

省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建 工程环境影响报告书

建设单位：惠来县公路事务中心

评价单位：广东源生态环保工程有限公司

编制时间：二〇二五年七月

目录

概 述	1
第一章 总 则	14
1.1 编制依据	14
1.2 评价的目的与原则	19
1.3 评价内容及评价重点	19
1.4 评价工作等级	20
1.5 工程设计范围及评价范围、评价因子	22
1.6 评价标准与评价时段	27
1.7 相关规划及环境功能区划	35
1.8 环境保护目标	47
第二章 项目概况及工程分析	81
2.1 现有公路概况	81
2.2 本项目工程概况	90
2.3 建设方案	93
2.4 项目组成及布置	109
2.5 交通量分析	159
2.6 施工工程方案及进度	160
2.7 工程环境影响分析及环境污染源强分析	186
第三章 沿线环境概况	205
3.1 自然环境概况	205
第四章 环境现状调查与评价	215
4.1 生态环境现状调查及评价	215
4.2 环境空气质量现状调查与评价	233
4.3 地表水环境现状调查与评价	234
4.4 声环境现状监测与评价	243
第五章 环境影响预测与评价	258
5.1 声环境影响分析	258

5.2 大气环境影响分析	296
5.3 水环境影响分析	301
5.4 固体废物环境影响	309
5.5 生态环境影响分析	311
5.6 社会环境影响分析	332
5.7 环境风险分析	338
5.7.5 风险防范措施及应急要求	342
第六章 工程涉及大南山华侨管理区龙江县级饮用水水源二级陆域保护区唯一性论证及可行性分析	357
6.1 项目跨越大南山华侨管理区龙江县级饮用水水源二级陆域保护区范围概况	357
6.2 线位唯一性分析	359
6.3 项目环境可行性分析	368
6.4 环境风险分析	371
6.5 环保应急预案	374
6.6 工程经大南山华侨管理区龙江饮用水水源二级陆域保护区可行性研究论证结论	375
第七章 工程涉及古树名木可行性研究论证	377
7.1 方案唯一性论证	377
7.2 古树“一树一策”保护措施	377
7.3 小结	378
第八章 环境保护措施及技术经济论证	382
8.1 环境空气污染防治措施	382
8.2 噪声污染防治措施	384
8.3 水污染防治措施	390
8.4 固体废物污染防治措施	393
8.5 社会环境影响保护措施	395
8.6 生态影响保护措施	396
8.7 经济技术可行性分析	401

第九章 环境管理与环境监测计划	403
9.1 环境管理	403
9.2 环境监测计划	406
9.3 施工期环境监理计划	407
9.4 竣工环保验收“三同时”一览表	409
第十章 环境影响经济损益分析	412
10.1 工程经济效益分析	412
10.2 工程环保投资估算	414
10.3 环境影响经济损益分析	415
第十一章 结论	416
11.1 建设概况及工程分析	416
11.2 环境质量现状结论	416
11.3 环境影响评价结论	417
11.4 公众参与意见采纳情况	424
11.5 环境影响经济损益分析	424
11.6 环境管理与监测计划	425
11.7 综合结论及建议	425

附图

附图 1-附图 33 项目公路平面总体设计图

附图 34-附图 40 项目路线的平纵缩图

生态防治措施附图集

附件

附件 1 委托书

附件 2 事业单位法人证书

附件 3 揭阳市发展和改革局《关于省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建工程项目项目建议书的批复》

附件 4 揭阳市发展和改革局《关于省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建工程项目可行性研究报告的批复》

附件 5 惠来县自然资源局《关于征求省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建工程设计方案意见的函》的复函

附件 6 关于征求省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建工程设计方案意见的复函

附件 7 揭阳市交通运输局《关于省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建工程初步设计（修编）的批复》

附件 8 省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建工程两阶段施工图设计专家评审意见

附件 9 建设项目用地预审与选址意见书

附件 10 揭阳市交通运输局《关于省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建工程可行性研究报告审查意见的函》

附件 11 关于《关于征求省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建工程设计方案意见的函》的复函

附件 12 关于省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建工程设置弃土场的说明

附件 13 环境现状监测报告

附件 14 建设项目环评审批基础信息表

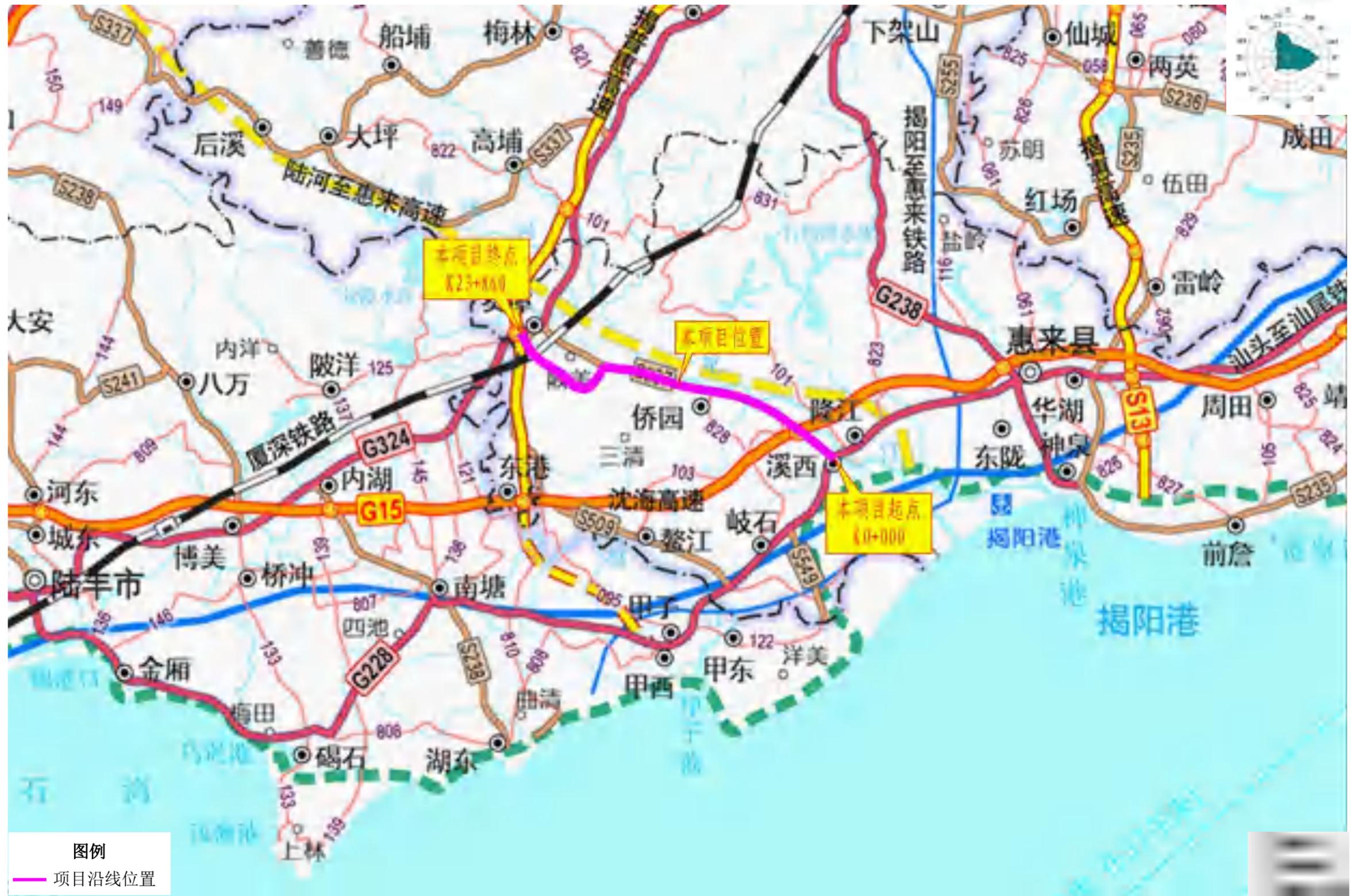


图 1 路线方案布置图

概 述

1、项目背景

本项目省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建工程位于揭阳市惠来县境内，是省道 S337 线主要组成部分，是惠来县南北向的交通要道。路线起点位于惠来县溪西镇镇区，与 G228 相交，起点桩号为 K0+000，路线沿旧路由东南往西北途经沈海高速隆江出入口、下穿沈海高速、侨园镇，下穿厦深铁路，终点交于普惠高速葵潭出入口，与国道 G324 线相交，终点桩号为 K23+860。本项目为一级公路，路线全长 23.860 公里。

省道 S337 线始于揭阳市惠来县，途经普宁、汕尾，终于河源市紫金县，全长 150.35 公里。现状公路起点与 G228 相交，起点桩号为 K0+000（旧路养护桩号），路线沿旧路由东南往西北途经沈海高速隆江出入口、下穿沈海高速、侨园镇，终点交于葵潭出入口，终点桩号为 K21+840（旧路养护桩号），二级公路，路基宽度为 12 米，路面宽度 9m，沥青混凝土路面。S337 线是惠来溪西、侨园、葵潭三个镇区交通往来的重要道路。随着当地经济的不断增长，交通量也在不断增长变化，公路使用年限的增长以及车流量增多、重载车多等原因，现状路面已开裂，不能满足现有使用需求。

S337 线是惠来溪西、侨园、葵潭三个镇区交通往来的干线道路，与周边的揭普惠高速、沈海高速、国道 G228 线、国道 G324 线、县道 X103 线等组成路网，主要功能是对外交通和集散功能，是集散本地区交通和疏导过境车流的快捷通道。随着惠来县经济的不断发展，区域间经济交往的不断增加，交通运输对公路网络的压力越来越大，对公路的通行能力和服务水平提出了更高的要求。

本项目现状公路原 S337 线起点溪西镇区路段（K0+000~K3+000），现状旧路于 2020 年完善了市政配套工程，配套后路基宽度为 28m（含辅道）。本项目按照一级公路标准升级改造，并完善相关配套设施，满足日益增长的交通量需求。K3+000~K19+000 路段为一般郊外路段，主要连接了葵潭、溪西，满足其交通需求。考虑到该路段过境交通量大，重车多，现状路基宽无法满足交通需求，且该路段建设条件较好，旧路平纵指标较好，本项目改造拟沿着旧路加宽，改造后达到一级公路技术标准。K19+000~K21+840 路段为葵潭镇路段，该路段沿线上跨

厦深铁路，终点与 G324 衔接，沿线市政化程度高，综合管线复杂，原路拓宽协调难度大，结合葵潭镇总体规划，本项目拟在高铁路口交叉处往西北改线，终点与 G324 线及葵潭高速出口形成十字交叉。

本项目建成后，有利于发展惠来县经济，方便惠来县城、隆江镇、溪西镇、侨园镇等镇区居民前往葵潭高铁站，加强惠来县内部各镇区沟通交流，有利于完善揭阳市综合交通运输体系，缓解区域内部，提高运输效率，优化路网结构，完善揭阳市综合交通网络布局。

根据相关法律法规，惠来县公路事务中心委托我公司（广东源生态环保工程有限公司）编制《省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建工程环境影响报告书》。

2、建设项目特点

根据《揭阳市发展和改革局关于省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建工程可行性研究报告的批复》及现场情况，本项目共长 23.86km（利用旧路路段长约 19km），其中约 4.58 公里路段穿越大南山华侨管理区龙江县级饮用水水源二级陆域保护区范围，桩号范围为 K8+824~K13+414。公路等级为一级公路，设计速度 80km/h，双向四车道，路基宽度 21.5-25.5m，全线桥梁 346.78m/9 座（中桥 251.98m/5 座，小桥 94.8m/4 座），主线涵洞 58 道，其中与高速分离式立交 2 处，等级公路平面交叉 9 处（K0+000 处与 G228 线 T 型交叉、K2+300 与石化大道 T 型交叉、K2+500 处与沈海高速连接线 T 型交叉、K2+820 处与沈海高速连接线 T 型交叉、K3+220 处与产业园区 T 型交叉、K3+720 处西湖村平面交叉、K9+160 处与侨园镇道路 T 型交叉、K18+880 处与旧路 8337 线及高铁站连接线十字交叉、K23+860 处与 G324 线及揭普惠高速连接线十字交叉）。

3、环境影响评价的工作过程

环境影响评价工作开展前应分析项目选址选线与国家和地方有关生态环境法律法规、标准、政策、规范、国土空间规划等相关规划、生态环境分区管控以及规划环境影响评价要求的符合性，对不符合上述要求的应提出选址选线优化调整建议。评价工作分三个阶段：

（1）前期准备、调研和工作方案阶段

接受委托后，我单位收集研究了相关技术档案和资料，对项目拟建工程开展了初步的环境状况调查，经初步工程分析，对本项目工程的环境影响因素进行识别，筛选了评价因子，进而明确评价重点和环境保护目标，确定评价工作等级、

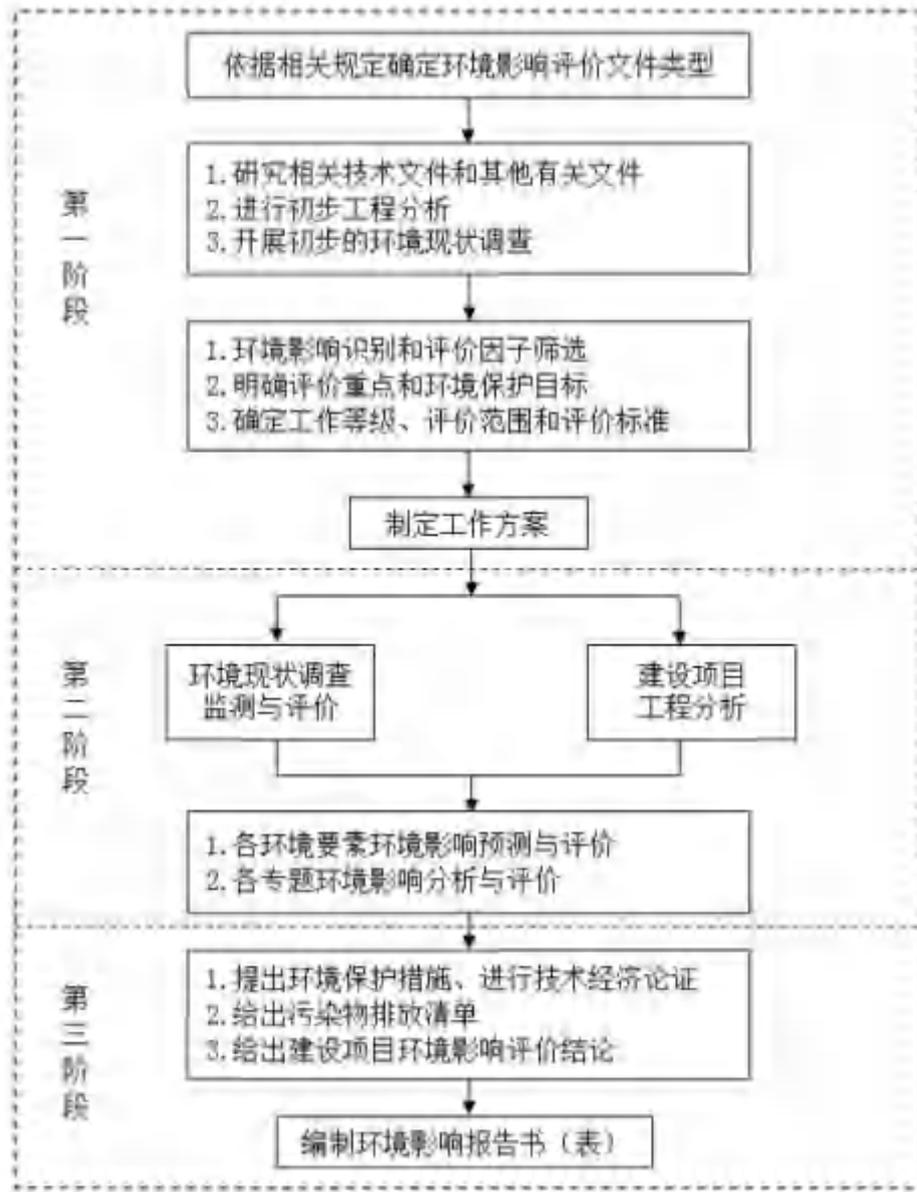
评价范围及评价标准，制定详细的工作方案。

(2) 分析论证和预测评价阶段

对评价范围内的环境状况进行调查、监测，评价项目拟建工程环境现状；采用项目工程分析结果，对各环境要素进行环境影响预测，根据预测结果评价项目对周边环境的影响程度和范围。

(3) 环境影响评价文件编制阶段

根据建设项目对环境的影响程度和范围，在技术经济论证的基础上，提出切实可行的环保措施，评价建设项目的环境可行性，最终编制环境影响评价文件。



4、分析判定相关情况

根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中鼓

励类“第二十四、公路及道路运输，1. 公路交通网络建设”，本项目的建设符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》的要求。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版），本项目属于交通运输业，项目涉及的环境敏感区情况见表 1。

表 1 项目涉及的环境敏感区情况一览表

环境敏感区类别	涉及情况	备注
（一）国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区。	涉及饮用水源二级保护区	涉及大南山华侨管理区龙江饮用水水源二级陆域保护区长度为 4.59km。
（二）除（一）外的生态保护红线管控范围，永久基本农田、基本草原、自然公园（森林公园、地质公园、海洋公园等）、重要湿地、天然林、重点保护野生动物栖息地，重点保护野生植物生长繁殖地、重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场，水土流失重点预防区和重点治理区、沙化土地封禁保护区、封闭及半封闭海域。	不涉及	2024 年 1 月 23 日，惠来县自然资源局《关于征求省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建工程设计方案意见的复函》，“依据‘三区三线’划定成果，拟实施项目红线范围内不占用永久基本农田，不占用生态保护红线”。
（三）以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位。	涉及	涉及居住、医疗卫生、文化教育、行政办公为主要功能的区域。

从上表可知，本项目涉及饮用水源二级保护区，涉及居住、医疗卫生、文化教育、行政办公为主要功能的区域，不涉及名录中的其他环境敏感区。本项目为一级公路，路线全长 23.86km（利用旧路路段长约 19km）。属于“五十二、交通运输业、管道运输业——130 等级公路——新建 30 公里（不含）以上的二级及以上等级公路；新建涉及环境敏感区的二级及以上等级公路”。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）规定，本项目应编制环境影响报告书。

5、主要环境问题

本工程主要环境问题为生态影响型。

（1）地表水环境：施工期及运营期对地表水环境的影响；施工期及运营期地表水环境保护。

（2）生态环境：施工期临时、永久占地，路基、桥梁建设和运营期车辆通行对物种的分布范围、种群数量、种群结构、行为等的影响，对生物群落的物种组成、群落结构等的影响；对生态系统植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等影响；生物多样性的物种丰富度的影响；生态敏感区主要保护对象、生态

功能等影响以及对自然景观的景观多样性、完整性等影响。

(3) 声环境：施工期及营运期对公路中心线两侧 200m 内区域的影响。

(4) 大气环境：施工期及营运期对公路中心线两侧 200m 内区域的影响。

(5) 地下水环境：施工期对工程沿线地下水的的影响。

(6) 社会环境：施工和占地对沿线居民生活质量的影响；工程建成后对社会经济影响。

(7) 环境风险：采取措施后，项目导致的环境风险能否控制在可接受的范围内。

6、项目与相关规划的相符性分析

(1) 与国家有关法律法规、产业政策符合性分析

本项目属于国家发展改革委《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“鼓励类”第二十四条“公路及道路运输（含城市客运）”中“1、公路交通网络建设一国省干线改造升级”类项目。根据《市场准入负面清单（2025 年版）》，本项目属于公路改扩建项目，不属于禁止准入事项，属于许可准入事项，本项目的可行性研究报告已取得《揭阳市发展和改革局关于省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建工程项目可行性研究报告的批复》（揭发改投审〔2024〕21 号，详见附件 4），因此本项目的建设及相关政策相符，且具有可行性。

(2) 与《广东省交通运输厅关于印发〈广东省普通国省道“十四五”发展规划〉的通知》的相符性分析

根据《广东省交通运输厅关于印发〈广东省普通国省道“十四五”发展规划〉的通知》：“根据省交通运输厅 省发展改革委印发的《广东省普通省道网规划（2016 年-2030 年）》（粤交规〔2017〕100 号），规划到 2030 年，普通省道均达到三级及以上公路标准，二级及以上公路比例达 80%以上”。根据《揭阳市交通运输局关于省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建工程可行性研究报告审查意见的函》，本项目被纳入《广东省普通国省道“十四五”发展规划中期评估项目库》（详见附件 10）。

本项目为省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建工程，属于广东省普通国省道中省道新扩建项目，因此本项目建成后与广东省普通国省道“十四五”发展规划相符合。

(3) 与《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》（2007 年

12月1日)相符性分析

根据《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》(2007年12月1日)中的规定:“(三)新建公路项目,应当避免穿越自然保护区核心区和缓冲区、风景名胜区核心景区、饮用水水源一级保护区等依法划定的需要特殊保护的环境敏感区。因工程条件和自然因素限制,确需穿越自然保护区实验区、风景名胜区核心景区以外范围、饮用水水源二级保护区或准保护区的,建设单位应当事先征得有关机关同意。”

本项目为省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建工程,属于公路改扩建项目,不属于新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。本工程涉及大南山华侨管理区龙江饮用水水源二级保护区,根据揭阳市生态环境局惠来分局《关于征求省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建工程设计方案意见的函》,“项目建设应避开大南山华侨管理区龙江县级饮用水源一级保护区。确需穿越大南山华侨管理区龙江县级饮用水源二级保护区的,工程在办理环境影响评价报批手续时,应如实反映线路路径穿越饮用水水源保护区情况,并按审批部门的要求执行。”(详见附件 11)。因此本项目与《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》(2007年12月1日)相符合。

(4)与城市总体规划的相符性分析

①与惠来县总体规划相符性分析

根据《惠来县城市总体规划(2017-2035年)》,惠来县城市路网规划:“2.交通性主干路,交通性主干路为各个功能片区之间的重要联系通道,集散快速通道交通,承担主要用地功能片区间的中长距离交通联系”。

本项目路线起点位于惠来县溪西镇镇区,与 G228 相交,路线沿旧路由东南往西北途经沈海高速隆江出入口、下穿沈海高速、侨园镇,下穿厦深铁路,终点交于普惠高速葵潭出入口,与国道 G324 线相交。项目建成后,使过境车流与城区车流分离,从而更快地疏导日益增多的过往车流,进一步增强境内道路通行能力,完善县城的综合交通运输网络体系,改善县城的交通拥堵状况和缓解其它国省道的交通运输压力,提升惠来县城周边农村的通行能力。本项目的建设,是落实惠来县城市总体规划的具体措施,符合《惠来县城市总体规划(2017-2035年)》。

②与《揭阳市城市总体规划(2011-2035)》的相符性分析

根据《揭阳市城市总体规划（2011-2035 年）》中的城市道路系统：“规划主干路密度 1.52 公里/平方公里，形成“内环+连接线”的交通性主干路。规划生活性主干路 42 条，生活性主干路路网密度为 0.81 公里/平方公里；次干路网密度为 1.91 公里/平方公里；城市支路网密度为 4.04 公里/平方公里。”

本项目的建设，是落实揭阳市城市总体规划的具体措施，与揭阳市城市总体规划是相符的。

（5）与《广东省环境保护条例（2022）修正》的相符性分析

《广东省环境保护条例》由广东省第十三届人民代表大会常务委员会第十五次会议于 2022 年 11 月 30 日修订通过。《广东省环境保护条例（2022 年修正）》第四十七条提出，在依法设立的各级自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、重要水源地、湿地公园、重点湿地以及世界文化自然遗产等特殊保护区域，应当依据法律法规规定和相关规划实施强制性保护，不得从事不符合主体功能区定位的各类开发活动，严格控制人为因素破坏自然生态和文化自然遗产原真性、完整性，在进行旅游资源开发时应当同步建设完善污水、垃圾等收集清运设施，保护环境质量。

本项目绕避了风景名胜区、森林公园、地质公园、重要水源地、湿地公园、重点湿地以及世界文化自然遗产等特殊保护区域。本项目涉及穿越大南山华侨管理区龙江县级饮用水源二级保护区的，建设过程中依据法律法规规定和相关规划实施强制性保护，不会对地表水环境造成明显影响。因此本项目建设总体符合《广东省环境保护条例（2022 年修正）》的要求。

（6）与水质流域分析

①与《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起施行）的相符性分析

根据《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起施行）第六十六条规定：“禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。在饮用水水源二级保护区内从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。”

本项目用地红线不涉及饮用水水源一级保护区，但部分路段涉及大南山华侨管理区龙江县级饮用水水源二级陆域保护区陆域范围，已根据相关要求编制专章

分析“穿越饮用水水源二级保护区的项目选址唯一性论证及环境可行性分析”，详见第六章。

由于本项目不属于新建、改扩建排放污染物的建设项目，属于生态影响型建设项目，不在饮用水水源保护区内设置排污口。本项目施工期应做好饮用水水源保护工作，不得将施工废水排入饮用水水源保护区。营运期道路两侧应设置防渗边沟收集路面径流，不得直接排入饮用水水源保护区。且本项目涉及饮用水水源保护区，应按要求禁止运输剧毒物品的车辆通行，运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请，经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。本项目还应加强环境风险防范措施，避免因本项目对饮用水水源造成的不良影响。因此，本项目与《中华人民共和国水污染防治法》相符合。

②与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年12月22日修正）的相符性分析

根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》，“运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施”；一级保护区内“禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止向水域排放污水，已设置的排污口必须拆除；不得设置与供水需要无关的码头，禁止停靠船舶；禁止堆置和存放工业废渣、城市垃圾、粪便和其他废弃物；禁止设置油库；禁止从事种植、放养畜禽和网箱养殖活动；禁止可能污染水源的旅游活动和其他活动”。二级保护区内“不准新建设、扩建向水体排放污染物的建设项目，改建项目必须削减污染物排放量；原有排污口必须削减污水排放量，保证保护区内水质满足规定的水质标准；禁止设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头。”

本项目不属于新建、改扩建排放污染物的建设项目，属于生态影响型建设项目，不在饮用水水源保护区内设置排污口。本项目施工期应做好饮用水水源保护工作，不得将施工废水排入饮用水水源保护区。营运期道路两侧应设置防渗边沟收集路面径流，不得直接排入饮用水水源保护区。且本项目涉及饮用水水源保护区，应按要求禁止运输剧毒物品的车辆通行，运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施”。本项目还应加强环境风险防范措施，避免因

本项目造成对饮用水源的不良影响。因此，本项目与《饮用水水源保护区污染防治管理规定》相符合。

③与《广东省水污染防治条例》（2021年1月1日起施行）的相符性分析

本工程涉及大南山华侨管理区龙江饮用水水源二级陆域保护区，根据《广东省水污染防治条例》（2021年1月1日起施行）第四十四条：“禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；已建成的与供水设施和保护水源无关的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或关闭。禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目由县级以上人民政府责令拆除或者关闭；不排放污染物的建设项目，除与供水设施和保护水源有关的外，应当尽量避让饮用水水源二级保护区；经组织论证确实无法避让的，应当依法严格审批。经依法批准的建设项目，应当严格落实工程设计方案，并根据项目类型和环境风险防控需要，提高施工和运营期间的环境风险防控、突发环境事件应急处置等各项措施的等级。有关主管部门应当加强对建设项目施工、运营期间环境风险预警和防控工作的监督和指导”。

本项目不属于新建、改扩建排放污染物的建设项目，属于生态影响型建设项目，不在饮用水源保护区内设置排污口。本项目施工期应做好饮用水源保护工作，不得将施工废水排入饮用水源保护区。营运期道路两侧应设置防渗边沟收集路面径流，不得直接排入饮用水源保护区。因此，本项目与《广东省水污染防治条例》（2021年1月1日起施行）相符合。

（7）与《揭阳市国土空间总体规划》（2021—2035年）的相符性分析

根据《揭阳市国土空间总体规划》（2021—2035年）内容其中：①构建交通一体化发展格局—按照“结构完善、功能明确、便捷通畅”原则完善城市规划路网体系，以枢纽引领、互联互通为导向，推进“纵横环桥隧”建设，完善骨架路网结构，充分发挥枢纽的辐射带动作用，中心城区远期骨架路网呈“四环六横九纵”结构。遵循“安全、连续、方便、舒适”原则，统筹地上地下、路内路外的慢行交通空间，保障步行道、骑行道的宽度，提升慢行网络的密度，持续改善无障碍通行环境，加强慢行网络与交通枢纽节点的链接，提高慢行交通网络的连通性，引导居民采用“步行+公交”“自行车+公交”的出行方式，加强慢行空间特色营造，通过一体化、精细化设计，打造高品质的生产生活街道空间。

②完善基础设施体系，增强城市安全韧性--加快航空、铁路、港口、公路等综合立体交通网络建设，完善网络连接，提升枢纽能级，打造空铁港综合交通枢纽，构建“123 出行交通圈”（汕揭潮都市圈 1 小时通勤，粤港澳大湾区 2 小时通达，周边省会城市 3 小时通达），打造全国性综合交通枢纽城市，推动汕潮揭同城化发展，全面融入粤港澳大湾区。

本项目建成后，有利于发展惠来县经济，方便惠来县城、隆江镇、溪西镇、侨园镇等镇区居民前往葵潭高铁站，加强惠来县内部各镇区沟通交流，有利于完善揭阳市综合交通运输体系，缓解区域内部，提高运输效率，优化路网结构，完善揭阳市综合交通网络布局。因此本项目与《揭阳市国土空间总体规划》（2021—2035 年）相符。

（8）与《惠来县国土空间总体规划》（2021—2035 年）的相符性分析

根据《惠来县国土空间总体规划（2021—2035 年）》内容其中：①优化国土空间开发保护格局。基于国家级城市化地区的主体功能定位，统筹优化农业、生态、城镇、海洋等功能空间。以“三区三线”为基础，构建以“一带两轴，一城两园”为结构，以五大功能区为本底的县域国土空间开发保护格局，积极融入沿海经济带发展，依托滨海城镇发展轴、揭普惠发展轴，强化惠来县城、揭阳大南海石化工业区、惠来临港产业园发展带动和核心服务的载体作用，推进揭阳滨海新区、大南山生态屏障区和东部、西部、西南部三个城乡统筹发展区特色化发展。引导城镇体系逐步优化，促进中心城区扩容提质。

②夯实基础设施保障。做好通用机场、港口、轨道等重大区域交通设施的空间预留管控，完善便捷高效的综合交通网络。统筹保障水、电、气、通信、垃圾处理等各类市政基础设施，确保城市生命线稳定运行。高度重视城市公共安全，做好城市安全风险防控，加强人防、消防设施规划建设和重大危险品管控，增强抵御灾害事故和处置突发事件能力，提高城市安全韧性。

根据《揭阳市交通运输局关于省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建工程可行性研究报告审查意见的函》，本项目被纳入《广东省普通国省道“十四五”发展规划中期评估项目库》。

本项目现状公路原 S337 线起点溪西镇区路段（K0+000~K3+000），现状旧路于 2020 年完善了市政配套工程，配套后路基宽度为 28m（含辅道）。本项目按照一级公路标准升级改造，并完善相关配套设施，满足日益增长的交通量需求。

K3+000~K19+000 路段为一般郊外路段，主要连接了葵潭、溪西，满足其交通需求。考虑到该路段过境交通量大，重车多，现状路基宽无法满足交通需求，且该路段建设条件较好，旧路平纵指标较好，本项目改造拟沿着旧路加宽，改造后达到一级公路技术标准。K19+000~K21+840 路段为葵潭镇路段，该路段沿线上跨厦深铁路，终点与 G324 衔接，沿线市政化程度高，综合管线复杂，原路拓宽协调难度大，结合葵潭镇总体规划，本项目拟在高铁路口交叉处往西北改线，终点与 G324 线及葵潭高速出口形成十字交叉。

本项目建成后，有利于发展惠来县经济，方便惠来县城、隆江镇、溪西镇、侨园镇等镇区居民前往葵潭高铁站，加强惠来县内部各镇区沟通交流，有利于完善揭阳市综合交通运输体系，缓解区域内部，提高运输效率，优化路网结构，完善揭阳市综合交通网络布局。因此本项目与《惠来县国土空间总体规划》（2021—2035 年）相符。

（9）与《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的相符性分析

①与广东省生态保护红线管控要求的相符性分析

根据《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号），全省陆域生态保护红线面积 36194.35 平方公里，占全省陆域国土面积的 20.13%；一般生态空间面积 27741.66 平方公里，占全省陆域国土面积的 15.44%。全省海洋生态保护红线面积 16490.59 平方公里，占全省管辖海域面积的 25.49%。

2024 年 1 月 23 日，惠来县自然资源局《关于征求省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建工程设计方案意见的复函》，“依据‘三区三线’划定成果，拟实施项目红线范围内不占用永久基本农田，不占用生态保护红线”。项目实施过程中将采取生态影响减缓和补充措施，尽量减少对原生态造成影响。

②与生态环境分区管控要求的相符性分析

线路与广东省环境管控单元的位置关系如下图所示。根据资料分析与叠图分析，本工程沿线区域主要为《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》（粤府〔2020〕71 号）优先保护单元、重点管控单元和一般管控单元。本工程符合广东省生态环境管控要求。

表 2 广东省生态环境分区管控要求符合性分析表

区域	总体生态环境管控要求	符合性分析
优先保护单元	以维护生态系统功能为主，禁止或限制大规模、高强度的工业和城镇建设，严守生态环境底线，确保生态功能不降低。	沿线区域主要为优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元，工程实施过程中严格执行相关法律、法规要求，严格控制新增污染物，满足生态环境管控要求。
重点管控单元	以推动产业转型升级、强化污染减排，提升资源利用效率为重点，加快解决资源环境负荷大、局部区域生态环境质量差、生态环境风险高等问题。	
一般管控单元	执行区域生态环境保护的基本要求。根据资源环境承载能力，引导产业科学布局，合理控制开发强度，维护生态环境功能稳定。	

本项目位于惠来县侨园镇龙江饮用水源保护区优先保护单元（ZH44522410016）、揭阳大南海石化工业区重点管控单元（ZH44522420024）、惠来县南部一般管控单元（ZH44522430012）、惠来县西部龙江上游一般管控单元（ZH44522430009）。工程实施过程中将严格执行相关法律、法规要求，严格控制新增污染物，满足生态环境管控要求。

本项目为公路改扩建工程，不属于大规模、高强度的工业和城镇建设；不属于禁止类建设项目，施工期将采取相应的污染防治措施，随着施工结束，施工期对环境的影响也将消失。营运期主要污染为道路交通噪声、汽车尾气和路面径流等。营运期沿线采取隔声屏障、路面径流收集、完善道路绿化等相应污染防治措施后，各类污染物的影响会得到有效控制。项目建设符合区域布局管控、能源资源利用、污染物排放管控和环境风险防控等方面明确准入要求。

③环境质量底线

根据区域环境质量现状监测结果，本项目沿线声环境敏感点现状均满足相应声环境功能区划的要求。项目施工期废水不外排，不会对地表水环境造成影响。项目区域环境空气有环境容量，本项目建设施工期采取洒水降尘、设置围挡等措施，不会导致当地环境质量恶化，符合环境质量底线的要求。因此，本项目基本符合区域环境质量底线要求。

④资源利用上线

本项目建设及运营过程中，将占用一定的土地资源，将消耗一定量的电能、水资源等能源和资源，通过相关部门严格管理、采用清洁能源、污染治理、合理控制沿线规划等方面可行的措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效地控制

沿线污染和生态影响，符合资源利用上线要求。

⑤环境准入负面清单

本项目不属于国土资源部、国家发展改革委《关于发布实施<限制用地项目目录（2012 年本）>和<禁止用地项目目录（2012 年本）>的通知》的限制、禁止类项目，项目建设符合区域环境准入负面清单的要求。

综上所述，工程建设符合《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》的要求。

（8）与《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》的符合性分析

“三线一单”是指生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单，本项目与《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》分析如下所示。

①生态保护红线

2024 年 1 月 23 日，惠来县自然资源局出具的《关于征求省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建工程设计方案意见的复函》，“依据‘三区三线’划定成果，拟实施项目红线范围内不占用永久基本农田，不占用生态保护红线”。

本项目用地红线不涉及饮用水水源一级保护区，但部分路段涉及大南山华侨管理区龙江县级饮用水水源二级陆域保护区陆域范围，已根据相关要求编制专章分析“穿越饮用水水源二级保护区的项目选址唯一性论证及环境可行性分析”，详见第六章。本项目不属于新建、改扩建排放污染物的建设项目，属于生态影响型建设项目，且不在饮用水水源保护区内设置排污口。因此本项目符合生态保护红线要求。

②环境质量底线

根据区域环境质量现状监测结果，本项目沿线声环境敏感点现状声级部分未能满足相应声环境功能区划的要求，本项目运营期交通噪声将对沿线声环境敏感点产生一定影响，在采取本次评价所提降噪措施后，沿线交通噪声对敏感点的影响在可接受范围内；本项目施工期污水经沉淀池处理后上清液用于洒水抑尘，对区域地表水水体影响小。项目运营期间不产生其他废水，雨水经路面径流收集系统收集后排入防渗边沟，本项目对沿线区域的地表水水体影响较小。本项目区域环境空气有环境容量，本项目建设施工期采取洒水降尘、设置围挡等措施，不会导致当地环境质量恶化，符合环境质量底线的要求。因此，本项目基本符合区域

环境质量底线要求。

③资源利用上线

本项目建设及运营过程中，将占用一定的土地资源，将消耗一定量的电能、水资源等能源和资源，通过相关部门严格管理、采用清洁能源、污染治理、合理控制沿线规划等方面可行的措施，以“节能、降耗、减污”为目标，有效地控制沿线污染和生态影响，符合资源利用上线要求。

④生态环境准入清单

本项目起点位于惠来县溪西镇镇区，与 G228 相交，起点桩号为 K0+000，路线沿旧路由东南往西北途经沈海高速隆江出入口、下穿沈海高速、侨园镇，下穿厦深铁路，终点交于普惠高速葵潭出入口及国道 G324 线，终点桩号为 K23+860。

对照《揭阳市人民政府办公室关于印发揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（揭府办〔2021〕25 号），选址路线位于惠来县侨园镇龙江饮用水源保护区优先保护单元（ZH44522410016）、揭阳大南海石化工业区重点管控单元（ZH44522420024）、惠来县南部一般管控单元（ZH44522430012）、惠来县西部龙江上游一般管控单元（ZH44522430009），具体相符性分析详见下表。



图 4 本项目与揭阳市“三线一单”生态环境分区位置关系图

表 3 惠来县侨园镇龙江饮用水源保护区优先保护单元符合性分析一览表

管控 纬度	管控要求	本项目情况	是否 符合
区域 布局 管控	<p>1. 【生态/禁止类】生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。</p> <p>2. 【水/禁止类】按照《广东省水污染防治条例》等相关法律法规实施保护管理，侨园镇龙江饮用水源保护区一级保护区禁止建设与供水设施和保护区无关的建设项目，禁止从事旅游、游泳、垂钓、洗涤和其他可能污染水源的活动；二级保护区内禁止新建、改建、扩建排放污染物的建设项目。</p> <p>3. 【水/禁止类】水源保护区范围禁止设置排污口；禁止向保护区排放、倾倒、堆放、填埋、焚烧剧毒物品、放射性物质以及油类、酸碱类物质、工业废渣、生活垃圾、医疗废物、粪便及其他废弃物。</p> <p>4. 【水/禁止类】禁止毁林开荒、破坏植被、砍伐非更新性水源林和护岸林，禁止滥采河沙、禁止使用炸药、毒药捕杀鱼类。</p> <p>5. 【风险/综合类】加强饮用水源保护区规范化建设，强化饮用水水源风险源排查，制定风险控制对策，构建保护区风险防范体系。</p>	<p>1.本项目属于公路改扩建工程，不属于生态禁止类项目，不属于禁止开发性、生产性建设活动。</p> <p>2.本项目用地红线不涉及饮用水水源一级保护区，但部分路段涉及大南山华侨管理区龙江县级饮用水水源二级陆域保护区陆域范围。本项目不属于新建、改建排放污染物的建设项目，属于生态影响型建设项目。</p> <p>3.本项目不属于新建、改扩建排放污染物的建设项目，属于生态影响型建设项目，不在饮用水水源保护区内设置排污口。</p> <p>4.本项目不属于【水/禁止类】。</p> <p>5.本项目施工期将做好饮用水水源保护工作，严禁将施工废水排入饮用水水源保护区。营运期道路两侧将设置防渗边沟收集路面径流，严禁直接排入饮用水水源保护区。将加强环境风险防范措施，避免因本项目对饮用水水源造成的不良影响。</p>	符合

表 4 揭阳大南海石化工业重点管控单元符合性分析一览表

管控 纬度	管控要求	本项目情况	是否 符合
区域 布局 管控	<p>1. 【产业/鼓励引导类】园区优先引进清洁生产水平国际领先的项目，重点发展石油下游及基础有机化工、新材料和高端化学品、塑料后加工、生物医药、高端装备制造等五大主导产业，打造高性能薄膜、高端纤维、新型环保类表面活性剂、新型精细化学品、复合材料、合成橡胶、电子化学品等产业集群。</p> <p>2. 【产业/鼓励引导类】园区鼓励发展以下主导产品链项目：炼化一体化产品链、烯烃深加工产品链（包括：乙烯深加工产品链、丙烯深加工产品链、C4/C5 深加工产品链）、芳烃深加工产品链、化工新材料及高端化学品产品链和后加工产品链。</p> <p>3. 【产业/鼓励引导类】工业区北部远景发展区域应以后加工、精细化工及轻污染的新材料生产为主，废气排放强度较大的产业类型，尤其是多元化制烯烃中丙烷脱氢、乙烷裂解以及芳烃产业等产业尽量往中部安排，远离南部和北部的居住区。</p> <p>4. 【产业/禁止类】未纳入《石化产业规划布局方案》的新建炼化项目一律不得建设。</p> <p>5. 【大气/鼓励引导类】大气环境高排放重点管控区，应强化达标监管，引导工业项目落地集聚发展。</p> <p>6. 【大气/禁止类】园区拟实施集中供热，原则上不得自建分散供热锅炉。</p> <p>7. 【其他/综合类】石化基地、建设项目应严格落实环境防护距离要求，加快推动环境防护距离范围内现有居民区等的搬迁安置工作，并不得规划建设居</p>	<p>1-3.本项目属于国家发展改革委《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“鼓励类”第二十四条“公路及道路运输（含城市客运）”中“1、公路交通网络建设—国省干线改造升级”类项目。根据《市准入负面清单（2025 年版）》，本项目属于公路改扩建项目，不属于禁止准入事项，属于许可准入事项。</p> <p>4.本项目不属于【产业/禁止类】。</p> <p>5-6.本项目不涉及锅炉，运营期仅有汽车尾气排放，不会对大气环境造成较大的</p>	符合

	民区等环境敏感点。8. 【其他/综合类】推动石化工业区开展规划环境影响跟踪评价，完善生态环境保护措施并适时优化调整规划。	影响。7-8.本项目不属于石化工业产业。	
能源资源利用	1.【能源/综合类】原则上严格控制煤炭消费，园区单位工业增加值综合能耗≤0.5吨标煤/万元（园区中某一工业行业产值占园区工业总产值比例大于70%时，该指标的指标值为达到该行业清洁生产评价指标体系一级水平或供热国际先进水平）。2.【土地资源/限制类】工业项目投资强度不低于250万元/亩，其他项目需符合国家和广东省建设用地控制指标要求。3.【其他/限制类】新建、扩建石化、化工项目应采用先进适用的工艺技术和装备，单位产品物耗、能耗、水耗等达到清洁生产先进水平。	本项目属于公路改扩建工程，不涉及上述内容。	符合
污染物排放管控	1.【大气/限制类】工业区主要污染物排放总量应控制在规划环评批复的量以内，根据工业区规划环评调整更新。2.【大气/限制类】石化基地主要大气污染物排放控制在现有基地规划环评、建设项目环评已审查或审批的总量控制范围内，基地现有、在建和拟建项目应积极采取措施，降低挥发性有机物、氮氧化物排放量，确保区域大气环境质量达标。3.【大气/限制类】落实区域削减要求。新建石化、化工项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。区域削减措施应明确测算依据、测算方法，确保可落实、可检查、可考核。削减措施原则上应优先来源于纳入排污许可管理的排污单位采取的治理措施（含关停、原料和工艺改造、末端治理等）。4.【大气/限制类】新建石化、化工项目应统筹开展污染物和碳排放的源项识别、源强核算、减污降碳措施可行性论证及方案比选，提出协同控制最优方案。5.【大气/鼓励引导类】鼓励有条件的企业探索实施减污降碳协同治理和碳捕集、封存、综合利用试点、示范。6.【大气/综合类】石化、化工行业新建项目应执行大气污染物特别排放限值，全面加强精细化管理和无组织排放控制，确保稳定达标排放。7.【大气/综合类】推行泄漏检测与修复（LDAR）技术，重点炼油与石化企业要建立“泄漏检测与修复”管理体系，对密封点设置编号和标识，及时修复泄漏超标的密封点。8.【大气/综合类】挥发性有机液体装卸应采取全密闭、液下装载等方式，汽油、石脑油、煤油等高挥发性有机液体和苯、甲苯、二甲苯等危险化学品装卸过程优先采用高效油气回收措施。9.【大气/综合类】合成纤维制造企业应采用密闭一体化生产技术，尾气采用高效净化措施处理后达标排放。10.【水/限制类】基地石化炼化项目自建污水处理站，实施废水深度处理回用，不能回用的尾水排放标准执行《石油炼制工业污染物排放标准》（GB 31570-2015）表1中的直接排放标准、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）表1中的直接排放标准、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB 31572-2015）表1中的直接排放标准和广东省《水污染物排放限值》（DB44/26-2001）第二时段一级标准（石油化工工业标准）的较严者。11.【水/限制类】加快工业区污水处理厂建设，废污水实行分质处	本项目属于公路改扩建工程，不涉及上述内容。	符合

	理,接收其它石化企业自备污水处理设施预处理后的工业废水及生活污水,尾水达到《石油化学工业污染物排放标准》(GB31571-2015)表 1 直接排放标准和广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)第二时段一级标准的较严者,通过工业区排污专管引至神泉湾离岸 4.16km 处排放。12.【固废/综合类】加快揭阳大南海石化工业区危险废物处理处置设施建设,确保园区危险废物处理处置率达 100%。		
环境 风险 防控	1.【风险/综合类】石化基地应建立健全环境风险防范和应急体系,落实有效的环境风险防范和应急措施,有效防范环境污染事故发生,确保环境安全。2.【风险/综合类】加强跨龙江河的石化管廊巡查工作,建立工业区与龙江河之间的应急联动机制,防止对上游饮用水源保护区的影响。3.【风险/综合类】石化生产存贮销售企业应进行必要的防渗处理,防治地下水污染;引入工业企业需要建设的土壤污染防治设施,与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。4.【其他/综合类】石化基地应对区域环境质量进行监测和评价,编制基地年度环境管理状况评估报告,接受社会监督。	本项目属于公路改扩建工程,不涉及上述内容。本项目用地红线不涉及饮用水水源一级保护区,涉及大南山华侨管理区龙江饮用水水源二级陆域保护区长度为 4.17km。本项目施工期将做好饮用水水源保护工作,不将施工废水排入饮用水水源保护区。营运期道路两侧将设置防渗边沟收集路面径流,不直接排入饮用水水源保护区。本项目将加强环境风险防范措施,避免因本项目对饮用水水源造成的不良影响。	符合

表 5 惠来县南部一般管控单元符合性分析一览表

管控 纬度	管控要求	本项目情况	是否 符合
区域 布局 管控	1.【水/禁止类】龙江河地表水II类水体功能区内不得新增入河排污口。2.【产业/禁止类】禁止新建不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼汞、炼油、电镀、农药、石棉、水泥、玻璃、钢铁、火电以及其他严重污染水环境的生产项目。3.【土壤/禁止类】禁止任何单位和个人在基本农田保护区建窑、挖砂、采石、采矿、堆放固体废物、取土、建坟等破坏活动;禁止任何单位和个人占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。4.【岸线/禁止类】在河道管理范围内,禁止从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和妨碍河道行洪的活动。	1.本项目无涉及新增入河排污口。2-4.本项目为公路改扩建工程,不属于【产业/禁止类】,不属于【土壤/禁止类】,不属于【岸线/禁止类】。	符合
能源 资源 利用	1.【水资源/限制类】实施最严格水资源管理,新建、改建、扩建项目用水效率要达到行业先进水平。2.【土地资源/综合类】节约集约利用土地,控制土地开发强度与规模。	1.本项目为公路改扩建工程,运营期无需用水,用水仅在施工期。2.节约集约利用土地,控制土地开发强度与规模,引导工业向园区集中、住宅向社区集中。	符合

<p>污染物排放控制</p>	<p>1.【水/综合类】溪西镇、隆江镇、东陇镇加快完善农村污水处理设施体系，确保农村污水应收尽收。人口规模较小、污水不易集中收集的村（社区），应当建设污水净化池等分散式污水处理设施，防止造成水污染。处理规模小于500m³/d 的农村生活污水处理设施出水水质执行《农村生活污水处理排放标准》（DB 44/2208-2019），500m³/d 及以上规模的农村生活污水处理设施水污染物排放参照《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）执行。 2.【水/综合类】畜禽养殖场、养殖小区应当根据养殖规模和污染防治需要，建设相应的污染防治配套设施以及综合利用和无害化处理设施并保障其正常运行；未建设污染防治配套设施、自行建设的配套设施不合格，或者未自行建设综合利用和无害化处理设施又未委托他人对畜禽养殖废弃物进行综合利用和无害化处理的，畜禽养殖场、养殖小区不得投入生产或者使用。 3.【水/综合类】严格控制园地、林地、草地的农药使用量，因地制宜推广农药化肥减量化技术，严格控制高毒高风险农药使用。</p>	<p>1.本项目为公路改扩建工程，不属于农村污水处理设施体系；2.本项目不属于畜禽养殖场、养殖小区工程项目；3.本项目不涉及园地、林地、草地使用农药。</p>	<p>符合</p>
<p>环境风险防控</p>	<p>1.【风险/综合类】流域内从事生产、装卸、贮存、运输有毒有害物品，必须采取防止污染环境措施，防范污染风险。</p>	<p>1.本项目为公路改扩建工程，从事生产、装卸、贮存、运输有毒有害物品。本项目涉及大南山华侨管理区龙江饮用水水源二级陆域保护区，应按要求禁止运输剧毒物品的车辆通行，运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请，经相关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。本项目还应加强环境风险防范措施，避免因本项目对饮用水水源造成的不良影响。</p>	<p>符合</p>

表 6 惠来县西部龙江上游一般管控单元符合性分析一览表

管控纬度	管控要求	本项目情况	是否符合
<p>区域布局管控</p>	<p>1.【水/禁止类】龙江河地表水Ⅱ类水体功能区内不得新增入河排污口。2.【产业/禁止类】禁止新建不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼汞、炼油、电镀、农药、石棉、水泥、玻璃、钢铁、火电以及其他严重污染水环境的生产项目。3.【土壤/禁止类】禁止任何单位和个人在基本农田保护区建窑、挖砂、采石、采矿、堆放固体废物、取土、建坟等破坏活动；禁止任何单位和个人占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。4.【岸线/禁止类】在河道管理范围内，禁止从事影响河势稳定、危害河岸堤防安全和妨碍河道行洪的活动。</p>	<p>1.本项目无涉及新增入河排污口。2-4.本项目为公路改扩建工程，不属于【产业/禁止类】，不属于【土壤/禁止类】，不属于【岸线/禁止类】。</p>	<p>符合</p>

能源资源利用	1.【水资源/限制类】实施最严格水资源管理，新建、改建、扩建项目用水效率要达到行业先进水平。2.【土地资源/综合类】节约集约利用土地，控制土地开发强度与规模。	1.本项目为公路改扩建工程，运营期无需用水，用水仅在施工期。2.本项目为公路改扩建工程，节约集约利用土地，控制土地开发强度与规模。	符合
污染物排放控制	1.【水/综合类】葵潭镇、侨园镇加快完善农村污水处理设施体系，确保农村污水应收尽收。人口规模较小、污水不易集中收集的村（社区），应当建设污水净化池等分散式污水处理设施，防止造成水污染。处理规模小于 500m ³ /d 的农村生活污水处理设施出水水质执行《农村生活污水处理排放标准》（DB 44/2208-2019），500m ³ /d 及以上规模的农村生活污水处理设施水污染物排放参照《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）执行。2.【水/综合类】畜禽养殖场、养殖小区应当根据养殖规模和污染防治需要，建设相应的污染防治配套设施以及综合利用和无害化处理设施并保障其正常运行；未建设污染防治配套设施、自行建设的配套设施不合格，或者未自行建设综合利用和无害化处理设施又未委托他人对畜禽养殖废弃物进行综合利用和无害化处理的，畜禽养殖场、养殖小区不得投入生产或者使用。3.【水/综合类】严格控制园地、林地、草地的农药使用量，因地制宜推广农药化肥减量化技术，严格控制高毒高风险农药使用。	1.本项目为公路改扩建工程，不属于农村污水处理设施体系；2.本项目为公路改扩建工程，不属于畜禽养殖场、养殖小区；3.本项目不使用农药化肥。	符合
环境风险防控	1.【水/综合类】加强侨园镇饮用水源保护区上游及周边风险源排查监控，保障乡镇供水安全。2.【风险/综合类】流域内从事生产、装卸、贮存、运输有毒有害物质，必须采取防止污染环境的措施，防范污染风险。	1.本项目为公路改扩建工程，施工期加强环境质量监测，保证乡镇供水安全。2.本项目涉及大南山华侨管理区龙江饮用水水源二级陆域保护区，应按要求禁止运输剧毒物品的车辆通行，运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请，经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。本项目还应加强环境风险防范措施，避免因本项目对饮用水水源造成的不良影响。	符合

7、评价结论

省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建工程符合《产业结构调整指导目录（2024 年本）》、《市场准入负面清单（2025 年版）》的相关要求，符合《广东省普通国省道“十四五”发展规划》《广东省环境保护条例（2019 年修正）》、《揭阳市城市总体规划（2011~2035）》、《惠来县城市总体规划（2017-2035 年）》、《广东省水污染防治条例》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《中

华人民共和国水污染防治法》、《揭阳市国土空间总体规划》（2021—2035 年）、《惠来县国土空间总体规划》（2021—2035 年）、《广东省“三线一单”生态环境分区管控方案》、《揭阳市“三线一单”生态环境分区管控方案》等规划要求，项目建设得到了沿线公众的支持，其建成通车将有利于缓解当地交通压力，促进地方经济发展，具有较好的经济效益。项目的建设运营对当地环境有一定的负面影响，但只要严格落实报告书中提出的环境保护措施和风险防控措施，加强项目建设不同阶段的环境管理和监控，可以做到污染物达标排放，环境风险可控，项目建成后沿线的环境质量能够满足环境功能的要求。

因此，从环境保护的角度出发，省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建工程的建设是可行的。

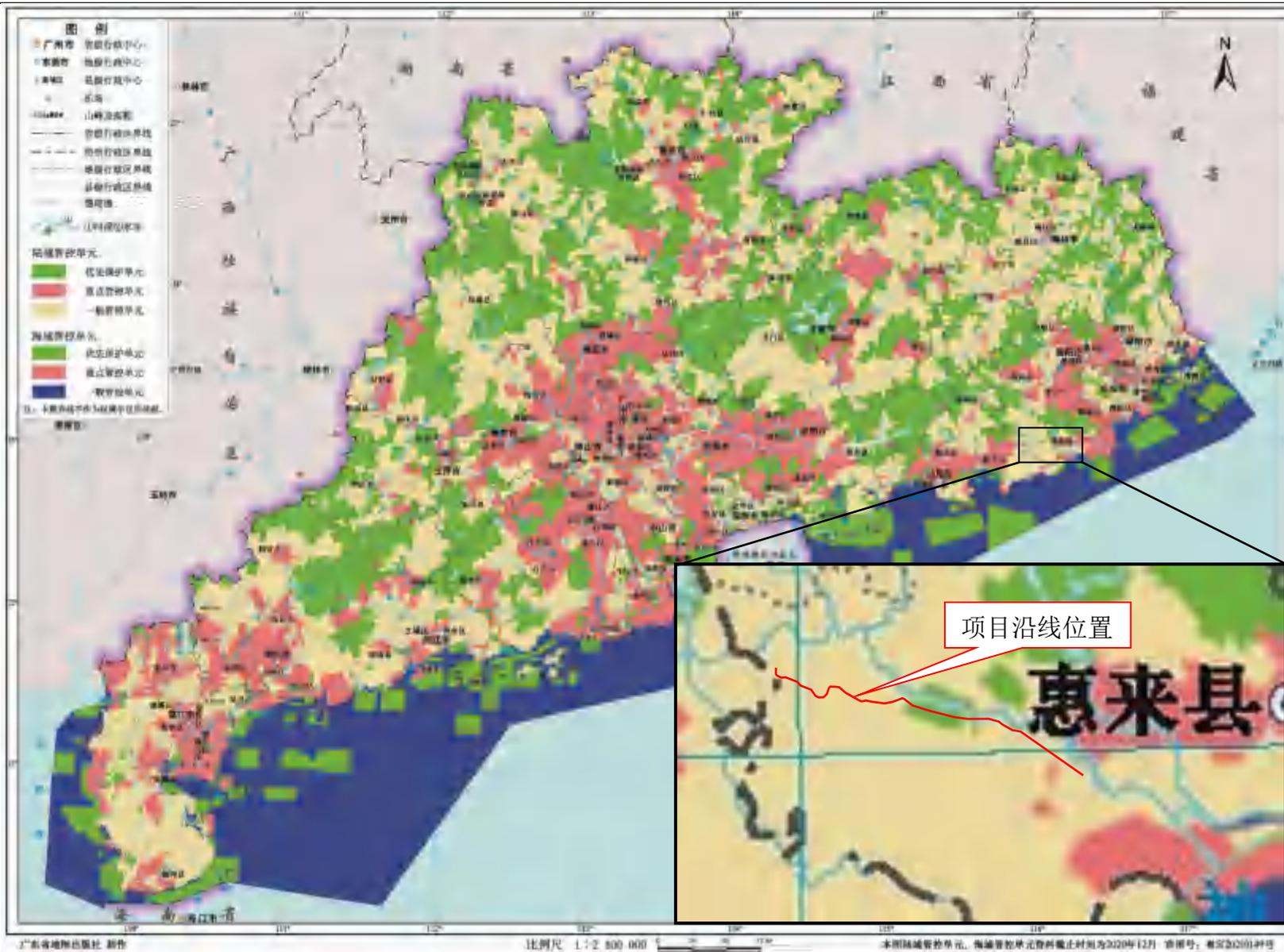


图 5 本项目与广东省环境管控单元位置关系图

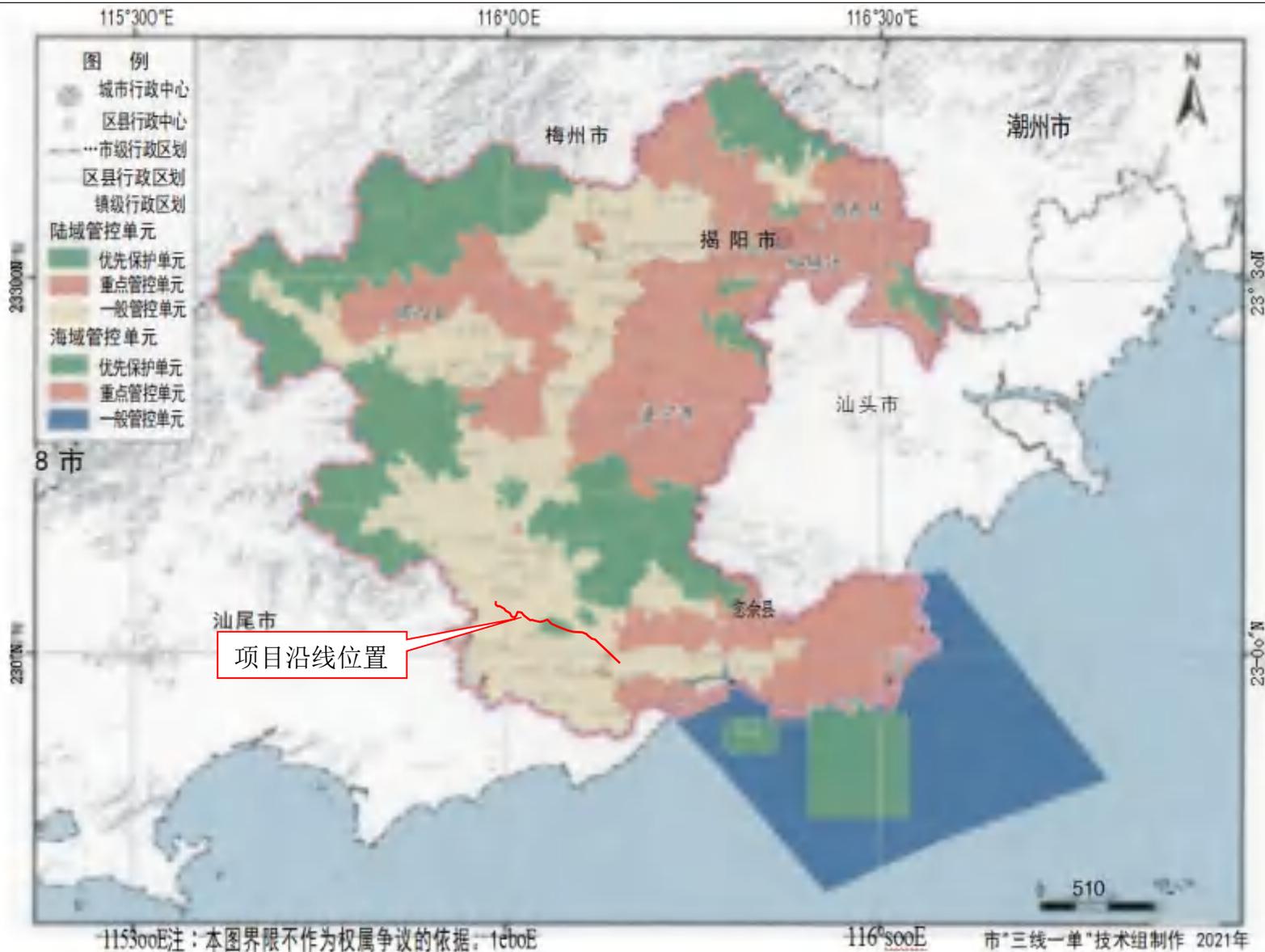


图 6 本项目与揭阳市环境管控单元位置关系图

揭阳市惠来县国土空间总体规划（2021-2035年）

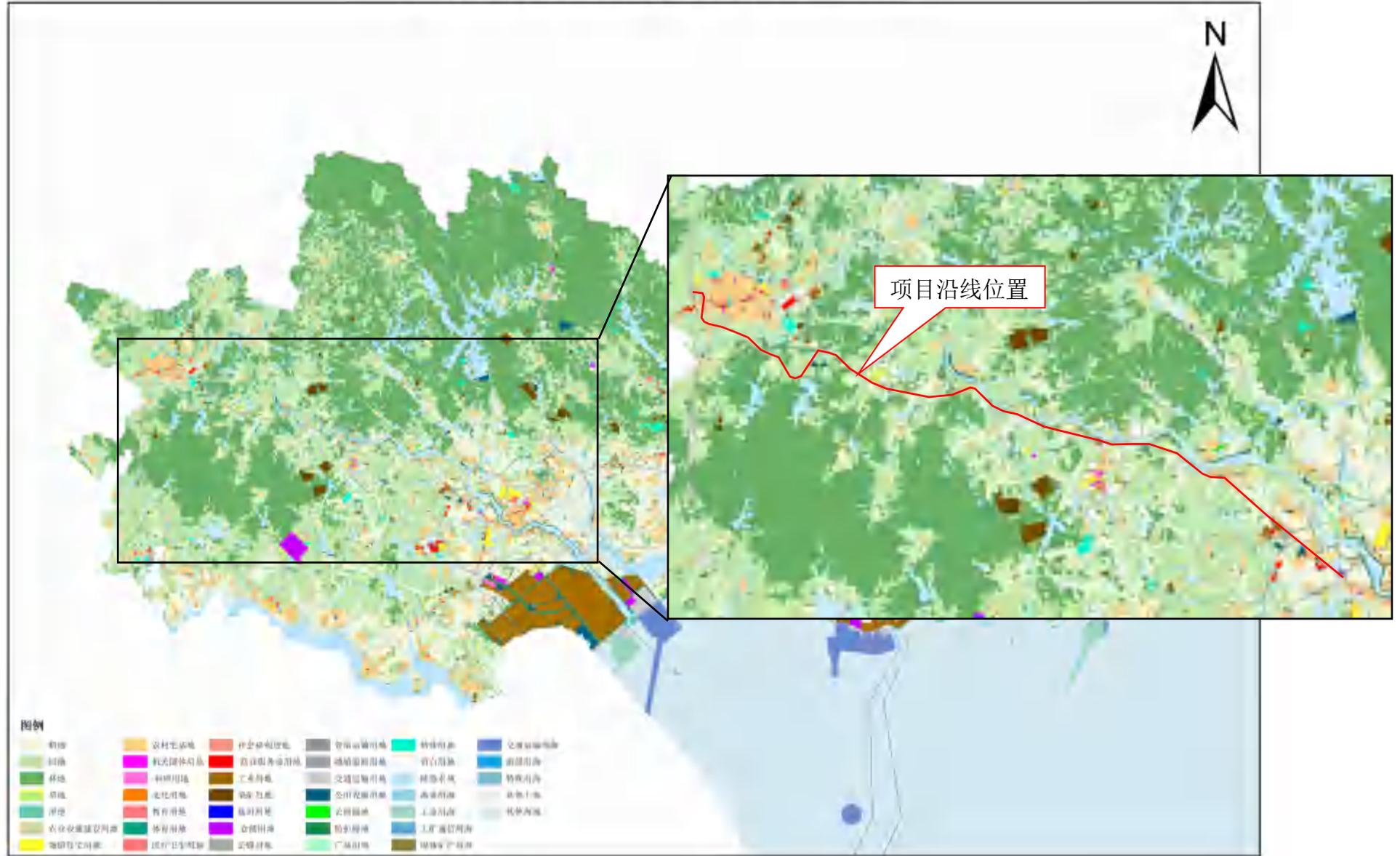


图 7 本项目与揭阳市惠来县国土空间总体规划位置关系图

第一章 总 则

1.1 编制依据

1.1.1 环境保护法律法规与部门规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（自 2015 年 1 月 1 日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日第二次修正）；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月 27 日修订，2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 12 月 26 日修正并施行）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2021 年 12 月 24 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订，2020 年 9 月 1 日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日修改，2020 年 1 月 1 日起施行）；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日起施行）；
- (10) 《中华人民共和国公路法》（1998 年 1 月 1 日起实施，2017 年 11 月 4 日 第五次修正）；
- (11) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日第二次修正）；
- (12) 《中华人民共和国农业法》（2012 年 12 月 28 日第二次修正）；
- (13) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年 7 月 16 日修订，2017 年 10 月 1 日起施行）；
- (14) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》（2020 年 11 月 5 日审议通过，2021 年 1 月 1 日起施行）；
- (15) 国家环保总局“关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知”（环发〔2003〕94 号）；
- (16) 《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）；

(17) 《公路建设项目水土保持工作规定》（水利部、交通部水保〔2001〕12 号）；

(18) 《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）；

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

(20) 《关于推进大气污染联防联控工作改善区域空气质量的指导意见》（国办发〔2010〕33 号）；

(21) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号，2018 年 7 月 16 日发布，2019 年 1 月 1 日起施行）；

(22) 《地面交通噪声污染防治技术政策》（环发〔2010〕7 号）；

(23) 《关于加强环境噪声污染防治工作改善城市声环境质量的指导意见》（环发〔2010〕144 号）；

(24) 《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）；

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

(26) 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（环境保护部，环办〔2013〕103 号）；

(27) 中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》（2017 年 2 月）；

(28) 关于发布《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》 配套文件的公告（生态环境部公告 2019 年第 38 号）；

(29) 《国家危险废物名录（2025 年版）》（2025 年 1 月 1 日起施行）；

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

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

(32) 《中华人民共和国生态环境部关于发布<环境空气细颗粒物污染综合

防治技术政策>的公告》（环发 2013 年第 59 号）；

（33）《国务院关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发〔2018〕22 号）；

（34）古树名木鉴定标准（试行）；

（35）《广东省人民政府关于印发广东省“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（粤府〔2020〕71 号）；

（36）《广东省噪声污染防治行动计划（2023-2025 年）》（粤环〔2023〕12 号）；

（37）《揭阳市“十四五”噪声污染防治实施方案》（2024 年印发）。

1.2.2 地方环境保护法规

（1）《广东省环境保护条例》（2022 年 9 月 29 日第三次修正）；

（2）《关于修改〈广东省机动车排气污染防治条例〉等六项地方性法规的决定》（广东省第十三届人民代表大会常务委员会第四十七次会议通过，2022 年 11 月 30 日）

（3）《广东省水土保持条例》（2016 年 9 月 29 日通过，2017 年 1 月 1 日起施行）；

（4）《广东省实施〈中华人民共和国环境噪声污染防治法〉办法》（2018 年 11 月 29 日第三次修正）；

（5）《广东省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》（2016 年 9 月 29 日通过，2017 年 1 月 1 日起施行）；

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

（7）《广东省城乡生活垃圾管理条例（2020 修正）》（2020 年 11 月 27 日修订）；

（8）《广东省人民政府办公厅印发关于深化我省环境影响评价制度改革指导意见的通知》（粤办函〔2020〕44 号）；

（9）《广东省水资源管理条例》（自 2003 年 3 月 1 日施行）；

（10）《广东省地表水环境功能区划》（粤府函〔2011〕14 号）；

（11）《广东省地下水功能区划》（粤办函〔2009〕459 号）；

（12）《广东省地下水保护与利用规划的通知》（粤水资源函〔2011〕377

号)；

(13) 《广东省主体功能区规划》(粤府〔2012〕120号)；

(14) 《广东省政府关于加强水污染防治工作的通知》(粤府〔1999〕74号)；

(15) 《广东省水污染防治条例(2021年1月1日起施行)》；

(16) 《广东省人民政府关于印发部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分方案的通知》(粤府函〔2015〕17号)；

(17) 《广东省机动车排气污染防治条例》(2010年6月2日广东省第十一届人民代表大会常务委员会公告第43号公布自2010年9月1日起施行)；

(18) 《关于同意广东省地下水功能区划的复函》(粤办函〔2009〕459号)；

(19) 《广东省生态环境保护“十四五”规划》；

(20) 《广东省基本农田保护区管理条例》(2014年11月26日第二次修正)；

(21) 《广东省采石取土管理规定(2008修正)》(2008年5月29日修正)；

(22) 《广东省野生动物保护管理条例》(2020年3月31日修正)；

(23) 《关于印发广东省主体功能区规划的配套环保政策的通知》(粤环〔2014〕7号)；

(24) 《揭阳市扬尘污染防治条例》(2017年5月1日施行)；

(25) 《揭阳市重点流域水环境保护条例》(2019年1月16日批准)。

1.1.3 环境功能区划及城市总体规划

(1) 《广东省城镇体系规划》(2012-2020)；

(2) 《揭阳市城市总体规划》(2011-2035)；

(3) 《惠来县城市总体规划》(2017-2035年)；

(4) 《揭阳市国土空间总体规划》(2021-2035年)；

(5) 《惠来县国土空间总体规划》(2021-2035年)；

(6)《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区规划的通知》(粤府〔2012〕120号)；

(7) 《揭阳市人民政府办公室关于印发揭阳市“三线一单”生态环境分区

管控方案的通知》（揭府办〔2021〕25号）；

（8）揭阳市生态环境局关于印发《揭阳市声环境功能区划（修编）》的通知（揭市环〔2025〕56号）。

1.1.4 环境影响评价技术规范

- （1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- （2）《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）；
- （3）《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- （4）《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2021）；
- （5）《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）；
- （6）《环境影响评价技术导则-生态影响》（HJ19-2022）；
- （7）《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；
- （8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）；
- （9）《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010）；
- （10）《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）；
- （11）《环境影响评价技术导则公路建设项目》（HJ1358—2024）；
- （12）《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；
- （13）《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）；
- （14）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- （15）《公路建设项目用地指标》（建标〔2011〕124号）；
- （16）《建设项目竣工环境保护验收技术规范公路》（HJ552-2010）；
- （17）《建设项目竣工环境保护验收技术规范生态影响类》（HJ/T394-2007）；
- （18）《声屏障声学设计和测量规范》（HJ/T90-2004）；
- （19）《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）
- （20）《建筑环境通用规范》（2021年）；
- （21）《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法》（GB20891-2014）；
- （22）《公路环境保护设计规范（JTGB04-2010）》。

1.1.5 项目有关编制依据

- （1）《揭阳市发展和改革局关于省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建工程项

目可行性研究报告的批复》（揭发改投审〔2024〕21号），2025年10月21日；

（2）《省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建工程两阶段初步设计》及专家评审意见，2025年3月7日；

（3）建设单位提供的其它相关资料及图件等。

1.2 评价的目的与原则

1.2.1 评价目的

公路项目的施工建设和运营将对自然环境和社会环境产生一定的影响。本项目进行环境影响评价的目的：

（1）通过调查，了解本项目沿线地区的环境质量以及环境敏感点的环境现状，为项目的建设以及运营后环境影响分析提供背景资料；

（2）分析项目建设的污染源排放情况以及环境保护之间的关系，找出存在和潜在的环境问题，提出切实可行的防治措施和解决办法，以达到公路建设、经济发展和环境保护协调发展的目的；

（3）预测项目施工期及运营期对沿线可能造成不良环境影响的范围和程度，提出防治污染，减少破坏的措施与对策，为项目初步设计、运营管理和环境管理提供科学依据，为沿线地区的经济发展规划、环保规划等提供依据。

1.2.2 评价原则

本着以人为本、保护环境的主导思想，在调查拟建工程涉及区域环境质量现状、保护目标分布、环境功能要求的基础上，根据工程分析，就工程潜在的环境影响，以沿线声环境、水环境为重点，就生态、声环境、水环境、环境空气、固体废物等不同环境要素，按施工期和运营期预测工程对沿线区域环境的影响范围和影响程度；同时根据国家和广东省、揭阳市的有关环境保护法律、法规及标准，结合城市总体规划和环保要求，对工程设计中拟采取的环保措施进行分析，并对未能满足环保要求的工程活动提出切实可行的减缓措施或替代方案，并进行技术经济论证；将评价结论和有关建议及时反馈建设单位、设计部门和规划部门，从环境保护的角度指导工程设计、施工和工程周围用地规划。

1.3 评价内容及评价重点

1.3.1 评价内容

根据沿线环境现状和工程特点，通过环境影响识别与筛选，本次评价的工作

内容主要有：生态环境影响评价，声环境影响评价，地表水环境影响评价，环境空气影响分析，固体废物环境影响分析和施工期、运营期污染防治措施等。

1.3.2 评价重点

根据现场踏勘，本项目沿线生态环境良好，植被覆盖率高，且项目涉及大南山华侨管理区龙江饮用水水源二级陆域保护区，穿越陆域长度为4.59km。确定本项目的重点评价内容为声环境影响评价、生态环境影响评价及涉及饮用水水源二级陆域保护区范围内的环境影响评价（详见第六章）。

声环境重点评价运营期道路交通噪声对沿线重要敏感点的影响，包括预测影响范围、程度，采取的环境保护措施和噪声影响控制距离等。生态环境重点评价项目建设对沿线生态的影响，包括植被保护措施、临时工程生态恢复措施。

1.4 评价工作等级

根据相关技术导则的有关规定，确定本工程各环境要素评价等级如下：

（1）生态影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358—2024）的生态影响评价等级原则进行判定：“a）涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境的路段，评价等级为一级；b）涉及自然公园的路段，评价等级为二级；c）涉及生态保护红线或占地规模大于 20 km² 的路段（包括永久和临时占用陆域和水域）或根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的路段，评价等级不低于二级；改扩建公路建设项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；d）除本条 a）、b）、c）以外的路段，评价等级为三级；e）当同一路段评价等级判定同时符合上述多种情况时，采用其中最高的评价等级；f）地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久占地、临时用地的，评价等级可下调一级。”

①本项目为公路建设项目，永久性占地 97.35hm²，临时占地 9.13hm²，则总占地面积为 106.48hm²<20km²。

②本项目红线范围不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境，不涉及自然公园、生态保护红线等。

由于本项目属于线性工程，根据导则，**线性工程可分段确定评价等级**。本项目按照三级评价要求进行分析。

表 1.4-1 生态影响分段评价等级一览表

工程段	涉及生态敏感区	评价等级
K0+000~K23+860	无	三级

(2) 声环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ 1358—2024)的声环境影响评价等级依据 HJ 2.4 判定,本项目沿线所在区域属于 2 类声环境功能区。项目为老路改扩建,对比现状监测结果和环评预测结果,现状值与预测值差大于 5dB(A),根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)评价等级划分原则,声环境影响评价等级定为一级。

(3) 地表水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ 1358—2024)的地表水环境影响评价等级原则进行判定:“a)项目线位或沿线设施直接排放接纳水体影响范围涉及地表水饮用水水源保护区、集中式饮用水水源取水口的路段,跨越 II 类及以上水体的路段为地表水环境敏感路段,按照 HJ2.3 中水污染影响型项目相关规定分路段确定评价等级;b)其他路段,不必进行评价等级判定。”由于本项目 K8+824~K13+414 段跨越大南山华侨管理区龙江饮用水水源二级陆域保护区,对于涉及饮用水源陆域范围的桥梁路段,在桥梁段设置桥面径流收集系统,径流收集管道沿桥面坡度铺设,将桥面各泄水管排水截流收集引至沉淀池(兼事故应急池),兼顾隔油功能,废水不直接排入水体;此路段无需进行评价等级判定。其他路段,不必进行评价等级判定。即本项目不必进行地表水环境影响评价等级判定。

(4) 地下水环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ 1358—2024)的地下水环境影响评价等级原则进行判定:“a)加油站选址涉及 HJ 610 中地下水“敏感”区域或未按照要求采取严格的防泄漏、防渗等环保措施的,按照 HJ 610 的相关规定确定评价等级;其他加油站不必进行评价等级判定;b)其他区段,不必进行评价等级判定。”本项目无设置加油站,属于其他区段,不必进行评价等级判定。且根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016),本项目属于 IV 类地下水环境影响评价项目,不开展地下水环境影响评价。

(5) 大气环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358—2024），7.1.6 大气环境影响评价不必进行评价等级判定。

（6）环境风险评价等级

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358—2024），7.1.6 环境风险评价不必进行评价等级判定。

（7）土壤环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则公路建设项目》（HJ 1358—2024）的土壤环境影响评价等级原则进行判定：“a）加油站周边土壤环境敏感程度为 HJ 964 中“敏感”且未按照要求采取严格防泄漏、防渗等环保措施的，按照 HJ 964 中污染影响型的相关规定确定评价等级；其他加油站不必进行评价等级判定；b）其他区段，不必进行评价等级判定。”本项目属于其他区段，不必进行评价等级判定。且根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）5.2.1 和附录 A 中“交通运输仓储邮政业”类别：公路的加油站属于 III 类外，其余均为 IV 类。本工程不设置加油站，为 IV 类，不开展土壤环境影响评价。

根据道路工程特点及《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024），本项目各因素的环境影响评价工作等级的确定如表 1.4-2 所示。

表 1.4-2 评价拟采用等级划分

评价内容	工作等级	依据
声环境	一级	依据 HJ2.4-2021，本项目所处声环境功能区为 GB3096-2008《声环境质量标准》中 2 类和 4a 类区，项目为老路改扩建，对比现状监测结果和环评预测结果，现状值与预测值差大于 5dB(A)。
环境空气	不开展	根据 HJ1358—2024，大气环境影响评价不必进行评价等级判定。
生态环境	三级	根据 HJ1358—2024，项目不涉及生态保护红线，且总占地面积 < 20 hm ² ，按照三级评价。
地表水环境	不开展	根据 HJ1358—2024，地表水环境影响评价不必进行评价等级判定。
环境风险	不开展	根据 HJ1358—2024，环境风险评价不必进行评价等级判定。
地下水环境	不开展	根据 HJ1358—2024、HJ610-2016，地下水环境影响评价不必进行评价等级判定。
土壤环境	不开展	根据 HJ1358—2024、HJ610-2016，土壤环境影响评价不必进行评价等级判定。

1.5 工程设计范围及评价范围、评价因子

1.5.1 工程设计范围

项目位于揭阳市惠来县境内，路线起点位于惠来县溪西镇镇区，与 G228 相

交，起点桩号为 K0+000，路线沿旧路由东南往西北途经沈海高速隆江出入口、下穿沈海高速、侨园镇，下穿厦深铁路，终点交于普惠高速葵潭出入口，与国道 G324 线相交，终点桩号为 K23+860。路线全长 23.860 公里。

1.5.2 各环境要素的评价范围

(1) 生态环境

根据《环境影响评价技术导则公路建设项目》（HJ 1358—2024），项目不涉及生态敏感区，生态环境评价范围为路中心线向两侧各外延 300m 以内区域；沿线所有料场、弃土场、施工便道等临时用地的生态环境评价范围为用地边界外扩 200m 以内区域。

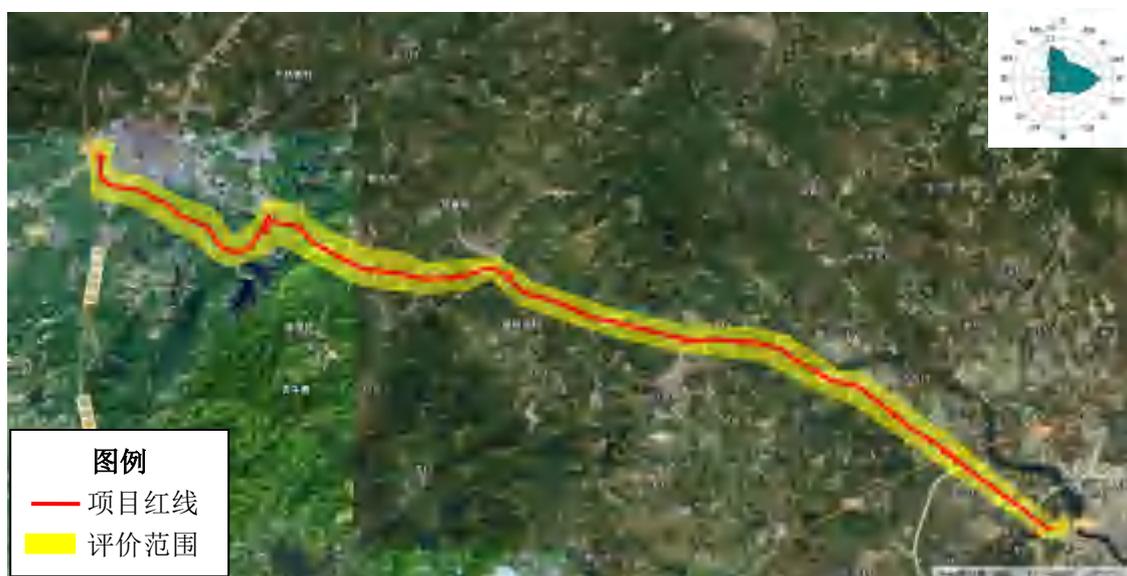


图 1.5-1 生态评价范围图

(2) 声环境

本次声环境影响评价的范围为公路中心线两侧 200m 内区域。如依据本项目声源计算得到的贡献值到 200 处，仍不能满足相应功能区标准值时，则将评价范围扩大到满足标准值的距离。

(3) 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则公路建设项目》（HJ 1358—2024），本项目跨越河流（石榴潭总干渠、尖官陂总干渠、马山溪）路段的评价范围为跨河位置上游 200 m、下游 1 km 以内区域；跨越湖库（大南山华侨管理区龙江饮用水水源二级陆域保护区）路段的评价范围为路中心线两侧各 1 km 以内区域；其余路段的评价范围为路中心线两侧各 200 m 以内区域。



图 1.5-2 地表水评价范围图

(4) 大气环境

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358—2024），本项目大气环境影响评价不必确定评价范围。

(5) 环境风险：

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358—2024），本项目环境风险评价不必确定评价范围。

1.5.3 评价因子

根据本项目所在区域的环境现状调查、环境影响因素、评价因子识别及对同类公路项目类比结果，确定本工程环境影响评价因子、生态环境影响评价因子，环境影响评价因子详见表1.5-1，生态影响评价因子筛选表详见表1.5-2。

表 1.5-1 环境影响评价因子

环境要素	现状评价因子	影响评价因子	
		施工期	运营期
环境空气	O ₃ 、SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、CO、PM _{2.5}	粉尘、沥青烟气、苯并(a)芘、SO ₂ 、NO ₂ 、TSP	CO、NO _x
地表水环境	pH、化学需氧量、五日生化需氧量、溶解氧、悬浮物、氨氮、总磷、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、动植物油、石油类	水文情势、pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、SS、石油类	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、SS、石油类
声环境	LeqdB(A)	LeqdB(A)	LeqdB(A)
生态环境	物种、生境、生物群落、生态系统、生物多样性、生态敏感区、自然景观	植被/植物群落、土地利用、生态系统、生物多样性、重要物种、	植被/植物群落、土地利用、生态系统、生物多样性、重要物种、

		生态敏感区	生态敏感区
环境风险	/	施工期事故风险	交通事故风险，危险 化学品运输

表 1.5-2 生态影响评价因子筛选表

受影响对象	评价因子	阶段	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	施工期	工程内容：临时、永久占地，路基、桥梁建设等。 影响方式：直接生态影响	短期	中
		运营期	工程内容：车辆通行 影响方式：直接生态影响	长期	弱
生物群落	物种组成、群落结构等	施工期	工程内容：临时、永久占地，路基、桥梁建设等。 影响方式：直接生态影响	短期	中
		运营期	工程内容：车辆通行 影响方式：直接生态影响	长期	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	施工期	工程内容：临时、永久占地，路基、桥梁建设等。 影响方式：直接生态影响	短期	中
		运营期	工程内容：车辆通行 影响方式：直接生态影响	长期	弱
生物多样性	物种丰富度	施工期	工程内容：临时、永久占地，路基、桥梁建设等。 影响方式：直接生态影响	短期	中
		运营期	工程内容：车辆通行 影响方式：直接生态影响	长期	弱
生态敏感区	主要保护对象、生态功能等	施工期	工程内容：临时、永久占地，路基、桥梁建设等。 影响方式：直接生态影响	短期	中
		运营期	工程内容：车辆通行 影响方式：直接生态影响	长期	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	施工期	工程内容：临时、永久占地，路基、桥梁建设等。 影响方式：直接生态影响	短期	中
		运营期	工程内容：车辆通行 影响方式：直接生态影响	长期	弱

1.6 评价标准与评价时段

1.6.1 评价标准

(1) 环境质量标准

①环境空气质量标准

本项目所在区域为环境空气二类功能区，大气评价范围内不涉及自然保护区等特殊保护区域，环境空气质量评价标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准，具体见表 1.6-1。

表 1.6-1 环境空气质量标准

项目	取值时间	浓度限值	单位	选用标准
		二级		
SO ₂	1 小时平均	500	μg/m ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 及其 2018 年 修改单中的二级标准
	24 小时平均	150		
	年平均	60		
NO ₂	1 小时平均	200		
	24 小时平均	80		
	年平均	40		
PM ₁₀	24 小时平均	150		
	年平均	70		
PM _{2.5}	24 小时平均	75		
	年平均	35		
O ₃	日最大 8 小时平均	160		
	1 小时平均	200		
TSP	24 小时平均	200		
	年平均	300		
CO	1 小时平均	10	mg/m ³	
	24 小时平均	4		

②地表水环境质量标准

本项目所在区域附近水体主要有石榴潭总干渠、尖官陂总干渠、龙江（普宁南水凹—惠来潭头）、陂美水库、马山溪。根据粤环〔2011〕14号文，龙江（普宁南水凹—惠来潭头）执行II类地表水标准；其余河流无控制目标按照“各水体未列出的上游及支流的水体环境质量控制目标以保证主流的环境质量控制目标为最低要求，原则上与汇入干流的功能目标要求不能相差超过一个级”，则石榴潭总干渠、尖官陂总干渠、马山溪、陂美水库执行III类地表水标准。

本项目设有跨河桥 9 座，西湖桥跨越灌溉沟、大寮口桥跨越大寮口溪、石洲 1 桥跨越石洲溪、鸡母山桥跨越排洪渠、陂乌桥跨越陂乌溪、吉庆桥跨越吉庆沟、水库桥跨越排洪渠、荔园桥跨越溪流、土墙墩桥跨越溪流，其中鸡母山桥已被纳入危旧桥梁改造工程，不在本项目实施。

根据粤环〔2011〕14 号文，其余河流无控制目标按照“各水体未列出的上游及支流的水体环境质量控制目标以保证主流的环境质量控制目标为最低要求，原则上与汇入干流的功能目标要求不能相差超过一个级”，西湖桥跨越的灌溉沟、大寮口桥跨越的大寮口溪、石洲 1 桥跨越的石洲溪、鸡母山桥跨越的排洪渠、陂乌桥跨越的陂乌溪、吉庆桥跨越的吉庆沟属于龙江支流水体，荔园桥跨越的溪流和土墙墩桥跨越的溪流为马山溪，则以上流域按Ⅲ类控制；水库桥跨越的排洪渠属于陂美水库支流水体，按Ⅳ类控制。

表 1.6-2 地表水环境质量标准（单位：mg/L，pH 值除外）

项 目	分类标准值		
	Ⅱ类	Ⅲ类	Ⅳ类
pH 值（无量纲）	6~9		
溶解氧 ≥	6	5	3
化学需氧量 ≤	15	20	30
五日生化需氧量 ≤	3	4	6
悬浮物* ≤	25	30	60
高锰酸盐指数 ≤	4	6	10
氨氮(NH ₃ -N) ≤	0.5	1.0	1.5
总磷(以 P 计) ≤	0.1 (湖、库 0.025)	0.2 (湖、库 0.05)	0.3 (湖、库 0.1)
阴离子表面活性剂 ≤	0.2	0.2	0.3
石油类 ≤	0.05	0.05	0.5
硫化物 ≤	0.1	0.2	0.5
粪大肠菌群(个/L) ≤	2000	10000	20000
汞 ≤	0.00005	0.0001	0.001
镉 ≤	0.005	0.005	0.005
六价铬 ≤	0.05	0.05	0.05
铜 ≤	1.0	1.0	1.0
铅 ≤	0.01	0.05	0.05
砷 ≤	0.05	0.05	0.1

注：*SS 参照执行《地表水资源质量标准》（SL63-94）二、三、四级标准。

③声环境质量标准

根据《揭阳市声环境功能区划（修编）》（揭市环〔2025〕56 号），项目

沿线区域均为 2 类声环境功能区。道路边界线 35 米范围内的临街第一排居民住宅等建筑物面向公路一侧区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准，第一排建筑物背向公路一侧和第二排建筑物及以后的区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

根据《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发〔2003〕194 号），评价范围内的学校、医院（疗养院、敬老院）等特殊敏感建筑，其室外昼间按 60 dB（A）、夜间按 50 dB（A）执行。室内噪声则参照《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）执行。

表 1.6-3 声环境质量标准（单位：dB（A））

桩号	现状功能区	类别	昼间	夜间	本项目评价范围内适用区域
K0+000~K23+860	2 类功能区	《声环境质量标准》（GB3096—2008）4a 类	70	55	道路边界线 35 米范围内临路第一排建筑物面向公路一侧区域
		《声环境质量标准》（GB3096—2008）2 类	60	50	第一排建筑物背向公路一侧和第二排建筑物及以后的区域

表 1.6-4 主要功能房间室内的噪声取值（单位：dB（A））

房间的使用功能	噪声限值	
	昼间	夜间
睡眠	40	30
日常生活	40	
阅读、自学、思考	35	
教学、医疗、办公、会议	40	

注：1、当建筑位于 2 类、3 类、4 类声环境功能区时，噪声限值可放宽 5dB；
2、夜间噪声限值应为夜间 8h 连续测得的等效声级 LA_{eq}.8h；
3、当 1h 等效声级 LA_{eq}.1h 能代表整个时段噪声水平时，测量时段可为 1h。

表 1.6-5 民用建筑隔声设计规范（单位：dB（A））

标准值		适用范围
昼间	夜间	
45	37	住宅建筑（卧室）
45	40	医院建筑（病房，低限标准）
45	45	学校建筑（普通教室）
45	45	办公建筑（多人办公室，低限标准）
45	40	旅馆建筑（客房）

④地下水

根据《地下水质量标准》（GB/T-14848-2017）对地下水质量的分类办法，“水质目标：具有生活供水功能的区域，水质标准不低于《地下水质量标准》（GB/T-14848-2017）的Ⅲ类，现状水质优于Ⅲ类时，以现状水质作为保护目标；工业供水功能的区域，水质标准不低于Ⅳ类，现状水质优于Ⅳ类水时，以现状

水质作为保护目标；地下水仅作为农田灌溉的区域，现状水质或经治理后的水质要符合农田灌溉有关水质标准，现状水质优于V类时，以现状水质作为保护目标。”项目所在区域地下水质量执行《地下水质量标准》（GB/T-14848-2017）III类标准限值，具体见下表。

表 1.6-6 地下水环境质量标准 单位：mg/L（pH 除外）

序号	项目	III类标准	序号	项目	III类标准
1	pH	6.5~8.5	11	亚硝酸盐	≤0.02
2	高锰酸钾指数	≤3.0	12	铅	≤0.05
3	溶解性总固体	≤1000	13	汞	≤0.001
4	氨氮	≤0.2	14	砷	≤0.05
5	氟化物	≤1.0	15	六价铬	≤0.05
6	硫酸盐	≤250	16	镍	≤0.05
7	氯化物	≤250	17	铜	≤1.0
8	挥发性酚类	≤0.002	18	镉	≤0.01
9	总大肠菌群（个/L）	≤3.0	19	锌	≤1.0
10	硝酸盐	≤20			

（2）污染物排放标准

①大气污染物排放标准

施工期颗粒物、SO₂、NO₂排放执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)中第二时段无组织排放监控浓度限值。项目拟采用引风机将所收集的沥青烟废气送入加热装置的风机吸风口与燃料一起进入烘干滚筒焚烧净化处理，处理效率>98%，经净化焚烧处理后的废气经除尘系统的风机引至15m排气筒高空达标排放；沥青烟气、苯并(a)芘排放执行广东省《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准及第二时段无组织排放监控浓度限值。详见表1.6-7。

表 1.6-7 大气污染物排放标准

污染物	生产工艺	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	无组织排放监控浓度限值 (mg/m ³)	执行标准
颗粒物	施工过程	120	周界外浓度最高点 1.0	广东省《大气污染物排放限值》 (DB44/27-2001) 第二时段二级标准及第二时段无组织排放监控浓度限值
沥青烟气		30	生产设备不得有明显无组织排放存在	
苯并(a)芘		0.30x10 ⁻³ 沥青及碳素制品生产和加工	0.008ug/m ³	
SO ₂		500	0.40	
NO ₂		120	0.12	

根据《广东省人民政府关于实施轻型汽车国六排放标准的通告》（粤府函〔2019〕147号），2019年7月1日起广东省实施《轻型汽车污染物排放限值及

测量方法（中国第六阶段）（GB18352.6—2016）》，其中，I型试验（常温下冷启动后排气污染物排放试验）应符合国 6b 限值要求。此外，《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）（GB 17691—2018）》已于 2019 年 7 月 1 日起实施。但考虑到原有旧的车型还有一段时间的服役期以及外来车辆的影响，运营期车辆大气污染物排放执行如下标准：

- 《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法（中国Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ阶段）（GB 17691—2005）》（Ⅳ阶段 2010 年 1 月 1 日实施，Ⅴ阶段 2012 年 1 月 1 日实施）；
- 《重型柴油车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）（GB 17691—2018）》；（2019 年 7 月 1 日起实施）；
- 《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国Ⅲ、Ⅳ阶段）（GB18352.3-2005）》；（Ⅳ阶段 2010 年 7 月 1 日实施）；
- 《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第五阶段）（GB 18352.5—2013）》（珠三角 2015 年 3 月 1 日起实施）；
- 《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）（GB18352.6—2016）》（广东省 2019 年 7 月 1 日起实施）。

各项标准限值详见下。

表 1.6-8 Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ阶段重型车污染物排放限值（GB 17691—2005）

阶段	CO[g/(Kw · h)]	HC[g/(Kw · h)]	NOx[g/(Kw · h)]	PM[g/(Kw · h)]	烟度 (m-1)
Ⅲ	2.1	0.66	5.0	0.10/0.13*	0.8
Ⅳ	1.5	0.46	3.5	0.02	0.5
Ⅴ	1.5	0.46	2.0	0.02	0.5

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

表 1.6-9 第六阶段重型车污染物排放限值（GB 17691—2018）

阶段	CO [g/(kWh)] I	THC [g/(kWh)] I	NMHC [g/(kWh)]	CH ₄ [g/(kWh)] I	NO _x [g/(kWh)]	NH ₃ (ppm)	PM [g/(kWh)]
WHSC 工况 (CI)	1.5	0.13	—	—	0.40	10	0.01
WHSC 工况 (CI)	4	0.16	—	—	0.46	10	0.01

WHSC 工况 (PI)	4	—	0.16	0.5	0.46	10	0.01
CI=压燃式发动机; PI=点燃式发动机							

表 1.6-10 第 III、IV 阶段轻型汽车污染物排放限值 (GB18352.3-2005) 单位: g/km · 辆

阶段	类别	级别	基准质量 (RM)(kg)	CO		HC		NOx		HC+NOx		PM
				L1		L2		L3		L2+L3		L4
				汽油	柴油	汽油	柴油	汽油	柴油	汽油	柴油	柴油
III	第一类车	—	全部	2.30	0.64	0.20	—	0.15	0.50	—	0.56	0.05
		I	RM<1305	2.30	0.64	0.20	—	0.15	0.50	—	0.56	0.05
	第二类车	II	1305≤RM≤1760	4.17	0.8	0.25	—	0.18	0.62	—	0.72	0.07
		II I	RM>1760	5.22	0.95	0.29	—	0.21	0.78	—	0.86	0.1
IV	第一类车	—	全部	1.00	0.5	0.10	—	0.08	0.25	—	0.30	0.025
		I	RM<1305	1.00	0.5	0.10	—	0.08	0.25	—	0.30	0.025
	第二类车	II	1305≤RM≤1760	1.81	0.63	0.13	—	0.1	0.33	—	0.39	0.04
		II I	RM>1760	2.27	0.74	0.16	—	0.11	0.39	—	0.46	0.06

表 1.6-11 第五阶段的轻型汽车污染物排放限值 (GB 18352.5-2013) 单位: g/km · 辆

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

表 1.6-12 第六阶段的轻型汽车污染物排放限值 (GB18352.6—2016)

I 型试验排放限值 (6b)		
类别	测试质量	限值 (mg/km)

		(TM) / (kg)	CO	THC	NMHC	NOx	N ₂ O	PM
第一类车	—	全部	500	50	35	35	20	3.0
第二类车	I	TM≤1305	500	50	35	35	20	3.0
	II	1305≤RM≤1760	630	65	45	45	25	3.0
	III	RM>1760	740	80	55	50	30	3.0

②水污染物排放标准

本项目对施工废水要进行隔油、沉渣处理，处理后可作为道路施工过程中的洒水抑尘，不对外排放，回用水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）道路清扫用水标准，不排放，详见表1.6-13；施工人员利用附近居民的住宿设施，其生活污水经附近市政污水管网收集，不会直接排入周边水体；施工驻地项目部人员的少量办公生活污水回用于周边山林灌溉，回用水执行《农田灌溉水质标准》（GB 5084—2021）中旱作标准值。详见表1.6-14。

表 1.6-13 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）

序号	项目	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	pH	6.0-9.0
2	色（度≤）	30
3	嗅	无不快感
4	浊度（NTU≤）	10
5	BOD ₅ /（mg/L≤）	10
6	氨氮（mg/L≤）	8
7	LAS（mg/L≤）	0.5
8	铁（mg/L≤）	-
9	锰（mg/L≤）	-
10	溶解性总固体（mg/L≤）	1000（2000a）
11	溶解氧（mg/L≥）	2.0
12	总氯（mg/L）	1.0（出厂），0.2b（管网末端）
13	大肠埃希氏菌（MPN/100mL 或 CFU/100mL）	无 ^c

注：a 括号内指标值为沿海及本地水源中溶解性固体含量较高的区域的指标。
 b 用于城市绿化时，不应超过 2.5mg/L。
 c 大肠埃希氏菌不应检出。

表 1.6-14 《农田灌溉水质标准》（GB 5084—2021）

序号	项目类别	单位	标准值（旱作）
1	五日生化需氧量	mg/L	≤100
2	化学需氧量	mg/L	≤200
3	悬浮物	mg/L	≤100
4	阴离子表面活性剂	mg/L	≤8
5	pH	/	5.5~8.5
6	全盐量	mg/L	≤1000
7	粪大肠菌群	数/（MPN/L）	≤40000

本项目运营期产生的污水主要为路面雨水。路面雨水主要含非持久性污染物：COD_{Cr}、BOD₅、SS、石油类等，水质复杂程度均属简单类，路面雨水排入市政雨水管网。

③噪声污染控制标准

本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中表 1 建筑施工场界环境噪声排放限值。夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB（A）。

表 1.6-15 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）摘录

施工	噪声限值	
	昼间	夜间
建筑施工场界	70dB（A）	55dB（A）

本项目运营期道路边界线 35 米范围内的临街第一排居民住宅等建筑物面向公路一侧区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准，第一排建筑物背向公路一侧和第二排建筑物及以后的区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

根据《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发〔2003〕194 号），评价范围内的学校、医院（疗养院、敬老院）等特殊敏感建筑，其室外昼间按 60 dB（A）、夜间按 50 dB（A）执行。

表 1.6-16 声环境质量标准（单位：dB（A））

桩号	现状功能区	类别	昼间	夜间	本项目评价范围内适用区域
K0+000~K23+860	2 类功能区	《声环境质量标准》（GB3096—2008）4a 类	70	55	道路边界线 35 米范围内临路第一排建筑物面向公路一侧区域
		《声环境质量标准》（GB3096—2008）2 类	60	50	第一排建筑物背向公路一侧和第二排建筑物及以后的区域

④固体废物污染控制标准

本项目一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》

（GB18599-2020）；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

1.6.2 评价时段

本项目评价时段考虑施工期和运营期。

施工期：24个月；

运营期：运营近期2028年、运营中期2034年、运营远期2042年。

1.7 相关规划及环境功能区划

1.7.1 环境空气功能区划

根据《揭阳市环境保护规划（2007-2020年）》，揭阳市大气环境功能划分情况如下：

（1）市域范围内的风景名胜区、自然保护区、旅游度假区的环境空气质量达到国家一级标准，为一类区，范围与相应的风景名胜区、自然保护区、生态保护区相同；包括三坑水源林自然保护区、盘龙阁自然保护区、桑浦山自然保护区、新西河自然保护区、黄光山自然保护区、李望嶂自然保护区，黄岐山省级森林公园、大北山省级森林公园、紫峰山市级森林公园，龙山生态保护区。

（2）市域范围内除一类区以外的其他区域的环境空气质量均达到国家二级标准，为二类区。

（3）市域范围内不设三类区。

本项目位于揭阳市惠来县内，沿线红线范围内不涉及风景名胜区、自然保护区、旅游度假区，故判断项目所在区域大气环境功能属于二类功能区，详见图1.7-1。

1.7.2 水环境功能区划

（1）地表水

根据《关于批准揭阳市各建制镇集中式生活饮用水源保护区划定方案的函》（粤环函〔2003〕1号）、《揭阳市环境保护规划》（2007-2020年）、《关于印发〈广东省地表水环境功能区划〉的通知》（粤环〔2011〕14号）、《关于揭阳市生活饮用水地表水源保护区划分方案的批复》（粤府函〔1999〕189号）、《关于批准揭阳市各建制镇集中式生活饮用水源保护区划定方案的函》（粤环函〔2003〕1号）、《广东省人民政府关于印发部分市乡镇集中式饮用水源保护区

划分方案的通知》（粤府函〔2015〕17号）、揭阳市人民政府关于印发《揭阳市部分乡镇及以下饮用水水源保护区划定与调整方案》的通知（揭府函〔2022〕125号）等，本项目所在区域附近水体主要有石榴潭总干渠、尖官陂总干渠、龙江（普宁南水凹一惠来潭头）、大南山华侨管理区龙江饮用水水源保护区、陂美水库、马山溪。其中石榴潭总干渠、尖官陂总干渠、龙江（普宁南水凹一惠来潭头）、马山溪水体功能为综合用水，大南山华侨管理区龙江饮用水水源保护区水体功能为饮用水、陂美水库水体功能为防洪用水。水体水功能区划见表 1.7-1~表 1.7-2。项目所在区域地表水功能区划图详见图 1.7-2，项目与饮用水水源保护区位置关系详见图 1.7-3。

表 1.7.2-1 项目所在区域地表水环境功能区划

序号	水体	与本项目的 位置关系	与本项目最近 距离 (m)	水体功能	水质目标
1	石榴潭总干渠	项目跨越处	0	综合用水	III
2	尖官陂总干渠	项目跨越处	0	综合用水	III
3	龙江（普宁南水凹一惠来潭头）	项目北侧	10.2	综合用水	II
4	陂美水库	项目南侧	141	防洪用水	III
5	马山溪	项目跨越处	0	综合用水	III
6	大南山华侨管理区龙江饮用水水源保护区	项目跨越陆域保护范围	0	饮用水	II

表 1.7.2-2 项目所在区域饮用水水源保护区

保护区名称	保护区级别	水域保护范围	陆域保护范围	水质保护目标
大南山华侨管理区龙江饮用水水源保护区	二级	水厂新取水口上游 1500 米上溯至新取水口上游 4000 米，现状取水口下游 100 米至下游 300 米的水域。	大南山水厂现状取水口至其上游 370 米（取水口一侧）堤围迎水坡堤肩线至堤围背水坡脚线之间的陆域。其余为相应一级保护区陆域和二级保护区水域向陆纵深 1000 米但不超过流域分水岭的陆域。	II类

表 1.7.2-3 项目桥梁跨越河流水质保护目标一览表

序号	中心桩号	桥名	跨越河流名称	水质目标	水体功能
1	K3+590	西湖桥	灌溉沟	III	灌溉
2	K6+530	大寮口桥	大寮口溪	III	灌溉、排涝
3	K9+742	石洲 1 桥	石洲溪	III	灌溉、排涝
4	K11+315	鸡母山桥	排洪渠	III	排洪

5	K11+630	陂乌桥	陂乌溪	III	灌溉、排涝
6	K15+396	吉庆桥	吉庆沟	III	灌溉、排涝
7	K19+963.934	水库桥	排洪渠	IV	排洪
8	K21+125.934	荔园桥	溪流	III	综合用水
9	K21+830.934	土墙墩桥	溪流	III	综合用水

(2) 地下水

根据《广东省地下水功能区划》（粤办函【2009】459号）《关于同意广东省地下水功能区划的复函》及广东省水利厅《关于印发广东省地下水功能区划的通知》及《广东省地下水保护与利用规划》（粤水资源函〔2011〕377号），本项目跨越韩江及粤东诸河揭阳地下水水源涵养区（H084452002T01）。

根据《地下水质量标准》（GB/T-14848-2017）对地下水质量的分类办法，“水质目标：具有生活供水功能的区域，水质标准不低于《地下水质量标准》（GB/T-14848-2017）的III类，现状水质优于III类时，以现状水质作为保护目标；工业供水功能的区域，水质标准不低于IV类，现状水质优于IV类水时，以现状水质作为保护目标；地下水仅作为农田灌溉的区域，现状水质或经治理后的水质要符合农田灌溉有关水质标准，现状水质优于V类时，以现状水质作为保护目标。”项目所在区域地下水质量执行《地下水质量标准》（GB/T-14848-2017）III类标准限值，项目与揭阳市浅层地下水功能区划关系详见图 1.7-4。

1.7.3 声环境功能区划

根据《揭阳市声环境功能区划（修编）》（揭市环〔2025〕56号），本项目沿线所在区域涉及声环境功能区 2 类、4a 类区。

根据《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014），将交通干线边界线外一定距离内的区域划为 4a 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 4a 类标准；根据揭阳市生态环境局关于印发《揭阳市声环境功能区划(修编)》的通知》（揭市环〔2025〕56号），当交通干线两侧分别与 1 类区、2 类区、3 类区相邻时，4 类区范围以道路边界线为起点，分别向道路两侧纵深 50m、35m、20m 的区域范围。

另外，根据《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》，评价范围内的学校、医院（疗养院、敬老院）等特殊敏感建筑，其室外噪声昼间按 60dB（A），夜间接 50dB（A）执行。室内噪声则参

照《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）执行。本项目与声环境功能区划的位置关系详见图 1.7-5。

1.7.4 生态环境功能区划

根据《广东省环境保护规划纲要（2006-2020）》（粤府函〔2006〕35 号）本工程所在位置属于海陆丰一惠来热带平原农业一城镇经济生态功能区，本项目与广东省生态环境功能区划位置关系详见图 1.7-6。

1.7.5 环境功能区划汇总

综上，本项目所在区域环境功能属性见下表。

表 1.7.5-1 项目所在区域环境功能属性一览表

序号	环境功能区名称	评价区域所属类别
1	地表水环境功能区	项目所在区域附近水体石榴潭总干渠、尖官陂总干渠、马山溪、陂美水库执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准；龙江（普宁南水凹一惠来潭头）执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准。本项目穿越大南山华侨管理区龙江饮用水水源二级陆域保护区范围。
2	地下水环境功能区	项目所在区域地下水环境功能区为跨越韩江及粤东诸河揭阳地下水水源涵养区（H084452002T01）执行《地下水环境质量标准》（GBT-14848-2017）III类标准。
3	环境空气质量功能区	项目所在区域为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准。
4	声环境功能区	项目所在区域属于 2 类区，公路边界线外 35 米范围内的临街第一排建筑物面向公路一侧区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准，背向公路一侧和第二排建筑物及以后的区域执行 2 类标准。
5	是否基本农田保护区	否
6	是否风景保护区	否
7	是否水库库区	否
8	是否污水处理厂集水范围	否
9	是否自然保护区	否

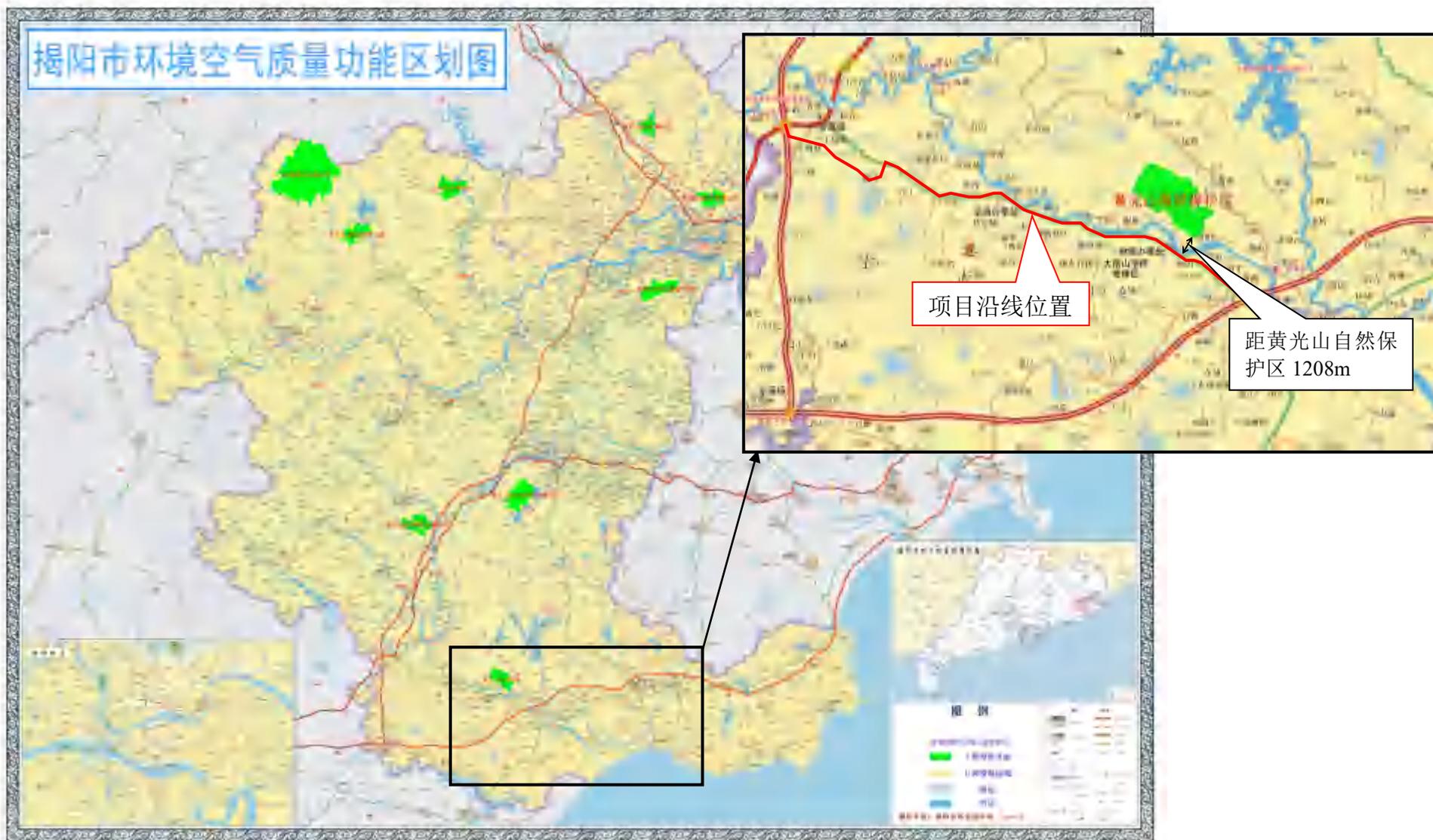


图 1.7-1 本项目与揭阳市大气环境功能区划位置关系图

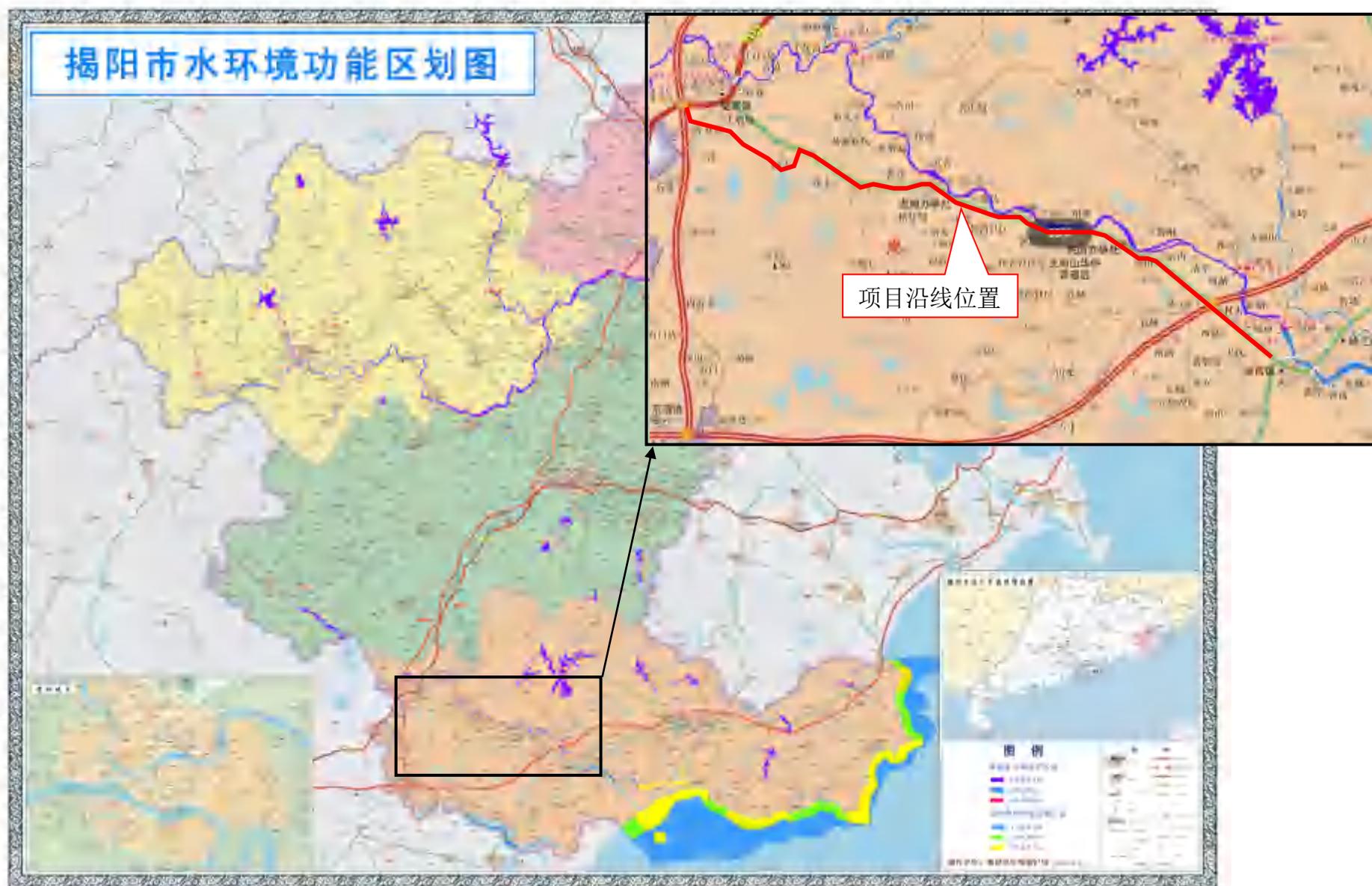


图 1.7-2 本项目与揭阳市水环境功能区划位置关系图



图 1.7-3 本项目与大南山华侨管理区龙江饮用水水源保护区位置关系图



图 1.7-4 项目周边水系图



图 1.7-5 本项目与揭阳市地下水环境功能区划位置关系图

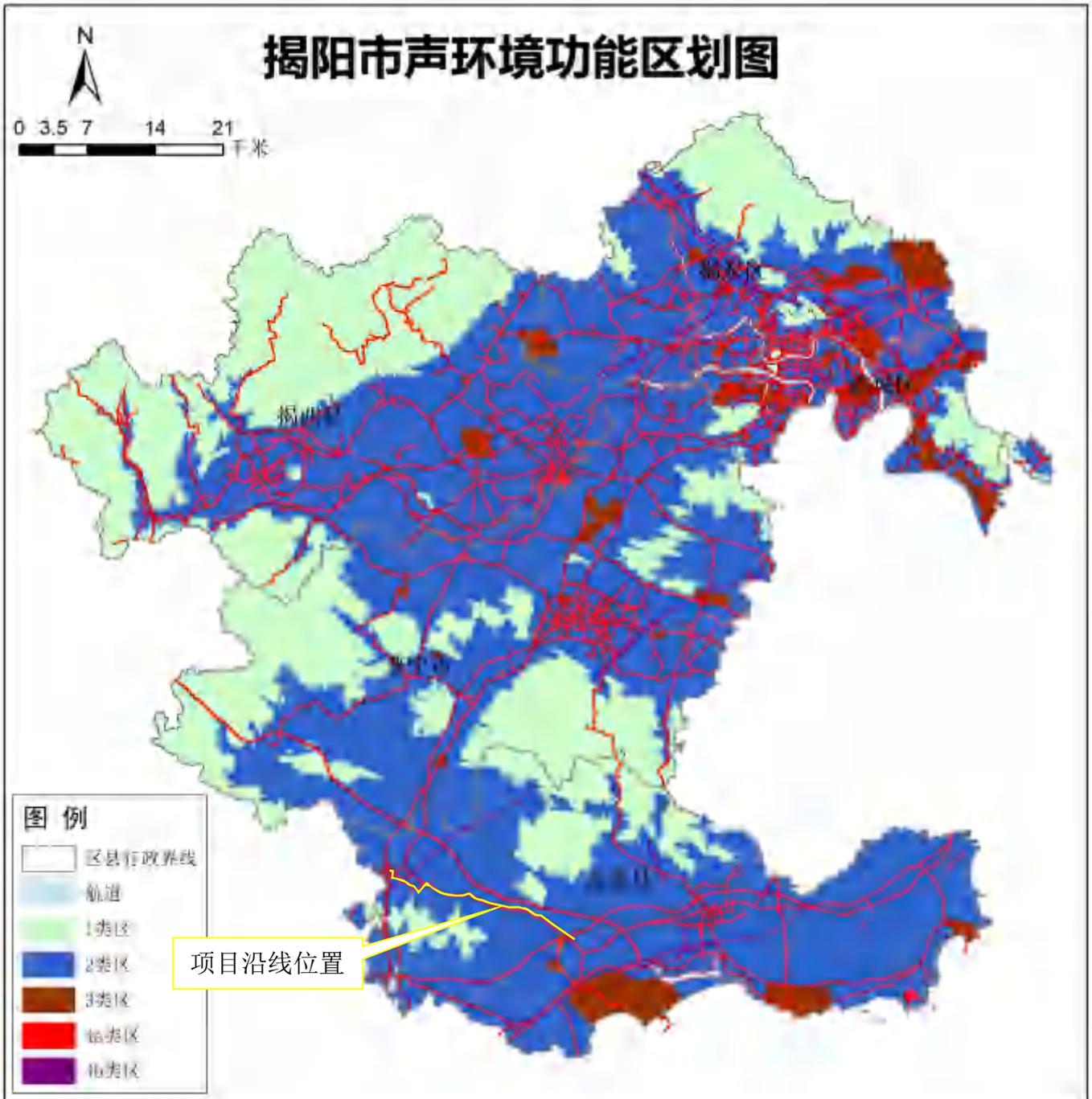


图 1.7-6 本项目与揭阳市声环境功能区划位置关系图



图 1.7-8 本项目与揭阳市生态环境功能区划位置关系图

1.8 环境保护目标

1.8.1 地表水、大气、声、生态环境保护目标

本项目涉及的水环境敏感点为项目跨越的石榴潭总干渠、尖官陂总干渠、马山溪，项目北侧的龙江（普宁南水凹一惠来潭头）、项目南侧的陂美水库、项目跨越陆域保护范围的大南山华侨管理区龙江饮用水水源二级保护区。其中石榴潭总干渠、尖官陂总干渠、马山溪水体功能为综合用水，陂美水库水体功能为防洪用水，属于Ⅲ类水环境功能区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的Ⅲ类标准；龙江（普宁南水凹一惠来潭头）水体功能为综合用水，大南山华侨管理区龙江饮用水水源保护区水体功能为饮用用水，属于Ⅱ类水环境功能区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的Ⅱ类标准。

本项目设有跨河桥 9 座，西湖桥跨越灌溉沟、大寮口桥跨越大寮口溪、石洲 1 桥跨越石洲溪、鸡母山桥跨越排洪渠、陂乌桥跨越陂乌溪、吉庆桥跨越吉庆沟、水库桥跨越排洪渠、荔园桥跨越溪流、土墙墩桥跨越溪流，其中鸡母山桥已被纳入危旧桥梁改造工程，不在本项目实施。

根据粤环〔2011〕14 号文，其余河流无控制目标按照“各水体未列出的上游及支流的水体环境质量控制目标以保证主流的环境质量控制目标为最低要求，原则上与汇入干流的功能目标要求不能相差超过一个级”，西湖桥跨越的灌溉沟、大寮口桥跨越的大寮口溪、石洲 1 桥跨越的石洲溪、鸡母山桥跨越的排洪渠、陂乌桥跨越的陂乌溪、吉庆桥跨越的吉庆沟属于龙江支流水体，荔园桥跨越的溪流和土墙墩桥跨越的溪流为马山溪，则以上流域按Ⅲ类控制；水库桥跨越的排洪渠属于陂美水库支流水体，按Ⅳ类控制。

大气环境保护目标：保护本项目施工区域、沿线范围的大气环境质量，使其符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准要求。

声环境保护目标：保护本项目施工区域、运输路线两侧的敏感点声环境质量符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。

生态环境保护目标：保护本项目沿线的土地资源、生态景观、人工植被、水土流失等。

本项目评价范围内声环境敏感点主要是葵潭镇、溪西镇、侨园镇等居民区。敏

感点的详细情况见表 1.8-1。

表 1.8-1 省道S337线惠来溪西至葵潭段现状环境敏感点情况一览表

序号	名称	性质	线路里程	相对方位	高差	第一排距道路边界(红线)距离/m	第一排距道路中心线距离/m	建筑规模及周边情况	人数	环境要素	环境功能区(现状/改扩建后)
1	童星幼儿园	学校	K0+000	东侧	0.27--0.94	132	149	建筑层数为 5 层，钢筋砼结构。周边为居民区。	约 200 人	大气环境、声环境	环境空气质量功能区二类/环境空气质量功能区二类； 声环境功能 2 类/声环境功能 2 类。
											
2	溪溪镇	居民区	K0+000	东南	0.5--0.75	18	35	4a 类区域：第一排建筑约 16 栋，建筑层数 3-8 层，钢筋砼结构； 2 类区域：建筑层数 3 层以上，钢筋砼结构。周边主要为居民区、农田。	4a 类区域：约 80 人； 2 类区域：约 4000 人	大气环境、声环境	环境空气质量功能区二类/环境空气质量功能区二类； 声环境功能 2 类/声环境功能 4a 类：道路边界线 35 米范围内临路第一排建筑物面向公路一侧区域；2 类：第一排建筑物背向公路一侧和第二排建筑物及以后的区域。

序号	名称	性质	线路里程	相对方位	高差	第一排距道路边界(红线)距离/m	第一排距道路中心线距离/m	建筑规模及周边情况	人数	环境要素	环境功能区(现状/改扩建后)
											
3	惠来县溪西中学	学校	K0+76~K0+166	西	2.18--3.75	64	91	建筑层数为 5-8 层，钢筋砼结构。周边为居民区。	约 3187 人	大气环境、声环境	环境空气质量功能区二类/环境空气质量功能区二类； 声环境功能 2 类/声环境功能 2 类。

序号	名称	性质	线路里程	相对方位	高差	第一排距道路边界(红线)距离/m	第一排距道路中心线距离/m	建筑规模及周边情况	人数	环境要素	环境功能区(现状/改扩建后)
											
4	院前新村	居民区	K1+000~K2+000	西、东侧	0.25--1.32	5	22	4a类区域：第一排建筑约65栋，建筑层数3-9层，钢筋砼结构； 2类区域：建筑层数部分为1层平房，有少量3层以上建筑物，钢筋砼结构。周边主要为居民区、农田。	4a类区域：约260人； 2类区域：约2300人	大气环境、声环境	环境空气质量功能区二类/环境空气质量功能区二类； 声环境功能4a类、2类/声环境功能4a类、2类；道路边界线35米范围内临路第一排建筑物面向公路一侧区域；2类：第一排建筑物背向公路一侧和第二排建筑物及以后的区域。

序号	名称	性质	线路里程	相对方位	高差	第一排距道路边界(红线)距离/m	第一排距道路中心线距离/m	建筑规模及周边情况	人数	环境要素	环境功能区(现状/改扩建后)
											
5	精英学校	学校	K1+793~K1+929	西侧	0.03--1.75	97	114	建筑层数为 1-6 层，钢筋砼结构。周边主要为居民区、农田。	约 2200 人	大气环境、声环境	环境空气质量功能区二类/环境空气质量功能区二类； 声环境功能 2 类/声环境功能 2 类。

序号	名称	性质	线路里程	相对方位	高差	第一排距道路边界(红线)距离/m	第一排距道路中心线距离/m	建筑规模及周边情况	人数	环境要素	环境功能区(现状/改扩建后)
											
6	村头小学	学校	K1+980~K1+1020	东侧	1.01--2.00	16	33	建筑层数为 1-3 层，钢筋砼结构。周边主要为居民区。	约 1000 人	大气环境、声环境	环境空气质量功能区二类/环境空气质量功能区二类； 声环境功能 4a 类/声环境功能 4a 类：道路边界线 35 米范围内临路第排建筑物面向公路一侧区域。



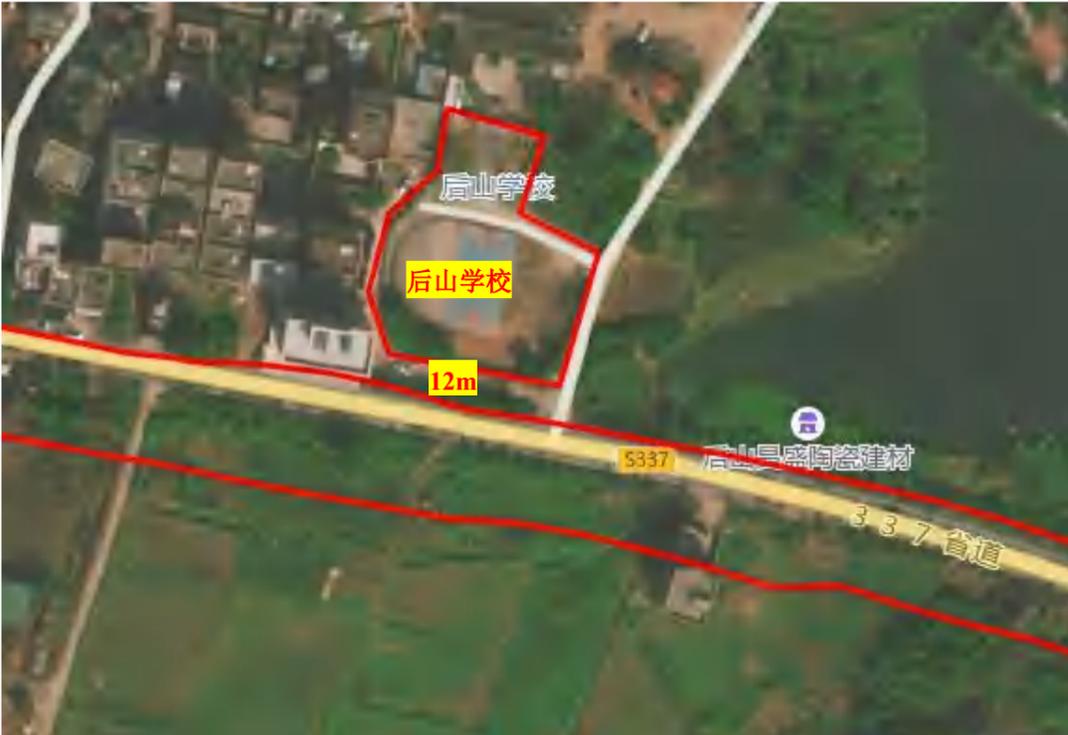
序号	名称	性质	线路里程	相对方位	高差	第一排距道路边界(红线)距离/m	第一排距道路中心线距离/m	建筑规模及周边情况	人数	环境要素	环境功能区(现状/改扩建后)
											
7	村头村	居民区	K1+811~K2+149	东侧	0.02--3.44	7	24	4a类区域：第一排建筑约17栋，建筑层数3-7层，钢筋砼结构； 2类区域：建筑层数部分为1层平房，有少量3层以上建筑物，钢筋砼结构。周边主要为居民区、农田。	4a类区域：约60人； 2类区域：约3000人	大气环境、声环境	环境空气质量功能区二类/环境空气质量功能区二类； 声环境功能4a、2类/声环境功能4a、2类； 道路边界线35米范围内临路第一排建筑物面向公路一侧区域；2类：第一排建筑物背向公路一侧和第二排建筑物及以后的区域。

序号	名称	性质	线路里程	相对方位	高差	第一排距道路边界(红线)距离/m	第一排距道路中心线距离/m	建筑规模及周边情况	人数	环境要素	环境功能区(现状/改扩建后)
											
8	西湖村	居民区	K2+849~K3+467	东侧	0.87--3.00	5	19.75	4a 类区域：第一排建筑约 15 栋，建筑层数 1-3 层，钢筋砼结构； 2 类区域：建筑层数部分为 1 层平房，有少量 3 层以上建筑物，钢筋砼结构。周边主要为居民区、农田。	4a 类区域：约 60 人； 2 类区域：约 5700 人	大气环境、声环境	环境空气质量功能区二类/环境空气质量功能区二类； 声环境功能 4a、2 类/声环境功能 4a、2 类： 道路边界线 35 米范围内临路第一排建筑物面向公路一侧区域；2 类：第一排建筑物背向公路一侧和第二排建筑物及以后的区域。

序号	名称	性质	线路里程	相对方位	高差	第一排距道路边界(红线)距离/m	第一排距道路中心线距离/m	建筑规模及周边情况	人数	环境要素	环境功能区(现状/改扩建后)
											
9	双洋村	居民区	K4+367~K4+716	东侧	1.28--2.36	122	136.75	建筑层数为 1-4 层, 钢筋砼结构。周边主要为居民区、农田。	约 1500 人	大气环境、声环境	环境空气质量功能区二类/环境空气质量功能区二类; 声环境功能 2 类/声环境功能 2 类。

序号	名称	性质	线路里程	相对方位	高差	第一排距道路边界(红线)距离/m	第一排距道路中心线距离/m	建筑规模及周边情况	人数	环境要素	环境功能区(现状/改扩建后)
											
10	后山村	居民区	K4+798~K5+606	西、东侧	0.20--3.50	7	21.75	4a 类区域：第一排建筑约 64 栋，建筑层数 2-3 层，钢筋砼结构； 2 类区域：建筑层数部分为 1 层平房，有少量 3 层以上建筑物，钢筋砼结构。周边主要为居民区、农田。	4a 类区域：约 32 人； 2 类区域：约 5500 人	大气环境、声环境	环境空气质量功能区二类/环境空气质量功能区二类； 声环境功能 4a、2 类/声环境功能 4a、2 类； 道路边界线 35 米范围内临路第一排建筑物面向公路一侧区域；2 类：第一排建筑物背向公路一侧和第二排建筑物及以后的区域。

序号	名称	性质	线路里程	相对方位	高差	第一排距道路边界(红线)距离/m	第一排距道路中心线距离/m	建筑规模及周边情况	人数	环境要素	环境功能区(现状/改扩建后)
											
11	后山学校	学校	K5+417~K5+482	东侧	0.01--0.33	12	26.75	建筑层数为 2 层，钢筋砼结构。周边主要为居民区、农田。	约 100 人	大气环境、声环境	环境空气质量功能区二类/环境空气质量功能区二类； 声环境功能 4a 类/声环境功能 4a 类：道路边界线 35 米范围内临路第排建筑物面向公路一侧区域。

序号	名称	性质	线路里程	相对方位	高差	第一排距道路边界(红线)距离/m	第一排距道路中心线距离/m	建筑规模及周边情况	人数	环境要素	环境功能区(现状/改扩建后)	
												
12	新厝埕村	居民区	K8+947~K9+133	东侧	0.25--4.26	10	24.75	4a类区域：第一排建筑约16栋，建筑层数2-3层，钢筋砼结构； 2类区域：建筑层数部分为1层平房，有少量3层以上建筑物，钢筋砼结构。周边主要为居民区、农田。	4a类区域：约30人； 2类区域：约5000人	大气环境、声环境	环境空气质量功能区二类/环境空气质量功能区二类； 声环境功能4a、2类/声环境功能4a、2类； 道路边界线35米范围内临路第一排建筑物面向公路一侧区域；2类：第一排建筑物背向公路一侧和第二排建筑物及以后的区域。	

序号	名称	性质	线路里程	相对方位	高差	第一排距道路边界(红线)距离/m	第一排距道路中心线距离/m	建筑规模及周边情况	人数	环境要素	环境功能区(现状/改扩建后)
											
13	石州村	居民区	K10+91~K10+459	东侧	0.12--2.76	8	22.75	4a 类区域：第一排建筑约 3 栋，建筑层数 2-3 层，钢筋砼结构； 2 类区域：建筑层数部分为 1 层平房，有少量 3 层以上建筑物，钢筋砼结构。周边主要为居民区、农田。	4a 类区域：约 15 人； 2 类区域：约 6500 人	大气环境、声环境	环境空气质量功能区二类/环境空气质量功能区二类； 声环境功能 4a、2 类/声环境功能 4a、2 类； 道路边界线 35 米范围内临路第一排建筑物面向公路一侧区域；2 类：第一排建筑物背向公路一侧和第二排建筑物及以后的区域。

序号	名称	性质	线路里程	相对方位	高差	第一排距道路边界(红线)距离/m	第一排距道路中心线距离/m	建筑规模及周边情况	人数	环境要素	环境功能区(现状/改扩建后)	
												
14	陂乌村	居民区	K11+1040~K12+179	东侧	0.65--1.83	27	41.75	4a 类区域：第一排建筑约 1 栋，建筑层数 2-4 层，钢筋砼结构； 2 类区域：建筑层数部分为 1 层平房，有少量 3 层以上建筑物，钢筋砼结构。周边主要为居民区、农田。	4a 类区域：约 4 人； 2 类区域：约 5500 人	大气环境、声环境	环境空气质量功能区二类/环境空气质量功能区二类； 声环境功能 4a、2 类/声环境功能 4a、2 类； 道路边界线 35 米范围内临路第一排建筑物面向公路一侧区域；2 类：第一排建筑物背向公路一侧和第二排建筑物及以后的区域。	

序号	名称	性质	线路里程	相对方位	高差	第一排距道路边界(红线)距离/m	第一排距道路中心线距离/m	建筑规模及周边情况	人数	环境要素	环境功能区(现状/改扩建后)
											
15	马龙湖村	居民区	K13+726~K14+172	西、东侧	0.05--7.51	13	27.75	4a 类区域：第一排建筑约 26 栋，建筑层数 2-3 层，钢筋砼结构； 2 类区域：建筑层数部分为 1 层平房，有少量 3 层以上建筑物，钢筋砼结构。周边主要为居民区、农田。	4a 类区域：约 100 人； 2 类区域：约 5500 人	大气环境、声环境	环境空气质量功能区二类/环境空气质量功能区二类； 声环境功能 4a、2 类/声环境功能 4a、2 类： 道路边界线 35 米范围内临路第一排建筑物面向公路一侧区域；2 类：第一排建筑物背向公路一侧和第二排建筑物及以后的区域。

序号	名称	性质	线路里程	相对方位	高差	第一排距道路边界(红线)距离/m	第一排距道路中心线距离/m	建筑规模及周边情况	人数	环境要素	环境功能区(现状/改扩建后)
											
16	蕉布村	居民区	K14+790~K15+40	东侧	0.87--1.00	12	26.75	4a 类区域：第一排建筑约 4 栋，建筑层数 2-3 层，钢筋砼结构； 2 类区域：建筑层数部分为 1 层平房，有少量 3 层以上建筑物，钢筋砼结构。周边主要为居民区、农田。	4a 类区域：约 20 人； 2 类区域：约 800 人	大气环境、声环境	环境空气质量功能区二类/环境空气质量功能区二类； 声环境功能 4a、2 类/声环境功能 4a、2 类； 道路边界线 35 米范围内临路第一排建筑物面向公路一侧区域；2 类：第一排建筑物背向公路一侧和第二排建筑物及以后的区域。

序号	名称	性质	线路里程	相对方位	高差	第一排距道路边界(红线)距离/m	第一排距道路中心线距离/m	建筑规模及周边情况	人数	环境要素	环境功能区(现状/改扩建后)
											
17	岭门小学	学校	K16+707~K16+794	东侧	0.90--4.53	23	37.75	建筑层数为 3 层，钢筋砼结构。周边主要为居民区、农田。	约 100 人	大气环境、声环境	环境空气质量功能区二类/环境空气质量功能区二类； 声环境功能 4a 类/声环境功能 4a 类：道路边界线 35 米范围内临路第排建筑物面向公路一侧区域。

序号	名称	性质	线路里程	相对方位	高差	第一排距道路边界(红线)距离/m	第一排距道路中心线距离/m	建筑规模及周边情况	人数	环境要素	环境功能区(现状/改扩建后)
											
18	深涂新村	居民区	K16+516~K16+889	西侧	0.88--4.82	7	21.75	4a类区域：第一排建筑约22栋，建筑层数1-3层，钢筋砼结构； 2类区域：建筑层数部分为1层平房，有少量3层以上建筑物，钢筋砼结构。周边主要为居民区、农田。	4a类区域：约100人； 2类区域：约20000人	大气环境、声环境	环境空气质量功能区二类/环境空气质量功能区二类； 声环境功能4a、2类/声环境功能4a、2类； 道路边界线35米范围内临路第一排建筑物面向公路一侧区域；2类：第一排建筑物背向公路一侧和第二排建筑物及以后的区域。

序号	名称	性质	线路里程	相对方位	高差	第一排距道路边界(红线)距离/m	第一排距道路中心线距离/m	建筑规模及周边情况	人数	环境要素	环境功能区(现状/改扩建后)	
												
19	陂美村	居民区	K19+226~K19+481	东侧	0.92--3.18	42	56.75	建筑层数为 1-3 层, 钢筋砼结构。周边主要为居民区、农田。	约 1000 人	大气环境、声环境	环境空气质量功能区二类/环境空气质量功能区二类; 声环境功能 2 类/声环境功能 2 类。	

序号	名称	性质	线路里程	相对方位	高差	第一排距道路边界(红线)距离/m	第一排距道路中心线距离/m	建筑规模及周边情况	人数	环境要素	环境功能区(现状/改扩建后)
											
20	陂美学校	学校	K19+324~K19+361	东侧	0.10--1.10	27	41.75	建筑层数为 2 层，钢筋砼结构。周边主要为居民区、农田。	约 50 人	大气环境、声环境	环境空气质量功能区二类/环境空气质量功能区二类； 声环境功能 2 类/声环境功能 4a 类：道路边界线 35 米范围内临路第排建筑物面向公路一侧区域。

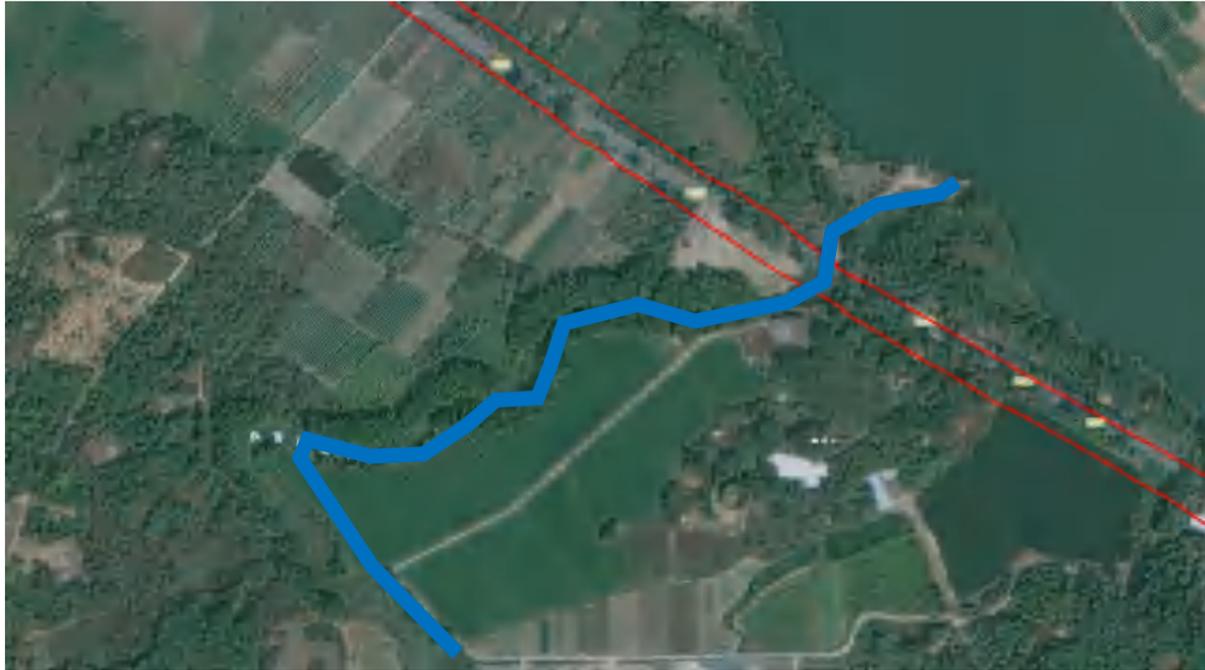
序号	名称	性质	线路里程	相对方位	高差	第一排距道路边界(红线)距离/m	第一排距道路中心线距离/m	建筑规模及周边情况	人数	环境要素	环境功能区(现状/改扩建后)
											
21	土角寮村	居民区	K22+808~K23+309	西侧	0.90--2.11	14	28.75	4a 类区域：第一排建筑约 6 栋，建筑层数 2-5 层，钢筋砼结构； 2 类区域：建筑层数部分为 1 层平房，有少量 3 层以上建筑物，钢筋砼结构。周边主要为居民区、农田。	4a 类区域：约 30 人； 2 类区域：约 1300 人	大气环境、声环境	环境空气质量功能区二类/环境空气质量功能区二类； 声环境功能 2 类/声环境功能 4a：道路边界线 35 米范围内临路第一排建筑物面向公路一侧区域；2 类：第一排建筑物背向公路一侧和第二排建筑物及以后的区域。

序号	名称	性质	线路里程	相对方位	高差	第一排距道路边界(红线)距离/m	第一排距道路中心线距离/m	建筑规模及周边情况	人数	环境要素	环境功能区(现状/改扩建后)
											
22	中英文学校	学校	K23+34~K23+195	东侧	1.00--3.00	74	88.75	建筑层数为 1-5 层，钢筋砼结构。周边主要为居民区、农田。	约 800 人	大气环境、声环境	环境空气质量功能区二类/环境空气质量功能区二类； 声环境功能 2 类/声环境功能 2 类。

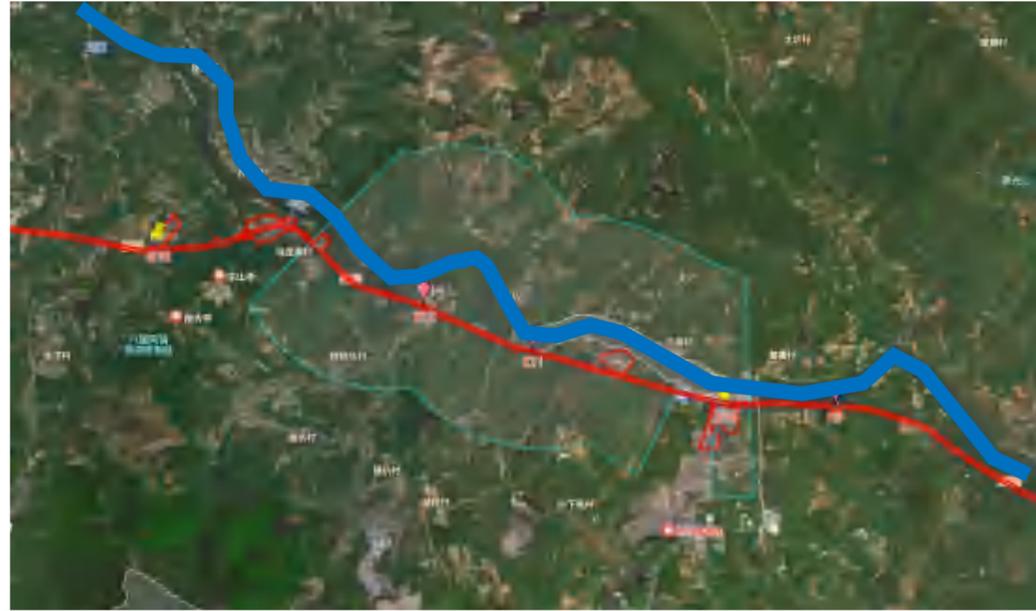
序号	名称	性质	线路里程	相对方位	高差	第一排距道路边界(红线)距离/m	第一排距道路中心线距离/m	建筑规模及周边情况	人数	环境要素	环境功能区(现状/改扩建后)
											
23	葵潭镇	居民区	K23+438~K23+860	西、东、北侧	0.50--9.38	9	23.75	4a 类区域：第一排建筑约 6 栋，建筑层数 3-28 层，钢筋混凝土结构； 2 类区域：建筑层数均为 3 层以上建筑物，钢筋混凝土结构。周边主要为居民区。	4a 类区域：约 30 人； 2 类区域：约 20000 人	大气环境、声环境	环境空气质量功能区二类/环境空气质量功能区二类； 声环境功能 4a、2 类/声环境功能 4a、2 类； 道路边界线 35 米范围内临路第一排建筑物面向公路一侧区域；2 类：第一排建筑物背向公路一侧和第二排建筑物及以后的区域。

序号	名称	性质	线路里程	相对方位	高差	第一排距道路边界(红线)距离/m	第一排距道路中心线距离/m	建筑规模及周边情况	人数	环境要素	环境功能区(现状/改扩建后)
											
24	石榴潭总干渠	河流	K0+960~K0+969	项目跨越处	/	0	0	/	/	地表水环境	III类水体

序号	名称	性质	线路里程	相对方位	高差	第一排距道路边界(红线)距离/m	第一排距道路中心线距离/m	建筑规模及周边情况	人数	环境要素	环境功能区(现状/改扩建后)
											
25	尖官陂总干渠	河流	K6+577~K6+599	项目跨越处	/	0	0	/	/	地表水环境	III类水体

序号	名称	性质	线路里程	相对方位	高差	第一排距道路边界(红线)距离/m	第一排距道路中心线距离/m	建筑规模及周边情况	人数	环境要素	环境功能区(现状/改扩建后)
											
26	龙江(普宁南水凹—惠来潭头)	河流	K5+699~K6+1000、 K6+1780~K11+587、 K12+167~K13+1010	东侧	1.6--7.17	25	42	/	/	地表水环境	II类水体

序号	名称	性质	线路里程	相对方位	高差	第一排距道路边界(红线)距离/m	第一排距道路中心线距离/m	建筑规模及周边情况	人数	环境要素	环境功能区(现状/改扩建后)
27	陂美水库	水库	K19+589~K19+939	西侧	7.82--11.52	141	156	/	/	地表水环境	III类水体



序号	名称	性质	线路里程	相对方位	高差	第一排距道路边界(红线)距离/m	第一排距道路中心线距离/m	建筑规模及周边情况	人数	环境要素	环境功能区(现状/改扩建后)	
												
28	马山溪	河流	K21+866~K21+879	项目跨越处	/	0	0	/	/	地表水环境	III类水体	

序号	名称	性质	线路里程	相对方位	高差	第一排距道路边界(红线)距离/m	第一排距道路中心线距离/m	建筑规模及周边情况	人数	环境要素	环境功能区(现状/改扩建后)
											
29	大南山华侨管理区龙江饮用水水源保护区	饮用水水源保护区	K8+824~K13+414	项目跨越处	/	0	0	/	/	地表水环境	II类水体

序号	名称	性质	线路里程	相对方位	高差	第一排距道路边界(红线)距离/m	第一排距道路中心线距离/m	建筑规模及周边情况	人数	环境要素	环境功能区(现状/改扩建后)	
												



图1.8-1 沿线生态现状

1.8.2 社会环境保护目标

本项目位于惠来县溪西镇镇区，与 G228 相交，起点桩号为 K0+000，路线沿旧路由东南往西北途经沈海高速隆江出入口、下穿沈海高速、侨园镇，下穿厦深铁路，终点交于普惠高速葵潭出入口，与国道 G324 线相交，终点桩号为 K23+860，路线全长 23.860 公里。本项目永久性占地共计 1247.7 亩（其中旧路 474.5 亩），土地占用类型包括耕地、园地、林地、草地、城镇住宅用地、农村宅基地、商业服务用地、工业用地、交通运输用地等，没有占用基本农田保护区。项目评价区域内没有文物保护单位。

项目建设期间应保护施工沿线居民的生活质量、出行方便等，不因本项目的建设而受到明显影响。主要的社会环境保护目标见表 1.8-2。

表 1.8.2-1 社会环境保护目标

序号	保护对象	主要保护内容	具体说明
1	项目范围内居民出行阻隔	居民的日常出行；出行阻隔；居住环境质量	日常生活受到公路交通噪声等的影响，出行或生产受到公路阻隔。

2	地方经济	区域经济的发展	公路路面的改扩建将促进区域经济的发展，总体上利大于弊。
---	------	---------	-----------------------------

1.8.3 文物保护目标

受工程影响的文物必须按照《中华人民共和国文物保护法》的有关规定加以保护。经对沿线200m 范围内现场调查，未发现文物古迹分布。但在施工过程中如挖掘出文物古迹，应立即停止施工，并保护施工现场和文物资源，及时上报当地文物保护单位。

桩号 K5+700 右侧存在一颗古榕树环境敏感点，结合现场调研，树龄 137 年，古树编号 44522411120800241，其树干距离现状路面边线约 1.5m，冠幅约 30m，树高约 18 米，胸径 350 厘米，属于三级保护古树。现状古树位于离旧路路面仅 1.5m，树冠覆盖了整个现有道路路面宽度，本项目扩建路基宽度为 25.5m，采用左侧单侧加宽方式。根据《古树名木保护条例》第十八条“建设项目选址、建设，应当避开古树名木保护范围：因特殊情况不能避开，确需在古树名木保护范围内新建、扩建建筑物、构筑物或者铺设管线的，应当在施工前报告县级以上地方人民政府古树名木主管部门，并按照要求采取必要的工程措施，尽可能减轻对古树名木及其生长环境的损害。”本项目道路沿左侧扩建，右幅旧路拟利用处理，虽然扩建红线不包含古树，但距离较近，在道路扩宽施工前应做好相关专项工作，施工过程采取必要措施减轻对古树的影响。





图 1.8-2 现状古树照片

第二章 项目概况及工程分析

2.1 现有公路概况

2.1.1 现有公路基本情况

1. 路线走向

现状公路起点与 G228 相交，起点桩号为 K0+000（旧路养护号），路线沿旧路由东南往西北途经沈海高速隆江出入口、下穿沈海高速、侨园镇，终点交于葵潭出入口，终点桩号为 K21+840（旧路养护桩号），二级公路，路基宽度为 12 米，路面宽度 9m，沥青混凝土路面。现状照片见图 2.1.1-1。



图 2.1.1-1 省道 S337 现状图

2. 养护历史

溪西镇路段（K0+000~K3+000）旧路为沥青混凝土路面，于 2020 年配套市政设施，增加边绿化带及辅道，其中辅道为水泥混凝土路面；溪西镇至葵潭镇路

段（K3+000~K21+840）旧路为水泥混凝土路面，于 2015 年改造完成，水泥混凝土路面碎石化处理后加铺水泥稳定碎石基层+沥青面层。

3.技术指标

现状省道 S337 旧路主要技术指标见表 2.1-1。

表 2.1.1-1 现状省道 S337 旧路主要技术指标一览表

名称	单位	二级公路	
		标准值	采用值
设计速度	Km/h	60	60
交点个数	个	/	30
平均每公里交点数	个	/	1.37
平曲线一般最小半径	米	200	253
平曲线极限最小半径	米	125	253
平曲线占路线总长	%	/	33.34
最短缓和曲线长度	米	50	70
平曲线最小长度	米	100	103.64
同向曲线间最短夹直线	米	360	362.44
反向曲线间最短夹直线	米	120	166.99
最大纵坡	%	6	4.10
最短坡长	米	150	50
凸型竖曲线一般最小半径	米	2000	2500
凹型竖曲线一般最小半径	米	1500	2978.26



图 2.1.1-2 现有公路与改扩建公路位置关系图

4. 现有公路与饮用水源保护区位置关系

现有公路穿越大南山华侨管理区龙江饮用水水源二级陆域保护区，桩号 K8+824~K13+414，全长 4.59 公里，现有公路与饮用水源保护区位置关系见图 2.1.1-3。现状跨越饮用水源二级保护区陆域范围的旧桥有石洲 1 桥、石洲 2 桥、鸡母山桥、陂乌桥，现状照片见图 2.1.1-4。





图 2.1.1-4 现状跨越饮用水源二级保护区陆域范围的旧桥照片

2.1.2 现有公路存在问题

现有省道 S337 线惠来溪西至葵潭段为二级公路，路面宽度 12m，路基宽度 14m。省道 S337 线为连接葵潭镇和隆江镇的主要干线，且连接沈海高速、普惠高速、厦深高铁等重要公路、铁路交通要道，项目沿线交通量大，且重载交通多。沥青面层容易产生磨耗，出现松散等病害，导致路面疲劳开裂，致使局部裂缝加速发展为龟裂。

根据现场踏勘情况并结合旧路拟合数据分析，现状道路通行能力不足，旧路的平面指标相对较好，大多数路段满足规范设计速度 80km/h 要求，但总体路基宽度小，道路通行能力不足。沿线纵断面平缓，存在短碎破现象。旧路高铁站平

交口至终点段沿线上跨厦深高铁，两侧房屋较密集，街道化严重，混行交通量大，通行效率不高，镇区出现拥堵情况。

2.1.3 现有环境问题分析

1. 生态环境

现有道路沿线的生态系统类型为阔叶林生态系统、居住地生态系统、工矿交通生态系统、园地生态系统、耕地生态系统、河流湖泊生态系统和稀疏灌丛生态系统。现有道路对生态系统的干扰较小；存在的主要生态环境问题是：目前，省道 S337 为二级公路，道路两侧的挖方和填方边坡已稳定并且种植有灌木、乔木和草被，植被生长情况良好，部分路段设有排水沟，其余路段排水采用散排至周围低洼场地，道路全线水土流失情况较轻，部分道路两侧存在其他项目建设扰动而裸露。

2. 声环境

根据现状监测结果表明，现状车流量条件下沿线声环境敏感点基本能满足相应功能区要求。

3. 水环境

经现场调查发现，道路路面和路基水通过两侧边沟和排水沟排放，跨饮用水水源陆域保护区段，无设置桥面径流收集系统，桥面雨水直接流入附近水体，如运输危险化学品的车辆在该路段一旦发生倾覆，将会对大南山华侨管理区龙江饮用水水源保护区的水质造成严重的影响。

4. 环境空气

现有道路沿线所在区域环境空气质量可以满足二级功能区的要求。

2.1.4 项目建设的必要性

1. 本项目的建设是推动“交通+旅游”、“交通+产业”融合发展，打造揭阳滨海经济带发展新引擎的需要

交通运输是经济发展的基础支撑和先决条件。近年来，随着我国综合交通运输体系的不断完善，交通运输与旅游、产业等多模式的融合发展已经成为转型发展的新趋势。为深入贯彻党中央、国务院关于推进供给侧结构性改革的决策部署，为此国务院和省政府等多次出台文件，以进一步扩大交通运输有效供给，加快形成“交通+”融合发展新格局。

2017年广东省人民政府发布的《广东省沿海经济带综合发展规划（2017—2030年）》提出，推动“交通+旅游”新业态，探索绿色交通发展新模式，打造广东滨海旅游休闲新名片，促进我省沿海经济带发展。根据《广东滨海旅游公路规划》，广东滨海旅游公路串接广东沿海14个地市，辐射沿线规划的20多个滨海新区，连通90个旅游景区，与沈海高速公路一起形成提供差异化服务、功能互补的沿海复合型公路走廊，对全面提升我省滨海地区的交通运输服务水平、提振沿海经济带发展、推动“海洋-海岛-海岸”旅游立体开发、促进滨海旅游转型升级、补齐我省沿海经济带和旅游休闲带发展“短板”具有重要支撑作用，必将为我省沿海社会经济发展注入新的活力。

本项目的建设有利于加强揭阳沿海地区与汕头、汕尾沿海地区在产业、商贸等方面的经济合作。项目串联揭阳沿海港区，有利于加快港口基础设施和临港产业集聚区建设，将揭阳港建设成为服务粤东地区的出海大通道和开放合作支点。项目的建设完善了揭阳市公路网布局，推动沿线产业、景区景点等协同发展，有助于围绕“交通+旅游”“交通+产业”“交通+民生”“交通+物流”等，最大化发挥公路建设效益，当好经济发展的“助推器”。本项目对于打造沿海经济交通轴带，带动旅游产业及沿线相关产业的发展，优化资源调配，提升功能结构具有重要作用。因此，项目的建设为贯彻落实供给侧结构性改革提供了有力的支撑，也是打造揭阳滨海经济带发展新引擎的需要。

2.本项目的建设是发展海港经济、服务大项目的需要

惠来地处粤东沿海，海岸线长109.5公里，整个海岸带100米等深线海域面积9250平方公里，20米等深线海域面积430平方公里，10米等深线海域面积83.5平方公里，是揭阳市唯一的沿海县和海上交通门户。

沿惠来海岸线，目前已建成的大型项目主要有惠来电厂、石碑山风电场；已开工建设的重大项目有中委广东石化2000万吨/年重质原油加工工程、靖海湾港口装备制造综合项目、金海湾生态旅游综合开发项目、中电投综合物流项目。这些项目的建成投产及开工建设，既是揭阳大力推动海港经济发展、加快崛起振兴的战略部署，也是我省推进海洋经济强省建设、优化区域产业布局的重要举措，标志着揭阳海港经济区石油化工、电力能源、装备制造、休闲旅游四大板块正式启动，为揭阳海港经济区的发展注入新的活力和后劲。

本项目直接联系惠来沿海产业带和揭阳市区，并与 G238 线、S235 线及深汕高速公路相连。它的建设将加强惠来沿海产业带与揭阳市区的交通衔接，完善惠来港区的集疏运体系，拓展临港石化产业基地和装备制造业基地的腹地空间，对加快惠来沿海产业带的建设和发展具有十分重大的意义。随着惠来沿海大型项目的相继开工建设，加快本项目建设的要求是十分迫切的。

3.本项目的建设是构建广东省“一核一区一带”区域发展格局，增强国家公路对沿线经济发展带动，打造沿海重要发展极的需要

2019 年广东省委和省政府印发《关于构建“一核一带一区”区域发展新格局促进全省区域协调发展的意见》，加快构建由珠三角核心区、沿海经济带、北部生态发展区构成的“一核一带一区”区域发展新格局，包括东西两翼。其中，东翼以汕头市为中心，含汕头、汕尾、揭阳、潮州 4 市，强化基础设施建设和临港产业布局，疏通联系东西、连接省外的交通大通道，拓展国际航空和海运航线，把东西两翼地区打造成全省新的增长极，与珠三角沿海地区串珠成链，共同打造世界级沿海经济带。根据规划，揭阳市的功能定位为“一核一带一区”发展战略先行区、广东沿海经济带主战场、“粤东新发展极”，惠来县的总体发展定位为“揭阳滨海新区、粤东增长极”。

项目贯通后，将进一步完善惠来县中心城区南部的交通路网建设，同时，惠来县作为揭阳市沿海经济区的主战场，西接汕尾，东接汕头，具备良好的区位优势，本项目的建设对于实现产城联动，加速惠来县经济发展，构建“一核一带一区”区域发展新格局，将惠来县建设成为国家级临海产业重要集聚区、滨海产城融合绿色发展实践区均具有重要意义。

4.本项目的建设是构建现代交通运输体系，适应惠来县未来交通发展的需要

根据规划，未来揭阳市将形成集“铁水公空”的综合立体交通网络，惠来县规划有厦深高铁、汕尾至汕头铁路和揭惠疏港铁路等重要铁路交通廊道，深汕高速公路、揭阳-惠来高速公路、揭普惠高速公路、陆河-惠来高速公路等高速公路通道以及惠来海港水运枢纽，设立南海码头作业区、神泉码头作业区、前詹码头作业区、资深码头作业区、靖海码头作业区 5 个码头作业区等重点水运枢纽。

目前惠来县的交通运输主要依赖于公路运输，城市空间布局较为分散，城市空间结构主要沿着深汕高速和国道 G228 呈现带状分布，大量制造业工厂和居民

住宅楼也坐落于深汕高速公路和国道 G228 沿线两侧。从路网布局来看，以深汕高速公路、国道 G228、国道 G238、省道 S337 和省道 S235 为基本骨架，X103、X105、Y120 等县乡道路构成了区域内部路网结构。但整体上而言，目前惠来县东西向联系通道较为缺乏，路网连接性较差，主要道路联系不畅。

本项目建设有利于解决原路扩建难度大问题，有助于构建现代交通运输体系。项目建设完成后，将构成惠来县东西向主通道，不断完善区域交通网络布局，加强县乡道与国省干线的连接，满足加强沿线地区居民、产业的联系，提高公路网的通行能力和服务水平，提高地方道路网的疏散能力。同时，项目建成后将改善道路交通基础设施条件，对于建成布局合理、能力充分、衔接顺畅、运行高效的综合运输一体化体系，适应惠来县未来交通发展具有重要意义。

5. 构建区域综合运输体系的需要

综合交通运输体系是由彼此协作、相互补充与紧密配合的公路、铁路、水路、航空、管道等各种运输方式的交通线路、港站和枢纽共同组成，并以交通线路为连接线，交通港站和枢纽为连接点，可进行直达运输和联合运输的交通运输网络体系。开放的现代综合交通运输体系是支撑经济运行、加快经济发展、提高发展质量、促进社会进步必不可少的基础，是实现“两个率先”的重要前提条件。因此，必须构建并不断完善综合交通运输体系。综合交通运输体系的构建需要考虑各种交通运输方式协调发展和一体化发展的原则，公路、铁路、水路、航空、管道等设施需要共同发展，并加强各种交通设施的衔接，努力实现“客运零换乘、货运无缝衔接”的目标，以发挥综合交通的整体优势和组合效力。

项目所在的地区存在公路、铁路、水路、航空、管道等多种运输方式，且综合运输已有一定规模。随着厦深铁路、惠来沿海港区等大型项目的建设及揭阳潮汕机场的建成使用，将进一步促进综合交通运输的发展。本项目通过揭惠高速、潮惠高速与潮汕机场、揭阳港相连，实现了铁路、内河、海运、公路等运输方式的连接，对于提高惠来港区这个重要交通节点的集疏运能力，实现沿线区域多种运输方式高效快捷的联系，完善区域综合运输体系具有十分重要的意义。

6. 保护大南山华侨管理区龙江饮用水水源保护区的需要

现有项目于 2015 年完成路面改造，其中经过大南山华侨管理区龙江饮用水水源保护区附近路段运输车辆超载超速现象普遍，交通事故频繁，现有水泥砼路

面已达不到二级公路的技术标准，而且沿线旧路路面破损严重，道路行车安全性能差，严重影响交通安全。运输危险化学品的车辆在该路段一旦发生倾覆，将会对大南山华侨管理区龙江饮用水水源保护区的水质产生严重影响。

本项目 K8+824~K13+414 段跨越大南山华侨管理区龙江饮用水水源二级陆域保护区，长度 4.59km。该路段边坡缺少维护，防护能力弱，容易引发崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，进而对大南山华侨管理区龙江饮用水水源保护区的水质产生影响。因此本项目的建设对保护大南山华侨管理区龙江饮用水水源保护区是迫切需要的。

2.2 本项目工程概况

2.2.1 项目基本情况

(1) 项目名称：省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建工程

(2) 项目地点：路线起点位于惠来县溪西镇镇区，与 G228 相交（地理坐标：E116°09'54.2"，N22°59'8.73"），终点位于普惠高速葵潭出入口，与国道 G324 线相交（地理坐标：E115°58'3.29"，N23°03'48.2"）

(3) 建设单位：惠来县公路事务中心

(4) 项目性质：改扩建

(5) 公路等级：一级公路

(6) 公路特征：起点位于惠来县溪西镇镇区，与 G228 相交，起点桩号为 K0+000，路线沿旧路由东南往西北途经沈海高速隆江出入口、下穿沈海高速、侨园镇，下穿厦深铁路，终点交于普惠高速葵潭出入口，与国道 G324 线相交，终点桩号为 K23+860，路线全长 23.860 公里。

(7) 项目投资：项目总投资为 88748 万元，其中环境保护投资 1172.97 万元，约占工程总投资的 1.32%。

(8) 建设内容：路线全长 23.86km（利用旧路路段长约 19km），设计速度 80km/h，双向四车道，路基宽度 21.5-25.5m，全线桥梁 346.78m/9 座，主线涵洞 58 道，其中与高速分离式立交 2 处，等级公路平面交叉 9 处公路等级为一级公路。。

(9) 施工期：项目施工期计划为 24 个月。

(10) 拆迁情况：拆迁建筑物 17380m²、拆迁电力、通信管线 116841m。

根据主体设计，本工程新建道路长度为4.96km，改扩建道路长度为18.9km，其中起点3km溪西镇区路段，由于养护较完善，路况条件相对较好，本次拟对该路段沥青面层铣刨一层后加铺一层沥青砼，拼宽部分按新建设计，其余利用旧路路段由于2015年加铺的基层损坏严重，承载力不足，拟对其按挖除后加铺新水稳层处理。本项目新建与改扩建情况详见下表。

表 2.2.1-1 项目新建与改扩建情况表

序号	起终点桩号	长度 (km)	建设情况	备注
1	K0+000~K3+000	3.00	改扩建	加宽加铺
2	K3+000~K18+900	15.90	改扩建	加宽加铺
3	K18+900~K23+860	4.96	新建	
合计		23.86		

2.2.2 技术标准

根据本项目工可报告批复意见，结合项目的功能和性质，本项目采用一级公路技术标准，设计速度采用 80km/h，双向四车道，路基宽度为 21.5-25.5m，汽车荷载为公路-I级。路面类型采用沥青混凝土路面。技术指标均按部颁《公路工程技术标准》(JTG B01—2014)及其他相关规范执行，主要技术指标见下表 2.2-2。

表 2.2.1-2 主要技术标准表

序号	技术指标名称	单位	主要技术指标		
			规范值	采用值	
1	公路等级	级	一级	一级	
2	设计速度	km/h	80	80	
3	停车视距	m	110	110	
4	路基宽度	m	25.5	21.5-25.5	
5	圆曲线最小半径	一般值	m	400	400
		极限值	m	270	335
6	不设超高最小半径	m	2500	2500	
7	最大纵坡	%	5.0	3.994	
8	最小坡长	m	200	200 (旧路利用段 120)	
9	竖曲线最小半径(极限值)	凸型	m	3000	3000
		凹型	m	2000	3600
10	竖曲线长度	一般值	m	170	170
		极限值	m	70	72.0
11	汽车荷载等级		公路-I级	公路-I级	
12	路基设计洪水频率		1/100	1/100	

2.2.3 建设规模

路线全长 23.86km（利用旧路路段长约 19km），设计速度 80km/h，双向四车道，路基宽度 21.5-25.5m，公路等级为一级公路。全线桥梁 346.78m/9 座，主线涵洞 58 道，其中与高速分离式立交 2 处，等级公路平面交叉 8 处。主要工程规模详见表 2.2-3。

表 2.2-3 项目主要工程规模一览表

序号	指标名称	单位	初设推荐方案
一	基本指标		
1	设计速度	km/h	80km/h
2	交通量（小客车）	pcu/d	22600（平均）
3	永久占用土地	亩	1247.6
4	拆迁建筑物	m ²	17380
5	拆迁电讯线	m	116841
二	路线		
6	路线长度	km	23.860
7	设计里程	km	K0+000~K23+860
8	路线增长系数		1.08
9	平均每公里交点数	个	1.26
10	平曲线最小半径	米/个	355/1
11	平曲线占路线总长	%	41.86
12	直线最大长度	米	1507.84
13	最大纵坡	%/处	4.244
14	最短坡长	米/处	120/11
15	平均每公里纵坡变更次数	次/公里	4.07
三	路基、路面及排水		
16	路基宽度	米	21.5-25.5
17	计价土石方	万立方米	63.8
18	路基防护与排水圪工	千立方米	46.98
19	沥青混凝土	千平方米	511.747
四	桥梁、涵洞		
20	设计车辆荷载		公路-I级
21	大桥	米/座	
22	中桥	米/座	251.98/5
23	小桥	米/座	94.8/4
24	桥梁占路线总长	%	1.220
25	涵洞	道	58
26	平均每公里涵洞数	道/公里	2.43
五	路线交叉		

27	平面交叉	处	9
28	立体交叉	处	2
六	沿线设施		
29	安全设施	公里	23.860
30	照明工程	公里	23.860
七	环境保护工程		
31	环境绿化	公里	23.860

2.3 建设方案

2.3.1 路线方案布设

根据本项目工可报告及路线设计原则，结合地方规划，通过在 1:10000 地形图上对路线方案进行大范围的认真研究，拟定了各种可能的路线走向，经现场踏勘后，对具有可比性路线方案进行了控制测量、1:2000 地形图测绘，在工可确定的走廊带内对本项目的重点路段和重点构造物进行了详细的分析。

根据工可、工可批复，初设阶段征询沿线地方政府意见，综合考虑本项目的主要控制因素，沿线地形、地质、气候等条件，结合地方城镇规划及重要控制点，本项目推荐 K 线方案。

初设阶段，分别对总体和局部路段，提出了全线贯通的 K 线方案与 A 线、B 线、C 线、E 线方案进行比选。具体为：①临河路段 K 线和 B 线作同等深度比选；②陂美水库 K 线和 A 线作同等深度比选；③高铁路口改线段 K 线和 C 线作定性比选；④饮用水源保护区线段 K 线和 E 线作定性比选。

表 2.3.1-1 路线方案对照一览表

路段名称	方案名称	桩号范围	路线长度(km)	备注
全线	K 线	K0+000~K23+860	23.860	推荐线
临河路段	K 线	K10+620~K11+575.148	0.955	推荐线
	B 线	BK10+620~BK11+580	0.960	同深度比较
陂美水库段	K 线	K17+838.529~K20+420	1.160	推荐线
	A 线	AK17+838.529~AK20+110.578	1.131	同深度比较
高铁路口改线段	K 线	K18+869.205~K21+060	2.191	推荐线
	C 线	CK18+869.205~CK20+449.784	1.581	定性比较
大南山华侨管理区龙江县级饮用水水源保护区	K 线	K0+000~K14+700	14.700	推荐线
	E 线	EK0+000~EK15+515.359	15.515	定性比较

2.3.2 路线方案比选论证

2.3.2.1 路线方案采用情况

比较 A 线：陂美水库段（比选线桩号 AK17+838.529~AK20+110.578，全长 2.272km），本路段主要控制点为基本农田、陂美水库及电站。本次设计提出比较 A 线与推荐 K 线进行同深度比较，详见后文路线方案比选论证。

比较 B 线：临河路段（比选线桩号 BK10+620~BK11+580，全长 0.960km），本路段主要控制点为基本农田及龙江河。本次设计提出比较 B 线与推荐 K 线进行同深度比较，详见后文路线方案比选论证。

比较 C 线：高铁路口改线段（比选线桩号 CK18+869.205~CK20+449.784，全长 1.581km），本路段主要控制点为基本农田及电站。本次设计提出比较 C 线与推荐 K 线进行定性比较，详见后文路线方案比选论证。

比较 E 线：大南山华侨管理区龙江县级饮用水水源保护区线段（比选线桩号 EK0+000~EK15+515.359，全长 15.515km），本路段主要控制点为基本农田、狮地水库。本次设计提出比较 E 线与推荐 K 线进行定性比较，详见后文路线方案比选论证。

确定 K 线：省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建工程位于广东省揭阳市惠来县，本项目推荐方案起点与 G228 相交，起点桩号为 K0+000，路线沿旧路由东南往西北途经沈海高速隆江出入口、下穿沈海高速、侨园镇、葵潭镇下穿厦深高铁，终点交于普惠高速葵潭出入口，终点桩号为 K23+860，路线全长约 23.860km。本路段主要控制点为国道 G228、西尉村、沈海高速（下穿）、后山村、侨园镇、生态保护红线、葵潭站连接线、厦深铁路段（下穿）、土角寮村。

2.3.2.2 陂美水库段 K 线与 A 线对比（同深度比较）

（1）方案拟定思路

陂美水库段 K 线方案路线沿旧路走向，经葵潭高铁站平交后往南即陂美水库方向展线，A 线对应 K 线桩号范围 K17+838.529~K20+420，路线全长 2.581km。比较 A 线方案桩号范围 AK17+838.529~AK20+110.578，全长 2.272km，K 线长度比 A 线长度长约 309 米。

K 线提出理由：现 S337 线沿旧路扩宽，将穿过葵潭镇中心镇区，混合交通量大，交通情况复杂，根据国土空间规划，提出 K 线，经葵潭高铁平交后向南

边展线。

比较 A 线方案主要考虑优化平面线形。起点位于葵潭高铁站平交前一公里处，沿西北方向提前展线，终点于陂美水库后接回 K 线，A 线桩号范围 AK17+838.529~AK20+110.578，路线长 2.272km。

A 线提出理由：主要考虑优化平面线形，减少路线里程，提出 A 线方案。

本路段主要控制点为基本农田、陂美水库及电站。

(2) 综合比选

表 2.3.2-1 K 线与 A 线方案主要指标对比表

序号	指标名称	单位	K 线 (K17+838.529~K20+420)	A 线 (AK17+838.529~AK20+110.578)
1	路线长度	km	2.581	2.272
2	平曲线最小半径及个数	m/个	370/1	364.84/1
3	竖曲线最小半径（凸形）	m	5000	16000
4	竖曲线最小半径（凹形）	m	4500	70000
5	最大纵坡及坡长	%/m	2.95/1	1.76/1
6	征用土地	亩	177.3390	131.6430
7	占用基本农田	亩	0	0
8	拆迁建筑物	m ²	439	0
9	拆迁电力线	km	2.76	0.81
10	计价土石方	万 m ³	16.06	30.48
11	排水及防护	m ³	3560.82	3670.33
12	路面	1000m ²	60.8	54.5
13	特殊路基处理	km	2.581	2.272
14	桥梁	m/座	53/1	0
15	涵洞	m/道	166/4	71/3
16	工程造价概算	万元	7026.13	7357.39
17	平均每公里造价	万元	2722.25	3238.29
18	比选结果	/	推荐	不推荐
优缺点对比		路线指标	路线平纵面指标较 A 线稍差	路线平纵面指标较好

序号	指标名称	单位	K 线 (K17+838.529~K20+420)	A 线 (AK17+838.529~AK20+110.578)
	工程规模		挖方较少，边坡防护费用较低，工程规模较小	挖方较多，有高边坡，工程规模较大
	旧路利用率		旧路利用率稍高	新建道路，旧路利用率低
	对当地居民出行的影响		连通高铁路口，为居民出行交通提供巨大便利	不与高铁路口接驳，当地居民出行通行较不畅通。
	沿线构造物		较多，新建桥梁一座	较少
	工程造价		造价较低	造价较高



图 2.3.2-1 K 线与 A 线平面布置对比图

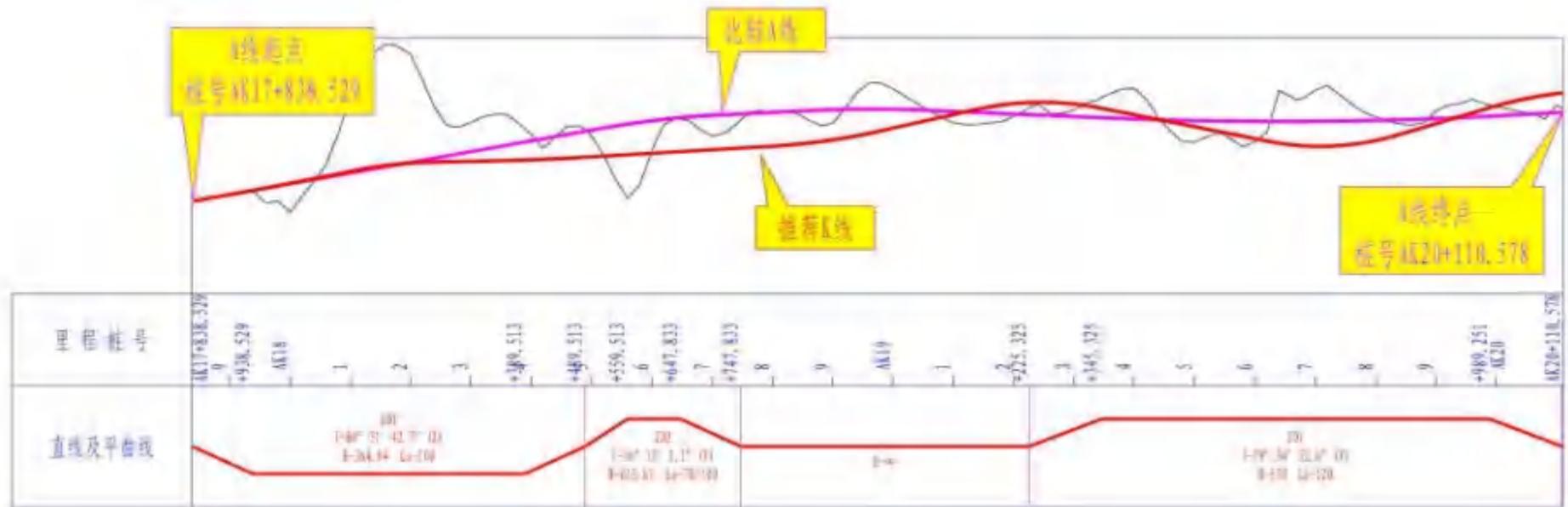


图 2.3.2-2 K 线与 A 线纵断地面线对比图

综合技术指标、经济、施工难度等多因素进行比较，A 线方案路线线路较短，但路面挖方较多，边坡规模较大，工程规模较大，协调难度大，为新建道路，旧路利用率低。K 线路线平面指标较 A 线稍差，但路面土石方较少，沿线无高边坡，工程规模较小，旧路利用率高且路线连通高铁路口提供出行便利。根据上述比选分析，本阶段推荐 K 线方案。

2.3.2.3 临河路段 K 线与 B 线对比（同深度比较）

（1）方案拟定思路

临河路段 K 线方案路线沿旧路走向，右幅利用旧路路面左侧拓宽，B 线对应 K 线桩号范围为 K10+620-K11+575.148，路线全长 0.955 公里。

K 线提出理由：提高旧路利用率，保证路线平面线形平顺，提出 K 线。

B 线方案起点位于 K 线桩号 K10+620 处，绕行临河区域，终点于陂乌桥前接回 K 线，B 线桩号范围 BK10+620-BK11+580，路线长 0.960km，里程对比 K 线增加 5m。

B 线提出理由：考虑远离龙江河范围，提出 B 线方案。

本路段主要控制点为基本农田及电站。

（2）综合比选

表 2.3.2-2 K 线与 B 线方案主要指标对比表

序号	指标名称	单位	K 线 (K10+620~K11+575.148)	B 线 (BK10+620~BK11+580)
1	路线长度	km	0.955	0.960
2	平曲线最小半径及个数	m/个	1100/1	750/1
3	竖曲线最小半径（凸形）	m	3500	4000
4	竖曲线最小半径（凹形）	m	12000	4000
5	最大纵坡及坡长	%/m	2.61/1	3.54/1
6	征用土地	亩	48.5760	70.4352
7	占用基本农田	亩	0	0
8	拆迁建筑物	m ²	0	0
9	拆迁电力线	km	1.56	0.71
10	计价土石方	万 m ³	4.69	6.70

序号	指标名称	单位	K 线 (K10+620~K11+575.148)	B 线 (BK10+620~BK11+5808)
11	排水及防护	m ³	2550.52	3899.44
12	路面	1000m ²	15.8	24.1
13	特殊路基处理	km	0.89	0.74
14	桥梁	m/座	34/1	34/1
15	涵洞	m/道	61.5/2	126/3
16	工程造价概算	万元	2280.57	3032.52
17	平均每公里造价	万元	2388.03	3158.88
18	比选结果	/	推荐	不推荐
优缺点对比	路线指标		路线平纵面指标较好	路线平纵面指标较差
	工程规模		挖方较少，边坡防护费用较低，工程规模较小	挖方较多，有高边坡，工程规模较大
	旧路利用率		旧路利用率高	新建道路，旧路利用率低
	对当地居民出行的影响		连通高铁路口，为居民出行交通提供巨大便利	不与高铁路口接驳，当地居民出行通行较不畅通。
	工程造价		造价较低	造价较高

综合技术指标、经济、施工难度等多因素进行比较，B 线远离龙江河范围，但方案路线线形较差、路面挖方较多，边坡规模较大，工程造价较高，协调难度大，为新建道路，旧路利用率低。K 线利用旧路作为右幅，左幅新建拼宽处理，路面土石方较少，沿线无高边坡，工程造价较小，旧路利用率高；根据上述比选分析，本阶段推荐 K 线方案，并针对临河路段一侧做好路基防护，增强路基的整体稳定性。



图 2.3.2-3 K 线与 B 线平面布置对比图

2.3.2.4 高铁路口段K线与C线对比（定性比较）

（1）方案拟定思路

高铁路口段 K 线主要考虑旧路线形大部分满足一级公路 80kmm 规范要求，路线经葵潭高铁站平交后往南即陂美水库方向展线。其中 C 线对应 K 线桩号范围为 K18+869.205~K21+0600，路线全长为 2.191km。

K 线提出理由：现 S337 线沿旧路扩宽，将穿过葵潭镇中心镇区，混合交通量大，交通情况复杂，难以实施。故根据国土空间规划，提出 K 线，经潭高铁平交后向南边展线。C 线路起点位于葵潭高铁路口处，往西边展线，于荔桥前接回 K 线，比较 C 线号范围 CK18+869.205~CK20+449.784，路线长 1.581km，K 线长度比 C 线长度长约 610 米。

C 线提出理由：考虑优化路线平面线形，减少项目里程长度，提出 C 线方案。

本路段主要控制点为基本农田及电站。

（2）综合比选

表 2.3.2-3 K 线与 C 线方案主要指标对比表

序号	指标名称	单位	K 线 (K18+869.205~K21+0600)	C 线 (CK18+869.205~CK20+449.784)
1	路线长度	km	2.191	1.581
2	平曲线最小半径及个数	m/个	450/1	500/1
3	竖曲线最小半径（凸形）	m	5000	8000
4	竖曲线最小半径（凹形）	m	4500	6000
5	最大纵坡及坡长	%/m	2.95/1	3.81/1
7	占用基本农田	亩	0	0
8	比选结果		推荐	不推荐
优缺点对比	路线指标		路线平面指标较差	路线平面指标较好
	工程规模		挖方较少，工程规模较小	挖方较多，有高边坡，工程规模较大
	征地拆迁		居民房屋 3 处	沿线经过当地墓园，村民墓地迁移沟通难度较大
	交通出行		路线经由高铁路口形成十字交叉实现有效分流	高铁路口与原 S337 线交角过小，平面交叉交通组

序号	指标名称	单位	K 线 (K18+869.205~K21+0600)	C 线 (CK18+869.205~CK20+449.784)
			不同方向的交通流	织困难
	国土规划预留用地		符合	不符合, 重新协调难度大
	工程造价		较低	较高

综合技术指标、经济、施工难度等多因素进行比较, 经对比, K 线方案路线平面指标较差, 但工程规模、征地拆迁、交通出行, 国土规划预留用地及工程造价各方面均优于 C 线, 故本设计推荐 K 线, 对 C 线不再进行深入比选, 仅做定性说明。



图 2.3.2-4 K 线与 C 线平面布置对比图

2.3.2.5 大南山华侨管理区龙江县级饮用水水源保护区段K线与E线对比（定性比较）

（1）方案拟定思路

大南山华侨管理区龙江县级饮用水水源保护区段 K 线方案路线沿旧路走向，利用旧路加宽。E 线为完全新建方案，E 线对应 K 线桩号范围 K0+000~K14+700，该路段全长 14.70km。比较 E 线方案桩号范围 EK0+000~EK15+515.359，该路段全长 15.515km。

K 线提出理由：现 S337 线沿旧路扩宽，将穿过葵潭镇中心镇区，混合交通量大，交通情况复杂，难以实施。故根据国土空间规划，提出 K 线，经潭高铁平交后向南边展线。

E 线路线起点位于溪西派出所附近，绕避大南山华侨管理区龙江县级饮用水水源二级陆域保护区，途经尖坑村，象头山、新晋詹村后下穿沈海高速，穿过狮地水库、三面山、马踏顶后向西北行进，经马湖岭村、榕树头村后于焦布村附近接回 K 线，终点桩号 EK15+515.359，路线长 15.515km，K 线长度比 E 线长度短约 815 米。

E 线提出理由：考虑绕避饮用水源保护区，优化路线平面线形，提出 E 线方案。

本路段主要控制点为基本农田及狮地水库。

（2）综合比选

表 2.3.2-4 K 线与 E 线方案主要指标对比表

序号	指标名称	单位	K 线 (K0+000~K14+700)	E 线 (EK0+000~EK15+515.359)
1	路线长度	km	14.700	15.515
2	平曲线最小半径及个数	m/个	817/1	2586/1
3	占用基本农田	亩	0	21
4	比选结果		推荐	不推荐
优缺点对比	路线指标		路线平面指标较差	路线平面指标较好
	工程规模		挖方较少，工程规模较小	挖方较多，有高边坡，工程规模较大
	征地拆迁		居民房屋 3 处	沿线经过当地墓园，村民

序号	指标名称	单位	K 线 (K0+000~K14+700)	E 线 (EK0+000~EK15+515.359)
				墓地迁移沟通难度较大
	交通出行		路线经由高铁路口形成十字交叉实现有效分流不同方向的交通流	高铁路口与原 S337 线交角过小，平面交叉交通组织困难
	旧路利用率		沿旧路行进	基本为新建道路
	工程造价		较低	较高

综合技术指标、经济、施工难度等多因素进行比较，经对比，K 线方案路线平面指标较差，穿越饮用水源二级陆域保护区，但工程规模、征地拆迁、交通出行，工程实施难度及工程造价各方面均优于 E 线，故本设计推荐 K 线，K-线推荐方案有利于沿线经济发展，技术可行，经济合理，实施可行，行车安全，综合优势明显。工程涉及大南山华侨管理区龙江饮用水源二级陆域保护区唯一性论证及可行性分析详见第六章节。



图 2.3.2-5 K 线与 E 线平面布置对比图



图 2.3.2-6 K 线与 E 线平面布置对比图 (针对饮用水源保护区)

2.4 项目组成及布置

2.4.1 项目组成

本项目由路基工程、路面工程、桥涵工程、交叉工程、临时工程等组成。

2.4.2 路基

1、路基设计原则

路基工程设计坚持“不破坏就是最大的保护”原则，遵循因地制宜、就地取材、以防为主、防治结合、安全经济、造型美观、顺应自然、与环境景观相协调的原则，采取有效的防治措施，防治路基病害和保证路基的稳定。

根据沿线工程地质、水文地质条件，结合路基特点，对路基及排水防护进行综合设计。

2、道路等级

根据工可审查意见和《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）规定，考虑本项目的功能定位及穿过城镇地区的需求，本项目采用一级公路技术标准，设计速度 80km/h，双向四车道，路基宽度 25.5 米，局部困难路段缩小土路肩宽度，路基宽度 21.5~22.5m。

3、路基标准横断面布设及加宽超高方式

本项目改建后为一级公路，设计速度 80km/h，双向四车道，路基宽度 21.5~25.5m，为沥青混凝土路面。

整体式路基超高方式采用绕中央分隔带外侧边缘旋转，本项目圆曲线半径均大于 250m，路基不需设置加宽。整体式路基中央分隔带宽 1~2m，形式采用防撞护栏或隔离栏+路缘石的形式。

（1）路基标准断面（一）：

K0+000~K3+000 溪西镇区路段已预留道路拓宽规划用地，考虑到该路段为高速口与国道之间的连接线，交通复杂，混行交通量大，初步设计阶段在把土路肩硬化后在两侧配套人行道。

路基断面总宽 25.5m，3.75m（硬路肩）+2×3.75m（行车道）+0.5m（路缘带）+2.0m（中央分隔带）+0.50m（路缘带）+2×3.75m（行车道）+3.75m（硬路肩）=25.5m。横断面宽度如下图所示。

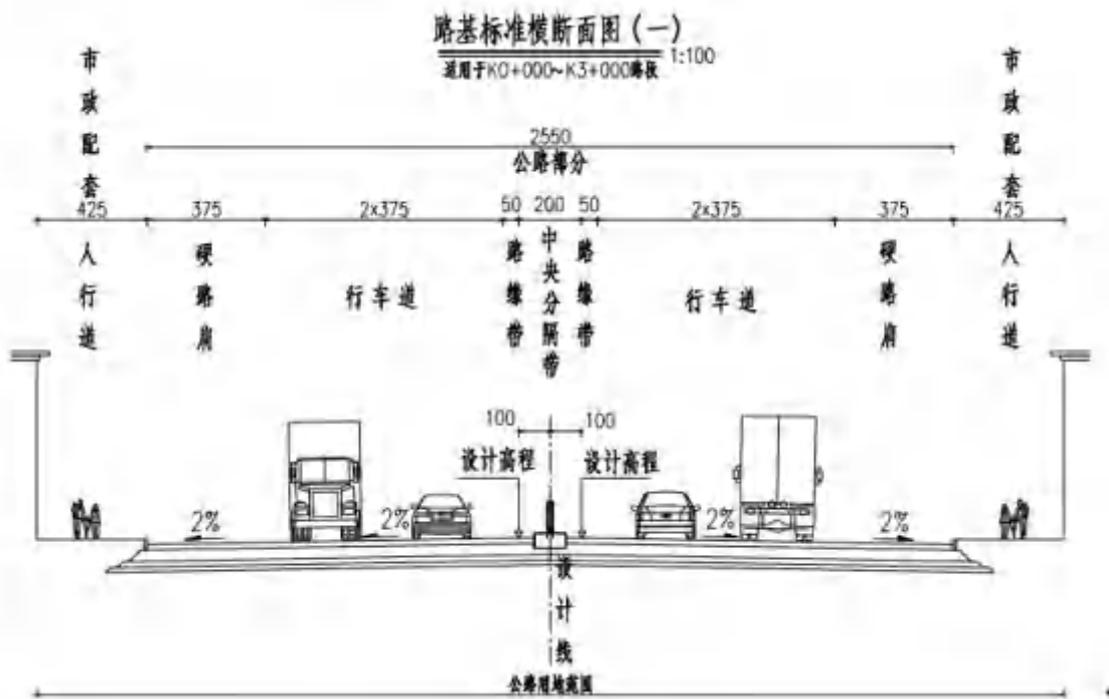


图 2.4.1-1 路基标准横断面（一）布置图

(2) 路基标准断面（二）：

K3+000~K4+000 为西黄村路段，该路段建筑密集，平面交叉多，拆迁协调难度大。

路基断面总宽 25m，2.5m（人行道）+1.0m（硬路肩）+2×3.75m（行车道）+0.5m（左侧路缘带宽）+2m（中央分带）+0.5m（左侧路缘带宽）+2×3.75m（行车道）+1.0m（硬路肩）+2.5m（人行道）=25m。横断面宽度如下图所示。

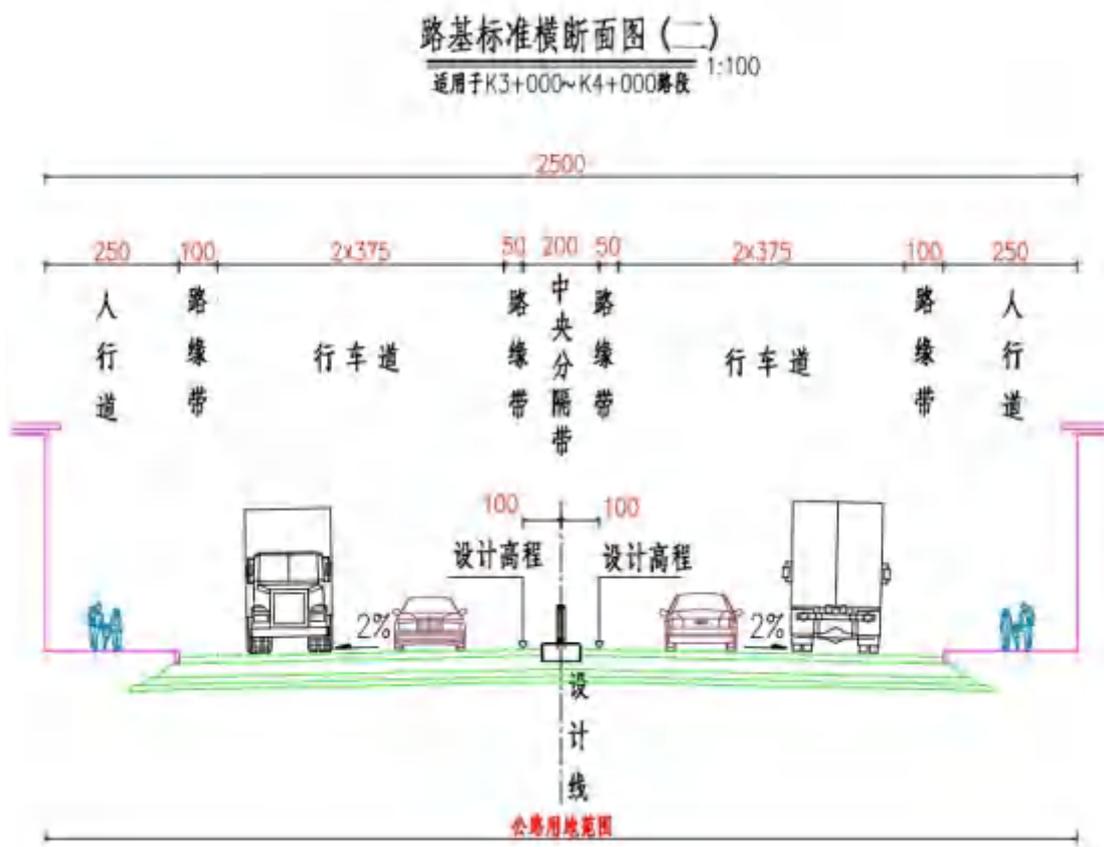


图 2.4.1-2 路基标准横断面 (二) 布置图

(3) 路基标准断面 (三) :

K4+000~K21+620、K21+720~K23+400 路段为连接溪西与葵潭之间的郊外路段，主要为两地的交通通行需求及沿线的自然村镇交通出行。

路基断面总宽 25.5m，0.75m (土路肩) + 3.00m (硬路肩) + 0.5m (路缘带) + 2 × 3.75m (行车道) + 0.5m (路缘带) + 2.0m (中央分隔带) + 0.50m (路缘带) + 2 × 3.75m (行车道) + 0.5m (路缘带) + 3.00m (硬路肩) + 0.75m (土路肩) = 25.5m。横断面宽度如下图所示。

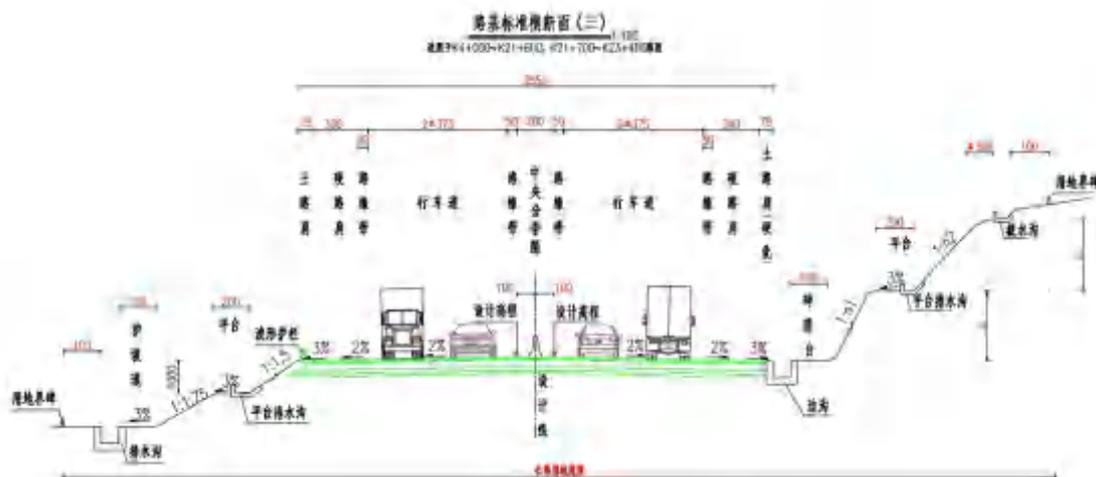


图 2.4.1-3 路基标准横断面（三）布置图

(3) 路基标准断面（四）：

K21+620~K21+720 路段（下穿厦深高铁桥），考虑到铁路对下穿公路的相关净距要求。

路基断面总宽 22.5m，0.75m（土路肩）+1.50m（硬路肩）+0.5m（路缘带）+2×3.75m（行车道）+0.5m（路缘带）+2.0m（中央分隔带）+0.5m（路缘带）+2×3.75m（行车道）+0.5m（路缘带）+1.50m（硬路肩）+0.75m（土路肩）=22.5m。横断面宽度如下图所示。

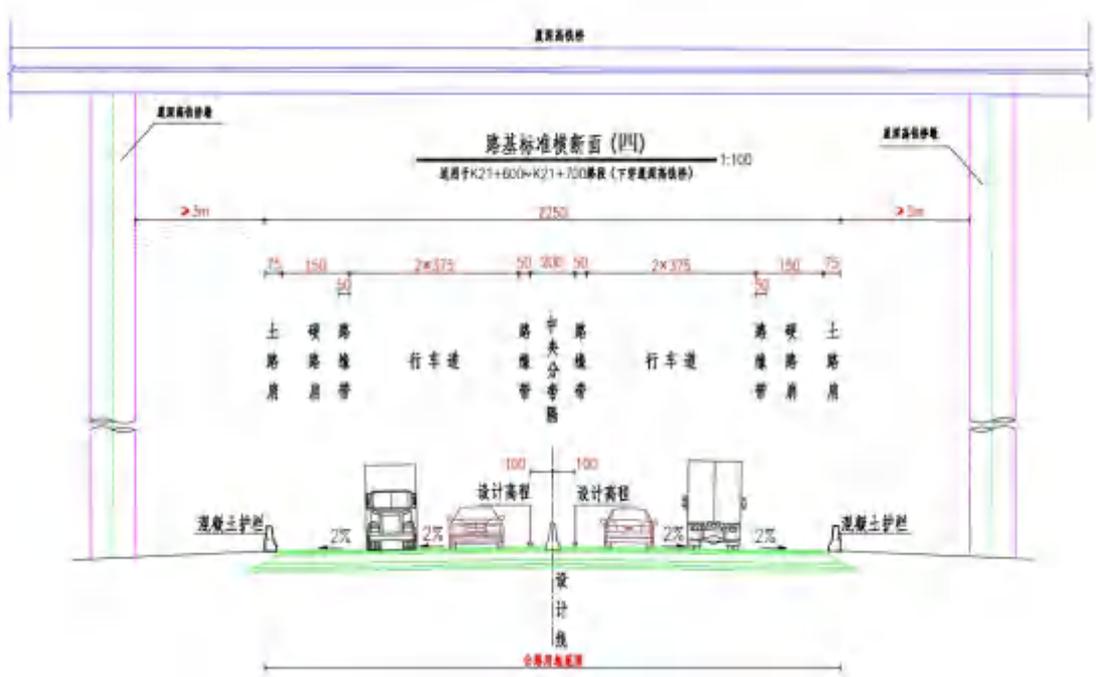


图 2.4.1-4 路基标准横断面（四）布置图

(4) 路基标准断面（五）：

K23+400~K23+860 路段为葵潭镇路段，该路段两侧建筑密集，拆迁协调难度大，结合该路段交通量及交通组成。

路基断面总宽 21.5m，2.00m（人行道）+0.75m（路缘带）+2×3.50m（行车道）+0.5m（路缘带）+1.0m（中央分隔带）+0.50m（路缘带）+2×3.50m（行车道）+0.75m（路缘带）+2.00m（人行道）=21.5m。横断面宽度如下图所示。

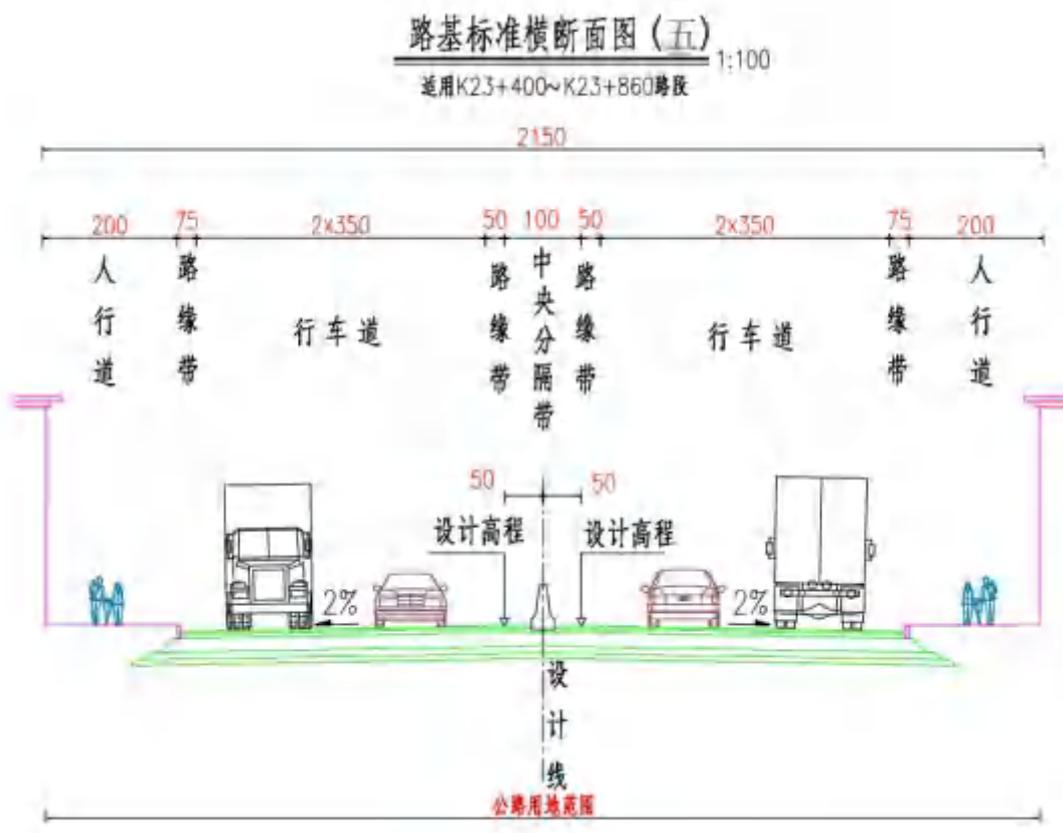


图 2.4.1-5 路基标准横断面（五）布置图

3、路基填土高度

(1) 路基最小填土高度

填土高度除受洪水位控制的路段外，还应考虑地面积水和地下水水位的影响。本地区自然区划属于IV6，本项目主要以旱地和农田为主，覆盖层多为粉质粘土及砂质粘土，地下水发育明显，局部夹冲积亚粘土或砂性土地段发育有丰富的沿海地下水层，浅表性地下水对路基的稳定性影响较大，路床处于中湿的临界高度（至地表长期积水）为 0.7~0.8m，结合本区域地下水位埋深较浅的特点，路基设计考虑以地面积水高度为主，通过沿线地表长期积水水位调查，一般为 0 ~ 1m，平均水深 0.4m，再考虑到路面结构厚度及路面横坡的影响，一般路段路基

中心处最小填土高度不低于 2.0m；无其他因素控制，路基填方高度尽量大于该值，受其他因素限制，路基填高较小时，采取换填石渣等设计方案，以保证路基的稳定和安全。

(2) 路基最大填土高度

路基填土高度根据地形、地质条件并结合桥梁、桥跨布置综合确定。平缓路段，一般地质条件好、软土厚度及埋深小的路段，路基填筑高度原则上不大于 10m；局部地质条件差，软土深厚的路段，路基填筑高度原则上不大于 8m；路线穿越低冲沟、峡谷地区，根据地质条件确定，尽量减少填方路基高度。

4、路基防护

(1) 路堤边坡防护

路堤防护形式与路基路面排水方案统一考虑，推荐采用喷播植草、人字形骨架以及挡土墙支护。一般路堤边坡高度 $H \leq 4\text{m}$ 采用喷坡植草方案， $4\text{m} < H \leq 8\text{m}$ 采用三维网植草， $H > 8\text{m}$ 采用人字形骨架。部分路段由于受地形地物限制路段，根据具体情况采用路肩挡土墙或路堤挡土墙。

(2) 路堑边坡防护

路堑边坡设计与边坡防护工程紧密结合，在岩土结构稳定、满足安全要求的前提下，选择刚性结构与柔性结构相结合，工程防护与植被防护相结合的原则，并充分考虑公路与沿线景观的协调，防护措施与公路景观的协调，尽量减少圪工，优先考虑植被防护。

①当边坡高度 $H \leq 4\text{m}$ 时，采用喷播植草防护

沿线挖方路段覆盖层较厚，小于 4m 时均为土质边坡，采用喷播植草防护，喷播植草灌防护是在修整好的边坡坡面上，液压喷播植草灌的坡面防护形式，用以防止边坡表面水土流失，固结表土，适当增强边坡的稳定性。

②当边坡高度 $4\text{m} < H \leq 8\text{m}$ 时，采用三维网植草

三维植被网护坡是指利用活性植物并结合土工合成材料等工程材料，在坡面构建一个具有自身生长能力的防护系统，通过植物的生长对边坡进行加固的一门新技术。根据边坡地形地貌、土质和区域气候的特点，在边坡表面覆盖一层土工合成材料并按一定的组合与间距种植多种植物。通过植物的生长活动达到根系加筋、茎叶防冲蚀的目的，经过生态护坡技术处理，可在坡面形成茂密的植被覆盖，

在表土层形成盘根错节的根系，有效抑制暴雨径流对边坡的侵蚀，增加土体的抗剪强度，减小孔隙水压力和土体自重力，从而大幅度提高边坡的稳定性和抗冲刷能力。

③当边坡高度 $8m < H \leq 10m$ 时，且为土质挖方路段时，采用人字形骨架。

人字型骨架护坡是一种采用人字形骨架支撑土石方工程的护坡方式。骨架由钢筋网或钢架组成，可以有效地支撑土体，防止其向下滑落和侧滑；相比其他护坡方式更加简单，施工工艺成熟，建造方便，可以大大缩短工期，提高工程质量；具有强大的承载能力，能够有效地承受土体的负荷，稳固耐用，可以长期保持护坡的稳定性；建造成本相对较低，在保证工程质量的前提下，可以有效地降低土石方工程的造价。

④边坡高度 $H > 10m$ 岩质边坡的第一级边坡，采用客土喷播植草平整坡面，钻孔打锚杆，铺设镀锌铁丝网，喷播草籽混合料形成坡面防护，坡面水漫流至平台截水沟或挖方暗边沟。使用范围广泛，景观效果良好，施工工艺较为复杂，抗冲刷能力略差，工程造价较低，后期养护费用高，施工时对周围的环境有一定的影响。

(3) 特殊路段边坡防护

本项目 K 线有 1 处深挖路堑，根据相关设计规范的要求，对深挖路堑进行一坡一设计，采用理正岩土软件对深挖路堑进行稳定性分析。

表 2.4.1-1 深挖路堑一览表

桩号范围			长度 (m)	位置	防护类型						
					一级 边坡	二级 边坡	三级 边坡	四级 边坡	五级 边坡	六级 边坡	七级 边坡
					1:1	1:1	1:1.25	1:1.25	1:1.25	1:1.25	1:1.25
K14+360	~	K14+460	100	右侧	8cm 客土 喷播	8cm 客土 喷播	8cm 客土 喷播 +锚杆	人字 形骨 架+三 维网 植草	/	/	/

①根据钻孔及工程地质调绘资料，边坡范围未发现有影响场地稳定性的不良地质存在，工程场地属稳定地块。

②根据钻探提供的相关参数，采用简化 Bishop 法计算分析。开挖后安全系数 1.07~1.2，采用锚杆、锚索防护；安全系数 1.2~1.26，采用骨架防护。

③初设阶段高边坡地质情况参照现有钻孔情况，边坡方案采取动态设计原则，下阶段加强邻近高速公路、地方公路类似地质、地形地貌条件下的既有边坡的调查，并采用工程类比法、定量分析结合、勘察报告综合确定路堑边坡的坡形和加固防护类型。

(4) 挡土墙防护

本项目沿线房屋和鱼塘较多，个别受限路段路基如正常放坡，往往需要占用鱼塘或房屋，设计设置挡土墙减少鱼塘的征地与鱼塘段的换填数量。支挡设计方案本着“安全可靠、少占耕地、技术创新、充分利用本地资源、绿化美观”的原则。

为了尽可能减少鱼塘及基本的占用，在部分鱼塘路段设置了挡土墙。本项目设计主要采用衡重式路肩挡土墙，均采用 C20 片石砼墙身。

5、不良地段、特殊路基设计

本项目的旧路基拼接，设计中应采取有效的技术措施，保证加宽路基与旧路基的良好衔接，避免或减少纵向错台和裂缝的发生。

(1) 路基边坡及基底清方

原路基边坡两侧拆除既有防护排水工程后，清除原有耕植土厚 30cm，清除路基边坡内树根杂草等。原路基坡脚至加宽路基坡脚范围内清除表层土 30~50cm，回填渗水土后并碾压，其压实度不应小于 90%。

清除的表层土应集中回收，临时堆放，可用于后期的绿化。

(2) 新旧路基衔接

①对老路基边坡进行清坡处理后，在原路基边坡上开挖台阶，自下而上开挖一级及时填筑一级，台阶底向内倾斜 2~4%，台阶高度按 1 米。

②加宽路堤宜选用与原有路堤相同且符合要求的填料或较原有路堤渗水性强的填料。填料的最小强度和压实度等应满足规范要求。

③在每级台阶底部铺设一层单向高强土工格栅，铺设长度不小于 5m，其中 1.5m (1.75m, 2m) 伸入老路基部分，并用 U 型钉固定在台阶上，其余伸入扩建路基部分；如软基处理路段顶面已设置土工格栅，底层平台不再设置土工格栅。

④加强路基压实度，在达到要求的压实度基础上，在新旧路基结合部每隔 1.0 米为一层采用 32T 或以上压路机增强补压，以减少新老路基间的差异沉降，

碾压遍数为 5 遍。对压路机压不到的部位，采用强夯处理。

⑤当加宽宽度小于 1.0 米时，既有边坡需超挖、翻填，超挖宽度不小于 2.0 米，严禁出现贴坡现象。

⑥施工中应注意监测开挖台阶后现有边坡的稳定性，发现问题，及时解决。

（3）沿线不良地质分布

本项目沿线分布的不良地质地段主要出现在路线经过的河沟、农田或鱼塘段。

根据沿线不良地质的调查，沿线软土地基主要分布于狭窄的山间沟谷等低洼地带的水塘或水田处，常年积水或排水不畅，形成软塑状粘土、淤泥质粘土或淤泥，厚度一般为 0.5~1.5m，最大的淤泥深度 1.5m，分布不均匀，这些路段结构疏松，部分土质孔隙比大，含水量高，压缩性强，强度低，若不经处理路基填筑后易形成沉降或不均匀沉降过大，导致路基失稳及路面结构破坏等现象，须对其进行处理。

个别水田路段上层覆盖耕植土，由于本项目沿线属低山丘陵地貌，部分农田、鱼塘分布有淤泥质黏土层，大部分地段软弱土层分布厚度不大，约 3 米以内。

①素填土

素填土多呈松散状态，承载力低，结构不均匀。成分主要由黏性土及碎块石组成，湿水易软化，具湿陷性，极易造成不均匀沉降。勘察场区道路及配套建（构）筑物有可能利用填土作为路基或地基，建议对填土进行分层碾压，在基础受力范围内做好封闭、排水措施，尽量减小不均匀沉降。

②软土

淤泥质黏土具高压缩性，低强度等特点，为本场地的主要软土层。软土层分布厚度约 3 米以内、范围广，呈软塑状为主，具有天然含水量高、高压缩性，土的力学强度低，变形速率大且稳定时间长等特点，工程性质差，对建筑物的稳定性影响较大。

③残积土

砂质黏性土为粉砂岩岩风化残积土，具中等压缩性，承载力一般，具泡水易软化、承载力下降的特点；基础施工时应注意防止地表水及雨水浸泡破坏地基土的原状结构。

根据地质勘察报告，本项目软土厚度不超过 2m，拟采用换填法处理，换填的材料采用片石。

6、取土、弃土方案及节约用地措施

(1) 取土、弃土方案

全线设置取土场 1 处（桩号 K15+800 左侧），占地面积 18648m²，可取 22.4 万 m³。弃土场 1 处（桩号 K19+120 左侧），占地 28517.45m²，可弃 30 万 m³。弃土场弃土后应对场地进行整平，同时做好排水、绿化工程。

(2) 节约用地的措施

为了节约公路用地，本项目对路线进行平纵横综合优化设计，尽量减小路基填挖高度，减少公路用地宽度和取弃土场用地。该项目综合采取以下措施：

①本项目路线推荐方案的确定，遵循了“尽可能少占耕地、少拆迁”的原则，在充分考虑公路用地、工程安全和经济合理的前提下，部分路段采用支挡结构或桥梁跨越方案。

②对于公路用地范围、临时施工用地范围内分布的大量腐质土及鱼塘多年沉积的大量腐质土，不得采用埋填或碾压腐质土的方式施工，而应揭除地表草皮，然后集中堆放，以备将来地表回填，恢复植被。

③对于软基路段，存在卸载土方，可作为填塘、改路等其它用土。

④排水沟的挖基土方应采取“就近处理”的原则，一般情况可将挖基土方堆于排水沟外侧平台处并摊铺平顺。

⑤对于因工程需要而设置的临时工程大临设施的临时用地，尽可能的选择在公路用地范围内设置。

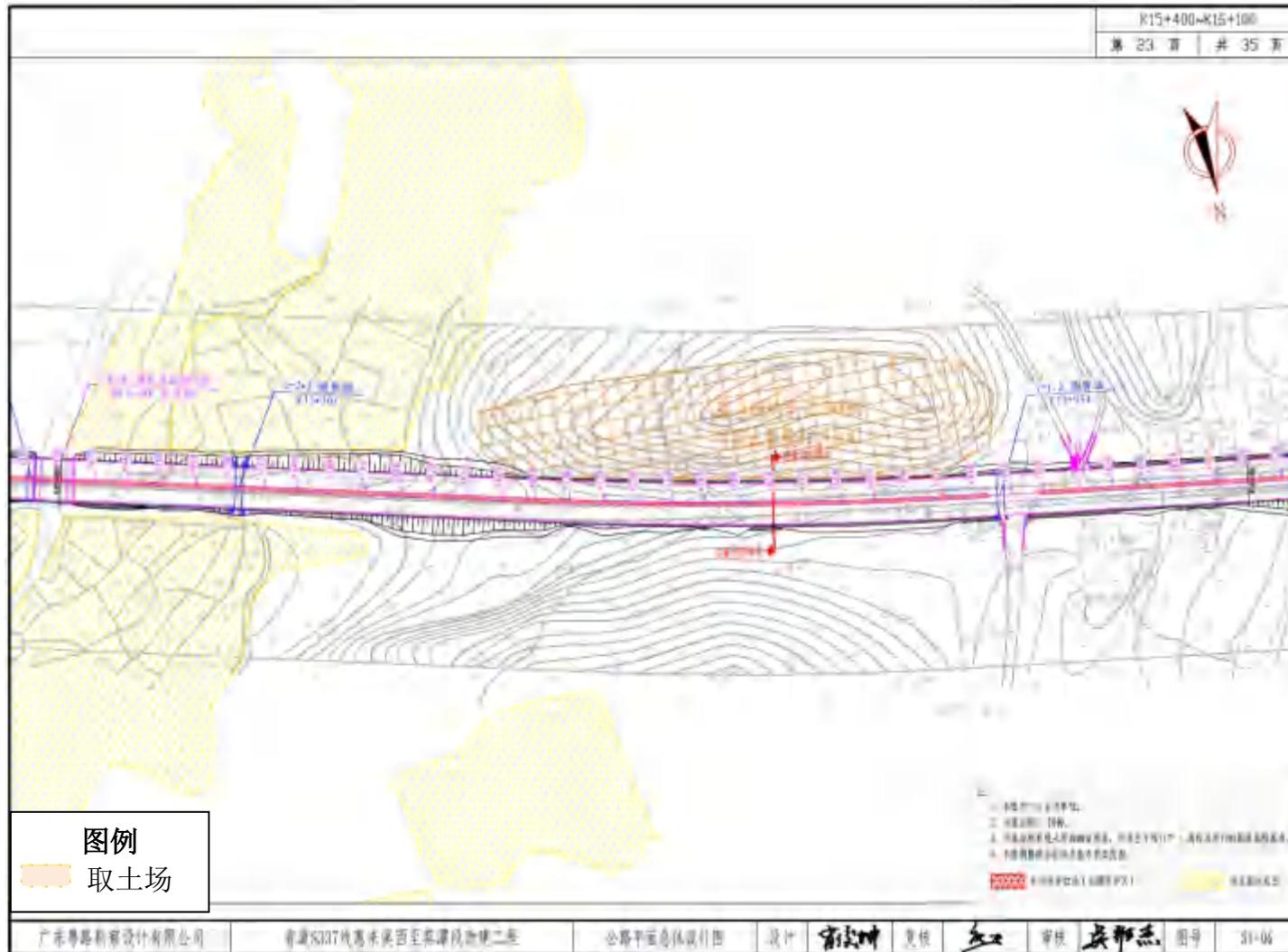


图 2.4.2-1 取土场布置图

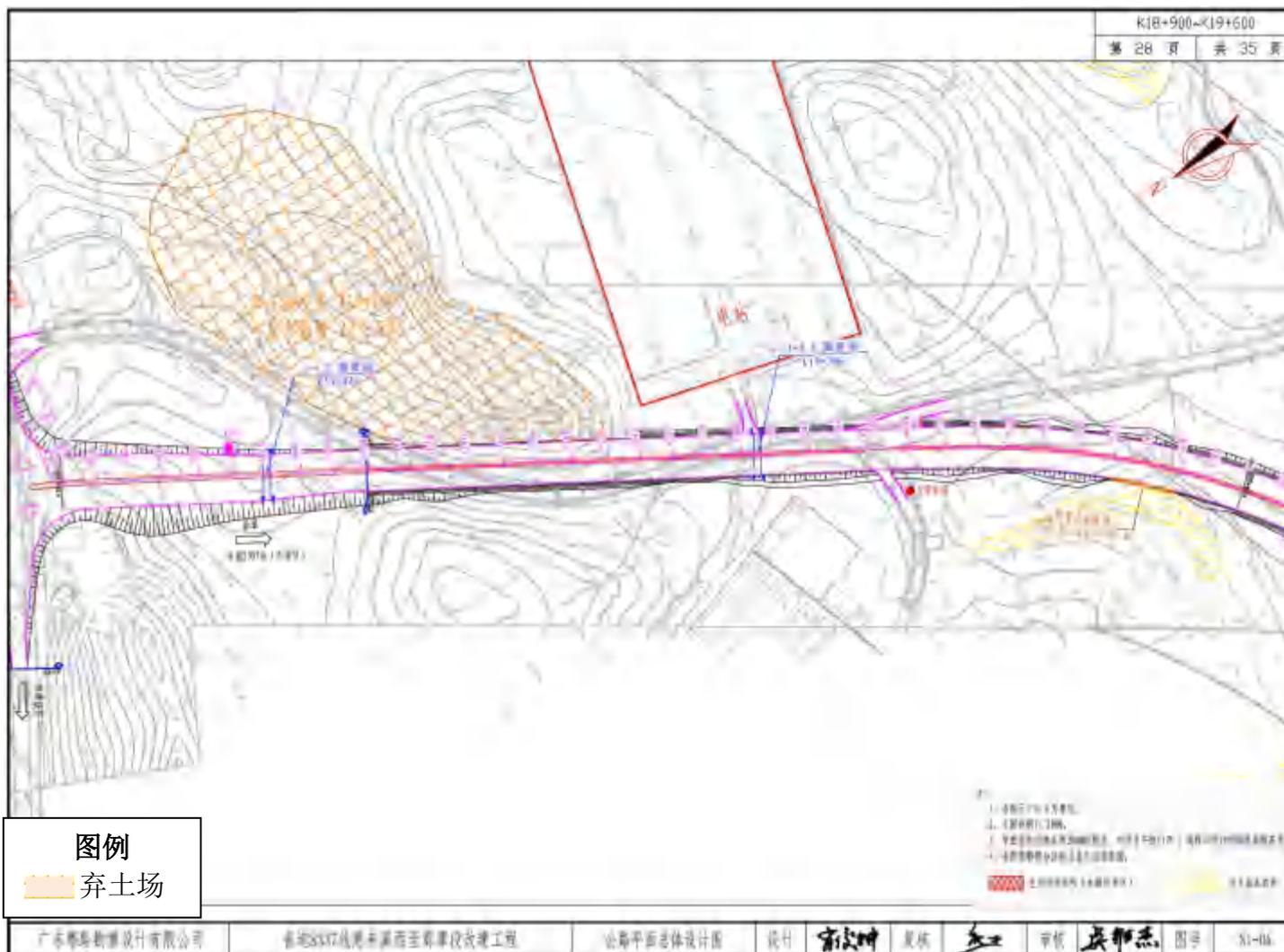


图 2.4.2-2 弃土场布置图

2.4.3 路面

1、路面设计原则

(1) 根据工可预测交通量、公路使用要求及气候、水文、土质等自然条件和交通量分布情况,结合高等级路面设计及施工经验,进行本项目路面结构综合设计。

(2) 本项目所处公路自然区划为IV6区,充分考虑地域特征,增强路面结构的耐久性。

(3) 本着因地制宜、合理选材、方便施工、节约投资的原则,进行路面设计方案的技术经济比较,选择经济合理、技术先进并适合该地区情况的路面结构方案。

2、路面结构类型比选

本项目为一级公路标准,考虑到本项目为惠来县主要通道,因此对道路路面的美观度及行车舒适度的要求较高,同时路线沿线多次穿越村镇,对噪音控制也有一定需求。综合考虑以下几个方面:

(1) 水泥混凝土路面:具有结构强度高、使用年限长、养护费用低、外形美观、抗水毁能力强等优点,适宜于高等级公路。且当地水泥产量高,有利于就地取材。但是对路基整体强度要求高,当基础强度不均匀时易产生断折,尤其是接缝处理不好时,行车不舒适、噪音大,穿过城镇密集的路段不适合采用水泥混凝土路面。

(2) 沥青混凝土路面:具有抗变形能力强、行车舒适、噪音小、防滑性能好、便于养护、维修等优点。尤其是全线地质条件变化大、软土地基较多,桥头及软土路段路基不均匀沉降容易造成水泥混凝土路面的破坏,而沥青混凝土路面对沉降变形的适应能力较强。

根据本项目的特点采用沥青路面,5cmGAC-16C中粒式改性沥青砼上面层+7cmGAC-20C中粒式改性沥青砼下面层+36cm水泥稳定级配碎石基层+20cm水泥稳定级配碎石底基层+15cm厚未筛分碎石垫层。

2、旧路路面加宽利用情况

(1) K0+000~K3+000 溪西镇路段

本项目起点 K0+000~K3+000 路段路况较好,该路段主要病害为表层沥青混

凝土的磨损、剥落，本次改造拟铣刨表层沥青混凝土后加铺一层沥青混凝土，加宽部分按新建路面结构设计。

(2) K3+000~K18+900 一般路段

本项目 K3+000~K18+900 为连接溪西与葵潭镇路段，该路段沿线有砂石厂、产业园区，交通量大，重车多，路面损坏严重。根据检测资料及现场调查，旧路基层松散，路面承载能力不足，同时导致部分旧水泥混凝土板板底脱空，旧水泥混凝土路面裂缝增加，在温度和湿度的不断变化与车辆荷载的反复作用下，在加铺水稳层的相应位置上产生反射裂缝，并逐步反映至沥青面层，面层导致现状路面裂缝类病害严重。因此，该路段 2015 年加铺的结构层无直接利用价值（可通过回厂再生工艺间接利用），需挖除处治旧砼面板后在加铺路面结构层。

(3) K18+900~K23+860 新建路段

本项目 K18+900~K23+860 为改线路段，该路段无可利用旧路面资源，按新建路面结构设计。

3、路面结构

(1) K0+000~K3+000 溪西镇路段，旧路面结构为沥青砼路面，根据设计中线与旧路中线一致，路面沿旧路两侧加宽。路面结构类型 I-1 适用新建路段，路面结构类型 I-2 适用于铣刨后加铺路段。路面结构推荐如下：

①新建（拼宽）路段：

表 2.4.3-1 路面结构（1-1）

路面结构层	厚度
GAC-16C 中粒式改性沥青砼上面层	5cm
GAC-16C 中粒式改性沥青砼调平层	均厚
GAC-20C 中粒式改性沥青砼下面层	7cm
热沥青表处封层	
沥青透层	
5~6%水泥稳定碎石基层	36cm
4~5%水泥稳定碎石底基层	20cm
未筛分碎石垫层	15cm
土基	

②铣刨加铺路段：

表 2.4.3-2 路面结构（1-2）

路面结构层	厚度
GAC-16C 中粒式改性沥青砼上面层（加铺）	6cm

GAC-16C 中粒式改性沥青砼调平层	均厚
GAC-13C 细粒式改性沥青砼上面层（铣刨）	4cm
GAC-20C 中粒式沥青砼下面层（利用）	6cm
水泥稳定碎石基层（利用）	18cm
经多锤头破碎水泥混凝土面层（利用）	22cm
水泥稳定碎石基层（利用）	18cm
土基	

(2) K3+000~K18+900 为连接溪西与葵潭镇路段，根据总体设计，该路段存在双边加宽（III-1）及单边加宽（II-1）两种情况，加宽宽度均大于 2.5m，按新建路面结构设计。由于 2015 年加铺的结构层无直接利用价值（可通过回厂再生工艺间接利用），需挖除沥青砼面层及水泥稳定碎石基层，并处治旧砼面板后在加铺路面结构层（III-2、II-2）。路面结构推荐如下：

①新建（拼宽）路段：

表 2.4.3-3 路面结构（III-1、II-1）

路面结构层	厚度
GAC-16C 中粒式改性沥青砼上面层	5cm
GAC-20C 中粒式改性沥青砼下面层	7cm
热沥青表处封层	
沥青透层	
5~6%水泥稳定碎石基层	36cm
5~6%水泥稳定碎石调平层	均厚
4~5%水泥稳定碎石底基层	20cm
未筛分碎石垫层	15cm
土基	

②铣刨加铺路段：

表 2.4.3-4 路面结构（1-2）

路面结构层	厚度
GAC-16C 中粒式改性沥青砼上面层（加铺）	5cm
GAC-20C 中粒式改性沥青砼下面层（加铺）	7cm
5~6%水泥稳定碎石基层（加铺）	18cm
5~6%水泥稳定碎石调平层	均厚 h
GAC-13C 细粒式改性沥青砼上面层（铣刨）	4cm
GAC-20C 中粒式沥青砼下面层（铣刨）	6cm
水泥稳定碎石基层（铣刨）	18cm
经多锤头破碎水泥混凝土面层（利用）	22cm
水泥稳定碎石基层（利用）	18cm
土基	

(3) K18+900~K23+860 为改线路段，按新建路面结构设计。初步设计路

面结构推荐如下：

①新建路面结构路段：

表 2.4.3-5 路面结构

路面结构层	厚度
GAC-16C 中粒式改性沥青砼上面层	5cm
GAC-20C 中粒式改性沥青砼下面层	7cm
热沥青表处封层	
沥青透层	
5~6%水泥稳定碎石基层	36cm
4~5%水泥稳定碎石底基层	20cm
未筛分碎石垫层	15cm
土基	

4、厂拌热再生工艺

(1) 原材料及混合料技术要求

本项目挖除的旧路沥青砼约 14153.6m³，新建改性沥青砼下面层为 35453m³，掺经过破碎、筛分等工艺预处理后沥青混合料回收料（RAP）比例为 20%，即 35453*20%=7091m³，本项目仅在下面层掺 RAP 料，具体技术参数如下：

①沥青混合料回收料（RAP）

厂拌热再生时，RAP 料应经过预处理后方可使用，并满足以下技术要求。

表 2.4.3-6 RAP 检测项目与技术要求

材料	检测项目	技术要求
RAP	含水率（%）	≤3
	级配	实测
	砂当量（%）	≥60
	最大颗粒粒径（mm）	≤设计级配允许的最大粒径
	沥青含量（%）	实测
RAP 中的沥青	25°C针入度（0.1mm）	≥10
	15°C（5°C）延度（cm）	实测
	软化点（°C）	实测
	60°C动力粘度（Pa·s）	实测
RAP 中的粗集料	针片状颗粒含量（%）	≤15
	压碎值（%）	实测
RAP 中的细集料	棱角性（s）	实测

②沥青再生剂

根据沥青混合料回收料（RAP）中沥青老化程度、沥青含量、RAP 掺配比例、再生剂与沥青的配伍性、再生沥青的耐老化性能等，经试验确定适宜的沥青再生剂。

③沥青

厂拌热再生沥青混合料使用的道路石油沥青、改性沥青，应符合现行《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）的有关规定。

④集料、矿粉

粗、细集料和矿粉质量应符合现行《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）的有关规定。

（2）混合料配合比设计和性能检验

厂拌热再生混合料类型、矿料级配应符合现行《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）的有关规定。

厂拌热再生混合料配合比设计应按《公路沥青路面再生技术规范》（JTG/T 5521-2019）附录 D 的方法进行设计，其性能应符合现行《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）中相应热拌沥青混合料类型的技术要求。

表 2.4.3-7 厂拌热再生沥青混合料技术要求

试验指标	AC-13	AC-20
击实次数（次）	双面各 75	双面各 75
空隙率（%）	4~6	4~6
稳定度，不小于（kN）	8	8
流值（mm）	1.5~4	1.5~4
沥青饱和度VFA（%）	65~75	65~75
浸水马歇尔试验残留稳定度（%）	≥85	≥85
冻融劈裂强度残留劈裂试验比（%）	≥80	≥80
高温车辙试验动稳定度（60℃, 0.7Mpa）（次/mm）	≥4000	≥4000
低温弯曲试验的破坏应变（-10℃, 50mm/min）（ $\mu\epsilon$ ）	≥2000	≥2000

（3）RAP 的回收

在回收 RAP 之前，根据旧路面调查及 RAP 材料评价结果（沥青含量、老化程度和集料级配分布情况）预先确定铣刨段落，分段分车道回收。

回收沥青路面材料（RAP）的回收采用能对层厚自动控制的新型铣刨机回收；

如果没有精确铣刨机或不需分层回收 RAP 时，采用普通冷铣刨、机械开挖等方式，减少材料变异。

回收沥青路面材料（RAP）在回收和存放时不得混入基层废料、水泥混凝土废料、杂物、土等杂质。根据旧路面设计资料和抽芯取样的结果确定铣刨厚度，并且在铣刨过程中随时观察 RAP 和铣刨面的外观，发现异常时及时调整铣刨厚度，避免混入其它结构层材料和杂物

（4）RAP 的预处理与堆放

使用推土机、装载机等机具将一个料堆的回收沥青路面材料（RAP）充分混合，然后用破碎机或其他方式进行破碎，使回收沥青路面材料（RAP）最大粒径小于再生沥青混合料最大公称粒径，不应有超粒径材料。不允许直接使用未经预处理的回收沥青路面材料（RAP）。

根据再生混合料的最大公称粒径合理选择筛网尺寸，将处理后的回收沥青路面材料（RAP）筛分成不少于 2 档的材料。

经过预处理的回收沥青路面材料（RAP），使用装载机等将其转运到堆料场均匀堆放，转运和堆放过程中应避免回收沥青路面材料（RAP）离析。

不同来源、不同结构层或经分析需要分开的不同段落的回收沥青路面材料（RAP），应进行分类储存，防止混杂。

为避免阳光直射导致回收沥青路面材料（RAP）受热重新结块，同时防止雨淋使回收沥青路面材料（RAP）含水量过高。回收沥青路面材料（RAP）应搭盖大棚，并在大棚周边建立良好的防、排水系统。

回收沥青路面材料（RAP）应避免长时间的堆放，料仓中的回收沥青路面材料（RAP）及时使用。若储存时间较长，料堆的高度一般以 2~3 米为宜，防止自重压实导致回收沥青路面材料（RAP）材料重新结块。

（5）混合料拌制

厂拌热再生沥青混合料选用间歇式拌和设备或连续式拌和设备进行拌制，拌和设备必须具备回收沥青路面材料（RAP）的配料装置和计量装置。使用间歇式拌和设备时，当回收沥青路面材料（RAP）掺量大于 10%，宜增加回收沥青路面材料（RAP）烘干加热系统。

回收沥青路面材料（RAP）料仓数量应不少于 2 个，料仓内的回收沥青路面

材料（RAP）含水量应不大于 3%。

使用间歇式拌和设备时，应适当提高新集料的加热温度，但最高不宜超过 200°C。干拌时间一般比普通热拌沥青混合料延长 5~10s，总拌和时间比普通热拌沥青混合料延长 15s 左右。

再生混合料出料温度应比普通热拌沥青混合料高 5°C~15°C。回收沥青路面材料（RAP）加热时不得直接与火焰接触。

（6）摊铺和压实

厂拌热再生沥青混合料的摊铺温度宜比热拌沥青混合料高 5°C~15°C，应符合现行《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）对热拌沥青混合料路面的规定。

厂拌热再生沥青混合料的压实温度宜比热拌沥青混合料高 5°C~10°C，应符合现行《公路沥青路面施工技术规范》（JTG F40）对热拌沥青混合料路面的规定。

5、旧水泥稳定碎石回厂再生工艺

本项目 K3+000~K18+900 挖除旧路水稳基层数量较大，为节约资源、保护环境，本项目考虑对产生的路面材料进行循环利用，采用集中破碎方式处理旧水泥稳定碎石基层，破碎生产出的旧路面破碎料用于新建路面的底基层中。

本项目基层、底基层材料采用水泥稳定碎石（掺再生骨料 50%），7d 龄期无侧限抗压强度：底基层应不小于 3.0Mpa；为控制水泥稳定混合料的收缩裂缝，水泥含量应不超过 6%。如达不到要求，则应通过增加粗集料含量、优化级配等措施改善。

再生水泥稳定碎石基层单个颗粒的最大粒径不应超过 37.5mm；再生水泥稳定碎石底基层单个颗粒的最大粒径不应超过 53mm；再生水泥稳定碎石基层的压碎值应不大于 35%，再生水泥稳定碎石底基层应不大于 40%。

路基路面排水设计原则及方案

（1）路面排水

本项目一般路段采用散排，路堤高度大于等于 4m 的路段采用集中排水。挖方路段的排水设施主要由截水沟、平台沟及边沟组成，填方路段的排水设施主要由排水沟和涵洞组成；挖方路段路面的积水经漫流散排至边沟，在填挖交界处与

截水沟、平台沟的边坡积水汇流经过急流槽引导边沟水流入排水沟或者涵洞；填方路段（ $H < 4m$ ），路面的积水经漫流散排至排水沟，填方路段（ $H \geq 4m$ ），路面的积水沿拦水路缘石汇集经急流槽排至排水沟，最后流入天然河沟等排水出口，路基排水体系与天然沟渠相连排除路基范围内的水。

（2）路基排水

①边沟（排水沟）

本项目沿线边沟采用圬工铺砌边沟；

本项目路堤圬工铺砌排水沟，考虑节约占地、取材方便和排水能力，设计推荐采用矩形C20砼边沟，厚度不小于20cm，其中一条边长不小于30cm。结合坡度、汇水面积和排水距离，进行了路堤边沟的排水计算，同时考虑一定的排水能力，初步设计阶段边沟净尺寸按 $0.80m \times 0.80m$ 统计工程数量。

本项目路堑圬工铺砌采用边沟矩形及加盖板的矩形边沟。采用C30预制钢筋混凝土板，板厚14cm，内布设N1主筋和N2分布筋，并设置泄水开口，沟身采用C20砼砌筑。结合坡度、汇水面积和排水距离，进行了路堑盖板矩形边沟的排水计算，按净排水断面计算，同时考虑一定的排水能力，初步设计阶段边沟净尺寸可按 $0.80m \times 0.80m$ 统计工程数量。

②截水沟

结合地面坡度和坡面汇水情况，局部路段在路堑边坡坡脚以外5m设置截水沟，考虑材料供应和施工便利，采用C20预制块，由于沿线挖方路段的现状山坡坡度不大，设计采用C20预制块截水沟。

结合边坡防护形式，路堑、路堤边坡平台处设置消能挡块作为引水、导水设施，同时截水沟外进行草灌绿化遮蔽。

③急流槽

本项目采用C20砼急流槽。

挖方地段边坡急流槽，连接排水沟及截水沟，曳水于沟底或涵洞进出口；高填土地段边坡急流槽，连接排水沟，曳水于涵洞进出口；填挖交界处急流槽，连接排水沟和边沟，曳水于沟底或涵洞进出口。

排水沟、截水沟与急流槽衔接处于急流槽进水口前5.0米完成缓和段，各类水沟的加固长度含缓和段在内，急流槽底均匀铺10cm厚砂砾垫层+3cm厚水泥砂

浆。

填挖交界，特别是大挖大填交界，不能在边沟尽处断开，应设置边沟或截水沟衔接；在横向排水管出口或拦水带开口处应设铺面或急流槽。

槽身每5.0米设一道伸缩缝，缝内填塞沥青麻筋。

(3) 路面中央分隔带排水

一般超高段外侧：通过中分带护栏处预留的泄水孔直排至路面边沟。

(4) 线外排水工程

路基占用原有排水沟渠时，优先考虑将原有沟渠改移至路基用地外，以保证原有排水系统和路基排水系统的通畅，不相互干扰。

沿线局部路段，需设置线外排水沟，将路界范围内的汇水排至天然沟渠。

(5) 管道排水工程

溪西区现状为市政管道排水工程，本次拟对损坏旧管进行更换处理，对淤塞检查井及管道清淤处理。

终点葵潭镇路段结合地方规划，考虑道路沿线部分区域的雨水，按净排水断面计算，同时考虑一定的排水能力，本项目管道采用1.0m×1.0m统计工程数量。

2.4.4 桥梁涵洞

1、设计标准

(1) 设计行车速度：80km/h。

(2) 汽车荷载等级：公路—I级。

(3) 桥涵设计基准期：100年。

(4) 桥涵安全等级：一级。

(5) 设计洪水频率：大、中、小桥及涵洞 1/100。

(6) 地震动峰值加速度：0.10g，场地类别为II类。

(7) 桥涵设计使用年限：大、中桥为 100 年，小桥及涵洞 50 年。

(8) 桥宽：本项目全线采用一级公路技术标准，一般路段路基标准断面宽 25.5m，整体式大、中桥横断面宽度为 2×12.5 m，左右幅横向间距 0.5m，单幅桥梁标准横断面：0.5m（防撞护栏）+0.25m（侧向横净距）+3.0m（硬路肩）+2×3.75m（行车道）+0.5m（路缘带）+0.25m（侧向横净距）+0.5m（中央防撞护栏）=12.5m。

大桥、中桥外侧均采用 SS 级加强型钢筋混凝土墙式护栏，内侧均采用 SAm 级钢筋混凝土墙式护栏。

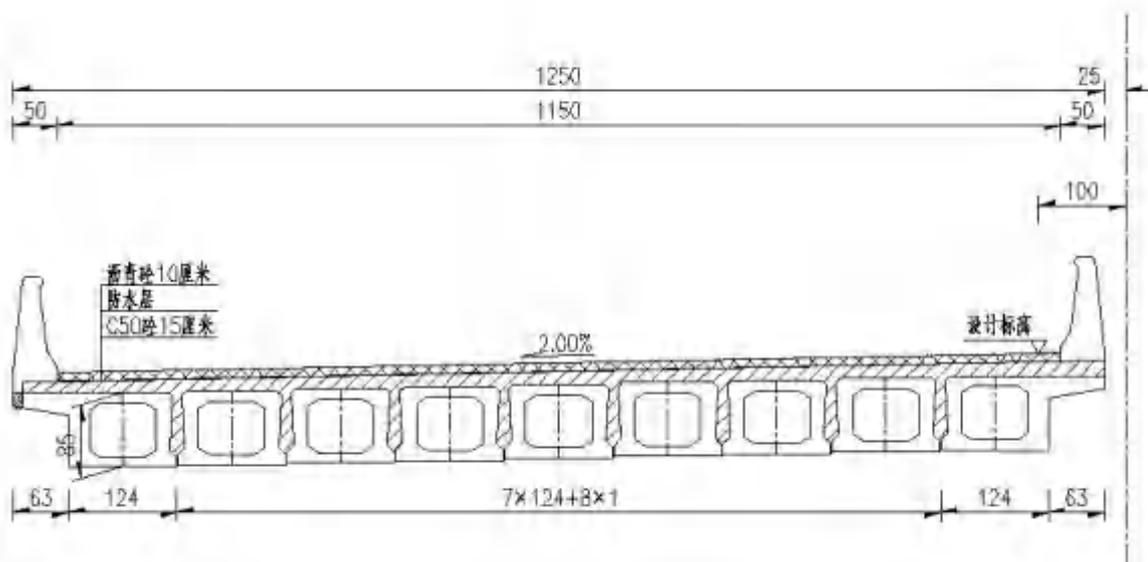


图2.4.4-1 整体式路基段桥梁标准横断面图（单位mm）

表 2.4.4-1 桥梁横断面布置参数（单幅 12.5m 桥宽）

设计速度 (km/h)	车道数	单幅路基宽 (m)	桥梁横断面组合 (m)			桥梁边缘与 设计线距离 (m)	单幅桥梁宽 度 (m)
			墙式护栏	桥面净宽	墙式护栏		
80	2	12.75	0.50	11.5	0.50	0.25	12.5

2、沿线桥涵分布情况

本项目沿线桥涵分布如下表所示。

表 2.4.4-2 沿线桥梁设置一览表

序号	中心桩号	桥名	桥梁 分类	孔数 及孔 径/m	桥宽 /m	斜交 角/°	桥梁 全长/m	结构类型		桥台
								上部结构	下部结构 (桥墩)	
1	K3+590.0	西湖桥	小桥	1*16	12.5	60	23.7	预应力砼 空心板	-	薄壁台
2	K6+530.0	大寮口 桥	小桥	1*16	12.5	90	23.7	预应力砼 空心板	-	薄壁台
3	K9+742.0	石洲 1 桥	小桥	1*16	12.5	90	23.7	预应力砼 空心板	-	薄壁台
4	K11+315.0	鸡母山 桥	中桥	1*20	12.5	90	27.0	预应力砼 小箱梁	-	埋置台
5	K11+630.0	陂乌桥	中桥	3*16	12.5	90	53.1	预应力砼 空心板	柱式墩	埋置台
6	K15+396.0	吉庆桥	小桥	1*16	12.5	60	23.7	预应力砼 空心板	-	薄壁台
7	K19+963.934	水库桥	中桥	3*20	12.5	60	65.6	预应力砼	柱式墩	埋置台

序号	中心桩号	桥名	桥梁分类	孔数及孔径/m	桥宽/m	斜交角/°	桥梁全长/m	结构类型		桥台
								上部结构	下部结构(桥墩)	
							8	小箱梁		
8	K21+125.934	荔园桥	中桥	3*16	12.5	60	53.1	预应力砼空心板	柱式墩	埋置台
9	K21+830.934	土墙墩桥	中桥	3*16	12.5	90	53.1	预应力砼空心板	柱式墩	埋置台

全线设桥梁总长 346.78m/9 座，桥梁占路线总长的比例为 1.22%，其中中桥 251.98m/5 座，小桥 94.8m/4 座；过水涵洞、通道涵、管道保护涵洞合计 58 道。

3、桥梁方案

本项目为旧路改扩建项目，施工时不中断交通，设计时最大化利用旧路，旧桥在扩建桥梁施工时需要交通保通，旧桥墩台需要临时支护，待新建桥梁完工，交通导改后拆除重建。

(1) 上部结构

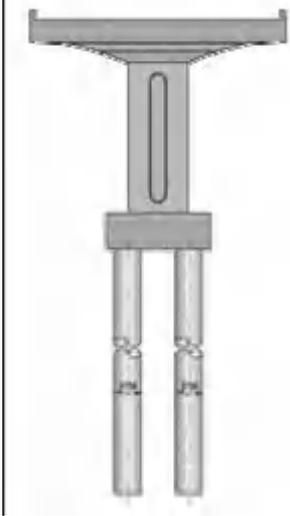
表2.4.4-3 上部结构比较一览表

结构形式	空心板梁	T 梁	组合箱梁
受力特性	整体性差，刚度较小	整体性差，刚度较小	整体性较好，刚度居中
基础适应性	基础不均匀沉降对结构受力基本不产生影响	基础不均匀沉降对其影响较小	基础不均匀沉降对其影响较小
施工方法	整体架设、预制拼装	整体架设、预制拼装	整体架设、预制拼装
施工难度	小，基本不受天气影响，施工误差难以保证	中等，基本不受天气影响，施工需体系转换	中等，基本不受天气影响，施工需体系转换
景观效果	整体景观效果一般	整体景观效果较好	整体景观效果好
工程造价	工程造价较低	工程造价高	工程造价较高
主梁高度	高度较低	高度较高	高度较高
结论	推荐	不推荐	不推荐

考虑到本路线大多数路段位于平缓地带，路段起伏较小，该路段交通较为复杂，需要考虑对地面交通影响小的施工方法；且河床高度较小，采用的主梁高度不宜过大，否则影响过水高度，存在泄洪能力不足的问题。结合本项目沿线区域的实际情况，本项目桥梁上部结构选取空心板梁。空心板采用后张法施工的预应力砼结构。对于中小桥，桥梁跨径确定采用 16m。

(2) 下部结构

表 2.4.4-4 桥梁墩型综合比较一览表

方案	方案一：单幅双柱墩	方案二：单幅小柱距双柱墩	方案三：预应力砼大挑臂薄壁墩
结构简图			
经济指标	最低	略高	较高
受力特点	结构受力合理，桩柱受力较均匀。	桩柱间距小，桩顶在活载作用下的竖向力较不均匀，且比对应的双柱墩大。	桩基间距小，桩顶在活载作用下的竖向力较不均匀。
施工工艺	采用普通钢筋砼盖梁，工艺成熟、方便简单。	盖梁采用预应力结构，基本成熟工艺，需分批张拉预应力，施工程序复杂，工期较长。	盖梁采用预应力结构，预应力分批张拉，构造及钢筋布设均较复杂，施工繁琐，工期较长。
外模利用	模板制作简单、二次利用率较大。	模板制作简单、二次利用率相对较大。	模板需专门加工、制作工艺难度较大、二次利用率较小。
施工风险	常规方案，风险小。	较常规方案，需要加强盖梁预应力张拉验算。	较常规方案，需要加强盖梁预应力张拉验算。
美观	桥下墩柱数量较多、美观性略差。	柱间距较小，桥下视野相对较开阔，但柱子较多，也存在柱林效应。	桥墩较高时采用，桥下视野开阔，景观效果较好；若桥墩较矮，则显得矮胖，上下部不协调，适用城市桥梁。
对地形的适应性	对横桥向坡度较陡区段适应性强，开挖量小。	对横桥向坡度较陡区段适应性稍差，开挖量偏大。	对横桥向坡度较陡区段适应性稍差，开挖量偏大。
结论	推荐采取	不推荐	不推荐

结合本项目的特点，从结构受力、施工、造价、景观性等综合比选，常规路段推荐采用方案一单幅双柱式桥墩形式。

4、桥台方案

(1) 桥台设计原则

对于简支预制小箱梁桥，结合地形和地质情况，一般采用桩柱式、肋式台、座板式、挡土台等桥台形式。软基路段桥台填土高度一般控制在 6m 以内，非软基路段控制在 8m 以内。当桥台填土高度大于 6m 或 8m 时，原则上应增建桥梁，但在能保证桥台稳定的前提下，可适当提高桥台的填土高度、缩短桥长。对于非软基区， $H \leq 5m$ 采用柱式台，搭板长度为 6m； $H > 5m$ 采用座板台或肋式台，搭板长度为 8m；对于软基区， $H \leq 5.5m$ 采用 2 排桩座板台，搭板长度为 6m； $H > 5.5m$ 采用 3 排桩座板台或肋式台，搭板长度为 8m。当填土高度 $H > 5m$ 时，若桥台位置处于斜坡堤岸而无法正常放坡时，采用挡土桥台，搭板长度为 8m。耳墙长度根据跨径选用不同长度，预制结构跨径 20m 以下取 250cm，25m 组合箱梁取 280cm，30m 小箱梁取 320cm。

对于后张预应力空心板桥，结合地形和地质情况，一般采用桩柱式、薄壁台、扶壁台、肋板台等桥台形式。根据填土高度，一般 $H \leq 5m$ 采用柱台或薄壁台，搭板长度为 6m； $H > 5m$ 采用扶壁台或肋式台，搭板长度为 8m。耳墙长度根据跨径选用不同长度，对于薄壁台，16m 预制结构跨径取 385cm。

本项目根据填土高度及桥梁跨径，主要采用柱式台、薄壁台。

(2) 台后路基处理范围

对桥梁通道台背处理范围：挡土台和薄壁台台背填土处理长度为桥梁搭板长+2m，处理厚度为 1m。过渡段按倒梯形设计，坡率为 1:1；与相邻路基衔接时，须设置台阶，台阶宽 1.0m，高 1m。

(3) 台后路基填筑要求

台背或墙后填土应采用分层回填压实，分层松铺厚度宜小于 20cm；当采用小型夯实机或小型振动压路机时，松铺厚度不宜大于 15cm，并应充分压（夯）实。

桥台台后填土宜与锥坡填土同时进行。对于挡土台、扶壁台、薄壁台宜在梁体安装完成以后，在两侧平衡地进行；对于柱式、肋式和座板式桥台，宜在柱侧对称、平衡地进行。

5、涵洞方案

本项目沿线现状涵洞主要存在的问题有：①洞内洞口淤塞；②由于两侧路基

拓宽导致涵长不足；③部分涵洞如圆管涵孔径过小，不满足现有规范要求；④跨地方路处需设置通道涵便于通行；⑤部分小桥涵洞存在破损。

本项目的治涵方案有：①对于涵长不足而孔径满足要求的旧涵，采用清淤后接长的方式；②对于孔径不满足要求的旧涵给予拆除重建；③与地方路相交位置视标高情况设置通道涵；④针对部分小桥存在破损及桥宽不足情况，考虑到桥头桥尾有地方路接入，拟采用桥改箱涵方案；⑤新建涵洞以满足路基填土排水。

涵洞最小孔径应根据涵洞长度确定，涵洞长度大于 15m 且小于 30m 时，其内径或净高不宜小于 1.0m；当涵洞长度大于 30m 且小于 60m 时，其内径或净高不宜小于 1.25m；当涵洞长度大于 60m 时，其内径或净高不宜小于 1.5m。

盖板涵涵底纵坡不宜大于 5%，圆管涵的纵坡不宜大于 3%。当盖板涵涵底纵坡大于 5% 时，涵底宜设置成齿状基础，当盖板涵涵底纵坡大于 10% 时，涵身及基础应分段做成阶梯形，阶梯分节长度一般不宜大于或等于 2m，相邻两节的搭接高度宜 $\leq 0.75d$ （ d 为上部构造厚度），在两节接头处加砌挡块，但应满足两节高差 $H \leq 0.7m$ 或 $H \leq hd/3$ （ hd 为涵洞净高）。

涵洞进出水口形式根据具体情况设置跌井、边沟跌井及八字墙。涵洞出水口宜接入原自然地面或者排水沟，再排向公路外侧，当出水口位于路堤边坡坡中时，应设置急流槽，将水引入急流槽，再排向其他排水设施。

在填方高度和排水均满足的条件下，涵洞优先采用暗涵。施工过程中要保证涵底的地基承载力，当地基承载力不够时，应当采取适当方式进行处理。部分路段是与旧路拼宽或者利用，因此旧路部分涵洞在满足设计流量的前提下，接长利用，不满足设计流量时，应拆除重建。推荐 K 线涵洞一览表如下：

表 2.4.4-5 涵洞设置一览表 (K 线)

序号	中心桩号	结构类型	跨径组合	交角 (度)	旧涵长 (m)	新涵长 (m)	左接长 (m)	右接长 (m)	进口形式	出口形式	整治措施
1	K0+520.0	圆管涵	1-φ1	90	32.0	37.0	0.00	5.00	-	-	清淤接长
2	K0+601.0	盖板涵	1-0.6*1.5	110	80.0	80.0	0.00	0.00	八字墙	八字墙	清淤利用
3	K0+970.0	盖板涵	1-5*1.8	70	25.0	32.5	0.00	0.00	八字墙	八字墙	拆除重建
4	K1+802.0	盖板涵	2-0.6*1.8	90	25.0	25.0	0.00	0.00	八字墙	八字墙	清淤利用
5	K2+122.0	圆管涵	1-φ1.25	45	83.0	83.0	0.00	0.00	跌水井	八字墙	清淤利用
6	K2+322.0	盖板涵	1-0.5*1.1	90	25.0	25.0	0.00	0.00	八字墙	八字墙	清淤利用
7	K3+260.0	盖板涵	1-2*1	90	12.0	31.0	9.00	10.00	八字墙	八字墙	清淤接长
8	K3+289.3	盖板涵	1-2*1	90	25.0	44.0	9.00	10.00	八字墙	八字墙	清淤接长
9	K3+499.5	盖板涵	1-2*1	90	25.0	44.0	9.00	10.00	八字墙	八字墙	清淤接长
10	K3+764.3	盖板涵	1-2*1	90	25.0	25.0	0.00	0.00	八字墙	八字墙	清淤接长
11	K3+960.0	盖板涵	1-2*1	60	19.0	39.0	10.00	10.00	八字墙	八字墙	清淤接长
12	K4+355.0	盖板涵	1-2*1	90	13.7	30.0	0.00	0.00	跌水井	-	拆除重建
13	K4+554.3	盖板涵	1-2*1	90	16.0	35.0	0.00	0.00	跌水井	八字墙	拆除重建
14	K4+846.0	盖板涵	1-2*1	90	13.2	28.2	6.50	8.50	跌水井	八字墙	清淤接长
15	K5+474.0	盖板涵	1-2*1	90	23.2	31.7	8.50	0.00	八字墙	八字墙	清淤接长
16	K6+100.0	盖板涵	1-2*1	135	15.6	37.0	0.00	0.00	跌水井	八字墙	拆除重建
17	K6+225.0	圆管涵	1-φ1.5	90	38.0	38.0	0.00	0.00	跌水井	八字墙	拆除重建
18	K6+653.0	盖板涵	1-2*1	90	25.0	34.0	0.00	0.00	八字墙	八字墙	拆除重建
19	K8+996.0	圆管涵	1-φ1.5	90	18.0	36.0	0.00	0.00	八字墙	八字墙	拆除重建
20	K9+915.0	盖板涵	1-2*1	110	18.0	32.0	14.00	0.00	跌水井	八字墙	清淤接长
21	K10+112.0	圆管涵	1-φ1.5	100	23.8	33.0	0.00	0.00	八字墙	八字墙	拆除重建
22	K11+531.0	圆管涵	1-φ1.5	90	15.0	28.5	0.00	0.00	跌水井	八字墙	拆除重建

序号	中心桩号	结构类型	跨径组合	交角 (度)	旧涵长 (m)	新涵长 (m)	左接长 (m)	右接长 (m)	进口形式	出口形式	整治措施
23	K11+991.0	盖板涵	1-2*1	110	20.0	37.0	17.00	0.00	八字墙	八字墙	清淤接长
24	K12+051.6	圆管涵	1-φ1.5	90	25.0	25.0	0.00	0.00	八字墙	八字墙	拆除重建
25	K12+485.0	圆管涵	1-φ1.5	90	10.0	28.0	0.00	0.00	八字墙	八字墙	拆除重建
26	K12+887.0	盖板涵	1-2*1	75	12.0	29.5	16.00	1.50	八字墙	八字墙	清淤接长

6、重点大桥介绍

(1) 西湖桥

西湖桥跨越灌溉沟,中心桩号 K3+590(左幅 K3+578.150 /右幅 K3+601.850),桥梁跨径组合为 $1 \times 16\text{m}$,桥梁全长 23.7m。上部结构为 16m 预应力混凝土空心板,梁高 0.90m。下部结构桥台采用薄壁式桥台,基础采用钻孔灌注桩。

起点桥台类型:左幅:桥台高度为: 4.0m,桥台类型为:薄壁台,高 \times 宽= $4.0 \times 14.8\text{m}$;右幅:桥台高度为: 4.0m,桥台类型为:薄壁台,高 \times 宽= $4.0 \times 14.8\text{m}$ 。
终点桥台类型:左幅:桥台高度为: 4.0m,桥台类型为:薄壁台,高 \times 宽= $4.0 \times 14.8\text{m}$;
右幅:桥台高度为: 4.0m,桥台类型为:薄壁台,高 \times 宽= $4.0 \times 14.8\text{m}$ 。



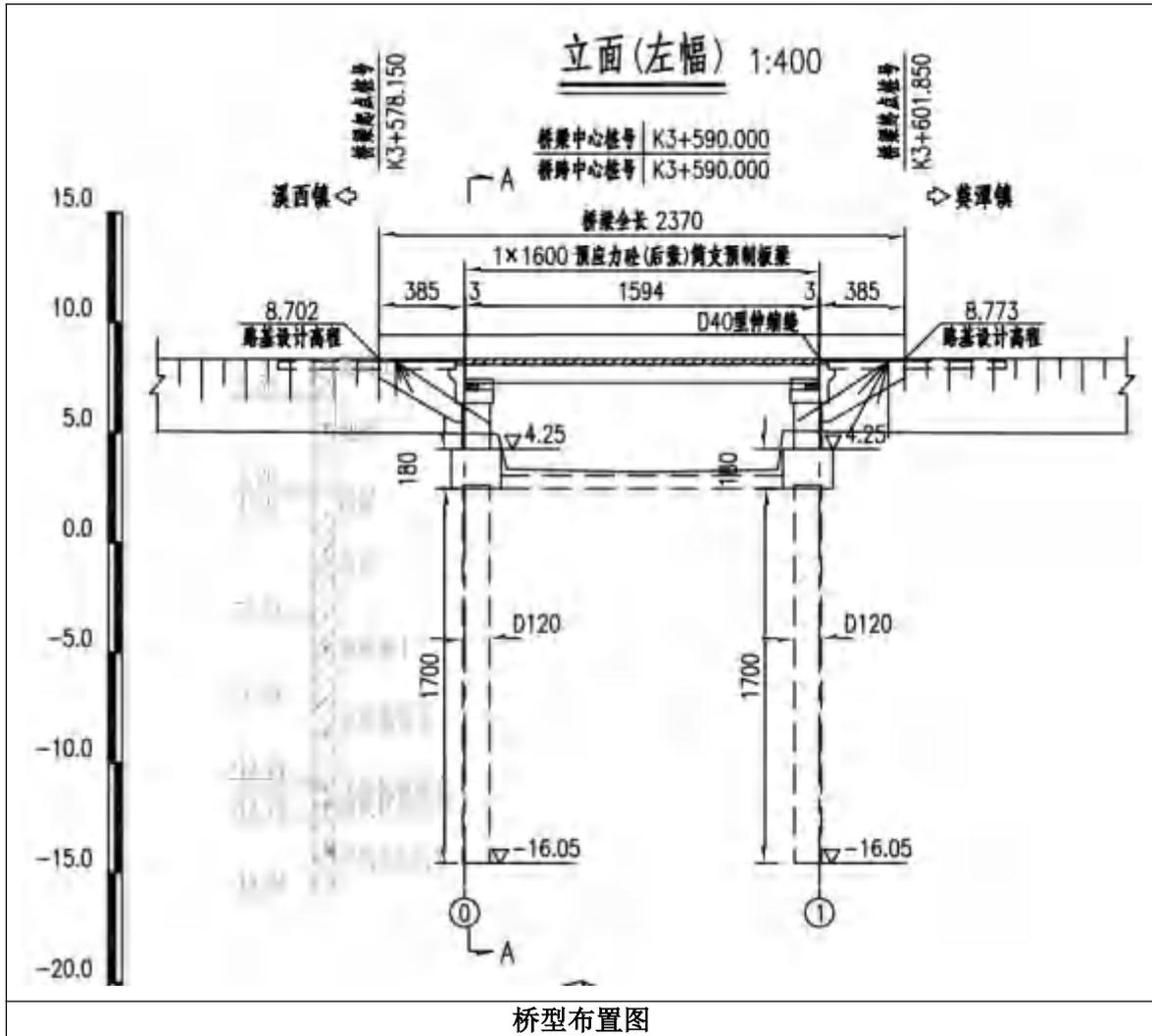


图 2.4.4-2 西湖桥桥型图

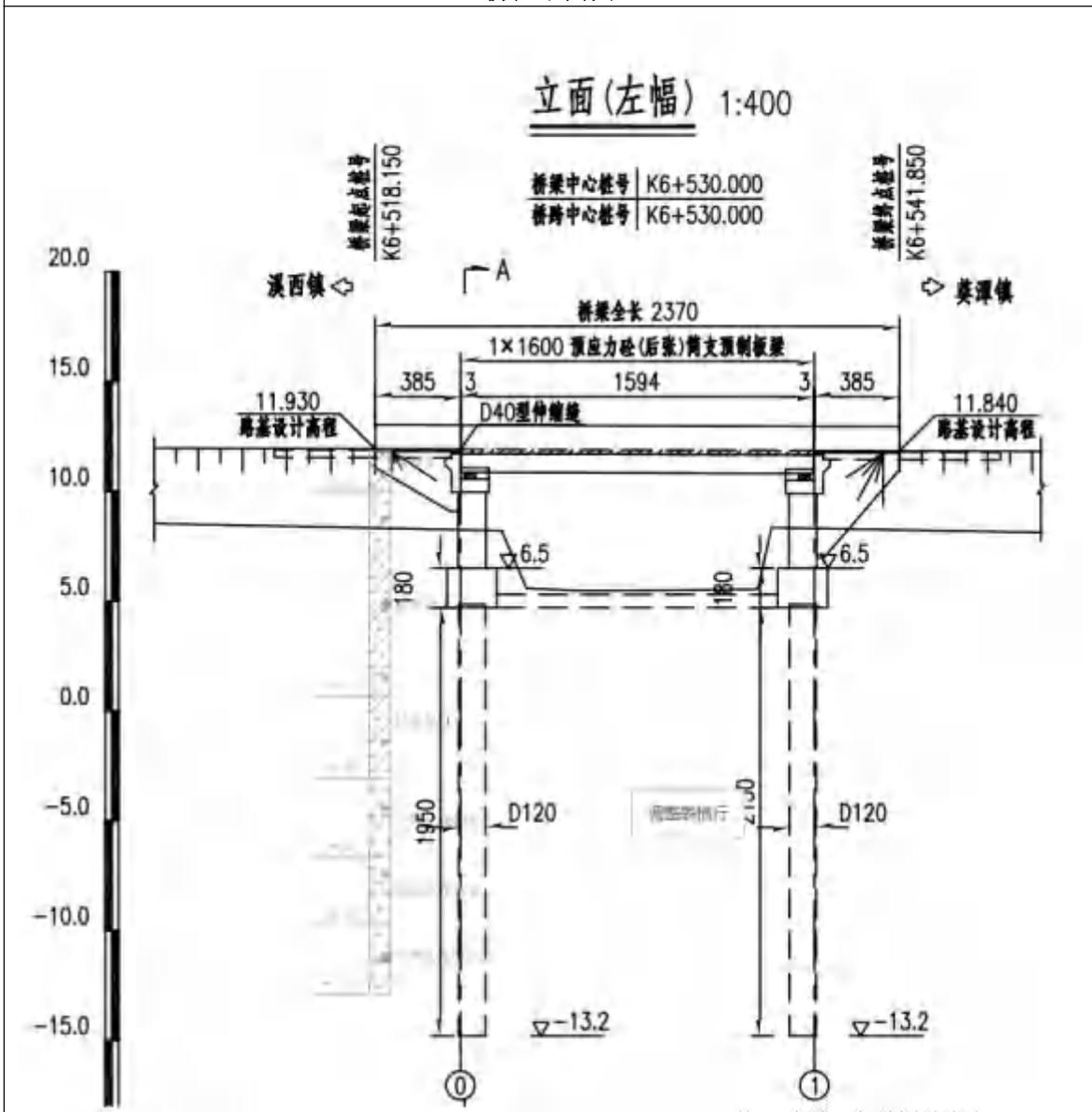
(2) 大寮口桥

大寮口桥跨越大寮口溪，中心桩 K6+530（左幅 K6+518.150/右幅 K6+541.850）。桥梁跨径组合为 1×16m，桥梁全长 23.7m。上部结构为 16m 预应力混凝土空心板，梁高 0.90m。下部结构桥台采用薄壁式桥台，基础采用钻孔灌注桩。

起点桥台类型：左幅：桥台高度为：4.7m，桥台类型为：薄壁台，高×宽=4.7×12.75m；右幅：桥台高度为：4.7m，桥台类型为：薄壁台，高×宽=4.7×12.75m。
终点桥台类型：左幅：桥台高度为：4.7m，桥台类型为：薄壁台，高×宽=4.7×12.75m；右幅：桥台高度为：4.7m，桥台类型为：薄壁台，高×宽=4.7×12.75m。



桥位平面图



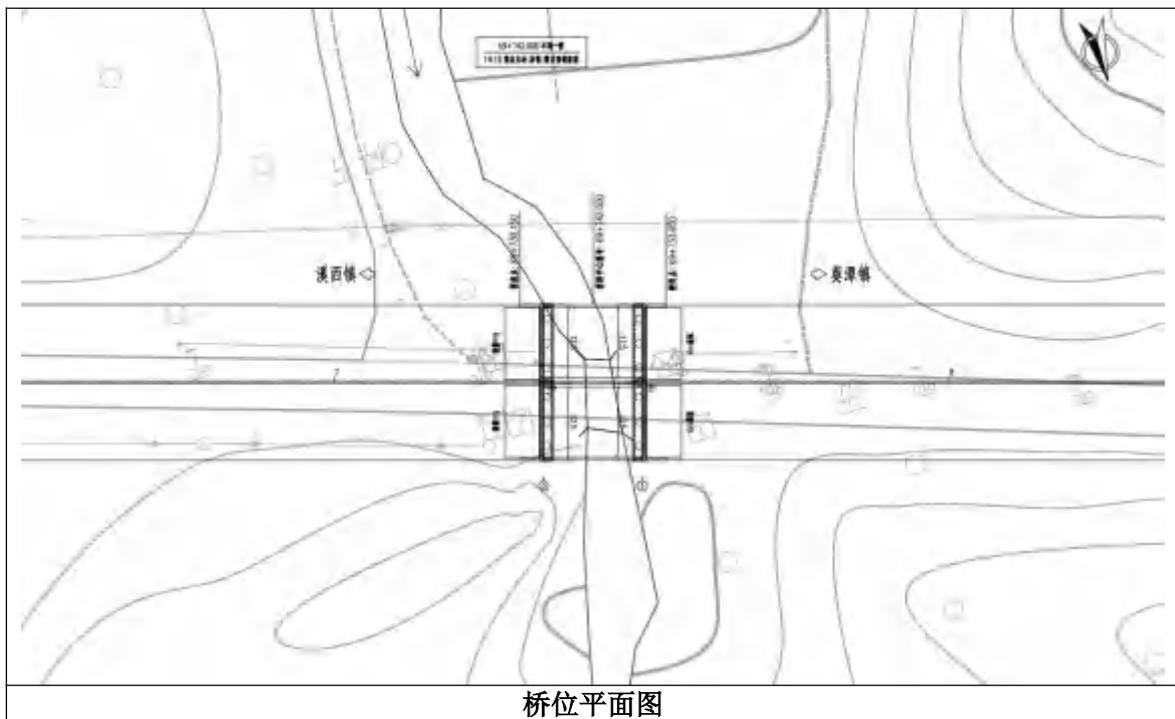
桥型布置图

图 2.4.4-3 大寮口桥桥型图

(3) 石洲 1 桥

石洲 1 桥跨越石洲溪，中心桩号 K9+742（左幅 K9+730.150/右幅 K9+753.850）。桥梁跨径组合为 1×16m，桥梁全长 23.7m。上部结构为 16m 预应力混凝土空心板，梁高 0.90m。下部结构桥台采用薄壁式桥台，基础采用钻孔灌注桩。

起点桥台类型：左幅：桥台高度为：4.5m，桥台类型为：薄壁台，高×宽=4.5×12.5m；右幅：桥台高度为：4.5m，桥台类型为：薄壁台，高×宽=4.5×12.5m。
 终点桥台类型：左幅：桥台高度为：4.5m，桥台类型为：薄壁台，高×宽=4.5×12.5m；右幅：桥台高度为：4.5m，桥台类型为：薄壁台，高×宽=4.5×12.5m。



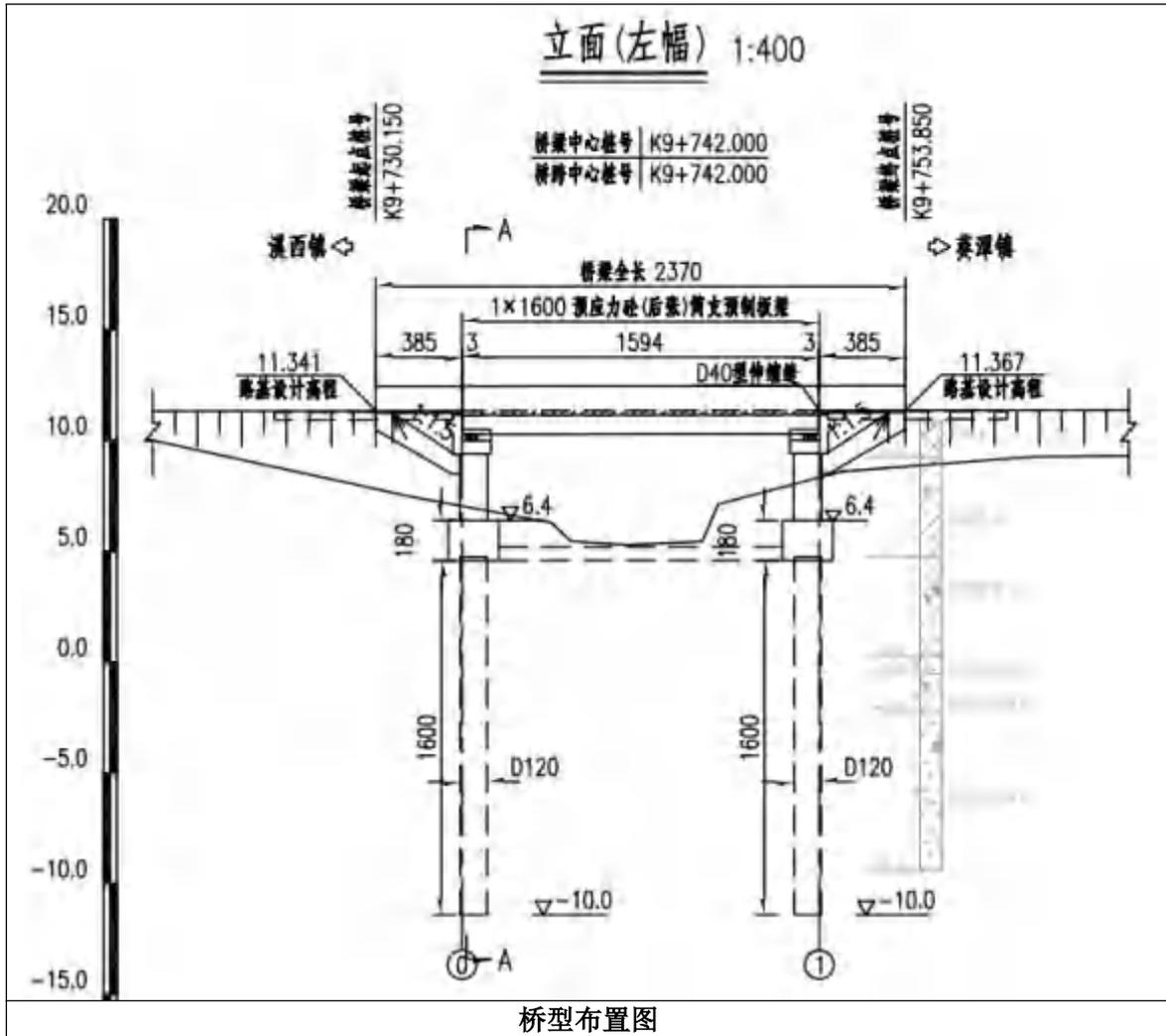
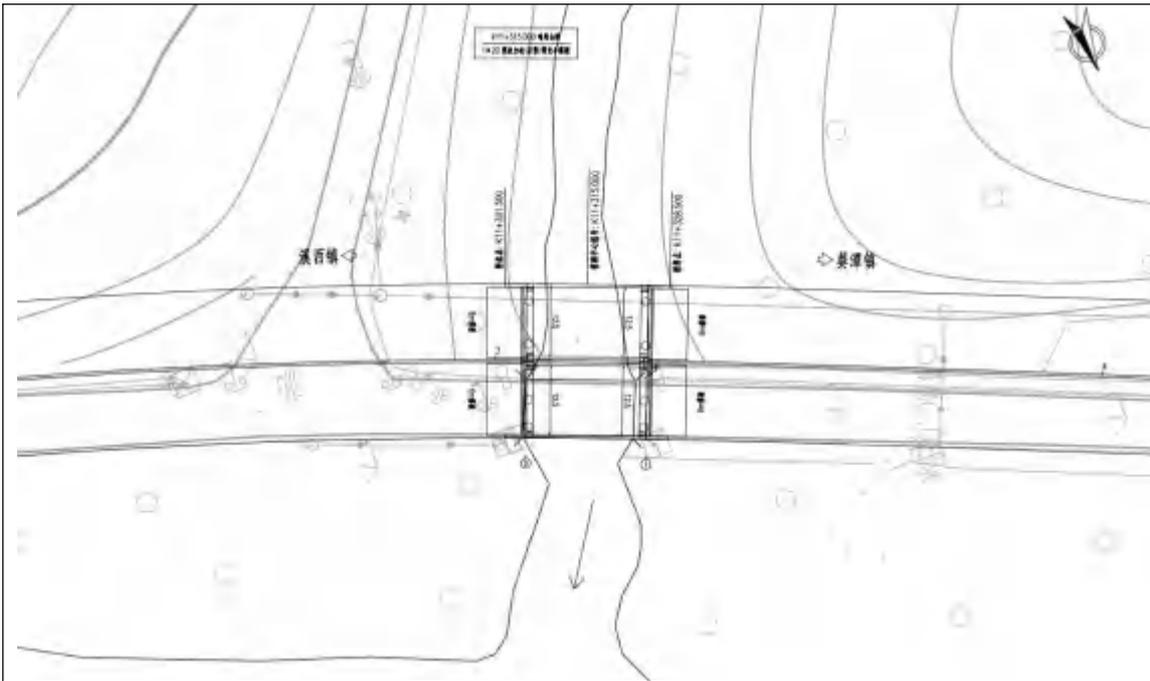


图 2.4.4-4 石洲 1 桥桥型图

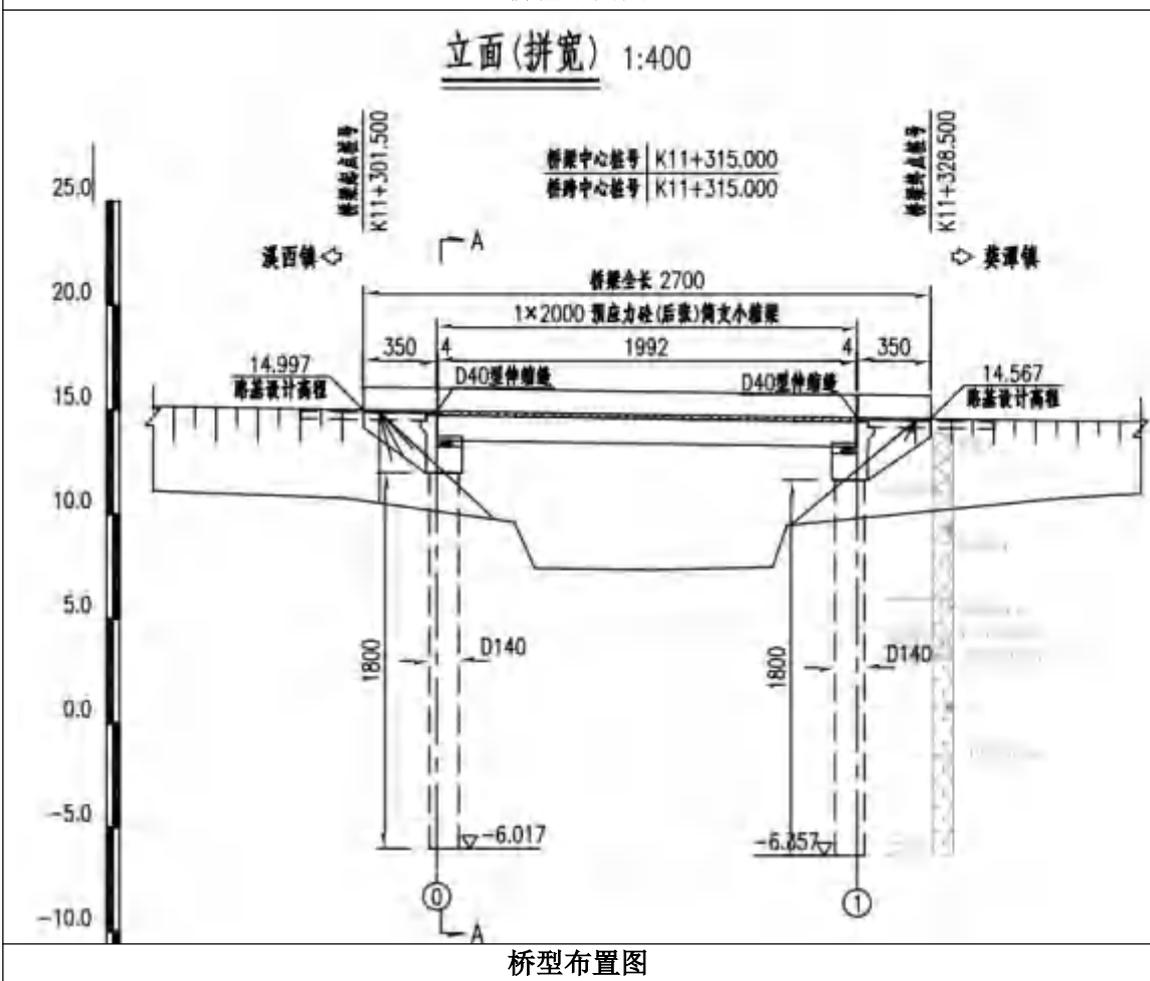
(4) 鸡母山桥

鸡母山桥跨越排洪渠，中心桩号 K11+315（左幅 K11+301.500/右幅 K11+328.500）。桥梁跨径组合为 1×20m，桥梁全长 27.0m。上部结构为 20m 预应力混凝土小箱梁，梁高 1.2m。下部结构桥台采用柱式台，基础采用钻孔灌注桩。该桥旧桥已纳入危旧桥梁改造工程，不在本项目实施，本项目仅实施左幅拼宽桥。

起点桥台类型：桥台高度为：2m，桥台类型为：柱式台，高×宽=2×12.5m；
终点桥台类型：桥台高度为：2m，桥台类型为：柱式台，高×宽=2×12.5m。



桥位平面图



桥型布置图

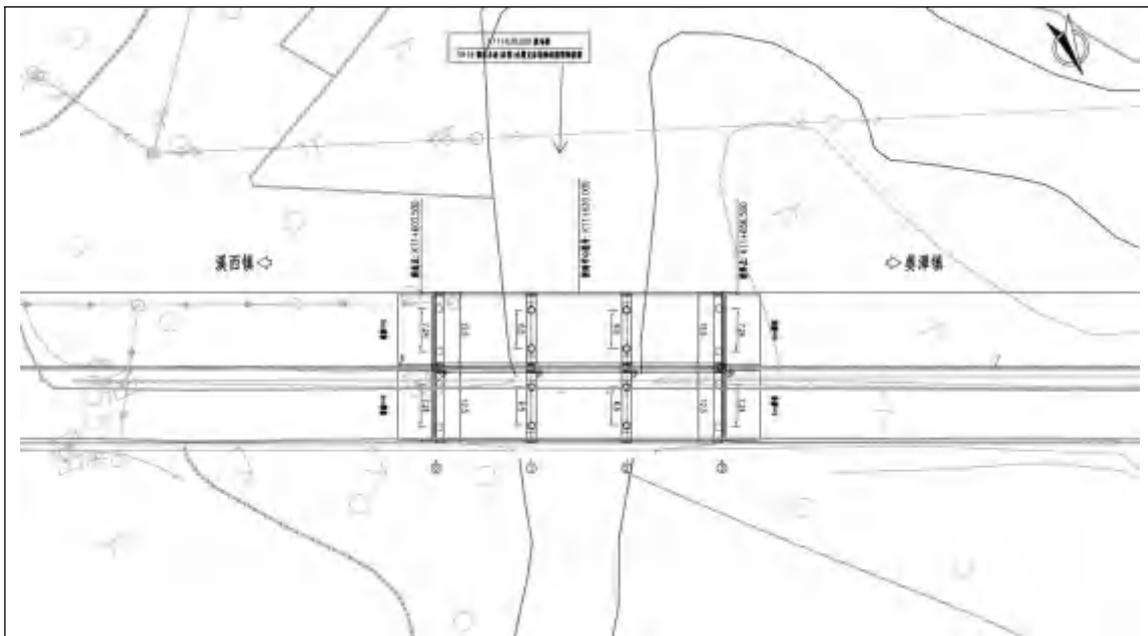
图 2.4.4-5 鸡母山桥桥型图

(5) 陂乌桥

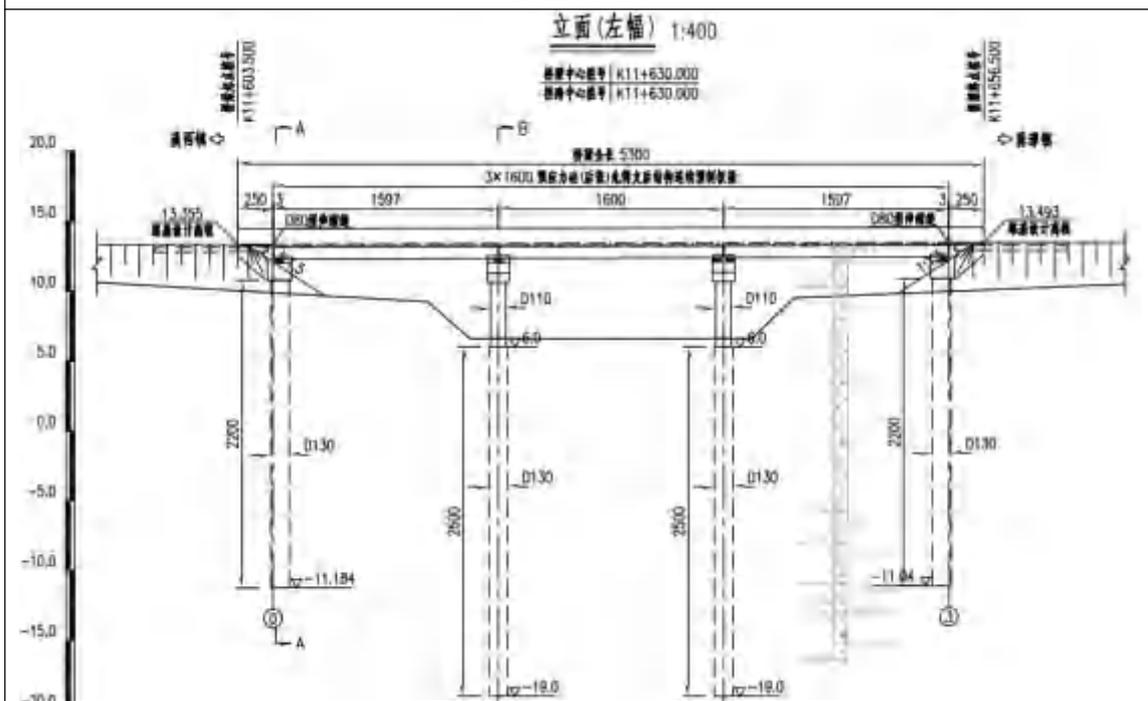
陂乌桥跨越陂乌溪，中心桩号 K11+630（左幅 K11+6033.500/右幅

K11+656.500)。桥梁跨径组合为 $3 \times 16\text{m}$ ，桥梁全长 53m 。上部结构为 16m 预应力混凝土小箱梁，梁高 0.90m 。下部结构桥墩为双柱式桥墩，墩柱直径 1.1m ，桩径 1.3m 。桥台采用埋置台，基础采用钻孔灌注桩。

起点桥台类型：左幅：桥台高度为： 3.0m ，桥台类型为：薄壁台，高 \times 宽= $3.0 \times 12.5\text{m}$ ；右幅：桥台高度为： 3.0m ，桥台类型为：薄壁台，高 \times 宽= $3.0 \times 12.5\text{m}$ 。
 终点桥台类型：左幅：桥台高度为： 3.0m ，桥台类型为：薄壁台，高 \times 宽= $3.0 \times 12.5\text{m}$ ；
 右幅：桥台高度为： 3.0m ，桥台类型为：薄壁台，高 \times 宽= $3.0 \times 12.5\text{m}$ 。



桥位平面图



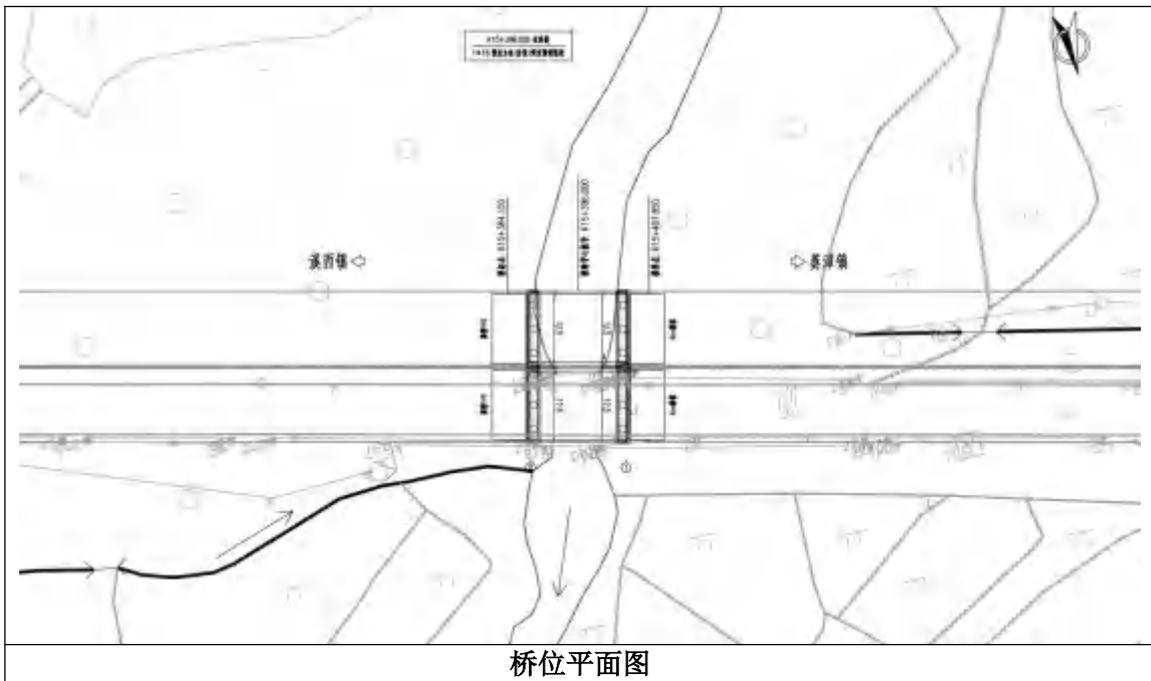
桥型布置图

图 2.4.4-6 陂乌桥桥型图

(6) 吉庆桥

吉庆桥跨越吉庆沟，中心桩号 K15+396（左幅 K15+384.150/右幅 K15+407.850）。桥梁跨径组合为 1×16m，桥梁全长 23.7m。上部结构为 16m 预应力混凝土小箱梁，梁高 0.90m。下部结构桥台采用薄壁式桥台，基础采用钻孔灌注桩。

起点桥台类型：左幅：桥台高度为：3.0m，桥台类型为：薄壁台，高×宽=3.0×14.4m；右幅：桥台高度为：3.0m，桥台类型为：薄壁台，高×宽=3.0×14.4m。
 终点桥台类型：左幅：桥台高度为：3.0m，桥台类型为：薄壁台，高×宽=3.0×14.4m；右幅：桥台高度为：3.0m，桥台类型为：薄壁台，高×宽=3.0×14.4m。



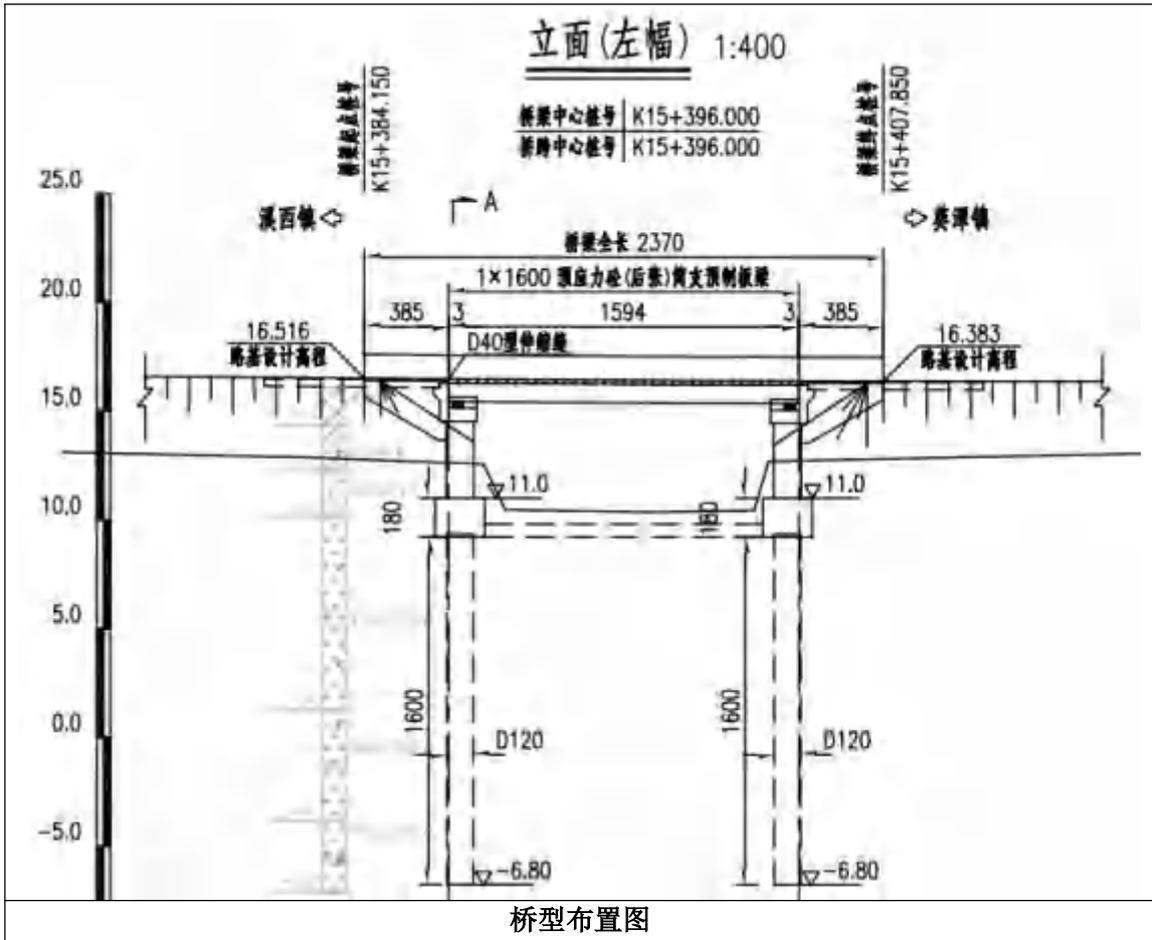


图 2.4.4-7 吉庆桥桥型图

(7) 水库桥

水库桥跨越排洪渠，中心桩号 K19+963.934（左幅 K19+931.094/右幅 K19+996.774）。桥梁跨径组合为 3×20m，桥梁全长 65.08m。上部结构为 20m 预应力混凝土小箱梁，梁高 1.2m。下部结构桥台采用柱式台，基础采用钻孔灌注桩。下部结构桥墩为双柱式桥墩，墩柱直径 1.2m，桩径 1.4m。桥台采用埋置台，基础采用钻孔灌注桩。

起点桥台类型：桥台高度为：2m，桥台类型为：柱式台，高×宽=2×12.5m；
 终点桥台类型：桥台高度为：2m，桥台类型为：柱式台，高×宽=2×12.5m。

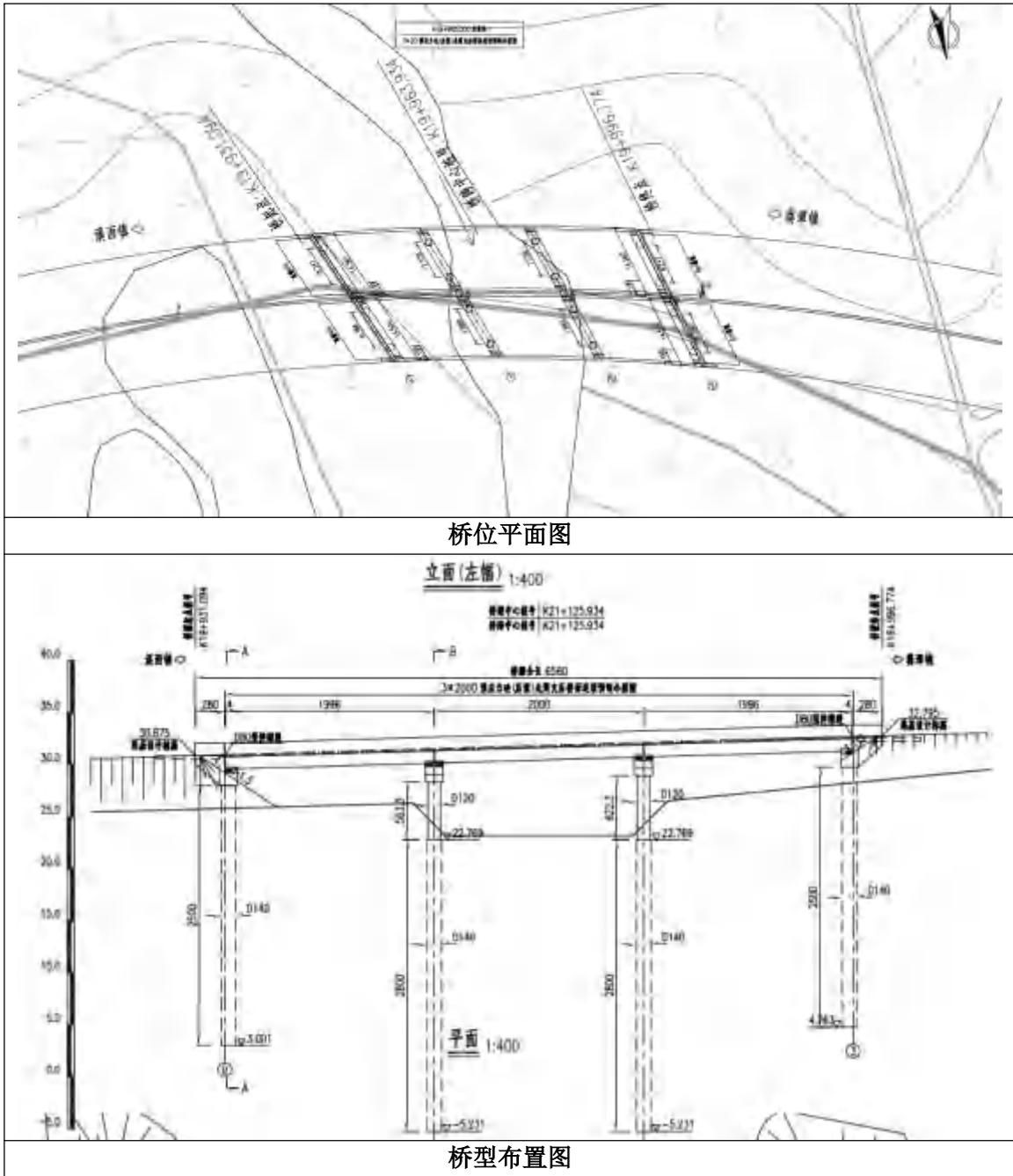


图 2.4.4-8 水库桥桥型图

(8) 荔园桥

荔园桥跨越溪流，中心桩号 K21+125.934（左幅 K21+099.384/右幅 K21+152.484）。桥梁跨径组合为 3×16m，桥梁全长 53.1m。上部结构为 16m 预应力混凝土小箱梁，梁高 0.90m。下部结构桥墩为双柱式桥墩，墩柱直径 1.1m，桩径 1.3m。桥台采用埋置台，基础采用钻孔灌注桩。

起点桥台类型：左幅：桥台高度为：4.0m，桥台类型为：柱式台，高×宽=4.0×12.5m；右幅：桥台高度为：4.0m，桥台类型为：柱式台，高×宽=4.0×12.5m。

终点桥台类型：左幅：桥台高度为：4.0m，桥台类型为：柱式台，高×宽=4.0×12.5m；
右幅：桥台高度为：4.0m，桥台类型为：柱式台，高×宽=4.0×12.5m。

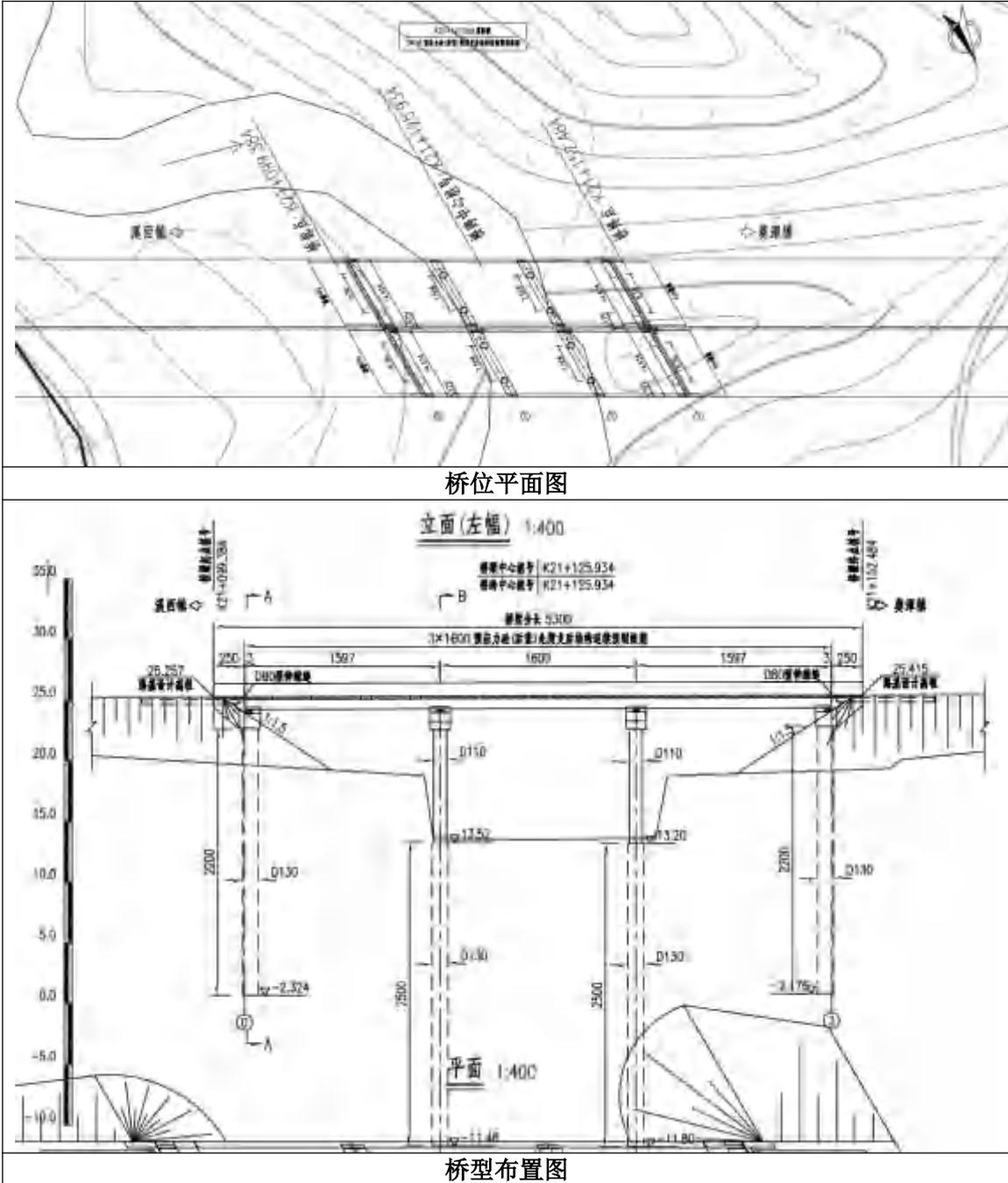


图 2.4.4-9 荔园桥桥型图

(9) 土墙墩桥

土墙墩桥跨越溪流，中心桩号 K21+830.934（左幅 K21+099.384/右幅 K21+152.484）。桥梁跨径组合为 3×16m，桥梁全长 53.1m。上部结构为 16m 预应力混凝土小箱梁，梁高 0.90m。下部结构桥墩为双柱式桥墩，墩柱直径 1.1m，桩径 1.3m。桥台采用埋置台，基础采用钻孔灌注桩。

起点桥台类型：左幅：桥台高度为：1.5m，桥台类型为：柱式台，高×宽=1.5×12.5m；右幅：桥台高度为：1.5m，桥台类型为：柱式台，高×宽=1.5×12.5m。
 终点桥台类型：左幅：桥台高度为：1.5m，桥台类型为：柱式台，高×宽=1.5×12.5m；
 右幅：桥台高度为：1.5m，桥台类型为：柱式台，高×宽=1.5×12.5m。

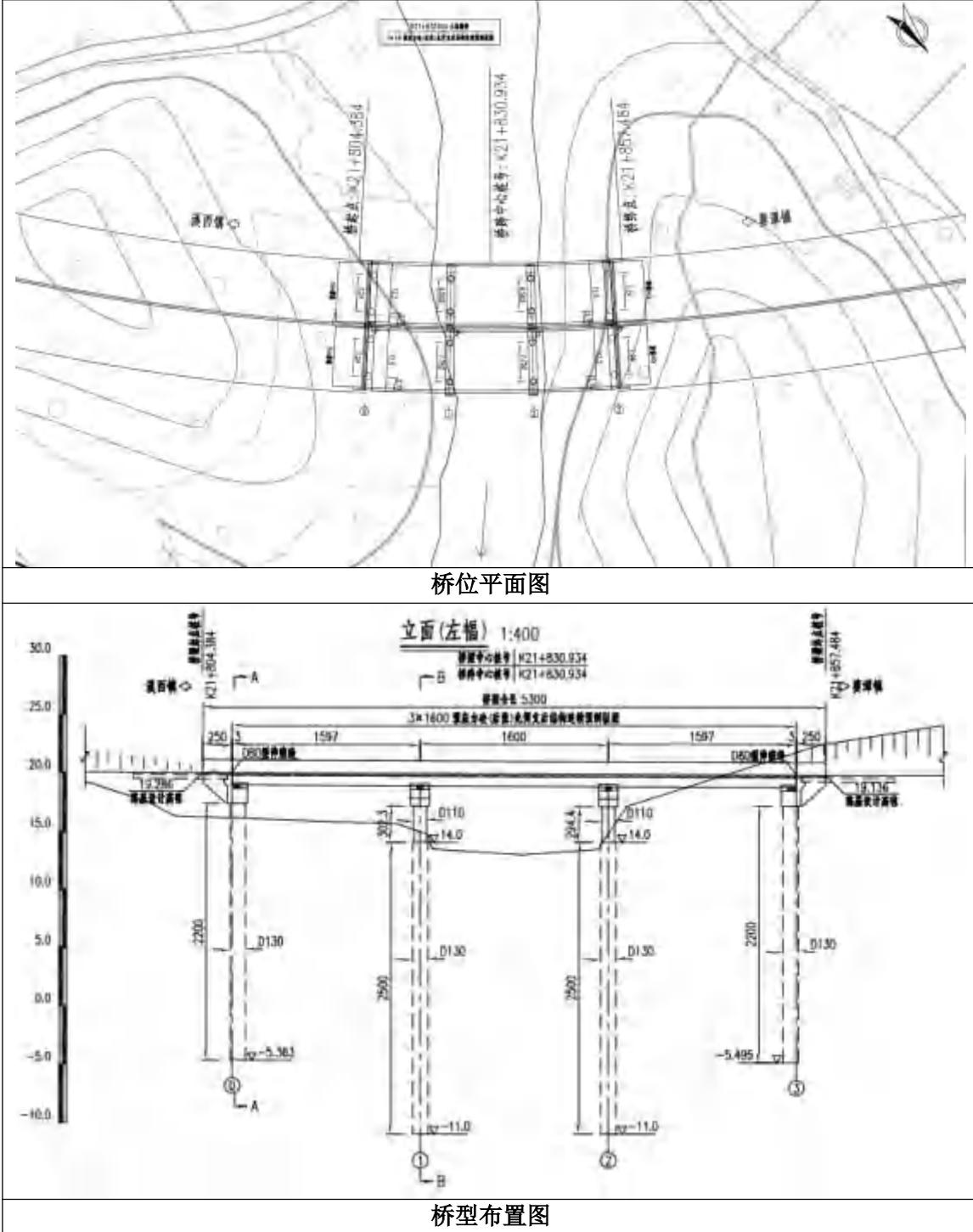


图 2.4.4-10 土墙墩桥桥型图

2.4.5 平面交叉

本项目为旧路改扩建工程，改扩建设计阶段，原则上尽量使原有乡村道接入点在改建后依然能够维持接入功能。同时兼顾开口密度对主线交通的影响，通过适当的合并相邻乡村道路，尽量使开口间距 $>300\text{m}$ 。

地方道路与主线夹角尽量垂直，夹角 $<60^\circ$ 时，对于有条件的情况对接入口尽量改建至垂直。对于改建道路与原旧路存在高差时，通过设置引道接顺。相接处的乡村道路平面线形宜为直线，两侧的直线长度不小于 20m ，纵断面坡率不宜大于 3% 。对于普通简易地方道路，通过加铺转角接顺平交转向通行需求。转角半径宜不小于 5m 。

本项目共设等级渠化平面交叉 8 处，道口 154 处，采用加铺转角方式设计。

表2.4.5-1 交叉工程设置一览表

序号	中心桩号	被交叉路名称	被交叉公路等级	被交路路基宽 (m)	交叉形式	交叉角度 ($^\circ$)
1	K0+090	国道 G228	二级	15.0	Y 型交叉	70
2	K2+300	石化大道	二级	15.0	Y 型交叉	70
3	K2+500	沈海高速连接线 (汕头方向)	二级	15.0	Y 型交叉	60
4	K2+820	沈海高速连接线 (深圳方向)	二级	34.0	Y 型交叉	55
5	K3+220	产业园连接线	二级	18.0	T 型交叉	90
6	K3+720	县道 X103	二级	16.0	Y 型交叉	70
7	K9+165	乡道 Y231	二级	18.0	Y 型交叉	85
8	K18+900	葵潭高铁站连 接线	一级/二级	12.0/25.5	十字交叉	85
9	K23+860	国道 G324 线	一级	21.0/29.0	十字交叉	80

(1) 起点与国道 G228 线平面交叉

本项目起点与国道 G228 交叉为三角岛形式。由于现状路口作为县城街道关键节点且范围较大，利用率不高，故对该处进行渠化设计。拆除原三角岛并设置两个导流岛，各向增设右转专用车道，针对该平交交通组织设置合适的标志标线，并根据交通管制形式布设相应交通信号灯和电子警察监控。

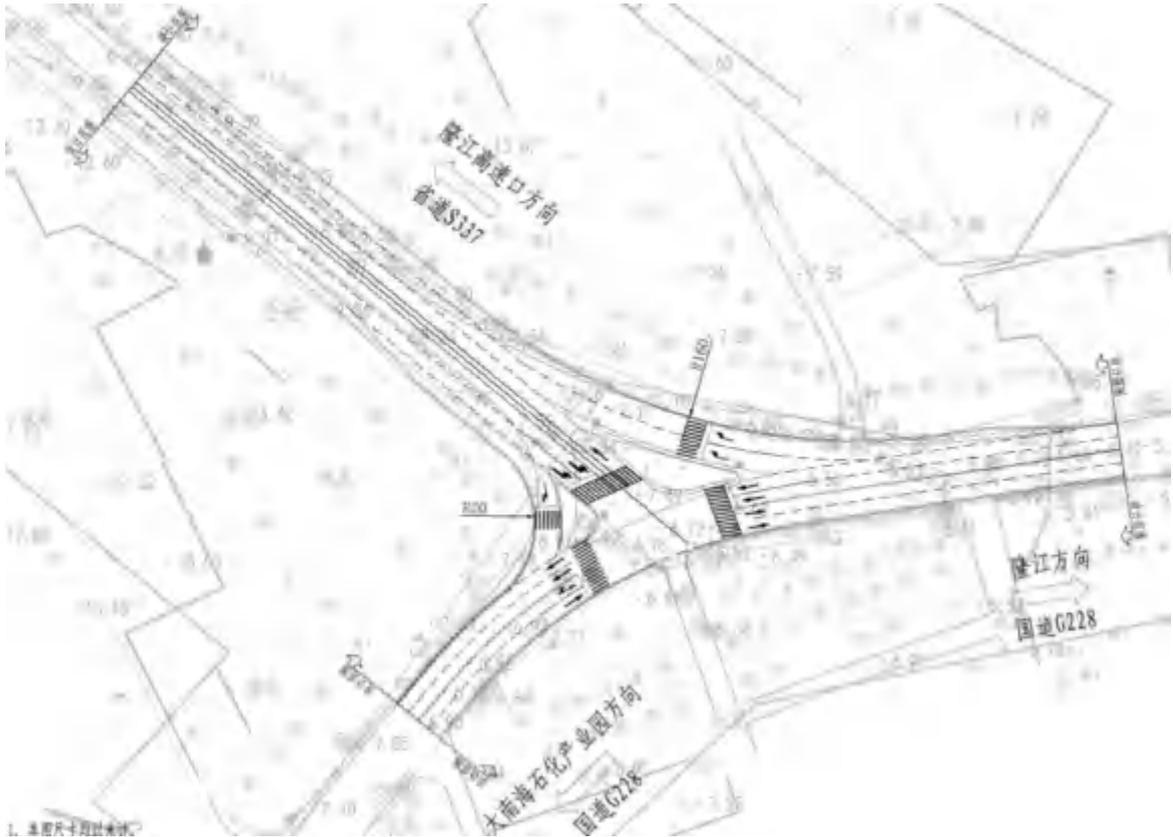


图 2.4.5-1 起点平面交叉布置图

(2) 与石化大道平面交叉

现状已渠化，本项目仅针对路面加铺沥青并恢复原标线处理，标高统一按原路面标高抬升。



图 2.4.5-2 石化大道平面交叉布置图

(3) 与沈海高速连接线（汕头方向）平面交叉

汕头口交叉现状已进行渠化，交叉形式为 Y 型交叉，由于原平交范围过小限制交通，本项目对此渠化进行部分调整。拆除新建原导流岛，对应调整增大转弯半径，路口范围路面按设计路面结构方案实施，设计路口交通组织恢复标线标

志。



图 2.4.5-3 深汕高速出入口连接线平面交叉布置图

(4) 与沈海高速连接线（深圳方向）平面交叉

深圳口交叉现状已进行渠化，交叉形式为 Y 型交叉，由于原平交范围过小限制交通，本项目对此渠化进行部分调整。拆除新建原导流岛，对应调整增大转弯半径，增设电子警察信号灯，路口范围路面按设计路面结构方案实施，设计路口交通组织恢复标线标志。



图 2.4.5-4 深汕高速出入口连接线平面交叉布置图

(5) 与产业园连接线平面交叉

省道 S337 在桩号 K3+220 与产业园连接线呈 T 型交叉，交叉角度 90° ，被交路路基宽 18.0m，水泥混凝土路面。渠化后的平交范围设置加减速车道以及新增右转专用车道，确保行车安全，右转弯最小曲线半径为 $R=35\text{m}$ ，导流岛均采用实体岛，路口范围路面按设计路面结构方案实施，设计路口交通组织恢复标线标志。

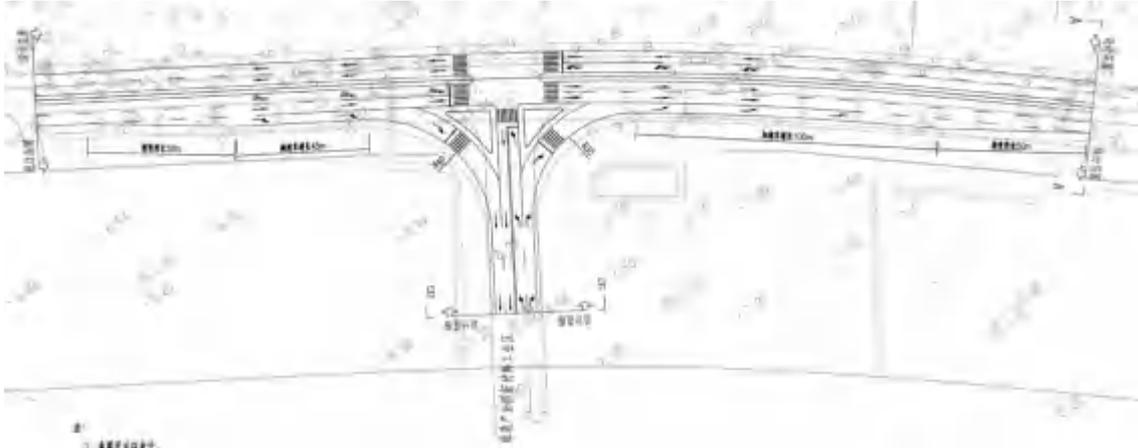


图 2.4.5-5 产业园连接线平面交叉布置图

(6) 与县道 X103 平面交叉

省道 S337 在桩号 K3+720 与县道 X103 呈 Y 型交叉，交叉角度 70° ，被交路路基宽 16.0m，水泥混凝土路面。县道 X103 线连接石佛村及省道 S337 线，来往行人及车辆较多，渠化后的主 线平交范围设置加减速车道以及新增右转专用车道，确保行车安全，右转弯最小曲线半径为 $R=25\text{m}$ ，导流岛均采用实体岛，路口范围路面按设计路面结构方案实施，设计路口交通组织恢复标线标志。



图 2.4.5-6 与县道 X103 平面交叉布置图

(7) 与乡道 Y231 平面交叉

省道 S337 在桩号 K9+165 与乡道 Y231 呈 Y 型交叉，交叉角度 85° ，被交路路基宽 18.0m，水泥混凝土路面。乡道 Y231 线连接桥园镇及省道 S337 线，来往行人及车辆较多，渠化后的平交范围设置加减速车道以及新增右转专用车道，确保行车安全，右转弯最小曲线半径为 $R=40m$ ，导流岛均采用实体岛，路口范围路面按设计路面结构方案实施，设计路口交通组织恢复标线标志。

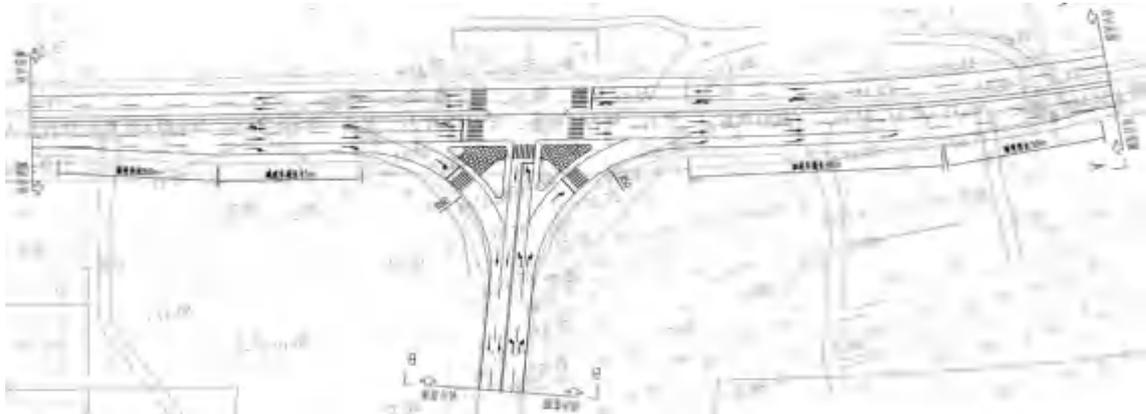


图 2.4.5-7 桥园镇平面交叉布置图

(8) 与葵潭高铁站连接线平面交叉

省道 S337 在桩号 K18+900 与葵潭高铁站连接线及原省道 S337 线呈十字交叉，交叉角度 85° ，原省道 S337 线路基宽 12.0m，葵潭高铁站连接线路基宽 25.5m，均为水泥混凝土路面。渠化后的平交范围设置加减速车道以及新增右转专用车道，确保行车安全，右转弯最小曲线半径为 $R=30m$ ，导流岛均采用实体岛，路口范围路面按设计路面结构方案实施，针对该平交交通组织设置合适的标志标线，并根据交通管制形式布设相应交通信号灯和电子警察监控。



图 2.4.5-8 葵潭高铁站连接线平面交叉布置图

(9) 与国道 G324 线平面交叉

省道 S337 在桩号 K23+860 与葵潭高速口连接线及国道 G324 线呈十字交叉，交叉角度 80° ，葵潭高速口连接线路基宽 29.0m，国道 G324 线路基宽 21.0m，均为水泥混凝土路面。本项目终点处房屋密集，本次设计因地制宜，为减少房屋拆迁工程量，平交改造采用直接式，不设加减速车道以及新增右转专用车道，右转弯最小曲线半径为 $R=20\text{m}$ ，导流岛均采用实体岛，路口范围路面按设计路面结构方案实施，针对该平交交通组织设置合适的标志标线，并根据交通管制形式布设相应交通信号灯和电子警察监控。



图 2.4.5-9 终点平面交叉布置图

2.4.6 改路工程

本工程改路 1 处，改路长度 90.8m，改路路基宽 4.5m，路面宽 3.5m，占地面积 317.8m²。

表 2.4.6-1 改路工程设置一览表

桩号	长度/m	路面宽度/m	工程名称	改路		
				水泥砼路面/m ²		护肩墙
				22cm 厚 C40 面板	18cm 厚 5%水稳碎石基层	C20 片石砼
K20+660	90.8	4.5	Gailu	317.8	317.8	40.0

2.4.7 改沟工程

本工程改沟 1 处，改沟长度 296.9m，桩号为 K4+550~K4+845。

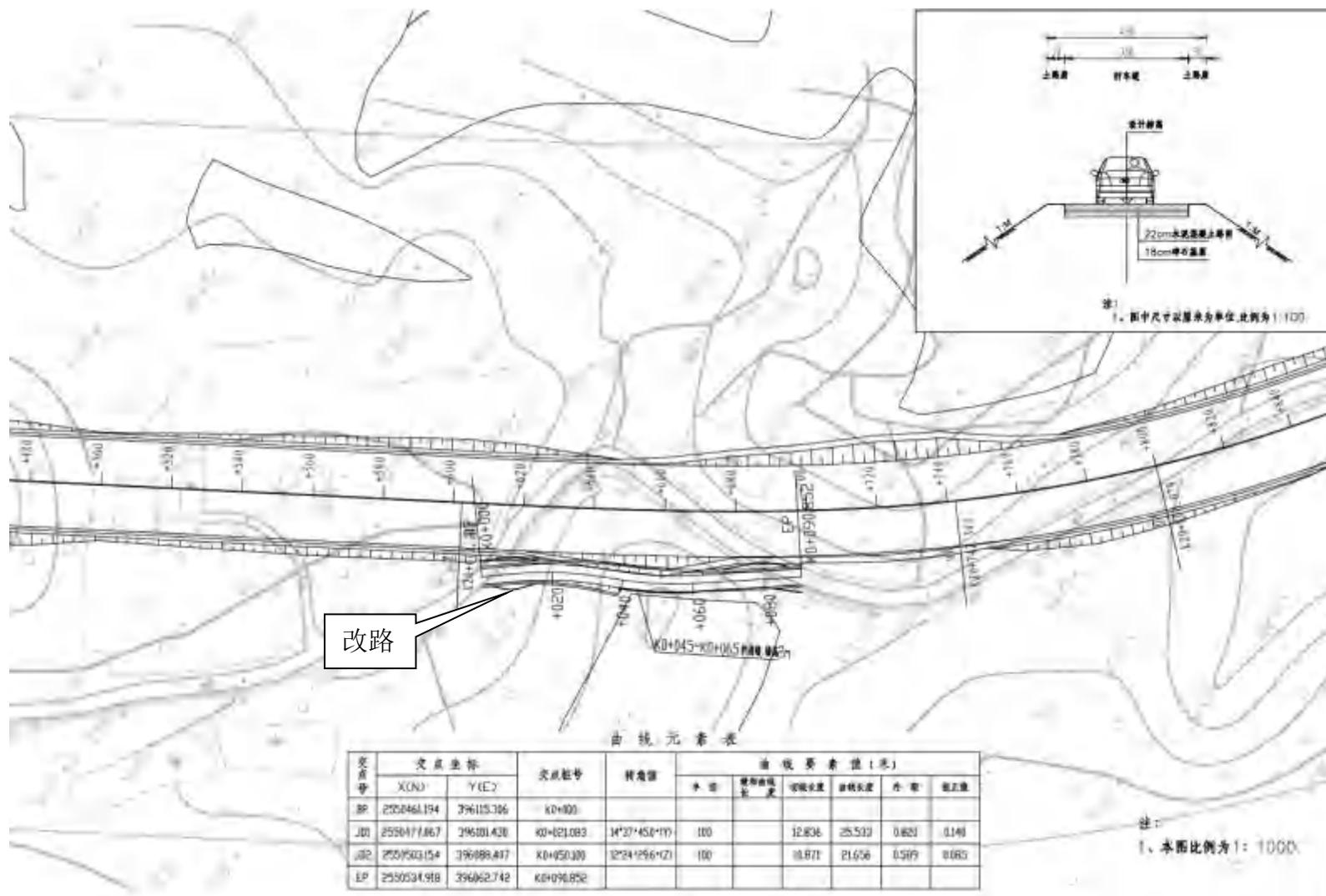


图2.4.6-1 改路平面布置图

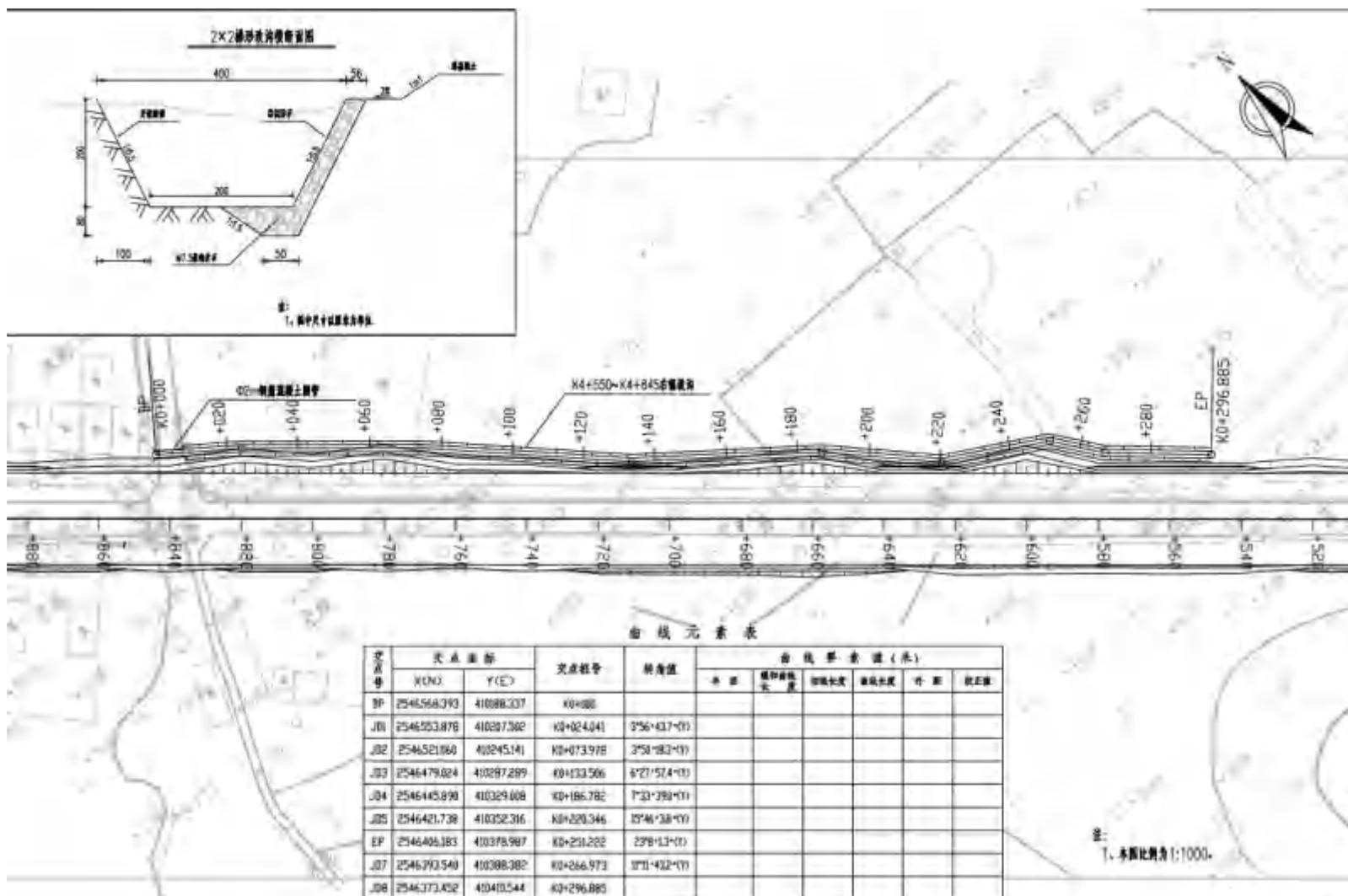


图 2.4.6-2 改沟平面布置图

2.4.8 绿化工程

本项目绿化工程主要为一般道路美化绿化设计。设计内容以公路两侧绿化以及中央分隔带景观设计为主。路侧挖方边坡设置了两米宽的碎落台和填方边坡设置了两米宽的护坡道，绿化设计利用碎落台和护坡道的位置种植相适应绿化，其他剩余地方满铺草皮。本项目采用种植方案为护坡道种植灌木，采用树种为苏铁、大红花、红花夹竹桃；碎落台种植低矮的灌木，采用灌木种类为双荚槐、小叶紫薇；渠化岛为保证良好视距，种植台湾草为主。

表 2.4.8-1 绿化工程设置一览表

序号	桩号	位置	主要尺寸(规格)及说明	种植长度/m	备注
1	K0+000.0~K3+000.0	路线两侧护坡道、碎落台	栽植乔木、灌木及植草	3000	溪西镇镇区
2	K3+000.0~K6+000.0	路线两侧护坡道、碎落台	栽植乔木、灌木及植草	2984	
3	K6+000.0~K9+000.0	路线两侧护坡道、碎落台	栽植乔木、灌木及植草	2984	
4	K9+000.0~K12+000.0	路线两侧护坡道、碎落台	栽植乔木、灌木及植草	2948	
5	K12+000.0~K15+000.0	路线两侧护坡道、碎落台	栽植乔木、灌木及植草	3000	
6	K15+000.0~K18+000.0	路线两侧护坡道、碎落台	栽植乔木、灌木及植草	2984	
7	K18+000.0~K21+000.0	路线两侧护坡道、碎落台	栽植乔木、灌木及植草	2952	
8	K21+000.0~K23+400.0	路线两侧护坡道、碎落台	栽植乔木、灌木及植草	2214	
9	K23+400.0~K23+860.0	路线两侧护坡道、碎落台	栽植乔木、灌木及植草		葵潭镇区路段
10	K0+000 平交	导流岛	栽植灌木及植草		
11	K2+500 平交	导流岛	栽植灌木及植草		
12	K2+820 平交	导流岛	栽植灌木及植草		
13	K3+220 平交	导流岛	栽植灌木及植草		
14	K9+160 平交	导流岛	栽植灌木及植草		
15	K18+880 平交	导流岛	栽植灌木及植草		
16	K23+860 平交	导流岛	栽植灌木及植草		

2.4.9 交通工程

1、交通安全设施

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

为了保证本路段的安全畅通和良好运营,本项目安全设施设计共包括以下内容:

- (1) 交通标志
- (2) 交通标线
- (3) 防撞护栏
- (4) 轮廓标、桥梁防落物网等其他安全设施。

2、交通服务设施

本项目在 K13+270~K13+380 右侧规划葵西服务区,设施类型为 B 类服务区,占地 19.83 亩。本项目计入服务设施的用地指标,其用地预审及用地报批纳入国省道线性工程,服务设施的立项及设计由地方批复,国省道与服务设施建设两者同时进行两阶段设计。本次无对葵西服务区做评价。

2.4.10 供电系统、给排水系统

道路两侧自然沟渠分布较多且较均匀,沿线水资源较为丰富,水质纯净,对混凝土无侵蚀性,可直接作为工程用水。沿线电力资源丰富,电力供应充足,电路考虑就近接入,工程用电不难解决。

2.5 交通量分析

本项目交通量预测结果及相关公路特征年交通量预测结果见表 2.5-1。

表 2.5-1 项目交通量预测结果 单位: pcu/d

特征年	2028 年	2034 年	2042 年
预测交通量	16929	20463	25289
年均增长率	/	3.51%	2.95%

根据预测,本项目到 2042 年起点到终点的道路趋势交通量将达到 25289pcu/d,本项目建成后的 15 年内通道趋势交通量的年均增长率为 2.95%。

根据《省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建工程两阶段初步设计》,项目各特征年交通量车型构成比例预测结果见下表。各车型车流量折算成当量小客车流量时的折算系数参考《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ 1358—2024)及《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》规统便字(2005)126 号,车型分类方法按照 JTG B01 中有关车型划分的标准进行,交通量换算根据工程设计文件提供的小客车标准车型,按照不同折算系数分别折算成大、中、小型车。

各型车依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）进行归并。

表 2.5-2 车型分类及车辆折算系数

车型	代表车型	车辆折算系数	备注
小	摩托车	1.0	包括轻骑、载货摩托车及载货（客）机动三轮车等 座位≤19 座的客车和载质量≤2 t 的货车
	小型车	1.0	
中	中型车	1.5	座位>19 座的客车和 2 t<载质量≤7 t 的货车
大	大型车	2.5	7 t<载质量≤20 t 的货车
	汽车列车	4.0	载质量>20 t 的货车

表 2.5-3 未来各特征年车型构成 单位：pcu/d

车型	小货车	中货车	大货车	特大货车	集装箱车	小客车	大客车	摩托车	合计
2028 年	1679	290	1331	1524	71	8253	322	3459	16929
2034 年	2362	353	1766	1927	87	10270	418	3280	20463
2042 年	3159	408	2185	2240	99	13287	548	3363	25289

从未来汽车市场发展趋势看，本项目所在路段仍以小客车出行为主要出行方式，公路货运将朝着专业化的方向发展。根据预测交通量及交通组成确定路面设计所需要的车辆组成比例，计算设计年限内一个车道上累计当量轴次，确定交通等级，计算确定路面结构层厚度。选择适当位置设置爬坡车道和紧急停车带供大货车慢行、休息。

2.6 施工工程方案及进度

2.6.1 项目的工程特点及施工条件

1、路段沿线制约条件多

本项目沿线主要控制点为：国道G228、沈海高速（下穿）、葵潭站连接线、厦深铁路段（下穿）、大南山华侨管理区龙江饮用水水源二级保护区、环境敏感点。项目存在制约条件较多，总体设计应统筹考虑技术指标、设计高程、改建方式、沿线平交口设置、与被交项目的交叉方案、施工组织设计等。

2、沿线存在1处古树

坚持“保护优先、分级保护、全程保护、合理利用”的原则，保护树木及其生境。古树名木须原址保护、古树后续资源原则上原址保护、大树和其他树木资源实施最大限度的避让和保护。应实施全过程树木保护措施，包括施工前、施工中和施工后的保护及养护措施。

经论证、审批确需迁移的树木，优先就地迁移至本项目的绿地利用，本项目无法安排利用的，迁移至临近公共绿地或其他绿地；远距离迁移须论证其必要性

和可行性；迁移过程按照技术标准实施，采用少修移植等先进技术，严控树冠修剪量，确保迁移树木的成活率和完好率。

3、地材丰富

本项目所在区域有较多规模不一的石料场和砂料场，并且路网发达，可以为本项目提供合格充足的地材。

4、旧路指标达不到升级改建后的技术要求

本次设计主要根据现状控制因素（基本农田、生态红线、征地拆迁等因素），采取单边加宽及双边加宽的方案拼宽路基，高铁站路口至G324路段考虑到旧路城镇化程度高，沿线管道密集，升级改造难度大，拟往旧路西侧改线。针对原路线平纵面指标不满足设计标准路段的情况，项目通过裁弯取直及调整纵坡坡度予以利用，其余路段则因旧路指标过低或克服高差展线需要，进行改线升级。

5、桥梁工程规模大

本项目桥梁工程规模大，沿线跨越河流有大寮口溪、陂乌溪等，需设置桥梁。全线设桥梁总长346.78m/9座，桥梁占路线总长的比例为1.22%，其中中桥251.98m/5座、小桥94.8m/4座。

6、旧路面利用

本项目为改建工程，存在近19km旧路段路面处治问题。对旧路面材料循环利用方案是否合理将对工程投资、环境生态等方面有较大的影响。

（1）对挖除的沥青混合料进行适当加工后，作为新建路面下面层的骨料利用率约25%；进行旧水泥混凝土再生集料应用。

（2）对挖除的旧路基层废料，回厂再生处理后作为新路底基层，通过以上多方式多途径进行路面材料循环利用，以达到节能减排的目标。

因此本次初步设计选择将既有砼路面作为路基部分，直接新建路面结构，有条件的路段将旧路面碎石化作为新建路面的基层和垫层。并以此作为平纵设计的原则之一。

7、合理选择弃渣场位置，考虑远期利用

根据《省道S337线惠来溪西至葵潭段改建工程水土保持方案报告书》，总挖填方量199.57万 m^3 ；其中挖方97.68万 m^3 （表土剥离6.85万 m^3 ，一般土方90.83万 m^3 ）；填方102.07万 m^3 （表土回覆2.45万 m^3 ，一般土方99.62万 m^3 ）；借方32.07万 m^3 ；余27.68万 m^3 ，运至弃土场。弃土场取弃土后应对场地进行整平，同时做

好排水、绿化工程。远期由惠来县政府出台意见统一处置。

2.6.2 施工条件

1、自然条件

项目区域属亚热带湿润性季风气候区，终年无霜无雪，夏季多台风。年平均降雨量 1700mm 左右，降雨集中在 4 到 9 月份，占全年降雨量的 80%左右。出现的灾害性天气有暴雨、台风、旱涝、龙卷风等，每年有 3~4 个热带气旋影响。年日照时数 2000 小时左右，多年平均气温 21.3℃。

项目沿线主要河流为龙江及其支流、石榴潭总干渠、尖官陂总干渠等，雨季时受周边丘陵、山坡体和径流的迅速补给而水量大增，流速较快、水量较大、携砂量较高，洪水期水位上涨。

2、地质条件

项目处于新构造运动分区的沿海轻微隆起区，新构造活动不强烈。项目区域地表以出露花岗岩坡残积土层为主，沟谷切割深，山坡易失稳。

路线所穿越的部分路段软土厚度大，承载力较差，易发生沉降和滑移，路基、涵洞地基需进行处理。

3、运输条件

项目区域交通较为便利，料场点大多有道路直达工地，距离本项目一般在 10 公里以内，运输较为方便。但施工期间仍需修建便道用于筑路材料的运输及桥涵等结构工程的施工。

4、社会条件

项目的建设得到沿线政府和有关部门的高度重视和积极支持，但部分路段需拆迁居民住宅，这将不可避免的影响到部分居民的生产和生活，在项目建设过程中应加强协调，做好赔偿和安置工作。

2.6.3 施工工艺

本项目施工时序为表土剥离施工→路基处理施工→排水工程施工→路基土石方施工→路面工程施工→交通、照明及绿化栽植工程施工。

2.6.3.1 土石方施工准备

土石方施工工程量较大,施工单位开工前应根据施工进度要求配备相应的机械设备。在整个施工期间,认真贯彻政府有关规定,统一规划,合理布置,创建一个文明施工环境。

(1) 运土车辆在出门前,由专人修铲在车边、车轮上的积土,并用高压水枪冲洗车轮、车身。

(2) 车辆出门时做最后检查,防止车辆挡土板脱落,避免土方滴漏造成污染。

(3) 挖土期间场内、场外道路保洁工作由专人负责,及时清理卡车上滴漏的土方等杂物。

2.6.3.2 表土剥离

综合考虑剥离区地势地貌、地下水位情况、土壤特点、剥离区与回覆区之间的距离及交通运输条件等,本项目采用条带表土外移剥离法。

剥离方法:①将待剥离耕作层的田块分成若干条带,每个条带的宽度大致为施工机械宽度的整数倍;②由外向内逐条带剥离;③在条带两头交替向外运输表土(也可设置临时堆土点),单次剥离长度视土方量而定。

表土剥离的技术要求:

(1) 放线:根据剥离区地形情况和作业方便等条件,划分土壤剥离单元,对不同剥离单元划线,标明单元土壤剥离的范围、面积和厚度。

(2) 清障:实施剥离前,应清除表土层中较大的石块、垃圾等异物,并运输到剥离区外,与土壤临时储存区分开堆放,尽量确保剥离的耕作层不含异物。

(3) 剥离:根据划分的剥离单元,确定每次剥离作业宽度,采用条带耕作层外移剥离法,人工施工和机械施工相结合的方式对耕作层进行剥离,同时做好水土保持措施,避免水土流失。在每一个剥离单元完成剥离后,详细记载该单元的土壤类型、剥离厚度和剥离量。

2.6.3.3 清淤工程

(1) 施工准备

在进行淤泥外运施工之前,需要进行一些准备工作:

1) 确定工作范围和目标:确定清理淤泥的范围和清理目标。

- 2) 安全措施: 确保施工场地安全, 为工作人员提供必要的安全设备和培训。
- 3) 设备准备: 准备必要的设备, 例如挖掘机、卡车等, 用于清理和运输淤泥。

(2) 施工步骤

以下是清淤、淤泥外运的施工步骤:

- 1) 清理工作: 使用挖掘机等设备, 将池塘中的淤泥逐渐清理出来, 确保不会对池塘的结构生态环境造成损害。
- 2) 转运淤泥: 将清理出的淤泥装入卡车等运输工具中, 确保淤泥安全运输, 并选择合适的地点进行处理或处置。在选择处置地点时, 需要遵守相关环境保护法规和规定。
- 3) 现场整理: 将清理完的池塘进行一些必要的整理工作, 例如清除杂物、平整底部等, 以确保池塘的功能期和外观恢复良好。

(3) 安全注意事项

在进行清淤、淤泥外运施工时, 需要注意以下安全事项:

- 1) 工作人员需配备合适的个人防护装备, 如安全帽、安全鞋、手套等。
- 2) 挖掘机等施工机械的操作人员需要熟悉设备操作规程, 确保操作安全且遵守相关操作
- 3) 在淤泥运输过程中, 严格遵守交通规则, 确保运输过程中的安全。

施工结束后, 应做好项目验收工作, 确保施工质量符合要求

2.6.3.4 路基工程

路床和上路堤应优先采用砾(角砾)类土、砂类土等粗粒土作为填料, 含草皮、淤泥、生活垃圾、树根、腐殖质的土严禁作为路基填料。当其路床土的塑性指数大于 12、液限大于 32%的粘土或最小强度达不到要求时, 应采取换填或土质改良措施; 当土的液限大于 50%、塑性指数大于 26 时不得直接作为路堤填料; 严禁采用强膨胀土、淤泥和有机土填筑路堤; 浸水部分路基宜选用渗水性较好的土来填筑, 严禁采用粉质土。

填方路基应分层铺筑, 均匀压实, 路基压实度采用重型压实标准, 路基范围内管道沟槽回填土的压实度应不低于路基一般地段的填方要求。

特殊路基处理:

(1) 换填

①在设计换填范围内按设计深度置换，换填材料尽量就近取材，优先采用碎石土和片石，换填处理底面范围应超出涵洞两侧各 1 倍换填深度，换填处理顶面范围应超出涵洞两侧各 2 倍换填深度。

②换填要求彻底。

③换填须分层压实，每层压实厚度为 15cm~20cm。

④当换填区的地下水位较高时，应加强排水措施。

⑤换填层要求分层填筑并严格压实，分层厚度不宜大于 30cm，其中换填土层要求为砂性土或全强风化岩块，压实度不小于 93%，换填石料要求按原设计沉降差法进行控制。

⑥挖除的软土和泥炭土将用于绿化用土、中央分隔带用土和复耕，闲置时需弃于指定的临时弃土场。

路堤填筑和加宽：

①路堤填筑应在地基处理完毕并稳定后尽早开始，以争取时间，尽量减少工后沉降。

②路堤填筑采用薄层轮加法，每层压实厚度不超过 30cm，填筑时应由路中心向两侧分层填筑夯实，并应做出与路拱相同的横向坡度。在填筑过程中，应按有关规定控制好填土的压实度。

③关于施工时填筑的路基横断面，按设计图的加宽形式填筑，并保证有沉降后及时补填，使预压高程保持不变。等载和超载预压部分在卸载前的任何时候都应满足设计值。路堤填筑至设计高程时，侧坡余宽和边坡率应留有余地，使其压实宽度大于路基设计宽度。

2.6.3.5 路面工程

沥青面层应具有平整、密实、抗滑、耐久的品质，并具有高温抗车辙、低温抗开裂，以及良好的抗水害能力。

工程采用摊铺机进行二幅摊铺，上下两层错缝 0.5m，摊铺速度控制在 2-4m/min。沥青下面层摊铺采用拉钢丝绳控制标高及平整度，上面层摊铺采用平衡梁装置，以保证摊铺厚度及平整度。摊铺速度按设置速度均衡行驶，并不得随意变换速度及停机，松铺系数根据试验段确定。正常摊铺温度应在 140-160℃之

间。另在上面层摊铺时纵横向接缝口订立 4cm 厚木条，保证接缝口顺直。

摊铺过程中对于道路上的井，在底层料进行摊铺前用钢板进行覆盖，以避免在摊铺过程中遇到窞井而抬升摊铺机，保证平整度。在摊铺细料前，把窞井抬至实际摊铺高程。窞井的抬法应根据底层料摊铺情况及细料摊铺厚度结合摊铺机摊铺时的路情况来调升，以保证窞井与路面的平整度，不致出现跳车情况。对于细料摊铺过后积聚在窞井上的粉料应用小铲子铲除，清扫干净。

对于路头的摊铺尽量避免人工作业，采用小型摊铺机摊铺，以保证平整度及混合料的均匀程度。

摊铺时对于平石边应略高于平石 3mm，至少保平，对于搭接在平石上的混合料用铲子铲除，推耙推齐，保持一条直线。

2.6.3.6 桥梁工程

本项目桥墩采用钻（冲）孔灌注桩桩基础，上部箱梁采用预制预应力砼小箱梁，桥面铺装、防撞护栏等采用现浇施工。主要的施工工艺为：岸边平整施工场地（桥墩位于河中或坡脚时，岸边搭设钢制固定式施工平台）→下部基础施工（钻孔灌注桩）→桥梁上部结构施工。

跨饮用水水源保护区的高架桥的施工设计方案：

（一）下部结构施工

1、基桩施工工序

①高架桥基础为机械钻孔灌注桩，主要工艺流程：桩位测量（测量基准和高程引测、测量桩位轴线）→埋设护筒（护筒质量及埋设质量检查）→钻机就位（校正桩位）→钻进成孔（泥浆管理）→一次清孔（校验孔深）→下钢筋笼（制作钢筋笼）→下导管（导管配备检查）→二次清孔（测量沉渣）→灌注混凝土→桩机移位。

②跨河桥梁施工

跨河桥梁施工工序为：平整施工场地，基础施工（钻孔或人工挖孔），桥梁上部构造施工。钻孔桩施工前，先放出墩台轮廓线，然后用机械平整场地，人工配合，以保证钻机置于平坦、稳固的地基上，同时做好水池及排水通道，防止施工时泥浆污染附近环境。场地平整完成后，精确放出桩位中心点，并测设出护桩。无地下水或少量地下水的情况下采用挖孔灌注桩。钻孔前挖好泥浆池，钻进过程

中经泥浆循环固壁，并在循环过程中将土石带入泥浆池进行砂石的沉淀，沉淀后的泥浆循环利用，并定期清理泥浆池，清出的沉淀物运至弃土场集中堆放。

2、桥台基础施工

①基坑开挖

基坑开挖采用机械和人工开挖相结合，基坑开挖形式采取斜坡式。开挖时控制边坡坡度，根据地质情况不同，开挖坡度为 1:0.75-1.0。开挖通过不同土质时，可选用不同坡度，但要留不小于 1.5m 的平台。基坑深度超过 5m 时要放缓坡度并加设平台。基坑顶做成 2%反坡，并设置截水沟，疏导水流，防止雨水或其它地表水汇集浸入基坑。

②桥台砼施工

基坑开挖完成后，于基底浇一层高标号水泥砂（至少与结构物砼同标号）浆铺底。铺底的目的是为了基底平整和封堵裂隙水。

桥台按基础、台身、台帽、侧墙的顺序分段浇注施工。桥台基底利用开挖基础底面作底模板，不另外设置。为保证桥台结构物外观质量，侧模板使用组合钢模。桥台侧模板间设置对拉拉杆。

桥台各施工分界面均应进行凿毛处理，以确保新老砼结合良好。桥台砼使用拌和站拌制，用罐车运输到场，输送泵泵送入模，使用插入式振捣器振捣密实。

3、墩柱施工

全桥各墩均采用定型钢模进行施工。

①模板加工

模板由专业生产厂家加工，经我方验收合格后方可投入使用。

②钢筋加工及安装

钢筋进场时应具备合格证书及材质证明，并按批随机抽样做钢筋对接接头和钢筋原材拉伸试验，检验合格后，经监理工程师批准方可使用。带肋钢筋应符合《钢筋混凝土用热轧钢筋》（GB1499—1991）的规定，光圆钢筋应符合《钢筋混凝土用热轧光圆钢筋》（GB13013—1991）的规定。

钢筋贮存于钢筋加工棚中，钢筋集中制作完成，I 级钢筋采用冷拉方法调直。钢筋加工完成后，分类摆放。所有钢筋准确按设计图安设，浇筑砼前用支承将钢筋固定牢固。

③模板安装

模板运输至墩位，采用吊车进行安装。桥墩圆柱模板使用高强螺栓固定，每 10m 处及模板顶设风揽将其与地面固定，周围悬挂安全网和施工平台，确保人员施工安全。

④ 砼浇筑

桥墩进场初期应进行砼的配合试配工作，并报送优选的砼配合比给监理工程师审批，选用具有和易性好、可泵性、早期强度高条件。墩柱砼的浇注利用 2 吊车配合吊斗施工。

⑤ 拌和

砼的拌和采用在拌和站集中拌和，利用罐车运输到墩位处。

⑥ 振捣

使用插入式振动器振捣密实，振捣时注意间距、时间、过漏振等情况，确保砼振捣密实。

(二) 上部构造施工

1、T 梁预制及安装

① 钢筋作业

钢筋在钢筋加工场地统一下料，用拖板车运输到谕旨场，在底板上绑扎成型，并确保钢筋焊接后保持同心和良好的焊接质量，足够的焊接长度。

T 梁预制时钢筋在钢筋加工间集中下料、弯曲，在底座上绑扎成型，预应力管道在钢筋基本绑扎成型后进行安装，预应管道位置应固定牢固，定位准确。

预应力管道安装必须严格定位，防止偏离设计线，并保持管道顺畅。锚下垫板必须与预应力钢束垂直，锚板中心应对准管道中心。

在钢筋绑扎的同时要考虑泄水孔的设置，泄水孔要严格按设计要求的规格和位置进行设置。

② 模板安装

侧模安装采用龙门架配合人工整片安装。侧模安装时对拉螺栓孔要对准就位，底、侧模接缝处一定要紧密牢固，并用密封条压紧填充严密，以避免 T 梁超宽、漏浆。全部安装完成后，用细棉线或经纬仪检查模板的顺直度，确保预制梁线形顺直，板面平整。

T 梁采用 4mm 钢板作为底模，侧模采用定型钢模板，角钢作肋。所有模板均要有足够的刚度，强度和稳定性，内侧光滑平整。接缝处要密牢固的防漏浆，跑模。施工前，在模板内均匀涂上脱模剂，以保证砼表面的光滑平整。

③ 砼作业

砼采用拌和站拌和，用罐车运输到现场，利用龙门架配合吊斗浇注砼，分层浇筑振捣。浇筑时从一端开始依次分层浇筑。使用插入式振捣器和附着式振捣器进行振捣，采用插入式振捣棒时不能碰触模板和预应力管道，以防止模板变形和管道偏位，施工过程中如发现管道偏位应及时调整。混凝土浇筑完成后，用木抹进行收浆避免局部出现龟裂，并进行拉毛，最后用草袋或土工布盖好进行养生，在养生期内要确保混凝土始终处于潮湿状态。在梁体砼浇筑过程中制作足够砼试件，采取与梁体同条件养生，并以该试件强度决定张拉、压浆及移梁时间。

④ 拆模

拆模时应先上后下，从两边向中间对称地卸掉螺栓。拆模过程中，要注意保护成品。拆模完毕，对大梁进行编号以做标识。

⑤ 张拉作业

施工前，根据张拉力和张拉工艺，选择适宜的张拉设备，并按规定进行标定。在张拉过程中，如出现异常情况，张拉设备进行重新标定。张拉时，砼强度不小于设计规定。

⑥ 孔道压浆

⑦ 封锚

⑧ 吊装

采用龙门架起吊，用炮车运输到桥上，再由双导梁式架桥机安装。安装时按照规定的吊装顺序进行，且梁中心线应严格对准中心线。并使支座受力良好。

⑨ 预制梁体安装

梁体安装前，应首先设置临时支座并安放好永久支座。在梁体安装过程中应派专人负责检查梁体安装就位时的平面位置、支座支撑情况、梁体倾斜度等各项指标，确保安装符合设计及规范要求。

梁体就位后，连接翼板湿接缝钢筋和端横隔梁钢筋，按设计顺序浇注湿接缝和横隔梁砼，待砼强度达到设计要求后，张拉墩顶负弯矩预应力钢束，然后由跨中向支点浇注剩余湿接缝砼，浇注完成后，拆除临时支座，完成体系转换。

2.6.3.7 绿化施工

①回填底部植土：以拌有基肥的土为树坑底部植土，使穴深与土球高度相符，尽量避免深度不符来回搬动。

②摆放苗木：将苗木土球放到穴内，土球较小的苗木应拆除包装材料再放穴内；土球较大的苗木，宜先放穴内，把生长势较好的一面朝外，竖直看齐后垫土固定土球，再剪除包装材料。行列树一般要求按从粗到细，从高到低进行排列。

③填土插实：在接触根部的地方应铺放一层没有拌肥的干净植土。填入好土至树穴的一半时，用木棍将土球四周的松土插实，然后继续用土填满种植沟并插实，使种植土均匀、密实地分布在土球的周围。

④淋定根水：立支架栽植后，必须在当天淋透定根水。每株乔木用长 3~5cm、尾径大于 4cm 的 4 根毛竹井型扶固。

边坡喷播植草施工：

(1) 工艺流程

清理坡面→部分边坡开横沟→喷播草籽→覆盖无纺布→施工期养护→缺陷责任期养护管理。

(2) 施工方法

1) 清理、整平坡面

一般用人工方法进行处理，清理坡面浮石、浮土及细小的沟壑等，并且做到处理后的坡面倾斜一致、平整、无大的石头突出与其它杂物存在。

2) 边坡开横沟

开沟工作采用人工进行，对象为边坡坡度较陡峭的部位。采用锄头或者洋镐（对土质较硬的边坡）沿着与坡度垂直的方向挖沟，间距以 30-50cm，深度以 15-30cm 为宜，视边坡坡度大小及土质情况而定，一般情况下，坡度越陡，土质越差，则间距和深度都越小。

(3) 喷播草籽

喷播草籽采用液压喷播技术，即“水力播种法”，应用机械动力，液压传递，将附有促进种子萌发小苗生长的种子附着剂（也称土壤改良剂）、纸浆纤维、复合肥料、保湿剂、草种和一定量的水，溶于喷播机内经过机械充分搅拌，形成均匀的混合液，进而通过高压泵的作用，将混合液高速均匀喷射在已经处理好的坡面上，附着在地表与土壤种子形成一个有机整体。

(4) 覆盖无纺布

在喷播表面层盖上无纺布，减少因强降水量造成对种子的冲刷，减少边坡表面水份的蒸发，改善种子的发芽、生长环境。

喷播完成后，及时用无纺布覆盖，覆盖无纺布时应从上至下覆盖，无纺布交界处应重叠 20-30cm 并用竹筷、铁丝等物将其固定在坡面上防止被风吹开。

(5) 施工期养护

养护管理采取如下管理步骤：

1) 苗期注意浇水，确保种子发芽、生长所需的水分液压喷播之后进入养护期，在天气晴朗、空气干燥时应及时浇水，以利种子发芽后有足够的水份保证其生长发育的需要。浇水时，以雾状喷淋为最适，避免因水流冲击致使种子移位而导致的分布不均匀现象。

2) 适时揭开无纺布，保证草苗生长正常

当边坡草坪草长至 3-5cm 时，揭开无纺布以练苗，使之适应环境条件。过早揭无纺布，草苗稚嫩，经不起阳光暴晒等恶劣气候条件；过晚揭无纺布，则草苗较长，顶住无纺布，影响生长。揭无纺布最好在阴天进行；晴天时应在下午 4 点之后揭无纺布。

3) 适度施肥，使用复合肥，提供草坪生长所需养分在草坪长至 8-10cm 时喷施液肥一次（施肥量一般为 $5\text{g}/\text{m}^2$ ），补充所需养分，肥料以多元复合肥为主，氢肥稍加重；以后施肥视具体情况而定。

4) 定时针对性地喷洒农药，定期清除杂草

做好病虫害防治，及早予以防治，防治采用“治早、治小、治了”的原则，及时足量施用高效低毒农药。

5) 根据成坪覆盖率，及时缺陷修复

按设计要求，检验、测算成坪后的草坪履盖率。根据实际缺损苗现象，对缺损苗地段及时进行修整补喷、缺陷修复。

2.6.3.8 管线工程施工

施工顺序为：沟槽开挖，地基处理，管基施工，管道安装及包封，管沟回填等施工顺序进行管道施工。施工前，首先进行现有地下管线调查，明确各类型管线的位置、高程，同时检查设计提供的新建与现状市政管道接口的位置和高程

是否正确，然后根据现况地下管线的位置和分布情况的调查，计算各控制点管道基础高程；场内道路采用换填进行施工雨水管线开挖。采用机械开挖沟槽时，当挖至距设计高程 30cm 左右后采用人工开挖，严禁超挖。

2.6.3.9 拆迁工程

根据《省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建工程两阶段初步设计》，项目需拆迁各类建筑共计约 17380m²，其中砖混结构 12523.9m²、砖瓦结构 2151.1m²、简易棚房 2705.0m²。拆迁电力、通信管线 116841m，其中电力线 55150m、电讯线 61691m。拆迁建筑物表、拆迁电力、通信及其它管线表、拆迁交安设施表、拆迁波形护栏表详见下表。

项目拟采取产权调换安置方式及货币补偿方式相结合的形式进行补偿，同时，业主承诺将严格按照、《广东省交通基础设施建设征地拆迁补偿实施办法》（粤府办〔2003〕46 号文件）进行本工程的拆迁安置工作。

表 2.6.3-1 拆迁建筑物表

序号	桩号			长度(米)	所属地	建筑物种类						备注	
						砖瓦房	砼框架房	简易棚房	坟	围墙	垃圾回收站		村碑石头
						(平方米)	(平方米)	(平方米)	(座)	(米)	(座)		(个)
1	K0+000	~	K1+000	1000									
2	K1+000	~	K2+000	1000									
3	K2+000	~	K3+000	1000									
4	K3+000	~	K4+000	1000		435.2		366.8				2.0	
5	K4+000	~	K5+000	1000		192.0		90.3				1.0	
6	K5+000	~	K6+000	1000		163.7	1281.1	424.5		54.3		1.0	
7	K6+000	~	K7+000	1000		230.7		362.0			1.0		
8	K7+000	~	K8+000	1000				41.5					
9	K8+000	~	K9+000	1000		26.4						1.0	
10	K9+000	~	K10+000	1000		349.8		48.9				2.0	
11	K10+000	~	K11+000	1000								1.0	
12	K11+000	~	K12+000	1000									
13	K12+000	~	K13+000	1000						35.0		2.0	
14	K13+000	~	K14+000	1000		43.4	541.1	83.4		78.0			
15	K14+000	~	K15+000	1000		93.0						1.0	
16	K15+000	~	K16+000	1000									

序号	桩号			长度(米)	所属地	建筑物种类						备注	
						砖瓦房	砼框架房	简易棚房	坟	围墙	垃圾回收站		村碑石头
						(平方米)	(平方米)	(平方米)	(座)	(米)	(座)		(个)
17	K16+000	~	K17+000	1000			402.6	213.9				1.0	
18	K17+000	~	K18+000	1000				48.0					
19	K18+000	~	K19+000	1000				220.7		164.8			
20	K19+000	~	K20+000	1000				187.2					
21	K20+000	~	K21+000	1000		154.4		268.3	15.0				
22	K21+000	~	K22+000	1000									
23	K22+000	~	K23+000	1000			2442.1	271.2		195.1			
24	K23+000	~	K23+860	860		462.5	7857.0	78.4		45.0		1.0	
推荐 K 线合计				23860		2151.1	12523.9	2705.0	15.0	572.2	1.0	13.0	

表 2.6.3-2 拆迁电力、通信及其它管线表

序号	桩号			长度 米	所属地	改迁种类及数量										备注		
						拆迁电力					拆迁电讯						国防光 缆(米)	
						低压电 杆(根)	低压电 线(米)	高压电 杆(根)	高压电 (座)	高压电 线(米)	变压器 (台)	电讯杆 (根)	地上电 讯线 (米)	地下电讯 线(米)	检查井 (个)			信号箱 (个)
1	2			3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
2	K0+000	~	K1+000	1000		39	4640	8	13	6090	1	26	3000	1800	11	3		

序号	桩号			长度 米	所属地	改迁种类及数量											备注	
						拆迁电力						拆迁电讯				国防光 缆(米)		
						低压电 杆(根)	低压电 线(米)	高压电 杆(根)	高压电 (座)	高压电 线(米)	变压器 (台)	电讯杆 (根)	地上电 讯线 (米)	地下电讯 线(米)	检查井 (个)			信号箱 (个)
3	K1+000	~	K2+000	1000		29	3520	8	11	6000	2	13	1380	1620	10	3		
4	K2+000	~	K3+000	1000		6	750	7	9	5880	1			3000	19	3		
5	K3+000	~	K4+000	1000		23	2760	9	1	840	1	3	270	2730	17	4		
6	K4+000	~	K5+000	1000		24	2880				1	4	360	2640	17	2		
7	K5+000	~	K6+000	1000		33	3960	22	4	2640	1	21	2340	660	4	2		
8	K6+000	~	K7+000	1000		4	440	13	3	1590	1	5	420	2580	16			
9	K7+000	~	K8+000	1000		11	1360	30	6	3600	1	4	360	2640	17	1		
10	K8+000	~	K9+000	1000				21	4	2460	1	8	780	2220	14	1		
11	K9+000	~	K10+000	1000		8	940					16	1740	1260	8	2		
12	K10+000	~	K11+000	1000		1	160	2		180	1	14	1500	2250	14	1		
13	K11+000	~	K12+000	1000								21	2400	1800	11	1		
14	K12+000	~	K13+000	1000		4	480					9	930	2535	16	1		
15	K13+000	~	K14+000	1000		27	3280					20	2220	1890	12	4		
16	K14+000	~	K15+000	1000		4	440	6	1	660	1	7	750	2625	16	2		
17	K15+000	~	K16+000	1000				3	1	300	1	10	1080	2460	15	2		
18	K16+000	~	K17+000	1000		4	480	30	6	3540	1	25	2880	696	4	1		
19	K17+000	~	K18+000	1000				1		150		7	690	2310	14	1		

序号	桩号			长度 米	所属地	改迁种类及数量											备注
						拆迁电力						拆迁电讯				国防光 缆(米)	
						低压电 杆(根)	低压电 线(米)	高压电 杆(根)	高压电 (座)	高压电 线(米)	变压器 (台)	电讯杆 (根)	地上电 讯线 (米)	地下电讯 线(米)	检查井 (个)		
20	K18+000	~	K19+000	1000		5	560	5	1	540		21	2400	1800	11	1	
21	K19+000	~	K20+000	1000				7	2	840	1	6	540				
22	K20+000	~	K21+000	1000				1		120							
23	K21+000	~	K22+000	1000				1		120		2	120				
24	K22+000	~	K23+000	1000		1	160	3	1	360		3	180				
25	K23+000	~	K23+860	860		17	2000	6	1	720	1	2	150				
推荐 K 线合计				22860		201	24170	173	51	30540	15	217	23490	37716	236	32	

表 2.6.3-3 拆迁交安设施表

序号	桩号			长度(米)	所属地	交安设施类										备注
						路灯	治安监控 杆	交通信号灯 及电子警察 监控	爆闪灯	广告、宣 传牌	示警桩	里程碑	波形护 栏	悬臂标志 牌	单柱标志 牌	
						(盏)	(个)	(个)	(个)	(块)	(根)	(个)	(米)	(个)	(个)	
1	K0+000	~	K1+000	1000		45	2		2		24	1				
2	K1+000	~	K2+000	1000		53	4		2		40	1				
3	K2+000	~	K3+000	1000		50	4		2		36	1				
4	K3+000	~	K4+000	1000		29	2	6	5	2	48	1	详见其 他表格	7	7	
5	K4+000	~	K5+000	1000		31			2	6	28	1		1	11	

序号	桩号		长度(米)	所属地	交安设施类										备注
					路灯	治安监控杆	交通信号灯及电子警察监控	爆闪灯	广告、宣传牌	示警桩	里程碑	波形护栏	悬臂标志牌	单柱标志牌	
					(盏)	(个)	(个)	(个)	(块)	(根)	(个)	(米)	(个)	(个)	
6	K5+000	~ K6+000	1000		31	2		4	3	32	1		4	8	
7	K6+000	~ K7+000	1000		1					20	1		1	8	
8	K7+000	~ K8+000	1000		5	1	2	2		20	1			3	
9	K8+000	~ K9+000	1000		16	1		2	5	24	1		4	4	
10	K9+000	~ K10+000	1000		24	1		5	6	16	1		2	11	
11	K10+000	~ K11+000	1000		5			2		8	1			5	
12	K11+000	~ K12+000	1000		5	1	2	4	1	12	1		3	7	
13	K12+000	~ K13+000	1000			2		2	3	28	1		1	7	
14	K13+000	~ K14+000	1000		11	2	1	6	2	32	1		4	9	
15	K14+000	~ K15+000	1000		2	2	1	4	2	20	1		2	5	
16	K15+000	~ K16+000	1000		3	2		4	2	16	1		2	4	
17	K16+000	~ K17+000	1000		8	3		5	2	28	1		2	9	
18	K17+000	~ K18+000	1000					2	1	20	1			2	
19	K18+000	~ K19+000	1000			1		2	3	32	1		2	10	
20	K19+000	~ K20+000	1000		11										
21	K20+000	~ K21+000	1000												
22	K21+000	~ K22+000	1000												

序号	桩号			长度(米)	所属地	交安设施类								备注		
						路灯	治安监控杆	交通信号灯及电子警察监控	爆闪灯	广告、宣传牌	示警桩	里程碑	波形护栏		悬臂标志牌	单柱标志牌
						(盏)	(个)	(个)	(个)	(块)	(根)	(个)	(米)		(个)	(个)
23	K22+000	~	K23+000	1000												
24	K23+000	~	K23+860	860		1				16			3	3		
推荐 K 线合计				23860		330	31	12	57	38	500	19		38	113	

表 2.6.3-4 拆迁波形护栏表

序号	桩号			长度(米)	位置		处理方案	序号	桩号			长度(米)	位置		处理方案	序号	桩号			长度(米)	位置		处理方案
					左侧	右侧							左侧	右侧							左侧	右侧	
1	K3+742	~	K3+818	76		√	拆除	27	K15+346	~	K15+390	44		√	加高利用	53	K11+323	~	K11+528	205	√		拆除
2	K3+843	~	K4+484	641		√	拆除	28	K15+400	~	K15+444	44		√	加高利用	54	K11+545	~	K11+619	74	√		拆除
3	K4+506	~	K4+840	334		√	拆除	29	K16+113	~	K16+137	24		√	拆除	55	K11+643	~	K12+110	467	√		拆除
4	K5+806	~	K5+866	60		√	拆除	30	K16+198	~	K16+262	64		√	拆除	56	K12+215	~	K12+371	156	√		拆除
5	K5+866	~	K5+926	60		√	加高利用	31	K17+023	~	K17+155	132		√	拆除	57	K12+597	~	K12+757	160	√		拆除
6	K6+012	~	K6+060	48		√	加高利用	32	K17+272	~	K17+428	156		√	拆除	58	K13+529	~	K13+617	88	√		拆除
7	K6+063	~	K6+231	168		√	加高利用	33	K17+456	~	K17+532	76		√	拆除	59	K14+488	~	K14+704	216	√		拆除
8	K6+554	~	K6+810	256		√	拆除	34	K17+864	~	K18+076	212		√	拆除	60	K14+782	~	K14+906	124	√		拆除

序号	桩号		长度 (米)	位置		处理方 案	序号	桩号			长度 (米)	位置		处理方 案	序号	桩号			长度 (米)	位置		处理方 案	
				左侧	右侧							左侧	右侧							左侧	右侧		
9	K7+187	~ K7+598	411		√	拆除	35	K18+307	~	K18+507	200		√	拆除	61	K15+402	~	K15+442	40	√		拆除	
10	K7+797	~ K7+914	117		√	拆除	36	K3+520	~	K3+693	173	√		拆除	62	K15+592	~	K15+688	96	√		拆除	
11	K8+114	~ K8+635	521		√	拆除	37	K4+795	~	K4+825	30	√		拆除	63	K17+002	~	K17+126	124	√		拆除	
12	K11+323	~ K11+435	112		√	加高利用	38	K5+474	~	K5+627	153	√		拆除	64	K17+234	~	K17+382	148	√		拆除	
13	K11+606	~ K11+619	13		√	加高利用	39	K5+782	~	K5+906	124	√		拆除	65	K17+493	~	K17+525	32	√		拆除	
14	K11+643	~ K11+720	77		√	加高利用	40	K5+920	~	K6+115	195	√		拆除	66	K17+624	~	K17+784	160	√		拆除	
15	K11+741	~ K12+181	440		√	加高利用	41	K6+237	~	K6+441	204	√		拆除	67	K17+808	~	K18+078	270	√		拆除	
16	K12+382	~ K12+535	153		√	加高利用	42	K6+450	~	K6+502	52	√		拆除	68	K18+292	~	K18+649	357	√		拆除	
17	K12+568	~ K12+776	208		√	加高利用	43	K6+507	~	K6+512	5	√		拆除									
18	K12+890	~ K12+934	44		√	加高利用	44	K6+616	~	K6+635	19	√		拆除									
19	K13+738	~ K13+779	41		√	拆除	45	K7+125	~	K7+213	88	√		拆除									
20	K13+790	~ K13+841	51		√	拆除	46	K7+558	~	K7+650	92	√		拆除									
21	K13+888	~ K14+008	120		√	拆除	47	K8+160	~	K8+710	550	√		拆除									
22	K14+492	~ K14+590	98		√	拆除	48	K9+905	~	K10+515	610	√		拆除									

序号	桩号		长度 (米)	位置		处理方 案	序号	桩号		长度 (米)	位置		处理方 案	序号	桩号		长度 (米)	位置		处理方 案	
				左侧	右侧						左侧	右侧						左侧	右侧		
23	K14+59 0	~	K14+70 8	118		√	加高利 用	49	K10+63 2	~	K10+74 4	112	√		拆除						
24	K14+75 7	~	K14+91 1	154		√	加高利 用	50	K10+95 5	~	K10+98 8	33	√		拆除						
25	K15+16 8		K15+26 0	92		√	拆除	51	K11+03 2		K11+07 2	40	√		拆除						
26	K15+27 8		K15+33 9	61		√	拆除	52	K11+20 2		K11+25 0	48	√		拆除						
	小计		4474									3480						2717			
推荐 K 线合计				拆除 (m) :	8988	加高利用 (m) :	1683														

2.6.4 实施计划及工期安排

2.6.4.1 实施计划

科学、合理的施工组织管理是项目实施成功的关键因素。项目的实施由项目业主统筹安排，项目业主应在开工前做好征地拆迁、安置、协调工作；坚持工序管理，避免大面积返工；坚持对隐蔽工程进行过程检查；注意保护好已完成项目；注意竣工验收，对工程质量进行评定。项目实施时在国内进行公开招标，选择具有相应施工、监理资质的单位具体实施。

2.6.4.2 工期安排

根据项目规模、工程特点及前期筹备情况，初步计划工程于 2025 年 11 月开工建设，2027 年 12 月底建成通车，工期 2 年。具体安排如下：

2025 年 11 月~2027 年 3 月，完成路基工程工作；

2026 年 12 月~2027 年 7 月，完成路面工程工作；

2025 年 11 月~2027 年 5 月，完成桥梁工程；

2026 年 1 月~2027 年 3 月，完成涵洞工程、通道工程；

2026 年 10 月~2027 年 11 月，完成交通工程及沿线设施工作；

2027 年 1 月~2027 年 5 月，完成其他工程；

2027 年 2 月~2027 年 11 月，完成环境保护与景观工程。

2.6.5 筑路材料

本项目砂、石、土料沿线均有分布。土料可利用挖方路段开挖土方；砂、石料沿线较为丰富，但分布不均，经就地调运可满足公路建设对天然筑路材料之需要。其中，大南山石场、友谊石场规模较大，储量丰富；项目区位于龙江流域，河砂储量较大，目前沿江两岸多为小型砂场，水陆交通方便。

1、石、砂料场

(1) 陈西沙石场

陈西沙石场位于桩号 K0+220 上路距离 5km 处，该料场生产花岗岩，各种规格齐全，生产规模大，储量丰富、石质坚硬，可满足本项目工程所需。抗压强度 54Mpa，磨耗率 26.5%，压碎值 19.8%，磨光值 44%，与沥青的粘附性等级为 3.5，可生产各种规格的片块石、碎石。

(2) 杨妈顺石场

杨妈顺石场位于桩号 K0+340 上路距离 8km 处，该料场生产灰绿岩，各种规格齐全，生产规模大，储量丰富、石质坚硬可满足本项目工程所需。吸水率 0.76%，压碎值 9.8%，与沥青的粘附性等级为 4，可生产各种规格的片块石、碎石。

（3）象湖郑俊生石场

象湖郑俊生石场位于桩号 K2+720 上路距离 5km 处，该料场生产花岗岩，各种规格齐全，生产规模大，储量丰富、石质坚硬，可满足本项目工程所需。可生产各种规格的片块石、碎石。

（4）玉盛砂石头料场

玉盛砂石头料场位于桩号 K0+000 上路距离 4km 处，砂、砂砾干净无杂质，级配较好，可满足本项目工程所需。细度模数 2.5，小于 0.075 部分含量 2.1%，材料主要为中砂。

2、水泥

惠来县水泥供应充足，常规各种标号水泥均可买到，且交通网络发达，运输方便，可满足本项目要求。鱼峰水泥厂位于桩号 K23+860 上路距离 5km 处，主营生产、销售水泥混凝土。

3、水、电

项目区沿线水系发育，河渠较多，工程用水可直接从沿线河渠取用。

项目区沿线电网密布，各地方电力供应充足，工程用电较为方便，可与地方电力部门协商解决。施工前应提前与电力部门进行协调，落实工程用电，保证工程进度。

4、钢材、木材

本项目所需的木材、钢材和水泥原则上按市场价在市场上统一购买。为保证材料的品质，业主可根据市场情况，选择信誉好、质量可靠的生产厂家和厂商，采取订购的方式购买，亦可采用招标方式进行购买。冠隆生钢材厂位于桩号 K0+000 上路距离 9km 处，主营生产、销售工程钢材。

5、运输条件

项目区域内综合路网较为发达，主要有沈海高速、国道 G228 线、现状省道 S337 线、县道 X103 线等，线位附近尚有大量地方市政道路，总体而言，项目区域内运输条件良好。

6、道路条件

省道 S337 线是惠来溪西、侨园、葵潭三个镇区交通往来的干线道路，与周边的揭普惠高速、沈海高速、国道 G228 线、国道 G324 线、省道 S337 线、县道 X103 线等组成路网，主要功能是对外交通和集散功能，是集散本地区交通和疏导过境车流的快捷通道。本项目的运输条件良好。

2.6.6 工程占地

1、永久占地

根据《省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建工程两阶段初步设计》，拟建项目沿线经过惠来县溪西镇、侨园镇、葵潭镇以及西慰村、双洋村、塘田村、深土村、陇美村、土角寮村等村镇，属于省道一级公路改扩建工程，需永久性占用土地。项目全线永久性占地 97.35hm²（包含桥梁工程、弃土场），平均用地 4.0801hm²/km。土地占用类型包括耕地、园地、林地、草地、城镇住宅用地、农村宅基地、商业服务用地、工业用地、交通运输用地等，没有占用基本农田保护区。本项目永久占用土地情况见表 2.6.6-1。

2、临时占地

拟建项目临时占地 9.13hm²，包括施工便道、施工驻地、施工堆料场地等。本项目临时占用土地情况见表 2.6.6-1。

表 2.6.6-1 项目占地情况 单位：hm²

分区	合计	占地类型										占地性质	
		水田	水浇地	旱地	其他园地	其他林地	其他草地	设施农用地	城镇村道路用地	农村宅基地	空闲地	永久占地	临时占地
路基工程区	93.67	6.12	0.44	0.72	32.46	4.15	1.76	4.07	32.57	11.15	0.23	93.67	0.00
桥梁工程区	0.83						0.71		0.12			0.83	0.00
施工临时区	9.13					4.93	4.2					0.00	9.13
弃渣场区	2.85					2.85						2.85	0.00
合计	106.48	6.12	0.44	0.72	32.46	11.93	6.67	4.07	32.69	11.15	0.23	97.35	9.13

2.6.7 土石方平衡

1、表土剥离与回覆

根据主体设计资料，本项目共计剥离表土面积 228215.10m²，剥离表土厚度为 0.3m，共计剥离土方量为 68464.50m³。表土在项目弃渣场内单独堆存，其中 2.45 万 m³ 用于景观绿化布设时的绿化覆土，余下表土 4.40 万 m³ 用于弃渣场的后期复绿。

2、一般土石方平衡

(1) 总挖方

工程挖方包括旧路破除、路基开挖、路基排水开挖、弃土场排水防护开挖、施工便道开挖等，总挖方 97.68 万 m³（包含表土 6.85 万 m³）。其中：

①旧路破除开挖：根据设计资料，新旧路基拼接工程需对旧路基进行开挖，经统计共计开挖破除旧路产生土石方约 9.64 万 m³。其中破除路面产生的渣土调配至场地内再生利用。

②一般路基开挖：本项目一般路基工程共需开挖土石方约 50.50 万 m³。

③低填浅挖路基开挖：受地形、地貌等条件的制约，部分路段路基填土高度较低，有部分路段为零填挖。鉴于该区域降雨量较大，地势低洼处长期或临时积水，为保证路面不处于潮湿甚至过湿状态，对于路堤高度或挖方深度小于路面厚度与路床厚度之和，地基天然压实度达不到要求时，对天然地基进行超挖回填，共计地基处理面积 182636.90m²，平均开挖深度 0.85m，经统计开挖天然地基土方量约 15.76 万 m³（已扣除特殊路基处理部分的挖方）。

④特殊路基处理开挖：根据主体设计资料，项目部分路段占地涉及水田与鱼塘，原状表面土层为软土或淤泥，需通过换填或者抛石挤淤的方式进行处理，经统计特殊路基处理面积约 50438.30m²，共计清理软土共计 5.56 万 m³。

⑤管线及排水沟槽开挖：项目共计新增布设排水工程全长约 39921.50m，布设排水沟规格为 0.8m×0.8m，另外沿线均设计有照明系统，经统计开挖土方约 5.37 万 m³。

⑥桥涵台背挖填：本项目设计桥涵结构与路基衔接处需进行挖填施工，共计开挖土石方约 0.72 万 m³。

⑦弃土场排水防护开挖：本项目布设弃土场 1 处，位 K19+120 左侧，利用弃土场之前需进行排水防护工程的布设，共需进行开挖土方 0.01 万 m³。

⑧施工便道开挖：项目布设施工临时便道共计 4000m，布设便道时需进行场地平整，开挖土方约 1.68 万 m³。

⑨构筑物拆除：项目开工时需对沿线构筑物进行拆除，共计产生土石方约 1.50 万 m³。

⑩表土剥离：项目前期共计剥离表土 6.85 万 m³。

⑪围堰拆除：项目桥梁工程中水下施工需要堆砌土袋围堰，施工完成后对围堰进行拆除，共计土方量 0.09 万 m³。

(2) 总填方

工程填方包括基回填、低填浅挖路基回填、绿化覆土等，共计回填方 97.52 万 m³（包含表土 2.45 万 m³），其中：

①一般路基回填：项目一般路基工程共需回填土石方约 68.00 万 m³，其中包含土方 28.97 万 m³，石方 39.03 万 m³。回填土石方中，就地随挖随填数量约 20.39 万 m³，项目内部跨施工段调运约 39.85 万 m³，其余 7.76 万 m³ 通过商购土方解决。

②低填浅挖路基回填：项目低填浅挖路基工程中回填土石方量共计 19.51 万 m³，其中包含碎石 7.3 万 m³，粗粒土 12.19 万 m³，回填材料通过商购解决。

③特殊路基处理回填：项目换填路基共计需要石方量约 6.44 万 m³，其中 0.35 万 m³ 为碎石屑通过商购解决，其余 6.06 万 m³ 利用一般路基开挖产生的石方解决。

④涵洞台背回填：项目设计桥涵结构与路基衔接处需进行挖填施工，共计回填土石方约 4.45 万 m³，回填土方通过商购解决。

⑤绿化覆土：项目共计布设景观绿化面积约 81617m²，需绿化覆土平均厚度约 0.3m，共计所需绿化覆土量约 2.45 万 m³，绿化覆土通过调运弃土场内的前期表土进行回覆。

⑥施工便道回填：项目布设施工临时便道共计 4000m，布设便道时需进行场地平整，回填土方约 1.12 万 m³，回填土方均通过内部随挖随填解决。

⑦围堰堆砌：项目桥梁工程中水下施工需要堆砌土袋围堰，共计土方量 0.09 万 m³，围堰用土来源于一般路基开挖的土方。

⑧弃土场回填：弃土场排水防护开挖完成后就地回填土方 0.01 万 m³。

3、土石方汇总

综上所述，本工程建设期间产生总挖填方量 199.57 万 m³；其中挖方 97.68 万 m³（表土剥离 6.85 万 m³，一般土方 90.83 万 m³）；填方 102.07 万 m³（表土回覆 2.45 万 m³，一般土方 99.62 万 m³）；借方 32.07 万 m³；余 27.68 万 m³，运至弃土场。

根据项目建设情况，本项目于 K19+120 左侧布设弃土场 1 处，占地面积 28517.45m²，可接纳项目产生土方 30 万 m³，弃土接纳完成后场地将进行复绿。经调查分析弃土场满足本项目弃土要求。

2.6.8 临时工程

拟建项目临时占地 9.13hm²，包括施工便道、施工驻地、施工堆料场地。

2.7 工程环境影响分析及环境污染源强分析

2.7.1 工程环境影响分析

本项目属典型的非污染生态影响类建设项目。工程的设计、建设及运行过程中均会对环境产生不同性质和不同程度的影响，以下就工程对环境的作用因素与影响进行识别和分析，并对项目环境污染的源强进行估算。根据公路建设项目的特点，拟建项目对环境的影响范围、程度与工程所处的进行阶段紧密相关，不同的工程行为对环境各要素的影响是不同的。根据工程项目的进展程序，环境影响可分为项目设计期、施工期和运营期三个阶段。

2.7.1.1 设计期

本项目设计期对环境的影响分析见表 2.7.1-1。

表2.7.1-1 设计期环境影响分析一览表

环境要素	主要影响因素	环境影响
选址、选线	路线走向、临时占地选择	1、改变了项目所在地原有声环境功能区的类别； 2、周边环境受汽车尾气的影响明显加重；3、涉及到农田、林地、草地等土地类型的永久侵占，减少植被覆盖度，减少生物量； 4、影响河流水文、农田灌溉水利设施以及两侧居民的通行。
土方工程	土方平衡	工程临时弃土占用土地资源，改变土地原有的使用功能。合理设计公路纵断面，尽量做到填方和挖方平衡，可以减少工程取土量和弃土量，减少生态及固体废物方面的环境影响。

2.7.1.2 施工期环境影响分析

公路工程实施路基、桥梁、涵洞，沿线将设置临时工程、施工便道、施工场地等，需要一定数量的临时用地，加大水土流失强度，施工过程产生的噪声、废

水、施工固废等将影响沿线环境保护目标，具体见下表。

表 2.7.1-2 施工期主要环境影响因素识别

环境要素	产污环节	环境影响	影响性质
生态环境	永久占地	工程永久占地破坏植被，造成原有生物量的损失。	短期可逆不利
	临时占地	临时占地破坏地表，将增加水土流失量，并造成植被的损失。	
	施工活动	路基开挖活动地表开挖、建材堆放和施工人员活动对植被和景观产生破坏，桥梁施工影响生态空间管控区域水质及水生生物的栖息地。	
声环境	施工机械	施工机械噪声对作业场地附近声环境敏感点的影响。	短期可逆不利
	运输车辆	运输车辆在行驶过程中对沿线敏感点的噪声影响。	
水环境	桥梁施工	跨河桥梁建设施工工艺不当或施工管理不到位，产生的施工泥渣、机械漏油、施工物料和化学品受雨水冲刷入河等情况将影响水质。	短期可逆不利
	施工场地	施工机械跑、冒、滴、漏及露天机械受雨水冲刷后产生的油污水、泥浆水污染。	
	施工驻地生活	施工生活污水若不妥善处理，可能影响周边水环境水质。	
环境空气	物料装运、堆放	粉状物料的装卸、运输、堆放过程中有大量粉尘散逸到周围大气中。	短期可逆不利
	车辆行驶	施工运输车辆在施工便道上行驶导致的扬尘；拆迁过程也会产生较多的扬尘。	
	沥青烟气	沥青铺设过程中产生的沥青烟气中含有 THC、TSP、BaP 等会散逸到周围大气中。	
固体废物	施工废渣/建筑垃圾	施工过程会产生施工废渣和土方，工程拆迁会产生建筑垃圾等，弃渣堆放会引起局部水土流失。	短期可逆不利
	生活垃圾	施工驻地生活垃圾污染环境。	

(1) 水环境影响因素

①施工机械跑、冒、滴、漏的污油和（或）露天施工机械被雨水等冲刷后产生一定量的油污水、泥浆水对附近水体的影响。

②现场施工驻地项目部产生的生活污水、生活垃圾受雨水冲刷流入附近水体影响水质。

③道路路基填挖等施工产生的泥渣，施工物料和化学品受雨水冲刷流入河中，会影响附近水体的水质。

④桥梁施工、改沟工程对河流水体影响。

(2) 环境空气影响因素

①路基施工中由于挖取土、填方、推土及搬运泥土和水泥、石灰、砂石等的

装卸、运输、拌合以及碎石加工过程中有大量尘埃散逸到环境空气中，同时，道路施工时运送物料的汽车运行，物料堆放期间由于风吹等都会引起扬尘污染，尤其是在风速较大或装卸、汽车行驶速度较快的情况下，粉尘、TSP 的污染尤为突出。

②运送施工材料、设施的车辆，内燃机等施工机械的运行时排放出的污染物也可能对空气造成一定的污染。

③沥青铺设过程中产生的沥青烟气中含有 THC、酚和苯并[a]芘等，散逸到周围大气中，可能对空气造成一定的污染。

(3) 噪声影响因素

项目施工期间，使用的作业机械类型较多，如路基处理时有钻孔机械、真空压力泵等；路基填筑时有推土机、压路机、平地机、装载机等；施工时有卷扬机、推土机、压路机等；路面施工时有铲运机、平地机、压路机、沥青砼摊铺机等，同时由于运输工具频繁行驶产生施工噪声。调查资料显示，各类机械运行时在距声源 5m 处的噪声值在 70—110dB(A)。上述影响均属短期影响，待施工结束后可完全恢复。

(4) 生态环境影响因素

①施工期间管线铺设、拆除绿化带、路面填挖石方将使沿线的植被遭到一定程度的破坏，植被覆盖率降低；

②工程在取土、填土后裸露表面被雨水冲刷后易造成水土流失，进而降低土壤肥力。

③挖、填工程会破坏当地的植被，影响景观。

④施工期间的噪声、灯光、人员活动等都会对沿线的野生动物造成一定的扰动。

⑤施工期对生态保护红线的影响。

(5) 固体废物影响

①项目施工驻地项目部产生的生活垃圾，不及时清理会产生恶臭，受雨水冲刷流入附近水体会影响水质。

②项目施工过程会产生施工废渣和土方，工程拆迁会产生建筑垃圾等，弃渣堆放，不及时清理，会引起局部水土流失。

2.7.1.3 运营期

运营过程产生的噪声、废水、施工固废等将影响沿线环境保护目标，具体见下表。

表2.7.1-3 运营期主要环境影响因素识别

环境要素	影响因素	环境影响	影响性质
生态环境	动物阻隔	本项目评价范围内无大型野生动物，可能对小型动物的出行造成阻隔。	长期不利不可逆
声环境	交通噪声	交通噪声影响沿线声环境保护目标，干扰居民正常的生产和生活、学习。	长期不利不可逆
地表水环境	桥面、路面径流、危险品运输事故	降雨冲刷路面产生的地表径流汇入地表水体，造成水体污染；化学危险品事故泄漏，会污染地表水质，事故概率很低，但危害大。	长期不利不可逆
大气环境	汽车尾气	汽车尾气的排放对沿线空气质量造成影响。	长期不利不可逆
环境风险	交通运输事故风险	道路上行驶的车辆发生事故后可能对周围环境产生影响，危险品运输车辆事故泄漏污染水体。	长期不利不可逆

(1) 水环境影响因素

- ①降雨冲刷路面产生的地表径流汇入地表水体，对其产生一定影响；
- ②装载有毒、有害危险品的车辆因交通事故或其他原因发生化学危险品事故泄漏，从而污染地表水体；
- ③桥梁建设对河流原有水文情势会产生影响。

(2) 环境空气影响因素

- ①机动车尾气排放的污染物，会对沿线空气质量造成一定的影响；
- ②道路上行驶汽车的轮胎接触路面而使路面积尘扬起，产生二次扬尘污染；
- ③运送散装物料时，如水泥、沙土等由于洒落、风吹而使物料产生扬尘污染。

(3) 噪声影响因素

机动车排气、引擎运转、车轮与地面的摩擦等原因产生的噪声，对沿线两侧居民会产生不同程度的噪声污染影响。

(4) 生态环境影响因素

①随着车流量的增加，汽车排放的尾气含有多种污染物，如 CO、NO₂ 和石油类物质等，会污染大气、土壤，直接或间接污染自然植被。

②各种影响自然水体水质变化的因素在使水质恶化的同时也影响到水生生物。

态系统。危险品运输风险的存在，使营运后区域生态环境质量受到一定的潜在威胁，例如因危险品运输车辆发生交通事故而导致有毒、有害危险品泄漏进入自然水体，可能引起水质的局部污染，危及水生生物的生存。

③由于局部工程防护稳定和植被恢复均需一定的时间，水土流失在工程营运初期可能存在。

2.7.3 污染源强分析

2.7.3.1 施工期

一、噪声污染源强

公路建设施工期的主要噪声源来自施工机械和车辆运输，一般具有高噪声、无规则等特点，会对沿线两侧居民正常生活产生影响。其中施工机械主要有打桩机、挖掘机、推土机、装载机、压路机等，运输车辆包括各种卡车、自卸车。根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）附录 D，常见的施工设备噪声源强见下表。

表 2.7.3-1 常见施工设备噪声源不同距离声压级单位：db (A)

施工阶段	施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m
土方阶段	液压挖掘机	82-90	78-86
	电动挖掘机	80-86	75-83
	推土机	83-88	80-85
	轮式装载机	90-95	85-91
	重型运输车	82-90	78-86
基础阶段	静力压桩机	70-75	68-73
	打桩机	100-110	95-105
	空压机	88-93	83-88
	风镐	88-92	83-88
结构阶段	混凝土振捣器	80-88	75-84
	混凝土输送泵	88-95	84-90
	商砼搅拌车	85-90	82-84
	各类压路机	80-90	76-86
各施工阶段	移动式发电机	95-102	90-98

二、环境空气污染源强

施工期环境大气污染源主要为扬尘污染、施工机械废气和沥青烟气。

1、扬尘

①道路运输扬尘

施工期施工运输车辆的往来将产生道路二次扬尘污染。根据类似施工现场汽车运输引起的扬尘现场监测结果（等级公路施工），灰土运输车辆下风向 50m

处 TSP 的浓度为 11.7mg/m³；下风向 100m 处 TSP 的浓度为 19.7mg/m³；下风向 150m 处 TSP 的浓度为 5.0mg/m³。

②施工扬尘

本项目扬尘污染主要来源于施工现场地表开挖、筑路材料运输及装卸过程。施工现场地表开挖产生的扬尘：施工现场地表开挖、平整等过程将造成施工区域地面粉尘浓度升高，参考《深圳市建筑施工扬尘排放量计算方法》中建筑工程、市政工程的施工扬尘排放量计算公式：

$$W_B=A \times B \times T$$

式中：

A——建筑面积（市政工地按施工面积），万平方米；施工面积为建设道路红线宽度乘以施工长度。

B——基本排放量排放系数，吨/万平方米·月。市政工地施工扬尘基本排放系数为 1.77 吨/万平方米·月。

T——施工期，月。施工期以月为单位，根据实际施工时间，通常按自然月计。

本项目施工面积按道路用地红线长度 23.86km，路基宽度以 25.5m 计，项目总工期为 24 个月，其中路基工程工期约 17 个月，则计算本项目施工扬尘产生量为 $W_B=23860 \times 25.5 \div 10000 \times 1.77 \times 17=1830.77$ 吨。

2、施工机械废气

本项目施工过程中用到的施工机械，主要有装载机、挖掘机、推土机、碾压机等工程机械和车辆，这些机械设备和车辆均会排放一定量的 CO、NO₂ 以及未完全燃烧的 THC 等废气，导致施工区域环境空气质量下降。

根据《揭阳市人民政府关于划定揭阳市非道路移动机械低排放控制区的通告》（揭府通〔2019〕2号），在低排放区内禁止销售和使用高排放非道路移动机械，新增非道路移动机械应达到国家第三阶段排放标准；在用国II及以下标准非道路移动机械，应当加装或者更换符合要求的污染控制装置，其尾气排放应达到国家第三阶段非道路移动机械排气污染物排放限值要求；在用国及以上非道路移动机械，应加强设备维护，确保其尾气排放稳定达到国家第三阶段非道路移动机械排气污染物排放限值要求。

燃油尾气的特点是排放源分散，其排放量小，且属间断性无组织排放，加之

施工场地较开阔，扩散条件良好，对环境空气质量的影响相对较小。

3、沥青烟气

①厂拌热再生沥青工艺

本项目对旧路面进行利用，设置厂拌热再生沥青工艺，对挖除的沥青混合料进行适当加工后，作为新建路面下面层的骨料和进行旧水泥混凝土再生集料应用，作为新路底基层。其余部分沥青均为外购。

厂拌热再生是将旧沥青路面经过翻挖，集中破碎，根据路面不同层次的质量要求，进行配比设计，确定旧沥青混合料的添加比例，使再生剂、新沥青材料、新集料等在拌和机中按一定比例重新拌合成新的混合料，从而获得优良的再生沥青混凝土，用于铺筑再生沥青路面。在加热过程中会产生沥青烟、苯并[a]芘。

沥青烟产生量参考《拌合过程中沥青烟释放量的考察研究》（李虎，广东化工 2013 年第 15 期），按 163°C 每吨石油沥青在加热过程中可产生沥青烟 76.25g，其中沥青烟主要成分为饱和分、芳香分、胶质和沥青质，其中饱和分和芳香分（按非甲烷总烃计）占比为 55.5%。本项目挖除的旧路沥青砼为 14153.6m³，新建改性沥青砼下面层为 35453m³，掺经过破碎、筛分等工艺预处理后沥青混合料回收料（RAP）比例为 20%，即 35453×20%=7091m³。沥青密度一般为 1.15-1.25g/cm³，本项目取 1.2g/cm³，则需加热的沥青为 8509.2t，即本项目沥青烟产生量为 648.83kg/a，非甲烷总烃产生量为 360.10kg/a。参考史宝成《沥青烟化学组分的气相色谱-质谱联机分析》环境化学，2001，20（2）：200~201，沥青烟中苯并〔a〕芘等 7 种多环有机物，苯并〔a〕芘按沥青烟的 0.013% 计，则本项目苯并〔a〕芘产生量为 0.08kg/a。

本项目拟采用引风机将所收集的沥青烟废气送入加热装置的风机吸风口与燃料一起进入烘干滚筒焚烧净化处理，处理效率>98%，经净化焚烧处理后的废气经除尘系统的风机引至 15m 排气筒高空达标排放。

②沥青摊铺沥青烟气主要产生在沥青铺设过程中，沥青烟气含有 THC、酚和苯并〔a〕芘等有毒有害物质，对操作人员和周围居民的身体健康将造成一定的损害。类比同类工程，在沥青施工点下风 60m 外苯并[a]芘低于 0.00001mg/m³（标准值 0.01 μg/m³），酚低于 0.01mg/m³（前苏联标准值为 0.01mg/m³），THC 低于 0.16mg/m³（前苏联标准值为 0.16mg/m³）。

根据施工组织安排，沥青路面敷设作业时间短，该过程沥青烟对环境影响时

间较短，挥发量较小，通过空气扩散稀释，施工结束后能够及时消除，对周边环境影响较小。

三、地表水污染源强

本项目施工期对水体的影响主要包括施工生产废水排放、建筑材料运输与堆放的排放及桥梁施工对水体的影响。

1、施工废水对水体环境的影响

改扩建道路在路基开挖、填筑、路面铺设等施工过程以及施工机械运行中将产生一定量的施工废水，其主要污染物为 SS、石油类等。如不采取相应措施加以防护流入周边的水体，将会对其水质产生一定的影响。

2、建筑材料运输与堆放对水体环境的影响

路基的填筑以及各种筑路材料的运输等产生的粉尘随风飘落到路侧的水体中，尤其是靠路较近的水体，将会对水体产生一定的影响。施工过程中扬尘、粉尘可能对水环境造成影响。此外，一些施工材料如水泥、油料、化学品物质等在其堆放处若保管不善，被雨水冲刷而进入水体也将产生水环境污染。

3、桥梁施工废水对水体环境的影响

桥梁施工对水环境造成影响的环节主要来自以下几个方面：①桥梁下部（桩基础等）施工产生以 SS 为主的污染物；②桥梁上部结构施工产生的物料掉落、泄漏对水体水质的影响；③临时栈桥修筑及拆除带来的以 SS 为主的污染影响；④施工物料堆放、设备对水质的影响。

①桥梁下部施工

根据对公路桥梁施工现场的调查，桥梁下部结构施工污染物排放节点主要为桥墩水下作业导致的水体搅浑，底泥悬浮。本项目桥梁桩基采用钻孔灌注桩，水中桩基采用钢管或其他型钢搭设施工平台施工。钢护筒打入后钻孔时泄漏产生的悬浮泥沙源强采取如下公式进行计算：

$$M=0.25 \cdot \pi d^2 \cdot h \cdot \rho \cdot n$$

式中：

M——桩基施工时产生的护筒内泥沙量；

d——桩基/护筒直径，本项目桥梁桩基直径和个数见 2.7.3-2；

h——桩基深度，见表 2.7.3-2；

ρ ——覆盖层泥沙干密度。按照公式 $1750D_{50}^{0.183}$ 计算， D_{50} 为泥沙中值粒径

取 0.03mm，即覆盖层泥沙干密度为 921.2kg/m³；

n——泄漏量，单桩泄漏量进入水体环境的泄漏量按照垢工量的 5%估算。

表 2.7.3-2 桩基施工产生的悬浮泥沙源强情况一览表

桥梁	跨越水体	桩基数量 (个)	桩基直径 (m)	桩基深度 (m)	单桩工作时间 (h)	单桩产生量 (kg)	单桩产生的悬浮物源强 (kg/s)
陂乌桥	陂乌溪	5	1.3	40	8	2444.220	0.085
水库桥	排洪渠	8	1.4	28	10	1984.302	0.055
荔园桥	溪流	8	1.3	25	8	1527.637	0.053
土墙墩桥	溪流	8	1.3	25	8	1527.637	0.053

②围堰内施工

根据华南环科所在《世界银行贷款北江航道整治环境影响评价》以及《世界银行贷款项目连江枢纽工程环境影响评价》项目，对北江中上游清远市英德北江大桥的施工现场进行过观测，采用钢围堰防护措施后，待管桩下压管内水体稳定，抽排出来的 SS 发生量见表 2.7.3-3。

表 2.7.3-3 桥墩施工引起的 SS 源强

主要施工工艺	产生排放速率或浓度		备注
	无防护措施 (一般围堰防护)	有防护措施 (钢筒围堰防护)	
水下开挖	1.33 (kg/s)	0.40 (kg/s)	最大排水量按 100m ³ /h 计，钢护筒防护。
钻孔	0.31 (kg/s)	0.10 (kg/s)	钢护筒防护，及时运走钻孔产生的浮渣。
钻渣沉淀池	500-1000mg/L	<60mg/L	防护措施为堤外渣场沉淀池或容器盛装。

本项目桥梁施工的基础均采用钻孔灌注桩施工，施工过程中产生的泥浆和围堰中排出的泥水引至便桥上的泥浆池处理后，上清液用于绿化浇水或者路面洒水降尘，沉渣运至弃土场。桥梁施工过程中带来的泥浆正常情况下不会对周边陆域和水体造成污染影响。但需要加强管理，避免出现项目区外地表径流进入围堰内产生冲刷，以及物料堆放不合理造成泥浆沉渣及泥浆发生外溢等事故，对周边环境乃至下游水体水质和水生生态造成影响。

③桥梁上部施工

桥面铺建过程中，不可避免会有桥面铺装垃圾和粉尘等掉入桥下水体，以及桥台、桥墩现浇过程水泥泄漏至水体对水质产生一定影响，因此需要采取一定的防护措施，对施工人员进行严格的管理，严禁乱撒乱抛废弃物，桥面铺装垃圾要集中堆放并运送至指定地点，从而最大限度地减少对水体水质造成的影响。

4、大临设施施工废水

本项目设置大临设施，主要废水为场地冲洗废水和车辆冲洗废水。施工废水主要来源于机械车辆冲洗废水、施工机械跑、冒、滴、漏的油污和露天施工机械被雨水等冲刷后产生一定量的含油污水等，产生的冲洗废水大部分通过集水沟，经过隔油沉淀处理后进行回用。

根据《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010），施工场地车辆设备冲洗水平平均约为 $0.08\text{m}^3/\text{辆}\cdot\text{次}$ 。预计本项目有施工车辆 6 辆，每辆车每天冲洗 2 次，水污染物产生量为 $0.96\text{m}^3/\text{d}$ 。主要水污染物为 COD_{Cr}、SS 和石油类，其排放浓度分别为： 150mg/L 、 250mg/L 和 20mg/L ，施工期为 24 个月，则施工期施工废水水污染物产生总量为：COD_{Cr} 为 0.0526t/a ；SS 为 0.0876t/a ；石油类为 0.0070t/a 。冲洗废水经收集、隔油、沉淀处理达《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）建筑施工杂用水标准后全部回用于施工场地洒水抑尘。

5、施工生活污水

本工程施工期约为 24 个月，预计高峰期施工人员 100 人，项目位于惠来县，周边交通便利，生活设施齐全，施工人员利用附近居民的住宿设施，其生活污水经附近市政污水管网收集，不会直接排入周边水体；施工驻地项目部人员的少量办公生活污水经化粪池处理达标后回用于周边山林灌溉。

四、固体废物污染源强

工程施工过程中的固体废物主要为施工人员生活垃圾、弃方、建筑废料、泥浆以及施工期产生的危险废物。

1、生活垃圾

项目施工期间，各类施工人员较为集中，产生的生活垃圾按 $1\text{kg}/\text{人}\cdot\text{日}$ 计，施工人员按 100 人计，因此产生的生活垃圾总量为 $100\text{kg}/\text{d}$ 。施工期间，施工人员产生的生活垃圾应进行集中堆放，并定期清运。

2、弃方

项目总挖填方量 199.57万 m^3 ；其中挖方 97.68万 m^3 （表土剥离 6.85万 m^3 ，一般土方 90.83万 m^3 ）；填方 102.07万 m^3 （表土回覆 2.45万 m^3 ，一般土方 99.62万 m^3 ）；借方 32.07万 m^3 ；余 27.68万 m^3 ，运至弃土场。

3、拆迁建筑垃圾

在施工过程中搭设钢管桩临时栈桥、平台等，在桥梁工程建成后即拔除，拆除后的固体废物按施工方案经工作车收集集中处理，不会对河道环境造成影响。

本项目建设涉及拆迁建筑物（砼及砖屋）约17380m²，根据《拆毁建筑垃圾产生量的估算方法探讨》（陈军等），混合结构、钢混结构非民用建筑拆毁建筑垃圾产生系数分别为1.178吨/平方米、1.543吨/平方米，本次评价从最不利影响考虑，拆除建筑垃圾产生系数均按1.543吨/平方米计，经计算拆迁建筑垃圾产生量约为26817.34吨。

4、废泥浆和钻渣

桥梁钻孔施工前设置泥浆池，钻进过程中经泥浆循环固壁，并在循环过程中将土石带入泥浆池进行砂石的沉淀，沉淀后的泥浆循环利用，并定期清理泥浆池，最终废泥浆和桥梁钻渣一并运至弃土场。

5、施工期产生的危险废物

项目为道路施工项目，考虑施工过程中大型施工设备抛锚现场检修过程及使用的一些漆料、油料等会产生一定的危险废物，主要是检修机械设备过程中产生的少量润滑油、废机油、废弃零件、漆料包装物等，由于是机械设备故障时可能产生的危险废物及施工使用漆料、油料包装可能产生危险废物，不能量化，只能采取相关措施预防危险废物对环境产生的影响（具体措施详见5.4章节）。

五、生态污染源强

1、水土流失

公路建设过程中，由于人为的生产、生活活动，使原有的生态环境遭到破坏，会产生不同程度的水土流失现象。

（1）路基工程

对于地质不良路段，需进行基底换填处理，清除的腐殖土、淤泥等不良土质采挖后如不妥善处理，将成为风力侵蚀的主要冲击物。在工程施工过程中，路基、边坡、边沟均为裸露面，受降雨、大风等恶劣天气作用，易产生细沟侵蚀和风蚀。

（2）桥涵工程

桥涵工程本身对减少和疏通雨季径流将起到积极作用，且主体为钢筋混凝土结构，建成后不会产生水土流失。但建设过程中，需对基坑进行开挖和回填，且施工区域处水流集中区，易产生坍塌等重力侵蚀。

（3）弃土场

本项目布设1个弃土场，位于K19+120左侧，弃土地块占地面积约28517.45m²，建设单位在弃土场使用前应布设好水土保持措施，并在使用弃土场

期间落实好各项渣土防护工作，确保场地内环境整洁并且水土保持情况良好。

根据《省道S337线惠来溪西至葵潭段改建工程水土保持方案报告书》，本项目对弃土场设计了临时拦挡、临时排水沟、临时沉沙池、临时覆盖、场地复绿等防治措施，建设单位应严格落实水土保持措施，避免因施工造成水土流失。

①临时覆盖

项目弃土场设有临时覆盖措施，对施工时产生的裸露堆土以及裸露边坡采取临时覆盖，使用彩条布 15000m²。为避免浪费，可重复利用彩条布。

②临时沉沙池

项目沿排水沟和排水出口处布设沉沙池，临时沉沙池能对项目区的汇水进行沉淀，层层过滤泥沙，避免泥沙直接进入周边市政雨水管道造成其堵塞，影响排洪能力。

项目设有土质沉沙池，为梯形断面，上口尺寸 2x2m，下底尺寸 0.8x0.8m，深度 1.5m，内壁拍实后使用土工布覆盖，内壁斜率为 1: 0.5，弃土场共布设临时沉沙池 1 座。

③临时拦挡

为避免裸露边坡受雨水冲刷导致泥水流出弃土场范围，项目弃土场设有临时拦挡措施，将编织填土草袋布置在边坡坡脚位置，编织袋装土拦挡规格为 (1.0m+0.5m) × 1.0m，共计增设编织袋装土拦挡长 500m。为避免浪费，临时拦挡可重复利用。

④临时排水沟

为防止雨水冲刷裸露地面，项目弃土场设有地面临时排水沟，临时排水经沉淀后排入市政雨水管网。设计土质排水沟，沿弃土场场地周边布设，用于截留周边汇水，避免雨水对弃土场进行冲刷。排水沟设计为梯形断面，上口宽 0.6m，下底宽 0.3m，深度 0.3m，内壁拍实，斜率为 1: 0.5，排水沟共计 431m。

⑤弃土场绿化

项目弃土场填土完成后后期进行绿化，共计撒播草籽面积 28517.45m²。

2、对野生动植物资源的影响分析

本项目实施过程中占用部分耕地、荒地和林地，对原有植被将造成一定程度的破坏；道路施工还将砍伐部分沿线林木，所伐树木多为常见树种，待项目建成后应植树绿化或异地补偿来弥补植被损失。公路施工区域人类活动频繁，无大型、

珍稀、濒危及国家重点保护的野生动植物，施工活动会对人工饲养的禽畜产生短暂影响，随施工结束会自动消失。

3、对农业生产的影响分析

公路施工因征用土地、临时工程用地和施工期其它因素等，使沿线地区的土壤植被损失或损坏。植被破坏将引发的主要问题是加剧地区土壤侵蚀，影响农业生态环境，也将对地域内农业水利造成影响。

4、对水生生态的影响分析

桥梁涉水桥墩的施工对水体产生扰动，影响水生生物的生存环境。

六、大临设施污染源强

1、大临施工场地对水环境的影响

施工场地废水主要为：降雨冲刷建材产生的地表径流，砂石材料的冲洗废水、混凝土拌和站洗车废水。

在施工期间，施工场地会堆积大量物料、油料、化学品等，若管理不严，遮盖不密，则可能在雨季或暴雨期受雨水冲刷进入场地周边水体；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；废弃的建材堆场的残留物质随地表径流进入水体也会造成水污染。这些堆场应尽量设置在永久征地范围内，并远离江、河、沟、渠。

在施工现场还将产生一定数量的生产废水，施工场地生产废水主要的污染物是 SS，另外 pH 指标也会超出正常范围，pH 值一般呈碱性。这些废水一旦直接排入附近的河流，将影响水体水质，并破坏水体功能。因此必须采取一定措施，生产废水应经隔油沉淀后循环使用。

综上所述，项目施工会对沿线水环境产生一定的影响，施工期主要可通过加强管理来减缓道路建设对地表水环境影响，尤其是桥梁建设点、施工场地和筑路材料运输的管理。在采取合理有效的各项措施后，项目施工对地表水环境的影响将被降低至最低程度，影响较小。

2、大临、施工场地对大气环境的影响

施工场地大气污染主要包括施工场地内堆置的物料扬尘影响，以及拌合扬尘影响。

①堆场扬尘

一般在拌合站和施工场地内设置物料堆场，堆场的扬尘包括料堆的风吹扬

尘、装卸扬尘和过往车辆引起路面积尘二次扬尘等，这将产生较大的扬尘污染，对周围环境带来一定的影响，通过适时洒水可有效抑制扬尘，可使扬尘量减少70%。此外，对一些粉状材料采取一些遮盖防风措施也可有效减少扬尘污染。

②物料拌合扬尘

道路施工中，混凝土等物料在拌和过程中易起尘。由于施工期扬尘属于非连续性污染，且与路况和气象条件有较大关系，根据类比调查，混凝土拌合站下风向 TSP 浓度略高于上风向，增加浓度约 0.114 至 0.272mg/m³。因此，物料拌合站应采取集中拌和方式且设置在敏感点下风向。

3、施工噪声污染

施工场地内的噪声主要来自拌合站噪声、钢筋加工时产生的噪声。施工场地一般较为开阔，外围设有施工围墙，场地内布置时，应尽量将高噪声设备布置于远离敏感点一侧，利用场地内的建筑物进行隔离。

2.7.3.2 运营期

一、噪声污染源强

(1) 道路交通噪声

改扩建公路设计车速为80km/h，各类型单车车速预测采用如下公式：

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

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

式中：

- vi——平均车速， km/h；
- vd——设计车速， km/h；
- ui——该车型的当量车数；
- ηi——该车型的车型比；
- vol——单车道车流量， 辆/h；
- mi——其他2种车型的加权系数。

K_{1i}、 K_{2i}、 K_{3i}、 K_{4i}分别为系数， 见下表。

表 2.7.3-1 车速计算公式系数

车型	K _{1i}	K _{2i}	K _{3i}	K _{4i}	mi
----	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	----

小型车	-0.061748	149.65	-0.000023696	-0.02099	1.2012
大、中型车	-0.051900	149.39	-0.000014202	-0.01254	0.70957

第 i 种车型车辆在参照点 (7.5m 处) 的平均辐射噪声级 (dB) L_{0i} 按下式计算:

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

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

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

式中:

右下角注 S、M、L——分别表示小、中、大型车;

V_i ——该车型车辆的平均行驶速度, km/h。

根据上面的公式, 计算得到改扩建公路营运各期小、中、大型车单车平均辐射声级预测结果见下表。

表 2.7.3-2 各路段不同类型车辆辐射声级 L_{0i} 值 单位: dB (A)

道路	时段		小型车	中型车	大型车
K0+000~K23+860 段 (一级公路, 80km/h, 双向 4 车道)	2028 年	昼间	70.79	76.68	83.52
		夜间	70.79	76.68	83.52
	2034 年	昼间	68.62	66.55	83.56
		夜间	68.62	66.55	83.56
	2042 年	昼间	65.02	76.85	83.54
		夜间	65.02	76.85	83.54

二、地表水污染源强

运营期水环境污染源主要是降雨冲刷路面产生的桥面、路面径流污水, 危险品运输事故产生的环境风险对水环境的影响以及桥梁建设、河沟改道建设的水文要素影响。水文要素影响详见第五章 5.6.2 营运期水环境影响分析。

① 路面径流源强

路面径流主要是雨水冲刷路面上的大气降尘、飘尘、气溶胶、汽车轮胎与地面摩擦产生的磨损物, 汽车行驶泄漏物等产生的废水, 主要污染物包括 SS、石油类、有机物等。

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

表 2.7.3-3 路面径流中污染物浓度测定值 (mg/L)

历时 污染物	5~20 分钟	20~40 分钟	40~60 分钟	平均值	(DB44/26-2001) 一级标准限值
pH	6.0~6.8	6.0~6.8	6.0~6.8	6.4	6~9
SS	231.4~158.5	158.5~90.4	90.4~18.7	125	60
BOD5	7.34~7.30	6.30~4.15	4.15~1.26	4.3	20
COD	200.5~150.3	150.3~80.1	80.1~30.6	45.5	90
石油类	22.30~19.74	19.74~3.12	3.12~0.21	11.25	5.0

由测定结果可知：降雨初期到形成地面径流的 30 分钟内，路面雨水径流中的悬浮物和油类物质浓度较高，半小时后，其浓度随着降雨历时的延长下降较快，降雨历时 60 分钟后，路面基本被冲洗干净，其污染物含量基本满足 DB44/26-2001 一级标准的要求。

路面径流量可根据路面面积和当地的年均降雨量来计算，即：路面径流=路面面积×当地年均降雨量×径流系数。

项目路面占地面积约 60.843 万 m²，根据揭阳市的有关气象资料统计，揭阳市年平均降雨量为 1750-2119mm，按最大取 2119mm；路面为不透水的水泥混凝土结构，径流系数取 0.9。

综上估算本项目路面径流量约 1160336.853m³/a。根据表 2.7-10，估算出该项目路面径流污染物的产生情况见下表。

表 2.7.3-4 路面径流污染物浓度

项目	COD	石油类	SS
平均浓度 (mg/L)	45.5	11.25	125
产生量 (t/a)	52.795	13.054	145.042

②桥面径流源强

本项目部分路段、桥段穿越饮用水源二级保护区陆域范围，穿越范围内路段的初期雨水含泥沙、扬尘等污染物较多，如果直接在饮用水源二级保护区范围内排放，会对保护区水质造成影响。穿越饮用水源二级保护区陆域范围路段初期雨水量计算如下：

工程沿线拟设跨河桥梁的桥面径流流量估算根据适合广东省汕头地区的暴雨强度及雨水流量经验公式进行计算，计算公式如下：

$$q=1602.9 (1+0.633LgP) / (t+7.149)^{0.592}$$

式中：q——设计暴雨强度，L/s·hm²；

t——降雨历时，取 15min；

P——重现期，取 5 年。

初期雨水计算公式为：

$$Q=qF\Psi t$$

式中：Q——初期雨水量，L；

q——暴雨强度，L/s·hm²；

F——汇水面积，hm²；

Ψ——径流系数，取 0.9；

t——收水时间，取 15min。

由暴雨强度公式可得项目所在地暴雨强度 q 为 333.24L/s·hm²。

本项目涉及饮用水源二级陆域保护范围（K8+824~K13+414）的桥面初期雨水产生情况如下表所示：

表 2.7.3-5 涉及饮用水源陆域范围的桥面初期雨水产生情况

序号	路段（中心桩号）	长度（m）	道路、桥梁汇水横断面宽度（m）	汇水面积（hm ² ）	初期雨水产生量（m ³ /次）
1	石洲 1 桥（K9+730.150~K9+753.850）	23.7	25.5	0.060	16.195
2	鸡母山桥（K11+301.500~K11+328.500）	27.0	25.5	0.069	18.625
3	陂乌桥（K11+6033.500~K11+656.500）	53.0	25.5	0.135	36.440

对于涉及饮用水源陆域保护范围的路段，应禁止路面径流排入河流。应在上述桥梁建设径流收集系统，径流收集管道沿桥面坡度铺设，将桥面各泄水管排水截流收集引至沉淀池（兼事故应急池），兼顾隔油功能，处理后的径流水定期通过槽罐车拉运至所属镇区污水处理厂进行深度处理。

（3）大气污染源强

公路运营期的大气的污染源主要是汽车尾气。

1) 汽车尾气

①汽车尾气污染物

公路运营期对大气的污染主要来源于车辆运行中汽车尾气的排放，从污染物的种类来说，主要为 CO、NO_x及THC。

②单车排放因子

根据《广东省人民政府关于实施轻型汽车国六排放标准的通告》（粤府函〔2019〕147号），2019年7月1日起广东省实施《轻型汽车污染物排放限值及

测量方法（中国第六阶段）（GB18352.6—2016）》，其中，I型试验（常温下冷启动后排气污染物排放试验）应符合国 6b 限值要求。

本次评价采用的机动车污染物排放系数主要依据《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国Ⅲ、Ⅳ阶段）》（GB 18352.3-2005）、《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第五阶段）》（GB18352.5-2013）及《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第六阶段）》（GB18352.6-2016）、《道路机动车大气污染物排放清单编制技术指南（试行）》（环境保护部公告 2014 年第 92 号）核算。据此计算出各阶段（Ⅳ、Ⅴ、Ⅵ（6b））单车 NO_x、CO 的排放系数见下表。

表 2.7.3-6 各阶段单车排放因子 单位：mg/km·辆

污染物	车型	第 IV 阶段	第 V 阶段	第 VI（6b）阶段
CO	小型车	1000	1000	500
	中型车	1810	1810	630
	大型车	2270	2270	740
NO _x	小型车	80	60	35
	中型车	100	75	45
	大型车	110	82	50

考虑到原有旧的车型还有一段时间的服役期以及外来车辆的影响，近期（2023 年）按国 IV、国 V、国 VI(6b) 分别占 10%、75%和 15%，中期（2029 年）按国 V、国 VI（6b）分别占 25%、75%，远期（2037 年）按国 VI（b）标准 100%作为各特征年进行单车排放因子的计算。其中，取 NO_x：NO₂=1：0.8，本评价采取的单车排放系数详见下表。

表 2.7.3-7 本项目各特征年所采用的单车排放因子 单位：mg/km·辆

污染物	车型	2028 年（近期）	2034 年（中期）	2042 年（远期）
CO	小型车	925	625	500
	中型车	1660	925	630
	大型车	2080	1085	740
NO ₂	小型车	46.6	33	28
	中型车	58.4	42	36
	大型车	63.4	46.4	40

③污染物源强估算

公路线源污染物排放强度采用如下公式进行计算：

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

式中：

Q_j —— j 类气态污染物排放源强， $\text{mg}/(\text{s}\cdot\text{m})$ ；

A_i —— i 型机动车预测年的小时交通量，辆/h；

E_{ij} —— i 机动车 j 类污染物在预测年的单车排放因子， $\text{mg}/(\text{辆}\cdot\text{m})$ 。

根据本项目机动车流量及各种车型比例，计算出本项目建成后机动车尾气污染物排放源强见下表。

表 2.7.3-8 本项目汽车尾气排放源强 单位： $\text{mg}/\text{m}\cdot\text{s}$

时间	NO ₂			CO		
	小型	中型	大型	小型	中型	大型
近期（2028 年）	0.0072	0.0004	0.0021	0.1434	0.0118	0.0704
中期（2034 年）	0.0061	0.0004	0.0020	0.1151	0.0083	0.0475
远期（2042 年）	0.0064	0.0004	0.0021	0.1146	0.0070	0.0387

2) 生态影响

项目通车后，在道路两侧植树绿化，逐渐形成茂密的林带，可以起到消音除尘的作用。同时，由于公路状况的改善，可消除原有道路路况不良、尘土飞扬的不良环境状况，将使公路沿线形成完整而良好的生态系统，极大地改善景观环境。

3) 水土流失影响

工程运营期间，路面得到硬化，排水和防护设施得到完善，料场植被得到恢复，基本可以消除工程建设带来的水土流失危害。

第三章 沿线环境概况

3.1 自然环境概况

3.1.1 地形、地貌

本项目地处大南山南麓，枕山面海，大南山脉盘绕绵延，测区地势总体北高南低，路线所经海拔标高介于6~400m之间，北南倾斜度较大。地貌按成因可大致分为构造剥蚀低山，构造剥蚀丘陵，河流堆积滨海平原。

1、侵蚀构造地形——中低山地貌单元

该地貌单元多分布于起点K941+520至K948+000路段，约占路线长度比例为28.8%，海拔高度500~600m，相对高差约100~400m，主要由燕山期花岗岩及侏罗系火山岩组成，岩石坚硬，山势陡峻。

2、侵蚀—剥蚀台地地形——二级剥蚀台地地貌单元

该地貌单元多分布于K948+000至K961+000路段，约占路线长度比例为57.8%，位于山地外围，呈带状，海拔高度40~60m，相对高度15~25m，台面呈波状起伏，山顶扁平，呈馒头状，山坡凸形，坡残积层较发育，地表植被茂密。

3、剥蚀—堆积地形——山前河谷平原地貌单元

该地貌单元多分布于K961+000至终点K964+000路段，约占路线长度比例为13.4%，呈扇状或带状分布在山前河流两侧，冲洪积地貌区河网发育，地势较为平坦。

3.1.2 气候特征

项目所在的惠来县地处大南山南麓，枕山面海，全境处北回归线以南，属亚热带海洋性气候，高温湿润，雨量充沛，但雨季分布不均。每年5月至8月为多雨期，占全年降雨量88%，常在春夏之交发生洪涝，日照充足，年平均气温21.8℃，冬无严寒，夏无酷热，最热月份为7月，平均气温28度，极端高温38.4度，最冷月份为一月，平均温度14.1度，极端低温2.1度。年平均日照率为46%，平均太阳辐射强度为126卡/平方厘米。年平均降雨量1829毫米，降雨量年内分配集中表现为冬春少而夏秋多。

3.1.3 水文特征

一、地表水

惠来县水资源较为丰富，主要河流有龙江、盐岭河、雷岭河、鳌江河，均分布于中西部。东部河流流量较小，有狮石湖、铭湖两个小水系。大部分河流上游已建有水库山塘。这些水系大都自北向南流入南海。

全县枯水年可利用水量3.01亿立方米，其中大型水库8个，小型水库217个，蓄水总调节量2.49亿立方米；引水量0.28亿立方米；提水量0.02亿立方米；浅层地下水提水量约0.22亿立方米。

（1）龙江流域

龙江位于广东潮汕西南部，流经普宁、陆河、惠来三市县，其发源地与榕江近在咫尺，即普宁南阳山区南水凹村附近。上游称龙潭河；流经陆河县境在葵潭西部进入惠来。从葵潭向东4公里的磁窑附近有来自南阳山区的三条支流汇入，即南洋仔水、高埔水、崩坎水。磁窑以下始称龙江，河道流向东南。邦山以下进入龙江下游平原，有来自大南山的罗溪水、盐岭水、雷岭水汇入，在神泉港出海。由于下游平原比降小，泥沙淤积，排水不畅，加上大南山的山洪，故常发生洪涝灾害。1979年完成了下游河道的改道工程，开挖5公里长的新河道出海，实现洪涝分家。改道后龙江的长度由原88公里缩短到82公里，流域面积由1631平方公里变为1187平方公里。龙江水系是惠来县的主要水系，发源于普宁南山凹，经陆丰流入本县，全长88公里，县内长52公里，流域面积554.5平方公里。全县大小河流18条，总长273公里，河网密度为0.14公里/平方公里，平均年径流量12.78亿立方米，丰水年径流总量达20亿立方米以上，枯水年径流总量6.99亿立方米。路线于K8+824~K13+414处跨越大南山华侨管理区龙江饮用水水源二级保护区。



图3.1.3-1 龙江流域现状图

(2) 石榴潭总干渠

本项目跨越石榴潭总干渠，石榴潭支流源于石榴潭水库，在惠来县城西北 14.2 公里，隆江支流罗溪上游。因坝址近石榴潭村得名。集水面积 122.5 平方公里，总库容 12092 万立方米。原为中型水库，坝高 36 米，总库容 5240 万立方米，集水面积 122.5 平方公里。建于 1958 年 9 月，次年 9 月竣工。水库设计灌溉面积 10.64 万亩，1987 年有效灌溉面积 8.2 万亩，其中旱涝保收面积 5 万亩。水库淹没耕地 3328 亩，迁移人口 7044 人，总工程费 1512.9 万元，其中国家投资 454.5 万元。该水库在建设过程中经几次扩建加固，原按中型水库设计，工程标准偏低施工质量较差。1982 年进行设计复查，2000 年一遇校核洪水位为 59.9 米。

石榴潭水库的多年平均工业、生活供水量为 1079.5 万 m^3 ，石榴潭灌区经现场调查发现现状渠道截止到华清村节制闸后面的渠道现状已经废弃掉，因此灌溉面积受益范围由二县 7 乡镇场 10.635 万亩，萎缩为 1 县 6 乡镇场 8.3 万亩；由于赤吟水闸即将实施，实施后能有效解决石榴潭灌区灌溉面积 1.78 万亩，又因近几十年来开发建设及交通发展大量用地，因此石榴潭最终有效灌溉面积缩减为 5.999 万亩（2020 年灌水库管理处通过受益镇调查汇总）。现状由于干渠及各支渠存在诸多问题，达到设计保证率 90% 的保灌面积仅 2.999 万亩，灌区效益下降超过 50%，农业生产损失极其严重。灌区原设计受益人口为 26 万人，现有发挥灌溉效益范围仅惠来县境内的 3 个乡镇场（隆江镇、溪西镇、歧石镇），灌溉面积 5.999 万亩，占全县灌溉面积的 37.82%，灌区总受益人口约 15.83 万人，占

全县人口的 10.7%。



图 3.1.3-2 石榴潭总干渠现状图片

(3) 尖官陂总干渠

本项目跨越尖官陂总干渠，尖官陂总干渠源于尖官陂水库，尖官陂水库位于惠来县隆江镇头寮村，水库建于 1959 年，是一宗以灌溉为主、结合防洪、发电的综合利用工程，设计灌溉面积 2.18 万亩，工程规模为中型。



图 3.1.3-3 尖官陂总干渠现状图片

二、地下水

该区地下水的分布主要受岩性、构造、地貌和植被等因素的控制和影响。根据地下水的赋存特征，场区内地下水类型可分为第四系松散层类孔隙水、块状基

岩裂隙水:

1、第四系松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水主要分布于河谷阶地及山间松散残坡积等区域,含水岩层主要是第四系粉土、砂砾、砾石、卵石及岩体表面风化层。富水性主要取决于含水层的岩性和厚度:颗粒粗、厚度大的水量丰富,反之水量贫乏。一级阶地地下水较丰富,含水层以第四系冲洪积的卵砾石、砂性土为主,水量较为丰富;二级以上堆积阶地及高出河床的基座阶地中地下水较贫乏;坡、残积层地下水较少,主要由大气降水补给,多沿松散层与基岩接触面渗出,含水层厚度与其堆积物的分布形态和厚度有关,水量甚小,多以泉水形式就近向河沟排泄。

2、基岩裂隙水

基岩受构造作用及风化作用影响,基岩表层风化裂隙发育,该类裂隙水径流排泄方向以垂直为主,水平为辅。深部多为构造裂隙,赋存一定的基岩裂隙水,基岩裂隙水主要为块状岩类裂隙水。侵入岩体浅部风化裂隙极为发育,风化带厚度5~30m不等,在山地区,一般5~10m,在丘陵台地区一般大于30m,上部常为残积风化粘土。块状基岩裂隙水多为风化裂隙潜水,常以下降泉的形式出露于沟谷,基岩裂隙一般随深度的增加变得不发育或更加紧闭,其含水性也逐渐变小。在构造破碎带区,以上升泉的形式出露,常具有承压性。

3.1.4 土壤与植被

惠来县自然资源丰富。冲积平原均属沃土地带,适宜种植水稻及多种经济作物;北部丘陵一般属红壤或赤红壤,含粘质,有“下雨一包浓,晴干一块铜”的特点,适宜种植杉、菠萝等。东部和西南地区土壤含沙多,适宜种花生等经济作物。县内花岗岩约占80%,沉积岩约占18%,矿产资源分布广,据初步探明有,金属矿和非金属矿20多种。已局部开采的锡、钛、铁、锆、英石、钨、硫铁、煤、高岭土、花岗岩、金等。其中高岭土储量约1000万吨以上;花岗石2700万吨,锆英石1.2万吨。野生动物有山羊、野穿山甲、果子狸、鹧鸪等,还有金甲蛇、银甲蛇、眼镜蛇等多种蛇类。已知可作药用的野生植物近100种。全县海岸线长109.5公里,主要港湾有神泉港、靖海港、资深港、澳角港、港寮湾,神泉港是粤东一等渔港。海洋捕捞已发现的鱼类有:龙虾、鱿鱼、乌贼、对虾、海胆、石斑鱼、膏蟹等680多种,还有名贵的贝壳类红卵、鲍鱼、日月耗、角螺、红螺、西施舌等。

3.1.5 地质条件

本区域位于新华夏系第二复式隆起带的南东侧，并与南岭东西向复杂构造带南部东段交接部位，拟建道路所处场地 5km 内没有断裂带通过。惠来县属于沿海冲积平原，地质类型单一，地势相对平坦，地面相对高差小，地质坚实。惠来县位于高要—惠来断裂带、汕头—惠来断裂带上，历史上未发生过强烈地震，属于 VII 级地震区域。

3.1.6 地质构造

场址在区域地质构造上，按地质力学观点，处于新华夏系第二复式隆起带的南东侧，并与南岭东西向复杂构造带南部东段交接部位；按板块构造观点，属环太平洋构造区域的一部分，自晚三叠世以来处于大陆边缘活动带阶段，燕山运动和喜马拉雅运动是这个时期表现最为强烈的构造运动。区内构造以断裂为主，根据其展布特征和成因联系划分为东西向构造、北东向构造和北西向构造。北东向构造规模巨大，是本区的主导构造。

①北东向断裂带该组断裂是闽粤沿海的主干构造，规模宏大。直至新构造时期，部分断裂或断裂的某些地段仍有一定的活动性。近年来路线水准测量资料证实，这组断裂现今仍在活动。

本区内最主要的北东向断裂有：南澳深断裂带、汕头—惠来深断裂带、潮州—普宁深断裂带、莲花山深断裂带。

②北西向断裂带

这组断裂带主要分布在沿海地带，形成于燕山期和喜山期，截切北东向、东西向断裂，显示其较新活动性。与北东向相比，其规模较小，是本区内中、强震的发震构造之一

本区范围内，北西向断裂规模最大的有：饶平大断裂、韩江大断裂、榕江大断裂普宁大断裂、惠来大断裂。

③北东东向—东西向断裂

该组断裂生成期最早，大多始于加里东期，断裂地表所见多呈不连续分布，单条断裂规模不大且延伸不远。重磁测量显示：此组断裂限制了陆上延入海域的北东向断裂，控制了近期小震的分布，表现出较强的活动性。

此组断裂在本区最大的有：佛冈-丰良深断裂带以及滨海大断裂。距离场地最近的断裂带有：汕头-惠来深断裂带和惠来大断裂，目前处于剩余释放阶段，

对本工程影响甚微。

拟建道路所处场地 5km 内没有断裂带通过，25km 内接近汕头-惠来深断裂和普宁大断裂，但并没有相交。对本工程影响甚微。

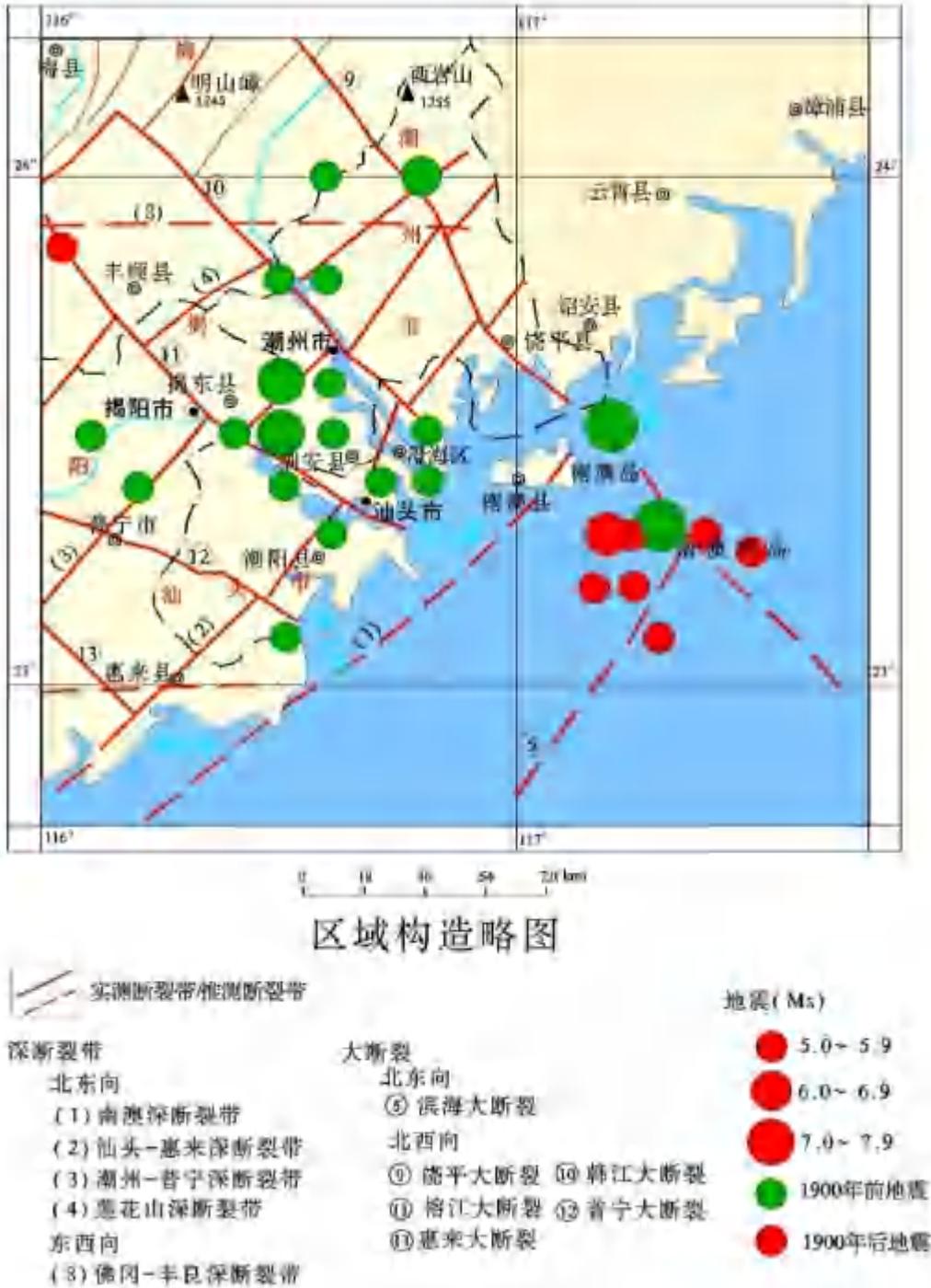


图 3.1.3-4 项目区域构造略图

3.1.7 新构造运动与地震

一、新构造运动

本区的新构造运动频繁，岩浆活动和断裂活动显著。沿路线段新构造运动不

甚强烈，主要表现为垂直沉降运动，总体表现为微弱沉降，沉降速率为 0~0.5mm.a-1 之间，属稳定地块，适宜拟建项目的建设。

二、地震

自 1067 年以来的 900 多年间，粤东山区、潮汕地区发生过多次 $M \geq 5$ 级的地震。地震震中主要分布于 NW 向与 NE 向活动断裂的交汇处或断陷边缘。第四纪不同阶段的沉积物厚度变化表明，两组断裂的交汇处一般是断裂活动最显著的部位，也是最有可能引发地震的场所。除了震中位于粤东山区、潮汕平原的地震外，发生在邻区的强烈地震对本区的影响效应也不可轻视。如 1600 年 9 月 29 日南澳 7 级地震和 1918 年 2 月 18 日南澳 7.5 级地震，曾对本区造成严重的破坏。受其影响，潮汕平原的地震烈度为 VII~VIII 度，局部达 IX 度。1994 年 9 月 16 日，台湾海峡发生 7.3 级地震，潮汕平原大部地区受影响，烈度达 VI 度，造成人员伤亡和部分房屋建筑遭破坏。因此，粤东山区、潮汕平原是广东地震灾害的重点预防区。根据《建筑抗震设计规范》（GB 50011—2010）（2016 年版），项目区沿线县级及县级以上设防城镇，设计地震分组均为第二组。根据《中国地震参数区划图》（GB 18306-2015）附表 C.19，本项目沿线抗震设防烈度为 7 度，基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.40s，靖海镇地震动峰值加速度为 0.15g（对应项目起点至 K5533+050），其余段落范围周田镇、前詹镇、神泉镇、华湖镇、粤东新城、东陇镇、溪西镇和大南海石化工业区地震动峰值加速度均为 0.10g。



图 3.1.3-5 项目区动峰值加速度图和项目地震反应谱特征周期图



图 3.1.3-6 项目区地震动反应谱特征周期图

3.1.8 生态敏感区

本项目生态保护红线，经地方相关部门查询：

一、工程红线范围涉及使用葵潭镇、溪西镇、大南山华侨管理区林地、园地、耕地。拟用地范围没有在自然保护区、森林公园、风景名胜区、国有林场范围内；涉及使用林地范围内野生动物种类和数量极少，没有栖息国家或省重点保护的野生动物；涉及使用林地范围内林下植被灌木及草本植物种类皆属于常见物种，没有涉及国家或省级保护的植物种类；拟用地范围没有古树名木，但在桩号K5+700处右侧存在一棵古榕树（古树编号44522411120800241），属于三级保护古树。

二、拟改建项目用地范围不涉及占用地质公园、地质灾害易发区。

三、拟改建项目用地范围不涉及惠来县生态保护红线，不占用自然资源部已批准“三区三线”划定成果中的永久基本农田。

3.1.9 声环境、水环境敏感区

本项目沿线分布有部分声环境敏感点及水环境敏感点。其中重要的声环境敏感区为学校、村庄，其余声环境敏感点大多为沿线村落，多为1-3层砖房。路线经过8所学校，分别为惠来县溪西中学、童星幼儿园、精英学校、村头学校、后山学校、岭门小学、陂美学校、中英文学校，分别距离本项目道路红线边界距离64m、132m、97m、16m、12m、23m、27m、74m，其中院前新村、西湖村、后山村、马龙湖村、蕉布村、深涂新村需设置声屏障。新建道路在树木较稀疏的村落附近设置了声屏障，其余路段主要以植被天然屏障为主。

水环境敏感点主要为石榴潭总干渠、尖官陂总干渠、龙江（普宁南水凹一惠来潭头）、陂美水库、马山溪、灌溉沟、大寮口溪、石洲溪、陂乌溪、吉庆沟、排洪渠、溪流，本项目拟在涉及饮用水源陆域范围的桥梁路段设置桥面径流收集

系统，径流收集管道沿桥面坡度铺设，将桥面各泄水管排水截流收集引至沉淀池（兼事故应急池），兼顾隔油功能，保证该范围内的水经过处理后排出。

第四章 环境现状调查与评价

4.1 生态环境现状调查及评价

本项目根据惠来县“三区三线”划定成果封库版矢量数据文件及《关于征求省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建工程设计方案意见的复函》，本项目不占用永久基本农田和生态保护红线。

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）的评价等级原则进行判定：本项目为公路建设项目，永久性占地共计 97.35hm²，临时占地面积 9.13hm²，总占地面积 106.48hm²<20km²，生态评价等级为三级。

本次现状调查范围为线路中心线两侧外 300m 范围内。

4.1.1 沿线土地利用现状

（1）永久占地

路线起点位于惠来县溪西镇镇区，与G228相交，起点桩号为K0+000，路线沿旧路由东南往西北途经沈海高速隆江出入口、下穿沈海高速、侨园镇，下穿厦深铁路，终点交于普惠高速葵潭出入口，与国道G324线相交，终点桩号为K23+860。本项目为一级公路，路线全长23.860公里。根据《省道S337线惠来溪西至葵潭段改建工程两阶段初步设计》和《省道S337线惠来溪西至葵潭段改建工程水土保持方案报告书》，永久性占地面积97.35hm²（包含桥梁工程、弃土场），拟建项目占用各类土地情况详见表4.1.1-1。

（2）临时占地

拟建项目临时占地 9.13hm²，包括施工便道、施工驻地、施工堆料场地等。

表 4.1.1-1 项目占地情况 单位: hm²

分区	合计	占地类型										占地性质	
		水田	水浇地	旱地	其他园地	其他林地	其他草地	设施农用地	城镇村道路用地	农村宅基地	空闲地	永久占地	临时占地
路基工程区	93.67	6.12	0.44	0.72	32.46	4.15	1.76	4.07	32.57	11.15	0.23	93.67	0.00
桥梁工程区	0.83						0.71		0.12			0.83	0.00
施工临建区	9.13					4.93	4.2					0.00	9.13
弃渣场区	2.85					2.85						2.85	0.00
合计	106.48	6.12	0.44	0.72	32.46	11.93	6.67	4.07	32.69	11.15	0.23	97.35	9.13

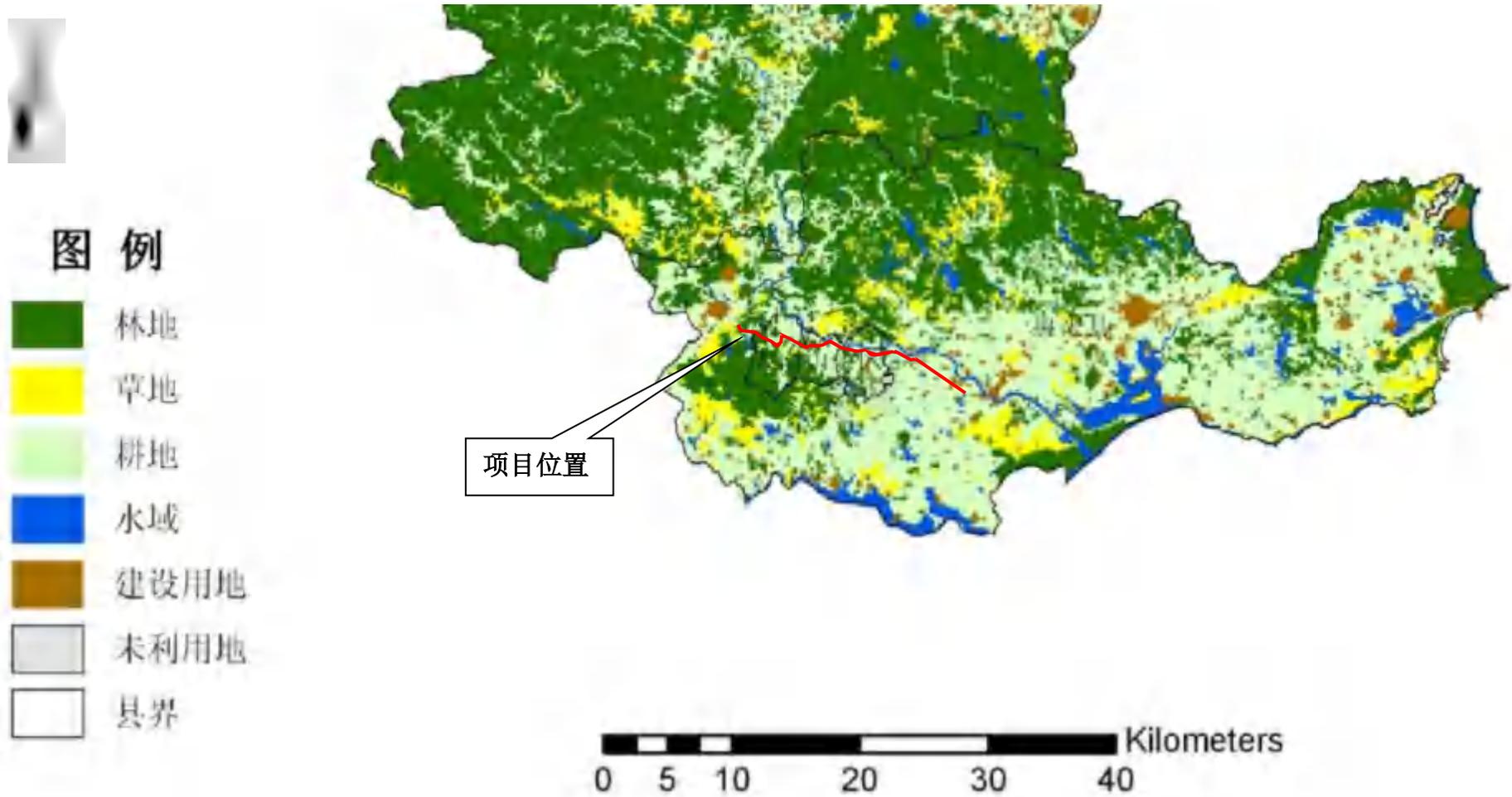


图4.1.1-1 土地利用现状图

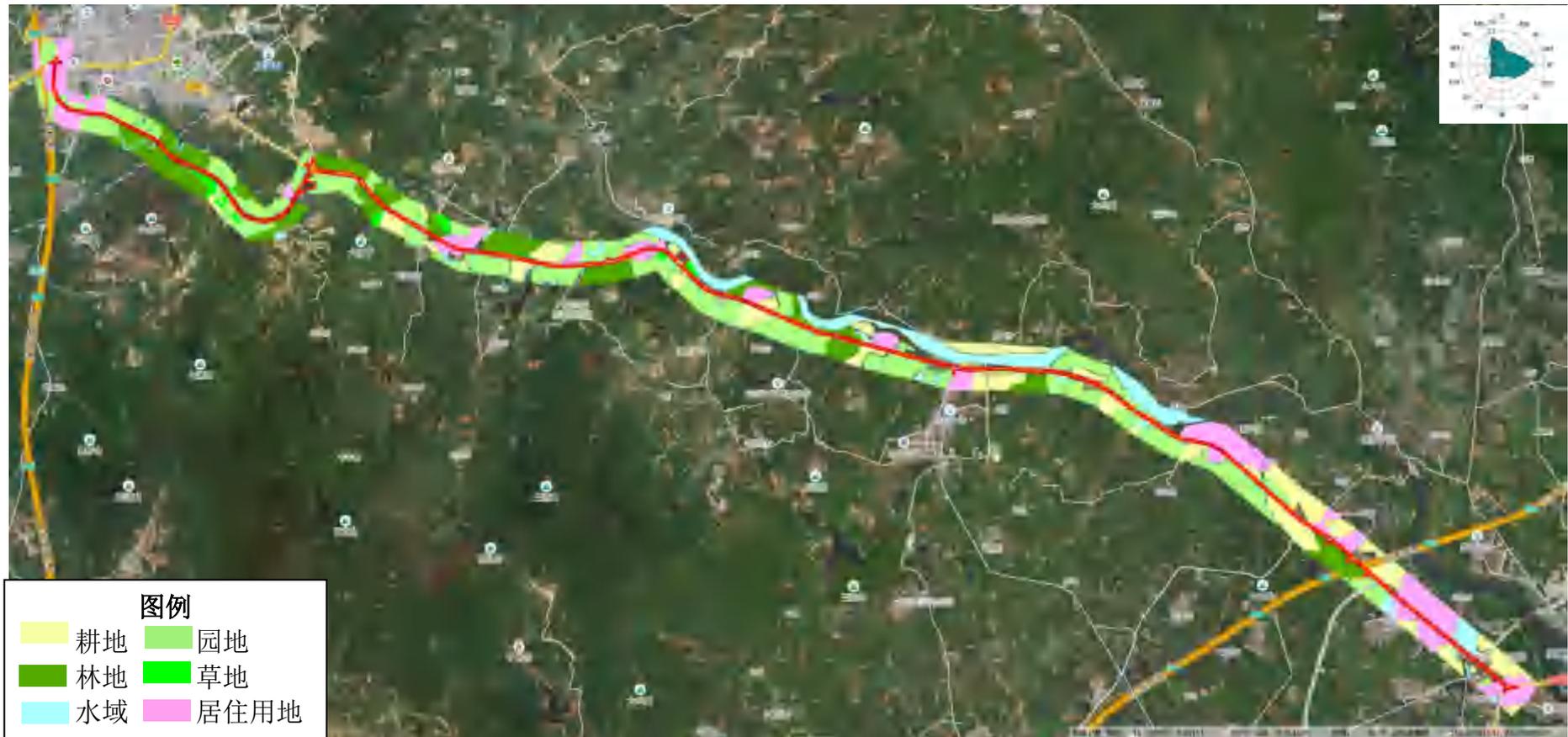


图 4.1.1-2 植被类型图

4.1.2 植被现状调查

本项目沿线位于亚热带常绿阔叶林区域-东部湿润常绿阔叶林亚区域-南亚热带季风常绿阔叶林带。本工程属于改扩建工程，线位利用原有公路或者分布在两侧，沿线受到人类活动频繁，占用林地、草地、园地、耕地、城市建设地等，根据现场走访调查，未发现珍稀濒危野生植物和古树名木分布。根据工程沿线特征，评价区内生态系统主要为城市生态系统、农田生态系统和森林生态系统。

该区地带性植被是南亚热带季风常绿阔叶林，但受人类活动影响，原生植被存有量较少，只零星分布在局部山谷和村边。评价范围内常见人工林有桉树林、荔枝龙眼林等。栽培作物亦以双季稻为主，一般可冬种红薯。果树以热带种类为主，有龙眼、柑橘、荔枝、橄榄、香蕉等，其中龙眼、荔枝种植面积较大，品质较好。工程沿线受人为活动影响较大，植被类型较简单，多为人工干扰下建立的植被类型，植物资源丰富程度一般，多为常见种。

参照吴征镒教授《中国植被》中对自然植被的分类原则，评价在野外实地踏勘和卫片解译的基础上，结合项目所在地地表植被覆盖现状和植被立地情况，将评价区域植被划分为经济林、农作物等 2 大类，详见下表和下图。

表 4.1.2-1 评价区陆生植被类型一览表

类型	植被型组	植被	群系	拉丁名
自然植被	灌丛和灌草丛	草丛	五节芒草丛	<i>Form.Miscanthus horidulus</i>
			小白酒草草丛	<i>Form.Conyza condensis</i>
			狗牙根草丛	<i>Form.Cynodon dactylon</i>
			芒萁草丛	<i>From.Sicranoperis dichotoma</i>
			白茅草丛	<i>From.Imapterata cylindrica</i>
人工植被	经济林和果园		龙眼林	<i>Form.Dimocarpus Lour.</i>
			荔枝林	<i>Form.Litchi chinensis</i>
			柑橘林	<i>Form.Morus alba</i>
			橄榄林	<i>Form.Canarium album</i>
			尾叶桉林	<i>Form.Eucalyptus urophylla</i>
	农作物		粮食作物	水稻、红薯等

(1) 农作物植被

项目所在地农田分布较广，主要以水稻为主，旱地主要栽植有红薯，农田和旱地周边分布有多种杂草，群落外貌大都整齐划一。

(2) 灌丛和灌草丛

灌草丛是森林遭人为长期反复干扰破坏后，造成严重水土流失，土壤贫瘠，石砾裸露，先锋树种难以生长，多常呈矮树状，形成的稀树灌草丛植被类型。

(3) 桉树林

桉树林群落结构一般有 2 层，桉树林高大整齐，郁闭度在 0.5~0.7。乔木层一般高 5~8 m，以桉树林为主，胸径 10~15cm，伴生有湿地松、台湾相思、马尾松、木荷等乔木树种。灌木层缺失，第 2 层为草本层，一般高 0.4~0.8m，盖度 70~80%，其中以禾本科芒萁属和芒属占绝对优势。



图 4.1.2-1 沿线常见植被群落

4.1.3 陆生动物现状调查

结合现场调查和资料搜集，项目工程沿线区域人类活动较频繁，评价范围内野生动物多为地方常见种，未发现珍稀濒危野生保护动物。

(1) 哺乳类

现存数量较多的哺乳类动物有大板齿鼠、褐家鼠、小家鼠、臭鼠、普通伏翼蝠。这些动物主要分布于山坡、草地、农田、村庄、住宅及其他建筑物内。

(2) 鸟类

鸟类有鹁鹑、普通燕鸥、杜鹃、小白腰雨燕、家燕、麻雀、白头鹎、画眉、相思、翠鸟、普通鸬鹚、斑文鸟等，另外还有些家禽如鸡、鹅，鸭等。

(3) 昆虫

昆虫是生物界种类极多，分布极广泛的一大类生物，在评价区域分布的昆虫亦多种多样。其主要的种类有非洲蝼蛄、车蝗、蟋蟀、球螋、美洲大蜚蠊、德国小蠊、大螳螂、黄翅大白蚁、拟黑蝉、斑点黑蝉、红斑沫蝉、水螳螂、水蝎、荔枝椿、稻绿椿、广椎猎椿、斜纹夜蛾、棉铃虫、鹿子蛾、蓝点斑蝶、红粉蝶、黄斑大蚊、致倦库蚊、摇蚊属、麻蝇、家蝇、猫节头蚤、黄点虎甲、龙虱、金龟子、大刀螳、红睛、毛衣鱼等等。

(4) 两栖类

主要有草蜥、南方滑皮蜥、沼蛙、泽蛙、黑眶蟾蜍、变色树蛙、中国水蛇、渔游蛇等。

4.1.4 水生生物现状调查

根据已有的相关文献资料，评价范围内水生生物种类、数量、分布现状如下：

(1) 浮游植物

根据相关文献资料，项目周边水域浮游植物种类较少，且优势种不明显，常见种有硅藻门、甲藻门、蓝藻门、绿藻门等。其中硅藻门的圆筛藻属 (*Coscinodiscus*) 和甲藻门的角藻属 (*Ceratium*) 种类最多。

(2) 浮游动物

根据相关文献资料，区域内浮游动物以沿岸广布种为主，呈现显著的热带、亚热带种群区系特征，如水母类的双生水母，枝角类的长肢秀体溞、直额裸腹溞、僧帽溞，桡足类的小拟哲水蚤、驼背隆哲水蚤、微驼背隆哲水蚤、指

状许水蚤、火脚许水蚤、瘦尾胸刺水蚤、奥氏胸刺水蚤，糠虾类的 *Acanthomysis mitsukurii*、长额刺糠虾，端足类的麦杆虫属和螺赢蜚科等。最大优势种是桡足类的火腿许水蚤，优势地位突出，其次是糠虾类的 *Acanthomysis mitsukurii*，优势特征也十分明显。

(3) 底栖动物

根据相关文献资料，项目所在周边水域的底栖生物较少，常见的有 3 个生物类别，其中以多毛类出现的种类最多有 4 种、软体动物和甲壳动物各有 1 种。主要种类有：锐足全刺沙蚕 (*Nectoneanthes oxypoda* (Marrenzeller))、锥唇吻沙蚕 (*Glycera onomichchiensis* Izuka)、加州齿吻沙蚕 (*Nephtys californiensis* Haitman)、背毛背蚓虫 (*Notomaastus cf. aberans* Day)、红肉河篮蛤 (*Potamocorbula rubromuscula* Zhuang et Cai)、日本绒螯蟹 (*Eriocheir japonica* de Haan)。

(4) 渔业资源

项目所涉河段主要渔业资源包括鱼类、贝类、甲壳类等三大类。

表 4.1.4-1 渔业资源名录

鱼类			
序号	学名	拉丁学名	科
1	草鱼	<i>Ctenopharyngodon idellus</i>	鲤科
2	鲢鱼	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	鲤科
3	鳙鱼	<i>Aristichthys nobilis</i>	鲤科
4	鲮鱼	<i>Cirrhinus molitorella</i>	鲤科
5	鲤鱼	<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus	鲤科
6	鲫鱼	<i>Carassius auratus</i>	鲤科
7	黄桑鱼	<i>Pelteobayrus vachelli</i>	鲮科
8	鲶鱼	<i>Plecoglossus altivelis</i>	鲶鱼科
9	斑鳢	<i>Channa maculate</i>	鳢科
10	乌鲤	<i>Procypris merus</i>	鲤科
11	白肌银鱼	<i>Leucosoma chinensis</i>	银鱼科
12	银鱼	<i>White Bait</i>	银鱼科
13	日本鳗鲡	<i>Anguilla Japonica</i> Temminck et Schlegel	鳗鲡科
14	花鳗鲡	<i>Anguilla marmorata</i>	鳗鲡科
15	鲚鱼	<i>Coilia ectenes</i>	鲚科
16	鲮鱼	<i>Mugil cephalifis</i> Linnaeus	鲮科
17	鳊鱼	<i>Megalobrama amblycephala</i>	鲤科
18	花鲮	<i>Clupanodon thrissa</i>	鲱科
19	斑鲮	<i>Clupanodon punctatus</i>	鲱科
20	中华乌塘鳢	<i>Bostrichthys sinensis</i>	塘鳢科
21	尖头塘鳢	<i>Eleotris oxycephala</i>	塘鳢科

22	赤点石斑鱼	<i>Epinephelus akaara</i>	鮨科
贝类			
1	河蚬	<i>Corbicula fluminea</i>	蚬科
2	河蚌	<i>Anodonta</i>	无齿蚌亚科
甲壳类			
1	青虾	<i>Macrobrachium nipponense</i>	长臂虾科
2	独角新对虾	<i>Metapenaeus</i>	对虾科
3	周氏新对虾	<i>Metapenaeus joyneri Miers</i>	对虾科
4	须赤虾	<i>Metapenaeopsis barbata</i>	对虾科
5	锯缘青蟹	<i>Scylla serrate</i>	梭子蟹科
6	中华绒螯蟹	<i>Eriocheir</i>	方蟹科
7	隆背张口蟹	<i>Chiromantes bidens</i>	方蟹科

4.1.5 古树名木

根据现场调查，参照《古树名木鉴定规范》（LY/T2737—2016）、《古树名木普查技术规范》（LY/T2738—2016）、《广东省古树名木信息管理》系统，本项目桩号 K5+700 处右侧存在一棵古榕树，树龄 137 年，古树编号 44522411120800241，其树干距离现状路面边线约 1.5m，冠幅约 30m，树高约 18 米，胸径 350 厘米，属于三级保护古树。



图 4.1.5-1 项目 K5+700 右侧古榕树现状图

4.1.6 涉及生态红线段生态现状调查

4.1.6.1 涉及的生态红线情况生态敏感区情况

根据《惠来县国土空间总体规划（2021-2035）》县域国土空间区域分区图，本项目推荐线路不穿越生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）中 6.2.5 条“穿越非生态敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 为参考评级范围”，范围内均不涉及敏感区。

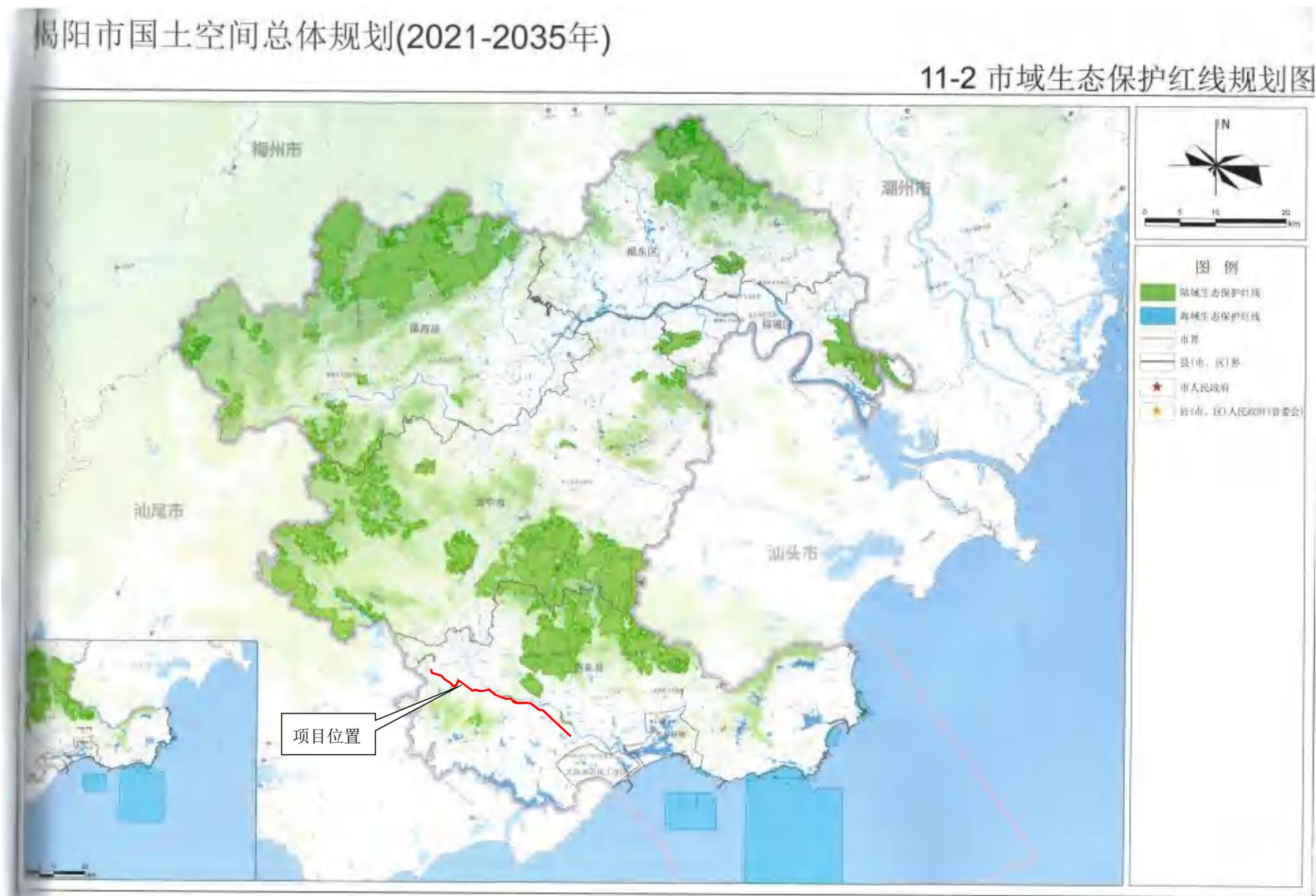


图 4.1.6-1 惠来县国土空间总体规划与本工程的位置关系图

4.1.6.2 生态系统类型分布情况

本项目沿线位于亚热带常绿阔叶林区域-东部湿润常绿阔叶林亚区域-南亚热带季风常绿阔叶林带。本工程属于改线工程，沿线受到人类活动频繁，占用林地、草地、园地、耕地、城市建设地等，根据现场走访调查，项目桩号 K5+700 处右侧存在一棵古榕树，树龄 137 年，古树编号 44522411120800241，其树干距离现状路面边线约 1.5m，冠幅约 30m，树高约 18 米，胸径 350 厘米，属于三级保护古树；未发现珍稀濒危野生植物。根据工程沿线特征，评价区内生态系统主要为城市生态系统、农田生态系统和森林生态系统。评鉴范围内生态红线区域主要为森林生态系统。

4.1.6.3 植被现状情况

根据调查，项目沿线位置生态系统为阔叶林生态系统，因此植被现状的调查和样地设置以阔叶林生态系统为主，兼顾附近的园地生态系统。

1、植被现状调查方法

调查方法采用路线调查与典型群落样地调查相结合的方式，即在路线调查的基础上，确定优势的群落类型，采用样地记录法进行群落调查，乔木群落样方面积为 $10 \times 10 \text{m}^2$ ，灌木样方为 $5 \times 5 \text{m}^2$ ，草本样方为 $1 \times 1 \text{m}^2$ ，记录样地的优势种和伴生种类。

2、植被生物量的调查

生物量是指一定地段面积内某个时期生存着的活有机体的重量，以 t/hm^2 表示，森林群落生物量的测定一般采取样地调查和维量分析方法。森林群落的样方总面积为 1000m^2 ，样方调查要测定每棵树木的胸径和高度，然后利用下列方程对生物量进行估算：

A、常绿阔叶树

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

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

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

B、松树

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

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

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

方程式中 W 为生物量 (t)，D 为树干的胸高直径 (cm)，H 为树高 (m)
 地下部分的生物量按下列关系推算：

A、常绿阔叶树

地下部分生物量 = 地上部分生物量 × 0.164

B、松树

地下部分生物量 = 地上部分生物量 × 0.160

森林林下草本层和灌木层的生物量方程为：

$$Y_c = 0.34604 (CH)^{0.93697}$$

$$Y_g = 0.32899 (CH)^{0.9068}$$

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

农作物：

根据方精云等人的研究，农作物生物量的计算公式为：

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

主要农作物的经济系数和含水率取平均值，见下表。

表 4.1.6-1 主要农作物的经济系数及含水率

种类	经济系数	含水率%
稻谷	0.45	14.0
瓜菜	0.30	10.0

3、植被净生产量的估算

由于实地测定净生产量需要较长时间，本评价将根据以往研究得到的各种植物群落的生物量和净生产量关系方程对净生产量进行推算，估算公式如下，其中 Y 为净生产量 ($t/hm^2 \cdot a$)，X 为生物量 (t/hm^2)

A、常绿阔叶树： $1/Y = 2.6151/X + 0.0471$

B、马尾松及其他松树： $Y = 5.565X^{0.157}$

C、疏林和灌木林： $1/Y = 1.27/X^{1.196} + 0.056$

D、草地：多为一年生植物，在本评价中草地的净生产量与生物量相等， $Y = x$

E、本次评价中水稻和瓜菜的净生产量按其生物量剩复种指数进行估算（水稻的复种指数为 2），其他一年生的作物，按其净生产量与生物量相等进行计算。

评价单位在普遍了解项目沿线评价范围内植被情况的基础上，选择 4 个典型样地进行详细调查。样方调查结果如下：

(Y1) 香樟林+黄杨+芒萁群落

该群落位于 K21+980 西侧 63m, 群落高 6m, 盖度 45%, 生物量约为 45t/hm², 净生产量约为 9.5t/hm²·a。乔木层有尾叶桉、香樟林、马占相思、簕仔树、橄榄、重阳木等, 灌木层有桃金娘、黄杨、五指毛桃、构树等, 草本植物有蜈蚣草、白花鬼针草、假臭草、一点红、加拿大飞蓬、芒萁、芒草、象草、大叶油草等。

(Y2) 香蕉+芒草群落

该群落位于 K23+500 穿越该部落, 高度为 0.3m, 盖度为 45%, 生物量为 20 t/hm², 净生产量约为 11t/hm²·a。该群落为梯田上的人工种植植被, 主要种植有香蕉、荔枝、龙眼等, 草本植物有芒草、象草、鼠尾草、冰糖草、海芋等。

(Y3) 香蕉荔枝龙眼群落

该群落位于 K20+230 穿越该部落, 高度 3.5m, 盖度 65%, 生物量 45t/hm², 净生产量 10t/(hm²·a)。乔木层主要有香蕉荔枝、龙眼、橄榄、芒果、番石榴等, 草本层有圆果雀稗、竹节草、沿阶草、海芋、山菅兰、艾草、火炭母、叠穗莎草、马唐, 藤本植物有三叶葛藤、红薯等。



(Y1) 香樟林+黄杨+芒萁群落



(Y2) 香蕉+芒草群落



(Y3) 香蕉荔枝龙眼群落

图 4.1.6-1 现场调查照片

4.1.6.4 动物现状情况

由于野生动物的活动范围较大,动物调查采用访问调查与资料搜集法相结合进行。各类野生动物的种类及分布特点如下:

(1) 哺乳类

现存数量较多的哺乳类动物有褐家鼠、小家鼠、臭鼩、普通伏翼蝠等。这些动物主要分布于山坡、草地、农田、村庄、住宅及其他建筑物内。

为表示各类动物种类数量的丰富度,本次评价采用数量等级方法:某动物种群在沿线调查资料中出现频率较高,用“+++”表示,为当地优势种;出现频率一般,用“++”表示,为当地普通种;出现频率较低,用“+”表示,为当地稀有种。

表 4.1.6-2 评价范围内常见哺乳类动物名录

目科种名	生境及习性	区系	种群现状	评价范围分布概况	保护等级
一、翼手目					
蝙蝠科					
东方蝙蝠 <i>V.orientalis</i>	栖息在开阔的草原或山麓河谷,常居住在建筑物顶架、天棚等处	东洋种	++	分布于丘间谷地	无
普通伏翼 <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	常与人类伴居,生活于屋檐、天花板、门窗缝隙中。	东洋种	+++	分布于城镇区域	无
二、兔形目					
兔科					
华南兔 <i>Lepus sinensis</i>	分布在山区草丛,穴居,主食草及作物。	东洋种	+	分布于丘间谷地	无
三、啮齿目					
鼠科					
小家鼠 <i>Mus musculus</i>	分布在城镇、乡村,居室内外,主食植物和作物种子、果实、蔬菜、草子。	广布种	+++	分布于城镇区域	无
黄胸鼠 <i>Rattus flavipectus</i>	分布在居室,地栖,主食植物和作物种子、果实、蔬菜、草子。	东洋种	+++	分布于城镇区域	无
针毛鼠 <i>Niviventerfulvescens</i>	多栖居在山区田间的丘陵和坡麓灌草丛、山谷小溪旁、树根、岩石缝以及竹林补角干燥的地方	东洋种	++	分布于丘间谷地	无
褐家鼠 <i>R. novegicus</i>	分布在居室内外,地栖,杂食性。	东洋种	+++	分布于城镇区域	无
黄毛鼠 <i>Rattus lossea Swinhoe</i>	喜居于稻田、甘蔗田、菜地、灌木丛、塘边、沟边的杂草中	广布种	+	分布于丘间谷地	无
鼯鼯科					
臭鼯 <i>Suncus murinus</i>	农田、沼泽地及湖泊边的灌木竹林、草丛及小树林	古北种	+	分布于丘间谷地	无

	中,亦栖居于城镇和农村室内。				
--	----------------	--	--	--	--

(2) 鸟类

野生鸟类有杜鹃、小白腰雨燕、暗绿绣眼鸟、八哥、家燕、白头鹎、斑文鸟等,另外还有些常见家禽如鸡、鹅、鸭、鹌鹑等。

表 4.1.6-3 野生鸟类一览表

序号	目	科	名字	生态类型		保护级别
				生态型	居留型	
1	夜鹰目	雨燕科	小白腰雨燕 <i>Apus nipalensis</i>	攀禽	夏候鸟	三有
2	鸽形目	鸠鸽科	珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i>	陆禽	留鸟	三有
3	雀形目	杜鹃科	四声杜鹃	鸣禽	夏候鸟	三有
4	雀形目	杜鹃科	小杜鹃	鸣禽	夏候鸟	三有
5	雀形目	山雀科	大山雀 <i>Parus cinereus</i>	鸣禽	留鸟	三有
6	雀形目	燕科	家燕 <i>Hirundo rustica</i>	鸣禽	夏候鸟	/
7	雀形目	鹎科	白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	鸣禽	留鸟	三有
8	雀形目	绣眼鸟科	暗绿绣眼鸟 <i>Zosterops simplex</i>	鸣禽	留鸟	三有
9	雀形目	鸫科	乌鸫 <i>Turdus mandarinus</i>	鸣禽	留鸟	/
10	雀形目	椋鸟科	八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	鸣禽	留鸟	三有
11	雀形目	梅花雀科	斑文鸟 <i>Turdus mandarinus</i>	鸣禽	留鸟	/
12	雀形目	雀科	麻雀 <i>Passer montanus</i>	鸣禽	留鸟	三有

(3) 两栖纲动物

主要有泽蛙、大绿蛙、黑眶蟾蜍、粗皮姬蛙、斑腿泛树蛙(又名变色树蛙)等。

表 4.1.6-4 评价范围内常见两栖纲动物名录

目科种名	生境及习性	种群现状	保护等级
一、无尾目			
(一) 蛙科			
沼蛙 <i>Hylarana guentheri</i>	常栖息于静水池或稻田以及溪流	+	/
尖舌浮蛙 <i>Occidozyga lima</i>	常栖息于较大的水坑及稻田	+	/
弹琴蛙 <i>Rana adenopleura</i>	栖息于海拔 1800 米以下的山区梯田、沼泽水草地、静水水塘及其附近地方	+	/
泽蛙	常见于田野池塘及丘陵	+++	/

<i>Rana limnocharis</i>			
花臭蛙 <i>Rana schmackeri</i>	多见于较开阔的山溪及附近潮湿处 以及常蹲在有苔藓的岩石上	+	/
大绿蛙 <i>Rana lividae</i>	白天多隐伏在溪流水边的石块下， 或在密林的落叶下，夜晚常在溪流 边或溪流中间的石头上活动	++	/
(二) 蟾蜍科			
黑眶蟾蜍 <i>Bufo Melanostictus Schneider</i>	栖身于阔叶林、河边草丛及农林等 地，亦会出没在人类活动的地区， 如庭 院及沟渠等	++	/
中华大蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>	栖息在离水源不太远的陆地上或阴 暗有一定湿度的丘陵地带的林间草 丛中	+	/
(三) 姬蛙科			
花细狭口蛙 <i>Kalophrynus interlineatus</i>	常见于住宅或耕地周围的草丛	++	/
饰纹姬蛙 <i>Microhyla onata</i>	常在草丛中；和田边和水塘附近活 动扑食，有时在路边草丛腋常见。	++	/
小弧斑姬蛙 <i>Microhyla heymonsi</i>	多栖息于山区水域附近的草丛中	+	/
粗皮姬蛙 <i>Microhyla butleri</i>	多栖于山上浸水地带或水沟边的草 间或稻田埂上。	++	/
(四) 树蛙科			
大树蛙 <i>Rhacophus dennysi</i>	栖息于丘陵地区的竹林或树林中， 白天贴在树皮上睡觉少活动，晚上 开始活动	+	三有
斑腿泛树蛙 <i>Polypedates leucomystax</i>	常在水塘边的灌丛和草丛中活动， 我国南部分布较广	++	/

(4) 爬行纲动物

主要有南草蜥、变色树蜥、中国水蛇、渔游蛇、中国壁虎、多疣壁虎、石龙子、巴西彩龟等。

表 4.1.6-5 评价范围内常见两栖纲动物名录

目科种名	生境及习性	种群现状	保护等级
一、龟鳖目			
(一) 龟科			
巴西彩龟 <i>Trachemys scripta</i>	水、陆两栖生活，常生活于河流、湖 泊、溪流之中。多发现于人类活动频 繁的区域，为入侵物种。	+	/
二、有鳞目			
(一) 壁虎科			
中国壁虎 <i>Gecko chinensis</i>	多见于亚热带以及栖息于野外 或建筑物的缝隙内	++	/
多疣壁虎 <i>Gekko japonicus</i>	常栖息于树林、沙漠、草原及住宅区 等，是昼伏夜出的动物。	+++	/

(二) 石龙子科			
铜蜓蜥 <i>Sphenomorphus indicus</i>	主要生活于海拔 2000 米以下的低海拔地区、平原及山地阴湿草丛中以及荒石堆或有裂缝的石壁处。	+	/
石龙子 <i>Eumeces chinensis</i>	栖于山野草丛中，爬行迅速。分布长江流域和以南地区。	+	
(三) 游蛇科			
中国水蛇 <i>Enhydris chinensis</i>	生活于田野、池沼、河沟等处。	++	/
翠青蛇 <i>Entechinus major</i>	生活于中低海拔的丘陵、山区，常见于灌草丛、草坡。	++	
乌梢蛇 <i>Zaocys dhumnades</i>	生活在丘陵地带的田野间及路旁草丛或近水边。	+++	/
过树蛇 <i>Dendrelaphis pictus</i>	栖息于低海拔的山区和平坝，以树栖生活为主。食蛙类和蜥蜴，蝴蝶，苍蝇	+	三有
黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i>	生活于低海拔的平原、丘陵、山地等处，喜活动于林地、农田、草地、灌丛、坟地、河边及住宅区附近。	++	/
王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>	主要生活在丘陵和山地，在平原的河边、库区及田野均有栖息。	+	/
黄斑渔游蛇 <i>Xenochrophis flavipunctatus</i>	生活在山区丘陵、平原及田野的河湖水塘边	+	三有
三、蜥蜴目			
(一) 蜥蜴科			
南草蜥 <i>Takydromus sexlineatus</i>	生活于田野草丛或灌木丛	+++	/
变色树蜥 <i>Calotes versicolor</i>	栖息于环境潮湿的树林	++	/

(5) 陆生淡水鱼类

评价范围内有罗溪河和养殖鱼塘等，工程范围内无鱼类天然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道分布，多为野生或养殖的常见淡水鱼类、贝类和甲壳类等。结合调查走访和相关资料，得出评价范围内渔业资源现状如下。

表 4.1.6-6 渔业资源一览表

鱼类			
序号	学名	拉丁学名	科
1	草鱼	<i>Ctenopharyngodon idellus</i>	鲤科
2	鲢鱼	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	鲤科
3	鳙鱼	<i>Aristichthys nobilis</i>	鲤科
4	鲮鱼	<i>Cirrhinus molitorella</i>	鲤科

5	鲤鱼	<i>Cyprinus carpio Linnaeus</i>	鲤科
6	鲫鱼	<i>Carassius auratus</i>	鲤科
7	黄桑鱼	<i>Pelteobayrus vachelli</i>	鲮科
8	鲶鱼	<i>Plecoglossus altivelis</i>	鲶鱼科
9	斑鳢	<i>Channa maculate</i>	鳢科
10	乌鲤	<i>Procypris merus</i>	鲤科
11	白肌银鱼	<i>Leucosoma chinensis</i>	银鱼科
12	银鱼	<i>White Bait</i>	银鱼科
13	鲚鱼	<i>Coilia ectenes</i>	鲚科
14	鲮鱼	<i>Mugil cephaljfs Linnaeus</i>	鲮科
15	鳊鱼	<i>Megalobrama amblycephala</i>	鲤科
16	花鲮	<i>Clupanodon thrissa</i>	鲱科
17	斑鲮	<i>Clupanodon punctatus</i>	鲱科
18	中华乌塘鳢	<i>Bostrichthys sinensis</i>	塘鳢科
19	尖头塘鳢	<i>Eleotris oxycephala</i>	塘鳢科
20	赤点石斑鱼	<i>Epinephelus akaara</i>	鲷科
贝类			
1	河蚬	<i>Corbicula fluminea</i>	蚬科
2	河蚌	<i>Anodonta</i>	无齿蚌亚科
甲壳类			
1	青虾	<i>Macrobrachium nipponense</i>	长臂虾科
2	独角新对虾	<i>Metapenaeus</i>	对虾科
3	周氏新对虾	<i>Metapenaeus joyneri Miers</i>	对虾科
4	须赤虾	<i>Metapenaeopsis barbata</i>	对虾科
5	锯缘青蟹	<i>Scylla serrate</i>	梭子蟹科
6	中华绒螯蟹	<i>Eriocheir</i>	方蟹科
7	隆背张口蟹	<i>Chiromantes bidens</i>	方蟹科

4.1.6小结

本项目沿线位于亚热带常绿阔叶林区域-东部湿润常绿阔叶林亚区域-南亚热带季风常绿阔叶林带。本工程属于改扩建工程，线位利用原有公路或者分布在两侧，沿线受到人类活动频繁，占用林地、草地、园地、耕地、城市建设地等，根据现场走访调查，未发现珍稀濒危野生动植物和古树名木分布。从现状调查情况来看，项目穿越生态保护红线区的沿线植被以人工桉树林为主，生物多样性和生物量一般。但由于项目所在地水热条件丰富，南亚热带植物生长迅速，种类繁多，只要实施适当的生态保护和恢复措施，就能恢复良好的生态环境。

4.2 环境空气质量现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358—2024）大气环境影响评价不必进行评价等级判定，现状调查“只调查项目所在区域环境质量达标情况”。

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，本次现状

评价采用生态环境部门发布的常规监测数据，反映项目所在区域的大气环境质量达标情况。

(1) 监测项目

监测项目共 6 项，分别为：二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、可吸入颗粒物（PM₁₀）、一氧化碳（CO）、臭氧（O₃）和细颗粒物（PM_{2.5}）。

(2) 监测数据来源

监测数据来自揭阳市生态环境监测年鉴（2024 年）环境空气质量监测统计结果，大气数据的监测时间为 2023 年。

(3) 监测结果及评价

本工程沿线各地大气环境质量现状见表 4.2-1。

表 4.2-1 区域空气质量现状评价表

地区	污染物	年评价指标	现状浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率%	达标情况
揭阳市惠来县	二氧化硫 (SO ₂)	年平均质量浓度	7	60	100	达标
	二氧化氮 (NO ₂)	年平均质量浓度	15	40	100	
	可吸入颗粒物 (PM ₁₀)	年平均质量浓度	36	70	100	
	细颗粒物 (PM _{2.5})	年平均质量浓度	11	35	100	
	臭氧 (O ₃)	日最大 8 小时平均	124	160	99.7	
	一氧化碳 (CO)	24 小时平均	0.8	4000	100	

根据生态环境部门公布的 2023 年监测数据，揭阳市大气环境各监测项目均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准情况，项目所在区域空气现状质量相对较好。

4.3 地表水环境现状调查与评价

为明确评价区水环境质量现状，了解主要水污染物现状及其时空变化特征，对水环境影响评价提供必要的基础数据，为项目的环境管理提供依据，本评价对项目跨越处的水体水质进行分析。

4.3.1 监测断面设置

项目地表水质监测断面布设情况见下表，具体位置见下图。

表 4.3.1-1 地表水环境现状监测断面布设

序号	河段	监测断面	水质标准
W1	石榴潭总干渠	跨河位置上游 200m 处	III类
W2		跨河位置下游 1000m 处	
W3	尖官陂总干渠	跨河位置上游 200m 处	III类
W4		跨河位置下游 1000m 处	
W5	大南山华侨管理区龙江 饮用水水源保护区	取水口处	II类
W6	陂美水库	陂美水库	III类
W7	马山溪	跨河位置上游 200m 处	III类
W8		跨河位置下游 1000m 处	

4.3.2 监测时间、频率及监测方法

各监测断面采用广东汇锦检测技术有限公司的监测结果数据，监测时间为 2025 年 6 月 6 日~6 月 8 日连续 3 天，每天 1 次。

表 4.3.2-1 地表水分析方法

分析项目	检测标准（方法）及编号（含年号）	检出限	仪器名称及型号
pH 值	《水质 pH 值的测定 电极法》HJ 1147-2020	/	便携式 pH 计 PHBj-260f
溶解氧	《水质 溶解氧的测定 电化学探头法》HJ 506-2009	/	溶解氧测试仪 JPBj-607A
化学需氧量	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》HJ 828-2017	4mg/L	酸式滴定管 50mL
五日生化需氧量	《水质 五日生化需氧量（BOD ₅ ）的测定 稀释与接种法》HJ 505-2009	0.5mg/L	生化培养箱 LRH-250F
悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》GB/T 11901-1989	4mg/L	分析天平 FA224
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009	0.025mg/L	紫外可见分光光度计 UV-6000T
总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》GB/T 11893-1989	0.01mg/L	紫外可见分光光度计 UV-6000T
阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法》GB/T 7494-1987	0.05mg/L	紫外可见分光光度计 UV-6000T
石油类	《水质 石油类的测定 紫外分光光度法》HJ 970-2018	0.01mg/L	紫外可见分光光度计 UV-6000T
粪大肠菌群	《水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法》HJ 347.2-2018	20MPN/L	生化培养箱 LRH-150F

4.3.3 水质监测项目

本项目选取 pH、化学需氧量、五日生化需氧量、溶解氧、悬浮物、氨氮、总磷、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、动植物油、石油类共 11 项水质监测目

标进行分析。

4.3.4 水质监测结果

本项目各地表水监测断面监测结果见表 4.3.4-1，监测断面图见图 4.3.4-1。

4.3.5 水环境质量评价

(1) 评价标准

本项目所在区域附近水体主要有大南山华侨管理区龙江饮用水水源保护区执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的II类要求；石榴潭总干渠、尖官陂总干渠、陂美水库、马山溪执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类要求。

(2) 评价方法

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

①一般评价因子的标准指数用下式计算：

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

式中：

$C_{i,j}$ ——水质评价因子 i 在第 j 取样点的浓度，mg/L；

C_{si} ——因子的评价标准，mg/L。

②对 DO

$$S_{DO_j} = \frac{|DO_j - DO_s|}{DO_s - DO_j} \cdot DO_j \geq DO_s$$

$$S_{DO_j} = 11 - \frac{DO_j}{DO_s} \cdot DO_j < DO_s$$

$$DO_f = 468 / (31.6 + T)$$

③对 pH 值

$$pH > 7.0$$

$$pH \leq 7.0$$

上面各式中：

S_i ——浓度指数；

C_i ——实测值，mg/L；

Coi——标准值，mg/L；

DO_f——DO 的饱和值，mg/L；

DO_j——DO 监测值，mg/L；

DO_s——DO 标准值，mg/L；

pH_j——pH 监测值；

pH_{sd}——pH 值标准下限；

pH_{su}——pH 值标准上限。

水质参数的标准指数 >1 ，表明该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足现状使用功能要求。

(3) 现状评价结果

本项目水质现状评价结果见表 4.3.4-1。

表 4.3.5-1 水质现状监测结果表

点位	检测项目	单位	采样时间			平均值	参考限值	水质标准
			2025.06.06	2505.06.07	2025.06.08			
W1 (石榴潭总干渠跨河位置上游 200m 处)	pH 值	无量纲	7.2	7.3	7.1	7.25	6~9	III类
	溶解氧	mg/L	5.3	5.8	5.9	5.67	≥5	
	化学需氧量	mg/L	96	92	95	94.33	≤20	
	五日生化需氧量	mg/L	33.6	32.2	33.3	33.03	≤4	
	氨氮	mg/L	1.19	1.15	1.19	1.18	≤1.0	
	总磷	mg/L	0.67	0.77	0.75	0.73	≤0.2	
	石油类	mg/L	ND	ND	ND	ND	≤0.05	
	阴离子表面活性剂	mg/L	0.174	0.178	0.172	0.175	≤0.2	
	粪大肠菌群	个/L	260	270	250	260	≤10000	
	悬浮物	mg/L	34	35	33	34	/	
W2 (石榴潭总干渠跨河位置下游 1000m 处)	pH 值	无量纲	7.1	7.2	7.1	7.2	6~9	III类
	溶解氧	mg/L	5.6	6.1	6.1	5.6	≥5	
	化学需氧量	mg/L	41	40	48	43	≤20	
	五日生化需氧量	mg/L	14.4	14.0	16.8	15.07	≤4	
	氨氮	mg/L	0.288	0.348	0.318	0.318	≤1.0	
	总磷	mg/L	0.07	0.12	0.10	0.085	≤0.2	
	石油类	mg/L	ND	ND	ND	ND	≤0.05	
	阴离子表面活性剂	mg/L	0.120	0.125	0.121	0.123	≤0.2	
	粪大肠菌群	个/L	<20	<20	<20	<20	≤10000	
	悬浮物	mg/L	7	5	7	6.33	/	
W3 (尖官陂总干渠跨河位置上游 200m 处)	pH 值	无量纲	7.1	7.1	7.2	7.2	6~9	III类
	溶解氧	mg/L	5.8	5.4	6.3	5.83	≥6	
	化学需氧量	mg/L	73	74	70	72.33	≤15	
	五日生化需氧量	mg/L	25.6	25.9	24.5	25.33	≤3	
	氨氮	mg/L	0.974	0.974	0.884	0.944	≤0.5	
	总磷	mg/L	0.37	0.34	0.32	0.34	≤0.1	
	石油类	mg/L	ND	ND	ND	ND	≤0.05	
	阴离子表面活性剂	mg/L	0.180	0.160	0.172	0.171	≤0.2	
	粪大肠菌群	个/L	170	190	190	183.33	≤2000	
	悬浮物	mg/L	17	16	16	16.33	/	
W4 (尖官陂总干渠跨河位置下游 1000m 处)	pH 值	无量纲	7.0	7.1	7.3	7.15	6~9	III类
	溶解氧	mg/L	6.1	5.3	5.8	5.55	≥6	
	化学需氧量	mg/L	42	38	43	41	≤15	
	五日生化需氧量	mg/L	14.7	13.3	15.1	14.0	≤3	
	氨氮	mg/L	0.298	0.358	0.308	0.321	≤0.5	
	总磷	mg/L	0.05	0.14	0.12	0.050	≤0.1	
	石油类	mg/L	ND	ND	ND	ND	≤0.05	
	阴离子表面活性剂	mg/L	0.127	0.128	0.129	0.128	≤0.2	

省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建工程环境影响报告书

	粪大肠菌群	个/L	<20	<20	<20	<20	≤2000	
	悬浮物	mg/L	6	5	5	5.33	/	
W5 (大南山华侨管理区龙江饮用水水源保护区取水口处)	pH 值	无量纲	7.2	7.2	7.2	7.2	6~9	II类
	溶解氧	mg/L	5.4	5.6	5.6	5.53	≥6	
	化学需氧量	mg/L	67	62	66	65	≤15	
	五日生化需氧量	mg/L	23.5	21.7	23.1	22.6	≤3	
	氨氮	mg/L	1.11	0.964	0.874	0.919	≤0.5	
	总磷	mg/L	0.66	0.70	0.65	0.670	≤0.1	
	石油类	mg/L	ND	ND	ND	ND	≤0.05	
	阴离子表面活性剂	mg/L	0.162	0.179	0.170	0.170	≤0.2	
	粪大肠菌群	个/L	250	230	260	246.67	≤2000	
	悬浮物	mg/L	33	32	29	31.33	/	
W6 (陂尾水库)	pH 值	无量纲	7.1	9.1	7.1	7.77	6~9	III类
	溶解氧	mg/L	5.9	5.7	5.4	5.67	≥5	
	化学需氧量	mg/L	45	41	46	44	≤20	
	五日生化需氧量	mg/L	15.8	14.4	16.1	15.1	≤4	
	氨氮	mg/L	0.248	0.219	0.228	0.232	≤1.0	
	总磷	mg/L	0.07	0.11	0.10	0.085	≤0.2	
	石油类	mg/L	ND	ND	ND	ND	≤0.05	
	阴离子表面活性剂	mg/L	0.124	0.129	0.123	0.126	≤0.2	
	粪大肠菌群	个/L	<20	<20	<20	<20	≤10000	
悬浮物	mg/L	6	6	6	6	/		
注：阴影部分为超标值。								

表 4.3.5-2 地表水质量现状评价结果表

采样地点	项目	pH 值	溶解氧	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	总磷	石油类	阴离子表面活性剂	粪大肠菌群	悬浮物
W1	均值	7.25	5.67	94.33	33.03	1.18	0.73	ND	0.175	230	34
	执行标准	6~9	5	20	4	1	0.2	0.05	0.2	10000	/
	标准指数	0.125	1.134	4.716	8.257	1.18	3.65	0	0.875	0.023	/
	超标倍数	0	0.18	3.8	7.4	0.19	2.85	0	0	0	/
W2	均值	7.2	5.6	43	15.07	0.318	0.085	ND	0.123	<20	6.33
	执行标准	6~9	5	20	4	1	0.2	0.05	0.2	10000	/
	标准指数	0.1	1.12	2.15	3.77	0.318	0.425	0	0.62	0	/
	超标倍数	0	0.22	1.2	3.2	0	0	0	0	0	/
W3	均值	7.2	5.83	72.33	25.33	0.944	0.34	ND	0.171	183.33	16.33
	执行标准	6~9	5	20	4	1	0.2	0.05	0.2	10000	/
	标准指数	0.1	1.166	3.616	6.332	0.944	1.7	0	0.855	0.018	/
	超标倍数	0	0.05	3.93	7.63	0.948	2.7	0	0	0	/
W4	均值	7.15	5.55	41	14	0.321	0.05	ND	0.128	<20	5.33
	执行标准	6~9	5	20	4	1	0.2	0.05	0.2	10000	/
	标准指数	0.075	1.11	2.05	3.5	0.321	0.25	0	0.64	0	/
	超标倍数	0	0.02	1.87	4.03	0.4	0	0	0	0	/
W5	均值	7.2	5.53	65	22.6	0.919	0.67	ND	0.17	246.67	31.33
	执行标准	6~9	6	15	3	0.5	0.1	0.05	0.2	2000	/
	标准指数	0.1	0.922	4.333	7.533	1.838	6.7	0	0.85	0.123	/
	超标倍数	0	6.510	3.461	0.398	0.272	0.015	0	0	0	/
W6	均值	7.77	5.67	44	15.1	0.232	0.085	ND	0.126	<20	6
	执行标准	6~9	5	20	4	1	0.2	0.05	0.2	10000	/
	标准指数	0.385	1.134	2.2	3.775	0.232	0.425	0	0.63	0	/
	超标	0	0	1.3	3.03	0	0	0	0	0	/

倍数									
----	--	--	--	--	--	--	--	--	--





W3、W4 地表水监测点位布设图



W5 地表水监测点位布设图



图 4.3.5-1 地表水监测点位布设图

4.3.6 水质监测与评价结果

通过对以上监测数据的全面分析，可以看出：W1、W3、W6 化学需氧量、五日生化需氧量、总磷的标准指数大于 1.0，其余各项监测因子均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准的要求；W2、W4 化学需氧量、五日生化需氧量的标准指数大于 1.0，其余各项监测因子均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水质标准的要求；W5 溶解氧、化学需氧量的标准指数大于 1.0，其余各项监测因子均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准的要求。综上，各断面主要超标因子为化学需氧量、五日生化需氧量、溶解氧、总磷，超标原因主要是受部分沿岸乡镇居民生活污水未经处理直接排入河流的影响。

4.4 声环境现状监测与评价

4.4.1 声环境质量现状调查

（1）沿线主要的声环境敏感点

环境保护目标是指项目区周围一定范围内集中居民住宅区、学校、医院、保护文物、风景名胜区、水源地和生态敏感点等。

（2）监测方法、监测频率和监测单位

监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）以及国家环保局颁布的《环境监测技术规范》中有关规定进行。

测量仪器：按声环境评价技术导则的要求选用。

测量时间：2025 年 5 月 6 日~2025 年 6 月 7 日连续监测 2 天，分昼间（6:00~22:00）和夜间（22:00~6:00）进行，每天昼夜各 1 次，每次连续监测 20 分钟。

监测因子：LAeq。

监测备注：记录监测点主要影响的噪声源；现状路面的断面监测同时记录车流量。

监测单位：广东恒畅环保节能检测科技有限公司。

（3）监测要点

①记录监测点主要噪声源。

②房屋有多层监测点时，各层监测需同时进行；道路断面监测时，各监测点需同时进行。

③监测的同时，需记录国道 S337 交通噪声监测断面的昼间和夜间交通量（大型车、中型车、小型车）。

（4）监测布点

按《环境影响评价技术导则 声环境（HJ/T2.4-2021）》，参照相关评价规范的有关规定，结合项目特点，项目环境噪声现状监测布点遵循以下原则：测点布设尽量覆盖整个评价范围，但重点要布设在噪声比较敏感的区域。

按照以上原则，本项目的声环境现状监测遍及各个敏感点，共布设 3 个项目交通噪声监测点和 23 个敏感位置监测点。本项目主要环境噪声监测位置布设情况见表 4.4.1-1 和图 4.4.1-1。

表4.4.1-1 环境噪声监测布点

监测点位	监测点名称	与道路边界线距离 (m)	监测位置	监测项目	监测时间
N1	G228 与 S337 交界处	----	距G228与S337交界机动车道路边线10m	LAeq、车流量	2025年6月6日-2025年6月7日
N2	溪西镇	18	临路第一排建筑 1、3 层	LAeq	
N3	惠来县溪西中学	64	临路第一排建筑1、3、5层（具体见临路第一排最高有几层）	LAeq	
N4	童星幼儿园	132	临路第一排建筑 1、3、5 层	LAeq	
N5	院前新村	5	临路第一排建筑 1、3 层	LAeq	

监测点位	监测点名称	与道路边界线距离(m)	监测位置	监测项目	监测时间
N6	精英学校	97	临路第一排建筑 1、3、5 层	LAeq	
N7	村头学校	16	临路第一排建筑 1、3 层	LAeq	
N8	村头村	7	临路第一排建筑 1、3 层	LAeq	
N9	沈海高速与 S337 交界处	----	距沈海高速与 S337 交界机动车道路边线 10m	LAeq、车流量	
N10	西湖村	5	临路第一排建筑 1、3 层	LAeq	
N11	双洋村	122	临路第一排建筑 1、3、5 层 (具体见临路第一排最高有几层)	LAeq	
N12	后山村	7	临路第一排建筑 1、3 层	LAeq	
N13	后山学校	12	临路第一排建筑 1、3 层	LAeq	
N14	新厝埕村	10	临路第一排建筑 1、3 层	LAeq	
N15	石州村	8	临路第一排建筑 1、3 层	LAeq	
N16	陂乌村	27	临路第一排建筑 1、3 层	LAeq	
N17	马龙湖村	13	临路第一排建筑 1、3 层	LAeq	
N18	蕉布村	12	临路第一排建筑 1、3 层	LAeq	
N19	岭门小学	23	临路第一排建筑 1、3 层	LAeq	
N20	深涂新村	7	临路第一排建筑 1、3 层	LAeq	
N21	陂美村	42	临路第一排建筑 1、3 层	LAeq	
N22	陂美学校	27	临路第一排建筑 1、3 层	LAeq	
N23	土角寮村	14	临路第一排建筑 1、3 层	LAeq	
N24	中英文学校	74	临路第一排建筑 1、3、5 层	LAeq	
N25	葵潭镇	9	临路第一排建筑 1、3 层	LAeq	
N26	G324 与 S17 交界处	----	距 G324 与 S17 交界机动车道路边线 10m	LAeq、车流量	











图 4.4.1-1 噪声监测点位图

4.4.2 声环境质量监测结果

本项目声环境现状监测结果详见表 4.4.2-1。

表 4.4.2-1 项目现状声环境监测结果表

检测点位	检测日期	监测时间	检测结果[dB(A)]	参考限值 [dB(A)]	执行标准
			Leq		
N1 (G228 与 S337 交界处)	2025-6-06	09:35	68.8	/	/
	2025-6-06	22:13	56.4		
	2025-6-07	10:16	69.2		

检测点位	检测日期	监测时间	检测结果[dB(A)]	参考限值 [dB(A)]	执行标准	
			Leq			
	2025-6-07	23:05	57.3			
N2	溪西镇 临路第 一排建 筑 1 层	2025-6-06	09:35	63.7	昼间≤ 70dB(A); 夜间≤ 55dB(A)	4a
		2025-6-06	22:13	51.4		
		2025-6-07	10:16	62.8		
		2025-6-07	23:05	50.6		
	溪西镇 临路第 一排建 筑 3 层	2025-6-06	09:35	64.2		
		2025-6-06	22:13	51.9		
		2025-6-07	10:16	62.6		
		2025-6-07	23:05	51.0		
N3	惠来县 溪西中 学临路 第一排 建筑 1 层	2025-6-06	09:35	57.4	昼间≤ 60dB(A); 夜间≤ 50dB(A)	2 类
		2025-6-06	22:13	44.9		
		2025-6-07	10:16	56.2		
		2025-6-07	23:05	46.7		
	惠来县 溪西中 学临路 第一排 建筑 3 层	2025-6-06	09:35	56.6		
		2025-6-06	22:13	45.5		
		2025-6-07	10:16	55.7		
		2025-6-07	23:05	46.0		
	惠来县 溪西中 学临路 第一排 建筑 5 层	2025-6-06	09:35	56.8		
		2025-6-06	22:13	45.2		
		2025-6-07	10:16	55.4		
		2025-6-07	23:05	45.6		
N4	童星幼 儿园临 路第 一排建 筑 1 层	2025-6-06	10:09	57.5		
		2025-6-06	22:50	46.4		
		2025-6-07	10:55	56.9		
		2025-6-07	23:33	45.9		
	童星幼 儿园 临路第 一排建 筑 3 层	2025-6-06	10:09	58.0		
		2025-6-06	22:50	47.0		
		2025-6-07	10:55	56.5		
		2025-6-07	23:33	45.8		
	童星幼 儿园 临路第 一排建 筑 5 层	2025-6-06	10:09	57.1		
		2025-6-06	22:50	46.2		
		2025-6-07	10:55	56.7		
		2025-6-07	23:33	46.5		
N5	院前新	2025-6-06	10:09	65.6	昼间≤	4a

检测点位		检测日期	监测时间	检测结果[dB(A)]	参考限值 [dB(A)]	执行标准
				Leq		
	村临路 第一排 建筑 1 层	2025-6-06	22:50	52.7	70dB(A); 夜间≤ 55dB(A)	
		2025-6-07	10:55	64.2		
		2025-6-07	23:33	52.2		
	院前新 村临路 第一排 建筑 3 层	2025-6-06	10:09	65.1		
		2025-6-06	22:50	52.4		
		2025-6-07	10:55	63.7		
		2025-6-07	23:33	51.8		
N6	精英学 校临路 第一排 建筑 1 层	2025-6-06	10:38	54.3	昼间≤ 60dB(A); 夜间≤ 50dB(A)	2 类
		2025-6-06	23:22	44.6		
		2025-6-07	11:23	55.2		
		2025-6-08	00:12	45.2		
	精英学 校临路 第一排 建筑 3 层	2025-6-06	10:38	53.5		
		2025-6-06	23:22	44.7		
		2025-6-07	11:23	54.6		
		2025-6-08	00:12	45.8		
	精英学 校临路 第一排 建筑 5 层	2025-6-06	10:38	53.9		
		2025-6-06	23:22	43.8		
		2025-6-07	11:23	55.4		
		2025-6-08	00:12	45.1		
N7	村头学 校临路 第一排 建筑 1 层	2025-6-06	10:38	62.5	昼间≤ 70dB(A); 夜间≤ 55dB(A)	4a
		2025-6-06	23:22	49.8		
		2025-6-07	11:23	61.9		
		2025-6-08	00:12	48.6		
	村头学 校临路 第一排 建筑 3 层	2025-6-06	10:38	63.1		
		2025-6-06	23:22	49.3		
		2025-6-07	11:23	61.3		
		2025-6-08	00:12	48.3		
N8	村头村 临路第 一排建 筑 1 层	2025-6-06	11:19	64.3		
		2025-6-07	00:02	47.6		
		2025-6-07	11:57	65.2		
		2025-6-08	00:50	48.5		
	村头村 临路第 一排建 筑 3 层	2025-6-06	11:19	64.0		
		2025-6-07	00:02	48.3		
		2025-6-07	11:57	64.5		
		2025-6-08	00:50	48.8		

检测点位	检测日期	监测时间	检测结果[dB(A)]	参考限值 [dB(A)]	执行标准	
			Leq			
N9 (沈海高速 与 S337 交界 处)	2025-6-06	11:19	67.3	/	/	
	2025-6-07	00:02	55.4			
	2025-6-07	11:57	67.5			
	2025-6-08	00:50	54.9			
N10	西湖村 临路第 一排建 筑 1 层	2025-6-06	11:19	65.6	昼间≤ 70dB(A); 夜间≤ 55dB(A)	4a
		2025-6-07	00:02	50.5		
		2025-6-07	11:57	64.2		
		2025-6-08	00:50	51.0		
	西湖村 临路第 一排建 筑 3 层	2025-6-06	11:19	65.1		
		2025-6-07	00:02	49.9		
		2025-6-07	11:57	64.8		
		2025-6-08	00:50	50.6		
N11	双洋村 临路第 一排建 筑 1 层	2025-6-06	11:52	53.4	昼间≤ 60dB(A); 夜间≤ 50dB(A)	2 类
		2025-6-07	00:38	46.7		
		2025-6-07	12:30	54.3		
		2025-6-08	01:21	46.3		
	双洋村 临路第 一排建 筑 3 层	2025-6-06	11:52	52.9		
		2025-6-07	00:38	46.8		
		2025-6-07	12:30	54.9		
		2025-6-08	01:21	45.6		
	双洋村 临路第 一排建 筑 5 层	2025-6-06	11:52	53.7		
		2025-6-07	00:38	47.0		
		2025-6-07	12:30	54.0		
		2025-6-08	01:21	45.9		
N12	后山村 临路第 一排建 筑 1 层	2025-6-06	11:52	66.5	昼间≤ 70dB(A); 夜间≤ 55dB(A)	4a
		2025-6-07	00:38	52.3		
		2025-6-07	12:30	64.2		
		2025-6-08	01:21	50.7		
	后山村 临路第 一排建 筑 3 层	2025-6-06	11:52	67.1		
		2025-6-07	00:38	52.4		
		2025-6-07	12:30	64.8		
		2025-6-08	01:21	50.2		
N13	后山学 院临路 第一排 建筑 1	2025-6-06	12:25	52.6	昼间≤ 60dB(A); 夜间≤ 50dB(A)	2 类
		2025-6-07	01:13	46.6		
		2025-6-07	14:10	54.3		

检测点位		检测日期	监测时间	检测结果[dB(A)]	参考限值 [dB(A)]	执行标准
				Leq		
	层	2025-6-08	01:55	45.4	昼间≤ 70dB(A); 夜间≤ 55dB(A)	4a
	后山学院 临路第一排 建筑3层	2025-6-06	12:25	52.8		
		2025-6-07	01:13	47.1		
		2025-6-07	14:10	53.6		
		2025-6-08	01:55	45.5		
N14	新厝埕村 临路第一排 建筑1层	2025-6-06	12:25	64.2		
		2025-6-07	01:13	51.5		
		2025-6-07	14:10	66.7		
		2025-6-08	01:55	49.6		
	新厝埕村 临路第一排 建筑3层	2025-6-06	12:25	64.9		
		2025-6-07	01:13	52.0		
		2025-6-07	14:10	66.3		
N15	石州村 临路第一排 建筑1层	2025-6-06	12:25	62.8		
		2025-6-07	01:13	48.5		
		2025-6-07	14:10	64.4		
		2025-6-08	01:55	47.6		
	石州村 临路第一排 建筑3层	2025-6-06	12:25	63.2		
		2025-6-07	01:13	48.8		
		2025-6-07	14:10	64.0		
		2025-6-08	01:55	47.3		
N16	陂乌村 临路第一排 建筑1层	2025-6-06	14:20	63.2		
		2025-6-07	01:42	53.4		
		2025-6-07	14:43	64.6		
		2025-6-08	02:31	52.2		
	陂乌村 临路第一排 建筑3层	2025-6-06	14:20	63.9		
		2025-6-07	01:42	53.7		
		2025-6-07	14:43	65.1		
		2025-6-08	02:31	52.9		
N17	马龙湖 村临路第一 排建筑1层	2025-6-06	14:20	61.9		
		2025-6-07	01:42	50.8		
		2025-6-07	14:43	62.8		
		2025-6-08	02:31	48.7		
	马龙湖 村临路	2025-6-06	14:20	62.5		
		2025-6-07	01:42	50.4		

检测点位		检测日期	监测时间	检测结果[dB(A)]	参考限值 [dB(A)]	执行标准
				Leq		
	第一排建筑3层	2025-6-07	14:43	62.3		
		2025-6-08	02:31	49.5		
N18	蕉布村临路第一排建筑1层	2025-6-06	14:20	63.0		
		2025-6-07	01:42	49.9		
		2025-6-07	14:43	64.4		
		2025-6-08	02:31	51.2		
	蕉布湖村临路第一排建筑3层	2025-6-06	14:20	62.4		
		2025-6-07	01:42	50.6		
		2025-6-07	14:43	63.9		
		2025-6-08	02:31	50.7		
N19	岭门小学临路第一排建筑1层	2025-6-06	14:56	61.9		
		2025-6-07	02:15	52.3		
		2025-6-07	15:18	62.3		
		2025-6-08	03:14	50.6		
	岭门小学临路第一排建筑3层	2025-6-06	14:56	62.5		
		2025-6-07	02:15	51.7		
		2025-6-07	15:18	62.1		
		2025-6-08	03:14	50.6		
N20	深涂新村临路第一排建筑1层	2025-6-06	14:56	65.5		
		2025-6-07	02:15	50.3		
		2025-6-07	15:18	64.8		
		2025-6-08	03:14	48.9		
	深涂新村临路第一排建筑3层	2025-6-06	14:56	66.3		
		2025-6-07	02:15	51.1		
		2025-6-07	15:18	64.5		
		2025-6-08	03:14	48.4		
N21	陂美村临路第一排建筑1层	2025-6-06	14:56	52.5	昼间≤ 60dB(A); 夜间≤ 50dB(A)	2类
		2025-6-07	02:15	47.0		
		2025-6-07	15:18	53.9		
		2025-6-08	03:14	46.7		
	陂美村临路第一排建筑3层	2025-6-06	14:56	53.0		
		2025-6-07	02:15	47.0		
		2025-6-07	15:18	54.4		
		2025-6-08	03:14	46.2		
N22	陂美学	2025-6-06	15:32	63.0	昼间≤	4a

检测点位		检测日期	监测时间	检测结果[dB(A)]	参考限值 [dB(A)]	执行标准
				Leq		
	校临路 第一排 建筑 1 层	2025-6-07	02:50	50.6	70dB(A); 夜间≤ 55dB(A)	
		2025-6-07	15:55	62.8		
		2025-6-08	03:47	48.8		
	陂美学 校临路 第一排 建筑 3 层	2025-6-06	15:32	63.3		
		2025-6-07	02:50	50.2		
		2025-6-07	15:55	62.6		
		2025-6-08	03:47	49.3		
N23	土角寮 村临路 第一排 建筑 1 层	2025-6-06	15:32	54.3	昼间≤ 60dB(A); 夜间≤ 50dB(A)	2 类
		2025-6-07	02:50	45.9		
		2025-6-07	15:55	54.8		
		2025-6-08	03:47	45.8		
	土角寮 村临路 第一排 建筑 3 层	2025-6-06	16:15	51.7		
		2025-6-07	03:29	46.0		
		2025-6-07	16:30	52.3		
2025-6-08	04:28	44.9				
N24	中英文 学校临 路第一 排建筑 1 层	2025-6-06	16:15	52.2		
		2025-6-07	03:29	46.4		
		2025-6-07	16:30	51.9		
		2025-6-08	04:28	45.2		
	中英文 学校临 路第一 排建筑 3 层	2025-6-06	16:15	51.4		
		2025-6-07	03:29	45.7		
		2025-6-07	16:30	51.6		
		2025-6-08	04:28	45.0		
	中英文 学校临 路第一 排建筑 5 层	2025-6-06	15:32	54.3		
		2025-6-07	02:50	45.9		
		2025-6-07	15:55	54.8		
		2025-6-08	03:47	45.8		
N25	葵潭镇 临路第 一排建 筑 1 层	2025-6-06	16:15	64.9	昼间≤ 70dB(A); 夜间≤ 55dB(A)	4a
		2025-6-07	03:29	49.9		
		2025-6-07	16:30	63.5		
		2025-6-08	04:28	51.2		
	葵潭镇 临路第 一排建 筑 3 层	2025-6-06	16:15	64.7		
		2025-6-07	03:29	50.6		
		2025-6-07	16:30	64.0		
		2025-6-08	04:28	51.6		

检测点位	检测日期	监测时间	检测结果[dB(A)]	参考限值 [dB(A)]	执行标准
			Leq		
N26 (G324 与 S17 交界处)	2025-6-06	16:15	68.6	/	/
	2025-6-07	03:29	55.7		
	2025-6-07	16:30	67.9		
	2025-6-08	04:28	56.0		

注：阴影部分为超标值。

表 4.4.2-2 车流量监测结果

路段名称	测定日期	测定时间	车流量 (辆/20min)			
			大型汽车	中型汽车	小型汽车	合计
N1 (G228 与 S337 交界处)	2025-6-06	09:35	63	32	154	249
	2025-6-06	22:13	92	21	131	244
	2025-6-07	10:16	58	27	166	251
	2025-6-07	23:05	80	24	140	244
N9 (沈海高速与 S337 交界处)	2025-6-06	11:19	55	32	167	254
	2025-6-07	00:02	89	11	110	210
	2025-6-07	11:57	48	27	155	230
	2025-6-08	00:50	73	16	104	193
N26 (G324 与 S17 交界处)	2025-6-06	16:15	51	24	103	178
	2025-6-07	03:29	76	16	88	180
	2025-6-07	16:20	44	22	116	182
	2025-6-08	04:28	82	14	80	176

4.4.3 声环境质量现状评价

(1) 2 类声环境功能区

本项目沿线监测点中的惠来县溪西中学、童星幼儿园、精英学校、双洋村、后山学校、陂美村、土角寮村、中英文学校等 8 个敏感点均属于 2 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

由上表可以看出，所有监测点均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

(2) 4a 类声环境质量标准达标情况

本项目沿线敏感点中的溪西镇、院前新村、村头学校、村头村、西湖村、后山村等 15 个敏感点均属于 4a 类声环境功能区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准。

由上表可以看出，所有监测点均能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a 类标准限值。

综上，省道 S337 线惠来溪西至葵潭段沿线的声环境现状质量良好。

第五章 环境影响预测与评价

5.1 声环境影响分析

5.1.1 施工现场声环境影响分析

1、评价范围和标准

按照公路建设项目环境影响评价规范规定：公路或道路的施工噪声影响评价范围是指拟建公路或道路两侧200米处。由于本项目声源计算得到的贡献值到200处，仍不能满足相应功能区标准值时，则将评价范围扩大到满足标准值的距离300米处。

本工程两侧300米范围内声环境敏感点较多，主要为溪西镇、院前新村、村头村、西湖村、双洋村、后山村等的居民以及惠来县溪西中学、村头学校、后山学校、岭门小学等，因此本工程施工期间噪声影响评价的重点是施工时的噪声对声环境敏感点的影响，其评价标准采用《建筑施工场界环境噪声标准限值》（GB12523-2011），施工过程中，施工场界噪声应满足：昼间 $\leq 70\text{dB}(\text{A})$ ，夜间 $\leq 55\text{dB}(\text{A})$ 。

2、施工期噪声环境影响

本项目施工期为24个月，某些施工机械的噪声高，对施工现场人员及沿线附近的居民生活环境将会产生一定程度的影响。

(1) 施工期的主要噪声源

施工机械主要有打桩机、挖掘机、推土机、装载机、压路机等，运输车辆包括各种卡车、自卸车。根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）附录D，常见的施工设备噪声源强见下表。

表 5.1.1-1 主要施工机械噪声值 单位：dB(A)

施工阶段	施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m
土方阶段	液压挖掘机	82-90	78-86
	电动挖掘机	80-86	75-83
	推土机	83-88	80-85
	轮式装载机	90-95	85-91
	重型运输车	82-90	78-86
基础阶段	静力压桩机	70-75	68-73
	打桩机	100-110	95-105
	空压机	88-93	83-88
	风镐	88-92	83-88

结构阶段	混凝土振捣器	80-88	75-84
	混凝土输送泵	88-95	84-90
	商砼搅拌车	85-90	82-84
	各类压路机	80-90	76-86
各施工阶段	移动式发电机	95-102	90-98

(2) 施工噪声影响范围

道路工程施工建设分几个阶段进行。各施工阶段的设备作业时间需要一定的作业空间，施工机械操作运转时有一定的间距，因此噪声源强为点声源，其噪声影响随距离增加而逐渐衰减，噪声衰减公式如下：

$$L_A=L_0-20 \lg (r_A/r_0)$$

式中：

L_A ——距声源为 r_A 处的声级，dB；

L_0 ——距声源为 r_0 处的声级，dB。

通过上述噪声衰减公式并根据施工场界噪声限值标准的要求，计算施工机械噪声对环境的影响范围。预测结果见表 5.1.1-2。

表 5.1.1-2 主要施工机械噪声影响范围 单位：dB (A)

施工设备	测点与声源距离 (m)								标准限值		达标距离 (m)	
	5	10	30	60	80	100	150	200	昼	夜	昼	夜
液压挖掘机	85	79	69	63	61	59	55	53	70	55	28	150
电动挖掘机	83	77	67	61	59	57	53	51			24	125
推土机	86	80	70	64	62	60	56	54			30	175
轮式装载机	93	87	77	71	69	67	63	61			65	400
重型运输车	84	78	68	62	60	58	54	52			26	137.5
静力压桩机	73	67	57	51	49	47	43	41			37.5	40
打桩机	101	95	85	79	77	75	71	69			162.5	1000
空压机	91	85	75	69	67	65	61	59			55	300
风镐	90	84	74	68	66	64	60	58			50	275
混凝土振捣器	83	77	67	61	59	57	53	51			24	125
混凝土输送泵	90	84	74	68	66	64	60	58			50	225
商砼搅拌车	88	82	72	66	64	62	58	56			40	225
各类压路机	85	79	69	63	61	59	55	53			28	150
移动式发电机	98	92	82	76	74	72	68	66			120	700

另外，多台设备同时施工时，噪声值将比单台的噪声值大很多。因此，必须考虑多台设备同时运转时所带来的影响。考虑到所有的施工机械也不可能同时施工，因此本次评价只考虑施工机械中噪声值比较大的几台机械（推土机、装载机、

挖掘机、重型运输车、压路机、空压机、移动式发电机)同时运转且无遮挡时的噪声影响。其预测结果如表 5.1.1-3 所示。

表 5.1.1-3 多台设备同时运转噪声预测分析 单位: dB (A)

距离	10 m	20 m	40 m	60 m	100 m	150 m	200 m	标准限值		达标距离	
								昼	夜	昼	夜
总声压级	95.7	86.1	80.1	77.7	75.7	72.2	69.7	70	55	156	1000

(3) 施工场地噪声环境影响分析

①拟建项目沿线施工现场噪声主要来源于筑路机械作业和车辆运输产生的噪声，从表 5.1.1-2 和 5.1.1-3 数据可以看出，噪声级随距离的增加而衰减。

②根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，从表 5.1.1-2 数据可以看出，单台施工设备作业时施工机械噪声达标距离为：昼间 162.5m，夜间 1000m。

③从表 5.1.1-3 数据可以看出，多台设备同时作业时，噪声影响程度和影响范围更大。根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，昼间约 156m，夜间 1000m 才能满足施工场界噪声限值标准。

本项目评价范围内敏感点基本位于路线施工噪声影响范围内，施工噪声对沿线临路敏感点将产生不同程度的影响，尤其是夜间施工的噪声导致超标的范围更大。由于道路两侧多为多层建筑物，施工噪声经建筑物阻挡后，主要对第一排的建筑影响较大，对后排建筑物的影响有限，因此下表主要分析临路第一排敏感点建筑影响情况。

表 5.1.1-4 施工期对临路第一排敏感建筑的噪声影响一览表

序号	敏感点名称	第一排与车行道中心线/边界的距离 (m)	影响分析
1	溪西镇	35/18	昼夜超标
2	惠来县溪西中学	91/64	昼夜超标
3	童星幼儿园	149/132	昼夜超标
4	院前新村	22/5	夜间超标
5	精英学校	114/97	昼夜超标
6	村头学校	33/16	夜间超标
7	村头村	24/7	昼夜超标
8	西湖村	19.75/5	昼夜超标
9	双洋村	136.75/122	夜间超标
10	后山村	21.75/7	昼夜超标
11	后山学校	26.75/12	昼夜超标
12	新厝埕村	24.75/10	昼夜超标
13	石州村	22.75/8	昼夜超标

14	陂乌村	41.75/27	昼夜超标
15	马龙湖村	27.75/13	昼夜超标
16	蕉布村	26.75/12	昼夜超标
17	岭门小学	37.75/23	昼夜超标
18	深涂新村	21.75/7	昼夜超标
19	陂美村	56.75/42	昼夜超标
20	陂美学校	41.75/27	昼夜超标
21	土角寮村	28.75/14	昼夜超标
22	中英文学校	88.75/74	昼夜超标
23	葵潭镇	23.75/9	昼夜超标

从上表可知，施工期产生的噪声会超出《建筑施工场界环境噪声排放标准（GB12523—2011）》的排放标准，在不采取任何措施的情况下，施工必然会对临路两侧敏感点造成不良的影响。为降低施工期噪声对沿线居民正常工作、生活的影响程度，施工单位应合理安排施工进度和时间，禁止夜间施工，文明施工，并采取必要的噪声控制措施，降低施工噪声对环境的影响（具体详见环境保护措施章节）。

施工期噪声是短暂的，噪声属无残留污染，其对周围声环境质量的影响随施工结束而消失。

（4）临时工程噪声环境影响分析

本项目可能产生噪声影响的临时工程主要包括预制场和弃土场，结合本项目整体施工期生产时段约 2 年。预制场主要施工机械有轮式装载机、重型运输车、混凝土振捣器、混凝土输送泵、商砼搅拌车，弃土场主要施工机械有轮式装载机、重型运输车。考虑多台设备同时运行所产生的噪声叠加影响，在不采取噪声防治措施情况下，各类临时工程噪声随距离的衰减变化情况具体位置见下表。

表 5.1.1-5 临时工程主要施工机械噪声影响范围 单位：dB (A)

距离	10 m	20 m	40 m	60 m	80m	100m	150 m	200 m
预制场	87.8	81.8	75.8	72.2	69.8	67.8	64.3	61.8
弃土场	87.1	81.3	75.2	71.6	69.2	67.1	63.6	61.1

临时工程为固定施工场所，大部分声源固定，作业时间具有持续性。根据建设单位提供信息，本项目临时工程夜间不施工，因此仅分析昼间施工作业对周边环境的影响。现阶段建设单位暂时未能确定各施工场地施工设备的放置位置，以平均声源位置离厂界最近距离约 20m 考虑。

由上表可知，本项目的临时工程在 20m 处的贡献值为 81.3~81.8dB (A)。本项目临时工程设置在 2 类声功能区，若满足厂界达标，需达到 21.3~21.8dB(A)

的降噪量。因此，本次要求声源较大的钢筋加工场内的噪声作业必须在封闭厂房内进行。预制场需采用低噪声设备，必要时，在施工区域加装临时隔声屏障，确保厂界满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准排放限值。

5.1.2 运营期声环境影响预测分析

5.1.2.1 噪声源

项目通车运营后的噪声源主要是路面行驶的机动车。路面行驶机动车产生的噪声主要由发动机噪声、排气噪声、车体振动噪声、传动机械噪声、制动噪声等声源组成，其中，发动机噪声是主要的噪声源。

5.1.2.2 预测范围

预测运营期水平方向离公路机动车道边线 300m 范围的声级贡献值；同时预测运营期各声敏感点垂直方向的声级贡献值；另外预测运营期声敏感点处的环境噪声值。

5.1.2.3 预测内容

预测本项目在运营期离公路机动车道边线 300m 范围内水平方向上的交通噪声。

预测本项目运营噪声敏感点在垂直方向上的交通噪声。

预测本项目声敏感点在运营期的环境噪声。

5.1.2.4 评价标准

根据《揭阳市声环境功能区划（修编）》（揭市环〔2025〕56号），本项目运营期道路边界线 35 米范围内的临街第一排居民住宅等建筑物面向公路一侧区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 4a 类标准，第一排建筑物背向公路一侧和第二排建筑物及以后的区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

根据《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》（环发〔2003〕194号），评价范围内的学校、医院（疗养院、敬老院）等特殊敏感建筑，其室外昼间按 60 dB（A）、夜间按 50 dB（A）执行。

5.1.2.5 预测模式

本项目选用《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）中的公路模型进行计算，模型的具体应用如下。

（一）第 i 类车辆的小时等效声级：

$$Leq(h)_i = (\overline{L_{OE}})_i + 10 \lg \left[\frac{N_i}{8T} \right] + 10 \lg \left[\frac{5}{v_i} \right] - 10 \lg \left[\frac{v_i + 10}{\pi} \right] + \Delta L - 16$$

式中：Leq(h) i——第 i 类车的小时等效声级，dB(A)；

$(\overline{L_{OE}})_i$ ——第 i 类车速度为 V_i ，km/h，水平距离为 7.5 m 处的能量平均 A 声级，dB；

N_i ——昼间，夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h；

V_i ——第 i 类车的平均车速，km/h；

T——计算等效声级的时间，1 h；

ΔL 距离——距离衰减量，dB(A)，小时车流量大于等于 300 辆/小时： ΔL 距离 = $10 \lg(7.5/r)$ ，小时车流量小于 300 辆/小时： ΔL 距离 = $15 \lg(7.5/r)$

r ——从车道中心线到预测点的距离，m，式（B.7）适用于 $r > 7.5$ m 的预测点的噪声预测；

Ψ_1 、 Ψ_2 ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度，如图 5.1.2-1 所示；

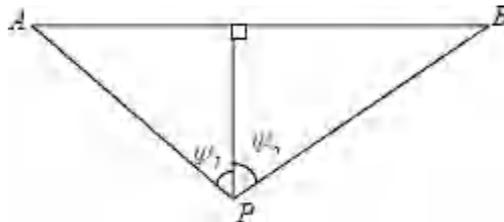


图 5.1.2-1 有限路段的修正函数（A-B 为路段，P 为预测点）

由其他因素引起的修正量（ ΔL_1 ）可按下式计算：

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

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

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

式中：

ΔL_1 ——线路因素引起的修正量，dB(A)；

ΔL 坡度——道路纵坡修正量，dB(A)；

ΔL 路面—道路路面材料引起的修正量, dB(A) ;

ΔL_2 —声波传播途径中引起的衰减量, dB(A) ;

ΔL_3 —由反射引起的修正量, dB(A) ;

(二) 总车流等效声级:

$$Leq(T) = 10 \lg \left(10^{\frac{Leq(h)_{大}}{10}} + 10^{\frac{Leq(h)_{中}}{10}} + 10^{\frac{Leq(h)_{小}}{10}} \right)$$

式中:

$Leq(T)$ ——总车流等效声级, dB(A) ;

$Leq(h)$ 大、 $Leq(h)$ 中、 $Leq(h)$ 小——大、中、小型车的小时等效声级, dB(A) 。

如某个预测点受多条线路交通噪声影响(如高架桥周边预测点受桥上和桥下多条车道的影响,路边高层建筑预测点受地面多条车道的影响),应分别计算每条道路对该预测点的声级后,经叠加后得到贡献值。

(三) 修正量和衰减量的计算:

(1) 线路因素引起的修正量 (ΔL_1)

①纵坡修正量 ($\Delta L_{\text{坡度}}$)

公路纵坡修正量 $\Delta L_{\text{坡度}}$ 可按下式计算:

大型车: $\Delta L_{\text{坡度}} = 98 \times \beta$ dB(A)

中型车: $\Delta L_{\text{坡度}} = 73 \times \beta$ dB(A)

小型车: $\Delta L_{\text{坡度}} = 50 \times \beta$ dB(A)

式中: β ——公路纵坡坡度, %。

②路面修正量

不同路面的噪声修正量见表 5.1.2-1,本项目全线为水泥混凝土路面,路面修正量 $\Delta L_{\text{路面}}$ 为 2.0。

表 5.1.2-1 常见路面噪声修正量 单位: dB (A)

路面类型	不同行驶速度噪声修正量 km/h		
	30	40	≥50
沥青混凝土路面	0	0	0
水泥混凝土路面	1.0	1.5	2.0

(2) 声波传播途径中引起的衰减量 (ΔL_2)

①高路堤或低路堑两侧声影区衰减量计算

高路堤或低路堑两侧声影区衰减量为预测点在高路堤或低路堑两侧声影区

内引起的附加衰减量。

当预测点处于声照区时， $A_{bar}=0$ ；

当预测点处于声影区， A_{bar} 决定于声程差 δ 。

计算 δ ， $\delta=a+b-c$ 。由图 5.1.2-2 查出。

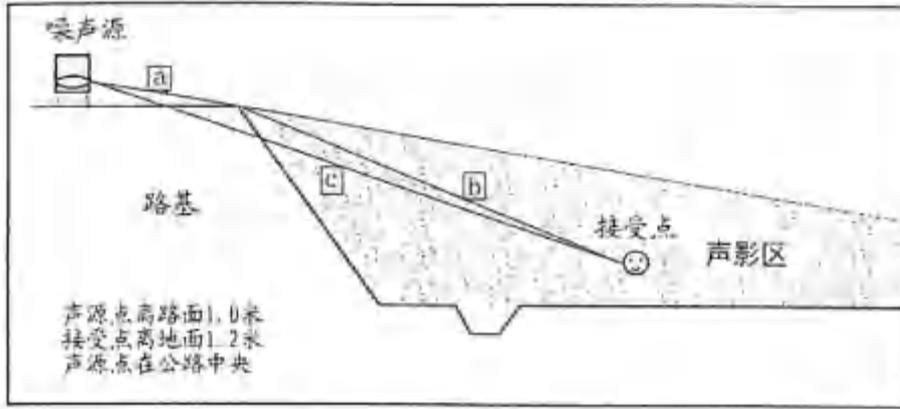


图 5.1.2-2 声程差计算示意图

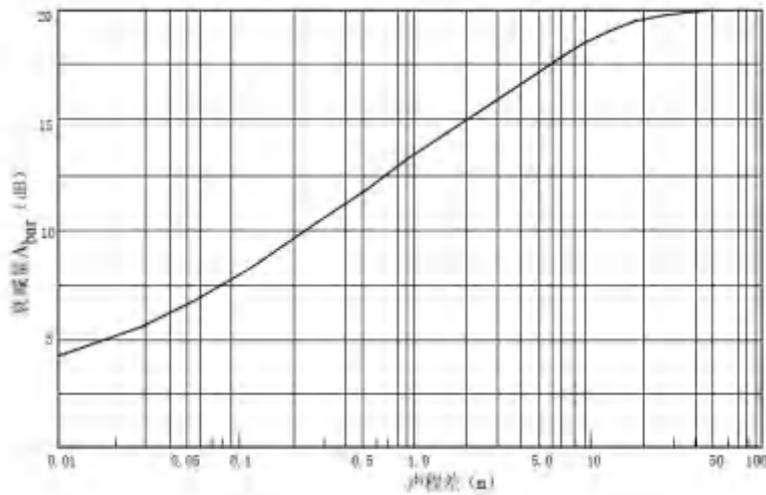
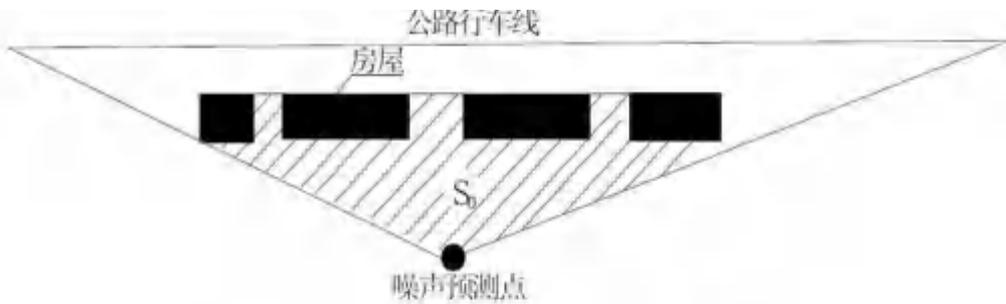


图 5.1.2-3 噪声衰减量 A_{bar} 与声程差的关系曲线 ($f=500\text{Hz}$)

②房屋附加衰减量估算值

在沿道路第一排房屋声影区范围内，近似计算可按图取值。



S 为第一排房屋面积和， S_0 为阴影部分（包括房屋）面积

图 5.1.2-4 房屋降噪量估算示意图

表 5.1.2-2 房屋噪声附加衰减量估算量

S/S0	Abar
40%~60%	3dB (A)
70%~90%	5dB (A)
以后每增加一排房屋	1.5dB (A)
	最大衰减量≤10 dB (A)

③空气吸收引起的衰减

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

式中：a 为温度、湿度和声波频率的函数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数，揭阳市年平均气温为 16℃，年平均相对湿度 50%。

(2) 由反射等引起的修正量 (ΔL3)

①城市道路交叉路口噪声（影响）修正量

交叉路口的噪声修正值见表 5.1.2-3。

表 5.1.2-3 交叉路口的噪声附加量

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

②两侧建筑物的反射声修正量

地貌以及声源两侧建筑物反射影响因素的修正。当线路两侧建筑物间距小于总计算高度 30%时，两侧建筑物是反射面时： $\Delta L_{反射} = 4Hb/w$ 。

(4) 预测模式其它参数说明

“汽车行驶平均速度”和“平均辐射声级”则按《公路建设项目环境影响评价规范》(JTG B03-2006)推荐模式计算，详见 2.7.3.2 小节。

本项目噪声预测分别预测各车道上的车流在预测点产生的交通噪声等效声级，再进行交通噪声叠加；对于敏感点环境噪声，如果现状监测噪声源仅为交通噪声则不叠加背景值，直接将预测值作为环境噪声值，否则环境噪声值应为交通噪声叠加背景值。

5.1.2.6 预测模式中各参数的确定

从预测模式可见，运营期的交通噪声取决于交通量、车型比、车速、车辆参考能量平均辐射声级以及公路纵坡、路面粗糙度及障碍物等因素。

1、交通量确定 (Ni)

本项目公路路面改扩建工程交通量预测详见本报告的第二章“2.7.3.2 交通量预测”小节内容，根据分析可得本项目公路运营期各时段的交通量，具体预测结果详见表 5.1.2-4。

表 5.1.2-4 改扩建公路各评价年各车型绝对交通量一览表 (辆/d)

路段	时段	小型车		中型车		大型车	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
K0+000~K23+860	近期	13391	612	2926	16929	13391	612
	中期	15912	771	3781	20463	15912	771
	远期	19810	956	4524	25289	19810	956

2、各类车型平均车速 (Vi) 及车辆平均辐射声级

本评价采用《公路建设项目环境影响评价规范》(JTG B03-2006)中推荐的噪声计算模式，计算各公路的平均车速及车辆辐射声级，详细计算方法见 2.7.3.2 小节。计算得本项目公路在各路段大、中、小三种车型的 车辆平均辐射声级见表 2.7.3-2。

5.1.2.7 噪声预测参数汇总

由噪声预测公式可知，噪声预测的参数有 $(L_0)_{Ei}$ 、 N_i 、 ΔL 、 V_i 等，除此之外还与道路纵坡、路面粗糙度和两侧建筑物情况有关。本项目中参数的具体选取情况见汇总见下表。

表 5.1.2-4 噪声预测参数汇总表

序号	参数	参数意义	选取值
1	N_i	指定的时间 T 内通过某预测点的车流量，辆/h	见表 5.1.2-4
2	$(\overline{L_{OE}})_i$	第 i 类车水平距离 7.5m 处的能量平均辐射声级，dB (A)	设计车速采用《环境影响评价技术原则与方法》(国家环境保护局开发监督司编著，北京大学出版社，1992 年 2 月)计算公式计算，见表 3.3-6
3	V_i	第 i 类车的平均车速 km/h	取设计车速：60km/h、80km/h
4	T	计算等效声级的时间 h	按照预测模式要求
5	修正量及衰减量	纵坡修正量 dB (A)	根据项目纵断面图，通过建模时输入道路的离地高度，软件根据高差变化进行纵坡修正量计算，公式如下： 大型车： ΔL 坡度=98×β (坡度) 中型车： ΔL 坡度=73×β (坡度) 小型车： ΔL 坡度=50×β (坡度)

		路面修正量 dB (A)	全线为水泥混凝土路面, 路面修正量取 2
6		房屋附加衰减量, dB (A)	预测时考虑, 本项目拟拆迁的房屋不考虑其阻挡作用
7		交叉路口修正量, dB (A)	不考虑交叉路口引起的修正
8		空气吸收引起的衰减量, dB (A)	平均气温 21.8℃, 相对湿度 78.5%, 气压为 101325Pa

本次评价采用环安科技有限公司开发的NoiseSystem噪声预测软件建模进行预测。预测模型参数设置情况见图5.1.2-5。

计算选项

空气对噪声传播的影响 是否考虑地面效应

气压(Pa): 101325 地面效应计算方法: 导则算法

气温(°C): 16

相对湿度(%): 50

距离选项 网络步长

声源有效距离(m): 2000 矩形网格步长(m): 10

最短计算距离(m): 0.01 三角网格步长(m): 30

约束线采样间距(m): 5

其它选项

最大反射次数: 0

确定(O) 取消(C)

计算选项

序号	声源名称	声源类型	2L	3L	4L	5L	6L	7L	8L	9L	10L	11L	12L	13L	14L	15L	16L	17L	18L	19L	20L	21L	22L	23L	24L
1	道路噪声	道路	<input type="checkbox"/>																						
2	社会生活噪声	社会生活	<input type="checkbox"/>																						
3	交通噪声	交通	<input type="checkbox"/>																						
4	工业噪声	工业	<input type="checkbox"/>																						
5	其他噪声	其他	<input type="checkbox"/>																						

时间段设置

序号	名称	开始时间	结束时间	声源名称	声源类型	声源位置	声源高度	声源功率	声源指向性	声源衰减	声源修正	声源备注
1	道路噪声	07:00	22:00	道路噪声	道路	道路中心线	1.5	100	全向	10	0	设计车速为80km/h路段的公路声源示例

设计车速为80km/h路段的公路声源示例

序号	名称	面点数(N)	步长(m)	起点坐标				终点坐标	
				X(m)	Y(m)	地面高程(m)	高地高度(m)	X(m)	Y(m)
1	垂向网格	60	5	4036.48	1460.61	0	1.2	4275.09	1695.66

垂向网格

图5.1.2-5 噪声软件参数取值情况示例

5.1.2.8 预测条件假设

(1) 水平方向和垂直方向交通噪声预测过程不考虑建筑物、植被、边坡山体以及任何噪声防治措施引起的噪声修正，预测结果为交通噪声引起的最不利影响结果。

(2) 交通噪声预测过程不叠加背景噪声，预测结果为交通噪声的贡献值。

5.1.2.9 噪声预测结果及影响分析

本项目公路水平方向噪声预测结果，根据预测模式以及由实际情况确定的有关参数，在不考虑建筑物遮挡和绿化带防护的情况下，对本次路面改扩建工程在2028年、2034年及2042年运营期昼间和夜间的水平方向上300m范围内的交通噪声分别进行预测。运营期水平方向噪声预测结果见下表。

表 5.1.2-6 项目运营期水平方向交通噪声预测结果

距道路 边界线 距离 (m)	评价标 准	K0+000~K6+000 段						K6+000~K12+000 段						K12+000~K18+000 段						K18+000~K23+860 段					
		2028 年		2034 年		2042 年		2028 年		2034 年		2042 年		2028 年		2034 年		2042 年		2028 年		2034 年		2042 年	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
0	4a 类标 准: 昼间	76.57	70.21	78.16	71.03	78.99	71.98	78.91	71.12	77.97	71.96	78.8	72.87	78.95	71.18	78	72.02	78.83	72.93	79.1	71.4	78.13	72.24	78.98	73.16
30	70dB (A);	66.99	57.16	68.15	57.89	68.79	58.75	68.33	56.99	67.75	57.62	68.26	58.33	71.47	61.86	70.64	62.66	71.36	63.53	71.06	61.81	70.1	62.64	70.94	63.55
35	夜间 55dB (A)	66.1	55.56	67.13	56.25	67.72	57.06	67.72	56.02	67.2	56.59	67.65	57.25	70.35	60.25	69.57	61.02	70.26	61.87	69.78	60.1	68.84	60.92	69.66	61.82
40	2 类标 准: 昼间 60dB (A); 夜间 50dB (A)	65.52	54.44	66.45	55.08	66.99	55.85	67.27	55.31	66.8	55.83	67.21	56.44	69.31	58.72	68.58	59.47	69.21	60.29	68.47	58.39	67.54	59.21	68.35	60.1
60		64.34	51.96	65.02	52.45	65.42	53.05	66.25	53.70	65.9	54.06	66.2	54.51	67.20	55.47	66.62	56.09	67.13	56.81	65.57	54.53	64.67	55.30	65.46	56.15
80		63.83	50.79	64.35	51.17	64.67	51.64	65.72	52.93	65.44	53.20	65.69	53.53	66.20	53.86	65.72	54.39	66.14	55.00	63.96	52.4	63.10	53.13	63.86	53.93
100		63.54	50.14	63.96	50.43	64.23	50.81	65.39	52.48	65.17	52.69	65.36	52.95	65.59	52.89	65.18	53.33	65.54	53.86	62.84	50.99	62.01	51.66	62.74	52.42
150		63.17	49.38	63.45	49.56	63.63	49.79	64.94	51.93	64.78	52.05	64.91	52.21	64.75	51.63	64.45	51.92	64.71	52.28	60.98	49.02	60.19	49.56	60.88	50.18
200		62.97	49.09	63.18	49.20	63.32	49.36	64.68	51.66	64.57	51.74	64.67	51.84	64.30	51.04	64.07	51.25	64.27	51.51	59.75	48.11	59.00	48.54	59.65	49.04
250		62.84	48.96	63.00	49.04	63.11	49.15	64.52	51.49	64.43	51.54	64.50	51.62	64.03	50.72	63.84	50.87	64.00	51.07	58.86	47.74	58.15	48.09	58.77	48.53
300		62.73	48.9	62.86	48.95	62.95	49.03	64.39	51.36	64.32	51.40	64.38	51.46	63.84	50.53	63.68	50.64	63.82	50.80	58.19	47.29	57.52	47.57	58.10	47.91
达标情况		有超 标情 况	有超 标情 况	有超 标情 况	有超 标情 况	有超 标情 况	有超 标情 况	有超 标情 况	有超 标情 况	有超 标情 况	有超 标情 况	有超 标情 况	有超 标情 况	有超 标情 况	有超 标情 况	有超 标情 况	有超 标情 况	有超 标情 况	有超 标情 况	有超 标情 况	有超 标情 况	有超 标情 况	有超 标情 况	有超 标情 况	

注: ①阴影部分为超标值。

表 5.1.2-7 项目运营期空旷路段达标距离分析 (距车道边界线距离) 单位: m

时段 \ 路段		K0+000~K6+000 段		K6+000~K12+000 段		K12+000~K18+000 段		K18+000~K23+860 段	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
2028 年	4a 类	30	不达标	30	不达标	不达标	不达标	35	不达标
	2 类	不达标	150	不达标	不达标	不达标	不达标	200	150
2034 年	4a 类	30	不达标	30	不达标	35	不达标	35	不达标
	2 类	不达标	150	不达标	不达标	不达标	不达标	200	150
2042 年	4a 类	30	不达标	30	不达标	不达标	不达标	35	200
	2 类	不达标	150	不达标	不达标	不达标	不达标	不达标	200

由表 5.1.2-6 的预测结果可知，路面上行驶机动车产生的噪声在公路机动车道边线两侧的噪声贡献值随距离的增加而逐渐衰减变小。

在距道路边界线两侧 35m 范围内，按照 4a 类标准评价；在距公路机动车道边线两侧 35m 到 300m 范围内，按照 2 类标准评价。根据公路水平方向预测结果，分析公路运营期各时段水平方向噪声达标情况。

(1) 4a类评价区

①K0+000~K6+000路段在公路运营期的昼夜间时段噪声值在4a类评价区内均出现超标现象，2042年运营期昼间时段噪声值最大超标值8.99dB（A），夜间时段噪声值最大超标值为16.98dB（A）。

②K6+000~K12+000路段在公路运营期的昼夜间时段噪声值在4a类评价区内均出现超标现象，2042年运营期昼间时段噪声值最大超标值8.8dB（A），夜间时段噪声值最大超标值为17.87dB（A）。

③K12+000~K18+000路段在公路运营期的昼夜间时段噪声值在4a类评价区内均出现超标现象，2042年运营期昼间时段噪声值最大超标值11.05dB（A），夜间时段噪声值最大超标值为23.82dB（A）。

④K18+000~K23+860路段，2042年运营期昼夜间时段噪声值最大超标值8.83dB（A），夜间时段噪声值最大超标值为17.93dB（A）。

(2) 2类评价区

①K0+000~K6+000路段在公路运营期的昼夜间时段噪声值在2类评价区内均出现超标现象，2042年运营期昼间时段噪声值最大超标值为6.99dB（A），夜间时段噪声值最大超标值为5.85dB（A）。

②K6+000~K12+000路段在公路运营期的昼夜间时段噪声值在2类评价区内均出现超标现象，2042年运营期昼间时段噪声值最大超标值为7.21dB（A），夜间时段噪声值最大超标值为6.44dB（A）。

③K12+000~K18+000路段在公路运营期的昼夜间时段噪声值在2类评价区内均出现超标现象，2042年运营期昼间时段噪声值最大超标值为9.21dB（A），夜间时段噪声值最大超标值为10.29dB（A）。

④K18+000~K23+860路段，2042年运营期昼夜间时段噪声值最大超标值8.35dB（A），夜间时段噪声值最大超标值为10.1dB（A）。

(3) 从各时段的噪声超标情况来看, 路段运营期昼间时段噪声值和夜间时段噪声值在4a类和2类评价区内部分超标, 根据超标值来看, 昼间噪声超标值比夜间噪声超标值小, 说明夜间时段的交通噪声影响比昼间时段的交通噪声影响大。

(4) 项目运营期间, 本路段的车流量相对较大, 因此其交通噪声超标现象较严重, 最大超出标准值23.82dB(A), 其交通噪声影响较大。

本项目为一级公路, 公路两侧纵深35m范围内为声功能4类区, 执行4a类声环境标准; 纵深35m范围外为声功能2类区, 执行2类声环境标准。

上表预测达标距离为典型道路断面, 不考虑绿化和房屋遮挡等对噪声传播有影响因素时的理论达标距离计算值, 而实际中, 道路建成后, 此类因素不能忽略, 特别是当道路两侧有建筑存在时, 建筑会对噪声向远处的传播产生“屏障”作用, 因此, 对本项目影响而言, 实际的达标距离低于上述理论计算值。当道路沿线进行新的规划和建设时, 可以参照上述空旷区域达标距离, 以便于在合适的距离进行规划和建设。

根据本项目营运中期水平声场预测的达标距离, 各路段中心线外 300m 范围内部分能够达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类声功能区标准, 本项目中心线一定范围内第一排不宜新建居民楼、科研教学楼等敏感场所, 若建设敏感建筑, 应通过优化建筑布局、功能布置及采取被动噪声防护措施等, 确保室内声环境质量达到《建筑环境通用规范》(GB 55016-2021) 相关要求。

(5) 随着城镇的建设发展, 后期该路段两侧开发建设空间较大, 现给出该路段运营期近期、中期、远期的昼夜间等声级线图, 从环评角度为该路段两侧的长期的规划发展提供了参考依据, 见图 5.1.2-12 (不考虑道路两侧建筑物、树林等遮挡物的衰减影响)。

5.1.2.10 垂直方向噪声预测结果

根据现场踏勘情况, 本项目公路沿线现状建设程度高, 两侧主要为居民住宅、商铺和商住楼, 同时有少量工业厂房。

在不考虑建筑物和绿化带遮挡、建筑物多次反射叠加, 以及不采取噪声防治措施的情况下, 根据项目沿线敏感点的主要分布特点, 对各声敏感点垂直方向进行交通噪声预测, 各路段敏感点昼间和夜间的噪声贡献值见表

5.1.2-11。

由表5.1.2-11沿线敏感点垂直方向预测结果可知，路面上行驶机动车产生的噪声在垂直方向的噪声贡献值随高度的增加而逐渐衰减变小。

项目K0+000~K23+860路段的声敏感点中，惠来县溪西中学、童星幼儿园、精英学校、双洋村、后山学校、中英文学校、土角寮村、陂美村按2类评价标准进行评价；溪西镇、院前新村、村头学校、西湖村、后山村、新厝埕村、石洲村、陂乌村、马龙湖村、蕉布村、岭门小学、深涂新村、葵潭镇、陂美学校按4a类评价标准进行评价。根据预测结果可知：

①4a类评价区

K0+000~K6+000段：溪西镇3层的近期、中期、远期夜间均超标；院前新村1层、3层的近期、中期、远期夜间均超标；村头村3层的近期、中期、远期夜间均超标；西湖村1层、3层的近期、中期、远期夜间均超标；后山村1层、3层的近期、中期、远期夜间超标。

K6+000~K12+000：新厝埕村3层的近期、中期、远期夜间超标；石洲村3层的近期、中期、远期夜间超标；陂乌村3层的中期、远期夜间超标。

K12+000~K18+000：马龙湖村1层的近期、中期、远期夜间超标，3层的近期、远期昼间超标和近期、中期、远期夜间超标；蕉布村1层、3层的近期、中期、远期夜间均超标；岭门小学3层中期、远期的夜间超标；深涂新村的1层、3层的近期、中期、远期夜间均超标。

K18+000~K23+860：葵潭镇1层、3层的夜间超标；陂美学校的的1层、3层夜间超标。

在公路运营期，昼间噪声值最大超标达0.76dB（A），夜间噪声值最大超标达7.22dB（A）。

②2类评价区

K0+000~K6+000段：惠来县溪西中学1层的远期昼间，3层的中期和远期昼间，5层的近期、中期、远期昼间超标；后山学校1层的近期、中期、远期昼间超标、近期、中期夜间超标，3层的近期、中期、远期昼夜间均超。

K18+000~K23+860：中英文学校1层的夜间超标；土角寮村的1层、3层的近期、中期、远期昼夜间均超标；陂美村的1层、3层的近期、中期、远期昼夜间均超标。

在公路运营期，昼间噪声值最大超标达6.40dB（A），夜间噪声值最大超标达8.40dB（A）。

从各时段的噪声超标情况来看，路段运营期昼间时段噪声值和夜间时段噪声值在4a类和2类评价区内部分超标，根据超标值来看，昼间噪声超标值比夜间噪声超标值小，说明夜间时段的交通噪声影响比昼间时段的交通噪声影响大。

5.1.3 声环境影响预测与评价

表 5.1.2-11 项目沿线敏感点垂直方向环境噪声预测结果表单位 dB (A)

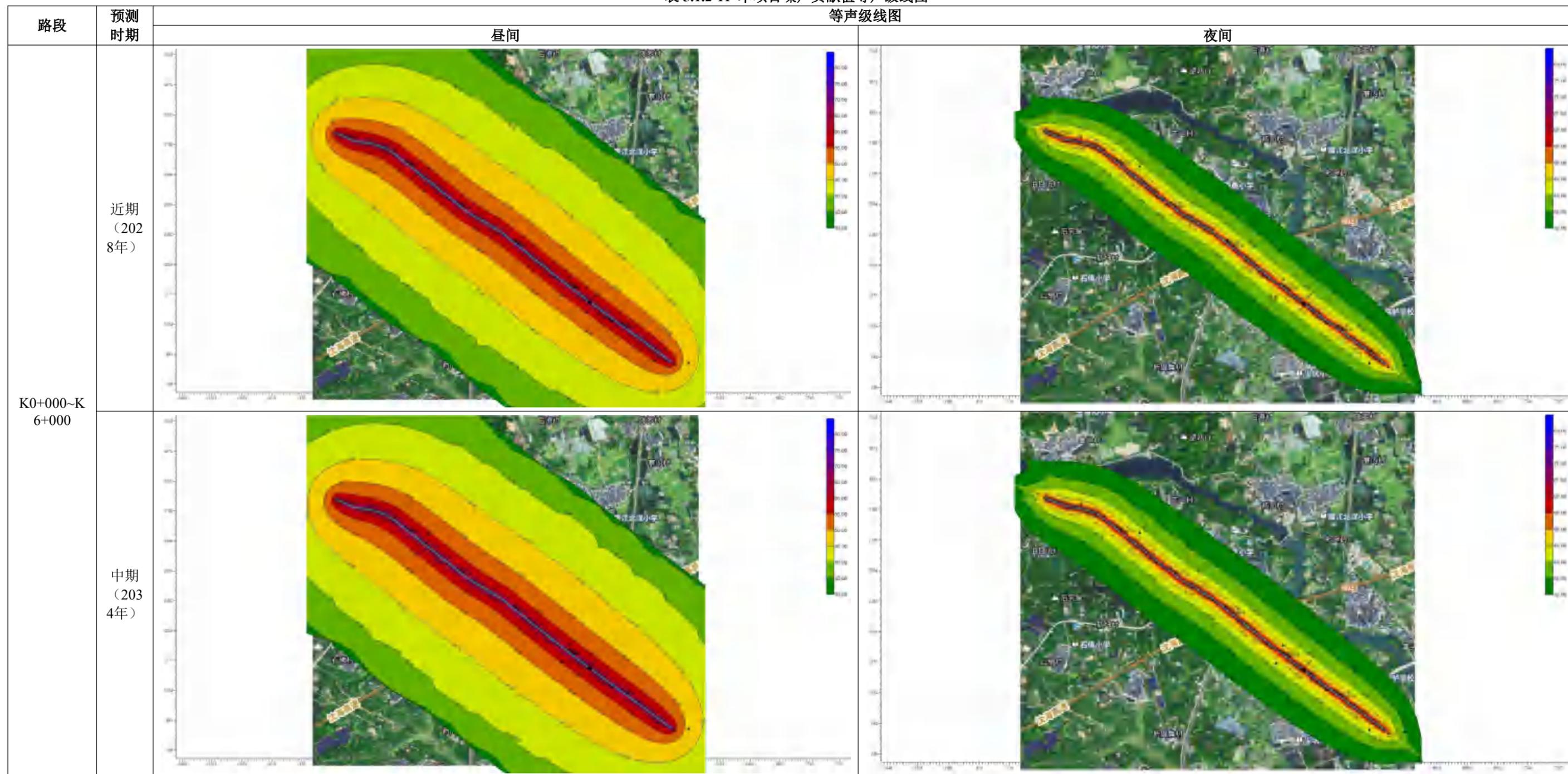
路段	声环境保护目标名称	预测点与声源高差/m	距机动车道边线距离(m)	功能区类别	时段	标准值/dB (A)	背景值/dB (A)	现状值/dB (A)	运营近期				运营中期				运营远期			
									贡献值/dB (A)	预测值/dB (A)	较现状增量/dB (A)	超标量/dB (A)	贡献值/dB (A)	预测值/dB (A)	较现状增量/dB (A)	超标量/dB (A)	贡献值/dB (A)	预测值/dB (A)	较现状增量/dB (A)	超标量/dB (A)
K0+000~K6+000 路段	溪西镇	1.2	18	4a	昼间	70	63.7	63.7	57.31	64.6	0.9	-5.4	58.23	64.78	1.08	-5.22	59.08	64.99	1.29	-5.01
				4a	夜间	55	51.4	51.4	50.08	53.8	2.4	-1.2	50.92	54.18	2.78	-0.82	51.86	54.64	3.24	-0.36
		7.2	18	4a	昼间	70	63.7	63.7	59.87	65.2	1.5	-4.8	61.52	65.75	2.05	-4.25	62.37	66.09	2.39	-3.91
				4a	夜间	55	51.4	51.4	52.85	55.2	3.8	0.2	53.68	55.7	4.3	0.7	54.63	56.32	4.92	1.32
	惠来县溪西 中学	1.2	64	2	昼间	60	57.4	57.4	55.23	59.46	2.06	-0.54	56.14	59.83	2.43	-0.17	57.00	60.21	2.81	0.21
				2	夜间	50	44.9	44.9	42.32	46.81	1.91	-3.19	43.16	47.13	2.23	-2.87	44.10	47.53	2.63	-2.47
		7.2		2	昼间	60	57.4	57.4	55.28	59.48	2.08	-0.52	56.93	60.18	2.78	0.18	57.78	60.60	3.2	0.6
				2	夜间	50	44.9	44.9	42.84	47.00	2.1	-3.00	43.67	47.34	2.44	-2.66	44.62	47.77	2.87	-2.23
		13.2		2	昼间	60	57.4	57.4	58.65	61.08	3.68	1.08	57.67	60.55	3.15	0.55	58.53	61.01	3.61	1.01
				2	夜间	50	44.9	44.9	44.69	47.81	2.91	-2.19	45.53	48.24	3.34	-1.76	46.45	48.75	3.85	-1.25
	童星幼儿园	1.2	132	2	昼间	60	57.5	57.5	47.69	57.93	0.43	-2.07	48.60	58.03	0.53	-1.97	49.46	58.13	0.63	-1.87
				2	夜间	50	46.4	46.4	34.71	46.68	0.28	-3.32	35.55	46.74	0.34	-3.26	36.49	46.82	0.42	-3.18
		7.2		2	昼间	60	57.5	57.5	47.34	57.90	0.4	-2.1	48.99	58.07	0.57	-1.93	49.84	58.19	0.69	-1.81
				2	夜间	50	46.4	46.4	34.82	46.69	0.29	-3.31	35.66	46.75	0.35	-3.25	35.61	46.83	0.43	-3.17
		13.2		2	昼间	60	57.5	57.5	50.32	58.26	0.76	-1.74	49.34	58.12	0.62	-1.88	50.20	58.24	0.74	-1.76
				2	夜间	50	46.4	46.4	36.28	46.80	0.4	-3.2	37.13	46.89	0.49	-3.11	38.04	46.99	0.59	-3.01
	院前新村	1.2	5	4a	昼间	70	65.6	65.6	62.47	67.32	1.72	-2.68	63.39	67.64	2.04	-2.36	64.24	67.99	2.39	-2.01
				4a	夜间	55	52.7	52.7	52.27	55.50	2.8	0.5	53.11	55.92	3.22	0.92	54.05	56.44	3.74	1.44
		7.2		4a	昼间	70	65.6	65.6	64.84	68.25	2.65	-1.75	66.49	69.08	3.48	-0.92	67.34	69.57	3.97	-0.43
				4a	夜间	55	52.7	52.7	55.08	57.06	4.36	2.06	55.91	57.60	4.9	2.6	56.86	58.27	5.57	3.27
	精英学校	1.2	97	2	昼间	60	55.2	55.2	54.86	58.04	2.84	-1.96	55.77	58.50	3.3	-1.5	56.63	58.98	3.78	-1.02
				2	夜间	50	45.2	45.2	41.52	46.34	1.14	-3.66	42.36	46.63	1.43	-3.37	43.3	47.01	1.81	-2.99
		7.2		2	昼间	60	55.2	55.2	54.75	57.99	2.79	-2.01	56.39	58.85	3.65	-1.15	57.24	59.35	4.15	-0.65
				2	夜间	50	45.2	45.2	41.87	46.46	1.26	-3.54	42.71	46.77	1.57	-3.23	43.66	47.16	1.96	-2.84
		13.2		2	昼间	60	55.2	55.2	57.96	59.81	4.61	-0.19	56.98	59.19	3.99	-0.81	57.84	59.73	4.53	-0.27
				2	夜间	50	45.2	45.2	43.57	47.12	1.92	-2.88	44.41	47.52	2.32	-2.48	45.33	47.99	2.79	-2.01
	村头学校	1.2	16	4a	昼间	70	62.5	62.5	57.42	63.68	1.18	-6.32	58.34	63.91	1.41	-6.09	59.19	64.16	1.66	-5.84
				4a	夜间	55	49.8	49.8	45.10	51.07	1.27	-3.93	45.95	51.30	1.5	-3.7	46.89	51.59	1.79	-3.41
7.2		4a		昼间	70	62.5	62.5	57.80	63.77	1.27	-6.23	59.45	64.25	1.75	-5.75	60.3	64.55	2.05	-5.45	
		4a		夜间	55	49.8	49.8	45.94	51.30	1.5	-3.7	46.78	51.56	1.76	-3.44	47.73	51.90	2.1	-3.1	
村头村	1.2	7	4a	昼间	70	65.2	65.2	62.33	66.43	1.23	-3.57	63.24	66.81	1.61	-3.19	64.10	67.21	2.01	-2.79	
			4a	夜间	55	48.5	48.5	52.01	53.35	4.85	-1.65	52.85	53.99	5.49	-1.01	53.79	54.73	6.23	-0.27	
	7.2		4a	昼间	70	65.2	65.2	64.77	67.55	2.35	-2.45	66.41	68.49	3.29	-1.51	67.26	69.04	3.84	-0.96	
			4a	夜间	55	48.5	48.5	54.91	55.65	7.15	0.65	55.74	56.36	7.86	1.36	56.69	57.19	8.69	2.19	
西湖村	1.2	5	4a	昼间	70	65.6	65.6	63.12	67.55	1.95	-2.45	64.03	67.9	2.3	-2.1	64.89	68.27	2.67	-1.73	
			4a	夜间	55	50.5	50.5	53.2	55.07	4.57	0.07	54.04	55.63	5.13	0.63	54.98	56.31	5.81	1.31	
	7.2		4a	昼间	70	65.6	65.6	65.61	68.61	3.01	-1.39	67.25	69.52	3.92	-0.48	68.11	70.04	4.44	0.04	
			4a	夜间	55	50.5	50.5	56.07	57.13	6.63	2.13	56.90	57.8	7.3	2.8	57.85	58.59	8.09	3.59	
双洋村	1.2	122	2	昼间	60	54.3	54.3	55.04	57.30	3	-2.7	55.95	57.87	3.57	-2.13	56.81	58.44	4.14	-1.56	
			2	夜间	50	46.3	46.3	41.8	47.92	1.62	-2.08	42.64	48.14	1.84	-1.86	43.58	48.43	2.13	-1.57	
	7.2		2	昼间	60	54.3	54.3	54.98	57.27	2.97	-2.73	56.63	58.32	4.02	-1.68	57.48	58.91	4.61	-1.09	
			2	夜间	50	46.3	46.3	42.21	48.02	1.72	-1.98	43.04	48.26	1.96	-1.74	43.99	48.56	2.26	-1.44	

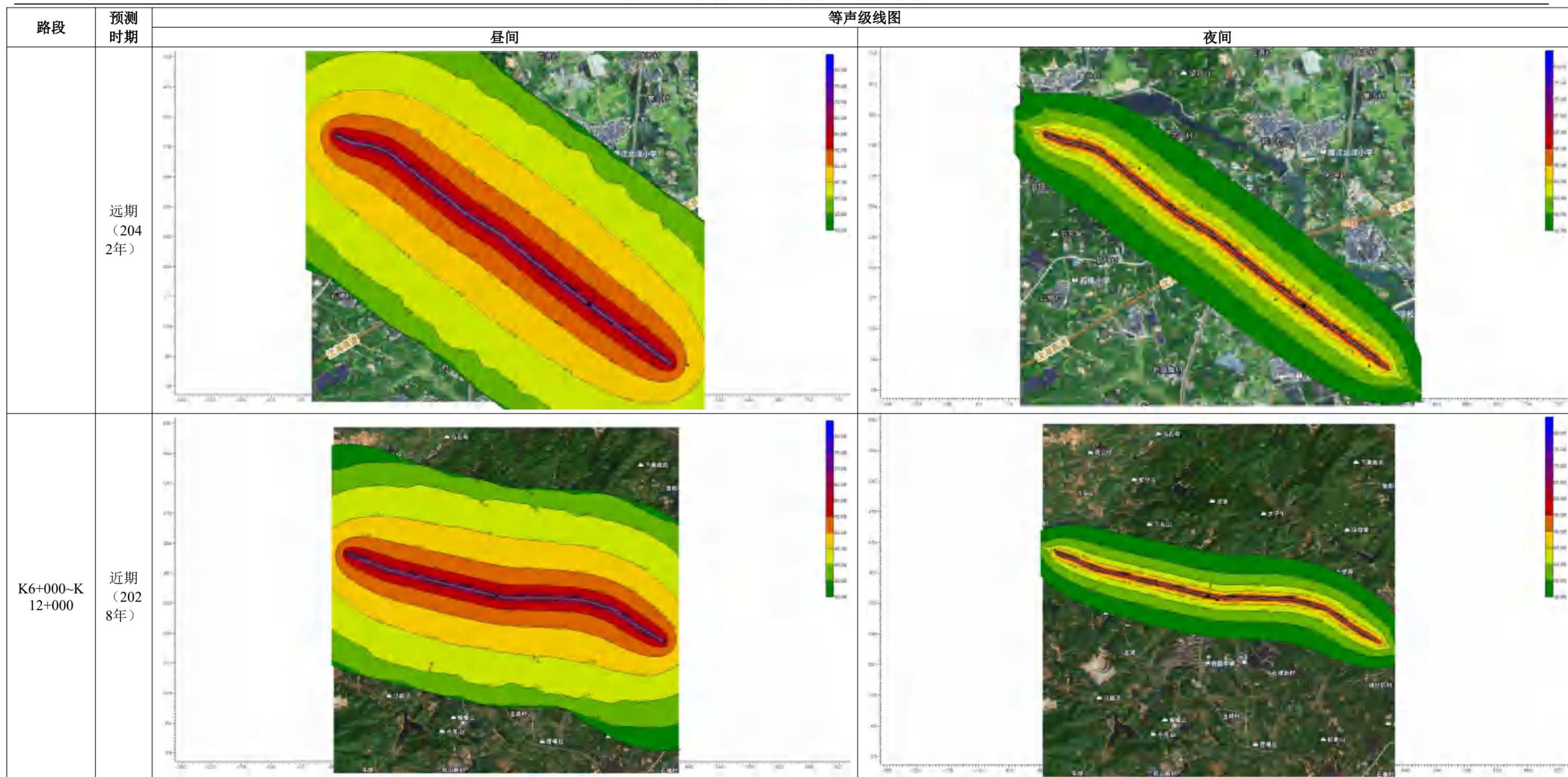
路段	声环境保护目标名称	预测点与声源高差/m	距机动车道边线距离(m)	功能区类别	时段	标准值/dB(A)	背景值/dB(A)	现状值/dB(A)	运营近期				运营中期				运营远期					
									贡献值/dB(A)	预测值/dB(A)	较现状增量/dB(A)	超标量/dB(A)	贡献值/dB(A)	预测值/dB(A)	较现状增量/dB(A)	超标量/dB(A)	贡献值/dB(A)	预测值/dB(A)	较现状增量/dB(A)	超标量/dB(A)		
	后山村	13.2	7	2	昼间	60	54.3	54.3	58.24	59.48	5.18	-0.52	57.27	58.76	4.46	-1.24	58.12	59.38	5.08	-0.62		
				2	夜间	50	46.3	46.3	43.95	48.55	2.25	-1.45	44.79	48.86	2.56	-1.14	45.71	49.24	2.94	-0.76		
		1.2		4a	昼间	70	66.5	66.5	62.91	68.08	1.58	-1.92	63.83	68.38	1.88	-1.62	64.69	68.70	2.2	-1.3		
				4a	夜间	55	52.3	52.3	53.19	55.78	3.48	0.78	54.04	56.26	3.96	1.26	54.98	56.85	4.55	1.85		
		7.2		4a	昼间	70	66.5	66.5	65.20	68.91	2.41	-1.09	66.84	69.69	3.19	-0.31	67.70	70.15	3.65	0.15		
				4a	夜间	55	52.3	52.3	55.79	57.40	5.1	2.4	56.62	57.99	5.69	2.99	57.57	58.70	6.4	3.7		
	后山学校	1.2	12	2	昼间	60	54.3	54.3	58.90	60.19	5.89	0.19	59.81	60.89	6.59	0.89	60.67	61.57	7.27	1.57		
				2	夜间	50	46.3	46.3	47.53	50.1	3.8	0.1	48.37	50.58	4.28	0.58	49.31	48.43	2.13	-1.57		
		7.2		2	昼间	60	54.3	54.3	59.79	60.87	6.57	0.87	61.44	62.21	7.91	2.21	62.29	62.93	8.63	2.93		
	2			夜间	50	46.3	46.3	48.84	50.88	4.58	0.88	49.68	51.42	5.12	1.42	47.73	51.90	5.6	1.9			
	K6+000~K12+000 路段	新厝埕村		1.2	10	4a	昼间	70	64.2	64.2	63.02	66.66	2.46	-3.34	62.04	66.26	2.06	-3.74	62.90	66.61	2.41	-3.39
						4a	夜间	55	51.5	51.5	51.41	54.46	2.96	-0.54	52.25	54.90	3.4	-0.1	53.17	55.42	3.92	0.42
7.2			4a	昼间		70	64.2	64.2	66.20	68.32	4.12	-1.68	66.67	68.62	4.42	-1.38	67.52	69.18	4.98	-0.82		
			4a	夜间		55	51.5	51.5	56.54	57.72	6.22	2.72	57.01	58.08	6.58	3.08	61.83	62.22	10.72	7.22		
石洲村		1.2	8	4a		昼间	70	62.8	62.8	63.02	65.92	3.12	-4.08	62.04	65.45	2.65	-4.55	62.9	65.86	3.06	-4.14	
				4a		夜间	55	48.5	48.5	51.2	53.06	4.56	-1.94	52.04	53.63	5.13	-1.37	52.96	54.29	5.79	-0.71	
		7.2		4a	昼间	70	62.8	62.8	66.39	67.97	5.17	-2.03	66.86	68.3	5.5	-1.7	67.72	68.93	6.13	-1.07		
4a				夜间	55	48.5	48.5	56.55	57.19	8.69	2.19	57.02	57.59	9.09	2.59	62.03	62.21	13.71	7.21			
陂乌村		1.2		27	4a	昼间	70	63.2	63.2	56.52	64.05	0.85	-5.95	55.55	63.89	0.69	-6.11	56.4	64.02	0.82	-5.98	
					4a	夜间	55	53.4	53.4	45.27	54.02	0.62	-0.98	46.11	54.14	0.74	-0.86	47.03	54.3	0.9	-0.7	
		7.2	4a		昼间	70	63.2	63.2	59.11	64.63	1.43	-5.37	59.58	64.77	1.57	-5.23	60.44	65.05	1.85	-4.95		
			4a		夜间	55	53.4	53.4	49.83	54.98	1.58	-0.02	50.30	55.13	1.73	0.13	54.75	57.14	3.74	2.14		
K12+000~K18+000 路段	马龙湖村	1.2	13		4a	昼间	70	61.9	61.9	68.07	69.01	7.11	-0.99	67.09	68.24	6.34	-1.76	67.95	68.91	7.01	-1.09	
					4a	夜间	55	50.8	50.8	57.90	58.68	7.88	3.68	58.75	59.39	8.59	4.39	59.66	60.19	9.39	5.19	
		7.2		4a	昼间	70	61.9	61.9	70.16	70.76	8.86	0.76	69.18	69.93	8.03	-0.07	70.04	70.66	8.76	0.66		
				4a	夜间	55	50.8	50.8	59.86	60.37	9.57	5.37	60.71	61.13	10.33	6.13	61.62	61.97	11.17	6.97		
	蕉布村	1.2		12	4a	昼间	70	63	63	65.14	67.21	4.21	-2.79	64.16	66.63	3.63	-3.37	65.02	67.14	4.14	-2.86	
					4a	夜间	55	49.9	49.9	54.08	55.48	5.58	0.48	54.92	56.11	6.21	1.11	55.84	56.82	6.92	1.82	
		7.2	4a		昼间	70	63	63	68.35	69.46	6.46	-0.54	67.37	68.72	5.72	-1.28	68.23	69.37	6.37	-0.63		
			4a		夜间	55	49.9	49.9	57.27	58.00	8.1	3	58.11	58.72	8.82	3.72	59.03	59.53	9.63	4.53		
	岭门小学	1.2	23		4a	昼间	70	61.9	61.9	61.76	64.84	2.94	-5.16	60.78	64.38	2.48	-5.62	61.63	64.78	2.88	-5.22	
					4a	夜间	55	52.3	52.3	49.33	54.07	1.77	-0.93	50.17	54.37	2.07	-0.63	51.09	54.75	2.45	-0.25	
		7.2		4a	昼间	70	61.9	61.9	63.5	65.78	3.88	-4.22	62.52	65.23	3.33	-4.77	63.38	65.71	3.81	-4.29		
				4a	夜间	55	52.3	52.3	51.09	54.75	2.45	-0.25	51.94	55.13	2.83	0.13	52.85	55.60	3.3	0.6		
深涂新村	1.2	7		4a	昼间	70	65.5	65.5	64.44	68.01	2.51	-1.99	63.46	67.61	2.11	-2.39	64.32	67.96	2.46	-2.04		
				4a	夜间	55	50.3	50.3	53.60	55.27	4.97	0.27	54.44	55.86	5.56	0.86	55.36	56.54	6.24	1.54		
	7.2		4a	昼间	70	65.5	65.5	67.36	69.54	4.04	-0.46	66.38	68.97	3.47	-1.03	67.24	69.47	3.97	-0.53			
			4a	夜间	55	50.3	50.3	56.36	57.32	7.02	2.32	57.21	58.01	7.71	3.01	58.12	58.79	8.49	3.79			
K18+000~K23+860	中英文学校		1.2	74	2	昼间	60	51.7	51.7	57.55	58.8	7.1	-1.2	58.02	59.19	7.49	-0.81	58.88	59.92	8.22	-0.08	
					2	夜间	50	46	46	43.14	48.08	2.08	-1.92	43.61	48.92	2.92	-1.08	51.00	53.64	7.64	3.64	
		7.2	2		昼间	60	51.7	51.7	58.11	59.01	7.31	-0.99	57.13	58.23	6.53	-1.77	57.99	58.91	7.21	-1.09		
			2		夜间	50	46	46	43.65	48.07	2.07	-1.93	44.69	48.41	2.41	-1.59	45.61	48.82	2.82	-1.18		
		13.2	2		昼间	60	51.7	51.7	58.67	59.46	7.76	-0.54	57.69	58.67	6.97	-1.33	58.55	59.36	7.66	-0.64		

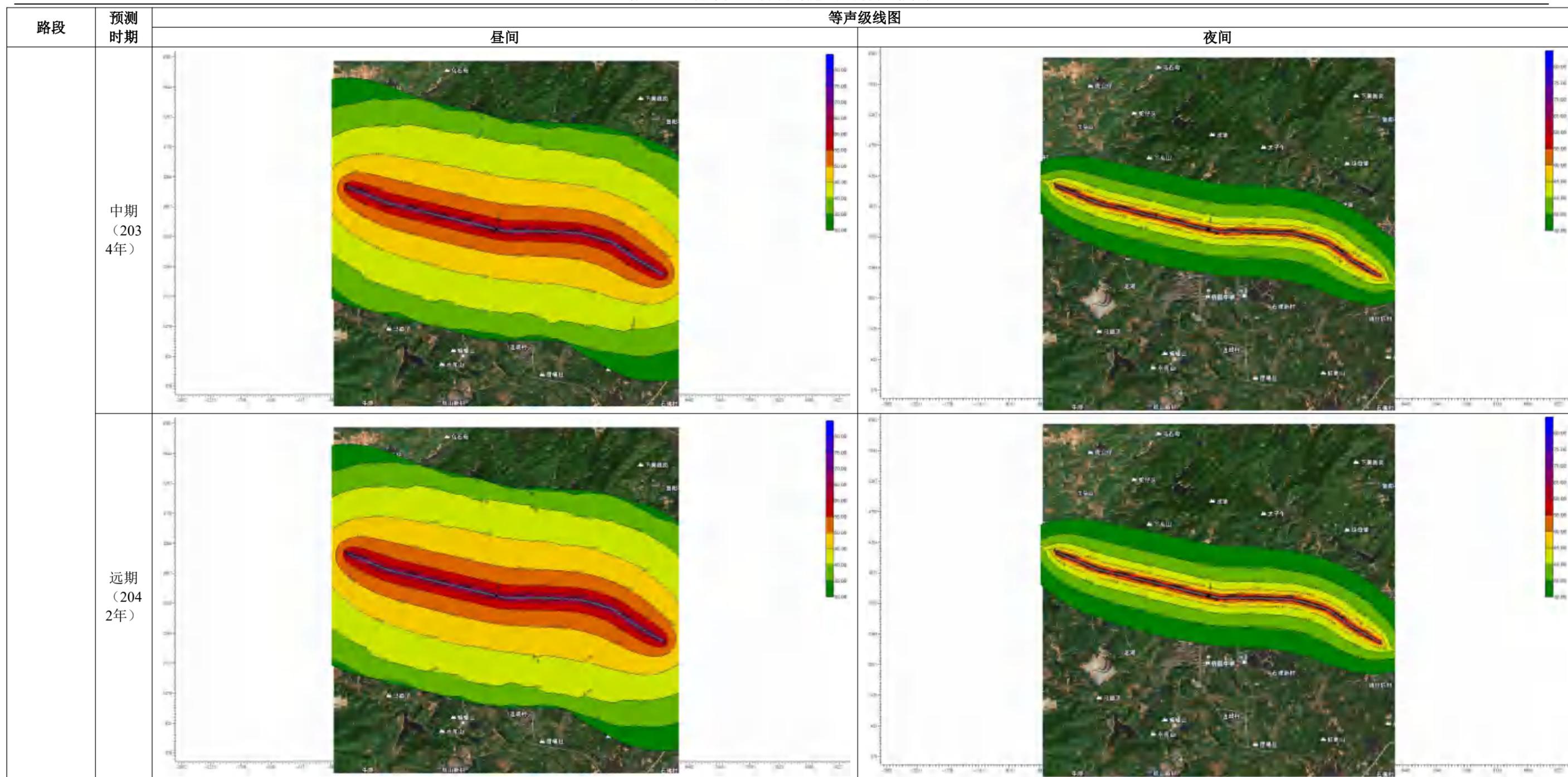
路段	声环境保护目标名称	预测点与声源高差/m	距机动车道边线距离(m)	功能区类别	时段	标准值/dB(A)	背景值/dB(A)	现状值/dB(A)	运营近期				运营中期				运营远期			
									贡献值/dB(A)	预测值/dB(A)	较现状增量/dB(A)	超标量/dB(A)	贡献值/dB(A)	预测值/dB(A)	较现状增量/dB(A)	超标量/dB(A)	贡献值/dB(A)	预测值/dB(A)	较现状增量/dB(A)	超标量/dB(A)
	土角寮村	1.2	14	2	夜间	50	46	46	44.32	48.25	2.25	-1.75	45.16	48.61	2.61	-1.39	46.08	49.05	3.05	-0.95
				2	昼间	60	55	55	60.86	62.11	7.11	2.11	61.33	62.49	7.49	2.49	62.19	63.23	8.23	3.23
		7.2		2	夜间	50	43	43	48.17	50.78	7.78	0.78	48.64	51.19	8.19	1.19	54.3	56.46	13.46	6.46
				2	昼间	60	55	55	62.34	63.07	8.07	3.07	61.36	62.26	7.26	2.26	62.22	62.97	7.97	2.97
	葵潭镇	1.2	9	4a	昼间	70	64.9	64.9	61.96	66.57	1.67	-3.43	62.43	66.75	1.85	-3.25	63.29	67.12	2.22	-2.88
				4a	夜间	55	49.9	49.9	49.40	53.34	3.44	-1.66	49.87	53.65	3.75	-1.35	55.41	57.98	8.08	2.98
		7.2		4a	昼间	70	64.9	64.9	63.95	67.46	2.56	-2.54	62.97	67.05	2.15	-2.95	63.83	67.41	2.51	-2.59
				4a	夜间	55	49.9	49.9	51.65	53.87	3.97	-1.13	52.49	54.4	4.5	-0.6	53.41	55.01	5.11	0.01
	陂美村	1.2	42	2	昼间	60	63	63	62.31	65.58	2.58	5.58	62.81	65.92	2.92	5.92	63.67	66.4	3.4	6.4
				2	夜间	50	50.6	50.6	49.88	53.90	3.3	3.9	50.35	54.20	3.6	4.2	53.79	58.40	7.8	8.4
		7.2		2	昼间	60	63	63	62.64	63.04	0.04	3.04	61.66	62.16	-0.84	2.16	62.52	62.93	-0.07	2.93
				2	夜间	50	50.6	50.6	49.91	51.7	1.1	1.7	5.75	52.28	1.68	2.28	51.67	52.94	2.34	2.94
	陂美学校	1.2	27	4a	昼间	70	52.5	52.5	61.14	62	9.5	-8	62.81	65.92	13.42	-4.08	62.46	63.21	10.71	-6.79
				4a	夜间	55	47	47	48.15	51.57	4.57	-3.43	48.62	51.91	4.91	-3.09	54.58	56.95	9.95	1.95
		7.2		4a	昼间	70	52.5	52.5	64.38	66.75	14.25	-3.25	63.4	66.22	13.72	-3.78	64.26	66.68	14.18	-3.32
				4a	夜间	55	47	47	52.18	54.47	7.47	-0.53	53.02	54.99	7.99	-0.01	53.94	55.59	8.59	0.59

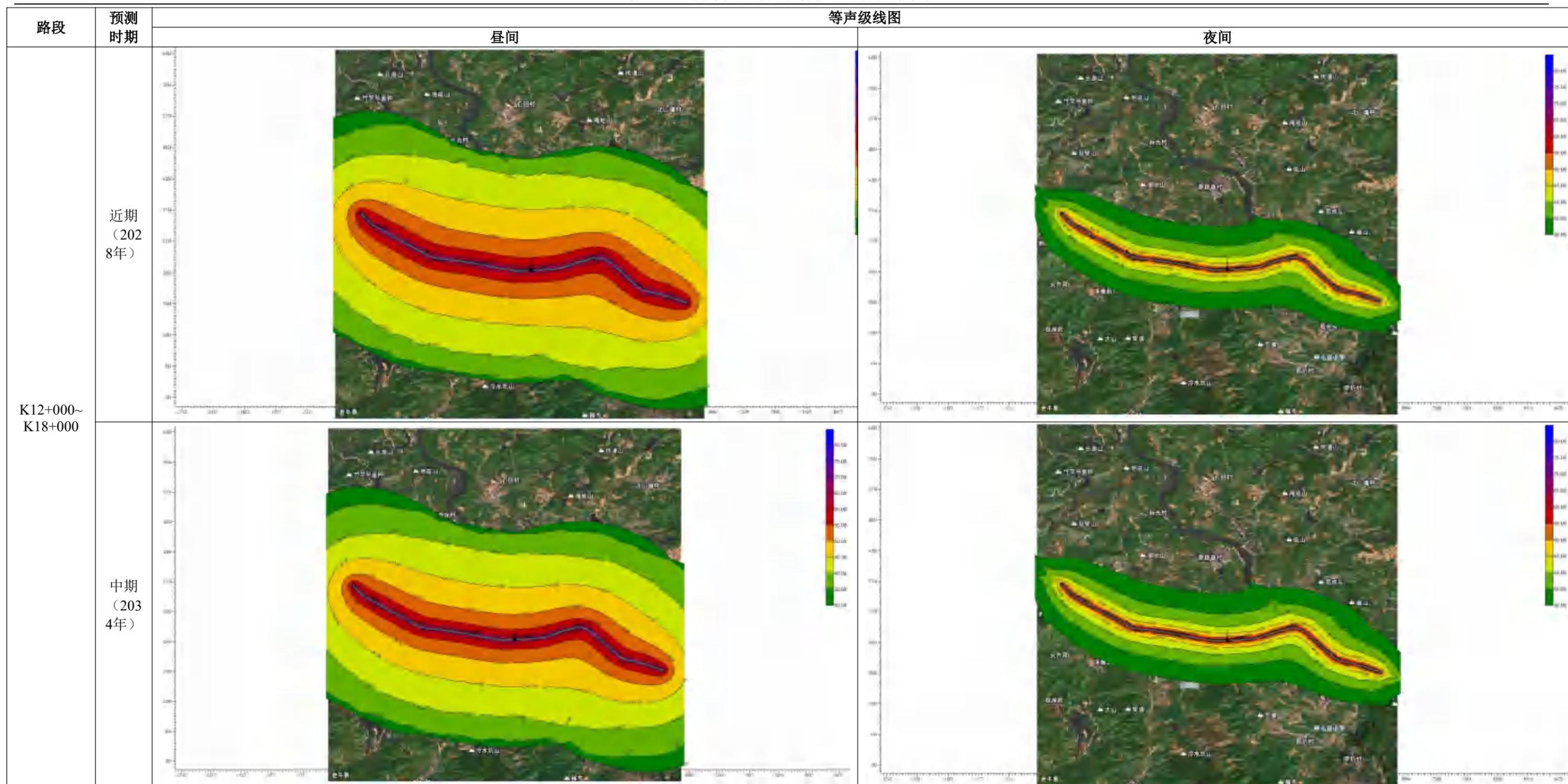
注：阴影部分为超标。

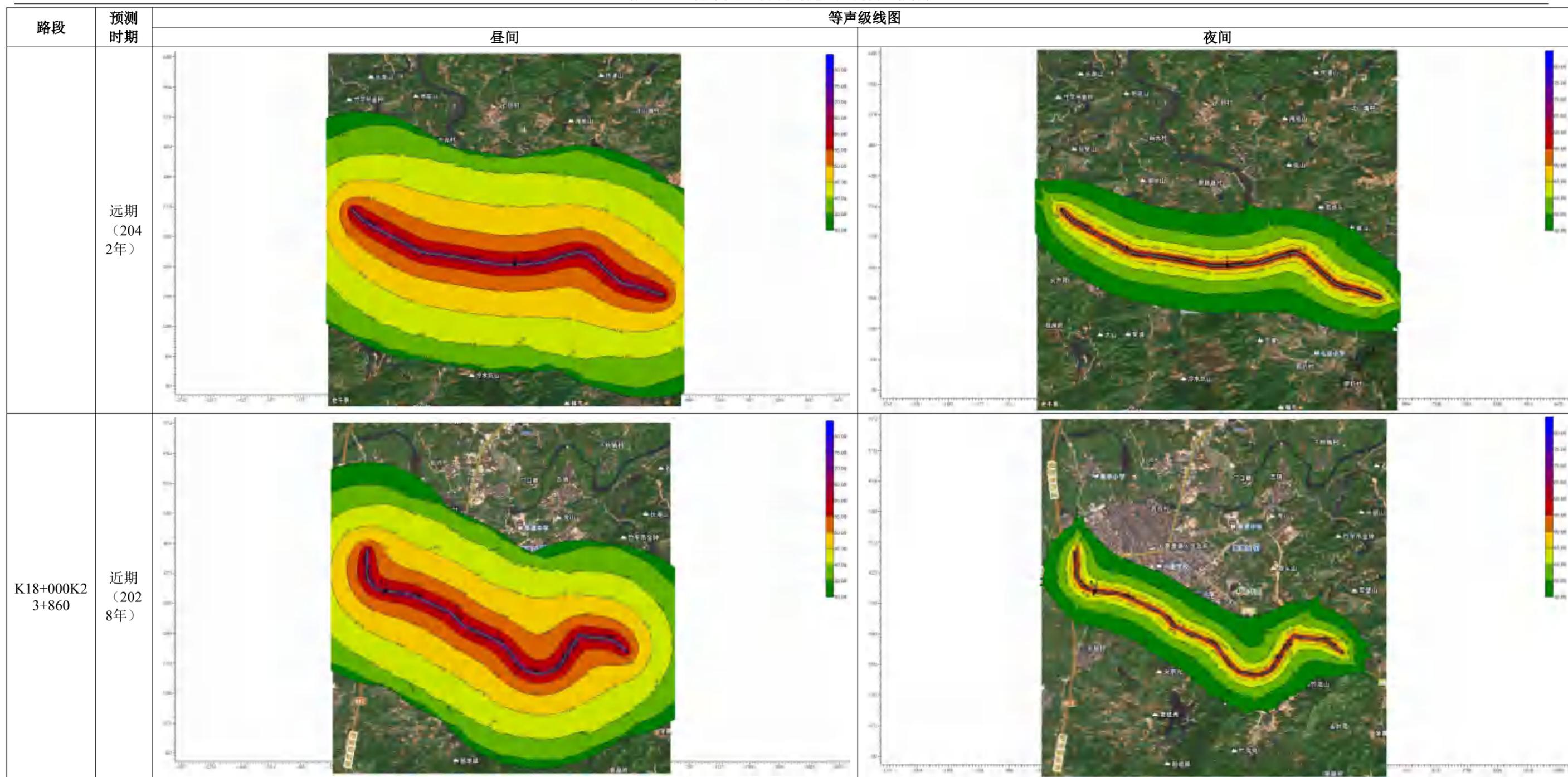
表 5.1.2-11 本项目噪声贡献值等声级线图
等声级线图











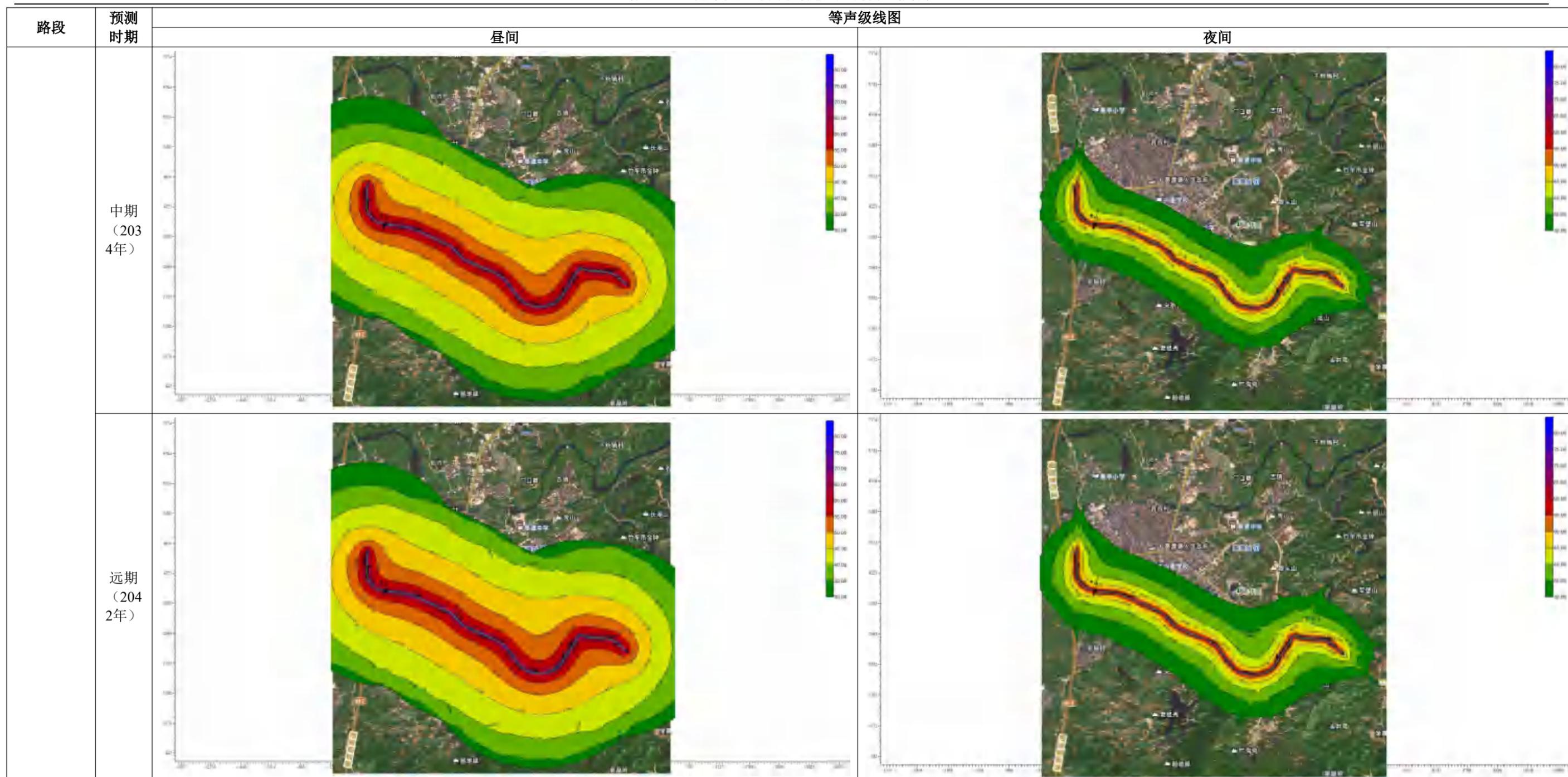
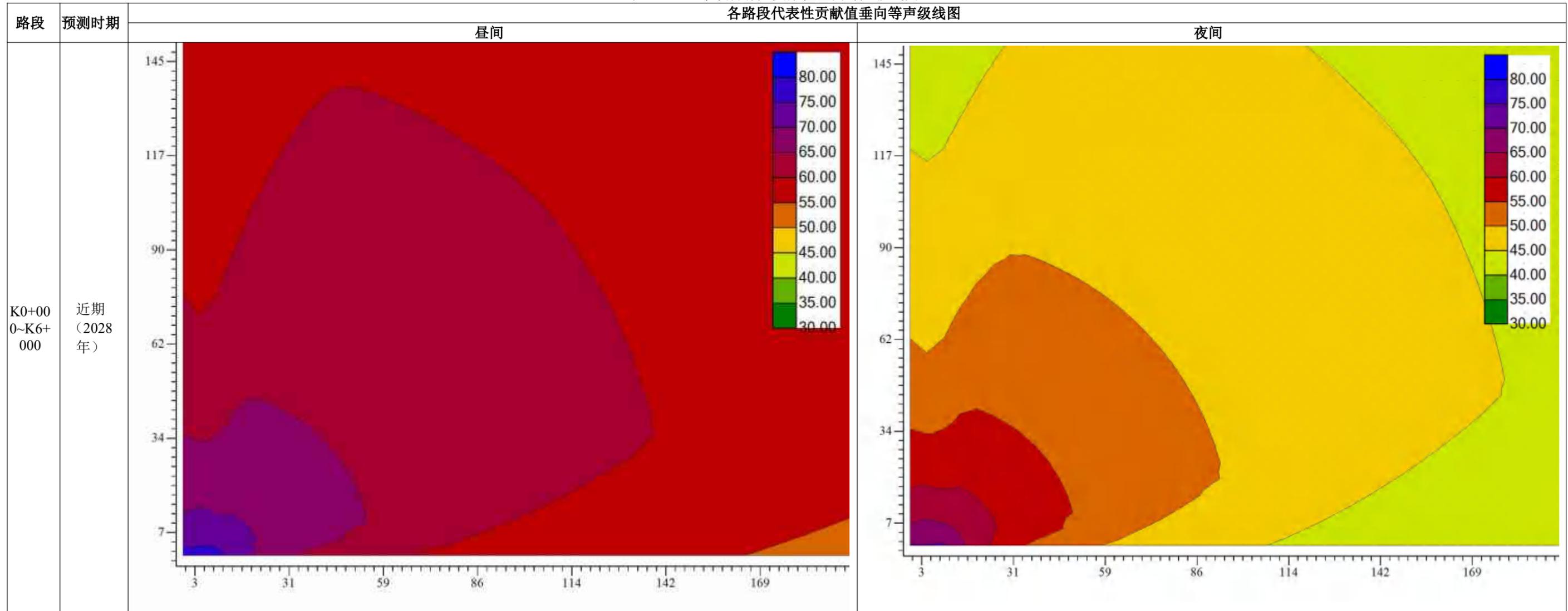
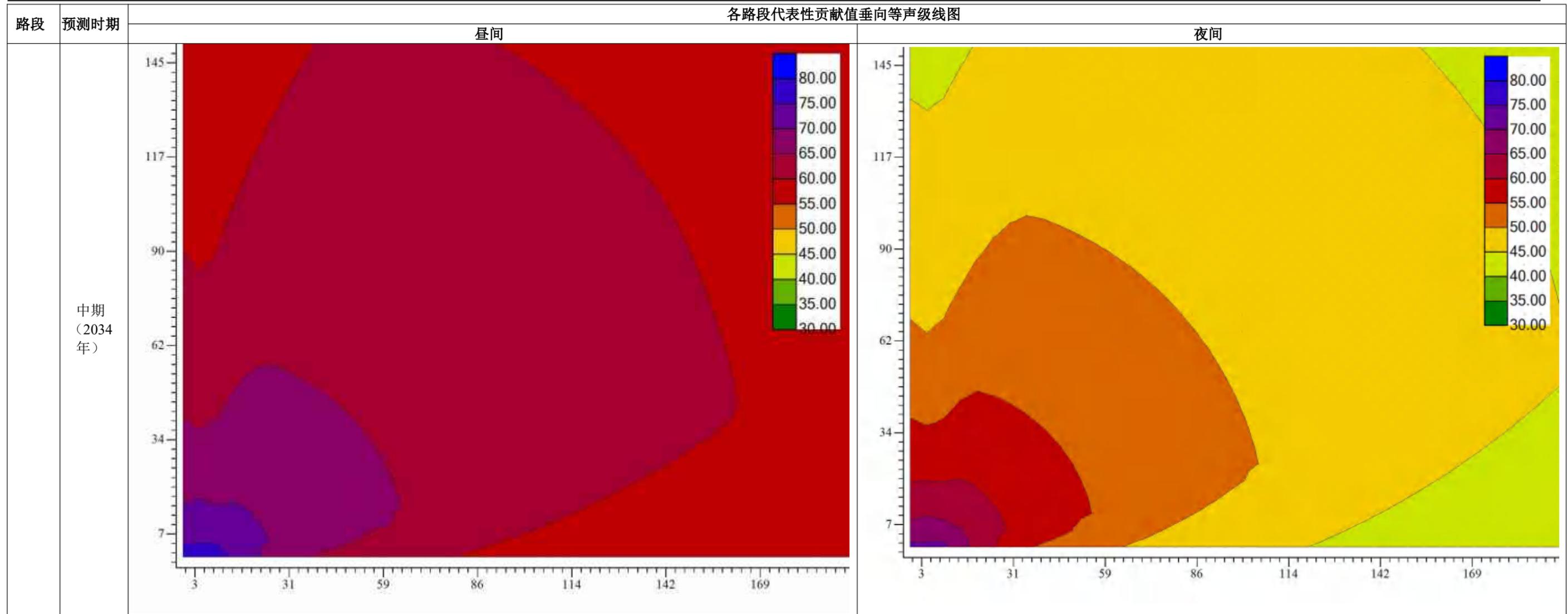
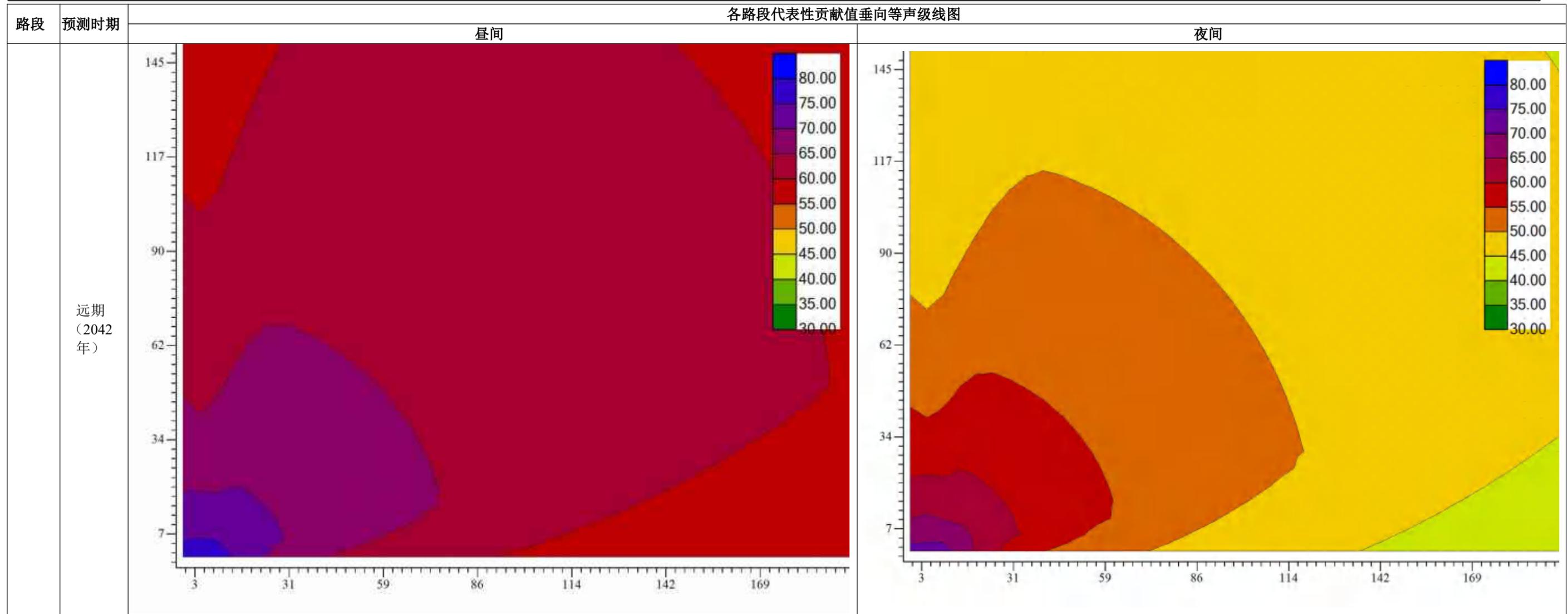


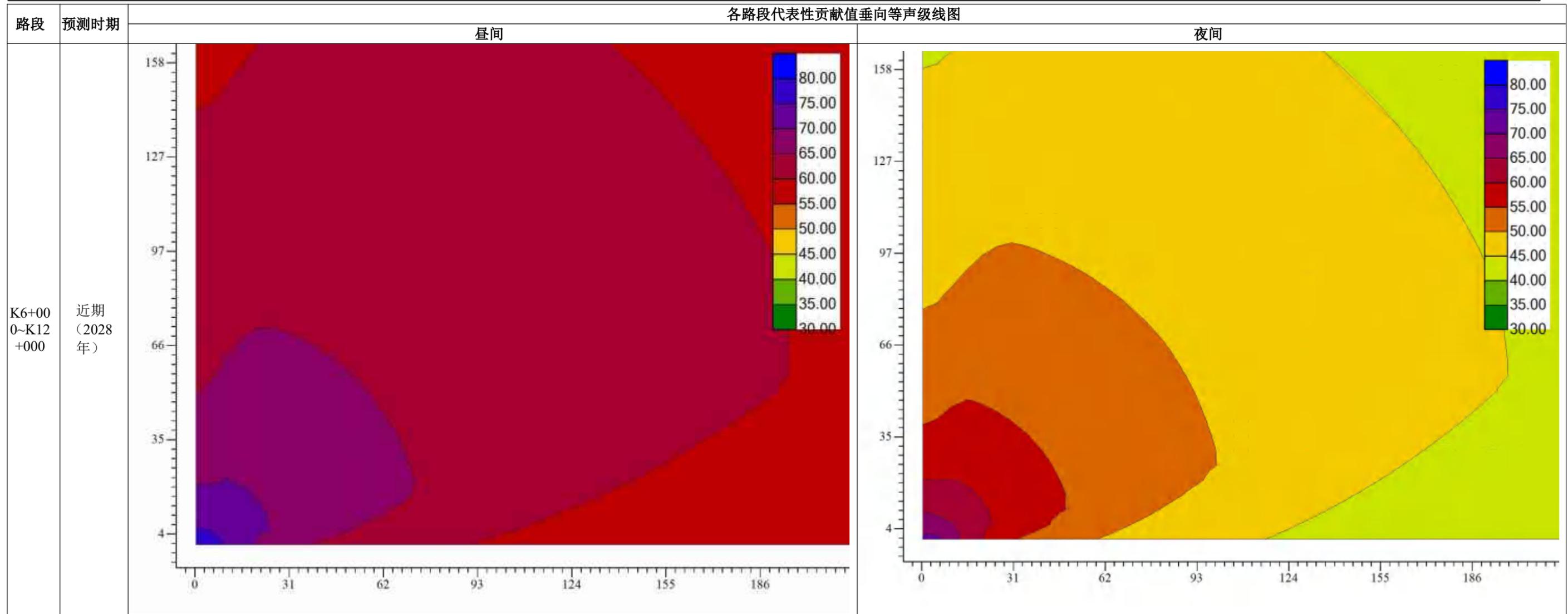
表5.1.2-12 本项目噪声贡献值垂向等声级线图

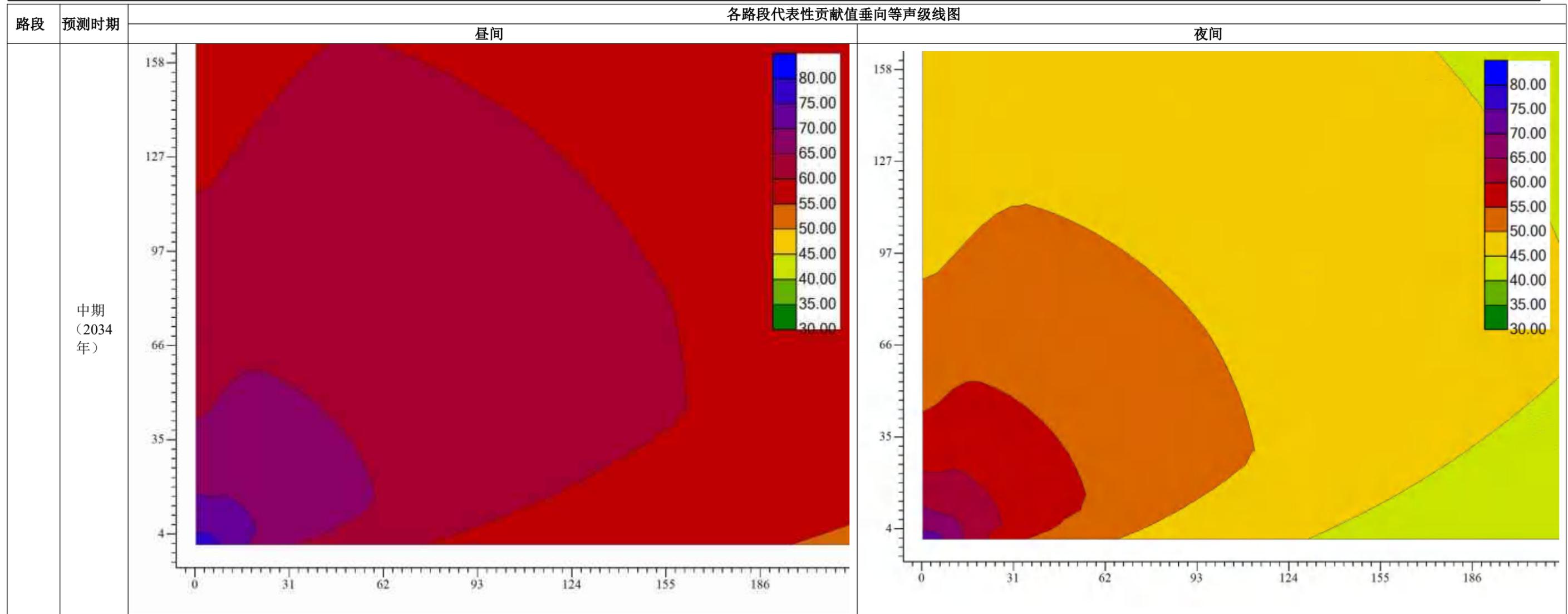
各路段代表性贡献值垂向等声级线图

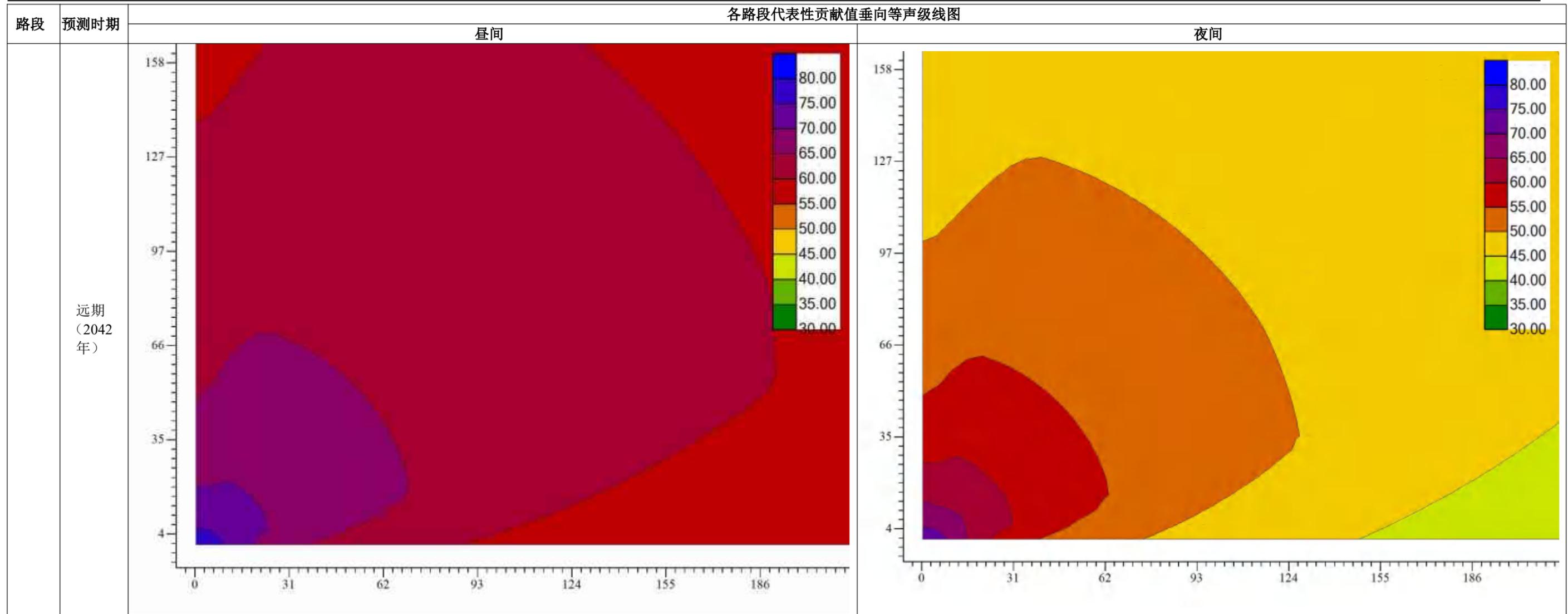


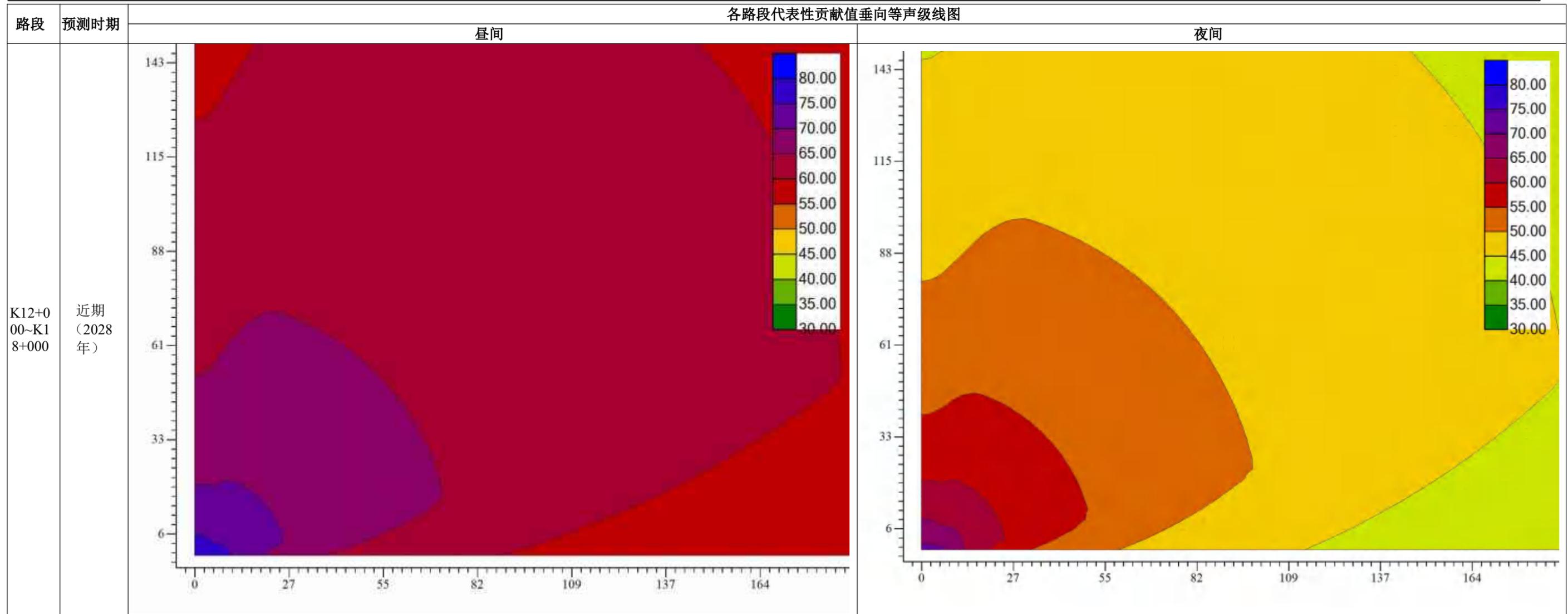


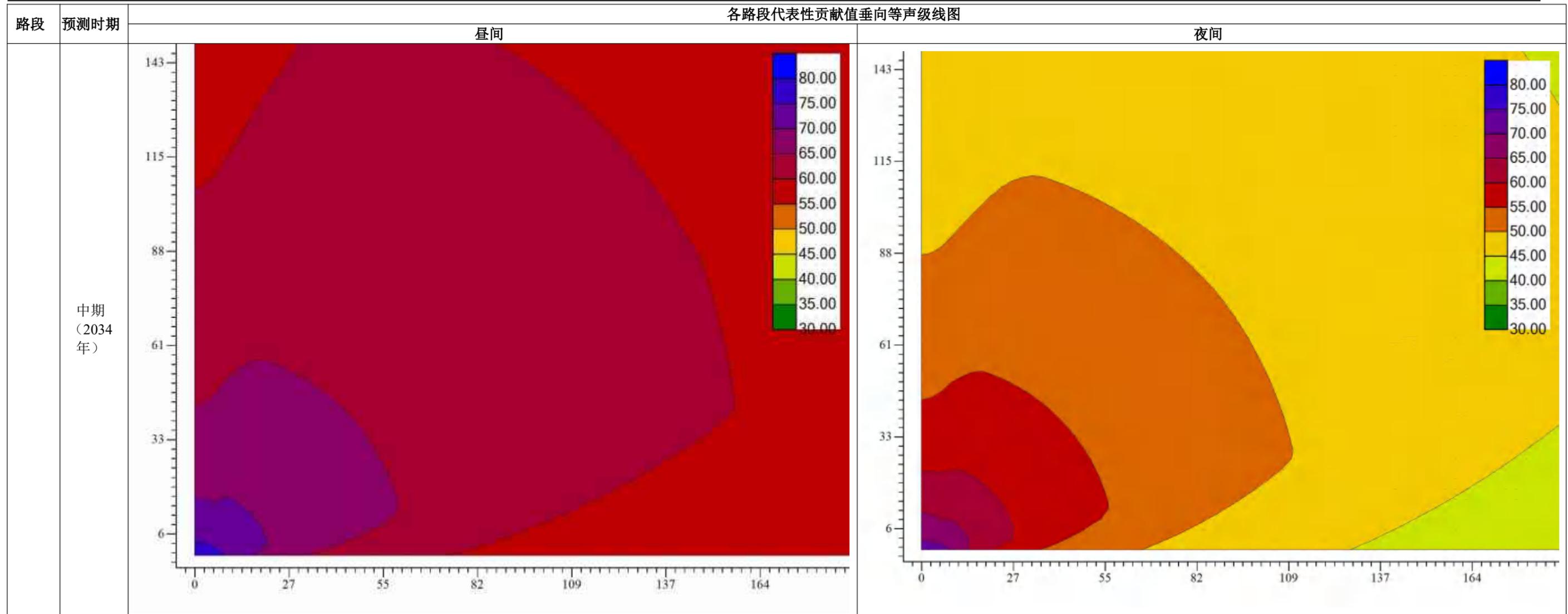


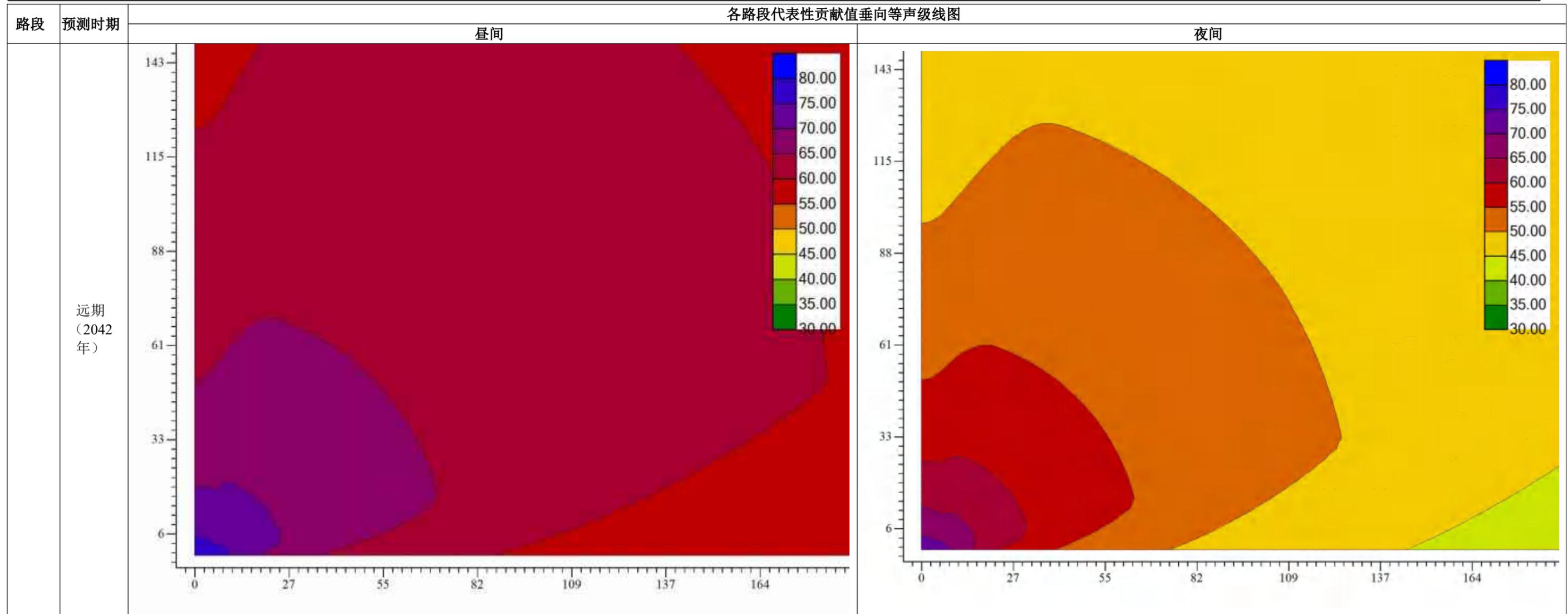


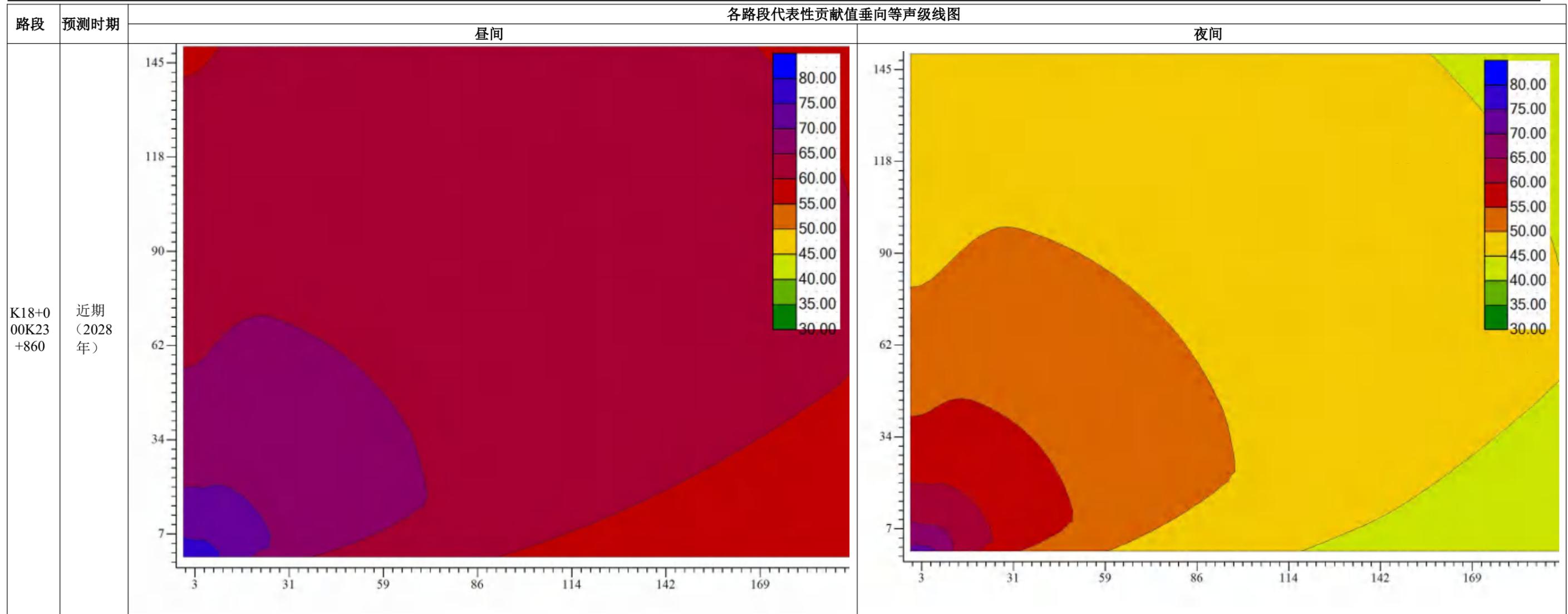


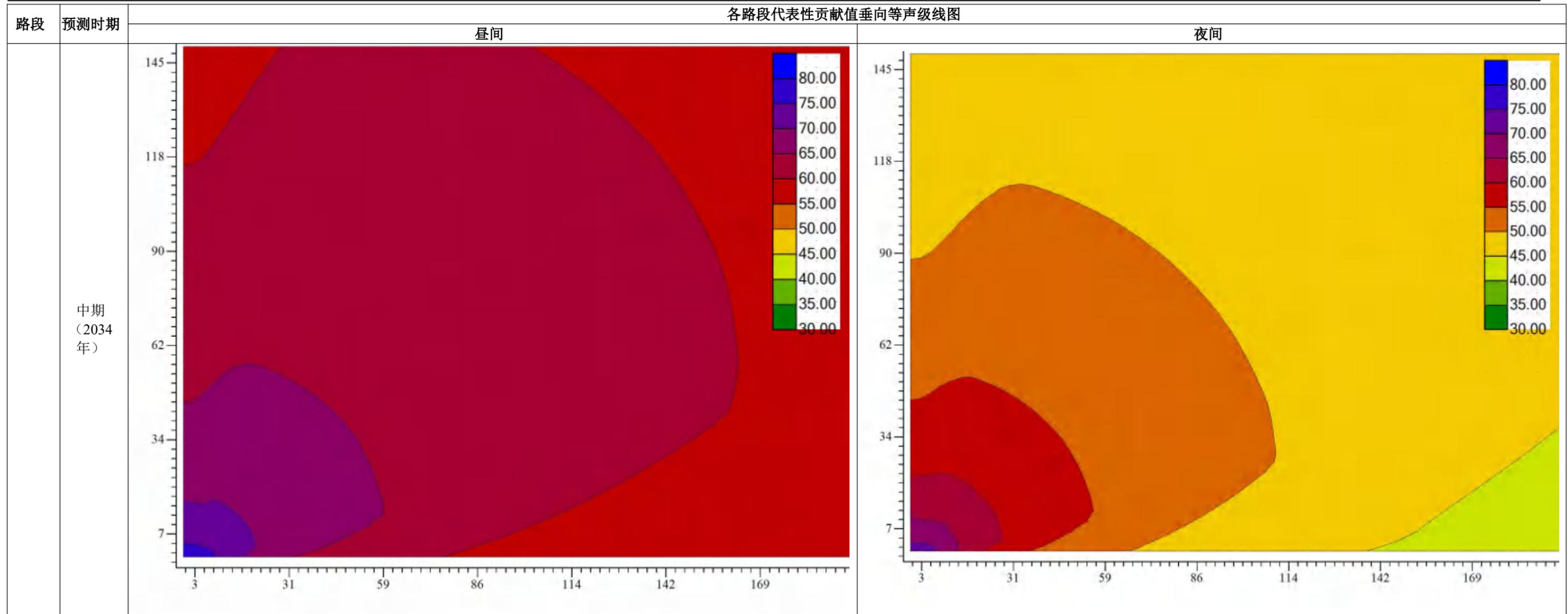


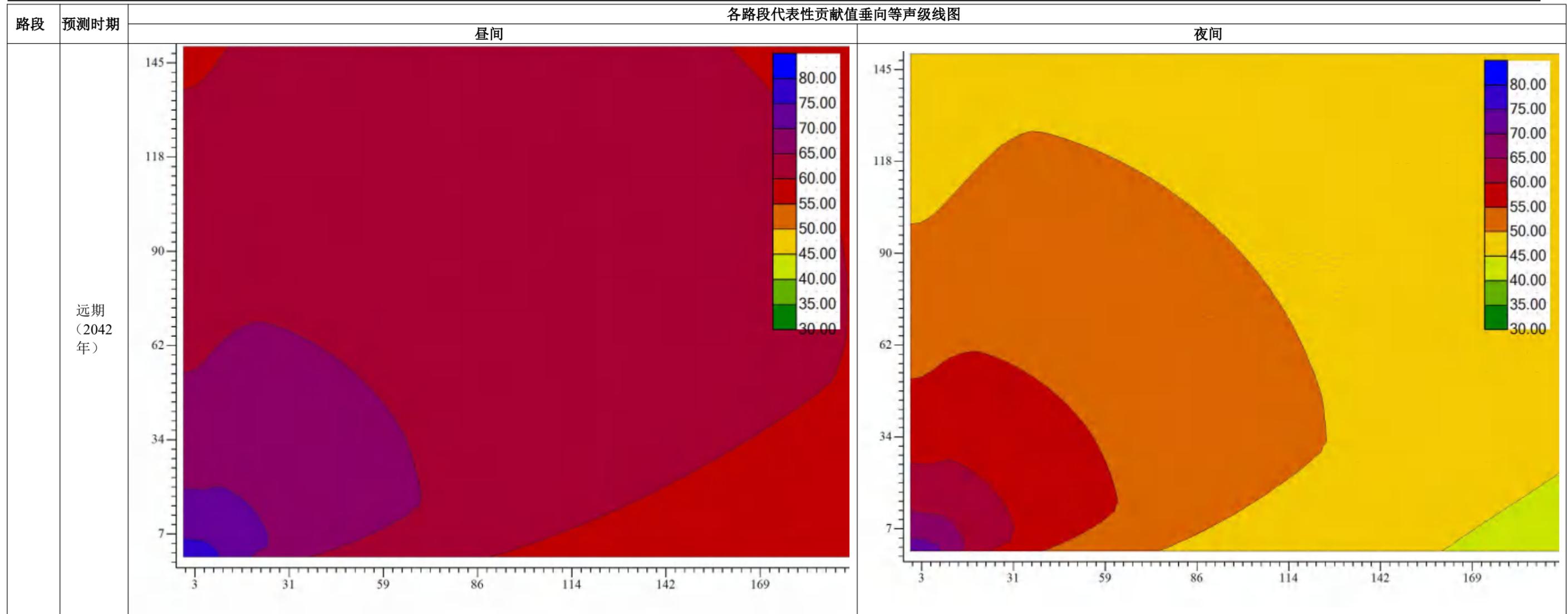












5.2 大气环境影响分析

5.2.1 施工期大气污染环境的影响分析

施工期环境大气污染源主要为扬尘污染和施工机械废气，其中扬尘污染主要来源于筑路材料在运输、装卸、堆放过程、物料拌和站拌和以及碎石场施工过程，施工废气主要为沥青烟气、非道路移动机械废气。

5.2.1.1 扬尘

扬尘污染主要发生在施工前期路基填筑过程，以施工道路车辆运输引起的扬尘和施工区扬尘为主，据对道路施工现场及产生源地的调查，工地上产生扬尘的主要环节是汽车行驶及路面扬尘、物料扬尘、施工作业扬尘，其中主要是汽车行驶引起的道路扬尘和风吹堆场引起的扬尘。

(1) 道路扬尘

引起道路扬尘的因素较多，主要跟车辆行驶速度、风速、路面积尘量和路面积尘湿度有关，其中风速还直接影响到扬尘的传输距离。

根据类比分析，在天气晴朗、施工现场未定时洒水的情况下，道路施工过程中 TSP 浓度监测结果见下表。

表 5.2.1-1 道路施工现场 TSP 浓度

施工内容	起尘因素	风速 (m/s)	距离 (m)	浓度 (mg/m ³)
土方	装卸、运输、现场施工	2.4	50	11.7
			100	19.7
			150	5.0
灰土	装卸、混合、运输	1.2	50	9.0
			100	1.7
			150	0.8
石料	运输	2.4	50	11.7
			100	11.7
			150	5.0

从上表可以看出，施工期在天气晴朗、施工现场未定时洒水的情况下 TSP 污染严重。施工期间土方、石料在装卸、运输过程中，距现场 50m 处环境空气中 TSP 浓度高达 11.7mg/m³，距现场 100m 处环境空气中 TSP 浓度高达 19.7mg/m³，距现场 150m 处，TSP 浓度仍达 5.0mg/m³，远远超过国家环境空气质量标准（GB3095-2012）中二级标准 0.30mg/m³，风速大时的污染影响范围将会增大，对环境空气的污染较大。本项目沿线部分路段距离居民区距离较近，因此施工期

道路扬尘可能会导致沿线两侧敏感点包括院前新村、后山村、石洲村等环境空气局部时段超标，对周围居民生活环境产生较大影响。但影响周期比较短，为减少起尘量，建议定期采取洒水抑尘措施。

(2) 堆场扬尘

一般来说，在施工场地内设置物料堆场，堆场物料的种类、性质以及风速对起尘量有很大的关系，比重小的物料易受振动而起尘，物料中颗粒比较大时起尘量也大。

堆场的扬尘包括料堆的风吹扬尘、装卸扬尘和过往车辆引起路面积尘二次扬尘等，在不采取任何防护措施的情况下，堆场将产生较大的扬尘污染，会对附近环境空气带来一定的影响。通过适时洒水可有效抑制减少扬尘污染，可使扬尘量减少 70%。此外，对一些粉状材料采取遮盖防风措施也可有效减少扬尘污染。建议堆场应尽量远离项目沿线周边敏感点，并对堆场采取全封闭措施。

(3) 筑路扬尘

扬尘的产生，除跟设备、施工种类、施工时的气象条件密切相关外，与员工的操作熟练程度、文明施工意识等也有关系。本项目的铺路过程中，施工现场设置水泥搅拌设备，会产生水泥搅拌粉尘。

在筑路现场，施工现场的路面也将产生一定量的扬尘，对施工场界下风向有影响，且路基施工阶段的影响程度大于路面工程阶段。在施工过程中产生的道路扬尘、堆场扬尘和施工现场扬尘对各居民点的环境影响较大，施工单位应采取有效的措施加以减缓。据有关资料，通过对路面定时洒水，可有效抑制扬尘，见表 5.2.1-2。

表 5.2.1-2 施工路段洒水降尘试验结果

距路边距离		0 m	20 m	50 m	100 m	200 m
TSP (mg/m ³)	不洒水	11.03	2.89	1.15	0.86	0.56
	洒水	2.11	1.40	0.68	0.60	0.29
降尘率 (%)		81	52	41	30	48

从上表可以看出，适时对路面洒水，对减少空气的 TSP 含量非常有效，特别是距离路边越近，洒水降尘效果越明显，距离路边越远的地方由于 TSP 浓度本身不高，所以效果不如路边明显。

(4) 拌合扬尘

本项目施工中，混凝土等物料在拌和过程中易起尘。由于施工期扬尘属于非

连续性污染，且与路况和气象条件有较大关系，根据类比调查，混凝土拌合站下风向 TSP 浓度略高于上风向，增加浓度约 0.114 至 0.272mg/m³。

因此，物料拌合站应采取集中拌和方式且设置在敏感点下风向。

5.2.1.2 沥青烟气

本项目路面结构的主要成分为沥青混凝土，沥青的熔融、搅拌、摊铺时会产生以 THC、TSP 和 BaP 为主的烟尘，其中 THC 和 BaP 为有害物质。有研究结果表明，沥青加热至 180℃ 以上时会产生大量沥青烟，对环境空气造成一定污染，对施工人员也会造成一定伤害。沥青烟气影响较大的阶段为路面摊铺阶段，为了解 and 评价路面摊铺阶段沥青烟气对环境空气的影响，类比广东省高速潮州至惠州高速公路施工期间在路面摊铺阶段进行的 BaP 监测结果，见下表。

表 5.2.1-3 广东省高速潮州至惠州高速公路施工期间 BaP 监测结果

监测时段	监测场地		BaP 日均浓度范围 ($\times 10^{-3} \mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	监测点位置
路面摊铺施工阶段	K28	未铺路面前	0.54	道路沿线
		路面铺设时	6.8~6.9	
		超标率	0	
	K52	未铺路面前	0.58	
		路面铺设时	2.7~3.5	
		超标率	0	
	K82	未铺路面前	0.77	
		路面铺设时	4.5~5.2	
		超标率	0	
	K 114	未铺路面前	0.33	
		路面铺设时	2.5~3.3	
		超标率	0	
	K 134	未铺路面前	0.56	
		路面铺设时	3.3~6.0	
		超标率	0	
执行标准（GB 3095-2012 二级标准）			2.5	/

由上表可知，路面铺设沥青期间道路沿线环境空气中 BaP 日均浓度值均未超过《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单二级标准，但与未铺设路面前的背景值相比，道路沿线各测点环境空气中 BaP 日均浓度均高于未铺设沥青前。因此，在施工期沥青摊铺时，应注意风向，必要时通知附近居民在摊铺作业时关闭门窗，尤其是对于离路近的保护目标需加强监测，以防止出现沥青烟中毒事件，同时采取两侧设置施工围挡等措施减小对居民的影响，根据沥青烟气源强，距离施工场地在 60m 范围内可能受到苯并[a]芘、酚及 THC 的扩散影响，

敏感点距离施工场地在 60m 范围内需在沥青摊铺施工前及时张贴公告，提醒附近居民。由于沥青摊铺过程历时短，且施工区域空间开阔，大气扩散能力强，摊铺时烟气对沿线环境影响较小。

5.2.1.3 非道路移动机械废气

本项目施工将使用一系列施工机械，包括挖掘机、推土机、装载机、压路机、重型运输车等。各机械装配有燃油发动机，若发动机在出厂设计时达不到国Ⅲ排放标准，或排放黑烟等可视污染物的非道路移动机械。其废气污染主要来自柴油发动机的燃烧废气。由于传统非道路移动机械的柴油发动机高耗能、高污染，因此需要针对非道路移动机械的废气进行管理。

根据《揭阳市人民政府关于划定揭阳市非道路移动机械低排放控制区的通告》（揭府通〔2019〕2号），在低排放区内禁止销售和使用高排放非道路移动机械，新增非道路移动机械应达到国家第三阶段排放标准；在用国Ⅱ及以下标准非道路移动机械，应当加装或者更换符合要求的污染控制装置，其尾气排放应达到国家第三阶段非道路移动机械排气污染物排放限值要求；在用国Ⅲ及以上非道路移动机械，应加强设备维护，确保其尾气排放稳定达到国家第三阶段非道路移动机械排气污染物排放限值要求。

施工机械和运输车辆较为分散，施工期间加强设备和车辆维护，使施工设备和车辆在良好的状态下运行，且项目沿线较为空旷，燃油尾气容易扩散，不会对周围环境空气产生明显不良影响。

5.2.2 营运期大气污染环境影响分析

营运车辆排放主要是汽车尾气排放对沿线大气环境的影响。汽车尾气中主要污染物是一氧化碳、二氧化氮、烟尘、碳氢化合物等。其污染源类型属分散、流动的线源，排放源高度低，污染物扩散范围小。因昼夜车流量的变化，一般白天的污染重于夜间，下风向一侧污染重于上风向一侧，静风天气重于有风天气。污染物排放量随燃油类型、耗油量而变化，重型车多于中、轻型车。汽油车一氧化碳、碳氢化合物排放量大，而柴油车二氧化硫、颗粒物、甲醛污染重于汽油车。

结合近几年已建成公路的竣工环境保护验收调查报告的综合结果，汽车尾气对环境的影响范围和程度十分有限，其中 TSP 扬尘主要源于环境本底，路面起尘贡献值极小。日交通量达到 3 万辆时，NO₂ 和 TSP 均不超标。

根据《关于实施第五阶段轻型车污染物排放标准车载诊断系统有关要求的公告》（环境保护部、发展改革委、工业和信息化部、质检总局公告 2014 年第 93 号）：“自 2018 年 1 月 1 日起，在全国范围内进口、制造、销售和注册登记的轻型汽车均必须达到轻型车第五阶段排放标准对 OBD 系统 NO_x 监测和 IUPR 的相关要求”。根据《广东省人民政府关于实施轻型汽车国六排放标准的通告》（粤府函〔2019〕147 号）：“2019 年 7 月 1 日起，在我省销售、注册登记的轻型汽车新车应当符合国六排放标准要求”。

随着我国新能源车的普及，及执行单车排放标准的不断提高，单车尾气的排放量将会不断降低，运输车种构成比例将更为优化，逐步减少高能耗、高排污的车种比例，汽车尾气排放将大大降低，因此公路汽车尾气对沿线两侧环境空气的影响范围将会缩小，公路对沿线空气质量带来的影响轻微。

表 5.2.2-1 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目			
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input checked="" type="checkbox"/>	
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>	边长 5~50km <input type="checkbox"/>	边长=5km <input type="checkbox"/>	
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>	500~2000t/a <input type="checkbox"/>	<500t/a <input type="checkbox"/>	
	评价因子	基本污染物（SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、CO、O ₃ ）		包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>	
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input type="checkbox"/>	附录 D <input type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>	二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>
	评价基准年	2028 年			
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>	主管部门发布的监测数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input type="checkbox"/>
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标区 <input type="checkbox"/>	
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>	拟代替的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>

大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AE DT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>			
	预测因子	预测因子（无）				包括二次 PM2.5 <input type="checkbox"/>			
						不包括二次 PM2.5 <input type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>				C 本项目最大占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C 本项目最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			C 本项目最大标率>10% <input type="checkbox"/>			
		二类区	C 本项目最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>			C 本项目最大标率>30% <input type="checkbox"/>			
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（）h		C 非正常占标率 ≤100% <input checked="" type="checkbox"/>		C 非正常占标率>100% <input type="checkbox"/>			
保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标 <input type="checkbox"/>				C 叠加不达标 <input type="checkbox"/>				
区域环境质量的整体变化情况	K≤-20% <input type="checkbox"/>				K>-20% <input type="checkbox"/>				
环境监测计划	污染源监测	监测因子：（）		有组织废气监测 <input type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input type="checkbox"/>		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>			
	环境质量监测	监测因子：（TSP、PM10）		监测点位数（1）		无监测 <input type="checkbox"/>			
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>							
	大气环境保护距离	无							
	污染源年排放量	SO ₂ :（）t/a	NO _x :（）t/a	颗粒物:（）t/a	VOCs:（）t/a				
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，填“√”；“（）”为内容填写项									

5.3 水环境影响分析

5.3.1 施工期水环境影响分析

本项目施工期对水体的影响主要包括施工场地废水、跨河桥梁施工废水、临时工程设施施工废水等对水环境的影响。

5.3.1.1 施工场地废水

1、路基路面施工废水对水体环境的影响

项目在路基开挖、填筑、路面铺设等施工过程以及施工机械运行中将产生一定量的施工废水，其主要污染物为SS、石油类等。如不采取相应措施加以防护，施工废水流入周边的水体，将会对其水质产生一定的影响，环评要求在施工现场设置沉淀池对施工废水进行收集，经处理后回用，不外排。

2、建筑材料运输与堆放对水体环境的影响

路基填筑以及各种筑路材料运输过程中会产生粉尘，随风飘落到路侧的水体中，尤其是靠路较近的水体，将会对水体产生一定的影响。此外，一些施工材料（水泥、油料、化学品物质等）如在堆放处管理不严，遮盖不密，则可能在雨季或暴雨期受雨水冲刷进入水体，对水环境造成污染。

在施工中应根据不同筑路材料的特点，针对性的加强保护管理措施，尽量减小其对水环境的影响。

5.3.1.2 跨河桥梁施工废水

由桥型布置、施工方案可知，桥梁施工对水环境造成影响的环节主要来自以下几个方面：①桥梁下部（桩基础等）施工产生以SS为主的污染物；②桥梁上部结构施工产生的物料掉落、泄漏对水体水质的影响；③临时栈桥修筑及拆除带来的以SS为主的污染影响；④施工物料堆放、设备对水质的影响。

（1）桥梁下部结构（基础）施工对水质的影响

根据对公路桥梁施工现场的调查，桥梁下部结构施工污染物排放节点主要为桥墩水下作业导致的水体搅浑，底泥悬浮，这种影响的主要表现是桥位附近水域悬浮物浓度的暂时增加，悬浮物增量分布顺着水流方向浓度逐渐降低。

本项目桥墩采用钻孔灌注桩基础，机械钻孔过程会产生泥浆钻渣。为避免泥浆钻渣从护筒顶部溢出，项目配备泥浆泵等设备及时将多余泥浆钻渣抽出放至岸边与弃渣一起处理；护筒内的施工污水抽至便桥上的泥浆池，经沉淀处理后回用，不直接排放至附近河涌。因此，涉水桥梁桥墩施工时泥浆钻渣经妥善处理不会对河流水质构成明显的不良影响。

（2）桥梁上部结构作业对水环境的影响

在桥面铺建过程中，不可避免会有桥面铺装垃圾和粉尘等掉入桥下水体，以及桥台、桥墩现浇过程水泥泄漏至水体对水质产生一定影响，因此需要采取一定的防护措施，对施工人员进行严格的管理，严禁乱撒乱抛废弃物，桥面铺装垃圾要集中堆放并运送至指定地点，从而最大限度地减少对水体水质造成的影响。

(3) 施工栈桥对水环境的影响

栈桥是桥梁施工必不可少的临时附属设施。临时施工栈桥在钢管桩振动锤施打、架设，以及最终拆除过程中，都不可避免的对周边水体产生一定的扰动，从而造成局部水体 SS 升高等影响。本次评价要求实施临时施工栈桥打桩作业及拆除桩基时，采用围堰法，减缓对水环境的影响。

(4) 施工物料堆放、设备对水质的影响

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落入水体从而污染水体；若物料堆放的地点高度低于河流丰水期的水位则遇到暴雨季节，物料可能被河水淹没，从而进入河流污染水体。因此施工单位对物料使用和堆放要严格管理。

另外桥梁施工机械设备漏油、机械维修过程中的残油可能会对水体造成严重的油污染，因此施工单位要严格管理，定时对机械设备进行维护和检修，同时对机械维修过程中产生的残油进行收集处理，定期交由有相应处理资质的单位处理处置，避免施工活动对沿线水体造成石油类污染。

5.3.1.3 大临设施施工废水

本项目设置预制场、料场等大临设施，主要废水为场地冲洗废水和车辆冲洗废水。主要污染物是 pH 碱性、SS、COD、石油类。此类生产废水具有悬浮物浓度高、水量小、间歇集中产生等特点。因此，建议施工单位场地内设置有沉淀池，对冲洗废水进行沉淀处理，沉淀后的废水回用，用于场地、车辆冲洗。同时，场地内设置有导水沟，冲洗水部分蒸发，剩余冲洗水经导水沟进入沉淀池。因此，废水经沉淀处理回用，不外排。对于沉淀池内的沉积物，定期清掏清运，确保沉淀池的正常运行。

5.3.2 施工期对饮用水源保护区的影响分析

本项目部分路段在饮用水源二级保护区陆域范围内，保护区内无布设生活区等产生污染物的临时工程设施，项目在饮用水源二级保护区陆域范围内施工时若不采取相应措施，会对饮用水源保护区造成一定的影响。

(1) 施工废水影响

本项目不在饮用水源二级保护区范围内设置施工生活营地，施工人员生活污水不会对饮用水源保护区造成影响。对饮用水源保护区造成不利影响的主要为施

工废水。施工废水包括施工机械跑、冒、滴、漏的污油或露天施工机械等被雨水冲刷产生的含油污水、施工机械设备清洗废水，以及雨水冲刷形成的泥浆水。施工废水的主要污染物为 SS 和石油类。施工期间沿道路两侧设置导流边沟，收集沿线地表径流，并在地势较低处设置临时沉淀池隔油，将产生的机械设备清洗水等施工废水、泥浆水统一隔油沉淀处理后回用于工地范围内洒水抑尘等可有效降低施工作业废水对饮用水保护区的影响。

(2) 施工废气影响

施工期对饮用水源保护区造成影响的主要为施工扬尘。施工扬尘沉降在大南山华侨管理区龙江饮用水水源保护区或者沉降在路面上的粉尘被雨水冲刷随地表径流流入大南山华侨管理区龙江饮用水水源保护区中，使水体中的 SS 增加。项目对施工区域进行围蔽，并定期洒水，对饮用水源保护区影响不大。

(3) 施工固体废物影响

施工固体废物主要为施工人员生活垃圾、弃方、泥浆、建筑废料以及施工期产生的危险废物等。本项目不在饮用水源保护区范围内设施临时堆土场，产生的弃土会及时运输至弃土场妥善堆放。建筑废料、泥浆以及施工人员生活垃圾及时清运，施工作业控制在项目红线范围内，不得在饮用水源保护区范围内堆放固体废物。因此施工期固体废物不会对饮用水保护区造成明显不利影响。

5.3.3 营运期水环境影响分析

本项目营运期对地表水的环境影响主要来源于降雨时的路面径流水污染影响和桥梁建设、河沟改道建设的水文要素影响。本次评价对水污染影响和水文要素影响分别进行评价。

5.3.3.1 水污染影响分析

本项目营运期对地表水的环境影响主要来源于降雨时的桥面、路面径流水污染影响、危险品运输事故产生的环境风险对水环境的影响以及桥梁建设、河沟改道建设的水文要素影响。本次评价对水污染影响和水文要素影响分别进行评价。

本项目营运期水污染影响主要来自降雨时的桥面、路面径流。根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358—2024）中评价工作等级划分原则，项目不必进行评价等级判定。

1、路面径流

本项目建成通车后，车辆行驶产生的泥沙、扬尘和其它有害物质，会随着降水产生的桥面、路面径流进入沿线水体，进而影响评价范围内的地表水环境。据营运期环境影响因素分析中水污染强分析可知，该项目营运期间降雨季节产生的路面径流量约 $1160336.853\text{m}^3/\text{a}$ 。路面径流污染物的浓度取决于多种因素，如交通强度、降雨强度、灰尘沉降量和降雨前干旱时间长短等，影响因素多，随机性较大。降雨初期到形成地面径流的 30 分钟内，路面雨水径流中的悬浮物和油类物质浓度较高，半小时后，其浓度随着降雨历时的延长下降较快，降雨历时 60 分钟后，路面基本被冲洗干净，其污染物含量基本满足 DB44/26-2001 一级标准的要求。

2、桥面径流

本项目设有跨河桥 9 座，西湖桥跨越灌溉沟、大寮口桥跨越大寮口溪、石洲 1 桥跨越石洲溪、鸡母山桥跨越排洪渠、陂乌桥跨越陂乌溪、吉庆桥跨越吉庆沟、水库桥跨越排洪渠、荔园桥跨越溪流、土墙墩桥跨越溪流。其中石洲 1 桥、鸡母山桥、陂乌桥涉及大南山华侨管理区龙江饮用水水源保护区陆域范围内，禁止路面径流排入河流。应在上述桥梁设径流收集系统，径流收集管道沿桥面坡度铺设，将桥面各泄水管排水截流收集引至沉淀池（兼事故应急池），兼顾隔油功能，处理后的径流水可自然干化或进入附近沟渠，对周边水环境影响较小。

3、危险品对水环境影响

本项目桥梁跨越的河流及水渠主要有石洲溪、陂乌溪、大南山华侨管理区龙江饮用水水源保护区陆域保护范围等。装载有毒、有害物质的车辆因交通事故泄漏或滴漏、洒落后路面清洗产生的废水，如进入地表水体将造成一定程度的影响。

根据《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），“为防范危险化学品运输带来的环境风险，对跨越饮用水水源二级保护区、准保护区和二类以上水体的桥梁，在确保安全和可行的前提下，应在桥梁上设置桥面径流水收集系统，对发生污染事故后的桥面径流进行处理，确保饮用水安全”，考虑到项目区域降水较多，危险品事故发生在降雨强度较大时，封闭式纵向排水系统可能来不及将桥面径流和危险品排入桥两端的集水池中，易造成路面积水，影响行车安全，造成更大的事故隐患。桥面水收集系统采用敞开式纵向排水收集系统，在桥沿底部两侧设置半圆形集水槽，由支架支撑，长度与

两岸河堤内的桥梁长度相同，设置示意图见下图；在涉及饮用水源陆域范围的桥梁部分加装SS级防撞网；雨水初期几种工况及运行方式见下表。

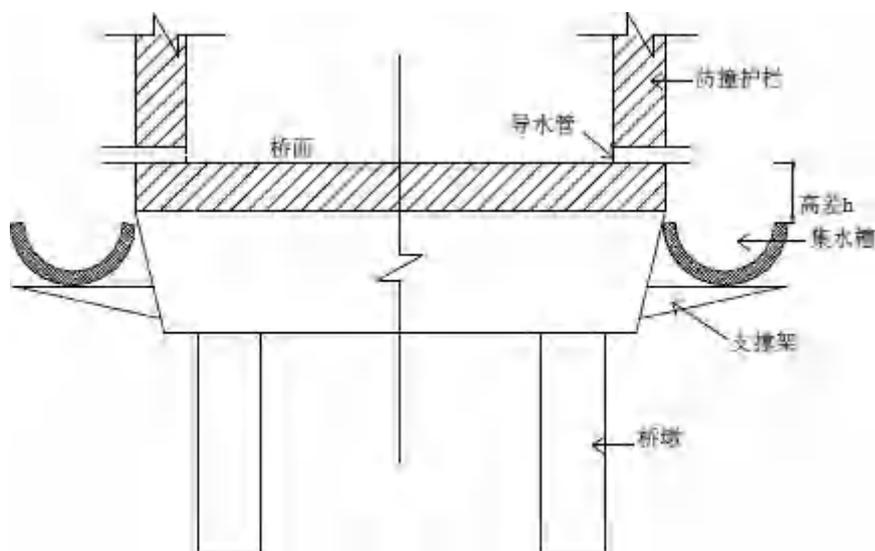


图5.3.3-1 敞开式纵向排水系统

表5.3.3-1 雨水初期几种工况及运行方式

序号	工况	运行方式
1	晴天，无危险品泄漏	池空待用
2	晴天，有危险品泄漏	关闭闸门，使危险品储于池内，待外运处置
3	有危险品泄漏，恰逢下雨满池	危险品经管渠系统随雨水流入池中，经稀释后流入水体，若此间管理人员接到泄漏报警，可关闭出水闸门，使液体经过沉淀后溢流出事故池。
4	有危险品泄漏，恰逢下雨半池	危险品经管渠系统随雨水流入池中，经稀释后溢流入水体，若此间管理人员接到泄漏报警，可关闭出水闸门，利用溢流液位上的调蓄容量储存危险品，防止其进一步溢出。
5	雨天，无危险品泄漏	雨水流入池中沉淀，上清液溢流入水体，天晴后低水位时打开闸门，排入附近水沟，腾空池待用。

5.3.3.2 水文要素影响分析

表 5.3.3-2 建设项目地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目	
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input checked="" type="checkbox"/>	
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input checked="" type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	
	影响途径	水污染影响型 直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水文要素影响型 水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input checked="" type="checkbox"/>

	影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ; 有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ; 非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ; pH 值 <input type="checkbox"/> ; 热污染 <input type="checkbox"/> ; 富营养化 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>		水温 <input type="checkbox"/> ; 水位 (水深) <input checked="" type="checkbox"/> ; 流速 <input checked="" type="checkbox"/> ; 流量 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 A <input type="checkbox"/> ; 三级 B <input checked="" type="checkbox"/>		一级 <input type="checkbox"/> ; 二级 <input type="checkbox"/> ; 三级 <input checked="" type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目		数据来源
		已建 <input type="checkbox"/> ; 在建 <input type="checkbox"/> ; 拟建 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ; 环评 <input type="checkbox"/> ; 环保验收 <input type="checkbox"/> ; 既有实测 <input type="checkbox"/> ; 现场监测 <input type="checkbox"/> ; 入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input checked="" type="checkbox"/> ; 补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ; 开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ; 补充监测 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
补充监测	监测时期		监测因子	监测断面或点位
	丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		(pH、化学需氧量、五日生化需氧量、溶解氧、悬浮物、氨氮、总磷、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、动植物油、石油类)	监测断面或点位个数 (8) 个
现状评价	评价范围	河流: 长度 () km; 湖库、河口及近岸海域: 面积 (/) km ²		
	评价因子	(水温、pH 值、化学需氧量、高锰酸盐指数、溶解氧、五日生化需氧量、硫化物、氨氮、总磷、总氮、石油类、挥发酚、六价铬、氰化物、铅、LAS、砷、汞、镉、粪大肠菌群)		
	评价标准	河流、湖库、河口: I 类 <input type="checkbox"/> ; II 类 <input checked="" type="checkbox"/> ; III 类 <input checked="" type="checkbox"/> ; IV 类 <input type="checkbox"/> ; V 类 <input type="checkbox"/> 近岸海域: 第一类 <input type="checkbox"/> ; 第二类 <input type="checkbox"/> ; 第三类 <input type="checkbox"/> ; 第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准 (/)		
	评价时期	丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/>		
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/>	达标区 <input type="checkbox"/> 不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>	

		对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input checked="" type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input checked="" type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input checked="" type="checkbox"/>	
影响预测	预测范围	河流：长度（/）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km ²	
	预测因子	（/）	
	预测时期	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input checked="" type="checkbox"/>	
	预测情景	建设期 <input checked="" type="checkbox"/> ；生产运行期 <input checked="" type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>	
	预测方法	数值解 <input checked="" type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input checked="" type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>	
	污染源排放量	污染物名称	排放量/（t/a）

核算	替代源排放情况	污染源名称 (/)	排污许可证编号 (/)	污染物名称 (/)	排放量/(t/a) (/)	排放浓度/(mg/L) (/)
	生态流量确定	生态流量：一般水期 () m ³ /s；鱼类繁殖期 () m ³ /s；其他 () m ³ /s 生态水位：一般水期 () m；鱼类繁殖期 () m；其他 () m				
	防治措施	污水处理设施 <input type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
防治措施	监测计划	监测方式	环境质量		污染源	
		监测点位	(/)		(/)	
		监测因子	(/)		(/)	
	污染物排放清单	<input type="checkbox"/>				
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ； 不可以接受 <input type="checkbox"/>					
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“()”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

5.4 固体废物环境影响

5.4.1 施工期固体废物影响分析

工程施工过程中的固体废物主要为施工人员生活垃圾、弃方、废泥浆、钻渣、拆迁建筑垃圾及施工期产生的危险废物。

1、生活垃圾

项目施工期间，各类施工人员较为集中，产生的生活垃圾按 1kg/人·日计，施工人员按 100 人计，因此产生的生活垃圾总量为 100kg/d。施工期间，施工人员产生的生活垃圾统一收集后，交由环卫部门统一清运，不会对环境造成影响。

2、拆迁建筑垃圾

在施工过程中搭设钢管桩临时栈桥、平台等，在桥梁工程建成后即拔除，拆除后的固体废物经工作车收集集中处理，不会对河道环境造成影响。

拆迁的建筑垃圾中，土石方用于施工场地和临时占地中场地平整，多余土石方暂存于项目弃土场内；拆迁建筑垃圾全部运送至附近的建筑垃圾处理场处理，不会对环境造成影响。

3、废泥浆、钻渣

桥梁钻孔施工前设置泥浆池，钻进过程中经泥浆循环固壁，并在循环过程中将土石带入泥浆池进行砂石的沉淀，沉淀后的泥浆循环利用，并定期清理泥浆池，最终废泥浆和桥梁钻渣一并运至弃土场。

项目施工期沉淀池产生的沉渣定期清理,与建筑垃圾一并运送至附近的建筑垃圾处理场处理。

4、弃方

本项目布设1个弃土场,位于K19+120左侧,弃土地块占地面积约28517.45m²,可接纳项目产生土方30万m³,弃土接纳完成后场地将进行复绿。经调查弃土场满足本项目弃土要求。

建设单位在弃土场使用前应布设好水土保持措施,并在使用弃土场期间落实好各项渣土防护工作,确保场地内环境整洁并且水土保持情况良好。根据《省道S337线惠来溪西至葵潭段改建工程水土保持方案报告书》,本项目对弃土场设计了临时拦挡、临时排水沟、临时沉沙池、临时覆盖、场地复绿等防治措施,建设单位应严格落实水土保持措施,避免因施工造成水土流失。

弃土的运输以卡车运输为主,环境影响主要是运输扬尘和抛洒滴漏。运输车辆应配备顶棚或遮盖物,运输过程中全程密闭。装运过程中应对装载物进行适量洒水,采取湿法操作。采取上述措施后,弃土运输的环境影响可以处于可接受的程度。因此,采取一定的扬尘控制和水土流失防治措施后,本项目弃土对环境的影响较小。

5、危险废物

危险废物主要来源于施工机械设备抛锚的检修及使用的一些漆料、油料,主要危险废物有废机油、废润滑油、废弃零件、漆料包装物等,在维修过程中需设置相应的危废收集桶、砂子,产生的废机油及润滑油通过砂子吸收后与使用产生的漆料包装物等一并按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)进行收集,交由有资质的单位进行处置,严禁乱丢乱放。在采取以上措施后,危险废物对环境的影响不大。

若实际施工过程中产生多余建筑垃圾,应根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《城市建筑垃圾管理规定》(中华人民共和国建设部令第139号)和《广东省建筑垃圾管理条例》(广东省第十三届人民代表大会常务委员会公告〔第126号〕),工程施工单位应当编制建筑垃圾处理方案,采取污染防治措施,并在开工前报工程所在地县级人民政府建筑垃圾主管部门备案。工程施工单位应当及时清运工程施工过程中产生的建筑垃圾等固体废物,并按照环境卫生

主管部门的规定进行利用或者处置。工程施工单位不得擅自倾倒、抛撒或者堆放工程施工过程中产生的建筑垃圾。

5.4.2运营期固体废物影响分析

本项目运营期固体废物主要来源于运输车辆散落的运载物、发生交通事故的车辆装载的货物、乘客丢弃的物品、道路沿线树木花草产生的绿化垃圾及行人丢弃的垃圾等，沿道路呈线形分布，均由环卫工人定期统一清运处理，不会对周边环境造成影响。

桥梁设置的沉淀池（兼事故应急池），兼顾隔油功能，在长期使用后会产生废油渣，定期清理后交由有相应处理资质的单位处理处置，不会对周边环境造成影响。

5.5 生态环境影响分析

5.5.1对土地资源的影响分析

1、永久占地

项目全长23.86km，路基宽度25.5m，永久占地面积97.35hm²（包含桥梁工程、弃土场）。根据惠来县自然资源局《关于征求省道S337线惠来溪西至葵潭段改建工程设计方案意见的复函》，本项目不占用永久基本农田，不占用生态保护红线。

项目建设在一定程度上破坏了区域土地资源利用格局，但公路项目属于线性永久性工程，占区域土地资源总数量比重不大，项目建成后对整个区域土地资源利用结构影响不大，也不会使区域农业生产布局发生变化。根据《中华人民共和国土地管理法》，“省、自治区、直辖市人民政府批准的道路、管线工程和大型基础设施建设项目、国务院批准的建设项目占用土地，涉及农用地转为建设用地，由国务院批准。”“使用土地的单位和个人必须严格按照土地利用总体规划确定的用途使用土地。”本项目即属于此类项目，因此，其用地规划（包括涉及农用地转为建设用地规划）将由国务院批准，属于正常的土地利用规划调整范围，纳入国家土地用途管理制度中，并通过沿线各级人民政府采取合理措施，全面规划，严格管理、保护、开发土地资源，制止非法占用土地的行为，来有效保护土地资源。

2、临时占地

项目临时占地面积9.13hm²，包括施工便道、施工驻地、施工堆料场地等。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求：“3.2.5 严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。3.2.6 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置尚应符合下列规定：1 涉及河道的应符合河流防洪规划和治导线的规定，不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内；2 在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟，平原区宜选择凹地、荒地，风沙区宜避开风口；3 应充分利用取土（石、砂）场、废弃采坑、沉陷区等场地；4 应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场结束后的土地利用。”根据下图可知，弃土场、大临设施周边 200m 范围内无公共设施、基础设施、工业企业和居民点，不在河道管理范围内，已避让生态保护红线、湿地公园、水源保护区、大气一类区、地表水Ⅱ类水体等环境敏感区域，选址设置基本合理。

项目施工便道充分利用既有道路，无可利用道路情况下新建施工便道，并尽量永临结合，减少废弃工程量。

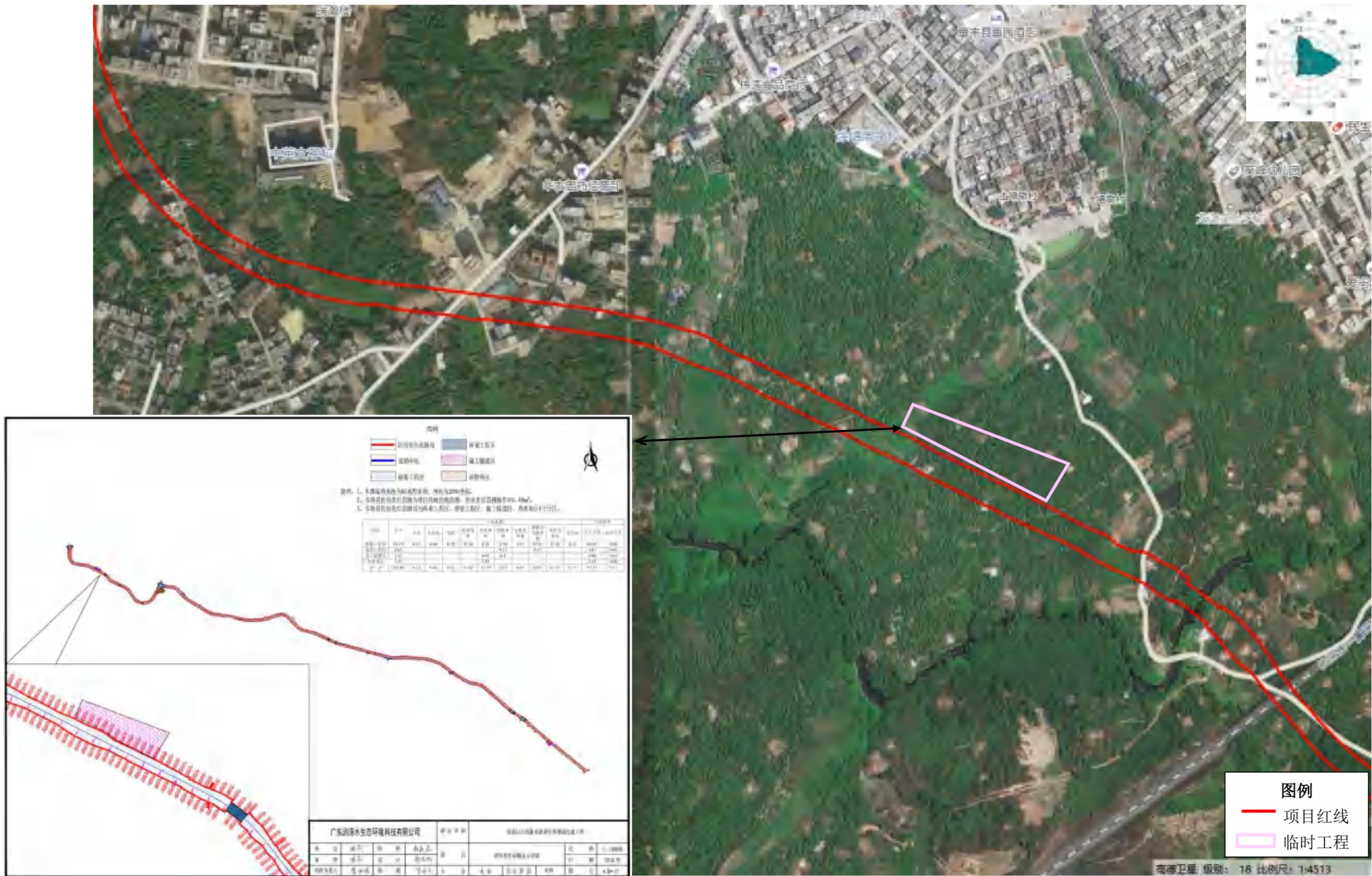


图 5.5.1-1 临时工程位置图 (1)

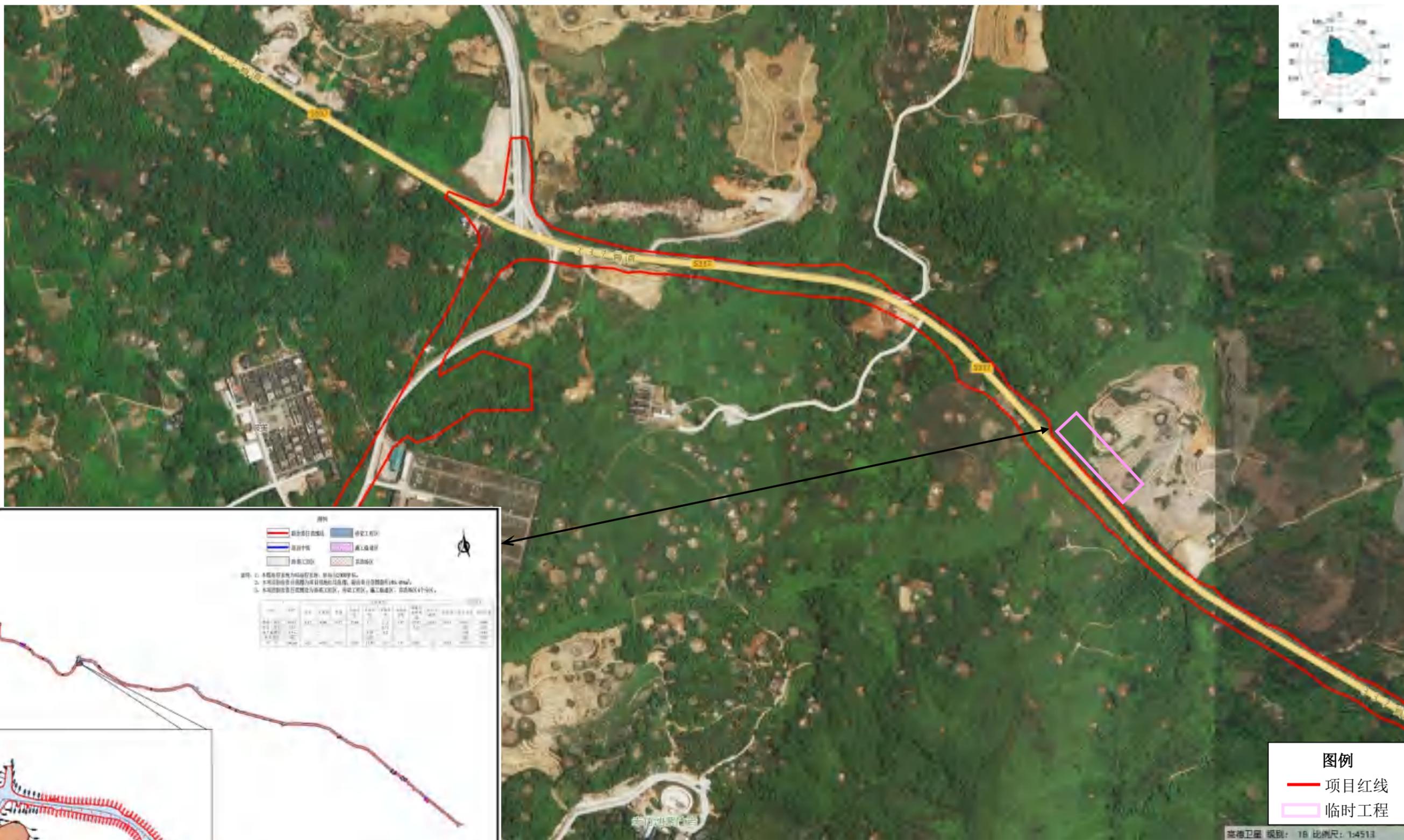
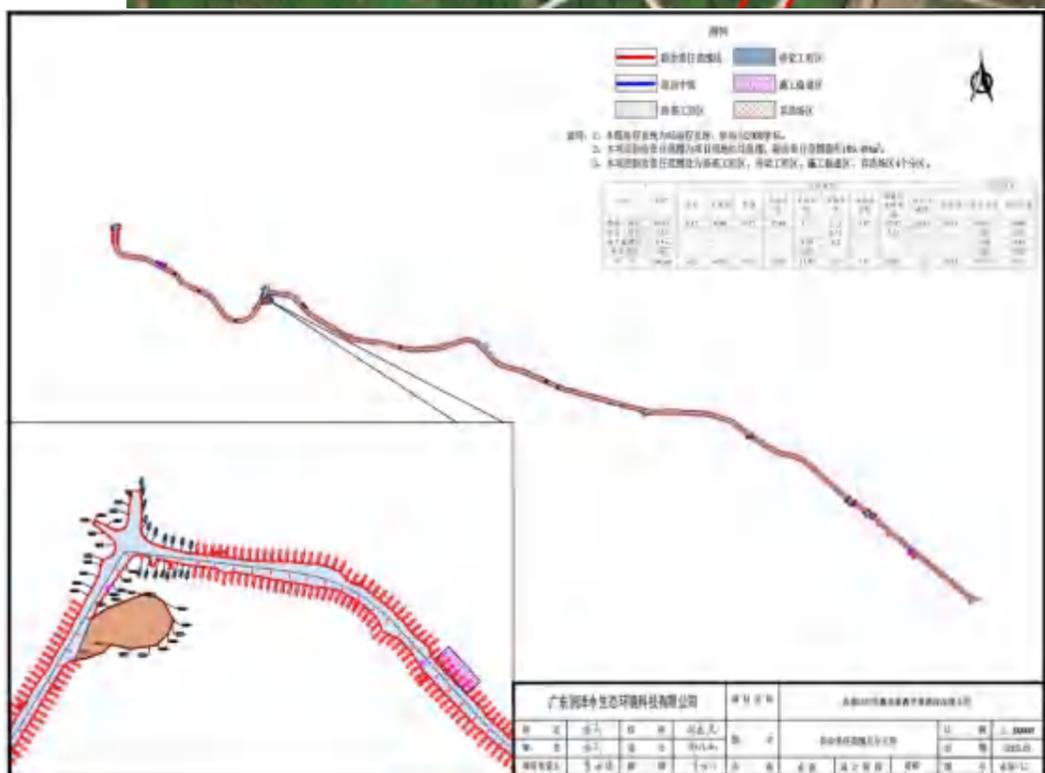


图 5.5.1-1 临时工程位置图 (2)



5.5.2 生态系统完整性及服务功能影响分析

工程建设对生态系统最直接影响是占用部分园地和林地，砍伐一定数量的林木，破坏一定面积的植被，降低区域植被覆盖率，削弱森林对评价范围的水土保持、涵养水源等作用。征占园地、林地会对区域的生态效益产生一定的影响，但在实施过程中，通过在区内进行植树绿化以及采取异地造林恢复植被等措施，将在一定程度上弥补植被的损失。按照有关规程要求，切实落实恢复森林植被，能在一定程度上抵消因使用林地损失带来的影响。通过采取有效措施，能够使征用林地对该区域的生态环境和生态效应产生的影响降低至最低的限度。

(1) 生态系统完整性

根据本项目沿线生态现状分布特点，主要由耕地、园地、林地和区域水系构成，受到一定程度的人为活动干扰，呈现出城镇生态系统的特征。本项目建成后对线位两侧不可避免带来一定的生态阻隔，破坏了生境连通，可能导致生境质量下降和破碎化。

(2) 生态系统服务功能

本项目路基段对线位两侧的生态系统造成了切割，导致生境破碎化，影响了生态系统的完整性。同时路基占地范围内对地表水下渗、地下水流向等均产生一定的影响，导致线位两侧土壤肥力下降和水土流失，降低土壤有机质的积累，从而少量降低沿线局部范围内的生态系统服务功能。

5.5.3 对植被的影响分析

一、对当地植物多样性的影响

本项目为城市道路、公路，属于线性工程，沿线不涉及自然保护区、公园等生态敏感区，沿线植被群落较分散、不连续，受到破坏的植被类型均为华南地区的常见类型，没有国家重点保护的珍稀濒危植物，且在线位周边广泛分布。项目建设造成的植被损失对植物群落存在一定影响，如植被覆盖率降低、群落结构发生改变，但不至于引起任何植物种类和植被类型的消失灭绝；沿途生态系统造成实际上的分割，不会导致周边植物多样性严重降低，也不会影响生态系统的完整性。且经过复绿或后期绿化工程以后，评价区内植被会有所恢复，可弥补植物种属多样性的损失。

此外，工程建设所产生的汽车尾气会对沿线植被生态系统造成一定的污染，但本项目沿线两侧地域较为开阔，空气扩散条件良好，车辆尾气对沿线植物的影响程度会有所降低，不会直接影响植物的生长。

工程建设完成后将进行生态绿化，如引入外来种，将增加外来植物入侵的风险，对区域植物多样性存在潜在威胁。

二、对沿路两侧植被群落的影响

本工程沿线林地广布，公路建成后，永久占地内的林地植被将完全被破坏，取而代之的是路面及其辅助设施，形成建筑用地类型。由于原来整片封闭的林地要留出一条带状空地，使森林群落产生林缘效应，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—林内的发生不同程度的变化。一般研究认为，边缘对小气候的影响可从林缘延伸至林内15-60m 处。另外由于皆伐地的彻底暴露，林外的空地经常由外来种控制，外来种有入侵边缘的趋势，而且，干扰越大，越利于其入侵，外来种的大量涌入甚至能影响小片段内原来的群落结构。

从工程沿线植被分布情况来看，这种生态效应主要在评价区内以桉树林为主的人工林区域比较明显。可以预见：由于森林边缘效应，在道路红线外大约60m 范围内，群落物种组成和结构产生一定的变化，林下耐荫的常绿灌木以及草本将会逐渐被阳生或半阳生植物所替代，而林缘外侧的空地将会被强阳生的灌木和杂草占据。

三、对各植物类型生物量的影响

工程建设完成后，评价范围的生态类型面积发生变化，从而导致各植被类型生物量也发生变化。永久征地将完全损毁原有的植被类型，植被生物量将发生变化，项目占用阔叶混交林、竹林、常绿阔叶林、人工林、耕地、水域等土地类型，生物量的计算参考文献资料，估算占地范围内各植被类型的生物量结果。表中常绿阔叶林、人工林（包括果园）的平均生物量参考薛春泉（2019）等对广东主要乡土阔叶树种单木生物量生长模型的计算，估算出评价范围内各个植被类型的平均生物量。竹林、灌木林、灌木丛、农作物和水域的平均生物量参考方精云（1996）对我国森林植被的生物量和净生产量。

表 5.5.3-1 项目占地对生物量变化的影响

植被类型	面积（公顷）	平均生物量（t/公顷）	生物量变化（t）
------	--------	-------------	----------

农作物	7.3403	6	44.0418
常绿阔叶林	5.0632	257.92	1305.9005
人工林	31.1302	51.63	1607.2522
竹林	0.3046	73.13	22.2754
灌木林	0.5705	17.75	10.1264
灌木丛	2.8513	5	14.2565
水域	3.0225	1.2	3.6270
合计	/	/	3007.4798

营运期临时用地恢复植被实施后，可恢复一定的生物量。

可见，项目建设会造成一定程度的植被损失，但运营后的道路两侧的绿化会弥补一定的生物量，同时由于植被损失面积与路线所经地区相比是极少量的，因此，道路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影响。

5.5.4对陆生生物的影响

对陆生动物的影响包括施工期影响和运营期影响。

1、施工期

(1) 对两栖类的影响

两栖类的栖息环境较为特殊。两栖动物是一类产卵、受精均在水中进行，幼体亦在水中生活并需要经过变态过程后成体在陆地生活的过渡类群，故主要在水体及其周边环境中活动，如河流、农田等。该类群生理特性特殊，成体皮肤裸露用以辅助呼吸，保温能力和体温调节能力差，属于变温脊椎动物，对空气、水质等变化尤其敏感。工程施工期对其影响主要来自工程占地对其生境的占用；施工废水及生活污水如直接排放会对其生境造成污染；噪声和行车灯光对其产生惊扰及人为捕杀等。

评价范围内两栖动物的生境主要为水体、农田及水体附近的坡草丛、林地等。永久及临时占地将占用两栖类的部分生境，使其生境面积缩小，影响其活动范围。不过，项目沿线其附近区域存在大面积的相似生境，可以供两栖类动物迁移活动场所，对两栖类动物种类组成、种群结构、资源时空分布的影响较小。施工活动结束后，随着水土保持工程的开展，临时占地生态恢复，永久占地范围内的边坡绿化等将逐渐恢复原有生境，部分两栖类动物将会逐步回归，也会有新的动物入驻，基本不会改变区域生态系统的食物链构成和自然演替规律。

跨水体桥架及近水体的路基建设都可能会导致水质、水体酸碱度的变化及水域附近的生境破坏，施工废水、施工人员的生活污水若不经处理随意排放到附近

水体中，会导致两栖类的生活环境恶化，破坏两栖类体表内外的渗透压平衡、酸碱度平衡，影响其对外界环境的适应能力，导致栖息地缩小和种群及数量的减少。不过这种影响可以通过收集施工生产废水进行沉淀后回用，不外排；生活污水纳管排放或抽吸外运不外排等保护措施加以避免和消减，且这种影响是暂时的，施工结束后将消失。

噪声和行车灯光对两栖类产生惊扰，不过项目沿线两栖动物的相似生境分布广泛，两栖类动物会主动避让施工场所，避免受到施工活动的影响。噪声和行车灯光对两栖类动物种类组成、种群结构、资源时空分布的影响较小。

(2) 对爬行类的影响

爬行类对水也有一定依赖性，但其体表被鳞的生理特点决定了其对水的依赖性不如两栖类明显。其生存方式也较两栖类更为多样，有生活于水中的水栖型，生活于灌丛石隙下的灌丛石隙型，生活于水域附近潮湿的林间的林栖傍水型以及生活于人类居民点附近的住宅型等。工程建设对其影响主要来自工程占地对其生境的占用；施工废水及生活污水如直接排放会对其生境造成污染；噪声和行车灯光对其产生惊扰及人为捕杀等。

评价区中爬行类种类较多和数量多的是灌丛石隙型和林栖傍水型。前者主要在评价区的林地、灌丛中活动；后者主要在潮湿的林地内活动。永久及临时占地将占用爬行类的部分生境，使其生境面积缩小，影响其活动范围。不过，项目沿线其附近区域存在大面积的相似生境，可以供爬行类动物迁移活动场所对爬行类动物种类组成、种群结构、资源时空分布的影响较小。施工活动结束后，随着水土保持工程的开展，临时占地生态恢复，永久占地范围内的边坡绿化等将逐渐恢复原有生境，部分爬行类动物将会逐步回归，也会有新的动物入驻，基本不会改变区域生态系统的食物链构成和自然演替规律。

由于爬行类对水也有一定依赖性，因此与两栖类类似，施工废水及生活污水也会对其生境造成一定污染，其中受这种影响较大者为水栖型爬行类，但这种影响是暂时的，施工结束后影响将消失。

噪声和行车灯光对爬行类产生惊扰，不过项目沿线爬行动物的相似生境分布广泛，爬行类动物会主动避让施工场所，避免受到施工活动的影响。噪声和行车灯光对爬行类动物种类组成、种群结构、资源时空分布的影响较小。

此外，施工过程中，施工人员的生活垃圾若随意丢弃，将对爬行类产生一定影响，生活垃圾的丢弃将吸引昆虫和鼠类的聚集，以昆虫和鼠类为食物的爬行类较多，会使这些爬行类聚集在这些区域，对其分布格局产生一定影响，同时可能会造成传染病的传播。这种影响可以通过生活垃圾集中收集、及时清运处理等措施加以避免。

（3）对鸟类的影响

鸟类善于飞翔，其特点是感官敏锐、迁移能力强。工程施工期对其影响主要有：施工噪声、振动对其的驱赶，施工废水对其生境的污染，人类活动及生活垃圾对其影响等。其中除了生活垃圾对其影响较小外，其他影响均较为明显。

鸟类的感官非常灵敏，对噪声和振动反应较为敏感。施工期间挖掘机、推土机和混凝土生产机等机械噪声、装卸汽车、载重汽车在运输和装卸过程中产生的噪声将对鸟类产生一定影响。其中施工机械和运输车辆产生的噪声持续时间较长，将使得声源附近栖息的鸟类迁移到影响范围以外生活。由于鸟类的迁移能力强，评价范围内鸟类适宜生境较多，且噪声影响是暂时的，随着施工结束而消失，因此，在做好科学合理的施工进度安排，采取适当的保护措施的前提下，噪声对鸟类的影响不大。

鸟类中的湿地鸟类即涉禽依赖水域而生存，傍水型鸟类对水也有一定依赖性，在水边生活。施工产生的废水若不经处理排入水中，将劣化水质，污染这些鸟类的生境，导致其无法在原生境中生存从而迁移他处。

鸟类的视觉极其敏锐，施工期由于进驻的施工人数较多，施工人员的活动将对鸟类造成一定驱赶作用，但与噪声的影响类似，由于评价范围内鸟类适宜生境较多，且影响是暂时的，这种影响不大。

对于临时占地处，随着工程的结束，临时占地处的植被恢复，受占地影响而迁移的这些鸟类可以重新回到原生境生活。除此之外施工人员的生活垃圾也会对鸟类产生一定影响，但影响不明显。

春季是鸟类的繁殖季节，公路施工期石料堆放等活动若占用其生境，将对某些鸟类产卵和筑巢产生一定的影响。考虑到拟建公路沿线附近有相似生境供鸟类栖息和生活，工程对鸟类的繁殖影响是短期的。

（4）对哺乳类的影响分析

哺乳类感官非常敏锐、迁移能力较强，对人类活动的敏感程度较鸟类更甚。工程施工期对其影响主要有，施工噪声、振动对其的驱赶，生活垃圾对其觅食和分布的影响，扬尘、施工废水和人类活动对其影响等。其中施工噪声、振动、生活垃圾和人类活动的影响较为明显。

与鸟类类似，哺乳类的感官也非常敏锐，其中对噪声、振动非常敏感，但由于除傍人生活的种类，如鼠类外，大多数种类对人类活动非常敏感，栖息地远离人类活动区域，且相当一部分种类为夜行性，噪声和振动对其影响主要为限制其活动范围，使部分种类觅食时不敢靠近施工区域，其影响较鸟类小。施工结束后，这些影响将消失。

多数哺乳类的听觉、视觉或嗅觉较为敏锐，对人类的活动较为敏感，施工期施工人员大量进驻将对区域内哺乳类的数量和种类组成造成一定影响，一方面，对傍人生活的哺乳类，如鼠科，提供了食物来源和庇护所，使这些哺乳类数量增多；另一方面，其他哺乳类，其中特别是树栖型和地面生活型的种类如松鼠科的动物惧怕人类，将造成施工区域内及周边这些种类数量减少或消失。这些因素综合起来将改变施工区域及其周边哺乳类数量和种类组成发生变化。项目施工期间，施工人员活动、施工产生的弃渣、废水、固废等都会对沿线野生动物造成影响。但项目沿线相似生境较多，施工期间沿线野生动物可通过迁移来避免工程施工对其栖息和觅食的影响，工程建成后，随着植被的逐渐恢复，生态环境的好转，人为干扰逐渐减少，许多外迁的动物会陆续回来原来的栖息和觅食地，因此，项目施工期间对野生动物的影响较小，且随着施工结束后影响将消失。

2、运营期

公路建成后对野生动物的影响主要有以下几个方面：车辆行驶或鸣笛产生的噪声、夜间行驶的灯光、排出的尾气以及道路阻隔等，均会影响道路两侧动物的栖息和繁殖。

(1) 车辆通行对动物的影响

由于车辆行驶速度较快，动物横穿公路时视觉不够敏锐（主要是两栖、爬行动物）或躲避不够及时（主要是鸟类、兽类），从而造成动物个体死亡。但由于动物都有一定的避趋性，一般鸟类飞行的高度比车辆高，因此车辆通行撞击鸟类的概率较小。

(2) 车辆噪声、灯光对动物的影响

车辆的高速行驶及鸣笛会产生噪声,迫使动物迁移他处,影响动物生存活动。鸟类对噪声最为敏感,且分布广。由于原有道路已运行多年,车辆运行噪声已对道路附近动物产生了持续稳定的影响,道路沿线及附近分布的动物形成以抗干扰性强的常见种类为主的构成,因此道路运行后,在噪声的叠加影响下,线路附近的鸟类会暂时远离道路区域活动。公路运营一段时间后,鸟类对长期而无害的噪声也会有一定适应性,这种影响会逐渐减弱,鸟类又会回到原来栖息地生活。

运营期灯光会直接干扰到鸟类和兽类,特别是在雨、雾等能见度不高的天气情况下,受灯光吸引或受灯光干扰更甚。

项目运营期的灯光和车辆噪声会在原有道路干扰的基础上,对野生动物产生叠加影响,但原有道路已运行多年,随着时间的增长,项目改扩建后动物也会逐渐适应这种长期无害的影响。

(3) 汽车尾气对动物的影响

本项目建成后,车流量会有一定程度增加,车辆行驶时产生的尾气也会增加,从而增加动物的生存压力,迫使动物寻找其他的活动和栖息场所。鸟类受影响较大,两栖类、爬行类及兽类受影响程度较小。汽车尾气影响范围主要局限在公路两侧一定距离内,对鸟类的影响也仅表现为驱赶作用,使其远离公路两侧活动。因此,汽车尾气对动物的影响较小。

5.5.5对水生生态的影响

5.5.5.1 对水生生境的影响

1、施工期

拟建公路沿线主要穿过陂乌溪、石洲溪、大寮口溪等水体,工程建设对水生生物的影响主要为桥梁基础施工、施工场地废水排放对水生生境的影响。

桥梁基础施工污染影响主要是针对涉及桥梁基础施工的水体而言,施工产生的悬浮物进入水体中造成水质污染,从而造成施工区域水生生物种类组成和优势种的数量在一段时间内受到影响,造成施工区域浮游生物量有所减少。

施工驻地项目部生活污水、机械设备维修产生的油污水,以及施工场地生产废水、降雨冲刷建材的地表径流,若上述生活污水、生产废水等处理不当,直接排入附近水体,可能会对接纳水体造成水质污染,从而对其中的水生生物造成一

些不利影响。本项目施工期应加强施工管理，采用先进环保的围堰施工等方法，禁止将施工泥渣随意弃入水体，采取上述措施后，项目施工对水生生境的影响较小，且这种影响会随着施工期的结束而消失。

2、运营期

地表径流进入河流会影响沿线河流的水质，通过采取排水沟、路面径流收集系统等工程措施后，路面径流中的悬浮物、泥沙的浓度对河流的影响较小，不会改变沿线水体的水质类别。

桥梁建设可能会对水生生物的生境有影响。由于桥的阻水作用，一般桥墩间流速增大而桥墩前后流速减小，故桥间有冲刷趋势，而桥前后有淤积趋势。由于桥墩束水作用的影响，在桥位附近桥孔上、下游一定范围内，局部水动力条件会发生改变，对局部冲淤有所影响，但其影响局限在桥梁上下游附近，对水系总体河势稳定影响较小。因此，项目建设对水生生物的生境不会产生明显不良影响。

5.5.5.2 对水生生物资源的影响

1、对浮游生物的影响

在桥梁施工的过程中，基础开挖扰动局部水体，造成水质浑浊，水中悬浮物浓度将会升高，浮游生物会因水质的变化而死亡，导致生物量在施工区域内减少。

由于工程不可避免的会使沿线地表植被遭到破坏，影响生态系统的稳定性和完整性，造成水土流失。遇到暴雨季节或洪水，水土流失物中营养物质氮、磷及有毒有害物质会伴随泥沙进入水体，加剧对周围河流水质的破坏，对浮游生物造成影响。

由于施工区域相对于整个水域而言面积较小，加之浮游生物具有普生性和水体具有自净能力，因此只要采取必要的环保措施，加强施工区域和施工营地的管理，对浮游生物多样性的影响较小。施工结束后，随着稀释和水体的自净作用，水质逐渐改良，浮游生物可基本恢复到施工前的水平。

2、对底栖生物的影响

底栖动物是水域水生生态系统中重要的水生生物类型之一，由于底栖动物活动能力低，其生存受环境变化影响比较明显。最直接的影响是桥墩基础占用了部分河流底质，导致底栖动物活动面积减少；其次是桥墩附近由于水文条件的改变导致局部的冲刷，减少了底栖动物活动面积减少。

本工程拟建涉水桥梁桥墩的施工将永久占用河流中底栖动物的栖息地,造成其生物量的永久减少,并对桥墩周围的底栖动物存在间接影响,致使其生物量和密度有所下降。根据设计资料,由于本工程涉水桥墩较少,永久占用天然水域面积较小。随着施工的结束,河流底泥逐渐稳定,河流中的底栖动物将逐渐迁入受影响生境中活动和栖息,物种数量和生物量将会缓慢回升,消减工程建设对周围水域产生的间接影响。

总体而言,由于本工程桥梁施工作业带的范围比较窄,工程施工期减少对底栖生物的影响比较轻微。其中只有桥墩基础占用部分底质的影响是永久性的在施工结束后,随着底泥的逐渐稳定,周围的底栖生物会逐渐占据受损的生境,物种数量和生物量都会有一个缓慢回升的过程。

3、对水生植物的影响

评价范围水生植物主要有水芹、芦苇等,均为沿线地区常见种,在评价范围及其附近地区相似的环境中有大量地分布,不是本地区的特有种,项目建设仅会造成上述物种数量的减少,不会造成这些物种种类的减少,从物种保护的角度看,项目建设对水生高等植物的影响是较小的。

4、对鱼类的影响

评价范围鱼类种类均为常见鱼类,没有国家及省级重点保护鱼类。跨河桥梁桩基基础施工产生的悬浮物进入水体中造成水质污染,施工水域浮游生物、底栖动物等鱼类饵料有所减少,加上施工噪声的驱赶,施工区域的鱼类密度会有所下降。

工程建设对鱼类的影响仅限于受到影响的涉水区域,相对涉及水体的面积较小,施工时间短,且评价范围的鱼类资源一般,工程施工不影响鱼类物种资源的保护。由于大部分污染物会经过前期处理后不排入附近水体,大大减少了污染物对附近水体的影响。同时由于鱼类具备较强的适应能力,对污染物、漏浆、固体废物等会产生规避行为,建成之后等到水质好转,鱼类便会重新适应原先的栖息地。因此,工程完成后,原有的鱼类资源及其生境不会有太大的变化,工程建设对鱼类种类、数量的影响是暂时和可逆的,对其影响不大。

5.5.6 对区域生态完整性的影响分析

生态体系的稳定状况包括两个特征，即恢复和阻抗。恢复稳定性与高亚稳定元素（如植被）的数量和生产能力较为密切，阻抗稳定性与景观异质性关系紧密。本次对自然系统稳定状况的评价从恢复稳定性和阻抗稳定性两个角度来度量。

①恢复稳定性

自然系统的恢复稳定性是根据植被净生产力的多少度量的，植被净生产力高，则其恢复稳定性强，反之则弱。

本工程建成后，各种土地类型会发生一定变化，耕地、林地、草地和水域及水利设施用地面积减少，建设用地增加，将对评价区现有生态系统产生一定的冲击；统计结果显示，本工程建成后，永久占地合计97.35hm²，仅为惠来县总面积的0.07%，对当地整体生态系统的影响较轻，各种植被类型的面积和比例与现状仍然相当，模式不发生改变，生态系统稳定性没有发生大的改变。从这个角度分析，本工程建设对区域自然系统的恢复稳定性所造成的干扰是可以承受的。

②阻抗稳定性

自然系统的阻抗稳定性由系统中生物组分异质性的高低决定。

工程评价范围内森林植被和农业植被面积在整个评价范围内占主导地位。农业植被受人为干扰较大，农业生态系统对人类农业生产活动存在较高的依赖性，工程沿线耕地资源匮乏，对农业生产重视度较高，农业开发历史悠久，已经形成了比较稳定的农业生产模式，不会因本工程的建设发生太大变化。工程建设不会改变林地的模地地位，加之评价范围内人工造林活动广泛，林地对人类生产活动也存在较高的依赖性，只要沿线人工造林工程不发生太大变化，工程建设实施后对区域自然体系的景观异质化程度和阻抗能力影响不大。

综上所述，本工程施工虽然会造成区域植被覆被情况发生一定的变化，从而对评价区自然体系产生影响，但沿线植被覆被情况较大程度上依赖于农业生产活动和植树造林工程，加上自然生态系统体系的自我调节及工程植被恢复措施的实施，因此，工程运行一段时间后，评价区自然体系的性质和功能可得到恢复和改善。

5.5.7水土流失影响分析

本项目沿线主要为居民住宅、商铺、商住楼、行政机关和少量工业企业等，区域水土流失程度较轻，土壤侵蚀强度以轻度为主。本项目所在区域内没有明显

的水土流失现象，属于容许侵蚀范畴，经过现场调查分析，侵蚀模数约 500t/($\text{km}^2 \cdot \text{a}$) 左右，项目区不属广东省惠来县水土保持重点治理区，土壤侵蚀方式以水力侵蚀为主。

项目区的植被覆盖率较高，水土保持总体情况较好，现存的水土流失主要为人为因素所造成。

5.5.7.1 水土流失预测时段

公路工程分为施工期和运营期两个时段。本工程新增水土流失因子主要为人为因子，即施工期间的人为活动。按主体工程施工组织计划，在施工的期间，主要是地表开挖施工对原地貌扰动最大，水土流失最严重。在施工后期，主要进行路面、交通工程设施等的施工，在此期间，施工作业基本不进行土石的开发，路基防护排水设施已开始发挥作用，水土流失强度开始减弱。在运营期，因施工损坏引起水土流失的各种因素，在主体工程施工完毕及各项水土保持措施实施后逐渐消失，并且随着时间的推移，各项水土保持措施水保功能日益得到发挥，生态环境将逐步得到恢复和改善，水土流失逐渐减少直至达到新的稳定状态。

因此，本工程水土流失预测的重点时段为工程施工建设期，对工程运营期仅作一般性分析。

5.5.7.2 水土流失区的划分

根据本项目工程建设的特点，对工程建设过程中产生的水土流失主要是主体工程施工区包括挖方路段。

5.5.7.3 扰动原地貌面积

根据主体设计，设计图纸，技术资料以及征地范围，结合野外调查，对施工过程中开挖扰动地表面积，占压土地及破坏林草植被面积等按照不同地类进行测算、统计。本工程扰动地表面积为 106.48hm^2 。

5.5.7.4 水土流失预测

(1) 背景侵蚀模数的确定

惠来县地处广东省中部，属于水土流失重点治理区，本工程主要用地类型是山地、低丘和平原等，根据工程所在地的植被、水文气象、土壤地质、地形及人为破坏的情况，根据现场调查，参照土壤侵蚀分类分级标准，确定项目区背景土

壤侵蚀模数为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

(2) 预测时段可能新增水土流失量

根据本项目水土保持方案报告书得知：

1) 工程建设期间扰动地表面积 106.48hm^2 ，应缴纳水土保持补偿费面积 106.48hm^2 。

2) 根据土石方平衡结果，本项目弃方 27.68万 m^3 ，运至项目弃土场堆放。根据项目建设情况，本项目于 K19+120 左侧布设弃土场一处，占地面积 28517.45m^2 ，可接纳项目产生余方 30万 m^3 ，弃土接纳完成后场地将进行复绿。经调查，弃土场满足本项目弃土要求。

3) 经计算，在预测时段内项目土壤流失总量为 50121.94t ，其中新增水土流失量为 48835.74t 。

4) 本工程建设过程中周边的环境敏感点主要为大南山华侨管理区龙江饮用水水源保护区、公路、沿线镇区、村庄以及沿线周边耕地、园地等，不利的影晌主要是主体线路施工期间所产生的土石方易在暴雨径流作用下直接进入周边水系，影响邻近饮用水水源保护区的水质，或是直接进入周边的耕地、公路及坑塘水面，因此，工程建设期间，应针对以上敏感点重点做好施工防护措施（拦、截、排等）。

5.5.7.5 水土流失的影响分析及危害

项目建设过程中，用地范围内的原地貌将遭受不同程度的破坏。在不采取任何水土保持措施的情况下，产生的水土流失将对项目区内土地资源和土地生产力、河流行洪以及周边环境等产生一定影响。

(1) 对大南山华侨管理区龙江饮用水水源保护区、河流的影响

工程施工过程中如不加强管理和防护，任意堆弃将可能导致弃方直接挤占河道现象，从而造成弃方在河中淤积，从而影响水道的行洪及水质。桥梁施工过程中产生的钻渣和泥浆若无完善的管理制度和防护措施，将很有可能直接进入周边河流，从而影响大南山华侨管理区龙江饮用水水源保护区的水质情况。泥沙在雨水作用下，大部分进入附近河沟，增加河道含沙量，造成河道淤积，且不利于下游沿岸农田和城镇的防洪与排涝。

(2) 对周边居民的影响

本工程经过多个惠来县惠城镇等多个居民点或村庄，且线路走廊部分沿现有道路或规划道路布设，工程施工过程将会给当地居民的生产，生活及出行带来不利影响。

(3) 对农用地的影响

线路沿线占用少量的耕地，园地及坑塘水面（鱼塘），项目建设过程中对当地的农业生产将有一定的影响，流失的水土将影响周边耕地的农作生长及降低土壤肥力，影响当地农业发展。在施工过程中，须注意及时采取拦挡措施，对清表物应及时清运，减少临时弃土和堆土堆放时间，以尽量减少工程对周边区域的影响，控制对敏感区水土流失的影响。

(4) 对沿线交通的影响

路线起点位于惠来县溪西镇镇区与 G228 相交处，终点位于普惠高速葵潭出入口与国道 G324 线相交处。项目就省道 S337 进行改扩建，会影响本条道路上以及沿线乡道的出行，本工程建设施工过程中产生的泥土可能对路基排水及运营安全带来不利影响。

总的来说，本工程施工过程中如不进行防护，工程建设将对周边环境带来不利影响，但由于本工程的水土流失主要发生在防治责任范围内，因此，只要按照主体工程设计的施工时序组织，以及本方案所考虑的水土保持措施进行施工，加强施工期的水土保持管理工作，本工程建设造成的水土流失危害可以得到减轻或避免。

综上所述，本工程建设过程将跨越水系、公路、沿线村庄、居民点，以及沿线周边耕地和鱼塘，立足于水土保持角度，工程建设期间，应根据上述敏感点，重点做好施工防护措施，应防止在降雨径流作用下土石方及泥沙漫流，以减少对周边道路交通安全，农业生产，河道通行及防洪安全，居民生产生活造成的不良影响。项目建设过程中，建设单位应切实做好防护措施，严禁随意扩大占地面积，尽可能将工程建设对沿线敏感区域影响降到最小。

5.5.7.6 水土流失防治措施及复土、复绿等措施

(1) 新建桥梁段

对跨越大南山华侨管理区龙江县级饮用水水源二级陆域保护区和跨越水体的桥梁采用高架桥形式，桥墩基础施工产生大量泥浆，易造成水土流失，应对新建桥梁段采取措施减少本项目造成的水土流失。

本项目主体工程考虑了该区桥梁锥坡的六角棱块防护，桥梁路面的排水管措施，水土保持方案补充桥梁施工前的表土剥离措施，桥墩基础施工过程中布设临时排水及沉沙、泥浆沉淀池等措施，施工后期进行表土回填，全面整地及绿化措施，植物措施：包括喷播植草、三维网植草、沿线绿化等防护形式。

（2）新建路基段

新建路基段对地表产生了扰动，本项目主体工程考虑了该区道路坡面上下游的截、排水沟、边沟措施、急流槽措施，考虑了边坡坡面骨架植草护坡、三维网喷播植草、喷播植草与沿线绿化等，水土保持方案补充路基开挖前的表土剥离措施，施工过程中布置沉沙、覆盖和临时拦挡措施，施工后期进行表土回填措施等。

5.5.8 工程对景观的影响分析

（1）施工期对景观的影响分析

公路沿线经过农业生态景观、城镇生态景观和森林生态景观。施工期对永久占地和临时占地原生植被的破坏，将在短期内对景观造成较大的影响，若水土保持措施未做到位，则水土流失现象将扩大对景观环境的破坏，加剧景观破碎度。

（2）营运期对景观的影响分析

由于本项目为公路改扩建工程，仅在原有线路基础上进行改建和扩建，只要做好道路绿化工程，对景观的影响程度较小。

5.5.9 营运期生态影响分析

运营期主要针对公路改扩建完成后对植物、动物及生态景观方面的影响，作简单分析。

（1）植物的影响

本项目竣工后，营运期间，来往车辆增多，除了扬尘还会排放汽车尾气，对沿线植物会造成一定伤害。但营运期道路平整畅通，在道路两边建立完整的绿化隔离带，营运期扬尘对沿线动植物的影响不大。

项目建成后，沿线地区永久占地内的林草植被将完全被破坏，取而代之的是路面及其辅助设施，土地功能将彻底改变。车辆行驶过程中产生的扬尘及其它污

染物附着在植物表面，对植物的呼吸生长不利；夜间车辆行驶的灯光会影响植物的生长。本项目施工完成后对临时占地植被及时恢复，永久占地的植被进行补偿，道路两边种植抗污染性能好、对 NO_x 等汽车尾气具有净化功能的植物，保持道路平整清洁畅通，因此营运期对周边植物不会产生明显不利影响。

（2）动物的影响

本项目建成后对野生动物的生境形成分割效应，不利于道路两侧野生动物的交流及活动；营运期间的交通噪声、夜间车辆灯光以及汽车尾气会对动物的栖息和繁殖产生干扰，破坏其生境，使动物回避和远离道路。本项目沿线由于受到长期的人为干扰，野生动物较少，因此本项目营运期对动物不会产生明显不利影响。

（3）生态景观的影响

道路的建设改变了原有的土地利用类型，占有了一定的景观空间单元，对原有的生态格局造成一定影响。但随着项目道路的建成运营，注意路基边坡的生态防护，结合沿线景观带进行绿化美化，注意与周围景观的协调性，人工营造的植被群落将会大大改善道路景观。

5.5.10 临时工程设施环境影响分析

项目临时工程设施不涉及自然保护区、森林公园、湿地公园、饮用水水源保护区、生态保护红线等环境保护制约因素，各类临时工程在施工过程中局部进行压实、硬化，制梁台座及存梁台座还要进行桩基处理，不仅会覆盖植物，使局部植物多样性降低；被压实硬化的土壤，物理结构发生改变，也会对植物生长产生负面影响。在操作环节中石料的堆放、运输等，在实际生产中会产生大量的扬尘，影响周边环境；大型发动机在实际运行期间极易产生噪声。此外，对制梁、制板、混凝土搅拌作业过程中，产生大量生产污水，若不能及时正确的处理，会进一步污染植物，从而降低植物多样性。

5.5.11 弃土场环境影响分析

（1）选址合理性分析

项目设置 1 处弃土场，位于 K19+120 左侧，占地面积 28517.45m²，根据《省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建工程两阶段初步设计》，项目弃土场可弃土方量 30 万 m³，项目弃土量为 27.68 万 m³，可容纳本工程弃土的需要。根据市自然资源局核发的省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建工程《建设项目用地预审与选

址意见书》（用字第 4452242024XS0011S01 号），地块属于项目用地红线范围内，地块已经通过初步选址论证，周边不涉及敏感因素。

项目布设的弃渣场选址不影响周边公共设施、工业企业以及居民点等的安全；不涉及河道，没有在河道、湖泊管理范围内布设弃渣场；没有在对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响区域布设；不涉及自然保护区、森林公园、湿地公园、饮用水水源保护区、生态保护红线等环境保护制约因素，选址基本合理。

（2）弃土场稳定性分析

由于本阶段未对渣场进行详细的地质勘察，沟道处覆盖层厚度不详，为保证弃土场挡渣墙及堆渣安全，下阶段主体设计需补充渣场的地质勘查工作，查明弃土场范围内的地质情况，并结合现场施工条件以及地勘成果优化弃土场布设，并进一步细化拦挡措施的设计工作；若渣场地质条件较差，在采取工程措施进行处理后仍不能保证渣场安全，则须重新选址，并按相关规定上报渣场变更手续。

根据《省道S337线惠来溪西至葵潭段改建工程水土保持方案报告书》，本项目对弃土场设计了临时拦挡、临时排水沟、临时沉沙池、临时覆盖、场地复绿等防治措施，建设单位应严格落实水土保持措施，避免因施工造成水土流失。

本项目土方尽可能利用工程挖方，减少取土场设置，从而极大的减少了取、弃土（渣）临时用地，从源头上减少了工程占地对植被的破坏和水土流失的产生；综合考虑交通运输条件、弃土（渣）场规模等因素，本工程弃土（渣）场设置在低缓丘陵处，先拦后弃，且采用临时拦挡、排水沟、沉沙池、覆盖措施，不会影响周围环境、周边的公共设施、居民点等的安全，待施工完毕后进行压实、整平、场地复绿，能够满足环保的要求。工程完工后，将全部实施复垦措施。

弃土（渣）场对生态环境的影响主要表现为植被破坏和引发水土流失。这些影响集中在施工期，是暂时的，随着工程的完工和环保措施的实施，周边生态环境将得到恢复和改善。

生态影响评价自查表：

表 5.5-1 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>

	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> () 生境 <input checked="" type="checkbox"/> () 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> () 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> () 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> () 生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> (粤东沿海丘陵平原水土保持生态保护红线) 自然景观 <input checked="" type="checkbox"/> () 自然遗迹 <input type="checkbox"/> () 其他 <input type="checkbox"/> ()
评价等级		一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input checked="" type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积：(1.0648) km ² ；水域面积：() km ²
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查 <input type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input checked="" type="checkbox"/> ；沙漠化 <input type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ； 污染危害 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ； 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input type="checkbox"/> ；定性和定量 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input type="checkbox"/> ；生物多样性 <input type="checkbox"/> ； 重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input type="checkbox"/> ；减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态补偿 <input type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input checked="" type="checkbox"/> ；常规 <input type="checkbox"/> ；无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input checked="" type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可行 <input type="checkbox"/>
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可 <input checked="" type="checkbox"/> ；“()”为内容填写项。		

5.6 社会环境影响分析

5.6.1 施工期社会环境影响分析

5.6.1.1 征地拆迁影响分析

(1) 拆迁概况

根据业主摸底调查提供的资料，拟建项目需拆迁各类建筑共计约 17380m²。

(2) 拆迁安置方案

本项目拟采取产权调换安置方式及货币补偿方式相结合的形式进行补偿，同时，业主承诺将严格按照、《广东省交通基础设施建设征地拆迁补偿实施办法》（粤府办〔2003〕46号文件）进行本工程的拆迁安置工作。

（3）拆迁影响

根据当地的实际情况，本项目拟采取产权调换安置方式及货币补偿方式相结合的形式进行补偿，一般不会对当地居民带来太大压力，对当地居民的生活水平也不会带来明显的影响。同时，对部分简易房、危房的拆迁及后期安置，可改变其原有较差的居住环境，对其产生一定的正影响。

道路投入后，由于交通条件的改善，促进沿线经济的繁荣和资源的开发利用，使沿线的居民的经济效益不断提高，同时也为社会提供大量的就业机会，提高沿线人民收入水平，进一步提高了当地居民的生活质量。

5.6.1.2 交通阻塞影响分析

本项目施工期过程中涉及施工机械出入施工场地、施工材料的运入及施工产生固废的运出，就不可避免的需要占用线路两端现有道路，同时现有道路有一定的交通量，公路的修筑会带来一定的交通阻塞。为减轻施工期交通阻塞的影响，惠来县交通局应与施工单位密切配合，尽可能合理疏导车流，减少对沿线居民出行的影响。采取的措施主要如下：

（1）在施工车辆出入高峰时段，在进入同三高速公路交通枢纽位置设置车辆绕行标志；

（2）在项目与同三高速公路的交叉口处交通疏导标志，必要时配备相关人员进行交通疏导。

（3）对敏感点居民区进行告示，提醒居民合理安排出行时间，施工期尽量不占用居民出行道路。

（4）如在施工期间，部分路段交通较为拥堵，可视情况采取强制措施，如禁止大型车辆驶入等。充分利用周边路况较好、现状交通量较少的道路，通过多条道路合理分流本项目路段的交通负荷，确保其施工期间交通的正常运行。在充分利用周边道路进行交通分流的同时，也要避免对周边道路交通状况造成过度影响，干扰其原有的交通功能。

总体来说，项目的施工将对沿线交通产生不利影响，也对周边与项目联网的

道路带来一定交通压力，增加交通事故隐患，短期内项目建设对区域交通基础设施带来一定不利影响。建设单位应通过采取各种措施，最大限度降低本项目施工对沿线交通产生的不利影响，争取民众对施工期间带来的不便影响的谅解，保证交通安全，同时减少对周边道路的交通影响。

5.6.1.3 对社会经济的影响

工程建设需要大量的劳动力和物资。本项目总工期 24 个月，施工人数平均约 100 人，劳动力的需求为当地居民创造了就业机会，将缓解当地的就业压力、增加收入、提高生活水平。工程平均施工人数 100 人/d，每人每月工资按 0.50 万元计，施工期限 24 个月，工程建设后能提高当地农民的收入 1200 万元。另外工程建设还需要水泥、砂、块石及油料等，形成一定的购买力，可以刺激相关行业经济增长。

5.6.2 运营期社会环境影响分析

5.6.2.1 区域交通现状

本项目所在地区路网较发达，水陆交通便利。惠城镇地处惠来县中北部，S236、G238 越城而过，同三高速公路横穿南部，对外交通网络交错放射，交通区位优势明显。

5.6.2.2 沿线土地资源开发利用现状

本工程属于一级公路，沿线主要为居民住宅、商铺、商住楼和行政机关，同时有少量工业厂房，没有占用基本农田保护区。项目所在区域土地利用率高。

公路建设对土地利用有导向作用，土地开发利用，必须以公路的建设为基础。本工程的建设有利于促进项目沿线土地资源的使用开发。

5.6.2.3 社会经济发展影响分析

随着普宁市、惠来县经济迅速发展，省道 S337 线的交通运输日益繁忙，过往车辆急剧增加，公路的通行能力和服务水平不断下降，且现有水泥砼路面已达不到二级公路的技术标准，而且沿线旧路路面破损严重，道路行车安全性能差，严重影响交通安全。

该工程建成通车后将会对惠城镇社会经济产生一系列影响：

①提高道路服务水平和通行能力，对全镇的政治、经济、文化、旅游、交通运输、抗洪救灾等发挥着重要的作用。

②在公路沿线内可能形成产业聚集带，进而对沿线的社会经济发展、产业结构以及社会劳动者的构成比例都带来一定的影响。

③为当地第三产业的发展提供良好的条件，可以改善投资环境，提供更多的就业机会，进一步促进惠城镇及惠来县的经济的发展，对惠城镇及惠来县招商引资具有十分重要的经济价值和社会意义。

④将缩短惠来县西部地区的旅途时间、改善行车条件，无疑将对惠来县的旅游事业起到积极的推动作用。

⑤大大减少惠城镇核心区道路的过境车辆，有利于优化惠城镇交通系统网络，改善惠城镇核心区交通状况，减少交通拥挤，降低交通社会成本。

⑥将改善惠城镇核心区公路沿线的环境空气质量，减少镇区汽车尾气污染。

5.6.2.4 居民生活质量影响分析

本项目建成投入运营后将有效地缓解惠城镇现有的交通压力，改善惠城镇的交通条件，提高该路段的对外交通能力，优化区域交通状况，进一步完善城市路网结构。交通的便利促使对外联系加强，将带动区域一、二、三产业的发展，改善投资环境，进而提高区域人民的经济收入和生活水平。

本项目为公路建设项目，充分利用项目附近已建成的城市道路运输物料，在物料运输过程中可能对当地的交通造成一定的影响，影响居民生活质量。因此，建设单位必须采取有效治理措施控制环境影响，首先要合理安排施工时间，做到文明施工；其次，要求施工单位在施工前制定好交通分流、疏导措施，实行错开路段施工，减少野蛮施工，尽可能避免给项目周边居民的出行带来不便。同时应做好以下措施：

①施工方应在施工路段设置“前方施工、减速慢行”的警示牌，必要时应在施工路段设专人负责指挥来往车辆通行。

②施工前管理部门应通知沿线居民及其它可能受影响的单位和个人，使他们有所准备，合理安排出行计划。

5.6.2.5 资源利用影响分析

项目施工期间会产生一定的植被和景观等破坏，但施工期是短暂的，这些不利影响将随着施工期的结束而结束，而且通过一些防治和补充措施，可以大大减小这些不利因素的影响程度。从长远来看，公路路网的完善可以提升项目沿线的

土地资源价值。因此，总体上看项目建设对沿线土地资源的不利影响较小且是短暂的，对沿线土地资源开发利用带来了长远的正面影响。

5.6.2.6 基础设施的影响分析

惠来县在努力形成一个能促进经济繁荣的良好城市格局和空间发展态势的同时，城市经济发展对加强人居环境的开发建设提出了更高的要求。良好的居住环境离不开公路等城市基础设施的建设。城市基础设施的建设将直接服务于经济建设。随着经济持续发展，环境在经济发展中的地位越来越突出和重要，经济竞争一定程度上即发展环境的竞争，良好的城市氛围，便捷快速的城市交通将为惠来县提供最基本的经济建设平台。不断加快基础设施建设，改善投资环境，改善人居环境，营造良好的、更富吸引力、更具竞争力的发展环境，是加快经济社会发展的重要工作。

本项目的建设将会给区域社会和沿线居民带来暂时性影响，但这些影响相对较小，影响时间较短，随着各项工作的落实，这些影响会向有利的方面发生转变。本项目的建设符合惠来县的总体发展规划，对社会基础设施发展有着良好影响。

5.6.2.7 景观环境影响分析

环境美学资源是环境资源的重要组成部分，环境美学状况主要是通过人们的视觉来感受的。景观是构成视觉图案的地貌和土地覆盖物。项目施工期对地表形态改变显著，取弃土以及路基施工导致土层裸露。随着施工期破坏的景观条件得到恢复，物质流通加速，景观异质性增加，景观流动等功能将在一定程度上得到恢复和改善。本节分析的景观影响，主要是从视觉影响方面，分析项目的建设在现有景观中介入后将会造成的视觉质量改变的程度。

5.6.2.8 景观现状描述与分析

公路景观主要包括三类：自然景观、人文景观和绿化景观。本项目两侧相邻区域沿线主要为居民住宅、商铺、商住楼和行政机关，同时有少量工业厂房，现有景观人为控制因素较大。

5.6.2.9 项目建设对沿线景观影响

(1) 公路使用功能及生态景观要求

根据本工程的特点结合区域的现状，分析预测本工程对沿线景观的影响。景观影响分为施工期和运营期两个基本阶段。施工期是短期的、暂时的，运营期是长期的、长久性的。运营期的景观状况是环境影响评价考虑的着重点。这两个阶

段不是孤立的,而是相互联系的,对景观的影响主要是施工期的工程行为造成的,其影响范围和效果将在运营期表现出来。如果公路建设期间因剩余开挖弃方的堆弃和临时施工场地没有进行治理,而在沿途留下间断的斑块状和条块状地形地貌,将会破坏沿途景观的和谐性,给市民带来视觉上的不舒适感,极大地削弱了公路使用功能。因此,工程应妥善解决施工期内产生的生态景观问题,使公路发挥出更好的社会效益和环境效益。

(2) 施工期对沿线景观产生的影响

项目占地区域内生态现状主要为居民住宅和商铺等形成的人文景观,在施工期间由于地基开挖、路面修复等造成现有公路绿化植被的破坏,沿线将成为缺乏植被的裸地,这一改变对沿线的景观会造成不利影响,但随着施工期的结束,景观将会得到逐步的恢复和改善。

(3) 运营期对沿线景观的影响

项目建成后,随着公路绿化工程的完善,沿线植被的恢复,运营期道路沿线以居住、商业及公路组成的复合景观,公路沿线绿化面貌有所改善,生态与景观环境有所好转。

5.6.3 社会环境影响评价结论

(1) 项目的社会效益

本项目的建设将提升公路通行能力及服务水平,改善投资营商环境,加快惠城镇的开发建设,促进当地的经济发展。

(2) 项目建设对居民生活影响

拟建工程投入运营后,将改善惠城镇的交通条件,加速该区域的社会发展,有利于提高居民的生活质量。

(3) 资源利用的影响

本项目施工期间将会对沿线的植被和景观等产生一定的影响,但可通过一些防治和补充措施,减小这些不利因素的影响程度。另一方面本项目的建设也将使项目范围内的土地利用价值得到提升。总体上看项目建设对土地资源的不利影响较小。

(4) 基础设施的影响

本项目的建设,将完善惠城镇的交通路网系统,将改善区域基础设施条件,

提高居民的生活质量。

(5) 景观影响

项目沿线以居民住宅、商铺等人工景观为主，在施工期间做好水土保持防治措施，尽快恢复道路周围绿化景观后，其景观影响较小。

5.7 环境风险分析

5.7.1 风险调查

本项目为道路项目，不涉及危险物质的存储。项目主要的风险源为涉水桥墩施工以及营运期行驶在道路上的车辆。

本项目沿线主要环境敏感目标概况详见“1.7.2 环境保护目标和主要敏感点”章节。本项目部分路段穿越大南山华侨管理区龙江饮用水水源保护区陆域保护范围，项目跨越的水体包括石榴潭总干渠、尖官陂总干渠、马山溪等，跨域水体与大南山华侨管理区龙江饮用水水源保护区有水力联系，当项目发生环境风险事故时，可能会影响大南山华侨管理区龙江饮用水水源保护区的水质。

5.7.2 风险潜势初判及评价等级

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），本项目不必进行环境风险评价等级判定及确定评价范围。

5.7.3 环境风险识别

5.7.3.1 施工期环境风险识别

施工期环境风险主要为跨河桥施工时泥浆钻渣事故排放进入水体，导致局部水体浑浊。

5.7.3.2 营运期环境风险识别

本项目为道路项目，不涉及危险物质的存储，实际运行过程中基本不排放危险物质。营运期的环境风险主要包括：（1）道路车辆运输危险品发生火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放影响周围环境空气的环境风险；（2）饮用水保护区内及附近的路面、桥梁上运输危险品车辆发生泄漏导致危险品进入水体的风险；（3）车辆发生车祸掉落水体或在路面侧翻导致燃油泄漏的风险。

本项目最大可信事故为道路车辆运输危险品发生交通事故，营运期道路车辆运输危险品发生交通事故的概率计算如下：

本项目为一级公路，道路全长23.86km，本项目投入使用后来往车辆以小型

客车为主，类比其他道路，估算运输危险品的货车约占货车总量的1%。道路发生风险事故的概率采用下式计算：

$$P=Q1 \times Q2 \times Q3 \times Q4 \times Q5 \times Q6$$

式中：

P—预测道路危险品运输发生风险事故的概率（次/年）

Q1—公路交通事故平均发生率（次/百万辆·公里），参考广东重特大交通事故平均值，为0.008次/百万辆·公里。

Q2—预测交通流量（百万辆/年），本项目取车流量最大的路段预测交通流量。

Q3—全线里程（公里），23.86km。

Q4—重要路段占全线里程的比例（%），本次选取跨越饮用水源保护区路段（K8+824~K13+414），取19%。

Q5—货车占交通量的比例（%）。

Q6—运输危险品车辆占货车的比例（%），1%。

其中参数 P 反映了项目所在区段内，在该地区原有公路的各种交通条件、运输条件、道路条件下发生交通事故的频率，即单位时间内发生交通事故的次数。同时该参数还说明项目所在区域的气候条件对交通事故的影响以及当地驾驶员个人因素对交通事故发生频率的影响。

本项目运营期各路段危险品运输事故发生概率见表 5.7-1。

表 5.7.3-1 本项目运营期各路段发生危险品运输事故的概率

年份	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	P
2028 年	0.008	6.1791	23.86	0.19	0.2891	0.01	6.4798×10^{-4}
2034 年	0.008	7.4689	23.86	0.19	0.3174	0.01	8.5975×10^{-4}
2042 年	0.008	9.2303	23.86	0.19	0.3199	0.01	1.0708×10^{-3}

由上表 9.3-2 可见，本项目发生危险品运输事故概率很低。发生危险品运输事故的概率运行第 1 年为 6.4798×10^{-4} 次/年、第 7 年为 8.5975×10^{-4} 次/年、第 15 年为 1.0708×10^{-3} 次/年，危险品运输车辆发生事故的概率非常小。

5.7.4 环境风险分析

5.7.4.1 施工期环境风险分析

本项目的跨河桥有涉水桥墩，桥墩采用钻孔灌注桩基础。施工时产生的泥浆、钻渣事故性排放进入水体，其影响主要为短期内增加水体悬浮物浓度，影响水体水质。数量较大的泥浆、钻渣事故性排放也会对河床地形存在一定影响。本项目涉水桥墩采用钢护筒围堰法施工，泥浆循环系统泄漏将进入施工围堰中，一般不会进入水体，只需将泥浆及时抽走处理。鉴于围堰钢结构极难发生破损、产生裂缝，在钢护筒安装完成后，定期进行护筒密闭性检查以及及时抽走泥浆钻渣，能有效避免护筒施工的泥浆钻渣事故排放。只要遵章施工，严禁违规施工，加强施工管理和施工期监理，可避免泥浆、钻渣发生事故性排放。

5.7.4.2 营运期环境风险分析

对于易燃易爆危险品运输，一旦发生火灾爆炸很难及时扑救，其后果通常表现为人员伤亡和财产损失，对环境的影响主要为火灾爆炸引发的伴生/次生污染物排放。对于运输有毒气体的车辆泄漏事故，因其排放总量小，只要及时堵漏且人员及时撤离到安全距离就可避免伤亡，对已经排泄到空气中的有毒气体只能靠周围大气的扩散、稀释来逐渐降低有毒气体的浓度。对于环境风险最大的是有毒有害物质进入地表水体。因此，本次评价重点分析有毒有害物质和桥面雨水进入地表水体后可能对大南山华侨管理区龙江饮用水水源保护区造成的影响。

(1) 穿越大南山华侨管理区龙江饮用水水源二级陆域保护区桥梁及跨河桥梁危险品泄漏风险影响分析

通过 2.7.3.2 章节分析，涉及饮用水源陆域范围的桥面初期雨水产生情况见下表。

表 5.7.4-1 涉及饮用水源陆域范围的桥面初期雨水产生情况

序号	路段（中心桩号）	长度（m）	道路、桥梁汇水横断面宽度（m）	汇水面积（hm ² ）	初期雨水产生量（m ³ /次）
1	石洲 1 桥（K9+730.150~K9+753.850）	23.7	25.5	0.060	16.195
2	鸡母山桥（K11+301.500~K11+328.500）	27.0	25.5	0.069	18.625
3	陂乌桥（K11+6033.500~K11+656.500）	53.0	25.5	0.135	36.440

对于涉及饮用水源陆域范围的桥梁路段，应禁止路面径流排入河流。应在上述桥梁段设置桥面径流收集系统，径流收集管道沿桥面坡度铺设，将桥面各泄水管排水截流收集引至沉淀池（兼事故应急池），兼顾隔油功能，对周边水环境影响较小。

考虑到项目区域降水较多，危险品事故发生在降雨强度较大时，封闭式纵向排水系统可能来不及将桥面径流和危险品排入桥两端的集水池中，易造成路面积水，影响行车安全，造成更大的事故隐患。桥面水收集系统采用敞开式纵向排水收集系统，在桥沿底部两侧设置半圆形集水槽，由支架支撑，长度与两岸河堤内的桥梁长度相同；在涉及饮用水源陆域范围的桥梁部分加装 SS 级防撞网。

(2) 西湖桥、大寮口桥、吉庆桥、水库桥、荔园桥、土墙墩桥桥梁危险品泄漏风险影响分析

本项目在跨越河流的桥梁两侧安装防撞栏，防止行驶在桥梁上的车辆发生意外跌入河流，从而有效降低了车辆掉落桥梁导致危险品和燃油泄漏污染水体的风险。

如果车辆在跨越河流的桥梁上发生危险品泄漏，通过电话报警，道路实时监控系統，发出警报信号，通过距离最近的工程环境风险应急工作人员紧急赶往，采取措施控制沉淀池排水口，切断与附近沟渠的联系，使事故泄漏物经排水流入事故池储存。第一时间安排人员将泄漏液引入桥底应急池的同时通知废液收集单位赴现场抽取废液。收集到的废液经泵送至清理车外运，并依据废水的性质按照有关规定交由有资质的部门处置，不会排入水源保护区等敏感水体。

(3) 伴行陂美水库路段危险品泄漏风险分析

①陂美水库路段两端各设 1 处警示牌，标明“进入陂美水库，减速谨慎驾驶”，共计 2 处。

②路基护栏要求加强防撞设计，提高防撞等级，把防护桩间距缩小为 1m，增加 1 个横向护栏板，同时做好护栏过渡段、护栏渐变段和护栏端头的设计。

(4) 跨饮用水源二级陆域保护范围路基段

根据《集中式饮用水水源地规范化建设环境保护技术要求》（HJ773-2015）的要求：“5.3.2 保护区内有道路交通穿越的地表水饮用水水源地和潜水型地下水饮用水水源地，建设防撞护栏、事故导流槽和应急池等设施。”

桩号 K8+824~K13+414 跨用饮用水源二级陆域保护范围，要求在路基排水沟末端设置事故应急池，排水沟、事故应急池要求作防渗处理。路基护栏要求加强防撞设计，提高防撞等级，把防护桩间距缩小为 1m，增加 1 个横向护栏板，同时做好护栏过渡段、护栏渐变段和护栏端头的设计。

5.7.5 风险防范措施及应急要求

5.7.5.1 施工期风险防范及应急措施

(1) 涉水桥墩施工时，应定期进行围堰密闭性检查，及时将多余泥浆抽走处理，加强施工管理和施工期监理，防止泥浆、钻渣发生事故性排放污染水体。

(2) 一旦钢护筒围堰破损发生泥浆、钻渣泄漏进入水体，应立即将围堰内的泥浆、钻渣抽至岸上进行处理，并及时对围堰破损地方进行维修或更换正常的围堰后再进行桥墩施工。

(3) 当发生泥浆、钻渣泄漏未能及时堵漏时，应密切观察泄漏泥浆钻渣的影响范围，当进入水体的泥浆、钻渣未能及时沉淀时，应立即停止施工，并采取减泄漏缓措施。

(4) 在龙江（普宁南水凹—惠来潭头）、石榴潭总干渠、尖官陂总干渠两岸，结合施工平台，配置适量围油栏吸油毡、油污分散剂等应急物资，并开展人员培训和演练，清晰事故发生后的上报流程。

5.7.5.2 营运期风险防控及应急措施

(1) 工程措施

①设置警示牌、限速标志等，并公布事故报警电话号码，谨慎驾驶，严禁超车、超速，减少发生交通事故的概率。

②桥面径流收集系统

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）要求：“对涉及饮用水水源保护区、集中式饮用水水源取水口的路段，跨越Ⅱ类及以上水体的桥梁，在确保安全和可行的前提下，应提出采取加装防撞护栏、设置路（桥）面径流水收集系统等环境风险防范措施。”

本项目在跨越大南山华侨管理区龙江饮用水水源保护区路段设置桥面径流收集系统，径流收集管道沿桥面坡度铺设，将桥面各泄水管排水截流收集引至沉淀池（兼事故应急池），兼顾隔油功能。沉淀池正常情况下用于初期雨水隔油沉

淀，上清液暂存于池体内，定期排空。若出现危险品泄漏等风险事故，事故水和消防水在事故池中暂存，抽吸外运。

桥面径流收集系统工艺流程如下图所示：

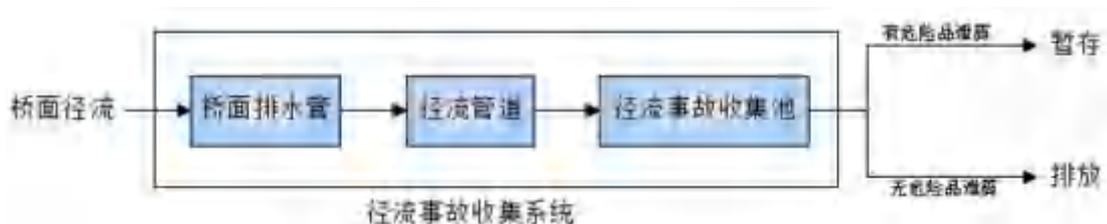


图 5.7-5-1 项目桥面径流收集系统工艺流程图

事故应急池电动阀门为远传电动启动。电动阀 1#为常开阀门，2#为常闭阀门。有雨水时，公路管理人员远程遥控，将 1#阀门关闭，打开 2#阀门，收集前 15min 的初期雨水；15min 后将 2#阀门关闭，打开 1#阀门，雨水通过管道排入周边河流。当应急池达到预警水位时，及时清理池内初期雨水，池体内的废水通过槽罐车拉运至所属镇区污水处理厂进行深度处理，不会出现初期雨水积存、压缩应急池有效容积的情况。

危险品泄漏事故发生时，公路管理人员远程遥控，将 1#阀门关闭，打开 2#阀门，收集受污染的路面径流、消防用水、危险泄漏品等。当应急池达到预警水位时，在运输槽车到达应急池后，公路管理人员在设备抽排口放下潜污泵，将池内事故污水抽至槽车，交由有资质的单位处理。

参照《石油化工环境保护设计规范》（SH/T3024-2017），事故应急池容积按照下式计算：

$$V_{\text{事故池}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

式中：

V_1 ——收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量， m^3 。依据《道路危险货物运输管理规定》（中华人民共和国交通运输部令 2005 年第 9 号），第八条第 7 点规定：“罐式专用车辆的罐体应当经质量检验部门检验合格。运输爆炸、强腐蚀性危险货物的罐式专用车辆的罐体容积不得超过 20 立方米，运输剧毒危险货物的罐式专用车辆的罐体容积不得超过 10 立方米，但罐式集装箱除外”。第 8 点规定：“运输剧毒、爆炸、强腐蚀性危险货物的非罐式专用车辆，核定载质量不得超过 10 吨（ 45m^3 ）。”因此，本次设计取 $V_1=45\text{m}^3$ 。

V_2 ——发生事故的储罐或装置的消防用水量， m^3 。假设在运营期公路上发

生交通事故时需要调用消防车进行消防抢险,选用的消防车类型为重型水罐消防车,单台车容量为 18m^3 ,发生一次重大交通事故需要 4 台消防车。因此计算可得一次重大交通事故所需的最大消防用水是 $V_2=18\text{m}^3\times 4=72\text{m}^3$ 。

V_3 ——发生事故时可以传输到其他储存或处理设施的物料量, m^3 ; 本次设计取 $V_3=0$ 。

V_4 ——发生事故时仍应进入该收集系统的工业废水量, m^3 ; 本次设计取 $V_4=0$ 。

V_5 ——发生事故时可能进入该收集系统的降雨量, m^3 ;

$$V_5=10qFt/24$$

其中:

q ——降雨强度,按平均日降雨量, mm ; ($q=q_a/n$, q_a 为年平均降雨量, mm ;揭阳市平均降雨量为 1742.7mm ,取 $q_a=1742.7\text{mm}$ 。 n 为年平均降雨日数, n 取 116 天)。

F ——应进入事故废水收集系统的雨水汇水面积, hm^2 。

t ——降雨持续时间, h ; $t=1\text{h}$ (取发生事故时降雨持续时间为 1h)。

本项目涉及饮用水源陆域范围的桥面雨水产生情况见表 5.7.5-1, 本项目涉及饮用水源陆域范围的桥面径流收集系统沉淀池 (兼事故池) 的容积计算见表 5.7.5-2。

桥面径流收集系统设计要:

本项目的桥面径流收集系统应由专业设计单位根据桥梁实际情况进行有针对性的设计。一般地,桥面两侧每隔 $5-10\text{m}$ 左右 (具体以专业单位设计方案为准) 设置一个泄水管,钢桥泄水管在工厂与钢箱梁焊接,砼桥部分泄水管在箱梁施工时预埋好。各泄水管接入收集池,将初期雨水及事故径流汇集至收集池。

收集池应位于桥头两端河堤以内 (即远离河道水域一侧),将事故径流和初期雨水截留,避免对水体水质的破坏。

桥面径流收集方式:

由于初期雨水污染物浓度较高,为将桥面径流的前期污水和后期雨水分别处理,通过桥面径流收集管道和收集池可在降雨期间收集污染物浓度较高的初期雨

水；同时，一旦在桥面上发生运输事故，可收集泄漏的危险品，避免危险品直接排入敏感水体，对水体水质造成污染。

桥面径流收集排放要求：

径流收集管道沿桥面坡度铺设，将桥面各泄水管排水截流收集引至沉淀池（兼事故应急池），兼顾隔油功能。沉淀池正常情况下用于初期雨水隔油沉淀，上清液暂存于池体内，定期排空。若出现危险品泄漏等风险事故，事故水和消防水在事故池中暂存，抽吸外运。

当发生危险品泄漏事故发生，通过电话报警，道路实时监控系統，发出警报信号，通过距离最近的工程环境风险应急工作人员紧急赶往，采取措施控制应急池排水口，切断与附近沟渠的联系，使事故泄漏物经排水流入事故池储存。第一时间安排人员将泄漏液引入桥底应急池的同时通知废液收集单位赴现场抽取废液。收集到的废液经泵送至清理车外运，并依据废水的性质按照有关规定交由有资质的部门处置，不得排入饮用水源保护区等敏感水体。建议采用移动式水泵，池底定期清理。在采用上述措施以后，发生危险品事故的概率将大大降低，一旦发生也不会造成严重不良影响。

（2）其他工程防范措施

①施工过程中要保证路面的平整度、粗糙度以及抗滑度适中，降低营运期行驶车辆发生交通事故的概率。

②提高道路交通安全设施的标准，例如中央分隔带采用种植低矮树种，既起到绿化作用又可遮掩夜间行车时对面车辆的灯光；同时，应提高中央带和视线诱导标志的设置，以及照明设施、道路标志、路面标志和警示标志、限速标志或醒目的多条警示标线的设施设计标准。

③在沿途竖立醒目的标志牌，提醒车辆尤其是装载危险品的车辆注意安全行驶，同时设置必要的安全设施：如护栏、隔离栅、防眩设施、反光突起路标设施等。

④建设桥梁加高加强的高等级防撞护栏，采用实心混凝土结构，可有效防止车辆冲破护栏跌落水体。

⑤设置交通监控系统，及时进行数据及信息收集，判断交通气象异常，实时警示容易诱发交通事故的恶劣天气或危险路况，提前采取限制车速或封闭局部路

段等措施主动防范交通事故导致的环境风险发生。特别是在穿越饮用水源保护区陆域范围路段，安装摄像头对敏感路段进行实时监控，并设置紧急救援电话，确保运输车辆事故及早被发现并进行应急处置。

⑥雨水管道使用耐用不容易破损的优质材料，并做好防撞防碾压措施。

⑦加强饮用水源保护区陆域范围路段的环保设施管理，防止因交通事故引发水环境污染事件，确保饮用水源安全。

表 5.7.5-1 涉及饮用水源陆域范围的桥面初期雨水产生情况

序号	路段（中心桩号）	长度（m）	道路、桥梁汇水横断面宽度（m）	汇水面积（hm ² ）	初期雨水产生量（m ³ /次）
1	石洲 1 桥（K9+730.150~K9+753.850）	23.7	25.5	0.060	0.3756
2	鸡母山桥（K11+301.500~K11+328.500）	27.0	25.5	0.069	0.4319
3	陂乌桥（K11+6033.500~K11+656.500）	53.0	25.5	0.135	0.8451

表 5.7.5-2 项目涉及饮用水源陆域范围的桥面径流收集系统沉淀池（兼事故池）容积一览表 单位：m³

序号	设计范围	汇水面积（hm ² ）	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	V ₅	V _{事故池}	设计 V _{事故池}	事故池位置	初期雨水预处理后去向	保护对象
1	石洲 1 桥（K9+730.150~K9+753.850）	0.060	45	72	0	0	0.3756	117.3756	150	设在桥梁右侧	通过设置路面排水边沟径流收集系统，将路面雨水径流引至大南山华侨管理区龙江饮用水水源保护区以外的河流。	大南山华侨管理区 龙江饮用水水源保护区
2	鸡母山桥（K11+301.500~K11+328.500）	0.069	45	72	0	0	0.4319	117.4319	150	设在桥梁右侧		
3	陂乌桥（K11+6033.500~K11+656.500）	0.135	45	72	0	0	0.8451	117.8451	150	设在桥梁右侧		

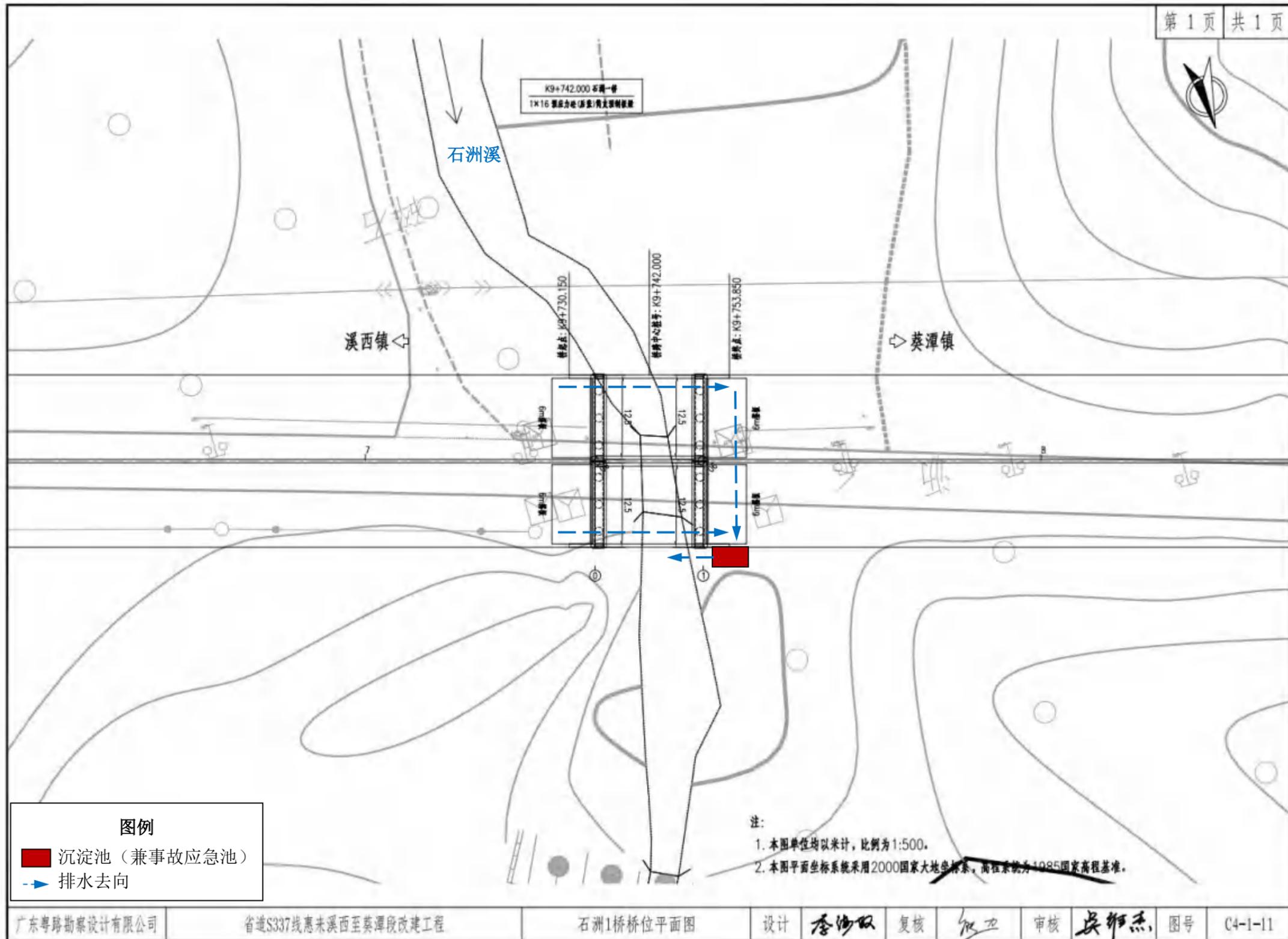


图 5.7.5-1 石洲 1 桥应急池设置位置示意图

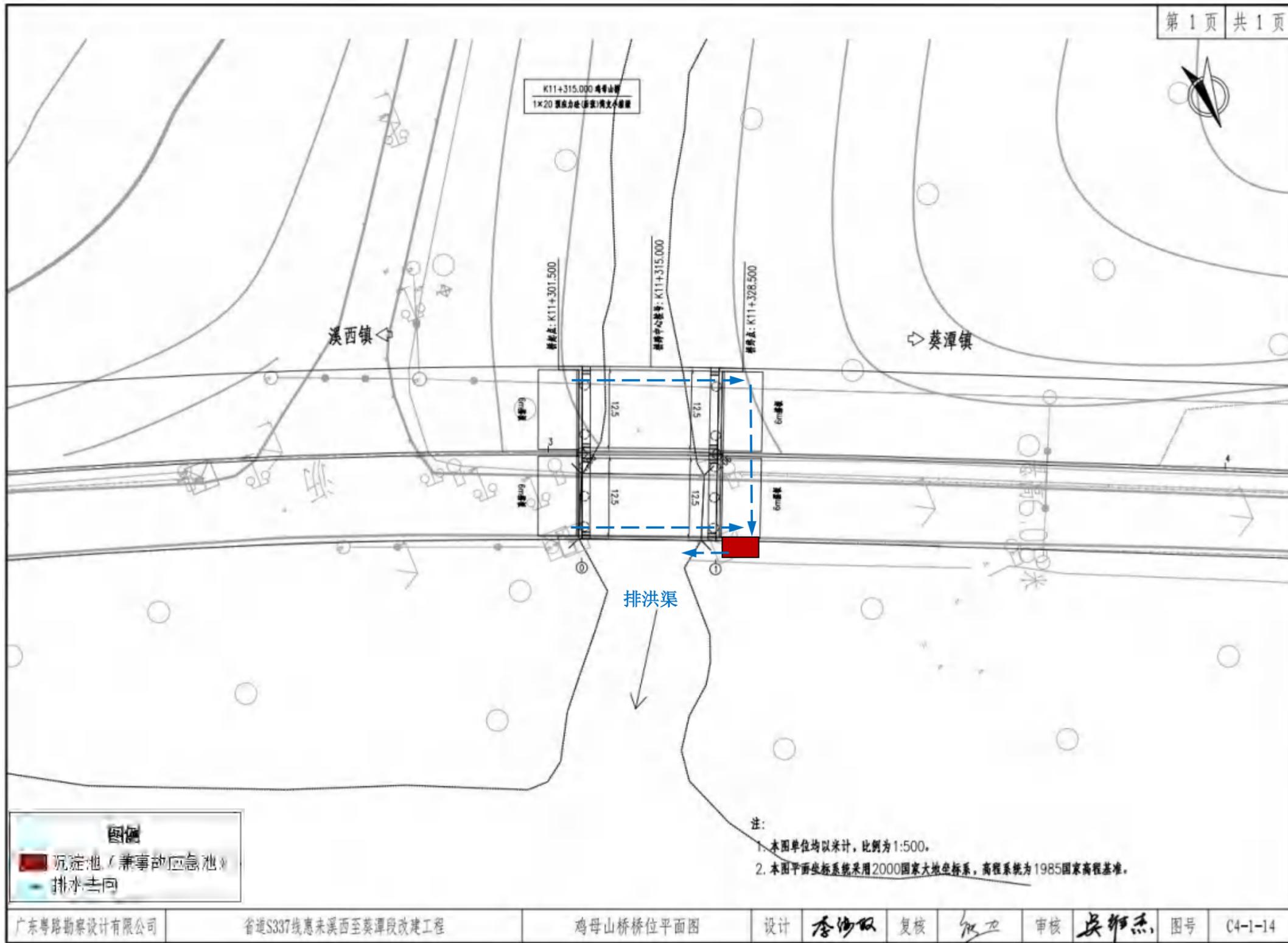


图 5.7.5-2 鸡母山桥应急池设置位置示意图

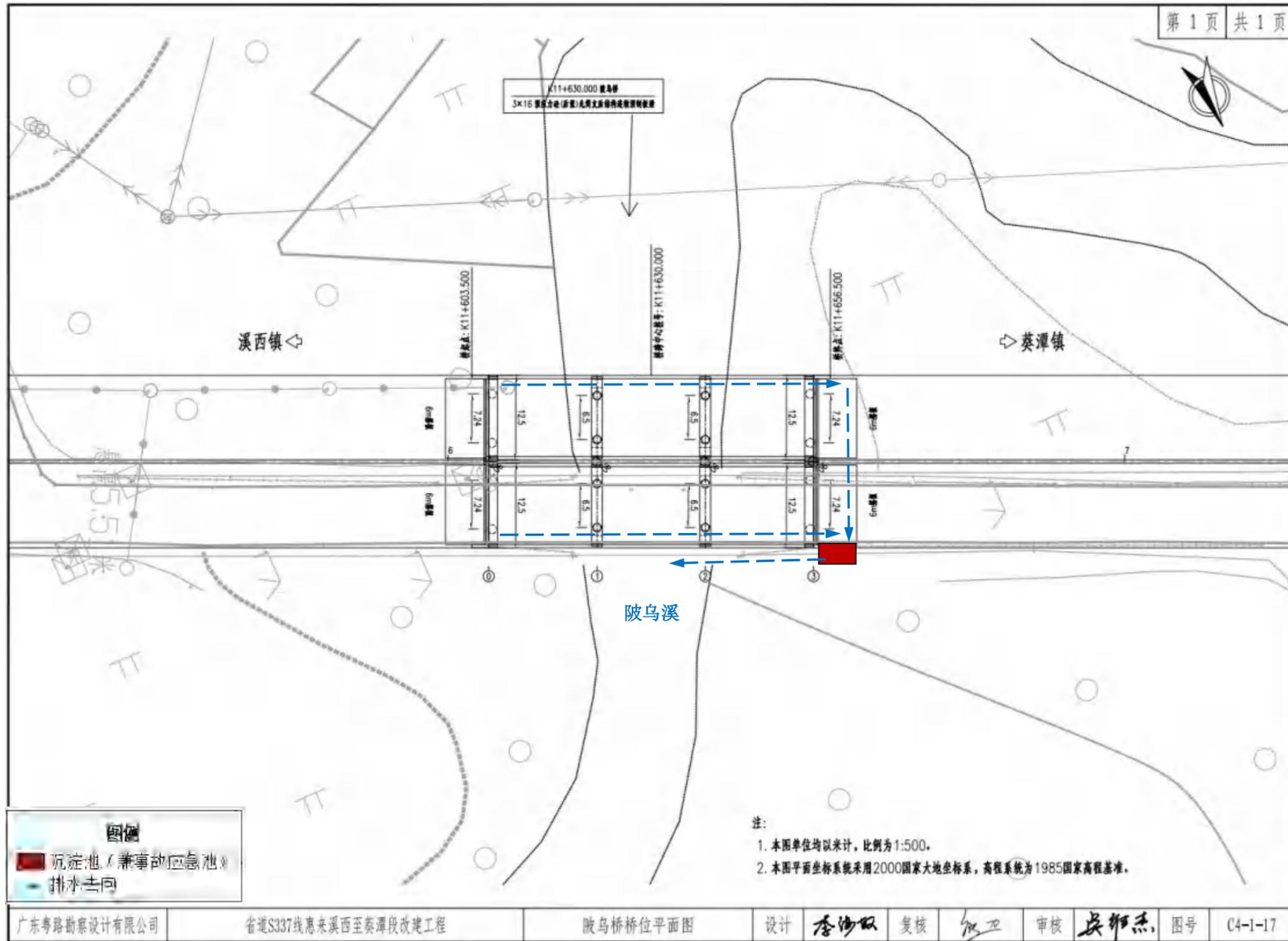


图 5.7.5-3 陂乌桥应急池设置位置示意图

(3) 防范措施

①加大管理力度，加强危险品运输管理。根据《广东省水污染防治条例》第四十三条，饮用水水源保护区内，禁止运输剧毒物品的车辆通行。管理部门应严格对运输剧毒物品车辆进行管理，在进入饮用水水源保护区前提前设置标示牌、绕道指引指示牌，让运输剧毒物品的车辆提前绕道其他路线，严禁其进入饮用水水源保护区范围的路段。根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年12月22日修正）“第十一条，运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施”，管理部门应联合有关部门加强车辆管理，对申请进入饮用水水源保护区的运输有毒有害物质、油类、粪便的车辆进行严格检查，落实防渗、防溢、防漏设施。

运输危险品车辆（不含剧毒物品）应严格执行国家和地方有关危险品运输的管理规定，并办理有关运输危险品准运证，运输危险品车辆应标有明显标志。管理部门可通过设置警示牌严禁运输危险品车辆在靠近饮用水水源保护区、石榴潭总干渠等河流的路段停靠，并在河流附近设置紧急救援电话，以应对可能发生的有毒有害物质泄入河流时的应急工作（包括中毒抢救、沿岸报警和污染巡查等工作）。

②落实危险品运输车辆安全通过的保证措施，防止载有危险品的车辆超速、违章会车等。

③危险化学品运输车辆必须按规定进行车辆和容器检测，严禁使用检测不合格的车辆和容器、使用报废车辆拼装或自行改装车辆、自行改造容器从事危险货物运输。同时危险化学品运输车辆必须配备相应的安全装置，如排气管火花熄灭器、泄压阀、防波板、遮阳物、压力表、液位计、导除静电设备和必要的灭火设备。

④运输危险品须持有公安部门颁发的三张证书，即许可、驾驶员执照及保安员证书，车辆上必须有醒目的装危险品字样标记。

⑤运输危险品车辆的驾驶人员必须了解和遵守国家地方有关法律法规，主要有：国务院《危险化学品安全管理条例》；公安部《易燃易爆化学物品消防安全监督管理办法》；《危险货物运输包装通用技术条件》（GB12463）；《道路运

输危险货物车辆标准》(GB13392);交通运输部《道路危险货物运输管理规定》;《汽车危险货物运输规则》(JT3130);揭阳市道路危险货物运输管理规定等。

⑥加大巡查力度,定期检查雨水管道的情况,发现损坏及时维修更换。

(4) 环境风险应急措施

为降低环境风险事故发生后对环境的影响程度,本评价提出以下以及应急措施:

1) 应急反应

①发生倾覆、泄漏事故后,在现场的人员应立即报警,请求救援。事主或现场任何发现人员应及时通过路侧紧急电话或其他通讯方式报警,除对伤者请求救护外,还要向交通事故应急指挥中心报告,讲清楚事故发生地点、出事车辆类型、事故概况、性质,现场目前情况、人员伤亡等;

②交通事故应急指挥机构接到事故报告后,立即派人员前往事故地点,对事故现场进行有效控制。与此同时,通告交警、消防及其他有关部门。由消防部门就近派出消防车辆前往现场处理应急事故;在交警、消防等有关部门的组织、协助下,迅速封闭交通,疏散无关人员、划定现场防护界限,对伤员进行抢救;

③查明泄漏情况,迅速采取措施,堵塞漏洞,控制泄漏的进一步发生。若危险品为气态物质,且为剧毒气体时,现场人员应戴防毒面具进行处理。在泄漏无法避免的情况下,需马上通知当地环保部门和当地公安消防部门,必要时报告上级,请求启动应急疏散预案,对处于污染范围内的人员进行疏散,避免人员伤亡。

2) 对陆域污染的应急处置

对污染物洒落在陆域的情况,采取以下技术手段控制污染范围,清除污染物质。

①当发生危险品泄漏到路面的事故时,迅速构筑拦阻设施,可利用道路两侧的砼护栏、挡水带和砂土等物质对路面危险品进行导流、拦截和覆盖,尽量把泄漏的危险品和事故水拦截在路面范围内,必要时可临时开挖边沟、坑作为临时拦截设施,防止泄漏危险品和事故水蔓延。同时及时堵塞路面雨水口,防止泄漏危险品和事故水进入雨水管道。为以防万一,下游河流的涵闸也应同步关闭。

②当拦截不及时导致泄漏危险品和事故水进入雨水管道的,可在雨水管进入排渠或河流处设置围油栏、吸油毡或临时围堰等设施对其进行吸附、拦截,防止泄漏危险品和事故水继续污染下游河流。

③相关部门应及时对泄漏物质进行回收处置，必要时清除上层污染的表土，清除的上层污染表土应妥善处置，不得随意排放。

④在基本清理完毕后，对路面上残留的污渍，要根据其化学特性，由专业部门或专家制订妥善方案处理消除之，不应擅自用水冲洗，以免污染水体。

⑤若在敏感点密集路段发生危险品运输车辆撞车事故，应立即通知有关部门检查危险品的泄漏情况；同时，设置相应的安全隔离带，组织周边居民、运输车辆等撤离。待危险情况解除后，方可恢复正常生活、交通运输等。

3) 对水域污染的应急处置

①当发生车辆掉入河流事故时，现场人员应第一时间报警求救。

②当发生危险品泄漏至河流时，救援人员应及时对车辆或危险品进行打捞；如果水体中的危险品有明显扩散污染水体趋势的，应及时设置围油栏、吸油毡、围堰等方式对危险品进行拦截，并抽走被污染的水体进行处理。

③当发现雨水管道破损的情况，及时维修更换。

4) 针对本项目编制突发环境事件应急预案，并定期进行演习，一旦发生环境风险事故，可快速组织应急救援队伍赶赴事故现场，实现以最快的速度处置事故。

(5) 环境风险应急预案

项目营运期，一旦在大南山华侨管理区龙江饮用水水源保护区路段等敏感水域路段发生危险品运输泄漏事故，除通过路面、桥面径流收集系统收集泄漏在桥面上的事故水外，为了避免污染态势扩大，在第一时间采取有效的救援方案，本项目运营公司还应制定《省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建工程环境风险事故应急预案》，并将该应急预案纳入到当地市、县应急体系之下，做好与当地市、县突发环境事件应急预案对接工作。并制定与当地市、县应急体系相衔接的公路交通运输事故环境风险应急预案。

本项目应以《广东省突发环境事件应急预案》、《揭阳市突发环境事件应急预案》、《惠来县突发环境事件应急预案》为指导，在地方原有危险品安全运输管理体系的基础上，联合相关部门，建立更加完善通畅的信息网络，将市、县、乡镇的事故应急预案、企业危险品事故应急预案和公路事故应急预案相衔接，完善地区公路监控系统的基础上，增加环境保护的指挥功能。

5.7.5.3 小结

在落实上述措施以及制定污染事件等突发环境事件应急预案、强化危险化学品运输和管理、配备环境风险应急物资等风险防范和应急措施后，可降低突发环境事故产生的环境影响，将环境风险影响范围和程度控制在较小程度之内，本建设项目的环境风险水平是可以接受的。

表 5.7.5-3 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建工程				
建设地点	(广东)省	(揭阳)市	(/)区	(惠来县)县	(/)园区
地理坐标	经度	起点: E116° 09' 54.18" 终点: E115° 58' 3.5"	纬度	起点: N22° 59' 8.84" 终点: N23° 03' 48.22"	
主要危险物质及分布	本项目属于道路项目，不储存危险物质。				
环境影响途径及危害后果(大气、地表水、地下水等)	本项目导致环境风险影响的途径主要为： ①涉水桥墩施工时泥浆钻渣事故排放进入水体。 ②路上运输危险品车辆发生泄漏导致危险品进入水体。 ③车辆在桥梁附近发生车祸掉落水体导致燃油泄漏进入水体。 ④危险物质发生火灾爆炸等引发的伴生/次生污染物排放影响周围环境空气。				
风险防范措施要求	①涉水桥墩施工时，定期进行围堰密闭性检查，加强施工管理和施工期监理，防止泥浆、钻渣发生事故性排放。 ②提高道路交通安全设施的标准。 ③严禁运输剧毒物品车辆进入饮用水源保护区范围的路段。运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。 ④在沿途竖立醒目的标志牌，提醒车辆尤其是装载危险品的车辆注意安全行驶，同时设置必要的安全设施：如护栏、隔离栅、防眩设施、反光突起路标设施等。在进入饮用水源保护区前设标示牌严禁运输剧毒物品车辆进入饮用水源保护区范围的路段。 ⑤建设桥梁加高加强的高等级防撞护栏，采用实心混凝土结构，可有效防止车辆冲破护栏跌落水体。 ⑥设置交通监控系统，及时进行数据及信息收集，判断交通气象异常，实时警示容易诱发交通事故的恶劣天气或危险路况，提前采取限制车速或封闭局部路段等措施主动防范交通事故导致的环境风险发生。特别是在穿越饮用水源保护区陆域范围路段，安装摄像头对敏感路段进行实时监控，并设置紧急救援电话，确保及早发现运输车辆事故并进行应急处置。				

表 5.7.5-4 建设项目环境风险评价自查表

工作内容		完成情况						
风险物质	名称	无	/	/	/	/	/	/
	存在总量/t	/	/	/	/	/	/	/

调查	环境敏感性	大气	500 m范围内人口数 人	5 km范围内人口数 人		
			每公里管段周边 200 m范围内人口数 (最大)			人
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input checked="" type="checkbox"/>	F3 <input type="checkbox"/>
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input type="checkbox"/>
		地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input type="checkbox"/>
包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>		D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input type="checkbox"/>		
物质及工艺系统危险性	Q值	Q<1 <input checked="" type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input type="checkbox"/>	Q>100 <input type="checkbox"/>	
	M值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input type="checkbox"/>	M4 <input type="checkbox"/>	
	P值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input type="checkbox"/>	P4 <input type="checkbox"/>	
环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>	E3 <input type="checkbox"/>		
环境风险潜势	IV+ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>	I <input checked="" type="checkbox"/>	
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>	简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>	
物质危险性	有毒有害 <input type="checkbox"/>		易燃易爆 <input type="checkbox"/>			
环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input type="checkbox"/>			
影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input checked="" type="checkbox"/>	地下水 <input type="checkbox"/>		
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input type="checkbox"/>	经验估算法 <input type="checkbox"/>		其他估算法 <input type="checkbox"/>	
大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>	AFTOX <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>		
	预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 m				
		大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 m				
地表水	最近环境敏感目标罗溪河, 到达时间 h					
地下水	下游厂区边界到达时间 d					
	最近环境敏感目标, 到达时间 d					
重点风险防范措施	<p>①涉水桥墩施工时, 定期进行围堰密闭性检查, 加强施工管理和施工期监理, 防止泥浆、钻渣发生事故性排放。</p> <p>②提高道路交通安全设施的标准。</p> <p>③严禁运输剧毒物品车辆进入饮用水源保护区范围的路段。运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区, 必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。</p> <p>④在沿途竖立醒目的标志牌, 提醒车辆尤其是装载危险品的车辆注意安全行</p>					

	<p>驶，同时设置必要的安全设施：如护栏、隔离栅、防眩设施、反光突起路标设施等。在进入饮用水源保护区前设标示牌严禁运输剧毒物品车辆进入饮用水源保护区范围的路段。</p> <p>⑤建设桥梁加高加强的高等级防撞护栏，采用实心混凝土结构，可有效防止车辆冲破护栏跌落水体。</p> <p>⑥设置交通监控系统，及时进行数据及信息收集，判断交通气象异常，实时警示容易诱发交通事故的恶劣天气或危险路况，提前采取限制车速或封闭局部路段等措施主动防范交通事故导致的环境风险发生。特别是在穿越饮用水源保护区陆域范围路段，安装摄像头对敏感路段进行实时监控，并设置紧急救援电话，确保及早发现运输车辆事故并进行应急处置。</p>
<p>评价结论 与建议</p>	<p>本项目为道路项目，环境风险潜势为 I，在加强管理、做好防范及应急措施的前提下，项目营运过程的环境风险是可控的。</p>

第六章 工程涉及大南山华侨管理区龙江县级饮用水水源二级陆域保护区唯一性论证及可行性分析

根据《广东省环境保护厅关于饮用水源保护区调整及线性工程项目穿越饮用水源保护区可行性审查办理程序的通知》（粤环函〔2015〕1372号），“线性工程项目穿越饮用水源二级保护区、准保护环评时应将项目选址唯一性和环境可行性列为环境影响评价报告书的重要内容，设置专章进行充分论证”。由于本项目涉及大南山华侨管理区龙江县级饮用水水源二级陆域保护区范围，因此特设专章进行论证。

6.1 项目跨越大南山华侨管理区龙江县级饮用水水源二级陆域保护区范围概况

省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建工程路线起点位于惠来县溪西镇镇区，与 G228 相交，起点桩号为 K0+000，路线沿旧路由东南往西北途经沈海高速隆江出入口、下穿沈海高速、侨园镇，下穿厦深铁路，终点交于普惠高速葵潭出入口，与国道 G324 线相交，终点桩号为 K23+860。本项目为一级公路，路线全长 23.860 公里，其中约 4.58 公里路段穿越大南山华侨管理区龙江县级饮用水水源二级陆域保护区范围，桩号范围为 K8+824~K13+414。

根据《广东省人民政府关于印发部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分方案的通知》（粤府函〔2015〕17号）、揭阳市人民政府关于印发《揭阳市部分乡镇及以下饮用水水源保护区划定与调整方案》的通知（揭府函〔2022〕125号）等，大南山华侨管理区龙江县级饮用水水源保护区的范围如下，详见表 6.1-1 和图 6.1-1。结合饮用水源保护区图件及相关文件，本项目线路距离大南山华侨管理区龙江县级饮用水水源一级保护区的最近距离为 10.2m，距离大南山华侨管理区龙江县级饮用水水源保护区取水口 65.6m。

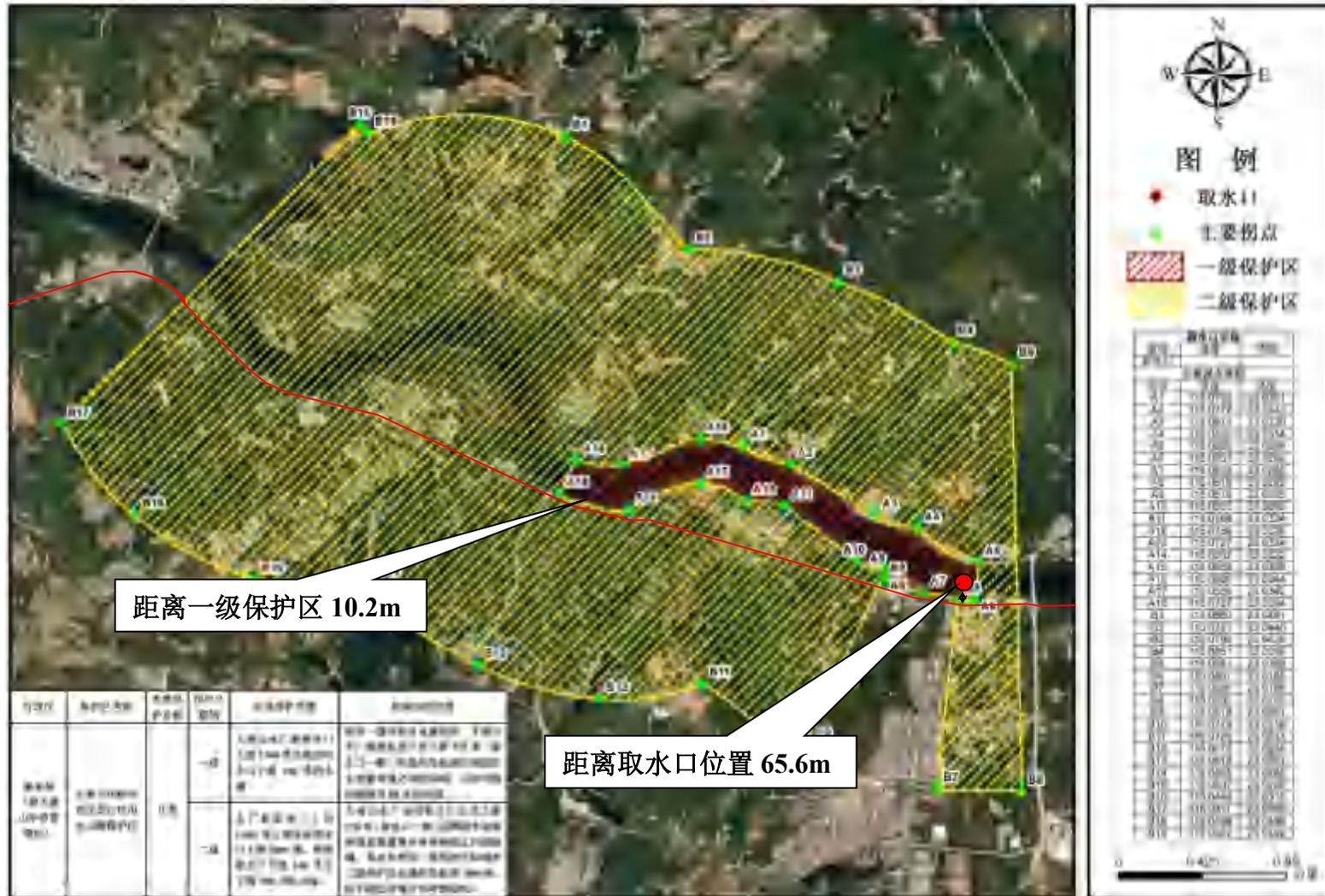


图 6.1-1 项目沿线与大南山华侨管理区龙江县级饮用水水源保护区的位置关系

表 6.1-1 揭阳市惠来县石榴潭水库饮用水源保护区情况表

行政区	保护区名称	水质保护目标	保护区级别	水域保护范围	陆域保护范围
惠来县 (原大南山华侨管理区)	大南山华侨管理区龙江饮用水水源保护区	II类	一级	大南山水厂新取水口上游 1500 米至现状取水口下游 100 米的水域。	相应一级保护区水域沿岸,大南山水厂现状取水口至上游 370 米(取水口一侧)河段向陆纵深至堤围迎水坡堤肩线之间的陆域,其余河段向陆纵深 50 米的陆域。
			二级	水厂新取水口上游 1500 米上溯至新取水口上游 4000 米,现状取水口下游 100 米至下游 300 米的水域。	大南山水厂现状取水口至其上游 370 米(取水口一侧)堤围迎水坡堤肩线至堤围背水坡脚线之间的陆域。其余为相应一级保护区陆域和二级保护区水域向陆纵深 1000 米,但不超过流域分水岭的陆域。

本项目于 K8+824~K13+414 段跨越大南山华侨管理区龙江县级饮用水水源二级陆域保护区范围长度共 4.58 公里。保护区范围内工程为高架桥梁工程(103.7m)和路基工程(4590m)。保护区范围内未设置服务区、收费站、互通立交、中心站等其它配套设施。

水源保护区内主要工程形式详见表 6.1-2。

表 6.1-2 穿越饮用水源二级陆域保护区范围内主要工程内容

水源保护区名称	工程内容	改扩建道路桩号范围		长度(m)	路段总长(m)
大南山华侨管理区龙江县级饮用水水源二级陆域保护区	路基	K8+824~K13+414 除桥梁工程外的桩号范围		4590	4683.7
	石洲 1 桥	中心桩号 K9+742	左幅 K9+730.150/右幅 K9+753.850	103.7	
	鸡母山桥	中心桩号 K11+315	左幅 K11+301.500/右幅 K11+328.500		
	陂乌桥	中心桩号 K11+630	左幅 K11+603.500/右幅 K11+656.500		

6.2 线位唯一性分析

6.2.1 比选方案概述

起点位于惠来县溪西镇镇区,与 G228 相交,起点桩号为 K0+000,路线沿旧路由东南往西北途经沈海高速隆江出入口、下穿沈海高速、侨园镇,下穿厦深

铁路,终点交于普惠高速葵潭出入口,与国道 G324 线相交,终点桩号为 K23+860。本项目为一级公路,路线全长 23.860 公里。

方案一:本路线起点与 G228 相交,起点桩号为 K0+000,路线沿旧路由东南往西北途经沈海高速隆江出入口、下穿沈海高速、侨园镇、葵潭镇下穿厦深高铁,终点交于普惠高速葵潭出入口,终点桩号为 K23+860,路线全长约 23.860km。K8+824~K13+414 段跨越大南山华侨管理区龙江饮用水水源二级陆域保护区,该段线为原省道 S337 路线。

方案二:本路线为溪西派出所至焦步村段的远期规划线,向南侧绕避大南山华侨管理区龙江饮用水水源二级陆域保护区,路线长约 15.515km。规划线起点位于溪西派出所附近,途经尖坑村,象头山、新晋詹村后下穿沈海高速,穿过狮地水库、三面山、马踏顶后向西北行进,经马湖岭村、榕树头村后于焦布村附近接回 K 线,终点桩号 EK15+515.359,路线全长 24.68km。E 线方案整体线形较好,但旧路利用率低,工程规模大,工程造价高,实施难度大,且穿越狮地水库。



图 6.2.1-1 方案路线比选图 (针对饮用水源保护区)



图 6.2.1-2 方案路线比选 (针对基本农田区域)

6.2.2 环境影响比较

对 2 个方案与现有道路涉及的保护目标进行列表分析如下。

表 6.2.2-1 各比选方案涉及的环境保护目标分析

声环境保护目标（大气环境保护目标）				对比分析
敏感目标类别	现有道路	方案一	方案二	
居民区	溪西镇、村头村、院前新村、西湖村、双洋村、后山村、新厝埕村、石洲村、陂乌村、马龙湖村	溪西镇、村头村、院前新村、西湖村、双洋村、后山村、新厝埕村、石洲村、陂乌村、马龙湖村	尖坑村、新厝詹村、东埔村、连城村、马湖岭村、银坑村、榕树头村、新乡村	方案一受影响的大气/声环境敏感点比方案二多。
学校	精英学校、村头学校、后山学校	精英学校、村头学校、后山学校	七联希望小学	
水环境保护目标				对比分析
敏感目标类别	现有道路	方案一	方案二	
大南山华侨管理区龙江饮用水水源二级陆域保护区	穿越大南山华侨管理区龙江饮用水水源二级陆域保护区 4.59km；距离饮用水源一级保护区 10.2m。	穿越大南山华侨管理区龙江饮用水水源二级陆域保护区 4.59km；距离饮用水源一级保护区 10.2m。	不穿越饮用水源保护，但穿越狮地水库。	①方案一穿越饮用水源二级陆域保护区，距离饮用水源一级保护区 10.2m，水环境风险较大。 ②方案二不穿越饮用水源保护，但穿越狮地水库。水环境风险比方案一略小，但仍有风险。
生态保护目标				对比分析
敏感目标类别	现有道路	方案一	方案二	
基本农田	不占用，但沿线红线外两侧有少量基本农田。	不占用，但沿线红线外两侧有少量基本农田。	占用基本农田 21 亩。	方案一不占用基本农田，方案二占用基本农田 21 亩。
生态保护红线	不占用生态保护红线。	不占用生态保护红线。	不占用生态保护红线。	方案一、方案二均不占用生态保护红线。
地方意见	——	支持	——	地方部门同意方案一路线。

1、大气/声环境保护目标的影响

方案一沿线村居等环境敏感目标较方案二多。

2、对水环境保护目标的影响

方案一穿越了大南山华侨管理区龙江饮用水水源二级陆域保护区范围，穿越段约 4.59km，距离取水口距离约 65.6m，距离大南山华侨管理区龙江县级饮用水

水源一级保护区的最近距离为 10.2m，影响较大。道路两侧应设置防渗边沟收集路面径流，高架桥梁段需设置桥面径流收集系统及应急事故池，桥面径流收集系统径流收集管道沿桥面坡度铺设，将桥面各泄水管排水截流收集引至沉淀池（兼事故应急池），兼顾隔油功能，可有效保护水体水质不受污染。

方案二穿越了狮地水库，穿越段约 121.70m；无穿越大南山华侨管理区龙江饮用水水源保护区，影响较小。

3、对生态环境保护目标的影响

项目沿线主要的生态环境保护目标为基本农田。

方案一的线路两侧红线外有少量基本农田，不占用基本农田，其影响主要集中在施工期，应采取临时拦挡、临时排水沟和沉淀池、围蔽施工的措施，降低对基本农田和农作物的影响。对于坡脚下游为农田的路段，可设置挡土墙和排水沟，避免雨水径流冲刷两侧基本农田。经采取相应的措施后，一般来说对基本农田的影响较小。

方案二直接穿越并占用基本农田 21 亩。施工期间对农田的影响较大，作业区需直接破坏其上植被和土壤，且也难免会损坏田间沟渠等水利设施，对当地农业生产造成一定影响。

6.2.3 土地利用规划

根据土规核查情况可知：

（1）本方案一不占用基本农田，符合土地利用规划要求。

（2）方案二不可避免地穿越了基本农田，用地不符合现行土地利用规划。此外，根据《基本农田保护条例》“第十五条 基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用，国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征用土地的，必须经国务院批准。”，该线位占用基本农田，需要遵循“占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。”

6.2.4 法律法规制约条件

1、饮用水源保护相关法规的制约

根据《中华人民共和国水污染防治法》的相关要求：在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口；禁止在饮用水水源一级保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

(1) 方案一不涉及饮用水源一级保护区，但涉及穿越饮用水源二级保护区陆域范围，由于本项目性质为道路工程，不在饮用水源保护区内设服务区，不属于新改扩建排污项目，与《中华人民共和国水污染防治法》的要求不相悖。

(2) 方案二不涉及穿越饮用水源保护区，且不属于排污项目，因此与《中华人民共和国水污染防治法》的要求不相悖。

2、基本农田保护相关法规的制约

根据《基本农田保护条例》“第十五条 基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用”。

本方案一不占用基本农田，符合条例要求。

方案二涉及占用基本农田，根据《基本农田保护条例》“第十五条 基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用，国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征用土地的，必须经国务院批准。”，该线位占用基本农田，需要遵循“占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。”

6.2.5 施工难度和工程投资

(1) 项目方案一穿越饮用水源二级陆域保护区，但大体上是以现有省道 S337 基础上建设，施工难度相对较小，工程投资较小。

(2) 方案二穿越水库，占用基本农田，且沿线两侧水库、坑塘水面较多，填方量大，旧路利用率低，工程规模大，工程造价高，实施难度大。

6.2.6 线位综合比选

据以上的对比，方案一的线路布设能满足其服务功能定位，对生态环境的综

合影响较小；施工难度较小，施工可行性较高；地方部门同意方案一的建设，方案一的用地符合土地利用规划，符合基本农田保护条例、水污染防治法等法律法规的要求。

综合以上因素，其它线位比选方案与方案一之间不具有可比性，本工程线位总体上具有唯一性。

表 6.2.6-11 综合比选一览表

比选因素		方案一	方案二	比选结果
环境影响	大气/声环境	本方案比选段涉及 10 个村、3 所学校。	本方案比选段涉及 8 个村、1 所学校。	方案一比方案二影响略大些。
	生态环境	①不占用生态保护红线和基本农田。 ②施工期做好临时拦挡、临时排水沟和沉淀池、围蔽施工的措施,可降低对沿线两侧基本农田的影响。	①方案二直接穿越并占用了少量基本农田,施工期间对农田的影响较大,作业区需直接破坏其上植被和土壤,且也难免会损坏田间沟渠等水利设施,对当地农业生产造成一定影响。 ②不占用生态保护红线。	方案二对基本农田影响最大,方案一做好相关措施后基本无影响。方案一和方案二对生态保护红线均无影响。
	水环境	穿越大南山华侨管理区龙江饮用水水源二级陆域保护区 4.59km; 距离饮用水源一级保护区 10.2m。	不穿越饮用水源保护,但穿越狮地水库。	方案一水环境风险较大,方案二风险比方案一略小,但仍有风险。
施工难度和工程投资		项目方案一穿越饮用水源二级陆域保护区,但大体上是以现有省道 S337 基础上建设,施工难度相对较小,工程投资较小。	方案二穿越水库,占用基本农田,且沿线两侧水库、坑塘水面较多,填方量大,旧路利用率低,工程规模大,工程造价高,实施难度大。	方案一工程投资最小,施工难度最小。
土地利用规划		方案一不占用基本农田,符合土地利用规划要求	方案二不可避免地穿越了基本农田,用地不符合现行土地利用规划。	方案一符合土地利用规划要求;方案二不符合。
法律法规制约	水污染防治法	方案一不涉及饮用水源一级保护区,但涉及穿越饮用水源二级保护区陆域范围,由于本项目性质为道路工程,不在饮用水源保护区内设置服务区,不属于新改扩建排污项目,与本法要求相符。	方案二不涉及穿越饮用水源保护区,且不属于排污项目,因此与《中华人民共和国水污染防治法》的要求相符。	均符合水污染防治法要求。
	基本农田保护条例	不占用基本农田,符合条例要求。	涉及占用基本农田,不符合条例要求。	方案一符合条例要求。方案二不符合。
地方部门		同意	-	地方部门同意方案一路线建设。
综合比选结果		从实现本项目的功能定位出发,考虑地方部门意见、施工难度、工程投资、土地利用规划、环境影响以及相关法律法规的制约因素考虑,方案一更优。		

6.3 项目环境可行性分析

6.3.1 施工期对水源保护区影响分析

本项目部分路段在饮用水源二级保护区陆域范围内，项目陆域施工时会对饮用水源保护区造成一定的不利影响。

①施工废水影响。

本项目不在饮用水源二级保护区范围内设置施工生活营地，施工人员生活污水不会对饮用水源保护区造成影响。对饮用水源保护区造成不利影响的主要为施工废水。施工废水包括施工机械跑、冒、滴、漏的油污或露天施工机械等被雨水冲刷产生的含油污水、施工机械设备清洗废水，以及雨水冲刷形成的泥浆水。施工废水的主要污染物为 SS 和石油类。施工期间沿道路两侧设置导流防渗边沟，收集沿线地表径流，并在地势较低处设置临时沉淀池隔油，将产生的机械设备清洗水等施工废水、泥浆水统一隔油沉淀处理后回用于工地范围内洒水抑尘等可有效降低施工作业废水对饮用水保护区的影响。

②施工废气影响。施工期对饮用水源保护区造成影响的主要为施工扬尘。施工扬尘沉降在饮用水源保护区或者沉降在路面上的粉尘被雨水冲刷随地表径流流入饮用水源保护区水体中，使水体中的 SS 增加。项目对施工区域进行围蔽，并定期洒水，对饮用水源保护区影响不大。

③施工固体废物影响。施工固体废物主要为施工人员生活垃圾、弃方、泥浆、建筑废料以及施工期产生的危险废物。本项目不在饮用水源保护区范围内临时工程大临设施。施工作业控制在项目红线范围内，产生的固体废物会及时清运，不将固体废物堆放在饮用水源保护区陆域范围内。因此施工期固体废物不会对饮用水保护区造成明显不利影响。

6.3.2 营运期对水源保护区影响分析

本项目建成投入运行后，对水源保护区的影响主要是路面径流污染、桥面径流污染和运输危险品的车辆的污染事故风险。

本项目不设服务区，营运期对饮用水源保护区的影响主要为路面、桥面地表径流。项目建成通车后，车辆行驶产生的泥沙、扬尘和其它有害物质，会随着降雨产生的路面径流进入道路排水系统最终进入地表水体，其主要的污染物有：石油类、有机物和悬浮物等。道路两侧应设置防渗边沟收集路面径流，高架桥梁段

需设置桥面径流收集系统及应急事故池，桥面径流收集系统径流收集管道沿桥面坡度铺设，将桥面各泄水管排水截流收集引至沉淀池（兼事故应急池），兼顾隔油功能，可有效保护水体水质不受污染。

风险事故对水源保护区影响及措施详见风险章节。

6.3.3 饮用水源保护措施

6.3.3.1 施工期饮用水源保护措施

为了进一步降低施工期对饮用水源保护区的影响，建设单位采取的相应防治措施如下：

①施工机械设备及时维护，避免机油跑、冒、滴、漏，尽量远离石榴潭水库停靠，下雨的时候不应停靠在两岸河堤上，避免含油污水流入石榴潭水库；

②施工期间施工区域进行围蔽，并定期洒水抑尘；

③在施工区域两侧设置导流防渗边沟，收集地表径流，在地势较低处设置简易临时沉淀池，将产生的机械设备清洗水等施工废水、泥浆水统一收集处理后回用于工地范围内洒水抑尘等，严禁未经处理直接排放，且施工废水不得排入饮用水源保护区。饮用水源保护区范围内不得设置沉淀池。

④保护区段桥梁桩基施工过程钻机泥浆用沉淀池对钻孔泥浆进行充分的沉淀和干化，必要时要用专用设备进行水土分离。对于分离出的清水，在监测达标后可就近排入水体，但不可排入饮用水源保护区、鱼塘和农田内。若监测不达标，则应继续进行沉淀和分离直至达标，对于固化的泥渣，则应用泥浆罐装车，按市容部门指定的路线运至指定的处置场所。

⑤本项目利用现有道路运输，并严格控制施工范围，不超出用地红线，临时排水沟设置在项目红线范围内，并结合道路雨水管的建设，考虑永临结合。施工结束后及时对临时排水沟进行平整和结合道路绿化进行生态修复。

⑥严禁在饮用水水源保护区范围堆放砂石等原料和土方，严禁在饮用水水源保护区范围内倾倒施工废弃物和生活垃圾，严禁在饮用水水源保护区范围内取土、弃土；材料和土方临时堆放区域应远离饮用水水源保护区范围，严禁将固体废物倾倒至饮用水水源保护区。

⑦生活垃圾、弃方、泥浆、建筑废料以及施工期产生的危险废物不得倾倒至附近河流，防止通过河流与饮用水水源保护区之间的水力联系污染饮用水水源保

护区。

⑦加快饮用水源保护区范围内及邻近路段的施工进度，缩短施工期的影响时间。施工结束后及时落实施工点土地平整和生态修复等相关措施。

⑧加强工程经过饮用水源保护区路段的施工管理和监督，并加强施工人员环境保护意识教育，妥善落实施工期各项环保措施要求，防止工程施工期间饮用水源受到污染。

经采取上述有效措施，可把施工期对饮用水源保护区的影响降至可接受的范围内。

6.3.3.2 营运期保护措施

1) 为了降低营运期路面地表径流对饮用水水源保护区的影响，建设单位将涉及饮用水源陆域范围的桥梁上需设置桥面径流收集系统及应急事故池，桥面径流收集系统径流收集管道沿桥面坡度铺设，将桥面各泄水管排水截流收集引至沉淀池（兼事故应急池），兼顾隔油功能，可有效保护水体水质不受污染。

2) 在穿越饮用水源保护区陆域范围路段，安装摄像头对敏感路段进行实时监控，并设置标志牌标识紧急救援电话，确保运输车辆事故及早发现并进行应急处置。在遇到恶劣天气或危险路况时，提前采取限制车速或封闭局部路段等措施主动防范交通事故导致的环境风险发生。

3) 在穿越饮用水源保护区陆域范围路段，建设加高加强的高等级桥梁防撞护栏，采用实心混凝土结构，可有效防止车辆冲破护栏跌落水体。

4) 根据《广东省水污染防治条例》第四十三条，饮用水水源保护区内，禁止运输剧毒物品的车辆通行。管理部门应严格对运输剧毒物品车辆进行管理，在进入饮用水源保护区前提前设置标示牌、绕道指引指示牌，让运输剧毒物品的车辆提前绕道其他路线，严禁其进入饮用水源保护区范围的路段。

5) 根据《饮用水水源保护区污染防治管理规定》（2010年12月22日修正）“第十一条，运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施”，管理部门应联合有关部门加强车辆管理，对申请进入饮用水水源保护区的运输有毒有害物质、油类、粪便的车辆进行严格检查，落实防渗、防溢、防漏设施。

6) 制定本项目《环境风险事故应急预案》，并将该应急预案纳入到揭阳市

应急体系之下，做好与突发环境事件应急预案对接工作。

7) 项目建设单位及主管部门须加强公路运行期间的各项管理工作，妥善落实各项环保措施要求，防止运行期间饮用水源受污染。

6.4 环境风险分析

本项目为道路项目，不涉及危险物质的存储，实际运行过程中基本不排放危险物质。本项目部分路段穿越饮用水源二级陆域保护区。根据《广东省水污染防治条例》第四十三条，饮用水水源保护区内，禁止运输剧毒物品的车辆通行。

因此，项目建设对饮用水源保护区而言，主要的环境风险包括：（1）饮用水保护区内及附近的路面和桥梁上运输危险品车辆发生泄漏导致危险品进入水体的风险；（2）车辆发生车祸掉落水体或在路面侧翻导致燃油泄漏的风险；（3）跨河桥梁的雨水管破裂，导致雨水流入饮用水源保护区的风险。

根据“第五章 5.7 环境风险分析”：

（1）穿越饮用水源二级保护区陆域路段危险品泄漏风险影响分析

本项目发生危险品运输车辆事故的概率非常小，但考虑到大南山华侨管理区龙江饮用水水源二级陆域保护区的敏感性，须重点关注穿越饮用水源二级保护区陆域路段的危险品泄漏环境风险。

对于涉及饮用水源陆域范围的桥梁路段，应禁止路面径流排入河流。应在上述桥梁段设置桥面径流收集系统，径流收集管道沿桥面坡度铺设，将桥面各泄水管排水截流收集引至沉淀池（兼事故应急池），兼顾隔油功能，对周边水环境影响较小。

考虑到项目区域降水较多，危险品事故发生在降雨强度较大时，封闭式纵向排水系统可能来不及将桥面径流和危险品排入桥两端的集水池中，易造成路面积水，影响行车安全，造成更大的事故隐患。桥面水收集系统采用敞开式纵向排水收集系统，在桥沿底部两侧设置半圆形集水槽，由支架支撑，长度与两岸河堤内的桥梁长度相同；在涉及饮用水源陆域范围的桥梁部分加装 SS 级防撞网。

当发生危险品事故泄漏时，应根据不同的泄漏情形，可通过相应的应急措施实施拦截，避免污染敏感水体大南山华侨管理区龙江饮用水水源保护区。

1) 当发生危险品泄漏到路面的事故时，迅速构筑拦阻设施，可利用道路两侧的砼护栏、挡水带和砂土等物质对路面危险品进行导流、拦截和覆盖，尽量把

泄漏的危险品和事故水拦截在路面范围内，必要时可临时开挖边沟、坑作为临时拦截设施，防止泄漏危险品和事故水蔓延。同时及时堵塞路面雨水口，防止泄漏危险品和事故水进入雨水管道。为以防万一，下游河流的涵闸也应同步关闭。

2) 当路面雨水口堵漏不及时导致泄漏危险品和事故水进入雨水管道的，可在雨水管进入排渠或河流处设置围油栏、吸油毡及临时围堰等设施对其进行吸附、拦截，防止泄漏危险品和事故水污染下游河流；同时应通过涵闸切断河流与饮用水源保护区的水力联系，避免污水进入大南山华侨管理区龙江饮用水水源保护区。

综上，当本项目穿越饮用水源二级保护区陆域路段车辆发生危险品泄漏至路面时，可通过路面拦截、河流涵闸拦截等方式进行应急处置和污染控制，可有效控制泄漏危险品和事故废水，使其不会直接排入大南山华侨管理区龙江饮用水水源保护区，从而污染水体水质。

(2) 跨河桥梁危险品泄漏风险影响分析

本项目需要在跨河的桥梁两侧安装防撞栏，防止行驶在桥梁上的车辆发生意外跌入河沟，从而有效降低了车辆掉落河沟导致危险品和燃油泄漏污染水体的风险。

如果车辆在跨越河流的桥梁上发生危险品泄漏，通过电话报警，道路实时监控系統，发出警报信号，通过距离最近的工程环境风险应急工作人员紧急赶往，采取措施控制沉淀池排水口，切断与附近沟渠的联系，使事故泄漏物经排水流入事故池储存。第一时间安排人员将泄漏液引入桥底应急池的同时通知废液收集单位赴现场抽取废液。收集到的废液经泵送至清理车外运，并依据废水的性质按照有关规定交由有资质的部门处置，不会排入水源保护区等敏感水体。

(3) 施工期风险防控措施

为了进一步降低施工期对饮用水源保护区的影响，建设单位采取的相应防治措施如下：

①施工机械设备及时维护，避免机油跑、冒、滴、漏，尽量远离饮用水源保护区停靠，下雨的时候不应停靠在两岸河堤上，避免含油污水流入饮用水源保护区；

②施工期间施工区域进行围蔽，并定期洒水抑尘；

③在施工区域两侧设置导流防渗边沟，收集地表径流，在地势较低处设置简易临时沉淀池，将产生的机械设备清洗水等施工废水、泥浆水统一收集处理后回用于工地范围内洒水抑尘等，严禁未经处理直接排放，且施工废水不得排入饮用水源保护区。饮用水源保护区范围内不得设置沉淀池。

④本项目利用现有道路运输，并严格控制施工范围，不超出用地红线，无需修建施工临时便道。临时排水沟设置在项目红线范围内，并结合道路排水管的建设，考虑永临结合。施工结束后及时对临时排水沟进行平整和结合道路绿化进行生态修复。

⑤严禁在饮用水水源保护区范围堆放砂石等原料和土方，严禁在饮用水水源保护区范围内倾倒施工废弃物和生活垃圾，严禁在饮用水水源保护区范围内取土、弃土；材料和土方临时堆放区域应远离饮用水水源保护区范围，严禁将固体废物倾倒至饮用水水源保护区范围内。

⑥生活垃圾、弃方、泥浆、建筑废料以及施工期产生的危险废物不得倾倒至附近河流，防止通过河流与饮用水源保护区之间的水力联系污染饮用水源保护区。

⑦加快饮用水源保护区范围内及邻近路段的施工进度，缩短施工期的影响时间。施工结束后及时落实施工点土地平整和生态修复等相关措施。

⑧加强工程经过饮用水源保护区路段的施工管理和监督，并加强施工人员环境保护意识教育，妥善落实施工期各项环保措施要求，防止工程施工期间饮用水源受到污染。

经采取上述的有效措施，可把施工期对饮用水源保护区的影响降至可接受的范围内。

(4) 营运期风险防控措施

按《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），“为防范危险化学品运输带来的环境风险，对跨越饮用水水源二级保护区、准保护区和二类以上水体的桥梁，在确保安全和可行的前提下，应在桥梁上设置桥面径流水收集系统，对发生污染事故后的桥面径流进行处理，确保饮用水安全”要求。

①在项目跨越饮用水源陆域保护范围的路段醒目位置设置限速、禁止超车等

警示标志，提醒过路驾驶员加强水资源保护的环境意识。应禁止漏油、不安装保护帆布的货车和超载车上路，以防止公路上车辆漏油和货物洒落在道路上，造成沿线地面水体污染和安全隐患。

②为避免涉及桥面和路面径流直接排入水体，对水体产生较大影响，本项目对桥设置桥面径流收集系统，不得直接外排。

此外，本报告针对涉及饮用水水源保护区的段落设置桥面径流收集和应急系统。事故废水不得排放，需由专用罐车抽走并运至具有危化品处理资质的单位进行处理。并在径流收集处理系统中设置视频监控系统，以便在运营期在线实时对交通事故环境风险及径流处理收集及处理系统运行情况进行监控。

6.5 环保应急预案

为降低环境风险事故发生后对环境的影响程度，本评价提出以下以及应急措施：

(1) 应急响应

①发生倾覆、泄漏事故后，在现场的人员应立即报警，请求救援。事主或现场任何发现人员应及时通过路侧紧急电话或其他通讯方式报警，除对伤者请求救护外，还要向交通事故应急指挥中心报告，讲清楚事故发生地点、出事车辆类型、事故概况、性质，现场目前情况、人员伤亡等；

②交通事故应急指挥机构接到事故报告后，立即派人员前往事故地点，对事故现场进行有效控制。与此同时，通告交警、消防及其他有关部门。由消防部门就近派出消防车辆前往现场处理应急事故；在交警、消防等有关部门的组织、协助下，迅速封闭交通，疏散无关人员、划定现场防护界限，对伤员进行抢救；

③查明泄漏情况，迅速采取措施，堵塞漏洞，控制泄漏的进一步发生。若危险品为气态物质，且为剧毒气体时，现场人员应戴防毒面具进行处理。在泄漏无法避免的情况下，需马上通知当地环保部门和当地公安消防部门，必要时报告上级，请求启动应急疏散预案，对处于污染范围内的人员进行疏散，避免人员伤亡。

(2) 对陆域污染的应急处置

对污染物洒落在陆域的情况，采取以下技术手段控制污染范围，清除污染物质。

①当发生危险品泄漏到路面的事故时，迅速构筑拦阻设施，可利用道路两侧

的砼护栏、挡水带和砂土等物质对路面危险品进行导流、拦截和覆盖，尽量把泄漏的危险品和事故水拦截在路面范围内，必要时可临时开挖边沟、坑作为临时拦截设施，防止泄漏危险品和事故水蔓延。同时及时堵塞路面雨水口，防止泄漏危险品和事故水进入雨水管道。为以防万一，下游河流的涵闸也应同步关闭。

②当拦截不及时导致泄漏危险品和事故水进入雨水管道的，可在雨水管进入排渠或河流处设置围油栏、吸油毡或临时围堰等设施对其进行吸附、拦截，防止泄漏危险品和事故水继续污染下游河流；同时应通过涵闸切断河流与饮用水源保护区的水力联系，避免污水进入水体。

③相关部门应及时对泄漏物质进行回收处置，必要时清除上层污染的表土，清除的上层污染表土应妥善处置，不得随意排放。

④在基本清理完毕后，对路面上残留的污渍，要根据其化学特性，由专业部门或专家制订妥善方案处理消除之，不应擅自用水冲洗，以免污染水体。

⑤若在敏感点密集路段发生危险品运输车辆撞车事故，应立即通知有关部门检查危险品的泄漏情况；同时，设置相应的安全隔离带，组织周边居民、运输车辆等撤离。待危险情况解除后，方可恢复正常生活、交通运输等。

(3) 对水域污染的应急处置

当发生车辆掉入河流事故时，现场人员应第一时间报警求救。

当发生危险品泄漏至河流时，救援人员应及时对车辆或危险品进行打捞；如果水体中的危险品有明显扩散污染水体趋势的，应及时设置围油栏、吸油毡、围堰等方式对危险品进行拦截，并抽走被污染的水体进行处理。

6.6 工程经大南山华侨管理区龙江饮用水水源二级陆域保护区可行性研究论证结论

由于项目设置两方案，若采用比选方案二，无法绕避基本农田，且穿越狮地水库，沿线两侧水库、坑塘水面较多，填方量大，旧路利用率低，工程规模大，工程造价高，实施难度大。若采用比选方案一，部分路线穿越大南山华侨管理区龙江饮用水水源二级陆域保护区，不占用基本农田，且线路大体上是以现有省道 S337 基础上建设，施工难度相对较小，工程投资较小。受路段所在地区规划空间布局以及水源保护区划分等因素所限，项目路线不可避免须跨越饮用水源保护

区，但路线未穿越饮用水源一级保护区。

鉴于大南山华侨管理区龙江饮用水水源保护区对其供水范围内人民群众生活的重要性，必须加强工程经过水源二级保护区路段的施工管理和监督，制定严格的施工纪律，落实相应的环保措施，确保工程施工对饮用水源不造成污染，保证饮用水的安全。为保证饮用水源的安全，项目通过结合路线经过饮用水源保护区路段的桥梁、路面设计，从工程、管理等多方面落实防范措施来降低和预防危险品运输的环境风险事故发生概率。同时制定污染事故应急预案，可最大程度缓解和杜绝潜在的事故泄漏风险对沿线饮用水源保护区的影响，做到预防和救援并重。

因此，从环境保护和风险防范的技术角度，通过采取合理有效的工程管理预防措施和事故应急机制，落实本报告提出的各项措施要求和建议，本项目对沿线水源保护区的环境影响较小，可能引发的污染风险可得到有效控制，工程经过水源保护区的设计方案总体是可行的。

第七章 工程涉及古树名木可行性研究论证

7.1 方案唯一性论证

项目 K 线桩号 K5+700 处右侧存在一棵古榕树，树龄 137 年，古树编号 44522411120800241，其树干距离现状路面边线约 1.5m，冠幅约 30m，树冠覆盖了整个现有道路路面宽度，项目扩建路基宽度为 25.5m，采用左侧单侧加宽方式。树高约 18 米，胸径 350 厘米，属于三级保护古树。

根据《古树名木保护条例》第十八条“建设项目选址、建设，应当避开古树名木保护范围，因特殊情况不能避开，确需在古树名木保护范围内新建、扩建建筑物、构筑物或者铺设管线的，应当在施工前报告县级以上地方人民政府古树名木主管部门，并按照要求采取必要的工程措施，尽可能减轻对古树名木及其生长环境的损害。”本项目道路沿左侧扩建，右幅旧路拟利用处理，虽然扩建红线不包含古树，但距离较近，在道路扩宽施工前应做好相关专项工作，施工过程采取必要措施减轻对古树的影响。

7.2 古树“一树一策”保护措施

1、迁移可行性分析

榕树为华南地区常见的乡土景观树种，喜阳光充足、温暖湿润气候，不耐寒，对土壤要求不严，在微酸和弱碱性土中均能生长，适应性强，移植成活率能够得到保障。

经现场勘察测量，根据古树根系生长特性，拟以 6m 预留古树土台边长，以 2m 预留土台深度，能较好保留古树主要根系。土台底部采用顶管施工工艺，密布钢管切断古树底部根系与原土连接，并作为土台起重刚性基座，降低二次基座制作成本，同时降低起重机起吊最大起重量并提高古树起吊平稳，有效消除安全隐患。

综合考虑树种、迁移运输等施工条件，以有利于古树移植成活和后期生长恢复为原则，且最大限度保留古树原有的景观效果，项目采取轻度修剪为主的修剪方法，主要修剪枯枝病虫枝、荫生枝、内膛枝、延伸过长的枝条以及偏冠方向的枝干，可有效减少古树养分消耗，降低水分蒸腾。实施少修剪迁移有利于古树快速恢复冠型，尽早形成原有古树景观，保障古树迁移成活。

依据近似生境原理,结合古树生长现状及生境条件特点,选取合适的迁入地。迁入地可满足古树的生长空间需求。迁入地在古树迁移前将场地平整,确保迁入地无建筑垃圾及不透水层,后续迁入地回填土时考虑土壤下沉影响,分层夯实并预留沉降量,确保种植土沉降后能满足设计标高要求,且种植土层不得少于 3m,并做好排水系统。此外,古树种植穴位置将回填古树复壮基质,满足《园林种植土》(DB 4401/T36-2019)中通用种植土基本理化指标的要求,保障古树迁移后的根系生长环境。

综上所述,对该株古树实施迁移保护具备充分的可行性和较强的操作性。

2、迁移措施要求

(1) 迁移原则

尽可能就地、就近迁移及一次迁移利用,迁移过程应依法依规申报、控制施工质量和科学规范管理。本次迁移古树要求一次性迁移方式。

(2) 迁入地选择要求

迁入地要求地点土地条件良好,土壤类型大体一致,土壤肥沃并没有发现土壤污染和建筑垃圾等情况,水源没有受到污染且排水条件良好,适宜种植大树。

(3) 防尘措施

为使古树在地块项目建设过程中得以正常生长,施工方应在古树保护范围外安装喷雾系统,减少扬尘漂浮。若古树叶片有粉尘覆盖则及时用高压水枪营造人工降雨形式冲洗古树叶片,避免粉尘覆盖叶片影响光合作用,诱发病虫害。冲洗叶片时要注意调节高压水枪的力度,避免力度过大冲落古树叶片。同时,应每次做好记录,便于古树主管部门及巡查养护单位监督。

7.3 小结

经对项目调查范围内的树木全面调查,以及对项目建设与树木关系的分析,本专章树木保护结论如下:编号 44522411120800241 榕树不在项目红线范围,但距离较近,在道路扩宽施工前应做好相关协调工作,对古树进行全过程跟踪管理,全面落实古树保护职责及要求。施工过程中应及时在树干周围采取保护措施,进行有效的保护范围围蔽措施,不得破坏古树及其生长环境,不得随意更改古树根颈处的地形标高。

2、建议

修剪古树,应当由绿地保护和管理责任人按照兼顾公共安全和古树正常生长原则制定修剪方案,并按照有关古树修剪技术规范进行修剪。绿化行政部门应当加强监督和指导。

修剪古树名木,应当由专业养护单位进行,并告知当地绿化行政主管部门。当地绿化行政主管部门应当派专业技术人员进行监督,确保修剪符合规范要求。

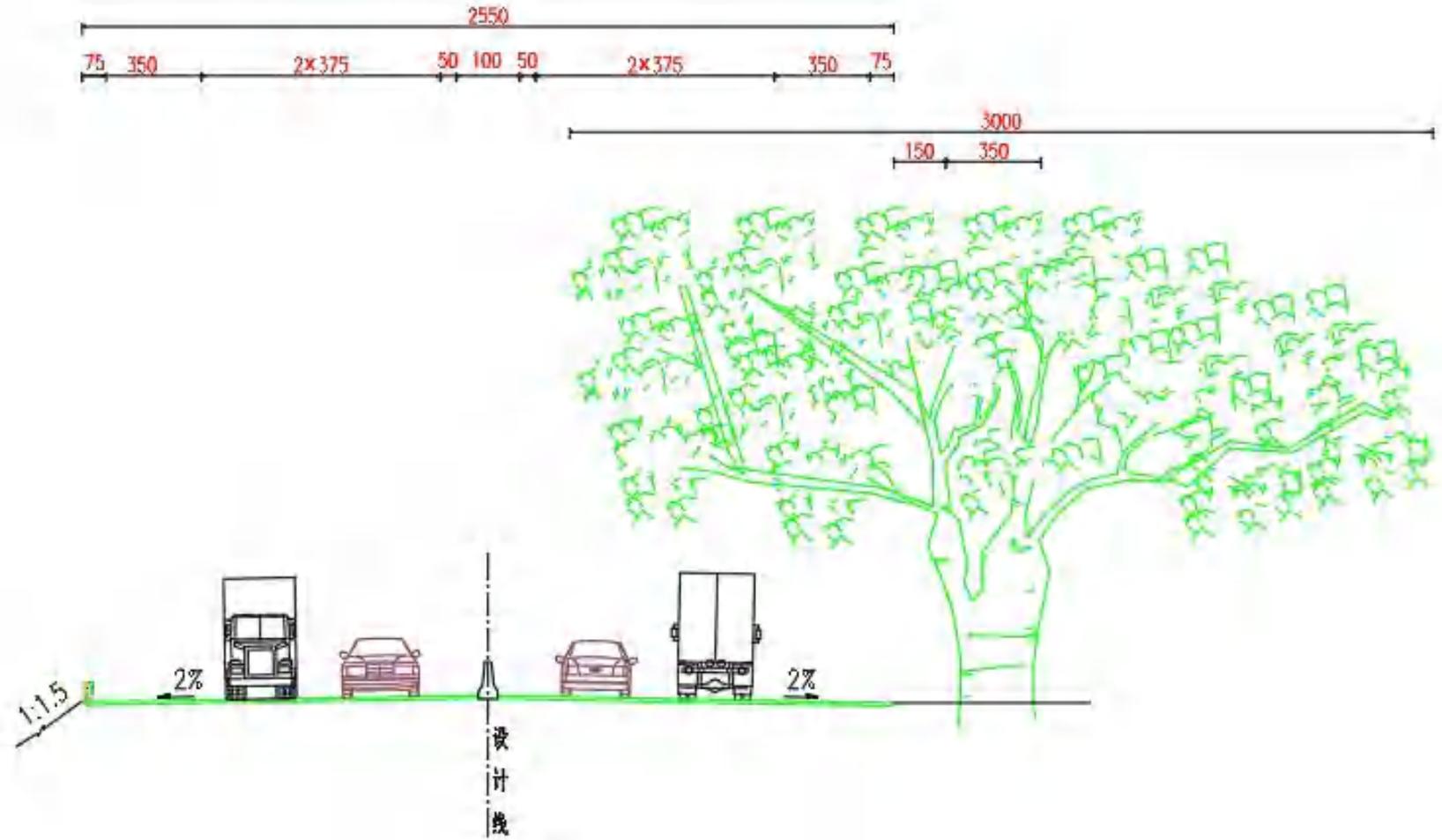


图 7.1-1 古树路段设计横断面布置图



图 7.1-2 古树路段平面图

第八章 环境保护措施及技术经济论证

在环境影响预测评价的基础上，从经济、环保及技术可行的角度，针对本项目施工期及运营期的环境污染，提出更具体、更有可行性的防治措施及对策。

8.1 环境空气污染防治措施

8.1.1 施工期环境空气污染防治措施

1、扬尘防治措施

施工期环境空气污染防治措施应当严格落实《广东省大气污染防治条例》《广东省大气污染防治强化措施及分工方案》（粤办函〔2017〕471号）、《广东省建设工程施工扬尘污染防治管理办法（试行）》（粤办函〔2017〕708号）、《揭阳市扬尘污染防治条例》的要求。具体防治措施如下：

（1）设置工地围挡。围挡作用主要是阻挡一部分施工扬尘扩散到施工区外，当风力不大时也可减少自然扬尘的产生，减少扬尘污染十分必要。较好的围挡应有一定的高度（不小于 2.5m），档板与档板之间，档板与地面之间要密封。由于本项目沿线两侧大部分为居民区，部分敏感点与公路边线的最小距离约为 5m，因此可适当加高围挡高度，加强防尘效果并起到加强隔声的作用。

（2）采取洒水湿法抑尘。据前面分析，在施工路段使用洒水，可使降尘减少 70%~80%。因此，对施工中的基础开挖、运输、装卸、堆放，灰土的装卸、运输、混合、水泥的运输等易于产生地面扬尘的场所，采用洒水等办法降低施工粉尘的影响。建议工程配备洒水车一部，对施工现场和进场公路进行定期洒水，保持地面湿度，根据本工程特点，建议在路基土建阶段，裸露的施工面处上、下午各洒水一次，减少二次扬尘产生。上述防护工作中，夏季及大风天气是防护的重点时段。

冲洗运输车辆。运输车辆应当在除泥、冲洗干净后方可驶出作业场所，不得使用空气压缩机等易产生扬尘的设备清理车辆、设备和物料的尘埃。

（4）冲洗出场车辆以免污染建成区。考虑到部分路段施工区域邻近居民区，为控制粉尘污染，在土建阶段必须对出场的车辆进行冲洗，或者建设洗车水槽，使所有的出场车辆必须经过水槽的清洗方可进入。

（5）对机动车运输过程严加防范，以防撒漏很多工程在施工中由于装载太多，容易散落，所经之处尘土飞扬，带来了不良后果。施工期间，运送散装物料的机动车，

应采用篷布遮盖，以防物料撒落；存放散装物料的堆场，应采用篷布遮盖；石灰、水泥、砂石料等的混合过程，应尽量在有遮挡的地方进行；拌合设备尽量封闭，要配有除尘设备；规划好运输车辆的运行路线与时间，尽量避免在繁华区、交通集中区和大型居民点等敏感区行驶。

(6) 及时进行地面硬化。对于开挖区域应在作业完成后及时压实地面，可以有效防止交通扬尘和自然扬尘。

(7) 气象部门发布建筑施工扬尘污染天气预警期间，应当停止土石方挖掘等作业。

(8) 施工单位应选用带有柴油燃烧烟气净化装置的设备，并且加强日常维修，控制非正常烟气排放，影响周边居民。

(9) 施工段要设置 1 名专职环境保护管理人员，指导和管理施工现场的工程弃土、建筑废料、建筑废料的处置、清运、堆放和场地恢复等，清除进出施工现场道路上的泥土、弃料等，以减少二次扬尘。

(10) 运输垃圾、渣土、土方、砂石和灰浆等散装、流体物料的车辆应当密闭运输，配备卫星定位装置，并按照规定的时间、路线行驶。对未实现密闭运输或者未配备卫星定位装置的车辆，县级以上人民政府相关主管部门不予运输及处置核准。出入工地的建筑垃圾和粉状物料运输车辆实行“一不准进，三不准出”（无证车辆不准进、未冲洗干净车辆不准出、不封闭车辆不准出、超装车辆不准出）管理。

2、沥青烟气防治措施

本项目拟采用引风机将所收集的沥青烟废气送入加热装置的风机吸风口与燃料一起进入烘干滚筒焚烧净化处理，处理效率>98%，经净化焚烧处理后的废气经除尘系统的风机引至 15m 排气筒高空达标排放。

沥青废气的污染物的可行性分析：本项目沥青拌合站采取焚烧法处理项目产生的沥青废气。焚烧法是目前处理有机废气常用的方法，处理效率高，分解完全，经过大量的实验及工程数据表明，焚烧法处理有机废气效率可达 98% 以上。沥青烟气的组分中有大量可燃物质，基本成分为碳氧化合物，另外还含有油粒及其他可燃性物质。焚烧法主要是利用沥青烟气中含有的大量可燃性有机物，700°C 以上与可燃气体接触可完全燃烧对沥青烟气进行处理，把烟气中的烃类、可燃炭粉和焦油雾滴燃烧，分解成 CO₂，H₂O。当温度超过 790°C 时，烃类物质可完全燃烧。当温度达到 900°C 以上时，沥青烟气中的其他物质也可完全燃烧。

根据《浅谈沥青烟的危害及几种治理方法》中提出，沥青烟气中的基本成分是碳

氢化合物，在一定的温度条件下可以燃烧，当焙烧温度达到 790°C 以上时，停留时间多于 0.5s，烃类物质即可燃烧殆尽。即使是混杂的烟雾中的少量炭粒，温度达到 900°C 以上，也能燃烧掉。因此，项目对周围大气环境没有明显的影响，使用焚烧法处理沥青烟气是可行的。此外，厂拌热再生工序应设置在远离敏感点的主导风向下风向。

8.1.2 运营期环境空气污染防治措施

本项目建成投入运营后，将采取以下环境空气污染防治措施：

(1) 加强运输车辆管理，逐步实施尾气排放检查制度，限制尾气排放超标的运输车辆通行，减少汽车尾气排放。

(2) 加强对在用车的检测与维修，使在用车经常保持良好的状态，以减少尾气污染物的排放，将机动车工况排放检测和燃油挥发排放测试等检测手段列入计划日程。

(3) 加强对路面进行机械化清扫和清洁，以减少扬尘对周围环境的影响。

(4) 加强公路两侧绿化，栽种可吸收或吸附汽车尾气中污染物的乔木、灌木等树种及草坪，以控制废气向周围环境扩散。加强道路管理及路面养护，保持道路良好运营状态。

8.2 噪声污染防治措施

8.2.1 施工期噪声污染防治措施

8.2.1.1 施工期场地噪声污染防治措施

施工期噪声污染防治措施应当严格落实《中华人民共和国噪声污染防治法》、《关于印发<“十四五”噪声污染防治行动计划>的通知》的要求。具体防治措施如下：

(1) 施工场界设置围挡，对于施工厂界外 15m 内存在噪声敏感建筑物的情况下，建议将靠近噪声敏感建筑物侧场界围挡设置不低于 3m 的隔声围挡，能一定程度上减少噪声对周边敏感点的不良影响。

(2) 应做好施工期与涉及路段敏感点的沟通协调工作，避免多个施工器械同时运行，且项目开始施工前 15 个工作日应通过公告、公示等方式告知道路沿线居民。

(3) 严格控制施工时间，在声环境敏感建筑集中区域，禁止在 22:00 至次日 06:00 进行产生噪声污染的施工作业；若由于工程需要，确实要进行夜间连续施工的，应取得相应主管部门的批准，并通过现场公告等方式提前告知相应路段敏感点的居民。

(4) 优化施工工艺和设备选型。施工设备选型时，优先选取《低噪声施工设备指导名录（第一批）》中推荐的低噪声施工设备，优先选取配备消声、隔声、吸声、减振等性能的低噪声、低振动施工机械设备，从源头上降低施工器械声环境影响。

(5) 合理布置施工场地。高噪声施工设备，应远离噪声敏感建筑物。若施工现场由于场地狭小等原因无法满足设备控制间距，应对高噪声设备采取相应的噪声污染控制措施。

(6) 在靠近敏感点等一侧施工时，宜设置移动性声屏障，并加快项目的施工建设，尽可能缩短施工期，减小对敏感点的影响。建设单位应当按照国家规定，设置噪声自动监测系统，与监督管理部门联网，保存原始监测记录，对监测数据的真实性和准确性负责。

8.2.1.2 临时工程设施场地噪声污染防治措施

(1) 优化布局施工现场，将高噪声设备放置在远离声环境保护目标的位置。

(2) 合理安排施工运输车辆进出管理，合理安排材料运输时间和运输路线，尽量避开敏感区和敏感时段，运输车辆靠近保护目标地段应减速慢行、禁止鸣笛；尽量减少交通堵塞。由于目前运输路线无法确定，建议建设单位对施工单位的运输路线提出要求，要求施工单位必须提供建材运输路线，并请环保监理或环保专业人员确认施工路线在减缓噪声影响方面的合理性。建设单位根据确定后的运输路线进行监督，并联合地方生态环境主管部门加强监督力度。

(3) 选用低噪声、振动的机械设备，并带有消声和隔音的附属设备，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，避免多台高噪声的机械设备在同一场地和同一时间使用。

(4) 合理控制作业时段，避免夜间（22:00 至次日 06:00）和午休时段（12:00 至 14:00）作业。高噪声设备操作人员应佩戴耳塞，加强防护。

(5) 必要时，在施工区域加装临时隔声屏障，确保临时工程设施场地施工厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应排放限值要求，认真贯彻《中华人民共和国噪声污染防治法》等有关国家和地方的规定。

8.2.1.3 施工管理

(1) 建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价，在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任，并可委托监理单位对施工单位噪声污染防治责任落实情况实施监督。

(2) 施工单位应当按照规定制定噪声污染防治实施方案，采取有效措施，减少振动、降低噪声。

(3) 施工单位应加强对现场人员的文明施工宣传教育，倡导文明施工的自觉性，

尽量降低人为因素造成施工噪声的加重。

(4) 施工现场进行定期检查, 实施规范化管理, 对发现的施工违章、群众投诉的热点、重点问题及时妥善处理, 同时积极做好环境保护法规政策的宣传教育, 加强施工单位文明施工管理。

本项目施工期在采取上述防治措施后, 各类机械设备的施工噪声能从影响程度、影响时间及影响强度等方面得到一定程度的削减, 由于道路施工作业难以做到全封闭施工, 因此本项目施工期噪声仍将对周围环境造成一定的影响。但噪声属无残留污染, 施工结束噪声污染也随之结束, 对周围声环境的影响也会消除。因此建设单位和施工单位应对施工期的噪声污染防治引起重视, 落实控制措施, 尽可能将施工噪声影响控制在最低水平。

8.2.2 运营期噪声污染防治措施

8.2.2.1 噪声防治目标

本项目运营期噪声污染防治措施根据《中华人民共和国噪声污染防治法》、《环境影响评价技术导则声环境》(H2.4-2021)、《地面交通噪声污染防治技术政策》(环发〔2010〕7号)等相关法律法规要求:

(1) 声环境质量达标的, 项目实施后声环境质量原则上仍须达标; 声环境质量不达标的, 须强化噪声防治措施, 确保项目实施后声环境质量不恶化。

(2) 采取主动降噪措施后仍超标且劣于现状的保护目标采取被动防护措施

8.2.2.2 技术可行性论证

《地面交通噪声污染防治技术政策》(环发〔2010〕7号)规定了合理规划布局、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的地面交通噪声污染防治技术原则与方法。根据以上技术政策, 制定本项目沿线交通噪声污染防治措施。

表 8.2.2-1 道路交通噪声降噪措施一览表

措施	技术可行性分析
合理规划布局	鉴于项目所在区域土地资源稀缺、人口密集, 完全按照达标距离提出规划控制建议, 从经济角度考虑不甚妥当。本次将结合本项目范围内土地利用规划, 考虑实施的可操作性, 提出合理可行的规划控制建议。
噪声源控制	本项目采用沥青混凝土路面, 较水泥路面可降噪 1~3dB(A)。

措施		技术可行性分析
传声途径 削减	声屏障	这是目前被普遍使用的噪声污染防治措施，包括土坡、建筑物、各类材料构成的隔声屏体等各种形式。目前已得到广泛应用，主要应用于封闭性道路，对于距离较近集中保护目标具有较好的降噪效果。考虑项目为一级公路的开放性，有实施声屏障的条件。
敏感建筑 物噪声防 护	隔声窗	根据《地面交通噪声污染防治技术政策》的要求，“如采取室外达标的技术手段不可行，应考虑对噪声敏感建筑物采取被动防护措施（如隔声门窗、通风消声窗等），对室内声环境质量进行合理保护。对噪声敏感建筑物采取被动防护措施，应使室内声环境质量达到有关标准要求，同时宜合理考虑当地气候特点对通风的要求。”目前专业的建筑综合隔声窗均具有很好的降噪效果，一般可以降噪 25~35dB（A），从经济技术角度考虑可行。
加强交通噪声管理		道路建设项目的交通噪声管理措施一般为：禁鸣/限速等措施，对道路进行经常性维护、提高路面平整度，运营期加强对交通噪声的监测等措施。从技术经济角度，本项目采取加强交通噪声管理的措施可行。

8.2.2.3 噪声防治措施

（1）沥青混凝土路面

本项目于设计阶段考虑优化路面结构，采用沥青混凝土路面，较水泥路面可降噪 1~3dB（A）。

（2）加强交通管理措施

项目在建设交通工程时，应在道路沿线设置明显的限速禁鸣标志或减速带。建议安装超速监控设施，防止车辆超速行驶。同时应联合区域交通部门，加强对区域机动车辆的管控，对不符合国家及地方环保要求的车辆严禁上路。

（3）加强路面养护

项目运营期间应及时做好路面的维护保养，对受损路面应及时修复，维持路面平整，避免路况不佳造成车辆颠簸增大噪声。

（4）合理规划道路两侧建设

①本项目建议规划行政主管部门宜在有关规划文件中明确噪声敏感建筑物与本项目之间间隔一定的距离，避免敏感建筑受到地面交通噪声的显著干扰。在车道两侧 35m 以内宜进行绿化或作为交通服务设施、仓储物流设施等非噪声敏感性建筑的建设，临路两侧不适宜规划新建学校、医院、敬老院等对环境要求较高的建筑及单位。

同时，因上述预测仅针对开阔、平坦且无障碍物遮掩等地形情况下的规划防护距离，地方规划部门实际规划过程中应实际结合地形地貌、高差等情况，或现场实际监测结果，再行拟定具体的防护距离。

②若无法避免，则必须由具体项目的建设方通过实施被动防护措施（如建筑功能

布局优化、开窗面积及朝向控制、建筑综合隔声等），对建筑加以保护，以确保其室内声级满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）的控制要求。由此带来的房屋建筑隔声措施以及环境污染防治环保投资应由建筑开发商承担。

③根据预测结果，建议本项目两侧地块开发项目的环境影响评价中充分考虑本项目交通噪声影响，做好地块开发的建筑布局合理性分析，并制定必要的建筑隔声措施。

④跟踪监测要求

在运营阶段，运营单位应对沿线保护目标加强跟踪监测，并根据监测结果及时增补和完善降噪措施。

（4）敏感点降噪措施

1) 敏感点降噪措施情况

根据噪声预测结果，受本项目影响，院前新村临路第一排、西湖村临路第一排、后山村临路第一排、后山学校临路第一排、马龙湖村临路第一排、蕉布村临路第一排、深涂新村临路第一排、土角寮村临路第一排、陂美村临路第一排敏感点的室外声环境质量，中期预测噪声有所增加且有不同程度的超标，因此需考虑对以上噪声敏感点采取被动防护措施，对室内声环境质量进行合理保护。在综合考虑了项目沿线各敏感点特征、道路特点、所需的降噪效果以及各种降噪措施适用的条件等各种因素的基础上，本着技术可行、经济合理、同时又兼顾公平的原则，本次评价主要推荐采用 3 米高声屏障的降噪措施，3 米高声屏障的投资成本约 3000 元/延米。

本评价以运营中期为控制目标，根据《关于发布〈地面交通噪声污染防治技术政策〉的通知》（环发〔2010〕7号）：地面交通设施的建设或运行造成噪声敏感建筑物室外环境噪声超标，如采取室外达标的技术手段（声源控制和传声途径噪声消减）不可行，应考虑对噪声敏感建筑物采取被动防护措施（如设置隔声屏障等），对室内声环境质量进行合理保护，使超标敏感建筑室内声环境质量满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）中规定的各类型建筑允许噪声级要求。对于运营远期超标的敏感建筑物要求进行跟踪监测，后续根据具体监测结果采取相应的降噪措施。

本项目敏感点需要采取的声屏障措施情况详见下表。

表 8.2.2-2 本项目运营期中期存在噪声超标的敏感点噪声防治措施

所在桩号	敏感点	声功能区	现状值 dB(A)		中期室外噪声预测最大值 dB(A)		室外噪声最大超标量 dB(A)		噪声防治措施及投资			责任主体
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	拟采取的措施	措施效果分析	投资估算 (万元)	
K1+000~K2+000	院前新村	4a 类	65.6	52.7	67.64	55.92	0	0.92	路段采用沥青混凝土路面, 降噪 2dB (A)。暂不采取实体降噪措施, 进行跟踪监测。	长期跟踪监测。	预留 2.0	责任主体
K2+849~K3+467	西湖村	4a 类	65.6	50.5	67.9	55.63	0	0.63	路段采用沥青混凝土路面, 降噪 2dB (A)。暂不采取实体降噪措施, 进行跟踪监测。	长期跟踪监测。	预留 2.0	
K4+798~K5+606	后山村	4a 类	66.5	52	68.38	56.26	0	1.26	路段采用沥青混凝土路面, 降噪 2dB (A)。暂不采取实体降噪措施, 进行跟踪监测。	长期跟踪监测。	预留 2.0	
K5+417~K5+482	后山学校	2 类	54.3	46.3	60.89	50.58	0.89	0.58	路段采用沥青混凝土路面, 降噪 2dB (A)。暂不采取实体降噪措施, 进行跟踪监测。	长期跟踪监测。	预留 2.0	
K13+726~K14+172	马龙湖村	4a 类	61.9	50.8	68.24	59.39	0	4.39	K13+726~K14+172 左右侧安装高 3m, 长 446m 的直立式声屏障, 同时路段采用沥青混凝土路面, 降噪 2dB (A)。要求总降噪不低于 5dB (A)。	室外声环境质量达标。	267.6	
K14+790~K15+40	蕉布村	4a 类	63	49.9	66.63	56.11	0	1.11	路段采用沥青混凝土路面, 降噪 2dB (A)。暂不采取实体降噪措施, 进行跟踪监测。	长期跟踪监测。	预留 2.0	
K16+516~K16+889	深涂新村	4a 类	65.5	50.3	67.61	55.86	0	0.86	路段采用沥青混凝土路面, 降噪 2dB (A)。暂不采取实体降噪措施, 进行跟踪监测。	长期跟踪监测。	预留 2.0	
K22+808~K23+309	土角寮村	2 类	55	43	62.49	51.19	2.49	1.19	路段采用沥青混凝土路面, 降噪 2dB (A)。暂不采取实体降噪措施, 进行跟踪监测。	长期跟踪监测。	预留 2.0	
K19+226~K19+481	陂美村	2 类	63	50.6	65.92	54.20	5.92	4.20	K19+226~K19+481 左侧安装高 3m, 长 255m 的直立式声屏障, 同时路段采用沥青混凝土路面, 降噪 2dB (A)。要求总降噪不低于 6dB (A)。	室外声环境质量达标。	76.5	
声屏障总长 1147m												
合计总投资											358.1	

2) 敏感点降噪措施达标可行性分析

声屏障作为一种通过控制交通噪声传播途径来降低交通噪声的措施,由于其简单、实用、可行、有效,成为交通环境保护中的一项重要手段。特别是在高速公路,或城市道路规划已无法更改的住宅区建筑已形成,用声屏障降低交通噪声就成为常用的技术方案。

声屏障的降噪效果为 5-6dB(A),效果较好,操作性强,可结合道路工程同步实施,受益人口多。因此,本项目对敏感点安装隔声屏障后,其室内声环境质量可以满足《民用建筑隔声设计规范》(GB50118-2010)、《建筑环境通用规范》(GB 55016-2021)的要求,敏感点的降噪措施技术上是可行的。

(6) 跟踪监测

由于噪声预测模式是在统计情况下建立的,实际应用时与交通量预测、车速分布、车型比例等均有很大关联,而且营运期的各车型实际车流量、车速与预测值不可避免地存在一定的误差,环境影响评价阶段的不确定性不可避免地对敏感点安装声屏障的降噪要求造成误差,因此建设单位应在项目投入使用后做好跟踪监测,并根据验收监测以及近期跟踪监测的结果预留后期道路噪声防治措施的必需经费,对验收监测或近期跟踪监测噪声超标的敏感点应及时进行评估并积极采取相应噪声控制措施,切实保障道路两侧各声环境功能区的环境质量。

(7) 噪声防治措施实施的责任主体

受本项目影响,预测值较背景噪声有所增加且有不同程度超标的敏感点中,隔声屏障措施的责任主体为建设单位。

8.3 水污染防治措施

8.3.1 施工期水污染防治措施

8.3.1.1 桥梁施工水污染防治措施

(1) 涉水桥墩施工尽可能选择在枯水期进行桥梁水下部分施工,并加快施工进度,减少对河流的影响。

(2) 尽可能地优化施工方案,减少涉水工程。

(3) 桥梁施工产生的钻渣必须妥善处理,充分循环利用后,剩余泥浆和钻渣应妥善收集并运至本项目弃土场。

(4) 桥梁施工过程中施工机械必须严格检查,加强施工机械设备的养护维修及废油的收集,防止油料泄漏。

(5) 加强施工管理, 文明施工, 各固体废物及时妥善处理, 严禁倾倒或抛入水体, 不得随意堆放在水体旁。

(6) 施工栈桥上的砂石料、油料、化学品及其他一些粉末状材料必须遮盖保管, 防止受雨水冲刷进入水体。

(7) 实施临时施工栈桥打桩作业及拆除桩基时, 采用围堰法, 减缓对水环境的影响。

(8) 实施施工期环境监督工作, 重点抓好跨河桥梁的施工监理; 做好施工人员的环保教育工作, 提倡文明施工、保护水体。

8.3.1.2 临时工程设施场地水污染防治措施

(1) 项目临时工程施工场地通过导水沟收集各类废水至沉淀池, 处理后回用于洒水降尘、车辆冲洗等, 对于沉淀池内的沉积物, 定期清掏清运, 确保沉淀池的正常运行。

(2) 设置沉淀池、临时排水沟、临时拦挡等工程措施, 减缓水土流失和项目施工对周边水环境的影响。

8.3.1.3 路基、路面施工水污染防治措施

(1) 在路基纵断面凹形处或在有雨地面及有地表径流处开挖路基时, 且路基附近有河渠、水田时, 应在该路基两侧设置临时泥沙沉淀池, 使地面径流在池中流速减缓, 泥沙下沉, 并在沉淀池出水口处设土工布围栏, 再次拦截泥沙, 以避免泥沙对水体的影响。

(2) 本项目在施工现场的进出口设施洗车池, 对进出本项目施工现场的机械车辆进行冲洗, 水池废水根据水质情况进行更换, 更换废水成分较为简单, 一般为 SS 和少量的石油类, 经隔油沉淀全部回用于施工场地洒水抑尘。

8.3.1.4 施工期生活污水防治措施

施工人员利用附近居民的住宿设施, 其生活污水依托附近附近居民的住宿设施的三级化粪池处理后由附近市政污水管网收集, 不会直接排入周边水体。施工驻地项目部人员的少量办公生活污水经化粪池处理后回用于周边山林灌溉。

综上, 经采取相应的有效措施, 可以把施工期对水环境的影响降至可接受的范围内。

8.3.1.5 对大南山华侨管理区龙江县级饮用水水源保护区防治措施:

(1) 施工机械设备及时维护, 避免机油跑、冒、滴、漏, 尽量远离饮用水水源保

护区停靠，下雨时不应停靠在两岸河堤上，避免含油污水流入大南山华侨管理区龙江县级饮用水水源保护区。

(2) 施工期间施工区域进行围蔽，并定期洒水抑尘。

(3) 在施工区域两侧设置导流边沟，收集地表径流，在地势较低处设置简易临时沉淀池，将产生的机械设备清洗水等施工废水、泥浆水统一收集处理后回用于施工场地洒水抑尘，严禁未经处理直接排放，且施工废水不得排入大南山华侨管理区龙江县级饮用水水源保护区，且大南山华侨管理区龙江县级饮用水水源保护区范围内不得设置沉淀池。

(4) 项目利用现有道路运输，并严格控制施工范围，不超出用地红线，无需修建施工临时便道。临时排水沟设置在项目红线范围内，并结合道路雨水管的建设，考虑永临结合。施工结束后及时对临时排水沟进行平整，并结合道路绿化进行生态修复。

(5) 严禁在饮用水水源保护区范围堆放砂石等原料和土方，严禁在饮用水水源保护区范围内倾倒施工废弃物和生活垃圾，严禁在饮用水水源保护区范围内取土、弃土；材料和土方临时堆放区域应远离饮用水水源保护区范围，严禁将固体废物倾倒至饮用水水源保护区。

(6) 生活垃圾、弃方、泥浆、建筑废料以及施工期产生的危险废物不得倾倒至附近河流，防止通过河流与大南山华侨管理区龙江县级饮用水水源保护区之间的水力联系污染大南山华侨管理区龙江县级饮用水水源保护区。

(7) 加快大南山华侨管理区龙江县级饮用水水源保护区范围内及邻近路段的施工进度，缩短施工期的影响时间。施工结束后及时落实施工点土地平整和生态修复等相关措施。

(8) 加强工程经过大南山华侨管理区龙江县级饮用水水源保护区路段的施工管理和监督，并加强施工人员环境保护意识教育，妥善落实施工期各项环保措施要求，防止工程施工期间饮用水源受到污染。

经采取相应的有效措施，可以把施工期对大南山华侨管理区龙江县级饮用水水源保护区的影响降至可接受的范围内。

8.3.2 运营期水污染防治措施

(1) 严禁各种泄漏、散装超载的车辆上路，货运车辆需采取相应的防护措施，以防止一切运输物洒落对沿线水环境产生影响。

(2) 为避免地表水通过绿化带渗入路基，破坏路基的结构和稳定性，在绿化带下

铺设防水土工膜，并设渗沟收集渗入的这部分雨水，然后通过竖向排水管汇入排水沟。

(3) 路面排水通过横坡向两侧防渗边沟收集汇集后排到附近河沟，不得直接排入饮用水源保护区。对于设置有中央分隔带的超高路段，由于中分带为波形梁护栏防护，超高段雨水沿横坡穿过中央分隔带，在超高段内侧防渗边沟收集汇集后排到附近河沟。

(4) 跨河桥梁桥面排水采用集中排水系统，落实桥面径流收集系统与沉淀池，防止初期雨水、事故废水任意漫流。

(5) 隔油沉淀池要由专人负责定期维护，检查集流面是否完好、进水口是否有堵塞现象，发现有破损的及时修复、堵塞的及时清淤疏通。使用过程中，每年雨季前应掏淤一次。掏淤时，应检查池壁，如有损坏，及时修补。

(6) 按照《公路交通安全设施设计规范》(JTGD81-2017)的要求防撞护栏，降低发生事故导致车辆或其他危险废物掉落进入水体的风险；按照《公路养护技术规范》(JTJ073-96)中有关桥梁养护的要求，切实加强跨水桥梁的安全检查，确保跨水桥梁路段的安全。

8.4 固体废物污染防治措施

8.4.1 施工期固体废物污染防治措施

(1) 生活垃圾

本项目施工人员利用附近居民的住宿设施，周边民房区域配备有垃圾集中收集站，施工人员产生的生活垃圾及时投送至生活垃圾收集站点，并由环卫部门统一清运处理。

(2) 废泥浆和钻渣

桥梁钻孔施工前设置泥浆池，钻进过程中经泥浆循环固壁，并在循环过程中将土石带入泥浆池进行砂石的沉淀，沉淀后的泥浆循环利用，并定期清理泥浆池，最终废泥浆和钻渣运至项目弃土场放置。

(3) 沉淀池沉渣

项目施工期沉淀池沉渣应定期清理，清运后运至指定的处理场所进行处理。

(4) 废弃土方

项目弃土方 27.68 万 m^3 ，放置项目 K19+120 左侧的弃土场处，弃土场占地面积 28517.45 m^2 ，可接纳项目产生土方 30 万 m^3 ，即可接纳项目产生的弃土方量。弃土接纳完成后场地将进行复绿，避免造成水土流失。

本项目弃土场周边 200m 范围内无公共设施、基础设施、工业企业和居民点，不在河道管理范围内，已避让生态保护红线、湿地公园、水源保护区、大气一类区、

地表水Ⅱ类水体等环境敏感区域，选址符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求。

（5）拆迁建筑垃圾

项目拆迁产生的建筑垃圾应根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《城市建筑垃圾管理规定》（中华人民共和国建设部令第 139 号）和《广东省建筑垃圾管理条例》（广东省第十三届人民代表大会常务委员会公告（第 126 号）），工程施工单位应当编制建筑垃圾处理方案，采取污染防治措施，并在开工前报工程所在地县级人民政府建筑垃圾主管部门备案。工程施工单位应当及时清运工程施工过程中产生的建筑垃圾等固体废物，并按照环境卫生主管部门的规定进行利用或者处置。单位不得擅自倾倒、抛撒或者堆放工程施工过程中产生的建筑垃圾。

（6）危险废物

项目产生的危险废物主要包括废机油、废润滑油、废弃零件、漆料包装物等，在维修过程中需设置相应的危废收集桶、砂子，产生的废机油及润滑油通过砂子吸收后与使用产生的漆料包装物等一并按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行收集，交由有资质的单位进行处置。

施工过程中产生的多余建筑垃圾，应根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《城市建筑垃圾管理规定》（中华人民共和国建设部令第 139 号）和《广东省建筑垃圾管理条例》（广东省第十三届人民代表大会常务委员会公告〔第 126 号〕），工程施工单位应当编制建筑垃圾处理方案，采取污染防治措施，并在开工前报工程所在地县级人民政府建筑垃圾主管部门备案。工程施工单位应当及时清运工程施工过程中产生的建筑垃圾等固体废物，并按照环境卫生主管部门的规定进行利用或者处置。工程施工单位不得擅自倾倒、抛撒或者堆放工程施工过程中产生的建筑垃圾。

8.4.2 运营期固体废物防治措施

项目运营期固体废物主要来源是运输车辆散落的运载物、发生交通事故的车辆装载的货物、乘客丢弃的物品及行人丢弃的垃圾等，由环卫部门定期清理收运。

桥梁设置的沉淀池（兼事故应急池），兼顾隔油功能，在长期使用后会产生废油渣，属于《国家危险废物名录（2025 年版）》的 HW08（900-210-08），应定期清理后交由有相应处理资质的单位处理处置。

经过上述的固体废物防治措施，不会对环境造成不良影响。

8.5 社会环境影响保护措施

8.5.1 施工期社会环境保护措施

(1) 交通组织和安全

①施工方式：本项目建议采用施工围挡，避免施工扬尘、施工噪声等对周围环境的影响，也可保证当地居民的安全。

②施工运输车辆的管理：应避免地方道路交通高峰时间，加强交通管理和组织，采取必要的限制与分流措施，减少因为施工车辆增多而带来的交通堵塞；对施工车辆车速进行严格管理，避免事故发生。合理规划和控制施工运输车辆的行车路线，尽量减少从人群集中地区经过，不得占道行驶。

③施工方案：雨季施工首先做好路基排水工作，严格填料选择，做到及时夯实路基，必要时增设便道。旱季抓紧路基施工，路基逐段成型，及时修整槽，同时抓好垫层的材料准备工作，路槽形成即开始铺筑垫层以保证开放交通道路的通畅和安全。

A、采取严格的组织管理措施，建设单位、监理部门与施工单位紧密配合，制定维持交通秩序的管理办法和措施，采取合同约束方式，由专人负责。雨天要有拖车值班，随时准备清除障碍，同时设置施工标志，保证不影响周边道路的通行能力。

B、设置必要的警告、安全措施，并应提前利用广播、电视、报刊发布安全告示，以防止发生意外伤害事件。

(2) 减少社会干扰影响的措施

①在项目沿线的敏感点居民区进行宣传，设立告示牌，使项目居民进一步了解项目建设的重要意义，增加对项目建设带来的暂时干扰的理解和体谅。

②施工现场的入口设置告示牌，标明工程承包商、施工监理单位以及当地生态环境局的联系人和投诉电话等内容，以便群众受到施工带来的噪声、大气污染、交通以及其它不利影响时与有关部门进行联系解决，同时也接受社会各界和居民监督；施工单位应配备 1-2 名专职环保人员负责环境管理。

③施工前应充分做好各种准备工作，对工程涉及的内容如：道路、供电、通信等进行详细的调查了解，提前协同有关部门确定拆迁、改移方案，做好各项应急准备工作。

④施工期间用电量和用水量均较大，工程承包商应做好接引临时管线的准备工作，装备好临时供电、通讯、供水以及其它装置。对局部容量不足地段，应事先进行水电管线的改造，防止发生临时停水、停电，影响项目附近居民的正常供电供水。

8.5.2运营期社会环境保护措施

(1) 道路管理机构应做好交通运输安全预防和宣传工作，确保道路畅通和人民生命财产安全。

(2) 做好环境工程的建设和维护工作，使公路与周围环境相协调，消除公路主体工程阻隔及营运对沿线人民的心理上产生的压力。

(3) 加强公路主体工程的管理工作，确保通道工程畅通，以供居民的出行方便、工作方便。

8.6 生态影响保护措施

8.6.1生态影响预防措施

(1) 考虑项目涉及多个生态保护目标，项目设计阶段将“预防或者减缓不良影响措施”作为线路优化比选的重点，尽可能通过优化工程布局、调整施工组织设计方案等减少或减缓工程建设对生态保护目标的影响。项目选址避开了基本农田、自然保护区、生态保护区。

(2) 本项目挖方产生的土石方尽可能的回填到本项目其他的填方路段，尽可能减少工程占用，尽可能降低项目对周边生态环境的影响。

(3) 对落水桥墩本项目采用钢围堰施工工艺，降低悬浮泥沙的外溢量，降低对水生生物造成的影响。

8.6.2施工期生态影响保护措施

8.6.2.1 陆生植物生态影响保护措施

(1) 施工过程中，加强施工人员的管理，禁止施工人员对植被乱砍滥伐，严格限制人员的活动范围，严格划定施工活动范围。施工活动要保证在征地范围内进行，尽量减少因占用造成的破坏。施工便道充分利用现有路网，临时便道规划于项目用地红线范围内。减少对耕地的占用，加强对林草地的保护。

(2) 项目尽可能的利用周边现有道路，尽可能的减少临时施工便道的建设，并避开保护区、生态红线等生态敏感区设置。

(3) 统筹施工的时序，在农忙时节避免在耕地集中分布区施工，影响耕作和收成，施工时应注意控制对农作物和耕作的影响。

(4) 设置警示牌。施工期间，在各主要施工区临近水域位置，在距离大南山华侨管理区龙江饮用水水源保护区、陂美水库较近的位置设置生态保护警示牌。警示牌上标明工程施工区范围，禁止越界施工占地或砍伐林木，尽量减少占地造成的植被损失。

(5) 施工过程中落实各项环保措施, 确保各污染因子达标排放, 固体废物合法合规及时处置, 运输车辆石灰等物料车辆加盖篷布, 密闭运输, 尽可能减少运输过程中的洒落等引起的环境因子的变化对植物生长造成的影响。

(6) 施工过程中加强施工期的环境监理, 临时施工工地和施工场地周边设置导流沟、截水沟、急流槽、沉沙池等、落实水土保持方案, 防止项目建设造成的水土流失, 影响土壤肥力而影响周边植物的生长。

(7) 防止外来入侵种扩散。加大宣传力度, 对外来入侵植物的危害以及传播途径向施工人员进行宣传。加强对施工车辆和建筑材料的监测和管理, 防止外来物种携带入工程区内。对现有的陆生入侵植物, 如鬼针草、马缨丹, 利用工程施工的机会, 连根拔起就地铲除, 以防种子或枝叶扩散, 并及时采用本地常见易活物种进行植被恢复, 防止外来物种入侵占据生态位。

(8) 环保宣传。施工前及工程建设期, 要积极开展环保宣传与教育, 提高施工人员的环境保护意识。

8.6.2.2 陆生植物生态影响保护措施

(1) 加强施工期管理, 将施工活动严格控制在征地范围内, 对路界以外的植被应不破坏或尽量减少破坏, 尤其是在距离保护区、基本农较近或者占用并靠近公益林路段, 建设单位应严格核准和管控工程边界, 并在施工和运营过程中加强管理, 防止线路摆动进入保护地范围或在保护地内违法建设施工。

(2) 建议工程施工前对施工区域周边野生动物进行驱赶, 降低因施工对周边动物造成的伤害。

(3) 合理安排打桩、开挖等高噪声作业时间, 防止噪声对野生动物的惊扰: 做好施工方式和时间计划, 尽量避开野生鸟类和哺乳类晨昏外出觅食和正午鸟类休息时间采用大型机械施工产生的噪声影响。尽量避免夜间施工, 若无法避免, 夜间施工时须避免使用强光照射装置, 并控制夜间施工活动的噪声源, 以降低对野生动物的干扰。优化施工方案, 抓紧施工进度, 尽量缩短施工作业时间, 尽量减少爆破作业, 减少对野生动物的惊扰。

(4) 加强宣传教育, 提高施工人员的保护意识, 严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》, 严禁在施工区及其周围捕猎野生动物, 特别是重点保护野生动物, 严禁施工人员和当地居民捕杀两栖和爬行动物, 严禁施工人员抓幼鸟、上树破坏鸟巢。

(5) 项目施工过程中严格落实废气、废水、噪声环境保护措施，避免废水、废气的直接排放，禁止各固体废物随意弃置，进入外环境、造成周围水环境、大气环境污染。同时，落实水土保持方案，尽可能降低水土流失，确保周边环境不因项目建设而恶化，最大限度保护野生动物生境。

(6) 采用“边施工边复绿，施工一段复绿一段”的方式尽快做好生态恢复工作，恢复地表植被，减少生境破坏对动物的不利影响。

8.6.2.3 水生生物影响保护措施

(1) 优化施工时间：为减少涉水桥桩实施对水生生物的影响，建议在工程施工期，尽量做好施工规划前期工作，涉水工程尽可能选择在枯水期施工。同时科学合理规划，加快施工进度，缩短水上施工时间。

(2) 优化施工工艺：陆上预制构件，减少河面上施工时间，对施工设备设置入场条件。涉水施工建设做好围堰措施，钻渣直接抽出至拉运车上，直接用于回填或者拉运至弃土场堆放。护筒内的施工污水抽至便桥上的泥浆池，经沉淀处理后回用，禁止排入河道，减少对区域内水生生物的影响程度，减少施工期对水生生物造成的损失。选择低噪音机械或加装消音装置降低施工噪音，选择最佳施工方案，以减少施工作业对水质和鱼类的影响。

(3) 优化施工布置：施工材料远离水体，应在材料堆放四周挖明沟、设挡墙等做好防风遮雨的准备，防止泥沙因雨水冲刷进入河道，影响水域水质，减缓对水生生物生境的影响。

(4) 落实水土保持方案，加强临近水土施工区域裸地面积的复绿，尽可能降低地表径流对周边水生生态造成的影响。

(5) 加强施工管理：施工期间，以公告、宣传单、板报和会议等形式，加强对施工人员的环境保护宣传教育和保护野生动物常识的宣传，提高施工人员的水环境保护意识，使其在施工中能自觉保护水生生态环境，并遵守相关的生态保护规定。严禁在施工河段进行捕鱼或从事其他有碍水生生态环境保护的活动。严格控制施工行为和工程施工占地范围，尽量减少对施工附近水生生境的干扰。

8.6.2.4 生态恢复措施

项目以“三同时”为指导，使项目建设与环境恢复同步；坚持“安全、经济、实用，美观”的指导原则，设计以恢复公路生态、防治水土流失为出发点，追求人、车、路与自然环境和社会环境的和谐统一。

1、剥离表土及利用措施

项目涉及占用耕地、林地和园地，除对动植物实施保护外，也应重点对项目产生的表土进行保护和利用。

项目施工前对其中的林地、草地、农用地、园地的表层可耕植土进行剥离厚度一般为 10-30cm。对于剥离下来的表土资源单独堆存，加强表土堆存防护及管理，确保有效回用，待施工结束后覆于工程单元表面，用作还耕还林时的耕植土，保证一定的植被覆盖度和土壤肥力。

2、绿化措施

工程用地范围的绿化，可起到保护路基、防止土壤侵蚀、美化路容景观的作用，同时补偿因公路征地的生物量损失，起到调节沿线区域的生态环境作用。本报告仅对项目公路用地范围内路域绿化提出一些绿化设计原则和建议。

在“适地适树、适地适草”的原则下，树种、草种的选择时应对各地区的地形、土壤和气候条件等作详细调查，优先选用当地物种，尽量避免引进外来物种，以免对当地生态平衡造成影响。

根据《省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建工程水土保持方案报告书》，项目针对路基边坡设计了绿化护坡，采用撒播草籽的方式，共计植被坡面面积 33739.70m²。针对部分路段设计了一般景观绿化措施，共计景观绿化面积 81617m²。针对临时工程区域使用完毕后对该区域撒播草籽措施，共计撒播草籽面积 91300m²。针对弃土场填土完成后期进行绿化，共计绿化面积 28517.45m²。

1、临时占地生态恢复措施

(1) 弃土场

项目弃土场在使用前，应把表层熟土进行剥离，并在弃土场内选择合适的位置进行临时存放。同时对弃土场外围设置截水沟，拦截汇水。在雨季对弃土场进行临时苫盖。弃土场在停止使用后，及时将暂存的熟土进行覆盖，按其原有土地利用功能恢复。

在施工中，为了尽快恢复被扰动地表的植被，弃土场施工前，必须先剥离表层熟土，剥离厚度要结合现场地形及土层厚度。剥离的表土先堆置在渣场周围，并采取临时覆盖措施，待堆渣完成后再将表土覆盖到渣场表面。对弃土场必须先挡后弃，挡渣墙按永久工程设计，同时采用浆砌片石、植树种草绿化等综合防护措施，完善挡渣墙和截排水沟设施，控制施工期的水土流失。

弃土场施工完成后，尽早进行整治。对有灌溉水源条件、有一定土壤肥力的弃土

场地进行复耕，以减少耕地占用对农业生产的影响。对原地貌为非耕地的弃土场且复耕有困难的，采用植树种草等绿化恢复措施。根据弃土场水土流失的特点，并结合当地环境状况，水土流失防治措施应遵循以下原则：

①因地制宜的原则。水土保持措施要根据弃土场规模、占地类型和环境制定不同的防治措施。

②工程措施与植物措施相结合的原则。工程措施具有直接快速防治水土流失的特点；植物措施长期有效且自然美观，但需要一定的生长期，防治水土流失较慢，将二者结合可达到快速恢复的目标。

③满足防洪标准原则。工程防洪、排水、排洪采用 20 年一遇的防洪标准。

④水土保持优先，经济可行的原则。以防治水土流失为先，在确保有效防治水土流失的前提下考虑经济可行方案。

⑤复垦与绿化相结合的原则。根据该线路环境状况，植物生长较好，农田较少，可平整后复耕，并在其它均种草栽灌木，并在有利于乔木生长的地方加栽乔木，苗木树种选择当地优势物种。

⑥弃渣场防护设计标准与主体工程一致，挡墙、排水措施按永久工程设计。

（2）临时工程设施场地

①预制场、料场

严格控制占地面积，合理有效地布置场地内的设施，充分利用有限的空间加大场地的利用率；做好场地的恢复工作，在施工前将表层耕植土（约 0.3~0.5m）进行有效剥离、存放，确保土地复垦所需，施工结束后，进行土地整治，回覆表土，占用耕地的复耕；尽量减少场地的硬化面积，减轻环境恢复的工作量；按要求处理好生产废水；对护坡采用绿网覆盖并种植绿植，场区内尽量减少硬化区域，非硬化区域全部绿化，在运输砂、土、灰等容易产生扬尘的建筑材料时，运输车辆应采取洒水或加盖篷布等措施。

②拌合站

易产生粉尘的材料如水泥、石灰、矿渣等细颗粒散体材料在运输、储存过程中帆布遮盖或封闭，以避免在运输过程中泄漏扬尘；易产生粉尘的材料在生产过程中应严格控制每次用量，杜绝野蛮装卸和无计量生产；搅拌机械在上料过程中，先上砂、石料，后上水泥等粉料，以减少扬尘，操作人员戴口罩做好个人防护；生产现场制定洒水降尘制度，配备专用洒水器具及专人负责，采取洒水降尘；生产现场无废弃土石、

砂浆和混凝土，运输道路和操作面落地料及时清理。做好场地的恢复工作，在施工前将表层耕植土（约 0.3~0.5m）进行有效剥离、存放，确保土地复垦所需，施工结束后，进行土地整治，回覆表土，占用耕地的复耕。

③施工便道

项目利用旧路与新建加宽公路的施工转换，不设置专门的施工便道。加强施工便道挡护措施，防止土、石碴入河流和农田，施工完成后，利用原有道路部分及部分新建道路，可结合当地村庄道路规划，保留作为村道，纳入地方交通体系中。

8.6.3运营期生态环境保护措施

(1) 拟建道路工程设计上应切实做到道路排水沟与农业灌溉分家，避免有害物质随排水直接进入路侧农田或鱼塘。

(2) 按道路绿化设计的要求，及时完成拟建道路边坡、排水沟等范围内的植树种草工作，采用当地常见物种，采用“乔-灌-草”立体形式恢复植被及物种生物量。

(3) 做好工程完工后生态的恢复工作，采取植物措施、工程措施以尽量减少植被破坏及对水土流失的不利影响。

(4) 加强植树绿化，应注意选择对氮氧化物有较强吸收能力的树种，如夹竹桃、大叶黄杨、紫槐等，以降低污染物浓度。

(5) 按设计要求进一步完善水土保持的各项工程措施、植物措施和土地复垦措施。科学合理地进行草、花类与灌木、乔木相结合的立体绿化格局。特别是对土质边坡，在施工后期及时进行绿化，以保护路基边坡稳定，减少水土流失。

(6) 定期对桥梁进行维护和检查，确保桥梁工程的安全性和稳定性，提高桥梁的耐久性，尽量减少桥梁维修过程对生态环境造成扰动和破坏。加强对桥面径流收集系统的定期检查和维修，确保初期雨水及事故废水经有效收集和处置，避免对龙江及其支流、石榴潭总干渠、尖官陂总干渠等水体的水生生态造成影响。

8.7 经济技术可行性分析

1、施工期环保措施技术可行性分析

施工废水要进行隔油、沉渣处理，处理后可作为道路施工过程中的洒水抑尘，不对外排放，不会对周边水体造成不良影响。

对施工期扬尘，通过洒水抑尘、遮盖散料等措施可以从源头上抑制其产生，减少扬尘对周边大气环境的影响。

对施工期噪声，建设单位通过合理安排施工时间，尽量避免在午间和夜间施工，

确需夜间施工时，施工单位应在开工前向环境保护部门申请夜间施工备案，待取得建筑施工噪声排放许可证后方可施工。施工单位必须在施工场界四周显著位置和居民集中区域张贴公告，告知公众具体的施工时间及其它施工事项，自觉接受市民和管理部门的监督。选用低噪声设备，尽量降低短暂的施工期给周围居民造成影响；对距离较近的居民点，可采取施工围挡的方式，减少噪声对其日常生活的影响。

施工期生态保护上，采取保留表土、完善水土保持工作、缩短施工时间和施工占地等措施，尽可能减少对生态环境的破坏。

以上措施均为道路项目常用环保措施，可减缓本项目的施工期建设对周边环境的影响。

2、运营期环保措施技术可行性分析

运营期在路面两侧非机动车道内设置管道排水系统，收集路面径流排入建好的排水系统，最终排入沿线河流。通过这些措施，可有效的保护周边河流水质，能保障其水质不受本项目的建设而引起污染。

运营期需增加道路两侧绿化，能有效净化吸收车辆尾气中的污染物，又可以美化环境和改善道路沿线景观效果。另外，通过加强过往车辆管理，均可有效的保护本区域的空气环境。

运营期通过采用做好路面维护、严禁道路超速等管理措施以及对受本项目交通噪声影响较大的敏感点安装声屏障等措施，可有效减缓本项目的噪声影响，保障本道路两侧敏感点的声环境质量不因本项目的建设而明显恶化。

因此，从现有技术水平来看，上述措施均为可行的。

本项目总投资为 88748 万元，其中环境保护投资 1172.97 万元，约占工程总投资的 1.32%，为建设单位可接受范围内，所以在经济上是可行的。

综上，本评价所提环境保护措施，在经济技术上，均为可行的。

第九章 环境管理与环境监测计划

道路工程在施工期和营运期均会对环境产生影响。就本工程的特点而言，施工期的环境影响范围相对较小，影响程度中等，其影响有一定的时间性，随着施工工程的结束，这种影响也就随之消失。而运营期产生的环境影响，却是长期的。因此，必须加强环境保护管理工作，采取有效的监控措施，使产生的环境影响降到最低程度。

9.1 环境管理

本项目的环境管理工作由建设单位惠来县公路事务中心负责，具体协调道路施工和运营过程中出现的环境管理问题，并监督设计单位和施工单位落实项目环保措施的设计、施工和实施，同时委托有资质的环境监测单位做好施工期和营运期的环境监测工作。项目建成后，须按规定向揭阳市生态环境局申请竣工项目环境保护验收。本项目环境保护工作的组织机构从功能上分为管理机构和监督机构，分别如下。

(1) 管理机构

环境保护管理机构的职责见下表。

表 9.1-1 环境管理机构主要职责

机构名称	机构职责
惠来县公路事务中心	全面负责本项目环境管理工作

(2) 监督机构

环境保护监督机构的主要职责见下表。

表 9.1-2 环境管理监督机构主要职责

机构名称	机构职责
揭阳市生态环境局	负责对建设项目环保工作实施监督管理；组织和协调有关机构为项目环保工作服务；审查环境影响报告书；监督项目环境行动计划的实施；负责项目环境保护设施的竣工验收；确认项目应执行的环境法规和标准；负责行政管辖区内项目环保设施的施工、竣工、运行情况的检查、监督管理。

各执行机构的主要职责见下表。

表 9.1-3 执行机构主要职责

机构名称	机构职责
设计单位	负责项目的主体工程设计及环保设计，设计部门应按照交通运输部相关设计规范完成设计工作。
环评单位	负责项目的环境影响评价工作。本项目评价单位为广东源生态环保工程有限公司。
承包商	负责项目主体工程施工及环保工程施工，按照合同完成施工计划。本项目环境管理及监督计划与承包商相关内容应写入合同，以保证环境措施的实施。
环境监测单位	本项目施工期及营运期的环境质量监测可委托有资质的单位进行。

监理单位	工程施工实行工程监理。由监理工程师按工程质量和环保要求对项目进行全面质量管理。监理工程师应具有一定的环境保护知识或受过相关环境知识培训，或在监理工程师中增加一名专职环境监理工程师。
------	--

本项目环境管理和监督计划见表 9.1-4。

表 9.1-4 项目环境管理和监督机构表

问题	减缓措施	机构	
		实施	监督
设计阶段	线路布设应与城镇规划相结合，尽量避让人口密集区、学校、居民等环境敏感区；尽量避免或减少对重要设施如输电电网、地下通讯及运输管线、企事业等的干扰和影响；尽可能减少占农业用地，不可避免时也应从其边缘地带通过，避免横穿分隔，以便土地资源的开发利用；尽量保护现有水网和水利设施不受破坏，应保证现有排灌系统正常发挥作用；降低对自然环境的干扰和破坏程度。	设计单位、地方政府	地方政府部门
施工期	生态建设措施	惠来县公路事务中心	揭阳市生态环境局惠来分局、揭阳市惠来县城市管理和综合执法局
	噪声防治措施		
	大气环保措施		
	水环境保护措施		

	<p>禁在饮用水水源保护区范围内倾倒施工废弃物和生活垃圾，严禁在饮用水水源保护区范围内取土、弃土；禁止在水源保护区范围内设置弃渣场、预制场、施工营地、建材堆场、物料拌和站等；材料和土方临时堆放区域应远离大南山华侨管理区龙江饮用水水源保护区、陂美水库范围，严禁将固体废物倾倒入附近水体中。</p> <p>(4) 加快饮用水源保护区范围内及邻近路段的施工进度，缩短施工期的影响时间。施工结束后及时落实施工点土地平整和生态修复等相关措施。</p> <p>(5) 施工机械的机修油污应集中处理；揩擦有油污的固体废物等不得随地乱扔。严禁将废油、施工垃圾等弃于附近水体中。</p> <p>(6) 施工材料（油料、化学品等）的堆放地点应设在远离附近水体的位置，应有临时遮挡或其他防止雨水冲刷的措施。</p> <p>(7) 穿越河沟进行围堰施工时，应制定合理的施工方案，采用先进的施工工艺，清挖出的淤泥应及时运走；尽可能缩短工期，最大限度减少施工期对水环境的扰动和影响。</p>			
运营期	生态建设措施	<p>(1) 按道路绿化的要求，完成拟建道路两侧的植树种草工作，达到恢复植被、保护路基、减少水土流失等目的；</p> <p>(2) 工程完成后，首先应该对工程裸地进行植被修复，铺土种草，或喷草种的方式进行绿化；对填土的坡地可种草、种藤或其他速生树种；</p> <p>(3) 道路穿越河流时的围堰施工难免对水生动植物造成扰动和影响。尽可能减小河道开挖面，合理设置导流沟，采取文明施工等措施降低对水生生态的影响；保护耕地，减少公路临时占地，做好临时用地的恢复工作。</p>	惠来县公路事务中心	揭阳市生态环境局惠来分局、揭阳市惠来县城市管理和综合执法局
	噪声防治措施	<p>(1) 为防治交通噪声对新建敏感点造成影响，应做好城镇发展规划工作，车道两侧 35m 以内不宜新建任何医院、学校、居民住宅等敏感建筑。</p> <p>(2) 通过加强交通管理，严格限制行车速度，尤其要严禁夜间的超速行驶，建议安装超速监控设施，防止车辆超速行驶。</p> <p>(3) 及时做好路面的维护保养，对受损路面应及时修复，维持路面平整。</p> <p>(4) 沿线一定范围建设绿化带，加强路两侧的绿化，降低交通噪声。</p> <p>(5) 对可能受本项目影响较大的敏感点（包括院前新村、村头村等）临路一侧的窗户或阳台预留安装声屏障的费用并实施跟踪监测，若临路住宅、学校出现声环境质量超标时，应结合安装声屏障，使其室内声环境质量满足《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）、《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）要求。</p>		
	大气环境保护措施	<p>(1) 严格控制汽车尾气污染物的排放量，执行汽车排放车检制度，禁止尾气超标车辆上路行驶。</p> <p>(2) 汽车装运散货应加盖篷布，严禁物料洒落。各路段应设置清洁车，在车流量较少时进行清扫。</p> <p>(3) 拟建道路沿线绿化，以阻隔车道扬尘向两侧扩散。根据各路段途经的情况，在途经村镇、敏感区要重点绿化。特别是敏感区附近多种植乔、灌木，既可以净化吸收车辆尾气中的污染物，衰减大气中总悬浮微粒，又可美化环境和改善道路沿线景观效果。</p>	惠来县公路事务中心、交通局	揭阳市生态环境局惠来分局、揭阳市惠来县交警大队
水环境保	<p>(1) 严禁各种泄漏、散装超载的车辆上路，以防止道路散装货物造成附近河流水体污染；</p>			

护措施	<p>(2) 在路面两侧非机动车道内设置排水系统，避免路基、路面水直接排入沿线的水体；在桥面设置径流收集系统，防止跨河桥面径流直接排入沿线的水体。</p> <p>(3) 跨越大南山华侨管理区龙江县级饮用水水源二级陆域保护区的桥梁、路基段设计完善的径流收集系统，确保将事故径流汇入设置事故池中，并委托有相应资质的单位处理处置；对跨越大南山华侨管理区龙江县级饮用水水源二级陆域保护区的桥梁、路基段进行两侧设置加高加强的高等级防撞护栏设计，并设有 24 小时监控系统；</p> <p>(4) 运输危险品须持有公安部门颁发的三张证书，即运输许可证、驾驶员执照及保安员证书；高度危险品车辆上路必须事先通知道路管理处，接受上路安全检查，同时车辆上必须有醒目的装有危险品字样的标记。</p> <p>(5) 维护道路沿线路基路面排水设施，确保雨天径流排水畅通。</p>		
-----	--	--	--

9.2 环境监测计划

(1) 环境监测机构

本项目环境监测可委托有资质的环境监测单位承担。

(2) 环境监测计划

根据项目特点，本项目施工期、营运期的环境监测计划见表 9.2-1。

表 9.2-1 环境监测计划

环境要素	监测点位		监测项目	监测频率
环境空气	施工期	随施工进度，监测邻近敏感点	TSP、PM ₁₀	按施工进度进行监测，1 次/季度，每次监测 3 天
	运营期	选取周边具代表性敏感点（院前新村、村头村、西湖村、后山村、马龙湖村、深涂新村、葵潭镇）	NO ₂	通车后前 2 年：1 次/年，每次监测 3 天。中、远期频次可适当减少。
声环境	施工期	随施工进度，监测邻近敏感点	等效连续 A 声级 Leq	按施工进度进行监测，1 次/季度，每次监测 2 天，昼夜各 1 次。桥梁桩基施工、路基填筑施工时分别进行。
	运营期	选取周边具代表性敏感点（院前新村、村头村、西湖村、后山村、马龙湖村、深涂新村、葵潭镇）	等效连续 A 声级 Leq	通车后前 2 年：1 次/年，每次监测 2 天，昼夜各 1 次。中、远期频次可适当减少。
水环境	施工期	大南山华侨管理区龙江县级饮用水水源保护区、陂美水库地表水设监测断面	pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、石油类	按施工进度进行监测，1 次/季度，每次监测 3 天。
	运营期		pH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮	通车后前 2 年：枯水期 1 次/年，每次监测 3 天。中、远期频次可适当减少。

环境要素	监测点位		监测项目	监测频率
生态环境	施工期	施工便道、临时工程设施场地、弃土场等	项目临近区域动植物情况、临时防护措施落实及效果等	监督（具体视施工情况而变化）
	运营期	项目临近区域	项目临近区域植被类型、动植物资源调查	施工结束后开展 1 次

(3) 环境监测报告制度

监测报告制度可为环境管理工作提供依据，使得该项目的环境管理工作顺利进行，从而使得工程对环境的影响尽量降低。

9.3 施工期环境监理计划

9.3.1 环境监理内容

按照建设项目环保法律法规及项目招标文件的要求，环境监理具体工作内容有：

(1) 设计阶段

- a. 审核公路施工组织设计中环保措施落实情况；
- b. 审核环保设计中采用的防治技术、措施、污染物最终处置方法和去向等内容；
- c. 审核施工承包合同中环境保护专项条款；
- d. 审核公路施工方案、生产规模、工艺路线、污染特征、排放特点及各污染控制节点等与项目环评报告及批复文件的符合性；
- e. 审核公路施工期环境管理体系建立、环境管理计划；
- f. 参与施工招标和施工合同编制，将有关环境保护条款列入标书文件，在公路施工合同中明确建设单位、施工单位环境保护责任与义务。

(2) 施工期

- a. 环境监理单位应对在施工过程中污染环境、破坏生态的行为进行监督；
- b. 对公路工程建设内容与原环评审批文件及设计文件的一致性进行环境监理，逐项核对工程建设内容变更情况，并作出环保合规性判断，必要时应发文函告建设单位、施工单位予以纠正；
- c. 涉及重大变更或存在重大环境隐患的，环境监理单位应上报环境保护行政主管部门；
- d. 针对环境影响评价文件及审批文件各项要求的落实情况逐项监理；

e.参加技术交底，对建设单位、施工单位开展环境保护及环境监理要点进行宣教，提醒和监督建设单位、施工单位落实各自环境保护责任；

f.对建设单位、施工单位环保达标和环境工程的人员、仪器设备准备情况进行检查；审核施工单位开工环保文件；

g.参加包括建设单位、施工单位和工程监理单位在内的第一次工地会议，并形成会议纪要。

（3）试运行（运营）阶段

主要监督检查污染源情况、污染源治理情况、达标排放情况、试生产阶段环境风险防范与应急措施落实情况等是否符合环境影响评价及批复中的要求，如果出现与上述文件不符的情况应及时报告建设单位和环保行政主管部门，并提出解决方案。

9.3.2 环境监理信息管理

（1）建立健全完善的环境监理保障组织体系

建议本工作纳入工程监理工作范围，要求工程监理有专职环保人员，按照工程质量和环保质量双重要求对项目进行全面质量管理。本项目环境保护工作和环境监理工作接受揭阳市生态环境局惠来分局的监督。

（2）制订相关的环境保护管理办法及实施细则

根据本项目特点，制订《环境保护工作实施细则》等有关环境保护制度。

（3）建立完善的环境监理工作制度

主要有：①工作记录制度，即“建立日记”。描述巡视检查情况、环境问题，分析问题发生的原因及责任单位，初步处理意见等；②报告制度。沟通上下内外的主要渠道和传递信息，包括环境监理工程师的“月报”、“季度报告”、“半年进度评估报告”。③文件通知制度。环境监理工程师与环境承包商之间只是工作上的关系，双方应办事宜通过文件涵递和确认进行，紧急情况可口头通知，但事后仍需以书面文件确认。④环境例会制度。每月召开一次环境保护会议，回顾环境保护工作情况，提出存在问题以及整改要求，形成实施方案。

9.3.4 环境监理管理机构设置

及时将各类环境监理工作信息在管理机构、监督机构之间互相传递，制订监理信息。机构如图 9.3-1 所示。

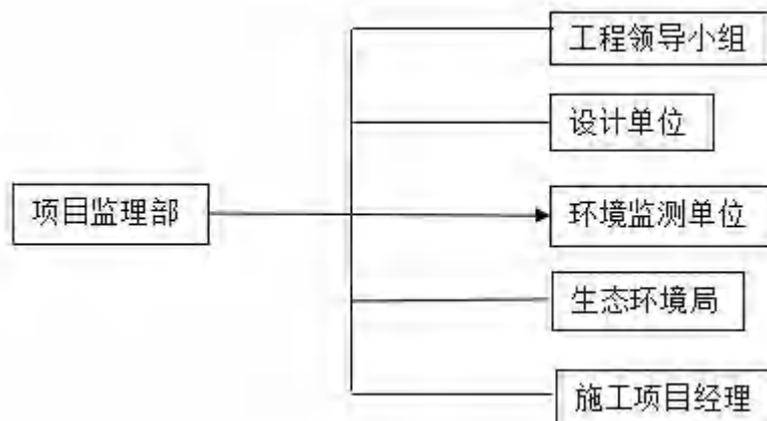


图 9.3-1 施工期环境监理机构设置

9.4 竣工环保验收“三同时”一览表

根据《国务院关于修改<建设项目竣工环境保护管理条例>的决定》（国务院令第 682 号），以及《环保部关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》（国环规环评〔2017〕4 号文）要求，建设单位应严格落实建设项目的环保措施，强化项目环境管理，严格落实“三同时”制度、企业自主环保竣工验收制度。项目污染防治措施和环保“三同时”验收汇总表见下表。

表 9.4-1 环境保护设施“三同时”验收汇总表

序号	分项	验收内容
1	噪声	①合理安排施工时间，禁止在夜间（22：00~次日 6：00）进行产生噪声污染的施工作业，若切实需要，则需上报当地生态环境主管部门通过批准后方可进行。 ②施工设备选型时，优先选取配备消声、隔声、吸声、减振等性能的低噪声、低振动的施工机械。 ③合理布置施工场地，高噪声施工设备应远离噪声敏感建筑物。 ④采取必要的噪声污染控制措施，施工厂区围挡；若施工现场由于场地狭小等原因无法满足设备控制间距，应对高噪声设备采取相应的噪声污染控制措施。 ④合理安排运输车辆进出管理、运输时间和路线。 ⑤施工期进行噪声监测，施工噪声超标时，对附近居民点产生影响应及时采取有效的临时噪声污染防治措施。 ⑥保证施工期施工场地场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的排放限值，临时工程设施厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的排放限值。
	运营期	①为防治交通噪声对新建敏感点造成影响，应做好城镇发展规划工作，车道两侧 35m 以内不宜新建任何医院、学校、居民住宅等敏感建筑。 ②通过加强交通管理，严格限制行车速度，尤其要严禁夜间的超速行驶，建议安装超速监控设施，防止车辆超速行驶。 ③及时做好路面的维护保养，对受损路面应及时修复，维持路面平整。 ④沿线一定范围建设绿化带，加强路两侧的绿化，降低交通噪声。 ⑤对可能受本项目影响较大的敏感点（如院前新村、村头村、西湖村、后山村、马龙湖村、深涂新村、葵潭镇等）安装声屏障措施，并实施跟踪监测，若临路住宅出现声环境质量超标时，应结合居民意愿安装隔声窗，使

序号	分项	验收内容
		其室内声环境质量满足《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）要求。
2	废水	施工期 ①施工沿线应设置临时废水沉淀池和隔油池，施工废水经沉淀池和隔油池处理后，上清液循环使用，多余水量用作降尘洒水。池内沉渣清运后运至指定的处理场所进行处理。 ②涉水桥墩及临时栈桥尽量采取围堰施工，桥梁桥墩基础施工的时间应选择枯水期；桥梁施工产生的少量油污收集处理，并设置泥浆沉淀池对桥梁施工钻孔过程中产生的废泥浆进行沉淀处理。 ③施工营地租赁周边民房，生活污水依托其原有生活污水处理设施。
		运营期 桥梁建设径流收集系统，径流收集管道沿桥面坡度铺设，将桥面各泄水管排水截流收集引至沉淀池（兼事故应急池），兼顾隔油功能，处理后的径流水定期通过槽罐车拉运至所属镇区污水处理厂进行深度处理。
3	废气	施工期 ①对施工现场进行围蔽； ②严禁在施工现场熔融沥青或焚烧油毡以及其他会产生有毒、有害烟尘和恶臭气体的物质； ③临时堆放的土方采取防尘网覆盖措施； ④在施工现场出口设置车辆冲洗设施； ⑤施工场地和施工便道定期进行洒水、清扫； ⑥本项目拟采用引风机将所收集的沥青烟废气送入加热装置的风机吸风口与燃料一起进入烘干滚筒焚烧净化处理，处理效率>98%，经净化焚烧处理后的废气经除尘系统的风机引至 15m 排气筒高空达标排放。
		运营期 ①对路面定期洒水、清扫和维护； ②公路沿线绿化，有效缓解汽车尾气影响。
4	固体废物	施工期 ①生活垃圾由环卫部门清运； ②桥梁钻孔施工产生的废泥浆和钻渣运至弃土场； ③沉淀池沉渣定期清理，与建筑垃圾一并交由当地政府指定的建筑垃圾处理场处理； ④施工机械设备维修过程中产生的残油定期交由有相应处理资质的单位进行处理； ⑤工程弃土收集后运至弃土场。
		运营期 ①运输车辆散落的运载物、发生交通事故的车辆装载的货物、乘客丢弃的物品及行人丢弃的垃圾等，均由环卫工人定期收集处置； ②隔油沉淀池废油渣定期清理后交由有相应处理资质的单位进行处理。
5	生态	施工期 ①严格管理，禁止破坏征地范围以外的植被。 ②落实本项目相关水土保持措施。 ③饮用水水源保护区范围内不得设置临时工程，并在用地红线外设置警戒线。 ④道路跨越河流时的围堰施工时采取低噪声设备，并尽可能减小河道开挖面，合理设置导流沟，采取文明施工等措施降低对水生生态的影响。 ⑤施工结束后是否做好生态恢复工作。
		运营期 ①按道路绿化的要求，完成拟建道路两侧的植树种草工作，达到恢复植被、保护路基、减少水土流失等目的。 ②工程完成后，首先应该对工程裸地进行植被修复，铺土种草，或喷草种的方式进行绿化；对填土的坡地可种草、种藤或其他速生树种。
6	环境风险防范	①对穿越Ⅱ类水体的桥梁设置桥面径流收集系统（沉淀池（兼事故应急池），兼顾隔油功能）。 ②整体式路基桥梁内外侧护栏提高至 SA 级墙式防撞护栏，护栏高度为 1000mm。 ③在跨越敏感水体路段，安装摄像头对敏感路段进行实时监控，并设置标

序号	分项	验收内容
		志牌标识紧急救援电话，确保运输车辆事故及早发现并进行应急处置。在遇到恶劣天气或危险路况时，提前采取限制车速或封闭局部路段等措施主动防范交通事故导致的环境风险发生。 ④建立本项目的环境风险应急预案和防范措施，并配备应急物资。
7	其他	设立施工期、运营期环境管理机构，开展施工期、运营期环境监测、施工期环境管理。

第十章 环境影响经济损益分析

环境影响经济损益分析是根据项目的性质和当地的具体情况，确定环境影响因子，从而对项目环境影响范围内的环境影响总体作出经济评价。根据理论的发展和多年的实际经验，任何工程都不可能对所有环境因子作出经济评价，因此，环境影响经济损益分析的重点是对工程的主要环境因子作出投资费用和经济损益的评价，即项目的环境保护措施投资估算（即费用）和经济效益、环境效益和社会效益（即效益）以及项目环境影响的费用/效益总体分析评价。

10.1 工程经济效益分析

道路建设对整个国民经济所产生的效益包括量化的直接经济效益和难以量化的间接经济效益。

一、直接经济效益计算

本项目实施以后，使区域现有相关道路的运输压力得到了极大缓解，运输条件也得到了改善，不仅降低了运输成本，也节约了车辆的运输时间，产生了降低运输成本带来的效益，具体包括以下五项：运输费用节约效益、旅客节约时间效益、缩短货物在途时间的效益、提高交通安全的效益和减少拥挤的效益。

1、运输费用节约效益

$$B_1=(C_z*L_z-C_y*L_y)*Q_z$$

式中：

B_1 —运费节约效益，万元/年；

C_z —原相关线路的单位运输费用，元/吨 km（元/人 km）；参考《中国物流年鉴》，华南地区约 0.4-0.55 元/吨 km，取 0.55 元/吨 km。

L_z —原相关线路的运输距离，km；取 18.9km。

C_y —有项目时的单位运输费用，元/吨 km（元/人 km）；参考《中国物流年鉴》，华南地区约 0.4-0.55 元/吨 km，取 0.4 元/吨 km。

L_y —有项目时的运输距离，km；取 23.86km。

Q_z —运输量，万吨/年（万人次/年）。

2、旅客节约时间效益

$$B_2=1/2*b*T_z*Q_{zp}$$

式中：

B_2 —旅客节约时间效益，万元/年；

b —旅客的单位时间价值（按人均国民收入计算），元/小时；取 18 元/小时。

T_z —节约的时间，小时/人； $18.9\text{km}/60\text{km/h}-23.86\text{km}/80\text{km/h}=0.017\text{h}/\text{车}$ ，取 0.068 小时/人。

Q_{zp} —客运量中的生产人员数，万人次/年。

3、缩短货物在途时间的效益

$$B_3=P*Q*Ts*i$$

式中：

B_3 —缩短货物在途时间的效益，万元/年；

P —货物的影子价格，取平均价格 6000 元/吨；

Q —货物运输量，万吨/年；

T_s —缩短运输时间，小时；取 0.017h。

i —社会折现率，取 8%。

4、提高交通安全的效益

$$B_4=Psh(J_w-J_y)M$$

式中：

B_4 —提高交通安全的效益，万元/年；

Psh —交通事故平均损失费，元/次，根据统计资料取 8000 元/次；

J_w 、 J_y —分别为无项目和有项目时的事故率，次/万车 km；根据统计资料分别取 0.015 次/万车 km、0.01 次/万车 km。

M —交通量（万车 km）。

本项目的直接经济效益计算见下表。

表 10.1-1 建设项目直接经济效益估算一览表 单位：万元

特征年	运输费用节约效益	旅客节约时间效益	缩短货物在途时间的效益	提高交通安全的效益	效益合计
	B1	B2	B3	B4	B
2028	525.84	191.55	1457.93	83.66	2258.98
2034	635.61	238.75	1934.73	102.90	2911.99
2042	785.50	309.06	2409.35	125.61	3629.52

注：本项目效益由项目建成通车后开始计算。

二、间接社会经济效益分析

社会效益是多方面的，包括提高人民的生活水平、改善社会经济环境和自然环境、增加就业机会、促进城市化的发展等。该项目的建设产生的间接社会效益主要表现在

以下几方面：

(1) 繁荣地区经济。区域经济发展是生产优势和运输优势共同作用的结果。改善交通条件对白云区社会经济的发展进而对区域经济的发展起着重要作用。

(2) 促进道路沿线开发的效益。道路建设促进了经济的联合和协作，扩大了市场的范围，道路所经过的地区必然将成为许多企业发展之地。同时改善投资环境，也有利于吸引更多的外商投资。

(3) 促进第三产业的发展。本项目的建设使城市之间经济、技术、市场信息传递及时，交流加快，将很快形成一批新兴产业，如房地产业、金融业、旅游业等。

(4) 促进运输结构的合理化。本项目通行能力大，有利于道路运输实现大吨位、大牵引、列车化、集装箱运输，使道路运输方式发生变革，有力地促进运输业自身的发展和完善。

(5) 道路项目的建设期间，由于增加建材、物资的需求，这就会刺激其它相关产业的发展。并且为社会创造了更多的就业机会。

综合以上分析，本项目建设对揭阳市惠来县乃至整个揭阳市的社会、经济发展产生巨大、潜在的社会效益。

10.2 工程环保投资估算

根据建设项目沿线环境特点及本报告的影响预测分析结果可知，本项目总投资为 88748 万元，其中环境保护投资 1172.97 万元，约占工程总投资的 1.32%。

表 10.2-1 建设项目环保措施及投资估算一览表

时段	采取环保措施		投资估算(万元)
施工期	废气	工地围挡、裸土覆盖、洒水降尘、冲洗车辆装置、设置临时蓬盖等	100
	废水	临时隔油沉淀池、围堰、施工废水截水沟、防雨篷布等	150
	噪声	低噪声设备、隔声措施、控制施工时间等	100
	固废	固废收集、委托处理处置	20
	生态	临时拦挡、覆盖、临时用地表层耕植土保存与植被恢复、水土保持等	101.869
	环境风险	应急物资	15
	施工期环境监测		20
运营期	废水	桥面、路面径流收集系统	120
	噪声	声屏障	358.1
	固废	固废收集、委托处理处置	20
	生态	道路绿化带建设	110
	环境风险	警示牌、强化桥梁护栏	40
	运营期监测		18

总计	—	1172.97
----	---	---------

10.3 环境影响经济损益分析

目前尚无合适的环境影响经济损益定量估算方法、模式及数据资料，在此仅采用类比调查分析及打分法对本项目的环境经济损益进行定量估算或定性分析，见表 10.3-1 所示。

表 10.3-1 环境经济损益分析表

环境要素	影响、措施及投资	正效益 (+) 负效益 (-)	备注
环境空气 声环境	道路附近声、气环境质量下降 (-5)	-10	按影响程度由小到大打分： 3（较小）、 5（一般）、 10（较大）
水环境	对沿线河流水质可能存在影响 (-10)	-5	
人群健康	无显著不利影响，交通方便有利于就医 (+5)	+5	
水土保持	造成局部水土流失增加 (-3) 防护、排水工程及环保措施 (+5)	+2	
矿产资源	无显著不利影响，有利于资源开发 (+3)	+3	
旅游资源	无显著不利影响，有利于旅游开发 (+10)	+10	
农业补偿	占地影响农业生产和社会稳定 (-3)	-3	
绿化美化	增加环保投资 (-3) 减少水土流失、改善沿线环境质量 (+5)	-2	
土地价值	道路两侧居住用地地价升值 (+5) 较远地域生产用地地价升值 (+5)	+5	
直接社会效益	节约时间、提高安全性等 6 种效益 (+10)	+10	
间接社会效益	改善投资环境，促进经济发展，环境意识增强 (+10)	+10	
环保措施	增加工程投资 (-3)	-3	
合计	正效益：(+45)，负效益：(-23)		

结合上述经济效益分析，由表 10.3-1 可知，本项目的建设，其社会效益较为明显，环境经济效益远大于环境损失。因此，该项目的建设对惠来县乃至揭阳市的经济发展来说，效益是较大的，只要在彻底落实有关污染防治措施后，使生态环境得到最大程度的恢复，使工程对环境的影响降至最低，则该项目的建设在环境经济损益方面是可行的。

第十一章 结论

11.1 建设概况及工程分析

省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建工程起点位于惠来县溪西镇镇区，与 G228 相交，起点桩号为 K0+000，路线沿旧路由东南往西北途经沈海高速隆江出入口、下穿沈海高速、侨园镇，下穿厦深铁路，终点交于普惠高速葵潭出入口，与国道 G324 线相交，终点桩号为 K23+860，路线全长 23.860km（利用旧路路段长约 19km），设计速度 80km/h，双向四车道，路基宽度 21.5-25.5m，公路等级为一级公路，本项目为改扩建项目。全线桥梁 346.78m/9 座，主线涵洞 58 道，其中与高速分离式立交 2 处，等级公路平面交叉 8 处。

11.2 环境质量现状结论

（1）环境空气质量现状

根据生态环境部门公布的 2023 年监测数据，揭阳市大气环境各监测项目均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准情况，项目所在区域空气现状质量相对较好。

（2）声环境质量现状

通过对现状监测数据的全面分析，项目沿线监测点中的惠来县溪西中学、童星幼儿园、精英学校、双洋村、后山学校、陂美村、土角寮村、中英文学校等 8 个敏感点属于 2 类声环境功能区，所有监测点均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。项目沿线敏感点中的溪西镇、院前新村、村头学校、村头村、西湖村、后山村等 15 个敏感点属于 4a 类声环境功能区，所有监测点均能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类标准限值。综上，省道 S337 线惠来溪西至葵潭段沿线的声环境现状质量良好。

（3）地表水环境质量现状

通过对现状监测数据的全面分析，可以看出：W1、W3、W6 化学需氧量、五日生化需氧量、总磷的标准指数大于 1.0，其余各项监测因子均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准的要求；W2、W4 化学需氧量、五日生化需氧量的标准指数大于 1.0，其余各项监测因子均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准的要求；W5 溶解氧、化学需氧量的标

准指数大于 1.0,其余各项监测因子均符合《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II类水质标准的要求。综上,各断面主要超标因子为化学需氧量、五日生化需氧量、溶解氧、总磷,超标原因主要是受部分沿岸乡镇居民生活污水未经处理直接排入河流的影响。说明项目附近水域环境质量状况一般。

(4) 生态环境现状

本项目沿线两侧区域植物生态现状调查结果分析表明,由于受到人类的开发和干扰,原生植被基本由人工植被替代,群落结构单一,物种数量较少,生物量不高,生态环境一般。

11.3 环境影响评价结论

11.3.1 水环境

1、施工期水环境影响及环保措施

本项目施工期对水体的影响主要包括施工场地废水、跨河桥梁施工废水、临时工程设施施工废水等对水环境的影响,若不收集处理好,可能影响沿线的水体水质。为此,施工期应采取以下环保措施:

(1) 合理安排施工季节和采取工程措施减缓水土流失。

(2) 加强施工物料堆放和固体废物管理。

(3) 施工人员利用附近居民的住宿设施,其生活污水依托附近附近居民的住宿设施的三级化粪池处理后由附近市政污水管网收集,不会直接排入周边水体。施工驻地项目部人员的少量办公生活污水经化粪池处理后回用于周边山林灌溉。

(4) 临时工程施工场地通过导水沟收集各类废水至沉淀池,处理后回用于洒水降尘、车辆冲洗等,对于沉淀池内的沉积物,定期清掏清运,确保沉淀池的正常运行。

(5) 对大南山华侨管理区龙江县级饮用水水源保护区的环保措施:

①施工机械设备及时维护,避免机油跑、冒、滴、漏,尽量远离饮用水水源保护区停靠,下雨时不应停靠在两岸河堤上,避免含油污水流入大南山华侨管理区龙江县级饮用水水源保护区。

②施工期间施工区域进行围蔽,并定期洒水抑尘。

③在施工区域两侧设置导流边沟,收集地表径流,在地势较低处设置简易临时沉淀池,将产生的机械设备清洗水等施工废水、泥浆水统一收集处理后回用于

施工场地洒水抑尘，严禁未经处理直接排放，且施工废水不得排入大南山华侨管理区龙江县级饮用水水源保护区，且大南山华侨管理区龙江县级饮用水水源保护区范围内不得设置沉淀池。

④项目利用现有道路运输，并严格控制施工范围，不超出用地红线，无需修建施工临时便道。临时排水沟设置在项目红线范围内，并结合道路雨水管的建设，考虑永临结合。施工结束后及时对临时排水沟进行平整，并结合道路绿化进行生态修复。

⑤严禁在饮用水水源保护区范围堆放砂石等原料和土方，严禁在饮用水水源保护区范围内倾倒施工废弃物和生活垃圾，严禁在饮用水水源保护区范围内取土、弃土；材料和土方临时堆放区域应远离饮用水水源保护区范围，严禁将固体废物倾倒至饮用水水源保护区。

⑥生活垃圾、弃方、泥浆、建筑废料以及施工期产生的危险废物不得倾倒至附近河流，防止通过河流与大南山华侨管理区龙江县级饮用水水源保护区之间的水力联系污染大南山华侨管理区龙江县级饮用水水源保护区。

⑦加快大南山华侨管理区龙江县级饮用水水源保护区范围内及邻近路段的施工进度，缩短施工期的影响时间。施工结束后及时落实施工点土地平整和生态修复等相关措施。

⑧加强工程经过大南山华侨管理区龙江县级饮用水水源保护区路段的施工管理和监督，并加强施工人员环境保护意识教育，妥善落实施工期各项环保措施要求，防止工程施工期间饮用水源受到污染。

2、营运期水环境影响及环保措施

本项目营运期对地表水的环境影响主要来源于降雨时的路面径流水污染影响和桥梁建设、河沟改道建设的水文要素影响。

(1) 严禁各种泄漏、散装超载的车辆上路，货运车辆需采取相应的防护措施，以防止一切运输物洒落对沿线水环境产生影响。

(2) 为避免地表水通过绿化带渗入路基，破坏路基的结构和稳定性，在绿化带下铺设防水土工膜，并设渗沟收集渗入的这部分雨水，然后通过竖向排水管汇入排水沟。

(3) 路面排水通过横坡向两侧防渗边沟收集汇集后排到附近河沟，不得直接排入饮用水源保护区。对于设置有中央分隔带的超高路段，由于中分带为波形

梁护栏防护，超高段雨水沿横坡穿过中央分隔带，在超高段内侧防渗边沟收集汇集后排到附近河沟。

(4) 跨河桥梁桥面排水采用集中排水系统，落实桥面径流收集系统与沉淀池，防止初期雨水、事故废水任意漫流。

(5) 隔油沉淀池要由专人负责定期维护，检查集流面是否完好、进水口是否有堵塞现象，发现有破损的及时修复、堵塞的及时清淤疏通。使用过程中，每年雨季前应掏淤一次。掏淤时，应检查池壁，如有损坏，及时修补。

(6) 按照《公路交通安全设施设计规范》(JTGD81-2017)的要求防撞护栏，降低发生事故导致车辆或其他危险废物掉落进入水体的风险；按照《公路养护技术规范》(JTJ073-96)中有关桥梁养护的要求，切实加强跨水桥梁的安全检查，确保跨水桥梁路段的安全。

11.3.2 大气环境

1、施工期大气环境影响及环保措施

施工期环境大气污染源主要为扬尘污染和施工机械废气，其中扬尘污染主要来源于筑路材料在运输、装卸、堆放过程、物料拌和站拌和以及碎石场施工过程，施工废气主要为沥青烟气、非道路移动机械废气。

(1) 应做好施工扬尘的防治，做到 6 个 100%。包括施工现场 100%围蔽、工地路面 100%硬化、工地砂土物料 100%覆盖、施工作业 100%洒水、出工地车辆 100%冲净车轮车身、长期裸土 100%覆盖或绿化。

(2) 加强施工设备和车辆维护，使车辆和设备在良好状态下运行，减少燃油废气。

(3) 沥青烟气拟采用引风机将所收集的沥青烟废气送入加热装置的风机吸风口与燃料一起进入烘干滚筒焚烧净化处理，处理效率>98%，经净化焚烧处理后的废气经除尘系统的风机引至 15m 排气筒高空达标排放。

(4) 落实施工期监测计划。

2、营运期大气环境影响及环保措施

营运车辆排放主要是汽车尾气排放对沿线大气环境的影响。

(1) 加强运输车辆管理，逐步实施尾气排放检查制度，限制尾气排放超标的运输车辆通行，减少汽车尾气排放。

(2) 加强对在用车的检测与维修，使在用车经常保持良好的状态，以减少

尾气污染物的排放,将机动车工况排放检测和燃油挥发排放测试等检测手段列入计划日程。

(3) 加强对路面进行机械化清扫和清洁,以减少扬尘对周围环境的影响。

(4) 加强公路两侧绿化,栽种可吸收或吸附汽车尾气中污染物的乔木、灌木等树种及草坪,以控制废气向周围环境扩散。加强道路管理及路面养护,保持道路良好运营状态。

11.3.3 声环境

1、施工期噪声影响及环保措施

施工噪声给周边声环境造成的污染是不可避免的,但噪声污染具有短期、暂时性的特点,一旦施工活动结束,施工噪声也就随之结束。为了保护沿线居民的正常生活和休息,施工单位应采取必要的噪声控制措施,在居民点等敏感目标附近,高噪声的重型施工设备应限制使用,严格控制施工时间,禁止夜间施工,在施工中做到定点定时的监测,采取临时声屏障和围蔽等措施,尽可能的降低施工噪声对环境的影响。

(1) 施工场界设置围挡,对于施工厂界外 15m 内存在噪声敏感建筑物的情况下,建议将靠近噪声敏感建筑物侧场界围挡设置不低于 3m 的隔声围挡,能一定程度上减少噪声对周边敏感点的不良影响。

(2) 应做好施工期与涉及路段敏感点的沟通协调工作,避免多个施工器械同时运行,且项目开始施工前 15 个工作日应通过公告、公示等方式告知道路沿线居民。

(3) 严格控制施工时间,在声环境敏感建筑集中区域,禁止在 22:00 至次日 06:00 进行产生噪声污染的施工作业;若由于工程需要,确实要进行夜间连续施工的,应取得相应主管部门的批准,并通过现场公告等方式提前告知相应路段敏感点的居民。

(4) 优化施工工艺和设备选型。施工设备选型时,优先选取《低噪声施工设备指导名录(第一批)》中推荐的低噪声施工设备,优先选取配备消声、隔声、吸声、减振等性能的低噪声、低振动施工机械设备,从源头上降低施工器械声环境影响。

(5) 合理布置施工场地。高噪声施工设备,应远离噪声敏感建筑物。若施工现场由于场地狭小等原因无法满足设备控制间距,应对高噪声设备采取相应的

噪声污染控制措施。

(6) 在靠近敏感点等一侧施工时，宜设置移动性声屏障，并加快项目的施工建设，尽可能缩短施工期，减小对敏感点的影响。建设单位应当按照国家规定，设置噪声自动监测系统，与监督管理部门联网，保存原始监测记录，对监测数据的真实性和准确性负责。

2、营运期噪声影响及环保措施

本项目建成后，沿线敏感点受到本项目噪声的影响，经预测，营运期中期和远期道路两侧邻近敏感点普遍出现昼间或夜间噪声超标的情形。

(1) 对于噪声值超标量小于 3dB (A)，路段采用沥青混凝土路面，降噪 1~3dB (A)，暂不采取实体降噪措施，但长期进行跟踪监测，预留噪声治理费用。

(2) 对于噪声值超标量大于 3dB (A)，路段安装高 3m 的直立式声屏障，同时路段采用沥青混凝土路面。

本项目应预留安装声屏障的费用，落实环保措施，包括马龙湖村临路第一排、陂美村临路第一排敏感点实施声屏障措施。对于运营远期超标的敏感建筑物要求进行跟踪监测，后续根据具体监测结果采取相应的降噪措施，应预留足够的噪声治理费用，对因项目建设造成的居民住宅等声环境恶化的情形，应按照《中华人民共和国环境噪声污染防治法》有关规定，采取有效措施予以解决。

11.3.4 固体废物

1、施工期固体废物影响及环保措施

本项目施工过程中产生的固体废物主要为施工人员生活垃圾、弃土、泥浆、建筑废料以及施工期产生的危险废物。

(1) 项目施工人员利用附近居民的住宿设施，周边民房区域配备有垃圾集中收集站，施工人员产生的生活垃圾及时投送至生活垃圾收集站点，并由环卫部门统一清运处理。

(2) 桥梁钻孔施工前设置泥浆池，钻进过程中经泥浆循环固壁，并在循环过程中将土石带入泥浆池进行砂石的沉淀，沉淀后的泥浆循环利用，并定期清理泥浆池，最终废泥浆和钻渣运至项目弃土场放置。

(3) 施工期沉淀池沉渣应定期清理，清运后运至指定的处理场所进行处理。

(4) 废弃土方运至项目 K19+120 左侧的弃土场处，弃土接纳完成后场地

将进行复绿，避免造成水土流失。

(5) 拆迁产生的建筑垃圾应根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《城市建筑垃圾管理规定》（中华人民共和国建设部令第 139 号）和《广东省建筑垃圾管理条例》（广东省第十三届人民代表大会常务委员会公告（第 126 号）），工程施工单位应当编制建筑垃圾处理方案，采取污染防治措施，并在开工前报工程所在地县级人民政府建筑垃圾主管部门备案。工程施工单位应当及时清运工程施工过程中产生的建筑垃圾等固体废物，并按照环境卫生主管部门的规定进行利用或者处置。单位不得擅自倾倒、抛撒或者堆放工程施工过程中产生的建筑垃圾。

(6) 危险废物主要包括废机油、废润滑油、废弃零件、漆料包装物等，在维修过程中需设置相应的危废收集桶、砂子，产生的废机油及润滑油通过砂子吸收后与使用产生的漆料包装物等一并按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）进行收集，交由有资质的单位进行处置。

2、运营期固体废物影响及环保措施

本项目运营期固体废物主要来源于运输车辆散落的运载物、发生交通事故的车辆装载的货物、乘客丢弃的物品、道路沿线树木花草产生的绿化垃圾及行人丢弃的垃圾等。桥梁设置的沉淀池（兼事故应急池），兼顾隔油功能，在长期使用后产生的废油渣。

(1) 项目运营期固体废物主要来源是运输车辆散落的运载物、发生交通事故的车辆装载的货物、乘客丢弃的物品及行人丢弃的垃圾等，由环卫部门定期清理收运。

(2) 桥梁设置的沉淀池（兼事故应急池），兼顾隔油功能，在长期使用后会产生废油渣，属于《国家危险废物名录（2025 年版）》的 HW08（900-210-08），应定期清理后交由有相应处理资质的单位处理处置。

11.3.5 生态环境

道路建设项目的生态影响主要集中在施工期。项目施工期对生态环境的影响主要包括以下几个方面：

① 建设项目永久性征用土地和临时用地，使植被受到破坏，从而引发沿线的土壤侵蚀，造成水土流失等现象，进而使被占用的植被生物量大幅度下降。

② 作业机械发出的噪声、产生的振动、施工人员的活动以及施工期产生的废

水、废气等会使建设地域及其附近的动物暂时迁离，鸟类会暂时飞离。

③桥梁涉水桥墩的施工对水体产生扰动，影响水生生物的生存环境。

1、施工期生态环境影响及环保措施

(1) 对路基工程区、改路改沟区、桥梁工程区、施工生产生活区、施工便道区、填平区、临时堆土区、弃渣场区分别根据工程区特点，按照施工布置方案和水土保持的要求，采取相应水土保持和生态保护措施。

(2) 桥墩施工安排在枯水期进行，尽可能减少对水体的扰动。

(3) 为保护基本农田保护区，施工区采取临时拦挡、设置排水沟和沉淀池、设置围蔽等措施，减少对其农业生产的影响。

2、运营期生态环境影响及环保措施

(1) 拟建道路工程设计上应切实做到道路排水沟与农业灌溉分家，避免有害物质随排水直接进入路侧农田或鱼塘。

(2) 按道路绿化设计的要求，及时完成拟建道路边坡、排水沟等范围内的植树种草工作，采用当地常见物种，采用“乔-灌-草”立体形式恢复植被及物种生物量。

(3) 做好工程完工后生态的恢复工作，采取植物措施、工程措施以尽量减少植被破坏及对水土流失的不利影响。

(4) 定期对桥梁进行维护和检查，确保桥梁工程的安全性和稳定性，提高桥梁的耐久性，尽量减少桥梁维修过程对生态环境造成扰动和破坏。加强对桥面径流收集系统的定期检查和维护，确保初期雨水及事故废水经有效收集和处置，避免对龙江及其支流、石榴潭总干渠、尖官陂总干渠等水体的水生生态造成影响。

11.3.6 社会环境

本项目开发可能导致征地拆迁社会问题，建设单位承诺按照国家和广东省、揭阳市有关法律法规对被搬迁人进行补偿和安置，及时补偿足额支付，以便给被拆迁的居民有足够的资金和时间来重建住宅，确保沿线居民的社会环境安定。工程的建设应保障该工程构造物与自然景观相互协调；绿化跟上路线设计，道路竣工通车时，绿化工程也要相应完成；做好施工管理。做好了这些工作就能避免不利因素所带来的社会风险，使项目能顺利进行实施建设并按时完成。总体看来，本项目的实施有利于促进沿线地区社会进步，维护和发展沿线地区的社会福利，得到了沿线地区广大群众和各级政府组织机构的支持，其实施具有良好的社会基

础。

11.3.7 环境风险影响

本项目为道路项目，不涉及危险物质的存储，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），项目危险物质数量与临界量比值（Q）为 0，当 $Q < 1$ 时，项目的环境风险潜势为 I，风险评价等级为简单分析。本项目主要的环境风险主要是危险化学品在道路运输过程中，由于管理原因、人的失误、车辆、包装和设备设施的缺陷、路况与环境方面等原因，盛装易燃、易爆、有毒危险品的容器及相关辅助设施有可能因发生交通事故被击穿、破裂或损坏，泄漏出所运的易燃、易爆、有毒化学品，对沿途的居民、行人、其他车辆及设施等构成潜在的巨大威胁，且有可能对大气、水体、土壤等局部环境造成污染。因此本项目应加强防护措施，在道路设计时应考虑设置完善的路面集水、排水系统，将路面雨水径流引至大南山华侨管理区龙江饮用水水源保护区以外的河流，并在项目跨越河流路段设置防撞设施，防止车辆相撞造成运输有毒有害物质的车辆掉入河流并泄漏进入自然水体；制定环境事故应急预案，及时有效处理环境风险突发事件。

11.4 公众参与意见采纳情况

本次公众参与以网络媒体公示、地方报纸刊登公示、张贴告示等多种方式获取公众对本项目环境保护方面的意见。公示分两个阶段进行：第一阶段，2025 年 5 月 19 日起 10 个工作日，建设单位在网站开展了首次环境影响评价信息公示；第二阶段，2025 年 8 月 1 日起 10 个工作日，建设单位根据《环境影响评价公众参与办法》要求开展了环境影响报告书征求意见稿的公示工作，公示载体为白云区人民政府网站、南方都市报以及现场张贴。公示期间建设单位未收到公众提出的反对意见。

建设单位承诺在施工期间及运营期认真落实环评中提出的各项环保措施，控制施工期和运营期可能带来的废水、废气、噪声、固废和环境风险问题，环保措施将与主体工程同步进行，使该项目的建设对周围环境的破坏降低到最小。

11.5 环境影响经济损益分析

本项目的建设，其社会效益较为明显，环境经济效益远大于环境损失。因此，该项目的建设对揭阳市惠来县乃至揭阳市的经济发展来说，效益是较大的，只要在彻底落实有关生态保护和污染防治措施后，使生态环境得到最大程度的恢复，

使工程对环境的影响降至最低，则该项目的建设在环境经济损益方面是可行的。

11.6 环境管理与监测计划

根据本项目的环境影响特点，建设单位在施工期和营运期定期应委托有资质的环境监测单位开展相应监测。

11.7 综合结论及建议

省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建工程的实施符合揭阳市和惠来县的总体规划，符合国家和地方产业政策和环境功能区划。建设单位在严格执行“三同时”的管理规定，全面落实本报告书提出的各项污染防治措施，采纳和落实公众提出的合理的环保意见和建议的前提下，本项目产生的不良环境影响能够得到有效控制。从环境保护角度，本项目的建设是可行的。

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

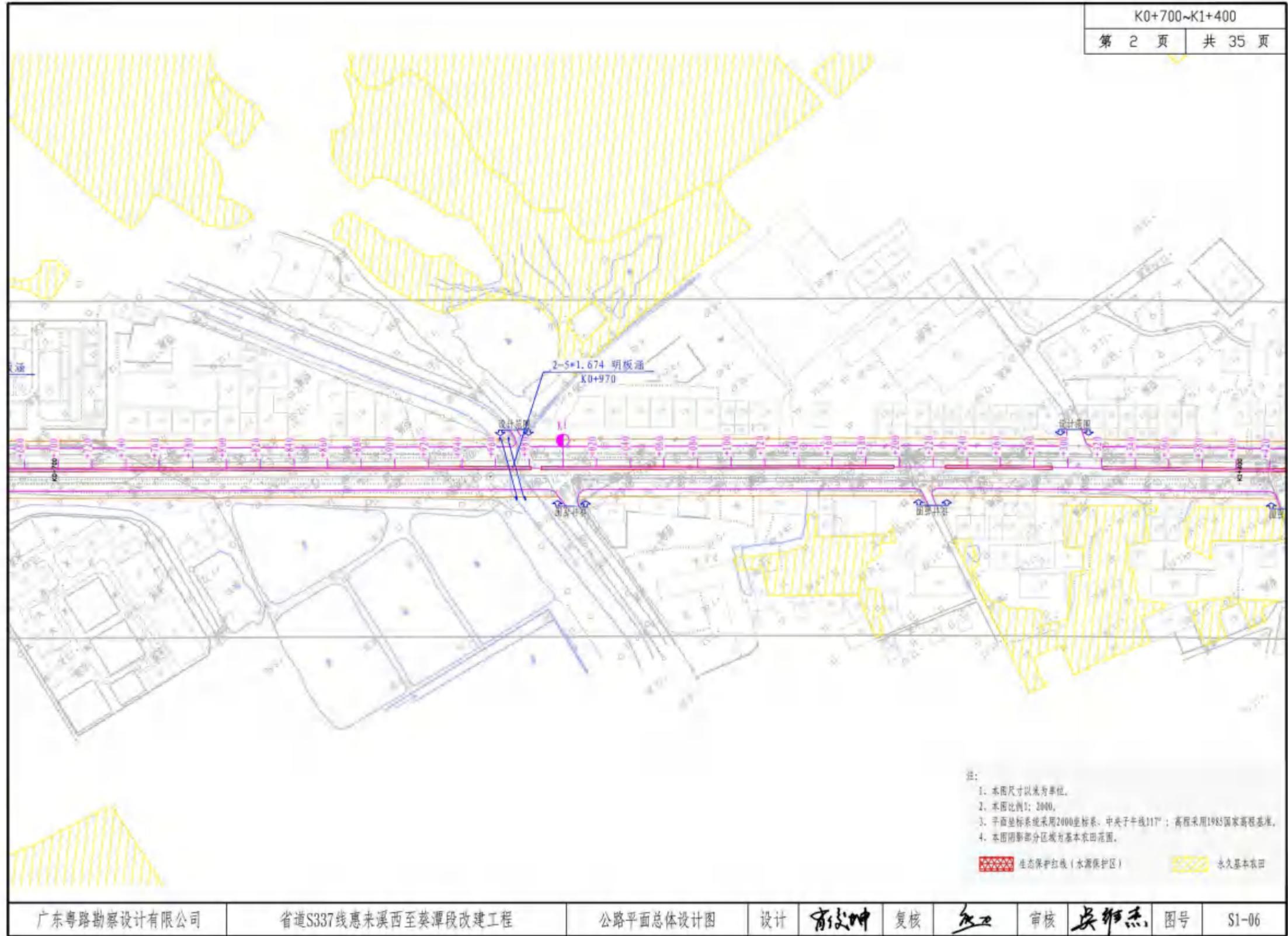
(1) 在项目建设前，应进一步加强与周边居民的沟通和解释工作，将拟采取的环保措施及效果告知受影响群众，满足其合理的环保诉求并取得群众支持；在项目建设和运行过程中，加强监管，保持沟通，切实保障公众的环境权益。

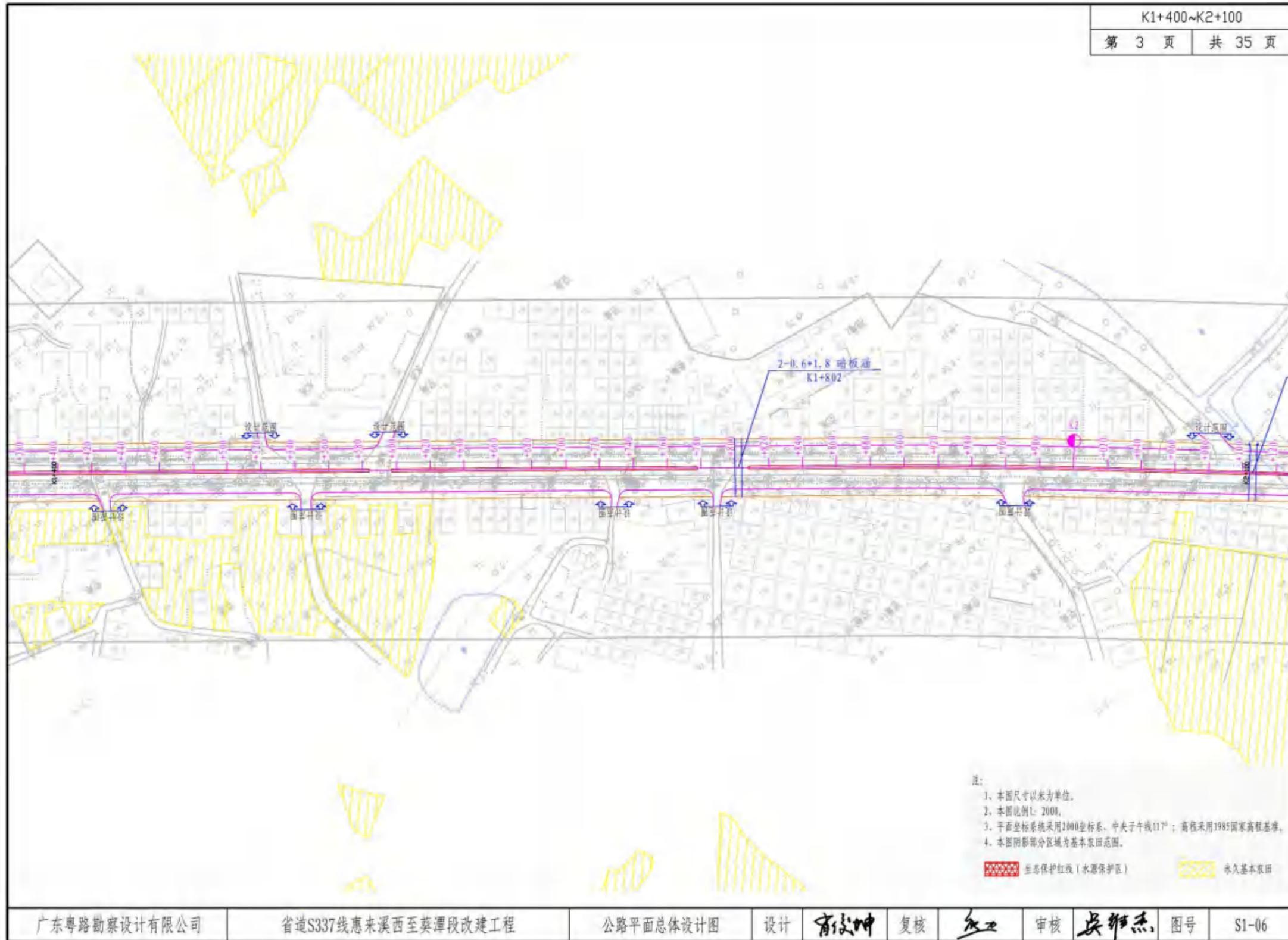
(2) 施工期间施工单位应积极配合交通管理部门，加强交通疏导，避免，避免造成拥挤、堵塞。

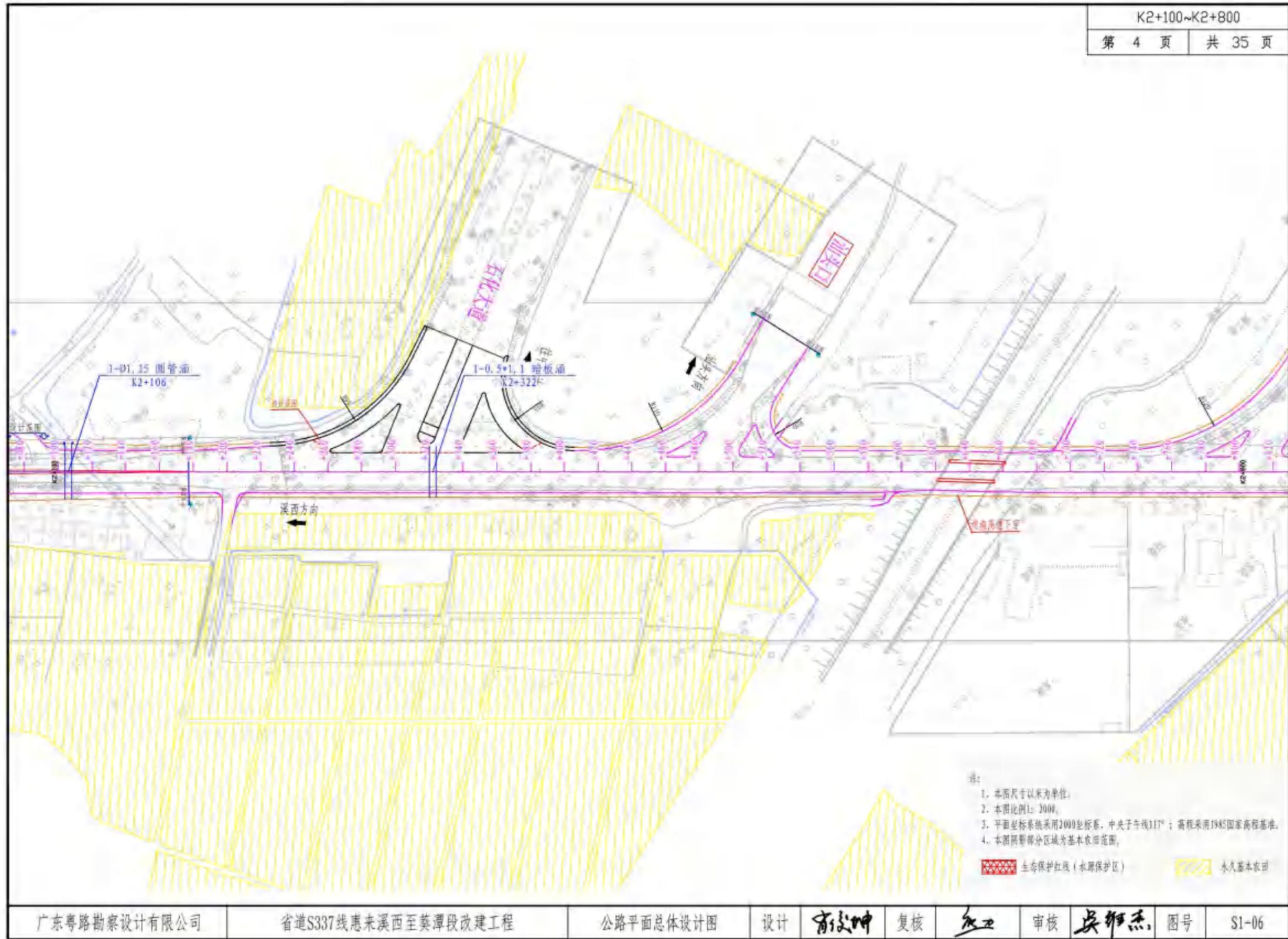
附图

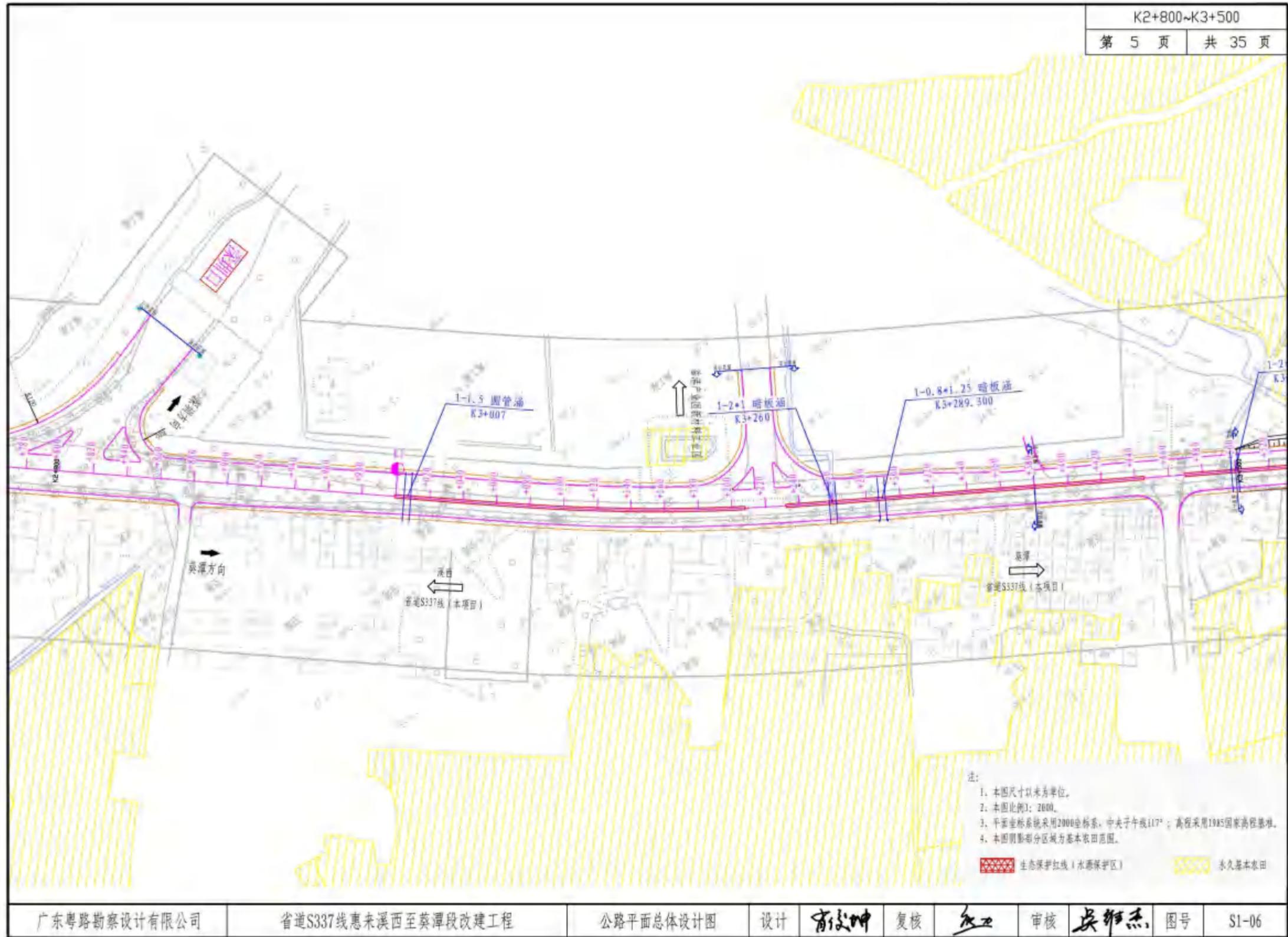
附图 1 项目平面布置图

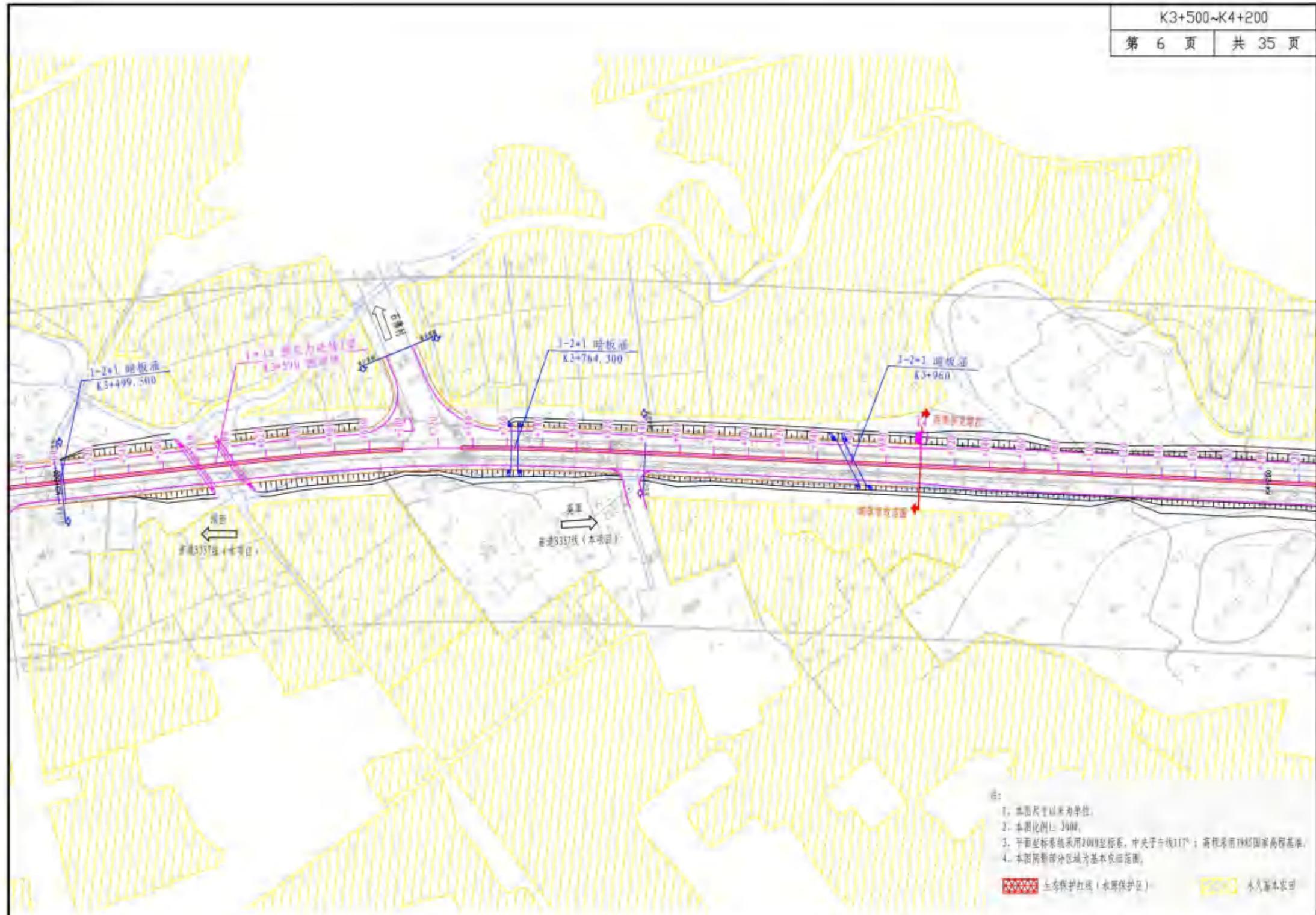
附图 2 项目路线的平纵缩图







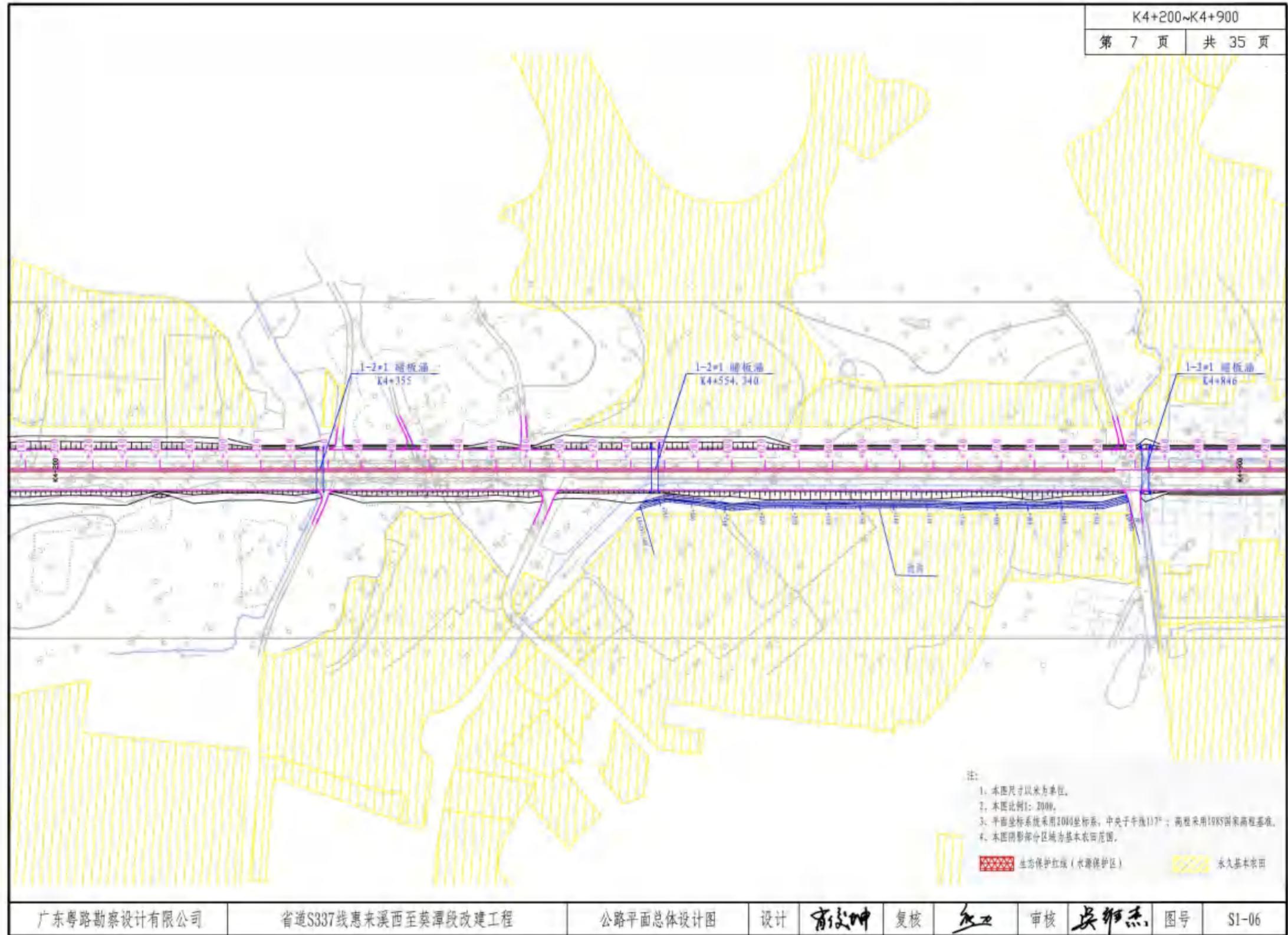


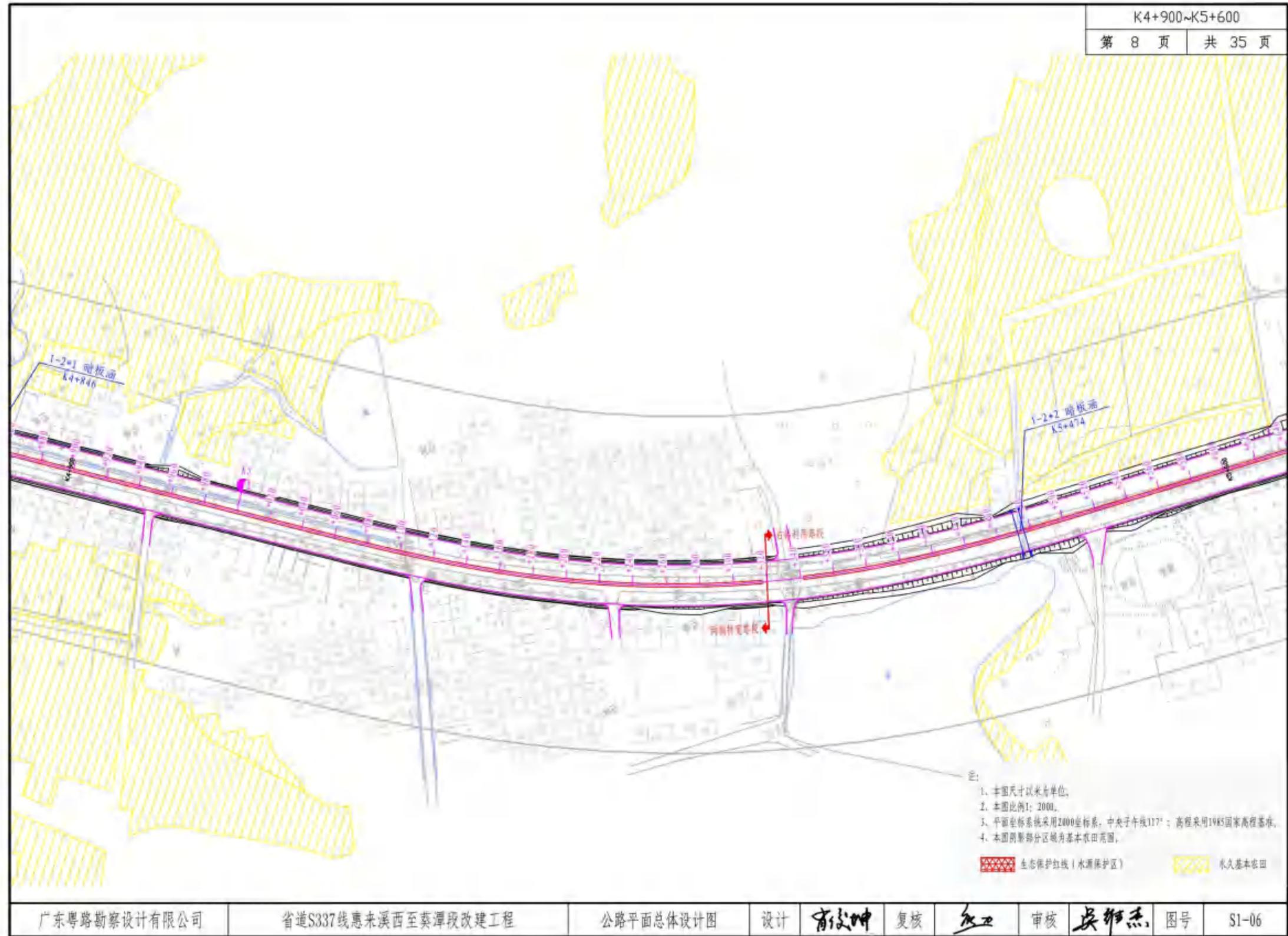


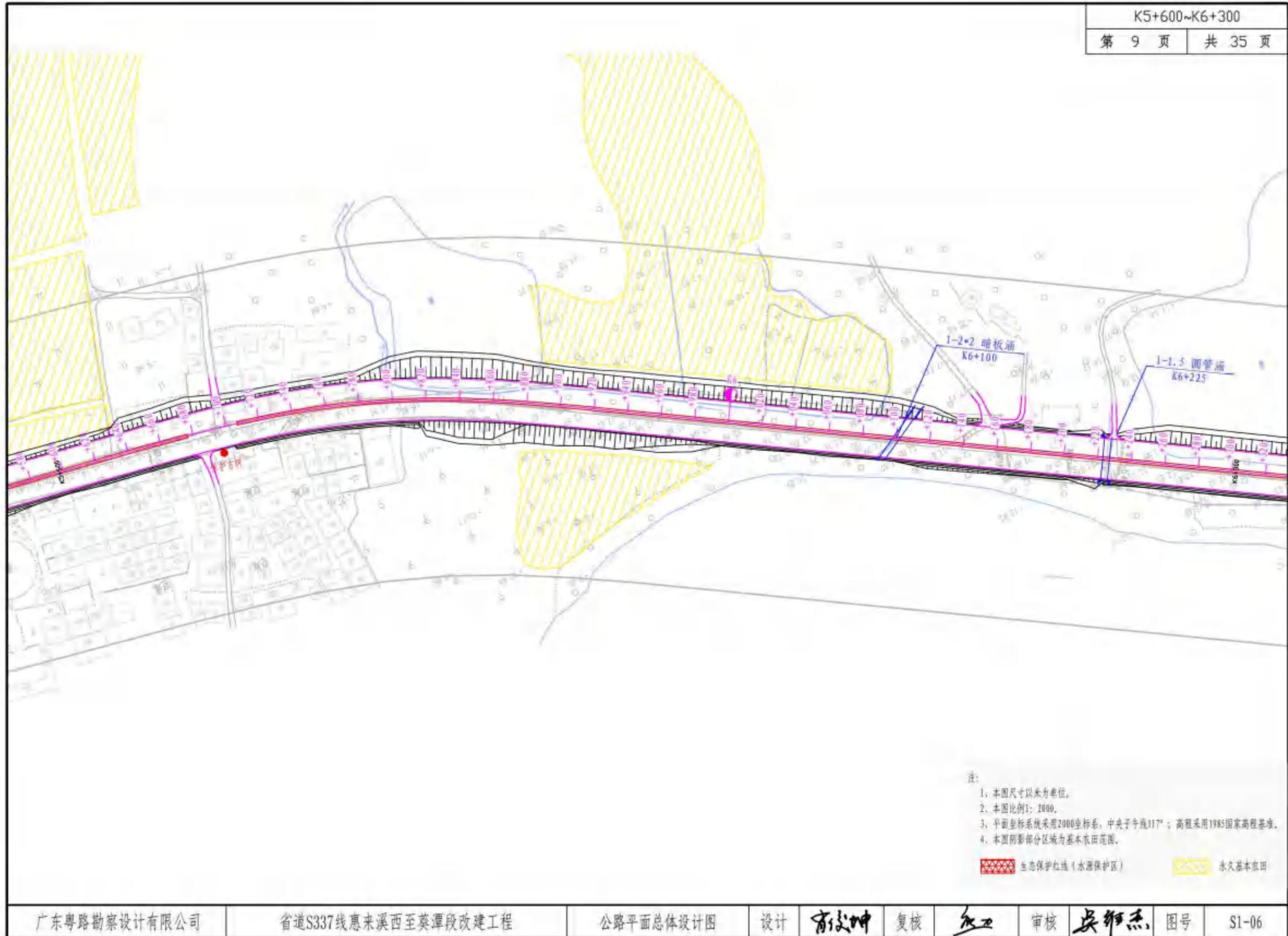
K3+500~K4+200
第 6 页 共 35 页

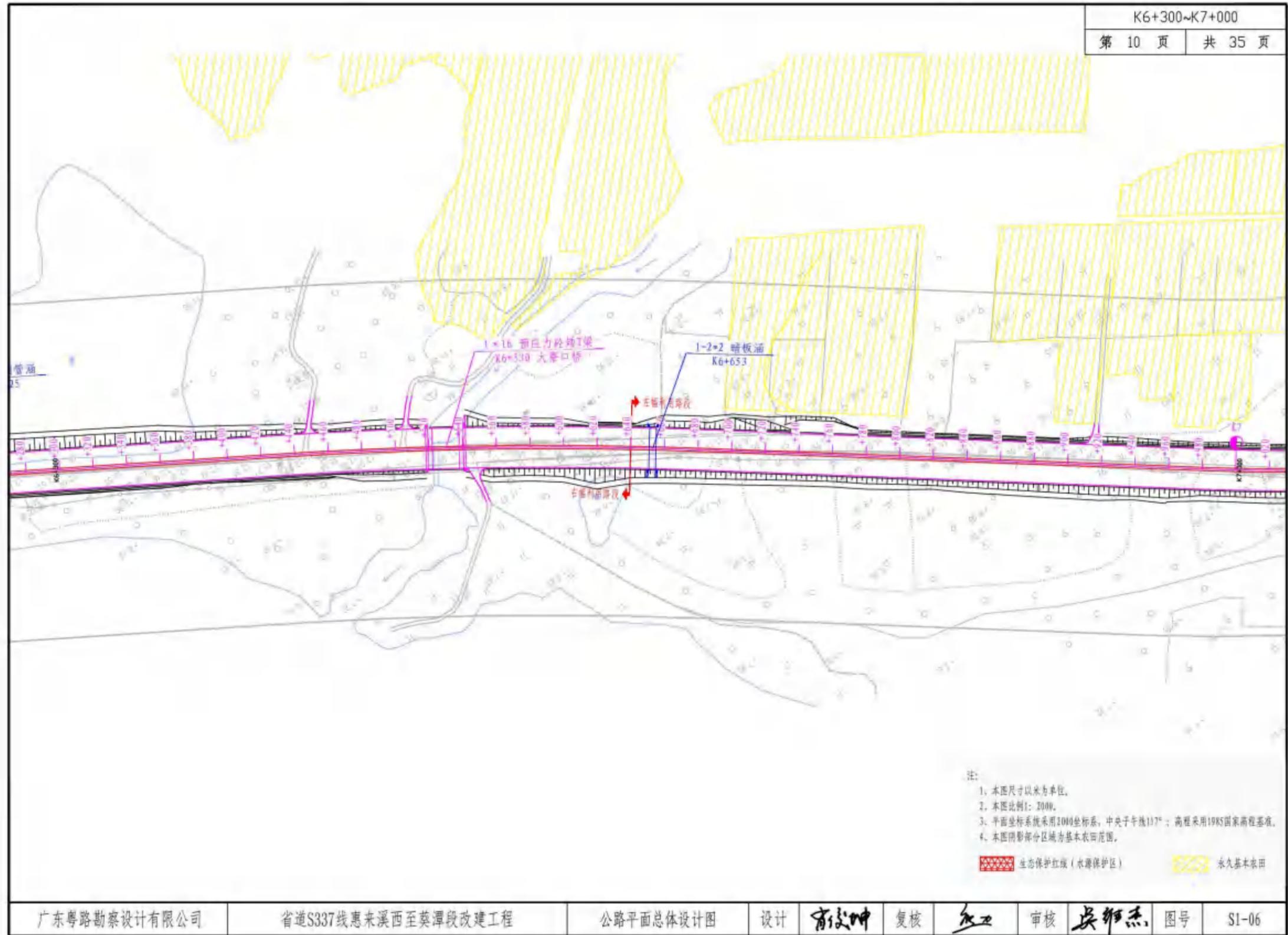
- 注:
1. 本图尺寸以米为单位;
 2. 本图比例尺: 1:2000;
 3. 平面坐标系采用2000坐标系, 中央子午线117°; 高程采用1985国家高程基准;
 4. 本图所标部分区域为基本农田范围。
- 生态保护红线(水保保护区)
 基本农田

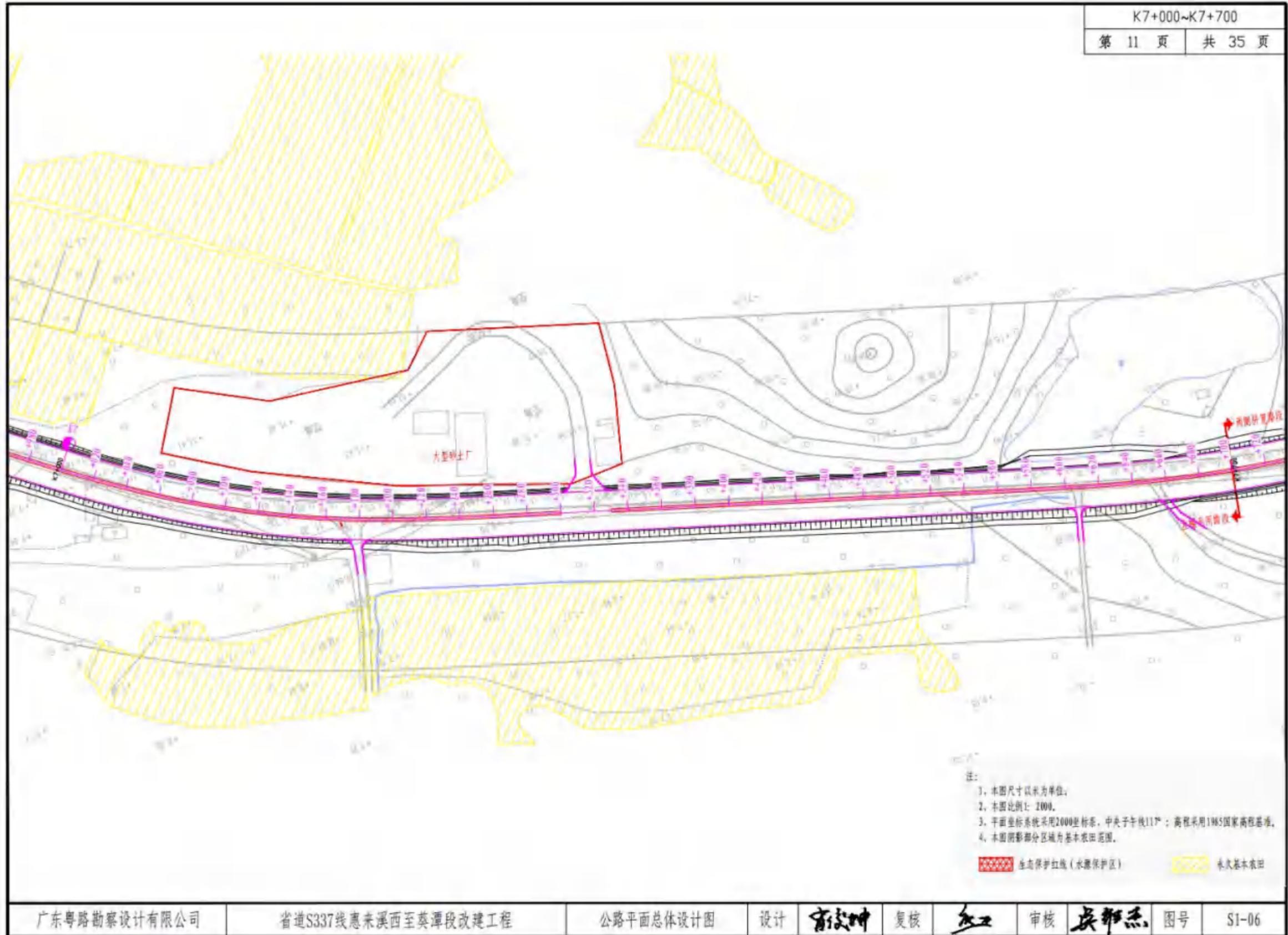
广东粤路勘察设计有限公司	省道S337线惠来溪西至葵潭段改建工程	公路平面总体设计图	设计 肖文坤	复核 张卫	审核 吴维杰	图号 S1-06
--------------	---------------------	-----------	---------------	--------------	---------------	----------

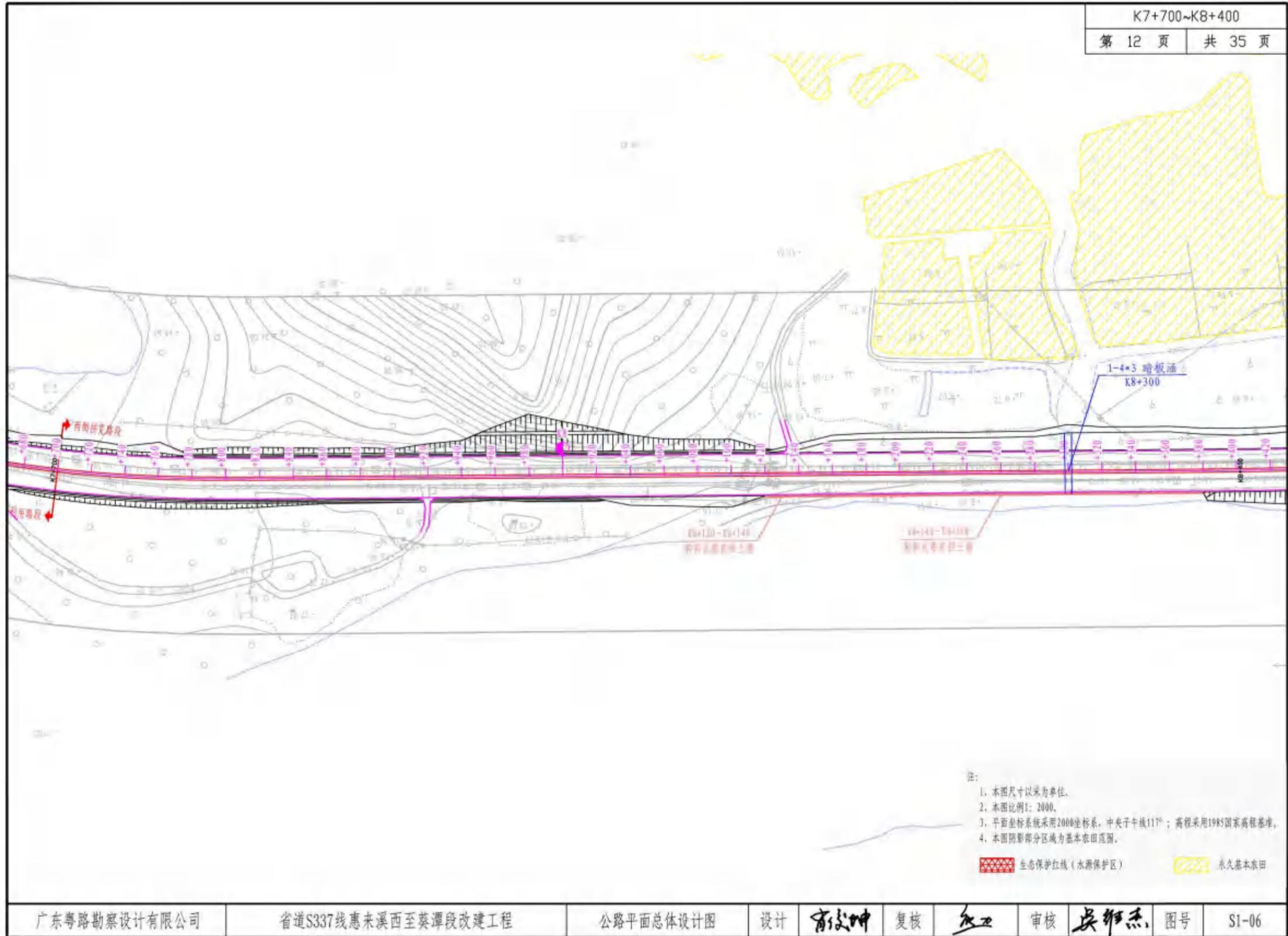


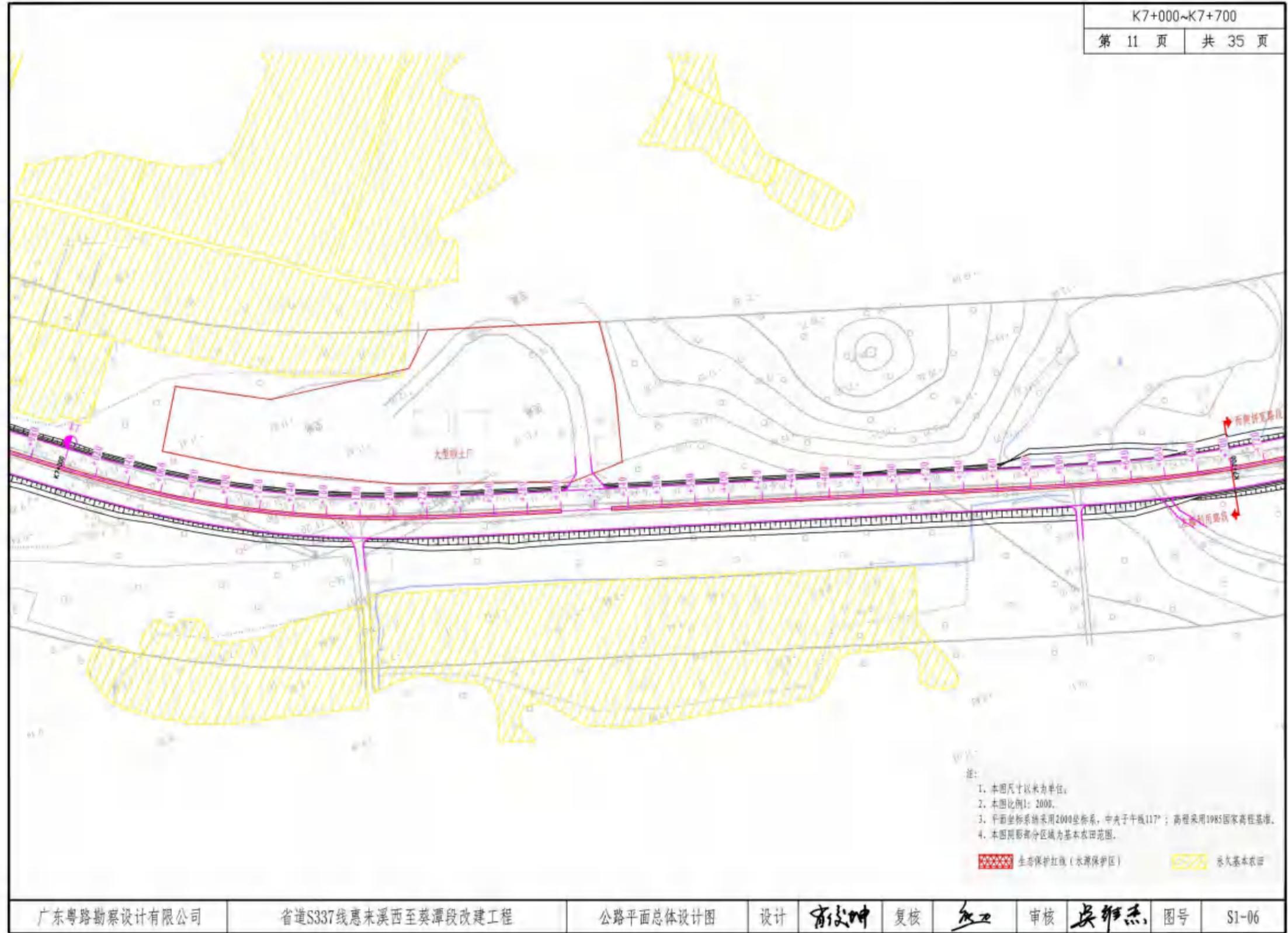


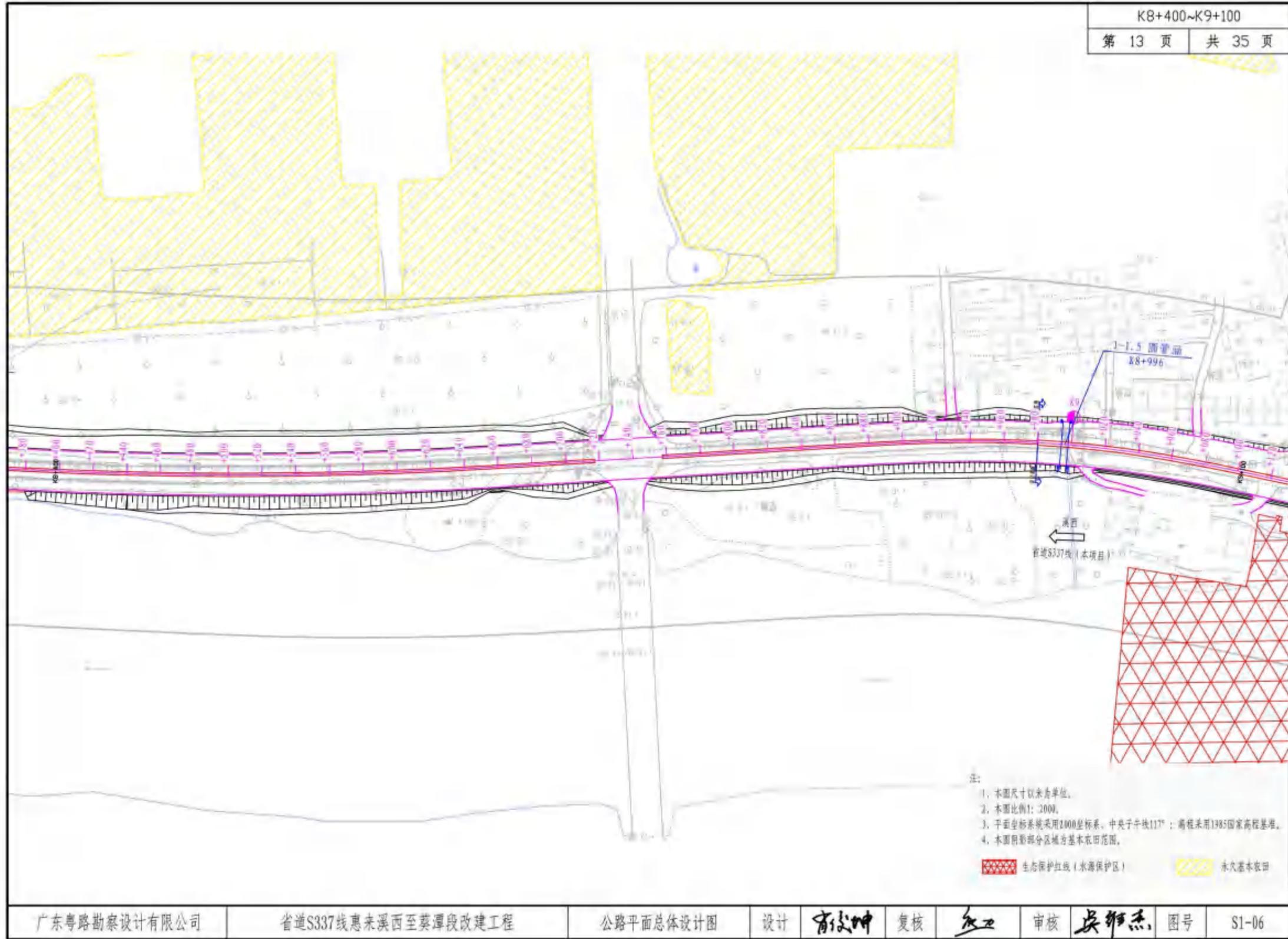






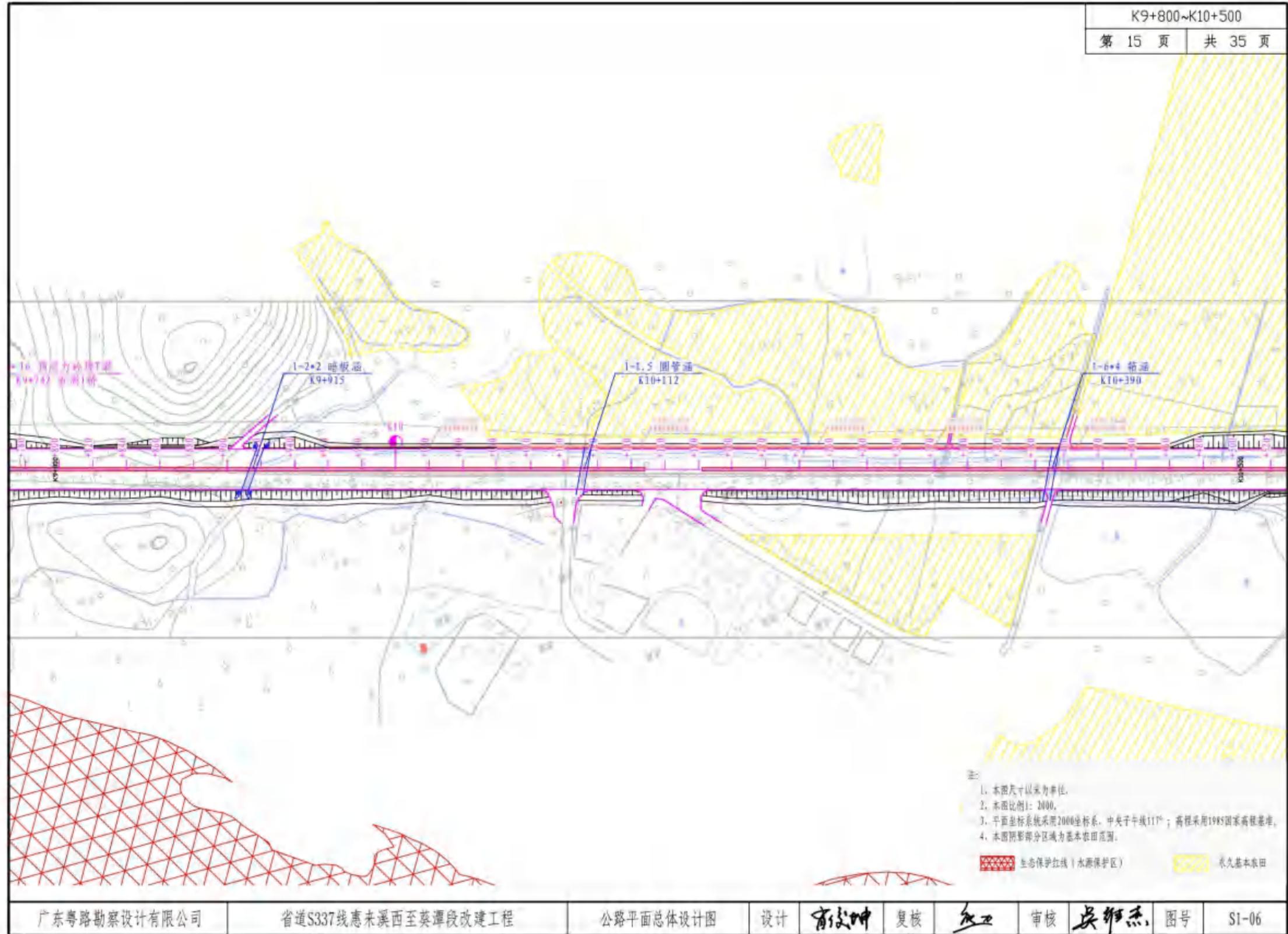


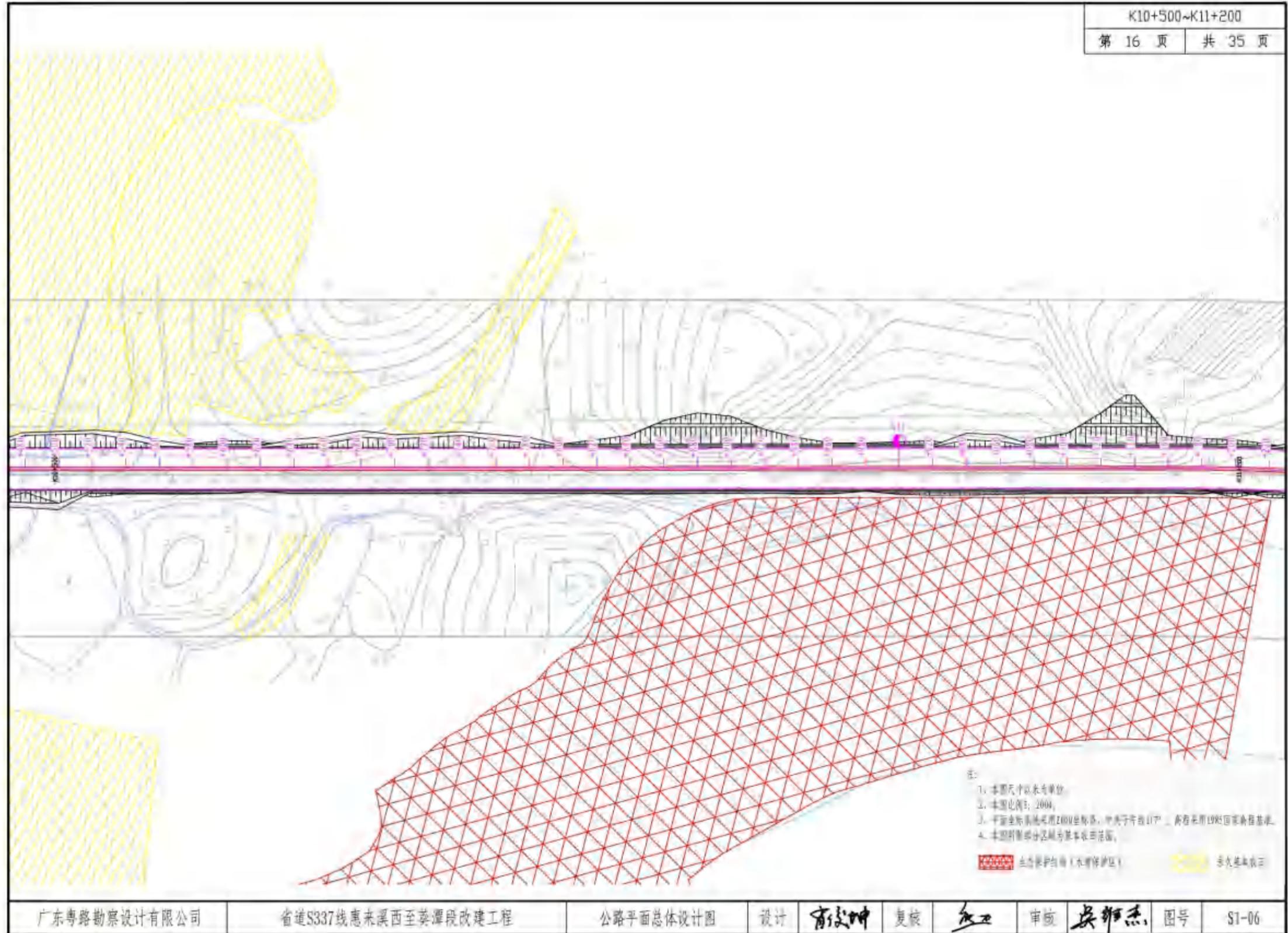


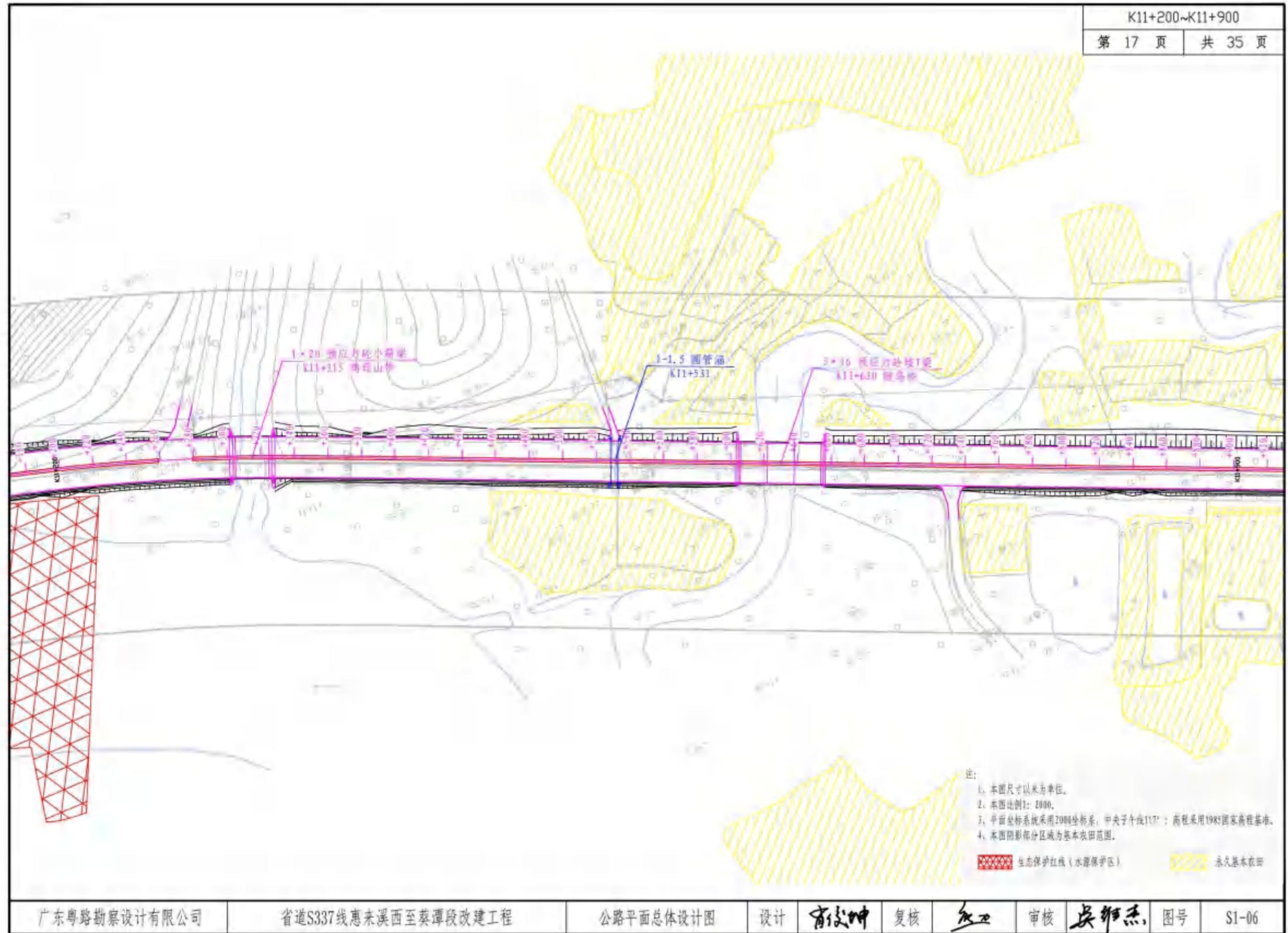


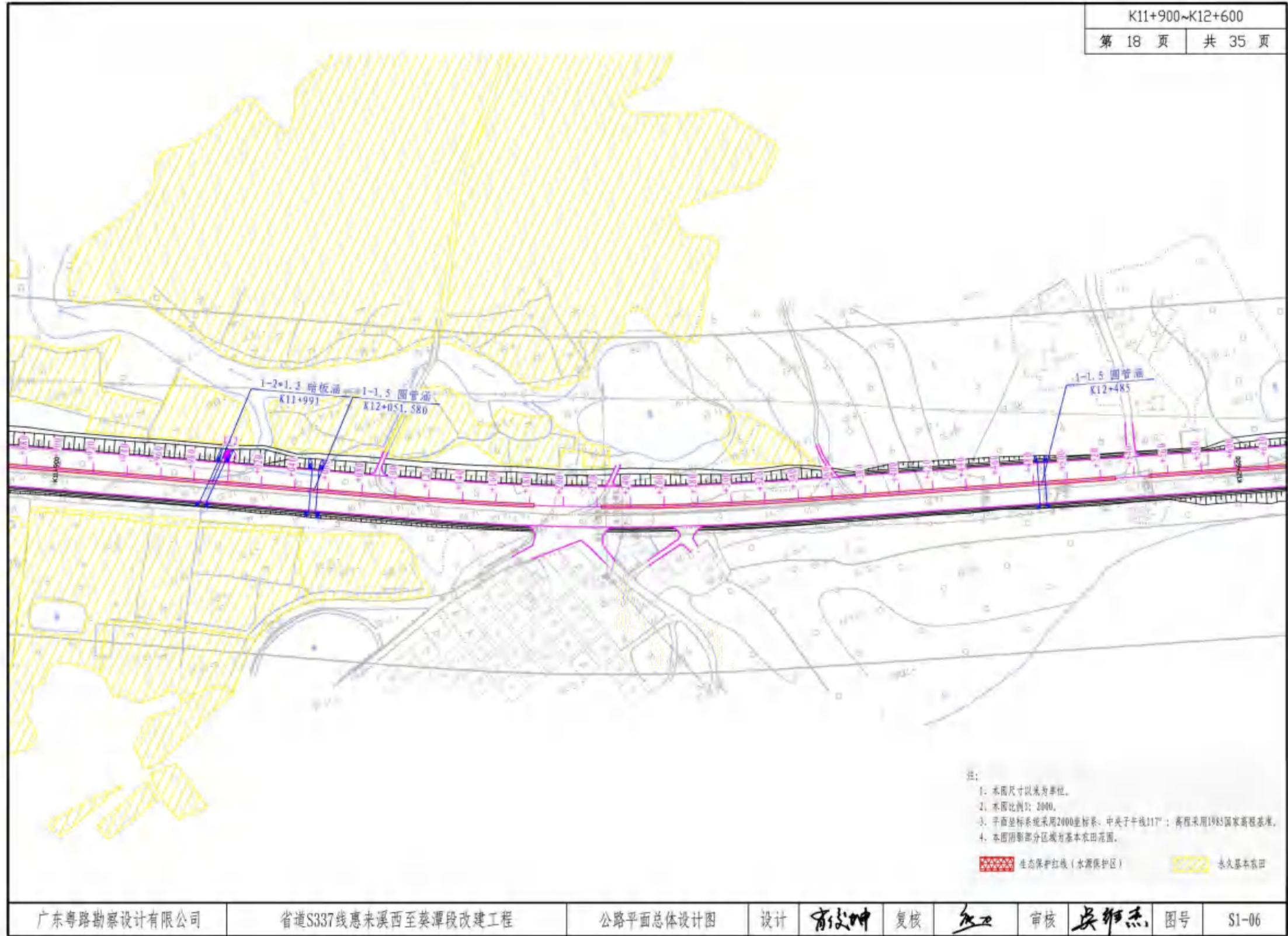


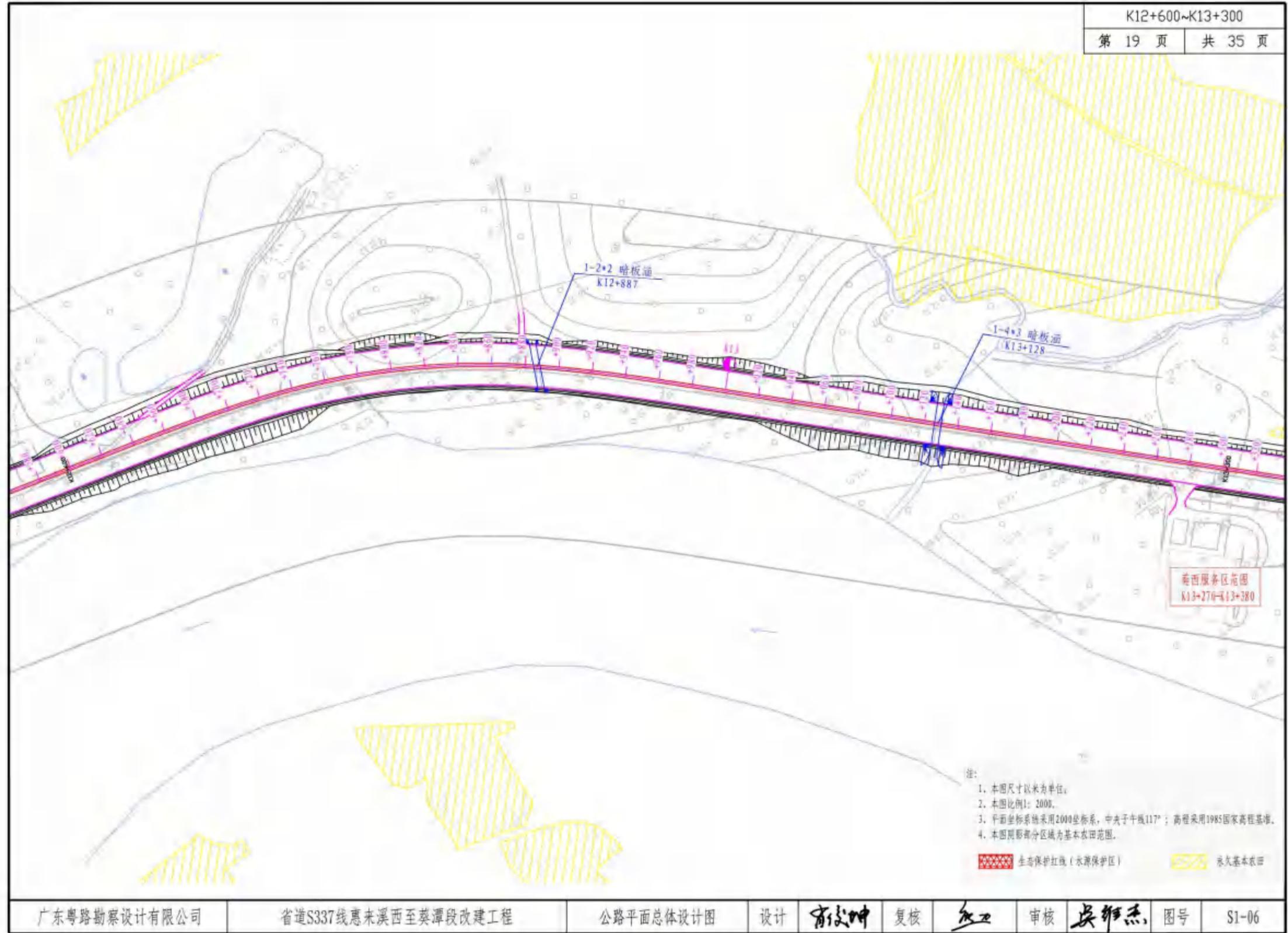
广东粤路勘察设计院有限公司	省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建工程	公路平面总体设计图	设计 肖文冲	复核 无	审核 吴维杰	图号 S1-06
---------------	-----------------------	-----------	---------------	-------------	---------------	----------

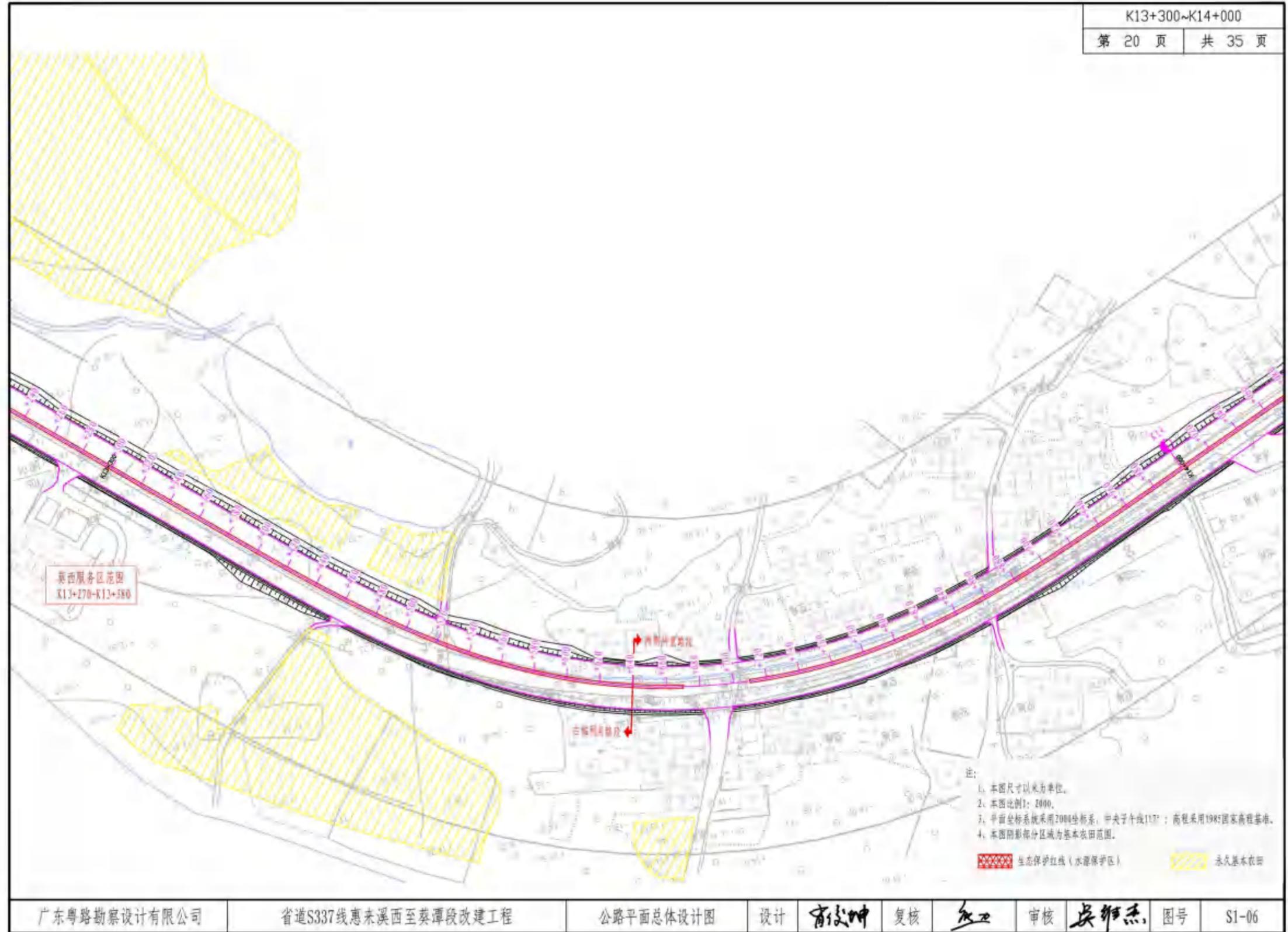


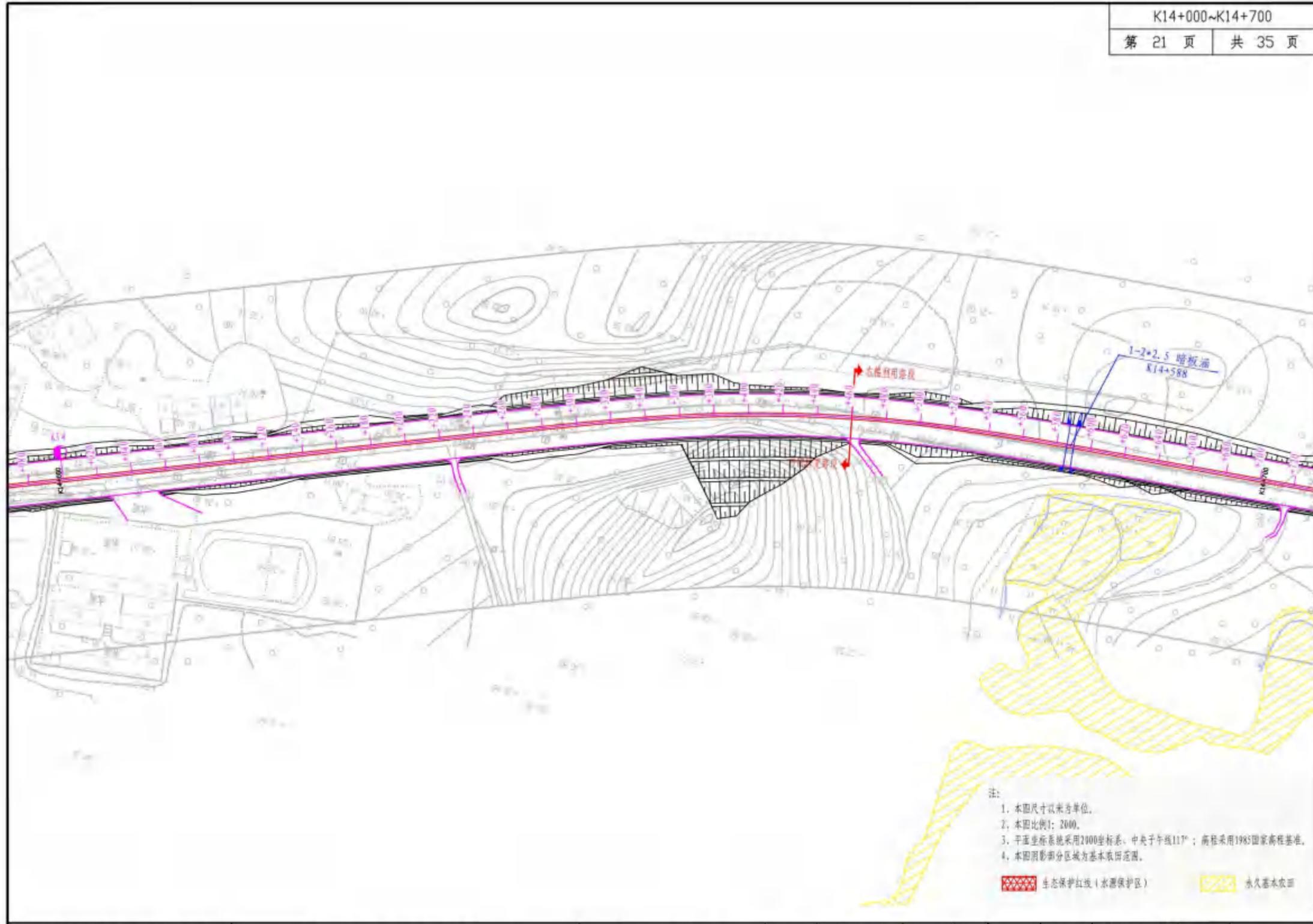




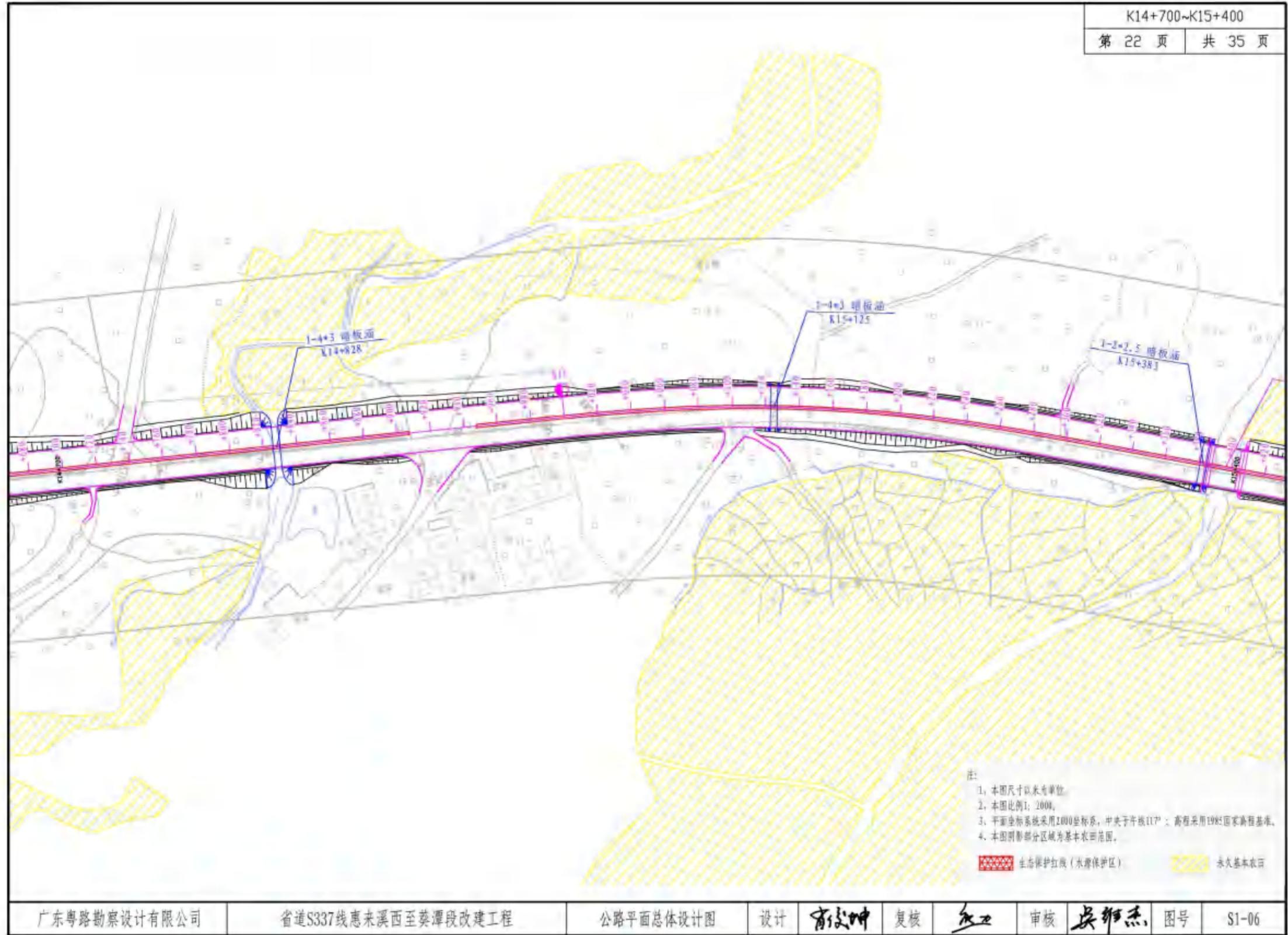


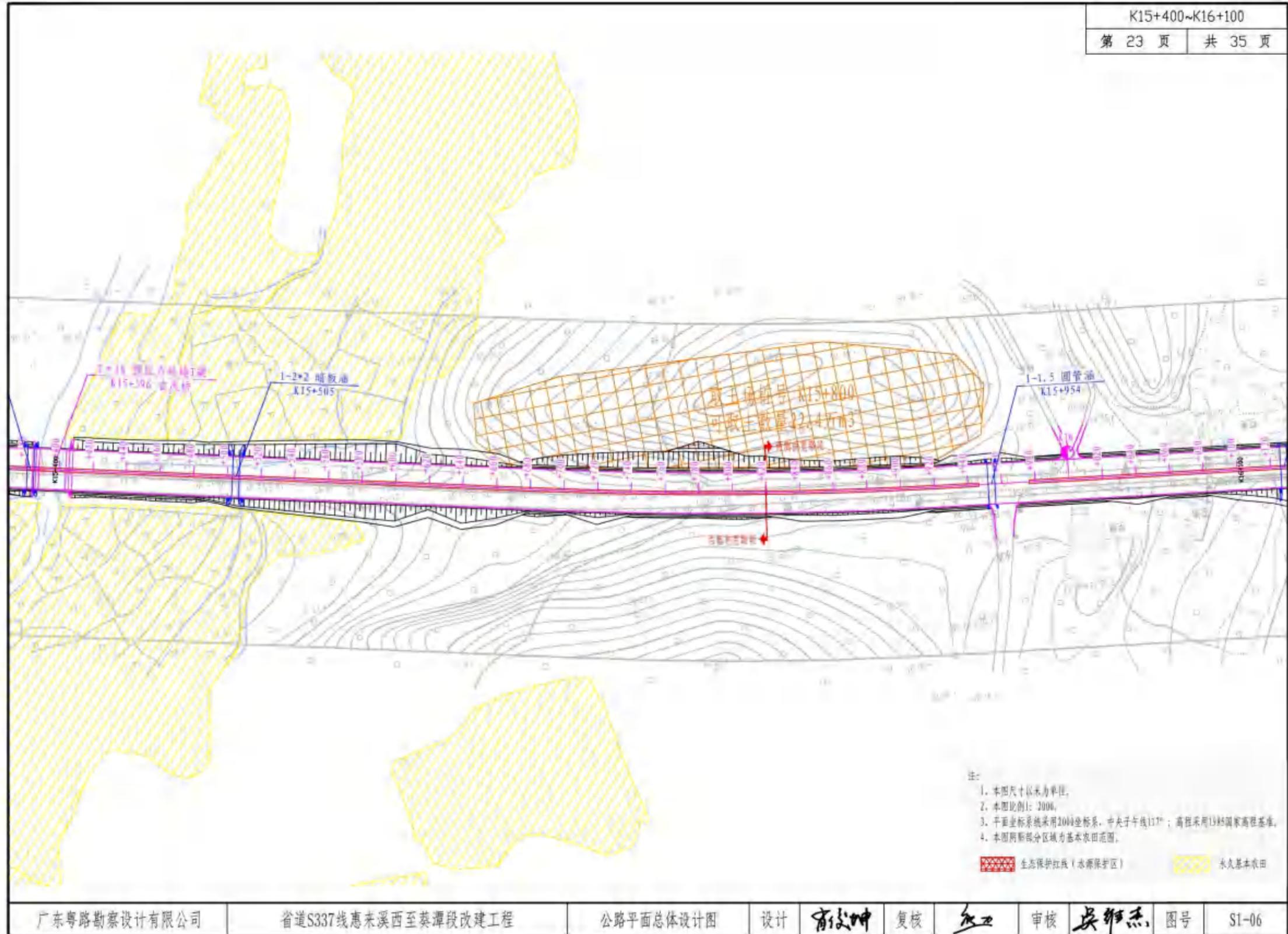


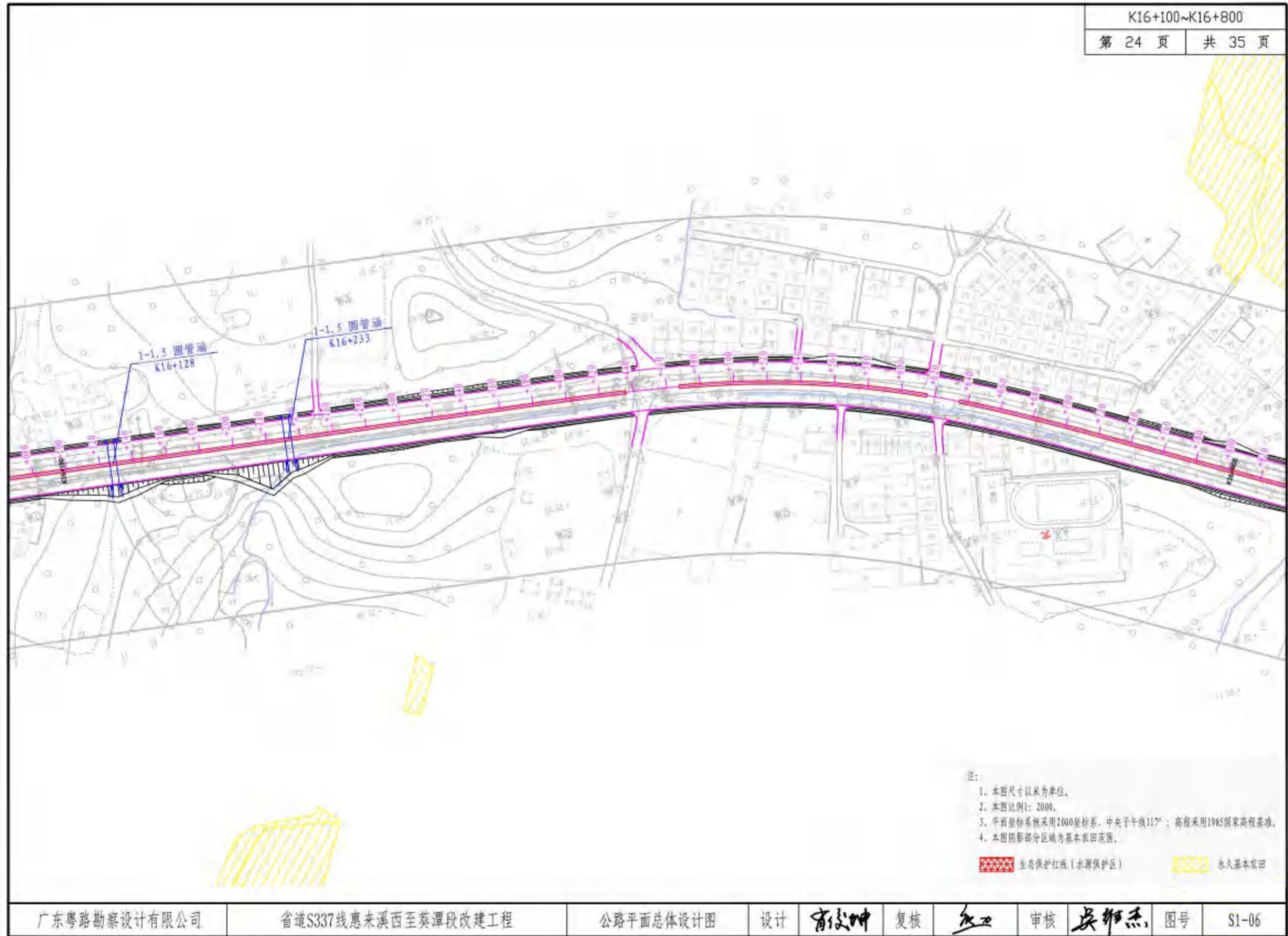


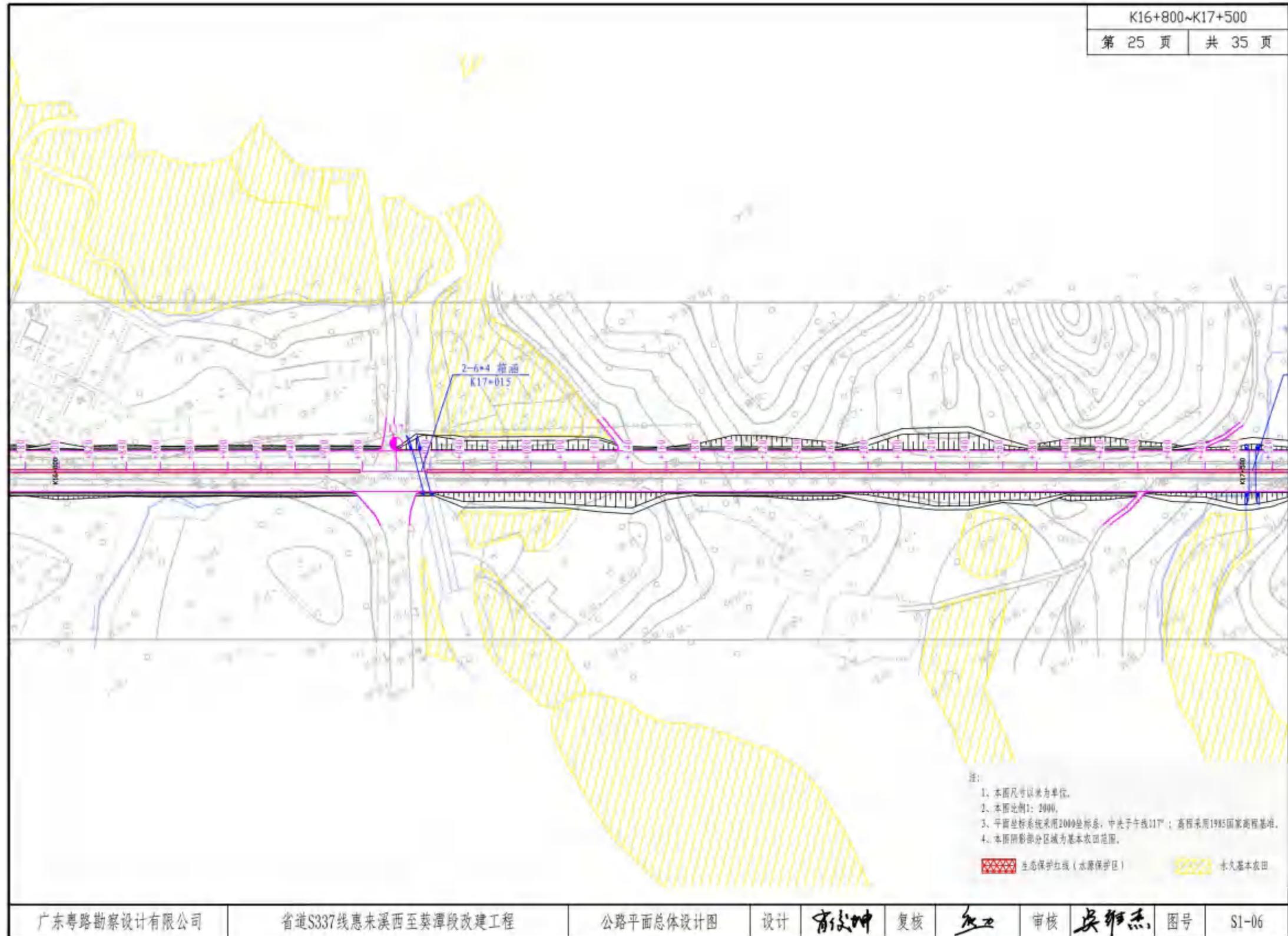


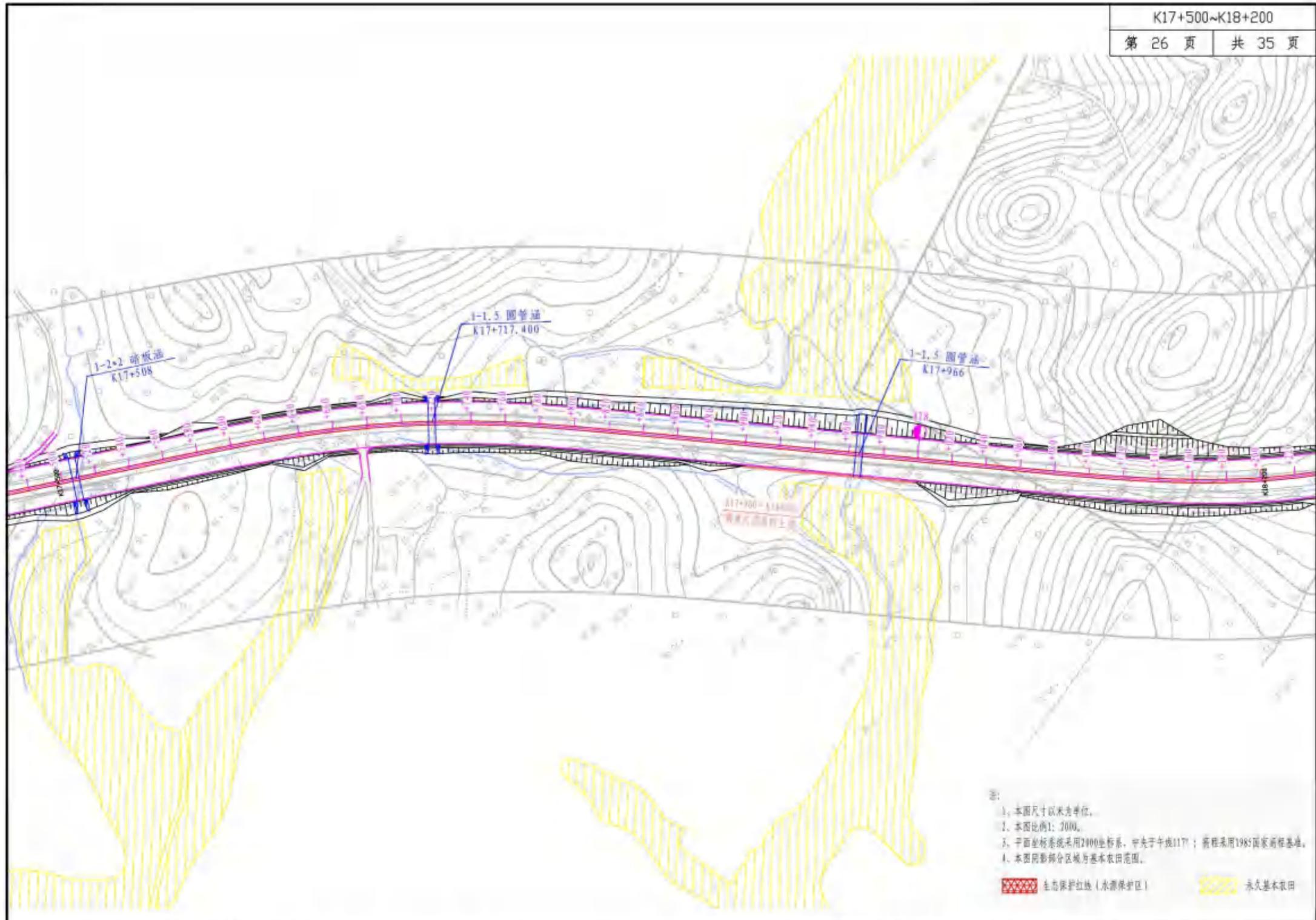
广东粤路勘察设计院有限公司	省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建工程	公路平面总体设计图	设计	肖文冲	复核	张卫	审核	吴邦杰	图号	S1-06
---------------	-----------------------	-----------	----	-----	----	----	----	-----	----	-------







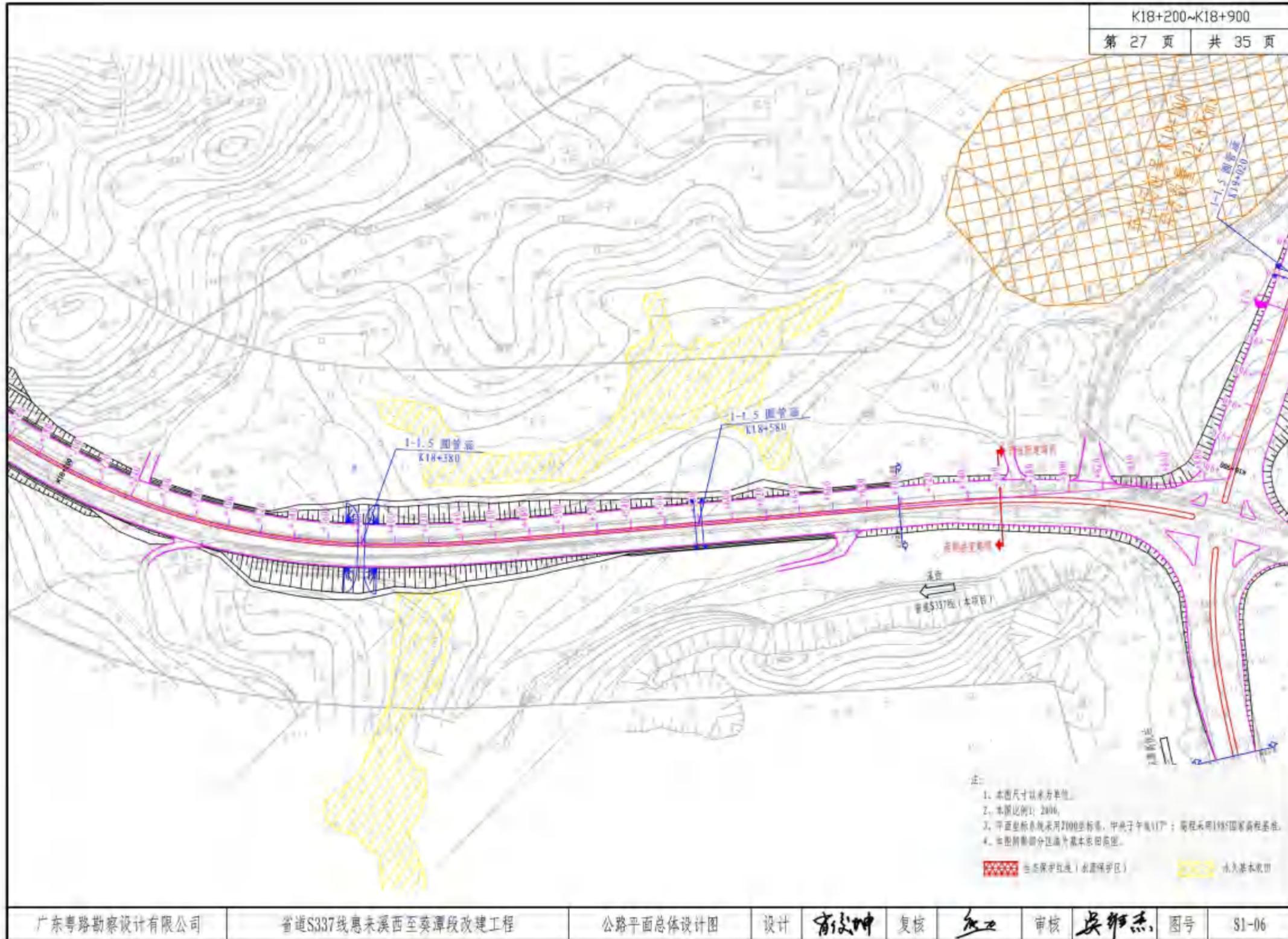


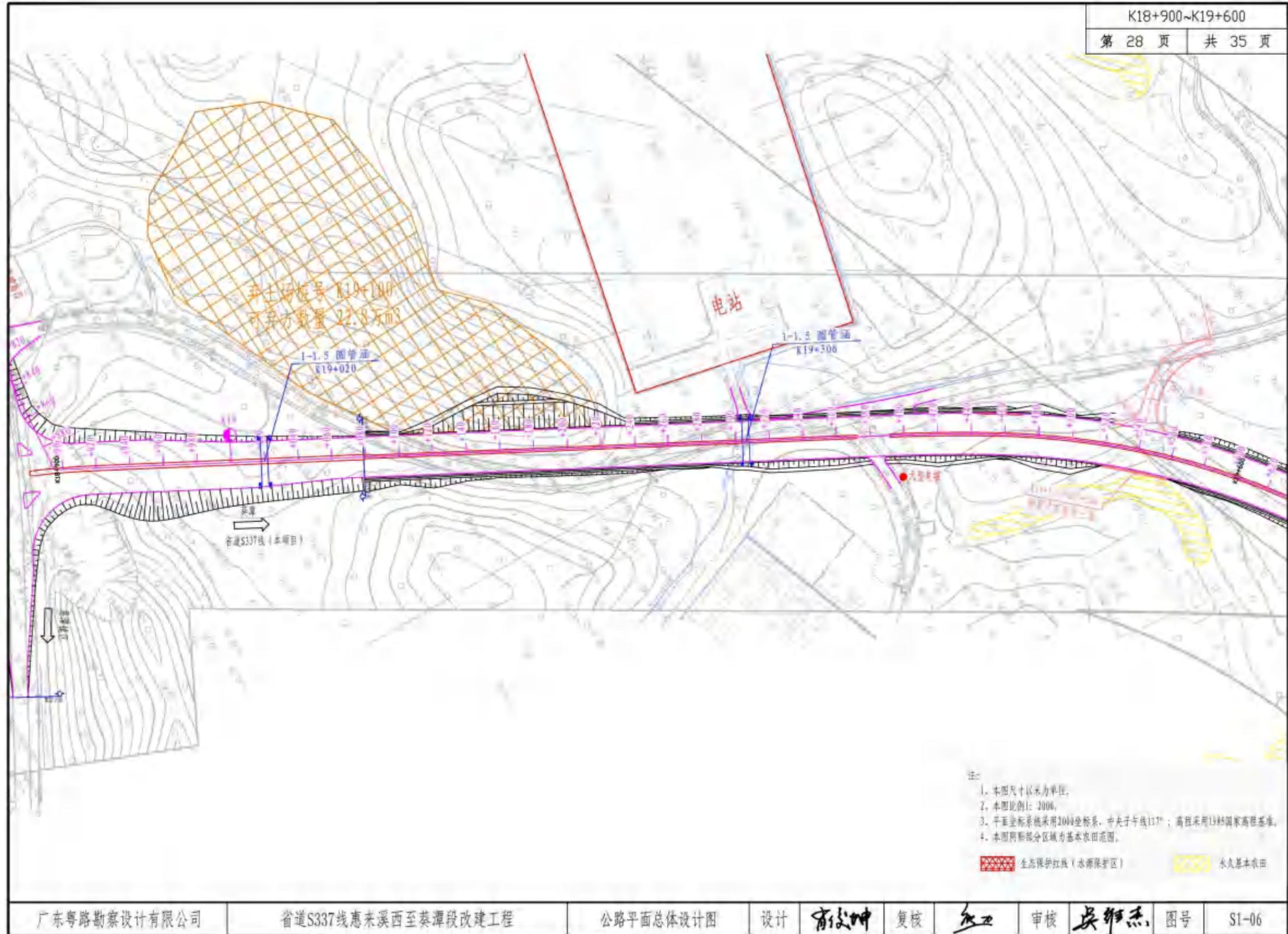


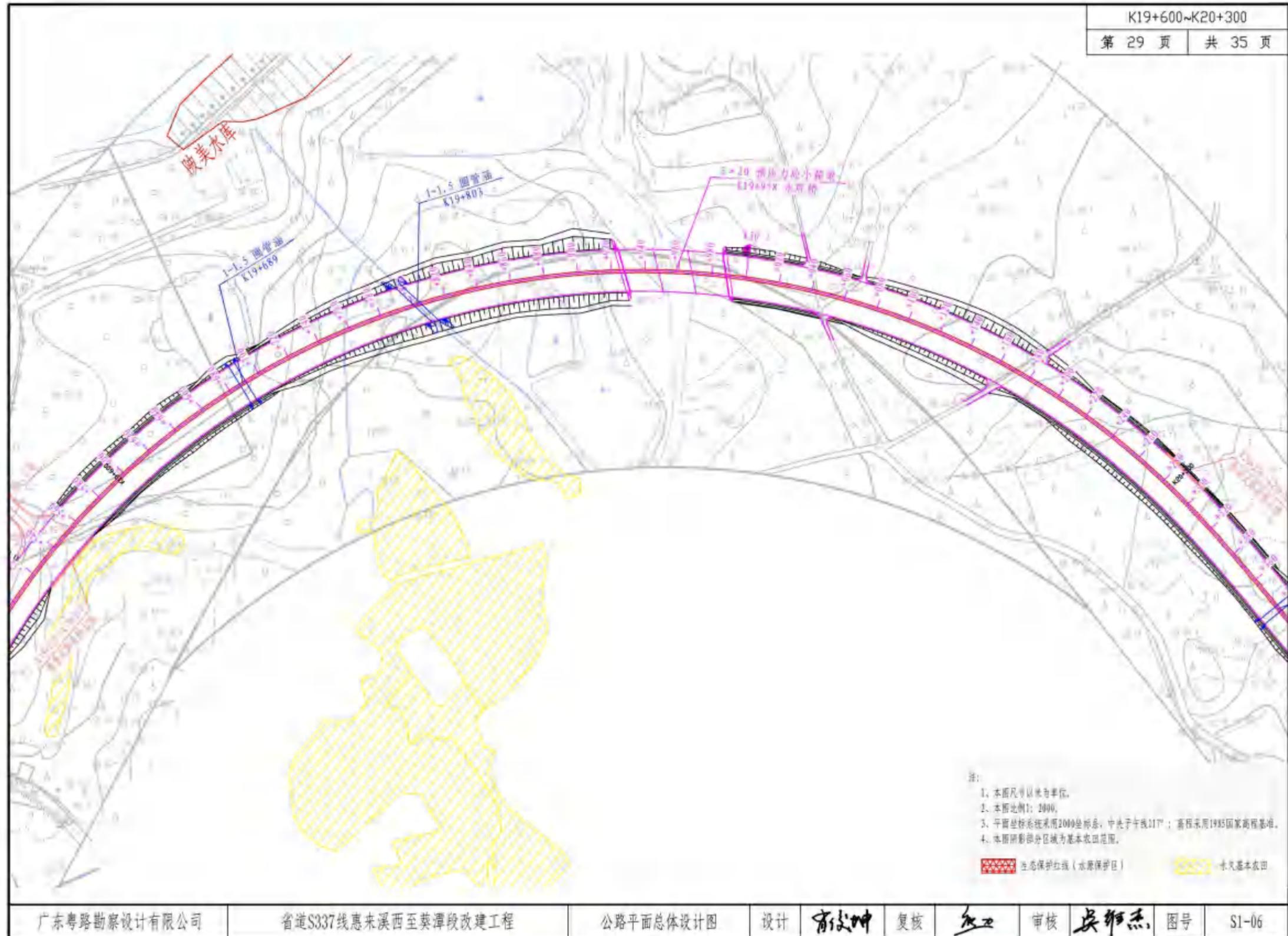
K17+500~K18+200
第 26 页 共 35 页

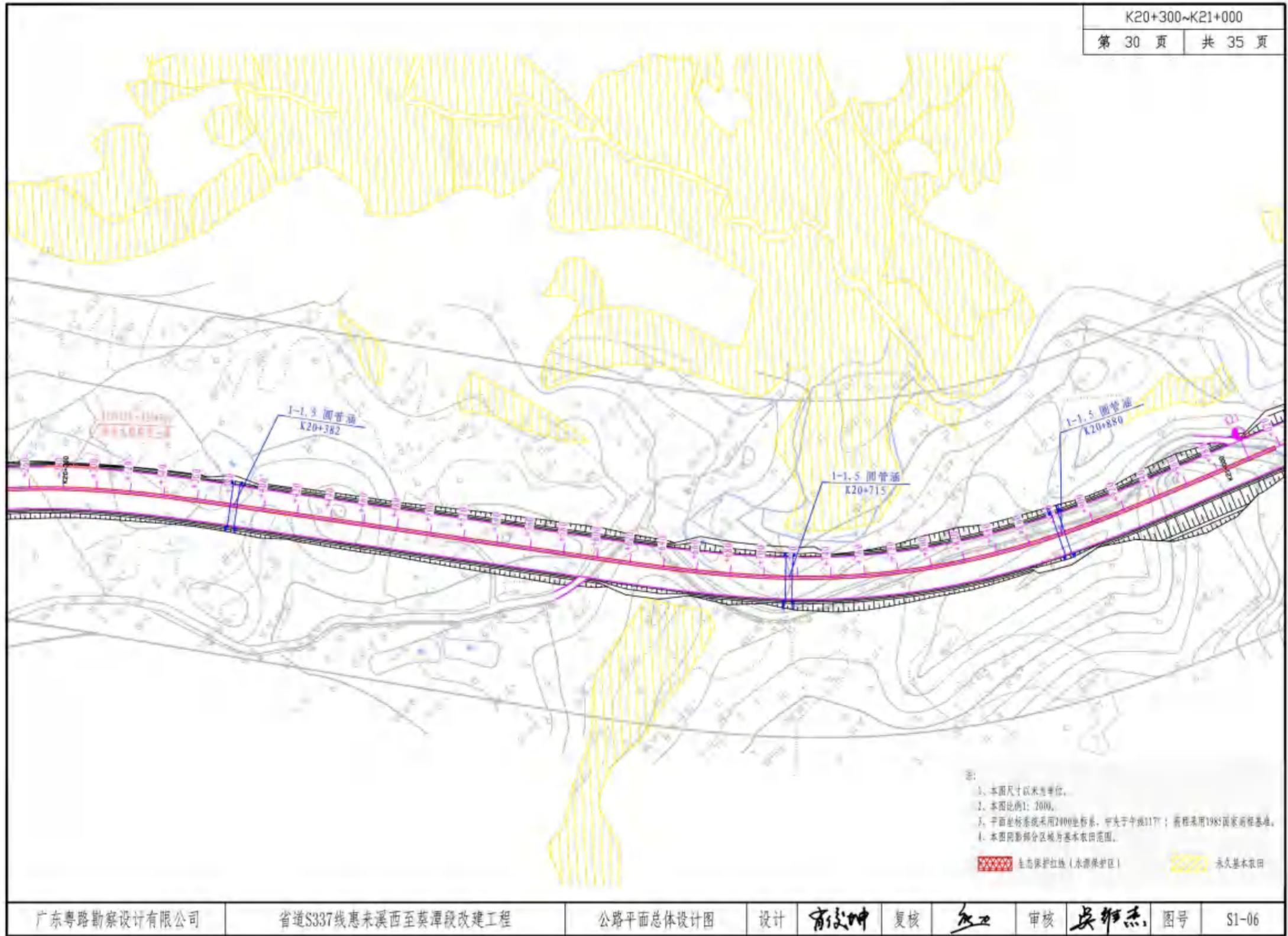
- 注:
1. 本图尺寸以米为单位。
 2. 本图比例: 1:2000。
 3. 平面坐标系采用 2000 坐标系, 中央子午线 117°; 高程采用 1985 国家高程基准。
 4. 本图阴影部分区域为基本农田范围。
- 生态保护红线 (水源保护区)
 永久基本农田

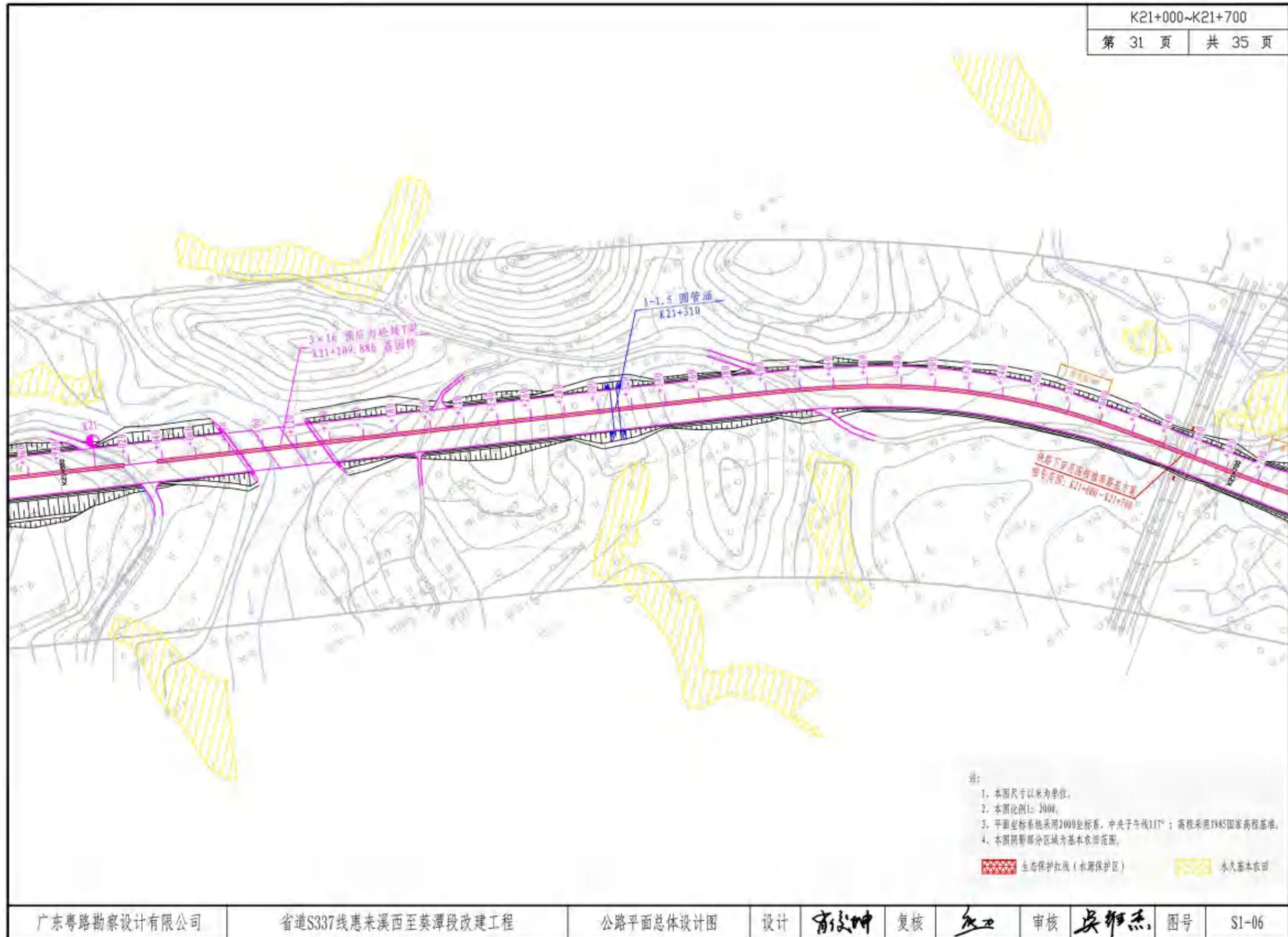
广东粤路勘察设计有限公司	省道 S337 线惠来溪西至葵潭段改建工程	公路平面总体设计图	设计	肖俊坤	复核	陈卫	审核	吴邦杰	图号	S1-06
--------------	-----------------------	-----------	----	-----	----	----	----	-----	----	-------











广东粤路勘察设计有限公司

省道S337线惠来溪西至葵潭段改建工程

公路平面总体设计图

设计

肖文坤

复核

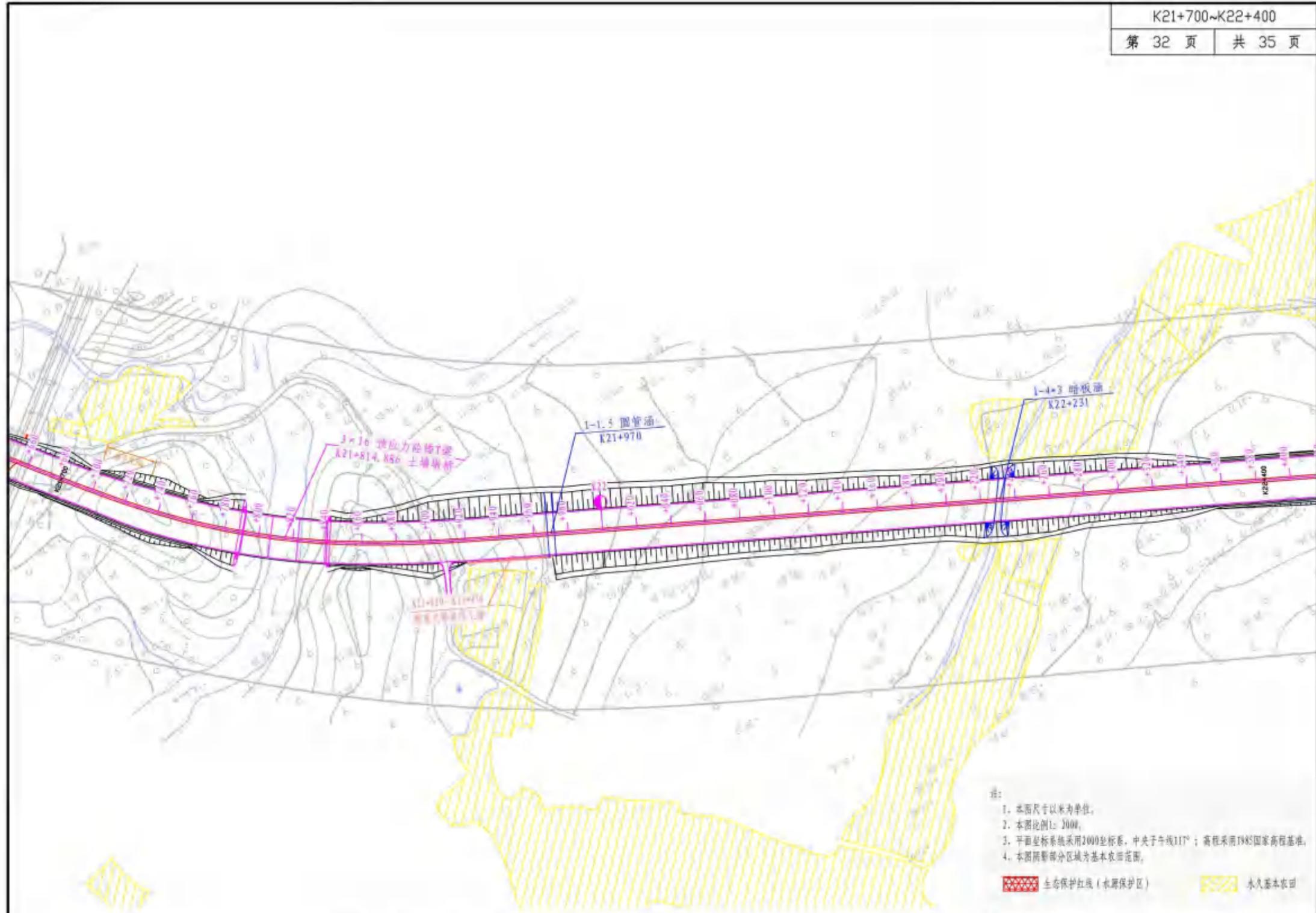
何卫

审核

吴维杰

图号

S1-06



广东粤路勘察设计有限公司	省道S337线惠来溪西至葵潭段改建工程	公路平面总体设计图	设计	肖文坤	复核	张卫	审核	吴维杰	图号	S1-06
--------------	---------------------	-----------	----	-----	----	----	----	-----	----	-------

