

国道 G228 连江浦口官岭至琯头东边段公路工程
环境影响报告书
(公示稿)



守正(厦门)工程科技有限公司
Shouzheng (Xiamen) Engineering Technology Co., Ltd.

福建 厦门

2026 年 5 月



目 录

第一章 概 述	1
1.1 项目背景	1
1.2 环境影响评价过程	4
1.3 项目特点	5
1.4 关注的主要环境问题.....	6
1.5 分析判定相关情况	6
1.6 环境影响评价结论.....	7
第二章 总 则.....	8
2.1 编制依据	8
2.2 环境影响因素识别及评价因子筛选.....	12
2.3 环境功能区划和评价标准.....	15
2.4 评价时段和评价重点.....	24
2.5 评价工作等级及评价范围.....	24
2.6 主要环境保护目标	42
第三章 建设项目工程分析.....	67
3.1 选址选线方案环境比选.....	67
3.2 建设项目名称、性质、工程规模及地理位置.....	74
3.3 路线方案	82
3.4 已建工程概况及环境影响回顾性分析.....	86
3.5 项目建设方案	99
3.6 交通量预测	170
3.7 占用土地及拆迁	173
3.8 土石方量及平衡情况.....	175
3.9 用海情况	181
3.10 施工组织及施工方案.....	188
3.11 工程污染源强分析.....	196
3.12 建设项目环境合理性分析.....	212
第四章 环境现状调查与评价	242
4.1 区域自然环境现状	242
4.2 海洋水文动力与冲淤环境现状与评价.....	243
4.3 陆域生态环境质量现状调查与评价.....	243
4.4 地表水环境质量现状调查与评价.....	243

4.5 大气环境质量现状调查与评价.....	244
4.6 声环境质量现状调查与评价.....	245
4.7 海洋环境质量现状调查与评价.....	245
4.8 海域使用现状	245
第五章 环境影响预测与评价	246
5.1 生态环境影响评价	246
5.2 声环境影响预测与评价.....	256
5.3 地表水环境影响分析.....	341
5.4 大气环境影响分析	346
5.5 固体废物环境影响分析.....	350
5.6 景观环境影响评价	352
5.7 水土流失影响分析	353
5.8 海洋环境影响预测与评价.....	356
第六章 环境风险影响评价	411
6.1 评价依据	411
6.2 环境敏感目标概况	411
6.3 环境风险识别	411
6.4 营运期危化品运输环境风险分析.....	412
6.5 船舶与大桥碰撞溢油事故环境风险分析.....	414
6.6 环境风险防范措施及应急要求.....	418
6.7 分析结论	422
第七章 环境保护措施及其可行性论证	425
7.1 设计阶段环境保护措施	425
7.2 施工期环境保护对策措施	425
7.3 运营期环境保护对策措施.....	435
第八章 环境影响经济效益分析.....	451
8.1 环保投资估算	451
8.2 环境影响经济效益分析	451
8.3 环保投资的效益分析	453
第九章 环境管理与监测计划	455
9.1 环境保护管理计划	455
9.2 环境监测计划.....	458
9.3 环境监理计划	460
9.4 自主环保竣工验收	462

9.5 总量控制	463
9.6 污染物排放清单	464
第十章 环境影响评价结论及建议	468
10.1 工程概况及主要环境问题	468
10.2 产业政策及规划符合性结论	469
10.3 环境影响预测分析与评价结论	469
10.4 公众参与结论	481
10.5 总结论	482
10.6 建议	482

第一章 概 述

1.1 项目背景

国道 G228 是《福建省普通国省干线公路网布局规划》“八纵十一横十五联”中纵一线的重要组成部分，是我省沿海港口集疏运通道。福建境内路线起于宁德福鼎佳阳（闽浙界），与浙江 S105 线对接；终于诏安桥东铁湖岗（闽粤界），与广东饶平至大埕公路对接，全长约 1100km。沿线经过宁德福鼎、霞浦、福安、蕉城，福州罗源、连江、马尾、长乐、福清，莆田涵江、荔城、秀屿、城厢、仙游，泉州泉港、惠安、丰泽、晋江、石狮、南安，厦门翔安、同安、集美、海沧，漳州龙海、漳浦、云霄、东山、诏安共 29 个县（市、区）。

国道 G228 连江浦口官岭至琯头东边段公路工程（以下简称“本工程”）是国省道干线公路“纵一线”连江境内路段（图 1.1-1），其起点与已建的通港大道二期工程官岭至街岐顺接，终点与琯头镇东边村的 104 国道连江至晋安段改线工程琯头岭枢纽互通，实现与 104 国道的交通快速转换。该段公路的建设对于构筑全省普通国省干线公路网、提高综合运输效率、改善沿线交通出行条件、完善国防交通等都具有重要的作用；同时，还可以实现福州绕城高速东南段及 104 国道的交通快速转换，助推福州从“湛蓝的闽江时代”迈向“蔚蓝的东海时代”。

目前，项目已完成了工程测量、勘察、工可编制、初步设计、涉海段海域使用论证等前期的基础性工作。本工程可行性研究报告和初步设计已分别于 2021 年 8 月、2021 年 10 月取得福建省发展和改革委员会、福建省交通运输厅的批复（附件 2，附件 3）。项目已取得自然资源部的用地预审意见（附件 4，自然资办函〔2020〕803 号）。2021 年 4 月，项目用地选址已通过连江县自然资源和规划局的审批（附件 5）。各涉海段工程已取得海域使用权证（附件 10）。

本工程路线长度 30.199 公里，路线走向见图 1.1-1，其中 7.0178 公里已取得环评手续且已建成通车，仅因尚未取得用地手续，在立项手续阶段将该路段纳入，未涉及新增建设内容，实际新建里程 23.1813 公里（含改扩建）。项目全线分为 6 段，分别为：浦口官岭至松坞段，浦口松坞至晓澳横仑段，晓澳横仑至赤湾段，晓澳赤湾至道澳段，晓澳道澳至琯头下岐段，琯头下岐至东边段。除琯头下岐至东边段采用二级路

标准进行设计，其他段均采用一级路设计。设计速度均为 60km/h。另外，项目拟新建 6 座跨海桥梁及 3 座路涵。

根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）有关规定，本工程涉及“五十二、交通运输业，130 等级公路”以及“五十四、海洋工程，153 跨海桥梁工程”（见表 1.1-1）。因占用基本农田，本工程建设内容属于“新建涉及环境敏感区的二级及以上等级公路”，且涉及新建跨海桥梁，应编制环境影响报告书。

表 1.1-1 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（摘录，2021 年版）

对比	环评类别 项目类别	报告书	报告表	登记表
管理 名录	五十二、交通运输业， 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	其他（配套设施除 外；不涉及环境敏 感区的三级、四级 公路除外）	配套设施；不 涉及环境敏 感区的三 级、四级公路
	五十四、海洋工程，153 跨海桥梁工程	非单跨、长度 0.1 公里及以上 的公铁桥梁工程；涉及环境 敏感区的	其他	/
本工程	五十二、交通运输业， 130 等级公路	新建涉及环境敏感区的二级 及以上等级公路（占用永久 基本农田），新增里程为 23.1813 公里		
	五十四、海洋工程，153 跨海桥梁工程	6 座跨海桥梁，非单跨，总长 度 7813.7m；3 座路涵，总长 度 1287m；涉及环境敏感区		

根据《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正）和《建设项目环境保护管理条例》（2017 年）、《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》等有关规定，本工程需进行环境影响评价。项目建设单位连江县交通建设发展有限公司于 2022 年 8 月委托守正（厦门）工程科技有限公司开展“国道 G228 连江浦口官岭至琯头东边段公路工程”环境影响评价工作（附件 1）。



图 1.1-1 国道 G228 连江浦口官岭至琯头东边段公路整体路线走向及各路段分布示意图

1.2 环境影响评价过程

本工程环评工作过程主要分为三个阶段：调查分析和工作方案制定阶段；分析论证与预测评价阶段；环境影响报告书编制阶段。

（1）调查分析和工作方案制定阶段：

评价单位接受项目环境影响评价委托后，立即组织有关技术人员根据建设单位提供的有关资料，开展现场踏勘、走访调查，先确定项目是否符合国家和地方有关法律法规、政策及相关规划，判定项目的环境影响评价类型，并结合建设项目的建设内容和环境现状调查，识别环境影响因素、筛选评价因子，明确评价重点、环境保护目标，确定评价工作等级、评价范围和标准，制定评价工作方案；同时建设单位按照《中华人民共和国环境影响评价法》和《环境影响评价公众参与办法》，以及生态环境部令第4号的相关规定，在拟建道路沿线的镇政府、村委公开栏进行张贴告示、在福建环保网上发布环评首次公示（详见链接：<https://www.fjhb.org/huanping/yici/14907.html>）。

（2）分析论证与预测评价阶段：

评价单位进行工程分析、现场踏勘，收集整理分析项目的海洋环境（包括海水水质、海洋沉积物以及海域生态环境）、大气、噪声现状调查等资料，对本工程进行了详细分析，确定项目建设过程和运营过程各污染环节主要污染源及污染物排放量，在环境现状调查和工程分析的基础上，完成了项目数值模拟分析，定量或定性分析本工程建设对周围环境的影响，对各环境要素环境影响进行预测与评价。

（3）环境影响报告书编制阶段：

评价单位提出环保措施，并进行技术经济论证，给出污染物排放清单以及建设项目环境影响评价结论，完成《国道 G228 连江浦口官岭至琯头东边段公路工程环境影响报告书（征求意见稿）》编制。建设单位在福建环保网站（<https://www.fjhb.org/huanping/erci/26425.html>）进行了征求意见稿全文公示，公示开始时间为2023年12月14日，公示期10个工作日。并在海峡都市报进行了两次登报公告、在拟建道路沿线的镇政府、村委公开栏进行公告张贴告示。征求意见完成后，建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》要求，完成《国道 G228 连江浦口官岭至琯头东边段公路工程环境影响评价公众参与说明》。

评价单位按照国家有关环境影响报告书编制的技术规范要求，编制完成了本工程环境影响报告书（送审稿），提交建设单位报请生态环境行政主管部门审查。

本工程评价技术路线见图 1.1-2。

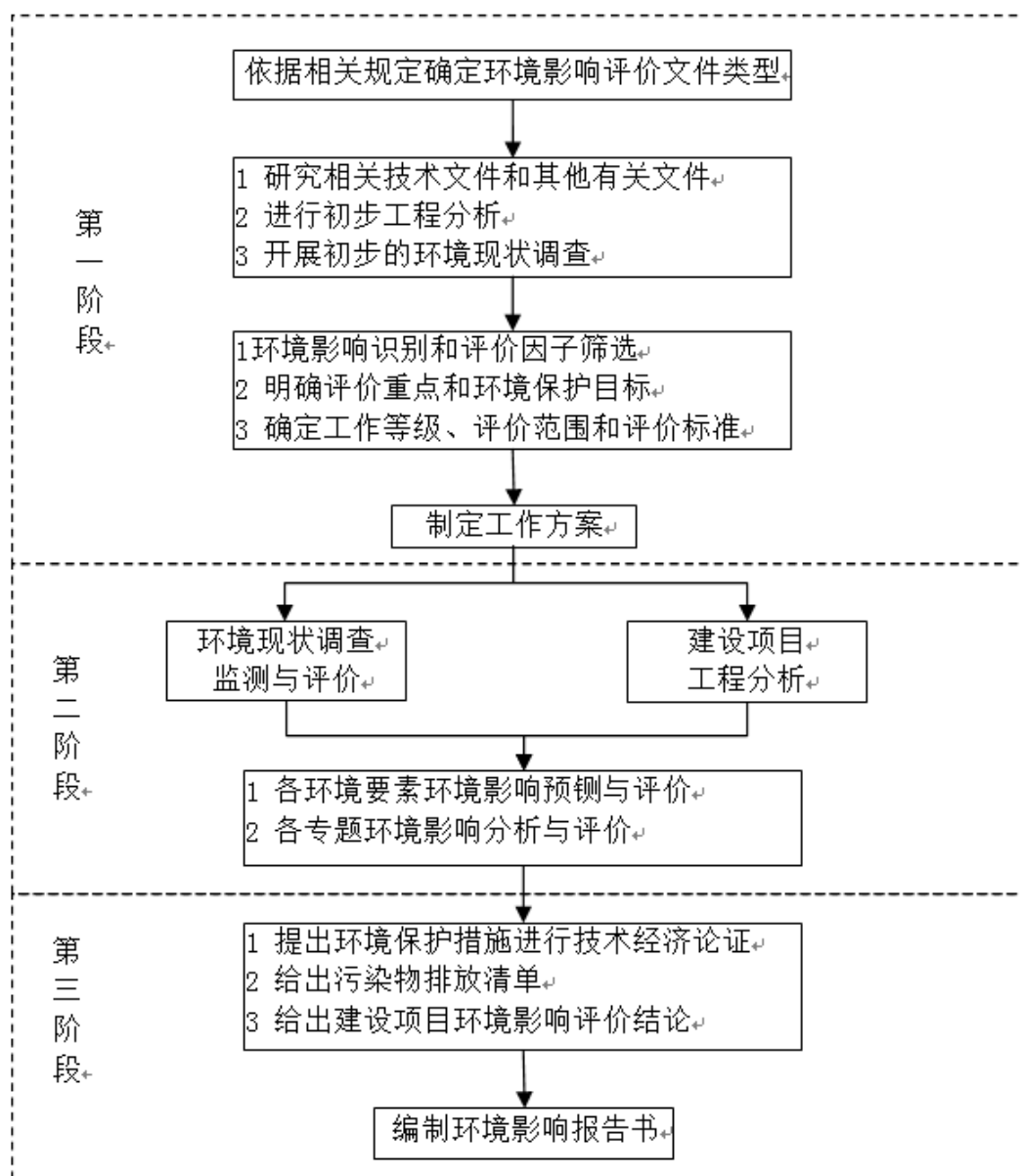


图 1.1-2 评价技术路线框图

1.3 项目特点

(1) 本工程路线长度达 30.199 公里，全线涉及新建、改造和完全利用路段，且部分路段已取得环评批复，建设情况较为复杂。

(2) 项目沿线自然环境复杂，涉及耕地、林地、山地、海域等多种地貌特征。

(3) 本工程建设内容复杂，涉及多种路基宽度，建设内容含道路、路桥、跨海桥梁、路涵、互通、平面交叉、服务区、隧道（已建）等多种设施。

(4) 本工程涉及占用基本农田 32.1250 公顷（481.875 亩），且沿线分布多类生态保护红线区，沿线生态环境较为敏感。

(5) 本工程土石方挖填总量 257.08 万 m^3 。其中，挖方总量 151.70 万 m^3 ，填方总量 105.38 万 m^3 ，共计产生余方 46.32 万 m^3 ，全部运往其他项目用于场地回填。项目不设置取弃土场。

1.4 关注的主要环境问题

根据项目的工程构成及其对环境因素的影响，结合现场调查情况及项目沿线的环境特征，确定本工程应关注的主要环境问题为：

(1) 生态环境影响：①施工期造成植被破坏而产生的水土流失影响以及对沿线植被生态的影响；②占用基本农田的影响；③跨海桥梁建设对海洋生态环境的影响。

(2) 声环境影响：交通干线噪声对周边声环境的影响。

(3) 水环境影响：施工产生的废水、废渣对周边水体的影响；营运期沿线服务设施生活污水对周边水体的影响。

1.5 分析判定相关情况

1.5.1 产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本工程属鼓励类“第二十四、公路及道路运输”之“1.公路交通网络建设：国省干线改造升级”，因此项目建设符合国家产业政策的要求。

1.5.2 生态环境分区管控符合性分析

(1) 生态保护红线

本工程不占用陆域和海洋生态保护红线。

(2) 环境质量底线

本工程作为公路工程建设项目，在采取得当、有效的环境保护措施情况下，项目所产生的不良环境影响较小，总体上能达到区域环境功能要求。因此，本工程建成运行后，所在区域环境质量能够满足相应标准限值要求，不会突破所在区域环境质量底线。

(3) 资源利用上线

本工程为公路工程，属于生态型建设项目，项目施工期间使用能源主要为水和电，用水由市政供水系统提供，用电由市政电网提供。

本工程跨海桥梁路段跨越自然岸线，未对自然岸线形态和生态功能造成根本性破坏；对于占用的基本农田已完成划补，实现占补平衡。

（4）环境准入负面清单符合性分析

本工程为道路建设项目，符合国家产业政策要求。本工程路线及用地性质符合规划，并且已取得发改部门的立项批复，不在区域负面清单内，符合环境准入要求。

1.5.3 规划符合性分析

本工程属《福建省普通国省干线公路网布局规划》规划建设的道路，根据《连江县国土空间总体规划（2021-2035 年）》县域综合交通规划，本工程属规划建设的国省干道项目。在海洋功能分区中，涉海路段位于“福州东部海域渔业用海区”，符合渔业用海区的“路桥”建设兼容用途准入要求。

1.6 环境影响评价总结论

国道 G228 连江浦口官岭至琯头东边段公路工程是国省道干线公路“纵一线”连江境内路段，对提高综合运输效率、改善沿线交通出行条件、促进区域经济发展具有重要的作用。本工程的建设符合国家产业政策，符合《福建省普通国省干线公路网布局规划》及《连江县国土空间总体规划（2021-2035 年）》路网规划要求，符合区域环境功能区划要求，符合生态环境分区管控要求，项目选线合理。

项目建设对沿线生态环境、水环境、大气环境、声环境及社会环境会产生一定的不利影响，但在认真落实本报告所提出的各项环境保护和污染防治措施的基础上，工程建设对环境的不利影响可以得到有效控制与缓解，项目建设排放的污染物不会改变现有的环境功能现状，项目建成运营后可获得较好的经济效益、社会效益和环境效益。从环境保护角度分析，在全面落实本报告所提出的各项防治措施和建议要求的基础上，项目建设是可行的。

第二章 总 则

2.1 编制依据

2.1.1 法律、法规、规章及规范性文件

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日起施行；
- (2) 《中华人民共和国海洋环境保护法》，2023 年 10 月 24 日修订，2024 年 1 月 5 日起施行；
- (3) 《中华人民共和国海域使用管理法》，2002 年 1 月 1 日起施行；
- (4) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订并施行；
- (5) 《中华人民共和国渔业法》，2013 年 12 月 28 日修订；
- (6) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日；
- (7) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修订并施行；
- (8) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2021 年 12 月 24 日修订，自 2022 年 6 月 5 日起施行；
- (9) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 4 月 29 日；
- (10) 《中华人民共和国航道法》，2016 年 7 月 2 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议修订；
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2022 年 12 月 30 日修订；
- (12) 《中华人民共和国海上交通安全法》，2016 年 11 月 7 日修订；
- (13) 《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》，2013 年 12 月 7 日修订；
- (14) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，2018 年 3 月 19 日修订；
- (15) 《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》（中华人民共和国国务院令第 62 号），2018 年 3 月 19 日修订；
- (16) 《中华人民共和国海洋倾废管理条例》，2017 年 3 月 1 日修订；
- (17) 《中华人民共和国防治船舶污染海洋环境管理条例》，2010 年 3 月 1 日起施行；
- (18) 《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 7 月 16 日修订；
- (20) 《关于加强资源开发生态环境保护监管工作的意见》，2004 年 2 月 12 日；

- (21) 《沿海海域船舶排污设备铅封管理规定》，2007 年 5 月 1 日施行；
- (22) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号），自 2019 年 1 月 1 日起施行；
- (23) 《中华人民共和国湿地保护法》（中华人民共和国主席令第一〇二号），2022 年 6 月 1 日起施行；
- (24) 《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 7 月 16 日修订；
- (25) 《基本农田保护条例（2011 修订）》，2011 年 1 月 8 日修订；
- (26) 《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 7 号，2024 年 2 月 1 日起施行；
- (27) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》，2021 年 1 月 1 日起施行；
- (28) 《福建省湿地保护条例》（福建省人民代表大会常务委员会公告〔十三届〕第八十七号），2016 年 9 月 30 日福建省第十二届人民代表大会常务委员会第二十五次会议通过，2022 年 11 月 24 日修订，自 2023 年 1 月 1 日起施行；
- (29) 《福建省生态环境保护条例》（福建省人民代表大会常务委员会公告〔十三届〕第六十九号），自 2022 年 5 月 1 日起施行；
- (30) 《福建省海洋环境保护条例》，经 2002 年 9 月 27 日福建省第九届人民代表大会常务委员会第 34 次会议通过，自 2002 年 12 月 1 日起施行；
- (31) 《福建省古树名木保护管理办法》，经 2021 年 3 月 29 日省人民政府第 79 次常务会议通过，自 2021 年 6 月 1 日起施行；
- (32) 《福建省生态公益林条例》，福建省第十三届人大常委会第四次会议于 2018 年 7 月 26 日通过，2018 年 7 月 27 日公布，自 2018 年 11 月 1 日起施行；
- (33) 《福建省沿海防护林条例》，福建省第十三届人民代表大会常务委员会第二十六次会议于 2021 年 4 月 1 日通过，自 2021 年 7 月 1 日起施行；
- (33) 《福建省自然资源厅 福建省生态环境厅 福建省林业局关于进一步加强生态保护红线监管的通知（试行）》（闽自然资发〔2023〕56 号），福建省自然资源厅 福建省生态环境厅福建省林业局，2023 年 9 月 26 日；
- (34) 《福建省临时用地管理办法》，福建省自然资源厅，2023 年 8 月 7 日。

2.1.2 相关规划

(1) 《福建省国土空间规划(2021-2035年)》(国函〔2023〕131号), 中华人民共和国国务院, 2023年11月19日;

(2) 《福州市国土空间总体规划(2021-2035年)》(国函〔2024〕185号), 中华人民共和国国务院, 2024年12月9日;

(3) 《连江县国土空间总体规划(2021-2035年)》(闽政文〔2024〕420号), 福建省人民政府, 2024年12月31日;

(4) 《福建省近岸海域环境功能区划(修编)》(闽政〔2011〕45号), 福建省人民政府, 2011年6月18日;

(5) 《自然资源部办公厅关于北京等省(区、市)启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》(自然资办函〔2022〕2207号), 自然资源部办公厅, 2022年10月14日;

(6) 《福建省普通国省干线公路网布局规划》(闽政文〔2012〕12号), 福建省人民政府, 2012年7月6日;

(7) 《福建省国省道公路网规划(2024-2035年)》(闽交规〔2024〕86号), 福建省交通运输厅、福建省发展和改革委员会, 2024年12月31日;

(8) 《福州市“十四五”综合交通运输发展专项规划》((榕政办〔2022〕38号)), 福州市人民政府办公厅, 2022年3月8日;

(9) 《福州市人民政府关于印发福州市环境空气质量功能区划和福州市声环境功能区划的通知》(榕政综〔2014〕30号)。福州市人民政府, 2014年2月10日。

2.1.3 技术规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016), 原中华人民共和国环境保护部, 2017年1月1日;

(2) 《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》(HJ 1409-2025), 中华人民共和国生态环境部, 2025年2月1日起实施;

(3) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018), 中华人民共和国生态环境部, 2018年7月31日发布, 2018年12月1日实施;

(4) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018), 中华人民共和国生态环境部, 2018年9月30日;

(5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021), 中华人民共和国生态环境部, 2022 年 7 月 1 日实施;

(6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022), 中华人民共和国生态环境部, 2022 年 7 月 1 日实施;

(7) 《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ 1358-2024), 中华人民共和国生态环境部, 2024 年 7 月 1 日起实施。

(8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018), 中华人民共和国生态环境部, 2018 年 10 月 14 日;

(9) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T 9110-2007), 农业部, 2008 年 3 月 1 日实施;

(10) 《水上溢油环境风险评估技术导则》(JT/T 1143-2017), 中华人民共和国交通运输部, 2017 年 7 月 4 日;

(11) 《船舶污染海洋环境风险评价技术规范(试行)》(海船舶〔2011〕588 号), 2011 年 9 月 16 日, 中华人民共和国海事局;

(12) 《海洋监测规范》(GB 17378-2007), 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会, 2007 年 10 月发布;

(13) 《海洋调查规范》(GB/T 12763-2007), 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会, 2008 年 2 月 1 日起实施;

(14) 《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》, 原国家海洋局, 2002 年 4 月;

(15) 《海洋沉积物质量》(GB18668-2002);

(16) 《海洋生物质量》(GB18421-2001);

(17) 《声环境质量标准》(GB3096-2008);

(18) 《环境空气质量标准》(GB3095-2012)

(19) 《海水水质标准》(GB3097-1997);

(20) 《污水综合排放标准》(GB8978-1996);

(21) 《城市污水再生利用 景观环境用水水质》(GB/T 18921-2019);

(22) 《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523-2025);

(23) 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996);

(24) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020);

(25) 《危险废物鉴别标准 通则》(GB 5085.7—2019)；

(26) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597—2023)。

2.1.4 项目相关文件、资料

(1) 《国道 G228 连江浦口官岭至琯头东边段公路工程两阶段初步设计》，福建省交通规划设计院有限公司，2021 年 7 月；

(2) 《国道 G228 连江浦口官岭至琯头东边段公路工程水土保持方案报告书》(报批稿)，福州德龙顺地农林技术开发有限公司，2023 年 7 月；

(3) 《国道 G228 连江浦口官岭至琯头东边段公路工程使用林地可行性报告》，福州山海农林技术开发有限公司，2021 年 8 月；

(4) 《国道 G228 连江浦口官岭至琯头东边段公路工程海域使用论证报告书》(报批版)，福建省水产设计院，2021 年 5 月；

(5) 《国道 G228 连江浦口松坞至晓澳横仑段公路工程海域使用论证报告书》(报批版)，福建省水产设计院，2023 年 5 月；

(6) 《228 国道连江下岐至东边段工程海洋环境影响报告书》(报批本)，厦门大学，2015 年 11 月；

(7) 《连江县晓澳至道澳公路(一期)工程海洋环境影响报告书》(报批本)，厦门大学，2016 年 9 月；

(8) 《连江县晓澳至道澳公路(二期)赤湾至道澳段工程海洋环境影响报告书》(报批本)，厦门大学，2019 年 5 月；

(9) 《228 国道(国省干线纵一线)连江下岐至东边段公路工程环境影响报告书》(报批稿)，北京华夏博信环境咨询有限公司，2016 年 4 月；

(10) 《连江县晓澳至道澳公路(二期)赤湾至道澳工程项目环境影响报告表》，福州闽涵环保工程有限公司，2019 年 11 月。

2.2 环境影响因素识别及评价因子筛选

2.2.1 环境影响因素识别

工程对沿线环境影响的程度和范围与工程建设各个阶段的实际进展密切相关，不同的工程行为对环境各要素的影响也不相同。根据本工程特性及沿线环境特征，对工程环境影响要素进行识别，环境影响要素识别结果见表 2.2-1。

表 2.2-1 工程环境影响因素识别一览表

时段	环境要素		评价因子	工程内容及表征	影响程度
施工期	地表水环境		生活污水、生产废水等	施工人员生活污水、预制场及拌合站等生产废水 施工机械及车辆清洗废水	-1S↑
	声环境		L_{Aeq}	施工噪声对周边敏感目标的影响	-1S↑
	大气环境		粉尘、NO _x 、烃类、沥青烟等	施工机械发动机尾气、道路扬尘、施工扬尘、沥青摊铺对周边环境的影响	-1S↑
	固体废物		废弃土石方、钻渣、泥浆渣、生活垃圾等	房屋拆迁、破路及其他构筑物拆除；路基开挖；桥梁桩基施工；施工人员生活垃圾等	-1S↑
	陆域生态		植被、农田、野生动物	施工临时占地及行为	-1S↑
			水土流失	路基开挖、临时堆土等	-1S↑
	海洋环境	海洋水文动力及冲淤环境	潮流场变化、泥沙冲淤变化、海底地形地貌	施工栈桥和施工平台桩基、跨海大桥桩基导致局部海域潮流、冲淤平衡改变	2S↑
		海水水质	悬浮泥沙	施工栈桥和施工平台桩基、桥梁桩基等施工	-1S↑
			悬浮物、COD、石油类、重金属等	施工机械含油废水、施工人员生活污水等	-1S↑
		海洋沉积物	有机碳、硫化物、油类、重金属等	污废水、固废对海洋沉积物环境的影响	-1S↑
		海洋生态	海洋底栖生物、浮游动植物、鱼卵、仔稚鱼、游泳生物及其生境，滨海湿地等	施工栈桥和平台桩基以及跨海大桥桩基占海，施工过程中产生的悬浮物	-2S↑
运营期	声环境		L_{Aeq}	道路交通噪声	-2S↑
	大气环境		NO ₂ 、CO、颗粒物等	道路交通车辆尾气排放	-2S↑
	地表水环境		悬浮物、COD、BOD ₅ 、氨氮、石油类等	服务区和养护工区等生活污水、桥（路）面初期雨污水	-1S↑
	固体废物		生活垃圾、废弃食用油脂、生产垃圾	服务区和养护工区等生活垃圾、废弃食用油脂；路面维护过程中产生的垃圾	-1S↑
	陆域生态		植被、农田、野生动物生境	桥梁桥墩、路基占地	-2L↓
	海洋环境	海洋水文动力及冲淤环境	潮流场变化、泥沙冲淤变化	桥墩基础占海造成局部海域潮流和冲淤平衡改变	-2L↓
		海水水质	悬浮物、石油类等	桥（路）面初期雨污水。	-1S↑
		海洋沉积物环境	悬浮物、石油类、固体废物等	污废水、固废对周边海洋沉积物环境的影响	-1S↑
		海洋生物生态	底栖生物、浮游生物、渔业资源等	桥墩占用海域、桥（路）面初期雨水	-2L↓
	环境风险		危险化学品等	危化品车辆若发生交通事故导致的危化品等危险物质泄漏的潜在风险	-2S↑

注：1 表示环境要素所受影响程度为较小或轻微；2 表示环境要素所受影响程度为中等；3 表示环境要素所受影响程度为较大；+号表示正面影响；-号表示负面影响。L 为长期影响，S 为短期影响；↑

可逆影响，↓不可逆影响。

2.2.2 评价因子筛选

根据项目的工程构成及其对环境因素的影响，结合现场调查情况及本工程沿线的环境特征，确定项目现状和影响评价因子筛选结果分别见表 2.2-2 和表 2.2-3。

表 2.2-2 环境现状评价因子筛选

环境要素		评价类别	现状监测因子
大气环境		现状评价	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃
声环境		现状评价	等效连续 A 声级 L _{Aeq}
陆域生态环境		现状评价	分布范围、种群结构、物种组成、群落结构、植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能；生态敏感区主要保护对象、生态功能等；景观多样性、完整性等
海洋环境	海洋水文动力环境	现状评价	潮汐、潮流、余流、悬沙、风速风向、水温盐度
	海洋地形地貌与冲淤环境	现状评价	地质地貌、冲淤环境
	海水水质	现状评价	水深、pH 值、水温、盐度、悬浮物、化学需氧量、溶解氧、无机氮（亚硝酸盐、硝酸盐、氨氮）、活性磷酸盐、石油类、重金属（总汞、镉、铅、铬、砷、铜、锌）
	海洋沉积物质量	现状评价	铜、铅、锌、镉、总铬、砷、汞、有机碳、硫化物和石油类
	海洋生物质量	现状评价	铜、铅、锌、镉、总汞、砷、铬、石油烃
	海洋生态环境	现状评价	初级生产力、叶绿素 a、底栖生物、浮游植物、浮游动物、鱼卵、仔稚鱼、游泳动物

表 2.2-3 环境影响评价因子筛选

阶段	环境要素	评价类别	评价因子
施工期	大气环境	影响分析	颗粒物、NO _x 、烃类、沥青烟
	地表水	影响分析	悬浮物、COD、BOD ₅ 、氨氮、石油类等
	声环境	影响预测	等效连续 A 声级 L _{Aeq}
	固体废物	影响分析	废弃土石方、钻渣、泥浆弃渣、生活垃圾等。
	陆域生态环境	影响分析	工程占地及土地利用变化、植物和植被多样性、

				古树名木、野生动物、生态系统稳定性和结构完整性、水土流失
	海洋环境	海洋水文动力环境、冲淤	影响预测	潮位、流速、流向、岸滩演变
		海水水质	影响预测	悬浮物
			影响分析	COD、氨氮、石油类等
		海洋沉积物	影响分析	沉积环境
		海洋生态	影响分析	浮游动植物、鱼卵仔稚鱼、游泳生物、大型底栖生物
营运期	大气环境		影响分析	颗粒物、NO _x 、CO
	地表水		影响分析	悬浮物、石油类、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、石油类、动植物油
	声环境		影响预测	等效连续 A 声级 Leq
	固体废物		影响分析	生活垃圾、生产垃圾
	陆域生态		影响分析	土地利用变化，物种组成、群落结构、植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等
	海洋环境	地形地貌与冲淤	影响预测	冲刷量和淤积量
		海洋生态	影响分析	海域：底栖生物、浮游生物、渔业资源等
		海水水质	影响分析	悬浮物、石油类、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、氨氮、石油类
	环境风险		影响分析	危化品、船舶溢油事故风险

2.3 环境功能区划和评价标准

2.3.1 环境功能区划

拟建公路沿线环境功能区属性情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 拟建路线沿线区域环境功能区划

类别	范围	功能类别
环境空气	本工程位于连江县，根据《福州市人民政府关于印发福州市环境空气质量功能区划和福州市声环境功能区划的通知》（榕政综〔2014〕30 号），项目所在区域属二类环境空气质量功能区，大气环境质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准。	二类区

声环境	根据《福州市人民政府关于印发福州市环境空气质量功能区划和福州市声环境功能区划的通知》（榕政综〔2014〕30号），连江县除琯头镇外，其他区域均未划定声环境功能区。 ①环评已批已建路段：声环境功能区执行环评文件要求。 ②环评未批路段：根据《声环境质量标准》，村庄原则上执行1类声环境功能区要求，工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行4类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行2类声环境功能区要求。本工程为一级及二级公路，建成后，沿线声环境保护目标可执行2类声环境功能区要求。 因此，按照《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014），4a类声环境功能区划分为：相邻区域为2类声环境功能区，距离为35m±5m。 本次确定公路边界线外35m范围内区域划为4a类声环境功能区，公路两侧边界线35m以外区域为2类声环境功能区；当临街建筑物高于三层楼房以上（含三层）时，临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域定为4a类声环境功能区。评价范围内的学校、医院（疗养院、敬老院）等特殊敏感建筑，其室外执行昼间60dB（A）、夜间50dB（A）。大涂村执行1类声环境功能区要求。	4a类区、 2类区； 大涂村：1类区
地表水环境	本工程跨越敖江河口，跨域段属海域；道路沿线的地表水体以沟渠、养殖池塘为主，根据《福州市地表水环境功能区划定方案》，本工程未涉及其他地表河流、湖库。	未涉及
海洋环境	根据《连江县国土空间总体规划（2021-2035年）》，涉海段位于“福州东部海域渔业用海区”；根据《福建省近岸海域环境功能区划（修编）》，工程所在地近岸海域环境规划为“连江东部海域二类区（FJ033-B-II）”。	海水水质执行《海水水质标准》（GB3097-1997）中第二类标准
生态环境	根据《福建省人民政府关于印发福建省生态功能区划的通知》（闽政文〔2010〕26号），项目所在海域位于连江县，陆域属于“Ⅱ闽东南生态区”中的“Ⅱ₂闽东南沿海台丘平原与近岸海域生态亚区”之“5102福州外围城镇和城郊农业生态功能区”，不属于重要生态功能区。主要生态系统服务功能为“城镇生态环境、饮用水源保护、城郊农业生态环境、自然与人文景观保护”。 海域属“5103闽江口渔业和湿地保护生态功能区”，不属重要生态功能区。主要生态系统服务功能为“河口湿地生物多样性维持、港口航运”。	



图 2.3-1 项目在《福建省近岸海域环境功能区划（修编）》中的位置



图 2.3-2 福州市环境空气质量功能区划图

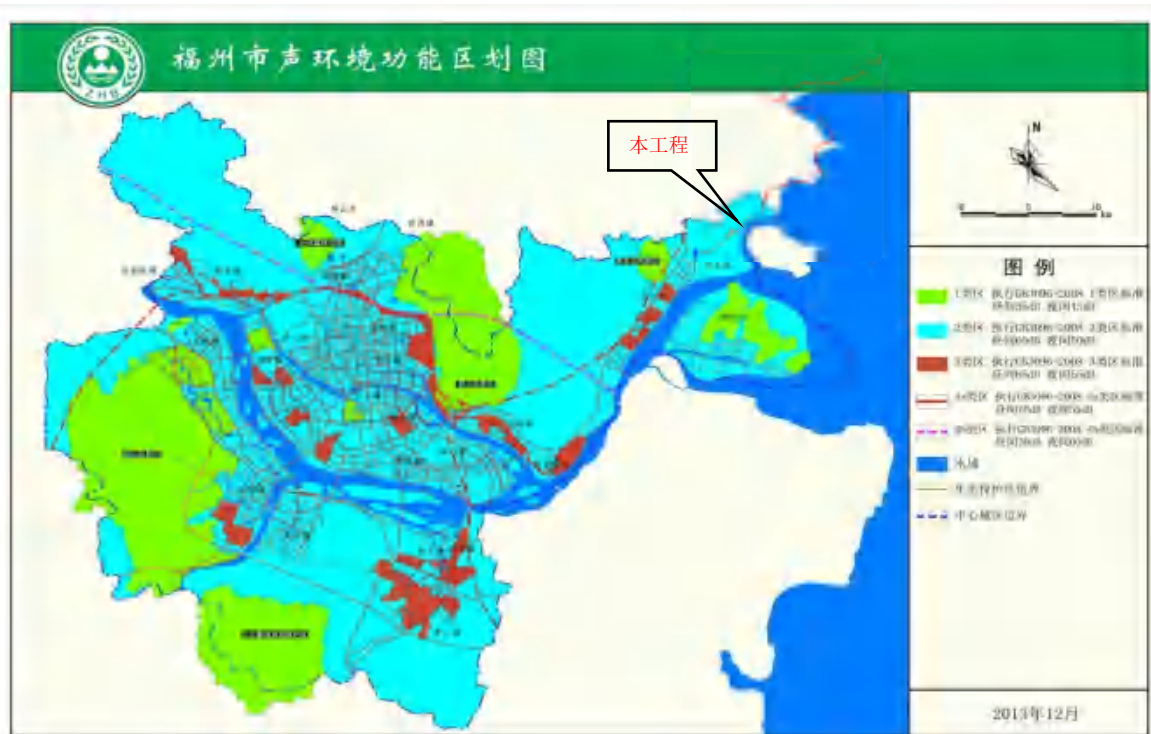


图 2.3-3 福州市声环境功能区划图

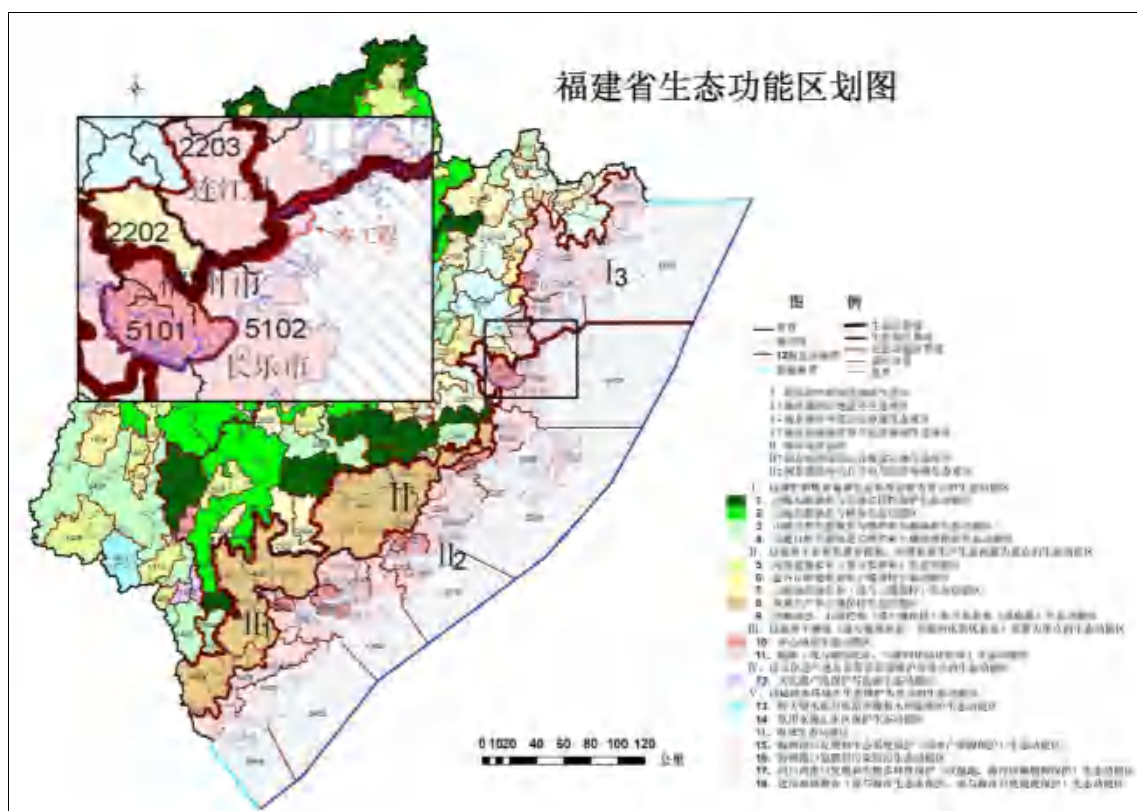


图 2.3-4 本工程在《福建省生态功能区划》中的位置

2.3.2 评价标准

2.3.2.1 声环境评价标准

(1) 声环境质量标准

根据《福州市人民政府关于印发福州市环境空气质量功能区划和福州市声环境功能区划的通知》（榕政综〔2014〕30号），连江县除琯头镇外，其他区域均未划定声环境功能区。根据《声环境质量标准》，村庄原则上执行1类声环境功能区要求，工业活动较多的村庄以及有交通干线经过的村庄（指执行4类声环境功能区要求以外的地区）可局部或全部执行2类声环境功能区要求。本工程为一级及二级公路，建成后，沿线声环境保护目标可执行2类声环境功能区要求（大涂村执行1类声环境功能区要求）。

因此，按照《声环境功能区划分技术规范》（GB/T 15190-2014），本次确定公路边界线外35m范围内区域划为4a类声环境功能区，公路两侧边界线35m以外区域为2类声环境功能区；当临街建筑物高于三层楼房以上（含三层）时，临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域定为4a类声环境功能区。评价范围内的学校、医院（疗养院、敬老院）等特殊敏感建筑，其室外执行昼间60dB（A）、夜间50dB（A）。

表 2.3-2 声环境质量标准

声环境功能区类别		昼间	夜间
1类	大涂村	55	45
2类	公路两侧边界线35m以外区域	60	50
	评价范围内的学校、医院（疗养院、敬老院）等特殊敏感建筑	60	50
4a类	相邻区域为2类声环境功能区，距离为35m	70	55
	当临街建筑高于三层楼房以上（含三层），临街建筑面向道路交通干线一侧至道路边界线的区域	70	55

(2) 噪声排放标准

项目施工期噪声执行《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025），详见表 2.3-3。

表 2.3-3 建筑施工场界环境噪声排放限值

单位：dB(A)

昼间	夜间
70	55

2.3.2.2 环境空气评价标准

(1) 环境空气质量标准

评价区大气环境执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准，具体标准见表 2.3-4。

表 2.3-4 环境空气质量标准（GB3095-2012）（摘录）

污染物名称	取值时间	浓度限值		单位
		一级标准	二级标准	
SO ₂	年平均	20	60	μg/m ³
	日平均	50	150	
	小时平均	150	500	
NO ₂	年平均	40	40	
	日平均	80	80	
	小时平均	200	200	
CO	日平均	4	4	mg/m ³
	小时平均	10	10	
O ₃	日最大 8 小时平均	100	160	μg/m ³
	小时平均	160	200	
TSP	年平均	80	200	
	日平均	120	300	
PM ₁₀	年平均	40	70	
	日平均	50	150	
PM _{2.5}	年平均	15	35	
	日平均	35	75	

(2) 大气污染物排放标准

施工期颗粒物、沥青烟排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准及无组织排放监控浓度限值（本工程采用商品沥青混凝土，不设沥青搅拌站），施工期混凝土拌合站颗粒物排放执行《水泥工业大气污染物排放标准》（DB35/1311-2013）（表 2.3-6）。营运期服务设施餐饮油烟废气排放执行《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）。

表 2.3-5 大气污染物综合排放标准

单位：mg/m³

污染物名称	来源	最高允许排放浓度	无组织排放监控浓度限值
颗粒物	道路施工	120	周界外浓度最高点 1.0
焊接烟尘			
沥青烟	沥青路面施工	75（建筑搅拌）	不得有明显的无组织排放存在

表 2.3-6 《水泥工业大气污染物排放标准》（DB35/1311-2013）

生产过程	生产设备	颗粒物排放浓度 mg/m ³	颗粒物无组织排放限值	
			颗粒物无组织排放监控点	浓度限值 mg/m ³
水泥制品生产	水泥仓及其它通风生产设备	20	厂界外 20 m 处	0.5（扣除参考值）

表 2.3-7 饮食业油烟排放标准

规模	小型	中型	大型
基准灶头数	≥1,<3	≥3,<6	≥6
最高允许排放浓度 (mg/m ³)	2.0		
净化设施最低去除效率 (%)	60	75	85

2.3.2.3 水环境评价标准

(1) 地表水环境质量标准

本工程跨越敖江近岸海域，跨越敖江段属海域，属于“连江东部海域二类区 (FJ033-B-II)”，海水水质执行《海水水质标准》(GB3097-1997)的第二类水质标准；道路沿线的地表水体以沟渠、养殖池塘为主，根据《福州市地表水环境功能区划定方案》，本工程未涉及其他地表河流、湖库。

(2) 水污染物排放标准

项目施工生产废水经隔油沉淀池处理后，回用于施工场地洒水抑尘，不外排；施工人员生活污水经化粪池处理后定期由槽车外运至城镇污水处理厂处理，执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 中三级标准（其中 NH₃-N 执行《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962-2015)表 1 中 B 级标准），详见表 2.3-8。

表 2.3-8 《污水综合排放标准》GB8978-1996)

单位：mg/L (pH 除外)

污染因子	pH	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N	石油类	动植物油
标准限值	6~9	≤500	≤300	≤400	≤45	≤20	≤100

项目运营期外排废水主要为停车区、服务区、养护工区的生活污水，生活污水排入自建地理一体式污水处理设施处理，处理后的中水排入服务区景观水池。执行《城市污水再生利用 景观环境用水水质》(GB/T 18921-2019)表 1 中景观湿地环境用水标准，具体见表 2.3-9。

表 2.3-9 《城市污水再生利用 景观环境用水水质》(GB/T 18921-2019)

序号	项目	观赏性景观环境用水			娱乐性景观环境用水			景观湿地环境用水
		河道类	湖泊类	水景类	河道类	湖泊类	水景类	
1	基本要求	无漂浮物，无令人不愉快的嗅和味						
2	pH 值（无量纲）	6.0~9.0						
3	五日生化需氧量（BOD ₅ ）/(mg/L)	≤10	≤6		≤10	≤6		≤10
4	浊度/NTU	≤10	≤5		≤10	≤5		≤10
5	总磷（以 P 计）/(mg/L)	≤0.5	≤0.3		≤0.5	≤0.3		≤0.5
6	总氮（以 N 计）/(mg/L)	≤15	≤10		≤15	≤10		≤15

7	氨氮（以 N 计）/(mg/L)	≤5	≤3	≤5	≤3	≤5
8	粪大肠菌群/（个/L）	≤1000		≤1000	≤3	≤1000
9	余氯/(mg/L)	—			0.05~0.1	—
10	色度/度	≤20				
注 1：未采用加氯消毒方式的再生水，其补水点无余氯要求。						
注 2：“—”表示对此项无要求。						

2.3.2.4 海洋环境质量标准

（1）海水水质

根据《福建省近岸海域环境功能区划》（2011-2020 年）（图 2.3-1），工程所在地近岸海域环境规划为“连江东部海域二类区（FJ033-B-II）”，其主导功能为“海洋渔业、养殖、渔港”，辅助功能为“滨海旅游”。海域海水水质执行《海水水质标准》（GB3097-1997）的第二类水质标准。

因此评价海域海水水质执行海水水质第二类标准，主要水质参数的标准值见表 2.3-10。

表 2.3-10 海水水质标准（GB3097-1997）（摘录）

单位：mg/L（pH 除外）

序号	项目	第一类	第二类	第三类	第四类
1	pH	7.8-8.5		6.8-8.8	
2	DO	6	5	4	3
3	COD	2	3	4	5
4	BOD ₅	1	3	4	5
5	无机氮	0.20	0.30	0.40	0.50
6	非离子氨	0.020			
7	活性磷酸盐	0.015	0.030	0.030	0.045
8	铅	0.001	0.005	0.010	0.050
9	总铬	0.05	0.10	0.20	0.50
10	六价铬	0.005	0.010	0.020	0.050
11	砷	0.020	0.030	0.050	0.050
12	铜	0.005	0.010	0.050	0.050
13	锌	0.020	0.050	0.10	0.50
14	氰化物	0.005		0.10	0.20
15	硫化物	0.02	0.05	0.10	0.25
16	石油类	0.05		0.30	0.50

（2）海洋沉积物

项目海域海洋沉积物执行第一类标准。主要沉积物参数的标准值见表 2.3-11。

表 2.3-11 海洋沉积物质量（GB18668-2002）（摘录）

项目	指标		
	第一类	第二类	第三类
石油类（ $\times 10^{-6}$ ） $\leq$	500.0	1000.0	1500.0
硫化物（ $\times 10^{-6}$ ） $\leq$	300.0	500.0	600.0
有机碳（ $\times 10^{-2}$ ） $\leq$	2.0	3.0	4.0
铜（ $\times 10^{-6}$ ） $\leq$	35.0	100.0	200.0
铅（ $\times 10^{-6}$ ） $\leq$	60.0	130.0	250.0
锌（ $\times 10^{-6}$ ） $\leq$	150.0	350.0	600.0
镉（ $\times 10^{-6}$ ） $\leq$	0.50	1.50	5.00
汞（ $\times 10^{-6}$ ） $\leq$	0.20	0.50	1.00

（3）海洋生物质量

项目海域贝类（双壳类）生物质量执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）中第一类标准。详见表 2.3-12。

表 2.3-12 海洋生物质量（GB18421-2001）（摘录）

单位：mg/kg

项目	第一类	第二类	第三类
石油烃 $\leq$	15	50	80
镉 $\leq$	0.2	2.0	5.0
铜 $\leq$	10	25	50（牡蛎 100）
铅 $\leq$	0.1	2.0	6.0
铬 $\leq$	0.5	2.0	6.0
汞 $\leq$	0.05	0.10	0.30
砷 $\leq$	1.0	5.0	8.0
锌 $\leq$	20	50	100（牡蛎 500）

其他软体动物、甲壳动物和定居性鱼类体内重金属、石油烃等污染物质含量评价标准采用《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）附录 C 推荐的标准（表 2.3-13）。

表 2.3-13 其他海洋生物质量参考值（鲜重）

单位：mg/kg

生物类别 评价因子	软体动物（非双壳贝类）	甲壳类	鱼类
总汞	0.3	0.2	0.3

镉	5.5	2.0	0.6
锌	250	150	40
铅	10	2	2
铜	100	100	20
砷	1	1	1
石油烃	20	20	20

2.3.2.5 固体废物排放执行标准

施工期固体废物处置执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订版）中的相关规定；按照《固体废物分类与代码目录》（公告 2024 年第 4 号）中相关规定对固体废物进行分类，并按照要求进行处理。

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)；危险固废执行《危险废物鉴别标准 通则》（GB 5085.7—2019）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597—2023）。

2.4 评价时段和评价重点

2.4.1 评价时段

本工程评价时段分为施工期和营运期。本工程计划于 2028 年 6 月通车，营运期声环境影响评价预测年限取拟建道路竣工投入营运后第 1 年、第 7 年和第 15 年，即 2028 年、2034 年、2042 年。

2.4.1 评价重点

- （1）施工期对声环境、陆域生态环境、海水水质、海洋生态的影响评价。
- （2）施工期“三场”布设情况及环境合理性分析。
- （3）营运期对声环境、海洋水文动力、地形地貌与冲淤环境、海洋生态影响评价。
- （4）工程建设施工期和营运期对生态环境保护目标的影响。
- （5）施工期和营运期的环境保护措施及环境风险防范措施

2.5 评价工作等级及评价范围

2.5.1 评价工作等级

2.5.1.1 海洋生态环境

本工程涉海建设内容为 6 座跨海桥梁及 3 座路涵，涉海工程位于敖江口和闽江口，

用海方式为“跨海桥梁”或“透水构筑物”，均为透水结构，涉海总长度为 9100.7m。

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025），本工程涉海透水构筑物长度 $L \geq 5\text{km}$ ，因此界定本工程海洋生态环境影响评价等级为 1 级。

表 2.5-1 海洋生态环境影响评价分级判据

评价等级			1	2	3
影响类型					
导则规定	线性水工构筑物轴线长度 L（km）	透水	$L \geq 5$	$1 \leq L < 5$	$L < 1$
本工程	透水结构长度		9100.7m		

2.5.1.2 地表水环境

本工程施工期主要污水为少量施工废水、施工人员生活污水，运营期主要为路面雨水径流及沿线服务设施生活污水，各类污水均通过合理处置，不直接排放至外环境。

本工程线位和沿线设施未涉及地表水饮用水水源保护区、集中式饮用水水源取水口，未越Ⅱ类及以上水体，因此未涉及地表水环境敏感路段。根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），不必进行地表水评价等级判定，主要对项目水污染控制和水环境影响减缓措施有效性、环境可行性进行分析。

2.5.1.3 地下水环境

本工程为新建三级以上等级公路，不包含加油站。项目属《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）规定的Ⅳ类项目，根据“导则”规定，本工程不开展地下水环境影响评价。根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），不必进行地下水评价等级判定。

2.5.1.4 大气环境

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），大气环境影响评价不必进行评价等级判定。

因此，本评价不设置大气环境影响评价范围，本次评价对项目大气环境影响进行简要分析。

2.5.1.5 声环境

根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ 2.4-2021）中“5.1.2”小节，“评价范围内有适用于 GB 3096 规定的 0 类声环境功能区域，或建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 5dB（A）以上（不含 5dB（A），或受影响人口数量显著增加时，按一级评价”，本工程建成通车后，部分声环境保护目标噪声级增量达 5dB（A）以上，因此，声环境影响评价等级为一级。

2.5.1.6 陆域生态环境

本工程路线全长 30.199 公里，起点位于连江县浦口镇官岭村，终点位于连江县琯头镇东边村。经与福建省“三区三线”划定成果核对，本工程未占用海洋和陆域生态保护红线。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时，可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。线性工程可分段确定评价等级；涉海工程评价等级判定参照 GB/T 19485，依据 2.1.1.1 节结论，海洋生态环境影响评价等级为 1 级。

依照评价等级判定原则，本工程陆域生态评价等级判定依据见表 2.5-2，根据表 2.5-2 判定结果，因本工程部分路段紧邻“闽江河口生物多样性维护生态保护红线”区，最终确定 K0+000~K7+000、K14+600~K15+000、K19+000~K19+900、K21+100~K21+720、K22+700~K23+700 路段陆域生态环境影响评价等级为二级，其他路段陆域生态环境影响评价等级为三级。

表 2.5-2 陆域生态评价分级判据

序号	导则判定原则	本工程涉及情况	判定等级
1	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级；	未涉及	三级
2	涉及自然公园时，评价等级为二级；	未涉及	三级
3	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；	部分路段紧邻“闽江河口生物多样性维护生态保护红线”区	K0+000~K7+000、K14+600~K15+000、K19+000~K19+900、K21+100~K21+720、K22+700~K23+700：以上路段评价等级为二级。 其他路段评价等级为三级。
4	根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	不涉及地表水评价	三级
5	根据 HJ610、HJ964 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建设项目，生态影响评价等级不低于二级；	属于地下水和土壤环境影响评价 IV 类项目，未涉及所列保护目标（公益林分布于陆域生态红线区及周边）	三级
6	当工程占地规模大于 20km ² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），	总用地面积 104.2862hm ² ，小	三级

	评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定；	于 20km ²	
结论	涉海段海洋生态评价等级为 1 级；K0+000~K7+000、K14+600~K15+000、K19+000~K19+900、K21+100~K21+720、K22+700~K23+700 路段陆域生态环境影响评价等级为二级，其他路段陆域生态环境影响评价等级为三级。		

2.5.1.7 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》，拟建公路属于IV类建设项目，不进行土壤环境影响评价。本工程未建设加油站，根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），不必进行土壤环境影响评价等级判定。

2.5.1.8 环境风险

（1）陆域段

本工程为国省道干线公路项目，不包括加油站等设施，拟建公路沿线设 2 处服务设施，加油站不纳入本次评价范围。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），拟建公路不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存，评价工作等级为简单分析。根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），不必进行环境风险评价等级判定。

（2）涉海段

本工程涉海建设内容为跨海桥梁、路堤、路涵。本工程不使用施工船舶，根据各桥梁桥址现状，仅敖江口特大桥涉及通航，因此需判定船舶通航撞击桥梁导致的船舶溢油事故风险评价等级。

敖江口特大桥所处敖江河口，两侧为大片滩涂，水深较浅，河道水深约在 5m 内，中部偏南侧水深较深，为主水道，该河段目前为天然航道，工程河段及上游未规划港口作业区。根据福建省人民政府文件关于 V~VII 级内河航道技术等级的批复（闽政〔1999〕文 204 号），敖江航道等级为 VI 级，乘潮通航 200T 海轮。另根据相关单位现场调查统计，拟建桥区通航捕捞渔船约 35 艘（300 吨级以下、船长不大于 44m）。每天约 4~5 艘次运输船（约 850 吨，船长 53m、船宽 9~10m）进出敖江。

根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T 1143-2017）附录 C，载重吨位小于 5000t 的杂货船燃油总舱容量小于 390m³，按同比例即最大载重吨 1/10 估算，综合以上调查资料，敖江天然航道规划乘潮通航 200T 海轮，实际通行最大运输船载重约 850 吨，因此其通航船舶最大燃料油舱容小于 85 吨。根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）附录 G，油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生

物柴油等)的临界量为100t。

综上所述,本工程敖江口特大桥通航所涉及船舶载油量小于临界量,即 $Q<1$,根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018),本工程船舶溢油事故环境风险潜势为I,可开展简单分析。

2.5.2 评价范围

2.5.2.1 陆域环境影响评价范围

根据本工程设计期、施工期和运营期对环境的影响特点和各路段的自然环境特点,确定本工程的环境影响评价范围。具体见表2.5-3,声环境评价范围总图见图2.5-1,各局部路段的声环境影响评价范围见图2.5-2;生态环境影响评价范围总图和局部图分别见图2.5-3、图2.5-4;临时占地设施的声环境和生态环境影响评价范围及保护目标分布情况见图2.5-5(临时便道沿拟建道路红线布置,其评价范围与主体工程一致,不再列出)。

表 2.5-3 本工程环境影响评价范围情况一览表

评价内容	评价范围
生态	涉及生态保护红线区路段(陆域生态二级评价路段):以线路穿越段向两端外延1km、线路中心线向两侧外延1km为评价范围; 其他(陆域生态二级评价路段)以线路中心线向两侧外延300m为评价范围; 评价范围应包含停车区、服务区、养护班站及沿线所有施工生产区、表土临时堆场、施工便道等临时占地范围。
声环境	满足一级评价要求,以线路中心线外两侧200m以内为评价范围;
地表水环境	路中心线两侧各200m以内的范围;跨越河流时,为跨河位置上游200m、下游1km的范围,当河流为感潮河段时,为跨河位置上下游各1km的范围;跨越湖库路段,为路中心线两侧各1km的范围。
地下水环境	不设置
大气环境	不设置
土壤环境	不设置
环境风险	不设置



图 2.5-1 声环境保护目标分布和评价范围示意图（总图）



图 2.5-2a 声环境保护目标分布和评价范围图（官岭村、中麻村路段）



图 2.5-2b 声环境保护目标分布和评价范围图（山坑村～澳头互道路段）



图 2.5-2c 声环境保护目标分布和评价范围图（澳头互通～百胜村路段）



图 2.5-2d 声环境保护目标分布和评价范围图（百胜村～晓澳镇路段）



图 2.5-2e 声环境保护目标分布和评价范围图（晓澳镇～长沙村路段）



图 2.5-2f 声环境保护目标分布和评价范围图（长沙村～寨洋村路段）



图 2.5-2g 声环境保护目标分布和评价范围图（寨洋村～东边村路段）



图 2.5-3 陆域生态环境影响评价范围示意图（总图）



图 2.5-4a 陆域生态环境影响评价范围图（K0+000~K7+000 段）（二级评价）



图 2.5-4b 陆域生态环境影响评价范围图（K14+600~K15+000 段）（二级评价）



图 2.5-4c 陆域生态环境影响评价范围图 (K19+000~K23+700 段) (二级评价)



图 2.5-4d 陆域生态环境影响评价范围图 (K19+000~K23+700 段) (三级评价)

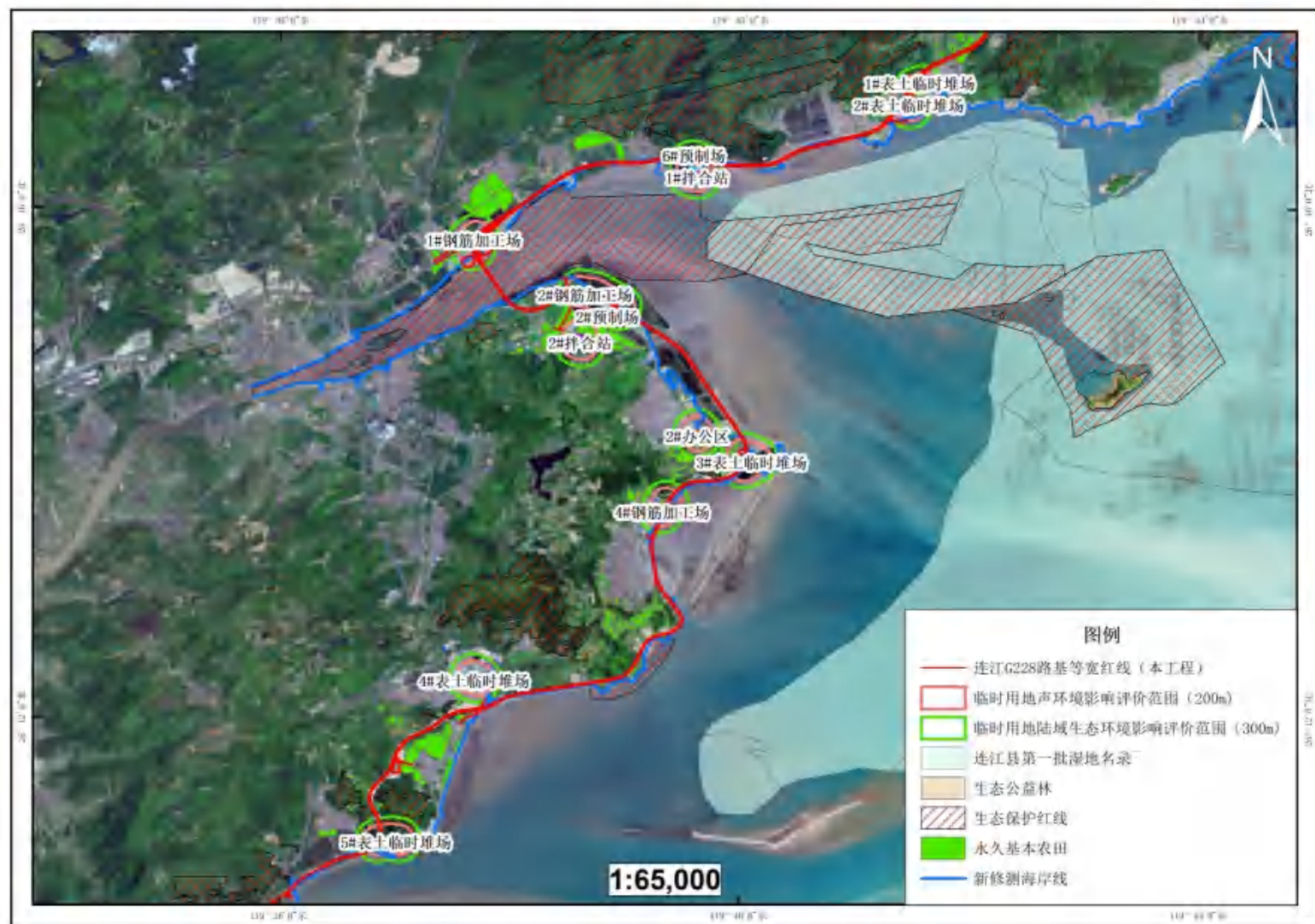


图 2.5-5a 临时占地设施声环境和生态环境影响评价范围及保护目标分布图（总图）





图 2.5-5f 临时占地设施声环境和生态环境影响评价范围及保护目标图（百胜村路段）



图 2.5-5g 临时占地设施声环境和生态环境影响评价范围及保护目标图（晓澳镇路段）



图 2.5-5g 临时占地设施声环境和生态环境影响评价范围及保护目标图（道澳村路段）



图 2.5-5e 临时占地设施声环境和生态环境影响评价范围及保护目标图（定安村路段）

2.5.2.2 海洋环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）的规定，海洋生态环境影响 1 级评价项目的评价范围在潮流主流向的扩展距离应不小于 15km~30km，垂直于潮流主流向的扩展距离以不小于主流向扩展距离的 1/2 为宜。

根据海洋环境影响评价工作等级、工程对环境可能产生影响的范围、周边敏感点的位置、工程所在地周边的环境特征等，确定本工程海洋生态环境影响评价范围在潮流主流向的扩展距离应为 15km，垂直于潮流主流向的扩展距离为 8km，即自琯头镇闽江入海口 A 点起至 B 点-C 点与海岸线所围之海域，评价面积约为 398km²。最终确定本工程的海洋环境影响评价范围示意图见图 2.5-6。

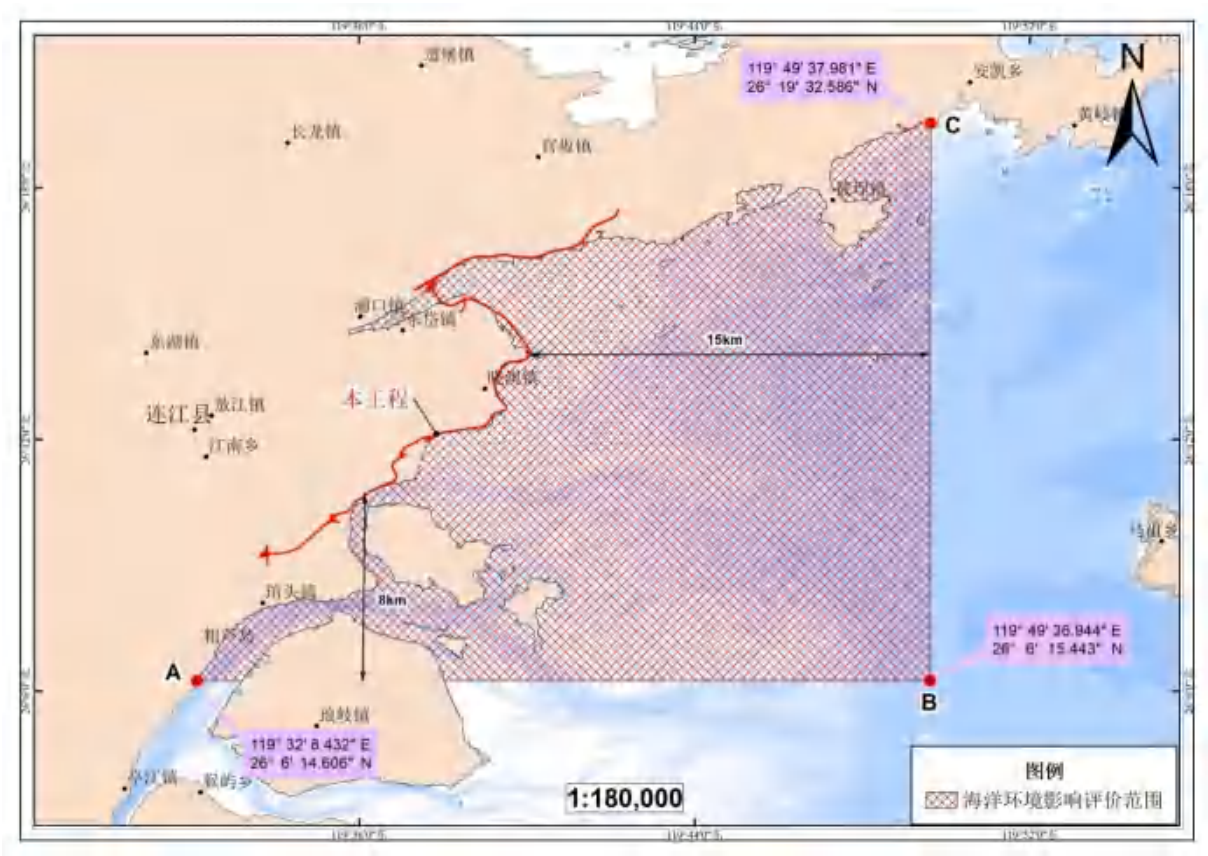


图 2.5-6 海洋环境影响评价范围示意图

2.6 主要环境保护目标

2.6.1 陆域生态环境保护目标

根据现场踏勘，本工程路线沿现有通港大道、江晓线等现有道路，新建道路临海而建，项目评价范围内无风景名胜区、自然保护区、文物古迹、三场一通道等保护目标。

根据资料，本工程线路红线内涉及基本农田、未占用陆域生态保护红线（最近距离

7m)。项目生态保护目标主要为公路中心线两侧各 300m 以内的生态保护红线、耕地、林地、生态公益林、湿地、动植物等陆域生态。

本工程与陆域生态环境保护目标位置关系见表 2.6-1、图 2.6-1。

2.6.1.1 基本农田

项目永久占用基本农田 32.1250 公顷（481.875 亩），用地已经取得自然资源部建设项目用地预审批复（自然资办函〔2020〕803 号），连江县自然资源和规划局已出具本工程“项目用地预审与选址意见行政许可”的申请（连资村许〔2021〕第 030 号），已经按“数量不减、质量不降、布局稳定”的原则进行调整补划，完成补划永久基本农田面积为 33.1725 公顷（约 497.588 亩）。

2.6.1.2 生态保护红线

本工程未直接占用海域和陆域生态保护红线，项目沿线周边分布多处生态保护红线区。

表 2.6-1 拟建公路沿线主要陆域生态保护目标

序号		保护目标	里程范围	工程与保护目标位置关系	保护目标特征	主要影响及时段	保护要求
生态敏感区	1	基本农田	K0+000~K1+200、 K2+200~K2+520	项目占用	项目永久占用基本农田 32.1250 公顷（481.875 亩），属晓澳镇“道澳村农民集体”、浦口镇“中麻村农民集体”和“官岭村农民集体”。	永久占用	项目用地已经取得自然资源部建设项目用地预审批复（自然资办函〔2020〕803 号），连江县自然资源和规划局已出具本工程“项目用地预审与选址意见行政许可”的申请（连资村许〔2021〕第 030 号），已经按“数量不减、质量不降、布局稳定”的原则进行调整补划，完成补划永久基本农田面积为 33.1725 公顷（约 497.588 亩）。
	2	闽江河口生物多样性维护生态保护红线	K0+000~K7+000	北，最近距离 55m	滨海、河口滩涂湿地；以及沿线乔木、灌木等植被系统，野生动物	未直接占用生态保护红线区；施工扰动；影响时段为施工期	严格控制施工作业范围，各项临时及永久工程不得直接占用生态保护红线区，各阶段污染物不得向红线区直接排放。
			K14+600~K15+000	北，最近距离 55m			
			K19+000~K19+900	北，最近距离 125m			
			K21+100~K21+720	北，最近距离 17m			
			K22+700~K23+700	东和西，最近距离 7m			
	3	生态公益林、沿海基干林		项目占用	国家级重点生态公益林地面积 12.5853hm ² 、占用涉及沿海基干林带林地面积 8.2053hm ² ，海岸类型为岩岸	永久占用	不得占用或改变用途，确需占用需取得林地使用手续，严格实施森林植被异地恢复以及重点生态公益林地“占一补一”措施，或缴纳森林植被恢复费。
	4	古树	K21~K23	道澳村，项目占用	榕树（编号：3501221041153001） 秋枫（编号：3501221041153002）	永久占用	就近移植，保证古树存活率

序号		保护目标	里程范围	工程与保护目标位置关系	保护目标特征	主要影响及时段	保护要求
非敏感区	5	耕地		项目占用	拟建道路占用耕地 26.0783 公顷(约 391.175 亩)	永久占用； 影响时段为 施工期	应按照以补定占，先补后占的有关规定，应依法落实耕地占补平衡。项目征地补偿费按《土地管理费》及国家和省有关规定做好核算，确保补偿安置资金足额到位。各阶段污染物不得向周边耕地直接排放。
	6	植被		项目沿线均有分布	项目区植被主要分布有各种乔木、灌木，主要植被群系为台湾相思+木麻黄群系、台湾相思+橄榄群系、台湾相思群系、马尾松群系、马尾松+木麻黄群系等。评价范围内未发现有国家及福建省重点保护野生植物分布。	地表植被破坏，易造成水土流失，破坏景观； 影响时段主要为施工期	严格按照设计文件确定征占土地范围，加强施工管理，严格控制路基开挖，避免超挖破坏周围植被。
	7	动物		项目沿线均有分布	评价区涉及山地、河口、农田等区域，项目沿线常见野生哺乳动物有野猪、野兔、刺猬、松鼠、山鼠、黄鼠狼、鼠、麂等。项目区内未涉及国家重点保护野生动物名录内的保护动物，亦无明显的野生保护动物栖息地	施工噪声、振动、项目占地造成部分生境破坏，公路建成后产生阻隔影响； 影响时段为施工期及运营期	做好施工组织工作，加强施工管理、施工人员培训；严格控制施工作业范围，严禁越界施工；设置标志牌；合理安排施工时序，避开重点保护野生动物繁殖时期；生态监测。

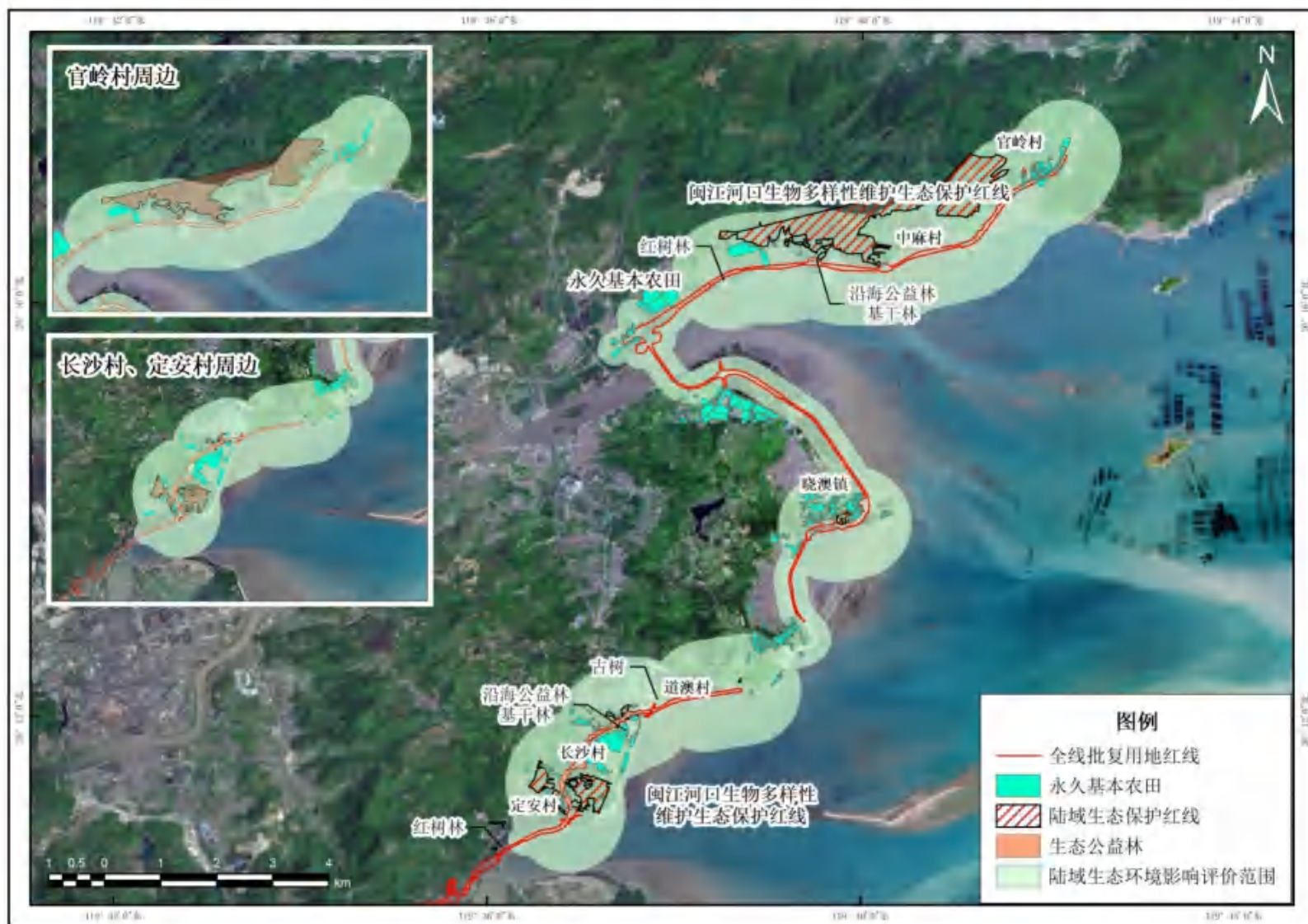


图 2.6-1 陆域生态环境保护目标分布图

2.6.2 海洋环境保护目标

本工程涉海建设内容主要为 6 座跨海桥梁及 3 座路涵，位于浦口镇、晓澳镇沿岸海域。

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025），海洋生态环境保护目标是评价范围内所有海洋生态敏感区及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。关于海洋生态环境敏感区的定义：海洋生态功能与价值较高，且遭受损害后较难恢复其功能的海域，分为重要敏感区和一般敏感区。重要敏感区主要包括依法依规划定的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域。一般敏感区主要包括河口、海湾、海岛，重要水生生物天然集中分布区、栖息地及产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道（以下简称“三场一通道”），特殊生境（红树林、珊瑚礁、海草床和海藻场等），水产种质资源保护区，海洋自然人文历史遗迹和自然景观等。

因此，本工程海域评价范围内的海洋环境敏感区主要为周边海洋生态保护红线区（含重要湿地）、红树林、自然岸线、滨海湿地、岛屿、海湾生态等。本工程海洋环境保护目标见表 2.6-2 及图 2.6-2。

表 2.6-2 主要环境保护目标一览表

序号	环境因素	环境敏感保护目标	保护内容	相对位置，距离	环境保护（质量）要求
1	海洋生态保护红线（含重要湿地）	敖江重要河口生态保护红线区	重要河口湿地	相邻	维持河口区域自然属性；禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物，禁止新设污染物集中排放口，禁止倾废，改善海洋环境质量
2		福建福州敖江河口湿地省级自然保护区	重要河口湿地	南、740m	
3		晓澳海岸防护生态保护红线区	海岸防护设施岸滩稳定性	东、10m	不得破坏海岸防护设施
4		连江乌猪港西侧红树林生态保护红线区	红树林生态系统	东、相邻	保护红树林生态系统完整性
5	岛屿	目屿、兀屿等无人海岛	岛屿岸滩稳定	东、3.2km	/
6	海洋生态	红树林	红树林生态系统	相邻	保护红树林生态系统完整性
7		晓澳镇自然岸线	基岩岸线、砂质岸线	桥梁跨越	维持岸线自然属性，禁止改变岸线形态，保护岸线原有生态功能，加强对受损自然岸线的整治与修复
8		滨海湿地	一般湿地生态	项目区	维护滨海湿地生态功能

9		海湾生态	海水水质、沉积物、海洋生态环境等	项目区	维护海湾生态功能，禁止排放有害有毒的污水和各类废弃物

2.6.3 地表水环境保护目标

根据现场踏勘，项目沿线地表水体主要为敖江和沟渠、养殖池塘，项目通过敖江口特大桥跨越敖江入海河口，因跨越段属海域，本工程不涉及地表水环境保护目标。

2.6.4 大气、声环境保护目标

本工程声环境保护目标为道路中心线两侧 200m 范围内的村庄、住宅区，沿线评价范围内有声环境敏感点 22 处，其中 19 处为村庄敏感点，4 处为学校、医院、酒店等公共设施。

本工程大气环境影响评价等级为 3 级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），3 级评价不设置大气环境影响评价范围。本评价对于道路沿线大气环境保护目标参照声环境敏感目标，即道路中心线两侧 200m 范围内的村庄、住宅区。

项目沿线声环境、环境空气敏感点统计情况详见表 2.6-3，各路段涉及的保护目标见图 2.6-3。

2.6.5 临时工程周边环境保护目标

本工程临时工程含施工场地（用于拌合站、预制场地和办公生活场地等）、临时表土堆场、施工便道。全线不设置取弃土场。各临时场地沿拟建道路布置，主要环境影响因素为污废水、大气和声环境影响，临时用地均不占用生态敏感区和生态保护红线。

因临时用地沿道路红线布置，其周边环境保护目标与主体工程相同，主要为周边村庄、陆域生态和海洋生态等。

各临时工程涉及的环境保护目标见表 2.6-4，各临时用地设施沿线的保护目标分布情况见图 2.5-5。

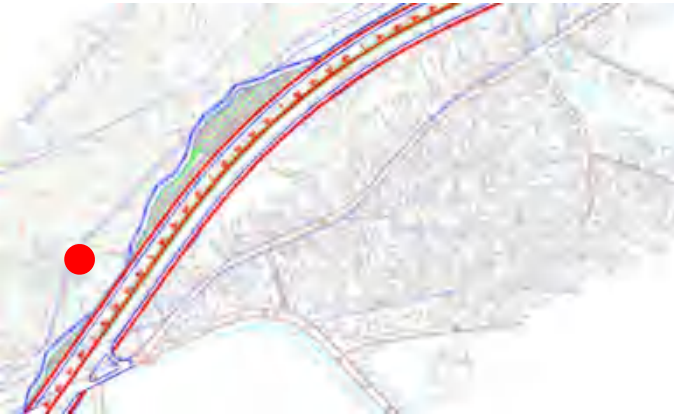
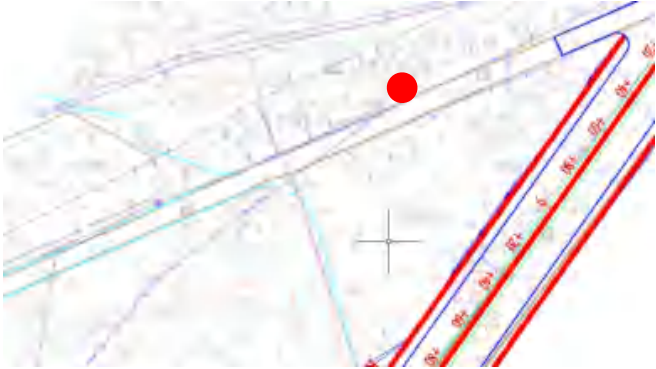


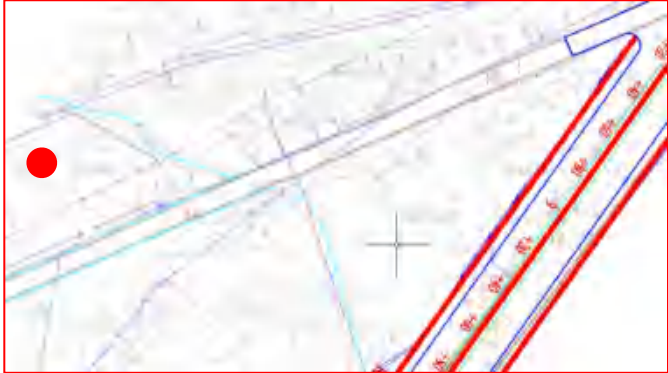
图 2.6-2a 海洋环境保护目标（北段）

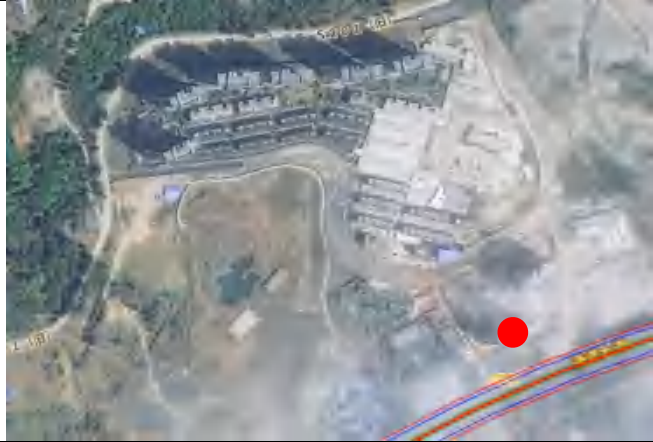


图 2.6-2b 海洋环境保护目标（南段）

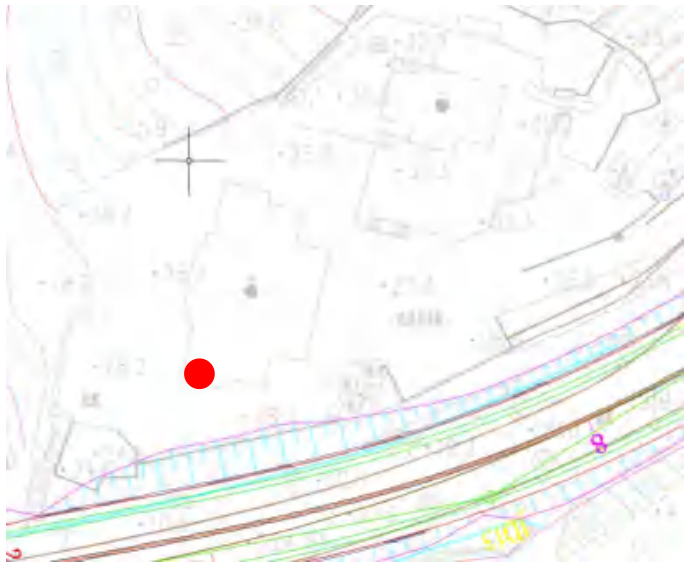
表 2.6-3 拟建公路评价范围内声环境、大气环境（道路中心线 200m 范围内）敏感点统计表

序号	声环境保护目标名称	所在路段	里程范围	线路形式	声环境保护目标预测点与路面高差/m	方位	距道路边界距离/m	距道路中心线距离/m	建成后不同功能区户数		声环境保护目标情况说明	位置关系示意图	现场照片
									2 类	4a 类			
1	官岭村 1	浦口官岭至松坞段	K1+000~K1+700	路基	-3~-10	南侧	0	18	1065	20	砖混房，朝北，楼层为 2~10 层；周围以住宅、道路、海域和山体为主		
2	官岭小学	浦口官岭至松坞段	K1+000~K1+700	路基	6.2	北侧	11	29	1 栋	0	钢混房；朝南；楼层为 4 层；周围以住宅、农田、道路、海域和山体为主		
3	官岭村 2	浦口官岭至松坞段	K1+840~K2+200	路基	0	南侧	58	76	0	8	砖混房，朝南，楼层为 2~5 层；周围以农田、道路、海域和山体为主		

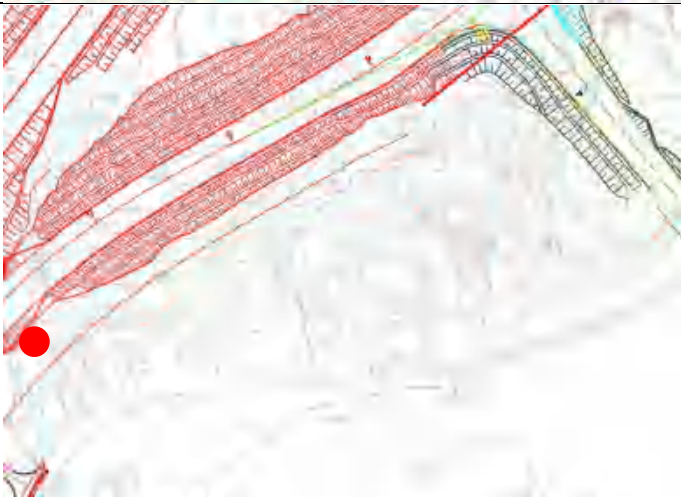
序号	声环境保护目标名称	所在路段	里程范围	线路形式	声环境保护目标预测点与路面高差/m	方位	距道路边界距离/m	距道路中心线距离/m	建成后不同功能区户数		声环境保护目标情况说明	位置关系示意图	现场照片
									2类	4a类			
4	官岭派出所	浦口官岭至松坞段	K1+920~K2+000	路基	0	北侧	40	58	0	1栋	钢混房，朝南，楼层为3层，周围以住宅、农田、道路、海域和山体为主		
5	官岭公路站	官岭至松坞段	K2+020~K2+100	路基	+2	北侧	170	188	1栋	0	钢混房；朝南；楼层为3~4层；周围以住宅、农田、道路、海域和山体为主		
6	中麻村	浦口官岭至松坞段	K2+240~K4+040	路基/桥梁	0~5	北侧	3	21	563	15	砖混房，朝南，大部分楼层为2~5层；周围以农田、道路、海域和山体为主		

序号	声环境保护目标名称	所在路段	里程范围	线路形式	声环境保护目标预测点与路面高差/m	方位	距道路边界距离/m	距道路中心线距离/m	建成后不同功能区户数		声环境保护目标情况说明	位置关系示意图	现场照片
									2类	4a类			
7	山坑村	浦口官岭至松坞段	K5+700~K6+240	路基/桥梁	-2	北侧	35	63	277	1	砖混房，朝南，大部分楼层为2~4层；周围以农田、道路、海域和山体为主		
8	山海大观	浦口官岭至松坞段	K6+900~K7+200	路基	+4~+20	北侧	45	63	1198	0	钢混房，朝南，楼层为3~21层；周围以农田、道路、海域和山体为主		
9	松坞村	浦口松坞至晓澳横仑段	K7+600~K7+740	路基	0	北侧	150	168	3	0	砖混房，朝南，大部分楼层为3~5层；周围以农田、道路、海域和山体为主		

序号	声环境保护目标名称	所在路段	里程范围	线路形式	声环境保护目标预测点与路面高差/m	方位	距道路边界距离/m	距道路中心线距离/m	建成后不同功能区户数		声环境保护目标情况说明	位置关系示意图	现场照片
									2类	4a类			
10	大涂村	浦口松坞至晓澳横仑段	K9+840~K10+150	桥梁	-11~-15	南侧	28	40	19	1	砖混房，朝南，大部分楼层为1~6层；周围以农田、道路、海域和山体为主		
11	晓澳镇（晓兴社、晓江社、晓峰社）	浦口松坞至晓澳横仑段	K15+800~ K17+000	连续箱涵	-4~-6	西侧	20	32	1613	4	砖混房，朝南，大部分楼层为1~5层；周围以农田、道路、海域和山体为主		
12	名流豪庭	浦口松坞至晓澳横仑段	K16+750+K16+850	连续箱涵	-3	西侧	29	41	152	28	钢混房，朝南/东，楼层为7~18层；周围以道路、海域为主		

序号	声环境保护目标名称	所在路段	里程范围	线路形式	声环境保护目标预测点与路面高差/m	方位	距道路边界距离/m	距道路中心线距离/m	建成后不同功能区户数		声环境保护目标情况说明	位置关系示意图	现场照片
									2类	4a类			
13	海明度假区	晓澳横仑至赤湾段	K17+800+K17+900	路基	+18~+22	北侧	23	32	1栋	1栋	钢混房，朝南，楼层为4~7层；周围以道路、海域、山体为主		
14	连江第四医院	晓澳横仑至赤湾段	K17+950+K18+100	路基	+3	北侧	63	72	3栋	0	钢混房，朝南，楼层为4~7层；周围以道路、农田、海域、山体为主		

序号	声环境保护目标名称	所在路段	里程范围	线路形式	声环境保护目标预测点与路面高差/m	方位	距道路边界距离/m	距道路中心线距离/m	建成后不同功能区户数		声环境保护目标情况说明	位置关系示意图	现场照片
									2类	4a类			
15	道澳村	晓澳道澳至瑄头下岐段	K20+860+K22+200	路基	-5~-10	北侧	120	134	2000	0	砖混房，朝南，楼层为2~4层；周围以道路、农田、海域、山体为主		
16	道澳住宅小区	晓澳道澳至瑄头下岐段	K20+860+K22+200	路基	+2	北侧	50	64	262户	0	钢混房，朝南，楼层为3~11层；周围以道路、农田、海域、山体为主		
17	长沙村1	晓澳道澳至瑄头下岐段	K21+300~K21+450	路基	-15~-25	南侧	45	59	160	0	砖混房，朝东，楼层为2~4层；周围以道路、农田、海域、山体为主		

序号	声环境保护目标名称	所在路段	里程范围	线路形式	声环境保护目标预测点与路面高差/m	方位	距道路边界距离/m	距道路中心线距离/m	建成后不同功能区户数		声环境保护目标情况说明	位置关系示意图	现场照片
									2类	4a类			
18	长沙村2	晓澳道澳至瑄头下岐段	K22+000~K22+500	路基	-15~-25	东侧	260	274	300	0	砖混房，朝东，楼层为3~4层；周围以道路、农田、海域、山体为主		
19	下岐村	瑄头下岐至东边段	K25+340~K25+700	路基	-3~-6	南侧	0	8	236	5	砖混房，朝南，楼层为3~4层；周围以道路、农田、海域、山体为主		
20	寨洋村	瑄头下岐至东边段	K26+450~K26+800	路基	-10	南侧	7(匝道)/50(主路)	11(匝道)/58(主路)	257	5	砖混房，朝南，楼层为1~5层；周围以道路、农田、海域、山体为主		

序号	声环境保护目标名称	所在路段	里程范围	线路形式	声环境保护目标预测点与路面高差/m	方位	距道路边界距离/m	距道路中心线距离/m	建成后不同功能区户数		声环境保护目标情况说明	位置关系示意图	现场照片
									2类	4a类			
21	东园村	琯头下岐至东边段	K29+700~K29+960	路基	-6	北侧	60	88	40	0	砖混房，朝南，楼层为2~6层；周围以道路、农田、山体为主		
22	岭下村	琯头岭互通	AK1+000~AK1+300	桥梁/匝道	-10	北侧	0	18	65	10	砖混房，朝南，楼层为2~6层；周围以道路、农田、山体为主		

备注：

1. 根据《声环境功能区划分技术规范》（GBT 15190-2014），交通干线边界线为“城市交通干线中各级市政道路与人行道的交界线，无人行道的高架道路地面投影边界，各级公路的边界线，铁路交通用地边界线，城市轨道交通用地边界线，河航道的河堤护栏 或堤外坡角”。对于兼城市道路的晓澳横仑至赤湾段，道路边界线为车行道与人行道的交界线，其余路段为公路边界线。

2. 本工程为一级及二级公路，建成后，公路边界线外35m范围内区域划为4a类声环境功能区，公路两侧边界线35m以外区域为2类声环境功能区；当临街建筑物高于三层楼房以上（含三层）时，临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域定为4a类声环境功能区。评价范围内的学校、医院（疗养院、敬老院）等特殊敏感建筑，其室外执行昼间60dB（A）、夜间50dB（A）。



图 2.6-3a 声环境保护目标图（官岭村）



图 2.6-3b 声环境保护目标图（中麻村）



图 2.6-3c 声环境保护目标图（山坑村）



图 2.6-3d 声环境保护目标图（山海大观、松坞村）



图 2.6-3e 声环境保护目标图（澳头互通）



图 2.6-3f 声环境保护目标图（大涂村）



图 2.6-3g 声环境保护目标图（晓澳镇）



图 2.6-3h 声环境保护目标图（海明度假区、连江县第四医院）



图 2.6-3i 声环境保护目标图（道澳村、长沙村）



图 2.6-3j 声环境保护目标图（长沙村）



表 2.6-4 临时工程主要环境保护目标一览表

环境要素	临时占地设施	保护目标	方位	距离场界最近距离 (m)	规模	环境保护 (质量) 要求
地表水环境	全部	近岸海域水质	项目沿线	相邻	/	执行《海水水质标准》(GB3097-1997) 的第二类水质标准
声环境	1#和 2#表土堆场; 1#办公区	官岭村、官岭小学、官岭派出所	西、北	45m	约 50 户	2 类声环境功能区
	6#钢筋加工场、预制场; 1#拌合站	无	/	/	/	/
	1#预制场、钢筋加工场	无	/	/	/	/
	2#钢筋加工场、预制场; 2#拌合站	无	/	/	/	/
	3#预制场、钢筋加工场、 表土堆场	无	/	/	/	/
	2#办公区	百胜村	西、北	13m	约 70 户	2 类声环境功能区
	4#预制场、钢筋加工场	晓澳镇	西	72m	约 25 户	2 类声环境功能区
	4#表土堆场	道澳村	南	180m	约 3 户	2 类声环境功能区
	5#预制场、钢筋加工场、 表土堆场	无	/	/	/	/
大气环境	全部	同声环境	/	/	/	执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准
陆域生态环境	1#和 2#表土堆场; 1#办公区	永久基本农田	北	190m	/	永久基本农田: 执行《基本农田保护条例》, 不得占用, 不得向永久基本农田和耕地排放污染物。 生态保护红线: 严格控制施工作业范围, 不得直接占用生态保护红线区, 各阶段污染物不得向红线区直接排放。 生态公益林: 不得占用或改变用途, 确需占用需取得林地使用手续, 严格实施森林植被
		耕地	西	190m	/	
	6#钢筋加工场、预制场; 1#拌合站	生态保护红线区	北	135m	/	
		生态公益林	北	140m	/	
	1#预制场、钢筋加工场	永久基本农田	西	35m	/	
		一般湿地	占用	0m	/	

		耕地	北	140m	/	异地恢复以及重点生态公益林地“占一补一”措施，或缴纳森林植被恢复费。 耕地：不得占用，各阶段污染物不得向周边耕地直接排放。
	2#钢筋加工场、预制场； 2#拌合站	一般湿地	占用	0m		
		永久基本农田	2#拌合站 周边	10m	/	
		耕地	北、西	10m	/	
	3#预制场、钢筋加工场、 表土堆场	生态保护红线区	西	240m	/	
		永久基本农田	西、东	100m	/	
		生态公益林	西	136m	/	
	2#办公区	永久基本农田	南	16m	/	
		耕地	西	180m	/	
	4#预制场、钢筋加工场	永久基本农田	西	10m	/	
	4#表土堆场	无	/	/	/	
	5#预制场、钢筋加工场、 表土堆场	生态保护红线区	北	100m	/	严格按照设计文件确定征占土地范围，加强施工管理，严格控制路基开挖，避免超挖破坏周围植被。
		永久基本农田	西北	67m	/	
	全部	植被	沿线均有 分布	/	/	

	全部	动物	沿线均有 分布	/	/	做好施工组织工作，加强施工管理、施工人员培训；严格控制施工作业范围，严禁越界施工；设置标志牌；合理安排施工时序，避开重点保护野生动物繁殖时期。

备注：临时施工道路和临时钢栈桥沿道路红线布设，其保护目标与主体工程一致，不再单独列出

第三章 建设项目工程分析

3.1 选址选线方案环境比选

3.1.1 选址选线的相关规划符合性概述

本工程属于《国家公路网规划（2013 年—2030 年）》《福建省普通国省干线公路网布局规划（2013-2030 年）》《福州市“十四五”综合交通运输发展专项规划》规划建设国省干线公路项目。项目建设符合《连江县国土空间总体规划（2021-2035 年）》，符合国家产业政策，符合生态环境分区管控要求。

本工程永久占地用海及临时占地不涉及生态保护红线，占用永久基本农田 32.1250 公顷（481.875 亩），占用基本农田已取得相关审批手续（自然资办函〔2020〕803 号），并已完成补划永久基本农田面积为 33.1725 公顷（约 497.588 亩）。项目已取得占用一般湿地、林地的相关批复手续。

因此，本工程建设与生态优先、节约集约、绿色低碳发展要求相符。

3.1.2 路线方案设置

本工程初设的路线方案，均在“工可”论证的走廊带范围内进行深化和优化。初设阶段布设了 3 方案进行比选，初设拟推荐 K 线，推荐线全长 30.01 公里；比较线 A、B、C 线总长度 12.5142 公里，为拟推荐方案里程的 41.7%。

表 3.1-1 备选方案一览表

序号	路段名称	方案名称	桩号	里程（公里）	备注
1	镜路至松坞段	K 线方案	K3+852.424~K7+412.949	3.560	拟推荐
		A 线方案	AK3+852.424~AK7+409.862	3.557	同深度比较
2	道澳至下岐段	K 线方案	K20+900~K24+633.1	3.7331	拟推荐
		B 线方案	BK20+900~BK24+479.916	3.5799	同深度比较
3	下岐至东边段	K 线方案	K24+633.1~K30+010.4	5.3773	拟推荐
		C 线方案	CK24+633.1~CK30+011.449	5.3783	同深度比较

备注：下岐至东边段已建成通车且已取得环评批复，本报告不再开展比选分析。

3.1.2.1 镜路至松坞段（K、A）路线方案比较

本路段路线走廊带基本沿通港大道布设，针对路线是分离式桥梁或拼宽路基方案，结合既有的地形地貌，布设 K 线与 A 线两个路线方案进行比选（图 3.1-1）。

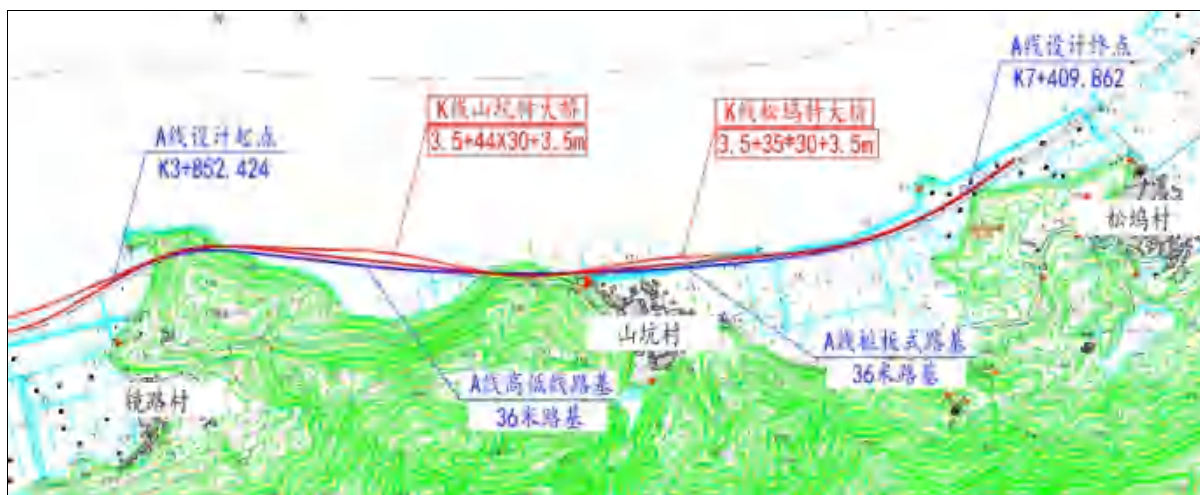


图 3.1-1 官岭至松坞段路线方案平面示意图

(1) K 线方案 (K3+852.424~K7+412.949)

K 线方案起于连江县官岭镇镜路村，起点桩号 K3+852.424，沿通港大道布设，于山坑村路线左幅设山坑特大桥，右幅利用老路路基，按规范要求填高，于松坞村路线左幅设松坞特大桥，右幅利用老路路基，按规范要求填高，接上 228 国道（纵一线）松坞至晓奥横仑段公路。终点桩号 K7+412.949，段落里程 3.560 公里。

(2) A 线方案 (AK3+852.424~AK7+409.86)

A 线方案起于连江县官岭镇镜路村，起点桩号 AK3+852.424，路线通港大道布设，采用全幅路基方案，K4+000~K5+000 段路基采用内侧拼宽方案，左幅路基利用原老路，标高与老路基本一致，右幅路基按规范要求标高抬高。路线经山坑至松坞村，于山坑村处设三段桩板式路基(K5+540~K6+243.2 段、K6+425~K6+561.8 段、K6+665~K6+801.8 段)，A 线方案终点 AK7+409.862= K 线方案 K7+412.949，段落里程 3.557 公里，路线长度比 K 线短 0.003 公里。

3.1.2.2 道澳至下岐段 (K、B) 路线方案比较

本路段路线走廊带基本沿省道 S201 布设，针对路线是明挖或隧道方案，结合既有的地形地貌，布设 K 线与 B 线两个路线方案进行比选（图 3.1-2）。



图 3.1-2 道澳至下岐段路线方案平面示意图

(1) K 线方案 (K20+900~K24+633.1)

K 线方案起于连江县晓澳镇道澳村，起点桩号 K20+900，与 228 国道（纵一线）晓澳至道澳段公路顺接，路线沿长沙村后山边布设，经金字山、定安，于琯头下岐村接上 228 国道（纵一线）下岐至东边段公路。终点桩号 K24+633.1，段落里程 3.733 公里。其中 K23+800~K24+633.1 涉及海域路段，设置了定安大桥及 125m 的桩板结构。

(2) B 线方案 (BK20+900~BK24+479.916)

B 线方案起于连江县晓澳镇道澳村，起点桩号 BK20+900，与 228 国道（纵一线）晓澳至道澳段公路顺接，路线沿长沙村后山边布设，经金字山设定安隧道至定安村，于琯头下岐村接上 228 国道（纵一线）下岐至东边段公路。B 线方案终点 BK24+479.916 = K 线方案 K24+633.100，段落里程 3.58 公里，路线长度比 K 线短 0.153 公里。

3.1.3 路线方案比选

3.1.3.1 工程比选

(1) 镜路至松坞段 (K、A) 路线方案工程比选分析

镜路至松坞段 (K、A) 路线两方案主要工程数量对比见表 3.1-2。

表 3.1-2 镜路至松坞段路段路线方案比较表

序号	项目	单位	镜路至松坞段		
			K 方案	A 方案	K 方案比 A 方案增 (+) 减 (-)
			K3+852.424	AK3+852.424	
			~K7+412.949	~AK7+409.862	
1	2	3	4	5	6
2	路线长度	公里	3.561	3.557	0.003
3	平曲线个数	个	5	9	-4
4	最小平曲线	米/个	620/1	600/1	/
5	最大纵坡	%/个	1.99/1	1.56/1	/
6	土石方数量	千立方米	145.206	268.379	-123.173
7	防护排水工程	千立方米	12.364	16.262	-3.898
8	软基处理	公里	0.651	2.435	-1.784
9	桥梁	米/座	1192/2	/	1192/2
10	涵洞	道	11	11	0
11	隧道	米/座	/	/	/
12	通道	道	1	1	0
13	平面交叉	处	1	1	0
14	征用土地	亩	233.5	271.5	-38.0
15	拆迁房屋	平方米	1952.05	2073.54	-121.52
16	工程造价	万元	36691	40170	4613
17	推荐意见		推荐		

①K 线方案优点：

平纵线形指标较好，行驶舒适度高，造价低，沿线老路基本利用。

涉及海域路段采用山坑特大桥、松坞特大桥通过，符合《国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》审批要求。

②K 线方案缺点：

山坑村口处于 G228 平交口为右进右出，掉头需绕行 1.3 公里。

③A 线方案优点：

与周边各村出入较便捷。

④A 线方案缺点：

造价比推荐线高出 4613 万元；

征用土地及拆迁数量较多；

涉及海域路段采用路基方案通过，不符合《国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》审批要求。

综上所述，初设阶段推荐 K 线方案。

(2) 道澳至下岐段 (K、B) 路线方案工程比选分析

道澳至下岐段 (K、B) 路线方案优缺点分析及推荐意见

两方案主要工程数量对比见表 3.1-3。

表 3.1-3 道澳至下岐路段路线方案比较表

序号	项目	单位	道澳至下岐段		
			K 方案	B 方案	K 方案比 B 方案增 (+) 减 (-)
			K20+900 ~K24+633.1	BK20+900 ~BK24+479.916	
1	2	3	4	5	6
2	路线长度	公里	3.7331	3.5799	0.153
3	平曲线个数	个	7	6	1
4	最小平曲线	米/个	260/1	350/1	/
5	最大纵坡	%/个	5.5/1	2.5/1	/
6	土石方数量	千立方米	956.0	254.432	701.568
7	防护排水工程	千立方米	29.20	36.106	-6.906
8	软基处理	公里	0.3	1.085	-0.785
9	桥梁	米/座	932.5	/	932.5/1
10	涵洞	道	13	9	4
11	隧道	米/座	0	837.5/1	-837.5/1
12	通道	道	3	5	-2
13	平面交叉	处	2	4	-2
14	征用土地	亩	389.41	320.09	69.32
15	拆迁房屋	平方米	4343.3	3834.8	508.5
16	工程造价	万元	45517.5	56730.2	11212.7
17	推荐意见		推荐		

①K 线方案优点：

在长沙村后沿山边布设，穿金字山采用明挖方式，节省工程造价。

②K 线方案缺点：

路线靠山布设，弃方数量多 61.74 万立方米，占地也大，拆迁量大；

平纵线形指标相对较低，路线略长。

③B 线方案优点：

路线略短；平纵线形指标相对较好；

弃方少，征用土地及拆迁数量略少；

④B 线方案缺点：

山区段落采用隧道方式通过，涉及海域路段采用连续箱涵方式通过，故工程造价高，后期养护费用高。

综上所述，**K 线方案**造价低，后期养护费用低，初设阶段推荐 **K 线方案**。

3.1.3.2 环保比选

(1) 镜路至松坞段（K、A）路线方案环保比选分析

对初设提出的 K 线及 A 线路方案从生态环境、声环境、环境空气、社会环境等方面进行环境保护比选，见表 3.1-4。

表 3.1-4 K 线方案和 A 线方案环境因素对比表

环境要素	主要指标	K 线方案	A 线方案	较优方案
生态环境	路线长度/km	3.560	3.557	K 线
	生态保护红线	不涉及	不涉及	
	环境敏感性	一般（桥梁）	严重（填海）	
声、大气环境	环境敏感点数量	2	2	K 线
	环境敏感性	一般	一般	
水环境	跨越水体（海洋）/处	1	1	K 线
	环境敏感性	一般	一般	
社会环境	占征地/亩	233.5	271.5	K 线
	拆迁/万 m ³	1952.05	2073.54	

从表 3.1-4 可以看出，两方案在声、大气和海洋水环境方面无明显优劣。由于 A 线方案采用填海拓宽路基，其生态环境影响较为严重，且不符合国家用海政策，K 线在生态环境方面明显略优于 A 线。因此从环境影响角度考虑推荐 **K 方案**。

(2) 道澳至下岐段（K、B）路线方案环保比选分析

同样从生态环境、声环境、环境空气、社会环境等方面进行环境保护比选，见表 3.1-5。

表 3.1-5 K 线方案和 B 线方案环境因素对比表

环境要素	主要指标	K 线方案	A 线方案	较优方案
生态环境	路线长度/km	3.7331	3.5799	K 线
	桥梁	932.5/1	/	
	隧道	/	837.5/1	
	土石方数量/千 m ³	956.0	254.432	
	生态保护红线	不涉及	不涉及	
	环境敏感性	一般（桥梁）	较大（隧道）	
声、大气环境	环境敏感点数量	4	4	K 线
	环境敏感性	一般	一般	
水环境	跨越水体（海洋）/处	1	1	K 线

	环境敏感性	一般	一般	
社会环境	占征地/亩	389.41	320.09	B 线
	拆迁/万 m ³	4343.3	3834.8	

两线方案的差异主要表现在 K 线方案穿金字山采用山边明挖方式,弃方数量多 61.74 万 m³; B 方案采用隧道方式通过。因隧道方案对植被、地下水、大气环境影响较大,投资较大,且 K 方案产生的弃方具备合理处置途径,故从环境影响角度考虑推荐 K 方案。

3.1.4 综合比选结论

经过对 K 线、A 线、B 线从工程、环境、社会经济等方面因素的综合比选, K 线方案优于相应路段的其他局部比选方案, 本次评价同意采用 K 线方案。

3.2 建设项目名称、性质、工程规模及地理位置

- (1) 项目名称：国道 G228 连江浦口官岭至琯头东边段公路工程。
- (2) 建设单位：连江县交通建设发展有限公司。
- (3) 建设性质：改扩建。
- (4) 地理位置：本工程起点位于连江县浦口镇官岭村，顺接已建的通港大道二期工程官岭至街岐，终点位于连江县琯头镇东边村，与已通车的 104 国道连江至晋安段改线工程设琯头岭互通相接。本工程地理概位见图 3.2-1。



图 3.2-1 工程地理概位图

- (5) 建设内容与规模：
本工程是国省道干线公路“纵一线”连江境内路段，路线起于连江县浦口镇官岭村（起点桩号 K0+000），顺接国道 G228 文山至官岭段，经中麻、山坑、松坞至澳头，设置澳头互通与甬莞高速浦口互通连接，后建敖江口特大桥跨敖江后至东岱镇大涂村，经百胜海堤、牛头山、晓澳镇、赤湾村、定安村、至下岐村，设置寨洋互通与福州绕城高速公路东南段琯安互通连接线相接，后建大坪顶隧道至 G104 国道琯头岭枢纽互通，顺接国道 G228 琯头段（终点桩号 K30+010）。路线全长 30.199 公里，其中：一级公路 24.822 公里（K0+000～K24+633.1），二级公路 5.377 公里（K24+633.1～

K30+010.397)。全线设计速度 60km/h，各路段路基宽度为 36m、28m、24m、18m 不等。

全线新建主线桥梁 11 座 10312.5 米，其中跨海桥梁 7329.5 米/6 座；涵洞 103 道 3148m，通道 4 道，隧道 1 座 1931.5 米（大坪顶隧道，已建成通车），沿线设置互通式立体交叉 3 处（2 处已通车），平面交叉 12 处，另有观景台 5 处，停车区、服务区和养护班站各 1 处及相关的道路附属设施。

（6）涉海工程建设内容和规模

本工程沿海而建，涉海工程主要为 6 座跨海桥梁和 3 座箱涵，跨海桥梁分别为中麻特大桥（1327m）、山坑特大桥（1057m）、松坞特大桥（1297m）、敖江口特大桥（2358m）、百胜特大桥（2687.5m）、定安特大桥（1002.5m）；箱涵分别为松坞连续箱涵（117.6m）、晓澳路涵段（1081.1m）、定安路涵（88.3m）。

另晓澳横仑至赤湾段、晓澳赤湾至道澳段部分涉海路段通过填海形成或采用路涵结构，已取得环评手续，现已通车。

（7）评价对象

本工程晓澳赤湾至道澳段（K19+259.5～K20+900）、琯头下岐至东边段（K24+633.1～K30+010.397）已取得环评批复并建成通车（连环审表（2019）63 号、榕环保评（2016）65 号），本次建设此两段保持现状，未进行任何建设。因此，本次评价对晓澳赤湾至道澳段（K19+259.5～K20+900）、琯头下岐至东边段（K24+633.1～K30+010.397）已批环评的环保措施落实情况及当前存在的环境问题做回顾性分析，不开展环境影响预测。

晓澳横仑至赤湾段（K17+050～K19+256.202）也已于 2016 年 12 月取得环评批复（榕海渔审〔2016〕29 号），现已通车，本次建设该路段属“利用改造段”，拟对该段绿化带、隔离带、路面结构等设施进行改造，路面宽度不变；浦口官岭至松坞段（K0+000～K7+491.959）段属通港大道二期工程，原名东北线（东岱至北茭），2002 年施工，该段未开展环评手续，本次将对其拓宽改造。拟将以上路段纳入环评内容。

其他路段均纳入本次环评，扣除已批环评并通车路段，本次环评所涉路线总长度为 23.1813km（含改造利用段 2.2062km）。

（8）工期

本工程拟于 2026 年 7 月开工，2028 年 12 月建成通车，施工工期 30 个月，实际可根据需要进行调整。

本工程项目组成见表 3.2-1，主要技术经济指标见表 3.2-2。

(9) 项目总投资

本工程总投资核定为 344980 万元。

表 3.2-1 项目工程组成一览表

项目名称		建设规模	
主体工程	路基工程	总体设计	含整体式路基和分离路基两种形式。填方地段主要利用开挖路基的土石料填筑，沿海路段路基采用堤路结合的防护；路基路面排水自成体系，边沟原则上全线贯通，就近排入外部排水系统。软土路基采用换填、挤密砂桩、水泥搅拌桩、PTC 桩等工程措施处置。
		浦口官岭至松坞段 (K0+000~K7+491.959)	路基宽 36.0 米，设计速度 60km/h，六车道一级集散公路，道路长度 7.492km。基本沿原通港大道拓宽。
		浦口松坞至晓澳横仑段 (K7+300~K17+050)、晓澳 道澳至瑄头下岐段 (K20+900~K24+633.1)	路基宽 28.0 米，设计速度 60km/h，四车道一级集散公路标准建设，道路长度 9.750km。
		晓澳横仑至赤湾段（已通车） (K17+050~K19+256.202)	原设计路基宽 24.0 米，按 60km/h 的四车道二级集散公路标准建设，现通过路面和交通设施改造将其提级改造为路基宽 24.0 米，60km/h 的四车道一级集散公路，道路长度 2.2062km。
		晓澳赤湾至道澳段（已通车） (K19+259.5~K20+900)	路基宽 28.0 米，设计速度 60km/h，四车道一级集散公路兼市政功能标准建设，道路长度 7.492km。
		晓澳道澳至瑄头下岐段 (K20+900~K24+633.1)	路基宽 28.0 米，设计速度 60km/h，四车道一级集散公路兼市政功能标准建设，道路长度 3.7331km。
		瑄头下岐至东边段（已通车） (K24+633.1~K30+010.397)	路基宽 18.0 米，设计速度 60km/h，四车道二级集散公路标准建设，道路长度 5.3773km。
	路面工程	一般路段采用混合式基层沥青砼路面结构，即厚 4cm 改性沥青砼抗滑表层（AC-13C）+厚 6cm 中粒式改性沥青砼下面层（AC-20C）+厚 11cm 沥青稳定碎石上基层（ATB-25）+厚 15cm 级配碎石下基层+厚 1cm 热沥青表处下封层+厚 30cm5%的水泥稳定碎石底基层。主线主车道、硬路肩、路缘带及中央分隔带开口均采用该结构； 浦口松坞至晓澳横仑段、晓澳横仑至赤湾段中旧路拼宽段落采用水泥混凝土路面，即厚 24cmC35 水泥混凝土面层+厚 1cm 沥青封层+厚 20cm5%水泥稳定碎石基层+厚 20cm 级配碎石底基层； 浦口官岭到松坞段采用混合式基层沥青路面。	
	桥涵工程	主线桥梁共有 11 座，总长 10312.5 米：其中，特大桥 9729 米/6 座，大桥 430 米/2 座，中桥 156 米/3 座；分别为：官岭 1 号中桥、官岭 2 号中桥、中麻特大桥、山坑特大桥、松坞特大桥、敖江口特大桥、百胜特大桥、晓澳 1 号中桥、晓澳 2 号大桥、晓澳 3 号大桥、定安特大桥。 特大桥及大、中桥上部结构采用悬浇箱梁、PC 连续 T 梁、先简支后连续的预应力空心板；下部构造采用柱式桥墩肋式台、U 台、板凳台、柱式台；基础采用灌注桩基础、扩大基础。 涵洞 103 道，共长 3148 米。	

项目名称		建设规模
	隧道工程 (已取得环评批复并已建成通车)	全线共有 1 座隧道, 即大坪顶隧道, 隧道起讫桩号为左洞 ZK27+603.1~ZK29+503.1, 右洞 YK27+578.1~YK29+541.1。左洞长 1900 米, 右洞长 1963 米, 左右洞平均长 1931.5 米, 属长隧道。隧道采用分离式双洞布置。采用机械通风, 风机 10 台。
	路线交叉	全线设置立体互通立交三处, 即: 澳头互通、寨洋互通(已建并通车)、瑄头岭互通(已建并通车)。平面交叉 12 处。
辅助工程	停车区	设置 1 处停车区, 即牛头山停车区(K14+150~K14+280, 面积 5.3 亩)。
	服务区	设置 1 处服务区, 即晓澳服务区(K22+150~K22+600, 面积 16.5 亩)。
	养护班站	1 处养护班站, 即长沙养护班站(K22+150~K22+600, 面积 15.4 亩)。
	管网工程	给水、雨水、污水、电力、通信、燃气、照明等综合管线。
	交通工程及沿线设施	(1) 安全设施: 设置完善的标志、标线、护栏、隔离设施、视线诱导设施、防眩设施、桥梁护网、里程碑、百米牌等交通安全设施; (2) 监控设施: 摄像机等监控设施。
依托工程	道路	沿线公路运输方便, 区内有沈海高速、既有国道 G104、通港大道(原省道 S201)、县道 X131 等。此外, 沿线县乡公路, 乡间机耕路分布也较密, 便于施工时材料运输, 个别偏离既有道路路段, 需修建施工便道进行联系。
	供水、供电	工程用水用电从附近居民点接入, 另外, 为保证施工高峰期间有充足供电以及避免施工中突然停电, 可自备发电机自行发电。
临时工程	临时施工场地	本工程沿线拟设置 16 个施工场地, 共计占地面积 8.36hm ² ; 施工场地作拌合站、预制场地和办公生活场地等用地。
	临时堆土场	表土临时堆场区 5 个, 共计占地面积 4.27hm ² 。
	施工道路	共计布设施工便道 12 条(包括 5 条施工道路和 7 条施工便桥), 共计长度 14696m, 占地面积 8.76hm ² ; 其中 5 条施工道路长度 7635m, 宽度 5m, 占地面积 3.82hm ² 。
	施工栈桥	在中麻特大桥、山坑特大桥、松坞特大桥、敖江口特大桥、百胜特大桥、晓澳箱涵、安定大桥共计设置 7 条施工便桥, 7 条施工便桥长度 7061m, 宽度 7m, 占地面积 4.94hm ² 。
	取土场	本工程填方全部来源于场地的挖方, 项目不设置取土(石)场。
	弃土场	本工程预计产生土方 46.32 万 m ³ (其中土方 37.17 万 m ³ 、石方 9.15 万 m ³), 全部运往建设单位负责建设的连江县粗芦岛环岛公路二期工程(塘下至粗芦岛二桥连接线路段 B 段)用于场地回填, 项目不设置弃土(石)场。
环保工程	生态	施工期: 路基、路面排水及防护工程; 施工场地防护措施及恢复; 水土保持措施。 运营期: 道路绿化。
	大气	施工期: 施工场地围挡、洒水降尘等。 运营期: 服务区食堂油烟经油烟净化器处理后由专业油烟管道排放。
	废水	施工期: 生活污水排入化粪池定期由槽车外运处置, 或依托周边村庄作为农家肥处理; 冲洗废水经隔油沉淀池处理。 运营期: 沿线服务设施经地理一体式污水处理设施处理, 尾水用于景观用水。
	噪声	施工期: 合理选择施工时段、场地、运输路线等, 在高噪声设备周边设置临时施工屏障、隔声罩等降噪措施 运营期: 对存在噪声超标的声环境保护目标路段采取声屏障、隔声窗等工程降噪措施。

项目名称		建设规模
	固体废物	施工期：通过现场填埋、回收利用、外运至弃方接收单位或垃圾填埋场或焚烧厂等措施分类处理。 运营期：生活垃圾，通过环卫部门处理。
	生态补偿	本工程生态补偿费用为 103.55 万元，建议通过人工放流增殖渔业资源一次补偿。

表 3.2-2 主要技术指标表

项目名称					国道 G228 连江浦口官岭至琯头东边段公路工程					
建设单位					连江县交通建设发展有限公司					
建设地点					福州市连江县晓澳镇、琯头镇、浦口镇、东岱镇					
项目 建设 规模 及 内容	名称		单位	合计	浦口官岭至 松坞段 （K0+000~K7+49 1.959）	浦口松坞至 晓澳横仑段 （K7+300~K17 +050）	晓澳横仑至 赤湾段 （K17+050~K19+2 56.202）	晓澳赤湾至 道澳段 （K19+259.5~K20 +900）	晓澳道澳至 琯头下岐段 （K20+900~K24+ 633.1）	琯头下岐至东边段 （K24+633.1~K30+0 10.397）
	工程性质（环评批复情况）				2004 年通车，未取得环评手续。本次改扩建（拓宽）	新建	已通车，环评已批，改造利用，未拓宽；	已建已通车，环评已批，不纳入本次环评	新建	已建已通车，环评已批，不纳入本次环评
	路基工程	道路长度	km	30.1991	7.492	9.750	2.2062	1.6405	3.7331	5.3773
		道路等级	/	一级	一级	一级	一级	一级（兼市政次干道）	一级	二级
		路基宽度	m	17~36	36	24~28	24	24~28	24~28	17~24
		设计车速	km/h	60	60	60	60	60	60	60
		车道数量	/	/	双向 6 车道	双向 4 车道	双向 4 车道	双向 4 车道	双向 4 车道	双向 4 车道
		最小平曲线半径	m	/	294.988	224	125/1	125/1	300/1	280/1
		最大纵坡	%	/	3.0/1	4.3/1	4/1	1.0/1	5.5/1	4.0/1
		最小坡长	%	/	150/1	200/1	217/1	242/1	225/1	225/1
最大坡长	m	/	965/1	870/1	320/1	689/1	575/1	2050/1		

	桥涵工程	桥梁数量	座	11	5	5			1	
		其中	特大桥	座	6	3	2		1	
			大桥	座	2	/	2		/	
			中桥	座	3	2	1		/	
		涵洞数量	道	76	19	52		17	5	
		通道数量	道	3	/	3			/	
	互通工程	互通式立体交叉	处	3	/	1	/	/	/	2
		分离式立体交叉	处		/	/	/	/	/	/
		平交口	处	12	3	4		1	2	2
	隧道	隧道总数	m/座	1931.5/1	/	/	/	/	/	1931.5/1
	接线改路工程	道路长度	m	2083	/	1316			867	
		数量	m	6	/	3			3	
		路基宽度	m	/	/	6~10			6~10	
	停	占地	m ²			3547.30				

	车 区	面积							
		总建 筑面 积	m ²			276.46			
		绿化 率	%			33			
	服 务 区	占地 面积	m ²					10990.52	
		总建 筑面 积	m ²					2471.46	
	养 护 班	占地 面积	m ²					10221.51	
		总建 筑面 积	m ²					2117.28	
	总投资			344980 万元		工程费用	279855 万元		
总工期				30 个月（2026 年 7 月—2028 年 12 月）					

备注：1、晓澳横仑至赤湾段已取得环评批复（榕海渔审〔2016〕29 号），本次改造路面结构、交通设施等，未拓宽，纳入本次环评。

2、晓澳赤湾至道澳段、琯头下岐至东边段已取得环评批复（连环审表〔2019〕63 号、连海渔函〔2019〕344 号、榕环保评〔2016〕65 号、榕海渔审〔2016〕02 号），且已建成通车，本次未涉及新建工程，不纳入本次环评。

3.3 路线方案

3.3.1 路线起终点论证及与其他公路的衔接方式

(1) 起点

根据路线规划实施方案的走廊带，本工程起点位于连江县浦口镇官岭村，顺接已建的通港大道二期工程官岭至街岐，规划结合滨海大通道按二级公路标准新建，起点位置符合《福建省普通国省干线公路网布局规划》“八纵十一横十五联”中“纵一”线的路线走向，符合《福建省普通国省干线公路福州市境路线规划实施方案》，同时符合福州滨海大通道的路线走向及连江县整体路网规划和地方政府的意见。已建的通港大道二期工程官岭至街岐，采用设计速度 60Km/h、双向 6 车道、路基宽度 36 米的二级公路标准，本工程设计时速、路基宽度和机动车道数与起点顺接的通港大道二期工程官岭至街岐相同，可以匹配。因此，将项目起点定于浦口镇官岭村是合适的。

(2) 终点

根据路线规划实施方案的走廊带，本工程终点位于连江县琯头镇东边村，与在建的 104 国道连江至晋安段改线工程设琯头岭互通相接，终点位置符合《福建省普通国省干线公路网布局规划》“八纵十一横十五联”中“纵一”线的路线走向，符合《福建省普通国省干线公路福州市境路线规划实施方案》，同时符合福州滨海大通道的路线走向及连江县整体路网规划和地方政府的意见。104 国道连江至晋安段改线工程，采用设计速度 80Km/h、路基宽度 32 米的一级公路标准。本工程在终点设置琯头岭互通实现与 104 国道连江至晋安段改线工程过渡衔接，可以匹配。因此，将项目终点定于琯头镇东边村是合适的。

3.3.2 路线总体设计方案

本工程路线起于连江县浦口镇官岭村申达新材混凝土搅拌站附近，顺接已建的通港大道二期工程官岭至街岐，路线沿着老路拓宽，经中麻、镜路、山坑、松坞，于澳头村设置澳头互通实现与宁连高速浦口互通连接线及通港大道的交通转换，设置敖江口特大桥跨敖江后至东岱镇大涂村，在大涂村设置平面交叉实现与 X131 县道的交通转换，路线继续沿敖江南岸至晓澳镇百胜村，在百胜海堤内侧建百胜特大桥至牛头山，而后路线沿牛头山南侧山边展线至晓澳镇前，沿晓澳镇区外海设置晓澳大桥至海滨路，在海滨路外侧建连续箱涵至晓澳支线，并在海滨路设置平交口实现晓澳镇区上下 228 国道，而后改造利用已通车的晓澳横仑至赤湾段公路 2.2062 公里至赤湾村，路线向西沿海堤内侧布

线，于道澳村口路线拐至海堤外侧后与既有的原 S201 省道平交，路线继续沿长沙村后山边布设，经金字山、定安，设置定安特大桥至下岐村，设下岐平面交叉与连江粗芦岛二桥及接线公路相接，而后路线向南下穿福州绕城高速公路东南段，于寨洋村设寨洋互通与福州绕城高速公路东南段琯安互通连接线相接，路线继续向西南穿大坪顶隧道，终于琯头镇东边村的 104 国道连江至晋安段改线工程琯头岭枢纽互通，实现与 104 国道的交通快速转换，路线长度 30.199 公里，7.0178 公里已取得环评手续且已建成通车，实际新建里程 23.1813 公里（含改扩建）公里。

本工程路线平纵缩图见图 3.3-1，工程沿线主要工程分布示意图见图 3.3-2。



图 3.3-2 本工程沿线主要工程分布示意图

3.4 已建工程概况及环境影响回顾性分析

3.4.1 已建工程情况

本工程全线利用已建工程分三种情况：

- (1) 对现有道路拓宽改造，即浦口官岭至松坞段（K0+000～K7+491.959）。
- (2) 改造现有路面结构、隔离带等设施，未对道路拓宽，即晓澳横仑至赤湾段（K17+050～K19+256.202）。
- (3) 已建设通车路段，未开展进一步建设，属完全利用段，即晓澳赤湾至道澳段（K19+259.5～K20+900）、琯头下岐至东边段（K24+633.1～K30+010.397）。

已建工程基本情况见表 3.4-1，其分布情况见本报告第一章图 1.1-1。

表 3.4-1 已建工程基本概况一览表

利用类型	路段	长度	涉及主要控制点或工程	环评批复情况
拓宽	浦口官岭至松坞段 (K0+000～K7+491.959)	7.492	中麻、山坑、松坞特大桥	原名东北线，2004 年通车，未开展环评
改造路面结构、隔离带等设施，未拓宽	晓澳横仑至赤湾段 (K17+050～K19+256.202)	2.2062		已取得环评批复 (榕海渔审〔2016〕29 号)
已通车，未进一步建设，完全利用现有道路	晓澳赤湾至道澳段 (K19+259.5～K20+900)	1.6405	天后宫箱涵、路涵、海峡西岸水产品加工基地填海路堤	已取得环评批复 (连环审表〔2019〕63 号、连海渔函〔2019〕344 号)
	琯头下岐至东边段 (K24+633.1～K30+010.397)	5.3773	寨洋互通、大坪顶隧道、琯头岭互通	已取得环评批复 (榕环保评〔2016〕65 号) (榕海渔审〔2016〕02 号)

3.4.2 现有工程建设规模

(1) 浦口官岭至松坞段（K0+000～K7+491.959）

根据项目业主连江县交通建设发展有限公司提供相关资料，该道路名原为东北线（东岱至北茭），由连江县交通运输局组织建设，于 2002 年起施工，2004 年建成交工，2005 年更名为通港大道。

本工程在该路段属通港大道二期官岭到柘尾段，现状路基宽度仅 18m，采用二级公路标准建设。

因该路段建设时间较早，至今未办理环评手续。



道路起点（通港大道官岭村）



通港大道（山海大观段）

图 3.4-1 浦口官岭至松坞段（K0+000~K7+491.959）现状照片

（2）晓澳横仑至赤湾段（K17+050~K19+256.202）

该路段即为连江县晓澳至道澳公路（一期）工程，全长 2.2062km，部分北段路段由填海形成，现状道路等级为二级公路，兼具市政主干路功能，设计时速 60km/h。

现该路段已于 2018 年 1 月正式通车。



已建道路



在建度假区

图 3.4-2 晓澳横仑至赤湾段（K17+050~K19+256.202）现状照片

（3）晓澳赤湾至道澳段（K19+259.5~K20+900）

该路段即为连江县晓澳至道澳公路（二期）工程，全长 1.6405km，建设等级为二级公路兼市政主干路，设计时速 60km/h，双向 4 车道。该路段基本全部为涉海建设，主要建设内容为天后宫箱涵、路涵、海峡西岸水产品加工基地填海路堤（利用已批填海海域使用权证）。

现该路段已于 2023 年 1 月正式通车。



已建道路



已通车填海路堤



天后宫路涵（已建）



已建道路航拍

图 3.4-3 晓澳赤湾至道澳段（K19+259.5~K20+900）现状照片

（4）琯头下岐至东边段（K24+633.1~K30+010.397）

228 国道（国省干线公路纵一线）连江下岐至东边段公路工程位于连江县琯头镇，工程路线起于连江县琯头镇下岐村，于下岐村后设下岐平交口与连江粗芦岛二桥及接线公路（132 县道连江粗芦岛后一至琯头下岐段）相接，而后向西南下穿福州绕城高速公路东南段后设寨洋互通与福州绕城高速公路东南段琯安互通连接线相接，而后穿大坪顶隧道，终于琯头镇东边村的 104 国道连江至晋安段改线工程琯头岭互通，实现与 104 国道的交通转换。路线总长 5.341 公里，路基宽 17 米，公路等级为二级公路，设计车速 60km/h，为双向四车道。建设内容包括公路、隧道 1 座、互通 2 处、涵洞 7 道、平交口 1 处等。

该路段已于 2018 年 10 月底通车。



琯头岭互通



大坪顶隧道



已通车道路



下岐村路段

图 3.4-4 琯头下岐至东边段（K24+633.1~K30+010.397）现状照片

3.4.3 已建工程环评批复及执行情况

本工程各路段环评批复及执行情况见表 3.4-2~表 3.4-6。

表 3.4-2 晓澳横仑至赤湾段环评批复及执行情况

类别	批复内容	落实情况
《关于连江县晓澳至道澳公路（一期）工程海洋环境影响报告书的意见》（榕海渔审〔2016〕29 号）		
污染防治措施	1.施工过程应做好与周边利益相关者的协调工作，及时做好补偿工作。	已落实。 已落实施工过程中的利益相关者协调工作。
	2.本工程海域施工应采取退潮施工、先围堰后施工等措施，尽量减少施工过程泥沙散落入海。合理安排施工进度，避开台风、风暴潮等不利条件施工。	已落实。 已采取退潮施工、先围堰后施工等措施，合理安排施工时段，避开台风、风暴潮等不利条件施工。
	3.施工期生产废水、施工人员生活污水、施工场地的各类垃圾须按要求统一处理，不得直接排海或随意丢弃，施工过程需采取相应的防尘抑尘和减轻噪声污染的措施。	已落实。 施工期废水、固废落实岸上处置措施；采取洒水、洗车台、围挡等防尘抑尘和减轻噪声污染的措施。
	4.营运期应加强道路管理，做好日常维护工作，确保路面状况良好。加强对货物运输的管理，严禁各种泄漏、散装、超载车辆上路，并采取	已落实。 营运期路面维护由市政维护，现状路面较为清洁，路况良好。

	有效措施减轻路面初期雨水污水对周边环境的影响。	
	5.制定切实有效的台风、风暴潮、防洪排涝、危险品运输事故等风险的应急预案与防范措施，并组织实施。	已落实。 已落实施工期防洪和运营期危险品运输事故等风险的应急预案与防范措施。
	6.按照报告书中关于环境管理、环境监测计划要求，设立环境管理机构和配备专职人员负责环保工作，落实项目海洋环境跟踪监测计划，切实消除听证会上公众对环境影响的疑虑。按照报告书中关于生态损害补偿措施的具体要求，在当地海洋与渔业行政主管部门的指导下，制定项目生态补偿方案并实施。	未落实海洋环境跟踪监测计划和生态补偿措施。
其他要求	你单位应严格执行环境保护“三同时”制度。本工程的海洋环境保护及污染防治的相关设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。	跟踪监测未开展，竣工环保验收未开展。

表 3.4-3 晓澳赤湾至道澳段环评批复及执行情况（陆域环评）

类别	批复内容	落实情况
《连江县晓澳至道澳公路（二期）赤湾至道澳工程项目环境影响报告表》审批意见（连环审表（2019）63号）		
污染防治措施	1.加强施工期环境管理，施工场地应设置临时隔油、沉淀池等施工废水处理设施，施工废水应经隔油、沉淀（设沉淀池8座）处理后回用，不得外排；施工期生活污水应依托当地污水收集处理系统，不得单独外排。	已落实。 已设置施工期废水处理措施，污废水未外排。
	2.施工现场应加强洒水；施工场地应设置 2.5 米高的围挡，工程材料、砂石、开挖的土石方应加盖篷布，并采取湿法作业；建筑材料、建筑垃圾应密闭运输，施工场地内应设置洗车平台，防止泥土粘带。	已落实。 施工期开展洒水、洗车平台等措施，施工场地设置 2.5 米高的围挡。
	3.应选用高效低噪声设备，并加强施工设备的运行管理；采取隔声降噪措施，合理设置施工现场，合理安排施工时间，禁止夜间、午间施工；靠近居民点一侧施工时，应设置移动声屏障；	已落实。 设置施工围挡、施工屏障。
	4.施工过程应严格落实水土保持措施，施工结束必须及时拆除临时构建筑物，并采取植被绿化等生态恢复措施。弃土及建筑垃圾应收集后委托有资质的渣土公司统一清运，生活垃圾应收集后由环卫部门统一处理。	已落实。 落实水土保持、绿化等措施；建筑垃圾和弃土合法外运处置。
	5.应设立环境管理机构，落实环保责任，制定环境管理计划和施工期环境监测计划，落实各项环保设施，确保污染物稳定达标排放。	基本落实。 未制定施工期环境监测计划。
	6.运营期应加强公路排水设施管理，加强公路管理、路面维修保养以及公路两侧道路绿化带植树种草工作，公路两侧一个设置防撞栏杆，设置限速、减速、禁鸣等警示标志。	已落实。 已建设排水、防撞设施，设置、限速、减速、禁鸣等警示标志。
其他要求	建设单位必须严格执行配套的环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的	部分落实； 未落实竣工环境保护验收手续。

	环保“三同时”制度，落实各项环保设施。项目投入运营时应及时向连江县环境监察大队报备。项目竣工后应按规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，并按规定对验收报告进行公示、登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台登记验收信息。	

表 3.4-4 晓澳赤湾至道澳段环评批复及执行情况（海洋环评）

类别	批复内容	落实情况
《关于连江县晓澳至道澳公路（二期）赤湾至道澳段工程海洋环境影响报告书的意见》（连海渔函〔2019〕344号）		
污染防治措施	1.施工过程应做好与周边利益相关者的协调工作，及时做好补偿工作。	已落实。 已落实施工过程中的利益相关者协调工作。
	2.本工程海域施工应采取退潮施工、先围堰后施工等措施，尽量减少施工过程泥沙散落入海。合理安排施工进度，避开台风、风暴潮等不利条件施工。	已落实。 已采取退潮施工、先围堰后施工等措施，合理安排施工时段，避开台风、风暴潮等不利条件施工。
	3.施工期生产废水、施工人员生活污水、施工场地的各类垃圾须按要求统一处理，不得直接排海或随意丢弃，施工过程需采取相应的防尘抑尘和减轻噪声污染的措施。	已落实。 施工期废水、固废落实岸上处置措施；采取洒水、洗车台、围挡等防尘抑尘和减轻噪声污染的措施。
	4.营运期应加强道路管理，做好日常维护工作，确保路面状况良好。加强对货物运输的管理，严禁各种泄漏、散装、超载车辆上路，并采取有效措施减轻路面初期雨水污水对周边环境的影响。	已落实。 营运期路面维护由市政维护，现状路面较为清洁，路况良好。
	5.制定切实有效的台风、风暴潮、防洪排涝、危险品运输事故等风险的应急预案与防范措施，并组织实施。	已落实。 已落实施工期防洪和运营期危险品运输事故等风险的应急预案与防范措施。
	6.建议你单位应按照报告中关于环保管理与监测计划要求，成立环保日常管理与监测机构，落实项目海洋环境跟踪监测计划。按照要求落实项目建设对海洋生态损害的补偿措施。	未落实海洋环境跟踪监测计划和生态补偿措施
其他要求	本工程的海洋环境保护及污染防治的相关设施须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。	未落实跟踪监测和生态补偿

表 3.4-5 琯头下岐至东边段环评批复及执行情况（陆域环评）

类别	批复内容	落实情况
《福州市环境保护局关于 228 国道（国省干线纵一线）连江下岐至东边段公路工程环境影响报告书的审批意见》（榕环保评〔2016〕65 号）		
生态环境保护	1.进一步优化工程设计，合理设置工程取（弃）土（石）料场、渣场，尽量减少工程临时占地和土石方挖填量，并严格控制施工作业范围，减少地表扰动。工程建设涉及占用生态公益林、湿地等，应征求林业行政主管部门的意见，并落实相关环境保护措施，尽量减少工程建设	已落实 合理设施施工“三场”，并取得林业部门的建设意见。

	对野生动物的干扰影响，和对红树林生态系统的破坏。	
	2.工程建设应严格按照水土保持方案及其批复要求，落实各项水土保持措施。施工场地要做好临时拦挡、截排水措施，产生的弃土（渣）及时运至指定接收场地，禁止随意倾倒。开挖剥离的表土另行妥善堆放，用于工程后期绿化覆土。施工结束后应及时对各类临时占地进行清理平整和植被恢复。	已落实。 完成临时拦挡、截排水、表土剥离、绿化覆土等措施。
噪声污染防治	1.加强施工期噪声管理，施工场地设置应远离居民区、学校等，并采取必要的降噪措施。合理安排施工时间，隧道爆破施工前应告知附近村庄，减轻施工噪声、振动对周边居民的影响。工程建设如需进行午、夜间施工，应按规定向连江县环保局报批。	已落实。 完成施工期噪声控制措施，午、夜间施工，按规定向连江县环保局报批。
	2.采用工程措施降低路面噪声，并根据《报告书》的声环境预测结果，对下岐村、寨洋村、东边村等噪声超标的路段，在敏感点所在公路一侧采取安装声屏障措施，减轻噪声对敏感点的影响。同时预留噪声污染防治资金，做好运营期道路沿线声敏感目标的跟踪监测，并根据监测结果采取噪声污染控制措施，确保道路沿线声环境功能达标。	1.未设置声屏障； 2.未开展运营期声敏感目标噪声跟踪监测。
	3.《报告书》预测的工程线路两侧噪声超标范围内不宜建设居住区、学校、医院、养老院等声环境敏感建筑，你司应及时将土地利用控制要求报送规划部门，并配合做好规划用地控制工作。	未将土地利用控制要求报送规划部门
水污染防治	1.施工场地应按规范配备沉砂池、隔油池等临时污水处理设施，施工废水经隔油沉淀处理后尽量回用，多余部分排入附近沟谷。施工人员生活营地应依托当地民居，生活污水由村庄现有污水设施统一处理。做好残油、废油的回收和处理，注意防止施工机械漏油污染水环境。严禁施工场地的污（废）水、垃圾等直接向周边水体倾倒。	已落实。 建设施工期污废水处理措施，未向周边环境排放废水。
	2.涉及隧洞施工应开展地下水环境监控，发现渗漏、涌水要及时封堵。认真落实地下水防渗保护措施，加强衬砌防护，避免地下水疏干对生态环境造成影响。	已落实。
其他要求	1.采取措施防范因交通事故引发的环境污染问题，制定危险品运输事故应急预案，避免突发事件对环境造成污染。	已落实。
	2.施工现场、施工材料运输要做好场地围挡、物料覆盖和洒水降尘措施，防止施工和运输过程中产生的扬尘对周边环境造成影响。物料堆放场应设围挡和加蓬布覆盖等防雨水冲刷措施。	已落实。 施工场地建设 2.5 米高围挡，采取物料覆盖和洒水降尘措施，避免施工粉尘对周边环境的不利影响。
	3.工程建成后应加强交通管理和道路养护，保证区域环境噪声达标。	已落实。

	4.该项目应严格执行环保“三同时”制度，建设单位和施工单位签订的合同中应有施工期环境保护和污染防治要求，并组织监理队伍做好环境保护监理工作。在主体工程竣工投入试运行3个月内应委托有资质的单位编制竣工环保验收调查报告，并报我局办理竣工环保验收手续。	部分落实； 未落实竣工环境保护验收手续。

表 3.4-6 琯头下岐至东边段环评批复及执行情况（海洋环评）

类别	批复内容	落实情况
《关于核准 228 国道连江下岐至东边段公路（定安路堤工程）海洋环境影响报告书的函》（榕海渔审〔2016〕02 号）		
污染防治措施	1.施工前应做好与相关利益者的协调和补偿工作。严格执行退潮施工、先围挡后施工等措施，减少施工过程泥沙散落入海。尽可能选择避开台风季节和雨季以减少泥沙的流失量。	已落实。 已完成相关利益者的协调和补偿工作（养殖池塘）、施工期悬浮泥沙控制措施。
	2.施工期生产废水、施工人员生活污水、施工场地的各类垃圾须按要求统一处理，不得直接排海或随意丢弃，施工过程需采取相应的防尘抑尘和减轻噪声污染的措施。	已落实。 施工期废水、固废落实岸上处置措施；采取洒水、洗车台、围挡等防尘抑尘和减轻噪声污染的措施。
	3.鉴于本工程占用部分红树林，你单位应按照国家相关要求对因项目施工造成损失的红树林进行补种。	已落实。 已完成红树林补种。
	4.营运期应加强道路管理，做好日常维护工作，确保路面状况良好，严禁各种泄漏、散装、超载车辆上路，加强对货物运输的管理，并采取有效措施减轻路面初期雨水污水对周边环境的影响。	已落实。 仅完成路基填海，路面未建设，道路未通车。
	5.制定切实有效的台风、风暴潮、地质灾害、防洪排涝、交通事故等风险的应急预案与防范措施，并组织实施。	落实施工期风险应急预案。
	6.按照报告中关于环境管理、环境监测计划要求，设立环境管理机构和配备专职人员负责环保工作，落实项目海洋环境跟踪监测计划。按照要求落实项目建设对海洋生态损害的补偿措施。	基本落实。 未制定施工期环境监测计划、未落实海洋生态补偿措施。
其他要求	你单位应严格执行环境保护“三同时”制度。本工程的海洋环境保护及污染防治的相关设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。	未落实跟踪监测和生态补偿。

3.4.4 已建工程污染物排放情况及治理措施

（1）废水产生及排放情况

已建道路主要废水为初期雨水，雨水通过路面边坡自然排放。

（2）大气污染物及排放情况

大气污染物为道路上各类车辆排放的汽车尾气，自然排放。

（3）噪声产生及排放情况

本工程晓澳赤湾至道澳段（K19+259.5～K20+900）、琯头下岐至东边段（K24+633.1～K30+010.397）已取得环评批复并建成通车，本次建设该两段保持现状，未进行任何建设。根据现场踏勘，已通车公路沿线 200m 范围内主要声环境保护目标为下岐村、寨洋村、东园村、岭下村。本次对已通车公路的声环境保护目标及公路两侧水平断面噪声开展声环境现状监测，具体监测方案见“4.3.4 声环境现状调查与评价”，监测点位图见 3.4-5。监测结果见表 3.4-7 及 3.4-8。





图 3.4-5 已通车公路声环境现状监测布点图

表 3.4-7 已通车公路声环境保护目标现状监测结果

测点编号	监测点位	楼层	监测日期		检测结果	车流量（辆/20min）			标准限值 (dB)	超标情况 (dB)	评价
					L _{Aeq}	小型车	中型车	大型车			
N141#-1	下岐村	1 层	2025.03.27 (昼间)	第一天	51	11	4	1	60	-9	达标
N141#-2		3 层			54				60	-6	达标
N141#-3		5 层			53				60	-7	达标
N141#-1		1 层	2025.03.29 (夜间)	第一天	39	21	7	3	50	-11	达标
N141#-2		3 层			45				50	-5	达标
N141#-3		5 层			43				50	-7	达标
N141#-1		1 层	2025.03.29 (昼间)	第二天	53	31	29	10	60	-7	达标
N141#-2		3 层			55				60	-5	达标
N141#-3		5 层			56				60	-4	达标
N141#-1		1 层	2025.03.30 (夜间)	第二天	39	14	4	1	60	-21	达标
N141#-2		3 层			44				60	-16	达标
N141#-3		5 层			43				60	-17	达标
N151#-1	寨洋村	1 层	2025.03.27 (昼间)	第一天	51	10	2	0	70	-19	达标
N151#-2		3 层（关窗）			53				70	-17	达标
N151#-2 开		3 层（开窗）			55				70	-15	达标
N151#-1		1 层	2025.03.29 (夜间)	第一天	37	19	7	2	55	-18	达标
N151#-2		3 层（关窗）			42				55	-13	达标
N151#-2 开		3 层（开窗）			44				55	-11	达标
N151#-1		1 层	2025.03.29 (昼间)	第二天	50	51	33	17	70	-20	达标
N151#-2		3 层（关窗）			53				70	-17	达标

N151#-2 开		3 层（开窗）			55				70	-15	达标
N151#-1		1 层	2025.03.30 （夜间）	第二天	40	9	6	0	55	-15	达标
N151#-2		3 层（关窗）			46				55	-9	达标
N151#-3 开		3 层（开窗）			47				55	-8	达标
N152#-1	寨洋村	1 层	2025.03.27 （昼间）	第一天	51	9	3	1	60	-9	达标
N152#-2		3 层			54				60	-6	达标
N152#-1		1 层	2025.03.27 （夜间）	第一天	41	5	3	0	50	-9	达标
N152#-2		3 层			48				50	-2	达标
N152#-1		1 层	2025.03.29 （昼间）	第二天	54	14	7	2	60	-6	达标
N152#-2		3 层			54				60	-6	达标
N152#-1		1 层	2025.03.29 （夜间）	第二天	42	7	5	1	50	-8	达标
N152#-2		3 层			47				50	-3	达标
N161#-1	东园村	1 层	2025.03.27 （昼间）	第一天	51	10	3	0	60	-9	达标
N161#-2		3 层			52				60	-8	达标
N161#-3		5 层（关窗）			56				60	-4	达标
N161#-2 开		5 层（开窗）			53				60	-7	达标
N161#-1		1 层	2025.03.29 （夜间）	第一天	35	11	7	0	50	-15	达标
N161#-2		3 层			42				50	-8	达标
N161#-3		5 层（关窗）			41				50	-9	达标
N161#-2 开		5 层（开窗）			43				50	-7	达标
N161#-1		1 层	2025.03.29 （昼间）	第二天	52	27	17	8	60	-8	达标
N161#-2		3 层			55				60	-5	达标
N161#-3		5 层（关窗）			54				60	-6	达标
N161#-2 开		5 层（开窗）			57				60	-3	达标
N161#-1		1 层	2025.03.30 （夜间）	第二天	41	10	7	2	50	-9	达标
N161#-2		3 层			47				50	-3	达标
N161#-3		5 层（关窗）			45				50	-5	达标
N161#-2 开		5 层（开窗）			45				50	-5	达标
N171#-1	岭下村	1 层	2025.03.27 （昼间）	第一天	50	6	2	0	70	-20	达标
N171#-2		3 层			51				70	-19	达标
N171#-3		5 层			53				70	-17	达标
N171#-1		1 层	2025.03.29 （夜间）	第一天	38	9	2	1	55	-17	达标
N171#-2		3 层			43				55	-12	达标
N171#-3		5 层			40				55	-15	达标
N171#-1		1 层	2025.03.29 （昼间）	第二天	54	31	11	10	70	-16	达标
N171#-2		3 层			56				70	-14	达标
N171#-3		5 层			56				70	-14	达标
N171#-1		1 层	2025.03.30	第二	38	7	2	0	55	-17	达标

N171#-2	3 层	(夜间)	天	44				55	-11	达标
N171#-3	5 层			40				55	-15	达标

已通车公路声环境保护目标现状监测结果表明：项目沿线主要受沿线交通噪声、村道交通噪声等影响，公路沿线下岐村、东园村、岭下村等声环境保护目标均可达到相应声环境功能区噪声标准。

表 3.4-8 已通车公路水平断面声环境现状监测结果

路段	监测点位	监测日期		检测结果	车流量 (辆/20min)			标准限值 (dB)	超标情况 (dB)	评价
				L _{Aeq}	小型车	中型车	大型车			
晓澳赤湾至道澳段现有道路	道澳村东侧 20m (N3#-1)	2025.03.29 (昼间)	第一天	66	44	6	0	70	-4	达标
	道澳村东侧 35m (N3#-2)			61				70	-9	达标
	道澳村东侧 60m (N3#-3)			58				60	-2	达标
	道澳村东侧 100m (N3#-4)			56				60	-4	达标
	道澳村东侧 150m (N3#-5)			55				60	-5	达标
	道澳村东侧 200m (N3#-6)			54				60	-6	达标
	道澳村东侧 20m (N3#-1)	2025.03.30 (夜间)	第一天	47	56	4	3	55	-8	达标
	道澳村东侧 35m (N3#-2)			44				55	-11	达标
	道澳村东侧 60m (N3#-3)			43				50	-7	达标
	道澳村东侧 100m (N3#-4)			41				50	-9	达标
	道澳村东侧 150m (N3#-5)			39				50	-11	达标
	道澳村东侧 200m (N3#-6)			37				50	-13	达标
	道澳村东侧 20m (N3#-1)	2025.04.01 (昼间)	第二天	63	75	16	3	70	-7	达标
	道澳村东侧 35m (N3#-2)			60				70	-10	达标
	道澳村东侧 60m (N3#-3)			59				60	-1	达标
	道澳村东侧 100m (N3#-4)			57				60	-3	达标
	道澳村东侧 150m (N3#-5)			56				60	-4	达标
	道澳村东侧 200m (N3#-6)			55				60	-5	达标
	道澳村东侧 20m (N3#-1)	2025.04.01 (夜间)	第二天	49	11	0	0	55	-6	达标
	道澳村东侧 35m (N3#-2)			46				55	-9	达标
	道澳村东侧 60m (N3#-3)			44				50	-6	达标
	道澳村东侧 100m (N3#-4)			43				50	-7	达标
	道澳村东侧 150m (N3#-5)			41				50	-9	达标
	道澳村东侧 200m (N3#-6)			40				50	-10	达标
瑄头下岐至东边段已建道路	寨洋村东侧 20m (N4#-1)	2025.03.29 (昼间)	第一天	64	64	13	4	70	-6	达标
	寨洋村东侧 35m (N4#-2)			58				70	-12	达标
	寨洋村东侧 60m (N4#-3)			58				60	-2	达标
	寨洋村东侧 100m (N4#-4)			57				60	-3	达标
	寨洋村东侧 150m (N4#-5)			56				60	-4	达标
	寨洋村东侧 200m (N4#-6)			52				60	-8	达标

	寨洋村东侧 20m (N4#-1)	2025.03.30 (夜间)	第一天	48	3	0	0	55	-7	达标
	寨洋村东侧 35m (N4#-2)			45				55	-10	达标
	寨洋村东侧 60m (N4#-3)			43				50	-7	达标
	寨洋村东侧 100m (N4#-4)			42				50	-8	达标
	寨洋村东侧 150m (N4#-5)			41				50	-9	达标
	寨洋村东侧 200m (N4#-6)			38				50	-12	达标
	寨洋村东侧 20m (N4#-1)	2025.04.01 (昼间)	第二天	64	91	31	7	70	-6	达标
	寨洋村东侧 35m (N4#-2)			60				70	-10	达标
	寨洋村东侧 60m (N4#-3)			59				60	-1	达标
	寨洋村东侧 100m (N4#-4)			57				60	-3	达标
	寨洋村东侧 150m (N4#-5)			57				60	-3	达标
	寨洋村东侧 200m (N4#-6)			56				60	-4	达标
	寨洋村东侧 20m (N4#-1)	2025.04.01 (夜间)	第二天	48	7	1	0	55	-7	达标
	寨洋村东侧 35m (N4#-2)			48				55	-7	达标
	寨洋村东侧 60m (N4#-3)			45				50	-5	达标
	寨洋村东侧 100m (N4#-4)			42				50	-8	达标
	寨洋村东侧 150m (N4#-5)			40				50	-10	达标
	寨洋村东侧 200m (N4#-6)			38				50	-12	达标
瑄头 下岐 至东 边段 已建 道路	东园村东侧 20m (N5#-1)	2025.03.29 (昼间)	第一天	60	74	16	4	70	-10	达标
	东园村东侧 35m (N5#-2)			59				70	-11	达标
	东园村东侧 60m (N5#-3)			58				60	-2	达标
	东园村东侧 100m (N5#-4)			57				60	-3	达标
	东园村东侧 150m (N5#-5)			54				60	-6	达标
	东园村东侧 200m (N5#-6)			52				60	-8	达标
	东园村东侧 20m (N5#-1)	2025.03.30 (夜间)	第一天	46	4	0	0	55	-9	达标
	东园村东侧 35m (N5#-2)			44				55	-11	达标
	东园村东侧 60m (N5#-3)			43				50	-7	达标
	东园村东侧 100m (N5#-4)			40				50	-10	达标
	东园村东侧 150m (N5#-5)			39				50	-11	达标
	东园村东侧 200m (N5#-6)			38				50	-12	达标
	东园村东侧 20m (N5#-1)	2025.04.01 (昼间)	第二天	60	86	33	10	70	-10	达标
	东园村东侧 35m (N5#-2)			58				70	-12	达标
	东园村东侧 60m (N5#-3)			57				60	-3	达标
	东园村东侧 100m (N5#-4)			57				60	-3	达标
	东园村东侧 150m (N5#-5)			56				60	-4	达标
	东园村东侧 200m (N5#-6)			55				60	-5	达标
	东园村东侧 20m (N5#-1)	2025.04.01 (夜间)	第二天	52	4	0	0	55	-3	达标
	东园村东侧 35m (N5#-2)			50				55	-5	达标
	东园村东侧 60m (N5#-3)			48				50	-2	达标
	东园村东侧 100m (N5#-4)			42				50	-8	达标
	东园村东侧 150m (N5#-5)			40				50	-10	达标
	东园村东侧 200m (N5#-6)			38				50	-12	达标

备注：“-”表示低于标准限值。

道路沿线声环境保护目标受已建公路交通噪声影响，已通车公路水平断面现状监测结果表明，各监测点位的水平断面声环境现状均达标。

（4）固体废物产生及排放情况

道路沿线未设置垃圾桶，主要污染物为行人产生的垃圾以及道路养护、维修产生的弃土或其他废旧材料，各类固体废物经道路养护部门定期清理转运至垃圾填埋场处理。

3.4.5 存在的环境问题及整改措施

根据已建道路的环评批复及落实情况、现状污染物排放情况，已建工程存在的环境问题主要为未落实施工期环境监测、未落实声环境敏感目标环保措施、未落实竣工环保验收手续、未落实生态补偿等。

现有工程存在的环境问题及整改措施见表 3.4-9。

表 3.4-9 已建工程存在的环境问题及整改措施

序号	存在问题	整改措施
1	未落实施工期环境监测	将环境监测纳入新建工程环境监测计划。
2	未对声环境保护目标路段设置声屏障，未开展运营期声敏感目标噪声跟踪监测	纳入现有工程环保措施。
3	未落实竣工环境保护验收手续	待新建工程完工，将现有工程的竣工环境保护验收一并纳入。
4	未落实生态补偿措施	纳入本次生态补偿工作

3.5 项目建设方案

3.5.1 路基工程

3.5.1.1 路基横断面设计

本工程浦口官岭至松坞段拟采用路基宽 36.0 米，设计速度 60km/h 的六车道一级集散公路；浦口松坞至晓澳横仑段、晓澳道澳至琚头下岐段拟采用路基宽 28.0 米，设计速度 60km/h 的四车道一级集散公路标准建设；晓澳横仑至赤湾段已通车，原设计路基宽 24.0 米，按 60km/h 的四车道二级集散公路标准建设，现将其提级改造为路基宽 24.0 米，60km/h 的四车道一级集散公路；晓澳赤湾至道澳段拟采用路基宽 28.0 米，设计速度 60km/h 的四车道一级集散公路兼市政功能标准建设；琚头下岐至东边段拟采用路基宽 18.0 米，设计速度 60km/h 的四车道二级集散公路标准建设。

（1）整体式路基

①浦口官岭至松坞段（K0+000~K2+173、K7+000~K7+492）路基、桥梁段：路基宽度为 36m，中央分隔带 5m，路缘带 2×0.50m，行车道 2×10.5m，外侧硬路肩宽度 2

×3.75m，土路肩宽度 2×0.75m。该路段路基标准横断面见图 3.5-1。

②浦口松坞至晓澳横仑段（K7+300～K17+050）、晓澳道澳至琯头下岐段（K20+900～K24+633.1）路基段：路基宽度为 28m，中央分隔带 2m，路缘带 2×0.50m，行车道 2×7.0m，外侧硬路肩宽度 2×2.75m，绿化带宽度 2×2.75m。该路段路基标准横断面见图 3.5-2。

桥梁、连续箱涵和桩板结构段：宽度为 24m：中央分隔带 2m，路缘带 2×0.50m，行车道 2×7.0m，外侧硬路肩宽度 2×2.75m，土路肩宽度 2×0.75m。该路段路基标准横断面见图 3.5-3。

③晓澳横仑至赤湾段标准横断面（K17+050～K19+256.202）路基宽度为 24m，为利用改造段，原设计为：中间带 0.5m，行车道 2×7.0m，外侧路缘带宽度 2×0.5m，树池宽度 2×1.5m，人行道宽度 2×2.75m；改造后为：中央分隔带 0.5m，路缘带 2×0.50m，行车道 2×7.0m，外侧路缘带 2×0.5m，树池 2×1.5m，人行道 2×2.25m。该路段路基标准横断面见图 3.5-4。

④晓澳赤湾至道澳段（K19+259.5～K20+900）路基段：路基宽度为 28m，中央分隔带 0.5m，路缘带 2×0.50m，行车道 2×7.0m，外侧路缘带 2×0.5m，树池 2×1.5m，人行道 2×2.25m，绿化带 2×2.0m。该路段路基标准横断面见图 3.5-5。

连续箱涵段：路基宽度为 24m，中央分隔带 0.5m，路缘带 2×0.50m，行车道 2×7.0m，外侧路缘带 2×0.5m，树池 2×1.5m，人行道 2×2.25m。

⑤道澳下岐至东边段（K24+633.1～K30+010.397）路基宽度 18m，中间带 0.5m，行车道 2×7.0m，外侧硬路肩宽度 2×0.75m，土路肩宽度 2×0.75m，护栏加宽 2×0.25m。该路段路基标准横断面见图 3.5-6。

（2）分离式路基

①浦口官岭至松坞段（K2+173～K7+000）单幅宽度为 9.75m，其中：行车道宽 2×3.5m；行车道内侧硬路肩宽 0.75m，内侧土路肩 0.5m，外侧硬路肩宽 0.75m，外侧土路肩宽 0.5m。该路段路基标准横断面见图 3.5-7。

②道澳下岐至东边段（K24+633.1～K30+010.397）单幅宽度为 9.75m，其中：行车道宽 2×3.5m；行车道内侧硬路肩宽 0.75m，内侧土路肩 0.5m，外侧硬路肩宽 0.75m，外侧土路肩宽 0.5m。该路段路基标准横断面见图 3.5-6。

3.5.1.2 路面横坡

浦口官岭至松坞段不设超高路段的行车道、路缘带和硬路肩路拱横坡采用 2.5%，

其余段落不设超高路段的行车道、路缘带和硬路肩路拱横坡采用 2.0%，无论是否超高，土路肩始终以 3.0%横坡向外倾斜。

3.5.1.3 路基设计标高

整体式路基为路线中心线高程，分离式路基与整体式路基位置相对应，即距左侧硬路肩内边缘 0.25m 处（路线前进方向）。路基设计洪水频率为 1/100（路基设计洪水频率 1/50）。根据本段地形地质和水文地带类型以及桥涵通道分离式立交等的设置位置，合理确定路基高度，进行路基路面及排水综合设计。

3.5.1.4 超高方式

对于整体式路基，超高绕路线中心线旋转；对于分离式路基，超高旋转轴为距左侧硬路肩外边缘（前进方向）处，但土路肩保持正常的坡率向外倾斜。超高过渡在缓和曲线内完成。

3.5.1.5 软基处理方式

针对各路段地质条件，本工程拟采用 PTC 桩、加筋 CFG 桩、挤密砂桩、水泥搅拌桩、高压旋喷桩、真空堆载预压、小直径钻孔灌注桩等多种软基处理方案。

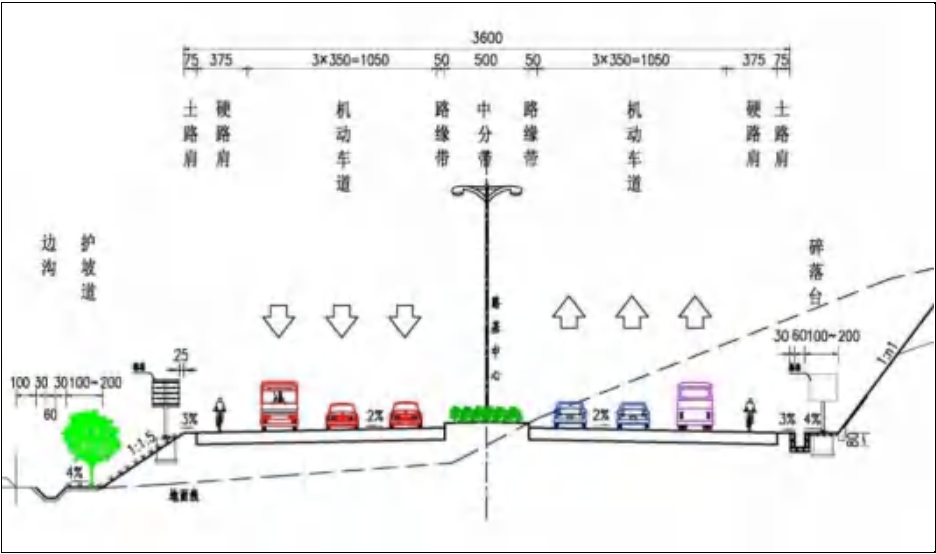


图 3.5-1 浦口官岭至松坞段标准横断面

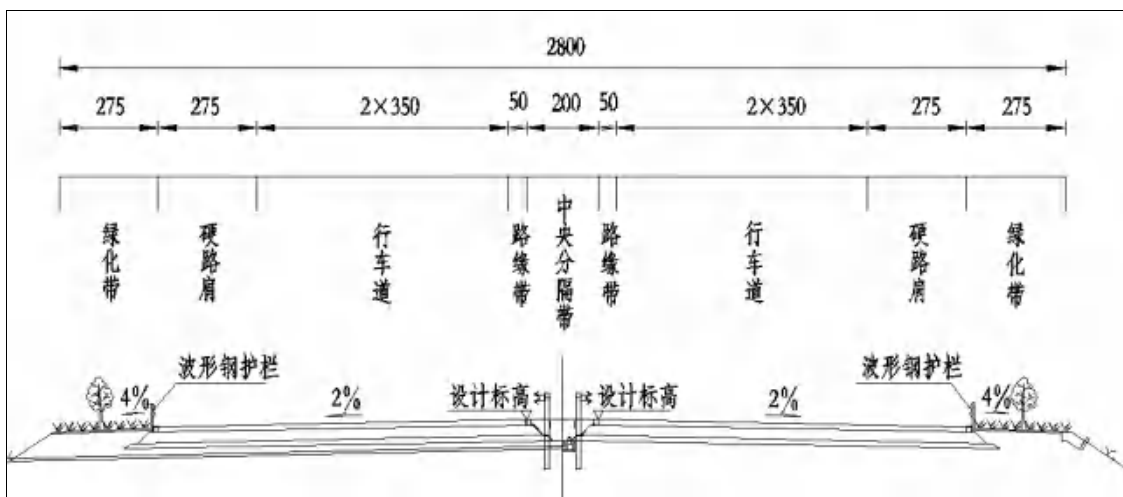


图 3.5-2 浦口松坞至晓澳横仑段、晓澳道澳至琯头下岐段标准横断面

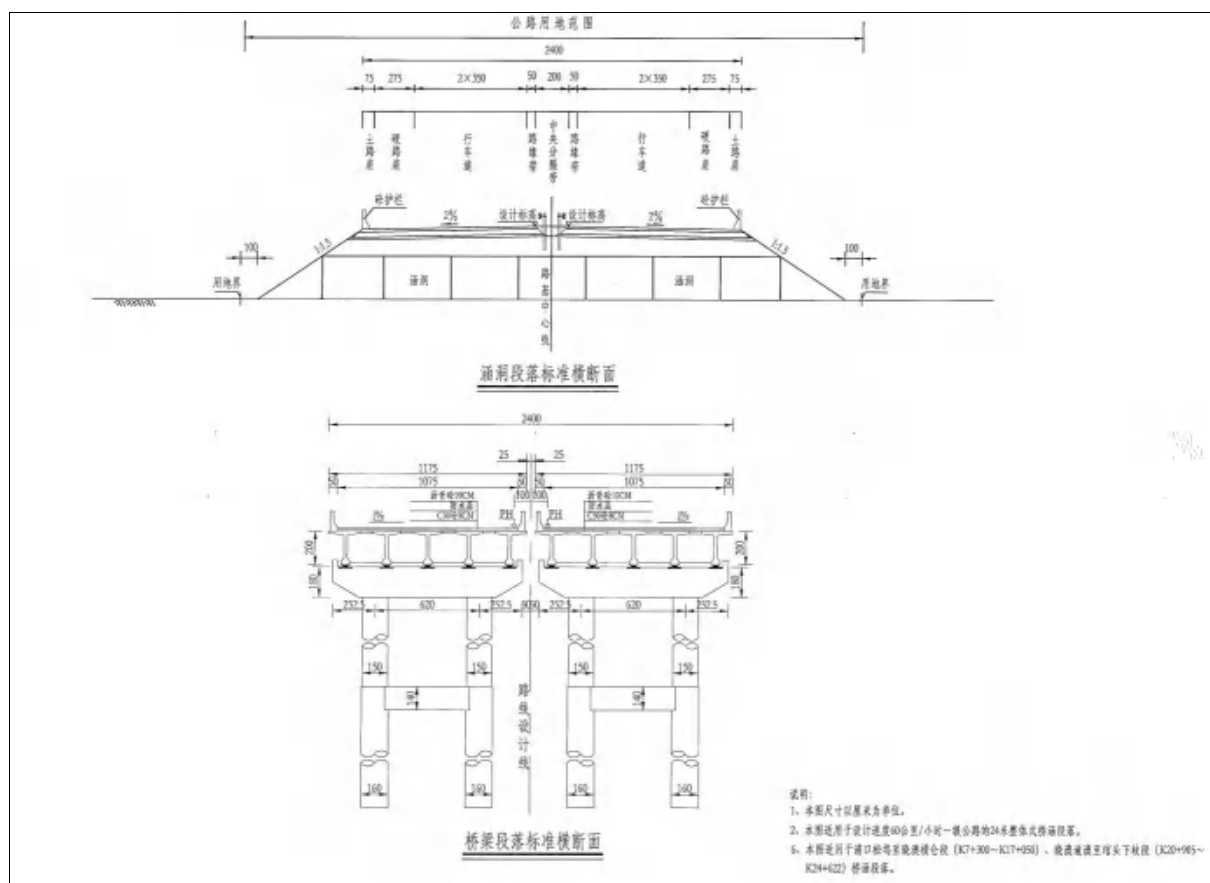


图 3.5-3 晓澳横仑至赤湾段标准横断面（桥梁、连续箱涵和桩板结构段）

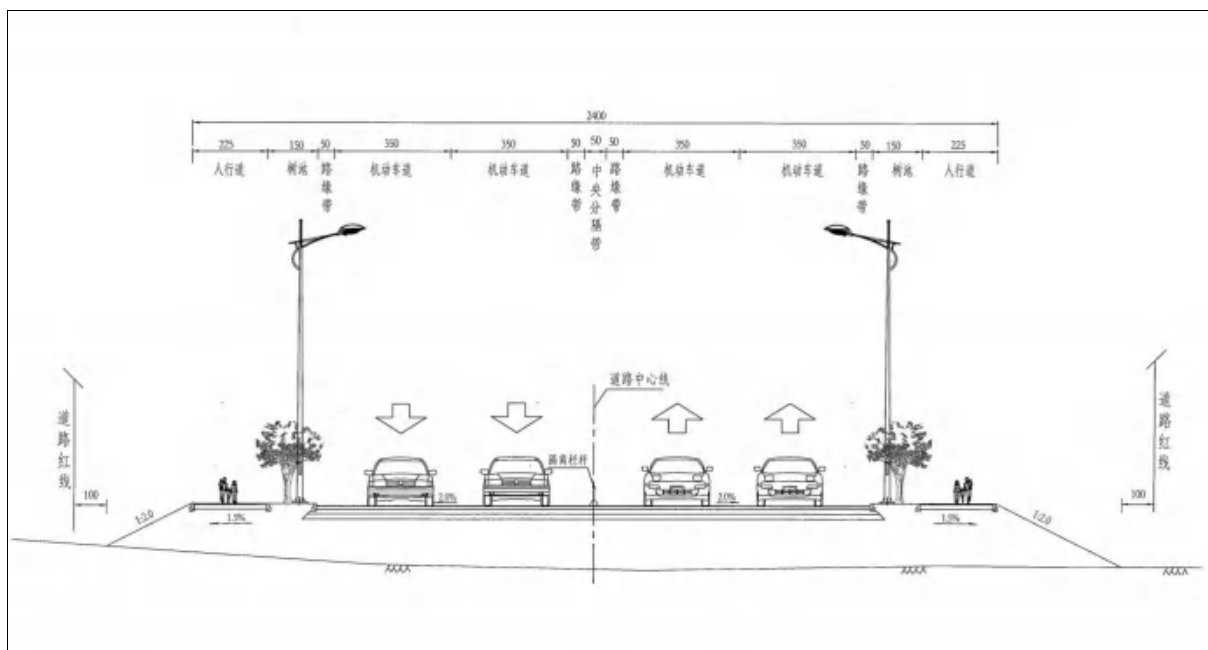


图 3.5-4 晓澳横仑至赤湾段标准横断面

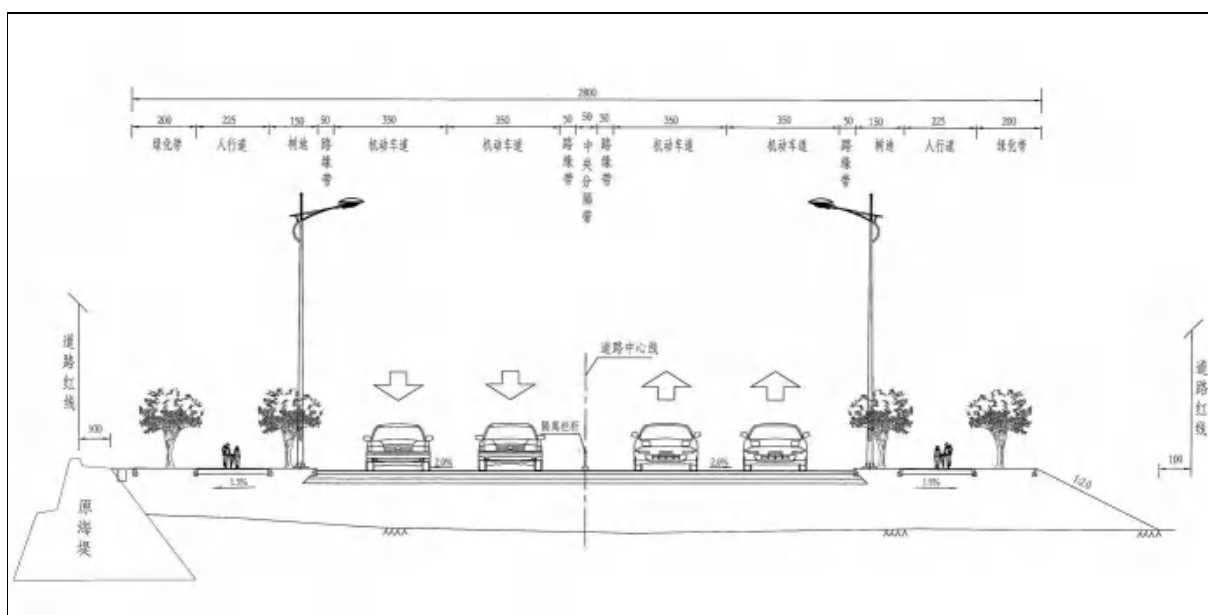


图 3.5-5 晓澳赤湾至道澳段标准横断面

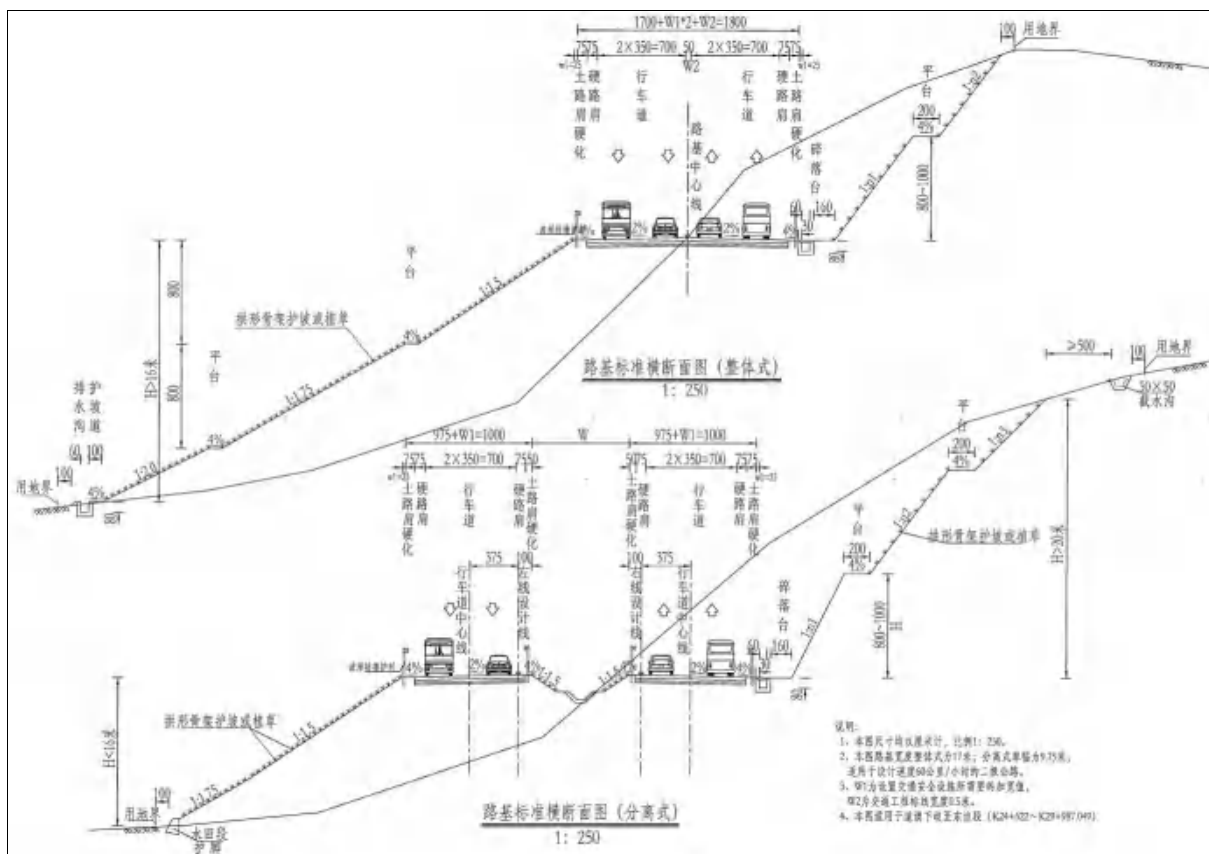


图 3.5-6 甬头下岐至东边段标准横断面 (整体式、分离式)

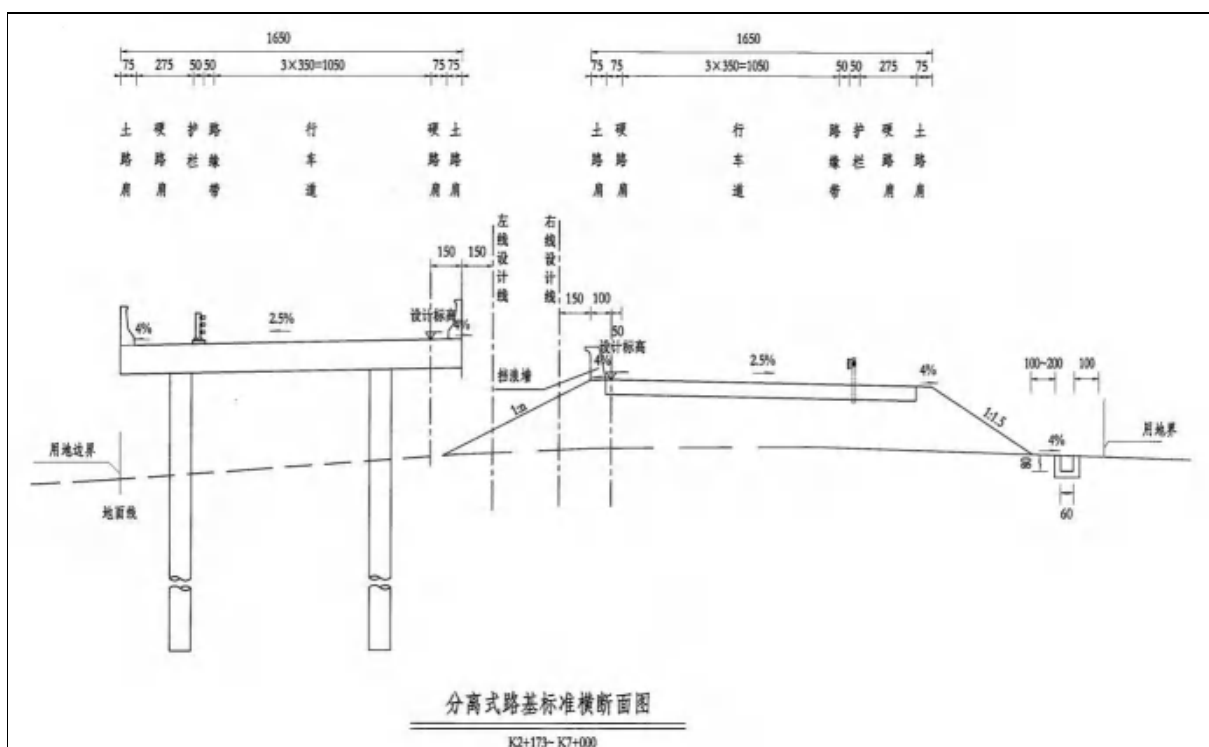


图 3.5-7 浦口官岭至松坞段标准横断面 (分离式)

3.5.1.6 路基边坡及工程措施

路基边坡工程参照下述原则或标准:

（1）填方路基

填方地段主要利用开挖路基的土石料填筑，其边坡率为填高 0~8 米一般采用 1:1.5；8~20 米一般采用 1:1.75~1:2.0。本工程填方边坡采用台阶式，每级高 8 米。

局部冲沟、山间凹地路段，排水不良、土体常年饱水而形成的软弱地基，分别采用排水疏干、换填、土工格栅、设置片石盲沟及反压护道等措施处理。

斜坡路堤在通过稳定性验算的基础上，视具体的工程地质条件，一般采用护脚墙、路堤墙或抗滑挡墙；在地面横坡较陡、填方较高时，对坡面进行开挖台阶，并于坡脚分层铺设土工格栅，必要时再设置反压护道。

（2）挖方路基

挖方路基的边坡设计取决于、通视条件、工程条件（即岩石及土的性质、边坡高度、地下水和地表水情况）及经济性设计。

（3）防护工程

填方边坡高度小于 4 米时，坡面一般采用植草防护，边坡高度大于 4 米时则多采用拱形护坡结合植草等防护措施；对沿河（溪）段，因受洪水影响，淹没段路基洪水位以下部分，采用设置实体护坡或挡土墙防护以确保路基稳定。

挖方地段的防护需根据岩层倾向、开挖边坡坡度、开挖深度等采用植草、浆砌片石护坡、护面墙、锚喷混凝土或三维植被网等防护措施，特殊路段采用锚杆或锚索框架防护，以确保边坡稳定为原则。

沿海路段路基采用堤路结合的防护，路堤沿海侧坡面采用干砌条石护面，条石尺寸 20cm*20cm*80cm，每隔 80cm 条石长度由 80cm 加长为 100cm。条石下设置 30cm 碎石垫层和三向土工格栅。土工格栅下设置 1m 填石码砌。填石与路基交界处设置碎石和袋装粘土，袋采用 300g/m² 无纺土工布缝制成直径 30cm 长约 120cm 的袋子，袋中装入粘土，装袋率为 90%时袋口用尼龙线缝合成碎石袋。坡脚采用 C20 砼护脚，截面尺寸 250cm*250cm，砼护脚外采用抛石护脚，护脚宽 8m，面上采用 300kg 大块片石护面，内部采用 50kg—100kg 抛石护脚。海堤段路基设置挡浪墙，挡浪墙墙高 1m，墙身 60cm。迎海侧路基加固防护设计见图 3.5-8。

层+30cm5%水泥稳定碎石底基层。

③主线路面（仅适用于晓澳横仑至赤湾段）

4cm 细粒式改性沥青砼抗滑表层（AC-13C）+6cm 中粒式改性沥青砼下面层（AC-20C）。

④桥面铺装

4cm 细粒式改性沥青砼抗滑表层（AC-13C）+6cm 中粒式改性沥青砼下面层（AC-20C）。

⑤隧道路面

隧道路面均为复合式路面：采用 4cm 细粒式改性沥青砼抗滑表层（AC-13C）+6cm 中粒式改性沥青砼下面层（AC-20C）+22cm 水泥混凝土面层+16cmC20 素混凝土+10cm 级配碎石排水垫层。

3.5.3 桥涵工程

主线桥梁共有 11 座，总长 10312.5 米：其中，特大桥 9729 米/6 座，大桥 430 米/2 座，中桥 156 米/3 座；涵洞 103 道，共长 3148 米。通道 4 道。

其中涉海桥梁 6 座，涉海路涵 2 座，其他均为陆上桥梁。桥梁工程数量见表 3.5-1。

表 3.5-1 桥梁工程数量

序号	中心桩号	桥名	跨海或陆上桥梁	孔数及孔径	桥梁全长 (m)
1	K0+643.7	官岭 1 号中桥	陆上桥梁	1×20	27.5
2	ZK1+135	官岭 2 号中桥	陆上桥梁	1×20	34
	YK1+134			2×20	52
3	K3+382	中麻特大桥	跨海桥梁	8×（5×30）+4×30	1327
4	K4+775	山坑特大桥	跨海桥梁	7×（5×30）	1057
5	K6+185	松坞特大桥	跨海桥梁	8×（5×30）+3×30	1297
6	K9+271.627	敖江口特大桥 （原名称浦口特大桥，根据初设专家评审意见修改为现名称）	跨海桥梁	2×（5×30）+2×40+2×（3×30）+4×30+3×（2×30）+2×（3×30）+70+130+70+3×20+2×40+4×（4×30）+2×（3×30）+4×30+3×30	2358
				5×30+4×30+2×40+4×30+3	

序号	中心桩号	桥名	跨海或陆上桥梁	孔数及孔径	桥梁全长(m)
				$\times 30+4 \times 30+3 \times 30+2 \times (2 \times 30)+3 \times 30+2 \times 30+70+130+70+3 \times 30++2 \times 40+4 \times (4 \times 30)+2 \times (3 \times 30)+4 \times 30+3 \times 30$	
7	K12+821.25	百胜大桥	跨海桥梁	$2 \times (3 \times 30)+3 \times 40+4 \times 30+3 \times 30+3 \times 40+5 \times (5 \times 30)+4 \times 30+3 \times 30+3 \times 40+2 \times (5 \times 30)+4 \times 30+3 \times 30+4 \times 40+(47.5+65+47.5)+2 \times 40+2 \times 30$ $5 \times 30+3 \times 40+3 \times 30+5 \times 30+3 \times 40+5 \times (5 \times 30)+4 \times 30+3 \times 30+3 \times 40+4 \times (5 \times 30)+3 \times 30+4 \times 40+4 \times 30$	2687.5
8	ZK14+820 ZK14+810.5	晓澳 1 号中桥	陆上桥梁	4×20 3×20	76.5
9	YK15+110 ZK15+1111.5	晓澳 2 号大桥	陆上桥梁	$2 \times (3 \times 30)$	187
10	K15+645.5	晓澳 3 号大桥	陆上桥梁	$2 \times (3 \times 30)+3 \times 20$	243
11	K24+007.25	定安特大桥	跨海桥梁	$5 \times 30+2 \times (2 \times 40)+3 \times (5 \times 30)+4 \times 30+6 \times 20$	1002.5

3.5.3.1 桥涵设计标准

桥梁设计标准如下，涵洞与路基同宽：

汽车荷载等级：公路— I 级；

设计洪水频率：特大桥 1/300，大、中桥、小桥及涵洞 1/100；

桥面宽度：

官岭到松坞段：整体式为 0.5 米防撞栏+净 15.5 米+0.5 米防撞栏。

松坞到琯头东边段：整体式为 $2 \times (0.5 \text{ 米防撞栏} + \text{净 } 10.75 \text{ 米} + 0.5 \text{ 米防撞栏})$

3.5.3.2 涉海桥涵

(1) 中麻特大桥

上部结构采用 44×30 米 PC 连续 T 梁。下部构造采用柱式墩配桩基础；柱台配桩基础。桥长 1327 米，桥宽 16.5 米=净 15.5 米行车道+ 2×0.5 米护栏。

标准断面见图 3.5-9，桥型布置见图 3.5-10。

(2) 山坑特大桥

标准断面见图 3.5-9, 桥型布置见图 3.5-11。

上部结构采用 43×30 米 PC 连续 T 梁。下部构造采用柱式墩配桩基础；柱台、肋台配桩基础。桥长 1297 米，桥宽 16.5 米=净 15.5 米行车道+2×0.5 米护栏。

标准断面见图 3.5-9, 桥型布置见图 3.5-12。

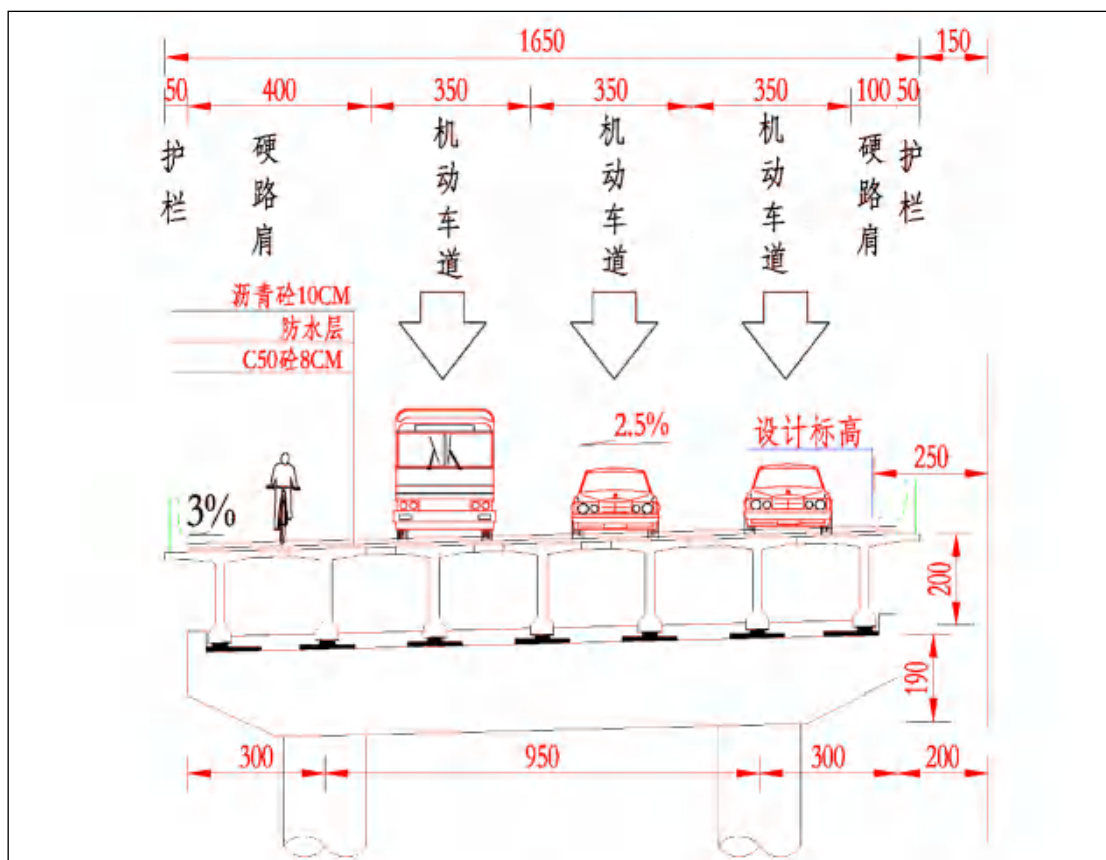


图 3.5-9 中麻、山坑、松坞特大桥桥梁标准横断面设计图

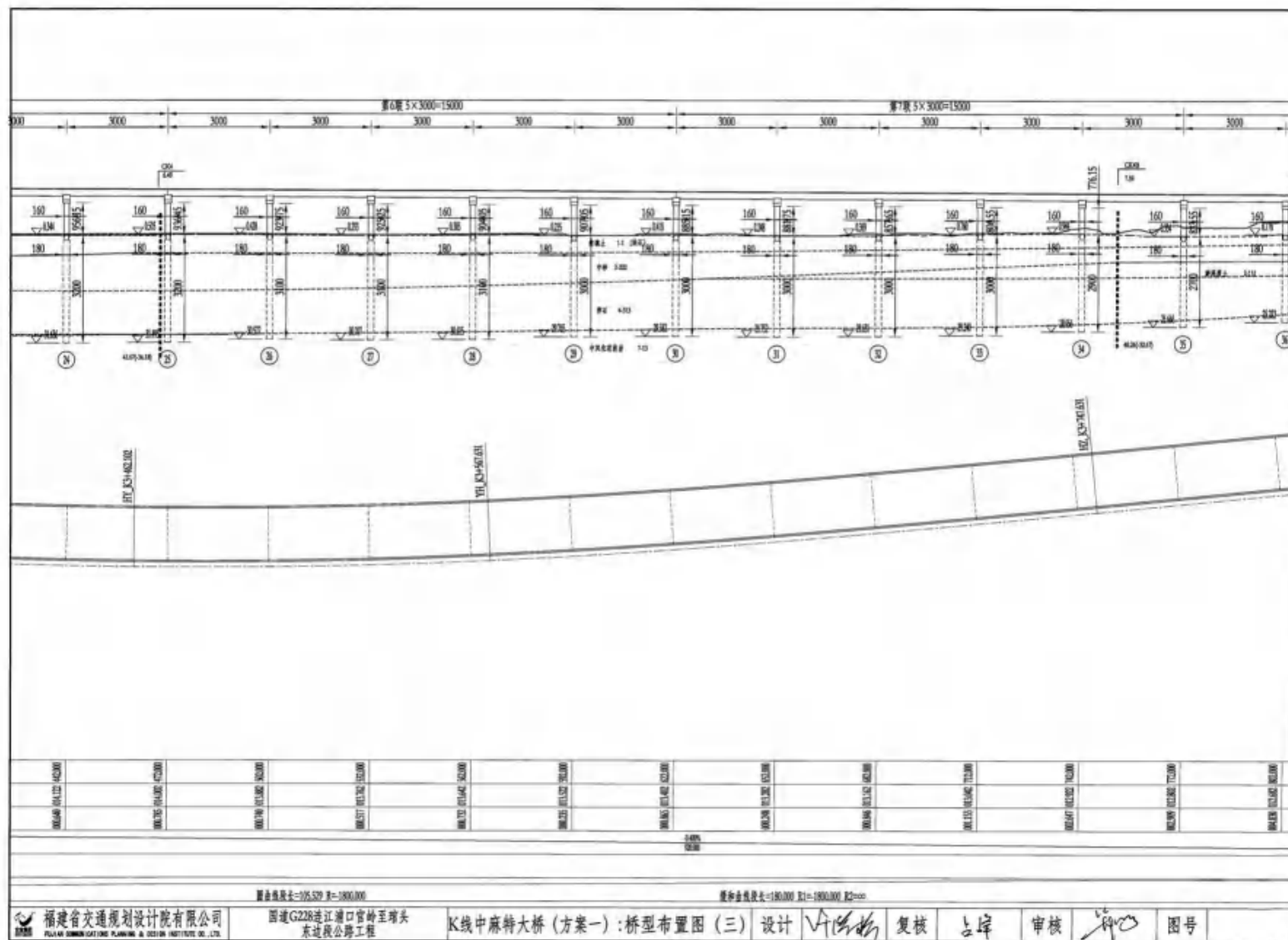
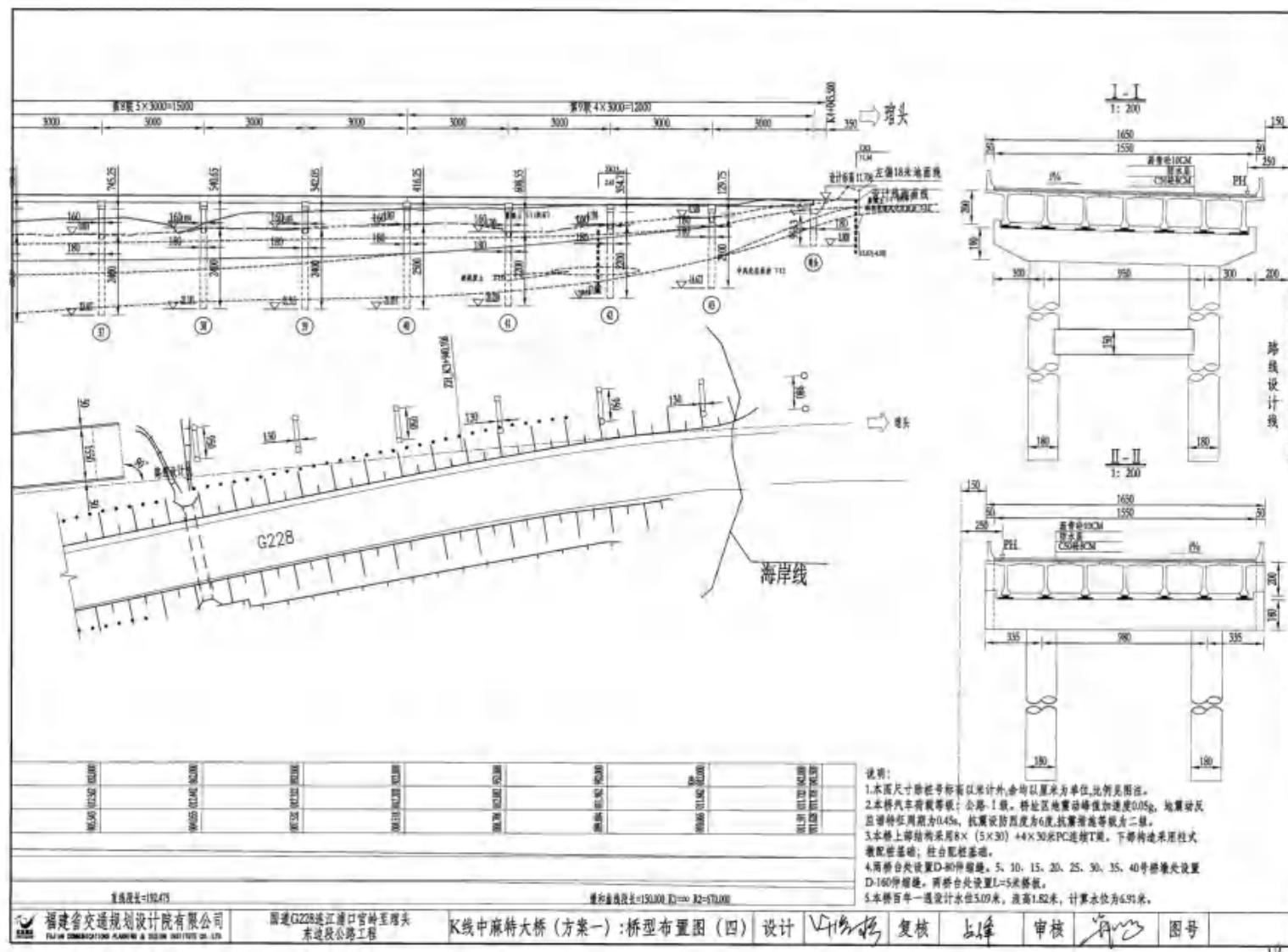


图 3.5-10d 中麻特大桥桥型布置图



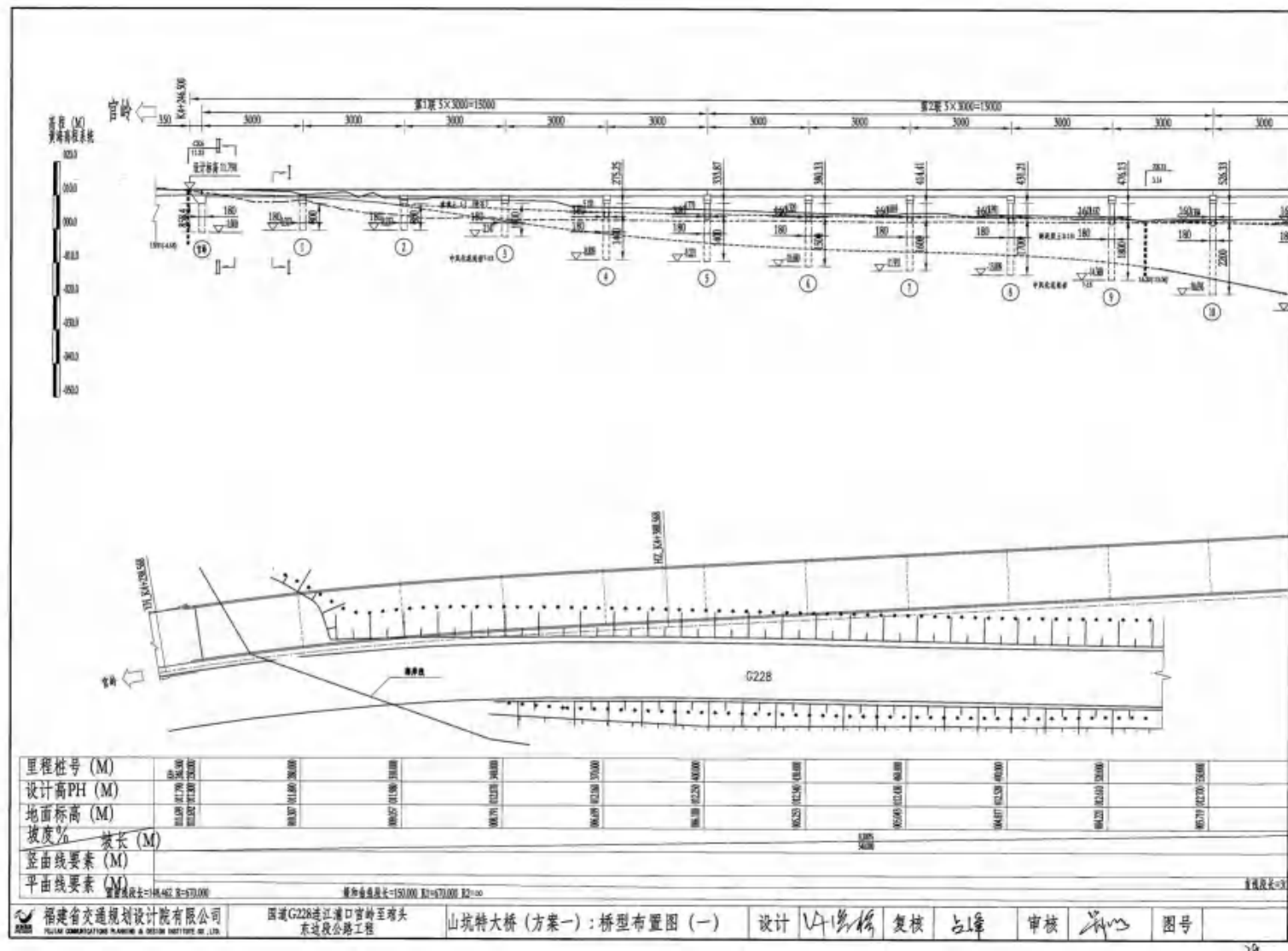


图 3.5-11a 山坑特大桥桥型布置图

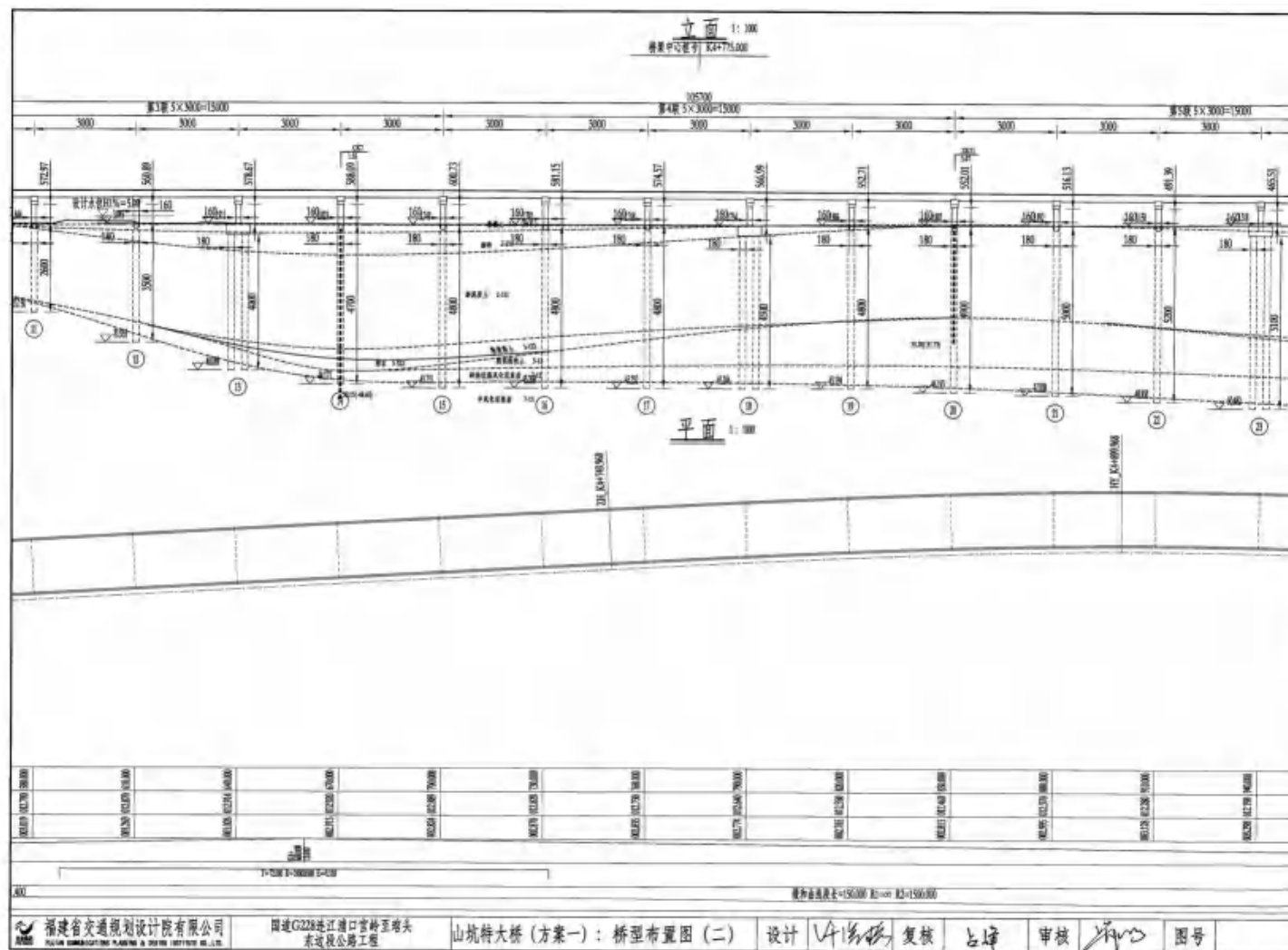


图 3.5-11b 山坑特大桥桥型布置图

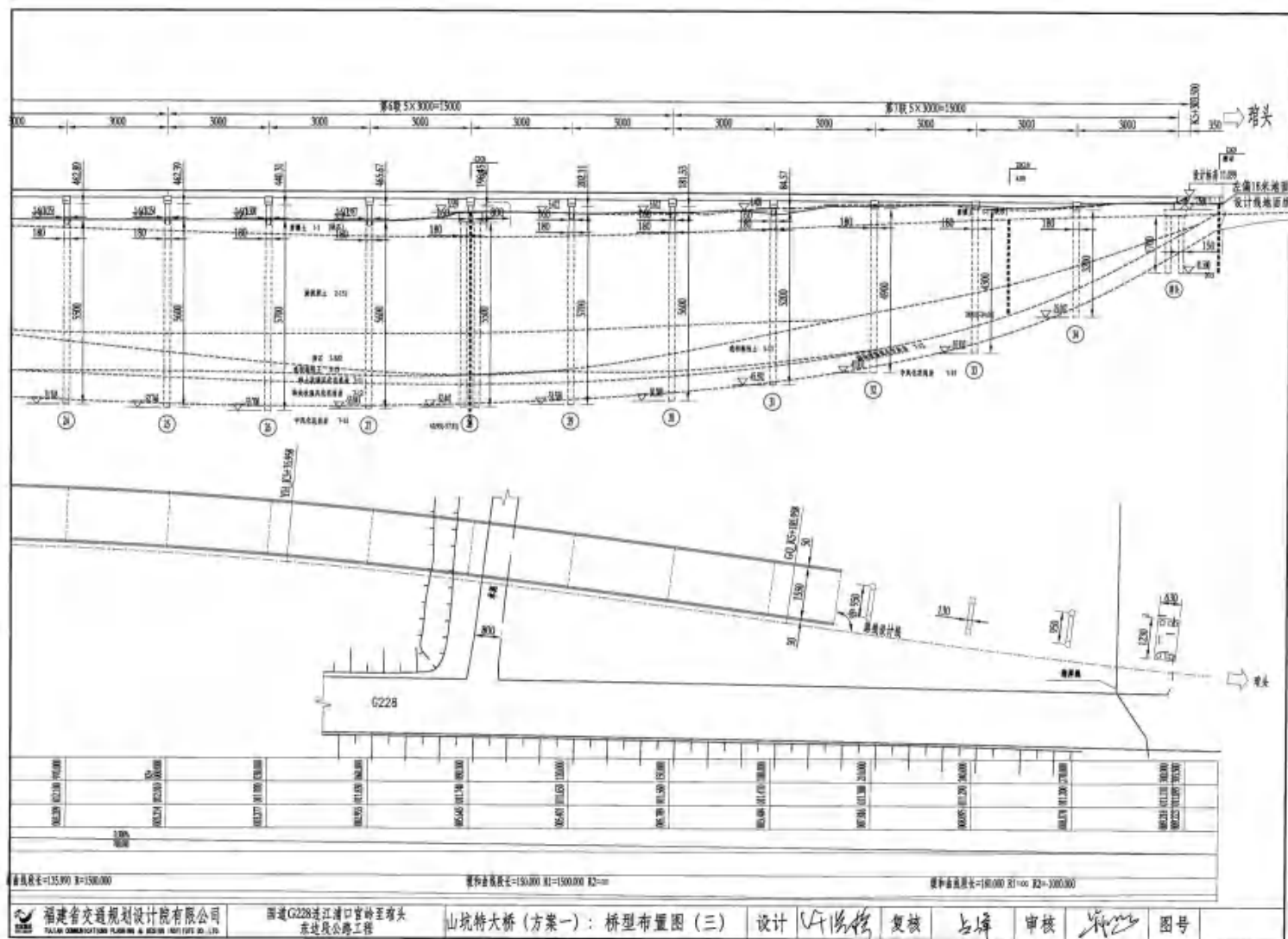


图 3.5-11c 山坑特大桥桥型布置图

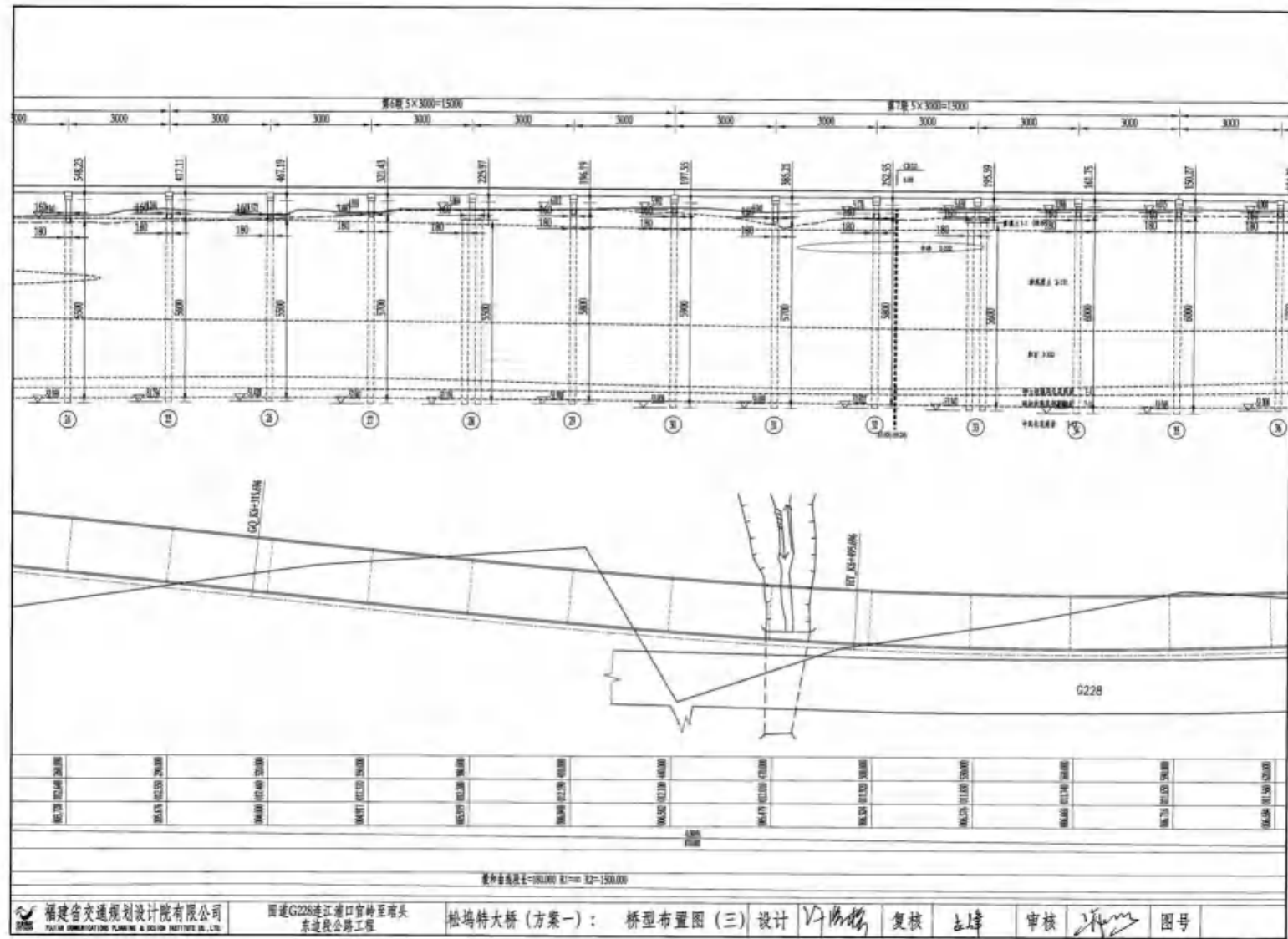


图 3.5-12c 松坞特大桥桥型布置图

(4) 松坞连续箱涵

本工程路涵段位于松坞村南侧海域，地质表层为淤泥质土，地质条件较差，依次共布置 6 座 4 孔 1 联的 5.0×3.0 RC 箱涵，箱涵涵长均为 36m，交角为 90° 与路线走向垂直。涵洞采用钢筋混凝土现浇，采用直立式挡墙结构，涵洞之间墙身厚 0.7m，涵洞中心设一条变形缝，垂直于路线方向，涵洞南侧设置宽 10m 的 50kg~100kg 抛石护脚。涵洞基础采用挤密砂桩，桩间距 1.2m，直径 0.5m，为等边三角形布置，平均桩长 20m。

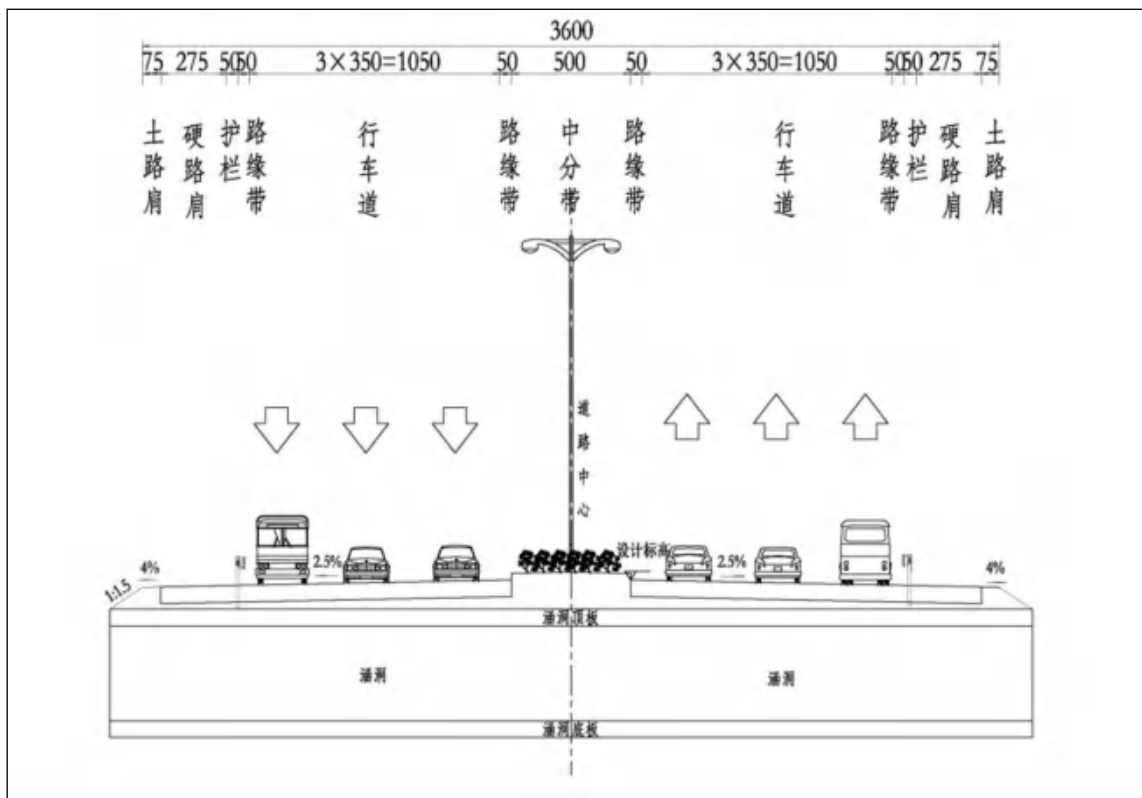


图 3.5-13 松坞连续箱涵标准横断面设计图

(5) 敖江口特大桥

原名称浦口特大桥，根据初设专家评审意见修改为现名称，本桥上部结构左桥采用 $2 \times (5 \times 30) + 2 \times 40 + 2 \times (3 \times 30) + 4 \times 30 + 3 \times (2 \times 30) + 2 \times (3 \times 30) + 70 + 130 + 70 + 3 \times 20 + 2 \times 40 + 4 \times (4 \times 30) + 2 \times (3 \times 30) + 4 \times 30 + 3 \times 30$ 米 PC 连续 T 梁、PC 连续刚构 T 梁、悬浇箱梁，右桥采用 $5 \times 30 + 4 \times 30 + 2 \times 40 + 4 \times 30 + 3 \times 30 + 4 \times 30 + 3 \times 30 + 2 \times (2 \times 30) + 3 \times 30 + 2 \times 30 + 70 + 130 + 70 + 3 \times 30 + 2 \times 40 + 4 \times (4 \times 30) + 2 \times (3 \times 30) + 4 \times 30 + 3 \times 30$ 米 PC 连续 T 梁、PC 连续刚构 T 梁、悬浇箱梁。下部构造采用柱式墩、薄壁墩、箱形墩配桩基础；肋台配桩基础。桥梁全长 2358 米，桥宽 23.5 米 = $2 \times (\text{净 } 10.75 \text{ 米行车道} + 2 \times 0.5 \text{ 米护栏})$ 。

标准断面见图 3.5-14，桥型（立面）布置见图 3.5-15、图 3.5-16。

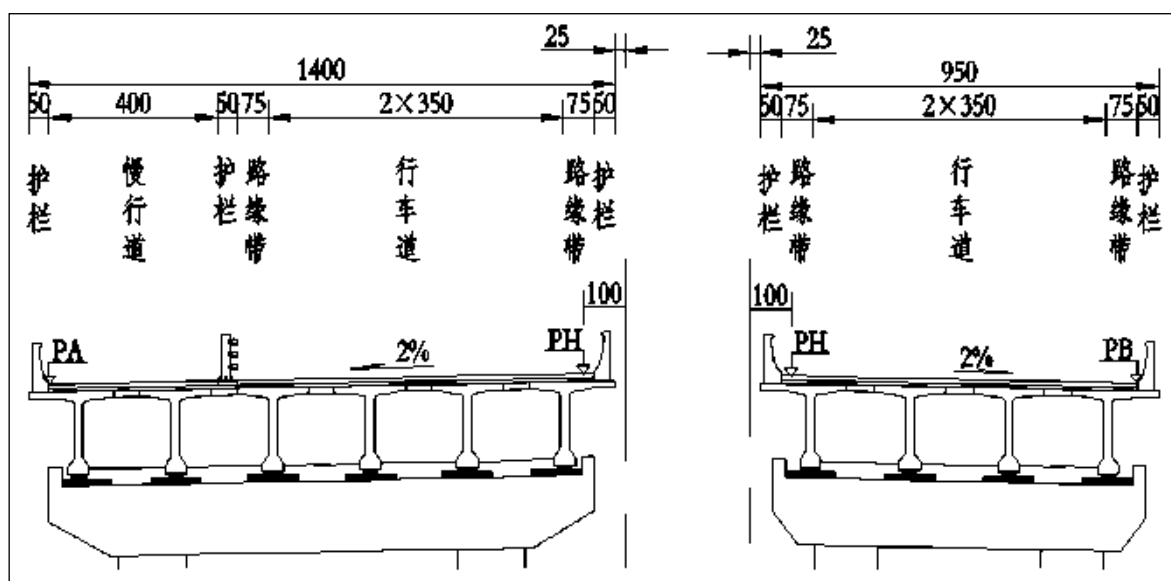


图 3.5-14 敖江口特大桥路面标准横断面设计图

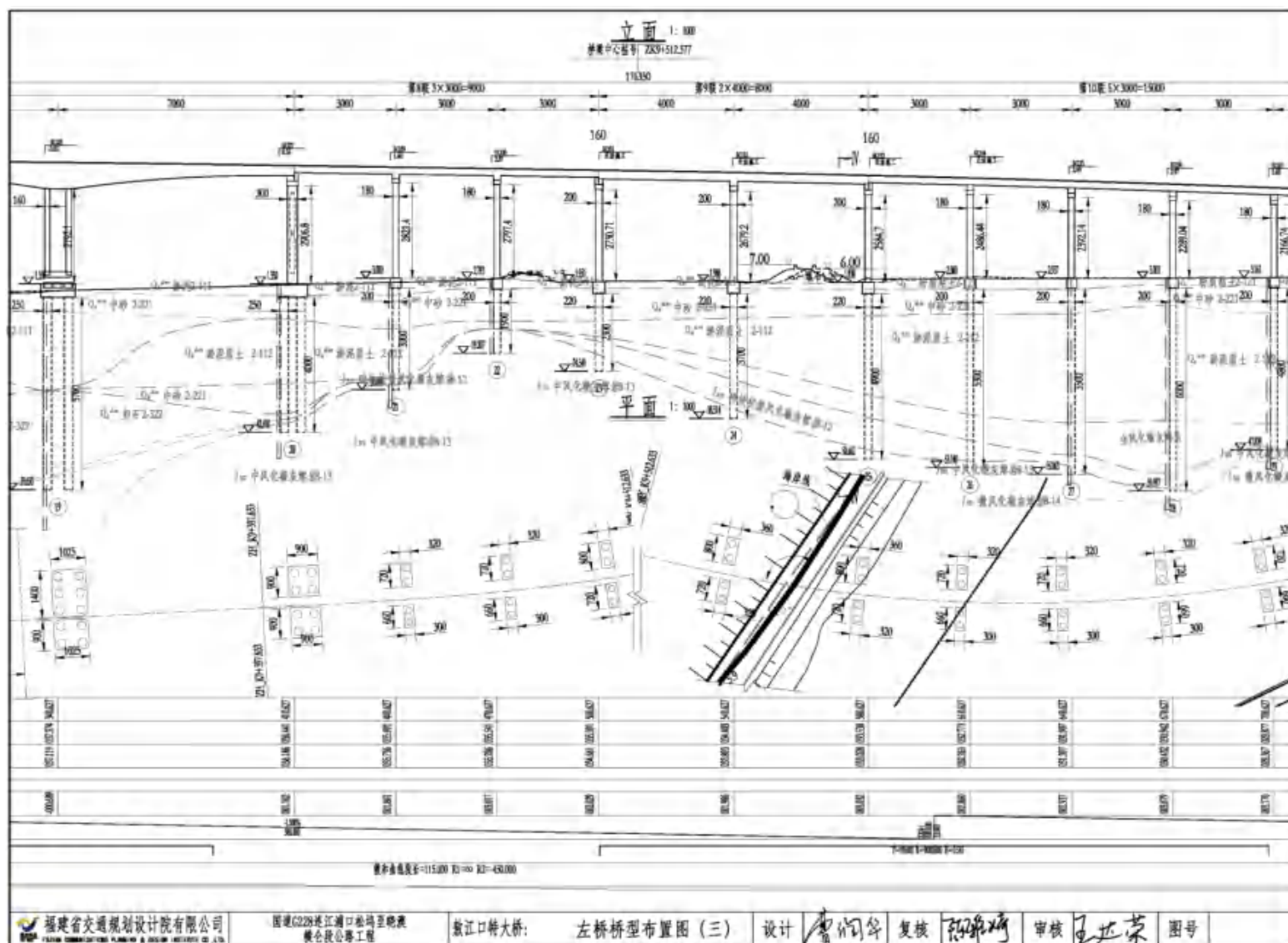


图 3.5-16c 敖江口特大桥桥梁左线立面结构图(三)

(6) 百胜特大桥

左桥上部结构采用 $2 \times (3 \times 30) + 3 \times 40 + 4 \times 30 + 3 \times 30 + 3 \times 40 + 5 \times (5 \times 30) + 4 \times 30 + 3 \times 30 + 3 \times 40 + 2 \times (5 \times 30) + 4 \times 30 + 3 \times 30 + 4 \times 40 + (47.5 + 65 + 47.5) + 2 \times 40 + 2 \times 30$ 米 PC 连续 T 梁, 连续现浇箱梁; 右桥上部结构采用 $5 \times 30 + 3 \times 40 + 3 \times 30 + 5 \times 30 + 3 \times 40 + 5 \times (5 \times 30) + 4 \times 30 + 3 \times 30 + 3 \times 40 + 4 \times (5 \times 30) + 3 \times 30 + 4 \times 40 + 4 \times 30$ 米 PC 连续 T 梁。下部构造采用柱式墩配桩基础; 肋台配桩基础; U 台配桩基础。桥梁全长 2687.5 米, 桥宽 23.5 米 = $2 \times (\text{净 } 10.75 \text{ 米行车道} + 2 \times 0.5 \text{ 米护栏})$ 。

标准断面见图 3.5-17, 桥型 (立面) 布置见图 3.5-19。

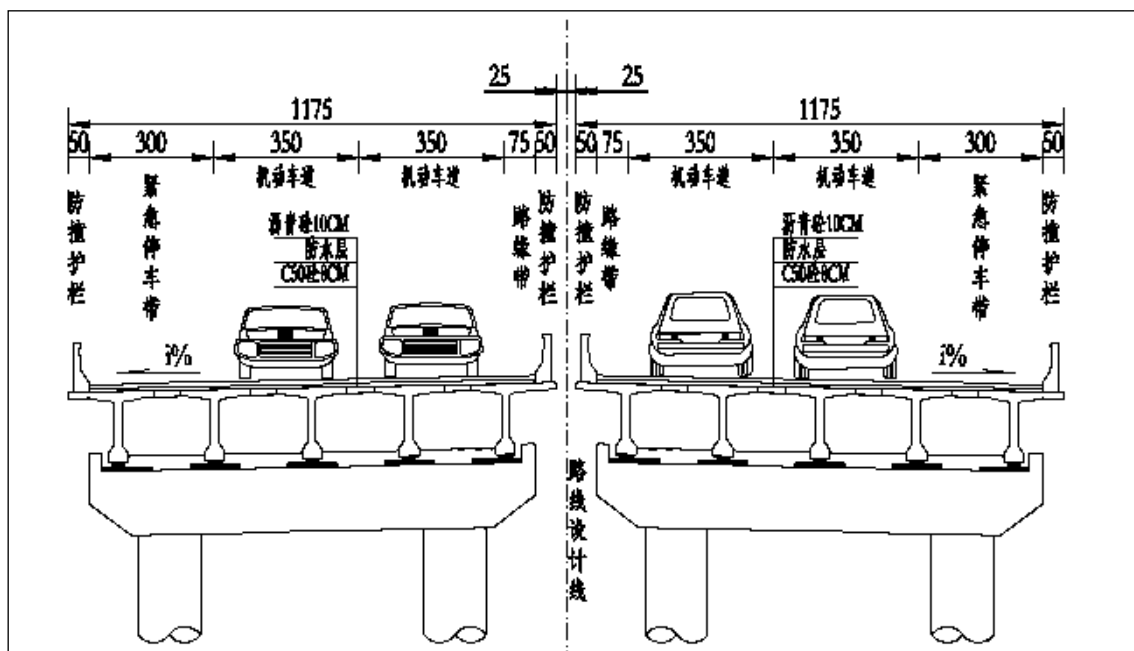


图 3.5-17 百胜特大桥、晓澳路涵路面标准横断面设计图

(7) 晓澳镇区连续箱涵

K15+776~K16+896 段位于晓澳镇镇区前, 原设计采用桥梁方案, 但晓澳镇当地居民对海景要求较高, 强烈要求新建的道路不得遮挡其视线, 因此将桥梁方案改为连续箱涵方案。设计有 48 联连续箱涵, 每联箱涵为 4 孔 5.0×2.5 箱涵, 共设计有 192 孔连续箱涵。

(8) 定安特大桥

上部结构采用 $5 \times 30 + 2 \times (2 \times 40) + 3 \times (5 \times 30) + 4 \times 30 + 6 \times 20$ 米 PC 连续 T 梁、PC 简支桥面连续空心板。下部构造采用柱式墩配桩基础; 肋台配桩基础。桥梁全长 1002.5 米, 桥宽 23.5 米 = $2 \times (\text{净 } 10.75 \text{ 米行车道} + 2 \times 0.5 \text{ 米护栏})$ 。

标准断面见图 3.5-17，桥型（立面）布置见图 3.5-20。

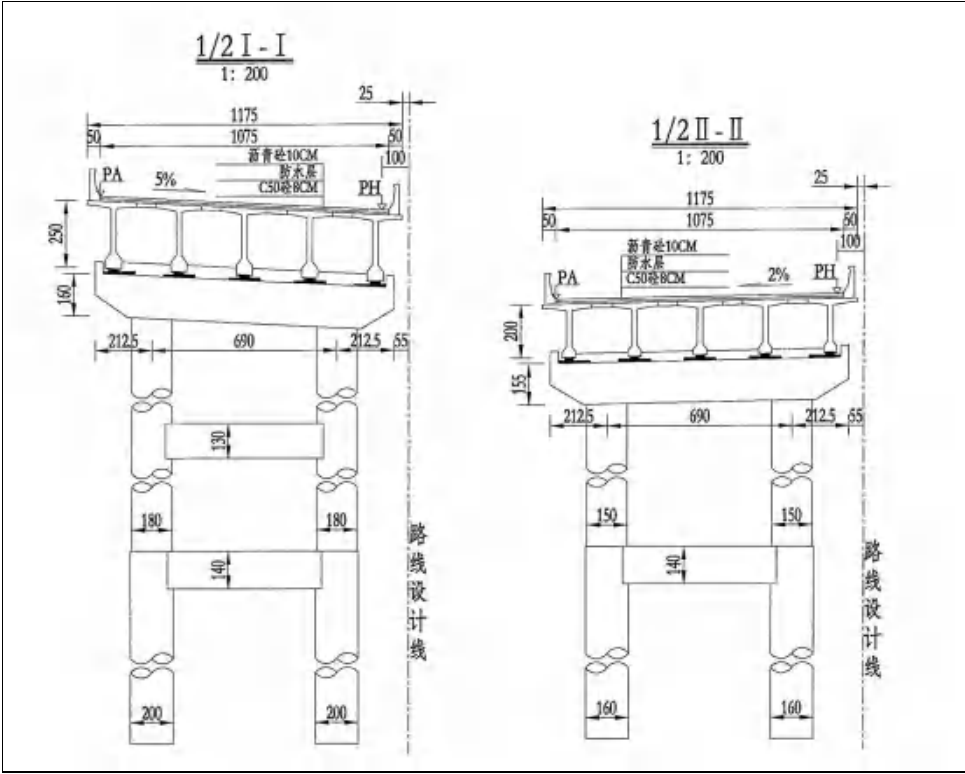


图 3.5-18 定安特大桥标准横断面设计图

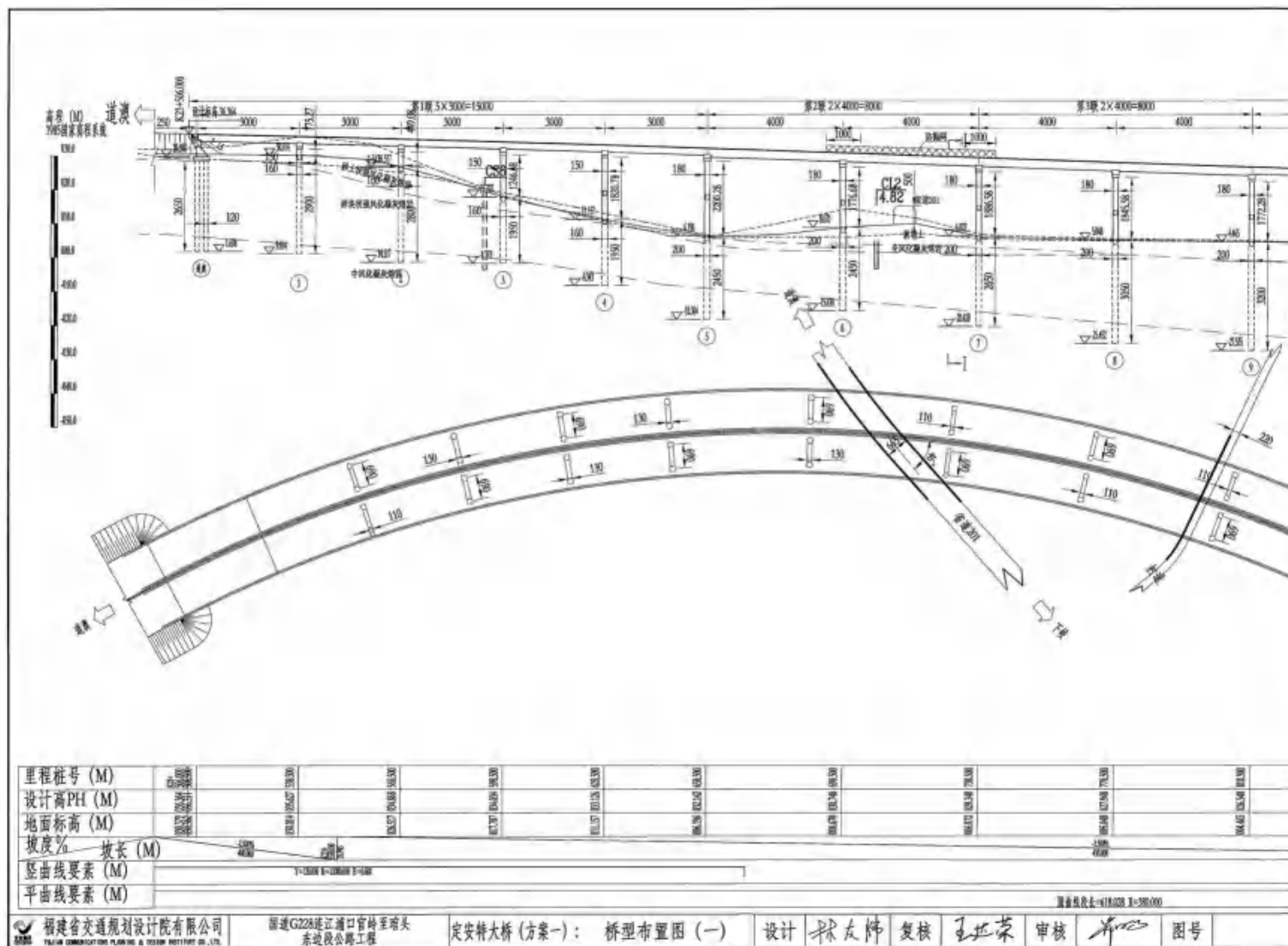


图 3.5-20a 定安特大桥桥型布置图

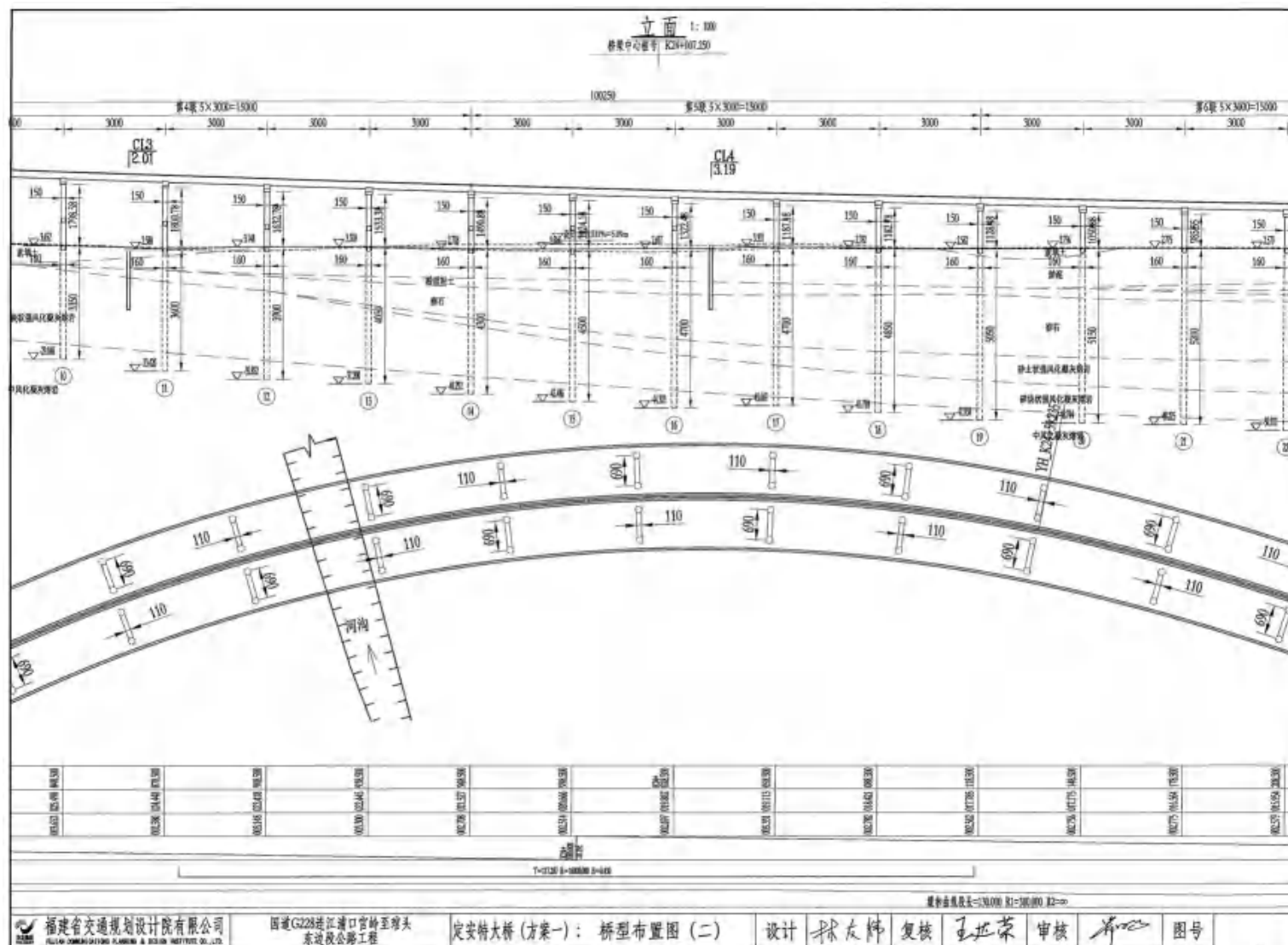
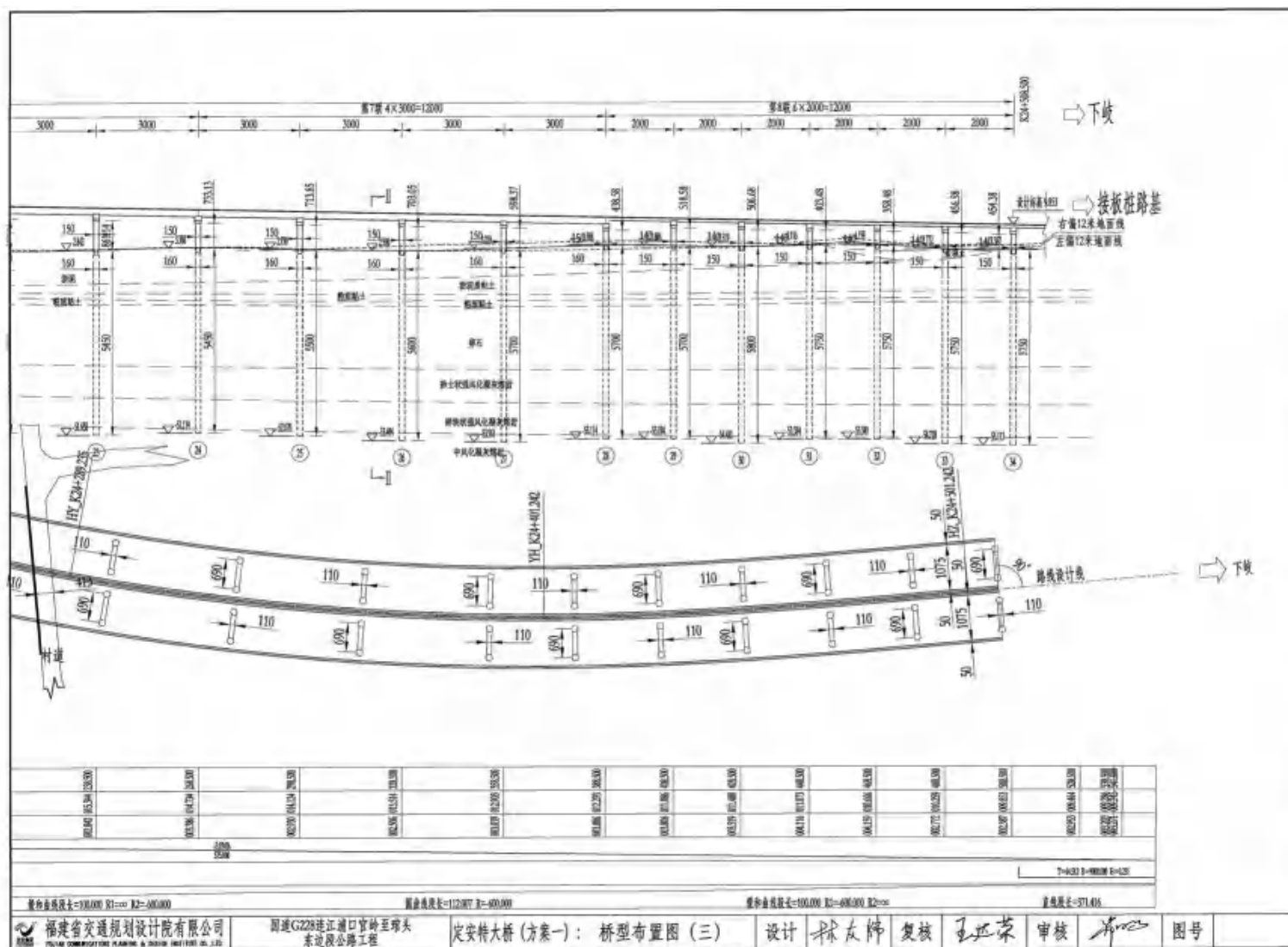


图 3.5-20b 定安特大桥桥型布置图



(9) 定安组合桩板结构（定安路涵）

拟建桩板结构位于连江县定安村附近，属于深厚淤泥滩涂区，起点接定安大桥，终点接路基，填高约 2-8 米，平均桩长约 37 米。由于场区为海域用地，填土路基方案不适用，而标高无法满足常规桥梁布设要求，故采用无支座的新型组合桩板结构体系，作为桥梁与路基的过渡构筑物。初步设计采用新型组合桩板结构的段落总计有 1 处，共长 125.5 米。

表 3.5-1 组合桩板结构桥梁一览表

序号	中心桩号	河流名 或桥名	桥面净宽 (米)	最大 桥高 (米)	孔数及孔径 (孔-米)	桥梁全长 (米)	备注
1	右 K24+571.25	定安组合 桩板结构	净-10.750	7.9	$(7 \times 10 + 1.5) + (1.5 + 5 \times 10)$	125.5	紧邻 S201
	左 K24+571.25		净-10.750			125.5	

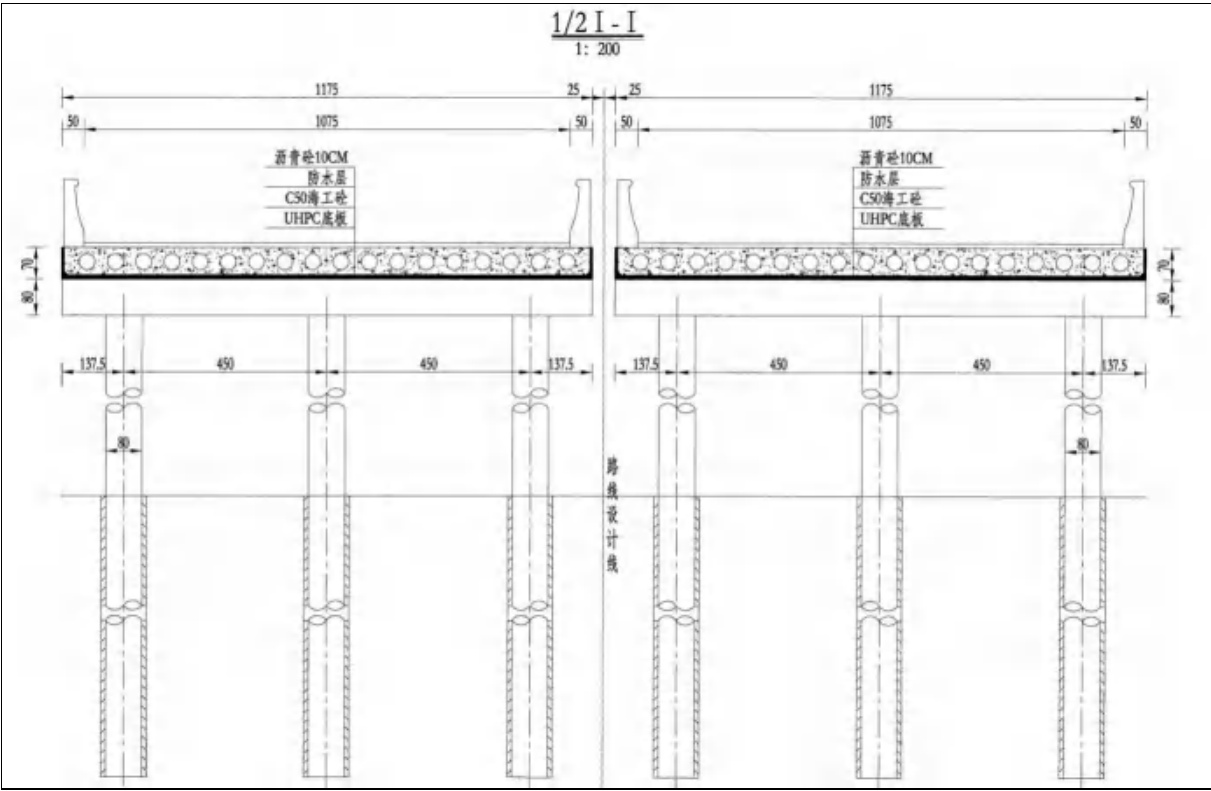


图 3.5-21 定安组合桩板标准横断面设计图

3.5.3.3 非涉海桥梁

(1) 官岭 1 号中桥

本桥左桥利用老路上老桥并对其加固，原老路上老桥为 1×20 米先张法预应力简支空心板，空心板厚 85cm，横向由 17 片板组成，桥宽 17 米，设计荷载：公路-II 级。

新建右幅桥梁，右桥上部结构采用 1×20 米 PC 简支空心板，斜交 20° 。下部构造采用板凳台配桩基础，桥长 27.5 米，桥宽 33 米 $= 2 \times (\text{净 } 15.5 \text{ 米行车道} + 2 \times 0.5 \text{ 米护栏})$ 。

(2) 官岭 2 号中桥

本桥左桥利用老路上老桥并对其加固，原老路上老桥为 1×20 米先张法预应力简支空心板，空心板厚 85cm，横向由 17 片板组成，桥宽 17 米，设计荷载：公路-II 级。

新建右幅桥梁，右桥上部结构采用 2×20 米 PC 简支空心板，斜交 20° 。下部构造采用 U 台配扩大基础，桥长 52 米，桥宽 16.5 米 $= \text{净 } 15.5 \text{ 米行车道} + 2 \times 0.5 \text{ 米护栏}$ 。

(4) 晓澳 1 号中桥

左桥上部结构采用 4×20 米 PC 简支桥面连续空心板；右桥采用 3×20 米 PC 简支桥面连续空心板。下部构造采用柱式墩配桩基础；柱台配桩基础，U 台配扩大基础。桥梁全长 76.5 米，桥宽 23.5 米 $= 2 \times (\text{净 } 10.75 \text{ 米行车道} + 2 \times 0.5 \text{ 米护栏})$ 。

(5) 晓澳 2 号大桥

左右桥上部结构采用 $2 \times (3 \times 30)$ 米 PC 连续 T 梁。下部构造采用柱式墩配桩基础；U 台配扩大基础。下部构造采用柱式墩配桩基础；U 台配扩大基础。桥梁全长 187 米，桥宽 23.5 米 $= 2 \times (\text{净 } 10.75 \text{ 米行车道} + 2 \times 0.5 \text{ 米护栏})$ 。

(6) 晓澳 3 号大桥

左右桥上部结构采 $4 \times 25 + 3 \times 25 + 3 \times 20$ 米 PC 连续 T 梁、PC 简支桥面连续空心板。下部构造采用柱式墩配桩基础；柱台配桩基础。桥梁全长 243 米，桥宽 23.5 米 $= 2 \times (\text{净 } 10.75 \text{ 米行车道} + 2 \times 0.5 \text{ 米护栏})$ 。

3.5.3.4 涵洞

本路段涵洞其位置和方向的布设考虑进出口顺畅，水流平稳，利于水流宣泄，以免冲毁洞口和农田及其他构造物。涵洞结构为钢筋混凝土盖板涵、钢筋混凝土箱涵两种型式。钢筋混凝土箱涵采用海工高性能混凝土。全箱采用就地浇筑工艺分两次浇筑，第一次浇至底板内壁以上 30cm，第二次浇筑剩余部分。两次浇筑的接缝处应保证有良好的衔接面（粗糙、干净并不得有堆落的混凝土、砂浆等）。

全线共有涵洞 103 道（不含互通），共长 3148 米。

3.5.4 隧道工程（已建）

本段二级公路推荐方案共有 1 座隧道，即大坪顶隧道，现已建设完成并通车（已取得环评批复）（榕环保评〔2016〕65 号）。

隧道双洞平均长度 1931.5 米，为长隧道 1931.5 米/1 座，隧道起讫桩号为左洞

ZK27+603.1~ZK29+503.1，右洞 YK27+578.1~YK29+541.1。左洞长 1900 米，右洞长 1963 米，左右洞平均长 1931.5 米，属长隧道。隧道采用分离式双洞布置。采用机械通风，风机 10 台。

主要技术标准如下：

- ①设计速度：60 公里/小时。
- ②单洞建筑限界：净高 5 米，净宽 10.25 米（行车道宽 2×3.50 米，左侧侧向宽度 0.75 米，右侧侧向宽度 0.75 米，左侧检修道 0.75 米，右侧检修道 1.0 米）。
- ③隧道通风设计标准：采用纵向通风方式。CO 允许浓度：隧道长度 L≤1000m 时，δ=300PPm；L≥3000m 时，δ=250PPm；烟雾允许浓度：0.0075m-1；稀释洞内异味换气次数一般为 3~5 次；火灾排烟风速为 2.5 米/秒。
- ④隧道中间段照明亮度：2.5cd/m²。
- ⑤地震动峰值加速度为 0.05g（Ⅵ度区），按（Ⅶ度区）设防。

3.5.5 路线交叉

全线设置立体互通立交三处，即：澳头互通、寨洋互通、琯头岭互通。平面交叉 12 处，其中寨洋互通、琯头岭互通现已建设完成并通车（已取得环评批复）（榕环保评〔2016〕65 号）。

互通立交设置概况见表 3.5-2。

表 3.5-2 主线推荐线互通式立体交叉设置一览表

序号	互通名称	交叉桩号	互通形式	被交道路		互通间距 (km)
				名 称	等 级	
1	澳头互通	K7+300	变异型	通港大道	二级	19.614
2	寨洋互通 (已通车)	K26+914	A 型喇叭	高速连接线	二级	
3	琯头岭互通 (已通车)	K30+010	混合形	纵二线	一级	3.096

3.5.5.1 澳头互通式立交

澳头互通位于连江县浦口镇澳头村，被交道路为通港大道，互通拟采用变异型，该互通的设置主要为本工程与绕城高速浦口互通连接线的交通转换，同时实现与通港大道的交通快速转换。

澳头互通采用变异型，交叉桩号 K7+300，匝道上跨通港大道。主线范围为 K7+300~K8+656.627，以主线为主，通港大道采用匝道形式，匝道出入口采用双车道单出入口和主线分汇流，主线长度 1356.627 米，主线桥 557.5/1 座，匝道长度 3946.417 米，匝道桥 1409.2/2 座。匝道设计速度为 40km/h，匝道路基宽度：单向单车道-9m，单向双车道 10.5 米、12.5 米。

本互通分为近远期实施，其中主线 K8+656.627 至终点及 C、D 匝道为近期实施部分，A、B、E、F 匝道及通港大道左右线为远期实施部分。



图 3.5-22 澳头互通平面示意图

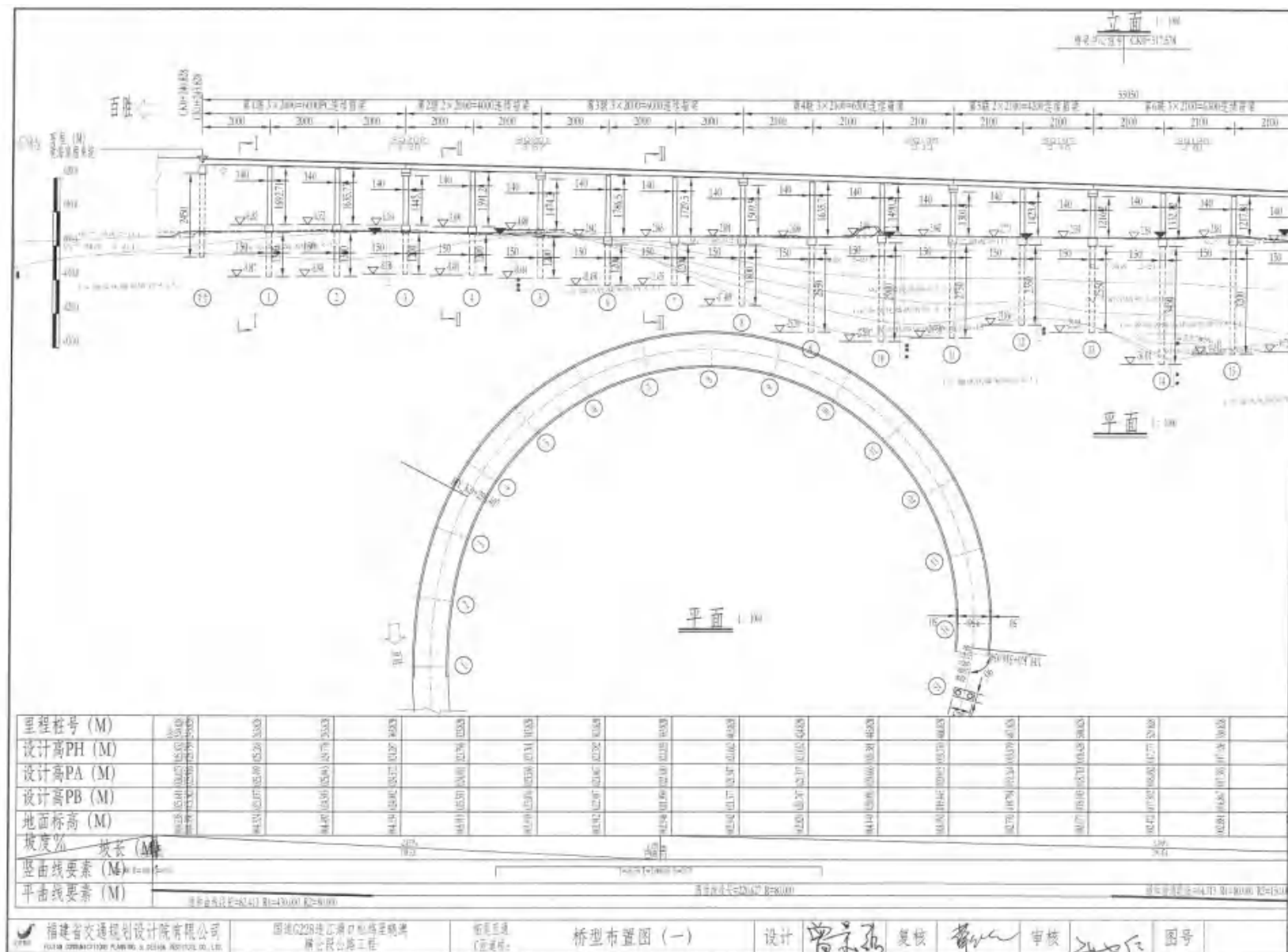


图 3.5-23a C 匝道桥立面结构图 (一)

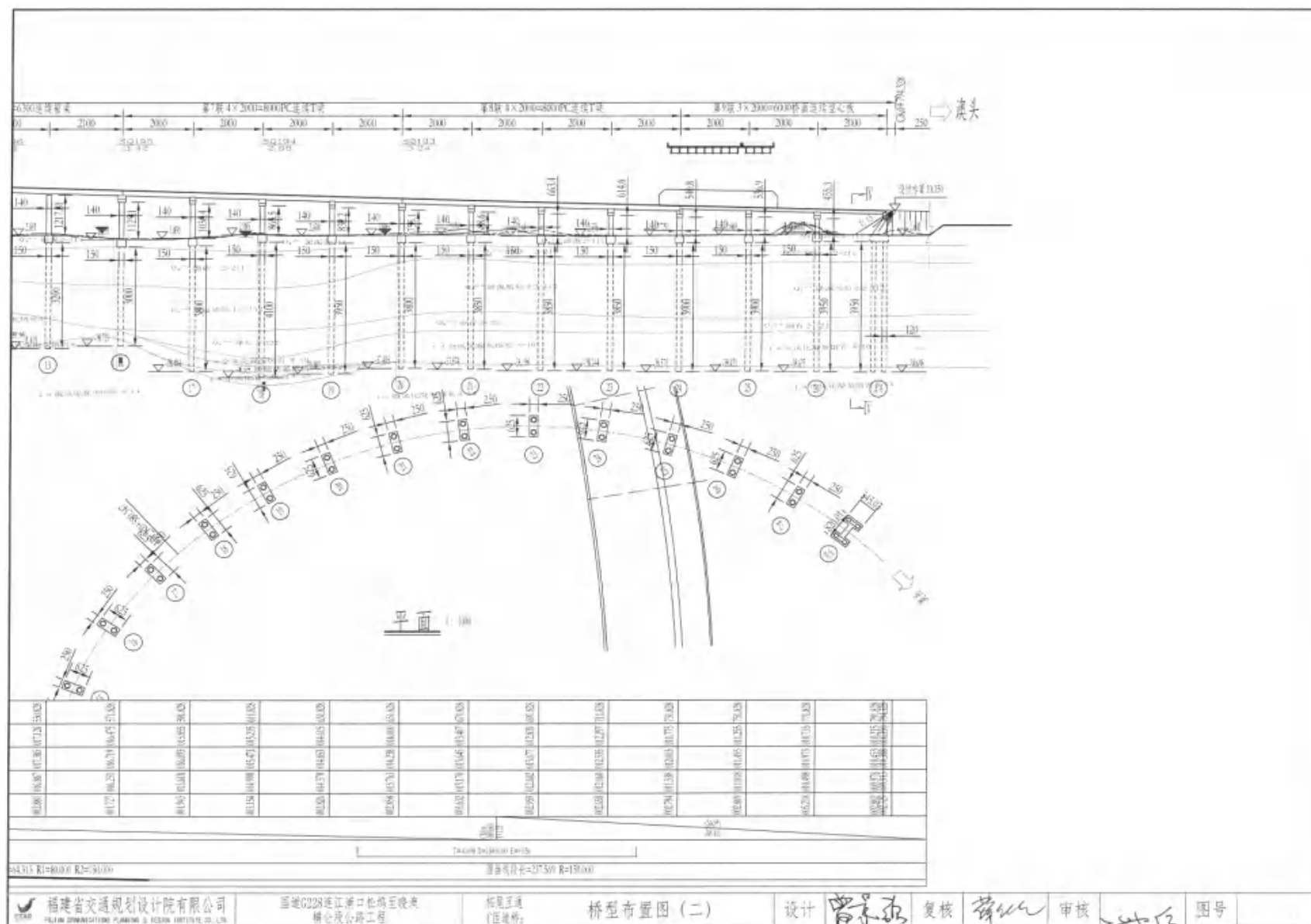


图 3.5-23b C 匝道桥立面结构图（二）

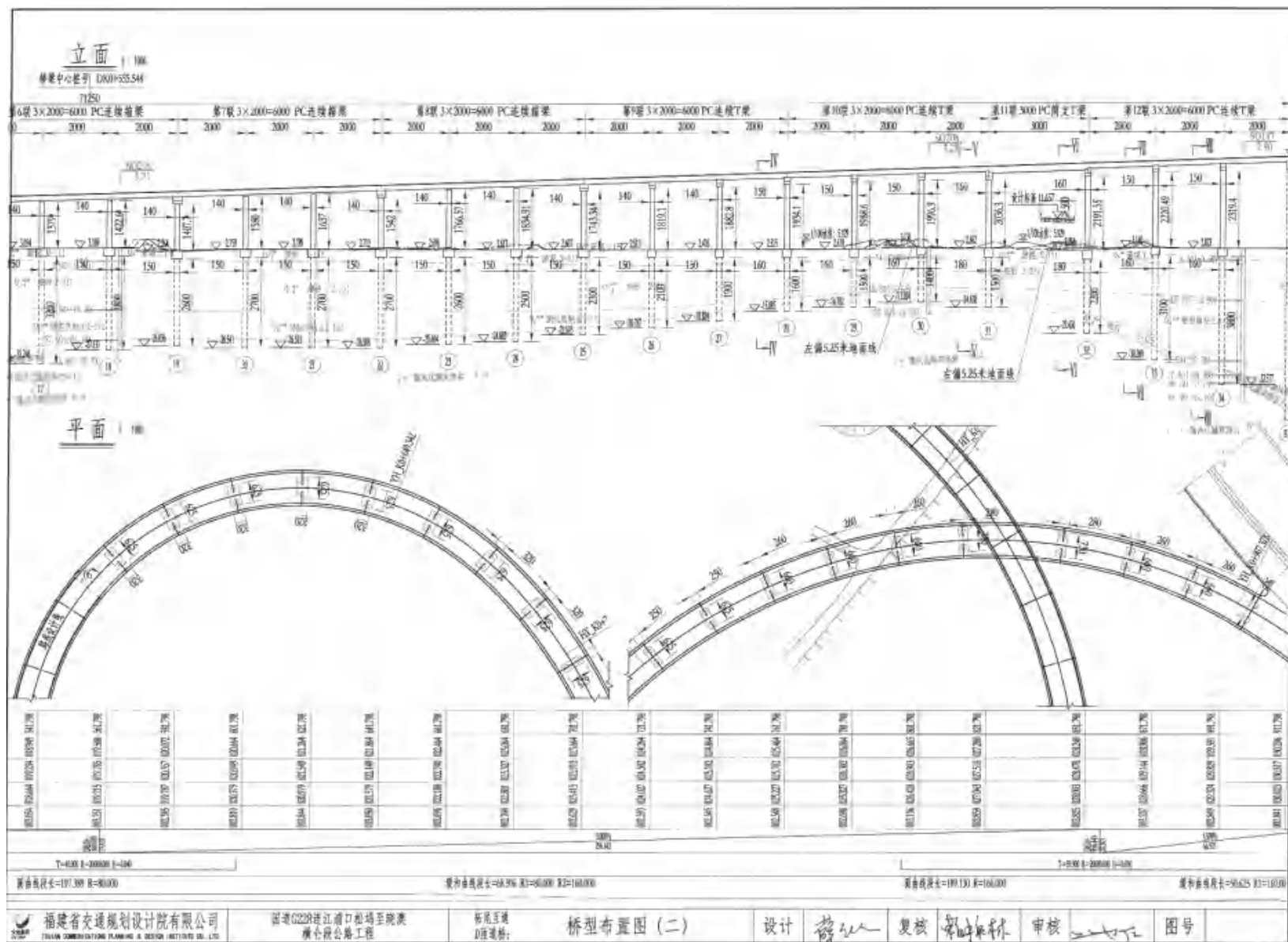


图 3.5-24b D 匝道桥立面结构图 (二)

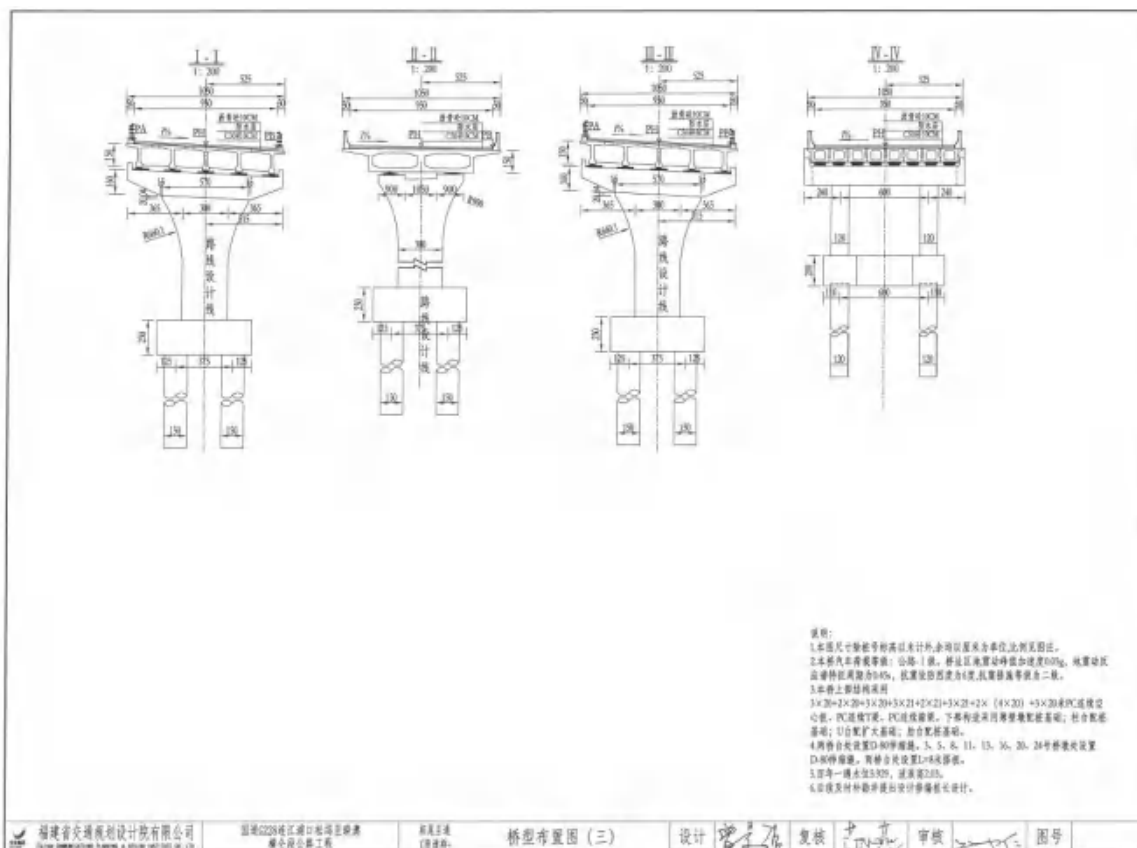


图 3.5-25 C 匝道桥横断面结构图

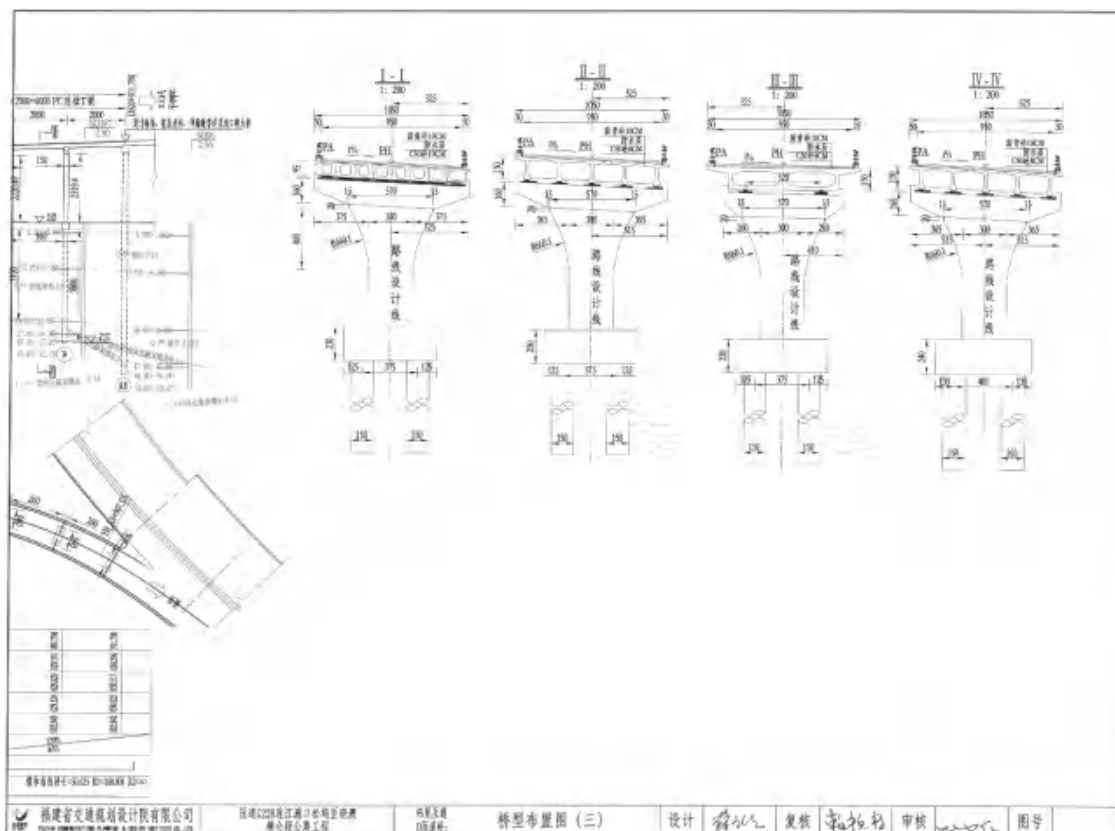


图 3.5-26 D 匝道桥横断面结构图

3.5.5.2 寨洋互通式立交（已建）

寨洋互通位于连江县琯头镇寨洋村附近，现已建成并通车，与福州绕城高速公路东南段的琯安互通连接，主要是解决 228 国道与福州绕城高速东南段琯安互通的交通转换。

互通方案采用 A 型单喇叭，交叉桩号 K26+914，主线上跨匝道。寨洋互通共设匝道 5 条，分别为 A、B、C、D、E 匝道，总长 1395.807 米。互通区共需新建 1 座桥梁，总长 40.0 米；涵洞及通道共 8 道。

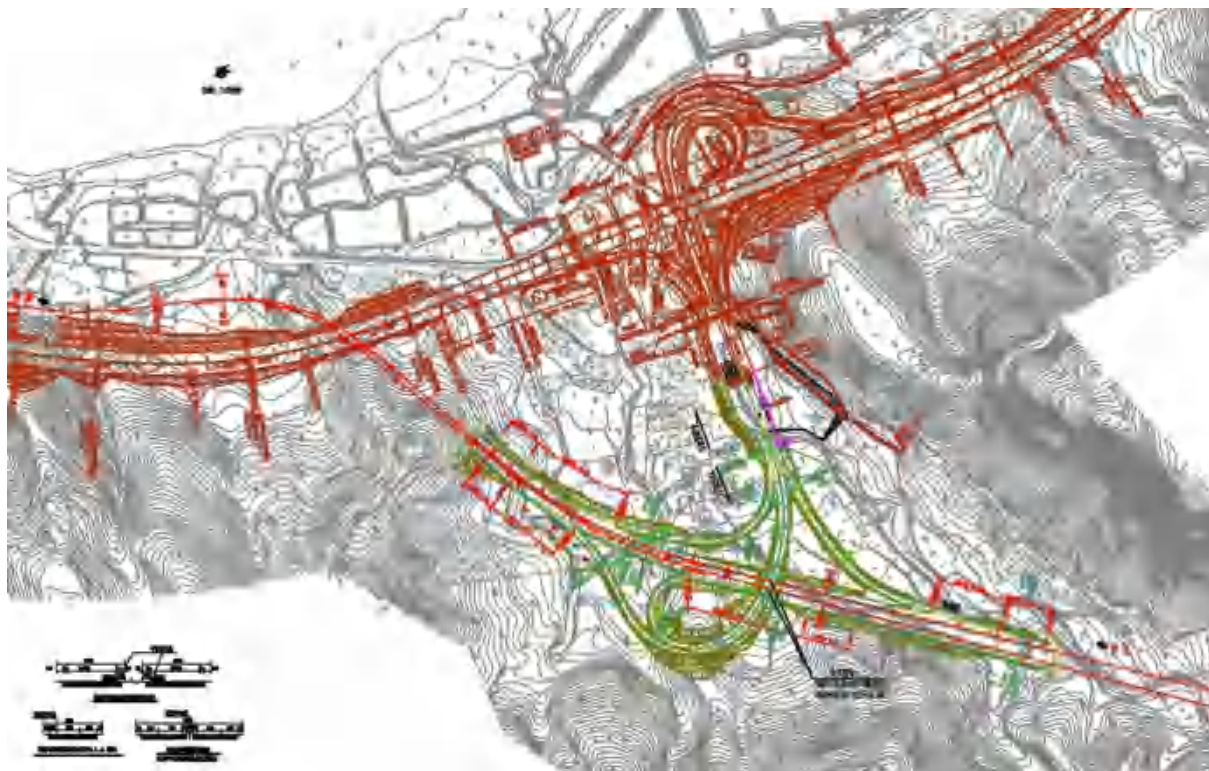


图 3.5-27 寨洋互通平面示意图（已建）

3.5.5.3 琯头岭互通式立交（已建）

琯头岭互通布设于连江县琯头镇东园村与岭下村之间，现已建成并通车，主要服务于琯头镇及其周边地区上下 G228 和 G104；以及 G228 与 G104 交通转换枢纽。

该互通型式为主线上跨的十字型枢纽互通，互通区主线范围：YK29+503.1～YK30+010.397、ZK29+541.1～ZK30+023.223，交叉桩号 AK0+622.970=104 右线 YK3+699.852。

互通共设匝道 8 条，被交路为 G104。

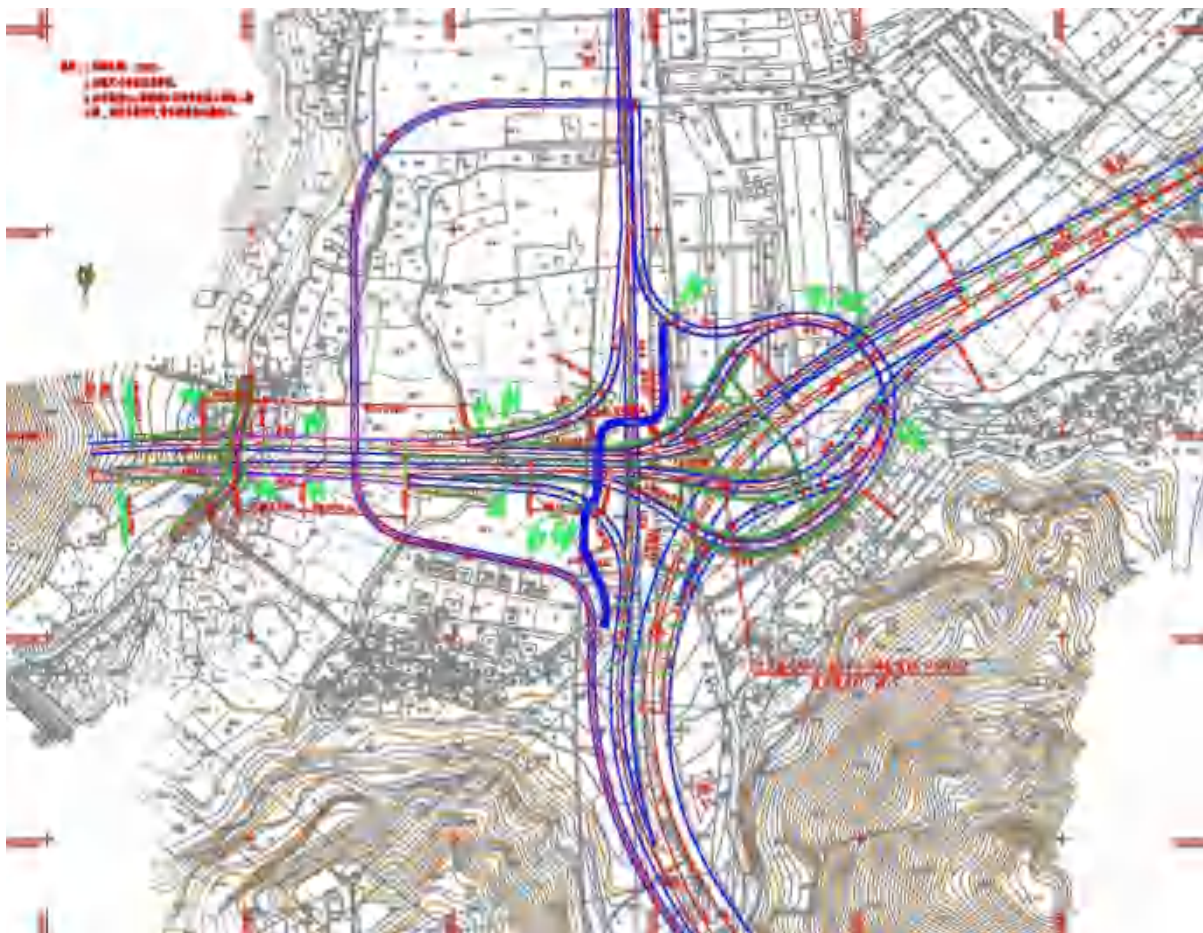


图 3.5-28 瑄头岭互通平面示意图（已建）

3.5.5.4 平面交叉

本工程共设置平面交叉口 12 处，与地方机耕道交叉的大部分设置加铺转角进行衔接，并设置警示等措施；与等级路交叉采用渠化设计确保行车安全。平面交叉设置一览表如下：

表 3.5-3 平面交叉设置一览表

序号	平面交叉名称	中心桩号	平交型式	被交叉路	渠化型式
浦口官岭至松坞段					
1	K0+870 平交	K0+870	十字	村道	渠化设计
2	K1+773 平交	K1+773	T 型	村道	渠化设计
3	K5+660 平交	K5+660	T 型	村道	渠化设计
浦口松坞至晓澳横仑段					
1	K10+496 平交	K10+496	十字	村道	渠化设计
2	K14+200 平交	K14+200	T 型	村道	渠化设计
3	K16+244 平交	K16+244	T 型	村道	渠化设计
4	K16+862 平交	K16+862	T 型	村道	渠化设计
晓澳赤湾至道澳段					
1	赤湾平交口	K20+899	十字	S201	渠化设计

晓澳道澳至瑄头下岐段					
1	K22+440 平交	K22+440	T 型	村道	渠化设计
瑄头下岐至东边段					
1	K24+962 平交	K24+962	T 形	村道	渠化设计
2	下岐平交口	K25+288	T 形	X132	渠化设计
晓澳道澳至瑄头下岐段（比较线B）					
9	BK22+178 平交	BK22+178	T 形	村道	渠化设计
10	BK23+731 平交	BK23+731	十字	改路	渠化设计

3.5.6 改路工程

（1）改路工程场地现状

本工程共计涉及 6 段改路工程，改路范围现状主要为现状道路、耕地和荒地，现状道路主要为村道，水泥路面，宽度 3~5m，现状耕地植被主要为农作物，荒地现状主要长满杂草。

（2）改路工程设计

本工程接改路工程主要为较低等级的地方道路改移，按原有旧路等级和设置结构等级进行设计。一般为乡道，道路等级为等外道路为主。

本工程共改移道路 6 段，共计 2083m，道路等级为乡村汽车道，四级路。在改路路基两侧设置排水边沟。

表 3.5-4 改移道路情况表

序号	改移道路桩号	路基宽度（m）	长度（m）	路面
浦口松坞至晓澳横仑段				
1	G1K0+000.000 ~G1K0+226	7.5	226	水泥路面
2	G2K0+000.000 ~ G2K0+281	10	281	水泥路面
3	G3K0+000.000 ~G3K0+809	10	809	水泥路面
晓澳道澳至瑄头下岐段道路				
5	G4K0+000.000 ~ G4K0+197	6.0	197	水泥路面
6	G5K0+000.000 ~G5K0+279	6.0	279	水泥路面
7	G6K0+000.000 G6K0+291	10	291	水泥路面
	合计		2083	

3.5.7 辅助工程

3.5.7.1 沿线服务设施

本工程拟设置 1 处停车区，即牛头山停车区（K14+150~K14+280，面积 5.3 亩）；设置 1 处服务区，即晓澳服务区（K22+150~K22+600，面积 16.5 亩）；1 处养护班站，即长沙养护班站（K22+150~K22+600，面积 15.4 亩）。

停车区位于道路桩号 K14+250 的右侧，服务区位于道路桩号 K22+300 的左侧，养

护班站位于道路桩号 K22+500 的左侧。

停车区和服务区设有停车场、公共厕所、餐厅与小卖部、污水处理站等设施，为过往司乘人员提供停车休息和用餐等服务，同时预留加油站用地，加油站由石化系统后期自行立项建设，其工程投资未纳入拟建公路估算总投资中，其工程内容不在本工程范围内；养护班站不设置沥青拌和站。

拟建公路沿线设施情况详见表 3.5-5。停车区平面布置图见图 3.5-29，服务区和养护工区平面布置图见图 3.5-30。服务设施污染源治理措施见表 3.5-6。

(1) 停车区总平面布置

停车区占地面积 3547.30m²，主要包括 1 栋 1 层管理房、1 栋 1 层水泵房、给排水工程、道路、绿化工程等。

停车区的水泵房位于场地的北侧、管理房位于场地的南侧，停车区的出入口位于场地北侧，与国道 G228 连接，场地道路沿各建筑物布置，绿化布置在各建筑物和场地四周。地面停车位布设在场地的北侧和中部。

(2) 服务区总平面布置

服务区占地面积 10990.52m²，主要包括 1 栋 2 层服务楼、1 栋 1 层水泵房、1 栋 1 层配电房、1 个加油站、1 个污水处理池、1 个垃圾处理池、给排水工程、道路、绿化工程等。

服务区的服务楼位于场地的北侧、污水处理池和垃圾处理池位于场地的西侧，配电房和水泵房位于场地的东侧，服务区的出入口位于场地南侧，与国道 G228 连接，场地道路沿各建筑物布置，绿化布置在各建筑物和场地四周。地面停车位布设在场地的西侧和中部。

(3) 养护班站总平面布置

养护班站占地面积 10221.51m²，主要包括 1 栋 4 层管理楼、1 栋 1 层水泵房、1 栋 1 层配电房、1 栋 1 层车库、仓库、料棚、给排水工程、道路、绿化工程等。

养护班站的管理楼、水泵房、配电楼位于场地的北侧、车库、仓库、料棚位于场地的南侧，养护班站的出入口位于场地西侧，与国道 G228 连接，场地道路沿各建筑物布置，绿化布置在各建筑物和场地四周。地面停车位布设在场地的中部。

表 3.5-5 拟建公路沿线设施情况一览表

序号	桩号	设施名称	工作人员 (人)	旅客 (人/d)	占地面积 (亩)	备注
1	K14+150~K14+280	牛头山停车区	10	261	5.3	
2	K22+150~K22+600	晓澳服务区	20	788	16.5	
3	K22+150~K22+600	长沙养护班站	10	-	15.4	

注：①根据拟建公路设计资料，加油站由石化系统后期自行立项建设；②表中工作人员指各站区固定工作人员；③服务区停留车辆按照近期交通量预测，停留率取 0.05（停车区取服务区的 30%），每辆车按照 2 人计。

表 3.5-6 沿线服务设施建设内容及运营期污染源、治理措施一览表

类别	生活设施建设内容	环境要素	污染源	治理措施
牛头山停车区、晓澳服务区	办公楼、服务综合楼（内设餐厅、小卖部、公共厕所等）	水环境	办公人员、服务区停留人员生活污水	服务区、停车区分别设置 1 台 40m ³ /h、20m ³ /h 生活污水处理设施，处理工艺为 A ² O-MBBR，处理达标后优先回用于站区景观用水。
		环境空气	服务区食堂油烟、采暖设施废气	餐厅安装油烟净化装置，采暖采用清洁能源。
		生态		站场要求进行景观绿化设计工作，采用乔灌木相结合，树种可选择油松、侧柏、丁香等景观树种。
长沙养护班站	办公楼、餐厅	水环境	办公人员生活污水	养护班站设置 1 台 4m ³ /h 生活污水处理设施，处理工艺为 A ² O-MBBR，处理达标后回用于站区景观用水。
		环境空气	食堂油烟、采暖设施废气	餐厅安装油烟净化装置，采暖采用清洁能源。
		生态		站场要求进行景观绿化设计工作，采用乔灌木相结合，树种可选择油松、侧柏、丁香等景观树种。

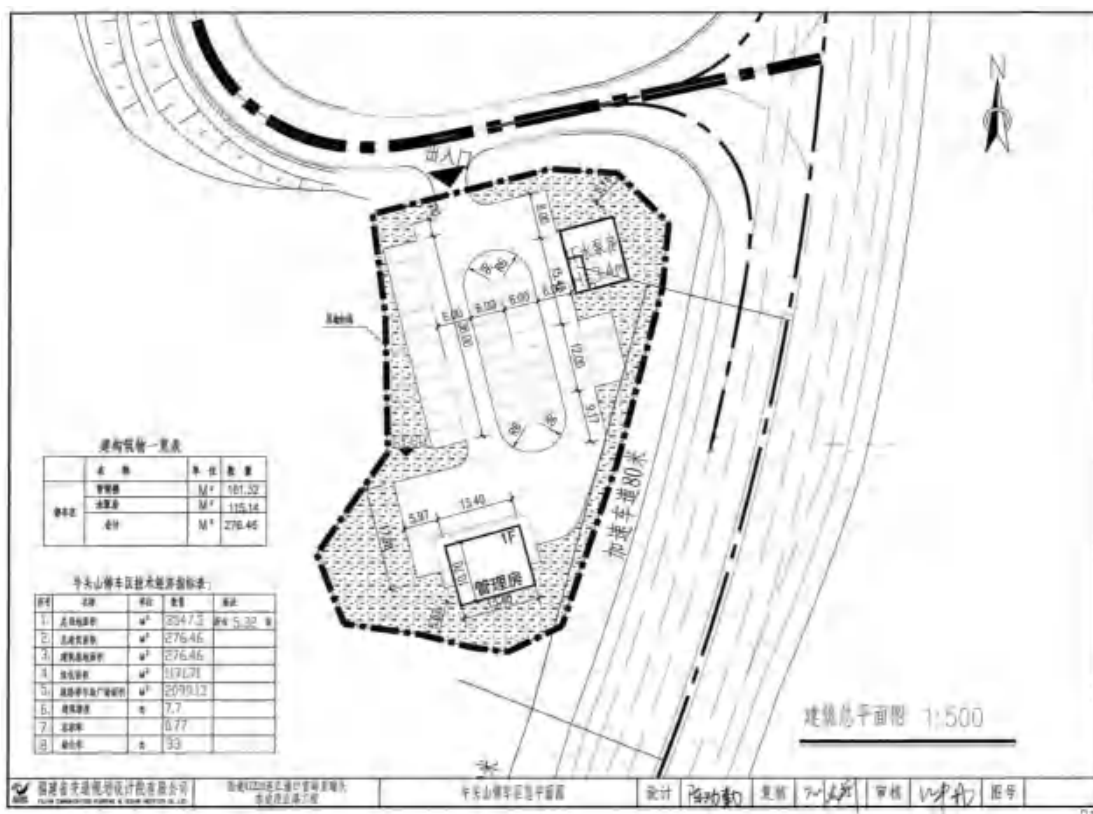


图 3.5-29 停车区平面布置图

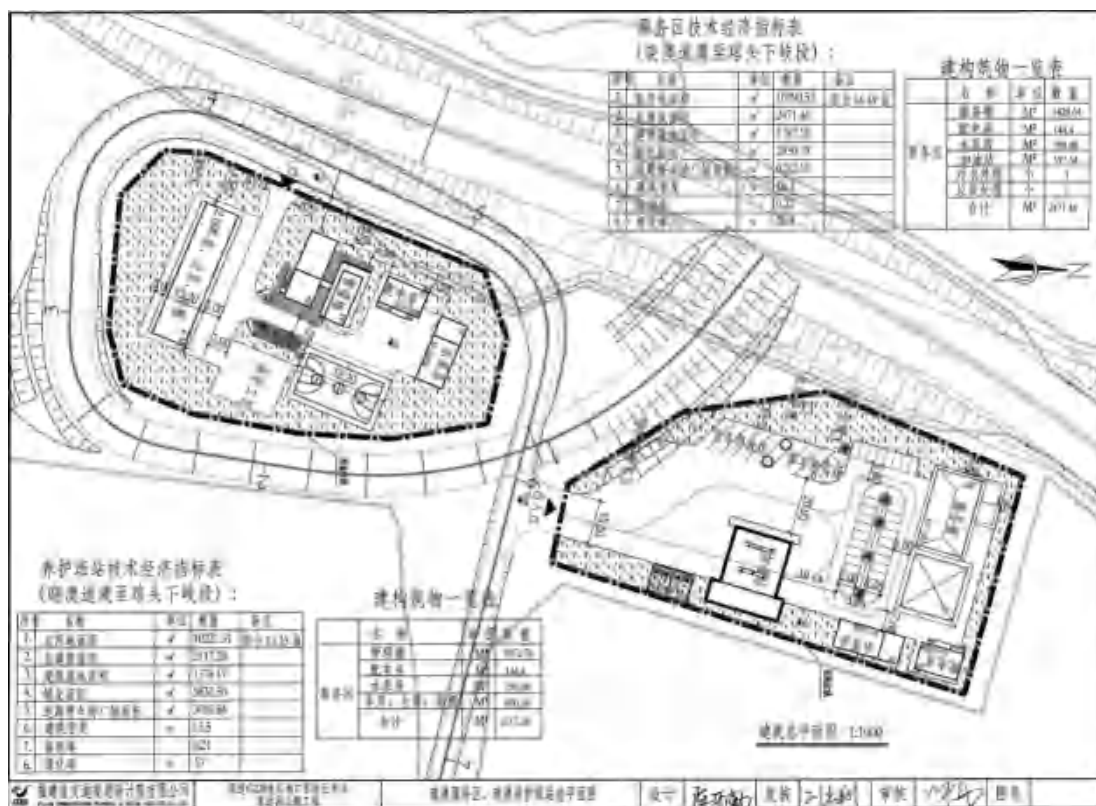


图 3.5-30 服务区和养护工区平面布置图

3.5.7.2 交通工程及沿线设施

交通安全设施以现行的《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）、《道路交通标志和标线》（GB5768-2009）、《公路交通安全设施设计规范》（JTG D81-2006）和《公路交通安全设施设计细则》（JTG/T D81-2006）为依据，并参照其他有关国标、部标，并结合道路的实际情况，全线设置完善的交通安全设施，包括标志、标线、护栏、防眩、视线诱导设施、防落网、界碑、百米牌、照明设施等。

3.5.7.3 管网工程

（1）排水工程

本工程排水应自成体系，边沟原则上全线贯通，就近排入外部排水系统。路基排水结合沿线水系及农田灌溉设施进行系统设计，达到既保证路基排水顺畅，又兼顾沿线农田排灌的需要。桥面均采用集中排水，设置泄水管收集桥面雨水，流入桥下设置排水沟或雨水口，再引入沿线水系或者管道排水系统中。

（2）污水管网

本工程污水管道按非满流设计，采用单侧布置，污水预留管最小管径按 DN300 设计，污水最小流速 0.6m/s，排水管道为金属材质时，其最大设计流速为 10m/s，排水管道为非金属材质时，其最大设计流速为 5m/s。为便于地块支管的接入，污水管道起始埋深原则不低于 2.0m。污水管最终排入污水处理厂处理（浦口污水处理厂、东岱污水处理厂、晓澳污水处理厂等）。

3.5.7.4 改路工程

本工程接改路工程主要为较低等级的地方道路改移，按原有旧路等级和设置结构等级进行设计。本工程共改移道路 6 段，共计 2083m，道路等级为乡村汽车道，四级路。

表 3.5-7 改移道路情况表

序号	改移道路桩号	路基宽度（m）	长度（m）	路面
浦口松坞至晓澳横仑段				
1	G1K0+000.000 ~G1K0+226	7.5	226	水泥路面
2	G2K0+000.000 ~ G2K0+281	10	281	水泥路面
3	G3K0+000.000 ~G3K0+809	10	809	水泥路面
晓澳道澳至瑄头下岐段道路				
5	G4K0+000.000 ~ G4K0+197	6.0	197	水泥路面
6	G5K0+000.000 ~G5K0+279	6.0	279	水泥路面
7	G6K0+000.000 G6K0+291	10	291	水泥路面
	合计		2083	

3.5.8 临时工程

本工程临时工程含施工场地（用于拌合站、预制场地和办公生活场地等）、临时表土堆场、施工便道。

临时工程占地布置情况见图 3.5-31，各临时工程为初步选址，待施工阶段由施工单位详细选址并取得用地管理部门相关手续，临时工程尽量选址空地和未利用地，且不得占用基本农田和生态保护红线。

3.5.8.1 取、弃土场

（1）取土场

本工程填方全部来源于场地的挖方，项目不设置取土（石）场。

（2）弃土场

本工程预计产生土方 46.32 万 m³（其中土方 37.17 万 m³、石方 9.15 万 m³），全部运往建设单位负责建设的连江县粗芦岛环岛公路二期工程（塘下至粗芦岛二桥连接线路段 B 段）用于场地回填，项目不设置弃土（石）场（附件 11）。

3.5.8.2 表土堆场

本工程共计剥离表土 10.95 万 m³，全部堆放至表土临时堆场区内。本工程共计布设 5 个表土临时堆场区，共计占地面积 4.27hm²，平均堆土高度 2.57m；其中 1#表土临时堆场区桩号 K1+700 左侧，占地面积 1.02hm²；2#表土临时堆场区位于桩号 K1+500 左侧，共计占地面积 1.05hm²。3#表土临时堆场区位于桩号 K12+700 左侧，占地面积 1.1hm²；4#表土临时堆场区位于 K20+800 右侧，占地面积 0.81hm²；5#表土临时堆场区位于 K23+700 左侧，占地面积 0.29hm²。

表 3.5-8 表土临时堆场区布置情况表

序号	施工场地	布置位置	占地面积 (hm ²)	占地类型
1	1#表土临时堆场	K1+700 左侧	1.02	未利用地
2	2#表土临时堆场	K1+500 左侧	1.05	未利用地
3	3#表土临时堆场	K12+700 左侧	1.1	未利用地
4	4#表土临时堆场	K20+800 右侧	0.81	工业用地
5	5#表土临时堆场	K23+700 左侧	0.29	未利用地
	合计		4.27	

3.5.8.3 施工场地

施工场地主要作为水泥拌合站、水稳拌合站、沥青搅拌站、钢筋加工场、钢结构加工场、桥梁预制场、办公生活使用。

本工程沿线拟设置 16 个施工场地区，共计占地面积 8.36hm²，其中含 2 处办公场所

（占地面积 0.83hm²）、2 处拌合站（占地面积 1.84hm²）、6 处钢筋加工场（占地面积 2.49hm²）、6 处预制场（占地面积 3.2hm²）。施工场地尽量利用项目用地红线内的土地和周边未利用地，未占用耕地、永久基本农田和生态保护红线区。

表 3.5-9 施工场地布置情况表

序号	施工场地	布置位置	占地面积 (hm ²)	占地类型
1	1#办公区	K1+600 左侧	0.35	未利用地
2	2#办公区	K12+600 左侧	0.48	未利用地
3	1#拌合站	K5+000 左侧	0.45	未利用地（沙场）
4	2#拌合站	K10+600 左侧	1.39	园地
5	1#钢筋加工场	K8+800 右侧	0.27	道路和池塘
6	2#钢筋加工场	K10+700	0.58	项目用地红线内
7	3#钢筋加工场	K14+300 左侧	0.60	项目用地红线内
8	4#钢筋加工场	K15+800 左侧	0.18	其他土地
9	5#钢筋加工场	K23+780	0.11	项目用地红线内
10	6#钢筋加工场	K5+000 左侧	0.75	未利用地（沙场）
11	1#预制场	K8+900	0.45	项目用地红线内
12	2#预制场	K10+870~ K11+300	1.69	项目用地红线内
13	3#预制场	K14+400	0.38	项目用地红线内
14	4#预制场	K15+800 左侧	0.13	其他土地
15	5#预制场	K23+700 左侧	0.1	未利用地
16	6#预制场	K5+000 左侧	0.45	未利用地（沙场）
	合计		8.36	

3.5.8.4 施工便道

根据工程主体设计，项目施工原则上尽量直接沿用沿线已有道路组织施工交通，项目沿线设置有多条改路工程和现状道路，部分施工段可利用改路工程和现状道路直达项目区。

本工程根据项目实际共计布设施工便道 12 条（包括 5 条施工道路和 7 条施工便桥），共计长度 14696m，占地面积 8.76hm²；其中 5 条施工道路长度 7635m，宽度 5m，占地面积 3.82hm²；主体工程设计在中麻特大桥、山坑特大桥、松坞特大桥、敖江口特大桥、百胜特大桥、晓澳箱涵、安定大桥共计设置 7 条施工便桥，7 条施工便桥长度 7061m，宽度 7m，占地面积 4.94hm²。

表 3.5-10 施工便道布置情况表

序号	名称	位置	长度（m）	宽度（m）	占地面积 (hm ²)	占地类型
1	1#施工道路	K10+000~K16+000 左侧	5500	5	2.75	沿项目用地红线或临近布置
2	2#施工道路	K10+500 左侧	534	5	0.27	园地（项目用地红线内）

3	3#施工道路	K13+200 左侧	463	5	0.23	村道
4	4#施工道路	K14+000 左侧	450	5	0.23	池塘塘埂
5	5#施工道路	K12+000 左侧	688	5	0.34	池塘塘埂
6	1#施工便桥	中麻特大桥	1300	7	0.91	项目用海红线范围内的海域
7	2#施工便桥	山坑特大桥	945	7	0.66	
8	3#施工便桥	松坞特大桥	530	7	0.37	
9	4#施工便桥	敖江口特大桥	2013	7	1.41	
10	5#施工便桥	百胜特大桥	633	7	0.44	
11	6#施工便桥	晓澳箱涵	1140	7	0.80	
12	7#施工便桥	安定大桥	500	7	0.35	
	合计		14696		8.76	



图 3.5-31a 临时工程总体平面布置示意图



图 3.5-31b 临时工程平面布置示意图（1#、2#表土堆场、1#办公区）



图 3.5-31c 临时工程平面布置示意图（1#施工便桥）



图 3.5-31d 临时工程平面布置示意图（2#施工便桥）



图 3.5-31e 临时工程平面布置示意图（3#施工便桥）



图 3.5-31f 临时工程平面布置示意图（1#钢筋加工场和预制场，4#施工便桥）



图 3.5-31g 临时工程平面布置示意图（4#施工便桥）



图 3.5-31h 临时工程平面布置示意图（2#钢筋加工场和预制场、1#和 2#施工道路）



图 3.5-31i 临时工程平面布置示意图（1#和 5#施工道路、5#施工便桥）



图 3.5-31j 临时工程平面布置示意图（1#和 3#施工道路，2#办公区，5#施工便桥）



图 3.5-31k 临时工程平面布置示意图（3#钢筋加工场和预制场，3#表土堆场，1#和 4#施工道路，6#施工便桥）



图 3.5-31l 临时工程平面布置示意图（4#钢筋加工场和预制场，6#施工便桥）



图 3.5-31m 临时工程平面布置示意图（5#钢筋加工场、预制场、表土堆场，7#施工便桥）



图 3.5-31n 临时工程平面布置示意图（6#钢筋加工场、预制场，1#拌合站）



	
6#预制场和钢筋加工场、1#拌合站	3#预制场、钢筋加工场、表土堆场
	
4#施工场地、4#表土堆场（晓澳镇）	5#施工场地

图 3.5-32 部分临时工程场地现状照片

3.5.8.5 桥梁投影线内临时钢栈桥设计

由于敖江口特大桥、百胜特大桥、晓澳 2 号大桥、晓澳箱涵等桥梁或箱涵涉海段申请临时用海存在困难，特别是敖江口特大桥用海红线边界距离敖江重要河口生态保护红线区最近距离仅约 1.5m，不具备在桥梁外侧搭设临时钢栈桥的条件。因此钢栈桥施工时必须要在桥梁用海红线范围内搭设，不得超出桥位红线外侧。

《钢栈桥及钢平台专项施工方案》已于 2024 年 7 月 15 日通过专家论证(附件 12)。

各临时钢栈桥设计概况简述如下：

(1) 敖江口特大桥临时钢栈桥

由于拟批复的用海红线为桥梁投影线，桥位两侧为海洋生态保护红线区，不能在桥梁红线外搭设钢栈桥，桥梁施工无法按正常施工方案搭设钢栈桥。现根据拟报批的用海红线，钢栈桥布置在用海红线内，需分为 3 个阶段搭设与拆除：

①主栈桥（纵向栈桥）第 1 阶段

敖江大桥北岸：从 3#墩右侧海堤开始搭设，沿 3#~5#墩右侧、在 6#~17#墩右幅桥位直至主墩 18#墩，搭设第一次钢栈桥。此时 3#墩-5#墩左右幅可同时施工，6#墩-17#墩左幅先行施工至下部结构完成，保证 18#主墩在任何阶段均能够施工。



图 3.5-33 敖江口特大桥北岸第 1 阶段钢栈桥钢平台平面布置图

敖江大桥南岸：从 19#墩开始搭设，沿 20#~24#墩右幅桥位搭设第一次钢栈桥。此时先行施工 20#墩-24#墩左幅至下部结构完成，同时保证 19#主墩在任何阶段均能够施工。

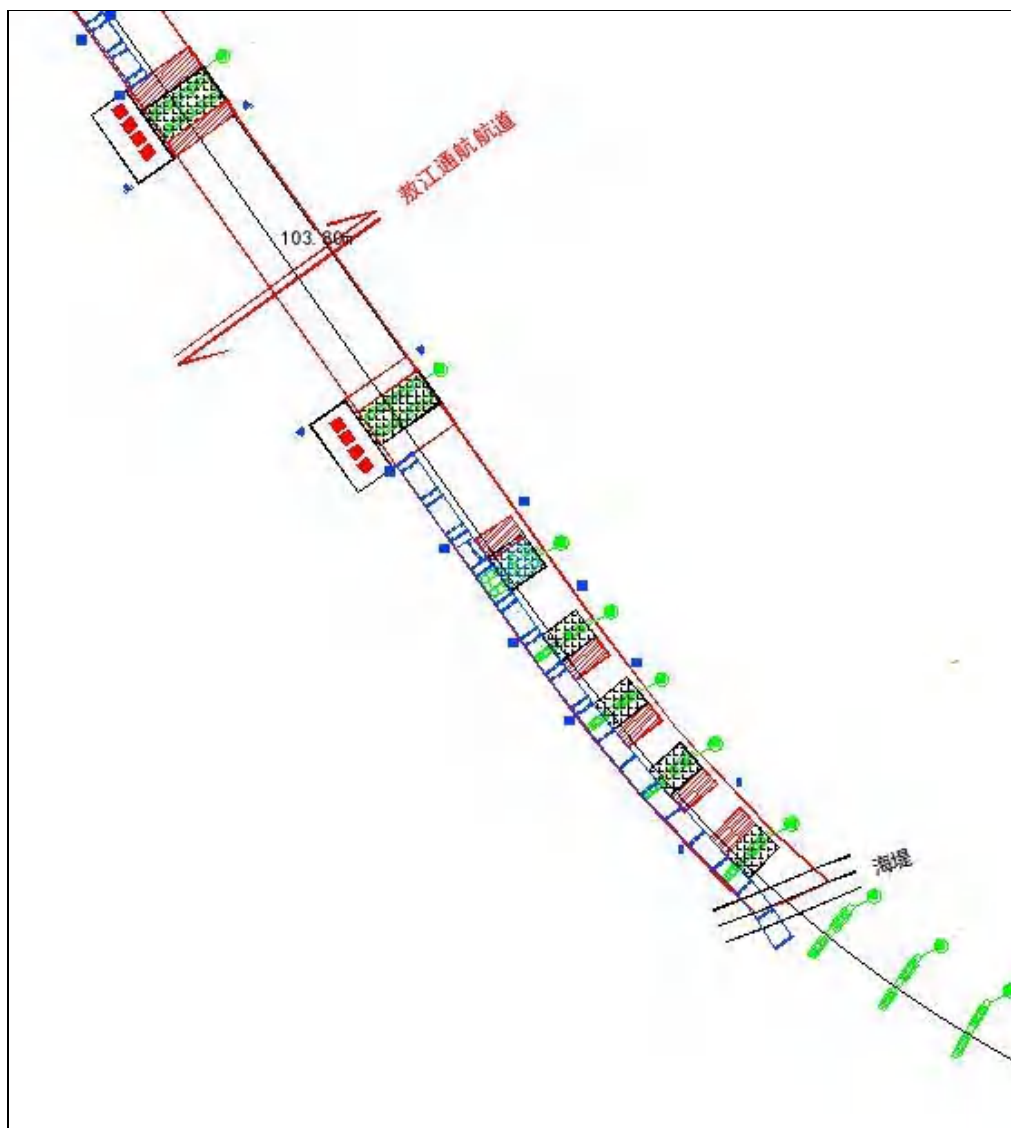


图 3.5-34 敖江口特大桥南岸第 1 阶段钢栈桥钢平台平面布置图

②主栈桥第 2 阶段

敖江大桥北岸：6#墩-17#墩左幅下部结构施工完毕后，在 6#墩-17#墩左幅搭设钢栈桥。钢栈桥由 6#-10#墩左幅的 2 个墩柱间通过，然后从 13#-16#墩左幅墩柱左侧通过，最后从 17#墩左幅墩柱左侧通过到达主墩 18#墩。主栈桥转弯处宽度 9m，其余段按 7m 设计，在部分墩身位置缩减为 5m。13#-17#墩段钢栈桥须占用红线外海洋用地，最大超出红线 70cm，桩中心未超用海红线。

钢栈桥搭设完毕后，拆除 6#-17#墩右幅钢栈桥，确保 18#主墩材料运输通道不中断。

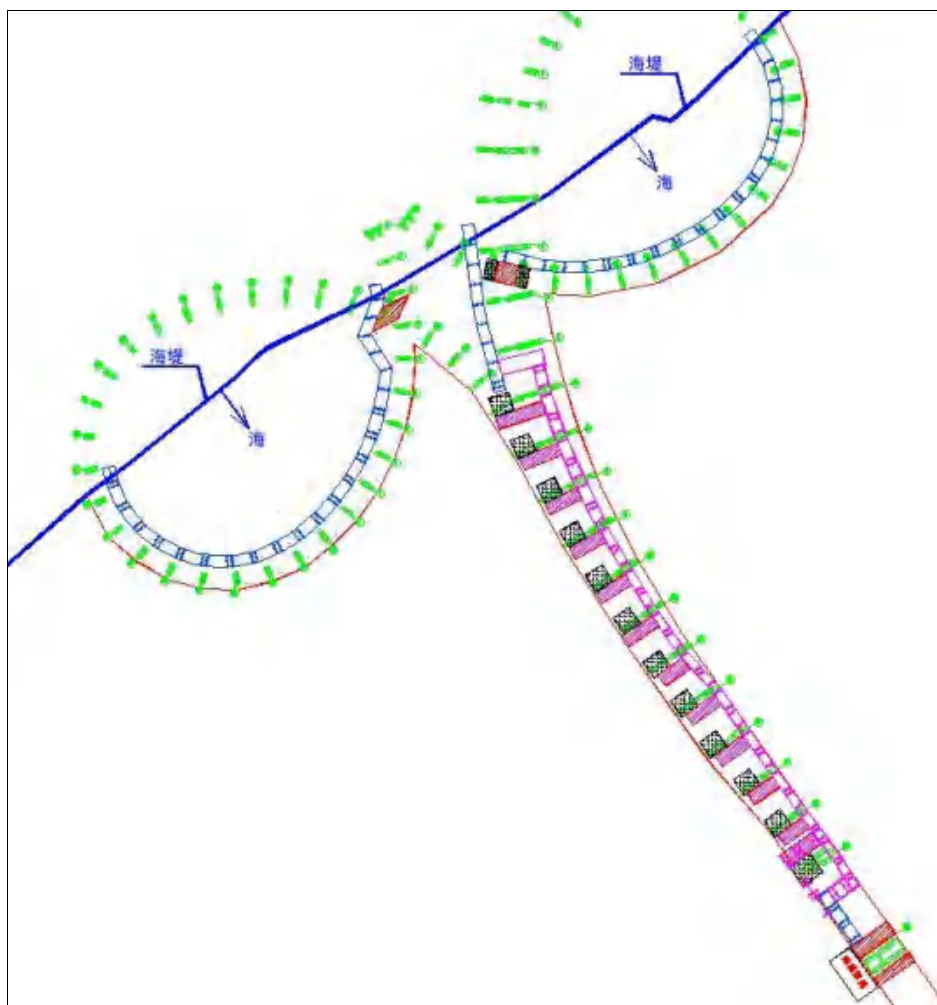


图 3.5-35 敖江口特大桥北岸第 2 阶段钢栈桥钢平台平面布置图

敖江大桥南岸：20#墩-24#墩左幅下部结构施工完毕前，开始在 20#墩-24#墩左幅搭设钢栈桥。因 20#墩、24#等左幅墩身右侧距右幅承台不足 5m，因此钢栈桥应从 20#墩-24#墩墩身左侧通过。该处墩身距红线不足 5m，考虑搭设 7m 宽度栈桥，在桥墩位置缩减为 5m，并与 19#主墩衔接。

钢栈桥搭设完毕后，拆除 20#墩-24#墩右幅钢栈桥，确保 19#主墩材料运输通道不中断。

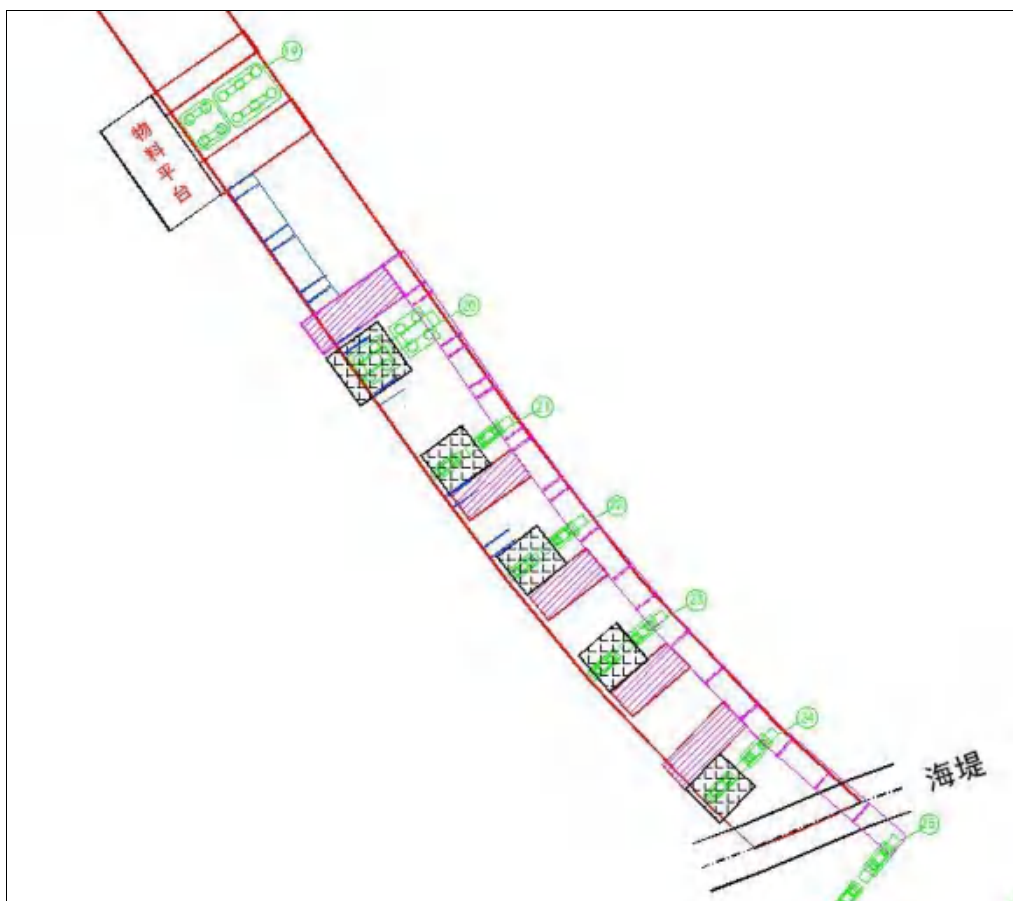
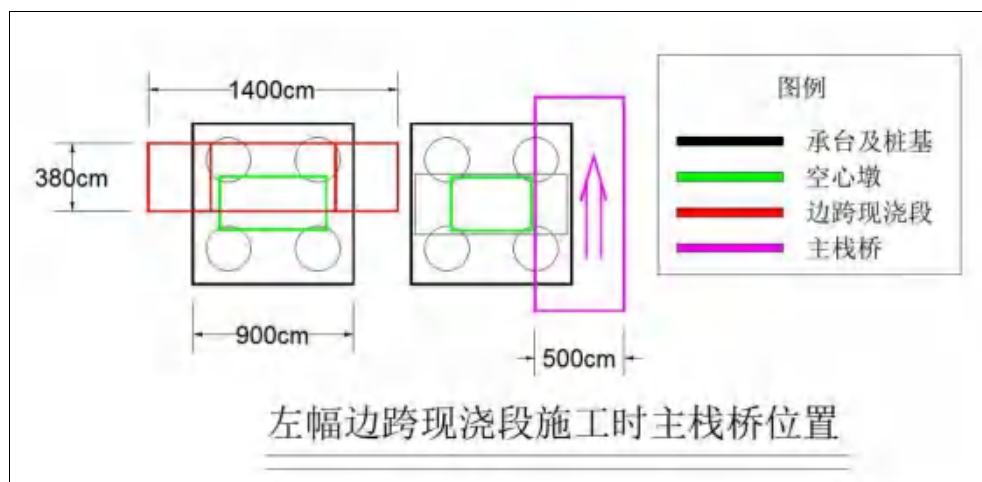


图 3.5-36 敖江口特大桥第 2 阶段南岸钢栈桥钢平台平面布置图

③主栈桥第 3 阶段

主墩（18#、19#）与引桥的交界墩（17#、20#）左幅施工边跨现浇段时，主栈桥会与边跨现浇段支架冲突，且为了避免上下交叉作业带来的安全风险，交接墩（17#、20#）处主栈桥转移右幅墩柱右侧。

右幅边跨现浇段施工前，主栈桥转移回左幅墩柱左侧，拆除右幅墩柱右侧主栈桥，避免造成运输车辆撞击现浇支架立柱的重大结构性安全风险。



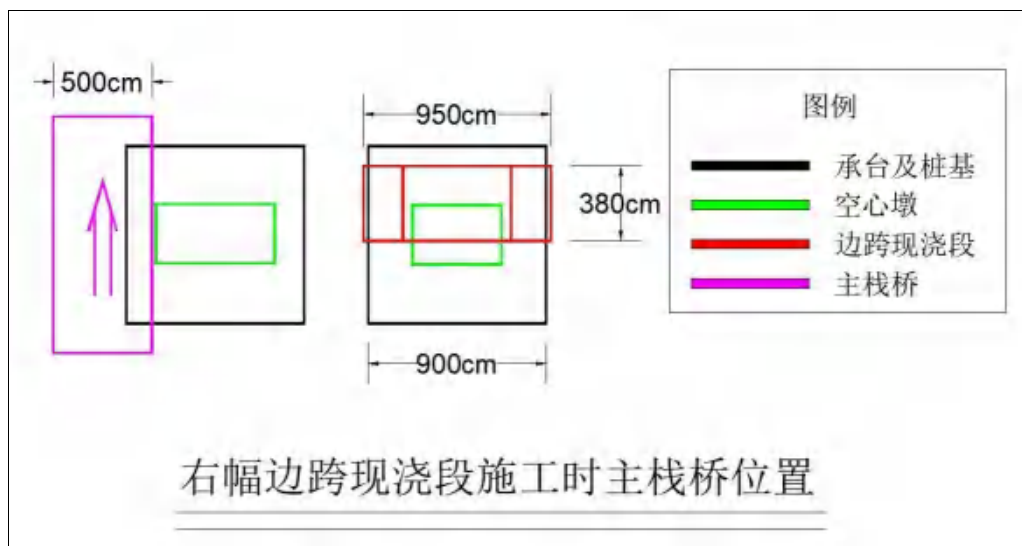


图 3.5-37 敖江口特大桥第 3 阶段钢栈桥布置图

④钢栈桥结构设计

钢栈桥支墩：钢栈桥采用 $\Phi 630 \times 10$ 钢管桩，每排 3 根，桩距 2.65m，跨径 12m，桩顶高程+5.17m，桩长根据实际地层经计算确定。钢管桩间采用“缀板+槽 20a”形式作为平、斜撑连接。

桩顶横梁：钢管桩顶部开深度 30cm 槽口，放置 2 根工 45a 横梁，长 7m，双拼采用间断焊接。

纵梁：纵梁采用 3 组 7 排贝雷桁架纵梁，桁架间通过标准 90 支撑架进行连接，每 3m 设置一道，组间采用两根斜交叉的[8 槽钢通过螺栓固定在组间贝雷上，每 3m 一道，排距为 90cm+150cm+90cm+90cm+150cm+90cm。

横向分配梁：横向分配梁采用工 25a，长 8m，间距 75cm，采用 U 型螺栓与纵梁连接。

桥面板：桥面板采用工 10 和厚 10mm 的钢花板焊接而成，每块桥面板长 299cm，宽分别为 99cm 和 149cm，每个断面配置 4 块 149cm 和 1 块 99cm。桥面板工字钢横向间距 25cm，纵向每 150cm 设置一道工 10 连接，两端各设 2 个吊孔，桥面高程+7.18m。

护栏：栈桥两侧护栏高 1.2m，护栏立柱采用工 10 焊接在横向分配梁上，外侧采用长 60cm 的工 10 斜撑加固，间距 1.5，栏杆采用 $\Phi 48 \times 3$ 脚手架钢管搭接，间距 40cm。护栏采用可拆卸设计，履带吊作业时，上部 80cm 护栏可拆卸。钢栈桥设计图见图 3.5-38。

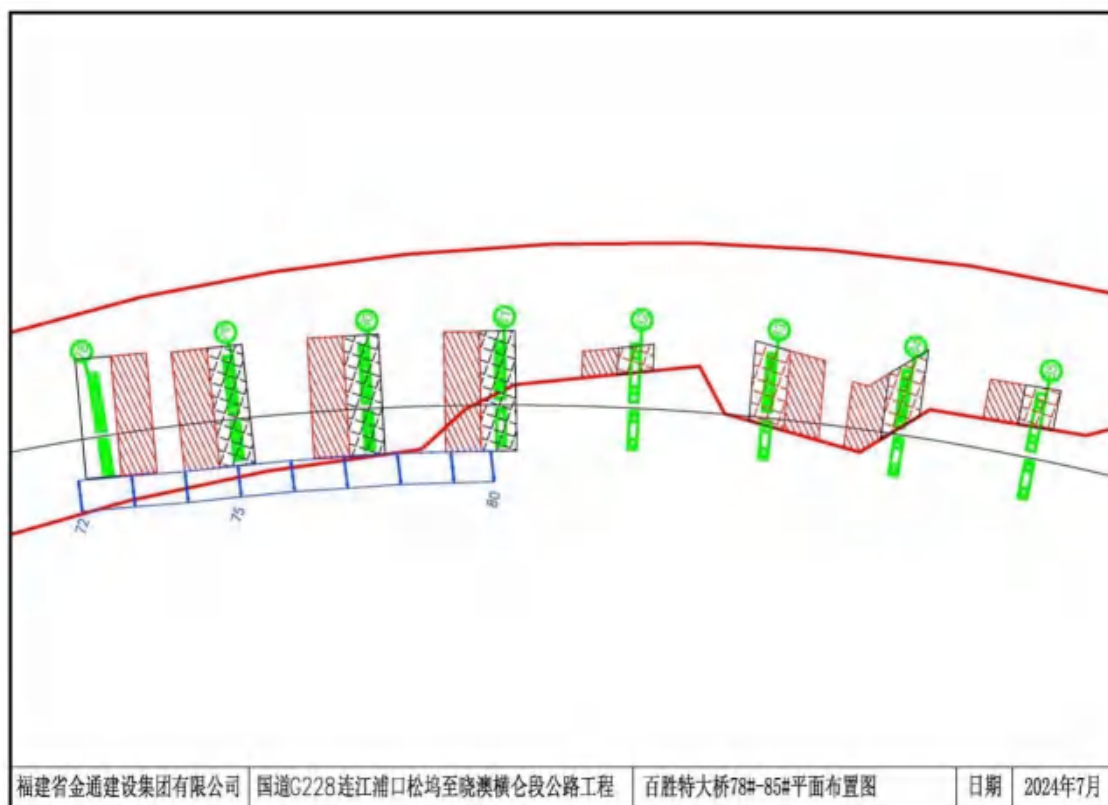


图 3.5-39 百胜特大桥 78#-85#平面布置图

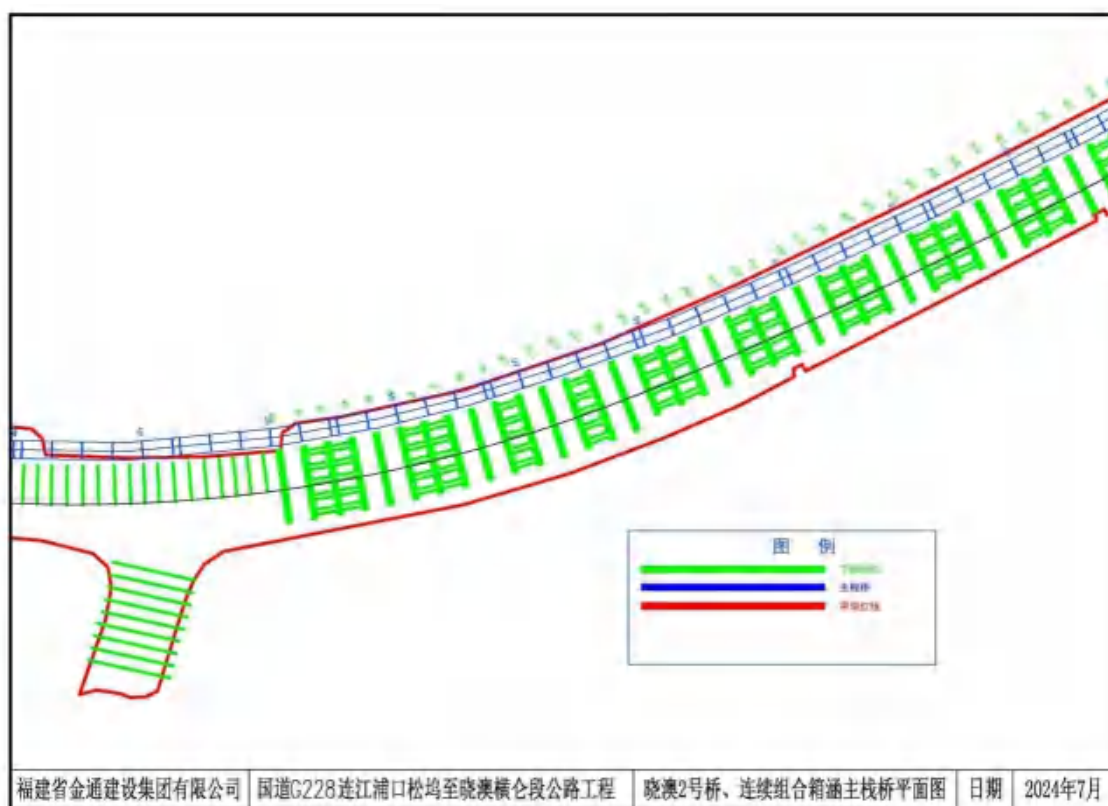


图 3.5-40 晓澳 2 号桥、连续组合箱涵主栈桥平面图

3.6 交通量预测

3.6.1 初设交通量预测

根据本工程工可报告和初步设计报告提供的交通量预测分析以及车辆车型构成，主线沥青砼路面设计使用年限为 15 年，设计年限内的交通量年平均增长率为 2.7%。

拟建项目各特征年交通量预测结果见表 3.6-1，拟建公路未来车型比见表 3.6-2。

表 3.6-1 拟建项目路段交通量预测值

单位：辆/日（标准小客车）

路段	2026	2030	2035	2040	2045
浦口官岭至松坞段	14867	18564	22827	27364	32924
浦口松坞至晓澳横仑段	9524	11893	14623	17530	21092
晓澳横仑至赤湾段	9106	11370	13981	16761	20166
晓澳赤湾至道澳段	8920	11138	13696	16419	19754
晓澳道澳至瑄头下岐段	8641	10790	13268	15906	19137
瑄头下岐至东边段	6504	8122	9987	11972	14404

备注：根据工可报告，澳头互通 C 匝道 2030 年和 2045 年交通量分别为 4027 辆/日、615 辆/日 8，C 匝道 2030 年和 2045 年交通量分别为 2383 辆/日、4667 辆/日。

表 3.6-2 车型比例预测表（折算数）

年份	小型载 货汽车	中型载 货汽车	大型载 货汽车	小型 客车	大型 客车	拖挂 汽车
2026	11.96%	9.02%	5.77%	64.31%	6.97%	1.97%
2030	12.46%	8.42%	5.17%	64.91%	6.87%	2.17%
2035	13.06%	7.70%	4.45%	65.63%	6.75%	2.41%
2040	13.16%	7.58%	4.33%	65.75%	6.73%	2.45%
2045	13.66%	6.98%	3.73%	66.35%	6.63%	2.65%

3.6.2 环评特征年交通量分析

3.6.2.1 环评预测各特征年日交通量预测结果

结合项目所在地区的社会经济发展规划以及拟建道路工期安排，本工程计划于 2028 年 6 月通车，参照《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358-2024）中第 5.2.9 条“分别选取运营第 1、7 和 15 年作为运营近、中、远期的代表年份”，本评价预测年限取拟建道路竣工投入营运后第 1 年、第 7 年和第 15 年，即预测年限取营运近期 2028 年、中期 2034 年、远期 2042 年（以下按“近期”“中期”“远期”表示）。

根据工程可行性研究报告，本区域未来交通量年平均增长率为 3.71%~5.69%，则各预测年交通量预测结果见表 3.6-3（澳头互通匝道交通量通过年平均增长率和内插法计算）。

表 3.6-3 本工程路段各预测年平均日交通量预测表 (pcu/d)

路段	近期 (2028 年)	中期 (2034 年)	远期 (2042 年)
浦口官岭至松坞段	16607	21910	29432
浦口松坞至晓澳横仑段	10639	14037	18855
晓澳横仑至赤湾段	10172	13419	18028
晓澳赤湾至道澳段	9964	13146	17660
晓澳道澳至瑄头下岐段	9652	12735	17108
瑄头下岐至东边段	7265	9586	12877
澳头互通 C 匝道	3328	4595	5732
澳头互通 D 匝道	1969	2992	4210

3.6.2.2 相关交通特性分析

(1) 车型比

根据表 3.6-2 中工可调查车型比, 并采用内插法确定环评特征年车型比例, 具体见表 3.6-4。

表 3.6-4 环评特征年车型比例取值表

年份	小型车		中型车		大型车	
	小客车	小货车	中客车	中货车	大货车	拖挂汽车
2028	64.61%	12.46%	6.92%	8.72%	5.47%	2.07%
2034	65.49%	13.06%	6.77%	7.84%	4.59%	2.36%
2042	65.99%	13.66%	6.69%	7.34%	4.09%	2.53%

(2) 折算系数

本次评价通过以下系数关系换算车型分类及折算系数、昼夜时段划分。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021), 车型分类(大、中、小型车)方法见表 3.6-5。

表 3.6-5 车型分类

车型	代表车型	车辆折算系数	车型划分标准
小	小客车	1.0	座位≤19 座的客车和载质量≤2t 货车
中	中型车	1.5	座位>19 座的客车和 2 t≤载质量≤7 t 货车
大	大型车	2.5	7 t≤载质量≤20 t 货车
	汽车列车	4.0	载质量>20t 的货车
时段		昼间: 6:00~22:00 夜间: 22:00~次日 6:00	

(3) 昼夜比

昼间交通量(06:00~22:00)按日平均交通量的 90%计,夜间交通量(22:00~06:00)按日平均交通量的 10%计。高峰小时交通流量通常占日均交通流量的 8%~15%,此次选用 15%来计算高峰期车流量,以确保交通安全和顺畅。

3.6.2.3 绝对交通量预测

计算拟建道路特征年日均交通流量预测表见表 3.6-6,昼间平均小时、夜间平均小时的交通量,其交通量及车辆车型分布详见表 3.6-7。

表 3.6-6 道路特征年日均交通流量预测表(辆/d)

路段	时段	小型车	中型车	大型车	汽车列车	总计
浦口官岭至松坞段	2028	10449	2121	742	338	13650
	2034	14175	2638	829	510	18152
	2042	19368	3412	995	732	24506
浦口松坞至晓澳横仑段	2028	6694	1358	475	217	8745
	2034	9082	1690	531	326	11629
	2042	12407	2186	637	469	15699
晓澳横仑至赤湾段	2028	6400	1299	454	207	8361
	2034	8682	1616	508	312	11117
	2042	11863	2090	609	448	15010
晓澳赤湾至道澳段	2028	6270	1272	445	203	8190
	2034	8505	1583	497	306	10891
	2042	11621	2047	597	439	14704
晓澳道澳至瑄头下岐段	2028	6073	1232	431	197	7933
	2034	8239	1533	482	296	10551
	2042	11258	1983	578	425	14244
瑄头下岐至东边段	2028	4571	928	324	148	5971
	2034	6202	1154	363	223	7942
	2042	8474	1493	435	320	10722
澳头互通 C 匝道	2028	2094	425	149	68	2735
	2034	2973	553	174	107	3807
	2042	3772	664	194	143	4772
澳头互通 D 匝道	2028	1239	251	88	40	1619
	2034	1936	360	113	70	2479
	2042	2771	488	142	105	3505

表 3.6-7 昼夜平均小时交通量及车辆车型分布(辆/h)

路段	时段	小型车			中型车			大型车			合计		
		昼	夜	高峰期	昼	夜	高峰期	昼	夜	高峰期	昼	夜	高峰期
浦口官岭至松坞段	2028	588	131	1567	119	27	318	61	13	162	768	171	2047
	2034	797	177	2126	148	33	396	75	17	201	1021	227	2723
	2042	1089	242	2905	192	43	512	97	22	259	1378	306	3676
浦口松坞至晓澳横仑段	2028	377	84	1004	76	17	204	39	9	104	492	109	1312
	2034	511	114	1362	95	21	254	48	11	129	654	145	1744
	2042	698	155	1861	123	27	328	62	14	166	883	196	2355

晓澳横仑至赤湾段	2028	360	80	960	73	16	195	37	8	99	470	105	1254
	2034	488	109	1302	91	20	242	46	10	123	625	139	1668
	2042	667	148	1779	118	26	313	59	13	159	844	188	2252
晓澳赤湾至道澳段	2028	353	78	940	72	16	191	36	8	97	461	102	1228
	2034	478	106	1276	89	20	237	45	10	120	613	136	1634
	2042	654	145	1743	115	26	307	58	13	155	827	184	2206
晓澳道澳至瑄头下岐段	2028	342	76	911	69	15	185	35	8	94	446	99	1190
	2034	463	103	1236	86	19	230	44	10	117	593	132	1583
	2042	633	141	1689	112	25	297	56	13	151	801	178	2137
瑄头下岐至东边段	2028	257	57	686	52	12	139	27	6	71	336	75	896
	2034	349	78	930	65	14	173	33	7	88	447	99	1191
	2042	477	106	1271	84	19	224	42	9	113	603	134	1608
澳头互通C匝道	2028	118	26	314	24	5	64	12	3	32	154	34	410
	2034	167	37	446	31	7	83	16	4	42	214	48	571
	2042	212	47	566	37	8	100	19	4	50	268	60	716
澳头互通D匝道	2028	70	15	186	14	3	38	7	2	19	91	20	243
	2034	109	24	290	20	5	54	10	2	27	139	31	372
	2042	156	35	416	27	6	73	14	3	37	197	44	526

3.7 占用土地及拆迁

3.7.1 工程征占地

3.7.1.1 用地范围

本工程公路用地采用填方地段为路堤两侧排水沟外边缘（无排水沟时为路堤或护坡道坡脚）以外 3.0 米处，或路堑截水沟外边缘（无截水沟时为坡顶）以外 3.0 米处，桥梁按桥梁正投影外侧 0 米处；涵洞进出口按设计引排水设施确定用地范围；通道按设计路基横断面边坡坡脚（或坡顶）排水沟（截水沟）外边缘外侧 3.0 米处。其余均为设计实际用地范围。

3.7.1.2 工程占地

（1）永久占地

根据《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 350122202100011 号），项目用地总面积 104.2870 公顷（约 1564.305 亩），经与“2018 年土地变更数据库”核对，其中项目涉及农用地 88.1696 公顷（约 1322.544 亩）（耕地 26.0783 公顷(约 391.175 亩)、林地 29.1542 公顷、园地 4.6212 公顷、其他农用地 28.3154 公顷、基本农田 32.152 公顷）、建设用地 10.3708 公顷（155.562 亩）、未利用地 5.7466 公顷（86.199 亩）。项目占用的永久基本农田 32.1250 公顷（481.875 亩）。

（2）临时占地

本工程临时占地包括施工场地、表土临时堆场区、施工便道区。临时占地情况见表

3.7-1。

施工场地区临时占地 8.36hm²，表土临时堆场区临时占地 4.27hm²，施工便道区临时占地 8.76hm²。临时占地均位于征地红线外。

表 3.7-1 临时占地一览表

序号	项目	小计	项目占地类型及面积 (hm ²)			
			园地	耕地	水域及水利设施用地	其他土地
1	施工场地区	8.36	0.61	0.52		1.52
2	表土临时堆场	4.27	1	0.51		2.57
3	施工便道区	1.76	0.41		1.35	
合计		8.49	2.02	0.89	1.35	4.09

3.7.1.3 占用土地相关批复手续

(1) 用地预审与选址许可

项目用地已经取得自然资源部建设项目用地预审批复（自然资办函〔2020〕803 号）（附件 4）。用地性质：公路用地（S1）。项目用地符合《国家公路网规划（2013 年—2030 年）》（发改基础〔2013〕980 号）的规划要求。

2021 年 4 月 16 日，连江县自然资源和规划局已出具本工程“项目用地预审与选址意见行政许可”的申请（连资村许〔2021〕第 030 号）（附件 5）。

(2) 占用基本农田

项目占用的永久基本农田 32.1250 公顷(481.875 亩)已经按“数量不减、质量不降、布局稳定”的原则进行调整补划，完成补划永久基本农田面积为 33.1725 公顷（约 497.588 亩）。

(3) 占用耕地

建设项目占用耕地 26.0783 公顷（约 391.175 亩，不属于永久基本农田），应按照规定以补定占，先补后占的有关规定，应依法落实耕地占补平衡。项目征地补偿费按《土地管理费》及国家和省有关规定做好核算，确保补偿安置资金足额到位。

3.7.2 工程拆迁

本段拆迁房屋 31730.96 平方米。框架房屋 2309.40 平方米；砖砼结构 12123.56 平方米；砖木石房 9244.1 平方米；简房 8053.9 平方米；此外还拆迁围墙 1430 米；墓 236 座。拆迁高压线 13460 米/95 根，低压杆 11120 米/28 根；通讯杆 21020 米/162 根，地方地下光缆 10100 米，变压器 6 台。

拆迁安置工作采用货币补偿方式，由地方政府负责实施。

3.8 土石方量及平衡情况

3.8.1 表土平衡

根据对沿线可剥离表土范围、厚度的调查以及对项目建设可能产生地表扰动范围的预测，按照表土资源“应剥尽剥”的原则进行表土剥离数量的统计，表土临时堆场区主要用于堆放表土，该区不进行表土剥离，经统计，本工程可剥离表土区域主要为占用的耕地、园地、林地，共计可剥离表土的面积约 45.79hm²（其中园地 5.62hm²、耕地 25.33hm²、林地 14.84hm²），其中园地剥离厚度 20cm、林地剥离厚度 15cm，耕地剥离厚度 30cm，共计剥离表土 10.95 万 m³（其中路基工程区剥离表土 9.66 万 m³、桥梁工程区剥离表土 0.70 万 m³、改路工程区剥离表土 0.16 万 m³、服务区剥离表土 0.11 万 m³、施工场地区剥离表土 0.24 万 m³、施工便道区剥离表土 0.08 万 m³），本工程剥离的表土运往表土临时堆场区进行堆放。

本工程路基工程区绿化面积 127280m²，覆土厚度约 52cm，边坡绿化面积 206068m²，覆土厚度 10cm，共计覆土 8.73 万 m³；桥梁边坡部分进行绿化覆土，桥梁工程区植被恢复面积 1.03hm²，覆土厚度约 30cm，共计覆土 0.31 万 m³；改路工程区边坡绿化面积 0.44hm²，覆土厚度 20cm，共计覆土 0.09 万 m³；停车区绿化面积 1171.71m²，覆土厚度 60cm，共计覆土 0.07 万 m³；服务区绿化面积 2950.79m²，覆土厚度 60cm，共计覆土 0.18 万 m³；养护班站区绿化面积 5832.50m²，覆土厚度 60cm，共计覆土 0.35 万 m³；施工场地区占用耕地和园地区域进行复耕和复园，复耕面积 0.61hm²，覆土厚度 40cm，复园面积 0.38hm²，覆土厚度 40cm，占用其他土地区域进行植被恢复，植被恢复面积 1.52hm²，覆土厚度 40cm，共计覆土 1.06 万 m³；表土临时堆场区主要用于堆放表土，使用结束后直接对占用耕地和园地区域进行复耕、复园，占用其他土地区域进行植被恢复，无需覆土。施工便道区占用园地面积 0.41hm²，需进行复园，覆土厚度 40cm，共计覆土 0.16 万 m³。因此，本工程共计覆土 10.95 万 m³。

综上，本工程场地共计剥离表土总量 10.95 万 m³，覆土总量 10.95 万 m³。表土平衡详见表 3.8.1，表土流向框图详见图 3.8-1。

表 3.8-1 表土平衡及调配表

单位：万 m³

编号	项目区	剥离数量	覆土数量	调入		调出	
				数量	来源	数量	去向
B1	路基工程区	9.66	8.73			0.93	B1、B5、B6、B7

B2	桥梁工程区	0.70	0.31			0.39	B1
B3	改路工程区	0.16	0.09			0.07	B ₄
B4	停车区		0.07	0.07	B3		
B5	服务区	0.11	0.18	0.07	B1		
B6	养护班站区		0.35	0.35	B1		
B7	施工场地区	0.24	1.06	0.82	B1、B2		
B8	施工便道区	0.08	0.16	0.08	B1		
	合计	10.95	10.95	1.39	---	1.39	---

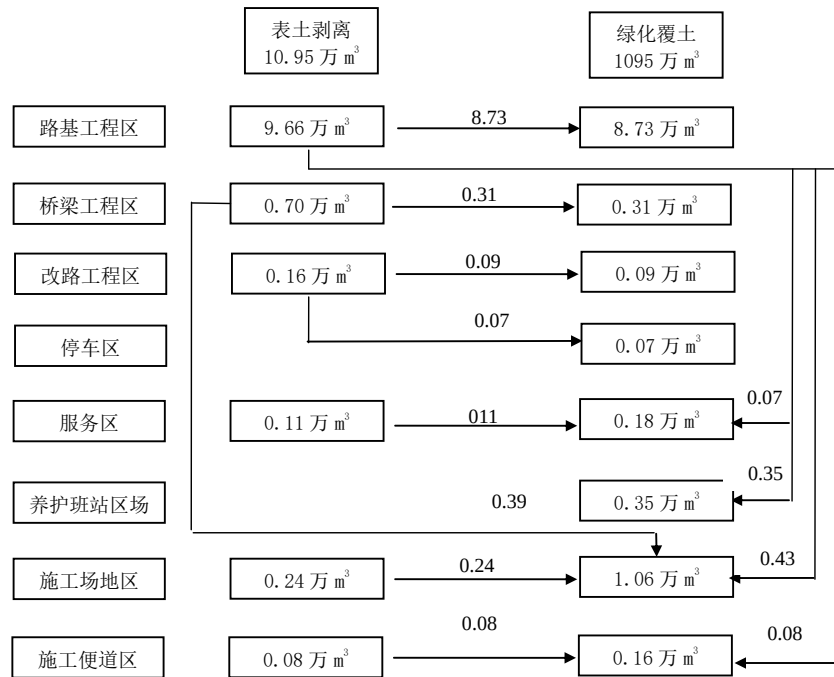


图 3.8-1 表土平衡及流向框图

3.8.2 土石方平衡

通过查阅主体工程设计相关资料，经计算统计：

(1) 路基工程区（含边坡和互通工程）

根据主体设计，本工程路基工程区挖方量 134.26 万 m³（其中土方 97.85 万 m³，石方 36.41 万 m³），其中路基挖方 132.94 万 m³（其中土方 96.53 万 m³，石方 36.41 万 m³）、路基换填开挖土方 1.32 万 m³；路基工程区填方量 78.95 万 m³（其中土方 51.69 万 m³，石方 27.26 万 m³）。路基换填开挖的土方 1.32 万 m³无法满足路基回填的土质要求，全部运往养护班站区用于场地回填，根据主体设计，换填开挖的土方主要为杂填土，可以满足养护班站场地回填的要求。

(2) 桥梁工程区

本工程桥梁工程区共计挖方量 3.52 万 m³，其中桥梁开挖土方 2.14 万 m³，桥梁桩基

钻渣 1.38 万 m^3 ；填方量 4.62 万 m^3 （均为土方）；缺少的土方 2.48 万 m^3 来源于路基工程区开挖的土方。钻渣 1.38 万 m^3 泥浆沉淀池沉淀晾干后运往停车区进行场地回填，根据主体设计，停车区建筑物较少，且均为 1 层建筑物，对于场地回填的土质要求较低，因此，本工程将晾干后的钻渣与路基开挖的土方混合后可以满足停车区场地回填的要求。

（3）改路工程区

本工程改路工程区共计开挖土方 0.35 万 m^3 ，回填土方量 2.88 万 m^3 ，缺少的 2.53 万 m^3 土方全部来源于路基工程区开挖的土方。

（4）停车区

停车区现状高程在 5.50m~8.50m，场地设计标高在 13.00m，挖方 0.05 万 m^3 （其中建筑物基础挖方 0.03 万 m^3 、管线工程挖方 0.02 万 m^3 ），需回填土石方量 2.42 万 m^3 （其中场地平整回填 2.40 万 m^3 ，建筑物基础回填 0.01 万 m^3 、管线工程回填 0.01 万 m^3 ），缺少的土石方 2.37 万 m^3 主要来源于路基开挖的土方和桥梁工程区、施工便道区的钻渣。

（5）服务区

服务区现状高程在 4.90m~12.30m，场地设计标高在 7.00m，服务区共计挖方总量 0.65 万 m^3 （其中场地平整挖方 0.56 万 m^3 、建筑物基础挖方 0.06 万 m^3 、管线工程挖方 0.03 万 m^3 ），需回填土石方量 1.07 万 m^3 （其中场地平整回填 1.02 万 m^3 ，建筑物基础回填 0.03 m^3 、管线工程回填 0.02 万 m^3 ），缺少的 0.42 万 m^3 土方主要来源于路基开挖的土方。

（6）养护班站区

养护班站区现状高程在 4.50m~8.00m，场地设计标高在 7.00m，场地平整开挖土方 0.21 万 m^3 （其中场地平整挖方 0.10 万 m^3 、建筑物基础挖方 0.07 万 m^3 、管线工程挖方 0.04 万 m^3 ），需回填土石方量 1.95 万 m^3 （其中场地平整回填 1.89 万 m^3 ，建筑物基础回填 0.04 m^3 、管线工程回填 0.02 万 m^3 ），缺少的 1.74 万 m^3 土石方主要来源于路基开挖的土方。

（5）施工场地区

本工程沿线共计布设 16 处施工场地区，场地平整共计开挖土方 0.05 万 m^3 ，回填土方 1.89 万 m^3 ，缺少的土石方来源于路基开挖的土石方和破除的路面砼。

（6）施工便道区

本工程沿线共计布设 5 条施工道路和 7 条施工便桥，共计开挖方量 0.10 万 m^3 （其中土方 0.02 万 m^3 、钻渣 0.08 万 m^3 ），回填土方 0.65 万 m^3 ，钻渣 0.08 万 m^3 运往停车

区场地平整回填，缺少的土石方 0.63 万 m^3 来源于路基开挖的土方和拆除的建筑垃圾。

(7) 表土剥离和覆土

本工程可剥离表土区域主要为占用的耕地、园地、林地，共计可剥离表土的面积约 45.79 hm^2 (其中园地 5.62 hm^2 、耕地 25.33 hm^2 、林地 14.84 hm^2)，其中园地剥离厚度 20 cm 、林地剥离厚度 15 cm ，耕地剥离厚度 30 cm ，共计剥离表土 10.95 万 m^3 ；剥离的表土全部用于绿化区域和边坡区域进行覆土，共计覆土 10.95 万 m^3 ；

(8) 拆除建筑垃圾和破除路面砼

本工程征地范围内存在各类建筑物，共计产生建筑垃圾 0.43 万 m^3 ，建筑垃圾破碎后全部运往施工便道区的表面回填，可以避免雨天施工车辆行驶造成施工便道坑洼。本工程沿线需对现状路面进行破除，共计破除路面砼 1.13 万 m^3 。路面砼破碎后用于施工场地回填，施工场地平整回填对于回填土石方无要求，因此，破除路面砼可用于施工场地平整，从而减少余方的产生。

(9) 围堰

本工程部分桥梁为跨河桥梁，根据主体设计，围堰均采用钢板桩围堰，无土石方开挖和回填。

(10) 表土

表土临时堆场区无需进行，可直接进行堆土，无土石方开挖和回填。

综上，本工程土石方挖填总量 257.08 万 m^3 。其中，挖方总量 151.70 万 m^3 (其中表土 10.95 万 m^3 、土方 101.32 万 m^3 、石方 36.41 万 m^3 、钻渣 1.46 万 m^3 、建筑垃圾 0.43 万 m^3 、路面砼 1.13 万 m^3)，填方总量 105.38 万 m^3 (其中表土 10.95 万 m^3 、土方 64.15 万 m^3 、石方 27.26 万 m^3 、钻渣 1.46 万 m^3 、建筑垃圾 0.43 万 m^3 、路面砼 1.13 万 m^3)。本工程共计产生余方 46.32 万 m^3 (其中土方 37.17 万 m^3 、石方 9.15 万 m^3)，全部运往连江县粗芦岛环岛公路二期工程 (塘下至粗芦岛二桥连接线路段 B 段) 用于场地回填。土方接收承诺函详见附件 11。

土石方平衡见表 3.8-2，土石方流向框图见图 3.8-2。

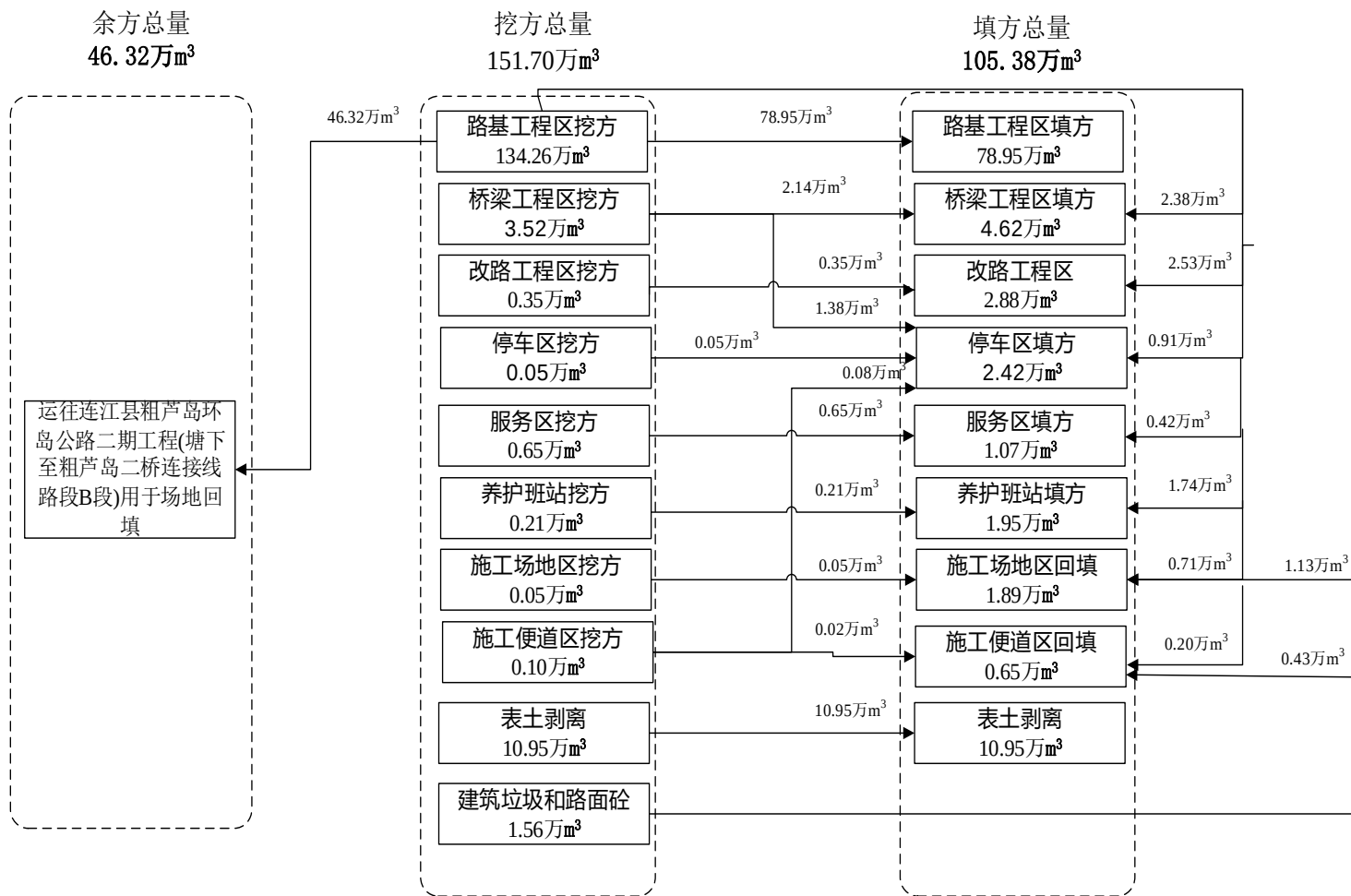


图 3.8-2 土石方平衡及流向框图

表 3.8-2 工程土石方平衡及调配表 单位: m³

序号	项目		挖方总量					填方					调入		调出		借方		余（弃）方量			
			表土	土方	石方	钻渣	建筑垃圾、路面砷	小计	表土	土方	石方	钻渣	建筑垃圾、路面砷	小计	数量	来源	来源	去向	数量	来源	数量	去向
T1	路基工程区	K0+000~K3+000		12.08	4.12			16.19		5.08	3.12			8.20			4.45	T3			3.54	全部运往连江县粗芦岛环岛公路二期工程（塘下至粗芦岛二桥连接线路段B段）用于场地回填
T2		K3+000~K6+000		4.23	1.02			5.25		2.13	1.02			3.15							2.10	
T3		K6+000~K7+491.959		0.42				0.42		4.87				4.87	4.45	T1						
T4		K7+300~K10+000		1.03				1.03		1.03				1.03								
T5		K10+000~K13+000		1.22				1.22		7.23				7.23	6.01	T6						
T6		K13+000~K17+050		25.12	11.22			36.34		11.82	7.52			19.34			6.01	T5			10.99	
T7		K20+900~K23+000		45.71	15.93			61.64		15.86	13.58			29.44			9.16	T9~T15、T18			23.04	
T8		K23+000~K24+633.1		8.22	4.12			12.34		3.67	2.02			5.69							6.65	
		小计		97.85	36.41			134.26		51.69	27.26			78.95	10.46		19.62				46.32	
T9	桥梁工程区			2.14		1.38		3.52		4.62				4.62	2.38	T7	1.38	T11				
T10	改路工程区			0.35				0.35		2.88				2.88	2.53	T7						
T11	停车区			0.05				0.05		0.96		1.46		2.42	2.37	T7、T9、T15						
T12	服务区			0.65				0.65		1.07				1.07	0.42	T7						
T13	养护班站区			0.21				0.21		1.95				1.95	1.74	T7、T18						
T14	施工场地区			0.05				0.05		0.76			1.13	1.89	0.71	T7、T17						
T15	施工便道区			0.02		0.08		0.10		0.22			0.43	0.65	0.63	T7、T17						
T16	表土剥离（回填）		10.95					10.95	10.95					10.95								
T17	拆除建筑垃圾和路面砷						1.56	1.56									1.56	T14、T15				
合计			10.95	101.32	36.41	1.46	1.56	151.70	10.95	64.15	27.26	1.46	1.56	105.38	22.56		22.56				46.32	

3.9 用海情况

因本工程线路较长，所涉海路段较多，项目于 2006~2024 年间陆续取得各涉海路段用海手续。

项目用海构筑物分三种形式，分别为填海、路涵和跨海桥梁，全线路段用海项目基本情况见表 3.9-1。全线涉及填海路段 3 处，其中 2 段已建成通车，1 段已完成填海但未通车（即定安路堤，已被纳入围填海历史遗留问题清单，图斑编号 350122-0230）；5 段路涵，2 段已通车；6 座跨海大桥（均未建设）。

本工程总用海面积为 49.7370hm^2 ，其中填海造地用海面积 10.8472hm^2 ，透水构筑物用海面积 7.4083hm^2 ，跨海桥梁用海面积 31.4815hm^2 。

各涉海路段用海权证或用海批复见附件 10。

表 3.9-1 本工程涉海路段基本情况一览表

序号	涉海构筑物	用海项目名称	构筑物名称	用海方式	用海面积	是否通车	是否已确权	权证号码	环评批复情况	备注
1	填海	连江县晓澳至道澳公路（一期）	路堤 1、路堤 2	建设填海造地	4.1176	是	是		已批	
2		福建省海峡西岸水产品加工基地			3.2796	是	是	国海证 073570075 号	已批	长度：1171.3m
3		228 国道连江下岐至东边段公路工程	定安路堤		2.9851	否	否	已取得用海批复	已批	已被纳入围填海历史遗留问题清单，图斑编号 350122-0230
4	路涵	国道 G228 连江浦口松坞至晓澳横仑段公路工程	松坞连续箱涵	透水构筑物	0.3032	否	是	闽（2024）连江县不动产权第 9000018 号	未批	涉海长度：117.6m
5		国道 G228 连江浦口官岭至琯头东边段公路工程	晓澳路涵段		4.6835	否	是	闽（2022）连江县不动产权第 9000044 号	未批	涉海长度：1081.1m
6		连江县晓澳至道澳公路（二期）赤湾至道澳段工程	起点箱涵		0.2555	是	是	闽（2019）连江县不动产权第 9000122 号	已批	涉海长度：48.9m
7			天后宫箱涵		1.7982	是	是	闽（2019）连江县不动产权第 9000123 号	已批	涉海长度：518.9m
8		228 国道连江下岐至东边段公路工程	定安路涵		0.3701	否	否	已取得用海批复	已批	涉海长度：88.3m
9	跨海桥梁	国道 G228 连江浦口官岭至琯头东边段公路工程	中麻特大桥	跨海桥梁	4.7344	否	是	闽（2022）连江县不动产权第 9000045 号	未批	涉海长度：1267.1m
10			山坑特大桥		3.7293	否	是	闽（2022）连江县不动产权第 9000043 号	未批	涉海长度：1028.1m
11			松坞特大桥		3.5543	否	是	闽（2022）连江县不动产权第 9000046 号	未批	涉海长度：1241.6m
12			百胜特大桥		10.5313	否	是	闽（2022）连江县不动产权第 9000047 号	未批	涉海长度：2419.4m
13		国道 G228 连江浦口松坞至晓澳横仑段公路工程	敖江口特大桥		6.3907	否	是	闽（2024）连江县不动产权第 9000014 号	未批	涉海长度：855m
14		228 国道连江下岐至东边段公路工程	定安特大桥		2.5415	否	是	闽（2023）连江县不动产权第 9000017 号	已批	涉海长度：1002.5m



图 3.9-1a 本工程涉海路段平面布置图（总图）

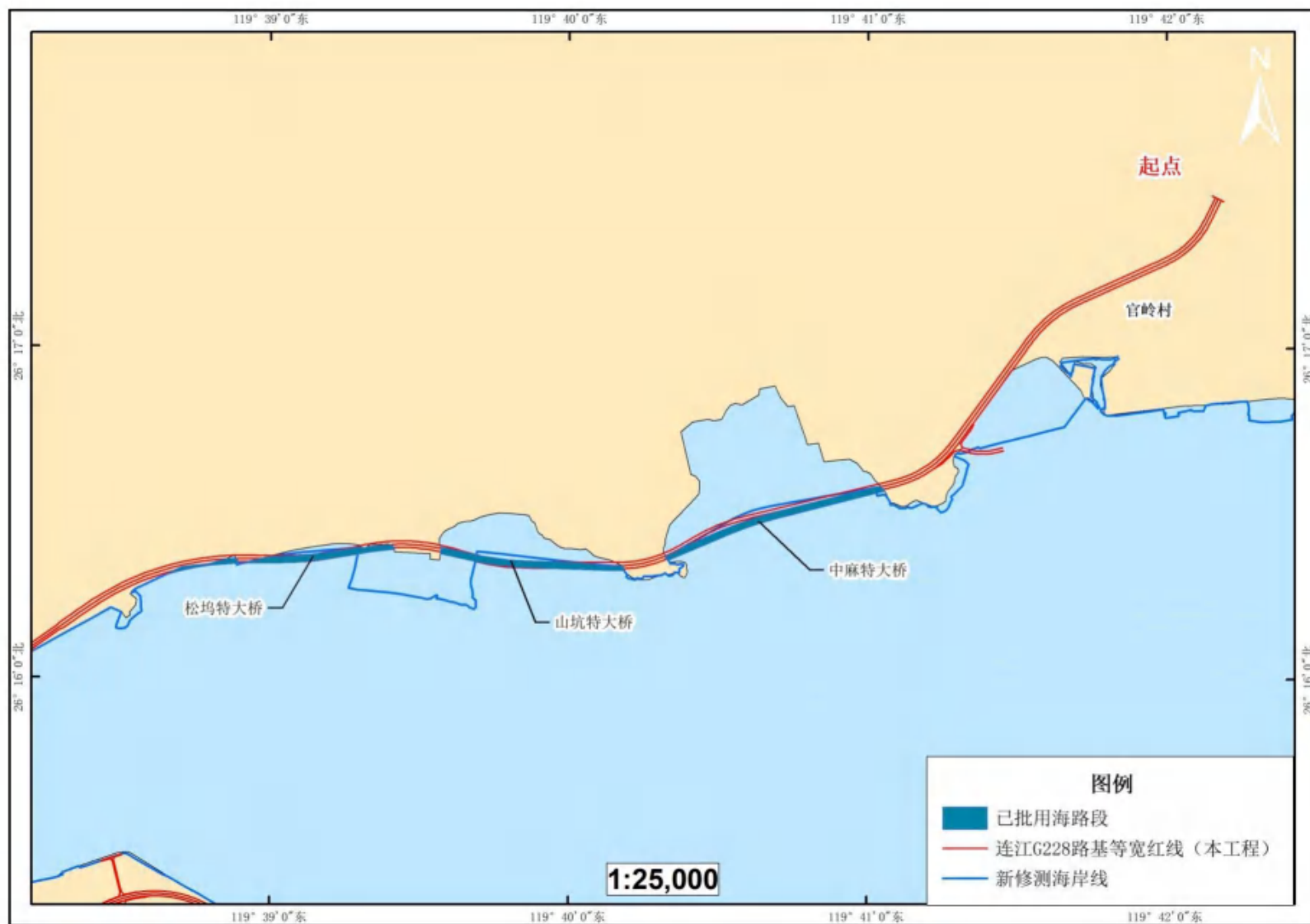


图 3.9-1b 本工程涉海路段平面布置图（分幅 1）



图 3.9-1c 本工程涉海路段平面布置图（分幅 2）



图 3.9-1d 本工程涉海路段平面布置图（分幅 3）



图 3.9-1e 本工程涉海路段平面布置图 (分幅 4)

3.10 施工组织及施工方案

3.10.1 施工总进度

根据实际情况及经济发展需要，本工程拟于 2026 年 7 月开工，2028 年 12 月建成通车，施工工期 30 个月。

3.10.2 施工组织管理

本工程由建设单位连江县交通建设发展有限公司负责工程建设的组织管理，同时负责对工程建设进行控制与引导，工程施工、监理采取招投标形式确定。施工管理贯穿施工全过程，通过计划、组织、协调、检查等手段，调动一切有利因素，努力实现各阶段的目标，减小对周边生产和环境造成影响。

(1) 施工用水、用电

施工用水工程用水：沿线水源较丰富，水质可直接作为工程用水。

施工用电：工程用电可就近接入沿线各村镇的供电设备。

施工通讯：施工区均覆盖有移动信号，通讯采用移动手机。

(2) 施工材料

本工程所用钢筋、水泥、优质中粗砂、沥青、路面用碎石等材料均需外购，可通过现状 G15 高速，G228 省道、S201 省道与其相连的县乡公路运抵施工场地。其中道路所需砂石料可从闽江沿岸料场采购，桥梁、路基构筑物及路面等所用水泥混凝土拟采购商品砼。

3.10.3 主要施工方案

3.10.3.1 路基工程

①填方路基施工

填方路基采用逐层填筑，分层压实的方法施工。

施工工序为：挖除树根、排除地表水→清除表层淤泥、杂草→平地机、推土机整平→压路机压实→路基填筑。填土时适当加大宽度和高度，分层填土、压实，多余部分利用平地机或其他方法铲除修整。填筑路基施工工艺流程见下图 3.10-1。

②挖方路基施工

挖方段施工除考虑当地的地形条件、采用的机具等因素外，还需考虑土层分布及利用。在路堑开挖前，做好现场伐树除根等清理工作和排水工作。移挖作填时，将表层土单独剥离，或按不同的土层分层挖掘，以满足路堤填筑的要求。施工程序为：清表→截

排水沟放样→开挖截排水沟→路基边坡开挖→路基防护。路堑开挖施工工艺流程见图 3.10-2。

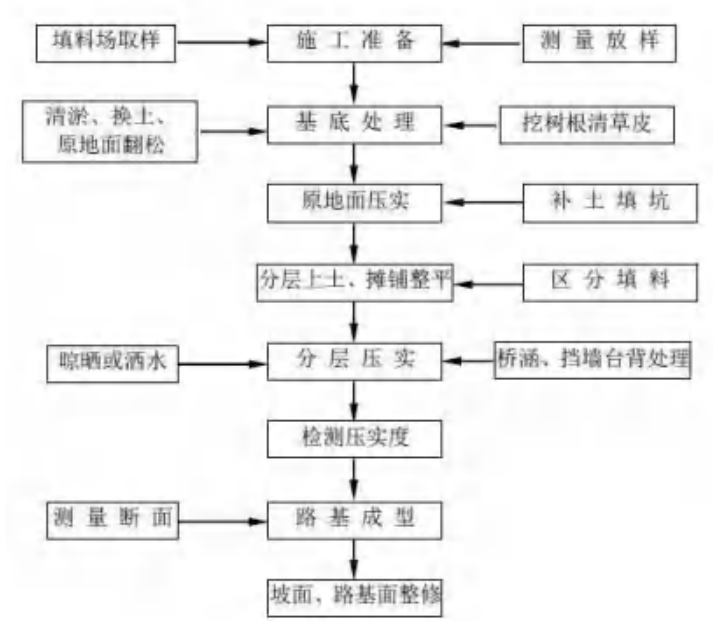


图 3.10-1 填筑路基施工工艺流程图

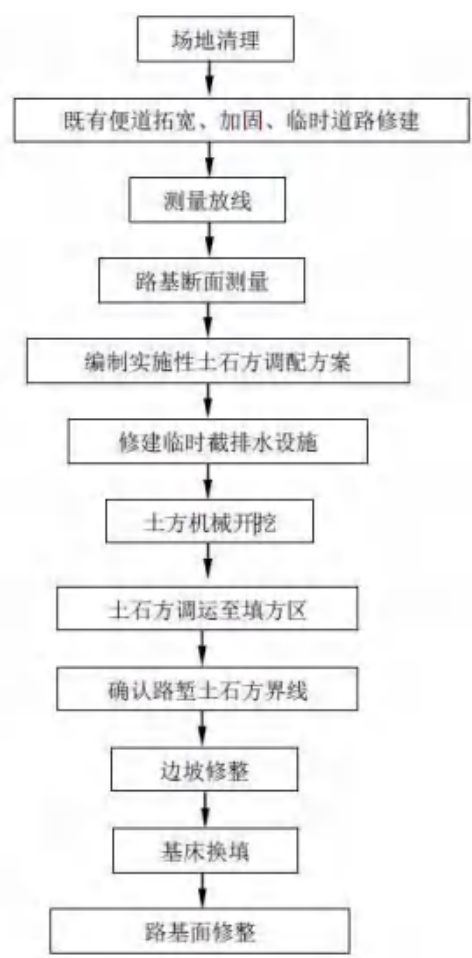


图 3.10-2 路堑施工工艺流程图

3.10.3.2 路面工程

工程采用沥青砼路面。路面铺设基层和底基层混合料经集中拌和后运输至工地，采用机械铺筑，路面材料拟从周边商品混凝土、沥青料场外购，集中拌和后运输至工地，路面采用摊铺机械铺筑。

3.10.3.3 陆域桥梁工程

陆域桥梁施工工序为：平整场地——基础施工——桥梁上部构造施工。为方便施工，加快建设和降低造价，桥梁上部结构主要选用预应力混凝土结构，以标准跨径的 T 梁、小箱梁为主，采用架桥机或门式吊机架设。陆域桥梁基础均采用钻孔灌注桩施工。施工工艺流程见图 3.10-3 和图 3.10-4。

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

- ①场地平整：施工前对桩位及周围场地进行平整，对松软场地进行适当处理。
- ②埋设护筒：桩基孔口埋设钢护筒，其内径比桩径大 20cm，护筒顶端高出地面 30cm，并保证高于地下水位，护筒埋深根据地质情况决定。
- ③钻机成孔：桩基础钻孔前挖好泥浆池和沉淀池，钻进过程中经泥浆循环固壁，并在循环过程中将土石带入沉淀池进行土石的沉淀，沉淀后的泥浆经压滤干化处理后，运至运往停车区进行场地回填。

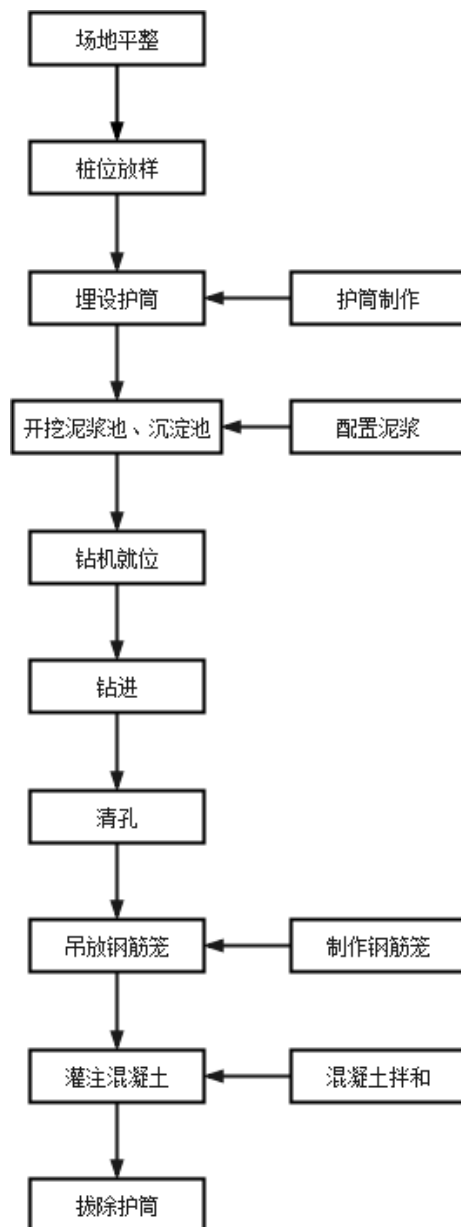


图 3.10-3 钻孔灌注桩施工工艺图

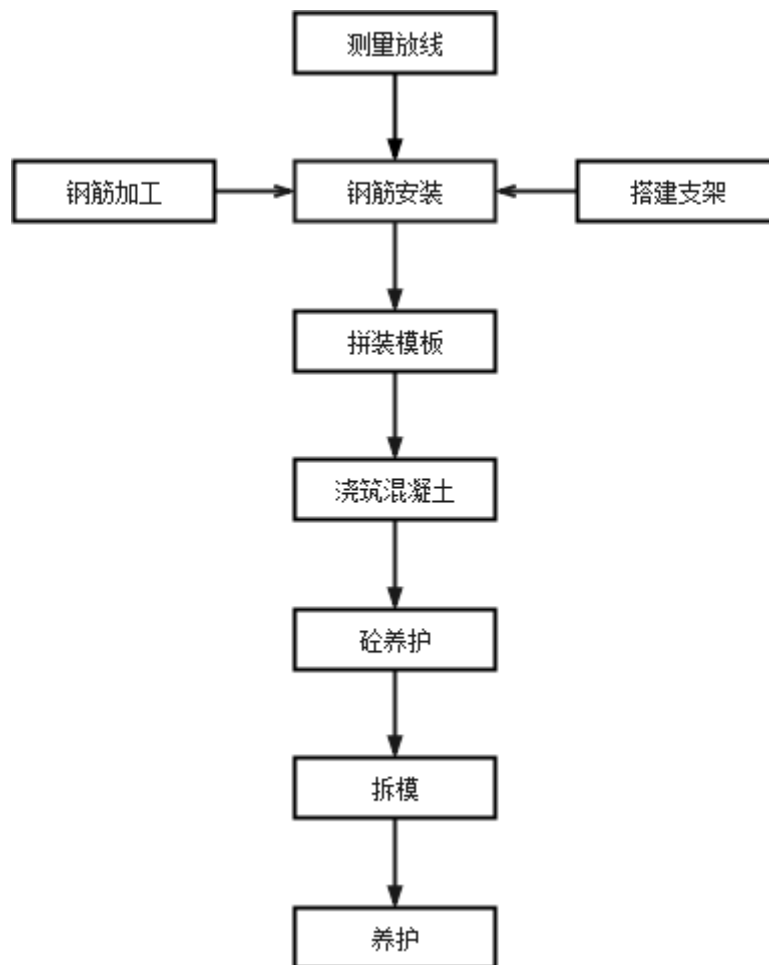


图 3.10-4 桥梁墩台施工工艺图

3.10.3.4 跨海桥梁工程

跨海桥梁施工整体顺序为：钢栈桥钢平台搭设→钢护筒施工→钻孔桩施工→承台施工（钢围堰）→墩柱施工→连续梁施工→架梁施工。

（1）施工钢栈桥及钢平台施工及拆除

跨海桥梁通过搭设钢栈桥及平台施工，各施工栈桥走向与跨海桥梁一致，沿着跨海桥梁一侧布设，桥宽通常为 7m，施工平台垂直于施工栈桥布置，横跨桥面，并布置于灌注桩桩位附近，施工平台长度为 20m~30m。钢栈桥布设见本报告 3.5.8 节临时工程平面布置图。

施工栈桥及施工平台采用钢管桩结构，钢管桩桩径均为 0.63m，跨径 12m，施工栈桥及平台于项目施工结束后拆除。

钢栈桥及平台施工工艺如下：

施工便桥采用钢管桩基础，钢管桩打入采用吊车配合振动锤施工，工艺如下：测量定位→打入钢管桩→钢管桩顶横梁施工→贝雷梁架设→桥面铺设。

钢栈桥拆除：工程结束后，施工便桥需拆除，拆除栈桥时，以后退的方式进行拆除。桥面采用吊车配合现场拆除，桥台管桩及其防护桩采用吊车配合振动锤拔除，主墩钢管桩采用浮吊提升振动锤拔除。

桥面拆除：先拆除桥面板与横梁之间的 U 型螺栓，其次将横梁夹具卸下，将横梁从两排贝雷之间抽出，然后打开跨间贝雷片之间的贝雷销子，用浮吊船将贝雷组吊至船上，将贝雷组之间的销子、连接片、加强杆螺栓拆除分解。

钢管桩拆除：先将钢管桩顶部拆除，然后在浮吊船上将剪刀撑及连接钢板割除，最后用振动锤将桩拔除。振动锤拔桩时先用吊车将振动锤吊起放置钢管桩顶口，牵动引绳，使振动锤液压夹口伸入钢管桩一侧，打开液压系统，使夹头夹住钢管桩，确认夹紧后开动振动锤，先向下沉桩 2—3cm，后慢慢起吊振动锤将钢管桩拔起，若钢管桩未有上移现象可逐渐加大振动力度，慢慢加大吊车向上的牵引力。

在拆除过程中要注意对周围水域的保护，防止造成过度污染。

（2）桥梁施工方案

①桩基础施工

桥墩下部结构采用钻孔灌注桩基础，即采用钻孔方法，在地面形成一定直径的井孔，通过钻孔、清孔达到设计标高后，再将钢筋骨架吊入井孔中，灌注混凝土而成。

其施工方法与陆域桥梁相似，不同的是跨海桥梁需在下部基础周边搭设钢护筒或钢围堰，以保证桩基础施工阶段的干施工环境。

钻孔采用正循环回转法成孔的施工方法。正循环回转法成孔是由钻机回转装置带动钻杆和钻头回转切削破碎岩土，钻孔时用泥浆护壁、排渣；泥浆由泥浆泵输进钻杆内腔后经钻头的出浆口射出、带动钻渣沿钻杆与孔壁之间的环状空间上升到孔口溢进沉淀池后返回泥浆池中净化、再供使用。这样，泥浆在泥浆泵、钻杆、钻孔和泥浆之间反复循环运行。

②承台施工

承台施工采用带底钢套箱抽水后形成的干地施工工艺，承台结构在钢套箱围堰内通过混凝土浇筑形成。

承台总体施工流程：钢围堰拼装下放到位→浇筑封底混凝土→堰内抽水→桩头处理→封底混凝土面清基找平→绑扎承台钢筋→浇筑承台混凝土→承台混凝土养护。浇筑时水化热温度较高，需安装冷却水管、测温元件，并在合理范围内控制混凝土入模温度。

③墩身施工

通航孔桥边墩墩身采用翻模法施工。模板采用整体钢模板，每节长度约 6.0m。墩身施工时由履带吊机配合安装模板、钢筋，墩身混凝土采用输送泵泵送，并通过支架顶部施工平台及 $\phi 300\text{mm}$ 串筒将混凝土下落至浇筑点。翻模结构：内外模板由钢板、角钢组成，后背加设肋板，两侧设翼板，底部设搭接板；三角支架由角钢组成，通过对拉螺栓使相邻模板联结成一体。

④桥面及桥台施工

本工程主要为标准跨径的大中桥，其上部构造主要采用钢筋砼梁（板），或预应力砼梁（板），施工方法以预制装配或悬浇为主。

3.10.3.5 箱（路）涵工程

箱涵工程主要为松坞连续箱涵、晓澳路涵段和定安路涵段，属于涉海的透水构筑物结构。

①围堰

箱涵工程临海岸线布置，均位于沿岸高滩地，大部分路段位于现有养殖池塘内，为保证顺利施工，在道路施工前，在箱涵段路缘线外侧抛石护脚边缘布置临时围堰进行隔水处理，围堰位置距离道路边缘约 10m，采用沙袋构筑（图 3.10-5），施工完成后拆除。

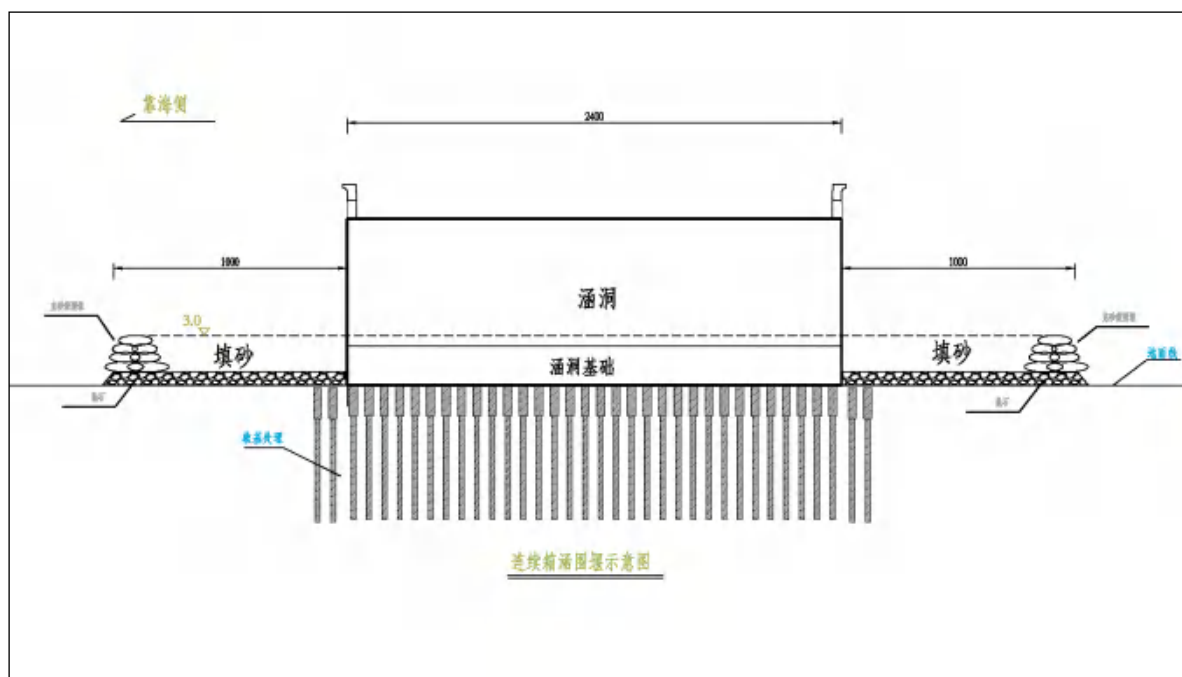


图 3.10-5 箱（路）涵围堰横断面图

②地基处理

箱（路）涵工程地基处理采用砂桩，施工前先将场地填至约 3m 标高，再施工砂桩，砂桩采用沉管挤密工艺，用冲击或振动等方法将钢套管按一定间距沉入地基土中挤压成孔，然后边拔管边向管内灌砂并振捣密实而成的砂质柱体。砂桩桩间距为 1.2m，桩直径 0.5m，等边三角形布置，桩打穿淤泥层并进入持力层 1~2m。

具体施工如下：施工准备→实地布置桩位→校验桩位→制桩（桩机就位、开机振动沉管至设计要求深度、自料口灌入砂灌满为止、开机边振边拔沉管连续反插至管内无料为止、沉管拔出孔口并往孔内分批投料、振捣密实至设计标高、关机移位）→检验→交工验收

在砂桩施工结束并检验合格后，桩顶设置砂垫层 50cm。进行等载预压，并经检测结果确认满足工后沉降要求后，将预压的土移除，再开挖至施工涵洞基础，涵洞基础底部铺设一层 50cm 碎石垫层，平整场地。

③涵身施工

涵身采用就地浇筑工艺：全箱可采用两次浇筑，第一次浇至底板内壁以上 30cm，第二次浇筑剩余部分。两次浇筑的接缝处应保证有良好的衔接面（粗糙、干净并不得有堆落的混凝土、砂浆等）。侧墙背后填土，应在涵身混凝土强度达到 100%时方可进行，要求分层夯实，不得采用大型机械推土超厚压实法，并须在箱涵两侧对称进行。为了减少箱涵两侧填土的沉降量，以改善涵顶与两侧路面的平顺性，侧墙以外各自 7m 的范围内应以砂砾石回填。每道箱涵均需在涵身中部（中央分隔带下）连同基础设变形缝一道，若箱涵很长视具体情况再设断缝，分段情况宜在 6m 左右。

3.10.4 施工组织方案

（1）路基、路面

路基工程采用机械施工为主，适当配合人工施工的方案。本工程所在地区 5~6 月为梅雨期，7~9 月为台风期，降雨量集中，土方路段施工需做好临时排水，尽量保持路基在中度干燥状态。施工期控制路基填料的最佳含水量，确保路基压实度符合规范要求；石方开挖采用大型机械加松土器开挖。软基处理控制填土速度，预留充分的排水固结期，填挖交界的过渡路段，采取必要的设计及施工措施，防止产生不均匀沉降的发生。

（2）桥梁工程

对于标准跨径的桥梁，设计上采用空心板的，施工以预制安装为主，在地势平坦、运输条件较佳路段，空心板及小箱梁可以考虑集中预制，大型拖车运输的形式，根据地形及运输条件分别采用架桥机、龙门架或大型吊车架设。注意特别做好桥梁涵洞台背的

填料压实工作，保证压实度符合要求，采取必要的排水措施，以遏制桥头跳车现象的发生。

3.11 工程污染源强分析

3.11.1 施工期污染源分析

3.11.1.1 施工期水污染源强分析

(1) 生活污水

施工期生活污水主要来自施工人员，包括施工人员粪便污水、淋浴污水、洗涤污水和食堂含油污水等，主要污染物指标有 COD、BOD₅、SS、NH₃-N 和动植物油等。参考《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）“表 E.3 公路沿线设施污水浓度”中服务区中一般生活污水污染物产生浓度，施工生活污水处理前 COD 浓度为 800~1200mg/L，BOD₅ 浓度为 400~600mg/L，SS 浓度为 500~600mg/L，氨氮浓度为 40~140mg/L，动植物油浓度为 15~40mg/L。

项目全线设置 2 个施工生产生活区，以 250 人计，施工生产生活区生活用水以人均用水量 40L/d 计，排放量以 80%计，则施工期生产生活区生活污水产生量为 8t/d，施工营地生活污水排入化粪池预处理后定期交由第三方清污单位处理，由槽车外运，最终纳入污水处理厂处理。

(2) 预制场、拌合站等生产废水

预制场、拌合站的施工生产废水主要是施工机械的冲洗废水，一般一处场地的生产废水量（冲洗废水）少于 1t/天，其主要污染物为 SS，浓度可达到 3000~5000mg/L，若不经处理直接排放会造成附近地表水体的污染。冲洗废水处理后经沉淀池沉淀回用。

(3) 桥梁施工废水

①桥梁桩基钻孔悬浮泥沙

跨海桥梁采用钻孔灌注桩基础，钻机钻进速度控制在1.5m/h以下。工程桥梁施工中，一般采用两端往中间进行施工，采用正循环或反循环回转法成孔，钻机钻孔与排渣同时进行，桥墩的桩基一般直径为1.8~2.5m，灌注桩施工时，钻机在钢护筒内软质淤泥表层钻孔时控制钻进速度约2.0m/h。钻机钻孔与排渣同时进行，实际成孔直径按设计孔径的1.07倍计，经向相关桥梁施工单位调查和有关专家咨询，在正常情况下，泥沙散落率保守估计取3%。工程区海域淤泥层、黏土层统一按照近似计算折合干容重为1.4t/m³。依据

桩基直径的不同,计算得各路段桥梁灌注桩施工悬浮泥沙源强为34.2g/s、67.9g/s,83.9g/s,131.1g/s不等。

②施工栈桥搭设与拆除

施工栈桥钢管桩振打过程中会在打设位置形成挤淤,造成底质悬浮物起悬。悬浮物扩散源强计算采用公式:

$$S=(1-\theta)\times\rho\times a\times P$$

式中, S_1 为钢管桩打桩的悬浮物源强 (kg/s); θ 为沉积物天然含水率,按 80%; ρ 为颗粒物的湿密度,取 1400kg/m³; a 为泥沙中颗粒物所占百分率,取 45%; P 为平均挤淤强度。

根据施工方案,钢管桩直径 0.63m,打设时扰动的淤泥体积按钢管桩圆周往外侧延展约 0.1m 的面积乘上约 2m 扰动深度,则每根钢管桩施工扰动挤淤的淤泥体积 = $3.14 \times [(0.32+0.1)^2 - 0.32^2] \times 2m = 0.465m^3$ 。

挤淤的时间按钢管桩的施工效率来计算,根据设计单位提供资料,本工程海域钢管桩打设的施工效率约为 0.004m/s,则打设 2m 的时间约为 500s。因此,平均挤淤强度 = $0.465m^3 / 500s = 0.000929m^3/s$ 。

由此计算,钢管桩打桩产生的悬浮物源强为 0.117kg/s。

栈桥拆除工作同搭设工作顺序基本相反,栈桥钢管桩基础搭设与拆除时,采用吊车配合振动沉拔桩机拆除,即“钓鱼法”施工。

栈桥拆除时,吊车可停放在未拆除栈桥桥面上,部分桥位所在海域低潮时水位完全褪去,具备干滩施工条件;对于部分不具备干滩施工条件的路段,钢管桩拔除阶段的源强与搭设阶段相似,但钢管桩拔除离开海床瞬间,钢管桩内部的淤泥可能掉落,但该阶段掉落的淤泥产生的悬浮泥沙为瞬时源强,相较于打桩和拔除阶段不具备持续性影响。

③钻渣堆置泥浆废水

本工程桥梁基础施工过程中排出的钻渣和最终抽出的钻孔泥浆含水较多,在弃渣堆置场存放过程中产生渗滤和溢流泥浆废水即堆置泥浆废水,其泥沙悬浮物浓度高达 10000~20000mg/L,堆置泥浆废水因含有高浓度的泥沙,如果直接排入沿线水体,则会引起水体悬浮物 SS 浓度大大增加,水质变得十分浑浊,因此,施工期循环利用废水不得直接排放,应进行沉淀过滤处理达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的一级标准(SS 浓度 ≤ 70mg/L)后回用于场地浇洒抑尘。

(4) 施工机械、车辆清洗废水

类比其他同类规模道路建设情况，对运输车辆和施工机械设备冲洗主要集中在每日晚上进行 1 次，施工高峰时每天需要冲洗的各种施工运输车辆和施工机械设备约 30 辆（台），每次每辆（台）运输车辆和施工机械设备平均冲洗废水量约为 0.08t，则平均每天（次）产生废水量约 2.4t，主要成分为石油类污染物和悬浮物，SS 的浓度约为 500~1000mg/L，石油类浓度约为 15mg/L，经隔油沉淀处理后，废水可循环用于车辆冲洗及用于施工场地抑尘洒水、混凝土路面养护用水，不外排。

3.11.1.2 施工期大气污染源强分析

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

（1）施工作业粉尘、扬尘

本工程施工期建筑物拆除、路堑开挖、路堤填筑、土石搬运、物料装卸、建材运输、汽车行驶过程中将产生扰动扬尘、风吹扬尘和逸散尘，施工场地和露天堆场裸露表面也将产生风吹扬尘。这些扬尘排放源为无组织排放面源，其源强与扬尘颗粒物的粒径大小、比重及风速、湿度等因素有关，类比公路施工扬尘，在风速大于 3m/s 时，运输扬尘量一般在 0.88kg/t（载重），因此，对施工场地等应适当洒水抑尘降尘。

工程汽车行驶扬尘量与车辆行驶速度、载重量、轮胎触地面积、路面粉尘量及其含水量等因素有关，浮土多的土路扬尘浓度最高。

（2）沥青烟

本工程采用沥青混凝土路面，沥青混凝土拌合站的生产工艺分为化油系统和沥青混凝土拌合系统两大部分。施工期间的沥青熬制、搅拌和摊铺等作业过程中将会有沥青烟和苯并[a]芘的排出。沥青混凝土拌合站主要的大气污染物是粉尘、沥青烟和苯并[a]芘。

北京市环境保护监测中心对京郊大羊坊沥青混凝土搅拌站进行了现场监测以供类比分析。大羊坊搅拌站使用的设备是意大利马利尼(MARINI)公司制造、型号为 MV2A，生产能力为 160t/h 沥青混凝土，设有两级除尘装置，排气筒高度为 10m。测试期间使用国产和沙特进口混合沥青原料，实际产量为 120t/h。监测结果表明，在下风向 100m 处，沥青搅拌站周围的环境空气中沥青烟的浓度在 1.16~1.29mg/m³ 范围内，比对照点浓度略高。搅拌机排气筒监测结果表明沥青烟排放平均浓度、排放量也基本可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-96）要求。

在沥青路面摊铺过程，铺浇沥青混凝土路面时会散发（即无组织排放）少量沥青烟
气，主要污染物为 THC（烃类）、酚和苯并[a]芘以及异味气体，其污染影响范围一般
在周边外 50m 之内以及在距离下风向 100m 左右。

（3）焊接烟尘

本工程钢筋和钢结构加工过程中切割工艺将产生粉尘，焊接将会产生焊接烟尘。
焊接烟尘中的污染物主要有 Fe₂O₃、HF、MnO 等有害物质，存在 O₃、NO_x、CO 等有
害气体，将对施工人员人身健康产生一定的影响。

（4）水泥混凝土拌合站（含预制场）扬尘

根据其他公路的混凝土拌合站监测数据，灰土拌合站产生的扬尘中，TSP 浓度在下
风向 50m、100m、150m 处分别为 8.90mg/m³、1.65mg/m³、1.00mg/m³。

本工程设置 16 个施工场地，水泥拌合站和预制场设置于各施工场地内，各施工场
地与周边居民点的距离大于 100m，产生的扬尘对周边保护目标影响不大。

3.11.1.3 施工期声环境污染源强分析

本工程施工期噪声来自各种施工作业，主要有筑路机械噪声、建桥打桩噪声、车辆
运输噪声以及现场处理噪声等。

在施工现场，随着工程进展，将使用不同的施工机械设备，因而不同施工阶段具有
不同的噪声源，主要为施工场地和路面材料制备的机械噪声，声源相对固定，其中材料
制备噪声一般大于公路施工噪声，其主要表现在持续时间长，设备声功率级高等特点。
不同施工阶段使用的设备和产生的噪声大小、影响范围都不同；机械噪声与设备本身的
功率、工作状态等因素有关，这些突发性非稳态噪声将对施工人员和周围环境产生较大
影响。根据类比调查及参考《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），
公路施工噪声主要声级见表 3.11-1。

表 3.11-1 主要施工机械和车辆的噪声级\

序号	机械类型	距离声源 5m [dB(A)]
1	液压挖掘机	82~90
2	电动挖掘机	80~86
3	轮式装载机	90~95
4	推土机	83~88
5	移动式发电机	95~102
6	各类压路机	80~90
7	木工电锯	93~99
8	电锤	100~105
9	振动夯锤	92~100
10	打桩机	100~110

11	静力压桩机	70~75
12	风镐	88~92
13	混凝土输送泵	88~95
14	商砼搅拌车	85~90
15	混凝土振捣器	80~88
16	云石机、角磨机	90~96
17	空压机	88~92
18	沥青混凝土搅拌机	84~90（距离声源 2m）

根据公路工程的施工特点，对噪声源分布的描述如下：

- ①压路机、推土机、平地机等筑路机械主要分布在公路主线用地范围内；
- ②打桩机等主要集中在桥梁区域；装载机等主要集中在临时堆土场、土石方量大的路段；
- ③挖掘机和装载机主要集中在临时堆土场；
- ④自卸式运输车主要行驶于临时堆土场和施工生产生活区、桥梁、联系公路的周边现有公路。

除施工现场噪声外，工程本身所需的土石方、混凝土等建材运输噪声也是重要的噪声污染源。公路施工产生的噪声主要有以下特点：

- ①施工机械种类繁多，不同的施工阶段有不同的施工机械，同一施工阶段投入的施工机械也有多有少，这就决定了公路施工噪声具有偶然性的特点；
- ②不同设备的噪声源特性不同，其中有些设备噪声呈振动式的、突发的及脉冲性的，对人的影响较大；有些设备频率低沉，不易衰减，而且使人感觉烦躁。公路施工所用机械的噪声均较大，有些设备的运行噪声高达 110dB；
- ③公路施工噪声源与一般固定噪声源不同，既有固定噪声源，又有流动噪声源，施工机械往往暴露在室外，而且它们会在某段时间内在一定的小范围内移动，与固定源相比，增加了这段时间内的噪声污染范围，但只在局部范围之内；
- ④施工设备与其影响的范围相对较小，施工设备噪声可视为点声源。

公路施工期噪声具有阶段性、临时性和大多不固定性，对施工场地周边居民点敏感目标的声环境将产生一定的不利影响。

3.11.1.4 施工期固体废物污染源强分析

本工程固废可分为一般固废与危险固废，其中危险固废主要产生于隔油沉淀池，一般固废于施工场地分布，各类固体废物源强分析如下：

（1）一般固废

①工程弃土

本工程共计产生土方 46.32 万 m³（其中土方 37.17 万 m³、石方 9.15 万 m³），全部运往连江县粗芦岛环岛公路二期工程（塘下至粗芦岛二桥连接线路段 B 段）用于场地回填。

②施工建筑废物

主要是施工中建筑模板、建筑材料下脚料、废钢料、废包装物、废旧设备以及建筑碎片、水泥块、砂石子、废木板等包括拆迁房屋中的废混凝土、废砖头、石块、钢筋、木料、玻璃等固体废物。这些施工建筑废物需要合理利用，不能利用的统一委托渣土公司运至指定的地点统一处理。

③施工整地废物

主要是施工场地内杂草、树木等植物残体等固体废弃物。这些施工整地废物应首先进行综合利用，对于无法利用的部分委托渣土公司运至指定的地点统一处理。

④生活垃圾

项目全线施工区每日平均施工人数约为 250 人。按施工人员人均生活垃圾产生量 0.6kg/人·d 计，则项目施工区全线总生活垃圾产生量为 150kg/d。若施工生活垃圾随意堆放，将对环境卫生和人群健康造成不利影响。

(2) 危险废物

隔油沉淀池的沉泥：危废类别为 HW08，危废代码为：900-210-08，以施工场地每天冲洗 30 次车辆计，污泥产生量约为 0.005m³/次，则沉淀池产生量约为 0.15m³/d，应委托有资质的单位处置。

3.11.2 运营期污染源分析

3.11.2.1 运营期水污染源强分析

(1) 运营期沿线服务设施生活污水

本工程共设置 1 处停车区、1 处服务区、1 处养护工区，产生的污水主要为员工及旅客生活污水。根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）附录 E，沿线设施未经处理的生活污水主要污染物浓度见下表。

表 3.11-2 沿线设施未经处理的生活污水成分（单位：mg/L）

沿线设施	指标（mg/L，pH 除外）						
	pH	SS	COD	BOD ₅	氨氮	石油类	动植物油
管理中心、收费站等	6.5~9.0	500~600	400~500	200~250	40~140	2~10	15~40
服务区	6.5~9.0	500~600	800~1200	400~600	40~140	2~10	15~40

①停车区（含服务区）生活污水

本工程全线设置停车区 1 处，位于牛头山；服务区 1 处，位于晓澳镇。服务区所产生的污水主要包括职工生活污水、餐饮污水、过往人员冲厕污水和少量冲洗废水等，停车区主要为冲厕污水和少量的餐饮污水，因停车区所提供服务较少，旅客驻留时间较短，停车区驶入人员数量以服务区的 30%预估。

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）附录 E，服务区工作人员生活污水产生定额为每日 110~150L/人，服务区过往人员冲洗厕所污水产生定额为每日 10—20L/人，服务区过往人员冲就餐污水产生定额为每日 8—20L/人。

根据《2023 年高速公路服务区出行热度分析报告（1~6 月）》（中国公路学会和高德地图，2023 年 10 月），我国高速公路服务区的平均驶入率为 19.23%，近六成的服务区驶入率在 10%~25%之间。本工程为国道，其车辆驶入率相比高速公路更低，本报告按驶入率 5%左右估算。根据有关调查统计数据，在服务区的旅客中，如厕、餐饮人员比例分别为 70%和 30%，以每车 2 人、产污系数按 0.9 计，由此估算本工程服务区、停车区污水产生情况分别见表 3.11-3、表 3.11-4。

表 3.11-3 项目服务区污水产生情况表

类型	交通量		预计人数（人/d）		污水排放系数（L/人）	污水产生量（t/d）	
	近期	远期	近期	远期		近期	远期
服务区常驻工作人员污水	7933	14244	20	45	150	2.7	6.08
服务区过往人员冲洗厕所污水	7933	14244	555	997	20	10.00	17.95
服务区过往人员就餐污水	7933	14244	238	427	20	4.28	7.69
小计						16.98	31.72

表 3.11-4 项目停车区污水产生情况表

类型	交通量		预计人数（人/d）		污水排放系数（L/人）	污水产生量（t/d）	
	近期	远期	近期	远期		近期	远期
停车区常驻工作人员污水	8745	15699	10	20	150	1.35	2.7
停车区过往人员冲洗厕所污水	8745	15699	184	330	20	3.31	5.93
停车区过往人员就餐污水	8745	15699	184	330	20	3.31	5.93
小计						7.96	14.57

②养护工区

养护工区编制约 10 人，生活污水产生定额参考管理中心以及收费站（有住宿人员），取每日 150L/人，产污系数按 0.9 计。由此估算本工程养护工区污水产生量为 1.35t/d。

（2）桥面径流污染物及源强分析

公路桥面径流污染物主要为悬浮物、石油类和有机物，其浓度受限于多种因素，如车流量、车辆类型、降雨强度、灰尘沉降量和前期干旱时间等，因此具有一定程度的不确定性。根据《快速城市化地区典型城市路面径流污染试验及特征分析》对南方地区路面初期雨水污染情况试验，在车流量和降雨量已知的情况下，降雨历时 1h，降雨强度为 81.6mm，在 1h 内按不同时间段采集水样，测定分析路面初期雨水污染物的变化情况。测定结果见下表。

表 3.11-5 桥面径流中污染物浓度测定值

项目	5~20 分钟	20~40 分钟	40~60 分钟	平均值
pH	6.0~6.8	6.0~6.8	6.0~6.8	6.4
SS (mg/L)	231.4~158.5	158.5~90.4	90.4~18.7	125
BOD ₅ (mg/L)	7.34~7.30	6.30~4.15	4.15~1.26	4.3
石油类 (mg/L)	22.30~19.74	19.74~3.12	3.12~0.21	11.25

由测定结果可知：降雨对公路周边环境造成的影响主要是降雨初期 1h 内形成的路面初期雨水。降雨近期到形成地面径流的 30 分钟内，雨水中的悬浮物和油类物质的浓度比较高，SS 和石油类的含量可达 158.5~231.4mg/L 和 19.74~22.30mg/L；30min 后其浓度随降雨历时的延长下降较快，雨水中生化需氧量随降雨历时的延长下降速度稍慢，pH 值相对较稳定，降雨历时 40min 后，路面基本被冲洗干净。所以，降雨对公路周边环境造成影响的主要是降雨初期 1h 内形成的路面初期雨水。

3.11.2.2 运营期大气污染源强分析

(1) 运营期汽车尾气排放源强

本工程运营过程中主要大气污染源是各种机动车辆排放的尾气，主要大气污染物是 NO₂、TSP 和烃类物质等。根据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；NO₂ 和烃类物质均不存在超标现象。随着我国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，公路工程对沿线空气质量带来的影响轻微。

①单车排放因子

本工程计划 2028 年建成通车，而我国于 2023 年 7 月 1 日起国家机动车污染物排放执行《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），因此，本评价近期（2028 年）、中期（2034 年）和远期（2042 年）评价按国家第六阶段来计算污染物排放源强。本评价排放标准中的车辆单车排放系数见表 3.11-6。

表 3.11-6 轻型排放标准国六阶段污染物单车排放系数单位: mg/辆·km

标准	车型	主要污染物		
		CO	NOx	THC
第六阶段 (6b)	小型车	500	35	50
	中型车	630	45	65
	大型车	740	50	80

②预测交通量

见本报告第 3.5.2 节。

③车辆排放污染物线源源强计算

气态污染物排放源源强按原《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03—2006)中下式计算:

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

式中:

Q_j —— j 类气态污染物排放强度, mg/s·m;

A_i —— i 型车预测年的小时交通量, 辆/h;

E_{ij} ——汽车专用公路运行工况下, i 型车 j 类排放物在预测年的单车排放因子, mg 辆/m, 见表 3.11-6。

通过上述源强公式可计算出拟建公路污染物排放源强。本评价所选取的预测评价因子为 CO、NO₂, 根据本工程各预测年的预测交通量、车型比、昼夜比及计算的车速, 计算汽车尾气中主要污染物的排放源强, 同时利用 NO₂: NO_x=0.8:1 的比例进行换算, 计算得出汽车尾气污染源强估算结果。本工程大气污染物排放源强值见下表。

表 3.11-7 气态污染物排放源强

单位: mg/(s·m)

路段	项目	近期	中期	远期
浦口官岭至松坞段	CO	0.085	0.112	0.150
	NO ₂	0.004	0.006	0.008
浦口松坞至晓澳横仑段	CO	0.066	0.088	0.118
	NO ₂	0.003	0.005	0.006
晓澳横仑至赤湾段	CO	0.063	0.084	0.113
	NO ₂	0.003	0.004	0.006
晓澳赤湾至道澳段	CO	0.062	0.082	0.110
	NO ₂	0.003	0.004	0.006
晓澳道澳至瑄头下岐段	CO	0.060	0.080	0.107
	NO ₂	0.003	0.004	0.006

瑄头下岐至东边段	CO	0.045	0.060	0.080
	NO ₂	0.002	0.003	0.004
全线平均	CO	0.382	0.504	0.678
	NO ₂	0.020	0.026	0.035

(2) 运营期服务设施废气

本工程共设置 1 处停车区、1 处服务区、1 处养护工区，营运期停车区、服务区设餐饮功能，产生大气污染物主要是餐饮油烟废气。

根据相关数据，餐饮的油烟在无处理设施时可达 6.5mg/m³，经油烟净化设备处理后小于 2.0mg/m³（净化设施最低去除效率为 75%），达到《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）排放要求。

3.11.2.3 运营期声环境源强分析

本工程为一级公路，双向 6 车道或 4 车道，设计车速为 60km/h。公路投入运营后，在公路上行驶的机动车辆的噪声源为非稳态源，车辆行驶时其发动机、冷却系统以及传动系统等部件均会产生噪声；行驶中引起的空气流动、排气系统、轮胎与路面的摩擦等也会产生噪声；由于公路路面平整度等原因而使行驶中的汽车产生整车噪声。

此外，本工程附属设施包括 1 处停车区、1 处服务区、1 处养护工区，附属设施的设备也将产生一定噪声。

(1) 车辆行驶噪声

本工程采用《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）推荐的模型，主线根据 HJ1358-2024 附录 B 的大、中、小型车平均辐射噪声级公式确定。

①平均车速：

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

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

一级、二级公路实际通行能力按下列公式计算：

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

式中：

C——实际条件下的通行能力，pcu/h；

C₀——基准通行能力，pcu/h，本工程为一级公路，设计车速为 60km/h，基准通行

能力取 1800[pcu/(h·ln)];

f_{CW} ——车道宽度对通行能力的修正系数，本工程为一级公路，每车道宽度为 3.5m，修正系数取 0.96；

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

f_{FRIC} ——横向干扰对通行能力的修正系数，本工程为一级公路，穿过村镇，支路上有车辆进出或路侧停车，横向干扰中等，等级为 3，修正系数取 0.85；

f_{HV} ——交通组成对通行能力的修正系数，可由下式计算：

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

式中：

f_{HV} ——交通组成对通行能力的修正系数；

p_i ——第 i 类车的绝对交通量占绝对交通量总量的百分比；

E_i ——第 i 类车的车辆折算系数。

经计算，本项计算结果为 0.82。

表 3.11-8 预测车流量与通行能力的比值 V/C 计算结果

路段	时期	车流量 V (pcu/(h · ln))		通行能力 C (pcu/(h · ln))		V/C	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
浦口官岭至松坞段	近期	156	35	1204	1204	0.13	0.03
	中期	205	46	1234	1234	0.17	0.04
	远期	276	61	1234	1234	0.22	0.05
浦口松坞至晓澳横仑段	近期	150	33	1234	1234	0.12	0.03
	中期	197	44	1234	1234	0.16	0.04
	远期	265	59	1234	1234	0.21	0.05
晓澳横仑至赤湾段	近期	143	32	1234	1234	0.12	0.03
	中期	189	42	1234	1234	0.15	0.03
	远期	254	56	1234	1234	0.21	0.05
晓澳赤湾至道澳段	近期	140	31	1234	1234	0.11	0.03
	中期	185	41	1234	1234	0.15	0.03
	远期	248	55	1234	1234	0.20	0.04
晓澳道澳至瑄头下岐段	近期	136	30	1234	1234	0.11	0.02
	中期	179	40	1234	1234	0.15	0.03
	远期	241	53	1234	1234	0.19	0.04
瑄头下岐至东边段	近期	102	23	1234	1234	0.08	0.02
	中期	135	30	1234	1234	0.11	0.02
	远期	181	40	1234	1234	0.15	0.03

根据表 3.11-8 计算结果，仅两个路段远期 V/C 值分别为 0.22 和 0.21，接近 0.2，其他各路段各时段的 V/C 均小于等于 0.2，为使计算标准统一，根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）附录 C，各类型车昼间平均车速预测采用如下公式，对应的夜间平均车速取昼间平均车速的 1.0。

当 $V/C \leq 0.2$ 时，各类型车昼间平均车速按以下公式计算：

$$v_l = v_0 \times 0.90$$

$$v_m = v_0 \times 0.90$$

$$v_s = v_0 \times 0.95$$

式中：

v_l ——大型车的平均速度，km/h；

v_m ——中型车的平均车速，km/h；

v_s ——小型车的平均车速，km/h；

v_0 ——各类型车的初始运行车速，km/h，按表 3.11-9 取值。

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

表 3.11-9 初始运行车速（km/h）

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

营运各期各车型预测车速详见表 3.11-10。

表 3.11-10 平均车速计算结果表 单位：km/h

路段	时期	车速/（km/h）					
		小型车		中型车		大型车	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
浦口官岭至松坞段	近期	57	57	45	45	45	45
	中期	57	57	45	45	45	45
	远期	57	57	45	45	45	45
浦口松坞至晓澳横仑段	近期	57	57	45	45	45	45
	中期	57	57	45	45	45	45
	远期	57	57	45	45	45	45
晓澳横仑至赤湾段	近期	57	57	45	45	45	45
	中期	57	57	45	45	45	45
	远期	57	57	45	45	45	45
晓澳赤湾至道澳段	近期	57	57	45	45	45	45
	中期	57	57	45	45	45	45
	远期	57	57	45	45	45	45

晓澳道澳至瑄头下岐段	近期	57	57	45	45	45	45
	中期	57	57	45	45	45	45
	远期	57	57	45	45	45	45
瑄头下岐至东边段	近期	57	57	45	45	45	45
	中期	57	57	45	45	45	45
	远期	57	57	45	45	45	45

②大、中、小型车平均辐射噪声级

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）附录 B，各类型车在距离行车线 7.5m 处参照点的平均辐射噪声级按以下公式计算：

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

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

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

式中：

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

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

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

v_l ——大型车的平均速度，km/h；

v_m ——中型车的平均速度，km/h；

v_s ——小型车的平均速度，km/h。

从表 3.11-10 的计算结果可以看出，本工程大、中、小型车的平均车速分别为 45 km/h、45 km/h 和 57 km/h，略低于 HJ1358-2024 附录 B 公式的适用车速范围。从实际行车情况来看，在车流量不超过通行能力的情况下，实际行车一般以设计车速行驶，而夜间车流量较少实际车速也不会比白天低。

为保证计算结果的科学性和合理性，并遵循环境评估中的保守评估原则，即在不确定或数据不足的情况下选择更为严格的条件进行评估，在处理平均车速低于适用范围时，选择采用《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）附录 B 中平均辐射噪声级适用车速的下限来进行昼夜噪声源强计算，以及小型车、中型车和大型车的平均车速取值分别为 63 km/h、53 km/h 和 48 km/h。这种方法确保所有数据点在统一基准上进行比较，避免因车速过低而导致的结果偏差，从而提供更可靠和一致的评估结果。

澳头互通 C、D 匝道区域设计车速为 40km/h，所有车型均按 40km/h 的车速（昼夜相同）进行平均辐射声级的计算。各类车型在参照点（7.5m 处）的平均辐射噪声级（dB）

Loi 根据《环境影响评价技术原则与方法》（国家环境保护局开发监督司编著，北京大学出版社）教材中的源强计算公式取得：

$$\text{大型车: } L_{oL} = 45 + 24 \lg V_L$$

$$\text{中型车: } L_{oM} = 38 + 25 \lg V_M$$

$$\text{小型车: } L_{oS} = 25 + 27 \lg V_S$$

式中：

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

V_L 、 V_M 、 V_S ——分别表示大、中、小型车的最高限速，km/h。

根据上述所有公式，即可计算得出各路段各车型的平均车速，辐射噪声级计算结果见表 3.11-11。

表 3.11-11 平均辐射噪声级计算结果表 单位：dB(A)

路段	时期	车速 (km/h)			源强 (dB(A))					
		小型车	中型车	大型车	小型车		中型车		大型车	
					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
浦口官岭至松坞段	近期	63	53	48	75.09	75.09	78.6	78.6	83.06	83.06
	中期	63	53	48	75.09	75.09	78.6	78.6	83.06	83.06
	远期	63	53	48	75.09	75.09	78.6	78.6	83.06	83.06
浦口松坞至晓澳横仑段	近期	63	53	48	75.09	75.09	78.6	78.6	83.06	83.06
	中期	63	53	48	75.09	75.09	78.6	78.6	83.06	83.06
	远期	63	53	48	75.09	75.09	78.6	78.6	83.06	83.06
晓澳横仑至赤湾段	近期	63	53	48	75.09	75.09	78.6	78.6	83.06	83.06
	中期	63	53	48	75.09	75.09	78.6	78.6	83.06	83.06
	远期	63	53	48	75.09	75.09	78.6	78.6	83.06	83.06
晓澳赤湾至道澳段	近期	63	53	48	75.09	75.09	78.6	78.6	83.06	83.06
	中期	63	53	48	75.09	75.09	78.6	78.6	83.06	83.06
	远期	63	53	48	75.09	75.09	78.6	78.6	83.06	83.06
晓澳道澳至瑄头下岐段	近期	63	53	48	75.09	75.09	78.6	78.6	83.06	83.06
	中期	63	53	48	75.09	75.09	78.6	78.6	83.06	83.06
	远期	63	53	48	75.09	75.09	78.6	78.6	83.06	83.06
瑄头下岐至东边段	近期	63	53	48	75.09	75.09	78.6	78.6	83.06	83.06
	中期	63	53	48	75.09	75.09	78.6	78.6	83.06	83.06
	远期	63	53	48	75.09	75.09	78.6	78.6	83.06	83.06
澳头互通匝道	近期	63	53	48	68.26	68.26	78.05	78.05	83.45	83.45
	中期	63	53	48	68.26	68.26	78.05	78.05	83.45	83.45
	远期	63	53	48	68.26	68.26	78.05	78.05	83.45	83.45

(2) 附属设施设备噪声

本工程附属设施包括服务区、停车区和养护工区。其主要噪声影响为各类设备噪声，如水泵、风机、变压器、空调外机等。参照同类型的主要设备噪声源强，其噪声源强见下表。

表 3.11-12 设备噪声源强列表

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

注：上述设备源强为距设备 1m 处的声压级。

3.11.2.4 运营期固体废物源强分析

（1）服务设施生活垃圾

运营期生活垃圾主要来自沿线服务区、停车区、养护工区等服务设施工作人员及旅客产生的生活垃圾。

拟建项目设置 1 处停车区、1 处服务区、1 处养护工区。工作人员生活垃圾产生量按 0.5kg/d 估算，流动人员生活垃圾产生量按 0.1kg/d 估算。沿线固体废物产生情况具体见下表。

表 3.11-13 沿线辅助设施固体废物产生情况一览表

类别名称	人数 (人 d)	固废产生量 (kg/人 d)	固废年产生量 (t/d)
服务区、停车区、养护工区办公人员	40	0.5	20
服务区、停车区流动人口	1049	0.1	104.9
合计			124.9

（2）停车区机修固废

拟建公路共设 1 处停车区，停车区内机修服务区通常只进行发动机、车身、电气系统等专项维修，车辆维修过程中将产生少量废矿物油等危险废物，这些危险废物属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中的“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，废物代码主要为 HW08-900-214-08。

服务区内停留车辆维修率按 0.1%计，则拟建公路每处服务区维修车辆约 10 辆/d（2040 年交通量），危险固废产生量约 0.4kg/车次，则拟建公路服务区机修服务过程中产生的润滑油、废棉纱等危险固废产生量为 4kg/d，折合 1.46t/a。本评价要求营运单位按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的规定，专门设置危废贮存间暂存，其建设标准应满足相关设计规范的要求，同时如实向当地生态环境部门申报，定期交由有处置资质的单位清运处理，对环境的影响较小。

表 3.11-14 危险废物信息汇总一览表

危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量(t/a)	产生工序	形态	有害成分	产生周期	危险特性	防治措施
废润滑油、废棉纱	HW08	900-214-08	1.46	机修服务	液态	废矿物油	间歇	T/I	暂存于危废暂存间，定期委托有资质单位集中处置

(3) 废弃食用油脂

本工程服务区等设施提供餐饮服务，餐饮服务业和单位食堂煎炸食品后产生的不可再食用的油脂、从泔水中提炼的油脂、抽油烟系统收集的油脂、含油脂废水经油水分离器或者隔油池分离将产生废弃食用油脂。

根据《福建省人民政府办公厅关于进一步规范废弃食用油脂管理工作的通知》（闽政办〔2007〕86号），禁止将餐厨垃圾或废弃食用油脂直接排入下水道或以其他方式随意倾倒。

建设单位应当与依法取得服务许可的废弃食用油脂收运、处置企业签订收运处置协议，由其定时定点统一收运和处置餐厨垃圾余渣和废弃食用油脂，不得随意倾倒废弃食用油脂。

3.11.3 生态环境影响识别

3.11.3.1 施工期生态环境影响识别

项目施工期生态影响主要体现在植被影响、土地占用、生态干扰、水土流失等方面。

(1) 植被影响

工程建设永久性占地和临时用地将破坏部分植被，减少了植被的数量，其中涉及2株古树移植，对于临时占地破坏的植被在施工结束后予以恢复，永久占用的植被可在建成后道路绿化带、互通区域增加绿化，补充减少植被的数量。

(2) 土地占用

本工程征占地总面积 104.2870hm²（约 1564.305 亩），占地类型主要为耕地、林地、建设用地、未利用地。其中，拟使用林地总面积 14.8387hm²，林木蓄积量 480.7m³，为永久用地。拟使用林地涉及国家级重点生态公益林地面积 12.5853hm²；均属于城市规划区林地；涉及沿海基干林带林地面积 8.2053hm²，海岸类型为岩岸。未涉及自然保护区、自然保护小区（点）、森林公园、湿地公园、风景名胜区、饮用水源保护区、重要湿地、世界地质公园、世界自然保护地等重点生态区域，未涉及已上报的生态红线。土地的占用会一定程度挤占动植物的生存空间，对生态造成影响。

（3）生态干扰

道路施工期间，路基开挖施工活动将会对沿线 200m 范围内的陆生野生动物和鸟类的活动造成影响，迫使其迁移远离项目施工区域。

（4）水土流失

路基填挖、临时堆土等施工将使沿线的山体和植被遭到破坏，农田被侵占、地表裸露，从而使沿线地区局部生态结构发生一定的变化，裸露的地面被雨水冲刷后将造成水土流失，进而降低土壤肥力，影响局部陆生生态系统的稳定性。

（5）景观影响

施工过程中可能对周围景观产生一定程度的不利影响。

3.11.3.2 运营期生态环境影响识别

项目沿线路（桥）面径流可能会污染水体，进而影响水生生物。危险品运输车辆事故易引发水污染、大气以及土壤污染等事件，从而对生态系统有一定影响。此外，由于局部工程防护稳定和植被恢复均需一定的时间，水土流失在工程运营初期一段时间内将仍然存在。

海洋环境影响方面，由于跨海桥梁的建设，改变所在海域水文动力和冲淤环境，从而间接地对海洋生态环境造成一定影响。

路基工程对沿线原本连续的自然景观环境形成切割，使其空间连续性被破坏，对景观环境有一定影响。

3.12 建设项目环境合理性分析

3.12.1 与政策的符合性分析

3.12.1.1 与产业政策的符合性分析

本工程为国道建设，拟建公路属于《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”之“1.公路交通网络建设：国省干线改造升级”。

因此项目建设符合国家产业政策的要求。

3.12.1.2 与福建省“三区三线”划定成果的符合性分析

“三区三线”，是根据农业空间、生态空间、城镇空间三个区域，分别对应划定的耕地和永久基本农田保护红线、城镇开发边界、生态保护红线三条控制线。

2022 年 10 月 14 日，自然资源部办公厅发布《自然资源部办公厅关于北京等省（区、市）启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》（自然资办函〔2022〕

2207 号），福建省“三区三线”划定成果从即日起正式启用，作为建设项目用地用海组卷报批的依据。

（1）占用永久基本农田情况

本工程占用永久基本农田 32.1250 公顷（481.875 亩），占用基本农田已取得相关审批手续，且已完成占用划补，实现占补平衡，详见 3.12.1.3 节。

本工程与周边永久基本农田的位置关系见图 3.12-1。

（2）占用生态保护红线情况

本工程在规划选址阶段已尽量避开生态保护红线，根据本工程总平布置与福建省“三区三线”划定成果比对，本工程未占用生态保护红线区。

本工程与周边生态保护红线的位置关系总体叠置图见图 3.12-2，各路段局部图见图 3.12-3。

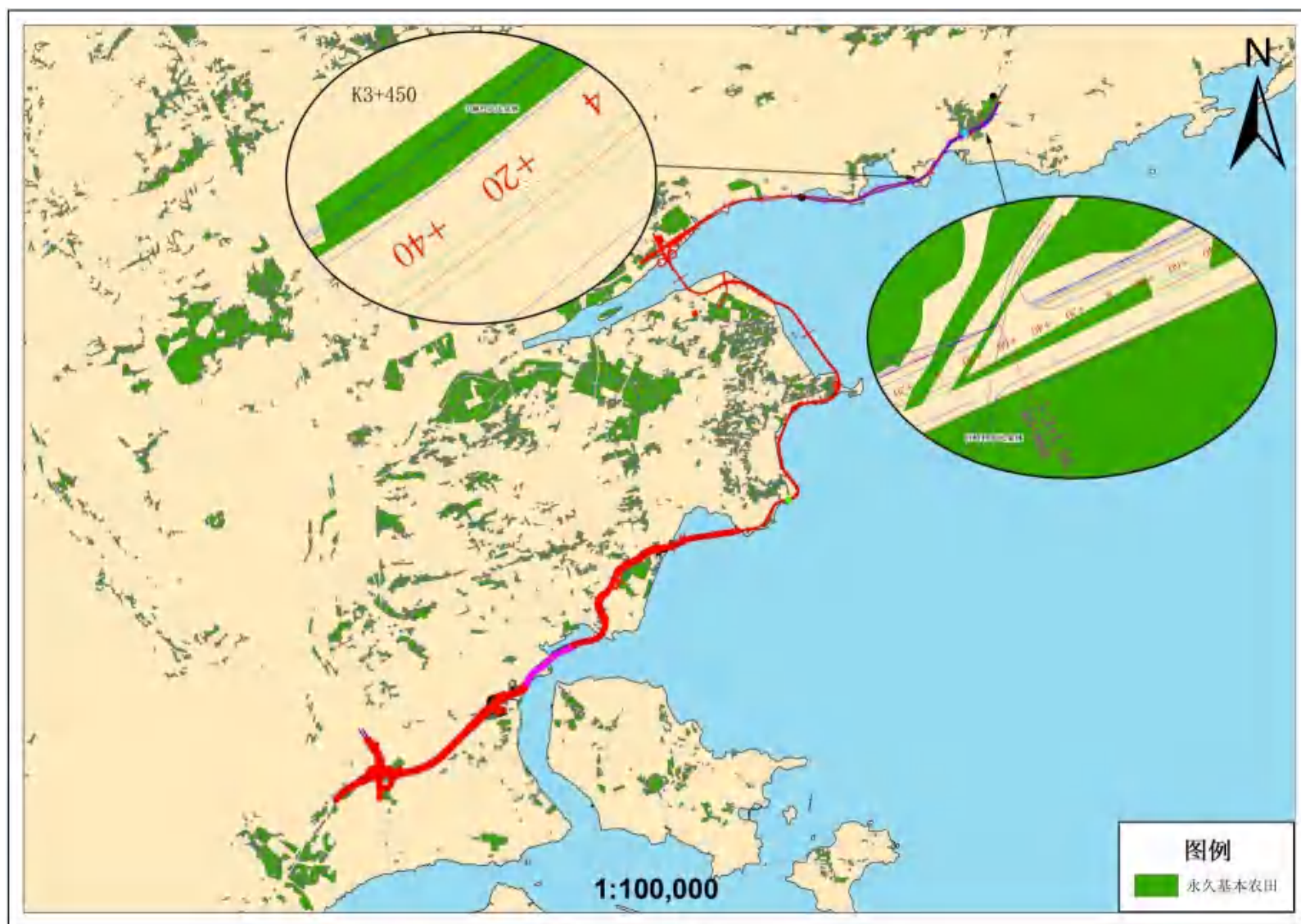


图 3.12-1 本工程与永久基本农田位置关系图

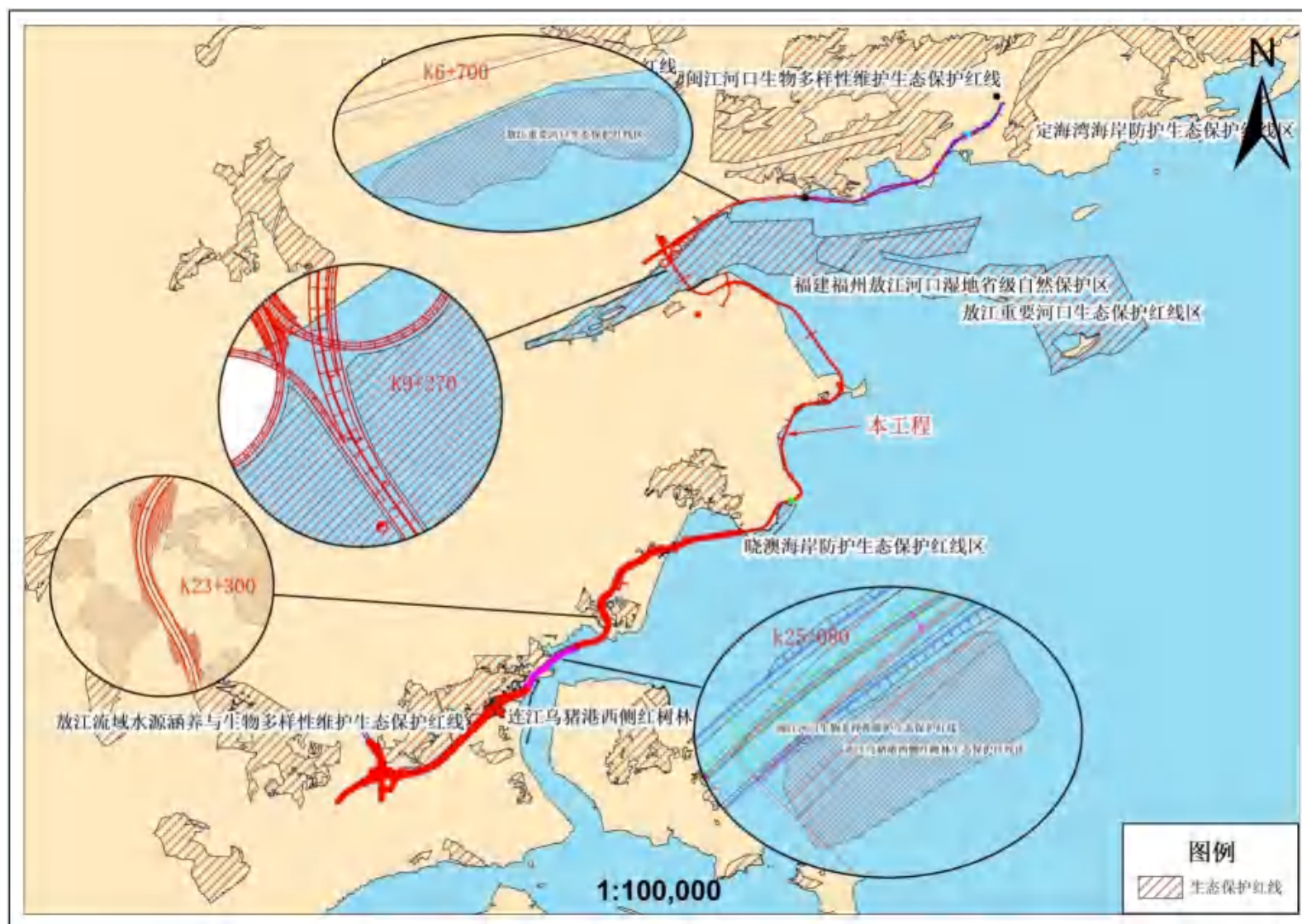


图 3.12-2 本工程与生态保护红线位置关系总体叠置图

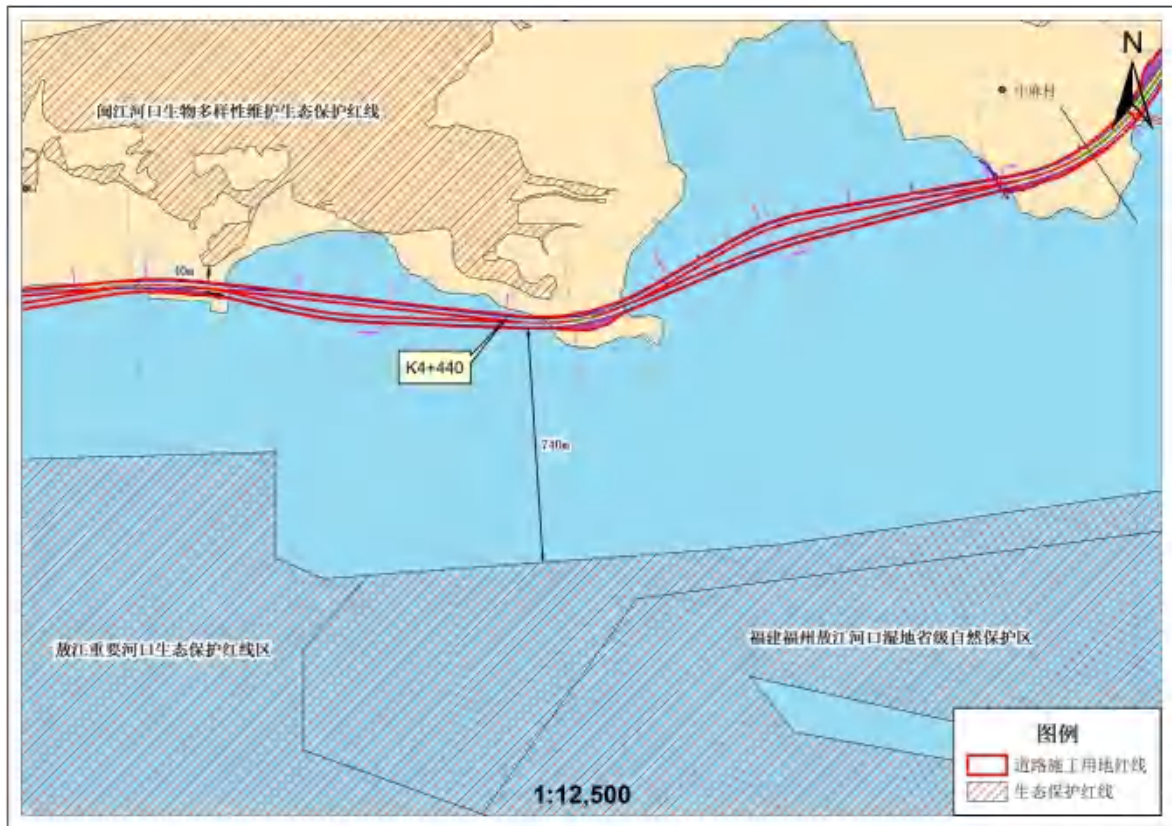


图 3.12-3a 本工程与生态保护红线位置关系局部叠置图（K4+400 路段）



图 3.12-3b 本工程与生态保护红线位置关系局部叠置图（K6+700 路段）

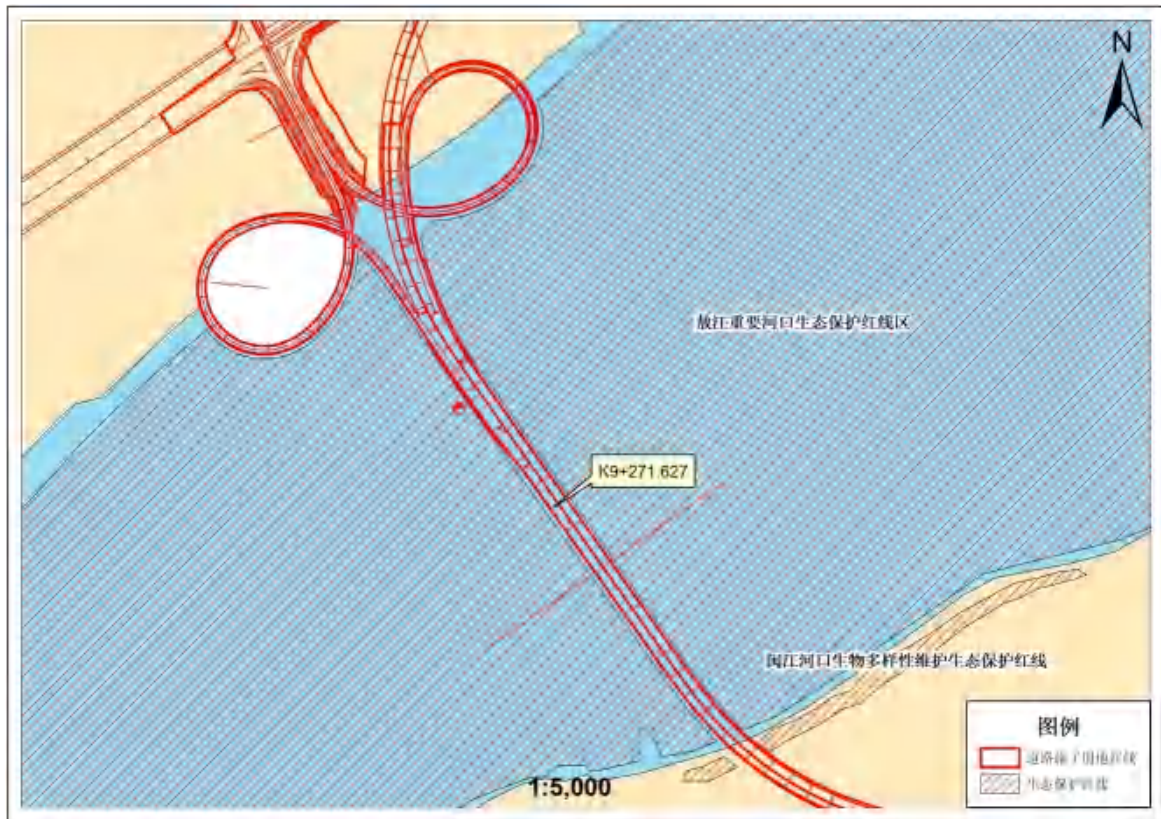


图 3.12-3c 本工程与生态保护红线位置关系局部叠置图（K9+271.627 路段）



图 3.12-3d 本工程与生态保护红线位置关系局部叠置图（K14+800 路段）

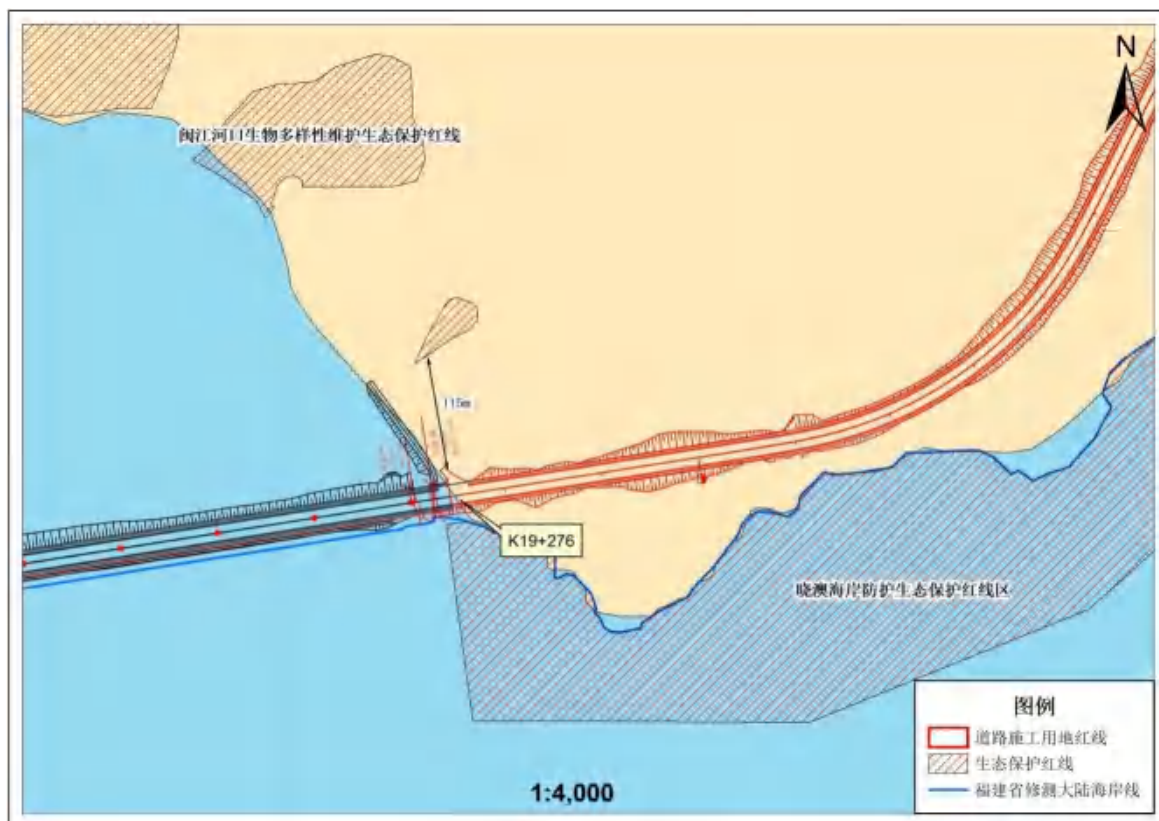


图 3.12-3e 本工程与生态保护红线位置关系局部叠置图（K19+276 路段）



图 3.12-3f 本工程与生态保护红线位置关系局部叠置图（K23+300 路段）



图 3.12-3g 本工程与生态保护红线位置关系局部叠置图（K25+080 路段）

3.12.1.3 与《基本农田保护条例》（2011 年 1 月 8 日）相符性分析

《基本农田保护条例》（2011 年 1 月 8 日）明确：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收土地的，必须经国务院批准。经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。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。占用基本农田的单位应当按照县级以上地方人民政府的要求，将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。

根据《关于做好占用永久基本农田重大建设项目用地预审的通知》（自然资规〔2018〕3 号）：现阶段允许将以下占用永久基本农田的重大建设项目纳入用地预审受理范围：……3.公路项目：国家级规划明确的公路项目，包括《国家公路网规划（2013—2030 年）》明确的国家高速公路和国道项目，国家级规划明确的国防公路项目。

重大建设项目必须首先依据规划优化选址，避让永久基本农田；确实难以避让的，建设单位在可行性研究阶段，必须对占用永久基本农田的必要性和占用规模的合理性进行充分论证。市县级自然资源主管部门要按照法定程序，依据规划修改永久基本农田补划的要求，认真组织编制规划修改方案暨永久基本农田补划方案，确保永久基本农田补足补优；省级自然资源主管部门负责组织对占用永久基本农田的必要性和合理性、补划方案的可行性进行踏勘论证，并在用地预审初审中进行实质性审查，对占用和补划永久基本农田的真实性、准确性和合理性负责。

本工程永久基本农田 32.1250 公顷（481.875 亩），项目用地已经取得自然资源部建设项目用地预审批复（自然资办函〔2020〕803 号）（附件 4），连江县自然资源和规划局也已出具本工程“项目用地预审与选址意见行政许可”的申请（连资村许〔2021〕第 030 号）（附件 5）。项目占用的永久基本农田 32.1250 公顷（481.875 亩）已经按“数量不减、质量不降、布局稳定”的原则进行调整补划，完成补划永久基本农田面积为 33.1725 公顷（约 497.588 亩）。

因此，本工程占用的基本农田已基本取得相关审批手续，已完成占用划补，实现占补平衡，项目沿线用地符合《基本农田保护条例》文件对基本农田保护的要求。

3.12.2 与相关规划的符合性分析

3.12.2.1 与国土空间规划的符合性分析

3.12.2.2 与《连江县国土空间总体规划（2021-2035 年）》的符合性分析

（1）陆域功能分区

根据《连江县国土空间总体规划（2021-2035 年）》县域综合交通规划，本工程属规划建设的国省干道项目（图 3.12-4），因此，本工程建设符合国空规划的县域综合交通规划和陆域用地规划。

（2）海洋功能分区

本工程涉海建设内容为跨海桥梁和箱涵，根据《连江县国土空间总体规划（2021-2035 年）》海洋功能分区，涉海段位于“福州东部海域渔业用海区”（图 3.12-5）

渔业用海区空间用途准入要求为：渔业用海区以渔业基础设施、增养殖、捕捞生产为主导功能，兼容陆岛交通码头、公务码头、旅游码头、游艇码头、航道、锚地、路桥隧道、固体矿产、油气、可再生能源、海底电缆管道、风景旅游、文体休闲娱乐、科研教学、海岸防护、防灾减灾、尾水达标排放、取排水、水下文物保护和生态修复等用海。

本工程为国道建设项目，符合渔业用海区的“路桥”建设兼容用途准入要求。

综上所述，本工程建设符合《连江县国土空间总体规划（2021-2035 年）》。



图 3.12-4 《连江县国土空间总体规划（2021-2035 年）》—县域综合交通规划图



图 3.12-5 《连江县国土空间总体规划（2021-2035 年）》—县域海洋功能分区图

3.12.2.3 与《国家公路网规划（2013 年—2030 年）》及规划环评符合性分析

(1) 国家公路网规划

根据《国家公路网规划（2013 年—2030 年）》，普通国道网由 12 条首都放射线、47 条北南纵线、60 条东西横线，以及 182 条联络线组成。本工程是《国家公路网规划（2013 年—2030 年）》中 47 条北南纵线之一，即丹东至东兴纵线。因此，本工程建设符合《国家公路网规划（2013 年—2030 年）》。

国家公路网普通国道在福建省境内布局方案图 3.12-6。



图 3.12-6 《国家公路网规划（2013 年—2030 年）》普通国道福建境内布局方案

(2) 国家公路网规划环评及审查意见

本工程的建设与国家公路网规划环评及其审查意见（环审〔2013〕3号）符合性分析见表 3.12-1。

表 3.12-1 本工程与国家公路网规划环评及其审查意见符合性

文件	文件要求	执行情况	符合性分析
国家公路网规划环评报告书	国家公路网在实施过程中通过采取充分利用既有线路、升级改造、根据实际需求灵活调整公路技术等级等方式尽量减少对土地资源的占用。	项目实施过程中通过对现有道路拓宽、提升道路等级等措施充分利用现有道路，如现状通港大道、晓澳至道澳公路，尽量减少对土地资源的占用。	符合
	国家公路网规划实施时应根据重要生态保护区的不同设置禁止穿越“红色”区域和限制穿越的“黄色”区域，以最大限度降低新建公路可能带来的生态影响。对于难以避让的“黄色”区域，应采取隧道、架桥等方式来减少对保护地内保护对象的影响。	本工程选线已尽量避开周边陆域和海洋生态红线区，已尽量避让基本农田，对于占用的基本农田区域，已完成占补平衡且已取得相关用地手续。	符合
	调整公路线位，避免穿越城市、乡镇、大村庄等敏感点在适当位置建立声屏障；居民住宅环保搬迁；设置安装隔声窗及修建围墙等减少施工期的水环境污染对沿途生活服务设施设置污水处理系统对公路网运营期的污水进行控制。加强对机动车尾气污染控制措施。	本工程选线尽量利用现有道路，避让沿线村镇集中居住区。对噪声预测超标的敏感点，本报告提出设置声屏障、隔声窗等措施，防治噪声污染。施工期施工废水经隔油沉淀后回用，不外排。服务区、养护工区等服务设施均设置一体化污水处理设备，达标排放。公路运营期将联合交警部门加强对机动车尾气排放的监督检查，禁止不满足排放标准的车辆上路。	符合
	落实项目施工期环境影响评价重视项目环境保护措施与生态补偿措施的研究与落实对具体选线可能遇到的生态敏感区域进行专题分析开展多层次公众调查。	本次环评对各环境要素施工期的影响进行了详细分析。对项目建设造成的生态影响，提出了相应的生态减缓措施和补偿措施。本次环评按照《环境影响评价公众参与办法》开展了公众调查。	符合
国家公路网规划环评审查意见	规划实施应注意与沿线相关区域发展规划、土地利用规划、城市总体规划、城市综合交通规划等规划的协调衔接。	本工程建设符合《连江县国土空间总体规划（2021-2035 年）》及相关交通规划。	
	坚持“保护优先，避让为主”的原则，加强对规划公路网沿线自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区、世界文化与自然遗产地、森林公园、地质公园、重点生态功能区等重要生态保护区和环境敏感区域的保护，通过采用低路堤和提高桥隧比例等方式，尽量避免和减缓公路建设可能对上述区域的不良影响推进公路建设绿色发展、集约发展、低碳发展。	工程避让了沿线生态保护红线区，未占用自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区、世界文化与自然遗产地、森林公园、地质公园、重点生态功能区等重要生态保护区和环境敏感区域。	符合
	规划选线、选址应尽量避免基本农田保护区，不占或少占耕地。坚持节约	本工程设计阶段充分考虑减少占用耕地，尽量减少对基本农田的占用。集约	符合

	集约利用土地资源，路网布局应尽量利用土地资源，对占用的基本农田已完成划补方案，保证区域内类耕地占补平衡，且已取得相关用地手续。	

3.12.2.4 与《福建省普通国省干线公路网布局规划》及规划环评的符合性分析

(1) 《福建省普通国省干线公路网布局规划（2013-2030 年）》

根据《福建省交通厅福建省发展和改革委员会关于印发福建省普通省干线公路网布局规划的通知》（闽交规〔2012〕46 号）相关内容：规划按照注重构建省际通道、构建区域便捷通道、覆盖乡镇节点和统筹利用现状路网资源的规划原则，本次普通国省干线公路网布局方案为“八纵十一横十五联”，规划里程约 1.24 万公里（“八纵十一横”约 9600 公里、“十五联”约 2800 公里）。此外，为实现“镇镇有干线”目标，配套规划约 4500 公里的支线（按三级以上标准建设）。

规划的国道 G228 “纵一”线福州段北接宁德，南连莆田，全长约 287 公里。沿途经过罗源县、连江县、马尾区（琅岐）、长乐市、福清市等 5 个沿海县市区，辐射 4 大港区、4 大港湾、5 个国家级开发园区、1 个省市级重要经济开发区。

本工程位于“纵一”线北部（图 3.12-7），属于规划中的国省干线的一部分，因此项目建设符合《福建省普通国省干线公路网布局规划》布局。

(2) 福建省普通国省干线公路网布局规划环评及审查意见

2014 年 9 月，交通运输部规划研究院编制完成《福建省普通国省干线公路网布局规划（2013-2030 年）环境影响报告书》，2014 年 12 月 12 日福建省环境保护厅以“闽环保评〔2014〕63 号”文出具了规划环评报告书的审查意见。对照福建省普通国省干线公路网布局规划环境影响评价报告书和规划环评审查意见，本工程建设符合规划环评审查意见的要求，详见表 3.12-2。



图 3.12-7 《福建省普通国省干线公路网布局规划（2013-2030 年）》

表 3.12-2 项目与福建省普通国省干线公路网布局规划环评审查意见的符合性分析

规划环评审查意见内容	执行情况	符合性
(1) 规划应突出“生态公路”的理念，结合我省生态环境保护方面的规划和要求，集约节约利用资源，避让各类保护区、重要生态功能区和生物多样性丰富的区域，最大限度降低对生态环境影响。	本工程线路选择避开了区域内各生态保护红线区、各类保护区、重要生态功能区，采取各类环保措施缓解对敖江口和闽江口生物多样性的不利影响。	符合
(2) 按照规划环评所提出的路线优化调整建议，对可能涉及各类保护区、景区、公园、湿地等环境敏感区的横 1、横 2、横 5、横 6、横 8、横 11 和纵 1、纵 2、纵 3、纵 7、纵 8 以及联 1、联 2、联 4、联 6、联 7、联 11、联 15 等部分路段进行避让优化，公路禁止穿越各类环境敏感区等法定保护的禁止穿越区域。	本工程为“八纵十一横十五联”中纵一线，不占用各类保护区、景区、公园、重要湿地等环境敏感区。	符合
(3) 在规划中应注意落实规划环评提出的各项生态环境保护和污染防治措施。规划的线路应尽量少占耕地、林地和湿地，严格控制永久占地的规模。要避免对野生动物和野生植物的生存环境产生不利影响。	项目线路已最大限度少占耕地、林地和湿地，控制永久占地的规模。根据生态环境影响分析，项目建设不会对道路沿线野生动物和野生植物的生存环境产生不利影响，生态影响较小。	符合
(4) 路网规划实施中应加强与相关城镇规划的协调，新建路段应注意避开噪声敏感建筑物集中区域，特别要注意避让大型居住区、学校、医院等噪声敏感目标。规划实施单位要加强与当地政府部门的协调配合，严格控制公路两侧噪声敏感建筑物的建设，防止出现噪声污染问题。	项目线路已最大限度地避开噪声敏感建筑物集中区域，避让大型居住区、学校、医院等噪声敏感目标，提出公路两侧噪声敏感建筑物建设的防护工程措施，防止出现噪声污染问题。	符合
(5) 建立公路运输环境风险应急反应体系，完善应急能力建设规划，防范危险品运输事故带来的环境风险。	环评已要求项目编制应急预案，建立公路运输环境风险应急反应体系。同时环评已建议设置桥梁路面径流水收集系	符合

桥梁，应设置路面径流水收集系统和沉淀池，以便及时有效对发生污染事故后的路面径流进行收集处理。	统和沉淀池，公路沿线无饮用水源，通过落实本评价提出的风险防控措施，可有效控制环境风险的影响，防范危险品运输事故带来的环境风险。	

（3）《福建省国省道公路网规划（2024-2035 年）》

为贯彻落实《国家综合立体交通网规划纲要》《国家公路网规划》，根据《福建省综合立体交通网规划纲要》，按照“国省道公路一张网”原则，将高速公路（包括国家高速公路和省级高速公路）与普通国省道（包括普通国道和普通省道）的规划内容整合，编制《福建省国省道公路网规划（2024-2035 年）》。

2024 年 12 月 31 日，福建省交通运输厅、福建省发展和改革委员会印发《福建省国省道公路网规划（2024-2035 年）》（闽交规〔2024〕86 号）。《福建省国省道公路网规划（2024-2035 年）》明确未来一段时期福建省国省道公路发展的目标和任务，作为下阶段推进福建省国省道公路网实施的重要依据。

本工程为 G228 国道连江段，已被纳入《福建省国省道公路网规划（2024-2035 年）》（图 3.12-8）。



图 3.12-8 《福建省国省道公路网规划（2024-2035 年）》普通国省道公路网布局规划图（局部）

3.12.2.5 与《福州市“十四五”综合交通运输发展专项规划》及规划环评的符合性分析

(1) 《福州市“十四五”综合交通运输发展专项规划》

根据《福州市“十四五”综合交通运输发展专项规划》，福州主动对接国家立体交通网主骨架及福建省“三纵六横两联”综合运输大通道，构筑福州市综合运输大通道。“十四五”期间，着力提升南北向沿海大通道通行能力，完善辐射内陆通道。

《福州市“十四五”综合交通运输发展专项规划》全方位推进公路网高质量发展，构建功能明确、布局合理、规模适当的普通国省干线公路网，加快推进城镇化地区干线公路优化提升，积极推进干线公路与城市干道衔接融合，因地制宜推进普通国省干线城镇过境段路段改造。加快待贯通路建设，重点推进 G228 全线贯通并充分兼顾旅游功能，加快“交通+旅游”融合发展。

本工程属《福州市“十四五”综合交通运输发展专项规划》规划中福州市“三轴三廊”综合运输大通道的沿海主轴主要项目之一（图 3.12-9），是“十四五”期普通国省道重点建设项目之一（图 3.12-10）。因此，本工程建设符合《福州市“十四五”综合交通运输发展专项规划》。

表 5 福州市“三轴三廊”综合运输大通道

通道名称		主要项目
三轴	沿海主轴	温福铁路、福厦铁路、温福高铁、福厦客专、预留福衢高铁、福州机场高速铁路、沈海高速、甬莞高速、长福高速、沈海高速扩容福州至宁德段、国道 G104、国道 G228、国道 G324、省道 S209
	京台主轴	京台高铁（含台福高铁、福平铁路）、预留昌福（厦）高铁、峰福铁路、京台高速、京台复线
	福银主轴	向莆铁路、福银高速、国道 G316、省道 S308、闽江流域内河航道
三廊	辐射内陆走廊	预留福龙高铁、预留福赣高铁、莆炎高速、国道 G355、国道 G534
	串联西部走廊	政永高速、省道 S213、省道 S211
	六城协作走廊	福州至福清高速公路、滨海新城高速、机场第二高速、渔平高速、平潭第三通道、可门港疏港高速、国道 G639、省道 S308、丹贵公路—丹江大道、闽侯荆溪至长乐江田省道、可门港铁路支线、罗源湾北岸疏港铁路、松下港疏港铁路专用线、港口后方铁路

图 3.12-9 福州市“三轴三廊”综合运输大通道

(2) 与规划环评审查意见的符合性分析

福建省环境保护设计院有限公司负责编制的《福州市“十四五”综合交通运输发展专项规划环境影响报告书》于 2021 年 12 月 14 日通过福州市生态环境局组织审查小组

会议审查，福州市生态环境局以“榕环评〔2022〕3号”文出具了规划环评报告书的审查意见。对照规划环境影响评价报告书和规划环评审查意见，本工程建设符合规划环评审查意见的要求，详见表 3.12-3。

表 10 “十四五”期普通国省道重点建设项目	
项目性质	项目名称
国道	G316 福州市道庆洲过江通道工程、G316 长乐漳港至营前段（董泰山隧道工程）、G104 连江新洋（陀市）至南塘段、G104 丹阳至新洋（陀市）段公路改线工程、G104 长乐长安至湖里段、G104 福清上迳至龙田段公路、G104 国道东瀚镇区至东瀚互通连接线段公路、G228 连江百胜至晓澳段、G228 连江浦口至晓澳公路松坞至大涂段、G228 连江道澳至下岐段、G228 长乐潭头泽里至文石段、G228 长乐阜山至三沙湾段、G228 长乐鹏程至仙岐段、G228 国道福清元洪至长乐松下疏港路道路工程、G228 福清三山南倪至江镜农场段、G228 福清江镜农场至江阴孙卓段、G355 永泰葛岭濑下至城峰蕉濑段、G324 福清新厝双屿至大沃段公路、G324 闽侯祥谦至青口段公路、G639 大学城至滨海新城快速通道（祥谦至营前段）
省道	S308 闽清梅溪石湖至渡口段、S308（横五线）闽清县金沙镇沃头至前坑段、S308 福州城区北向第二通道工程（晋安段）、连江丹阳至贵安公路（港城大道贵安至周溪段）、连江丹阳至贵安公路（港城大道周溪至牛溪段）、连江丹阳至连江公路（港城大道牛溪至岱云段）、S211 闽清罗山至渡塘段

图 3.12-10 “十四五”期普通国省道重点建设项目

表 3.12-3 本工程与《福州市“十四五”综合交通运输发展专项规划环境影响报告书》

规划环评审查意见符合性

规划环评审查意见内容	执行情况	符合性
(1) 坚持生态优先、绿色发展理念。结合福州市城市发展特点和方向,生态环境保护要求等,加强《规划》与区域国土空间规划、环境保护规划、“三线一单”等的协调与衔接。提高资源利用效率,集约利用土地资源、港口岸线资源和通道资源,打造布局科学、生态友好、清洁低碳、集约高效的绿色交通体系。	本工程建设符合福州市国土空间规划、环境保护规划、“三线一单”等规划。	符合
(2) 优化选址选线,严格空间管控。涉及各类生态环境敏感区域的项目,应坚持“避让优先,严格措施”的原则,禁止穿越饮用水源一级保护区等依法实施强制性保护的生态环境敏感区,禁止实施不符合国土空间规划、“三线一单”、水源保护区、自然保护区及各类自然保护区等相关管控要求的各类开发建设活动。采取有效的环境保护对策措施,切实减缓对生态环境敏感区的不良影响。	本工程不占用各类保护区、景区、公园、重要湿地等环境敏感区。 项目选线未穿越饮用水源一级保护区等生态环境敏感区,未占用生态保护红线。	符合
(3) 强化并落实环境影响减缓措施。统筹做好新建项目和现有项目的生态保护和环境污染防治,强化排放源头管控,最大限度的减少污染物排放总量和二氧化碳排放强度。《规划》各项目应根据环境功能区划及其环境保护要求,与周边环境敏感区域保持足够的规划控制距离,优化涉及学校、医院、集中居住区等的局部选址选线方案,强化噪声防治措施。做好《规划》各项目与城市污水管网的衔接,避免对地表水、海洋环境产生不良影响。	项目线路已最大限度地避开噪声敏感建筑物集中区域,避让大型居住区、学校、医院等噪声敏感目标,提出公路两侧噪声敏感建筑物建设的防护工程措施,防止出现噪声污染问题。 项目拟落实现有工程污染防治措施,落实废污水污染控制措施,不向周边环境排放,避免对地表水、海洋环境产生不良影响。	符合
(4) 加强环境风险防范。加强交通运输项目环境风险管理,涉及饮用水源保护区、海洋保护区等生态环境敏感区的项目,应严格限定运输和储存的危险品货种。相关主管部门应建立健全环境风险防控体系,制定突发生态环境事件应急预案,建立区域环境风险联防联控机制,提升危险品储运的风险防控能力和应急处置能力,有效防控区域环境风险。	本工程未涉及饮用水源保护区、海洋保护区等生态环境敏感区;环评已要求项目编制应急预案,建立公路运输环境风险应急响应体系。	符合
(5) 建立公路运输环境风险应急响应体系,完善应急能力建设规划,防范危险品运输事故带来的环境风险。对规划邻近、跨越水源保护区、其他重要水体的公路、桥梁,应设置路面径流水收集和沉淀池,以便及时有效对发生污染事故后的路面径流进行收集处理。	环评已建议设置桥梁路面径流水收集和沉淀池,公路沿线无饮用水源,通过落实本评价提出的风险防控措施,可有效控制环境风险的影响,防范危险品运输事故带来的环境风险。	符合
(6) 建立健全生态环境监测体系。建立涵盖地表水、生态、大气、海洋、噪声以及饮用水源保护区、集中居住区等生态环境敏感区的跟踪监测机制,结合监测结果进一步优化生态环境保护措施。	环评已建议落实施工期及运营期环境跟踪监测计划。噪声防治方面,中远期车流量及声环境保护目标均存在较大不确定性,因此针对远期预测噪声值超标的敏感点,采用跟踪监测、预留资金,适时上措施的对策措施。	符合
规划实施五年后,应开展环境影响跟踪评价,依法将评价结果报告或通报相关主管部门。在《规划》进行重大调整或者修订时,应重新或者补充进行环境影响评价。	/	/

《规划》中所包含的近期建设项目，在开展环境影响评价时，需重点评价项目实施可能产生的生态、噪声、环境风险等环境影响。对涉及生态敏感区、饮用水水源保护区、历史文化保护区和集中居住文教区等项目，应对其影响方式、范围和程度做出深入评价，充分论证方案的环境合理性，落实相关环境保护措施。与有关规划的环境协调性分析、区域环境质量现状调查等方面的内容可以适当简化。	环评报告重点分析评价项目实施可能产生的生态、噪声、环境风险等环境影响。 本工程未涉及生态敏感区、饮用水水源保护区、历史文化保护区和集中居住文教区。	符合

3.12.3 临时用地选址合理性分析

(1) 工程不设置取弃土场

本工程填方全部来源于场地的挖方，余方全部运往建设单位负责建设的连江县粗芦岛环岛公路二期工程（塘下至粗芦岛二桥连接线路段 B 段）用于场地回填，项目不设置弃土（石）场。

(2) 施工场地选址合理性分析

项目布设 16 处施工场地，占地面积 8.36hm^2 ，施工场地主要作为梁站、水泥拌合站、水稳拌合站、预制场、钢筋加工场、钢结构加工厂使用。

各施工场地位于道路沿线的耕地和未利用地，未占用基本农田，用地范围内未见珍稀保护动植物和古树名木；某些初步选址的施工场地与沿线保护目标距离不足 200m，需采取措施缓解噪声和扬尘对沿线保护目标的影响。

项目选址未涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区等区域，不占用生态保护红线；施工场地使用结束后马上进行拆除，后期采取植被恢复，并恢复原有地貌，防止后期产生水土流失，或恢复为耕地。本评价认为施工场地选址合理可行。

(3) 临时表土堆场选址可行性

本工程共计布设 5 个表土临时堆场区，共计占地面积 4.27hm^2 ，满足 10.95 万 m^3 土方堆放需求，平均堆土高度 2.57m。

临时表土堆场区位于征地红线范围内的耕地、未利用地。某些初步选址的临时表土堆场与沿线保护目标距离不足 200m，需采取措施缓解噪声和扬尘对沿线保护目标的影响。

为避免对周边环境造成较大的影响，施工阶段应对表土临时堆场采取相应的环保措施及水土保持措施，作业完成后及时完成沿线绿化种植工作，占用的耕地应及时完成复耕。在做好相关环境保护措施的前提下，本评价认为表土临时堆场选址合理可行。

(4) 施工便道选址合理性分析

本工程布设 5 条施工道路和 7 条施工便桥，用于施工和跨海桥梁施工使用，共计占

地面积 8.76hm²，满足施工要求。3 条施工便桥与拟建跨海桥梁相邻，施工道路位于东岱镇大涂村，顺接敖江口特大桥施工便桥。

临时施工道路所占用土地主要利用项目用地红线内的土地，另外利用村道和养殖池塘塘埂，用地范围内未见有珍稀保护动植物和古树名木，也不涉及法律禁止建设用地，并尽量远离周边声环境保护目标。施工阶段应采取相应的环保措施及水土保持措施，作业完成后及时对施工道路进行复耕，对临时占地进行生态恢复。

施工便桥位于海域，在使用结束后将拆除恢复海域原状。

在做好相关环境保护措施的前提下，本评价认为施工便道选址合理。

3.12.4 与生态环境分区管控要求符合性分析

（1）生态保护红线

根据福建省“三区三线”划定成果，本工程未占用海洋和陆域生态保护红线。项目与生态红线的叠置图见图 3.12-1。

因此，本工程建设符合生态保护红线保护要求。

（2）环境质量底线

本工程作为公路工程建设项目，在采取得当、有效的环境保护措施情况下，项目所产生的不良环境影响较小，总体上能达到区域环境功能要求。因此，本工程建成运行后，所在区域环境质量能够满足相应标准限值要求，不会突破所在区域环境质量底线。

（3）资源利用上线

本工程通过桥梁跨越自然海岸线（晓澳 2 号桥、晓澳 3 号桥、晓澳 4 号桥），未实际占用海岸线，对海岸的形态和生态功能影响较小。

对于占用的基本农田，已经按“数量不减、质量不降、布局稳定”的原则进行调整补划，完成补划永久基本农田面积为 33.1725 公顷（约 497.588 亩），已实现占补平衡。

本工程为公路工程，属于生态型建设项目，项目施工期间使用能源主要为水和电，用水由市政供水系统提供，用电由市政电网提供。项目运营过程中消耗资源少，消耗资源量占区域资源利用总量少，不会突破区域资源利用上线。

（4）环境准入负面清单

依据《福州市生态环境局关于发布福州市 2024 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（榕环保综〔2025〕1 号），并经向“福建省生态环境分区管控数据应用平台”导入本工程空间数据查询，本工程涉及 5 个生态环境管控单元，其中优先保护单元 2 个，重点管控单元 2 个，一般管控单元 1 个，分别为：连江县一般生态空间-水源涵养生态

功能重要区域（ZH35012210008）、敖江重要河口一般生态空间（HY35010010042）、连江县重点管控单元 1（ZH35012220007）、连江县重点管控单元 3（ZH35012220009）、福州东部海域渔业用海区（HY35010030001）。

临时占地涉及的生态环境分区与主体工程一致。

本工程为交通基础设施项目，与福州市生态环境总体准入要求的符合性分析见表 3.12-4，本工程建设符合生态环境总体准入要求；符合海域和陆域生态分区用途准入条件，各管控单元的生态环境准入要求与符合性分析见表 3.12-5。

本工程在“福建省生态环境分区管控数据应用平台”导出的《福建省生态环境分区管控综合查询报告》见附件 19。

本工程为道路建设项目，符合国家产业政策要求。本工程路线及用地性质符合规划，并且已取得发改部门的立项批复，不在区域负面清单内，符合环境准入要求。

综上所述，本工程选址符合生态保护红线、环境质量底线及资源利用上线要求，且项目建设不在环境准入负面清单内，项目符合生态环境分区管控要求。

3.12.5 清洁生产分析

本工程的建设，不可避免将对区域内的社会自然环境及周边居民生产生活产生影响，因此分阶段采取清洁生产方案及措施来减缓项目的工程环境影响。

3.12.5.1 设计期清洁生产方案

（1）施工前查清地下各类管线，做好保护计划，保证各类管线安全运行。

（2）施工前，做好扬尘控制计划，采取洒水、设置隔挡等措施。

3.12.5.2 施工期清洁生产方案

（1）本工程施工期采用开挖土石方充分回填利用的施工方法，尽量利用挖方作填方，控制大挖大填，清除表土作为绿化覆土，减少弃渣量；建筑垃圾和工程渣土由专门渣土公司运出处置；工程所需的砂石料直接向合法的砂石料场购买，无自行设置土砂石料开采场，不在现场熬炼和搅拌沥青；施工临时辅助设施充分利用当地现有设施场所和本工程规划的永久征地。这样的施工安排，可明显减少施工作业造成新的生态破坏和水土流失，可明显减轻施工作业产生的沥青烟气、粉尘、废水、噪声和固体废物对环境的污染影响，并以较高的施工效率和较低的环境代价完成工程建设。

（2）本工程施工采用高性能混凝土，施工期使用节能、高效、环保的施工机械设备和照明灯具，做好维护保养工作，使之保持低耗、高效的使用状态，降低能源消耗。

(3) 本工程施工期施工生活污水定期由槽车外运至污水处理站处理，不单独外排；少量施工生产废水经处理后回用，可避免施工废水对周边水体的影响。

(4) 本工程施工期水土流失是短暂的，通过采取工程措施和植物措施后能得到有效减缓，且施工期满后就能基本消失。

3.12.5.3 营运期清洁生产方案

(1) 本工程营运期生产活动为机动车车辆运输活动，对环境的不利影响主要来源于车辆行驶过程产生的噪声和尾气。随着环保部门对车辆排放尾气污染物和产生机械噪声达标工作的不断深入以及车辆制造业技术的不断革新和交通运输环境管理的强化，将会减少车辆行驶过程产生的噪声和尾气对道路沿线环境影响。

(2) 本工程营运期对路面垃圾及时清扫收集和清运处置，可避免对周围环境的不利影响。

(3) 本工程营运期随着道路沿线两侧植被绿化带的形成和发展，景观环境将得以美化，环境空气将得以净化，声环境将得以改善。

(4) 本工程运营期沿线服务设施生活污水依托自建污水处理设施处理，中水用于景观用水，不向周边环境排放。

因此，本工程在认真落实环境保护措施的前提下，能达到清洁生产的要求，符合清洁生产原则。

表 3.12-4 与福州市生态环境总体准入要求符合性分析

适用范围		准入要求		本工程概况	符合性分析	
城镇生活类重点管控单元	空间布局约束	严禁在城镇人口密集区新建危险化学品生产企业；现有不符合安全和卫生防护距离要求的危险化学品生产企业 2025 年底前完成就地改造达标、搬迁进入规范化工园区或关闭退出。		交通项目未涉及危化品生产	符合	
	污染物排放管控	在城市建成区新建大气污染型项目，二氧化硫、氮氧化物排放量应实行倍量削减替代。		未涉及	符合	
	空间布局约束	无		/	/	
	污染物排放管控	无		/	/	
福州市	陆域	空间布局约束	一、优先保护单元中的生态保护红线 1.根据《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》《自然资源部生态环境部国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知（试行）》，加强生态保护红线管理，严守自然生态安全边界。生态保护红线内，自然保护区核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域禁止开发性、生产性建设活动，在符合法律法规的前提下，仅允许以下对生态功能不造成破坏的有限人为活动。生态保护红线内自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等区域，依照法律法规执行。（1）管护巡护、保护执法、科学研究、调查监测、测绘导航、防灾减灾救灾、军事国防、疫情防控等活动及相关的必要设施修筑。（2）原住民和其他合法权益主体，允许在不扩大现有建设用地、用海用岛、耕地、水产养殖规模和放牧强度（符合草畜平衡管理规定）的前提下，开展种植、放牧、捕捞、养殖（不包括投礁型海洋牧场、围海养殖）等活动，修筑生产生活设施。（3）经依法批准的考古调查发掘、古生物化石调查发掘、标本采集和文物保护活动。（4）按规定对人工商品林进行抚育采伐，或以提升森林质量、优化栖息地、建设生物防火隔离带等为目的的树种更新，依法开展的竹林采伐经营。（5）不破坏生态功能的适度参观旅游、科普宣教及符合相关规划的配套性服务设施和相关的必要公共设施建设及维护。（6）必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施、通讯和防洪、供水设施建设和船舶航行、航道疏浚清淤等活动；已有的合法水利、交通运输等设施运行维护改造。（7）地质调查与矿产资源勘查开采。包括：基础地质调查和战略性矿产资源远景调查等公益性工作；铀矿勘查开采活动，可办理矿业权登记；已依法设立的油气探矿权继续勘查活动，可办理探矿权延续、变更（不含扩大勘查区块范围）、保留、注销，当发现可供开采油气资源并探明储量时，可将开采拟占用的地表或海域范围依照国家相关规定调出生态保护红线；已依法设立的油气采矿权不扩大用地用海范围，继续开采，可办理采矿权延续、变更（不含扩大矿区范围）、注销；已依法设立的矿泉水和地热采矿权，在不超出已经核定的生产规模、不新增生产设施的前提下继续开采，可办理采矿权延续、变更（不含扩大矿区范围）、注销；已依法设立和新立铬、铜、镍、锂、钴、铅、钾盐、（中）重稀土矿等战略性矿产探矿权开展勘查活动，可办理探矿权登记，因国家战略需要开展开采活动的，可办理采矿权登记。上述勘查开采活动，应落实减缓生态环境影响措施，严格执行绿色勘查、开采及矿山环境生态修复相关要求。（8）依据县级以上国土空		未涉及占用生态保护红线；占用的基本农田已取得相关批复手续。	符合

		间规划和生态保护修复专项规划开展的生态修复。（9）法律法规规定允许的其他人为活动。2.依据《福建省自然资源厅福建省生态环境厅福建省林业局关于进一步加强生态保护红线监管的通知（试行）》（闽自然资发〔2023〕56号），允许占用生态保护红线的重大项目范围：（1）党中央、国务院发布文件或批准规划中明确具体名称的项目和国务院批准的项目。（2）中央军委及其有关部门批准的军事国防项目。（3）国家级规划（指国务院及其有关部门正式颁布）明确的交通、水利项目。（4）国家级规划明确的电网项目，国家级规划明确的且符合国家产业政策的能源矿产勘查开采、油气管线、水电、核电项目。（5）为贯彻落实党中央、国务院重大决策部署，国务院投资主管部门或国务院投资主管部门会同有关部门确认的交通、能源、水利等基础设施项目。（6）按照国家重大项目用地保障工作机制要求，国家发展改革委会同有关部门确认的需中央加大建设用地保障力度，确实难以避让的国家重大项目。 二、优先保护单元中的一般生态空间 1.一般生态空间以保护和修复生态环境、提供生态产品和服务为首要任务，因地制宜地发展不影响主体功能定位的适宜产业。2.一般生态空间内未纳入生态保护红线的饮用水水源保护区等各类法定保护地，其管控要求依照相关法律法规执行。3.一般生态空间内现有合法的水泥厂、矿山开发等生产性设施及生活垃圾处置等民生工程予以保留，应按照法律法规要求落实污染防治和生态保护措施，避免对生态功能造成破坏。 三、其他要求 1.福州市石化中上游项目重点在福州江阴港城经济区、可门港经济区化工新材料产业园布局。2.禁止在闽江马尾罗星塔以上流域范围新、扩建制革项目，严控新（扩）建植物制浆、印染、合成革及人造革、电镀项目。3.禁止在通风廊道和主导风向的上风向布局大气重污染企业，推进建成区大气重污染企业搬迁或升级改造、环境风险企业搬迁或关闭退出。4.禁止新、改、扩建生产高 VOCs 含量有机溶剂型涂料、油墨和胶黏剂的项目。5.持续加强闽清等地建陶产业的环境综合治理，充分衔接国土空间规划和生态环境分区管控，并对照产业政策、城市总体规划等要求，进一步明确发展定位，优化产业布局和规模。6.新建、扩建的涉及重点重金属污染物〔1〕的有色金属冶炼、电镀、制革、铅蓄电池制造企业应优先选择布设在依法合规设立并经规划环评、环境基础设施和环境风险防范措施齐全的产业园区。禁止低端落后产能向闽江中上游地区转移。禁止新建用汞的电石法（聚）氯乙烯生产工艺。加快推进专业电镀企业入园，到 2025 年底专业电镀企业入园率达到 90%以上。7.禁止在流域上游新建、扩建重污染企业和项目。8.重要敏感水体及富营养化湖库生态缓冲带除相关政府部门批准的科学研究活动外，禁止其它可能对保护区构成危害或不良影响的大规模生产、建设活动。9.新、改、扩建煤电、钢铁、建材、石化、化工等“两高”项目，严格落实国家、省、市产业规划、产业政策、“三线一单”、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染削减等相关要求。10.单元内涉及永久基本农田的，应按照《福建省基本农田保护条例》（2010 年修正本）、《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1 号）、《中共中央国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》（2017 年 1 月 9 日）等相关文件要求进行严格管理，一般建设项目不得占用永久基本农田，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，必须依法依规办理。严禁通过擅自调整县乡国土空间规划，规避占用永久基本农田的审批。禁止随意砍伐防风固沙林和农田保护林。严格按照自然资源部、农业农村部、国家林业和草原局《关于严格耕地用途管制有关问题的通知》（自然资发〔2021〕		

		166 号) 要求全面落实耕地用途管制。		
	污 染 物 排 放 管 控	1.工业类新（改、扩）建项目新增主要污染物（水污染物化学需氧量、氨氮和大气污染物二氧化硫、氮氧化物）排放总量指标应符合区域环境质量和总量控制要求，立足于通过“以新带老”、削减存量，努力实现区域、企业自身总量平衡。总量指标来源、审核和监督管理按照“榕环保综〔2017〕90 号”等相关文件执行。2.新、改、扩建涉 VOCs 排放项目，应从源头加强控制，使用低（无）VOCs 含量的原辅材料，实施新建项目 VOCs 排放区域内 1.2 及以上倍量替代。3.严格控制新建、改建、扩建钢铁、水泥、平板玻璃、有色金属冶炼、化工等工业项目。新改扩建钢铁、火电项目应执行超低排放限值，有色项目应当执行大气污染物特别排放限值。重点控制区新建化工、石化应当执行大气污染物特别排放限值。4.氟化工、印染、电镀等行业企业实行水污染物特别排放限值。5.新、改、扩建重点行业〔2〕建设项目要遵循重点重金属污染物排放“等量替代”原则，总量来源原则上应是同一重点行业内的削减量，当同一重点行业无法满足时可从其他重点行业调剂。6.每小时 35（含）—65 蒸吨燃煤锅炉和位于县级及以上城市建成区内保留的燃煤、燃油、燃生物质锅炉，原则上 2024 年底前必须全面实现超低排放。7.水泥行业新改扩建项目严格对照超低排放、能效标杆水平建设实施；现有项目超低排放改造应按文件（闽环规〔2023〕2 号）的时限要求分步推进，2025 年底前全面完成〔3〕〔4〕。8.化工园区新建项目实施“禁限控”化学物质管控措施，项目在开展环境影响评价时应严格落实相关要求，严格涉新污染物建设项目源头防控和准入管理。以印染、皮革、农药、医药、涂料等行业为重点，推进有毒有害化学物质替代。严格落实废药品、废农药以及抗生素生产过程中产生的废母液、废反应基和废培养基等废物的收集利用处置要求。	本工程为道路建设，未涉及管控的污染物排放之产业。	符合
	环 境 风 险 防 控	无	/	/
	资 源 开 发 效 率 要 求	1.到 2024 年底，全市范围内每小时 10 蒸吨及以下燃煤锅炉全面淘汰；到 2025 年底，全市范围内每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉通过集中供热、清洁能源替代、深度治理等方式全面实现转型、升级、退出，县级及以上城市建成区在用锅炉（燃煤、燃油、燃生物质）全面改用电能等清洁能源或治理达到超低排放水平；禁止新建每小时 35 蒸吨以下燃煤锅炉，以及每小时 10 蒸吨及以下燃生物质和其他使用高污染燃料的锅炉。集中供热管网覆盖范围内禁止新建、扩建分散燃煤、燃油等供热锅炉。 2.按照“提气、转电、控煤”的发展思路，推动陶瓷行业进一步优化用能结构，实现能源消费清洁低碳化。	道路项目未涉及该项所列资源的使用。	符合

	空间布局约束	1.严格落实国家围填海管控规定，除国家重大项目外，全面禁止围填海。2.强化生态保护红线区的管控，确保邻近的交通运输用海、工矿通信用海等功能区开发活动不得影响生态保护红线区的功能。强化闽江口、福清湾及兴化湾重要滨海湿地保护，禁止破坏芦苇荡等植被群落，生产设施与水禽筑巢区、觅食及栖息地等集中分布区须保留安全距离；禁止高噪音等惊扰鸟类的作业，禁止大面积使用栖息水鸟害怕的颜色。3.江阴特殊利用区内设置排污口，需严格论证并执行污水达标排放和设置深水排放口，不得影响邻近的兴化湾水鸟省级自然保护区。4.优化调整环罗源湾区域发展定位和产业布局。大官坂组团发展污染相对较低的石化中下游产业和精细化工产品，并适当控制其发展规模，不再扩大聚酰胺一体化及配套项目规模。松山片区禁止引进、建设集中电镀、制浆、医药、农药、酿造等重污染项目。5.严格落实养殖水域滩涂规划，防止超规划养殖反弹回潮，进一步优化海水养殖空间布局。禁养区内和规划范围外的海水养殖予以退出；罗源湾禁养区禁止开展水产养殖，限养区不得开展网箱养殖。6.涉及利用无居民海岛的，原则上仅允许按照相关规定对海岛自然岸线、表面积、岛体、植被改变轻微的低影响利用方式。	未涉及新增围填海，涉海工程未改变自然属性；未设置入海排污口；未涉及水产养殖；未涉及占用海岛。	符合
	海域 污染物排放管控	1.罗源湾实行主要污染物入海总量控制。合理设置湾内排污口，化工废水应全部引至湾外排放，可门经济区污水排放落实湾外深海排放。全面推进罗源湾入海排污口排查溯源、分类整治和起步溪等入海溪流综合整治。提升罗源湾港区污染物接收处理能力。2.实行闽江口主要污染物入海总量控制，控制闽江入海断面水质，削减氮磷入海总量。巩固深化闽江口综合整治成效，持续开展闽江口周边入海溪流水质提升行动，全面推进闽江口入海排污口排查溯源和分类整治。优化闽江口以北连江东部海域养殖结构和布局，控制养殖密度和规模。3.全面开展福清湾入海排污口排查溯源和分类整治，加强福清湾及龙江沿岸农村生活污水、生活垃圾的收集处理处置。严格控制湾内投饵型网箱养殖规模和密度，实行生态养殖，强化养殖污染防治和养殖尾水治理监管。4.兴化湾实行主要污染物入海总量控制，全面开展兴化湾福州段入海排污口排查溯源和分类整治，加快推动沿岸乡镇配套污水管网建设及江阴工业区污水处理厂提标改造，湾内严格控制投饵型网箱养殖规模和密度，实行生态养殖，强化养殖污染防治和养殖尾水治理监管。5.近岸海域汇水区域内城镇污水处理设施执行不低于一级 A 排放标准，推进沿海农村生活污水收集处理。6.出台福州市养殖尾水排放标准，强化养殖尾水治理和排放监测监管。控制养殖规模和密度，发展生态养殖，推进传统养殖设施的升级改造，推广环保型全塑胶鱼排和深水抗风浪网箱。实施海水养殖排污口排查整治，推进分类治理及规范化设置，实施规模化养殖池塘标准化改造。7.强化陆海污染联防联控，推动“蓝色海湾”整治项目、海岸带生态保护修复工程等重大工程建设，推进沿海岸线自然化和生态保护修复。8.闽江口内港区现有油品和危险品（液化石油气）码头搬迁前应切实保障现有油污水处理设施的有效性，搬迁后由江阴港区、罗源湾港区在对应码头设立油污水接收处理系统。其他港区的生产性油污水由码头自建油污水处理设施处理达标后排入依托城市污水处理厂，杜绝港区油污水散排。9.提升海上环卫队伍专业化水平，强化海陆环卫无缝衔接，完善海漂垃圾收集处置设施建设，实现海滩海面常态化清理保洁，强化渔业垃圾等管控，强化重点旅游岸段及罗源湾、兴化湾等重点岸段的监视监控，定期开展专项整治行动。10.巩固深化罗源湾、闽江口、福清湾、兴化湾等重点海湾综合治理，持续改善近岸海域环境质量。11.加强陆海统筹和区域协同，深化闽江、敖江、龙江主要入海河流及占泽溪等入海小流域综合治理；因地制宜加强总氮排放控制，实施入海河流总氮削减工程。12.推进省	道路项目未向海域排放污染物	符合

			级及以上工业园区完成污水零直排建设，建设福清江阴港城经济区等一批“污水零直排”示范园区。13.持续推进福州市美丽海湾保护与建设，到 2025 年，鉴江半岛-黄岐半岛东部海域湾区、长乐东部海域湾区建成国家级美丽海湾。		
	环境 风险 防控		无	/	/
	资源 开发 效率 要求		无	/	/

表 3.12-5 生态环境分区管控符合性分析

管控单元名称	管控单元类别	准入条件		本工程概况	符合性分析
连江县一般生态空间-水源涵养生态功能重要区域	优先保护单元	空间布局约束	除落实一般生态空间的管控要求外，依据《福建省主体功能区规划》的相关要求进行管理。推进天然林保护和封山封育，治理水土流失，维护和重建森林、湿地等生态系统。严格保护具有水源涵养功能的自然植被，禁止过度砍伐、无序采矿、毁林开荒等行为。在主要河流源头和上游地区加大植树造林力度，改善树种结构，提高常绿阔叶林比例，增强森林生态系统的水源涵养能力。大力发展生态、绿色农林业，减少面源污染。拓宽农民增收渠道，解决农民长远生计。开发空中云水资源，提高生态修复气象保障能力。	本工程为道路项目，已取得相关占用林地和湿地的批复手续。	符合
		污染物排放管控	无	/	/
		环境风险防控	无	/	/
		资源开发效率要求	高污染燃料禁燃区内禁止燃用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。已建的燃用高污染燃料设施，限期改用电、天然气、液化石油气等清洁能源	本工程为道路项目，未涉及该项所列化石燃料的使用。	符合
敖江重要河口一般生态空间	优先保护单元	空间布局约束	1.禁止围填海、底土开挖等破坏河口和湿地生态系统功能的开发活动。 2.建设项目选址、选线应当避让湿地，无法避让的应当尽量减少占用，并采取必要措施减轻对湿地生态功能的不利影响。 3.在湿地范围内从事旅游、水产养殖、航运等利用活动，应当避免改变湿地的自然状况，并采取措施减轻对湿地生态功能的不利影响。 4.严格无居民海岛管理。未经批准利用的无居民海岛，应当维持现状；禁止采石、挖海砂、采伐林木以及进行生产、建设、旅游等活动。	未涉及新增围填海，已取得占用一般湿地相关手续；涉海工程未改变自然属性；未设置入海排污口；未涉及水产养殖；未涉及占用海岛。	符合
		污染物排放管控	1.在受损的滨海湿地，综合运用生态廊道、退养还湿、植被恢复、海岸生态防护等手段，恢复湿地生态系统功能。 2.禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物，禁止新设污染物集中排放口，禁止倾废。	道路属非污染性项目，基本无污染排放入海。	符合
		环境风险防控	无	/	/
		资源开发效率	无	/	符合

管控单元名称	管控单元类别	准入条件		本工程概况	符合性分析
		要求			
连江县重点管控单元 1	重点管控单元	空间布局约束	1.严禁在城镇人口密集区新建危险化学品生产企业；现有不符合安全和卫生防护距离要求的危险化学品生产企业 2025 年底前完成就地改造达标、搬迁进入规范化工园区或关闭退出。 2.严格控制包装印刷、工业涂装、制鞋等高 VOCs 排放的项目建设，相关新建项目必须进入工业园区。 3.禁止开发利用未经评估和无害化处理的列入建设用地污染地块名录及开发利用负面清单的土地。 4.一般建设项目不得占用永久基本农田，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，必须依法依规办理。严禁通过擅自调整县乡国土空间规划，规避占用永久基本农田的审批。	本工程未涉及该项所列污染物排放；项目已取得占用基本农田的相关批复手续。	符合
		污染物排放管控	1.山仔水库汇水区域城镇污水处理设施全面达到一级 A 排放标准。 2.禁止向农田灌溉渠道排放工业废水或者医疗污水。向农田灌溉渠道排放城镇污水以及未综合利用的畜禽养殖废水、农产品加工废水的，应当保证其下游最近的灌溉取水点的水质符合农田灌溉水质标准。 3.落实新增二氧化硫、氮氧化物和 VOCs 排放总量控制要求。 4.加强片区内污水管网建设，推进污水全收集、全处理。	道路项目不向周边排放废水，无工业企业废气排放。	符合
		环境风险防控	单元内现有化学原料和化学制品制造业等具有潜在土壤污染环境风险的企业退役后，应开展土壤环境状况评估，经评估认为污染地块可能损害人体健康和环境，应当进行修复的，由造成污染的单位和个人负责被污染土壤的修复。	不属于使用高污染燃料项目。	符合
		资源开发效率要求	高污染燃料禁燃区内禁止燃用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。已建的燃用高污染燃料设施，限期改用电、天然气、液化石油气等清洁能源。	本工程为道路项目，未涉及该项所列化石燃料的使用。	符合
连江县重点管控单元 3	重点管控单元	空间布局约束	1.严禁在城镇人口密集区新建危险化学品生产企业；现有不符合安全和卫生防护距离要求的危险化学品生产企业 2025 年底前完成就地改造达标、搬迁进入规范化工园区或关闭退出。 2.严格控制包装印刷、工业涂装、制鞋等高 VOCs 排放的项目建设，相关新建项目必须进入工业园区。 3.禁止开发利用未经评估和无害化处理的列入建设用地污染地块名录及开发利用负面清单的土地。	本工程未涉及该项所列污染物排放；项目已取得占用基本农田的相关批复手续。	符合

管控单元名称	管控单元类别	准入条件		本工程概况	符合性分析
			4.一般建设项目不得占用永久基本农田，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，必须依法依规办理。严禁通过擅自调整县乡国土空间规划，规避占用永久基本农田的审批。		
		污染物排放管控	1.山仔水库汇水区域城镇污水处理设施全面达到一级 A 排放标准。 2.禁止向农田灌溉渠道排放工业废水或者医疗污水。向农田灌溉渠道排放城镇污水以及未综合利用的畜禽养殖废水、农产品加工废水的，应当保证其下游最近的灌溉取水点的水质符合农田灌溉水质标准。 3.落实新增二氧化硫、氮氧化物和 VOCs 排放总量控制要求。 4.加强片区内污水管网建设，推进污水全收集、全处理。	道路项目不向周边排放废水，无工业企业废气排放。	符合
		环境风险防控	单元内现有化学原料和化学制品制造业等具有潜在土壤污染环境风险的企业退役后，应开展土壤环境状况评估，经评估认为污染地块可能损害人体健康和环境，应当进行修复的，由造成污染的单位和个人负责被污染土壤的修复。	道路项目无土壤污染风险。	符合
		资源开发效率要求	高污染燃料禁燃区内禁止燃用高污染燃料，禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施。已建的燃用高污染燃料设施，限期改用电、天然气、液化石油气等清洁能源。	不属于使用高污染燃料项目。	符合
福州东部海域渔业用海区	一般管控单元	空间布局约束	1.严格落实海水养殖规划，优化养殖空间布局。 2.保障养殖用海，严格限制改变海域自然属性。 3.推进海上传统养殖设施改造升级，推广塑胶筏式吊养浮球、环保型全塑胶渔排和深水抗风网箱。 4.严格执行禁渔期、禁渔区制度以及渔具渔法规定；保护产卵场、越冬场、索饵场和洄游通道等重要渔业水域。	国道属交通基础设施，与产业规划不冲突；未涉及海水养殖。	符合
		污染物排放管控	1.严格控制养殖规模和密度，优化养殖结构和方式，实行生态养殖，防止养殖自身污染。 2.强化养殖尾水处理和排放监管，禁止养殖尾水直接排放。 3.海上养殖生产、生活废弃物应当回收上岸处置，不得弃置海域。	未涉及海水养殖。	符合
		环境风险防控	无	/	符合
		资源开发效率要求	无	/	符合

第四章 环境现状调查与评价

4.1 区域自然环境现状

4.1.1 气象

连江县属中亚热带海洋季风气候，冬无严寒、夏无酷暑、夏长冬短、暖热湿润、雨量充沛。根据连江县气象站 1985—2013 年实测资料统计，气候气象特征如下：

气温：多年平均气温为 19.0℃，7 月为最热月，月平均气温为 28.5℃，最冷月出现在 1 月，月平均气温 9.5℃，历年极端最高气温 38.5℃，历年极端最低气温为-2.7℃。

降水：多年平均降水量为 1532.4mm，最大年降水量达 2131.1mm，历年月最大降水量达 820.1mm，历年一日最大降水量最大值达 212mm，历年一日最大降水量最小值为 110mm。一年中降水量主要集中在 3~9 月，以 6 月为最多，月平均降水量为 276.5mm。一年中梅雨季节和台风雨季节降水较多，3~6 为梅雨季节，7~9 月为台风影响降水。全年≥25mm 的降水日数为 17.2d。

风况：多年平均风速为 2.2m/s，最大风速为 40m/s，全年除了 10—11 月常风向以东北风为主，其余各月常风向都是以东南及东南偏南风为主，频率 13%，强风向为西北偏西，最大风速为 40m/s，全年≥7 级风日数平均 31.3d，以 7 月份为最多，平均 5.1d。影响本处的台风以 7~9 月为最多，台风引起的最大增水为 0.5~1.0m。

雾：多年平均雾日数为 22 天，除 7、8 月份平均雾日数不到 1 天外，其余各月平均雾日数为 1.3~3.0 天。最多年雾日数可达 35 天，1~4 月为雾季。

相对湿度：多年平均相对湿度为 80%，以 6 月份的相对湿度为最大，平均相对湿度达 85%，10 月至翌年 1 月，月平均相对湿度为 75%~78%，其他月份的平均相对湿度均在 80%~85%左右。

4.1.2 地形地貌

本工程位于福建省东部沿海连江县境内，线路段内跨越的地貌单元主要剥蚀丘陵、残积台地、冲海积平原，冲洪积沟谷地貌，整体地势起伏大，局部丘陵地形坡度约 15°~30°，多农田及养殖区分布。

剥蚀丘陵地形海拔多在 300m 以下，相对高度小于 60m，最高峰的标高为 278.8m，山体体积小，顶部较浑圆。主要分布于沿海地区，见于沿海较大平原的边缘和孤立平原

之中，多见海蚀陡崖等。

残积台地地形略为平缓，局部略有起伏，地形坡度多在 $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ ，海拔一般小于 60m，多在 15~40m 之间，其坡面残坡积层广泛分布，受降雨冲刷和风化剥蚀作用的影响，部分地段发育冲沟。

4.1.3 工程地质

根据岩土的地质年代、成因类型、工程地质性质，将地基土划分为若干个工程地质层组，主要包括第四系堆积物和前第四系基岩：

(1) 第四系地层发育，广泛分布于测区内的山间沟谷，主要有更新统残坡积层 (Q^{el-dl}) 和全新统冲洪积层 (Q_4^{al+pl})。

(2) 前第四系地层：沿线地段内发育的地层为侏罗系南园组凝灰熔岩 (J_3n)、(γ_5^3) 花岗岩，零星分布的酸性及中基性岩脉等。

本线路岩性主要为凝灰熔岩、花岗岩，为较硬质~坚硬岩为主，有利于工程建设。凝灰熔岩、花岗岩地层风化程度较深，节理裂隙发育，风化层较厚，局部边坡地段会节理裂隙会形成顺坡向不利结构面，不利于边坡稳定。

4.1.4 地表水系

本工程道路沿线内周边地表水主要以敖江、海水为主，海水受涨落潮影响，水位变化大，河流受降雨调节控制影响较大，雨季水量大，旱季则大大减小。

4.2 海洋水文动力与冲淤环境现状与评价

因涉及商业机密，此节内容删除

4.3 陆域生态环境质量现状调查与评价

因涉及商业机密，此节内容删除

4.4 地表水环境质量现状调查与评价

根据设计方案以及现场踏勘，除跨越敖江入海口外，拟建道路未涉及河流、湖泊等地表水体，评价范围内无重要水环境保护目标。本工程跨越敖江入海口属于海域，海岸线距离本工程敖江口特大桥上游约 4.8km，上游敖江地表水水质执行 III 类水质标准。

为了解敖江地表水环境质量现状，根据 2024 年福建省生态环境状况公报，敖江水

质优，I~Ⅲ类水质比例 100%，其中I~Ⅱ类水质比例 61.1%，无IV类、V 类和劣 V 类断面。可见本工程周边地表水水质良好。

4.5 大气环境质量现状调查与评价

(1) 达标区判定

按《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）要求，城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标。项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

根据福州市连江县人民政府网站公布的连江县环境质量月通报 2024 年 1-12 月的数据，连江县 2024 年 1 月—2022 年 12 月份空气环境中 SO₂、NO₂、CO、O₃、PM₁₀ 和 PM_{2.5} 均的达标率为 96%以上，连江县环境空气质量良好。

本工程临近海域，大气扩散条件较好，区域环境空气质量较好，能够满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求，本工程所在区域属于达标区。

表 4.5-1 连江县 2024 年 1 月份~2024 年 12 月份环境空气质量统计

月份	SO ₂ (ug/m ³)	CO (mg/m ³)	NO ₂ (ug/m ³)	O ₃ (ug/m ³)	PM ₁₀ (ug/m ³)	PM _{2.5} (ug/m ³)	达标天 数	达标率
1	3	0.6	17	89	38	30	30	96.8%
2	2	0.6	10	74	26	20	27	96.4%
3	3	0.6	13	98	37	21	31	100%
4	4	0.6	8	100	32	20	30	100%
5	4	0.5	5	105	21	11	30	96.8%
6	3	0.4	7	88	20	10	30	100%
7	2	0.4	5	90	20	8	30	100%
8	2	0.5	5	111	26	15	31	100%
9	2	0.6	4	102	20	11	30	100%
10	2	0.6	6	126	22	13	30	96.8%
11	3	0.6	9	117	24	13	30	100%
12	4	0.7	15	106	36	25	31	100%

(2) 引用资料的有效性

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.3-2018），环境质量现状数据项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。本评价区域达标判定数据采用连江县人民政

府网站公布的连江县环境质量月通报 2024 年 1-12 月的数据，符合《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.3-2018）要求。

4.6 声环境质量现状调查与评价

为了解本工程区域声环境现状，我单位委托福建省海博检测技术有限公司于 2025 年 3 月 26 日~4 月 1 日对沿线声环境现状开展调查。

沿线共设置 16 处声环境现状监测点位，5 处水平监测断面。据监测结果：4a 类区昼间现状值为 49~66dB(A)，夜间现状值为 37~55dB(A)，均可达标；2 类区昼间现状值 59~59dB(A)，夜间现状值 35~49dB(A)，所有监测站位均可达标，工程沿线周边声环境质量良好。

4.7 海洋环境质量现状调查与评价

因涉及商业机密，此节内容删除

4.8 海域使用现状

根据收集资料和现场调查，项目区海域开发利用现状为水产养殖和渔业基础设施、建设填海造地项目和交通运输等。

第五章 环境影响预测与评价

5.1 生态环境影响评价

公路建设对生态环境的影响主要发生在施工期，主要表现在主体工程对土地的占用和分割，改变了土地利用性质，使评价范围植被覆盖率下降，林地面积减少，耕地利用压力增大。路基的填筑与开挖等施工，破坏了地表植被和地形地貌。路基部分占用的土地，其影响是不可逆的。项目的施工建设，在一定时段和一定区域将造成水土流失，土壤肥力和团粒结构发生改变；工程活动打破了原有的自然生态和环境，还会对评价区的动植物的生长、分布、栖息和活动产生一定的不利影响。

5.1.1 工程占地及土地利用变化影响分析

5.1.1.1 永久占地影响

本工程永久用地总面积 104.2870 公顷（约 1564.305 亩），经与“2018 年土地变更数据库”核对，项目涉及农用地 88.1696 公顷（约 1322.544 亩）、其中耕地 26.0783 公顷（约 391.175 亩）、林地 29.1542 公顷、园地 4.6212 公顷、其他农用地 28.3154 公顷、基本农田 32.152 公顷）、建设用地 10.3708 公顷（155.562 亩）、未利用地 5.7466 公顷（86.199 亩）。项目占用的永久基本农田 32.1250 公顷（481.875 亩）。

本工程共需永久占地 104.2870hm²，永久性占地将在道路使用期内永久性地、不可逆地改变土地利用方式，即道路征地范围内由原先的耕地、林地、建设用地等转变为交通用地，对土地利用方式产生长期的不可逆影响，原有植被将受到破坏，但这种影响仅限于道路占地范围，对周围系统的生产力不会产生明显的影响。

本工程占用农用地 88.1696 公顷（约 1322.544 亩）、其中耕地 26.0783 公顷（约 391.175 亩）、永久基本农田 32.1250 公顷（481.875 亩）。项目的建设势必导致该区域人均耕地水平在原有基础上有所缩减，加剧对剩余耕地的压力，影响了耕地总量平衡，对被征占农地的农户生产生活也将暂时造成一定程度的不利影响。因此，为了尽量减少因为公路占地对农业土地利用和农民生活质量短期内的不利影响，对于占用基本农田，本工程已经取得自然资源部建设项目用地预审批复（自然资办函〔2020〕803 号）。所占用的基本农田已经按“数量不减、质量不降、布局稳定”的原则进行调整补划，完成补划永久基本农田面积为 33.1725 公顷（约 497.588 亩）。对于占用的耕地将依法落实耕地占补

平衡，并向被征用土地农民支付利用土地占地补偿费，项目征地补偿费按《土地管理法》及国家和省有关规定做好核算，确保补偿安置资金足额到位。

5.1.1.2 临时占地影响分析

(1) 施工场地及表土堆场设置及环境合理性分析

①设置原则

- a. 施工生产区尽量选择在永久占地范围内，尽量减少占地。
- b. 施工便道和施工生产区等临时占地尽量选用荒坡和劣质的土地，远离村庄、学校、医院等敏感目标，一般都要选在处于上述敏感目标下风向 300m 以外。
- c. 尽量少占耕地，考虑沿线灌草地、荒坡地形，避开水土流失严重区。
- d. 禁止占用基本农田。
- e. 避开永久基本农田、生态保护红线区、湿地等环境敏感区域。

②设置位置及现状

道路建设除了永久占用的土地外，施工过程还将临时占用部分土地，作为施工场地、临时堆土场等用地。本工程临时占用土地面积 8.49hm^2 ，其中施工场地区临时占地 8.36hm^2 ，表土临时堆场区临时占地 4.27hm^2 ，施工便道区临时占地 8.76hm^2 。项目不设置取土场和弃渣场。

③设置环境合理性分析

拟建公路施工生产区包括办公生活区、水泥拌合站、水稳拌合站、沥青搅拌站、桥梁预制场、钢筋加工场及堆料场等，通过现场踏勘，结合沿线地势地貌及工程特点，在设置施工生产区时首先考虑尽量占用未利用地、灌草地或设置在公路永久征地范围内，没有可供选择的灌草地时占用旱地。未占用永久基本农田、生态保护红线区、耕地等环境敏感区域。

施工期内临时占地区各类污废水、固废等污染物落实环境保护措施，不向周边环境保护目标排放。

(2) 施工便道设置及环境合理性分析

拟建公路施工便道包括主体工程施工便道，以及通往施工生产区的施工便道。本项目设置施工便道避开永久基本农田、生态保护红线区、耕地等环境敏感区域，充分考虑利用现有国省干线公路及县乡道路；其次，为避免占用海域或生态保护红线区，尽量在项目用地或用海红线内设置临时钢栈桥。

对于施工便道占用耕地、其他草地（灌草地），在施工场地和便道清理后，可以人

工进行复垦或绿化，对农业生态和自然植被的影响是有限的。施工过程会产生一定扬尘等污染，应该加强施工便道洒水（每天两次）可有效减少扬尘，运输物料应进行遮盖防止物料溢洒产生灰尘，雨季应注意施工便道的排水，防止造成积水、渗水等影响地面水环境的现象。在工程结束后，部分可交给地方政府公路管理部门进行养护，可作为镇级、村级公路。

5.1.2 对农业生态的影响分析

（1）征用农业用地的影响

本工程占用农用地 88.1696 公顷（约 1322.544 亩）、其中耕地 26.0783 公顷（约 391.175 亩）、永久基本农田 32.1250 公顷（481.875 亩）。

本工程已经取得自然资源部建设项目用地预审批复（自然资办函〔2020〕803 号）。所占用的基本农田已完成调整补划，对于占用的耕地将依法落实耕地占补平衡，并向被征用土地农民支付利用土地占地补偿费。

土地是关系国计民生的重要战略资源，耕地是广大农民赖以生存的基础。我国土地资源紧缺，十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地是我国的基本国策。在项目建设中实行最严格的耕地保护制度，是项目建设持续、快速、健康发展的客观要求。

（2）对农作物生长的影响

在项目施工、材料运输等过程中，如果不采取防尘措施，将会产生较大的粉尘和扬尘污染，粉尘若长期粘附在作物的叶片和茎部，将影响作物的光合作用，导致农作物减产。

根据以往的项目施工经验，如果同时采取洒水、遮盖及风天停止施工等必要的防尘措施，粉尘对农作物的影响和污染程度会明显减轻，一般不会造成明显减产的现象。因此，必须采取有效的防尘措施，减轻施工期粉尘对农作物的不良影响。

（3）对农田水利设施的影响

项目施工可能导致部分农田排灌设施的破坏，如果路基施工时，两侧不同时开挖临时边沟，雨季则易造成对地表的冲刷及沿线灌渠淤积；施工材料堆场如果不采取临时防护措施，可能会被风吹或者被雨水冲入附近水体；粉状施工材料运输过程中如果不采取防护措施，会被风吹到沿线的水体，所有这些因素都可能对沿线水体和土壤产生影响。石灰和水泥 pH 值较高，一般为 8~10（无量纲），一旦通过灌溉进入农田，将造成土壤板结，导致农田土壤碱化，降低土壤质量，进而影响农作物的生长。因此，公路路基施

工应采取临时防护措施，对物料堆场采取临时防风、防雨措施，对部分因临时占用或破坏的既有农田灌溉设施或排洪沟渠均按原标准恢复；对工程占用的水利设施均以不低于原标准要求予以还建。

通过以上措施可维护原有农灌系统的功能，尽量降低施工期对灌溉水体和农作物的影响。从而保证沿线地区农业的可持续发展。

5.1.3 对沿线植被的影响分析

（1）对陆生植物多样性影响分析

拟建公路的建设首先造成永久占地范围内用地性质的改变，部分植被因公路占地受地表挖填影响而消失，这种占用是无法恢复的，会直接导致永久占地区植被种类和数量的损失。根据现场调查结果，在工程影响范围内，工程沿线路段涉及林地植被主要以柠檬桉、朴树、楝、山油柑、黄荆、木麻黄、橄榄、野牡丹、马尾松、欏木、毛竹及灌木等为主，草本主要是五节芒和野葛植物群落等；园地以种植柑橘为主，这些物种均为区域常见种，其生长范围广，适应性强，不存在因局部植被占用挖损而导致植物种群消失或灭绝的风险。

施工过程中，应严格控制施工临时占地范围，避免干扰、破坏用地范围外的植被。另外，施工过程中一定要处理好原材料和废弃料的处理，对于运输车辆，也要尽量走固定的路线，将影响减小到最小范围。

（2）对沿线植被生物量及生产力的影响

评价区植被以阔叶林、针叶林和灌草丛为主，其中阔叶林在生物量中占绝对优势，针叶林和灌草丛所占比例相对较小。项目建设会破坏工程占地区域的植被，但所涉及的植物种类均为区域常见种，分布广泛，适应性强，不会因局部占地或挖损导致种群消失或灭绝。

根据“使用林地审核同意书”（林资许准（闽）〔2021〕23号），本工程占用连江县集体林地 14.8387hm²，林木蓄积量 480.7m³。根据《建设项目用地预审与选址意见书》（选字第 350623201821015 号），本工程占用耕地 26.0783 公顷（约 391.175 亩）、永久基本农田 32.1250 公顷。

拟建项目对沿线植被的影响采用生物量指标来评价，该指标是评价植被变化的重要依据。

拟建公路对沿线植被的影响采用生物量和净第一性生产力指标评价，该指标是评价植被变化的重要依据。各植被类型的生物量根据计算实际调查生物量选取。工程建

设完成后评价范围的植被类型面积和生物量、第一性生产力会发生变化，具体变化情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 工程占地导致的植物生物量损失统计表

占地类型	植被类型	平均生物量 (t/hm ²)	占地范围	
			面积 (hm ²)	生物量 (t)
林地	阔叶林	73.97	11.24	831.42
	针叶林	72.54	1.43	103.73
	灌草丛	4.55	0.39	1.77
合计			13.07	936.93

根据表 4.3-24 的计算结果，工程永久占地导致植物生物量损失约为 31480.63t，其中阔叶林生物损失量为 831.42t，针叶林损失 103.73t，灌草丛损失 1.77t。从植被现状调查结果来看，项目直接影响包括阔叶林、针叶林及灌草丛等类型。永久占地将对上述植被造成不可逆的破坏，使其失去生存环境，但由于所涉植被均为常见种或广布种，在项目区周边广泛分布，工程破坏不会导致区域物种灭绝或植被类型消失，对植物资源物种多样性和群落多样性的总体影响有限。工程结束后，可通过在公路两侧实施绿化工程，逐步恢复植被覆盖。总体来看，工程建设对评价区植被存在一定影响，但在整个评价区自然生态系统承载范围之内。

道路的建设使植被生物量减少和丧失是道路工程产生的主要负面影响之一，加之道路占地大部分被填筑为路基，该类型所占用的植被生物量是无法恢复的。如何通过采取严格的施工管理和植被恢复措施，尽可能降低生物量的损失量，是本工程建设中需要十分重视的问题。

但是除道路路面、建筑物及硬化防护措施外，对路基边坡、中央分隔带、互通立交区等用地，都将进行植被恢复，同时，在施工结束后通过对施工临时用地进行复耕或恢复植被，以上措施可有效减缓公路占地对植被产生的影响。

(3) 植被覆盖度变化

随着项目施工的进行，建设所占用的林地和农田等土地将永久地改变其使用功能和原有的植被永久消失；同时，临时占地、施工人员的活动等都会对植被产生破坏。项目造成的植被覆盖度变化详见下表 5.1-2。

表 5.1-2 项目评价范围和项目用地的植被覆盖度

分类	评价范围	
	建设前	建设后
低植被覆盖度 (0-0.2)	50.21%	50.33%
中低植被覆盖度 (0.2-0.4)	5.89%	5.87%

分类	评价范围	
	建设前	建设后
中植被覆盖度 (0.4-0.6)	5.65%	5.56%
中高植被覆盖度 (0.6-0.8)	8.54%	8.53%
高植被覆盖度(0.8-1)	29.71%	29.71%

(4) 对生态公益林的影响分析

根据本工程林地可研报告，本工程占用林地总面积 14.8387hm²，其中，林地涉及国家级重点生态公益林地面积 12.5853hm²，均属于城市规划区林地，其中国家一级保护林面积 6.8173hm²，国家二级保护林面积 5.7680hm²，一般商品林地面积 2.2534hm²；涉及沿海基干林带林地面积 8.2053hm²，海岸类型为岩岸。

根据《福建省生态公益林管理办法》相关规定，对项目建设工程需要征用的林地，应经林业主管部门审核同意或批准，对占用的生态公益林实行“占一补一”，确保生态公益林的数量不减少。根据本工程林地可研报告，本工程占用林地的森林植被恢复费为 818.9980 万元。

根据《国家级公益林管理办法》《福建省生态公益林条例》等法律法规的要求，建设单位向林业主管部门报送了用林手续。2021 年 12 月，国家林业和草原局出具了使用林地审核同意书（林资许准（闽）〔2021〕23 号），同意项目占用林地。施工结束后通过植被绿化和林地补偿调整后，植被生物量也可尽快恢复。因此，本工程建设对于沿线生态公益林的影响具备补偿途径，也已取得相关用林手续。

(5) 对沿海基干林的影响分析

根据本工程林地可研报告，项目涉及占用沿海基干林带林地面积 8.2053hm²，海岸类型为岩岸。

沿海防护林具有防风固沙、涵养水源和保持水土等作用，对改善沿海地区生态环境具有重要影响，其中基干林带是沿海防护林体系的核心。《福建省沿海防护林条例》明确规定，任何单位和个人不得擅自占用防护林地或改变防护林地用途。《福建省人民政府关于推进林业改革发展加快生态文明先行示范区建设九条措施的通知》明确，除省级以上批准的基础设施、公共事业、民生项目，以及重要的生态项目外，其他建设项目不得使用基干林带。

本工程为国省干道项目，是《福建省普通国省干线公路网布局规划》建设的交通基础设施项目，已被列入福建省重点项目，按规定可使用沿海基干林地。本工程占用林地已取得国家林业和草原局的《使用林地审核同意书》（林资许准（闽）〔2021〕23 号），

可按相关规定办理林木采伐许可手续。

(6) 对沿线重点保护植物和古树名木的影响分析

根据“使用林地可行性报告”，本工程项目区内未发现国家重点保护野生植物名录、福建省第一批地方重点保护珍贵树木名录中的植物。涉及已挂牌的古树名木有 2 株，位于晓澳镇道沃村 4 大班 160 小班人工种植的榕树与秋枫。

对于拟建道路所涉及的已挂牌古树，因线路不可避免，应对其进行迁地保护，为了提高移植成活率、节约成本，应根据就近移植原则选择移植地，移植地的环境尽量与原地环境相近。

5.1.4 对野生动物的影响分析

5.1.4.1 施工期对野生动物的影响

本工程在施工期对野生动物的影响主要表现为施工人员的施工活动、生活活动对动物栖息地生境的干扰和破坏；施工机械噪声对动物的干扰；施工中对所经过农地的挖方和填方活动将对两栖和爬行类，特别是对两栖类动物小生境的破坏等。由于上述的原因，将使得生活在道路沿线离道路较近的大部分两栖类迁移他处，远离施工区范围；一部分鸟类和爬行类动物会通过飞翔和迁移避免施工所造成的影响，导致工程沿线周围环境的动物数量有所减少，但是距离施工区较远的区域中被施工影响驱赶的动物会相对集中而重新分布。

在项目线路周围有许多动物的替代生境，动物比较容易找到栖息场所，由于施工范围小，工程建设对野生动物影响的范围不大且影响时间短；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到原来的栖息地。因此，对动物不会造成大的影响，同时可以随植被的恢复而逐渐缓解、消失；就整个项目区而言，道路施工对动物种类多样性和种群数量不会产生大的影响。

5.1.4.2 运营期对野生动物的影响

运营期对陆生动物的影响除产生阻隔效应外，主要为交通噪声和夜间车辆行驶时灯光对动物的栖息和繁殖的不利影响，其中噪声污染影响显著，动物选择生境和建立巢区时通常会回避和远离公路。

(1) 对动物阻隔影响分析

公路建成后会对动物的活动产生一定的分离和阻隔的作用。本工程通过设置隧道、桥梁、涵洞等工程方案，可有效缓解道路路基铺设对动物活动的影响，而且评价区范围

内的动物均为广布种，道路两侧的适宜生境较多，因此拟建公路产生的动物阻隔影响不大。

（2）环境污染对动物的影响

公路营运中产生的噪声、废气、路面初期雨水等将对路侧动物的生存环境造成一定的影响；交通噪声、车辆灯光等则会对动物栖息与繁殖产生一定的不利影响，使部分动物在选择生境和建立巢区时回避路侧区域，造成评价范围内动物种类和数量的减少。

项目运营初期，野生动物会通过路面横穿公路，导致动物死亡的概率上升；但经一定时间适应后，野生动物对新的生境适应，野生动物会通过涵洞或桥梁等通道穿行，而且项目沿线野生动物活动范围较小，不涉及野生动物迁徙，因交通致死的野生动物数量和概率将大大降低，交通致死导致评价范围内野生动物数量减少是有限的。

总之，公路建设对野生动物影响主要表现在公路对野生动物的分割影响。车流量的增加、人类活动的延伸，野生动物活动范围的缩小，从而对野生动物种群数量的增加产生一定的影响。

5.1.5 对鸟类的影响分析

本工程评价区域鸟类多为福建省沿海区域常见鸟种，这些鸟类在长期的生存演化过程中已经形成了与人类和谐共生的生活习性，对人类活动干扰较不敏感，常见于居民点、林地、农田、水塘、道路等附近，工程建设中施工活动会对其产生惊扰、驱离效应。但鸟类的飞翔、迁移能力较强，一旦环境出现不利其生存的因素，将暂时飞往附近或别处类似生境，对区域鸟类种群数量、结构造成的影响较小。

本工程跨海桥梁桥位基本沿海岸高滩海域设置，不是鸟类的主要栖息地和觅食地，且鸟类在受到干扰的情况下将暂时飞往他处，工程施工对鸟类的产生的影响很小。在加强项目施工期鸟类生态保护措施的前提下，项目建设对鸟类的影响是暂时的、可恢复的，不会造成鸟类种群灭绝、生物多样性降低等生态问题。

5.1.6 对生态系统稳定性和结构完整性的影响分析

根据生态环境现状调查结果，调查区生态系统总面积为 3788.44hm^2 ，其中森林生态系统面积最大，达 1279.17hm^2 ，占整个评价范围面积的 33.8%，可以将林地生态系统作为区域背景化的生态系统类型。林地生态系统被本项目切割后，其斑块数量随生态系统被切割并没有明显增加的趋势，说明本项目的建设基本上不会对林地生态系统的结构完整性产生影响。而且，林地中柠檬桉、台湾相思、木麻黄、马尾松的优势度值相对较高，

作为林地生态系统的控制性组分，其具有较强的阻抗能力和受到干扰后的恢复能力，因此，公路的建设亦不会对林地生态系统的稳定性产生的影响。农田生态系统是本项目评价范围内受影响最大的一种生态系统，但由于其本身是属于人类控制的生态系统，具有相对较高的稳定性。项目建设只会因占地而导致农田面积的减少，但不会对其生态稳定性和结构完整性产生影响。

总之，本项目建设并不会导致项目所在区域植被类型发生变化，对本区域生态环境起控制作用的组分未变动，生态环境的异质性没有发生大的改变。因此，本项目建设不会对项目区整个生态系统的稳定性和结构完整性产生影响。

5.1.7 对陆域生态保护红线区的影响分析

（1）避让生态保护红线区方案比选分析

本工程线路走向依据《国家公路网规划（2013 年—2030 年）》《福建省普通国省干线公路网布局规划（2013-2030 年）》划定。沿线道路两侧分布多处生态保护红线区，评价范围内的生态保护红线区为“闽江河口生物多样性维护生态保护红线”，评价范围外的生态保护红线区为“敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区”等。

本次评价所涉及路段在初设阶段已布设镜路至松坞段（K、A）路线、道澳至下岐段（K、B）路线两个比选方案，路线详细方案见本报告 3.1 节。以上两个比选方案相对于推荐方案的主要差异分别为：是否采用分离式桥梁或拼宽路基方案、是否采用明挖或隧道方案。

由于本工程于选址阶段已避让生态保护红线区，拟建道路未占用陆域生态保护红线，但某些路段的用地红线与生态保护红线区的距离较近。因此针对以上路线比选方案，无论采取何种路基形式、是否明挖或隧道均可能对相邻的生态保护红线区产生生态影响。

综上所述，本工程路线方案涉及已避让占用生态保护红线区，但需采取环境保护措施减缓对周边生态保护红线区的不利影响。

（2）对生态保护红线区的影响分析

本工程拟建道路未占用陆域生态保护红线，沿线道路两侧分布多处生态保护红线区，评价范围内的生态保护红线区为“闽江河口生物多样性维护生态保护红线”，评价范围外的生态保护红线区为“敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区”等。

项目周边生态保护红线的生态保护目标为河口生物多样性、海岸防护系统、水源涵养等。

本工程征地红线的部分路段与“闽江河口生物多样性维护生态保护红线”相邻，路基边线与生态红线最近距离约 7m，“闽江河口生物多样性维护生态保护红线”的现状为山体林地生态系统，其保护目标为植被和野生动物生态系统。

项目建设应按照已批用地范围严格施工，临时用地和永久用地严禁占用沿线生态保护红线区，本工程未直接占用生态保护红线区。项目施工期禁止将污废水、固体废物向周边生态保护红线区排放，严格执行动植物生态保护措施及水土保持措施；道路项目运营期的主要环境影响因素为噪声及汽车尾气影响，项目沿线周边生态保护红线区内未发现珍稀濒危野生动物，不会造成阻隔野生动物迁徙通道的问题，对噪声及汽车尾气对植被和野生动物的影响较小。

综上所述，本工程建设对周边陆域生态保护红线区的影响较小。

5.1.6 生态环境影响评价自查表

本工程生态环境影响评价自查表见表 5.1-3。

表 5.1-3 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 ☐ ；国家公园 ☐ ；自然保护区 ☐ ；自然公园 ☐ ；世界自然遗产 ☐ ；生态保护红线 ☒ ；重要生境 ☐ ；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 ☐ ；其他 ☒
	影响方式	工程占用 ☐ ；施工活动干扰 ☒ ；改变环境条件 ☒ ；其他 ☐
	评价因子	物种 ☒ （分布范围、种群数量、种群结构、行为等） 生境 ☒ （生境面积、质量、连通性等） 生物群落 ☒ （物种组成、群落结构等） 生态系统 ☒ （植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等） 生物多样性 ☒ （物种丰富度、均匀度、优势度等） 生态敏感区 ☒ （主要保护对象、生态功能等） 自然景观 ☐ （ 自然遗迹 ☐ （ 其他 ☐ （
评价等级		一级 ☐ 二级 ☐ 三级 ☒ 生态影响简单分析 ☐
评价范围		陆域面积：（15）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 ☒ ；遥感调查 ☒ ；调查样方、样线 ☐ ；调查点位、断面 ☐ ；专家和公众咨询法 ☐ ；其他 ☐
	调查时间	春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☒ ；冬季 ☐ 丰水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；平水期 ☐
	所在区域的生态问题	水土流失 ☐ ；沙漠化 ☐ ；石漠化 ☐ ；盐渍化 ☐ ；生物入侵 ☐ ；污染危害 ☒ ；其他 ☒
	评价内容	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 ☒ ；其他 ☐
生态影响预测与评价	评价方法	定性 ☐ ；定性和定量 ☒
	评价内容	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 ☒ ；生物入侵风险 ☐ ；其他

生态保护 对策措施	对策措施	避让☑；减缓☑；生态修复☑；生态补偿☑；科研□；其他☑
	生态监测计划	全生命周期□；长期跟踪□；常规☑；无□
	环境管理	环境监理☑；环境影响后评价□；其他□
评价结论	生态影响	可行☑；不可行□
注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。		

5.2 声环境影响预测与评价

5.2.1 施工期声环境影响分析

5.2.1.1 施工期噪声预测方法和模式

各施工机械作业时需要一定的作业空间，操作运转时也需要一定的工作间距，鉴于施工噪声的复杂性及其影响的区域性和阶段性，施工期噪声源可近似视为点声源处理，其噪声影响随距离增加而逐渐衰减，根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358—2024）中点声源几何发散衰减的基本公式，估算出离噪声源不同距离处的噪声值，预测模式如下：

$$L_i = L_0 - 20lg\left(\frac{r_i}{r_0}\right)$$

式中：

- L_i —预测点处声压级，dB；
- L_0 ——参考点处的声压级，dB；
- r_i ——预测点距声源的距离，m；
- r_0 ——参考点距声源的距离，m。

对于多台施工机械同时作业时对某个预测点的影响，按下式进行声级叠加：

$$L_{总Aeq} = 10lg\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_{Aeq}}$$

式中：

- n——声源总数；
- $L_{总Aeq}$ ——对于某点的总声压级

5.2.1.2 机械噪声影响预测分析

根据各种施工机械噪声值，通过计算可以得出不同类型施工机械在不同距离处的噪声预测值，见表 5.2-1。

表 5.2-1 各主要施工机械在不同距离处的贡献值

序号	机械类型	噪声预测值（dB(A)）								
		5m	10m	20m	50m	100m	150m	200m	300m	400m
1	液压挖掘机	90	84.0	78.0	70.0	64.0	60.5	58.0	54.4	51.9
2	电动挖掘机	86	80.0	74.0	66.0	60.0	56.5	54.0	50.4	47.9
3	轮式装载机	95	89.0	83.0	75.0	69.0	65.5	63.0	59.4	56.9
4	推土机	88	82.0	76.0	68.0	62.0	58.5	56.0	52.4	49.9
5	移动式发电机	102	96.0	90.0	82.0	76.0	72.5	70.0	66.4	63.9
6	各类压路机	90	84.0	78.0	70.0	64.0	60.5	58.0	54.4	51.9
7	木工电锯	99	93.0	87.0	79.0	73.0	69.5	67.0	63.4	60.9
8	电锤	105	99.0	93.0	85.0	79.0	75.5	73.0	69.4	66.9
9	振动夯锤	100	94.0	88.0	80.0	74.0	70.5	68.0	64.4	61.9
10	冲击式打桩机	110	104.0	98.0	90.0	84.0	80.5	78.0	74.4	71.9
11	静力压桩机	75	69.0	63.0	55.0	49.0	45.5	43.0	39.4	36.9
12	风镐	92	86.0	80.0	72.0	66.0	62.5	60.0	56.4	53.9
13	混凝土输送泵	95	89.0	83.0	75.0	69.0	65.5	63.0	59.4	56.9
14	商砼搅拌车	90	84.0	78.0	70.0	64.0	60.5	58.0	54.4	51.9
15	混凝土振捣器	88	82.0	76.0	68.0	62.0	58.5	56.0	52.4	49.9
16	云石机、角磨机	96	90.0	84.0	76.0	70.0	66.5	64.0	60.4	57.9
17	空压机	92	86.0	80.0	72.0	66.0	62.5	60.0	56.4	53.9
18	搅拌机	82	76.0	70.0	62.0	56.0	52.5	50.0	46.5	44.0

结合公路施工的特点，将公路用地红线、施工场地临时占地边界视为施工场界范围，故施工场界一般距离施工点较近。由表 5.2-1 可知，施工场界噪声一般无法满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）中建筑施工场界环境噪声排放限值要求。在未采用低噪声设备及隔声降噪措施的情况下，施工场地外 400m 范围的 2 类声环境区仍受影响（昼间<60dB，夜间<50dB），夜间影响范围更远。其影响范围将随着使用的设备种类及数量、施工过程不同而出现波动，单就某一时段来说，施工影响限于某一施工局部位位置。

对声环境保护目标影响：根据本工程沿线声环境敏感目标分布情况，工程施工将不可避免对沿线及施工场地周边居住区、行政办公等环境造成不同程度的影响。其中与道路红线距离较近的声环境保护目标有官岭村及官岭小学（紧邻）、官岭派出所（40m）、中麻村（3m）、山坑村（35m）、山海大观（45m）、大涂村（28m）、晓澳镇（20m）、名流豪庭（30m）、海明度假区（20m）、道澳村住宅小区（35m）、长沙村 1（45m）；与临时施工场地距离较近的声环境保护目标主要有山坑村（100m）、大涂村（50m）、晓兴社（130m），与临时堆土场距离较近的声环境保护目标主要有

晓兴社（30m）。上述声环境保护目标施工期将受到较明显的影响，另外，施工过程中尤其是夜间的偶发噪声也可能对周边声环境保护目标产生较大影响，建设单位应特别重视，并采取有效的防护措施，如使用低噪声设备、合理布置施工场地、合理安排施工时段、设置隔声罩或隔声屏障等措施，减轻施工噪声对声环境保护目标的影响。

5.2.2 营运期声环境影响分析

5.2.2.1 交通噪声源强的确定

根据工程分析，各预测年各车型车速及单车辐射声级见表 3.10-11。

5.2.2.2 交通噪声预测模式

由于道路结构以及两侧建筑物不同，导致交通噪声在道路附近形成的声场截然不同，而且变得非常复杂。道路上行驶的机动车，包括启动、加速、刹车、转弯、爬坡等过程，其产生的噪声各有差异，产生的声场也极为复杂。为此，本评价在预测过程中做如下简化：将车辆视为匀速行驶，且每个行车道中的车流量及车型比例均相同。

噪声预测计算依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）、《声学 户外声传播的衰减第一部分：大气声吸收的计算》（GB/T 17247.1-2000）、《声学 户外声传播的衰减第二部分：一般计算方法》（GB/T 17247.2-1998）等标准，并采用专业领域内认可的方法进行修正。预测模式如下：

（1）第 i 类车等效声级的预测模式

将道路上汽车流按照车种分类（如大、中、小型车），先求出某一类车辆的小时等效声级：

$$Leq(h)_i = (\overline{L_{0E}})_i + 10 \lg \left(\frac{N_i}{V_i T} \right) + \Delta L_{\text{距离}} + 10 \lg \left[\frac{\Psi_1 + \Psi_2}{\pi} \right] + \Delta L - 16$$

式中：

$Leq(h)_i$ ——第 i 类车的小时等效声级，dB(A)；

$(\overline{L_{0E}})_i$ ——第 i 类车速度为 V_i , km/h；水平距离为 7.5m 处的能量平均 A 声级，dB(A)；

N_i ——昼间、夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h；

V_i ——第 i 类车的平均车速，km/h；

T——计算等效声级的时间，1h；

$\Delta L_{\text{距离}}$ ——距离衰减量，dB(A)，小时车流量大于等于 300 辆/小时： $\Delta L_{\text{距离}} = 10 \lg (7.5/r)$ ，小时车流量小于 300 辆/小时： $\Delta L_{\text{距离}} = 15 \lg (7.5/r)$ ；

r ——从车道中心线到预测点的距离, m; 适用于 $r > 7.5\text{m}$ 预测点的噪声预测;

Ψ_1, Ψ_2 ——预测点到有限长路段两端的张角, 弧度, 见图 5.2-1 所示。

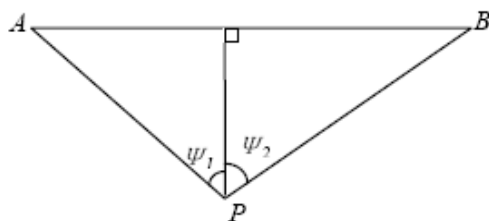


图 5.2-1 有限路段的修正函数 (图中 A—B 为路段, P 为预测点)

ΔL ——由其他因素引起的修正量, dB(A), 可按下式计算:

$$\Delta L = \Delta L_1 - \Delta L_2 + \Delta L_3$$

$$\Delta L_1 = \Delta L_{\text{坡度}} + \Delta L_{\text{路面}}$$

$$\Delta L_2 = A_{\text{atm}} + A_{\text{gr}} + A_{\text{bar}} + A_{\text{misc}}$$

式中:

ΔL_1 ——线路因素引起的修正值, dB(A);

$\Delta L_{\text{坡度}}$ ——公路纵坡修正值, dB(A);

$\Delta L_{\text{路面}}$ ——公路路面材料引起的修正值, dB(A);

ΔL_2 ——声波传播途径中引起的衰减量, dB(A);

ΔL_3 ——由反射等引起的修正值, dB(A)。

(2) 总车流等效声级

总车流等效声级是将各类车流等效声级叠加求得。如果将车流分成大、中、小三类车, 那么总车流等效声级为:

$$Leq(T) = 10Lg \left(10^{0.1Leq(h)_{\text{大}}} + 10^{0.1Leq(h)_{\text{中}}} + 10^{0.1Leq(h)_{\text{小}}} \right)$$

(3) 环境噪声预测模式

$$(L_{Aeq})_{\text{预}} = 10lg \left(10^{0.1Leq(T)} + 10^{0.1LAeq_{\text{背}}} \right)$$

式中: $L_{Aeq_{\text{背}}}$ ——预测点背景值, dB(A)。

其他参数意义同前。

5.2.2.3 衰减量计算

(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:

$$\text{大型车: } L_{\text{纵坡}} = 98 \times \beta \quad \text{dB(A)}$$

$$\text{中型车: } L_{\text{纵坡}} = 73 \times \beta \quad \text{dB(A)}$$

$$\text{小型车: } L_{\text{纵坡}} = 50 \times \beta \quad \text{dB(A)}$$

式中: β ——公路的纵坡坡度, %。

(2) 路面修正量 $\Delta L_{\text{路面}}$

不同路面的噪声修正量见表 5.2-5。本工程全线为沥青路面, 路面修正量 $\Delta L_{\text{路面}}$ 为 0。

表 5.2-2 常见路面噪声修正量表 单位: dB(A)

路 面	不同行驶速度修正量 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

(3) 大气吸收引起的衰减 (A_{atm})

$$A_{\text{atm}} = \alpha(r - r_0) / 1000$$

式中:

A_{atm} ——大气吸收引起的衰减, dB;

α ——与温度、湿度和声波频率有关的大气吸收衰减系数, 预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的大气吸收衰减系数;

r ——预测点距声源的距离;

r_0 ——参考位置距声源的距离。

(4) 地面效应引起的衰减 (A_{gr})

地面类型可分为:

坚实地面, 包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面;

疏松地面, 包括被草或其他植物覆盖的地面, 以及农田等适合于植物生长的地面;

混合地面, 由坚实地面和疏松地面组成。

声波掠过疏松地面传播时, 或大部分为疏松地面的混合地面, 在预测点仅计算 A 声级前提下, 地面效应引起的倍频带衰减可用下式计算。

$$A_{\text{gr}} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right) \left(17 + \frac{300}{r} \right)$$

式中: A_{gr} ——地面效应引起的衰减, dB;

r ——预测点距声源的距离, m;

h_m ——传播路径的平均离地高度，m；若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

(5) 其他多方面原因引起的衰减 (A_{misc})

其他衰减包括通过工业场所的衰减；通过房屋群的衰减等。在声环境影响评价中，一般情况下，不考虑自然条件（如风、温度梯度、雾）变化引起的附加修正。

①绿化林带噪声衰减计算 (A_{fol})

绿化林带的附加衰减与树种、林带结构和密度等因素有关。在声源附近的绿化林带，或在预测点附近的绿化林带，或两者均有的情况都可以使声波衰减，详见下图。

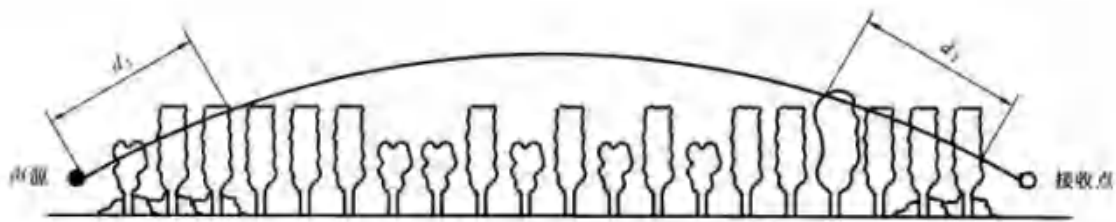


图 5.2-2 通过树和灌木时噪声衰减示意图

通过树叶传播噪声的噪声衰减随通过树叶传播距离 d_f 的增长而增加，其中 $d=d_1+d_2$ ，为了计算 d_1 和 d_2 ，可假设弯曲路径的半径为 5km。

表 5.2-3 的第一行给出了通过总长度为 10m 到 20m 之间的密叶时，由密叶引起的衰减；第二行为通过总长度 20m 到 200m 之间密叶时的衰减系数；当通过密叶的路径长度大于 200m 时，可使用 200m 的衰减值。

表 5.2-3 倍频带噪声通过密叶传播时产生的衰减

项目	传播距离 d_f/m	倍频带中心频率/Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
衰减/dB	$10 \leq d_f < 20$	0	0	1	1	1	1	2	3
衰减系数/(dB/m)	$20 \leq d_f < 200$	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.08	0.09	0.12

②建筑群噪声衰减 (A_{hous})

建筑群衰减 A_{hous} 不超过 10 dB 时，近似等效连续 A 声级按下估算。当从受声点可直接观察到线路时，不考虑此项衰减。

$$A_{hous} = A_{hous, 1} + A_{hous, 2}$$

式中：按下式计算

$$=0.1Bd_b$$

式中：式中：B——沿声传播路线上的建筑物的密度，等于建筑物总平面面积除以总地面面积（包括建筑物所占面积）；

d_b ——通过建筑群的声传播路线长度，按式 $d_b=d_1+d_2$ 计算， d_1 和 d_2 如图 5.2-3 所示。

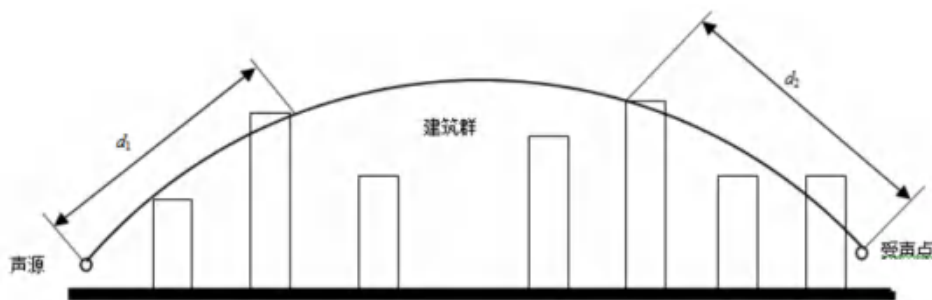


图 5.2-3 建筑群中声传播路径

假如声源沿线附近有成排整齐排列的建筑物时，则可将附加项包括在内（假定这一项小于在同一位置上与建筑物平均高度等高的一个屏障插入损失）。 $A_{\text{hous.2}}$ 按下式计算：

$$A_{\text{hous.2}} = -10 \lg(1-p)$$

式中：

p ——沿声源纵向分布的建筑物正面总长度除以对应的声源长度，其值小于或等于 90%。

在进行预测计算时，建筑群衰减 A_{hous} 与地面效应引起的衰减 A_{gr} 通常只需考虑一项最主要的衰减。对于通过建筑群的声传播，一般不考虑地面效应引起的衰减 A_{gr} ；但地面效应引起的衰减 A_{gr} （假定预测点与声源之间不存在建筑群时的计算结果）大于建筑群衰减 A_{hous} 时，则不考虑建筑群插入损失 A_{hous} 。

③由反射引起的修正量

地貌以及声源两侧建筑物反射影响因素的修正。当线路两侧建筑物间距小于总计算高度 30% 时，其反射声修正量为：

两侧建筑物是反射面时： $\Delta L_{\text{反射}} = 4H_b/w \leq 3.2\text{dB}$ 。

两侧建筑物是一般吸收性表面时： $\Delta L_{\text{反射}} = 2H_b/w \leq 1.6\text{dB}$ ；

两侧建筑物为全吸收性表面时 $\Delta L_{\text{反射}} \approx 0$ 。

式中： w ——线路两侧建筑物反射面的间距，m；

H ——构筑物的平均高度，取线路两侧较低一侧高度平均值代入计算，m。

5.2.2.4 预测模型

(1) 模型预测参数

本次预测采用环安科技有限公司研发的噪声影响评价系统（NoiseSystem）V4.5 软件建模进行噪声影响预测分析，利用模型模拟本工程运营期噪声情况，对拟建道路运营

期各特征年昼、夜间交通噪声进行预测计算，预测内容包括：水平向交通噪声预测、垂向交通噪声影响预测和敏感点环境噪声影响预测。

根据道路设计参数及不同预测年各路段在昼间、夜间的车流量、车型构成比、车速的预测结果，预测考虑有关道路自身的参数（形式、高度、坡度、路面结构等），此外考虑地面效应修正、空气衰减、路线两侧建筑物分布和地形因素等。

预测参数的选取如下：

表 5.2-4 预测模型参数选择

序号	参数	参数意义	选取情况	说明
1	$L_{eq}(h)_i$	第 i 类车的参考能量平均辐射声级 dB(A)	见表 3.10-11 本工程各车型平均辐射声级计算结果表	主线采用《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358—2024）源强计算公式；匝道采用《环境影响评价技术原则与方法》（国家环境保护局开发监督司编著，北京大学出版社）教材中推荐的源强计算公式
2	N_i	指定的时间 T 内通过某预测点的第 i 类车流量，辆/h	见表 3.5-7 昼夜平均小时交通量及车辆车型分布	设计交通量
3	V_i	第 i 类车的平均车速 km/h	小型车、中型车和大型车的平均车速取值分别为 63 km/h、53 km/h 和 48 km/h	本工程设计车速为 60km/h，采用《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024）附录 B 中平均辐射噪声级适用车速的下限来进行昼夜噪声源强计算。
4	T	计算等效声级的时间 h	1	预测模式要求
6	$\Delta L_{距离}$	距离衰减量 dB(A)	小时车流量大于等于 300 辆/小时： $\Delta L_{距离}=10lg(7.5/r)$ ，小时车流量小于 300 辆/小时： $\Delta L_{距离}=15lg(7.5/r)$	预测模式要求
6	ΔL_1	纵坡修正量 dB(A)	/	建模时已将公路纵断面导入，软件计算
		路面修正量 dB(A)	0-3	主线降噪量取 2dB(A)
7	ΔL_2	空气吸收 dB(A)	/	本报告考虑空气吸收引起的衰减，取平均气温为 16℃，空气相对湿度为 50%，空气大气压为 1 标准大气压
		地面吸收 dB(A)	周围环境特征见声环境敏感点一览表	结合各敏感点与项目之间实际环境特征来进行预测

		障碍物衰减量 dB(A)	/	/
		路堑引起的声影区衰减 dB(A)	/	/
		建筑物产生的衰减量 dB(A)	/	建模时已将各建筑导入，软件计算
		树林引起的衰减量 dB(A)	/	/
8	ΔL_3	建筑物多次反射叠加影响	/	建模时已将各建筑导入，软件计算
		声屏障反射噪声（影响）修正量 dB(A)	/	/
		高架桥底部修正量 dB(A)	/	/

（2）既有交通声源影响

本工程全线涉及既有道路改造利用、已建和新建路段。既有道路改造利用为原址提升改造，已建道路已开展环评。根据现场踏勘，本工程共计两个路段将受到既有交通声源影响，分别为浦口松坞至晓澳横仑段（澳头互通）、晓澳道澳至琚头下岐段道澳村段。

对受上述既有工程交通噪声影响的保护目标，在预测营运期噪声时，同步叠加既有工程的贡献值，既有道路的交通量和车速取值依据如下：

交通量取值：以现状监测值为依据，并按本工程工可涉及年平均增长率 2.7% 分别计算近期、中期和远期的交通量；

车速和平均辐射噪声级：对于设计车速为 60km/h 和 40km/h 的既有道路，其平均辐射噪声级取值与本工程主线和匝道相同。

既有道路的交通量和车速取值见表 5.2-5。

表 5.2-5 既有道路交通量和车速取值一览表

受影响路段	既有道路名称	车流量（辆/h）				车速			7.5m 处平均 A 声级		
		小型车	中型车	大型车	汽车列车	小型车	中型车	大型车	小型车	中型车	大型车
浦口松坞至晓澳横仑段（澳头互通）	通港大道、G15 浦口枢纽连接线	175	54	39	13	63	53	48	74.36	80.64	86.58
		34	18	3	1	63	53	48	74.36	80.64	86.58
		179	55	40	13	63	53	48	74.36	80.64	86.58
		35	18	3	1	63	53	48	74.36	80.64	86.58
		182	56	40	13	63	53	48	74.36	80.64	86.58
		35	19	3	1	63	53	48	74.36	80.64	86.58
	匝道	88	27	19	6	40	40	40	68.26	78.05	83.45
		17	9	2	1	40	40	40	68.26	78.05	83.45
		89	27	20	7	40	40	40	68.26	78.05	83.45
		17	9	2	1	40	40	40	68.26	78.05	83.45
		91	28	20	7	40	40	40	68.26	78.05	83.45
		18	9	2	1	40	40	40	68.26	78.05	83.45

晓澳道澳至瑄头下岐段道澳村段	现有 G228 国道	123	60	28	9	63	53	48	74.36	80.64	86.58
		42	24	18	6	63	53	48	74.36	80.64	86.58
		126	61	28	9	63	53	48	74.36	80.64	86.58
		43	25	18	6	63	53	48	74.36	80.64	86.58
		128	62	29	10	63	53	48	74.36	80.64	86.58
		44	25	19	6	63	53	48	74.36	80.64	86.58
	江晓线	123	60	28	9	40	40	40	68.26	78.05	83.45
		42	24	18	6	40	40	40	68.26	78.05	83.45
		126	61	28	9	40	40	40	68.26	78.05	83.45
		43	25	18	6	40	40	40	68.26	78.05	83.45
		128	62	29	10	40	40	40	68.26	78.05	83.45
		44	25	19	6	40	40	40	68.26	78.05	83.45

(3) 声环境保护目标代表性预测点及现状值、背景值选取

本次声环境保护目标代表性预测点优先选取声环境现状检测点位，声环境保护目标背景噪声采用不受交通噪声源等影响的连续两日现状噪声监测背景值的平均值。未进行背景噪声监测的声环境保护目标采用环境特征相近的监测点位噪声监测值的类比值。

声环境保护目标代表性预测点位置及背景值取值说明见表 5.2-6。

表 5.2-6 声环境保护目标代表性预测点位置及背景值取值说明一览表

序号	敏感目标名称	预测点位描述	背景值选取		与拟建道路边界距离 (m)
			选取方式	选取点位	
1	官岭村 1 丘东路	第一排	实测	N11	50
2	官岭村 1 丘西路	第一排	实测	N12	15
		第二排	实测	N13	45
3	官岭小学	第一排	实测	N12	10
4	官岭派出所	第一排	实测	N22	40
5	官岭村 2	第一排	实测	N21	20
6	官岭公路站	第一排	实测	N23	121
7	中麻村	第一排	实测	N31	3
		第二排	类比	N32	40
8	山坑村	第一排	类比	N41	46
		第二排	类比	N42	70
9	山海大观	第一排	实测	N51	45
		第二排	实测	N52	88
10	松坞村	第一排	实测	N61	143
11	大涂村 1	第一排	实测	N81	28
		第二排	实测	N82	46
12	大涂村 2	第一排	类比	N81	5.5
13	晓兴社	第一排	类比	N91	46

		第二排	类比	N91	76
14	晓江社	第一排	类比	N91	22
		第二排	实测	N102	104.5
15	名流豪庭	第一排	实测	N101	37
		第二排	类比	N101	123
16	晓峰社	第一排	类比	N102	14
		第二排	类比	N102	98
17	海明度假区	第一排	实测	N111	22.6
		第二排	实测	N112	64.5
18	连江第四医院 (在建)	第一排	类比	N112	39
		第二排	类比	N112	112
19	道澳住宅小区	第一排	类比	N121	37
		第二排	类比	N121	71
20	道澳村	第一排	实测	N121	122
21	长沙村 1	第一排	实测	N131	59
22	长沙村 2	第一排	类比	N131	292

5.2.2.5 交通噪声水平断面预测结果及评价

利用模型模拟本工程营运期噪声情况，预测近、中、远期交通噪声在道路两侧的贡献值，预测点高度取离地面道路 1.2m 处。出于预测的可行性考虑，不考虑建筑物和树木的遮挡屏蔽影响及地形的变化影响，即在开阔空旷环境下，只考虑声波的空气吸收、地面吸收和几何衰减而获得的在离地面 1.2m 处的纯交通噪声的贡献值在水平向的影响分布。本工程拟建公路两侧的交通噪声贡献值预测结果见表 5.2-7，公路两侧声环境功能区达标情况见表 5.2-8，各路段各时段等声级线图见图 5.2-4。

预测结果表 5.2-7 可知，工程实施后交通噪声预测值各预测期随着车流量的增大，噪声影响日益增大。

①浦口官岭至松坞段（整体式路基）官岭村段：近、中、远期的昼间和夜间噪声在公路边界处均能满足 4a 类标准；近、中、远期的昼间噪声在公路边界处能满足 2 类标准，夜间噪声分别在公路边界外 0m、0m、104m 处能满足 2 类标准。

②浦口官岭至松坞段（整体式路基）官岭派出所段：近、中、远期的昼间噪声在公路边界处均能满足 4a 类标准，夜间噪声分别在公路边界外 24m、32m、43m 处能满足 4a 类标准；近、中、远期的夜间噪声分别在公路边界外 36m、47m、51m 处能满足 2 类标准，夜间噪声分别在公路边界外 76m、93m、116m 处能满足 2 类标准。

③浦口官岭至松坞段（分离式路基）中麻村段：近、中、远期的昼间噪声在公路边界处均能满足 4a 类标准，夜间噪声分别在公路边界外 16m、22m、31m 处能满足 4a 类

标准；近、中、远期的昼间噪声分别在公路边界外 25m、33m、37m 处能满足 2 类标准，夜间噪声分别在公路边界外 57m、70m、92m 处能满足 2 类标准。

④浦口官岭至松坞段（分离式路基）山坑村段：近、中、远期的昼间噪声在公路边界处均能满足 4a 类标准，夜间噪声分别在公路边界外 12m、13m、14m 处能满足 4a 类标准；近、中、远期的昼间噪声分别在公路边界外 13m、14m、14m 处能满足 2 类标准，夜间噪声分别在公路边界外 17m、17m、19m 处能满足 2 类标准。

⑤浦口官岭至松坞段（整体式路基）山海大观段：近、中、远期的昼间噪声在公路边界处均能满足 4a 类标准，夜间噪声分别在公路边界外 15m、18m、47m 处能满足 4a 类标准；近、中、远期的夜间噪声分别在公路边界外 40m、51m、54m 处能满足 2 类标准，夜间噪声分别在公路边界外 36m、43m、112m 处能满足 2 类标准。

⑥浦口官岭至松坞段（整体式路基）松坞村段：近、中、远期的昼间噪声在公路边界处均能满足 4a 类标准，夜间噪声分别在公路边界外 26m、32m、42m 处能满足 4a 类标准；近、中、远期的夜间噪声分别在公路边界外 36m、45m、47m 处能满足 2 类标准，夜间噪声分别在公路边界外 69m、82m、98m 处能满足 2 类标准。

⑧浦口松坞至晓澳横仑段（澳头互通）：澳头互通主线段近、中、远期的昼间噪声在公路边界处均能满足 4a 类标准，夜间噪声分别在公路边界外 9m、9m、10m 处能满足 4a 类标准；近、中、远期的夜间噪声分别在公路边界外 23m、23m、25m 处能满足 2 类标准，夜间噪声分别在公路边界外 27m、33m、35m 处能满足 2 类标准。

互通的匝道由于车流量相对较小、车速慢，其噪声源强较小，以 C 匝道为例，匝道段近、中、远期的昼间和夜间噪声在路边界处均能满足 4a 类和 2 类标准。

⑨浦口松坞至晓澳横仑段（敖江口特大桥）大涂村段：近、中、远期的昼间噪声在公路边界处均能满足 4a 类标准，夜间噪声分别在公路边界外 15m、20m、27m 处满足 4a 类标准；近、中、远期的昼间噪声分别在公路边界外 23m、30m、44m 处能满足 2 类标准，夜间噪声分别在公路边界外 85m、127m、154m 处能满足 2 类标准。

⑩浦口松坞至晓澳横仑段（连续箱涵）晓澳镇段：近、中、远期的昼间和夜间噪声在公路边界处均能满足 4a 类标准；近、中、远期的昼间噪声分别在公路边界处能满足 2 类标准，夜间噪声分别在公路边界外 15m、67m、88m 处能满足 2 类标准。

⑪晓澳横仑至赤湾段（整体式路基）连江第四医院段：近、中、远期的昼间噪声在公路边界处均能满足 4a 类标准，夜间噪声分别在公路边界外 3m、3m、4m 处满足 4a

类标准；近、中、远期的昼间噪声分别在公路边界外 3m、4m、4m 处能满足 2 类标准，夜间噪声分别在公路边界外 3m、4m、4m 处能满足 2 类标准。

⑫晓澳道澳至瑄头下岐段（路堑段）道澳村段：近、中、远期的昼间噪声在公路边界处均能满足 4a 类标准，夜间噪声分别在公路边界外 17m、18m、20m 处满足 4a 类标准；近、中、远期的昼间噪声分别在公路边界外 12m、13m、16m 处能满足 2 类标准，夜间噪声分别在公路边界外 29m、40m、48m 处能满足 2 类标准。

⑬晓澳道澳至瑄头下岐段（路堤）服务区段：近、中、远期的昼间噪声在公路边界处均能满足 4a 类标准，夜间噪声分别在公路边界外 18m、29m、40m 处满足 4a 类标准；近、中、远期的昼间噪声分别在公路边界外 33m、45m、62m 处能满足 2 类标准，夜间噪声分别在公路边界外 77m、105m、132m 处能满足 2 类标准。

表 5.2-7 各路段交通预测结果一览表（贡献值）

路段	时段	至道路中心线距离/m									
		20	30	40	50	60	80	100	120	160	200
		至道路边界距离/m									
		38	48	58	68	78	98	118	138	178	218
浦口官岭至松坞段（整体式路基）官岭村段	近期昼间	58.2	58.3	58.1	57.9	57.5	56.7	55.7	53.6	50.1	45.6
	近期夜间	46.9	46.9	46.7	46.4	46.0	44.8	43.5	41.1	37.1	32.2
	中期昼间	59.3	59.4	59.2	59.0	58.6	57.8	56.8	54.7	51.3	46.8
	中期夜间	48.0	48.0	47.8	47.5	47.0	45.9	44.6	42.1	38.2	33.2
	远期昼间	59.7	59.8	59.6	59.3	59.0	58.2	57.2	55.1	51.7	47.2
	远期夜间	54.0	54.0	53.9	53.6	53.3	52.4	51.4	49.3	45.9	41.4
浦口官岭至松坞段（整体式路基）官岭派出所段	近期昼间	67.3	64.3	62.4	60.8	59.6	57.6	56.1	54.8	52.6	50.8
	近期夜间	60.7	57.7	55.8	54.2	53.0	51.1	49.6	48.2	46.0	44.3
	中期昼间	68.4	65.4	63.5	61.9	60.6	58.7	57.2	55.9	53.7	51.9
	中期夜间	61.8	58.8	56.8	55.3	54.0	52.1	50.6	49.3	47.0	45.3
	远期昼间	68.7	65.8	63.8	62.2	61.0	59.1	57.6	56.3	54.0	52.3
	远期夜间	63.0	60.0	58.1	56.5	55.3	53.4	51.9	50.5	48.3	46.6
浦口官岭至松坞段（整体式路基+分离式路基）中麻村段	近期昼间	62.5	60.6	59.1	57.9	56.9	55.4	54.2	53.1	49.6	38.9
	近期夜间	55.9	54.0	52.5	51.3	50.4	48.8	47.6	46.6	43.1	32.3
	中期昼间	63.5	61.6	60.1	58.9	58.0	56.4	55.2	54.1	50.7	39.9
	中期夜间	56.9	55.0	53.5	52.3	51.4	49.8	48.6	47.5	44.1	33.3
	远期昼间	64.0	62.1	60.6	59.4	58.4	56.9	55.7	54.6	51.2	40.4
	远期夜间	58.2	56.3	54.8	53.6	52.7	51.1	49.9	48.9	45.4	34.6
浦口官岭至松坞段（分离式路基）山坑村段	近期昼间	55.1	43.1	40.5	38.9	38.9	36.7	35.3	33.9	32.2	30.9
	近期夜间	48.6	36.6	34.0	32.4	32.4	30.2	28.7	27.4	25.7	24.4
	中期昼间	56.2	44.1	41.5	40.0	39.9	37.7	36.2	34.9	33.2	31.9
	中期夜间	49.6	37.5	34.9	33.4	33.3	31.1	29.6	28.3	26.6	25.3
	远期昼间	56.7	44.6	42.0	40.4	40.3	37.9	36.2	35.1	33.5	32.1

	远期夜间	50.9	38.9	36.3	34.7	34.7	32.4	30.9	29.6	27.9	26.6
浦口官岭至松坞段（整体式路基）松坞村	近期昼间	66.6	64.1	62.1	60.5	59.1	57.1	55.6	53.9	51.7	49.9
	近期夜间	60.0	57.5	55.5	53.9	52.6	50.5	49.0	47.3	45.1	43.3
	中期昼间	67.7	65.2	63.2	61.6	60.2	58.2	56.7	55.0	52.8	51.0
	中期夜间	61.0	58.5	56.6	55.0	53.6	51.6	50.0	48.4	46.2	44.4
	远期昼间	68.0	65.5	63.6	61.9	60.6	58.5	57.0	55.4	53.1	51.3
	远期夜间	62.3	59.8	57.8	56.2	54.9	52.8	51.3	49.6	47.4	45.6
浦口官岭至松坞段（整体式路基）山海大观段	近期昼间	66.1	63.5	61.5	59.9	58.7	56.7	55.2	53.8	51.3	49.4
	近期夜间	57.6	54.0	51.4	49.3	47.7	45.1	43.1	41.3	38.1	35.7
	中期昼间	67.2	64.6	62.6	61.0	59.8	57.8	56.3	54.9	52.4	50.5
	中期夜间	58.7	55.1	52.4	50.3	48.7	46.1	44.1	42.3	39.2	36.7
	远期昼间	67.4	64.9	62.9	61.3	60.1	58.1	56.6	55.2	52.8	50.8
	远期夜间	61.8	59.2	57.2	55.6	54.4	52.4	50.9	49.5	47.1	45.1
路段	时段	至道路中心线距离/m									
		20	30	40	50	60	80	100	120	160	200
		至道路边界距离/m									
		32	42	52	62	72	92	112	132	172	212
浦口松坞至晓澳横仑段（澳头互通）主线	近期昼间	64.4	62.3	60.4	58.6	57.4	55.9	55.3	56.9	55.3	52.1
	近期夜间	55.8	53.9	52.0	50.3	49.2	47.9	47.6	49.9	48.4	45.1
	中期昼间	64.0	62.2	60.3	58.6	57.5	56.1	55.7	57.8	56.2	52.9
	中期夜间	55.9	53.9	52.1	50.4	49.4	48.2	47.9	50.5	48.9	45.6
	远期昼间	64.6	62.6	60.7	59.1	57.9	56.6	56.3	58.5	56.9	53.6
	远期夜间	56.0	54.1	52.3	50.7	49.7	48.6	48.5	51.3	49.7	46.4
浦口松坞至晓澳横仑段（澳头互通）C 匝道	近期昼间	50.4	49.1	48.0	48.7	48.2	47.5	46.7	45.6	44.9	44.6
	近期夜间	43.7	42.3	41.1	41.9	41.3	40.4	39.4	38.4	37.1	36.0
	中期昼间	51.5	50.0	48.9	49.7	49.2	48.4	47.5	46.5	45.8	45.4
	中期夜间	44.3	42.8	41.6	42.4	41.9	41.0	39.9	38.9	37.6	36.6
	远期昼间	52.2	50.8	49.6	50.4	49.9	49.1	48.2	47.2	46.5	46.2
	远期夜间	45.2	43.7	42.5	43.3	42.8	41.8	40.8	39.7	38.4	37.4
浦口松坞至晓澳横仑段（敖江口特大桥）大涂村段	近期昼间	63.7	61.0	59.6	59.3	59.0	57.7	56.9	56.5	54.9	53.5
	近期夜间	57.2	54.6	53.1	52.9	52.6	51.3	50.5	50.1	48.5	47.1
	中期昼间	64.6	62.0	60.6	60.3	60.0	58.7	57.9	57.5	55.9	54.5
	中期夜间	58.2	55.5	54.1	53.8	53.5	52.2	51.4	51.0	49.4	48.1
	远期昼间	65.8	63.1	61.7	61.5	61.2	59.8	59.0	58.7	57.1	55.7
	远期夜间	59.3	56.6	55.2	55.0	54.7	53.3	52.5	52.2	50.6	49.2
路段	时段	至道路中心线距离/m									
		20	30	40	50	60	80	100	120	160	200
		至道路边界距离/m									
		34	44	54	64	74	94	114	134	174	214
浦口松坞至晓澳横仑段（连续箱涵）晓澳镇段	近期昼间	57.2	56.6	57.4	56.5	56.7	55.3	54.1	53.2	51.9	50.6
	近期夜间	50.7	50.2	51.0	50.0	50.2	48.8	47.7	46.7	45.5	44.2
	中期昼间	58.3	57.7	58.5	57.6	57.8	56.3	55.2	54.2	53.0	51.7
	中期夜间	51.8	51.3	52.0	51.1	51.3	49.9	48.7	47.8	46.5	45.3

	远期昼间	59.5	59.0	59.7	58.8	59.0	57.6	56.4	55.5	54.2	53.0
	远期夜间	53.0	52.4	53.2	52.3	52.5	51.0	49.9	48.9	47.7	46.4
路段	时段	至道路中心线距离/m									
		20	30	40	50	60	80	100	120	160	200
		至道路边界距离/m									
		32	42	52	62	72	92	112	132	172	212
晓澳横仑至赤湾段（整体式路基）连江第四医院段	近期昼间	46.1	48.5	52.4	52.8	52.7	52.4	51.6	51.1	49.9	48.7
	近期夜间	39.6	42.1	45.9	46.3	46.2	45.9	45.2	44.6	43.4	42.2
	中期昼间	47.1	49.6	53.5	53.9	53.8	53.4	52.7	52.2	50.9	49.8
	中期夜间	40.7	43.1	47.0	47.4	47.3	47.0	46.3	45.7	44.5	43.3
	远期昼间	48.4	50.8	54.7	55.1	55.0	54.7	54.0	53.4	52.2	51.0
	远期夜间	41.8	44.3	48.2	48.6	48.5	48.1	47.4	46.9	45.6	44.5
路段	时段	至道路中心线距离/m									
		20	30	40	50	60	80	100	120	160	200
		至道路边界距离/m									
		34	44	54	64	74	94	114	134	174	214
晓澳道澳至瑄头下岐段（路堑）道澳村段	近期昼间	63.5	61.7	62.1	64.1	67.7	68.3	62.1	58.1	53.3	49.5
	近期夜间	58.1	57.6	58.9	61.3	65.0	65.6	59.3	55.2	50.0	45.8
	中期昼间	64.4	62.3	62.4	64.3	67.8	68.3	62.2	58.2	53.6	50.0
	中期夜间	59.0	58.1	59.1	61.4	65.1	65.7	59.4	55.3	50.2	46.1
	远期昼间	65.5	63.4	63.3	65.1	68.6	69.2	63.0	59.1	54.5	51.0
	远期夜间	59.9	59.0	59.9	62.2	66.0	66.6	60.3	56.1	51.1	47.0
晓澳道澳至瑄头下岐段（路堤）服务区段	近期昼间	63.7	62.0	60.6	59.5	58.6	57.2	56.1	55.1	53.6	49.4
	近期夜间	57.0	55.3	53.9	52.8	51.9	50.5	49.3	48.4	46.9	42.7
	中期昼间	64.8	63.2	61.7	60.6	59.7	58.3	57.2	56.2	54.7	50.5
	中期夜间	58.4	56.7	55.2	54.1	53.2	51.8	50.7	49.7	48.2	44.0
	远期昼间	66.1	64.4	63.0	61.9	61.0	59.5	58.4	57.5	55.9	51.7
	远期夜间	59.5	57.8	56.3	55.2	54.3	52.9	51.8	50.8	49.3	45.1

表 5.2-8 空旷路段达标距离

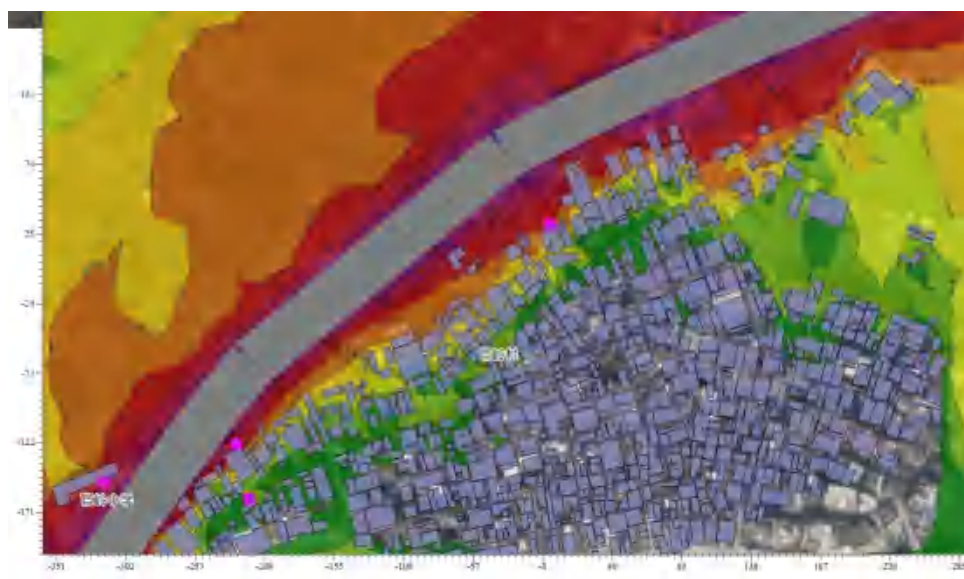
单位：m

路段	时段		达标距离（距道路红线）（m）	
			4a 类	2 类
浦口官岭至松坞段（整体式路基）官岭村段	昼间	近期	0	0
		中期	0	0
		远期	0	0
	夜间	近期	0	0
		中期	0	0
		远期	0	104
浦口官岭至松坞段（整体式路基）官岭派出所段	昼间	近期	0	36
		中期	0	47
		远期	0	51
	夜间	近期	24	76
		中期	32	93

		远期	43	116
浦口官岭至松坞段(分离式路基)中麻村段	昼间	近期	0	25
		中期	0	33
		远期	0	37
	夜间	近期	16	57
		中期	22	70
		远期	31	92
浦口官岭至松坞段(分离式路基)山坑村段	昼间	近期	0	13
		中期	0	14
		远期	0	14
	夜间	近期	12	17
		中期	13	17
		远期	14	19
浦口官岭至松坞段(整体式路基)山海大观段	昼间	近期	0	40
		中期	0	51
		远期	0	54
	夜间	近期	15	36
		中期	18	43
		远期	47	112
浦口官岭至松坞段(整体式路基)松坞村段	昼间	近期	0	36
		中期	0	45
		远期	0	47
	夜间	近期	26	69
		中期	32	82
		远期	42	98
浦口松坞至晓澳横仑段(澳头互通)主线	昼间	近期	0	23
		中期	0	23
		远期	0	25
	夜间	近期	9	27
		中期	9	33
		远期	10	35
浦口松坞至晓澳横仑段(澳头互通)C匝道	昼间	近期	0	0
		中期	0	0
		远期	0	0
	夜间	近期	0	0
		中期	0	0
		远期	0	0
浦口松坞至晓澳横仑段(敖江口特大桥)大涂村段	昼间	近期	0	23
		中期	0	30
		远期	0	44
	夜间	近期	15	85
		中期	20	127
		远期	27	154

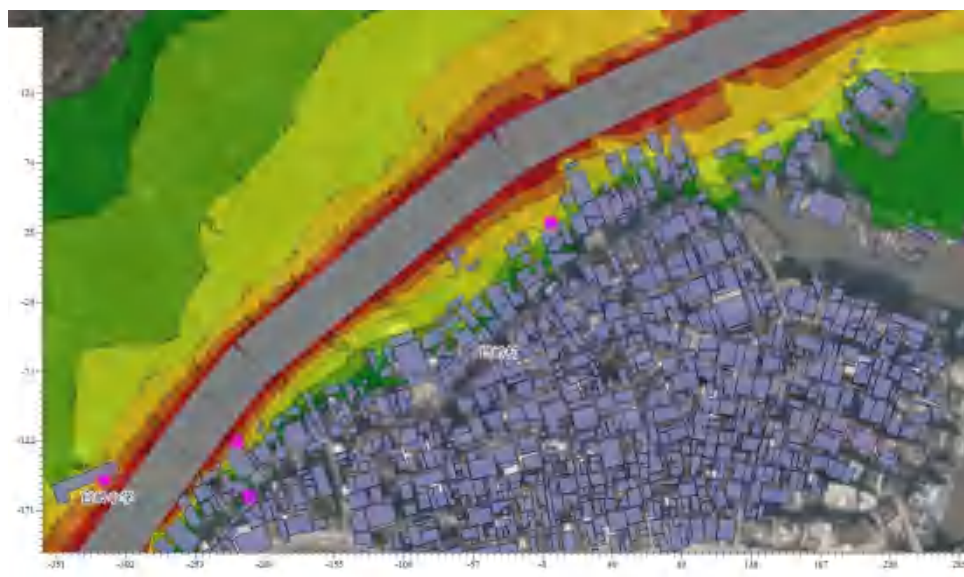
浦口松坞至晓澳横仑段(连续箱涵) 晓澳镇段	昼间	近期	0	0
		中期	0	0
		远期	0	0
	夜间	近期	0	15
		中期	0	67
		远期	0	88
晓澳横仑至赤湾段(整体式路基) 连江第四医院段	昼间	近期	0	3
		中期	0	4
		远期	0	4
	夜间	近期	3	3
		中期	3	4
		远期	4	4
晓澳道澳至琯头下岐段(路堑) 道澳村段	昼间	近期	0	12
		中期	0	13
		远期	0	16
	夜间	近期	17	29
		中期	18	40
		远期	20	48
晓澳道澳至琯头下岐段(路堤) 服务区段	昼间	近期	0	33
		中期	0	45
		远期	0	62
	夜间	近期	18	77
		中期	29	105
		远期	40	132

浦口
官岭
至松
坞段
(整
体式
路基)
官岭
村段



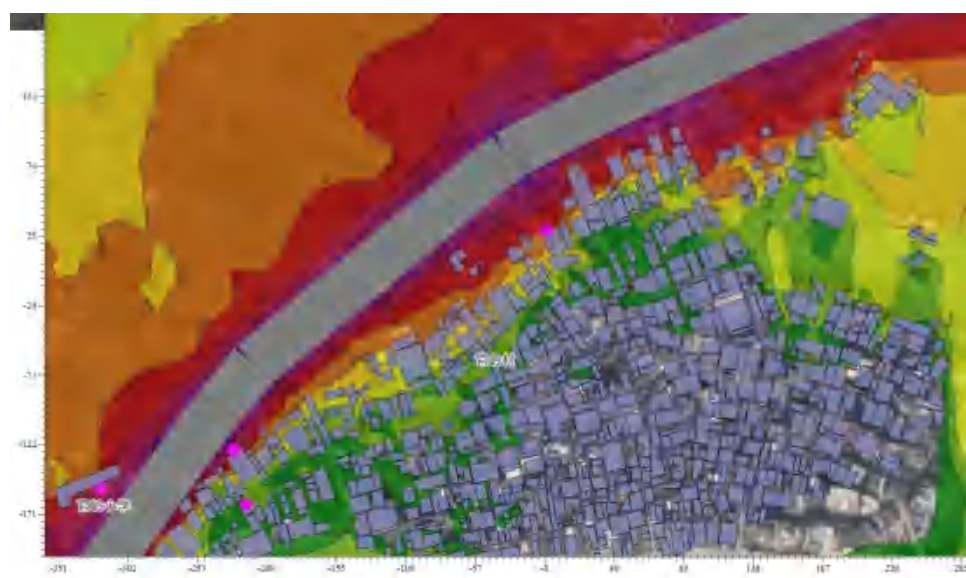
近期昼间

浦口
官岭
至松
坞段
(整
体式
路基)
官岭
村段



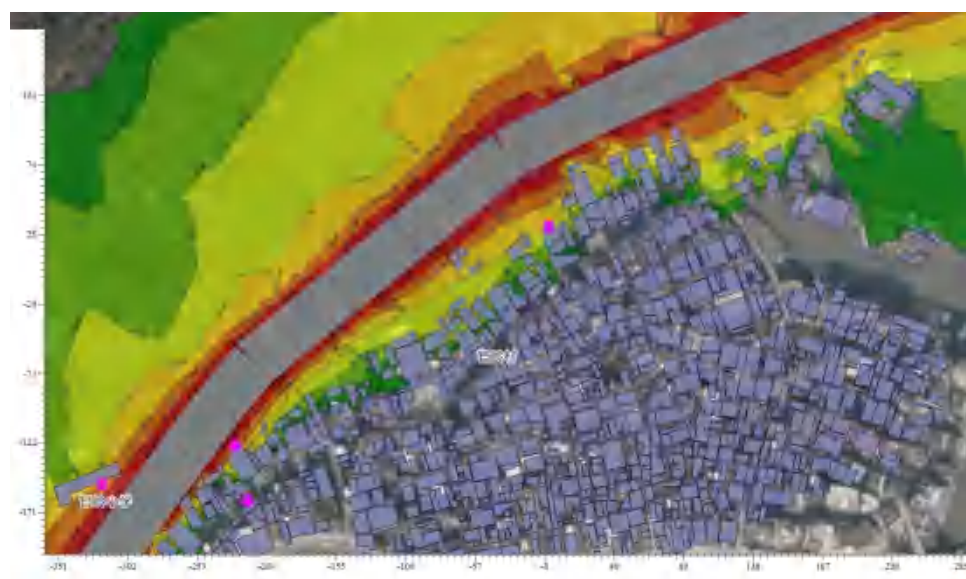
近期夜间

浦口
官岭
至松
坞段
(整
体式
路基)
官岭
村段



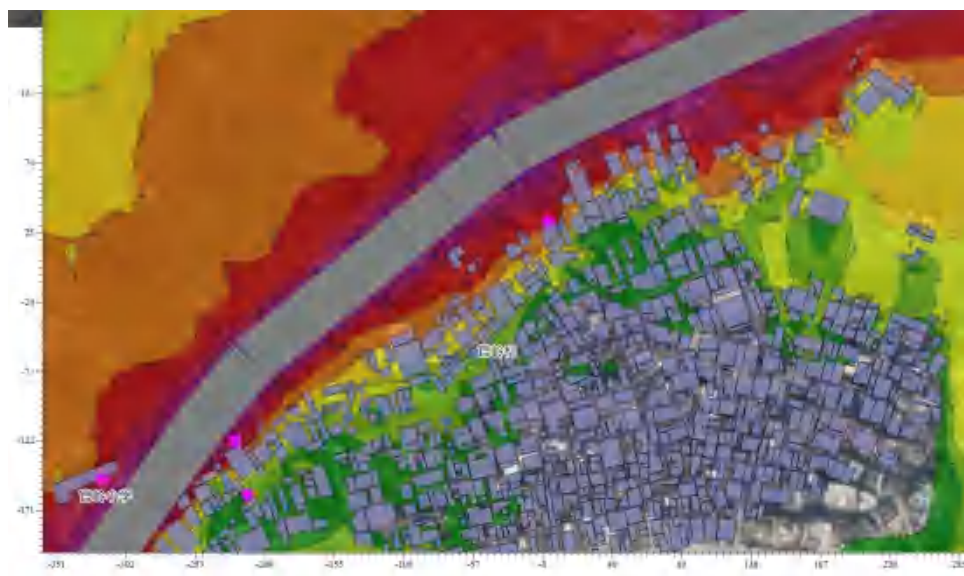
中期昼间

浦口
官岭
至松
坞段
(整
体式
路基)
官岭
村段



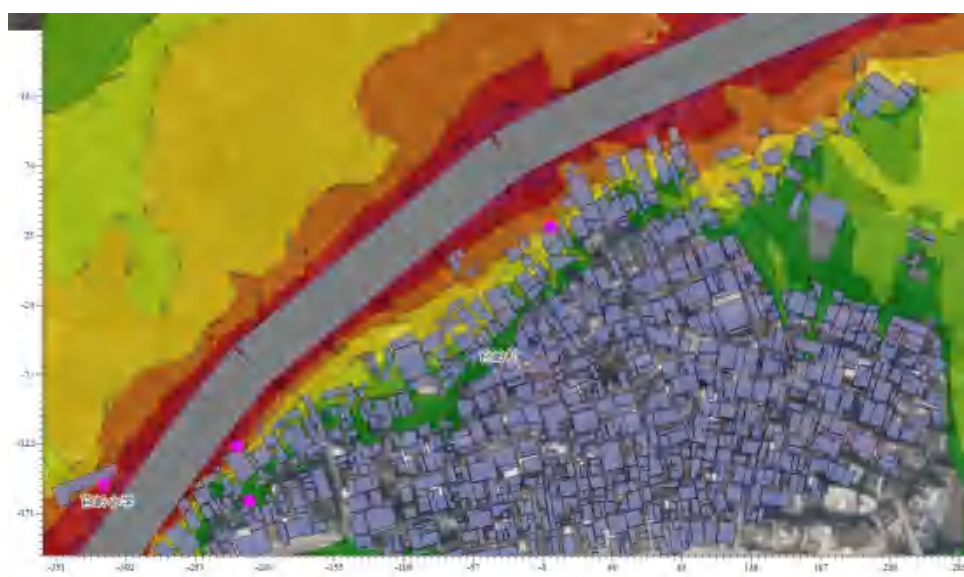
中期夜间

浦口
官岭
至松
坞段
（整
体式
路基）
官岭
村段



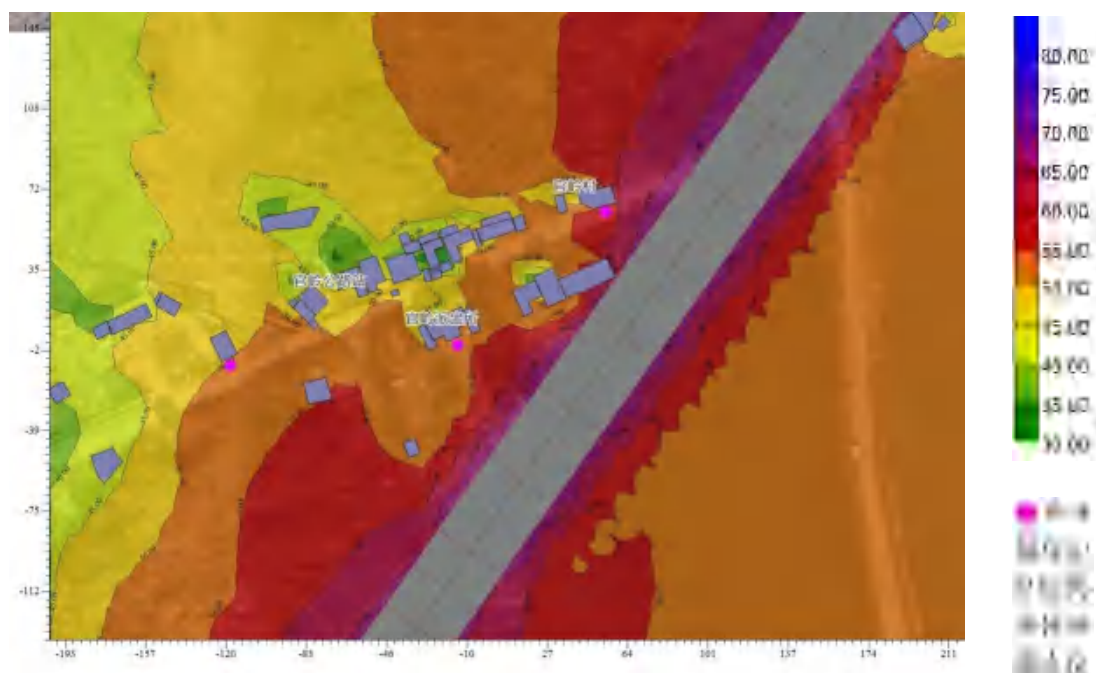
远期昼间

浦口
官岭
至松
坞段
（整
体式
路基）
官岭
村段



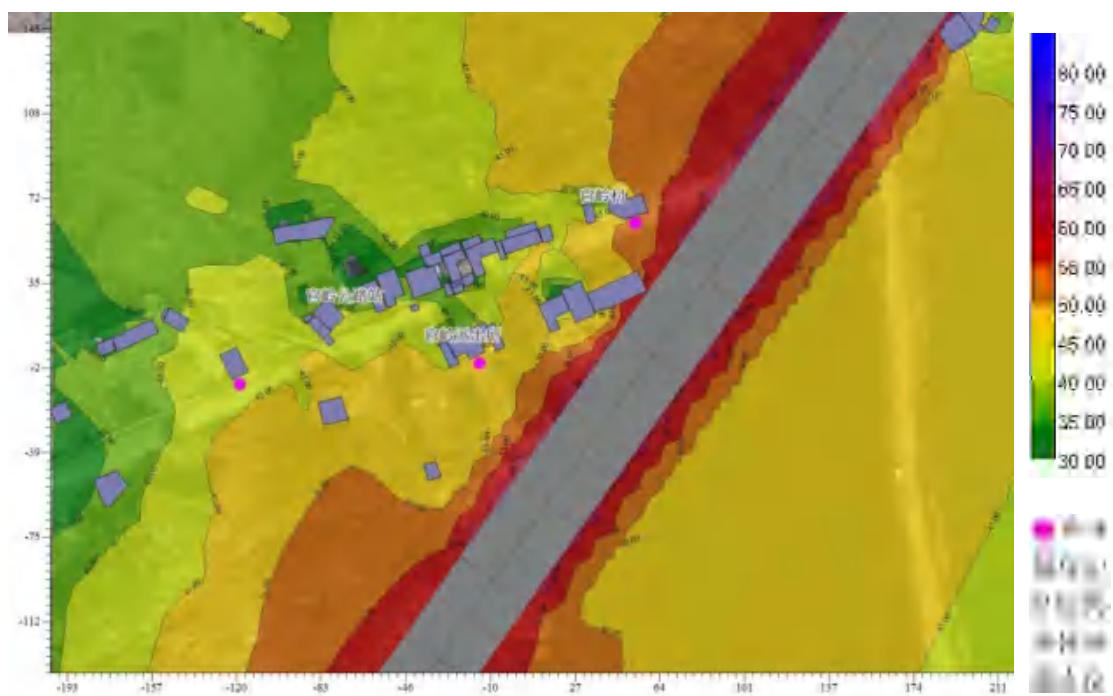
远期夜间

浦口
官岭
至松
坞段
(整
体式
路基)
官岭
派出
所段



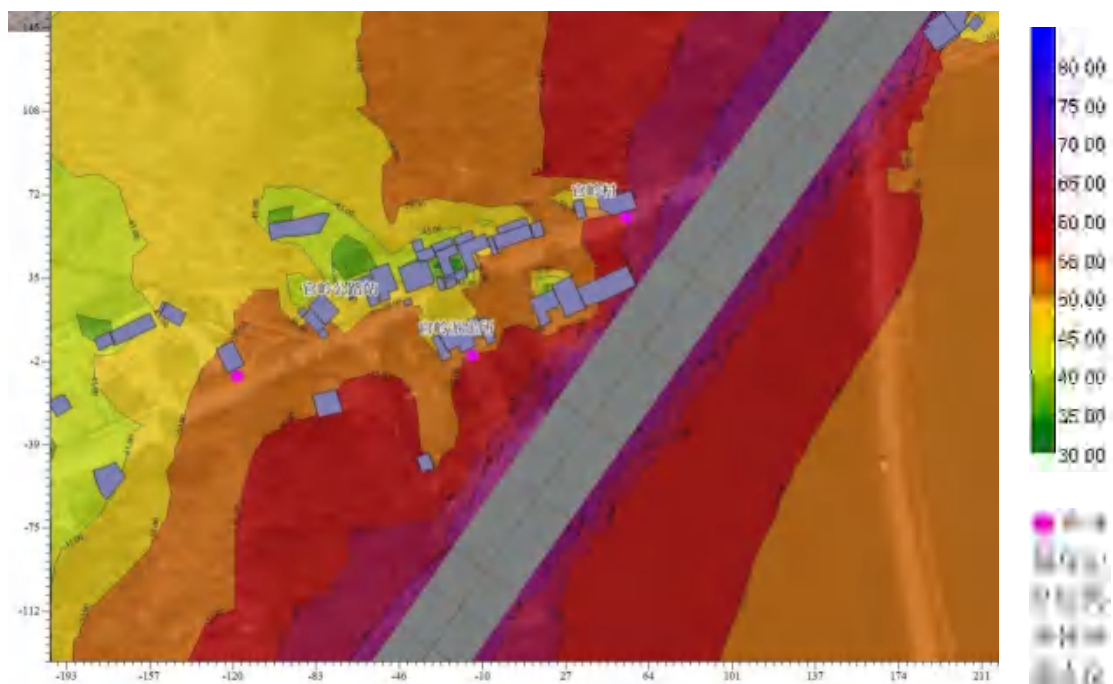
近期昼间

浦口
官岭
至松
坞段
(整
体式
路基)
官岭
派出
所段



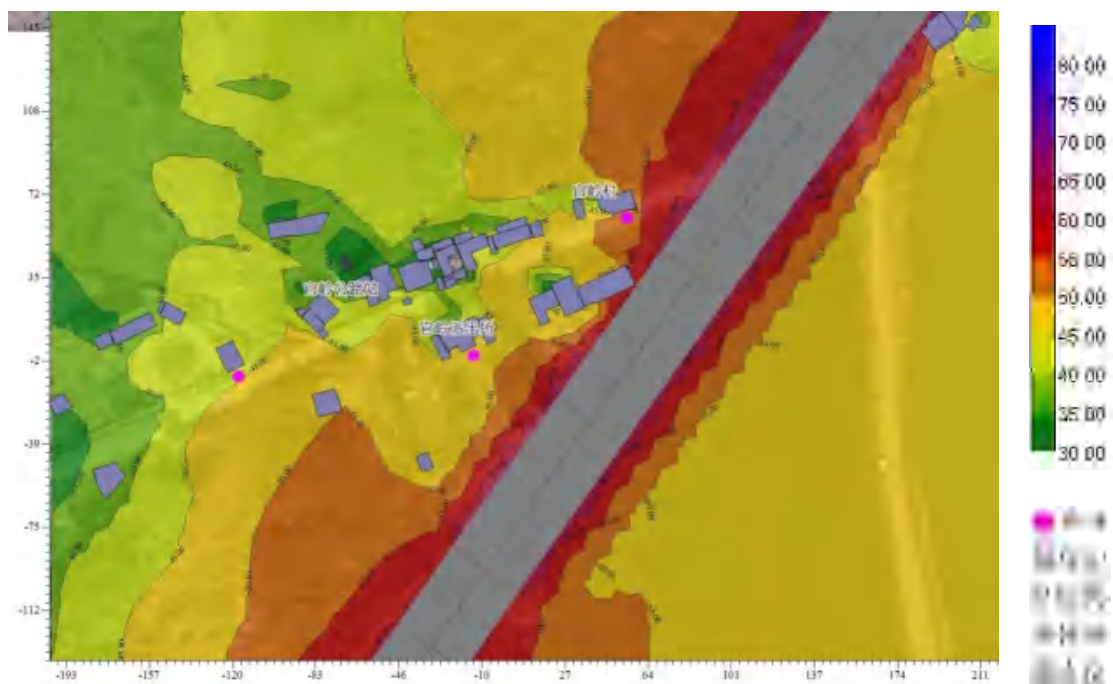
近期夜间

浦口
官岭
至松
坞段
(整
体式
路基)
官岭
派出
所段



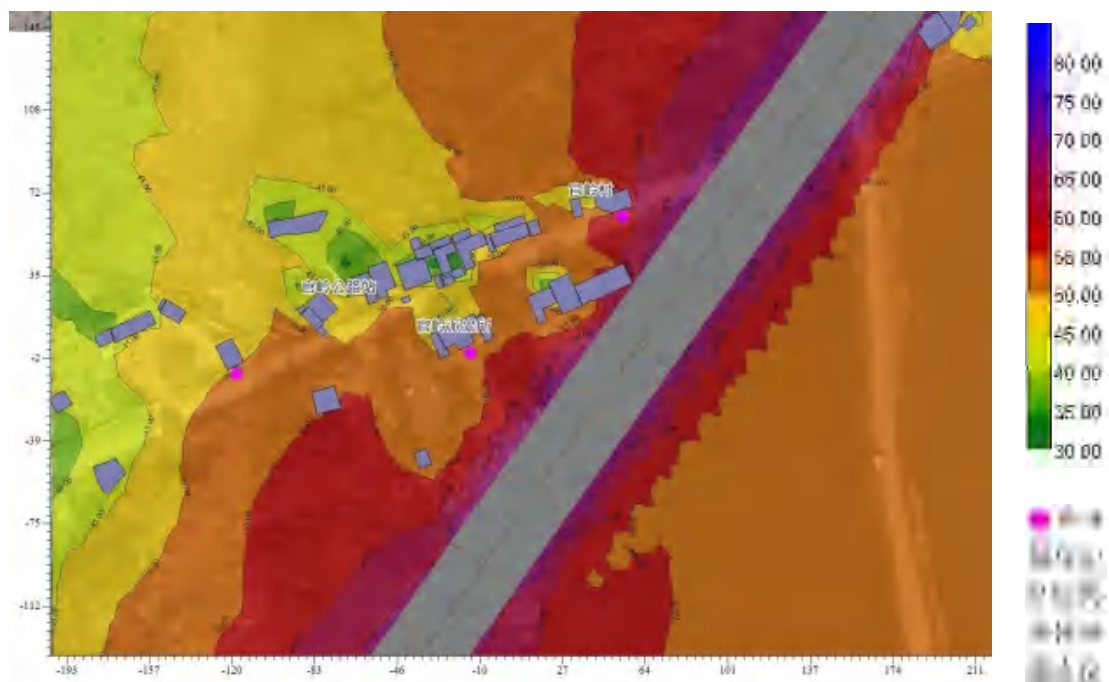
中期昼间

浦口
官岭
至松
坞段
(整
体式
路基)
官岭
派出
所段



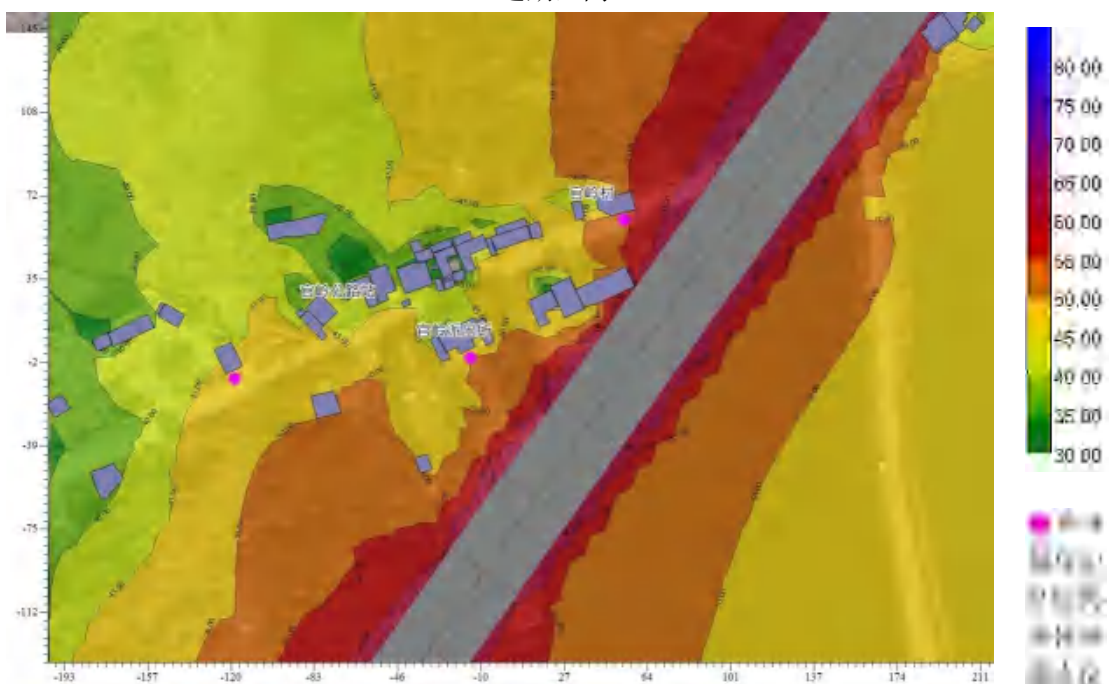
中期夜间

浦口
官岭
至松
坞段
(整
体式
路基)
官岭
派出
所段



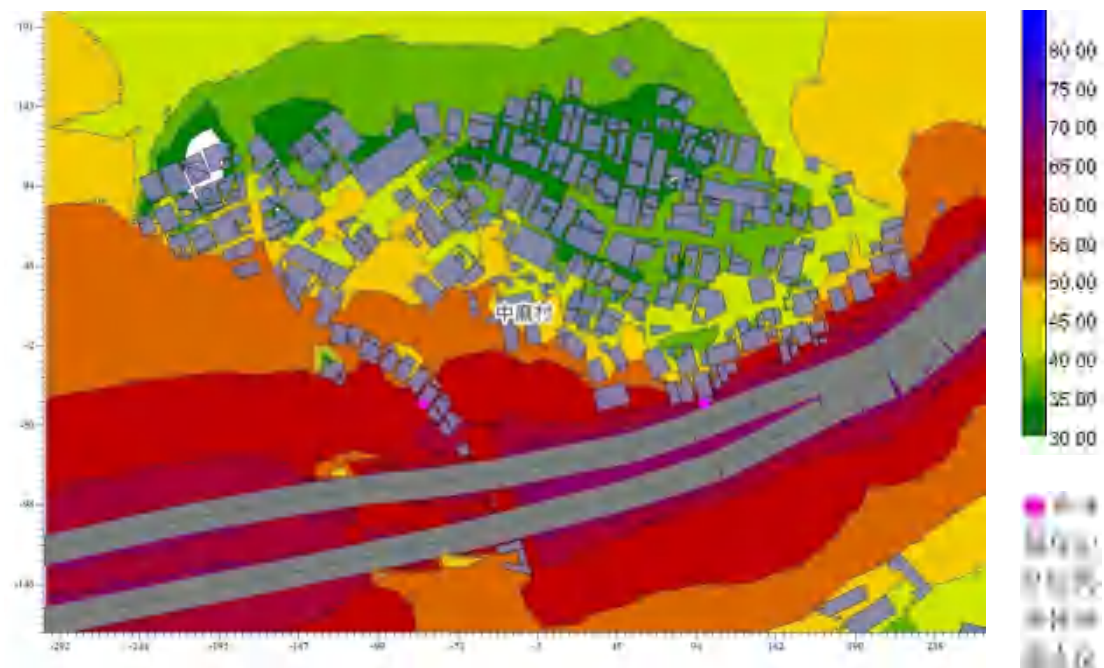
远期昼间

浦口
官岭
至松
坞段
(整
体式
路基)
官岭
派出
所段



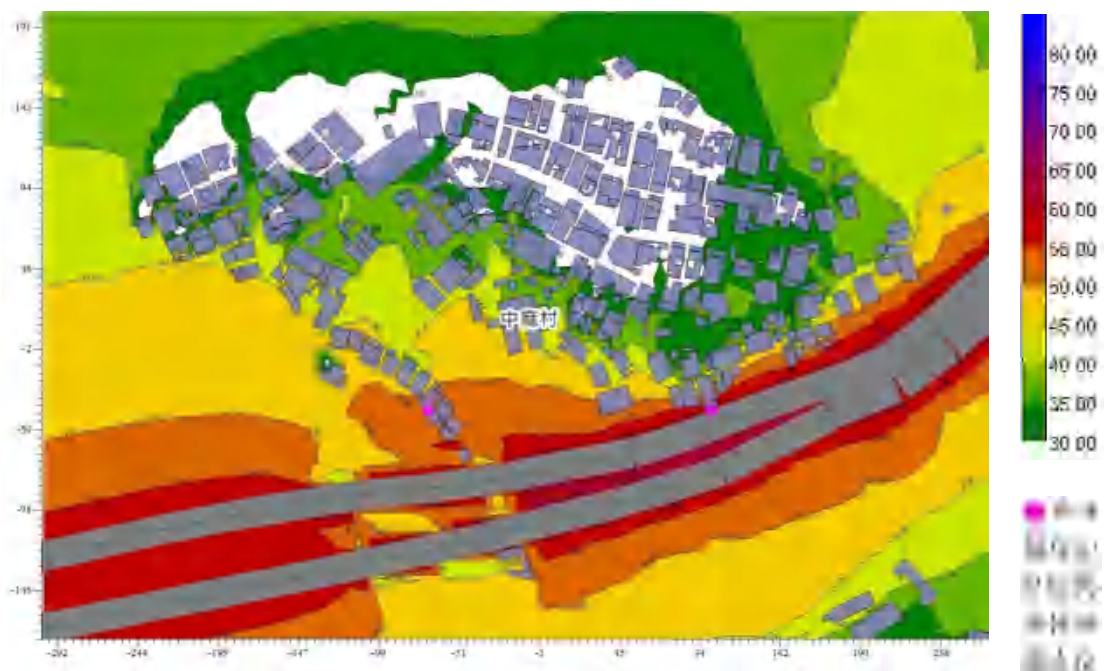
远期夜间

浦口
官岭
至松
坞段
(整
体式
路基+
分离
式路
基)中
麻村
段



近期昼间

浦口
官岭
至松
坞段
(整
体式
路基+
分离
式路
基)中
麻村
段

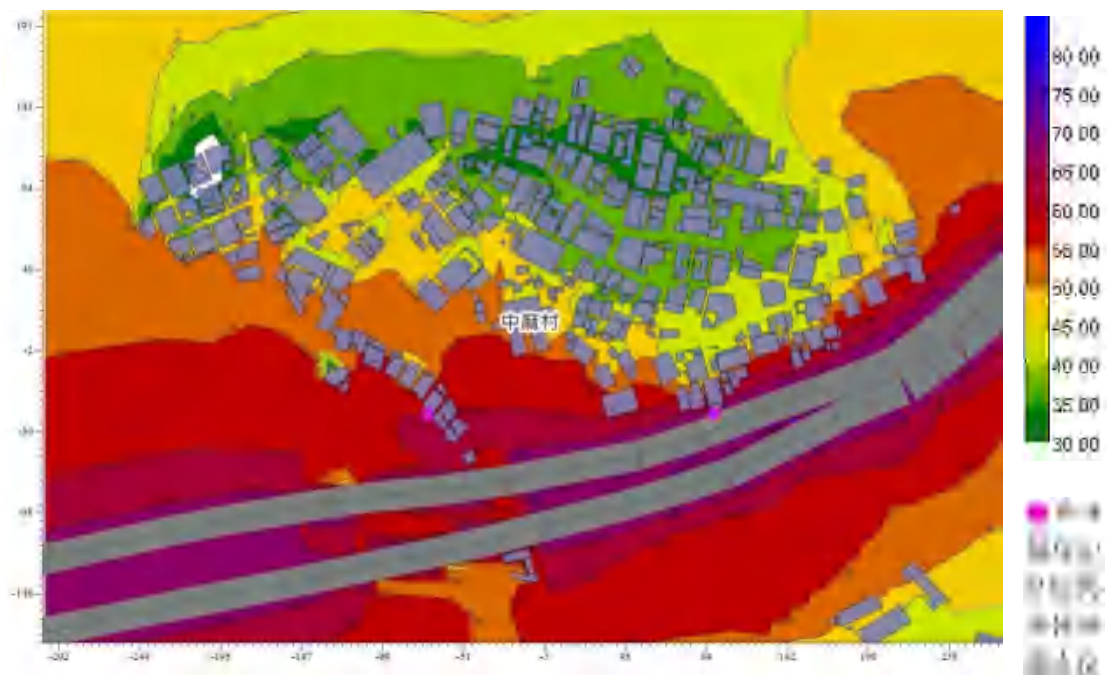


近期夜间

中期昼间

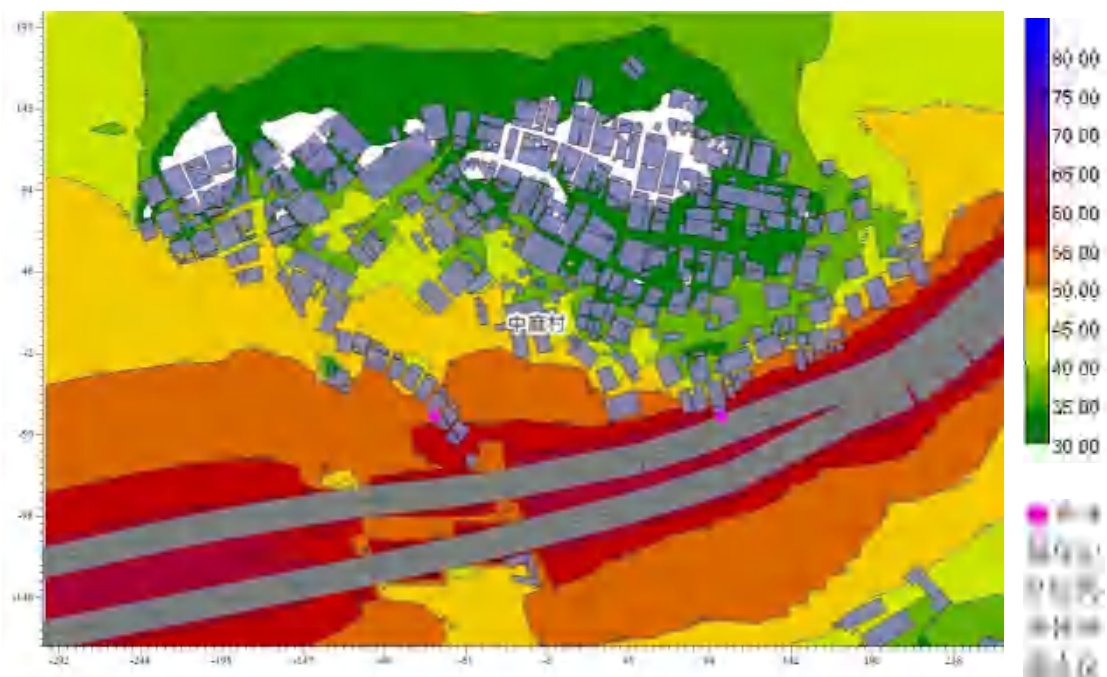
中期夜间

浦口
官岭
至松
坞段
(整
体式
路基+
分离
式路
基)中
麻村
段



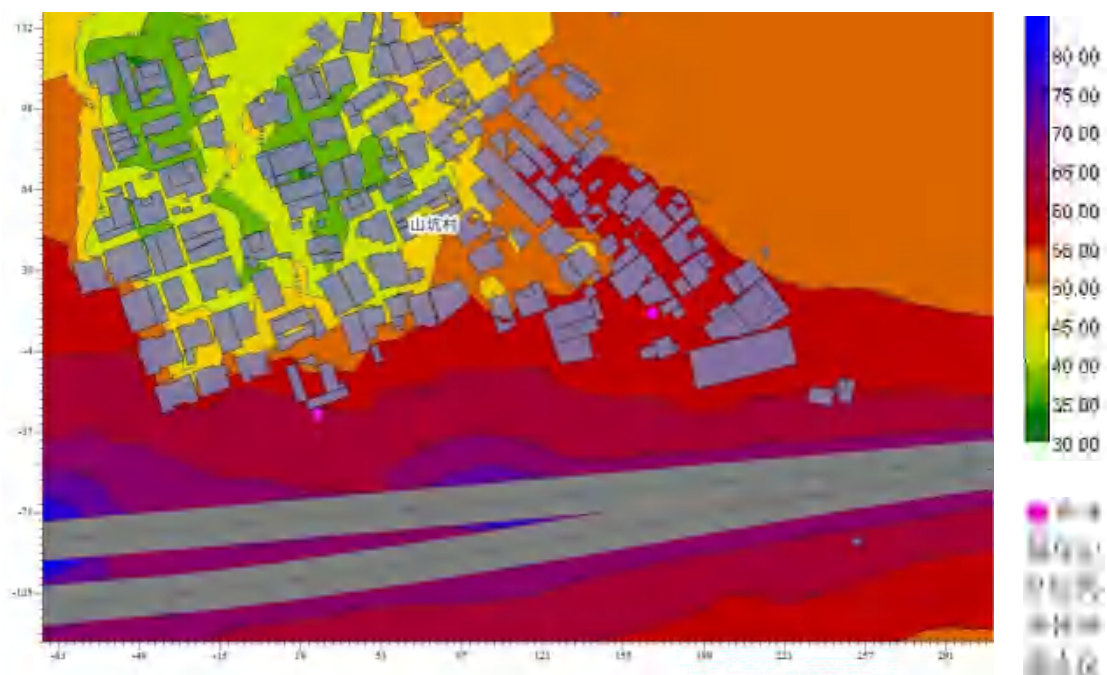
远期昼间

浦口
官岭
至松
坞段
(整
体式
路基+
分离
式路
基)中
麻村
段



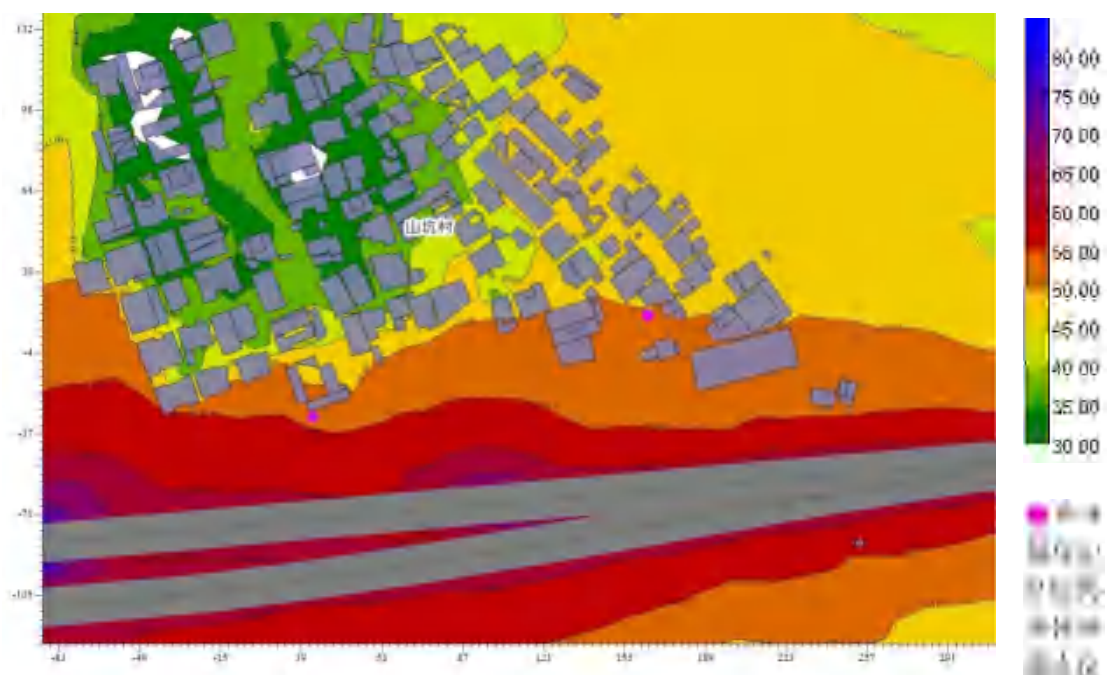
远期夜间

浦口
官岭
至松
坞段
(分
离式
路基)
山坑
村段



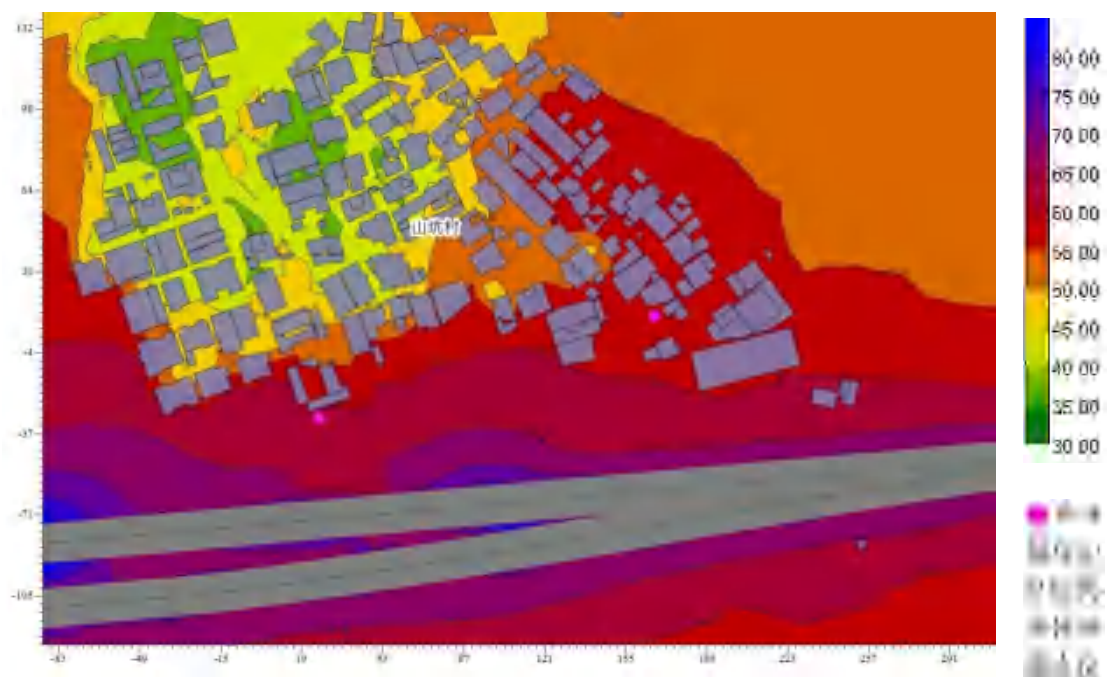
近期昼间

浦口
官岭
至松
坞段
(分
离式
路基)
山坑
村段

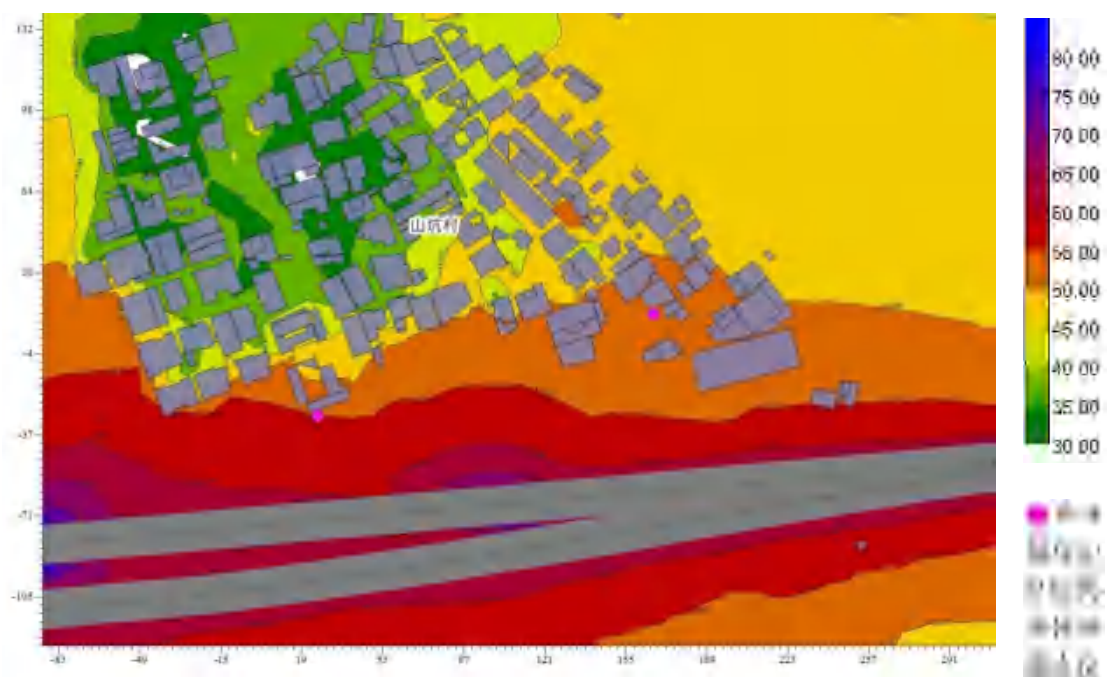


近期夜间

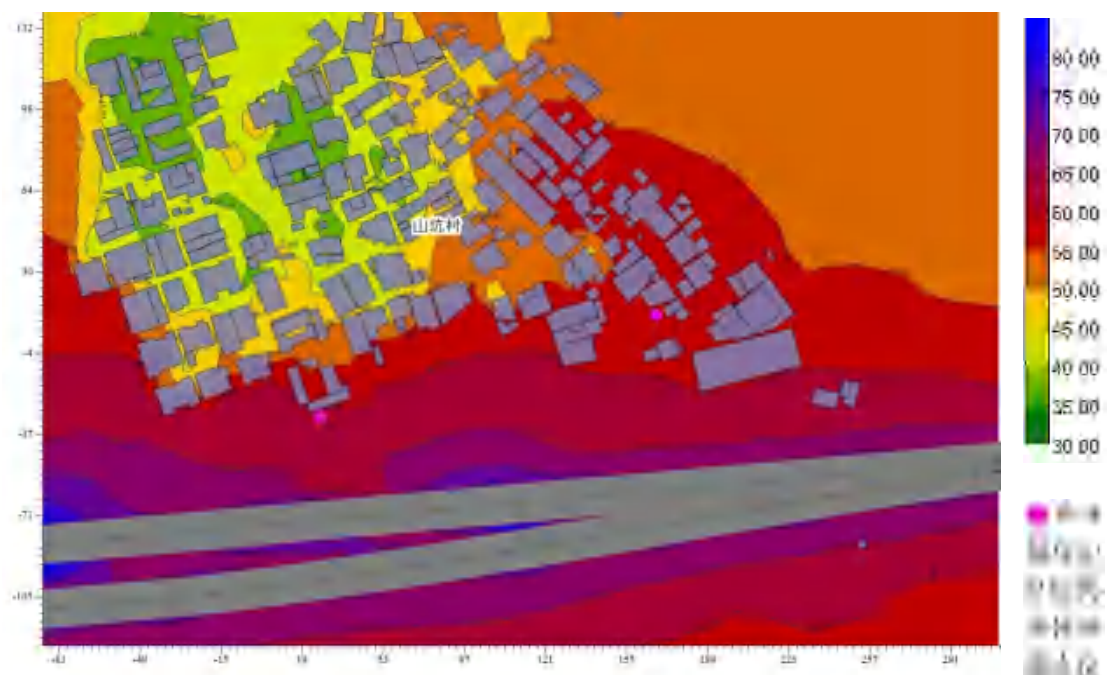
浦口
官岭
至松
坞段
(分
离式
路基)
山坑
村段



浦口
官岭
至松
坞段
(分
离式
路基)
山坑
村段

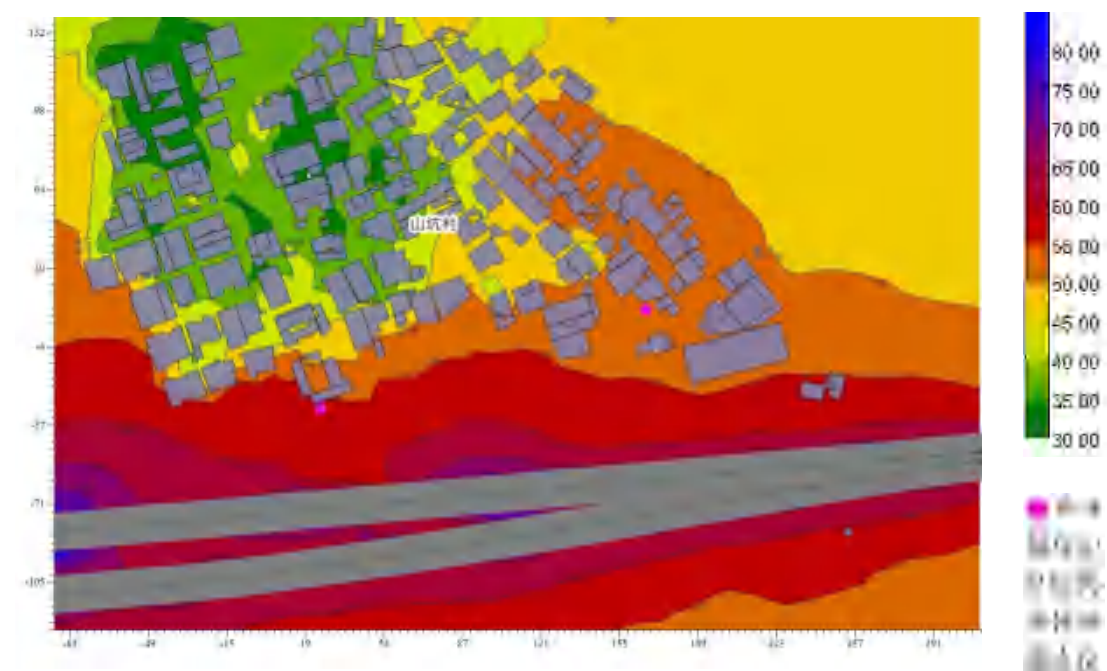


浦口
官岭
至松
坞段
(分
离式
路基)
山坑
村段



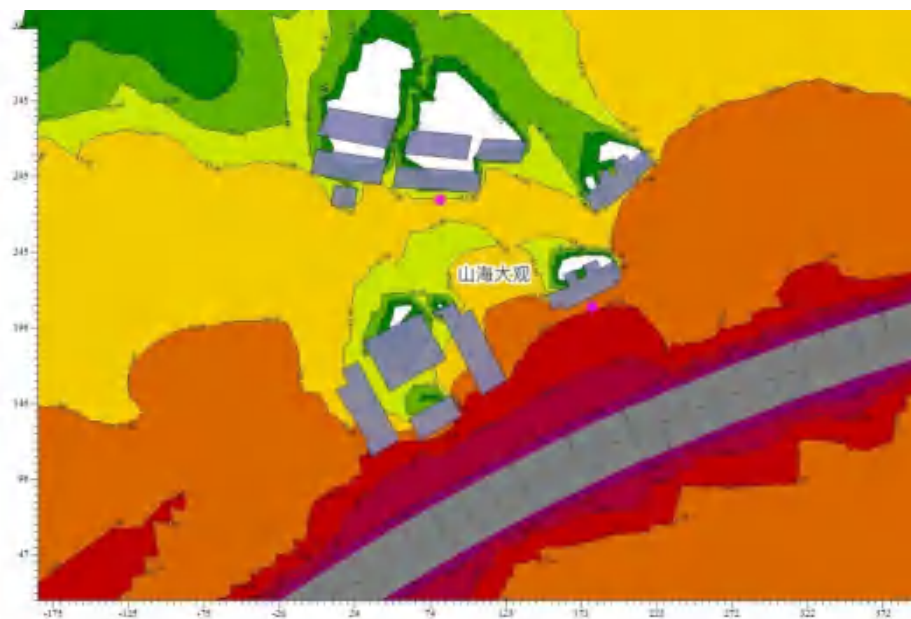
远期昼间

浦口
官岭
至松
坞段
(分
离式
路基)
山坑
村段



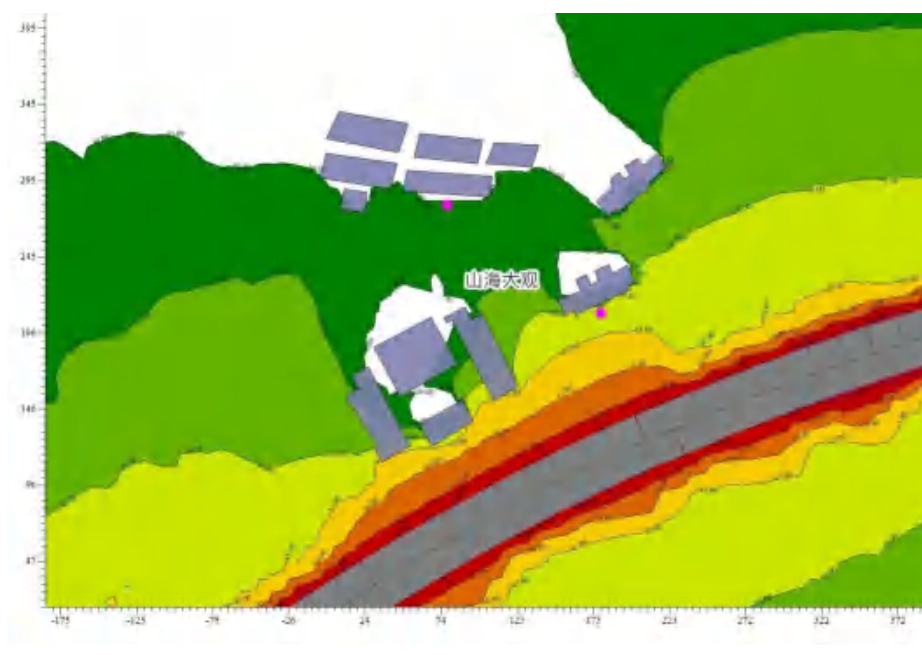
远期夜间

浦口
官岭
至松
坞段
(整
体式
路基)
山海
大观
段



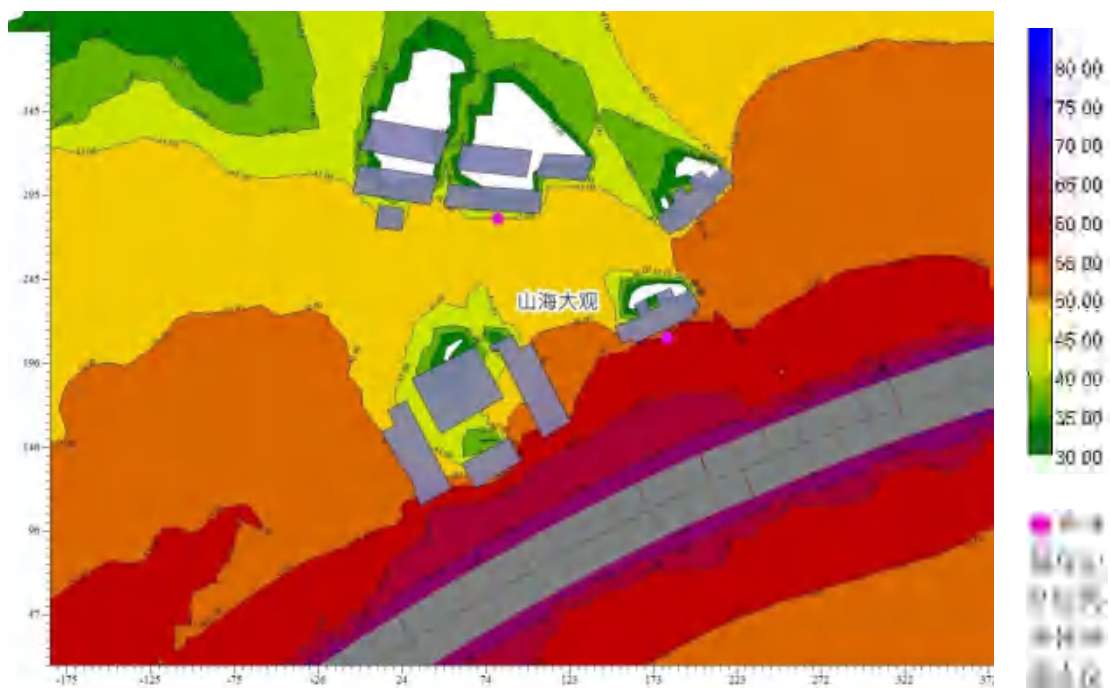
近期昼间

浦口
官岭
至松
坞段
(整
体式
路基)
山海
大观
段



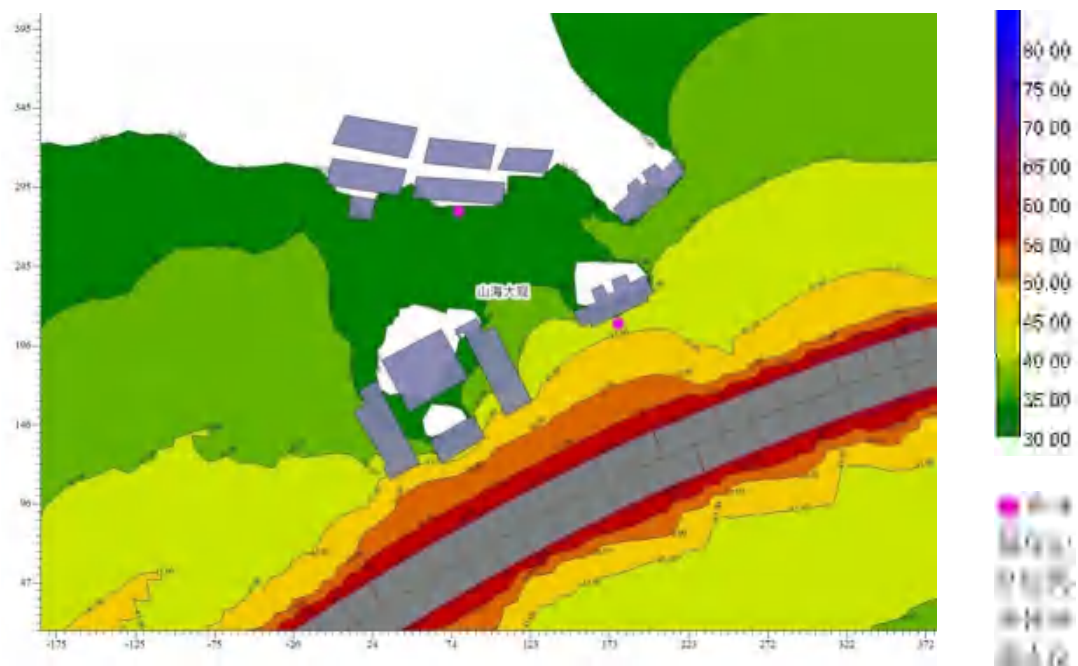
近期夜间

浦口
官岭
至松
坞段
(整
体式
路基)
山海
大观
段



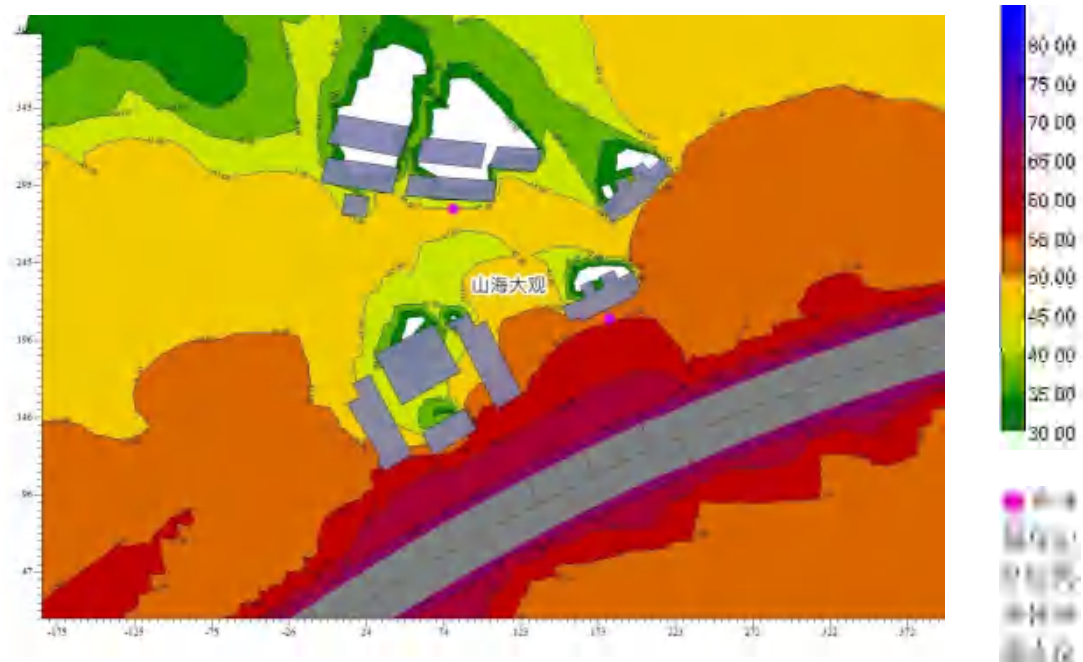
中期昼间

浦口
官岭
至松
坞段
(整
体式
路基)
山海
大观
段



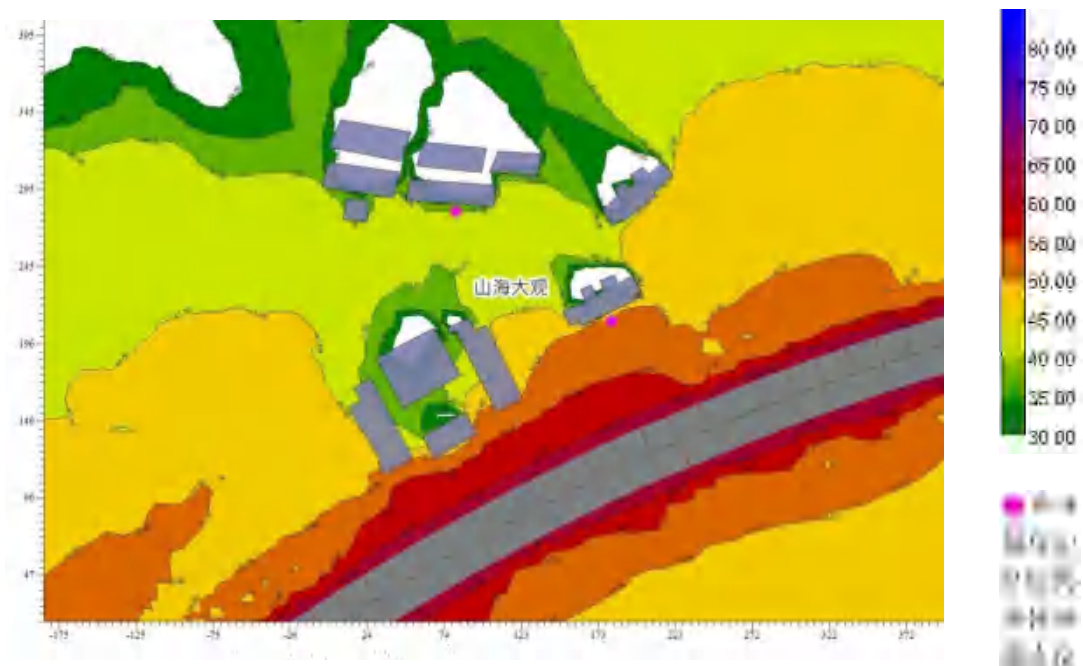
中期夜间

浦口
官岭
至松
坞段
(整
体式
路基)
山海
大观
段



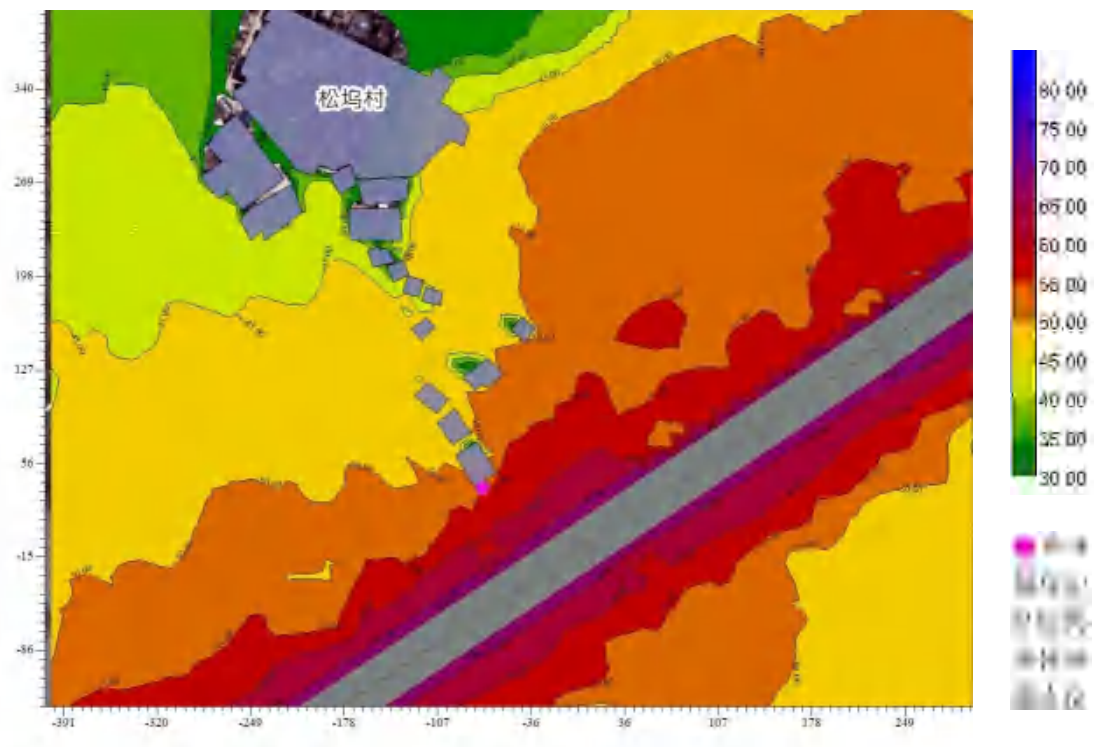
远期昼间

浦口
官岭
至松
坞段
(整
体式
路基)
山海
大观
段



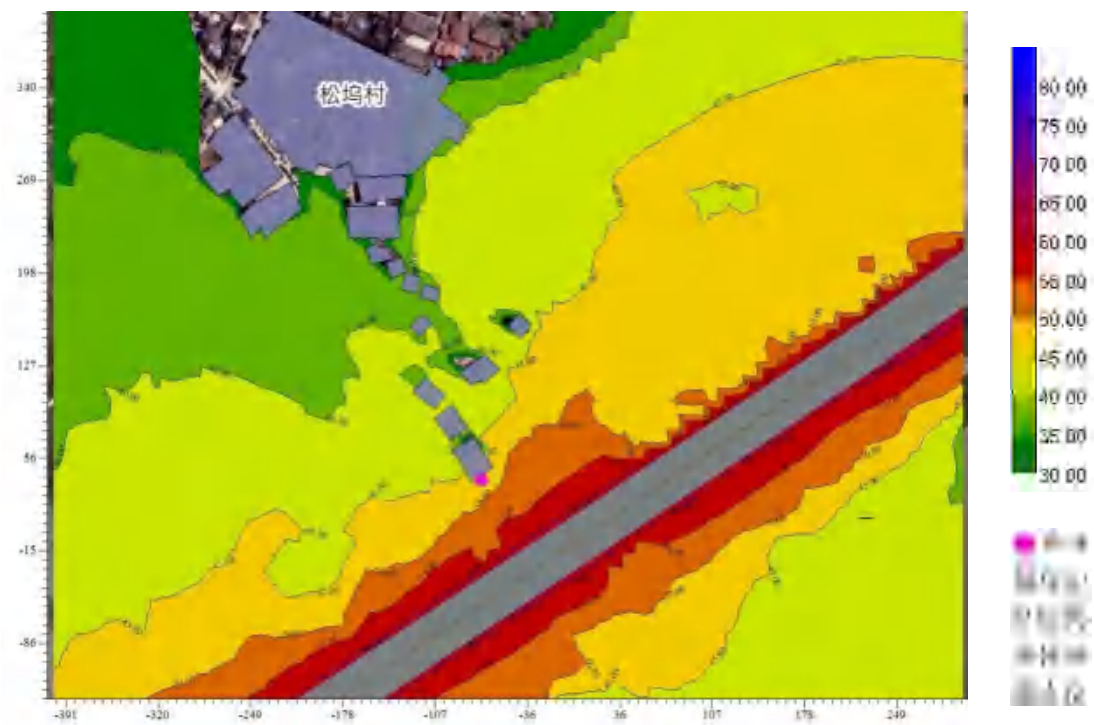
远期夜间

浦口
官岭
至松
坞段
(整
体式
路基)
松坞
村段



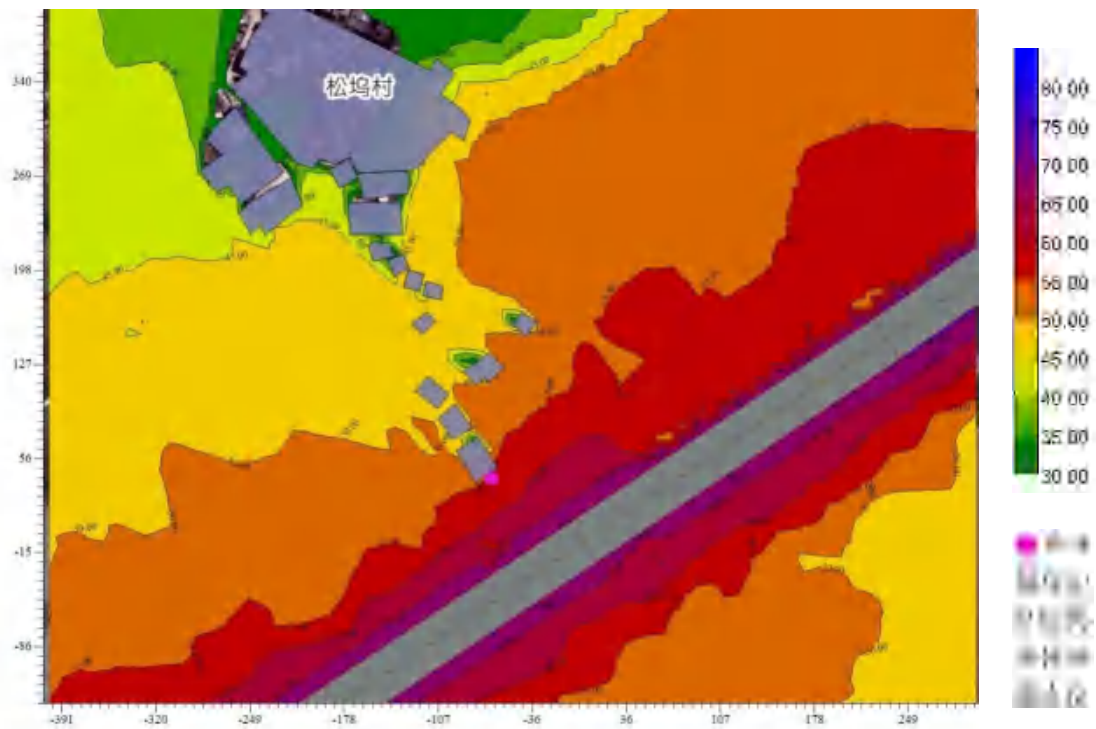
近期昼间

浦口
官岭
至松
坞段
(整
体式
路基)
松坞
村段



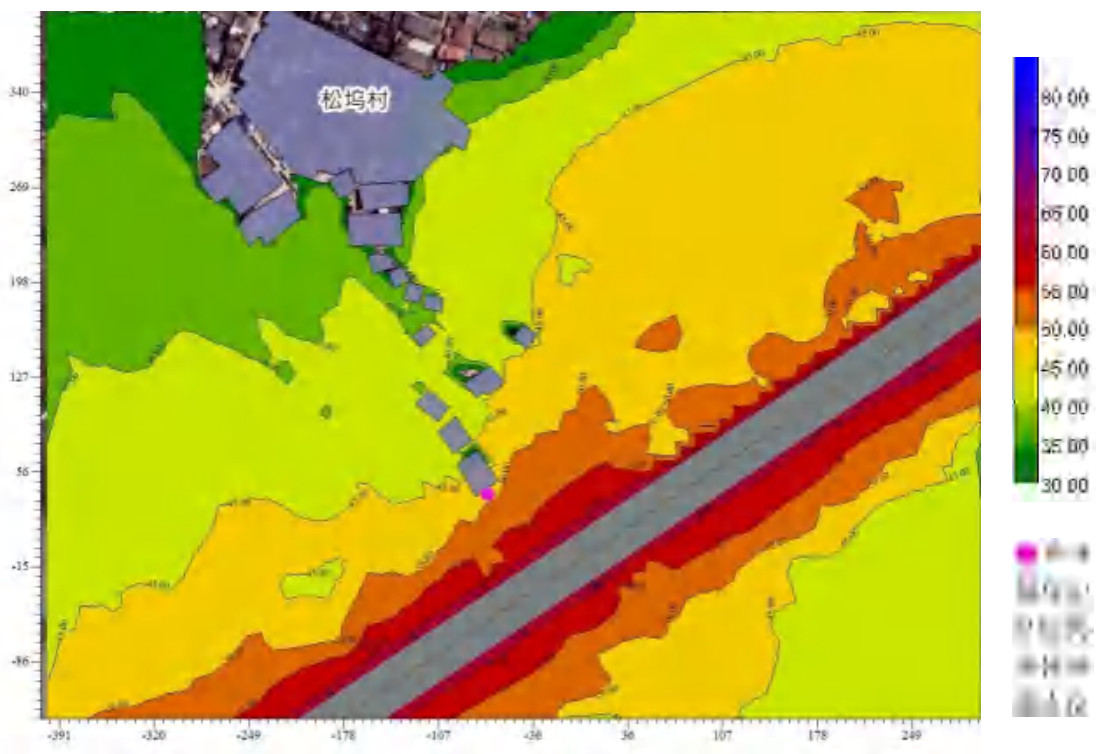
近期夜间

浦口
官岭
至松
坞段
（整
体式
路基）
松坞
村段



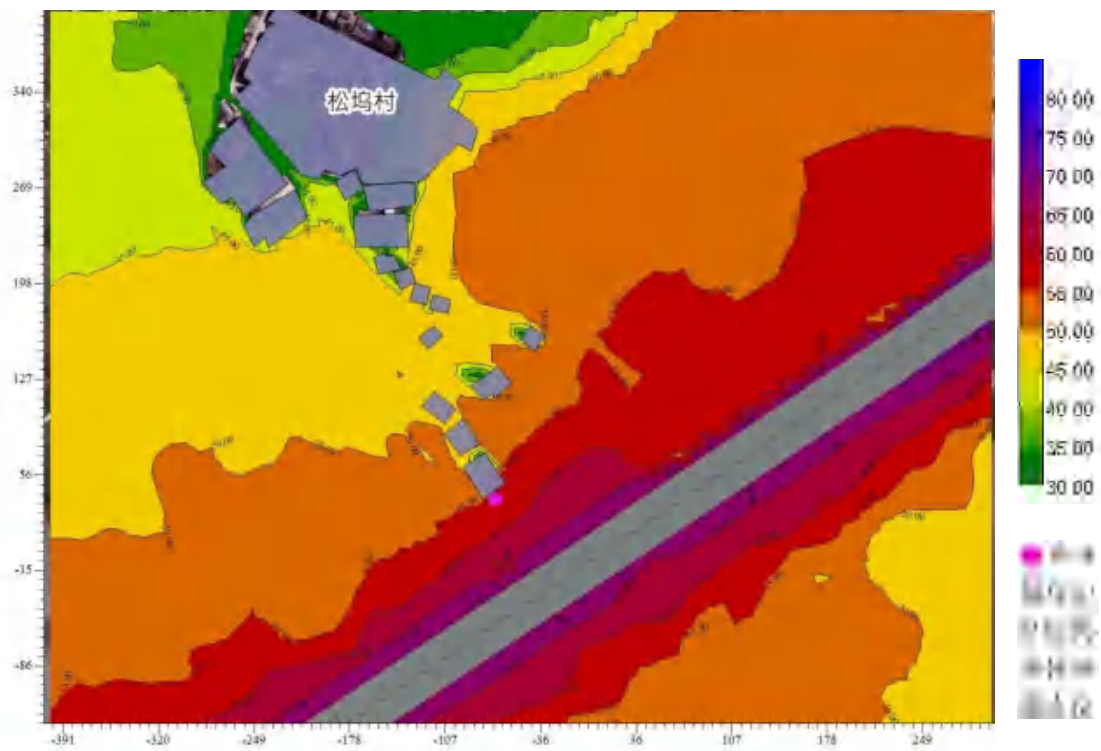
中期昼间

浦口
官岭
至松
坞段
（整
体式
路基）
松坞
村段



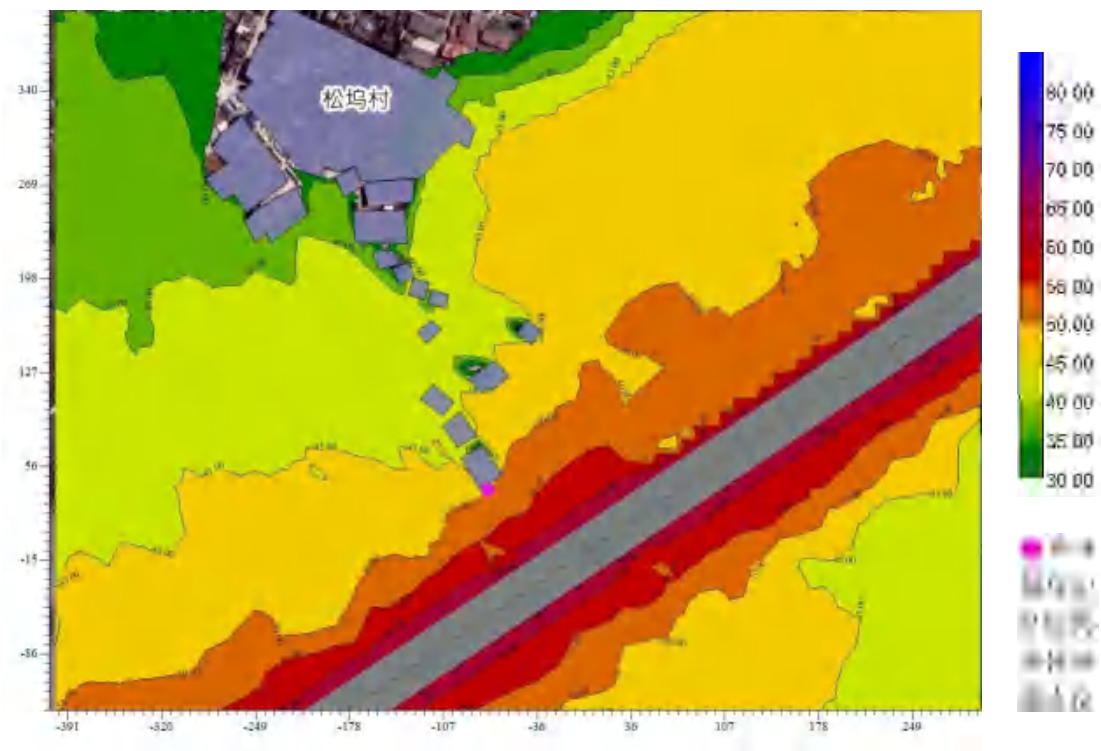
中期夜间

浦口
官岭
至松
坞段
(整
体式
路基)
松坞
村段



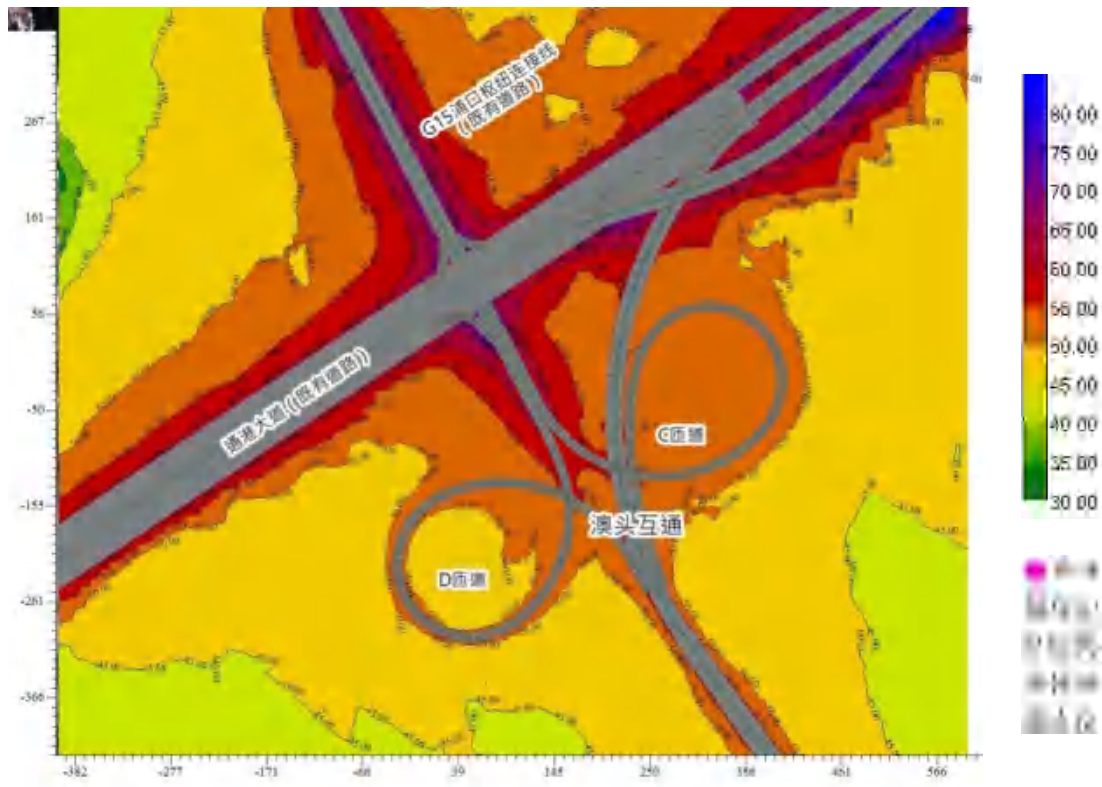
远期昼间

浦口
官岭
至松
坞段
(整
体式
路基)
松坞
村段



远期夜间

浦口
松坞
至晓
澳横
仑段
（澳
头互
通）



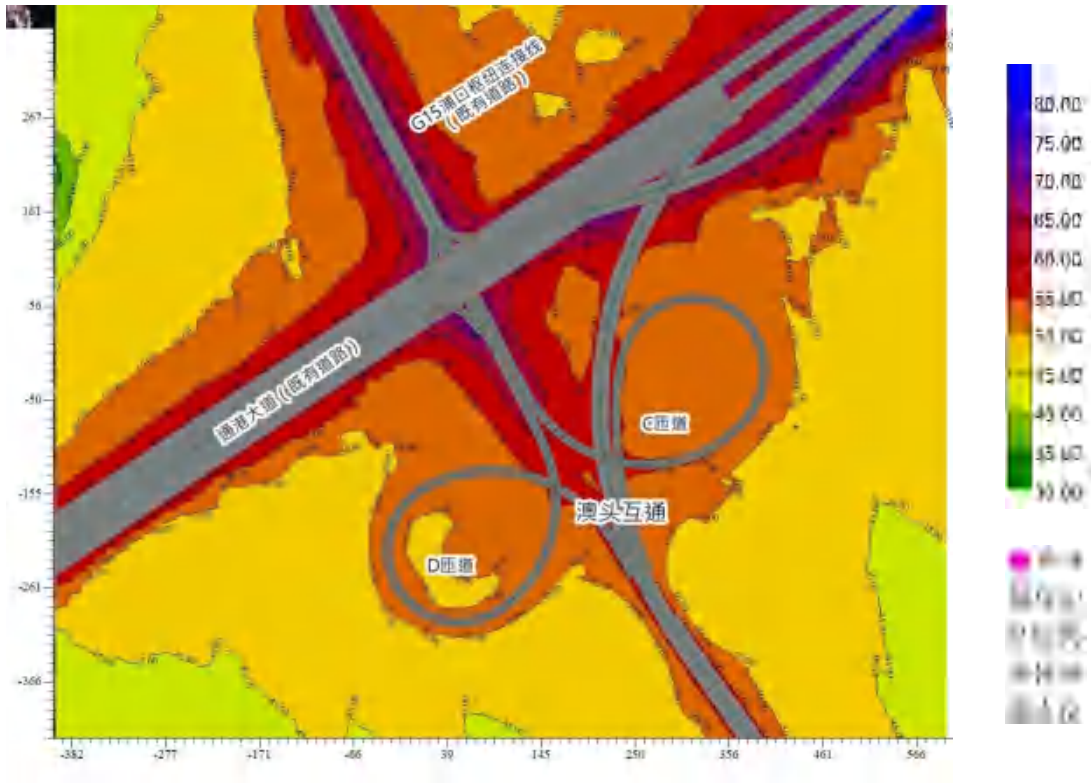
近期昼间

浦口
松坞
至晓
澳横
仑段
（澳
头互
通）

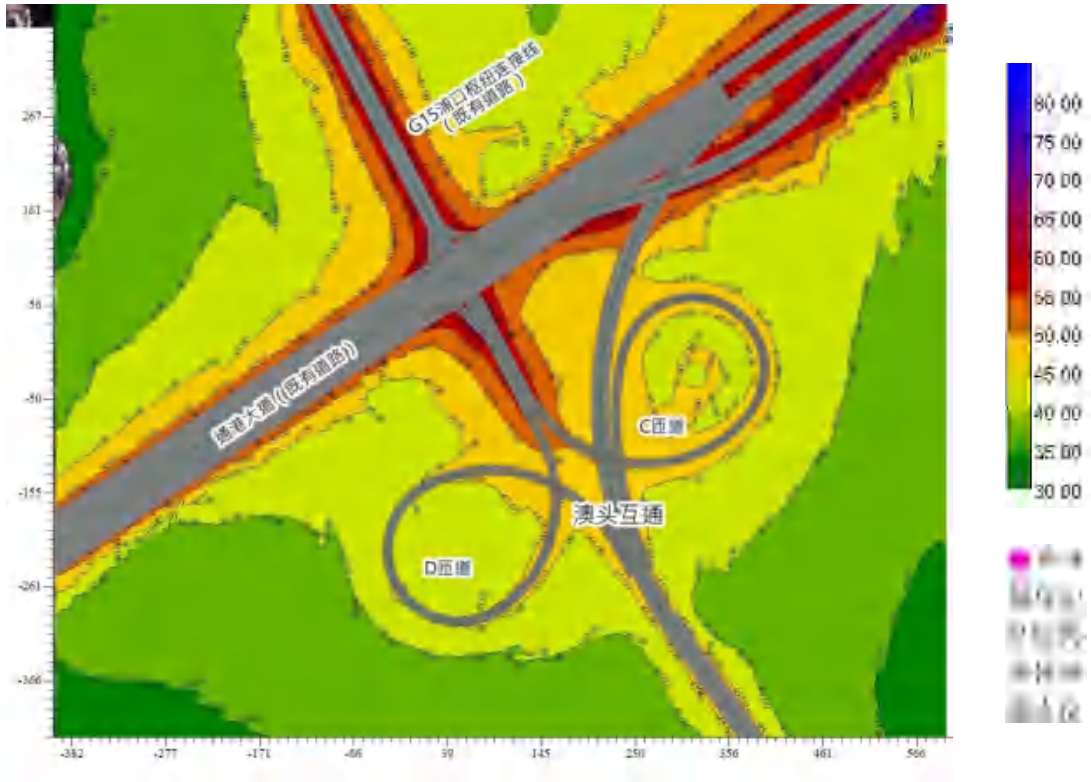


近期夜间

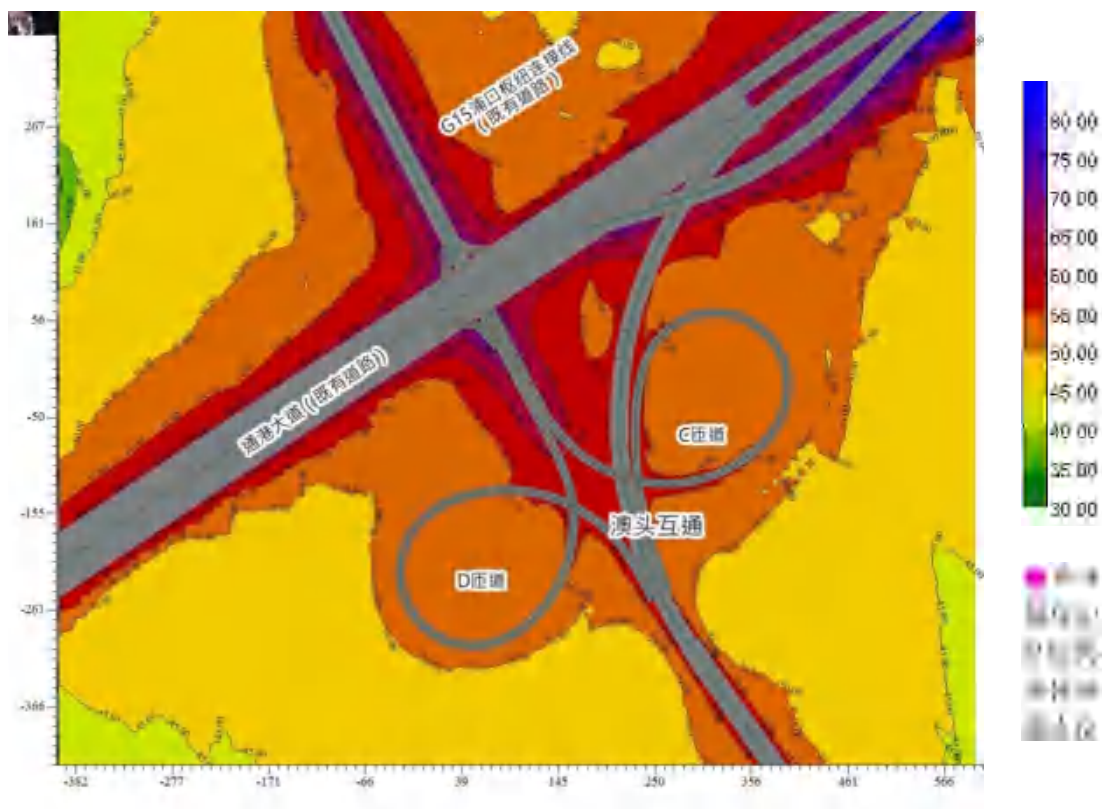
浦口
松坞
至晓
澳横
仑段
（澳
头互
通）



浦口
松坞
至晓
澳横
仑段
（澳
头互
通）

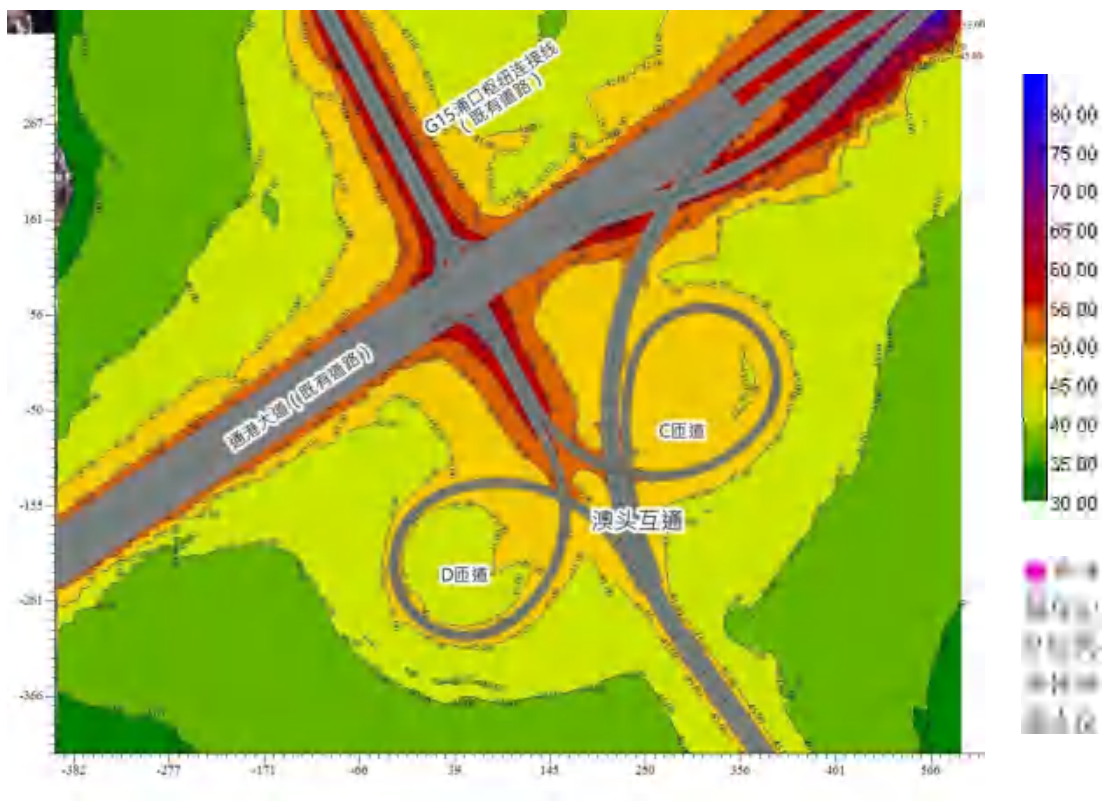


浦口
松坞
至晓
澳横
仑段
（澳
头互
通）



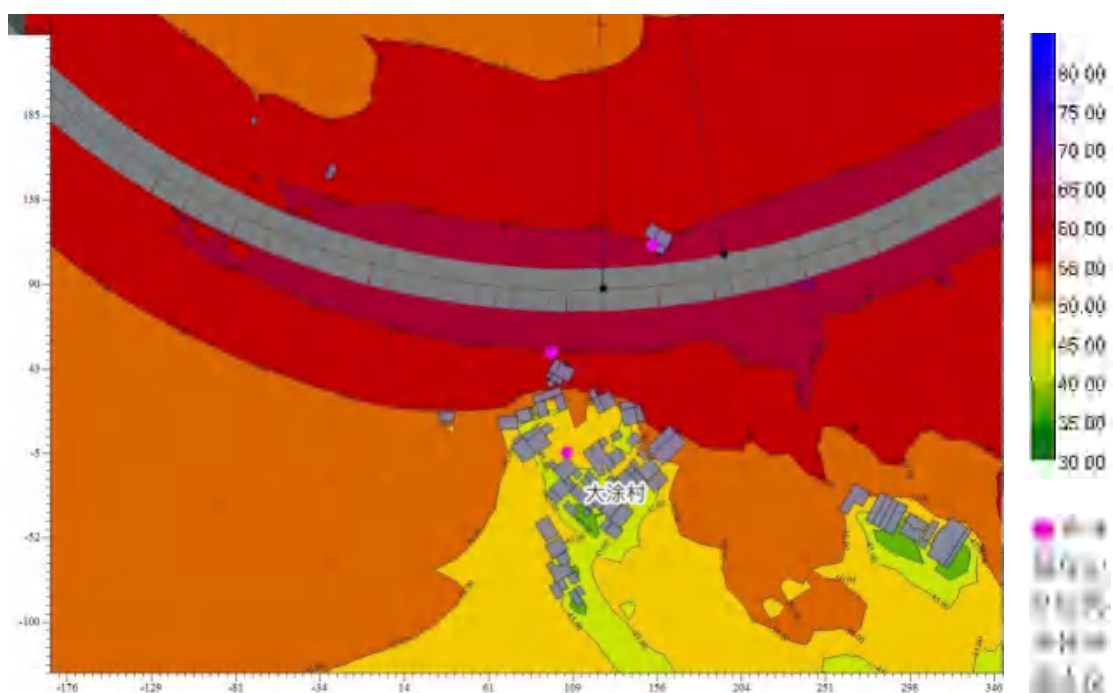
远期昼间

浦口
松坞
至晓
澳横
仑段
（澳
头互
通）



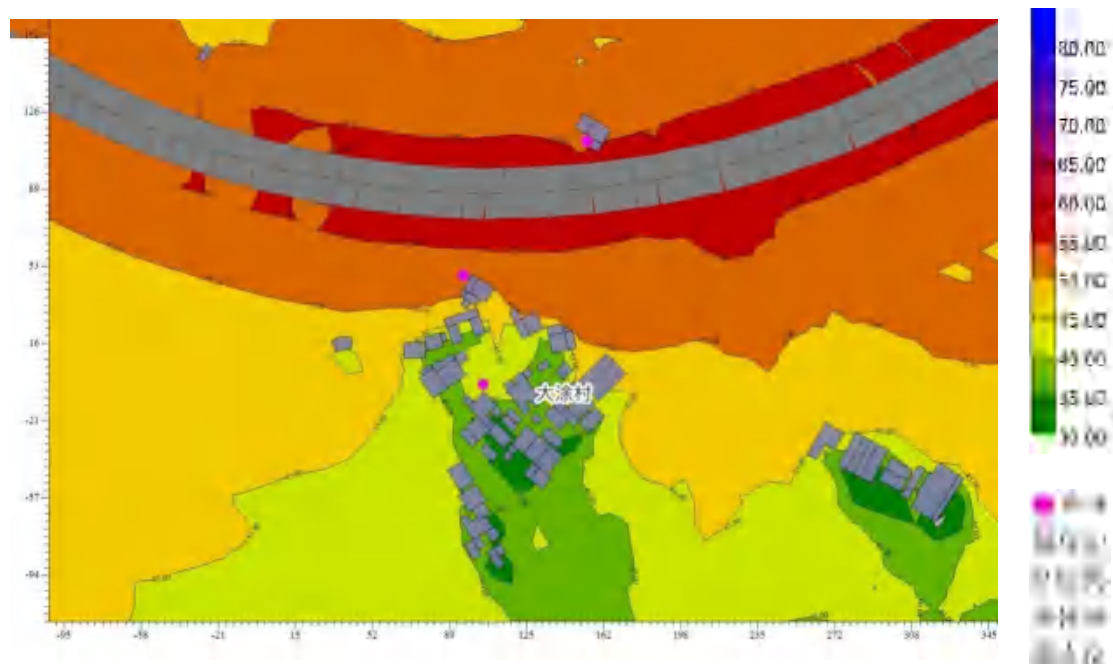
远期夜间

浦口
松坞
至晓
澳横
仑段
(敖
江口
特大
桥)大
涂村
段



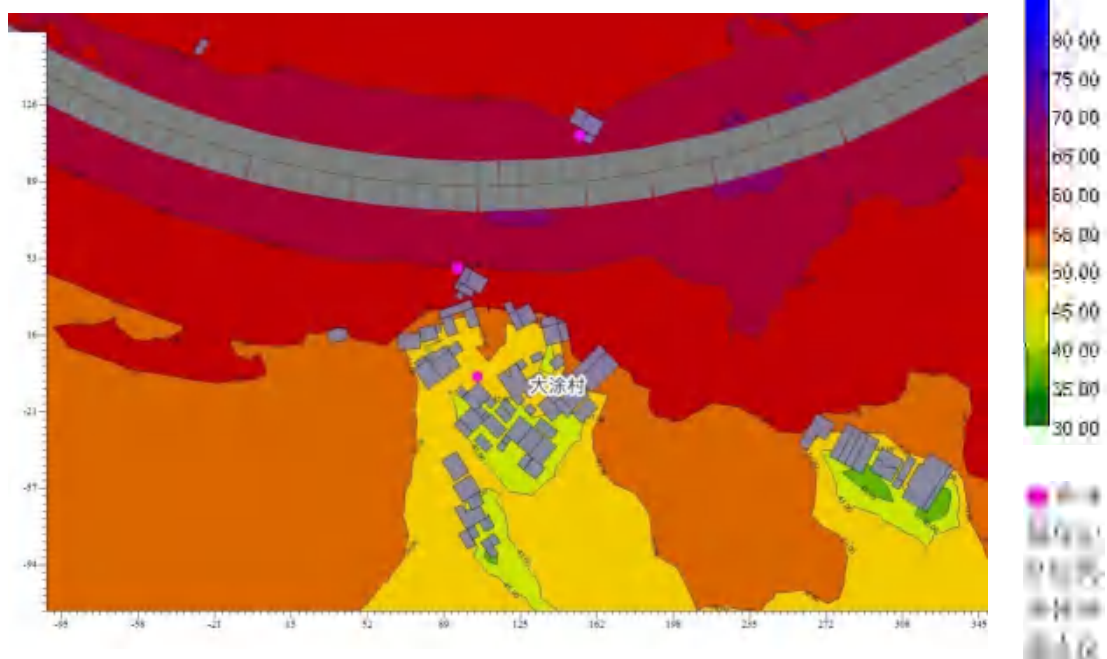
近期昼间

浦口
松坞
至晓
澳横
仑段
(敖
江口
特大
桥)大
涂村
段



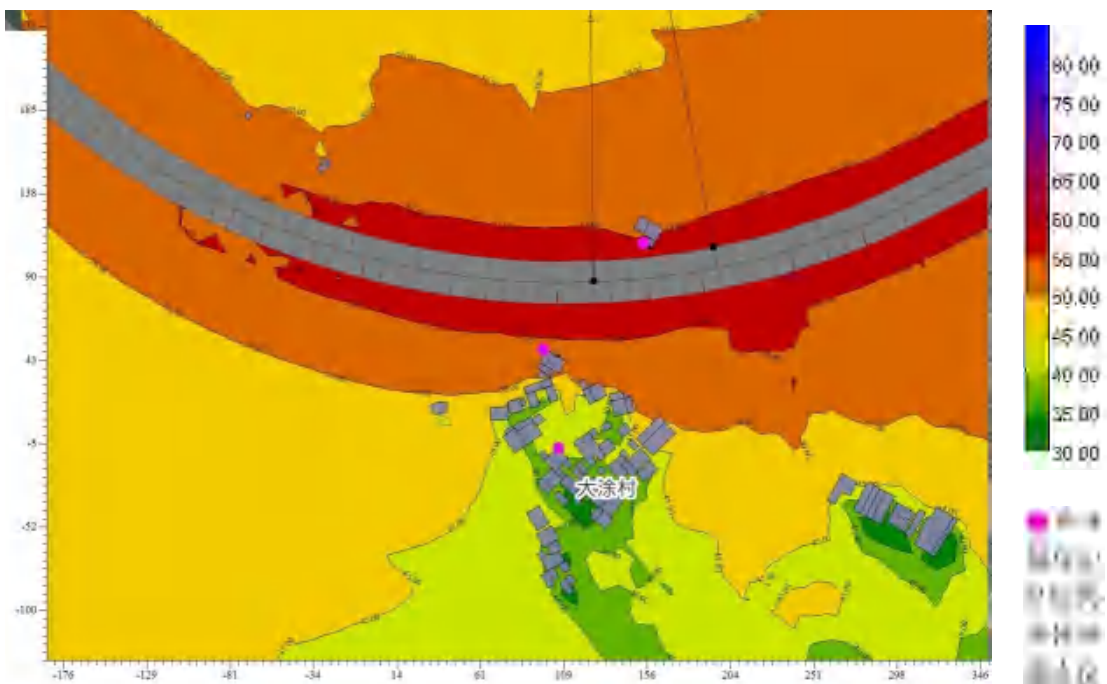
近期夜间

浦口
松坞
至晓
澳横
仑段
(敖
江口
特大
桥)大
涂村
段



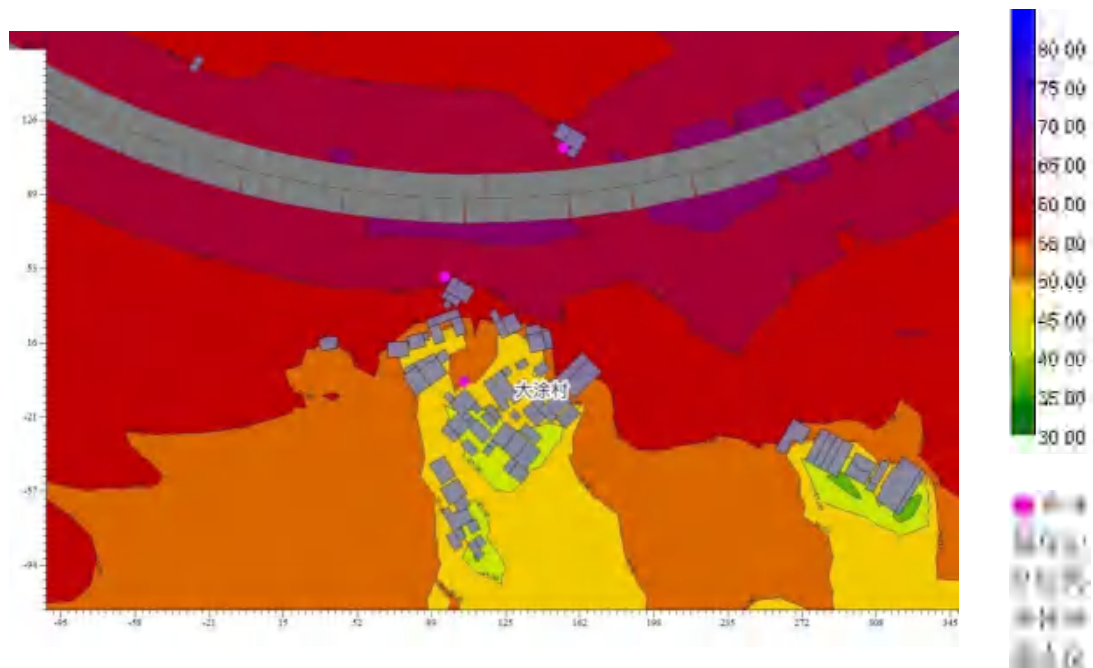
中期昼间

浦口
松坞
至晓
澳横
仑段
(敖
江口
特大
桥)大
涂村
段



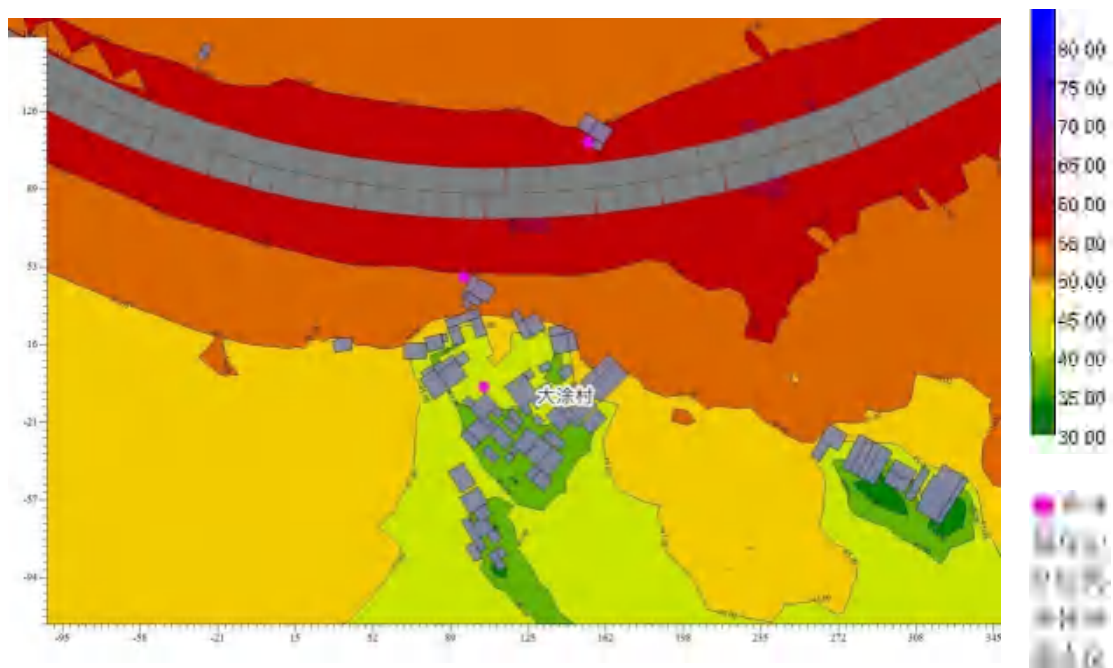
中期夜间

浦口
松坞
至晓
澳横
仑段
(敖
江口
特大
桥)大
涂村
段



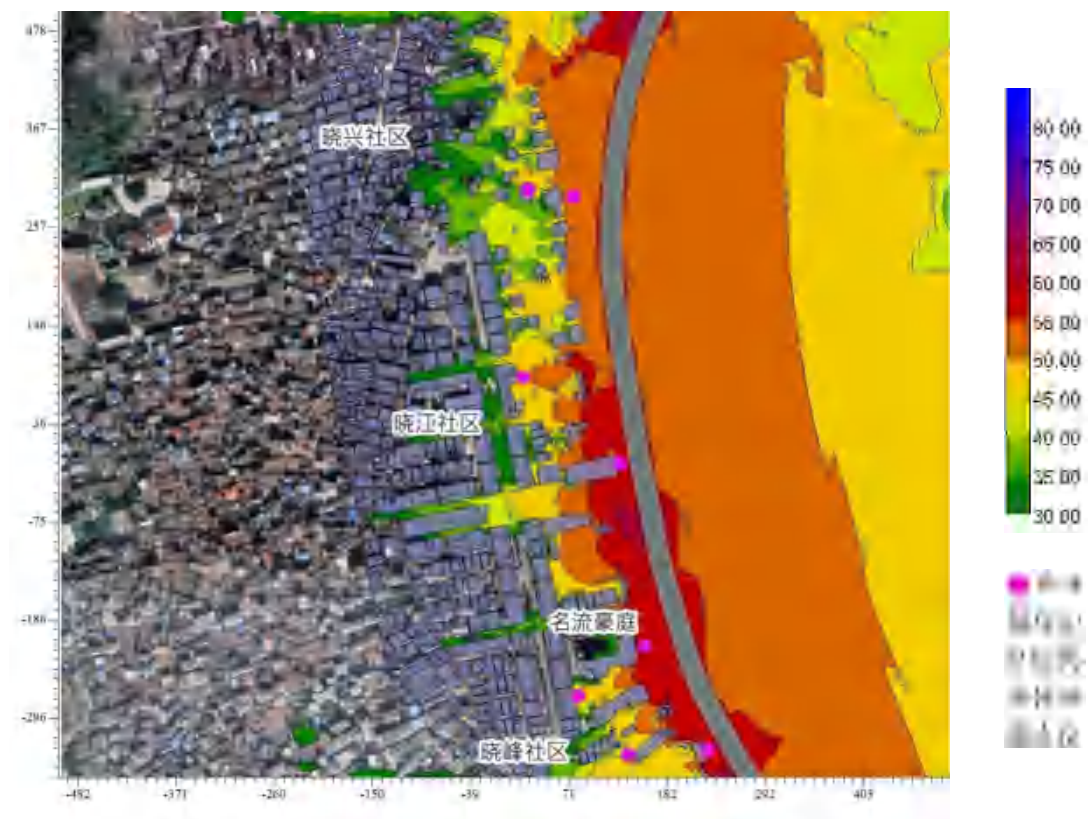
远期昼间

浦口
松坞
至晓
澳横
仑段
(敖
江口
特大
桥)大
涂村
段



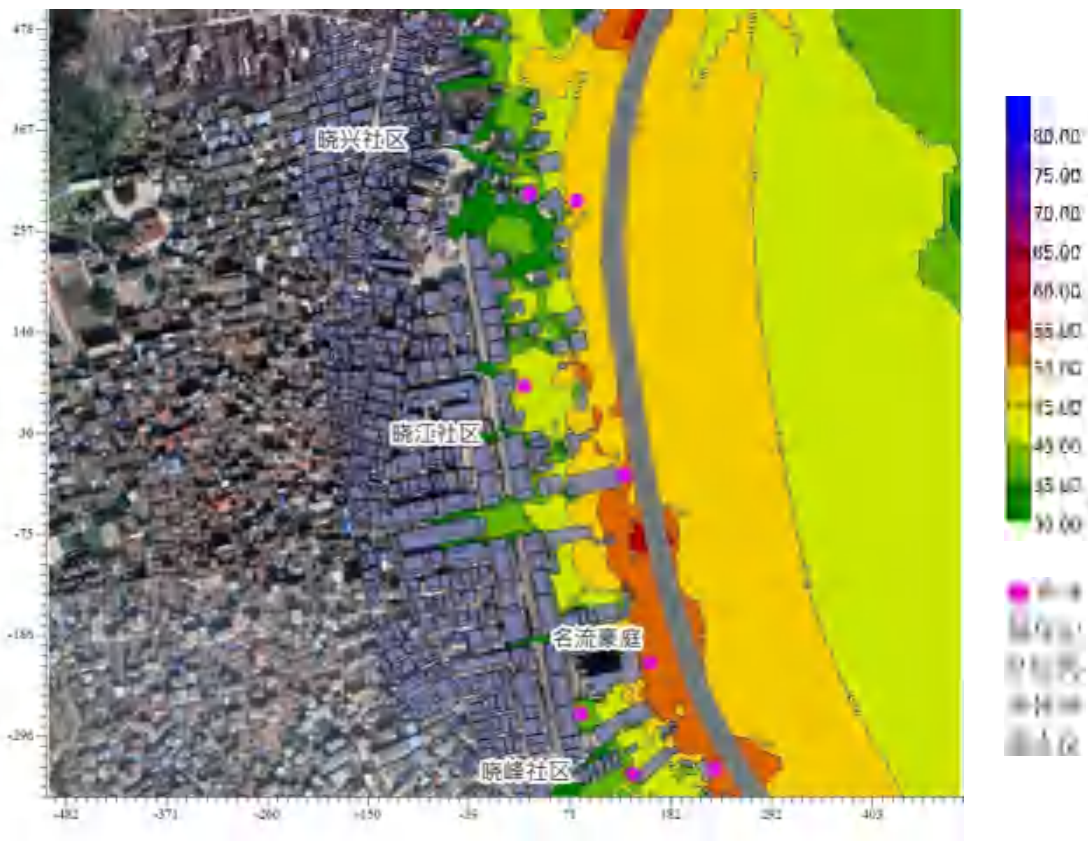
远期夜间

浦口
松坞
至晓
澳横
仑段
(连
续箱
涵)晓
澳镇
段



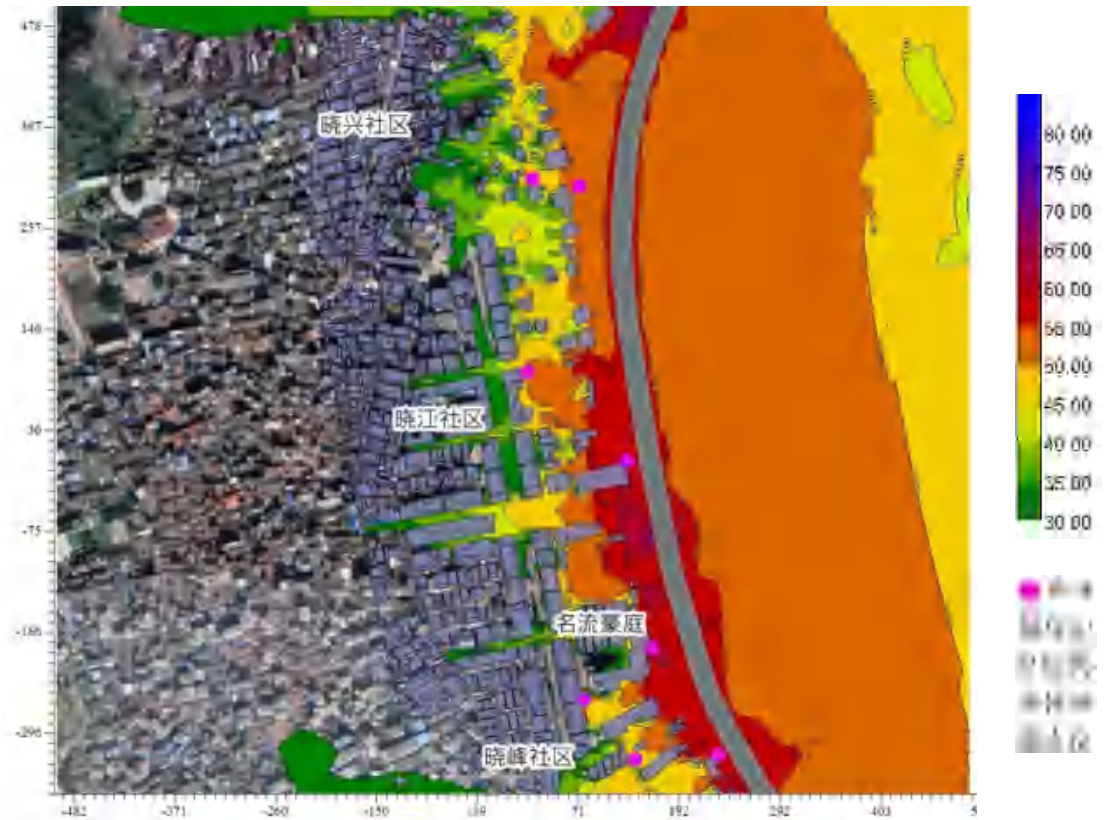
近期昼间

浦口
松坞
至晓
澳横
仑段
(连
续箱
涵)晓
澳镇
段



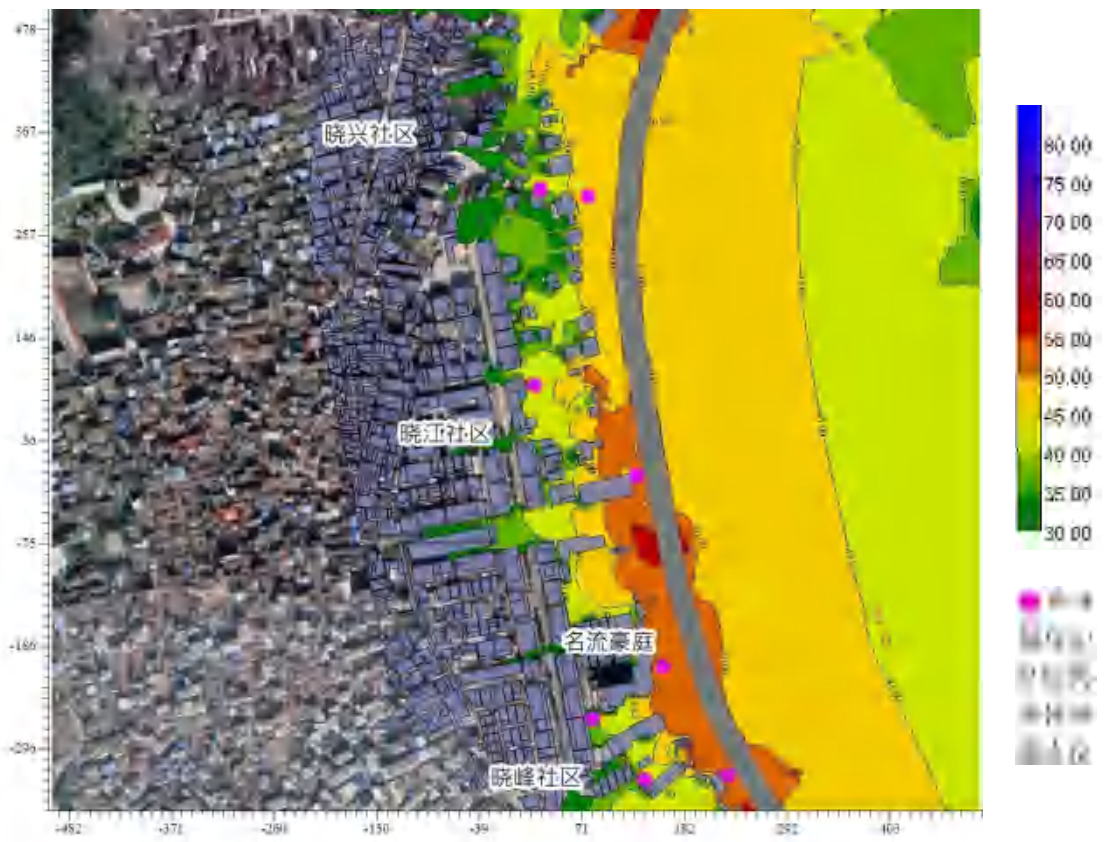
近期夜间

浦口
松坞
至晓
澳横
仑段
(连
续箱
涵)晓
澳镇
段



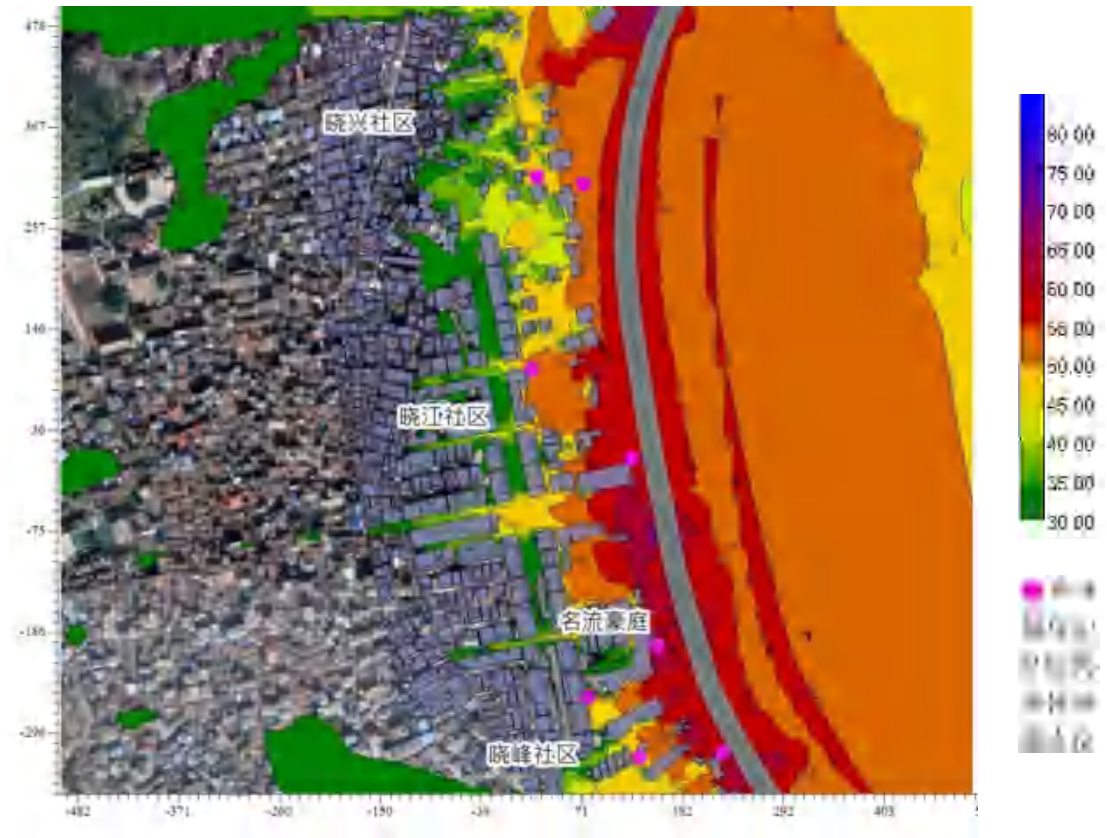
中期昼间

浦口
松坞
至晓
澳横
仑段
(连
续箱
涵)晓
澳镇
段



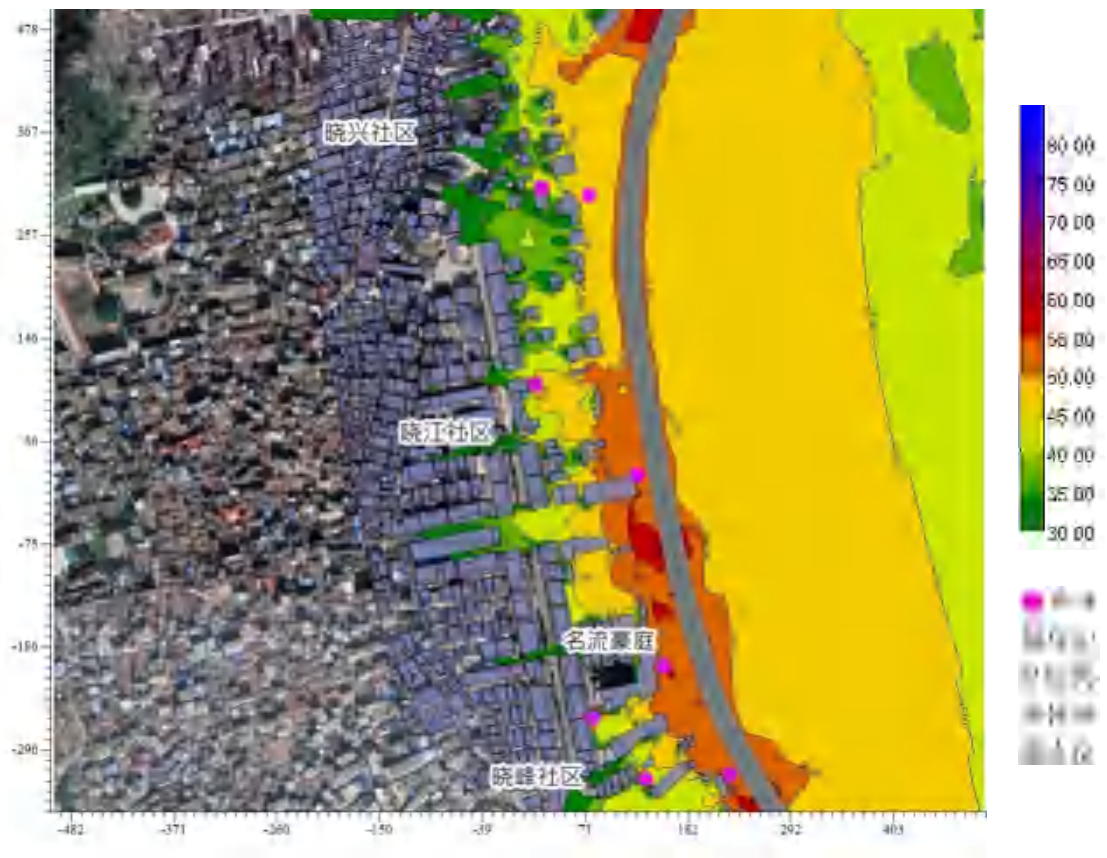
中期夜间

浦口
松坞
至晓
澳横
仑段
(连
续箱
涵)晓
澳镇
段



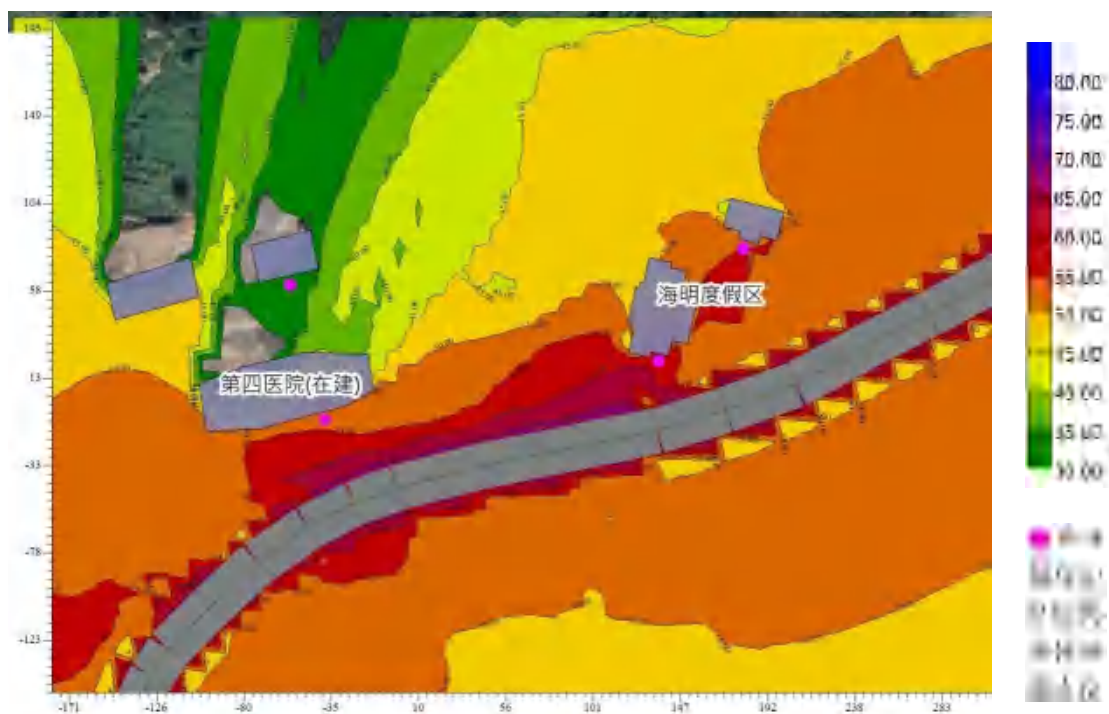
远期昼间

浦口
松坞
至晓
澳横
仑段
(连
续箱
涵)晓
澳镇
段



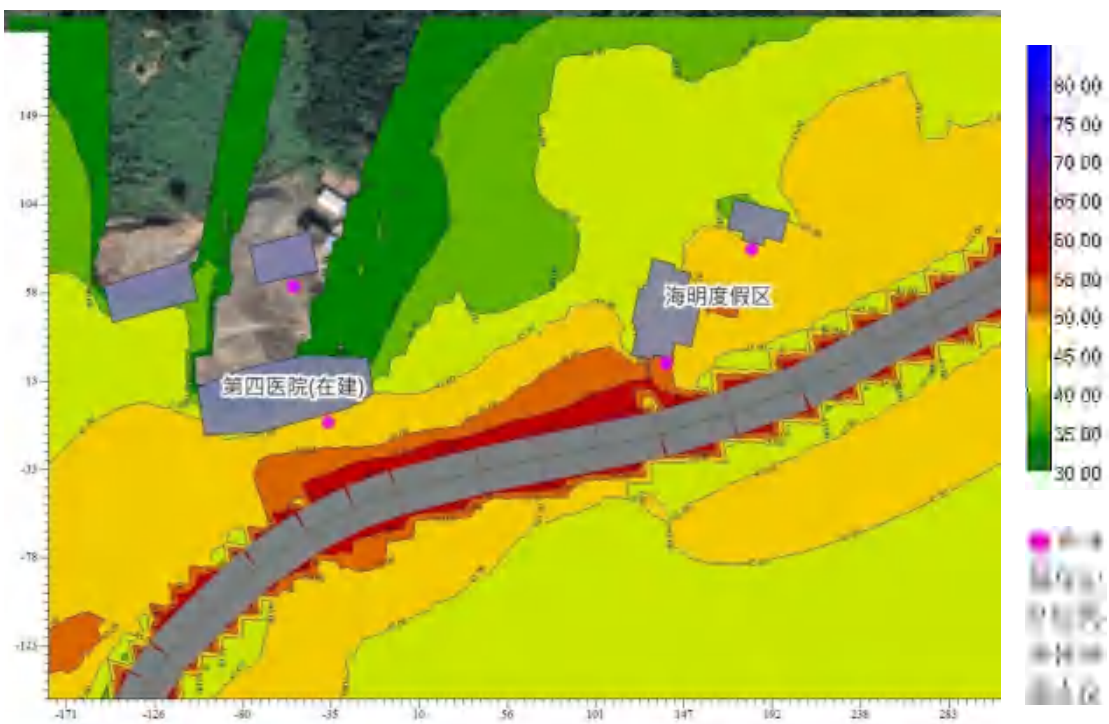
远期夜间

晓澳
横仑
至赤
湾段
(整
体式
路基)
连江
第四
医院
段



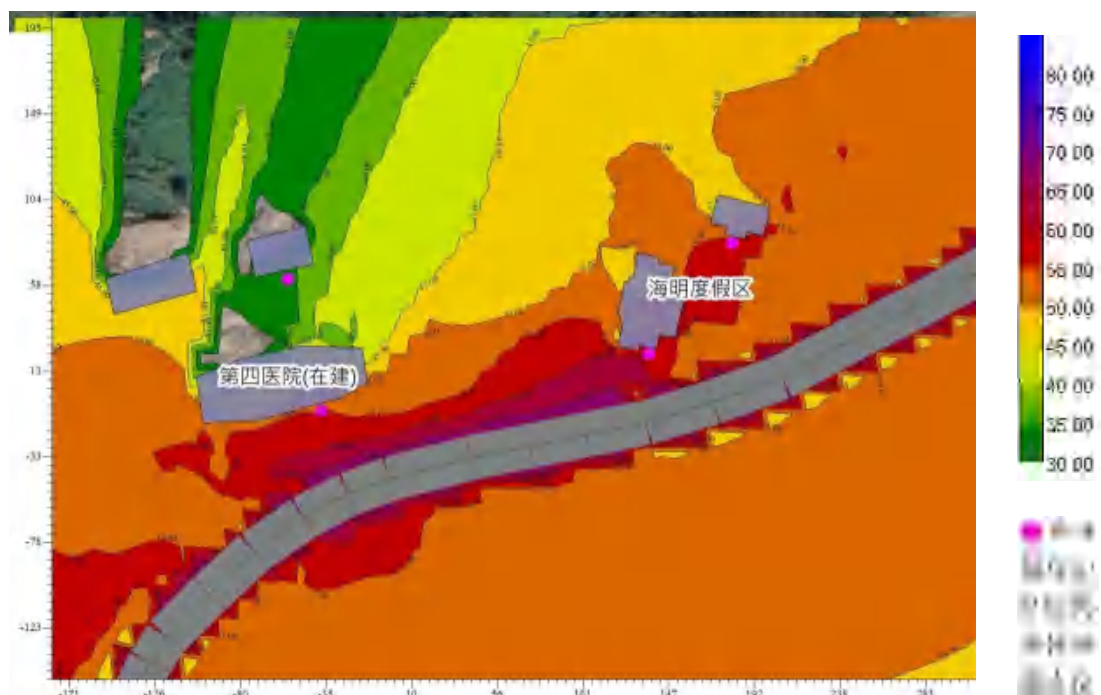
近期昼间

晓澳
横仑
至赤
湾段
(整
体式
路基)
连江
第四
医院
段



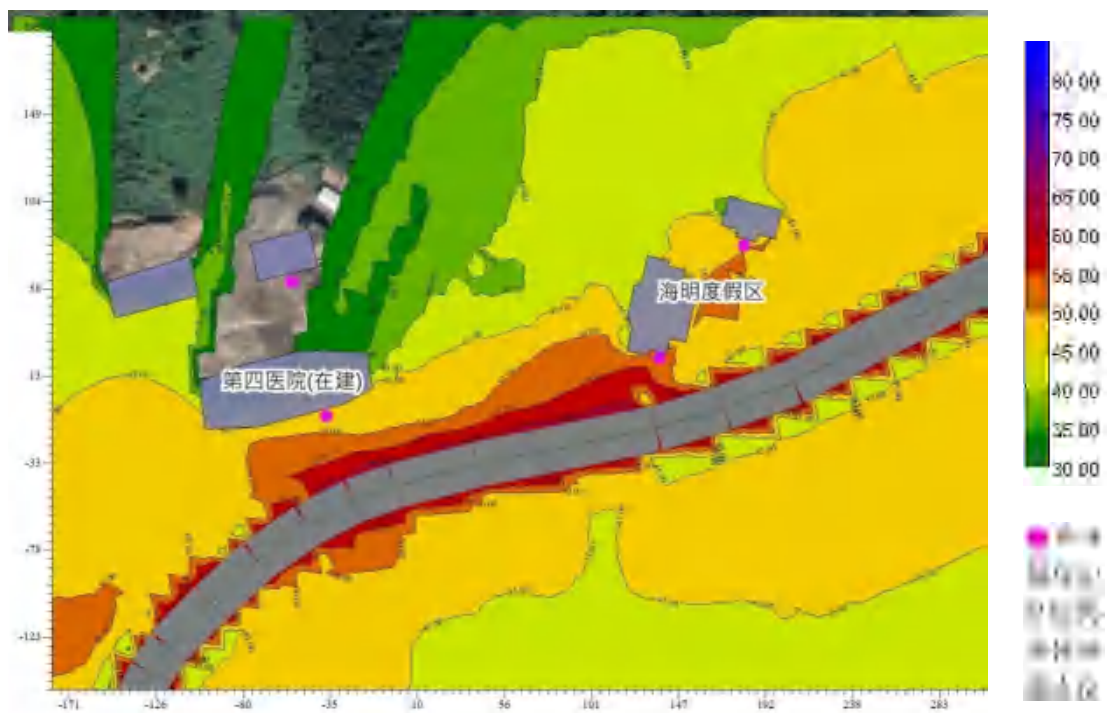
近期夜间

晓澳
横仑
至赤
湾段
(整
体式
路基)
连江
第四
医院
段



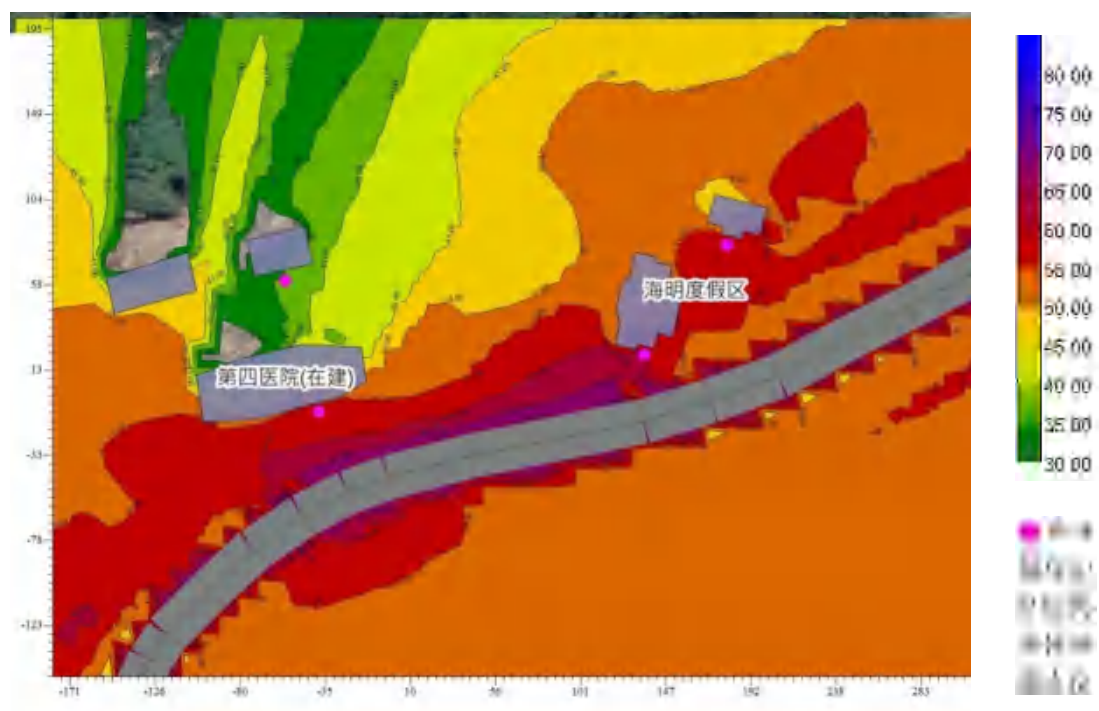
中期昼间

晓澳
横仑
至赤
湾段
(整
体式
路基)
连江
第四
医院
段



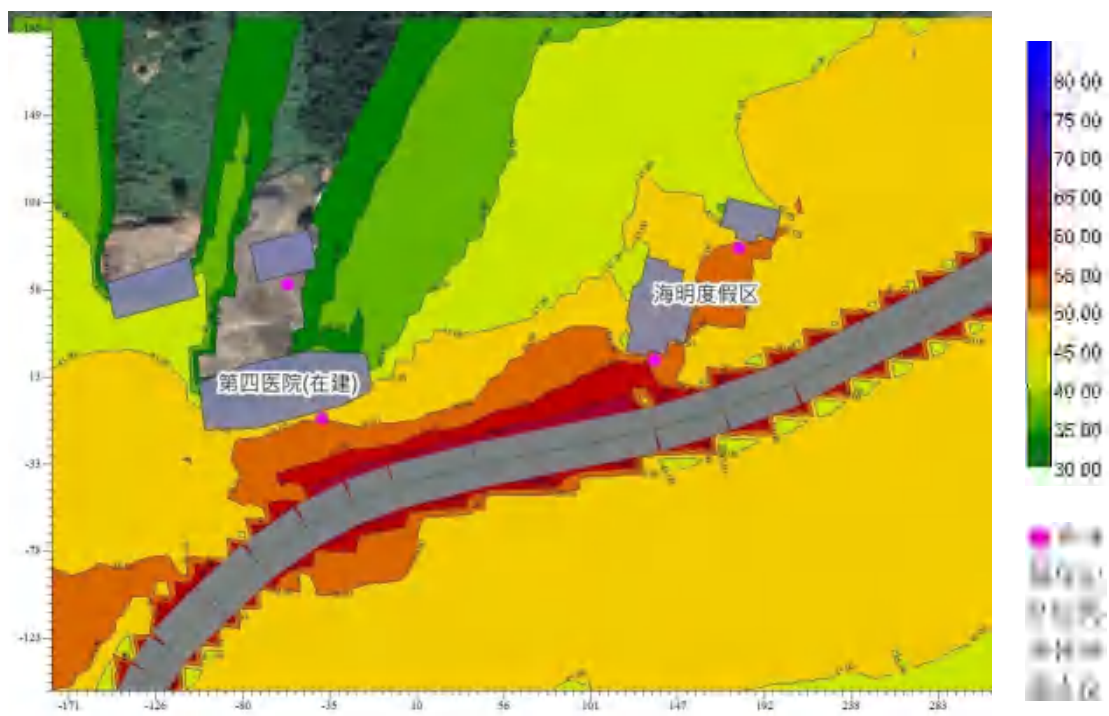
中期夜间

晓澳
横仑
至赤
湾段
(整
体式
路基)
连江
第四
医院
段



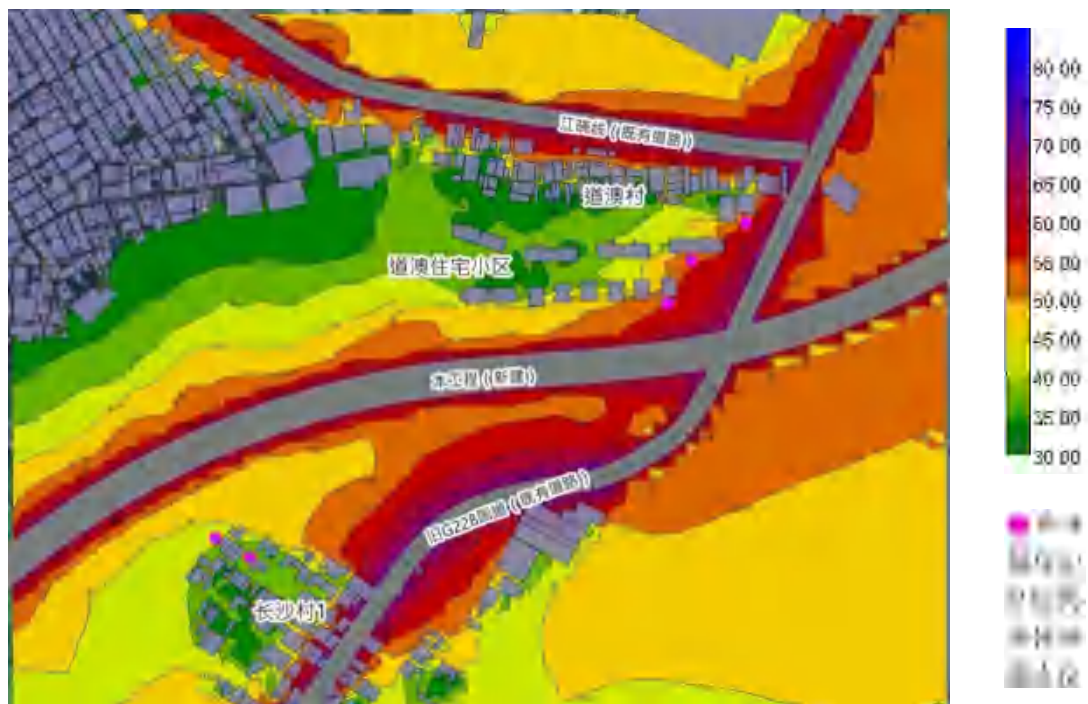
远期昼间

晓澳
横仑
至赤
湾段
(整
体式
路基)
连江
第四
医院
段



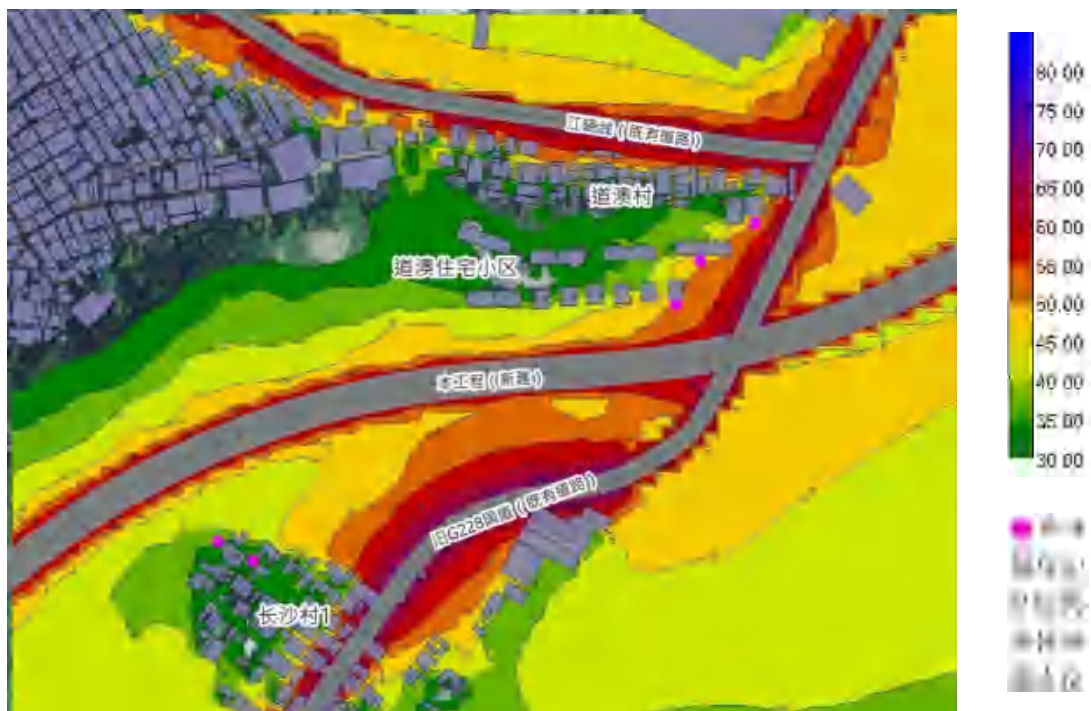
远期夜间

晓澳
道澳
至瑄
头下
岐段
（路
堑）道
澳村
段



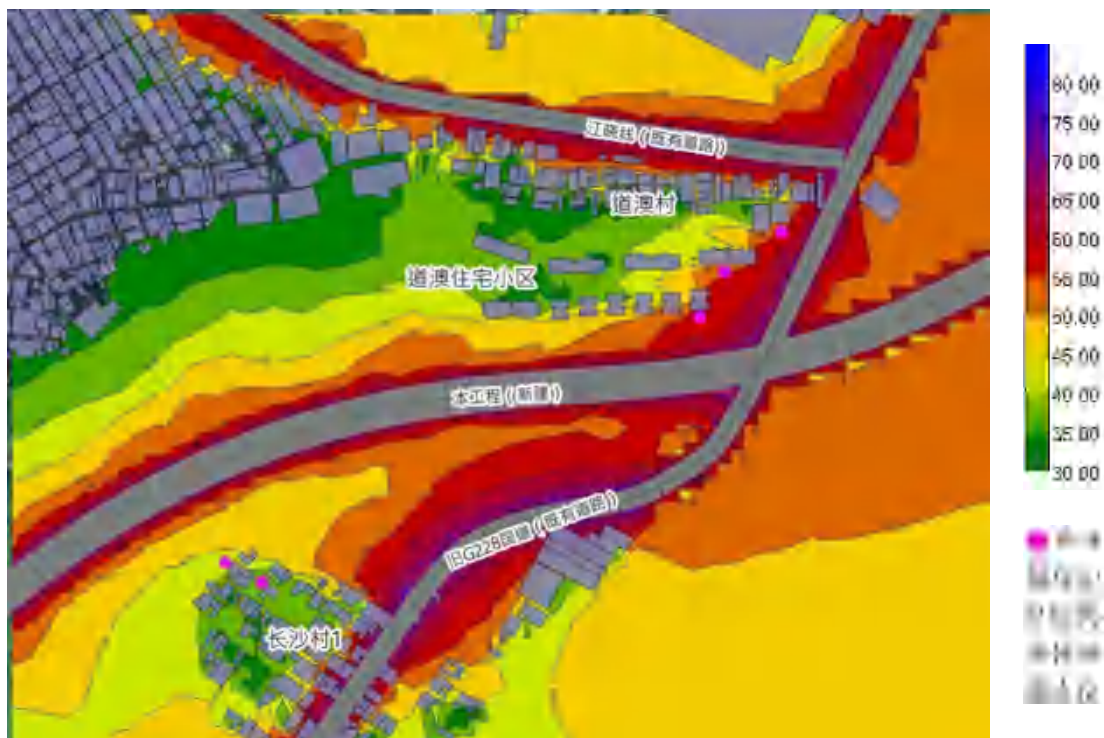
近期昼间

晓澳
道澳
至瑄
头下
岐段
（路
堑）道
澳村
段



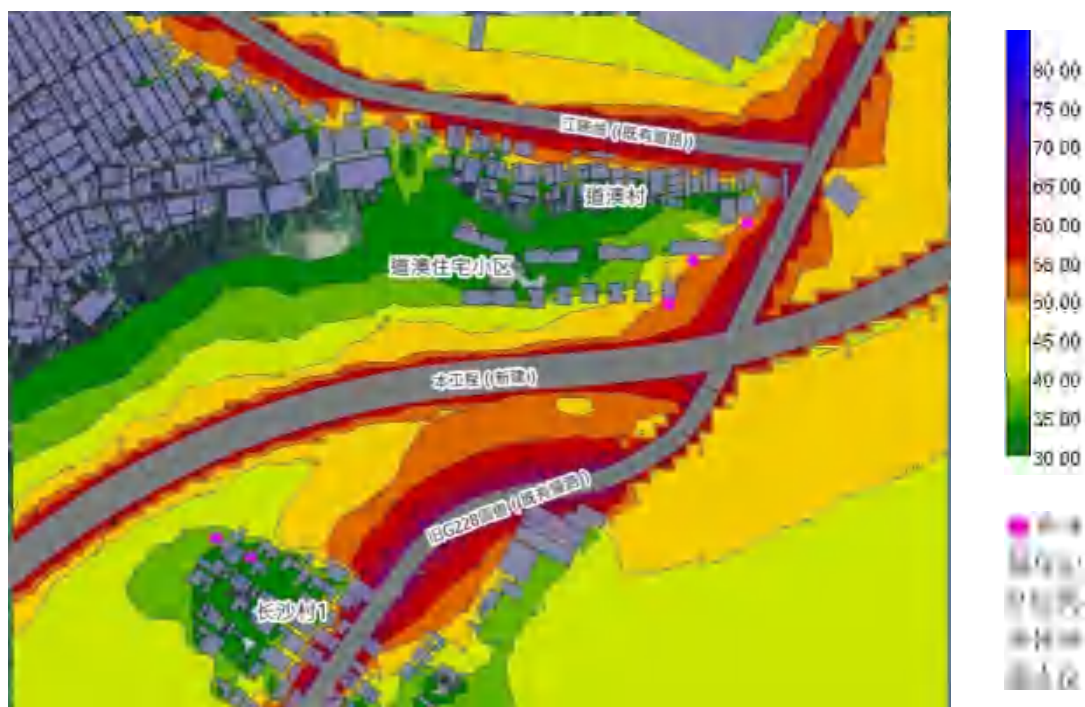
近期夜间

晓澳
道澳
至瑄
头下
岐段
（路
堑）道
澳村
段



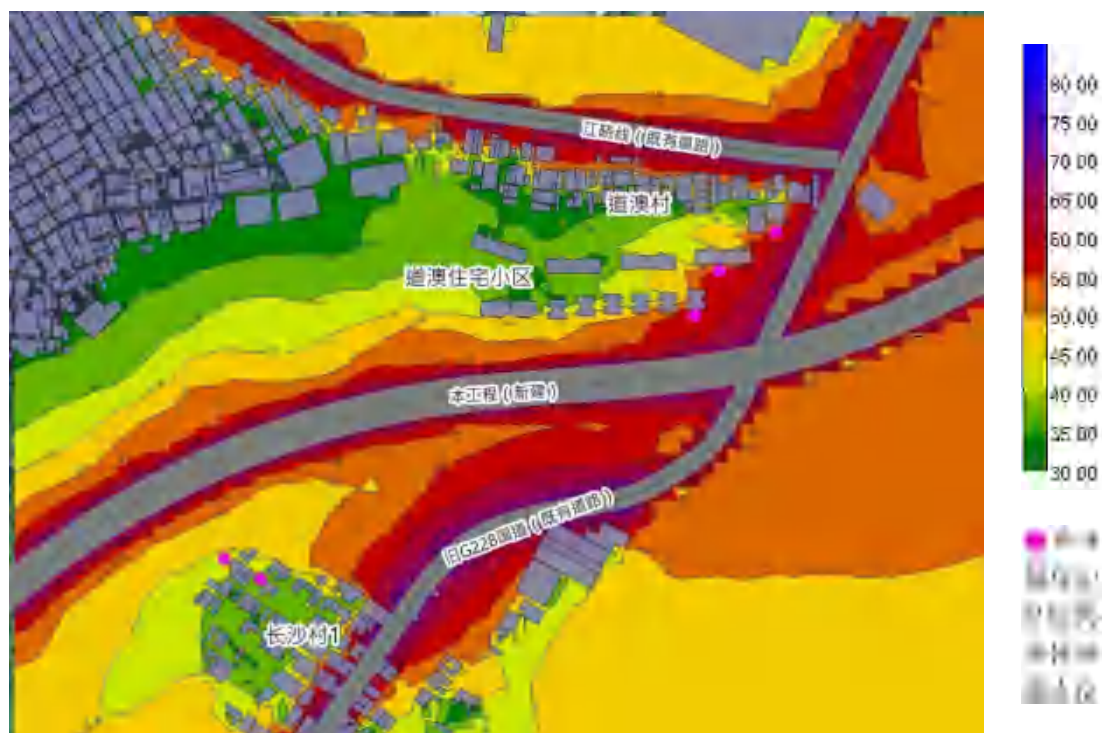
中期昼间

晓澳
道澳
至瑄
头下
岐段
（路
堑）道
澳村
段



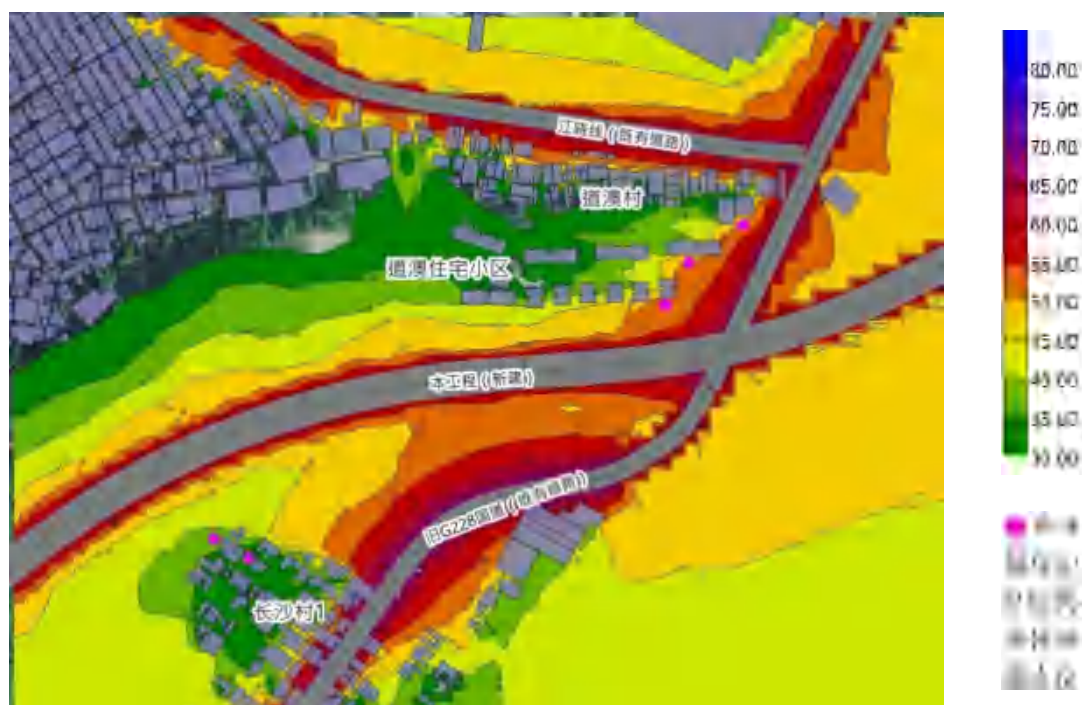
中期夜间

晓澳
道澳
至瑄
头下
岐段
（路
堑）道
澳村
段



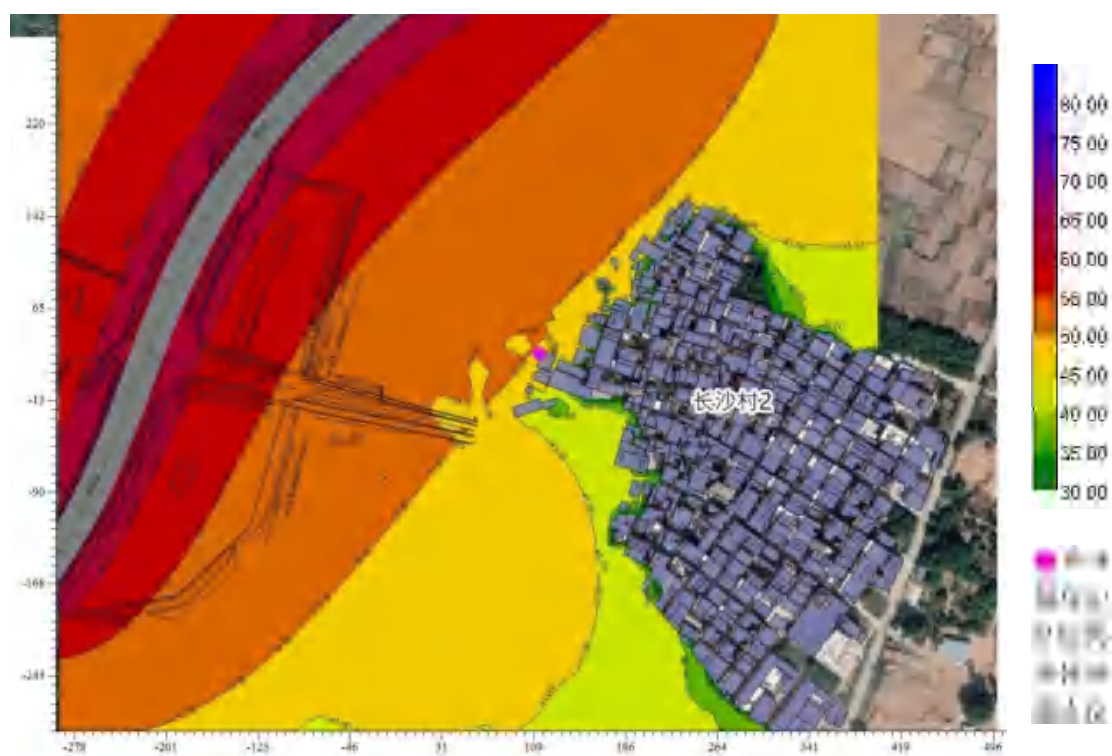
远期昼间

晓澳
道澳
至瑄
头下
岐段
（路
堑）道
澳村
段



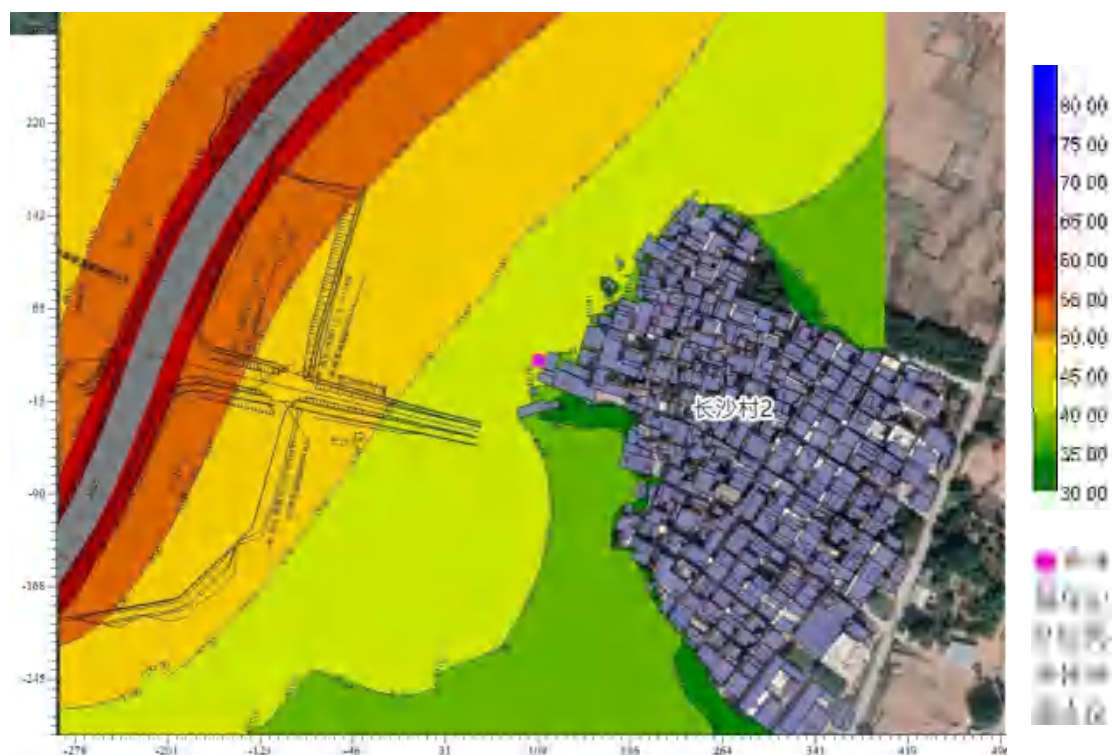
远期夜间

晓澳
道澳
至瑄
头下
岐段
(路
堤)服
务区
段



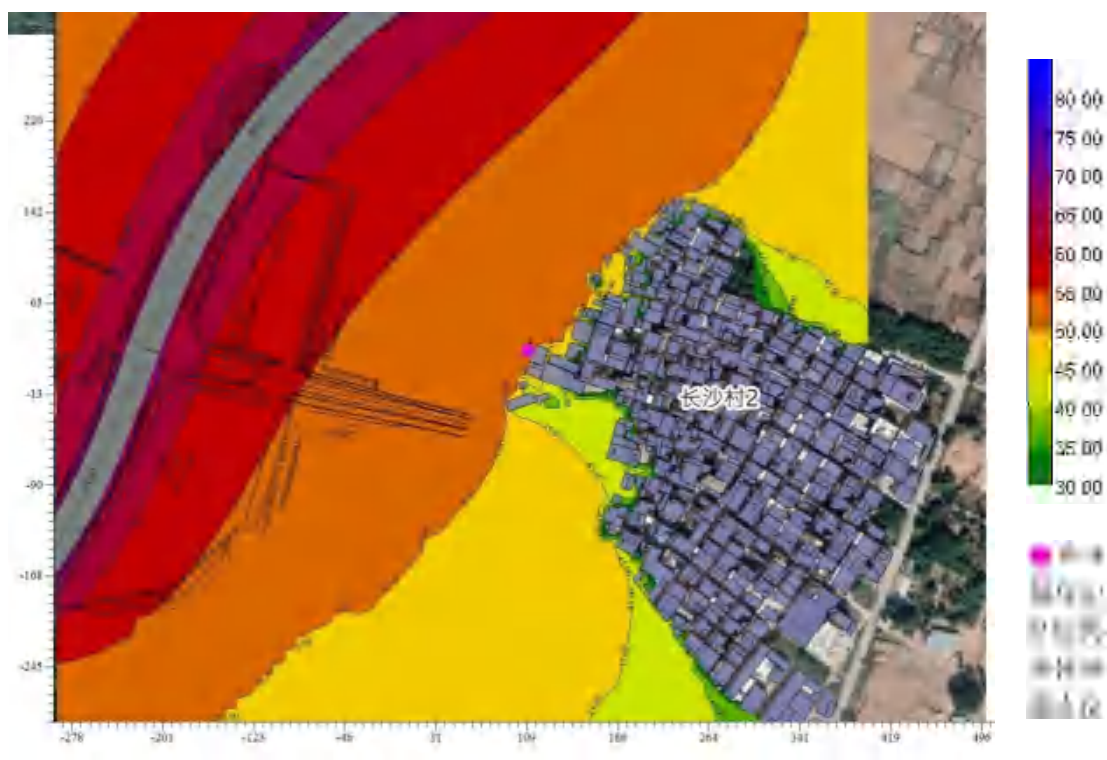
近期昼间

晓澳
道澳
至瑄
头下
岐段
(路
堤)服
务区
段



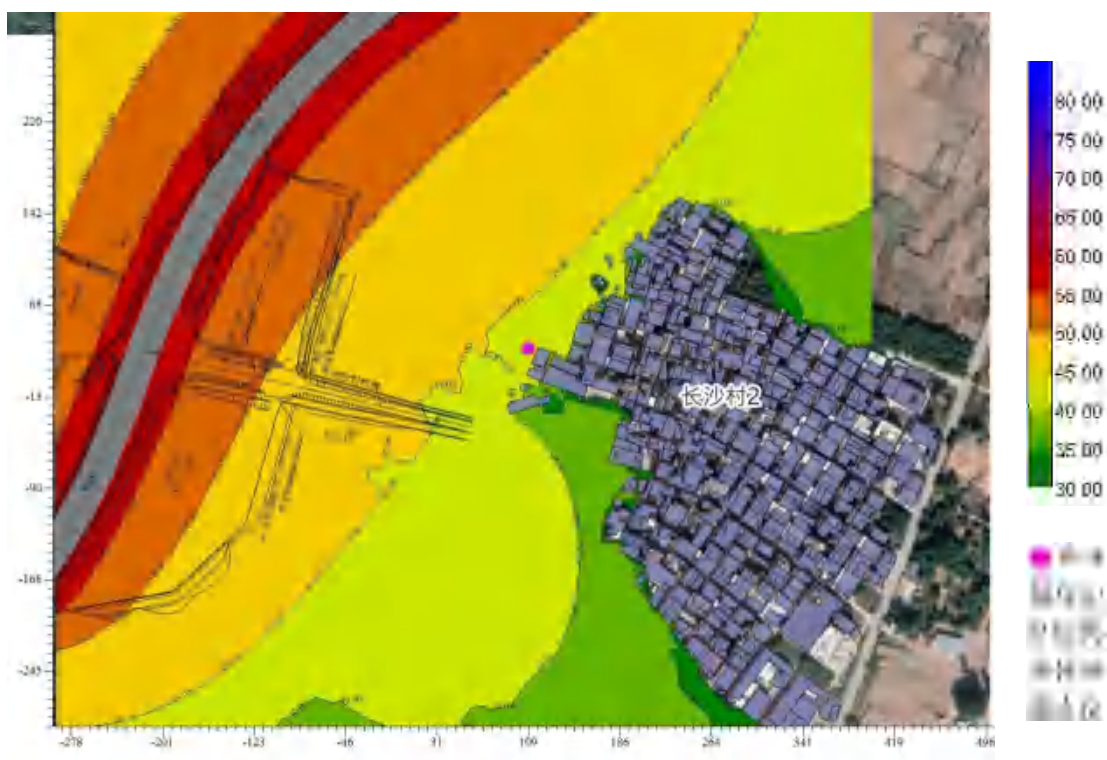
近期夜间

晓澳
道澳
至瑄
头下
岐段
（路
堤）服
务区
段



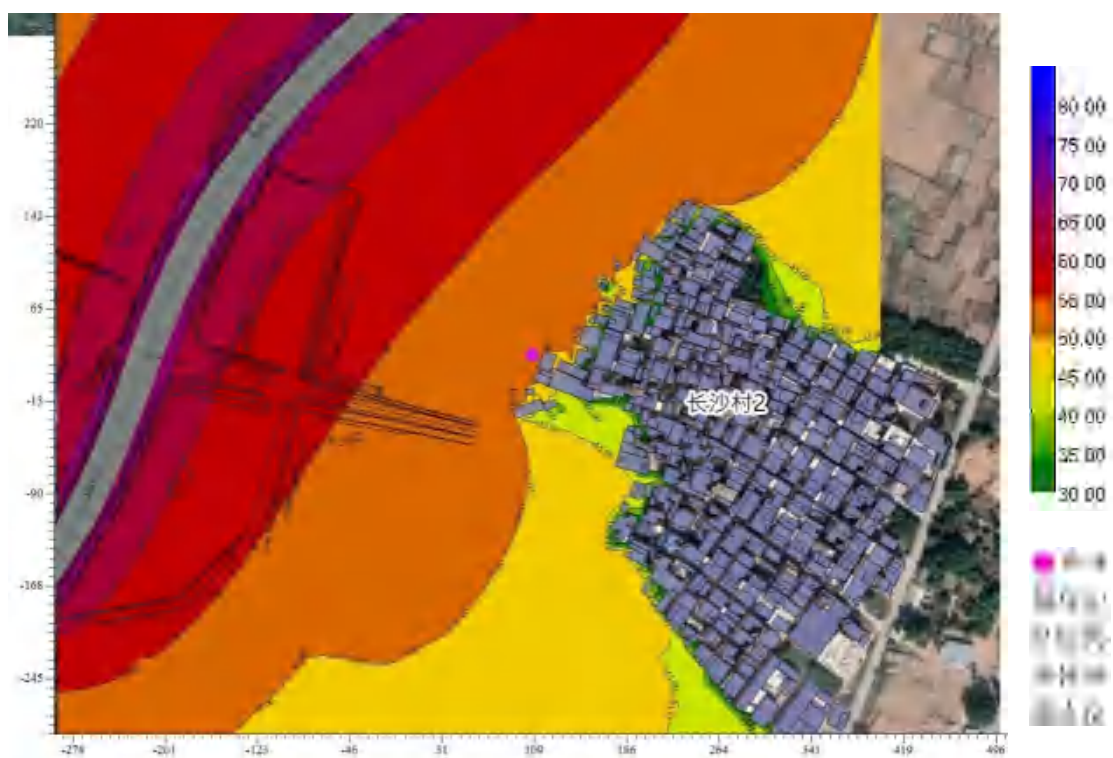
中期昼间

晓澳
道澳
至瑄
头下
岐段
（路
堤）服
务区
段



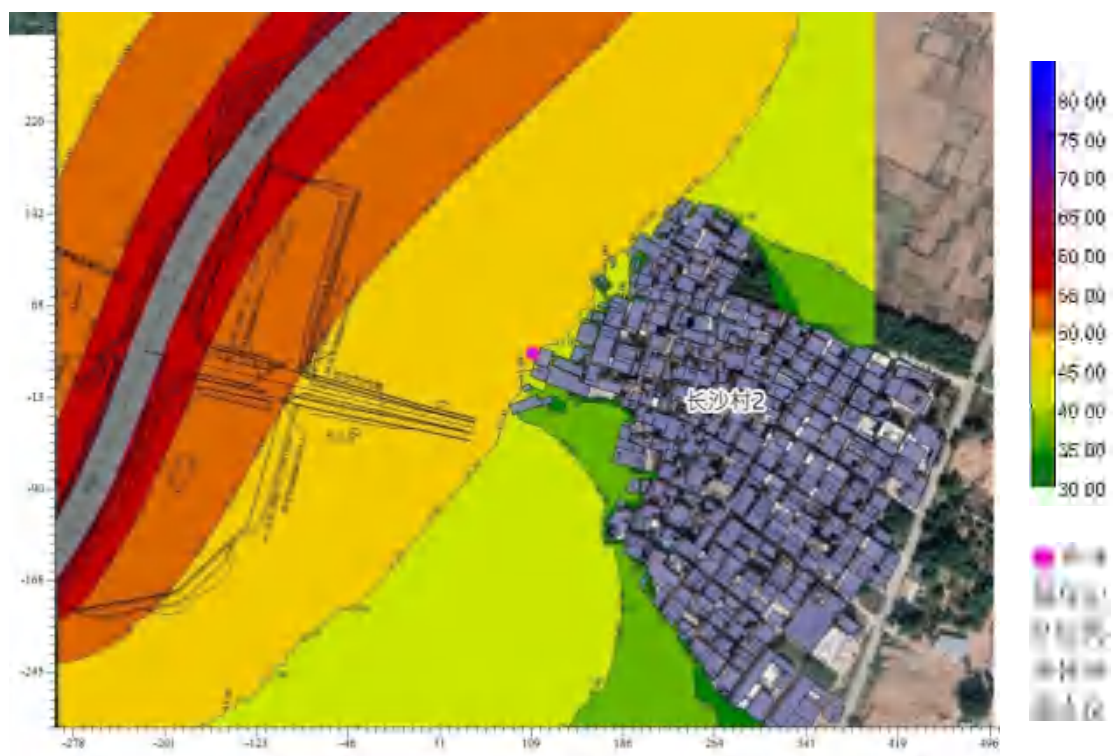
中期夜间

晓澳
道澳
至瑄
头下
岐段
(路
堤)服
务区
段



远期昼间

晓澳
道澳
至瑄
头下
岐段
(路
堤)服
务区
段



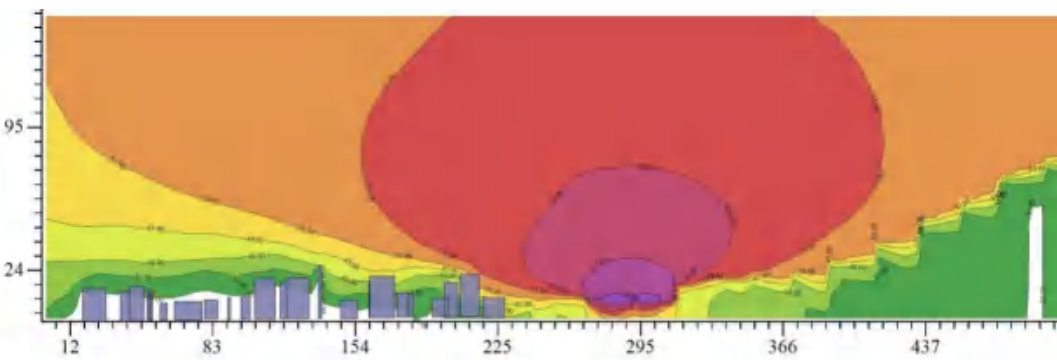
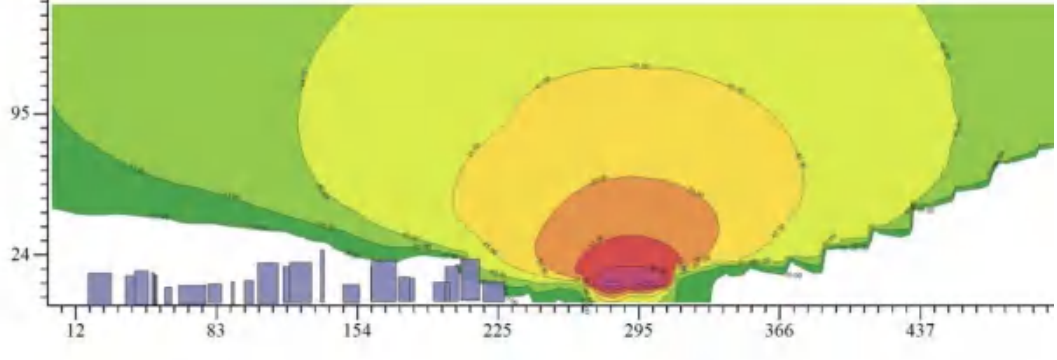
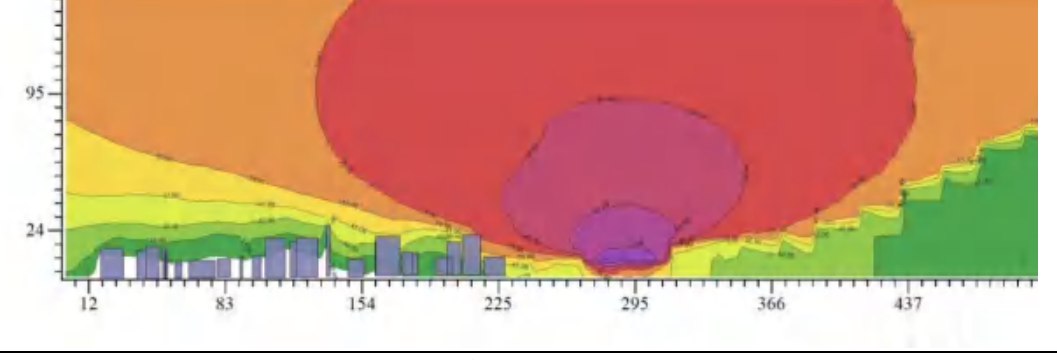
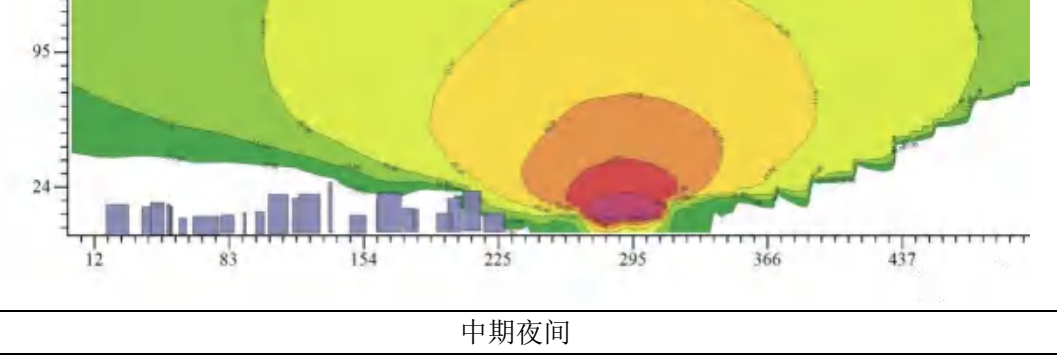
远期夜间

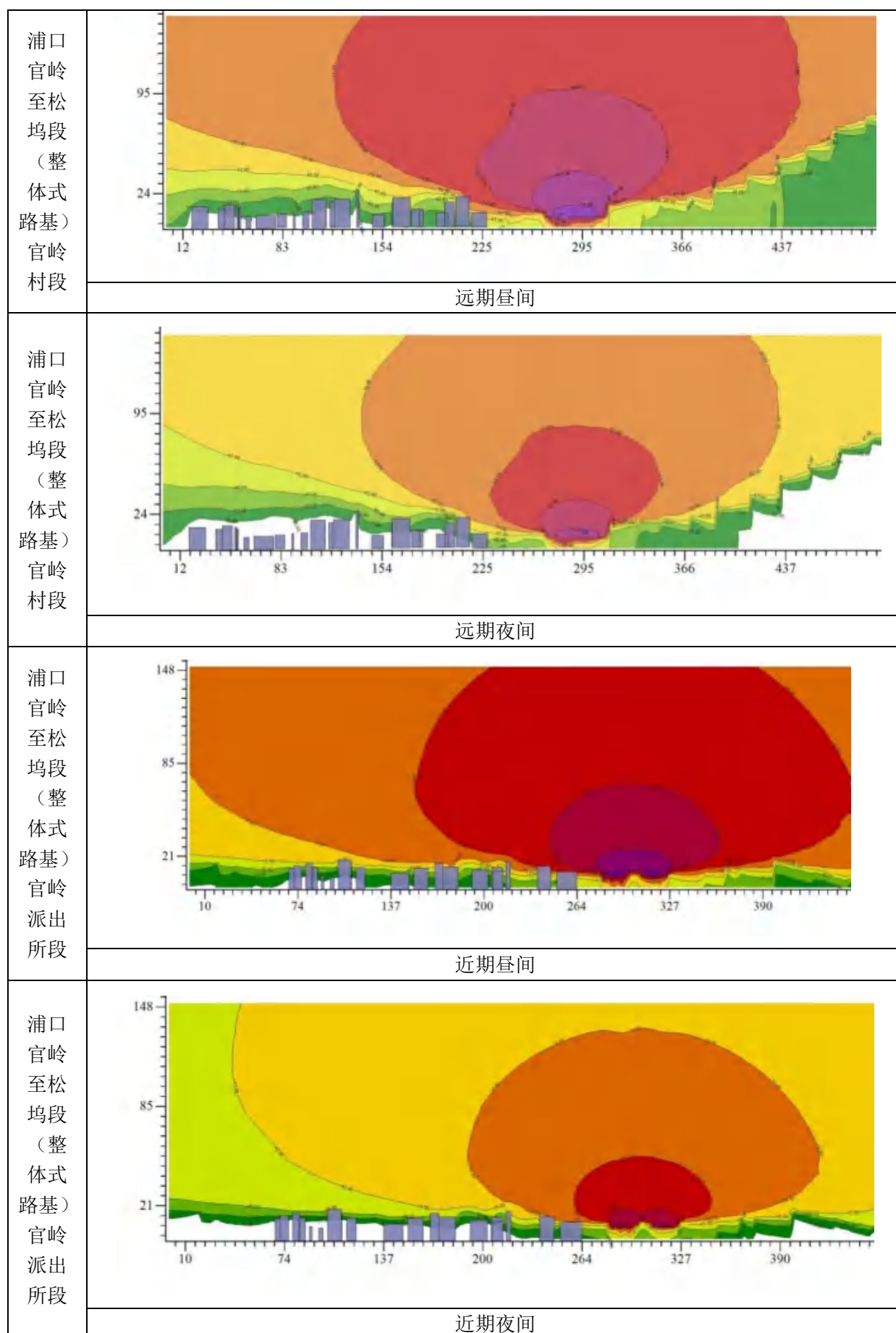
图 5.2-4 工程运营期典型路段水平断面等声级线图

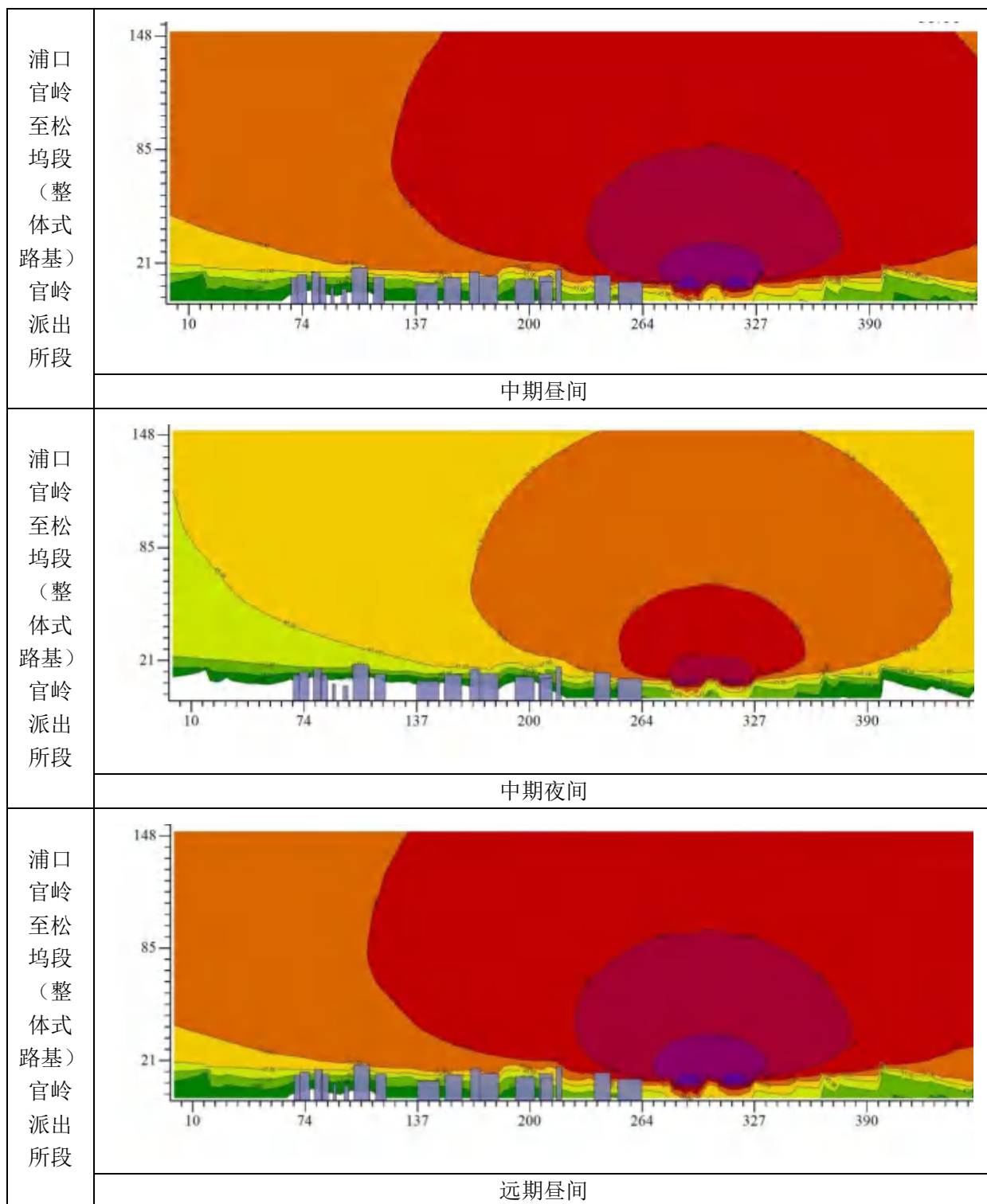
5.2.2.6 道路噪声垂直断面影响预测分析

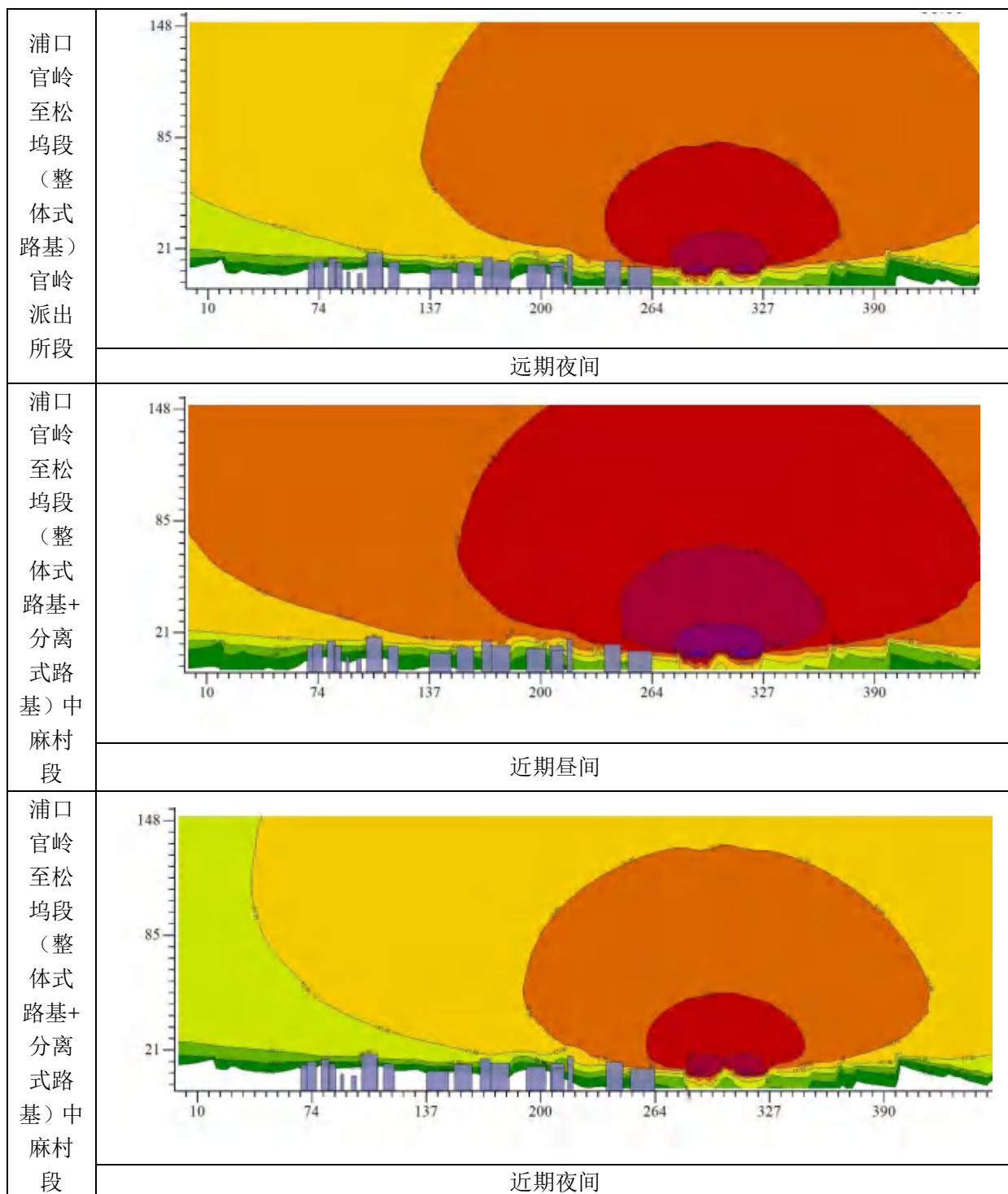
为了解主要路段营运期噪声垂向扩散衰减情况，以及部分具有代表性噪声敏感目标所在断面的噪声垂向扩散情况，在噪声环境影响评价系统软件中进行模拟建模，预测主要路段垂直声场分布情况，预测结果见图 5.2-5。

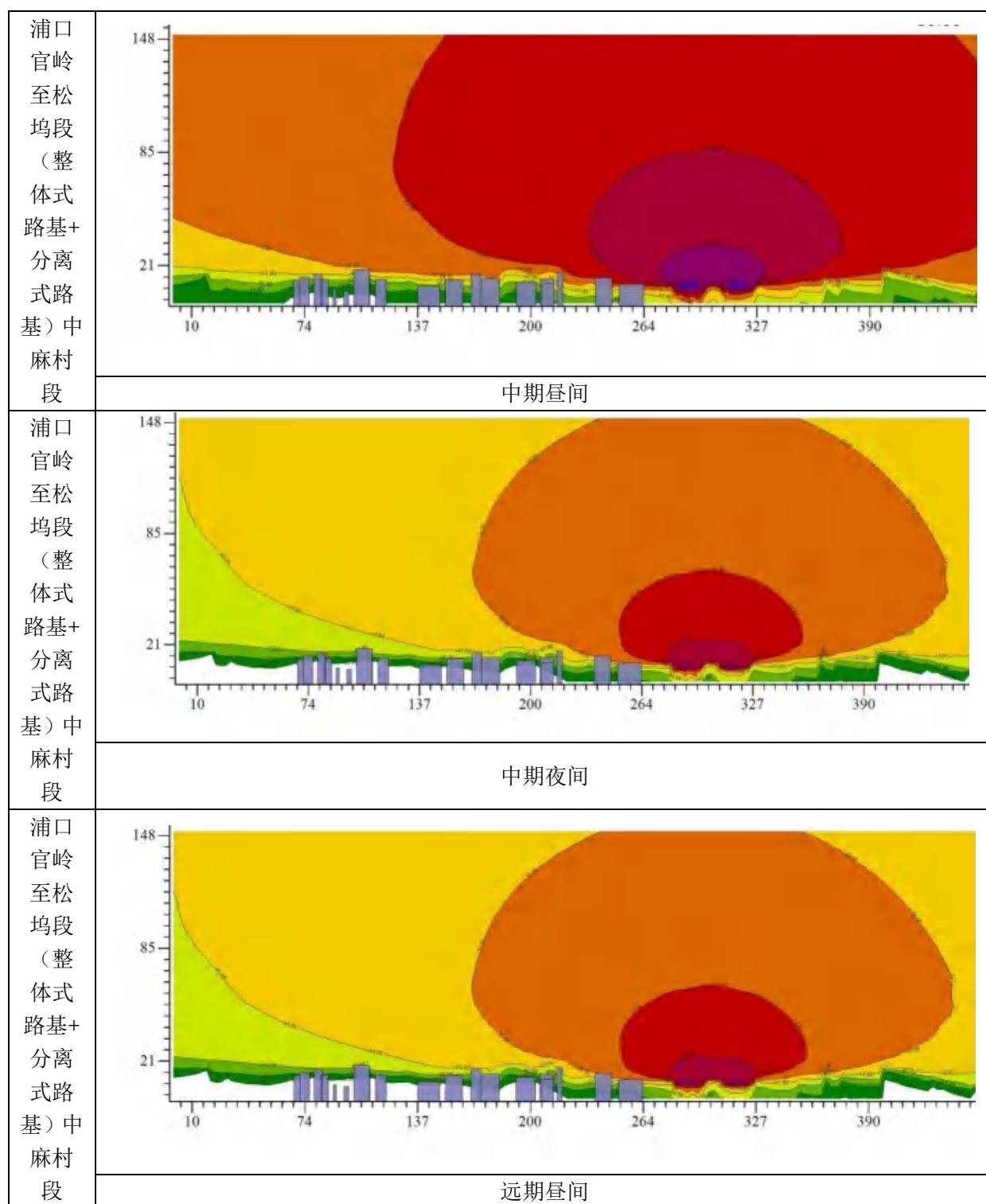
根据预测情况分析，道路线性噪声垂向声场分布的情况为距离道路中心线 200m 范围内噪声值随高度增加，先有所升高，然后随高度增加逐渐降低。这与道路交通噪声自身特性有很大关系，空中某点的噪声值是某一区域内噪声共同影响、叠加的结果，离地面越高，受影响的区域半径越大，在路侧 100m 处，离地高 20~30m 的区域声级最大，可以视其噪声值为区域内的环境噪声代表值。

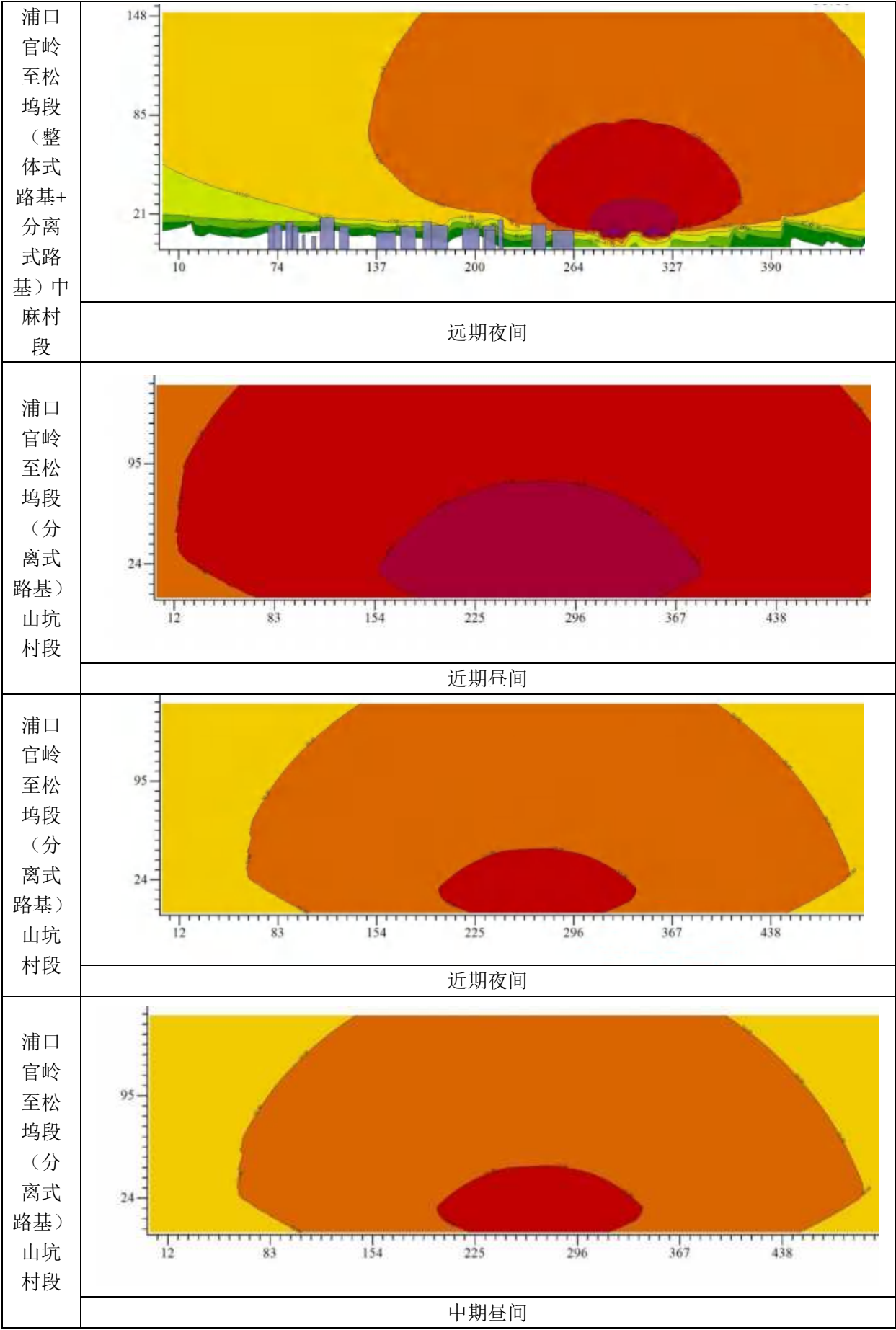
浦口 官岭 至松 坞段 (整 体式 路基) 官岭 村段	
近期昼间	
浦口 官岭 至松 坞段 (整 体式 路基) 官岭 村段	
近期夜间	
浦口 官岭 至松 坞段 (整 体式 路基) 官岭 村段	
中期昼间	
浦口 官岭 至松 坞段 (整 体式 路基) 官岭 村段	
中期夜间	

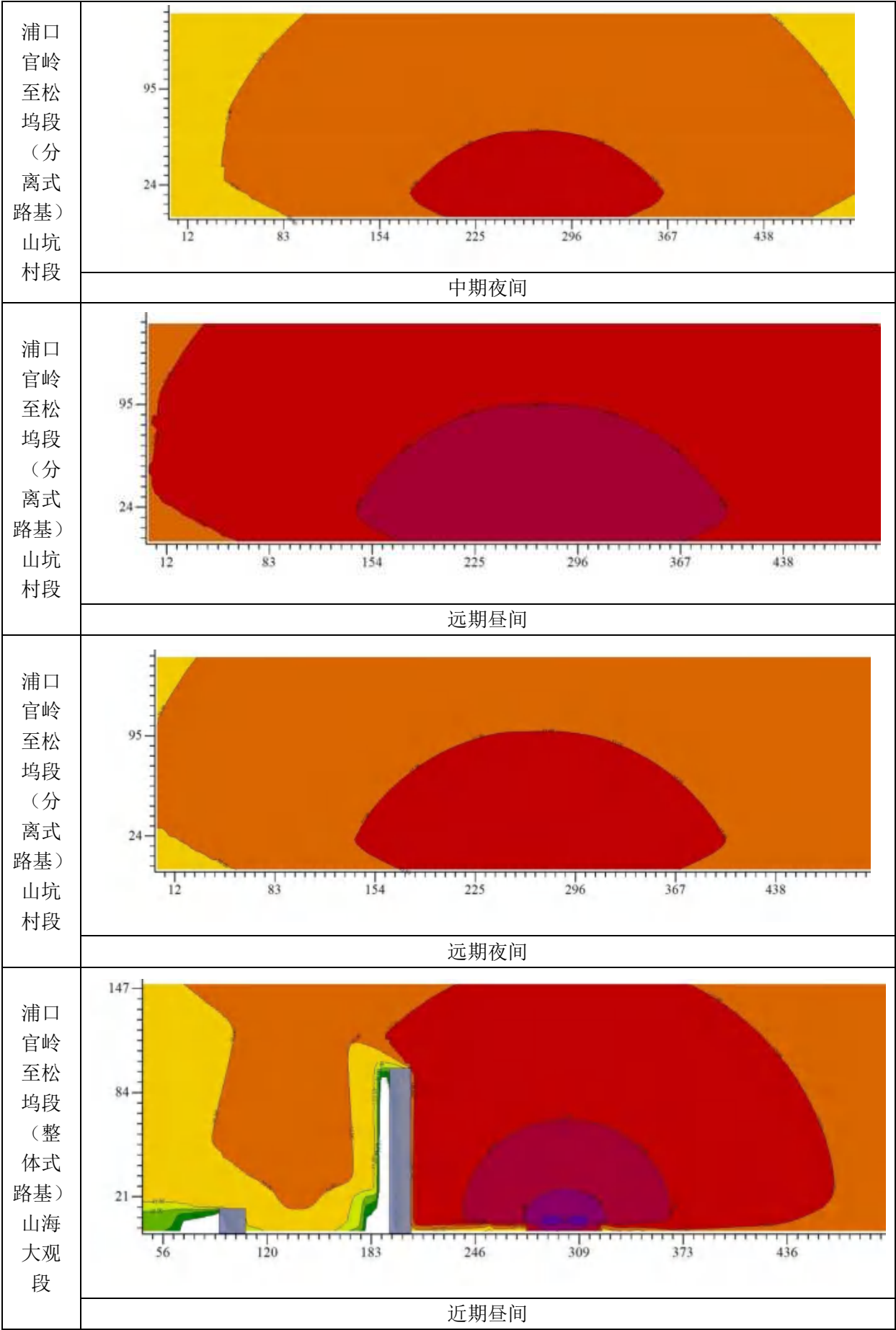


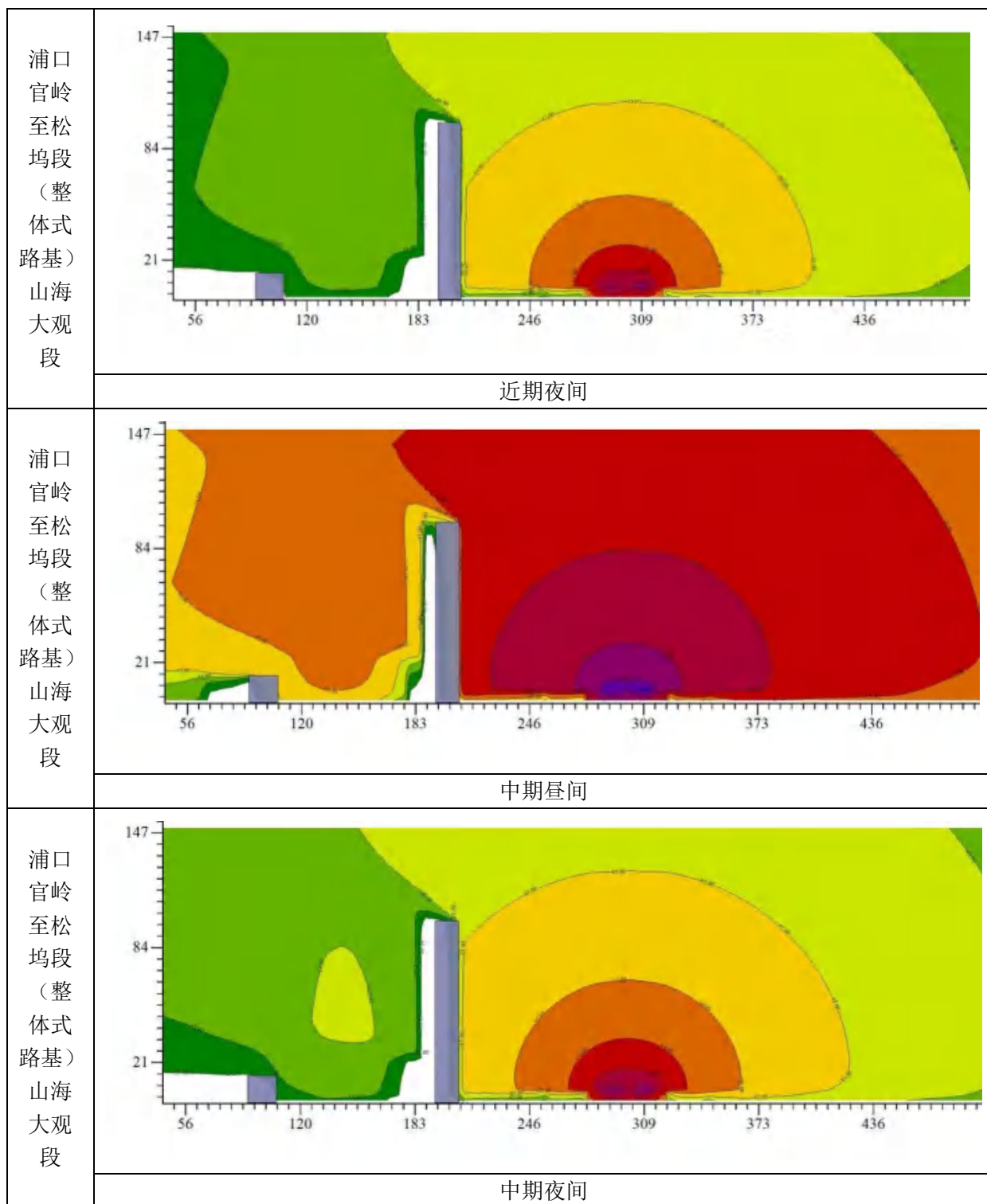


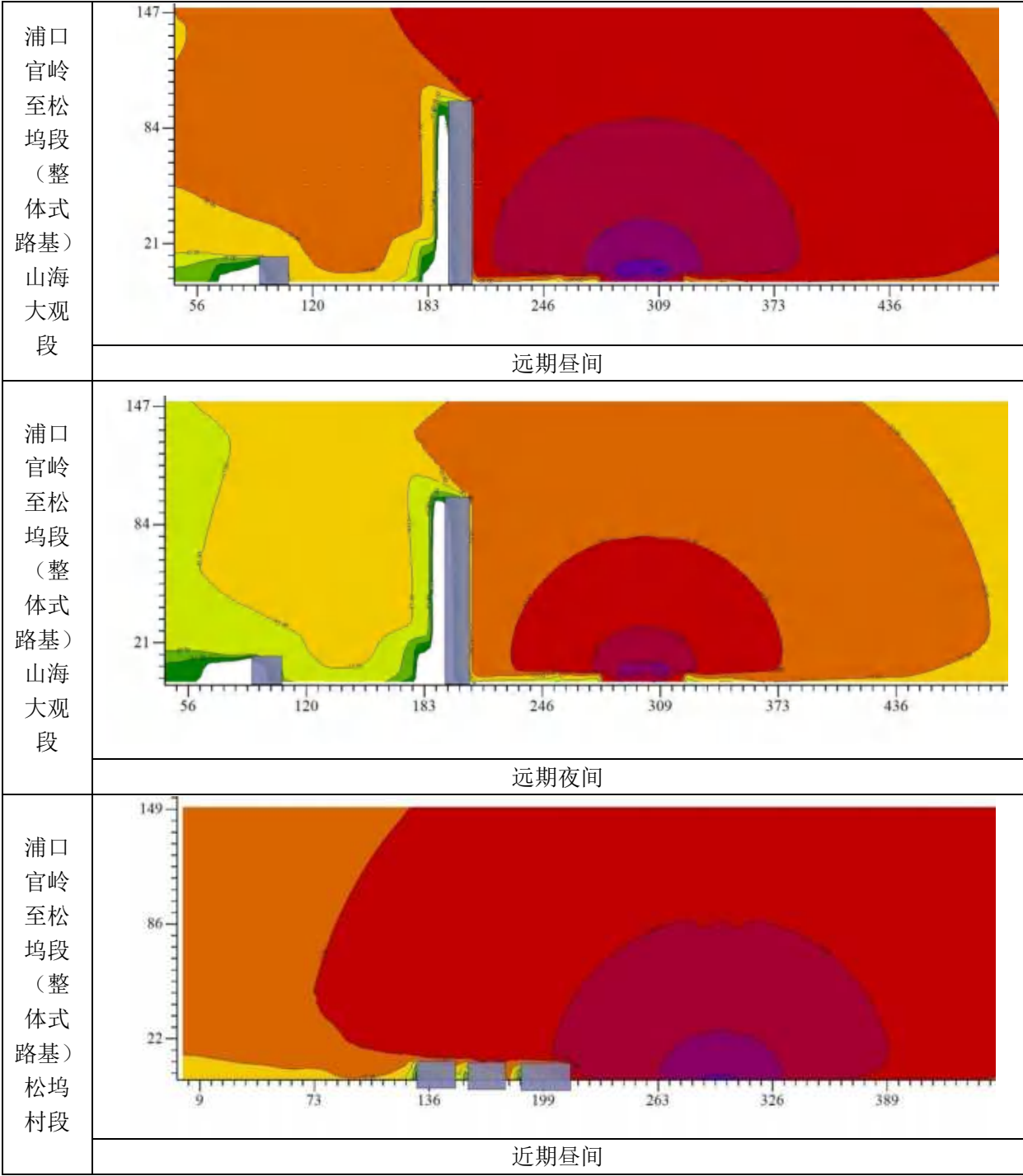


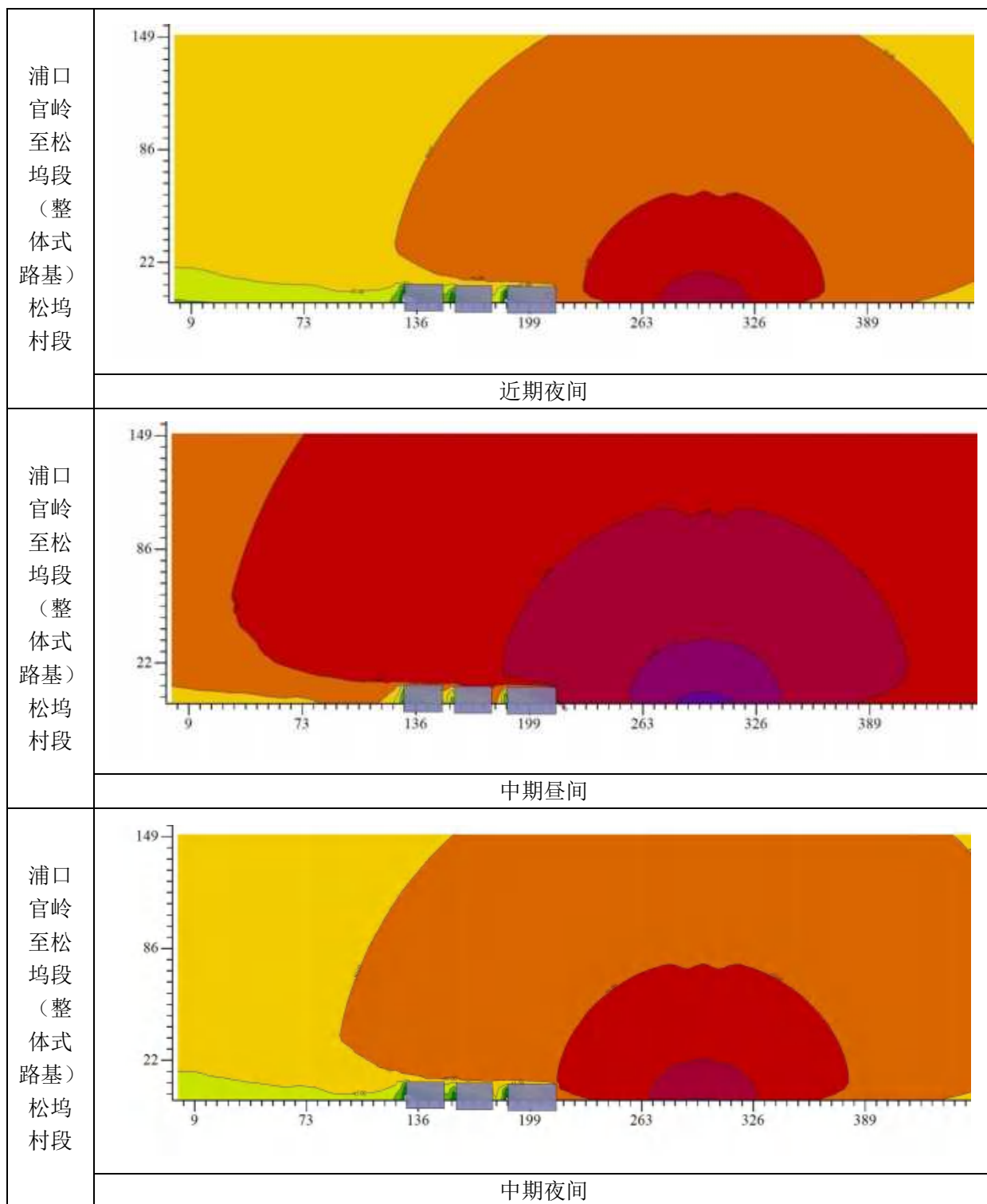


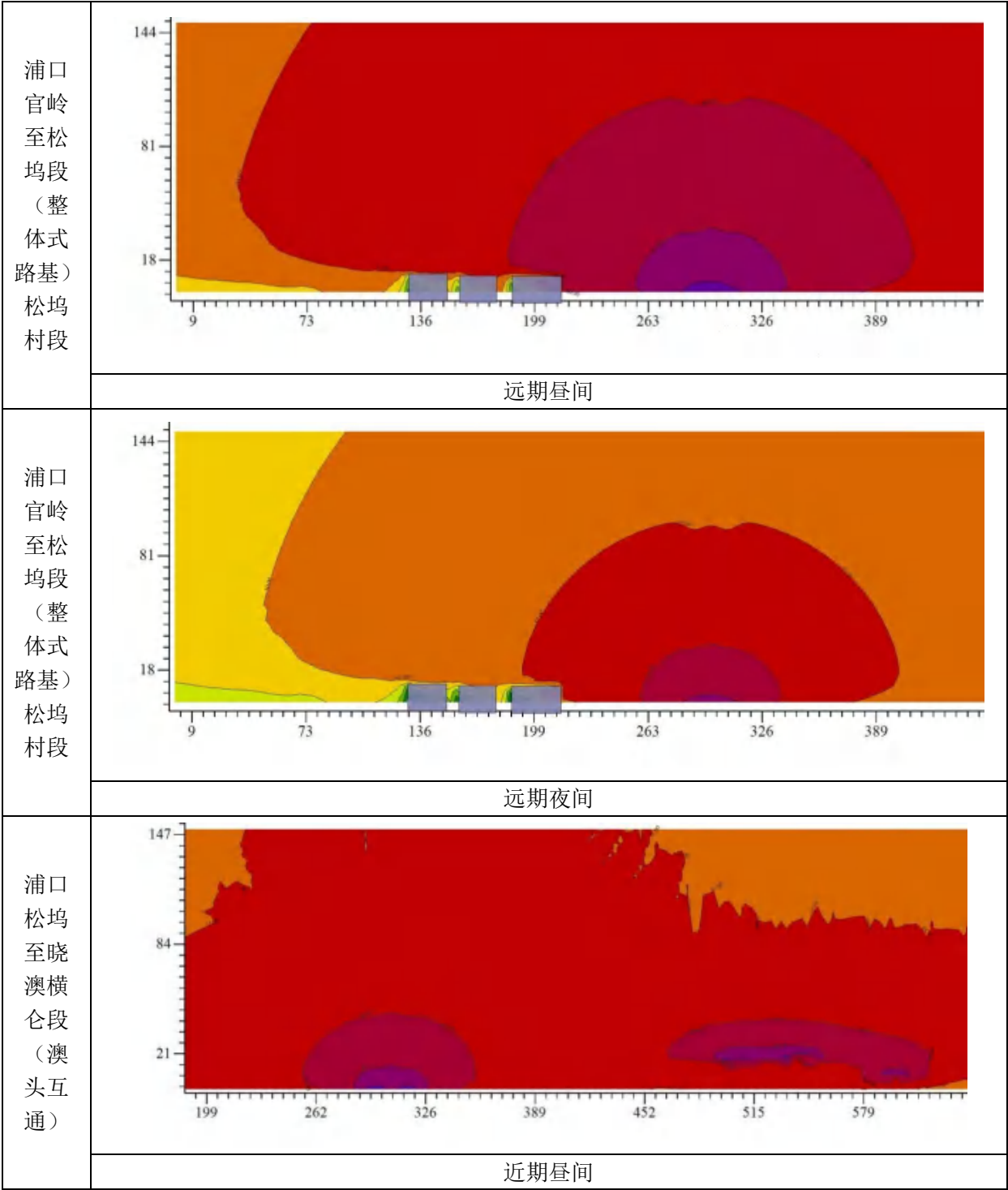


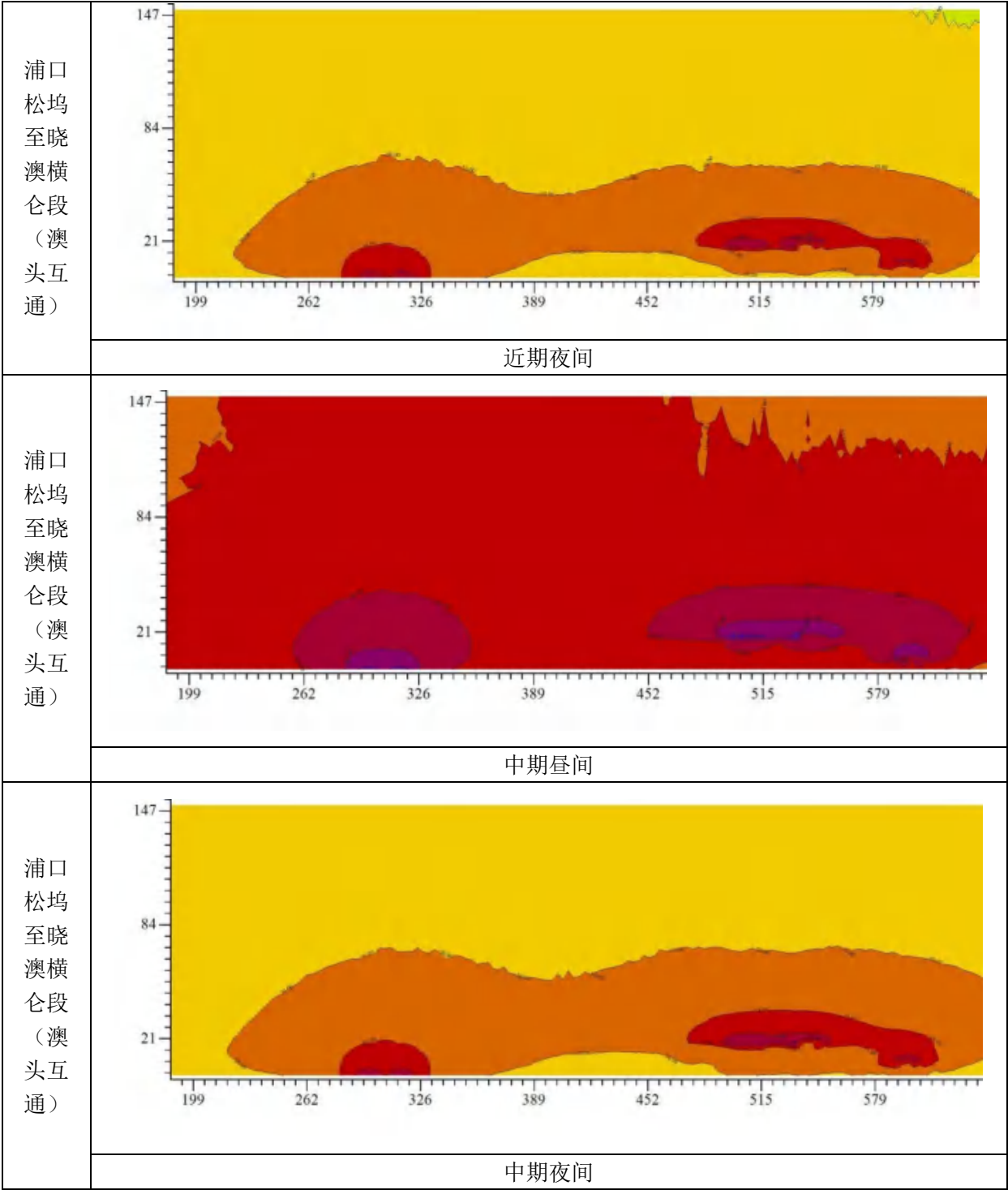


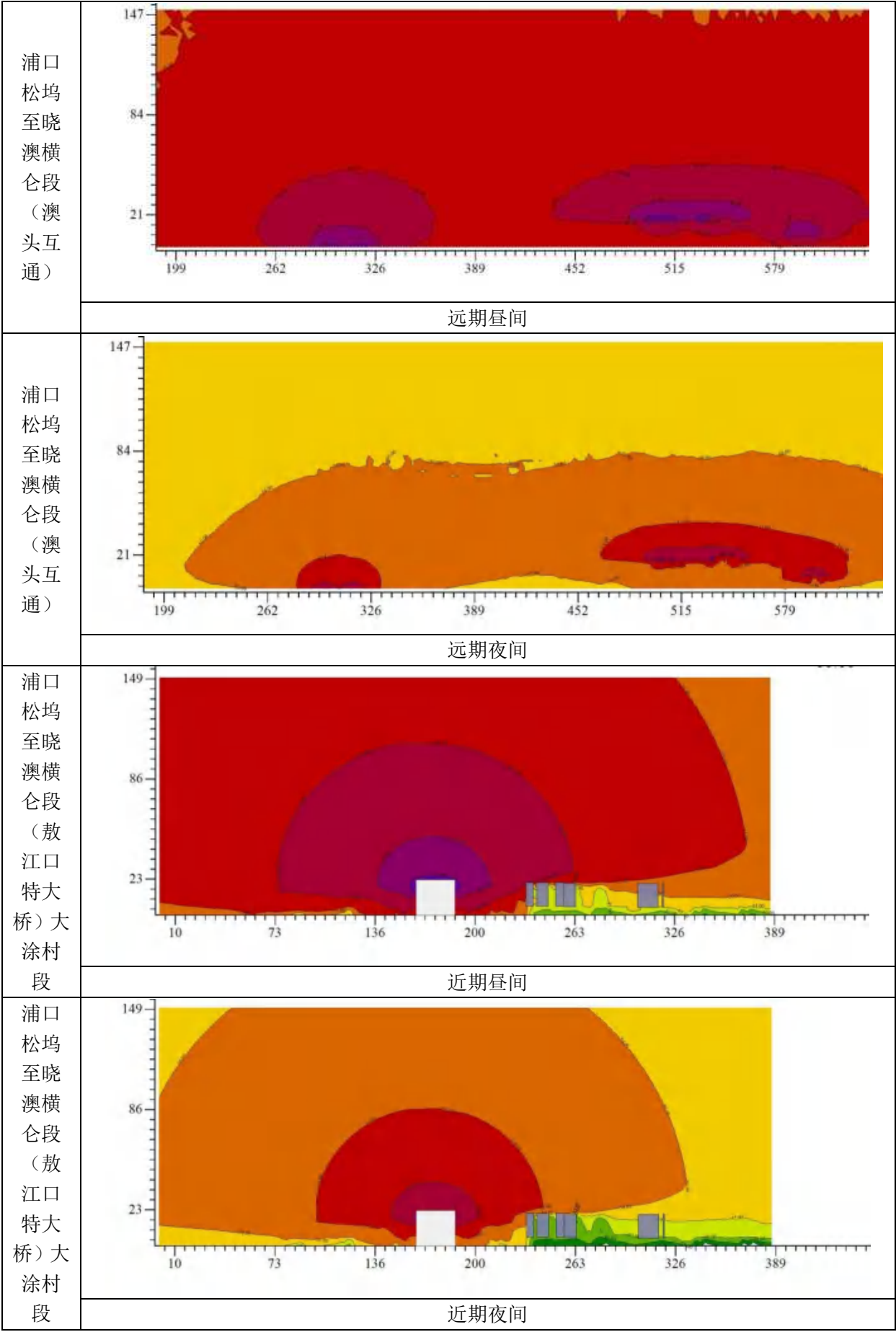


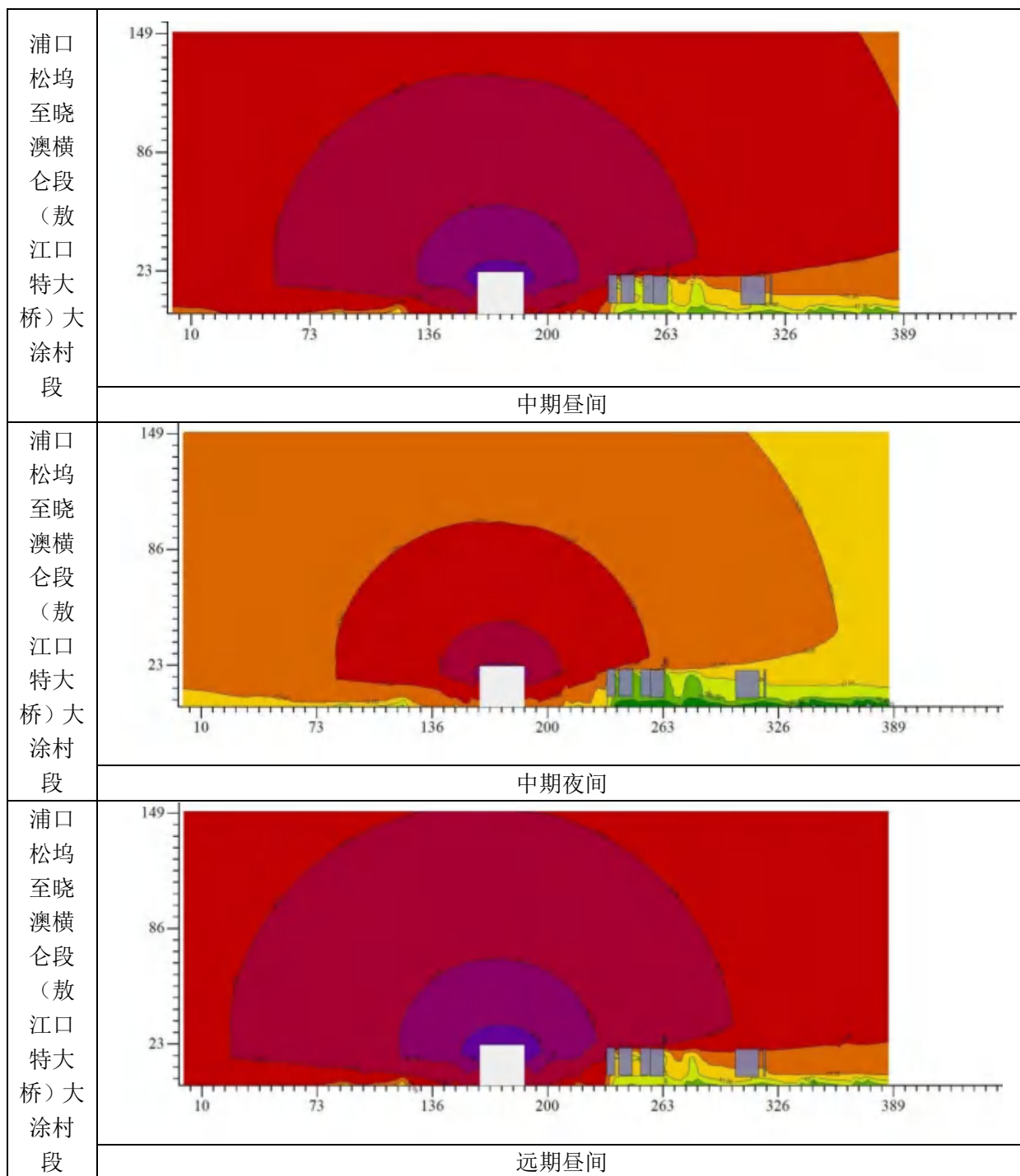


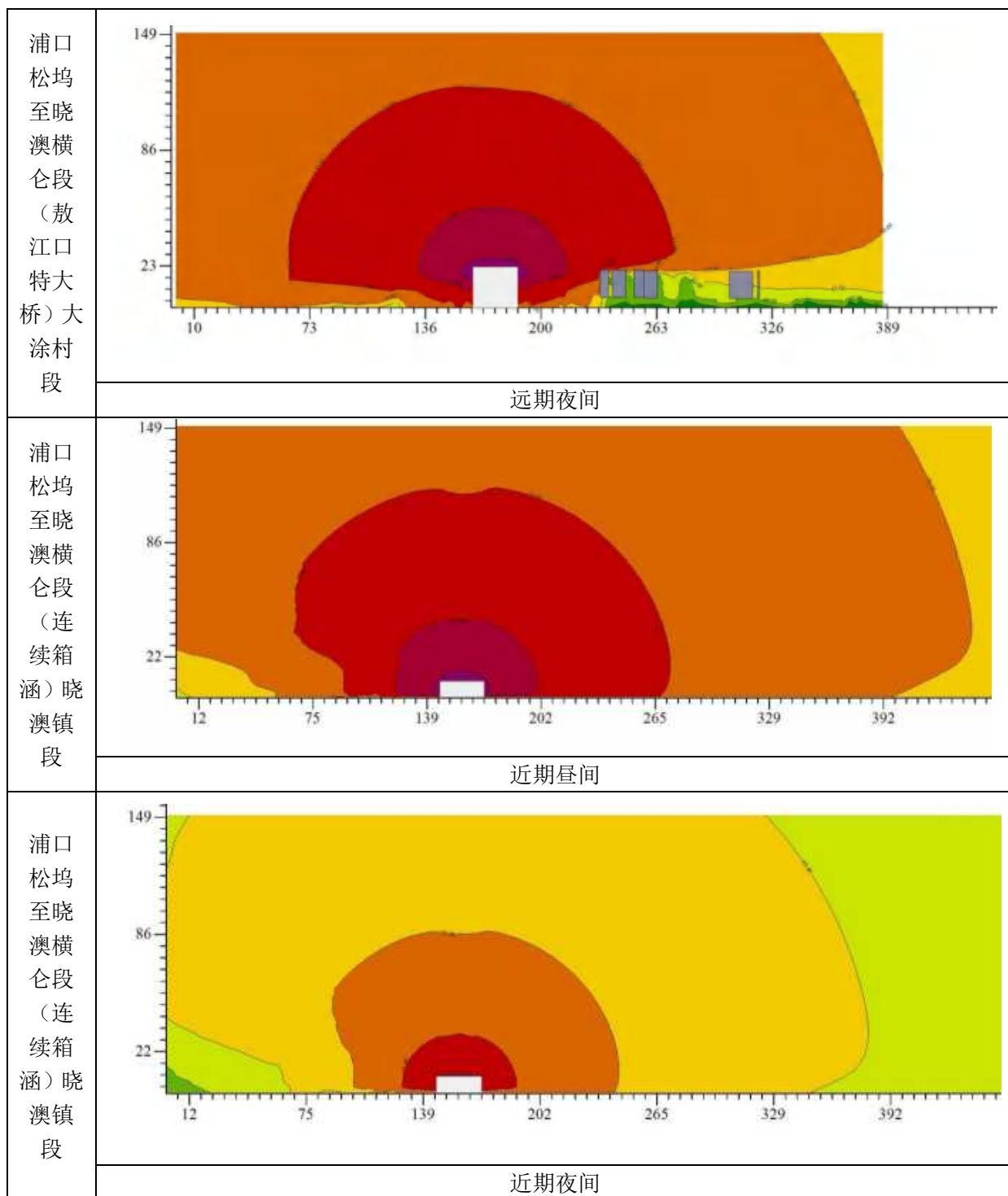


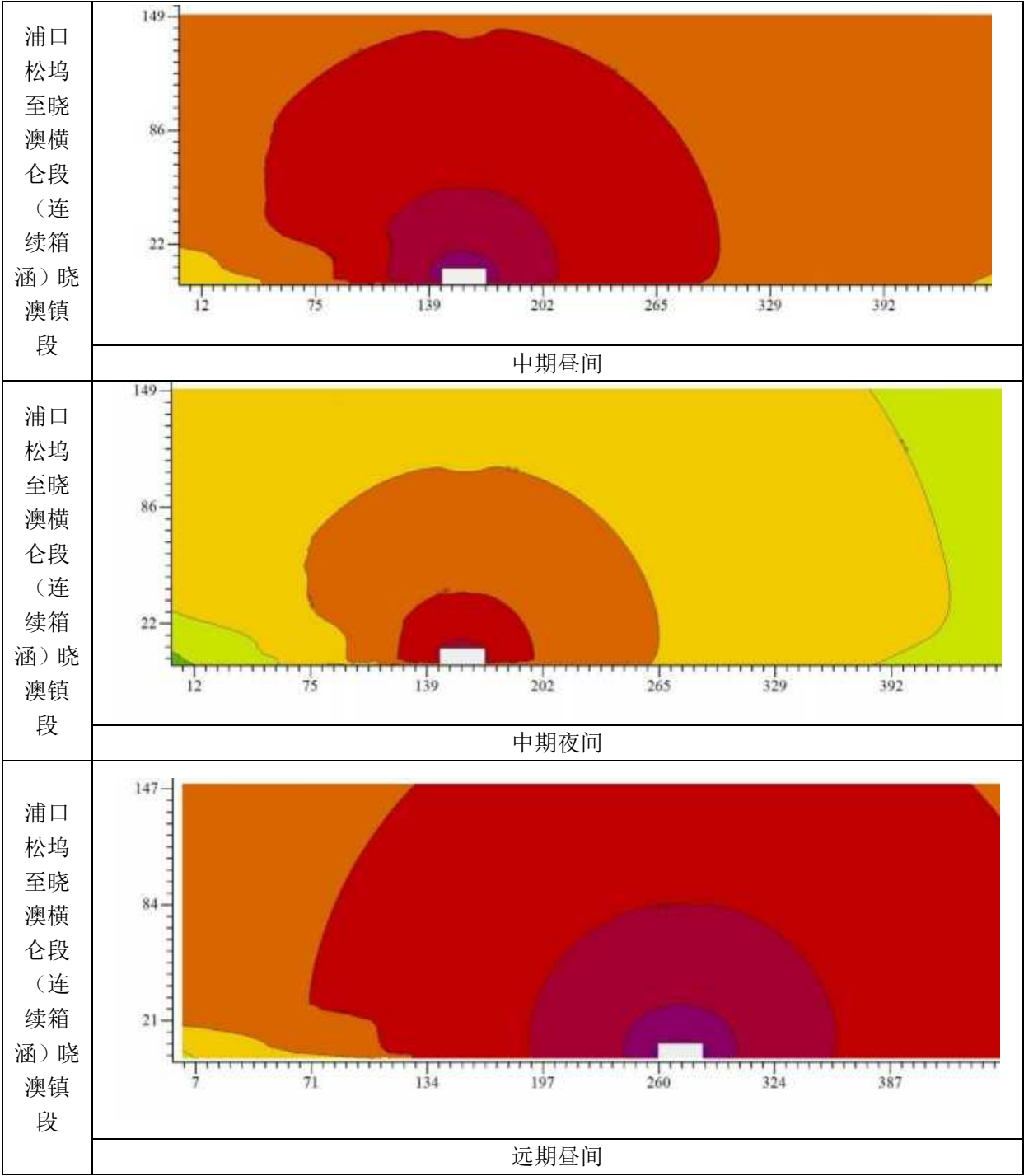


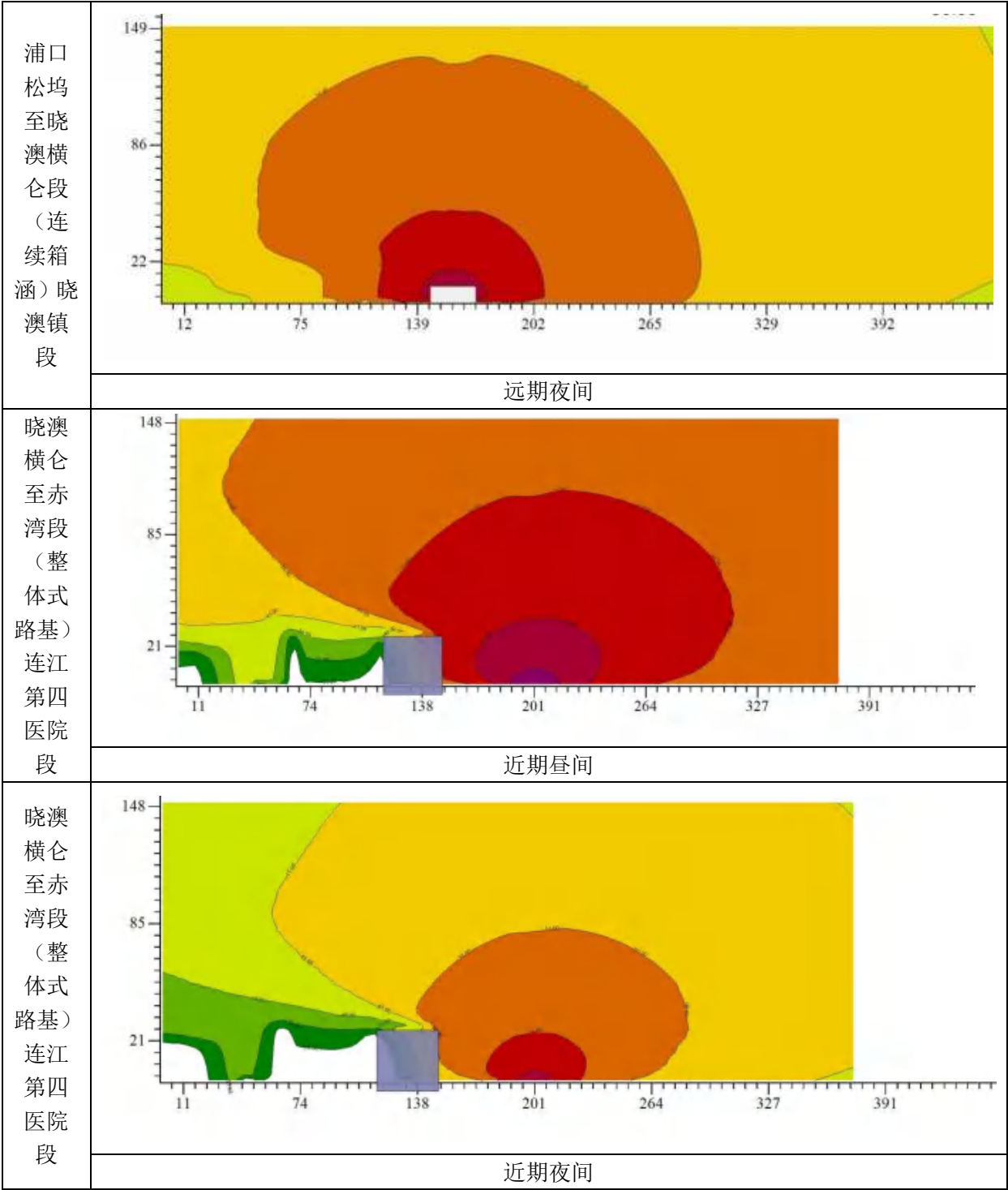


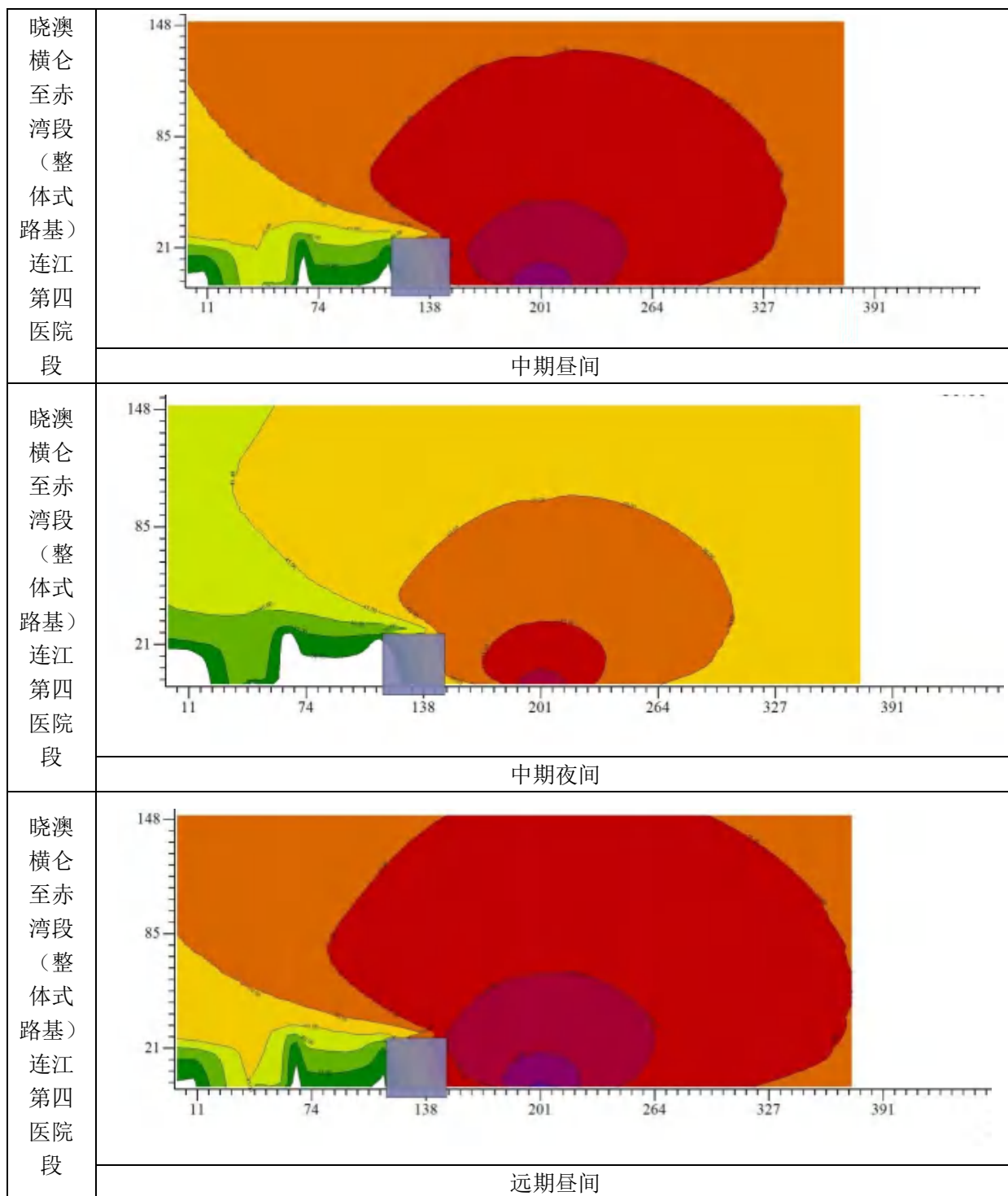


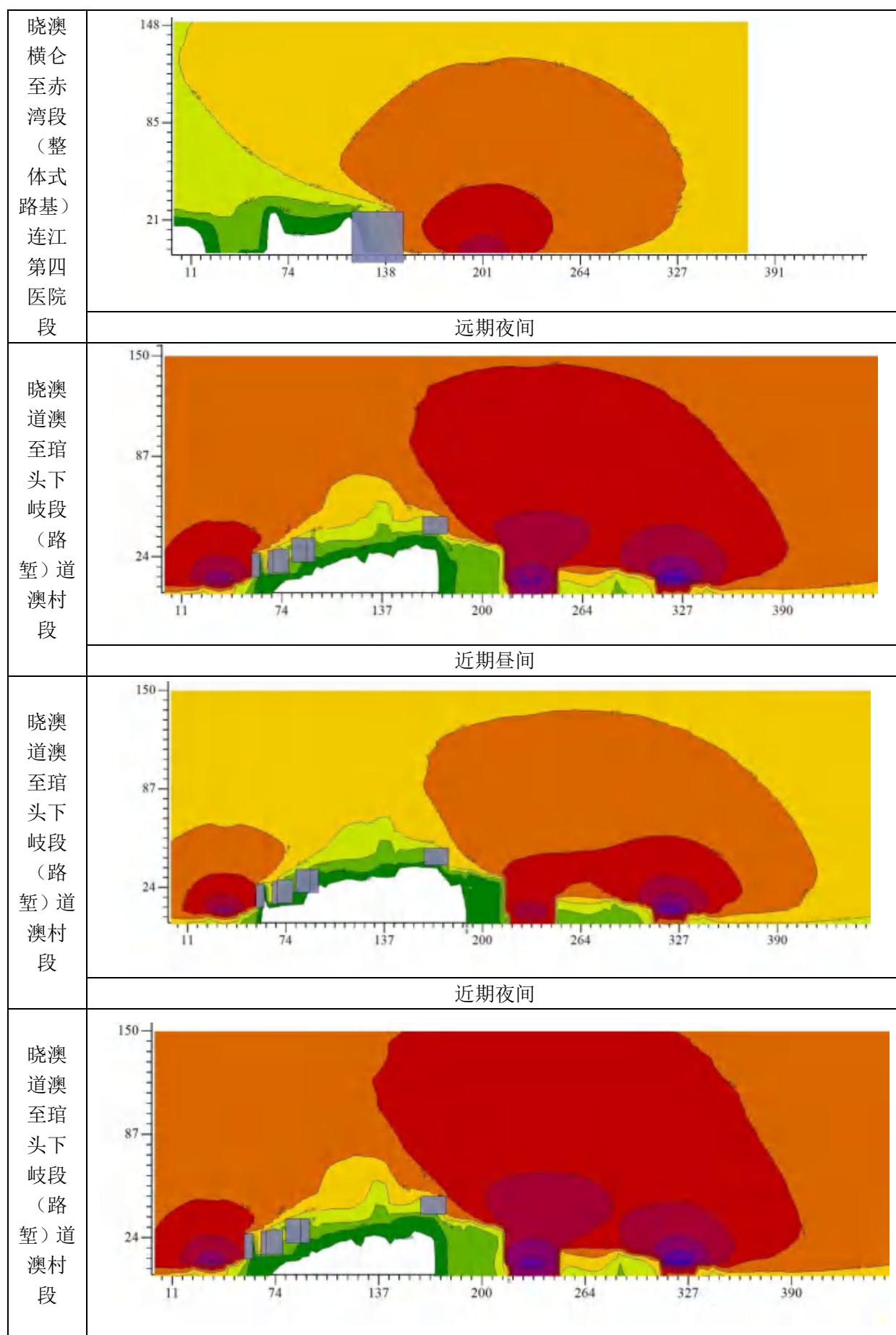


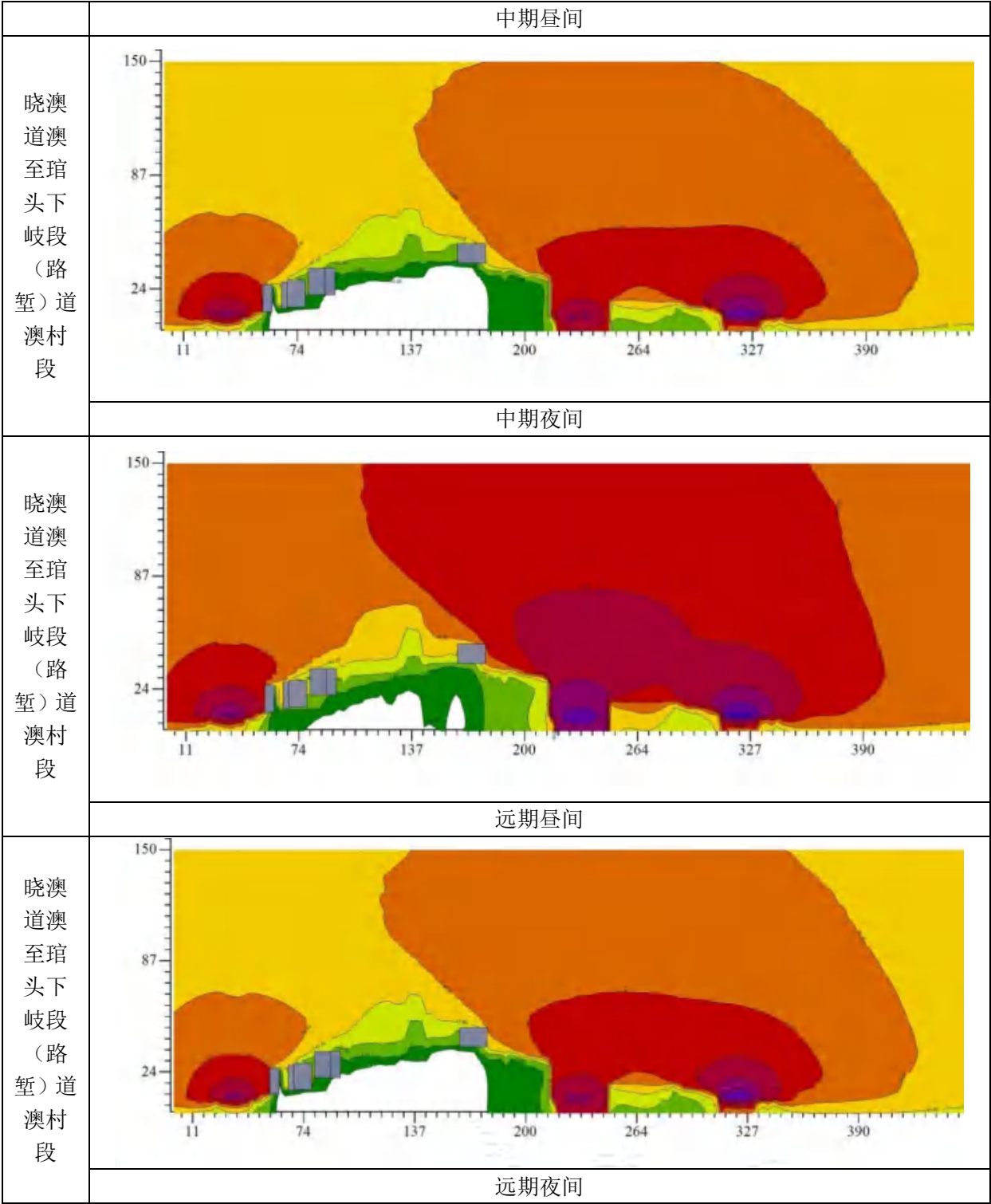


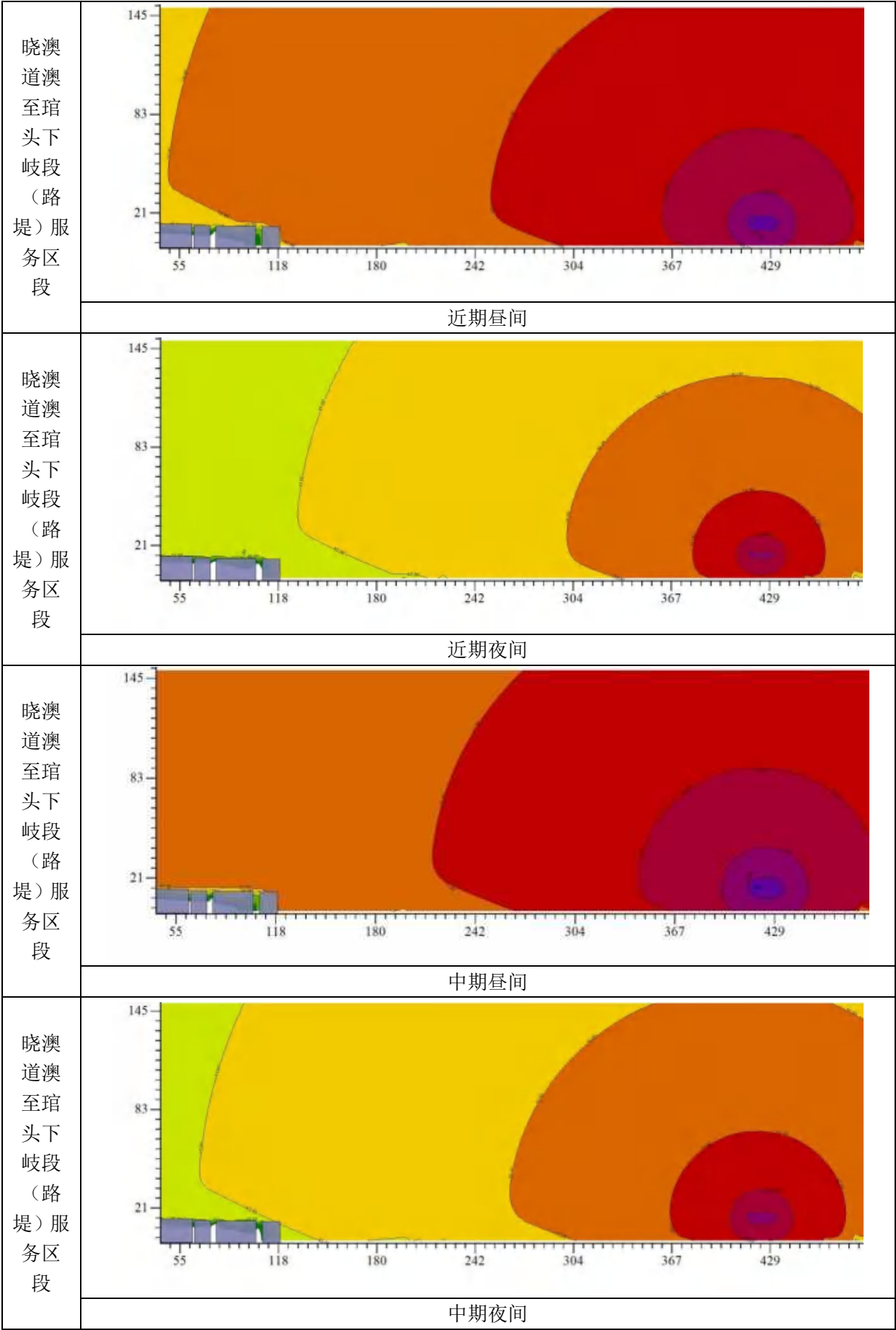


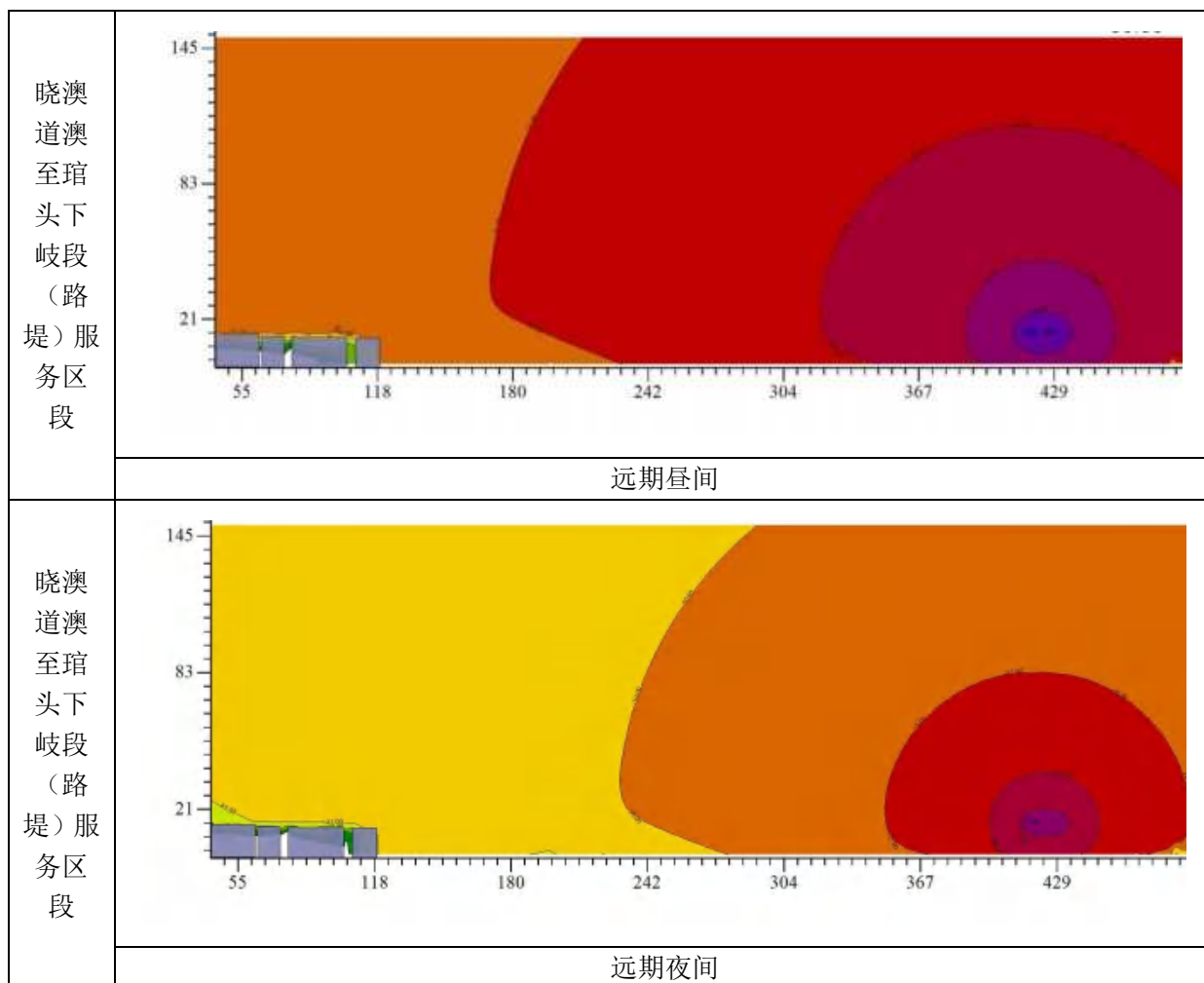












5.2-5 工程运营期典型路段垂直断面等声级线图

5.2.2.7 声环境保护目标噪声预测评价

道路对环境的污染主要体现在交通噪声对人群的影响，本评价声环境保护目标影响预测对临路第一排及第二排建筑进行预测，各预测点选取声环境现状检测点位或其周边临近声环境保护目标处，并考虑了线路与敏感点的位置关系、地形、地貌、障碍物、地面吸收、空气衰减等诸环境因素产生的声波附加衰减等影响因素，预测值由交通噪声贡献值叠加背景值得到，预测结果详见表 5.2-9。

根据声环境保护目标影响预测结果，工程沿线多处声环境保护目标噪声超标，部分超标值为 3dB 以上，应采取隔声窗或声屏障等降噪隔声措施，降低工程运营期对声环境保护目标的影响。声环境保护目标的噪声污染防治措施见表 7.3-2。

表 5.2-9 声环境保护目标运营期交通噪声影响预测表

序号	声环境保护目标	位置	预测楼层	距离道路中心线/m	预测点与声源高差/m	功能区类别	时段	标准值/dB	背景值/dB	现状值/dB	运营期近期				运营期中期				运营期远期			
											贡献值/dB	预测值/dB	较现状增量/dB	超标量/dB	贡献值/dB	预测值/dB	较现状增量/dB	超标量/dB	贡献值/dB	预测值/dB	较现状增量/dB	超标量/dB
1	官岭村 1 丘东路 (K1+000~K1+500)	第一排建筑	1 层	68	-9	2 类	昼间	60	52.0	52.0	55.2	56.9	4.9	-3.1	56.3	57.7	5.7	-2.3	56.6	57.9	5.9	-2.1
							夜间	50	42.5	42.5	44.3	46.5	4.0	-3.5	45.3	47.1	4.6	-2.9	50.9	51.5	9.0	1.5
			3 层	70	-1		昼间	60	55.5	55.5	59.1	60.7	5.2	0.7	60.2	61.5	6.0	1.5	60.4	61.6	6.1	1.6
							夜间	50	46.0	46.0	48.1	50.2	4.2	0.2	49.1	50.9	4.9	0.9	54.8	55.4	9.4	5.4
			5 层	73	7		昼间	60	57.0	57.0	60.8	62.3	5.3	2.3	61.9	63.1	6.1	3.1	62.2	63.3	6.3	3.3
							夜间	50	44.0	44.0	49.7	50.8	6.8	0.8	50.8	51.6	7.6	1.6	56.5	56.8	12.8	6.8
			7 层	76	15		昼间	60	55.5	55.5	61.1	62.1	6.6	2.1	62.2	63.0	7.5	3.0	62.4	63.2	7.7	3.2
							夜间	50	43.5	43.5	50.0	50.8	7.3	0.8	51.0	51.7	8.2	1.7	56.8	57.0	13.5	7.0
			9 层	79	23		昼间	60	55.5	55.5	60.9	62.0	6.5	2.0	62.0	62.9	7.4	2.9	62.3	63.1	7.6	3.1
							夜间	50	43.5	43.5	49.7	50.6	7.1	0.6	50.8	51.5	8.0	1.5	56.6	56.8	13.3	6.8
2	官岭村 1 丘西路 (K1+500~K1+700)	第一排建筑	1 层	33	-4	4a 类	昼间	70	50.5	50.5	59.3	59.8	9.3	-10.2	60.4	60.8	10.3	-9.2	60.8	61.2	10.7	-8.8
							夜间	55	40.5	40.5	48.5	49.1	8.6	-5.9	49.5	50.1	9.6	-4.9	55.1	55.2	14.7	0.2
			3 层	33	4		昼间	70	55.5	55.5	59.8	61.2	5.7	-8.8	60.9	62.0	6.5	-8.0	61.3	62.3	6.8	-7.7
							夜间	55	44.5	44.5	48.8	50.1	5.6	-4.9	49.8	50.9	6.4	-4.1	55.5	55.9	11.4	0.9
			5 层	35	12		昼间	70	52.5	52.5	59.7	60.4	7.9	-9.6	60.8	61.4	8.9	-8.6	61.2	61.7	9.2	-8.3
							夜间	55	43.5	43.5	48.4	49.6	6.1	-5.4	49.5	50.5	7.0	-4.5	55.4	55.7	12.2	0.7
		第二排建筑	1 层	63	-5	4a 类(临 S308)	昼间	70	52.0	52.0	32.8	52.1	0.1	-17.9	33.9	52.1	0.1	-17.9	34.3	52.1	0.1	-17.9
							夜间	55	41.0	41.0	21.6	41.0	0.0	-14.0	22.6	41.1	0.1	-13.9	28.6	41.2	0.2	-13.8
			3 层	63	3		昼间	70	52.0	52.0	34.9	52.1	0.1	-17.9	36.0	52.1	0.1	-17.9	36.4	52.1	0.1	-17.9
							夜间	55	42.5	42.5	23.6	42.5	0.1	-12.5	24.7	42.6	0.1	-12.4	30.6	42.8	0.3	-12.2
3	官岭小学	第一排建筑	1 层	28	6.2	2 类	昼间	60	52.0	52.0	59.7	60.4	8.4	0.4	60.8	61.4	9.4	1.4	61.3	61.7	9.7	1.7
							夜间	50	42.5	42.5	49.5	50.3	7.8	0.3	50.6	51.2	8.7	1.2	55.5	55.7	13.2	5.7
			3 层	28	6.2		昼间	60	52.0	52.0	60.2	60.8	8.8	0.8	61.4	61.8	9.8	1.8	61.8	62.2	10.2	2.2

序号	声环境保护目标	位置	预测楼层	距离道路中心线/m	预测点与声源高差/m	功能区类别	时段	标准值/dB	背景值/dB	现状值/dB	运营期近期				运营期中期				运营期远期			
											贡献值/dB	预测值/dB	较现状增量/dB	超标量/dB	贡献值/dB	预测值/dB	较现状增量/dB	超标量/dB	贡献值/dB	预测值/dB	较现状增量/dB	超标量/dB
							夜间	50	42.5	42.5	49.9	50.6	8.1	0.6	50.9	51.5	9.0	1.5	56.0	56.2	13.7	6.2
4	官岭派出所 (K1+920~K2+000)	第一排建筑	1层	58	1	4a类(临S308)	昼间	70	53.5	53.5	54.1	56.8	3.3	-13.2	55.2	57.4	3.9	-12.6	55.6	57.7	4.2	-12.3
							夜间	55	41.5	41.5	47.5	48.5	7.0	-6.5	48.6	49.3	7.8	-5.7	49.8	50.4	8.9	-4.6
			3层	58	9		昼间	70	59.0	59.0	59.3	62.2	3.2	-7.8	60.4	62.8	3.8	-7.2	60.8	63.0	4.0	-7.0
							夜间	55	44.5	44.5	52.7	53.3	8.8	-1.7	53.8	54.3	9.8	-0.7	55.0	55.4	10.9	0.4
5	官岭村2 (K1+840~K2+200)	第一排建筑	1层	38	1	4a类(临S308)	昼间	70	51.5	51.5	51.5	54.5	3.0	-15.5	51.5	54.5	3.0	-15.5	51.5	54.5	3.0	-15.5
							夜间	55	39.5	39.5	39.5	42.5	3.0	-12.5	39.5	42.5	3.0	-12.5	39.5	42.5	3.0	-12.5
			3层	39	9		昼间	70	54.0	54.0	51.5	55.9	1.9	-14.1	51.5	55.9	1.9	-14.1	51.5	55.9	1.9	-14.1
							夜间	55	45.0	45.0	39.5	46.1	1.1	-8.9	39.5	46.1	1.1	-8.9	39.5	46.1	1.1	-8.9
			5层	41	9		昼间	70	53.0	53.0	51.6	55.3	2.3	-14.7	51.6	55.3	2.3	-14.7	51.6	55.3	2.3	-14.7
							夜间	55	44.0	44.0	39.6	45.3	1.3	-9.7	39.6	45.3	1.3	-9.7	39.6	45.3	1.3	-9.7
6	官岭公路站 (K2+020~K2+100)	第一排建筑	1层	140	8	2类	昼间	60	57.3	57.5	50.3	58.1	0.6	-1.9	51.4	58.3	0.8	-1.7	51.8	58.4	0.9	-1.6
							夜间	50	43.4	43.5	43.7	46.6	3.1	-3.4	44.8	47.2	3.7	-2.8	46.1	47.9	4.4	-2.1
			3层	140	16		昼间	60	57.1		52.7	58.5	58.5	-1.5	53.8	58.8	58.8	-1.2	54.2	58.9	58.9	-1.1
							夜间	50	43.3		46.1	47.9	47.9	-2.1	47.2	48.7	48.7	-1.3	48.4	49.6	49.6	-0.4
7	中麻村 (K2+240~K4+040)	第一排建筑	1层	21	0	4a类	昼间	70	59.5	59.5	61.2	63.4	3.9	-6.6	62.2	64.1	4.6	-5.9	62.7	64.4	4.9	-5.6
							夜间	55	43.0	43.0	54.7	54.9	11.9	-0.1	55.6	55.9	12.9	0.9	57.0	57.1	14.1	2.1
		第二排建筑	1层	58	0		昼间	60	53.5	53.5	58.3	59.5	6.0	-0.5	59.3	60.3	6.8	0.3	59.8	60.7	7.2	0.7
							夜间	50	41.0	41.0	51.8	52.1	11.1	2.1	52.8	53.0	12.0	3.0	54.1	54.3	13.3	4.3
			3层	58	8		昼间	60	54.5	54.5	59.4	60.6	6.1	0.6	60.5	61.4	6.9	1.4	61.0	61.8	7.3	1.8
							夜间	50	45.0	45.0	52.9	53.5	8.5	3.5	53.9	54.4	9.4	4.4	55.2	55.6	10.6	5.6
8	山坑村 (K5+700~K6+240)	第一排建筑	1层	64	-4	2类	昼间	70	55.0	55.0	60.3	61.4	6.4	-8.6	61.2	62.2	7.2	-7.8	39.3	55.1	0.1	-14.9
							夜间	55	39.0	39.0	53.8	53.9	14.9	-1.1	54.6	54.7	15.7	-0.3	32.8	39.9	0.9	-15.1
			3层	64	4		昼间	70	56.0	56.0	62.0	62.8	6.8	-7.2	63.0	63.6	7.6	-6.4	42.3	55.2	-0.8	-14.8

序号	声环境保护目标	位置	预测楼层	距离道路中心线/m	预测点与声源高差/m	功能区类别	时段	标准值/dB	背景值/dB	现状值/dB	运营期近期				运营期中期				运营期远期			
											贡献值/dB	预测值/dB	较现状增量/dB	超标量/dB	贡献值/dB	预测值/dB	较现状增量/dB	超标量/dB	贡献值/dB	预测值/dB	较现状增量/dB	超标量/dB
9	山海大观 (K6+900~K7+200)	第二排建筑	1层	88	-3	2类	夜间	55	42.0	42.0	55.5	55.6	13.6	0.6	56.4	56.4	14.4	1.4	35.8	40.7	-1.3	-14.3
							昼间	60	53.6	53.5	56.6	58.3	4.8	-1.7	57.5	59.0	5.5	-1.0	57.5	59.0	5.5	-1.0
			3层	88	5		夜间	50	38.1	38.0	50.1	50.3	12.3	0.3	50.9	51.1	13.1	1.1	52.2	52.4	14.4	2.4
							昼间	60	56.5	56.5	57.8	59.2	2.7	-0.8	58.8	59.9	3.4	-0.1	58.9	60.0	3.5	0.0
			5层	88	13		夜间	50	44.0	44.0	51.3	51.5	7.5	1.5	52.2	52.4	8.4	2.4	53.5	53.6	9.6	3.6
							昼间	60	53.5	54.5	58.2	59.5	5.0	-0.5	59.2	60.2	5.7	0.2	59.3	60.3	5.8	0.3
		1号楼	1层	63	9	2类	夜间	50	38.0	43.0	51.7	51.9	8.9	1.9	52.6	52.7	9.7	2.7	53.9	54.0	11.0	4.0
							昼间	60	54.5	54.5	48.8	55.5	1.0	-4.5	49.9	55.8	1.3	-4.2	50.3	55.9	1.4	-4.1
			3层	66	15		夜间	50	42.5	42.5	36.9	43.6	1.1	-6.4	38.0	43.8	1.3	-6.2	44.6	46.7	4.2	-3.3
							昼间	60	54.5	56.5	57.2	59.1	2.6	-0.9	58.3	59.8	3.3	-0.2	58.7	60.1	3.6	0.1
			5层	69	21		夜间	50	42.5	44.0	45.3	47.1	3.1	-2.9	46.4	47.9	3.9	-2.1	52.9	53.3	9.3	3.3
							昼间	60	54.4	56.5	57.7	59.4	2.9	-0.6	58.8	60.2	3.7	0.2	59.2	60.5	4.0	0.5
			7层	72	27		夜间	50	42.5	43.5	45.9	47.5	4.0	-2.5	46.9	48.3	4.8	-1.7	53.5	53.8	10.3	3.8
							昼间	60	54.4	53.5	57.8	59.4	5.9	-0.6	58.9	60.2	6.7	0.2	59.3	60.5	7.0	0.5
			9层	75	33		夜间	50	42.5	42.5	45.9	47.6	5.1	-2.4	47.0	48.3	5.8	-1.7	53.5	53.9	11.4	3.9
							昼间	60	54.3	51.5	57.9	59.5	8.0	-0.5	59.1	60.3	8.8	0.3	59.5	60.6	9.1	0.6
			21层	78	69		夜间	50	42.6	40.0	46.1	47.7	7.7	-2.3	47.1	48.4	8.4	-1.6	53.7	54.0	14.0	4.0
							昼间	60	53.9	53.9	57.3	58.9	5.0	-1.1	58.4	59.7	5.8	-0.3	58.8	60.0	6.1	0.0
		2号楼	1层	106	9		夜间	50	42.7	42.7	45.1	47.0	4.3	-3.0	46.1	47.8	5.0	-2.2	53.0	53.4	10.7	3.4
							昼间	60	51.5	51.5	45.9	52.6	1.1	-7.4	47.0	52.8	1.3	-7.2	47.4	52.9	1.4	-7.1
			3层	107	15		夜间	50	43.5	43.5	32.5	43.8	0.3	-6.2	33.6	43.9	0.4	-6.1	41.7	45.7	2.2	-4.3
							昼间	60	55.0	55.0	47.8	55.7	0.7	-4.3	48.9	55.9	0.9	-4.1	49.2	56.0	1.0	-4.0
			5层	108	21		夜间	50	45.5	45.5	34.3	45.8	0.3	-4.2	35.4	45.9	0.4	-4.1	43.5	47.6	2.1	-2.4
							昼间	60	55.0	55.0	48.9	56.0	1.0	-4.0	50.0	56.2	1.2	-3.8	50.4	56.3	1.3	-3.7
							夜间	50	45.0	45.0	35.5	45.5	0.5	-4.5	36.5	45.6	0.6	-4.4	44.7	47.8	2.8	-2.2

序号	声环境保护目标	位置	预测楼层	距离道路中心线/m	预测点与声源高差/m	功能区类别	时段	标准值/dB	背景值/dB	现状值/dB	运营期近期				运营期中期				运营期远期			
											贡献值/dB	预测值/dB	较现状增量/dB	超标量/dB	贡献值/dB	预测值/dB	较现状增量/dB	超标量/dB	贡献值/dB	预测值/dB	较现状增量/dB	超标量/dB
			7层	109	27		昼间	60	54.0	54.0	49.4	55.3	1.3	-4.7	50.5	55.6	1.6	-4.4	50.9	55.7	1.7	-4.3
							夜间	50	44.5	44.5	35.9	45.1	0.6	-4.9	37.0	45.2	0.7	-4.8	45.1	47.8	3.3	-2.2
			9层	111	33		昼间	60	52.5	52.5	49.8	54.4	1.9	-5.6	50.9	54.8	2.3	-5.2	51.3	55.0	2.5	-5.0
							夜间	50	43.4	43.4	36.4	44.2	0.8	-5.8	37.4	44.4	1.0	-5.6	45.6	47.6	4.2	-2.4
			21层	126	69		昼间	60	52.1	52.1	52.4	55.2	3.1	-4.8	53.5	55.8	3.7	-4.2	53.9	56.1	3.9	-3.9
							夜间	50	43.3	43.3	38.8	44.6	1.3	-5.4	39.9	44.9	1.6	-5.1	48.1	49.3	6.0	-0.7
10	松坞村 (K7+600~K7+740)	第一排建筑	1层	161	-3	2类	昼间	60	53.0	53.0	54.4	56.8	3.8	-3.2	55.5	57.5	4.5	-2.5	55.9	57.7	4.7	-2.3
							夜间	50	44.0	44.0	47.9	49.3	5.3	-0.7	48.9	50.1	6.1	0.1	50.2	51.1	7.1	1.1
			3层	161	5		昼间	60	53.0	56.5	58.6	59.7	3.2	-0.3	59.7	60.5	4.0	0.5	60.1	60.8	4.3	0.8
							夜间	50	44.0	48.5	52.0	52.7	4.2	2.7	53.1	53.6	5.1	3.6	54.3	54.7	6.2	4.7
			5层	162	13		昼间	60	53.0	55.5	59.3	60.2	4.7	0.2	60.4	61.1	5.6	1.1	60.8	61.4	5.9	1.4
							夜间	50	44.0	45.5	52.7	53.3	7.8	3.3	53.8	54.2	8.7	4.2	55.0	55.4	9.9	5.4
11	大涂村 1 (K9+840~K9+960)	第一排建筑	1层	46	-19	4a	昼间	70	51.5	51.5	61.5	61.9	10.4	-8.1	62.5	62.9	11.4	-7.1	63.7	63.9	12.4	-6.1
							夜间	55	40.0	40.0	55.1	55.2	15.2	0.2	56.1	56.2	16.2	1.2	57.2	57.3	17.3	2.3
		第二排建筑	1层	64	-19	2类	昼间	60	52.5	52.5	48.1	53.8	1.3	-6.2	49.1	54.1	1.6	-5.9	50.2	54.5	2.0	-5.5
							夜间	50	41.5	41.5	41.7	44.6	3.1	-5.4	42.6	45.1	3.6	-4.9	43.7	45.8	4.3	-4.2
12	大涂村 2 (K10+000~K10+150)	第一排建筑	1层	17.5	-17	2类	昼间	60	51.5	52.5	58.6	59.4	6.9	-0.6	59.6	60.2	7.7	0.2	60.8	61.2	8.7	1.2
							夜间	50	40.0	41.5	52.2	52.4	10.9	2.4	53.2	53.4	11.9	3.4	54.3	54.4	12.9	4.4
			3层	21	-9		昼间	60	51.5	51.5	60.7	61.2	9.7	1.2	61.7	62.1	10.6	2.1	62.9	63.2	11.7	3.2
							夜间	50	40.0	40.0	54.3	54.5	14.4	4.5	55.3	55.4	15.4	5.4	56.4	56.5	16.4	6.5
13	晓兴社 (K9+780~K16+200)	第一排建筑	1层	60	-4	2类	昼间	60	55.0	55.0	50.2	56.2	1.2	-3.8	51.3	56.5	1.5	-3.5	52.5	56.9	1.9	-3.1
							夜间	50	42.5	42.5	43.8	46.2	3.7	-3.8	44.8	46.8	4.3	-3.2	46.0	47.6	5.1	-2.4
			3层	60	4		昼间	60	55.0	55.0	55.6	58.3	3.3	-1.7	56.7	58.9	3.9	-1.1	57.9	59.7	4.7	-0.3
							夜间	50	42.5	42.5	49.1	50.0	7.5	0.0	50.2	50.9	8.4	0.9	51.4	51.9	9.4	1.9

序号	声环境保护目标	位置	预测楼层	距离道路中心线/m	预测点与声源高差/m	功能区类别	时段	标准值/dB	背景值/dB	现状值/dB	运营期近期				运营期中期				运营期远期			
											贡献值/dB	预测值/dB	较现状增量/dB	超标量/dB	贡献值/dB	预测值/dB	较现状增量/dB	超标量/dB	贡献值/dB	预测值/dB	较现状增量/dB	超标量/dB
			5层	61	12		昼间	60	55.0	55.0	56.4	58.8	3.8	-1.2	57.5	59.4	4.4	-0.6	58.7	60.2	5.3	0.2
							夜间	50	42.5	42.5	49.9	50.6	8.2	0.6	51.0	51.6	9.1	1.6	52.2	52.6	10.2	2.6
			1层	125	-4		昼间	60	55.0	55.0	46.6	55.6	0.6	-4.4	47.6	55.7	0.7	-4.3	48.9	55.9	0.9	-4.1
							夜间	50	42.5	42.5	40.1	44.5	2.0	-5.5	41.2	44.9	2.4	-5.1	42.3	45.4	2.9	-4.6
		第二排建筑	3层	125	4		昼间	60	55.0	55.0	50.2	56.3	1.3	-3.7	51.3	56.6	1.6	-3.4	52.6	57.0	2.0	-3.0
							夜间	50	42.5	42.5	43.8	46.2	3.7	-3.8	44.9	46.8	4.3	-3.2	46.0	47.6	5.1	-2.4
			5层	126	12		昼间	60	55.0	55.0	51.0	56.5	1.5	-3.5	52.1	56.8	1.8	-3.2	53.3	57.2	2.2	-2.8
							夜间	50	42.5	42.5	44.5	46.6	4.1	-3.4	45.6	47.3	4.8	-2.7	46.8	48.2	5.7	-1.8
14	晓江社 (K16+200~K16+600)	第一排建筑	1层	36	-4	4a类	昼间	70	54.8	55.0	57.3	59.2	4.2	-10.8	58.3	59.9	4.9	-10.1	59.6	60.8	5.8	-9.2
							夜间	55	42.1	42.5	50.8	51.3	8.8	-3.7	51.9	52.3	9.8	-2.7	53.0	53.4	10.9	-1.6
			3层	36	4		昼间	70	54.8	54.8	62.5	63.2	8.4	-6.8	63.6	64.1	9.3	-5.9	64.8	65.2	10.4	-4.8
							夜间	55	42.1	42.1	56.1	56.2	14.1	1.2	57.1	57.3	15.1	2.3	58.3	58.4	16.3	3.4
			5层	38	12		昼间	70	54.8	54.8	62.2	62.9	8.1	-7.1	63.3	63.9	9.1	-6.1	64.5	65.0	10.2	-5.0
							夜间	55	42.1	42.1	55.8	55.9	13.8	0.9	56.8	57.0	14.8	2.0	58.0	58.1	16.0	3.1
		第二排建筑	1层	51	-4	2类	昼间	60	55.0	55.0	49.1	56.0	1.0	-4.0	50.2	56.2	1.2	-3.8	51.4	56.6	1.6	-3.4
							夜间	50	42.5	42.5	42.6	45.5	3.0	-4.5	43.7	46.1	3.6	-3.9	44.9	46.8	4.3	-3.2
			3层	51	4		昼间	60	55.0	55.0	51.3	56.5	1.6	-3.5	52.4	56.9	1.9	-3.1	53.7	57.4	2.4	-2.6
							夜间	50	42.5	42.5	44.9	46.9	4.4	-3.1	46.0	47.6	5.1	-2.4	47.1	48.4	5.9	-1.6
			5层	53	12		昼间	60	55.0	55.0	51.5	56.6	1.6	-3.4	52.6	56.9	2.0	-3.1	53.8	57.4	2.5	-2.6
							夜间	50	42.5	42.5	45.0	46.9	4.5	-3.1	46.1	47.6	5.2	-2.4	47.3	48.5	6.0	-1.5
15	名流豪庭 (K16+750+K16+850)	第一排建筑	1层	51	-4	4a类	昼间	70	54.5	54.5	58.1	59.7	5.2	-10.3	59.2	60.5	6.0	-9.5	60.4	61.4	6.9	-8.6
							夜间	55	41.5	41.5	51.6	52.0	10.5	-3.0	52.7	53.0	11.5	-2.0	53.9	54.1	12.6	-0.9
			3层	51	2		昼间	70	54.5	54.5	60.0	61.1	6.6	-8.9	61.1	62.0	7.5	-8.0	62.3	63.0	8.5	-7.0
							夜间	55	41.5	41.5	53.6	53.8	12.3	-1.2	54.6	54.8	13.3	-0.2	55.8	56.0	14.5	1.0
			5层	52	8		昼间	70	54.5	54.5	59.9	61.0	6.5	-9.0	61.0	61.9	7.4	-8.1	62.2	62.9	8.4	-7.1
							夜间															

序号	声环境保护目标	位置	预测楼层	距离道路中心线/m	预测点与声源高差/m	功能区类别	时段	标准值/dB	背景值/dB	现状值/dB	运营期近期				运营期中期				运营期远期				
											贡献值/dB	预测值/dB	较现状增量/dB	超标量/dB	贡献值/dB	预测值/dB	较现状增量/dB	超标量/dB	贡献值/dB	预测值/dB	较现状增量/dB	超标量/dB	
							夜间	55	41.5	41.5	53.5	53.7	12.2	-1.3	54.5	54.7	13.2	-0.3	55.7	55.9	14.4	0.9	
							昼间	70	54.5	54.5	59.7	60.9	6.3	-9.1	60.8	61.7	7.2	-8.3	62.0	62.7	8.2	-7.3	
			7层	53			14	夜间	55	41.5	41.5	53.3	53.5	12.0	-1.5	54.3	54.5	13.0	-0.5	55.5	55.7	14.2	0.7
								昼间	70	54.5	54.5	59.4	60.7	6.1	-9.3	60.5	61.5	7.0	-8.5	61.8	62.5	8.0	-7.5
			9层	55	20		夜间	55	41.6	41.6	53.0	53.3	11.7	-1.7	54.1	54.3	12.7	-0.7	55.2	55.4	13.9	0.4	
							昼间	70	53.5	53.5	57.9	59.2	5.7	-10.8	59.0	60.1	6.6	-9.9	60.2	61.0	7.5	-9.0	
			18层	70	47		夜间	55	40.5	40.5	51.4	51.8	11.3	-3.2	52.5	52.8	12.3	-2.2	53.7	53.9	13.4	-1.1	
							昼间	70	53.5	53.5	57.9	59.2	5.7	-10.8	59.0	60.1	6.6	-9.9	60.2	61.0	7.5	-9.0	
		第二排建筑	1层	42	-4	2类	昼间	60	54.5	54.5	44.3	54.9	0.4	-5.1	45.4	55.0	0.5	-5.0	46.6	55.2	0.7	-4.8	
							夜间	50	41.5	41.5	37.9	43.1	1.6	-6.9	38.9	43.4	1.9	-6.6	40.1	43.9	2.4	-6.1	
			3层	42	2		昼间	60	54.5	54.5	44.6	54.9	0.4	-5.1	45.7	55.0	0.5	-5.0	47.0	55.2	0.7	-4.8	
							夜间	50	41.5	41.5	38.2	43.2	1.7	-6.8	39.3	43.5	2.0	-6.5	40.4	44.0	2.5	-6.0	
			5层	42	8		昼间	60	54.5	54.5	44.7	54.9	0.4	-5.1	45.8	55.1	0.5	-4.9	47.0	55.2	0.7	-4.8	
							夜间	50	41.5	41.5	38.2	43.2	1.7	-6.8	39.3	43.6	2.1	-6.4	40.5	44.0	2.5	-6.0	
			7层	44	14		昼间	60	54.5	54.5	44.7	55.0	0.4	-5.0	45.8	55.1	0.6	-4.9	47.1	55.2	0.7	-4.8	
							夜间	50	41.5	41.5	38.3	43.2	1.7	-6.8	39.4	43.6	2.1	-6.4	40.5	44.1	2.5	-5.9	
16	晓峰社 (K16+600~K17+000)	第一排建筑	1层	28	-4	4a类	昼间	70	54.5	54.5	57.2	59.0	4.5	-11.0	58.3	59.8	5.3	-10.2	59.5	60.7	6.2	-9.3	
							夜间	55	41.5	41.5	50.7	51.2	9.7	-3.8	51.8	52.2	10.7	-2.8	53.0	53.3	11.8	-1.7	
			3层	28	4		昼间	70	54.5	54.5	62.3	63.0	8.5	-7.0	63.4	63.9	9.4	-6.1	64.6	65.0	10.5	-5.0	
							夜间	55	41.5	41.5	55.8	56.0	14.5	1.0	56.9	57.0	15.5	2.0	58.1	58.2	16.7	3.2	
			5层	30	12		昼间	70	54.5	54.5	62.0	62.7	8.2	-7.3	63.1	63.6	9.1	-6.4	64.3	64.7	10.2	-5.3	
							夜间	55	41.5	41.5	55.5	55.7	14.2	0.7	56.6	56.7	15.2	1.7	57.8	57.9	16.4	2.9	
		第二排建筑	1层	77	-4	2类	昼间	60	54.5	54.5	43.1	54.8	0.3	-5.2	44.1	54.9	0.4	-5.1	45.4	55.0	0.5	-5.0	
							夜间	50	41.5	41.5	36.6	42.7	1.2	-7.3	37.7	43.0	1.5	-7.0	38.8	43.4	1.9	-6.6	
			3层	77	4		昼间	60	54.5	54.5	43.3	54.8	0.3	-5.2	44.4	54.9	0.4	-5.1	45.6	55.0	0.5	-5.0	
							夜间	50	41.5	41.5	36.9	42.8	1.3	-7.2	37.9	43.1	1.6	-6.9	39.1	43.5	2.0	-6.5	

序号	声环境保护目标	位置	预测楼层	距离道路中心线/m	预测点与声源高差/m	功能区类别	时段	标准值/dB	背景值/dB	现状值/dB	运营期近期				运营期中期				运营期远期			
											贡献值/dB	预测值/dB	较现状增量/dB	超标量/dB	贡献值/dB	预测值/dB	较现状增量/dB	超标量/dB	贡献值/dB	预测值/dB	较现状增量/dB	超标量/dB
17	海明度假区 (K17+800+K17+900)	第一排建筑	5层	78	12	4a类	昼间	60	54.5	54.5	45.5	55.0	0.5	-5.0	46.6	55.1	0.6	-4.9	47.8	55.3	0.8	-4.7
							夜间	50	41.5	41.5	39.0	43.4	1.9	-6.6	40.1	43.9	2.3	-6.1	41.3	44.4	2.9	-5.6
			3层	40	26		昼间	70	54.5	59.5	60.6	61.6	2.1	-8.4	61.7	62.5	3.0	-7.5	62.9	63.5	4.0	-6.5
							夜间	55	40.5	44.5	54.2	54.3	9.8	-0.7	55.2	55.4	10.9	0.4	56.4	56.5	12.0	1.5
			5层	46	34		昼间	70	54.5	57.0	60.7	61.6	4.6	-8.4	61.7	62.5	5.5	-7.5	63.0	63.5	6.5	-6.5
							夜间	55	40.6	40.0	54.2	54.4	14.4	-0.6	55.3	55.4	15.4	0.4	56.4	56.5	16.5	1.5
		第二排建筑	7层	52	42	2类	昼间	70	54.5	54.5	60.5	61.5	7.0	-8.5	61.6	62.4	7.9	-7.6	62.8	63.4	9.0	-6.6
							夜间	55	40.7	40.6	54.1	54.3	13.7	-0.7	55.1	55.3	14.7	0.3	56.3	56.4	15.8	1.4
			1层	74	24		昼间	60	54.0	54.0	54.5	57.3	3.3	-2.7	55.6	57.9	3.9	-2.1	56.8	58.6	4.6	-1.4
							夜间	50	43.0	43.0	48.0	49.2	6.2	-0.8	49.1	50.0	7.0	0.0	50.3	51.0	8.0	1.0
			3层	77	32		昼间	60	54.0	54.0	55.7	57.9	3.9	-2.1	56.8	58.6	4.6	-1.4	58.0	59.5	5.5	-0.5
							夜间	50	43.0	43.0	49.3	50.2	7.2	0.2	50.3	51.1	8.1	1.1	51.5	52.1	9.1	2.1
18	连江第四医院 (K17+950+K18+100)	门诊楼(第一排)	1层	51	1	2类	昼间	60	54.0	54.0	54.6	57.3	3.3	-2.7	55.7	57.9	3.9	-2.1	56.9	58.7	4.7	-1.3
							夜间	50	43.0	43.0	48.1	49.3	6.3	-0.7	49.2	50.1	7.1	0.1	50.4	51.1	8.1	1.1
			3层	54	9		昼间	60	54.0	54.0	56.4	58.4	4.4	-1.6	57.5	59.1	5.1	-0.9	58.7	60.0	6.0	0.0
							夜间	50	43.0	43.0	49.9	50.7	7.7	0.7	51.0	51.6	8.6	1.6	52.2	52.7	9.7	2.7
			5层	57	17		昼间	60	54.0	54.0	57.0	58.7	4.7	-1.3	58.0	59.5	5.5	-0.5	59.3	60.4	6.4	0.4
							夜间	50	43.0	43.0	50.5	51.2	8.2	1.2	51.6	52.1	9.1	2.1	52.7	53.2	10.2	3.2
		住院部(第二排)	7层	60	25	2类	昼间	60	54.0	54.0	57.5	59.1	5.1	-0.9	58.6	59.9	5.9	-0.1	59.8	60.8	6.8	0.8
							夜间	50	43.0	43.0	51.0	51.6	8.7	1.6	52.1	52.6	9.6	2.6	53.3	53.6	10.7	3.6
			1层	127	1		昼间	60	54.0	54.0	32.3	54.0	0.0	-6.0	33.4	54.0	0.0	-6.0	34.6	54.0	0.0	-6.0
							夜间	50	43.0	43.0	25.8	43.1	0.1	-6.9	26.9	43.1	0.1	-6.9	28.1	43.1	0.1	-6.9
			3层	127	9		昼间	60	54.0	54.0	34.3	54.0	0.0	-6.0	35.4	54.1	0.1	-5.9	36.6	54.1	0.1	-5.9
							夜间															

序号	声环境保护目标	位置	预测楼层	距离道路中心线/m	预测点与声源高差/m	功能区类别	时段	标准值/dB	背景值/dB	现状值/dB	运营期近期				运营期中期				运营期远期			
											贡献值/dB	预测值/dB	较现状增量/dB	超标量/dB	贡献值/dB	预测值/dB	较现状增量/dB	超标量/dB	贡献值/dB	预测值/dB	较现状增量/dB	超标量/dB
			5层		17		夜间	50	43.0	43.0	27.8	43.1	0.1	-6.9	28.9	43.2	0.2	-6.8	30.1	43.2	0.2	-6.8
				昼间	60		54.0	54.0	36.7	54.1	0.1	-5.9	37.7	54.1	0.1	-5.9	39.0	54.1	0.1	-5.9		
				夜间	50		43.0	43.0	30.2	43.2	0.2	-6.8	31.3	43.3	0.3	-6.7	32.4	43.4	0.4	-6.6		
19	道澳住宅小区 (K20+860+K22+200)	第一排建筑	1层	51	-2	2类	昼间	60	58.5	58.5	55.0	60.1	1.6	0.1	55.7	60.3	1.8	0.3	56.7	60.7	2.2	0.7
				夜间	50		40.0	40.0	50.3	50.6	10.6	0.6	50.9	51.2	11.2	1.2	51.7	51.9	11.9	1.9		
			3层	51	4		昼间	60	58.5	58.5	56.6	60.7	2.2	0.7	57.4	61.0	2.5	1.0	58.5	61.5	3.0	1.5
				夜间	50		40.0	40.0	51.7	52.0	12.0	2.0	52.4	52.6	12.6	2.6	53.2	53.4	13.4	3.4		
	第二排建筑	1层	85	-2	昼间		60	58.5	58.5	52.6	59.5	1.0	-0.5	53.3	59.6	1.1	-0.4	54.3	59.9	1.4	-0.1	
			夜间	50	40.0		40.0	47.8	48.5	8.5	-1.5	48.5	49.0	9.0	-1.0	49.1	49.6	9.6	-0.4			
		3层	85	4	昼间		60	58.5	58.5	54.7	60.0	1.5	0.0	55.4	60.2	1.7	0.2	56.3	60.5	2.0	0.5	
			夜间	50	40.0		40.0	50.0	50.4	10.4	0.4	50.6	51.0	11.0	1.0	51.3	51.6	11.6	1.6			
		5层	85	10	昼间		60	58.5	58.5	54.9	60.0	1.5	0.0	55.6	60.3	1.8	0.3	56.6	60.6	2.1	0.6	
			夜间	50	40.0		40.0	50.1	50.5	10.5	0.5	50.7	51.1	11.1	1.1	51.4	51.7	11.7	1.7			
		7层	87	17	昼间		60	58.5	58.5	54.8	60.0	1.6	0.0	55.6	60.3	1.8	0.3	56.6	60.7	2.2	0.7	
			夜间	50	40.0		40.0	50.0	50.4	10.4	0.4	50.7	51.0	11.0	1.0	51.4	51.7	11.7	1.7			
		9层	88	23	昼间		60	58.5	58.5	55.3	60.2	1.7	0.2	56.1	60.4	2.0	0.4	57.0	60.8	2.3	0.8	
			夜间	50	40.0		40.0	50.7	51.1	11.0	1.1	51.3	51.6	11.6	1.6	52.0	52.3	12.3	2.3			
		11层	90	29	昼间		60	58.5	58.5	55.9	60.4	1.9	0.4	56.6	60.6	2.2	0.6	57.6	61.0	2.6	1.0	
			夜间	50	40.0		40.0	51.3	51.6	11.6	1.6	51.9	52.2	12.1	2.2	52.6	52.9	12.8	2.9			
20	道澳村 (K20+860+K22+200)	第一排建筑	1层	136	-6	4a类(临G228)	昼间	70	58.5	58.5	54.3	59.9	1.4	-10.1	55.0	60.1	1.6	-9.9	55.8	60.4	1.9	-9.6
				夜间	55		40.0	40.0	49.9	50.3	10.3	-4.7	50.4	50.8	10.8	-4.2	51.0	51.3	11.3	-3.7		
			3层	136	2		昼间	70	58.5	58.5	57.7	61.1	2.6	-8.9	58.2	61.3	2.8	-8.7	58.9	61.7	3.2	-8.3
				夜间	55		40.0	40.0	53.9	54.1	14.1	-0.9	54.2	54.4	14.4	-0.6	54.7	54.8	14.8	-0.2		
			5层	136	10		昼间	70	58.5	58.5	57.9	61.2	2.7	-8.8	58.4	61.4	2.9	-8.6	59.1	61.8	3.3	-8.2
				夜间	55		40.0	40.0	54.0	54.2	14.2	-0.8	54.4	54.5	14.5	-0.5	54.8	55.0	15.0	0.0		

序号	声环境保护目标	位置	预测楼层	距离道路中心线/m	预测点与声源高差/m	功能区类别	时段	标准值/dB	背景值/dB	现状值/dB	运营期近期				运营期中期				运营期远期			
											贡献值/dB	预测值/dB	较现状增量/dB	超标量/dB	贡献值/dB	预测值/dB	较现状增量/dB	超标量/dB	贡献值/dB	预测值/dB	较现状增量/dB	超标量/dB
21	长沙村 1 (K21+300~K21+450)	第一排建筑	1 层	73	-21	2 类	昼间	60	53.5	53.5	40.6	53.7	0.2	-6.3	41.6	53.8	0.3	-6.2	42.8	53.9	0.4	-6.1
							夜间	50	43.0	43.0	34.1	43.5	0.5	-6.5	35.3	43.7	0.7	-6.3	36.4	43.9	0.9	-6.1
		第二排建筑	1 层	92	-19		昼间	60	53.5	53.5	36.0	53.6	0.1	-6.4	36.7	53.6	0.1	-6.4	37.9	53.6	0.1	-6.4
							夜间	50	43.0	43.0	31.1	43.3	0.3	-6.7	31.8	43.3	0.3	-6.7	32.8	43.4	0.4	-6.6
			3 层	91	-11		昼间	60	53.5	53.5	39.3	53.7	0.2	-6.3	39.9	53.7	0.2	-6.3	41.0	53.7	0.2	-6.3
							夜间	50	43.0	43.0	35.0	43.6	0.6	-6.4	35.5	43.7	0.7	-6.3	36.5	43.9	0.9	-6.1
22	长沙村 2 (K22+000~K22+500)	第一排建筑	1 层	306	-15	2 类	昼间	60	53.5	53.5	49.8	55.0	1.5	-5.0	50.9	55.4	1.9	-4.6	52.1	55.9	2.4	-4.1
							夜间	50	43.0	43.0	43.1	46.0	3.0	-4.0	44.4	46.8	3.8	-3.2	45.5	47.4	4.4	-2.6
			3 层	306	-7		昼间	60	53.5	53.5	50.1	55.1	1.6	-4.9	51.2	55.5	2.0	-4.5	52.5	56.0	2.5	-4.0
							夜间	50	43.0	43.0	43.4	46.2	3.2	-3.8	44.7	47.0	4.0	-3.0	45.8	47.7	4.7	-2.3

5.2.3 声环境影响评价自查表

本工程声环境影响评价自查表见表 5.2-6。

表 5.2-6 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 ☒		二级 ☐		三级 ☐	
	评价范围	200 m ☒		大于 200 m ☐		小于 200 m ☐	
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 ☒		最大 A 声级 ☐		计权等效连续感觉噪声级 ☐	
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☐		国外标准 ☐	
现状评价	环境功能区	0 类区 ☐	1 类区 ☐	2 类区 ☒	3 类区 ☐	4a 类区 ☒	4b 类区 ☐
	评价年度	初期 ☐		近期 ☒		中期 ☒	
	现状调查方法	现场实测法 ☒		现场实测加模型计算法 ☐		收集资料 ☐	
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 ☐		已有资料 ☐		研究成果 ☒	
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 ☒		其他 ☐			
	预测范围	200 m ☐		大于 200 m ☒		小于 200 m ☐	
	预测因子	等效连续 A 声级 ☒		最大 A 声级 ☐		计权等效连续感觉噪声级 ☐	
	厂界噪声贡献值	达标 ☐		不达标 ☐			
	声环境保护目标处噪声值	达标 ☒		不达标 ☒			
环境监测计划	排放监测	厂界监测 ☐		固定位置监测 ☐		自动监测 ☐ 手动监测 ☒ 无监测 ☐	
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（ LAeq ）			监测点位数（ 25 ）		无监测 ☐
评价结论	环境影响	可行 ☒		不可行 ☐			

注：“☐”为勾选项，可 ☒；“（ ）”为内容填写项。

5.3 地表水环境影响分析

本工程施工期对水环境的污染主要来自施工人员生活污水、施工泥浆水和桥梁建设时对水体的搅浑和油污染。陆地上公路施工时，由于施工时间较短，固定生活点比较分散，一般通过施工场地集中污水处理设施处理，产生的生活污水对环境影响较小；影响较大的是桥梁施工，施工时人员相对集中、稳定、施工期较长。

本工程营运期对水环境的污染主要来自桥面污染杂物随雨水径流对地表水造成的

污染以及运输危险品车辆在水域地段发生交通事故导致的突发性水污染。另外，服务区产生的生活污水如不按规定排放也可能对周边环境产生一定影响。

5.3.1 施工期水环境影响分析

（1）桥梁施工废水对环境的影响

本工程主要涉及陆上桥梁和跨海桥梁。

①陆上施工桥梁不跨越地表水系，主要占用养殖池塘，对于占用的养殖池塘将开展征用；且池塘有塘埂围隔，施工期桥梁施工废水不会对周边养殖池塘造成污染。

对于跨海桥梁施工作业产生的悬浮泥沙入海影响，详见本报告海洋环境影响章节。

②桥梁的下部桥墩结构施工目前采用钻孔桩机械作业法，桥梁基础施工产生的废渣、岩浆和淤泥直接运至岸上处置，不会直接对水体水质产生影响。

③在桥梁上部结构施工中，一些建筑垃圾和粉尘不可避免地掉入水体，影响水体水质，增加水体中悬浮物的含量。

④施工废油造成水体污染。在桥梁下部结构现场浇注工艺过程中，要使用大量模板和机械油料，如机械油料泄漏或将使用后的废油直接弃入水体，会使水环境中石油类等水质指标值增加，造成水体水质质量功能下降。

⑤桥梁施工时需要的物料、油料、化学品等若堆放在岸边，管理不严、遮盖不密，则可能受雨水冲刷进入水体；若物料堆放的地点高度低于丰水期水位，则遇到暴雨或洪水，物料可能被水淹没，污染水体。

综上所述，桥梁施工对地表水体的影响主要来自施工废渣、废油、废水和物料等进入水体而产生的不利影响。如在施工过程中对施工机械和施工材料加强现场管理，规范废渣、废水排放，可减缓和避免桥梁施工对沿线地表水体的污染。

（2）施工生活污水

本工程设置 16 个施工场地，施工期生活污水经化粪池处理后，定期由吸粪车运往周边的城镇污水处理厂处理，对周边环境影响较小。

（3）施工生产废水

本工程施工生产废水主要来自预制场、拌合站，包括汽车机械设备冲洗含油废水以及混凝土转筒和料罐冲洗废水、石料清洗废水等，其中施工机械和车辆的冲洗废水主要污染物为含有高浓度的泥沙悬浮物和较高浓度的石油类物质。这些施工废水如果未经处理，直接外排，势必对周边水环境造成污染。为保护项目周边水环境，要求在各施工场地设置沉砂池，主要处理含泥沙废水；在临时机械保养场地，设置小型的隔油沉淀池，

主要处理含油废水。施工生产废水经隔油、沉淀处理后回用于场地冲洗和降尘，不外排。混凝土转筒和料罐冲洗废水，经处理达标后，回用于场地洒水降尘，不外排。石料清洗废水，可循环利用，不外排，仅定期补充水分。可见各个施工场地内的生产废水均可循环利用，不外排，且施工活动为短暂行为，因此总体上看，施工废水对周边水环境的影响较小。

(4) 降雨产生的面源流失影响

本工程路段施工期间，开挖造成的裸露地表较多，在强降雨条件下，会产生大量的水土流失而进入周边沟渠水体，对周边水环境造成不利影响。因此，在施工期间要注意对这些裸露地表的防护。根据项目水土保持报告，项目施工时须在表土、土方堆积地周围用编织土袋进行拦挡，在路基边坡上方开挖临时截排水沟用于拦挡并及时排走降雨。采取这些措施后可减少地表径流，在强降雨条件下所产生的面源流失量也将随之减小，对周围水环境的影响也随之减小。

5.3.2 运营期水环境影响分析

(1) 服务、管理设施水污染物影响

本工程共设置 1 处停车区、1 处服务区、1 处养护工区，停车区生活污水近期排放量为 7.96t/d，服务区生活污水近期排放量为 16.98t/d，养护工区污水产生量为 1.35t/d。

沿线服务设施生活污水排入自建地埋一体式污水处理设施处理后回用于场站景观池塘、带状水系的景观用水，不向周边环境或地表水体直接排放，对周边地表水环境影响较小。

(2) 路面初期雨水水污染分析

公路投入运行后，各种类型车辆排放尾气中所携带的污染物在路面沉积、汽车轮胎磨损的微粒、车架上粘带的泥土、车辆制动时散落的污染物及车辆运行工况不佳时泄漏的油料等，都会随降雨产生的路面初期雨水进入道路的排水系统并最终进入地表水体，其主要的污染物有：石油类、有机物和悬浮物等，可能对沿线水体产生影响。

影响公路表面径流量和水质的因素较多，包括降雨量、车流量、两场降雨间隔时间等，其水量和水质的变幅较大，污染成分十分复杂。根据目前国内对道路路面初期雨水浓度的测试结果，降雨初期到形成路面初期雨水的 30min 内，水中的悬浮物和石油浓度较高；半个小时后，其浓度随着降雨历时延长而较快下降，降雨历时 40~60min 后，路面基本被冲洗干净，路面初期雨水污染物浓度基本稳定在较低水平。根据同类道路工程路面初期雨水类比资料，道路路面初期雨水 1h 后仅有悬浮物浓度超过《污水综合排

放标准》（GB8978-1996）表 4 一级标准，其余均能达标。由于本工程公路路面与其穿越地面相比，仅占很小部分，且随着降雨历时增加，公路表面径流污染物浓度迅速下降，加之公路表面径流是短期和暂时的，因而对周边水环境影响不大。

为了更好地保护当地水环境，可采取车辆运输散落控制、路面清扫等非工程措施和绿化植被过滤带、植草渠道等工程措施，可对本工程公路表面径流污染物起到更加有效的控制。

5.3.3 地表水环境影响评价自查表

本工程地表水环境影响评价自查表见表 5.3-1。

表 5.3-1 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 ☐ ；水文要素影响型 ☒		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 ☐ ；饮用水取水口 ☐ ；涉水的自然保护区 ☐ ；涉水的风景名胜保护区 ☐ ；重要湿地 ☐ ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 ☐ ；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 ☐ ；水产种质资源保护区 ☐ ；其他 ☒		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放 ☐ ；间接排放 ☒ ；其他 ☐	水温 ☐ ；径流 ☒ ；水域面积 ☐	
评价等级	影响因子	持久性污染物 ☐ ；有毒有害污染物 ☐ ；非持久性污染物 ☒ ；pH 值 ☐ ；热污染 ☐ ；富营养化 ☐ ；其他 ☐	水温 ☐ ；水位（水深） ☒ ；流速 ☒ ；流量 ☒ ；其他 ☒	
	评价等级	水污染影响型 一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 A ☐ ；三级 B ☒	水文要素影响型 一级 ☐ ；二级 ☐ ；三级 ☒	
区域污染源	调查项目		数据来源	
	已建 ☒ ；在建 ☐ ；拟建 ☐ ；其他 ☐	拟替代的污染源 ☐	排污许可证 ☐ ；环评 ☐ ；环保验收 ☐ ；既有实测 ☐ ；现场监测 ☐ ；入河排放口数据 ☐ ；其他 ☒	
现状调查	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ ；春季 ☒ ；夏季 ☐ ；秋季 ☒ ；冬季 ☐		生态环境保护主管部门 ☒ ；补充监测 ☐ ；其他 ☒
	区域水资源开发利用状况	未开发 ☒ ；开发量 40%以下 ☐ ；开发量 40%以上 ☐		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☒ ；冬季 ☐		水行政主管部门 ☐ ；补充监测 ☐ ；其他 ☒
补充监测	补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位
		丰水期 ☐ ；平水期 ☐ ；枯水期 ☐ ；冰封期 ☐ 春季 ☐ ；夏季 ☐ ；秋季 ☐ ；冬季 ☐	()	监测断面或点位个数 () 个
现	评价范围	河流：长度 () km；湖库、河口及近岸海域：面积 (346.2) km ²		

工作内容		自查项目		
状 评 价	评价因子	(水深、水温、pH、盐度、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、无机氮(亚硝酸盐、铵盐、硝酸盐)、活性磷酸盐、油类和重金属(铜、铅、锌、镉、总铬、砷、汞))		
	评价标准	河流、湖库、河口: I类 ☐ ; II类 ☐ ; III类 ☐ ; IV类 ☐ ; V类 ☐ 近岸海域: 第一类 ☐ ; 第二类 ☒ ; 第三类 ☐ ; 第四类 ☐ 规划年评价标准(第二类)		
	评价时期	丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ 春季 ☒ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☒ ; 冬季 ☐		
	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: 达标 ☐ ; 不达标 ☒ 水环境控制单元或断面水质达标状况: 达标 ☒ ; 不达标 ☐ 水环境保护目标质量状况: 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况: 达标 ☐ ; 不达标 ☐ 底泥污染评价 ☐ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 ☐ 水环境质量回顾评价 ☐ 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 ☐ 依托污水处理设施稳定达标排放评价 ☒	达标区 ☐ 不达标区 ☐	
影 响 预 测	预测范围	河流: 长度() km; 湖库、河口及近岸海域: 面积(346.2) km ²		
	预测因子	(悬沙)		
	预测时期	丰水期 ☐ ; 平水期 ☐ ; 枯水期 ☐ ; 冰封期 ☐ 春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐ 设计水文条件 ☒		
	预测背景	建设期 ☒ ; 生产运行期 ☒ ; 服务期满后 ☐ 正常工况 ☒ ; 非正常工况 ☒ 污染控制和减缓措施方案 ☐ 区(流)域环境质量改善目标要求情景 ☐		
	预测方法	数值解 ☒ ; 解析解 ☐ ; 其他 ☐ 导则推荐模式 ☐ ; 其他 ☐		
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 ☐ ; 替代削减源 ☐		
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 ☐ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 ☐ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 ☒ 水环境控制单元或断面水质达标 ☐ 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 ☐ 满足区(流)域水环境质量改善目标要求 ☐ 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 ☒ 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 ☐ 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 ☒		
	污染物排放量核算	污染物名称	排放量/(t/a)	排放浓度/(mg/L)

工作内容		自查项目				
		()		()	()	
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证 编号	污染物名称	排放量/ (t/a)	排放浓度/ (mg/L)
		()	()	()	()	()
	生态流量 确定	生态流量：一般水期 () m ³ /s；鱼类繁殖期 () m ³ /s；其他 () m ³ /s 生态水位：一般水期 () m；鱼类繁殖期 () m；其他 () m				
防治措施	环保措施	污水处理设施 ☒ ；水文减缓设施 ☐ ；生态流量保障设施 ☐ ；区域削减 ☐ ；依托其他工程措施 ☐ ；其他 ☒				
	监测计划		环境质量		污染源	
		监测方式	手动 ☒ ；自动 ☐ ；无监测 ☐		手动 ☐ ；自动 ☐ ；无监测 ☐	
		监测点位	(施工区)		()	
		监测因子	(SS、石油类)		()	
	污染物排放清单	☒				
评价结论		可以接受 ☒ ；不可以接受 ☐				
注：“ ☐ ”为勾选项，可打√；“()”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						

5.4 大气环境影响分析

5.4.1 施工期大气环境影响分析

5.4.1.1 施工扬尘影响分析

施工扬尘包括运输扬尘、储料场场地扬尘、拌和扬尘等。

(1) 运输扬尘

①材料运输扬尘

石灰、级配碎石、水泥等散体物质在运输过程中，极易引起粉尘污染，影响范围可达下风向 150m（在下风向 150m 处，TSP 污染仍然可能超过环境空气质量二级标准的 4 倍之多）。因此，建设单位和施工单位应加强运输散体物质车辆管理，对运输车辆采用加盖篷布或将物料洒水等防护措施。

②施工便道扬尘

拟建公路施工便道如果有路面或采用砂砾石进行铺装，运输扬尘相对较轻。如果施工便道只是土路面，施工车辆运输引起的扬尘污染则比较严重，且影响范围较大。因此，临时道路、未铺装的施工便道和正在施工的道路极易起尘。但较灰土拌和引起的粉尘污染而言，扬尘危害较小，且影响的周期也较短。因此，限制车辆行驶速度和保持路面的清洁是减少扬尘的最有效手段，为减少起尘量，有效地降低其对居民正常生活的不利影响，建议在途经村庄路段采取洒水降尘措施（每天两次）。通过洒水可有效地减少起尘量（据有关资料介绍，可减少起尘量的 70%），降低施工便道扬尘对环境空气质量的影响。

（2）散体材料储料场场地扬尘

①粉状物料扬尘

石灰、水泥和矿粉等粉状物料储存以及取弃土场在风力作用下也易发生扬尘，其扬尘基本集中在下风向 50m 条带范围内，考虑到对周边环境地不利影响，存放时应做好防护工作。对一些粉状材料采取遮盖等防风措施也将有效减少扬尘污染。因此，建议堆场应尽量远离敏感点，并对堆场采取全封闭措施。

②其他物料扬尘

级配碎石采用半封闭式料棚储存，料棚三面利用彩钢板封闭，一侧预留车辆运送通道，顶部设防雨顶棚，可较好的防止扬尘扩散。运输车辆通过各施工场地设置的车轮清洗装置进行运输车辆清洗。采取环评要求的各项措施后料棚周界外无组织扬尘浓度低于 $1.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《大气污染综合排放标准》（GB16297-1996）排放限值要求。

（3）拌和扬尘

路基路面施工过程中需要设立 5 座拌和站，根据有关测试成果，在拌和站下风向 50m 处大气中 TSP 浓度为 $8.849\text{mg}/\text{m}^3$ ，100m 处为 $1.703\text{mg}/\text{m}^3$ ，150m 处为 $0.483\text{mg}/\text{m}^3$ ，在 200m 外基本上能达到国家环境空气质量二级标准的要求，拌和站距离居民区的距离应大于 200m。为了减轻对周围环境的影响，拌和站粉状物料采用筒仓进行储存，仓顶设置布袋除尘器，拌和设备进行全封闭并配套设置布袋除尘器和排气筒，排气筒距离地面高度不低于 15m，对级配碎石堆场四周设备硬质围挡，不进行作业时进行严密苫盖，拌和站地面定期洒水、运输车辆出入口设置车轮清洗装置。评价要求各拌和站拌和设备除尘器排气筒排放的颗粒物和厂界无组织颗粒物应满足《水泥工业大气污染物排放标准》（DB35/ 1311-2013）。

5.4.1.2 沥青烟对大气环境的影响分析

本工程计划修建沥青混凝土路面，采用商品沥青混凝土，不设置沥青搅拌站，项目所需的沥青混凝土拌合后直接运输至施工现场，路面采用摊铺机械铺筑。因此施工期沥青烟的影响只考虑摊铺作业过程中产生的沥青烟影响，这部分沥青烟气为无组织排放，主要污染物为 THC、酚和苯并[a]芘以及异味气体，根据类比现有道路施工现场情况，影响范围一般在 50m 范围内。

沥青摊铺过程中加热沥青料和混合料铺设时各污染物的最大瞬时浓度不会高于熔化槽下风侧的浓度，而且沥青摊铺过程中是流动推动作业，对周围固定点的影响是暂时和瞬时的，影响较小，同时路面摊铺完成后，一定时期还有挥发性的物质排出，排出量

与固化速度有关，其浓度值低于作业时的浓度值。因此，本工程沥青烟产生量较小，对周围环境影响很小。

5.4.1.3 施工机械废气影响分析

施工机械一般采用柴油作为动力，施工运输车辆如自卸车和载重汽车等通常是大型柴油车，作业时会产生一些废气，其中主要污染物为 NO_x 、 SO_2 、THC 和 CO，作业机械使用数量较少，产生的废气量较少，废气经空气扩散稀释后对周围环境空气影响不大。

5.4.2 运营期大气环境影响分析

(1) 汽车尾气影响分析

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。

根据已做的公路环境评价、公路竣工环境保护验收调查和公路监测类比表明，公路运营期车辆排放污染物的扩散与公路沿线地形和气象条件有关，扩散后所覆盖的地域为公路两侧与线形平行的带状区域。即便是交通量很大的公路，距公路中心线 150m 以外的污染物浓度已接近背景值。

随着我国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。

(2) 运营期附属服务设施对环境空气影响分析

本工程沿线拟设停车区 1 处，服务区 1 处（与养护工区合建）。由于本工程处于南方地区，因此沿线服务与管理设施区均不设锅炉，饮水、洗澡等生活用水建议采用电热水器。因此，沿线服务设施的主要空气污染物为餐饮油烟。

根据相关数据，餐饮的油烟在无处理设施时可达 $6.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，经油烟净化设备处理后小于 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ （净化设施最低去除效率为 75%），达到《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）排放要求。

餐厅厨房应配套治理设施，确保油烟废气排放达到《饮食业油烟排放标准（试行）》

(GB18483-2001) 的要求, 主要措施如下:

①油烟废气应经专用烟道排放, 禁止无规则排放;

②油烟废气排放应执行《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001), 安装与经营规模相匹配的油烟净化装置, 油烟最高容许排放浓度为不大于 $2\text{mg}/\text{m}^3$;

③应当定期对油烟净化设施进行维护保养, 保证油烟净化设施的正常运行, 并保存维护保养记录; 油烟排放口应尽量避免开易受影响的建筑物。在采取上述环保措施后, 项目沿线设施营运期间不会对沿线环境空气产生不良影响。

5.4.3 大气环境影响评价自查表

本工程大气环境影响评价自查表见表 5.4-1。

表 5.4-1 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 ☐			二级 ☐		三级 ☒
	评价范围	边长=50km ☐			边长=5~50km ☐		边长=5km ☐
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a ☐		500~2000t/a ☐		<500t/a ☒	
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃) 其他污染物 ()				包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☒	
评价标准	评价标准	国家标准 ☒		地方标准 ☐		附录 D ☐	其他标准 ☐
现状评价	评价功能区	一类区 ☐			二类区 ☒		一类区和二类区 ☐
	评价基准年	(2022) 年					
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 ☐			主管部门发布的数据 ☒		现状补充检测 ☐
	现状评价	达标区 ☒				不达标区 ☐	
污染源调查	调查内容	本工程正常排放源 ☒ 本工程非正常排放源 ☐ 现有污染源 ☐		拟替代的污染源 ☐		其他在建、拟建项目污染源 ☐	区域污染源 ☐
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD ☐	ADMS ☐	AUSTAL2000 ☐	EDMS/AEDT ☐	CALPUFF ☐	网格模型 ☐ 其他 ☐
	预测范围	边长≥50km ☐			边长 5~50km ☐		边长=5km ☐
	预测因子	预测因子 ()				包括二次 PM _{2.5} ☐ 不包括二次 PM _{2.5} ☐	
	正常排放短期	C 本工程最大占标率≤100% ☐				C 本工程最大占标	

工作内容		自查项目			
	浓度贡献值				率>100%□
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本工程} 最大占标率≤10%□		C _{本工程} 最大占标率>10%□
		二类区	C _{本工程} 最大占标率≤30%□		C _{本工程} 最大占标率>30%□
	非正常 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h		C _{非正常} 占标率≤100%□	C _{非正常} 占标率>100%□
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C 叠加达标□			C 叠加不达标□
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20%□			k>-20%□
环境监测计划	污染源监测	监测因子： ()		有组织废气监测□ 无组织废气监测□	无监测 ☒
	环境质量监测	监测因子： (TSP、沥青烟)		监测点位数 ()	无监测□
评价结论	环境影响	可以接受 ☒ 不可以接受□			

5.5 固体废物环境影响分析

5.5.1 施工期固体废物对环境的影响

施工期固体废弃物主要包括两部分，一部分来自路基铺设时产生的废弃土石方，分布在道路沿线两侧，主要集中在道路高填深挖路段；另一部分来自施工区的垃圾，包括废弃的建材、包装材料、生活垃圾等，这些固体废物往往存在于堆场、施工场地等临时占地及立交、桥梁等构筑物附近。

(1) 施工期生产和生活垃圾对周围环境的影响

施工区的生活垃圾主要成分为蔬菜瓜果等有机弃料、破衣烂衫等织品、烟酒副食品等包装纸盒、玻璃器皿塑料等，玻璃、塑料可回收，其余可降解，无毒害。评价要求施工点设垃圾桶进行分类收集，对施工区的垃圾桶需经常喷洒灭害灵等药水，防止苍蝇等害虫滋生，以减免生活垃圾对工程地区水环境和施工人员的生活卫生产生不利影响。生活垃圾定期由当地环卫部门统一清理，合理处置。

(2) 施工场地建筑垃圾对周围环境的影响

公路施工场地的建筑垃圾主要是指剩余的筑路材料，包括石料、砂、石灰、水泥、钢材、木料、预制构件等。上述筑路材料均是按施工进度有计划购置的，但公路工程规模、工程量大，难免有少量的筑路材料余下来，放置在工棚里或露天堆放、杂乱无序，从宏观上与周围环境很不协调，造成视觉污染。若石灰或水泥随水渗入地下，将使土壤

板结、pH 值升高，同时还会污染地下水，使该块土地失去生产能力，浪费了珍贵的土地资源。

为降低和消除上述固体废物对环境的影响，首先尽量对各类建筑垃圾进行回收，建筑垃圾破碎后全部运往项目区的表面回填，其余不能回收利用的建筑垃圾严格按照所属行政区划建筑垃圾管理办法，统一送往当地建筑垃圾填埋场进行填埋处置。

（3）施工弃土方对周边环境的影响

本工程土石方挖填总量 257.08 万 m^3 ，填方总量 105.38 万 m^3 ，本工程挖方量远大于填方量，共计产生余方 46.32 万 m^3 ，主要产生于下深挖路段，若随意堆放、处置不当将对周边环境产生一定的不利影响。

为降低和消除施工废弃土石方对周边环境的影响，本工程设有临时堆土场用于土方临时中转，同时在施工过程中严格管理，及时将多余土方运走，防止随意堆放对周边土地资源、动植物等产生不利影响。全部余方运往连江县粗芦岛环岛公路二期工程（塘下至粗芦岛二桥连接线路段 B 段）用于场地回填，该工程正在开展征地和建设前期工作，计划于 2025 年全面开工，施工时序与本工程可衔接，且二者为相同建设单位，内部运作较好协调。

5.5.2 运营期固体废物对环境的影响

（1）运营期道路养护垃圾对周围环境的影响

本工程运营期产生的固体废物主要为道路沿线过往行人产生的垃圾以及道路养护、维修产生的弃土或其他废旧材料。固体废物如处理不当会破坏地貌和植被的生长，从而影响景观，造成视觉污染。因此，加大道路环保的宣传力度，增强司乘人员的环保意识，培养群众环境保护的主人翁责任感，对保护道路及其周边自然环境具有重要意义。

项目沿线过往行人产生的垃圾应进行分类收集，在人行道上设置垃圾收集箱，可以回收的进行回收利用，不能回收的统一收集后清运到垃圾处理厂进行无害化处理；道路养护、维修产生的土头或其他废旧材料应及时运往指定地点收集处理；则运营期固体废物对周围环境的影响可以接受。

（2）沿线服务设施生活垃圾

本工程沿线服务设施会产生一定量的生活垃圾，产生量为 124.9kg/d。

生活垃圾是工作人员日常生活中或为工作人员日常生活提供服务的活动中产生的固体废物，主要成分包括厨余物、废纸、废塑料、废织物、废金属、废玻璃陶瓷碎片，以及废家什用具、庭院废物等，一般不含特殊有毒有害物质。

生活垃圾采取分类收集处理，由环卫部门每天定时收集并及时清运处置，不会对周围环境产生不良影响。

（3）运营期维修产生的废机油

拟建公路共设 2 处服务区，服务区内机修服务区通常只进行发动机、车身、电气系统等专项维修，车辆维修过程中将产生少量废矿物油等危险废物，这些危险废物属于《国家危险废物名录》（2025 年版）中的“HW08 废矿物油与含矿物油废物”，废物代码主要为 HW08-900-214-08。

服务区内停留车辆维修率按 0.1%计，则拟建公路每处服务区维修车辆约 10 辆/d，危险固废产生量约 0.4kg/车次，则拟建公路服务区机修服务过程中产生的润滑油、废棉纱等危险固废产生量为 8kg/d，折合 3.0t/a。本评价要求营运单位按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的规定，专门设置危废贮存间暂存，其建设标准应满足相关设计规范的要求，同时如实向当地生态环境部门申报，定期交由有处置资质的单位清运处理，对环境的影响较小。

（4）废弃食用油脂

建设单位应当与依法取得服务许可的废弃食用油脂收运、处置企业签订收运处置协议，由其定时定点统一收运和处置餐厨垃圾余渣和废弃食用油脂，不得随意倾倒废弃食用油脂。

综上所述，本工程施工期和运营期产生的固体废物均可得到合理的处置，不会对周围环境产生不利影响。

5.6 景观环境影响评价

5.6.1 施工期景观环境影响分析

（1）主体工程施工对景观环境的影响

项目沿线植被覆盖率较高，随着项目的实施，人为工程活动将对自然生态环境带来一定的影响，主要表现在施工期间砍伐森林、填筑路基、开挖山体形成路堑等，必将破坏几十年来形成的地形地貌和地表植被，影响动物栖息环境，破坏土体的自然平衡，引起斜坡失稳，水土流失，破坏原有的景观，从而对区域景观环境质量产生影响。根据环境现状调查可知，项目沿线经过地区多为农村田园景观和森林景观，大量的施工机械和人员进驻给原有的景观环境增添了不和谐的景色。

（2）临时工程设施对景观环境的影响

施工期临时工程设施主要包括施工便道、施工场地、预制场和拌合站、表土堆场等。施工便道对景观的影响主要表现在施工期易产生扬尘污染；预制场施工期间产生的生产污水若不经处置而直接排放，易对水体形成污染，影响水体景观环境质量；拌合站施工期间排放烟尘，对区域景观环境造成空气污染。

5.6.2 营运期景观环境影响分析

（1）路基工程对自然景观的切割影响

本工程建成后，路基工程对沿线原本连续的自然景观环境形成切割，使其空间连续性被破坏。最严重的是切割山坡、森林，使绿色的背景呈现出明显的人工印迹。根据调查，本工程绝大部分路段受公路建设影响的景观类型为农田景观及森林景观，农田景观的敏感性较低，阈值较高，公路路基工程对其切割影响不显著，而森林景观敏感性和阈值均较高，公路路基工程对其切割影响较大。

（2）公路构筑物对景观环境的影响

本工程建成后，公路路基、桥梁等构筑物将改变沿线传统的视觉环境，使沿线居民的景观环境受到影响。一方面，高大的路堤阻挡沿线居民的视野，立交桥、高架桥占据整个视觉空间或景观节点，阻断景观廊道或遮挡城镇或山峦空间轮廓线等，都造成景观影响。另一方面，公路构筑物也形成了公路上特有的风景线，可能将建筑物与周围景观融为一体。本工程针对公路桥梁、互通立交周围的景观环境现状，开展景观设计，使这些构筑物形状、色彩、质感、体量与周围环境相协调，使公路内部景观融入外部景观，降低对周围景观环境的影响。

（3）大桥营运期景观环境影响

项目大桥的景观设计在对沿线周围地区经济背景、环境背景等进行充分调查分析的基础上，对其建筑造型、与环境的关系、夜景、色彩、旅游等各种景观因素进行综合考虑。其造型方案按照适用、经济、安全和美观的原则，在满足实用功能要求下，尽可能满足景观需要。车行是欣赏桥的最佳视点，也是观赏沿线风光和两岸景色的极佳途径，随着大桥的建成将形成一道独特的风景。

5.7 水土流失影响分析

本工程已委托编制水土保持方案，本节主要内容和结论引用自《国道 G228 连江浦口官岭至琯头东边段公路工程水土保持方案报告书（报批稿）》（福州德龙顺地农林技术开发有限公司，2023 年 7 月）。

5.7.1 水土流失现状

本工程所在区域水土流失类型主要为水力侵蚀，项目区内原生地表属微度流失，平均土壤侵蚀模数为 $310\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），本工程所涉地区属水力侵蚀类型区中的南方红壤丘陵区，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

5.7.2 水土流失预测成果

本工程预测时段内可能造成的水土流失总量为 23105.61t ，原地貌水土流失量 1514.25t ，工程新增水土流失量 21591.36t 。产生水土流失重点区域为路基工程区、桥梁工程区、改路工程区、停车区、服务区、养护班站区，重点时段为施工期。

水土流失产生危害主要有影响区域生态环境，加剧项目区水土流失；影响周边居民生产生活；影响周边交通。

5.7.3 水土流失防治方案

本工程水土流失防治分区分为路基工程区、桥梁工程区、改路工程区、停车区、服务区、养护班站区、施工场地区、表土临时堆场区和施工便道区等 9 个防治区。

（1）路基工程区

工程措施：全面整地 33.33hm^2 ，表土剥离 9.66万 m^3 、覆土 8.73万 m^3 ，路堤边沟 8636.7m 、路堑边沟 9422.6m 、截水沟 2166.6m 、急流槽 518m 、消力池 55 座、检修踏步（兼流水槽）344 处、集水坑 166 座、排水管 9704m 、拱形骨架 8726.9m^3 。

植物措施：景观绿面积共计 127280m^2 （主要种植丛生朴树 92 株、丛生香樟 601 株、香樟 1702 株、大腹木棉 234 株、花叶高山榕 738 株、秋枫 39 株、橡胶榕 364 株、乔化红叶石楠 2087 株、红花紫荆 351 株、美国紫薇 2232 株、碧桃 812 株、金边龙舌兰 405 株、红千层 702 株、海滨木槿 900 株、细叶紫薇 1403 株、黄花双荚槐 683 株、毛杜鹃球 163 株、海桐球 472 株、黄金榕球 1749 株、红绒球 270 株、黄金榕 5897m^2 、毛杜鹃 7000m^2 、金叶假连翘 16660m^2 、龙船花 3500m^2 、爬山虎 4125 株、马尼拉草 84649m^2 ）、液压客土喷草（植乔）护坡 39786m^2 、撒播草（植灌）护坡 34302m^2 、TBS 镀锌网植草（灌）护坡 79184m^2 、拱骨架内喷草（植灌） 52796m^2 。

临时措施：土质排水沟 25120m ，砖砌沉沙池 46 口，苫盖密目网 3.80hm^2 。

（2）桥梁工程区

工程措施：全面整地 1.03hm^2 ，表土剥离 0.70万 m^3 、覆土 0.31万 m^3 ；

植物措施：撒播草籽 1.03hm^2 ；

临时措施：泥浆沉淀池 72 座、苫盖密目网 1.03hm²。

（3）改路工程区

工程措施：全面整地 0.44hm²，表土剥离 0.16 万 m³、覆土 0.09 万 m³、排水边沟 2083m；

植物措施：撒播植草护坡 4355m²；

临时措施：土质排水沟 2340m、砖砌沉沙池 6 口、苫盖密目网 0.20hm²。

（4）停车区

工程措施：全面整地 0.16hm²，覆土 0.07 万 m³、雨水管 165m；

植物措施：景观绿化 1171.71m²（主要种植大腹木棉 47 株、香樟 B11 株、花叶高山榕 86 株、美国紫薇 23 株、海滨木槿 165 株、毛杜鹃球 63 株、马尼拉草 1100m²）、撒播草（植灌）护坡 401m²；

临时措施：排水沟 205m、沉沙池 1 座、苫盖密目网 0.04hm²。

（5）服务区

工程措施：全面整地 0.32hm²，表土剥离 0.11 万 m³、覆土 0.18 万 m³、雨水管 302m；

植物措施：景观绿化 2950.79m²（主要种植大腹木棉 28 株、香樟 B32 株、花叶高山榕 52 株、美国紫薇 92 株、海滨木槿 328 株、毛杜鹃球 60 株、马尼拉草 2870m²）、撒播草（植灌）护坡 289m²；

临时措施：排水沟 362m、沉沙池 1 座、苫盖密目网 0.06hm²。

（6）养护班站区

工程措施：全面整地 0.58hm²，覆土 0.35 万 m³、雨水管 317m；

植物措施：景观绿化 5832.50m²（主要种植大腹木棉 56 株、香樟 B57 株、花叶高山榕 48 株、美国紫薇 209 株、海滨木槿 597 株、毛杜鹃球 51 株、马尼拉草 5740m²）；

临时措施：排水沟 354m、沉沙池 1 座、苫盖密目网 0.05hm²。

（7）施工场地区

工程措施：全面整地 8.36hm²，表土剥离 0.24 万 m³、覆土 1.06 万 m³、复耕 0.52hm²；

植物措施：撒播草籽 1.52hm²；

临时措施：砖砌排水沟 965m，砖砌沉沙池 5 口。

（8）表土临时堆场区

工程措施：全面整地 4.27hm²，复耕 0.51hm²。

植物措施：撒播草籽 6.65hm²。

临时措施：土质排水沟 1342m，砖砌沉沙池 6 口，填土编织袋挡墙 1255m，苫盖密

目网 4.27hm²。

(9) 施工便道防治区

工程措施：全面整地 0.41hm²，表土剥离 0.08 万 m³、覆土 0.16 万 m³；

临时措施：土质排水沟 850m、沉沙池 1 座、泥浆沉淀池 6 座。

5.7.4 水土保持投资及效益分析成果

本工程水土保持总投资 4993.0191 万元（主体设计已有 4088.47 万元，新增 904.5491 万元），其中工程措施投资 1649.16 万元；植物措施投资 2747.43 万元；施工临时工程投资 221.97 万元；独立费用 193.23 万元（其中水土保持监理费 60.00 万元，监测费 90.63 万元）；基本预备费 43.40 万元；项目需缴纳水土保持补偿费 137.8291 万元。

水土保持方案实施后，项目区内土壤侵蚀模数控制在 500t/（km²·a）以下，可治理水土流失面积 137.01hm²，林草植被建设面积 39.95hm²，可减少水土流失量 21591.36t，遏制因项目建设造成的区域环境恶化。

在设计水平年六大指标预测值如下：水土流失治理度达 99.41%，土壤流失控制比达 1.25，渣土防护率达 99.18%，表土保护率 98.83%，林草植被恢复率达 99.33%，林草覆盖率 28.98%。随着水土保持措施的逐步到位，使得由工程建设所产生的水土流失得到及时的控制，有效地保护区域的水土资源，改善生态环境。

5.8 海洋环境影响预测与评价

本工程拟新建涉海项目分别为敖江口特大桥、中麻特大桥、山坑特大桥、松坞特大桥、百胜特大桥、松坞连续箱涵、晓澳路涵段、定安特大桥等。本次评价海洋环境影响评价内容主要针对以上工程项目。

5.8.1 海洋水文动力环境影响预测与评价

本节采用数值计算手段，根据现状岸线，水深数据模拟了项目建设后周边海域水动力情况。对国际上通用的 ECOM3D 模型进行改进，采用隐式结构对其外模态进行计算，解决其外模态所引起的时间步长瓶颈问题。

为研究敖江口、闽江口海域，本模型采用能稳定且高效地模拟浅滩干出及被淹的动态边界模拟技术。在建模过程中采用地理信息系统软件（Mapinfo、Surfer）进行模型的前期处理及后期成果绘图，大大地提高了建模效率及模型精度。该模型已成功运用于台湾海峡及福建沿岸多个港湾区域。

数值计算模型采用以下的理论方程：

(1) 质量守恒方程:

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \int_0^1 \frac{\partial H u_i}{\partial x_i} = 0 \quad (5.1)$$

(2) 动量守恒方程:

$$\frac{du_i}{dt} + f \beta_{ij} u_j + g \frac{\partial \zeta}{\partial x_i} = \frac{\partial}{\partial x_j} \left(\varepsilon_j \frac{\partial u_i}{\partial x_j} \right) - \tau_i \quad (5.2)$$

其中: $u_j = \{u, v\}$; $\varepsilon_j = [\varepsilon_x, \varepsilon_y]$; $\tau_i = C_z [u^2 + v^2]^{\frac{1}{2}} (u_i)$;

$$C_z = \text{MAX} \left[\frac{\kappa^2}{[\ln \{0.2 \times \max(h, 1) / z_0\}]^2}, 0.0025 \right];$$

$$\kappa = 0.4; z_0 = 0.01$$

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} 2 & -1 \\ -1 & 1 \end{bmatrix}, \quad i = 1, 2; \quad j = 1, 2;$$

$$x_j = [x, y]; \quad H = h + \zeta;$$

t : 时间; h : 水深; ζ : 水位高度; f : 科氏系数; u 和 v : x, y 方向的流速分量;
 τ_i : 海底应力, κ : 冯卡门系数; z_0 : 海底摩擦系数; ε_x 和 ε_y : 海水水平扩散系数, 均

由 Smagorinsky 公式计算得到: $\frac{1}{2} C A \left[\left(\frac{\partial u}{\partial x} \right)^2 + \frac{1}{2} \left(\frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \right)^2 + \left(\frac{\partial v}{\partial x} \right)^2 \right]^{1/2}$

式中, A 为各单元的面积, C 为常数取 0.1~0.2, 在本模型中取 0.1。

5.8.1.1 水文模型的建立

(1) 模型网格

根据本次研究的目的, 本模型采用 C 网格, 并且采用大小网格耦合嵌套方式进行计算。大网格区域为 119.45 °E~120.13 °E, 25.86 °N~26.40 °N, 通过多层嵌套, 以提高项目分辨率, 最大网格间距为 150m, 最小网格间距为 1m。模型网格区域见图 5.8-1。

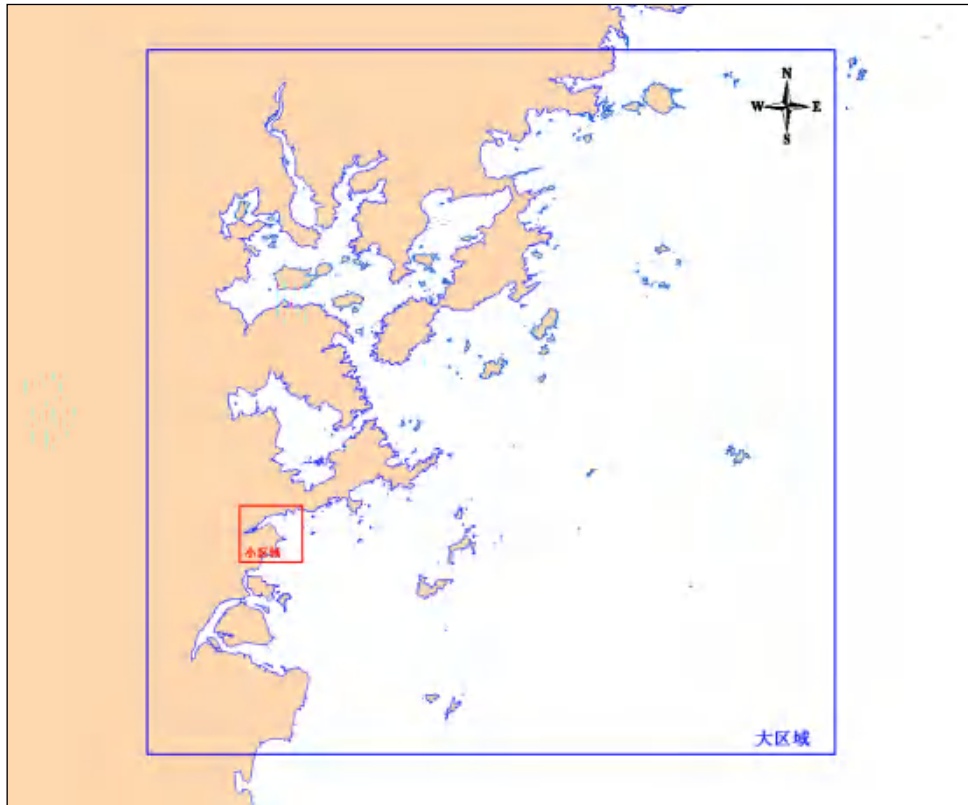


图 5.8-1 模型网格区域

(2) 模拟区域的水深

本模型使用现状的陆域边界、海底地形及开边界条件，以不同工况（含岸线、水深及项目方案）为模拟对象，计算的水平面设置为 1956 黄零。水深数据由海军航海保证部水深数据由海军航海保证部 2014 年版北茭半岛至东洛列岛海域 1:75000 的海图（图号：13989），2011 年版闽江口海域 1:30000 的海图（图号：13991），2012 年版金牌门至马尾海域 1:20000 的海图（图号：13992），2015 年版罗源湾 1:3000 的海图（图号：13981），2015 年版三沙湾 1:50000 的海图（图号：13971）数字化得到，并将其订正至高程基面。项目区水深采用业主提供的最新扫测水深，并将其订正至高程基面。计算区域水深分布如图 5.8-2 所示。

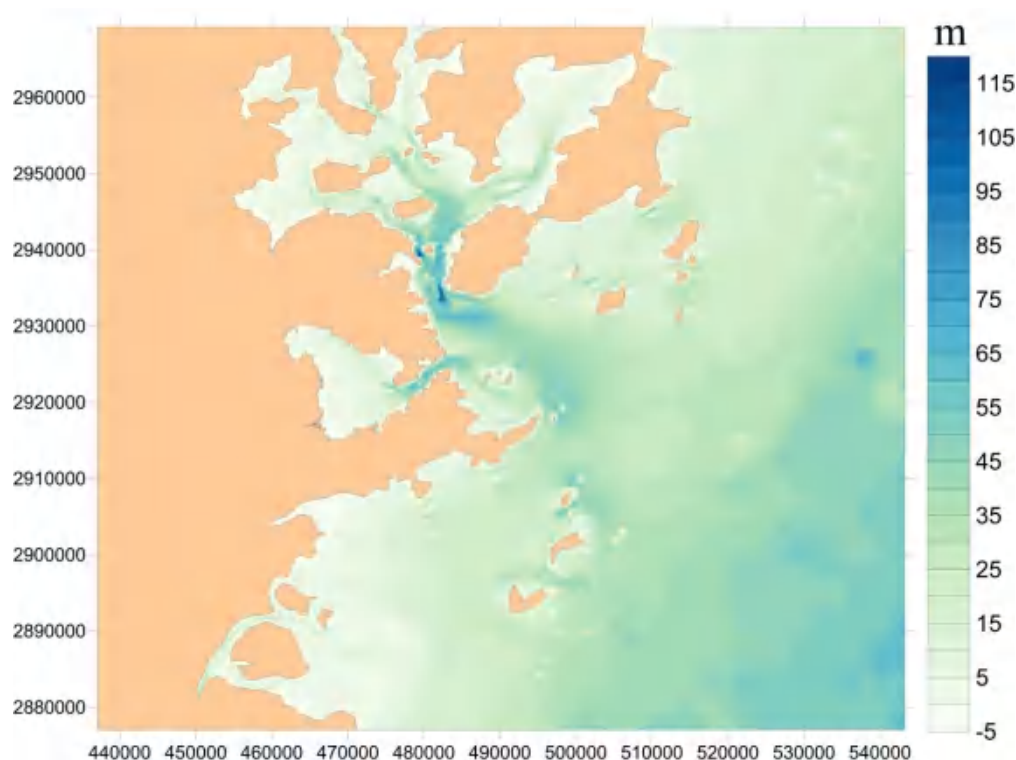


图 5.8-2 模型区域水深分布图（单位：m）

（3）水文模型边界条件

本模型计算区域南起长乐海域，北至俞山岛附近海域。开边界采用潮位和外海环流水位作为控制边界条件。潮位由厦门大学海洋数模组台湾海峡三维数值模型所产生的十六个分潮（2N2, J1, K1, K2, L2, M1, M2, MU2, N2, NU2, O1, OO1, P1, Q1, S2, T2）的潮汐调和常数计算得出。在闽江河口，模型验证和数值实验时采用闭合边界进行模拟，但在与河流相应的网格上加入由闽江平均径流量所形成的“源”（约 $1980\text{m}^3/\text{s}$ ），以反映闽江入海流量。固边界（岸边界）在现状模拟中采用了不滑动边界条件 $V=0$ 。

（4）本模型用上所述网格，边界条件模拟整个闽江口及附近海域的潮流场。为确保模拟结果的准确性，将本次模拟结果与福建省环境保护设计院有限公司于 2020 年 5—6 月在项目区附近海域进行的水文观测数据进行对比，站位见图 4.2-1，验证结果如图 5.8-3。

模型的计算结果与实测数据的验证结果表明：潮位的计算值与实测值吻合得较好，流速、流向过程的变化趋势与观测结果也较为一致。因此，模型采用的物理参数和计算参数基本合理，计算方法可靠，能够反映出计算区域内的水文动力状况。

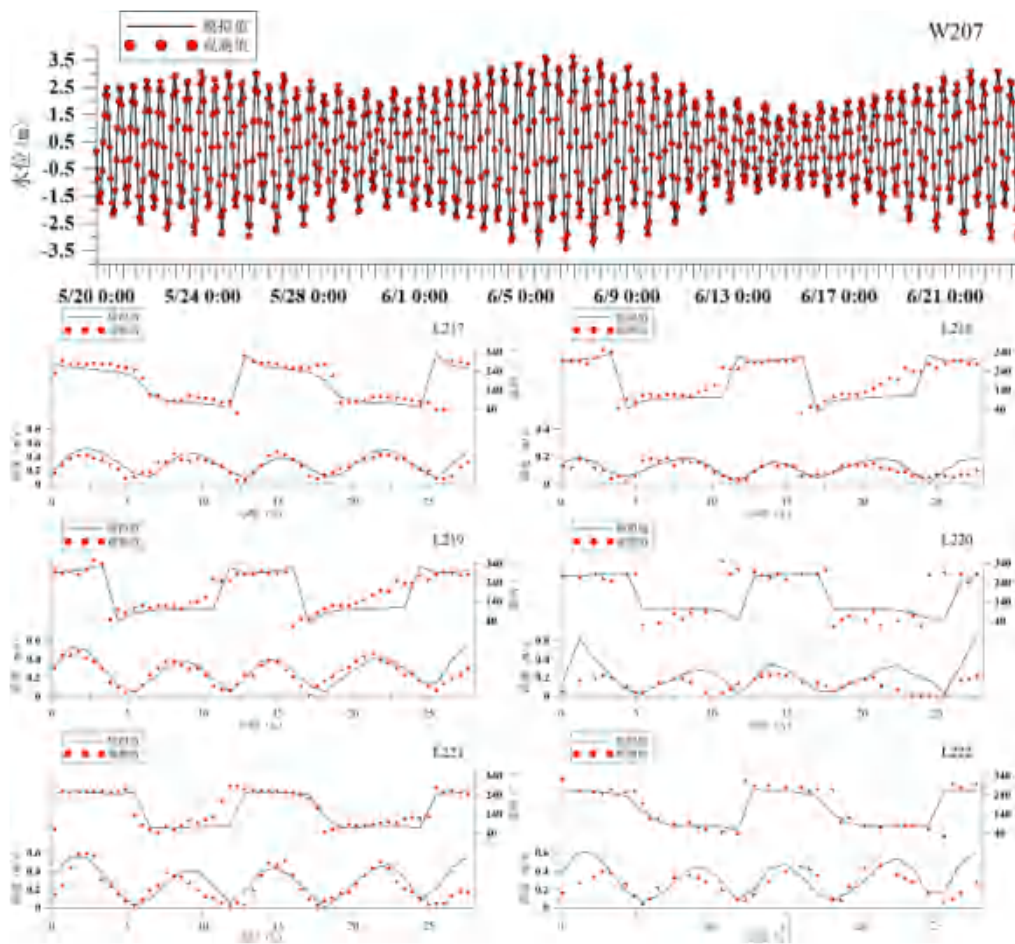


图 5.8-3 潮位、潮流验证结果

5.8.1.2 结果分析

(1) 中麻特大桥、山坑特大桥、松坞特大桥、敖江口特大桥

中麻、山坑、松坞、敖江口特大桥建设前后，涨落潮流场变化见图 5.8-4～图 5.8-11，涨落潮流速变化见图 5.8-12～图 5.8-19。三座特大桥桥梁均采用桩径 1.8m 的灌注桩（敖江口特大桥基本桩径 2.0m），桥梁跨径为 30m。各大桥对潮流的影响机制大致相同，涨潮时潮流向西流经各大桥时，受桩基群阻挡，桥梁投影范围内潮流流速普遍减小，减幅在 0.28m/s 内，其中北侧匝道桥附近因桩基的布置基本与流向相仿，故该区附近流速减小的范围更大，主桥流速减小的区域基本局限于桩基周边。各桥梁跨径之间的流速增大，但增幅不大，最大增幅仅约 0.08m/s。落潮时，流向与涨潮基本相反，流速变化的区域与涨潮一致，桩基附近流速减小，桥梁跨径流速基本增大，最大减幅约 0.21m/s，最大增幅约 0.08m/s。

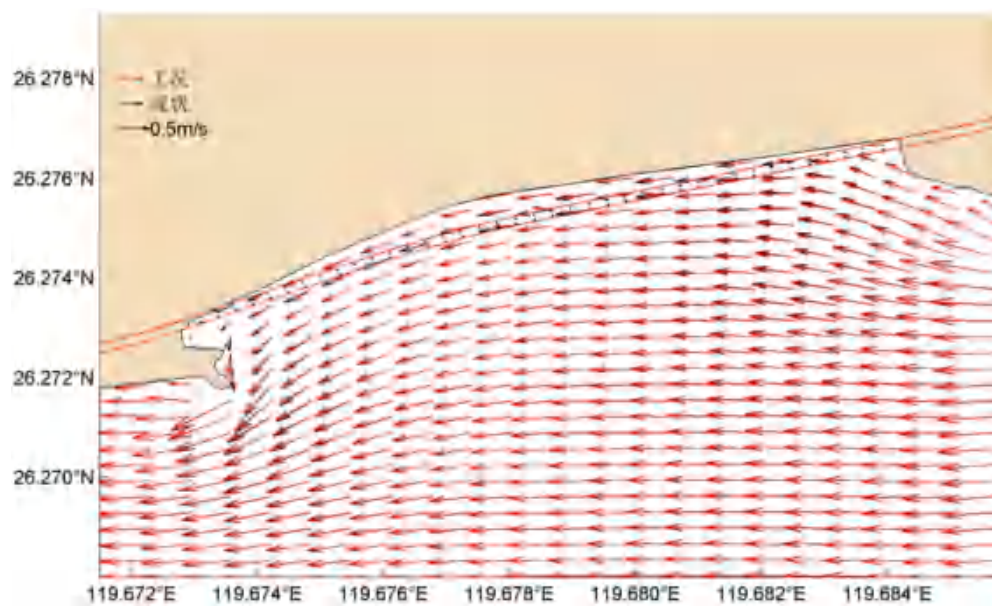


图 5.8-4 中麻特大桥建设前后项目区周边海域涨潮流态变化

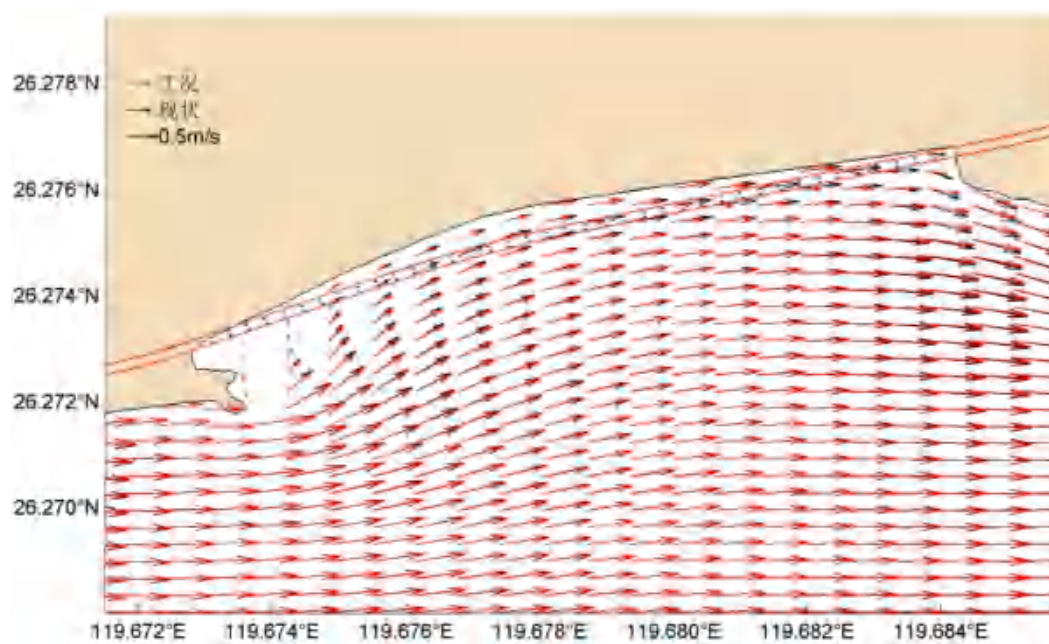


图 5.8-5 中麻特大桥建设前后项目区周边海域落潮流态变化

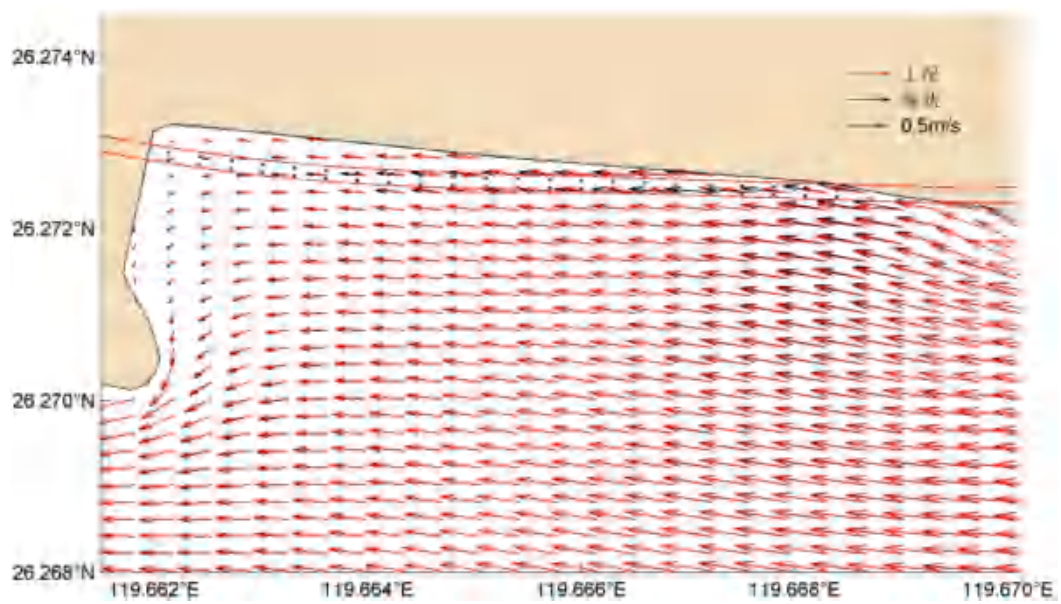


图 5.8-6 山坑特大桥建设前后项目区周边海域涨潮流态变化

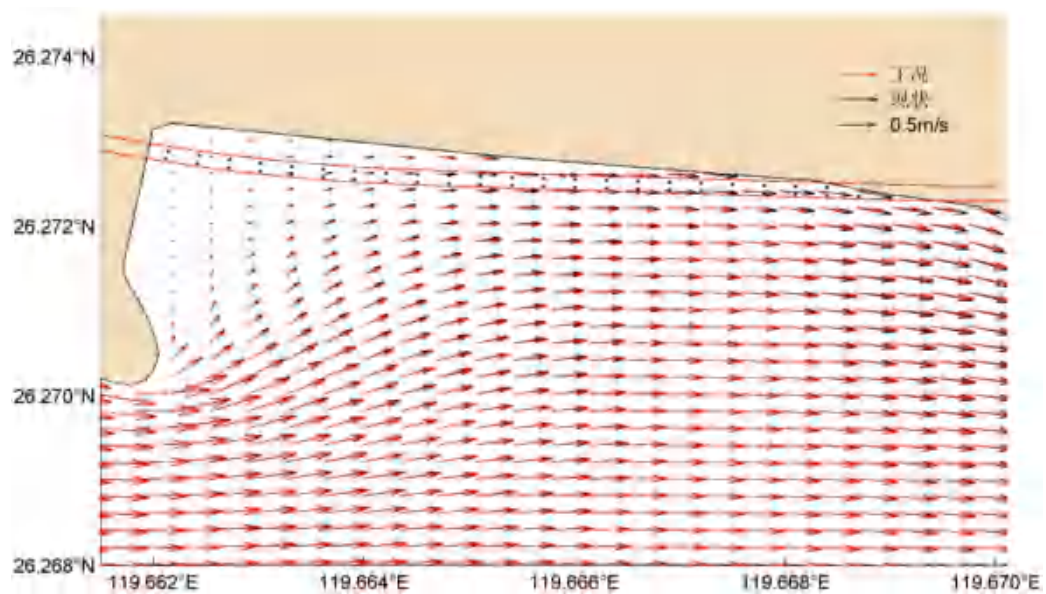


图 5.8-7 山坑特大桥建设前后项目区周边海域落潮流态变化

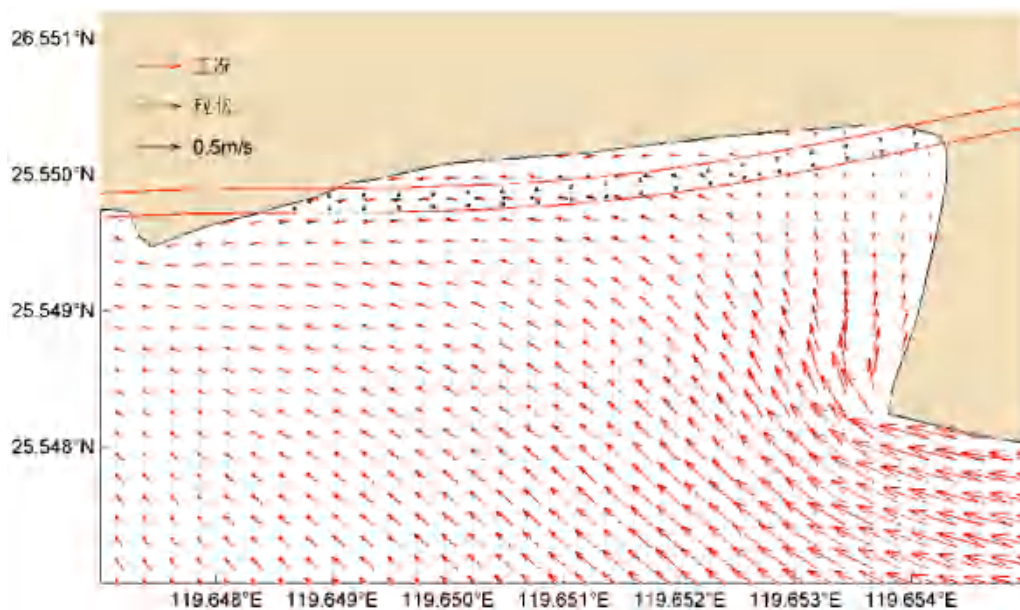


图 5.8-8 松坞特大桥建设前后项目区周边海域涨潮流态变化

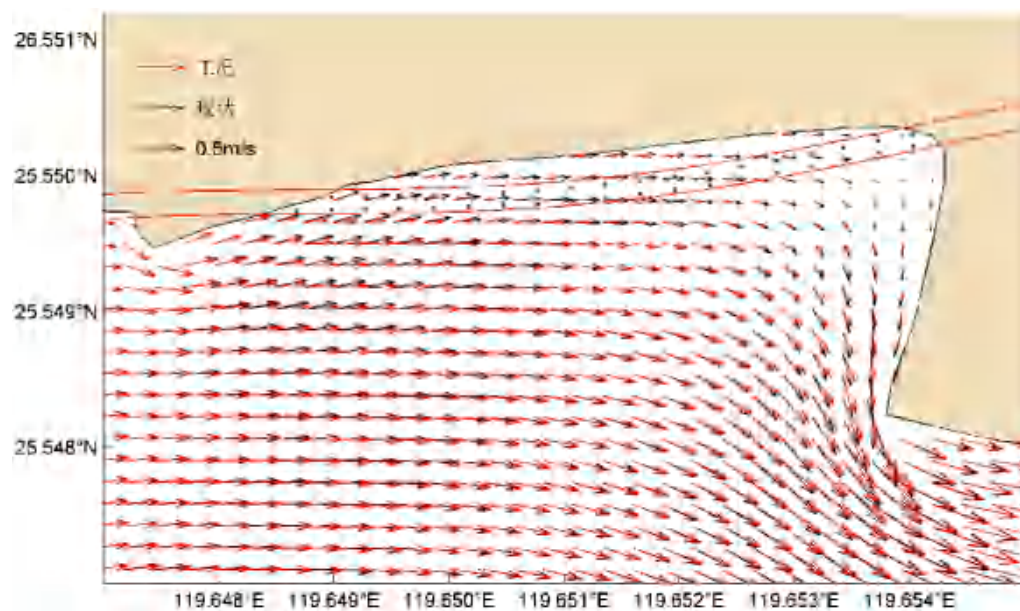


图 5.8-9 松坞特大桥建设前后项目区周边海域落潮流态变化

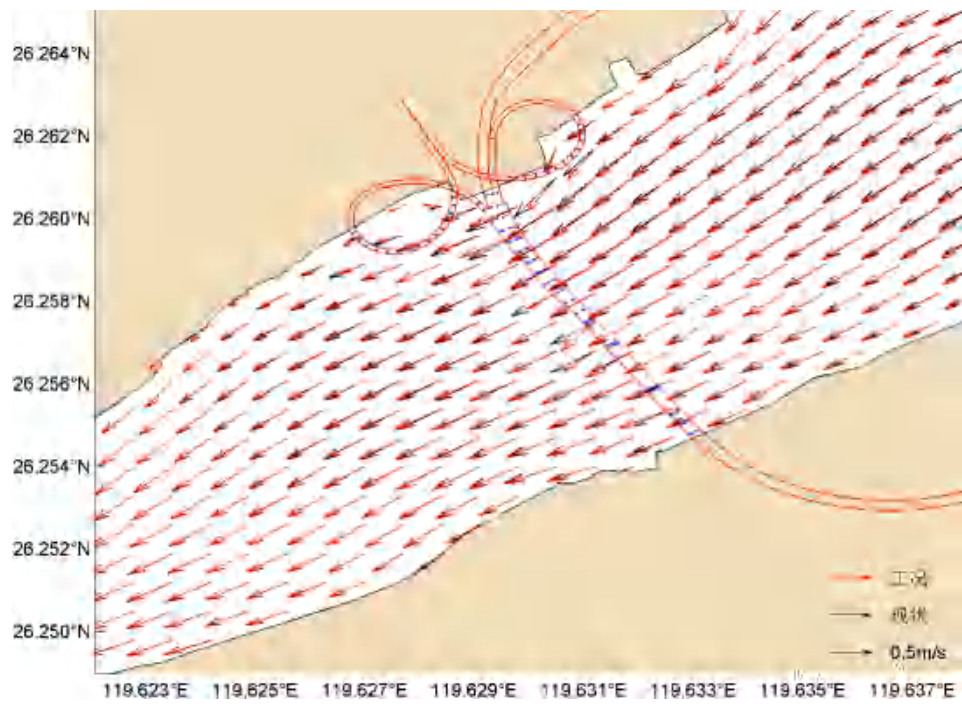


图 5.8-10 敖江口特大桥建设前后项目区周边海域涨潮流态变化

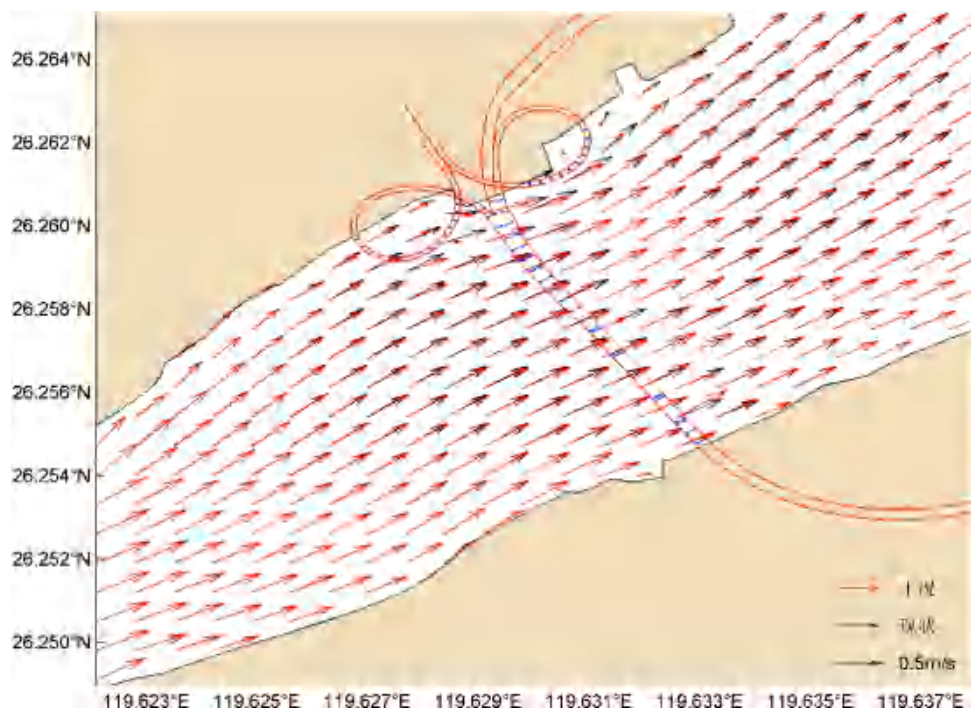


图 5.8-11 敖江口特大桥建设前后项目区周边海域落潮流态变化

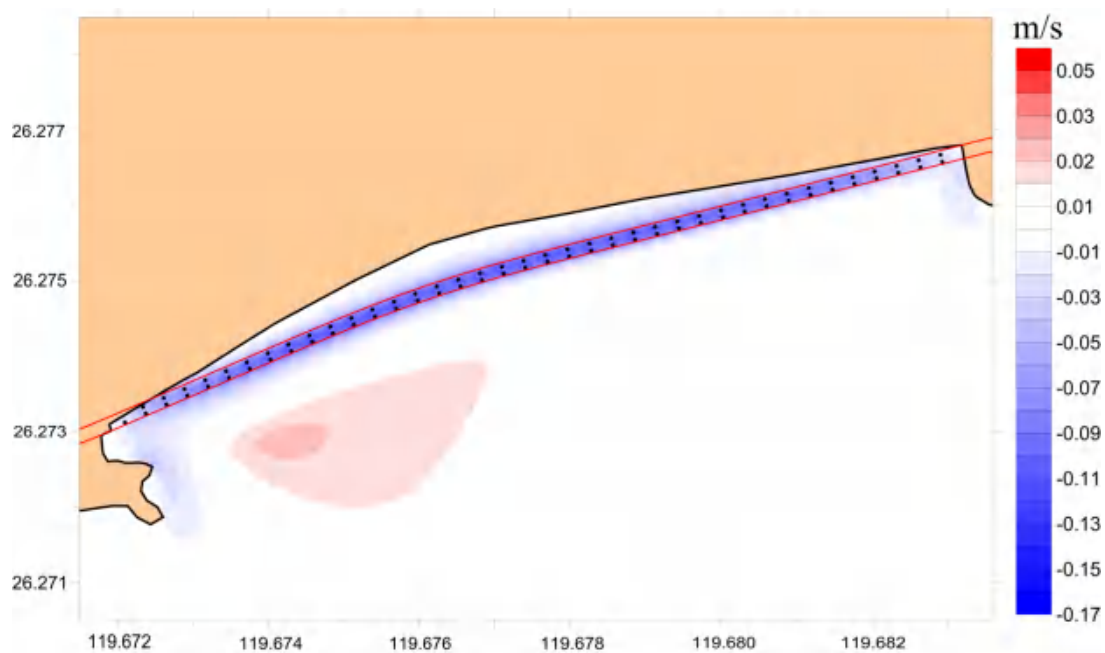


图 5.8-12 中麻特大桥建设前后项目区周边海域涨潮流速变化

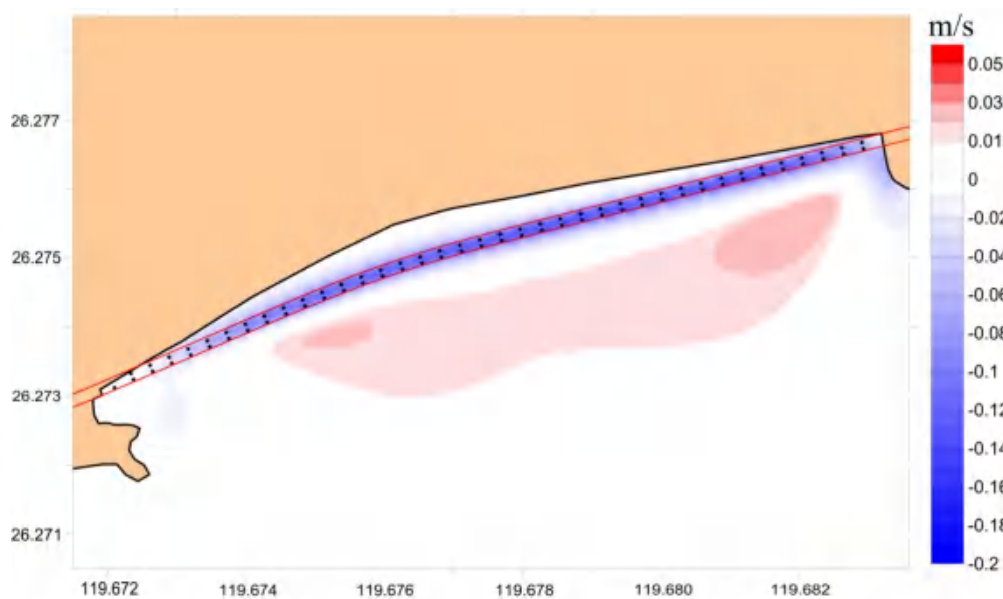


图 5.8-13 中麻特大桥建设前后项目区周边海域落潮流速变化

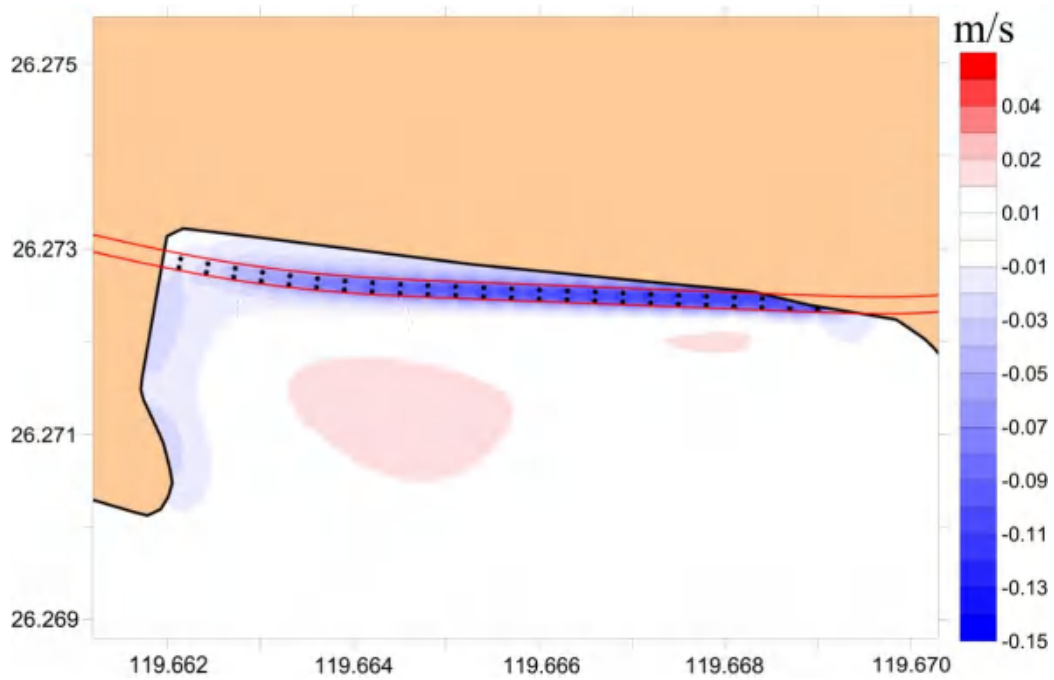


图 5.8-14 山坑特大桥建设前后项目区周边海域涨潮流速变化

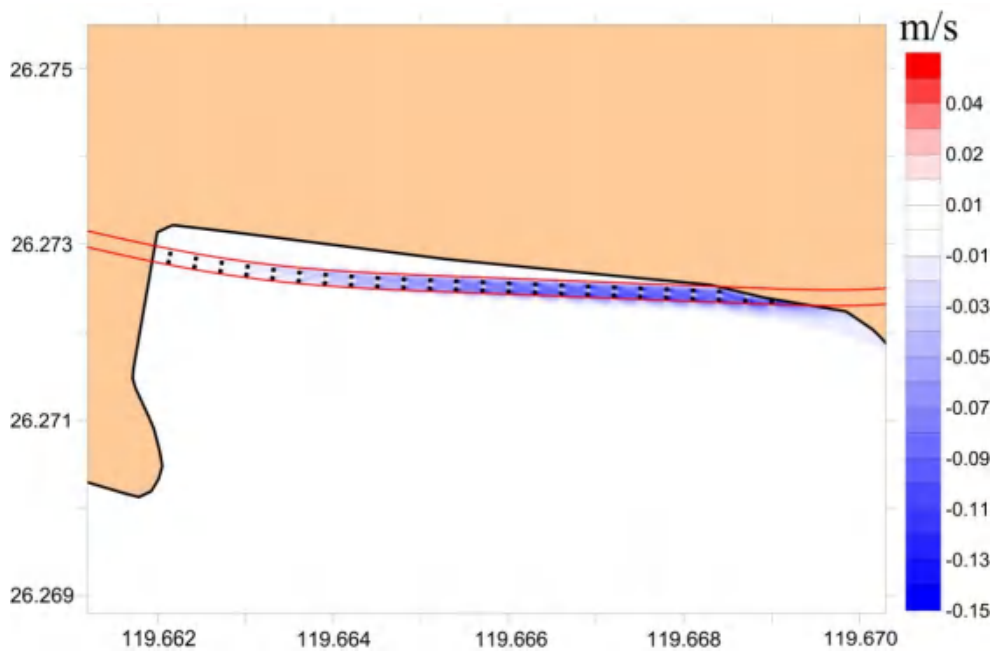


图 5.8-15 山坑特大桥建设前后项目区周边海域落潮流速变化

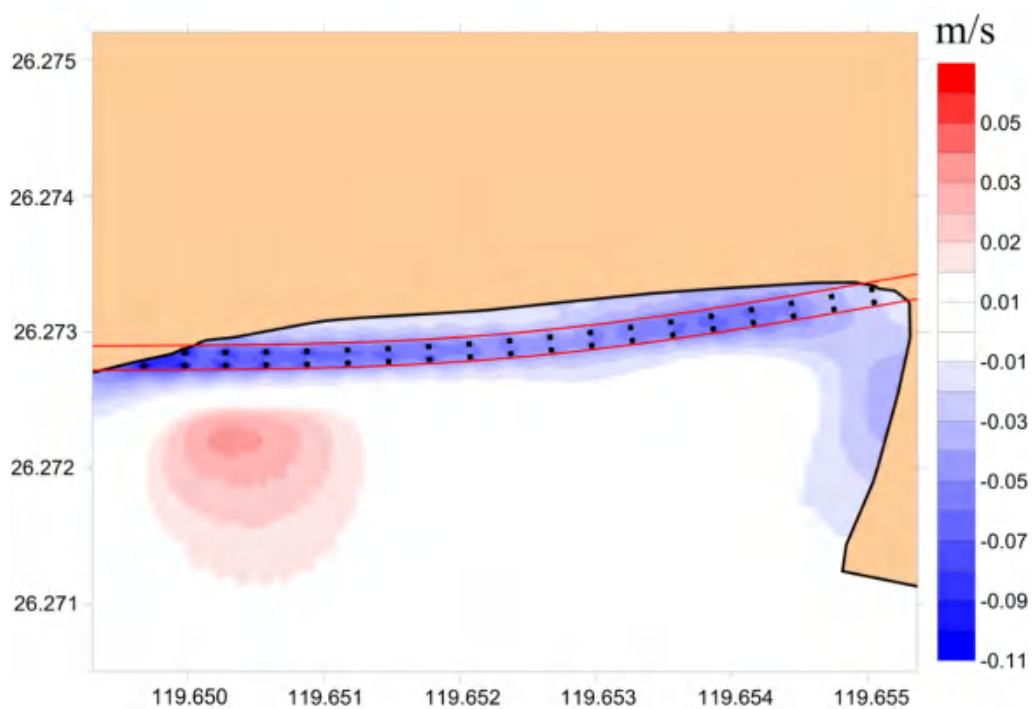


图 5.8-16 松坞特大桥建设前后项目区周边海域涨潮流速变化

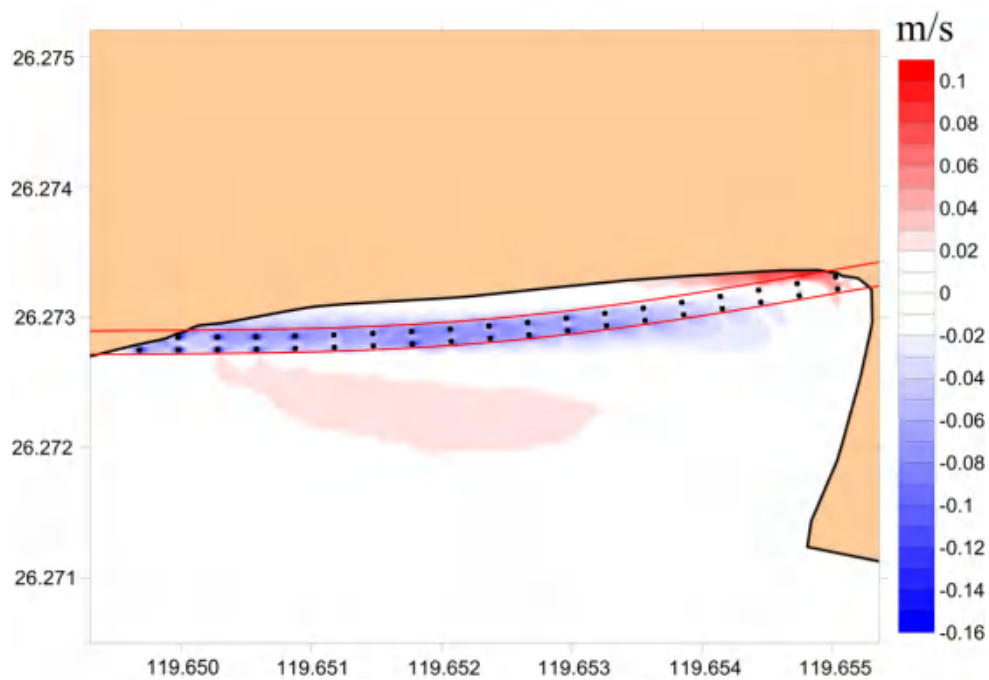


图 5.8-17 松坞特大桥建设前后项目区周边海域落潮流速变化

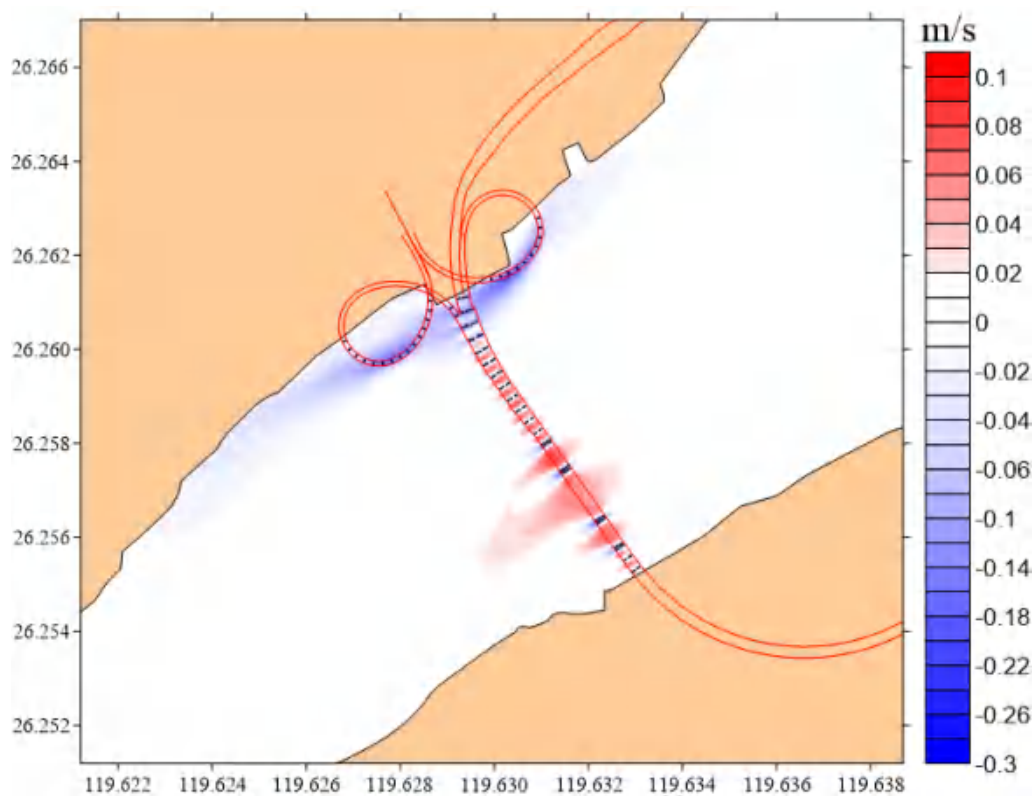


图 5.8-18 敖江口特大桥建设前后项目区周边海域涨潮流速变化

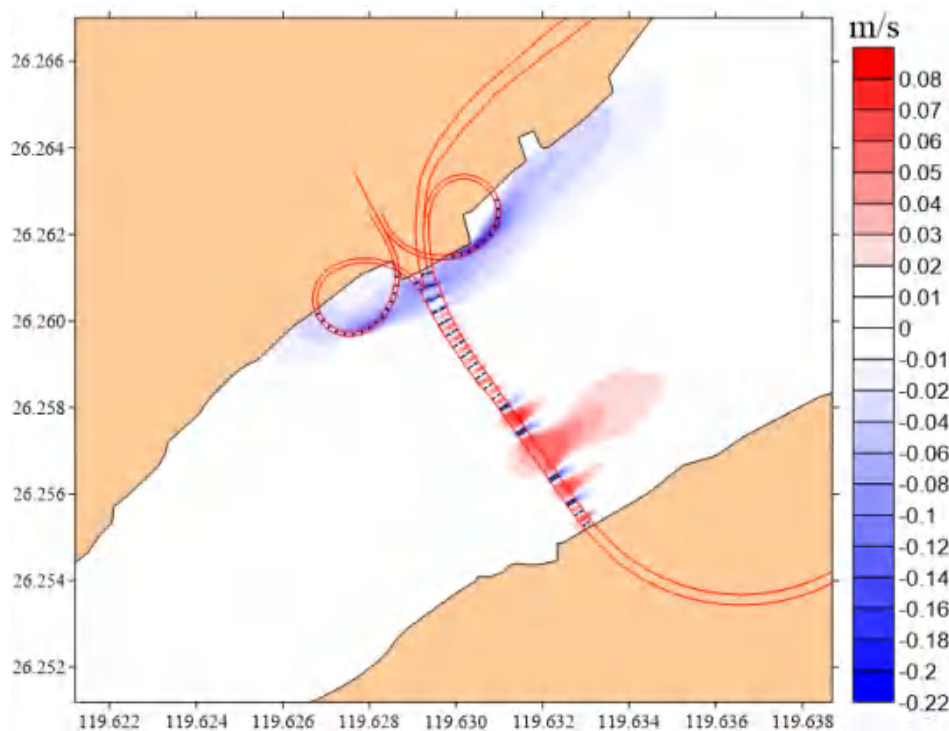


图 5.8-19 敖江口特大桥建设前后项目区周边海域落潮流速变化

(2) 百胜特大桥

百胜特大桥位于养殖池塘内，受已建围堤阻挡，项目建设对周边海域水动力条件没有影响。

(3) 松坞连续箱涵、晓澳路涵段

①松坞连续箱涵

松坞连续箱涵建设前后，涨落潮流场变化见图 5.8-20～图 5.8-21，涨落潮流速变化见图 5.8-22、图 5.8-23。松坞连续箱涵路段位于松坞村南侧海域，单个涵洞孔径 5m，由于该区本底流速就很小，涨落潮最大流速不超过 0.06m/s，因而涨、落潮过程流速也非常小，涨潮时潮流流向基本呈西北向，在碰到涵洞侧壁时流向略有改变，中间两孔涵洞流速增大，最大增幅约 0.014m/s，其余 4 孔流速均减小，减幅在 0.13m/s 内。落潮时，流速增大的区域仍位于中间两孔，最大增幅约 0.009m/s，而其余孔流速减幅在 0.008m/s 内，连续箱涵对周边水动力的影响范围很小，基本局限在箱涵附近。

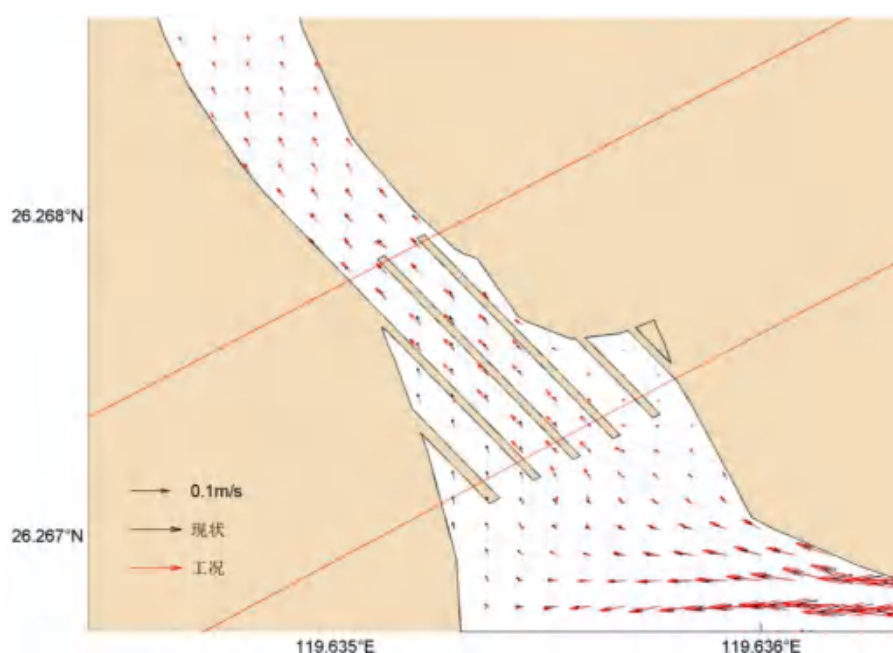


图 5.8-20 松坞连续箱涵建设前后项目区周边海域涨潮流态变化

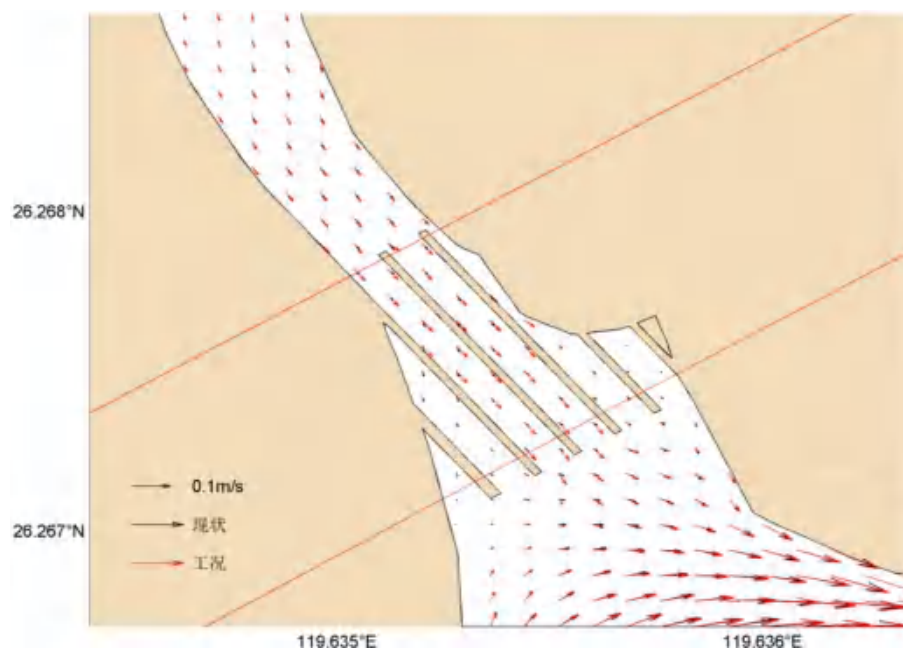


图 5.8-21 松坞连续箱涵建设前后项目区周边海域落潮流态变化

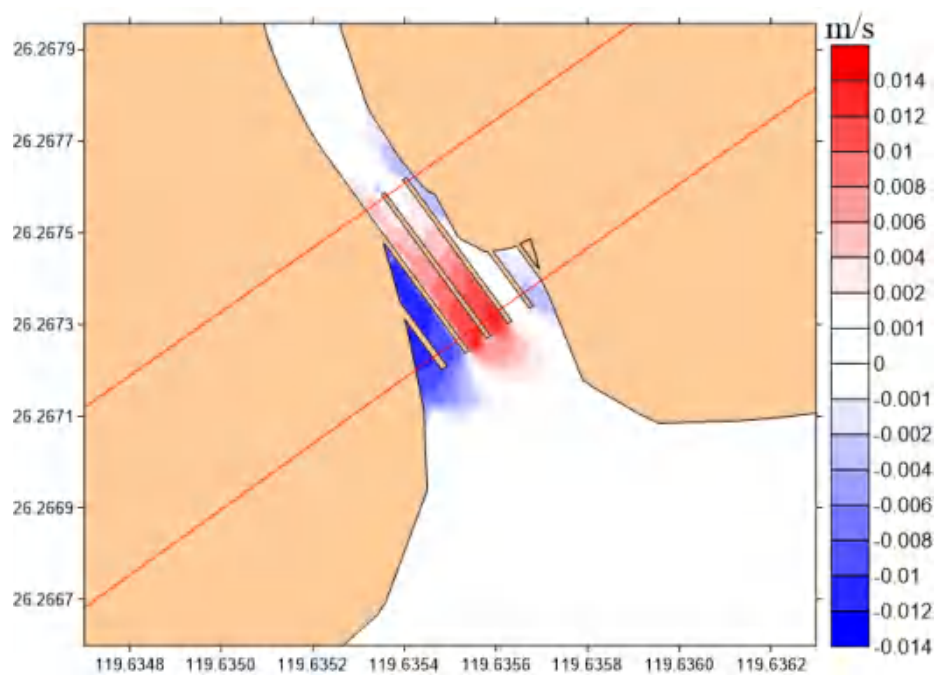


图 5.8-22 松坞连续箱涵建设前后项目区周边海域涨潮流速变化

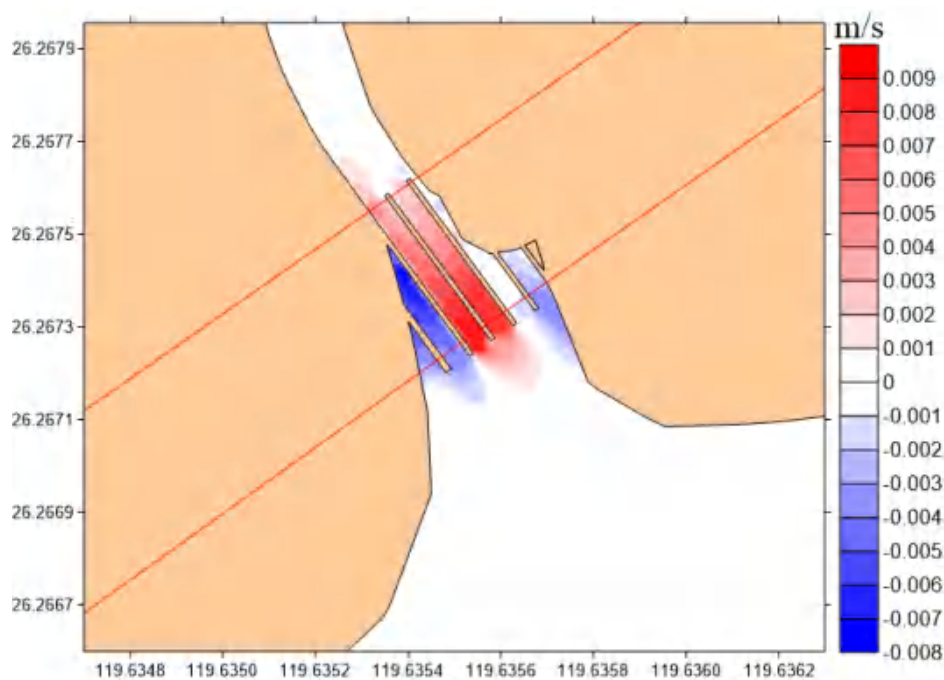


图 5.8-23 松坞连续箱涵建设前后项目区周边海域落潮流速变化

②晓澳路涵段

晓澳路涵段位于晓澳镇东侧近岸高滩地，所处海域底高程都在 1m 以上，局部超过 2m（图 5.8-24），水深条件差，一个潮周期干出时间长。晓澳路涵段建成前后涨潮和落潮时的流速流态分布见图 5.8-25～图 5.8-28。由于项目所处水深太浅，涨、落急时刻，项目区内基本干出，周边潮流流速在 0.01m/s 内，水动力条件差。根据项目建设前后涨、落潮流速变化（图 5.8-29～图 5.8-30），晓澳路段采用连续箱涵布置，为透水式结构，建成后周边海域流速减小的区域基本位于箱涵通道内，最大减幅仅 0.02m/s，流速减小的路段主要位于箱涵中、北段。因此项目建设对周边水动力环境影响极小，且基本限于项目用海范围内。

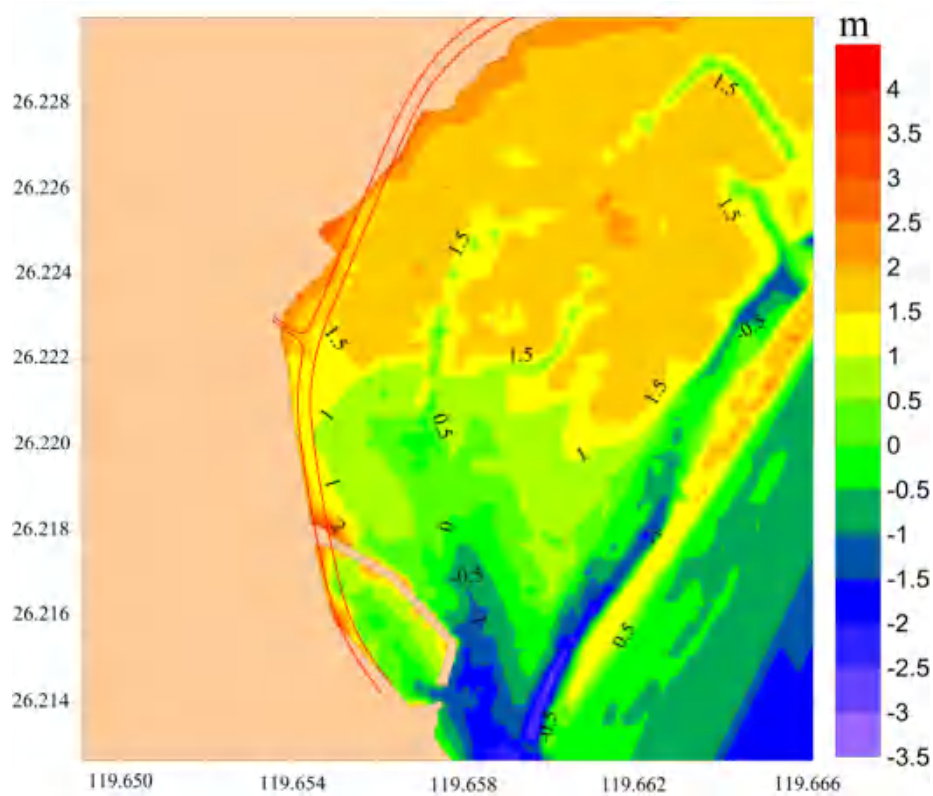


图 5.8-24 晓澳路涵段周边水深地形

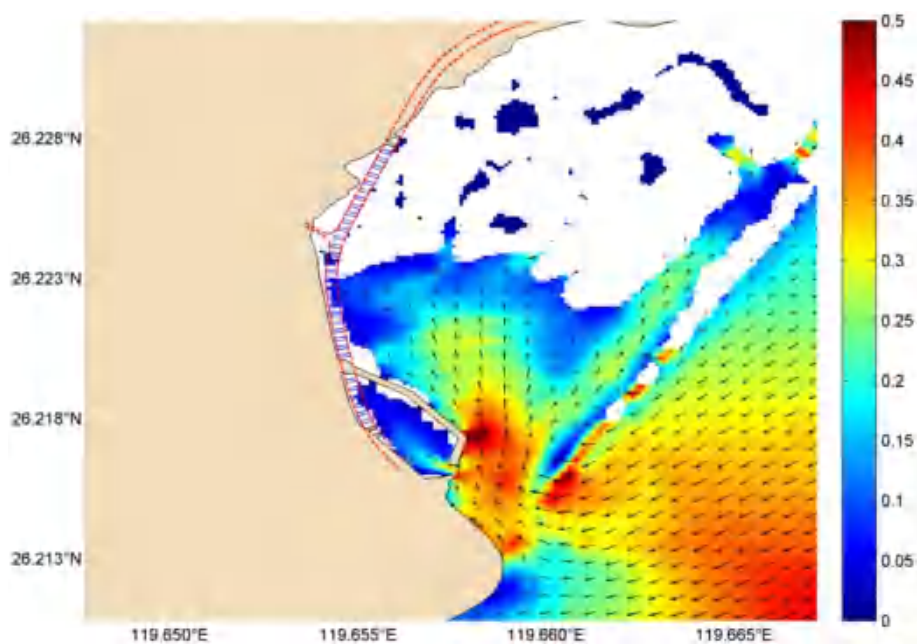


图 5.8-25 晓澳路涵段实施前项目区大潮涨潮时刻流场

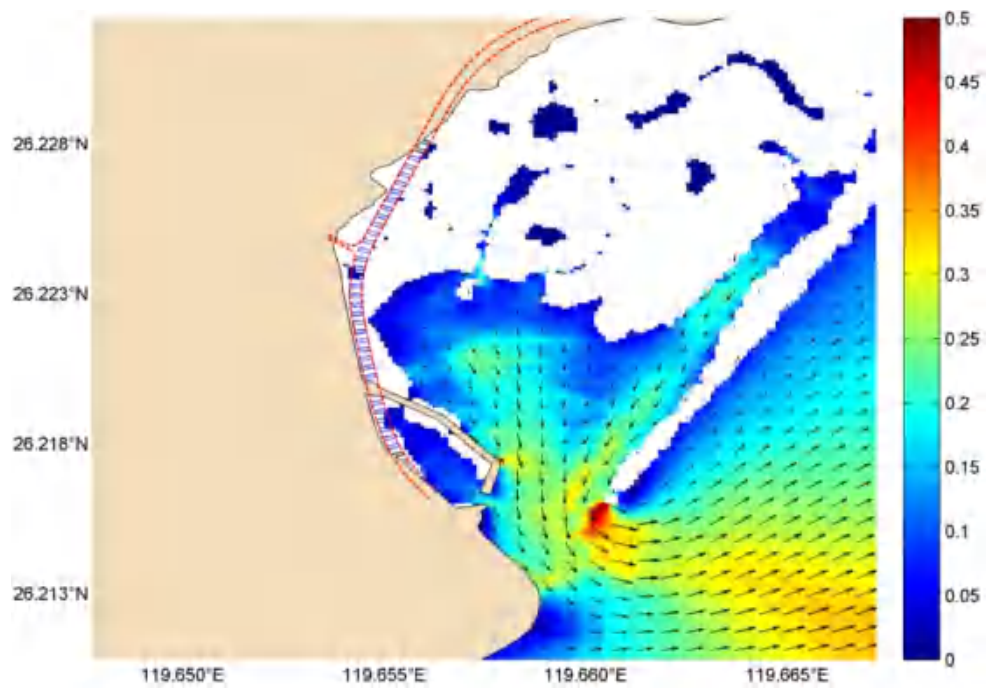


图 5.8-26 晓澳路涵段实施前项目区大潮落潮时刻流场

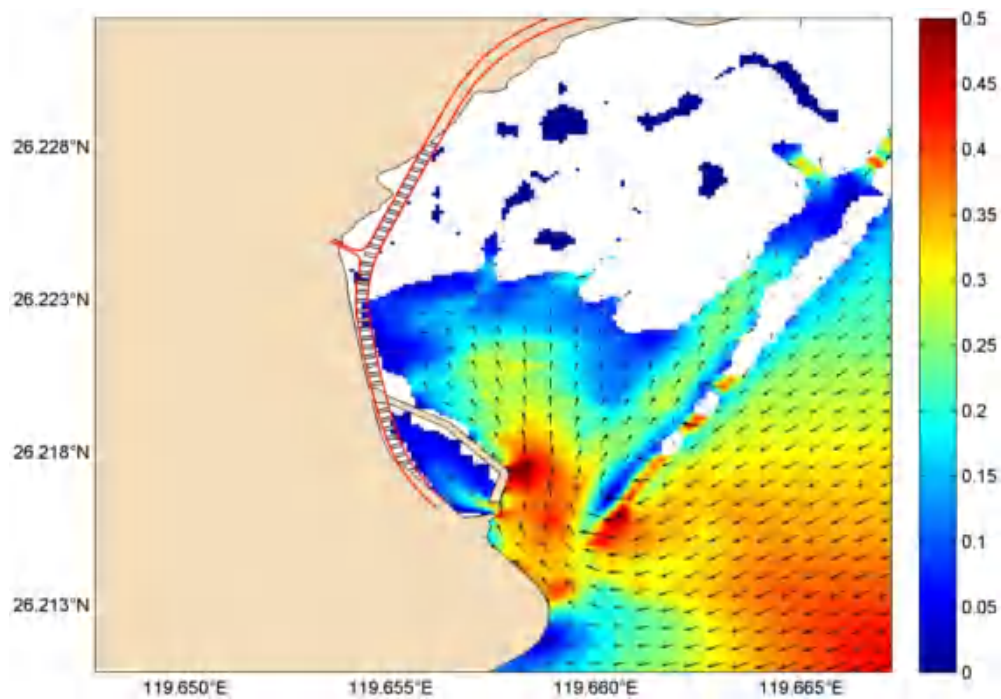


图 5.8-27 晓澳路涵段实施后项目区大潮涨急时刻流场

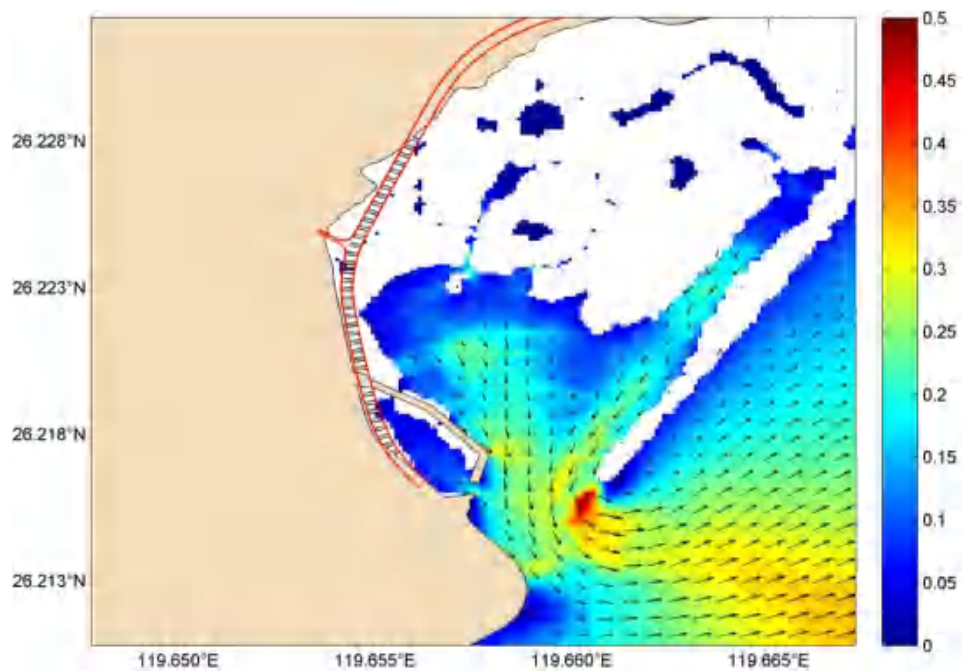


图 5.8-28 晓澳路涵段实施后项目区大潮落急时刻流场



图 5.8-29 晓澳路涵段建设前后项目区周边海域涨潮流速变化



图 5.8-30 晓澳路涵段建设前后项目区周边海域涨潮流速变化

(4) 定安特大桥

图 5.8-31~图 5.8-35 分别为工程区附近海域大潮期涨急、落急时刻工程前后流场图。

由图 5.8-31 和图 5.8-33 可见，涨、落潮流呈东北-西南向在下岐到沙圆头外侧的乌猪水道往复运动，同时涨潮时位于沙圆头西侧海域的流场，由于流速剪切以及离岸补偿作用，在该海域生成一顺时针环流，拟建桩基海域刚好位于涡流边缘强流区，最大流速约为 30cm/s；而在落潮阶段，潮流自定安村东南侧前沿向东南方向流动，并在沙圆头南侧与东北向的潮流汇聚，该处海域潮流流速较小，在 10 cm/s 内。

由于定安特大桥部分路段位于现有的围垦养殖池塘内，受池塘围堤阻隔，不会对周边水动力条件产生影响。仅桩号 K16+710~K17+36.19 路段对周边水动力环境造成一定的影响。由图 5.8-32 和图 5.8-34 可以看出，桥梁桩基自东向西呈弧状分布，桩基位置基本处于涨落潮过程中涡流外缘强流区对应，导致桩基对涡流强流区产生了阻流效应，同时同排桩基之间由于过水断面减小而流速增大。

根据图 5.8-35，桩基实施对附近海域的水动力产生的影响主要表现为：在定安大桥桩基海域流速降低，降低区域与桩基分布一致，呈弧状分布，平均流速降低 1—3cm/s。在大桥桩基海域的南北两侧以及沙圆头西南侧海域流速轻微增强，平均流速增大 1—2cm/s。

综上，大桥桩基工程的实施使得原海域潮流受桩基群作用，在桩基海域产生了阻流效果，在桩基区域两侧流速增大。

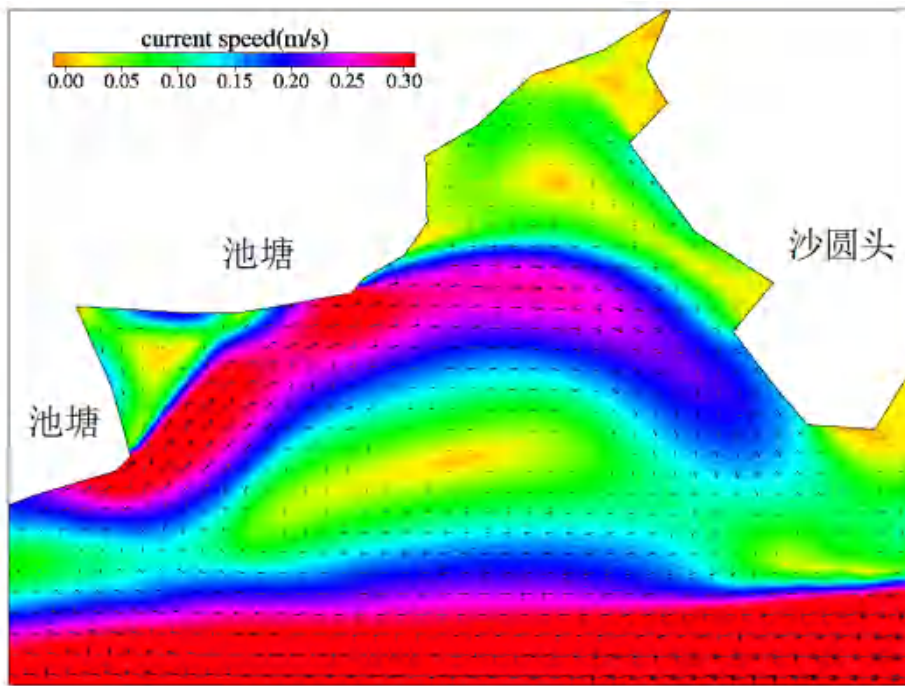


图 5.8-31 大潮涨急时刻流场（工程前）

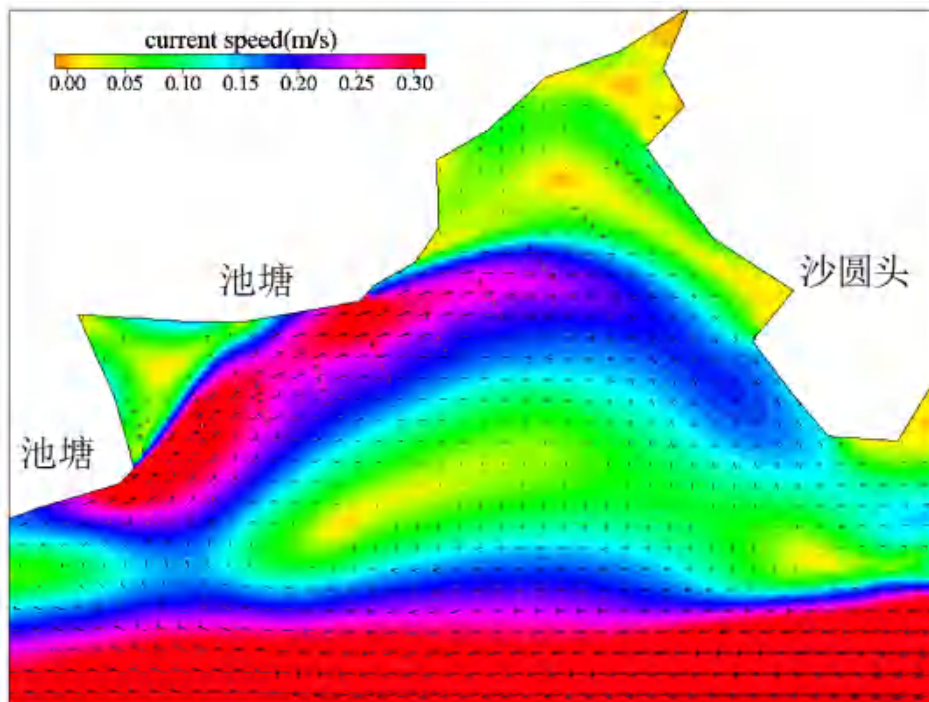


图 5.8-32 大潮涨急时刻流场（工程后）

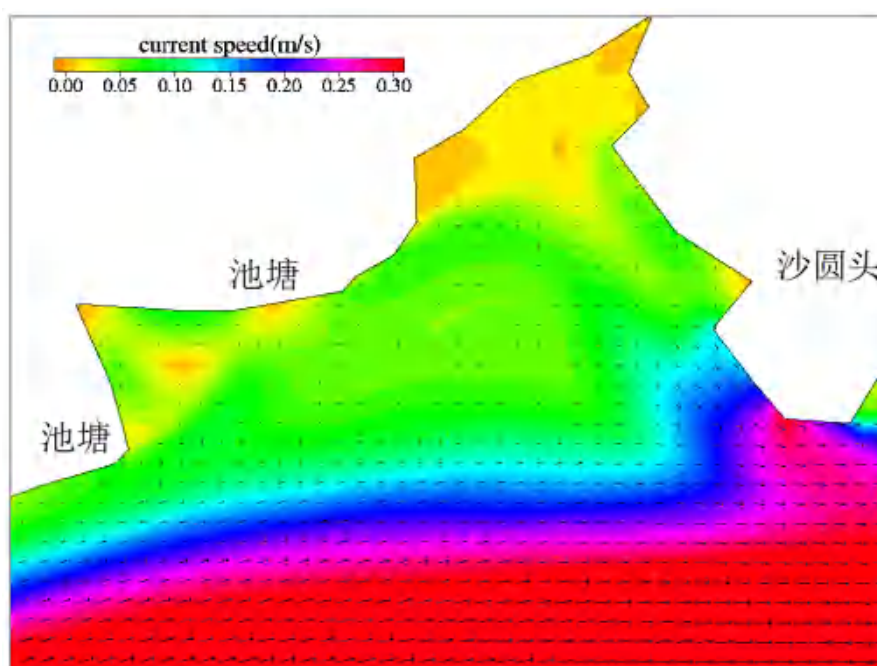


图 5.8-33 大潮落急时刻流场（工程前）

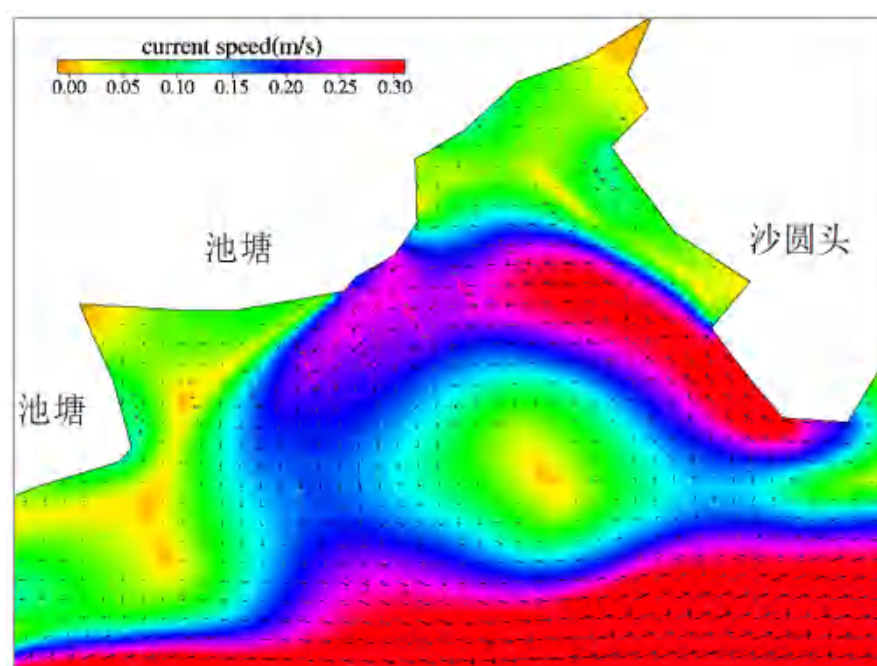


图 5.8-34 大潮落急时刻流场（工程后）

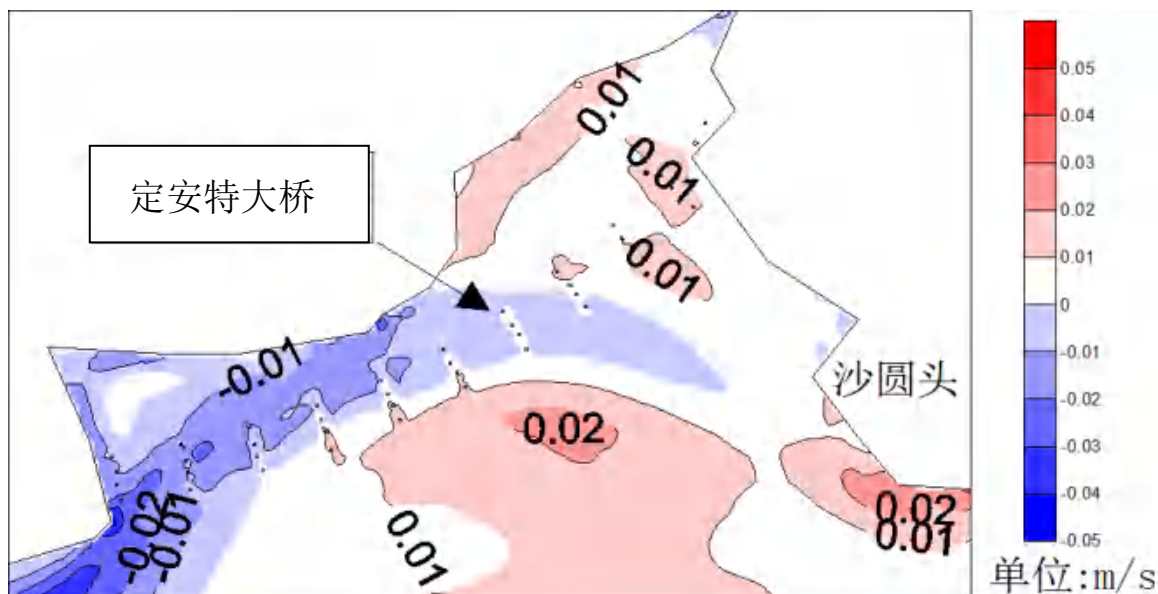


图 5.8-35 工程前后工程海域平均流速变化分布图

(4) 定安路堤（围填海历史遗留问题）

定安路堤已被纳入围填海历史遗留问题清单，图斑编号 350122-0230，现已填海成陆，根据相关政策，其围填海历史遗留问题所涉及的《228 国道连江下岐至东边段公路工程围填海项目生态评估报告和生态保护修复方案》已于 2019 年 11 月通过了福州市自然资源和规划局组织的专家评审。以下内容引用自生态评估报告的相关结论：

定安路堤建成前后周边海域涨潮和落潮时刻的流态变化如图 5.8-36 和图 5.8-37 所示，流速变化如图 5.8-38 和图 5.8-39 所示。涨潮时潮流在流经项目围填海时，受该路段影响，路堤南侧前沿及东侧海域的潮流流速均有不同程度的减小，减幅在 0.1m/s 内，流向略向南偏转；路堤起点南侧约 50m 处局部海域流速增大，最大增幅约 0.05m/s 内。

落潮时潮流基本沿原方向返回。在经项目围填海时流速减小，减小的区域基本位于路堤南侧前沿及东侧海域，减幅在 0.1m/s 内，流向略向南偏转。流速增大区位于路堤起点南侧约 50m 处海域，最大增幅约 0.03m/s。

总体来说由于定安路堤规模不大，且位于近岸区，其建设对周边海域水动力条件并未造成较大影响，其建设仅限于对距离项目区约 0.22km 范围内的海域的水动力条件造成一定的影响，对距离较远的海域基本没有影响。

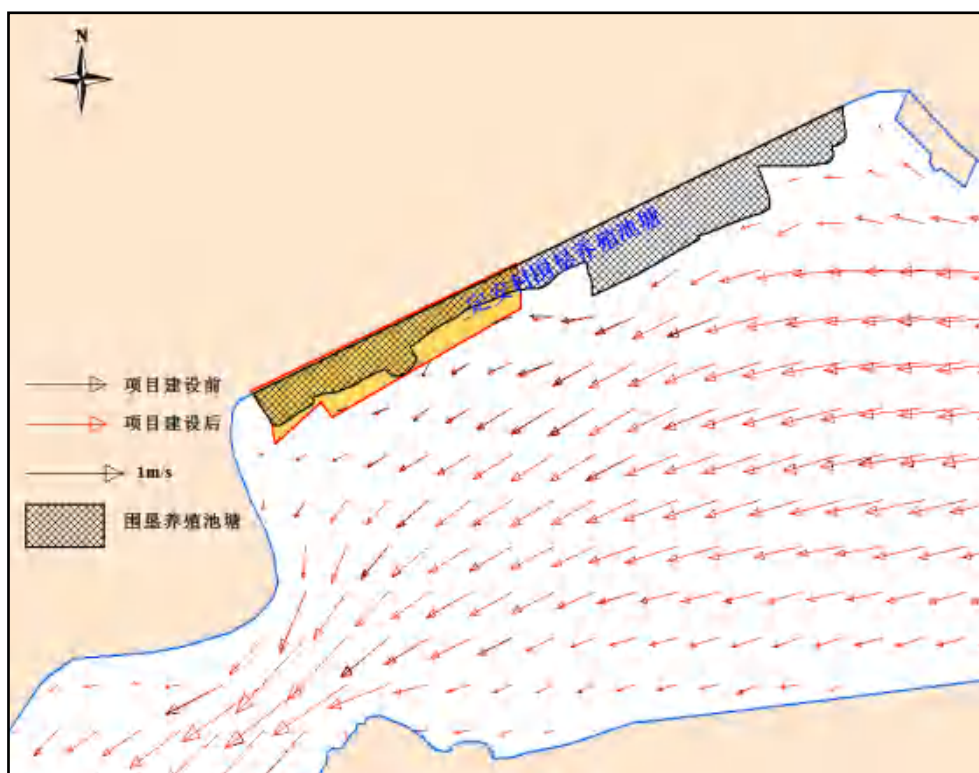


图 5.8-36 定安路堤围填海施工前后周边海域涨潮流态变化

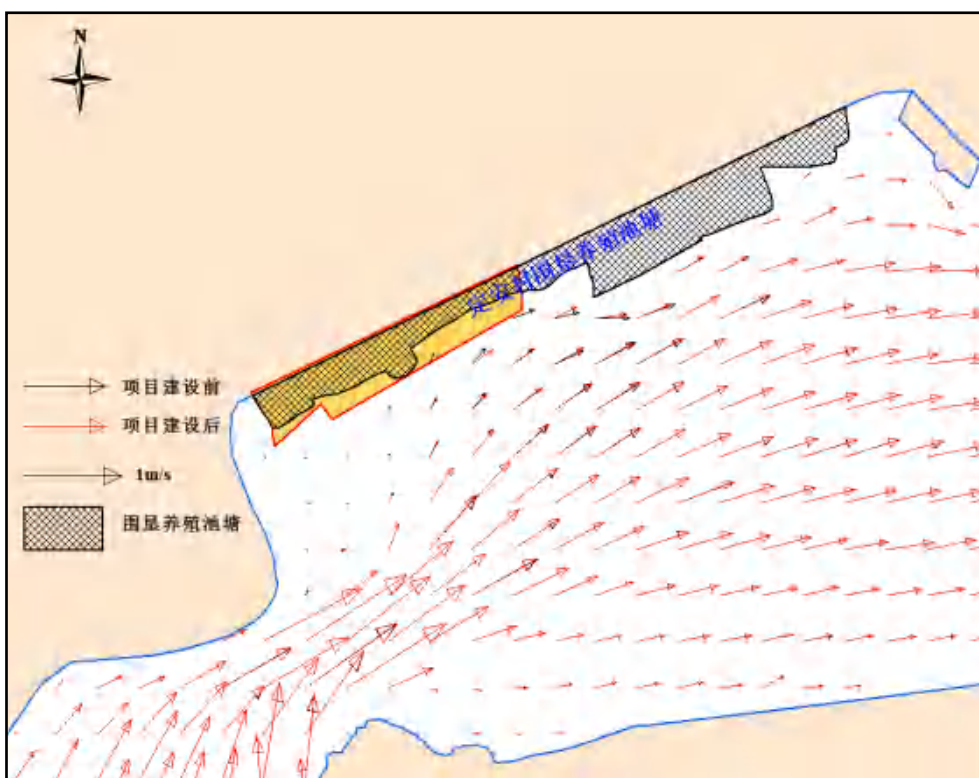


图 5.8-37 定安路堤围填海前后周边海域落潮流态变化

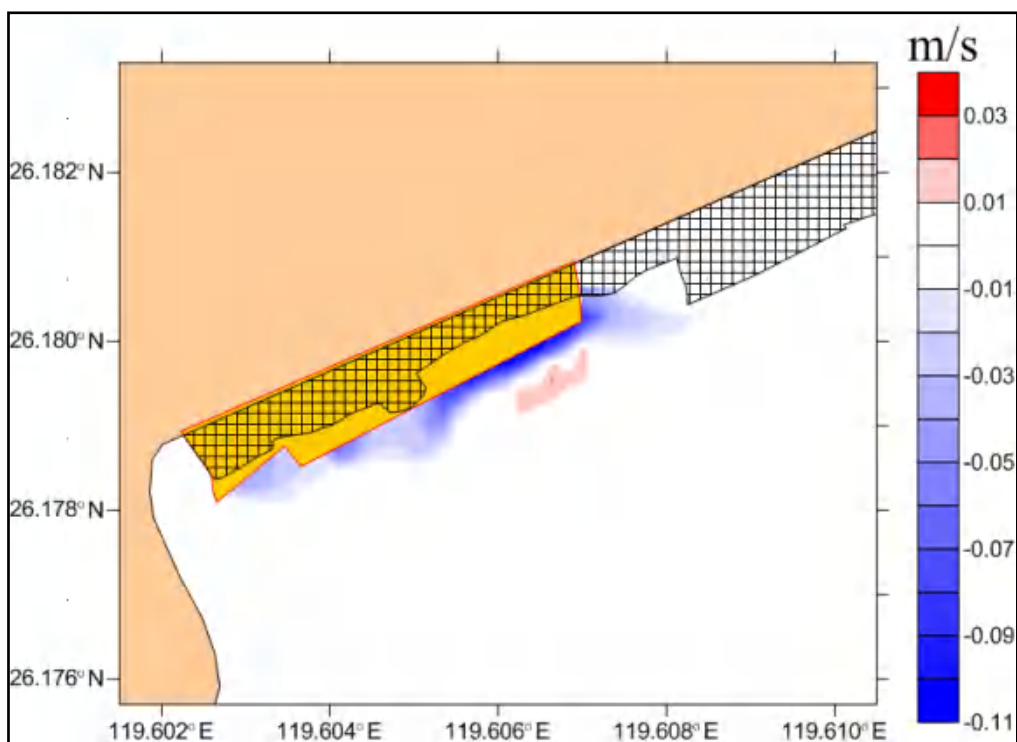


图 5.8-38 定安路堤围填海施工前后周边海域涨潮流速变化

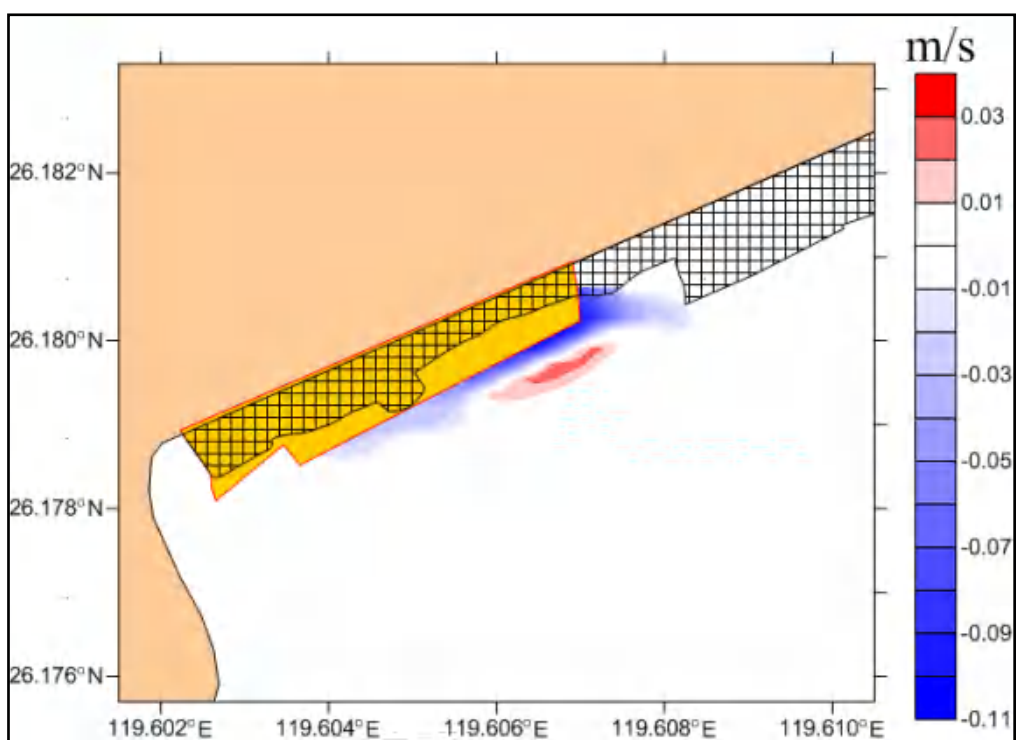


图 5.8-39 定安路堤围填海施工前后周边海域落潮流速变化

5.8.2 海洋冲淤环境影响预测与评价

工程区海域计算淤积时普遍采取半经验半理论的公式。

工程区海域年回淤淤强公式：

$$p = \frac{\alpha n \omega T S_{*1}}{\gamma_d} \left[1 - \left(\frac{S_{*2}}{S_{*1}} \right) \right]$$

式中：\$P\$ 是年回淤强度，单位 cm/a；\$\omega\$ 为泥沙沉速，单位 m/s，取 0.0004；\$\gamma_d\$ 是泥沙干密度，可按 \$\gamma_d = 1750 D_{50}^{0.183}\$ 计算，单位 kg/m³；\$D_{50}\$ 为悬沙中值粒径，单位 mm，本海区取 0.013mm；\$T\$ 为潮周期，单位 s；\$n\$ 是一年中的潮数；\$\alpha\$ 是沉降概率，取 0.60；\$S_{*1}\$ 和 \$S_{*2}\$ (kg/m³) 为工程前后对应于不同流速和水深的半潮平均含沙量。

计算时先按平均风和大风天计算，年淤强取二者之和，含沙量计算：按刘家驹提出

的风浪和潮流综合作用的挟沙能力公式：

$$S = \beta \gamma_s \left(\frac{|V_1| + |V_2|}{\sqrt{gd}} \right)^2$$

式中：\$V_1 = |V_d| + |V_b|\$ 为潮流和风吹流合成流速；\$V_2\$ 为波动水体的平均水平波动流速。\$d\$ 为水深。风吹流时段流速 \$V_b = 0.02 V_w\$ (\$V_w\$ 为时段平均风速)，波浪的平均水平波动流速 \$V_2 = 0.2 C \times (H/d)\$，浅水区波速 \$C = \sqrt{gd}\$，本区常风向为 NE 向，平均风速取 2.2m/s。

(1) 中麻、山坑、松坞特大桥、敖江口特大桥

项目建设在一定程度上改变了项目区附近海域的水动力环境，从而使得冲淤环境发生了变化，各段路桥建成后周边海域年冲淤强度变化分布见图 5.8-40～图 5.8-42，项目建成后对周边冲淤环境造成的影响主要大都局限于路桥两侧边缘投影范围内。中麻、山坑、松坞特大桥年淤积强度均在 0.1m/a 内。

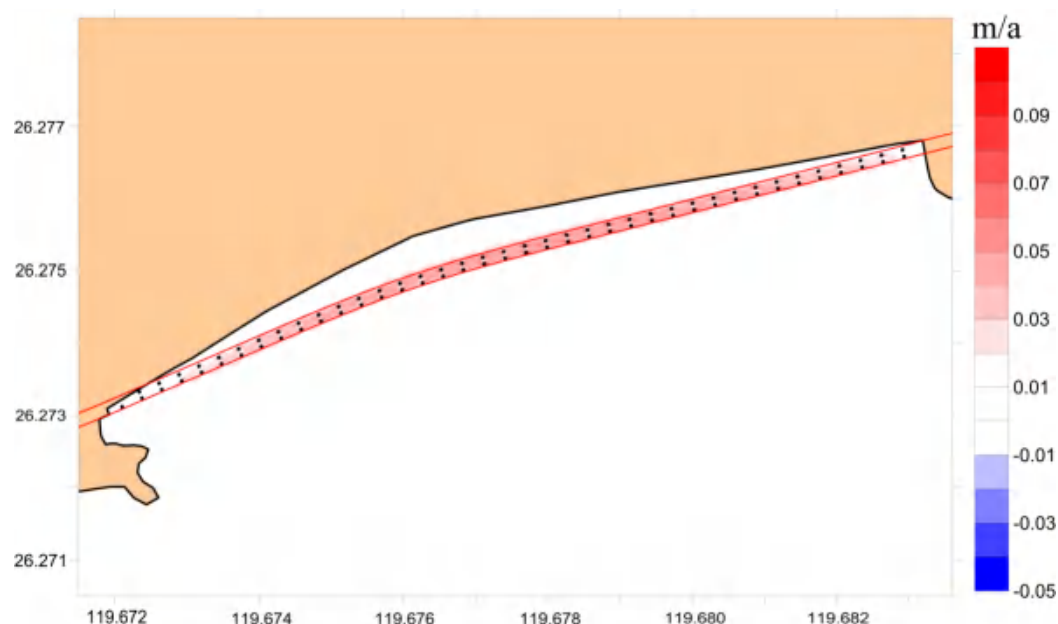


图 5.8-40 中麻特大桥建成后周边海域年冲淤强度分布图

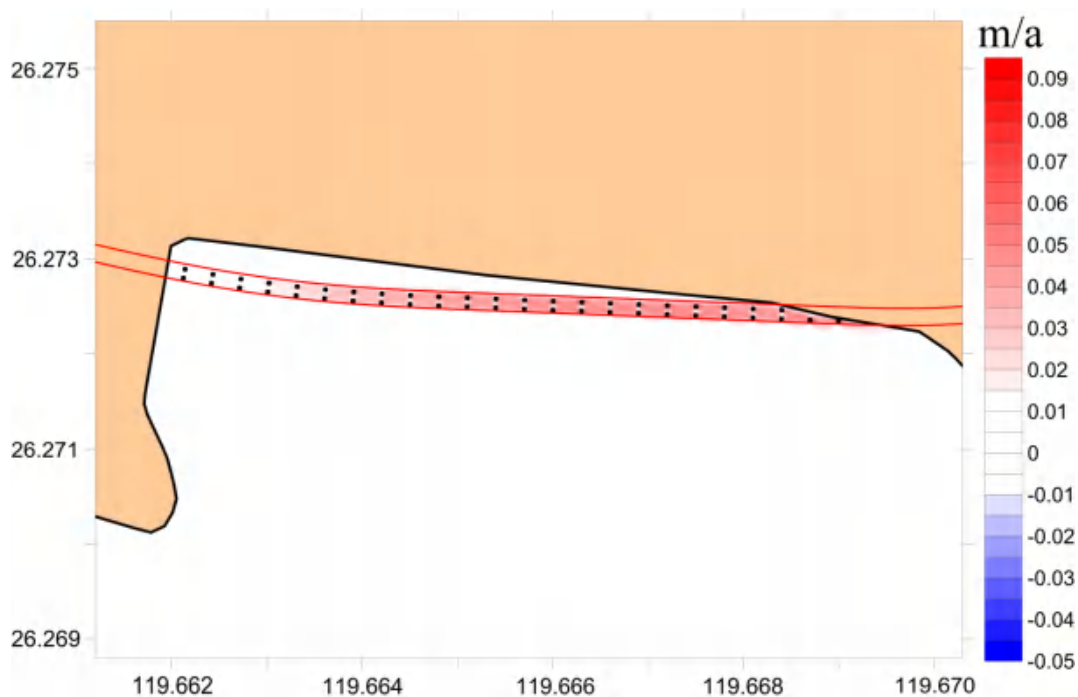


图 5.8-41 山坑特大桥建成后周边海域年冲淤强度分布图

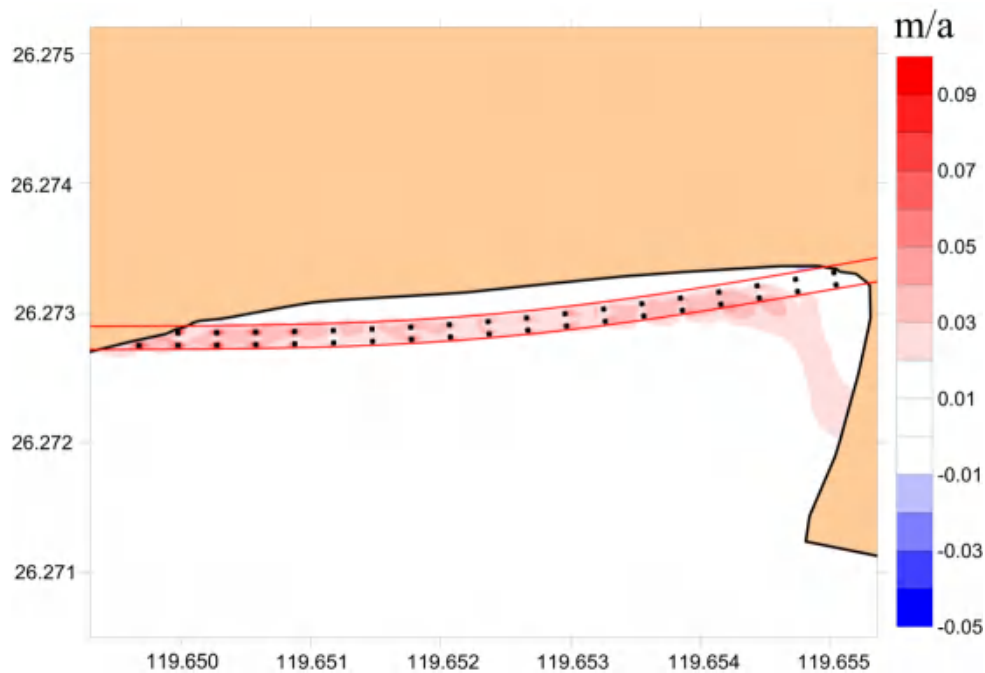


图 5.8-42 松坞特大桥建成后周边海域年冲淤强度分布图

(2) 敖江口特大桥

敖江口特大桥建成后周边海域年冲淤强度变化分布见图 5.8-43，敖江口特大桥各桥墩附近均有淤积，其中北侧 C、D 两座匝道桥周边淤积范围相对较大，最大年淤积强度约 0.12m/a，位于匝道桥附近，主桥各桥墩附近年淤积强度在 0.10m/a 内。各桥墩之间均有不同程度的冲刷，但冲刷强度不大，最大冲刷强度约 0.06m/a。

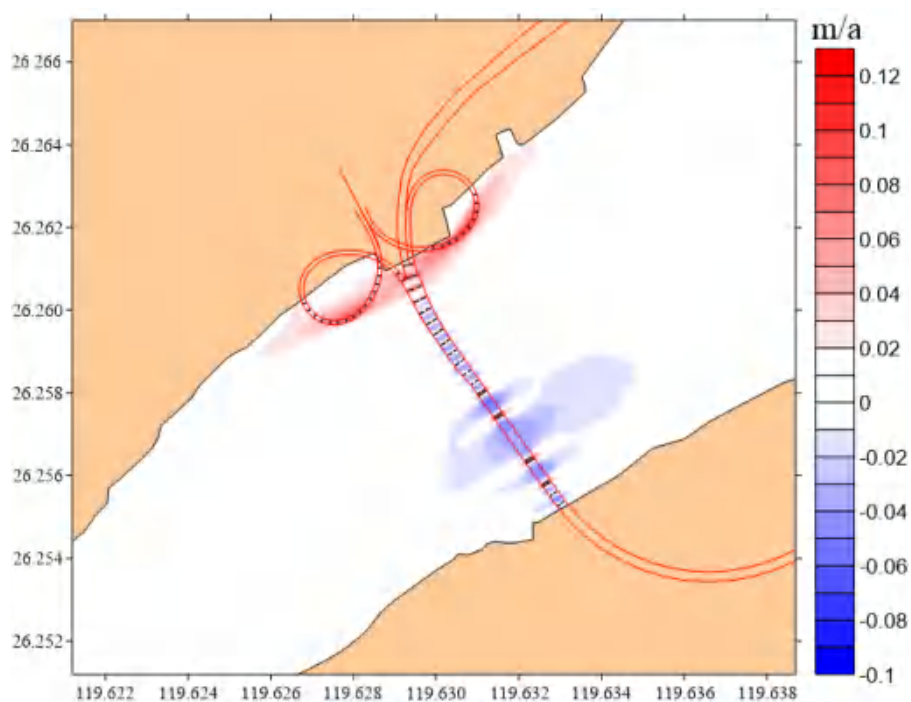


图 5.8-43 敖江口特大桥建成后周边海域年冲淤强度分布图

(3) 百胜特大桥

百胜特大桥位于养殖池塘内，受已建围堤阻挡，项目建设对周边海域冲淤环境没有影响。

(4) 松坞连续箱涵、

松坞连续箱涵建成后周边海域年冲淤强度变化分布见图 5.8-44，项目建成后对周边冲淤环境造成的影响主要大都局限于路桥附近。松坞连续箱涵对周边冲淤环境影响很小，最大淤积强度仅约 0.014m/a，年最大冲刷强度约 0.015m/a。

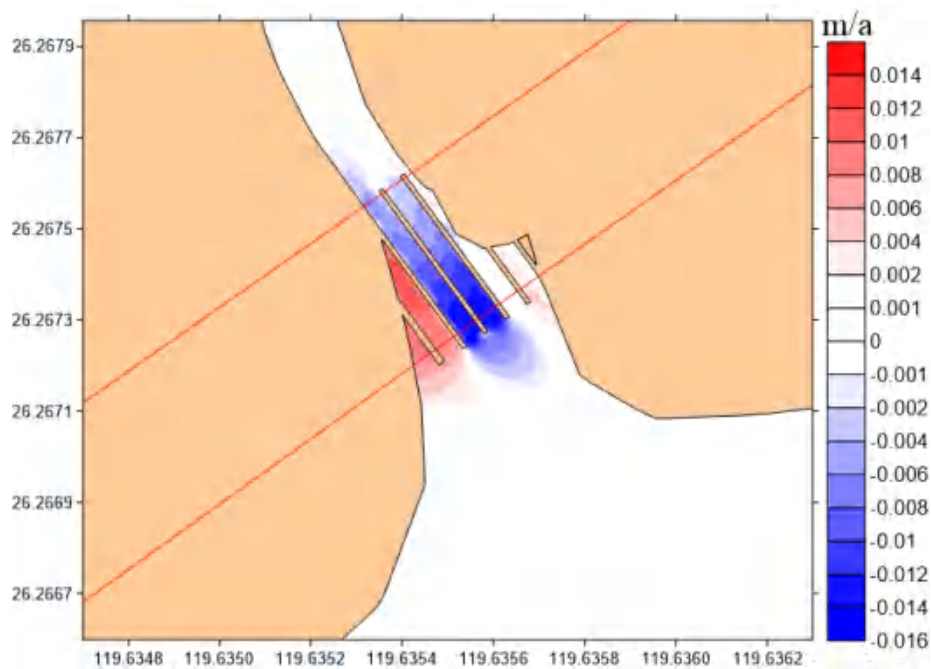


图 5.8-44 松坞连续箱涵建成后周边海域年冲淤强度分布图

(5) 晓澳路涵段

晓澳路涵段由于本底水动力较弱，携沙能力不强，局部路段会有淤积，最大淤积强度仅 0.04m/a（图 5.8-45）。各路段的建设基本不会导致周边海域出现较为明显的冲刷。



图 5.8-45 晓澳路涵段建成后周边海域年冲淤强度分布图

(6) 定安特大桥

定安特大桥建设后海域年冲淤强度分布见图5.8-46。

由图可见，项目实施将对项目区及附近海域泥沙冲淤环境产生两类区域冲淤变化：

（1）大桥桩基群所在海域主要的淤积区，年淤积厚度1—3cm；（2）大桥桩基群两侧尤其在沙圆头以西海域为冲刷区，年冲刷厚度1—2cm。

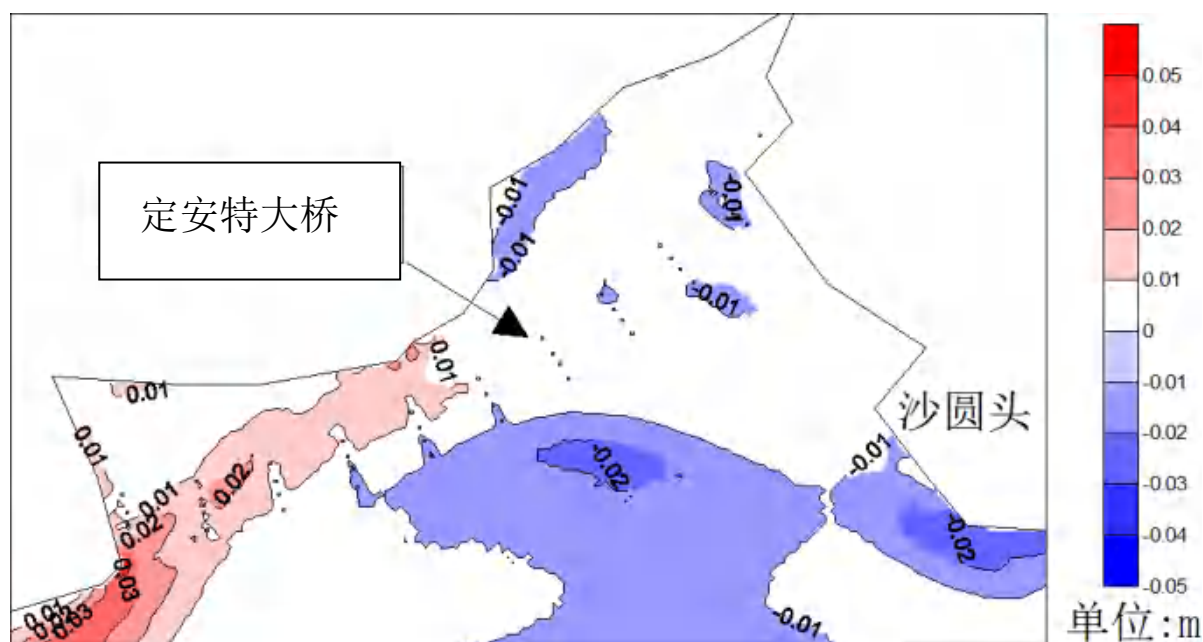


图 5.8-46 定安特大桥实施前后冲淤变化图

（4）定安路堤（围填海历史遗留问题）

定安路堤围填海建成后由于周边水文动力条件改变也使得冲淤环境发生变化，围填海周边海域的冲淤分布将随着时间进行调整而达到平衡，达到平衡时的冲淤分布如图 5.8-47 所示。路堤沿线均有不同程度的淤积，淤积相对较大的区域位于路堤东侧及南侧前沿海域。达到冲淤平衡时，路堤周边最大淤积厚度达约 0.58m，其南侧局部海域冲刷，冲刷强度在 0.13m 内。项目区周边海域的冲淤幅度随着与项目的距离增大而明显减小，距离项目区较远的海域，冲淤环境基本没有变化。

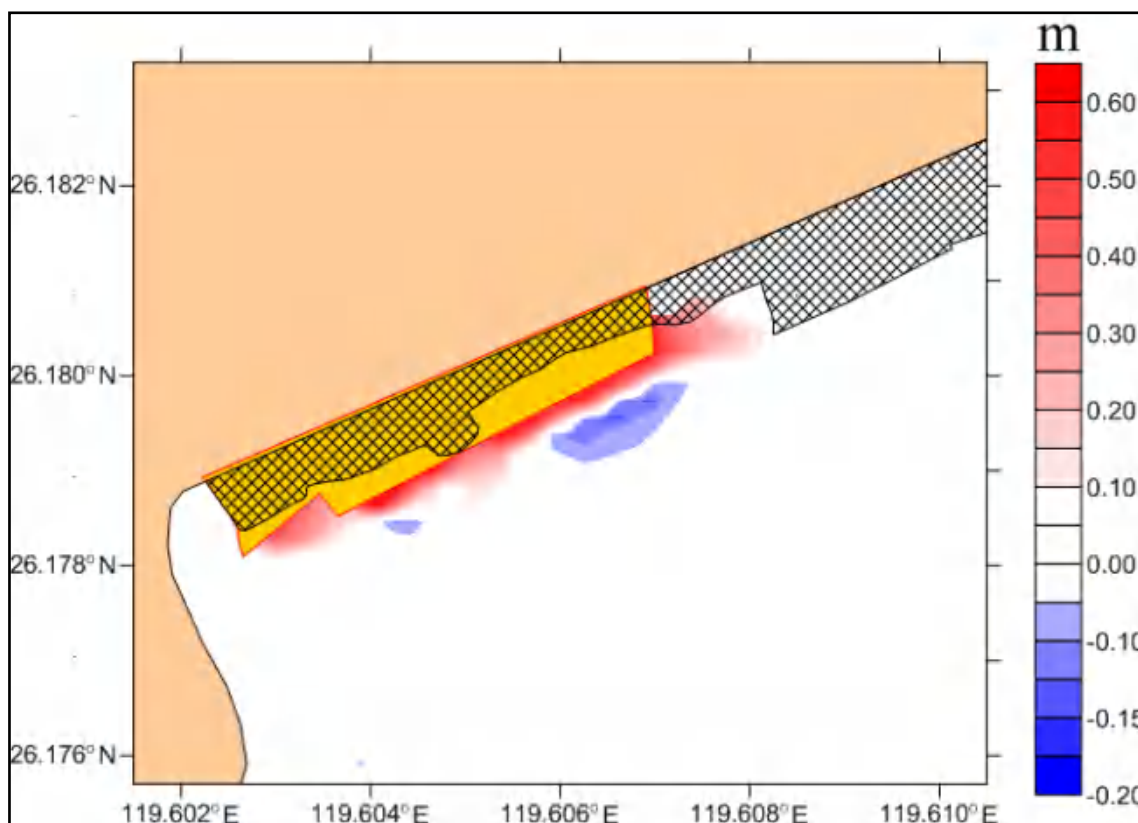


图 5.8-47 定安路堤围填海施工后至冲淤平衡周边海域冲淤厚度分布图 (m)

5.8.3 海水水质环境影响预测与评价

5.8.3.1 施工期悬浮泥沙入海对海水水质环境影响预测与评价

悬浮泥沙迁移扩散模型采用二维模型，流场和水位场由水动力模型提供。

$$\frac{\partial HP}{\partial t} + \frac{\partial UP}{\partial x} + \frac{\partial VP}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial x} (HK_x \frac{\partial P}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y} (HK_y \frac{\partial P}{\partial y}) + S - Q$$

P 为悬浮物浓度；

U, V 分别为 x 方向和 y 方向的全流；Q 为沉降项， $Q = \alpha \alpha P$ ；

S 为源强项。

(1) 入海源强

中麻、山坑、松坞、百胜特大桥采用的桥墩的结构形式和尺度一致，灌注桩桩径为 1.8m，灌注桩施工时，钻机在钢护筒内软质淤泥表层钻孔时控制钻进速度约 2.0m/h。悬浮物散落率保守估计取 5%，项目区海域淤泥折合干容重为 800kg/m^3 ，桩基施工过程中悬浮泥沙入海源强约为 34.2g/s。

敖江口特大桥桥墩采用灌注桩结构形式，灌注桩桩径为 1.8~2.5m，灌注桩施工时，钻机在钢护筒内软质淤泥表层钻孔时控制钻进速度约 2.0m/h。灌注桩施工时，钻机在钢

护筒内软质淤泥表层钻孔时控制钻进速度约2.0m/h。钻机钻孔与排渣同时进行，实际成孔直径按设计孔径的1.07倍计。计算得灌注桩施工悬浮泥沙源强为67.9g/s, 83.9g/s, 131.1g/s。

定安大桥灌注桩施工产生泥沙源强16.8—21.2g/s。

施工栈桥及施工平台钢管桩直径为0.63m，打桩产生源强117g/s。

各特大桥施工平台拆除时，钢管桩拔除瞬间掉落淤泥产生的悬浮泥沙为瞬时源强，影响时间较短，且部分路段位于养殖池塘内或具备干滩施工条件，主要影响源仍为打桩阶段的持续性悬浮泥沙扩散，故本报告对钢栈桥或钢平台拆除阶段落淤泥产生的悬浮泥沙影响予以简化。

路涵段施工前采用沙袋围堰做挡水处理，由于当地水深浅，涉海路段底高程基本在1m以上，沙袋于露滩干出时投放，故路涵段位于围堰内施工，不会造成悬浮泥沙逸散。施工结束后，围堰也可待露滩时拆除。

（2）预测结果

①中麻、山坑、松坞特大桥

中麻、山坑、松坞特大桥桩基施工产生悬浮泥沙扩散范围见图 5.8-48~图 5.8-50，受项目区附近潮流场的影响，施工过程产生的悬浮泥沙基本呈东西向分布，高浓度区主要集中在桩基施工点附近，其他区域浓度小。中麻特大桥灌注桩及钢管桩施工各施工点叠加后产生浓度超过 10mg/L 的悬沙在港区附近形成长约 1.4km，宽约 0.11km 的包络带，包络面积约 0.15km²；山坑特大桥施工各施工点叠加后产生浓度超过 10mg/L 的悬沙在港区附近形成长约 1.14km，宽约 0.11km 的包络带，包络面积约 0.10km²；松坞特大桥施工各施工点叠加后产生浓度超过 10mg/L 的悬沙在港区附近形成长约 1.61km，宽约 0.12km 的包络带，包络面积约 0.17km²。

②敖江口特大桥

敖江口特大桥施工产生悬浮泥沙扩散范围见图 5.8-51，受项目区附近潮流场的影响，施工过程产生的悬浮泥沙基本呈东北-西南向分布，高浓度区主要集中在施工点附近，其他区域浓度小。各施工点叠加后产生浓度超过 10mg/L 的悬沙在港区附近形成长约 1.48km，宽约 0.758km 的包络带，包络面积约 1.15km²。

敖江口特大桥施工设置泥浆池对泥浆进行收集，沉淀处理后泥浆循环使用，产生钻渣及松坞连续箱涵路段平整产生的弃方约 0.3602 万方，拟运送至粗芦岛作为其他项目路基材料处置，避免直排入海。

涉海路段施工设置泥浆池对泥浆进行收集，沉淀处理后泥浆循环使用，产生钻渣约 7.2 万方，运送至拟申请弃土场，避免直排入海。由于当地水深较浅滩高，建议利用露滩干出时施工，以减少施工悬浮泥沙对周边海域水质环境的影响。同时钻渣、泥浆收集后处理，对周边海域水质环境影响不大。

③定安特大桥

定安特大桥不同施工点产生的悬浮泥沙浓度分布叠加后的总体影响范围见图 5.8-52，施工区域主要位于沙圆头以西内凹海域，定安大桥在 K17+31.1~ K17+361.8 路段位于养殖池塘内，仅桩号 K16+753.6~K17+31.1 路段位于滩涂海域。位于池塘的路段可利用池塘的围堤作为天然的围堰施工，施工产生的悬沙不会逸散至海域。因此，涉海路段仅位于滩涂地长约 277.5m 路段施工会产生悬沙入海。施工产生的包络带整体呈东西向分布，浓度增量高于 10mg/l 的海域面积为 50798m²。

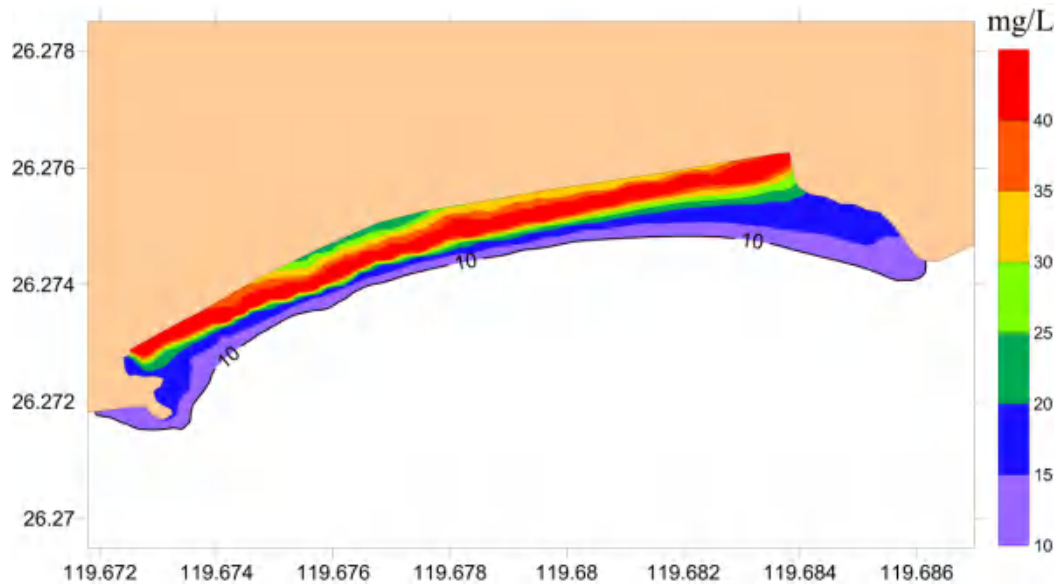


图 5.8-48 中麻特大桥施工产生悬沙包络分布图

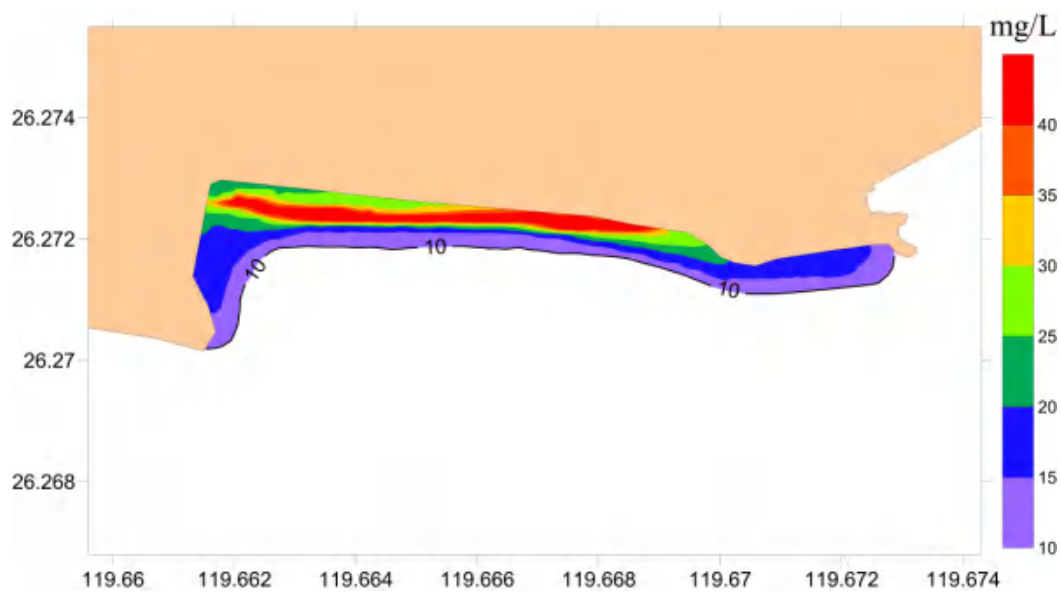


图 5.8-49 山坑特大桥施工产生悬沙包络分布图

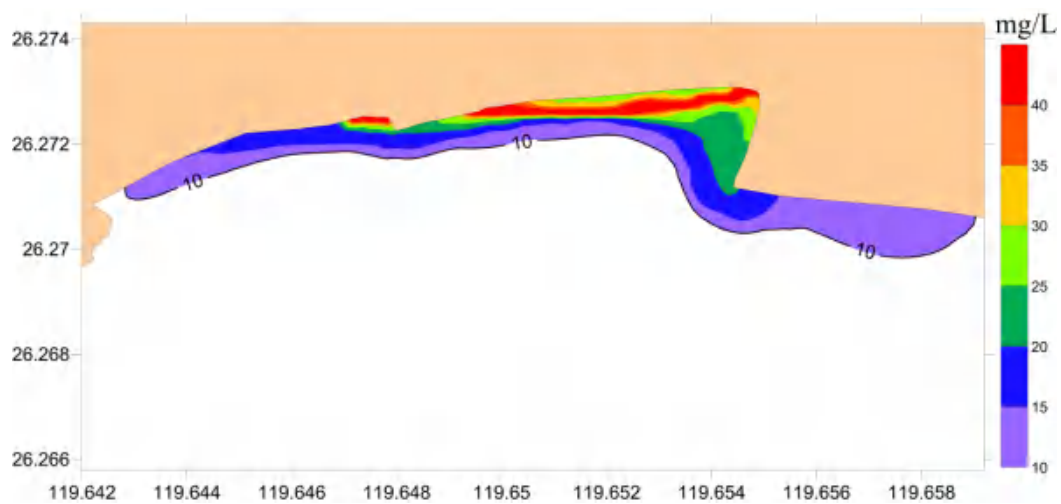


图 5.8-50 松坞特大桥施工产生悬沙包络分布图

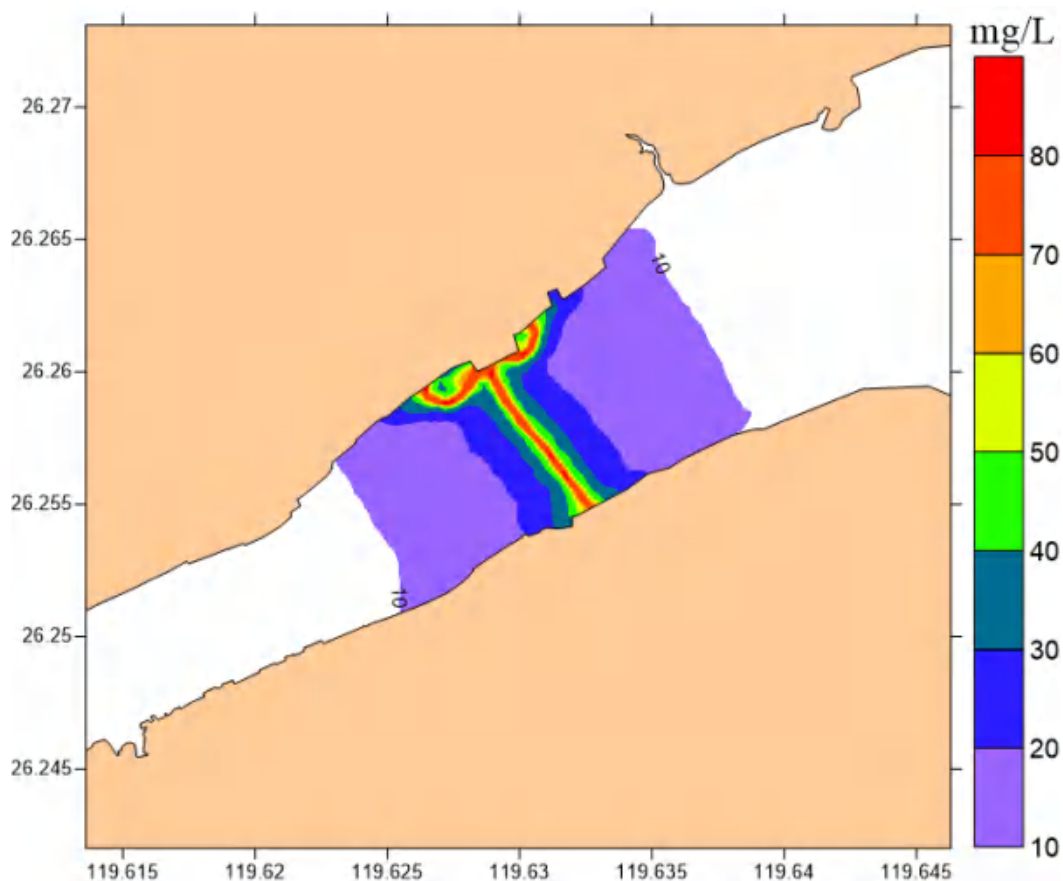


图 5.8-51 敖江口特大桥施工产生悬沙包络分布图

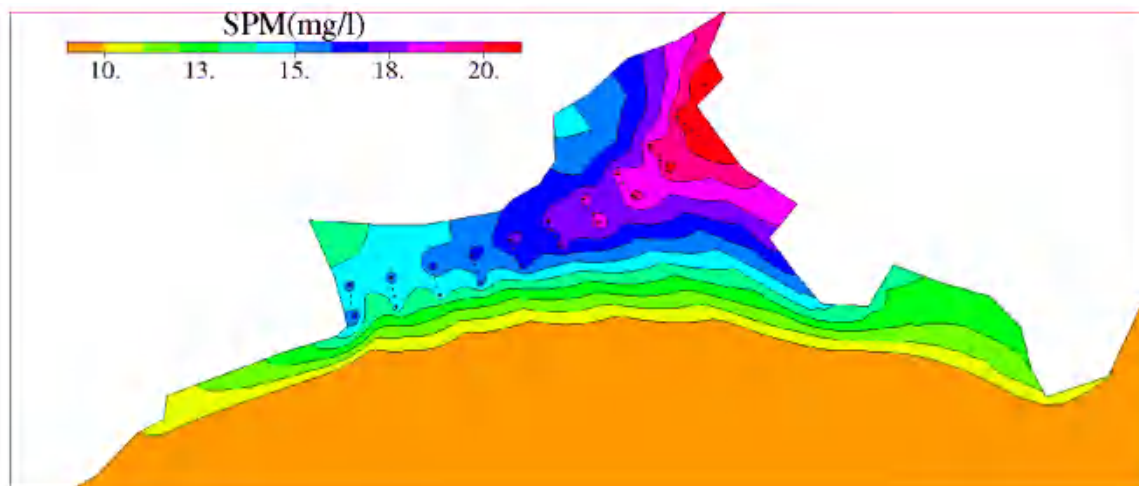


图 5.8-52 定安特大桥施工全潮过程 SPM 包络图

5.8.3.2 施工期生产及生活废水对海洋水环境的影响分析

(1) 含油废水

包括施工机械跑、冒、滴、漏的油污和（或）露天施工机械被雨水等冲刷后产生的含油污水，但排放量较少。

(2) 冲洗废水

本工程不在桥梁和沿海滩涂进行冲洗作业，冲洗区均位于沿线各施工场地内，施工车辆、机械等设备冲洗和维护保养过程中产生的冲洗废水，主要含有 SS、COD 和石油类等污染物，经过隔油、沉淀处理后循环使用于冲洗和喷洒用水，考虑到渗透和地表蒸发作用，对水环境基本无影响。

（3）灌注桩施工泥浆水

本工程灌注桩桩基施工将产生少量泥浆水，泥浆水若不处理直接排放附近海域，会对其水质产生影响。因此要求使用泥浆泵，将施工产生的泥浆水即刻抽至布置于陆域施工场地的絮凝沉淀池，经沉淀处理后，上层清水循环回用于钻孔使用，絮凝沉淀池底部沉砂应及时清理。泥浆水不外排，几乎不对海水水质产生影响。

（4）桥墩施工排放的污染物

跨海桥梁在栈桥、施工平台钢管桩施打和拔除过程、桥墩桩基施工过程中均会扰动海底周边底泥，使部分悬浮泥沙再次悬浮，对所在及附近海域的海洋环境产生影响。但高浓度区主要集中在施工点附近，考虑到敖江口和闽江口海域海水含沙量本身较大，悬浮泥沙入海对海洋生物生境的影响有限。

综上所述，本工程施工期污水主要为施工人员生活污水与施工生产废水均可得到妥善处理，不会直接排入海域，对海洋生态环境基本不会造成影响。

5.8.3.3 运营期海洋水环境影响分析

根据工程分析，运营期对沿线水环境质量的影响主要来自路（桥）面雨水径流。公路运营期，各种类型车辆排放尾气中所携带的污染物在路面沉积、汽车轮胎磨损的微粒、车架上粘带的泥土，车辆制动时散落的污染物及车辆运行工况不佳时泄漏的油料等，随着天然降雨过程产生的径流进入河流，主要污染物是石油类、有机物和悬浮物，对水体水质产生一定的污染。其中跨海桥梁桥面径流对所跨越海域水质的影响是主要的表现。

根据国家环保总局华南环境保护科学研究所对南方地区路面初期雨水污染情况的研究，在车流量和降雨量已知的情况下，降雨对公路附近河流造成的影响主要是降雨初期 1h 内形成的路面初期雨水。降雨初期到形成桥面径流的 20 分钟内，雨水中的悬浮物和油类物质的浓度比较高，20 分钟后，其浓度随降雨历时的延长下降较快，雨水中生化需氧量随降雨历时的延长下降速度稍慢，pH 值相对较稳定，降雨历时 40 分钟后，桥（路）面基本被冲洗干净。降雨对公路附近水体造成影响的主要是降雨初期 1h 内形成的路面初期雨水，其中的污染物排放量有限，桥梁运营初期雨水的排放对海洋生态环境的影响不大。

为避免桥面污染物影响，桥面污物、桥面雨水经桥面挂管收集后，采用立管接入竖井（承压井），然后汇集后进入桥梁两端排放。雨水汇集管具体长度、坡度可根据现场调整。挂管离桥面距离按 1.20m 计，挂管位置可根据现场调整。

考虑到本工程敖江口特大桥等桥梁或路段临近生态保护红线区，建议建设单位经综合评估后在临近生态保护红线区的桥梁或路段建设事故池，事故池的容积参考《石化企业水体环境风险防控技术要求》（Q/SH 0729-2018）等相关设计规范。

5.8.4 海洋沉积物环境影响预测与评价

5.8.4.1 施工期污染物排放对沉积物环境的影响分析

本工程施工期产生的废污水主要为悬浮泥沙、施工场地生活污水、施工机械清洗废水和预制场废水。

施工产生的悬浮泥沙源强小，且大部分悬浮泥沙沉降速度快，施工期散落泥沙随涨落潮的扩散范围有限，多集中在桩基附近，施工过程只是将沉积物的分布进行重新调整。因此，施工期悬浮物对工程海域沉积物质量影响很小，不会明显改变工程海域沉积物的质量。

施工场地生活污水可依托场地化粪池后定期外运处置；施工机械清洗废水经隔油沉淀处理后可用于场地抑尘；制预厂废水经中和沉淀处理后可用于场地抑尘。经上述处理后施工期各类废（污）水对周边海域海洋沉积物环境影响很小。

5.8.4.2 运营期污染物排放对沉积物环境的影响分析

由于本工程属非污染型项目，工程建成后向海洋水体中排放的主要是路（桥）面径流雨水，建议在涉海桥梁两端及滨海路段沿线设初期雨水沉淀池，路（桥）面径流经初期雨水沉淀池处理后排放入海，对工程海域水质影响很小，对工程海域海洋沉积物环境影响不大。

对海域沉积物可能造成大的影响的环节是环境风险的事故排放。路桥建成通车后，危险品运输车辆经过时如发生交通事故，将会引发事故车辆的侧翻、危险品的泄漏入海，这将导致对局部海域的严重损害，沉积物环境是污染物的最终受纳者。事故发生后，危险经沉降及沉积物内物质的吸附作用停留于沉积环境中，使沉积物中有毒有害物质的含量大幅度抬升，对沉积物环境造成很大的影响。所以对危险品的运输一定要倍加谨慎，要做好运输管理，并制定好应急预案，以期把事故产生的影响和破坏降至最低。

5.8.5 海洋生态环境影响预测与评价

5.8.5.1 施工期海洋生态环境影响分析

施工期海洋生态影响主要为钻孔灌注桩中可能发生的悬浮泥沙散落入海以及占用海域对底栖生物的影响。另外，可能还有施工含油污水排放对海洋生态环境的影响。

(1) 工程占用滩涂对底栖生物的影响

本工程填海路段已取得环评手续且已通车或完成填海，本报告不计算填海路段的海洋生物资源损失。

本工程各涉海工程构筑物实际占用海域面积见表 5.8-1，构筑物占用海域总面积 5.3655hm²（定安路堤段属围填海历史遗留问题，已通过生态评估并将单独开展生态修复，且已填海成陆，本报告不再计算其填海造成的生物量损失）。根据 2024 年春季和秋季项目区周边海域潮间带生物的现状调查数据，区域潮间带平均生物量为 10.07g/m²，潮下带平均生物量 2.16g/m²。因潮下带海域的构筑物占比较小，统一按潮间带测算，则本工程涉海项目永久占用海域造成潮间带底栖生物损失量为：
10.07g/m²×5.3655hm²×10000m²/hm²≈0.54t。

表 5.8-1 本工程涉海工程永久占用海域面积一览表

序号	工程名称	占用形式、数量	占用面积 (hm ²)
1	中麻、山坑、松坞及百胜特大桥	468 根灌注桩，桩径统一取 1.8m	0.1191
2	敖江口特大桥	1.5m 的灌注桩 72 根，1.8m 的灌注桩 8 根，2m 的灌注桩 90 根，2.5m 灌注桩 36 根	0.0607
3	晓澳路涵段	RC 箱涵底板直接占用	4.6835
4	松坞连续箱涵路段	RC 箱涵底板及抛石	0.3032
5	定安特大桥	共计 84 根灌注桩，东侧 36 根灌注桩桩径为 1.6m，其余桩为径为 1.8m，系梁长 28.2m。其中桩基及系梁位于底土，仅柱式墩位于水体中。桥梁桩基、系梁的建设将永久占用海域	0.0998
6	施工平台及施工栈桥	钢管桩	0.0992
合计			5.3655

(2) 悬浮泥沙入海对海洋生物的影响

根据工程分析，本工程连续路涵、跨海桥梁下部基础施工等会扰动海床淤泥，从而引起海水中悬浮物含量的增加；在一定范围内的海水将变得浑浊，海水透明度降低，对浮游生物、游泳动物、鱼卵仔稚鱼和底栖生物等产生一定的影响。

①对浮游生物的影响

海水悬浮物含量增加会降低海水透明度，海洋浮游植物及藻类的光合作用将因此受到影响。而对于浮游动物而言，海水中悬浮物含量增多，特别是大粒径悬浮物增多也会

对其的存活和繁殖有明显的抑制作用，若海水中悬浮物浓度过大，悬浮物质会堵塞浮游桡足类的食物过滤系统和消化器官，从而对其的生存、生长发育产生危害。研究表明在悬浮物含量增量超过 10mg/L 的范围时，浮游生物的生长就将受到不良影响。从水质影响预测结果可以看出，施工时将对施工点附近最大面积约 1km 海域内浮游生物产生影响，由于涨落潮作用，在施工结束后，悬浮物对水质环境的影响会在较短时间内消除。

②对鱼卵仔鱼及游泳动物的影响

施工入海的悬浮物将在一定范围内形成高浓度扩散场，悬浮颗粒将直接对海洋生物仔幼体造成伤害，主要表现为影响胚胎发育，悬浮物堵塞生物的鳃部造成窒息死亡，大量悬浮物造成水体严重缺氧而导致生物死亡，悬浮物有害物质二次污染造成生物死亡等。不同种类的海洋生物对悬浮物浓度的忍受限度不同，一般来说，仔幼体对悬浮物浓度的忍受限度比成鱼低得多，水体悬浮泥沙含量增大主要会影响鱼卵和仔稚鱼发育。根据渔业水质标准要求，人为增加的悬浮物浓度大于 10mg/L 时，对鱼类生长造成影响。

③对底栖生物的影响

施工期间产生的悬浮泥沙最终将沉降于海底，覆盖原有的底质。对于生存于底质表层的底栖动物（如虾类），虾蟹类因其本身的生活习性，大多对悬浮泥沙有较强的抗性；对于常年生存于底质内部的底栖动物（如沙蚕、有壳软体类），绝大多数仍能正常存活；对于活动能力较强的底栖动物（如鰕虎鱼），在受到惊扰后，会迅速逃离受污染的区域。

④施工期悬浮泥沙入海导致海洋生物资源损失计算

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）中的规定，生物资源损失率通过生物资源密度，浓度增量区的面积等进行估算，计算公式如下：

A. 一次性平均受损量计算

$$W_i = \sum_{j=1}^n D_{ij} \times S_j \times K_{ij}$$

W_i ——第 i 种类生物资源一次性平均损失量，单位为尾，个，千克；

D_{ij} ——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源密度，单位为个/ km^2 、尾/ km^2 、 kg/km^2 ；

S_j ——某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为 km^2 ；

n ——某一污染物浓度增量分区总数；

K_{ij} ——某一污染物第 j 类浓度增量区第 i 种类生物资源损失率(%)，生物资源损失率取值参见《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007)附录 B，见表 5.8-2。

表 5.8-2 污染物对各类生物损失率

污染物 i 的超标倍数 (B_i)	各类生物损失率 (%)			
	鱼卵和仔稚鱼	成体	浮游动物	浮游植物
$B_i \leq 1$ 倍	5	<1	5	5
$1 < B_i \leq 4$ 倍	5~30	1~10	10~30	10~30
$4 < B_i \leq 9$ 倍	30~50	10~20	30~50	30~50
$B_i \geq 9$ 倍	≥ 50	≥ 20	≥ 50	≥ 50
注：1、本表列出污染物 i 的超标倍数 (B_i)，指超《渔业水质标准》或超Ⅱ类《海水水质标准》的倍数，对标准中未列的污染物，可参考相关标准或按实际污染物种类的毒性试验数据确定；当多种污染物同时存在，以超标倍数最大的污染物为评价依据。2、损失率是指考虑污染物对生物繁殖、生长或造成死亡，以及生物质量下降等影响因素的综合系数。3、本表列出的对各类生物损失率作为工程对海洋生物损害评估的参考值。工程产生各类污染物对海洋生物的损失率可按实际污染物种类，毒性试验数据作相应调整。4、本表对 pH、溶解氧参数不适用。				

B. 持续性损害受损量计算

当污染物浓度增量区域存在时间超过 15d 时，应计算生物资源的累计损害量。

$$M_i = W_i \times T$$

M_i ——第 i 种类生物资源累计损害量，单位为个、尾、kg；

W_i ——第 i 种类生物资源一次平均损害量，单位为个、尾、kg；

T ——污染物浓度增量影响的持续周期数（以年实际影响天数除以 15），单位为个。

根据悬浮泥沙扩散的预测结果，中麻、山坑、松坞特大桥施工过程可能引起悬浮物浓度增量 10~20mg/L 的影响范围面积为 0.24km²，超标倍数按 $B_i \leq 1$ 倍计；20~50mg/L 的影响范围面积为 0.18km²，超标倍数按 $1 < B_i \leq 4$ 倍计，所在区水深按 2m 计；

敖江口特大桥施工引起悬浮物浓度增量 10~20mg/L 的影响范围面积为 0.7691km²，超标倍数按 $B_i \leq 1$ 倍计；20~50mg/L 的影响范围面积为 0.3093km²，超标倍数按 $1 < B_i \leq 4$ 倍计；50~100mg/L 的影响范围面积为 0.0696km²，超标倍数按 $4 < B_i \leq 9$ 倍计。所在区水深按 2m 计。

定安特大桥施工产生的包络带整体呈东西向分布，浓度增量高于 10mg/l 的海域面积为 50798m²。

定安路堤已完成填海，陆上施工基本无悬浮泥沙入海影响。

项目产生悬沙的工序施工期约 10 个月，每天施工一个潮周算，即持续影响周期数以 20 计。根据 2024 年春、秋季浮游植物、浮游动物等环境资源平均密度以及不同悬浮

泥沙浓度影响面积和生物损失率计算海洋生物资源一次性受损量和持续性受损量见表 5.8-3。

表 5.8-3 悬浮泥沙入海海洋生物资源受损量计算表

	各类生物平均损失率（%）及生物资源密度				
	浮游植物	浮游动物	鱼卵	仔稚鱼	游泳动物
生物资源密度	5.07×10 ⁴ cell/m ³	100.5mg/m ³	0.46ind./m ³	0.34ind./m ³	424.41kg/km ²
超标倍数 Bi≤1	悬浮泥沙面积 1.0598km ² ，平均水深 2m				
生物损失率	5%	5%	5%	5%	1%
一次性平均受损量	5.37×10 ¹² cell	10.56kg	4.92×10 ⁴ ind.	3.56×10 ⁴ ind.	4.53kg
1<Bi≤4	悬浮泥沙面积 0.245km ² ，平均水深 2m				
生物损失率	20%	20%	20%	20%	5%
一次性平均受损量	2.48×10 ¹² cell	4.92kg	2.27×10 ⁴ ind.	1.65×10 ⁴ ind.	2.09kg
4<Bi≤9	悬浮泥沙面积 0.0696km ² ，平均水深 2m				
生物损失率	40%	40%	40%	40%	40%
一次性平均受损量	6.35×10 ¹² cell	12.59kg	1.94×10 ⁴ ind.	4.21×10 ⁴ ind.	2.97kg
合计平均受损量	1.42×10 ¹³ cell	28.16kg	9.13×10 ⁴ ind.	9.42×10 ⁴ ind.	9.60kg
持续性损害受损量	2.84×10 ¹⁴ cell	563.29kg	1.83×10 ⁶ ind.	1.88×10 ⁶ ind.	191.98kg

（3）工程建设导致海洋生物量损失的货币化估算

①海洋生物资源损害赔偿和补偿年限（倍数）的确定方法

根据中华人民共和国水产行业标准（SC/T9110-2007）《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》中“生物资源损害赔偿和补偿计算方法”中鱼卵、仔稚鱼、潮间带生物，底栖生物经济价值计算，其补偿年限（倍数）确定按以下原则：

- A.施工对水域生态系统造成不可逆影响的，其生物资源损害的补偿年限均按不低于 20 年计算；
- B.占用渔业水域的生物资源损害赔偿，占用年限低于 3 年的，按 3 年补偿；占用年限 3 年～20 年的，按实际占用年限补偿；占用年限 20 年以上的，按不低于 20 年补偿；
- C.一次性生物资源的损害赔偿为一次性损害额的 3 倍；
- D.持续性生物资源损害的补偿分 3 种情形，实际影响年限低于 3 年的，按 3 年补偿；实际影响年限为 3～20 年的，按实际影响年限补偿；影响持续时间 20 年以上的，补偿计算时间不应低于 20 年。

②工程占用海域导致底栖生物的经济损失量

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，底栖生物经济损失按下式计算：

$$M = W \times E$$

式中：

M——经济损失金额，单位为元（元）；

W——生物资源损失量，单位为千克（kg）；

P——生物资源的价格，按主要经济种类当地当年的市场平均价或按海域捕捞产值与产量均值的比值计算，单位为元每千克（元/kg）。本报告按照目前贝类的平均价格为10元/kg进行计算。

本工程跨海桥梁桩基和路涵永久占用海域造成的潮间带底栖生物损失为0.54t，属永久占用，需按20年进行补偿，则底栖生物经济损失=底栖生物损失量×价格×20=0.54t×10元/kg×20=10.81万元。

综上，本工程占用海域导致的潮间带底栖生物生物量损失生态补偿金为33.5万元。

③悬浮泥沙入海导致海洋生物损失的货币化计算

根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，鱼卵、仔稚鱼的经济价值应折算成鱼苗进行计算。鱼卵、仔稚鱼经济价值按下列公式计算：

$$M = W \times P \times E$$

式中：

M——鱼卵和仔稚鱼的经济损失金额，单位为元（元）；

W——鱼卵和仔稚鱼损失量，单位为个（个）、尾（尾）、kg；

P——鱼卵和仔稚鱼折算为鱼苗的换算比例，鱼卵生长到商品鱼苗按1%成活率计算，仔稚鱼生长到商品鱼苗按5%成活率计算，单位为百分比（%）；

E——鱼苗的商品价格，按当地主要鱼类苗种的平均价格计算，单位为元每尾（元/尾）。按照目前平均为0.5元/尾。

成体生物资源经济价值按下式计算：

$$M_i = W_i \times E_i$$

式中：

M_i ——第i种类生物体成体生物资源的经济损失额，单位为元（元）；

W_i ——第i种类生物体成体生物资源损失的资源量，单位为千克（kg）；

E_i ——第 i 种类生物的商品价格，单位为元每千克（元/kg），游泳动物按 10 元/kg 计。

根据悬浮泥沙扩散的预测结果可知：

悬浮泥沙入海造成的海洋浮游生物损失为持续性生物资源损害，本工程桩基施工周期为 10 个月，其影响年限低于 3 年，其生物资源损害的补偿年限均按 3 年计算。

海洋生物经济损失=海洋生物持续性受损量×成活率×价格×3

具体补偿情况如表 5.8-5 所示：

表 5.8-5 施工期悬浮泥沙造成的海洋浮游生物经济损失估算

项目	鱼卵	仔稚鱼	游泳动物
持续性受损量	$1.83 \times 10^6 \text{ ind.}$	$1.88 \times 10^6 \text{ ind.}$	191.98kg
成活率	1%	5%	100%
生物资源价格	0.5 元/尾	0.5 元/尾	10 元/kg
损失经济价值	0.91 万元	4.71 万元	0.19 万元
损害补偿金额 (以 3 倍计)	2.74 万元	14.13 万元	0.58 万元
补偿额合计	17.44 万元		

④海洋生物资源损害补偿总金额

根据 5.3.2.2 和 5.3.2.3 节结论，本工程建设造成的海洋生物损失赔偿总金额为底栖生物损失量和悬浮泥沙入海导致海洋生物损失量的和，即合计 28.25 万元。

另外，本工程已建路段未落实的海洋生态补偿金分别为：连江县晓澳至道澳公路（一期）工程 38.9 万元（即晓澳横仑至赤湾段）（榕海渔审〔2016〕29 号）、228 国道连江下岐至东边段公路（定安路堤工程）8425 元（即琯头下岐至东边段）（榕海渔审〔2016〕02 号）、连江县晓澳至道澳公路（二期）赤湾至道澳段工程 35.56 万元（即晓澳赤湾至道澳段）（连海渔函〔2019〕344 号）。定安路堤属围填海历史遗留问题，将单独开展生态修复，本报告不计算其生态补偿金。以上合计 75.3 万元。

综上，本工程拟落实的生态补偿金含新建工程及已建工程未落实的补偿费用，合计 103.55 万元。

（4）施工期废水排放对海洋生态环境的影响

施工期间，陆上的施工机械在使用和维修过程中将产生含油废污水，这些施工设备的含油废污水很难定量估算，若直接排入海中，将造成阳光透过率降低，阻碍植物光合作用，从而影响海洋生态环境，而且油污具有一定的粘性，会破坏部分海洋生物的呼吸系统，造成其呼吸困难而死亡。因此，必须对施工过程中产生的各类含油污水进行收集，处理达标后排放。

施工期间陆域施工含油废水经隔油沉淀处理后，实际入海量极少，只要加强管理，经适当处理后，进入水体的石油类等污染物的量就很小，对水生生物的影响程度和范围也就很小。

施工人员生活污水排入化粪池处理，不会对工程海区的海洋生态环境造成影响。

(5) 施工期固体废物排海对生态影响分析

施工阶段如管理不善，还可能导致生活垃圾、固体废物排入海域，污染海水水质，影响海洋生物的生长繁殖。因此，应加强施工管理，施工期产生的废混凝土块、废砖头等建筑垃圾尽量作为回填材料使用，不能利用部分由环卫部门处理；废钢筋、废模板应回收利用；生活垃圾收集后送当地市政垃圾处理厂处置。因此，施工期固废对海洋生态环境影响很小。

5.8.5.2 运营期海洋生态环境影响分析

项目营运期无经常性污水来源，主要水污染源是非经常性污水，也就是指大桥表面径流，主要为初期雨水，其中的污染物排放量有限，桥梁运营初期雨水的排放对海洋生态环境的影响不大。

5.8.6 对海洋生态保护目标的影响分析

5.8.6.1 对生态保护红线区的影响分析

本工程在选址阶段已避让周边各海洋生态保护红线区（图 5.8-53），评价范围内的海洋生态保护红线区分别为：敖江重要河口生态保护红线区、福建福州敖江河口湿地省级自然保护区、连江乌猪港西侧红树林生态保护红线区等，主要保护目标为河口湿地生态环境、红树林生态等。

河口湿地和红树林生态系统的总体管控要求应维持河口区域自然属性，保持河口基本形态稳定，保障河口行洪安全。禁止围填海、底土开挖等破坏河口和湿地生态系统功能的开发活动。污染物排放管控上，禁止排放有害有毒的污水、油类、油性混合物、热污染物及其他污染物和废弃物，禁止新设污染物集中排放口，禁止倾废，改善海洋环境质量。

本工程涉海路段主要为跨海桥梁，桥梁施工期钻孔灌注桩在钢护筒内进行，待施工结束后拆除各项目辅助设施，施工期污废水和固体废物落实岸上处置，施工期的污染物排放对周边河口湿地和红树林生境影响有限；跨海桥梁运营期除初期雨水外，不向海域排放其他污染物。

因此，本工程建设对周边海洋生态保护红线区的影响不大。

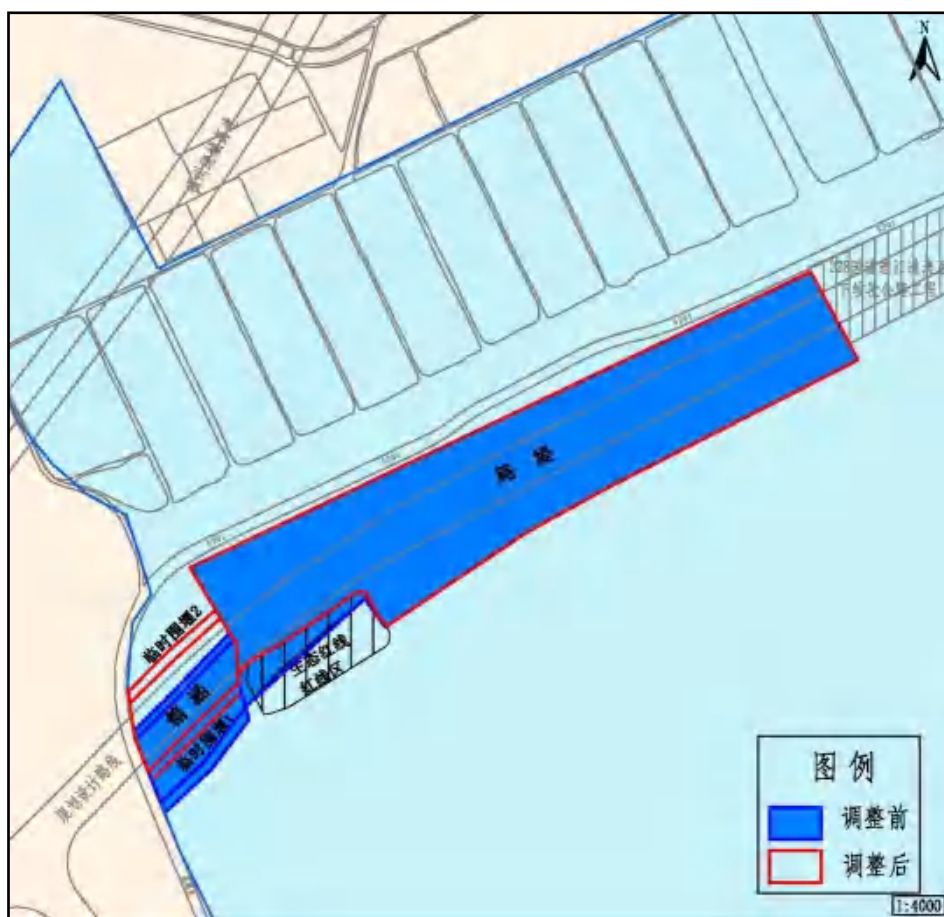


图 5.8-53 K24+600~K25+200 路段避让生态保护红线区（即围填海历史图斑区）

5.8.6.2 对红树林的影响分析

（1）对现状红树林的影响分析

本工程沿线红树林主要分布于敖江口山坑村前沿海域和闽江口下岐村前方、粗芦岛二桥周边海域。根据现场勘查，拟建道路未直接占用现状红树林。拟建道路与现状红树林的位置关系见图 5.8-54。

由于本工程与以上两处红树林距离较近，道路建设过程中，建设单位应加强管理，注重对红树林的保护，因道路施工作业面较大，本工程有条件可尽量避免损毁红树林。

根据现场踏勘，相关红树林种类主要为秋茄，其根系发达无法移植，如有破坏应择地进行补种。建设单位在施工期应控制作业面，环评建议在施工过程中如有对红树林造成破坏，建设单位应依照“占一补一”的原则，在当地林业部门的监督下，对工程施工造成损失的红树林按实际影响情况进行补种，从而补偿因本工程建设而影响的红树林。



图 5.8-54a 与现状红树林位置关系图（山坑村 K6 路段附近）

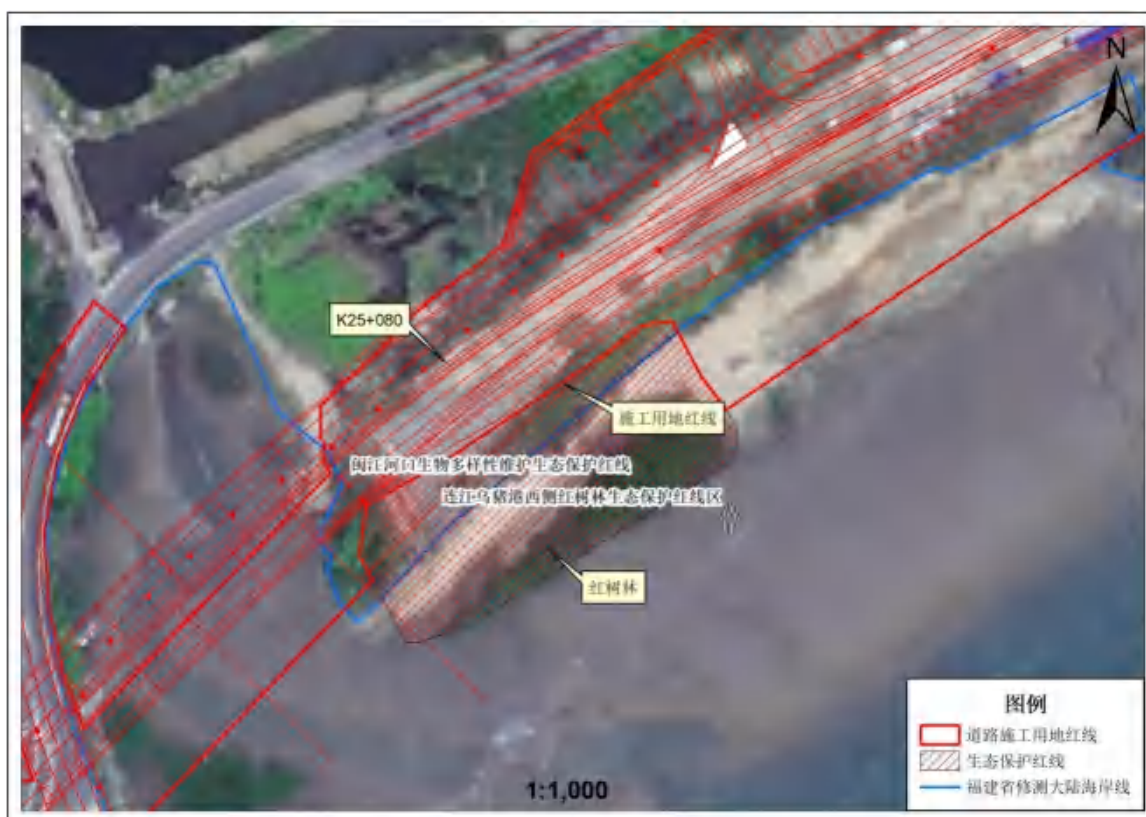


图 5.8-54b 与现状红树林位置关系图（粗芦岛二桥周边 K25 路段附近）

(2) 已填海路段（下岐至东边段）红树林影响回顾性分析

下岐至东边段的部分路段由填海形成，该路段即位于上文提及的闽江口下岐村前方、粗芦岛二桥周边海域。

根据《228 国道连江下岐至东边段工程海洋环境影响报告书（报批本）》（厦门大学，2015 年 11 月）、《228 国道连江下岐至东边段公路工程海域使用论证报告（报批版）》（福建省水产设计院，2021 年 6 月），“下岐至东边段”于粗芦岛二桥北侧部分路段占用 0.22hm² 红树林，桩号为 K24+600~K25+200 路段，占用红树林路段原卫星图片见图 5.8-55，根据现场踏勘，占用红树林路段属围填海历史遗留问题（图斑编号 350122-0230），现已完成填海（图 5.8-56），由于填海施工，已造成红树林损失。

在 2015 年该路段办理环评手续阶段，项目业主已就红树林处置问题上报连江县林业部门。根据连江县林业局对该红树林处置问题的复函（附件 14），由于所涉及的红树林区不在规划林地图斑内，也不涉及各类林业保护区或保护小区，项目业主可采取就近移植方式处理，在移植前向当地林业部门报备并在当地村委会公示。根据《福州市连江县 228 国道连江下岐至东边段公路工程围填海生态保护修复方案（报批版）》，生态修复按照“占一补一”的原则在下岐村南侧滩涂补植红树林，使红树林湿地的生态损失得到有效的补偿。

种植地点位于项目区西南侧约 606m 外的下岐村南侧沿岸红树林区（图 5.8-57），下岐村南侧沿岸红树林区现状照片见图 5.5-58。



图 5.8-55 K24+600~K25+200 路段原红树林分布图



图 5.8-56 K24+600~K25+200 路段现状



图 5.8-57 红树林异地补种位置图



图 5.8-58 补种红树林现状

5.8.6.3 对滨海湿地的影响分析

本工程通过跨海桥梁和路涵占用滨海湿地，所在海域不属福建省重要湿地名录中的重要湿地，但占用部分“连江县第一批湿地名录”内的一般湿地，占用湿地区域位于浦口官岭至松坞段山坑、松坞村沿岸海域，以及浦口松坞至晓澳横仑段百胜村沿岸海域（图 5.8-58）。占用的一般湿地类型均为“水产养殖场”。另外，根据《中华人民共和国湿地保护法》，“用于养殖的人工的水域和滩涂”不属湿地。

本工程通过桥梁或路涵占用一般湿地，涉及占用连江县松坞村和百胜一般湿地面积 7.8289 公顷（其中永久性占用 7.7859 公顷，临时性占用 0.0430 公顷），占用湿地类型为人工湿地中的水产养殖场湿地。

本工程占用湿地构筑物均为透水结构，未造成滨海湿地的永久灭失，虽然桩基占用海域，对原有的湿地生物造成一定的损失，随着施工结束，新的滨海湿地生态能够较快建立。道路基础设施不属污染性建设项目，基本不向海域排放污染物，对海水水质和海洋生态环境影响较小。

针对占用湿地问题，建设单位已开展《国道 G228 连江浦口官岭至琯头东边段公路工程占用湿地对湿地生态功能影响评价报告》《国道 G228 连江浦口官岭至琯头东边段公路工程湿地占补平衡及修复方案》，且已通过专家论证。补充湿地位于东岱镇，为东

岱街内河段，面积 27.2989 公顷，湿地类型为河流湿地中永久性河流。福建省林业局于 2022 年 10 月 10 日在其网站上对本工程占用湿地的情况进行公示，详见附件 15。

因此，本工程已完成湿地占补平衡，项目建设对滨海湿地生态系统的影响不大。



图 5.8-59 本工程占用一般湿地分布图

5.8.6.4 对自然岸线的影响分析

根据项目用海范围与新修测海岸线比对，本工程于中麻特大桥、山坑特大桥和晓澳连续箱涵处占用生态恢复岸线和自然岸线（生态恢复岸线按自然岸线管理）。占用生态恢复岸线总长度为 2059.09m，占用自然岸线长度为 90.8m，本工程占用自然岸线详细情况见表 5.8-2、图 5.8-60、图 5.8-61。

根据《福建省自然资源厅关于进一步加强自然岸线保护管理的通知》（闽自然资发〔2023〕46 号）：将海岸线修测成果纳入国土空间规划“一张图”，落实自然岸线保护要求。严格限制建设项目占用自然岸线，项目选址和平面设计应当避让自然岸线。国家重大项目需要新增围填海等改变海域自然属性，以及线性工程等基础设施，渔港、陆岛交通码头、防灾减灾等民生工程，海洋生态修复等公益项目，需要建设非透水构筑物且无法避让的，可以占用自然岸线。确需占用自然岸线的建设项目，要落实集约节约利用等要求，严格进行论证，海域使用论证报告应明确提出占用自然岸线的必要性与合理性结论。

另外，该文件要求：建立自然岸线占补制度，按照规定允许建设项目占用自然岸线的，应当通过整治修复等措施补充生态恢复岸线，补充长度不少于占用长度。

本工程属于规划中的国省干线项目，符合占用自然岸线的项目类别。拟建道路通过跨海桥梁或连续箱涵占用自然岸线，因构筑物为透水结构，对岸线的自然形态和生态功能影响较小。因本工程占用自然岸线的涉海项目均取得海域使用权证，但未开工建设，为保证连江县自然岸线保有率不受影响，建设单位应进一步征询自然资源管理部门意见，如有需要，应按相关规定落实自然岸线占比平衡。

表 5.8-6 本工程占用自然岸线情况一览表

序号	占用路段	桩号	岸线编号	岸线一级类	岸线二级类	占用长度(m)	占用岸线施工工艺	岸线用途管制
1	中麻特大桥	K2+610~K3+820	35012290386401、35012200387	其他岸线	生态恢复岸线	1235.8	桥梁跨越	限制开发岸线
2	山坑特大桥	K4+280~K5+090	35012200393101	其他岸线	生态恢复岸线	823.29	桥梁跨越	严格保护岸线
3	晓澳连续箱涵	K15+750~K15+850	35012200442	自然岸线	泥质岸线	90.8	连续箱涵跨越	限制开发岸线



图 5.8-60 中麻特大桥、山坑特大桥与自然岸线位置图



图 5.8-61 晓澳连续箱涵与自然岸线位置图

5.8.7 建设项目海洋生态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	直接向海洋排放废水 ☐ ; 短期内产生大量悬浮物 ☒ ; 改变入海河口(湾口)宽度束窄比例 ☒ ; 直接占用海域面积 ☒ ; 线性水工构筑物 ☒ ; 投放固体物 ☐		
	生态敏感区	生态敏感区(重要敏感区和一般敏感区), 相对位置(拟建桥梁与重要敏感区相邻; 项目位于河口海域, 位于一般敏感区内)		
	影响因子	海水水质 ☒ ; 海洋沉积物 ☒ ; 海洋生态 ☒ ; 环境风险 ☒		
评价等级		一级 ☒ ; 二级 ☐ ; 三级 ☐		
评价范围		主流向(15)km, 垂直主流向(8)km; 管缆类()km		
评价时期		春季 ☒ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☒ ; 冬季 ☐		
现状调查及评价				
海水水质	区域污染源	调查项目	数据来源	
		已建 ☐ ; 在建 ☐ ; 拟建 ☐ ; 其他 ☐	环评 ☐ ; 环保验收 ☐ ; 既有实测 ☒ ; 现场监测 ☐ ; 入海排污口数据 ☐ ; 其他 ☐	
	调查时期		调查因子	调查断面或点位
	春季 ☒ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☒ ; 冬季 ☐		(水深、pH值、水温、盐度、悬浮物、化学需氧量、N、P、重金属等20项)	(36)个
	评价因子	(同调查因子)		
	评价标准	第一类 ☐ ; 第二类 ☒ ; 第三类 ☐ ; 第四类 ☐		
	评价结论	海洋环境功能区水质达标状况: 达标 ☐ ; 不达标 ☒ ; 超标因子(无机氮和活性磷酸盐) 功能区外海域环境质量现状: 符合第(三或四)类		
海洋沉积物	调查站位	(18)个		
	调查因子	(有机碳、硫化物、石油类、重金属(Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、As和总Hg))		
	评价标准	第一类 ☒ ; 第二类 ☐ ; 第三类 ☐		
	评价结论	符合第(一)类, 超标因子()		
海洋生态	调查断面或点位	(13)个		
	调查因子	(叶绿素a及初级生产力、浮游植物、浮游动物、鱼卵仔稚鱼、潮下带底栖生物, 潮间带生物, 游泳动物)		
	评价标准	第一类 ☐ ; 第二类 ☐ ; 第三类 ☐ ; 附录C ☒		
	评价结论	符合第()类, 超标因子()		
影响预测及评价				
预测时期		春季 ☐ ; 夏季 ☐ ; 秋季 ☐ ; 冬季 ☐		
预测情景		建设期 ☒ ; 生产运行期 ☒ ; 服务期满后 ☒		
海水水质影响预测与评价	预测方法	数值模拟 ☒ ; 类比分析 ☐ ; 近似估算 ☐ ; 物理模型 ☐ ; 其他 ☐		
	影响评价	污染控制措施及入海排污口排放浓度限值应满足国家和地方排放标准☒; 达标区的建设项目, 选择废水处理措施或方案应满足行业污染防治可行技术指南的要求, 环境影响可接受☐; 不达标区的建设项目, 选择废水处理措施或方案时, 应满足海域环境质量达标规划和污染物削减替代要求、海域环境改善目标要求及行业污染防治可行技术指南中污染防治先进技术要求, 确保废水污染物达到最低排放强度和浓度, 且环境影响可接受☐; 新设或调整入海排污口的建设项目, 入海排污口位置、排放方式、排放规模具有环境合理性☐; 对海水水质产生重大不利影响☐.		

续表

工作内容		自查项目			
海洋沉积物影响评价	评价方法	定量预测 ☐ ; 半定量分析 ☐ ; 定性分析 ☒ ; 其他 ☐			
	影响评价	海洋沉积物质量的影响范围、影响程度可接受 ☒ ; 海洋沉积物对海洋生态环境敏感区和海洋生态环境保护目标的影响可接受 ☐ 。			
海洋生态影响预测与评价	预测方法	类比分析法 ☐ ; 图形叠置法 ☐ ; 生态机理分析法 ☐ ; 海洋生物资源影响评价法 ☒ ; 其他 ☐			
	影响评价	造成的生物资源损失量可接受 ☒ ; 对评价海域生物多样性的影响可接受 ☐ ; 对重要水生生物“三场一通道”、水产种质资源保护区的占用、损害、阻隔和干扰等影响可接受 ☐ ; 对珍稀濒危海洋生物种群和数量的影响, 以及对其生境的占用、损害、阻隔和干扰等影响可接受 ☐ ; 对重要湿地、特殊生境(红树林、珊瑚礁、海草床、海藻场)等的占用、损害、阻隔和干扰等影响可接受 ☒ ; 对自然保护地、生态保护红线的占用、损害、阻隔和干扰等影响可接受 ☐ ; 造成的冲淤变化对岸滩长度、宽度、生态功能和景观等影响可接受 ☒ ; 产生重大的海洋生态和生物资源损害, 造成或加剧区域的重大生态环境问题, 存在不可承受的损害或潜在损害 ☐ 。			
环境风险					
危险物质	名称	船舶燃油			
	存在总量	85t			
物质及工艺系统危险性 ¹	Q 值	Q<1 ☒ ; 1≤Q<10 ☐ ; 10≤Q<100 ☐ ; Q≥100 ☐			
	M 值	M1 ☐ ; M2 ☐ ; M3 ☐ ; M4 ☐			
	P 值	P1 ☐ ; P2 ☐ ; P3 ☐ ; P4 ☐			
环境敏感程度		E1 ☐ ; E2 ☐ ; E3 ☐			
环境风险潜势		IV ⁺ ☐ ; IV ☐ ; III ☐ ; II ☐ ; I ☐			
评价等级		一级 ☐ ; 二级 ☐ ; 三级 ☐ ; 简单分析 ☒			
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☒ ; 易燃易爆 ☐			
	环境风险类型	泄漏 ☒ ; 火灾爆炸引起的伴生/次生污染物排放 ☐			
事故情形分析	源强设定方法	计算法 ☐ ; 类比估算法 ☐ ; 其他 ☒			
	预测模型	溢油粒子模型 ☐ ; 污染物扩散的数值模拟 ☐			
风险预测与评价		最近敏感目标 () km , 抵达时间 () h			
重点风险防范措施		桥墩防撞设计			
评价结论		本工程的主要环境风险是营运期在项目涉水桥梁路段发生有毒有害物质及危险化学品运输车辆事故导致有毒有害物质及危险化学品进入沿线地表水体的风险, 经过风险评估, 此类事故发生的概率较低, 在做好风险防范措施的前提下, 本工程的环境风险是可控。			
主要污染物排放总量核算		污染物名称	排放量	排放浓度	
		生活污水	26.29t/d		
污染物削减替代		污染物名称	削减量	来源	
污染防治和生态修复措施		污水处理设施 ☐ ; 生态修复措施 ☐ ; 区域削减 ☐ ; 依托其他工程措施 ☐ ; 其他 ☐			

续表

工作内容		自查项目	
监测计划	内容	环境质量	污染源
	监测方式	手动 ☒ ;自动 ☐ ; 无监测 ☐	手动 ☐ ;自动 ☐ ; 无监测 ☐
	监测点位	沿线声环境保护目标	
	监测因子	L _{Aeq}	
	监测频次	运营期每年监测一次	
总体评价结论		可接受 ☒ ; 不可接受 ☐	
注 1：M、P 的确定参照 HJ169。			

第六章 环境风险影响评价

6.1 评价依据

(1) 风险调查

拟建公路沿线设 1 处服务区和 1 处停车区；服务区及停车区内加油站由石化系统自行建设，其工程投资未纳入拟建公路估算总投资中，其工程内容不在本工程范围内，本工程只预留加油站占地，故服务区内加油站不纳入本次评价范围。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），拟建公路运营期不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存，评价工作等级为简单分析。

(2) 风险潜势初判

公路车辆运输油品或载油量较小，远小于《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中临界量（2500t）；下穿跨海桥梁敖江口特大桥所涉及船舶载油量小于 100t；本工程陆域段和海域段所涉及的危险物质数量与临界量比值 $Q < 1$ ，直接判定风险潜势初判为 I。

(3) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），不必进行环境风险评价等级判定。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），风险潜势为 I 的项目，环境风险评价等级为简单分析，可从描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面进行定性的说明，其评价内容按 HJ169-2018 中附录 A 的简单分析的基本内容进行分析。

6.2 环境敏感目标概况

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险按各环境要素分别开展分析，考虑公路项目主要风险来自危险品车辆运输发生泄漏对沿岸海域、沿线两侧敏感目标产生影响，故公路项目的主要风险为海洋环境和空气环境，其环境敏感目标同海洋环境保护目标和大气环境保护目标。

6.3 环境风险识别

根据我国公路事故类型统计，构成行驶车辆事故风险的主要是运输石油化工车辆发

生的各类事故。公路风险事故的发生与驾驶员有很大的关系，一般事故的发生多数是由于车辆超载和司机疲劳驾驶导致，报案延误，导致事故影响范围扩大。

(1) 车辆对水体产生污染事故的类型主要有：车辆本身携带的汽油（柴油）和机油泄漏，或危险化学品运输车辆发生交通事故后泄漏，并排入附近水体；在桥面发生交通事故，汽车连带货物坠入海域。若运输石油化工车辆坠落水体，危险化学品的泄漏、落水将造成水体的污染，危害海洋环境，危害养殖业和农业灌溉。

(2) 危险品散落于陆域，对土地的正常使用带来影响，破坏陆域生态，影响农业生产。

(3) 危险化学品车辆在居民区附近发生泄漏，若是易挥发的化学品，还会造成附近居民区的环境空气污染危害。

(4) 营运期水上交通船舶与桥墩相撞导致燃料油溢漏事故

本工程跨越的敖江海域有水上通航需求，运营期存在通航船舶与桥段相撞导致船舶燃油溢漏事故的风险。

6.4 营运期危化品运输环境风险分析

6.4.1 环境风险源项分析

(1) 计算公式

拟建公路某预测年敏感路段发生突发环境事件的概率计算公式为：

$$P_{ij} = \frac{A \cdot B \cdot C \cdot D \cdot E}{F}$$

式中：

P_{ij} ——敏感路段预测年突发环境事件发生概率，次/年；

A——某一年交通事故率，次/百万辆·km；

B——危化品运输车辆比重，%；

C——预测年公路全段年均交通量，百万辆/年；

D——敏感路段长度，km；

E——可比条件下，由于拟建公路建成后可能降低交通事故的比重，%；

F——运输车辆交通安全系数。

(2) 各预测参数的确定

①基年交通事故率

根据福建省相关交通事故调查统计资料，本工程公路交通事故的概率取 0.38 次/百万辆·km。

②危化品运输车辆的比重

本工程作为国道，有一定的运输危险品的车辆，故根据本工程特征及周边环境概况，本路段运输危险品车辆的比重取 0.01%。

③各特征年交通量

各预测年相对交通量见“3.5 交通量预测”小节。

④敏感路段长度

本次预测各敏感路段长度取跨海桥梁或路涵长度。

⑤拟建公路建设后可降低交通事故的比重

拟建公路建成后可减少交通事故比重按 50%估计，即 E 取 0.5。

⑥危化品运输车辆交通安全系数

该系数指由于从事危险化学品的车辆，无论从驾驶员的安全意识，还是从车辆本身有特殊标志等，比一般运行车辆发生交通事故的可能性较小，取 1.5。

(3) 预测结果

拟建公路代表性敏感路段各特征年（预测年）突发环境事件概率见表 6.4-1。

表 6.4-1 拟建公路代表性敏感路段突发环境事件概率预测结果一览表（次/年）

序号	路段类型	敏感路段长度 (m)	敏感因素	环境风险事故概率（次/年）		
				2028 年（近期）	2034 年（中期）	2042 年（远期）
1	中麻特大桥	1327	敖江口	0.008313	0.010968	0.014733
2	敖江口特大桥	2358	敖江口	0.014772	0.019489	0.02618
3	定安特大桥	1002.5	闽江口	0.00365	0.004816	0.00647

6.4.2 环境风险影响及危害分析

从表 6.4-1 中的预测数据可知：拟建公路建成通车后，各跨海桥梁路段事故概率均较小，小于 0.03 次/年。交通事故的严重和危害程度差别很大，一般来说，交通事故中的一般事故和轻微事故所占比重较大，重大和特大恶性事故所占比重很小。由于危险化学品运输的交通事故而引起的爆炸、火灾以及泄漏等严重事故，在敏感路段发生的概率较小，货车脱离路面而掉入海中、渗入地下的可能性更低。

危化品运输车辆发生交通事故的概率不为零，所以不能排除重大交通事故等意外事件的发生，以及危化品运输车辆在拟建公路上万一出现交通事故而严重污染环境，设计、

施工及管理部门对该地区应做好工程防护措施和应急管理措施，避免造成不必要的水质污染等恶性事件的发生。

6.5 船舶与大桥碰撞溢油事故环境风险分析

6.5.1 环境风险源项分析

本工程不使用施工船舶。敖江口特大桥所处敖江河口，两侧为大片滩涂，水深较浅，河道水深约在5m内，中部偏南侧水深较深，为主水道，该河段目前为天然航道，工程河段及上游未规划港口作业区。根据福建省人民政府文件关于V~VII级内河航道技术等级的批复（闽政〔1999〕文204号）敖江航道等级为VI级，乘潮通航200T海轮。

根据相关单位现场调查统计，拟建桥区通航捕捞渔船约35艘（300吨级以下、船长不大于44m）。每天约4~5艘次运输船（约850吨，船长53m、船宽9~10m）进出敖江。同时，工程附近河道常有船舶锚泊停泊。另外，大桥西南侧约2.3km的东岱渔港码头附近水域是台风期间渔船的避风锚地，台风期间进港避风的渔船数量会增多。桥区航道处于天然状态，船舶利用天然水深通航，主要通行小型货船、渔船、砂石船，货运量较少。敖江河道未规划港口作业区，预计将来仍以上述船舶为主，货运量较小。

根据桥区所在河道通航船型，河道条件及通航需要，本评价桥区河段以现场调查及规划渔船、500吨级海轮为代表船型。考虑到较大的船舶主要为在该水域锚泊停泊或避风船舶，以及过往运输船，船舶数量不大，因此1000吨级海轮作为兼顾船型。根据当地通航习惯，拟建桥梁在河道南侧深槽处布置通航孔。根据《通航海轮桥梁通航标准》计算得到桥区附近通航渔船要求通航净高16.15m，通航净宽范围内的桥梁梁底标高最低限值为21.43m，单孔双向通航净宽应不小于95m；通航500吨级海轮要求通航净高13.9m，通航净宽范围内桥梁梁底标高最低限值为19.18m，单孔双向通航净宽应不小于105m；通航1000吨级杂货船要求通航净高为23.58m，通航净宽范围内桥梁梁底标高最低限值为28.86m，单向通航净宽应不小于86m。拟建桥梁通航孔跨度130m，扣除桥墩承台宽度，并考虑桥墩紊流区、桥跨梁底曲线高程变化之后，实际设计通航净宽（满足通航净高要求范围内）为117m，通航净高（通航净宽范围内）为27.0m，能够满足代表船型单孔双向通航的净空要求，也能够满足兼顾船型单向通航的净空要求。

施工期间，施工平台、桩基、墩身等施工设施缩小了通航水域，对船舶通航安全有一定的影响。施工现场可能会出现噪声，对过往船舶的听觉瞭望产生影响，尤其在能见度不良时，施工噪声与船舶的声号容易混淆，对通航环境造成一定的影响。特大桥运营

后，桥梁跨越通航水域上空，在一定程度上影响船舶航行水平通视角，对船舶驾驶员的正常瞭望带来遮挡，还可能对船舶助航仪器的使用产生干扰，对船舶助航仪器的使用效果可能会有影响；在通航水域上建设桥梁后，水面增加了较多桥墩，成为水中的碍航物，客观上给船舶航行增加了一定的阻碍；此外大桥建成后，过往车辆会产生噪声，对过往船舶的听觉瞭望产生影响，尤其在能见度不良时，车辆噪声与船舶的声号容易混淆。

综上，项目的建设运营存在一定的通航安全风险。经该项目的通航安全论证，并取得了连江县地方海事处的批复（连地海〔2018〕58号，附件16）。该桥型的布置尽可能减小该海域的通航安全风险，桥区水域船舶航行安全危险程度为“较低”。

6.5.2 事故溢油的影响预测

燃料油入海后首先在海面上随波浪漂移扩散，在漂移扩散的过程中经过蒸发、溶解、乳化、吸附沉淀、生物降解等几种运动形态，部分在海面形成一层油膜，部分分散于水中并沉淀于海底。而燃料油入海后影响范围的大小取决于溢油量、溢油点水动力条件、涨落潮时间和风况等自然因素，以及采取措施的及时性和有效性等人为因素。

船舶一旦撞击入海口处桥梁导致船舶燃油泄漏，将导致较为严重的污染事故，伴随潮流影响，通常油膜可影响上下游数公里至数十公里的范围，由此可能对敖江重要河口生态保护红线区、敖江河口湿地省级自然保护区等海洋生态保护目标的生态环境造成严重破坏。因此需采取措施避免或缓解溢油事故对海洋生态环境的不利影响。

6.5.3 事故溢油对海洋生态环境的影响

（1）对浮游生物的影响

浮游生物是海洋生物食物链的基础，是一切水生生物，包括游泳生物、底栖生物等海洋生物赖以生存的基本条件。浮游生物对石油污染极为敏感，许多浮游生物皆会因受溢油危害而惨遭厄运，特别是由于浮游生物缺乏运动能力，加以身体柔弱，身体多生毛、刺，更易为石油所附着和污染。溢油对海洋浮游生物的影响将对整个海洋食物链造成影响，并进而破坏海洋的生态平衡。

溢油对浮游生物的影响程度决定于石油的类型、浓度和浮游生物的种类。作为鱼、虾类饵料的浮游植物，对各类油类的耐受力都很低，石油急性中毒浓度范围为 0.1~10mg/L，一般为 1mg/L。浮游动物通过摄食或直接吸收碳氢化合物而受到影响，其急性中毒浓度在 0.1~15mg/L。通常幼体对于石油污染的敏感度大于成体，永久性浮游动物幼体的敏感性大于临时性底栖生物幼体。

因此，若发生溢油事故，对油膜所漂过区域的浮游动、植物的损害是十分严重的。一般浮游植物的生命周期仅 5~7 天，在油膜覆盖下，加之其毒性作用，一般不超过 2~5 天即因细胞融化、分解而死亡。同样，浮游动物也会在毒性作用或缺氧条件下大量死亡。

（2）对底栖生物和潮间带生物的影响

多数底栖动物石油急性中毒致死浓度范围在 2.0~15mg/L，幼体的致死浓度范围更小一些，而软体动物双壳类能吸收水中含量很低的石油。石油浓度为 0.01ppm 就能引起牡蛎、海胆、寄居蟹、海盘车等耐油性差的底栖动物的死亡，石油浓度在 0.01-0.1ppm 时，对某些底栖甲壳类动物幼体有明显的毒性。

油品泄漏入海后，相当一部分石油污染衍生物甚至石油颗粒会渐渐的沉入海底，底栖生物上常附着厚厚的一层石油污染物，使其难以生存。一旦油膜接触海岸，将很难离开，其结果将导致该海域滩涂生物窒息死亡或中毒死亡。此外，滩涂及沉积物中未经降解的油又可能还原于水中造成二次污染。严重的溢漏事故可改变底栖生物的群落结构，影响水生生物系统，造成局部海域有机质堆积，底质环境恶化，导致底栖生物资源量的减少。

（3）对鱼卵、仔鱼的影响

海洋中大部分经济鱼类都属于浮性卵，仔、稚鱼多营浮游生活，因此它们不仅受到海水中油溶解成分的毒性影响，还极易受海面浮油的影响。研究表明：高浓度的石油会使鱼卵和仔幼鱼在短时间内大量死亡，低浓度的长期的亚急性毒性，可干扰其繁殖和摄食。漂浮在海面的油膜易黏附在鱼卵和仔、稚鱼表面，使鱼卵不能正常孵化，仔、稚鱼丧失或减弱活动能力，影响正常行为和生理功能，使受污个体沉降并最终死亡。海水中溶解油对鱼卵、仔稚鱼的危害主要是对生存系统的影响。海洋生物的幼体对石油类的毒性十分敏感，这是因为它们的神经中枢和呼吸器官都很接近其表皮，其表皮都很薄，有毒有害物质容易侵入体内。早期生命阶段的鱼卵和仔稚鱼对油污染的毒性最为敏感，油污染导致鱼卵成活率低，孵化仔鱼畸形率和死亡率增高，由此影响种群资源延续，造成资源补充量明显减少。美国国家海洋大气局的生物学和遗传学家朗威尔指出：石油对鱼卵和鱼苗有毒性，反过来影响细胞的正常分裂。污染海区的鱼卵，由于染色体分裂中止，大部分不能孵化出鱼苗或卵变得干瘪；即使孵化出了鱼苗，也是畸形的。他的实验还表明：鳕鱼卵受精后的最初几个小时很容易被石油及其提炼

的油类所污染，这样卵的发育停止，或孵化推迟，即使有的卵孵化出了鱼苗，发育也不正常，它们只能作上下垂直游动，几天后即死亡。

不同的油类对鱼类的毒性效应也不同，如胜利原油对鲱鱼幼体、真鲷仔鱼、哈牙鲆仔鱼的 96 小时的半致死浓度分别为 6.5mg/L、1.0mg/L 和 1.6mg/L；20#燃料油对黑鲷的 96 小时半致死浓度为 2.34mg/L。事故性溢油一旦发生，在其扩散区内，海水中的石油烃浓度将大大超过鱼卵、仔鱼的安全浓度（一般安全浓度为 96 小时的半致死浓度的十分之一），对浮性卵和漂浮的仔鱼造成严重伤害。如果溢油发生在鱼类的繁殖季节，那么对鱼卵、仔鱼的伤害程度则更为严重的。

（4）对渔业资源的影响

石油溢漏入海后，以油包水或水包油的形式分散在水中，形成乳化油。乳化油颗粒小，可吸附于鱼类的鳃上，形成“黑腮”，导致鱼虾呼吸障碍而死亡。石油类对鱼类的化学毒害方面主要表现在通过鱼鳃呼吸、代谢、体表渗透和生物链传递逐渐富集于生物体内，导致对鱼类的毒性和中毒反应，其症状表现为急性、亚急性和慢性。急性和亚急性中毒是指大剂量、高浓度的中毒反应，其症状证据主要表现为致死性、神经性、对造血功能的损伤和酶活性的抑制；慢性中毒的影响，即使在小剂量、低浓度下，仍表现代谢毒性、生活毒性以及致癌、致畸、致突变等毒理效应。同时，发生溢油时，不仅表现在对渔业生物的伤害和发育生长的影响，当海水中石油浓度达到一定含量时，就会使渔业生物致臭，不仅使鱼类失去鲜美的味道，更主要的是石油类富集于鱼体内，通过食物链危害人体健康。

相对于鱼卵和仔稚鱼而言，溢油事故对成体鱼类的影响相对较小，主要是由于大量油在海水表面以漂浮形态存在，而大多数鱼类是在中层和底层水中生活。另外，许多上层和中层鱼能逃避黑色油块，底层鱼凭视觉和嗅觉尽量和下沉的油块接触。一般来说，如果溢油事故发生在开阔水域，鱼类伤害程度轻；若发生在半封闭或水体交换不良的水域，鱼类受损害程度重。

突发性溢油对渔业资源带来的损害是多方面的。首先，污染可能引起该海区的鱼虾回避，造成捕捞产量的直接减产；其次表现为由于品质的下降造成产值损失。另外，溢油对于渔业资源的影响程度还受海区的水文、气象以及地理位置的不同而不同，

（5）对海岸线的影响

溢油入海后，在风、浪、流的作用下，油膜很难形成一片，往往是破碎成若干小片油膜；分散于水中的油，也往往破碎成大大小小的水团。破碎的油膜和分散的大小

水团，随风和潮汐涨、落，往往到处附着、沾粘在岸礁、滩涂泥沙等上，对潮间带生物是一个严重的威胁。

（6）对水产养殖的影响

发生溢油时，周边的围垦养殖区无法取水，甚至可能受污染的海水进入养殖区域，进而影响渔民的经济收入。浮油漂移到沿岸，将对沿岸滩涂和浅海养殖业造成破坏，并在一段时间内很难恢复原有水平，影响沿海渔民正常作业。

根据以上从各个角度的预测、分析，若出现船舶事故引起燃料油溢漏入海，将对当地的海洋生态造成较大的污染损害。有关主管部门应充分重视，加强管理，杜绝船舶事故的发生。一旦发生溢油事故，应立即启动应急预案，充分利用油膜漂移扩散至保护区之前的宝贵应急时间，围控溢油，尽可能减少对敏感目标产生影响。

6.6 环境风险防范措施及应急要求

6.6.1 预防管理措施

（1）严格执行国家相关法律法规。目前，我国关于危险化学品运输的法规主要有：《中华人民共和国道路交通管理条例》（国务院，2004.5.1）、《危险化学品安全管理条例》（国务院，1987.2）、《汽车危险化学品运输规则》（JT3130-88）、《中华人民共和国民用爆炸物品安全管理条例》《中华人民共和国放射性同位素与放射性装置管理条例》。

（2）化学药品运输应实行“准运证”、“驾驶员证”、“押运证”制度，所有从事化学危险化学品货物运输的车辆要使用统一的专用标志，定期定点检测，对有关人员进行专业培训、考试。

（3）由公安交通管理部门、公安消防部门对危险化学品货物运输车辆指定行驶区域路线，运输危险化学品的车辆必须按指定车场停放。

（4）公路管理部门加强对驾驶员安全教育，严禁酒后驾车、疲劳驾车和强行超车；在危险化学品运输过程中，司乘人员严禁吸烟，停车时不准靠近明火或高温场所，中途不得随意停车。

（5）公路管理部门应对运输危险化学品车辆实行申报管理制度，车主需填写申报表，主要内容有：危险化学品执照、货物品种等级和编号、收发货人名称、装卸地点、货物特性等。把好危险化学品上路检查关。在公路入口，还应检查直接从事道路危险化学品货物的运输人员是否持有《道路危险化学品货物操作证》等“三证”，运输车辆及设

备必须符合规定的条件并配有相关证明。禁止不符合安全运输规定的车辆上路行驶。

(6) 公路管理部门应加强公路的交通管理, 安排危险化学品运输车辆 in 交通量少时段(如夜间)通行。加强公路动态监控, 发现异常及时处理。

(7) 特殊天气情况下, 如暴雨和大风、大雾等, 要求禁止危险化学品运输车辆通行, 等天气好转再放行。

6.6.2 工程防范措施

拟建公路通过跨海桥梁跨越敖江口、闽江口海域, 建议主要采取以下事故防范工程措施:

(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。

(2) 提高公路交通安全设施的标准, 提高视线诱导标志的设置、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计标准。

(3) 加强桥梁栏杆、防撞墩等结构的强度设计, 防止车辆翻入海域。

(4) 跨海桥梁桥面应采用有组织排水工艺将桥面和路段的雨水引出, 以防止事故发生时泄漏的化学品、油类、其他有毒有害物质污染水体。

(5) 根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》(HJ 1358-2024): 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, 在确保安全和技术可行的前提下, 应提出采取加装防撞护栏、设置路(桥)面径流水收集系统等环境风险防范措施。

本工程未涉及以上水环境风险敏感路段, 可不设置事故应急池; 考虑到本工程敖江口特大桥等桥梁或路段临近生态保护红线区, 建议建设单位经综合评估后在临近生态保护红线区的桥梁或路段建设事故池, 事故池的容积参考《石化企业水体环境风险防控技术要求》(Q/SH 0729-2018)等相关设计规范。

6.6.3 危险化学品运输事故处置措施

一旦发生危险化学品运输事故, 应根据危险化学品种类, 及时采取相应措施。

①如在桥梁上发生危险化学品泄漏事故, 应立即通知河流上下游各单位, 确保安全。

②进入泄漏现场处理时, 应注意安全防护, 现场救援人员必须配备必要的个人防护器具。如果泄漏物是易燃易爆的, 事故中必须严禁火种、切断电源、禁止车辆进入、立即在边界设置警戒线。根据事故情况和事故发展, 确定事故波及区人员的撤离。如果泄漏物有毒, 应使用专用防护服、隔绝式空气面具。为了在现场上能正确使用和适应, 平

时应进行严格的适应性训练。立即在事故中心区边界设置警戒线。根据事故情况和事故发展，确定事故波及区人员的撤离。应急处理时严禁单独行动，要有监护人，必要时用水枪、水炮掩护。

③泄漏源控制

堵漏：采用合适的材料和技术手段堵住泄漏处。

④泄漏物处理

围堤堵截：筑堤堵截泄漏液体或者引流到安全地点。贮罐发生液体泄漏时，要及时堵住泄漏处，防止物料外流污染环境。

稀释与覆盖：向有害物蒸气云喷射雾状水，加速气体向高空扩散。对于可燃物，也可以在现场释放大量水蒸气或氮气，破坏燃烧条件。对于液体泄漏，为降低物料向空气中的蒸发速度，可用泡沫或其他覆盖物品覆盖外泄的物料，在其表面形成覆盖层，抑制其蒸发。

收集：将泄漏出的物料抽入容器内或槽车内；当泄漏量小时，可用沙子、吸附材料、中和材料等吸收中和。

处置：将收集的泄漏物运至有资质的单位进行处置。

7.2.4 溢油风险防范措施

（1）施工单位应建立施工期安全管理体系，成立指挥系统，组织实施管理，明确责任人及各岗位职责，确保施工期安全通航。

（2）实施施工作业设施须按有关规定在明显处昼夜显示规定的号灯号型。施工单位在施工作业期间应按海事机构确定的安全要求设置安全作业警戒区，在现场作业的船舶应配备有效的通信设备。

（3）施工单位或建设单位应和地方海事部门建立有效联系，接受地方海事部门对施工水域的现场监督检查。

（4）建设单位、施工单位应建立应急计划和应急处置预案。应急预案至少应包括防污染应急预案，防台应急预案，防汛应急预案，并报辖区海事机构。

（5）设置必要的助航和警示设施，经海事、航道部门验收合格后启用。

（6）大桥建成后，应制定相应的通航规则并使航经大桥的船舶了解大桥水域通航环境的变化。

（7）通航孔附近的桥墩建议采用柔性防护设计，并根据船舶的通航习惯，在部分非通航孔设置防撞设施。

(8) 通过桥梁的船舶，应当保持足够的富余高度，根据本船的吨位和当时水面以上的最大高度，按照桥区航道及通航孔的通航技术标准，选择适合本船安全通过的桥区航道及通航孔，并尽可能选择缓流时段通过桥梁。禁止超桥梁通航尺度的船舶通过桥梁。

(9) 恶劣天气（风大于 6 级，能见度不良），禁止船舶通过桥区；急流时船舶尽量避免通过桥区；船舶尽量避免在桥区附近交汇。

6.6.5 拟建公路突发环境事件应急预案

本工程应按照《国家突发环境事件应急预案》《福建省突发环境事件应急预案》《福建省交通运输厅突发公共事件应急预案》的有关规定实施应急预案。

根据《福建省交通运输厅突发公共事件应急预案手册》，根据事故实际情况，成立危险源控制组、伤员抢救组、灭火救援组、安全疏散组、安全警戒组、后勤保障组、环境监测组以及专家组等处置专业组，并明确其职责。

(1) 危险货物运输突发公共事件分级

表 6.6-1 危险货物运输突发公共事件的分级

程度	一般	较大	重大	特大
影响程度	轻度患者<5人；经济损失<10万元	轻度患者 5~10 人；经济损失 10 万~50 万元	死亡人数<3 人，轻度患者>10 人，重度患者<10 人；经济损失 50 万~100 万元	死亡人数≥3 人，重度患者≥10 人；经济损失≥100 万元

(2) 预防、预警发布和报告

①预防：各级突发公共事件日常机构应建立科学的监测预报体系，有计划定期组织事故演练，增强应急救援队伍对突发事故现场的应变能力。

②预警：按照危险品运输事故的严重性和紧急程度，分为：一般（IV，蓝色表示）、较大（III，黄色表示）、重大（II，橙色表示）、特大（I，红色表示）四级，各级突发公共事件应对小组应根据不同预警级别作出相应的响应。

③报告：建立健全危险化学品运输突发事件报告制度，明确信息报送渠道、时限、范围和程序，严格执行 24 小时值班制度，保障信息畅通、运转有序。

(3) 应急处置总的原则：减少人员伤亡，减轻事故危害。基本程序是：当突发公共事件发生后，首先，驾驶员和押运员应迅速将事故向公安交警部门报案，向所属单位报告，把车辆停放在远离人群、建筑物等密集的地带，组织附近行人、车辆做好疏散工作，维护好事故现场；其次，应采取应急处理措施，防止事故向附近水体蔓延和扩大，同时向事故发生地的交通运管、公安消防、卫生防疫、生态环境等部门报警求援。

①预案启动与终止：由应急领导小组负责人根据现场情况，判断预警级别，启动应急预案，事件处置完毕后由应急领导小组负责人发布终止命令。

②应急响应。

③后期处置：紧急救援行动结束后，公路危险货物运输突发公共事件应急领导机构应当协助有关部门做好善后工作，主要是按国家有关规定，做好紧急调用有关单位或企业运输费用的补偿工作，并对发生事故的原因、应急措施进行分析、总结，并提出整改意见。

本工程的危险化学品运输风险应急预案纳入地区突发公共事件应急系统，建议在原有危险化学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，将沿线企业危险化学品运输事故应急预案和公路事故应急预案相衔接，完善项目区域公路系统危险化学品事故应急预案和监测体系，在危险化学品突发事故发生后及时扑救，减小或避免危险化学品事故发生时对周围环境和居民的不利影响。

6.7 分析结论

本工程的主要环境风险是营运期在项目涉水桥梁路段发生有毒有害物质及危险化学品运输车辆事故导致有毒有害物质及危险化学品进入沿线地表水体的风险，经过风险评估，此类事故发生的概率较低，在做好风险防范措施的前提下，本工程的环境风险是可控的。

本工程发生环境风险事故后，其对沿线水体和大气环境质量将产生一定的影响，应加强公路运输的风险防范措施，降低公路事故发生的概率，并按照本评价提出的应急方案实施，最大限度减轻事故对周边环境的影响。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），简单分析项目需填写建设项目环境风险简单分析内容表，见表 6.7-1，环境风险分析自查表见表 6.7-2。

表 6.7-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	国道 G228 连江浦口官岭至琯头东边段公路工程				
建设地点	（福建）省	（福州）市		（连江）县	浦口镇、东岱镇、 晓澳镇、琯头镇
地理坐标	经度		纬度		
主要危险物质及分布	拟建公路上运输危险品的车辆				
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	出现运输车辆交通事故而给公路沿线地表水和大气造成影响，但该区域运输危险品车辆较少，因此发生严重污染的可能性很小。				

风险防范措施要求	(1) 提高道路交通安全设施的标准,提高视线诱导标志的设置,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计标准; (2) 加强桥梁栏杆、防撞墩等结构的强度设计,防止车辆翻入海域。 (3) 跨海桥梁桥面应采用有组织排水工艺将桥面和路段的雨水引出,以防止事故发生时泄漏的化学品、油类、其他有毒有害物质污染水体; (4) 制定应急预案。
填表说明:本工程为公路建设项目,为生态影响型建设项目。项目风险事故主要为公路上行驶车辆发生交通事故导致运输物品或自身油料泄漏事故。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),本工程环境风险潜势为I,环境风险评价工作仅根据导则附录A开展简单分析。	

表 6.7-2 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况																	
风险调查	危险物质	名称	油品	危化品															
		存在总量/t																	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 人				5km 范围内人口数 人												
			每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大) 人																
		地表水	地表水功能敏感性	F1 ☐		F2 ☒		F3 ☐											
			环境敏感目标分级	S1 ☒		S2 ☐		S3 ☐											
		地下水	地下水功能敏感性	G1 ☐		G2 ☐		G3 ☐											
			包气带防污性能	D1 ☐		D2 ☐		D3 ☐											
	物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 ☒	1≤Q<10 ☐		10≤Q<100 ☐		Q>100 ☐											
		M 值	M1 ☐	M2 ☐		M3 ☐		M4 ☒											
		P 值	P1 ☐	P2 ☐		P3 ☐		P4 ☐											
环境敏感程度	大气	E1 ☐			E2 ☐		E3 ☐												
	地表水	E1 ☐			E2 ☒		E3 ☐												
	地下水	E1 ☐			E2 ☐		E3 ☐												
环境风险潜势		IV ⁺ ☐		IV ☐		III ☐		II ☐											
评价等级		一级 ☐		二级 ☐		三级 ☐		简单分析 ☒											
风险识别	物质危险性	有毒有害 ☐				易燃易爆 ☒													
	环境风险类型	泄漏 ☒				火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 ☒													
	影响途径	大气 ☐			地表水 ☒			地下水 ☐											
事故情形分析		源强设定方法		计算法 ☐		经验估算法 ☐		其他估算法 ☒											
风险预测与评价	大气	预测模型		SLAB ☐		AFTOX ☐		其他 ☒											
		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 周边海洋养殖区, 到达时间 1 d																	
	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		详见 6.5 节。																	

工作内容	完成情况
评价结论与建议	建设单位应针对来往车辆运输货种可能引起的环境风险事故或交通事故,加强环境风险防范措施,在落实本评价提出的各项环境风险防范措施后,从环境风险角度分析,本工程的环境风险可控。
注:“□”为勾选项,“ ”为填写项。	

第七章 环境保护措施及其可行性论证

7.1 设计阶段环境保护措施

7.1.1 线路设计阶段环境保护措施

工程设计单位遵循“预防为主、防治结合”的原则优化初步设计和施工图设计，尽量减少工程建设对沿线自然环境和社会环境造成的不利影响。

(1) 在路线方案选线及方案设计过程中，综合地方政府的意见，按照城市规划布线，既符合社会经济布局，充分照顾地方经济发展的要求，避免对城市总体规划的干扰，又可满足人民群众出行的要求。

(2) 路线设计中尽量加大平曲线和竖曲线半径，减缓道路坡度，使平、纵线形获得最佳组合，以降低交通流产生的噪声和废气。

(3) 施工便道、施工栈桥尽量控制在项目红线内，避免占用生态保护红线和永久基本农田。

(4) 设置横向塑料排水管等形成独立、完备、畅通的道路排水系统；使桥面、路面初期雨水不直接排入沿线农田和生态红线，最大限度减缓水环境影响；桥梁等过水构筑物最大限度地满足行洪的要求。

(5) 建设单位高度重视环保工作，在初步设计阶段，与环评单位、设计单位充分讨论论证，确认采用低噪声路面、声屏障主动降噪措施，并将环保工程纳入初步设计文件和项目工程投资。

(6) 为防治水土流失，在项目沿线规划建设截水沟、排水沟、沉沙池等防治水土流失措施。施工期结束，进行复绿。

7.1.2 配套管理措施设计

将混凝土拌合、钢筋加工场、施工营地等产生废气、废水、噪声污染的主要工程集中在施工场地中，便于管理、集中治污。

7.2 施工期环境保护对策措施

7.2.1 施工期水环境保护措施

7.2.1.1 施工期海洋水环境保护措施

(1) 本工程海域施工应严格按程序操作，采取退潮施工、先围挡后施工等措施，

尽量减少施工过程中泥沙散落入海。

(2) 在开工前应对所有的施工设备进行严格检查,发现有可能泄漏污染物的,必须先修复后施工;在施工过程中应密切注意有无泄漏污染物的现象,若有发生应立即停止施工。

(3) 避开台风等不利的条件下施工,如果在施工期遇到台风,应及时停止施工,压实路基填土,减少泥沙入海。

7.2.1.2 施工期生产废水污染防治措施

本工程施工期生产废水主要为施工机械车辆冲洗废水等,其主要污染物为泥沙和石油类。由于施工生产废水是临时性的废水,随着施工的结束而停止排放。但为更好地保护周边海域、地表水环境,提出以下减缓措施:

(1) 装载砂石方等工程材料的车辆在卸料时应尽量卸干净,尤其在洗车前应将车斗内的物料清扫干净,不但可减少冲洗水的使用量,同时可避免将这些物料带入废水。

(2) 运输车辆和机械设备的冲洗应设置专门的场所,以便本工程的生产废水集中收集与处理。

(3) 在运输车辆和机械设备冲洗场所周围应设置简易的临时隔油沉淀池,对废水进行隔油、沉淀处理后,用于场地洒水抑尘。

(4) 严禁将施工过程中的砂土料的冲洗和混凝土搅拌产生的废水以及带有浑浊泥浆等倾倒入沿线水体,应经中和、沉淀处理后,回用于场地抑尘及车辆冲洗。

(5) 施工材料不宜堆在近岸,应备有临时遮挡的帆布,防止被暴雨冲刷进入沿线水体而污染水质。

7.2.1.3 施工期生活污水污染防治措施

生活污水主要含有 COD、BOD₅、SS、氨氮(NH₃-N)和动植物油以及粪大肠菌群等污染物,必须加强管理,避免对环境造成污染。生活污水排入各施工场地化粪池定期由槽车外运处置,最终排入污水处理厂,不得随意排入沿线水体;同时,施工单位应做好施工人员的培训和施工过程的环境监控工作,施工承包合同中应包括有关环境保护条款,施工单位应严格实施。

7.2.1.4 施工期含油污水污染防治措施

①机械油料的泄漏,或废油料的倾倒进入水体后将会引起水污染,所以应加强环境管理,开展环保教育,防患于未然。

②尽量选用先进的设备、机械,以有效地减少跑、冒、滴、漏的数量及机械维修次

数，从而减少含油污水的生产量。

③在不可避免跑、冒、滴、漏的施工过程中采用固态吸油材料（如棉纱、木屑等）将废油收集转化到固态物质中，避免产生过多的含油废水。对渗漏到土壤的油污应及时采用刮削装置收集封存，运至垃圾场集中处理。

④机械、设备及运输车辆的维修保养集中于各路段的维修点进行，以方便含油污水的收集；在不能集中进行的情况下，由于含油污水的产量一般小于 $0.5\text{m}^3/\text{d}$ ，因此可全部用固态吸油材料吸收混合后封存外运。

⑤在施工场地设平流式沉淀池，含油污水由沉淀池收集，经酸碱中和、沉淀、隔油、除渣等简单处理后，油类等其他污染物浓度减小，施工结束将沉淀池覆土掩埋。

⑥对收集的浸油废料采取打包密封后连同施工场地其他危险固体废物一起外运的处理措施，处理单位应选择附近具备相应处理资质单位。

7.2.2 施工期环境保护措施

（1）土石方施工扬尘防治措施

①工程开挖土方集中堆放，以缩小扬尘影响范围，及时回填，减少扬尘影响时间，对于距离线路较近的敏感点，应在施工场地周边设置施工围挡，严格控制作业带宽度。

②开挖和拆迁过程中，需洒水作业使土石方保持一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土应经常洒水防治粉尘；土方回填时，在表层土质干燥时应适当洒水，防治粉尘飞扬。

③加强回填土方堆放场的管理，采取土方表面压实、定期喷水、覆盖等措施。不需要的建筑材料、弃渣应及时运走，不宜长时间堆积。

（2）施工场地扬尘防治措施

①建筑工地现场四周应设置 2.5m 以上围挡，工地主要道路应硬化并保持清洁，出口处应设置冲洗设施，运输车辆驶出现场前应将槽帮和车轮冲洗干净，严禁带泥出场；物料和垃圾应密闭运输，严禁凌空抛洒、野蛮装卸；土方、水泥、碎石、石灰等易产生扬尘污染的料堆应采取防风遮挡措施或在库房内存放。

②拌和设备应加装仓顶除尘滤袋+布袋除尘二级除尘装置。

③工程建设期间，施工场地内车行路径应铺设钢板、混凝土或其他功能相当的材料，出口处硬化路面不小于出口宽度，防止机动车扬尘。

④施工场内的混凝土拌和站不能设在居民区等环境敏感点上风向处。水泥、混凝土等散体建筑材料采用仓库、封闭堆场、储藏罐等形式堆放，避免作业起尘和风蚀起尘。

⑤若在工地内露天堆置砂石，应采取覆盖防尘布、防尘网等措施，必要时进行喷淋，防止风蚀起尘。材料仓库和临时材料堆放应尽量不靠近居民等敏感目标，并防止物料散漏污染。仓库四周应有疏水沟系，防止雨水浸湿，水流引起物料流失。

⑥施工过程中，严禁将废弃的建筑材料作为燃料燃烧。工地食堂应使用液化石油气或电炊具，不能使用燃油炊具。施工期间燃油机械设备较多，对固定的机械设备，运行点在敏感点上风向 50m 范围内的，需安装烟尘除尘设备。

(3) 沥青烟控制措施

采用商品沥青混凝土，用无热源或高温容器将沥青混凝土运送至摊铺工地。本工程路面铺设沥青烟气产生量较小，对周围环境的影响较小，铺浇沥青混凝土路面前，应及时通知附近居民区、学校等环境空气敏感对象，施工应对操作人员实行卫生防护，如佩戴口罩、挡风镜等。

(4) 道路运输扬尘防治措施

①运输散装材料的车辆应加盖篷布，防止材料散落起尘。运输车辆行至环境敏感目标分布较为集中的路段时，应低速行驶或限速行驶，以减少扬尘产生。

②运送土石方和建筑材料的车辆应按规定配置防洒装备，装载不宜过满，实行密闭运输，装载的物料、渣土高度不得超过车辆槽帮上沿，避免在运输过程中发生遗撒或泄漏。对不慎洒落地面的建筑材料，应及时进行清理。

③施工场地的出入口内侧应设置洗车平台以及配套排水、泥浆沉淀设施，运输车辆驶离工地前应在洗车台冲洗轮胎及车身，其表面不得附着污泥。

④施工道路应保持平整，设立施工道路养护、维修和清扫专职人员，保持道路清洁和运行状态良好。

(5) 其他控制措施

①被拆建筑物周围应设置密目网，实行封闭拆迁，采取喷水洒水湿法作业；渣土、垃圾应当在拆除完成后 3 天内予以清运，不能及时清运的应严密遮盖；渣土、垃圾装车时应采取洒水压尘措施；拆除后 3 个月内不能施工的，场地内裸露泥地应采取覆盖、地面硬化或简易绿化等防止扬尘措施。垃圾渣土运出拆迁现场时，应当按照批准的路线和时间到指定的消纳场所倾倒。

②建设单位应加强施工期的环境管理，与施工单位签订施工期的环境管理合同，合理安排施工工序，按有关环保措施进行施工。

③加强对施工人员的环保教育，增强全体施工人员的环保意识，坚持文明施工、科

学管理，减少施工期的大气污染。

7.2.3 施工期声环境保护措施

(1) 施工单位必须在进场施工 15 日前向工程所在地环境保护行政主管部门申报工程的项目名称、施工场所、期限和使用的主要机具、可能产生的环境噪声值以及所采取的环境噪声污染防治措施等情况。

(2) 合理选择施工方法及施工机械，优先选用性能良好的低噪声施工设备，如采用振沉式打桩机替代冲击式打桩机，旋挖式钻机替代锤式钻机等；加强对机械的定期保养和维护，使之维持最佳工作状态和最低声级水平。同时应尽量避免多台机械同时运转，以降低噪声影响；振动较大的固定机械设备应加装减振机座，移动式发电机、空压机等强噪声源应加装隔声罩。

(3) 合理选择施工场地，将施工场地及临时堆土场设置在远离声环境保护目标的方位，并尽量保持 200m 以上距离；靠近声环境保护目标（官岭村及官岭小学、官岭派出所、中麻村、山坑村、山海大观、大涂村、晓澳镇、名流豪庭、海明度假区、道澳村住宅小区、长沙村 1）的施工路段及临近声环境保护目标（山坑村、大涂村、晓兴社）的施工场地及临时堆土场，要求采取封闭施工方式，设置不低于 2.5m 高的施工围挡，同时在高噪声设备周边设置临时施工屏障、隔声罩等降噪措施。

(4) 合理选择运输路线，尽量避开声环境保护目标，不可避免途经村庄等声环境保护目标时，应减速慢行、禁止鸣笛，尽量安排在昼间运输。

(5) 合理地安排施工进度和时间，文明施工、环保施工。建设单位严格执行国家或地方对施工噪声的管制条例，控制施工期噪声的影响，禁止夜间（22 时至次日 6 时）和午间（12 时至 14 时 30 分）从事噪声、振动超标的建筑施工活动；其他必须进行夜间施工作业的地段，应取得当地环保等主管部门的许可，并在批准后出示安民告示，取得周边公众的谅解。

7.2.4 施工期固体废物环境保护措施

针对施工期产生的一般固体废物，主要采取以下的对策措施：

①施工生活垃圾：施工场地设置垃圾桶，收集施工人员的生活垃圾，指定人员负责生活垃圾及时收集，并委托当地环卫部门及时清运，做到日产日清。

②施工建筑废物：主要是施工中建筑模板、建筑材料下脚料、废钢料、废包装物以及建筑碎片、水泥块、砂石子、废木板等，包括旧路破除、拆迁房屋中的废混凝土、废

砖头、石块、钢筋、木料、玻璃等固体废物。这些施工建筑废物需要合理利用，尽量全部用于场地回填，不能利用的委托渣土公司运至指定的地点统一处理。

③施工整地废物：主要是施工场地内杂草、树木等植物残体以及废弃土石等固体废物。这些施工整地废物委托渣土公司运至指定的地点统一处理。

④本工程不设置专用弃土场，共计产生土方 46.32 万 m³，全部土方运往连江县粗芦岛环岛公路二期工程（塘下至粗芦岛二桥连接线路段 B 段）用于场地回填。

（2）危险废物处置措施

①施工场地隔油沉淀池污泥（危废类别为 HW08，危废代码 900-210-08），临时储存于临时危废间，定期委托有危险废物处理资质的单位处置。

②施工场地机械设备维护产生的废机油（危废类别 HW08，危废代码 900-214-08），临时储存于临时危废间，定期委托有危险废物处理资质的单位处置。

（3）临时危废间

临时危废间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求设计施工建设，做好防雨淋、防流失、防渗漏，基础要做防渗处理。

危险废物应及时交给委托处置单位处理，不宜存放过长时间，确需暂存的，应做到以下几点：

①贮存场所必须符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）改单要求，必须有符合要求的专用标志。

②贮存场所内禁止混放不相容危险废物。

③贮存场所要有防雨淋和集排水和防渗设施。

④贮存场所符合消防要求。

⑤做好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。危险废物的记录和货单在危险废物回取后应继续保留三年。

⑥须定期对所贮存危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。

7.2.5 陆域生态环境保护措施

7.2.5.1 管理措施

（1）严格按照设计文件确定征占土地范围，进行地表植被的清理工作。开工前对施工临时设施的规划要进行严格的审查，以达到既少占农田、林地，又方便施工的目的。

(2) 严格控制路基开挖施工作业面，避免超挖破坏周围植被。路线经过优良耕地路段，应尽量收缩路基边坡，以减少占用耕地。

(3) 凡因公路施工破坏植被而裸露的土地（包括路界内外）均应在施工结束后立即整治利用，恢复植被或造田还耕。对于坡面工程应及时采取工程措施或植物措施加以防护以减少水土流失。

(4) 工程施工过程中，严格按设计要求将弃渣运往指定的堆放场地。不得随意取弃土，防止破坏周围农田、植被。

(5) 施工期临时设施用地尽量选择在征地范围内，施工驻地租用当地民房和场地。

(6) 施工组织设计中，应明确主体工程和临时工程占地的表层熟土（耕地一般 30~100cm 厚，林地一般 15~60cm 厚）的剥离、临时堆放方案及水土流失预防措施设计，确保肥力较高的表层土用于工程后期的土地复垦或景观美化绿化工程。

7.2.5.2 名木古树和珍稀保护植被的保护措施

(1) 因线路不可避免，对拟建道路红线所涉及的 2 株古树进行迁地保护，为了提高移植成活率、节约成本，应根据就近移植原则选择移植地，移植地的环境尽量与原生地环境相近。

(2) 在路基清表作业过程中，若发现珍稀濒危野生植物，应立即向地方林业主管部门报告，采取移植等保护措施。

7.2.5.3 植物保护措施

拟建公路永久占用林地 14.8387hm²，林地主要为柠檬桉、朴树、楝、山油柑、黄荆、木麻黄、橄榄、野牡丹、马尾松、欏木、毛竹及灌木等，不会改变当地林地的格局，对当地生态的影响小。但是要对路线所占用林地的树木及时进行补偿，一方面主管单位和建设单位应按照公路征地补偿中砍伐树木补偿标准加以补偿，另一方面通过路基边坡和路基两侧的植树绿化措施加以补偿，尽量保证林地覆盖率。此外，在施工中还需重点做好以下工作：

(1) 严格按照设计文件确定征占土地范围，进行地表植被的清理工作。

(2) 施工期施工营地、预制场、拌合站等临时用地，尽量利用工程征地范围内的土地，以减少损坏地区植被，保护土地资源。施工结束后必须及时清理、松土、整平，恢复其植被，临时用地尽量少占用林地。施工营地等临时用地不得砍伐征地范围以外的林木。

(3) 严格按照《使用林地审核同意书》（林资许准（闽）〔2021〕23 号）办理林

地采伐许可手续，严禁超范围采伐，并及时缴纳森林植被恢复费。

（4）公路穿越林区路段，施工单位应加强防火知识教育，防止人为原因导致森林火灾的发生。

（5）要明确设定施工区域，限制施工人员的活动范围。施工便道尽量使用当地现有道路，在必须开辟新的施工便道时，所有施工车辆按选定的道路走同一车道，避免加开新路，尽可能减少地表的破坏。

（6）主体工程完工后，应尽快实施护坡工程和施工场地植被恢复措施，充分利用可绿化用地，种植适宜的草本植物和防护林木。由于国道边坡是线性构筑，里程长、地形环境复杂，地理环境、土壤条件和气候条件变化较大，边坡植被恢复时考虑植物的生态位特征，筛选合适的植物。在植物配置时，利用植物在空间、时间和营养生态位的分异进行配置，形成乔、灌、草结合复合群落，尽可能使物种的生态位错开，避免种间的直接竞争，注意维持系统生物多样性，保持群体稳定。建议在植被恢复中以当地的乡土植物为主。乡土植物的选择在首先满足适应性、抗性强的条件下，以自然群落为参考，先锋种、优势种、建群种、其他伴生种兼顾，合理配置乔、灌、草、花比例，既达到比较好的植被恢复效果又达到与周边自然景观的自然协调。从现场调查来看，一方面项目区域自然条件和生态条件较好，海拔不高，植被恢复难度相对较小；另一方面，当地可供植被恢复的乡土植物较多。

公路绿化应由具有专业设计资质的单位进行设计，绿化工程施工实行招投标制，并实行工程监理制，以保证施工质量。公路绿化应遵循尽量恢复沿线原有景观风貌的原则，绿化树种尽量种植本地物种，公路两侧和边坡可绿化种植香樟、高山榕、爬山虎等。

7.2.5.4 野生动物保护措施

（1）施工单位应对施工人员进行环保教育，让施工人员了解《中华人民共和国野生动物保护法》，增强施工人员的环保意识，严禁捕杀野生动物，特别是国家重点保护野生动物。

（2）加强野生动物监测措施。在施工期间加强野生动物的动态监测，随时留意和观察野生动物的活动情况和生境影响，若发现野生动物特殊的生境或需要特别保护的野生动物遭到工程施工的严重影响，必须停止施工，同时采取妥善的保护措施，并向生态保护主管部门汇报。

（3）从保护生态环境的角度出发，在工程建设前，做好施工规划前期工作。合理安排施工时间，避开野生动物活动的高峰期，施工时应尽量避免在早晨、黄昏和晚上进

行打桩等高噪声作业。

(4) 施工单位优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短施工时间，减少对野生动物的惊扰。施工单位应加强施工管理，加强施工区弃渣场的防护，加强生活区施工人员生活卫生管理，避免生活污水的直接排放，减少水体污染，保护野生动物生境。施工结束后，做好沿线植被的恢复工作，尽量减少植被破坏对水土流失、水质不利影响，最大限度保护野生动物生境。

(5) 公路林区段采用加密绿化带的措施，减少灯光和噪声对野生动物造成的不利影响；加强桥涵植被的恢复，促进动物适应新的生境。

7.2.5.5 基本农田保护措施

(1) 本工程应严格按设计红线进行施工，红线内占用的基本农田 32.1250hm^2 ，严禁侵占红线外基本农田。项目占用的永久基本农田 32.1250hm^2 (481.875 亩) 已经按“数量不减、质量不降、布局稳定”的原则进行调整补划，完成补划永久基本农田面积为 33.1725hm^2 (约 497.588 亩)，不会影响连江县规划的实施和永久基本农田保护任务的完成。

(2) 严格执行《中华人民共和国土地管理法》《基本农田保护条例》及政府有关政策对基本农田保护的有关规定，对占用的基本农田进行补偿。补偿款由项目组织机构一次性拨付给当地县乡政府统一安排，并由土地主管部门根据“占多少，垦多少”的原则开垦与所占耕地数量和质量相当的耕地。修建公路时，结合当地耕地情况，经乡、村委会/乡镇政府统一调配，使被征占土地农户的生产生活不至于受到影响。

(3) 在设计中，对于占用基本农田的路段采取收缩边坡的措施，尽可能地少占土地。

(4) 施工期临时用地在公路修建完成后，应尽可能复垦或复绿。

7.2.5.6 临时占地设置要求及生态恢复措施

项目临时占地区主要包括临时施工场地、施工便道、临时表土堆场、施工营地等，对其保护措施和要求具体如下：

(1) 各类临时占地施工前应表土剥离，剥离的表土堆放于指定的表土堆放场，施工时做好临时苫盖、临时排水、临时防护措施。

(2) 施工便道应尽量利用现有道路，尽量不修或少修施工便道，减少临时占地。施工便道应做好道路两侧绿化、排水、浆砌石衬砌等植物、工程保护措施，减轻施工便道开挖引起的水土流失和植被破坏。

(3) 施工生产生活区要按照水土保持方案要求落实各类工程、植物措施,减少工程施工引起的水土流失和植被破坏。

(4) 生态保护红线、生态公益林等生态敏感区范围内严禁设置取、弃土场、混凝土拌合站、施工场地等临时工程。施工期间,加强临时占地的用地监督管理。控制施工作业范围,严禁进入生态敏感区内施工作业。加强管理,树立标识,避免施工人员、施工车辆及施工机械设备进入生态敏感区。

(5) 施工结束后,加强环境监测和监理,确保临时占地根据设计要求进行了相应的工程措施和植物措施布设。移交于当地政府的临时占地,建设单位应办理移交协议,并明确临时占地的水土流失防护和环境保护责任一并移交于当地。

7.2.5.7 高填深挖路段环境保护措施

(1) 高填深挖路段影响的减缓措施

①进一步优化高填深挖路段的施工设计,合理安排工期,避开雨季施工。在保证安全稳定的条件下减缓坡度比,施工时采用分级开挖填埋的方式进行施工。

②施工时,各级边坡设置永临结合的截排水沟,坡脚处设置临时拦挡措施,边坡进行临时苫盖或临时撒播草籽,防止大风大雨天气造成水土流失。

(2) 高填深挖路段影响的补偿和恢复措施

对边坡较高,土质较差路段,采用骨架植草防护;土质较好、边坡稳定的路段采用三维网喷播植草或满铺植草进行防护。对高填方土质路段采用骨架植草防护。为提供景观效果,边坡可采用挂网种植藤本植物,且尽量选用铁丝网或在坡级上下均进行固定,防止挂网因重力等原因造成爬藤的脱落。

(3) 高填深挖路段影响的管理措施

加强施工管理,施工监理和监测人员定期对高填深挖路段进行监督检查,确保施工期间的临时排水、临时防护和临时苫盖措施完善,防止造成水土流失。施工结束后及时对高边坡进行工程和植物相结合的防护措施,并由运营管理部门定期检查,对有裸露的区域进行植灌草绿化,滑落的挂网爬藤及时进行固定。

7.2.5.8 临近生态保护红线路段环境保护措施

开工前对施工单位及施工人员开展环境保护宣传教育,明确生态保护红线边界,设立标志标牌,禁止进入红线内施工。严禁在生态保护红线范围内设置预制场、拌合站、取土场、弃渣场、施工便道、施工营地等临时占地。

7.2.6 施工期海洋生态环境保护措施

(1) 钻孔桩基施工过程中，不得向海域排放泥浆废水，桩基施工结束后，含水率较高的泥浆经过压滤形成泥饼，上清液用于道路洒水抑尘，沉淀物通过蒸发实现固化后作为预制场围堰编织袋填料或收集运到岸上作为路基填料，杜绝直接抛入施工海域。桥墩承台施工时应周围设置钢围堰，同时在围堰向水体延伸处设置防护网等防止施工中的渣土、可能的油料洒落至水体中。

(2) 在施工前应尽可能避开海洋鱼类产卵、洄游或经济水产类的捕捞期（一般为4月~9月份），合理安排施工进度。

(3) 红树林生态保护措施

施工永久和临时占地尽量避开沿岸红树林区域，施工期应对红树林区域设置围挡，不得砍伐红树林，各类污染物不得向红树林及其周边海域排放。

在施工过程中如有对红树林造成破坏，建设单位应依照“占一补一”的原则，在当地林业部门的监督下，对工程施工造成损失的红树林按实际影响情况进行补种，从而补偿因本工程建设而影响的红树林。

7.3 运营期环境保护对策措施

7.3.1 运营期水环境保护措施

(1) 沿线公路排水设施

应加强公路排水设施的管理，维持经常性的巡查和养护，特别是对跨海、临海路段要及时修复被毁坏的排水设施。

(2) 附属设施生活污水处理措施

本工程共设置1处停车区、1处服务区、1处养护工区，停车区生活污水近期排放量为7.96t/d，服务区生活污水近期排放量为16.98t/d，养护工区污水产生量为1.35t/d。

拟建道路沿线未建设市政污水管网，生活污水排入自建地理一体式污水处理设施处理后回用于场站景观池塘、带状水系的景观用水，不向周边环境或地表水体直接排放。

(3) 生活污水处理措施经济技术可行性分析

目前市面上一体式污水处理站的工艺已较为成熟，通常采用 $A^2O+MBBR$ 处理工艺，处理能力从 $4m^3$ /天到 $300m^3$ /天不等，出水水质可达一级A标准，其建设费用从数千至数万元不等。且该类设备可埋于地下，不占空间，维护成本较低。

针对服务区的实际情况，处理后的中水排入场站景观池塘，同时池塘中种植各类水草，通过模拟湿地环境对废水进一步净化，池塘容积约 $200\sim 500m^3$ ，其容量可足够接纳

污水处理站所排出的中水，同时还可改善服务区景观。

因此，本工程生活污水处理措施是可行的。

7.3.2 运营期大气环境保护措施

(1) 建议结合当地生态建设等规划，在靠近公路两侧，尤其是敏感点附近多种植乔、灌木。这样既可净化吸收车辆尾气中的污染物，又可美化环境和改善路容。

(2) 加强公路管理及路面养护，保持公路良好营运状态；加强交通管理，禁止尾气超标车辆上路行驶。

(3) 服务区、停车区油烟经高效静电油烟处理系统处理后由 15m 排气筒排放，对周边大气环境影响不大。

通过采取以上治理措施，项目营运期间产生的大气污染物对周围影响不大。

7.3.3 运营期声环境保护措施

本评价从噪声源控制、噪声传播途径及声环境保护目标噪声防护等方面提出相应的噪声控制措施。

(1) 噪声源控制措施

① 优先选用低噪声路面技术和材料。项目全线采用降噪沥青混凝土路面，并压实平整，改善交通环境，减轻路面交通噪声污染。

② 道路设计时应进行合理规划，尽量减少设置在道路中间的地下管线检查井口，或将井口设置在道路隔离带等车辆不经过的地方，并采用与井口结合紧密的井盖，以非金属材质井盖代替金属材质井盖，以降低车辆经过井盖时引发的撞击噪声。

(2) 噪声传播途径控制措施

① 加强道路两侧绿化工作，道路两侧在可能情况下营造多层次结构的绿化林带，使之形成立体屏障，增强对交通噪声的阻隔、吸收作用。

② 绿化带宜根据当地自然条件选择枝叶繁茂、生长迅速的常绿植物，乔、灌、草应合理搭配密植。规划的绿化带宜与地面交通设施同步建设。

(3) 声环境保护目标噪声防护

根据声环境保护目标预测结果，本工程建成运营后，大部分声环境保护目标运营近、中、远期声环境质量均出现不同程度的超标，需采取相应的噪声污染防治措施。考虑到预测结果的误差一般在正、负 3dB 以内。因此给出对策措施原则：

① 凡预测近中期预测噪声值超标大于 3dB 的敏感点都应采取工程技术措施。采取工

程措施以后，首先力求保证外环境达到功能区的要求，工程技术措施难以满足外环境达标要求的，应做到室内满足《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）2.1.3 条款要求。

②近中期预测噪声值超标≤3dB 的敏感点，采用跟踪监测、预留资金，适时上措施的对策措施。

③远期车流量及声环境保护目标均存在较大不确定性，因此针对远期预测噪声值超标的敏感点，采用跟踪监测、预留资金，适时上措施的对策措施。

目前国内常用的工程降噪措施主要有声屏障、隔声窗、降噪林、环保搬迁等，几种措施降噪效果详见 7.3-1。

表 7.3-1 几种措施降噪效果

措施名称	适用情况	降噪效果	优点	缺点
环保搬迁	将超标严重的个别用户搬迁到不受影响的地方	很好	降噪彻底，可以完全消除噪声影响，但仅适用于零星分散超标的住户	费用较高，适用性受到限制且对居民生活产生一定的影响
声屏障	路基有一定高度或桥梁，路边 60m 范围内有较多超标住户。	6~10dB(A)	效果较好，应用于道路本身，易于实施，受益人较多	投资较高，对高层建筑效果不明显，某些形式的声屏障对景观有影响
修建或加高围墙	超标一般、距离道路很近的集中居民或学校	3~5dB(A)	效果一般，费用较低	降噪能力有限，适用范围小，对景观有影响
普通隔声窗	分布分散、受影响较严重的村庄	15~25dB(A)	效果较好，费用较低，适用性强	不通风，炎热的夏季不适用，影响居民生活
通风隔声窗	分布分散、受影响较严重的村庄	15~25dB(A)	效果较好，费用适中，适用性强，对居民生活影响小	相对于声屏障等降噪措施来讲，实施稍难
绿化降噪林	适用于噪声超标不十分严重，有植树条件的集中村庄	30m 宽绿化带可降噪 3~5dB(A)	既可降噪，又可以净化空气、美化路容，改善生活环境	要达到一定的降噪效果需要很长时间，降噪效果季节性变化大且投资较高，适用性受到限制
改性沥青路面	适用于路面较差状况	可降噪 2~5 dB(A)	可降噪，改善交通和生活环境	要达到一定的降噪效果还需要配合其他措施

根据本工程及周边项目实际情况，为保障本工程运营后各敏感点声环境质量达到相应的声功能区标准，本次评价提出噪声污染防治措施见表 7.3-2。采取声屏障后声环境保护目标的声环境可达标，采取隔声窗后，声环境保护目标室内噪声满足《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）2.1.3 条款要求（昼间≤45dB，夜间≤35dB），预计费用 125.23 万元，并预留 861.5 万元作为跟踪监测后不能满足声环境质量的降噪费用。

表 7.3-2 运营期声环境保护目标噪声控制措施及投资表

序号	声环境保护目标	位置	预测楼层	距离道路中心线/m	预测点与声源高差/m	功能区类别	时段	标准值/dB	运营期近期		运营期中期		运营期远期		受影响户数/户		噪声防治措施及投资				预留噪声控制措施及投资	
									预测值/dB	超标量/dB	预测值/dB	超标量/dB	预测值/dB	超标量/dB	4a类	2类	类型	规模/m ²	噪声控制措施效果	噪声控制措施投资/万元	预留噪声控制措施	预留控制措施投资/万元
1	官岭村 1 丘东路 (K1+000~K1+500)	第一排建筑	1层	68	-9	2类	昼间	60	56.9	-3.1	57.7	-2.3	57.9	-2.1	/	12	通风隔声窗	216	降噪效果30分贝以上	32.4	/	/
							夜间	50	46.5	-3.5	47.1	-2.9	51.5	1.5								
			3层	70	-1		昼间	60	60.7	0.7	61.5	1.5	61.6	1.6								
							夜间	50	50.2	0.2	50.9	0.9	55.4	5.4								
			5层	73	7		昼间	60	62.3	2.3	63.1	3.1	63.3	3.3								
							夜间	50	50.8	0.8	51.6	1.6	56.8	6.8								
			7层	76	15		昼间	60	62.1	2.1	63.0	3.0	63.2	3.2								
							夜间	50	50.8	0.8	51.7	1.7	57.0	7.0								
			9层	79	23		昼间	60	62.0	2.0	62.9	2.9	63.1	3.1								
							夜间	50	50.6	0.6	51.5	1.5	56.8	6.8								
2	官岭村 1 丘西路 (K1+500~K1+700)	第一排建筑	1层	33	-4	4a类	昼间	70	59.8	-10.2	60.8	-9.2	61.2	-8.8	8	/	跟踪监测	/	/	/	通风隔声窗180m2	27
							夜间	55	49.1	-5.9	50.1	-4.9	55.2	0.2								
			3层	33	4		昼间	70	61.2	-8.8	62.0	-8.0	62.3	-7.7								
							夜间	55	50.1	-4.9	50.9	-4.1	55.9	0.9								
			5层	35	12		昼间	70	60.4	-9.6	61.4	-8.6	61.7	-8.3								
							夜间	55	49.6	-5.4	50.5	-4.5	55.7	0.7								
		第二排建筑	1层	63	-5	4a类(临S30)	昼间	70	52.1	-17.9	52.1	-17.9	52.1	-17.9	/	/	/	/	/	/	/	/
							夜间	55	41.0	-14.0	41.1	-13.9	41.2	-13.8								
			3层	63	3		昼间	70	52.1	-17.9	52.1	-17.9	52.1	-17.9								

序号	声环境保护目标	位置	预测楼层	距离道路中心线/m	预测点与声源高差/m	功能区类别	时段	标准值/dB	运营期近期		运营期中期		运营期远期		受影响户数/户		噪声防治措施及投资					预留噪声控制措施及投资						
				预测值/dB	超标量/dB				预测值/dB	超标量/dB	预测值/dB	超标量/dB	4a类	2类	类型	规模/m²	噪声控制措施效果	噪声控制措施投资/万元	预留噪声控制措施	预留控制措施投资/万元								
									8)	夜间	55	42.5	-12.5	42.6	-12.4	42.8	-12.2											
3	官岭小学	第一排建筑	1层	28	6.2	2类	昼间	70	60.4	0.4	61.4	1.4	61.7	1.7	1栋	/	跟踪监测	/	/	/	通风隔声窗280m2	42						
							夜间	55	50.3	0.3	51.2	1.2	55.7	5.7														
			3层	28	6.2		昼间	70	60.8	0.8	61.8	1.8	62.2	2.2														
							夜间	55	50.6	0.6	51.5	1.5	56.2	6.2														
4	官岭派出所（K1+920~K2+000）	第一排建筑	1层	58	1	4a类（临S308）	昼间	70	56.8	-13.2	57.4	-12.6	57.7	-12.3	1栋	/	跟踪监测	/	/	/	通风隔声窗27m2	4						
							夜间	55	48.5	-6.5	49.3	-5.7	50.4	-4.6														
			3层	58	9		昼间	70	62.2	-7.8	62.8	-7.2	63.0	-7.0														
							夜间	55	53.3	-1.7	54.3	-0.7	55.4	0.4														
5	官岭村2（K1+840~K2+200）	第一排建筑	1层	38	1	4a类（临S308）	昼间	70	54.5	-15.5	54.5	-15.5	54.5	-15.5	/	/	/	/	/	/	/	/						
							夜间	55	42.5	-12.5	42.5	-12.5	42.5	-12.5														
			3层	39	9		昼间	70	55.9	-14.1	55.9	-14.1	55.9	-14.1														
							夜间	55	46.1	-8.9	46.1	-8.9	46.1	-8.9														
			5层	41	9		昼间	70	55.3	-14.7	55.3	-14.7	55.3	-14.7														
							夜间	55	45.3	-9.7	45.3	-9.7	45.3	-9.7														
6	官岭公路站（K2+020~K2+100）	第一排建筑	1层	140	8	2类	昼间	60	58.1	-1.9	58.3	-1.7	58.4	-1.6	/	/	/	/	/	/	/	/						
							夜间	50	46.6	-3.4	47.2	-2.8	47.9	-2.1														
			3层	140	16		昼间	60	58.5	-1.5	58.8	-1.2	58.9	-1.1														
							夜间	50	47.9	-2.1	48.7	-1.3	49.6	-0.4														

序号	声环境保护目标	位置	预测楼层	距离道路中心线/m	预测点与声源高差/m	功能区类别	时段	标准值/dB	运营期近期		运营期中期		运营期远期		受影响户数/户		噪声防治措施及投资				预留噪声控制措施及投资	
									预测值/dB	超标量/dB	预测值/dB	超标量/dB	预测值/dB	超标量/dB	4a类	2类	类型	规模/m²	噪声控制措施效果	噪声控制措施投资/万元	预留噪声控制措施	预留控制措施投资/万元
7	中麻村 (K2+240~K4+040)	第一排建筑	1层	21	0	4a类	昼间	70	63.4	-6.6	64.1	-5.9	64.4	-5.6	1	17	通风隔声窗	243	降噪效果30分贝以上	36.45	/	/
							夜间	55	54.9	-0.1	55.9	0.9	57.1	2.1								
		第二排建筑	1层	58	0		昼间	60	59.5	-0.5	60.3	0.3	60.7	0.7								
							夜间	50	52.1	2.1	53.0	3.0	54.3	4.3								
			3层	58	8		昼间	60	60.6	0.6	61.4	1.4	61.8	1.8								
							夜间	50	53.5	3.5	54.4	4.4	55.6	5.6								
8	山坑村 (K5+700~K6+240)	第一排建筑	1层	64	-4	2类	昼间	70	61.4	-8.6	62.2	-7.8	55.1	-14.9	5	/	跟踪监测	/	/		通风隔声窗90m2	13.5
							夜间	55	53.9	-1.1	54.7	-0.3	39.9	-15.1								
			3层	64	4		昼间	70	62.8	-7.2	63.6	-6.4	55.2	-14.8								
							夜间	55	55.6	0.6	56.4	1.4	40.7	-14.3								
		第二排建筑	1层	88	-3		昼间	60	58.3	-1.7	59.0	-1.0	59.0	-1.0	/	20	跟踪监测	/	/	/	通风隔声窗360m2	54
							夜间	50	50.3	0.3	51.1	1.1	52.4	2.4								
			3层	88	5		昼间	60	59.2	-0.8	59.9	-0.1	60.0	0.0								
							夜间	50	51.5	1.5	52.4	2.4	53.6	3.6								
			5层	88	13		昼间	60	59.5	-0.5	60.2	0.2	60.3	0.3								
							夜间	50	51.9	1.9	52.7	2.7	54.0	4.0								
9	山海大观 (K6+900~K7+200)	1号楼	1层	63	9	2类	昼间	60	55.5	-4.5	55.8	-4.2	55.9	-4.1	/	378	跟踪监测	/	/	/	封闭式阳台2268m²	227
							夜间	50	43.6	-6.4	43.8	-6.2	46.7	-3.3								
			3层	66	15		昼间	60	59.1	-0.9	59.8	-0.2	60.1	0.1								
							夜间	50	47.1	-2.9	47.9	-2.1	53.3	3.3								

序号	声环境保护目标	位置	预测楼层	距离道路中心线/m	预测点与声源高差/m	功能区类别	时段	标准值/dB	运营期近期		运营期中期		运营期远期		受影响户数/户		噪声防治措施及投资				预留噪声控制措施及投资	
									预测值/dB	超标量/dB	预测值/dB	超标量/dB	预测值/dB	超标量/dB	4a类	2类	类型	规模/m²	噪声控制措施效果	噪声控制措施投资/万元	预留噪声控制措施	预留控制措施投资/万元
			5层	69	21	2类	昼间	60	59.4	-0.6	60.2	0.2	60.5	0.5								
							夜间	50	47.5	-2.5	48.3	-1.7	53.8	3.8								
			7层	72	27		昼间	60	59.4	-0.6	60.2	0.2	60.5	0.5								
							夜间	50	47.6	-2.4	48.3	-1.7	53.9	3.9								
			9层	75	33		昼间	60	59.5	-0.5	60.3	0.3	60.6	0.6								
							夜间	50	47.7	-2.3	48.4	-1.6	54.0	4.0								
			21层	78	69		昼间	60	58.9	-1.1	59.7	-0.3	60.0	0.0								
							夜间	50	47.0	-3.0	47.8	-2.2	53.4	3.4								
		2号楼	1层	106	9		昼间	60	52.6	-7.4	52.8	-7.2	52.9	-7.1								
							夜间	50	43.8	-6.2	43.9	-6.1	45.7	-4.3								
			3层	107	15		昼间	60	55.7	-4.3	55.9	-4.1	56.0	-4.0								
							夜间	50	45.8	-4.2	45.9	-4.1	47.6	-2.4								
			5层	108	21		昼间	60	56.0	-4.0	56.2	-3.8	56.3	-3.7								
							夜间	50	45.5	-4.5	45.6	-4.4	47.8	-2.2								
			7层	109	27		昼间	60	55.3	-4.7	55.6	-4.4	55.7	-4.3								
							夜间	50	45.1	-4.9	45.2	-4.8	47.8	-2.2								
			9层	111	33		昼间	60	54.4	-5.6	54.8	-5.2	55.0	-5.0								
							夜间	50	44.2	-5.8	44.4	-5.6	47.6	-2.4								
			21层	126	69		昼间	60	55.2	-4.8	55.8	-4.2	56.1	-3.9								
							夜间	50	44.6	-5.4	44.9	-5.1	49.3	-0.7								
10	松坞村	第一	1层	161	-3	2类	昼间	60	56.8	-3.2	57.5	-2.5	57.7	-2.3	/	1	通风	22.5	降噪效果	3.38	/	/

序号	声环境保护目标	位置	预测楼层	距离道路中心线/m	预测点与声源高差/m	功能区类别	时段	标准值/dB	运营期近期		运营期中期		运营期远期		受影响户数/户		噪声防治措施及投资				预留噪声控制措施及投资	
									预测值/dB	超标量/dB	预测值/dB	超标量/dB	预测值/dB	超标量/dB	4a类	2类	类型	规模/m ²	噪声控制措施效果	噪声控制措施投资/万元	预留噪声控制措施	预留控制措施投资/万元
	(K7+600~K7+740)	排建筑					夜间	50	49.3	-0.7	50.1	0.1	51.1	1.1			隔声窗		30分贝以上			
							昼间	60	59.7	-0.3	60.5	0.5	60.8	0.8								
			3层	161	5		夜间	50	52.7	2.7	53.6	3.6	54.7	4.7								
							昼间	60	60.2	0.2	61.1	1.1	61.4	1.4								
			5层	162	13		夜间	50	53.3	3.3	54.2	4.2	55.4	5.4								
							昼间	60	60.2	0.2	61.1	1.1	61.4	1.4								
11	大涂村1 (K9+840~K9+960)	第一排建筑	1层	46	-19	4a	昼间	70	61.9	-8.1	62.9	-7.1	63.9	-6.1	1	5	隔声屏障	长度450延米, 高度3m	降噪效果8分贝以上	53	/	/
							夜间	55	55.2	0.2	56.2	1.2	57.3	2.3								
		第二排建筑	1层	64	-19	2类	昼间	60	53.8	-6.2	54.1	-5.9	54.5	-5.5								
							夜间	50	44.6	-5.4	45.1	-4.9	45.8	-4.2								
12	大涂村2 (K10+000~K10+150)	第一排建筑	1层	17.5	-17	2类	昼间	60	59.4	-0.6	60.2	0.2	61.2	1.2	1	5	隔声屏障	长度450延米, 高度3m	降噪效果8分贝以上	53	/	/
							夜间	50	52.4	2.4	53.4	3.4	54.4	4.4								
		3层		21	-9		昼间	60	61.2	1.2	62.1	2.1	63.2	3.2								
							夜间	50	54.5	4.5	55.4	5.4	56.5	6.5								
13	晓兴社 (K9+780~K16+200)	第一排建筑	1层	60	-4	2类	昼间	60	56.2	-3.8	56.5	-3.5	56.9	-3.1	/	1	跟踪监测	/	/	/	通风隔声窗1792m2	268.8
							夜间	50	46.2	-3.8	46.8	-3.2	47.6	-2.4								
			3层	60	4		昼间	60	58.3	-1.7	58.9	-1.1	59.7	-0.3								
							夜间	50	50.0	0.0	50.9	0.9	51.9	1.9								
			5层	61	12		昼间	60	58.8	-1.2	59.4	-0.6	60.2	0.2								
							夜间	50	50.6	0.6	51.6	1.6	52.6	2.6								
		第二	1层	125	-4		昼间	60	55.6	-4.4	55.7	-4.3	55.9	-4.1								
							夜间	50	46.2	-3.8	46.8	-3.2	47.6	-2.4								

序号	声环境保护目标	位置	预测楼层	距离道路中心线/m	预测点与声源高差/m	功能区类别	时段	标准值/dB	运营期近期		运营期中期		运营期远期		受影响户数/户		噪声防治措施及投资				预留噪声控制措施及投资		
				预测值/dB	超标量/dB				预测值/dB	超标量/dB	预测值/dB	超标量/dB	4a类	2类	类型	规模/m²	噪声控制措施效果	噪声控制措施投资/万元	预留噪声控制措施	预留控制措施投资/万元			
		排建筑					夜间	50	44.5	-5.5	44.9	-5.1	45.4	-4.6									
				昼间	60		56.3	-3.7	56.6	-3.4	57.0	-3.0											
			3层	125	4		夜间	50	46.2	-3.8	46.8	-3.2	47.6	-2.4									
				昼间	60		56.5	-3.5	56.8	-3.2	57.2	-2.8											
			5层	126	12		夜间	50	46.6	-3.4	47.3	-2.7	48.2	-1.8									
				昼间	60		59.2	-10.8	59.9	-10.1	60.8	-9.2											
		第一排建筑	1层	36	-4	4a类	夜间	55	51.3	-3.7	52.3	-2.7	53.4	-1.6									
				昼间	70		63.2	-6.8	64.1	-5.9	65.2	-4.8											
			3层	36	4		夜间	55	56.2	1.2	57.3	2.3	58.4	3.4									
				昼间	70		62.9	-7.1	63.9	-6.1	65.0	-5.0											
			5层	38	12		夜间	55	55.9	0.9	57.0	2.0	58.1	3.1									
				昼间	60		56.0	-4.0	56.2	-3.8	56.6	-3.4											
14	晓江社 (K16+200~K16+600)	第二排建筑	1层	51	-4	2类	夜间	50	45.5	-4.5	46.1	-3.9	46.8	-3.2									
				昼间	60		56.5	-3.5	56.9	-3.1	57.4	-2.6											
			3层	51	4		夜间	50	46.9	-3.1	47.6	-2.4	48.4	-1.6									
				昼间	60		56.6	-3.4	56.9	-3.1	57.4	-2.6											
			5层	53	12		夜间	50	46.9	-3.1	47.6	-2.4	48.5	-1.5									
				昼间	70		59.7	-10.3	60.5	-9.5	61.4	-8.6											
		第一排建筑	1层			4a类	夜间	55	52.0	-3.0	53.0	-2.0	54.1	-0.9									
				昼间	70		61.1	-8.9	62.0	-8.0	63.0	-7.0											
			3层	51	2		夜间	55	53.8	-1.2	54.8	-0.2	56.0	1.0									
				昼间	70		61.1	-8.9	62.0	-8.0	63.0	-7.0											

序号	声环境保护目标	位置	预测楼层	距离道路中心线/m	预测点与声源高差/m	功能区类别	时段	标准值/dB	运营期近期		运营期中期		运营期远期		受影响户数/户		噪声防治措施及投资				预留噪声控制措施及投资	
									预测值/dB	超标量/dB	预测值/dB	超标量/dB	预测值/dB	超标量/dB	4a类	2类	类型	规模/m²	噪声控制措施效果	噪声控制措施投资/万元	预留噪声控制措施	预留控制措施投资/万元
			5层	52	8		昼间	70	61.0	-9.0	61.9	-8.1	62.9	-7.1								
							夜间	55	53.7	-1.3	54.7	-0.3	55.9	0.9								
			7层	53	14		昼间	70	60.9	-9.1	61.7	-8.3	62.7	-7.3								
							夜间	55	53.5	-1.5	54.5	-0.5	55.7	0.7								
		第二排建筑	1层	55	-4	2类	昼间	60	60.7	-9.3	61.5	-8.5	62.5	-7.5	1栋 (72户)	/						
							夜间	50	53.3	-1.7	54.3	-0.7	55.4	0.4								
			3层	70	2		昼间	60	59.2	-10.8	60.1	-9.9	61.0	-9.0								
							夜间	50	51.8	-3.2	52.8	-2.2	53.9	-1.1								
			5层	42	8		昼间	60	54.9	-5.1	55.0	-5.0	55.2	-4.8								
							夜间	50	43.1	-6.9	43.4	-6.6	43.9	-6.1								
			7层	42	14		昼间	60	54.9	-5.1	55.0	-5.0	55.2	-4.8								
							夜间	50	43.2	-6.8	43.5	-6.5	44.0	-6.0								
			9层	42	20		昼间	60	54.9	-5.1	55.1	-4.9	55.2	-4.8								
							夜间	50	43.2	-6.8	43.6	-6.4	44.0	-6.0								
			18层	44	47		昼间	60	55.0	-5.0	55.1	-4.9	55.2	-4.8								
							夜间	50	43.2	-6.8	43.6	-6.4	44.1	-5.9								
16	晓峰社 (K16+600~K17+000)	第一排建筑	1层	28	-4	4a类	昼间	70	59.0	-11.0	59.8	-10.2	60.7	-9.3	4	/						
							夜间	55	51.2	-3.8	52.2	-2.8	53.3	-1.7								
			3层	28	4		昼间	70	63.0	-7.0	63.9	-6.1	65.0	-5.0								
							夜间	55	56.0	1.0	57.0	2.0	58.2	3.2								
			5层	30	12		昼间	70	62.7	-7.3	63.6	-6.4	64.7	-5.3								

序号	声环境保护目标	位置	预测楼层	距离道路中心线/m	预测点与声源高差/m	功能区类别	时段	标准值/dB	运营期近期		运营期中期		运营期远期		受影响户数/户		噪声防治措施及投资				预留噪声控制措施及投资	
									预测值/dB	超标量/dB	预测值/dB	超标量/dB	预测值/dB	超标量/dB	4a类	2类	类型	规模/m ²	噪声控制措施效果	噪声控制措施投资/万元	预留噪声控制措施	预留控制措施投资/万元
									夜间	55	55.7	0.7	56.7	1.7	57.9	2.9						
17	海明度假区 (K17+800+K17+900)	第二排建筑	1层	77	-4	2类	昼间	60	54.8	-5.2	54.9	-5.1	55.0	-5.0	/	/						
							夜间	50	42.7	-7.3	43.0	-7.0	43.4	-6.6								
			3层	77	4		昼间	60	54.8	-5.2	54.9	-5.1	55.0	-5.0								
							夜间	50	42.8	-7.2	43.1	-6.9	43.5	-6.5								
			5层	78	12		昼间	60	55.0	-5.0	55.1	-4.9	55.3	-4.7								
							夜间	50	43.4	-6.6	43.9	-6.1	44.4	-5.6								
		第一排建筑	1层	35	18	4a类	昼间	70	60.1	-9.9	61.0	-9.0	61.9	-8.1	1栋	/	酒店已安装隔声窗	120	降噪效果30分贝以上	/	/	/
							夜间	55	52.6	-2.4	53.6	-1.4	54.7	-0.3								
			3层	40	26		昼间	70	61.6	-8.4	62.5	-7.5	63.5	-6.5								
							夜间	55	54.3	-0.7	55.4	0.4	56.5	1.5								
			5层	46	34		昼间	70	61.6	-8.4	62.5	-7.5	63.5	-6.5								
							夜间	55	54.4	-0.6	55.4	0.4	56.5	1.5								
			7层	52	42		昼间	70	61.5	-8.5	62.4	-7.6	63.4	-6.6								
							夜间	55	54.3	-0.7	55.3	0.3	56.4	1.4								
		第二排建筑	1层	74	24	2类	昼间	60	57.3	-2.7	57.9	-2.1	58.6	-1.4	/	1栋	跟踪监测	/	/		通风隔声窗63m ²	9
							夜间	50	49.2	-0.8	50.0	0.0	51.0	1.0								
			3层	77	32		昼间	60	57.9	-2.1	58.6	-1.4	59.5	-0.5								
							夜间	50	50.2	0.2	51.1	1.1	52.1	2.1								
18	连江第四医	门诊	1层	51	1	2类	昼间	60	57.3	-2.7	57.9	-2.1	58.7	-1.3	/	1栋	跟踪	/	/	/	通风隔	47

序号	声环境保护目标	位置	预测楼层	距离道路中心线/m	预测点与声源高差/m	功能区类别	时段	标准值/dB	运营期近期		运营期中期		运营期远期		受影响户数/户		噪声防治措施及投资				预留噪声控制措施及投资															
				预测值/dB	超标量/dB				预测值/dB	超标量/dB	预测值/dB	超标量/dB	4a类	2类	类型	规模/m²	噪声控制措施效果	噪声控制措施投资/万元	预留噪声控制措施	预留控制措施投资/万元																
	院 (K17+950+K18+100)	楼（第一排）		54	9	2类	夜间	50	49.3	-0.7	50.1	0.1	51.1	1.1			监测				声窗315m2															
							昼间	60	58.4	-1.6	59.1	-0.9	60.0	0.0																						
			3层				夜间	50	50.7	0.7	51.6	1.6	52.7	2.7																						
							昼间	60	58.7	-1.3	59.5	-0.5	60.4	0.4																						
			5层	57	17		夜间	50	51.2	1.2	52.1	2.1	53.2	3.2																						
							昼间	60	59.1	-0.9	59.9	-0.1	60.8	0.8																						
			7层	60	25		夜间	50	51.6	1.6	52.6	2.6	53.6	3.6																						
							昼间	60	59.1	-0.9	59.9	-0.1	60.8	0.8																						
		住院部（第二排）		1层	127		1	昼间	60	54.0	-6.0	54.0	-6.0	54.0	-6.0	/	/	/	/	/	/	/	/	/												
								夜间	50	43.1	-6.9	43.1	-6.9	43.1	-6.9																					
				3层	127		9	昼间	60	54.0	-6.0	54.1	-5.9	54.1	-5.9																					
								夜间	50	43.1	-6.9	43.2	-6.8	43.2	-6.8																					
				5层	128		17	昼间	60	54.1	-5.9	54.1	-5.9	54.1	-5.9																					
								夜间	50	43.2	-6.8	43.3	-6.7	43.4	-6.6																					
				19	道澳住宅小区 (K20+860+K22+200)		第一排建筑	1层	51	-2	2类	昼间	60	60.1	0.1										60.3	0.3	60.7	0.7	/	4	跟踪监测	/	/	/	通风隔声窗72m2	10.8
												夜间	50	50.6	0.6										51.2	1.2	51.9	1.9								
		3层	51					4	昼间	60		60.7	0.7	61.0	1.0	61.5	1.5																			
									夜间	50		52.0	2.0	52.6	2.6	53.4	3.4																			
		第二排建筑	1层				85	-2	昼间	60		59.5	-0.5	59.6	-0.4	59.9	-0.1	/	176	跟踪监测	/	/	/	通风隔声窗1056m2	158.4											
									夜间	50		48.5	-1.5	49.0	-1.0	49.6	-0.4																			
			3层				85	4	昼间	60		60.0	0.0	60.2	0.2	60.5	0.5																			
									夜间	50		50.4	0.4	51.0	1.0	51.6	1.6																			

序号	声环境保护目标	位置	预测楼层	距离道路中心线/m	预测点与声源高差/m	功能区类别	时段	标准值/dB	运营期近期		运营期中期		运营期远期		受影响户数/户		噪声防治措施及投资				预留噪声控制措施及投资	
									预测值/dB	超标量/dB	预测值/dB	超标量/dB	预测值/dB	超标量/dB	4a类	2类	类型	规模/m ²	噪声控制措施效果	噪声控制措施投资/万元	预留噪声控制措施	预留控制措施投资/万元
			5层	85	10		昼间	60	60.0	0.0	60.3	0.3	60.6	0.6								
							夜间	50	50.5	0.5	51.1	1.1	51.7	1.7								
			7层	87	17		昼间	60	60.0	0.0	60.3	0.3	60.7	0.7								
							夜间	50	50.4	0.4	51.0	1.0	51.7	1.7								
			9层	88	23		昼间	60	60.2	0.2	60.4	0.4	60.8	0.8								
							夜间	50	51.1	1.1	51.6	1.6	52.3	2.3								
			11层	90	29		昼间	60	60.4	0.4	60.6	0.6	61.0	1.0								
							夜间	50	51.6	1.6	52.2	2.2	52.9	2.9								
20	道澳村 (K20+860+K22+200)	第一排建筑	1层	136	-6	4a类 (临G228)	昼间	70	59.9	-10.1	60.1	-9.9	60.4	-9.6	/	/	/	/	/	/	/	/
							夜间	55	50.3	-4.7	50.8	-4.2	51.3	-3.7								
			3层	136	2		昼间	70	61.1	-8.9	61.3	-8.7	61.7	-8.3								
							夜间	55	54.1	-0.9	54.4	-0.6	54.8	-0.2								
			5层	136	10		昼间	70	61.2	-8.8	61.4	-8.6	61.8	-8.2								
							夜间	55	54.2	-0.8	54.5	-0.5	55.0	0.0								
21	长沙村1 (K21+300~K21+450)	第一排建筑	1层	73	-21	2类	昼间	60	53.7	-6.3	53.8	-6.2	53.9	-6.1	/	/	/	/	/	/	/	/
							夜间	50	43.5	-6.5	43.7	-6.3	43.9	-6.1								
		第二排建筑	1层	92	-19		昼间	60	53.6	-6.4	53.6	-6.4	53.6	-6.4								
							夜间	50	43.3	-6.7	43.3	-6.7	43.4	-6.6								
			3层	91	-11		昼间	60	53.7	-6.3	53.7	-6.3	53.7	-6.3								
							夜间	50	43.6	-6.4	43.7	-6.3	43.9	-6.1								
22	长沙村2	第一	1层	306	-15	2类	昼间	60	55.0	-5.0	55.4	-4.6	55.9	-4.1	/	/	/	/	/	/	/	/

序号	声环境保护目标 (K22+000~K22+500)	位置 排建筑	预测楼层	距离道路中心线/m	预测点与声源高差/m	功能区类别	时段	标准值/dB	运营期近期		运营期中期		运营期远期		受影响户数/户		噪声防治措施及投资				预留噪声控制措施及投资			
									预测值/dB	超标量/dB	预测值/dB	超标量/dB	预测值/dB	超标量/dB	4a类	2类	类型	规模/m²	噪声控制措施效果	噪声控制措施投资/万元	预留噪声控制措施	预留控制措施投资/万元		
									夜间	50	46.0	-4.0	46.8	-3.2	47.4	-2.6								
			3层	306	-7		昼间	60	55.1	-4.9	55.5	-4.5	56.0	-4.0										
							夜间	50	46.2	-3.8	47.0	-3.0	47.7	-2.3										
																			合计	125.23		861.5		

说明：

1.通风隔声窗按 1500 元/m² 估算费用，隔声屏障按 500 元/m² 估算费用。

2.每个楼层按 2 扇窗户，每扇窗户按 2.25m² 估算安装面积。

3.近中期预测噪声值超标≤3dB 的声环境保护目标，采用跟踪监测、预留资金，适时上措施的对策措施。跟踪监测费用纳入试运营期及运营期的声环境跟踪监测费用。

4.对超标建筑物安装通风隔声窗应提前征得业主同意。

5.对于在建的连江第四医院及道澳住宅小区两处声环境保护目标，如工程已安装隔声窗，且室内声环境满足《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）2.1.3 条款要求，则无需重复安装。

（4）管理措施

①加强交通管理，严格管理和控制车辆鸣笛等，并在声环境保护目标附近设置禁鸣喇叭、车辆慢行等标志牌。

②加强交通疏导与管理，保持道路畅通，交通秩序良好；加强路面维护保养，保证拟建道路的良好路况，提高车辆通行能力和行车的平稳性。

（5）规划管理措施

规划部门应根据《中华人民共和国噪声污染防治法》的有关规定，严格控制道路两侧土地的使用功能，规划道路两侧 4a 类声环境功能区尽量不规划学校、医院和居民住宅楼等声环境敏感建筑，可适当布置一些对声环境要求不高的普通建筑，如商业性建筑、多层停车场等，这不仅可以充分利用土地，且可减弱交通噪声对环境敏感目标的负面影响。

对于规划声环境敏感建筑，建筑开发商应考虑绿化退线，临路第一排可作为广场、停车场、绿地等，或作为大厅、车库、餐厅等非声环境敏感建筑区。新建住宅小区等声环境敏感建筑应执行《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）、《建筑环境通用规范》（GB 55016-2021）等有关规范文件，在项目的设计和施工时对建筑物本身的隔声功能要加以关注，对朝向道路的门窗采用有足够隔声量的通风隔声窗，或者符合国家标准的新材料门窗（铝合金窗、彩钢合金窗、碳纤维门窗等），以消除或减弱交通噪声的影响。

7.3.4 运营期固体废物处置措施

（1）应在公路沿线两侧设置分类垃圾箱，以便分类收集过往行人的生活垃圾，禁止将垃圾倒入周边水体和沟渠。

（2）加强对公路的管理，定时对路面进行保洁、养护，清理过往车辆遗弃的各种固体废物。

（3）服务区等设施运营过程中产生的生活垃圾等固体废弃物，应设置垃圾箱并组织回收、分类，并定期集中由环卫部门统一处理。

（4）服务区等设施餐饮运营活动中产生的废弃食用油脂经油水分离器收集后由专用容器统一收集，统一交由取得服务许可的废弃食用油脂收运、处置企业，由其定时定点统一收运和处置餐厨垃圾余渣和废弃食用油脂，禁止将餐厨垃圾或废弃食用油脂直接排入下水道或以其他方式随意倾倒。

7.3.5 运营期生态环境保护措施

(1) 主体工程完工后，应对工程裸地进行植被恢复，优先采用乡土植物品种。施工后期应加强对绿化植物的管理与养护，以达到恢复植被、保护路基，以及减少土壤侵蚀的目的。

(2) 公路管理及养护部门应确保公路绿化林带不受破坏。加强沿线高边坡等极易产生水土流失和安全事故区域的巡查维护，及时增加水土保持工程措施和植物措施，避免因水土流失造成的滑坡、边坡垮塌等事故。

(3) 海洋生态保护措施

①施工结束后，拆除施工临时围挡、栈桥，清理施工区域填土、杂物等，使之恢复滩涂原状。

②实施海洋生物补偿措施

实施放流增殖，对工程施工和运营过程中造成海洋生物和渔业资源的损失进行经济补偿，促进海洋生物资源恢复。

根据本报告 5.5.1.3 节的结论，本工程生态补偿费用为 103.55 万元，建议通过人工放流增殖渔业资源一次补偿。放流前清理放流区域的作业，划出一定范围的临时保护区。保护区内禁止拖网等作业。放流品种应满足：适宜当地海域生长；不造成生态危害，具有较高的经济价值；放流苗种必须来源于具有相应资格的苗种场。人工放流时间和具体品种必须经过充分调查研究、论证后决定。

项目建设单位应委托省级水产研究机构或推广总站，编制人工放流增殖方案。方案须经当地海洋与渔业部门审定并加强监管。

第八章 环境影响经济损益分析

8.1 环保投资估算

根据工程中已具有的环保措施及本评价提出的环保措施，估算本工程所需环境保护投资见表 8.1-1。本工程环保投资估算为 3951.28 万元，总投资核定为 344980 万元，占工程总投资的 1.15%。

表 8.1-1 环保投资估算一览表

类别	项目	单位	数量	投资（万元）	小计
水污染防治	施工场地隔油沉淀池	处	5	20	120
	施工生产生活区旱厕	套	10	20	
	桩基施工泥浆池	个	/	20	
	服务区、停车区污水处理设备	套	3	60	
大气污染防治	施工场地围挡	处	5	50	57
	洒水车（3 个标段）	台	3	3	
	运营期餐饮油烟净化装置	套	4	4	
环境风险防范	警示标志标牌	处	/	16	439
	桥面径流收集系统	处	8	360	
	编制突发环境事件应急预案	/	/	20	
	环境风险应急物资	/	/	43	
噪声污染防治	声屏障、隔声窗	/	/	986.73	986.73
生态环境保护	古树移植	处	2	30	1759.6
	绿化、水土保持措施	/	/	1600	
	海洋生态补偿费	/	/	103.55	
环境管理	施工期环境监测	年	4	80	430
	施工期海洋监测	年	4	180	
	运营期环境监测费用	年	1	30	
	环境监理费用	年	4	120	
	人员培训费用	次	4	20	
	不可预见费用（5%）	/	/	185	178
总计					3951.28

8.2 环境影响经济损益分析

8.2.1 环境经济效益分析

公路建设项目的环境经济损益分析涉及面广，内容繁多，包括对项目沿线地区的自然环境、社会环境以及交通运输环境等多方面的分析与评述。本工程的环境经济损益分

析采用定性与定量相结合的分析方法进行，着重论述本工程建成投入运营后的综合效益，并对该项目的环保投资费用做出初步估算。

（1）社会经济效益简析

作为国家和所在区域的交通基础设施，公路本身将产生巨大的社会效益和经济效益，同时也将带动相关产业（如建材业、筑路机械业、运输业）的发展，扩大内需、拉动市场、增加就业，成为新的经济增长点。

公路建成后，由于公路等级提高，交通运输条件改善，减少车辆的损耗，降低维修费用，延长车辆使用寿命；因通行条件好，提高车速和运输质量，缩短货物运输时间，加快资源周转速度。同时由于交通条件的改善，使区域内的自然资源，旅游资源得以充分的开发和利用，提高当地人民的生活水平，其社会效益是显著的。

（2）节约能源，从而改善区域汽车尾气排放效益

随着改革、开放政策的不断深入，国民经济的飞速发展，对交通基础设施的需求日益加强，机动车数量与日俱增。而机动车增加必然导致汽油、柴油等燃料消耗量增加，进而加重机动车尾气排放对区域环境质量的影响程度。

目前，项目所在区域内，现有的公路等级整体水平较低，混合交通严重，交通流的波动极易产生拥堵，不仅阻碍了交通的便捷快速，还影响了行车安全，威胁人民的生命财产安全。本工程作为国省干道公路网规划的重要组成部分，将从根本上改变项目区域的交通状况，从而降低交通类环境空气污染物排放总量和缓解区域的汽车尾气对环境空气的污染程度。

（3）改善路网交通条件，减少交通事故发生

新建公路的技术指标高，使公路交通事故出现的概率减少。同时，因车流将大量转移或被吸引到新路上来，使周边相关道路的拥挤程度减少，道路的交通事故数量与新建项目实施后相比也大大下降。

8.2.2 环境影响损失分析

公路工程建设通常要占用一定量的农用地资源，破坏地表植被，造成农业和生态效益损失。

对受本项工程影响的主要环境因素，分别采用补偿法、专家打分法等分析方法对拟建公路的环境经济损益进行定性分析，其结果见表 8.2-1。

表 8.2-1 拟建公路环境影响的经济效益分析表

序号	环境要素	影响、措施及投资	效益	备注
1	环境空气 声环境	拟建公路沿线声环境、环境空气质量降低	-1	按影响程度由小到大分别打1、2、3分；“+”正效益；“-”负效益
2	水环境	可能影响水量、水质	0	
3	人群健康	无显著不利影响，交通方便有利于就医	+1	
4	动物	对野生动物及其生存环境基本上无影响	0	
5	植物	主要破坏现有道路两侧的行道树，但公路绿化工程将增加植被覆盖度	-1	
6	旅游资源	无显著的不利影响，有利于资源开发	+1	
7	矿产	有利于矿产资源的开发利用	+2	
8	农业	占地影响农业生产，但加速地区间的物流交换	0	
9	城镇规划	与沿线城市总体规划、路网规划等相协调	+2	
10	景观绿化美化	增加环保投资，改善沿线环境质量	+1	
11	水土保持	无显著的不利影响，但增加防护、排水工程及环保措施	-1	
12	征地拆迁	涉及沿线建筑工程拆迁	-1	
13	土地价值	基本无影响	0	
14	直接社会效益	缩短里程、节约时间、降低运输成本、降低油耗、提高安全性等 5 种效益	+3	
15	间接社会效益	体现社会共同进步、公平原则，改善投资环境、促进经济发展、增强环保意识	+3	
16	环保措施	增加工程投资	-1	
合计		正效益：（+13）；负效益：（-5）；正效益/负效益=2.6	+8	

环境损益分析结果表明，拟建公路环境正效益是负效益的 2.6 倍，说明拟建公路所产生的环境经济的正效益占主导地位。从环境影响的经济损益角度来看拟建公路是可行的。

8.3 环保投资的效益分析

（1）直接效益

本工程在施工和运营期间的机动车尾气排放和交通噪声辐射会对居民生活质量产生不利影响，对当地生态环境产生一定的负面影响，其给项目沿线区域带来的环境问题是复杂的、多方面的。因此，采取操作性强的、切实可行的环保措施后，每年所挽回的经济损失，亦即环保投资的直接效益是显而易见的，但目前很难用具体货币形式来衡量。只能对不采取措施时，因工程建设而导致的生态环境、水环境、声环境和环境空气质量的变化所引起的对沿线人体健康、生活质量以及农业生产等方面的经济损失做粗略计算或定性分析用以反馈环保投资的直接经济效益。

（2）间接效益

在实施有效的环保措施后，会产生以下的间接效益：保证沿线居民的生活质量，维

持居民的环境心理健康和减轻居民的烦躁情绪，减少社会不稳定的诱发因素等。所有这些间接效益在目前很难用货币形式来度量，但可以肯定的是，它应是环保投资所获取的社会效益的主要组成部分。

第九章 环境管理与监测计划

9.1 环境保护管理计划

9.1.1 环境管理目的

通过环境管理计划的实施，以达到如下目的：

（1）使拟建公路的建设满足国家环境保护“三同时”制度的要求，为环保措施的落实及监督、项目环境保护审批及环境保护竣工验收提供依据。

（2）通过环境管理计划的实施，将拟建公路对沿线环境带来的不利影响减小至最低程度，使拟建公路的经济效益和环境效益得以协调发展。

9.1.2 环境管理机构及职责

拟建公路施工期及营运期环境管理机构见图 9.1-1、

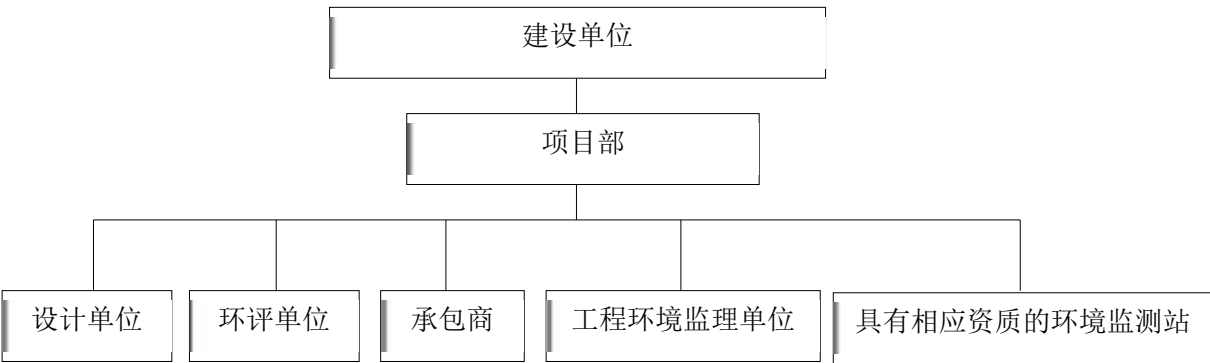


图 9.1-1 拟建公路施工期环境管理机构示意图

拟建公路环境管理机构的相关职责见表 9.1-1。

表 9.1-1 环境管理机构主要职责

机构名称	机构职责	备注
建设单位	负责本工程施工期环境计划的实施与管理工作。	施工期成立环保领导小组，下设环保办，具体负责施工期环境管理工作。
	负责竣工环境保护验收	组织竣工环境保护自验工作
	负责项目竣工环境营运期环境保护工作。	营运期设立环保科。
主体工程设计单位	根据环评报告书提出的环保措施与要求，在设计文件中落实。	
环保工程设计单位	负责绿化工程、声屏障工程、污水处理设施等环保工程的设计。	

工程环境监理单位	负责施工期工程环境监理工作。	环境监理纳入工程监理范畴,设置专职环境保护专业监理工程师和兼职环境监理工程师。
环境监测机构	承担本工程施工期与营运期的环境监测工作。	
施工单位	负责本单位施工标段内的环境保护工作,具体落实环评报告中提出的环保措施与要求。	项目部成立环保小组,由某一部门兼环保办,配备1名以上专职环保人员。
环评单位	承担本工程的环境影响评价工作。	

9.1.3 环境管理计划

9.1.3.1 建设期

为有效地控制本工程施工期间的环境污染,项目在建设施工阶段,不但要对工程的施工质量、进度进行管理,同时必须对施工的文明程度、环境影响减缓措施的落实情况进行管理。

(1) 项目前期工作阶段

①可行性研究阶段

在此阶段建设单位做的环境管理工作是负责提供项目的环境影响报告书,并报请生态环境主管部门审批。

②设计阶段

设计单位将环境影响报告书提出的环保措施和防护工程措施列入设计和投资概算中,建设单位对环保措施的设计方案进行审查,核实防护措施的设计是否可行,并及时提出修改意见。

③招、投标阶段

建设单位按照环评报告书所提出的环境保护措施和建议制定建设期环境保护实施行动计划和管理办法,并将其编入招标文件和承包项目的合同中;施工单位在投标书中含有包括环境保护和文明施工的内容,在中标的合同中含环境影响报告书提出的环境保护措施及建议的相应条文。

(2) 施工期

建设单位组织开展环境保护宣传、教育和培训工作,组织实施工程的环境保护行动计划,及时处理环境污染事故和污染纠纷,接受项目所在市、县生态环境管理部门的监督和指导。

建设单位委托具有相应资质的施工监理单位,要求施工监理单位配备具有一定的环

境保护知识和技能的监理工程师，负责施工期的环境管理与监督。重点是地表水水质、弃料作业、景观及植被的保护、施工噪声和粉尘污染等。

施工单位接受建设单位和当地生态环境部门的监督和指导，并按中标书、施工合同落实各项环境保护和文明施工措施，施工单位应配备 1~2 名环保员，具体监督、管理环保措施的实施情况。

①监督实施环保设施的“三同时”

A.各项环保设施的设计、施工计划必须与主体工程同时进行，并把工程设计和施工计划报生态环境主管部门审批。

B.在施工过程中必须经常检查环保设施建设进度，如有滞后，应立即纠正。

C.竣工验收时必须提交项目竣工环保验收调查报告，经竣工验收合格，方可投入正式运营。

②施工期间环境保护实施计划

A.施工期环境管理

a.建设单位的环保机构在施工开始后派管理人员专门负责施工期环境管理与监督，本工程施工期环境管理与监督的重点是：

控制公路施工过程的水土流失；

控制公路施工对项目沿线的生态破坏和生态影响，应特别注意对沿线生态保护红线、红树林的影响；

控制高噪声、高振动工程的施工时间，避免其对周围居民正常休息的影响；

控制施工粉尘和扬尘对周边环境的影响；

合理安排施工作业场，严格控制临时性施工占地面积。

b.施工期间对各施工队伍的施工环保实施计划进行检查监督，对施工中的排污情况进行监督，对造成严重水土流失、生态破坏或其它重大污染事故进行调查处理，直至法律追究。

c.施工单位（承包商）配备 1~2 名环保员，根据承包工程的环境问题提出环保实施计划，并根据审批的计划实施、监督、管理，对发生的水土流失事件或其他污染事故应组织处理，并及时向建设单位环保机构和地方生态环境主管部门报告。

d.建设单位及施工单位设立专门“信访办”，设置专线投诉电话。接待群众投诉并派专人限时解决问题，妥善处理市民投诉。

B.施工现场环境恢复监督

在施工结束后，建设单位应组织全面检查工程环保措施落实和施工现场的环境恢复情况，督促施工单位及时撤出临时占用场地，拆除临时设施，恢复被破坏的土地和植被，使工程以整洁的面貌投入运营。

C.竣工环境保护验收

项目建设竣工后，建设单位应组织进行项目竣工环境保护验收，如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，编制验收调查报告。项目经验收合格后，方可投入生产运行。

9.1.3.2 营运期

营运期环境管理是一项长期的管理工作，必须建立完善的管理机构和体系，并在此基础上建立健全各项环境监督和管理制度。营运期环境管理的重点是各项环境保护措施的落实、环保设施运行的管理和维护、日常的监测及污染事故的防范和应急处理。

营运期的环境管理、监测和需补充的环境保护工程措施等由建设单位组织实施，并设置相应的环境管理部门组织实施本单位的环境管理工作。

(1) 进行环境监测工作，本工程重点是进行公路沿线声敏感目标的噪声监测，并注意做好记录，不得弄虚作假。监测中如发现异常情况应及时向有关部门通报。

(2) 制定环境监测资料的存贮建档与上报的计划，并接受生态环境行政主管部门的检查。环保档案内容包括：a、污染物排放情况；b、污染防治设施的运行、操作和管理情况；c、各污染物的监测分析方法和监测记录；d、事故情况及有关记录；e、其他与污染防治有关的情况和资料等。

(3) 建立污染事故报告制度。当污染事故发生时，必须在事故发生后及时向生态环境部门做出事故发生的时间、地点、类型和排放污染物的数量、经济损失等情况的初步报告；事故查清后，向生态环境部门书面报告事故发生的原因，采取的措施，处理结果，并附有关证明。建设单位有责任排除危害，并对直接受到损害的单位或个人赔偿损失。

9.2 环境监测计划

9.2.1 监测目的

(1) 对环境影响报告书中提出的本工程潜在环境影响的结论加以核实，确定实际的影响程度，核实环境保护措施的有效性和适当性，确认和评价预期不利影响的程度、范围；

(2) 根据监测结果适时调整环境保护实施方案, 为环保措施的实施时间和实施方案提供依据。

9.2.2 监测机构

由建设单位委托具有相应资质的环境监测机构进行。

9.2.3 环境监测计划

施工期与运营期应委托有环境监测资质的单位开展环境监测。其中施工期的负责机构为建设单位, 运营期的负责机构是运营单位, 由各地方生态环境局监督管理。本工程的环境监测计划见表 9.2-1。

表 9.2-1 环境监测计划

阶段	环境要素	监测地点	监测项目	监测频次、时间	实施机构	负责机构
施工期	声	各声环境保护目标	建筑施工场界噪声	施工期每季度监测一次。每次监测昼夜间各监测 10min, 共设 21 个点位。	委托有资质的环境监测机构	项目建设指挥部
	大气	同声环境保护目标	TSP、沥青烟	4 次/年, 每次监测 7 天		
	陆域生态	沿线陆域生态环境 环境保护目标	永久基本农田、生态保护红线、生态公益林、古树、耕地、湿地、植被、野生动物等	施工期每季度监测一次		
	海洋水质	12 个监测站	水温、pH、DO、SS、COD、无机氮、磷酸盐、悬浮物、重金属、石油类等	春、秋两季各监测 1 次		
	沉积物监测	水质监测点位中选择 5 个	粒度、硫化物、有机碳、石油类、重金属 (Cu、Pb、Zn、Cd、Cr、As 和总 Hg)	每年监测 1 次		
	海洋生态监测	水质监测点位中选择 6 个	叶绿素 a、浮游动物、浮游植物、底栖生物等	春、秋两季各监测 1 次		
运营期	地表水	服务区、停车区、养护工区污水处理设备	pH、COD、Cr、BOD ₅ 、氨氮、石油类、SS	每年监测 2 次, 每次监测 1 天, 随机采水样 1 次	委托有资质的环境监测机构	项目运营管理机构
	声	沿线声环境保护目标	L _{Aeq}	运营期每年监测一次。每次监测昼夜间各监测 20min, 连续监测 2 天, 共设 25 个点位 (包含已通车段声环境保护目标)。		

	大气	同声环境保护 目标	NO ₂	每年监测 2 次，每次监测 7 天		

9.2.4 监测费用

施工期环境空气、环境噪声、地表水、海洋监测费用估算为 240 万元（每年 60 万元，4 年）；运营期 30 万元，以上合计为 270 万元。由于项目在实施、运营过程中，点位有可能变更，具体监测费用，应以负责实施机构与环境监测单位签订的正式合同为准。

9.3 环境监理计划

9.3.1 环境监理依据

本工程开展工程环境监理的主要依据包括：

- （1）国家与福建省有关环境保护的法律、法规；
- （2）国家和交通运输部有关标准、规范；
- （3）本工程的环境影响评价报告书和水土保持方案报告书及相关批复；
- （4）本工程施工图设计文件和图纸；
- （5）《施工监理服务合同》和《施工承包合同》；
- （6）业主认可的有关工程环境保护会议决定、电函和文字记载。

9.3.2 环境监理组织

（1）施工期环境监理是在项目施工期实施的环境保护措施。施工期由工程监理单位兼做环境监理工作，负责施工期的环境管理与监督。

（2）环境监理单位应成立环境监察工作小组，实施环境监察审核具体工作。

（3）环境监理工作小组应根据环评报告书中环境监理内容及项目建设实际情况，提出环境监理工作计划，并报送相应环境管理部门和建设单位。

9.3.3 环境监理应遵循的原则

从事工程建设环境监理活动，应当遵循守法、诚信、科学的准则。确立环境监理是“第三方”的原则，应当将环境监理和业主的环境管理、政府部门的环境监督执法严格区分开来，并为业主和政府环境管理部门的环境管理服务。监理工作中应理顺和协调好建设单位、施工单位、工程监理单位、环境监理单位、环境监测单位及政府环境行政主管部门及各方面的关系，为搞好环境监理工作创造有利条件。

监理单位应根据工程特点，制定符合工程实际情况规范化的监理制度，使监理工作有序展开。

9.3.4 环境监理程序

(1) 环境监理范围：为道路工程项目建设区与工程直接影响区域，包括道路主体工程、临时工程的施工场地、临时堆土场以及承担大量工程运输的当地现有道路。

(2) 环境监理内容：生态保护、水土保持、地质灾害防治、绿化、污染防治以及社会环境等环境保护工作的所有方面。

(3) 工程范围：施工现场、施工道路等以及上述范围内生产施工对周边造成环境污染和生态破坏的区域；工程营运造成环境影响所采取环保措施的区域。

(4) 环境监理阶段：与主体工程监理阶段划分一致，本工程的工程环境监理阶段分为施工准备阶段、施工阶段以及交工验收与缺陷责任期三个阶段。

(5) 环境监理的工作程序

根据《关于开展交通工程环境监理工作的通知》（交通运输部、交环发〔2004〕314号），道路的工程环境监理工作作为工程监理的一个重要组成部分，纳入主体工程监理体系。

9.3.5 环境监理组织机构及工作制度

本工程设立环保总监（由总监兼任），主管工程环境监理工作；环监办（由总监办兼）负责组织实施，各环监代表处（由总监代表处兼）和环监驻地办（由驻地办兼）具体承担监理任务。现场环境监理工程师由驻地办的路基、路面交通工程以及实验专业监理工程师兼任。

工程环境监理的工作制度主要包括：环境监理会议制度、环境监理记录与报告制度、人员培训制度、函件来往制度、环境监理奖惩制度及环境监理资料归档制度。

9.3.6 环境监理文件编制

(1) 环境保护监理计划编制

环境保护监理计划是环境保护监理单位接受业务委托之后，监理单位应根据合同、环评要求、施工计划及工程的实际情况，制定本工程环境保护监理计划，明确环境保护监理工作范围、内容、方式和目标。

(2) 环境保护监理实施细则编制

环境保护监理实施细则是在环境保护监理规划的基础上，由项目环境保护监理机构的专业环境保护监理工程师针对建设工程单项工程编制的操作性文件。本工程应根据工程实际情况及环评要求编制环境保护监理实施细则。

(3) 环境保护监理总结报告编制

环境保护监理工作完成后，项目环境保护监理机构应及时进行监理工作总结，向建设单位提交监理工作总结，主要内容包括：委托监理合同履行情况概述，监理任务或监理目标完成情况评价。

9.4 自主环保竣工验收

根据国务院令第 682 号《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》，建设项目竣工环境保护设施验收由行政许可事项变为建设单位自主负责事项，自 2017 年 10 月 1 日起施行。通过竣工环保验收，使本报告书针对拟建公路建设过程中产生的负面环境影响所提出的防治或减缓措施，在该项目的设计、施工和运营中逐步得到落实，从而使得环境建设和公路主体工程建设符合国家同步设计、同步实施和同步投产使用的“三同时”制度要求。根据生态环境部发布的《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评〔2017〕4 号），拟建公路环保措施竣工验收一览表 9.4-1。

表 9.4-1 “三同时”环保措施验收措施一览表

项目		验收内容	验收标准
施工期	生态环境	①施工场地、临时堆土场等临时占地的清理，对施工期产生的垃圾及固体废物的妥善处理。 ②工程防护工程和水土流失防治工程，水土保持措施，各措施的效果。 ③基本农田、耕地是否完成划补和补偿？ ④临时用地是否占用生态保护红线、基本农田？ ⑤跨海桥梁施工污染物妥善处理。	①临时工程拆除，土地平整，覆土绿化。 ②水保措施符合水土保持方案报告要求。边坡、路堑、路基因地制宜采取护坡工程防护措施，防护工程较为完善。 ③完成基本农田、耕地划补和补偿。 ④临时工程不得占用基本农田和生态保护红线。 ⑤涉海工程施工不得向海域直接排放污水、固体废物等。
	废水	施工生产废水经过隔油、沉淀处理后回用，不外排。	不排放
		桥梁施工废水经沉淀处理后回用，不外排。	不排放
		施工人员排入各施工场地化粪池定期由槽车外运处置，或依托周边村庄作为农家肥处理。	验收落实情况
	扬尘、沥青烟、颗粒物	①建筑工地现场四周应设置 2.5m 以上围挡。 ②配备洒水车，定期对施工场地洒水； ③施工材料、表土堆场配套防尘网； ④施工场地硬化处理。 ⑤施工场地的出入口内侧应设置洗车平台以及配套排水、泥浆沉淀设施。 ⑥拌和设备应加装仓顶除尘滤袋+布袋除尘二级除尘装置。	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中颗粒物无组织排放监控浓度限值； 沥青烟执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）无组织排放监控浓度限值。 拌合站颗粒物排放执行《水泥工业大气污染物排放标准》（DB35/ 1311-2013）。

	噪声	①选用低噪声的施工机械和工艺； ②临声敏感点作业区设置施工围挡； ③合理安排施工时间，避免夜间 22:00 至 6:00 时间段施工； ④施工人员噪声防护。	《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）
	固体废物	①建筑垃圾尽量用于场地回填，生活垃圾交由环卫部门处理； ②本工程不设置专用弃土场，共计产生余方 46.32 万 m ³ ，全部余方运往连江县粗芦岛环岛公路二期工程（塘下至粗芦岛二桥连接线路段 B 段）用于场地回填； ③危险废物应及时交给委托处置单位处理。	监测接收记录
	环境监测	制定施工期环境监测制度、按规定进行监测、归档、上报	
	环境管理	施工单位有环保管理机构，各施工队伍有专用办公室，专职环保管理人员 1-2 个，同时有管制规章文本。	
运营期	废水	沿线雨水、污水管网是否同步施工	沿线雨水、污水管网同步施工，雨水、污水系统畅通
		沿线服务设施生活污水经地理式一体化污水处理设施处理后回用于景观用水。	《城市污水再生利用 景观环境用水水质》（GB/T 18921-2019）中景观湿地环境用水标准
	废气	①各敏感点大气环境是否符合功能区划要求 ②服务区、停车区餐饮油烟经油烟净化装置处理后排放	①环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级、二级标准。 ②监测点位：沿线 21 个敏感点 ③监测因子：CO、NO ₂
	噪声	①加强道路车辆管理； ②经常养护路面，保持道路的良好路况。 ③各敏感点声环境是否符合功能区划要求； ④敏感点设置禁鸣、限速标志； ⑤沿线敏感点工程降噪措施和已通车道路声环境保护目标环保措施落实情况。	①项目所在区域声环境质量达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 4a 类、2 类； ②监测点位：沿线各声环境敏感点； ③监测因子：LAeq
	生态环境	①红树林是否完成补种； ②古树移植及存活情况； ②是否落实严禁向海域排放污染物的环境管理要求； ③建议采用增殖放流方式补偿海洋生物资源损失，生态补偿金额为 103.55 万元；	①检查红树林补种记录，测量补种面积。 ②检查古树移植记录，监测移植古树存活情况； ③检查是否落实生态补偿，提供生态补偿支持证明文件。
	绿化	植被措施成活率、保存率、生长情况及覆盖度。	绿化率达到设计要求，绿化成活率高。植被生长良好，保证覆盖度。
	环境风险	①立交桥梁应设置安全防护设施，加强桥梁栏杆、防撞墩等结构的强度设计。 ②桥面径流收集系统建设情况。	落实应急物资配备情况
	“三同时”制度	项目建设是否严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投的环境保护“三同时”制度	检查措施落实情况

9.5 总量控制

本工程为公路项目，运营期主要水污染物为生活污水，根据《福建省环保厅关于进一步明确排污权有关问题的通知》（闽环保财〔2017〕22号）规定，生活污水污染物排放不纳入建设项目主要污染物排放总量指标管理范围，无需进行排污权交易。

大气污染物方面，施工期及运营期扬尘，各类车辆、机械均为无组织排放，不属固定排放源，无需进行总量控制。

因此，本工程不进行污染物排放总量申请。

9.6 污染物排放清单

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）要求，污染物排放清单中内容应向社会公开，本工程污染物排放清单见表 9.6-1。建设单位应严格按照污染物排放清单及其管理要求，进行项目的污染物排放的管理，确保各项污染物达标排放。

表9.6-1 本工程污染物排放清单及管理要求

一、工程内容							
本工程道路全长 30.199 公里，新建里程 23.1813 公里（含改扩建），全线涉及新建互通立交一座，新建主线桥梁 11 座 10312.5 米，其中跨海桥梁 7329.5 米/6 座，涉海路涵 3 座。另有观景台 5 处，停车区、服务区和养护班站各 1 处及相关的道路附属设施。							
二、产排污环节、污染物及污染治理措施							
(1) 废水类别、污染物及污染治理设施清单							
施 工 期	污染源	废水量	污染物种类	执行标准	治理措施	排放去向	
	悬浮泥沙	131.1g/s	SS	/	自然排放	周边海域	
	施工人员生活污水	8m ³ /d	COD ₅ 、SS、NH ₃ -N 等	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 4 中三级标准	排入化粪池或现场移动厕所，定期由槽车外运处置	化粪池，槽车外运至污水处理厂	
	冲洗废水	2.4m ³ /d	SS、石油类	/	经沉淀池沉淀后回用作冲洗和场地喷洒降尘用水	不向环境排放	
	预制场地生产废水	1t/天	SS、脱模剂	/	沉淀后回	不向环境排放	
	(2) 废气类别、污染物及污染治理设施清单						
	污染源	污染物种类	排放形式	排放量	执行标准	治理措施	排放去向
	沥青烟	粉尘、沥青烟和苯并[a]芘等	无组织	少量	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准及无组织排放监控浓度限值	采用商品沥青混凝土，铺设前应及时通知附近居民区、学校等环境空气敏感对象，施工应对操作人员实行卫生防护	无组织排放
	施工扬尘	TSP	无组织	少量	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准及无组织排放监控浓度限值； 《水泥工业大气污染物排放标准》（DB35/1311-2013）	加盖篷布、洒水降尘、围挡、拌合设备除尘、施工场地出入口洗车台等措施。	无组织排放
	(3) 固废类别、污染物及污染治理设施清单						

	污染源	固废类别	产生量	拟采取措施	执行标准	排放去向	
	场地开挖	土石方	46.32 万 m ³	运往连江县粗芦岛环岛公路二期工程（塘下至粗芦岛二桥连接线路段 B 段）用于场地回填	/	用于其他项目填方	
	道路建设	建筑垃圾	/	回收利用，不能利用委托渣土公司运至指定的地点统一处理。	/	固废回收点	
	施工人员	生活垃圾	150kg/d	由工程所在地环卫部门统一处理	/	生活垃圾处理厂	
	隔油沉淀池	沉泥	0.15m ³ /d	托有资质的单位接收处置	/		
	（4）噪声污染源及污染治理设施清单						
	污染源	污染物种类	执行标准	治理措施	排放去向		
	施工车辆机械	噪声	《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）	选用先进的低噪声机械、设备、车辆；对高噪声设备进行隔声减振等措施，并定期检修维护	自然排放		
	运营期	（1）废水类别、污染物及污染治理设施清单					
		污染源	水量	污染物种类	执行标准	治理措施	排放去向
沿线服务设施		26.29m ³ /d	生活污水	《城市污水再生利用 景观环境用水水质》（GB/T 18921-2019）表 1 中景观湿地环境用水标准	排入自建地理一体式污水处理设施处理,处理后的中水排入服务区景观水池	场区景观水池	
路面		/	径流雨水	/	雨水管道	自然排放	
（2）废气类别、污染物及污染治理设施清单							
污染源		污染物种类	排放形式	排放量	执行标准	治理措施	排放去向
车辆废气		NO ₂ SO ₂ 等	无组织	少量	《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）	源头控制，使用清洁能源	无组织排放
沿线服务设施		餐饮油烟废气	厨房烟囱	少量	《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）	经油烟净化设备处理	自然排放
（3）固废类别、污染物及污染治理设施清单							
污染源		固废类别	产生量	拟采取措施	执行标准	排放去向	

	沿线服务设施	生活垃圾	124.9t/d	/	/	生活垃圾处理厂
	沿线服务设施	机修固废	4kg/d	危险固废，专门设置危废贮存间暂存，定期交由有处置资质的单位清运处理	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2020)、《危险废物鉴别标准》(GB5085.1-5085.7-2007)和《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597—2023)	危废处理机构
	(4) 噪声污染源及污染治理设施清单					
	污染源	污染物种类		执行标准	治理措施	排放去向
	车辆	噪声		《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类和4a类标准	声屏障、隔声窗，绿化，道路限速等措施	自然排放

第十章 环境影响评价结论及建议

10.1 工程概况及主要环境问题

10.1.1 工程概况

(1) 工程概况

本工程是国省道干线公路“纵一线”连江境内路段，路线起于连江县浦口镇官岭村（起点桩号 K0+000），顺接国道 G228 文山至官岭段，经中麻、山坑、松坞至澳头，设置澳头互通与甬莞高速浦口互通连接，后建敖江口特大桥跨敖江后至东岱镇大涂村，经百胜海堤、牛头山、晓澳镇、赤湾村、定安村、至下岐村，设置寨洋互通与福州绕城高速公路东南段琯安互通连接线相接，后建大坪顶隧道至 G104 国道琯头岭枢纽互通，顺接国道 G228 琯头段（终点桩号 K30+010）。路线全长 30.199 公里，其中：一级公路 24.822 公里（K0+000~K24+633.1），二级公路 5.377 公里（K24+633.1~K30+010.397）。全线设计速度 60km/h，各路段路基宽度为 36m、28m、24m、18m 不等。

全线新建主线桥梁 11 座 10312.5 米，其中跨海桥梁 7329.5 米/6 座；涵洞 103 道 3148m，通道 4 道，隧道 1 座 1931.5 米（大坪顶隧道，已建成通车），沿线设置互通式立体交叉 3 处（2 处已通车），平面交叉 12 处，另有观景台 5 处，停车区、服务区和养护班站各 1 处及相关的道路附属设施。

本工程总投资核定为 344980 万元，施工总工期计划安排 30 个月。

(2) 评价对象

本次评价对象为：浦口官岭至松坞段（K0+000~K7+491.959）、浦口松坞至晓澳横仑段（K7+300~K17+050）、晓澳横仑至赤湾段（已通车）（K17+050~K19+256.202）、晓澳道澳至琯头下岐段（K20+900~K24+633.1），评价路线长度为 23.1813 公里（含改扩建）。

晓澳赤湾至道澳段（K19+259.5~K20+900）、琯头下岐至东边段（K24+633.1~K30+010.397）已取得环评批复并建成通车，总计 7.0178 公里，本次未涉及新建内容及改扩建内容，不纳入本次环评。

10.1.2 主要环境问题

根据项目的工程构成及其对环境因素的影响，结合现场调查情况及项目沿线的环境特征，确定本工程应关注的主要环境问题为：

（1）生态环境影响：①施工期造成植被破坏而产生的水土流失影响以及对沿线植被生态的影响；②占用基本农田的影响分析。

（2）声环境影响评价：建设期施工噪声对施工路段居民点声环境的影响；营运期交通干线噪声对周边声环境的影响。

（3）水环境影响评价：施工产生的废水、废渣对周边水体的影响；营运期生活污水对周边水体的影响。

（4）海洋环境影响评价：施工期、运营期污染物排放，及用海占用对海水水质、海洋生态以及红树林、滨海湿地、自然岸线、海洋生态保护红线区的影响。

10.2 产业政策及规划符合性结论

10.2.1 产业政策符合性分析

拟建公路属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中“第二十四、公路及道路运输”之“1.公路交通网络建设：国省干线改造升级”项目，属鼓励类建设项目，符合国家产业政策。

10.2.2 规划符合性分析

本工程属于《连江县国土空间总体规划（2021-2035 年）》规划建设的国省干道项目；在该规划的海洋功能分区中属“福州东部海域渔业用海区”，符合渔业用海区的“路桥”建设兼容用途准入要求。项目建设符合《福建省普通国省干线公路网布局规划》布局。

10.3 环境影响预测分析与评价结论

10.3.1 生态环境影响评价

10.3.1.1 环境影响

（1）工程占地影响

本工程永久用地总面积 104.2870 公顷（约 1564.305 亩），其中占用的永久基本农田 32.1250 公顷（481.875 亩）。

永久性占地将在道路使用期内永久性地、不可逆地改变土地利用方式，即道路征地范围内由原先的耕地、林地、建设用地等转变为交通用地，对土地利用方式产生长期的不可逆影响，原有植被将受到破坏，但这种影响仅限于道路占地范围，对周围系统的生

产力不会产生明显的影响。

对于占用基本农田，本工程已经取得自然资源部建设项目用地预审批复（自然资办函〔2020〕803号），已经按“数量不减、质量不降、布局稳定”的原则进行调整补划，完成补划永久基本农田面积为33.1725公顷（约497.588亩）。对于占用的耕地将依法落实耕地占补平衡，并向被征用土地农民支付利用土地占地补偿费，项目征地补偿费按《土地管理费》及国家和省有关规定做好核算，确保补偿安置资金足额到位。

道路建设除了永久占用的土地外，施工过程还将临时占用部分土地，作为施工场地、临时堆土场等用地。本工程临时占用8.49hm²，其中施工场地区临时占地8.36hm²，表土临时堆场区临时占地4.27hm²，施工便道区临时占地8.76hm²。项目不设置取土场和弃渣场。

对辟为临时用地的区域，仅在施工期暂时改变了原有土地利用功能，待施工结束后通过土地平整、绿化等措施，可予以恢复原土地使用功能，这种影响不会改变土地の利用价值，属于临时性、可恢复的影响。

（2）对植被的影响

评价区植被以阔叶林、针叶林和灌草丛为主，其中阔叶林在生物量中占绝对优势，针叶林和灌草丛所占比例相对较小。优势种涵盖台湾相思、木麻黄、马尾松、龙眼、橄榄、柠檬桉、鹅掌柴及五节芒、野葛等。评价范围的植物群落主要有台湾相思+木麻黄/橄榄群落、马尾松+木麻黄/纯林群落，以及柠檬桉人工林群落等。12个植物群落的生物量变化从0.35t/hm²到11.83t/hm²，与南亚热带演替顶极群落的生物量相比，其值相对较小。

本工程占用连江县集体林地14.8387hm²，林木蓄积量480.7m³，永久占地将造成评价范围内自然植被生物量损失约1689.4t。

2021年12月，国家林业和草原局出具了《使用林地审核同意书》（林资许准（闽）〔2021〕23号），同意项目占用林地。总的来看，工程建设对评价范围植被的影响相对较小，对整个评价区内自然生态系统体系来说属于可以承受的范围内。根据水土保持方案和生态恢复措施，本工程除公路路面、建筑物及硬化防护措施外，对路基边坡、中央分隔带、互通立交区及各类临时性用地，都将进行植被恢复。

（3）对生态公益林的影响

本工程占用林地涉及国家级重点生态公益林地面积12.5853hm²，均属于城市规划区林地，其中国家一级保护面积6.8173hm²，国家二级保护面积5.7680hm²，一般商品林地

面积 2.2534hm²；涉及沿海基干林带林地面积 8.2053hm²，海岸类型为岩岸。

根据《福建省生态公益林管理办法》相关规定，对建设工程需要征用的林地，应经林业主管部门审核同意或批准（本工程已取得林地使用手续），对占用的生态公益林实行“占一补一”，确保生态公益林的数量不减少。根据本工程林地可研报告，森林植被恢复费 818.9980 万元。

（4）对沿海基干林的影响

项目涉及占用沿海基干林带林地面积 8.2053hm²，海岸类型为岩岸。本工程为国省干道项目，是《福建省普通国省干线公路网布局规划》建设的交通基础设施项目，已被列入福建省重点项目（闽政〔2018〕2 号），按规定可使用沿海基干林地。本工程占用林地已取得国家林业和草原局的《使用林地审核同意书》（林资许准（闽）〔2021〕23 号），可按相关规定办理林木采伐许可手续。

（5）对沿线重点保护植物和古树名木的影响

根据“使用林地可行性报告”，本工程项目区内未发现国家重点保护野生植物名录、福建省第一批地方重点保护珍贵树木名录中的植物。涉及已挂牌的古树名木有 2 株，位于晓澳镇道沃村 4 大班 160 小班人工种植的榕树与秋枫。

对于拟建道路所涉及的已挂牌古树，因线路不可避免，应对其进行迁地保护，为了提高移植成活率、节约成本，应根据就近移植原则选择移植地，移植地的环境尽量与原生地环境相近。

（6）对野生动物的影响

根据本工程的工程性质和实地调查，工程占地压缩了少量的野生动物栖息地，阻隔了部分动物的迁移扩散通道，从而对当地动物的生存产生一定的负面影响，尤其是对于活动能力较弱的两栖类和爬行类原有生境有一定的影响。从现场调查来看，评价区附近植被类型一致，与项目占地相似的动物生境多，且多为当地的普通物种，可栖息于附近或周边相似生境。由于长期的道路交通车辆噪声、路面震动与人为干扰，这些动物也会扩散至较远的相似生境内。因此，项目施工占地不会对两栖类和爬行类的生境和生存造成明显的影响，不会导致物种消亡，其数量也不会发生明显变化。

对于活动能力较强的鸟类和兽类，工程建设占地对这些野生动物原有栖息地影响的范围不大且影响时间较短，栖息生境并非单一，同时食物来源多样化，且有较强的迁移能力，因此施工区的鸟类和兽类较容易就近找到新的栖息地，这些野生动物不会因为工

工程的施工失去部分栖息地而消亡，物种多样性和种群数量也不会有大的变化，部分种类可随施工结束后的生境恢复而回到原处继续生存。

(7) 对陆域生态保护红线的影响

本工程拟建道路未占用陆域生态保护红线，沿线道路两侧分布多处生态保护红线区，评价范围内的生态保护红线区为“闽江河口生物多样性维护生态保护红线”，最近距离7m；评价范围外的生态保护红线区为晓澳海岸防护生态保护红线区、敖江流域水源涵养与生物多样性维护生态保护红线区等。

项目周边生态保护红线的生态保护目标为河口生物多样性、海岸防护系统、水源涵养等。通过控制施工范围，落实污染物排放控制措施，可将本工程建设对周边生态保护红线的影响控制在最低程度。

10.3.1.2 主要生态环境保护措施

(1) 对拟建道路红线所涉及的 2 株古树进行迁地保护，为了提高移植成活率、节约成本，应根据就近移植原则选择移植地，移植地的环境尽量与原生地环境相近。

(2) 严格按照设计文件确定征占土地范围，进行地表植被的清理工作。

(3) 施工期施工营地、预制场、拌合站等临时用地，尽量利用工程征地范围内的土地，以减少损坏地区植被，保护土地资源。施工结束后必须及时清理、松土、整平，恢复其植被，临时用地尽量少占用林地。施工营地等临时用地不得砍伐征地范围以外的林木。

(4) 严格按照《使用林地审核同意书》（林资许准（闽）〔2021〕23 号）办理林地采伐许可手续，严禁超范围采伐，并及时缴纳森林植被恢复费。

(5) 主体工程完工后，应尽快实施护坡工程和施工场地植被恢复措施，充分利用可绿化用地，种植适宜的草本植物和防护林木。

(6) 严格执行《中华人民共和国土地管理法》《基本农田保护条例》及政府有关政策对基本农田保护的有关规定，对占用的基本农田进行补偿。

(7) 各类临时占地施工前应表土剥离，剥离的表土堆放于指定的表土堆放场，施工时做好临时苫盖、临时排水、临时防护措施。

(8) 生态保护红线、生态公益林等生态敏感区范围内严禁设置取、弃土场、混凝土拌合站、施工场地等临时工程。施工期间，加强临时占地的用地监督管理。控制施工作业范围，严禁进入生态敏感区内施工作业。加强管理，树立标识，避免施工人员、施工车辆及施工机械设备进入生态敏感区。

(9) 钻孔桩基施工过程中，不得向海域排放泥浆废水。

(10) 施工永久和临时占地尽量避开沿岸红树林区域，施工期应对红树林区域设置围挡，不得砍伐红树林，各类污染物不得向红树林及其周边海域排放。在施工过程中如有对红树林造成破坏，建设单位应依照“占一补一”的原则，在当地林业部门的监督下，对工程施工造成损失的红树林按实际影响情况进行补种，从而补偿因本工程建设而影响的红树林。

10.3.2 声环境影响评价

10.3.2.1 声环境保护目标

本工程声环境保护目标为道路中心线两侧 200m 范围内的村庄、住宅区，沿线评价范围内有声环境敏感点 22 处，其中 19 处为村庄敏感点，4 处为学校、医院、酒店等公共设施。

10.3.2.2 声环境质量现状

声环境现状监测结果显示，本工程沿线声环境保护目标现状声环境质量达标。

10.3.2.3 声环境影响预测结论

(1) 施工期

根据本工程沿线声环境敏感目标分布情况，工程施工将不可避免对沿线及施工场地周边居住区、行政办公等环境造成不同程度的影响。其中与道路红线距离较近的声环境保护目标有官岭村（紧临）、官岭小学（11m）、官岭派出所（40m）、中麻村（3m）、山坑村（35m）、山海大观（45m）、大涂村（28m）、海明度假区（20m）、道澳村住宅小区（35m）、长沙村 1（45m）；与施工场地距离较近的声环境保护目标主要有山坑村（100m）、大涂村（50m）、晓兴社（130m），与临时堆土场距离较近的声环境保护目标主要有晓兴社（30m）。上述声环境保护目标施工期将受到较明显的影响，建设单位应特别重视，并采取有效的防护措施，如使用低噪声设备、合理布置施工场地、合理安排施工时段、设置隔声罩或隔声屏障等措施，减轻施工噪声对声环境保护目标的影响。

(2) 运营期

为了解拟建项目沿线噪声在道路水平面上的一般辐射水平，根据预测模式以及实际情况确定的有关参数，对拟建道路营运期的交通噪声进行预测。预测结果表明：工程实施后交通噪声预测值各预测年限随着车流量的增大，噪声影响日益严重，道路边界线外交通噪声达标距离逐渐加大，夜间噪声影响较大，部分路段近期在 39m 外才能满足 4a

类标准。工程沿线多处声环境保护目标超标，部分超标值为 3dB 以上，应采取隔声窗或声屏障等降噪隔声措施，降低工程运营期对声环境保护目标的影响。

10.3.2.4 主要声环境影响保护措施

（1）施工期声环境保护措施

①施工单位必须在进场施工 15 日前向工程所在地环境保护行政主管部门申报工程的项目名称、施工场所、期限和使用的主要机具、可能产生的环境噪声值以及所采取的环境噪声污染防治措施等情况。

②合理选择施工方法及施工机械，优先选用性能良好的低噪声施工设备，如采用沉式打桩机替代冲击式打桩机，旋挖式钻机替代锤式钻机等；加强对机械的定期保养和维护，使之维持最佳工作状态和最低声级水平。同时应尽量避免多台机械同时运转，以降低噪声影响；振动较大的固定机械设备应加装减振机座，移动式发电机、空压机等强噪声源应加装隔声罩。

③合理选择施工场地，将施工场地及临时堆土场设置在远离声环境保护目标的方位，并尽量保持 200m 以上距离；靠近声环境保护目标（官岭村及官岭小学、官岭派出所、中麻村、山坑村、山海大观、大涂村、晓澳镇、名流豪庭、海明度假区、道澳村住宅小区、长沙村 1）的施工路段及临近声环境保护目标（山坑村、大涂村、晓兴社）的施工场地及临时堆土场，要求采取封闭施工方式，设置不低于 2.5m 高的施工围挡，同时在高噪声设备周边设置临时施工屏障、隔声罩等降噪措施。

④合理选择运输路线，尽量避开声环境保护目标，不可避免途经村庄等声环境保护目标时，应减速慢行、禁止鸣笛，尽量安排在昼间运输。

⑤合理地安排施工进度和时间，文明施工、环保施工。建设单位严格执行国家或地方对施工噪声的管制条例，控制施工期噪声的影响，禁止夜间（22 时至次日 6 时）和午间（12 时至 14 时 30 分）从事噪声、振动超标的建筑施工活动；其他必须进行夜间施工作业的地段，应取得当地环保等主管部门的许可，并在批准后出示安民告示，取得周边公众的谅解。

（2）运营期声环境保护措施

①优先选用低噪声路面技术和材料。项目全线采用降噪沥青混凝土路面，并压实平整，改善交通环境，减轻路面交通噪声污染。

②加强道路两侧绿化工作，道路两侧在可能情况下营造多层次结构的绿化林带，使之形成立体屏障，增强对交通噪声的阻隔、吸收作用。

③根据声环境保护目标预测结果，本工程建成运营后，大部分敏感点运营近、中、远期声环境质量均出现不同程度的超标，需采取相应的噪声污染防治措施。凡预测中期预测噪声值超标大于 3dB(A) 的敏感点都应采取工程技术措施，采取声屏障、隔声窗等工程降噪措施。

④近中期及远期预测噪声值超标 $\leq 3\text{dB}$ 的敏感点，采用跟踪监测、预留声环境保护目标防护资金，适时上措施的对策措施。

⑤规划道路两侧 4a 类声环境功能区尽量不规划学校、医院和居民住宅楼等声环境敏感建筑，应及时将土地利用控制要求报送规划部门，并配合做好规划用地控制工作。

10.3.3 大气环境影响评价

10.3.3.1 环境空气保护目标

本工程大气环境影响评价等级为 3 级，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），3 级评价不设置大气环境影响评价范围。本评价对于道路沿线大气环境保护目标参照声环境敏感目标，即道路中心线两侧 200m 范围内的村庄、住宅区。

10.3.3.2 大气环境质量现状

根据福州市连江县人民政府网站公布的连江县环境质量月通报 2024 年 1-12 月的数据，连江县环境空气质量属于达标区。

本工程全部位于海域，远离陆地，区域环境空气质量较好，能够满足《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）二级标准要求，本工程所在区域属于达标区。

10.3.3.3 大气环境影响预测结论

（1）施工期

本工程路面采用沥青混凝土路面，施工期影响大气环境的主要污染物为粉尘和沥青烟。主要污染环节为混凝土拌合作业、材料的运输和堆放、土石方的开挖和回填等作业过程；此外运输车辆行驶将产生道路二次扬尘污染，车辆运输、机械设备运行将产生的少量烟尘、 NO_2 、CO、THC（烃类）等污染物。由于项目施工期较短，通过加强管理，采取洒水抑尘、材料及弃方密闭运输，加盖篷布，使用清洁燃料等措施，减少粉尘对大气环境的影响。

（2）运营期

本工程运营期对大气环境的主要影响因素为汽车尾气和服务区餐饮油烟。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。公路运营期车辆排放污染物的扩散与公路沿线地形和气象条件有关，扩散后所覆盖的地域为公路两侧与线形平行

的带状区域。即便是交通量很大的公路，距公路中心线 150m 以外的污染物浓度已接近背景值。

根据相关数据，餐饮的油烟在无处理设施时可达 $6.5\text{mg}/\text{m}^3$ ，经油烟净化设备处理后小于 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ （净化设施最低去除效率为 75%），达到《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）排放要求。

10.3.3.4 主要环境空气保护措施

（1）施工期环境空气保护措施

①建筑工地现场四周应设置 2.5m 以上围挡，工地主要道路应硬化并保持清洁，出口处应设置冲洗设施，运输车辆驶出现场前应将槽帮和车轮冲洗干净，严禁带泥出场；物料和垃圾应密闭运输，严禁凌空抛洒、野蛮装卸；土方、水泥、碎石、石灰等易产生扬尘污染的料堆应采取防风遮挡措施或在库房内存放。

②开挖和拆迁过程中，需洒水作业使土石方保持一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土应经常洒水防治粉尘；土方回填时，在表层土质干燥时应适当洒水，防治粉尘飞扬。

③加强回填土方堆放场的管理，采取土方表面压实、定期喷水、覆盖等措施。不需要的建筑材料、弃渣应及时运走，不宜长时间堆积。

④施工场内的混凝土拌和站不能设在居民区等环境敏感点上风向处。拌合设备应加装仓顶除尘滤袋+布袋除尘二级除尘装置。水泥、混凝土等散体建筑材料采用仓库、封闭堆场、储藏罐等形式堆放，避免作业起尘和风蚀起尘。

⑤若在工地内露天堆置砂石，应采取覆盖防尘布、防尘网等措施，必要时进行喷淋，防止风蚀起尘。材料仓库和临时材料堆放应尽量不靠近居民等敏感目标，并防止物料散落污染。仓库四周应有疏水沟系，防止雨水浸湿，水流引起物料流失。

⑥采用商品沥青混凝土，铺设前应及时通知附近居民区、学校等环境空气敏感对象，施工应对操作人员实行卫生防护。

（2）运营期环境空气保护措施

①建议结合当地生态建设等规划，在靠近公路两侧，尤其是敏感点附近多种植乔、灌木。这样既可净化吸收车辆尾气中的污染物，又可美化环境和改善路容。

②加强公路管理及路面养护，保持公路良好营运状态；加强交通管理，禁止尾气超标车辆上路行驶。

③服务区、停车区油烟经高效静电油烟处理系统处理后由 15m 排气筒排放。

10.3.4 地表水环境影响评价

10.3.4.1 地表水环境保护目标

根据设计方案以及现场踏勘，除跨越敖江入海口外，未涉及河流、湖泊等地表水体，评价范围内无重要水环境保护目标。

10.3.4.2 地表水环境质量现状

本工程跨越地表水体为敖江入海口，属海域。跨域处敖江上游水质可达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水标准。

项目周边海域的海水水质监测结果表明：周边海域海水中 pH 值、溶解氧、化学需氧量、石油类、活性磷酸盐、重金属（铜、铅、锌、镉、汞、砷和总铬）的含量的评价指标均符合《海水水质标准》二类标准，未超标；但无机氮和活性磷酸盐存在一定程度的超标现象。

10.3.4.3 水环境影响预测结论

（1）施工期

施工期可能对水环境造成影响的主要有以下几个方面：桥梁施工对海水水质的影响、施工生产生活污水随意排放对周边环境的影响，以及降雨产生的面源流失影响。

跨海桥梁施工过程中，应对施工废渣、废油、废水和物料加强管理，禁止向海域排放；施工期生活污水经化粪池处理后，定期由吸粪车运往周边的城镇污水处理厂处理；施工场地设置沉砂池和隔油沉淀池，处理含泥沙废水和含油废水，施工生产废水经隔油、沉淀处理后回用于场地冲洗和降尘，不外排。

由于施工活动为短暂行为，总体上看，各污染物排放量较小，在采取上述措施下，施工废水对沿线水体的影响较小，不会改变沿线水体的水域功能。

（2）运营期

项目公路营运后主要水污染物为沿线停车区、服务区等服务设施产生的生活污水，生活污水排入自建地埋一体式污水处理设施处理后回用于场站景观池塘、带状水系的景观用水，不向周边环境或地表水体直接排放，对周边地表水环境影响较小。

降雨产生的路面初期雨水各类污染物排入周边环境后污染物增量相对较小，经采取车辆运输散落控制、路面清扫等非工程措施和绿化植被过滤带、植草渠道等工程措施后，对周边水环境影响不大。

10.3.4.4 主要水环境保护措施

（1）施工期水环境保护措施

①本工程海域施工应严格按程序操作，采取退潮施工、先围挡后施工等措施，尽量减少施工过程中泥沙散落入海。

②运输车辆和机械设备的冲洗应设置专门的场所，以便本工程的生产废水集中收集与处理。

③在运输车辆和机械设备冲洗场所周围应设置简易的临时隔油沉淀池，对废水进行隔油、沉淀处理后，用于场地洒水抑尘。

④严禁将施工过程中的砂土料的冲洗和混凝土搅拌产生的废水以及带有浑浊泥浆等倾倒入沿线水体，应经中和、沉淀处理后，回用于场地抑尘及车辆冲洗。

⑤生活污水排入各施工场地化粪池定期由槽车外运处置，不得随意排入沿线水体。

（2）运营期水环境保护措施

①拟建道路沿线未建设市政污水管网，生活污水排入自建地埋一体式污水处理设施处理后回用于场站景观池塘、带状水系的景观用水，不向周边环境或地表水体直接排放。

②应加强公路排水设施的管理，维持经常性的巡查和养护，特别是对跨海、临海路段要及时修复被毁坏的排水设施。

10.3.5 固体废物环境影响

（1）施工期

施工期固体废物主要包括两部分，一部分来自施工过程中产生的废弃土石方及建筑垃圾，另一部分来自施工人员产生的生活垃圾。

本工程土石方挖填总量 257.08 万 m^3 ，填方总量 105.38 万 m^3 ，本工程挖方量远大于填方量，共计产生土方 46.32 万 m^3 ，全部土方运往连江县粗芦岛环岛公路二期工程（塘下至粗芦岛二桥连接线路段 B 段）用于场地回填。

建筑垃圾破碎后全部运往项目区的表面回填，其余不能回收利用的建筑垃圾严格按照所属行政区划建筑垃圾管理办法，统一送往当地建筑垃圾填埋场进行填埋处置。

施工人员产生生活垃圾定期由当地环卫部门统一清理，合理处置。

（2）运营期

项目沿线过往行人产生的垃圾应进行分类收集，在人行道上设置垃圾收集箱，定期由环卫处置；道路养护、维修产生的土头或其他废旧材料应及时运往指定地点收集处理；沿线服务设施产生的生活垃圾采取分类收集处理，由环卫部门每天定时收集并及时清运处置，不会对周围环境产生不良影响。服务区内维修产生的废矿物油属危险废物，应专

门设置危废贮存间暂存，定期交由有处置资质的单位清运处理，对环境的影响较小。废弃食用油脂经油水分离器收集后由专用容器统一收集，统一交由取得服务许可的废弃食用油脂收运、处置企业处理，禁止将餐厨垃圾或废弃食用油脂直接排入下水道或以其他方式随意倾倒。

10.3.6 海洋环境影响评价结论

10.3.6.1 海洋环境保护目标

本工程海域评价范围内的海洋环境敏感区主要为周边海洋生态保护红线区、红树林、自然岸线，滨海湿地、岛屿等。

10.3.6.2 海洋环境影响预测结论

(1) 海洋水文动力环境影响评价

因跨海桥梁桩基的阻水影响，涉海工程的建设对潮流场环境将产生一定影响。各大桥对潮流的影响机制大致相同，涨潮时潮流向西流经各大桥时，受桩基群阻挡，桥梁投影范围内潮流流速普遍减小，减幅在 0.28m/s 内。各桥梁跨径之间的流速增大，但增幅不大，最大增幅仅约 0.08m/s 。

对于各路涵路段，由于项目所处水深太浅，涨、落急时刻，项目区内基本干出，周边潮流流速在 0.01m/s 内，水动力条件差。采用连续箱涵布置，为透水式结构，建成后周边海域流速减小的区域基本位于箱涵通道内，比如晓澳路涵段，其箱涵通道内的流速最大减幅仅 0.02m/s ，因此路涵段建设对周边水动力环境影响极小，且基本限于项目用海范围内。

(2) 海洋冲淤环境影响评价

涉海桥梁和路涵的建设在一定程度上改变了项目区附近海域的水动力环境，从而使得冲淤环境发生了变化，根据数模预测结果，中麻、山坑、松坞特大桥年淤积强度均在 0.1m/a 内，敖江口特大桥主桥各桥墩附近年淤积强度在 0.10m/a 内。各桥墩之间均有不同程度的冲刷，但冲刷强度不大，最大冲刷强度约 0.06m/a 。晓澳路涵段由于本底水动力较弱，携沙能力不强，局部路段会有淤积，最大淤积强度仅 0.04m/a 。各路段的建设基本不会导致周边海域出现较为明显的冲刷。

(3) 海水水质环境影响评价结论

本工程施工期对海水水质的环境影响主要表现为跨海桥梁桩基施工过程中悬浮泥沙扩散影响，桥梁灌注桩在钢护筒内施工，其悬浮泥沙源强较小。根据数模预测结果，受项目区附近潮流场的影响，施工过程产生的悬浮泥沙基本呈东西向分布，高浓度区主

要集中在桩基施工点附近，其他区域浓度小。中麻特大桥灌注桩及钢管桩施工各施工点叠加后产生浓度超过 10mg/l 的悬沙在港区附近形成长约 1.4km，宽约 0.11km 的包络带，包络面积约 0.15km²；山坑特大桥施工各施工点叠加后产生浓度超过 10mg/l 的悬沙在港区附近形成长约 1.14km，宽约 0.11km 的包络带，包络面积约 0.10km²；松坞特大桥施工各施工点叠加后产生浓度超过 10mg/l 的悬沙在港区附近形成长约 1.61km，宽约 0.12km 的包络带，包络面积约 0.17km²。敖江口特大桥施工产生悬浮泥沙浓度超过 10mg/l 的悬沙在港区附近形成长约 1.48km，宽约 0.758km 的包络带，包络面积约 1.15km²。

本工程施工期污水主要为施工人员生活污水与施工生产废水，均可得到妥善处置，不会直接排入海域，不会对海水水质造成不利影响。

运营期对海水水质的主要影响因素来自路（桥）面雨水径流。降雨对公路附近水体造成影响的主要是降雨初期 1h 内形成的路面初期雨水，其中的污染物排放量有限，桥梁运营初期雨水的排放对海洋生态环境的影响不大。

（4）海洋沉积物环境影响评价结论

本工程对海域沉积环境的影响主要表现在施工过程中产生入海悬浮泥沙的影响。整个工程施工过程产生的悬浮泥沙主要来源于既有海域表层沉积物本身，且现状调查结果显示工程区海域沉积物环境质量较优，泥沙起悬沉降对既有的沉积物环境产生的影响较小，不会引起海域总体沉积环境的变化。

由于本工程属非污染型项目，工程建成后向海洋水体中排放的主要是路（桥）面径流雨水，建议在涉海桥梁两端及滨海路段沿线设置初期雨水沉淀池，路（桥）面径流经初期雨水沉淀池处理后排放入海，对工程海域水质影响很小，对工程海域海洋沉积物环境影响不大。

（5）海洋生态环境影响评价结论

施工期海洋生态影响主要为钻孔灌注桩中可能发生的悬浮泥沙散落入海以及占用海域对底栖生物的影响。另外，可能还有施工含油污水排放对海洋生态环境的影响。

本工程涉海项目永久占用海域造成潮间带底栖生物损失量为 0.54t，施工期悬浮泥沙扩散对鱼卵、仔稚鱼和游泳动物造成的损失量分别为 1.83×10^6 ind、 1.88×10^6 ind、191.98kg。

工程施工造成生物资源损失的生态补偿金额共计 103.55 万元（含已批环评未落实的生态补偿金）。通过加强施工过程的环境管理，认真落实污染控制措施，避免施工污水、固体废物直接排入施工海域，则能够将海域生态环境的影响降到最低。

10.3.6.3 主要海洋环境保护措施

①钻孔桩基施工过程中，不得向海域排放泥浆废水，桩基施工结束后，含水率较高的泥浆经过压滤形成泥饼，上清液用于道路洒水抑尘，沉淀物通过蒸发实现固化后作为预制场围堰编织袋填料或收集运到岸上作为路基填料，杜绝直接抛入施工海域。桥墩承台施工时应应在周围设置钢围堰，同时在围堰向水体延伸处设置防护网等防止施工中的渣土、可能的油料洒落至水体中。

②在施工前应尽可能避开海洋鱼类产卵、洄游或经济水产类的捕捞期(一般为4月~9月份)，合理安排施工进度。

③施工永久和临时占地尽量避开沿岸红树林区域，施工期应对红树林区域设置围挡，不得砍伐红树林，各类污染物不得向红树林及其周边海域排放。

在施工过程中如有对红树林造成破坏，建设单位应依照“占一补一”的原则，在当地林业部门的监督下，对工程施工造成损失的红树林按实际影响情况进行补种，从而补偿因本工程建设而影响的红树林。

④施工结束后，拆除施工临时围挡、栈桥等，清理施工区域填土、杂物等，使之恢复滩涂原状。

⑤本工程生态补偿费用为103.55万元，生态补偿金不低于103.55万元，建议通过人工放流增殖渔业资源一次补偿，对工程施工和运营过程中造成海洋生物和渔业资源的损失进行经济补偿，促进海洋生物资源恢复。

10.3.7 环境风险评价

(1)本工程风险主要体现在道路上行驶的车辆发生事故后可能对人群及周围环境产生的影响，重点是危险品运输车辆发生事故后，危险品泄漏污染环境及对人群健康产生的危害。

(2)跨海桥梁桥面应采用有组织排水工艺将桥面和路段的雨水引出，以防止事故发生时泄漏的化学品、油类、其他有毒有害物质污染水体。

(3)本工程未涉及饮用水水源保护区、集中式饮用水水源取水口的路段、未跨越II类及以上水体等水环境风险敏感区，可不设置事故应急池；考虑到本工程敖江口特大桥等桥梁或路段临近生态保护红线区，为防止桥面发生危险化学品运输事故时化学品直接排入水体，建议建设单位经综合评估后在临近生态保护红线区的桥梁或路段建设事故池。当发生风险事故时，将危险化学品排至事故池暂存，避免危险化学品进入水体。

10.4 公众参与结论

建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）等法律法规要求，以网络平台、报纸刊登、现场张贴公告等方式为主，共进行了两个阶段公众参与调查（附件18）。

建设单位于2022年8月15日在福建环保网（www.fjhb.org）进行首次环评信息公示，并同期开展现场公示（公示地点：拟建道路沿线的镇政府、村委公开栏），首次环评信息公示期为10个工作日。在评价单位完成本报告书征求意见稿后，建设单位于2023年12月14日进行项目环境影响报告书征求意见稿公示，并同期采用现场公示（公示地点：拟建道路沿线的镇政府、村委公开栏）、网络公示（在福建环保网 www.fjhb.org）、报纸公示（海峡都市报：2023年12月22日、2023年12月25日）三种公示方式，征求意见稿公示期为10个工作日。公示期间未收到团体和个人对本工程建设意见。

10.5 总结论

国道G228连江浦口官岭至琯头东边段公路工程是《福建省普通国省干线公路网布局规划》中国省道干线公路“纵一线”连江境内路段，属于利国利民的基础设施建设项目。项目建设符合国家产业政策及生态环境分区管控要求，符合国土空间规划等相关规划要求，选址合理。

项目建设涉及占用永久基本农田，工程用地已经取得自然资源部建设项目用地预审批复（自然资办函〔2020〕803号），已经按“数量不减、质量不降、布局稳定”的原则进行调整补划，完成补划永久基本农田面积为33.1725公顷（约497.588亩）。项目占用林地也已取得国家林业和草原局的《使用林地审核同意书》（林资许准（闽）〔2021〕23号）。

项目建设会对沿线的生态环境、海洋环境、声环境、水环境以及沿线居民生活质量产生一定的不利影响，但在认真落实本报告书所提出的各项环境保护措施和生态保护措施、认真落实环保“三同时”制度的条件下，所产生的不利影响可以得到有效控制，并降至环境能接受的最低程度，项目建设可得到公众的基本认可。

本评价认为，项目路线布设合理，工程建设不存在重大的环境制约因素，项目运营后社会及经济效益明显。工程在严格执行和认真落实报告书提出的各项环保措施，确保各项环保措施与主体工程同步设计、同步施工、同步投入运营的前提下，从环境保护角度分析，项目建设是可行的。

10.6 建议

(1) 将已批复环评路段未落实的环境保护措施纳入本次工程建设。

(2) 因道路沿线分布众多基本农田、生态保护红线，建设单位应严格按照已批用地范围施工，不得占用未批复占用的基本农田和生态保护红线，并落实本报告书提出的生态保护措施。

(3) 临时施工场地、表土堆场、施工便道等临时工程为初步选址，待施工阶段由施工单位详细选址并取得用地管理部门相关手续，临时工程尽量选址空地和未利用地，且不得占用基本农田和生态保护红线。