瀑	位于龙潭上游	南面 380m
	神龟岩	位于九珠潭下游	南面 430m
	九珠潭（九珠亭）	位于杭山谷底	南面 540m
	神龟湖	位于杭山峡谷上游	南面 1000m
玉女谷景区	降龙潭瀑布	位于银洞次区	西南面 520m
	天下有龙亭	位于银洞次区	西南面 520m
	龙湖	位于银洞次区	西南面 650m

1.6.4.2 其它路段

工程沿线的基本农田、沿线植被、动物、水土保持设施以及高填深挖段。

保护工程影响区的生态系统的稳定性和完整性，尽量减少工程建设对生态环境的影响，避免扰动施工管理区范围外的动植物。采取生态恢复措施，恢复和改善工程区生态环境状况。

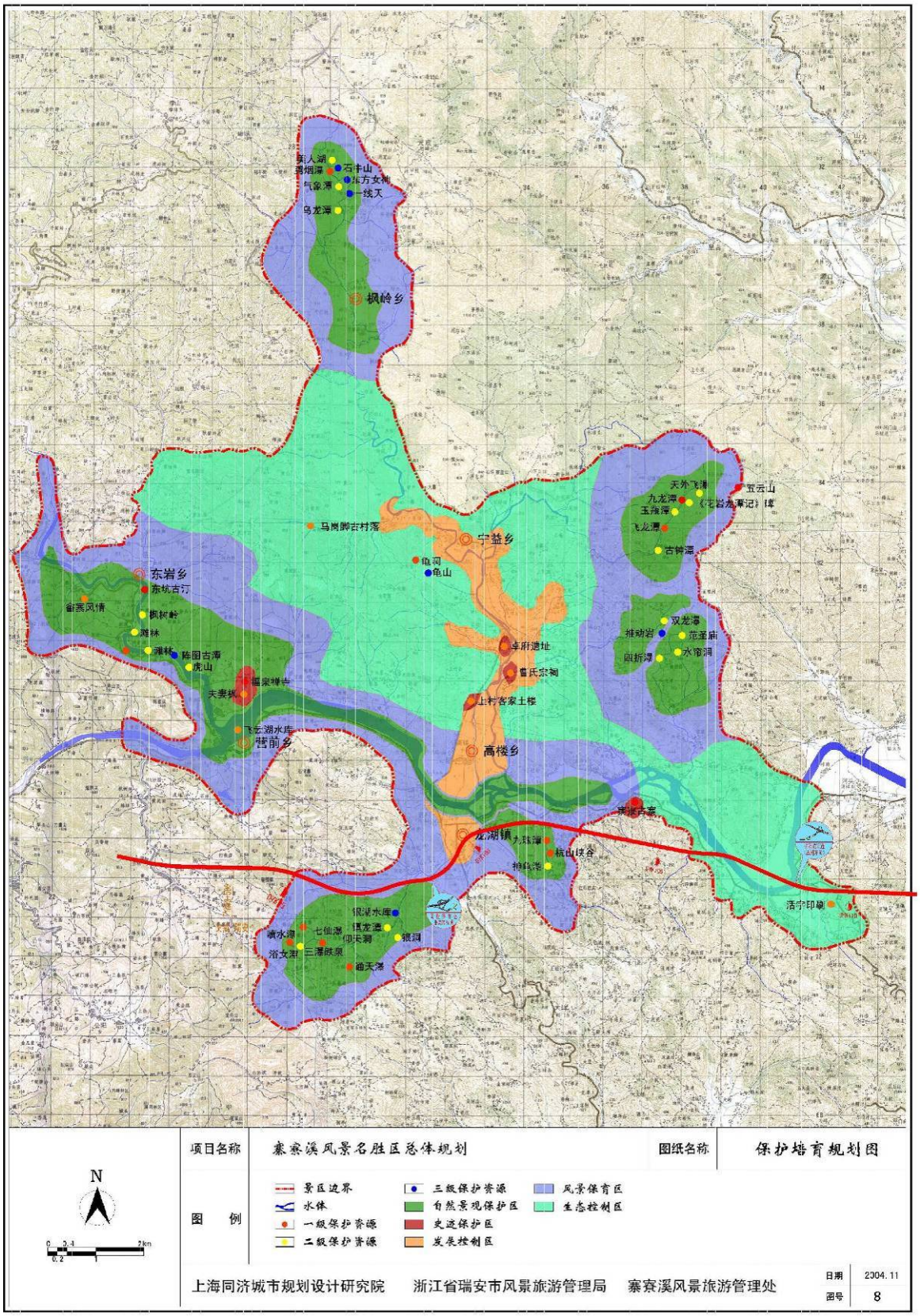


图 1.6-5　工程与寨寮溪风景名胜区的位置关系图

1.6.5 道路两侧规划保护目标

工程沿线涉及文成县的大峃镇、峃口镇，瑞安市的高楼镇（含龙湖办事处、平阳坑办事处）、马屿镇（含篁社办事处）和仙降街道。

工程道路两侧规划保护目标情况见表 1.6-11 和图 1.6-6～图 1.6-9。

工程道路两侧规划保护目标一览表

表 1.6-11

街道、镇区规划	评价范围内所涉区块规划用地性质	保护目标	工程中心线与保护目标边界距离约（m）
文成县域总体规划（中心城区，即大峃镇）（见图 1.6-6）	评价范围内无居住用地	/	/
峃口镇总体规划（见图 1.6-7）	评价范围内主要涉及居住用地	TK85+100～TK85+500 南侧为居住用地	120m
高楼镇总体规划（见图 1.6-8）	评价范围内主要涉及居住用地、绿地、医疗保健用地、行政管理用地	TK98+850～TK100+000 西北侧居住用地	30m
马屿镇总体规划（见图 1.6-9）	评价范围内主要涉及居住用地	TK116+500 北侧的居住用地	53m
仙降街道总体规划	/	/	/

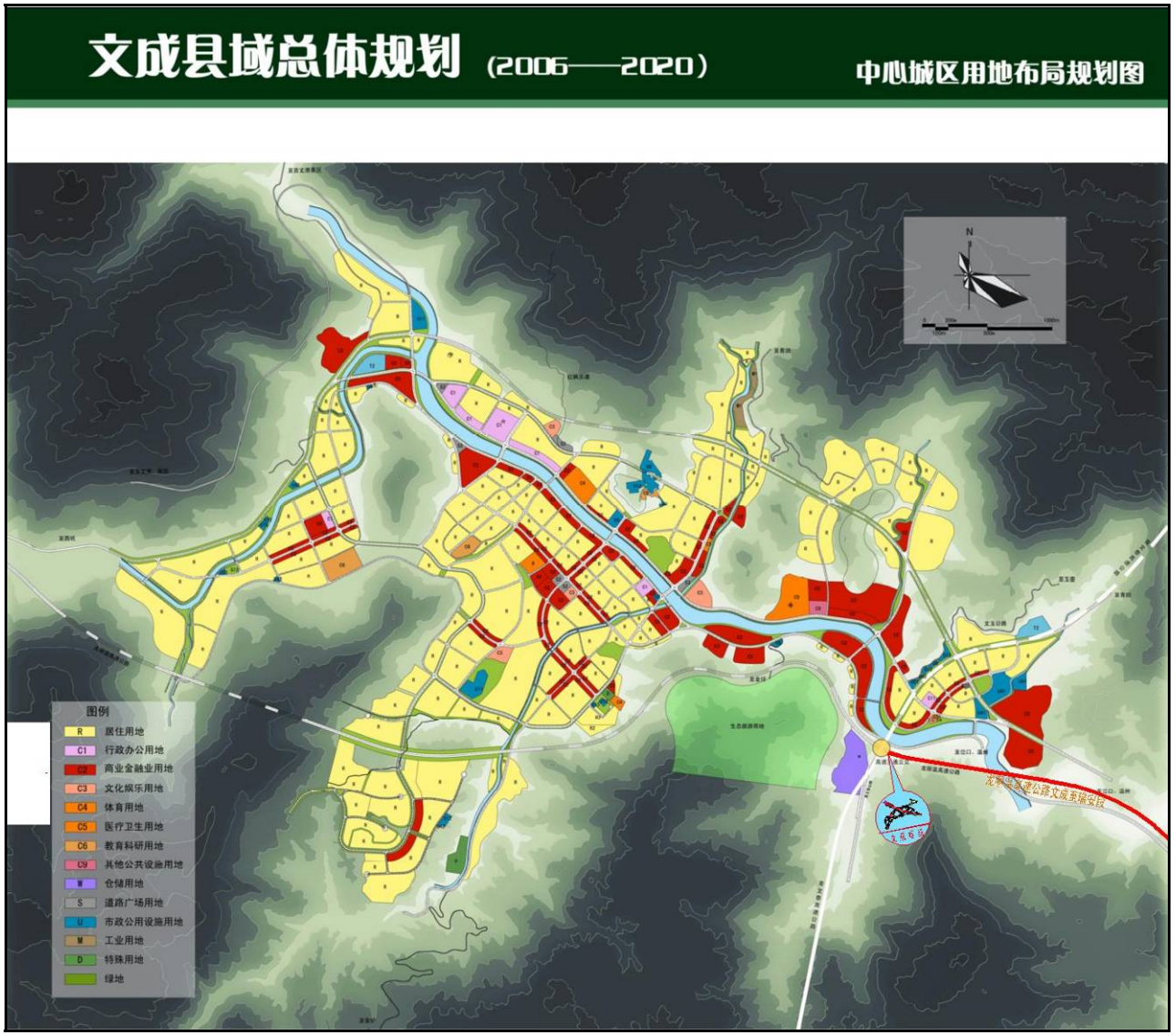


图 1.6-6 文成县域总体规划（中心城区、即大峃镇）图

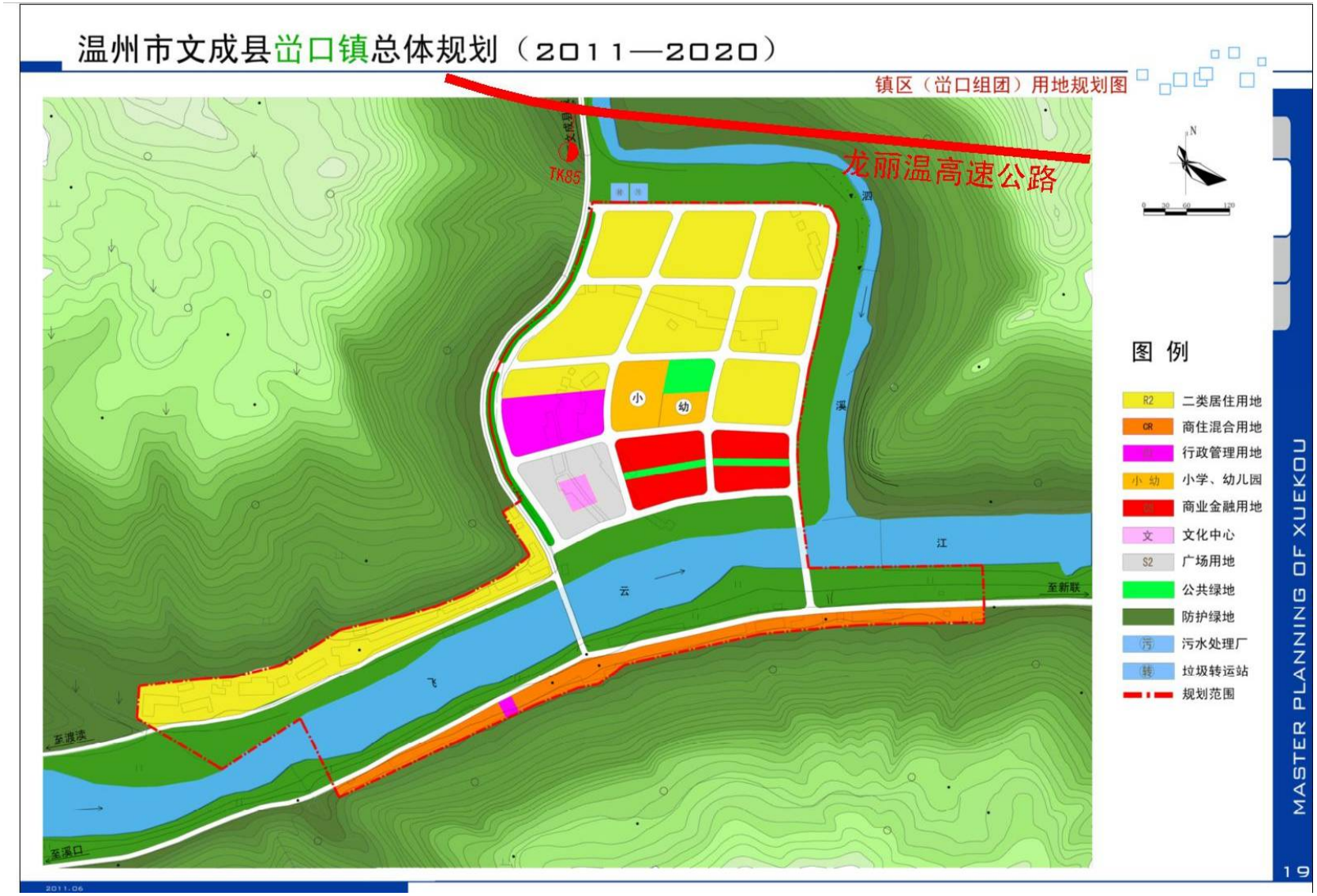


图 1.6-7 峃口镇总体规划图

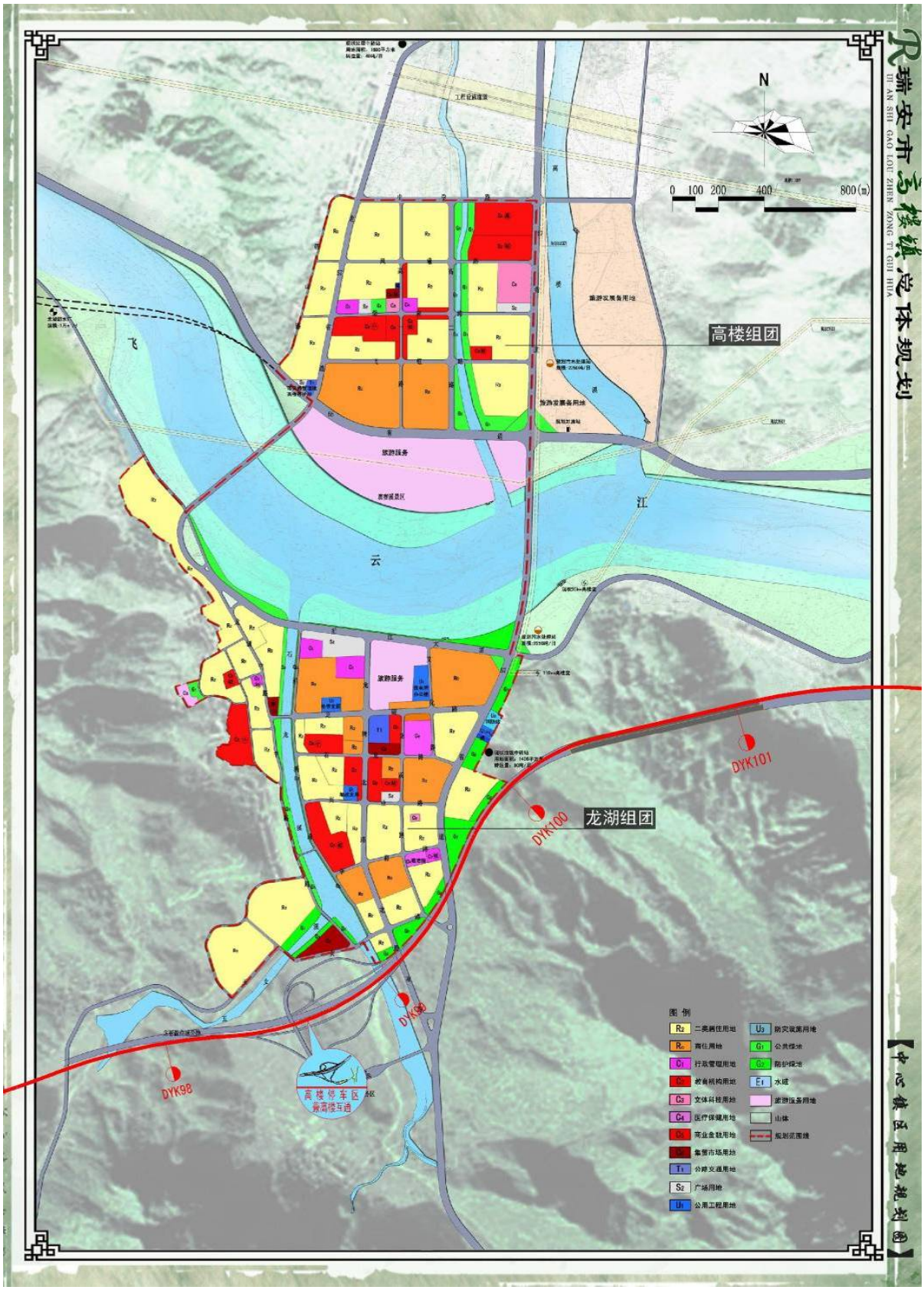


图 1.6-8 高楼镇总体规划图

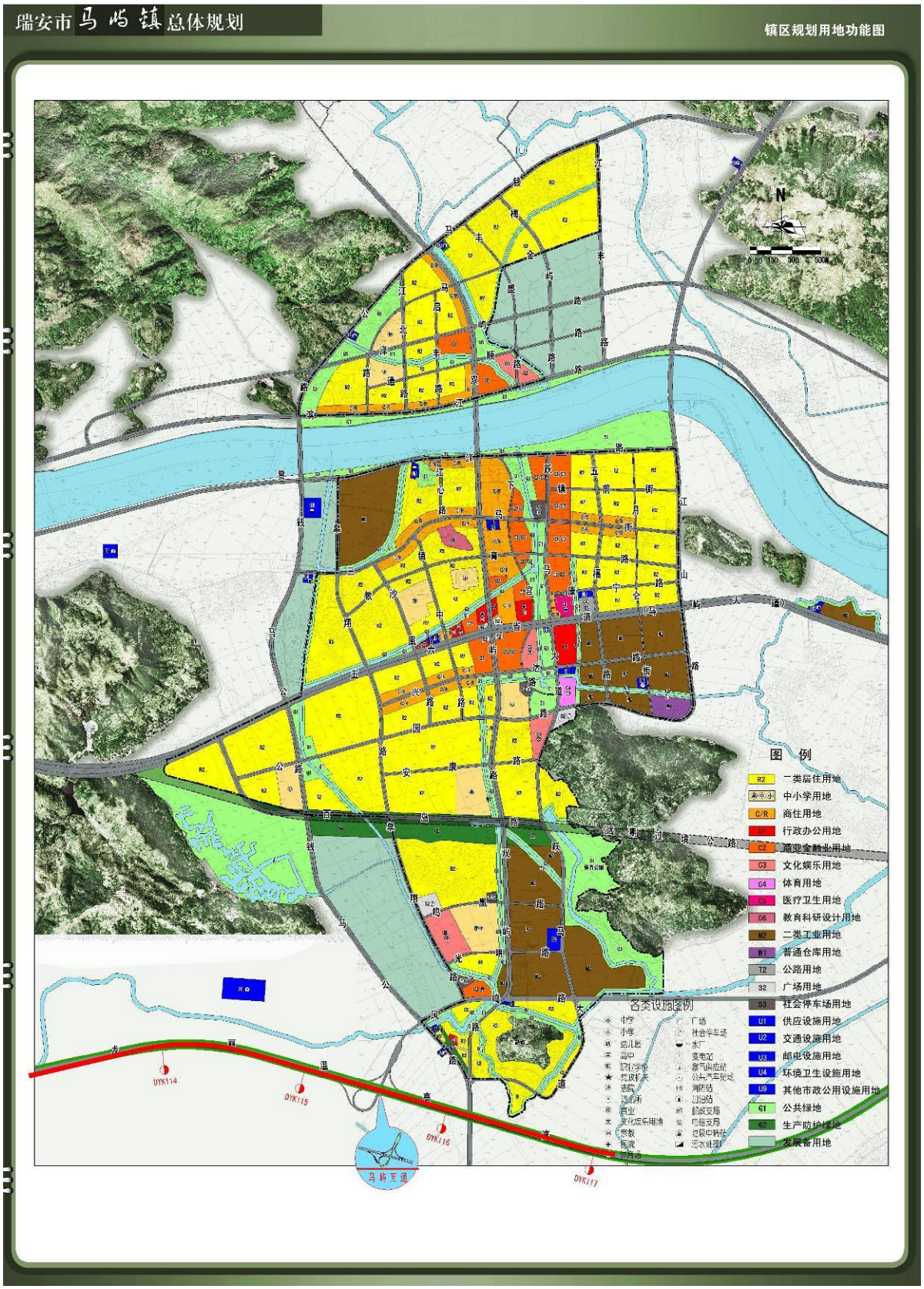


图 1.6-9 马屿镇总体规划图

1.6.6 社会环境保护目标和要求

保护目标：工程区域内社会经济发展、居民生活水平和交通状况，东源木活字文化村。

保护要求：促进区域社会经济发展；不降低被征地拆迁居民生活质量；不影响工程沿线两侧居民的日常交往和区域交通顺畅。不破坏东源木活字文化村原有的文化风貌，隧道施工爆破震动不得破坏其古建筑结构（本工程与东源木活字文化村的位置关系见图 3.4-2）。

2 工程概况

2.1 地理位置及项目组成

龙丽温高速公路文成至瑞安段工程位于温州市境内，经过文成县和瑞安市。

工程地理位置见图 2.1-1。工程项目组成见表 2.1-1。

龙丽温高速公路文成至瑞安段工程项目组成一览表

表 2.1-1

工程名称	项目组成	路段	数量（km）	建设规模
龙丽温高速公路文成至瑞安段工程	主线	TK81+250～TK122+079（全线新建）	40.829	全线设置 2 处枢纽、3 处互通立交；设置停车区 1 处（与高楼互通合并设置）、隧道管理站 1 处、养护工区 1 处、交警/路政管理房各 1 处。共设置桥梁 11.52km/22 座（平均值）；共设置隧道 17.523km/11 座。
	马屿互通连接线		2.7	一级公路 80km/h 标准，路基宽度 24.5m
	合计		43.529	

2.2 工程路线走向及主要控制点

项目起点（桩号 TK81+250）位于文成县的大峃镇的文成枢纽，路线沿泗溪两岸布设，根据地形需要来回跨过泗溪经绛根、包渡、半峃、黄土垟、龙车，至九溪口跨飞云江；路线继续东行跨过九溪底设特长隧道穿过双尖在东坑与方坑之间出隧道跨过Y601 公路后在东坑下再设特长隧道穿过底尖山，隧道从孙山的北侧山沟中穿出后沿着玉女谷的南面沟谷前行至瑞安高楼镇龙湖的七阁台设置高楼互通及服务区；然后路线折向东北绕行高楼镇，跨过上龙、石龙、埠头，设隧道穿过车岗头，从九珠潭风景区的外围跨过路线往东穿过燕子山至牛桥村，然后跨过飞云江到北岸的塘岙，再跨过飞云江至外垟村，设平阳坑互通（温州方向），然后路线经瑞安市龙马液化石油储备有限公司的南面，设长隧道穿过呈佛山至马屿的河底岙村；路线继续往东沿门前山北侧山脚布线，在村口村附近跨过珊溪水库引水渠道，经马岙、鹤屿（岳二）设马屿互通接钱马公路进而按照规划连接 56 省道，再经增垟、吉南、半涂至终点以枢纽形式接绕城高速公路西南线，终点桩号 TK122+079。

经过的主要行政区域有：温州市的文成县（大峃镇、峃口镇）、瑞安市（高楼镇、马屿镇和仙降街道）。主要控制点：文成枢纽节点、泗溪、峃口、平和；瑞安玉女谷（寨寮溪景区之一）、高楼镇（龙湖）、57 省道、九珠潭景区、高楼飞云江两岸、平阳坑、河底岙、马屿、天井垟滞洪区、江溪（与绕城枢纽节点）。

马屿互通设连接线起点为马屿互通北匝道出口，线路向东北与新钱马公路相接后，分别转向西北和东南两个方向铺设，其中，西北方向延伸至新 56 省道，东南方向与老钱马公路相接。全长 2.7km。

工程线路走向及纵断面图详见图 2.2-1。



图 2.1-1　工程地理位置图

2.3 建设规模及技术指标

2.3.1 建设规模

推荐方案全长约 40.829km，其中文成段境内为 12.085km（TK81+250～TK93+335），瑞安境内为 28.74km（TK93+335～TK122+079）。

全线设置 2 处枢纽、3 处互通立交，其中马屿互通设连接线长约 2.7km（一级公路 80km/h 标准，路基宽度 24.5m）；设置停车区 1 处（与高楼互通合并设置）、隧道管理站 1 处、养护工区 1 处、交警/路政管理房 1 处。全线共设置桥梁 11.52km/22 座（平均值），分离立交一处；共设置隧道 17.523km/11 座。

推荐方案主要工程数量详见表 2.3-1。

工程组成及建设规模一览表

表 2.3-1

工程项目 起迄桩号	单位	数量		合计	备注
		文成枢纽至瑞安交界点 TK81+250-TK93+335	文成交界点至江溪枢纽 TK93+335-TK122+079.485		
设计速度	km/h	80	80		
路线长度	km	12.085	28.744	40.829	
路基宽度	km	24.5	24.5		
路基土石方	万m^3	182.6/32.9	178.9/410.2	361.5/443.1	含枢纽互通
排水及防护	千m^3	35.37	136.76	172.13	含枢纽互通
特殊路基	m	72	12404	12476	含枢纽互通
沥青砼路面	千m^3	40.987	278.983	219.97	含枢纽互通
特大桥	m/座	/	6375/3	6375/3	含枢纽互通
大桥	m/座	左线：3110/8 右线：3150/10	左线：1810/8 右线：1890/8	左线：4920/16 右线：5040/18	含枢纽互通
中小桥	m/座	/	左线：165/2 右线：165/2	165/2	含枢纽互通
涵洞	道	2	28	30	含枢纽互通
特长隧道	m/座	4841/1.5	5888.5/1.5	10729.5/3	
长隧道	m/座	1230/1	2622.5/1	3852.5/2	
中短隧道	m/座	1706.5/4	1235/2	2941.5/6	
互通立交	处	1	4	5	含2处枢纽
分离式立交	m/处	/	100/1	100/1	
通道	道	4	32	36	含枢纽互通
停车区	处	/	1	1	

工程项目 起迄桩号	单位	数量		合计	备注
		文成枢纽至瑞安交界点 TK81+250-TK93+335	文成交界点至江溪枢纽 TK93+335-TK122+079.485		
隧道管理站	处	/	1	1	
养护工区	处	/	1	1	
交警/路政	处	/	1/1	1/1	
拆迁房屋	m^2	15888	79475	95363	
征地	亩	1024.5	2506.5	3531	含枢纽互通
建安费	亿元	15.20	31.83	47.03	
投资估算	亿元	21.96	52.18	74.14	
每公里造价	亿元	1.817	1.815	1.816	

2.3.2 主要技术指标

本项目采用双向四车道全封闭高速公路标准，设计速度为 v=80km/h，路基宽度24.5m，采用的主要技术指标如表 2.3-2。

主要技术指标表

表 2.3-2

序列	项　　目	单位	指　　标
1	公路等级	高速	双向四车道
2	设计速度	km/h	80
3	停车视距	m	110
4	平面线形		
	最小平曲线半径	m	400
	不设超高平曲线最小半径	m	2500
5	最大纵坡	%	5
6	路基宽度		
	整体式	m	24.5
	分离式	m	12.25
7	行车道宽度	m	2×3.75
8	设计水位频率		
	特大桥		1/300
	一般桥梁、路基		1/100
9	汽车荷载		公路-- Ⅰ级

2.4 主要工程内容

2.4.1 一般路基设计

2.4.1.1 路基宽度

路基断面布置类型分整体式路基和分离式路基两种。

整体式路基宽度为 24.5m，横断面具体布置为 2.0m 中央分隔带+2×0.5m 左侧路缘带+2×（2×3.75m）行车道+2×2.5m 右侧硬路肩+2×0.75m 土路肩。其中右侧硬路肩包含 0.5m 右侧路缘带。

典型路基横断面图详见图 2.4-1 和图 2.4-2。

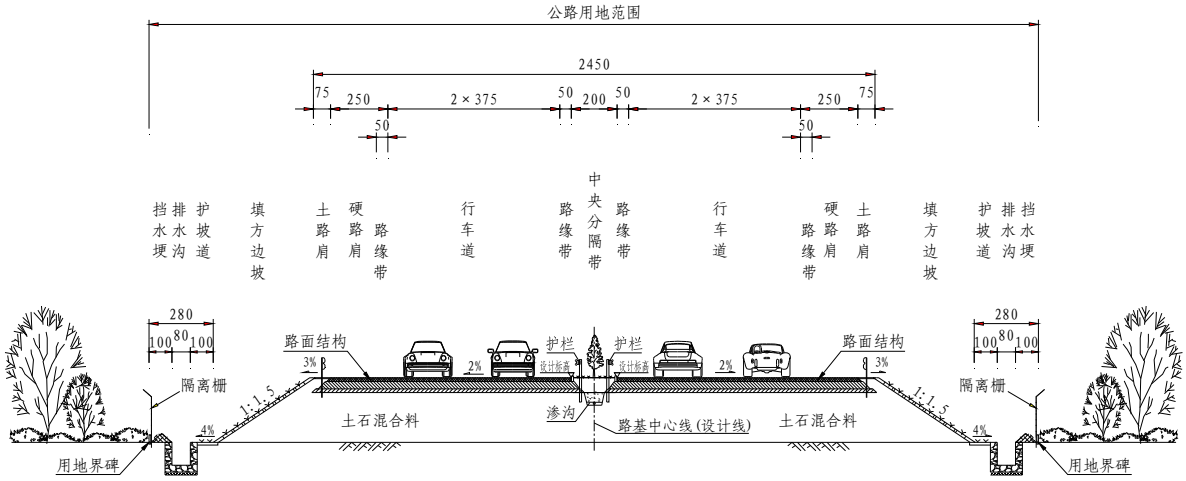


图 2.4-1 24.5m 整体式路基宽度断面图

分离式路基宽度为 12.25m（单幅），横断面具体布置为 0.75m 左侧土路肩+0.75m 左侧硬路肩+2×3.75m 行车道+2.5m 右侧硬路肩+0.75m 土路肩。其中两侧硬路肩各包含 0.5m 路缘带。

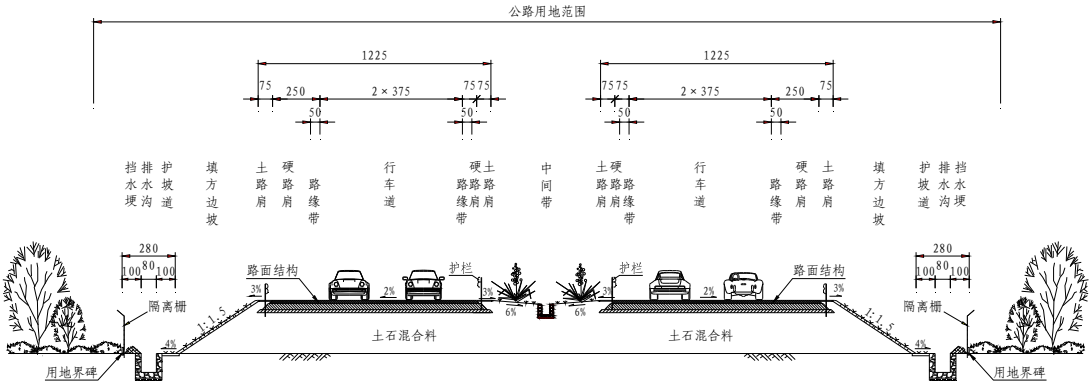


图 2.4-2 24.5m 分离式路基宽度断面图

2.4.1.2 路拱横坡

路缘带、行车道及硬路肩横坡采用 2%，土路肩横坡采用 3%。

2.4.1.3 路基边坡

填方路基边坡坡率采用 1:1.5，路基坡脚外设 1.0m 宽度护坡道；挖方路段坡率根据地形、地质及边坡绿化要求等统筹考虑，一般原则为微风化岩层 1:0.5～0.75、弱风化岩层 1:0.75、强风化岩层 1:1.0～1:1.25、全风化岩层及土质边坡 1:1.25～1.5。挖方边坡分台阶开挖，每级边坡高度 6～10m，碎落台宽度 2.0m，平台上设侧沟并进行绿化。

2.4.1.4 公路用地范围

工程用地范围，填方路段边沟外 1.0m 为公路用地范围，挖方路段以坡顶或坡顶截水沟外 1.0m 为公路用地范围。

2.4.2 特殊路基设计

2.4.2.1 水稻田、池塘、沿河路段路基设计

沿线水稻田、池塘表部有淤泥分布，水深一般 0.2～1.0m，淤泥厚一般 0.3～3.0m 左右，土质稀软，并含大量的植物根茎及腐烂植物，性质极差。在填筑路基前应视实际情况采取围堰后清淤换填等处理措施，回填材料采用本工程开挖的石方或附近采石场的宕渣。原地面以下的路基边坡坡率放缓至 1:2.0，并采用 30cm 厚 M7.5 浆砌片石铺砌防护。

2.4.2.2 软土地基处理

本项目软土地基主要集中在马屿互通至路线终点段，长约 7.5km。软土地基第四系海积层，主要位于瑞安段平原区内，岩性为青灰色淤泥质粉质粘土，具鳞片状层理，层面常有粉土薄层，常含贝壳，厚度有山前向海边增大，最厚可大于 63m。本工程推荐线路软基处理及工程数量详见表 2.4-1

特殊路基（软基）处理及工程数量一览表

表 2.4-1

序号	起讫桩号	长度	软基处理方式											软基处理工程数量										备注
			清淤换填			塑料排水板			真空预压	粉煤灰路堤	预制砼管桩			清淤方	换填宕渣	砂砾垫层	塑料排水板	真空预压	粉煤灰	预制砼管桩	土工格栅	等载或超载方	沉降方	
			处理长	处理宽	处理深	间距	处理长	处理深	处理长	处理长	间距	处理长	处理深											
			(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m^3)	(m^3)	(m^3)	(m)	(m^2)	(m^3)	(m)	(m^2)	(m^3)	(m^3)	
1	TK81+250.000 ～ TK93+335.000	72	21	42.5	2.0									1823	1823									
2	TK93+335.000 ～ TK99+485.644	1594	478	66.5	2.0									63586	63586									
3	TK99+485.644 ～ TK105+500.000	954	286	60.5	2.0									34625	34625									
4	TK105+500.000 ～ TK107+400.000	45	14	51.5	2.0									1391	1391									
5	TK107+400.000 ～ TK109+216.496	611	183	42.5	2.0									15574	15574									
6	TK109+216.496 ～ TK113+740.943	873	262	48.5	2.0									25410	25410									
7	TK113+740.943 ～ TK122+079.485	4194	629	39.5	2.0	1.2	2974	25	480	2379	2.0	800	25	49693	49693	74540	2598205	18960	72570	197500	298161	64623	122445	
	文成段合计	**72**												**1823**	**1823**									
	瑞安段合计	**8270**												**190279**	**190279**	**74540**	**2598205**	**18960**	**72570**	**197500**	**298161**	**64623**	**122445**	
	推荐线合计	**8341**												**192103**	**192103**	**74540**	**2598205**	**18960**	**72570**	**197500**	**298161**	**64623**	**122445**	

2.4.3 路基排水

沿线地表水丰富，为避免路基、路面水直接排入农田、村庄、鱼塘造成污染和危害，全线在填方路堤护坡道外侧设置排水沟，拟定断面形式为矩形，净宽 0.8m，深≥0.6m，排水沟采用 M7.5 浆砌片石砌筑。排水沟通过地方道路时，采取涵洞或倒虹吸通过，以保证高速公路排水体系的独立。在桥梁，非水库河流等路段，将排水沟积水排除。

挖方路段，为排水顺畅，且有效增大路侧安全距离，本次采用了矩形边沟，边沟上设置盖板，一方面满足排水要求，同时也有利于行车安全。边沟尺寸同填方边沟，盖板采用 C25 混凝土预制，并配筋加强。边坡平台上设侧沟，断面为矩形，宽 30cm，高 25cm，以及时排除坡面水。对于边坡上方汇水面积较大路段，坡顶 5m 外设截水沟，断面尺寸为：底宽 0.8m，深 0.8 的矩形，浆砌片石结构。

填挖交接处设置急流槽，以防止水流冲刷边坡。对于地下有渗水，涌水现象的路段，设置排水盲沟以有效拦截地下水渗路基。

2.4.4 路面工程

工程路面均采用沥青混凝土路面，路径结构见表 2.4-1。

路面结构表

表 2.4-1

填方路段路面结构		挖方路段路面结构	
厚度（cm）	结构	厚度（cm）	结构
4	细粒式沥青砼	4	细粒式沥青砼
5	中粒式沥青砼	5	中粒式沥青砼
7	粗粒式沥青砼	7	粗粒式沥青砼
32	水泥稳定碎石（4%）	32	水泥稳定碎石（4%）
20	水泥稳定碎石（3.5%）	20	水泥稳定碎石（3.5%）
		15	级配碎石
总厚度：68cm		总厚度：83cm	

路面基层顶面撒透层油，设置封层，沥青面层间设粘层。基层、底基层的配合比设计根据混合料七天抗压强度来确定。基层 R7≥4MPa，底基层 R7≥2.0MPa。

2.4.5 其它路面工程

①桥面铺装

桥面铺装结构:4cm 细粒式沥青混凝土＋6cm 中粒式沥青混凝土+桥面板防水层+8cm（6cm）水泥混凝土调平层。

②隧道路面

隧道内水泥混凝土基层上部常规路面铺装结构为:4cm 细粒式沥青混凝土＋6cm 中粒式沥青混凝土+24cm 厚 C40 配筋混凝土面板。

③收费站路面

收费站采用水泥混凝土路面。结构组成为:26cm 水泥砼面板+20cm 水泥稳定碎石基层+20cm 水泥稳定碎石底基层。水泥砼设计抗弯拉强度为 5.0Mpa。

④匝道路面

路面结构为 4cm 细粒式沥青砼＋5cm 中粒式沥青混凝土，基层为 30cm 4%水泥稳定碎石，底基层为 20cm 3.5%水泥稳定碎石。

⑤附属部位路面

硬路肩采用与行车道相同的路面结构及厚度，沥青混凝土路面基层顶面均须设置透层及封层沥青，面层之间须设置粘层沥青。土路肩采用 C15 砼封闭处理。

2.4.6 路面排水

不设超高的正常路段，由于每幅路面采用单面坡的形式，而且土路肩也采用混凝土封闭，所以不设专门的排水设施，通过路面横坡漫流排除。

超高路段在中央分隔带内设置梳型盖板矩形边沟，间隔 50～150m 设集水井一道，通过横向排水管及边坡急流槽将路面排水引入路基边沟。

土路肩内部采用碎石填筑，每隔 5m 设一道 PVC 排水管，将下渗水排出路基范围。

2.4.7 桥涵工程

工程全线设特大桥 6375m/3 座，大桥 4980m/17 座，中小桥 165m/2 座，桥梁总长 11.52km/22 座（含互通主线桥），占路线总长的 28.2%。全线设分离立交 100m/1 座，涵洞 30 道、通道 36 道。

推荐线位桥梁布设情况见表 2.4-2。

桥梁设计技术标准：

荷载等级：公路—I 级；

桥梁宽度： 2×11.75 米；

地震：地震动峰值加速度 0.05g，相对应于地震基本烈度值Ⅵ度；

设计洪水频率：特大桥 1/300，其他 1/100；

设计速度：80km/h。

桥梁标准横断面如图 2.4-3 所示。

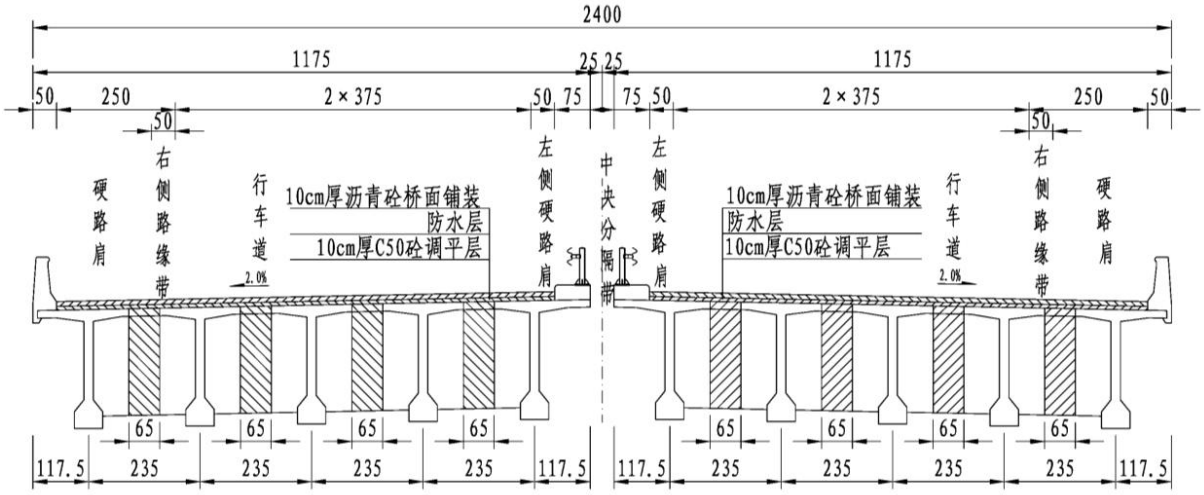


图 **2.4-3** 桥梁标准横断面（**24.5m** 整体式路基）

推荐线位桥梁布设一览表

表2.4-2

序号	中心桩号	桥名	起点桩号	终点桩号	孔数及跨径（孔-m）	桥长（m）	桥宽(m)	桥面面积（㎡）	结构类型			跨越河流名称
									上部结构	桥墩及基础	桥台及基础	
1	TZK81+870.0	泗溪 1#大桥（文成枢纽互通主线桥）	TZK81+645.0	TZK82+000.0	2*30+7*40+0.375*40	360	11.75	4230.0	预应力砼 T 梁	柱式墩，桩基	U 台，扩大基础	泗溪
			TYK81+750.0	TYK82+000.0	30+5*40+0.5*40	255	11.75	2996.3	预应力砼 T 梁	柱式墩，桩基	U 台，扩大基础	
	TYK81+920.0	泗溪 1#大桥（非互通区）	TZK82+000.0	TZK82+095.0	0.625*40+40+30	100	11.75	1175.0	预应力砼 T 梁	柱式墩，桩基	U 台，扩大基础	泗溪
			TYK82+000.0	TYK82+090.0	0.5*40+40+30	95	11.75	1116.3	预应力砼 T 梁	柱式墩，桩基	U 台，扩大基础	
2	TZK82+240.0	泗溪 2#大桥	TZK82+150.0	TZK82+330.0	30+3*40+30	190	11.75	2232.5	预应力砼 T 梁	柱式墩，桩基	U 台，扩大基础	泗溪
	TYK82+225.0		TYK82+125.0	TYK82+325.0	5 × 40	210	11.75	2467.5	预应力砼 T 梁	柱式墩，桩基	U 台，扩大基础	
3	TZK82+820.0	泗溪 3#大桥	TZK82+580.0	TZK83+060.0	16 × 30	490	11.75	5757.5	预应力砼 T 梁	柱式墩，桩基	U 台，扩大基础	泗溪
	TYK82+810.0		TYK82+570.0	TYK83+050.0	16 × 30	490	11.75	5757.5	预应力砼 T 梁	柱式墩，桩基	U 台，扩大基础	
4	TZK83+525.0	泗溪 4#大桥	TZK83+330.0	TZK83+720.0	13 × 30	400	11.75	4700.0	预应力砼 T 梁	柱式墩，桩基	U 台，扩大基础	泗溪
	TYK83+510.0		TYK83+315.0	TYK83+705.0	13 × 30	400	11.75	4700.0	预应力砼 T 梁	柱式墩，桩基	U 台，扩大基础	
5	TZK85+045.0	泗溪 5#大桥	TZK84+970.0	TZK85+120.0	5 × 30	160	11.75	1880.0	预应力砼 T 梁	柱式墩，桩基	U 台，扩大基础	泗溪
	TYK85+230.0		TYK84+975.0	TYK85+485.0	17 × 30	520	11.75	6110.0	预应力砼 T 梁	柱式墩，桩基	U 台，扩大基础	
6	TZK86+290.0	九溪泛大桥	TZK86+140.0	TZK86+440.0	30+6*40+30	310	11.75	3642.5	预应力砼 T 梁	柱式墩，桩基	U 台，扩大基础	飞云江
	TYK86+295.0		TYK86+145.0	TYK86+445.0	30+6*40+30	310	11.75	3642.5	预应力砼 T 梁	柱式墩，桩基	U 台，扩大基础	
7	TZK87+230.0	九溪底大桥（左幅）	TZK87+030.0	TZK87+430.0	10 × 40	410	11.75	4817.5	预应力砼 T 梁	柱式墩，桩基	U 台，扩大基础	九溪
8	TYK87+135.0	九溪底 1#大桥（右幅）	TYK87+025.0	TYK87+245.0	30+4*40+30	230	11.75	2702.5	预应力砼 T 梁	柱式墩，桩基	U 台，扩大基础	九溪
9	TYK87+390.0	九溪底 2#大桥（右幅）	TYK87+330.0	TYK87+450.0	3 × 40	130	11.75	1527.5	预应力砼 T 梁	柱式墩，桩基	U 台，扩大基础	九溪
10	TZK91+015.0	平和大桥（左幅）	TZK90+675.0	TZK91+355.0	17 × 40	690	11.75	8107.5	预应力砼 T 梁	柱式墩，桩基	U 台，扩大基础	平和溪
11	TYK90+805.0	方坑中桥（右幅）	TYK90+760.0	TYK90+850.0	3 × 30	100	11.75	1175.0	预应力砼 T 梁	柱式墩，桩基	U 台，扩大基础	
12	TYK91+105.0	平和大桥（右幅）	TYK90+905.0	TYK91+305.0	10 × 40	410	11.75	4817.5	预应力砼 T 梁	柱式墩，桩基	U 台，扩大基础	平和溪
13	TZK96+290.0	孙山桥	TZK96+245.0	TZK96+335.0	3 × 30	100	11.75	1175.0	预应力砼 T 梁	柱式墩，桩基	U 台，扩大基础	无名溪
	TYK96+260.0		TYK96+200.0	TYK96+320.0	4 × 30	120	11.75	1527.5	预应力砼 T 梁	柱式墩，桩基	U 台，扩大基础	
14	TYK97+600.0	樟岙大桥	TYK97+510.0	TYK97+690.0	6 × 30	190	2×11.75	4465.0	预应力砼 T 梁	柱式墩，桩基	U 台，扩大基础	石龙溪支流
15	TYK98+190.0	范山中桥	TYK98+145.0	TYK98+235.0	3 × 30	100	2×11.75	2350.0	预应力砼 T 梁	柱式墩，桩基	U 台，扩大基础	
16	TYK98+960.0	石龙泛大桥	TYK98+810.0	TYK99+110.0	10 × 30	300	2×11.75	7285.0	预应力砼 T 梁	柱式墩，桩基	U 台，扩大基础	石龙溪
17	TZK100+100.0	甘洲大桥	TZK100+000.0	TZK100+200.0	5 × 40	200	11.75	2467.5	预应力砼 T 梁	柱式墩，桩基	U 台，扩大基础	无名溪
	TYK100+100.0		TYK100+000.0	TYK100+200.0	5 × 40	200	11.75	2467.5	预应力砼 T 梁	柱式墩，桩基	U 台，扩大基础	
18	TZK101+345.0	杭山大桥	TZK101+085.0	TZK101+605.0	13 × 40	530	11.75	6227.5	预应力砼 T 梁	柱式墩，桩基	U 台，扩大基础	无名溪
	TYK101+370.0		TYK101+130.0	TYK101+610.0	12 × 40	490	11.75	5757.5	预应力砼 T 梁	柱式墩，桩基	U 台，扩大基础	

续表2.4-2

序号	中心桩号	桥名	起点桩号	终点桩号	孔数及跨径（孔-m）	桥长（m）	桥宽(m)	桥面面积（㎡）	结构类型			跨越河流名称
									上部结构	桥墩及基础	桥台及基础	
19	TZK105+640.0	大降大桥	TZK105+550.0	TZK105+730.0	6 × 30	190	11.75	2232.5	预应力砼 T 梁	柱式墩，桩基	U 台，扩大基础	无名溪
	TYK105+545.0		TYK105+410.0	TYK105+680.0	9 × 30	280	11.75	3290.0	预应力砼 T 梁	柱式墩，桩基	U 台，扩大基础	
20	TZK107+368.0	平阳坑飞云江大桥(非互通区)	TZK106+018.0	TZK108+380.0	70*30+45+90+45+2*30+0.733*30	2365	11.75	27782.9	预应力砼 T 梁+箱梁	柱式墩，桩基	肋台，桩基	飞云江
			TYK106+000.0	TYK108+400.0	70*30+45+90+45+4*30	2403	11.75	28229.4	预应力砼 T 梁+箱梁	柱式墩，桩基	肋台，桩基	
		平阳坑飞云江大桥(平阳坑互通主线桥)	TZK108+380.0	TZK108+620.0	8*30	240	11.75	2820.0	预应力砼 T 梁+箱梁	柱式墩，桩基	肋台，桩基	飞云江
	TYK107+350.0		TYK108+400.0	TYK108+700.0	10*30	303	11.75	3554.4	预应力砼 T 梁+箱梁	柱式墩，桩基	肋台，桩基	
		平阳坑飞云江大桥(非互通区)	TZK108+620	TZK108+718.0	3.26666*30	101	11.75	1180.9	预应力砼 T 梁+箱梁	柱式墩，桩基	肋台，桩基	飞云江
21	TZK113+083.5	河岙大桥	TZK112+996.0	TZK113+171.0	7 × 25	180	11.75	2115.0	预应力砼组合箱梁	柱式墩，桩基	肋台，桩基	无名溪
	TYK113+072.5		TYK112+985.0	TYK113+160.0	7 × 25	180	11.75	2115.0	预应力砼组合箱梁	柱式墩，桩基	肋台，桩基	
22	TYK114+162.5	村口中桥	TYK114+125.0	TYK114+200.0	3 × 25	80	2×11.75	1880.00	预应力砼组合箱梁	柱式墩，桩基	肋台，桩基	赵山渡引水工程
23	TYK115+510.0	马岙特大桥(非互通区)	TYK114+430.0	TYK114+900.0	15.66667 × 30	473	2×11.75	11103.75	预应力砼组合箱梁	柱式墩，桩基	肋台，桩基	/
		马岙特大桥(互通主线桥)	TYK114+900.0	TYK116+100.0	55.66667 × 30	1200	2×11.75	28200.00	预应力砼组合箱梁	柱式墩，桩基	肋台，桩基	/
		马岙特大桥((非互通区)	TK116+100	TYK116+590.0	16.333333 × 30	493	2×11.75	11573.75	预应力砼组合箱梁	柱式墩，桩基	肋台，桩基	/
24	TYK117+750.0	增垟大桥	TYK117+000.0	TYK118+500.0	50 × 30	1505	2×11.75	35367.50	预应力砼组合箱梁	柱式墩，桩基	肋台，桩基	/
25	TYK120+920.0	坎头中桥	TYK120+880.0	TYK120+960.0	5 × 16	85	2×11.75	1997.50	预应力砼空心板梁	柱式墩，桩基	肋台，桩基	无名溪
合计：						左幅：7650 右幅：7700		左幅：134948.75 右幅：135536.25				

2.4.8 隧道工程

（1）设计原则

根据隧道所处的地形、地质条件，结合施工、运营、管理等因素，本着“安全、耐久、节约、和谐”的原则，确定隧道的总体布路方案。原则上，对长度大于 500m 的隧道应采用分离式形式，对长度小于 500m 的短隧道，为了更好地节约土地资源，同时结合地质条件及接线要求，尽可能采用小净距隧道形式，如接线展开较困难，也可考虑采用连拱隧道形式。

（2）隧道设置规模

隧道均按远期交通量（2036 年）设计，按部颁高速公路标准、设计速度采用 80km/h。全线推荐线位共设置隧道 11 座，折合双洞长 17.5235km，约占路线总里程的 42.92%，全线隧道均采用四车道、上下分离断面型式。推荐线位各段隧道规模见表 2.4-3，隧道标准横断面图见图 2.4-4。

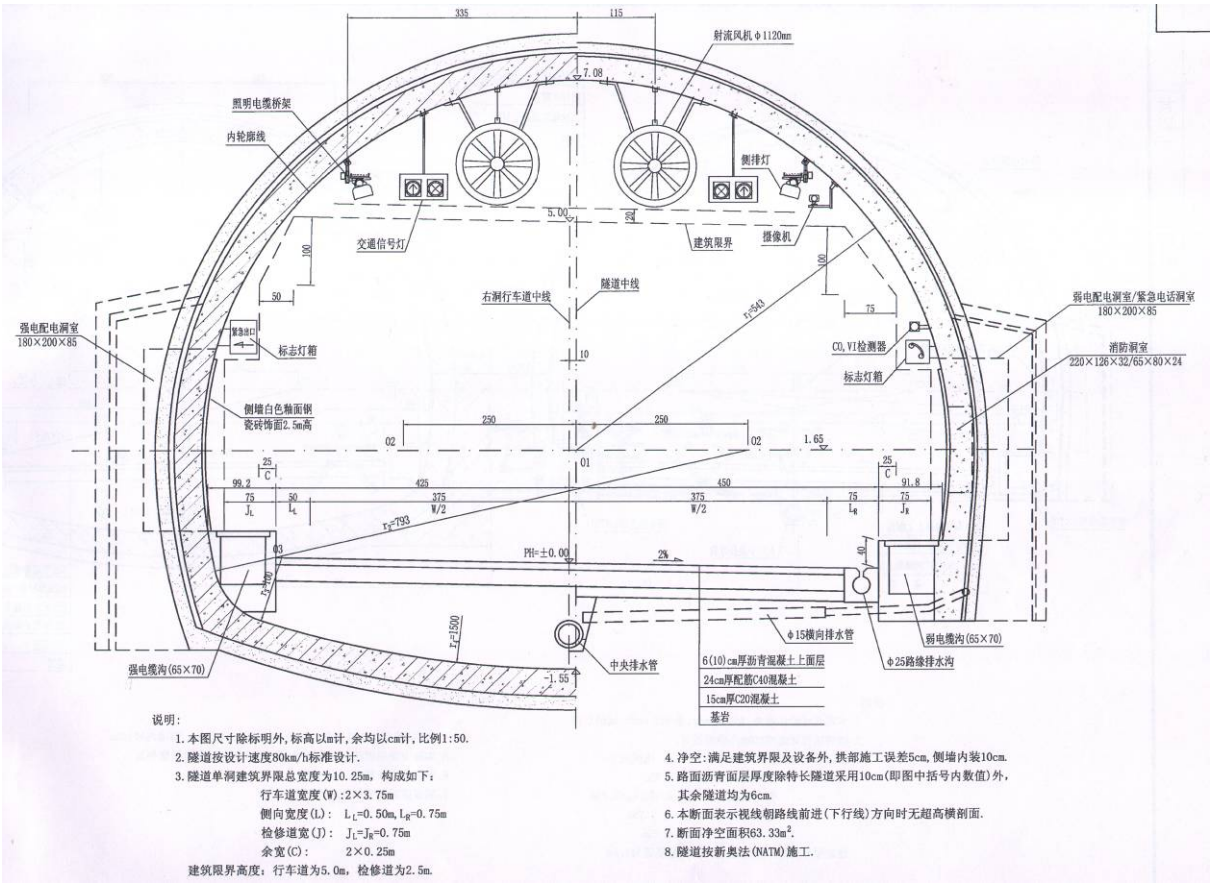


图 2.4-4（1） 隧道标准横断面图（分离式隧道）

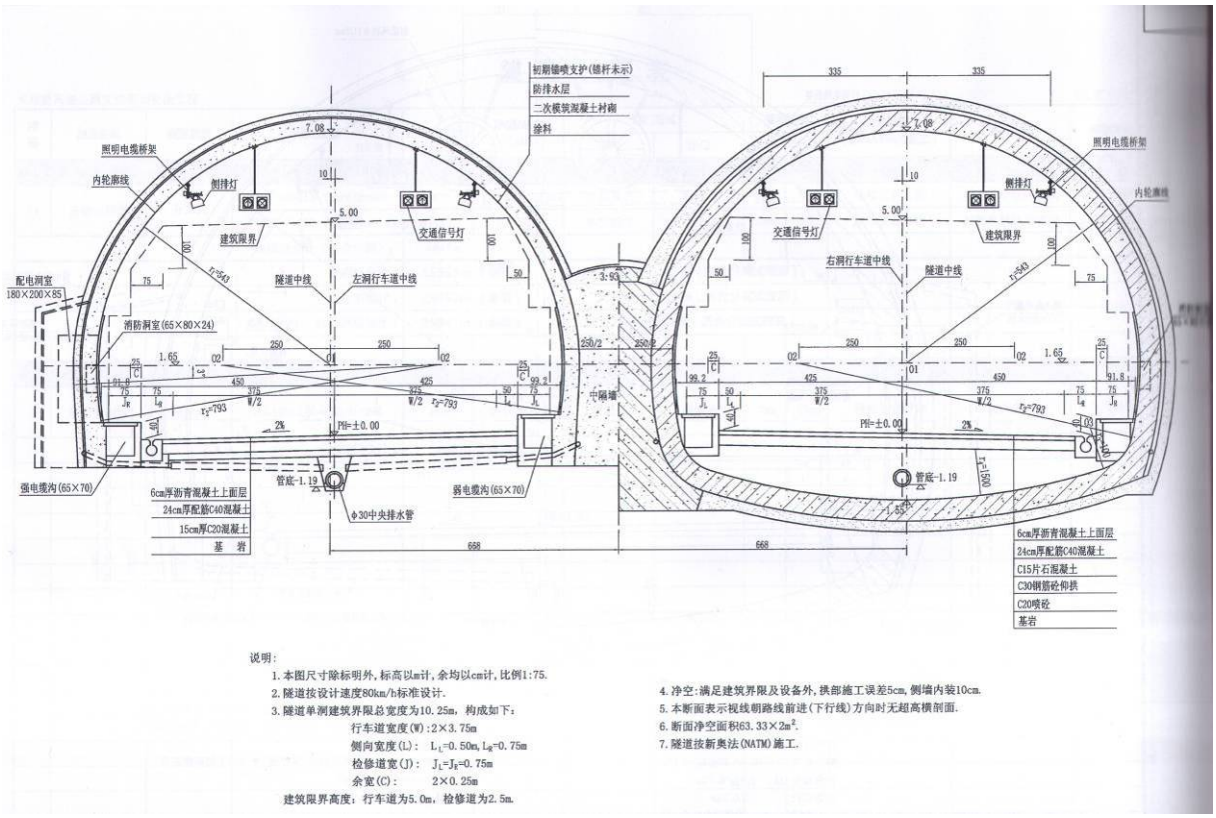


图 2.4-4（2） 隧道标准横断面图（连拱隧道）

推荐线位隧道一览表

表2.4-3

序号	隧道名称	隧道类型	起讫桩号	隧道长度(m)	净宽/净高(m)	洞门形式		明洞长度		衬砌类型（按 NATM 法施工）	通风方式
						进口	出口	进口	出口		
1	降根隧道	连拱式	TZK82+335～TZK82+560	225	2×10.25/5.0	端墙式	偏压端墙式	5m	10m	锚喷复合衬砌	自然通风
			TYK82+325～TYK82+550	225							
2	包渡隧道	连拱式	TZK83+065～TZK83+315	250	2×10.25/5.0	端墙式	端墙式	5m	10m	锚喷复合衬砌	自然通风
			TYK83+055～TYK83+305	250							
3	尽顶屋隧道	分离式	TZK83+740～TZK84+960	1220	10.25/5.0	端墙式	端墙式	5m	5m	锚喷复合衬砌	射流风机纵向通风
			TYK83+720～TYK84+960	1240	10.25/5.0	端墙式	端墙式	5m	10m	锚喷复合衬砌	射流风机纵向通风
4	大岔隧道	分离式	TZK85+435～TZK86+135	700	10.25/5.0	偏压端墙式	端墙式	10m	5m	锚喷复合衬砌	自然通风
			TYK85+510～TYK86+130	620	10.25/5.0	偏压端墙式	端墙式	10m	5m	锚喷复合衬砌	自然通风
5	九溪隧道	分离式	TZK86+440～TZK87+018	578	10.25/5.0	削竹式	半明洞式	20m	15m	锚喷复合衬砌	自然通风
			TYK86+450～TYK87+015	565	10.25/5.0	削竹式	半明洞式	25m	15m	锚喷复合衬砌	自然通风
6	双尖隧道	分离式	TZK87+503～TZK90+665	3162	10.25/5.0	端墙式	端墙式	10m	15m	锚喷复合衬砌	射流风机纵向通风
			TYK87+550～TYK90+645	3095	10.25/5.0	端墙式	端墙式	10m	10m	锚喷复合衬砌	射流风机纵向通风
7	底尖山隧道	分离式	TZK91+635～TZK95+807	4172	10.25/5.0	削竹式	端墙式	25m	15m	锚喷复合衬砌	射流风机纵向通风
			TYK91+595～TYK95+780	4185	10.25/5.0	削竹式	端墙式	25m	15m	锚喷复合衬砌	射流风机纵向通风
8	东岗头岗隧道	分离式	TZK100+220～TZK101+050	830	10.25/5.0	端墙式	偏压端墙式	15	10	锚喷复合衬砌	自然通风
			TYK100+225～TYK101+045	820	10.25/5.0	端墙式	偏压端墙式	10	5	锚喷复合衬砌	自然通风
9	九珠潭隧道	分离式	TZK101+645～TZK102+050	405	10.25/5.0	削竹式	偏压端墙式	25	10	锚喷复合衬砌	自然通风
			TYK101+630～TYK102+045	415	10.25/5.0	削竹式	偏压端墙式	30	10	锚喷复合衬砌	自然通风
10	燕子山隧道	分离式	TZK102+790～TZK105+455	2665	10.25/5.0	偏压端墙式	偏压端墙式	15	8	锚喷复合衬砌	射流风机纵向通风
			TYK102+815～TYK105+395	2580	10.25/5.0	端墙式	偏压端墙式	10	8	锚喷复合衬砌	射流风机纵向通风
11	呈佛山隧道	分离式	TZK109+215～TZK112+630	3415	10.25/5.0	半明洞式	削竹式	25	5	锚喷复合衬砌	射流风机纵向通风
			TYK109+180～TYK112+610	3430	10.25/5.0	半明洞式	削竹式	20	5	锚喷复合衬砌	射流风机纵向通风
文成县合计：				15555m（单洞）		7.7775km/6.5 座（折合分离式双洞）					
瑞安市合计：				19492m（单洞）		9.746km/4.5 座（折合分离式双洞）					
推荐线位总计：				35047m（单洞）		17.5235km/11 座（折合分离式双洞）					

2.4.9 立体交叉工程

本项目推荐线共设置互通式立体交叉 5 处，其中枢纽 2 处，一般互通 3 处，互通设置情况见表 2.4-4 和图 2.4-5～图 2.4-9。

推荐线位互通一览表

表 2.4-4

序号	互通名称	中心桩号	初拟型式	交叉方式	被交路名称、等级	连接线长度（m）
1	文成枢纽	TK81+500	双喇叭		56 省道（二级）	/
2	高楼互通	TK98+500	单喇叭	主线上跨	57 省道（二级）	/
3	平阳坑互通（温州）	K108+600	半直连	主线上跨	老 56 省道（三级）	/
4	马屿互通	K115+500	单喇叭	主线上跨	56 省道（一级）	2700
5	江溪枢纽	K121+500	T 型枢纽	主线上跨	温州绕城西南线（高速）	/

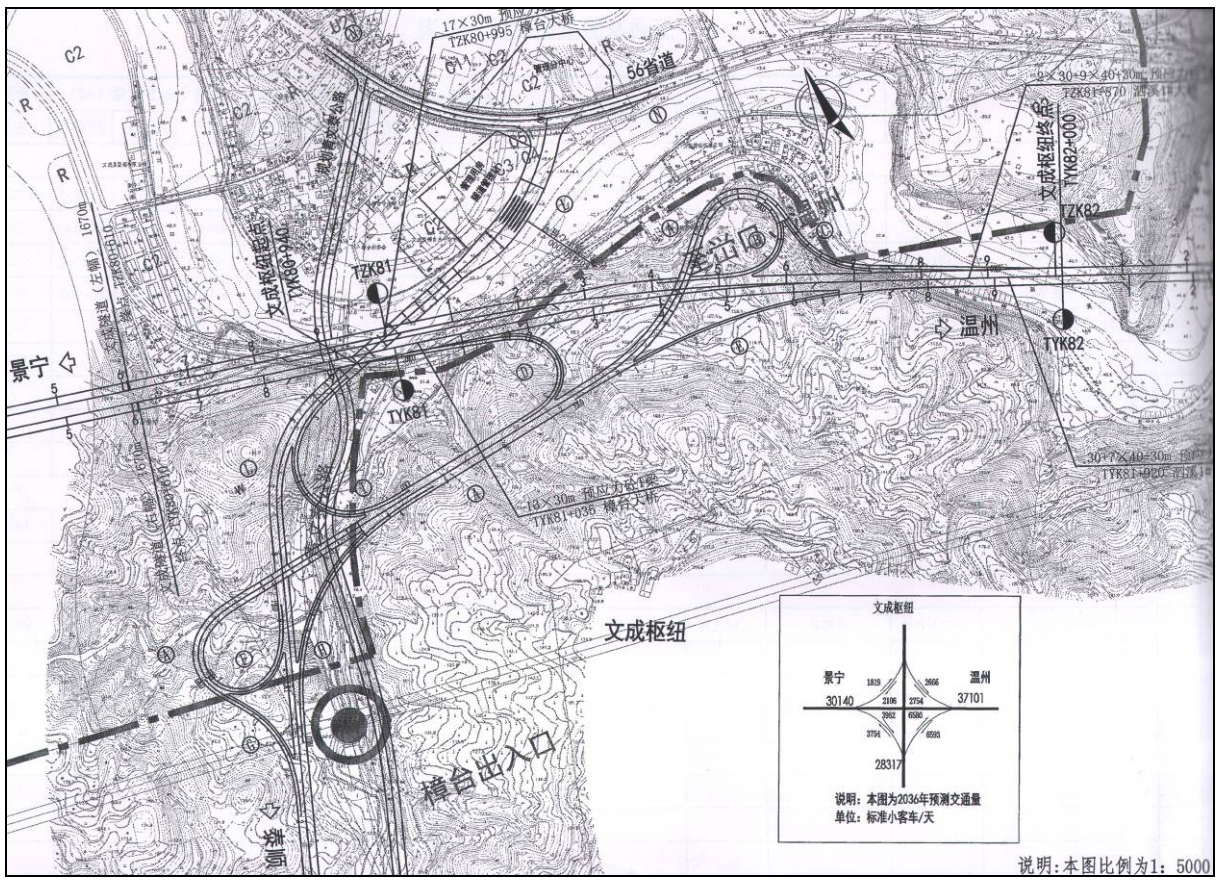


图 2.4-5　文成枢纽平面示意图

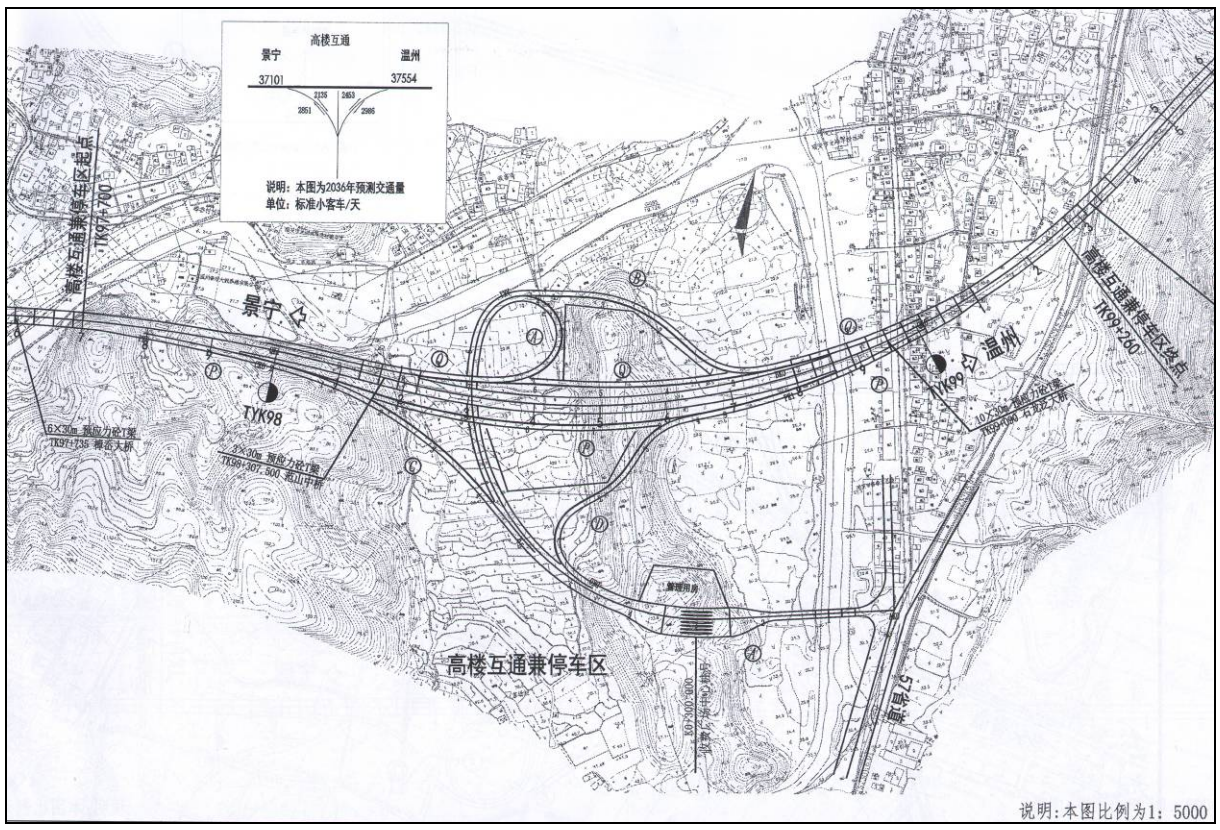


图 2.4-6　高楼互通平面示意图

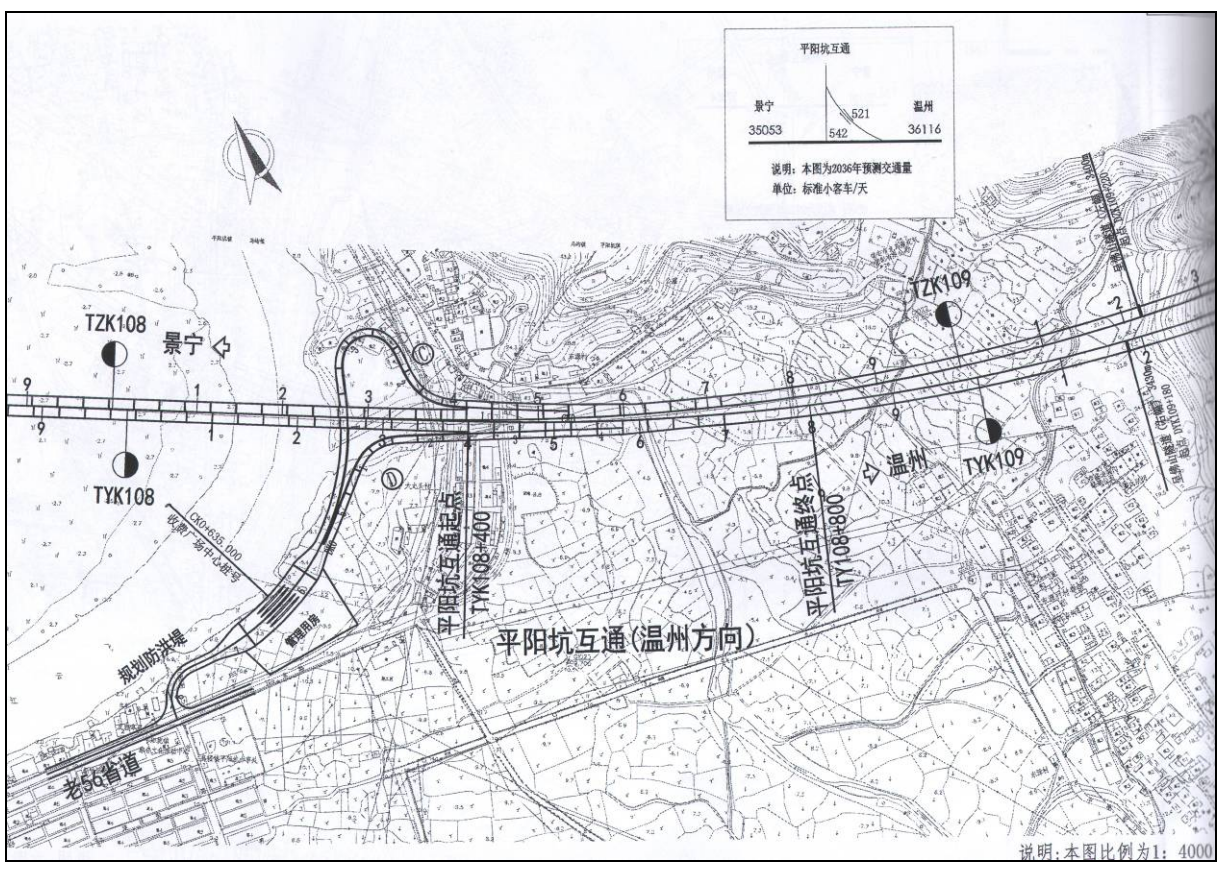


图 2.4-7　平阳坑互通（温州）平面示意图

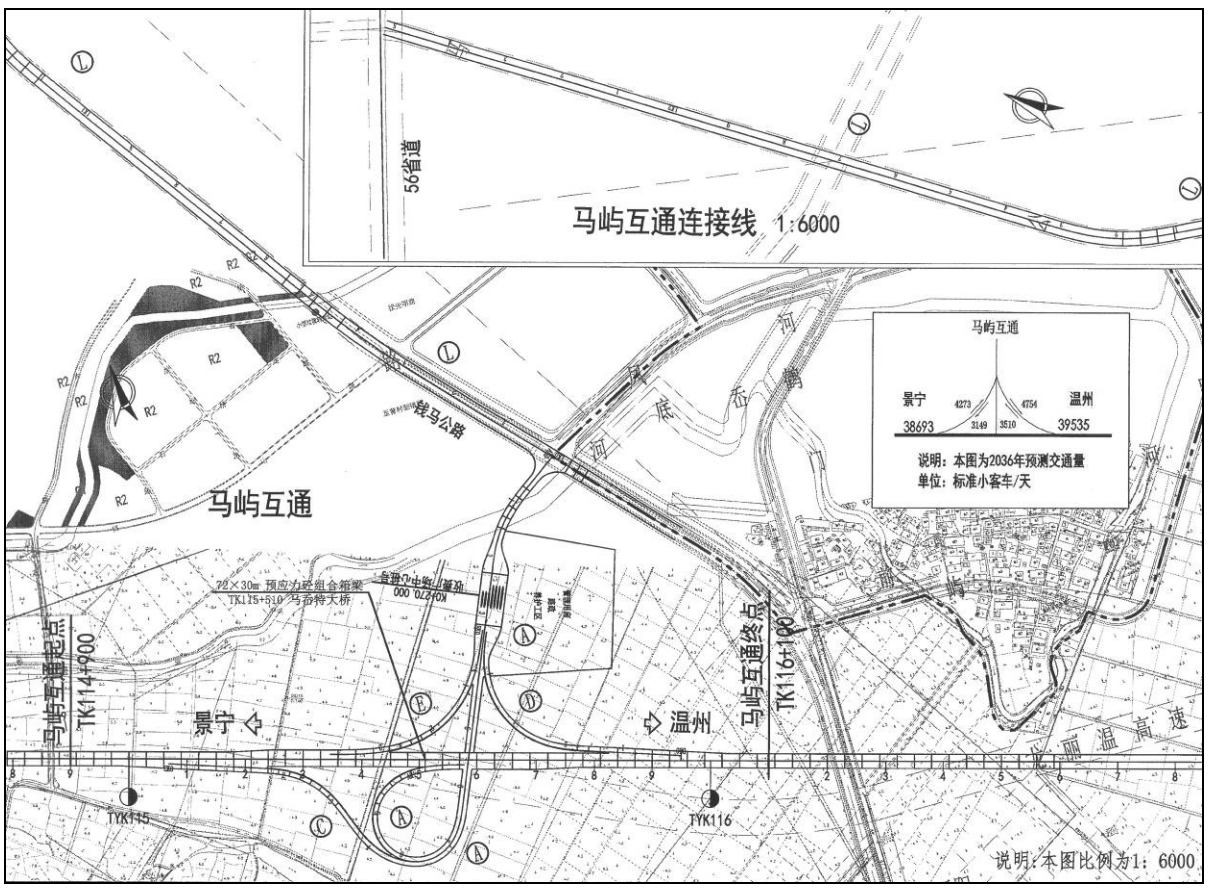


图 2.4-8　马屿互通平面示意图



图 2.4-9　江溪枢纽平面示意图

2.4.10 交通工程和沿线设施

工程沿线共设置一个路管理中心，管辖本路全线。另外，设置 1 处停车区、1 处养护工区、1 处高速交警用房、1 处高速路政用房、1 处隧道管理站、4 处匝道收费站。

（1）停车区

本项目推荐线共设置停车区 1 处，为高楼停车区（TK98+500）。沿线服务区（停车区）设置情况见图 2.4-10。

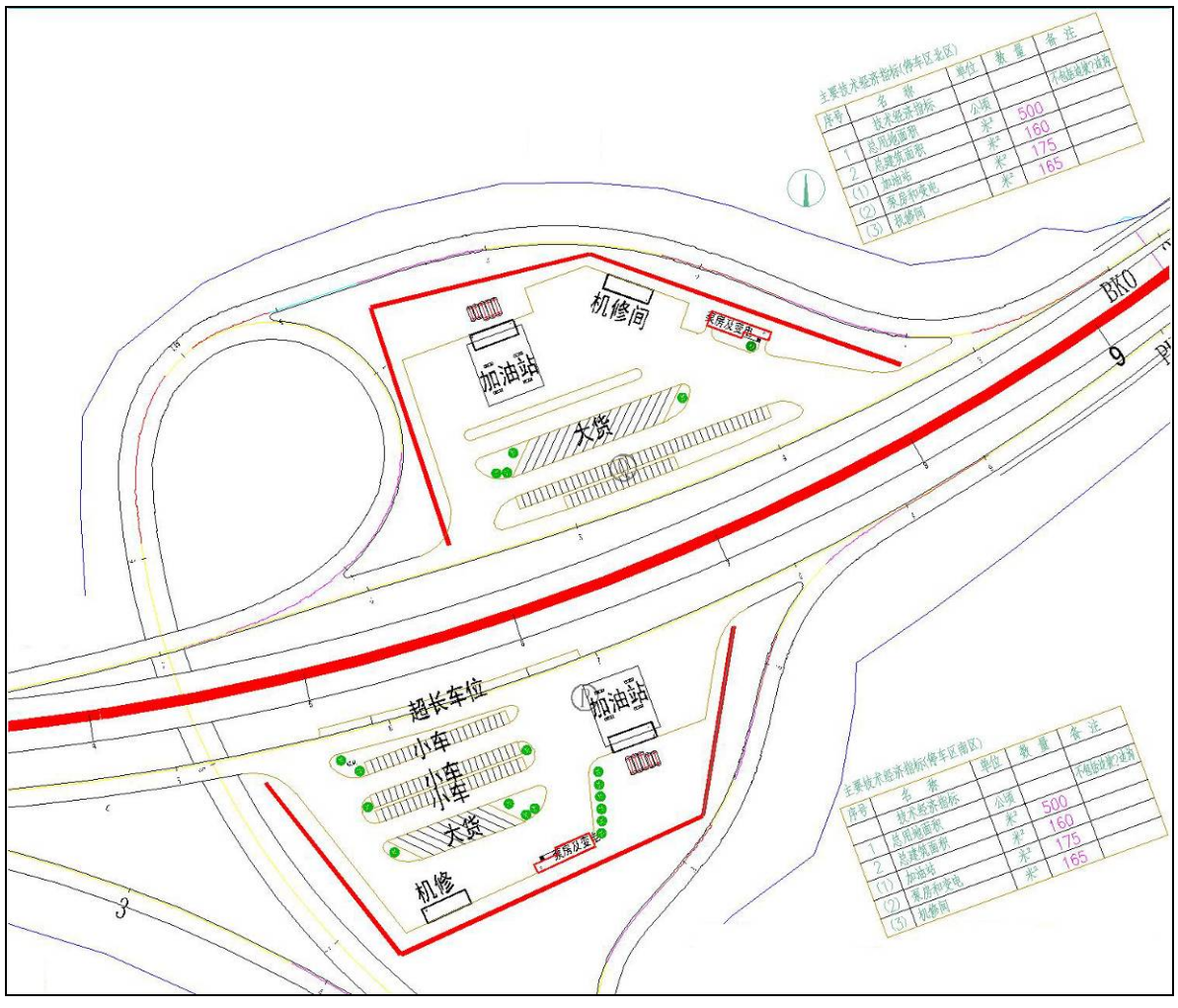


图 2.4-10　高楼停车区平面布置图

（2）管理养护机构

其它管理养护机构，详见表 2.4-5。

推荐线位沿线设施设置一览表

表 2.4-5

序号	名 称	中心桩号	计算面积用车道数	用地面积(hm^2)	建筑面积(平方米)
1	文成收费站、管理中心、隧道管理站	TK81+500	4入6出	3.2	5700
2	高楼收费站	TK98+500	3入5出	0.6	1000
3	**高楼停车区**	TK98+500		3.1	1000
4	平阳坑收费站	TK108+300	3入3出	1.2	800
5	马屿收费站、养护工区、高速交警用房、高速路政用房	K115+500	3入5出	4.1	4400
6	隧道变电所、泵房、高位水池等			1.7	1530

2.5 预测交通量

根据《龙丽温调整公路文成至瑞安段工程可行性研究报告》，龙丽温高速公路文成至瑞安段交通量预测结果见表 2.5-1，不同预测年车型比例见表 2.5-2～2.5-4。

交通量预测结果

表 2.5-1　　单位：pcu/d

预测年	2018	2024	2032
文成～高楼（TK81+000～TK98+500）	9026	21002	25093
高楼～瑞安（TK98+500～终点）	9905	23048	27537
马屿互通连接线	5254	8124	8597

车辆车型比例（车型绝对值）（2018 年）

表 2.5-2

路段	小客车	大客车	小货车	中货车	大货车	拖挂车	集装箱
文成-高楼	64%	11%	13%	6%	5%	1%	0%
高楼-瑞安	42%	14%	17%	22%	5%	0%	0%
马屿互通连接线	42%	14%	17%	22%	5%	0%	0%

车辆车型比例（车型绝对值）（2024 年）

表 2.5-3

路段	小客车	大客车	小货车	中货车	大货车	拖挂车	集装箱
文成-高楼	68%	11%	12%	5%	3%	2%	0%
高楼-瑞安	42%	15%	14%	21%	6%	2%	0%
马屿互通连接线	42%	15%	14%	21%	6%	2%	0%

车辆车型比例（车型绝对值）（2032 年）

表 2.5-4

路段	小客车	大客车	小货车	中货车	大货车	拖挂车	集装箱
文成-高楼	66%	11%	11%	5%	3%	4%	0%
高楼-瑞安	43%	15%	13%	20%	6%	3%	0%
马屿互通连接线	43%	15%	13%	20%	6%	3%	0%

2.6 施工组织、主要施工方案和施工工艺

2.6.1 施工总布置

2.6.1.1 施工临时设施

施工临时设施区主要包括路基、桥梁工程的施工场地（含拌和系统、预制场）等施工生产设施，施工临时生活设施主要采取租用当地民房解决，不自行建设。

考虑到工程沿线地形条件，适合布设施工场地的位置不多，尽可能选择路线附近的空旷地进行临建，为了减少占地和不影响工程施工，部分桥梁施工场地采取相邻几座桥梁共用方式布设。其中对特大桥跨度大，施工时分别在河岸两端分别设置施工场地；其他中小桥梁，在桥梁附近集中设置 1 处临时场地或利用引桥、旱桥下方占地进行施工场地布设。路基施工场地一部分结合桥梁施工场地就近共用，一部分利用路基占地和互通区范围布设。全线共设置施工场地 12 处，占地 3.58hm^2，大部分场地仅简单场平即可使用，受地形限制，少量需进行挖填施工后方可使用。工程施工场地设置情况详见表 2.6-1。

施工场地设置情况一览表

表 2.6-1

所属行政区	施工场地标号	桩号	名称	占地(hm^2)	地形条件
文成县	1#	TK83＋150(左)	1#施工场地	0.28	平地
	2#	TK84＋000(左)	2#施工场地	0.23	平地
	3#	TK91＋000(左)	3#施工场地	0.26	平地
	4#	TK91＋550(左)	4#施工场地	0.25	平地
	小计			1.02	
瑞安市	5#	TK98＋800(左)	5#施工场地	0.31	平地
	6#	TK99＋350(右)	6#施工场地	0.36	平地
	7#	TK105＋700(左)	7#施工场地	0.5	平地
	8#	TK108＋600(右)	8#施工场地	0.41	平地
	9#	TK114＋300(左)	9#施工场地	0.28	平地
	10#	TK115＋800(右)	10#施工场地	0.2	平地
	11#	TK116＋900(右)	11#施工场地	0.29	平地
	12#	TK118＋700(右)	12#施工场地	0.21	平地
	小计			2.56	
文成县合计				1.02	
瑞安市合计				2.56	
全线合计				3.58	

2.6.1.2　施工便道

本工程所经乡镇经济较为发达，道路四通八达。工程施工和土石方运输主要利用 56 省道、57 省道和当地县乡道路、村道和乡村机耕路。但部分区段仍需新建或扩建施工便道，以方便工程施工或土石方运输，主要需新建或扩建部分路基桥梁、隧道、至弃渣场、施工场地及中转料场施工便道。

工程根据实际需要布设施工便道，宽度为 4.0～5.0m，最大纵坡不超过 10%，结合当地原有道路实际情况布置，占地类型以林地、草地和其它土地为主，估算的施工便道总长度为 49.23km，临时占地指标为 21.17hm^2。

施工便道主要集中在以下几个方面：

① 路基施工便道

部分路基施工区，现有运输道路不能直接到达，需结合路基工程施工修建施工便道约 14.87km。新筑施工便道宽度为 4.0～5.0m，最大纵坡不超过 10%，结合当地原有道路实际情况布置，占地类型以林地、草地和其他土地为主。

② 桥梁施工便道

工程沿线大部分大、中小桥梁可利用现有道路到达，部分跨河特大桥、部分大桥需修建施工便道，根据现场对大桥桥位的调查，按平均每座桥梁（需修建施工便道的桥梁）300～500m考虑，共设置桥梁施工便道14.50km，新建施工便道宽度为4.0～5.0m，占地类型以草地、其他土地为主。

③ 隧道施工便道

工程施工穿越山体时，设置分离式隧道穿越，施工时需设置临时施工便道，以满足隧道出渣的需要；隧道与桥梁相连、隧道与路基相接时，部分可以共用施工便道，以减少施工便道的设置。新筑施工便道长度约 12.50km，宽度为 4.0～5.0m，最大纵坡不超过 10%，结合当地原有道路实际情况布置，占地类型以林草地为主。

④ 施工场地使用便道

工程沿线设置的施工场地主要为路基、路面、桥梁、隧道等工程服务，因此施工场地距离工程线位较近，且大多数可通过相应的施工便道或现有道路到达，本阶段暂以在相应施工便道及现有道路的基础上，按每个施工场地需续接 80～350m 使用便道考虑，便道尽量顺接当地原有道路和已设施工临时道路，便道宽度为 4.0～5.0m，最大纵坡不超过 10%。总长度约为 2.56km，占地类型有林地、草地等。

⑤ 其他中转料场及弃渣场施工便道

弃渣场选址尽量利用周边原有道路，就近堆存防护。在利用周边道路和路基、隧道等便道的基础上，对于不能满足运输要求，部分渣场设置、续接少量便道考虑，新筑便道宽度为 4.0m～5.0m，最大纵坡不超过 10%。

中转料场的位置尽量布设在隧道施工便道附近，隧道洞渣运输利用当地原有道路和隧道施工临时道路，对于不能满足运输要求的，在相应施工便道及现有道路的基础上，设置一定量的运输及回采便道。

根据工程规模、弃渣方量等情况，中转料场和弃渣场共设 4.80km 施工便道。

各区域施工便道设置情况见表 2.6-2。

施工便道设置一览表

表 2.6-2

序号	施工便道类型	便道长度(km)	便道指标	便道功能	主要占地类型
1	路基施工便道	14.87	宽 4.5～5.0m，最大纵坡不超过 10%	路基施工材料运输、机械进场	林地、草地、其他土地
2	桥梁施工便道	14.50	宽 4.5～5.0m	施工材料运输、机械进场	草地、其他土地
3	隧道施工便道	12.50	宽 4.5～5.0m，最大纵坡不超过 10%	隧道洞挖料运输、机械进场	林地、草地
4	施工场地施工便道	2.56	宽 4.5～5.0m，最大纵坡不超过 10%	施工材料、机械的运输和进场	林地、草地
5	其他便道(中转料场及弃渣场)	4.80	宽 4.5～5.0m，最大纵坡不超过 10%	土石料、弃渣运输、临时弃渣回采便道	林地、草地、其他土地
合计		49.23			

2.6.1.3 中转料场及临时堆土场

工程路基填筑材料主要考虑利用隧道及路堑开挖料，可用小型装载车辆或拖拉机等运输工具分运至筑路场地，运输条件尚便利，考虑到施工时序等问题，在隧道进出口等位置设置中转料场，并布设一定的施工便道。

中短隧道考虑单向出渣，在进口或出口设置一处中转料场。为避免对景区和水源保护区影响，尽顶屋隧道出口，大岔隧道进口、九溪隧道进口不出渣，不设置中转料场。为减少工程占地和扰动，部分隧道口（主要为特长隧道）中转料场结合弃渣场一并设置。

临时堆土场根据各路段表土剥离数量，按就近集中堆放、方便利用和尽量减少扰动地表面积原则进行堆置，堆土场主要位于路线两侧的平地，少量利用缓坡地堆存。中转料场、临时堆土场设置情况详见表 2.6-3、2.6-4。

中转料场设置情况表

表 2.6-3

行政区	序号	名称	桩号	位置	面积(hm^2)	容渣量(万 m^3)	占地性质
文成县	1	1#	TK82+400(右)	降根隧道进口	0.2	0.8	临时占地
	2	2#	TK82+600(右)	降根隧道出口	0.15	0.6	临时占地
	3	3#	TK83+350(右)	包渡隧道出口	0.12	0.48	临时占地
	4	4#	TK83+950(左)	尽顶屋隧道进口	0.5	2	临时占地
	5	5#	TK86+150(右)	大岔隧道出口	0.2	0.8	临时占地
	6	6#	TK86+900(左)	九溪隧道出口	0.2	0.8	临时占地
	7		TK87+700(右)	双尖隧道进口	结合双尖隧道进口弃渣场设置		未新增占地
	8	7#	TK90+800(右)	双尖隧道出口	0.42	1.68	临时占地
	9	8#	TK91+500(右)	底尖山隧道进口	0.31	1.24	临时占地
瑞安市	10		TK95+950(右)	底尖山隧道出口	结合底尖山隧道出口弃渣场设置		未新增占地
	11	9#	TK100+300(右)	东头岗隧道进口	0.3	1.2	临时占地
	12	10#	TK101+650(右)	九珠潭隧道进口	0.12	0.48	临时占地
	13	11#	TK102+900(右)	燕子山隧道进口	0.47	1.88	临时占地
	14	12#	TK105+300(右)	燕子山隧道出口	0.25	1	临时占地
	15	13#	TK109+200(左)	呈佛山隧道进口	0.25	1	临时占地
	16	14#	TK112+200(左)	呈佛山隧道出口	0.22	0.88	临时占地
	合计				3.71		

注：为减少占地，部分隧道口（主要为特长隧道口）中转料场结合弃渣场一并设置。

临时堆土场设置情况表

表 2.6-4

行政区	名称	桩号	占地(hm^2)	堆土数量(自然方，万 m^3)	堆土数量(松方，万 m^3)	涉及敏感区情况
文成县	1#临时堆土场	TK82+100(左)	0.18	0.43	0.57	
	2#临时堆土场	TK87+000(右)	0.64	1.53	2.04	
	3#临时堆土场	TK92+000(右)	0.53	1.26	1.68	
	小计		1.35	3.22	4.29	
瑞安市	4#临时堆土场	TK95+400(左)	1.00	2.40	3.19	
	5#临时堆土场	TK98+000(左)	0.46	1.11	1.48	寨寮溪风景名胜区（玉女谷景区）
	6#临时堆土场	TK98+900(右)	1.85	4.45	5.92	寨寮溪风景名胜区
	7#临时堆土场	TK101+500(左)	1.34	3.22	4.28	寨寮溪风景名胜区（九珠潭景区）
	8#临时堆土场	TK103+050(左)	0.92	2.21	2.94	
	9#临时堆土场	TK109+900(左)	2.31	5.56	7.39	
	10#临时堆土场	TK113+000(左)	1.1	2.64	3.51	
	11#临时堆土场	TK116+000(右)	3.68	8.86	11.78	
	12#临时堆土场	TK119+300(右)	2.3	5.54	7.37	
	13#临时堆土场	TK121+600(右)	2.99	7.20	9.57	
	小计		17.95	43.19	57.43	
文成县合计			1.35	3.22	4.29	
瑞安市合计			17.95	43.19	57.43	
全线合计			19.30	46.41	61.72	

2.6.1.4 弃渣处置分析及弃渣场设置

工程弃渣总量共计 109.03 万 m^3（自然方，下同，折松方 159.93 万 m^3），其中路基隧道土石弃渣 77.51 万 m^3（折松方 114.45 万 m^3），软基处理弃渣 18.76 万 m^3，桥梁钻渣 10.51 万 m^3，拆迁建筑物 2.25 万 m^3。

路基及隧道土石弃渣共计 77.51 万 m^3(折松方 114.44 万 m^3)，其中文成段及瑞安底尖山隧道段产生弃渣 70.37 万 m^3(折松方 103.60 万 m^3)，瑞安段(TK109~终点)产生弃渣 7.14 万 m^3(折松方 10.84 万 m^3)，瑞安段(TK109~终点)产生的弃渣运至瑞安丁山二期、三期围垦工程进行场地填筑（弃渣外运消纳意向书详见附件 6），运距 10～16km，文成段及瑞安底尖山隧道弃渣设置 3 处弃渣场堆存防护。桥梁工程钻渣共 10.51 万 m^3，其中 2.75 万 m^3 运至瑞安丁山二期、三期围垦工程进行场地填筑，平均运距约 20km，

其余设置沉淀池固化处理。软基处理工程产生弃渣 18.76 万 m^3，全部产生于瑞安段，运距 6~18km，运至瑞安丁山二期、三期围垦工程进行场地填筑。拆迁建筑物共 2.25 万 m^3，其中 1.58 万 m^3(约 70%)为有用料，运至周边房建等项目社会化利用，其余 0.67 万 m^3 运至周边填埋场或凹坑填埋。

工程弃渣场设置详见表 2.6-5。

工程弃渣场一览表

表 2.6-5

序号	弃渣场	弃渣场位置	容渣量(松方，万 m^3)	弃渣量(松方，万 m^3)	弃渣来源	面积(hm^2)			堆渣高程	涉及敏感区情况
						合计	耕地	林地		
1	塘坪弃渣场	塘坪村（TK76+500 右侧）	23.90	15.27	降根隧道和包度隧道洞渣以及 TK81~TK85 路基弃渣	2.52	1.18	1.34	214~264m	
2	双尖隧道弃渣场	双尖隧道进口右侧(桩号：TK87+500)	61.20	53.71	尽顶屋隧道、大岔隧道、九溪隧道和双尖隧道洞渣	4.40		4.40	70~140m	
3	底尖山隧道弃渣场	底尖山隧道出口右侧(桩号：TK95+800)	41.64	34.63	底尖山隧道洞渣和 TK85~TK91 路基弃渣	3.20		3.20	120~170m	寨寮溪风景名胜区
合计			126.74	103.61		10.12	1.18	8.94		

2.6.2 主要工程施工方案及施工工艺

2.6.2.1 路基、路面工程

路基作为路线的主体，又是路面的基础，其质量好坏，将直接影响到公路的使用效益；路基工程、包括路基体、路基排水设施、路基支挡结构物等，都应具有足够的整体稳定性、足够的强度和足够的水稳定性这三个基本功能。为保证这三个基本功能的形成，其施工过程宜采用机械施工为主，适当辅助人工施工的方法。

本项目路基填料尽量利用沿线附近山体开挖，或利用隧道洞渣。施工时正常路段的交叉工程、桥梁涵洞工程宜及早完成，形成运输网络。如遇软基路段或要先预压后开挖的构造物，不能及时完成，则应尽早施工便道、便桥等临时设施，使施工段尽早贯通，减轻现有道路的运输压力。工程施工队伍要充分利用公路工程工作面窄而长的特点，组织分段施工，尽可能采用连续均衡作业。

对填方路段，应配置符合要求的压实机械，做到分层压实，严格控制有效压实厚度，不得超厚压实。对于填土路基，严禁使用超规定含水量的填料，如出现弹簧，应挖出重填。对于石方路段，对爆破方式的选择应充分考虑移挖作填的石料粒径限制，对填挖交界的过渡路段，应按规定采取必要的工程措施，防止路基的错台产生，造成路面破坏，影响行车。

本项目软基处理长度长达 7.5km，一般路段软基处理及路基填筑工期控制在 6～8 个月，预压或超载预压期 8～12 个月，路面铺筑及沿线交通设施等工期 3～6 个月。

路面均采用多层结构，采用配套的路面施工机械设备，专业化施工队伍并配置少量人工辅助施工。

2.6.2.2 桥梁工程

本项目桥梁工程占的比重较大，占路线总长的 28.2%。由于山区地形、地貌条件复杂，桥梁较多，全线桥梁总长 11.52km/22 座（含互通主线桥）。

桥梁基础采用钻孔（挖孔）灌注桩或扩大基础。高墩大跨桥梁采用连续刚构等多种结构型式，其它桥梁上部结构采用现浇箱梁、装配式预应力混凝土 T 梁、组合箱梁、空心板等结构型式。

工程涉及饮用水水源保护区的桥梁主要有九溪泛大桥（跨越飞云 3）、泗溪 3#、4#、5#大桥（跨越飞云 16）。

① 下部结构施工

桩基础及承台：采用常规方法施工钻孔灌注桩、桩基承台。

墩柱及盖梁：利用爬模法施工墩身，搭支架立模施工盖梁。

桥梁基础主要采用钻孔灌注桩基础。

钻孔灌注桩主要施工工艺：

搭设钻孔桩施工平台，钻孔桩采用水上钢管桩平台方案，钢管桩用打桩锤插打。支承钢管桩沿墩位四周布置，入土 25m 左右。平台施工顺序：插打钢管桩→安装钢管桩顶分配梁及连接系→布置平台贝雷梁，形成护筒施工平台→安放钢护筒下沉导向架，钢护筒吊放就位后，用履带吊悬吊 DZ120 振动打桩锤下沉钢护筒至设计标高，并将平台连接系支承在钢护筒上，完成钢护筒支承，形成钻孔工作平台→基础钻孔桩施工。

钻孔灌注桩主要施工组织：

钻孔桩施工时在围堰内进行施工，钻孔灌注桩施工采用钻机钻进成孔，成孔过程中，为防止孔壁坍塌，在孔内注入人工泥浆或利用钻削下来的粘性土与水混合的自造泥浆保护孔壁。护壁泥浆与钻孔的土屑混合，边钻边排出，同时，这些泥浆被重新灌入钻孔进行孔内补浆，当钻孔达到规定深度后，安放钢筋笼，在泥浆下灌注混凝土，浮在混凝土之上的泥浆抽吸出来，旋挖钻钻孔泥浆采用孔位护筒与泥浆船之间的循环方式进行循环。钻渣排放到指定的接渣船上，钻渣送至岸边沉淀池就地固化。钻孔前挖好沉淀池和泥浆池，泥浆经泥浆船上设置的泥浆槽运至岸边的沉淀池和泥浆池内，部分泥浆回用，无法回用的泥浆经沉淀池沉淀后就地固化。

本工程大型桥梁水中墩主要为柱式墩和实体墩。

施工中仅平阳坑飞云江大桥部分桥墩需水上施工，其余桥梁桥墩涉水较浅，均考虑围堰筑岛施工。

平阳坑飞云江大桥水中实体墩采用搭设钢平台方法施工，在桥墩与桥墩之间用 2.5 m 宽的钢便桥连接，便于施工人员往来和运送小型材料及灌注砼铺设泵管用，在墩与墩之间留出净宽不小于 90m 的航道解决临时通航事宜。

围堰筑岛的施工组织：围堰施工从上游开始进行，围堰外侧用土袋堆码 1~1.5 m 高；然后进行填土。填土原则为：沿河堤向河中间逐步推进，将填筑料倒在露出水面的堰头上，顺坡送入水中，以免离析，造成渗漏，每层填地高度不超过 2m。初步填土完成后用 PC200 勾机压打钢板桩，钢板桩打入深度根据河床地质情况确定，保证围堰稳定，但是最小不小于 7m；二次进行土袋堆码至堰顶，堆码时上下左右应错开，堆码整齐；再进行围堰填土直至设计标高。填土时中间部分填片石及粘土，岛底涌床淤泥和软土应先挖除或用吸泥机具排除，以免筑岛围堰沉陷。为防止河水浸入堰堤而造成围堰坍塌，土袋内 2 m 范围用优质粘土加片石夯实。施工工艺详见以下照片：





② 上部结构施工

T 梁结构先预制主梁，混凝土达到设计要求后，张拉预应力钢束，灌浆并及时清理箱梁底板通气孔。逐孔安装主梁，主梁采用先简支后桥面连续结构，安装主梁完毕后，及时连接桥面板钢筋及端横梁钢筋。

浇筑中横梁及桥面板湿接缝混凝土，桥面板湿接缝混凝土应由跨中向支点浇筑。然后浇注 10cm 混凝土铺装及 10cm 沥青砼铺装，完成桥面连续。

2.6.2.3 隧道工程

隧道施工时合理划分隧道施工标段、选择经验丰富的施工企业，加强全线各施工队伍的安全、质量管理与控制，制定常态的质量、安全检查体系。同时注重施工期间的环境、水源保护工作，隧道施工污水避免漫流，严禁乱排乱放，防止对饮用水源造成污染，隧道临时弃渣场弃渣后应做好绿化和恢复利用，节约沿线土地。

控制隧道左右线掌子面距离、合理选择爆破参数设计控制爆破震动速度，做好中隔墙和中夹岩柱的加固与保护；针对三车道大跨度隧道，关键是熟悉隧道工程地质、根据不同的地质情况针对性地采取对应的施工方案与工序，并做好洞内外变形监测。采用国内外先进的机具设备和严密的管理网络，应用先进的新奥法理论指导施工，加强施工人员技术、安全培训和风险意识，精心安排、科学施工，把总工期控制在预定工期之内。

2.6.3 筑路材料及运输条件

筑路材料主要包括路基填筑材料、路面、桥梁、隧道及其它结构物材料。本项目附近有 104 国道以及温州市发达的水路、公路、铁路等运输条件，项目走廊带基本与 52、

56 省道平行，外购材料及地方材料可运至温州、瑞安、文成等地，再通过 52 省道、56 省道、文泰公路、58 省道进行转运。

2.6.3.1 路基填筑材料

路基填筑材料可主要考虑利用弃渣，隧道工程、路堑开挖出的宕渣，可用小型装载车辆或拖拉机等运输工具分运至筑路场地，运输条件尚便利，但局部区域需要修便道通道。

2.6.3.2 砂、砂砾

飞云江高楼以上产工程用粗砂和砂砾，除汛期外均可开采，但其产量不能完全满足工程建设需要，考虑从青田、福建等地采购砂料，通过公路运到工地。

2.6.3.3 路面、桥梁等结构材料

建筑石料（片石、块石、碎石）主要考虑利用隧道、路堑开挖出的块、片石，其岩性多为凝灰岩、流纹岩，岩质坚硬，抗压强度 30～120MPa，可用于结构物骨料或砌筑用石，运输可视运距使用小型装载车辆或拖拉机等运输工具分运。

2.6.3.4 四大材料采用外购方式

① 水泥：沿线生产厂家较少，但浙江省内水泥产量大，主要产地分布在金华、衢州、和绍兴等地区，水泥质量符合国家质量标准，可使用铁路、汽运等方式运至工地。

② 沥青材料：本省所需的沥青大部需由外省调入。由于国内生产的沥青材料含腊量较高，具有延性差、易老化、感温性大等缺点，故不适用于路面面层，本项目为高速公路，沥青要求较高，建议采用进口沥青。

③ 钢材：本项目所需钢材除部分从省内钢厂购得外，其大多需从外省市采购调入。

④ 木材：路线区域范围森林覆盖率高，设有多处林场，项目建设所需木材大多可就近从当地林场购入，不足部分可从市场购得或从外地采购调入，从公路运送至工地。

2.6.3.5 沥青混凝土来源

本工程路面均采用沥青混凝土路面。

工程沥青混凝土采用现场拌和。沥青拌和站设在马屿互通区（TK115+500）内。生产规模及主要原辅材料见表 2.6-6～表 2.6-7。

施工期沥青拌和站生产规模

表 2.6-6

序号	项目	指标
1	日生产时间（h/d）	8
2	年生产时间（d/a）	100
3	年产量（t/a）	200000
4	堆料场存放量（t/a）	30000

施工期沥青拌和站主要原辅材料表

表 2.6-7

序号	名称	用量
1	碎石（t/a）	182000
2	矿粉（t/a）	8000
3	沥青（t/a）	10000
4	低硫低氮轻质柴油（t/a）	1500

2.7 工程占地和拆迁安置

2.7.1 工程占地

工程共永久占地 235.42hm^2，其中，林地 89.31hm^2，耕地 114.68hm^2，园地 13.13hm^2，水域及水利设施用地 7.88hm^2，住宅用地 7.49hm^2，交通运输用地 1.78hm^2，其他土地 1.15hm^2。

工程临时占地 60.14hm^2，其中，林地 19.87hm^2，耕地 13.33hm^2，草地 15.13hm^2，其他土地 11.81hm^2。

工程占地总面积情况详见表 2.7-1。

工程占地面积一览表

表 2.7-1　　单位：hm^2

工程项目		占地性质	用地类型及面积									
			耕地	园地	草地	林地	工矿仓储用地	交通运输用地	住宅用地	水域及水利设施用地	其他土地	合计
主体工程区	路基工程	永久征地	63.68	2.3	0	52.29	0	1.78	7.49	4.05	0.38	131.97
	隧道工程		0	0	0	0.92	0	0	0	0	0	0.92
	桥梁工程区		3.63	0	0	0	0	0	0	3.83	0.77	8.23
	互通及沿线设施		47.37	10.83	0	36.1	0	0	0	0	0	94.3
	小计		114.68	13.13	0	89.31	0	1.78	7.49	7.88	1.15	235.42
辅助施工区	临时堆土场	临时占地	11.84	0	4.85	0	0	0	0	0	2.61	19.3
	中转料场		0.09	0	0.95	2.1	0	0	0	0	0.57	3.71
	施工便道		0	0	6.45	8.61	0	0	0	0	6.11	21.17
	施工场地		0.22	0	1.86	0.22	0	0	0	0	1.28	3.58
	弃渣场		1.18	0	0	8.94	0	0	0	0	0	10.12
	钻渣沉淀池				1.02						1.24	2.26
	小计		13.33	0	15.13	19.87	0	0	0	0	11.81	60.14
合计			128.01	13.13	15.13	109.18	0	1.78	7.49	7.88	12.96	295.56

2.7.2 拆迁安置

本项目文成段总计拆迁建筑面积约为 2648m^2；瑞安段总计拆迁建筑面积约为 79475m^2。

拆迁建筑物主要集中在以下地点和路段：TK82+000～TK83+360 大岙镇（包渡等），TK83+500～TK85+000 岙口镇（老屋基等），TK97+700~TK106+000 瑞安高楼镇（上龙村、石龙村、外垟湾村、底垟湾村、大降村），TK108+200~TK114+900 瑞安市马屿镇（外垟村、大龙头村、河岙村、村口村）等，以及 TK121+250~TK122+097 瑞安市仙降街道的下涂村，拆迁对象主要是上述村庄的沿线居民及樟台乡中心学校，根据初步调查，沿线拆迁范围内基本无企业。

具体由各级征迁指挥部负责当地的拆迁工作，征迁补偿主要由征地补偿、地上附着物补偿、其他补偿、临时工程补偿等方面构成，本项目不涉及军事设施的搬迁。

工程采取由建设单位根据当地拆迁等相关政策出资货币补偿，由拆迁户所在乡镇政府负责进行拆迁安置。工程生产安置采取土地调整型，由当地政府统一安排，土地在本村范围内调剂解决；拆迁户生活安置采取本乡（镇）、村范围内自拆自建，分散安置，给予一定的货币补偿。

拆迁建筑物具体情况详见表 2.7-2。

拆迁建筑物一览表

表 2.7-2

序号	桩号	何单位或何人所有	拆迁建筑物种类															备注
			混 5（m^2）	混 4（m^2）	混 3（m^2）	混 2（m^2）	砖 2（m^2）	砖 1（m^2）	木 2（m^2）	木 1（m^2）	简易房（m^2）	棚（m^2）	厂房（m^2）	砼场地（m^2）	地基（m^2）	机埠（处）	水井（口）	坟（穴）	
	TK80+940~TK82+000	文成县大峃镇																16	文成枢纽
	TK82+000~TK83+360	文成县大峃镇	248	42	122							15						5	
	TK83+500~TK85+000	文成县峃口镇					142					21		12			1		
	TK90+000~TK92+000	文成县峃口镇							295			26		26			1	15	
		文成段小计	248	42	122	0	142	0	295	0	0	62	0	38	0	0	2	36	
		按层次折算面积	1240	168	366	0	284	0	590	0	0	62	0	38	0	0	2	36	
	TK97+700~TK99+260	瑞安市高楼镇		448	1609	1128	167	464	945	415	59	169		250			5	30	高楼互通兼服务区
	TK99+260~TK99+486	瑞安市高楼镇				132	152	113	138	121		58		**86**			**3**		
	TK99+486~TK100+990	瑞安市高楼镇			170	117	666	427	953			60		212			2		
	TK100+990~TK102+500	瑞安市高楼镇			420	482	1389	1339	2452	1350		215		186			7		
	TK102+500~TK105+500	瑞安市高楼镇				440	670	134	1805	312	53	88		73			3		
	TK105+500~TK106+000	瑞安市高楼镇						105			69							10	
	TK108+200~TK108+440	瑞安市马屿镇			746	607		364			409						3		
	TK111+250~TK113+250	瑞安市马屿镇			205	306		368		126	15	15		465			1	10	
	TK113+250~TK113+741	瑞安市马屿镇				476		40			52			20			1		
	TK113+741~TK114+900	瑞安市马屿镇				346	489	215	240	147		52		88			2		
	TK121+250~TK122+097	瑞安市仙降街道					464					15		25			1		
		瑞安段小计	0	3111	9241	5373	4643	3569	6618	2471	657	728	0	1626	0	0	32	50	
		按层次折算面积	0	12444	27723	10746	9286	3569	13236	2471		728	0		0	0			
		合计	248	3153	9363	5373	4785	3569	6913	2471	657	790		1664			34	86	
		按层次折算面积	1240	12612	28089	10746	9570	3569	13826	2471		790							

2.8 工程土石方及弃渣方案

主体工程土石方开挖量 526.39 万 m^3(自然方，下同)，其中土方 167.40 万 m^3，表层土 46.41 万 m^3，石方 299.82 万 m^3，钻渣 10.51 万 m^3，拆迁建筑物 2.25 万 m^3。开挖方来自于路基工程、隧道工程、桥梁工程、排水防护工程、主体清基工程、拆迁工程、软土处理工程等，主体工程未考虑施工临时设施的土石方量。

填筑量 373.98 万 m^3，其中土方 127.95 万 m^3，石方 246.03 万 m^3。填筑量中，工程自身利用量 341.19 万 m^3，其中土方 127.95 万 m^3，石方 213.24 万 m^3。排水防护工程全部填筑料和部分路面工程填筑料利用了路基隧道开挖料。

借方 3.03 万 m^3，为部分路面面层商购的石料，采用高楼砂砾石料场等合法料场商购解决。

弃方量 155.44 万 m^3，其中土方 39.45 万 m^3，表层土 46.41 万 m^3，石方 56.82 万 m^3，钻渣 10.51 万 m^3，拆迁建筑物 2.25 万 m^3。弃方中，土石弃渣为路基及隧道工程弃方和软基处理弃渣，部分外运后设置弃渣场堆置防护；钻渣除少量外运外，其余设置沉淀池固化处理；拆迁建筑物较为零散，运至周边房建项目社会化利用、周边凹坑场平或填埋场就近填埋处理。

主体工程土石方量详见表 2.8-1。

工程土石方总平衡表

表 2.8-1　　单位：万 m^3

序号	分项工程	挖方量						填方量											调至其他工程				弃渣量			备注
								填筑总量				自身利用量			从其他工程调入				借方								
		小计	土方	表层土	石方	拆迁建筑物	钻渣	小计	土方	表层土	石方	小计	土方	石方	小计	土方	表层土	石方		小计	表层土	土方	石方	小计	土方	石方(含钻渣与拆迁建筑物)	
1	路基及隧道工程	421.59	121.77	0	299.82	0	0	314.32	101.08	0	213.24	314.32	101.08	213.24					0	29.76			29.76	77.51	20.69	56.82	调出路面工程石方 4.66，调出排水防护工程石方 6.34，调出软基处理工程石方 18.76
	软基处理工程	18.76	18.76					18.76			18.76				18.76			18.76						18.76	18.76	0	由路基及隧道工程调入石方 18.76
2	桥梁工程	29.39	18.88	0	0	0	10.51	18.88	18.88	0	0	18.88	18.88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10.51	0	10.51	
3	路面工程							7.69	0	0	7.69	0	0	0	4.66	0	0	4.66	3.03	0	0	0	0	0	0	0	从路基及隧道工程调入石方 4.66
4	排水防护工程	7.99	7.99					14.33	7.99		6.34	7.99	7.99		6.34			6.34									从路基及隧道工程调入石方 6.34
5	清基工程	46.41	0	46.41	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	46.41	46.41	0	主体清基工程主要为路基及隧道工程
6	拆迁工程	2.25				2.25																		2.25		2.25	拆迁建筑物中 1.58 万 m^3(约 70%)为有用料，运至周边房建等项目社会化利用，其余 0.67 万 m^3 运至周边填埋场或凹坑填埋。
7	合计	526.39	167.4	46.41	299.82	2.25	10.51	373.98	127.95	0	246.03	341.19	127.95	213.24	29.76	0	0	29.76	3.03	29.76	0	0	29.76	155.44	85.86	69.58	

注：①清基工程未含临时占地的剥离表土量。

②路基及隧道工程土石方中已包含了互通及沿线设施土石方量。

③软基处理工程中挖方指开挖软土，填方指换填的宕渣。软基处理工程包含了少量鱼塘处理，主要发生在瑞安段，以挤压换填方式解决。

2.9 工程进度和投资

2.9.1 工程进度

工程计划于 2014 年 12 月底正式开工建设，2017 年 12 月底建成通车。施工工期为 36 个月（3 年）。

2.9.2 工程投资

本工程估算总投资为 74.1404 亿元，其中建设期贷款利息 5.68 亿元。平均每公里指标 1.8159 亿元。

2.10 环境影响源分析

道路建设的环境影响主要包括建设期和营运期对环境的影响。其中，建设期主要是土地占用、工程开挖对植被、水土流失等生态环境影响；施工粉尘、扬尘对环境空气的影响；施工机械噪声对周围声环境的影响；桥梁及跨河路基施工对水环境的影响。营运期主要是车辆行驶过程中噪声、汽车尾气及路（桥）面径流对周围环境的影响和交通事故风险影响。

2.10.1 施工期

本工程拟设置 12 处临时施工场地，用于工程建设过程中生产用房，主要包括路基、桥梁工程的施工场地（含拌和系统、预制场）等施工生产设施，施工临时生活设施主要采取租用当地民房解决，不自行建设。临时施工场地占地 3.58hm^2，占地类型主要为草地、其他土地、林地和耕地。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）。施工期产生环境污染的工程行为及源强主要有：

2.10.1.1 环境空气

工程施工期间土石方开挖回填、施工材料的装卸，以及拌和运输过程中可能会产生扬尘污染。工程采用沥青混凝土路面，施工期的沥青熬制、搅拌和路面铺设过程中会产生一定量的沥青烟气，主要污染物为粉尘、沥青烟、燃油废气、恶臭等。本工程施工期

拟在马屿互通征地范围内设现场沥青拌和站，以下主要分析沥青拌和站的环境空气污染源强。

（1）粉尘

① 堆场粉尘

本工程施工期沥青拌和站堆场粉尘主要为堆场扬尘及装卸投料产生的粉尘，其中堆场粉尘主要为石子堆场扬尘及石子的装卸、投料粉尘。

A、堆场扬尘

本工程堆场矿粉年消耗量为 8000t/a，存储量约为 2500t/a。根据有关统计，在风力 3m/s 时，堆场的起尘量在 0.5‰左右，则堆场年起尘量为 1.25t/a。

对于堆场产生的扬尘，施工中拟采用喷水的方式进行抑尘，生产期间每天洒水 4~5 次，可使扬尘量减少 70%左右，达到较好的降尘效果。则项目粉尘排放量约为 0.375t/a。

B、装卸投料粉尘

堆场采用喷水方式抑尘，石子相对湿润，且石子粒径较大，因此项目装卸、投料粉尘产生量不大，约为 5.7t/a，无组织排放。

综上，项目堆场粉尘总产生量为 6.95t/a，经喷水抑尘后，粉尘排放量为 6.075t/a，无组织排放。

② 生产粉尘

项目生产粉尘主要为烘干滚筒及振动筛分工序产生的粉尘。振动筛、烘干滚筒均为密闭结构，通过管道与配套的二级除尘装置（旋风＋布袋）相连。石料在加热工序及振动筛分工序产生的粉尘，经引风机将粉尘引入配套的二级除尘装置（旋风＋布袋）进行除尘，除尘装置除尘效率大于 99.5%，有效风量为 50000m^3/h，排放高度为 15m，工作时间约为 3000h/a。

粒径 0.075mm 以上的粉尘经旋风除尘器收集后，由螺旋输送机送到下个工序回用。根据同类企业类比调查，粒径 0.075mm 以下的粉尘产生量约为石子总用量的 0.2%，即 364t/a。经布袋除尘器处理后，粉尘排放量为 1.82t/a，排放浓度为 12.1mg/m^3。

综上，项目粉尘总产生、排放情况见表 2.10-。

项目粉尘产生、排放情况汇总

表 2.10-1　　单位：t/a

产生位置		产生量	排放量	排放形式
堆场	扬尘	1.25	0.375	无组织
	装卸、投料	5.7	5.7	
烘干滚筒、振动筛		364	1.82	有组织
合计		370.95	7.895	/

（2）沥青烟

沥青罐加热过程产生的沥青烟从罐顶的排气口排出；沥青搅拌在搅拌锅内进行，搅拌过程完全密闭；搅拌完成后，沥青制品经通道直接落入位于搅拌锅下方的成品仓。产品出料通过位于成品仓下方的出料口，将沥青制品装入沥青运输车，出料口与运输车之间没有闭合。因此，沥青烟主要产生在沥青熔化工序和下料装载过程。

对于沥青油烟的产生量，类比同类沥青拌和站，加热、卸料过程，每吨沥青产生沥青油烟 0.5kg。本项目沥青用量在 10000t/a 左右，因此沥青油烟产生量在 5t/a。

另，参考前苏联拉扎列夫主编的《工业生产中有害物物质手册》第一卷（化学工业出版社，1987 年 12 月出版）及金相灿主编的《有机化合物污染化学》（清华大学出版社，1990 年 8 月出版），每吨石油沥青在加热过程中可产生苯并[a]芘气体 0.10g~0.15g，环评取其平均值 0.125g，则本项目苯并[a]芘产生量约为 1250g/a。其中约 70%的沥青油烟及苯并[a]芘产生于加热过程，30%产生于卸料过程，即加热工序沥青油烟产生量为 3.5t/a、苯并[a]芘产生量为 875g/a，卸料工序沥青油烟产生量为 1.5t/a、苯并[a]芘产生量为 375g/a。环评要求建设单位将沥青罐灌顶的排气口接入活性炭吸附处理装置，对加热工序产生的沥青油烟进行吸附处理（有效风量 10 万 m^3/h）后再经 15m 高排气筒排放。吸附效率按 90%计，则沥青油烟排放量为 0.35t/a，排放速率为 0.12kg/h，排放浓度为 1.17mg/m^3；苯并（a）芘排放量为 87.5g/a，排放速率为 2.92×10^{-5}kg/h，排放浓度为 2.92×10^{-4}mg/m^3。满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准中的相关要求。

卸料工序产生的沥青油烟，采用集气装置进行收集后，引入活性炭吸附处理装置处理达标后，再经 15 米排气筒外排。集气装置集气效率按 80%计，吸附装置排气口

有效风量按 50000m^3/h、吸附效率按 90%计，则沥青油烟有组织排放浓度为 0.80mg/m^3、排放速率为 0.04kg/h、排放量 0.12t/a；苯并（a）芘有组织排放浓度为 2×10^{-4}mg/m^3、排放速率为 1.0×10^{-5}kg/h、排放量为 30g/a。满足 GB16297-1996 表 2 二级标准中的相关要求。另有约 20%的沥青油烟和苯并（a）芘废气无组织排放，排放量分别为 0.2t/a、75g/a。

（3）燃油废气

本项目采用低硫低氮轻质柴油为燃料，全年消耗柴油 1500t/a。根据《环境统计手册》中 0#柴油燃烧过程污染物排放系数可知，轻质柴油含硫量 0.2%，氮 0.02%，灰分 0.025%，燃油烟气量以 $1.2\times10^4$$Nm^3$/t 油计，则总产生燃油烟气约 1800 万 Nm^3/a。各污染物产生量及初始排放浓度见表 2.10-2。

燃油烟气污染物产生量及初始排放浓度汇总一览表

表 2.10-2

名称	SO_2	NO_2	烟尘
产生量（kg/a）	6000	985.7	375
初始浓度（mg/Nm^3）	333.3	54.8	20.8

由上表 2.10-2 可知，项目燃柴油产生的 SO_2、NO_2 及烟尘排放量分别为 6000kg/a、985.7kg/a 及 375kg/a，排放浓度分别为 333.3mg/Nm^3、54.8mg/Nm^3、20.8mg/Nm^3。项目各污染物排放浓度均能达到《锅炉大气污染物排放标准》二类区 II 时段标准（烟尘≤100mg/m^3，NO_2≤400mg/m^3，SO_2≤500mg/m^3），排气筒高度为 15m。

（4）恶臭

当沥青温度达到 80℃左右时，会挥发出异味，沥青在使用过程中虽然温度始终保持在 150℃左右，但由于沥青从输送到拌和全部在密闭管道和设施中进行；因此，生产过程主要是在下料装载处才会散发出沥青烟恶臭污染物。

恶臭为人们对恶臭物质所感知的一种污染指标。其主要物质种类达上万种之多。北京环境监测中心在吸取国外经验的基础上提出了恶臭 6 级分级法（见表 3.10-3），该分级法以感受器——嗅觉的感觉和人的主观感觉特征两个方面来描述各级特征，既明确了各级的差别，也提高了分级的准确程度。

恶臭 6 级分级法一览表

表 2.10-3

恶臭强度级	特　　征
0	未闻到有任何气味，无任何反应
1	勉强能闻到有气味，但不宜辩认气味性质（感觉阈值）认为无所谓
2	能闻到气味，且能辨认气味的性质（识别阈值），但感到很正常
3	很容易闻到气味，有所不快，但不反感
4	有很强的气味，而且很反感，想离开
5	有机强的气味，无法忍受，立即逃跑

2.10.1.2 声环境

(1) 公路路段

公路的施工噪声主要来自各种筑路设备的机械噪声，其特点具有间歇性、高强度和不固定性。主要施工机械的噪声级如表 2.10-4。

主要施工机械设备的噪声源强

表 2.10-4

施工机械	型号	L_A ref(r0)（dB）	r_0（m）
轮式装载机	ZL40、ZL40 型	90	5
平地机	PY160A 型	90	5
振动式压路机	YZJ10B 型	86	5
推土机	T140 型	86	5
挖掘机	W4-60C 型	84	5
摊铺机	VOGELE	87	5
砼搅拌机	LB30 型（西筑）	90	2

注：$L_A ref(r_0)$——参考距离处的噪声声级，dB；r_0——参考距离，m。

(2) 隧道路段

① 爆破噪声

露天爆破噪声属于固定噪声源，根据类似工程露天爆破实测资料，0.5kg 炸药在距爆破点 40m 处的最大噪声级约为 84dB。

② 振动噪声

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 80kg 以下可使砖石房屋建筑的质点振动速度≤5cm/s；当爆破点距离砖石房屋建筑 80m~150m 时，装药量控制在 140kg 以下，可使砖石房屋建筑的质点振动速度≤5cm/s。

2.10.1.3 水环境

(1) 工程施工时弃土（渣）场、路基裸露坡面以及桥墩基础施工时产生的泥沙、悬浮物及少量石油类可能对沿线水体产生影响。

(2) 工程新建桥梁 22 座，桥梁施工将产生一定数量含 SS 的废水；跨河桥梁基础施工将扰动水体，桥梁施工过程中废水产生环节见图 2.10-1。

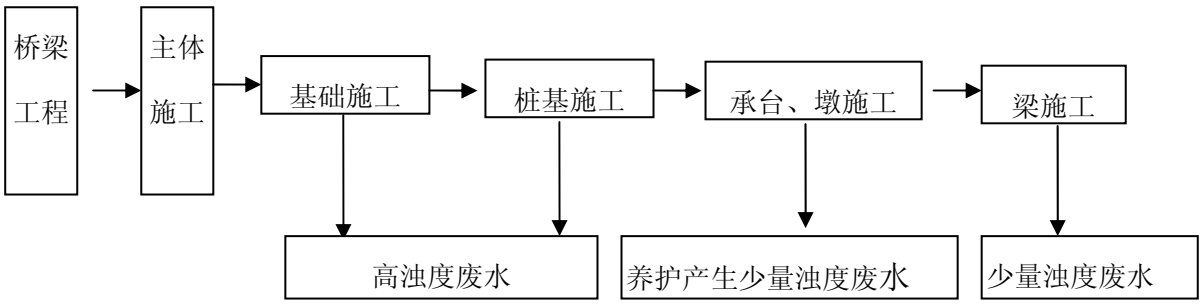


图 2.10-1 桥梁施工废水产生环节

(3) 施工机械跑、冒、滴、漏的污油，露天施工机械被雨水冲刷后产生的少量含油污水可能对水质产生影响。

(4) 施工生活污水

工程共设置临时施工场地 12 处。但考虑沿线用地较紧张，本工程施工临时生活设施一般情况下考虑采取租用当地民房解决，不自行建设。

若在施工场地设置生活设置，类比同类工程施工情况，每个施工营地一般约有 100 人，按平均每人每天用水量 120L 计，污水排放系数取 0.8，则每个施工营地的生活污水产生量为 9.6t/d。根据调查，施工营地生活污水水污染物成分及其浓度详见表 2.10-5。

施工营地生活污水成分及浓度一览表

表 2.10-5

主要污染物	SS	BOD_5	COD_{Cr}	总氮	总磷	油脂
浓度（mg/L）	55	220	400	40	8	100

(5) 施工机械冲洗废水

施工机械冲洗将产生含油废水，施工机械冲洗废水污染物浓度见表 2.10-6。

冲洗汽车污水浓度

表 2.10-6 单位：mg/L，除 pH 外

指标	pH	COD_{Cr}	石油类	悬浮物
数值	6.5～8.5	25～200	10～30	500～4000

2.10.1.4 固体废弃物

工程施工临时生活营地数量及规模尚未确定，类比同类工程施工情况，每个施工营地一般约有 100 人，按平均每人每天生活垃圾产生量 0.5kg/d，则每个施工营地的生活垃圾产生量为 50kg/d。

2.10.1.5 景观环境影响

工程 K95+000～K102+700、K105+600～K109+900 位于寨寮溪风景名胜区的规划范围内。其中主要涉及自然景观保护区（主要涉及九珠潭景区 K100+250～K101+300），包括甘洲大桥（部分）、东头岗隧道、杭山大桥（部分）；发展控制区（K99+000～K100+250）；生态控制区（K105+600～K109+900）；风景保育区（K95+000～K99+000、K101+300～K102+700。建设形式包括隧道 2875m、桥梁 5095m、路基 4030m。隧道口开挖和路基填筑造成的裸露面，将对风景区景观造成一定影响。新建桥梁为大型人工建筑，对周围以自然风光为主的景观环境也会有一定影响。

2.10.1.6 社会环境影响

工程有互通式立体交叉 5 处，其中枢纽 2 处，一般互通 3 处，被交叉道路包括高速公路、省道、县乡道等（详见表 2.4-4），施工期间会对现有交通造成一定影响。本工程为文成和瑞安的重要交通干线，本工程建成后将有利于对沿线区域今后交通条件的改善。

工程共永久占地 235.42hm^2，其中，耕地 114.68hm^2；临时占用土地面积 60.14hm^2，其中耕地面积为 13.33hm^2，将在一定程度上影响所涉村民的生活。

2.10.1.7 地下水影响

工程施工期间对地下水环境的影响主要为隧道施工造成地下水水位发生变化所产

生的影响。

2.10.2 营运期

2.10.2.1 环境空气污染源

(1) 道路污染源强

运营期本工程环境空气污染源主要为道路行驶车辆排放的废气，尾气中主要污染物为 NO_X 和 CO。

① 源强计算公式

道路气态污染物排放源源强按下式计算：

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

式中：Qj—j 类气态污染物排放源强度，mg/（s•m）；

Ai—i 类车预测年的小时交通量，辆/h；

Eij—汽车专用公路运行工况下 i 型车 j 类排放物在预测年的单车排放因子，mg/（辆•m）。

② 计算参数确定

1) 预测年份

公路营运后的第 1 年、第 7 年和第 15 年，即 2018、2024 和 2032 年。

2) 车流量

a. 高峰小时车流量计算公式：

$$Q_{LG} = Q_L \bullet A_G$$

式中：AG—高峰小时系数，根据工程设计资料取值 0.1；

QL—各预测年的 24 小时交通流量。

b. 日均车流量计算公式：

$$Q_{LR} = \frac{Q_L}{24}$$

式中：QL—各预测年的 24 小时交通流量。

各预测年高峰小时、日均车流量及车辆分布类型情况见表 2.10-7。

各预测年份高峰小时、日均车流量及车辆类型分布情况一览表

表 2.10-7　　单位：辆/h

路段	预测年	交通状况	小型车	中型车	大型车	合计
文成～高楼	2018 年	高峰	572	126	45	743
		日均	238	53	19	310
	2024 年	高峰	1389	278	69	1736
		日均	579	116	29	723
	2032 年	高峰	1533	319	139	1991
		日均	639	133	58	830
高楼～瑞安	2018 年	高峰	457	279	39	774
		日均	190	116	16	322
	2024 年	高峰	949	610	136	1695
		日均	395	254	56	706
	2032 年	高峰	1113	696	179	1988
		日均	464	290	75	828
马屿互通连接线	2018 年	高峰	242	148	21	410
		日均	101	62	9	171
	2024 年	高峰	335	215	48	597
		日均	139	90	20	249
	2032 年	高峰	348	217	56	621
		日均	145	91	23	259

③ 排污量 Ei

项目道路行驶车辆主要是小型车。随着城市环境综合整治的深入和预期绿色环保车型的发展，车辆应至少能够达到“国Ⅲ”标准，所以至营运期单车排放因子近期按照“国Ⅲ”标准车辆排放因子数值核算根据国家环保部机动车尾气监控中心公布的《在用车综合排放因子》，详见表 2.10-8。

新车排放执行国Ⅲ排放标准的在用车综合排放因子

表 2.10-8

排放因子（g/km·辆）	轻型汽车					中型汽车				重型汽车			
	汽油车				柴油车	汽油车	柴油车	公交车		汽油车	柴油车	公交车	
	微型车	轿车	其他车	出租车				汽油	柴油			汽油	柴油
CO	0.3	0.5	0.5	0.6	0.4	1.1	1.2	1.1	1.2	4.8	2.8	4.8	2.8
NO_X	0.1	0.1	0.1	0.2	0.6	0.2	2.2	0.2	2.2	0.7	5.4	0.7	5.4

本环评取各类车型污染物排放因子的最大值，具体排放因子见表 2.10-9。

车辆单车排放因子推荐值

表 2.10-9　　单位：（g/km·辆）

类别	污染物	小型车	中型车	大型车
国III	CO	0.6	1.2	4.8
	NOx	0.6	2.2	5.4

注：根据相关研究，城市道路两侧 30m 之外 NO_2 占 NO_x 比例在 50~80%之间，本次评价取值上限。

④　污染源强计算

通过上述源强公式可计算出本工程各特征年道路环境空气污染物排放源强，见表 2.10-10。

工程各路段的 NO_2 和 CO 排放源强

表 2.10-10　　单位：mg/s·m

路段	预测年	交通状况	CO 排放源强	NO_2 排放源强
文成～高楼	2018 年	高峰	0.197	0.192
		日均	0.083	0.080
	2024 年	高峰	0.416	0.404
		日均	0.174	0.169
	2032 年	高峰	0.547	0.527
		日均	0.228	0.220
高楼～瑞安	2018 年	高峰	0.221	0.244
		日均	0.092	0.101
	2024 年	高峰	0.543	0.588
		日均	0.225	0.244
	2032 年	高峰	0.656	0.703
		日均	0.274	0.294
马屿互通连接线	2018 年	高峰	0.118	0.130
		日均	0.050	0.055
	2024 年	高峰	0.192	0.207
		日均	0.080	0.087
	2032 年	高峰	0.205	0.220
		日均	0.085	0.091

(2) 隧道口污染源强

隧道口 NO_2 污染源强详见表 2.10-11。

隧道口 NO_2 排放源强一览表

表 2.10-11 单位：g/s

隧道名称	时段	NO_2 污染源强			CO 污染源强		
		2018	2024	2032	2018	2024	2032
文成～高楼段							
降根隧道	高峰	0.0250	0.0525	0.0685	0.0256	0.0541	0.0711
	日均	0.0104	0.0220	0.0286	0.0108	0.0226	0.0296
包渡隧道	高峰	0.0240	0.0505	0.0659	0.0246	0.0520	0.0684
	日均	0.0100	0.0211	0.0275	0.0104	0.0218	0.0285
尽顶屋隧道	高峰	0.1181	0.2485	0.3241	0.1212	0.2558	0.3364
	日均	0.0492	0.1039	0.1353	0.0510	0.1070	0.1402
大岔隧道	高峰	0.0672	0.1414	0.1845	0.0690	0.1456	0.1915
	日均	0.0280	0.0592	0.0770	0.0291	0.0609	0.0798
九溪隧道	高峰	0.0555	0.1168	0.1523	0.0569	0.1202	0.1581
	日均	0.0231	0.0488	0.0636	0.0240	0.0503	0.0659
双尖隧道	高峰	0.3036	0.6387	0.8332	0.3115	0.6577	0.8648
	日均	0.1265	0.2672	0.3478	0.1312	0.2751	0.3605
底尖山隧道	高峰	0.4018	0.8454	1.1027	0.4122	0.8705	1.1446
	日均	0.1674	0.3536	0.4604	0.1737	0.3641	0.4771
高楼～瑞安段							
东岗头隧道	高峰	0.1013	0.2440	0.2917	0.0917	0.2253	0.2722
	日均	0.0419	0.1013	0.1220	0.0382	0.0934	0.1137
九珠潭隧道	高峰	0.0494	0.1191	0.1424	0.0448	0.1100	0.1328
	日均	0.0205	0.0494	0.0595	0.0186	0.0456	0.0555
燕子山隧道	高峰	0.3251	0.7835	0.9367	0.2945	0.7235	0.8741
	日均	0.1346	0.3251	0.3918	0.1226	0.2998	0.3651
呈佛山隧道	高峰	0.4172	1.0055	1.2021	0.3779	0.9285	1.1218
	日均	0.1727	0.4172	0.5027	0.1573	0.3848	0.4685

2.10.2.2 噪声污染源

营运期工程噪声主要来自公路上行驶车辆的发动机产生的噪声以及车辆行驶引起的气流湍动、排气系统、轮胎与路面磨擦等产生的噪声。其次，由于公路路面平整度等原因，行驶的车辆发生振动所产生的噪声。

公路营运后，公路上行驶车辆的发动机产生的噪声以及车辆行驶引起的气流湍动、

排气系统、轮胎与路面的磨擦等产生的噪声可能会对沿线居民产生影响。

营运期噪声源强，即各类车辆不同预测年份昼、夜平均辐射声级的计算方法见“4.5.2 营运期交通噪声影响预测”，工程各预测年份各路段 Lm,E 计算值见表 2.10-12。

营运期各预测年份源强一览表

表 2.10-12 单位：dB

路段	2018 年		2024 年		2032 年	
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
文成～高楼	65.6	58.6	68.8	61.8	70.0	63.0
高楼～瑞安	68.3	61.3	72.0	65.0	72.7	65.7
马屿互通连接线	63.5	56.6	65.4	58.5	65.6	58.6

2.10.2.3 水污染源

(1) 路面、桥面径流

降雨冲刷路面产生的路面径流污水，影响因素包括降雨强度、降雨历时、降雨频率、车流量、路面宽度和产污路段长度等。

表 2.10-13 为西安某大学对西安至临潼高速公路路面径流测试的结果。每隔 11min 取水样 1 次，测流量 1 次，计量降雨强度 1 次(1lmin 平均值)。实验同时测定了混合样溶解性 COD 和 BOD 的值，结果表明溶解性 COD 为 28.4mg/L，占总 COD 的 18.6%，混合样 BOD 为 30mg/L 与 COD 比值为 0.2，说明高速公路路面径流排水有机污染物以非溶解性 COD 为主，且生物可降解性较差。

西安至临潼高速公路路面径流水质

表 2.10-13

测试参数	采样时间(2000-10-10)								算术平均浓度(mg/L)	流量加权平均浓度(mg/L)
	9:31	9:42	9:53	10:04	10:15	10:26	10:37	10:48		
降雨强度×10^{-1} (mm/min)	15.5	36.1	47.7	23.1	17.3	7.2	25.3	52	/	/
地表径流(mL/s)	161	378	508	300	232	110	280	560	/	/
SS(mg/L)	200	813	288	225	228	126	239	339	307	347
COD(mg/L)	208	412	161	64	89	58	81	148	153	167

由表 2.10-13 可见，路面径流污水在降雨初期前 15min 至前 30min 污染物浓度逐步增大，随后污染物逐渐降低，可见路面径流的主要污染集中在降雨初期的前 30min 内，因此，应把这前30min 分钟路面径流作为收集和处理的重点。

公路路面径流污水中除了 SS 和 COD 外，还含有一定浓度的石油类，主要来源于车辆燃料的泄漏。根据有关监测资料，降雨初期 15 分钟内路面径流石油类浓度为 25.5mg/L，随后石油类浓度降低，前 30 分钟石油类平均浓度降到 18.4mg/L，前2 小时石油类平均浓度降到 7mg/L，此时已基本接近《污水综合排放标准》的一级排放标准(5mg/L)。

工程涉及飞云 3 饮用水水源二级保护区（即飞云江（含珊溪水库））、飞云 16 饮用水水源二级保护区（即泗溪），以及九溪、平和溪、石龙溪等Ⅱ类水体，工程运营后，路面、桥面径流若直接排入上述水体将对饮用水源保护区水质造成一定的污染，需采取桥面、路面径流收集措施，保护上述水体水质。

(2) 危险品运输

危险品的运输对沿线河流及水库存在一定的风险。

工程涉及的水体较多，跨越的河流主要有飞云江、泗溪等，经过的水库有赵山渡水库，其中工程赵山渡水库为饮用水水源保护区，因此，危险品的运输在营运期会对其产生一定的环境风险，需设置高等级防撞护栏，减少事故发生的概率，并设置事故集水池收集措施，保护沿线饮用水源保护区水体水质。

(3) 停车区水污染源

工程共设置 1 个停车区。

高速公路停车区污水主要由洗车废水、检修废水和加油站清洗废水以及少量的粪便等生活污水组成。

停车区的污水类型与服务区类似，但污水量较服务区较小。类比同类工程服务区，汽车维修污水和加油站污水约 3t/d 计；生活污水 Qs 和汽车冲洗污水 Qq 参照按《公路建设项目环境影响评价规范》（试行）（JTJ005-96）分别由下式计算：

生活污水产生量按下列公式进行预测计算：

$$Qs=（Kq_1V_1）/1000$$

式中：Q_s—生活区污水排放量，t/d;

K—生活区排放系数，一般为 0.6～0.9，取 K=0.9；

q_1—每人每天生活污水量定额，L/（人·d），取 q_1=80L/（人·d）；

V_1—生活区人数，人。

考虑到停车区有过往旅客人流因素的影响，结合本身的工作人员数量，可考虑综合折算成常住人口，取 80cap/d，并且人数按每年 5%的速度递增。

洗车废水产生量按下列公式计算：

$$Q_q=（q_2V_2）/1000$$

式中：Q_q—汽车冲洗污水排放量，t/d；

q_2—冲洗一辆车用水量定额，L/（人·d），对小轿车取 q_2=320L/车；对客车和载货车取 q_2=500 L/车；

V_2—冲洗车数，辆/d，停车区按预测昼间交通量的 0.2%计（参考同类高速公路调查结果）。

类比同类工程停车区，汽车维修污水和加油站污水按平均 5t/d 计。

停车区、养护工区各评价时段排放的各类污染物总量的预测结果见表 2.10-14。

停车区各类污染物排放量

表 2.10-14　　单位：t/d

服务设施	年份	生活污水	洗车污水	检修污水	加油站污水	小计
高楼停车区	2018 年	5.8	5.1	5	5	20.9
	2024 年	6.0	11.4	5	5	27.4
	2032 年	6.4	13.5	5	5	29.9

(4) 养护工区、收费站及管理站水污染源

工程共设置养护工区 1 处（与马屿收费站、高速交警和路政用房合建）、高速交警用房 1 处、高速路政用房 1 处、隧道管理站 1 处（与文成收费站、管理中心合建）、匝道收费站 4 处，详见表 2.4-7。

养护工区、收费站、各类管理站污水主要由洗车废水、检修废水以及少量的粪便等生活污水组成。以上粪便污水、餐饮洗涤废水及加油站清洗废水的水质和水量较为稳定，而洗车废水水质和水量变化较大，常受货物种类和雨雪天气影响。养护工区、收费站、各类管理站污水一般考虑的主要污染因子有 COD、石油类和 SS。

养护工区人数约 30 人、收费站每处工作人员约在 15 人左右、隧道管理站每处工作人员约 30 人、路政和交警管理站工作人员约每处 30 人。

收费站、隧道管理站、路政和交警管理站的工作人员按每人产生污水量 150L/d；估算出各设施每处生活污水排放情况见表 2.10-15。

沿线设施污染物排放估算表

表 2.10-15

序号	名称	数量	平均日污水量	污水产生量（t/d）
1	收费站	15 人	150 L/人	2.25
2	养护中心	30 人	150 L/人	4.5
3	隧道管理中心	30 人	150 L/人	4.5
4	交警支队管理用房	30 人	150 L/人	4.5
5	路政支队管理用房	30 人	150 L/人	4.5

根据《公路建设项目环境影响评价规范》（试行）（JTJ005-96）附录 C 表 C3 和表 C4 资料，公路服务区各类污水主要污染因子的浓度值见表 2.10-16。

各类污水主要因子的浓度值

表 2.10-16　　单位：mg/L

项　目	汽车维修站	汽车加油站	生活污水	洗车污水	排放标准
SS	**180～240**	35～50	**100～350**	**500～4000**	≤70
石油类	**25～68**	**24～57**	3～7	**10～30**	≤5
COD_{Cr}	**100～180**	**< 150**	**250～1000**	**25～200**	≤100
BOD_5	—	—	**110～400**	—	≤20

2.10.2.4　固体废物

工程营运期设停车区 1 处、养护中心 1 处、匝道收费站 4 处、隧道管理中心 1 处，平均每人每天生活垃圾产生量按 0.5kg/人·d 计，停车区综合考虑折算成常驻人员按 80 人/d 计，计算得出日平均垃圾产生量表 2.10-17。

营运中期沿线设施生活垃圾排放估算表

表 2.10-17

序号	名称	数量	人均生活垃圾产生量（kg/人）	生活垃圾产生量（kg/d）
1	停车区	80	0.5	40
2	收费站	15 人	0.5	7.5
3	养护中心	30 人	0.5	1.5
4	隧道管理中心	30 人	0.5	1.5
5	交警支队管理用房	30 人	0.5	1.5
6	路政支队管理用房	30 人	0.5	1.5

2.10.2.5 社会环境影响

工程永久占用土地面积 235.42hm^2，其中耕地面积为 114.68hm^2，将在一定程度上影响所涉村民的生活。

本工程沿线需拆迁建筑物面积 82123m²，拆迁户数约 300 户，拆迁人口约 1000 人。主要为砖混凝土房，其次是棚屋、围墙等。拆迁户若未得到妥善的安置，将会影响所涉村民的生产生活。

3 环境概况

3.1 自然环境

3.1.1 地形、地貌

本项目位处浙南中山区和浙东南沿海丘陵平原及岛屿区，大致走向为自西向东，沿途经过文成县和瑞安市，地势西高东低，河谷和山脉多呈北东及北西向发育，山体高程以 400～1200m 为主，属洞宫山山脉和南雁荡山脉。根据地貌特征，区内可以分为侵蚀-剥蚀中低山丘陵区、冲洪积平原区、山麓沟谷堆积斜地及海积平原。

各地貌类型区分述如下：

（1）侵蚀-剥蚀中低山丘陵区：区内山脉属洞宫山脉，呈北东～南西向展布，沿线附近山峰海拔高程在 188～1228.3m 之间，地形坡度一般 15~40°，局部达 50°以上。岩体风化程度因岩性、构造发育程度不同而异；由火山喷发形成的流纹质凝灰岩、晶屑凝灰岩、熔结凝灰岩等刚性岩体，岩石抗风化能力强，往往形成陡崖峭壁，坡度可达 60°以上，覆盖层薄，常见基岩裸露。而陆相沉积的碎屑岩，如泥质粉砂岩、凝灰质砂岩等，岩石抗风化能力弱，山脊多呈浑圆状，并常形成山间盆地地形。花岗岩的风化残积层较厚，坡麓有大量坡积地形发育，侵蚀坡地段还有明显的球状风化。沿线总体植被发育。

（2）冲洪积平原区：主要位于山间河谷附近，一般沿河谷呈带状、盆状分布，地势较平坦，沿下游缓倾，坡度 1.0～3.0°，高程因所处位落不同在 6.0～220m 之间，具有二元结构特征。沿线主要的冲洪积平原有：文成县城（高程 60～70m）、高楼镇龙湖（高程 10～20m）、马屿镇（高程 4.0m）等。一般为城镇居民集聚区。

（3）山麓沟谷堆积斜地：主要位于丘陵沟谷坡麓处，坡洪积堆积成因，地势向坡脚倾斜，地形坡度在 3～8°左右，堆积层厚度 2～5m 不等，呈鸡爪状或树枝状分布，一般切割较浅，沟谷呈“U”型状。一般为村落、耕地分布区。

（4）海积平原：主要位于瑞安段 TK115+600～TK122+079，为山前海积平原，地形开阔平坦，地势由陆向海微倾，高程在 3～5m 之间，地表水网纵横，可见孤丘星布其上；浅部地层以淤泥、淤泥质粉质粘土为主。村落分布密集，村落周边多为水田。

工程所在地的地形、地貌现状见图 3.1-1。



图 3.1-1 工程沿线地形、地貌现状

3.1.2 地质、地震

（1）工程地质

区内出露前第四纪地层主要为上侏罗统(J_3)火山岩、下白垩统(K_1)陆相碎屑沉积岩及侵入岩。第四纪地层主要为冲积的砂砾石层和砂性土，及海积的软土层和粘性土层等。

上侏罗统(J_3)磨石山群主要为火山岩组成，岩性岩相复杂，厚度变化大，主要为一套酸性火山碎屑岩为主，夹酸性熔岩及中酸性火山岩与沉积岩夹层所组成的地层。岩性为一套青灰、灰紫色块状流纹质晶屑凝灰岩或熔结凝灰岩，流纹岩、流纹斑岩，偶夹玻屑凝灰岩、集块岩、流纹岩和凝灰质砂岩、泥岩等。

侵入岩主要为中酸性、酸性、超酸性花岗斑岩、花岗岩、石英闪长岩等，岩质坚硬。

第四系地层主要为冲积、海积、坡洪积、残坡积的堆积层。冲积层主要分布于较大的沟谷及河流的出口处，在山口处岩性主要为黄色粉土或粉细砂，松散，常具微层理，夹细砂透镜体，向上游其岩性渐变为砂砾石、砾卵石层。海积层主要位于瑞安段

平原区内，岩性为青灰色淤泥质粉质粘土，具鳞片状层理，层面常有粉土薄层，常含贝壳，厚度由山前向海边增大。坡洪积层主要分布于沟谷地带，上部为粉质粘土，下为含粘性土碎砾石层，碎砾石风化甚深，结构较为密实。崩坡积层主要分布于悬崖峭壁之下，岩性为含粘性土碎砾石层、碎砾石层，结构较为稍密。残坡积层主要分布于低山丘陵表部及平原区下部，岩性主要为粉质粘土，含碎砾石粉质粘土、含粘性土碎石等。

（2）地质构造

勘察区所处的大地构造单元为华南褶皱系浙东南褶皱带温州-临海拗陷，区域范围内 NNE 和 NE 向构造发育，NW 方向次之，它控制了区内地层的分布和侵入岩的活动。对项目区有影响的深大断裂有丽水～余姚深断裂、松阳～平阳大断裂、温州～镇海大断裂和泰顺～黄岩大断裂等。

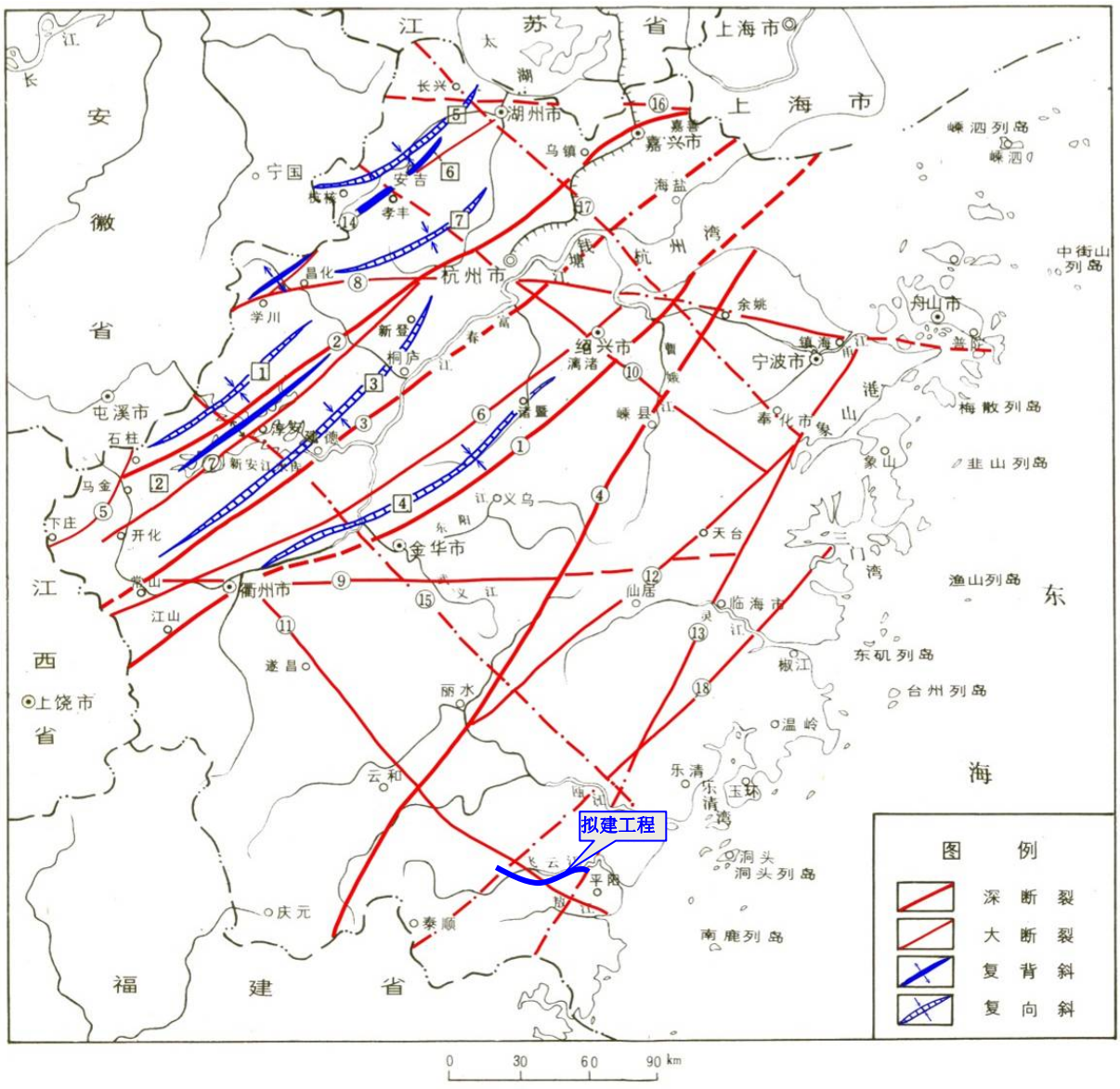
工程勘察区地质构造图见图 3.1-2。

区内北东向、北西向断层发育，降低了岩体的完整性，对隧道和桥梁工点影响较大，具体见表3.1-1。

工程区断层特征一览表

表 3.1-1

编号	断层特征	与拟建公路关系
F_{12}	走向北西，倾角约 80°，压性断层，带内岩石节理发育，完整性差，宽约 20~30m，延伸长度约 1.6km。	推荐线方案 TZK89+200 附近与路线斜交，路线以隧道形式通过，受断层影响，受其影响的双尖隧道围岩以Ⅳ级围岩为主。
F_{13}	走向北偏西走向，倾角约 80°，压性断层，岩石裂隙发育，带宽约 30~40m，延伸长度约 2.5km。	推荐线方案 TZK90+950 附近与路线斜交，路线以桥梁（方坑中桥）形式通过，受断层影响小。
F_{14}	走向南东，倾角约 80°，张性断裂，断裂带内岩石破碎，宽约 10~20m，延伸长度约 2.0km。	推荐线方案 TZK91+450 附近与路线斜交，路线以隧道形式通过，受断层影响，受其影响的底尖山隧道进硐口围岩以Ⅳ级围岩为主。
F_{15}	走向南东，倾角约 80°，断裂带内岩石裂隙发育，宽约 20m，延伸长度约 2.0km。	推荐线方案 TZK94+320 附近与路线斜交，路线以隧道形式通过，受断层影响，受其影响的底尖山隧道进硐口围岩以Ⅳ～Ⅴ级围岩为主。
F_{16}	走向北东，倾角约 73°，断裂带内岩石裂隙发育，宽约 20~30m，延伸长度约 1.0km。	推荐线方案 TZK100+300 附近与路线斜交，路线以隧道形式通过，受断层影响，东头岗隧道进硐口围岩以Ⅳ级围岩为主。
F_{17}	走向北东，倾角约 65°，断裂带内岩石裂隙发育，宽约 20~30m，延伸长度约 1.0km。受构造影响，岩石风化强烈，呈碎块状，局部砂土状。	推荐线方案 TZK100+300 附近与路线斜交，路线以隧道形式通过，受断层影响，呈佛山隧道出硐口围岩以Ⅳ级围岩为主。



① 江山—绍兴深断裂 ② 马金—乌镇深断裂 ③ 球川—萧山深断裂 ④ 丽水—余姚深断裂 ⑤ 下庄—石柱大断裂 ⑥ 常山—漓渚大断裂 ⑦ 开化—淳安大断裂 ⑧ 昌化—普陀大断裂 ⑨ 衢县—天台大断裂 ⑩ 孝丰—三门湾大断裂 ⑪ 松阳—平阳大断裂 ⑫ 鹤溪—奉化大断裂 ⑬ 温州—镇海大断裂 ⑭ 学川—湖州大断裂 ⑮ 淳安—温州大断裂 ⑯ 湖州—嘉善大断裂 ⑰ 长兴—奉化大断裂 ⑱ 泰顺—黄岩大断裂 [1] 鲁村—麻车埠复向斜 [2] 龙源村—印诸埠复背斜 [3] 华埠—新登复向斜 [4] 江山—诸暨复向斜 [5] 杭核—长兴复向斜 [6] 学川—白水湾复背斜 [7] 于潜—三桥埠复向斜 ① 断裂编号 □ 褶皱编号

图 3.1-2　浙江省区域构造位置图

（3）地震

工程区域新构造运动不明显，工程区及周边地区近代地震均为微震，地震震级小，强度弱。根据《中国地震动参数区划图（GB18306—2001）》，本地区地震动峰值加速度为0.05g，地震基本烈度为Ⅵ度，属震级小、烈度低的稳定区域，适宜本工程建设。

3.1.3　气象、气候

工程沿线途径温州市文成县和瑞安市。项目区属亚热带季风区，温暖湿润，雨量

充沛，四季分明，但冬夏长，春秋短。由于受地形变化的影响，气候垂直差异和层次分布明显。海拔 200m 以下的地区年平均气温 17.5-17.6°C；300-500m 地区年平均气温 16-17°C；600-800m 地区年平均气温 14.5-15.5°C。年平均降雨量为 1589mm，年无霜期在 196-241 天，平均日照时数为 1728.5 小时。因受季风气候影响，梅雨季节和台风季节多暴雨，春末夏初在冷暖气流对流天气入侵情况下，易形成狂风、暴雨、冰雹等灾害性气候。降水量的季节分配不均匀，3 月始逐月递增，6 月达第一个峰值；7 月急剧下降，8～9 月回升并达到第二个峰值；9 月以后再次下降，全年降水形成“双峰型”。

工程沿线途经的温州市文成县和瑞安市气象要素特征一览详见表 3.1-2。

工程涉及的文成、瑞安气象要素特征一览表

表 3.1-2

气象要素		文成县	瑞安市
累年平均气温	℃	18.3	17.9
极端最高气温	℃	41.7	39.3
极端最低气温	℃	-5.9	-4.5
累年平均降水量	mm	1830.6	1700.2
累年平均蒸发量	mm	1310	1310.5
累年平均风速	m/s	1.3	2.2
累年年平均相对湿度	%	79	85

为更好的分析工程建设对沿线环境的大气影响，本次环评根据沿线环境特征收集了工程沿线涉及的文成县和瑞安市的地面气象资料，见章节“4.4 大气环境影响”。

3.1.4 水文地质条件

勘察区地下水根据含水组地层岩性、地下水的赋存条件、地下水水动力性质，可分为松散岩类孔隙潜水和基岩裂隙水。

（一）松散岩类孔隙潜水

根据松散岩类地下水的赋存条件分析，勘察区内主要为松散岩类孔隙潜水。根据工程区内孔隙水含水层按时代成因、岩性、地貌形态及其地下水的埋藏赋存条件可分为三个亚层：

（1）全新统冲洪积(Q_4^{al+pl})孔隙潜水含水层

主要分布于溪流及其两侧，上部分布薄层的粉质粘土、粉细砂为主，下部为直径较大的圆砾、卵石层，漂石层，总厚度 2～8m 不等。沿地表水系、山谷呈长条状分布，该层的主要特征：透水性强水量大，民井日产水一般可在百吨以上，在垂向上富水性差异大，含水性受下部圆砾、卵石层的厚度和分布范围的控制，一般无明显隔水层，无承压性，与地表水体联系紧密，受大气降水和洪水期补给，也与地表径流互相侧向补给。地下水位随季节及附近地表水体水位变化而变化，地下水位埋深浅，一般水质较好，水质为 HCO_3•CL-Ca•Na 型水，矿化度小于 0.2g/l，PH 值 6.2～6.8，为弱酸性低矿化度软水。局部较差。

（2）上更新统坡洪积（Q_3^{dl+pl}）孔隙潜水

分布于山前斜地及山间沟谷，地层可见二元结构，上部岩性为粉质粘土、砂性土，一般厚度 1～3m，为相对隔水层，下为卵砾石层等，颗粒较粗，含水性和透水性均较好，含水层的赋水性因堆积物的性质和含水层厚度不同而呈较大的差异，赋水性在近河流地带较好，远河流地带较差。地下水主要接受大气降水、农田回灌用水、基岩裂隙水和地表径流的补给，一般地下水位埋深浅，受季节性变化明显，一般地下水水量较贫乏，一般水质较好，局部较差。

（3）第四系冲海积层（Q_3^{al+m}）孔隙承压含水层

主要分布于海积平原中部，地层为圆砾、含卵石粉质粘土层，厚度 5～10m。该层的主要特征：透水性较强，民井日产水一般可在几十吨，在垂向上富水性差异大，含水性受下部圆砾、卵石层的厚度和分布范围的控制，由于上部粘土、粉质粘土相对隔水，水位具承压性，排泄以向井运动为主，以侧向补给为主，径流缓慢。地下水位随季节变化不大，一般水质尚好，局部较差。

④第四系残坡积层（Q^{el+dl}）孔隙潜水含水层

分布于丘陵山体表部及局部坡麓地带，含水层岩性为粉质粘土、粉土、含粘性土碎块石，一般结构较为密实，厚度大小不均，含水层透水性一般，富水性差，地下水主要接受大气降水、基岩裂隙水补给，季节性与时段性明显，雨季迅速向低洼处排泄或补给基岩裂隙水，据附近地区类似工程资料，地下水对混凝土无腐蚀性。

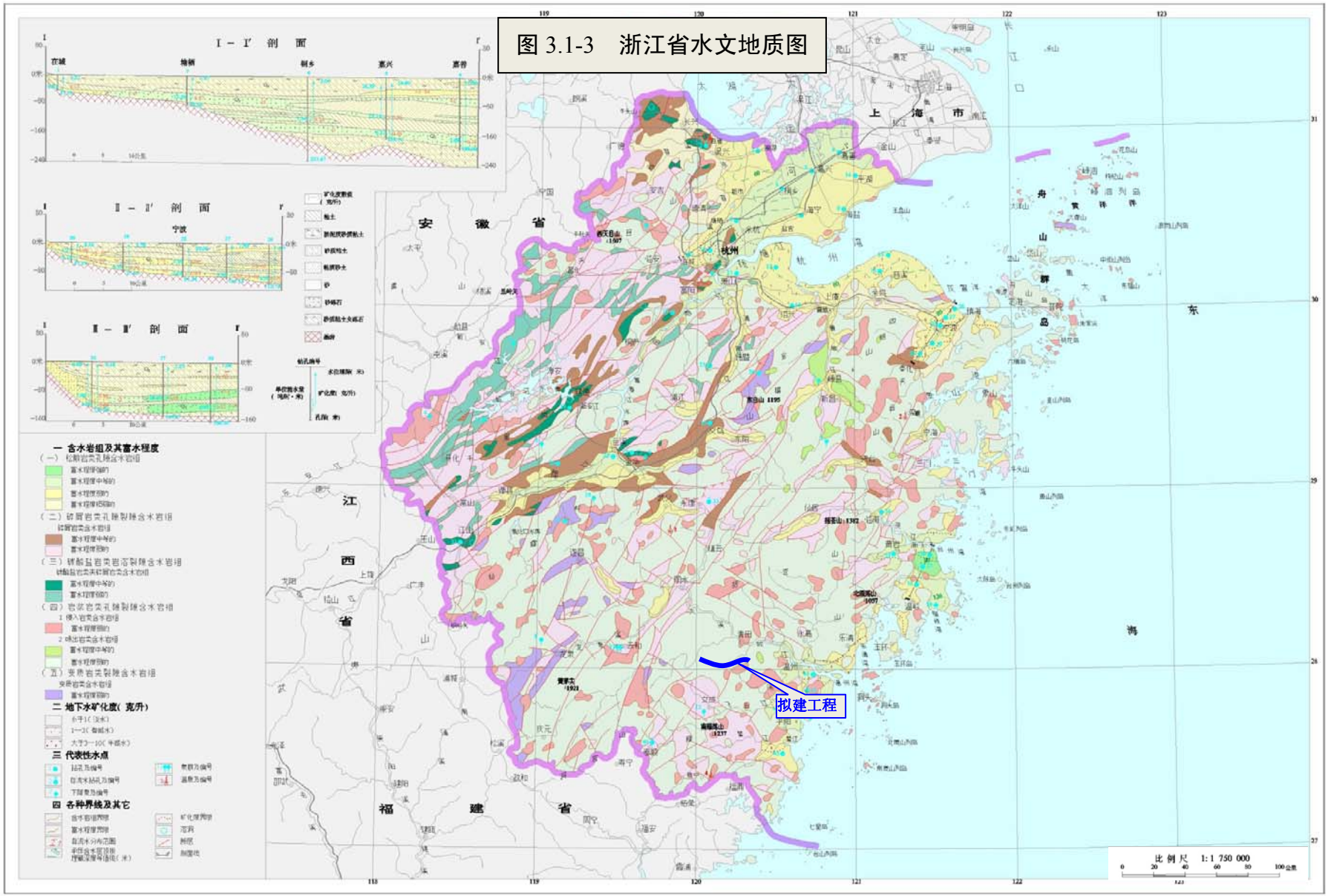
（二）基岩裂隙水

基岩裂隙水主要由风化带网状裂隙水、构造裂隙水和红层孔隙裂隙水组成，分布于中低山丘陵区和海积平原区深部。

风化带网状裂隙水的富水性由岩性、地形地貌、风化程度及风化带厚度及植被发育程度等因素决定。项目区内风化网状裂隙水以花岗斑岩类为主，主要分布在线路起点TK12+158.635～TK38+550段，花岗斑岩风化强烈，表部的全风化带多呈砂土状，强风化带风化裂隙纵横交错，相互沟通，有利于大气降水和地表水的渗入，大气降水是其主要的补给来源，但由于项目区内山体较为陡峻，有利于地下水向低洼处排泄，地下水储水条件差，水量贫乏，水质良好。构造裂隙水主要赋存于构造裂隙中，主要分布在线路除花岗斑岩和泥质粉砂岩、凝灰质砂岩外的路段，大气降水是主要的补给来源，降水入渗后沿裂隙渗透，大部分就地排泄，常以下降泉的形式补给地表水，少量沿构造裂隙向深部渗透形成地下径流。平原深部的构造裂隙水主要接受上部松散岩类孔隙水的补给，向井排泄或向深部径流；构造裂隙水水量贫乏，水质良好。

红层孔隙裂隙水主要分布在线路文成县城附近段，岩性主要为泥质粉砂岩、凝灰质砂岩等，一般在断裂和裂隙较发育部位相对富水，以大气降水补给为主，沿层间裂隙渗透，在低处以下降泉的形式排泄，水量贫乏，水质良好。

工程所在浙江省水文地质图见图3.1-3。


图 3.1-3　浙江省水文地质图
Ⅰ－Ⅰ′ 剖 面
Ⅱ－Ⅱ′ 剖 面
Ⅲ－Ⅲ′ 剖 面
一 含水岩组及其富水程度
二 地下水矿化度（克/升）
三 代表性水点
四 各种界线及其它
拟建工程
安 徽 省
江 西 省
福 建 省
上 海 市
浙 东
比 例 尺 1:1 750 000

3.1.5 河流水系

工程沿线地形起伏频繁，溪流河沟水系发育，跨越的河流主要有飞云江、泗溪、洪口溪以及相应支流等，均属飞云江水系。

飞云江为浙江省八大水系之一，发源于景宁和泰顺两县交界处的洞宫山白云尖北麓，全长 203km 里，流域面积 3252km^2。泰顺百丈口以上称三插溪，与洪口溪在百丈口汇合后始称飞云江，水流由西向东，单独流入东海，属山溪性强潮河流。支流中流域面积大于 200km^2 的主要有洪口溪、岱作口溪、泗溪、玉泉溪及金潮港等五条，均系山溪性河流，落差大，坡降陡。本工程跨越的九溪、平和溪、石龙溪均为飞云江支流。

泗溪为飞云江左岸支流，发源于文成县金竹垟，在吴垟以上 9km 河段内有头溆、二溆、三溆，至岱口汇入飞云江。河长 42km，落差 730m，平均坡降 17.7‰，流域面积 24km^2。

工程区域内部分河流现状见图 3.1-4。



TK106+000~TK108+500 跨越飞云江



TK106+000~TK108+500 跨越飞云江



TK81+900 跨越泗溪



TK85+050 跨越泗溪



TK82+810 跨越泗溪

图 3.1-4　工程区域主要水体现状

3.1.6　土壤

工程区域土壤类型主要有黄壤、红壤、潮土、水稻土和滨海盐土等 5 个土类，包括 14 个亚类、41 个土属、117 个土种，工程沿线地区土壤主要为黄壤、潮土和水稻土。

3.2 生态环境

生态环境调查基本范围为公路沿线两侧各 300m、沿线动土范围及同时按取土区的分布和项目涉及的寨寮溪风景区范围，是否有珍稀动植物以及其他因素适当扩大其评价区（包括受工程建设影响的位置如土料场、弃渣场、施工场地、施工便道等），施工期调查范围适当扩大到对受项目施工活动影响的物料堆放场、施工营地等临时占地区域；野生动物调查扩大到其活动栖息范围。

3.2.1 生态环境现状评价方法

总体评价采用实地调查相结合与室内资料分析相结合、全线普查与重点取样相结合、定性分析与定量分析相结合的方法，同时走访沿线村民和林业工作者。

3.2.1.1 资料收集

收集整理评价区及邻近地区的现有生物多样性资料，在综合分析现有资料的基础上，确定实地考察的重点区域及考察路线。

3.2.1.2 实地调查

为了解线路走向范围内生态环境现状，我院委托浙江农林大学于 2013 年 8 月对工程沿线区域生态环境现状进行了实地调查，实地调查情况见下图所示。






工程沿线生态环境实地调查现场照片

1） GPS 地面类型取样

GPS 样点是卫星遥感影像判读各种景观类型的基础，卫星遥感影像见图 3.2-1，根据室内判读的植被与土地利用类型初图，现场核实判读的正误率，并对每个 GPS 取样点作如下记录：

① 海拔表读出测点的海拔值和经纬度；

② 记录样点植被类型，以群系为单位，同时记录坡向、坡度、土壤类型等；

③ 记录样点优势植物以及观察动物的活动的情况；

④ 拍摄典型植被外貌与结构特征。

2）植物群落调查

在实地踏勘的基础上，确定典型的群落地段，利用 GPS 确定样方位置。采用生态地植物样地记录法进行群落调查。其中乔木群落样方面积为 20×20m^2，灌木样方为 5×5m^2，草本样方为 1×1 m^2。

3）植物种类调查

采取路线调查与重点调查相结合的方法，在重点施工区域（如隧道、互通、取土场、弃渣场等）以及植被状况良好的区域（如景区、森林公园、自然保护区等）实行重点调查；对资源植物、国家重点保护植物和古树名木调查采取野外调查和访问调查相结合的方法进行。对有疑问的植物、经济植物和珍稀濒危植物，并采集凭证标本并拍摄照片。

4）陆生动物调查

在调查过程中，确定评价区内动物的种类、资源状况及生存状况，尤其是重点保护种类。调查方法主要有样线法、样点法、访问和资料查询。

兽类主要采用资料查询为主，野外踪迹调查为辅，再结合访问调查及市场调查确定种类及数量等。

鸟类主要采用样线法与样点法，根据生境类型及其面积的大小设计样线或样点，抽样强度高于 2%。样线法是沿着预先设计的一定路线，边走边进行观察，统计鸟类数量与名称，确定种类时借助望远镜。左右肉眼能见度为这个带状样方的宽度，乘上样线长度即是这个带状样方的面积。在无法设计样带的地方，则采用样点法：以一个中心点为圆心，调查周围能见距离内的鸟类数量与种类。

两栖类与爬行类活动能力相对较差，调查时主要在有水域之处及其它适合其生存的生境中采用样点法，观察其种类与数量。

从上述调查得到的种类之中，对相关重点保护物种进行进一步调查与核实，确定其种类及数量。对有疑问动物、重点保护动物尽量采集凭证标本并拍摄照片。此外，在重点施工区域（如隧道施工区、互通施工区、取土场、弃渣场及植被好的路段、公园、景区、自然保护区等）实行重点调查。

3.2.1.3 生物量和生产力测定方法

重点测定评价范围内分布面积广的植被类型生物量，其余类型参考国内外有关生物生物量的相关资料，并根据当地的实际情况，估算出评价范围植被类型的生物量。

草本与灌木采用收割法，针阔叶林生物量数据参考方精云，刘国华，徐蒿龄（1996年，我国森林植被的生物量和净生产量，生态学报，有关浙江森林生物量的数据），并根据当地的实际情况，估算出评价区各植被类型的生物量。

3.2.2 样方地点

3.2.2.1 布点原则

植被调查取样的目的是要通过样方的研究准确地推测评价区植被的总体，所选取的样方应具有代表性，能通过尽可能少的抽样获得较为准确的有关总体的特征，调查结果中的植被应包括了绝大部分主要植被类型。

- 尽量在拟建公路穿越和接近公路的地方设置样点，并考虑全线布点的均匀性。
- 所选取的样点植被为评价区分布比较普遍的类型。
- 样点的设置避免对同一种植被进行重复设点，特别重要的植被则根据林内植物变化较大的情况进行增加设点。
- 尽量避免非取样误差，避免选择路边易到之处。
- 样点的选取应考虑到拟建渣场和拟建服务站生态环境。

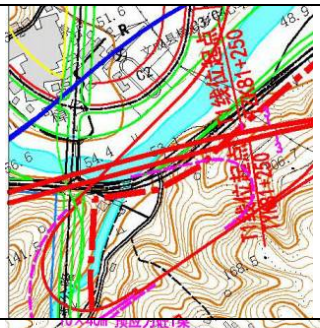
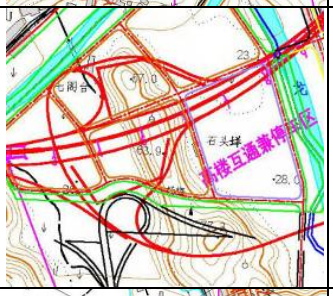
3.2.2.2 调查点位

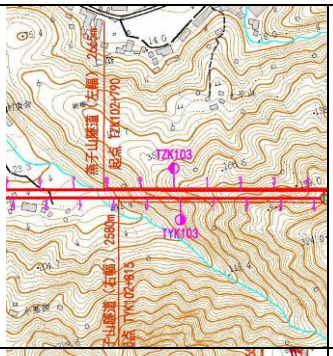
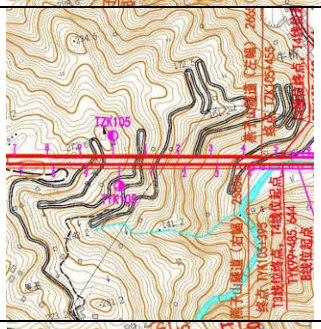
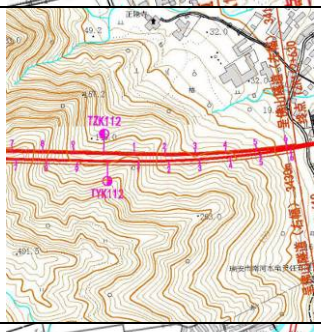
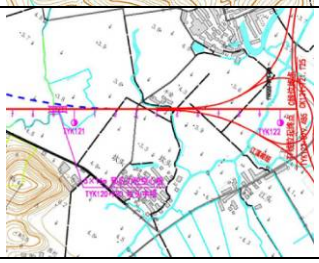
根据工程设计确定的路线走向及不同地貌特征，调查小组于2013年8月底至9月初对公路沿线的各类生态、野生动植物资源、各植被类型进行了实地调查。样方调查点位详见图3.2-1，表3.2-2。样方4（高楼互通附近、K98+480）、样方5（埠头龙村

附近、K99+760）、样方 7（燕子山隧道出口附近、K105+560）、样方 8（呈佛山隧道起点附近、K109+680）均位于寨寮溪风景名胜区范围内。

现场调查地点汇总表

表 3.2-2

序号	调查点	桩号	主要植被类型	位置示意图	现场照片
1	文成枢纽附近	K81	农田		
2	双尖隧道附近	K87+635	毛竹、山类芦、盐肤木、檵木		
3	双尖隧道出口附近	K90+775	山类芦、五节芒、檵木、水团花、		
4	高楼互通附近	K98+480	水稻、马蓼、藿香蓟、钻形紫菀		
5	埠头龙村附近	K99+760	马尾松、枫香林		

6	燕子山隧道	K103+200	毛竹林		
7	燕子山隧道出口附近	K105+560	马尾松林		
8	呈佛山隧道起点附近	K109+680	马尾林		
9	呈佛山隧道终点附近	K112+105	马尾松林		
10	江溪枢纽附近	K122	农田		

3.2.3 评价区生态系统现状评价

（1）土地利用现状

评价范围内土地利用现状评价是在卫片解译的基础上，结合现有的资料，运用景观法（即以植被作为主导因素），并结合土壤、地貌等因子进行综合分析后对土地进

行分类，将土地利用格局的拼块类型分为林地、耕地、灌草地、水体和道路及建筑用地等五种类型。

根据评价区卫星影像图片解译，评价区土地总面积为 2451.95hm^2，其中林地 1568.59hm^2，占总面积的 63.97％；灌草地 189.94hm^2，占总面积的 7.75％；耕地 601.59hm^2，占总面积的 24.54％；水体 26.3hm^2，占总面积的 1.07％；道路及建设用地 65.53hm^2，占总面积的 2.67％。可见，评价区土地利用类型以林地和耕地为主，占评价区总面积的 88.14%。评价区土地利用现状见表 3.2-2 和图 3.2-2。

评价区土地斑块利用现状一览表

表 3.2-2

土地斑块利用类型	面积（hm^2）	斑块	面积比例（％）	斑块比例（％）
林地	1568.59	16	63.97	32.65
灌草地	189.94	11	7.75	22.45
耕地	601.59	14	24.54	28.57
水体	26.3	9	1.07	18.37
道路及建设用地	65.53	6	2.67	12.24
总计	2451.95	56	100	100

（2）生态系统现状

根据对沿线土地利用现状的分析，结合动植物分布和生物量的调查，对评价区的生态环境进行生态系统划分，可分为自然的森林生态系统、湿地生态系统及半自然的农业生态系统和人工的城镇/村落生态系统。根据遥感解译数据，评价区内各生态系统面积见下表 3.2-3。

评价区各生态系统面积

表 3.2-3

生态系统 类型	森林 生态系统	湿地 生态系统	农业 生态系统	城镇/村落 生态系统
面积（hm^2）	1758.53	26.3	601.59	65.53
所占百分比%	77.72	1.07	24.54	2.67

① 森林生态系统

为评价区的分布最广的生态系统，主要包括针叶林、阔叶林、针阔混交林、竹林、灌丛及灌草丛。其中针叶林主要是马尾松林、杉木林等，阔叶林主要为香樟林、甜槠

林、楠木林和竹林。此外，评价区内灌丛和灌草丛面积不大，主要有檵木灌丛（*Form. Loropetalum chinensis*）、苔草灌草丛（*Form. Carextristachya*）、稗草灌草丛（*Form. Echinochloa crusgalli*）、芒萁灌草丛（*Form.Dicranopteris dichotoma*）、凤尾蕨灌草丛（*Form. Pteris multifida Poir*）等。但是其多分散于山坡林缘、农田路边、村庄房屋周围等。森林生态系统是各种动物的良好避难所，也是评价区内野生动物的主要活动场所，两栖类如中国雨蛙（*Hyla chinensise*），灌丛石隙型爬行动物如玉斑锦蛇 （*Elaphe mandarina*）等，大部分鸟类如苍鹰（*Accipiter gentillis*）、白鹭（*Egretta garzetta*）、黄腹山雀（*Parus venustulus*）及食肉目、偶蹄目的兽类如黄鼬（*Mustela sibirica*）、狗獾（*Meles meles*）、野猪（*Sus scfofa*）等。

② 湿地生态系统

植被类型以水生维管束植物和河滩的灌丛、灌草丛为主，是多种两栖类和爬行类的栖息地，也是游禽（如：小鸊鹈（*Tachybaptus ruficollis*）等）和涉禽（如：白鹭（*Egretta garzetta*）、牛背鹭 （*Bubulcus ibis*）等）的重要栖息场所。

③ 农田生态系统

在评价区内分布较广，其植被类型较简单，主要种植水稻、玉米（*Zea mays*）、油菜、花生（*Arachis hypogaea*）、豆类、杨梅林、柑橘、梨和时令蔬菜等，属人工控制的生态系统。动物种类主要为与人类伴居的种类，如家燕（*Hirundo rustica*）、麻雀(*Passer montanus)*、小家鼠（*Mus musculus*）、褐家鼠（*Rattus novegicus*）等。

3.2.4 陆生植物

3.2.4.1 植被类型

（1）植被区划及特点

根据《中国植被》中自然植被的分类系统，评价区所在亚热带常绿阔叶林区域—ⅣA ii 中亚热带常绿阔叶林地带—ⅣA ii a 中亚热带常绿阔叶林北部亚地带的ⅣA ii a-1 浙、皖山丘，青冈、苦槠林、栽培植被区和ⅣA ii a-2 浙、闽山丘，甜槠、木荷林区，地带性植被为常绿阔叶林，组成林木层的优势种主要是壳斗科的青冈属（*Cyclobalanopsis*）、樟科的樟属（*Cinnamomum*）、禾本科的刚竹属（*Phyllostachys*）、山茶科的茶属（*Camellia L.*）、樟科的楠木属（*Phoebe*）、樟属（*Cinnamomum*）的种类。马尾松林在本地带内分布面积很广，海拔 800m 以下的丘陵山地几乎随处可见。林下

灌木主要为檵木、尖连蕊茶。草本层主要为淡竹叶、狗尾草、芒萁、胡枝子等。此外杉木林、毛竹林分布也很广泛。灌丛组成种类以壳斗科、山茶科、蔷薇科为主；草丛多为禾草草丛、蕨类草丛等。

本地区大部分地区都为单季稻-小麦（或大麦、油菜、蚕豆）一年一熟，部分地区为单季晚稻和小麦一年两熟。旱地作物以红薯、油菜、大麦、大豆、玉米为主；经济作物有花生、烟草、油菜等。经济林以茶、油茶、油桐为多；果树以杨梅林、柑橘、桑葚、梨为多。

（2）项目沿线植被类型

参考《中国植被》，根据野外实地调查的结果，评价区自然植被共划分为 6 种植被型、9 个群系和经济果园林、农田植被。评价区的植被分类系统、主要植被概况及其在评价区的分布见表 3.2-4、图 3.2-3。

评价区植被类型汇总

表 3.2-4

植被型	群系	群系拉丁名	主要分布区域
暖性针叶林	马尾松林	Form. *Pinus massoniana*	评价区路段均有分布
	杉木林	Form. *Cunninghamia lanceolata*	评价区路段均有分布
针叶常阔混交林	马尾松-香樟林	Form. *Pinus massoniana & Cinnamomum porrectum*	TK98～TK102
竹林	毛竹林	Form. *Phyllostachys pubescens Mazel ex H.*	TK101～TK103
常绿阔叶灌丛	木荷灌丛	Form.*Schima superba*	评价区路段均有分布
落叶阔叶灌丛	檵木灌丛	Form. *Loropetalum chinensis*	评价区路段均有分布
灌草丛	苔草灌草丛	Form. *Carextristachya*	评价区路段均有分布
	蕨类灌草丛	Form. *Pteris multifida Poir*	评价区路段均有分布
	稗草灌草丛	Form. *Echinochloa crusgalli*	评价区路段均有分布
	芒萁灌草丛	Form.*Dicranopteris dichotoma (Thunb.) bernh*	评价区路段均有分布
经济果园林	柑橘园	Form.*Citrus reticulata Blanco*	TK112
	梨园	Form. *Pyrus communis*	TK112

（3）主要植被类型描述

① 针叶林

针叶林是以针叶树种为建群种所组成的各种森林植被群落的总称，其中包括针叶

纯林，少数针、阔叶混交林，还有一部分针叶树种散生于阔叶林中或零星分布，成为阔叶林的组成部分。

根据现场调查和对遥感卫星图片进行分析，针叶林主要分布于拟建路线周围的低山丘陵地带，其中马尾松林分布范围较广泛。

A．马尾松林（Form. *Pinus massoniana*）

马尾松林是中国东南部湿润亚热带地区分布最广，森林资源最丰富的典型代表林系之一。自然分布于淮河—伏牛山—秦岭以南，垂直分布 1200m 以下，是亚热带强阳性适生树种，适应性强，能耐干旱和贫瘠的土壤，要求温暖湿润的气候，年平均温度 13℃~22℃，年降水量 800mm 以上。评价区马尾松林在低山丘陵地带广泛分布，一般为纯林。成熟天然林很少，主要为天然次生林，是评价区主要的用材林之一。

马尾松林林相外貌呈翠绿色，林冠疏散，层次分明。一般为乔木层、灌木层、草本层三层。

乔木层的优势种主要是马尾松，壳斗科（*Fagacea*)的板栗（*Castanea mollissima*）；伴生枫香（*Liquidambar formosana Hance*）、千年桐（*Aleurites montana*）和杨梅（*Myrica rubra (Lour.)Zucc*）

灌木层总盖度为 35%，主要为檵木（*Loropetalum chinense*）、百花龙（*Styrax confusa Hemsl* ）、枫香（*Liquidambar formosana Hance*）、地桃花（*Urena lobata L.*）。 草本层总盖度 20%-45%，多在林下呈块状分布。主要种类为芒萁和五节芒。

B．杉木林（Form. *Cunninghamia anceolata*）

杉木为我国国特有速生树种，分布遍及我国 17 省，我国中亚热带山区包括黔东南、湘西、湘南、桂北、粤北、赣南、闽西北等地为我国中心产区。杉木林在评价区多数为人工林，少量为天然次生林。多系纯林，结构简单，通常只有乔木和草木两层，灌木层不发达，亦很少有其他乔木树种侵入。但在天然次生的杉木林中，灌木及草本层均较发达，枯枝落叶层厚，并常混生有马尾松、箭竹等。

乔木层为杉木形成的单优势种，灌木层较为稀疏，高约 0.9m，种类较多，主要为木荷（*Schima superba* ）、山矾（*Symplocos caudata*）、周毛悬钩子（*Rubus amphidasys*）、红淡比（*Cleyera japonica Thunb*）等。草本层盖度约为 25%，主要种类有苔草（*Carex tristachya*）、凤尾蕨（*Pteris fauriei*）、五节芒（*Miscanthus floridulu (Labnll.)Warb*）等。

② 针阔混交林

评价区内的针叶常阔混交林主要为马尾松和香樟混交林，乔木层主要为香樟（*Cinnamomum porrectum*），并参杂有马尾松（*Pinus massoniana Lamb*），苦槠（*Castanopsis sclerophylla*）。

灌丛的盖度为 7%，高约 0.6m，主要种类有毛冬青（*Ilex pubescens*）、刺毛杜鹃（*Rhododendron championae Hook*）、毛冬青（*Ilex pubescens*）等。草本层盖度为 15%，高约为 0.6m，主要有芒萁（*Dicranopteris dichotoma (Thunb*)bernh）、阔鳞鳞毛蕨（*Dryopteris championii (Benth.) C. Chr*）等。

③ 毛竹林

评价区竹林分布广泛，一般见于山脚、河流沟渠旁以及村落附近，多为栽培或半自然化纯林。

毛竹林常为纯林，平均胸径 9.6cm，最粗 12.8cm，平均高 13.4m，最高 17.8m。灌木层较为稀疏，高约 0.6m，种类较少，主要为山茶（*Camellia yunnanensis*）、地桃花（*Urena lobata L*）、琴叶榕（*Ficus lyrata*）、老鼠矢（*Symplocos stellaris*）等。草本层主要种类为淡竹叶（*Herba Lophatheri*）、柔枝莠竹（*Microstegium vimine um*）、金星蕨（*Parathelypteris glanduligera*）。

③ 灌丛和灌草丛

灌丛包括一切以灌木占优势种类所组成的植被类型。群落高度一般在 2m 以下，盖度大约为 20%~40%。评价区灌丛面积较小，一般见于山坡、林缘、路边。可分为尖连蕊茶灌丛（Form. *Camellia cuspidata*）、檵木灌丛（Form. *Loropetalum chinensis*）、映山红灌丛（Form.*Rhododendron simsii*）3 个群系。

灌草丛是指以中生或旱中生多年草本植物为主要建群种，但其中散生少数灌木的植物群落。评价区内的灌草丛类型有：苔草灌草丛（Form. *Carextristachya*）、稗草灌草丛（Form. *Echinochloa crusgall*i）、芒萁灌草丛（Form.*Dicranopteris dichotoma*）、凤尾蕨灌草丛（Form. *Pteris multifida Poir*）4 个群系。

灌丛和灌草丛在评价区内全线均有分布。灌丛、灌草丛的总生物量为 13251.75t，占评价区总生物量的 2.21%。

A．檵木灌丛（Form. *Loropetalum chinensis*）

檵木喜阴植物，但不排斥阳光，多生在山野及丘陵脚下。实地调查中发现在各路段均有分布。灌木层盖度 25%，株高为 0.9m，以檵木为优势种，半生有山茶等。草本

盖度为 40%，高约 20cm，有地丁、苔草、蕨类等。

B．木荷灌丛（Form.*Schima superba* ）

木荷属于山茶科木荷属，灌木，顶芽被白色绢毛；幼枝疏生短柔毛或近无毛。叶革质，长圆形，长 10～15 厘米，宽 3～5 厘米，先端渐尖，基部楔形，全缘，两面无毛，叶背面干后变棕色，中脉在叶面平，背面隆起，侧脉 10～12 对，两面突起，网脉不显；叶柄长 1～1.5 厘米，上面平。花生于小枝上部叶腋。

C．芒萁灌草丛（From. *Sicranoperis dichotoma*）

大多数情况下芒萁主要是作为马尾松、杉木林的林下草本而存在，构成草本层的优势种，但也可单独组成群落，见于评价区的山坡林缘等地。

群落高 30～50cm。此类灌草丛中偶尔疏生有马尾松或杉木植株，高 1.5m。草本层以芒萁优势种，伴生有少量的芒、乌毛蕨、铁线蕨、苔草等。散见灌木有檵木（*Loropetalum chinense*）和油茶（*Camellia oleifera*）等，盖度 10%。

D．苔草灌草丛（Form. *Carextristachya*）

苔草属于莎草科、苔草属，多年生草本，喜潮湿，对生于山坡、沼泽、林下湿地。苔草地下部分相当发达，形成稠密根网，地下生物量较地上生物量高。苔草多为营养繁殖，分蘖节位于土表下不深处。苔草高 15cm~50cm，盖度为 15%，常见伴生种有茅草、蕨类、地丁、蒿和地榆等。

E．稗草灌草丛（Form. *Echinochloa crusgalli*）

稗草一年生草本植物，杆直立，基部倾斜光滑无毛。叶鞘松弛，下部者长于节间，上部者短于节间。稗草生于较干旱土地上，茎亦可分散贴地生长。评价区内灌草丛高约 20cm，盖度 5%，较稀疏，常与地丁、堇菜等半生。常见于沟渠边、低洼荒地、稻田及路边等。

F．蕨类灌草丛（Form. *Pteris multifida Poir*）

蕨类为陆生矮小多年生蕨类植物，高度在 35~45cm 左右，阔鳞鳞毛蕨植株高约 50-80 厘米。根状茎横卧或斜升，顶端及叶柄基部密被披针形、棕色、全缘的鳞片。叶簇生；叶柄长约 30-40 厘米，粗达 4-5 毫米，禾秆色，密被鳞片；鳞片阔披针形，顶端渐尖，边缘有尖齿；叶片卵状披针形，长约 40-60 厘米，宽约 20-30 厘米，二回羽状，小羽片羽状浅裂或深裂；羽片约 10-15 对，基部的近对生，上部互生，卵状披针形，基部略收缩，顶端斜向叶尖，小羽片约 10-13 对，披针形，长约 2-3 厘米，基部浅心形至阔楔形，

具短柄，顶端钝圆并具细尖齿，边缘羽状浅裂至羽状深裂，基部一对裂片明显最大而使小羽片基部最宽；裂片圆钝头，顶端具尖齿。侧脉羽状，在叶片下面明显可见。

④ 经济林

经济果木林在评价区内分布较少，主要为柑橘、梨等，是当地农业经济收入的重要组成部分之一。

⑤ 农业植被

在评价区范围内，农业植被占有一定的比例。农作物包含了粮、油、果、蔬等，主要有水稻、玉米、豆类、薯类等。经济类农产品有花生、油菜、蔬菜等。

（4）植被分布规律

路线走廊带贯浙江省东南部地区，区内各类型地貌形态发育，有中低山、丘陵玄武岩台地、平原等。根据地貌形态特征，可将评价区分为低中山区、丘陵区、台地区和平原区。

① 垂直分布特征：

垂直分布特征：评价区植被的垂直分布特征不太明显。丘陵地带以林地为主，主要是针叶林和落叶阔叶林。平原区域则以农田和经济林所占面积最大，农田多种植水稻、玉米、花生等，经济林以茶树、桑葚、梨、杨梅为主。竹林多分布于丘陵底部或村落附近。灌丛和灌草丛则零散分布于整个评价区内。

② 水平分布特征：

水平分布特征：评价区内地貌变化不大，植被水平分布特征不明显。

（5）植被演替规律

评价区历史人为活动强烈，现阶段植被类型多以人工植被及半自然状态的植被类型为主。评价区现存的各植被类型是在原始森林遭到破坏后，随着时代的变迁，反复受人类的经济活动干预，形成的次生植被类型。草本植物是在采伐地，火烧地或弃耕地的次生裸地上首先出现的群落，所占面积受人影响大，它们的代表类群是一些阳性耐旱的禾草类草甸，如苔草、稗草、凤尾蕨、芒萁等。随着干扰停止，立地环境条件的改善，一些灌木开始侵人，出现灌丛和灌草丛。灌丛和灌草丛在评价区所占面积较多，主要分布在林缘路边和低山丘陵区，受人的影响很大。以苦楮、青冈、石楠群落为代表的常绿阔叶林，在评价区内分布面积最大的群落类型，以马尾松、杉木群落为代表的暖性常绿针

叶林；以毛竹为代表的竹林是评价区分布面积较广的乔木，它们大多是人工林。虽然作为建群种的马尾松、杉木目前还占据着一定的优势，但林下伴生种的快速繁殖与生长已经预示着自然群落的演替方向。因此可以预测，评价区群落的演替趋势应是以木荷等常绿树种组成的常绿阔叶林群落，枫香是马尾松、杉木群落向地带性常绿阔叶林演替过程中的中间过渡树种。

3.2.4.2　古树名木

通过现场调查，拟建项目沿线共有古树 4 株，均不在线路永久占地和临时占地范围内，与线路距离超过 185m，沿线的古树情况如下表 3.2-5 和图 3.2-4。

评价区古树名木

表 3.2-5

区系桩号	古树名称	拉丁名	经纬度坐标	线路距离(m)	长势情况	保护等级	照片资料
包渡村（K82+250）	枫香	*Liquidambar formosana Hance*	经度：120°07′56.25″ 纬度：27°46′28.10″	200	良好	三级	
包渡村（K82+250）	枫香	*Liquidambar formosana Hance*	经度：120°07′55.07″ 纬度：27°46′25.70″	185	良好	三级	
大降村（K105+300）	无柄小叶榕	*Ficus microcarpa var.pusillifolia*	经度：120°20′35.06″ 纬度：27°45′35.40″	216	良好	三级	
大降村（K105+300）	无柄小叶榕	*Ficus microcarpa var.pusillifolia*	经度：120°20′35.59″ 纬度：27°45′35.31″	219	良好	三级	

3.2.4.3 珍稀保护植物

结合野外调查和相关资料查阅，在评价区范围内发现一株浙江楠（*PhoebechekiangensisC.B.Shang*）国家二级保护植物，距公路中心线约 300m。沿线的珍稀保护植物情况如下表 3.2-6 和图 3.2-4。

项目沿线珍稀保护植物一览表

表 3.2-6

序号	植物名称	科属	学名	保护等级	分布区域	植物情况	形态特征
1	浙江楠	樟科	*PhoebechekiangensisC.B.Shang*	国家二级	K87 段附近有人工栽培一株，距公路中心线约 300m	冠幅 1.8m^2，高度 1.6m，胸径 2.32m	

3.2.4.4 生态公益林

本工程沿线不涉及国家级生态公益林，省级生态公益林主要分布在文成县，瑞安市少量涉及，沿线公益林分布图见图 3.2-5。本项目永久占用林地 89.31hm^2，根据卫片解译及数据类比，通过省级生态公益林区桩号为 K83+500～K89+500、K97、K120～103 和 K104 附近，其中 K83+500～K89+500 基本为隧道（尽顶屋隧道、大岔隧道、九溪隧道、双尖隧道）、K103～K105 为隧道（燕子山隧道），对省级生态公益林区影响较小，永久占用省级生态公益林区长度约 2.586km，工程影响范围以 50m 计，占用公益林面积 12.93hm^2。所涉及的省级生态公益林均不在寨寮溪风景名胜区范围内。

3.2.4.5 生物量现状

评价范围植被调查是通过实地勘察、卫片解译并结合收集的资料经综合分析而完成。卫片信息的提取过程如下：对选取的 TM 资料，利用遥感图象处理软件 Erdas 进行解译，并经几何精校正、图象增强、进行融合，根据各类环境信息数据及相关图像处理软件进行综合分析，得到评价范围内生态研究所需的相关数据和生态图件。

评价区各植被类型生物量现状见表 3.2-8。评价区陆生植被总生物量 188592.3t。评价区陆生植被类型以阔叶林、针阔混交林以及农田植被为主，其中阔叶林面积为 782.72hm^2，占 31.92%，生物量为 94826.53t，占评价区总生物量的 50.28%。针阔混交

林面积为 712.27hm^2，占 29.05%，生物量为 78136.02 t，占评价区总生物量的 41.43%。农田植被面积为 601.59hm^2，占 24.54%，生物量为 6653.59t，占评价区总生物量的 3.53%。评价区内针叶林、阔叶林、针阔混交林是对评价范围植被生物量的大小起决定性的因素。

评价区各植被类型净生物量现状

表3.2-8

植被类型	面 积 (hm^2)	占评价范围 (%)	平均生物量 (t/hm^2)	总生物量(t)	占评价区总生物量 (%)
针叶林	15.10	0.62	86.71	1309.32	0.69
阔叶林	782.72	31.92	121.15	94826.53	50.28
竹林	36.2	1.48	87.82	3179.08	1.69
针阔混交林林	712.27	29.05	109.7	78136.02	41.43
经济林	22.3	0.91	26.33	587.16	0.31
灌草丛	189.94	7.75	20.37	3869.08	2.05
农田	601.59	24.54	11.06	6653.59	3.53
水生植被	26.3	1.07	1.2	31.56	0.02

注：1)表中未包括建设用地面积；

2)各植被类型平均生物量数据通过(方精云，刘国华，徐嵩龄．我国森林植被的生物量和净生产量[J]．生态学报,1996,16(5):497~508.)计算得出。

3.2.4.6 自然体系生态稳定性分析

生态系统的质量现状由评价范围内自然环境，各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用来决定。从景观生态学结构与功能相匹配的理论来说，结构是否合理决定了景观功能的优劣，在组成景观生态系统的各类组分中，模地是景观的背景区域，它在很大程度上决定了景观的性质，对景观的动态起着主导作用。模地采用传统的生态学方法来确定，即计算组成景观的各类拼块的优势度值（Do），优势度值大的就是模地。优势度值通过计算评价范围内各拼块的重要值的方法判定某拼块在景观中的优势，由以下3种参数计算出：密度（Rd）、频度（Rf）和景观比例（Lp）。样方标准是以500m×500m为一个样方，对景观全覆盖取样。

优势度值（Do） = {(Rd + Rf) / 2 + Lp} / 2 ×100%

密度（Rd）＝ 嵌块i的数目/嵌块总数×100%

频度（Rf）＝ 嵌块i出现的样方数/总样方数×100%

景观比例（Lp）= 嵌块i的面积/样地总面积×100%

运用上述参数计算评价范围内各类拼块优势度值，其结果具体见表3.2-9。

评价范围各类拼块优势度值表

表3.2-9

拼块类型	R_d	R_f (%)	L_p (%)	D_o (%)
林地	32.65	49.34	63.97	52.49
灌草地	22.45	11.84	7.75	12.45
耕地	28.57	27.63	24.54	26.32
水域	18.37	3.29	1.07	5.95
道路及建设用地	12.24	7.89	2.67	6.37

根据上表分析表明：在评价范围内各拼块的优势度值中，林地的Do值最高，为52.49%，其频率为49.34％，景观比例为63.97％。耕地的Do值为26.32%，频率为27.63％，景观比例为24.54％。说明林地和耕地是评价范围内的模地，是本区域内对景观具有控制作用的生态体系部分，是主要的景观类型，具有较强的生产能力、抗干扰能力和系统调控能力。

3.2.5 陆生动物

2013 年 8 月底至 9 月初，评价人员对项目评价区及周边区域的动物资源现状进行了实地调查。在现场调查过程中，根据路线特点，选择典型生境进行考察分析。

(1) 工程周边区域动物情况

工程周边区域动物资源丰富，以鸟类种类最多，常见的鸟类有：麻雀、鹰、喜鹊、画眉、家燕等。

哺乳类的哺乳动物主要有野猪、狼灌、豪猪（枪猪，括弧为俗名，下同）、毛冠鹿、黑鹿、漳、野山羊等。近村落、市镇人家有黄鼬、家鼠和蝙蝠等。爬行类有：龟、鳖、蛇等。其它两栖类动物有：金钱蛙、瞻蜍(癞蛤蟆)、大鲵、蝶蛹等。

(2) 工程沿线动物情况

工程线位主要位于低海拔次生林中或农田植被，人口密集，区域生态系统受人为干扰强烈。现场调查时，工程沿线陆生动物主要以一些常见种类为主，兽类如黄鼬、家鼠等，爬行类竹叶青、壁虎等，鸟类有画眉、麻雀等。

(3) 工程沿线重点保护动物情况

通过实地调查、走访及相关资料查询，评价范围内的保护动物主要为鸟类，共有2种；兽类有1种，为穿山甲。详见重点保护动物名录表3.2-16和图3.2-6。

评价范围重点保护野生动物名录

表3.2-16

序号	中文名	拉丁名	图片	保护等级
1	黄嘴白鹭	*E. eulophotes Swinhoe*		国家二类
2	赤腹鹰	*Accipiter soloensis Horsfield*		国家二类
3	穿山甲	*Manis Pentadactyla Linnaeus*		国家二类

黄嘴白鹭是中国一种濒危的珍稀水禽，属于鹳形目的鹭科鸟类，为候鸟。栖息于海岸峭壁树丛、潮间带、盐田以及内陆的树林、河岸、稻田，以鱼、虾和蛙等为食，有结群营巢、修建旧巢和与池鹭、夜鹭、牛背鹭混群共域繁殖的习性。4 月下旬可飞到繁殖地，5 月产卵，

赤腹鹰是小型猛禽，翅膀尖而长，因外形象鸽子，所以也叫鸽子鹰。体长27-36cm，体重108-132g。栖息于山地森林和林缘地带，也见于低山丘陵和山麓平原地带的小块丛林，农田地缘和村庄附近，鹰巢位于林中的树丛上，用枯枝和绿叶构成。主要以蛙、蜥蜴等动物性食物为食，也吃小型鸟类，鼠类和昆虫。

穿山甲为鳞甲目，穿山甲，地栖性哺乳动物，多生活在山麓地带的草丛中或较潮湿的丘陵杂灌丛。挖洞居住，多筑洞于泥土地带。白昼常匿居洞中，并用泥土堵塞。

3.2.6 水生动物

本工程跨越的较大河流主要为飞云江，其它主要为一些山溪性河道，浮游生物、底栖动物相对较多，鱼类资源相对较少。工程涉及河段无鱼类资源保护区。

据飞云江志和文成县调查资料，飞云江流域有香鱼、乌鲤、溪鳗、鲈夹等存在。香鱼是洄游性鱼类。80 年代以来，由于过度捕捞、飞云江水质污染以及赵山渡水库大坝、珊溪水库大坝等水利设施等多种原因，导致飞云江香鱼的年总渔获数量急剧减少，目前，飞云江香鱼资源已十分稀少，已多年难见香鱼渔获物。

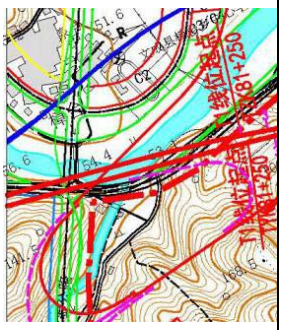
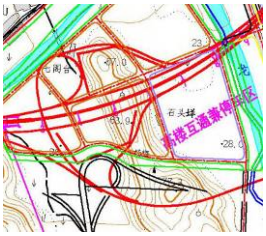
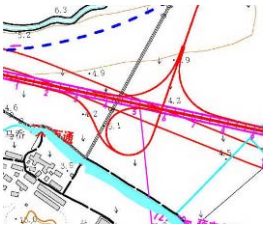
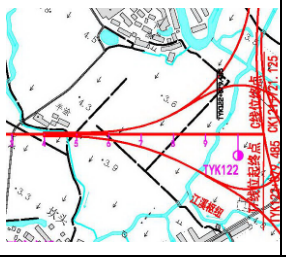
3.2.7 重点施工区现状

3.2.7.1 互通及枢纽及生态环境现状

本建设项目为全封闭、全立交、全部控制出入的高速公路，在充分考虑沿线城镇、开发区及干线公路的分布特点的情况下，以有利于促进沿线经济的发展，又利于吸引和引导交通量，提高高速公路的经济效益，充分利用有利地形，降低工程造价，减少拆迁和对环境的破坏为原则的前提下，共设互通 5 处，此外还位于高楼互通设置 1 处停车区，马屿互通设置 1 处养护工区、1 处高速交警用房、1 处高速路政用房。本项目中互通主要设在荒草地和农田。高楼停车区，主要植被类型为农田及部分荒草丛。

互通与收费站占用植被类型表

表3.2-17

序号	中心桩号	样地名称	位置示意图	照片	主要植被分布
1	K81	文枢纽			水稻、革命草、狗尾草、算盘子、茶、桑
2	K98+480	高楼互通(停车区)			水稻、马蓼、藿香蓟、钻形紫菀
3	K108+600	平阳坑互通			水稻、狗尾草、稗草
4	K115+500	马屿互通			水稻、狗尾草
5	K122	江溪枢纽			水稻、大豆、稗草、狗尾草

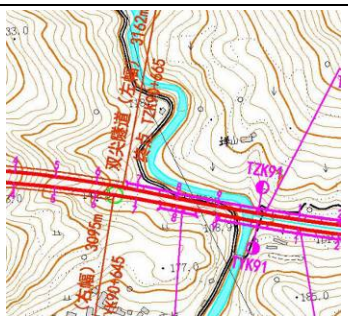
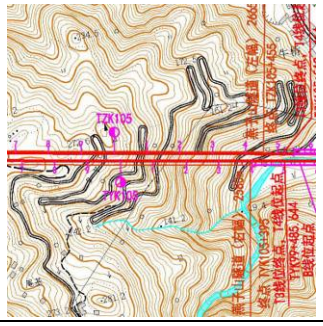
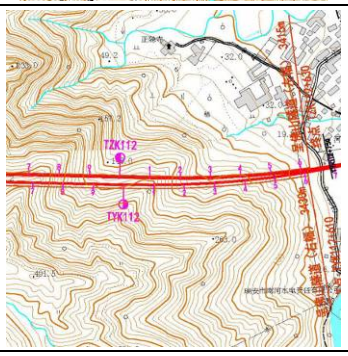
3.2.7.2　隧道口生态环境现状

本工程推荐路线设有隧道11座，重点调查3座。隧址区地处丘陵区，地势起伏较大。植被以乔木为主，主要植被类型为马尾松林、杉木林、针阔混交林及少量的常绿阔叶林和竹林；针叶林以马尾松为主，伴生有杉木。另外还有芒萁、芒、类芦等灌草丛，

竹林主要是毛竹林。

隧道植被类型图

表3.2-18

序号	中心桩号	样地名称	位置示意图	照片	主要植被分布
1	K90+775	双尖隧道出口			山类芦、五节芒、檵木、水团花、
2	K105+56	燕子山隧道出口附近			马尾松、香樟（人工种植）、柿树、狗尾草、稗草、毛竹等
3	K112	呈佛山隧道上方			马尾松、杉木、檵木、青冈、叶下珠、铁线蕨、金毛耳草、牛筋草

3.2.7.3　弃土场生态环境现状

工程弃渣以路基隧道的土石弃渣为主，占了弃渣总量95%以上。工程周边的水源保护区、景区较多，为减少环境影响，弃渣处理优先考虑结合周边项目综合利用。本工程文成段弃渣主要运至塘坪弃渣场、双尖隧道弃渣场和底尖山隧道弃渣场，瑞安段弃渣主要运至瑞安丁山二期、三期围垦工程进行场地填筑。根据现场调查，弃渣场占用的主要植被类型以灌丛和灌草丛为主，包括芒萁、芒、白茅等灌草丛，乔木以散生为主，包括马尾松、杉木及一些幼年阔叶数种。整体而言，本项目选用的弃土场就近选在山坳和山沟以及因本项目建设而无法正常使用的农田，植被类型单一，为次生林和人工植被为主，自然植被以灌草丛为主，包括五节芒、盐肤木、白茅等，均为本区

域常见的植被类型。

3.3 寨寮溪风景名胜区总体规划

1992 年浙江省人民政府以《增补寨寮溪为浙江省第二批省级风景名胜区的通知》，确定寨寮溪为省级风景名胜区。2005 年浙江省人民政府以浙政发函[2005]66 号文批复了《寨寮溪风景名胜区总体规划(2003～2020)》。

3.3.1 风景区性质

寨寮溪风景名胜区是以清溪秀谷与飞瀑碧潭相映衬的自然景观、丰富深厚的文化遗存、优良的森林生态环境为特色，以游览观光、休闲度假、文化科普为主要功能的优秀省级风景名胜区。

寨寮溪风景名胜区中风景资源比较集中的区域可以按空间分布分为九个核心景区：寨寮溪景区、漈门溪景区、九珠潭景区、腾烟瀑景区、龙潭景区、回龙涧景区、银洞——玉女谷景区、花岩景区、飞云湖景区，这些景区各有特色，相互独立。

3.3.2 风景区范围

寨寮溪风景名胜区位于浙江省瑞安市西南高楼镇境内，西南部涉及少量文成县、平阳县土地。风景区介于东经 120º10’-121º15’，北纬 27º41’-28º01’之间，规划总面积 174.8 km^2。

3.3.3 保护培育规划及保护要求

寨寮溪风景名胜区划分为风景保育区、自然景观保护区、生态控制区、发展控制区、史迹保护区等五类。

(1) 风景保育区

采取必要技术措施，设置必要的设施；限制游人和居民活动；不得安排与风景名胜事业无关的项目和设施，严禁对其不利的活动；禁止改变地形、采石取土。

(2) 自然景观保护区

该区内仅辟游步道和安全防护设施；不得安排与其无关的人为设施；严禁机动交通及设施进入；禁止改变地形、采石取土。

(3) 生态控制区

应适当限制游人活动；不能安排与风景恢复无关的建筑及设施；禁止其它所有不利于保护的行为；允许采用必要合理的风景恢复设施与技术；禁止改变地形、采石取

土。

(4) 发展控制区

在该区内可以允许原有土地利用方式与形态；可以安排同风景区性质与容量相一致的各项旅游设施及基地；可以安排有序的生产、经营管理设施；不得有任何破坏风景区环境和风景资源的项目和设施进入。

(5) 史迹保护区

在该区内仅辟游步道和安全防护设施；控制游人进入，不得安排旅客床位；严禁增设与其无关的人为设施；严禁机动交通及设施入内；严禁任何不利于保护的因素发生；禁止改变地形、采石取土。

3.3.4 本工程与保护区的位置关系

工程主线 K95+000～K102+700、K105+600～K110+000 位于寨寮溪风景名胜区的规划范围内，共长 12.1km。其中主要涉及自然景观保护区（主要涉及九珠潭景区 K99+700～K101+600、寨寮溪景区和玉女谷景区 TK97+100～TK98+100），包括甘洲大桥（部分）、东头岗隧道、杭山大桥（部分）；发展控制区（K99+000～K100+325）；生态控制区（K105+600～K110+000）；风景保育区（K95+000～K99+000、K101+300～K102+700）。

寨寮溪风景名胜区各级保护区的划分情况，以及本工程与各保护区的位置关系详见表 1.6-4 和图 1.6-5。

3.3.5 风景名胜区植被现状

寨寮溪风景名胜区内植物分布最广、数量最多的树种是松科、樟科、壳斗科、冬青科、桑科等。绿化常用的乡土树种有：马尾松、杉木、柳杉、樟树、油茶、油桐（三年桐 、千年桐）、乌杨、毛竹、绿竹、木荷、枫香等。

本次调查重点对寨寮溪植被进行群落样方调查，设置面积 400m^2 的植被群落样方 2 个。

①样方 5：样方位于埠头龙村附近，是自然的马尾松-枫杨群落，N27°45′51.0″ E120°19′04.6″，海拔 46m。样方面积乔木层 400m^2，灌木层 25m^2,草本层 1m^2。群落构较简单，伴生千年桐，香樟等，平均高 11.9m，最高 18.9m。马尾松重要值为 76.37%（见表 4.3-4～表 4.3-6），密度为 92 株/400m^2，个体较大，平均胸径为 13.7cm。灌木

稀疏，平均高度为 1.6m，最高 3.5m，主要为枫香、白花龙、檵木等。草本层不发达，盖度 35.4%，芒萁占优势，平均高度为 25.8cm，最高 30cm。

马尾松-枫杨群落

表3.3-4

植物名	拉丁名	科名	株数	平均胸径/cm	平均高度/m^2	平均冠幅/m^2	相对显著度/%	相对多度/%	相对高度/%	重要值
枫香	*Liquidambar formosana Hance*	金缕梅科	11	8.1	7.1	10.9	4.16	8.53	5.05	5.91
马尾松	Pinus massoniana Lamb	松科	92	13.7	13.5	14.6	77.16	71.32	80.62	76.37
千年桐	*Aleurites montana*	大戟科	4	6.6	8.6	11.7	0.89	3.10	2.23	2.07
杉木	Cunninghamia lanceolata	杉科	7	10.3	11.6	15.3	3.78	5.43	5.29	4.83
香樟	*Cinnamomum camphora (L.) Presl*	樟科	10	3.7	5.7	5.0	0.61	7.75	3.70	4.02
杨梅	Myrica rubra (Lour.)Zucc.	杨梅科	5	22.6	9.5	23.5	0.61	3.88	3.10	2.53

灌木层样地（5m×5m）:盖度14.6%

表3.3-5

植物名	拉丁名	科名	株数	个体最高/cm	平均高度/cm
白花龙	*Styrax confusa Hemsl*	安息香科	7	2	1.96
大青	*Clerodendrum cyrtophyllum Turcz.*	马鞭草科	1	1.7	1.7
地桃花	*Urena lobata L.*	锦葵科	3	0.6	0.6
枫香	*Liquidambar formosana Hance*	金缕梅科	17	3.5	1.9
檵木	Loropetalum chinensis (R. Br.) Oliv	金缕梅科	2	0.8	0.8
千年桐	*Aleurites montana*	大戟科	1	0.6	0.6
山莓	*Rubus corchorifolius*	蔷薇科	1	2.3	2.3
条叶榕	*Ficus pandurata Hance var.*	桑科	3	1.1	1.1
香樟	*Cinnamomum camphora (L.) Presl*	樟科	5	3.1	2.7
窄基红褐柃	*Eurya nitida Korthals var.rigida*	茶科	2	0.6	0.6

草本层样地（1m×1m）:盖度18.2%

表3.3-6

植物名	拉丁名	科名	株数	个体最高/cm	平均高度/cm
淡竹叶	*Herba Lophateri*	竹科	46	25	21.4
海金沙	*Lygodium japomicum Thunb. Sw.*	海金沙科	2	20	20
金毛耳草	*Hedyotis Chrysotricha (Palib.) Merr*	茜草科	3	5	5
扇叶铁线蕨	*Adiantum flabellulatum L. Sp.*	铁线蕨科	1	10	10
芒萁	*Dicranopteris dichotoma (Thunb.) bernh*	里白科	71	30	25.8

② 样方 6：样方位于寨寮溪风景名胜区，为人工毛竹林群落，N27°45′56.7″ E120°18′26.1″，海拔 26m。样方面积乔木层 400m^2，灌木层 25m^2，草本层 1m^2。群落结构极简单，纯毛竹林，平均高 14.0m，最高 18.5m（见表 4.3-7～表 4.3-9），密度为 150 株/400m^2，个体较大，平均胸径为 10.7cm。灌木稀疏，平均高度为 40cm，最高 70cm，主要为条叶榕、香樟等。草本层不发达，盖度 25%，柔枝莠竹和淡叶竹占优势，平均高度为 12cm，最高 20cm。

毛竹群落

表3.3-7

植物名	拉丁名	科名	株数	平均高度/m	个体最高/m	平均胸径/cm	平均冠幅/m^2	相对显著度/%	相对多度/%	重要值
毛竹	*Phyllostachys heterocycla cv. Pubescens*	竹科	150	14.0	18.5	10.7	5.78	100	100	100

灌木层样地（5m×5m）:盖度15%

表4.3-8

植物名	拉丁名	科名	株数	平均高度/m	平均冠幅/m^2	相对高度/%	相对多度/%	相对盖度/%
条叶榕	*Ficus pandurata Hance var.*	桑科	14	0.3	4.20	61.76	66.67	94.30
香樟	*Cinnamomum camphora (L.) Presl*	樟科	4	0.3	1.20	17.65	19.05	26.94
温州葡萄	*Vitis wenchowensis C. Ling ex W. T. Wang*	葡萄科	1	0.1	0.10	1.47	4.76	6.74
大青	*Clerodendrum cyrtophyllum Turcz.*	马鞭草科	1	0.6	0.60	8.82	4.76	6.74
红叶野桐	*MallotuspaxiiPamp*	大戟科	1	0.7	0.70	10.29	4.76	6.74

草本层样地（1m×1m）:盖度25%

表3.3-9

植物名	拉丁名	科名	株数	个体最高/cm
淡竹叶	*Herba Lophateri*	竹科	12	10
金星蕨	*Parathelypteris glanduligera*	金星蕨科	8	16
麦冬	*O.japonicus（L. f.）Ker-Gawl*	百合科	4	10
铁线蕨	*Adiantum capillus-veneris L*	铁线蕨科	1	10
寒梅	*Chaenomeles speciosa*	蔷薇科	6	10
柔枝莠竹	*Microstegium vimineum*	禾本科	13	20
芒萁	Dicranopteris dichotoma (Thunb.) bernh	里白科	2	10

3.3.6 评价区域动物现状

寨寮溪风景名胜区内广袤葱郁的森林植被为野生动物的栖息繁衍提供了良好的环境。据 1989 年县有关部门考察统计鉴定，寨寮溪风景名胜区存在许多国家保护的动物如一猕猴、短尾猴、穿山甲、豺、石蛙等。本工程经过景区路基和桥梁主要为人工活动较频繁的区域，都是一些常见种类，兽类如黄鼬、家鼠等，爬行类竹叶青、壁虎、石龙子等，鸟类如山斑鸠、大山雀、麻雀等。

3.3.7 风景区景观现状

寨寮溪风景名胜区的风景资源分为自然风景资源与人文风景资源两大类。其中自然风景资源又分为水景、山景、生物景观等三个中类；人文风景资源又分为建筑、胜迹、风物等三个中类。

风景区中最突出的资源是水域风景，是最有价值、最值得保护的资源。山岳景观资源也有相当的价值。风景区的人文风景资源价值不如自然资源。水域风景资源中，一级景点有十二处，分别为：飞龙潭、九龙潭、天外飞瀑、九珠潭、冲天瀑、漈门溪、通天瀑、七仙潭、喷水漈、浴女潭及瀑布、三瀑跌泉、腾烟瀑；二级景点共有二十二处。山岳风景资源中，一级景点两处：五云山、杭山峡谷；二级景点五处。人文资源中，有一级资源三处，分别为：寨寮古寨、福泉禅寺、东坑汀步；二级资源五处。

本工程沿线可视范围内不涉及主要景点。

3.4 社会环境

3.4.1 行政区划

工程位于温州市，温州市位于浙江省东南，为沿海港口城市、浙江的三大经济中

心之一，省辖地级市，在东经 119°37′～121°18′、北纬 27°03′～28°36′之间。东濒东海，南接福建宁德福鼎市，西与丽水市相连，北与台州市毗邻，是我国第一批对外开放的 14 个沿海城市之一，浙南经济、文化中心。辖鹿城、龙湾、瓯海 3 区，瑞安、乐清 2 市（县级）和永嘉、洞头、平阳、苍南、文成、泰顺 6 县。全市总面积 11784km^2，辖海域 11000km^2。2011 年末，全市户籍人口约 798.36 万人。

本工程沿线经过温州市的文成县和瑞安市，两县（市）行政区划情况见表 3.4-1。

工程沿线所经地区行政区划情况一览表

表 3.4-1

序号	县/市	地理位置	行政区划	人口规模（2011 年末）
1	文成县	位于浙江南部山区，温州市西南，地理坐标为东经 119°46′～120°15′，北纬 27°34′～57°59′。东接瑞安市，南临平阳县、苍南县，西南倚泰顺县、景宁县，北接青田县。	总面积约 1296.44km^2，辖 8 镇 25 乡。除汉族外，有畲族等 10 个少数民族	总人口约 38.65 万人
2	瑞安市	位于浙江东南，温州市北，北与温州市区、南与平阳县、西与文成县以及青田县接壤。	陆域面积 1481.27km^2，海域面积 3060km^2，辖 5 个镇、10 个街道。除汉族外，还有畲、回等少数民族。	总人口约 121.12 万人

3.4.2 社会经济现状

温州市是浙南经济、文化中心，改革开放以来，经济发展迅速，取得了举世瞩目的成就。工业经济主导行业有电气制造业、鞋革制造业、通用设备制造业等十大行业，并形成了 35 个国家级生产基地，温州规模以上工业企业 7484 家，其中销售产值超亿元企业 629 家，超五亿元企业 79 家，超十亿元企业 33 家。温州农业正处在战略性的结构调整阶段，并向具有比较优势的特色农业、效益农业、精品农业、生态农业发展，成绩显著，农业产业化经营扎实推进，新农村建设取得成效。

2011 年温州市生产总值 3350.87 亿元，人均地区生产总值按户籍人口计算 42278 元，三次产业结构调整为 3.2：52.2：44.6；全社会完成固定资产投资 1751.52 亿元；全年社会消费品零售总额 1767.64 亿元；全年财政总收入 485.62 亿元；城市居民人均可支配收入 31749 元，农村居民人均纯收入 13243 元。

工程沿线文成县、瑞安市主要社会经济情况见表 3.4-2。

工程沿线涉及各县市主要社会经济情况一览表

表 3.4-2

序号	地区市	各县/市/区	土地面积（km^2）	国民生产总值（亿元）	人均 GDP（元）	城镇居民人均可支配收入（元）	农民人均纯收入（元）
1	温州市	文成县	1296.44	47.75	12520	20810	7435
2		瑞安市	1481.27	521.71	43445	35082	14401

3.4.3 土地利用情况

温州市土地总面积 12255.77km^2，主要土地利用类型为林地和耕地，分别占土地总面积的 50.23%和 21.22%。

文成县土地面积 1296.44km^2，主要土地利用类型为林地和耕地，分别占土地面积的 67.98%、20.67%。

瑞安市土地总面积 1481.27km^2，主要土地利用类型为林地及耕地，分别占土地总面积的 36.34%和 29.56%。

工程涉及市土地利用现状见表 3.4-3。

工程涉及县市土地利用现状一览表

表 3.4-3

地名		耕地	园地	林地	草地	住宅及工矿仓储用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其它土地	合计
温州市	面积(km^2)	2600.39	372.77	6156.5	0.44	549.72	89.41	1349.39	1137.15	12255.77
	比例(%)	21.22	3.04	50.23	0	4.49	0.73	11.01	9.28	100
文成县	面积(km^2)	268.01	23.26	881.21	10.55	23.5	11.88	36.46	41.57	1296.44
	比例(%)	20.67	1.79	67.98	0.81	1.81	0.92	2.81	3.21	100
瑞安市	面积(km^2)	437.81	46.38	538.26	0	90.55	10.36	232.51	125.40	1481.27
	比例(%)	29.56	3.13	36.34	0	6.11	0.70	15.70	8.46	100

3.4.4 古建筑

经了解，工程沿线占地范围内未发现国家级、省级和市级文物。

根据现场踏勘，工程 TK109+100 南侧约 210m 处为东源木活字印刷村，为寨寮溪风景名胜区的景点之一。东源村“木活字印刷术”为全国唯一仍在使用的活字印刷技艺，于 2008 年被国务院列为第二批国家级非物质文化遗产，2010 年被联合国教科文组织列入“急需保护的非物质文化遗产名录”，是我国古代四大发明之一——“活字印刷术”源于中国的最好证明。

东源村的主要古建筑（现为木活字印刷文化村展示馆）与本工程相距 350m，现场照片如图 3.4-1。



图 3.4-1　东源木活字印刷文化村展示馆现状

本工程距离东源木活字旅游区约 210m，工程线路与东源木活字印刷村的位置关系见图 3.4-2。

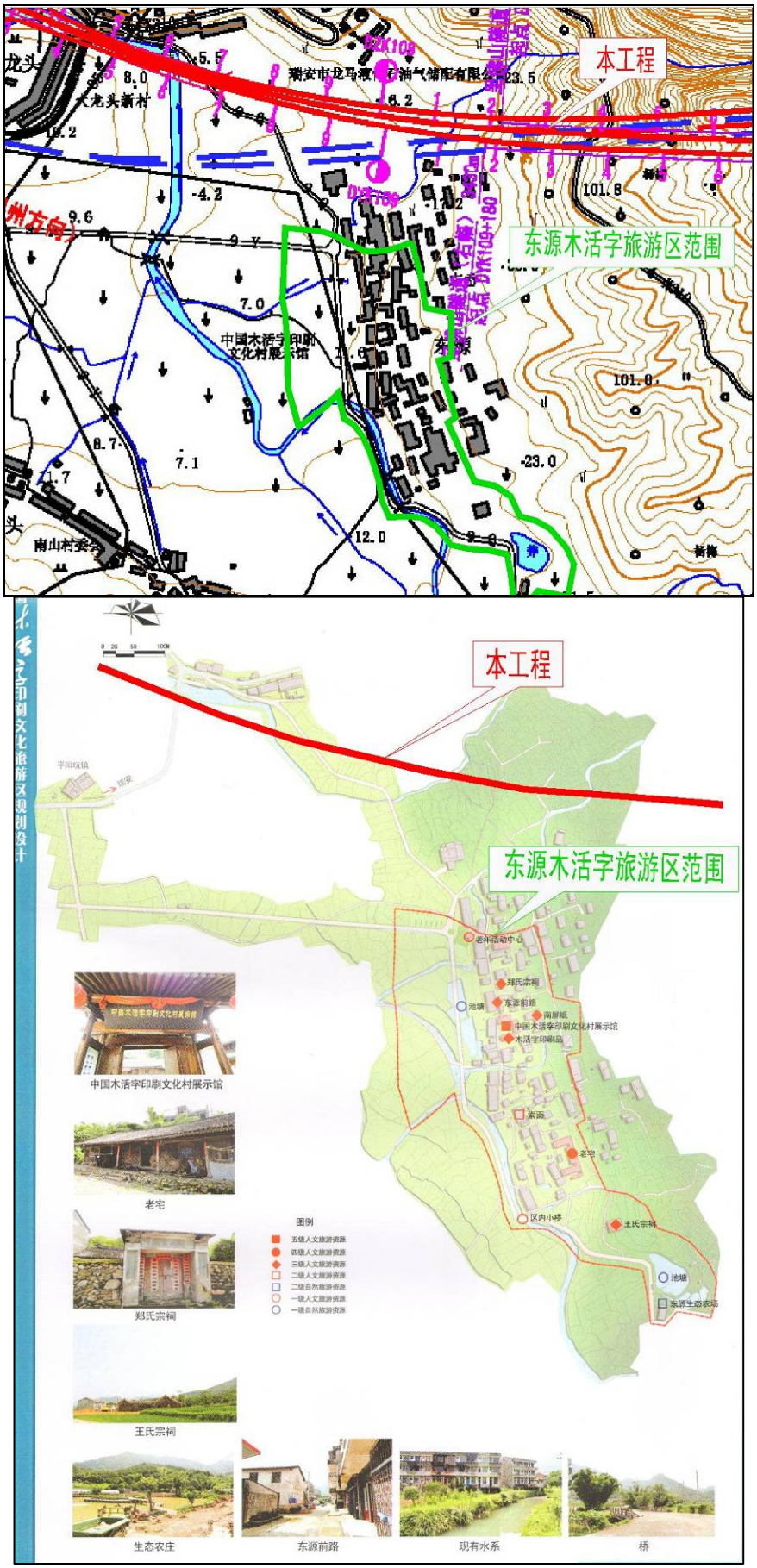


图 3.4-2　工程线路与东源木活字旅游区范围位置关系图

3.4.5 矿产

公路沿线未发现有重要开采价值的矿产资源。

3.5 相关规划

3.5.1 《浙江省公路水路民用机场交通运输“十二五”发展规划》

根据《浙江省公路水路民用机场交通运输“十二五”发展规划》，“十二五”交通发展的总体目标是：深入推进大港口、大路网、大物流建设，大力构建港航服务体系、综合路网体系、交通物流体系，努力提升公共服务能力、行业管理能力、支持保障能力，到“十二五”期末，现代交通“三大建设”取得新成就，浙江交通整体水平适应经济社会发展需要。

其中大陆网战略中高速公路建设包括：重点建成“省际通道路”、“省内联网路”、“国高扩容路”和“重要疏港路”等高速公路，开工建设“国高扩容路”、“重要疏港路”，着手开展**龙丽温（含泰顺支线）高速公路**、杭绍台高速公路（上三扩容）等高速公路项目前期工作。

本工程即为龙丽温（含泰顺支线）高速公路组成部分。

3.5.2 《温州市公路水路交通运输“十二五”发展规划》

根据《温州市公路水路交通运输“十二五”发展规划》，温州市交通发展的总体目标是：以打造现代交通为主线，以实施交通“十大项目”为核心，以行业管理为重点，构建联网畅通的公路网络，建成亿吨大港，打造国际机场，全面构建国家级交通枢纽城市，为温州经济社会发展提供强有力的交通支撑。

其中高速公路网规划在目前“一纵一横一连一绕”高速公路网基础上，重点建设甬台温高速复线温州段，温州绕城高速东段、**龙丽温高速温州段（一横）**等工程。

本工程即为温州市高速公路网“一横”：龙丽温高速公路温州段的组成部分。

3.5.3 《瑞安市公路水路交通运输“十二五”发展规划》

根据《瑞安市公路水路交通运输“十二五”发展规划》，瑞安市“十二五”交通运输发展总体目标是：围绕“交通转型升级”这一条主线，推进大港口、大路网、大物流三大建设，构建区域交通、城乡交通、各种运输方式三个一体化，实现公路水路交通全面适应小康社会发展这一总体目标。

“十二五”期间，加快推进高速公路建设，努力构建瑞安市域骨架路网“七纵三

横一环”布局，其中**“三横”中之一为龙丽温高速公路**。

本工程即为龙丽温高速公路的组成部分。

3.5.4 《文成县公路水路交通运输发展“十二五”规划》

根据《文成县公路水路交通运输发展“十二五”规划》，文成县“十二五”交通运输发展总体目标是：到2015年，基本形成对外交通大通道和县域干线网络，其中包括：基本建成新S330，并实现省道二级及以上技术等级水平；建成**龙丽温高速公路文成段工程**，启动青文泰公路前期工程；主要景区和中心镇之间形成干线网络化，干线公路达到二级公路技术标准；农村公路实现村村通和公路网路化发展。

本工程即为龙丽温高速公路文成段的组成部分。

3.5.5 《瑞安市域总体规划（2006-2020）》

根据《瑞安市域总体规划（2006-2020）》，瑞安市市域发展定位为：温州大都市区南翼中心、温台产业带以特色产业集群为核心的现代化工贸基地和现代农业基地；市域总体空间发展策略为：东部提升拓展、中部新兴崛起、西部生态保育和海域综合开发。

市域综合交通建设拟形成“两纵一横一绕”高速公路规划格局，其中**“一横”为龙丽温高速公路瑞安段**，力争“十二五”建成。

3.5.6 《文成县域总体规划（2006-2020）》

根据《文成县域总体规划（2006-2020）》，文成县发展定位为：温州大都市区的休闲度假胜地、生态产业基地；社会发展策略为：营造多元包容的社会氛围，推进城乡基本公共服务均等化。

县域综合交通规划建设拟形成“一横一纵”高速公路格局，其中**“一横”为龙丽温高速公路文成段**。

3.5.7 城镇总体规划

（1）文成县大峃镇

根据《文成县域总体规划（2006-2020）》，文成县大峃镇位于文成县城中心城区，重点发展综合服务功能，体现县域旅游服务中心职能，完善中心城区产业结构，未来空间增量拓展主要以周边低丘缓坡为主。

县城中心城区综合交通高速公路规划了龙丽温高速公路文成县城段，沿县城南侧

山坡地布置，高速公路出入口设置于樟台片。

本工程位于中心城区规划范围外，线路走向与中心城区综合交通高速公路规划的龙丽温高速公路文成县城段基本一致。

（2）文成县岙口镇

根据《文成县岙口镇总体规划图（2011-2020）》，岙口镇规划共包括岙口组团、渡渎组团、新联组团和溪口组团，本工程不在岙口镇规划范围内。

（3）瑞安市高楼镇

根据《瑞安市高楼镇总体规划（2011-2020 年）》，高楼镇规划定位为：温州大都市的功能组团和后花园，瑞安的西南门户与中心镇，以休闲旅游和生态农业为主导功能的宜居宜游宜业的新市镇。

高楼镇对外交通规划依托**龙丽温高速公路**，以 56、57 省道和瞿高公路为主形成对外交通骨架，规划**预留龙丽温高速公路的通道**，并在龙湖、平阳坑预留设置高速互通口，做好与省道和其他道路的衔接。

（4）瑞安市马屿镇

根据《瑞安市马屿镇总体规划》（2011.12），马屿镇规划定位为：生态农业综合开发区；以光学眼镜、新材料应用、生物工程为主的工业集聚区；休闲养生旅游为一体的生态宜居小城市。

马屿镇规划以《温州市公路水运交通建设规划》为依据，规划中包含了龙丽温高速大致线位走向：从马屿镇镇区南首穿过，向西通达丽水、龙游，并在马屿镇区设置下道口。

（5）瑞安市仙降街道

本工程线路不在仙降街道规划范围内，与规划区最近距离约 2km。

3.5.8 温州市公路水路交通运输“十二五”发展规划环境影响评价

根据浙江省交通运输厅《关于组织编制公路水路交通运输“十二五”发展规划的通知（浙交[2009]230）号》的要求，温州市交通运输局分别委托相关单位编制了《温州市公路水路交通运输“十二五”发展规划》和《温州市公路水路交通运输“十二五”发展规划环境影响报告书》。

2013 年 2 月，温州市环境保护局组织相关单位和专家对《温州市公路水路交通运

输“十二五”发展规划环境影响报告书》进行了审查，2013 年 4 月，以《关于＜温州市公路水路交通运输“十二五”发展规划＞的环保意见》提出了环保意见（温环函[2013]140 号），见附件 9。

根据规划环评结论和审查意见的相关内容，温环函[2013]140 号的意见主要内容如下：

（1）在规划实施过程中，切实落实《温州市公路水路交通运输“十二五”发展规划环境影响报告书》提出的规划优化调整和环境影响减缓对策措施，有效缓解和减轻不良环境影响，重点做好以下工作：

① 合理控制开发规模，优化规划项目布局。规划项目建设必须符合区域土地利用总体规划、生态功能区、海洋功能区划等相关规划的要求，规划开发规模须与区域土地资源、水资源、能源以及水环境、大气环境、声环境等资源环境承载力相适应。规划公路网等项目布局和实施过程应按照《温州市公路水路交通运输“十二五”发展规划环境影响报告书》规划调整优化建议，对涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区的项目优先考虑调整避让，严格避免线路穿越自然保护区核心区、缓冲区及饮用水源一级保护区，以实现交通与环境的和谐发展。

② 加强生态环境保护，落实环境减缓措施。规划项目实施过程应加强生态系统保护，减少对生物资源生息环境、基本农田、地表植被、湿地生态系统等生态环境的破坏，结合项目建设加强水土保持和生态修复措施。按照《温州市公路水路交通运输“十二五”发展规划环境影响报告书》要求落实环境影响减缓措施：

a. 规划项目施工期重点落实施工噪声、扬尘、沥青烟气、泥浆、弃渣等污染防治措施。

b. 公路网项目线路尽量远离居民区、学校、医院等声敏感建筑，对各敏感点采取声屏障、隔声窗等噪声防治措施，辅以局部少量拆迁达到声环境保护的目的；完善路面径流、桥面径流收集和排水系统；加强隧道通风设计，合理设置风亭。

c. 客货站场、高速公路服务区项目应完善雨污分流，冲洗废水、餐饮废水须分别经隔油处理后与生活污水一并处理，排放市政污水管网或自建生活污水处理设施；强化餐饮油烟的收集净化措施；优化项目布局，加强车辆管理，加强门道路硬化和绿化，降低噪声、汽车尾气和扬尘的影响。

③ 加强环境风险防范，制定落实应急预案。加强公路运输、船舶交通管理，完善事故环境风险防范工作。公路、港口的业主单位应制定完善的公路危险品运输管理及应急预案、溢油事故风险防范措施及应急预案，建立事故风险应急救援管理体系，配置应急响应设施和人员，形成区域联动，并定期进行演练。

3.6 环境质量现状

3.6.1 水环境质量

3.6.1.1 常规监测

本次环评收集了工程沿线文成县境内所涉的飞云江部分地表水环境常规监测资料。

（1）监测断面

本次所收集的地表水环境常规监测断面为飞云江岔口断面，该断面位于饮用水水源二级保护区（飞云 3）。

（2）监测指标

飞云江岔口断面常规监测指标包括：pH、溶解氧、高锰酸盐指数、化学需氧量、生化需氧量、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群数、硫酸盐、氯化物、硝酸盐氮、铁、锰、叶绿素 a 等指标。

（3）监测时间

飞云江岔口断面常规监测时间为 2013 年 1 月和 11 月。

（4）监测结果

本次环评收集的文成县境内所涉的飞云江岔口断面地表水环境常规监测结果见表 3.6-1。

从监测结果看，岔口断面地表水环境常规监测各指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类标准要求，反映出其水质较好。

3.6.1.2 现状监测

为了解工程沿线水环境现状，我院委托文成县环境监测站、瑞安市环境监测站对工程涉及的水体，进行了水质现状监测。

（1）监测断面

本次地表水环境监测监测断面为泗溪上游断面（位于飞云 15）、泗溪下游断面（位于飞云 16、泗溪饮用水水源二级保护区）、石龙溪断面（TK99+090）、飞云江断面（DZK106+300）（位于飞云 5、平阳坑飞去江大桥上游），监测断面布设见图 1.6-3。

（2）监测指标

地表水环境监测指标包括 pH、BOD_5、COD_{Cr}、石油类、氨氮（水库测总氮）、DO、总磷等 7 项。

（3）监测频率

监测期间采样 2 天，每天 1 次。

（4）监测结果

工程沿线地表水环境监测结果见表 3.6-2。

由表 3.6-2 可以看出：

泗溪上游氨氮、总磷等监测指标均超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的Ⅱ类标准，其余监测指标均符合Ⅱ类标准要求。

泗溪下游各监测指标均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的Ⅱ类标准要求。

石龙溪跨越点（TK99+090）COD_{Cr}、BOD_5 类等监测指标均超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的Ⅱ类标准，其余监测指标均符合Ⅱ类标准要求。

飞云江跨越点（DZK106+300）COD_{Cr}、BOD_5 等监测指标均超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的Ⅱ类标准，其余监测指标均符合Ⅲ类标准要求。

水质现状超标主要是受沿线地区农业面源及生活污水排放的影响。

工程沿线文成县境内所涉的飞云江岔口断面地表水环境常规监测结果表

表 3.6-1　　单位：mg/L（pH 除外）

断面名称/监测时间	项目	pH	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	BOD_5	氨氮	总磷	总氮	铜	锌	氟化物	硒	砷	汞	镉
飞云江岔口断面（2013.1）	监测值	6.72	9.79	0.94	＜5	＜2.0	0.069	0.062	/	＜0.05	＜0.02	0.11	＜0.0005	＜0.0005	＜0.00001	＜0.0003
	Ⅱ类	6~9	≥6	≤4	≤15	≤3	≤0.5	≤1（河流）	0.5	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤0.01	≤0.05	≤0.00005	≤0.005
	标准指数	0.28	0.16	0.235	＜0.333	＜0.67	0.138	0.062	/	＜0.05	＜0.02	0.11	＜0.05	＜0.01	＜0.2	＜0.06
	是否超标	否	否	否	否	否	否	否	/	否	否	否	否	否	否	否
	项目	六价铬	铅	氰化物	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂	硫化物	粪大肠菌群数(个/L)	硫酸盐	氯化物	硝酸盐氮	铁	锰	叶绿素 a	
	监测值	0.007	＜0.001	＜0.004	＜0.002	＜0.01	＜0.05	＜0.02	90	＜5.0	＜2.0	0.52	＜0.03	＜0.01	＜2.0	
	Ⅱ类	≤0.05	≤0.01	≤0.05	≤0.002	≤0.05	≤0.2	≤0.1	≤2000	≤250	≤250	≤10	≤0.3	≤0.1	/	
	标准指数	0.14	＜0.1	＜0.08	＜1	＜0.2	＜0.25	＜0.2	0.045	＜0.02	＜0.008	0.052	＜0.1	＜0.1	/	
	是否超标	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	否	/	
断面名称/监测时间	项目	pH	溶解氧	高锰酸盐指数	化学需氧量	生化需氧量	氨氮	总磷	总氮	铜	锌	氟化物	硒	砷	汞	镉
飞云江岔口断面（2013.11）	监测值	7.38	11.8	1.8	11.8	＜2.0	0.19	0.033	/	0.001	0.007	0.17	＜0.0005	＜0.0005	＜0.00001	＜0.0003
	Ⅱ类	6~9	≥6	≤4	≤15	≤3	≤0.5	≤1（河流）	0.5	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤0.01	≤0.05	≤0.00005	≤0.005
	标准指数	0.19	0.89	0.45	0.79	＜0.67	0.38	0.033	/	0.001	0.007	0.17	＜0.05	＜0.01	＜0.2	＜0.06
	是否超标	否	否	否	否	否	否	否	/	否	否	否	否	否	否	否
	项目	六价铬	铅	氰化物	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂	硫化物	粪大肠菌群数个/L	硫酸盐	氯化物	硝酸盐氮	铁	锰	叶绿素 a	
	监测值	0.009	＜0.001	＜0.004	＜0.002	＜0.01	＜0.05	＜0.02	1800	/	/	/	/	/	/	
	Ⅱ类	≤0.05	≤0.01	≤0.05	≤0.002	≤0.05	≤0.2	≤0.1	≤2000	≤250	≤250	≤10	≤0.3	≤0.1	/	
	标准指数	0.18	＜0.1	＜0.08	＜1	＜0.2	＜0.25	＜0.2	0.9	/	/	/	/	/	/	
	是否超标	否	否	否	否	否	否	否	否	/	/	/	/	/	/	

工程沿线地表水水质现状监测结果一览表

表 3.6-2　　单位：mg/L（pH 除外）

序号	采样地点	执行标准	采样时间	项目名称 / 样品性状	pH 值	COD_{Cr}	氨氮（水库总氮）	总磷	溶解氧	BOD_5	石油类	高锰酸钾指数
1	泗溪上游	Ⅱ类	2013 年 9 月 9 日	无色透明	8.36	＜10.0	0.25	0.084	8.69	＜2.0	＜0.01	/
				标准指数	0.68	＜1	0.50	0.84	0.19	＜1	＜1	/
				是否超标	否	否	否	否	否	否	否	/
			2013 年 9 月 13 日	黄色浑浊	8.40	＜10.0	0.76	0.157	9.32	2.87	＜0.01	/
				标准指数	0.70	＜1	**1.52**	**1.57**	0.47	0.96	＜1	/
				是否超标	否	否	**是**	**是**	否	否	否	/
2	泗溪下游	Ⅲ类	2013 年 9 月 9 日	无色透明	8.58	14.7	0.32	0.101	8.71	＜2.0	＜0.01	/
				标准指数	0.79	0.74	0.32	0.51	0.14	＜1	＜1	/
				是否超标	否	否	否	否	否	否	否	/
			2013 年 9 月 13 日	黄色浑浊	8.47	14.7	0.84	0.152	9.59	＜2	＜0.01	/
				标准指数	0.74	0.74	0.84	0.76	0.41	＜1	＜1	/
				是否超标	否	否	否	否	否	否	否	/
3	石龙溪（TK99+090）	Ⅱ类	2013 年 6 月 20 日	微浊	7.69	15	0.089	0.048	/	4.14	＜0.05	1.69
				标准指数	0.35	1.00	0.18	0.48	/	**1.38**	＜1	0.42
				是否超标	否	否	否	否	/	**是**	否	否
			2013 年 6 月 21 日	微浊	7.41	22	0.080	0.046	/	4.56	＜0.05	1.97
				标准指数	0.21	**1.47**	0.16	0.46	/	**1.52**	＜1	0.49
				是否超标	否	**是**	否	否	/	**是**	否	否
4	飞云江（DZK106+300）	Ⅲ类	2013 年 6 月 20 日	微浊	7.91	14	0.100	0.044	/	4.08	＜0.05	1.71
				标准指数	0.46	0.70	0.10	0.22	/	**1.02**	＜1	0.29
				是否超标	否	否	否	否	/	**是**	否	否
			2013 年 6 月 21 日	微浊	7.65	23	0.075	0.042	/	4.24	＜0.05	2.03
				标准指数	0.33	**1.15**	0.08	0.21	/	**1.06**	＜1	0.34
				是否超标	否	**是**	否	否	/	**是**	否	否
	标准值	Ⅱ类	/	/	6～9	≤15	≤0.5	≤0.1（水库 0.025）	≥6	≤3	≤0.05	⩽4
		Ⅲ类	/	/	6～9	≤20	≤1.0	≤0.2（水库 0.05）	≥5	≤4	≤0.05	⩽6

3.6.2 环境空气质量

为更好的了解工程所在区域环境空气质量现状，我院委托文成县环境监测站、瑞安市环境监测站对工程区域环境空气进行了现状监测。

（1）现状监测布点

采用“以点代线”的原则，选择具有代表性的敏感点进行环境空气质量现状监测。工程全线分别在樟台村（文成枢纽匝道西北侧、线路起点）、上龙（TK99+100）（高楼互通兼停车区）和东源（DZK109+100、呈佛山隧道起点处）布设了环境空气现状监测点，监测布点见图 1.6-3。

（2）监测指标和监测时间

监测指标为 PM_{10}（日均值），NO_2（日均值、小时值）和 CO（日均值、小时值），连续监测 7 天。

（3）监测方法

大气环境监测按表 3.6-3 进行。

大气环境监测方法一览表

表 3.6-3

监测项目	分析方法	方法来源
NO_2	盐酸萘乙二胺分光光度法	HJ479
CO	非分散红外法	GB9801
PM_{10}	重量法	HJ618

（4）监测结果

监测结果见表 3.6-4 和表 3.6-5。

工程区环境空气监测结果一览表（日均值）

表 3.6-4　　单位：mg/m^3

采样点位	采样日期	NO_2		PM_{10}		CO	
		监测值	监测值占标准浓度百分比	监测值	监测值占标准浓度百分比	监测值	监测值占标准浓度百分比
樟台村	2013 年 4 月 11 日	0.018	22.50%	0.086	57.33%	/	/
	2013 年 4 月 12 日	0.017	21.25%	0.083	55.33%	/	/
	2013 年 4 月 13 日	0.018	22.50%	0.110	73.33%	/	/
	2013 年 4 月 14 日	0.021	26.25%	0.098	65.33%	/	/
	2013 年 4 月 15 日	0.019	23.75%	0.094	62.67%	/	/
	2013 年 4 月 16 日	0.021	26.25%	0.080	53.33%	/	/
	2013 年 4 月 17 日	0.016	20.00%	0.106	70.67%	/	/
上龙	2013 年 6 月 18 日	0.017	21.25%	0.098	65.33%	0.12	3.00%
	2013 年 6 月 19 日	0.018	22.50%	0.105	70.00%	0.11	2.75%
	2013 年 6 月 20 日	0.018	22.50%	0.102	68.00%	0.14	3.50%
	2013 年 6 月 21 日	0.015	18.75%	0.094	62.67%	0.13	3.25%
	2013 年 6 月 22 日	0.020	25.00%	0.091	60.67%	0.12	3.00%
	2013 年 6 月 23 日	0.016	20.00%	0.104	69.33%	0.13	3.25%
	2013 年 6 月 24 日	0.020	25.00%	0.095	63.33%	0.14	3.50%
东源	2013 年 6 月 18 日	0.010	12.50%	0.070	46.67%	0.13	3.25%
	2013 年 6 月 19 日	0.011	13.75%	0.076	50.67%	0.12	3.00%
	2013 年 6 月 20 日	0.013	16.25%	0.075	50.00%	0.13	3.25%
	2013 年 6 月 21 日	0.011	13.75%	0.078	52.00%	0.13	3.25%
	2013 年 6 月 22 日	0.013	16.25%	0.073	48.67%	0.13	3.25%
	2013 年 6 月 23 日	0.011	13.75%	0.071	47.33%	0.13	3.25%
	2013 年 6 月 24 日	0.009	11.25%	0.073	48.67%	0.13	3.25%
标准值		0.08		0.15		4.00	

工程区环境空气监测结果一览表（小时值）

表 3.6-5　　单位：mg/m^3

采样点位	监测时间	NO_2				CO			
		小时值范围	最大小时值	最大监测浓度占标准浓度百分比	超标率	小时值范围	最大小时值	最大监测浓度占标准浓度百分比	超标率
樟台村	2013 年 4 月 11 日	0.016~0.021	0.021	10.50%	0	0.3L~0.4	0.4	4.00%	0
	2013 年 4 月 12 日	0.015~0.022	0.022	11.00%	0	0.3L~0.4	0.4	4.00%	0
	2013 年 4 月 13 日	0.016~0.021	0.021	10.50%	0	0.3L~0.4	0.4	4.00%	0
	2013 年 4 月 14 日	0.019~0.029	0.029	14.50%	0	0.3L~0.3	0.3	3.00%	0
	2013 年 4 月 15 日	0.015~0.024	0.024	12.00%	0	0.3L~0.6	0.6	6.00%	0
	2013 年 4 月 16 日	0.015~0.023	0.023	11.50%	0	0.3L~0.4	0.4	4.00%	0
	2013 年 4 月 17 日	0.015~0.022	0.022	11.00%	0	0.3L~0.3	0.3	3.00%	0
上龙	2013 年 6 月 18 日	0.018~0.032	0.032	16.00%	0	0.10~0.13	0.13	1.30%	0
	2013 年 6 月 19 日	0.019~0.025	0.025	12.50%	0	0.10~0.13	0.13	1.30%	0
	2013 年 6 月 20 日	0.021~0.037	0.037	18.50%	0	0.12~0.17	0.17	1.70%	0
	2013 年 6 月 21 日	0.017~0.031	0.031	15.50%	0	0.12~0.16	0.16	1.60%	0
	2013 年 6 月 22 日	0.021~0.031	0.031	15.50%	0	0.13~0.15	0.15	1.50%	0
	2013 年 6 月 23 日	0.017~0.024	0.024	12.00%	0	0.13~0.14	0.14	1.40%	0
	2013 年 6 月 24 日	0.021~0.033	0.033	16.50%	0	0.14~0.19	0.19	1.90%	0
东源	2013 年 6 月 18 日	0.011~0.020	0.020	10.00%	0	0.12~0.15	0.15	1.50%	0
	2013 年 6 月 19 日	0.014~0.027	0.027	13.50%	0	0.13~0.15	0.15	1.50%	0
	2013 年 6 月 20 日	0.015~0.020	0.020	10.00%	0	0.13~0.16	0.16	1.60%	0
	2013 年 6 月 21 日	0.012~0.016	0.016	8.00%	0	0.10~0.13	0.13	1.30%	0
	2013 年 6 月 22 日	0.015~0.025	0.025	12.50%	0	0.13~0.16	0.16	1.60%	0
	2013 年 6 月 23 日	0.011~0.018	0.018	9.00%	0	0.12~0.14	0.14	1.40%	0
	2013 年 6 月 24 日	0.010~0.015	0.015	7.50%	0	0.13~0.15	0.15	1.50%	0
标准值		0.2				10.00			

注：表中“0.3L”——指低于检出限 $0.3mg/m^3$。

（5）现状评价结果

由表 3.6-4 和表 3.6-5 可以看出，工程沿线各监测点位 NO_2 和 PM_{10} 的日均值，NO_2、CO 最大小时值均能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准限值。

3.6.3 声环境质量

为了解工程所在区域声环境质量现状，我院委托文成县环境监测站、瑞安市环境监测站对工程区沿线各敏感点进行了声环境现状监测。其中沿线所有敏感点均进行昼间和夜间声环境现状监测，对于楼层大于三层的有代表性敏感点分楼层进行监测。其监测点位置详见图 1.6-3。

3.6.3.1 一般监测点监测结果

一般监测点监测结果详见表 3.6-6。

工程区声环境现状监测结果一览表

表 3.6-6　　单位：dB（A）

所属行政区	测点名称	测量时段	数据 dB（A）				标准
			Leq	L10	L50	L90	
文成县	樟台村	昼间	57.0	57.8	48.8	44.6	55
		夜间	44.0	45	44.1	43.6	45
	驮泛	昼间	**65.3**	67.2	49.6	41.3	55
		夜间	38.7	39.1	38.3	37.7	45
	降根	昼间	**71.1**	63.8	54.3	52.6	55
		夜间	43.5	44.5	43.2	42.6	45
	九溪底	昼间	46.2	47.5	45.4	44.5	55
		夜间	36.3	36.3	35.1	34.3	45
	东坑下	昼间	37.3	38.5	36.5	35.3	55
		夜间	31.7	33.5	31.2	30.4	45
瑞安市	孙山（底尖山隧道出口）	昼间	47.2	45.7	43.2	42.4	55
		夜间	42.6	42.9	38.9	35.4	45
	樟岙	昼间	47.5	49.2	43.7	42.6	55
		夜间	43.3	45.2	42.1	40.9	45
	七阁台	昼间	50.3	46.1	43	42.4	55
		夜间	43.5	44.8	41.6	40.3	45
	范山	昼间	48.8	50.7	44.1	42.5	55
		夜间	44.7	47.6	42.1	40.5	45
	上龙	昼间	51	54.4	46.6	44.3	55
		夜间	44.3	45	41.7	40.6	45
	石龙	昼间	52.6	55.9	45.7	42.6	55
		夜间	44.9	45.4	40.5	39.6	45
	埠头龙	昼间	48.8	52	45.1	40.3	55
		夜间	43.6	44.2	41.7	40.5	45
	甘洲（东岗头隧道进口）	昼间	49.7	52.8	46.5	41.4	55
		夜间	43.4	44.1	42.4	41.3	45
	胡宅	昼间	54.2	57.1	49.3	38.6	55

		夜间	44.4	43.2	41.5	40.3	45
	杭山（九珠潭隧道进口）	昼间	53.9	57.8	49.9	45.6	55
		夜间	43.4	45.5	41.4	39.9	45
	外垟湾（九珠潭隧道出口）	昼间	50.8	53.5	47.6	43.1	55
		夜间	44.1	45.9	40.4	39.3	45
	底垟湾	昼间	53.5	52	39.7	＜35	55
		夜间	43.4	44.8	42	38.8	45
	大降村（燕子山隧道出口）	昼间	49.5	50.3	39.8	＜35	55
		夜间	42.3	44	40.2	38.9	45
	徐山	昼间	51.3	54.4	48	44.1	55
		夜间	43.2	43	40.1	39.4	45
	上河头	昼间	52.2	54.5	49.8	46.1	55
		夜间	42.2	41.5	39.3	37	45
	塘岙	昼间	52.2	55.2	48.5	43.9	55
		夜间	42.9	42.5	41.3	40.5	45
	大龙头	昼间	53.1	54.6	51.8	50.1	55
		夜间	44.3	42.2	41.2	40.5	45
	外垟	昼间	51.6	53.9	46.9	43	55
		夜间	43	42.7	41	40.2	45
	东源（呈佛山隧道进口）	昼间	49	51.9	45.9	41.1	55
		夜间	41.7	42	40.9	40.3	45
	河岙底（呈佛山隧道出口）	昼间	50.3	52.2	48	42.4	55
		夜间	41.9	42	40.8	40.3	45
	村口	昼间	52.9	53.8	46.7	44.1	55
		夜间	44.8	41.7	40.4	38.2	45
	马岙	昼间	49.4	51.1	44.9	41.4	55
		夜间	43.4	41.8	40.6	40	45
	岳二	昼间	49.2	52.8	44.1	38.2	55
		夜间	43.1	41.6	40.5	40	45
	龟山下	昼间	49.3	51.1	45.5	42	55
		夜间	42.2	42.5	40.8	39.7	45
	半涂	昼间	46.9	47.3	39.8	37	55
		夜间	42.8	43.1	40.1	39.6	45
	下涂	昼间	47.7	47.4	42.7	38.1	55
		夜间	42.2	41.8	40	39.5	45
	江头	昼间	52.4	54.2	44.4	40.4	55
		夜间	43	45.2	41.4	39.7	45
	灯洋	昼间	49.6	52.9	47.2	41.8	55
		夜间	42.3	43.9	40.9	39.7	45

由表 3.6-6 可见，工程沿线文成段驮泛、降根昼间声环境监测值有所超标，超标范围约为 10.3~16.1dB，超标原因为受附近公路交通噪声影响，夜间声环境监测值及其他监测点位昼夜声环境监测值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准要求；工程沿线瑞安段各监测点昼夜声环境监测值均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 1 类标准要求。

3.6.3.2 不同楼层监测结果

工程沿线瑞安市大龙头、上龙居民点不同楼层监测结果见表 3.6-7，监测时间同一般监测点。

不同楼层声环境现状监测结果

表 3.6-7 单位：dB(A)

所属行政区	测点名称		测量时段	数据 dB（A）				评价标准
				Leq	L10	L50	L90	
瑞安市	大龙头	一层	昼间	57.9	57.6	49.5	40.5	55
			夜间	47.1	44.6	43.3	42.3	45
		二层	昼间	58.6	56.1	43.4	36.7	55
			夜间	48.2	37.2	＜35	＜35	45
		三层	昼间	58	55.9	46	39.3	55
			夜间	46.9	38.3	＜35	＜35	45
		四层	昼间	57.4	56.5	46.5	40.3	55
			夜间	45.6	36.9	＜35	＜35	45
	上龙	一层	昼间	55.4	52.2	45.2	40	55
			夜间	48.3	51.3	35.6	＜35	45
		二层	昼间	57.3	60.1	51.6	43	55
			夜间	48.8	48.8	35.4	＜35	45
		三层	昼间	56.1	57	46.4	40.8	55
			夜间	47.4	48.8	35.6	＜35	45

注：①以上表中“＜”表示检测结果小于检出限。②上表中的测点位置不在已建交通干线两侧，基本不受已建交通干线的交通噪声影响。

由 3.6-7 可以看出，工程沿线瑞安市大龙头、上龙各楼层垂向监测点位昼夜声环境监测值均有所超标，超标原因为受社会活动噪声影响。

3.6.3.3 24 小时连续监测点监测结果

工程沿线瑞安市境内与老 56、57 省道立体交叉，为了解周边声环境现状，本次环评在上龙村（工程与老 57 省道交叉处）和外垟村（工程与老 56 省道交叉处）设置了 24h 连续监测点进行声环境现状监测，监测结果见表 3.6-8。

工程沿线 24 小时监测点位噪声监测结果

表 3.6-8

监测点位	监测时间	（Leq）[dB（A）]		车流量（辆）			
		监测值	标准值	大型车	中型车	小型车	合计
上龙村（工程与老 57 省道交叉处）	00:06-01:06	42.9	55.0	2	0	13	15
	01:06-02:06	42.3	55.0	0	0	14	14
	02:06-03:06	38.2	55.0	0	0	6	6
	03:06-04:06	46.7	55.0	0	2	8	10
	04:06-05:06	45.1	55.0	2	1	19	22
	05:06-06:06	46.3	55.0	1	2	24	27
	06:06-07:06	46.9	70.0	3	5	30	38
	07:06-08:06	50.3	70.0	3	2	56	61
	08:06-09:06	56.5	70.0	8	12	92	112
	09:06-10:06	52.9	70.0	5	12	81	98
	10:06-11:06	48.9	70.0	4	7	69	80
	11:06-12:06	52.0	70.0	4	8	75	87
	12:06-13:06	48.2	70.0	8	7	64	79
	13:06-14:06	49.1	70.0	6	15	34	55
	14:06-15:06	51.8	70.0	10	5	75	90
	15:06-16:06	47.4	70.0	6	5	74	85
	16:06-17:06	48.9	70.0	3	9	64	76
	17:06-18:06	52.2	70.0	8	7	71	86
	18:06-19:06	49.9	70.0	4	5	54	63
	19:06-20:06	41.8	70.0	4	5	72	81
	20:06-21:06	52.7	70.0	1	1	81	83
	21:06-22:06	49.2	70.0	0	4	33	37
	22:06-23:06	45.3	55.0	1	2	18	21
	23:06-00:06	42.7	55.0	2	0	18	20
外垟村（工程与老 56 省道交叉处）	00:13-01:13	36.9	55.0	0	0	8	8
	01:13-02:13	＜35.0	55.0	0	0	5	5
	02:13-03:13	36.5	55.0	0	0	8	8
	03:13-04:13	37.2	55.0	0	1	12	13
	04:13-05:13	46.3	55.0	2	3	21	26
	05:13-06:13	51.3	55.0	4	3	21	28
	06:13-07:13	49.6	70.0	6	3	29	38
	07:13-08:13	58.9	70.0	5	2	61	68

	08:13-09:13	56.2	70.0	3	4	52	59
	09:13-10:13	57.0	70.0	3	2	31	36
	10:13-11:13	54.4	70.0	4	1	27	32
	11:13-12:13	52.9	70.0	1	3	34	38
	12:13-13:13	62.7	70.0	4	5	53	62
	13:13-14:13	50.2	70.0	3	1	32	36
	14:13-15:13	57.0	70.0	3	4	41	48
	15:13-16:13	56.2	70.0	4	5	52	61
	16:13-17:13	53.2	70.0	1	8	74	83
	17:13-18:13	59.1	70.0	2	4	58	64
	18:13-19:13	54.6	70.0	0	5	31	36
	19:13-20:13	55.8	70.0	1	6	32	39
	20:13-21:13	51.1	70.0	0	4	19	23
	21:13-22:13	45.1	70.0	0	0	24	24
	22:13-23:13	43.0	55.0	0	0	15	15
	23:13-00:13	38.2	55.0	0	1	14	15

根据表 3.6-8 可以计算出，上龙村监测点昼间连续等效声级 L_d=51.0dB，夜间连续等效声级 L_n=44.3dB；外垟村监测点昼间连续等效声级 L_d=56.4dB，夜间连续等效声级 L_n=44.4dB。上龙村和外垟村监测点位的昼夜等效声级均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类标准。

3.6.3.4 声环境监测点位代表性分析

为了解工程沿线声环境现状，本次环评共设置了 37 个声环境监测点位进行现状监测，其中包含 33 个一般监测点位，2 个垂向监测点位和 2 个 24 小时连续监测点位。

监测点位设置占工程运行期环境敏感目标数量（42 个）的 78.6%，其中覆盖了 4 类声功能区和 1 类功能区中不同敏感目标；同时也考虑到了隧道进出口、已有交通线路和高楼层等不同形式的监测点位，因此声环境监测点位的代表性较高。

3.6.4 地下水环境质量

为更全面的了解工程沿线地下水环境现状，我院委托瑞安市环境监测站对工程沿线部分隧道附近地下水体进行了水质现状监测。

（1）监测点位

本次地下水环境质量监测分别在瑞安市胡宅（TK101+350）、河岙底（K112+700）

的水井布设了地下水环境现状监测点，监测布点见图 1.6-3。

（2）监测指标

地下水监测项目包括 pH、总硬度、高锰酸盐指数、溶解性总固体、氨氮、亚硝酸盐等共 6 个监测指标。

（3）监测时间和频率

监测 1 次。

（4）监测结果

水质监测结果见表 3.6-9。

根据表 3.6-9，本次地下水环境现状监测各监测点位各监测指标均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-93）中Ⅲ类水质要求。

工程沿线地下水水质现状监测结果表

表 3.6-9　　单位：mg/L，pH 无量纲

序号	采样地点	执行标准	项目名称 / 采样时间	/	pH 值	总硬度（以碳酸钙计）（mg/L）	高锰酸盐指数（mg/L）	溶解性总固体（mg/L）	氨氮（mg/L）	亚硝酸盐（mg/L）	附近隧道	备注
1	瑞安市胡宅（TK101+350）	Ⅲ类	2013 年 6 月 24 日	监测值	7.37	6.61	1.50	124	0.112	0.005	东岗头隧道	澄清透明
				标准值	6.5~8.5	≤300	≤3.0	≤1000	≤0.2	≤0.02		
				标准指数	0.25	0.02	0.50	0.12	0.56	0.25		
2	瑞安市河岙底（K112+700）	Ⅲ类	2013 年 6 月 24 日	监测值	6.78	11.2	0.63	176	0.057	0.005	呈佛山隧道	澄清透明
				标准值	6.5~8.5	≤300	≤3.0	≤1000	≤0.2	≤0.02		
				标准指数	0.44	0.04	0.21	0.18	0.29	0.25		

4 环境影响预测评价

4.1 社会环境影响评价

4.1.1 对区域交通的影响

龙丽温（泰）公路是我省交通建设规划“两纵两横十八连三绕三通道”中的一连，其中，龙游至丽水云和段已通车三年，云和至景宁段也正处于实施阶段。本项目起点为龙丽温（泰）高速公路云和至景宁段终点，经过景宁县，经泰顺、文成，然后沿飞云江至瑞安，终点与温州绕城西南线高速公路相接。它的建设将规划的温州绕城高速公路与在建的云景高速公路相接，进而与已建成的两龙高速公路连接起来，使我省高速公路路网更加完善，更加合理。

4.1.2 对社会经济发展的影响

在国家发改委2010年印发的《长江三角洲地区区域规划》中，项目主要影响区温州市定位为“建设以装备制造为主的先进制造业基地、商贸物流为主的现代服务业基地、国家重要枢纽港和民营经济创新示范区，成为连接海峡西岸经济区的重要节点城市”。作为经济发展的基础，交通基础设施建设也急需先行。

本工程在文成及瑞安的山区通过，现在虽然经济社会有了很大发展，完成了脱贫，开始向全面建设小康社会迈进，但与全省其他县（市）相比，经济发展还相对滞后，人均国内生产总值仍较低，与全省平均水平相比，仍有较大差距。社会经济发展相对滞后，虽有多种原因，但这些山区的交通条件差是重要原因之一，本项目的建设，将使交通条件得到极大改善，为沿线经济社会发展创造较好的基础条件，在很大程度上可改变“老、少、边、穷”山区县交通闭塞的状况，为山区人民奔小康创造基础条件。

4.1.3 对旅游资源的影响

随着我国经济社会的持续快速发展，人民生活水平的不断提高，人们对精神文化的需求不断增大，旅游消费需求不断扩大，“假日经济”国内旅游不断升温，社会化程度提高已成为经济社会和人民生活质量提高的重要标志之一。本项目沿线旅游资源丰富，如寨寮溪风景名胜区等，本工程的建设，将大大促进沿线旅游资源的开发利用，使旅游事业得到较大发展。

4.1.4 征地和拆迁安置的影响

4.1.4.1 工程征占地影响

本工程占地面积 295.56hm^2（永久占地 235.42hm^2，临时占地 60.14hm^2），其中耕地 128.01hm^2，园地 13.13hm^2，林地 109.18hm^2，草地 15.13hm^2，住宅用地 7.49hm^2，交通运输用地 1.78hm^2，水域及水利设施用地 7.88hm^2，其它土地 12.96hm^2。工程占地以耕地为主，主要原因为路线沿线现有土地以耕地为主，工程建设会对沿线的农业生产带来一定的影响。

4.1.4.2 对基本农田的影响

工程占用基本农田的数量约 70hm^2。工程占用基本农田，会对工程所在地区的农业生产带来一定影响，应按照基本农田保护条例相关规定办理相应征地手续。

4.1.4.3 拆迁安置影响

工程沿线需拆迁建筑物面积 82123m^2（按照单层面积计），主要为砖混房屋，拆迁对象为沿线居民（主要为位于文成县大峃镇的樟台乡中心学校、包渡和峃口镇的老屋基，瑞安市高楼镇的上龙村、石龙村、外垟湾村、底垟湾村、大降村，马屿镇的外垟村、大龙头村、河岙村、村口村，仙降街道的下涂村）。居民房屋拆迁安置主要采用货币补偿，由拆迁户所在乡镇政府负责进行拆迁安置。工程生产安置采取土地调整型，由当地政府统一安排，土地在本村范围内调剂解决；拆迁户生活安置采取本乡（镇）、村范围内自拆自建，分散安置，给予一定的货币补偿。樟台乡中心学校拟拆迁，新校址位于本工程北面约 700m 处，且与本工程之前有樟台村的多排房屋相隔，不会受本工程建设影响，新学校计划于 2014 年年底开工建设。

建设单位应切实做好拆迁户安置赔偿工作，认真做好拆迁工作的政策宣传工作，使拆迁户了解具体的拆迁安置政策，做好政府与拆迁户之间的沟通，听取拆迁户的意见和看法，以便进一步做好拆迁安置工作，同时还必须保证拆迁赔偿专款专用，落实到每一个拆迁户，保证拆迁户的生活水平不低于原来的水平。

4.1.5 对居民生活的影响

由于本工程的建设和营运，导致本地的资金、人流、物流的增加，特别是本工程施工期间由于施工人员的增加，会在一定程度上促进当地第三产业的发展，使这些行业的从业人员增加生活收入，另外，工程投入营运后，随着交通的顺畅、运输时距的

缩小，有利于本地企业减少成本，增加收益，同时，随着城市化进程的加快，二、三产业加经济形式会有所好转，从而增加从业人员的生活收入。

由于本工程的建设，使对外交通更加顺畅，有利于农副产品的外运和商品化，与市外联系更趋紧密，将使沿线居民的生活收入有所增加。

本工程为全封闭高速公路，为解决沿线居民往来交通，方便拟建公路沿线群众的生产和生活，工程根据沿线原有道路、人行道、乡村耕道的地形、村镇联接的情况，全线共设置通道 36 处，可缓解高速公路阻隔所带来的不利影响，对沿线地区的田间耕作基本上不会带来不利影响，有效地解决了沿线居民的出行问题。

工程将永久占用耕地 114.68hm^2，林地 89.31hm^2，园地 13.13hm^2，土地的占用将对沿线失地村民的生活造成一定的不利影响，因此必须采取一定的补偿措施减缓由于工程建设对这部分农村居民生活带来的影响。

4.1.6 对基础设施的影响

4.1.6.1 对电力、电讯及管线设施的影响

工程沿线需拆迁电力、电讯设施，电力、电讯杆共 426 根（基），光缆 19000m，发射塔 2 座。详见表 4.1-1。

拆迁电力、电讯及管线表

表 4.1-1

行政区	铁塔数		水泥杆数					光缆(m)	发射塔（座）
	500kV	110kV	35kV	10kV	一般电力线	通讯线	有线 TV		
文成	0	0	3	33	15	55	8	7000	1
瑞安	2	2	7	78	64	143	16	12000	1
小计	2	2	10	111	79	198	24	19000	2

注：上述管线拆迁不属于本次评价范围。

公路建设在施工过程中与沿线的基础设施发生干扰时，应采取“先通后拆”的原则，确保当地用电、用水。所以在拆迁管线设施前，建设单位一般需与各涉及设施的管理部门进行协商，并先行设计建设，先通后拆，并施工时加强管理，按照规定和设计要求进行，协调好各有关部门的关系，就可能避免停电、通讯中断等现象发生。

4.1.6.2 对农田灌溉的影响

工程沿线受地形、地质和路网规划等要求需设置桥涵构造物。本工程设置桥梁 22 座，涵洞 30 道。

在施工过程中，建设单位要合理安排施工时间，尽量在非农业用水季节施工，以减少对农田水利设施的影响。桥梁施工中若破坏或占用的农田水利排灌设施，必须在当地农事活动之前修建，暂时不能正常修复的农田水利排灌设施，应修建临时的农田水利排灌系统，保证沿线农民能适时开展农耕及其农事活动。

4.1.6.3 对赵山渡引水工程的影响

工程在 K114+162.5 处设置村口中桥跨越赵山渡引水工程廊道，采用桥梁形式上跨引水渠道，该处为全封闭渠道。根据赵山渡水库主管单位意见，结合公路设计施工相关规范，村口中桥需保持桥底渠顶净空在 1.7m 以上，根据桥梁跨渠的具体位置和工程实际情况，桥梁下部采用重力式或桩柱式墩台，墩台距离渠道应满足渠道的日常检修车辆通行和基础安全。村口中桥跨径为 25m，桥梁跨越的引水渠道宽约为 5m，故工程桥梁跨径满足要求，不会对密闭渠道产生影响。

工程建成后保证桥面高程与渠顶净空在 1.7m 以上，且桥梁下部采用桩柱式墩台，同时在施工过程中加强施工安全，防止发生桥梁预制件和施工机械破坏渠道现象，对赵山渡引水工程渠道影响较小。工程建成后需对涉及该引水渠道区域范围内设置警示牌，车辆在经过该桥梁时需减速慢行，以减少工程营运对赵山渡引水工程渠道可能产生的影响。

4.1.7 对防洪排涝的影响

桥梁对防洪排涝的影响主要是对河流泄洪的影响，工程沿线桥梁根据桥位处的地形、地貌、地质情况并结合地块内远期规划进行了合理布跨，尽可能不压缩河道，尽量不降低现有河道的泄洪能力，桥梁设计充分考虑了桥下河流的泄洪能力，桥面标高满足设计水位及桥下净空要求。目前，建设单位正在委托浙江省水利水电勘测设计研究院编制本工程的防洪影响评价报告。根据其初步成果，本工程对防洪排涝的影响情况大致如下：

根据设计线路走向，本项目需跨越飞云江干流。工程拟建的平阳坑特大桥整桥总长 2368m，两次跨越飞云江。第一跨起始于现有平阳坑大桥上游 550m 飞云江右岸牛

桥村南口，到达飞云江左岸后沿飞云江左岸桥长 900m，在塘岙村位置第二次跨飞云江，于平阳坑镇大龙头位置到达飞云江右岸完成第二次跨江，与平阳坑互通相连。平阳坑大桥两次跨江的桥位处江面宽分别约 400m、500m。桥位附近飞云江右岸为平阳坑镇，河段规划建设 20 年一遇防洪堤，防洪堤建设标准为 20 年一遇。由于桥位处飞云江河道稍有弯曲，路线跨河范围存在平曲线，且路线与飞云江存在一定斜交角度。经多方案比选，平阳坑大桥跨飞云江部分采用 30m 跨度的 30mT 梁连续梁、非连续梁。桥跨布置为：78.83×30m，总长 2368m。由于部分桥墩布置于河道内，经分析，平阳坑大桥建成后，对飞云江行洪有一定影响：20 年一遇洪水，平阳坑大桥第一跨桥址至上游 600m 处局部河段洪水位抬升，该桥位断面飞云江干流洪水较现状抬升 0. 30m；平阳坑大桥第二跨飞云江桥址水位雍高约 0.16m，雍高影响范围达上游 350m 处。根据平面二维数学模型模拟计算成果分析，平阳坑大桥对流速的影响主要在桥墩附近，由于桥墩的阻水作用，在桥孔之间流速变大，涨幅大概为 0.2~0.3m^3/s，增加幅度为 5~8%。桥位下游 200m 处，流速平均减少 0.05~0.08 m^3/s；由于受到桥墩对下游的导流影响，桥下游 200m 处滩地流速比原来增大 0.06~0.1 m^3/s，增大幅度为 5~7%，对岸流速则减小 0.02 m^3/s，减小幅度为 1.1%。通过以上分析可见，平阳坑大桥对飞云江行洪排涝影响较小。

4.1.8 对河道通航的影响

本工程拟建的平阳坑飞云江大桥桥梁跨越的河段为通航河段，该大桥在设计时已考虑对通航河道的影响，采用跨越为 90m 的跨通航桥梁，避免了对飞云江航道的影响。

建设单位已委托温州海湾水运工程咨询设计有限公司编制完成了《龙丽温高速公路温州段（含泰顺支线）工程平阳坑飞云江特大桥通航影响专题论证报告》（2013 年 10 月，已获温州及瑞安水利和港航部门的同意，详见附件 10），本次环评中对通航的影响利用该报告的主要结论。

（1）施工期

由于钻井平台及施工栈桥的搭设会占用部分通航水域，由于钻井平台及施工栈桥的搭设会占用部分通航水域，造成通航宽度减少，会对船舶通航造成影响，但采用一定的工程技术措施和通航安全保障措施后剩余可通航宽度可满足船舶通航要求，适应当地船舶通航现状。

推荐桥梁桥墩布置方案采取单孔单向通航方案，桥梁上部结构采取预应力混凝土现浇箱梁，根据桥梁一般施工经验，预应力混凝土现浇箱梁采用挂篮施工，在采取安全网等施工安全技术措施的条件下，对其下通航的船舶的影响较小，但挂篮施工会降低施工期间的通航净空高度，需要限制通航船舶高度。

（2）营运期

由于桥墩和桥面等实体的存在，部分遮挡了船舶驾驶人员的瞭望视线，影响驾驶员及时了解附近船舶的动态以及对附近过往船舶动态的判断，对通航环境安全造成一定的不利影响。

桥梁建成后，部分遮挡了船舶驾驶人员的瞭望视线客观上增加了船舶航行困难，万一发生船舶撞桥事故，造成人员伤亡、船舶破损。另一方面，由于目前经过航道的船型较小且较杂，船机性能和船员素质参差不齐，也增加了航行避碰管理的难度，需采取必要的防护措施。

4.1.9 对古迹的影响。

据现场踏勘，在工程 TK109+100 南面的东源木活字印刷村，为寨寮溪风景名胜区的景点之一。结合工程线路图和《中国木活字印刷文化旅游区规划设计》，工程与东源村木活字印刷村旅游区最近距离约 210m。工程与东源木活字印刷村位置关系见图 3.4-2。

本工程不在木活字印刷文化旅游区范围内新建设施，不会对其造成不利影响。

4.2 生态环境影响评价

4.2.1 项目建设对沿线植被的影响

公路建设对沿线植被的影响主要反映在两个方面：永久占地减少了沿线的灌丛草地和林地等植被面积；弃渣场以及施工便道、施工营地等施工期临时占地造成地表植被的破坏，其恢复需要一定的时间。

4.2.1.1 对陆生植物多样性影响分析

拟建项目推荐方案工程永久占地 235.42hm^2，其中，林地 89.31hm^2，耕地 114.68hm^2，园地 13.13hm^2，水域及水利设施用地 7.88hm^2，住宅用地 7.49hm^2，交通运输用地 1.78hm^2，其他土地 1.15hm^2。根据现场调查结果，永久占地范围内的植物物种主要是马尾松、柏木、杉木、石栎、青冈、枫香、木荷、钩栗、钩栗、檫木、柳杉、毛竹以

及各种农作物和经济果木。这些植物均为当地普通常见的植物，未发现特有种以及窄域分布种，且施工结束后，沿线还将进行绿化建设及植被恢复，因此，项目的建设对区域植物多样性的影响甚微。

4.2.1.2 永久占地对植被生物量的影响

(1) 公路占地引起的植被损失

工程建设完成后，评价范围的植被类型面积和生物量发生变化，具体变化情况见表 4.2-1。通过遥感卫片和典型样方生物量估算，针叶林损失了 1.05hm²，损失生物量 91.14t；阔叶林损失 54.49hm²，损失生物量 6600.3t；灌丛和灌草丛损失 28.09hm²，损失生物量 572.2t；竹林损失 9.74hm²，损失生物量 855.47t；经济林损失 7.46hm²，损失生物量 196.44t；耕地损失 128.01hm²，损失生物量 1415.79t。随工程施工的结束，公路永久征地区的植被由人工基底性质的建设用地所取代，造成植被生产力不可逆的降低；而临时征地区的植被生产力在一定程度上可以恢复，同时也需要采取一定的人工抚育措施。

拟建项目永久征地带来的生物量损失估算表

表 4.2-1

土地类型变化			平均生物量（t/hm²）	生物量变化（t）	
类型	面积 （hm²）				
	永久占地	临时占地		永久占地	临时占地
针叶林	0.86	0.19	86.71	74.55	16.59
阔叶林	44.57	9.92	121.15	5399.09	1201.21
竹林	9.28	0.46	87.82	815.20	40.27
针阔混交林	40.55	9.02	109.7	4448.79	989.78
经济林	7.18	0.28	26.33	189.00	7.44
灌丛和灌草丛	1.15	26.94	20.37	23.43	548.77
耕地	114.68	13.33	11.06	1268.36	147.43
水域	7.88	-	1.2	9.46	-
合计				15179.35	

注：表中未包括工矿仓储用地、交通运输用地和住宅用地以及其他土地 10.42hm^2

(2) 公路绿化补偿的植被数量

拟建公路将对沿线进行全线绿化，按照山区高速公路的类比，整个绿化面积将达到永久占地面积的 30%左右，一定程度上可弥补公路永久占地损失的生物量。

工程占地造成的带状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

损失的面积相对于整个区域来说比重不大，而公路绿化又将弥补相当的生物量，公路占的破坏的植被不会对沿线生态系统物种的丰度和生态功能产生大的影响。

4.2.1.3 临时占地对植被群落的影响

施工过程，特别是大桥和隧道施工会有大量的人流和车流的进入，如果施工管理不善，对灌木层、草本层的破坏较大，甚至导致其消失，造成林地群落的层次缺失，使林地群落的垂直结构发生较大改变，群落的稳定性下降。因此，必须严格控制施工临时占地范围，避免干扰、破坏用地范围外的植被。

4.2.1.4 对古树名木的影响

在评价范围内的包渡村和大降村附近有古树名木 4 株，这些需要重点保护的古树的具体位置详见表 3.2-5。由于古树距离拟建项目都在 150m 以外，不会受到拟建项目的直接影响。

4.2.1.5 对珍稀植物的影响

评价区内有国家二级保护野生植物浙江楠一株，为人工栽培，距公路中心线约300m，工程施工和营运对其基本没有影响。

4.2.1.6 对生态公益林的影响

拟建公路沿线公益林主要分布在文成县，优势树种主要以马尾松、杉木、木荷、板栗、青冈、苦槠为主，主要为水源涵养林和水土保持林。拟建公路通过省级一般公益林区主要分布在项目K83+500～K89+500、K97、K120~103和K104沿线区域，扣除隧道后长度约2.586km，工程影响范围以50m计，拟建公路占用省级公益林区面积为约12.93hm^2，仅占工程所属地区公益林总面积的0.034%。

经对沿线市县林业局的咨询，建设项目占用林地应按照有关规定执行，用地单位征用、占用林地需经县级以上林业主管部门审核同意或批准，并应向县级以上林业主管部门预缴森林植被恢复费。

4.2.2 项目建设对野生动物的影响

（1）陆生动物

受工程影响的动物种类主要为该区域常见的两栖类和爬行类，工程施工期间应加以保护，减少工程施工对其产生影响。工程山区段以路基形式穿越，对林中动物基本无影响。而鸟类和兽类迁移能力较强，建设过程中会自动迁移至周边相似生境中，工

程建设对其影响较小。

道路阻隔使野生动物迁徙受到影响，特别是枯水季拟建公路可能切断路两侧动物的饮水路径，单跨在20m以上的大桥、中桥桥下，如果没有人类活动，一般均可以视作大型动物的横向通道；除去兼作行人通道的桥涵后的各类涵洞和小桥的桥下，一般可以供蛙类、蛇类以及小型哺乳动物通过。本工程设有涵洞2道，通道4道，平均每公里桥长 282m，基本可保证动物活动或迁移的畅通性，对野生动物迁徙基本没有影响。

（2）水生生物

拟建项目沿线的渔业对象主要为溪流型的小型鱼类，其产卵场通常在河道宽窄相间处。根据现场调查，局部涉水工程不存在集中的鱼类三场。因此，对鱼的产卵、繁殖等无直接影响。此外就是分布于湖泊、水库处的鱼类如草鱼、鳙鱼、鲢鱼、鲤鱼、鲫鱼等，它们大都为人工养殖种类。以及在农田灌溉区的鱼类如泥鳅、黄鳝等。

由于拟建项目沿线的河流大都比较窄，大部分桥梁基本一跨而过，水中不设桥墩，跨越较大河流主要为飞云江（飞云3、飞云5）和泗溪（飞云15、飞云16），该河段属于飞云江中下游河段，由于过度捕捞、飞云江水质污染以及赵山渡水库大坝、珊溪水库大坝等水利设施等多种原因，导致飞云江香鱼已多年难见，对其基本没有影响。

（3）对珍稀保护动物的影响

工程全线均处于低海拔区域，以次生林和农田植被为主，受人为干扰较大，现场调查过程中发现在评价范围内有国家级重点保护野生动物黄嘴白鹭、赤腹鹰和穿山甲。

黄嘴白鹭是中国一种濒危的珍稀水禽，属于鹳形目的鹭科鸟类，为候鸟。栖息于海岸峭壁树丛、潮间带、盐田以及内陆的树林、河岸、稻田，以鱼、虾和蛙等为食，通过现场调查，其主要栖息于人迹较少的飞云江两侧附近，本工程实际跨越飞云江河段是一些人为活动较密的区域，基本很少见到黄嘴白鹭，工程施工占地、噪声对其直接影响很小。

赤腹鹰是小型猛禽栖息于山地森林和林缘地带，也见于低山丘陵和山麓平原地带的小块丛林，农田地缘和村庄附近，它们活动范围广，生活能力强，工程对其影响较小。

穿山甲多生活在山麓地带的草丛中或较潮湿的丘陵杂灌丛。挖洞居住，多筑洞于

泥土地带。白昼常匿居洞中，并用泥土堵塞。拟建工程施工期间会占用较多林地，会对其生境有一定缩减，但是在拟建公路的线路两侧有许多替代生境，且穿山甲的活动能力较强，可以比较容易的在评价区周围找到相似生境，施工活动不会对其有大的影响。

4.2.3 项目建设对生态完整性的影响评价

4.2.3.1 评价区域土地利用变化

工程实施后，评价范围内土地利用格局发生变化，具体情况见表 4.2-1。

工程实施前后主要拼块类型数目和面积

表 4.2-1

拼块类型	工程建设前		工程建设后	
	数目（块）	面积（hm²）	数目（块）	面积（hm²）
林 地	16	1568.59	21	1466.15
灌草地	11	189.94	9	188.79
耕 地	14	601.59	10	486.91
水 域	9	26.3	8	18.42
道路和建筑用地	6	65.53	10	291.68

4.2.3.2 评价区景观生态体系格局的变化

工程实施后的各土地类型优势度值计算结果见表 5.2-2。从表中可以看出，公路工程建成后土地利用格局发生了变化，其中建筑用地拼块因公路的修建使其重要性提高，其优势度值由公路建成前的 6.37%上升到 15.16%，其它拼块的优势度值相应减少，但减少的幅度较小。作为模地的林地其优势度值从 52.49%降低到 49.3%，减少了 3.19%；耕地其优势度值从 26.32%降低到 20.20%，减少了 6.12%；灌草地其优势度值从 12.45%降低到 10.10%，减少了 2.35%。由此可见，工程实施和运行使评价区景观均匀度有所增加，但是对评价区自然体系的景观格局影响不大。

工程实施前后主要拼块类型优势度值

表 4.2-2

拼块类型	R_d（%）		R_f（%）		L_p（%）		D_o（%）	
	实施前	实施后	实施前	实施后	实施前	实施后	实施前	实施后
林地	32.65	36.44	49.34	43.67	63.97	59.80	52.49	49.93
灌草地	22.45	16.12	11.84	8.86	7.75	7.70	12.45	10.10
耕地	28.57	16.41	27.63	24.68	24.54	19.86	26.32	20.20
水域	18.37	13.79	3.29	3.16	1.07	0.75	5.95	4.62
道路和建筑用地	12.24	17.24	7.89	19.62	2.67	11.90	6.37	15.16

4.2.3.3 区域自然生态系统中生物结构稳定性的影响

公路建设项目对自然生态系统中生物结构的影响最主要体现在两个方面，一是对自然植物群落结构的影响，一是对野生动物栖息地的分割，进而影响动物的群落结构和生物多样性。

(1) 公路建成后林地自然植物群落演替分析

公路建成后永久占地内的林地植被将完全被破坏，同时将原来整片的林地切出一条带状空地，使群落产生林缘效应，从林地边缘向林内，光辐射、温度、湿度、风等因素都会发生改变，而这种小气候的变化会导致林地边缘的植物、动物和微生物等沿林缘—林内的梯度发生不同程度的变化。研究认为，边缘对小气候的影响可从林缘延伸至林内 15-60m 处。由于拟建项目基本上以林地和农田为主，局部有少量乔木散布其中，因此可能对边缘效应产生一定影响。

从与本项目同在一个区域的沿线植被分布情况来看，沿线植被多为马尾松林，以阳生植物为主，项目建成后，经过的林地路段两侧的植被应以强阳生的植被为主。

(2) 对野生动物群落结构的影响

拟建项目大部分路段沿线乡镇、村庄密布，人为活动干扰强烈，基本上比较少有野生动物活动。项目沿线人为活动较多，大部分已成农业用地或旅游景观开发，以农业生态为主，沿线野生动物多样性相对较小。

通过对区域土地利用变化、景观生态空间格局、区域自然生态系统中生物结构稳定性可能产生的影响分析表明工程建设不会对区域生态完整性产生大的影响。

4.2.4 项目建设对农业生态的影响评价

本项目工程共占用耕地 128.01hm²，其中永久占用 114.68hm²，临时占用 13.33hm²，工程占用园地 13.13 hm²，都是永久占用。对于文成县和瑞安市的耕地资源来讲，占用的面积很小。本项目在设计时，注意了多方案比选，尽量减少对农业用地的占用，尽可能不占高产田，少占耕地和经济林。对于经过农田耕地的路段，已采取了必要的工程措施，如：收缩填方路基边坡，设高架桥，或者在路线纵坡允许的前提下降低公路路堤填方高度，以减少对农田耕地的占用。在施工过程中，将所占用农田的耕作层土壤用于取弃土场的复垦、劣质地或者其他耕地的土壤改良。此外，对于工程占用的耕地，将严格按照征地补偿政策进行补偿。因此，本项目对沿线基本农田造成的负面影

响是短期的，在落实基本农田保护方案后，本项目对农田耕地的不利影响可得到有效缓解。

4.2.5 高填深挖路段的影响分析

根据交公路发[2005]441 号文《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》，“填高大于 20m，挖深大于 30m 的，原则上采用桥隧方案，减少对环境的影响”。

工程设计中已经充分贯彻了规范及有关的精神，其中大小桥梁共 11.52km，占拟建公路全长的 28.2%，隧道 11 座，折合双洞长 17.5235km，约占路线总里程的 42.92%，减少了沿线高填深挖路段。

经对工可报告路线平纵面图的核查，拟建项目全线高填路段均采用了桥梁方式，深挖路段均采用隧道通过。工程填挖深度超过 10m 段详见表 4.2-4。

拟建项目沿线高填深挖段一览表

表 4.2-4

序号	高填段桩号	填高度（m）	植被现状	深挖段桩号	挖深度（m）	植被现状
1	K96+450~K96+500	9.44-15.73	针阔混交林	K81+320~K81+620	10-19.22	针阔混交林
2	K98+235~K98+400	9.65-12	水稻等农作物	K82+050~K82+180	10-13.23	针阔混交林
3	K99+110~K99+290	10.07-12.76	竹林	K87+250~K87+330	10-18.95	针阔混交林
4	K99+380~K99+500	11-15.04	针阔混交林	K97+700~K97+800	10-23	杨梅等经济林及水稻等农作物
5	K99+630~K99+780	10-18.71	水稻等农作物	K98+500~K98+600	10-24	杨梅等经济林
6				K99+830~K99+900	10-25	针阔混交林

本工程路基填高和挖深较高段主要位于起点文成枢纽至高楼互通附近，深挖、高填后可能会造成造成边坡失稳，导致水土流失、植被破坏，同时高边坡路段对高速公路上的行车人视觉产生冲击，由于受到地质条件、边坡角度等条件的制约，多采取浆砌片石、混凝土等工程方法进行边坡防护，呈黯淡的灰色，与周围亮丽的绿色形成反差；而且，从立体结构上来说，工程防护的边坡表面寸草不生，过于单调，与周围连绵起伏的山脉产生一定的距离。所以，必须对山岭沟谷路段的高边坡路段进行美化设计，使之与周围景观相容。

4.3 水环境影响

4.3.1 工程涉及水体概况

工程沿线主要涉及飞云江、泗溪、九溪、平和溪和石龙溪等水体。工程与上述各水体的位置关系见图 1.6-3。

4.3.1.1 涉及饮用水水源保护区情况

工程跨越饮用水水源二级保护区 2 处，即：九溪泛大桥（TZK86+290、TYK86+295）跨越的飞云江段（飞云 3）；泗溪 3#桥（TZK82+820、TYK82+810）、泗溪 4#大桥（TZK83+525、TYK83+510）和泗溪 5#大桥（TZK85+045、TYK85+230）跨越的泗溪段（飞云 16）。

工程跨越饮用水源保护区情况

表 4.3-1

行政区	桩号	桥名	水体名	功能区	陆域保护范围	目标水质	与水体的关系	与取水口的关系	跨越处河宽（m）	水中立墩数	桥墩类型
文成	TZK82+820.0 TYK82+810.0	泗溪 3#桥	泗溪	飞云 16 饮用水源二级保护区	未划定陆域保护范围	III	跨越	与下游赵山渡大坝坝前取水口距离约 16km	60	4 （含左右 2 幅）	柱式墩，桩基
文成	TZK83+525.0 TYK83+510.0	泗溪 4#大桥	泗溪	飞云 16 饮用水源二级保护区		III	跨越	与下游赵山渡大坝坝前取水口距离约 15.5km	45	5 （含左右 2 幅）	柱式墩，桩基
文成	TZK85+045.0 TYK85+230.0	泗溪 5#大桥	泗溪	飞云 16 饮用水源二级保护区		III	跨越	与下游赵山渡大坝坝前取水口距离约 14km	38	2 （含左右 2 幅）	柱式墩，桩基
文成	TZK86+290.0 TYK86+295.0	九溪泛大桥	飞云江	飞云 3 饮用水源二级保护区	两岸纵深 50m 范围内	II	跨越，与下游饮用水水源一级保护区最近距离约 950m	与下游赵山渡大坝坝前取水口距离约 11km	170	9 （含左右 2 幅）	柱式墩，桩基

4.3.1.2 涉及Ⅱ类水体（非饮用水水源保护区）情况

工程九溪底大桥（TZK87+230.0、TYK87+135、TYK87+390）跨越的九溪、平和大桥（TZK91+015）跨越的平和溪均为Ⅱ类水体，均汇入飞云江，跨越点距离下游赵山渡大坝处取水口分别约 12km、10km。石龙泛大桥（TYK98+960.0）跨越的石龙溪也为Ⅱ类水体，也汇入飞云江，跨越点距离下游原吴界山取水口约 6km，水中立墩数均为 2 基。详见表 1.4-2。

4.3.1.3 涉及多功能区Ⅲ类水体情况

工程涉及的多功能区Ⅲ类水体包括飞云江（飞云 5）、泗溪（飞云 15）。详见表 4.3-2。

工程涉及III类、多功能区水体情况

表 4.3-2

桩号	桥名	水体名	功能区	目标水质	与水体的关系	跨越处河宽（m）	水中立墩数	桥墩类型
TZK107+368	平阳坑飞云江大桥	飞云江	飞云 5（多功能区）	III	跨越	140、120	23（含左右两幅）	柱式墩，桩基
TYK107+350		飞云江	飞云 5（多功能区）	III	跨越			
TZK80+995 TYK81+035	文成枢纽匝道桥	泗溪	飞云 15（多功能区）	III	跨越	22	1	柱式墩，桩基
TZK81+870 TYK81+920	泗溪 1#大桥	泗溪	飞云 15（多功能区）	III	跨越	60	6（含左右两幅）	柱式墩，桩基
TZK82+240 TYK82+225	泗溪 2#大桥	泗溪	飞云 15（多功能区）	III	跨越	80	5（含左右两幅）	柱式墩，桩基

4.3.2 施工期水环境影响

4.3.2.1 一般路段水环境影响分析

工程施工过程中对水环境的影响主要来自各桥梁基础开挖、钻桩、混凝土浇注等建设过程中产生的污废水、隧道废水、施工机械产生的含油废水和施工人员的生活污水。

（1）桥梁施工对水环境的影响

由表 2.4-2，工程拟建桥梁的桥墩均采用钻孔灌注桩基础。跨河桥梁施工对水体可能造成的污染包括：

① 跨河桥梁桥墩基础、墩身，临时支撑等水下工程施工对水体水质产生影响，这种影响将随施工期的结束而结束。在施工初期，由于围堰或筑岛，在作业场地周围将会局部的扰动河底，故而会使局部水体中泥沙等悬浮物增加。根据国内的环境影响评价和监测经验，一般在采用围堰法等环保的施工工艺下，水下构筑物周围约 100m 范围内的水体中悬浮物将有较为显著的增加，随着距离的增大，这一影响将逐渐减小，在距施工点 200～300m 外，悬浮泥沙的影响基本很小，且随着施工的结束，这一影响将很快消失。此外，桥墩的施工采用钻孔灌注桩，钻孔灌注桩基础施工时，每个桩基在不漏水的护筒中进行，先钻孔，后灌注混凝土，钻孔产生的泥浆均在护筒内，泥浆经泥浆槽运至岸边的沉淀池和泥浆池内，部分泥浆回用，无法回用的泥浆经沉淀后上清液回用，严禁将泥浆直接排入河道，沉渣干化后用于路基回填。因此，桥梁基础施工在做好临时防护措施的情况下对水体水质影响不大，但施工过程中会对河流水质造成短期扰动影响。

②本工程沿线的桥梁基本都采用预应力砼连续箱梁和预应力砼空心板，一般为预制场地预制，运至施工现场进行组装，因此桥梁上部结构施工对河流水质的影响很小。

③ 桥梁施工时需要的物料、油料、化学品等若堆放在两岸，管理不严，遮盖不密，则可能在雨季或暴雨期受雨水冲刷进入水体；而粉状物料的堆场若没有严格的遮挡、掩盖等措施将会起尘从而污染水体；

④ 在桥梁的施工过程中，由于部分施工机械将直接与水体接触，施工机械上诸如润滑油等可被河水浸出，进入水体，同时施工油料泄露时可直接进入水体，

使水环境中的石油类污染物增加，对水体造成不良影响。

桥梁施工应尽量选择在枯水期或平水期进行，避免在丰水期施工，特别是洪水期应严禁施工。施工单位应与当地气象部门取得联系，在洪水来临前，对施工场地进行处理，避免施工过程中产生的污染物随洪水进入水体。

（2）施工机械冲洗废水对水环境的影响

由“2.6.1.1 施工临时设施”，工程共设施工临时场地 12 处，主要包括路基、桥梁工程的施工场地（含拌和系统、预制场）等施工生产设施。施工期间施工机械、车辆维修和冲洗将产生一定量的废水，主要污染物为含有高浓度的泥沙悬浮物和较高浓度的石油类物质，另外施工机械、车辆运行可能出现机械跑冒滴漏油的现象，这类污水成分比较复杂，若直接排入水域，将对水环境造成不利影响，因此，需对施工机械、施工车辆冲洗废水进行集中收集和处理。

（3）临时工程及建筑材料堆放对水环境的影响

由“表 2.6-3 中转料场设置情况表”和“表 2.6-4 临时堆土场设置情况表”，工程共设中转料场 14 处、临时堆土场 13 处。中转料场主要用于隧道开挖出渣的临时堆放，临时堆土场主要用于各路段表土剥离后的临时堆放。以上各种施工场地内将产生一定生产废水，此类废水含有 SS，并且施工场地因雨水冲刷产生的含泥污水，若直接排放会导致场地周围地表水体的泥沙含量增加，水质下降。此外，材料堆放场内堆放的施工材料如油料等保管不善被暴雨冲刷进入地表水体引起水质污染。

（4）施工生活污水对水环境的影响

由“2.6.1.1 施工临时设施”，施工临时生活设施主要采取租用当地民房解决，不另行建设。类比同类工程施工情况，若设集中施工营地，每个施工营地一般约有 100 人，按平均每人每天用水量 120L 计，污水排放系数取 0.8，则每个施工营地的生活污水产生量为 9.6t/d。各施工营地生活污水主要污染物成分、浓度及源强见表 4.3-3。

生活污水主要污染物成分、浓度及源强表

表 4.3-3

主要污染物	SS	BOD_5	COD_{Cr}	总氮	总磷	油脂
浓度（mg/L）	55	220	400	40	8	100
排放源强（kg/d）	0.528	2.11	3.84	0.384	0.076	0.96

由上表可知，施工营地生活污水主要污染物浓度超过了 GB8978-1996 中一级标准限值，生活污水若不加处理，任其排放，将对工程沿线的河流水系水质产生影响。

为减少生活污水对工程区内河流水质的影响，施工人员尽量租用附近村庄民房，充分利用现有污水处理设施；距离村庄较远的施工场地，可采用旱厕或化粪池对生活污水进行处理，并定期清运，工程结束后覆土掩埋，不会对周围水环境产生影响。

（4）隧道施工对地表水环境的影响分析

工程共设置隧道 11 座，折合双洞长 17.5235km。

隧道施工产生的施工废水主要包括施工设备如钻机等产生的废水，隧道爆破后用于降尘的水，喷射水泥泥砂浆渗出的水，这些废水中主要污染物是 SS、石油类，若这些废水直接排放将会对沿线水体产生影响。

4.3.2.2 工程施工对饮用水水源保护区影响分析

（1）各施工临时设施与饮用水水源保护区的关系

饮用水水源保护附近的隧道布设情况、施工场地、中转料场、临时堆场的具体位置，详见表 4.3-4 及图 1.6-3。

拟建隧道、各施工临时设施与饮用水水源保护区位置关系一览表

表 4.3-4

隧道名称	桩号	与饮用水源保护区位置关系			
		隧道进出口	施工场地	中转料场	临时堆土场
降根隧道	TZK82+335～TZK82+560、TYK82+325～TYK82+550	进口：不涉及饮用水水源保护区 出口：位于泗溪（飞云 16）沿岸，距水体约 70m。	进口侧：无 出口侧：无	进口侧：1#、TK82+400(右)，距泗溪 100m 出口侧：2#、TK82+600(右)，距泗溪 160m	进口侧：1#、TK82+100(左)，距泗溪 180m 出口侧：无
包渡隧道	TZK83+065～TZK83+315、TYK83+055～TYK83+305	进口：位于泗溪（飞云 16）沿岸，距水体约 40m。 出口：位于泗溪（飞云 16）沿岸，距水体约 60m。	进口侧：1#、TK83＋150(左)，距泗溪 100m 出口侧：无	进口侧：无 出口侧：3#、TK91＋000(左)，距泗溪 60m	进口侧：无 出口侧：无
尽顶屋隧道	TZK83+740～TZK84+960、TYK83+720～TYK84+960	进出口均位于泗溪（飞云 16）沿岸 进口距水体约 60m； 出口距水体约 70m。	进口侧：2#、TK84＋000(左)，距泗溪 240m 出口侧：无	进口侧：4#、TK91＋550(左)，距泗溪 200m 出口侧：无	进口侧：无 出口侧：无
大岔隧道	TZK85+435～TZK86+135、TYK85+510～TYK86+130	进口：位于泗溪（飞云 16）沿岸，距水体 50m。 出口：位于飞云江（飞云 3）沿岸，距水体约 60m，出口与下游飞云 3 的饮用水水源一级保护区边界最近距离约 1km。	进口侧：无 出口侧：无	进口侧：无 出口侧：5#、TK86+150(右)，距泗溪 120m	进口侧：无 出口侧：无
九溪隧道	TZK86+440～TZK87+018、TYK86+450～TYK87+01	进口：位于飞云江（飞云 3）沿岸，距水体约 60m。 出口：不涉及饮用水水源保护区	进口侧：无 出口侧：无	进口侧：无 出口侧：6#、TK86+900(左)，距泗溪 500m	进口侧：无 出口侧：2#、TK87+000(右)，距飞云江 500m

（2）桥梁施工对饮用水水源二级保护区的影响

由表 4.3-1 可以看出，工程跨越饮用水水源二级保护区的桥梁有泗溪 3#桥、泗溪 4#大桥、泗溪 5#大桥和九溪泛大桥，水中立墩数分别为 4 基、5 基、2 基和 9 基。其中九溪泛大桥与下游饮用水水源一级保护区边界和取水口距离最近，分别约为 0.95km 和 10km。

工程各桥梁基础均采用钻孔灌注桩，钻孔灌注桩基础施工时，每个桩基在不漏水的护筒中进行，先钻孔，后灌注混凝土，钻孔产生的泥浆均在护筒内，泥浆经泥浆槽运至岸边的沉淀池和泥浆池内，部分泥浆回用，无法回用的泥浆经沉淀后上清液回用，严禁将泥浆直接排入河道，沉渣干化后用于路基回填。因此，桥梁基础施工在做好临时防护措施的情况下对水体水质影响不大，但施工过程中会对河流水质造成短期扰动影响。

（3）施工机械冲洗废水对饮用水水源二级保护区的影响

工程施工期间施工机械、车辆维修和冲洗产生的废水直接排放到饮用水源二级保护区内，将对饮用水水源二级保护区水体水质造成不利影响。因此，工程在泗溪 3#桥、泗溪 4#大桥、泗溪 5#大桥、九溪泛大桥路段施工期间，不得在保护区内设置施工机械清洗场地，对施工机械、车辆冲洗废水集中收集和处理，经处理后回用，不得排入所涉的泗溪、飞云江。

由“表 2.6-1 施工场地设置情况一览表”，1#施工场地（TK83＋150(左)）、2#施工场地（TK84＋000(左)）位于泗溪（飞云 16）附近，不在饮用水水源保护区范围内，与饮用水水源二级保护区（即飞云 16、泗溪水体）的最近距离分别为 100m 和 240m，其余施工场地均不设在保护水体沿岸。由于 1#施工场地与泗溪（飞云 16）距离较近，为最大程度保护泗溪水质，建议调整其选址。

（4）施工地表径流对饮用水水源保护区的影响

施工期间将设置公路建筑材料堆放场等临时场地，施工期间如遇降水，则雨水将冲刷建筑材料堆放场，产生高浊度含泥污水，含泥污水将随地表径流汇到下游河道，会对附近及下游河道水体产生污染。

结合表 2.6-3、表 2.6-4 和表 4.3-1 可以看出，1#中转料场（TK82+500）、3#中转料场（TK82+700）、1#施工场地（TK86+300）位于泗溪（飞云 16）沿岸，与水体最近距离均不超过 100m，建议做必要的调整。

（5）隧道施工对饮用水水源保护区的影响

工程共设置隧道 11 座，折合双洞长 17.5235km。

其中降根隧道（TZK82+335～TZK82+560、TYK82+325～TYK82+550）出口位于泗溪（飞云 16）沿岸，与水体最近距离约 70m；

包渡隧道（TZK83+065～TZK83+315、TYK83+055～TYK83+305）进口、出口位于泗溪（飞云 16）沿岸，与水体最近距离约 40m、60m；

尽顶屋隧道（TZK83+740～TZK84+960、TYK83+720～TYK84+960）出入口均位于泗溪（飞云 16）沿岸，隧道进口、出口与水体最近距离分别为 60m 和 70m；

大岔隧道（TZK85+435～TZK86+135、TYK85+510～TYK86+130）的进口位于泗溪（飞云 16）沿岸、出口位于飞云江（飞云 3）沿岸，两端隧道口与水体最近距离分别为 50m 和 60m，其中大岔隧道出口与下游飞云 3 的饮用水水源一级保护区边界最近距离约 1km。

九溪隧道（TZK86+440～TZK87+018、TYK86+450～TYK87+01）的进口位于飞云江（飞云 3）沿岸，与飞云江水体最近距离为 60m。

隧道施工产生的施工废水主要包括施工设备如钻机等产生的废水，隧道爆破后用于降尘的水，喷射水泥泥砂浆渗出的水，这些废水中主要污染物是 SS、石油类，不得排入饮用水源保护区内，须设沉淀池、隔油池沉淀、隔油处理后，自然渗滤或回用于施工作业面洒水降尘。由于工程文成县境内路段隧道分布较密集，且 TK82+700～TK86+500 段沿泗溪（飞云 16）及飞云江（飞云 3）布设，在布设中转料场时，已根据工程施工工艺需要，对于包渡隧道、尽顶屋隧道、大岔隧道和九溪隧道，均采用由西向东或由东向西的单向掘进方式，一方面减少了中转料场的数量，另一方面也尽可能将中转料场远离保护水体布设，最大程度减小了隧道施工废水及中转料场地表径流水对飞云 16 和飞云 3 饮用水水源保护区的影响。

（6）小结

综合以上分析，1#中转料场、1#施工场地、3#中转料场与泗溪（飞支 3）距离均不超过 100m，其中 1#中转料场与 2#中转料场距离较近，3#中转料场与 4#中转料场距离较近，因此，建议取消 1#中转料场和 3#中转料场，相应土石料分别运至 2#中转料场和 4#中转料场中转堆放。1#施工场地建议与 2#施工场地合并。

4.3.3 营运期

工程建成后对水体产生影响主要来自三个方面：① 雨水冲刷路面与桥面，形成地面径流污染水体；② 发生突发性事故，运输有毒有害车辆翻入水体污染水环境；③ 停车区等管理区工作人员生活污水排放。

4.3.3.1 路、桥面径流对河流水质的影响

根据工程分析，路面径流污水在降雨初期前 15min 至前 30min 污染物浓度逐步增大，随后污染物逐渐降低，可见路面径流的主要污染集中在降雨初期的前 30min 内，因此，应把这前 30min 分钟路面径流作为收集和处理的重点。

对于跨越饮用水水源保护区内的桥梁应设置桥面径流收集系统、在地形合适的地方设沉淀池，正常情况下，初期径流污水经收集后进入沉淀池沉淀处理，不直接排入附近饮用水水源保护区水体。而在暴雨情况下，可能产生沉淀池超负荷导致溢流的情况，但根据调查中后期径流污水污染物浓度较低，溢流水量相对水源地水量来说较小，因此不会对水源地水质产生明显影响。因此，本工程建成正常营运后对水环境影响不大。

由各桥梁平纵断面缩图可以看出：

泗溪 3#大桥设计高程为西高东低，因此，应在泗溪 3#大桥东端（TK83+100）设置沉淀池，将桥面初期雨水收集、沉淀后用于周边农田浇灌。

泗溪 4#大桥较平缓，因此，考虑在泗溪 4#大桥两端处分别设置 1 个沉淀池，将桥面初期雨水收集、沉淀后用于周边农田浇灌。

泗溪 5#大桥较平缓，因此，考虑在泗溪 5#大桥两端处分别设置 1 个沉淀池，将桥面初期雨水收集、沉淀后用于周边农田浇灌。

九溪泛大桥设计高程总体为西低东高，考虑桥两端的地形条件，应在大桥西端设置 1 个沉淀池，将桥面初期雨水收集、沉淀后用于周边农田浇灌。

(2) 对其它河流的影响

工程还跨越九溪（飞云 3 支流）、平和溪（飞云 3 支流）、石龙溪（飞云 4 支流），水质目标均为Ⅱ类，因此，也应设置桥面径流收集系统、在地形合适的地方设沉淀池（兼事故应急池）。

由各桥梁平纵断面缩图可以看出：

九溪底大桥、九溪底 1#桥和九溪底 2#桥设计高程为西低东高，因此，应在九溪底大桥、九溪底 1#桥和九溪底 2#桥西端设置沉淀池，将桥面初期雨水收集、沉淀后用于周边农田浇灌。

平和大桥较平缓，因此，应在平和大桥两端设置沉淀池，将桥面初期雨水收集、沉淀后用于周边农田浇灌。

石龙泛大桥较平缓，因此，应在石龙泛大桥两端设置沉淀池，将桥面初期雨水收集、沉淀后用于周边农田浇灌。

工程其他桥梁跨越的河流主要是飞云江（飞云 5）、泗溪（飞云 15），水质标准要求为Ⅲ类，多功能区。由于工程线路在设计时已经考虑了边沟、排水沟、截水沟等排水设施，将路基范围内的降水引至周边边沟等再排入下游水体，因此，路面径流对沿线河流水体不会产生较大的影响。

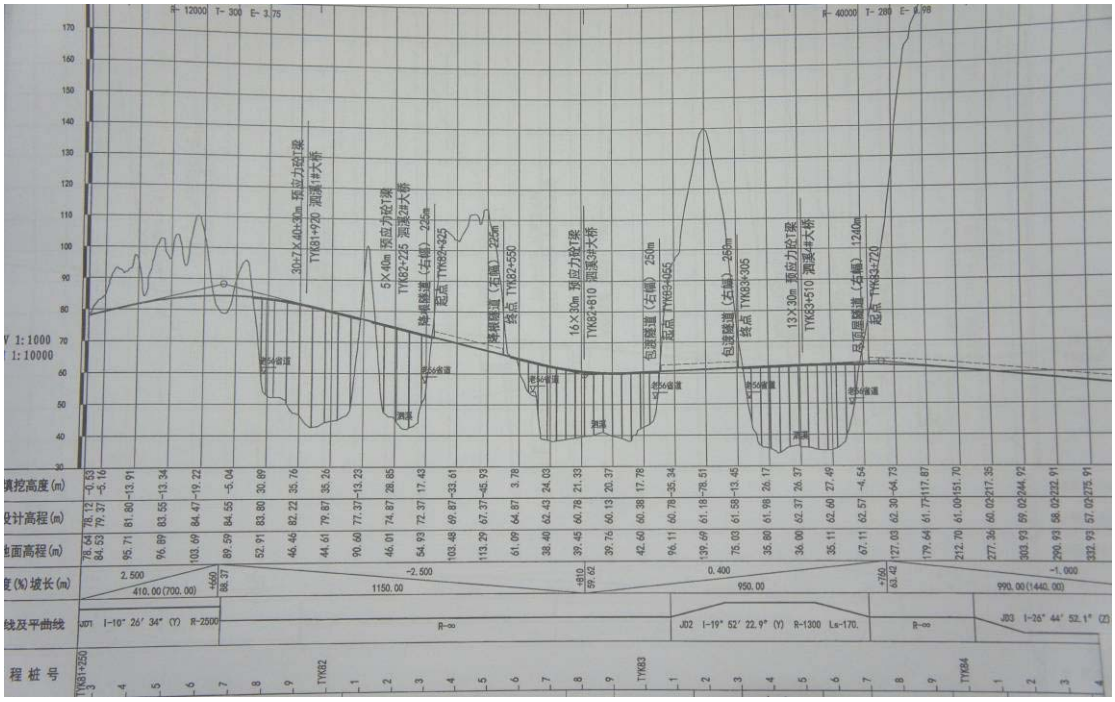


图 4.3-1　泗溪 3#大桥、泗溪 4#大桥纵断面图

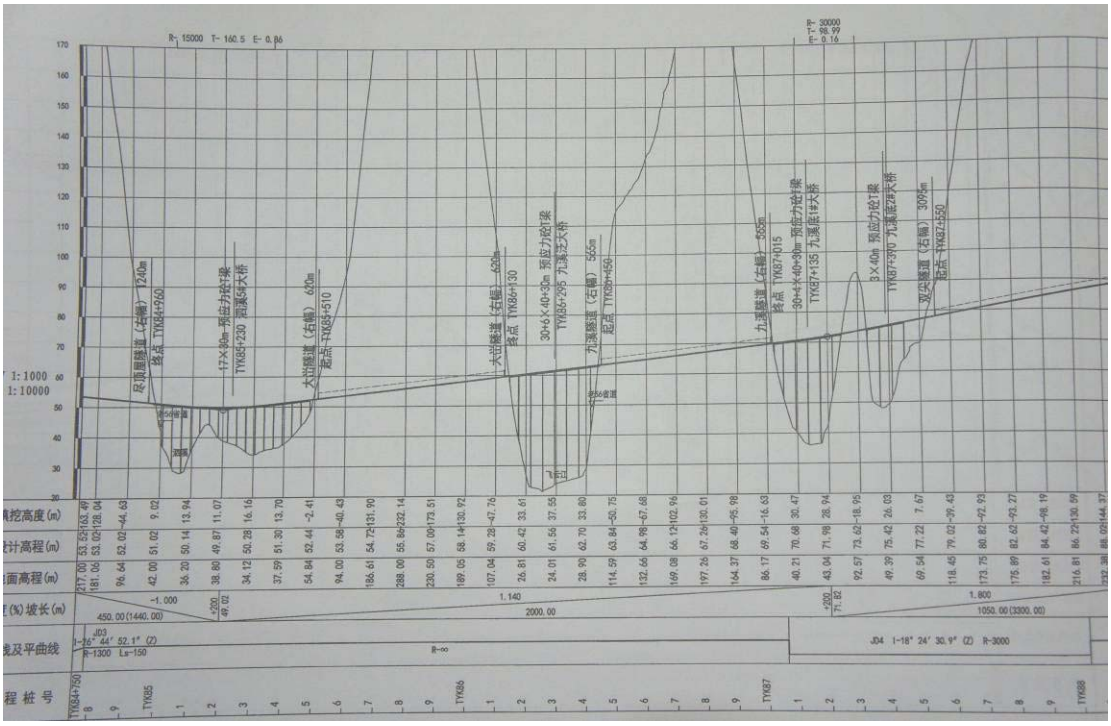


图4.3-2　泗溪5#大桥、九溪泛大桥、九溪底大桥纵断面图

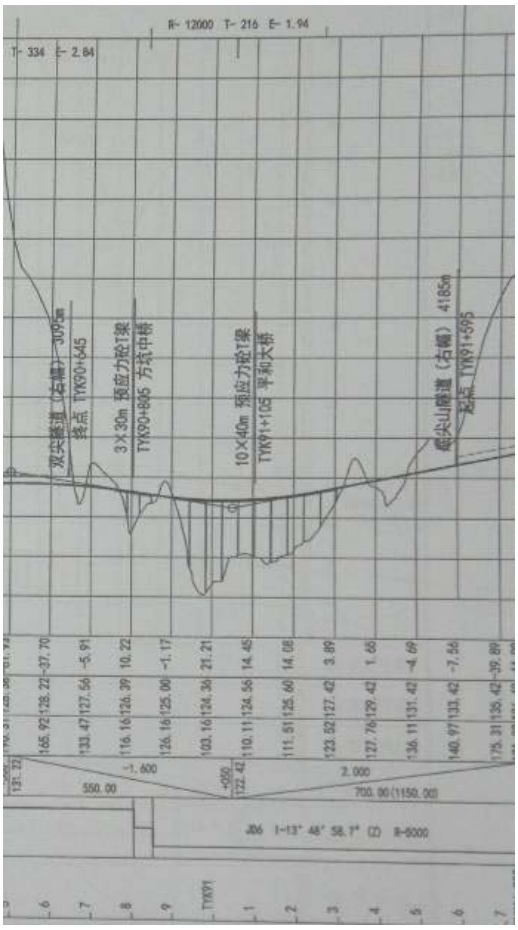


图4.3-3　平和大桥纵断面图

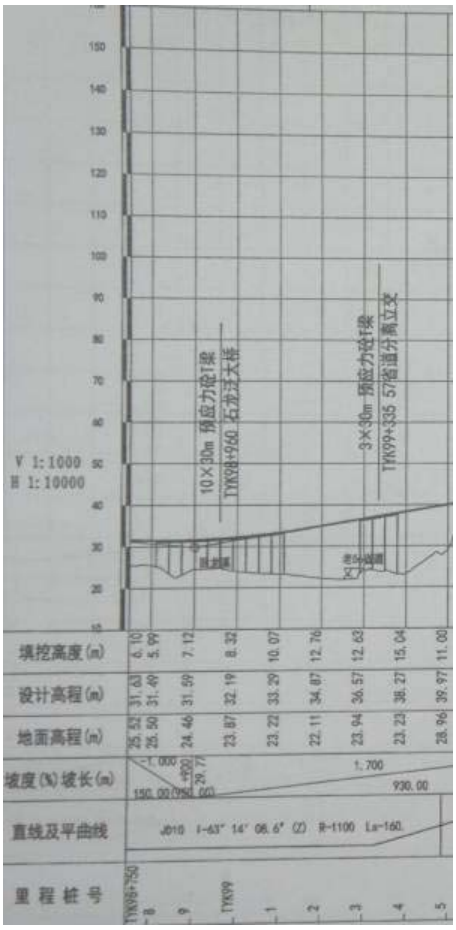


图4.3-4　石龙泛大桥纵断面图

4.3.3.2 服务及管理设施对水环境的影响

（1）各服务设施的污水排放量及污染物浓度

本项目拟建停车区 1 处，与互通立交合建，共设养护工区 1 处、高速交警用房 1 处、高速路政用房 1 处、隧道管理站 1 处、匝道收费站 4 处（部分收费站、养护工区、交警用房、路政用房或服务区合建在 1 处，具体情况见表 3.4-7），其功能分别是提供车辆停靠、加油、维修、休息、食宿、交通管理等服务。

结合表 2.4-7 和“2.10　环境影响源分析”，工程沿线各设施的污水排放情况见表 4.3-4。

停车区的污水量最大，主要包括生活污水、洗车污水、检修污水、加油站污水等。高楼停车区（TK98+500）污水量共 29.9t/d。

养护工区（与收费站、高速交警用房、高速路政用房合建）的污水水量次之，马污水量共 20.45t/d。养护工区不设加油站，其污水主要包括生活污水和少量洗车污水、检修污水。

各收费站、管理站的污水量最小，主要为生活污水，一般不含洗车污水、检修污水和加油站污水。

由表 2.10-10 可以看出，除加油站污水中 SS、生活污水石油类污染物不超标外，其余污染物排放源的污染因子均不同程度超过《污水综合排放标准》（GB8978－1996）一级标准。

（2）服务设施污废水对周围环境的影响

项目停车区、养护工区、收费站及管理站用地面积及周围环境敏感点情况见表 4.3-5。

沿线各设施的污水排放情况汇总表（按远期考虑）

表 4.3-4　　单位：t/d

	名 称	中心桩号	水污染源分析	生活污水		洗车污水	检修污水	加油站污水	小计
1	文成收费站、管理中心、隧道管理站	TK81+000	仅收费管理人员生活污水。	收费站：	2.25	0	0	0	11.25
				管理中心：	4.5	0	0	0	
				隧道管理站：	4.5	0	0	0	
2	高楼收费站	TK98+500	仅收费管理人员生活污水。	收费站：	2.25	0	0	0	2.25
3	**高楼停车区**	TK98+500	设有机修间、加油站等，包括生活污水（指过往司乘人员）、汽车污水、检修污水和加油站污水。	停车区：	6.4	13.5	5	5	29.9
4	平阳坑收费站	TK108+300	仅收费管理人员生活污水。	收费站：	2.25	0	0	0	2.25
5	马屿收费站、养护工区、高速交警用房、高速路政用房	TK115+500	仅收费管理人员生活污水。	收费站：	2.25	0	0	0	20.45
				养护工区：	4.5	2.7	1	0	
				交警用房：	4.5	0	0	0	
				路政用房：	4.5	0	0	0	

项目停车区、养护工区、收费站及管理站设施一览表

表 4.3-5

序号	位　置	桩号	用地面积（hm^2）	环境特征	最近水体及水质目标	备注
1	文成收费站	TK81+000	3.2	西侧 80m 为樟台村，周围为耕地； 沿泗溪（飞云 15，多功能区，III类），与水体最近约 5m，无饮用水源等水体。	飞云江，III类水体。	与管理中心、隧道管理站合建
2	高楼停车区	TK98+500	5.0	东北面 130m 范山村、东面 250m 为上龙，周围为耕地。 东面 170m 为石龙溪，北面 70m 为石龙溪支流，石龙溪为飞云 4 支流（飞云 4 为饮用水水源二级保护区，II类水体），停车区与飞云 4 距离约 1.8kmg，与下游原吴界山取水距离约 6km，无饮用水源等水体。	石龙溪及支流，II类水体	与高楼收费站合建
3	平阳坑收费站	TK108+300	1.2	东北面 90m 为大龙头村，周围为灌木林地； 西面 50m 为飞云江（飞云 5，多功能区，III类），无饮用水源等水体。	飞云江，III类水体。	
4	马屿养护工区	TK115+500	4.0	东北面 110m 为岳一村，周围为耕地。 北面 10m 和西南面 300m 均为飞云 5 的支流或二级支流，飞云 5 为多功能区，III类水体。无饮用水源等水体。	飞云 5 的支流或二级支流，III类水体。	与收费站、高速交警、路政用房合建

① 生活污水

高楼停车区周围虽不涉及饮用水源保护区等保护水体，但附近的最近水体为飞云江（飞云 4，为饮用水水源二级保护区，Ⅱ类水体）的支流石龙溪，水质目标为Ⅱ类，因此，高楼停车区的污水不得排入附近水体。

由于拟建公路服务设施多数沿道路两侧布设，道路两侧高程不一致，建议将公路两侧相对高一侧的停车区、养护工区或收费管理站等的生活污水先经过化粪池预处理后引至相对低一侧的停车区、养护工区或收费管理站等处，再将两侧的生活污水统一利用成套地埋式污水处理设施进行处理，出水可以用作农灌、管理区及中央分隔带的绿化用水，做到“零排放”。

对于马屿养护工区、文成收费站、平阳坑收费站，附近水体均为III类水体，建议每处的生活污水收集后经化粪池、成套地埋式污水处理设施处理，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排放。

②养护工区地表径流

高速公路养护的目的是能够经常保证高速公路上的各种工程及设施如路基、路面、桥梁、隧道、挡土墙、护坡、边沟以及护栏、照明、标志、监控设施等处于良好技术状态从而保证高速公路具有快速、畅通、安全、舒适、经济的使用功能。养护工区主要是用于停放养护用的各种机械设备，各种常用设备统计见表 4.3-6。

养护工区机械设备组成统计

表 4.3-6

分　类	机械设备组成
路容养护系列	如养护巡查车、道路综合养护车、清扫车、洒水车、护栏清洗车。
道路维修系列	路面综合养护车、路面铣刨机、移动式沥青混凝土拌和机、自卸车、混凝土破碎机、压路机等。
清除冰雪系列	如平地机、除雪机、装载机、盐液洒布车、防滑检测车。
绿化养护系列	如割草机、打草机、喷洒药剂车等。
交通工程设施维修系列	如综合维修车，路面划线机、通讯车等、公路检测系列：如自动路况检测车、路面检测车、桥梁检测车等。
排障救援系列	如排障车、汽车吊平板车、救护车等此外，还应配置接送养护工作人员的车辆。

上述机械设备一般是露天停放，在下雨天，由于雨水的冲刷，机械设备表面或地面上的油污、废弃物等，极有可能随着雨水进入附近水体，并对该水体造成污染。

马屿养护工区附近水体为飞云江（飞云 5）的支流或二级支流，为多功能区，III

类水体，不涉及饮用水水源保护区，养护工区的地表径流经隔油、沉淀处理，水质达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排放。

③其它污水

洗车污水、检修污水、加油站污水主要含有石油类、SS 等污染物。由于此部分污水水量较小，建议设隔油池、沉淀池处理后回用，严禁将污废水排入周围水体。

4.3.3.3 事故排放对饮用水水源保护区供水的影响

车辆在行驶过程中，由于高速或者操作不当，可能发生交通事故，尤其是装载危险品的车辆发生事故，会造成危险品大量外溢。尤其是经过饮用水水源二级保护区，或水质目标为Ⅱ类水的路段，工程营运期，一旦发生危险品车辆翻车事故，危险品可能进入饮用水水源二级保护区或Ⅱ类水体内，可能会对饮用水水源供水水质等产生一定影响，具体分析详见“第 9 章风险评价”。

4.4 大气环境影响

4.4.1 施工期

施工过程中平整土地、开挖及铺浇路面、运输车辆行驶、水泥和砂石料装卸、建筑材料堆放、混凝土搅拌等均会产生扬尘，其中运输车辆行驶产生的扬尘量占扬尘总量的 60%以上；同时本工程施工期还设置有沥青混凝土拌和站，拌和站生产作业时对周边环境空气会产生一定影响。

4.4.1.1 车辆行驶扬尘

在施工过程中，车辆行驶产生的扬尘量一般占施工扬尘总量的 60%以上。车辆在行驶过程中产生的扬尘量，可按下列经验公式计算：

$$Q = 0.123\left(\frac{V}{5}\right)\left(\frac{W}{6.8}\right)^{0.85}\left(\frac{P}{0.5}\right)^{0.75}$$

式中：Q—汽车行驶的扬尘，kg/km.辆；

V—汽车速度，km/hr；

W—汽车载重量，吨；

P—道路表面粉尘量，kg/m^2。

可见，在同样的路面条件下，车速越快，扬尘量越大；在同样的车速情况下，路面越脏，扬尘量越大。因此，限制车辆行驶速度以及保持路面的清洁是减少汽车扬尘

的有效手段。

在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4-5 次，可使扬尘减少 70%左右。表 4.4-1 为施工场地洒水抑尘的试验结果，可见，每天洒水 4-5 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，可将 TSP 的污染距离缩小到 20～50m 范围内。

施工场地洒水抑尘试验结果

表 4.4-1

距离（m）		5	20	50	100
TSP 小时平均浓度（mg/m^3）	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

4.4.1.2 裸露地面和堆场扬尘

道路施工阶段扬尘的另一个主要来源是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，一些建筑材料需要露天堆放，一些施工作业点的表层土壤在经过人工开挖后，临时堆放于露天，在气候干燥且有风的情况下，会产生大量的扬尘，扬尘量可按堆场扬尘的经验公式计算：

$$Q = 2.1(V_{50} - V_0)^3 e^{-1.023W}$$

式中：Q—起尘量，kg/t·年；

V_{50}—距地面 50m 处风速，m/s；

V_0—起尘风速，m/s；

W—尘粒的含水量，%。

起尘风速与粒径和含水量有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水量及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘本身的沉降速度有关。不同粒径粉尘的沉降速度见表 4.4-2。

不同粒径尘粒的沉降速度

表 4.4-2

粉尘粒径(μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度(m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0108	0.147
粉尘粒径(μm)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度(m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粉尘粒径(μm)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度(m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由上表可知，粉尘的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250μm 时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当尘粒大于 250μm 时，主要影响范围在扬尘点下风

向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小粒径的粉尘。

4.4.1.3 搅拌扬尘

根据道路施工灰土拌合现场的扬尘监测资料表明，当采用路拌工艺施工时，路边50m处TSP小时浓度小于1.0mg/m^3。当采用站拌施工工艺时，拌合站附近相距5m下风向TSP小时浓度为8.1mg/m^3；相距100m处，浓度为1.65mg/m^3；相距150m处已基本无影响。

考虑到工程沿线经过40个村庄、2所学校，工程应尽可能采取设置相对集中的灰土拌合站进行灰土拌合，且拌合站应距环境敏感点200m以上，且设于环境敏感点下风向，以减少扬尘对沿线村庄、学校的直接影响。

4.4.1.4 隧道口施工扬尘

工程共设隧道11座，工程沿线隧道设置情况及周边居民点分布情况见表4.4-3。

隧道设置及周围敏感点情况一览表

表4.4-3

行政区	序号	桩号	名称	周边敏感点情况	
				居民点	方位距离
文成县	1	TZK82+335～TZK82+560 TYK82+325～TYK82+550	降根隧道	东降	出口南侧约200m
				包渡	出口东侧约190m
	2	TZK83+065～TZK83+315 TYK83+055～TYK83+305	包渡隧道	包渡	进口西侧约120m
	3	TZK83+740～TZK84+960 TYK83+720～TYK84+960	尽顶屋隧道	老屋基	出口北侧约30m
	4	TZK85+435～TZK86+135 TYK85+510～TYK86+130	大岔隧道	龙车	进口西南约140m
瑞安市	5	TZK86+440～TZK87+018 TYK86+450～TYK87+015	九溪隧道	九溪底	出口西南约130m
	6	TZK87+503～TZK90+665 TYK87+550～TYK90+645	双尖隧道	方坑	出口南侧约220m
	7	TZK91+635～TZK95+807 TYK91+595～TYK95+780	底尖山隧道	东坑下	进口西侧约265m
				孙山	出口东南约190m
	8	TZK100+220～TZK101+050 TYK100+225～TYK101+045	东头岗隧道	甘洲	进口西侧约80m
				车头垟	出口东北约220m
				胡宅村	出口东南约300m
	9	TZK101+645～TZK102+050 TYK101+630～TYK102+045	九珠潭隧道	胡宅村	进口西南约210m
				杭山村	进口西侧约70m
				底垟湾	出口东侧约55m
	10	TZK102+790～TZK105+455 TYK102+815～TYK105+395	燕子山隧道	底垟湾	进口西北约140m
				大降村	出口东侧约170m
	11	TZK109+215～TZK112+630 TYK109+180～TYK112+610	呈佛山隧道	东源	进口西侧约70m
				河岙底	出口东北约50m

根据上表，部分隧道进口或者出口附近均有村庄分布，隧道施工期间会对这些村庄造成一定扬尘影响，特别是对尽顶屋隧道、呈佛山隧道出口周边 50m 内的老屋基影响稍大，需采取一定的扬尘防治措施。

4.4.1.5 沥青拌和站

工程沥青混凝土采用现场拌和，目前拌和站设于马屿互通征地范围内。拌和站用地利用马屿互通占地，不另新增占地。

沥青拌和站生产运行时，产生的大气污染物主要有粉尘、沥青烟、燃油废气以及恶臭等。

（1）达标可行性分析

① 粉尘

项目堆场扬尘拟采用喷水的方式进行抑尘，生产期间每天洒水 4~5 次，可使扬尘量减少 70%左右，达到较好的降尘效果。项目堆场粉尘无组织排放量为 0.375t/a。石料在加热工序及振动筛分工序产生的粉尘，经引风机将粉尘引入配套的二级除尘装置（旋风＋布袋）进行除尘，其中粒径 0.075mm 以上的粉末经旋风除尘器收集后，由螺旋输送机送到下个工序回用，其余粉尘再经布袋除尘器处理后，15m 高排气筒高空排放，则生产粉尘排放量为 1.82t/a，排放浓度为 12.1mg/m^3，达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准中的相关要求。

② 沥青烟

加热过程中产生的沥青油烟、苯并[a]芘经沥青罐罐顶的活性炭吸附处理装置处理达标后，经 15 米排气筒外排。则沥青油烟排放量为 0.35t/a，排放速率为 0.12kg/h，排放浓度为 1.17mg/m^3；苯并（a）芘排放量为 87.5g/a，排放速率为 2.92×10^{-5}kg/h，排放浓度为 2.92×10^{-4}mg/m^3。满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 二级标准中的相关要求。

卸料工序产生的沥青油烟，采用集气装置进行收集后，引入活性炭吸附处理装置处理达标后，再经 15 米排气筒外排。则沥青油烟有组织排放浓度为 0.80mg/m^3、排放速率为 0.04kg/h、排放量 0.12t/a；苯并（a）芘有组织排放浓度为 2×10^{-4}mg/m^3、排放速率为 1.0×10^{-5}kg/h、排放量为 30g/a。另有约 20%的沥青油烟和苯并（a）芘废气无组织排放，排放量分别为 0.2t/a、75g/a。满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

表 2 二级标准中的相关要求。

③ 燃油废气

项目燃柴油产生的 SO_2、NO_2 及烟尘排放量分别为 6000kg/a、985.7kg/a 及 375kg/a，排放浓度分别为 333.3mg/Nm^3、54.8mg/Nm^3、20.8mg/Nm^3。项目各污染物排放浓度均能达到《锅炉大气污染物排放标准》二类区 II 时段标准（烟尘≤100mg/m^3，NO_2≤400mg/m^3，SO_2≤500mg/m^3），排气筒高度为 15m。

（2）环境空气影响预测与评价

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2008）推荐模式中的 SCREEN3 模型预测分析，预测因子确定为堆场扬尘、加热粉尘、沥青油烟、苯并[a]芘、SO_2、NO_2 及烟尘的地面扩散浓度。

本项目点源参数见表，面源参数见表 4.4-4。

点源预测参数一览表

表 4.4-4

点源	高度（m）	内径（m）	烟气速率（m/s）	烟气温度（K）	年排放时间（h）	源强（g/s）
生产粉尘	15	1.0	13.3	353	3000	0.1685
沥青烟	15	1.2	19.7	353	3000	0.0435
苯并[a]芘	15	1.2	19.7	353	3000	1.088×10^{-5}
SO_2	15	1.0	8.9	353	3000	0.5556
NO_2	15	1.0	8.9	353	3000	0.0912
烟尘	15	1.0	8.9	353	3000	0.0347

面源预测参数一览表

表 4.4-5

面源	高度（m）	长×宽	年排放时间（h）	源强（g/s）
堆场粉尘	5	150×150	7200	0.0347
沥青油烟	5	150×150	3000	0.0185
苯并[a]芘	5	150×150	3000	6.94×10^{-6}

（3）预测结果

工程施工期沥青拌和站空气污染预测结果见表 4.4-6，敏感点预测结果见表 4.4-7。

沥青拌和站空气污染预测结果一览表

表 4.4-6

位置	排放方式	污染物名称	下风向最大浓度（ug/m^3）	最大浓度处距源中心的距离（m）	评价标准（ug/m^3）	最大地面浓度占标率（%）
除尘器	有组织	粉尘	7.2	79	900	0.80%
沥青罐		沥青油烟	1.5	78	138	1.09%
		苯并[a]芘	4×10^{-3}	78	0.0075	5.33%
锅炉		SO_2	15.1	84	500	3.02%
		NO_2	2.4	84	200	1.20%
		烟尘	0.9	84	900	0.10%
堆场	无组织	粉尘	22.0	274	900	2.44%
拌合楼		沥青油烟	11.8	256	138	8.55%
		苯并[a]芘	4.4×10^{-6}	256	0.0075	0.06%

敏感点预测结果一览表

表 4.4-7

敏感点	污染物	预测浓度（ug/m^3）	评价标准（ug/m^3）
马屿二中	粉尘	21.44	900
	沥青油烟	10.46	138
	苯并[a]芘	1.50×10^{-6}	0.0075
	SO_2	11.18	500
	NO_2	1.82	200
	烟尘	0.69	900
篁社幼儿园	粉尘	21.55	900
	沥青油烟	10.53	138
	苯并[a]芘	1.50×10^{-6}	0.0075
	SO_2	11.1	500
	NO_2	1.84	200
	烟尘	0.69	900
马岙	粉尘	22.58	900
	沥青油烟	11.27	138
	苯并[a]芘	1.20×10^{-6}	0.0075
	SO_2	11.98	500
	NO_2	1.97	200
	烟尘	0.75	900
岳一村	粉尘	21.55	900
	沥青油烟	10.53	138
	苯并[a]芘	1.50×10^{-6}	0.0075
	SO_2	11.18	500
	NO_2	1.84	200
	烟尘	0.69	900

由以上预测结果可知，项目敏感点处各污染物预测浓度均低于相应标准限值要求，因此，施工期间沥青拌和站废气污染物对大气环境及周边敏感保护目标影响较小。

（4）大气环境防护距离及卫生防护距离

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2008）推荐模式中的大气环境防护距离模式计算各无组织源的大气环境防护距离，计算结果见表 4.4-8。

大气环境防护距离计算结果一览表

表 4.4-8

位置	污染物	Cm（mg/m^3）	Qc（g/s）	计算结果
堆场	粉尘	0.9	0.0347	无超标点
拌合楼	沥青油烟	0.138	0.0185	无超标点
	苯并[a]芘	0.0075	6.94×10^{-6}	无超标点

根据预测结果，项目各污染物均无超标点，因此根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2008）的模型计算结果，本项目厂界外无须设大气环境防护区域。

（5）卫生防护距离

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T13201-91）中的规定，要确定无组织排放源的卫生防护距离，可由下式计算：

$$\frac{Q_c}{Q_m}=\frac{1}{A}\left(BL^C+0.25r^2\right)^{0.50}L^D$$

式中：Q_c——污染物的无组织排放面源，kg/h；

C_m——污染物的标准浓度限值，mg/m^3；

L——卫生防护距离，m；

r——生产单元的等效半径，m；根据生产单元占地面积 S（m^2）计算，

A、B、C、D——计算系数，从 GB/T13201-91 中查取，此处取 A=700，B=0.021，C=1.85，D=0.84。

本工程沥青拌和站卫生距离计算结果见表 4.4-9。

沥青拌和站空气污染预测结果一览表

表 4.4-9

位置	污染物	工作面积（m^2）	Cm（mg/m^3）	Qc（kg/h）	卫生防护距离计算值 m）	确定卫生防护距离（m）
堆场	粉尘	22500	0.9	0.125	1.36	50
放料口	沥青油烟	22500	0.138	0.1567	16.61	100
	苯并[a]芘	22500	0.0075	3.92×10^{-5}	0.03	50

根据上表，确定本工程施工期沥青拌合站卫生防护距离为 100m。另外，根据《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010），公路沥青拌和站距环境敏感点的距离应不小于 200m。

综上，本项目拌合楼综合卫生防护距离最终确定为 200m。

（6）恶臭影响分析

根据同类企业类比调查，在下风向 100m 处，恶臭等级在 0-1 级左右（基本上感觉不到臭味）。工程主要保护目标为东北侧的马屿二中（最近距离约 270m）、篁社幼儿园（最近距离约 260m）、岳一村（最近距离约 260m）和西南侧的马岙村（最近距离约 500m），拌和站距离各敏感点相对较远，故对敏感点影响较小。

4.4.1.6 临时设施施工扬尘

（1）施工场地施工扬尘

根据工程水土保持方案，工程沿线拟设 12 处施工场地，施工场地设置情况及周边居民点分布情况见表 4.4-10。

施工场地设置及周围敏感点情况一览表

表 4.4-10

行政区	场地标号	桩号	名称	周边敏感点情况	
				居民点	方位距离
文成县	1#	TK83＋150(左)	1#施工场地	包渡	西北约 200m
	2#	TK84＋000(左)	2#施工场地	/	/
	3#	TK91＋000(左)	3#施工场地	东坑下	东侧约 200m
	4#	TK91＋550(左)	4#施工场地	东坑下	西侧约 180m
瑞安市	5#	TK98＋800(左)	5#施工场地	上龙	东侧约 150m
	6#	TK99＋350(右)	6#施工场地	石龙	西侧约 40m
	7#	TK105＋700(左)	7#施工场地	大降	北侧约 20m
	8#	TK108＋600(右)	8#施工场地	外垟	北侧约 80m
				大龙头	西侧约 120m
	9#	TK114＋300(左)	9#施工场地	/	/
	10#	TK115＋800(右)	10#施工场地	/	/
	11#	TK116＋900(右)	11#施工场地	/	/
	12#	TK118＋700(右)	12#施工场地	/	/

根据上表，部分施工场地周边有居民点分布，工程施工期间，施工场地作业时可能对周边居民点造成一定扬尘影响，特别是对 6#和 7#施工场地周边 50m 范围内分布的石龙和大降村影响稍大，需采取一定的扬尘防治措施。

另外，工程拟设置的 5#、6#、7#、8#施工场地位于寨寮溪风景区范围内，此 4 处施工场地内严禁布设沥青拌和站、灰土拌和站等污染设施，为尽可能减小工程施工对景区环境的影响，建议调整 5#、6#、7#、8#施工场地选址。

（2）临时堆土场

工程沿线拟设 13 处临时堆土场，临时堆土场设置情况及周边居民点分布情况见表 4.4-11。

临时堆土场设置及周围敏感点情况一览表

表 4.4-11

行政区	场地标号	桩号	名称	周边敏感点情况	
				居民点	方位距离
文成县	1#	TK82+100(左)	1#临时堆土场	/	/
	2#	TK87+000(右)	2#临时堆土场	九溪底	东南约 90m
	3#	TK92+000(右)	3#临时堆土场	田东村	东南约 160m
瑞安市	4#	TK95+400(左)	4#临时堆土场	坑底	西侧约 110m
	5#	TK98+000(左)	5#临时堆土场	樟岙	西北约 220m
				范山	东北约 210m
	6#	TK98+900(右)	6#临时堆土场	上龙	东侧约 30m
	7#	DK101+500(左)	7#临时堆土场	车头垟	西北约 190m
				胡宅	西南约 160m
				杭山	东侧约 20m
	8#	DK103+050(左)	8#临时堆土场	/	/
	9#	TK109+900(左)	9#临时堆土场	/	/
	10#	TK113+000(左)	10#临时堆土场	河岙底	西侧约 120m
	11#	TK116+000(右)	11#临时堆土场	/	/
	12#	DK119+300(右)	12#临时堆土场	蛰丰村	东南约 220m
	13#	TK121+600(右)	13#临时堆土场	半涂	西南约 120m

根据上表，部分临时堆土场周边有居民点分布，工程施工期间，临时堆土场作业时可能对周边居民点造成一定扬尘影响，特别是对 7#临时堆土场周边 50m 范围内分布的杭山村影响稍大，需采取一定的扬尘防治措施。

另外，工程拟设置的 5#、6#、7#临时堆土场位于寨寮溪风景区范围内，堆土场施工作业时可能对景区内空气质量造成一定影响，建议调整 5#、6#、7#临时堆土场选址。

（3）弃渣场

根据工程水土保持方案，工程沿线拟设 3 处弃渣场，弃渣场设置情况及周边居民点分布情况见表 4.4-12。

弃渣场设置及周围敏感点情况一览表

表 4.4-12

行政区	场地标号	桩号	名称	周边敏感点情况	
				居民点	方位距离
文成县	1#	TK76+500 右侧	塘坪弃渣场	塘坪村	北侧约 80m
				大发垟	东侧约 180m
	2#	TK87+500 右侧	双尖隧道弃渣场	/	/
瑞安市	3#	TK95+800 右侧	底尖山隧道弃渣场	孙山	南侧约 150m

根据表 4.4-12，部分弃渣场周边有居民点分布，工程施工期间，弃渣场作业时可能对周边居民点造成一定扬尘影响，需采取一定的扬尘防治措施。

另外，工程拟设置的3#临时堆土场位于寨寮溪风景区范围内，堆土场施工作业时可能对景区内空气质量造成一定影响，建议调整选址。

（4）中转料场

根据工程水土保持方案，工程沿线拟设16处中转料场，其中2处结合双尖隧道和底尖山隧道弃渣场设置，其余 14 处中转料场设置情况及周边居民点分布情况见表4.4-13。

中转料场设置及周围敏感点情况一览表

表 4.4-13

行政区	场地标号	桩号	名称	周边敏感点情况	
				居民点	方位距离
文成县	1#	TK82+300(左)	1#中转料场	降根	东北约 100m
	2#	TK82+500(左)	2#中转料场	降根	北侧约 80m
				东降	南侧约 160m
	3#	TK82+700(左)	3#中转料场	包渡	东侧约 40m
	4#	TK84+200(左)	4#中转料场	/	/
	5#	TK86+300(左)	5#中转料场	九溪泛	南侧约 160m
	6#	TK86+900(左)	6#中转料场	九溪底	南侧约 280m
	7#	TK90+800(右)	7#中转料场	方坑	东南约 150m
	8#	TK91+500(右)	8#中转料场	东坑下	东南约 160m
瑞安市	9#	TK100+300(右)	9#中转料场	甘州	西南约 120m
	10#	TK101+650(右)	10#中转料场	杭山村	西侧约 80m
				胡宅	西南约 270m
	11#	TK102+900(右)	11#中转料场	底垟湾	西北约 220m
	12#	TK105+300(右)	12#中转料场	/	/
	13#	TK109+200(左)	13#中转料场	东源	西南约 110m
	14	TK112+200(左)	14#中转料场	河岙底	东北约 240m

注：表中所列不含结合双尖隧道和底尖山隧道弃渣场所设的2处中转料场。

根据上表，部分中转料场周边有居民点分布，工程施工期间，施工作业时可能对周边居民点造成一定扬尘影响，特别是对 3#中转料场周边 50m 范围内分布的包渡村影响稍大，需采取一定的扬尘防治措施。

另外，工程拟设置的 10#中转料场位于寨寮溪风景区九珠潭景区大门外约 180m 处，施工作业时可能对景区内空气质量造成一定影响，建议调整选址。

4.4.2 营运期

工程建成运营后主要大气污染物为汽车行驶过程中所排放的汽车尾气中 NO_2、CO 等特征污染物。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境（HJ2.2-2008）》，确定本次评价等级为三级评价等级可不进行大气环境影响预测评价工作，直接以估算模式作为预测和分析依据。鉴于估算模式中仅考虑对点源、面源和体源进行估算，没有考虑线源模式，因此，本次大气预测评价仍采用 ADMS 软件中的线源模块结合文成县和瑞安市全年平均气象条件下对公路沿线敏感点 NO_2 和 CO 进行预测分析。

4.4.2.1 污染气象条件

（1）文成县地面气象资料调查

本次评价收集了文成县气象站 2012 年全年气象观测资料，对该地区全年及各代表月的温度、风速、风向、风频进行了统计分析。文成县气象站位于 N27°47′，E120°05′。

1） 基本气候条件

文成县属亚热带海洋型季风气候，温暖湿润，雨量充沛，夏无酷暑，冬无严寒，累年年平均气温 18.3℃，累年年极端最高气温 41.7℃，累年年极端最低气温-5.9℃；累年年平均风速 1.3m/s，累年最大风速 28.9m/s；累年年平均相对湿度 79%，累年年降水量 1830.6mm，无霜期 285 天，年日照 1714.2h。

2） 温度

文成县 2012 年年平均气温 18.1℃，最低月（1 月）平均气温 7.4℃，最高月（7 月）平均气温 28.6℃，全年各月平均气温统计见表 4.4-14 及图 4.4-1。

文成县 2012 年平均温度的月变化情况一览表

表 4.4-14　　温度：℃

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
温度	7.4	8.2	12.5	18.7	21.7	25.1	28.6	27.9	23.5	19.6	14.2	9.3

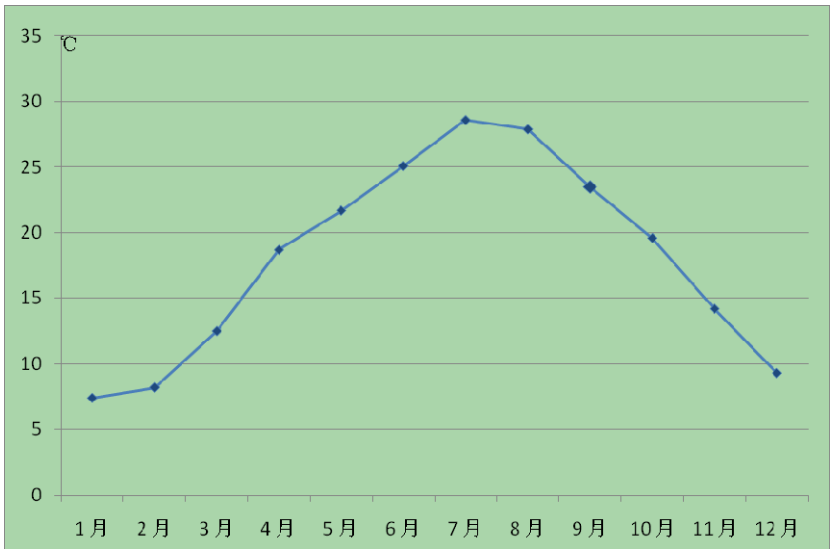


图 4.4-1　文成县 2012 年平均温度的月变化

3） 平均风速

表 5.4-15 给出了文成县 2012 年平均风速月变化。统计结果表明，文成县 2012 年平均风速为 1.14m/s。2012 年全年各月平均风速统计见图 4.4-2。季小时平均风速日变化情况详见表 4.4-16 和图 4.4-3。

文成县 2012 年平均风速的月变化情况一览表

表 4.4-15　　风速：m/s

月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
风速	0.8	1.0	1.3	1.1	1.1	1.0	1.3	1.5	1.2	1.3	1.0	1.1

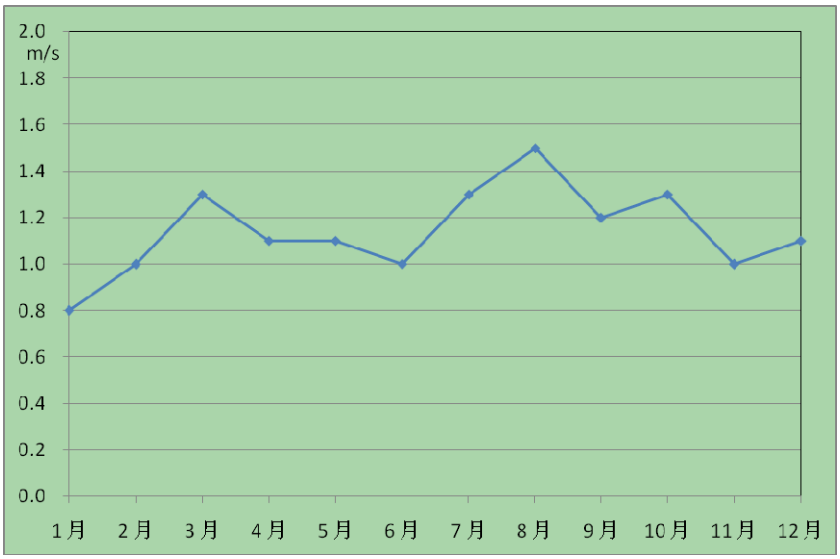


图 4.4-2　文成县 2012 年平均风速的月变化

文成县 2012 年各季小时平均风速的日变化情况一览表

表 4.4-16　　风速：m/s

小时（h） 风速（m/s）	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春季	0.8	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6	0.8	0.8	1.0	1.1	1.4
夏季	0.7	0.6	0.6	0.7	0.6	0.5	0.5	0.6	0.8	1.0	1.3	1.4
秋季	0.8	0.8	0.9	0.7	0.8	0.8	0.5	0.8	1.0	1.3	1.6	1.8
冬季	0.8	0.7	0.7	0.8	0.9	0.7	0.7	0.8	0.8	1.0	1.0	1.3
小时（h） 风速（m/s）	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
春季	1.4	1.7	2.1	2.1	1.9	1.9	1.6	1.2	1.0	0.9	0.9	0.8
夏季	1.8	1.7	2.0	2.0	1.9	1.6	1.3	1.0	0.8	0.8	0.8	0.8
秋季	2.1	2.3	2.3	2.6	2.4	1.7	1.4	1.3	1.1	1.0	1.0	0.9
冬季	1.3	1.3	1.3	1.6	1.3	1.2	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8	0.7

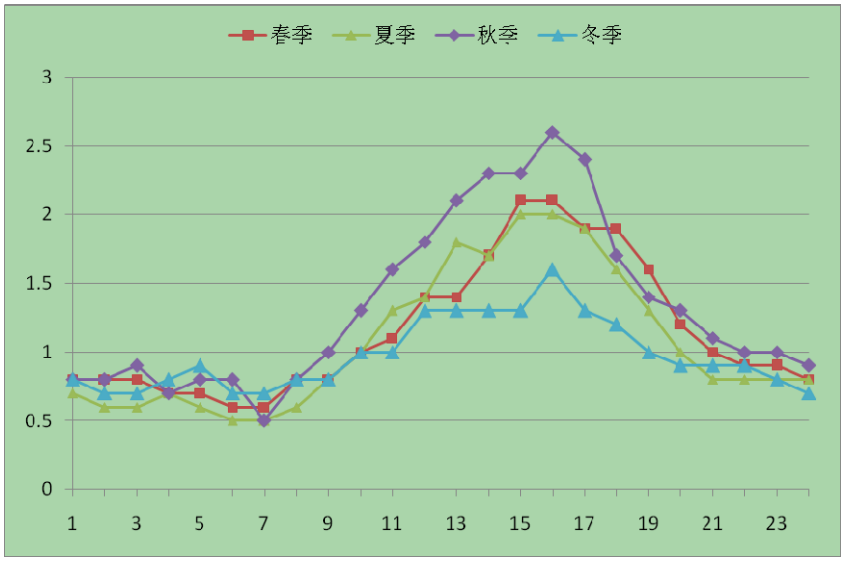


图 4.4-3　文成县 2012 年季小时平均风速日变化

4） 风向频率

文成县全年无主导风向，全年静风频率为 18%。风频的月变化统计结果见表 4.4-17，年均风频的季变化及年均风频统计见表 4.4-18，风玫瑰图见图 4.4-4。

文成县 2012 年均风频的月变化情况一览表

表 4.4-17

风向 / 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	2	2	3	2	5	2	1	4	2	9	11	6	5	6	5	5	31
二月	3	3	7	3	5	9	3	3	5	2	9	4	5	8	3	3	26
三月	2	6	7	9	6	14	6	2	2	6	9	4	3	2	1	3	16
四月	4	5	5	7	7	8	3	5	7	7	11	5	8	1	1	5	13
五月	3	6	4	6	10	8	6	2	4	6	16	6	5	2	1	3	12
六月	5	5	7	5	5	10	5	2	3	6	12	8	1	3	2	3	19
七月	5	2	6	4	6	6	6	2	1	14	17	6	3	4	2	4	13
八月	3	5	2	5	6	9	8	4	3	8	18	8	3	8	1	2	6
九月	3	5	3	9	5	8	3	1	2	8	13	7	4	4	2	3	21
十月	4	2	3	9	5	5	8	2	2	15	24	6	1	0	1	2	12
十一月	3	4	8	3	3	3	3	4	5	9	18	7	3	4	3	3	20
十二月	6	2	2	6	5	6	1	4	7	8	10	6	5	3	5	3	23

文成县 2012 年均风频的季变化及年均风频一览表

表 4.4-18

风向 / 风频(%)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春季	3	5	6	6	6	10	4	3	5	5	10	4	5	4	2	4	18
夏季	4	4	6	5	7	8	6	2	3	9	15	7	3	3	2	3	15
秋季	3	4	3	8	5	7	6	2	2	10	18	7	3	4	1	2	13
冬季	4	3	4	4	4	4	2	4	5	9	13	6	4	4	4	4	25
年平均	4	4	5	6	6	7	4	3	4	8	14	6	4	4	2	3	18

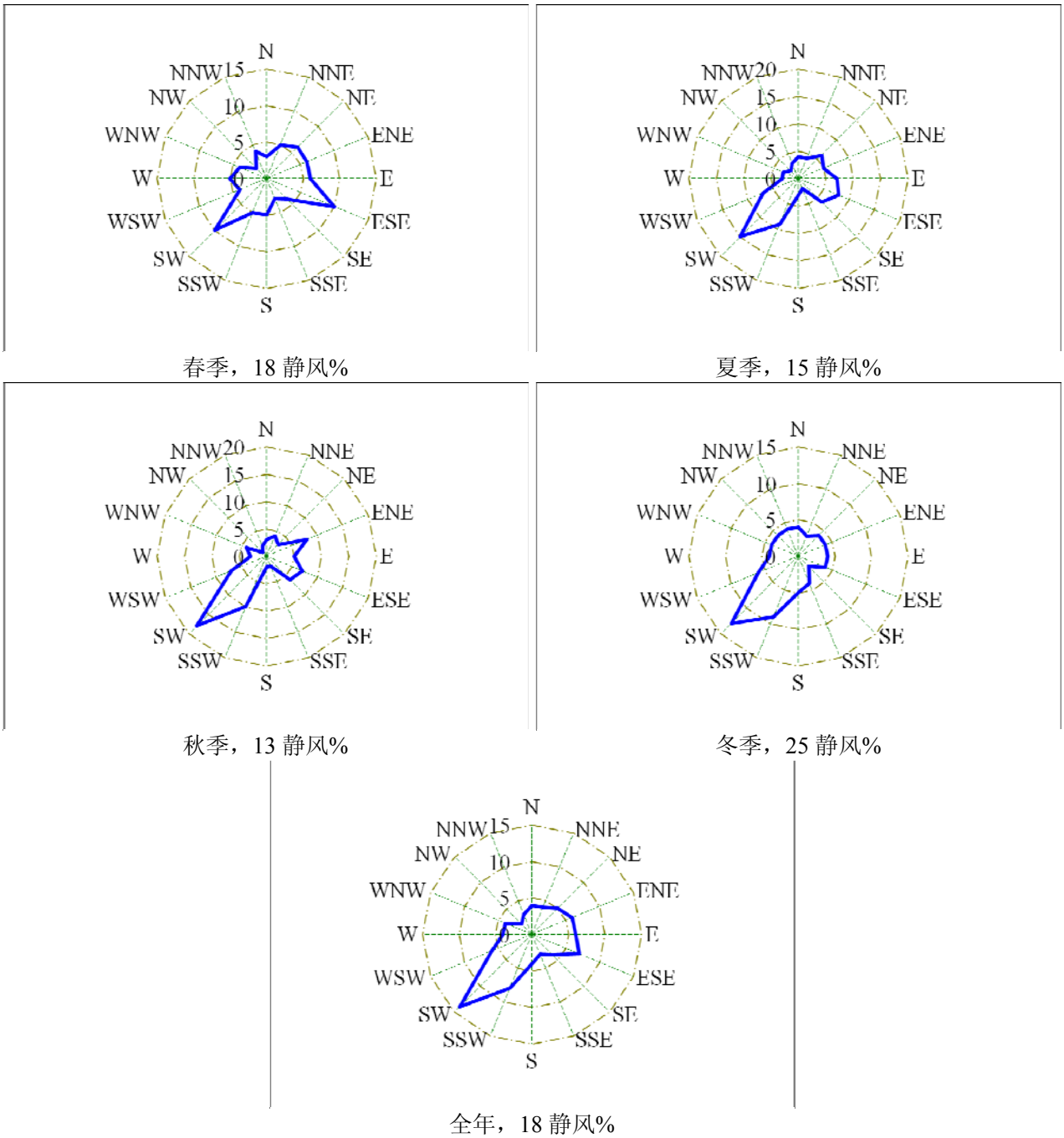


图 4.4-4　文成县 2012 年风玫瑰图

（2） 瑞安市地面气象资料调查

本次评价收集了瑞安市气象台近年气象观测资料，对该地区全年及各代表月的风速、风向、污染系数等进行了统计分析。

1） 基本气候条件

瑞安市属亚热带海洋型季风气候，全年无严寒酷暑，冬短夏长，四季分明，雨水充沛。全境所处纬度较低，又受海洋影响，温度条件为全省最佳。境内常年平均气温17.9℃，最高温度 39.3℃，极端最低温度-4.5℃；境内年平均降水量 1700.2mm，年内

各月降水分布很不均匀，全年降水高峰期 3 次，分别为 3-4 月春雨期、5-6 月梅雨期及 8-9 月热带风暴暴雨期；多年平均蒸发量为 1310.5mm，相对湿度 85%；瑞安季风气候明显，夏季多东南偏东风，冬季多西北偏西风，年均风速 2.2m/s，瞬时最大风速 36.8m/s。

2） 风向频率

瑞安市各季代表月及全年的风向频率见表 4.4-19，风向频率玫瑰图见图 4.4-5。统计结果表明：瑞安市冬季季和全年的主导风向不明显；春、夏、秋各季的主导风向分别为 E、ESE、SE 范围，E、ESE、SE 范围和 W、WNW、NW 范围。该地区的静风频率较高，最大的为春季 30%，最小的为秋季 24%。

3） 风速

表 4.4-20 给出了瑞安市各风向所对应的平均风速。统计结果表明，瑞安地区平均风速为 2.2m/s，冬季平均风速(1 月)2.0m/s，春季平均风速(4 月)1.8m/s，夏季平均风速(7 月)2.1m/s，秋季平均风速(10 月)2.3m/s，以春季的平均风速最小。从各风向的平均风速分析，全年以 SSE 风向平均风速最大，WSW 风向的平均风速最小。

瑞安地面各风向出现频率一览表（%）

表 4.4-19

风向 / 季节	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	5	5	7	4	5	4	8	1	1	1	1	1	10	6	10	4	29
四月	1	2	4	3	14	8	15	3	2	1	2	2	6	6	5	1	30
七月	1	1	11	3	10	6	15	5	3	1	2	1	7	3	5	0	25
十月	4	4	9	5	7	3	7	1	1	1	1	1	10	8	13	2	24
全年	3	3	8	4	9	6	11	2	1	1	1	1	8	6	10	1	27

瑞安地面各风向平均风速一览表（m/s）

表 4.4-20

风向 / 季节	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
一月	2.0	2.0	1.7	2.4	2.4	2.8	2.5	2.6	1.8	1.0	1.0	2.3	1.6	2.1	2.1	2.2	2.0
四月	1.3	1.4	1.9	2.9	2.2	2.6	2.5	2.5	1.6	1.2	1.3	1.1	1.7	1.9	1.5	1.3	1.8
七月	1.3	1.0	1.8	2.1	2.5	3.5	3.6	3.7	2.5	2.3	1.8	1.6	1.8	1.8	1.9	1.0	2.1
十月	2.0	2.3	1.9	2.5	2.7	3.3	3.3	2.2	3.0	2.0	1.8	2.0	2.0	2.2	2.0	1.8	2.3
年平均	2.0	1.9	1.8	2.4	2.5	2.9	3.0	3.1	2.4	1.7	1.7	1.6	1.8	2.0	2.0	2.0	2.2

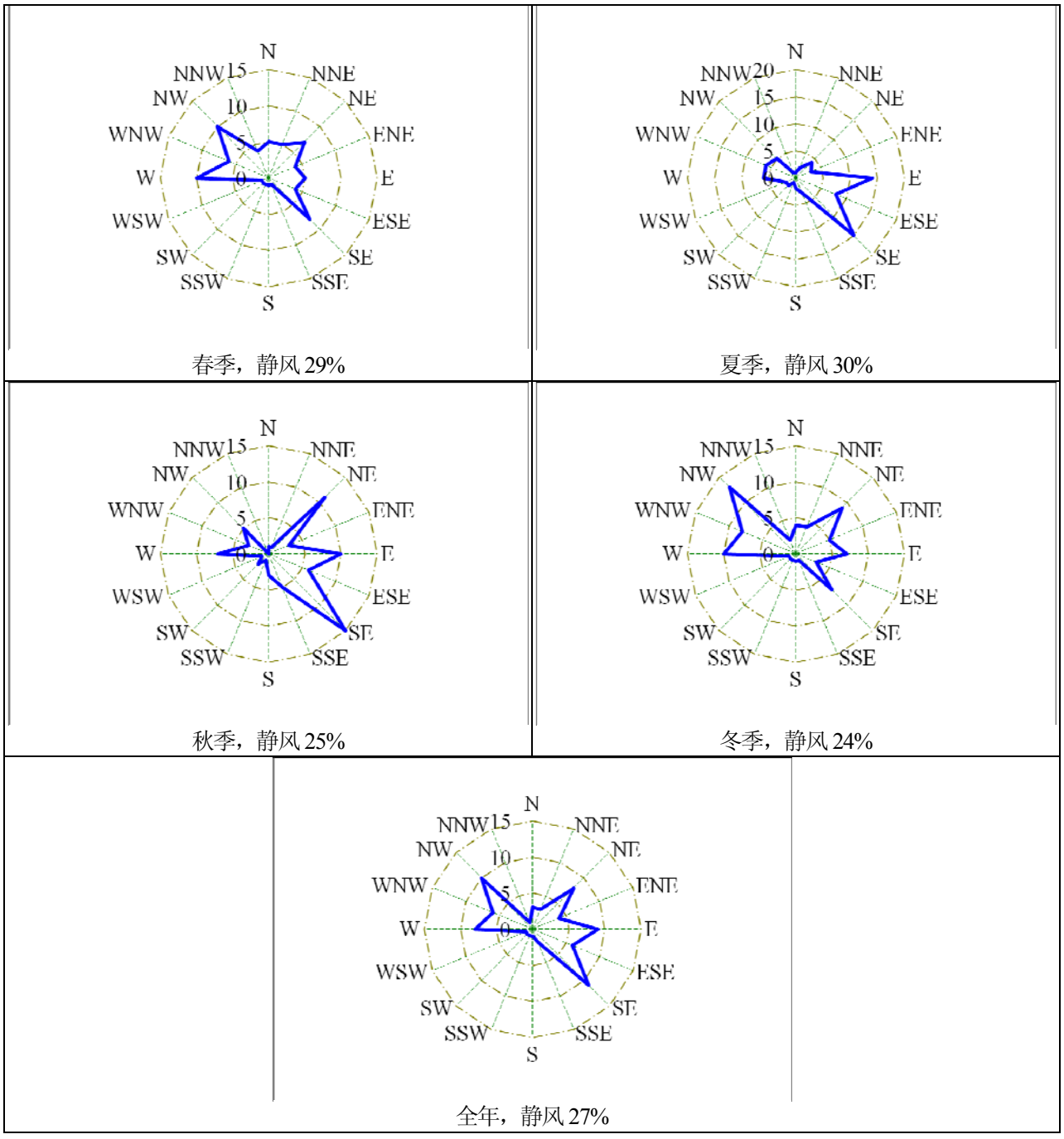


图 4.4-5　瑞安市风玫瑰图

4.4.2.2　道路路段影响

（1）预测模式

根据《环境影响评价技术导则 大气环境 》（HJ2.2-2008）中推荐的 ADMS-EIA 预测软件进行预测。ADMS 可模拟线源排放出的污染物在短期（小时平均、日平均）、长期（年平均）的浓度分布，适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。

（2）预测源强

根据预测年不同车流量及车型比例，计算预测特征年份汽车尾气污染物排放情况，各路段源强参数详见“3.10 环境影响源分析”。

（3）气象特征分析

根据工程沿线各县（市）气象站2012年气象观测资料，环评对各区域全年及各代表月份的风向、风速和污染指数进行了统计分析，见章节“5.2.2.1 污染气象条件”。

（4）预测结果及分析

表4.4-21给出了不同预测年工程沿线NO_2和CO叠加背景后浓度预测结果。其中，背景值浓度按最不利考虑，即 NO_2 日均值取 0.021mg/m^3，小时值取 0.037mg/m^3，CO 日均值取 0.14mg/m^3，小时值取0.19mg/m^3。

从表4.4-21可以看出，经预测，工程沿线各处敏感点各预测年的NO_2和CO日均小时和高峰小时均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准浓度限值要求。

沿线敏感点 NO_2 和 CO 高峰小时及日均浓度预测（叠加背景）

表 4.4-21　　单位：mg/m^3

序号	敏感点		第一排房屋距离中心线距离(m)	时段	NO_2 贡献值			CO 贡献值		
	行政村	保护目标			2018 年	2024 年	2032 年	2018 年	2024 年	2032 年
文成至高楼段（TK81+250~ TK98+500）										
1	樟台村	樟台	110	高峰	0.0388	0.0407	0.0417	0.1918	0.1938	0.1949
				日均	0.0217	0.0226	0.0230	0.1408	0.1416	0.1421
2	东城村	驮泛	51	高峰	0.0385	0.0402	0.0411	0.1916	0.1933	0.1943
				日均	0.0216	0.0224	0.0228	0.1407	0.1414	0.1418
3	东降村	东降	170	高峰	0.0390	0.0412	0.0425	0.1921	0.1944	0.1957
				日均	0.0219	0.0228	0.0233	0.1409	0.1418	0.1424
4	东城村	包渡	20	高峰	0.0384	0.0400	0.0409	0.1915	0.1931	0.1940
				日均	0.0216	0.0223	0.0226	0.1406	0.1413	0.1417
5	龙车村	老屋基	22	高峰	0.0384	0.0400	0.0409	0.1915	0.1931	0.1941
				日均	0.0216	0.0223	0.0227	0.1406	0.1413	0.1417
6		龙车	120	高峰	0.0388	0.0408	0.0419	0.1919	0.1939	0.1950
				日均	0.0218	0.0226	0.0231	0.1408	0.1416	0.1421
7	九山村	九溪泛	80	高峰	0.0386	0.0404	0.0414	0.1917	0.1935	0.1946
				日均	0.0217	0.0225	0.0229	0.1407	0.1415	0.1420
8		九溪底	58	高峰	0.0386	0.0402	0.0412	0.1916	0.1933	0.1944
				日均	0.0217	0.0224	0.0228	0.1407	0.1414	0.1418
9	东方村	东坑下	59	高峰	0.0386	0.0403	0.0412	0.1916	0.1934	0.1944
				日均	0.0217	0.0224	0.0228	0.1407	0.1414	0.1419
10	孙山村	孙山	182	高峰	0.0391	0.0413	0.0426	0.1921	0.1945	0.1958
				日均	0.0219	0.0228	0.0234	0.1409	0.1419	0.1425
11	樟岙村	樟岙	65	高峰	0.0386	0.0403	0.0413	0.1916	0.1934	0.1945
				日均	0.0217	0.0224	0.0228	0.1407	0.1414	0.1419
12	范山村	范山	184	高峰	0.0391	0.0414	0.0427	0.1922	0.1945	0.1959
				日均	0.0219	0.0229	0.0234	0.1409	0.1419	0.1425
高楼至瑞安段（TK98+500~终点）										

13	上龙村	上龙	25	高峰	0.0388	0.0412	0.0421	0.1916	0.1939	0.1947
				日均	0.0217	0.0228	0.0231	0.1407	0.1416	0.1420
14	石龙村	石龙	22	高峰	0.0388	0.0412	0.0420	0.1916	0.1939	0.1947
				日均	0.0217	0.0228	0.0231	0.1407	0.1416	0.1420
15	下龙村	埠头龙	66	高峰	0.0389	0.0417	0.0426	0.1918	0.1943	0.1952
				日均	0.0218	0.0229	0.0233	0.1407	0.1418	0.1422
16		甘洲	20	高峰	0.0388	0.0412	0.0420	0.1916	0.1939	0.1947
				日均	0.0217	0.0228	0.0231	0.1407	0.1416	0.1420
17	杭山村	车头垟	86	高峰	0.0390	0.0419	0.0429	0.1919	0.1945	0.1955
				日均	0.0218	0.0230	0.0235	0.1408	0.1419	0.1423
18		胡宅	125	高峰	0.0393	0.0424	0.0435	0.1921	0.1950	0.1961
				日均	0.0219	0.0233	0.0237	0.1409	0.1421	0.1425
19		杭山	22	高峰	0.0388	0.0412	0.0420	0.1916	0.1939	0.1947
				日均	0.0217	0.0228	0.0231	0.1407	0.1416	0.1420
20	外垟湾村	外垟湾	74	高峰	0.0390	0.0418	0.0427	0.1918	0.1944	0.1953
				日均	0.0218	0.0230	0.0234	0.1408	0.1418	0.1422
21	底垟湾村	底垟湾	55	高峰	0.0389	0.0416	0.0425	0.1917	0.1942	0.1951
				日均	0.0218	0.0229	0.0233	0.1407	0.1417	0.1421
22	大降村	大降（上岙南）	88	高峰	0.0391	0.0420	0.0429	0.1919	0.1946	0.1955
				日均	0.0219	0.0231	0.0235	0.1408	0.1419	0.1423
23	徐山村	徐山	35	高峰	0.0388	0.0413	0.0422	0.1916	0.1940	0.1948
				日均	0.0218	0.0228	0.0232	0.1407	0.1416	0.1420
24	上河头村	上河头	68	高峰	0.0390	0.0417	0.0426	0.1918	0.1943	0.1952
				日均	0.0218	0.0230	0.0234	0.1407	0.1418	0.1422
25	塘岙村	塘岙	98	高峰	0.0391	0.0421	0.0431	0.1919	0.1947	0.1957
				日均	0.0219	0.0231	0.0236	0.1408	0.1419	0.1424
26	外垟村	外垟	26	高峰	0.0388	0.0413	0.0421	0.1916	0.1939	0.1948
				日均	0.0217	0.0228	0.0231	0.1407	0.1416	0.1420
27	大龙头村	大龙头	27	高峰	0.0388	0.0413	0.0421	0.1916	0.1940	0.1948
				日均	0.0217	0.0228	0.0232	0.1407	0.1416	0.1420
28	东源村	东源	43	高峰	0.0388	0.0414	0.0423	0.1917	0.1941	0.1949
				日均	0.0218	0.0228	0.0232	0.1407	0.1417	0.1421

29	河岙村	河岙底	51	高峰	0.0389	0.0415	0.0424	0.1917	0.1942	0.1950
				日均	0.0218	0.0229	0.0233	0.1407	0.1417	0.1421
30	村口村	村口	35	高峰	0.0388	0.0414	0.0422	0.1916	0.1940	0.1949
				日均	0.0218	0.0228	0.0232	0.1407	0.1416	0.1420
31	马岙村	马岙	170	高峰	0.0396	0.0431	0.0443	0.1923	0.1957	0.1968
				日均	0.0221	0.0236	0.0241	0.1410	0.1423	0.1429
32	岳二村	岳二	53	高峰	0.0389	0.0415	0.0424	0.1917	0.1942	0.1951
				日均	0.0218	0.0229	0.0233	0.1407	0.1417	0.1421
33	龟山下村	龟山下	24	高峰	0.0388	0.0412	0.0421	0.1916	0.1939	0.1947
				日均	0.0217	0.0228	0.0231	0.1407	0.1416	0.1420
34	下涂村	半涂（锦绣小区）	25	高峰	0.0388	0.0413	0.0421	0.1916	0.1939	0.1947
				日均	0.0217	0.0228	0.0231	0.1407	0.1416	0.1420
35		下涂	124	高峰	0.0393	0.0424	0.0434	0.1920	0.1950	0.1960
				日均	0.0219	0.0233	0.0237	0.1409	0.1420	0.1425
36	江头村	江头	50	高峰	0.0389	0.0415	0.0424	0.1917	0.1942	0.1950
				日均	0.0218	0.0229	0.0233	0.1407	0.1417	0.1421
37	灯垟村	灯垟	46	高峰	0.0389	0.0415	0.0423	0.1917	0.1941	0.1950
				日均	0.0218	0.0229	0.0232	0.1407	0.1417	0.1421
马屿连接线										
38	岳一村	岳一	50	高峰	0.0380	0.0386	0.0387	0.1909	0.1915	0.1916
				日均	0.0214	0.0217	0.0217	0.1404	0.1406	0.1407
39		篁社中心幼儿园	50	高峰	0.0380	0.0386	0.0387	0.1909	0.1915	0.1916
				日均	0.0214	0.0217	0.0217	0.1404	0.1406	0.1407
40		马屿镇二中	115	高峰	0.0382	0.0389	0.0390	0.1911	0.1917	0.1919
				日均	0.0215	0.0218	0.0218	0.1405	0.1407	0.1408
41	江桥村	江桥	32	高峰	0.0380	0.0385	0.0386	0.1909	0.1914	0.1915
				日均	0.0214	0.0216	0.0217	0.1404	0.1406	0.1406
平阳坑互通										
42	平阳坑办事处	平阳坑办事处	50	高峰	0.03707	0.03718	0.03721	0.19007	0.19016	0.19020
				日均	0.02103	0.02107	0.02109	0.14003	0.14007	0.14008

4.4.2.3 隧道口影响

工程共设隧道 11 座，折合双洞长 17.5235km，各隧道口周边 300m 范围内村庄分布情况见表 1.6-7。

本次拟采用面源公式在最不利风向时，预测隧道排放的废气对居民的影响。

（1）预测模型

在预测隧道排放污染物对环境影响时将隧道口排放源视为面源，其预测模式为：

$$C(x,y,z)=\frac{Q}{2\pi u\sigma_y\sigma_z}\exp\left[-\left(\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right)\right]\exp\left[-\left(\frac{z^2}{2\sigma_z^2}\right)\right]$$

其中面源扩散模式为：

$$\sigma_y=\gamma_1(x+x_y)^{\alpha 1}$$
$$\sigma_z=\gamma_2(x+x_z)^{\alpha 2}$$

虚源至面源中心的距离由下式求得：

$$x_y=(L/4.3\gamma_1)^{1/\alpha 1}$$
$$x_z=(H/2.15\gamma_2)^{1/\alpha 2}$$

式中：x——下风向距离，m；

L——垂直于风向的面源宽度，m；H——面源的日平均排放高度，m；

Xy——水平向虚源距离，m；Xz——铅直向虚源距离，m；

α_1、α_2——大气扩散参数回归指数；γ_1、γ_2——大气扩散回归系数。

（2）预测参数

经估算，各个隧道污染物排放量见表 3.10-5。

（3）预测结果及分析

根据各个隧道口 NO_2 和 CO 排放源强和隧道口的断面图，预测隧道口附近敏感点处于正下风向时，隧道内车辆产生的污染物 NO_2 和 CO 对其的影响，见表 4.4-22。其中，背景值浓度 NO_2 日均值取 0.021mg/m^3，小时值取 0.037mg/m^3，CO 日均值取 0.14mg/m^3，小时值取 0.19mg/m^3。

由表 4.4-22 预测结果可知，各隧道进出口附近的敏感点 NO_2、CO 预测值均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。

隧道口各敏感点污染物 NO_2、CO 浓度预测值

表 4.4-22　　单位：mg/m^3

序号	敏感点名称	受影响隧道名称	与隧道口最近距离（m）	时段	NO_2			CO		
					2018	2024	2032	2018	2024	2032
文成至高楼段（TK81+250~TK98+500）										
1	东降	降根隧道出口	200	高峰	0.0392	0.0415	0.0429	0.1922	0.1947	0.1961
				日均	0.0219	0.0229	0.0235	0.1409	0.1420	0.1426
2	包渡	降根隧道出口	190	高峰	0.0415	0.0466	0.0495	0.1946	0.1999	0.2030
		包渡隧道进口	120	日均	0.0229	0.0250	0.0262	0.1420	0.1441	0.1455
3	老屋基	尽顶屋隧道出口	30	高峰	0.0675	0.1012	0.1207	0.2213	0.2561	0.2769
				日均	0.0337	0.0478	0.0560	0.1532	0.1676	0.1762
4	龙车	大岔隧道进口	140	高峰	0.0418	0.0472	0.0503	0.1950	0.2005	0.2038
				日均	0.0230	0.0253	0.0265	0.1421	0.1444	0.1457
5	九溪底	九溪隧道出口	130	高峰	0.0405	0.0443	0.0465	0.1936	0.1975	0.1999
				日均	0.0224	0.0241	0.0250	0.1415	0.1432	0.1441
6	方坑	双尖隧道出口	220	高峰	0.0419	0.0474	0.0506	0.1951	0.2007	0.2041
				日均	0.0231	0.0253	0.0267	0.1421	0.1445	0.1459
7	东坑下	底尖山隧道进口	265	高峰	0.0434	0.0504	0.0545	0.1966	0.2038	0.2082
				日均	0.0237	0.0266	0.0283	0.1428	0.1458	0.1476
8	孙山	底尖山隧道出口	190	高峰	0.0476	0.0594	0.0662	0.2009	0.2130	0.2203
				日均	0.0254	0.0304	0.0332	0.1446	0.1496	0.1526
高楼至瑞安段（TK98+500~终点）										
9	甘洲	东岗头隧道进口	80	高峰	0.0421	0.0492	0.0516	0.1946	0.2013	0.2037
				日均	0.0231	0.0261	0.0271	0.1419	0.1447	0.1457
10	车头垟	东岗头隧道出口	220	高峰	0.0389	0.0417	0.0426	0.1918	0.1943	0.1952
				日均	0.0218	0.0229	0.0233	0.1407	0.1418	0.1422
11	胡宅村	东岗头隧道出口	300	高峰	0.0379	0.0392	0.0396	0.1908	0.1920	0.1924
		九珠潭隧道进口	210	日均	0.0214	0.0219	0.0221	0.1403	0.1408	0.1410
12	杭山村	九珠潭隧道进口	70	高峰	0.0391	0.0421	0.0430	0.1919	0.1947	0.1956
				日均	0.0219	0.0231	0.0235	0.1408	0.1419	0.1424
13	底垟湾	九珠潭隧道出口	55	高峰	0.0466	0.0602	0.0646	0.1987	0.2114	0.2158

		燕子山隧道进口	140	日均	0.0250	0.0306	0.0325	0.1436	0.1488	0.1508
14	大降村	燕子山隧道进口	170	高峰	0.0407	0.0459	0.0477	0.1933	0.1982	0.1999
				日均	0.0225	0.0247	0.0255	0.1414	0.1434	0.1442
15	东源	呈佛山隧道进口	70	高峰	0.0486	0.0662	0.0703	0.2005	0.2157	0.2211
				日均	0.0258	0.0326	0.0349	0.1444	0.1507	0.1530
16	河岙底	呈佛山隧道出口	50	高峰	0.0579	0.0899	0.0973	0.2090	0.2366	0.2463
				日均	0.0297	0.0419	0.0462	0.1479	0.1593	0.1635

4.4.2.4 停车区大气污染物预测分析

工程沿线共设置 1 处停车区（高楼停车区），停车区相关情况见表 4.4-23。

工程沿线高楼停车区情况一览表

4.4-23

序号	名称	中心桩号	占地面积（hm^2）	停车区泊位（个）		
				总泊位	小型车泊位	大型车泊位
1	高楼停车区	TK98+500	5.0	160	130	30

（1）估算模式

估算模式采用环境保护部环境工程评估中心环境质量模拟重点实验室（http://www.lem.org.cn/）提供的软件，采用面源模式预测停车区 NO_2 对周边环境的影响。

（2）面源参数

① 面源排放速率

考虑最不利因素，按每个车位停车 30min，停车区怠速车辆按总停车数的 50%计。根据调查，怠速状态下小车 NOx 排放量约为 1.28mg/辆.min，大车 NOx 排放量约为 4.96mg/辆.min。经估算，高楼停车区 NO_2 排放速率见表 4.4-24。

工程沿线高楼停车区 NO_2 排放速率一览表

4.4-24

序号	名称	占地面积（hm^2）	长×宽（m×m）	NO_2 排放速率（$g/s.m^2$）	备注
1	高楼停车区	5.0	270×185	1.051×10^{-7}	

注意：停车区非规则矩形，做近似处理。

② 排放高度（m）

排放高度按 1m 考虑。

③ 长度（m）及宽度（m）

停车区非规则矩形，长宽做近似处理，见表 4.4-24。

（3）估算预测结果

经估算，停车区 NO_2 预测结果详见表 4.4-25。

工程沿线高楼停车区 NO_2 估算模式计算结果一览表

4.4-25

距离中心下风向距离 D（m）	高楼停车区	
	下风向预测浓度 $NO^2(mg/m^3)$	浓度占标率 Pi（%）
50	0.008479	4.24
100	0.009429	4.71
150	0.007516	3.76
200	0.005744	2.87
500	0.002703	1.35
下风向最大浓度	0.01003（136m）	5.02

（4）结果分析

由表4.4-25预测结果可知，高楼停车区 NO_2 下风向最大落地浓度为 0.01003mg/m^3，占《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准的 5.02%，对周围大气环境影响较小。

4.5 声环境影响

4.5.1 施工期

4.5.1.1 施工机械噪声

(1) 施工机械噪声声级

施工噪声主要来自各种筑路设备的机械噪声，以及建桥打桩、材料运输等产生的噪声，其特点具有间歇性、高强度和不固定性。主要施工机械的噪声级见表 2.10-2。

(2) 预测模式

施工机械设备露天作业，在没有隔声措施，周围无屏障的情况下，对单台施工机械设备噪声随距离的衰减进行预测，公式如下：

$$L_A(r) = L_A ref\,(r_0) - 20\lg(r/r_0) - a(r - r_0)$$

式中：L_A（r）—预测点的噪声级，dB；

$L_A ref$（r_0）—参照基准点的噪声级，dB；

r—预测点到噪声源的距离，m；

r_0—参照基准点到噪声源的距离，m；

a—空气吸收附加衰减系数，取 0.005dB/m；

$Aexc$—地面效应引起的附加衰减，Aexc＝5lg(r/r0)，Aexc 的上限为 10dB。

(3) 预测结果

以上设备的噪声随距离的衰减情况见表 4.5-1。

单台施工机械设备噪声衰减距离

表 4.5-1 单位：m

衰减距离 机械设备	声级（dB）						
	45	50	55	60	65	70	75
轮式装载机	265	200	145	100	66	43	25
平地机	265	200	145	100	66	43	25
振动式压路机	215	155	110	75	47	29	17
推土机	215	155	110	75	47	29	17
挖掘机	190	135	95	60	38	23	14
摊铺机	225	165	120	80	50	32	19
搅拌机	170	120	80	50	32	19	11

实际施工噪声为多台机械设备同时施工运行时叠加而成。根据对单台机械设备的源强及实际噪声叠加分析，工程地面清理、挖掘、打路基 3 个阶段按推土机或挖掘机、装载机各一台同时作业计，铺路、完成 2 个阶段按搅拌机、铺路机或压路机各一台同时作业计，则多台设备同时运行时，噪声的衰减距离及最大增加值详见表 4.5-2。

组合声级衰减距离

表 4.5-2 单位：m

衰减距离 机械组成	声级（dB）						
	45	50	55	60	65	70	75
单台机械（90dB）衰减距离	265	200	145	100	66	43	25
多台机械（93dB）衰减距离	310	240	180	125	85	55	35
衰减距离增加量	45	40	35	25	19	12	10

根据表 4.5-2 可见，多台机械设备施工噪声的昼间最大影响距离（噪声限值按 55dB 计）为 180m，夜间的最大影响距离（噪声限值按 45dB 计）为 310m。施工噪声昼夜间影响范围较大，根据现状调查，工程各敏感点距离大部分在 100m 以内，机械施工时对表 1.6-6 中所列大部分敏感点声环境质量影响均较大。

因此，高噪声机械和临时施工场地应尽量远离这些居民点布置，靠近居民点的路

段应禁止夜间施工，若因工艺要求需夜间连续施工的须报瑞安市或文成县环保局批准同意并告知附近村民。

此外，樟台乡中心学校目前位于文成枢纽西北侧，与匝道相临，该学校已规划搬迁，新学校计划 2014 年年底开工建设，预计 2016 年底樟台乡中心学校搬迁至新校址（位于本工程北面约 700m 处）。本工程计划于 2014 年 12 月底正式开工建设，2017 年 12 月底建成通车，施工工期为 36 个月（3 年）。因此，本工程施工期间对樟台乡中心学校仍会有一定的影响。由于学校与文成枢纽距离较近，施工噪声对学校影响较明显，建议设 1 处临时围屏，以减缓施工噪声对樟台乡中心学校的影响。

4.5.1.2 沥青拌和站噪声影响

（1）噪声源强

沥青拌和站的噪声主要来源于搅拌锅、烘干滚筒、振动筛等设备的运行，各类设备噪声强度为 80～90dB，预测按不利考虑即以 90dB 计。

（2）预测模式

沥青拌和站的噪声设备一般都在拌和楼内，拌和楼内集中了多个噪声源，可选用整体声源法即 Stueber 公式进行预测计算，以简化预测过程。其基本思路是将整个拌和楼视作一个声源，预先求得其声功率级 L_W，然后计算该整体声源辐射的声能在向受声点传播过程中由各种因素引起的衰减，最后求得预测受声点的噪声级。受声点的预测声级按下式计算：

$$L_p = L_w - \sum A_i$$

式中：L_p—受声点的预测声级；

L_w—整体声源的声功率级；

$\sum A_i$—声传播途径上各种因素引起声能量的总衰减量，Ai 为第 i 种因素造成的衰减量。

1）使用上式进行预测计算的关键是求得整体声源的声功率级。可按如下的 Stueber 公式计算：

$$L_w = \overline{L_{p_i}} + 10\lg(2S_a + hl) + 0.5a\sqrt{S_a} + \lg\frac{D}{4\sqrt{S_p}}$$

式中：$\overline{L_{p_i}}$ 为整体声源周围测量线上的声级平均值，dB；

l 为测量线总长，m；

α 为空气吸收系数；

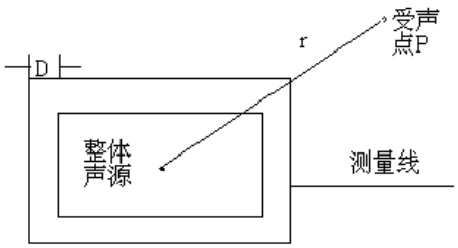
h 为传声器高度，m；

S_a 为测量线所围成的面积，m^2；

S_p 为作为整体声源的房间的实际面积，m^2；

D 为测量线至声源边界的平均距离，m。

以上几何参数参见下图。



以上计算方法中因子较多，计算繁杂，在评价估算时，按一定的条件可以作适当的简化。当$\overline{D}$《$\sqrt{S_p}$ 时，$S_a \approx S_p \approx S$，则 Stueber 公式可简化为：

$$L_w = \overline{L_{p_i}} + 10\lg(2S + hl)$$

在工程计算时，上式还可以进一步简化为：

$$L_w = \overline{L_{p_i}} + 10\lg(2S)$$

（3）预测计算结果

根据上述计算模式，预测计算本项目噪声对周围环境的影响，预测结果如下表：

敏感点噪声预测值

表 4.5-3　　单位：dB

		马屿二中	篁社幼儿园	岳一村	马岙
拌和楼	距离	270m	260m	260m	500m
	预测值	46.4	47.1	47.1	32.5
标准限值		昼间：55db；夜间：45dB			

由 4.5-3 可以看出，沥青拌和站拌和沥青时在马屿二中、篁社幼儿园、岳一村和马岙村产生的噪声值均符合 1 类标准。

4.5.1.3 隧道爆破噪声影响

(1) 预测模式

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》（HJT2.4-2009）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：

$$L_w(r) = L_A(r_0) + \Delta L_r - 20\lg(r/r_0) - a \times (r - r_0)$$

式中：

$L_w(r)$——为预测点的噪声 A 声压级(dB)；

$L_A(r_0)$——为参照基准点的噪声 A 声压级(dB)；

ΔL_r——山谷反射的叠加值(dB)，取 3dB；

$20\lg(r/r_0)$——几何发散衰减(dB)；

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/100m)。

(2) 参数选择

根据以往工程露天爆破实测资料，0.5kg 炸药在距爆破点 40m 处的最大噪声级约为 84dB，山谷反射的叠加值按 3dB 计。

(3) 预测结果及评价

工程施工过程中露天爆破噪声衰减预测结果见表 4.5-3。

露天爆破噪声衰减预测结果一览表

表 4.5-3

与噪声源距离(m)	1	10	50	100	150	200	250	300	350
瞬时噪声贡献值(dB)	119.4	99.3	85.0	78.4	74.4	69.9	69.0	66.9	65.1
与噪声源距离(m)	400	450	500	550	600	650	700	750	800
瞬时噪声贡献值(dB)	63.4	61.9	60.5	59.1	57.9	56.7	55.5	54.4	53.4

由表 4.5-3 可知，爆破点对距离 750m 以上的瞬时噪声贡献值小于 55dB。

工程共设置隧道 11 座，隧道口的敏感点分布情况见表 1.6-7。各隧道口爆破对沿线村庄噪声影响情况详见表 4.5-4。

由表 4.5-4 可见，施工期各隧道爆破噪声对隧道周边的东降、包渡、降根、老屋基、龙车、九溪底、方坑、东坑下、孙山、甘洲、车头垟、胡宅、杭山、底垟湾、大降、东源和河底村均有不同程度的影响。但由于爆破噪声属瞬时噪声，对上述 17 个村庄的影响持续时间不会太长。

各隧道口爆破对周围敏感点噪声影响情况一览表

表 4.5-4

隧道名称	敏感点名称	敏感点桩号	敏感点与隧道口最近距离（m）	隧道长（m）	敏感点处噪声值（dB）
降根隧道出口	东降	TK82+630	200	225（右幅）	71.4
降根隧道出口	包渡	TK82+750	190	225（左幅）	72.0
包渡隧道进口	降根	TK82+750	120	250（左幅）	76.7
尽顶屋隧道出口	老屋基	TZK85+000	30	1220（左幅）	89.6
大岩隧道进口	龙车	TK85+420	140	620（右幅）	75.1
九溪隧道出口	九溪底	TK87+140	130	578（右幅）	75.9
双尖隧道出口	方坑	TK90+700	220	3095（右幅）	70.4
底尖山隧道进口	东坑下	TZK91+350	265	4172（左幅）	68.3
底尖山隧道出口	孙山村	TK95+900	190	4185（右幅）	72.0
东头岗隧道进口	甘洲	K100+150	80	830（左幅）	80.6
东头岗隧道出口	车头垟	K101+300	220	830（左幅）	70.4
	胡宅村	K101+400	300	820（右幅）	66.9
九珠潭隧道进口	胡宅村	K101+400	210	415（右幅）	70.9
	杭山村	K101+550	70	405（左幅）	81.8
九珠潭隧道出口	底垟湾	K102+320	55	405（左幅）	84.1
燕子山隧道进口	底垟湾	K102+320	140	2580（右幅）	75.1
燕子山隧道出口	大降村	K105+650	170	2665（左幅）	73.1
呈佛山隧道进口	东源	K109+100	70	3430（右幅）	81.8
呈佛山隧道出口	河底	K112+700	50	3415（左幅）	85.0

4.5.1.4 隧道爆破振动影响

根据《爆破安全规程》（GB6722-2003），对于钢筋土框架结构房屋，其安全振动速度允许值不超过 5cm/s；对于一般砖房、非抗震的大型砌块建筑物，其安全振动速度允许值不超过 3cm/s。爆破振动对建筑物的影响程度按下式计算：

$$R=(K/V)^{1/\alpha}Q^{1/3}$$

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，不同炸药量的爆破振动安全距离见表4.5-5。

爆破振动安全距离

表 4.5-5

序号	爆破振动安全距离（m）	炸药量（kg）
1	30	11
2	40	25
3	50	48
4	60	85
5	70	135
6	80	200
7	90	280
8	100	390

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200kg以下可使砖石房屋建筑的质点振动速度≤5cm/s；当爆破点距离砖石房屋建筑80m~100m时，装药量控制在390kg以下，可使砖石房屋建筑的质点振动速度≤5cm/s。

工程共设隧道11座，隧道进口或者出口周边均有村庄分布。经计算，各隧道口爆破时最大允许炸药量见表4.5-6。

由表 4.5-6 可知，降根隧道、包渡隧道、九溪隧道、双尖隧道、底尖山隧道、东头岗隧道出口、九珠潭隧道进口、燕子山隧道，由于上述隧道口与村庄距离较远，最大允许炸药量可大于200kg，影响较小。其余隧道口与村庄距离较近，影响相对较大，经计算，最大允许炸药量为11kg～200kg。

各隧道口爆破对周围敏感点振动影响情况一览表

表 4.5-6

隧道名称	敏感点名称	敏感点桩号	敏感点与隧道口最近距离（m）	隧道长（m）	最大允许炸药量（kg）
降根隧道出口	东降	TK82+630	200	225（右幅）	>200
降根隧道出口	包渡	TK82+750	190	225（左幅）	>200
包渡隧道进口	降根	TK82+750	120	250（左幅）	>200
尽顶屋隧道出口	老屋基	TZK85+000	30	1220（左幅）	11
大岔隧道进口	龙车	TK85+420	140	620（右幅）	>200
九溪隧道出口	九溪底	TK87+140	130	578（右幅）	>200
双尖隧道出口	方坑	TK90+700	220	3095（右幅）	>200
底尖山隧道进口	东坑下	TZK91+350	265	4172（左幅）	>200
底尖山隧道出口	孙山村	TK95+900	190	4185（右幅）	>200
东头岗隧道进口	甘洲	K100+150	80	830（左幅）	200
东头岗隧道出口	车头垟	K101+300	220	830（左幅）	>200
	胡宅村	K101+400	300	820（右幅）	>200
九珠潭隧道进口	胡宅村	K101+400	210	415（右幅）	>200
	杭山村	K101+550	70	405（左幅）	134
九珠潭隧道出口	底垟湾	K102+320	55	405（左幅）	65
燕子山隧道进口	底垟湾	K102+320	140	2580（右幅）	>200
燕子山隧道出口	大降村	K105+650	170	2665（左幅）	>200
呈佛山隧道进口	东源	K109+100	70	3430（右幅）	134
呈佛山隧道出口	河底	K112+700	50	3415（左幅）	49

东源村的主要古建筑（现为木活字印刷文化村展示馆）与本工程相距 350m，距离较远，呈佛山隧道爆破施工对其影响较小。但为最大程度保护古建筑安全，建议呈佛山隧道采用从东向西单向掘进的施工方式，并尽可能减少每次爆破炸药量，以减小隧道爆破施工对东源村石建筑的影响。

4.5.2 营运期

4.5.2.1 预测模式

本次评价噪声预测采用声场仿真软件 Cadna/A，该软件由德国 DataKustik 公司编制。该软件主要依据 ISO9613、RLS-90、Schall03 等标准，并采用专业领域认可的方法进行修正，计算精度经德国环保局认证，在德国主要应用于公路、铁路运输等部门应用得到好评；在我国，亦受到国家环境保护部环境工程评估中心推荐。

道路交通影响的预测计算，Cadna/A 采用的方法为：

(1) 交通噪声源强

车辆产生的噪声 $L_{m,E}$ 定义为：

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{stro} + D_{stg}$$

式中：$L_m^{(25)}$－为自由声场中，距车道中心线水平距离 25m，高度 2.25m 处平均声级；

$$L_m^{(25)} = 37.3 + 10 \times \lg[M \times (1 + 0.082 \times p)]$$

其中：M 为单车道道路小时平均车流量，对于多车道道路，计算最外侧 2 条车道，每条车道流量为 M/2；p 为 2.8t 以上车辆占有百分比。

D_V－不同车速的声级修正；

D_{stro}－不同道路表面的声级修正；

D_{stg}－不同坡度的声级修正。

(2) 交通噪声影响声级

计算多车道道路声级，假定最外侧 2 条车道中心线位置、高度 0.5m 处为 2 个线声源，分别计算后叠加得到道路噪声的平均声级 L_m：

$$L_m = 10 \times \lg\left[10^{0.1 \times L_{m,n}} + 10^{0.1 \times L_{m,f}}\right]$$

式中 $L_{m,n}$、$L_{m,f}$ 分别为距预测点最近、最远车道的平均声级。对于单车道道路最近、最远车道的位置相同。单一车道声级用 $L_{m,i}$ 表示：

$$L_{m,i} = L_{m,E} _ D_l + D_s + D_{BM} + D_B$$

式中：$L_{m,E}$－车辆产生的噪声；

D_l－计算中采用的声源分段长度 l 引起的声级不同，$D_l = 10 \times \lg(l)$；

D_s－不同距离及空气吸收引起的声级不同：

$D_s = 11.2 - 20 \times \lg(s) - s/200$　　s 为声源至受声点的距离；

D_{BM}－不同地面吸收和气象因素引起的声级不同；

$$D_{BM} = (h_m / s) \times (34 - 600/s) - 4.8$$

D_B －不同地形，建筑物引起的声级不同。

4.5.2.2 预测计算参数

(1) 车流量

根据工程设计资料车辆昼夜比为 5:1，各预测年的昼、夜车流量及大型车比例详见表 4.5-7。

各预测年份车流量一览表

表 4.5-7 单位：辆/h

路段	预测年	交通状况	合计	2.8t 以上车辆比例
文成～高楼（起点 TK81+250～TK98+500）	2018 年	昼间	422	12%
		夜间	84	12%
	2024 年	昼间	986	10%
		夜间	197	10%
	2032 年	昼间	1132	12%
		夜间	226	12%
高楼～瑞安（TK98+500～终点 TK122+079）	2018 年	昼间	440	27%
		夜间	88	27%
	2024 年	昼间	963	29%
		夜间	193	29%
	2032 年	昼间	1130	29%
		夜间	226	29%
马屿连接线	2018 年	昼间	233	27%
		夜间	47	27%
	2024 年	昼间	339	29%
		夜间	68	29%
	2032 年	昼间	353	29%
		夜间	71	29%

注：此处大型车指 2.8t 以上卡车。

(2) 道路参数

各路段道路典型路幅布置主要内容详见工程概况，计算所需的平面设计、周边地形、建筑物分布、沿线公路设计、路面高度等细节，按设计 CAD 图纸精确输入计算软件。

(3) 预测年限

本次预测年限选择公路竣工营运后第 1 年、第 7 年和第 15 年，即：2018 年、2024 年和 2032 年。

4.5.2.3 预测结果

根据前面的预测方法、预测模式和设定参数，对工程的交通噪声进行预测计算。预测内容包括：交通噪声在不同营运期、不同时间段、距路边不同距离的影响预测，以及沿线敏感点环境噪声预测。

(1) 典型路段交通噪声衰减及达标距离预测

由于拟建公路路面高程不断变化，公路两侧地面高程和形式也不断变化，因此，先分别预测各路段各特征年在平路路基情况下的交通噪声，在具体到敏感点噪声预测时，再考虑不同的路基形式、路基高度和敏感点特征。拟建高速公路各路段营运期平路基路段交通噪声预测结果见表 4.5-8，各路段的达标距离详见 4.5-9。

由表 4.5-8 和表 4.5-9 可以看出：

① 对于 4a 类区：昼间，各路段各预测年均达标。夜间，文成～高楼段各预测年的达标距离分别为 28m、42m、51m；高楼～瑞安段各预测年的达标距离为 42m、均超标、均超标；马屿互通连接线各预测年的达标距离分别为 27m、36m、47m。

② 对于 2 类区：昼间，文成～高楼段各预测年均达标；高楼～瑞安段各预测年达标距离分别为 80m、110m、125m；马屿互通连接线均达标。夜间，文成～高楼段 2018 年均达标、2024 年和 2032 年达标距离分别为 105m、125m；高楼～瑞安段各预测年达标距离分别为 90m、170m、205m；马屿互通连接线 2018 年均达标、2024 年和 2032 年达标距离为 85m 和 122m。

工程平路基路段交通噪声预测结果一览表（与中心线距离）

表 4.5-8　　单位：dB

路段	预测年份	预测时段	20m	25m	30m	35m	40m	45m	50m	60m	80m	100m	120m	150m	200m
文成～高楼	2018	昼间	65.1	62.9	61.3	60.1	59.3	58.5	57.9	56.8	55.2	54.0	52.9	51.7	49.9
		夜间	**58.1**	**55.9**	54.2	53.1	52.3	51.5	50.9	49.8	48.2	47.0	45.9	44.7	42.9
	2024	昼间	68.3	66.1	64.4	63.3	62.5	61.7	61.1	60.0	58.4	57.2	56.1	54.9	53.1
		夜间	**61.3**	**59.1**	**57.5**	**56.3**	**55.5**	54.7	54.1	53.0	**51.4**	**50.2**	49.1	47.9	46.1
	2032	昼间	69.4	67.2	65.5	64.4	63.6	62.8	62.2	61.1	59.5	58.3	57.2	56.0	54.2
		夜间	**62.4**	**60.2**	**58.5**	**57.4**	**56.6**	**55.8**	**55.2**	54.1	**52.5**	**51.3**	**50.2**	49.0	47.2
高楼～瑞安	2018	昼间	67.8	65.6	64	62.9	62.1	61.4	60.7	59.6	58.0	56.7	55.7	54.4	52.7
		夜间	**60.8**	**58.6**	**57.1**	**56.0**	**55.1**	54.4	53.7	52.6	**51.0**	49.8	48.7	47.4	45.7
	2024	昼间	**71.5**	69.2	67.7	66.6	65.7	65.0	64.3	63.3	**61.6**	**60.4**	59.4	58.1	56.4
		夜间	**64.5**	**62.2**	**60.7**	**59.6**	**58.7**	**58.05**	**57.4**	**56.3**	**54.7**	**53.4**	**52.4**	**51.1**	49.4
	2032	昼间	**72.2**	69.9	68.4	67.3	66.4	65.7	65.0	64.0	**62.3**	**61.1**	**60.1**	58.8	57.0
		夜间	**65.2**	**62.9**	**61.4**	**60.3**	**59.4**	**58.7**	**58.0**	**57.0**	**55.4**	**54.1**	**53.1**	**51.8**	49.9
马屿互通连接线	2018	昼间	65.5	63.1	61.6	60.5	59.6	58.9	58.3	57.3	55.8	54.7	53.7	52.6	51
		夜间	**58.6**	**56.2**	54.7	53.6	52.7	52	51.4	50.4	48.9	47.7	46.8	45.6	44.1
	2024	昼间	67.3	64.9	63.4	62.3	61.4	60.7	60.1	59.1	57.6	56.5	55.5	54.4	52.8
		夜间	**60.4**	**58**	**56.5**	**55.4**	54.5	53.8	53.2	52.2	**50.7**	49.5	48.6	47.4	45.9
	2032	昼间	69	66.6	65.1	64	63.1	62.4	61.8	60.8	59.3	58.2	57.2	56.1	54.5
		夜间	**62.1**	**59.7**	**58.2**	**57.1**	**56.2**	**55.5**	54.9	53.9	**52.4**	**51.2**	**50.3**	49.1	47.6
评价标准			昼间 70dB、夜间 55dB								昼间 60dB、夜间 50dB				

工程营运期交通噪声达标距离（距离中心线）

表 4.5-9　　单位（m）

路段	预测年份	4a 类区		2 类区	
		昼间	夜间	昼间	夜间
文成～高楼	2018 年	均达标	28	均达标	均达标
	2024 年	均达标	42	均达标	105
	2032 年	均达标	51	均达标	125
高楼～瑞安	2018 年	均达标	42	80	90
	2024 年	均达标	均超标	110	170
	2032 年	均达标	均超标	125	200
马屿互通连接线	2018 年	均达标	27	均达标	均达标
	2024 年	均达标	36	均达标	85
	2032 年	均达标	47	均达标	122

注：防护距离 4a 类区昼间按达到 70dB 考虑，夜间按达到 55dB 考虑；2 类区昼间按达到 60dB 考虑，夜间按达到 50dB 考虑。

(2) 沿线敏感点交通噪声预测结果与评价

公路沿线的声环境保护敏感点主要包括村庄、学校等。

敏感点的环境噪声预测值由公路交通噪声预测值与环境噪声本底值叠加得到。其中交通噪声预测值将根据敏感点所处位置确定其距离道路中心线的距离及与路面的高度差，再通过计算得到，主要敏感点的环境噪声预测结果见表 4.5-10，噪声预测结果分析见表 4.5-11（“/”表示噪声未超标)。等声值线图见图 4.5-1。

由表 4.5-10～表 4.5-11 可以看出：

① 2018 年

4a 类区**昼间**各敏感点均达标；**夜间**超标的敏感点为老屋基、上龙、石龙、甘洲、杭山、徐山、外垟、大龙头、村口、龟山下、半涂共 11 个敏感点。其中夜间超标较多，最大超标值为 5.1dB（石龙村）。

2 类区**昼间**超标敏感点为驮泛、包渡、老屋基、上龙、石龙、甘洲、杭山、徐山、外垟、岳二、半涂、灯垟共 12 个敏感点；**夜间**超标敏感点为驮泛、包渡、老屋基、九溪度、上龙、石龙、埠头龙、甘洲、车头垟、杭山、底垟湾、大降、徐山、上河头、塘岙、外垟、大龙头、东源、河岙底、村口、岳二、龟山下、半涂、灯垟、岳一、篁社中心幼儿园、江桥共 27 个敏感点。其中夜间超标较多，最大超标值为 4dB（上龙、石龙、灯垟）。

② 2024 年

4a 类区**昼间**超标敏感点较 2018 年增加了石龙村，超标敏感点共 1 个；**夜间**超标敏感点较 2018 年增加了包渡、底垟湾、东源、河岙底、江桥等 5 个点，超标敏感点共 16 个；夜间超标较多，最大超标值为 8.8dB（石龙村）。

2 类区**昼间**超标敏感点较 2018 年增加了九溪底、埠头龙、车头垟、底垟湾、大降、上河头、塘岙、大龙头、东源、河岙底、村口、龟山下、岳一、篁社中心幼儿园等 14 个敏感点，超标敏感点共 26 个；**夜间**超标敏感点较 2018 年增加了田东村、胡宅、外垟湾、马屿镇二中等 4 个敏感点，超标敏感点共 31 个；夜间超标较多，最大超标值为 7.3dB（上龙、石龙、岳二）。

③ 2032 年

4a 类区**昼间**超标敏感点较 2024 年增加了上龙、龟山下 2 个敏感点，超标敏感点共 3 个；**夜间**超标敏感点较 2024 年增加了外垟湾 1 个点，超标敏感点共 30 个；夜间超标较多，最大超标值为 9.4dB（石龙）。

2 类区**昼间**超标敏感点较 2024 年增加了东降、龙车等 2 个点，超标敏感点共 28 个；夜间超标敏感点较 2024 年增加了东降、龙车、下涂、江头 4 个点，超标敏感点共 35 个；**夜间**超标较多，最大超标值为 8dB（上龙）。

由于下涂、江头和灯垟位于在建的温州绕城西南线高速公路沿线，为考虑温州绕城西南线高速公路对此 3 村的叠加影响，本环评利用《温州绕城高速公路西南线（仰义至阁巷）工程环境影响报告书（报批稿）》中关于下涂、江头和灯垟 3 个敏感点的预测结果，分析叠加后的影响，详见表 4.5-12 和表 4.5-13。

沿线敏感点交通噪声预测结果一览表

表 4.5-12

序号	敏感点	桩号	与规划中心线/红线距离（m）	与地面高差（m）	2018 年		2024 年		2032 年		评价标准	
					昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
36	下涂	TK121+800	124/95（与匝道距离）	-3.5	61.0	54.1	62.6	55.8	63.7	56.8	60	50
37	江头	TK122+000	50/42（与匝道距离）	-3	61.1	54.0	62.4	55.3	63.9	56.8	60	50
38	灯垟	TK122+079	46/28（与匝道距离）	-8～-9	62.9	55.9	65.6	58.6	66.5	59.4	60	50

噪声预测值评价一览表

表 4.5-13

序号	敏感点	桩号	与规划中心线/红线距离（m）	与地面高差（m）	超标户数（中期）	2018 年		2024 年		2032 年		评价标准	
						昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
36	下涂	TK121+800	124/95（与匝道距离）	-3.5	0	1.0	4.1	2.6	5.8	7.2	6.8	60	50
37	江头	TK122+000	50/42（与匝道距离）	-3	0	1.1	4.0	2.4	5.3	6.6	6.8	60	50
38	灯垟	TK122+079	46/28（与匝道距离）	-8～-9	35	2.9	5.9	5.6	8.6	4.9	9.4	60	50

由表 4.5-12 和表 4.5-13 可以看出，下涂、江头和灯垟受温州绕城高速公路西南线（仰义至阁巷）工程的噪声影响较大，叠加后噪声超标较明显，各预测年昼间和夜间均有不同程度的超标。

沿线敏感点交通噪声预测结果一览表

表 4.5-10

序号	敏感点	桩号	与规划中心线/红线距离（m）	与地面高差（m）	2018 年				2024 年				2032 年				评价标准	
					昼		夜		昼		夜		昼		夜		昼	夜
					贡献值	预测值	贡献值	预测值	贡献值	预测值	贡献值	预测值	贡献值	预测值	贡献值	预测值		
1	樟台村	文成枢纽匝道西北侧	110/90	-10	57.1	60.1	50.1	51.1	59.3	61.3	52.3	52.9	59.7	61.6	52.8	53.3	60	50
2	驮泛	TK81+600	51/41	-30	59.8	66.4	52.8	53.0	63.0	67.3	56.1	56.2	67.5	67.8	60.5	57.3	60	50
3	东降	TK82+670	170/160	-27	53.3	58.5	46.3	46.4	56.6	59.8	49.6	49.7	57.7	60.4	50.7	50.7	60	50
4	包渡	TK82+900	20/5	-18	59.6	61.5	52.6	52.6	62.8	63.8	55.8	55.8	63.9	64.7	57.0	57.0	70	55
			68/52	-18	58.3	60.7	51.3	51.3	61.5	62.8	54.5	54.5	62.6	63.7	55.6	55.6	60	50
5	老屋基	TK85+000	22/5	-18	63.5	64.4	56.5	56.5	66.7	67.1	59.7	59.7	67.8	68.1	60.8	60.8	70	55
			58/41	-18	57.2	60.1	50.2	50.2	60.4	62.0	53.4	53.4	61.5	62.8	54.5	54.5	60	50
6	龙车	TK85+420	120/105	-24	52.8	58.4	45.8	45.9	56	59.5	49	49.1	57.1	60.1	50.1	50.1	60	50
7	九溪泛	TK86+500	80/65	-23	55.2	55.5	48.2	48.4	58.1	58.3	51.1	51.1	59.2	59.3	52.2	52.3	60	50
8	九溪底	TK87+140	58/42	-35	57	57.3	50.0	50.2	60.2	60.4	53.2	53.3	61.3	61.4	54.3	54.4	60	50
9	东坑下	TK91+350	59/44	4	57	57.0	50	50.1	60.2	60.2	53.2	53.2	61.3	61.3	54.3	54.3	60	50
10	孙山	TK95+900	182/156	100	50.4	52.1	43.4	46.0	53.6	54.5	46.6	48.1	54.7	55.4	47.7	48.9	60	50
11	樟岙	TK97+750	65/29	-10	56.4	56.9	49.3	50.3	59.5	59.8	52.6	53.1	60.6	60.8	53.6	54.0	70	55
			162/126	-10	51.2	52.7	44.1	46.7	54.4	55.2	47.4	48.8	55.4	56.1	48.4	49.6	60	50
12	范山	T98+160	184/161	-15	50.8	52.9	43.8	47.3	54	55.1	47	49.0	55.1	56.0	48.1	49.7	60	50
13	上龙	TK98+950	25/4	-7	65.6	65.7	58.7	58.9	69.3	69.4	62.3	62.4	70	70.1	63	63.1	70	55
			51/30	-7	60.5	61.0	53.5	54.0	64.1	64.3	57.1	57.3	64.8	65.0	57.8	58.0	60	50
14	石龙	TK98+950	22/3	-7	67	67.2	60	60.1	70.6	70.7	63.7	63.8	71.3	71.4	64.4	64.4	70	55
			54/35	-7	60.3	61.0	53.4	54.0	64	64.3	57	57.3	64.7	65.0	57.7	57.9	60	50
15	埠头龙	TK99+750	66/6	-23	58.8	59.2	51.9	52.5	62.5	62.7	55.5	55.8	63.2	63.4	56.2	56.4	70	55
			96/36	-23	56.8	57.4	49.8	50.7	60.4	60.7	53.4	53.8	61.1	61.3	54.1	54.5	60	50
16	甘洲	TK100+150	20/6	-27	65.3	65.4	58.3	58.4	69	69.1	62	62.1	69.7	69.7	62.7	62.8	70	55
			52/38	-27	59.8	60.2	52.8	53.3	63.5	63.7	56.5	56.7	64.2	64.4	57.2	57.4	60	50
17	车头垟	TK101+300	86/70	-32	56.8	58.6	49.8	50.7	60.5	61.4	53.5	53.9	61.2	61.9	54.2	54.5	60	50
18	胡宅	TK101+400	125/110	-27	55	57.6	48.1	49.6	58.7	60.0	51.7	52.4	59.4	60.5	52.4	53.0	60	50
19	杭山	TK101+550	22/7	-28	63.9	64.3	56.9	57.1	67.5	67.7	60.5	60.6	68.2	68.4	61.2	61.3	70	55
			49/34	-28	59.7	60.7	52.7	53.2	63.3	63.8	56.3	56.5	64	64.4	57	57.2	60	50
20	外垟湾	TK102+100	74/6	-22	57.7	58.5	50.7	51.6	61.3	61.7	54.3	54.7	62	62.3	55	55.3	70	55
			112/44	-22	55.5	56.8	48.6	49.9	59.2	59.8	52.2	52.8	59.9	60.4	52.9	53.4	60	50
21	底垟湾	TK102+320	55/4	-18	59.1	60.2	52.1	52.6	62.8	63.3	55.7	55.9	63.4	63.8	56.5	56.7	70	55
			87/36	-18	56.8	58.5	49.9	50.8	60.5	61.3	53.5	53.9	61.2	61.9	54.2	54.5	60	50
22	大降	TK105+650	88/53	-13	57	57.7	50	50.7	60.7	61.0	53.7	54.0	61.4	61.7	54.4	54.7	60	50
23	徐山	TK106+250	35/20	-10	62.6	62.9	55.6	55.8	66.2	66.3	59.2	59.3	66.9	67.0	59.9	60.0	70	55
			51/36	-10	60.4	60.9	53.4	53.8	64	64.2	57	57.2	64.7	64.9	57.7	57.9	60	50
24	上河头	TK106+800	68/52	-11	58.8	59.7	51.8	52.3	62.5	62.9	55.5	55.7	63.2	63.5	56.2	56.4	60	50
25	塘岙	TK107+170	98/83	-9	56.8	58.1	49.8	50.6	60.5	61.1	53.5	53.9	61.2	61.7	54.2	54.5	60	50
26	平阳坑办事处	平阳坑互通匝道西南侧	50/40	0	52.8	54.1	45.9	47.4	55.1	55.9	48.2	49.2	55.5	56.2	48.5	49.4	60	50

27	外垟	TK108+430	26/5	-6	64.2	64.4	57.2	57.4	67.9	68.0	60.9	61.0	68.6	68.7	61.6	61.7	70	55
			61/40	-6	59.4	60.1	52.4	52.9	63.1	63.4	56.1	56.3	63.8	64.1	56.8	57.0	60	50
28	大龙头	TK108+430	27/5	-7	64.1	64.4	57.1	57.3	67.8	67.9	60.7	60.8	68.4	68.5	61.5	61.6	70	55
			71/49	-7	58.5	59.6	51.5	52.3	62.1	62.6	55.1	55.4	62.8	63.2	55.8	56.1	60	50
29	东源	TK109+100	43/20	-1	60.5	60.8	53.5	53.8	64.2	64.3	57.2	57.3	64.9	65.0	57.9	58.0	70	55
			61/38	-1	58.7	59.1	51.7	52.1	62.3	62.5	55.3	55.5	63	63.2	56	56.2	60	50
30	河岙底	TK112+700	51/20	-9	59.9	60.4	52.9	53.2	63.5	63.7	56.5	56.6	64.2	64.4	57.2	57.3	70	55
			71/40	-9	58.2	58.9	51.2	51.7	61.9	62.2	54.9	55.1	62.5	62.8	55.6	55.8	60	50
31	村口	TK113+850	35/2	-6	62.9	63.3	55.9	56.2	66.5	66.7	59.5	59.6	67.2	67.4	60.2	60.3	70	55
			70/37	-6	58.7	59.7	51.7	52.5	62.4	62.9	55.4	55.8	63.1	63.5	56.1	56.4	60	50
32	马岙	TK115+300	170/160（与匝道距离）	-6	51.3	53.5	44.3	46.9	54.8	55.9	47.9	49.2	55.5	56.5	48.5	49.7	60	50
33	岳二	TK116+580	53/38	-6	60.4	60.7	53.4	53.8	64.1	64.2	57.1	57.3	64.7	64.8	57.8	57.9	60	50
34	龟山下	TK120+430	24/2	-4	65.8	65.9	58.9	59.0	69.5	69.5	62.5	62.5	70.2	70.2	63.2	63.2	70	55
			96/74	-4	57	57.7	50	50.7	60.6	60.9	53.6	53.9	61.3	61.6	54.3	54.6	60	50
35	半涂	TK121+450	25/3	-3.5	65.6	65.7	58.6	58.7	69.2	69.2	62.3	62.3	69.9	69.9	62.9	62.9	70	55
			57/35	-3.5	59.9	60.1	53	53.4	63.6	63.7	56.6	56.8	64.3	64.4	57.3	57.5	60	50
36	下涂	TK121+800	124/95（与匝道距离）	-3.5	52.9	54.0	45.9	47.4	56.5	57.0	49.6	50.3	57.2	57.7	50.2	50.8	60	50
37	江头	TK122+000	50/42（与匝道距离）	-3	52.3	55.4	45.3	47.3	54.2	56.4	47.2	48.6	56.6	58.0	49.6	50.5	60	50
38	灯垟	TK122+079	46/28（与匝道距离）	-8～-9	60.6	61.2	53.6	54.0	64.2	64.5	57.2	57.4	64.9	65.1	57.9	58.0	60	50
39	岳一	马屿互通连接线东北侧	50/27	0	59.2	59.6	52.3	52.8	61.3	61.6	54.4	54.7	61.5	61.7	54.6	54.9	70	55
			58/35	0	58.4	58.9	51.5	52.1	60.5	60.8	53.6	54.0	60.7	61.0	53.8	54.2	60	50
40	篁社中心幼儿园	马屿互通连接线东北侧	50/27	0	58.4	58.9	51.5	52.1	60.5	60.8	53.5	53.9	60.7	61.0	53.7	54.1	60	50
41	马屿镇二中	马屿互通连接线东北侧	115/92	0	53.8	55.1	46.9	48.4	56.1	56.9	49.2	50.2	56.5	57.2	49.5	50.4	60	50
42	江桥	马屿互通连接线西南侧	32/9	0	60.9	61.2	53.9	54.3	62.8	63.0	55.9	56.1	63	63.2	56	56.2	70	55
			58/35		56.5	57.3	49.6	50.5	58.4	58.9	51.5	52.1	58.6	59.1	51.7	52.3	60	50

噪声预测值评价一览表

表 4.5-11

序号	敏感点	桩号	与规划中心线/红线距离（m）	与地面高差（m）	超标户数（中期）	2018 年		2024 年		2032 年		评价标准	
						昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	樟台村	文成枢纽匝道西北侧	110	90	5	0.1	1.1	1.3	2.9	1.6	3.3	60	50
2	驮泛	TK81+600	51/41	-30	20	6.4	3	7.3	6.2	7.8	7.3	60	50
3	东降	TK82+670	170/160	-27	0	/	/	/	/	0.4	0.7	60	50
4	包渡	TK82+900	20/5	-18	8	/	/	/	0.8	/	2	70	55
			68/52	-18	20	0.7	1.3	2.8	4.5	3.7	5.6	60	50
5	老屋基	TK85+000	22/5	-18	1	/	1.5	/	4.7	/	5.8	70	55
			58/41	-18	6	0.1	0.2	2	3.4	2.8	4.5	60	50
6	龙车	TK85+420	120/105	-24	0	/	/	/	/	0.1	0.1	60	50
7	九溪泛	TK86+500	80/65	-23	15	0.5	3.4	3.3	6.5	4.3	7.3	60	50
8	九溪底	TK87+140	58/42	-35	15	/	0.2	0.4	3.3	1.4	4.4	60	50
9	东坑下	TK91+350	59/44	4	11	/	/	/	/	/	/	70	55
10	孙山	TK95+900	182/156	100	0	/	/	/	/	/	/	60	50
11	樟岙	TK97+750	65/29	-10	0	/	/	/	/	/	/	70	55
			162/126	-10	0	/	/	/	/	/	/	60	50
12	范山	T98+160	184/161	-15	0	/	/	/	/	/	/	60	50

13	上龙	TK98+950	25/4	-7	15	/	3.9	/	7.4	0.1	8.1	70	55
			51/30	-7	70	1	4	4.3	7.3	5	8	60	50
14	石龙	TK98+950	22/3	-7	15	/	5.1	0.7	8.8	1.4	9.4	70	55
			54/35	-7	60	1	4	4.3	7.3	5	7.9	60	50
15	埠头龙	TK99+750	66/6	-23	11	/	/	/	0.8	/	1.4	70	55
			96/36	-23	9	/	0.7	0.7	3.8	1.3	4.5	60	50
16	甘洲	TK100+150	20/6	-27	5	/	3.4	/	7.1	/	7.8	70	55
			52/38	-27	15	0.2	3.3	3.7	6.7	4.4	7.4	60	50
17	车头垟	TK101+300	86/70	-32	25	/	0.7	1.4	3.9	1.9	4.5	60	50
18	胡宅	TK101+400	125/110	-27	13	/	/	/	2.4	0.5	3	60	50
19	杭山	TK101+550	22/7	-28	4	/	2.1	/	5.6	/	6.3	70	55
			49/34	-28	12	0.7	3.2	3.8	6.5	4.4	7.2	60	50
20	外垟湾	TK102+100	74/6	-22	0	/	/	/	/	/	0.3	70	55
			112/44	-22	20	/	/	/	2.8	0.4	3.4	60	50
21	底垟湾	TK102+320	55/4	-18	14	/	/	/	0.9	/	1.7	70	55
			87/36	-18	2	/	0.8	1.3	3.9	1.9	4.5	60	50
22	大降	TK105+650	88/53	-13	25	/	0.7	1	4	1.7	4.7	60	50
23	徐山	TK106+250	35/20	-10	5	/	0.8	/	4.3	/	5	70	55
			51/36	-10	15	0.9	3.8	4.2	7.2	4.9	7.9	60	50
24	上河头	TK106+800	68/52	-11	25	/	2.3	2.9	5.7	3.5	6.4	60	50
25	塘岙	TK107+170	98/83	-9	10	/	0.6	1.1	3.9	1.7	4.5	60	50
26	平阳坑办事处	平阳坑互通匝道西南侧	50/40	0	0	/	/	/	/	/	/	60	50
27	外垟	TK108+430	26/5	-6	5	/	2.4	/	6	/	6.7	70	55
			61/40	-6	15	0.1	2.9	3.4	6.3	4.1	7	60	50
28	大龙头	TK108+430	27/5	-7	5	/	2.3	/	5.8	/	6.6	70	55
			71/49	-7	20	/	2.3	2.6	5.4	3.2	6.1	60	50
29	东源	TK109+100	43/20	-1	5	/	/	/	2.3	/	3	70	55
			61/38	-1	30	/	2.1	2.5	5.5	3.2	6.2	60	50
30	河岙底	TK112+700	51/20	-9	1	/	/	/	1.6	/	2.3	70	55
			71/40	-9	30	/	1.7	2.2	5.1	2.8	5.8	60	50
31	村口	TK113+850	35/2	-6	15	/	1.2	/	4.6	/	5.3	70	55
			70/37	-6	25	/	2.5	2.9	5.8	3.5	6.4	60	50
32	马岙	TK115+300	170/160（与匝道距离）	-6	0	/	/	/	/	/	/	60	50
33	岳二	TK116+580	53/38	-6	8	0.7	3.8	4.2	7.3	4.8	7.9	60	50
34	龟山下	TK120+430	24/2	-4	1	/	4	/	7.5	0.2	8.2	70	55
			96/74	-4	20	/	0.7	0.9	3.9	1.6	4.6	60	50
35	半涂	TK121+450	25/3	-3.5	25	/	3.7	/	7.3	/	7.9	70	55
			57/35	-3.5	55	0.1	3.4	3.7	6.8	4.4	7.5	60	50
36	下涂	TK121+800	124/95（与匝道距离）	-3.5	0	/	/	/	/	/	0.8	60	50
37	江头	TK122+000	50/42（与匝道距离）	-3	0	/	/	/	/	/	0.5	60	50
38	灯垟	TK122+079	46/28（与匝道距离）	-8～-9	35	1.2	4	4.5	7.4	5.1	8.0	60	50
39	岳一	马屿互通连接线东北侧	50/27	0	0	/	/	/	/	/	/	70	55
			58/35	0	20	/	2.1	0.8	4	1	4.2	60	50
40	篁社中心幼儿园	马屿互通连接线东北侧	50/27	0	/	/	2.1	0.8	3.9	1.0	4.1	60	50
41	马屿镇二中	马屿互通连接线东北侧	115/92	0	/	/	/	/	0.2	/	0.4	60	50
42	江桥	马屿互通连接线西南侧	9/32	0	20	/	/	/	1.1	/	1.2	70	55
			58/35	0	20	/	0.5	/	2.1	/	2.3	60	50

注：表中超标户数未考虑村庄的发展。“/ ”表示未超标。

(3) 典型敏感点交通噪声垂向预测结果与评价

本次评价选取了上龙村、大龙头村作为典型敏感点进行噪声垂向预测，分别取四楼和五楼楼房。预测结果详见表 4.5-13，垂直等声值线图见图 4.5-2。

营运初期（2018 年），昼间，上龙村和大龙头村各楼层噪声均能达标（执行 4a 类标准，昼间 70dB，夜间 55dB）；夜间，上龙村和大龙头村各楼层噪声均有超标，上龙村超标 4.1dB～5.7dB，大龙头村超标 2.5dB～4.9dB。

营运中期（2024 年），昼间，上龙村一楼和大龙头村的一、二楼均能达标，其它楼层均超标；夜间，上龙村和大龙头村各楼层噪声均有超标，上龙村超标 7.5dB～9.3dB，大龙头村超标 5.9dB～8.4dB；

营运远期（2032 年），昼间，上龙村各楼层噪声均有超标，超标 0.1dB～1.9dB，大龙头村各楼层噪声均有超标，超标 0.4 dB～1.2dB；夜间，上龙村和大龙头村各楼层噪声均有超标，上龙村超标 8.1dB～9.9dB，大龙头村超标 6.7dB～9.2dB。

典型敏感点垂直方向预测结果一览表

表 4.5-13

敏感点名称	最近建筑物距中心线/红线距离（m）	高差约（m）	预测年份	预测点位置	贡献值		预测值		超标值		标准值	
					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
上龙村	25/4	-7	2018	一楼	65.6	58.7	66.0	59.1	/	4.1	70	55
				二楼	67	60	67.4	60.3	/	5.3	70	55
				三楼	67.5	60.5	67.8	60.7	/	5.7	70	55
				四楼	67.5	60.5	67.8	60.7	/	5.7	70	55
			2024	一楼	69.3	62.3	69.5	62.5	/	7.5	70	55
				二楼	70.7	63.7	70.9	63.8	0.9	8.8	70	55
				三楼	71.1	64.2	71.2	64.3	1.2	9.3	70	55
				四楼	71.1	64.2	71.2	64.3	1.2	9.3	70	55
			2032	一楼	70	63	70.1	63.1	0.1	8.1	70	55
				二楼	71.4	64.4	71.6	64.5	1.6	9.5	70	55
				三楼	71.8	64.8	71.9	64.9	1.9	9.9	70	55
				四楼	71.8	64.8	71.9	64.9	1.9	9.9	70	55
大龙头	27/5	-7	2018	一楼	64.1	57.1	65.0	57.5	/	2.5	70	55
				二楼	65.8	58.8	66.6	59.2	/	4.2	70	55
				三楼	66.5	59.6	67.1	59.8	/	4.8	70	55
				四楼	66.7	59.7	67.2	59.9	/	4.9	70	55
				五楼	66.7	59.7	67.2	59.9	/	4.9	70	55
			2024	一楼	67.8	60.7	68.2	60.9	/	5.9	70	55
				二楼	69.4	62.4	69.7	62.6	/	7.6	70	55
				三楼	70.2	63.2	70.5	63.3	0.5	8.3	70	55
				四楼	70.4	63.3	70.6	63.4	0.6	8.4	70	55
				五楼	70.3	63.3	70.5	63.4	0.5	8.4	70	55
			2032	一楼	68.4	61.5	68.8	61.7	/	6.7	70	55
				二楼	70.1	63.1	70.4	63.2	0.4	8.2	70	55
				三楼	70.9	63.9	71.1	64.0	1.1	9	70	55
				四楼	71	64.1	71.2	64.2	1.2	9.2	70	55
				五楼	70	64	70.2	64.1	0.2	9.1	70	55

(4) 规划保护目标噪声影响分析

根据沿线各街道、镇区控制性详细规划，工程 TK85+100～TK85+500 南侧 120m 为居住用地、TK99+000～TK100+000 西北侧为居住用地、TK116+500 北侧为居住用地。具体详见表 1.6-8。本次环评对规划保护目标进行噪声预测，规划保护目标的噪声预测结果见表 4.5-14，主要规划区等声值线图见图 4.5-3。

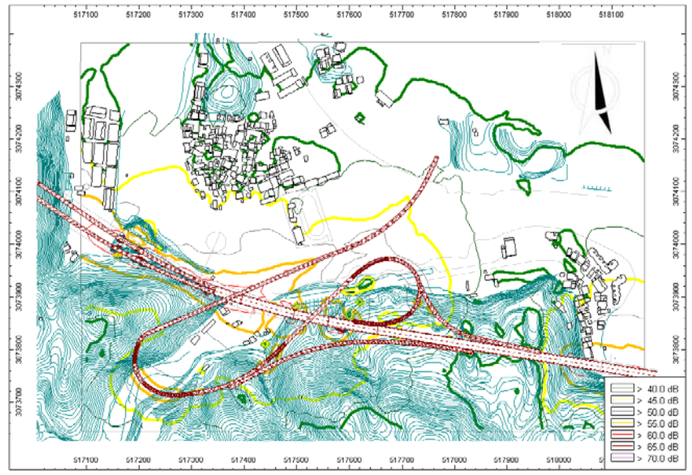
规划保护目标噪声预测结果一览表

表 4.5-14

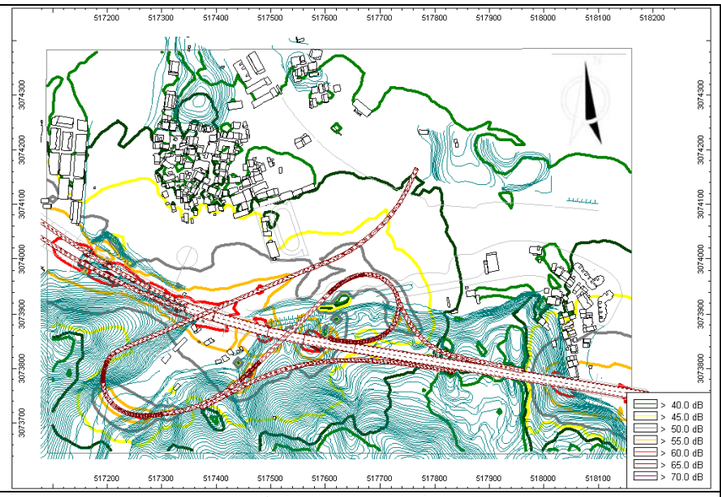
路段	保护目标	中心线/红线距离保护目标边界距离（m）	2018		2024		2032	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
TK85+100～TK85+500 南侧	岔口镇居住区块	120/105	52.8	45.8	56.0	49.0	57.1	50.1
TK98+850～TK100+000 西北侧	高楼镇居住区块	30/5	65.6	58.7	69.3	62.3	70.0	63.0
TK116+500 北侧	马屿镇居住区块	53/38	60.4	53.4	64.1	57.1	64.7	57.8

备注：预测值是距离工程最近边界的噪声值。

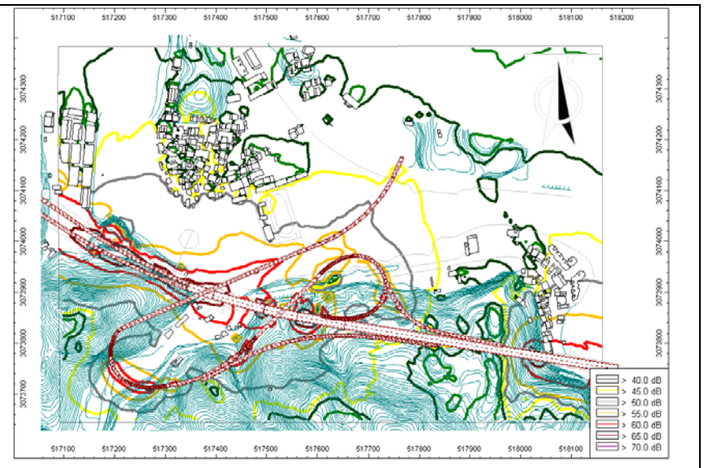
根据表 4.5-14 可知，工程所涉的几处规划居住区块，除岔口镇居住区块距离较远，不超标外，其余区块各预测年的噪声均有不同程度的超标。高楼镇昼间各预测年均不超标，夜间各预测年超标 3.7dB～13dB（4a 类标准）；马屿镇昼间超标 0.4 dB～4.7dB，夜间超标 3.4 dB～7.8dB（2 类标准）。



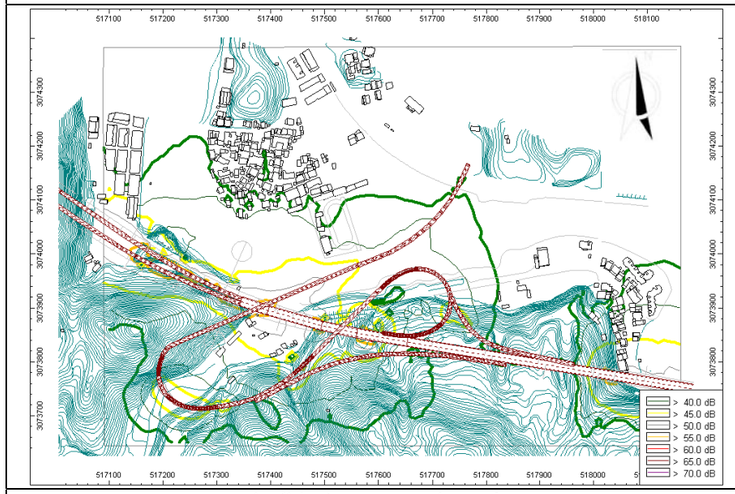
文成枢纽　2018 年　昼



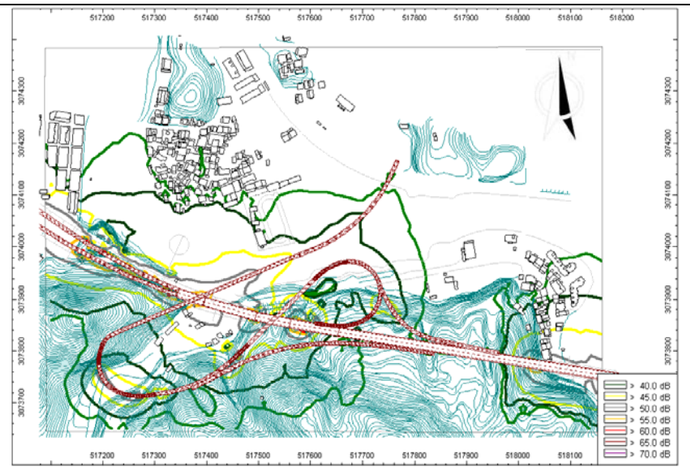
文成枢纽　2024 年　昼



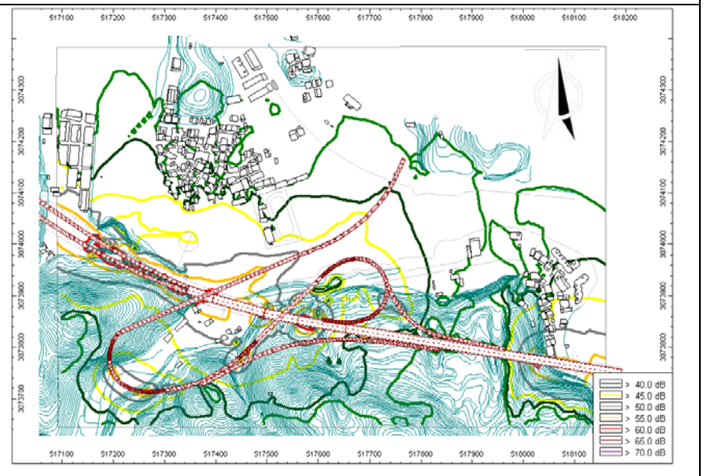
文成枢纽　2032 年　昼



文成枢纽　2018 年　夜

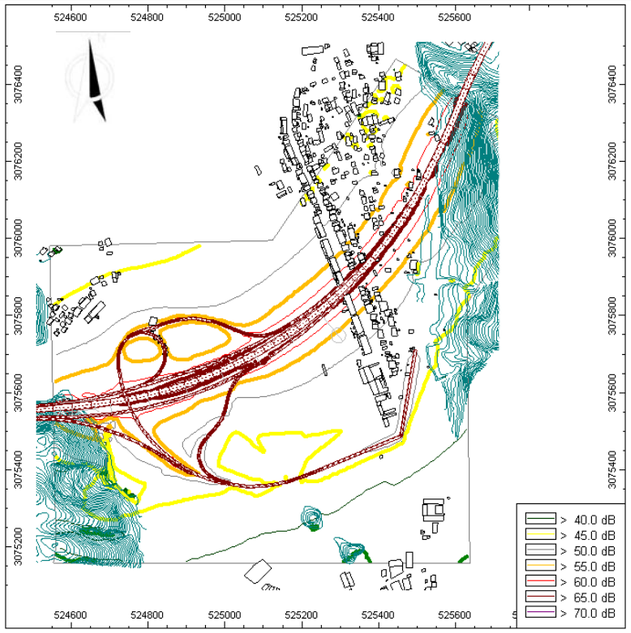


文成枢纽　2024 年　夜

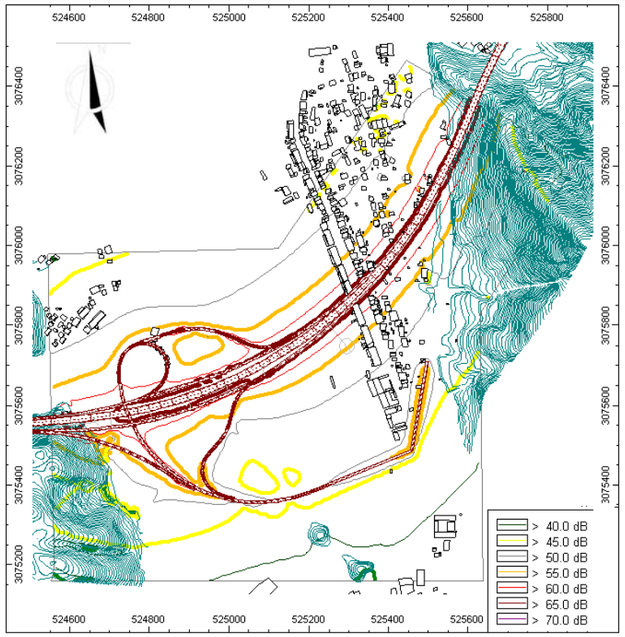


文成枢纽　2032 年　夜

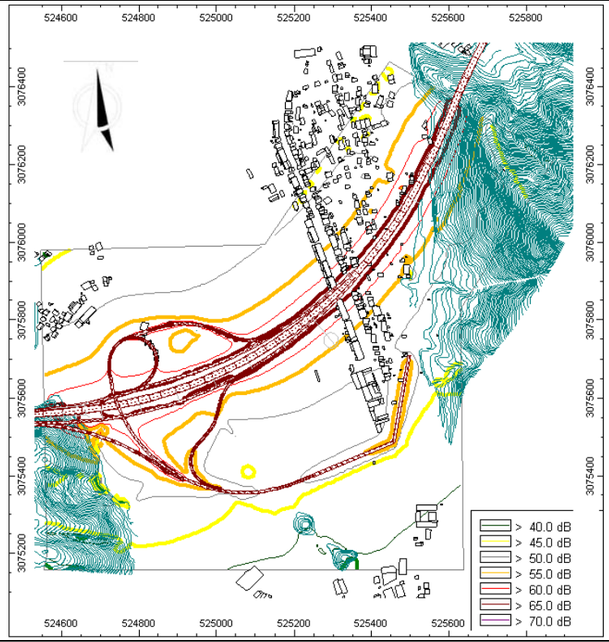
图 4.5-1　主要敏感点各预测年等声值线图（1）



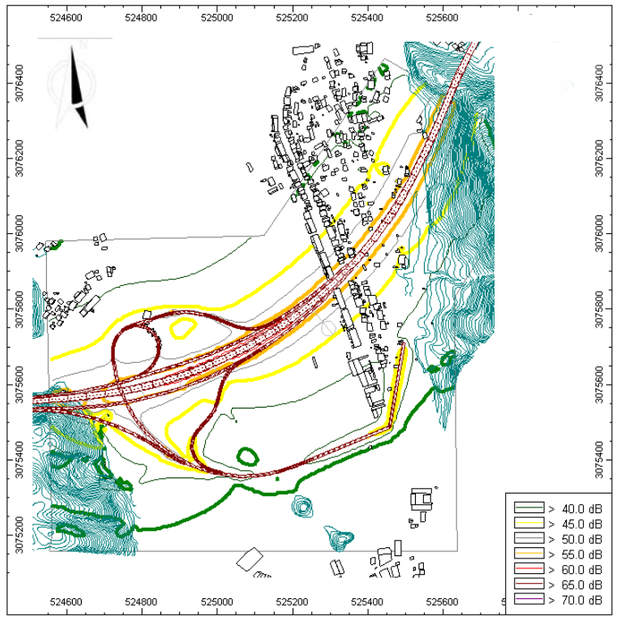
高楼互通　2018 年　昼



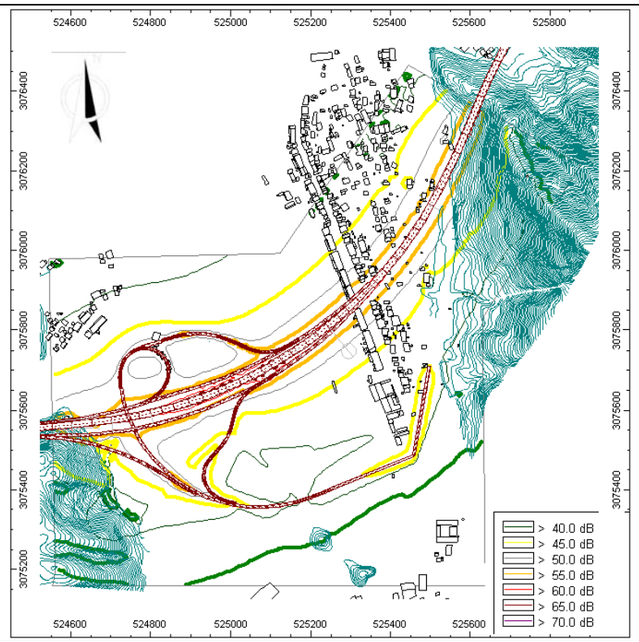
高楼互通　2024 年　昼



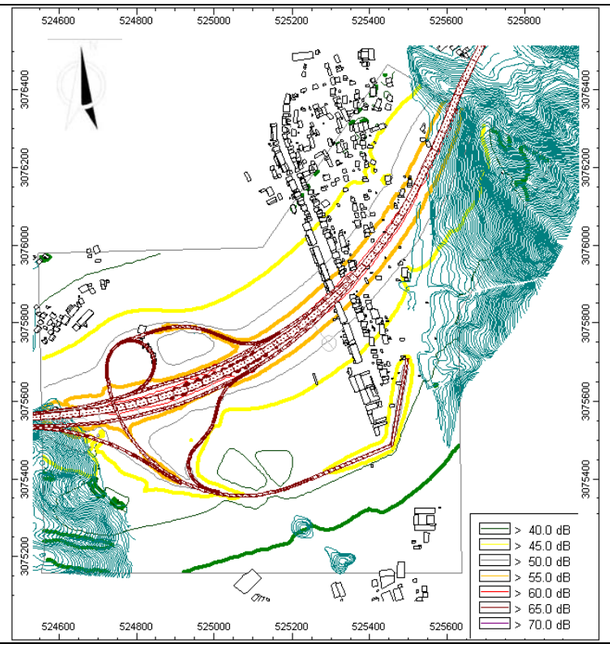
高楼互通　2032 年　昼



高楼互通　2018 年　夜

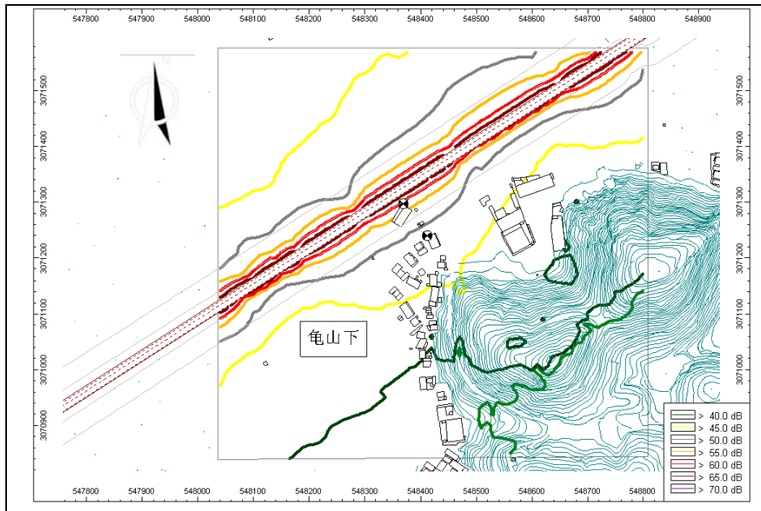


高楼互通　2024 年　夜

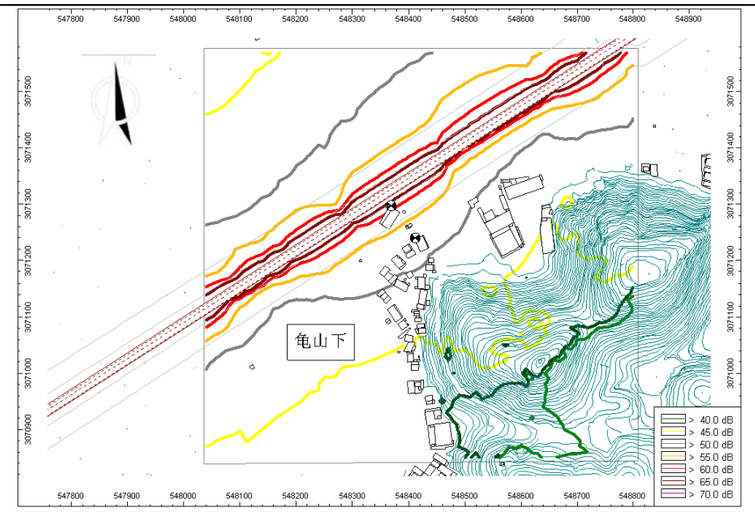


高楼互通　2032 年　夜

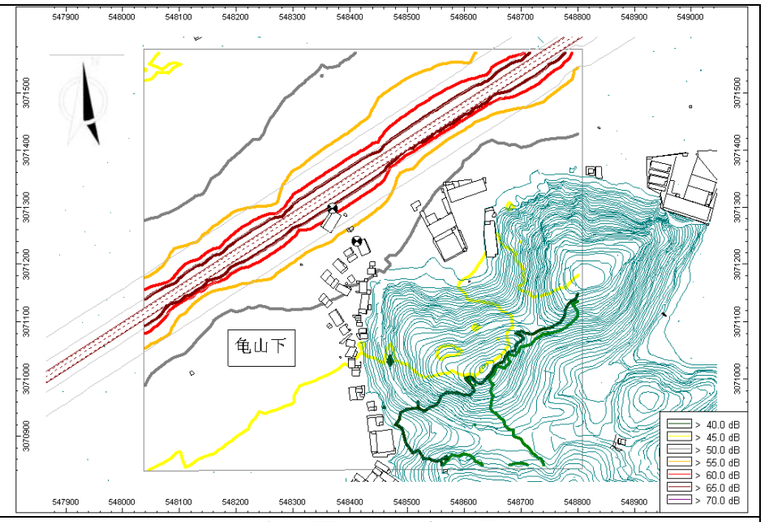
图 4.5-1　主要敏感点各预测年等声值线图（2）



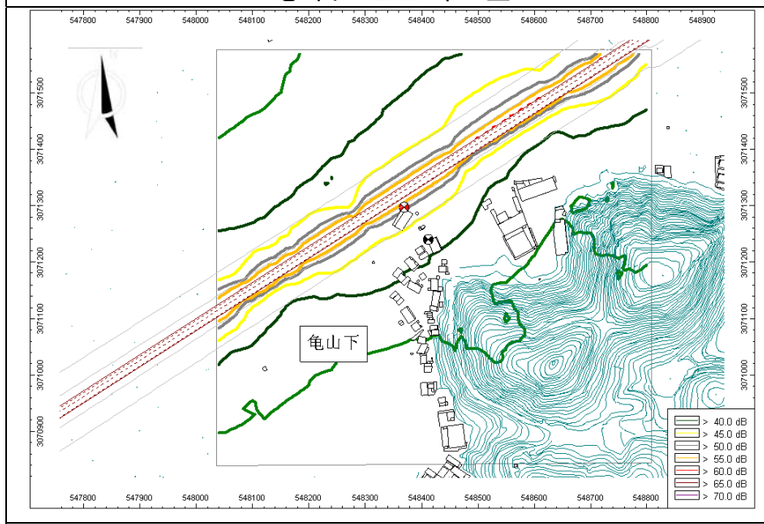
龟山下　2018 年　昼



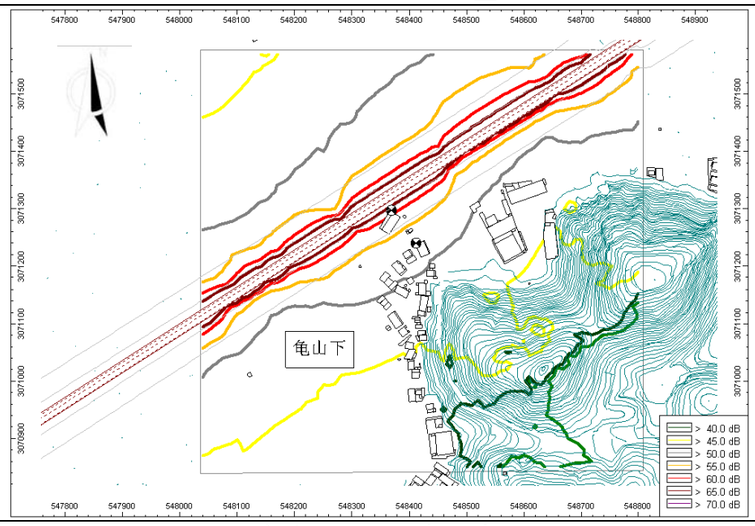
龟山下　2024 年　昼



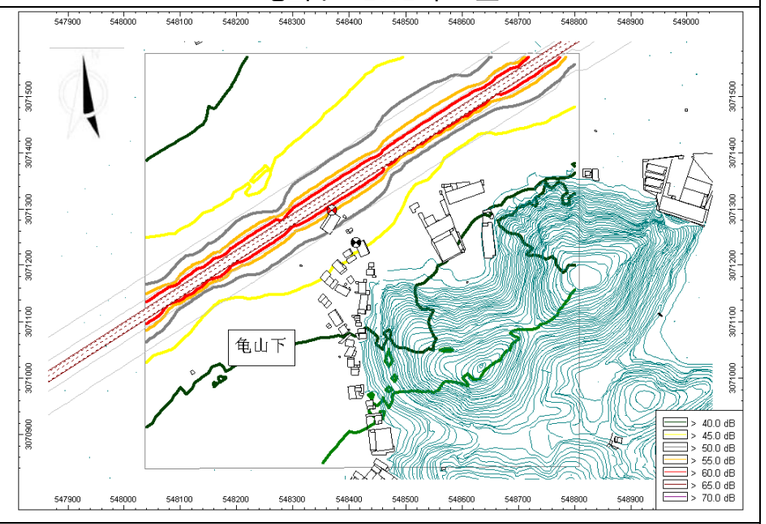
龟山下　2032 年　昼



龟山下　2018 年　夜



龟山下　2024 年　夜



龟山下　2032 年　夜

图 4.5-1　主要敏感点各预测年等声值线图（3）

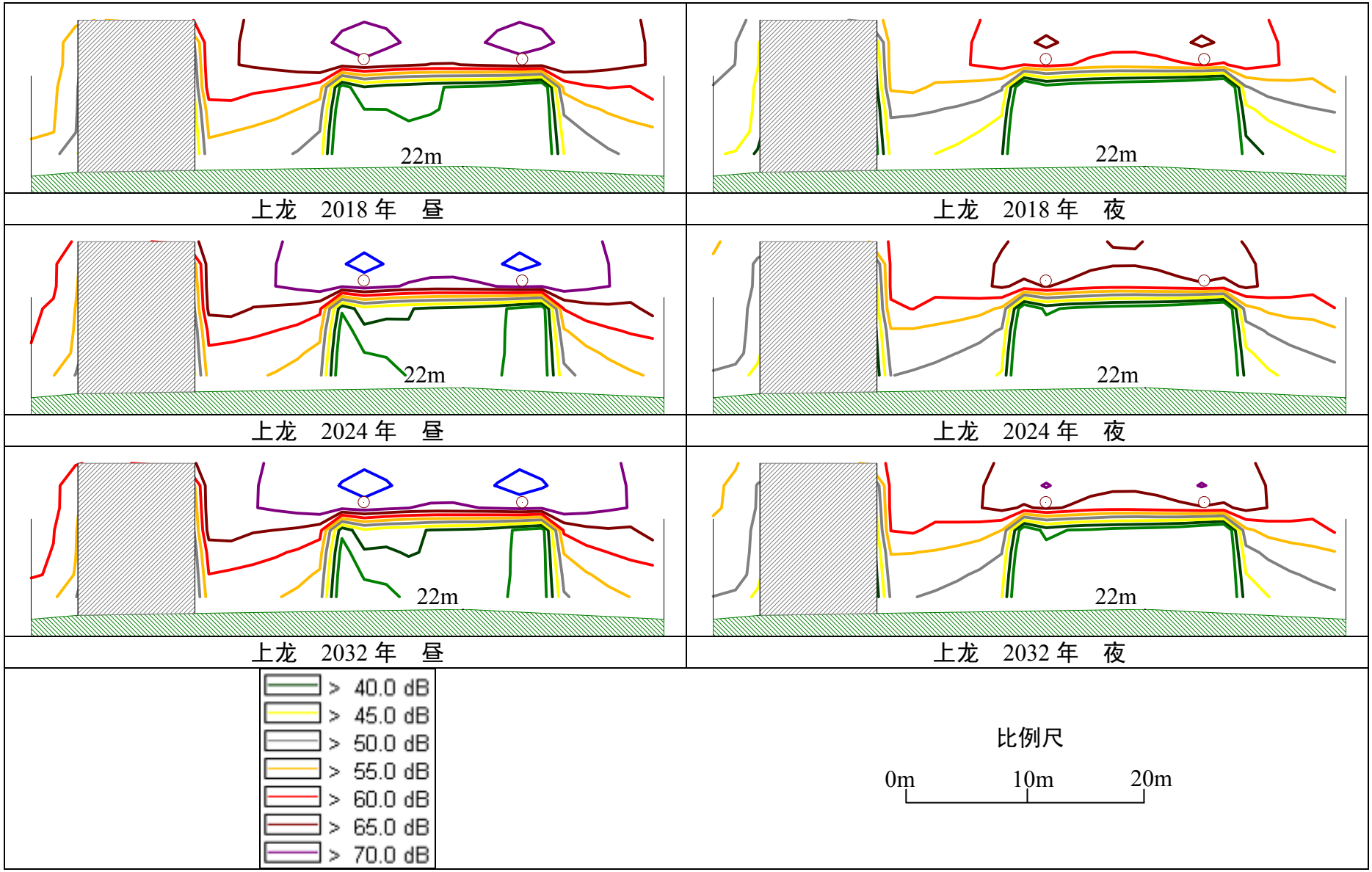
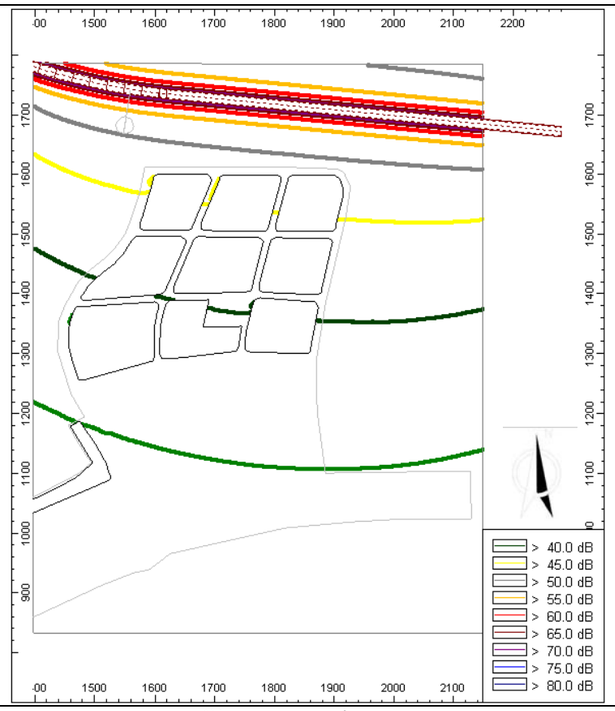
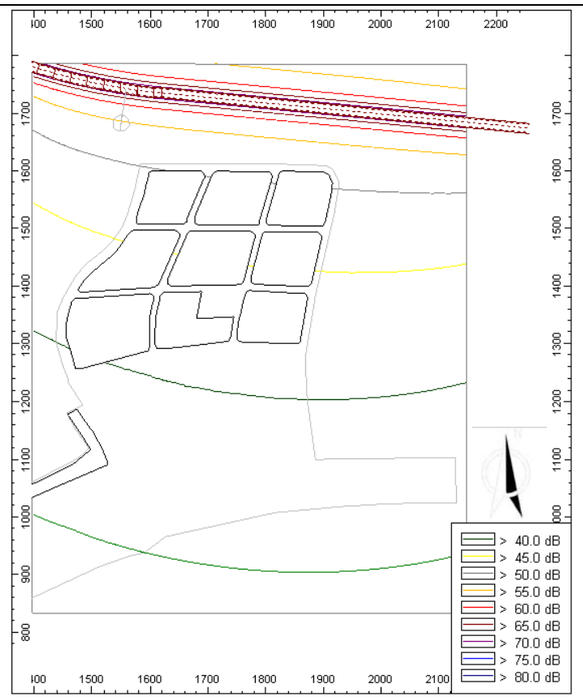


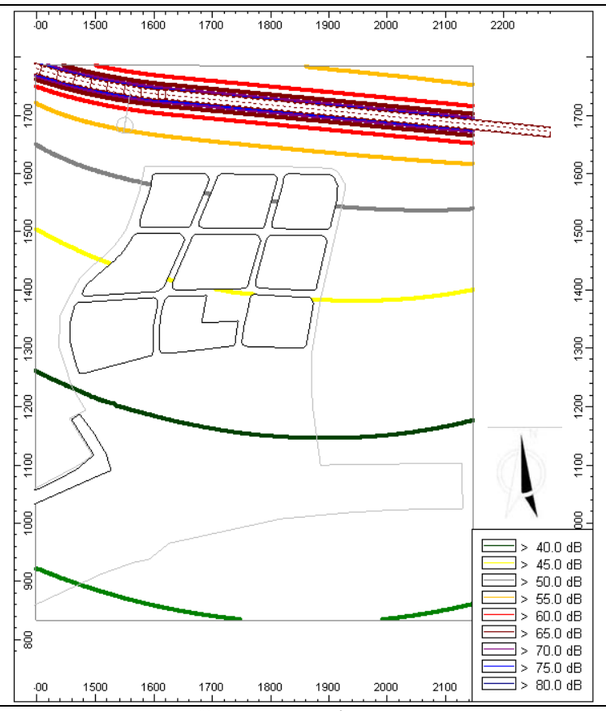
图 4.5-2 典型敏感点垂直等声值线图（1）（上龙村，与中心线距离 22m）



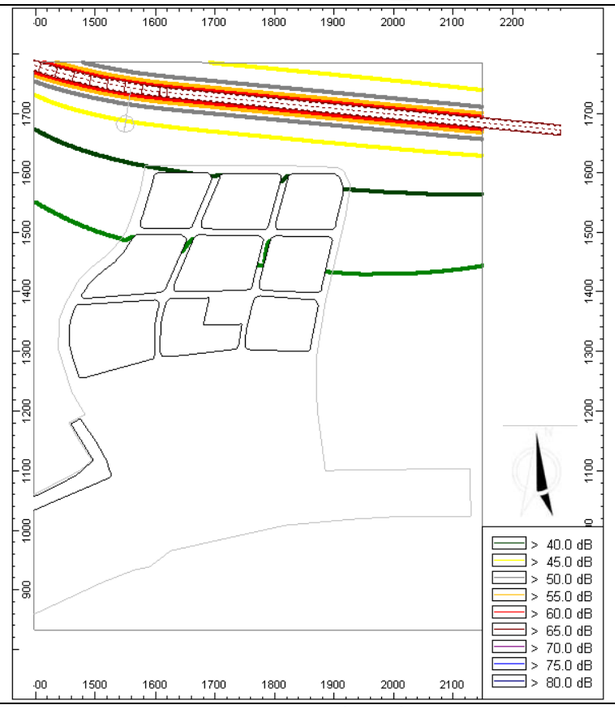
出口　2018 年　昼



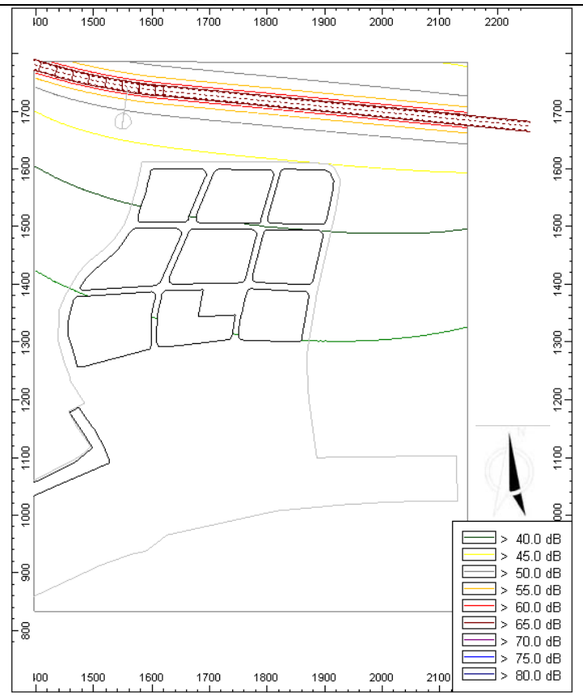
出口　2024 年　昼



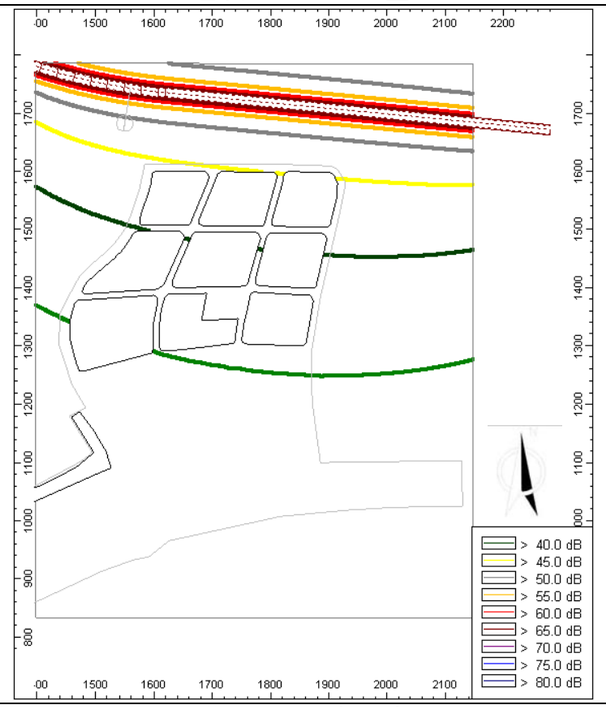
出口　2032 年　昼



出口　2018 年　夜

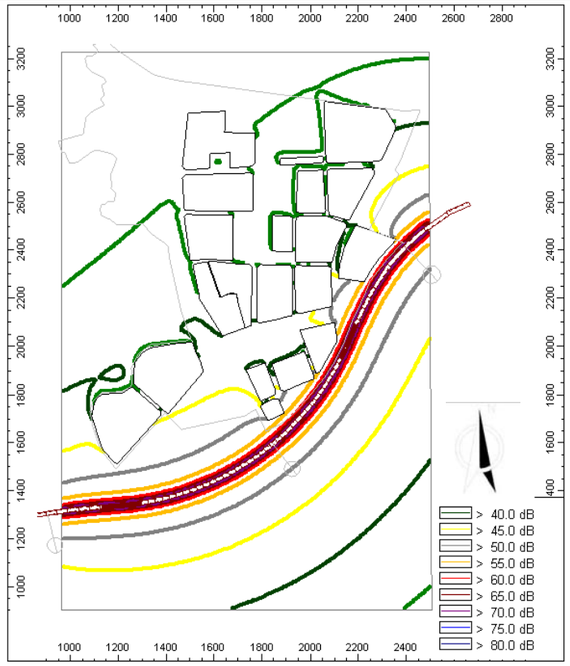


出口　2024 年　夜

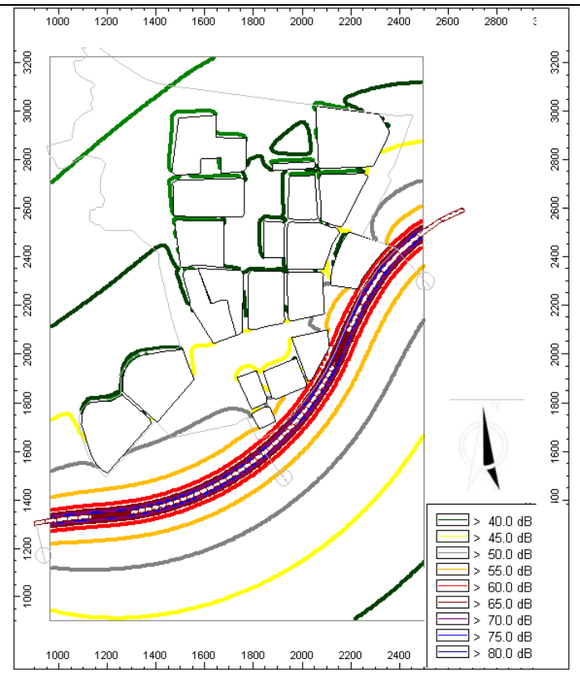


出口　2032 年　夜

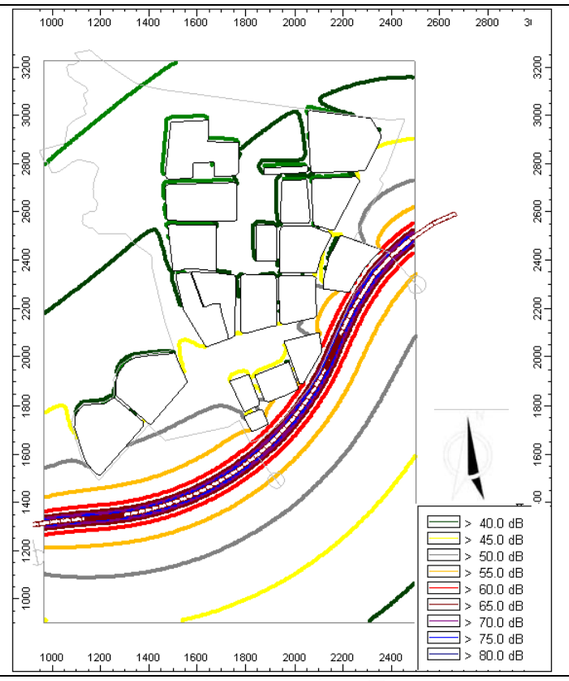
图 4.5-3　主要规划区等声值线图（1）



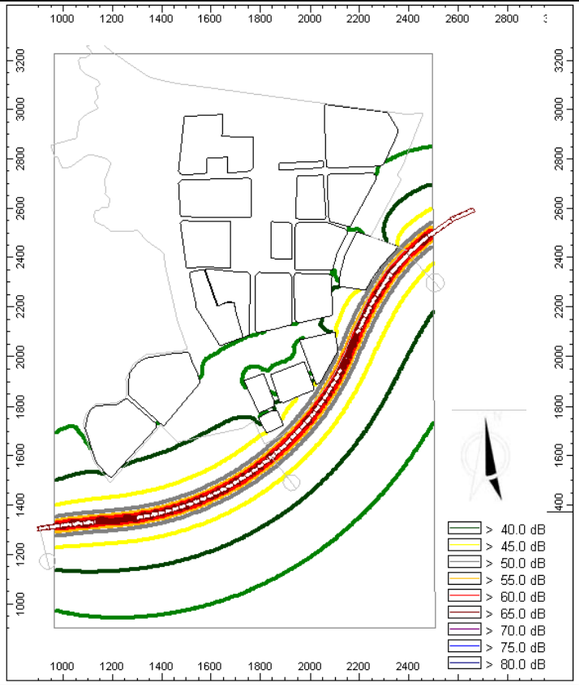
高楼　2018 年　昼



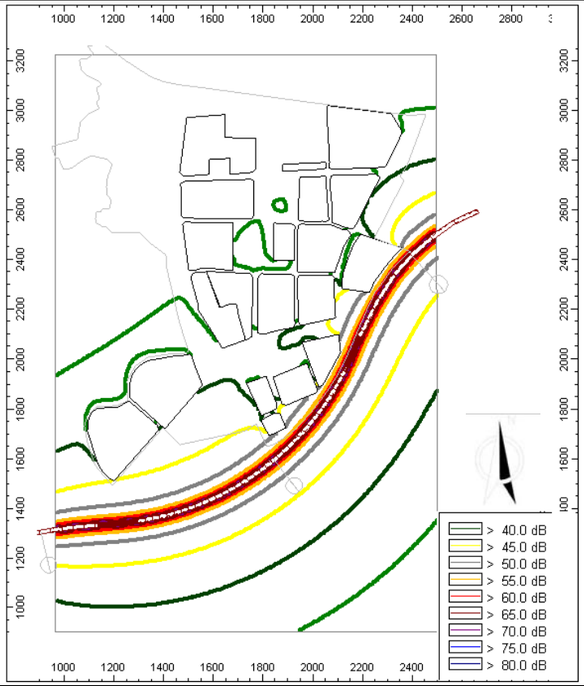
高楼　2024 年　昼



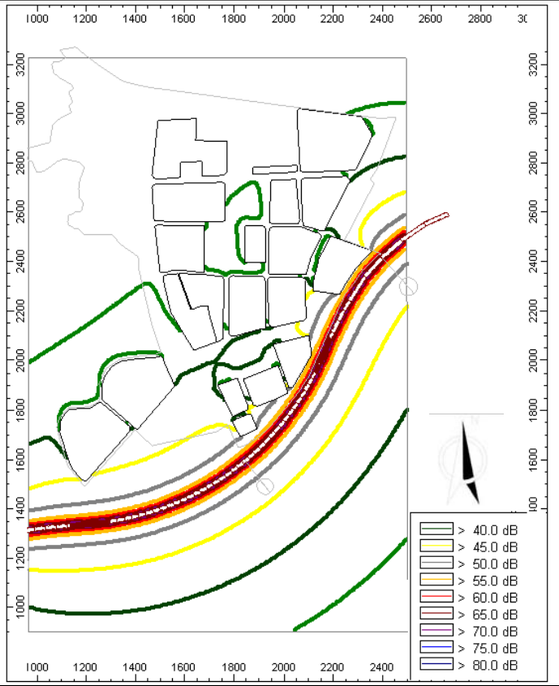
高楼　2032 年　昼



高楼　2018 年　夜

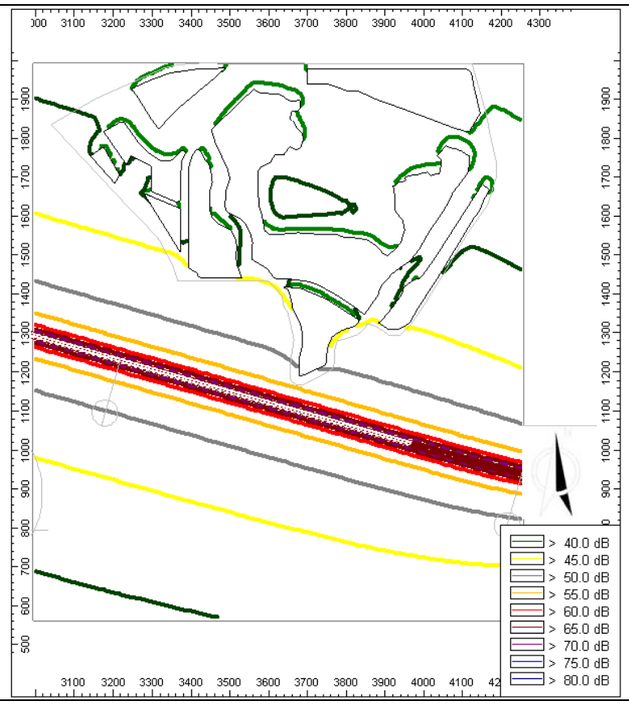


高楼　2024 年　夜

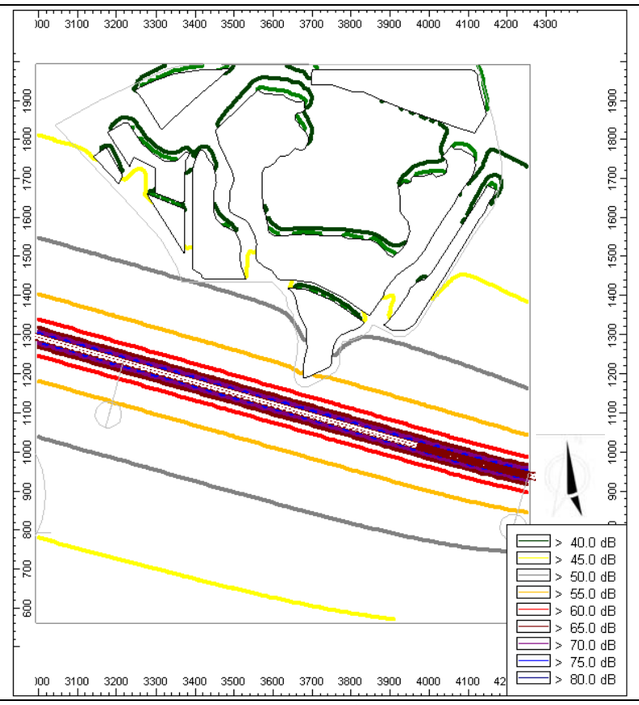


高楼　2032 年　夜

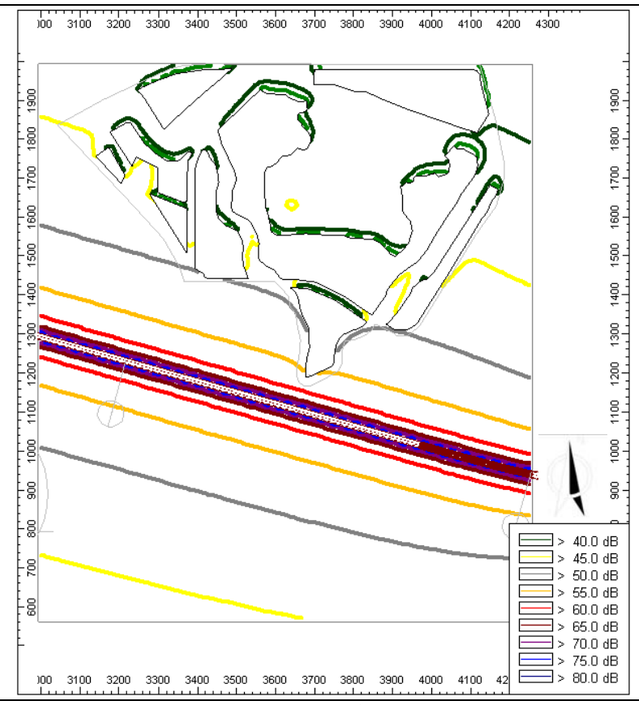
图 4.5-3　主要规划区等声值线图（2）



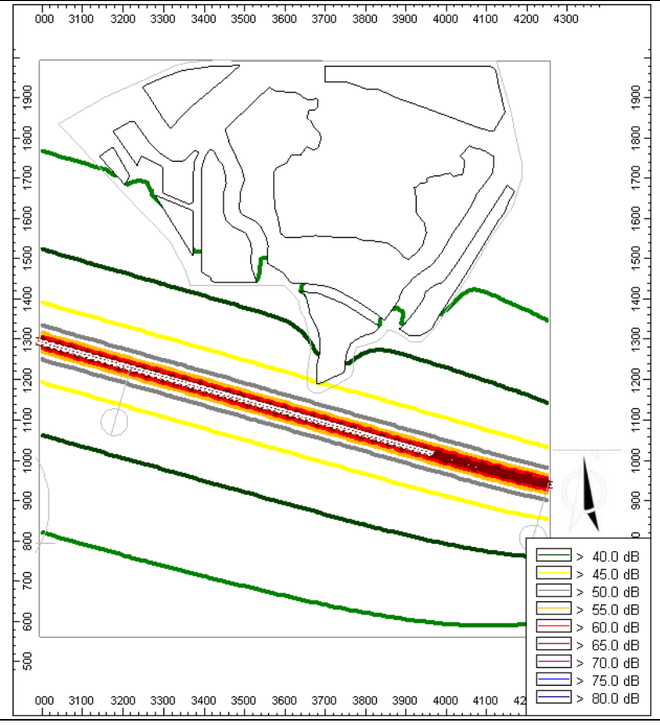
马屿　2018 年　昼



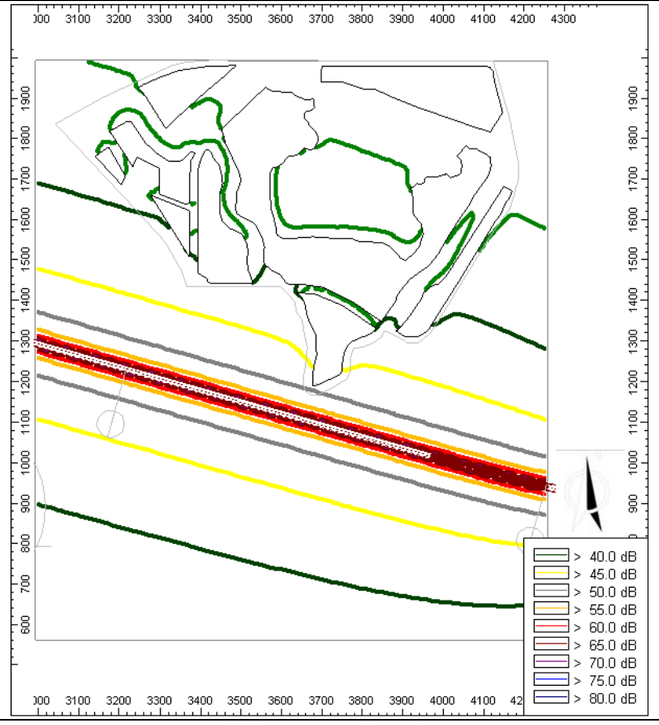
马屿　2024 年　昼



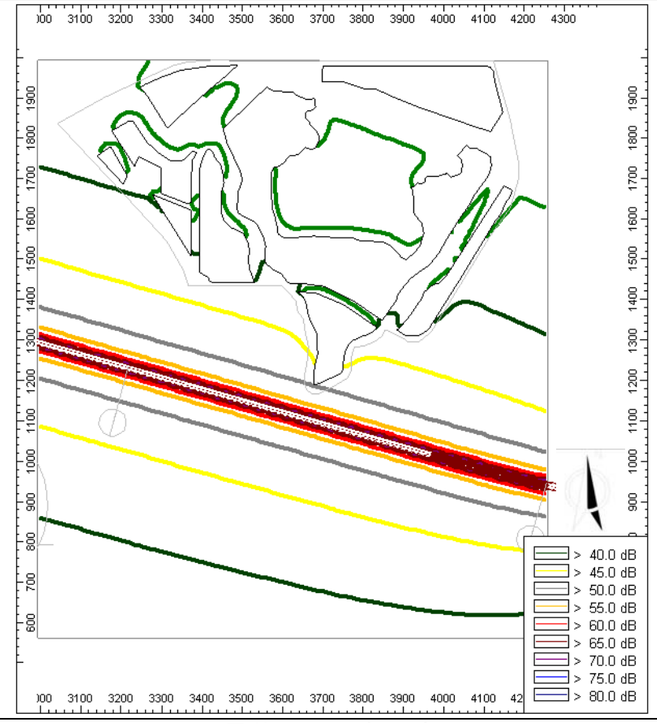
马屿　2032 年　昼



马屿　2018 年　夜



马屿　2024 年　夜



马屿　2032 年　夜

图 4.5-3　主要规划区等声值线图（3）

4.6 地下水环境影响分析

4.6.1 隧道沿线特性分析

工程区地下水类型根据地下水的赋存条件、水理性质、水力特征及埋藏条件，本工程沿线水文地质主要涉及松散岩类孔隙潜水、松散岩类孔隙承压水、基岩裂隙水和构造裂隙水。

本次环评对工程涉及的各隧道长度、埋深，涉及的地层、岩性、地质构造、水文地质条件、富水性，隧道上方、出入口附近及隧道中线两侧受影响区域的居民的具体分布及取水点分布情况进行了调查，各隧道的地质特征，详见 4.6-1。

工程各隧道地质特征一览表

表 4.6-1

序号	隧道名称	长度(km)	开挖位置	地质岩性条件	水文地质及富水性	隧道埋深情况	隧道进洞口周边环境概况	
							居民点分布	井水或泉水等分布
1	降根隧道	225	进洞口	岩性主要为泥质粉砂岩、凝灰质砂岩等，一般在断裂和裂隙较发育部位相对富水，以大气降水补给为主，沿层间裂隙渗透，在低处以下降泉的形式排泄，水量贫乏，水质良好。	红层孔隙裂隙水，水量较贫乏	进洞处海拔 75m 左右，山顶海拔 113m，出洞处海拔 68m 左右	/	无
			出洞口				200m 为东降 190m 为包渡	无
2	包渡隧道	250	进洞口	岩性主要为泥质粉砂岩、凝灰质砂岩等，一般在断裂和裂隙较发育部位相对富水，以大气降水补给为主，沿层间裂隙渗透，在低处以下降泉的形式排泄，水量贫乏，水质良好。	红层孔隙裂隙水，水量较贫乏	进洞处海拔 65m 左右，山顶海拔 140m，出洞处海拔 63m 左右	120m 为包渡	无
			出洞口				/	无
3	尽顶屋隧道	1220 1240	进洞口	岩性主要为泥质粉砂岩、凝灰质砂岩等，一般在断裂和裂隙较发育部位相对富水，以大气降水补给为主，沿层间裂隙渗透，在低处以下降泉的形式排泄，水量贫乏，水质良好。	红层孔隙裂隙水，水量较贫乏	进洞处海拔 63m 左右，山顶海拔 335m，出洞处海拔 50m 左右	/	无
			出洞口				30m 为老屋基	无
4	大岔隧道	700 620	进洞口	岩性主要为泥质粉砂岩、凝灰质砂岩等，一般在断裂和裂隙较发育部位相对富水，以大气降水补给为主，沿层间裂隙渗透，在低处以下降泉的形式排泄，水量贫乏，水质良好。	红层孔隙裂隙水，水量较贫乏	进洞处海拔 55m 左右，山顶海拔 300m，出洞处海拔 61m 左右	140m 为龙车	无
			出洞口				/	无
5	九溪隧道	578 565	进洞口	岩性主要为泥质粉砂岩、凝灰质砂岩等，一般在断裂和裂隙较发育部位相对富水，以大气降水补给为主，沿层间裂隙渗透，在低处以下降泉的形式排泄，水量贫乏，水质良好。	红层孔隙裂隙水，水量较贫乏	进洞处海拔 65m 左右，山顶海拔 200m，出洞处海拔 72m 左右	/	无
			出洞口				130m 为九溪底	无

续表 4.6-1

序号	隧道名称	长度(km)	开挖位置	地质岩性条件	水文地质及富水性	隧道埋深情况	隧道洞口周边环境概况	
							居民点分布	井水或泉水等分布
6	双尖隧道	3162 3095	进洞口	丘陵斜坡地貌，地形坡度较陡峭，第四系覆盖层厚度较小，下伏基岩为晶屑凝灰岩，强风化层厚度较小，岩体破碎。中风化岩岩质坚硬，岩体破碎，岩质较新鲜，该段隧道围岩主要呈碎块状结构，属Ⅳ-Ⅴ级围岩。	基岩裂隙水，水量较贫乏	进洞处海拔 80m 左右，山顶海拔 567m，出洞处海拔 130m 左右	/	无
			出洞口	丘陵斜坡地貌，地形坡度陡峭，第四系覆盖层尖灭，下伏基岩为晶屑凝灰岩，中风化基岩出露地表，岩质坚硬，岩体节理裂隙很发育，岩体完整性一般-较好，岩质较新鲜，该段隧道围岩主要呈碎块状结构，属Ⅳ级围岩，进洞口段约 20m 为Ⅴ级围岩。			220m 为方坑	无
7	底尖山隧道	4172 4185	进洞口	丘陵斜坡地貌，地形坡度较缓，植被发育，覆盖层厚度较大。下伏基岩为晶屑凝灰岩，强风化岩厚度大，厚度 5～8m 左右，岩体很破碎；中风化基岩厚度大。受 F14 断层影响，岩体破碎，该段隧道围岩主要呈镶嵌碎块～碎块状结构，属Ⅴ级围岩。	基岩裂隙水，水量较贫乏	进洞处海拔 135m 左右，山顶海拔 550m，出洞处海拔 104m 左右	265m 为东坑下	无
			出洞口	丘陵斜坡地貌，地形坡度陡峭，第四系覆盖层尖灭，下伏基岩为晶屑凝灰岩。中风化基岩出露地表，岩质坚硬，岩体节理裂隙很发育，岩体完整性较差，该段隧道围岩主要呈碎块状结构，属Ⅳ级围岩，进洞口段约 20m 为Ⅴ级围岩。			190m 为孙山	无

续表 4.6-1

序号	隧道名称	长度(km)	开挖位置	地质岩性条件	水文地质及富水性	隧道埋深情况	隧道进洞口周边环境概况	
							居民点分布	井水或泉水等分布
8	东岗头隧道	830 820	进洞口	上部岩性为粉质粘土、砂性土，一般厚度 1～3m，下部为含卵砾石粉质粘土层等，颗粒较粗。地下水主要接受大气降水、农田回灌用水、基岩裂隙水和地表径流的补给，一般地下水位埋深浅，受季节性变化明显，一般地下水水量较贫乏，一般水质较好。	松散岩类孔隙水，水量较贫乏	进洞处海拔 45m 左右，山顶海拔 160m，出洞处海拔 42m 左右	80m 为甘洲	无
			出洞口				220m 为车头垟 300m 为胡宅村	胡宅村有水井 1 处，为村民生活用水。村民饮用水均为自来水（取自赵山渡水库）
9	九珠潭隧道	405 415	进洞口	上部岩性为粉质粘土、砂性土，一般厚度 1～3m，下部为含卵砾石粉质粘土层等，颗粒较粗。地下水主要接受大气降水、农田回灌用水、基岩裂隙水和地表径流的补给，一般地下水位埋深浅，受季节性变化明显，一般地下水水量较贫乏，一般水质较好。	松散岩类孔隙水，水量较贫乏	进洞处海拔 40m 左右，山顶海拔 112m，出洞处海拔 38m 左右	210m 为胡宅村 70m 为杭山村	水井同上。 南面约 0.6km 有九珠潭景区瀑布（冲天瀑）1 处。
			出洞口				55m 为底垟湾	无
10	燕子山隧道	2665 2580	进洞口	上部岩性为粉质粘土、砂性土，一般厚度 1～3m，下部为含卵砾石粉质粘土层等，颗粒较粗。地下水主要接受大气降水、农田回灌用水、基岩裂隙水和地表径流的补给，一般地下水位埋深浅，受季节性变化明显，一般地下水水量较贫乏，一般水质较好。	松散岩类孔隙水，水量较贫乏	进洞处海拔 35m 左右，山顶海拔 332m，出洞处海拔 25m 左右	140m 为底垟湾	无
			出洞口				170m 为大降村	无
11	呈佛山隧道	3415 3430	进洞口	上部岩性为粉质粘土、砂性土，一般厚度 1～3m，下部为含卵砾石粉质粘土层等，颗粒较粗。地下水主要接受大气降水、农田回灌用水、基岩裂隙水和地表径流的补给，一般地下水位埋深浅，受季节性变化明显，一般地下水水量较贫乏，一般水质较好。	松散岩类孔隙水，水量较贫乏	进洞处海拔 20m 左右，山顶海拔 533m，出洞处海拔 21m 左右	70m 为东源村	无
			出洞口				50m 为河岙底	河岙底村有水井 1 处，为村民生活用水。村民饮用水均为自来水（取自赵山渡水库）

4.6.2 地下水环境影响分析

(1) 施工涌水量估算

依据《供水水文地质勘察规范》（GB50027-2001），计算隧道涌水量，计算公式如下：

$$Q = \sum KIBL$$

式中：

Q——隧道涌水量（m^3/d）；

K——各段渗透系数（m/d）；

I——水力坡度；考虑隧道周围全部进水，水力坡度取值为 I =0.1；

B ——隧道周长（m）；考虑隧道周围全部进水，周长按 30m 计算；

L ——各段围岩长度（m）。

类比同地区工程，渗透系数采用 2.34×10-5cm/s，即 0.02 m/d。

经估算，11 处隧道施工涌水量详见表 4.6-2。

隧道施工涌水量估算一览表

表 4.6-2

序号	隧道名称	长度（km）	渗透系数（m/d）	涌水量（m^3/d）
1	降根隧道	0.225	0.02	13.5
2	包渡隧道	0.25	0.02	15.0
3	尽顶屋隧道	1.24	0.02	74.4
4	大岔隧道	0.7	0.02	42.0
5	九溪隧道	0.578	0.02	34.7
6	双尖隧道	3.162	0.02	189.7
7	底尖山隧道	4.185	0.02	251.1
8	东岗头隧道	0.83	0.02	49.8
9	九珠潭隧道	0.415	0.02	24.9
10	燕子山隧道	2.665	0.02	159.9
11	呈佛山隧道	3.43	0.02	205.8

(2) 隧道施工涌水影响分析

由表 4.6-2 隧道涌水估算结果可知，双尖隧道、底尖山隧道、燕子山隧道、呈佛山隧道涌水量分别为 189.7m^3/d、251.1m^3/d、159.9m^3/d、205.8m^3/d，涌水量相对较大，其

它 7 座隧道施工涌水量相对较小，均小于 100m^3/d，总体而言，隧道开挖不会引起地下水大量涌出，因此，工程隧道施工不会对周边地下水位造成大的影响，也不会对隧道穿越山体的植被造成大的不利影响。

经调查，胡宅和河岙底村民的生活、饮用水主要来自市政给水，水源取自赵山渡水库，东岗头隧道、九珠潭隧道、呈佛山隧道施工对地下水水位造成的少量变化，不会影响上述 2 个村庄村民的日常用水。

九珠潭景区内的冲天瀑，位于九珠潭隧道南面约 0.6km，冲天瀑上游约 0.6km 处为神龟湖（库容 3 万 m^3），冲天瀑水量主要来自神龟湖的下泄水量。神龟湖与九珠潭隧道最近距离约 1km、与东岗头隧道最近距离约 1.3km，距离均较近，且本工程位于冲天瀑、神龟湖的下游，因此，隧道施工不会对神龟湖水量造成影响，也不会影响冲天瀑的下泄水量。

4.7 固废影响

4.7.1 施工期固体废弃物影响

(1) 生活垃圾

工程沿线将设置施工场地，施工场地内施工人员相对集中、稳定，将产生一定量的生活垃圾，主要包括塑料、废纸、果皮等。根据第“2.10.1.4 章节”分析，单个施工场地日平均垃圾产生量 50kg/d，将采取分类集中进行无害化处置，以减少对周围环境会带来的影响。

(2) 工程弃渣

工程弃渣总量共计 109.03 万 m^3（自然方，下同，折松方 159.93 万 m^3），其中路基隧道土石弃渣 77.51 万 m^3（折松方 114.45 万 m^3），软基处理弃渣 18.76 万 m^3，桥梁钻渣 10.51 万 m^3，拆迁建筑物 2.25 万 m^3。

根据工程水土保持方案，土石弃渣中，文成段弃渣拟选择周边弃渣场进行堆存防护，瑞安段弃渣拟外运至丁山二、三期围垦工程。

大降大桥、飞云江大桥等位于瑞安段，为减少桥梁基础钻渣对飞云江等重要江河的影响，以上桥梁钻渣外运至瑞安丁山二、三期围垦工程，其余桥梁钻渣采用沉淀池固化处理，拆迁建筑物运至周边凹坑、填埋场或社会化利用。

瑞安段软基处理工程产生弃渣 18.76 万 m^3（折松方 24.95 万 m^3）。工程软基处理

段主要集中在 TK106＋000～TK109＋000 和 TK112+600～TK122+079，软基处理采用宕渣换填软土并结合塑料排水板预压等方式解决，产生一定量弃渣。因 TK116＋000～TK119＋000 为瑞安天井垟洪涝区。考虑到减少对水源保护区和洪涝区等周边影响，软基处理工程产生弃渣外运至瑞安丁山二、三期围垦工程填筑利用。

工程设塘坪弃渣场、双尖隧道弃渣场和底尖山隧道弃渣场，其余弃渣运至 3 处弃渣堆置，经过有效处置，不会对周围环境造成不利影响。

4.7.2 营运期固体废弃物影响

营运期固体废物主要来自停车区过往人员的生活垃圾及收费站、养护工区、隧道救援中心、交警和路政管事站工作人员的生活垃圾，根据第“2.10.2.4 章节”分析，垃圾产生量约 92.5 kg/d。营运期生活垃圾将及时收集，并纳入地方环卫系统进行无害化处理，以减少对周边环境和景观等的影响。

4.8 水土流失影响评价

建设单位已委托中国水电顾问集团华东勘测设计研究院编制完成《龙丽温高速公路文成至瑞安段工程水土保持方案报告书（送审稿）》，本章节主要引用水土保持方案报告书的相关成果。

4.8.1 水土流失预测范围

工程水土流失预测范围为工程扰动地表的范围，见表 4.8-1。

水土流失预测范围及面积一览表

表 4.8-1　　单位：hm^2

序号	预测单元		预测范围(hm^2)	备注
1	路基工程	路堤边坡	66.39	路基 12.176km
2		路堑边坡	35.75	
3		路基路面	29.83	
4		小计	131.97	
5	隧道工程		0.92	17523m/11 座
6	桥梁工程区		10.49	11130m/25 座，含新增钻渣沉淀池占地
7	互通及沿线设施		94.3	
8	弃渣场		10.12	
9	临时堆土场		19.3	
10	中转料场		3.71	
11	施工便道		21.17	便道长度 49.23km
12	施工场地		3.58	
13	小计		295.56	

4.8.2 扰动原地貌、损坏土地和植被的面积

工程建设扰动地表面积均在工程征占地面积范围内，共295.56hm^2，参见表2.7-1。

4.8.3 损坏的水土保持设施

工程建设中，对征、占地范围内的水土保持设施造成一定程度的损坏，依据《浙江省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》和《浙江省水土保持设施补偿费、水土流失防治费征收和使用管理办法》的有关规定，根据工程扰动地表面积及结合现场查勘，工程损坏的水土保持设施面积为137.44hm^2，其中温州市文成县49.83hm^2、瑞安市87.61hm^2，均为工程建设损坏的林草设施植被，覆盖率大于30%的扰动区域。

工程建设损坏水土保持设施面积详见表4.8-2。

工程建设损坏水土保持设施面积表

表4.8-2 单位:hm^2

行政区		水土保持设施面积
温州市	文成县	49.83
	瑞安市	87.61
	小计	137.44

注：根据现场调查情况，工程建设损坏的林草设施植被覆盖率大于30%。

4.8.4 土石方平衡

主体工程土石方开挖量526.39万m^3（自然方，下同），其中土方167.40万m^3，表层土46.41万m^3，石方299.82万m^3，钻渣10.51万m^3，拆迁建筑物2.25万m^3。开挖方来自于路基工程、隧道工程、桥梁工程、排水防护工程、主体清基工程、拆迁工程、软土处理工程等，主体工程未考虑施工临时设施的土石方量。

填筑量373.98万m^3，其中土方127.95万m^3，石方246.03万m^3。填筑量中，工程自身利用量341.19万m^3，其中土方127.95万m^3，石方213.24万m^3。排水防护工程全部填筑料和部分路面工程填筑料利用了路基隧道开挖料。

借方3.03万m^3，为部分路面面层商购的石料，采用高楼砂砾石料场等合法料场商购解决。

弃方量 155.44 万 m^3，其中土方 39.45 万 m^3，表层土 46.41 万 m^3，石方 56.82 万 m^3，钻渣 10.51 万 m^3，拆迁建筑物 2.25 万 m^3。弃方中，土石弃渣为路基及隧道工程弃方和软基处理弃渣，部分外运后设置弃渣场堆置防护；钻渣除少量外运外，其余设置沉淀池固化处理；拆迁建筑物较为零散，运至周边房建项目社会化利用、周边凹坑场平或填埋场就近填埋处理。

4.8.5 可能造成的水土流失量

工程建设前所涉及的区域土壤侵蚀强度为微度，土壤侵蚀模数背景值取 300t/km^2·a，根据以上预测方法和采用的参数，工程施工期与自然恢复期水土流失预测结果详见表 4.8-3。

工程施工期与自然恢复期水土流失预测成果一览表

表 4.8-3

预测时段	预测分区	预测单元	流失面积(hm^2)	侵蚀模数(t/km^2·a)	背景侵蚀模数(t/km^2·a)	侵蚀时间(a)	背景水土流失量(t)	预测水土流失量(t)	新增水土流失量(t)
工程施工期(含施工准备期)	路基工程	路堤边坡	66.39	24780	300	3	598	49354	48756
		路堑边坡	35.75	22420	300	3	322	24045	23723
		路基路面	29.83	3776	300	3	268	3379	3111
		小计	131.97				1188	76778	75590
	隧道工程		0.92	22420	300	3	8	619	611
	桥梁工程区		10.49	3776	300	3	94	1188	1094
	互通及沿线设施		94.30	3776	300	3	849	10682	9833
	弃渣场		10.12	65018	300	3	91	19739	19648
	临时堆土场		19.30	65018	300	3	174	37645	37471
	中转料场		3.71	65018	300	3	33	7237	7204
	施工便道		21.17	3776	300	3	191	2398	2207
	施工场地		3.58	3776	300	3	32	406	374
	合计		295.56				2660	156692	154032
自然恢复期	路基工程	路堤边坡	66.39	1300	300	2	398	1726	1328
		路堑边坡	35.75	1100	300	2	215	786	571
		路基路面	29.83	0	0	2	0	0	0
		小计	131.97				613	2512	1899
	隧道工程		0.92	1100	300	2	6	20	14
	桥梁工程区		10.49	800	300	2	63	168	105
	互通及沿线设施		94.30	800	300	2	566	1509	943
	弃渣场		10.12	1500	300	2	61	304	243
	临时堆土场		19.30	1500	300	2	116	579	463
	中转料场		3.71	1500	300	2	22	111	89
	施工便道		21.17	800	300	2	127	339	212
	施工场地		3.58	800	300	2	21	57	36
	合计		295.56				1595	5599	4004

合计						4255	162291	158036
钻渣		钻渣量（万 m^3）	容重（t/m^3）	流失系数				
	施工期	10.51	1.4	0.20			29428	29428
	自然恢复期	钻渣已固化，不再产生水土流失						
	小计						29428	29428
施工期小计							186120	183460
自然恢复期小计							5599	4004
总计							191719	187464

由上表可见，工程建设可能造成的水土流失总量 19.17 万 t，其中施工期 18.61 万 t，自然恢复期 0.56 万 t。新增水土流失总量 18.75 万 t，其中施工期 18.35 万 t，自然恢复期 0.40 万 t。施工期可能造成的水土流失量和新增水土流失量分别占整个工程的 97.08%和 97.78%，因此，施工期是工程产生水土流失的重点时段。

路堤边坡、路堑边坡、弃渣场、临时堆土场、钻渣五者施工期可能造成的水土流失量 16.36 万 t，新增水土流失量 16.16 万 t，分别占整个工程水土流失总量和新增水土流失总量的 85.34%、86.17%。因此，上述区块是产生水土流失的重点部位，在工程建设中应对以上部位进行防治，有效控制工程施工过程中可能产生的水土流失，避免发生水土流失危害。

4.8.6 可能造成的水土流失危害

(1) 对居民区的影响

工程部分路段位于居民集居地附近，建设过程中可能造成的水土流失将影响周围居民的居住环境。

(2) 对沿线水系产生影响

工程沿线河网较多，工程跨越的水系主要有飞云江、泗溪等。施工过程中的土石方开挖、填筑、桥梁基础施工及临时堆土等，若不及时采取防护措施，在降雨和径流作用下，开挖填筑的土石方易流入河道，可能淤积河床，使河道过水断面减小，水流不畅，行洪排涝能力减弱。

(3) 对沿线水体产生影响

工程涉及的水系主要有赵山渡水库二级饮用水源保护区和飞云江等河道。在降雨和径流作用下，开挖填筑的土石方易流入水体，淤积河道或库区，对水体水质和行洪排涝产生一定的影响。

(4) 对沿线植被、农田产生影响

工程沿线占用大量的耕地，工程建设将对沿线植被造成影响，损坏水土保持设施，造成局部土壤侵蚀强度增大，降低土壤肥力；道路施工、砂石料运输如不合理规划，有可能侵占农田，砂石散落农田，占压农田，影响农作物的生长。

(5) 对沿线生态景观造成影响

路基开挖和填筑扰动地表，占压植被，使沿线的生态环境遭到一定程度破坏，对自然景观造成不利影响。

(6) 对航运交通造成影响

工程涉及飞云江属于五级航道，工程建设造成的水土流失进入航道内淤积河床，影响航道的交通运输能力。

4.9 对风景名胜区的影响

4.9.1 景观影响评价

4.9.1.1 评价方法

评价方法主要采用《山岳型风景资源开发环境影响评价指标体系》中的景观体系。景观指标是以建设项目风景资源背景间的景观相融性来衡量的指标,景观相融性评价分级标准见表 4.9-1 和表 4.9-2。

景观相融性评分标准

表 4.9-1

景观相融性评价指标	最高记分	指标分解
形态	40	体量：25；体态：15
线形	30	近景：15；中景：10；远景：5
色彩	20	色相：10；明度：10
质感	10	

景观相融性评价分级标准

表 4.9-2

评价分级	4（劣）	3（可）	2（中）	1（优）
计分范围	＜60	60~75	75~90	＞90

4.9.1.2 道路景观相融性评价

工程 K95+000～K102+700、K105+600～K109+900 位于寨寮溪风景名胜区的规划范围内，共长 12.1km。由于工程沿线有平地和山地，根据评价体系，仅对山地线路段进行景观相融性进行评价。

工程沿线山地植被以马尾松、杉木等针叶林为主，从道路局部景观环境来看，将其景观相融性评价记分如表 4.9-3 所示。

寨寮溪风景名胜区景观相融性评价计分

表 4.9-3

评 价 指 标	形态	线形	色彩	质感	合计
评 价	本工程寨寮溪风景名胜区内路段隧道 2975m、桥梁 5095m、路基 4030m，体量记 18 分；体态记 10	近景线形及中景线形为隧道，不可见，各记 10 分；远景基本难以见到，记 4 分	山区道路段为隧道不可见，路基段道路两侧绿化后，与周围山体、植被色彩基调视觉感受融洽性一般，色相记 8 分；明度 9 分	人工构筑物，道路段质感与其他地形有一定的不协调，记 6 分	——
记分	28	24	15	6	73

工程景观相融性为“可”，即总体而言工程建设对景观造成的负面影响尚可接受，但工程在一定程度上对景区的地形地貌、自然景观造成一定的影响，破坏了沿途景观的协调性，与风景资源背景之间景观相融性存在一定程度的不和谐，需在设计和恢复过程中，采取优化的措施，加强对公路道路两侧进行绿化，保持与周边植被相协调，减小视觉影响。

4.9.1.3 景观可视性分析

根据《寨寮溪风景名胜区总体规划（2005-2020）》及现场踏勘，寨寮溪风景名胜区与工程较近的景点主要为九珠潭景区内九珠潭（与工程最近距离 440m）、玉女谷景区内银湖水库景点（与工程最近距离 544m）。

本次评价主要分别针对上述景点的观景点，分析工程各组成部分的可视性。

工程与寨寮溪风景名胜区的各相关景点的位置关系及景观影响分析见表 4.9-4。

寨寮溪风景名胜区各景点可视性分析及景观影响分析结果汇总表

表 4.9-4

景观点	景观点与工程最近距离约	工程建设形式及可视性分析结果	景观影响分析
银湖水库景点（玉女谷景区）	544m	K95+000～K95+780；隧道；不可见 K95+780～K96+210；路基；不可见 K96+200～K96+320；桥梁；不可见 K96+320～K97+510；路基；不可见 K97+510～K97+690；桥梁；可见 K97+690～K97+800；路基；不可见 K97+800～K98+810；停车区；不可见 K98+810～K99+110；桥梁；不可见 K99+110～K99+280；路基；不可见	景点本身为以水库大坝为主的大型现代建构筑物，工程为高速公路桥梁，与景观点具有较好的相融性，因此，虽然工程在各景观点处可见，但不对景观的观景效果造成不利影响。
九珠潭景点（九珠潭）	440m	K99+280～K99+370；分离立交；不可见 K99+370～K100+000；路基；不可见 K100+000～K100+200；桥梁；不可见 K100+200～K100+225；路基；不可见 K100+225～K101+045；隧道；不可见 K101+045～K101+130；路基；可见 K101+130～K101+610；桥梁；可见 K101+610～K101+630；路基；可见 K101+630～K102+045；隧道；不可见 K102+045～K102+700；路基；不可见	观景点本身为以潭水为主，工程对其景观效果有一定的影响，但由于游客浏览背对的本工程，因此，虽然工程部分桥梁和路基在景观点处可见，但对景观的观景效果影响较小。

由表 4.9-4 可以看出，寨寮溪风景名胜区内在银湖水库景观点可见工程 K97+510～K97+690，可见路段长约 180m，银湖水库景点是以水库大坝为主的大型现代建构筑物，工程为高速公路桥梁，与景观点具有较好的相融性，因此，虽然工程在景点可见，但不对景观的观景效果造成不利影响。

寨寮溪风景名胜区内在九珠潭处可见工程 K101+045～K101+630，可见路段长约 585m，工程对其景观效果有一定的影响，因此，建议工程设计时结合周围环境特点，采用植物绿化等措施，以减小对景观的影响。

4.9.2 对景区功能的影响

根据寨寮溪风景名胜区总体规划，工程在寨寮溪风景区风景保育区长度约 5.4km，生态控制区长度约 4.4km，发展控制区 1.325 km，其线路占地对景区产生一定的影响，

但由于占用面积较小，工程占用的植被类型主要以马尾松为优势的针叶林，植物种类均为该地区常见种类，不涉及国家或省级珍稀保护植物，工程建设不会对该区域生态环境产生较大的影响，且工程结束后应对道路两侧种植周边植物种类，与周边生态环境协调。因此，工程建设不会对该功能区的生物多样性、风景区的生态平衡产生大的影响。

工程涉及寨寮溪风景名胜区景区内的九珠潭景区 1.9km，根据现场踏勘，工程位于景区进口外，其线路占地对景区功能不会产生大的影响。

4.9.3 对景区植被的影响

工程在风景区内的隧道口和桥梁桥基破坏了区内的自然植被，主要占地类型为针阔混交林，占地面积为 1.1hm^2，计算本路段损失生物量为 240.6t。

5 线路合理性分析

5.1 工程建设必要性

5.1.1 是贯彻落实国务院批准的《浙江海洋经济发展示范区规划》的重要举措

2011 年 2 月 25 日，《浙江海洋经济发展示范区规划》获国务院正式批复，标志着浙江海洋经济发展正式上升为国家战略。按照规划，浙江省计划着力构建“一核两翼三圈九区多岛”的总体布局。温州市作为总体布局中的南翼，同时作为三大都市圈之一，要加强与海峡西岸经济区接轨。本项目作为连接温州内陆和东部沿海的重要基础设施，同时也是连接温州内陆和福建海峡西岸经济区的高速通道，其建设对温州市实施海洋经济发展战略具有重要的促进作用。

5.1.2 是实施浙江省“十二五规划”，全面推进现代交通“五大建设”，完善高速公路网络，增加浙闽出省通道的需要

《浙江省国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》提出，要扩大综合交通网络规模。统筹铁路、公路、航空、内河航运等各种交通运输方式，提高综合交通运输体系的运行效率和服务水平，基本建设成省内国家综合运输通道和主要区域干线。

《浙江省公路水路交通建设规划纲要》（2003～2020）规划全省高速公路主骨架为“两纵两横十八边三绕三通道”。本项目是浙江省规划公路网主骨架中的“一连”（龙丽温高速公路）的重要组成部分，它的建设将已经开工建设的温州绕城高速公路西南线与即将建设的国家高速公路联络线 G4012（溧阳-宁德高速公路）连接起来，并通过温州绕城高速西南线与国家高速公路 G15 沈海高速（浙江省甬台温高速）相接，使我省高速公路路网基本完善。

5.1.3 是浙江省实施山海协作工程，促进区域协调发展，全面建设小康社会，加快相对落后区域网连片的需要

加快欠发达山区的经济发展，是缩小地区发展差距的关键，要推进山区综合开发，加快交通特别是公路交通建设是重点。有了良好的交通条件，才能优化产业结构，发展效益农业，生态农业和旅游业，提高山区资源利用效率，促进山区群众脱贫致富。

本工程在文成及瑞安的山区通过，现在虽然经济社会有了很大发展，完成了脱贫，开始向全面建设小康社会迈进，但与全省其他县（市）相比，经济发展还相对滞后。社会经济发展相对滞后，这些山区的交通条件差是重要原因之一，本项目的建设，将

使交通条件得到极大的改善，为沿线经济社会发展创造较好的基础条件，在很大程度上可改变“老、少、边、穷”山区县交通闭塞的状况，使得该区域内高速公路成网边片，为山区人民奔小康创造基础条件。

5.1.4 是开发旅游资源，发展旅游事业的需要

随着我国经济社会的持续快速发展，人民生活水平的不断提高，人们对精神文化的需求不断增大，旅游消费需求不断扩大，“假日经济”国内旅游不断升温，社会化程度提高已成为经济社会和人民生活质量提高的重要标志之一。本项目沿线旅游资源丰富，如寨寮溪省级风景名胜区等，本工程的建设将大大促进沿线旅游资源的开发利用，使旅游事业得到较大发展。

5.2 线路与相关规划的协调性分析

5.2.1 与《浙江省公路水路民用机场交通运输“十二五”发展规划》协调性分析

根据《浙江省公路水路民用机场交通运输“十二五”发展规划》，“十二五”期间交通运输发展重点中“（二）大路网建设”要求，着手开展龙丽温（含泰顺支线）、杭绍台高速公路（上三扩容）、乍嘉苏拓宽、杭长北延、杭绍甬二期、千黄、杭州绕城改建、沪杭甬杭州市区段改建、台州机场路等高速公路项目前期工作，并适时开工。本工程即为龙丽温（含泰顺支线）中的文成至瑞安段工程。

5.2.2 与《温州市公路水路交通运输“十二五”发展规划》的符合性

根据《温州市公路水路交通运输“十二五”发展规划》，温州市“十二五”期间规划建成“一纵一横一连一绕”高速公路网，其中“一横”即为龙丽温高速公路温州段。因此，本工程符合《温州市公路水路交通运输“十二五”发展规划》的要求。

5.2.3 与《瑞安市公路水路交通运输“十二五”发展规划》的符合性

根据《瑞安市公路水路交通运输“十二五”发展规划》，瑞安市“十二五”期间规划建成“七纵三横一环”的主骨架路网，其中“三横”中的第三横即为龙丽温高速公路。本工程建设符合《瑞安市公路水路交通运输“十二五”发展规划》。详见图 5.2-1。

5.2.4 与《文成县公路水路交通运输发展“十二五”规划》的符合性

根据《文成县公路水路交通运输发展“十二五”规划》，“十二五”期间，“文成县将大力实施对外通道高等级化战略，根本改变长久以来文成交通干线低级路的状

态，重点建设 S330 文成县城至瑞安段的一级公路工程和龙丽温高速公路文成段工程”。详见图 5.2-2。

5.2.5 与城市总体规划的符合性

根据《瑞安市域总体规划（2006-2020）》及《文成县域总体规划（2006-2020）》，龙丽温高速公路均已纳入两县（市）的总体规划内，均作为县（市）域总体规划中公路网规划的一条重要交通干道。因此，本工程建设符合沿线县（市）的总体规划。详见图 5.2-3 和图 5.2-4。



图 5.2-1　瑞安市公路水路交通“十二五”规划

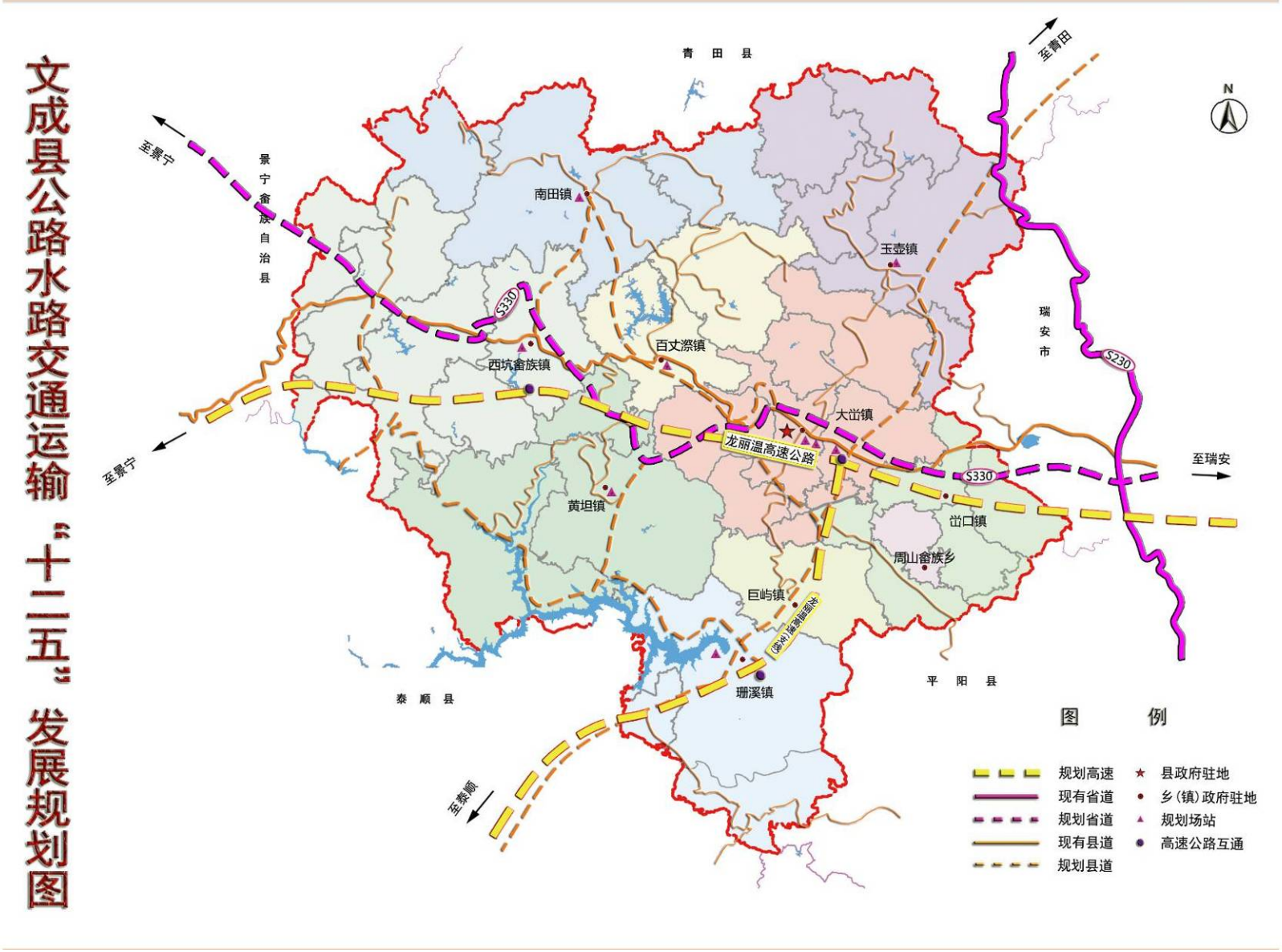


图 5.2-2　文成县公路水路交通运输“十二五”发展规划图

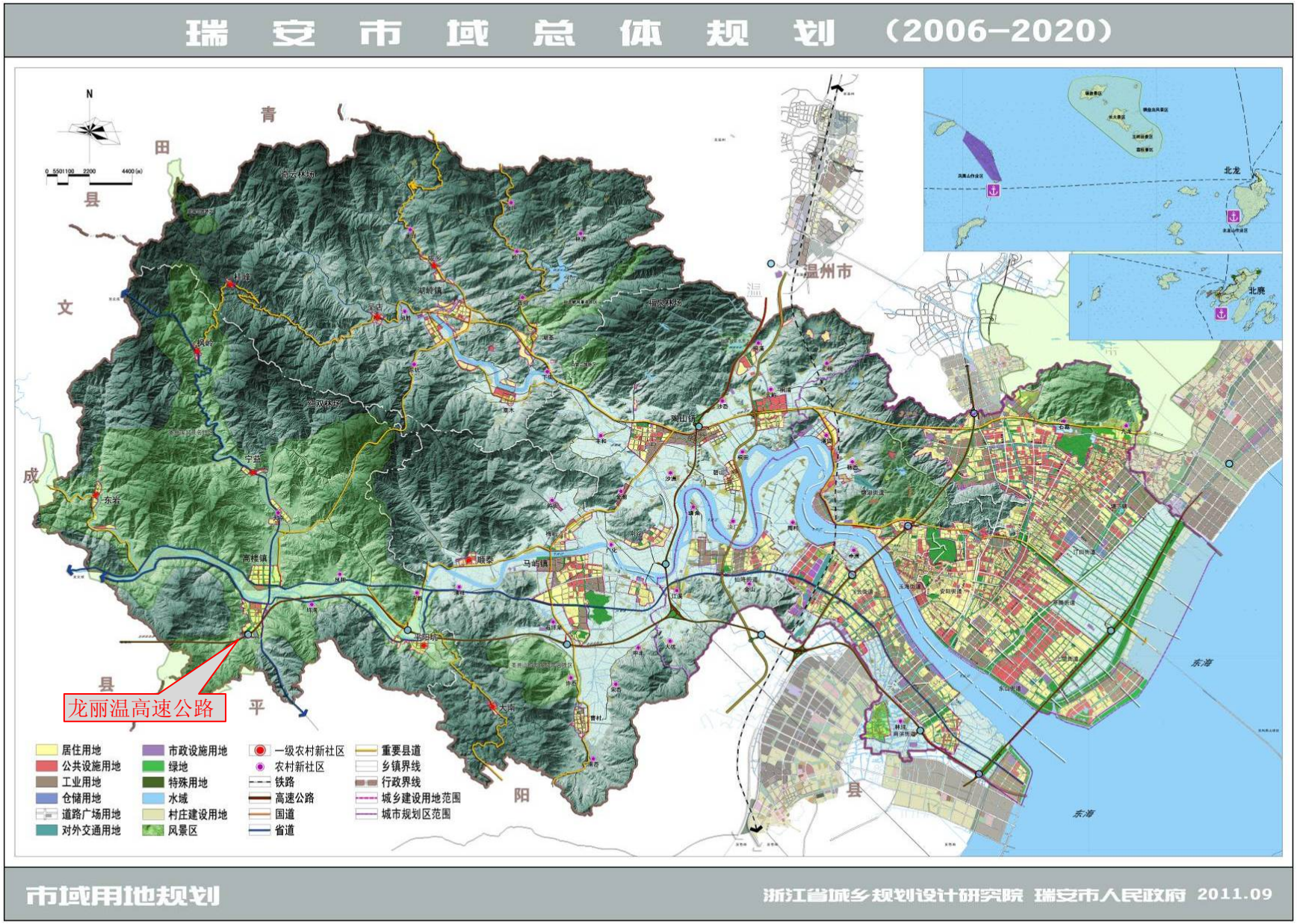


图 5.2-3　瑞安市域总体规划图（2006-2020）

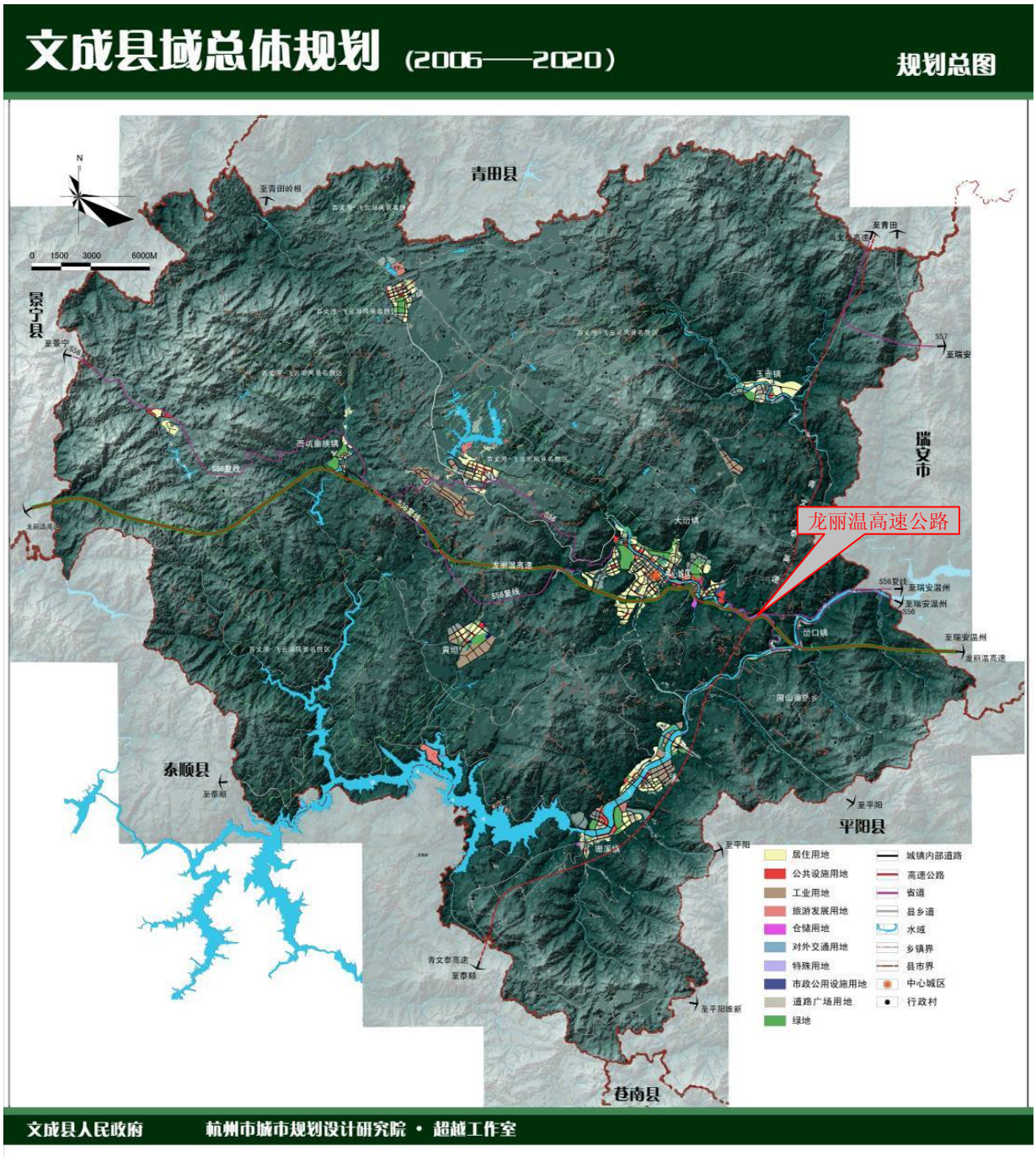


图 5.2-4　文成县域总体规划图（2006-2020）

5.2.6 与生态环境功能区规划的协调性分析

根据《文成县区生态功能区规划》，工程线路文成段经过赵山渡水库水源保护生态环境功能小区Ⅳ3-30328A01（禁止准入区）、东部农林业与水源涵养生态功能小区Ⅳ3-30328B01（限制准入区）、县城及周边片优化开发生态环境功能小区Ⅳ3-10328D01（优化准入区）。根据《瑞安市生态环境功能区规划》，工程线路瑞安段经过赵山渡水库-吴界山饮用水源保护生态环境功能小区Ⅳ3-30381A02（禁止准入区）、马屿岩头潭水库饮用水源保护生态环境功能小区Ⅳ3-30381A07（禁止准入区）、飞云江上游水源涵养和生态旅游生态环境功能小区Ⅳ3-30381B02（限制准入区）、飞云江中游丘陵农林业生态环境功能小区Ⅴ1-40381B03（限制准入区）。

工程与生态环境功能区规划的关系见图 1.3-4 和图 1.3-5。

各区的生态保护要求及本工程与其的符合性分析见表 5.2-1。

由表 5.2-1 可以看出，本工程属于基础设施建设项目，不属于污染性的工业建设项目；工程建设不会新增污染物排放量。工程涉及泗溪和飞云江饮用水水源二级保护区，不涉及饮用水水源一级保护区，距下游取水口最近距离约 11km，符合相关法律法规要求，满足各生态功能小区的环保准入要求。因此，工程建设符合《文成县区生态功能区规划》和《瑞安市生态环境功能区规划》的相关要求。

工程与所涉及的生态环境功能区协调性分析一览表

表 5.2-1

所属县市	功能区类别	小区名称	基本概况	主要生态服务功能	生态保护与建设措施			符合性分析
					建设开发活动环境保护要求	污染控制	生态保护与建设	
文成县	禁止准入区	赵山渡水库水源保护生态环境功能小区（Ⅳ3-30328A01）	面积 3.86km^2,人口约 6000 人,常住人口 3500 人，基地设施较完善，经济以农业为主，产业特点：林业和少量农作物种植。	具有极重要的饮用水源提供功能；大部分区域地质灾害高度敏感，部分区域土壤侵蚀高度敏感。	禁止发展工业，禁止建设规模养殖场和库区网箱养殖。	生活污水符合一级排放标准	建立库区环境管理机制。加强两岸生态公益林建设，恢复植被，防治水土流失。落实生活污染防治措施，	**本工程属于基础设施建设项目，不属于污染性的工业建设项目；工程建设不会新增污染物排放量。且工程位于泗溪和飞云江饮用水水源二级保护区，符合相关法律法规要求，因此也满足该区的环保准入要求。**
	限制准入区	东部农林业与水源涵养生态功能小区（Ⅳ3-30328B01）	规划面积 64.66km^2,人口约 2.3 万人，常住人口约 0.8 万人，生活污染防治设施比较齐全，经济以农业为主，产业特点：林业和少量农作物种植。	水源涵养功能极重要，该区域生物多样性维持与生境保护功能 极重要。	以农业为主导，巩固森林生态系统，维护生物多样性。适当引进清洁生产项目，限制新建矿山、坡地开垦；禁止重污染工业生产项目。	COD 年允许排放量 54.4 吨	建设生态公益林；实施林相结构改造，提升水源涵养能力；实施小流域环境整治、水土流失治理、以及地质灾害防治。	**本工程属于基础设施建设项目，不属于污染性的工业建设项目；工程建设不会新增污染物排放量，满足建设项目环保准入要求**
	优化准入区	县城及周边片优化开发生态环境功能小区（Ⅳ3-10328D01）	面积 52.8km^2,人口约.6.8 万人,常住人口约 8.7 万人，生活污染防治设施较齐全，经济以城镇商贸、农业为主，产业特点：旅游服务、小商品经营、农作物种植、少量家禽家畜养殖。	城镇发展功能	依托全县政治、经济、文化中心的有利条件，大力发展城镇商贸和旅游服务接待产业，限制人口居住区工业生产和风溪流域污水排放量，禁止新建矿山，重污染工业项目	年允许排放氨氮 74.07 吨，COD529.8 吨	加强泗溪、凤溪环境整治，逐步形成沿溪风景带；实施生态移民和旧城改造工程，推进城镇化进程；加强环山绿化工程，逐步恢复周边植被。建立健全环卫管理体系，形成长效管理机制。建成县城无害化垃圾处理厂和污水处理厂。	**本工程属于基础设施建设项目，不属于污染性的工业建设项目；工程建设不会新增污染物排放量，满足建设项目环保准入要求**
瑞安市	禁止准入区	赵山渡水库-吴界山饮用水源保护生态环境功能小区（Ⅳ3-30381A02）	位于营前、高楼、龙湖、平阳坑等乡镇的赵山渡水库库区、下至飞云江上游沙杨桥溪入口以及陆域 50 米范围，面积为 9.95 平方公里。小区内无污染源，周边有少量的工业污染源和农业农村污染面源。河道挖沙、旅游开发活动对水环境造成潜在威胁。	饮用水源保护、水源涵养	严格执行《饮用水水源保护区污染防治管理规定》，禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止从事网箱、投料养殖活动；禁止在饮用水源保护区开展旅游活动；禁止一切可能污染水源的其他活动。	对该区域周边乡镇的 5 家制革企业进行污染治理，达标排放污水统一纳管排至保护区下游。 严格控制寨寮溪风景区旅游、休闲活动的规模，禁止新建、扩建餐饮、住宿、会议、娱乐设施；禁止设置污水排放口，已有的污水排放口应限期拆除；禁止河道挖沙、采砂。 加强上游乡镇的环境基础设施建设，减少农村生活污水和生活垃圾污染。制定水污染应急处理预案。	逐步实施高山、深山生态移民工程，分期分批搬迁上游居民，减轻库区环境压力。 饮用水源保护区内山地 25 度以上的坡地一律退耕还林，强化封山育林，大力推进水土保持，防治地质灾害。	**本工程属于基础设施建设项目，不属于污染性的工业建设项目；工程建设不会新增污染物排放量。且工程跨越的飞云江位于原吴界山取水口（目前已废弃）下游，符合相关法律法规要求，满足建设项目环保准入要求。**
	禁止准入区	马屿岩头潭水库饮用水源保护生态环境功能小区（Ⅳ3-30381A07）	位于马屿镇岩头潭，取水口下游的第一个挡水坝至上游 1800 米水域及沿溪二侧 50 米陆域，面积为 0.52 平方公里。马屿岩头潭水库上游水量较少，为马屿镇备用水源。	饮用水源保护和水源涵养	严格执行《饮用水水源保护区污染防治管理规定》，禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目。	加强上游农村生活污水处理设施建设，控制流域内的畜禽养殖规模，加大农业面源污染的治理力度水质稳定达标。	开展河道两岸保洁整治和截污、清障、绿化工作，加快防护林带建设和河流滩地的湿地保护和建设。 饮用水源保护区内山地 25 度以上的坡地一律退耕还林，强化封山育林，大力推进水土保持。	**本工程属于基础设施建设项目，不属于污染性的工业建设项目；工程建设不会新增污染物排放量，满足建设项目环保准入要求。经现场核实，目前马屿镇饮用水均取自赵山渡水库，不再引自岩头潭水库，目前该水库取水口已废弃。**

	限制准入区	飞云江上游水源涵养和生态旅游生态环境功能小区（Ⅳ3-30381B02）	瑞安市西南，飞云江上游地区，包括营前、龙湖、高楼、平阳坑、大南、曹村、马屿、顺泰、梅屿、湖岭、鹿木、潮基、金川、林溪、桐浦、陶山等乡镇和红双、福泉林场，面积 570.37 平方公里。本区内以工艺品制造、食品加工等行业为主，无重污染企业，COD 和氨氮排放分别为 1783.2 吨、596.3 吨。平阳坑皮革业对飞云江水环境质量影响较大。	土壤保持、水源涵养、生态旅游	建设开发活动环境准入：限制二类、禁止三类工业建设项目，严格控制城镇建设规模。 依据自然环境的承载能力和生态旅游的要求，整合打造“飞云江—寨寮溪”国家级风景名胜区，开发建设龙井、卧龙峡、龙潭、金鸡山、青云谷等旅游区。	对湖岭镇屠宰业等畜禽加工污染进行治理，加大对区域内现有污染企业的整治力度。加大对皮革制造业的整治力度。改变一家一户的作坊式生产模式，引导制革散户集中生产、统一治污。 加强畜禽养殖污染治理，建设城镇和农村生活污水处理设施、生活垃圾收集处理系统，提高生活污水处理率。	调整林地利用结构和布局，适当扩大经济林和特殊用林比例，加快林业商品基地建设，发展夏秋高山无公害和有机蔬菜基地。 积极发展生态观光农业,开展生态农业示范园区的建设。 保护和扩大水源涵养林用地，改造疏林地，防止水土流失，提高林地生态环境质量。	**本工程属于基础设施建设项目，不属于污染性的二、三类工业建设项目；工程建设不会新增污染物排放量，满足建设项目环保准入要求。**
	限制准入区	飞云江中游丘陵农林业生态环境功能小区（Ⅴ1-40381B03）	瑞安中部飞云江两侧平原河谷地区和山地丘陵地区，包括荆谷、碧山、仙降、飞云等乡镇和潘岱、玉海街道，面积 1124.17 平方公里。 基础设施建设不够，农村环境污染问题仍较为严重，缺少特色农业和农产品加工业。 COD 和氨氮排放分别为 225.3 吨、37.4 吨。	水土保持、水源涵养，辅助功能为洪水调蓄。	建设开发活动环境准入：限制二类、禁止三类工业建设项目。	加强农村环境综合整治及基础设施建设，加强畜禽养殖污染治理，建设城镇和农村生活污水处理设施、生活垃圾收集处理系统，提高生活污水处理率。	加强平原河网整治和护岸工程、河网防护林带建设，疏浚河道，提高行洪能力；推广生态农业技术，建设绿色农业生产基地和休闲基地；积极推进新农村建设。 加快关停采石场、废弃矿山的生态复绿。 加大坟墓的整治力度，逐步消除“青山白化”现象。	**本工程属于基础设施建设项目，不属于污染性的二、三类工业建设项目；工程建设不会新增污染物排放量，满足建设项目环保准入要求。**

5.2.7 与环境功能区划符合性分析

根据《浙江省水功能、水环境功能区划分方案》，本工程主要涉及飞云江（飞云 3、飞云 5）；泗溪（飞云 15、飞云 16）等水体。其中，拟建的九溪泛大桥（TZK86+290、TYK86+295）跨越的飞云江（飞云 3）属饮用水水源二级保护区，拟建的泗溪 3#桥、泗溪 4#大桥、泗溪 5#大桥跨越的泗溪（飞云 16）属饮用水水源二级保护区，跨越点与下游赵山渡水库大坝坝前取水口最近距离约 11m（九溪泛大桥），与下游饮用水水源一级保护区边界最近距离约 0.95km（九溪泛大桥），其余路段均不涉及饮用水水源保护区，工程跨越饮用水水源二级保护区已征得当地人民政府的同意（详见附件 11），工程建设符合相关法律法规，符合水环境功能区划的要求。

根据《温州市环境空气功能区划》，工程沿线均位于环境空气二类区，不涉及环境空气一类区，也不在环境空气一类区内设置排放污染物的施工临时设施，符合环境空气功能区划的要求。

工程沿线属农村地区，未划分声环境功能区。

5.2.8 与风景名胜区总体规划的符合性分析

工程 K95+000～K102+700、K105+600～K110+000 位于寨寮溪省级风景名胜区的规划范围内，共长 12.1km。其中主要涉及自然景观保护区，包括甘洲大桥（部分）、东头岗隧道、杭山大桥（部分）；发展控制区（K99+000～K100+325）；生态控制区（K105+600～K110+000）；风景保育区（K95+000～K99+000、K101+300～K102+700）。

工程涉及寨寮溪风景名胜区景区内的九珠潭景区 K100+325～K101+300，寨寮溪景区和玉女谷景区。

工程与各景区控制性详细规划位置关系见图 5.2-5、图 5.2-6 和图 5.2-7。

（1）九珠潭景区

根据《寨寮溪风景名胜区九珠潭景区控制性详细规划》（报批稿）（2013 年 10 月），本工程位于九珠潭景区控制性详细规划范围内，属于景区对外交通干道之一。

由“分类保护培育规划图”可以看出，工程主要涉及风景恢复区、发展控制区。其中，风景恢复区属景区的二级保护区，规划要求，“在风景恢复区内，可以采用必要技术措施与设施对植被构成进行改造和优化；应限制游人活动，不得安排与其无关的项目与设施，严禁对风景资源保护不利的活动。本次划定的风景恢复区内，根据周边

林相进行森林培育，以灌木草本群落为主体的区域需增植乔木树种，提升植物景观。”本工程为《寨寮溪风景名胜区九珠潭景区控制性详细规划》中的对外交通干道之一，工程的建设符合规划要求。



图 5.2-5（1） 工程与九珠潭景区控制性详细规划关系（规划总图）



图 5.2-5（2）　工程与九珠潭景区控制性详细规划关系（分类保护培育规划图）

（2）寨寮溪景区

根据《寨寮溪风景名胜区寨寮溪景区控制性详细规划》（2013 年 2 月），工程推荐方案不在该景区控制性详细规划范围内，工程与该景区南边界以外，不会对该景区造成不利影响。工程与寨寮溪景区控制性详细规划关系图见图 5.2-6。

（3）玉女谷景区

玉女谷景区目前尚未开发，现有的《寨寮溪风景名胜区玉女谷景区控制性详细规划（2005-2010 年）》已过期，新规划尚未修编完成。参照《寨寮溪风景名胜区玉女谷景区控制性详细规划（2005-2010 年）》，工程（TK97+100～TK98+100）位于入口服务次区的北侧，不涉及主要景点的玉女谷次区、通天瀑次区和银洞次区。详见图 5.2-7。

（4）上级主管部门意见

2013 年 5 月 23 日，浙江省建设厅城乡规划处（风景名胜区管理处）已组织相关专家对本工程的规划选址召开了专家论证会，根据《龙丽温高速公路温州段（含泰顺支线）规划选址专家论证会专家意见》，“本项目建设符合《浙江省交通运输‘十二五’发展规划》，公路工程总体走向基本符合《瑞安市域总体规划》、《文成县域总体规划》、《泰顺县域总体规划》。”并要求“项目穿越寨寮溪风景名胜区段，建议以高楼互通节点为基础，进一步优化公路线位，尽可能减小对寨寮溪景区、九珠潭景区等的不利影响”。根据此次专家论证会，设计单位会同建设单位对工程线位现场进行了进一步的踏勘和优化，将线位向北适当偏移，在保证线位不影响寨寮溪景区的情况下，使线位尽可能远离九珠潭景区的大北，使线位与九珠潭景区大北的距离由专家论证会前的 180m，增加至 300m，最大程度的减小了对寨寮溪景区、九珠潭景区等的不利影响。

本工程已取得浙江省住房和城乡建设厅的“建设项目选址意见书”，见附件 5。

（5）小结

目前，工程推荐线位仅涉及九珠潭景区的二级保护区和三级保护区（实际从景区入口外约 200m 处经过），不涉及景区内的重要景点；不涉及寨寮溪景区；不涉及玉女谷景区的主要景点，因此，工程建设符合寨寮溪风景名胜区规划要求。

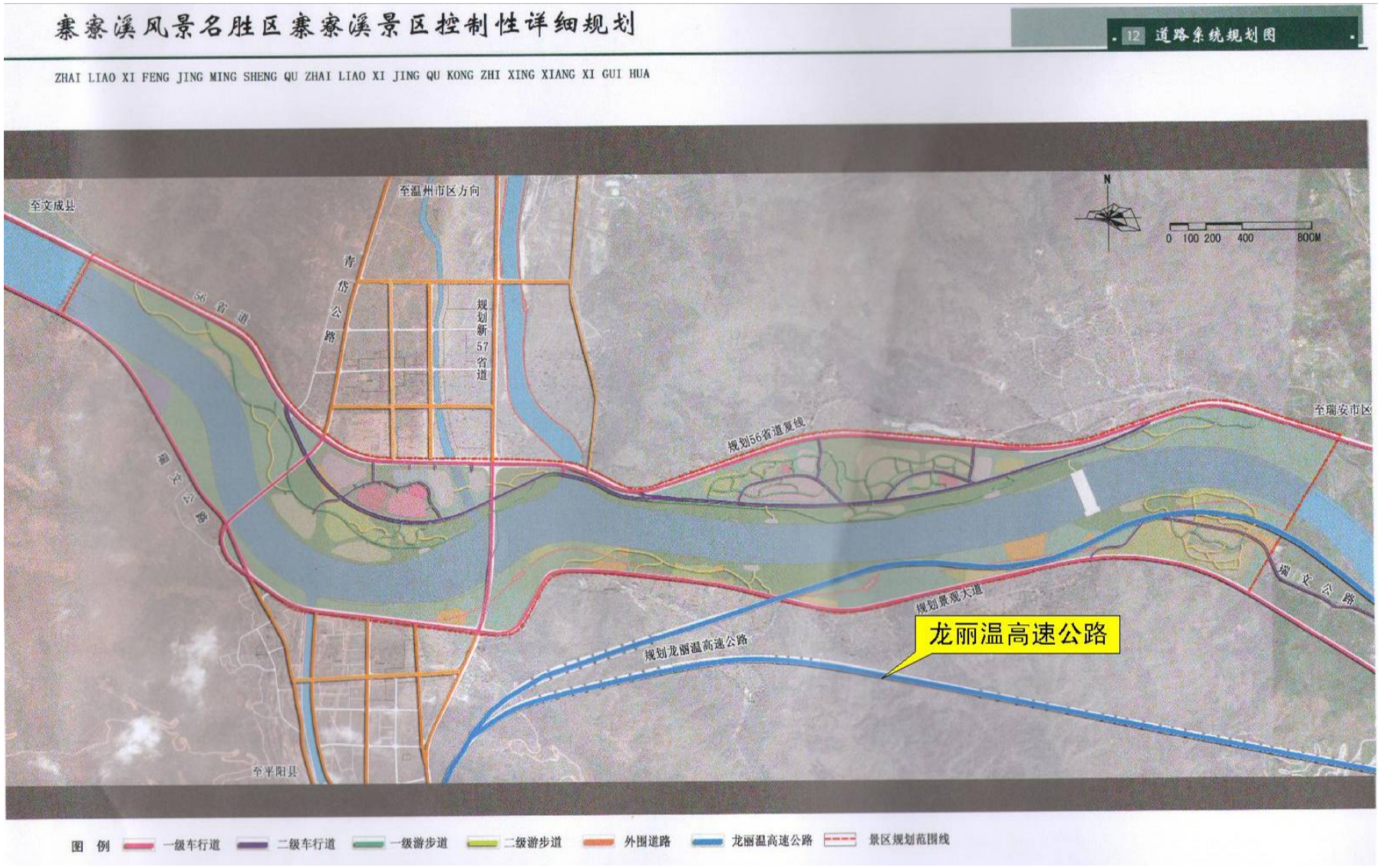


图 5.2-6　工程与寨寮溪景区控制性详细规划关系图

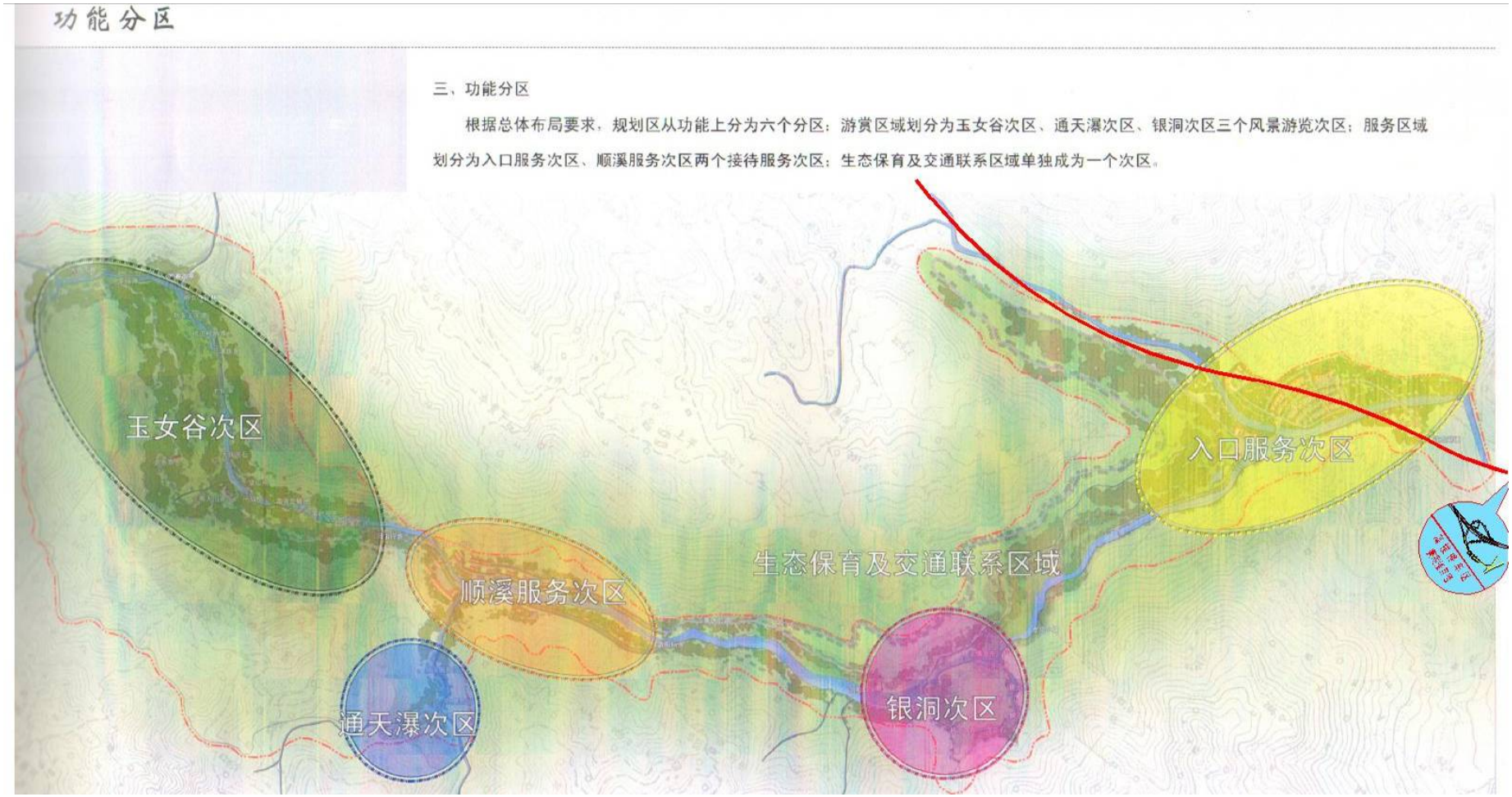


图 5.2-7　工程与玉女谷景区控制性详细规划（2005-2010 年）关系图

5.2.9 与沿线乡镇城镇总体规划的符合性分析

工程沿线涉及文成县的大峃镇、峃口镇，瑞安市的高楼镇、马屿镇和仙降街道。工程与沿线各乡镇总体规划的关系见图 1.6-7～图 1.6-9 和表 1.6-5。

由表 1.6-5 和图 1.6-7～图 1.6-9 可以看出，工程线路均不在大峃镇、峃口镇、高楼镇、马屿镇和仙降街道的规划范围内，工程建设不会对沿线乡镇的总体规划造成不利影响。

5.2.10 与沿线县市土地利用总体规划的符合性分析

工程沿线文成县（大峃镇、峃口镇）、瑞安市的土地利用总体规划见图 5.2-8～图 5.2-10。

由图 5.2-8 和图 5.2-9 可以看出，文成县境内线路经过基本农田路段以隧道形式为主，包括降根隧道、尽顶屋隧道、九溪隧道和双尖隧道，工程沿线占用基本农田数量相对较少，也不占用已规划的建设用地，符合土地利用总体规划。由图 5.2-10 可以看出，龙丽温高速公路已被纳入瑞安市土利用总体规划中。因此，工程建设符合沿线各县市的土地利用总体规划。

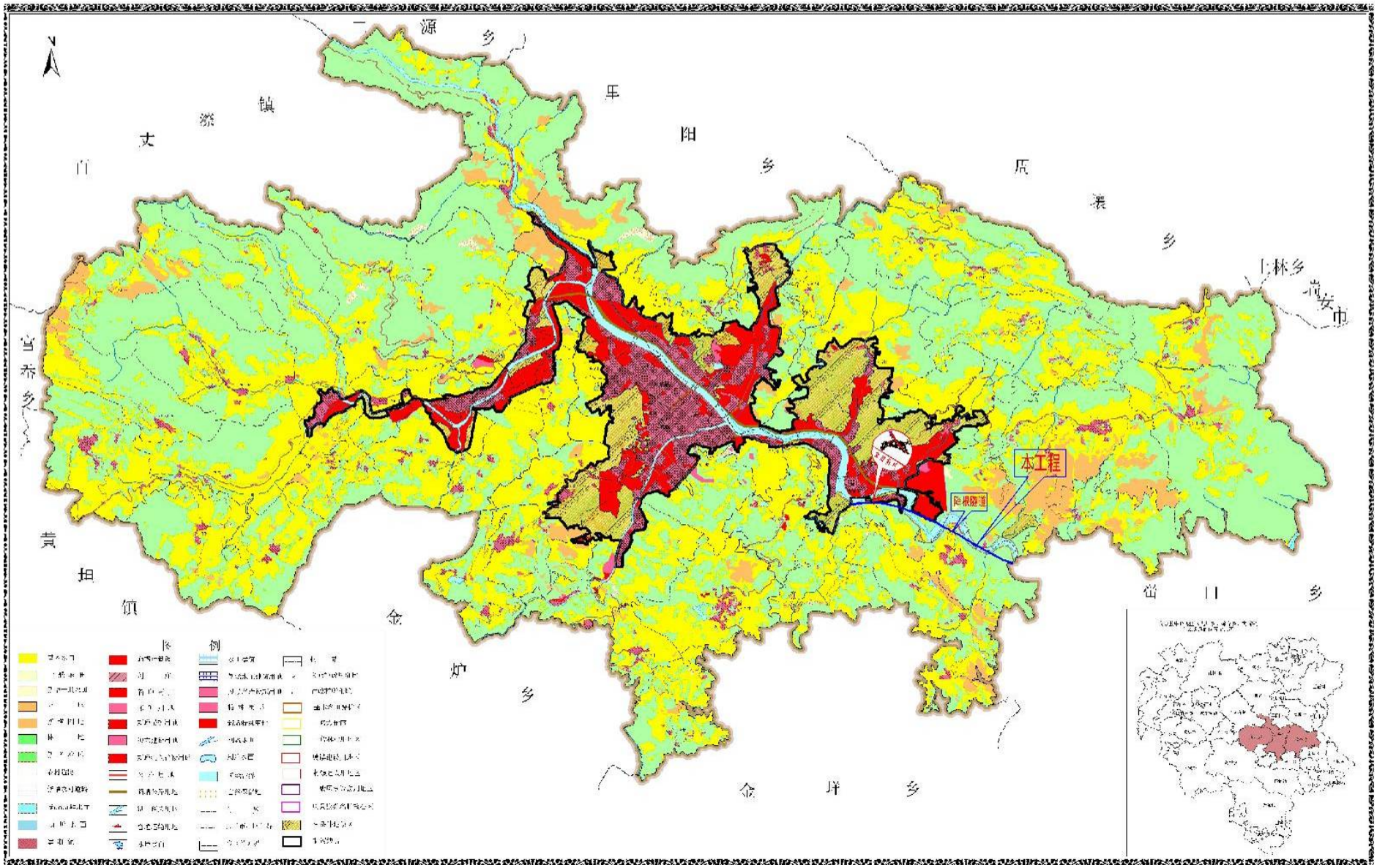


图 5.2-8　文成县中心城区土地利用总体规划（含大峃镇）

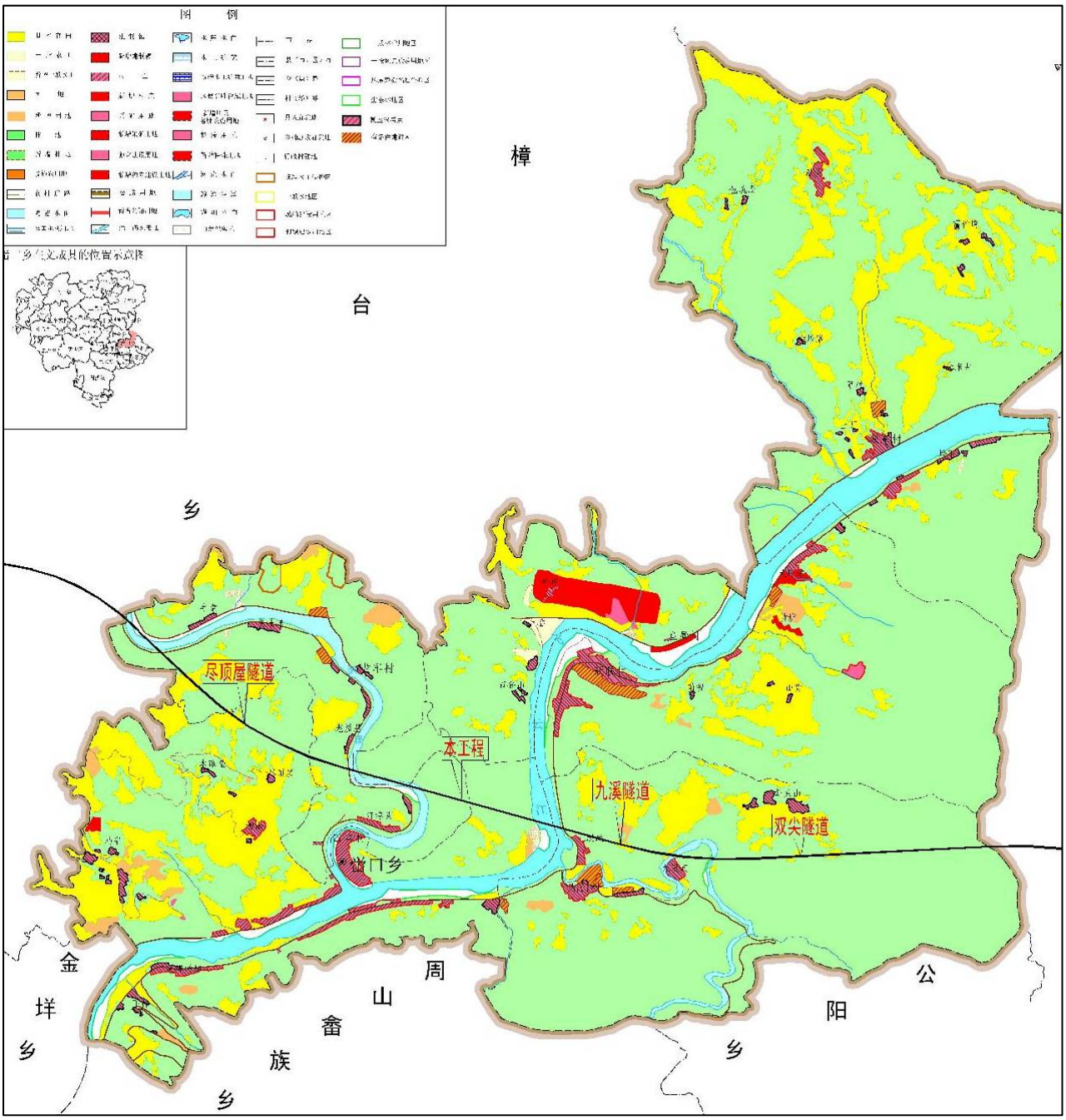


图 5.2-9　岩口镇土地利用总体规划

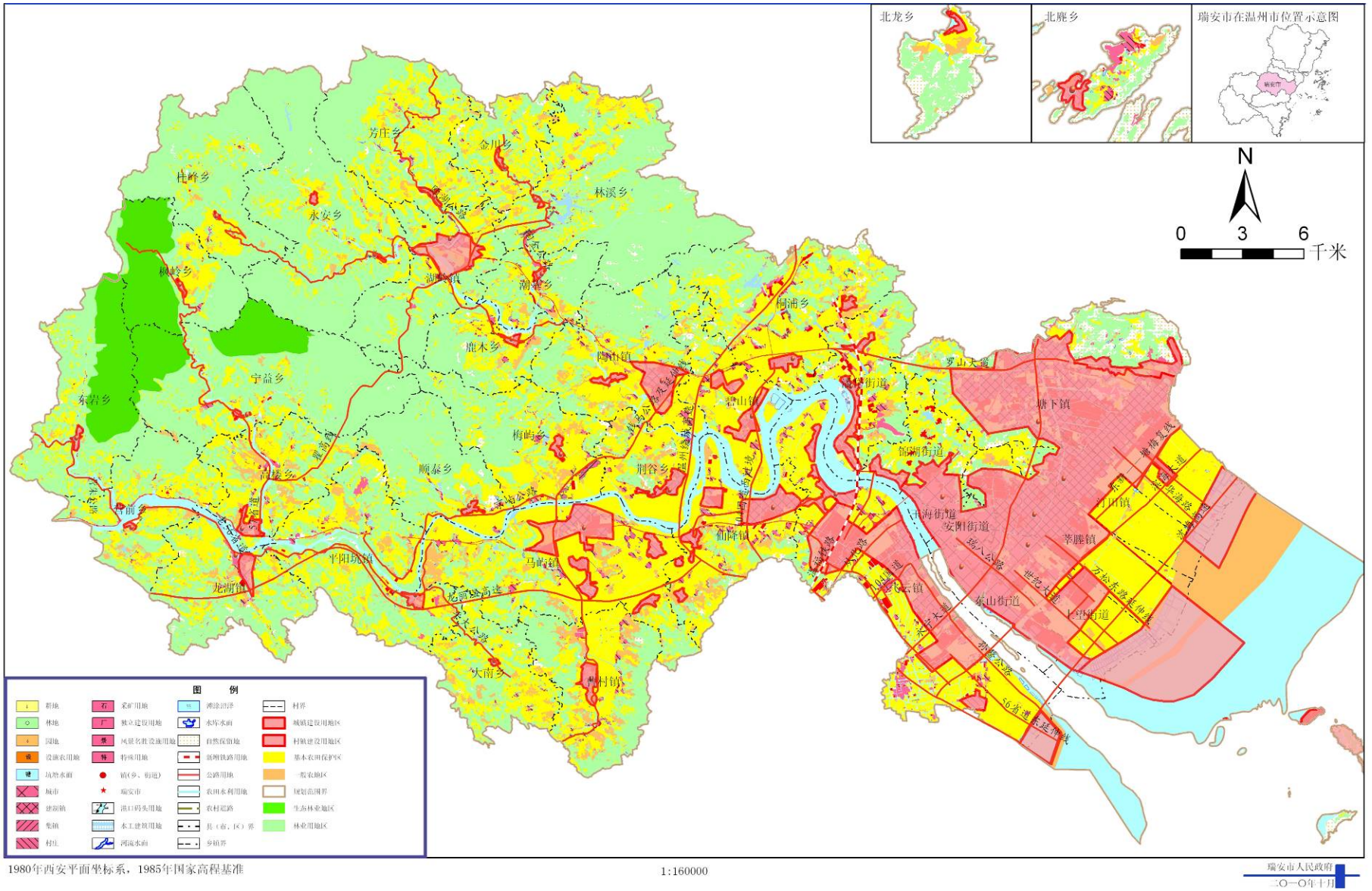


图 5.2-10　瑞安市土地利用总体规划

5.2.11 与规划环评报告的符合性分析

本工程建设符合《温州市公路水路交通运输“十二五”发展规划》的要求，2013年2月，温州市环境保护设计科学研究院编制完成了《温州市公路水路交通运输“十二五”发展规划环境影响报告书》。同月，温州市环境保护局组织相关专家，对该规划环境影响报告书进行了审查，4月形成了《关于<温州市公路水路交通运输“十二五”发展规划>的环保意见》（温环函[2013]140号）（详见附件9）。本工程建设与规划环评要求符合性分析见表5.2-2。由表5.2-2分析可以看出，工程建设符合规划环评报告及主管部门审查意见的相关要求。

工程与规划环评符合性分析

表 5.2-2

规划环评要求		本工程符合性分析
（一）合理控制开发规模，优化规划项目布局。规划项目建设必须符合区域土地利用总体规划、生态功能区划、海洋功能区划等相关规划的要求，规划开发规模须与区域土地资源、水资源、能源以及水环境、大气环境、声环境等资源环境承载力相适应。规划公路网、站场、港口等项目布局和实施过程应按照《报告书》规划调整优化建议，对涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区项目优先考虑调整避让，严格避免线路穿越自然保护区核心区、缓冲区及饮用水源一级保护区，以实现交通与环境的和谐发展，如线路必须穿越自然保护区实验区、风景名胜区、森林公园、饮用水源二级保护区等相关生态敏感区域，必须征得相关管理部门的同意，并符合相关法律法规的规定。		本工程选线不涉及饮用水水源一级保护区、自然保护区。工程涉及寨寮溪省级风景名胜区中的九珠潭景区，但本工程为九珠潭景区控制性详细规划中的对外交通干道之一，不涉及重要景点；不涉及玉女谷景区的主要景点，不涉及寨寮溪景区等其它景区，工程建设已取得浙江省住建厅出具的建设项目选址意见书，详见附件 5。 工程涉及飞云 3 和飞云 16 两处饮用水水源二级保护区，两处跨越点与下游饮用水源取水口（位于赵山渡水库大坝附近）最近距离分别为 11km 和 16km。工程跨越两处饮用水水源二级保护区已征得文成县人民政府的同意，详见附件 11。
（二）加强生态环境保护，落实环境减缓措施。规划项目实施过程应加强生态系统保护，减少对生物资源生息环境、基本农田、地表植被、温地生态系统等生态环境的破坏，结合项目建设加强水土保持和生态修复措施。		本工程主体设计、水保方案中已采取了较全面的水土保持措施，本次环评也结合工程特点提出了详细的生态修复措施，详见“7.2 生态环境保护措施 ”，最大程度减小了工程建设对生物资源生息环境、基本农田、地表植被的不利影响。
按照《报告书》要求落实环境影响减缓措施：	1、规划项目施工期重点落实施工噪声、扬尘、沥青烟气泥浆、弃渣等污染防治措施。	本环评提出了详细全面的施工噪声、扬尘、沥青烟气、弃渣等的污染防治措施，详见“7 环境保护措施”。工程建设期间须严格落实。
	2、公路网项目线路尽量远离居民区、学校、医院等声敏感建筑，对各敏感点采取声屏障、隔声窗等噪声防治措施，辅以局部少量拆迁达到声环境保护的目的；完善路面径流、桥面径流收集和排水系统；加强隧道通风设计，合理设置风亭。	本环评结合预测结果和敏感点特征，提出了详细全面的营运期噪声防治措施和水环境保护措施，详见“7.3 水环境保护措施”和“7.5 噪声防治措施”。工程建设期间须严格落实。
	3、客货站场、高速公路服务区项目应完善雨污分流，冲洗废水、餐饮废水须分别经隔油处理后与生活污水一并处理，排放市政污水管网或自建生活污水处理设施；强化餐饮油烟的收集净化措施；优化项目布局，加强车辆管理，加强门道路硬化和绿化，降低噪声、汽车尾气和扬尘的影响。	高速停车区等服务设施的排水均采用雨污分流制，生活污水拟设置化粪池、成套地埋式污水处理设施处理，油污水采用隔油池等处理设施处理后，用于场区等的绿化浇灌或排放。
（三）加强环境风险防范，制定落实应急预案。加强公路运输、船舶交通管理，完善事故环境风险防范工作。公路、港口的业主单位应制定完善的公路危险品运输管理及应急预案、溢油事故风险防范措施及应急预案，建立事故风险应急救援管理体系，配置应急响应设施和人员，形成区域联运，并定期进行演练。		工程建设单位已制定了详细的应急预案，建成营运期将严格执行。

5.3 方案比选

5.3.1 选线原则及备选方案

项目选线时，根据沿线地形、地质、地物及社会环境等特点，结合干线路网规划和区域路网布局，进行路线走廊和方案的选择、优化，工程全线共在 3 个路段拟定了备选方案进行比选，分别是：

（1）瑞安高楼至平阳坑路线方案 T、A；

（2）平阳坑过镇段路线方案 T、B

（3）河岙底至江溪枢纽路线方案 T、C；

路线方案一览表

表 5.3-1

方案名称	起点桩号	终点桩号	路线长度(km)	文成段长度(km)	瑞安段长度(km)
T	TK81+250	TK122+079.485	40.829	12.085	28.744
A	AK99+485.644	AK107+998.141	8.512	即瑞安高楼至平阳坑段对应 T 方案 7.914	
B	BK105+500	BK109+336.869	3.837	即瑞安平阳坑段路线对应 T 方案 3.716	
C	CK113+740.943	CK121+721.125	7.98	即瑞安马屿段路线对应 T 方案 8.339	

注：全线比较线长度约 20.329km，占推荐线的 50%。均以右线统计。

5.3.2 瑞安高楼至平阳坑段 T、A

5.3.2.1 路线走向

此段线路位于寨寮溪风景名胜区的九珠潭景区范围内，在选线过程中，建设单位、设计单位已充分征求了当地旅游、建设主管部门的意见，将推荐方案（方案 T）与九珠潭景区大北的距离由原来的 180m 增加至了 300m。同时，由于受高楼互通位置所限，无法实施长隧道方案（即从高楼互通向东后立即钻隧道至飞云江跨越点），长隧道方案无法满足互通东侧的视距设计规范要求。因此，最终选定方案 T 和方案 A 作为本阶段的两个备选方案进行比较分析，并选择综合影响最小的方案 T 为推荐方案。

方案 T：起点位于高楼镇龙湖西南面范山村（TK99+485.644），路线跨过石龙溪

及 57 省道后折向东面，经埠头设车岗头隧道（长 820m）后，在距九珠潭景区大门约 300m 处以桥梁方式跨过，然后再设九珠谭隧道（长 410m），从底垟垮村的西南面山坡布线穿过燕子山隧道（长 2580m），从大降村的西面出洞后沿南面山体，跨过飞云江至塘岙，桩号 TK107+400，路线全长 7.914km。

方案 A：起点位于高楼镇龙湖西南面范山村（AK99+485.644），路线跨过石龙溪及 57 省道后折向东面，经埠头设车岗头隧道（长 885m）后路线往东北侧沿飞云江的南岸布设，沿江设置高架桥，路线经杭山、外垟垮、南岙、滩脚、牛桥，在大降接上跨过飞云江至北岸接上 T 线位，桩号 AK107+998.141=TK107+400，路线全长 8.512km。

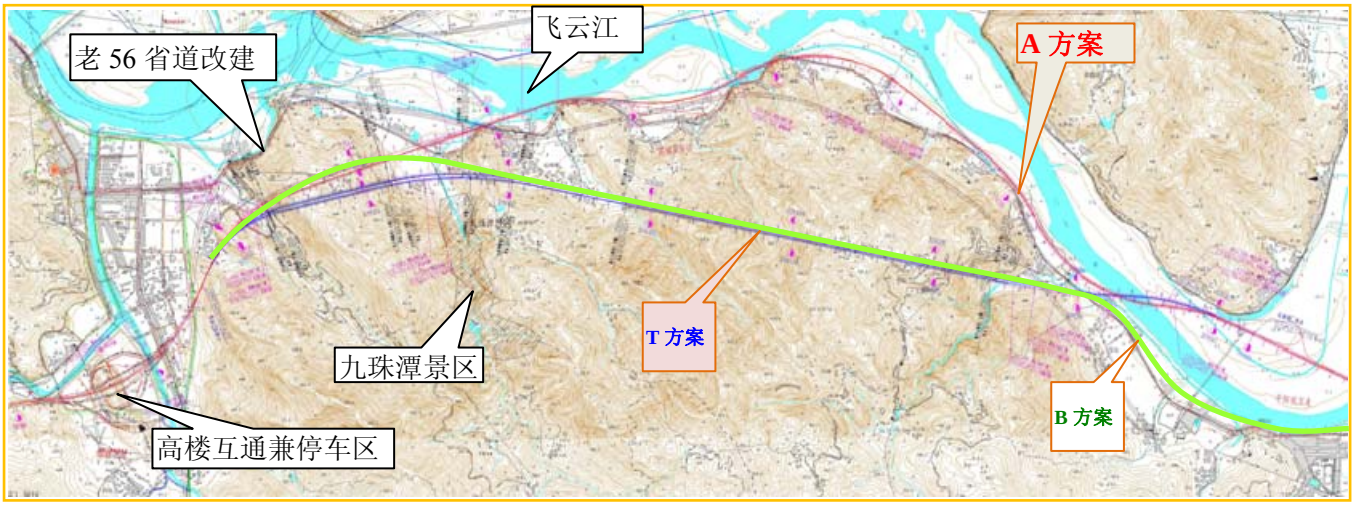


图 5.3-1 高楼至平阳坑 T、A 路线平面方案图

5.3.2.2 工程比选

路线方案 T 与方案 A 相比优点有：1）基本符合高楼镇规划要求；2）路线平纵技术指标高，路线顺畅，里程短捷；3）采用隧道方案占用耕地资源少；4）除跨越江面部分，其余路段对飞云江南岸的干扰小，基本不影响；5）工程规模小，造价较低；6）跨越飞云江的桥梁角度较 A 方案好；7）地方政府支持采用 T 方案；

缺点：1）隧道工程多，未来营运费用较高；2）路基土石方工程量稍大；3）拆迁数量较大，政策处理的难度较大；

路线方案 A 与方案 T 相比具有以下优点：1）基本符合瑞安高楼镇的整体城镇和干线路网及区域路网布局；2）土石方及防护工程数量少；3）高速公路沿飞云江布设，沿线视线条件好，车辆行驶舒适性好，风景优美；

缺点：1）路线里程长，多绕行了 600m，行驶里程加长，能源消耗略有增加；2）占用良田耕地多；3）部分沿江桥梁占用了飞云江水域，对行洪有部分影响；4）与规

划的飞云江堤坝有一定的干扰；5）桥梁工程规模大，造价高。

T 和 A 方案工程比选详见表 5.3-1，推荐采用 T 方案。

高楼至平阳坑路段 T、A 方案主要工程数量比较表

表 5.3-1

工程项目	单位	方案 T3+T4	方案 A	方案 T3+T4 比方案 A	
起讫点桩号		TK99+485.644～TK107+400	AK99+485.644～AK107+998.141	增	减
路线长度	km	7.914	8.512		0.598
路基土石方	万 m³	17.27/61.69	34.57/48.69	13	17.3
排水及防护	千 m³	14.1	23.2		
沥青砼路面	千 m²	37.14	37.6		
特大桥	m/座	1382/1 左线、1400/1 右线	4090/2		2690/1
大桥	m/座	930/3 左线、980/3 右线	1725/4		745/1
中小桥	m/座	/	35/1		35/1
涵洞	道	5	4	1	
长隧道	m/座	2622/1	/		
中短隧道	m/座	1235/2	885/1		
通道	道	2	1	1	
拆迁房屋	m²	23507	7937	15570	
征用土地	亩	453.79	528.09		74.2
建安造价	亿元	7.7905	8.8660		1.0755
估算总金额	亿元	12.2203	13.0769		0.8566
平均每公里	亿元	1.5441	1.5361	0.008	
方案选择		推荐			

5.3.2.3 环境比选

瑞安高楼至平阳坑段 T、A 方案的环境影响比较见表 5.3-2。

T、A 方案的环境影响比较

表 5.3-2

指标名称		T 方案	A 方案	方案比较
起止桩号		TK99+485.644～TK107+400	AK99+485.644～AK107+998.141	
生态环境	占地（亩）	453.79	528.09	T 方案优
	路基填方（千 m^3）	17.27	34.57	基本相同
	路基挖方（千 m^3）	61.69	48.69	

	植被		沿线隧道 3 座，长 3857m，对植被破坏的面积相对较小。植被类型以人工植被为主，不涉及珍稀濒危野生植物和古树名木。	沿线设 1 座隧道，长 885m，占地面积略大，对植被破坏的面积相对较大。植被类型以人工植被为主，不涉及珍稀濒危野生植物和古树名木。	T 方案优
	生态功能区		限制准入区	限制准入区	基本相同
水环境	跨越河流	特大桥（m/座）	1382/1 左线、1400/1 右线	4090/2	T 方案跨越飞云江或沿飞云江路段明显少于 A 方案，T 方案优
		大桥（m/座）	930/3 左线、980/3 右线	1725/4	
		中小桥（m/座）	/	35/1	
社会环境	沿线村庄		沿线有村庄等敏感点 11 处，不涉及学校、医院。	沿线有村庄 16 处，不涉及学校、医院。	T 方案隧道较长，桥和路基段较短，敏感点较少，T 方案优
	基本农田占用		占用基本农田较少	占用基本农田较多	T 方案优
	拆迁（千 m^2）		23507	7937	A 方案优
对寨寮溪风景名胜区的影响			线路不在寨寮溪景区范围内，基本不涉及飞云江沿江湿地，对该景区无影响；线路从九珠潭景区大门外经过，不涉及九珠潭景区内的主要景点，对该影响有一定影响。	线路穿越寨寮溪景区，部分线位在飞云江南岸的湿地范围内，对寨寮溪景区影响相对较大；与九珠潭景区大门距离较远，对九珠潭景区基本无影响。	T 方案略优
规划符合性			均符合高楼镇规划要求		差别不大
			推荐方案		

由表 5.3-2 可以看出，T 方案占地面积相对较小，采用隧道较长，对植被破坏相对较小，对生态环境（尤其是植被）的影响相对较小；沿线敏感点较少，评价范围内也无学校分布；T 方案不在寨寮溪景区范围内，基本不涉及飞云江沿江湿地，线路从九珠潭景区大门外经过，对寨寮溪风景名胜区的影响相对较小，且线位符合高楼镇总体规划，因此，本工程从环境影响角度分析，选择 T 方案是合理的。

5.3.3 平阳坑路段路线 T、B

5.3.3.1 路线走向

方案 T：起点位于平阳坑的大降村（TK105+500），路线斜跨过飞云江飞云江至塘岙，之后在现平阳坑大桥下游 1500m 处再次跨越飞云江（该段为通航江面，通航净空要求不小于 60×6m）设置连续梁 45+90+45m，路线跨江后从大龙头新村中穿过，经

东源村的东北侧进入呈佛山，终点桩号 TK109+216.496，路线全长 3.716km。

方案 B：起点与 T 方案一致（BK105+500），路线经大降村后路线折向南面，沿徐山村的东北面布设桥梁，顺飞云江的南岸沿江布设桥梁，跨过现有平阳坑大桥后在飞云江南侧江中（冲刷段）布设桥梁，然后路线从高楼镇（平阳坑办事处）与大龙头村之间跨过，在东源村北侧接上 T 线，桩号 BK109+336.869 = TK109+216.496，路线全长 3.837km。

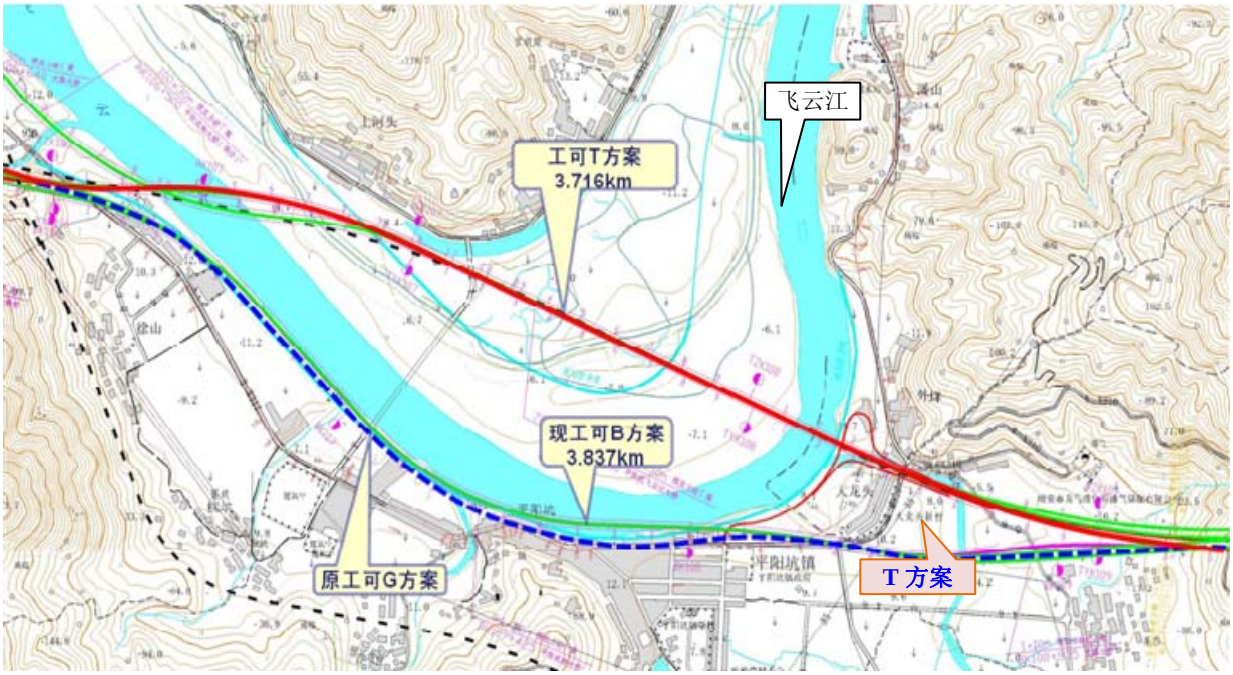


图 5.3-2 高楼至平阳坑 T、B 路线平面方案图

5.3.3.2 工程比选

路线方案 T 与 B 相比主要的优点：1）路线建设里程较短；2）路线平纵技术指标高，路线顺畅；3）采用两跨飞云江方案对江边湿地影响小；4）除跨越江面部分，其余路段对飞云江的干扰小，基本不影响；5）桥梁总长里程短，工程规模小，造价低；6）占用土地资源小，拆迁工程量少；7）对飞云江的规划堤坝影响小，对通航基本不影响；8）地方政府支持采用 T 方案；

缺点：1）路线两跨飞云江，且有一处斜交角度较小，对飞云江的行洪有一定影响；2）跨越飞云江下游的航道部分需要设置跨通航桥梁，桥梁主跨较大，导致单座桥梁工程造价较高；

路线方案 B 与方案 T 相比具有以下优点：1）路线无需两次跨越飞云江，对江河

影响相对稍小；2）无需设置跨越航道的桥梁，桥梁跨径缩小；3）高速公路沿飞云江布设，沿线视线条件好，车辆行驶舒适性好，风景优美；

主要的缺点有：1）路线里程长 121m；2）占用耕地数量，占用水域面积增加；3）部分沿江桥梁占用了飞云江水域，对行洪影响较大；4）与目前规划的飞云江堤坝有与严重的干扰，相互影响建设；5）部分桥梁的位置侵占了航道的水域，对飞云江航道的影响较大；6）侵占部分飞云江的湿地，对环境有一定的影响；6）桥梁工程规模大，造价高。

对于跨飞云江段的线位征求了温州及瑞安水利及港航部门的意见（详见附件 10）：1）B 方案沿江布设对飞云江行洪不利，阻水较为严重；2）影响规划的堤坝，未来实施条件差，相互干扰大，不利工程建设；3）由于飞云江的通航深槽位于南侧，如在该段设置水中桥梁，则航道基本废除。基于以上理由表示反对工可的 B 方案。

T 和 B 方案工程比选详见表 5.3-3，工可报告推荐采用 T 方案。

平阳坑过镇路段 T、B 方案主要工程数量比较表

表 5.3-3

工程项目	单位	方案 T4+T5	方案 B	方案 T4+T5 比方案 B	
起讫点桩号		TK105+500～TK109+216	BK105+500～BK109+337	增	减
路线长度	km	3.716	3.837		0.121
路基土石方	万 m³	8.86/6.21	12.84/4.69	1.52	3.98
排水及防护	千 m³	8.997	7.998	1	
沥青砼路面	千 m²	24.10	20.39	3.71	
特大桥	m/座	2705/1 左线、2705/1 右线	2825/1		120
大桥	m/座	190/1 左线、280/1 右线	185/1	95	
中小桥	m/座	/	15/1		15/1
涵洞	道	2	1	1	
通道	道	1	2		1
拆迁房屋	m²	4399	10698		6299
征用土地	亩	313.98	392.75		78.77
建安造价	亿元	4.779	4.8667		0.0877
估算总金额	亿元	7.2797	7.9989		0.7192
平均每公里	亿元	1.959	2.0847		0.1257
方案选择		推荐			

5.3.3.3 环境比选

平阳坑路段 T、B 方案的环境影响比较见表 5.3-4。

平阳坑路段 T、B 方案的环境影响比较

表 5.3-4

指标名称			T 方案	B 方案	方案比较
起止桩号			TK105+500～TK109+216	BK105+500～BK109+337	
生态环境	占地（亩）		313.98	392.75	T 方案优
	路基填方（千 m^3）		8.86	12.84	T 方案略优
	路基挖方（千 m^3）		6.21	4.69	
	植被		占地面积较小，占用飞云江沿江湿地面积较小，对植被影响较小。	占地面积较大，占用飞云江沿江湿地面积较大，对植被影响较大。	T 方案略优
	生态功能区		均涉及禁止准入区（赵山渡水库-吴界山饮用水源保护生态环境功能小区（Ⅳ3-30381A02)），均位于原吴界山取水口下游。		基本相同
水环境	跨越河流	特大桥（m/座）	2705/1 左线、2705/1 右线	2825/1	T 方案的平阳坑飞云江大桥 2 次跨越飞云江，跨越处河宽分别为 140m 和 120m，水中立墩 20 基；B 方案沿飞云江布设，部分占用飞云江水域，水中立墩数约 30 基。
		大桥（m/座）	190/1 左线、280/1 右线	185/1	
		中小桥（m/座）	/	15/1	
社会环境	沿线村庄		沿线有村庄等敏感点 6 处，不涉及学校、医院。	沿线有村庄 7 处，含高楼镇平阳坑办事处及学校 1 处。	T 方案敏感点较少，T 方案优
	基本农田占用		占用基本农田较少	占用基本农田较多	T 方案优
	拆迁（千 m^2）		4399	10698	T 方案优
对寨寮溪风景名胜区的影响			均位于寨寮溪风景名胜区的生态控制区范围内，均不涉及重要的景点		基本相同
规划符合性			均符合高楼镇规划		差别不大
			推荐方案		

由表 5.3-4 可以看出，T 方案占地面积相对较小，占用飞云江沿江湿地面积较小，对植被破坏相对较小，对生态环境（包括湿地）的影响相对较小；沿线敏感点较少，评价范围内也无学校分布；拆迁较小；T 方案跨越飞云江，而 B 方案沿飞云江布设，T 方案水中立墩数较少，对水环境影响较小，因此，本工程从环境影响角度分析，选择 T 方案是合理的。

5.3.4 瑞安马屿段路线方案 T、C

5.3.4.1 路线走向

方案 T：起点接 T（TK113+740.943），路线从马岙村的北面绕行（距离村庄约150m），设置马屿互通（设置连接线 2.7km 连接 56 省道），跨过钱马公路后，路线横穿天井垟洪涝区，大部采用高架桥方案过岳二、增垟村，跨过曹村港后路线沿着吉南村的北侧（距离约 200m）田地上东行，沿着新村、吉南村、坎头村，经龟山下、半涂至江溪设枢纽接上温州绕城高速公路西南线，桩号 TK122+079.485，路线全长8.339km。

方案 C：起点 T 线（CK113+740.943），路线从马岙与石桥村之间穿过，设置马屿互通接钱马公路，路线跨过钱马公路后沿着规划的马屿镇区道路进行桥下空间利用（即上层为高速公路、下层为城镇道路），经马屿二中外围、穿过马屿光学基地（拆除金日眼镜厂）、经增垟村的北面跨过曹村港，路线在三株松南侧布设，经半涂至江溪，终点桩号 CK121+721.125=TK122+079.485，路线全长 7.98km。

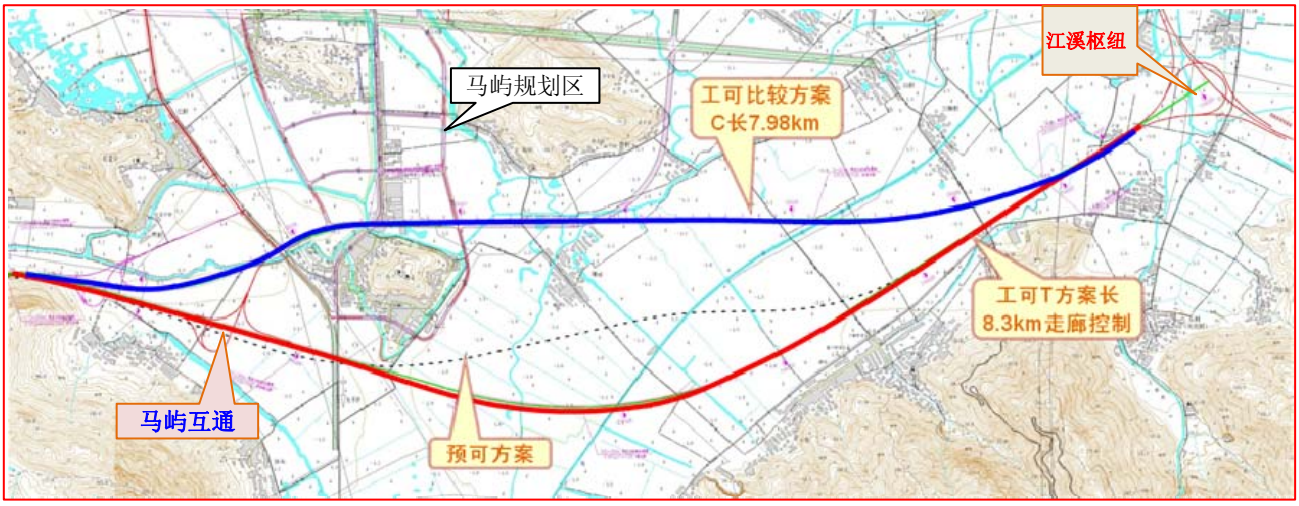


图 5.3-5 高楼龙湖至平阳坑 T、C 路线平面方案图

5.3.4.2 工程比选

路线方案 T7 与方案 C 相比具有以下优点：1）符合瑞安马屿规划要求；2）桥梁工程规模小，工程造价低；3）由于拆迁少，安置用地较少，因此总体耕地资源占用少；4）路线平纵技术指标较高；

主要的缺点有：1）路线里程稍长，较方案 C 长 359m；2）路线从天井垟洪涝区的低洼路段桥梁通过，对其有一定的影响；3）占用良田较多；4）土石方工程数量较

大；5）软基处理工程量增加；

路线方案 C 与 T7 相比主要的优点：1）利用规划的马屿城镇道路，能够节省空间和道路资源；2）路线建设里程短；3）对天井垟洪涝区的影响较小；

缺点：1）桥梁工程大，工程造价高；2）拆迁数量多，政策处理难度大；3）对马屿二中及马屿光学基地影响大；4）路线与规划控制的线位不相符，对规划影响较大。

两者工程规模比选：C 方案路线长 7.98klm，T 方案长 8.3km，相差 302m；桥梁工程规模 C 方案 4375m/4 座（其中桥下空间利用部分桥长约 2.1km）、T 方案长 3835m/4 座；C 方案征地较 T 方案节约 15.75 亩，但安置用地增加 20.4 亩，桥下空间节省土地 67 亩，总计可节约土地约 62.35 亩；C 方案较 T 方案增加拆迁约 16079m^2；

T 和 C 方案工程比选详见表 5.3-5，工可报告推荐采用 T 方案。

瑞安马屿段 T、C 方案主要工程数量比较表

表 5.3-5

工程项目	单位	T 方案	C 方案	T 方案比 C 方案	
起讫点桩号		TK113+740.943～TK122+079.485	CK113+740.943～CK121+721.125	增	减
路线长度	km	8.339	7.980	0.359	
路基土石方	万 m^3	1.87/69.25	1.78/41.1	0.09/28.15	
排水及防护	千 m^3	23.24	26.38		3.14
沥青砼路面	千 m^2	90.01	102.69		12.59
特大桥	m/座	3670/2	4145/1		475
大桥	m/座	/	230/3		230/3
中小桥	m/座	165/2		165/2	
涵洞	道	15	12	3	
互通立交	处	2	2		
分离式立交	m/处	/	/		/
通道	道	24	7	17	
拆迁房屋	m^2	38052	54131		16079
征用土地	亩	1099.68	1104.3		4.62
建安造价	亿元	10.2856	11.3502		1.0646
估算总金额	亿元	18.8499	20.7040		1.8541
平均每公里	亿元	2.2605	2.5945		0.334
方案选择		拟推荐			

5.3.4.3 环境比选

瑞安马屿段 T、C 方案的环境影响比较见表 5.3-6。

瑞安马屿段 T、C 方案的环境影响比较

表 5.3-6

指标名称			T 方案	C 方案	方案比较
起止桩号			TK113+740.943～TK122+079.485	CK113+740.943～CK121+721.125	
生态环境	占地（亩）		1099.68	1104.3	T 方案略优
	路基土石方（万 m^3）		1.87/69.25	1.78/41.1	C 方案略优
	植被		占地面积和占地类型基本相同		基本相同
	生态功能区		均涉及限制准入区		基本相同
水环境	跨越河流	特大桥（m/座）	3670/2	4145/1	基本相同
		大桥（m/座）	/	230/3	
		中小桥（m/座）	165/2		
社会环境	沿线村庄		沿线有村庄等敏感点 8 处，不涉及学校、医院。	沿线有村庄 11 处，含学校 1 处。	T 方案敏感点较少，T 方案优
	基本农田占用		占用基本农田较少	占用基本农田较多	T 方案略优
	拆迁（千 m^2）		38052	54131	T 方案优
对寨寮溪风景名胜区的影响			均不涉及		基本相同
规划符合性			符合马屿镇规划	对马屿镇规划影响较大	T 方案优
			推荐方案		

由表 5.3-6 可以看出，T 方案占地面积相对略少，对生态环境的影响相对较小；沿线敏感点较少，评价范围内也无学校分布，影响相对较小；拆迁量较小；T 方案不穿越马屿规划区，不会影响马屿镇规划发展，因此，本工程从环境影响角度分析，选择 T 方案是合理的。

5.3.5 小结

综合以上分析，工可报告中的推荐方案 T 方案从环境保护角度分析，较 A 方案、B 方案及 C 方案均有较大的优势，同意采用 T 方案为推荐方案。

5.4 施工场地及弃渣场布置合理性分析

本工程共设置了施工场地 12 处、中转料场 14 处、临时堆土场 13 处、弃渣场 3 处，具体情况详见表 1.6-2～表 1.6-5。寨寮溪风景名胜区内各施工场地的分布情况见

图 5.4-1。

5.4.1 临时施工场地设置合理性分析

由图 1.6-3 和表 1.6-2 可知，1#临时施工场地位于泗溪左岸，与泗溪最近距离为100m 距离较近，2#临时施工场地位于泗溪右岸，与泗溪最近距离约 240m，由于此段泗溪为饮用水水源二级保护区（飞云 16），建议取消 1#临时施工场地，合并至 2#施工场地，且为尽可能保护泗溪水质，2#临时施工场地仍应采取前文“4.3 水环境影响”及“6.3 水环境保护措施”中的相关防治措施，施工污废水不得排入泗溪中。

5#、6#、7#和 8#临时施工场地均位于寨寮溪风景名胜区内，主要涉及风景保育区、发展控制区和生态控制区，虽然不涉及自然景观保护区，不在九珠潭景区、玉女谷景区范围内，但为尽可能减小对寨寮溪风景名胜区的影响，建议将 5#和 6#施工场地合并，并移至高楼互通征地范围内，7#施工场地与 8#临时施工场地合并，布置于平阳坑互通征地范围内。同时上述施工场地不得设沥青拌和站等对影响环境影响较大的临时设施。

其余临时施工场地均不涉及饮用水水源保护区和寨寮溪风景名胜区，其余临时施工场地设置基本合理。

5.4.2 中转料场选址合理性分析

为了综合利用工程开挖土石方，根据主体工程设计，路基开挖石方、隧道工程开挖洞渣将综合用于路基、路面及排水防护工程等，需设置中转料场临时堆置。工程共布设中转料场14处，占地3.71hm²。

14 个中转料场中，1#中转料场与泗溪（多功能区）距离 100m，2#、3#、4#中转料场与泗溪（饮用水水源二级保护区）最近距离分别为 160m、60m、200m，5#、6#中转料场与飞云江（饮用水水源二级保护区）最近距离分别为 120m 和 500m，经与设计单位、水保单位和建设单位沟通，此路段拟建设降根隧道、包渡隧道、尽顶屋隧道等 3 处隧道出渣较多，且受地形条件所限，中转料场已尽可能远离水体，但 1#中转料场、3#中转料场仍与泗溪相对较近，1#中转料场与 2#中转料场距离较近，3#中转料场与 4#中转料场距离较近，因此，建议取消 1#中转料场和 3#中转料场，相应土石料分别运至 2#中转料场和 4#中转料场中转堆放。同时，在施工中应尽可能减少开挖土石方在中转料场的停留时间，尽早外运，并须严格按照本环评报告及水保方案中提出的防护措施，做好土石方的防护工作，最大程度减小对泗溪、飞云江等敏感水体的影响。

9#、10#、13#中转料场位于寨寮溪风景名胜区范围内，其中 10#中转料场位于九珠潭景区大门外约 180m，经与水保单位、设计单位、建设单位协商，拟将 10#中转料场向西北侧移，移至车头垟村东侧。13#中转料场不涉及主要景点，且已位于景区保护区边缘，建议适当向北移，使之位于风景名胜区范围外；9#中转料场位于九珠潭景区内边缘，不涉及主要景点，对景区影响很小，位置基本合理。

5.4.3 临时堆土场选址合理性分析

根据《龙丽温高速公路文成至瑞安段工程水土保持方案》（送审稿）规划，工程沿线共设置 13 个临时堆土场，占地面积 19.3hm²，主要为耕地。

由图 1.6-3 和表 1.6-3，13 个临时堆土场中，5#、6#、7#临时堆土场位于寨寮溪风景名胜区范围内，其余临时堆土场均不涉及寨寮溪风景名胜区、饮用水水源保护区等敏感区，其余临时堆土场设置基本合理。建议对 5#临时堆土场和 6#临时堆土场合并，设于高楼互通区征地范围内；7#临时堆土场虽然不在九珠潭景区范围内，但与九珠潭景区大门距离较近（约 300m），因此，建议将 7#临时堆土场向西移，移至车头垟村东侧。

5.4.4 弃渣场选址合理性分析

工程共设塘坪弃渣场、双尖隧道弃渣场、底尖山隧道弃渣场共 3 处弃渣场，塘坪弃渣场、双尖隧道弃渣场不涉及风景名胜区、饮用水水源二级保护区，场地选择基本合理。底尖山隧道（3#弃渣场）寨寮溪风景名胜区范围内，属风景保育区，虽不涉及玉女谷景区、九珠潭景区，也不涉及主要景点，但为最大程度减小对景区的影响，建议 3#弃渣场尽可能向北移，使之不在景区范围内。

5.4.5 小结

经对 1#、5#、6#、7#、8#施工场地、1#、3#、10#、13#中转料场、5#、6#、7#临时堆土场、3#弃渣场位置适当调整后，各类临时施工设施布置对泗溪、飞云江、寨寮溪风景名胜区影响很小，选址基本合理。调整后各临时施工设施的布置见图 5.4-2 和图 5.4-3。

5.5 综合分析

综上分析，龙丽温高速公路文成至瑞安段工程符合《浙江省公路水路民用机场交通运输发展“十二五”规划》、《温州市公路水路交通运输“十二五”发展规划》、《瑞

安市公路水路交通运输“十二五”发展规划》、《文成县公路水路交通运输发展“十二五”规划》、《瑞安市域总体规划（2006-2020）》、《文成县域总体规划（2006-2020）》、，工程建设有利于促进区域公路运输、完善路网结构，加强工程沿线地区之间的经济往来，促进沿线地区的经济发展。

工程不涉及寨寮溪风景名胜区的核心景区，不涉及景区内的主要景点；不涉及饮用水水源一级保护区，线路途径区域未发现重点保护珍稀动植物，符合《文成县区生态功能区规划》、《瑞安市生态环境功能区规划》和环境功能区划的相关要求，也符合《温州市公路水路交通运输“十二五”发展规划环境影响报告书》的相关要求。

综上分析，本工程符合路网和区域规划以及生态环境功能区规划的相关要求，本工程线路选择较为合理。

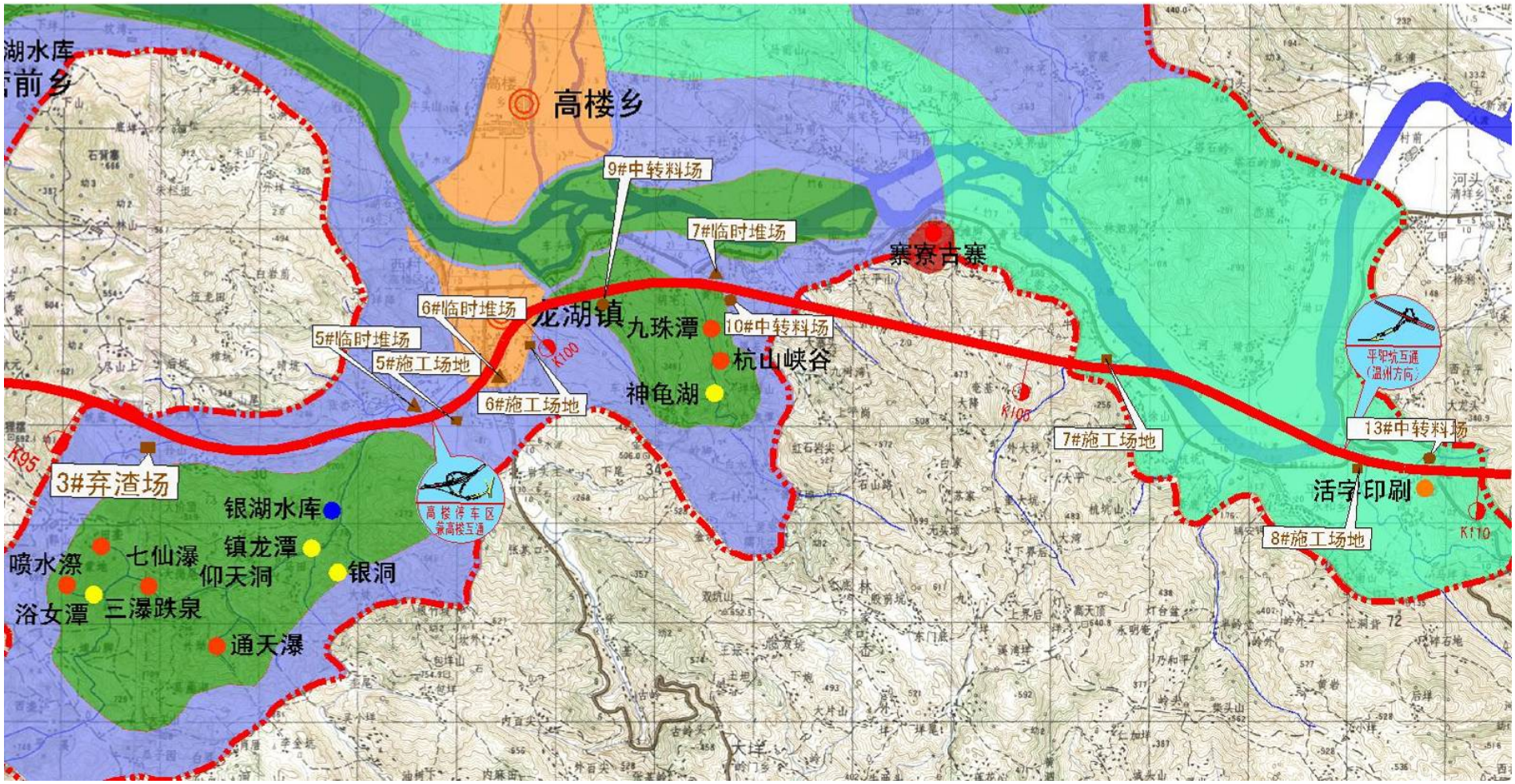


图 5.4-1　寨寮溪风景名胜区内各施工临时设施分布图（调整前）

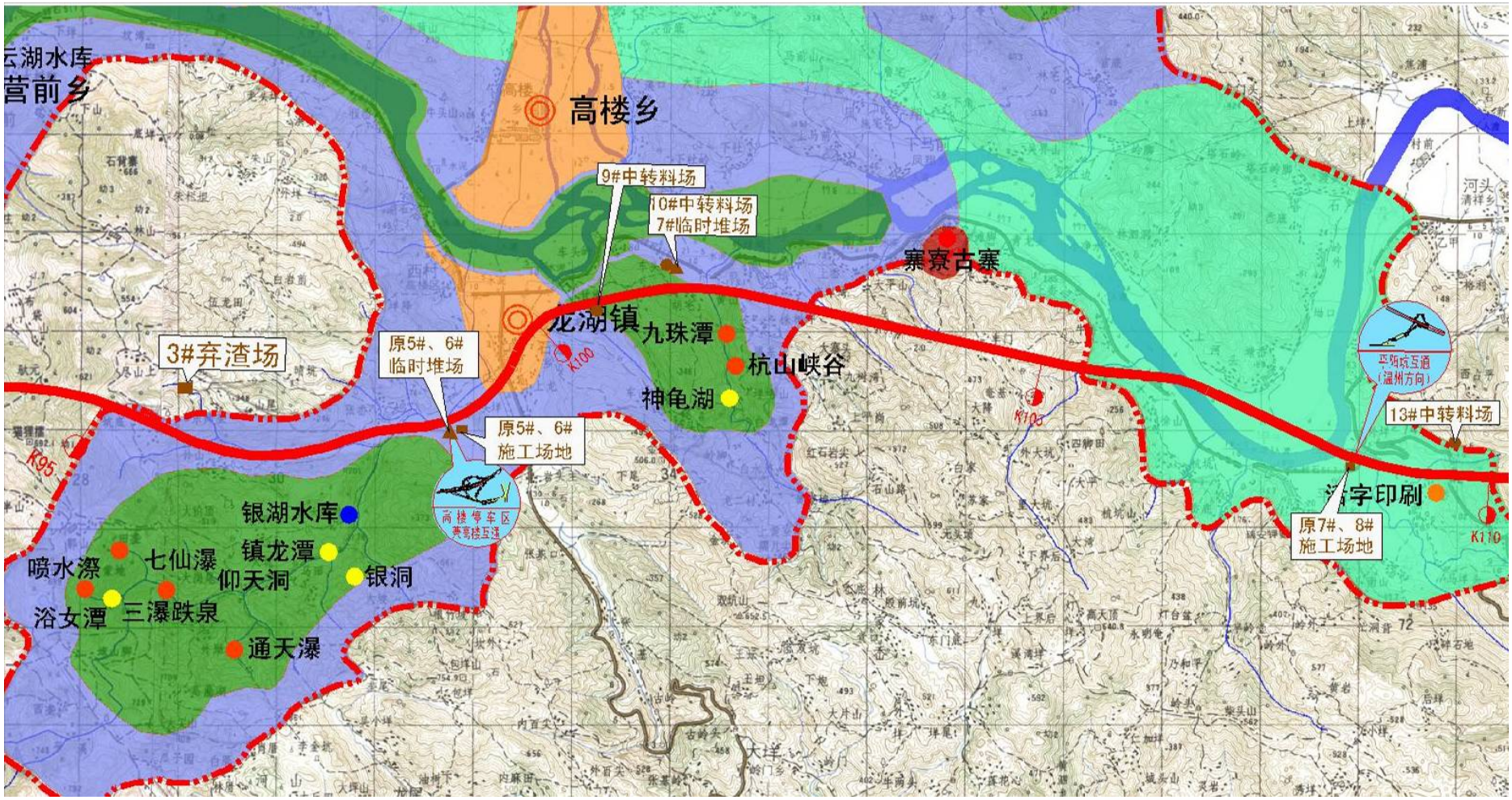


图 5.4-2　寨寮溪风景名胜区内各施工临时设施分布图（调整后）

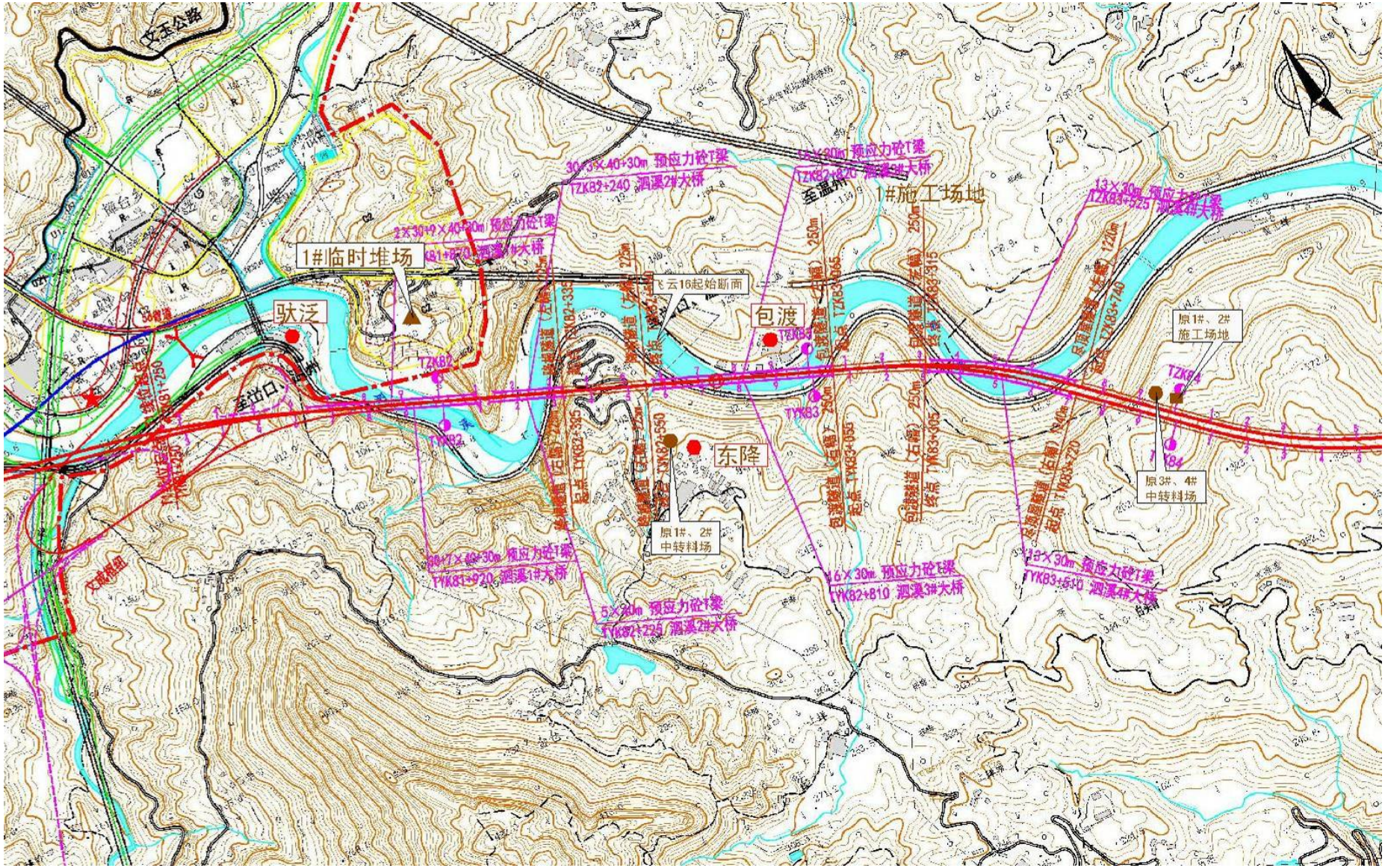


图 5.4-3　水源保护区附近各施工临时设施分布图（调整后）

6 环境保护措施

6.1 社会环境

6.1.1 设计期

工程可研报告中已从环境、经济、地形条件等角度对公路选线方案作了多方面的比较，下阶段应随着设计的深入，根据实际情况进一步对线路优化。

(1) 工程沿线区域内耕地资源珍贵，下一阶段应进一步优化调整线位，尽量利用荒地、劣地，少占用耕地、林地，避开基本农田、在满足工程安全的前提下，尽量减少路基挖、填量，减少占地，节约用地。

(2) 工程沿线占地拆迁安置、环境保护等方面充分考虑沿线政府和公众的意见，以供下一阶段路线优化设计。

(3) 优化路基排水防护、桥梁等结构物的设计，提高沿线交通附属设施的景观效果。

6.1.2 施工期

(1) 为了保证施工安全，施工期间在临时道路上应设置安全标志，在施工便道距离居民集中居住点较近处，设置施工警示牌，以预防交通事故发生。施工路段，特别是与现有道路的交叉工程施工时，应做好交通疏导工作，保证行人、行车通行安全和顺畅。

隧道施工爆破时，应规定信号并加强周边保卫工作，设置安全距离，爆破前进行彻底检查，确保施工人员、沿线居民及车辆的安全。炸药的管理和使用将严格遵循公安部门的安全要求。

(2) 对于电力和通讯设施等公用设施的拆除，建设单位应与所涉单位管理部门进行协商，先修通替代线路后再拆迁原线路，避免影响当地正常的社会生产和居民生活。

(3) 公路建设将拆迁一定数量的居民住房和占用部分农田、林地，建设单位应配合当地政府做好拆迁安置规划。对被拆迁的居民按规定给予经济赔偿，就近安置，采用乡内或村内土地调配等方法，予以生产安置，对其生活来源予以充分考虑，保证他们的生活不低于本工程建设前的水平。

(4) 在当地农业用水季节，施工若必须改变农灌水系时，必须保证先通后改原则，以保证农业适时用水。

(5) 路基填筑施工作业前，应做好桥梁、涵洞等通行结构物，以保证道路两侧的通行，不影响人员的正常往来。

(6) 基本农田保护方案

工程占用基本农田根据《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》要求，建设单位已对占用基本农田按照有关规定进行申报，保证其占补平衡。

施工临时占地，尽可能设置在公路占地范围内，不得随意占用农田。

施工临时占用耕地的，应剥离表层土，临时堆放，并加以防护，用于复垦。

(7) 文物保护措施

施工中若发现文物应立即停止施工，并与当地文物部门联系，以防文物丢失。

(8) 通航

① 为了确保桥梁和船舶的安全，在桥梁设计施工和营运过程中，必须考虑船舶通过桥区的安全保障措施。为防止桥墩在遭受船舶撞击下损坏，减少船舶直接作用在桥梁结构上的作用力，通航孔桥墩的两侧必需设置防撞装置，桥梁通航孔桥墩防撞等级应按内河 VI 级航道设置。

② 根据《中华人民共和国航道管理条例实施细则》等文件的规定，桥跨建设单位应会同海事、港航管理部门，对因桥跨建设需新配布的航标、桥涵标和桥柱灯等助航设施及航道基础设施进行建设和维护。

③ 大桥建设单位应委托有关部门对桥涵标和桥柱灯等助航设施进行设行和配置，桥涵标的功能是引导船舶在桥下适当的位置安全过桥。根据桥跨的实际情况，可按照《内河通航水域桥梁警示标志》、《内河助航标志》所推荐的形式设置。在桥跨通航孔两侧底梁的上方、通航净空两边界上各设一块标牌；在桥孔两侧的桥墩上设置红、白二色的斜纹标志；同时在桥梁的两个迎船面应设置桥名标志，桥梁上下游一定范围内设置通行信号标或鸣笛标。具体设置如下：

飞云江航道（平阳坑至马屿段）：按 VI 级航道建设，桥墩处于通航水域中，需设置桥梁警示标志，设置于桥墩上，显示桥墩位置，采用反光标志，用红白相间反光膜；同时对增设的防撞墩也需设置红白（左侧）、黑白（右侧）相间反光膜。桥涵标设在通航桥孔迎船一面的桥梁中央，采用正方形悬挂式，标牌为红色。桥梁净高标志设于迎

船面左岸，采用绿底、白字，标注出桥梁名称、净高值。

④对桥梁施工组织的要求：

1）桥梁施工期会影响附近船舶的正常航行，根据《中华人民共和国水上水下施工作业通航安全管理规定》，施工作业者应向当地海事部门提出施工作业安全申请，经审批同意方可施工，并在施工区上、下游及航道两侧一定范围内划定施工水域，设计明显的警示标志。

2）施工前制定水上各项施工作业的安全保障措施并落实安全生产责任制。

3）因工程建设施工等需要修建便桥等临时跨航道建筑物的，建设单位应当事先征得所在地航道管理机构同意。临时跨航道建筑物许可的有效期不得超过两年。有效期届满的，建设单位应当及时拆除。因工程建设尚未竣工等原因需要延期使用的，建设单位应当在有效期届满三十日前向原审批机关申请延期。

4）施工前还需制定洪水、台风、大雾等恶劣天气、火灾、水上交通事故的应急预案并及早委托有关部门落实水上交通安全管理措施。

5）对于施工中的栈桥或桥梁基础，需设置标志禁止过往船舶在其施工水域抛锚并采取一定防撞措施。

6）施工船舶应按《内河避碰规则》显示施工作业信号。

7）施工期间应备有一定的水上救助设施。

8）施工期，施工作业人员的生活污水、船机油污水必须集中收集到岸上，经处理达标后排放。

9）施工单位尽量优化施工工艺，以缩短在洪水及台风季节的施工工期，并细化洪、台季节保障通航及施工安全的应对措施。

10）工程完工后及时对该水域进行水下地形测量，为合理布置助航和安全标志提供测量资料，同时也为船舶安全航行提供基础资料。

6.1.3 营运期

(1) 加强公路主体工程和附属设施的管理工作，确保通道工程畅通，以提供人民的出行方便。

(2) 做好日常环保管理和环保设施的维护工作，使公路与周围环境相协调。

6.2 生态环境保护

6.2.1 陆生植物保护措施

6.2.1.1 生态影响的避免和消减措施

根据本工程特点，建议以下生物影响的避免措施：

（1）加强对承包商的环保教育，在工程施工过程中严禁施工人员在施工范围外私自占地堆放施工机械或建筑材料；严禁施工人员在施工区以外的林区采挖、破坏植被；严禁施工人员捕猎野生动物。

（2）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，减少占地影响。

（3）施工开始前，施工单位可以先与当地林业部门取得联系，协调有关施工场地、施工营地以及施工临时便道位置，施工营地应尽量选用荒地，以减少对作业区及周围的土壤和植被的破坏。

（4）耕地和经济果木林附近施工时，施工活动要保证在征地范围内进行，施工便道及临时占地要尽量缩小范围。减少对耕地的占用，加强对林地、灌草地的保护。

（5）隧道施工尽量不破坏既有山体的山形地貌，开挖边坡及填方坡面采取植草植树及钢筋混凝土网格植草护面墙防护，防止水土流失；洞口段路基及坡面上种树绿化。

（6）加强隧道排水设施的处理，采用“以排为主，排堵截并用，综合治理”的原则，特别要做好洞口坡面的防护及排水系统，防止坡面滑坍及雨水冲蚀坡面。

6.2.1.2 生态影响的恢复和补偿措施

① 植被恢复和补偿措施

1）植被恢复的物种应优先选择当地有的物种，避免引来外来物种，影响当地物种的种群结构。

2）加强对施工人员宣传教育，严格限制施工占地范围，减少扰动地表植被和损坏水土保持设施。如发现有珍稀保护植物，及时向当地林业主管部门汇报，采取避让、移植保护性等措施；隧道口和高架桥下植被尽量采用自然恢复。

② 弃渣场和临时用地生态恢复和补偿措施

1）生态恢复措施

渣场的土地整治需要大量富含营养的表层土，采取利用剥离渣场表层土回填措施。

表土剥离厚度以 30cm 为宜，剥离数量以覆土需用量为基准，并就近设置有防水土流失的临时堆场堆放，作为弃渣场防治部分。

2）临时用地

临时工程占地如施工营地、拌和站等，在工程完工后要尽快复垦利用和恢复林、草植被。对占用的农用地仍复垦作农用地，在对废渣、废料和临时建筑拆除、清理后，对压实的土地进行翻松、平整，适当布设土埂，恢复破坏的排水、灌溉系统；对占用的林地、荒地在对废渣、废料和临时建筑拆除、清理后，平整场地，并充分利用清表弃土，造林种草，恢复林、草植被。

③ 隧道施工植被恢复措施

隧道采用新奥法(NATM)掘进施工，尽量采用小爆破开挖，严禁土石抛洒，隧道洞渣(料)及时清运利用，采用挡板良好的车辆运输，以防洒落；不能及时清运利用的洞渣，临时堆放于工程设置的中转料场，并加以防护。

隧道工程对植被生态的破坏集中表现在施工期内，施工结束后，隧道洞脸边坡采用厚层基材植被护坡的方式进行喷播绿化。厚层基材植被护坡工艺包括边坡清理、锚钉或锚杆设置、挂网、混合基材喷播、养护管理等。并据隧道进口和出口处的气候条件、土壤类型、水资源状况等各方面情况，制定合适的植被修复方案，选种适宜的植物物种进行绿化，及时对因施工损失的植被生物量进行弥补。

此外，隧道施工挖方的临时弃渣场，应尽量利用凹形荒坡地，以防止破坏耕地和减少地表径流，并减小植被生物量的损失。弃渣体积不得超出弃渣场的设计容量，超出时应另选以免造成水土流失，进而影响周边区域筑物的生长。土方得到利用或进行转移后，应尽快根据地理条件，进行隧道施工弃渣对环境的不利影响。

④ 高填深挖段植被恢复措施

高填深挖段应结合水保方案，采取工程措施和植物措施相结合的方式进行恢复和补偿。

填方路堤建议采用浆砌石框格植草进行防护，部分受限制无法放坡路段则采用挡墙支挡；土质挖方边坡视坡率及高度，低于 15m 的边坡采用了浆砌石框格植草防护，高于 15m 的边坡采用了锚杆框格植草防护，土质边坡要求坡率不陡于 1：1.0，以利于边坡绿化；岩质挖方边坡视岩石风化程度，坡面节理发育情况及坡高等因素，锚杆框

格植草防护和厚层基材植被护坡等绿化形式。岩质边坡为利于绿化，除挡土墙收坡路段外坡率一般不陡于 1：0.5。厚层基材植被护坡工艺包括边坡清理、锚钉或锚杆设置、挂网、混合基材喷播、养护管理等。

采取工程措施防护后，还应种植各类植物，以改善生态环境，植物种类选择应以保持水土、美化环境和适地适树为原则，选择适合当地气候、地形和土壤条件，生长快、萌生能力强的适生树种。乔木可选择香樟、杜英、冬青等，灌木可选择夹竹桃和海桐等，草种选用早熟禾、两耳草、麦冬、玉带草等护坡植物。

6.2.1.3 珍稀植物和古树名木的保护措施

在项目建设中，施工单位应注意识别沿线珍稀植物资源，加强珍稀植物保护宣传工作，一旦在施工中遇到保护植物或古树名木，应立即向林业部门汇报，协商采取妥善措施后才能进行下一步施工。根据现场调查，目前推荐方案规划红线内没有发现古树名木和珍稀植物，但在评价范围内共发现 4 棵古树名木和 1 种珍稀植物，距离路线均有一定距离，施工时应在古树和珍稀植物四周设置围栏和挂警示牌等方式进行防护。

6.2.2 陆生动物保护措施

6.2.2.1 避免和消减措施

① 严格限制施工范围，不得随意扩大工程占地范围。

② 施工期间遇常见野生动物，应进行避让或保护性驱赶，禁止捕猎。

③ 施工如误伤野生动物，应立即送往当地兽医站等动物医疗机构进行救治。

6.2.2.2 对重点保护野生动物的保护措施

对评价区重点保护野生动物的保护措施详见下表 6.2-1

评价区重点保护野生动物保护措施

表6.2-1

中文名	生境	受影响的方式与程度	保护措施
1.黄嘴白鹭	栖息于海岸峭壁树丛、潮间带、盐田以及内陆的树林、河岸、稻田。	黄嘴白鹭为候鸟，是中型涉禽 ，施工期的噪声会对其有一定的影响。	严格管理废水、废气及生活污水的排放，同时防止施工人员抓捕。
2.赤腹鹰	山地森林和林缘地带	飞翔能力强且活动泛围广，受影响较小。	高噪音机械尽量避免在晨昏施工，严禁施工人员抓捕。
3.穿山甲	多生活在山麓地带的草丛中或较潮湿的丘陵杂灌丛	施工期噪声、巢穴破坏，对其有一定的影响。	严禁施工人员对其抓捕。

6.2.3 水生动物保护措施

工程施工尽量选在枯水期进行，减小对鱼类生境的直接影响。

合理组织施工程序和施工机械，严格按照道路施工规范进行排水设计和施工，对施工人员作必要的生态环境保护宣传教育。

做好工程完工后生态环境的恢复工作，以尽量减少植被破坏、水土流失对水生生物的影响。

在桥梁施工过程中，应加强施工管理，要求文明施工，禁止施工人员捕捞香鱼等经济鱼类。

6.2.4 基本农田保护措施

根据《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》要求：

建设单位在初步设计阶段对选线方案进一步优化，少占用基本农田。对占用基本农田的路段，应增加桥隧比、在耕地路段收缩边坡，并对占用的基本农田按照有关规定进行申报。

施工便道、各种料场、预制场要根据工程进度统筹考虑，尽可能设置在公路用地范围内或利用荒坡、废弃地解决，不得随意占用农田。

施工临时占地占用耕地的，应将剥离表层土临时堆放，并加以防护，待施工完毕用于造田还耕。项目完工后临时用地要按照合同条款要求及时恢复。

公路绿化，需根据《国务院关于坚决制止占用基本农田进行植树等行为的紧急通知》（国发明电[2004]1 号）的有关要求，对公路沿线是耕地的，要严格控制绿化带宽度。在切实做好公路用地范围内绿化工作的同时，要在当地人民政府的领导下，配合有关部门做好沿线的绿化工作。

保持基本农田占补量的平衡，建设单位应负责开垦与所占耕地数量和质量相当的耕地，向当地国土部门交纳耕地补偿费，对占用耕地进行补偿。

公路占用水、旱田等耕地路段，用地边界必须在排水沟边界外 1m 范围内。

6.2.5 生态公益林保护方案

《中华人民共和国森林法》中规定“进行勘查、开采矿藏和各项建设工程，应当不占或者少占林地；必须占用林地的，经县级以上人民政府林业主管部门审核同意后，依照有关土地管理的法律、行政法规办理建设用地审批手续，并由用地单位依照国务

院有关规定缴纳森林植被恢复费”，故建设单位在占用林地、砍伐树木过程中，应按以上规定执行。

生态公益林的维护和改善对评价区生态环境，保持生态平衡，保护生物多样性等具有极其重要的作用。为此，应该采取有效措施加以保护：

（1）确因工程建设必须征用、征收或者占用生态公益林林地的，用地单位应当向所在地的林业行政主管部门提出申请，经审核后，按照管理权限报上级林业行政主管部门审核，再由国土资源行政主管部门依法办理土地征占用审批手续，并按照规定标准缴纳森林植被恢复费。

（2）在施工期内，应当加强对生态公益林的保护，制止破坏林地、林木的行为、清除可能的火灾隐患,做好病虫害预防工作；对发生严重的病虫害、火灾或其他自然灾害,应当立即报告当地人民政府和林业行政主管部门，采取措施进行防治。采取标语、广播、电视、讲座等形式，广泛开展生态公益林区划分布、管护要求、环境道德、生态意识、生态保护知识及森林效能等方面的宣传教育。建立生态公益林范围界限标志，使人们能准确分清生态公益林和商品林。

（3）临时占地等应禁止设立在生态公益林区。在生态公益林分布较集中的路段不设弃渣场和料场。对临时占地要及时种树种草、恢复征地范围的植被，争取扩大生态公益林的范围，为工程评价范围内的生态公益林保护与发展提供有利条件。在林地施工时，施工活动要保证在征地范围内进行，施工便道及临时占地要尽量缩小范围。减少对林带的占用。

6.2.6 其它管理措施

（1）为了保护工程沿线可能存在的野生保护植物，工程需实施监理，待确定占地范围内无珍稀保护植物后方可实施砍伐。

（2）“应当不占或者少占林地；必须占用林地的，经县级以上人民政府林业主管部门审核同意后，依照有关土地管理的法律、行政法规办理建设用地审批手续，并由用地单位依照国务院有关规定缴纳森林植被恢复费”。

6.3 水环境保护

6.3.1 施工期

(1) 桥梁施工要求

① 合理安排好桥梁施工时间，所涉桥梁尽量安排在枯水季施工。

② 工程 22 座桥梁基础均采用钻孔灌注桩施工，钻孔灌注桩基础施工中泥浆经泥浆槽运至岸边的沉淀池和泥浆池内，部分泥浆回用，无法回用的泥浆经沉淀后上清液回用于绿化或路面洒水，沉渣利用沉淀池进行固化不外排。

③ 选用先进的设备、机械，以有效地减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修次数，从而减少含油污水的产生量。

③ 跨河桥梁施工作业中的残、废油应分别存放并回收，对保养机具的油抹布应单独处理。

(2) 施工材料及弃土堆放要求

① 筑路材料特别是在泗溪（飞云 16）、飞云江（飞云 3）饮用水源二级保护区路段的筑路材料如黄沙、土方和施工材料如油料、化学品等有害物质堆放场地禁止在饮用水水源保护区内设置。

② 油料、土石料等临时堆放地点应远离饮用水源保护区，并应备有临时遮挡的帆布，做好用料的合理安排以减少堆放时间，废弃后应及时清运。

(3) 施工机械冲洗废水处理

① 工程施工期间，禁止在饮用水源保护区内设立施工机械集中清洗场地。目前，本工程临时施工场地均不在飞云 3 和飞云 16 饮用水源保护区范围内。

对于位于Ⅱ类水体附近的施工场地，如位于高楼停车区内的 5#施工场地和位于平和溪附近的 3#施工场地，施工机械冲洗废水应设隔油沉淀池处理后回用，不得排入石龙溪和平和溪内。

② 结合施工标段划分，设置隔油沉淀池，经沉淀池沉淀后上清液回用，不外排，浮油交给有资质的单位处理，严禁在施工场地任意冲洗车辆和机械。

(4) 施工生活污水处理

沿线村庄较多，施工人员尽量租用附近村庄民房，充分利用现有污水处理设施；距离村庄较远的施工场地，采用旱厕或化粪池对生活污水进行处理，并定期清运用于

肥田，禁止排入饮用水水源保护区范围内。

(5) 临时施工设施布置调整要求

为保护泗溪（飞云 16）水体水质，建议取消 1#中转料场和 3#中转料场，相应土石料分别运至 2#中转料场和 4#中转料场中转堆放。取消 1#施工场地，相关施工活动合并至 2#施工场地。经与建设单位、水保方案编制单位、设计单位协调，已同意上述调整。

6.3.2 营运期

6.3.2.1 路面、桥面径流防治措施

(1) 加强对路面和桥面的日常维护与管理，保持路面和桥面清洁，及时清理路面和桥面上累积的尘土、碎屑、油污和吸附物等，减少随初期雨水冲刷而进入到路面和桥面径流污水中的 SS 和石油类等污染物量，最大程度地保护工程沿线的水质环境。

(2) 优化完善桥面路基排水系统设计，不使桥面径流直接排入水源保护区水体。在泗溪 3#大桥东端、泗溪 4#大桥、泗溪 5#大桥两端、九溪泛大桥西端、九溪底大桥西端、平和大桥两端、石龙泛大桥两端各设置 1 处事故集水池，桥面径流用专门的管道收集并引到桥梁两侧设置集水池中，该事故集水池一方面可以截流初期雨水，具有沉淀、隔油等功能，另一方面在发生突发事故时可以收集事故径流，防止沿线水体水质污染。

(3) 营运期突发性事故应急措施详见“8.5 事故环境风险防范措施”。

6.3.2.2 沿线设施污水处理措施

（1）文成收费站、管理中心、隧道管理站

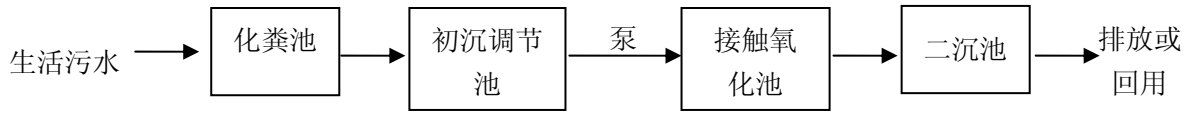
文成管理中心、收费站、隧道管理站合建，污水量共 11.25t/d，主要为生活污水，其中拟分别设有动力埋式污水处理装置，收费站和隧道管理站处理规模不小于 8t/d，管理中心处理规模不小于 5t/d，经处理达到《污水综合排放标准》一级标准后排放。

高楼收费站、高楼停车区合建，污水量共 32.15t/d，主要为生活污水和洗车污水，高楼停车区和收费站拟将生活污水收集后，设处理规模 10.0t/d 的有动力地埋式污水处理装置 1 处，生活污水经处理后回用于场区绿化及周边农灌渠的浇灌，洗车污水设隔油沉淀池处理后回用，不得排入石龙溪内。

平阳坑收费站污水量共 2.25/d，主要为生活污水，拟分别设有动力埋式污水处理装置，处理规模为 5t/d，经处理达到《污水综合排放标准》一级标准后排放。

养护工区与马屿收费站、养护工区、高速交警用房、高速路政用房合建，污水量为 20.45t/d，主要为生活污水和少量洗车污水、检修污水。拟将各处的生活污水收集后，设有动力地埋式污水处理装置处理，处理规模为 25.0t/d，经处理达到《污水综合排放标准》一级标准后排放。

有动力地埋式污水处理装置处理工艺如下：



根据同类处理装置运行情况，该处理装置出水水质 COD≤60mg/l，BOD_5≤20mg/l，可以达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。

马屿养护工区（及收费站、管理用房）、文成收费站（及管理中心）、平阳坑收费站内工作人员的生活污水进行处理后达到《污水综合排放标准》一级标准后排放。高楼停车区生活污废水处理后回用于场区绿化及周边耕地灌溉。

6.4 大气环境保护

6.4.1 施工期

（1）施工现场、料场及主要施工便道应适时洒水降尘，防止尘土污染环境。

（2）灰土拌和站等临时施工场地不得选在环境敏感点上风向，且与敏感点距离应在 150m 以上。

（3）沥青砼拌和站、沥青加热设备应采取有除尘设备的全封闭自动装备，且设置在距离周边敏感点下风向 200m 以外。

（4）开挖、钻孔和拆迁过程中，洒水使作业面保持一定的湿度：对施工场地内松散、干涸的表土，需洒水防治粉尘飞扬；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止粉尘飞扬。

（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）施工期间运土卡车及建筑材料运输车应按规定加盖苫布、蓬盖或其它防止

洒落措施，装载不宜过满，保证运输过程中不散落；并规划好运输车辆的运行路线与时间，尽量避免在交通集中区和村庄等敏感区行驶；对运输过程中洒落在路面上的泥土要及时清扫，以减少扬尘。

（7）隧道开挖、钻孔利用采用湿法施工，对隧道口施工扬尘采取洒水降尘措施，重点是尽顶屋隧道、九珠潭隧道、呈佛山隧道。同时为施工人员配备相应的防尘劳保用品，如口罩等。

（8）对工程经过寨寮溪风景名胜区路段，应做好重点洒水降尘等措施，减少工程临时设施施工扬尘对风景名胜区和附近居民区的影响。

（9）对工程临时堆土场、临时施工场地、施工便道等临时设施做好重点洒水降尘等措施，以减少扬尘的影响。

6.4.2 运行期

（1）加强运载散体材料的车辆管理工作，明确要求其采取加盖蓬布等封闭运输措施。

（2）加强施工临时设施的土地、植被恢复。

（3）加强道路管理和路面养护，加强植被养护。

6.5 噪声防治

6.5.1 施工期

(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) 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) 在樟台乡中心学校（2016 年将搬至与本工程相距 700m 的新校区）、驮泛、包渡、老屋基、九溪泛、九溪底、田东村、樟岙、上龙、石龙、埠头龙、甘洲、车头垟、杭山、外垟湾、底垟湾、大降、上河头、塘岙、外垟、大龙头、东源、河岙底、村口、岳二、龟山下、半涂、江头、灯垟、岳一、篁社中心幼儿园、江桥等距离公路

较近敏感点各设置 1 处临时围屏，以减缓施工噪声的影响。

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，施工噪声基本可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的要求。

(5) 隧道口爆破施工时，应做好爆破防护和防震工作，禁止夜间开山放炮。为最大程度保护东源村古建筑的安全，建议呈佛山隧道采用从东向西单向掘进的施工方式。

(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，以减小爆破振动对隧道口各村庄房屋的影响。

(7) 在施工中尽量采用定向爆破、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。

(8) 施工临时道路设计时尽量避开沿线村庄，施工车辆运输经过附近村庄时应减速、禁鸣，以减少对附近村庄的影响。

6.5.2 营运期

根据环发[2010]7 号《地面交通噪声污染防治技术政策》，规定了从合理规划布局、噪声源控制、传声途径噪声削减、敏感建筑物噪声防护、加强交通噪声管理五个方面对交通噪声污染分别进行防治。本报告根据公路交通噪声影响特点分别从以上五个方面提出针对性防治措施。

6.5.2.1 合理规划布局要求

(1) 建议城市规划管理部门根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》中“第二章、第十二条”规定和《中华人民共和国环境噪声污染防治法》第三十七条规定，对公路两侧用地进行合理规划和布局，根据建筑物的使用功能和相应的环境质量标准，合理确定学校、医院、住宅的建设地点。

根据噪声预测结果，在空旷条件下，文成～高楼段距离道路中心线 42m、高楼～瑞安段距离道路中心线 110m、马屿互通连接线距离道路中心线 36m 内临路第一排建筑不宜安排特殊敏感建筑物（学校、医院、幼儿园、敬老院、新住宅区）的规划建设，该区域建议用于工业、商业等对噪声不敏感的建筑。同时对建设普通噪声敏感建筑，建议建筑物平行公路布置，并采取通风隔声窗等降噪措施，保证有一个良好的声环境。

建议面向公路第一排建筑平行公路布置，建筑功能以街市、购物中心、市场、商店等为主，建筑物高度一般应高于后面建筑，以阻挡噪声，为住宅等提供有效的噪声

缓冲区，提供一个较宁静的环境。同时单体建筑尽量将楼梯、电梯、浴室、厨房等置于面向马路一侧，在窗户外设计阳台，利用封闭阳台的隔声作用和窗户的隔声设计，降低噪声的影响。

(2) 建议土地管理部门遵照浙江省人民政府浙政发[1990]99 号文《关于加强对公路两侧建筑管理的通知》，严格农村建房的土地审批制度。

6.5.2.2 环保拆迁

对于距离较近超标较明显的零散住户且有解决新宅基地条件的敏感点，考虑采取环保拆迁的方案。根据本工程沿线敏感点的分布情况，建议对以下敏感点实施环保拆迁。拟拆迁房屋见图 6.5-1。

环保拆迁一览表

表 6.5-1

敏感点	拆迁前与本工程红线最近距离（m）	**拆迁户数（户）**	拆迁后敏感点与本工程红线最近距离（m）	备注
老屋基	5	**2**	39	

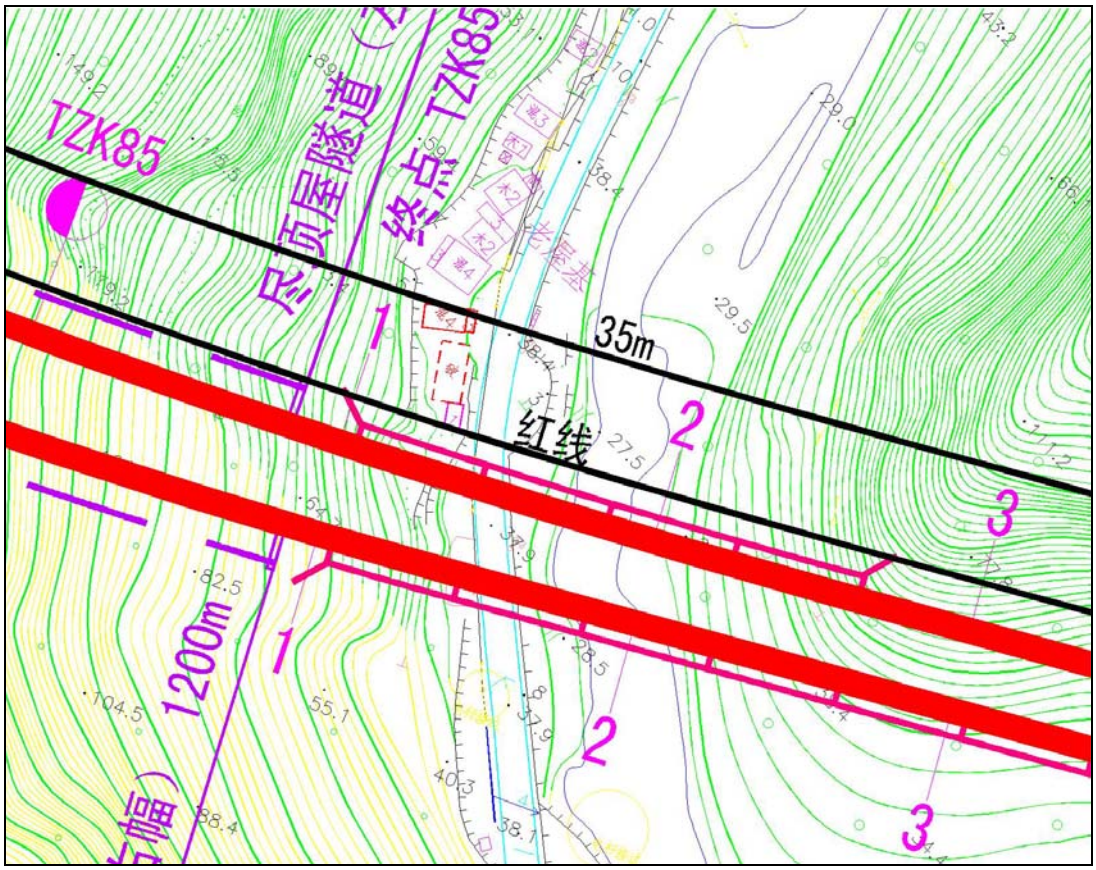


图 6.5-1 环保拆迁房屋图（图中标红房屋拟实施环保拆迁）

6.5.2.3 声屏障

①设置位置

噪声超标 4-5dB 以上，村庄与拟建公路距离较近（小于 70m），且公路沿线农居建筑大于 10 户并且分布较集中的，采用设置隔声屏障的降噪措施，主要包括包渡、上龙、石龙、甘洲、杭山、徐山、外垟、大龙头、东源、河岙底、村口、龟山下、半涂。该 13 个敏感点的最近一排房屋高程均略低于拟建道路，现有地形条件较适合设置隔声屏障。

②降噪效果

根据声屏障的降噪原理以及以往工程经验，声屏障对距道路 70m 外的村庄没有效果。对于距离较近且分布较集中的敏感点，其降噪效果较明显。参考《公路建设项目环境影响评价技术与方法》（陕西师范大学出版社），声屏障的减噪效果是有限制的（见表 6.5-2）。拟设置 3m 高隔声屏障。从表中可以看出，声屏障的减噪量达 10dB 左右是可能的。

声屏障的减噪效果

表 6.5-2

插入损失	声能减少	困难程度
5dB	70%	容易
10dB	90%	可以达到
15dB	97%	非常困难
20dB	99%	几乎不可能

注：资料摘自《公路建设项目环境影响评价技术与方法》（陕西师范大学出版社）。

经计算，安装隔声屏障后各敏感点的声级值见表 6.5-3。可见，经设置隔声屏障（高 3m）后，表 6.5-3 中各敏感点噪声均可达标。

6.5.2.4 敏感建筑物噪声防护

对于距离公路较远（超过 70m）、房屋分布较分散的敏感点，由于隔声屏障效果较差，拟采用安装通风隔声窗的降噪措施。

采取降噪措施的敏感点详见表 6.5-4，共有 20 处敏感点拟安装通风隔声窗，共 328 户。

6.5.2.5 交通噪声管理措施

(1) 路政部门应经常维持路面的平整度，降低公路交通噪声；重点关注各桥梁两端的平整度，避免因路况不佳造成车辆颠簸而引起交通噪声的增大。

(2) 建设单位应配合交通管理部门，应利用交通管理手段对通过本公路密集村庄的车辆采取禁鸣、限速等措施，合理控制过往的大型货车流量、车速等，降低交通噪声影响。

(3) 对本公路加强交通管理，严格控制车况不符合要求的车辆上路，降低由于严重超载及车况不佳导致的声级增量。

6.5.2.6 规划区环保措施

根据预测，高楼镇居住区块（TK98+850～TK100+000）、马屿镇居住区块（TK116+500 北侧）均有超标，此二块居住区块即为现状的石龙、上龙和岳二村处，经采取上述的设置隔声屏障、隔声窗措施后，可以使噪声符合相应的评价标准。

同时，为减少工程建成后对沿线声环境的影响，建议在上述两处规划区，在距离道路中心线 110m 内临路第一排建筑不规划特殊敏感建筑物（学校、医院、幼儿园、敬老院、新住宅区）的建设。

6.5.2.7 工程采取上述措施后降噪效果分析及投资估算

工程沿线敏感点噪声防治措施及降噪效果分析见表 6.5-3 和表 6.5-4。

工程实施隔声屏障长 2960 延米，投资费用约 888 万元。

工程共有 20 处敏感点拟安装通风隔声窗，共 328 户，每户按 2 万元计；篁社中心幼儿园 32 扇窗户、马屿镇二中 24 扇窗户，每扇窗户按 4m^2 计，投资费用共约 660 万+33.6 万，即 693.6 万元。

根据“三同时”制度要求，所有降噪措施应在正式营运前实施。

安装隔声屏障后各相关敏感点的声级值

表 6.5-3

序号	敏感点	隔声屏桩号	隔声屏长度(m)	最近一排房屋离中心线距离(m)	距离规划红线距离（m）	与路面高差（m）	2018		2024		2032		评价标准	
							昼	夜	昼	夜	昼	夜	昼	夜
1	包渡	K82+700～K83+000	300	20	5	-18	49.7	42.7	52.9	45.9	54.0	47.1	70	55
2	上龙	K98+850～K99+200	350	25	4	-7	55.7	48.8	59.4	52.4	60.1	53.1	70	55
3	石龙	K98+850～K99+300	450	22	3	-7	55.8	48.8	59.4	52.5	60.1	53.2	70	55
4	甘洲	K100+110～K100+200	90	20	6	-27	57.9	50.9	61.6	54.6	62.3	55.3	70	55
5	杭山	K101+500～K101+620	120	22	7	-28	58.1	51.1	61.7	54.7	62.4	55.4	70	55
6	徐山	K106+150～K106+300	150	35	20	-10	55.9	48.9	59.5	52.5	60.2	53.2	70	55
7	外垟	K108+350～K108+650	300	26	5	-6	56.0	49	59.7	52.7	60.4	53.4	70	55
8	大龙头	K108+350～K108+500	150	27	5	-7	56.8	49.9	60.5	53.5	61.1	54.3	70	55
9	东源	K109+050～K109+250	200	43	20	-1	55.3	48.3	59.0	52.0	59.7	52.7	70	55
10	河岙底	左：K112+650～K112+750 右：K112+800～K112+950	100 150	51	20	-9	54.9	47.8	58.5	51.4	59.2	52.1	70	55
11	村口	K113+650～K113+950	300	35	2	-6	54.8	47.8	58.4	51.4	59.1	52.1	70	55
12	龟山下	K120+350～K120+500	150	24	2	-4	56.7	49.9	60.4	53.5	61.1	54.2	70	55
13	半涂	K121+350～K121+500	150	25	3	-3.5	57.8	50.7	61.4	54.4	62.1	55	70	55
	合计		2960											

隔声窗设置一览表

表 6.5-4

序号	敏感点	桩号	与规划中心线/红线距离（m）	与地面高差（m）	超标户数（中期）	2024 年		隔声窗户数	降噪效果
						昼间	夜间		
1	樟台村	文成枢纽匝道西北侧	110	90	5	1.3	2.9	5	室内可降噪 10dB，室内声环境可达生活功能要求
2	驮泛	TK81+600	51/41	-30	20	7.3	6.2	20	室内可降噪 10dB，室内声环境可达生活功能要求
3	老屋基	TK85+000	22/5	-18	1	/	4.7	5	室内可降噪 10dB，室内声环境可达生活功能要求
			58/41	-18	6	2	3.4		
4	九溪泛	TK86+500	80/65	-23	15	3.3	6.5	15	室内可降噪 10dB，室内声环境可达生活功能要求
5	九溪底	TK87+140	58/42	-35	15	0.4	3.3	15	室内可降噪 10dB，室内声环境可达生活功能要求
6	东坑下	TK91+350	59/44	4	11	/	/	11	室内可降噪 10dB，室内声环境可达生活功能要求
7	埠头龙	TK99+750	66/6	-23	11	/	0.8	20	室内可降噪 10dB，室内声环境可达生活功能要求
			96/36	-23	9	0.7	3.8		
8	车头垟	TK101+300	86/70	-32	25	1.4	3.9	25	室内可降噪 10dB，室内声环境可达生活功能要求
9	胡宅	TK101+400	125/110	-27	13	/	2.4	13	室内可降噪 10dB，室内声环境可达生活功能要求
10	外垟湾	TK102+100	74/6	-22	0	/	/	20	室内可降噪 10dB，室内声环境可达生活功能要求
			112/44	-22	20	/	2.8		
11	底垟湾	TK102+320	55/4	-18	14	/	0.9	16	室内可降噪 10dB，室内声环境可达生活功能要求
			87/36	-18	2	1.3	3.9		
12	大降	TK105+650	88/53	-13	25	1	4	25	室内可降噪 10dB，室内声环

									境可达生活功能要求
13	上河头	TK106+800	68/52	-11	25	2.9	5.7	25	室内可降噪 10dB，室内声环境可达生活功能要求
14	塘岙	TK107+170	98/83	-9	10	1.1	3.9	10	室内可降噪 10dB，室内声环境可达生活功能要求
15	岳二	TK116+580	53/38	-6	8	4.2	7.3	8	室内可降噪 10dB，室内声环境可达生活功能要求
16	灯垟	TK122+079	46/28（与匝道距离）	-8～-9	35	4.5	7.4	35	室内可降噪 10dB，室内声环境可达生活功能要求
17	岳一	马屿互通连接线东北侧	50/27	0	0	/	/	20	室内可降噪 10dB，室内声环境可达生活功能要求
			58/35	0	20	0.8	4		
18	篁社中心幼儿园	马屿互通连接线东北侧	50/27	0	/	0.8	3.9		室内可降噪 10dB，室内声环境可达教学功能要求
19	马屿镇二中	马屿互通连接线东北侧	115/92	0	/	/	0.2		室内可降噪 10dB，室内声环境可达教学功能要求
20	江桥	马屿互通连接线西南侧	9/32	0	20	/	1.1	40	室内可降噪 10dB，室内声环境可达生活功能要求
			58/35	0	20	/	2.1		

6.6 水土保持措施

建设单位已委托华东勘测设计研究院编制完成《龙丽温高速公路文成至瑞安段》(送审稿)，本报告水土保持防治措施主要引用水土保持方案中的成果。

6.6.1 路基工程

(1) 路基临时排水、沉沙工程

在路基工程施工时，先按照两侧永久排水沟的线位和设计断面开挖沟槽形成临时排水沟，并拍实沟壁，以保护路基施工不受雨水影响。临时排水沟末端设置砖砌沉沙池，沉沙池断面取 2.0m×1.5m×1.5m（顶长×顶宽×深），矩形断面，每隔 500～1200m 设置 1 个。经估算，路基工程设沉沙池 30 个。

(2) 急流槽

工程路基施工过程中，部分路基填筑面裸露时间较长，在雨水冲刷下易发生水土流失。拟在路基两侧自然高出的土坎作为路面临时挡水坎，临时挡水坎每隔 50～150m 设置 1 处排水出口，排水口下方修筑简易水泥砂浆抹面急流槽以导流场地积水。急流槽开挖断面为等腰梯形，底宽 30cm，深 15cm，两侧坡比 1:1，急流槽沟壁拍实，水泥砂浆抹面 3cm。场地积水通过急流槽进入排水沟，导排至当地排灌系统。

(3) 路基下边坡临时拦挡工程

挖方路基、路面施工期间，在施工工艺尽量控制爆破开挖、对大块石进行拦截的基础上，路基拓宽开挖和填筑时边坡处于裸露状态，为防止其水土流失对周围环境特别是路基下边坡造成影响，需要采取临时防护措施。拟在部分陡坡段(主要为 TK81+250～TK81+650、TK87+250～TK87+400、TK98+400～TK98+620 等路段)或沿河沿溪沟走向路段(主要为 TK81＋700～TK84＋000 等路段)路基下边坡侧设置拦渣栅栏进行临时拦挡。材料主要由木桩、树枝等组成，并用铁丝绑扎而成。木桩、树枝来自公路清表开挖时砍伐的树木。拦渣栅栏木桩的直径要求大于 10cm,钉入坡面的深度根据沿线的实际情况而定，一般不小于 80cm，外露长度 1.5～2.0m，木桩间距约 1.5m。树枝条用铁丝捆绑固定在木桩上，要求树枝条布置均匀。拦渣栅栏可分段重复利用，共设置长度约 3.48km。根据挡渣栅栏内部石渣积累情况不定期进行清理。

路基下边坡共需设置挡渣木栅栏 3.48km，浮渣清理约 1.04 万 m^3。

（4）管理措施

①切实遵循“三同时”制度，做到水土保持防护工程与主体工程施工同步进行。

②路堤填筑采用水平分层填筑，对需设置挡土墙防护的路段，须先修建挡土墙，再进行路基填筑。

③为了保证土石方调运的交通畅通，施工单位严格按照施工方案规定的施工时序进行施工，合理安排施工组织，力求各工点施工顺利衔接，同时建设单位和监理单位要加强现场组织管理，切实做到文明施工。路基填筑土石方运输过程中应合理控制运载量，防止因超载而造成沿途撒落而造成水土流失，淤积河道。

④建设单位尽量做好各路段土石方协调工作，开挖土石方尽可能利用，严禁任意倾倒，做到有土石方堆置就有防护。开挖、填筑等施工活动尽量避开雨日，严禁裸露边坡长期处于无防护状态。

⑤路基填筑前需对占用耕地、园地、草地进行清基，剥离的表土要堆置在指定区域内，并做好防护措施，以保护土壤资源，防止水土流失。

⑥在拆迁安置中，应加强监督管理，合理规划，防止占用征地以外的土地，减少对周围农田的影响；落实安置区的水土流失防治责任，拆迁产生的建筑废弃物按方案要求及时外运处理或就近填埋。

⑦对涉及饮用水源二级保护区等敏感路段，工程建设中做好施工组织和管理，施工产生的弃渣堆存至规划的弃渣场进行防护，路基桥梁段两侧按工程可研设计要求建立完善的截排水系统，减少水土流失，避免或减少影响河道水体水质和周边环境。

⑧临溪临河路段等路段施工时，需及时按方案设计要求对路基下坡面设置挡渣木栅栏等进行临时拦挡。路基施工时先砌筑路堤墙或路肩墙，涉河路段根据河道水流状况进行施工组织，一般情况下均在河道枯水期进行干地施工，特殊情况设置钢板围堰临时拦挡。

6.6.2 隧道工程

6.6.2.1 工程措施

(1) 截排水工程

隧道洞脸截排水措施参照路基排水工程进行设计，主要在洞脸边坡坡顶及两侧设置截水沟，并顺接进入周边沟道水系。

隧道洞脸边坡截水沟按15年一遇防洪标准进行设计，底宽0.6～1.1m，深0.6～1.2m，梯形断面，两侧边坡坡比1：0.5，采用M7.5浆砌石砌筑。

工程量：截水沟1184m(土方开挖3553m^3，M7.5浆砌片石988m^3)。

(2) 弃渣外运

经土石方调运平衡后，呈佛山隧道进出口共产生弃渣 7.14 万 m^3，因区段周边涉及寨寮溪风景名胜区、水源保护区等敏感因素多，可供堆渣的山拗不多，方案拟对瑞安段隧道弃渣外运至丁山二、三期围垦工程进行场地填筑利用，平均运距 14km，且周边运输条件较好。

工程量：弃渣外运 7.14 万 m^3。

6.6.2.2 管理措施

(1) 隧道采用新奥法（NATM）掘进施工，尽量采用小爆破开挖，严禁土石抛洒，隧道洞渣(料)及时清运利用，采用挡板良好的车辆运输，以防洒落；不能及时清运利用的洞渣，临时堆放于工程设置的中转料场，并加以防护。

(2) 为减少隧道出渣对二级饮用水源保护区等敏感区域的影响，部分隧道施工要求采取单向出渣形式，对可能涉及的二级水源保护区路段的尽顶屋隧道出口，大岙隧道进口、九溪隧道进口、燕子山隧道出口不出渣。土石方挖填及运输做好施工组织，产生的土石弃渣及时外运，同时做好隧道洞脸边坡的截排水措施。

6.6.3 桥梁及立交工程

6.6.3.1 工程措施

（1）土地整治工程

① 沉淀池迹地整治

本区桥梁工程基础钻渣大部分设置沉淀池固化处理，钻渣固化后不再清运，回填覆土后进行场地平整，为迹地恢复做准备。沉淀池迹地场地平整 7.54hm^2。

② 旱桥桥下土地整治

低山丘陵路段除跨河桥梁外，其余为旱桥，旱桥基础施工时对桥下进行局部扰动，为减少水土流失，对桥下扰动的迹地进行场地清理和土地整治，为植被恢复作准备，旱桥桥下场地平整 2.88hm^2。

（2）弃渣外运

桥梁工程涉及大降大桥、飞云江特大桥等桥梁处(TK105＋000～TK109＋000 段)工程建设可能影响飞云江等重要河流，而 TK105＋500～TK108＋500 段两岸纵深 50m 范围为二级水源保护区，方案考虑对该段产生的钻渣 2.75 万 m^3 运至瑞安丁山二期、三期围垦工程进行场地填筑（弃渣外运消纳意向书详见附件 6），平均运距约 20km，主要采用水路船运。

工程量：弃渣外运 2.75 万 m^3（船运运距 20km）。

6.6.3.2 临时措施

沉淀池布设尺寸根据桥梁钻渣数量确定，沉淀池形式采用半挖半填式，池顶长和宽为主要为 8~20m，地面以下开挖 1.5m，地面以上高 1.0m，开挖边坡取 1:0.5，泥浆池地上部分深层土外侧坡脚采用填土草包围护，填土草包底宽 1.5m，顶宽 0.5m，高 1.0m，填土草包围护长度根据具体沉淀池尺寸确定。池身开挖的深层土堆置在池体四周，并拍实，以形成泥浆池地上部分。

根据场地布设条件和灌注桩施工周期，工程共布设沉淀池 224 个，总容量 11.59 万 m3，需要堆存的钻渣总量为 7.76 万 m^3，沉淀池容量满足要求。钻渣干化固化后，就地掩埋，不再清运，上部用周边土方和填土草包内土方进行覆盖、平整，适当摊铺平整（工程量统一计入桥下土地整治中），后期采用撒播草籽的方式绿化。

钻渣沉淀池工程量：沉淀池 224 个（土方开挖 6.93 万 m^3，土方回填 6.93 万 m^3），填土草包 12686m(12686m^3)。

6.6.4 互通及沿线设施防治区

6.6.4.1 工程措施

(1) 截排水工程

互通及沿线设施截排水措施参照路基截排水工程进行设计，主要在各互通及沿线设施周边设置截排水沟，并顺接进入周边沟道水系。

互通及沿线设施截排水沟标准按《公路路基设计规范》(JTGD30-2004)第 4.2.1 条，高速公路重现期应采用为 15 年，故公路路基截排水工程采用 15 年一遇的防洪标准。设计底宽 0.6～1.0m，深 0.6～1.0m，梯形断面，两侧边坡坡比 1：0.5，采用 M7.5 浆砌石结构砌筑。

工程量：截排水沟 32067m(土方开挖 89449m^3，M7.5 浆砌石 29600m^3)。

(2) 拦挡工程

服务区、收费站等沿线设施场平建设时，需设置部分拦挡设施。主要通过设置重力式挡墙，M7.5 浆砌石结构，高 3.0～5.0m，顶宽 0.8m～1.0m，挡墙长度 6279m。沿线设施拦挡工程工程量：M7.5 浆砌石挡墙 2431m，土方开挖 7654m^3，M7.5 浆砌石 20420m^3，φ100mmPVC 排水管 2365m。

(3) 表土利用工程

实施植物措施以前，为改善立地条件，先进行覆土，覆土来源于工程施工前剥离的表土。互通及沿线设施景观绿化区域覆土厚度约 40～60cm，边坡(框格植草护坡区域)覆土厚度约 15～25cm，共覆土 23.17 万 m³。

6.6.4.2 临时措施

(1) 临时排水、沉沙工程

互通及沿线设施施工时，先按照永久排水沟的线位和设计断面开挖沟槽形成临时排水沟，并拍实沟壁，以保护该区域施工不受雨水影响。临时排水沟末端设置砖砌沉沙池，根据《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453-2008)，沉沙池断面取 4.0m×3.0m×1.5m(顶长×顶宽×深)，基本每处互通及服务设施排水出口设置 1 个，沉沙池在修筑永久排水沟末期回填。经估算，共设沉沙池 14 个。

6.6.5 中转料场防治区

6.6.5.1 工程措施

(1) 表土剥离工程

为充分保护有限的耕植土资源，中转料场堆料堆渣前，对地表占用的耕地、草地和部分适宜林地进行剥离，共剥离表土 0.35 万 m^3(自然方)。

中转料场剥离的表土堆存于场地一角，后期用于自身迹地恢复。

(2) 中转料场土地整治工程

中转料场占地面积 3.71hm^2，施工后期，对其进行场地平整，为迹地恢复做好准备。对原占地类型为耕地区域，覆土 60cm，进行全面整地，后期恢复为耕地，其余地类覆土 15～25cm 后恢复为林草地。

中转料场后期场地平整 3.71hm^2，复耕整地 0.09hm^2，覆土 0.83 万 m^3。

6.6.5.2 临时措施

(1) 临时拦挡措施

中转料场遵循“先防护后利用”的原则，拦挡措施在中转料场启用前先修建，以防止料场利用过程中因无防护措施造成水土流失。

隧道工程开挖的中转料，采用干砌石挡坎进行临时拦挡，挡坎为梯形断面，顶宽 0.5m，高 1.0～2.0m，背坡和面坡为 1：0.5，长度约 1988m。

中转料场堆料堆放坡比 1：1～1：1.5，堆高 3.0～5.0m，堆置时间约 2～3 年。

(2) 表土临时防护

中转料场启用前，对表土进行剥离，剥离的表土临时堆置在各中转料场一角，各中

转料场内表土堆存区面积 0.01hm^2~0.03hm^2。为防止表土在施工期间产生水土流失，需对其采取临时防护措施。在表土周围采用填土草包拦挡，表土堆放高度控制在 2.0～4.0m 以内，堆土坡度为 1:1.5～1:2.0。填土草包采用梯形断面，顶宽 0.5m，高 1.0m，边坡 1:0.5，填土草包土源为剥离的表土。考虑到临时堆土施工后期用于场地恢复植被覆土，堆置时间较长，堆土结构松散，遇雨日易造成局部水土流失，因此施工期临时堆土表面采取临时植物措施，在堆土表面撒播草籽，草种选择狗牙根，以减弱降雨对堆土坡面的侵蚀，以减少水土流失。临时堆土占地约 0.29hm^2，防护总长度约 794m，填土草包方量为 794m^3，撒播草籽面积 0.29hm^2。

(3) 临时排水沉沙措施

在中转料场周边设置临时排水沟，排水沟防洪标准按 5 年一遇执行。排水沟用以排导堆料期间场地周边汇水，避免造成新的水土流失。临时排水沟末端设置沉沙池，沉沙池顺接路基临时排水沟或周边沟道水系，并外排自然水体。临时排水沟采用梯形断面，底宽 0.4m，深 0.4m，边坡比 1：0.5，内壁拍实，长 2985m。考虑集水面积、降雨特征，确定 4.5m^3 砖砌沉沙池 28 个。

工程量：临时排水沟长 2985m，土方开挖 790m^3，土方回填 790m^3，4.5m^3 砖砌沉沙池 28 个。

6.6.6 施工临时设施防治区

6.6.6.1 工程措施

(1) 表土剥离工程

为充分保护有限的耕植土资源，施工场地和施工便道施工前，对地表占用的耕地、林草地进行剥离，共剥离表土 2.54 万 m^3（自然方），其中施工场地剥离 0.36 万 m^3，施工便道剥离 2.18 万 m^3。

施工场地剥离的表土堆存于场地一角，后期用于自身迹地恢复。由于便道较为分散、各便道剥离面积较小，故剥离的表土亦较为零散，一般就近堆置于周边弃渣场、中转料场、施工场地和主线临时堆土场，其临时防护工程量计入以上各区域。少量剥离的表土距离以上场地距离较远，或运输等条件较差时，可就近选择堆存于便道一侧。施工便道剥离表土用于各区域场地的后期迹地恢复。

工程量：剥离表土 2.54 万 m^3（自然方），其中施工场地剥离 0.36 万 m^3，施工便道剥离 2.18 万 m^3。

(2) 施工场地土地整治工程

施工场地占地面积 3.58hm^2，施工结束后，拆除施工临时场地内的建筑物，撤离施工机械设备，对施工迹地进行及时清理、平整，对原占地类型为耕地区域覆土 60cm，全面整地后复耕，其余区域覆土 15～25cm，然后进行迹地恢复，共平整场地 3.58hm^2，复耕整地 0.22hm^2，覆土 0.66 万 m^3。

(3) 施工便道土地整治工程

施工便道占地面积 21.17hm^2，施工结束后，施工便道及时进行清理、平整，之后进行迹地恢复。施工便道迹地区域覆土 15～25cm。施工便道共平整场地 21.17hm^2，覆土 3.39 万 m^3。

(4) 临时堆土防护措施

① 临时堆土及后期利用总体概况

工程施工前对占用的耕地、园地、草地等区域进行表土剥离，共计剥离 50.37 万 m^3，其中主线路基工程(含桥隧、互通等)剥离 46.41 万 m^3，施工场地剥离 0.36 万 m^3，弃渣场剥离 1.07 万 m^3，施工便道剥离 2.18 万 m^3，中转料场剥离 0.35 万 m^3。主线路基工程剥离的表土利用沿线设置的 13 处临时堆土场进行堆存防护，施工场地、中转料场和弃渣场剥离的表土利用自身场地一角临时堆存，施工便道剥离的表土主要利用周边临时堆土场或就近的中转料场、施工场地、弃渣场等区域一角进行堆存，少量堆存于便道一侧。临时堆土场共计堆存表土 46.41 万 m^3(松方 61.72 万 m^3)，堆土场表土堆高 3.5～4.0m，堆土容量 71.42 万 m^3，满足堆存需要。工程施工后期，主线工程(含路基、桥梁、互通等)绿化需覆土 34.56 万 m^3，土源来自临时堆土场堆存的表土。施工场地、中转料场、施工便道和弃渣场分别需覆土 0.66 万 m^3、0.83 万 m^3、3.39 万 m^3 和 2.62 万 m^3，土源来自堆存在自身场地一角的表土和临时堆土场堆存的表土。

对于临时堆土场区域，由于原土地利用类型主要为耕地和草地、其它土地等，施工过程中受施工扰动影响较小，后期拟对占用耕地区域复耕，复耕前进行土地整治，其他地类迹地恢复林草地，复耕及迹地恢复前覆表土。土源为工程后期绿化利用完毕后剩余堆存于临时堆土场的表土(尚剩余 8.31 万 m^3)。

② 临时堆土场后期恢复

施工后期，临时堆土场表土大部分被主线绿化工程、中转料场、施工便道、弃渣场和施工场地迹地恢复工程利用。剩余的土方结合临时堆土场复耕整治和迹地恢复进行利用。复耕和迹地恢复前需进行场地平整。

临时堆土场后期整治工程量：场地平整 19.30hm^2，复耕整地 11.84hm^2，覆土 8.31 万 m^3。

6.6.6.2 临时措施

(1) 施工场地临时排水、沉沙工程

本工程施工场地一般布设在公路沿线的平缓台地或缓坡地上，在施工场地周边设置截排水沟，以排导边坡汇水和地表径流，截排水设施末端设置沉沙池，之后接入周边原有沟道。

截排水按 2 年一遇标准设计，采用开挖土质排水沟，梯形断面，底宽 0.4m，净深 0.4m，两侧边坡坡比 1:0.5，沟壁和沟底进行夯实。沉沙池采用砖砌，断面尺寸为 2m(长)×1.5m(宽)×1.5m(深)。施工场地设置排水沟 2754m，4.5m^3 砖砌沉沙池 24 个。

(2) 施工场地临时堆土防护措施

施工场地剥离的表土堆存于自身场地一角，堆存表土面积 0.30hm^2，堆高 1.5～3.0m，表土堆存区周边采用填土草包围护，围护长度共计 560m(560m^3)。

施工场地表土堆存期间拟采用撒播草籽的方式进行临时绿化，草种选择狗牙根，播种量为 80kg/hm^2，撒播面积 0.30hm^2。

施工场地表土堆存期间排水利用施工场地设置的截排水系统，不再增设。

(3) 临时堆料防护措施

道路施工过程中临时堆料一般堆置于施工场地一角或路基占地范围内。

据了解，路面建筑材料方量较大，堆置时间将近半年到一年，因此需采取临时防护措施，防治水土流失。路面堆料坡脚采用填料草包临时围护，草包断面顶宽 0.5m，底宽 1.5m，高 1m，防护总长度约 940m，填料草包方量为 940m^3。

堆料结构松散，遇雨日易造成流失，施工期考虑在填筑材料作业面覆盖土工布，以减弱降雨对堆料坡面的侵蚀，减少水土流失。土工布可重复利用，覆盖面积 0.42hm^2。

(4) 临时堆土场临时防护措施

临时堆土场共计堆存表土 46.41 万 m^3，占地面积 19.30hm^2。

剥离的表层土按沿线就近堆放、方便利用和尽量减少扰动地表面积原则进行堆置。根据以上原则，工程共选择 13 处临时堆土场进行表土堆放。堆放位置土地利用类型主要为耕地(旱地)、草地或其它土地，主要位于路线两侧的平地，具备集中堆放的条件，且临时堆土场的设置要求剥离部位与堆放点的最大运距控制在 3km 以内。

剥离的表土利用地形进行合理堆存，采用填土草包四周围护。堆土堆放坡度控制在

1:1.5～1:2，堆土高度 3.5～4.0m。填土草包高 1.0m，顶宽 0.5m，底宽 1.5m，两侧坡比约 1:0.5，临时围挡防护长 6296m(6296m^3)，土源为剥离的表层土。

为排导堆土区上游及周边地表径流，临时堆土场上游侧及堆土场两侧设临时截排水沟，上游侧截水沟距堆土边缘不小于 5m，截水沟末端设沉沙池。截排水沟采用 2 年一遇排水标准，开挖土质排水沟，梯形断面，底宽 0.4m，净深 0.4m，两侧坡比 1:0.5，沟壁和沟底进行夯实。沉沙池采用砖砌，断面尺寸为 2m(长)×1.5m(宽)×1.5m(深)。临时排水沟设置长度约 6926m，砖砌沉沙池 26 个，土方开挖量 1828m^3，土方回填量 1828m^3。

同时，由于施工期间堆存时间较长，拟采用撒播草籽的方式进行临时绿化，草种选择狗牙根，播种量为 80kg/hm^2，撒播面积 19.30hm^2。

临时堆土结束后，临时排水沟和沉沙池进行回填平整，填土草包随土料利用后一并拆除，运至绿化区进行覆土利用，场地进行整治后迹地恢复。

6.6.7 弃渣场防治区

6.6.7.1 工程措施

(1) 表土剥离工程

弃渣场占地类型为耕地和林地，堆渣前，对场地进行表土剥离。表土剥离根据实际情况进行，耕地剥离 30cm，林地区域表土较为瘠薄，适宜剥离区域剥离 10～20cm。弃渣场共剥离表土 1.07 万 m^3。剥离的表土临时堆置于各弃渣场一角，后期全部用于弃渣场植被恢复或复耕覆土。

工程量：剥离表土 1.07 万 m^3。

(2) 堆渣及拦挡措施

渣场堆渣遵循“先拦后弃”的原则，堆渣前根据需要修筑拦挡设施。弃渣场挡渣墙顶部高程宜高出堆渣起坡点 0.5m；弃渣场堆渣边坡均按 1:1.8 控制，堆渣时分层碾压密实。

塘坪弃渣场和底尖山隧道弃渣场坡脚修筑 M7.5 浆砌石挡渣墙，梯形断面，顶宽 0.8m，背坡 1:0.2，面坡 1:0.4，高度取 3.5m，墙顶 C15 混凝土压顶 10cm。

双尖隧道弃渣场坡脚修筑 C25 混凝土挡渣墙，梯形断面，顶宽 1m，背坡 1:0.5，面坡 1:0.1，挡渣墙高度取 5.0m，挡渣墙底部设 C25 混凝土底板，底板厚 50cm。

挡渣墙每隔 10m~20m 设一道结构缝，缝宽 2～3cm，缝间填塞沥青油毡；在挡渣墙墙身底部设置 2~3 排 Φ100PVC 排水管，“梅花形”布设，排水管水平间距 1.5m，竖向间距 1m，墙背侧用土工布包裹，墙前伸出墙面 10cm，并保持倾向墙面 3%的比降，堆渣时挡渣墙墙后 30m 范围内堆渣禁止堆放土方，要求堆存石渣，以增强墙后渣体透水性。

弃渣场挡渣墙基础埋深不小于 50cm，需确保座落在基岩上或者处理后基础承载力不小于 150kPa，局部覆盖层较厚处，可根据地质情况对开挖深度和基础回填厚度进行调整。基坑开挖边坡 1:1.0，坑内回填碎石。

弃渣场挡墙长度 103.4m，弃渣场拦挡措施工程量见表 6.6-1。

弃渣场拦挡措施工程量一览表

表 6.6-1

弃渣场	挡墙工程量						
	长度 (m)	土方开挖 (m^3)	浆砌石 (m^3)	C25 混凝土 (m^3)	碎石回填 (m^3)	C15 砼压顶 (m^3)	pvc 排水管 (m)
塘坪弃渣场	40.5	76	288		22	4	99
双尖隧道弃渣场	34.1	88		607	21		84
底尖山隧道弃渣场	28.8	54	205		16	3	71
合计	103.4	218	493	607	59	7	254

(3) 弃渣场排水措施

塘坪弃渣场和双尖隧道弃渣场周边设置截水沟排导上游来水，截水沟采用 M7.5 浆砌片石衬砌，衬砌厚 30cm，梯形断面，尺寸为 0.70m×0.70m(底宽×深)，边坡 1:0.5。

根据底尖山隧道弃渣场汇水情况，在渣场左侧设置截水沟，截水沟结构和尺寸同塘坪弃渣场截水沟；渣场右侧设置排洪沟，M7.5 浆砌片石结构，矩形断面，衬砌厚 50cm，尺寸 2.00m×1.50m(宽×深)。

(4) 土地整治工程

弃渣场堆渣完毕后，对渣场进行场地平整。场平结束后覆土，根据原有土地利用类型进行复耕或植被恢复。对于复耕地块还需进行全面整地。

为保护表土，在弃渣场堆渣前对占地范围内的表土进行剥离。弃渣完毕后，需对上述地块进行覆土恢复植被或复耕。覆土土源为各弃渣场和附近临时堆置的表土，复耕区域覆土厚度约 50~60cm，弃渣平台覆土 30~40cm，其他植被恢复区域(主要为渣场边坡)覆土 10~20cm，共覆土 2.62 万 m^3。

工程量：场地平整 10.12hm^2，全面整地 1.18hm^2，覆土 2.62 万 m^3(复耕覆土 0.66 万 m^3，植被恢复覆土 1.96 万 m^3)。

6.6.7.2 临时措施

弃渣场堆渣前，将弃渣场剥离的表土堆放在弃渣场挡墙前方地势平缓区域，共临时堆土 1.07 万 m^3，按 1：2.0 的坡度，平均堆高 3.0~4.0m，表土表层拍实，坡脚采用填土草包围护，填土草包采用等腰梯形断面，顶宽 0.5m，底宽 1.5m，高 1.0m，填土草包土源为剥离的表层土。临时堆土表面松散，为防止施工期堆土遭溅蚀，表土堆置期间，考虑堆土表面撒播草籽防护，播种量 80kg/hm^2。临时堆土排水利用弃渣场周边已建排水系统排导。

工程量：填土草包 502m^3，撒播草籽 0.33hm^2。

6.6.7.3 管理措施

(1) 弃渣场严格按照“先拦(排)后弃”的原则进行，堆置前保证拦挡、排水等设施建设完备。

(2) 前期拦挡、截排水工程以及其他工程建设产生的弃渣不得随意倾倒，均堆于相应的弃渣场内，并在渣场防护措施保护范围内堆置。

(3) 弃渣分区堆放，拦渣设施后部及渣场底部堆存物理、力学参数较好的石渣，物理、力学参数较差的土质弃渣可堆存在弃渣场顶部。弃渣过程中需摊铺、推平、压实，以提高渣体的密实性和稳定性，增强渣体抗侵蚀能力，防止水土流失。

(4) 施工过程中，注意防护措施的时效性，避免裸露边坡处于无防护状态。

(5) 加强管理，坚持文明施工，减少或避免对周边区域的扰动，施工活动应控制在征地范围内。

6.7 景观保护措施

6.7.1 施工合理布置

(1) 为尽可能减小临时施工设施对寨寮溪风景名胜区的影响，要求将 5#和 6#施工场地合并，并移至高楼互通征地范围内，7#施工场地与 8#临时施工场地合并，布置于平阳坑互通征地范围内；将 5#临时堆土场和 6#临时堆土场合并，设于高楼互通区征地范围内。拟将 10#中转料场向西北侧移，将 7#临时堆土场向西移，移至车头垟村东侧。将 13#中转料场适当向北移，使之位于风景名胜区范围外。经与建设单位、水保方案编制单位、设计单位协调，已同意上述调整。

(2) 禁止在风景名胜区内设置灰土拌和站、沥青拌和站等对影响环境影响较大的临时设施。

6.7.2 加强施工管理

工程部分线路位于寨寮溪风景名胜区内，施工期间，对风景名胜区的工程占地区域界限用绳索拦护，并用醒目标志告示，并且在工程区内采用告示说明其法律要求和责任，限制施工人员在施工区以外活动。

在施工人员进场前，加强对施工人员进行一定的教育，宣传对景区保护的必要性和重要性。

6.7.3 景观设计

结合风景名胜区的实际，下一阶段应进行专门的景观设计，包括公路边坡植物景观设计、桥梁景观设计、隧洞口景观设计以及公路两侧绿化。

① 公路边坡植物景观设计

高架路修建时在两侧防撞栏预留绿化沟，然后采用灌草与藤本植物相结合的绿化方式，灌草不宜过高，以刚好遮挡公路防撞栏而又不妨碍森林公园景观为宜，藤本植物采用下垂型，主要用与遮挡公路的下路沿和桥底部分区域。

② 公路两侧景观设计

高架路下则在桥柱旁边栽种上攀行的藤本植物，同时在桥柱上和高架路下面设置铁丝网等便于藤本植物攀爬的设施，使下面的藤本植物嫩沿桥柱网上攀爬，把桥柱及高架桥底部尽可能覆盖起来。

另外在高架桥外两侧宜种植 2-3 个层次的中、高乔木遮挡视线。

④ 隧洞口景观设计

隧道进出口仰坡洞脸基本为岩质边坡、土石混合边坡、瘠薄土质边坡，立地条件较差时，采用 TBS 植草护坡形式绿化，即可防止水土流失，又避免隧洞口裸露于地表，减少视觉影响。

⑤ 桥梁景观设计

尽量减缓和弱化桥梁对田园景观产生的切割效应，在桥梁设计中要注意桥梁造型、桥面线形和色彩对景观环境的影响，桥梁形式与色彩与周围的环境相呼应。

6.8 地下水保护措施

（1） 各隧道施工废水设置隔油池和沉淀池处理后回用于施工用水。

（2） 做好隧道施工防渗工作。控制施工注浆使用的水泥泄漏，并对进入隧道排水系统的注浆废液做净化达标处理，避免浆液污染洞外居民的生产、生活用水。

（3） 对于位于泗溪、飞云江等饮用水水源保护区附近的隧道（降根隧道、包渡隧道、尽顶屋隧道、大岔隧道、九溪隧道等），炸药要求采用乳胶有机炸药，禁止使用TNT 酰胺炸药，以防止对水质的二次污染。

6.9 小结

根据前文叙述，污染防治对策措施汇总见表 6.9-1。

污染防治对策措施及预期效果一览表

表 6.9-1

措施	施工期	营运期	预期效果
生 态环境	①施工人员和施工机械进场前，加强对施工人员进行保护野生动植物的宣传和教育。 ②合理选线和施工，对于道路两侧边坡及临时施工场地应尽可能减少开挖面及临时用地占用。 ③对路基两侧、养护工区、停车区、收费站桥梁、互通区空地进行绿化；对施工场地、中转料场、临时堆场、弃渣场等施工临时场地进行覆土绿化，恢复植被。对高填深挖路段，应采取工程措施和植物措施相结合的方式进行恢复。乔木可选择香樟、杜英、冬青等，灌木可选择夹竹桃和海桐等，草种选用早熟禾、两耳草、麦冬、玉带草等护坡植物。	/	减轻对生态环境的影响。
水环境	① 合理安排好桥梁施工时间，跨河桥梁尽量安排在枯水季施工。 ② 钻孔灌注桩基础施工中泥浆经泥浆槽运至岸边的沉淀池和泥浆池内，部分泥浆回用，无法回用的泥浆经沉淀后上清液回用于绿化或路面洒水，沉渣利用沉淀池进行固化不外排。 ③ 选用先进的设备、机械，以有效地减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修次数；跨河桥梁施工作业中的残、废油应分别存放并回收，对保养机具的油抹布应单独处理。 ④沿线村庄较多，施工人员尽量租用附近村庄民房，充分利用现有污水处理设施；距离村庄较远的施工场地，采用旱厕或化粪池对生活污水进行处理，并定期清运用于肥田，工程结束后覆土掩埋，禁止排入饮用水水源保护区范围内。	① 加强对路面和桥面的日常维护与管理，保持路面和桥面清洁，及时清理路面和桥面上累积的尘土、碎屑、油污和吸附物等。 ②在泗溪 3#大桥东端、泗溪 4#大桥、泗溪 5#大桥两端、九溪泛大桥西端、九溪底大桥西端、平和大桥两端、石龙泛大桥两端各设置 1 处事故集水池，桥面径流用专门的管道收集并引到路段两端设置集水池中。 ③营运期各管理用房生活污水拟分别设有动力地埋式污水处理装置。文成收费站和隧道管理站处理规模不小于 8t/d，管理中心处理规模不小于 5t/d；高楼处理规模为 10t/d；平阳坑收费站处理规模为 5t/d；马屿养护工区处理规模为 25t/d。洗车和检修污水均设隔油沉淀池处理后回用。	不对沿线水体造成影响。
环境空气	① 施工现场、料场及主要施工便道应适时洒水降尘。 ② 灰土集中拌和，合理安排拌和点，尽量减少拌和点设置；灰土拌和站等临时施工场地不得选在环境敏感点上风向，且与敏感点距离应在 200m 以上。 ③ 沥青混凝土集中拌和，沥青混凝土拌和站设于马屿互通征地范围内，沥青加热设备应采取有除尘设备的全封闭自动装备。 ④ 土方、水泥、石灰等散装物料运输和临时存放，应采取防风遮挡措施，以减少起尘量。 ⑤ 开挖、钻孔和拆迁过程中，洒水使作业面保持	① 加强道路管理和路面养护，保持道路良好运营状态； ② 加强运载散体材料的车辆管理工作，明确要求其采取加盖蓬布等封闭运输措施。	沿线敏感点环境空气质量均符合二级标准要求。

措施	施工期	营运期	预期效果
	一定的湿度，减少粉尘飞扬。 ⑥ 施工期间运土卡车及建筑材料运输车应按规定加盖苫布、蓬盖或其它防止洒落措施，装载不宜过满，减少运输过程中不散落。 ⑦工程拟建 11 座隧道，隧道口均有村庄分布，因此隧道口施工扬尘需采取洒水降尘措施。		
声环境	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。 ③ 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在驮泛、包渡、老屋基、九溪泛、九溪底、田东村、樟岙、上龙、石龙、埠头龙、甘洲、车头垟、杭山、外垟湾、底垟湾、大降、上河头、塘岙、外垟、大龙头、东源、河岙底、村口、岳二、龟山下、半涂、江头、灯垟、岳一、篁社中心幼儿园、江桥等距离公路较近敏感点各设置 1 处临时围屏，以缓减施工噪声的影响。 ⑤隧道口爆破施工时，应做好爆破防护和防震工作，禁止夜间开山放炮。为最大程度保护东源村古建筑的安全，建议呈佛山隧道采用从东向西单向掘进的施工方式。	①隔声屏障 对于包渡、上龙、石龙、甘洲、杭山、徐山、外垟、大龙头、东源、河岙底、村口、龟山下、半涂村处，设置隔声屏障，共 2960m。 ② 设置通风隔声窗 在樟台村、驮泛、老屋基、九溪泛、九溪底、东坑下、埠头龙、车头垟、胡宅、外垟湾、底垟湾、大降、上河头、塘岙、岳二、灯垟、岳一、篁社中心幼儿园、马屿镇二中、江桥处设置通风隔声窗。	降低噪声对工程沿线居民的影响。
地下水	①各隧道施工废水设置隔油池和沉淀池处理后回用于施工用水。 ②做好隧道施工防渗工作。控制施工注浆使用的水泥泄漏，并对进入隧道排水系统的注浆废液做净化达标处理，避免浆液污染洞外居民的生产、生活用水。 ③对于位于泗溪、飞云江等饮用水水源保护区附近的隧道（降根隧道、包渡隧道、尽顶屋隧道、大岔隧道、九溪隧道等），炸药要求采用乳胶有机炸药，禁止使用 TNT 酰胺炸药，以防止对水质的二次污染。	/	降低隧道施工对地下水的影响

7 公众参与

7.1 公众参与目的

根据 2003 年 9 月 1 日颁布实施的《中华人民共和国环境影响评价法》第五条“国家鼓励有关单位、专家和公众以适当方式参与环境影响评价”、第二十一条“建设单位应在报批建设项目环境影响报告书前，举行论证会、听证，或采取其它形式，征求有关单位、专家和公众的意见。建设单位报批的环境影响报告书应当附具对有关单位、专家和公众的意见采纳或是不采纳的说明。”等要求，环境影响评价应具有公众参与的内容。其目的是使公众具有知情权、监督权和议事权，收集公众对工程建设特别是环境保护方面的意见和要求，以便采取相应措施更好地做好工程的环境保护工作，达到工程环境和经济效益的协调统一。

本工程位于文成县和瑞安市，经过的主要行政区域有：温州市的文成县（大峃镇、峃口镇）、瑞安市（高楼（龙湖、平阳坑）、马屿镇）。工程建设将对区域社会环境、生态环境、水环境、环境空气及声环境等带来不同程度的影响。

作为受影响地区的有关机构和个人，对工程建设比较关心，对周围的环境更加了解，通过公众参与调查，将更恰当地了解区域环境特点和可能引起的对于环境、家庭和社会产生的影响，使公众和社会团体得以反映其对工程建设影响的意见和看法，增强公众环保意识。同时，通过向公众介绍和宣传项目的类型、规模及可能的环境影响，让公众进一步了解项目实情，让公众更加积极地参与进来，发现存在的环境问题，从而采取相应的环境保护措施，提高环境影响评价质量。通过公众参与，可以促进公众与工程建设方的交流，充分发挥公众对环境保护工作的参与和监督作用，从而在项目建设前使可能存在的矛盾得到解决和缓和。

7.2 调查方法及调查内容

为了解和掌握工程所在区域受影响范围内公众对工程建设可能造成的环境影响的认识，本次环境影响评价在工程和环评信息充分公开的基础上，采用了走访和实地问卷调查的形式，调查工程所在区域的公众对本工程的了解情况、关心的环境问题、态度和建议等，并对调查结果进行统计分析，及时将意见反馈至工程建设、设计等有关单位和部门，供其决策参考。

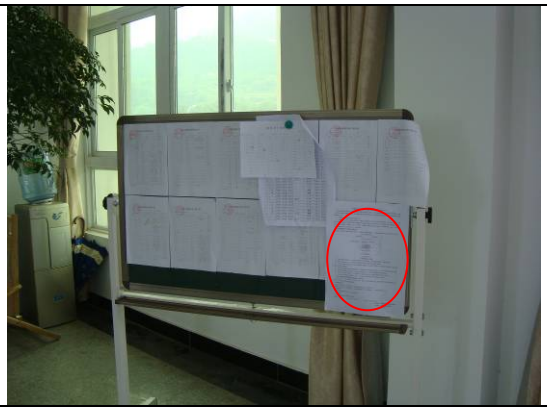
7.3 公开环境信息及意见反馈

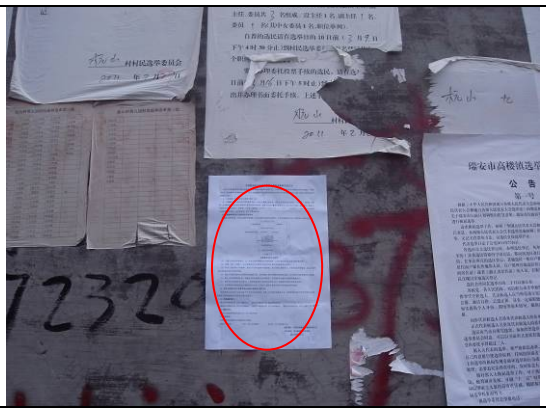
根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《环境影响评价公众参与暂行办法》以及浙江省环保局印发的《关于如何依法依规开展公众参与工作》等法律法规，本工程环境影响报告书报批前需进行公示。

第一次公示：于 2011 年 5 月 23 日~2011 年 6 月 6 日起对工程涉及的街道、乡镇和村庄告知本工程的有关情况，并在公告栏上粘贴了公示材料，公示时间均为 10 个工作日。主要公告内容为工程建设内容、环境影响评价过程、建设单位、评价单位、审批单位等，具体内容详见附件 12，现场公示照片见图 7.3-1。

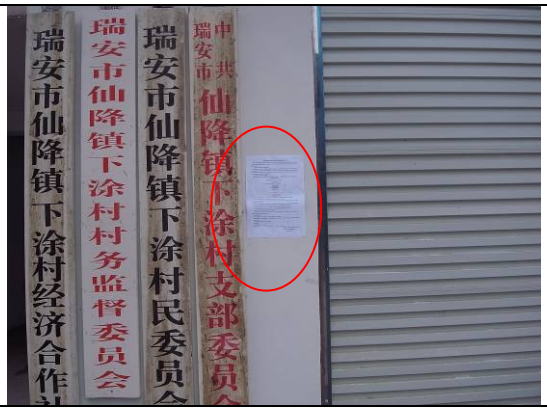
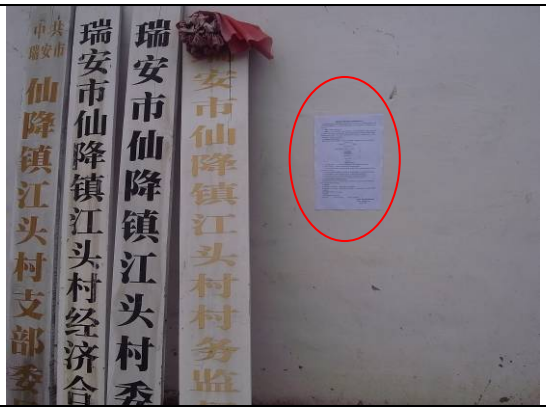
第二次公示：本次环评在报告书编制后期于 2013 年 11 月 12 日起 10 个工作日在工程涉及的街道、乡镇和村庄进行了公示，并告知了本报告书简写本的查阅方式（http://www.ecidi.com/cate_04_2_biao5.asp?Id=89&Id2=-10），公示内容详见附件 12，现场公示照片见图 7.3-2。

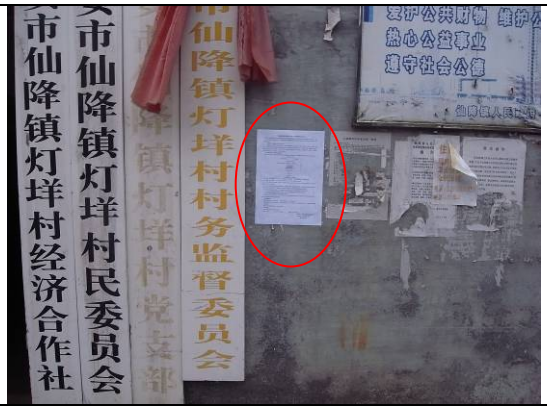
两次公示期间，建设单位、环评单位和地方环保部门均没有收到群众反映有关环境保护方面的问题，沿线乡镇两次环境影响公示证明见附件 12。

<table>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>大岙镇</td><td>樟台村</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>东城村</td><td>东降村</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td> 
</td><td>  </td></tr>
<tr><td>峃口镇</td><td>东方村</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>九山村</td><td>范山村</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>嶂岙村</td><td>石龙村</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td>上龙村</td><td>杭山村</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>下龙村</td><td>底垟湾村</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>外垟湾村</td><td>徐山村</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>上河头村</td><td>塘岙村</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>外垟村</td><td>大龙头村</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>东源村</td><td>河岙村</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>村口村</td><td>马岙村</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>岳二村</td><td>龟山下村</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>下涂村</td><td>江头村</td></tr>
</table>



灯垟村



岳一村



马屿镇

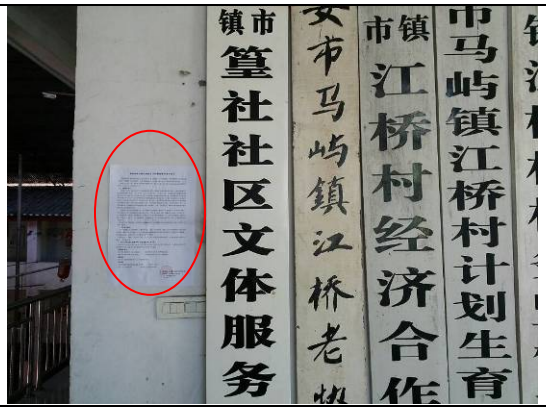


仙降街道办事处

图 7.3-1 第一次环保公示照片



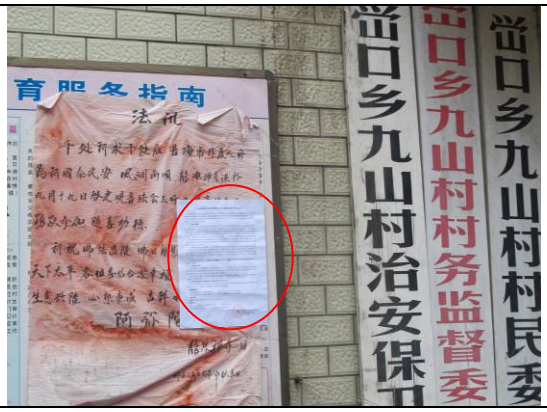
大峃镇

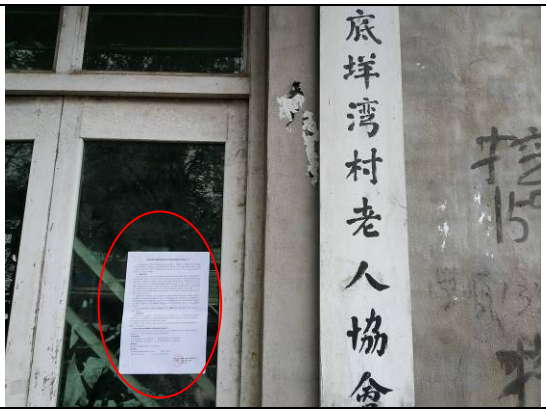
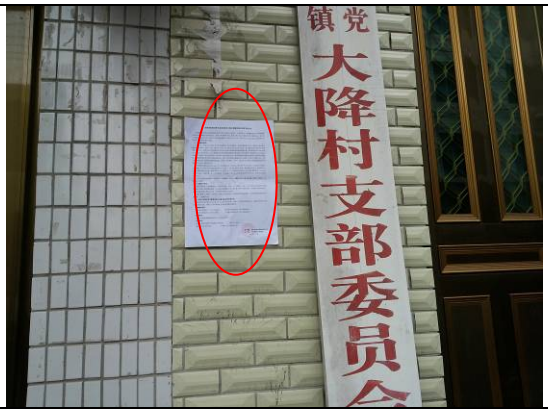


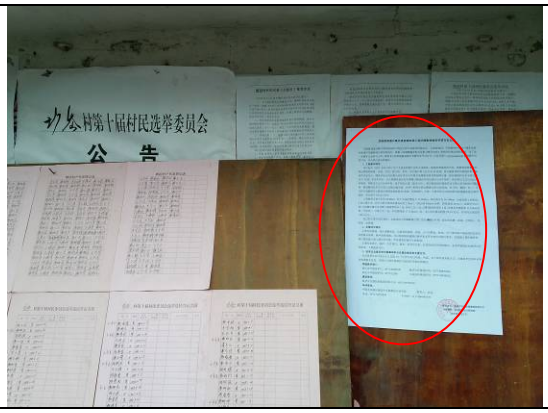
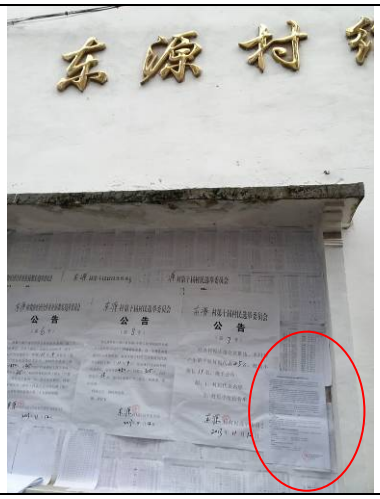
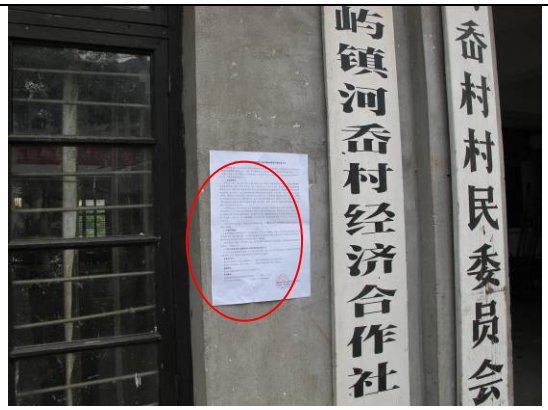
江桥村

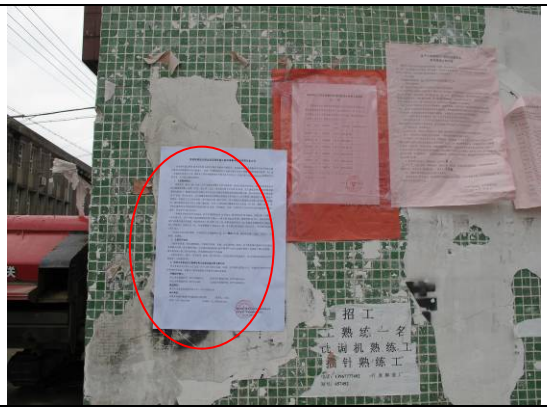




东城村驮泛	东降村
	
岱口镇	龙车村
	
九山村	东方村
	
高楼镇	孙山村
	
嶂岙村	范山村

<table>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>上龙村</td><td>石龙村</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>下龙村</td><td>杭山村</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>外垟湾村</td><td>底洋湾村</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>大降村</td><td>徐山村</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>上河头村</td><td>塘岙村</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>外垟村</td><td>大龙头村</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>东源村</td><td>河岙村</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>村口村</td><td>马岙村</td></tr>
</table>



岳二村



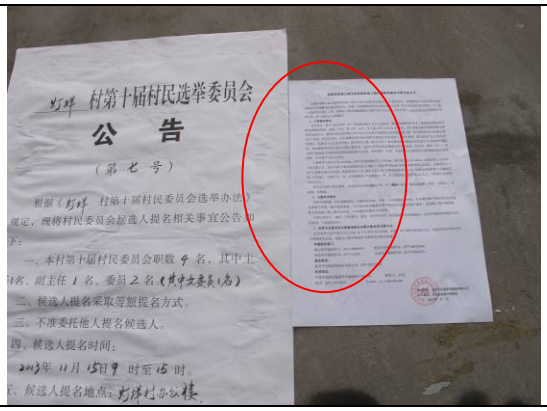
龟山下村



下涂村



江头村



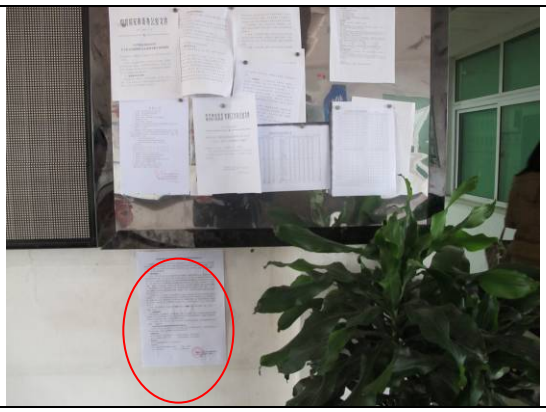
灯垟村



岳一村



马屿镇



仙降街道

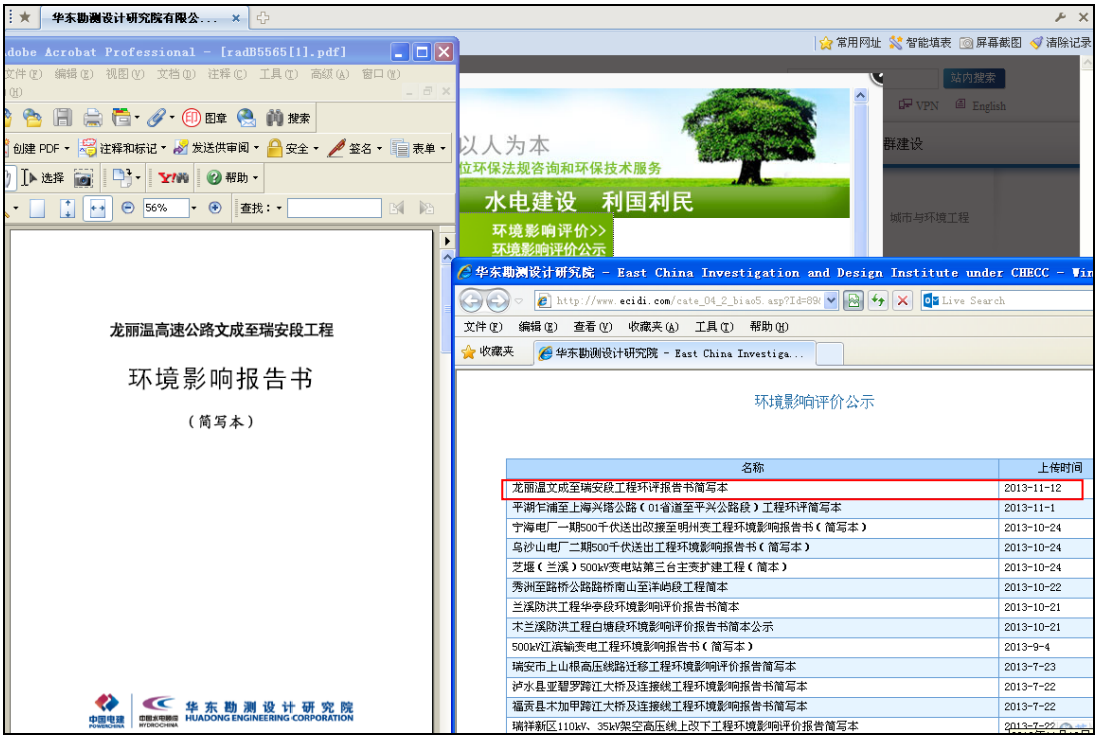


图 7.3-2 第二次环保公示照片

7.4 公众参与方式和结果分析

7.4.1 调查内容

主要调查公众对当地目前环境状况的认识程度以及对本工程建设可能造成环境影响的认识，征求公众对本工程建设所持的态度，典型公众参与调查表见附件 13。

7.4.2 调查时间

根据《中华人民共和国环境影响评价法》及《环境影响评价公众参与暂行办法》的规定，建设单位在环境影响二次公示结束后，于 2013 年 11 月 12 日至 20 日对沿线相关个人和团体以发放问卷调查表的方式进行了公众参与调查。

7.4.3 调查对象

问卷调查对象主要为工程沿线涉及的社会团体及居民个人。本次调查共分发公众参与调查表 192 份(个人 153 份，团体 39 份)，回收有效卷 192 份，回收率 100%。个人调查对象具体情况详见表 7.4-1，团体调查对象具体情况详见表 7.4-2。

公众参与个人调查对象情况一览表

表 7.4-1

序号	姓名	性别	年龄	职业	联系电话	地址	与工程位置（m）	态度
1	董中强	男	46	干部	*	江头村	约 80	支持
2	董中雪	男	31	/	*	江头村	约 100	支持
3	林国民	男	47	/	*	江头村	约 100	支持
4	董根秀	男	63	/	*	江头村	约 100	支持
5	林成良	男	47	/	*	江头村	约 100	支持
6	蔡根芳	男	43	/	*	下涂村	约 140	支持
7	蔡家春	男	34	/	*	下涂村	约 140	支持
8	王新国	男	55	/	*	灯垟村	约 100	支持
9	黄君解	男	39	/	*	灯垟村	约 100	支持
10	黄传足	男	37	/	*	灯垟村	约 100	支持
11	黄君鹏	男	56	/	*	灯垟村	约 100	支持
12	陈贤明	男	35	/	*	灯垟村	约 100	支持
13	张鲁爱	女	29	/	*	上龙村	约 40	支持
14	黄巨中	男	/	农民	*	上龙村	约 40	支持
15	黄巨锡	男	79	/	*	上龙村	临路	支持
16	林大元	男	59	/	*	上龙村	临路	支持
17	黄克虎	男	41	/	*	上龙村	临路	支持
18	黄寿长	男	53	/	*	上龙村	约 50	支持
19	黄海静	女	32	/	*	上龙村	临路	支持
20	林炳发	男	59	村民	*	东降村	北面	支持
21	林碎玲	男	72	村民	*	东降村	约 180	支持
22	林炳钦	男	47	村干部	*	东降村	约 180	支持
23	陈建杠	男	46	村民	*	东城村	约 50	支持
24	陈碎矿	男	52	村民	*	东城村	约 50	支持
25	陈增创	男	62	村民	*	东城村	约 100	支持
26	王兰娟	女	62	村干部	*	东城村	约 100	支持
27	陈松林	男	57	村民	*	东城村	约 100	支持
28	刘汉微	男	35	村民	*	东方村	约 100	支持
29	简祥松	男	79	村民	*	东方村	左 500m	支持
30	翁宗创	男	/	村干部	*	东方村	约 100	支持
31	蔡金玉	女	50	村民	*	东方村	约 100	支持
32	陈娟秀	女	71	村民	*	东方村	约 100	支持
33	陈花事	男	/	村民	*	石龙村	约 50	支持
34	王从美	男	49	村民	*	石龙村	约 500	支持
35	王从国	男	44	村民	*	石龙村	约 500	支持
36	陈其丰	男	39	个体	*	石龙村	约 50	支持
37	陈茂棒	男	46	村民	*	下龙村	约 50	支持
38	陈茂华	男	51	村民	*	下龙村	约 50	支持
39	甘崇查	男	41	村民	*	下龙村	约 50	支持
40	陈茂筐	男	33	村民	*	下龙村	约 50	支持
41	陈茂池	男	37	村民	*	下龙村	约 50	支持
42	曹高荣	男	67	村民	*	下龙村	约 50	支持

43	何瑞雪	男	47	农民	*	樟岙村	100	支持
44	周日浩	男	40	村民	*	范山村	300	支持
45	杨方住	男	38	村民	*	范山村	200	支持
46	周大义	男	48	村民	*	范山村	250	支持
47	周日华	男	45	村民	*	范山村	约 190	支持
48	周日炉	男	38	村民	*	范山村	约 190	支持
49	周日强	男	29	村民	*	范山村	约 190	支持
50	潘增笔	男	65	村民	*	龟山下村	约 50	支持
51	谢世校	男	58	村民	*	龟山下村	约 50	支持
52	朱秀妃	男	40	村民	*	龟山下村	约 50	支持
53	付志新	男	43	/	*	龟山下村	约 50	支持
54	付青贤	男	66	/	*	龟山下村	临路	支持
55	蒋元笋	男	57	农民	*	龟山下村	临路	无所谓
56	朱道胜	男	37	村民	*	大龙头村	约 100	支持
57	马显留	男	39	村民	*	大龙头村	约 100	支持
58	马显国	男	30	村民	*	大龙头村	约 100	支持
59	梅岳顺	男	/	/	*	大龙头村	80m	支持
60	朱道孝	男	/	/	*	大龙头村	80m	支持
61	郑钮弟	男	50	村子	*	外垟村	临路	支持
62	周大对	男	57	村民	*	外垟村	约 50	支持
63	郑上冲	男	62	村民	*	外垟村	临路	支持
64	叶玉洁	女	27	村民	*	马岙村	约 180	支持
65	林文较	男	67	村民	*	马岙村	约 180	支持
66	谢钦罗	男	55	村民	*	马岙村	约 180	支持
67	方圣珍	男	62	村民	*	马岙村	约 200	支持
68	谢成杰	男	56	村民	*	马岙村	约 200	支持
69	蔡钟坦	男	41	村民	*	马岙村	约 200	支持
70	林正勇	男	51	村民	*	村口村	约 50	支持
71	陈红东	男	54	村民	*	村口村	约 50	支持
72	陈沧忠	男	55	村民	*	村口村	约 50	支持
73	庄启栋	男	62	村民	*	村口村	约 50	支持
74	叶明种	男	55	村民	*	村口村	约 50	支持
75	张秀娟	女	50	/	*	村口村	约 50	支持
76	张理克	男	36	村民	*	河岙村	约 80	支持
77	张仁者	男	52	村民	*	河岙村	约 80	支持
78	张杨春	女	49	村民	*	河岙村	约 80	支持
79	吴邦教	男	45	商人	*	河岙村	约 80	支持
80	章方林	男	62	村民	*	河岙村	约 80	支持
81	沈法克	男	48	村民	*	岳一村	约 60	支持
82	吴玉燕	男	48	村民	*	岳一村	约 60	支持
83	沈官弟	男	62	村民	*	岳一村	约 100	支持
84	黄益钠	男	39	村民	*	岳一村	约 100	支持
85	董化锴	男	47	村民	*	岳一村	约 100	支持
86	沈益文	男	42	村干部	*	岳二村	约 80	支持
87	高安魁	男	57	村民	*	岳二村	约 80	支持
88	林胡华	男	41	村民	*	岳二村	约 80	支持
89	郑定备	男	45	村民	*	岳二村	约 80	支持

90	陈玉英	男	46	村民	*	岳二村	约 80	支持
91	王法楷	男	40	村民	*	东源村	约 100	支持
92	谭云巨	男	61	村民	*	东源村	约 100	支持
93	王挺格	男	73	村民	*	东源村	约 100	支持
94	林友叶	男	52	村民	*	徐山村	约 50	支持
95	童洪勋	男	49	村民	*	徐山村	约 50	支持
96	童洪贵	男	47	村民	*	徐山村	约 50	支持
97	周丽雅	女	32	村民	*	杭山村	约 50～80	支持
98	王必畅	男	26	村民	*	杭山村	约 50～80	支持
99	王志普	男	60	村民	*	杭山村	约 50～80	支持
100	胡从福	男	73	村民	*	杭山村	约 50～80	支持
101	王志清	男	35	村民	*	杭山村	约 50～80	支持
102	胡克余	男	31	村民	*	杭山村	约 50～80	支持
103	陈茂进	男	35	村民	*	杭山村	约 50～80	支持
104	王步锭	男	47	村民	*	杭山村	约 50～80	支持
105	王杨琴	女	40	村民	*	杭山村	约 50～80	支持
106	林王凤	女	77	农民	*	杭山村	30-40m	支持
107	王志普	男	62	农民	*	杭山村	40-50m	支持
108	王学礼	男	/	村民	*	底垟湾村	约 100	支持
109	王学海	男	/	村干部	*	底垟湾村	约 100	支持
110	王学泼	男	/	村民	*	底垟湾村	约 100	支持
111	王志祝	男	84	/	*	底垟湾村	30-51m	支持
112	王孔纳	男	38	/	*	底垟湾村	临路	支持
113	魏余忠	男	/	村民	*	上河头村	约 100	支持
114	魏余尾	男	/	村民	*	上河头村	约 100	支持
115	魏君楷	男	/	村民	*	上河头村	约 100	支持
116	陈玖法	男	/	村民	*	上河头村	约 100	支持
117	魏余康	男	/	村民	*	上河头村	约 100	支持
118	魏余进	男	/	村民	*	上河头村	约 100	支持
119	王孔侯	男	51	木工	*	外垟湾村	60-70	支持
120	陈光青	男	45	/	*	东源村	南约 80	支持
121	珠云巨	男	63	/	*	东源村	南约 80	支持
122	吴魁兆	男	52	经商	*	东源村	南约 80	支持
123	郑灶弟	男	50	农民	*	外垟村	临路	支持
124	长元寿	男	50	/	*	埠头龙	约 70	支持
125	王秀凤	女	36	/	*	埠头龙	约 70	支持
126	孙建带	男	69	退休干部	*	孙山村	约 200	支持
127	张明位	男	62	村书记	*	老屋基	临路	支持
128	林丙浩	男	47	司机	*	老屋基	临路	支持
129	林炳滩	男	50	农民	*	老屋基	临路	支持
130	陈小平	男	50	司机	*	九溪底	约 40-50	**反对**
131	黄荣光	男	60	农民	*	九溪底	约 40-50	支持
132	黄木官	男	63	村长	*	九溪底	约 40-50	支持
133	陈文胜	男	60	/	*	九溪底	约 40-50	支持
134	陈永海	男	46	/	*	东坑下	约 60	支持
135	俞孔梯	男	58	/	*	东坑下	约 60	支持
136	方世炉	男	63	/	*	东坑下	约 60	支持

137	翁孔新	男	61	/	*	东坑下	约 60	支持
138	林爱柳	女	56	农民	*	包渡村	北面临路	支持
139	陈其南	男	52	农民	*	包渡村	北面临路	无所谓
140	陈增高	男	54	/	*	包渡村	北面临路	支持
141	陈其孟	男	70	/	*	包渡村	北面临路	支持
142	洪义柱	男	65	农民	*	半涂锦绣小区	约 25	支持
143	雪芹梅	女	38	/	*	半涂锦绣小区	约 25	无所谓
144	林杰	男	27	个体	*	半涂锦绣小区	约 25	支持
145	李丹丹	女	31	幼儿园园长	*	半涂锦绣小区	约 25	支持
146	谢炳存	男	57	村民	*	高楼镇塘岙村	约 100	支持
147	谢秉彭	男	/	村民	*	高楼镇塘岙村	约 100	支持
148	谢炳贵	男	73	村民	*	高楼镇塘岙村	约 100	支持
149	王之学	男	48	村民	*	高楼镇外垟湾村	约 80	支持
150	王之支	男	40	村民	*	高楼镇外垟湾村	约 80	支持
151	王之忠	男	41	村民	*	高楼镇外垟湾村	约 80	支持
152	周茂平	男	60	村干部	*	大峃镇樟台村	约 150	无所谓
153	周勤	男	36	村干部	*	大峃镇樟台村	约 150	无所谓

公众参与团体调查对象情况一览表

表 7.4-2

序号	单位名称	联系人	联系电话	态度
1	瑞安市仙降街道办事处	薛月孝	*	支持
2	瑞安市仙降街道江头村民委员会	林长生	*	支持
3	瑞安市仙降街道下涂村民委员会	蔡家春	*	无所谓
4	瑞安市仙降街道灯垟村民委员会	黄君剑	*	支持
5	瑞安市高楼镇上龙村民委员会	林德喜	*	支持
6	文成县大峃镇人民政府	兰大潘	*	支持
7	文成县大峃镇东降村民委员会	林炳发	*	支持
8	文成县大峃镇东城村民委员会	夏景满	*	支持
9	峃口镇东方村民委员会	翁维奇	*	支持
10	峃口镇龙车村民委员会	叶宏边	*	支持
11	瑞安市高楼镇樟岙村民委员会	何端普	*	支持
12	瑞安市高楼镇石龙村民委员会	陈茂丰	*	支持
13	瑞安市高楼镇下龙村民委员会	陈显养	*	支持
14	瑞安市高楼镇范山村民委员会	杨石经	*	支持
15	瑞安市马屿镇龟山下村民委员会	蒋力成	*	支持
16	瑞安市马屿镇大龙头村民委员会	马星国	*	无所谓
17	瑞安市马屿镇外垟村民委员会	郑钮弟	*	支持
18	瑞安市马屿镇马岙村民委员会	蔡钟坦	*	支持
19	瑞安市马屿镇村口村民委员会	黄良贵	*	支持
20	瑞安市马屿镇河岙村民委员会	何如谦	*	支持
21	瑞安市马屿镇岳一村民委员会	沈法尧	*	支持
22	瑞安市马屿镇岳二村民委员会	高安魁	*	无所谓
23	瑞安市高楼镇外垟湾村民委员会	王步崇	*	支持
24	瑞安市高楼镇东源村民委员会	吴魁胜	*	支持
25	瑞安市高楼镇徐山村民委员会	童洪贵	*	支持

26	瑞安市高楼镇杭山村民委员会	胡克余	*	支持
27	瑞安市高楼镇底垟湾村民委员会	王建云	*	支持
28	瑞安市高楼镇上河头村民委员会	魏余亭	*	支持
29	瑞安市马屿镇人民政府	范可地	*	支持
30	瑞安市高楼镇大降村民委员会	林友秀	*	支持
31	瑞安市高楼镇塘岙村民委员会	谢炳存	*	支持
32	瑞安市高楼镇孙山村民委员会	孙广胜	*	支持
33	岙口镇九山村民委员会	黄荣光	*	支持
34	瑞安市高楼镇人民政府	柯小萱	*	支持
35	瑞安市篁社中心幼儿园	李丹丹	*	支持
36	瑞安市马屿镇第二中学	林步佑	*	支持
37	文成县大峃镇樟台村民委员会	周发言	*	无所谓
38	珊溪水利枢纽管理局	施士扬	*	支持
39	瑞安市马屿镇江桥村民委员会	陈希金	*	支持
40	瑞安市林业局		*	支持
41	瑞安市风景旅游管理局	黄淑珍	*	支持
42	樟台中心学校	陈应俊	*	支持
43	文成县林业局	刘建南	*	支持

7.4.4 问卷调查结果分析

(1) 个人调查结果

公众参与个人调查结果统计详见表 7.4-3。

公众参与个人调查结果统计一览表

表 7.4-3

序号	问题	答案	人数（人）	比例（%）
1	您是否知道本工程	是	143	93.46
		否	10	6.54
2	您认为本工程建设是否有利于地区社会和经济的发展	有利	131	85.62
		不利	0	0.00
		变化不大	22	14.38
3	您认为本工程建设地区目前主要的环境问题是	水体污染	13	5.80
		空气污染	28	12.50
		噪声	122	54.46
		生态环境	37	16.52
		其它	24	10.71
4	您认为本工程建设对项目区造成的不利影响有	水污染	13	4.96
		空气污染	38	14.50
		噪声	139	53.05
		生态环境破坏	45	17.18
		景观文物破坏	25	9.54
		其它	2	0.76
5	工程涉及移民搬迁，若涉及搬迁，您的态度是	愿意搬迁	140	91.50
		不愿意搬迁	13	8.50
6	您希望的搬迁方式是	村内安置	74	52.86
		村外安置	66	47.14
7	您对本工程建设所持态度	支持建设	147	96.08
		反对建设	1	0.65
		无所谓	5	3.27

(2) 团体调查结果

公众参与团体调查结果统计详见表 7.3-4。

公众参与团体调查结果统计一览表

表 7.3-4

序号	问题	答案	人数（人）	比例（%）
1	您是否知道本工程	是	42	97.7
		否	1	2.3
2	您认为本工程建设是否有利于地区社会和经济的发展	有利	39	90.7
		不利	0	0.0
		变化不大	4	9.3
3	您认为本工程建设地区目前主要的环境问题是	水体污染	3	7.0
		空气污染	8	18.6
		噪声	29	67.4
		生态环境	9	20.9
		其它	5	11.6
4	您认为本工程建设对项目区造成的不利影响有	水污染	1	2.3
		空气污染	14	32.6
		噪声	34	79.1
		生态环境破坏	12	27.9
		景观文物破坏	5	11.6
		其它	1	2.3
5	您对本工程建设所持态度	支持建设	39	90.7
		反对建设	0	0.0
		无所谓	4	9.3

从公众参与调查反馈的信息（表 7.3-4 和表 7.3-4）中可以看出：

(1) 公众对本工程的建设情况了解程度较高，93.46%的被调查个人和 97.7%的被调查团体都知道本工程的概况，可见公众对工程建设比较关心。

(2) 85.62%的被调查个人认为工程建设有利于地区社会和经济的发展；90.7%被调查团体认为工程建设有利于地区社会和经济的发展。

(3) 对于工程区域目前的环境问题，被调查个人认为主要是噪声（54.46%）、空气污染（12.50%）、生态（16.52%）和水体污染（5.80%）；被调查团体认为主要是噪声（67.4%）、空气污染（18.6%）、生态环境（20.9%）和水体污染（7.0%）。

(4) 对于工程建设可能带来的不利环境影响，被调查个人认为主要是噪声（53.05%）、空气污染（14.50%）、生态（17.18%）、景观文物破坏（9.54%）和水污染（4.96%）；被调查团体认为主要是噪声（79.1%）、空气污染（32.6%）生态（27.9%）、景观文物破坏（11.6%）和水污染（2.3%）。

(5) 工程涉及搬迁移民，91.50%的被调查个人愿意搬迁，52.86%的人希望村内安置。

(6) 90.7%的被调查团体表示支持本工程建设，9.3%的被调查团体表示无所谓；96.08%的被调查个人表示支持本工程建设，3.27%的被调查个人表示无所谓，1 个人持反对意见，根据反馈，其主要担心噪声的影响。

综上分析可知，所有被调查个人和团体基本表示支持本工程建设，认为本工程建设具有一定的积极社会效益，有利于带动当地经济的发展，希望工程尽快开工建设。

7.5 公众参与代表性分析

(1) 本次公众参与调查了工程涉及温州市的文成县（大峃镇和峃口镇）、瑞安市（高楼（龙湖、平阳坑）、仙降街道和马屿镇）及以上乡镇街道所涉及的 32 个村庄、1 所中学和 1 所幼儿园，调查范围全面，调查的村庄均是工程沿线受影响的村庄。

(2) 本次团体调查对象包括了当地有关政府部门、沿线所涉及各村民委员会以及瑞安市马屿镇第二中学、瑞安市篁社中心幼儿园和珊溪水利枢纽管理局，团体调查份数为 39 份，均是工程沿线受影响的团体。

(3) 本次个人调查对象包括了工程沿线受影响的各个村庄，大部分被调查个人是距工程中心线两侧 200m 以内的居民，所调查的个人基本上是工程沿线受影响的居民(包含部分拆迁居民)，具有一定的代表性。

综上所述，本次工程的公众参与调查范围总体上较全面。因此，本次调查对象具有一定代表性，调查结果可以反映公众对本工程建设的态度和意见。

7.6 主要公众意见及采纳和不采纳的说明

公众对本工程的建设情况较为关心和了解，对工程建设比较支持，大部分被调查人员都希望工程能尽早开工建设，促进当地经济的发展，但也对本工程建设带来的环境问题提了一些意见和建议，主要见表 7.6-1。

工程主要公众意见表

表 7.6-1

序号	意见单位或团体	主要意见	意见采纳情况
1	董中强（江头村）	支持，希望有高速路口	已采纳。工程设置平阳坑互通，距东源村约 1km，江头村距江溪枢纽最近约 50m
2	谭云巨（东源村）		
3	瑞安市马屿镇第二中学	支持，建议离学校远点	已采纳。马屿镇第二中学距工程约 450m，距连接线约 245m。
4	王秀凤（埠头龙村）	支持，拆迁补偿合理	已采纳。针对公众提出的征地赔偿问题。工程占地赔偿已列入整个工程的费用中，建设单位将严格按照国家和浙江省有关政策和标准做好占地补偿工作，以先建后拆为原则，合理安置拆迁居民。
5	陈小平（九溪底）	反对，担心噪声影响	针对该被调查者的反对意见，本次环评提出，工程施工期，高噪声机械及作业点远离村庄居民点布置，晚上十点后停止施工；营运期对超标户采取设置隔声窗的降噪措施，可使室内声环境达到生活功能要求。
6	黄木官（九溪底）	支持，线路尽量靠山近，隔音措施要上	已采纳。工程下阶段应进一步优化线位，同时采取降噪措施，减少噪声对居民生活的影响，已将该意见转达给建设单位。
7	樟台村民委员会	无所谓，公路沿线 50m 尽量拆迁	本工程红线与樟台村最近距离为 90m，不涉及房屋拆迁（与本工程较近的樟台乡中心学校已在工程拆迁范围内）。

7.7 反对意见回访

本次调查中有 1 人反对，即九溪底村的陈小平居民。我院工作人员对其进行了回访，向该被调查者解释说明了，经本次环评预测，九溪底村营运初期，噪声不超标（2 类标准，昼间 60dB，夜间 50dB）；营运中期昼间将超标 0.4dB、夜间将超标 3.3dB；营运远期昼间将超标 1.4dB、夜间将超标 4.4dB，超标量不大，经采用设置隔声窗措施后，可使其房屋室内达到生活功能要求。经沟通后，该被调查者仍表示反对。

8 环境风险及应急措施

8.1 风险源与危险物的识别

公路运输过程中的风险事故，主要造成的影响是对沿线水体的影响，化学危险品的泄漏、落水将造成水体的严重污染。大量的研究成果表明，公路污染事故主要来源于交通事故。当公路跨过水体或沿水域经过时，车辆发生事故将可能对水体、环境空气产生污染，事故类型主要有：

(1) 车辆本身携带的汽油(柴油)和机 油泄漏，排入附近水体；

(2) 化学危险品的运输车辆发生交通事故后，有毒有害固态、液态危险品发生泄漏或易燃易爆物质引起爆炸，引起水污染和空气污染；

(3) 在桥面发生交通事故，汽车连带货物坠入河流，影响水质。

公路运输过程中的风险事故，主要来自化学危险品(主要为油料)的泄露，泄漏对陆域生态系统和大气环境有一定的影响，但影响均较为有限。由于工程拟建的泗溪 3#桥（TZK82+820、TYK82+810）、泗溪 4#大桥（TZK83+525、TYK83+510）、泗溪 5#大桥（TZK85+045、TYK85+230）跨越飞云 16（泗溪、饮用水水源二级保护区），九溪泛大桥（TZK86+290、TYK86+295）跨越飞云江（飞云 3、饮用水水源二级保护区）。工程跨越的九溪（飞云江 3 支流）、平和溪（飞云江 3 支流）、石龙溪（飞云江 4 支流）水质保护目标均为Ⅱ类，同时，工程村口中桥（TK114+162.5）还跨越赵山渡引水工程封闭的输水渠，因此，油料等化学品泄漏很可能对水体造成较严重的污染。

8.2 风险概率分析

公路建成通车后的危险货物运输车辆的交通事故概率估算主要依据现有交通量、交通事故率、从事危险品运输车辆所占比重、预测年交通量和考核路段长度等参数。

公路建成后公路段或大桥段危险品运输车辆交通事故率计算公式如下：

$$P=（A \cdot B \cdot C \cdot D \cdot E）/F$$

式中：P ——在公路路段某预测年危险品车辆交通事故率，次/a；

A ——项目影响区内基年(2012 年，下同)交通事故，次/百万车公里；

B ——项目影响区内运输车辆中从事危险品车辆所占的比重，%；

C ——预测年公路全路段年均交通量，百万辆/a；

D ——考核路段长度，km；

E ——在可比条件下，由于公路修通，可能降低交通事故比重，%；

各参数的选择和计算方法如下：

(1) 项目影响区基年(2012 年)交通事故率(A)

参考该地区交通事故概率，取 0.25 次/百万车公里。

(2) 项目影响区内运输车辆中从事危险品运输车辆的比重(B)

2012 年区内营运货车中从事危险品车辆所占的比重为 0.9%。

(3) 预测年公路全路段年均交通量(C)

不同预测年份公路不同路段年平均交通量见表 2.5-1。

(4) 路段长度(D)

考核路段长度 3.2km，泗溪 3#桥 490m、泗溪 4#大桥 400m、泗溪 5#大桥 520m、九溪泛大桥 310m，九溪底大桥 410m、平和大桥 690m、石龙泛大桥 300m、村口中桥 80m。

(5) 降低交通事故比重（E）

根据美国车辆交通安全报告，高等级公路比一般公路事故率低，E 取 25%

(6) 危险品运输车辆交通安全系数（F）

该系数由于从事危险品运输的车辆，无论从驾驶员的交通安全观念，还是从车辆本身的特殊标志等，比一般运行车辆发生交通事故的可能性较少，该系数取为 1.5。

根据以上参数，计算各预测年份敏感路段及桥段水面可能发生的交通事故概率。计算结果见表 8.2-1。

龙丽温高速公路文成至瑞安段工程交通事故概率预测结果

表 8.2-1

桥梁 / 预测年份	泗溪 3#桥(跨泗溪)	泗溪 4#大桥(跨泗溪)	泗溪 5#大桥(跨泗溪)	九溪泛大桥(跨飞云江)	九溪底大桥(跨九溪)	平和大桥(跨平和溪)	石龙泛大桥(跨石龙溪)	村口中桥(跨赵山渡引水渠)
2018 年	0.00061	0.00049	0.00064	0.00038	0.00051	0.00085	0.00041	0.00011
2024 年	0.00141	0.00115	0.00149	0.00089	0.00118	0.00198	0.00095	0.00025
2032 年	0.00168	0.00137	0.00179	0.00106	0.00141	0.00237	0.00113	0.00030

由表 8.2-1 可知，通常情况下，公路建成后危险品运输车辆在泗溪 3#桥、泗溪 4#

大桥、泗溪 5#大桥、九溪泛大桥，九溪底大桥、平和大桥、石龙泛大桥、村口中桥发生交通事故的概率较小，因危险品运输发生事故而造成泄漏对水环境造成严重影响的可能性很小，但仍需采取严格的风险事故防范措施及应急预案，防患于未然。

8.3 危害分析

危险品运输过程中，如果发生事故，引起爆炸，有毒有害气体将污染环境空气危及人身安全；另外，有毒有害的固态或液体危险品因为交通事故而泄漏进入水体，将污染工程附近地表水及地下水。

工程线路途经村庄 40 处和学校 2 处，大部分敏感点与线路的距离不超过 100m，因此，若危险品运输车辆发生爆炸事故，将直接威胁到前几排民房内村民的人身安全，有毒有害气体还可能污染周围的环境空气，严重影响工程沿线环境空气质量和生态环境。

工程设有多处桥梁，其中泗溪 3#大桥（TZK82+820、TYK82+810）、泗溪 4#大桥（TZK83+525、TYK83+510）、泗溪 5#大桥（TZK85+045、TYK85+230）跨越飞云 16（泗溪、饮用水水源二级保护区），九溪泛大桥（TZK86+290、TYK86+295）跨越飞云江（飞云 3、饮用水水源二级保护区）；九溪底大桥跨越的九溪（飞云江 3 支流）、平和大桥跨越的平和溪（飞云江 3 支流）、石龙泛大桥跨越的石龙溪（飞云江 4 支流）水质保护目标均为Ⅱ类，若危险品运输车辆在工程桥梁及其附近发生交通事故，有毒有害物质（如危险化学品等）将泄漏进入水体污染水质；工程 K95+000～K102+700、K105+600～K110+000 位于寨寮溪风景名胜区的规划范围内，若危险品运输车辆在景区范围内发生交通事故，有毒有害物质（如危险化学品等）将对景区的环境质量造成不利影响。因此，必须采取措施予以防范，并加强相应的安全管理。

此外，工程在 TK114+162.5 处设置村口中桥跨越赵山渡引水工程廊道，引水渠道为全封闭式。工程在此路段施工时给渠道带来的风险主要为：假设村口中桥发生预制件突然倒坍以及施工机械发生故障倒塌等，砸到渠道引起破裂，此类事故概率较小，只要施工单位在该路段施工时，提前做好施工计划，加大施工安全管理力度，该类事故完全可以避免发生。

8.4 危险化学品泄漏预测

由以上分析可知，当本项目修建通车后，在各预测年份危险品运输车辆的交通事

故概率较小，危险品对环境造成严重影响的可能性较小。但由于公路运输危险品品种较多，其危险的程度不一，因而交通事故的严重及危险程度也相差很大，故应对可能发生的危险品运输交通事故进行具体分析。

拟建各桥梁与下游取水口的距离一览表

表 8.4-1

桥梁	泗溪 3#大桥(跨泗溪)	泗溪 4#大桥(跨泗溪)	泗溪 5#大桥(跨泗溪)	九溪泛大桥(跨飞云江)	九溪底大桥(跨九溪)	平和大桥(跨平和溪)	石龙泛大桥(跨石龙溪)
与取水口距离(km)	赵山渡大坝坝前取水口						原吴界山取水口
	16	15.5	14	11	12	10	6
污染物到达取水口时间（h）	5.7	5.5	5.0	3.9	4.3	3.6	2.1

假定一辆装有 20t 汽油的油罐车在飞云江江边发生交通事故，造成油类泄漏至江中的危险事故。泄出液体的泄露速度可用伯努利方程计算，其泄漏速度为：

$$Q_0=C_dA\rho\sqrt{\frac{2(P-P_0)}{\rho}+2gh}$$

式中：Q_0—液体泄漏速度，kg/s；

C_d—液体泄漏系数，取 0.6；

A—裂口面积，m^2，取油罐底 Ø50mm，即 1.9625×10-3m^2；

ρ -泄漏液体密度，汽油密度取 720kg/m^3；

P—容器内介质压力，Pa，本项目物质为常压赋存 P=Pa；

P0—环境压力，Pa；

g—重力加速度，9.8m/s；

h—裂口之上液体高度，m，本项目取 0.8m。

经计算，汽油的泄漏速度为 3.357kg/s，确定汽油的事故排放量为 1007kg/5min，处理时间 5min，即油事故排放量为 1007kg。溢油进入水体后，油在水体表面扩散，尤其是轻油，除了在表面挥发，主要受风和表面流速的影响，水面上扩散至最终只剩下一薄层，一般国外估计溢油在水体的扩散污染带范围是根据水面油膜的形态来确定的，一般勉强可见时油膜厚度约 0.038um，油量为 44L/km。假定事故性泄漏的汽油全

部排入附近水体，则最初污染带约为 220m。如未及时处理，污染水域面积将不断扩大，特别是在饮用水源保护区或Ⅱ类水体内内，将对水体水质产生严重影响。按最不利情况考虑，飞云江水体平均流速取 0.8m/s，经计算，泄漏的溢油到达赵山渡大坝坝前取水口或废弃的吴界山取水口的时间见表 8.4-1。

因此，应尽量防止事故排放情况的发生，一旦发生事故，应通过事故应急设备及措施来防止扩大污染范围，避免因汽油事故排放范围增大，影响到水源保护区的水质。

8.5 事故环境风险防范措施

鉴于工程涉及寨寮溪风景名胜区和飞云 16（泗溪）、飞云 3（飞云江）饮用水水源二级保护区，并在 TK114+162.5 处设置村口中桥跨越赵山渡引水管渠。为从源头上降低工程区域发生环境风险事故的概率，工程事故需采取以下风险防治措施：

8.5.1 加固护栏及警示措施

(1) 在泗溪 3#大桥、泗溪 4#大桥、泗溪 5#大桥、九溪泛大桥、九溪底大桥、平和大桥、石龙泛大桥、村口中桥两侧加装防护栏，选用高等级的防撞护栏（等级为 PL2 级以上），以防污染事故发生。

(2) 在道路拐角、靠近河流路段设置“谨慎驾驶”警示牌和危险品车辆限速标志，提醒运输危险品的车辆司机注意安全和控制车速。

(3) 在靠近居民点和跨河桥梁处设置减速和限速标识，要求经过的车辆限速和减速，保证该路段的车辆通行安全，降低该路段交通事故的发生机率，保障沿线居民的安全及水体水质不受污染。

8.5.2 事故泄漏液收集措施

结合各桥梁的地形特点，在泗溪 3#大桥东端、泗溪 4#大桥两端、泗溪 5#大桥两端、九溪泛大桥的西端、九溪底大桥的西端、平和大桥的两端、石龙泛大桥的两侧各设置 1 处集水池（集水池容积可根据当地降雨量情况至少考虑容纳降雨后 30min 内的雨水），设置专门的集水沟收集径流并引到桥梁两侧集水池，该集水池一方面可以截流初期雨水，具有沉淀、隔油等功能，另一方面在发生突发事故时可以收集事故径流，防止对泗溪、飞云江、九溪、平和溪和石龙溪水质造成污染。结合桥梁桥面面积以及当地雨季最大 1h 暴雨量(工程区最大 1h 暴雨量约为 16.3mm)，估算得桥梁两端的沉淀池有效容积详见表 9.5-1，禁止将路面径流收集后排放到沿线水体。事故应急池可以设

置在桥两端下方永久征地范围内，地势应高于河流最高水位，并采用防渗底层，处理后的水可用于绿化，不外排。

桥梁两端事故应急池有效容积情况一览表

表 8.5-1

序号	桥梁	桥面面积（m^2）	事故应急有效容积（m^3）（不小于）	个数
1	泗溪 3#大桥	12005	49	2 个
2	泗溪 4#大桥	9800	20	4 个
3	泗溪 5#大桥	12740	26	4 个
4	九溪泛大桥	7595	31	2 个
5	九溪底大桥	10045	41	2 个
6	平和大桥	16905	34	4 个
7	石龙泛大桥	7350	15	4 个

注：按每处设 2 个事故池考虑。

有关环境风险事故的径流收集系统、事故池的设计，建议建设单位在工程设计下阶段委托有资质单位进行专门的环保设计。

8.5.3 防护与应急管理措施

结合本公路涉及 2 处饮用水源二级保护区，具体管理措施如下：

① 加强运输车辆的管理，在春运和梅雨季节等事故多发期，尤其要加强此类车辆的监控。

② 有关部门加强对驾驶人员的安全意识和职业道德教育，减少交通事故发生。

③ 管理部门应制定具体的应急预案，以便事故发生时能及时采取措施，将损失减小到最低程度。

8.6 环境风险事故应急预案

为保护沿线泗溪、飞云江干流及赵山渡引水工程水质，应制定危险品货物运输事故应急预案，并纳入《瑞安市处置突发性环境污染事件应急预案》、《瑞安市饮用水水源地突发环境污染事件应急预案》、《文成县环境污染和生态破坏突发事件应急预案》。具体应急预案管理内容见《龙丽温高速公路工程文成至瑞安段突发事件应急预案》，附件 14，建设单位根据工程实际补充完善，并上报当地有关部门审批备案。总体原则和应急程序如下：

(1) 突发事件指挥中心

1、重大道路交通事故处置由县（市）政府分管副市长担任总指挥，县（市）安全监管局局长、县（市）公安局分管副局长担任副总指挥，成员由县（市）各有关部门相关负责人组成。

2、特大道路交通事故处置由县（市）政府主要领导担任总指挥，县（市）政府分管副县（市）长为常务副总指挥，县（市）府办联系副主任、县（市）安全监管局局长、县（市）公安局分管副局长担任副总指挥，成员由县（市）各有关部门相关负责人组成。

县（市）应急指挥部的主要职责是：统一指挥、协调本行政区域内重特大道路交通事故应急处置工作，组织有关部门实施联合救援；及时掌握事故动态并按规定上报，完成上级交办的任务；统一部署事件的信息发布、新闻报道及其它重要事项。

县（市）应急指挥部下设办公室，办公室设履行日常值守、信息汇总和综合协调职能，在重特大道路交通事故环境风向处置中发挥运转枢纽作用。

(2) 突发事件的处理工作

一旦事故发生，任何发现人员应及时通过路侧紧急电话或其它通讯方式向突发事件指挥中心报告。

管理处、所或协调小组接到事故报告后，应立即通知需立即通知上级部门以及环保部门、公安部门、消防部门，必要时对沿线处于污染范围内的人员进行疏离，避免发生人员中毒伤亡。

如果危险品为液态，并已进入公共水体，应立即通知河流下游部门，或附近用水单位停止取用水，同时派环保专家和监测人员到现场进行监测分析，及时打捞掉入水体的危险品容器和处置被污染的现场。

事故应急机构需要配备应急器材和设备包括应急处理车辆、围油栏、降毒、解毒药剂、消防设备固液物质清扫等。

(3) 培训

突发事件应急处理有关人员要进行相关知识的学习和培训，掌握相关器材的操作和用途，并确保车辆调配、防护服装、应急器材、物资储备充足有效。

环境风险应急程序见图 8.6-1。

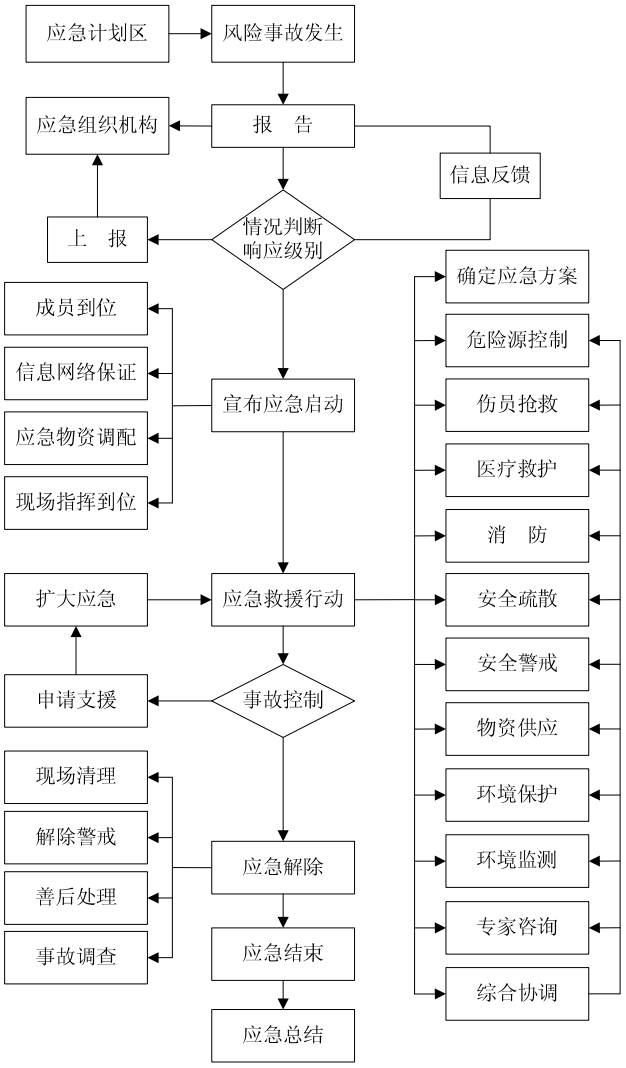


图 8.6-1　事故应急程序

8.7　环境风险防范措施及应急预案效果分析

①　全线设置禁止危险品运输车辆通行标志，联合交通主管或交通、公安部门加强对运输危险品车辆管理，从源头降低事故发生的概率。

②　在工程路段加强防撞护栏，可有效降低车辆侧翻进入附近水体的几率；

③　设置完备的径流收集系统将有效防止事故车辆泄漏的有害化学物质进入附近的水体；

④　联合交通主管部门或交警部门加强对危险品运输车辆的监管，提高驾驶员安全行车水平和职业道德素质，可在一定程度上遏制风险事故的发生；

⑤　建立突发环境事故指挥中心并制定环境风险事故应急预案，是本工程环境风险防范和应急的重要前提保证。

在工程建设单位和有关管理部门真正落实和执行本预案的相关措施前提下，可降低本工程区域的环境风险概率。一旦发生事故，必须严格执行《浙江省省突发环境事件应急预案》、《浙江省交通厅突发公共事件应急预案》、《瑞安市处置突发性环境污染事件应急预案》、《瑞安市饮用水水源地突发环境污染事件应急预案》、《文成县环境污染和生态破坏突发事件应急预案》和本报告中提出的针对本工程的应急预案，将风险事故对环境的影响降到最低。

9 环境管理和监控计划

9.1 环境保护管理和监督计划

9.1.1 环境管理目的

环境管理和监督是工程管理的一部分，是工程环境保护有效实施的重要环节。

本工程环境管理目的在于保证工程各项环境保护措施的顺利实施，使工程施工和运行产生的不利环境影响得到减免，以实现工程建设与生态环境保护、经济发展相协调。

9.1.2 环境管理机构

工程的建设单位和工程运行管理单位负责组织执行环境保护管理计划。施工期由建设单位负责对工程施工期环境保护措施进行优化、组织和实施，保证达到国家建设项目环境保护要求与地方环保部门要求。营运期由工程运行管理单位负责，对环境保护措施进行优化、组织和实施。

工程环境管理体系见图 9.1-1。

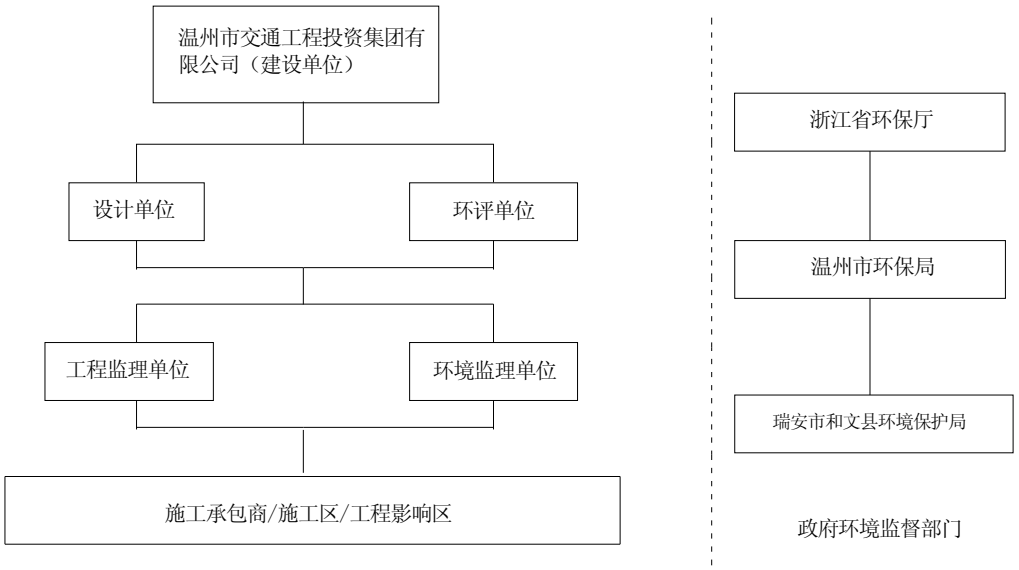


图 9.1-1 龙丽温高速公路文成至瑞安段工程环境管理体系图

建设单位委托有资质的监测单位（如瑞安市环境保护监测站、文成县环境保护监测站）负责施工期和营运期的环境监测。

公路环境管理机构主要职责表

表 9.1-1

机构名称	机构职责	备注
浙江省环保厅	统一协调、管理交通系统的环境保护工作。负责本项目环境影响报告书的审批以及工程环境保护竣工验收。	
温州市环保局	总体负责辖区内包括本项目在内的所有交通建设项目的环境保护工作，负责本项目环境保护工作的监督和管理。	
建设单位	负责本项目施工期环境保护计划的实施与管理工作，负责项目营运期环境保护工作。	施工期和营运期制定专人具体负责环境管理工作。
瑞安市和文成县环境保护监测站	承担施工期与营运期的环境监测工作。	建设单位委托，签定合同
设计单位	根据环评报告书提出的环保措施与要求，在设计文件中落实。负责绿化工程等环保工程的设计。	建设单位委托，签定合同
环评单位	承担项目的环境影响评价工作。	建设单位委托，签定合同
承包商	负责本单位施工标段内的环境保护工作，具体落实环评报告书中提出的环保措施与要求。	配备 1 名环保人员。
工程环境监理机构	负责施工期工程环境监理工作。	设工程环境监理，配备环境监理工程师

9.1.3 环境管理计划

为使本工程环境问题能及时得到落实，制定本项目管理计划，见表 9.1-2。

环境管理计划

表 9.1-2

阶段	环保要求		相关部门
施工期	噪声	对高噪声施工机械在村镇等敏感点附近施工时需采取临时性的噪声隔挡措施。 限定高噪声施工机械或设备的作业时间。 在经过居民集中区作业时，禁止强噪声的机械夜间作业。 对沿线 200m 范围内 50 户以上的居民点进行施工期噪声监测。 在隧道口爆破施工时，应做好爆破防护和防震工作，禁止夜间开山放炮。	实施单位：施工承包商； 负责单位：建设单位工程监理部； 监督单位：温州市环保局、瑞安市环保局、文成县环保局
	水环境	桥梁施工防止油类、化学品等污染物落入水体，挖掘泥浆不得弃于河道或河滩。 含有有害物质的建材如粉煤灰、化学物品等不得堆放在河流、沟渠，尤其是泗溪、飞云江饮用水源保护区等水体附近，并采取措施防止雨水冲刷入附近水体。 施工废料、垃圾等不得倾倒在水体附近，应及时清运出施工现场。 桥梁施工废水进入岸边沉淀池进行处理，不得直接排入水体。	
	水土保持	合理安排施工进度，尽可能减少过多的施工区域或缩短临时占地使用时间。	
	生态环境	加强对施工人员的宣传教育，严禁施工期间乱砍乱伐乱捕； 临时用地内的林木尽量不砍或少砍；施工营地不得设在林区内，施工人员不得毁坏林木。 收集工程开挖区表层土，根据原有土地利用类型，及时对临时占地进行生态恢复。	
	环境空气	施工路段、灰土拌和场地、主要运输便道等应及时洒水，料场、灰土拌合场离敏感点距离大于 200m，并设于敏感点的下风向。 沥青混凝土集中拌和，沥青混凝土拌和站设于马屿互通征地范围内，沥青加热设备应采取有除尘设备的全封闭自动装备。 粉状材料（石灰、水泥）运输袋装或罐装，堆放时设篷盖。 粉煤灰应湿运，运输车设篷盖并尽快与有关材料混合。 砂、石、土等材料装车不得超过车厢板高，严禁散落。	
	社会环境	设置安全标志、施工警示牌，隧道爆破时设置安全距离； 公用设施拆除时先建后拆； 拆迁居民房屋时做好拆迁安置规划，做好受影响居民的生活生产安排； 施工中如发现文物古迹须立即停工，并与当地文物部门联系，以防文物丢失； 临时占地尽量设置在公路占地范围内，不得随意占用农田； 临时占用耕地，应将剥离表层土临时堆放并防护，施工后及时复耕。	
营运期	环境管理	日常环保管理工作；环保设施维护；环境监测计划的实施	
	噪声防治	根据预测结果，对营运中期噪声超标严重的敏感点采取环保拆迁（老屋基）、设置隔声屏障（包渡、上龙、石龙、甘洲、杭山、徐山、外垟、大龙头、东源、河岙底、村口、龟山下、半涂）和隔声窗（樟台村、驮泛、老屋基、九溪泛、东坑下、埠头龙、车头垟、胡宅、外垟湾、底垟湾、大降、上河头、塘岙、岳二、灯垟、岳一、篁社中心幼儿园、马屿镇二中、江桥）等噪声防治措施。	
	水环境	完善路面径流的排放系统、养护工区、停车区、收费站等服务管理设施的污水处理装置。高楼停车区的生活污水等经处理后回用于场区绿化及周边农灌渠的浇灌，不得排入石龙溪内。	
	环境空气	加强公路管理，保证道路畅通，以减少大气污染物的积聚。	

	生态环境及水土保持	施工期临时用地整治，植草恢复植被。 公路沿线绿化工程。	
	危险品运输环境风险防治	制定和执行紧急事故处理计划，设立必要的机构和管理程序，遏制意外事故产生的环境危害。 在泗溪 3#大桥东端、泗溪 4#大桥两端、泗溪 5#大桥两端、九溪泛大桥的西端、九溪底大桥的西端、平和大桥的两端、石龙泛大桥的两侧各设置一个事故废液收集池。	

9.1.4 监督机构

监督机构是指环境保护行政主管部门，依据国家相关法律、法规和政策，按照工程需达到的环境标准与要求，依法对各工程建设阶段进行不定期监督、检查及环境保护竣工验收等活动。

浙江省环境保护局、温州市环境保护局、瑞安市环保局、文成县环保局是省、市、地方政府管辖下的环境保护机构，负责监督、检查及环境保护竣工验收等活动。

9.2 环境监理

9.2.1 环境监理目的

在工程施工期间，应根据环境保护设计要求，开展施工期环境监理。全面监督和检查各路段施工单位环境保护措施的实施和效果，及时处理和解决施工过程中出现的环境污染问题。使环境管理工作融入整个工程实施过程中，变事后管理为过程管理，变单纯的强制性管理为强制性和指导性相结合，从而使环境保护由被动治理污染和破坏变为主动预防和过程治理。

9.2.2 环境监理的目标

(1) 进度目标：环保措施制定与执行进度保持与工程进度同步。

(2) 质量目标：环保工程措施质量满足设计要求，

(3) 投资目标：工程措施的费用控制在施工合同规定的相应额度内，环保措施费用的使用按业主的有关规定执行。

(4) 环境保护目标：污染治理、生态保护、环境质量达到经浙江省环保厅批准的《龙丽温高速公路文成至瑞安段工程环境影响报告书》的相关要求。

9.2.3 环境监理的范围

环境监理范围包括工程涉及的所有可能造成环境污染和生态破坏的区域，包括路基工程、隧道工程、桥涵工程，以及临时施工场地、临时堆土场、中转料场、弃渣场

等工程引起的直接或间接影响区。

9.2.4 环境监理的职能和工作内容

(1) 职能

① 监督、检查、评估职能。监督、检查承包商的环境保护工作的执行与措施落实情况，评估、评价环境保护工作。

② 发现、指导职能。发现承包商环境保护工作的不足，指导承包商进行有效改正。

③ 帮助、协助职能。对承包商环境保护工作提供必要的帮助，协助业主做好环境管理工作。

④ 沟通与反馈职能。在业主和承包商之间进行信息沟通，及时反馈工作信息。

⑤ 协调职能。协调业主与承包商之间的关系，协调环境与工程之间的关系。

(2) 工作内容

① 施工前期环境监理

根据具体项目的工艺设计，审核施工工艺中的“三废”排放环节，排放的主要污染物及设计中采用的治理技术是否先进，治理措施是否可行。污染物的最终处置方法和去向，应在工程前期按有关文件规定和处理要求，做好计划，并向环保主管部门申报后具体落实，审核整个工艺是否具有清洁生产的的特点，并提出合理建议。

审核施工承包合同中的环境保护专项条款：施工承包单位必须遵循环境保护有关要求，以专项条款的方式在施工承包合同中体现，施工过程中据此加强监督管理、检查、监测，减少施工期对环境的污染影响，同时对施工单位的文明施工素质及施工环境管理水平进行审核。

②施工期环境监理

●监督检查水土保持措施、环保措施是否按水土保持方案及环境影响报告书的要求执行，措施落实后效果如何。

●监督检查施工过程中各类机械设备是否依据有关法规控制噪声污染。

●监督检查建筑工地生活污水是否按规定进行妥善处理处置，是否按要求未排入泗溪、飞云江等饮用水水源保护区内。

●监督检查施工生活垃圾的日常收集、分类存储和处理处置工作。

●监督施工期 1#施工场地和 2#施工场地及沿泗溪和飞云江路段，施工废水的处理处置工作，施工废水不得排入泗溪（飞云 16）、飞云江（飞云 3）、九溪、平和溪和石龙溪等敏感水体。

●沥青拌和站等施工设施是否按要求设于距敏感点大于 200m 的下风向处。

●监督施工期生态环境的保护，检查路基边坡、隧道口植被恢复措施是否按环评报告要求落实。

●监督检查施工现场道路是否畅通，排水系统是否处于良好的使用状态，施工现场是否积水。

●施工期间对施工人员做好环境保护方面的培训工作，提高环保意识。

●参与调查处理施工期的环境污染事故和环境污染纠纷。

③现场监理

分项工程施工期间，环境监理工程师将对承包商的环保方面施工及可能产生污染的环节应进行全方位的巡视，对主要污染工序进行全过程的跟踪、全环节的监测与检查。其工作内容主要有：

●协调现场施工环境监理工作，重点巡视施工现场，掌握现场的污染动态，督促承包商和监理双方共同执行好环境监理细则，及时发现和处理较重大的环保污染问题。

●监理工程师对各项工程部位的施工工艺进行全过程的旁站监理，现场监测、检查承包人的施工记录。

监理工程师应指导监理员并示范如何进行现场监测与检查，注意事项和记录工程的环保状况。

现场检查监测的内容有：施工是否按环境保护条款进行，有无擅自改变；通过监测的方式检查施工过程中是否满足环保要求；施工作业是否符合环保规范，是否按环保设计要求进行；施工过程中是否执行了保证环保要求的各项环保措施。

监理员应将每天的现场监测和检查情况予以记录并报告环境监理工程师，环境监理工程师应对监理员的工作情况予以督促检查，及时发现处理存在的问题。

④竣工后的环境恢复监理

工程竣工后，要监督管理环境恢复监测和环境恢复计划的落实情况及环保处理设施运行情况。

●监督竣工文件的编制

●组织初验

●协助业主组织竣工验收

●编制工程环境监理总结报告

●整理环境监理竣工资料

9.2.5 环境监理工作方法程序

(1) 工作方法

主要有：

① 进行日常的监理巡视检查；

② 下发指令性文件，如整改通知等；

③ 组织召开环境例会；

④ 提交工程环境月报及其他报告；

⑤ 审查承包商环境月报和考评承包商的环境保护工作等。

(2) 环境监理工作程序

工程环境监理是工程监理的重要组成部分，与工程监理地位相同，其工作程序如下：

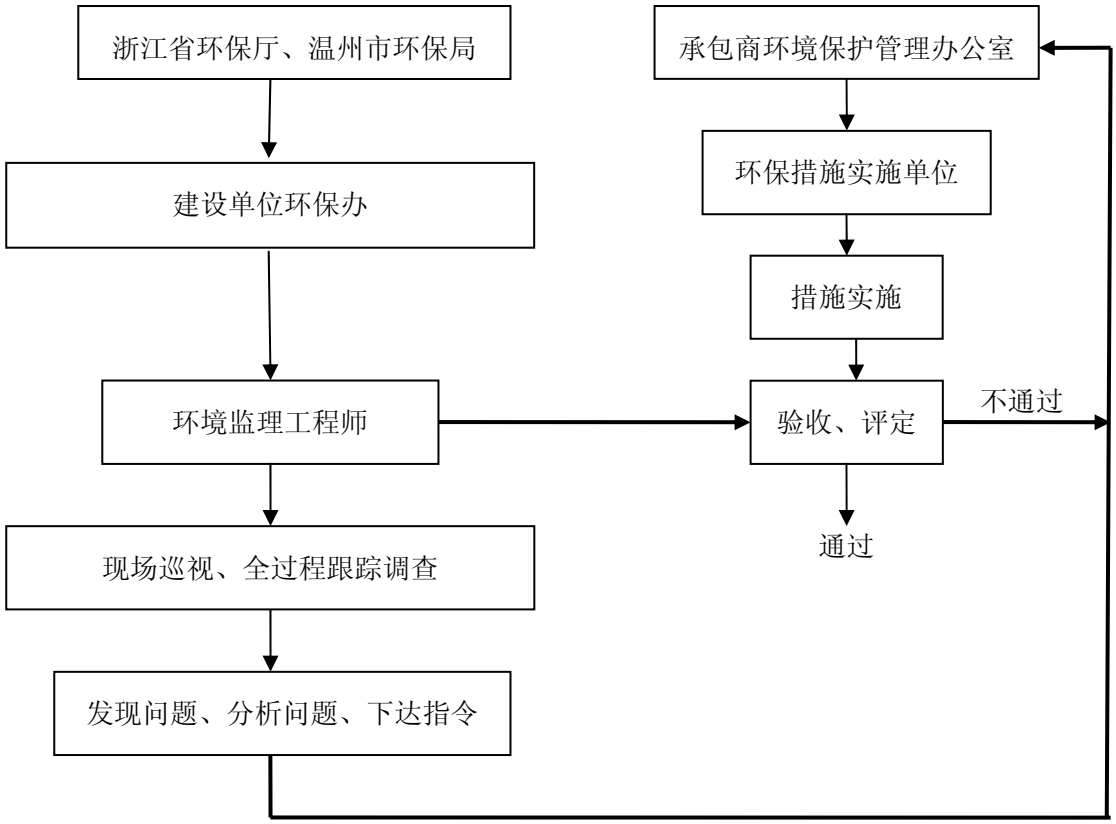


图 9.2-1　工程环境监理工作程序图

9.2.6　环境监理工作制度

(1)　工作记录制度

环境监理工程师每天根据工作情况做出工作记录（监理日志），重点描述现场环境保护工作的巡视检查情况，当时发生的主要环境问题，问题发生的责任单位，分析产生问题的主要原因，以及监理工程师对问题的处理意见。

(2)　报告制度

监理部每月向建设单位环境办公室提交一份环境监理月报，概述该月的环境监理工作情况，说明施工区的环境状况，指出主要的环境问题，提出处理意见，检查与监督处理结果。每半年提交阶段性评估报告，对半年的环境监理工作进行总结，并报告环保部门。

(3)　函件来往制度

环境监理工程师与承包商双方需要办理的事宜应通过函件进行传递或确认。监理工程师在现场检查过程中发现环境问题，应通过下发问题通知单的形式，通知承包商需要采取的纠正或处理措施。

(4) 环境例会制度

环境监理部定期会同建设单位、设计单位、承包商环境保护管理办公室召开环境例会。通过环境例会，承包商对本标的环境保护工作进行回顾总结，监理工程师对该月各标的环境保护工作进行全面评议，肯定工作中的成绩，提出存在问题及整改要求。每次会议都要形成会议纪要。

9.3 环境监测计划

9.3.1 环境监测的目的

通过施工和营运阶段的环境监测可以判断本项目环评中所列出的环境保护措施是否得到有效的落实，并且能较早确认环境保护措施无效或不合理的问题，在必要情况下，适当修改环境保护措施，使环境保护措施符合保护环境的目标。

9.3.2 环境监测方案

本项目的环境监测计划见表 9.3-1。

施工期环境监测计划

表 9.3-1

阶段	内容	监测点位	监测项目	监测频次	监测历时	采样时间	实施机构	负责机构	监督机构
施工期	噪声	沿线村庄和学校	L_{Aeq}	施工高峰 1 次/处	1 天	昼、夜各 1 次	承包商和有资质的环境监测单位	温州市交通投资集团有限公司	瑞安市环保局、文成县环保局
	环境空气	樟台村、上龙、东源、沥青拌和站处各设 1 点	PM_{10}	施工高峰期 1 次	连续 7 天	PM_{10} 每天 12h 采样			
	水环境	泗溪 3#大桥、泗溪 4#大桥、泗溪 5#大桥和九溪泛大桥下游 500m	pH、COD、石油类、氨氮、SS	桥梁施工高峰期 1 次	连续 2 天	每天采样一次			
营运期	环境噪声	沿线村庄和学校	L_{Aeq}	竣工验收一次	1 天/处	营运近、中、远期昼、夜各监测 1 次、竣工验收 1 次	建设单位和有资质的环境监测单位		
	环境空气	同现状监测点	PM_{10}、NO_2		连续 7 天	NO_2 每天 18h 采样，PM_{10} 每天 12h 采样			
	水环境	泗溪 3#大桥、泗溪 4#大桥、泗溪 5#大桥和九溪泛大桥下游 500m	pH、COD、石油类、氨氮、SS		1 天	采样品一次			

注：表中所列出的监测点位、监测时间和监测频次，可根据当时具体情况进行调整。

9.3.3 监测报告制度

每次监测工作结束后，监测单位应提交监测报告，并逐级上报。建设单位应在施工期每半年一次、竣工验收监测一次向文成县环保局、瑞安市环保局、温州市环保局、浙江省环保局提交环境监测报告。

9.4 人员培训

9.4.1 施工期新增环保专职、兼职人员培训

由建设单位委托有资质的单位对工程的施工、监理环保专职、兼职人员进行培训。建议本工程在确定施工及监理单位后，举行一期施工期环保培训班，费用共计1万元。

培训对象为各施工、监理单位的工程技术负责人及专职管理人员。授课内容包括：

• 国家、环保部、交通部、水利部、环保厅和水利厅对建设项目管理中有关环境保护、水土保持等方面的法规、文件及有关要求；

• 工程在设计中提出的环保措施及施工期的环保要求；

• 工程施工期环境保护指南。

培训班授课教师可邀请当地环保局、环评单位及监控单位的有关专家。

9.4.2 营运期新增环保专职、兼职人员培训

运营期新增的环保专职、兼职人员的培训可进修或邀请有关环保专家进行授课，或者参加短期培训班，费用共计2万元。

10 环保投资

10.1 环保投资估算

根据前述环境保护措施，估算共需环保投资 2844.5 万元，工程总投资 74.14 亿元，工程环保投资占工程总投资的 0.38%。详见表 10.1-1。

环保投资估算表

表 10.1-1

序号	投资项目(工程措施)	单位	数量	投资（万元）	备　注
一.	**环境污染治理投资**				
1	环境空气污染治理				
1.1	施工期洒水费用	月	36	10.8	3000 元/月
2	水污染治理				
2.1	施工生产废水隔油沉淀池	个	9	9	1 万/处（施工场地数量按调整后的计）
2.2	施工期临时生活营地化粪池等处理设施	处	9	45	5 万/处
2.3	提高防撞护栏等级	处	7	70	暂定
2.4	设置警示标志	处	7	35	暂定
2.5	桥面径流收集系统	外	7	140	泗溪 3#大桥、泗溪 4#大桥、泗溪 5#大桥、九溪泛大桥、九溪底大桥、平和大桥、石龙泛大桥
2.6	事故沉淀收集池	个	22	220	
2.7	管理设施污水处理设施				
	有动力地埋式污水处理设施	套	5	75	每套 15 万元
	隔油沉淀池	套	2	10	每套 5 万元
3	生态和景观治理费用				
3.1	隧洞口治理	个	22	66	3 万/个
3.2	施工临时占地区治理恢复	hm^2	48.33	241.65	5 万/hm^2（不含其他用地的 11.81hm^2）
4	噪声防治措施				
4.1	环保拆迁	户	2	70	暂按每户 35 万元计。
4.2	隔声屏障	延米	2960	888	3000 元/延米
4.3	通风隔声窗	户	328	689.6	2 万/户，还包括两所学校
5	水土保持费用				
5.1	水土保持新增费用				已列入水保方案预算
二	**环境管理投资**				
1	施工期环境监测费用	年	3	15	5 万/年
	营运期环境监测费用	次	1	15	竣工验收监测一次
2	工程环境监理费用	年	3	30	10 万/年
3	人员培训	次	2	4	施工期和营运期各 1 次
三	**环保咨询、设计与科研费用**				
2	环保工程设计	—	—	25	
3.	竣工环保验收调查	—	—	50	不含竣工验收监测费
	一～三项小计			2709.05	
预留经费					
1	一～三项小计的 5%			135.5	
合计				2844.5	

10.2 环境经济损益分析

本次环境经济损益分析主要从环保投资的环境效益、社会经济效益作简要的分析。

公路建设必将产生噪声、扬尘、污废水等对居民区环境质量、农作物生产带来一定影响。该项目在营运期和施工期采取必要的环保措施，以降低这些影响。环保投资的环境经济效益详见表 10.2-1。

环保投资环境、经济效益分析表

表 10.2-1

环保投资内容	环境效益	社会效益	综合效益
施工期环保措施	减少施工噪声对附近村民的影响； 防止施工污废水污染水环境； 防止施工扬尘等污染环境空气； 保护耕地； 保护动植物； 保护公众安全、往来方便。	保护人们生活、生产环境质量； 减少工程建设对农林业生产的影响等； 保护所涉国家财产安全、公众人身安全。	使施工期对环境的不利影响降低至最小程度； 使公路建设得到社会公众的支持
公路用地、绿化及土地整治、农田复耕	减少对公路沿线景观的影响； 保持沿线水土； 恢复或补偿植被，减少对沿线生态环境的影响。	农田补偿，减少对农业生产和所涉村民的影响； 防止土壤侵蚀进一步扩大，保证沿线农田生产力不受影响； 提高了土地使用价值。	改善地区的生态环境； 保障公路运输安全； 增加旅行安全和舒适感。
噪声防治工程	防止交通噪声对沿线地区声环境的污染。	保护沿线村镇居民的生活环境； 土地保值。	保护当地居民生产、生活环境质量及身体健康。
污水处理工程、排水、防护工程	1、保护沿线地区河流、灌渠水质； 2、保持水土。	保护当地水资源	保护当地水资源
环境监测及环境管理	1、掌握沿线地区环境质量； 2、保护沿线地区环境质量。	保护工程区域居民及动植物生存环境	当地经济与环境可持续发展

11 评价结论

11.1 工程概况

本段工程属浙江省高速公路网中的工程。

项目起点（桩号 K81+250）位于文成县的大峃镇的文成枢纽，路线沿泗溪两岸布设，根据地形需要来回跨过泗溪经绛根、包渡、半峃、黄土垟、龙车，至九溪口跨飞云江；路线继续东行跨过九溪底设特长隧道穿过双尖在东坑与方坑之间出隧道跨过 Y601 公路后在东坑下再设特长隧道穿过底尖山，隧道从孙山的北侧山沟中穿出后沿着玉女谷的南面沟谷前行至瑞安高楼镇龙湖的七阁台设置高楼互通及服务区；然后路线折向东北绕行高楼镇，跨过上龙、石龙、埠头，设隧道穿过车岗头，从九珠潭风景区的外围跨过路线往东穿过燕子山至牛桥村，然后跨过飞云江到北岸的塘岙，再跨过飞云江至外垟村，设平阳坑互通（温州方向），然后路线经瑞安市龙马液化石油储备有限公司的南面，设长隧道穿过呈佛山至马屿的河底岙村；路线继续往东沿门前山北侧山脚布线，在村口村附近跨过珊溪水库引水渠道，经马岙、鹤屿（岳二）设马屿互通接钱马公路进而按照规划连接 56 省道，再经增垟、吉南、半涂至终点以枢纽形式接绕城高速公路西南线，终点桩号 TK122+079。

工程推荐方案全长约 40.83km，其中文成段境内为 12.085km，瑞安境内为 28.744km。全线设置 2 处枢纽、3 处互通立交，其中马屿互通设连接线长约 2.7km（一级公路 80km/h 标准，路基宽度 24.5m）；设置停车区 1 处（与高楼互通合并设置）、隧道管理站 1 处、养护工区 1 处、交警/路政管理房 1 处。全线共设置桥梁 11.52km/23 座（平均值），分离立交一处；共设置隧道 17.523km/11 座。本工程估算总投资 74.14 亿元，平均每公里造价 1.816 亿元。

经过的主要行政区域有：文成县的大峃镇、峃口镇；瑞安的高楼镇、马屿镇、仙降街道。

工程计划于 2014 年 12 月底正式开工建设，2017 年 12 月底建成通车。施工工期为 36 个月（3 年）。

11.2 环境质量

沿线水体水质能达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的Ⅱ或Ⅲ类标准。

工程所在区域的环境空气质量良好，能符合《环境空气质量标准》(GB3095-1996)的二级标准。

工程沿线现有噪声源较少，昼间、夜间现状噪声除个别敏感点略有超标外，均能达到相应的声环境功能区划要求。

11.3 主要环境影响

（1）社会环境影响

工程沿线涉及文成县岙口镇、大峃镇和瑞安市高楼镇、马屿镇、仙降街道的 40 个村庄，工程施工和建成运营后，将改变其原有的土地利用类型。主体工程占地面积 295.56hm²，其中永久占地 235.42hm²，临时占地 60.14hm²。

工程沿线需拆迁建筑物面积 82123m²，拆迁户数约 300 户，拆迁人口约 1000 人。主要为樟台乡中心学校、居民住房，以及部分废弃的房屋。工程初步决定主要被拆迁的居民将在本村范围内安置，建设单位应根据有关规定，由政府统一对拆迁户进行生产、生活安置，进行补偿，并将补偿费落实到户，使其生活水平不低于原有水平。因此，拆迁对沿线居民的影响不大。樟台乡中心学校拟拆迁，新校址位于本工程北面约 700m 处，且与本工程之前有樟台村的多排房屋相隔，不会受本工程建设影响，新学校计划于 2014 年年底开工建设。

（2）生态环境影响

工程建设对评价区内植物生产力、生物量的影响主要来自路基工程、隧道工程以及桥涵工程永久占地，以及施工临时占地对其产生影响，根据现状调查，工程沿线主要植被类型为马尾松、果林和常绿樟等次生林，工程建设对评价区植物生物量影响较小。

（3）水环境影响

工程沿线涉及的河流、水体主要有飞云江和泗溪，其中工程所涉的飞云 3 和飞云 16 为饮用水水源二级保护区，飞云 5 和飞云 15 为多功能区（Ⅲ类水质）。同时，还经过九溪、平和溪和石龙溪等Ⅱ类水体，桥面、路面径流若随意排放，将对地表水环境不会产生较大的影响。

（4）环境空气

施工期间工程对环境空气的主要影响是扬尘。工程沥青混凝土拟在现场设置拌和站，设在马屿互通区征地范围内，沥青混凝土现场拌和会对周边环境空气造成一定影响

需采取相应的环保措施。

营运期预测结果表明，公路建成后各敏感点的浓度均小于《环境空气质量标准》中的二级标准浓度限值要求。

（5）声环境

预测表明工程施工噪声昼夜间影响范围较大，经预测，公路建成运行后，营运中期，昼间驮泛、包渡、老屋基、上龙、石龙、甘洲、杭山、徐山、外垟、岳二、半涂、灯垟九溪底、埠头龙、车头垟、底垟湾、大降、上河头、塘岙、大龙头、东源、河岙底、村口、龟山下、岳一、篁社中心幼儿园均超标（《声环境质量标准》（GB3096-2008））；夜间驮泛、包渡、老屋基、九溪度、上龙、石龙、埠头龙、甘洲、车头垟、杭山、底垟湾、大降、徐山、上河头、塘岙、外垟、大龙头、东源、河岙底、村口、岳二、龟山下、半涂、灯垟、岳一、篁社中心幼儿园、江桥、田东村、胡宅、外垟湾、马屿镇二中等均有不同程度的超标（《声环境质量标准》（GB3096-2008）），需采取必要的降噪措施。

（6）环境风险

工程线路途经学校、村庄和集中居民点 42 个，大部分敏感点与线路的距离大多不超过 100m，因此，若危险品运输车辆发生爆炸事故，将直接威胁到前几排民房内村民的人身安全，有毒有害气体还可能污染周围的环境空气。

工程线路涉及的飞云江 3（飞云江）和飞云 16（泗溪）属饮用水水源二级保护区；涉及的飞云 5（飞云江）和飞云 15（泗溪）河段属Ⅱ类水功能区，若危险品运输车辆在该路段或桥梁及其附近发生交通事故，有毒有害物质（如危险化学品等）将泄漏进入水体污染水体，因此，对于跨越飞云江和泗溪的桥梁必须提高桥梁防撞等级，必须设置桥面径流收集系统，并在桥两端设置事故收集池和沉淀池，不得排入飞云江和泗溪，并加强相应的安全管理。

11.4 主要环境保护措施

（1）社会环境保护措施

进一步优化调整线位，尽量利用荒地、劣地，少占用耕地、林地，避开基本农田、在满足工程安全的前提下，尽量减少路基挖、填量，减少占地，节约用地。

为了保证施工安全，施工期间在临时道路上应设置安全标志，在施工便道距离居民集中居住点较近处，设置施工警示牌，以预防交通事故发生。

对于电力和通讯设施等公用设施的拆除，建设单位应与所涉单位管理部门进行协商，先修通替代线路后再拆迁原线路。

公路建设将拆迁一定数量的居民住房和占用部分农用地，建设单位应配合当地政府做好拆迁安置规划。对被拆迁的居民按规定给予经济赔偿，就近安置，采用乡内或村内土地调配等方法，予以生产安置，对其生活来源予以充分考虑，保证他们的生活不低于工程建设前的水平。

工程占用基本农田根据《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》要求，对占用的基本农田进行申报，并保证基本农田的占补平衡。施工临时占地要根据工程进度统筹考虑，尽可能设置在公路占地范围内，不得随意占用农田。

（2）生态环境保护措施

从恢复和提高其生态功能的角度出发，实施植被恢复措施。

应当不占或者少占林地；必须占用或者征用林地的，经县级以上人民政府林业主管部门审核同意后，依照有关土地管理的法律、行政法规办理建设用地审批手续，并由用地单位依照国务院有关规定缴纳森林植被恢复费，故建设单位在占用林地、砍伐树木过程中，应按以上规定执行。

（3）水环境保护措施

施工期：加强对于施工机械和施工人员的管理，严禁漏油和施工机械冲洗废水直接排入水体。桥梁施工废水排桥边沉淀池收集处理。施工人员租用当地农居，其生活废水按当地居民污水处理方式处理。

为保护泗溪（飞云 16）水体水质，建议取消 1#中转料场和 3#中转料场，相应土石料分别运至 2#中转料场和 4#中转料场中转堆放。取消 1#施工场地，相关施工活动合并至 2#施工场地。

营运期：对涉及泗溪、飞云江等饮用水水源二级保护区和九溪、平和溪、石龙溪等Ⅱ类水功能区路段时，路基或桥面两侧应设置集水沟（管），将路面径流收集至沉淀池内，经沉淀后上清液排出。在跨越上述敏感水体路段两侧设置事故集水池（详见“9.5 事故环境风险防范措施”），桥面径流用专门的管道收集并引到桥梁两侧设置的集水池中，该事故集水池一方面可以截流初期雨水，具有沉淀、隔油等功能，另一方面在发生突发事故时可以收集事故径流，以免危险废物影响下游水质。

营运期各管理用房生活污水拟分别设有动力地埋式污水处理装置。文成收费站和隧道管理站处理规模不小于 8t/d，管理中心处理规模不小于 5t/d；高楼处理规模为10t/d；平阳坑收费站处理规模为 5t/d；马屿养护工区处理规模为 25t/d。洗车和检修污水均设隔油沉淀池处理后回用。

（4）环境空气保护措施

在易产生扬尘的施工场地，采取洒水抑尘措施，每天洒水 4～5 次。新筑路基及时压实等，以减少施工扬尘影响。施工现场沥青砼拌和站设于马屿互通范围内远离居民区侧。

运营期加强土石方运输的车辆管理，严禁超载，防止洒落，采取加盖蓬布等封闭运输措施。

（5）声环境保护措施

在沿线各敏感点附近施工时，严禁强噪声设备夜间施工，若无法避免，需报经当地环保局审批后方可作业，并告示周围群众。施工期，距离敏感点近的施工点，设置临时隔声护围，减小施工噪声影响。

对于包渡、上龙、石龙、甘洲、杭山、徐山、外垟、大龙头、东源、河岙底、村口、龟山下、半涂等 13 个敏感点设置隔声屏障；在樟台村、驮泛、老屋基、九溪泛、九溪底、东坑下、埠头龙、车头垟、胡宅、外垟湾、底垟湾、大降、上河头、塘岙、岳二、灯垟、岳一、篁社中心幼儿园、马屿镇二中、江桥等处设置通风隔声窗。

（6）景观保护措施

①为尽可能减小临时施工设施对寨寮溪风景名胜区的影响，要求将 5#和 6#施工场地合并，并移至高楼互通征地范围内，7#施工场地与 8#临时施工场地合并，布置于平阳坑互通征地范围内。同时上述施工场地不得设沥青拌和站等对影响环境影响较大的临时设施。将 5#临时堆土场和 6#临时堆土场合并，设于高楼互通区征地范围内；将10#中转料场向西北移、将 7#临时堆土场向西移，移至车头垟村东侧。

②禁止在风景名胜区内设置灰土拌合站、沥青拌和站。

③加强景区内路段的路基、桥梁、隧道口的景观设计。

11.5 线路合理性分析

工程符合《浙江省公路水路民用机场交通运输发展“十二五”规划》、《温州市公

路水路交通运输“十二五”发展规划》、《瑞安市公路水路交通运输“十二五”发展规划》、《文成县公路水路交通运输发展“十二五”规划》、《瑞安市域总体规划（2006-2020）》、《文成县域总体规划（2006-2020）》、，工程建设有利于促进区域公路运输、完善路网结构，加强工程沿线地区之间的经济往来，促进沿线地区的经济发展。

工程不涉及寨寮溪风景名胜区的核心景区，不涉及景区内的主要景点；不涉及饮用水水源一级保护区，线路途径区域未发现重点保护珍稀动植物，符合《文成县区生态功能区规划》、《瑞安市生态环境功能区规划》和环境功能区划的相关要求，也符合《温州市公路水路交通运输“十二五”发展规划环境影响报告书》的相关要求。

综上分析，本工程符合路网和区域规划以及生态环境功能区规划的相关要求，本工程线路选择较为合理。

11.6 公众参与

本次公众参与调查共进行两次，发放公众参与调查问卷 192 份（个人 153 份，团体 39 份），回收有效卷 192 份，回收率 100%。

公众对本工程的建设情况较为关心和了解，对工程建设所持的态度比较支持，对群众主要担心的问题，工程设计中已经尽量采纳公众的意见。建设单位和设计单位已经考虑了村民的道路穿越方便、交通安全等问题，并根据噪声预测，村庄沿线噪声超标的地方将采取相应的降噪措施，使声环境能满足相应的标准要求。

11.7 审批原则符合性分析

11.7.1 建设项目环评审批原则符合性分析

（1）建设项目符合生态环境功能区规划的要求

本工程属于基础设施建设项目，工程建设基本符合文成段的赵山渡水库水源保护生态环境功能小区Ⅳ3-30328A01（禁止准入区）、东部农林业与水源涵养生态功能小区Ⅳ3-30328B01（限制准入区）、县城及周边片优化开发生态环境功能小区Ⅳ3-10328D01（优化准入区）；瑞安段的赵山渡水库-吴界山饮用水源保护生态环境功能小区Ⅳ3-30381A02（禁止准入区）、马屿岩头潭水库饮用水源保护生态环境功能小区Ⅳ3-30381A07（禁止准入区）、飞云江上游水源涵养和生态旅游生态环境功能小区Ⅳ3-30381B02（限制准入区）、飞云江中游丘陵农林业生态环境功能小区Ⅴ1-40381B03（限制准入区）等的环保准入要求。

（2）排放污染物符合国家、省规定的污染物排放标准和总量控制指标

经预测，通过污染防治对策措施治理，本工程废水、废气等可达标排放，部分敏感点噪声有超标现象，通过采取安装隔声屏障、通风隔声窗等措施，可将噪声降低至相应的标准限值要求。

本项目建设内容主要为交通道路建设，为基础设施建设项目，项目投入营运后产生的污染物主要为汽车尾气及交通噪声，不涉及总量控制。

（3）造成的环境影响符合建设项目所在地环境功能区划确定的环境质量要求

根据本工程建设及建成通车后产生的污染源强、采取的相关措施治理，经预测、分析，本项目对周围环境的影响能减至最低。根据预测，除沿线敏感点声环境将有不同程度的超标，需要采取一定的噪声治理措施来弥补外，水环境、环境空气均能维持区域的环境质量功能。

11.7.2 建设项目环评审批要求符合性分析

（1）清洁生产要求的符合性

工程为基础设施建设项目，产生污染物较少，采取相应措施进行治理后均能做到达标排放，故本项目符合清洁生产要求。

（2）规划环评要求的符合性

本工程为《温州市公路水路交通运输“十二五”发展规划》中的项目，根据《关于<温州市公路水路交通运输“十二五”发展规划>的环保意见》（温环函[2013]140号），工程建设符合规划环评报告及主管部门审查意见的相关要求。

（3）公众参与要求的符合性。

根据《环境影响评价公众参与暂行办法》，本次环评在报告书编制过程中环境信息公示采用现场张贴的方式进行，环境影响报告简写本公示采用现场粘贴和报告公示，公示期间没有单位和个人向建设单位、审批单位提出环境保护方面的意见和建议。

本次公众参与采用发放调查表的形式，共发放调整表 192 份（个人 153 份，团体 39 份）。公众对本工程的建设较为关心，其中调查结果显示，89.74%被调查团体表示支持本工程建设，10.26％的被调查团体表示无所谓；96.08%被调查个人基本都表示支持本工程建设，0.65％的被调查个人表示反对，3.27％的被调查个人表示无所谓。

11.7.3 建设项目其他部门审批要求符合性分析

（1）符合主体功能区规划、土地利用总体规划、城乡规划

本工程符合《瑞安市域总体规划（2006-2020）》及《文成县域总体规划（2006-2020）》的要求，符合《寨寮溪风景名胜区总体规划》的要求，且本项目路径已获浙江省住房和城乡建设厅审查同意。

（2）符合国家和省产业政策等的要求。

根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）》，国省干线改造升级为鼓励类目录，龙丽温高速公路文成至瑞安段工程属高速公路建设工程，属于国家发改委《产业结构调整指导目录（2011 年本）》中鼓励类目录，因此，本工程的建设是国家鼓励、支持的项目，符合国家产业政策。

11.8 综合评价结论

综上所述，拟建龙丽温高速公路文成至瑞安段工程符合《浙江省公路水路民用机场交通运输发展“十二五”规划》、《温州市公路水路交通运输“十二五”发展规划》，符合瑞安市市域总体规划、文成县县域总体规划，符合《文成县区生态功能区规划》、《瑞安市生态环境功能区规划》和环境功能区划的相关要求，也符合《温州市公路水路交通运输“十二五”发展规划环境影响报告书》的相关要求。工程建设的社会效益和环境效益明显，不利影响除工程永久占地造成土地不可逆损失外，一般均可通过采取相应的对策保护措施及环境管理予以减免。因此，从环境角度看，在工程设计、施工过程中以及建成运行后切实落实相应的环保措施及环境管理计划的前提下，没有制约工程建设的环境问题，龙丽温高速公路文成至瑞安段工程的建设是可行的。