

**古雷炼化一体化疏港大道（杏仔-岱仔段）及相关
基础配套设施工程项目**

环境影响报告书

（公示稿）

建设单位：漳州九龙江古雷发展集团有限公司

编制单位：福建悟海工程咨询有限公司

2025 年 8 月

目 录

总 则	1
一、项目由来	1
二、建设项目特点及评价内容界定	5
三、工作过程	5
四、主要环境问题	7
五、分析判定相关符合性	8
六、环境影响报告书主要结论	8
第一章 总论	11
1.1 编制依据	11
1.2 环境影响要素识别与评价因子筛选	14
1.3 评价内容及评价重点	15
1.4 环境功能区划及评价标准	16
1.5 评价工作等级及评价范围	24
1.6 环境保护目标和环境敏感目标	30
第二章 建设项目工程分析	33
2.1 项目基本情况	33
2.2 项目周边情况	33
2.3 项目工程内容及主要技术经济指标	37
2.4 项目总平面布置图	41
2.5 工程方案	44
2.6 项目用海情况	60
2.7 项目施工方案	62
2.8 本项目选址合理性分析	76
2.9 施工期影响因素分析	78

2.10 营运期影响因素分析	80
2.11 污染源源强核算	81
2.12 生态影响因素分析	96
2.13 工程实施的环境风险源分析	96
2.14 清洁生产	97
2.16 项目建设环境可行性分析	97
第三章 环境现状调查与评价	117
3.1 区域自然环境现状	117
3.2 工程地质地形地貌	119
3.3 海水水质现状调查与评价	119
3.4 海洋沉积物环境质量现状调查与评价	119
3.5 海洋生物质量现状调查与评价	119
3.6 海洋生态环境现状调查与评价	119
3.7 工程区其他环境现状调查与评价	119
第四章 环境影响预测与评价	122
4.1 水文动力及冲淤环境影响预测与评价	122
4.2 海水水质环境影响预测与评价	123
4.3 海洋沉积物环境影响预测与评价	124
4.4 海洋生态环境影响预测与评价	125
4.5 工程建设对海洋环境敏感目标的影响分析	131
4.6 地表水环境影响分析与评价	133
4.7 声环境影响评价	134
4.8 大气环境影响评价	149
4.9 其他环境影响分析	150
第五章 环境风险评价	160
5.1 评价依据	160

5.2 环境风险识别	160
5.3 环境风险评价	161
5.4 环境风险防范措施	179
5.5 环境风险简单分析表	182
第六章 环境保护措施及及其可行性论证	183
6.1 建设项目各阶段的污染环境保护对策措施	183
6.2 其它环境保护对策措施	185
第七章 环境保护的技术经济合理性	187
7.1 环境保护设施和对策措施的费用估算	187
7.2 环境保护的经济损益分析	188
第八章 环境管理与监测计划	191
8.1 环境管理计划	191
8.2 环境监理计划	192
8.3 跟踪监测计划	193
8.4 污染物排放清单	194
8.5 竣工环保验收	197
第九章 结论	200
9.1 工程分析结论	200
9.2 环境现状分析与评价结论	200
9.3 环境影响预测分析与评价结论	201
9.4 环境风险分析与评价结论	205
9.5 环境保护对策措施的合理性、可行性结论	205
9.6 区划规划和政策符合性结论	207
9.7 公众意见	207
9.8 建设项目环境可行性结论	207

总 则

一、项目由来

古雷开发区位于福建省漳州市漳浦县最南端的古雷半岛，三面临海，东、南临台湾海峡。2006年4月，福建省人民政府批准设立福建古雷港经济开发区；2010年5月，国家发改委将古雷确认为台湾石化产业园区，并赋予台商投资项目核准特殊政策，古雷开发区成为海峡西岸两大石化基地之一；2014年，在国家发改委、工信部联合发布的《石化产业规划布局方案》中，古雷石化基地被列为全国七大石化产业基地之一。古雷开发区规划总面积278平方公里，福建省批准古雷石化基地面积116.68平方公里。

古雷石化基地坐拥港口、土地资源、沿海区位、对台地缘人缘以及区域经济协作等诸多优势，已经成为漳州市委、市政府贯彻落实福建省委、省政府建设海峡西岸经济区，加快实施“依港立市、工业强市”战略的重要区域，也是国家实施“一带一路”战略的核心承载腹地。道路交通是港口经济开发区基础设施的重中之重，是开发区区域发展的基本载体，是社会经济活动的支撑体系。本项目拟建的疏港大道位于古雷港经济开发区的西部，道路基本呈南北走向，是古雷石化基地“八横七纵”内重要的纵向主干道之一，也是古雷港经济开发区骨架路网的重要组成部分。古雷炼化一体化疏港大道（杏仔-岱仔段）及相关基础配套设施工程项目（以下简称“本项目”）的建设对加快古雷港区的建设具有重要意义，将极大推进规划码头区乃至整个古雷港区的开发建设。

本项目于2024年1月8日获得漳州古雷港经济开发区批复的项目建议书（附件1）；并于2025年5月16日获得漳州古雷港经济开发区管委会建设局、漳州古雷港经济开发区管委会行政审批局关于古雷炼化一体化疏港大道（杏仔-岱仔段）及相关基础配套设施工程项目两阶段初步设计文件的批复（附件2）；本项目用海于2025年6月11日获得漳州市自然资源局批复的审查意见（见附件3）。

本项目位于福建省漳州市漳浦县古雷石化园区西侧，东山湾东侧海域，地理位置见图1。本项目总体呈南北走向，项目起点位于现状已填海陆域南岸（桩号为K8+409.374），顺接疏港大道工程一期终点，向南分别与规划腾龙西路、规划纬一路及纬二路平面交叉，终点与现状岱仔路平交（桩号为K11+932.447），沿线途经通用码头功能北区、多用途码头功能区、鼠屿等重要规划用地，路线长度约3.523km，采用设计速度60km/h的双向六车道一级公路标准建设。建设内容包括：道路工程、桥梁工程、市政管线、交通工程

及沿线设施、环保景观、化工公共管廊（不包含管道布置）、检修道、应急渠等，建安费约 174288.79 万元。具体建设内容见图 2。



图 1 项目概位图

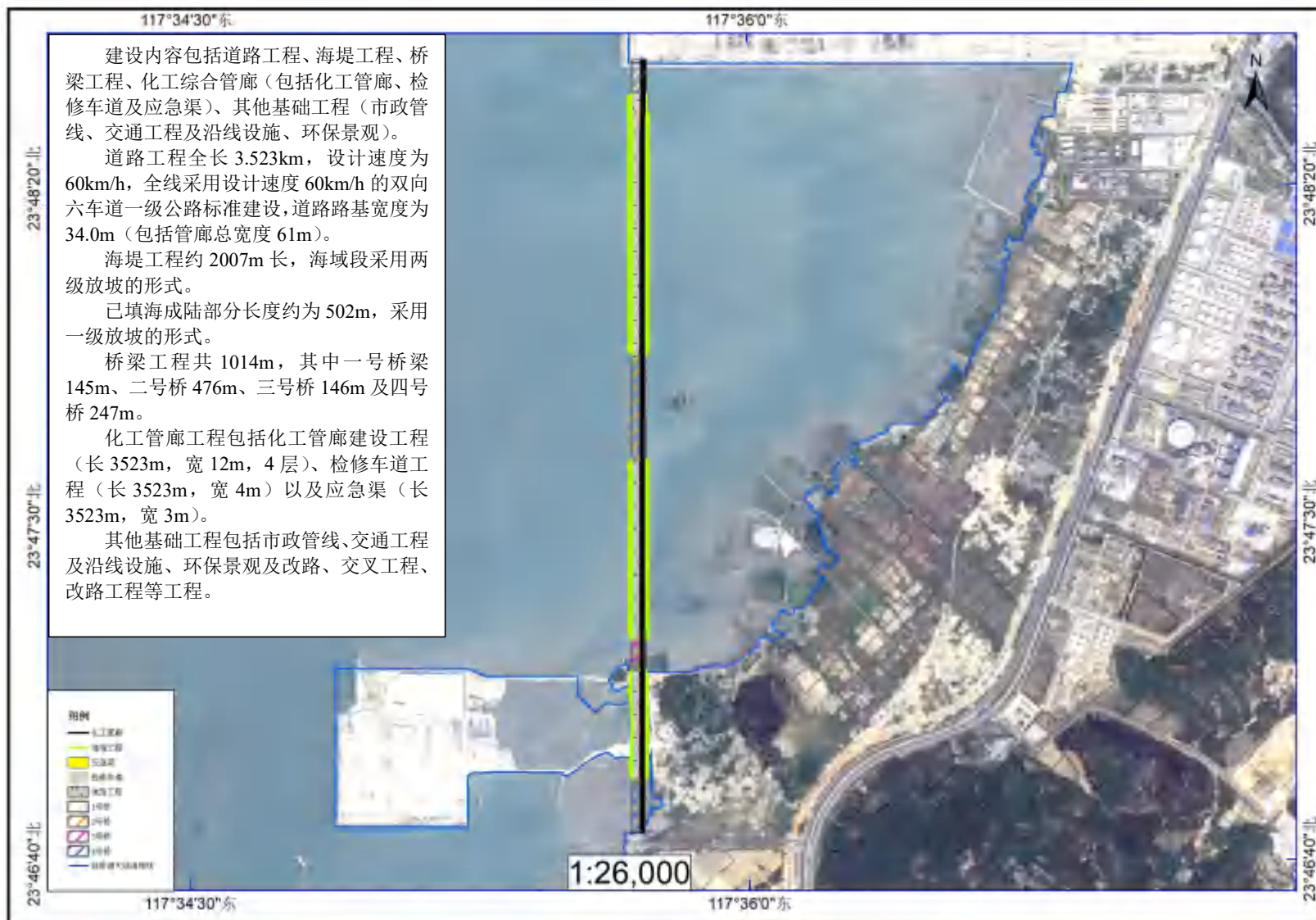


图 2 古雷炼化一体化疏港大道（杏仔-岱仔段）及相关基础配套设施工程项目布置图

二、建设项目特点及评价内容界定

本项目道路工程，全长 3.523km（K8+409.374~K11+932.447），采用设计速度 60km/h 的双向六车道一级公路标准建设。由桥梁、道路、海堤及化工管廊等组成，桥梁为透水构筑物，不会改变海域自然属性，路堤为非透水构筑物，项目建成后将改变海域自然属性。运营期采用无人值守的管理模式，不设置管理、生活用房。本项目化工管廊工程仅包括化工管廊支架建设、检修车道建设及应急渠建设。根据初步设计：“公共管廊管道布置不在本次设计范围内”。故本次评价内容不包含化工管廊工程中化工管道施工期、运营期环境影响及环境风险分析内容，由后续使用方另行开展环境影响评价。

综上所述，本次评价内容包括海上及陆域道路、桥梁、海堤及化工管廊（不包含化工管道）等工程建设期及运营期的环境影响。

三、工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境评价分类管理名录》（2021 年版）等相关法律法规要求，本项目为道路工程由 1014m 双跨桥梁、2007m 路堤组成；涉及半封闭海域属“五十二、交通运输业、管道运输业—130 等级公路（不含维护；不含生命救援、应急保通工程以及国防交通保障项目；不含改扩建四级公路）”中的“新建涉及环境敏感区的二级及以上等级公路”，需要编制报告书。属 153 跨海桥梁工程、154 围填海工程及海上堤坝工程。因此，本项目需编制环境影响报告书。漳州九龙江古雷发展集团有限公司于 2024 年 1 月委托福建悟海工程咨询有限公司承担本项目环境影响报告书的编制工作（附件 5）。

表 1 建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）（摘录）

项目类别	环评类别	报告书	报告表	登记表	本栏目环境敏感区含义
五十二、交通运输业、管道运输业					
130	等级公路（不含维护；不含生命救援、应急保通工程以及国防交通保障项目；不含改扩建四级公路）	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、四级公路	第三条（一）中的全部区域；第三条（二）中的全部区域；第三条（三）中的全部区域
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	/	第三条（一）中的自然保护区、海洋特别保护区；第三条（二）中的除（一）外的生态保护红线管控范围，海洋公园，重点保护野生动物栖息地，重点保护野生植物生长繁殖地，封闭及半封闭海域
154	围填海工程及海上堤坝工程	围填海工程；长度 0.5 公里及以上的海上堤坝工程	其他	/	

本次评价依据相关法律法规和环境影响评价技术导则进行，主要按以下阶段展开，评价技术路线见图 3。

第一阶段：环评技术单位在接受委托后，派技术人员前往工程所在地进行现场勘察，组织有关技术人员收集资料、进行初步的工程分析和环境现状调查，判断工程建设符合国家和地方有关法规、政策及相关规划基础上，开展环境影响识别和评价因子筛选，明确评价重点和环境保护目标，确定评价工作等级、评价范围和评价标准，制定工作方案。2024 年 1 月 9 日，建设单位在福建环保网（<https://www.fjhb.org/>）进行了本项目环境影响评价第一次信息公示，公示期 10 个工作日。

第二阶段：环评技术单位进行深入工程分析、进一步现场踏勘和收集整理分析项目周边的海洋环境（含海水水质、海洋沉积物以及海洋生态环境）以及其他环境现状调查等资料，分析本项目对周边环境的影响。

第三阶段，环评技术单位提出环保措施，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，完成了《环境影响报告书（征求意见稿）》的编制。

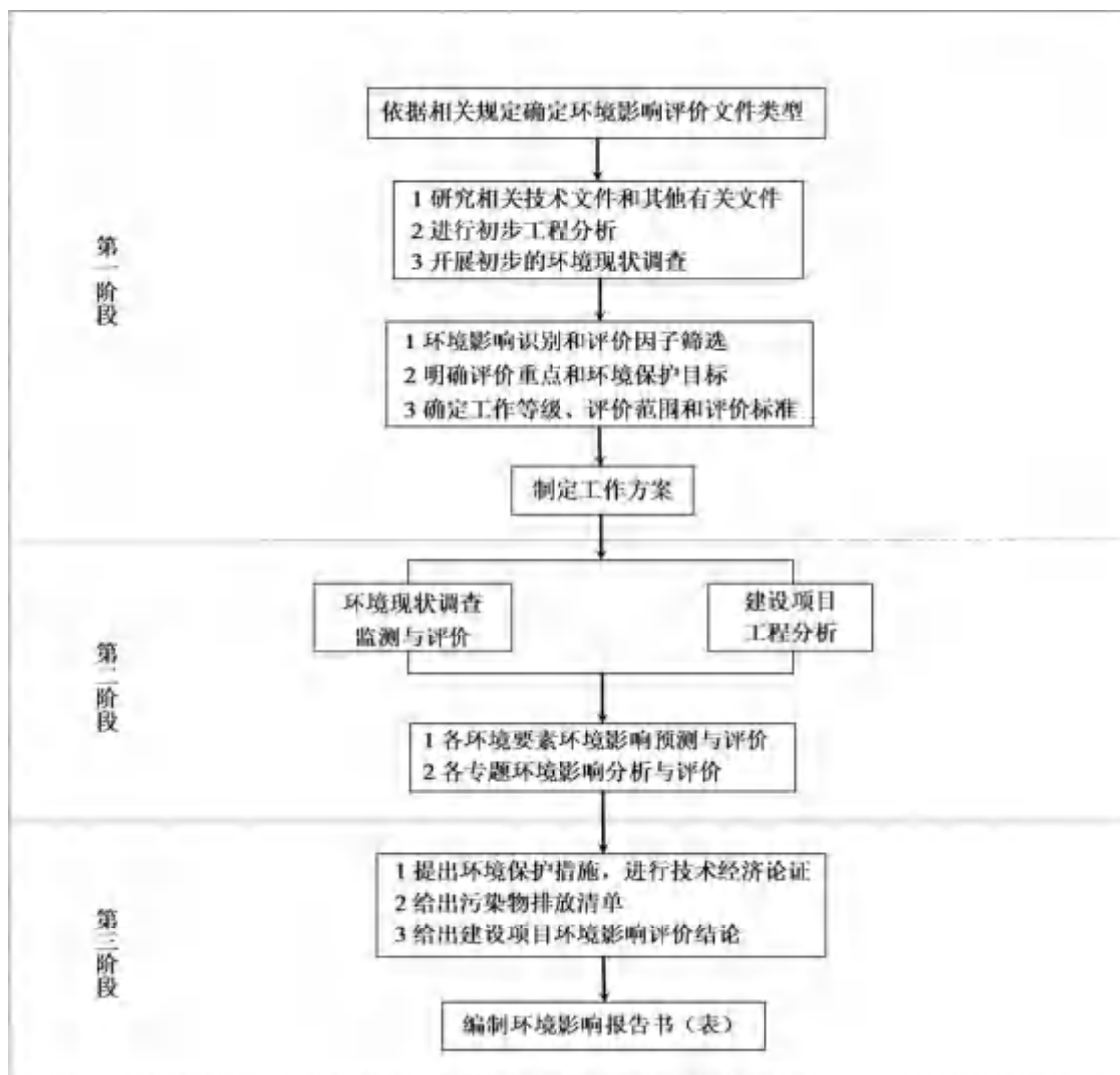


图3 评价技术路线图

四、主要环境问题

（1）施工期主要环境问题及影响

项目施工栈桥施工、桥梁桩基施工、堤防工程施工以及道路吹填过程产生的悬浮泥沙对工程周边海域的水质、海洋生态环境产生的影响；施工作业产生的固废、施工污水、施工废气及施工噪声等对环境的影响。

（2）运营期主要环境问题及影响

建设后将对工程区附近海域潮流的流速流向和纳潮量等产生一定的影响，并有可能改变局部海域原有的冲淤平衡，对水动力条件造成一定影响。项目运行期间车辆产生的噪声及尾气排放对周边环境的影响。

五、分析判定相关符合性

（1）产业政策符合性

根据国家发展和改革委员会修订发布《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目建设属于第一鼓励类中的“二十四、公路及道路运输”，属于鼓励类建设项目。因此，本项目的建设符合国家产业政策。

（2）区划规划符合性

项目建设符合《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》《漳州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《漳浦县国土空间总体规划（2021—2035 年）》的功能定位、用途管制和环境保护要求；符合《福建省近岸海域环境功能区划（修编）》、《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》等规划要求。

（3）“三线一单”符合性

本项目属道路项目，根据《漳州市生态环境局关于发布漳州市 2024 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》，项目不占用生态保护红线，符合“三线一单”要求；施工人员生活污水依托村庄现有的污水处理措施处理；施工期生产废水、车辆、设备冲洗废水经初沉—隔油—沉淀处理方法进行简易处理，去除其中大部分悬浮泥沙和石油类物质后回用，采用先进的施工设备，降低悬浮泥沙入海等。采取以上生态保护措施及污染防治措施后，工程建设对环境的影响不会突破区域环境质量的底线。本工程运营期不设置管理人员，不会突破区域的资源利用上线。根据本项目水文动力、冲淤预测结果可见本项目建设不会影响潮汐通道、行洪安全，不会明显降低水体交换能力；本工程占用 2022 年批准海岸线长度约 118 米，占用岸线类型为人工岸线。符合准入要求。因此项目建设符合《漳州市生态环境局关于发布漳州市 2024 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》总体准入相关要求。因此，本工程建设符合《漳州市生态环境局关于发布漳州市 2024 年生态环境分区管控动态更新成果的通知》要求。

六、环境影响报告书主要结论

（1）海域水文动力和冲淤环境影响

工程实施后，本项目导致的潮位、水动力及冲淤变化均仅限于工程区局部范围内，东山湾内其他区域影响甚微。实施后，东山湾内整体高低潮位基本没有变化，工程局部区域高潮位变化幅度均小于 0.02m，堤内水体排出存在滞后效应，低潮位有一定程度的变化，呈现增加趋势，幅度为 0.1~0.5m。总体潮汐通道宽度由规划方案的 180m 增加至

460m 和 500m，通过潮汐通道的流速大幅降低，湾内的回流区范围有所减小，湾外陂内支渠北侧的减速带由 1.8km 降低至约 0.7km。工程实施海床冲淤平衡后，鼠屿河处冲刷范围有明显减小，南侧新开口处新增冲刷区域，最大冲刷幅度约 1.0m，范围为陂内支渠口门至其西侧 2100m 及鼠屿河口门至其西侧 650m 处，鼠屿河口门处南北两侧由于流速降低的原因会出现大范围淤积区域，位于海堤外侧 1200m 范围内，淤积幅度为 0.3~0.5m 之间，南侧口门东西两侧新出现冲刷区域，范围约为口门两侧 400m 范围内。现状条件下，由于涨落潮流的作用，湾内浓度呈现波动趋势并持续下降。工程后，由于海堤的阻碍作用，通过潮汐通道进入湾内的涨落潮流量相应减小，湾内浓度下降趋势不变，但交换速度减缓，现状条件下，涨潮起水交换，湾内的水体半交换周期为 1.7 小时，工程建设后，水体半交换周期有小幅增加，1.9 小时。现状条件下，落潮起水交换，湾内的水体稳定后的半交换周期为 9.6 小时，工程建设后，湾内的水体稳定后的水体半交换周期有小幅增加，10.2 小时。

（2）对海水水质影响评价结论

施工期间施工人员生活污水依托村庄现有的污水处理措施处理；车辆机械冲洗废水隔油沉淀处理回用，含油废渣交有资质的单位处理。本项目施工 10mg/L 以上的包络范围为 2.399km²，20 mg/L 以上的包络范围为 1.973 km²，50 mg/L 以上的包络范围为 1.387 km²，100 mg/L 以上的包络范围为 0.988 km²，150 mg/L 以上的包络范围为 0.831 km²。均在项目区附近，且影响随着施工结束而逐渐消失，因此本项目施工过程中产生的悬浮泥沙对海水水质影响程度较小。

本项目运营期采用无人值守的管理模式，因此本项目水污染源主要为运营期间初期雨水。初期雨水通过道路预留的管道排入雨水管网，不外排，基本不会对外环境造成影响。

（3）对海洋沉积物影响评价结论

本项目施工期对沉积物的影响因子包括桩基施工直接占用底质及产生的悬浮泥沙、施工人员生活污水、车辆机械冲洗废水等。近岸的滨海沉积物主要是不同粒度的泥、砂、壳体碎屑等构成的碎屑，同质性高，保护价值小；在潮流和地形作用下，桩基施工区及其邻近海域将在一段时间后形成新的沉积物环境。施工生活污水、生产废水均可妥善处理。综上，经上述处理后，项目施工期产生对周边海洋沉积物影响较小。

（4）对海洋生态影响评价结论

本项目施工期，由于施工悬浮泥沙入海，将对项目所在海区的初级生产力、浮游生

物、底栖生物、渔业资源均造成一定的影响。从整体而言，随着施工结束，其功能均将迅速恢复，生物生境也将随之改善，对于整个评价海域而言，其生物种类、群落结构、生物多样性和生态系统服务功能的影响和变化很小，不会导致当地海洋生态结构和功能发生明显改变。

（5）其他环境影响

最近的大气、声环境敏感点与本项目距离较远，评价范围内均无敏感目标，本项目在施工过程应开启现场喷淋、雾泡进行降尘，并设置施工围挡。合理安排施工时间，采取必要的噪声控制措施，通过以上措施减缓施工对周边环境的影响。

本项目运营期间正常工况下，项目运营期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。项目运营近、中、远期，昼夜间距离道路中心线 20m 处均可基本达标。

（6）主要结论

本工程施工及运营符合《福建省海洋功能区划（2011-2020）》的功能定位、用途管制和环境保护要求；符合《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》《漳州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《漳浦县国土空间总体规划（2021—2035 年）》《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》《福建省近岸海域环境功能区划（修编）》等相关规划区划成果，符合国家产业政策、“三线一单”等的要求。

本工程所在海域的环境质量较好。工程施工期的环境影响会对海域生态环境和生物资源造成一定的程度损害，但属于短期和可恢复性质的影响。本工程施工结束后对海域水文动力和冲淤环境影响较小。在严格遵守“三同时”等环境管理制度、认真落实本报告书提出的各项生态保护和污染控制措施以及风险防范对策措施的前提下，从环境保护角度考虑，本工程建设可行。

第一章 总论

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规及相关规定

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

（2）《中华人民共和国海洋环境保护法》，2023年10月24日修订，2024年1月1日执行；

（3）《中华人民共和国海域使用管理法》，全国人大2001年10月27日通过，2002年1月1日起实施；

（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）《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第682号，2017年10月1日施行；

（6）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），2021年1月1日施行；

（7）《中华人民共和国水污染防治法》，2017年6月27日第二次修正，2018年1月1日施行；

（8）《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；

（9）《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022年6月5日起施行；

（10）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年4月29日修订，2020年9月1日起施行；

（11）《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》（国务院令第698号），2018年3月19日修订并施行；

（12）《海岸线保护与利用管理办法》（国海发[2017]2号，自2017年3月31日起施行）；

（13）《福建省生态环境保护条例》，福建省第十三届人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过，2022年5月1日实施；

（14）《中华人民共和国湿地保护法》，中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议于2021年12月24日通过，2022年6月1日起施行；

（15）《国务院办公厅关于印发湿地保护修复制度方案的通知》，国办发[2016]89号；

（16）《贯彻落实<湿地保护修复制度方案>的实施意见》，林函湿字[2017]63号，国

家林业局等八部委；

（17）《关于加强滨海湿地管理与保护工作的指导意见》，国海环字[2016]664号，国家海洋局；

（18）《国务院关于加强滨海湿地保护严格管控围填海的通知》，国发〔2018〕24号，国务院；

（19）《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》，闽政[2020]12号，福建省人民政府；

（20）《福建省生态环境保护条例》，〔十三届〕第六十九号，福建省人民代表大会常务委员会；

（21）《关于进一步优化环境影响评价工作的意见》，环环评[2023]52号，生态环境部；

（22）《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，中华人民共和国国家发展和改革委员会；

（23）《漳州市生态环境局关于发布漳州市2024年生态环境分区管控动态更新成果的通知》（漳环综〔2025〕5号）；

（24）《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；

（25）《关于依据“三区三线”划定成果报批建设项目用地用海有关事宜的函》，自然资办函〔2022〕2072号，自然资源部办公厅，2022年9月28日。

1.1.2 相关规划和功能区划

（1）《福建省国土空间规划（2021-2035年）》文件，中共中央国务院，国函〔2023〕131号，2023年11月19日；

（2）《漳州市国土空间总体规划（2021—2035年）》，福建省人民政府，闽政文〔2024〕116号，2024年4月3日；

（3）《漳浦县国土空间总体规划（2021-2035年）》，福建省人民政府，闽政文〔2024〕191号，2024年5月26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；

（5）《福建省第一批重要湿地名录》，福建省林业厅，2017年3月；

（6）《福建省“十四五”生态环境保护规划》，闽政办〔2021〕59号，2021年10月；

（7）《厦门港总体规划（2035年）》，交规划函〔2019〕270号，2019年5月；

（8）《福建省漳州古雷港经济开发区管理委员会关于公布古雷开发区湿地名录的通知》，古管综〔2021〕60号，2021年12月；

（9）《漳州市养殖水域滩涂规划（2018-2030年）》，漳海渔〔2024〕11号，漳州市海洋与渔业局，2024年3月；

（10）《漳州市“十四五”生态环境保护规划》，漳政办〔2021〕70号，2021年12月。

1.1.3 技术规范

（1）《环境影响评价技术导则---总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则---地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则---大气环境》（HJ2.2-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则---声环境》（HJ2.4-2021）；

（5）《环境影响评价技术导则---生态影响》（HJ19-2022）；

（6）《环境影响评价技术导则---地下水环境》（HJ610-2016）；

（7）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）；

（8）《环境影响评价技术导则---海洋生态环境》（HJ1409-2025）；

（9）《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T9110-2007）；

（10）《海洋监测规范》（GB17378-2007）；

（11）《海洋调查规范》（GB/T12763-2016）；

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

（13）《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；

（14）《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；

（15）《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；

（16）《固体废物鉴别标准通则》（GB34330-2017）；

（17）《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597—2023）；

（18）《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环保部公告【2017】43号）；

（19）《固体废物鉴别标准 通则》（GB 34330—2017）；

（20）《国家危险废物名录》（2020年11月25日生态环境部、国家发展和改革委员会

员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会令第 15 号公布 自 2021 年 1 月 1 日起施行）；

(21) 《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358—2024）。

1.1.4 工程基础资料

(1) 《古雷炼化一体化疏港大道（杏仔-岱仔段）及相关基础配套设施工程项目两阶段初步设计（报批稿）》，中交第二公路勘察设计研究院有限公司，2025 年 4 月。

(2) 《古雷炼化一体化疏港大道（杏仔-岱仔段）及相关基础配套设施工程海域使用论证报告书（报批稿）》，福建悟海工程咨询有限公司，2025 年 5 月。

(3) 业主提供的有关项目其他资料。

1.2 环境影响要素识别与评价因子筛选

1.2.1 环境影响要素识别

本工程境影响要素识别见见表 1.2-1。

表 1.2-1 不同阶段的环境影响因子识别分析表

评价时段	环境影响要素	工程内容与表征	评价因子	响程度与分析深度
施工期	水环境	施工栈桥施工、桥梁桩基施工、海堤施工及道路吹填	悬浮物	-1S
		施工废水和生活污水的影响	BOD ₅ 、COD、总磷、石油类、SS等	-1S
	海洋沉积物	施工废水和生活污水的影响	石油类、SS等	-1S
	海洋生态（浮游植物、浮游动物、潮间带生物、底栖生物、游泳动物（含鱼卵仔稚鱼））	项目直接占用、悬浮物排放影响、施工废水排放影响	种类组成、生物量、密度（丰度）、种群结构、群落特征、分布范围、物种多样性指数等	-2L
	环境空气	施工机械发动机尾气、道路扬尘、施工粉尘、焊接烟尘、沥青烟气	扬尘、NO _x 、烃类、铅烟、二氧化硫、乙醛、松香酸、异氰酸盐和碳氢化合物和苯并(a) 芘	-1S
	声环境	施工机械噪声	噪声	-1S
	固体废物	施工人员生活垃圾	生活垃圾	-1S
	环境风险	施工船舶溢油风险	石油类	-2S
运营期	海洋水动力、海洋冲淤	项目占用海域	纳潮量、潮流、潮位、流速、流向、地形地貌与冲淤环境	-2L

	大气	汽车尾气	扬尘、NO _x 、烃类	-1L
	环境噪声	汽车噪声	噪声	-1L
	环境风险	运营期车辆运输事故泄漏风险	化工原料、燃油	-2L

注：+表示正面影响，-表示负面影响；0表示无影响；1表示环境要素所受影响程度较小或轻微，进行影响描述；2表示环境要素所受影响程度为中等或较为敏感，进行重点评价；L长期影响，S短期影响。

1.2.2 环境影响评价因子的筛选

结合环境影响的识别，进行评价因子的筛选，见表 1.2-2。

表 1.2-2 环境影响评价因子筛选一览表

环境要素	评价因子
海水水质	现状评价： 水深、水温、pH、盐度、悬浮物、透明度、DO、COD、无机氮（氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮）、活性磷酸盐、石油类、铜、锌、铅、汞、镉、砷、总铬 环境影响分析： 施工栈桥施工、桥梁桩基施工、海堤施工、道路吹填以及施工栈桥拆除施工悬浮物对海洋环境的影响，施工污水排放对海水水质的影响，运营期道路初期雨水的影响
海洋沉积物	现状评价： 有机碳、石油类、硫化物、铜、铅、锌、镉、汞、砷、铬 环境影响分析： 工程建设及施工后对海洋沉积物环境的影响
海洋生态	现状评价： 叶绿素 α 、初级生产力、浮游植物、浮游动物、潮间带底栖生物、潮下带底栖生物、鱼卵仔鱼、生物质量与游泳动物 环境影响分析： 工程建设及工程施工后对海洋生态环境的影响
水文动力与冲淤环境	现状评价： 工程区海域潮流场、冲淤现状 预测分析及评价： 工程建设及工程施工后对水文动力与冲淤环境的影响
环境空气质量	现状评价： SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 环境影响分析： 工程建设对周围大气环境的影响
环境噪声	现状评价： 等效连续A声级 环境影响分析： 工程建设及运行对周边声环境的影响
固体废物	环境影响分析： 固体废物处置

1.3 评价内容及评价重点

1.3.1 评价内容

本项目的评价工作内容主要有工程分析、环境现状调查、环境影响评价、环境风险评价、环境管理与监测计划、环境保护措施评述、环境经济损益分析等。

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025），本项目主要涉及海洋生态环境影响，必选的评价内容为水质环境、沉积物环境、海洋生态和生物资源环境、水文动力环境和环境风险各单项环境影响评价内容。另外考虑到工程施工期运营期车辆通行等，增加声环境、大气、环境风险等作为评价内容。

本项目其他评价内容主要包括：大气、噪声、固废、生态环境、环境风险等评价内容。

1.3.2 重点评价内容

（1）项目实施对环境的影响，重点内容：

①工程建设对海洋水质环境、沉积物环境和海洋生态环境的影响；

②工程建设对周围敏感目标的影响；

（2）根据工程建设对各种环境影响的结果，提出切实可行的消除或减轻环境影响的工程对策措施与建议。

（3）项目实施的环境可行性。

1.3.3 一般评价内容

（1）项目实施对声环境进行简要评述；

（2）环境管理、环境跟踪监测计划。

（3）工程施工期及运营期环境风险评价，以及提出切实可行的环境风险防范措施及风险事故应急措施。

1.4 环境功能区划及评价标准

1.4.1 环境功能区划及环境质量评价标准

（1）海域环境

根据《福建省近岸海域环境功能区划（修编）》（见图 1.4-1），本项目用海所在区域属于“FJ133-D-II”东山湾古雷四类区。主导功能为“港口、一般工业用水”，水质保护目标执行《海水水质标准》（GB3097-1997）二类标准。

根据《漳州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《漳浦县国土空间总体规划（2021-2035 年）》（见图 1.4-2），本项目位于“工矿通信用海区”。

因此评价海域海水水质执行海水水质第二类标准，海洋沉积物执行《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）第一类标准；海洋生物质量执行《海洋生物质量》（GB18421-2001）第一类标准。标准值见表 1.4-1，表 1.4-2 及表 1.4-3。

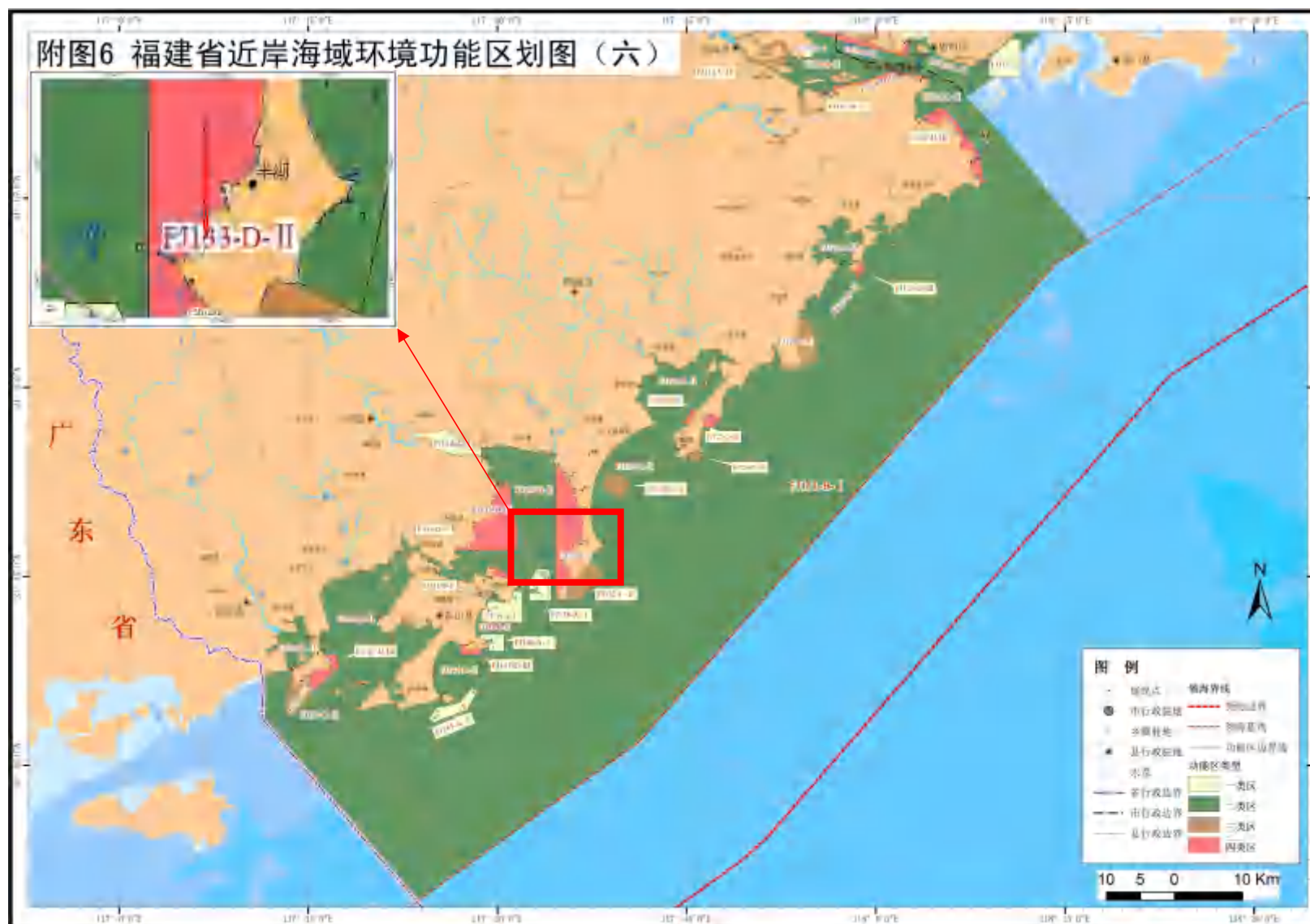


图 1.4-1 福建省近岸海域环境功能区划 (修编)

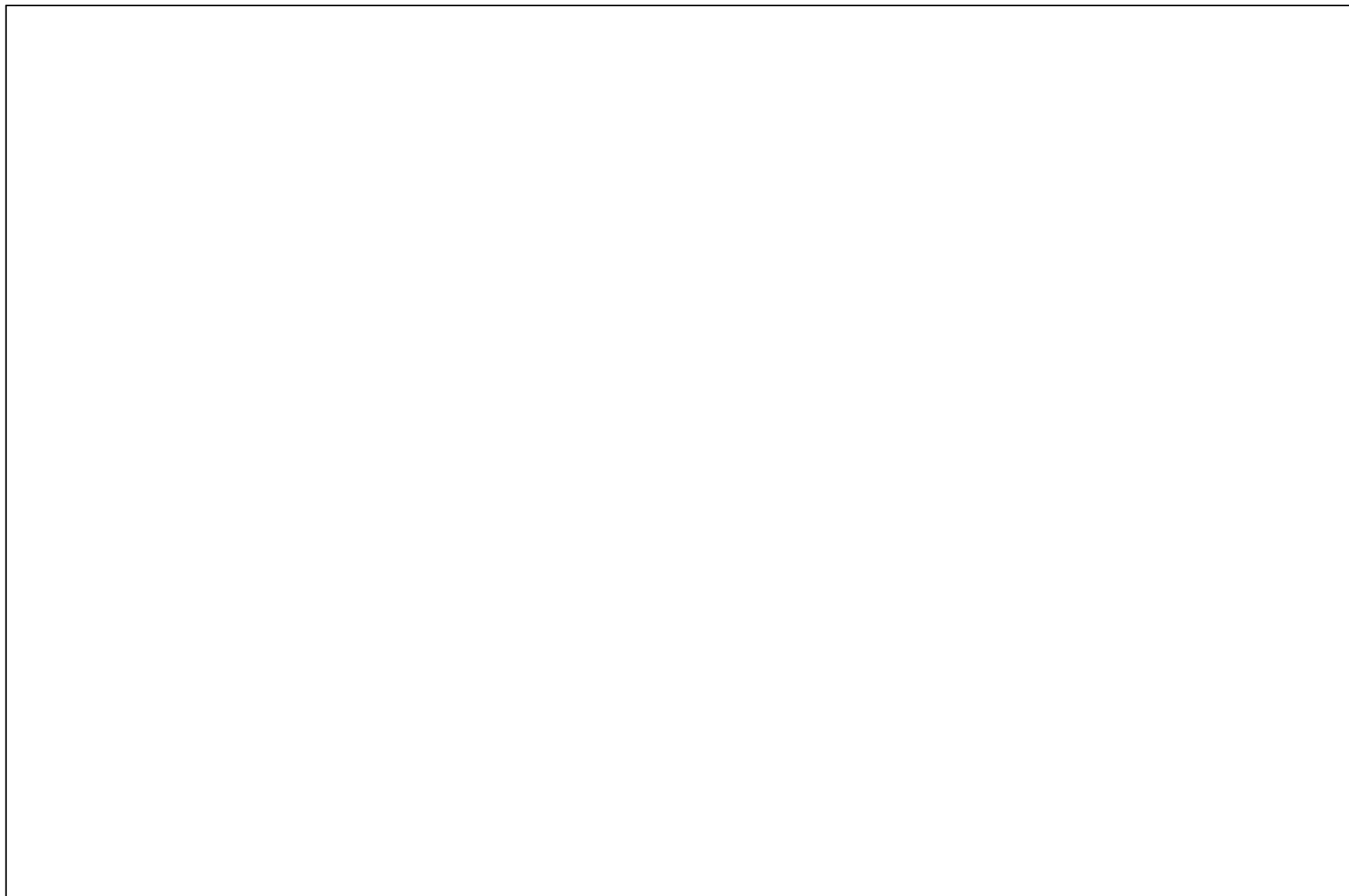


图 1.4-2 《漳州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》

（2）大气环境

本工程位于福建省漳州市漳浦县古雷半岛西侧海域，石化园区内，区域属工业区，环境空气功能区划分为二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准。详见表 1.4-4。

（3）声环境

本项目所在区域为石化园区，属于以工业生产、仓储物流为主要功能，需要防止工业噪声对周围环境产生严重影响的区域。属环境声质量功能 3 类区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 3 类区标准，临道路边界线 35m 范围内执行 4a 类标准详见表 1.4-5。

（4）生态功能区划

根据《福建省生态功能区划》，本项目位于（漳）浦-云（霄）-诏（安）-东（山）滨海风沙与石漠化控制和旅游生态功能区，见表 1.4-6 和图 1.4-3。

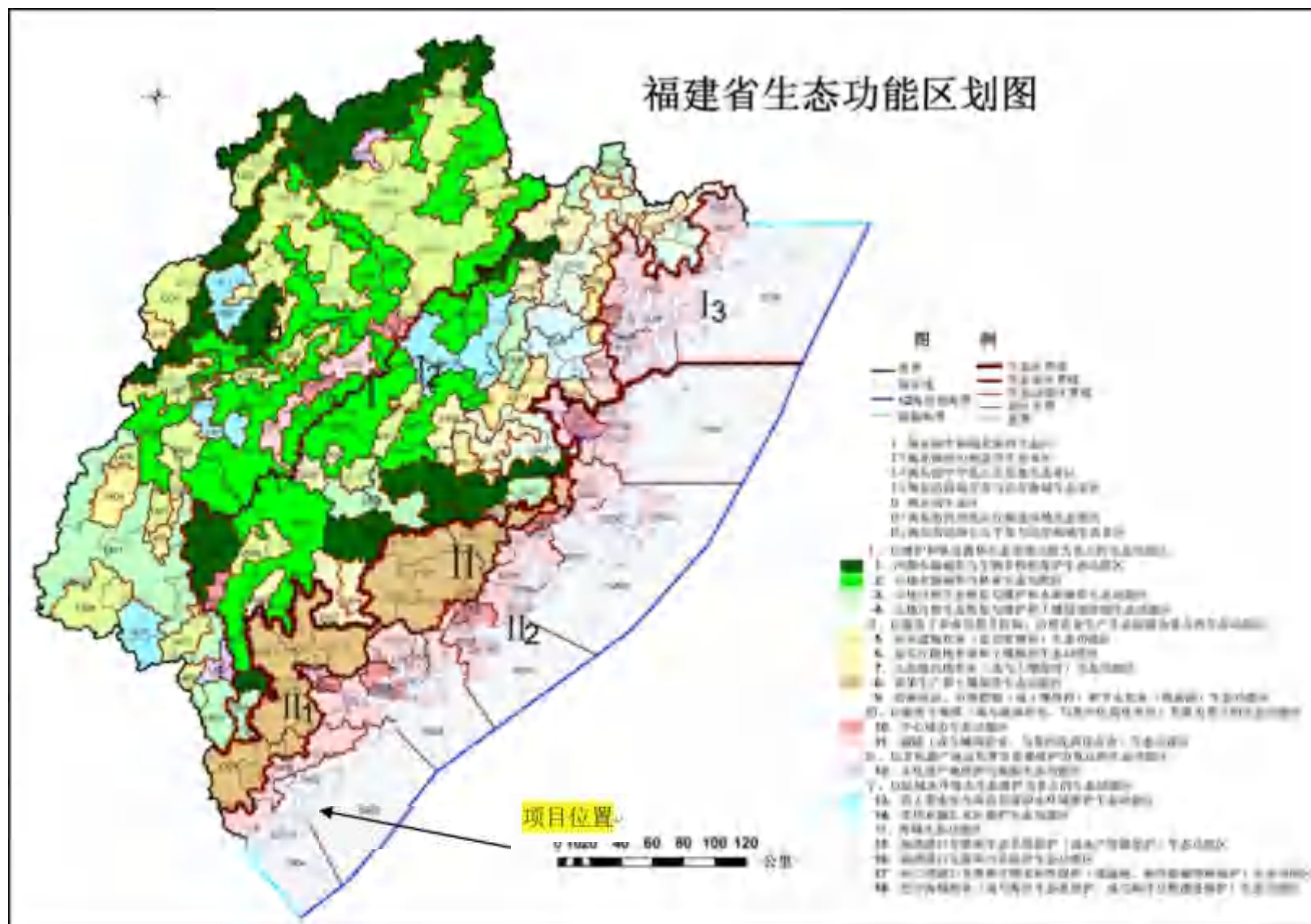


图 1.4-3 项目所在地生态功能区划图

表 1.4-1 《海水水质标准》（GB3097-1997）（摘录） 单位：mg/L（pH 除外）

项目	第一类	第二类	第三类	第四类
水温	人为造成水温上升夏季不超过当时当地 1℃，其他季节不超过 2℃		人为造成水温上升不超过当时当地 4℃	
pH	7.8~8.5，同时不超过海域正常变动范围 0.2pH 单位		6.8~8.8，同时不超过海域正常变动范围 0.5pH 单位	
悬浮物质	人为造成增加量 ≤10		人为造成增加量 ≤100	人为造成增加量 ≤150
粪大肠菌群 ≤ （个/L）	10000 供人生食的贝类增殖水质 ≤700			—
溶解氧 >	6	5	4	3
化学需氧量 ≤	2	3	4	5
生化需氧量 ≤	1	3	4	5
硫化物 ≤ （以 S 计）	0.02	0.05	0.10	0.25
无机氮 ≤ （以 N 计）	0.20	0.30	0.40	0.50
活性磷酸盐 ≤ （以 P 计）	0.015	0.030		0.045
石油类 ≤	0.05		0.30	0.50
挥发性酚 ≤	0.005		0.010	0.050
铜 ≤	0.005	0.010	0.050	
锌 ≤	0.020	0.050	0.10	0.50
铅 ≤	0.001	0.005	0.010	0.050
总铬 ≤	0.05	0.10	0.20	0.50
镉 ≤	0.001	0.005	0.010	
砷 ≤	0.020	0.030	0.050	
汞 ≤	0.00005	0.0002		0.0005

表 1.4-2 《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 ($\times 10^{-6}$) ≤	500.0	1000.0	1500.0
硫化物 ($\times 10^{-6}$) ≤	300.0	500.0	600.0
有机碳 ($\times 10^{-2}$) ≤	2.0	3.0	4.0
铜 ($\times 10^{-6}$) ≤	35.0	100.0	200.0
铅 ($\times 10^{-6}$) ≤	60.0	130.0	250.0
锌 ($\times 10^{-6}$) ≤	150.0	350.0	600.0
镉 ($\times 10^{-6}$) ≤	0.50	1.50	5.00
汞 ($\times 10^{-6}$) ≤	0.20	0.50	1.00
砷 ($\times 10^{-6}$) ≤	20.0	65.0	93.0
铬 ($\times 10^{-6}$) ≤	80.0	150.0	270.0

表 1.4-3 《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≤	15	50	80
镉≤	0.2	2.0	5.0
铜≤	10	25	50（牡蛎100）
铅≤	0.1	2.0	6.0
铬≤	0.5	2.0	6.0
汞≤	0.05	0.10	0.30
砷≤	1.0	5.0	8.0
锌≤	20	50	100（牡蛎500）

表 1.4-4 《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（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）	
		一级标准	二级标准
SO ₂	年平均	20	60
	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
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

表 1.4-5 《声环境质量标准》（GB3096-2008）（摘录）

类别	昼间	夜间
0	50	40
1	55	45
2	60	50
3	65	55
4类	4a类	70
	4b类	70

表 1.4-6 福建省生态功能区一览表

代号	生态功能区	主要生态系统服务功能	所在地区	保护措施与发展方向
5402	（漳）浦-云（霄）-诏（安）-东（山）滨海风沙与石漠化控制和旅	风沙与石漠化控制、自然与人文景观保护、	东山、云霄	加强沿海防护林和农田林网的保护与建设，重点是木麻黄林的更新农田林网建设；丘陵石蛋地貌区全面封育，提高植被覆盖，防止土壤侵蚀和石漠

	游生态功能区	旅游生态环境	化发展;加强漳江口红树林自然保护区建设;节约用水,发展节水产业;加强对旅游资源 and 环境的保护与建设,合理发展生态旅游。
--	--------	--------	--

1.4.2 污染物排放标准

（1）废水

施工期产生的施工废水隔油沉淀处理回用,含油废渣交有资质的单位处理。施工人员生活废水依托村庄现有的污水处理措施处理;运营期初期雨水回流至道路雨水管网不排海。污水执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4中的一级排放标准。标准值见表1.4-7。

表 1.4-7 《污水综合排放标准》(GB8978-1996)(摘录)

单位: mg/L

序号	污染物	一级标准	二级标准	三级标准
1	pH	6~9	6~9	6~9
2	悬浮物	70	150	400
3	COD _{Cr}	100	150	500
4	BOD ₅	20	30	300
5	氨氮	15	25	-

（2）废气

本工程施工期废气无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的无组织排放标准,运营期无废气排放,见表1.4-8。

表 1.4-8 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)(摘录) 单位: mg/m³

序号	污染物	无组织排放监控浓度限值	
		监控点	浓度 (mg/m ³)
1	二氧化硫	周界外浓度最高点	0.40
2	氮氧化物	周界外浓度最高点	0.12
3	颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

（3）噪声

施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011),见表1.4-9。

表 1.4-9 《建筑施工场界环境噪声排放限值》(GB12523-2011)

昼间/dB	夜间/dB
70	55

1.5 评价工作等级及评价范围

1.5.1 评价等级确定

（1）海洋环境影响评价等级

本项目为道路工程全长 3.523km，设计速度为 60km/h，全线采用双向六车道一级公路兼城市道路技术标准，道路路基宽度为 34.0m。其中海堤工程 2007m 长，已填海成陆部分长度为 502m，大桥 1014m/4 座，化工综合管廊总长 3523m，加上检修道及安全防护距离总宽 22m，，应急渠长 3523m，总宽 3 米。建设内容包括道路工程、海堤工程、桥梁工程、市政管线、交通工程及沿线设施、环保景观、化工公共管廊、检修道、应急渠。具体见表 1.5-1 和表 1.5-2。

表 1.5-1 本项目海洋环境影响评价等级判据一览表

评价等级		1	2	3
影响类型	透水	$L \geq 5$	$1 \leq L < 5$	$L < 1$
	非透水	$L \geq 2$	$0.5 \leq L < 2$	$L < 0.5$
	海域水工构筑物长度	透水（桥梁）1.014km，非透（海堤、道路）2.007km		

（2）风险评价等级

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

（3）大气环境影响评价等级

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

（4）声环境影响评价等级

本工程所在区域为 3 类、4a 类声环境功能区，工程运营期噪声污染源为车辆噪声。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中“5.1.2”小节所述“评价范围内有适用于 GB 3096 规定的 0 类声环境功能区，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，按一级评级”。本工程通车后，声环境保护目标噪声级增量达 5dB（A）以上（不含 5dB(A)），因此，声环境影响评价等级为一级。

（5）地表水、地下水、土壤

根据《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ1358-2024），本项目不涉及地

表水饮用水水源保护区、集中式饮用水水源取水口，不涉及跨越Ⅱ类及以上水体；本项目不涉及加油站。因此，本项目不必进行地表水、地下水与土壤环境评价等级判定。

（6）生态环境

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19—2022）评价等级判定依据：

- a) 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；
- b) 涉及自然公园时，评价等级为二级；
- c) 涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级；
- d) 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；
- e) 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；
- f) 当工程占地规模大于 20km² 时（包括永久和临时占用陆域和水域），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；
- g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况，评价等级为三级；
- h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级；
- i) 涉海工程评价等级判定参照《海洋工程环境影响评价技术导则》（GB/T19485-2014）。

根据《导则》：“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。”

项目所在地不属于特殊生态敏感区或重要生态敏感区，陆域部分不涉及规范中“a、b、c、d（本项目地表水评价等级为海域部分）、e”项，且陆域部分占地面积小于 20km²。因此本项目陆域生态评价等级为三级。

1.5.2 评价范围确定

根据评价等级及项目所在区具体环境特征，确定各环境因素评价范围如下：

（1）海域评价范围

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025），评价范围以建设项目平面布置外缘线向外的扩展距离确定，1 级、2 级和 3 级评价项目在潮流主流向的扩展距离应不小于 15km~30km、5km~15km、1km~5km，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。对于涉及生态敏感区或水动力条件较好的项目，

评价范围应根据海域环境特征、污染因子扩散距离等情况，适当扩展。

由于本项目建设期及运营期影响随涨潮流受地形限制只会到达东山湾湾顶，但退潮流将沿潮流主方向造成影响，因此海洋环境评价范围确定为项目边界沿主潮流方向外扩 25km，垂直于潮流主流向的扩展至东侧海岸线，西侧外扩 15km，面积约 33.31km²（图 1.5-1）。



图 1.5-1 项目环境影响评价范围示意图

（2）其他环境要素评价范围

大气评价范围：根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），环境空气为三级，不设评价范围。

环境噪声的评价范围：为项目边界周边各 200m 的区域。

陆域生态评价范围：陆域生态评价等级为三级，穿越非生态敏感区时，以线路中心线向 两侧外延 300 m 为参考评价范围。其他环境要素评价范围见图 1.5-2 所示。



图 1.5-2 项目其他环境要素评价范围示意图

1.6 环境保护目标和环境敏感目标

1.6.1 环境保护目标

本项目施工期环境保护目标为海域内的海洋水质、海洋沉积物、海洋生态环境等，受影响的海水水质、沉积物质量应达到相应标准，处于可接受范围内。

1.6.2 环境敏感目标

1.6.2.1 陆域敏感目标

本项目位于古雷石化园区，周边均为工业区，且工业区办公楼、宿舍等均位于 200m 范围外，声环境评价 200m 范围内无声环境敏感目标。陆域生态评价范围内均无敏感目标。

1.6.2.2 海域环境保护目标

本工程周边海洋环境敏感目标主要为海洋生态保护红线。本工程周边海洋环境敏感目标具体见表 1.6-1 及图 1.6-1，本工程周边养殖情况具体见表 1.6-2 及图 1.6-2。

涉及国家级商业秘密隐藏

表 1.6-1 海洋环境敏感目标一览表

类别	功能	编号	环境敏感目标名称	方位	距离 (m)	环境保护对象	依据
海洋环境敏感目标	海洋生态保护红线	H1	东山湾重要滩涂及浅海水域生态保护红线区	N			“三区三线”、《福建省海洋生态保护红线划定成果》
		H2	铜陵海岸防护生态保护红线区	SW			
		H3	金銓湾海岸防护生态保护红线区	SW			
		H4	福建漳州东山珊瑚省级自然保护区	SW			
		L1	东山县铜陵镇风动石景区东南侧岸线	SW			
		L2	东山县康美镇金銓湾岸线	SW			
		L3	漳浦县古雷半岛古雷头南侧岸线	S			
		L4	丰屿、壁仔屿等有居民、无居民海海岸线	S			
	一般湿地	S1	云霄县漳江口近海湿地	W			漳州古雷港经济开发区第一批一般湿地名录
		S2	漳州市古雷港经济开发区古雷湿地	W			

表 1.6-2 周边养殖一览表

周边养殖	养殖区	Y1	围海养殖	/	占用	/
------	-----	----	------	---	----	---

		Y2	开放式养殖	W	5241	/
--	--	----	-------	---	------	---

涉及国家秘密隐藏

图 1.6-1 海洋环境敏感保护目标示意图

涉及国家秘密隐藏

图 1.6-2 周边养殖情况示意图

第二章 建设项目工程分析

2.1 项目基本情况

（1）项目名称：古雷炼化一体化疏港大道（杏仔-岱仔段）及相关基础配套设施工程项目；

（2）建设单位：漳州九龙江古雷发展集团有限公司；

（3）建设性质：新建工程；

（4）地理位置：福建省漳州市漳浦县古雷石化园区西侧，东山湾东侧海域；地理位置图见图 1；

（5）投资额：项目总投资 18.8775 亿元；

（6）建设内容：本项目全长 3.523km，设计速度为 60km/h，全线采用双向六车道一级公路兼城市道路技术标准，道路路基宽度为 34.0m。道路工程、海堤工程、桥梁工程、市政管线、交通工程及沿线设施、环保景观、化工公共管廊、检修道、应急渠等。具体建设内容见图 2。

（7）施工工期：预计开工时间为 2025 年 10 月，施工工期为 24 个月。

2.2 项目周边情况

2.2.1 项目周边情况

本项目位于福建省漳州市漳浦县古雷石化园区西侧，东山湾东侧海域。北侧为古雷石化园区，南侧部分道路涉及厦门港古雷港区古雷作业区北区多用途堆场及公共配套道路一期工程、穿越两处现状围垦（无养殖）。详见图 2.2-1 所示。



图 2.2-1 项目周边情况

2.2.2 本项目与周边围填海历史遗留问题的关系

福建省 2019 年逐步开展围填海历史遗留问题调查工作，并形成围填海历史遗留问题清单，后根据清单情况逐步开展围填海历史遗留问题备案工作。根据比对古雷经济开发区围填海历史遗留问题清单图斑，本项目周边邻近图斑有 350623-0226、350623-0216、350623-0215，见图 2.1-4，其中图斑编号 350623-0226 与本项目北侧起点段桥梁重叠。

根据福建漳州古雷港经济开发区管理委员会和自然资源部第三海洋研究所编制的《古雷炼化一体化项目围填海工程海洋生态评估报告》（2020 年 1 月），福建漳州古雷炼化一体化项目涉及围填海历史遗留问题（图斑目录编号 350623-0226）原面积 366.6158hm²，后经执法部门立案，委托国家海洋局厦门海洋环境监测中心站现场实测得出违法填海面积 380.2633hm²（含水下坡脚部分），见图 2.2-2。



图 2.2-2 图斑 350623-0226 范围示意图

2019 年 3 月，古雷炼化一体化项目围填海工程海洋生态评估及海洋生态修复工作通过专家评审，评审意见建议保留围填海工程，并开展生态修复工作。2020 年 4 月 7 日，自然资源部海域海岛管理司同意古雷炼化一体化项目围填海工程区域围填海历史遗留问题处理方案备案。

古雷炼化一体化项目围填海工程历史遗留问题（图斑目录编号 350623-0226）规划

建设福建漳州古雷炼化一体化项目百万吨级乙烯及下游深加工装置项目（一期项目）、古雷石化园区配套公共基础设施和古雷炼化一体化工程二期项目。古雷石化园区配套公共基础设施规划用于古雷石化园区配套公共基础设施项目，主要建设古雷石化园区西侧疏港石化段、电力廊道及应急池连接渠、公共管廊与中石化环厂路等项目，位于围填海历史遗留问题西侧，面积 101.5515hm²。

根据福建漳州古雷港经济开发区管理委员会和厦门蓝海天信息技术有限公司编制的《漳州古雷港经济开发区围填海项目生态评估报告》(2024 年 10 月)，图斑 350623-0215 与 350623-0216 位于漳州古雷石化基地发展规划内，规划为 1#炼油、乙烯及石化下游项目区。漳浦县人民政府 2015 年已征收海域。根据评估结论，图斑影响较小，不予拆除，处置方案为纳入东山湾片区生态修复。图斑 350623-0215 与 350623-0216 位于项目所在小湾内，距离项目用海位置较远。

本项目与古雷石化园区西侧疏港石化段、电力廊道及应急池连接渠、公共管廊与中石化环厂路等项目用海范围顺接，项目用海范围不涉及围填海历史遗留图斑。



图 2.2-3 项目用海范围周边围填海历史遗留问题图斑分布情况

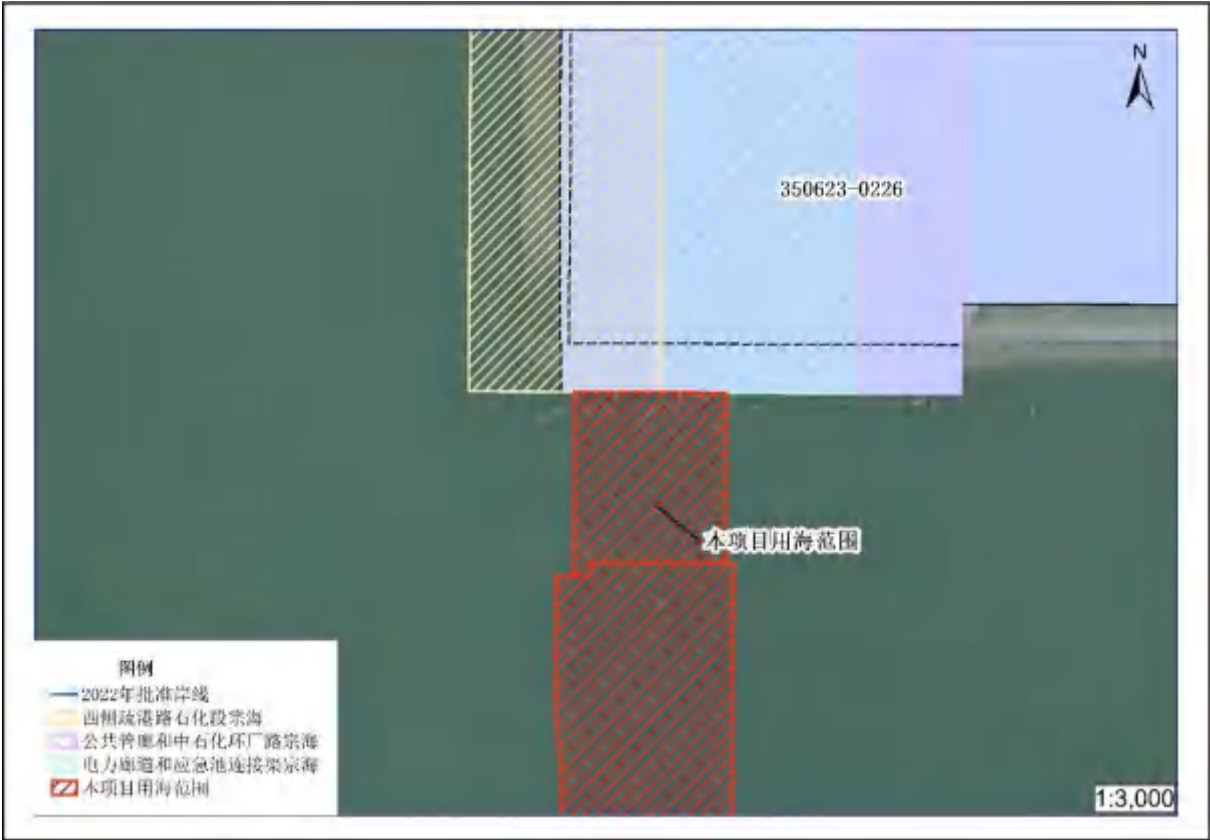


图 2.2-4 项目用海范围与围填海历史遗留图斑位置关系

2.3 项目工程内容及主要技术经济指标

2.3.1 项目工程内容

项目建设内容包括“桥梁工程”、“海堤工程”、“道路工程”、化工综合管廊（包括化工管廊、检修车道及应急渠）、其他工程（市政管线、交通工程及沿线设施、环保景观工程、交叉工程等）、“临时工程”等，具体主要技术经济指标如下：

表 2.3-1 项目主要工程内容一览表

工程性质	序号	工程内容	工程量
主体工程	一、桥梁工程		
	1.1	一号桥	为上跨规划腾龙西渠、满足用海设计需求设置，桥跨组合 $(3 \times 12+1.5)+(1.5+ \times 12+1.5)+(1.5+4 \times 12)$ m，全长 145m。 路面采用 4cm 改性沥青玛蹄脂碎石 SMA-13C 上面层+6cm 中粒式改性沥青混凝土 AC-20C 下面层+1cm 乳化沥青防水粘层+10~12cmC50 水泥混凝土现浇层。
	1.2	二号桥	桥跨组合 $(4 \times 12+1.5)+(1.5+4 \times 12+1.5) \times 2+(1.5+5 \times 12+1.5)+(1.5+3 \times 12+1.5)+(1.5+4 \times 12+1.5) \times 3+(5 \times 12+1.5)$ m，全长 476m。 路面采用 4cm 改性沥青玛蹄脂碎石 SMA-13C 上面层+6cm 中粒式改性沥青混凝土 AC-20C 下面层+1cm 乳化沥青防水粘层+10~12cmC50 水泥混凝土现浇层。

其他工程	1.3	三号桥	桥跨组合 $(3 \times 12 + 1.5) + (1.5 + 4 \times 12 + 1.5) + (1.5 + 4 \times 12)$ m, 全长 146m。 路面采用 4cm 改性沥青玛蹄脂碎石 SMA-13C 上面层+6cm 中粒式改性沥青混凝土 AC-20C 下面层+1cm 乳化沥青防水粘层+10~12cmC50 水泥混凝土现浇层。
	1.4	四号桥	桥跨组合 $(3 \times 12 + 1.5) + (1.5 + 4 \times 12 + 1.5) \times 2 + (1.5 + 3 \times 12 + 1.5) + (1.5 + 5 \times 12)$ m, 全长 247m。 路面采用 4cm 改性沥青玛蹄脂碎石 SMA-13C 上面层+6cm 中粒式改性沥青混凝土 AC-20C 下面层+1cm 乳化沥青防水粘层+10~12cmC50 水泥混凝土现浇层。
	二、海堤工程		
	2.1	海堤工程	海堤工程约 2007m 长, 海域段采用两级放坡的形式; 已填海成陆部分长度约为 502m, 采用一级放坡的形式。海堤地基处理采用砂桩加固。
	三、道路工程		
	3.1	道路工程	路线长度约为 2.509km 宽度 34m, 回填砂量约 97.69 万 m^3 , 路面采用 56cm 水泥稳定碎石层, 19cm 沥青组成
	四、化工管廊工程		
	4.1	化工管廊	长 3523m, 宽 12m, 4 层, 管廊标准段首层高 5.9m, 二层高 3m, 三、四层层高均为 2.2m, 总高度 13.4m, 共有 8 个跨越桁架, 其中 7 个跨越桁架为海上段与路基段交界处跨越桥承台的桁架, 1 个跨越桁架为跨越腾龙西路的桁架。
	4.2	检修车道	长 3523m, 宽 4m
	4.3	应急渠	长 3523m, 宽 3m, 桥梁段应急渠深度约为 0.8m~3m, 道路段应急渠深度约 3m~5m。
其他工程	1.1	市政管线	在道路下敷设管道, 满足远期发展需求。主要有: 电力管道、通讯管道、给水管道、高等级工业给水管道、给水管道、雨水管道、燃气管道(预留)。
	1.2	交通工程及沿线设施	主要包括交通安全设施、机电设施、照明工程等
	1.3	环保景观工程	环保工程: 桥梁排水及收集工程、桥面设置泄水管及沉淀池。景观工程: 路侧绿化、安全带景观设计
	1.4	交叉工程	共预留三处平面交叉展宽段: 1、与腾龙西路交叉口; 2、与纬一路交叉口; 3、与纬二路交叉口

临时工程	1.5	改造工程	由于本项目终点设计标高 5.24m 高于现状岱仔路的平交口标高 4.7m,因此需对现状岱仔路平交口以北的部分进行改造。改造内容主要为路基路面、交安设施、照明工程、管线工程。
	1.1	施工栈桥	长约 3043m
	1.2	标准化场地	本项目共设置 1 处标准化场地（内含项目部、钢筋加工区、沉淀池）

2.3.2 主要技术经济指标

本项目用海面积为 28.2785hm²，征地面积 4.0289 hm²。工程主要经济指标如下。

表 2.3-2 主要经济指标表

序号	项目	单位	指标
1	道路等级	/	一级公路
2	设计速度	km/h	60
3	桩号范围	/	K8+409.374~K11+932.447
4	路段里程	km	3.523
5	路面结构类型	/	沥青混凝土路面
6	项目用海	公顷	32.11
7	公路用地	公顷	4.0289
8	最大纵坡	%	1.835
9	桥梁	m/座	1014/4
10	行车道宽度	米	3*3.5
11	设计高潮水位 1/200	米	3.2

2.3.3 交通量预测

2.3.3.1 相对交通量

根据初步设计报告，本项目拟定于 2027 年 10 月底建成，本项目预测交通量末年为 28848 辆小客车/日。交通量分布见下表：

表 2.3-3 本项目路段交通量预测值 单位：pcu/d
涉及商业秘密隐藏

特征年	2026 年	2030 年	2035 年	2040 年	2045 年
平均交通量					
年均增长率		23%	11%	3.9%	1.6%

根据交通部颁布的《水运、公路建设项目可行性研究报告编制办法》，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，本项目计划于 2027 年 10 月建成，考虑到项目通车的滞后性，参照《环境影响评价技术导则 公路建设项目》（HJ 1358—

2024)第5.2.9条“预测年限取竣工投入营运后第7年和第15年”，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。

根据初步设计报告中交通量预测结果，本环评报告交通量采取插入法计算。本项目各预测特征年交通量取值结果见表2.3.5。

表 2.3.5 本项目环评预测特征年交通量预测结果
涉及商业秘密隐藏

单位:PCU/日

特征年	2028	2034	2042
交通量			

2.3.3.2 相对交通特性分析

(1) 车型比

根据初步设计报告提供材料，交通量预测车型比例预测详见表2.3-4所示。

表 2.3-4 交通量预测车型比例预测（折算数）
涉及商业秘密隐藏

年份	小型客车	大型客车（中型车）	小型货车	中型货车	大型货车	特大型货车	合计
2025							
2030							
2035							
2040							
2044							

注：本表交通量预测车型比例预测数据来源于《古雷开发区西侧疏港大道一期工程陆域段》

根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)附录B.2,车型分类表详见表2.3.5,本项目环评绝对车型比见表2.3.6,本项目环评特征年各车型日交通流量预测结果分别见表2.3.7。

表 2.3.5 环评车型分类及折算系数

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2t≤载质量≤7t货车
大	大型车	2.5	7t≤载质量≤20t货车
	汽车列车	4.0	载质量>20t的货车
时段		昼间：6：00～22：00（16小时） 夜间：22：00～次日6：00（8小时）车流量之比为9:1 高峰小时交通量按照日平均交通量的10%计算	

表 2.3.6 本项目环评绝对车型比单位:%
涉及商业秘密隐藏

年份	类别	小型 (%)	中型 (%)	大型 (%)		
				大型车	汽车列车	总计
2028年						
2034年						

2042 年					
--------	--	--	--	--	--

表 2.3-7 日平均、高峰小时交通量及车辆车型分布
涉及商业秘密隐藏

路段	车型	汽车代表车型	全日交通量（辆/d）			高峰小时交通量（辆/h）		
			2028 年	2034 年	2042 年	2028 年	2034 年	2042 年
本工程 全路段	小	小客车						
	中	中型车						
	大	大型车						
		汽车列车						
		合计						

表 2.3-8 昼间平均小时、夜间平均小时交通量及车辆车型分布 单位：辆/h
涉及商业秘密隐藏

路段	车型	汽车代表车型	昼间平均小时			夜间平均小时		
			2028 年	2034 年	2042 年	2028 年	2034 年	2042 年
本工程 全路段	小	小客车						
	中	中型车						
	大	大型车						
		汽车列车						
	合计							

2.4 项目总平面布置图

本项目总长约 3.523km，总体呈南北走向，项目起点位于现状已填海陆域南岸（桩号为***），顺接疏港大道工程一期终点，向南分别与规划腾龙西路、规划纬一路及纬二路平面交叉，终点与现状岱仔路平交（桩号为***），沿线途经通用码头功能北区、多用途码头功能区、鼠屿等重要规划用地，采用设计速度 60km/h 的双向六车道一级公路标准建设。建设内容包括道路工程、海堤工程、桥梁工程、化工综合管廊（包括化工管廊、检修车道及应急渠）、其他基础工程（市政管线、交通工程及沿线设施、环保景观）。

道路工程全长 3.523km，道路路基宽度为 34.0m。海堤工程约 2007m 长，海域段采用两级放坡的形式，背水侧平均宽度 17.542m，向水侧平均宽度 19.925m；已填海成陆部分长度约为 502m，采用一级放坡的形式。桥梁工程共 1014m，其中一号桥梁 145m、二号桥 476m、三号桥 146m 及四号桥 247m。化工管廊工程包括化工管廊建设工程（长 3523m，宽 12m，4 层）、检修车道工程（长 3523m，宽 4m）以及应急渠（长 3523m，宽 3m）。其他基础工程包括市政管线、交通工程及沿线设施、环保景观及改路、交叉工程、改路工程等工程。

本工程的横纵缩略图见图 2.4-1、典型平面布置局部放大图见图 2.4-2~2.4-7。

涉及商业秘密隐藏

图 2.4-1 疏港大道（杏仔-岱仔段）工程横纵缩略图

涉及商业秘密隐藏

图 2.4-2 总平面设计图（分幅一）

涉及商业秘密隐藏

图 2.4-3 总平面设计图（分幅二）

涉及商业秘密隐藏

图 2.4-4 总平面设计图（分幅三）

涉及商业秘密隐藏

图 2.4-5 总平面设计图（分幅四）

涉及商业秘密隐藏

图 2.4-6 总平面设计图（分幅五）

涉及商业秘密隐藏

图 2.4-7 总平面设计图（分幅六）

2.5 工程方案

项目建设内容包括主体工程：“桥梁工程”、“海堤工程”、“道路工程”、化工综合管廊（包括化工管廊、检修车道及应急渠）；“其他工程（市政管线、交通工程及沿线设施、环保景观工程、交叉工程、改路工程等）、“临时工程”等。

2.5.1 主体工程

2.5.1.1 桥梁工程

（1）桥梁设计

古雷疏港大道（杏仔-岱仔段）按规划条件共有 4 座桥梁，分别为一号桥、二号桥、三号桥和四号桥。桥梁标准宽度：***。桥梁位置示意图见图 2.5-1，桥梁一览表见表 2.5-1。

表 2.5-1 桥梁一览表

序号	中心桩号	河名或桥名	孔数及孔径	桥长(m)	结构类型	
					上部构造	墩台
1		一号桥		145		
2		二号桥		476		
3		三号桥		146		
4		四号桥		247		

1) 一号桥

本桥为上跨规划腾龙西渠、满足用海设计需求设置，桥跨组合***m，桥梁起点桩号为***，终点桩号为**，全长 145m。一号桥断面及立面图见图 2.5-2 所示。

上构采用预应力混凝土连续刚构矮 T 梁，标准跨径 12m，T 梁与盖梁固结，下部采用混合配筋的先张法预应力混凝土高强管桩，本次设计采用 PRC-I-1000-130-C 型预制管桩，采用先成孔，再灌注细石混凝土，后采用植入法插入 PRC-I-1000-130-C 型预制管桩。桩基长度根据桩顶反力与地层条件进行计算确定。桥台采用柱式台、U 台，配 PRC 预制管桩。

2) 二号桥

本桥为满足用海设计需求设置，桥跨组合***m，桥梁起点桩号为***，终点桩号为***，全长 476m。二号桥断面及立面图见图 2.5-3 所示。

上构采用预应力混凝土连续刚构矮 T 梁，标准跨径 12m，T 梁与盖梁固结，下部采用混合配筋的先张法预应力混凝土高强管桩，本次设计采用 PRC-I-1000-130-C 型预制管桩，采用先成孔，再灌注细石混凝土，后采用植入法插入 PRC-I-1000-130-C 型预制管桩。桩基长度根据桩顶反力与地层条件进行计算确定。桥台采用 U 台，配 PRC 预制管桩。

3) 三号桥

本桥为满足用海设计需求设置，桥跨组合***m，桥梁起点桩号为***，终点桩号为***，全长 146m。三号桥断面及立面图见图 2.5-4 所示。

上构采用预应力混凝土连续刚构矮 T 梁，标准跨径 12m，T 梁与盖梁固结，下部采用混合配筋的先张法预应力混凝土高强管桩，本次设计采用 PRC-I-1000-130-C 型预制管桩，采用先成孔，再灌注细石混凝土，后采用植入法插入 PRC-I-1000-130-C 型预制管桩。桩基长度根据桩顶反力与地层条件进行计算确定。桥台采用 U 台，配 PRC 预制管桩。

4) 四号桥

本桥为满足用海设计需求设置，桥跨组合***m，桥梁起点桩号为***，终点桩号为***，全长 247m。四号桥断面及立面图见图 2.5-5 所示。

上构采用预应力混凝土连续刚构矮 T 梁，标准跨径 12m，T 梁与盖梁固结，下部采用混合配筋的先张法预应力混凝土高强管桩，本次设计采用 PRC-I-1000-130-C 型预制管桩，采用先成孔，再灌注细石混凝土，后采用植入法插入 PRC-I-1000-130-C 型预制管桩。桩基长度根据桩顶反力与地层条件进行计算确定。桥台采用 U 台，配 PRC 预制管桩。

(2) 桥梁排水设计

桥梁部分排水通过桥面径流收集系统和沉淀池的方式收集雨水，兼顾事故废水收集。

涉及商业秘密隐藏

图 2.5-1 桥梁位置示意及平面图

涉及商业秘密隐藏
图 2.5-2 一号桥断、立面图

涉及商业秘密隐藏
图 2.5-3 二号桥断、立面图

涉及商业秘密隐藏
图 2.5-4 三号桥断、立面图

涉及商业秘密隐藏
图 2.5-5 四号桥断、立面图

2.5.1.2 海堤工程

根据初步设计材料，疏港大道范围内海域段路堤工程南北段长约 2007m。根据规划，本工程海堤西侧规划建设通用码头功能北区工程，东侧规划建设中沙古雷乙烯项目。海堤上布置有疏港大道、化工管廊、应急渠，考虑到海堤结构后方道路及管廊结构的重要性，以及结合临近的福建省漳州市古雷石化园区（北区）填海造地工程已建 A 区、B 区外护岸设计标准，确定本项目海域段路堤工程防洪防潮的设计标准为重现期 200 年一遇的高潮位+200 年一遇的波浪。护面防浪设计标准重现期原则上应与海堤防洪防潮标准一致，但考虑到远期规划中疏港大道西侧和东侧均回填形成陆地，因此护面考虑为非永久结构，设计按重现期 25 年一遇的高潮位+25 年一遇的波浪。考虑到海堤后方疏港大道上设置有人行道、行车道和公用设施等密集区域，越浪量控制标准根据《防波堤与护岸设计规范》（JTS154-2018）确定为：允许少量越浪，越浪量小于 $0.02\text{m}^3/(\text{m}\cdot\text{s})$ 。

（1）海堤工程

结合本项目道路工程西侧和东侧回填形成陆地的不同时序，东侧（内海侧）和西侧（外海侧）采用不同的护面形式。外海侧因回填时间可能达 10 年以上，西侧路堤坡面采用 125cm 厚 500~700kg 块石护面+55cm 厚 30~70kg 块石垫层+50cm 厚袋装碎石倒滤垫层+一层反滤土工垫，坡脚采用厚 2 米，底宽 5 米的 100~200kg 块石护底进行防护。内海侧因在 2~3 年内即将进行回填，东侧路堤坡面采用 67cm 厚 50~150kg 块石护面+30cm 厚 10~15kg 块石垫层+20cm 厚袋装碎石倒滤垫层+一层反滤土工垫，坡脚采用厚 2 米，底宽 5 米的 100~200kg 块石护底进行防护。

（2）挡土墙

本项目挡土墙主要设置在用地受限制路段以及与桥台连接段、化工管廊及安全隔离带路基与桥梁连接段。因本项目属于滨海滩涂区，表层软土分布较发育，地基承载力低，而桥头路段填土较高，为降低承载力要求，本项目挡土墙采用扶壁式挡土墙，墙底采用预制预应力管桩加固处理。

海堤工程海域段及陆域段位置示意图及断面图详见图 2.5-6 所示。

涉及商业秘密隐藏

图 2.5-6 海堤位置示意及断面图

2.5.1.3 道路工程

（1）路基工程

1）地基处理

拟在淤泥层厚度 $\leq 3\text{m}$ 路段，对淤泥层进行清淤换填或抛石挤淤处理；对 $3\text{m} \leq$ 淤泥层厚度 $\leq 8\text{m}$ 路段，先对施作海砂垫层施工平台至设计高水位 2.03 米，方便机械设备和物质进场和作业，然后用水泥搅拌桩或振动沉管挤密砂桩对地基进行加固形成复合地基，提高地基承载力，以满足设计要求；对于桥头填土较高的桥头挡土墙基底，采用 PRC 桩加固。不良地质处理详见图 2.5-7 所示。

2）路基回填

根据初步设计材料，本项目路基回填量约为 97.69 万 m^3 ，采用海砂回填，海砂通过储沙坑转运吹填。路基回填断面图详见图 2.5-8 所示。

（2）路面工程

根据初步设计材料可知，路面采用沥青混凝土路面，各部分路面工程设计如下（路面工程断面图详见图 2.5-9 所示）：

1）机动车道和非机动车道路面结构上面层：4cm 厚改性沥青玛蹄脂碎石 SMA-13C（SBS 改性）中面层：6cm 厚中粒式改性沥青混凝土 AC-20C（SBS 改性）下面层：8cm 厚粗粒式沥青混凝土 AC-25C 封层：1cm 厚改性热沥青同步碎石封层上基层：18cm 厚 6%水泥稳定碎石层下基层：18cm 厚 6%水泥稳定碎石层底基层：20cm 厚 4%水泥稳定碎石层路面结构总厚度为 75cm，土基回弹模量 $\geq 50\text{MPa}$ 。

2）桥面铺装桥面铺装结构：4cm 改性沥青玛蹄脂碎石 SMA-13C 上面层+6cm 中粒式改性沥青混凝土 AC-20C 下面层+1cm 乳化沥青防水粘层+10~12cm C50 水泥混凝土现浇层。

3）人行道 6cm 厚透水砖 3cm 厚中粗砂 15cm C20 透水混凝土 10cm 级配碎石路面结构总厚度为 34cm，土基回弹模量 $\geq 30\text{MP}$ 。

（3）路面排水

路面雨水采用雨水口引至雨水管与城市雨水网管相连。

涉及商业秘密隐藏

图 2.5-7a 路基工程位置及不良地质地基处理示意图

涉及商业秘密隐藏

图 2.5-7b 路基工程位置及不良地质地基处理示意图

涉及商业秘密隐藏

图 2.5-8 路基回填断面图
涉及商业秘密隐藏

图 2.5-9 路面工程断面图

2.5.1.4 化工综合管廊

本项目管廊位于疏港大道（腾龙西路至岱仔路）东侧，管廊全长约 3523m，管廊宽 12 米，配套检修道路宽 4m，应急渠宽 3m。按照规划和管道实际入廊需求，建设两层，预留两层，远期根据企业实际需求和管廊使用率情况进行续建。管廊标准段首层高 5.9m，二层高 3m，三、四层层高均为 2.2m，总高度 13.4m，共有 8 个跨越桁架，其中 7 个跨越桁架为海上段与路基段交界处跨越桥承台的桁架，1 个跨越桁架为跨越腾龙西路的桁架。化工管廊、检修道路及应急渠位置图详见图 2.5-10 所示，化工综合管廊道路段及桥梁段断面图详见图 2.5-11、图 2.5-12 所示。



图 2.5-10 化工综合管廊位置图

涉及商业秘密隐藏

图 2.5-11 化工综合管廊桥梁段断面图
涉及商业秘密隐藏

图 2.5-12 化工综合管廊道路段断面图

2.5.2 其他工程

2.5.2.1 市政管线

本项目为新建道路，现状无市政管道，本次设计按规划，在道路下敷设管道，满足远期发展需求。主要有：电力管道、通讯管道、给水管道、高等级工业给水管道、给水管道、雨水管道、燃气管道（预留）。根据基地污水现状及规划，基地未自建污水处理设施的各企业至基地集中污水处理厂污水管网，原则上单企单管，明管输送，沿古雷石化基地公共管廊分别排至北部污水处理厂及古城污水处理厂；基地内大型炼化一体化项目处理后的高盐废水沿公共管廊敷设至古城污水处理厂；北部污水处理厂处理后的达标废水沿公共管廊敷设至古城污水处理厂。本项目道路下不埋设污水管道。管线综合标准横断面图详见图 2.5-13 所示。

涉及商业秘密隐藏

图 2.5-13 管线综合标准横断面图

2.5.2.2 交通工程及沿线设施

本项目的交通安全设施是沿线设施的重要组成部分，完善的安全设施不仅能确保道路的安全畅通，还能起到美化交通环境，改善驾驶员心理状态等积极作用。全线安全设施按一次建成的原则进行设计。安全设施设计内容包括：道路交通标志、道路交通标线及突起路标、路侧及中央分隔带护栏、防眩设施、视线诱导设施（轮廓标、视线诱导标）等。

2.5.2.3 环保景观工程

（1）环境保护工程

本项目环境保护设施主要包括桥面径流收集系统和沉淀池等，正常情况下排空阀门关闭。为确保沉淀池在发生危险品运输事故时具有足够的容积截留事故废水，在每次降雨过后，由人工开启放空阀门排放贮存的雨水，排放完毕后关闭阀门，含水污泥定期由吸污车抽吸外运处理。非正常情况下，当发生危险品事故时，沉淀池可暂时贮存泄漏危险品，待公路管理部门进行后续处理。

（2）绿化景观工程

1）路侧绿化景观设计

远期道路两侧规划均为绿地，为与周围自然景观充分融合，将工程对环境的影响降低到最小程度，在保证路基稳定的前提下，首先考虑植物防护。本项目陆域段边坡坡面采用喷播草籽防护。

2) 安全带景观设计本项目绿化带长度为 5 米，综合美观和成本考虑，两边 1 米范围内种植马尼拉草；绿化带中间 3 米宽位置设置长度为 15 米的波形区域，波形区域间隔 10 米，每个波形区域满布种植单一地被植物，并设置三个间距为 5 米的海桐球，波形区域种植有美蕊花、花叶鹅掌柴和金边假连翘三种地被，其余区域种植马尼拉草，并设置间隔 4 米的红叶石楠球和海桐球；除此之外，在桥梁与路基过段连接处、路线渐变段全部设置马尼拉草。

2.5.2.4 交叉工程

本项目共有平面交叉 3 处。其中，设计的疏港大道在《漳州古雷石化基地总体发展规划修编》(2020-2030 年)中定位主干路。与疏港大道相交的腾龙西路(桩号 K8+528.487)、纬一路(桩号 K10+118.159)，纬二路(桩号 K11+225.066)为次干路。本项目红线范围内的路基路面、桥梁、加减速车道拓宽以及红绿灯、人行横道等均纳入本项目设计，其中红绿灯和人行横道根据现场实际适时实施。同时路口预埋电力、通信等管线接口。渠化由远期规划路接入时考虑、实施。交叉工程布置图详见图 2.5-14 所示。

(1) 与腾龙西路交叉口

交叉桩号 K8+528.487，与腾龙西路十字型交叉，交角为 90°，采用限速+渠化转向+标志标牌+信号灯控制的模式。腾龙西路为规划的城市次干路，道路规划宽度为 25m。本次平交设计，预留转弯半径 30m。疏港大道的车辆进出交叉口处均设置展宽段，展宽渐变段 40m，展宽段为 80m，由三个车道变为四个车道进出交叉口。

(2) 与纬一路交叉口

交叉桩号 K10+118.159，与纬一路 T 型交叉，交角为 90°，采用限速+渠化转向+标志标牌+信号灯控制的模式。纬一路为规划的城市次干路，道路规划宽度为 25m。本次平交设计，预留转弯半径 30m。在疏港大道路段上，从北往南的车辆进入交叉口处均设置展宽段，展宽渐变段 40m，展宽段为 80m，由三个车道变为四个车道进入交叉口。

(3) 与纬二路交叉口

交叉桩号 K11+225.066，与纬一路 T 型交叉，交角为 90°，采用限速+渠化转向+标志标牌+信号灯控制的模式。纬二路为规划的城市次干路，道路规划宽度为 25m。本次平交设计，预留转弯半径 30m。在疏港大道路段上，从北往南的车辆进入交叉口处均设置展宽段，展宽渐变段 40m，展宽段为 80m，由三个车道变为四个车道进入交叉口。

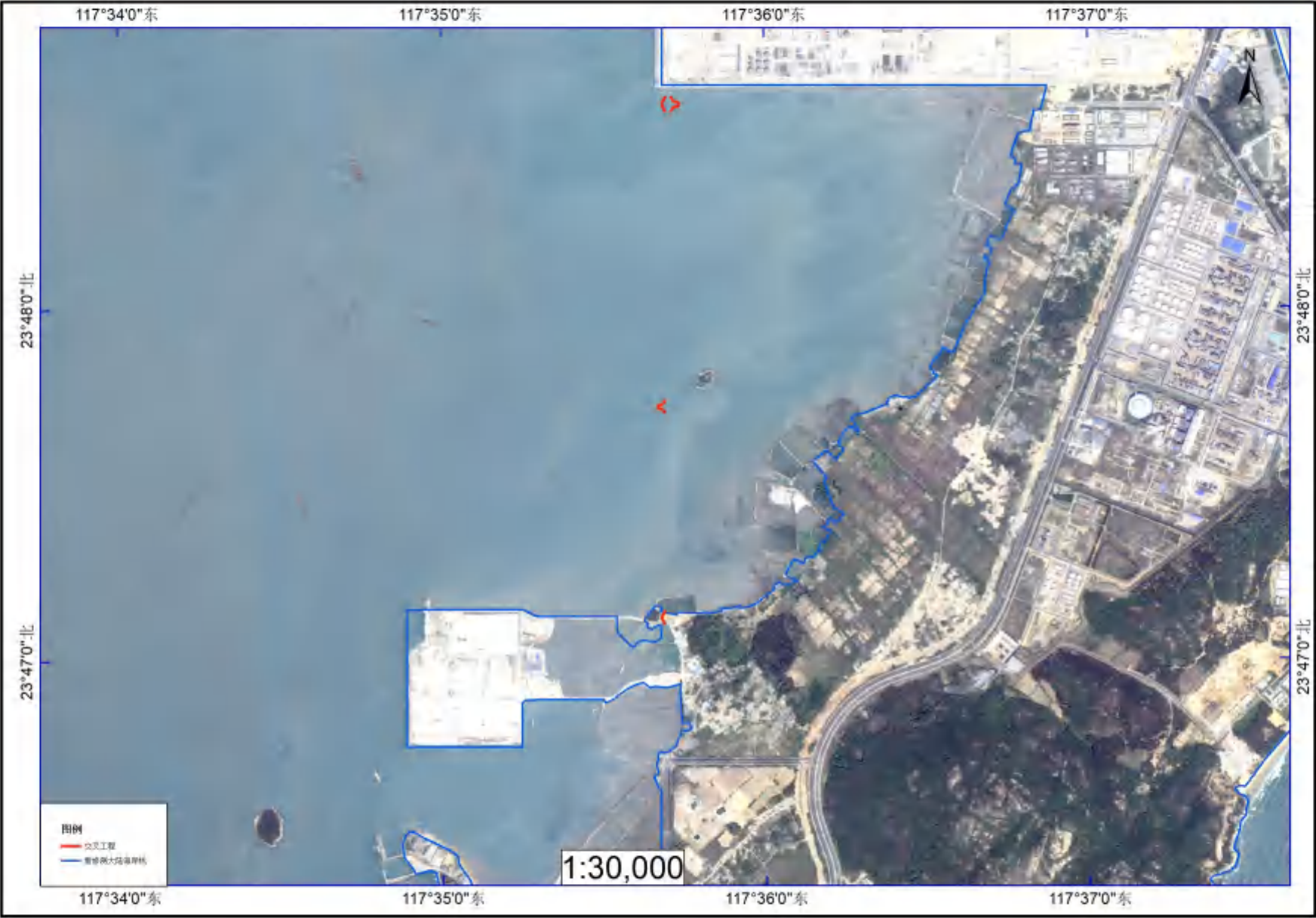


图 2.5-14 交叉工程布置图

2.5.2.5 改路工程

由于本项目终点设计标高 5.24m 高于现状岱仔路的平交口标高 4.7m，因此需对现状岱仔路平交口以北的部分进行改造。改造内容主要为路基路面、交安设施、照明工程、管线工程。改路工程平面布置图详见图 2.5-15 所示。

涉及商业秘密隐藏

图 2.5-15 终点平交口改造图

2.5.3 临时工程

2.5.3.1 施工栈桥

本项目桥梁工程下部结构采用植入法。需在桥梁一侧新建临时施工栈桥，另外在栈桥平行桥墩方向同样施工临时栈桥，作为桩基及下部结构施工的平台。施工栈桥位置图详见图 2.5-16 所示，施工栈桥平面图及断面图详见图 2.5-17、图 2.5-18 所示。



图 2.5-16 临时便桥布置概位
涉及商业秘密隐藏

2.5-17 临时便桥平面、立面图
涉及商业秘密隐藏

图 2.5-18 施工栈桥断面图

2.5.3.2 施工标准化场地

本项目共设标准化场地 1 处（内含项目部、钢筋加工区、沉淀池），由于初步设计阶段无法确定具体布置位置，因此需待施工队进场后根据实际需要在项目征地范围内设置标准化场地。

2.6 项目用海情况

2.6.1 项目用海面积及方式

本工程涉海内容包括桥梁、路堤等，由于施工栈桥宽 7m 宽，施工栈桥与桥梁间安全距离 2m，施工栈桥用海位于本工程申请的间接用海（10m 保护带用海）内，因此不作单独用海申请。

根据《海域使用分类》（HY/T-123-2009），本工程用海类型一级类为“交通运输用海”，二级类为“路桥用海”；根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，本工程用海类型为“交通运输用海（20）”之“路桥隧道用海（2003）”。本工程用海方式分别为“构筑物”之“非透水构筑物”和“构筑物”之“跨海桥梁、海底隧道等”。其中非透水构筑物用海面积 19.9599hm²，跨海桥梁用海面积 8.3186hm²。工程总用海面积 28.2785hm²。项目用海占用 2022 年批准海岸线长度 118m（人工岸线）。

本项目属于石化基地疏港大道与工业配套综合管廊，属工业用海，根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条（六）的规定：港口、修造船厂等建设工程用海五十年。因此，本工程用海期限宜根据《中华人民共和国海域使用管理法》最高期限确定为 50 年。本项目宗海界址图见图 2.6-1。

古雷炼化一体化疏港大道（杏仔-岱仔段）及相关基础配套设施工程项目宗海界址图

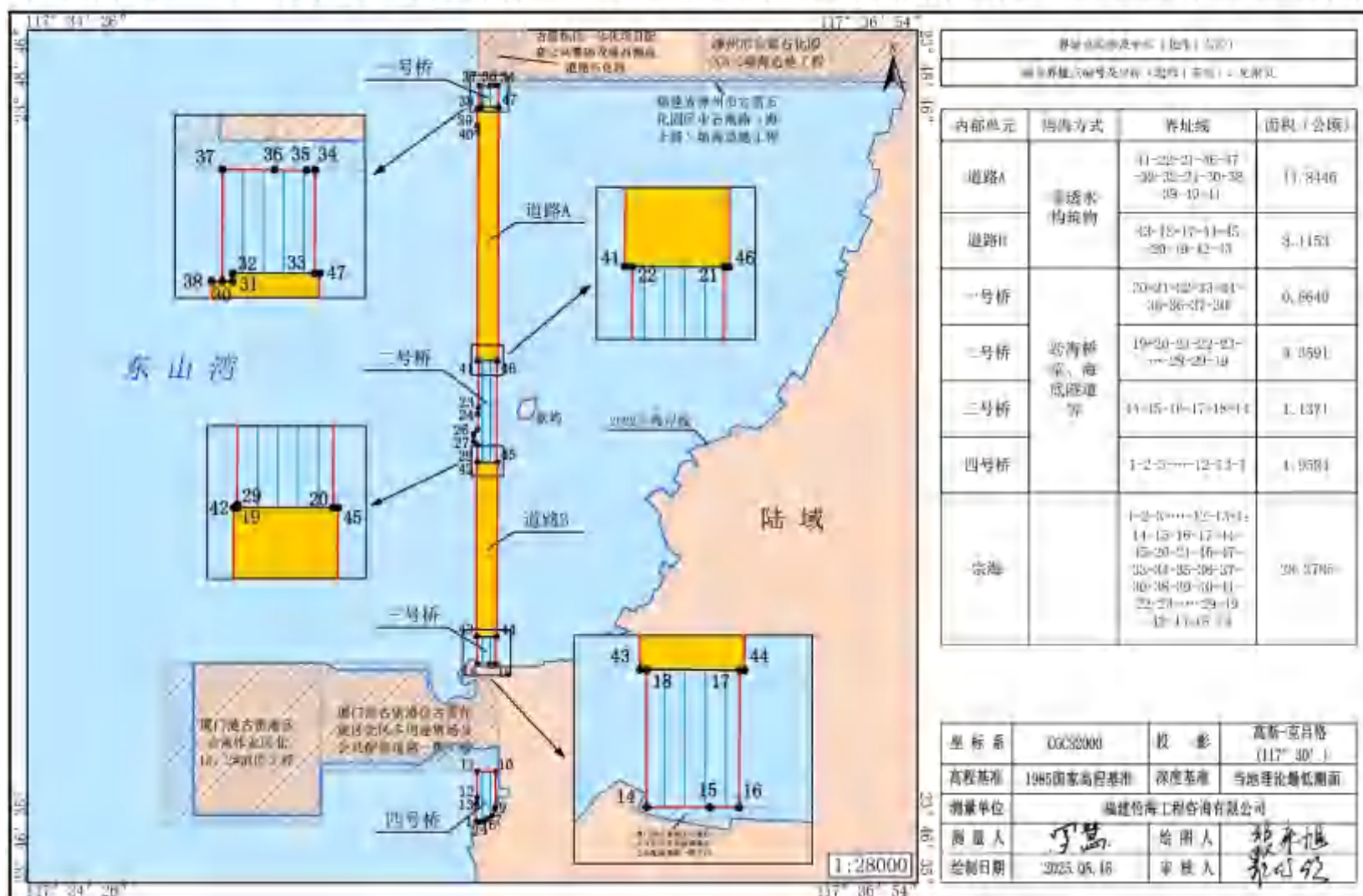


图 2.6-2 项目宗海界址图

2.6.2 项目岸线利用情况

本工程选址区现状为海域，工程建设范围与周边岸线相交处为工程终点段的登陆端，根据调查，本工程占用福建省新修测海岸线长度约 118 米，占用岸线类型为人工岸线，不涉及自然岸线。本项目与海岸线关系见图 2.6-3 所示。



图 2.6-3 本项目与海岸线关系平面图

2.7 项目施工方案

2.7.1 施工条件

2.7.1.1 施工对外交通运输条件

本项目站址位于福建省漳州市古雷石化园区，本项目建设区域西临东山湾，南北侧

本项目周边道路腾龙西路、纬三路等道路为已建道路，通行情况良好，路线所经区域内有由疏港公路、新杜古线及县乡道组成的发达公路运输网络，且县乡公路及村镇公路均为沥青路或水泥路，基本上可全天候通车，可利用的施工便道较多，项目运输条件较好。

2.7.1.2 施工用水

施工用水包括建筑施工用水、施工机械用水、生活用水等。施工期生产用水考虑引自附近工厂内水源，施工用水可就近取水。生活用水可从城镇供水管网引水。

2.7.1.3 施工用电

施工用电连接周边工厂。

2.7.2 施工临时工程

2.7.2.1 施工栈桥

（1）施工栈桥施工

为在海域进行施工，在桥梁一侧新建临时施工栈桥，另外在栈桥平行桥墩方向同样施工临时栈桥，作为桩基及下部结构施工的平台。

栈桥钢管桩利用常规“钓鱼法”施工，即履带吊+振动锤插打。

钢管桩沉放到位后，采用履带吊安装平联、横梁、贝雷梁及面板，形成钢栈桥。最后在栈桥上安装路灯、警示标志及防撞护栏等。

起点处桥台结构与堤防结构结合。桥台背墙位于防浪墙位置路侧后方 2m 位置处，上部结构架梁时需破除一部分防浪墙结构。待桥梁施工结束后，恢复原防浪墙结构至新建桥台背墙位置处。在背墙两侧各新建一小段挡墙与新建背墙相连，并与挡墙结构中设置止水带。

钓鱼法施工工艺流程如图 2.7-1；施工步骤如图 2.7-2 和 2.7-3 所示。

①钢管桩插打。钢管桩采用履带吊及振动锤进行插打施工，钢管桩通过运输车经已架设孔跨运送至施工工点，履带吊向前吊打钢管桩。钢管桩成桩控制指标按设计标高及最终贯入度双指标控制，根据现场实际情况确定停锤标准，保证钢管桩插打到位。而后根据桩顶标高进行插打桩的接长或切割，焊接钢管柱头。

②分配梁安装。分配梁采用双拼型钢，结构强度、刚度满足计算要求。分配梁在钢结构加工场集中加工成型，运输至现场利用履带吊机进行安装。

③贝雷梁安装。贝雷梁按孔跨长度进行两榀或三榀预拼装，可以满足架设后自稳要求，每组贝雷梁重量控制应在履带吊吊装能力范围之内。贝雷梁组吊装到位后，安装各组间花窗，安装贝雷梁限位装置，防止贝雷梁在使用过程中移位。

④桥面板安装。桥面板采用定型钢面板，在贝雷梁顶铺橡胶垫，而后逐块安装桥面板，安装桥面板限位装置。安装桥面污水收集槽。临空处安装防护栏杆。

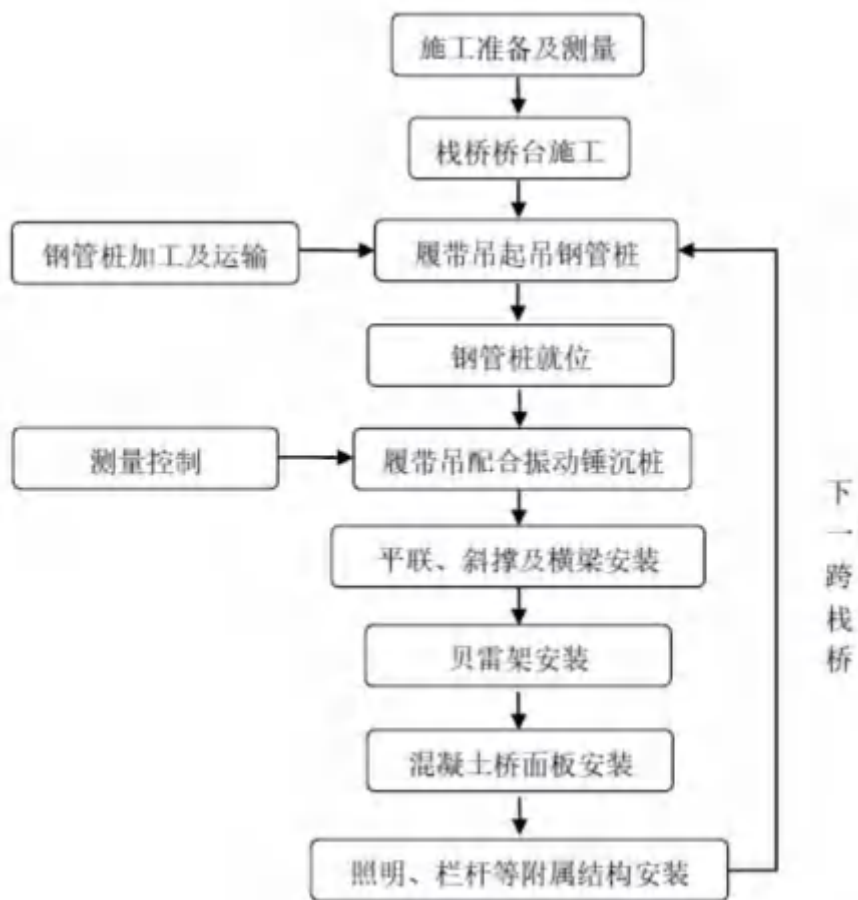


图 2.7-1 栈桥钓鱼法施工工艺流程图

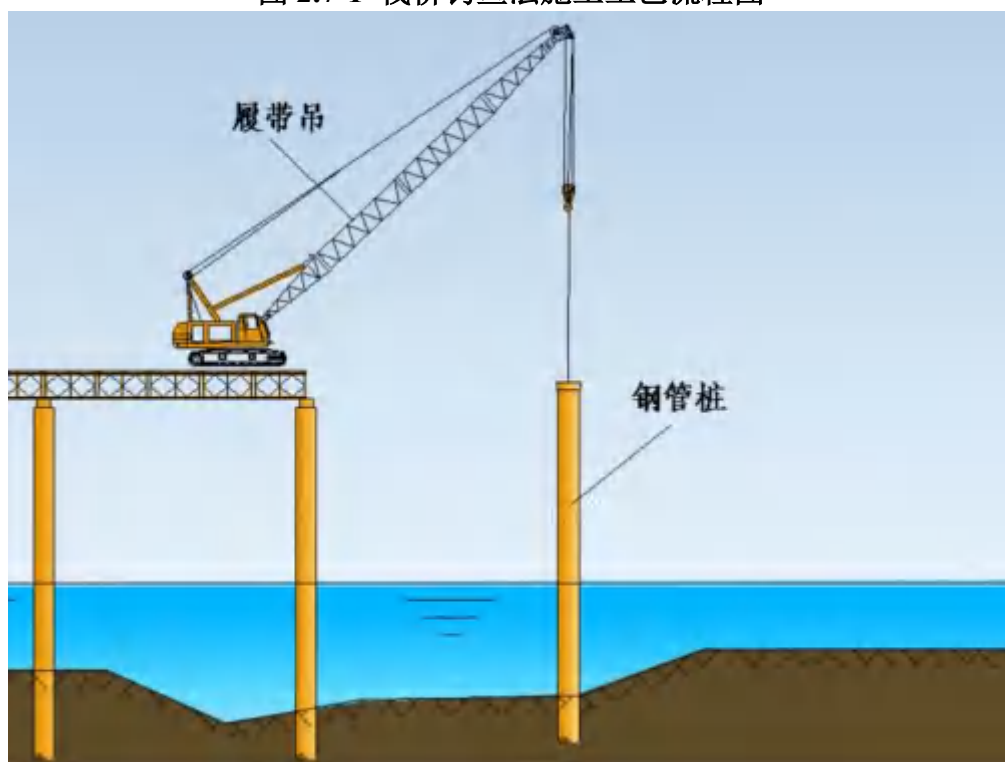


图 2.7-2 履带吊施打钢管桩示意图

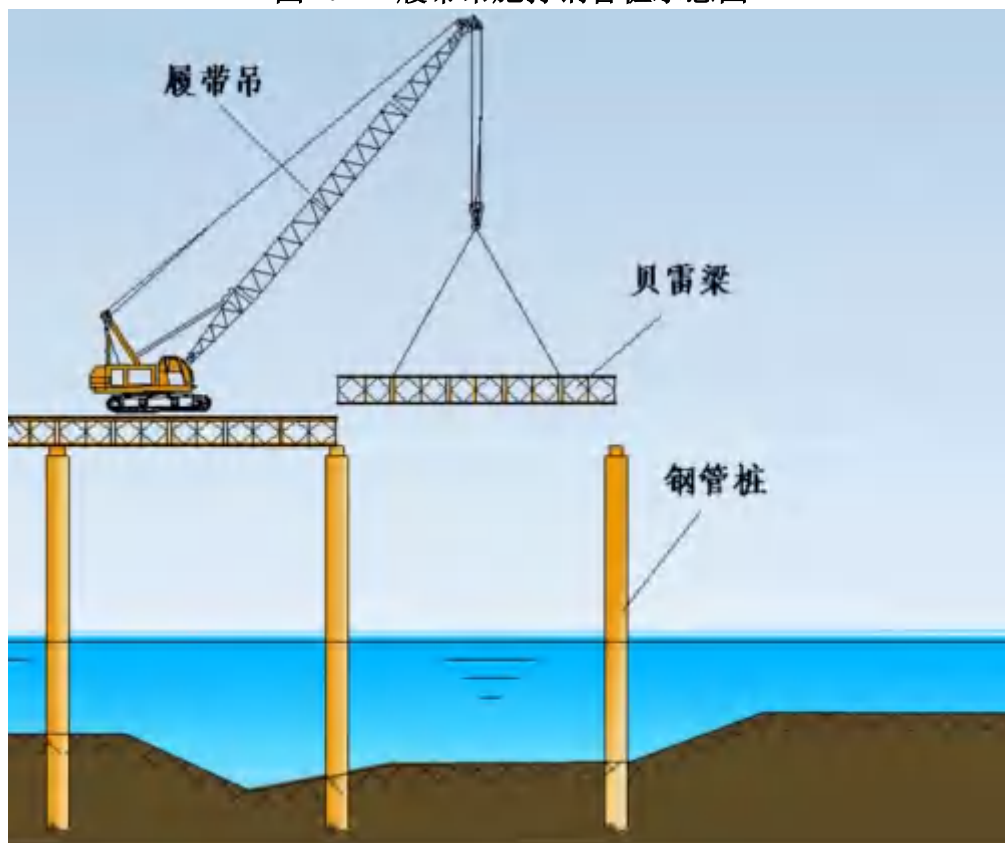


图 2.7-3 贝雷桁架安装

（2）施工平台施工工艺

海域内采用钢管桩基础+贝雷梁式钢栈桥及钻孔平台，由履带吊配合打桩锤进行钢管桩插打，钓鱼法逐孔进行施工。总体采用主栈桥—支栈桥（根据具体桥墩处水深确定是否需要支栈桥）—钻孔平台的顺序进行施工。

主墩平台施工时先利用打桩船进行桩基钢护筒的插打，随后利用起重船及履带吊安装平联、斜撑、贝雷架及平台面板。

其他平台施工时先进行钢管桩、平联及斜撑等结构的安装，最后再利用履带吊安装桩基钢护筒。

（3）施工栈桥拆除

桥梁上部结构施工完成后，即可安排钢栈桥拆除。栈桥的拆除按照安装顺序逆序进行，依次拆除桥面附属设施、桥面板、分配梁、贝雷片、桩顶分配梁、钢管桩间联结系、钢管桩，边拆除边利用原栈桥运送材料到岸上指定的位置。钢栈桥拆除时，宜避开汛期进行，从一端向另一端后退逐孔进行，先拆除小件，再拆除大件，先拆除分布分配构件，再拆除承重结构，按照自上而下的顺序依次拆除。钢栈桥上的纵横向分布分配梁和墩顶横梁等用汽车吊直接吊除，钢管桩在相邻联接平撑和斜撑用氧气割除后，再用 35t 浮吊

和 DZ-60 振动锤配合拔出。对于入土深度不足而通过冲孔灌注砼埋设的钢管桩的拆除，则要潜水员下水，通过水下切割设备将钢管桩沿河床面割除，吊车配合拆除钢管桩。

对于各孔钢栈桥采用汽车吊边拆除边吊运的方法，拆除后的材料应进行分类、堆码具体步骤为：

准备就位拆除第一孔→拆除面板→拆除分配梁→拆除贝雷梁→拆除主横梁→拆除钢管桩间联接→逐孔后退拆除，直至拆除整座栈桥。

①施工准备：准备足够人员、机械，清理便道，达到施工条件。

②拆除面板：以氧气乙炔割枪进行桥面板拆除，并制作焊接临时吊耳，使用汽车吊进行吊装拆除。

2.7.2.2 标准化场地

本项目共设置一处标准化场地，根据后续施工需要进行选址，根据初步设计单位提供信息，选址位于征地红线内。标准化场地包括项目部、钢筋加工区、沉淀池，采取依原地形、在满足使用要求情况下简单挖填整平、压实。

2.7.3 主体工程施工

本工程施工项目主要有桥梁施工、海堤施工、道路施工、化工管廊施工、其他工程施工等。总体施工顺序为海堤施工、桥梁施工、道路施工、化工管廊施工、其他工程施工。

2.7.3.1 海堤施工

（1）地基处理

海堤地基采用水上沙桩及振动沉管挤密砂桩的施工工艺进行地基处理。

a) 砂桩施工：采用沉管法工艺，水上砂桩直径 1.2m，间距 1.1m，振动沉管挤密砂桩直径 0.5m，间距 1.1m，水上沙桩施工机械为专用砂桩船，振动沉管挤密砂桩采用打桩机。施工流程见图 2.7-4。

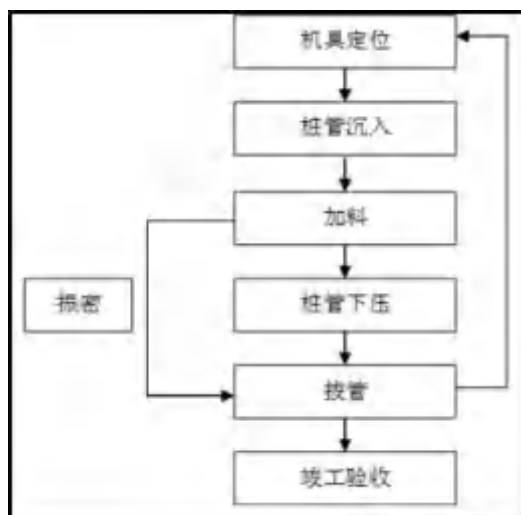


图 2.7-4 砂桩施工流程图



图 2.7-5 砂桩施工照片

（2）充灌砂被

充灌砂被采用水上充灌，分层填筑堤心，分层厚度为 0.5~0.7m。充砂袋采用高韧聚丙烯土工管带，在土工织物加工厂内加工，由专门缝制小组制作，质量员验收，试验员对原材料出厂资料收集并抽样送检。水下部分采用人工配合定位船进行充填管袋的铺设。定位船位于堤身两侧，利用卷扬机将充砂袋袋体铺展开，人工进行袖口绑扎，经分流的高密度聚乙烯管进行充灌。当充填管带露出水面后，采用陆上铺设，并插钢管加固（上层袋体通过管层袋的拉环加固），采用水力冲填法由两侧同时冲填将砂袋准确沉放在工程的轴线位置，做到平整、整齐。充灌砂被流程图见图 2.7-6。

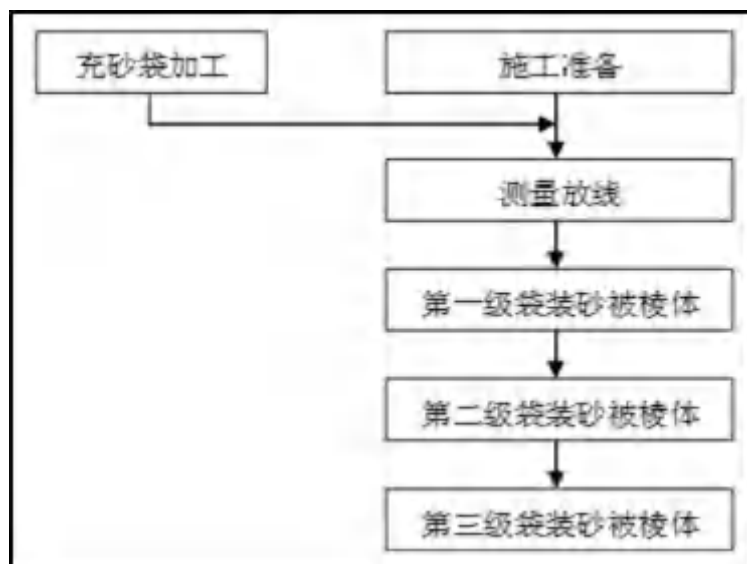


图 2.7-6 充灌砂被流程图



图 2.7-7 充灌砂被施工照片

（3）块石护面的施工

本工程护岸外坡护面块石 500~700kg，1.3m 厚，内坡 50~150kg，0.67m 厚。块石护面采用陆域运输推土机推填。对于护面石的理坡，在采取细抛的基础上，采用反铲理坡的方法，在低潮期间，反铲直接上堤进行抢潮作业；水上护面部分可直接利用反铲进行理坡。



图 2.7-8 块石护面理坡示意图

（4）护底块石铺设

护底块石采用推土机推填，石料陆运至现场利用反铲配合理平。施工工艺：施工测量→块石运输→推土机推填→挖掘机理平→测量验收。

（5）挡浪墙施工

本工程护岸挡浪墙为钢筋混凝土结构，分二层浇筑。主要工艺流程：测量放线→浇筑素混凝土垫层→第一层模板安装→第一层砼浇筑→拆模养护→第二层模板安装→第二层砼浇筑→拆模养护。

2.7.2.3 桥梁施工

本项目桥梁工程上构采用预应力混凝土连续刚构矮 T 梁，标准跨径 12m，T 梁与盖梁固结，下部采用混合配筋的先张法预应力混凝土高强管桩，本次设计采用 PRC-I-1000-130-C 型预制管桩，采用先成孔，再灌注细石混凝土，后采用植入法插入 PRC-I-1000-130-C 型预制管桩。植入法成孔施工工艺类似钻孔灌注桩均是采用机械成孔的施工方法，其施工工艺流程及方法如下，施工工艺见图 2.7-9。

施工方法：

①桩位放样

在每次沉设护筒前均用全站仪放样最外侧的四个桩位，用木桩标识，再用此四个临时控制点，测量人员用经纬仪、钢尺按排架逐个桩位放样，并直接控制沉放钢护筒。

②钢护筒沉设

钢护筒穿过淤泥层进入下部稳定土层岩层不小于 0.5m，土层不小于 1.0m，采用钢贝雷架或木桩做临时限位，控制平面位置，用经纬仪控制一个方向的偏位，用钢尺控制另一个方向的偏位，按每个排架逐一沉设。沉设过程中随时观察护筒的偏位，在垂直两个方向用线坠控制护筒的垂直度，如桩位或垂直度偏差过大，立即停止沉设，进行位置及垂直度调整，调整合格后再继续沉设。

③钢护筒复测

在每批灌注桩开钻之前，对每个钢护筒进行位置及垂直度的检测，合格后方可进行钻孔施工。复测之前，用圆钢做一十字架，使十字交叉点位与钢护筒顶中心点重合，将棱镜放置在十字架交叉点上，直接用全站仪观测钢护筒偏位。垂直度用磁力铅锤、钢尺检测。

④钻机就位和成孔

钻孔作业应分班连续施工，在土层变化处应捞取土样，判断土层，并与地质剖面图对照，做好详细记录。发现有塌孔现象时，应及时调整泥浆重度，避免造成塌孔。

⑤泥浆处理

钻孔灌注桩施工时，采用钢板做成的箱子作为泥浆池，设在灌注桩施工区域附近，待泥浆沉淀后，用泥浆车运至弃土场，避免泥浆对环境产生污染。

⑥终孔、清孔及验收

当成孔深度或标高达到设计要求，经监理工程师验收确定终孔后，进行孔径及标高测量，桩位偏差复测，符合设计标准后立即进行清孔。采用泵吸反循环方法清孔。

泵吸反循环清孔时，将钻头提离孔底 50~80mm，持续进行泵吸反循环，清孔过程中应保持孔内水头高出潮位 1.5~2.0m，以防止塌孔。

清孔后将取样盒吊放到孔底，在灌注水下混凝土前，取出检查沉渣厚度，当超过规定时，应再次清孔。

⑦植入预制管桩

植入法插入 PRC-I-1000-130-C 型预制管桩。

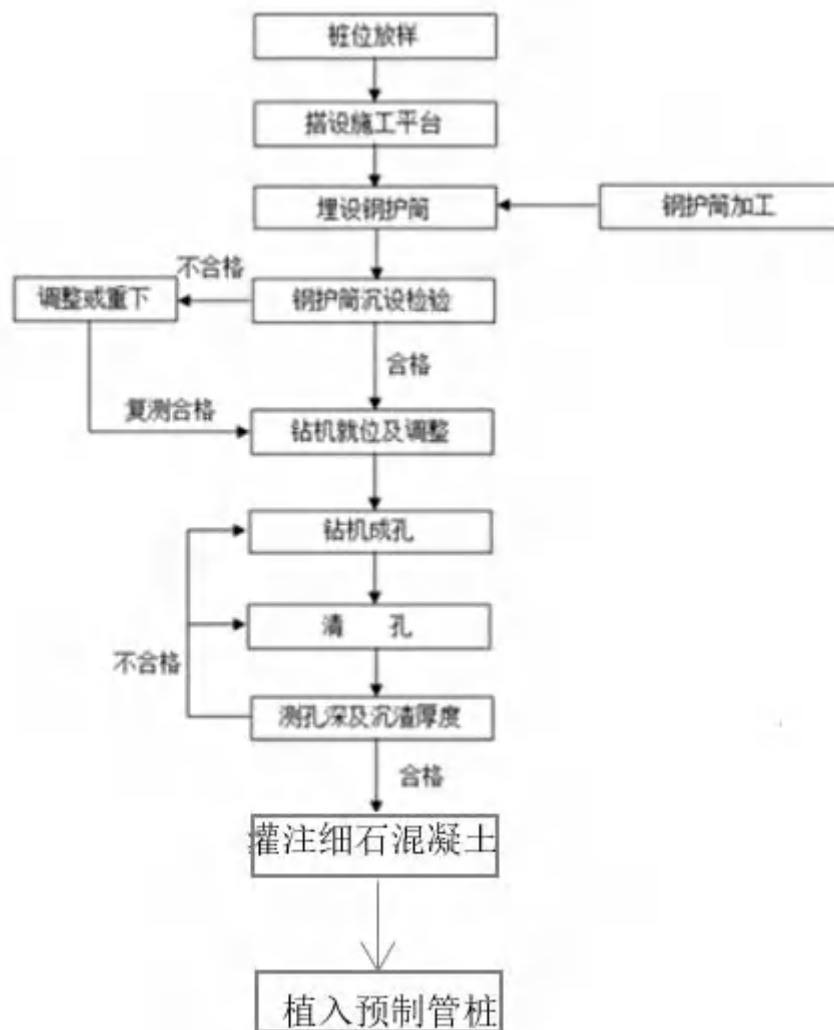


图 2.7-9 施工工艺流程图

（4）桥梁主体上部结构施工

上部板梁采用上构采用预应力混凝土连续刚构矮 T 梁，标准跨径 12m，T 梁与盖梁固结。具体施工方法如下：

①预制构件生产：在工厂内按照设计要求进行预制预应力混凝土连续刚构矮 T 梁的生产。

②预制构件运输：将预制好的预应力混凝土连续刚构矮 T 梁运输到施工现场。

③预制构件吊装：在现场搭建吊装设备，如龙门吊塔吊等，将预制预应力混凝土连续刚构矮 T 梁到指定位置，吊装过程中要注意保持预制构件的稳定，避免碰撞和损坏。

④预制构件就位：将预应力混凝土连续刚构矮 T 梁放置在盖梁上的支座上，调整位置和标高，确保预制构件与设计位置一致。

⑤T 梁与盖梁固结。

（5）路面施工

1) 水泥稳定层施工

水泥稳定层施工工艺流程为：外购商品混凝土→摊铺→碾压→接缝→养生。

商品混凝土由自卸卡车运至现场由专业摊铺机进行摊铺；摊铺后采用压路机进行碾压；摊铺中注意接缝处理，碾压后及时进行养生。

2) 沥青路面施工

沥青路面施工工艺流程为：测量放线→沥青混合料运输→摊铺→静压（初压）→振动碾压（复压）→静压（终压）→接缝处理→检查验收。

2.7.2.4 道路施工

采用地基处理（抛石挤淤、振动沉管挤密砂桩、水泥搅拌桩、PRC 桩）+海砂吹填+振冲工艺

（1）抛石挤淤

测量放线→块石陆域运输→抛石→推土机推平→压路机碾压→反滤层铺筑

（2）振动沉管挤密砂桩

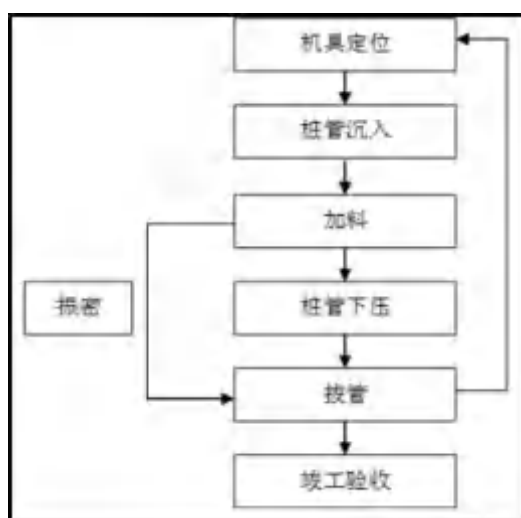


图 2.7-10 砂桩施工流程图

（3）水泥搅拌桩

①桩机定位：放线、定位，安装打桩机，移至指定桩位并对中；

②切土下沉：启动搅拌机，使搅拌机沿导向架向下切土，同时开启灰浆泵向土体喷水泥浆，两组叶片同时正、反向旋转切割、搅拌土体，直至设计深度，在桩底持续喷浆搅拌不少于 10 秒；

③提升搅拌：关闭灰浆泵，提升搅拌机，两组叶片同时正反向旋转搅拌水泥土，直至地表或桩顶以上 50cm；

④桩顶处理:桩顶 1.0~1.5m 的范围内进行二次喷浆搅拌,并人工修整。

⑤机具移位:上一根桩施工完毕,清除叶片及钻杆上泥浆,钻机移位,进行下一根桩施工

（4）PRC 桩

①开挖基坑:根据施工图纸,在地面上标每个 PRC 管桩的位置,然后进行开挖基坑。

②打桩机安装:将打桩机放置在基坑边缘,调整机器的位置和高度,准备进行打桩施工。

③钢筋制作:根据设计要求,将钢筋加工成所需的长度和形状,然后进行预制。

④注浆:在打桩机打桩的同时,进行注浆作业,将水泥浆注入管桩内部,以提高管桩的承载力和稳性。

⑤钢筋安装:在注浆成后,将预制的钢筋放入管桩内部,按照设计要求进行布置和固。

⑥浇筑混凝:钢筋安装成后,进行混凝浇筑,将混凝均匀地倒入管桩内部,直至填满整个管桩。

⑦振捣压实:在混凝浇筑成后,使用振捣器进行振捣压实,以确保混凝的密实度和强度。

⑧管桩修整:在混凝凝固后,对管桩进行修整,去多余的混凝和钢筋,使其符合设计要求。

⑨质量检查:对每个管桩进行质量检查,检查其长度、直径、倾斜度、强度等参数是否符合设计要求。

（3）海砂吹填

利用 3500 方绞吸船挖砂后直接吹填至护岸形成的封闭区域。绞吸船自航至施工区,利用 GPS 精确定位在施工区挖槽起点,根据 GPS 定位系统显示设定的绞刀位置定深下放绞刀桥梁,进行开挖,被绞刀破碎的砂通过挖泥船的大功率离心式泥泵将砂通过排泥管线输送至指定的吹填区。吹填工艺见图 2.7-11。

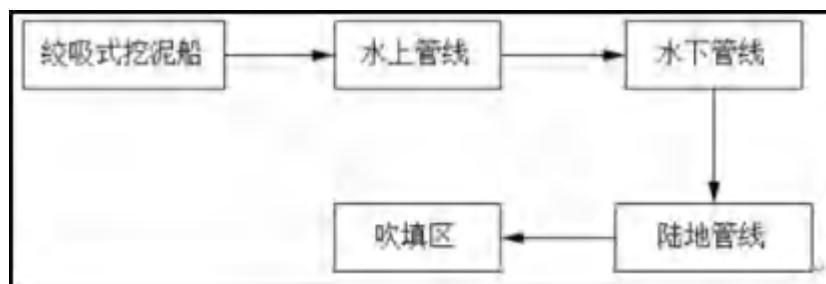


图 2.7-11 吹填工艺

（4）路面压实

采用振冲工艺将吹填砂进行密实处理，地基处理完毕后作为疏港大道路基。振冲深度约 10m，三角形布置，3.5m 间距。振冲施工前 3~4 个小时，要对振冲施工区域进行灌水，使表面干砂层吸水饱和，以便改善上部砂土振冲效果。振冲设备选用 50t 履带吊作为起重设备，振冲器选用 ZCQ-75 型，功率为 75KW。大面积施工前需进行小面积典型试验，通过试验确定大面积施工的工艺参数。



图 2.7-12 地基处理施工照片

（5）路面施工

1) 水泥稳定层施工

水泥稳定层施工工艺流程为：外购商品混凝土→摊铺→碾压→接缝→养生。

商品混凝土由自卸卡车运至现场由专业摊铺机进行摊铺；摊铺后采用压路机进行碾压；摊铺中注意接缝处理，碾压后及时进行养生。

2) 沥青路面施工

沥青路面施工工艺流程为：测量放线→沥青混合料运输→摊铺→静压（初压）→振动碾压（复压）→静压（终压）→接缝处理→检查验收。

2.7.2.5 化工管廊施工

（1）化工管廊施工工艺：

试桩作业→锤击沉桩→静载荷试验→施工钢围堰→桩基承台施工→主体管架施工
→纵向的钢结构施工→跨越桁架进行钢结构吊装安装施工

（2）检修车道陆域及海域施工工艺：

路基施工完成后→填筑山皮土（或级配碎石）至设计路床顶标高→路面结构施工
试桩作业→锤击沉桩→静载荷试验→施工钢围堰→桩基承台施工→路面结构施工

（3）应急渠陆域及海域施工工艺：

待地基承载力处理满足承载力要求后→绑扎钢筋→分段浇筑应急渠

试桩作业→锤击沉桩→静载荷试验→施工钢围堰→桩基承台施工→支设模版、绑扎
钢筋→泵送混凝土浇筑→完成跨海段应急渠施工

2.7.4 施工设备

项目施工所用到的设备包括砂桩船、轮式装载机、平地机、压路机、推土机、挖掘机、水泵、摊铺机、履带吊、DZ-60 振动锤、铲车、移动式吊车、气动扳手、自卸卡车、卡车、叉式装卸车、混凝土输送泵、混凝土振捣器、物料传输装置、提升机、电焊机等。

2.7.5 施工进度安排

本项目预计于 2025 年 10 月开始施工，施工工期为 24 个月。

2.7.6 土石方平衡

根据初步设计报告，本项目挖方约 0.17 万 m³，清表土 1.07 万 m³，回填方约 97.69 万 m³。弃土共计 1.09 万 m³，通过陆域运输至石化基地北部热电中心地块回填（弃土接收函详见附件 6），运距 14.5km。共计回填 97.69 万 m³，其中可利用方 0.15 万 m³，外借土方 97.69 万 m³，通过本项目西侧的储沙坑通过输砂管线吹填至本项目。本项目土石方平衡表详见表 2.7-1 所示。

表 2.7-1 土石方平衡表（万 m³）

项目	需方		挖方			弃方	
	回填土方	外借土方	小计	可利用	不可利用	弃方量	去向/来源
K8+409.374~K9+000、 K11+000~K9+932.447	0.15	-	0.17	0.15	0.02	0.02	石化基地北部热电中心地块
表土开挖	-	-	1.07	-	1.07	1.07	石化基地北部热电中心地块
路基回填	97.69	97.69	-	-	-	-	储沙坑项目
汇总	97.84	97.69	1.24	0.15	1.09	1.09	-

回填土方 97.69=外借土方 97.69+可利用方 0.15
挖方 1.24=可利用方 0.15+弃方 1.09

2.8 本项目选址合理性分析

2.8.1 与选址区域区位条件和社会条件的适宜性分析

（1）优越的地理区位条件

本工程用海位于厦门港古雷港区古雷作业区西南部，厦门港古雷港区古雷作业区位于福建省漳州市漳浦县东山湾东岸古雷半岛西侧。项目建设旨在为古雷港区提供疏港通道，古雷石化基地坐拥港口、土地资源、沿海区位、对台地缘人缘以及区域经济协作等诸多优势，已经成为漳州市委、市政府贯彻落实福建省委、省政府建设海峡西岸经济区，加快实施“依港立市、工业强市”战略的重要区域，也是国家实施“一带一路”战略的核心承载腹地。古雷开发区是省级开发区，作为大陆唯一台湾石化产业园区、全国七大石化基地之一，规划总面积 278 平方公里，省批准 116.68 平方公里，国家发改委批复 50.9 平方公里，享受台资项目核准特殊政策，是国内首个封关试运行管理园区。古雷港是我国八大深水良港之一。

（2）交通条件

本工程的建设出处是根据《古雷石化基地控制性详细规划》对古雷开发区西侧路网规划的结果，古雷开发区西侧疏港大道（杏仔-岱仔段）工程起于石化南路平面交叉口（桩号为 K8+409.374），为疏港大道工程一期终点，向南经过腾龙西路、通用码头功能北区、多用途码头功能区、鼠屿等，终点位于岱仔路（桩号为 K11+932.856），路线长度约为 3.28km。

本项目位于漳州市漳浦县古雷港经济开发区，项目建设的主要目的在于进一步完善古雷新港城基础设施条件，满足港口、物流仓储区的集疏运需求以及入驻企事业单位员工的出行需求，更有利于古雷石化基地招商引资，吸引高新技术企业向开发区集聚。

（3）其他社会条件

本工程位于福建省漳浦古雷镇古雷半岛，拟建区场地主要为近岸海域，项目区陆域的，水、电、通信等配套设施完善，因此建设期的施工供水、供电、通信等均可以就近的村镇为依托。工程地点的对外交通和通讯便利，动力、水等供应充足。施工时对通航的船舶有一定影响，通过施工单位和相关主管部门配合，可以较好解决这一问题。

因此，项目区位和周边的社会条件可满足项目建设的需要。

2.8.2 与选址区域自然条件、环境条件的适宜性分析

（1）地质地貌适宜性分析

福建大地构造位于华南褶皱系的东部，其地壳演化时期划分为：扬子和加里东时期，全省处于地槽阶段；华力西和印支时期，转变为准地台阶段；燕山时期进入濒太平洋边缘活动带阶段；喜马拉雅时期，全省处于相对稳定阶段。福建地质构造单元划分为：省内一级单元有闽西北隆起带、闽西南拗陷带和闽东火山断拗带；二级单元有 10 个；三级单元有 10 个。全省深断裂带有 6 条，大断裂带有 15 条。根据福建的地质构造、工程地质条件和地震等因素的特点，区域地壳稳定性分区为：I 闽西北稳定上升区；II 闽西南次稳定上升区；III 闽东稳定上升区；IV 闽东沿海不稳定差异上升区(其中可再分三个亚区，IV1 闽东北沿海次稳定沉降区，IV2 闽中沿海相对稳定上升区，IV3 闽南沿海不稳定持续上升区)。本工程区位于闽南沿海不稳定持续上升区。工程地质条件复杂，岩石的风化带较深，软土地基和砂土液化等均是本区的主要工程地质问题。

（2）自然资源条件适宜性分析

本工程位于漳州市漳浦县古雷港经济开发区，地处东亚季风气候区，气候温和，温差较小，夏无酷暑，冬无冰雪。雨量充沛，光照充足，干、湿季分明。冬季多偏北风，夏季多西南风。工程区南北连接段已形成陆域，东侧为内湾，仅西侧通往东山湾，自然资源与环境条件均适宜本项目建设。

（3）水动力环境和冲淤环境的适宜性分析

综合气象、水文、波浪及底质等自然条件分析，工程区域潮流动力较强劲、来沙量有限，水下地形将保持较好的稳定性，本工程用海不会引起水下地形产生格局性变化。

因此，本项目自然资源与环境条件均适宜本项目建设，但是在工程施工期，尽量避开台风与多雨季节，在台风天气应当立即停止施工与运营；应注意地质地貌不稳定问题。在做好各项事故防范措施的前提下，区域不存在严重影响项目建设的自然资源与生态环境条件，工程可顺利施工建设与运营。

2.8.3 项目选址与周边用海活动的适宜性

项目用海区紧邻古雷炼化一体化项目配套公共基础设施电力廊道和应急池连接渠项目、古雷炼化一体化项目配套公共基础设施西侧疏港路石化段项目以及古雷炼化一体化项目配套公共基础设施公共管廊和中石化环厂路；厦门港古雷港区古雷作业区北区多用途堆场及公共配套道路一期工程。根据报告关于利益相关者分析可知，项目建设单位

已取得周边用海单位支持项目建设的说明文件，项目与周边利益相关者可协调，项目选址与周边用海活动比较适宜。

2.9 施工期影响因素分析

主要有施工栈桥施工、桥梁施工、海堤施工、道路施工、化工管廊施工、其他工程施工等。总体施工顺序为施工栈桥、海堤同步施工、桥梁施工、道路施工、化工管廊施工、其他工程施工。具体施工流程及产污环节见图 2.9-2、图 2.9-3。

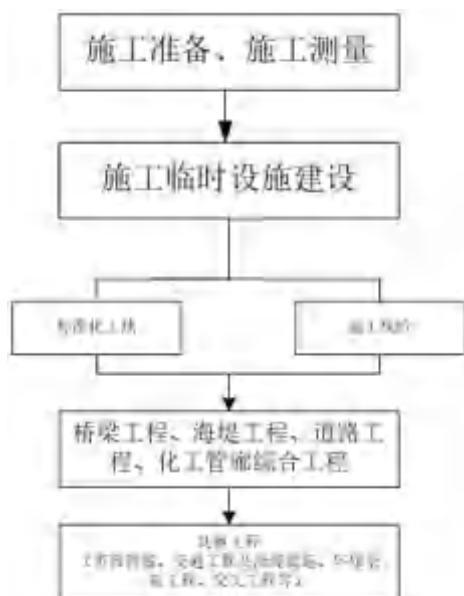
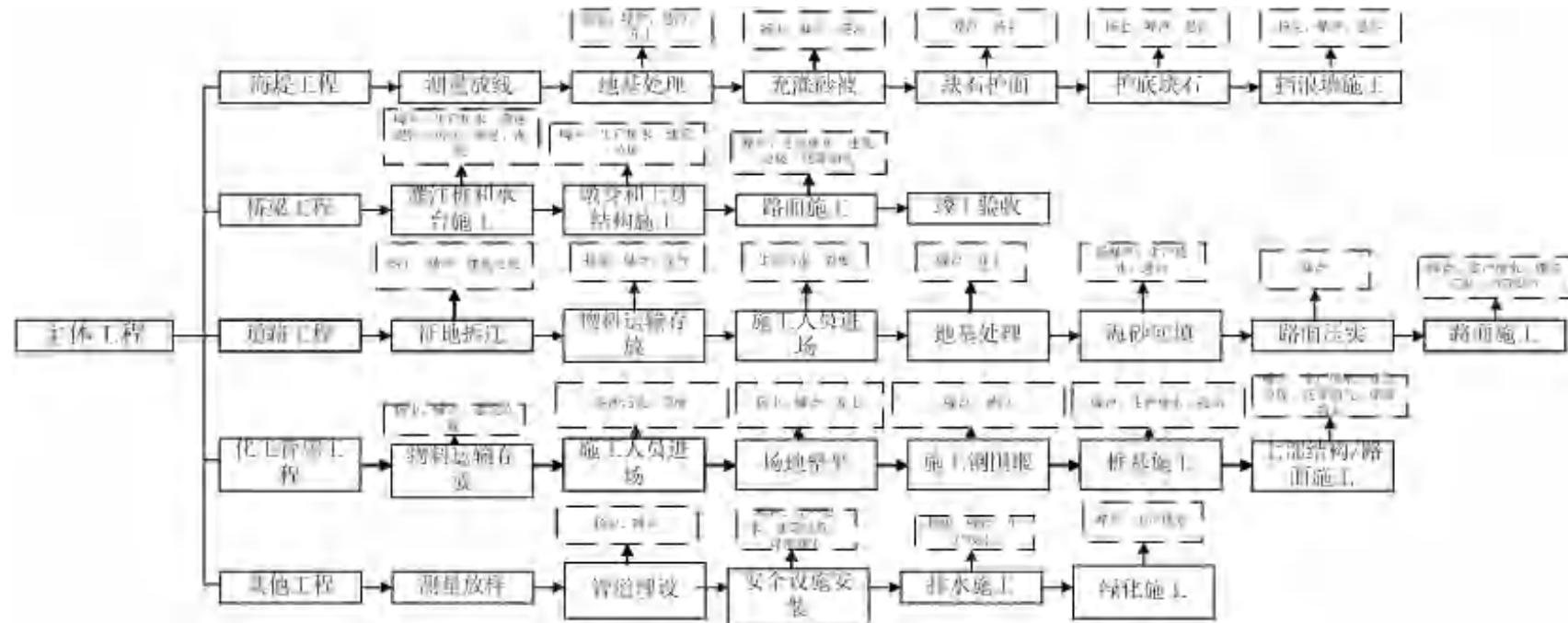


图 2.9-1 施工总体顺序



图 2.9-2 临时设施施工产污流程图



2.9.1 施工栈桥施工

栈桥钢管桩利用常规“钓鱼法”施工，即履带吊+振动锤插打。施工期间将产生悬浮泥沙、施工噪声、施工人员生活污水、生产废水、施工废气、生活垃圾等。

2.9.2 海堤工程施工

本项目海堤工程包括地基处理、充灌砂被、块面护石施工、护底块石铺设及挡浪墙施工等，地基处理，其中水上沙桩施工将产生悬浮泥沙，其余地基处理均干滩施工，充灌砂被、护底块石铺设过程中将产生施工悬浮泥沙入海、施工噪声、施工人员生活污水、施工船舶废水、施工船舶含油废水、生产废水、施工废气、生活垃圾等。块面护石施工及挡浪墙施工将产生施工噪声、施工人员生活污水、生产废水、施工废气、生活垃圾等。

2.9.3 桥梁工程施工

本项目桥梁工程下部结构采用钻孔+预制桩植入，预制盖梁。施工期间将产生施工悬浮泥沙入海、钻渣、施工噪声、施工人员生活污水、生产废水、施工废气、生活垃圾等。路面施工过程中将产生沥青烟气。

2.9.4 道路工程施工

道路工程在海堤工程建设完成后开始施工，以海堤工程作为围堰实现干滩吹填。在施工期间海堤溢流口将产生悬浮泥沙入海、施工噪声、施工人员生活污水、生产废水、施工废气、生活垃圾等。路面施工过程中将产生沥青烟气。

2.9.5 化工管廊施工

化工管廊施工过程中将产生施工噪声、施工人员生活污水、生产废水、施工废气、焊接烟尘、焊渣、生活垃圾等。

2.9.6 其他工程施工

公用工程施工过程中将产生施工噪声、施工人员生活污水、生产废水、施工废气、焊接烟尘、焊渣、生活垃圾等。

2.9.7 施工栈桥拆除

施工栈桥拆除采用汽车吊边拆除边吊运的方法，施工期间将产生悬浮泥沙、施工噪声、施工人员生活污水、生产废水、施工废气、生活垃圾等。

2.10 营运期影响因素分析

本工程为道路工程，运营期间主要的污染物为初期雨水、汽车尾气、车辆行驶产生

的噪声、公路养护产生的固体废物及过往车辆、行人产生的固体废物等。

2.11 污染源源强核算

2.11.1 施工期污染源源强核算

2.11.1.1 废水污染源源强分析

项目水污染源包括桥梁桩基、沙桩施工、充灌砂被、护底块石铺设等施工过程的悬浮物产生与排放、陆域施工场地生活污水、含油废水、车辆机械冲洗废水等，其中悬浮物废水是本项目最主要的水污染源。

（1）施工期悬浮泥沙

根据施工期污染物产生环节分析可知，本项目施工过程悬浮泥沙主要来源于特殊路基处理（水上沙桩施工、双向水泥搅拌桩、振动沉管挤密沙桩、抛石挤淤）、充填砂被围堰、护底块石铺设、陆域回填溢流口产生的悬浮泥沙、施工栈桥打桩施工、桥梁桩基施工过程以及海堤拆除及修复等。

1）特殊路基处理

①沙桩施工

本项目海堤地基采用砂桩复合地基法施工，该法在软粘土中通过采用振冲或沉管等方法成孔，然后填入砂砾料，形成较大直径的密实桩体，兼起排水作用；砂桩复合地基强度高，允许堤身加载速率快。根据沙桩施工流程，产生悬沙的主要环节为沉管。

根据工程建设方案，沙桩直径为 1200mm，水上沙桩施工范围位于 1 号桥梁及 2 号桥梁之间的路堤基础（K8+565~K9+756）。工程施工过程中管桩直接振沉至设计高程，沉管施工过程类似于抛石挤淤，打桩施工产出的悬浮泥沙源强采用以下公式计算：

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

式中：

S 为预制桩打桩的悬浮物源强（kg/s）；

θ 为沉积物天然含水率，根据工程所在海域沉积物含水率情况，表层淤泥含水率取平均值 41.2%；

ρ 为颗粒物湿密度，取平均值 1810kg/m³；

α 为泥沙中颗粒物所占百分率，根据地勘细中砂颗粒组成表，取平均值 25.6%；

P 为平均挤淤强度（m³/s），挤淤强度按管桩的施工效率计算。

根据建设单位提供的初步施工方案，本工程使用三艘沙桩船海上施工，每根沙桩施工时间约为 30 分钟。计算悬浮泥沙源强为：

$$(1-0.412) \times 1810 \text{kg/m}^3 \times 0.256 \times 0.36 \text{m}^2 \times 3.14 \times 13 \text{m} / 1800 \text{s} = 2.23 \text{kg/s}。$$

②双向水泥搅拌桩

双向水泥搅拌桩位于沙袋围堰内部进行施工，采用干滩施工的施工工艺，施工期间采取相应的环境保护措施避免废水排出围堰外的前提下基本不会产生悬沙入海。

③振动沉管挤密沙桩

振动沉管挤密沙桩位于沙袋围堰内部及沙袋围堰上方进行施工，采用干滩施工的施工工艺，施工期间采取相应的环境保护措施避免废水排出围堰外的前提下基本不会产生悬沙入海。

④抛石挤淤

根据初步设计提供材料，抛石挤淤位于 K11+260~K11+320 及 K11+560~K11+660 之间，位于陆域部分，因此本项目抛石挤淤施工期间基本不会产生悬沙入海。

2）充灌砂被围堰

本项目护岸为斜坡堤结构，充灌砂被分层填筑堤心，充灌砂被过程中会产生悬浮泥沙。

充灌砂被通常采用出口直径 100mm 的砂浆泵从泥驳中取砂充灌至充沙袋中，砂浆泵流量为 100m³/h，考虑布设多个作业面，每个作业面布置 2 个砂浆泵，充砂袋采用聚丙烯无纺土工布，约 30% 的水量（泥沙含量约 5%）经由无纺土工布袋体渗出。海砂干容重取 1450kg/m³。按照每个作业面满负荷充填作业计算，则每个作业面产生的悬浮泥沙源强为 1.21kg/s（100m³/h×2×30%×5%×1450kg/m³÷3600s）。

3）抛石护堤施工

斜坡堤护岸坡脚抛填 100~200kg 护底块石。采取低潮施工的施工工艺，路堤段在低潮位时除 1 号桥梁与 2 号桥梁之间不能完全露滩外，其余路堤段均可露滩，故本次抛石护堤施工悬沙影响只考虑 1 号桥梁与 2 号桥梁之间。

护底块石抛填过程中，块石中泥土起悬进入海水中，同时块石对表层淤泥产生挤淤作用，上述过程均会产生悬浮泥沙。

护底块石中泥土起悬产生悬浮泥沙抛填护底块石作业时，泥土起悬的悬浮泥沙产生量按下式计算：

$$Q = E \times c \times \alpha \times p$$

式中：Q——围堰（或护岸）抛石作业悬浮泥沙源强，kg/s；

E——抛填护底块石作业效率，m³/s；

c——石料中泥土含量，以 5%计；

α ——泥土进入海水后悬浮泥沙产生系数，以 10%计；

ρ ——泥土密度，取 2650kg/m³。

护底块石的规格为 100~200kg，来源为东山湾北岸的开山石，采用陆运的形式运输至围堰上方，采用挖掘机推填并采用挖掘机进行理平，开山石中的泥土含量较低，以 5%计(体积)，该部分泥土进入海水后形成悬浮泥沙的比率以 10%计。抛石强度约为 0.01m³/s，泥土密度按 2650kg/m³ 计，则抛填护底块石过程中泥土起悬产生悬浮泥沙源强为 0.1325kg/s (0.01m³/s×5%×2650kg/m³×10%)。

抛石挤淤根据悬浮泥沙产生量根据如下公式计算：

$$Q=\rho\times\alpha\times P$$

Q——悬浮物源强 (kg/s)；

ρ ——底质颗粒物干密度，泥沙干密度为 1450kg/m³；

α ——指底质中悬浮物粒所占百分比 (%)，参考类似工程及文献海岸工程中悬浮物泥沙源强选取研究概述（王时悦，2016 年）， α 取 15%；

P——平均挤淤强度。

抛石强度约为 0.01m³/s；根据上式计算结果可知，抛石施工时，悬浮泥沙源强约为 $Q=1450\times 15\%\times 0.01=2.175\text{kg/s}$ 。

抛石施工回填料悬浮泥沙及抛石挤淤同时发生，抛石悬浮泥沙源强合计为 2.3075kg/s。

4) 海砂回填溢流口源强

海砂吹填采用先筑围堰后吹填，根据溢流口位置，回填区的泥浆水流经分隔围堰、多道防污屏沉隔、布设双层土工布最后经排水口排出。项目区位于古雷港口与工业开发监督区、城镇工业与港口监督区，参考《福建省海洋环境保护规划（2011 年~2020 年）》，项目区海水水质标准要求为二类水质，因此海域的污水执行一级标准，排入水中悬浮物浓度应≤70mg/L，考虑到采用 3500m³/h 绞吸船进行吹填，回填砂时采用两艘绞吸船进行吹填，因此海砂吹填恒定泵送流速为 7000m³/h。回回填区溢流口泥沙溢流速度取 7000m³/h。

则回填区溢流源强 $Q=cQ=70\text{mg/L}\times 7000\text{m}^3/\text{h}=136.11\text{g/s}$

5) 拆堤、修堤施工

本项目跨波内支渠桥施工时需在现有海堤上进行桩基施工，因此需对现有海堤部分进行拆除，待桩基施工完成后对海堤恢复原状，拆除及修复施工均采用低潮施工的施工工艺，低潮时为露滩状态因此基本不会产生悬浮泥沙入海。

6) 施工栈桥及桥梁桩基施工

四座桥梁采用 PRC-I-1000-130-C 型预制管桩（直径 1m），采用先成孔，再灌注细石混凝土，后采用植入法插入 PRC-I-1000-130-C 型预制管桩。施工期间产生悬沙的环节与转孔灌注桩近似，因此本次桥梁桩基施工悬沙源强计算采用转孔灌注桩公式进行计算。

跨海桥梁桩基施工悬浮泥沙主要产生于施工栈桥打桩搭建、桩基钢护筒振动下沉、灌注桩钻孔施工、承台钢围堰下沉、承台钢围堰切除、施工栈桥拆除等环节。

1) 钢管桩和钢护筒振沉

根据工程建设方案，施工栈桥采用管径为 800mm 的钢管桩，工程施工过程中预应力管桩直接用打桩机振沉至设计高程，施工过程类似于抛石挤淤，打桩施工产生的悬浮泥沙源强采用以下公式计算，钢管桩在淤泥层、砂质层和风化层的振沉速率不同，平均速度约为 10m/h。近岸端施工栈桥和施工平台建设完成，即可开展钻孔灌注桩同步施工。

钢护筒施工过程中，需要确保钢护筒位置和角度准确，因此钢护筒施工速率小于钢管桩速度（钢护筒不同直径下沉速度为 3m/h~5m/h），钢护筒打入砂质层，强度能满足封底要求，确保施工泥浆不流失即可。

2) 灌注桩基础施工

灌注桩施工首先实施钢护筒振沉，根据《钻孔灌注桩施工规程》（DG-TJ08-202-2019），钢护筒内径应比设计桩基大 100mm。钢护筒厚度取 20mm，因此钢护筒直径取 1.14m。在完成钢护筒振沉至底部被泥沙封闭后，在密闭的钢护筒内进行钻孔灌注桩施工，正常施工过程中钻机在钢护筒内进行钻孔作业，人工配置的钻孔泥浆在密闭的钢护筒和泥浆池内循环使用，不会对护筒外的淤泥产生扰动。在施工过程中钢护筒底部因压力不同可能渗漏少量泥浆，渗漏的泥浆位于护筒底部的海床砂质层，不会扩散至水中，因此灌注桩基础施工过程不产生悬浮泥沙影响。

3) 承台钢围堰下沉

当一个桩基所有的钻孔灌注桩浇灌完成后，在设计承台范围之外约 1~2m 处插打钢围堰，钢围堰施工主要是钢板桩定位及振沉产生悬浮泥沙，施工过程与钢护筒实施基本一致。根据施工单位提供资料，本项目拟使用的钢围堰为宽度 0.5m，厚度 0.02m 的锁

扣钢围堰，钢板下沉深度与钢管桩一致，钢板逐片下沉后经焊接形成密闭的施工围堰，可防止围堰外水和泥土进入施工范围。

4) 承台和桥墩施工

当钢板形成钢围堰之后，排空表层海水，使用挖掘机清除围堰内淤泥，此时淤泥含水率较低，直接用密闭卡车运至渣场。随后用高压水枪冲洗，冲洗水经泥浆分离器分离后运至弃渣场填埋，冲洗水循环利用于钻孔泥浆制备。随后进行的基底整平、混凝土封底、清理场地、绑扎钢筋、承台浇筑、桥墩浇筑等过程均在密闭的钢围堰中进行，对围堰外的海床基本不扰动。

5) 钢围堰拆除

在桥梁基础施工完成后，需要拆除钢围堰，由于钢围堰底部与浇筑的封底混凝土连成一体无法拔出，为防止桥墩的冲刷，钢围堰沿泥面采用分块切割的方式进行拆除，作业面小持续时间短，悬浮泥沙量很小；承台和围堰间的施工间隙自然回淤，在此过程中无人扰动，回淤为自然过程，因此钢围堰拆除及泥沙回淤阶段的悬浮泥沙忽略不计。

6) 钢管桩拔除

施工栈桥拆除施工与建设施工过程相反，拆除桥面等附属设施后，逐根拔除钢管桩，钢管桩拔除采用振动液化工艺，首先施工低频振动，将钢管桩内部及外壁附着的泥沙振动脱离，泥沙振动脱离后用起重机拔出，管内的泥沙和管外的泥沙受重力作用充填钢管桩拔出后产生的空隙，但由于上部被钢管桩封堵，拔除过程中钢管桩下方的悬浮泥沙不会进入水中。主要为钢管桩拔除过程中对表层淤泥的扰动，经咨询施工单位，由于振动液化工艺的实施，扰动范围基本为钢管桩沿线 0.01m 范围内。

施工栈桥钢管桩、钢护筒和钢围堰振沉至设计标高，施工过程类似于抛石挤淤，在淤泥层最易发生悬浮泥沙，悬浮物扩散源强计算采用公式：

$$Q=s \times v \times p \times a$$

式中，Q 为砂桩打桩的悬浮物源强，kg/s；

s 为钢管挤淤面积，m²(钢管厚度取值 0.02m)；

v 为钢管桩(钢护筒)振沉速率，m/s；根据设计单位提供资料，钢管桩在淤泥层砂质层和风化层的振沉速率不同，平均速度约为 10m/h。钢护筒受管径大小和施工精度要求影响，平均速度为 3m/h~5m/h。本次取 5m/h。

p 为颗粒物的干容重，1450kg/m³。

a 为泥沙中颗粒物所占百分率，本次按最不利条件考虑取 100%。

钢管桩在振动拔除中在钢管桩外壁所粘附的淤泥被海水冲刷，这一过程中会产生悬浮泥沙，计算公式如下：

$$Q = \frac{\pi \cdot d \cdot h \cdot \phi \cdot \rho}{t}$$

其中：Q——悬浮泥沙发生量，kg/s；

d——钢管桩直径，本工程中，钢管桩 0.8m、钢护筒直径为 1.14m；

h——钢管桩泥下深度，钢管桩泥下深度取 20m、钢护筒泥下深度平均取 35m；

ϕ ——钢管桩外壁附着泥层厚度，0.01m~0.02m，取 0.01m；

ρ ——附着泥层密度，取 1450kg/m³；

h/t——拔桩速度，钢管桩拔桩速度取 60m/h、钢护筒拔桩速度取 15m/h。

表 2.11-1 桩基施工源强一览表

	振沉施工	墩号	设计孔径 (m)	影响淤泥面积 (m ²)	施工速度 (m/h)	干容重 (kg/m ³)	悬浮泥沙源强 (kg/s)
施工栈桥	钢管桩插打	全线	0.8	0.049	10	1450	0.14
	钢管桩拔出	全线	0.8	0.02512	60	1450	0.61
主体桥梁	钢围堰	全线	/	0.01	20	1450	0.08
	钢护筒插打	全线	1.14	0.071	5	1450	0.14
	钢护筒拔出	全线	1.14	0.035796	15	1450	0.22

综上，跨海桥梁施工过程中钢管桩和钢护筒施工，钢管桩拔除会对海床产生扰动，由于钢管桩和钢护筒施工交叉实施，贯穿整个水下基础施工过程，因此对施工悬浮泥沙产生源强进行概化计算，取源强最大值 0.14kg/s 进行计算。

桥梁桥墩及上部结构施工完成后，对施工栈桥进行拆除，对钢管桩采用振动液化拔除工艺，对钢桩桩外壁周边的淤泥产生扰动进而产生的悬浮泥沙，对拔桩施工悬浮泥沙源强进行概化计算，取源强最大值 0.61kg/s 进行计算。

（2）施工场地生活、生产废水

在施工过程中，产生一定量的车辆冲洗废水、机械油污和生活污水。

标准化场地对施工运输车辆和流动机械冲洗主要集中在每日晚上进行 1 次，施工高峰期每天需要冲洗的各种施工运输车辆和流动机械共约 15 辆（台），每次每辆（台）运输车辆和流动机械平均冲洗废水量约为 0.8m³，主要水污染物为 SS 和石油类，SS 浓度

可达 3000mg/L，石油类可达 20mg/L。为降低冲洗废水直接排放对附近海域水质所造成的影响，采用初沉—隔油—沉淀处理方法对该废水进行简易处理，去除其中大部分悬浮泥沙和石油类物质后回用。

施工辅助设施如机械修配厂、车辆保养站、汽车修理厂等直接利用古雷镇已有设施，施工人员将近租用附近民房。

因此施工场地主要是现场施工人员产生的生活污水。

根据工可单位提供材料，本项目施工高峰期施工人员约 100 人，施工人员生活用水量按 0.15m³/d 人，则生活废水产生量约 0.12m³/d 人，按经验值估算，生活污水处理前，COD 浓度取 400mg/L，BOD₅ 浓度取 200mg/L，SS 浓度取 220mg/L、氨氮浓度取 45mg/L。施工人员生活污水依托村庄现有的污水处理措施处理。

施工高峰期陆域施工场地生产废水和生活废水产生与排放情况见表 2.11-2。

表 2.11-2 施工高峰期施工生产废水、生活废水产生与排放量一览表

污染源强	序号	项目名称	产生情况		备注
			产生量 (kg/d)	产生浓度 (mg/L)	
生产废水	1	废水产生量	12000	-	该部分废水隔油沉淀处理回用，含油废渣交有资质的单位处理。
	2	石油类	0.24	20	
	3	SS	36	3000	
生活污水	1	废水产生量	12000	-	依托村庄现有的污水处理措施处理。
	2	COD	4.8	400	
	3	BOD ₅	2.4	200	
	4	SS	2.64	220	
	5	氨氮	0.54	45	

2.11.1.2 废气污染源源强分析

施工期主要大气污染物为施工场地和物料运输过程产生的粉尘、机械尾气、焊接产生的焊接烟尘以及路面铺设产生的沥青烟气（主要污染物为沥青烟、苯并[a]芘）。

①机械尾气

施工过程中所需要的各类机械设备基本以柴油为燃料，所排放的发动机尾气中主要含有烟尘、烃类、CO 等空气污染物。其中，烟尘浓度 60~80mg/m³，THC（总烃）浓度 80~100mg/m³。由于施工机车相对较为分散，加之地面开阔，其尾气排放对周围环境空气的影响较小。

②施工粉尘

场地清理、物料装卸与运输等环节，均产生一定量的粉尘。本项目施工粉尘产生主

要集中于施工场地内和物料运输途中，陆域施工过程中应避免在大风天气进行，在施工前建设施工围挡，并在施工期间开启现场喷淋、雾泡进行降尘，起到抑尘的效果。并对材料运输车辆出场进行清洗，不满载。

③焊接烟尘

本项目化工管廊及公用工程施工采用焊接工艺进行安装，焊接过程中有焊接烟尘产生。由于本项目施工内容较为简单，且用于安装的构件均为外购成品，故施工现场产生的废气主要为少量的焊接作业产生的电焊烟尘。电焊烟尘来源于焊接过程中金属元素的挥发，成分复杂，主要成分是 Fe_2O_3 、 SiO_2 、 MnO_2 ，毒性不大，但尘粒极细小（直径 $5\mu\text{m}$ 以下），在空气中停留时间较长，容易吸入肺内，会对工人健康产生危害。

④沥青烟气

项目采用商品沥青混凝土，不在施工场地、不在现场设沥青搅拌站。沥青摊铺过程中加热沥青料及混合料铺设时各污染物的最大瞬时浓度会高于熔化槽下风侧的浓度，且沥青摊铺是流动推进作业，对某一固定点的影响只是暂时或是瞬时的，危害较小，在摊铺过程中会产生少量沥青烟雾，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。路面摊铺完成后，一定时期还会有挥发性有机化合物排出，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，本项目沥青烟气产生量较小，对周围环境的影响较小。建设单位应尽量避免风向针对附近居民区等环境空气敏感点的时段，安排在交通流量小、非上下班高峰时间段进行铺设，可减少受影响的人数；规范沥青铺设操作，以减少沥青烟雾对工地周围环境的影响。

2.11.1.3 噪声污染源源强分析

项目的施工噪声主要来自施工机械在运作过程中产生的机械噪声，主要施工机械有砂桩船、轮式装载机、平地机、压路机、推土机、挖掘机、水泵、摊铺机、履带吊、DZ-60 振动锤、铲车、移动式吊车、气动扳手、自卸卡车、卡车、叉式装卸车、混凝土输送泵、混凝土振捣器、物料传输装置、提升机、电焊机等各类施工运输车辆产生的交通噪声。本工程所用施工机械设备噪声在 80~97dB(A) 左右。根据实际施工类比统计，各施工机械满负荷运行产生的最大声级见表 2.11-3。

表 2.11-3 施工期噪声源强

序号	施工设备	声源特点	最大声级 (dB (A))	测点距机械距离(m)
1	砂桩船	不稳定源	85	5

序号	施工设备	声源特点	最大声级 (dB (A))	测点距机械距离(m)
2	轮式装载机	不稳定源	90	5
3	平地机	不稳定源	90	5
4	压路机	不稳定源	86	5
5	推土机	不稳定源	86	5
6	挖掘机	不稳定源	84	5
7	水泵	不稳定源	84	5
8	摊铺机	不稳定源	85	5
9	履带吊	不稳定源	97	5
10	DZ-60 振动锤	不稳定源	92	5
11	铲车	不稳定源	82	5
12	移动式吊车	不稳定源	96	5
13	气动扳手	不稳定源	95	5
14	自卸卡车	不稳定源	97	5
15	卡车	不稳定源	91	5
16	叉式装卸车	不稳定源	95	5
17	混凝土输送泵	不稳定源	95	5
18	混凝土振捣器	不稳定源	80	5
19	搅拌机	不稳定源	90	5
20	物料传输装置	不稳定源	70	5
21	提升机	不稳定源	85	5

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，这就决定了施工噪声的随意性和无规律性。

本项目施工期间噪声源主要为施工机械，项目 200m 范围内无声环境敏感目标。因此施工过程中将对居民区基本不会产生影响。

2.11.1.4 固体废物分析

本项目施工产生的固体废物主要包括施工人员生活垃圾、施工过程中产生的建筑垃圾、弃土等。

①施工场地生活垃圾

根据工可单位提供材料，本项目施工高峰期施工人员约 100 人，按施工人员人均生活垃圾产生量 0.5kg/d 计，则施工场地的生活垃圾产生量为 50kg/d。

②施工建筑垃圾

建筑垃圾主要为管廊安装产生的废弃材料；施工过程中焊接产生的焊渣等，按照城市建筑垃圾管理相关条例运至指定地点处置，运至市政建筑垃圾消纳点处置。

③弃土

本工程开挖等产生的弃方约 1.09 万 m³，通过陆域运输至石化基地北部热电中心地块回填（弃土接收函详见附件 6），本项目在灌注桩钻孔施工过程中产生废泥浆和钻渣不可回用，桥梁桩基灌注桩清理出的钻渣及废弃泥浆进行统一收集后交由有资质的单位处理。

2.11.2 运营期污染源源强核算

2.11.2.1 废水污染源源强分析

本项目运营期采用无人值守的管理模式，因此本项目水污染源主要为运营期间初期雨水。

道路营运期对水环境的影响主要来自路面径流，污染物主要有石油类、COD_{Cr}等。根据以往对道路路面径流污染物的实际监测数据及多年同类项目环评经验类比研究资料，在路面污染负荷比较一致的情况下，在降雨初期到形成地面径流的 30min 内，路面径流中的悬浮物和油类物质等污染物的浓度比较高，半小时之后，其浓度随着降雨历时的延长下降较快，降雨历时 40min 之后，路面基本冲洗干净。

参考相关资料，路面径流污染浓度范围表见表 2.11-4。

表 2.11-4 路面径流污染物浓度范围 单位：mg/L

污染物	径流开始后时间（min）					最大值	平均值
	0~15	15~30	30~60	60~120	>120		
COD	170	130	110	97	72	170	115.8
BOD ₅	28	26	23	20	12	28	21.8
石油类	23	17.5	6	1.5	1	23	9.8
SS	390	280	200	190	160	390	244

道路初期雨水通过道路预留的管道排入雨水管网，不外排，桥梁段初期雨水通过雨水收集系统收集至沉淀池进行处理，雨后排放沉淀后的雨水，污泥定期由吸污车抽吸外运处理，基本不会对外环境造成影响。

2.11.2.2 噪声污染源源强分析

道路在营运期噪声源主要是路面行驶的机动车。路面行驶的机动车产生的噪声主要来源于发动机噪声、排气噪声、车体震动噪声等，另外车辆行驶中引起的气流湍动、排气系统、轮胎与路面的摩擦等也会产生噪声；公路路面平整度状况变化亦使高速行驶的汽车产生整车噪声。

（1）车速

本道路为一级公路，按《环境影响评价技术导则公路建设项目》（HJ1358—2024）折算车速。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。

有项目直接影响区相似公路车速调查数据时，可根据车速调查统计确定平均车速。改扩建公路建设项目，可进行运行车速的观测和分析确定平均车速。小型车比例小于 45%或大于 75%时，平均车速可采用类比调查方式确定。小型车比例为 45%~75%之间时，平均车速计算可参考以下方法确定。本项目小型车比例约为 76.32%，但考虑到周边无可用于类比的同类型公路，因此采用公式进行计算。

1) 汽车行驶平均速度计算

一级公路实际通行能力按公式计算：

$$C = C_0 \times f_{cw} \times f_{dir} \times f_{int} \times f_{mv}$$

式中：C ——实际条件下的通行能力，pcu/h；

C_0 ——基准通行能力，pcu/h；

f_{cw} ——车道宽度对通行能力的修正系数；

f_{dir} ——方向分布对通行能力的修正系数；

f_{int} ——横向干扰对通行能力的修正系数；

f_{mv} ——交通组成对通行能力的修正系数。

（a）基准通行能力， C_0 取值见表 2.11-7。

表 2.11-7 公路基准通行能力

公路类型	设计车速（km/h）	基准通行能力
高速公路	120	2200[pcu/(h·ln)]
	100	2100[pcu/(h·ln)]
	80	2000[pcu/(h·ln)]
	60	1800[pcu/(h·ln)]
一级公路	100	2000[pcu/(h·ln)]
	80	1900[pcu/(h·ln)]
	60	1800[pcu/(h·ln)]
二级公路	80	2800（pcu/h）
	60	2500（pcu/h）

本项目为一级公路，设计时速为 60km/h，故基准通行能力取 1800[pcu/(h·ln)]。

（b）车道宽度对通行能力的修正系数 f_{cw} 的取值见表 2.11-8。

表 2.11-8 车道宽度对通行能力的修正系数 f_{cw}

公路类型	宽度 (m)	修正系数
一级公路 (每车道宽度)	3.75	1.00
	3.5	0.96
二级公路 (双向车道宽度)	6	0.52
	7	0.56
	8	0.84
	9	1.00
	10	1.16
	11	1.32
	12~15	1.48

本项目为一级公路，车道宽度为 3.5m，故修正系数取 0.96。

(c) 方向分布对通行能力的修正系数 f_{dir} 的取值见表 2.11-9。

表 2.11-9 方向分布对通行能力的修正系数 f_{dir}

方向分布	修正系数
50/50	1.00
55/45	0.97
60/40	0.94
65/35	0.91
70/30	0.88

(d) 横向干扰等级判定参考见表 2.11-10。横向干扰对通行能力的修正系数 f_{trc} 的取值见表 2.11-11。

表 2.11-10 横向干扰等级定性判别

横向干扰	等级	典型状况描述
轻微	1	道路交通状况基本符合标准条件
较轻	2	两侧为农田、有少量行人、自行车或车辆出
中等	3	穿过村镇，支路上有车辆进出或路侧停车
严重	4	有大量慢速车或农用车混杂行驶
非常严重	5	路侧有摊商、集市、交通管理和交通秩序很差

表 2.11-11 横向干扰对通行能力的修正系数 f_{trc}

公路类型	横向干扰等级	修正系数
一级公路	1	0.95
	2	0.9
	3	0.85
	4	0.75
	5	0.65
双车道公路	1	0.91
	2	0.83
	3	0.74
	4	0.65
	5	0.57

(e) 交通组成对通行能力的修正系数 f_{tr} 按公式计算：

$$f_{tr} = \frac{1}{1 + \sum_{i=1}^n (K_i - 1)}$$

式中： f_{tr} ——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。

综上所述，本项目实际条件下的通行能力约为 786.20pcu/（h·ln），本项目为双向六车道故 C 约为 4717.19pcu/h。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），根据前节分析 V_{2027} 约为 491pcu/h， V_{2033} 约为 792pcu/h， V_{2041} 约为 595pcu/h。故 V/C 分别约为 0.10、0.17、0.13 均小于 0.2。当 $V/C \leq 0.2$ 时，各类型车昼间平均车速按公式以下计算：

$$v_l = v_0 \times 0.90$$

$$v_m = v_0 \times 0.90$$

$$v_s = v_0 \times 0.95$$

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 2.11-12 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。本项目取 0.95。

表 2.11-12 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

本项目设计时速为 60km/h，则本工程各类型车辆的平均车速如下表 2.11-13：

表 2.11-13 本工程各类型车辆的平均车速 单位：km/h
涉及商业秘密隐藏

路段	车型	昼间平均小时			夜间平均小时		
		2028 年	2034 年	2042 年	2028 年	2034 年	2043 年
本工程全路段	小型车						
	中型车						
	大型车						

(2) 各类型车在距离行车线 7.5m 处参照点的平均辐射噪声级 $(\overline{L_{eq}})_i$ (dB)

大型车 $(\overline{L_{0E}})_L=22.0+36.32\lg v_L$ （适用车速范围：48 km/h～90 km/h）

中型车 $(\overline{L_{0E}})_M=8.8+40.48\lg v_M$ （适用车速范围：53 km/h～100 km/h）

小型车 $(\overline{L_{0E}})_S=12.6+34.73\lg v_S$ （适用车速范围：63 km/h～140 km/h）

式中： $(\overline{L_{0E}})_L$ ——大型车在参照点处的平均辐射噪声级，dB(A)；

$(\overline{L_{0E}})_M$ ——中型车在参照点处的平均辐射噪声级，dB(A)；

$(\overline{L_{0E}})_S$ ——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。

当平均车速超出适用车速范围时，可采用类比调查或参考有关研究成果确定。本次采用《公路建设项目环境影响评价规范（试行）》(JTJ005-96)计算公式进行计算。各类型车的平均辐射级 $L_{w,i}$ ，应按式（E1—1）计算

大型车： $L_{w,i}=77.2+0.18v_L$

中型车： $L_{w,m}=62.6+0.32v_M$

小型车： $L_{w,s}=59.3+0.23v_S$

} (dB) (E1—1)

式中： i ——表示大（L）、中（M）、小（S）型车，按附录 B 划分；

v_i ——各型车平均行驶速度，按附录 B 计算，km/h。

根据上面的公式，计算得到拟建道路各期各类车型的单车平均辐射声级结果见表 2.11-14。

表 2.11-14 单车辐射声级源强 $(\overline{L_{0E}})_i$ (dB(A))（各种车型）
涉及商业秘密隐藏

路段	车型	昼间平均小时			夜间平均小时		
		2028 年	2034 年	2042 年	2028 年	2034 年	2042 年
本工程全路段	小型车（S）						
	中型车（M）						
	大型车（L）						

2.11.2.3 运营期大气污染源分析

本工程为一级公路，没有设置服务站或集中式排放源，也不涉及隧道工程，项目运营期产生的大气污染物主要来源于道路汽车尾气。从污染物的种类来说，汽车尾气主要为 NO_x 、 SO_x 、 CO_x 、NMHC。工程位于海湾，大气环境扩散条件好，影响相对较小，因此本次评价采用定性分析道路运营期大气环境影响。

2.11.2.4 营运期固体废物污染源分析

营运期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、维修产生的土方或其它废旧材料，均属于一般性固体废物。

道路沿线过往行人产生的垃圾应进行分类收集，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。

2.12.3 污染源汇总

综上，本工程主要污染物排放情况见表 2.12-1。

表 2.12-1 主要污染物排放情况

	环境要素	污染源	主要污染物	源强	排放方式
施工期	悬浮泥沙	施工期间	SS	2.3075kg/s	施工过程中连续排放
	水环境	施工人员生活污水	COD	4.8kg/d	依托村庄现有的污水处理措施处理。
			BOD ₅	2.4kg/d	
			SS	2.64kg/d	
			氨氮	0.54kg/d	
		施工废水	石油类	0.24kg/d	废水隔油沉淀处理回用，含油废渣委托有资质的单位处理
			SS	36kg/d	
	大气环境	施工扬尘	PM _{2.5} 、PM ₁₀	—	自然排放
		施工车辆尾气	NO _x 、SO _x 、CO _x 、NMHC		
		沥青烟气	THC (烃类)、酚和苯并(a) 芘以及异味气体		
		焊接烟尘	Fe ₂ O ₃ 、SiO ₂ 、MnO ₂		采用便携式焊接烟尘净化器处理焊接烟尘
	声环境	施工机械、车辆	L _{Aeq}	80-97dB(A)	自然传播

	固体 废 物	建筑垃圾	材料加工产生的边角料；化工管廊等安装产生的废弃材料；施工焊接产生的焊渣等	—	按照城市建筑垃圾处理相关条例运至指定地点处置，运至市政建筑垃圾消纳点处置
		施工场地	生活垃圾	50kg/d	生活垃圾村庄现有的环卫垃圾收集处理系统处理
		弃土	弃土	1.09 万 m ³	石化基地北部热电中心地块回填
		钻渣	泥浆	/	统一收集后交由有资质的单位处理
运营期	水环境	初期雨水	SS	/	纳入市政污水管网
	大气环境	车辆尾气	NO _x 、SO _x 、CO _x 、NMHC	/	自然排放
	声环境	运输车辆	L _{Aeq}	65.8-85.7dB(A)	自然传播
	固体废物	垃圾等	道路沿线过往行人产生的垃圾以及道路养护、维修产生的土方或其它废旧材料	/	统一收集后清运到垃圾处理厂进行无害化处理

2.12 生态影响因素分析

根据工程的建设内容及规模等特征，工程主要生态环境的影响表现为：

（1）本项目桩基施工、路堤施工占用了一定的底栖生物赖以生存的底质环境，并造成部分底栖生物的直接死亡。施工过程中产生的悬浮泥沙对浮游生物、游泳动物、周边养殖等也将产生一定的影响。

（2）本项目的建设将引起工程区及附近水动力的变化，进而导致地形地貌和泥沙冲淤环境的变化。

（3）项目建设将占用一定的土地资源。

2.13 工程实施的环境风险源分析

（1）施工船舶溢油事故。

（2）桥面通行汽车因碰撞、翻车等交通事故造成车辆所载货物破损、倾覆或整车

进入水体，车载液态或固态危险品泄漏进入水体，对水体和水体利用者产生风险事故。

2.14 清洁生产

（1）施工设备方面的清洁生产分析

根据工可单位提供资料，项目施工期间采用的施工设备齐全，所用的施工设备也较为成熟、先进，有效减缓海上施工产生的污染。总的说来，施工设备方面是能够符合清洁生产的基本要求。

（2）施工工艺方面的清洁生产分析

从海洋环境保护方面，为避免不恰当的施工方式造成泥沙的大量入海造成水质混浊和对海洋生物的影响，开挖范围应严格控制在设计范围内，严格控制开挖宽度和深度。每次开工前应对所有的施工设备进行严格检查；确保在施工过程中无泄漏污染物出现，并时刻关注是否有泄漏污染物出现，如有发现，应立即采取措施。

（3）污染物处理方面的清洁生产分析

施工场地的生产废水，该部分废水隔油沉淀处理回用，含油废渣交有资质的单位处理。施工人员的生活污水依托村庄现有的污水处理措施处理。

（4）清洁生产评价

总的说来，本项目在规划设计、设备选用、施工工艺、废物回收及处理等方面都能符合清洁生产的要求，环境协调性较好。

2.16 项目建设环境可行性分析

2.16.1 产业政策符合性分析

根据国家发展和改革委员会修订发布《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目建设属于第一鼓励类中的“二十四、公路及道路运输”，属于鼓励类建设项目。因此，本项目的建设符合国家产业政策。

2.16.2 “三线一单”符合性分析

根据《漳州市人民政府关于印发漳州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》，漳州市的近岸海域空间约束及污染物排放管控要求见表 2.16-1。

表 2.16-1 与漳州市“三线一单”生态环境分区管控符合性分析

准入要求			符合性
近	空	1.保护诏安湾重要渔业水域，开展增殖放流活动和人工鱼礁建设，保护和恢复水产资源。	本项目用海方式为透水构筑物、非透水构筑物，不涉及围填海，符合

岸 海 域	布 局 约 束	2.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。 3.漳州古雷石化基地按照国家级石化基地的发展定位和基地化、大型化、集约化的原则，合理控制产业规模，优化产业结构和布局，严格控制石化基地周边环境敏感设施建设。 4.优化旧镇湾、东山湾及诏安湾海水养殖布局，限养区及养殖区控制养殖规模和密度。	
	污 染 物 排 放 管 控	1.加快石化基地公共污水处理厂等环保基础设施建设，控制浮头湾深海排污口污染物排放总量，水污染物排放应达到石油炼制工业、石油化学工业等行业特别排放限值及《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）一级 A 排放标准，石化基地的雨水排放口和温排水排放口设置在浮头湾，并强化石化基地各类排放口周边海域跟踪监测。 2.强化核电项目温排水管控，加强区域海洋环境跟踪监测。 3.东山湾、诏安湾实行主要污染物入海总量控制，控制漳江入海断面水质，削减总氮入海量。 4.优化诏安湾、旧镇湾内水产养殖品种和结构；限养区内严控投饵型鱼类网箱养殖比例，加快现有养殖设施的升级改造，实行生态养殖。 5.强化连片水产养殖区、沿岸海水养殖（池塘养殖、工厂化养殖等）的养殖尾水监管整治，推进规模以上养殖主体尾水综合治理达标排放或循环回用。 6.近岸海域汇水区域内的城镇污水处理设施执行不低于《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918—2002）一级 A 排放标准，推进沿海农村生活污水收集处理。	本项目不涉及该条款内容
	海 岸 线	1.引导城垵作业区合理布局，适时调整搬迁已建铜陵台轮码头、硅砂码头、3000 吨级油品码头、3000 吨级大东液体化工码头。 2.引导一比疆作业区、招银作业区合理布局，其开发活动不得影响滨海湿地功能。	本工程占用 2022 年批准海岸线长度约 118 米，占用岸线类型为人工岸线，不涉及自然岸线，且由于古雷半岛正处在逐步推进开发利用的状态，因此现状本工程占用的岸线段，景观效果较差，根据本工程建设内容，工程配套有道路绿化工程，因此待本工程建成后，能够改善周边人工岸线的景观效果。且本项目涉及的岸线不涉及码头岸线，不会影响滨海湿地功能。因此本项目的建设符合海岸线空间布局约束。

由表 2.16-1 可知，项目建设符合《漳州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》总体准入相关要求。

根据《漳州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》，本项目位于古雷港口航运区重点管控单元，漳州市的近岸海域空间约束及污染物排放管控要求见表 2.16-2：

表 2.16-2 与漳州市人民政府“三线一单”生态环境分区管控符合性分析

准入条件			符合性
古	空间布局约束	1.禁止在港口区、锚地、航道、通航密集区、航道与码头前沿	本项目的建设为服务于港口的基础工程，不涉及围填海。因此本项目空间约束要求。

雷港口航运区重点管控单元		线之间的海域以及规定的航线内进行与航运无关或有碍航行安全的活动。禁止渔业增殖、捕捞等用海活动。禁止准入排放含油废水的项目。 2.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，填海控制前沿线以内允许适度改变海域自然属性，以外禁止改变海域自然属性；依法依规集约利用，强化生态保护修复。	
	污染物排放管控	1.建设港口船舶含油污水、压载水、洗舱水和船舶垃圾接收处理设施，严格控制港区污染物的排放。 2.禁止船舶及相关作业活动违法向海洋排放油类、油性混合物，含油污水及其他污水，船舶垃圾、废弃物和其他有毒有害物质。	本项目不涉及该条款内容
	环境风险防控	1.开展海上溢油及危险化学品泄漏污染近岸海域风险评估，建立溢油事故风险防范机制，并配备与其污染风险相适应的溢油应急力量。 2.加强对苯系物等化学品运输、储存的风险管理和防范，避免风险事故及污染物排放对珊瑚礁等重要生态系统的影响。	本项目涉及苯系物等化学品运输，通过化工管廊管廊措施及应急预案，可有效加强其风险管理和防范。因此本项目符合环境风险防控。
福建漳州古雷港经济开发区	空间布局约束	1.重点发展炼化一体化产业，并进行深度延伸加工，发展清洁燃料、各类高端通用合成材料、化工新材料、专用精细化学品等高端石化产品，形成高端石化产品集群。 2.禁止建设未纳入石化产业规划布局方案的新建炼化项目。 3.禁止建设煤化工项目（炼化一体化项目配套能化一体化或属于煤炭资源高效清洁化利用的项目除外）。 4.禁止建设甲苯二异氰酸酯（TDI）、二苯基甲烷二异氰酸酯（MDI）等涉光气高风险项目。 5.核心区50.9平方公里范围内禁止建设职工住宅、写字楼及学校、医院、大型商贸、旅游饭店、健身场所等集中的社会服务区。 6.核心区外围区域装备产业区禁止带有电镀生产过程的制造，对涉及大气污	本项目的建设为服务于炼化一体化项目的基础工程。不属于其余5项，符合。

	染型的项目应集中布置在装备制造区东南侧地块，尽量远离规划北侧边界。 7.核心区北侧石化下游产业区应限制发展大气污染严重、环境风险大的项目。	
--	---	--

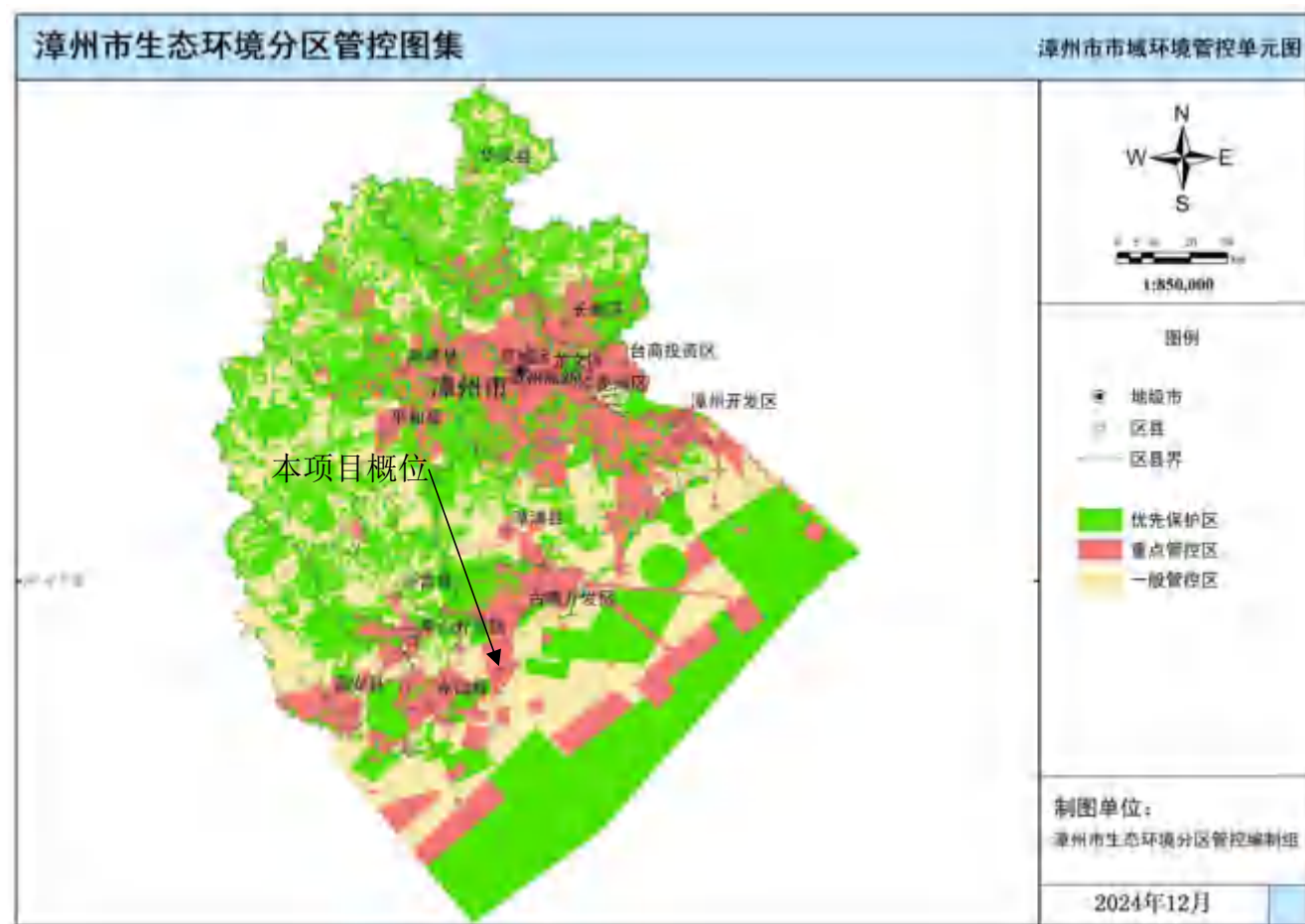


图 2.16-1 漳州市“三线一单”图

2.16.3 相关规划符合性分析

2.16.3.1 项目用海与国土空间规划的符合性分析

（1）与《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》的符合性分析

2023 年 11 月，国务院批复了《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》（国函[2023]131 号）。

《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》要求：“筑牢安全发展的空间基础。到 2035 年，福建省耕地保有量不低于 1341.00 万亩，其中永久基本农田保护面积不低于 1215.00 万亩；生态保护红线面积不低于 4.34 万平方千米，其中海洋生态保护红线不低于 1.18 万平方千米。

系统优化国土空间开发保护格局。强化陆海统筹，提升沿海城市海洋功能，拓展公共亲海空间，优化海洋开发保护格局，统筹近远海域空间保护利用。加强重点城市跨区域重大风险联防联控，优化防灾减灾救灾设施区域布局，提高国土空间安全韧性。统筹传统和新型基础设施空间布局，整合优化形成现代化港口集群，构建适度超前、绿色低碳、高效实用的现代化基础设施体系。”

福建省海域划分为海洋开发利用空间、海洋生态空间和海洋生态保护红线，整体上实行“空间分区+用途管制”的管理方式，严格空间准入，提高节约集约利用海域资源水平。本项目位于《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》海洋开发利用空间内。本工程在《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》中位置见图 2.16-2。

根据图 2.16-3，本项目不占用耕地和永久基本农田，不占用生态保护红线，符合“筑牢安全发展的空间基础”的要求。本项目建设为古雷石化园区的石化企业提供原料运输保障，推进石化中下游产业链的化工新材料和精细化学品发展，形成更大的产业集聚效应和规模效应。本项目建设有利于优化古雷石化基地产业发展，完善石化基地地区对外交通体系，带动区域经济快速发展，符合“系统优化国土空间开发保护格局”的要求。

项目用海不占用《福建省“三区三线”划定成果》中的基本农田、生态保护红线区，项目用海符合《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》。

涉及国家秘密隐藏

图 2.16-2 《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》

涉及国家秘密隐藏

图 2.16-3 本工程用海与“三区三线”划定成果叠置图

（2）项目与《漳州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析

2024 年 4 月，福建省人民政府批复了《漳州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，（闽政文〔2024〕116 号）。

《规划》中国土空间规划分区是以国土空间的保护与保留、开发与利用两大管控属性为基础，结合国土空间规划发展策略，将市域国土空间划分为生态保护区、生态控制区、农田保护区、城镇发展区、乡村发展区、海洋发展区六大基本分区，并配套实行分区管制制度进行差异化管理。

《规划》中海域功能分区是根据自然资源禀赋，合理安排海域保护与利用布局，合理安排海域保护与利用布局，全市海域划分为海洋生态保护区、海洋生态控制区以及海洋开发利用空间 3 个一级类海域功能分区，其中海洋开发利用空间划分为渔业用海区、工矿通信用海区、交通运输用海区、游憩用海区、特殊用海区和海洋预留区 6 个二级类海域功能分区，积极推动海域立体利用，实行“功能分区+管控要求”的管理方式，加强围填海管控，围填海历史遗留问题区域，根据围填海历史遗留问题处置方案进行处理，功能分区内无居民海岛，按无居民海岛分类管控要求分类管理，保障重大项目用海需求。

本工程用海区所在位置，在《规划》海域功能分区中位于一级类“海洋开发利用空间”、二级类“工矿通信用海区”、三级类“工业用海区”，工程周边主要功能区有“交通运输用海区”、“渔业用海区”以及“特殊用海区”等，详情见图 2.16-4。其中南侧四号桥位于国土空间规划分区中“城镇发展区”。

涉及国家秘密隐藏

图 2.16-4 项目用海与《漳州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》叠图

1) 对所在海域国土空间规划分区的影响分析

①工矿通信用海区

工矿通信用海区指以临海工业利用、盐业、固体矿产开发、可再生能源开发和海底工程建设为主要功能导向的海域和无居民海岛。漳州市共划定工矿通信用海区 16 个，占漳州市管辖海域面积的 11.82%。

空间用途准入：工矿通信用海区以工业、盐田、固体矿产、油气、可再生能源利用、海底电缆管道等用海为主导功能；兼容渔业基础设施、陆岛交通码头、公务码头建设、旅游码头、游艇码头、航道、锚地、路桥隧道、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、倾倒、取排水、水下文物保护和生态修复等用海。工矿通信用海区尚未开发利用期间，可兼容短期增养殖用海。

用海方式控制要求：允许适度改变海域自然属性。

②城镇发展区

城镇发展区涵盖城镇开发边界围合区域。

城镇发展区是城镇集中开发建设并可满足城镇生产、生活需要的区域。城镇发展区按照城镇开发边界管控要求执行，采用“详细规划+规划许可”的管制方式，同时加强与城市绿线、城市蓝线、城市黄线、历史文化保护线等协同管控。

城镇开发边界内，各类建设活动严格实行用途管制，按照规划用途依法办理有关手续，并加强与水体保护线、绿地系统线、基础设施建设控制线、历史文化保护线等协同管控。

③规划分区的影响分析

本项目用海类型为“交通运输用海”中的“路桥隧道用海”，项目用海符合工矿通信用海区兼容用海功能。项目用海方式为“非透水构筑物”与“跨海桥梁”，非透水构筑物的用海方式会改变海域自然属性，工矿通信用海区允许适度改变海域自然属性，项目用海符合工矿通信用海区的用海方式控制要求。

本项目四号桥位于城镇发展区。根据《漳州古雷石化基地总体发展规划修编（2020-2030年）》，项目按照古雷石化基地发展规划的总体空间布局和建设时序开展，依法办理有关手续，符合城镇发展区的管控要求。

2）对周边海域国土空间规划分区的影响

项目周边的海洋功能分区有交通运输用海、渔业用海区和特殊用海区。

施工期悬浮泥沙 10mg/L 包络线主要位于交通运输用海区与工矿通信用海区（图 6.1-4），项目施工期间将增大交通运输用海区航道通航密度，增大事故风险，在与通航安全管理部门进行沟通，提前发布施工和航行通告，做好施工船舶和通航船舶的避让工作，项目不会对交通运输用海区功能产生影响。项目与渔业用海区最近距离为 2.0km，与特殊用海区最近距离 3.0km，距离较远，施工期悬浮泥沙影响范围不会到达上述海洋功能分区。项目用海不会对周边的渔业用海区和特殊用海区产生影响。

3）项目用海与国土空间规划的符合性分析

根据《漳州市国土空间总体规划（2021-2035年）》，项目用海符合工矿通信用海区的空间用途准入要求和用海方式控制要求，符合城镇发展区的管控要求，基本不会对周边海域功能分区产生影响。项目用海符合《漳州市国土空间总体规划（2021-2035年）》。

（3）项目与《漳浦县国土空间总体规划（2021-2035年）》符合性分析

2024年5月，福建省人民政府批复了《漳浦县国土空间总体规划（2021-2035年）》，

（闽政文〔2024〕191 号）。

《漳浦县国土空间总体规划（2021-2035 年）》中全县海域划分为海洋生态保护区、海洋生态控制区、海洋发展区三个一级类海洋功能分区，其中海洋发展区划分二级类渔业用海区、工矿通信用海区、交通运输用海区、游憩用海区、特殊用海区和海洋预留区 6 个二级类海洋功能分区。海域利用管控采用“分区管理+用海准入”，其中“用海准入”为“用途管制+用海方式管控”。

根据《漳浦县国土空间总体规划（2021—2035 年）》，本项目位于“工矿通信用海区”中的“工业用海区”，周边主要功能区有“交通运输用海区”中的“港口区”与“航运区”、“渔业用海区”中的“捕捞区”以及“其他特殊用海区”。其中南侧四号桥位于漳浦县国土规划分区中的“城镇发展区”。项目在《漳浦县国土空间总体规划（2021—2035 年）》中位置叠图见图 2.16-5。

涉及国家秘密隐藏

图 2.16-5 项目与《漳浦县国土空间总体规划（2021—2035 年）》叠图

1) 对所在海域国土空间规划分区的影响分析

①工业用海区

管控要求：保障临海工业、矿产能源开发和海底工程建设用海，兼容不损害工矿通信用海功能的其他用海活动，允许适度改变海域自然属性。严格控制填海规模，严格按照围填海工程生态建设技术要求开展围填海生态建设。

②港口区

城镇发展区。是指城镇开发边界围合的范围。漳浦县划定城镇发展区占国土总面积 2.37%，全部为城镇集中建设区，无弹性发展区和特别用途区。

城镇开发边界内，各类建设活动严格实行用途管制，按照规划用途依法办理有关手续，并加强与水体保护线、绿地系统线、基础设施建设控制线、历史文化保护线等协同管控。

③对规划分区的影响分析

本项目用海类型为“交通运输用海”中的“路桥隧道用海”，项目是保障古雷港区与临港工业对外交通运输，符合保障临海工业，项目建设不损害工矿通信用海功能。项目用海方式为“非透水构筑物”与“跨海桥梁”，非透水构筑物的用海方式会改变海域自然属性，工业用海区允许适度改变海域自然属性。因此，项目用海符合工业用海区的用海方式控制要求。

本项目四号桥位于城镇发展区。根据《漳州古雷石化基地总体规划修编（2020-2030年）》，项目按照古雷石化基地发展规划的总体空间布局和建设时序开展，依法办理有关手续，符合城镇发展区的管控要求。

2）对周边海域国土空间规划分区的影响

项目周边的海洋功能分区有“港口区”、“航运区”、“捕捞区”以及“其他特殊用海区”。

港口区的管控要求为保障港口用海，兼容不损害港口用海功能的其他用海活动，除码头、堆场等建设外，严格限制改变海域自然属性，统筹陆海基础设施建设，节约集约利用海域资源。航运区的管控要求为保障航道、锚地用海，兼容不损害航道、锚地用海功能的其他用海活动，严格限制改变海域自然属性，统筹陆海基础设施建设，节约集约利用海域资源。捕捞区的管控要求为保障渔业基础设施、增养殖、捕捞等渔业用海用岛，兼容不损害渔业用海功能的其他用海用岛活动，除渔港、陆岛交通码头等基础设施建设需要外，严格限制改变海域自然属性，控制围海养殖和集中连片开放式养殖规模，发展外海深海网箱养殖。捕捞区严格执行伏季休渔制度，严格控制近。其他特殊用海区的管控要求为保障温排及污水达标排放用海，兼容不损害污水达标用排放用海功能的其他用海活动，严格限制改变海域自然属性；排污用海须进行专题论证确定其具体位置、范围、面积，确保不影响毗邻海域功能区的环境质量；严格执行污水达标深水排放标准。

本项目与港口区紧邻，项目建设是加强港区对外交通运输，不损害港口用海功能，符合港口区的管控要求；项目与航运区最近距离 1.6km，施工期间将增大交通运输用海区航道通航密度，增大事故风险，在与通航安全管理部门进行沟通，提前发布施工和航行通告，做好施工船舶和通航船舶的避让工作，项目不会损害航道、锚地用海功能。项目与捕捞区最近距离为 2.0km，与其他特殊用海区最近距离 3.0km，距离较远，施工期悬浮泥沙影响范围不会到达上述海洋功能分区。项目用海不会对周边的港口区、航运区、捕捞区和其他特殊用海区产生影响。

3）项目用海与国土空间规划的符合性分析

根据《漳浦县国土空间总体规划（2021-2035年）》，项目用海符合工业用海区的管控要求，符合城镇发展区的管控要求，基本不会对周边海域功能分区产生影响。项目用海符合《漳浦县国土空间总体规划（2021-2035年）》。

2.16.3.2 与《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》符合性分析

《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》中提出：“十四五”时期是福建全方

位推进高质量发展超越，加快新时代新福建建设的关键五年，我省将大力建设“海上福建”，推进海洋经济高质量发展，保护海洋生态和美丽海湾建设作为重要内容将被更加重视。

《规划》中提出以“美丽海湾”保护与建设为统领，按照“贯通陆海污染防治和生态保护”的总体要求，以“管用、好用、解决问题”为出发点和立足点，统筹污染治理、生态保护和风险防范，推动解决突出海洋生态环境问题。以“生态优先，绿色发展”、“陆海统筹，区域联动”、“问题导向，稳中求进”、“一湾一策，精准施策”、“上下联动，多方共治”，为基本原则，以建成更多数量的“美丽海湾”为目标。

全省共划分 35 个美丽海湾（湾区）管控单元，漳州市包括厦门湾漳州段、兴古湾-前湖湾、将军湾-浮头湾、东山湾、马銮湾湾区、诏安湾-宫口湾等 6 个管控单元。本项目位于福建省“美丽海湾”保护与建设海湾（湾区）单元选划名录中的东山湾。东山湾在《规划》中的重点任务措施为海湾污染治理（其中包括入海河流治理、入海排污口检测溯治、陆海养殖污染防治、港口船舶等海源污染防治、岸滩和海漂垃圾治理）和海湾生态修复（其中包括岸线海堤沙滩生态修复、典型海洋生境保护修复、渔业资源恢复修复、红树林恢复修复、海洋生态灾害防灾减灾）及海湾环境风险防范和应急响应和海洋生态环境监管能力建设。

本项目不占用生态保护红线区，本项目的实施将直接占用部分的海域，本项目施工期船舶生活污水和船舶含油污水均收集运至岸上处理，不会对附近海域水质造成影响。施工时产生的悬浮泥沙将对周边海洋功能区产生一定影响，但随着用海的结束其影响逐渐消除。在严格施工管理条件下，施工船舶将产生的生产废水、生活污水和垃圾经收集处理后运至陆上处置，施工不会对周边海域造成明显影响。

综上所述，本项目的建设符合《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》。

2.16.3.3 与“三区三线”划定成果符合性分析

根据《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），从 2022 年 10 月 14 日起正式启用“三区三线”划定成果。

本项用海位于漳州市漳浦县古雷镇西南侧海域内，根据“三区三线”划定成果，本项目用海范围不占用永久基本保护农田、不占用生态保护红线、项目申请用海范围现状为海域不在城镇开发利用边界范围内，但工程建设的陆域部分，均在城镇开发边界范围内。

本工程是古雷疏港大通道的二期工程，项目起点段登陆端与已填成陆的古雷炼化一体化项目区已办理权属的道路工程顺接，终点段位于古雷半岛西南侧的岱仔段，本工程建成后将打通古雷镇古雷炼化一体化项目区与古雷半岛南侧的交通网络，为工程沿线的用地、用海项目带来交通便利，可满足当地对交通的需求，因此本工程的建设在不占用、不影响“三区三线”划定成果中的敏感目标的前提下，项目建设与“三区三线”划定成果不冲突。

涉及国家秘密隐藏

图 2.16-4 本项目与福建省“三区三线”划定成果叠置图

2.16.3.4 与湿地法律法规的符合性分析

《中华人民共和国湿地保护法》于 2021 年 12 月 24 日经中华人民共和国第十三届全国人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过，自 2022 年 6 月 1 日起施行。《福建省湿地保护条例》于 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 日福建省第十三届人民代表大会常务委员会第三十六次会议修订自 2023 年 1 月 1 日起实施。

湿地保护法所称湿地，是指具有显著生态功能的自然或者人工的、常年或者季节性积水地带、水域，包括低潮时水深不超过六米的海域，但是水田以及用于养殖的人工的水域和滩涂除外。国家对湿地实行分级管理及名录制度。按照生态区位、面积以及维护生态功能、生物多样性的重要程度，将湿地分为重要湿地和一般湿地。重要湿地包括国家重要湿地和省级重要湿地，重要湿地以外的湿地为一般湿地。重要湿地依法划入生态保护红线。

根据《中华人民共和国湿地保护法》第二章湿地保护与利用第十九条、第二十条及《福建省湿地保护条例》第二章湿地资源管理第十七条的内容，国家严格控制占用湿地。禁止占用国家重要湿地，国家重大项目、防灾减灾项目、重要水利及保护设施项目、湿地保护项目等除外。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。建设项目规划选址、选线审批或者核准时，涉及国家重要湿地的，应当征求国务院林业草原主管部门的意见；涉及省级重要湿地或者一般湿地的，应当按照管理权限，征求县级以上地方人民政府授权的部门的意见。建设项目确需临时占用湿地的，应当依照《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国草原法》、《中华人民共和国海域使用管理法》等有关法律法规的规定办理。临时占用湿地的期限一般不得超过二年，并不得在临时占用的湿地上修建永久性建筑物。临时占用湿地期满后一年内，用地单位或者个人应当恢复湿地面积和生态条件。

根据《中华人民共和国湿地保护法》第三章湿地保护与利用第二十五条的内容，在湿地范围内从事旅游、种植、畜牧、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。

根据《中华人民共和国湿地保护法》第三章湿地保护与利用第二十八条及《福建省湿地保护条例》第三章 湿地保护与修复第二十三条的内容，禁止下列破坏湿地和生态功能的行为：（一）开（围）垦、排干自然湿地，永久性截断自然湿地水源；（二）擅自

填埋自然湿地，擅自采砂、采矿、取土；（三）排放不符合水污染物的排放标准的工业废水、生活废水及其他污染湿地的废水、污水，倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物；（四）过度放牧或者滥采野生植物，过度捕捞或者灭绝式捕捞，过度施肥、投药、投放饵料等污染湿地的种植养殖行为；（五）其他破坏湿地及其生态功能的行为。

本项目建设区域平均水深小于 6m，列入滨海湿地范畴，但根据漳州古雷港经济开发区第一批一般湿地名录，本项目不涉及漳州市古雷港经济开发区古雷湿地，不涉及福建省重要湿地，建设单位已委托福州榕邦林业技术服务有限公司开展项目建设对湿地生态功能影响评价报告，并取得项目占用一般湿地的批复文件（古管综〔2024〕26 号，附件 12）。项目用海过程中不可避免的将对湿地生态资源造成一定程度的损耗，但考虑到工程建设引起丧失的各种底栖、浮游生物在当地的广阔海域均有大量分布，不存在物种濒危问题，因此工程建设不会造成物种多样性的降低。因此，项目建设符合《中华人民共和国湿地保护法》以及《福建省湿地保护条例》的相关要求。

涉及国家秘密隐藏

图 2.16-7 项目建设与漳州古雷港经济开发区第一批一般湿地名录位置关系

2.16.3.5 与《全国海洋主体功能区规划》的符合性分析

根据《全国海洋主体功能区规划》，渤海湾、长江口及其两翼、珠江口及其两翼、北部湾、海峡西部以及辽东半岛、山东半岛、苏北、海南岛附近海域为优化开发区域。该区域的发展方向与开发原则是，优化近岸海域空间布局，合理调整海域开发规模和时序，控制开发强度，严格实施围填海总量控制制度；推动海洋传统产业技术改造和优化升级，大力发展海洋高技术产业，积极发展现代海洋服务业，推动海洋产业结构向高端、高效、高附加值转变；推进海洋经济绿色发展，提高产业准入门槛，积极开发利用海洋可再生能源，增强海洋碳汇功能；严格控制陆源污染物排放，加强重点河口海湾污染整治和生态修复，规范入海排污口设置；有效保护自然岸线和典型海洋生态系统，提高海洋生态服务功能。

项目所在海域为海峡西部海域（漳州市毗邻海域），属于上述优化开发区域之一。项目为古雷炼化一体化疏港大道（杏仔-岱仔段）及相关基础配套设施工程，是古雷石化基地的重要配套项目，项目建设受到国家和省、市各级政府和相关部门的密切关注和支持，是区域发展的重点项目。项目建设有利于发挥海峡海湾优势，同时有利于推进海峡西岸现代化港口群作用的发挥，有利于促进古雷区域形成现代海洋产业集群，能够有效推动古雷海洋产业结构向高端、高效、高附加值转变。项目建设按照规划的古雷石化

基地开发规模和时序开展，符合规划功能和用地要求。

项目施工和运营过程中委托技术单位进行严格的跟踪监测，实施海洋生态修复工程。修复方案的实施将有效保护漳州市毗邻海域的自然岸线和典型海洋生态系统，提高海洋生态服务功能。

因此，项目用海符合《全国海洋主体功能区规划》。。

2.16.3.6 与《福建省近岸海域环境功能区划（修编）》的符合性分析

近年来，福建的海洋经济得到快速发展，在国民经济中的地位日益凸显。为适应我省海峡西岸经济区建设需要，促进“海洋经济强省”战略目标的顺利实施，科学实施近岸海域环境保护和开发活动，福建省人民政府发布了《福建省近岸海域环境功能区划（修编）》。（以下简称“《区划》”）

本项目用海所在区域属于“FJ133-D-II”东山湾古雷四类区。主导功能为“港口、一般工业用水”，水质保护目标执行《海水水质标准》（GB3097-1997）二类标准。

本项目施工期生活污水和施工机械油污水、固体废物等均可妥善处理，不会对附近海域水质造成影响。施工期悬浮物影响范围较小，施工期较短，对海域水质影响不大。因此与区划内容相符合。

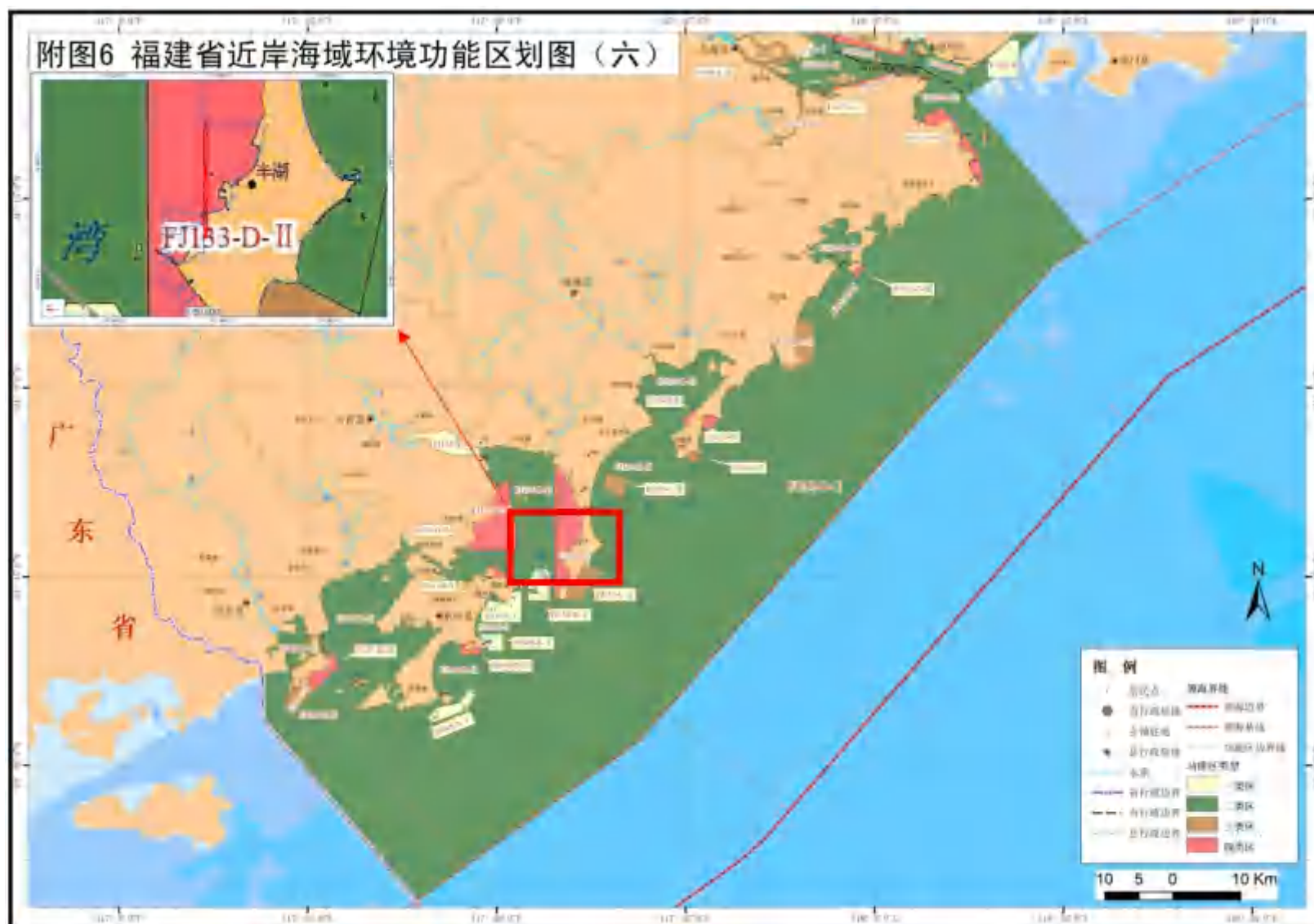


图 2.16-8 福建省近岸海域环境功能区划 (修编)

2.16.3.7 与《厦门港总体规划（2035 年）》的符合性分析

根据《厦门港总体规划（2035 年）》，古雷港区“主要为临港产业服务，以原油、石化产品运输为主，兼顾散货、杂货和集装箱运输”。

“规划古雷作业区由南往北依次布置油品化工码头南区、通用码头南区、综合服务码头区、多用途码头区、通用码头北区及油品化工码头北区等 6 部分组成，规划码头岸线总长约 20km，可建设 0.2~30 万吨级生产性泊位 80 个，其中深水泊位 49 个，初步预计总通过能力可达 1.8 亿吨，其中规划多用途泊位可形成集装箱通过能力 120 万 TEU 以上,形成陆域面积 420 万 m²”。

本工程为古雷炼化一体化疏港大道（杏仔-岱仔段）及相关基础配套设施工程，工程建设有助于为古雷港区更好地发挥石化基地及临港产业服务的重要航运综合枢纽作用。因此，本项目作为港区重要配套道路，符合《厦门港总体规划（2035 年）》。

涉及国家秘密隐藏

图 2.16-9 古雷港区古雷作业区规划图

2.16.3.8 与《古雷石化基地控制性详细规划》的符合性

《古雷石化基地控制性详细规划》是贯彻落实古雷石化基地总体规划，指导基地开发建设和统筹安排土地使用，为道路交通、公用工程及安全环保设施建设提供技术依据，实现古雷石化基地规划设计和管理的标准化、规范化和法制化。

根据《古雷石化基地控制性详细规划》综合交通体系规划，对外公路连接上基地北侧有沈海高速、省道 201 及沿海大通道东西向经过基地北侧，其中沈海高速在途径杜浔镇境内设有互通式交叉口，基地内东侧已建南北向主干路新杜古公路与之相连接。沈海高速在沙西镇境内预留了一个互通式交叉口，规划基地西侧疏港公路与之相连接。基地内南北向主干路向北与沿海大通道相连接，共设置 5 处交叉口，其中规划石化四路与沿海大通道交叉口为下穿式立体交叉方式，其余交叉口均为平面交叉方式。基地北部东西向主干道向西与省道 201 相连接，规划采用平面交叉方式。

根据路网结构，基地道路系统分为主干路、次干路和支路三个等级。基地主干路网总体上形成“九横七纵”的路网结构。“八横”：纬五路、西林路、港口路、中石化北路、炼化南路、岱仔路、纬三路、眠床山西路。“七纵”：新杜古公路、石化二路、石化四路、石化六路、疏港大道、炼化东路、经二南路（南段）。《古雷石化基地控制性详细规划》道路交通规划图见图 6.2-2。

古雷炼化一体化项目将有力带动下游产业链延伸发展，促进两岸石化产业优化布局，

助力福建加快打造万亿石化支柱产业。推动石化产业高质量发展，为福建经济社会发展注入强大动能。目前古雷炼化一体化项目与南侧港口码头区之间填海工程未实施，本项目的建设是打通古雷炼化一体化项目与港口码头区之间的通道，加快古雷炼化一体化项目尽快落地，并且项目是基地主干路网“九横七纵”的路网结构中“七纵”组成部分，项目符合《古雷石化基地控制性详细规划》。

涉及国家秘密隐藏

图 2.16-10 项目在《古雷石化基地控制性详细规划》道路交通规划图中位置

2.16.3.9 与《漳州古雷石化基地总体发展规划修编（2020-2030 年）》符合性

根据《漳州古雷石化基地总体发展规划修编（2020-2030 年）》，古雷石化基地产业发展定位为“以提升石化产业竞争力为核心，稳步推进基础炼化产业项目，大力发展石化深加工产业。按照规模化、集约化、一体化的发展模式，采用国内外先进的原油加工工艺和乙烯、芳烃、深加工产品等生产技术，生产清洁燃料及高端石化产品，打造规模、质量、效益协调发展的高端石化产业体系。瞄准相关产业升级和战略型新兴产业发展，重点发展高端聚烯烃、化工新材料、专用精细化学品等石化深加工产品，形成承接台湾石化产业转移及国内外投资、面向国内及东南亚市场、上下游一体化的高端石化产业集群”。

古雷石化基地先期启动的乙烯项目需要外购乙烯裂解原料，不利于优质化乙烯原料的稳定供应，因此，应积极推进古雷炼化一体化项目的二期工程，在基地内形成包含炼油、乙烯、PX 的炼化一体化发展，并优化先期启动乙烯项目的原料供应。

基地充分利用港口优势，对石化港区、仓储物流区与产业区统一规划，实现港口、物流、石化产业联动发展模式。综合考虑基地现状用地条件、建设重点、远期发展需求、主要交通流向等诸多因素，古雷石化基地规划采用带状组团式的布局形式，形成“两轴三片”的总体空间布局结构。“两轴”：指以贯穿基地南北的新杜古公路和疏港大道为产业发展轴和物流传输轴。“三片”：指由新杜古公路轴线串接的基地中部的炼化一体化产业核心片区、基地北部的石化深加工片区和基地南部及两岸的物流仓储片区三大片区。

古雷炼化一体化项目将有力带动下游产业链延伸发展，促进两岸石化产业优化布局，助力福建加快打造万亿石化支柱产业。推动石化产业高质量发展，为福建经济社会发展注入强大动能。目前古雷炼化一体化项目与南侧港口码头区之间填海工程未实施，本项目的建设是打通古雷炼化一体化项目与港口码头区之间的通道，加快古雷炼化一体化项目尽快落地，并且项目符合《漳州古雷石化基地总体发展规划修编（2020-2030）》“八

横七纵”的主干路网结构。本项目的建设是加快区域交通运输发展的重要抓手，符合区域交通运输发展规划的相关要求。

因此，项目符合《漳州古雷石化基地总体发展规划修编（2020-2030）》。

第三章 环境现状调查与评价

3.1 区域自然环境现状

3.1.1 地理位置

古雷镇，隶属于福建省漳州市漳浦县，地处漳浦县最南端，三面临海，东临浮头湾，西连东山湾，南邻大海，北与杜浔镇北坂村接壤。

东山湾是福建著名的港湾之一。它的沿岸分属东山、云霄、漳浦三个县。湾口东山铜陵镇和漳浦古雷半岛，遥相对望，相距仅 4000 米，口小肚大。湾内水面 2.4 万多公顷。其中水深 4 至 17 米的面积有两万公顷。这里是中国东海和南海的交汇处。东海鱼类和南海鱼类都可在湾内繁殖。

本项目工程区位于古雷石化园区内距离漳浦县中心最近距离约 34 公里，距离漳州市中心最近距离约为 78 公里（图 1）。

3.1.2 气候气象

本工程气象资料系根据位于东山岛的东山气象站，地理坐标东经 $117^{\circ} 30'$ ，北纬 $23^{\circ} 47'$ ，海拔 53.0m。气象站拥有长期的气象观测资料，以下资料根据 2002-2021 年气象数据统计分析。

（1）气温

工程区位于漳浦县古雷镇，属于亚热带海洋性季风气候，气候温和，雨量充沛，年平均气温在 21.7°C 。全年最热月多为 7、8 月，平均气温在 28.3°C 以上；年内最冷月份为 1 月，月平均气温在 13.3°C ；极端最高气温在 38.2°C （2004 年 7 月 2 日），极端最低气温在 2.5°C 之间（2016 年 1 月 25 日）。

（2）降水

多年平均降水量为 1181.1mm。最多为 2125.6mm，出现于 2006 年，最少为 665.5mm，出现于 2020 年。6 月降水量最大（220.7mm），1 月降水量最小（31.4 mm），近 20 年极端最大日降水出现在 2009 年 06 月 22 日，为 350.4mm。本区 85% 的降水量集中于春夏季节，即福建的春雨、梅雨、台汛时期；而少雨的秋冬季节的降水量仅占年降水量的 15%。

（3）风

本项目所在区域风大，年平均风速 5.0m/s，最高的 1 月和 12 月份平均风速达到 6.4m/s，最低的 7 月份也达到 3.1m/s。

主要风向为 NE、ENE、NNE 占 58.0%，其中以 NE 为主风向，占到全年 32.0% 左右。

根据近 20 年资料分析，东山气象站风速呈减小趋势，2005 年年平均风速最大（5.7 米/秒），2016 年年平均风速最小（4.6 m/s），无明显周期。多年平均大风日数 67.5d。

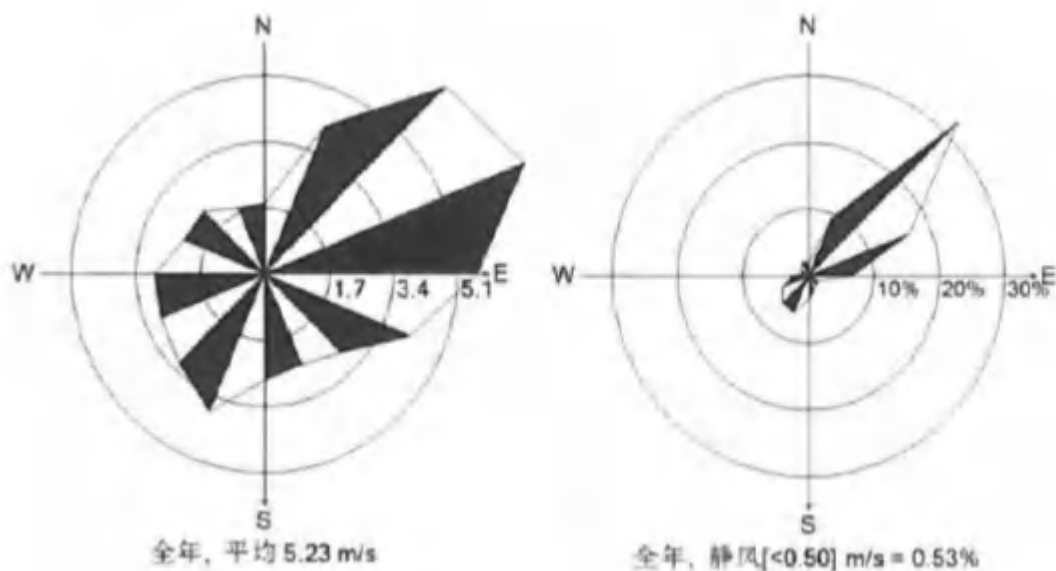


图 3.1-1 2005-2014 年平均风速（左）风向频率（右）玫瑰图

（4）雾

多年平均雾日数 15.9d，最多年雾日数 24d，每年 12 月至次年 5 月为雾季，雾日集中在春季，平均每月出现雾日数 2~4d。

（5）湿度

东山气象站 6 月平均相对湿度最大（85.0%），10 月平均相对湿度最小（69.0%）。近 20 年年平均相对湿度呈增加趋势，2016 年年平均相对湿度最大（85.0%），2009 年年平均相对湿度最小（66.0%），无明显周期。

（6）雷暴

本项目区域年平均雷暴日数为 18.4d。春夏季（3~9 月）是雷暴的多发季节，占 95% 左右，秋冬季较为少见，仅占 5%。

（7）台风

自 2002 年至 2021 年，台风在福建沿海登陆次数共 38 次平均每年发生 2.0 次，在闽江口至厦门段登陆的台风共 22 次，占 58%，台风多出现在 7-9 月，约占全年的 88%，其中以 8 月份最多，占 32%。

沿线气象对铁路建设、运营影响较大的气候因素主要有热带气旋（台风）、雷暴、

暴雨、干旱等。每年 7~9 月有台风袭击或影响，平均每年台风 2~3 次，风力 7~11 级，最大 13 级，最大风速 24m/s。常带来暴雨、风暴和狂浪。

3.1.3 海洋水文

涉及商业秘密隐藏

3.2 工程地质地形地貌

涉及商业秘密隐藏

3.3 海水水质现状调查与评价

涉及商业秘密隐藏

3.4 海洋沉积物环境质量现状调查与评价

涉及商业秘密隐藏

3.5 海洋生物质量现状调查与评价

涉及商业秘密隐藏

3.6 海洋生态环境现状调查与评价

涉及商业秘密隐藏

3.7 工程区其他环境现状调查与评价

3.7.1 大气环境现状调查与评价

根据漳州市生态环境局于 2025 年 06 月 05 日发布的《2024 年漳州市生态环境质量公报》：市区环境空气质量综合指数为 2.81，市区全年有效监测天数 366 天，超标天数 12 天，达标天数比例为 96.7%。市区环境空气中六项污染物年均浓度及百分位数浓度均达到了《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单中的二级标准。各县（区）空气质量保持稳定，综合指数变化范围为 1.83—2.86，华安县最优；达标天数比例范围 96.2%—100%，其中长泰区 100%达标。2024 年，漳州市区和龙海区降雨量共 3562.1 毫米，没有酸雨，降雨 pH 值范围 6.36-6.76，降雨年 pH 均值 6.51。

根据 2025 年 05 月 08 日漳州市漳浦生态环境局发布的《漳浦县环境质量状况公报》，2024 年度，漳浦县空气质量综合指数 2.14，空气质量优良率为 97.8%，PM2.5 平均浓度 14ug/m³，PM10 平均浓度 33ug/m³。

3.7.2 声环境现状调查与评价

（1）检测时间与站位

根据项目的特点以及周围环境现状，监测单位漳州市予恒环境保护监测有限公司于 2024 年 2 月 1 日在对本项目周边的敏感目标进行检测，共设 4 个监测点，测点示意图见图 3.7-1。检测报告见附件 7。

（2）检测项目与分析方法

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）相关要求进行昼夜间声环境现状检测。检测期间多云、气温 22℃。

表 3.7-2 噪声检测分析方法

项目名称	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	仪器设备名称及型号
环境噪声	声环境质量标准 GB 3096-2008	多功能声级计AWA5688声校准器AWA6021A

（3）检测结果与评价

检测结果如表 3.7-3 所示。

表 3.7-3 声环境现状检测结果一览表
涉及商业秘密隐藏

检测日期	检测点位编号及位置	测量值 Leq[dB (A)]		噪声源
		昼间	夜间	
2024 年 2 月 1 日	项目南侧 1#			社会生活
	项目东侧 2#			
	项目西侧 3#			
	项目北侧 4#			

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），检测点位所在位置声环境质量执行 3 类声功能区标准。检测结果表明，检测的 4 个点位均符合相应声功能区标准。综上，项目区周边声环境良好。

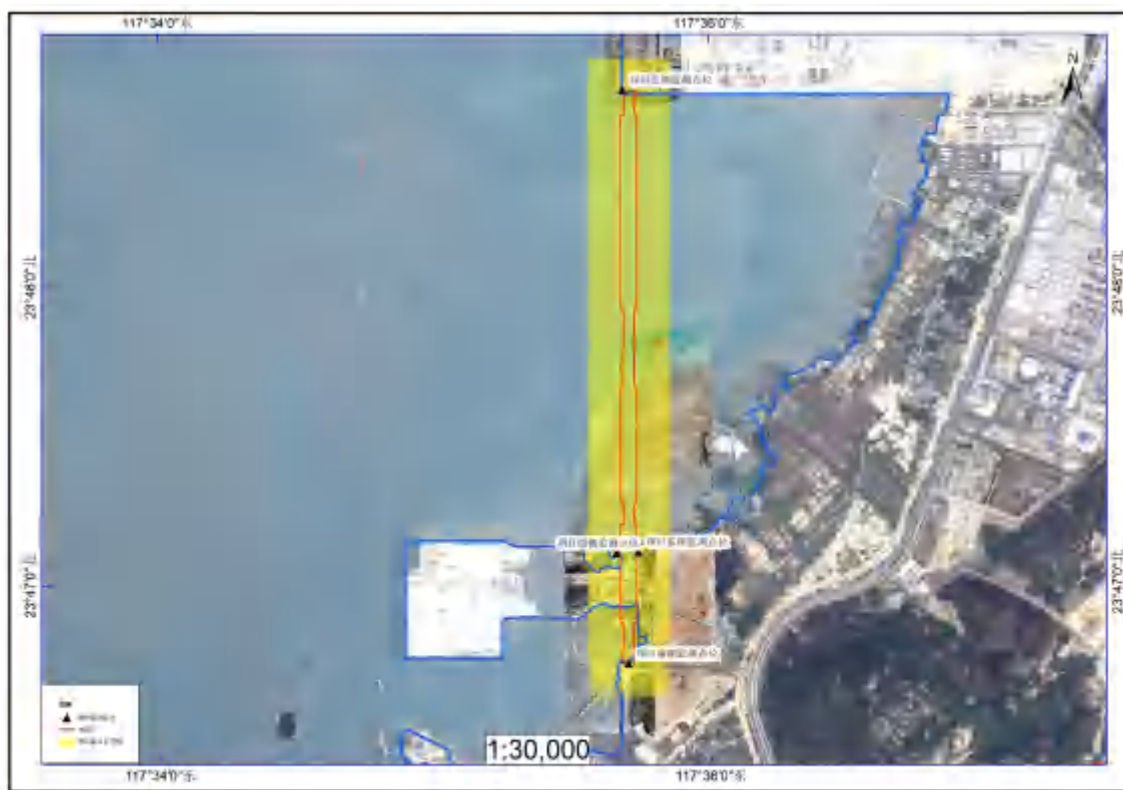


图 3.7-2 噪声现状监测站位

第四章 环境影响预测与评价

4.1 水文动力及冲淤环境影响预测与评价

4.1.1 水文动力环境影响分析

涉及商业秘密隐藏

工程实施后，东山湾内整体高低潮位基本没有变化，工程局部区域及周边海域高低潮位绝大部分采样点变化幅度小于 0.01m，堤内水体排出存在滞后效应。工程实施后，东山湾大范围海域的潮流场基本没有变化，流场变化主要集中在工程区附近水域。大潮期间东山湾口门处涨落潮量均有小幅减小，落潮量减小约 0.07%，涨潮量减小约 0.08%，工程所在湾口口门处涨落潮量也有一定程度减小，落潮量减小约 0.57%，涨潮量减小约 1.41%。

4.1.2 工程海域冲淤环境影响分析

图 4.1-22 为工程方案实施后海床冲淤平衡后工程区地形变化。根据工程后冲淤增量分布图可见，海床冲淤平衡后，陂内支渠及鼠屿河口门内外是冲刷最为严重的区域，随着湾内水流被落潮流挤压，冲刷区域有向外海方向偏转的趋势，最大冲刷幅度超过 1.0m，范围为陂内支渠口门至其西南侧及东侧 1000m 及鼠屿河口门至其西南及东北侧 900m 处，鼠屿河口门处北侧由于流速降低的原因会出现小范围淤积区域，位于海堤外侧 1000m 范围内，淤积幅度为 0.1~0.5m 之间，另外，陂内支渠北侧会出现沿岸 3300m 的长条形冲刷区域，最大幅度约为 0.5m，湾内除潮汐通道附近外为小幅淤积区域，幅度不超过 0.2m。

涉及商业秘密隐藏

图 4.1-22 地形冲淤变化（冲淤平衡）

4.1.3 鼠屿周边水动力泥沙冲淤分析

鼠屿在行政区划上属福建省漳州市漳浦县古雷乡。在东山湾东南部，古雷西南 3.9km，东距大陆最近点 0.62km。因形状如鼠而得名。鼠屿北纬 23° 47' 47.7"，东经 117° 35' 49"，位于漳浦县大霜岛南部海域。东西长 90m，南北宽 60m，近陆距离 0.62km。根据《福建省海岛保护规划(2011-2020 年)》登记表：鼠屿岸线长度 316m，岛陆面积 6468m²，最高点高程 20.1m。鼠屿由花岗岩组成，为基岩岛。沙质海岸，东有长约 5km、宽约 1.2km 的沙滩与古雷半岛陆地连接，西为浅水，深 0.2~3.6m，有利于养殖对虾、牡蛎、定置网作业。岛上长有乔木、灌木和草丛。

鼠屿是海堤内侧针对潮汐通道的无居民海岛，由于其位置的特殊性，其对湾内外涨落潮的流速流向有一定影响，图 4.1-23~图 4.1-24 为鼠屿附近大潮工程前后涨落急流场图，图 4.1-25~图 4.1-26 为鼠屿大潮附近工程前后涨急流速差值图，工程后，涨潮时，由于鼠屿的阻挡效应，通过潮汐通道进入湾内的涨潮流会呈现明显的绕流效应，分别从鼠屿的南北两侧向湾内运动，并形成大范围的回流区，通过潮汐通道进入湾内的水流导致鼠屿西侧及南北两侧的流速增加超过 0.5m/s，但随着流量在湾内的逐渐分散，流速会沿着回流外圈逐渐降低，海床冲淤平衡后，鼠屿南北两侧由于涨落潮高速水流的冲刷作用，呈现冲刷的态势，冲刷最大的区域位于鼠屿北侧，最大冲刷幅度为 1.0m，鼠屿东侧由于鼠屿的掩护作用，基本呈现冲淤平衡的状态。

涉及商业秘密隐藏

图 4.1-23 鼠屿附近大潮工程前后涨急流场图

涉及商业秘密隐藏

图 4.1-24 鼠屿附近大潮工程前后落急流场图

涉及商业秘密隐藏

图 4.1-25 鼠屿附近大潮工程涨急流速变化色块图

涉及商业秘密隐藏

图 4.1-26 鼠屿附近大潮工程落急流速变化色块图

涉及商业秘密隐藏

图 4.1-27 鼠屿附近工程地形冲淤变化（冲淤平衡）

4.2 海水水质环境影响预测与评价

4.2.1 施工期海水水质环境影响预测与评价

4.2.1.1 施工期悬浮泥沙对海水水质环境的影响分析

涉及商业秘密隐藏

表 4.2-1 施工悬浮物叠加影响范围（单位：km²）

项目	工况	面积	≥150mg/L	≥100mg/L	≥50mg/L	≥20mg/L	≥10mg/L
1	特殊路基处理	总包络面积	0.460	0.768	1.726	3.665	5.534
2	施工栈桥打桩施工		0.311	0.447	0.980	2.071	3.157
3	桥梁桩基施工		0.202	0.312	0.684	1.516	2.279
4	叠加影响		0.684	1.068	2.249	4.400	6.233

4.2.1.2 施工期其他废水排放对水质环境的影响分析

本项目施工期水污染源包括施工人员生活污水、车辆机械冲洗废水等，施工人员生活污水依托村庄现有的污水处理措施处理，施工场地设置移动式临时厕所，经化粪池处理后用于周围山地山林的浇灌；车辆机械冲洗废水隔油沉淀处理回用，含油废渣交有资质的单位处理。综上，经上述处理后，项目施工期产生的污废水对周边海域环境影响较

小。

4.2.2 运营期海水水质环境影响预测与评价

本工程运营期无生活污水产生。根据工程分析，本工程运营期对附近海域水体产生的污染途径主要表现为路面径流，在汽车保养状况不良、发生故障、出现事故等时，都可能泄露汽油和机油污染路面，在遇降雨后，雨水经桥梁泄水道口进入附近海域的水体，污染物主要有石油类、COD_{Cr}等。根据目前国内对道路路面径流浓度的测试结果，在路面污染负荷比较一致的情况下，降雨初期到形成路面径流的30min内，路面径流中的悬浮物和石油类等污染物浓度较高。半小时后，其浓度随着降雨历时延长而较快下降，降雨历时40min后，路面基本被冲洗干净，路面径流污染物浓度基本稳定在较低水平，且道路初期雨水通过道路预留的管道排入雨水管网，不外排，桥梁段初期雨水通过雨水收集系统收集至沉淀池进行处理，雨后排放沉淀后的雨水，污泥定期由吸污车抽吸外运处理，基本不会对外环境造成影响。

4.3 海洋沉积物环境影响预测与评价

4.3.1 施工期对海洋沉积物环境的影响分析

污染物排放入海，污染物质在上覆水相、沉积物相和间隙水相三相中迁移转化，可能引起沉积物环境的变化，特别是悬浮物质可能通过吸附水体营养物质以及有毒、有害物质，并最终沉降到沉积物表层，从而对沉积物环境造成影响。

本工程在桥墩基础施工过程中，各工序作业都会在作业点位水底产生局部扰动而浮起底泥，但仅对作业点位表面淤泥产生少量扰动，且此类作业时间很短，底泥浮起有限，其组成与该海区的底质无较大差别，海域中泥沙特征不变，因此，并不会改变工程海域沉积物的质量。

本工程施工污水主要为施工产地生活污水和施工机械冲洗污水。施工场地内设置有临时厕所，厕所污水可作为有机肥使用；施工机械清洗污水隔油、沉淀处理后回用，对沉积物环境基本上没有影响。此外，要加强施工中管理，将施工生活垃圾和施工废弃物一同清运至垃圾处理场处理，避免直接排入海域，保证工程海域沉积物的质量基本不受影响。

综上，经上述处理后，项目施工期产生对周边海洋沉积物影响较小。

4.3.2 运营期对海洋沉积物环境的影响分析

本工程在运营期向海洋环境排放的污染物主要为桥面径流污水，含油SS和石油类

等污染物质，根据工程分析可知，本段道路车行道路面雨水产生的悬浮物总量很小，且根据本工程工程设计，桥面雨水收集至沉淀池不直接排海。对海洋沉积物环境影响较小。

建议本工程桥梁安排专门人员负责桥梁的日常维护与管理，采用先进清扫设备对桥面实施保洁。桥面清扫物以及路面维修过程中产生的废弃路面材料均禁止向海域排放，统一收集后运送至垃圾填埋场妥善处理。通过实施严格的环境管理措施，在营运期避免发生固体废物污染海洋沉积物环境问题。

综上所述，本工程对本工程海域沉积物环境影响程度较小。

4.4 海洋生态环境影响预测与评价

4.4.1 施工期海洋生态环境影响评价

本项目打桩施工占用不可避免对潮间带滩涂和浅海的生态环境产生不可逆的影响。主要影响包括以下几个方面：

桩基施工、路堤工程施工由于直接占用破坏了施工范围内底栖生物的栖息地和生存环境，移动能力较强的部分生物可能逃离工程区，但绝大部分底栖生物将随着底泥被占用而受损或消亡，从而导致生物资源损失，如底栖生物、潮间带生物、浮游生物、鱼卵仔稚鱼和无脊椎动物等。

（1）桩基、路堤工程占用海洋生态的影响

本项目施工时，打桩作业及路堤工程施工由于直接占用破坏了施工范围内底栖生物的栖息地和生存环境。

（2）施工过程对海洋生态的影响

本项目施工期产生废污水和固体废物均妥善收集后处理，本项目施工过程中，施工机械作业产生的噪声会对外侧海域海洋生物产生影响；施工过程中产生的悬浮泥沙对外侧海域海水水质和沉积物环境产生影响，进而对海域游泳动物、浮游生物和底栖生物生物量及群落结构产生影响。机动性较强的海洋生物将移动至项目区外的海域，故本项目施工过程中对海洋生态的影响在采取以上措施的前提下较小。

（3）项目占用海域生物损失量分析

按照《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（GB/T9110-2007）的规定，根据建设项目内容分析项目造成的海洋生物资源损害，定量评估海洋生物资源经济损失。

本项目施工过程会导致一定的海洋生物资源损失，本节海洋生物资源损失主要考虑以下二方面：（1）本项目建设占用导致生物死亡和栖息地丧失而引起生物量的减少；

（2）施工期间悬浮泥沙导致海洋生物资源的损失。

1）工程占用海域造成生物资源损失量

沙桩施工、充灌砂被施工、护底块石铺设过程、塑料排水板施工、陆域回填埋流口等将导致悬浮泥沙入海，影响工程区附近的海水水质，进而对附近海区的浮游生物、底栖生物、鱼卵、仔稚鱼、游泳动物等造成一定程度的影响。根据海域现状调查数据，生物资源密度采用潮下带底栖生物平均生物量计算，工程区附近潮下带底栖生物生物量平均值为 $15.145\text{g}/\text{m}^2$ 。本项目路基占用海域面积为 19.9597hm^2 ；施工期共搭设 856 根 $\phi 800$ 钢管桩，占用海域面积 0.043hm^2 ；项目四座桥共设 $\phi 1000$ 桩基 535 根，共占用海域面积为 0.1093hm^2 。项目建设实际占用海域总面积为 20.069hm^2 ，则项目建设造成底栖生物损失 $=20.069\text{hm}^2 \times 15.145\text{g}/\text{m}^2 = 3.04\text{t}$ 。

2）悬浮泥沙入海对海洋生态的影响

悬浮泥沙对渔业的影响不是永久性不可逆的，而是短期可逆的，会随着施工结束、运营期作业的结束而逐渐恢复。施工及运营期作业结束一段时间后，浮游生物和游泳生物种群数量、群落结构会发生变化而趋于复杂，生物量也会趋于增加，使生态系统恢复生机。有资料表明，浮游生物和游泳生物群落的重新建立所需时间较短，浮游生物的重新建立需要几天到几周时间，游泳生物由于活动力强，回避一段时间后，也会很快建立起新的群落。

a 对浮游生物的影响

施工及运营期过程产生的入海泥沙对浮游生物的影响主要表现在两个方面：一是悬浮泥沙入海导致附近海区的海水浊度增大，透明度降低，不利于浮游植物的光合作用，对浮游生物的生长起到抑制作用，降低单位水体浮游植物的数量，并对浮游动物的生长率、摄食率、丰度、生产量及群落结构等产生影响；二是底泥存在的污染物，这些污染物从底泥中析出，造成水体二次污染，进而影响浮游植物栖息和生长。

b 对仔稚幼鱼及渔业资源的影响

施工期及运营期作业期间海水悬浮物增加，可能对游泳鱼类的正常生理行为产生影响，由于海洋生物的“避害”反应，施工区及转运区周边海域自然生长的游泳动物也将变少。泥沙悬浮物对鱼类的影响主要体现在以下几方面。首先，悬浮微粒过多时导致海水的混浊度增大，透明度降低，不利于天然饵料的繁殖生长；其次，水中大量的悬浮微粒会影响鱼类的呼吸，严重时导致窒息死亡，同时悬浮沉积物会造成水体严重缺氧，导致海洋生物死亡；最后，悬浮沉积物填埋、有害物质二次污染也将造成海洋生物死亡。

c 对底栖生物的影响

底栖生物量损失主要是疏浚施工导致的底栖生物死亡和栖息地丧失而引起的生物量消失。疏浚过程中将直接清除损失掉部分底栖生物量；施工期及运营期作业过程扰动海床，造成周围泥沙再悬浮，将对扰动区的底栖生物产生一定影响，施工及运营期作业完成后底栖生物将重新分布并逐渐得以恢复。因此，施工期、运营期作业对海域底栖生物的生物量、密度、种群结构等影响是暂时的，况且悬浮泥沙扩散范围较小，对该海域的底栖生物影响亦较小。

d 对软体动物的影响

软体动物栖息于海底，对悬浮物多具有较强的耐受能力；但海水中的悬浮物大量增加仍会对其群落产生直接和间接的影响。悬浮物对软体动物的影响，主要包括悬浮物对摄食和栖息地的影响，悬浮物可能导致动物滤食效率低下，造成动物消瘦，生长缓慢以至生长停止，严重的导致疾病或软体动物窒息。另外，长期的沉积物影响，滩涂生物种群将全部改变，生物多样性进一步降低。本项目施工产生的悬浮泥沙扩散范围不大，不会对软体动物产生很大影响。

3）项目实施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，生物资源损失量通过生物资源密度，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公式：

$$W_i = \sum_{j=1}^n D_{ij} S_j K_{ij}$$

式中：

W_i —第 i 种类生物资源一次性平均损失量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg）；

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，单位为尾平方千米（尾/ km^2 ）、个平方千米（个/ km^2 ）、千克平方千米（kg/ km^2 ）；

S_j —为某一污染物第 j 类浓度增量区面积，单位为平方千米（ km^2 ）；

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。

n —某一污染物浓度增量分区总数。

b. 持续性损害受损量计算公式：

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。

$$M_i = W_i \times T$$

式中：

M_i ——第 i 种类生物资源累计损害量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（kg）；

W_i ——第 i 种类生物资源一次平均损害量，单位为尾（尾）、个（个）、千克（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。

本工程产生的悬浮物扩散范围内对海洋生物资源的损害属于持续性受损，项目计划工期为 24 个月，因此本项目污染物浓度增量影响的持续周期数按 48 个计算。

根据海域各类生物资源密度、各污染区面积及各类生物损失率计算各类生物损失量，本项目施工影响水深平均按 1m 计算。污染物对各类生物损失率见表 4.4-1、计算结果见表 4.4-2、表 4.4-3、表 4.4-4。

表 4.4-1 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。

4) 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可知：

表 4.4-2 施工期悬浮泥沙影响面积表

浓度 (mg/L)	≥ 100	50~100	20~50	10~20
本项目总面积 (km ²)	1.752	0.497	2.151	1.833

根据调查，工程区及周边海域春秋浮游植物细胞数量的平均值为 $9.29 \times 10^4 \text{cells/L}$ ；春秋浮游动物的平均生物量为 72.21mg/m^3 ；春秋鱼卵平均密度为 4.304ind/m^3 ；春秋仔稚鱼平均密度为 0.044ind/m^3 ；春秋游泳动物平均生物量为 50.05kg/km^3 。本项目因悬浮泥沙影响面积导致的海洋生物资源受损量见表 4.4-3。

根据项目工可，本项目施工期约为 24 个月。

表 4.4-3 施工期海洋生物资源损失量计算表

	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	$9.29 \times 10^4 \text{cells/L}$	72.21mg/m^3	4.304粒/m^3	0.044尾/m^3	50.05kg/km^2
各类生物损失率 ($\text{Bi} \geq 9$ 倍)	50%	0%	50%	50%	20%
一次性平均受损量	$8.14 \times 10^{13} \text{cells}$	63.26kg	3.77×10^6	3.85×10^4	17.54kg
各类生物损失率 ($4 < \text{Bi} \leq 9$ 倍)	40%	40%	40%	40%	15%
一次性平均受损量	$1.85 \times 10^{13} \text{cells}$	14.36kg	8.56×10^5	8.75×10^3	3.73kg
各类生物损失率 ($1 < \text{Bi} \leq 4$ 倍)	20%	20%	20%	20%	5%
一次性平均受损量	$4.00 \times 10^{13} \text{cells}$	31.06kg	1.85×10^5	1.89×10^4	5.38kg
各类生物损失率 ($\text{Bi} \leq 1$ 倍)	5%	5%	5%	5%	1%
一次性平均受损量	$8.51 \times 10^{12} \text{cells}$	6.62kg	3.94×10^5	4.03×10^3	0.92kg
一次性受损总量	$1.48 \times 10^{14} \text{cells}$	115.29kg	$6.87 \times 10^6 \text{粒}$	$7.03 \times 10^4 \text{尾}$	27.57kg
持续性受损量	$3.56 \times 10^{15} \text{cells}$	2767.06kg	$1.65 \times 10^8 \text{粒}$	$1.69 \times 10^6 \text{尾}$	661.66kg

项目建设直接占用海域面积为 20.069hm^2 ，占用海域面积引起的底栖生物损失量约 3.04t 。施工及运营期作业产生的悬浮泥沙污染造成浮游植物、浮游动物、鱼卵、仔稚鱼、游泳动物的持续性损害受损量分别为 $3.56 \times 10^{15} \text{cells}$ 、 2767.06kg 、 $1.65 \times 10^8 \text{ind}$ 、 $1.69 \times 10^6 \text{ind}$ 和 661.66kg 。

5) 生态补偿和恢复的对策与措施

a 底栖生物的经济价值计算

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。

b 鱼卵、仔稚鱼的经济价值计算

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）；

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0.2元/尾。

c 成体生物资源经济价值计算

成体生物资源经济价值按下列公式计算：

$$M_i = W_i \times E_i$$

式中：M_i——第i种类生物成体生物资源的经济损失额，单位为元（元）；

W_i——第i种类生物成体生物资源损失量，单位为千克（kg）；

E_i——第i种类生物成体生物资源的价格，成鱼价格按10元/kg计。

d 海洋生物资源损失补偿估算

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：

①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；

②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；

③一次性生物资源的损害赔偿为一次性损害额的3倍；

④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年~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。

根据计算，项目导致的海洋生物经济损失额如下表4.4-4所示：

表 4.4-4 经济损失额估算

项目	海洋生物	受损量	单价	换算比例	补偿年限	经济损失额(万元)
占用	底栖生物	3040kg	10 元/kg	100%	按 20 年补偿	60.8
悬沙	鱼卵	1.65×10 ⁸ ind	1 元/个	1%	按 3 年补偿	36.18
	仔稚鱼	1.69×10 ⁶ ind	1 元/尾	5%		6.84
	游泳生物	661.66kg	10 元/kg	100%		1.37
合计						552.33

为减少工程施工和运营过程中对海域生物和渔业资源造成的损失，建设单位应参照农业部的有关规定，按照等量生态补偿原则进行海洋生态资源补偿，损失多少补偿多少，主要采取增殖放流等形式。因此，建设单位应支付海洋生态资源补偿金约 552.33 万元，列入项目环保投资，在项目区海域实施增殖放流活动，增殖放流具体品种、地点、数量等工作在当地海域与渔业行政主管部门的指导下进行，通过增殖放流强化该海域海洋生态资源的恢复。

4.4.2 运营期对海洋生态环境影响预测与评价

（1）运营期对底栖生物的影响

运营期对海洋生态的影响主要是桥墩占用海域内的底栖生物的生境遭到永久的破坏，在该范围内的底栖生物不可恢复。但是，桥梁基础有一定的表面积，为底栖生物提供了一个较好的附着场所，具有一定的鱼礁效应，在一定程度上可增加桥址区海域藻类、贝类鱼类的生物多样性。

（2）其他影响

根据工程分析可知，本段道路车行道路面雨水产生的悬浮物总量很小，且根据本工程工程设计，桥面雨水收集至沉淀池不直接排海。因此本工程运营期对海洋生态环境影响较小。

4.5 工程建设对海洋环境敏感目标的影响分析

4.5.1 工程建设对海洋生态保护红线区的影响分析

将本项目“三区三线”划定成果进行套和，项目区未占用生态保护红线，与本项目距离最近的两个生态保护红线区为：东山湾重要滩涂及浅海水域生态保护红线区、福建

漳州东山珊瑚省级自然保护区。本项目距离两处红线区最近距离分别约为 5038m、6050m。其余红线区与本项目距离均超出 7.6km。项目区距离保护区较远，项目的实施不会改变东山珊瑚自然保护区海域的海水的温度和盐度，根据数模预测结果，项目建设造成水动力与冲淤环境的变化以及悬沙影响主要位于工程建设区域附近，不会对周边生态保护红线造成影响。且该影响随着施工结束而逐渐消失。因此本项目的建设对周边生态保护红线影响较小。

4.5.2 工程建设对周边养殖的影响分析

根据项目施工悬浮泥沙入海影响预测结果与周边养殖用海现状叠图，项目施工悬浮物浓度增量大于 10mg/L 的最大影响包络范围约为 6.233km²，包络范围内现存养殖为鼠屿西南侧贝类养殖。

根据本工程现场调查的结果以及相关文件资料显示，为加强古雷半岛西侧海域管理工作，自 2014 年 12 月起漳浦县政府对古雷半岛西侧海域进行管制，2015 年 3 月漳浦县人民政府发布《关于收回古雷半岛西侧海域使用权的公告》（浦政〔2015〕4 号）和 6 月漳浦县人民政府《关于收回古雷半岛西侧海域使用权的公告》（浦政〔2015〕46 号），漳浦县人民政府决定将位于古雷半岛西侧的 8.444 万亩海域收回，用于古雷港区建设。2014 年 12 月 24 日航拍后未经批准占用海域的，一律不予补偿。

本工程所在海域位于征海范围内，根据调查，工程区周边现状养殖为征海清退后非法复养，因此不需要对征海范围内的养殖用海活动进行补偿。

根据相关资料及现场调查结果，本工程岱仔侧登陆端，涉及占用围垦池塘，但根据现场调查显示，该处围垦池塘，已被征收，且现状已无养殖活动，因此本工程在征得地方人民政府的支持建设说明后，可直接占用围垦池塘建设。根据现场调查，本项目区（鼠屿段）附近海域现存部分养殖用海活动，根据相关资料显示，该区域位于已征收海域内，因此该部分养殖活动属于非法养殖，建议建设单位在施工前请求当地政府按照相关规定，对征收用海区内的非法养殖活动予以清退处理（现状养殖活动见图 4.5-1）。



图 4.5-1 鼠屿段区域现存养殖

4.6 地表水环境影响分析与评价

4.6.1 施工期地表水环境影响分析

4.6.1.1 施工生活污水及生产废水

本工程施工人员租用当地民房，生活污水依托村庄现有的污水处理措施处理；施工场地设置移动式临时厕所，经化粪池处理后用于周围山地山林的浇灌。车辆机械冲洗废水隔油沉淀处理回用，含油废渣交有资质的单位处理。因此，基本不会对地表水造成影响。

4.6.1.2 物料运输与堆放

各路段表土剥离后的临时堆放等各种施工场地内将产生一定生产废水，此类废水含有 SS，并且施工场地因雨水冲刷产生的含泥污水，若直接排放会导致场地周围地表水体的泥沙含量增加，水质下降。此外，材料堆放场内堆放的施工材料如油料等保管不善被暴雨冲刷进入地表水体引起水质污染。

施工材料堆放场地应加强管理，施工材料的堆放地点应远离河床，并应设置围栏，遮盖篷布，防止受雨水冲刷进入河流。

4.6.2 运营期地表水环境影响分析

项目运营期对地表水环境影响主要为路面径流对沿线地表水体的影响。本项目建成后，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径流进入道路的排水系统，其主要的污染物有：石油类、有机物和悬浮物等，这些污染物可能对沿线水体产生一定污染。通常从降雨初期到形成径流的 30 分钟内，雨水中的悬浮物和油类物质的浓度比较高，半小时之后，其浓度随着降雨历时的延长下降较快，降雨历时 40-60 分钟之后，路面基本被冲洗干净，路面径流污染物的浓度相对稳定在较低水平，路面径流对沿线水环境影响较小。

4.7 声环境影响评价

4.7.1 施工期声环境影响评价

建设过程中的施工机械包括砂桩船、轮式装载机、平地机、压路机、推土机、挖掘机、水泵、摊铺机、履带吊、DZ-60 振动锤、铲车、移动式吊车、气动扳手、自卸卡车、卡车、叉式装卸车、混凝土输送泵、混凝土振捣器、物料传输装置、提升机、电焊机等。

1、施工期噪声影响预测

对于施工期间的噪声源的预测，通常将其视为点源预测计算。根据点声源衰减模式，可以估算出离声源不同距离敏感区的噪声值。预测模式如下：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中： $L_p(r)$ 为距离 r m 处的施工噪声预测值[dB(A)]；

$L_p(r_0)$ 为声源 r_0 m 处的参考声级[dB(A)]。

r 为离声源的距离，m；

r_0 为参考点距离，m；

根据常见施工设备噪声源不同距离声压级及点源衰减预测计算，各种施工机械和运输车辆的噪声预测值情况见表 4.7-1。

表 4.7-1 各种施工机械及运输车辆在不同距离处的噪声预测值 单位 dB(A)

序号	机械类型	声源特点	噪声预测值						
			5	50	100	115	150	200	630
1	砂桩船	不稳定源	85	65	59	58	55	53	43
2	轮式装载机	不稳定源	90	70	64	63	60	58	48
3	平地机	不稳定源	90	70	64	63	60	58	48
4	压路机	不稳定源	86	66	60	59	56	54	44

5	推土机	不稳定源	86	66	60	59	56	54	44
6	挖掘机	不稳定源	84	64	58	57	54	52	42
7	水泵	不稳定源	84	64	58	57	54	52	42
8	摊铺机	不稳定源	85	65	59	58	55	53	43
9	履带吊	不稳定源	97	77	71	70	67	65	55
10	DZ-60 振动锤	不稳定源	92	72	66	65	62	60	50
11	铲车	不稳定源	82	62	56	55	52	50	40
12	移动式吊车	不稳定源	96	76	70	69	66	64	54
13	气动扳手	不稳定源	95	75	69	68	65	63	53
14	自卸卡车	不稳定源	97	77	71	70	67	65	55
15	卡车	不稳定源	91	71	65	64	61	59	49
16	叉式装卸车	不稳定源	95	75	69	68	65	63	53
17	混凝土输送泵	不稳定源	95	75	69	68	65	63	53
18	混凝土振捣器	不稳定源	80	60	54	53	50	48	38
19	搅拌机	不稳定源	90	70	64	63	60	58	48
20	物料传输装置	不稳定源	70	50	44	43	40	38	28
21	提升机	不稳定源	85	65	59	58	55	53	43

2、影响分析评价

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，本项目建筑施工场界昼间噪声标准限值为 70dB(A)，夜间噪声标准限值为 55dB(A)。由上表可知，在不采取噪声防治措施的情况下，施工阶段距离源 115m 处的最大噪声贡献值为 68.8dB(A)，距源 630m 处的最大噪声贡献值为 55dB(A)，因此昼间达标距离为 32m，夜间施工达标距离为 160m；本项目 200m 范围内无声环境敏感目标，因此施工期间对周边影响程度较小，施工单位在施工过程中严格按《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)对施工场界进行噪声控制，在采取相应地声环境保护措施，项目实施对周边声环境影响较小。

4.7.2 运营期声环境影响评价

4.7.2.1 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 2.11-6、表 2.11-7。

本项目声环境评价范围内无敏感目标。

4.7.2.2 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，包括起动、加速、刹车、转弯、爬坡等过程，其产生的噪声各有差异，产生的声场也极为复杂。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：

$$Leq(h)_i = (\overline{L_{0.5}})_i + 10 \lg \left(\frac{N_i}{V_i T} \right) + \Delta L_{\text{距离}} + 10 \lg \left[\frac{\Psi_1 + \Psi_2}{\pi} \right] + \Delta L - 10$$

式中： $Leq(h)_i$ ——第 i 类车的小时等效声级，dB(A)；

$(\overline{L_{0.5}})_i$ ——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 4.7-1 所示。

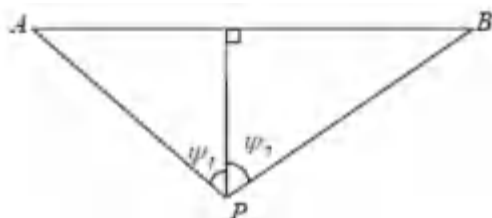


图 4.7-1 有限路段的修正函数（图中 A—B 为路段，P 为预测点）

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：

$$Leq(T) = 10Lg (10^{0.1Leq(h)大} + 10^{0.1Leq(h)中} + 10^{0.1Leq(h)小})$$

(3) 环境噪声预测模式

$$(L_{Aeq})_{预} = 10lg (10^{0.1Leq(T)} + 10^{0.1L_{Aeq}背})$$

式中： $L_{Aeq}背$ ——预测点背景值，dB(A)。

其它参数意义同前。

(2) 衰减量计算

1) 纵坡修正量($\Delta L_{坡度}$)

公路纵坡修正量 $\Delta L_{坡度}$ 可按下式计算：

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

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

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

式中： β ——公路的纵坡坡度，%。

2) 路面修正量 $\Delta L_{路面}$

不同路面的噪声修正量见表 4.7-2 本项目全线为沥青路面，路面修正量 $\Delta L_{路面}$ 为 0。

表 4.7-2 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})

$$A_{atm} = \alpha(r-r_0)/1000$$

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。

项目区域年平均气温为 20.5℃，年平均相对湿度取 80%。

表 4.7.3 倍频带噪声的大气吸收衰减系数

温度 ℃	相对湿度 %	大气吸收衰减系数 α , dB/km							
		倍频带中心频率 Hz							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1.0	1.9	3.7	9.7	32.8	117.0
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5.0	9.0	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1.0	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	28.8	202.0
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129.0
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

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。

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right) \left(1.5 + \frac{300}{r} \right)$$

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。工业场所的衰减、房屋群的衰减等可参照《声学户外声传播的衰减第 2 部分：一般计算方法》(GB/T17247.2-1998) 进行计算。

① 建筑群噪声衰减 (A_{haus})

建筑群衰减 A_{haus} 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。

$$A_{haus} = A_{haus, 1} + A_{haus, 2}$$

式中： $A_{haus, 1}$ 按下式计算

$$A_{haus, 1} = 0.1 B d_b$$

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 5.2-4 所示。

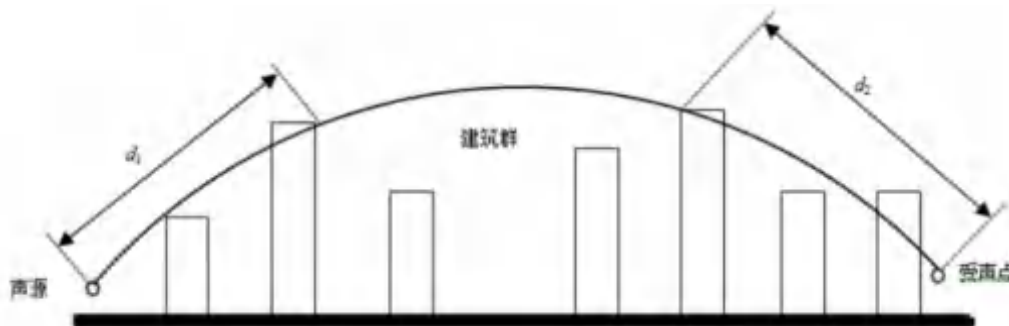


图 4.7-2 建筑群中声传播路径

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。

4.7.2.3 交通噪声预测结果及评价

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，根据预测模式以及由实

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。根据本项目的特点，噪声预测中对整段道路进行预测。预测中考虑地形高程、山体遮挡隔声、屏障隔声、空气吸收、地面效应、树林等引起的噪声衰减和几何发散衰减，以及纵坡和路面材料引起的噪声修正。

（2）预测结果及分析

道路沿线交通噪声影响预测结果如下：

表 4.7-4 营运期交通噪声预测结果 单位：dB(A)
涉及商业秘密隐藏

预测年	时段	距道路中心线距离（m）											
		0	10	20	30	40	50	70	90	110	140	170	200
2028	昼间												
	夜间												
2034	昼间												
	夜间												
2042	昼间												
	夜间												

道路红线两侧噪声达标距离见表 4.7-5。

表 4.7-5 道路边界线声功能区达标距离 单位：m
涉及商业秘密隐藏

路段	营运期	4a 类标准		3 类标准	
		昼间	夜间	昼间	夜间
古雷炼化一体化疏港大道（杏仔-岱仔段）	2028 年				
	2034 年				
	2042 年				
注：/表示在对应声功能区内未超标					

预测结果表 4.7-5 可知，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。各阶段昼间及夜间噪声等声级线图见图 4.7-3~4.3-5，结合图表，项目运营近、中、远期，昼夜间距离道路中心线 20m 处均可基本达标。

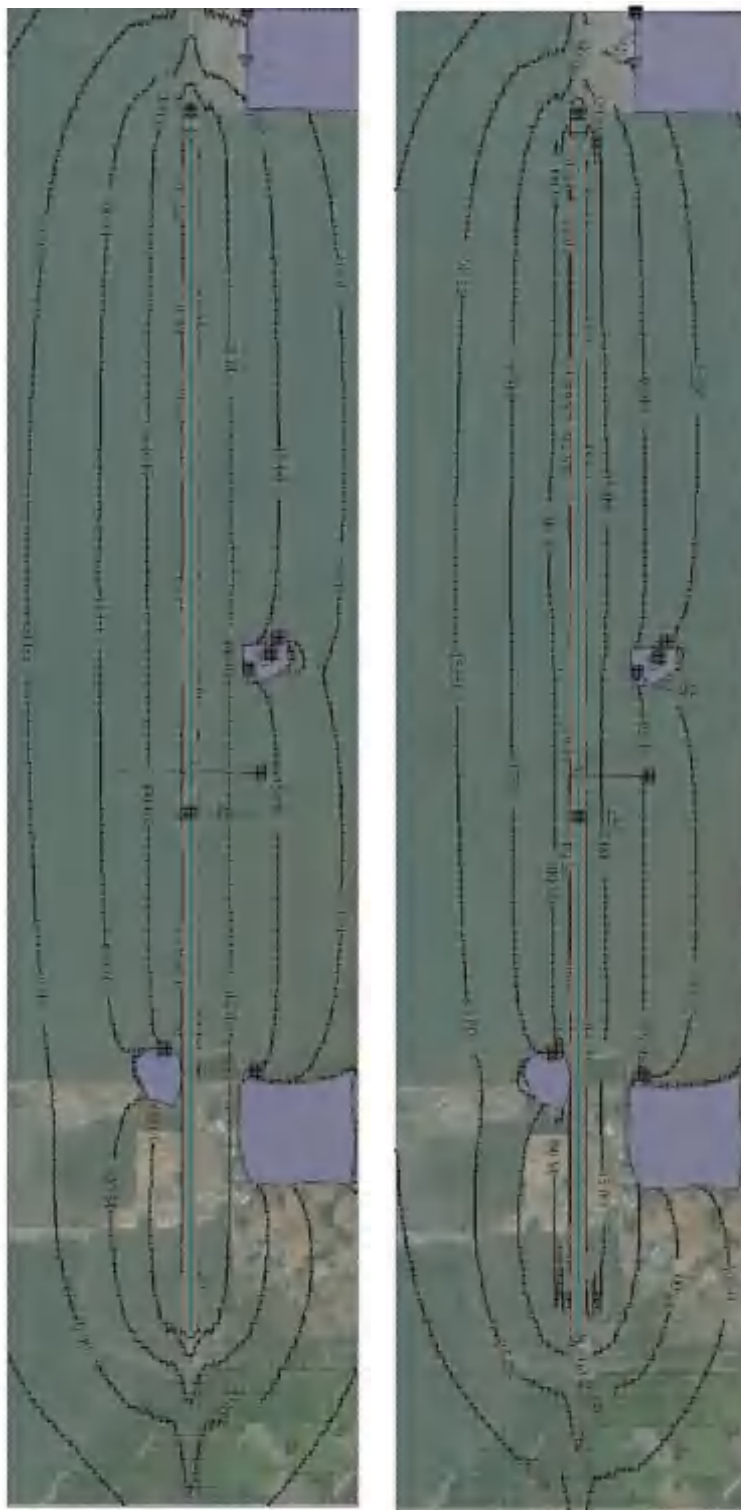


图 4.7-3 2028 年（近期）昼夜间等声级线图

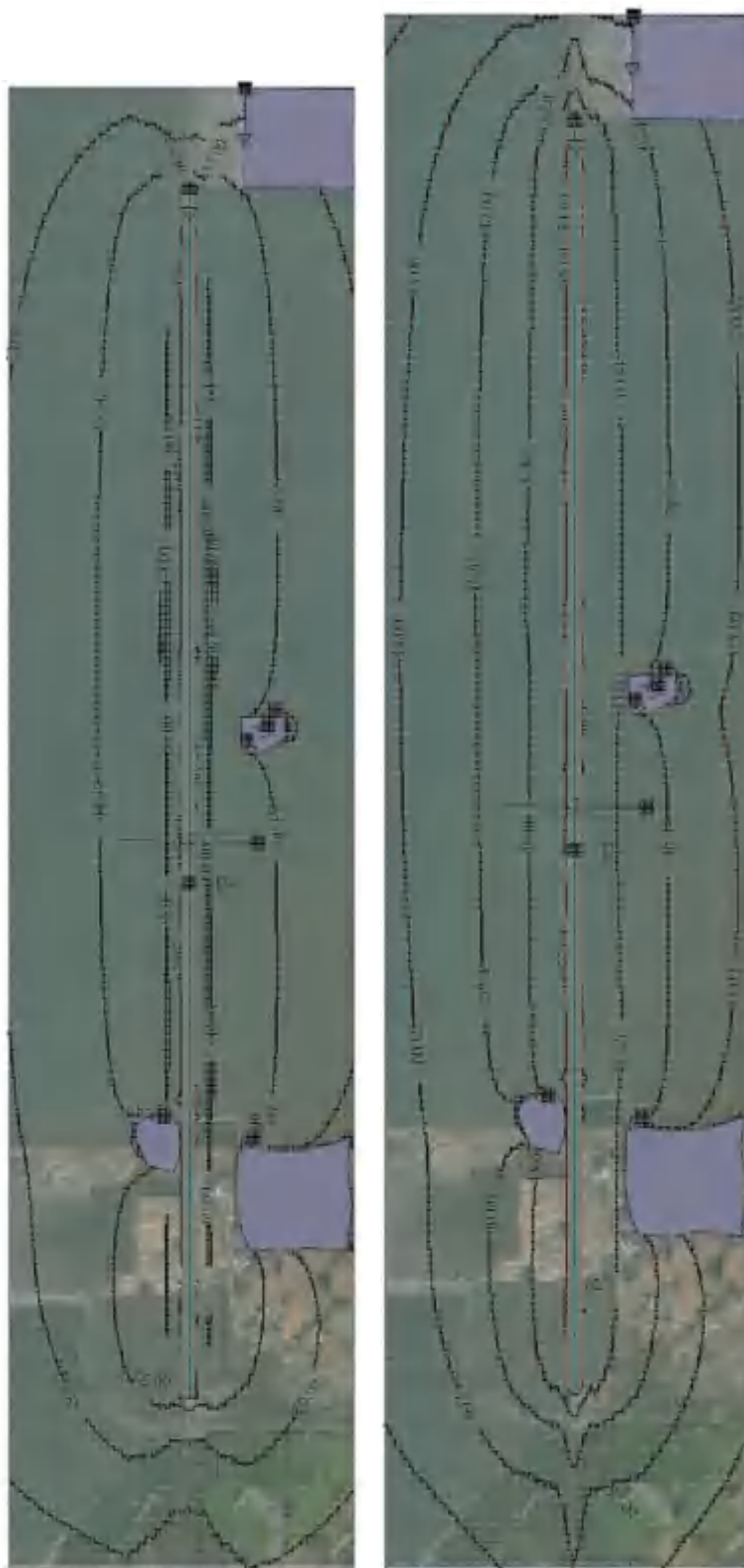


图 4.7-4 2034 年（中期）昼夜间等声级线图

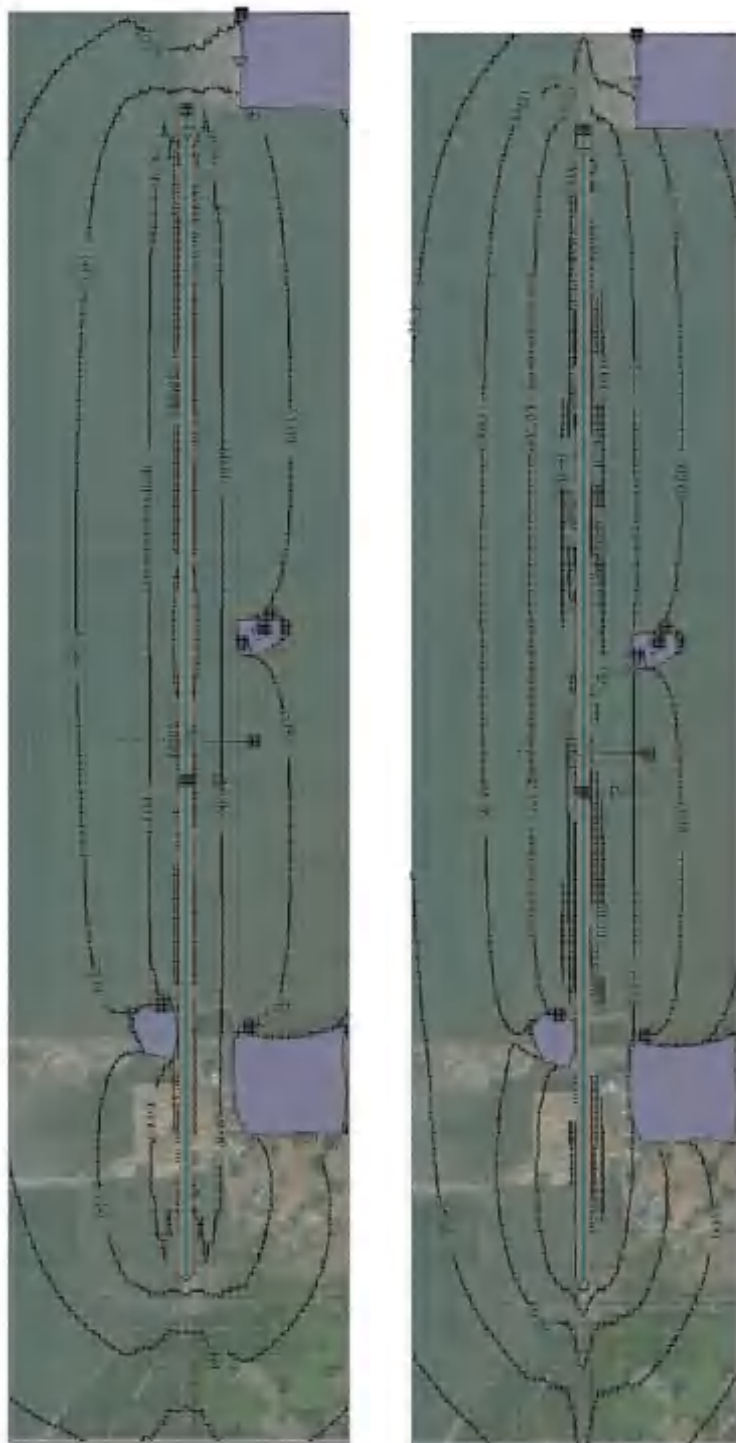


图 4.7-5 2042 年（远期）昼夜间等声级线图

上述等声级线图仅以本工程各道路的交通噪声源强预测的结果，体现本工程交通噪声对周边环境的贡献情况，实际影响将受周边道路交通噪声的影响。

为了解和掌握营运期交通噪声在道路两侧的垂向分布情况，假设在开阔、平坦、平路基、直线段等特定环境条件下，考虑声波的几何衰减、地面吸收、空气吸收。根据道路交通运输噪声预测模式，本次预测考虑地面吸收和反射等因素。

本次预测选择运营近、中、远期典型断面进行预测，预测高度 0~100m 的垂向噪声

影响分布，预测结果见图 4.7-6~4.7-11。

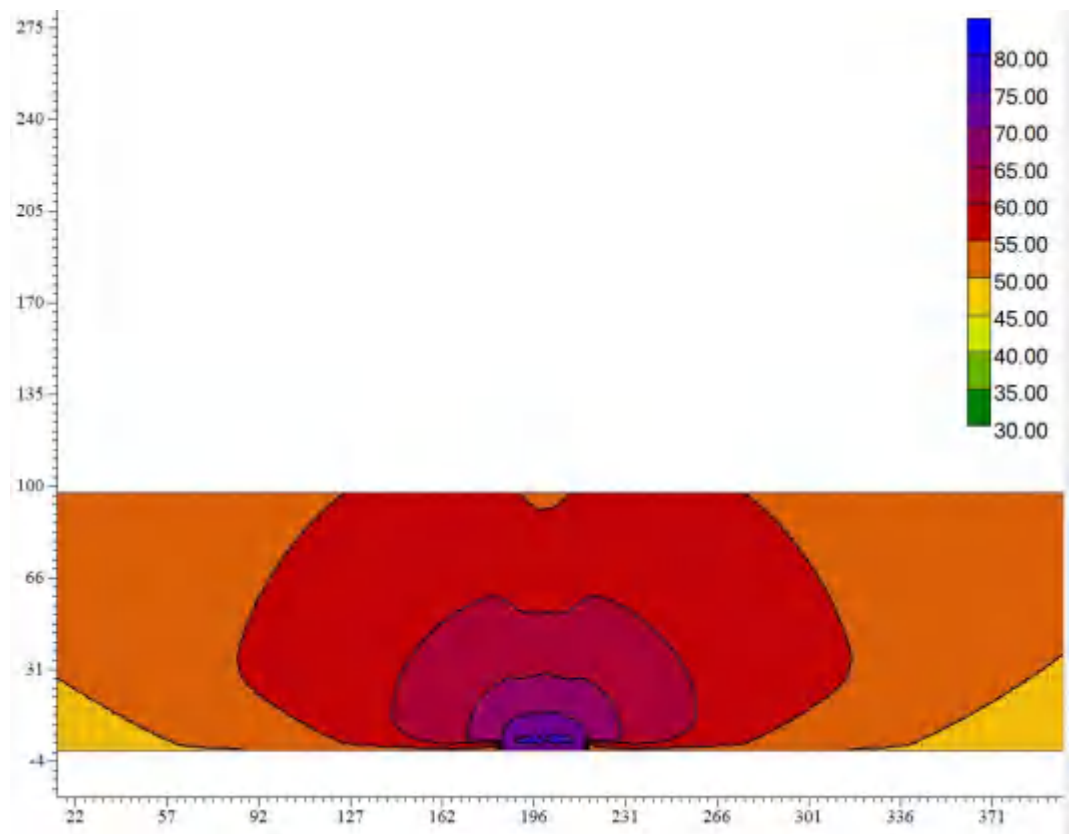


图 4.7-6 典型路段运营近期（2028）昼间垂向噪声分布图

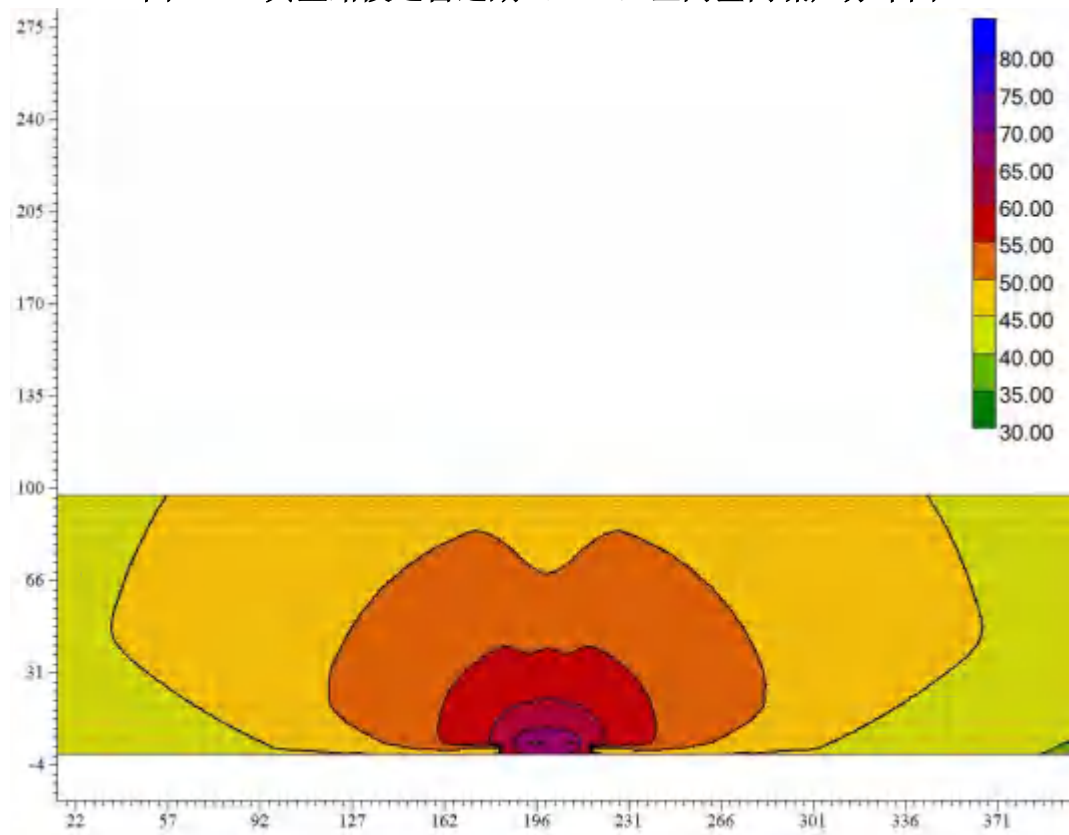


图 4.7-7 典型路段运营近期（2028）夜间垂向噪声分布图

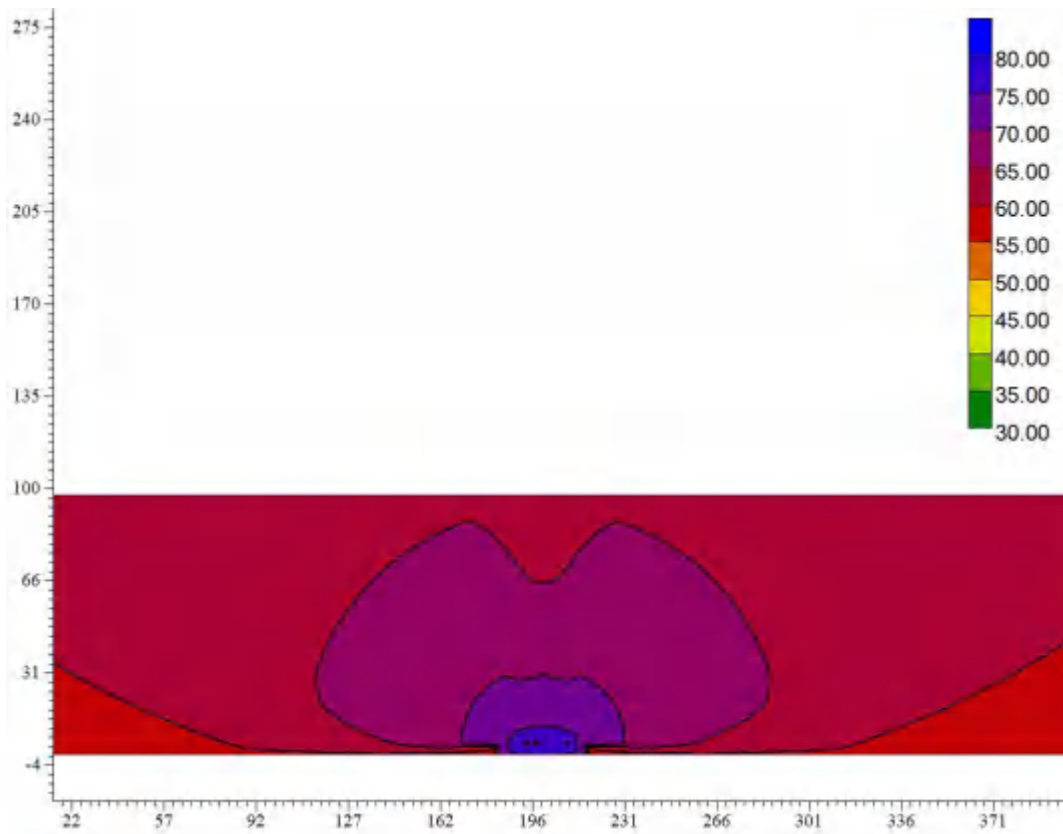


图 4.7-8 典型路段运营中期（2034）昼间垂向噪声分布图

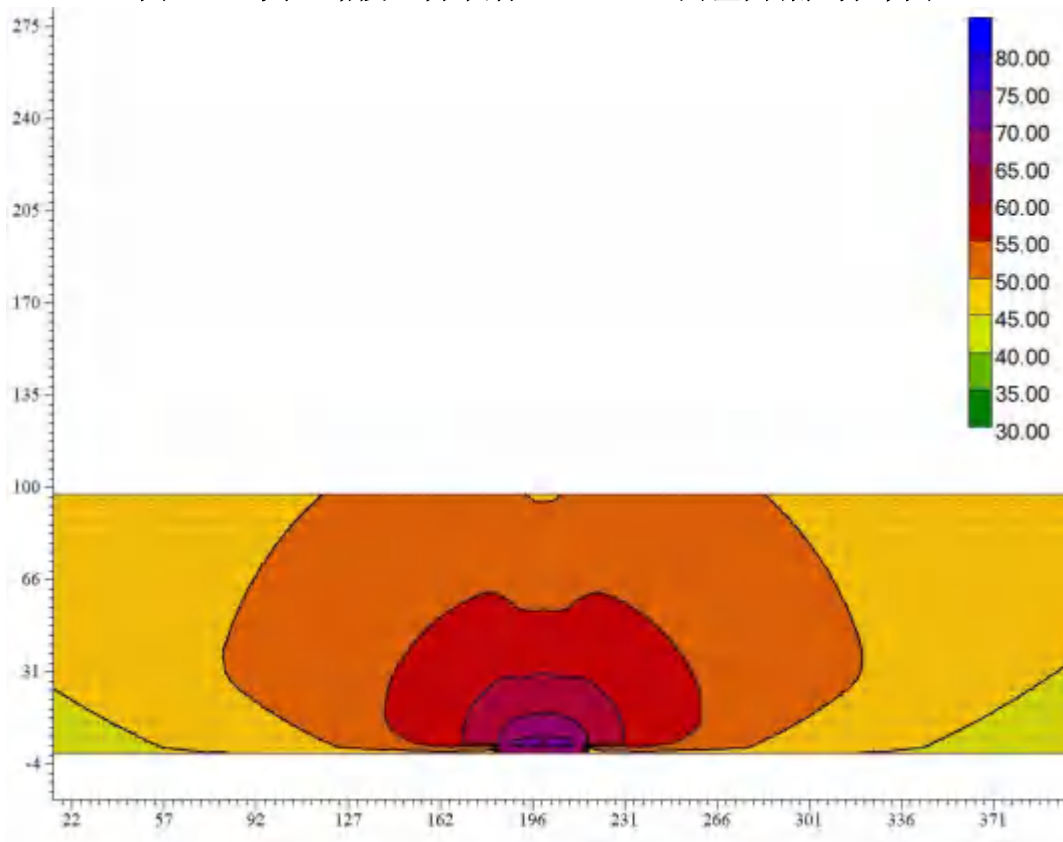


图 4.7-9 典型路段运营中期（2034）夜间垂向噪声分布图

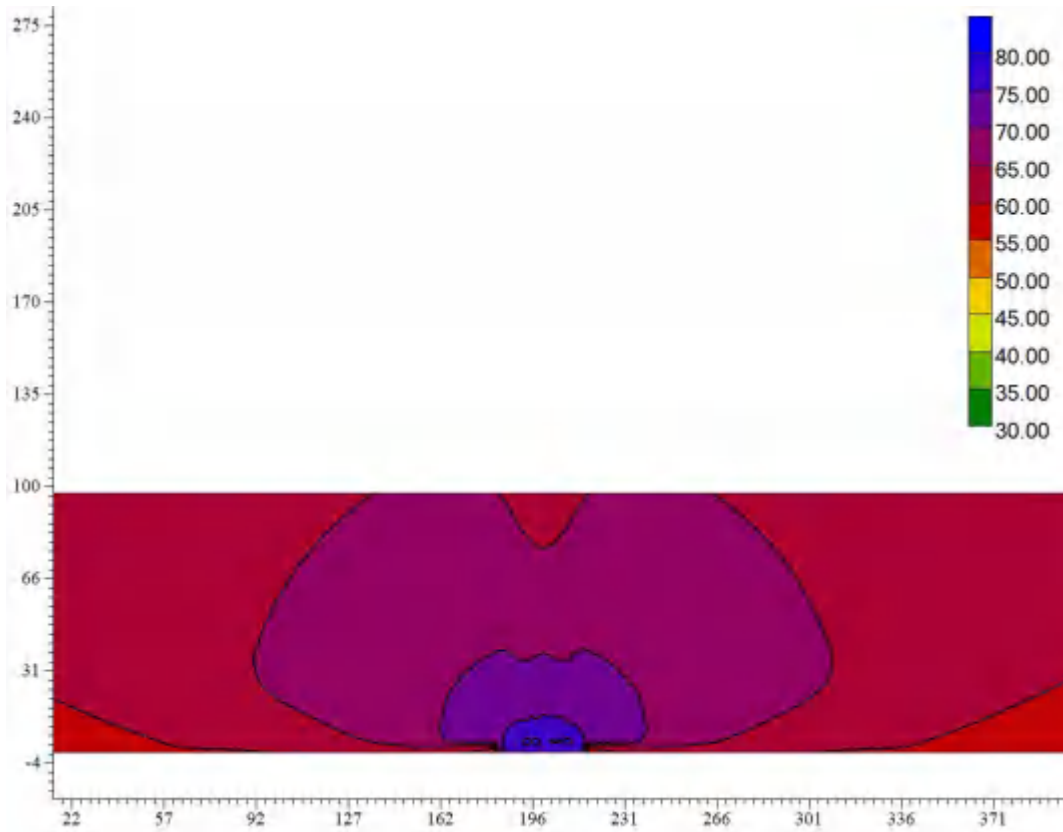


图 4.7-10 典型路段运营远期（2042）昼间垂向噪声分布图

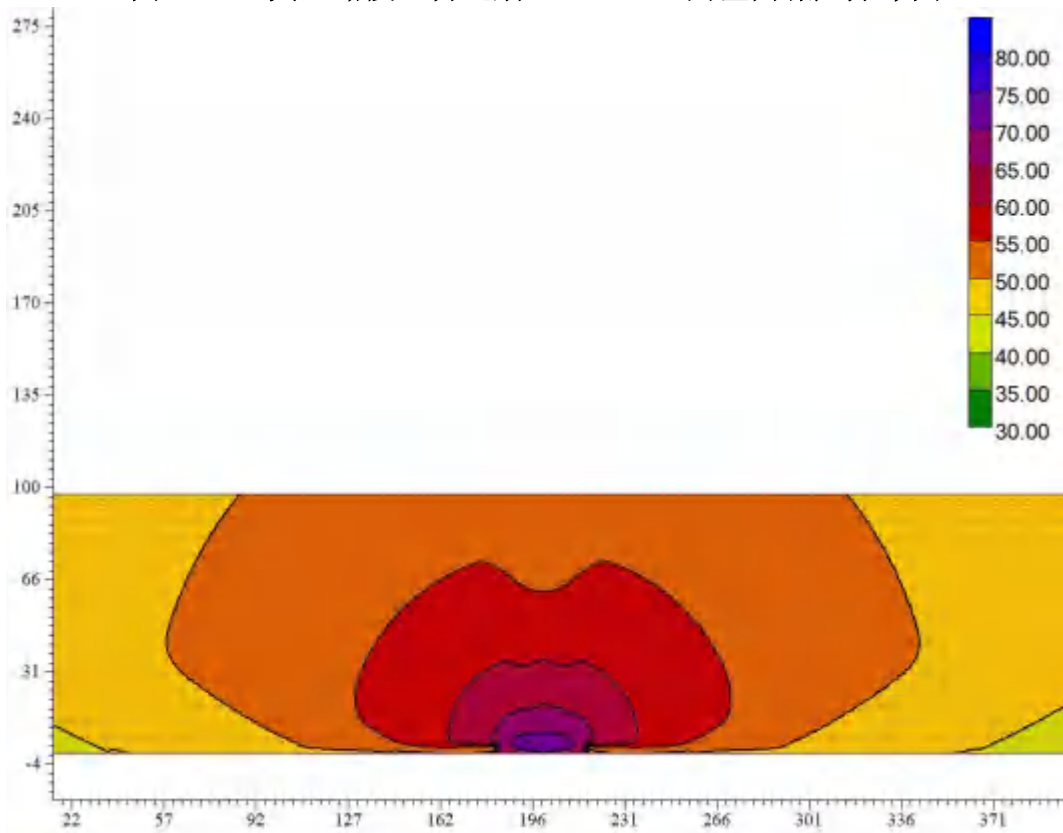


图 4.7-11 典型路段运营远期（2042）夜间垂向噪声分布图

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，达一定高度后，可以视其噪声值为区域内的环境噪声代表值。

4.8 大气环境影响评价

4.8.1 施工期大气环境影响评价

（1）施工扬尘影响

土石方运输过程扬尘、洒落物以及造滩施工过程中产生的扬尘对道路沿线村庄、居民等的环境影响是本项目施工的重要环境影响源。根据施工的类比调查，扬尘量与土壤湿度、粒径、气候条件、施工方法、施工管理和产尘控制措施有关，一般在风速大于 3m/s 时容易产生起尘。一般来说，施工扬尘源高度一般较低，颗粒度也较大，为瞬时源，污染扩散距离不会很远，一般可控制在施工场所 100m 范围之内，且危害时间短，主要对施工人员和施工道路附近的居民影响较大。施工期车辆运输产生洒落尘土的一次扬尘污染和车辆运行时产生的二次扬尘污染均会对环境产生明显不利影响。扬尘的产生量及扬尘污染程度与车辆的运输方式、路面状况、天气条件等因素关系密切。根据以往经验监测分析，运输扬尘影响范围主要集中在运输路线两侧 50m 内，其影响范围和持续时间均有限。

（2）机械尾气影响

施工废气主要来自机械作业时所排放的废气和运输车辆的尾气，主要的污染物包括 NO_2 、 CO 、 THC 等。该类污染物虽然排放浓度较大，但由于工程施工车辆较少，而且工程所在区域地势开阔，易于扩散，因此对区域的大气环境质量影响较小，另一方面，机械尾气对环境的影响是暂时的，将随着施工期的结束而消失，且由于运输车辆的流动性，施工机械较为分散，各个单元废气产生量更为有限，因此该类污染物对区域环境空气质量和附近村庄的影响很小。

（3）焊接烟尘

本项目化工管廊等材料均在制作完成后再送至施工场地，施工期仅进行少量的 PHC 管桩横梁与桩的连接焊接。电焊烟尘来源于焊接过程中金属元素的挥发，成分复杂，主要成分是 Fe_2O_3 、 SiO_2 、 MnO_2 。采用便携式焊接烟尘净化器处理后，施工期焊接烟尘产生量不大，作业点也较为分散，对周边环境空气质量影响较小。

（4）沥青烟对环境空气的影响

项目采用商品沥青混凝土，不在施工场地、不在现场设沥青搅拌站。沥青摊铺过程中加热沥青料及混合料铺设时各污染物的最大瞬时浓度会高于熔化槽下风侧的浓度，且沥青摊铺是流动推进作业，对某一固定点的影响只是暂时或是瞬时的，危害较小，在摊铺过程中会产生少量沥青烟雾，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。路面摊铺完成后，一定时期还会有挥发性有机化合物排出，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，本项目沥青烟气产生量较小，对周围环境的影响较小。建设单位应尽量避免风向针对附近居民区等环境空气敏感点的时段，安排在交通流量小、非上下班高峰时间段进行铺设，可减少受影响的人数；规范沥青铺设操作，以减少沥青烟雾对工地周围环境的影响。

4.8.2 运营期大气环境影响评价

本项目运营期主要大气污染为运输车辆的尾气，主要的污染物包括 NO_2 、CO、THC 等。该类污染物虽然排放浓度较大，但由于工程所在区域地势开阔，易于扩散，因此对区域的大气环境质量影响较小。

4.9 其他环境影响分析

4.9.1 固体废物环境影响分析

4.9.1.1 施工期固体废物环境影响分析

施工期的固体废物主要包括施工人员生活垃圾、施工过程中产生的建筑垃圾等。项目产生的固体废物应该严格按照《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等有关规定处置：“工程施工单位应当及时清运工程施工过程中产生的固体废物，并按照环境卫生行政主管部门的规定进行利用或者处置”。

（1）施工人员的生活垃圾

预计在施工高峰期，施工营地的生活垃圾产生量为 50kg/d，已收集并定期送至邻近城镇垃圾处理场处理。由于施工期较短，垃圾产生量有限，并经过妥善处置后，施工人员生活垃圾对外环境的影响较小。

（2）施工期建筑垃圾

本工程产生的建筑施工废弃物主要包括：化工管廊等施工产生的废弃材料；施工过程中焊接产生的焊渣等。运至市政建筑垃圾消纳点处置，按照城市建筑垃圾管理相关条例运至指定地点处置。采取上述措施后，基本上不会对海洋环境产生影响。

（3）弃土

本工程开挖等产生的弃方约 1.09 万 m³，通过陆域运输至石化基地北部热电中心地块回填（弃土接收函详见附件 6），本项目在灌注桩钻孔施工过程中产生废泥浆和钻渣不可回用，桥梁桩基灌注桩清理出的钻渣及废弃泥浆进行统一收集后交由有资质的单位处理。



图 4.9-1 弃土接收地块概位图

①淤泥底泥情况

根据周边海域底泥沉积物的监测数据，项目周边海域底泥沉积物均可满足《海洋沉积物质量标准》（GB18668-2002）第二类标准。

本项目弃土拟用作石化基地北部热电中心地块回填土，石化基地北部热电中心地块为建设用地，通过对比《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中建设用地土壤污染风险筛选值与项目周边实际监测值，本项目弃土达到建设用地回填土标准。

因此本项目弃土用作石化基地北部热电中心地块回填土是可行的。

表 4.9-1 建设用地土壤污染风险筛选值（节选）

单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	筛选值	
			第一类用地	第二类用地

1	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	-	826	4500
2	铅	7439-92-1	400	800
3	镉	7440-43-9	20	65
4	砷	7440-38-2	20 ^a	60 ^a
5	铜	7440-50-8	2000	18000

^a具体地块土壤中污染物监测含量超过筛选值，但等于或者低于土壤环境背景值水平的，不纳入污染地块管理。

②接收容量合理

石化基地北部热电中心地块需回填土方 2000 万 m³，其中本项目弃土运输地块容量 1.5 万 m³，本项目弃方 1.09 万 m³，因此石化基地北部热电中心地块接收容量足以满足接收本项目弃方。

③选址合理

北部热电中心地块位于石化园区内，距离本项目 14.5km，并且交通便利。

综上所述，项目弃土回填于北部热电中心地块方案可行。

4.9.1.2 运营期固体废物环境影响评价

营运期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、维修产生的土方或其它废旧材料，均属于一般性固体废物。

公路沿线过往行人产生的垃圾应进行分类收集，可以回收的进行回收利用，不能回收的由环卫部门统一收集后清运，进行无害化处理；维修过程中产生的土头或其它废旧材料应及时运往指定地点收集处理。因此，加强公路环保的宣传力度，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，对保护公路及其周边自然环境具有重要意义。

运营期的固体废物影响时间长，为使固体废物可能对环境产生的影响消除或降到最低程度，必须采取一系列防治措施。

4.9.2 对岸线的影响评价

根据本工程申请用海情况，工程选址位于东山湾内海域，工程申请用海范围终点涉及占用 2022 年批准海岸线划定成果中的人工岸线，占用岸线长度约为 118 米。

4.9.3 对湿地的影响评价

本项目占用湿地不涉及福建省级重要湿地及一般湿地，在“国土三调”中地类属于沿海滩涂和未纳入调查的浅海水域，在《湿地分类》（GB/T 24708-2009）中为近海与海岸湿地中的淤泥质海滩和浅海水域，其中浅海水域面积 16.0017hm²，淤泥质海滩面积 12.3014hm²。

项目建设对湿地维管束植物及群落、湿地哺乳类动物、两栖爬行类动物基本无影响；项目施工会驱赶水鸟飞往周边其它同质生境觅食，从而影响它们觅食，但项目施工范围小，工期短，项目影响评价区内仍有大片同质性生境可供它们栖息，对水鸟的种类和数量基本不会发生变化。但项目建成后将永久占用水鸟觅食地面积 12.3014hm²，项目建设对湿地水鸟有轻微影响。

项目建设对湿地生态功能造成的影响主要表现为：由于沙桩施工、充灌砂被施工、护底块石铺设过程、塑料排水板施工、陆域回填溢流口等施工导致悬浮泥沙入海，影响工程区附近的海水水质、保持土壤功能，进而对附近海区的水鸟、浮游生物、底栖生物、鱼卵、仔稚鱼、游泳动物等造成一定程度的影响，对湿地调节服务（水质净化、保持土壤）和支持服务（水鸟、海洋水生生物）有轻微影响。但项目占用湿地面积较小，施工工期短，项目建设造成的影响是短暂的，工程建设完成后，通过开展生态修复措施，可恢复受损的海域资源，可以较大程度减少对占用湿地生态功能的影响。因此，项目对湿地生态服务功能有轻微影响，属于可接受范围。

4.9.4 陆域生态环境影响评价

公路建设对生态环境的影响主要发生在施工期，表现在主体工程对土地的占用和分割土地，改变土地利用性质、破坏地表植被、扰乱自然生态平衡，使沿线植被覆盖率降低、野生动物的生境被破坏等。

4.9.4.1 对植被和植物资源的影响

据实地调查的结果，工程陆域区域现状为泊位后方堆场施工现场，未发现涉及珍稀濒危野生植物资源或林木高大古老的特有类型，也未发现涉及有重要野生动物或鸟类集中栖息繁殖等敏感植被生境。工程区域原有植被资源较少，所涉及的植被类型在工程附近地区广泛分布，因此本工程的建设一定程度上削弱了沿线植被的生态环境服务功能，但对区域植被类型、面积、生物量影响有限。

（1）施工期

- ①公路工程永久占地，是导致公路沿线地区的地表植被遭受损失和破坏的主要因素；
- ②对于材料堆放及运输、汽车碾压及施工人员踩踏，在施工作业范围内影响部分地表植被，可在后期通过一定措施恢复；
- ③工程施工产生的扬尘会积于植物表面，阻碍植物光合作用，从而影响其生长发育。另外，原材料的堆放、沥青和车辆漏油，还会污染土壤，从而间接影响植物的生长。除了施工对所在区域植被的直接破坏，这些后续影响也应加以考虑。

（2）营运期

工程建成后，除公路路面、建筑物及硬化防护措施外，对道路中分带、道路边坡，进行绿化措施，将乔木、灌木及地被植物全面的合理安排，构成相对稳定的人工植被群落。同时，在施工结束后对施工时临时占用的耕地将原表土回覆后进行恢复。以上措施可有效减缓公路占地对植被和植物资源产生的影响。

4.9.4.2 对动物资源影响分析

（1）施工期

根据现状调查，工程区域野生动物种类较少，多为闽南农村常见种。工程建设对野生动物的影响主要为工程占地、平整、搭建、施工人员活动以及道路运输等干扰因素，这些变化会导致该区域动物生境有一部分丧失，影响野生动物的活动范围、迁移途径、栖息、繁殖和觅食区域等；工程建设对区域内大部分非两栖爬行动物影响较小，这些爬行动物将会自动迁移到周边其他植被中的适宜生境，不会受到明显影响；对于残留于施工区附近运动能力较弱的两栖动物而言，会随着施工干扰的消失及新生境出现，慢慢扩大分布区，随着工程施工结束，影响得到减缓。

（2）营运期

营运期对陆生动物的影响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有一定的不利影响，例如影响动物的交配和产卵等。道路交通产生很多干扰因子(噪声污染、视觉污染、污染物的排放)，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远离。

4.9.5 项目建设对福建漳江口红树林国家级自然保护区的影响分析

本项目距离漳江口红树林国家级自然保护区较远，最近距离约 14km。主要分析项目建设对景观、生态系统的影响、对生物群落的影响、对种群、物种的影响、对主要保护对象的影响、对生物安全的影响和对社会因素的影响，分析项目建设对福建漳江口红树林国家级自然保护区及湿地多样性的综合影响。。

本项目距离保护区较远，正常条件下，对海洋环境影响影响较大的施工及作业内容是海砂抛卸及吹填，根据水质影响数值模拟分析预测，施工期及运营期的悬浮泥沙范围不会影响到红树林保护区，工程实施后，东山湾大范围海域的潮流场基本没有变化，流场、流态、流速变化主要集中在工程区附近水域。项目建成工程区及其周边产生了一定程度的淤积，对于周边其他海域的影响较小。

因此本项目对于漳江口红树林国家级自然保护区的景观、生态系统的影响、对生物

群落的影响、对种群、物种的影响、对主要保护对象的影响、对生物安全的影响和对社会因素等基本不会产生影响。

4.9.6 项目建设对东山珊瑚省级自然保护区的影响分析

珊瑚是一种腔肠动物，它对生活环境的要求是非常严格的。它要求海水的温度在20℃以上，海水含盐度在28‰~40‰之间，最适宜盐度为34‰~36‰。珊瑚固着的底质要求是岩礁，松散的砂质底质、软的泥质底质均不适于珊瑚着生；同时，它还要求充足的阳光和丰富的微生物及海水的清澈，混浊的海水不利于珊瑚的生长，含泥沙颗粒的海水长时间地侵蚀淤积会造成珊瑚窒息而死亡，珊瑚生息繁衍的水域的含氧量必须充足，应当富含动物性饵料、悬浮有机物和矿物营养物质等等。满足了上述条件，珊瑚虫才能繁茂地生长发育、繁衍后代，从而构筑珊瑚礁。

项目区距离保护区较远，项目的实施不会改变东山珊瑚自然保护区海域的海水的温度和盐度。珊瑚礁保护区三个区域距离项目较远，根据数模预测在珊瑚礁保护区三块区域设置采样点对比分析，采样点位置见图4.9-1，变化值见表4.9-1，工程方案实施后，项目建设造成水动力与冲淤环境的变化主要位于工程建设区域附近，珊瑚礁保护区流速变化与冲淤变化均为0，工程不会造成东山珊瑚自然保护区岩礁底质的变化。

表 4.9-1 各采样点流速及冲淤变化值（单位：m）

位置	采样点编号	流速变化	冲淤变化
湾内	P1	0	0
	P2	0	0
	P3	0	0



图 4.9-1 流速采样点示意图（珊瑚礁保护区）

4.3.10 中华白海豚的影响

根据 2023 年 6 月自然资源部第三海洋研究所针对东山湾开展鲸豚类现状调查情况，调查期间在东山湾观测到 2 头中华白海豚，发现点位在东山湾顶，漳江入海口附近，具体发现点位见图 4.9-1。根据相关历史调查资料，东山湾内自 2009 年至今稳定存在 2 头中华白海豚在湾内活动，主要记录地点位于漳江口石矾塔附近海域以及核电站址外围附近海域。

相关研究表明，白海豚个体有相对固定的活动范围，该范围仅占种群分布区的一小部分，活动范围最小仅 9.55km^2 ，最大的有 303.84km^2 ，但多数海豚个体的活动范围在

50~100km²之间。依据观测结果，拟建工程施工区不是白海豚的习惯活动空间。本次工程建设区域位于古雷半岛近岸海域，水深较浅，不属于白海豚习惯活动空间，因此项目建设对白海豚活动范围影响较小，主要可能存在影响为项目施工水下噪声对白海豚的影响以及施工产生悬浮泥沙入海对白海豚的影响。

涉及国家及商业秘密隐藏

图 4.9-1 2023 年 6 月中华白海豚观测路线及发现位置图

(1) 施工期水下噪声对中华白海豚的影响

①对中华白海豚影响阈值

按《人为水下噪声对海洋生物影响评价指南》（HY/T 0341-2022），人为水下噪声对海洋哺乳动物影响阈值见表 4.9-1（TTS 为临时性听阈漂移，PTS 为永久性听阈漂移）。同样，该指南对引起声掩蔽等一般行为活动性的影响未给出具体阈值。中华白海豚属于高频鲸目，其受影响阈值见表红色框。

表 4.9-1 人为水下噪声对海洋哺乳动物影响阈值

听力分组	非脉冲噪声		脉冲噪声	
	TTS	PTS	TTS	PTS
低频鲸目	179 dB SEL _{eq} ^a	199 dB SEL _{eq}	168 dB SEL _{eq} 或 213 dB SPL _{eq} ^b	183 dB SEL _{eq} 或 219 dB SPL _{eq}
高频鲸目	178 dB SEL _{eq}	198 dB SEL _{eq}	170 dB SEL _{eq} 或 224 dB SPL _{eq}	185 dB SEL _{eq} 或 230 dB SPL _{eq}
超高频鲸目	153 dB SEL _{eq}	173 dB SEL _{eq}	140 dB SEL _{eq} 或 196 dB SPL _{eq}	155 dB SEL _{eq} 或 202 dB SPL _{eq}
海洋目	186 dB SEL _{eq}	206 dB SEL _{eq}	175 dB SEL _{eq} 或 220 dB SPL _{eq}	190 dB SEL _{eq} 或 226 dB SPL _{eq}
海豹类海洋目	181 dB SEL _{eq}	201 dB SEL _{eq}	170 dB SEL _{eq} 或 212 dB SPL _{eq}	185 dB SEL _{eq} 或 218 dB SPL _{eq}
其他海洋哺乳动物	199 dB SEL _{eq}	219 dB SEL _{eq}	188 dB SEL _{eq} 或 226 dB SPL _{eq}	203 dB SEL _{eq} 或 232 dB SPL _{eq}
^a SEL _{eq} 按B ₁ 计算。 ^b SPL _{eq} 按B ₁ 计算。				

②影响分类

本次评价按“临时性听阈损伤（TTS）级、声掩蔽级（含行为响应）、安全级”进行影响级别分类。《水声专题报告》根据《人为水下噪声对海洋生物影响评价指南》（HY/T 0341-2022）结合相关研究成果及本工程具体情况给出了各影响级别的参考均方根声压级，见表 4.9-2“本工程水下噪声对中华白海豚影响分类表”。

表 4.9-2 本工程水下噪声对中华白海豚影响分类表

阈值（dB）	影响级别	噪声影响
178	TTS	中华白海豚听阈临时性偏移
150	声掩蔽（含行为响应）	中华白海豚探测声波能力下降或出现行为响应
125	安全级	无影响，与海洋环境噪声相当

③影响分析

按水下施工噪声源强及衰减系数，计算得到振沉打桩施工不同阈值影响区域，见下表。

表 4.9-3 振沉打桩施工噪声不同阈值影响范围估算表

阈值 (dB)	影响级别	噪声范围	影响范围 (m)
178	TTS	中华白海豚听阈临时性偏移	5
150	声掩蔽（含行为响应）	中华白海豚探测声波能力下降或出现行为响应	126
125	安全级	无影响，与海洋环境噪声相当	2239

由上表可见，振沉打桩施工出现声掩蔽（含行为响应）的影响范围最大值为 126m。

钻孔施工噪声不同阈值影响区域，见下表。

表 4.9-4 钻孔施工噪声不同阈值影响范围估算表

阈值 (dB)	影响级别	噪声范围	影响范围 (m)
150	声掩蔽（含行为响应）	中华白海豚探测声波能力下降或出现行为响应	3
125	安全级	无影响，与海洋环境噪声相当	56

由上表可见，钻孔施工出现声掩蔽（含行为响应）的影响范围最大值为 3m，故钻孔施工噪声对中华白海豚的影响有限。

当中华白海豚听觉系统接收到的水下噪声均方根声压级超过 178dB 时，其听觉系统可能会出现 TTS。基于本工程施工中的水下噪声源分析可知，钢管桩振沉所产生的噪声源强为 192dB，已大于 178dB，会在离桩一定距离内影响中华白海豚；本工程的水下钻孔等施工声源强可达 160dB，可能对中华白海豚的行为产生干扰；而一般的工程机械产生的水下噪声，噪声声压级基本上已低于 150dB，基于中华白海豚可以游离等行为，其影响较小。

(2) 施工期悬浮泥沙入海对中华白海豚的影响

根据全潮工况下悬浮物包络线预测结果，本项目施工悬浮物浓度增量大于 10mg/L 的最大影响包络范围约 6.233km²，悬浮物浓度增量大于 20mg/L 的最大影响包络范围约为 4.400km²，悬浮物浓度增量大于 50mg/L 的最大影响包络范围约为 2.249km²，悬浮物浓度增量大于 100mg/L 的最大影响包络范围约为 1.068km²，悬浮物浓度增量大于 150mg/L 的最大影响包络范围约为 0.684km²。施工期悬浮泥沙影响范围主要位于工程区周边，距离历年发现白海豚活动较远，施工期悬浮泥沙对中华白海豚的影响从以下几个方面分析：

从生理结构上来说，中华白海豚是用肺呼吸的水生哺乳动物，这有别于用鳃呼吸的

鱼类，它呼吸时头部露出水面直接呼吸空气，浑浊的水体对其呼吸影响不大。中华白海豚主要生活在河口海域，视觉不发达，主要靠位于头部的回声定位系统来探测周围环境和识别物体，进行摄食活动和个体间的沟通联系，因此推测水中泥沙悬浮物的增加基本不会直接影响中华白海豚的觅食、社交等活动。

从生态习性上来说，中华白海豚长期生活在河口海域，通常河口海域水体较浑浊，表明中华白海豚对浑浊水体具有一定的适应性。

从行为学上来说，中华白海豚长期的进化也使其对外界环境变化具有一定的趋避能力。悬浮物的负面影响主要是可能增加海豚体表感染细菌的机会，特别是新生的幼豚，但是考虑到中华白海豚可能会回避施工噪声滋扰，中华白海豚将会选择逃避来减少受到的伤害。

从饵料环境来说，项目施工期桩基占海及施工期水体扰动引起的悬浮泥沙增量导致海底生境改变，进而会造成底栖生物、鱼卵仔鱼等渔业资源的损失，对白海豚赖以生存的饵料环境造成一定的影响。

综上，项目施工对中华白海豚影响有限，可通过采用增殖放流的方式补偿项目建设所造成的中华白海豚饵料资源的损失。

第五章 环境风险评价

“环境风险”是指在一定时间内，因人类行为以及与人类密切相关的自然行为，或在人与自然相互作用过程中引起的、具有不确定特征和可能对人类健康、生命财产及周围环境造成危害的环境事件发生概率。

5.1 评价依据

5.1.1 风险调查

5.1.1.1 建设项目风险源调查

本项目为道路工程，施工期主要潜在的风险为施工船舶事故溢油风险；运营期主要潜在的风险为道路行驶的车辆发生事故的风险等。

5.1.1.2 环境敏感目标调查

根据危险物质可能的影响途径及范围，海洋环境风险敏感目标主要为东山湾重要滩涂及浅海水域生态保护红线区、福建漳州东山珊瑚省级自然保护区、金銓湾海岸防护生态保护红线区、东山县铜陵镇风动石景区东南侧岸线、东山县康美镇金銓湾岸线、漳浦县古雷半岛古雷头南侧岸线、丰屿、壁仔屿等无居民、有居民海岛岸线及周边海域海水水质、海洋生态系统。具体见表 1.6-2 及图 1.6-2。

5.2 环境风险识别

5.2.1 建设项目风险源识别

本工程为道路新建项目，道路设计等级为一级公路，设计时速为 60km/h，路基宽度为 34m。工程建成后作为运输活动的载体，其本身不会对环境产生明显的风险影响。本项目仅进行化工管廊支架搭建，化工管廊内管道运营期化工原料等泄露爆炸等风险由使用方另行环评，故本次评价不包含化工管廊运营期风险。

判断工程主要风险来源于施工期施工船舶发生碰撞等事故以及行驶在道路上的车辆发生事故后可能对人群及周围环境产生的影响。重点风险源为船舶燃油舱、危险品运输车辆。

5.2.1.1 主要环境风险事故类型识别

工程环境风险事故类型主要包括：①施工船舶碰撞事故溢油风险；②桥面通行汽车因碰撞、翻车等交通事故造成车辆所载货物破损、倾覆或整车进入水体，车载液态或固

态危险品泄漏进入水体，对水体和水体利用者产生风险事故。

5.2.1.2 物质危险性识别

本工程涉及的主要危险物质为船舶燃料油、公路运输危险品。燃料油作为成品油的一种，是石油加工过程中在汽、煤、柴油之后从原油中分离出来的较重的剩余产物。燃料油主要由石油的裂化残渣油和直馏残渣油制成的，具有易燃、易爆、持久性污染环境等危险特性；公路运输危险品主要有汽油、化工原料等，种类多样，危险属性各异。

5.3 环境风险评价

5.3.1 船舶事故溢油风险评价

5.3.1.1 预测模式

（1）可溶性化学品

可溶性化学品扩散数学模型则由 Lagrange 质点追踪法和保守物质输运扩散法这两种方法组成，Lagrange 质点追踪法强调流体质点的运动，对流体质点的位置随时间的变换规律进行研究；保守物质输运扩散法是通过数学模型对保守性示踪剂在水流运动过程中的输移扩散过程进行模拟，通过设置在海域内的示踪剂浓度变化，来反映化学品泄露状况。

（2）油料及不可溶性化学品

采用油“粒子”追踪方法来模拟溢油在海洋环境中的时空行为，这样可以避免由数值离散引起的与物理扩散无关的伪扩散效应，有时这种数值扩散效应会相当大，以至于完全掩盖了物理扩散，不能描述真正的物理过程。用粒子追踪方法可以将环境动力作用引起的被动扩展与油自身特性的扩展融为一体，较好地解决油膜的扩展和破裂问题。

①粒子追踪概念

“粒子追踪”（拉格朗日）概念就是在一个溢出点释放许多油“粒子”，用小粒子的数量集合来描述污染物，即把溢油分成许多离散的小油滴（油块），代替连续的油体，并通过物理—化学过程影响每个小油滴的运动。

物理过程是指由于平流运动和紊流波动引起的粒子运动。平流运动指每个粒子在特定的流场条件下发生的平移，适宜用拉格朗日法模拟，紊流波动是指由于剪流和湍流引起的扩散运动，可以用随机游动法模拟。湍流可视为随机流场，而每个模型粒子在湍流场中的运动则类似于流体分子的布朗运动。由于每个粒子的随机运动而导致整个云团在水体中的扩散过程。这种方法实际上是确定性方法和随机方法的结合，即采用确定性方

法模拟平流运动，采用随机性方法模拟扩散过程。

②动力学过程

动力学过程分为两个主要部分，平流过程和扩散过程，溢油在每一个瞬时的三维空间位置和分布状态则是各种运动过程的综合作用结果。油粒子的输移包括扩展、漂移、扩散等过程，这些过程是油粒子位置发生变化的主要原因，而油粒子的组分在这些过程中不发生变化。

Fay（1969 年）首次研究了油膜在平静海面上的扩展过程，他认为扩展过程主要受到惯性力、重力、粘性力和表面张力的控制，采用修正的 Fay 理论基础上的重力—粘力公式计算油膜扩展：

$$\left[\frac{dA_{oil}}{dt} \right] = K_{\alpha} \cdot A_{oil}^{\frac{1}{2}} \cdot \left[\frac{V_{oil}}{A_{oil}} \right]^{\frac{1}{3}}$$

式中： A_{oil} 为油膜面积， R_{oil} 为油膜直径； K_{α} 为系数（率定为 0.6）； t 为时间； V_{oil} 为油膜体积， $V_{oil} = R_{oil}^2 \cdot \pi \cdot h_s$ ； h_s 为油膜初始厚度。

油粒子漂移的作用力是水流和风拽力，油粒子总漂移速度由以下权重公式计算：

$$U_{tot} = c_w(z) \cdot U_w + U_s$$

式中： U_w 为海面上 10m 处的风速； U_s 为表面流速； c_w 为风应力系数。

流场数据由二维水动力模型计算获得。

油粒子的非动力学过程包括蒸发、溶解和形成乳化物等过程，在这些过程中油粒子的组分发生改变，但其水平位置没有发生变化。

油膜蒸发受油分、气温和水温、溢油面积、风速、太阳辐射和油膜厚度等因素的影响。假定在油膜内部扩散不受限制（气温高于 0 度以及油膜厚度低于 10cm 时基本如此），油膜完全混合，油组分在大气中的分压与蒸气压相比可忽略不计。

蒸发率可由下式表示：

$$N_e = k_{ei} \cdot \frac{P^{sat} \cdot M_i}{R \cdot T} \cdot X_i$$

式中： N_e 为蒸发率； k_{ei} 为物质输移系数； P^{sat} 为蒸汽压； R 为气体常数； T 为温度； M 为分子量； ρ 为油组分的密度； X 为摩尔分数； i 代表各种油组分。 k_{ei} 由下式估算：

$$k_i = k \cdot (k_{si})^{0.42} \cdot (Sc_i)^{0.75}$$

式中： k 为蒸发系数(通过率定设为 0.029)； Sc_i 为组分 i 的蒸气 Schmidt 数。

油在水中的溶解率用下式表示：

$$\frac{dV_{oil}}{dt} = K_{si} \cdot (C_i^{SAT} - X_{mol_i}) \cdot \frac{M_i}{\rho} \cdot A_{oi}$$

式中： V_{oil} 为油膜体积； C_i^{SAT} 为组分 i 的溶解度； X_{mol_i} 为组分 i 的摩尔分数； M_i 为组分 i 的摩尔质量； K_{si} 为溶解传质系数（ $K_{si} = 2.36 \cdot 10^{-4} \cdot e_i$ ）。

乳化是一种液体以微小液滴均匀地分散在互不相溶的另一种液体中的作用。油向水体中的运动包括扩散、溶解和沉淀等。

从油膜扩散到水体中的油分损失量 D 为：

$$D = D_a + D_b$$

$$D_a = \frac{0.111 \cdot U_w}{40 \mu_{oil}}$$

$$D_b = \frac{1}{1 + 40 \mu_{oil} \cdot h_s \cdot \gamma_{ow}}$$

式中： D_a 是进入到水体的分量； D_b 是进入到水体后没有返回的分量； U_w 为风速； μ_{oil} 为油粘度， h_s 为油膜厚度， γ_{ow} 为油-水界面张力。

油滴返回油膜的速率为：

$$\frac{dW_{oil}}{dt} = R_1 - R_2$$

油中含水率变化可由下式平衡方程表示：

$$R_1 = K_1 \cdot \frac{(1 - Y_w)^2}{\mu_{wax}} \cdot (Y_{sat} - Y_w)$$

$$R_2 = K_2 \cdot \frac{1}{4h \cdot Wax \cdot \mu_{wax}} \cdot Y_w$$

式中： Y_w 为实际含水率； R_1 和 R_2 分别为水的吸收速率和释出速率； A_s 为油中沥青含量； Wax 为油中石蜡含量； K_1 、 K_2 分别为吸收系数和释放系数。

紊流使水滴被分散到油里形成油包水乳浊液，呈黑褐色泡沫状的粘性乳油漂浮于海面。湍流影响乳化液的形成速率，但不影响其最终含水量。油粒子的随机走动导致模型粒子云团的尺度随时间而增大，紊流扩散理论研究指出，粒子云团随机走动的“方差”等于粒子云团方差的时间变化，即有：

$$\langle \gamma'^2 \rangle = \sigma^2(t + \Delta t) - \sigma^2(t)$$

亦即：

$$\langle \gamma'^2 \rangle = 2K\Delta t$$

式中，算子 $\langle \rangle$ 代表对所有的油粒子求平均； $\sigma(t)$ 为 t 时刻粒子云团的标准差。将油粒子云团的方差的时间变化率定义为扩散系数 K，则有：

$$K = \frac{1}{2} \frac{d\langle \gamma'^2 \rangle}{dt}$$

在一维情况下，随机走动的方差与扩散系数之间的关系为：

$$\langle x'^2 \rangle = 2K\Delta t$$

这一关系式描述了随机走动过程与紊动扩散系数之间的关系。根据上式，可以得出随机走动的距离为：

$$x' \approx \eta \sqrt{2K\Delta t}$$

式中 η 为均值为 0，标准差为 1 的正态分布的随机数。

当紊动扩散为各向异性时，二维随机走动的距离就可以表示成如下形式。

$$\begin{cases} x' = \eta_x \sqrt{2K_x \Delta t} \\ y' = \eta_y \sqrt{2K_y \Delta t} \end{cases}$$

式中， K_x 、 K_y 分别为 x、y 方向上扩散系数，本文取值为 $5 \text{ m}^2/\text{s}$ ； x' 、 y' 分别为粒子云团在 Δt 时间内在 x、y 方向上的随机走动距离。

5.3.1.2 预测条件

（1）溢油量

本项目施工拟采用 3 艘 1555t 砂桩船。本项目涉及的主要危险物质为船舶燃料油。

其中沙桩船载油量较大，沙桩船类似于驳船，根据《水上溢油环境风险评估技术导则》（JT/T1143-2017），本项目可能最大水上溢油事故溢油量按 1555 吨级驳船燃油舱单舱燃油量记，即为 $43\text{m}^3 \times 0.85\text{g/mL} = 18.84\text{t}$ 。根据《船舶污染海洋环境风险评价技术规

范（试行）》，可按一个油舱或燃油舱的油全漏完作为最可能发生的船舶污染事故的溢油量。因此，溢油源强取 18.84t。

本项目溢油事故风险主要为：1）两艘沙桩船碰撞导致燃油泄漏，溢油事故源强最大为 37.68t，分为落急和涨急时刻发生溢油，考虑静风、SW 风（夏季常风向）、NE（冬季常风向）、不利风向 SE 风，溢油泄露持续时间为 30 分钟。

综上所述，取工况 1 作为本次数模的只需考虑源强最大的一种进行数模预测，即工况 1，详见下表。

表 5.3-1 溢油工况参数表

工况	溢油事故源强最大值	风向及平均风速								备注
		静风	平均风速	夏季主导风	平均风速	冬季主导风	平均风速	不利风向	不利风速	
1	37.68t	/	< 0.5m/s	SW	3.4m/s	NE	6.3m/s	SE 风	13.8m/s	模拟预测的时长 72h

(2) 潮型及风速选择

溢油的潮型选择与典型大潮潮差接近的潮过程代表典型大潮，同步确定各水边界的潮位过程，分别计算落急和涨急时刻发生溢油，考虑静风、SW 风、NE 风、不利风向 SE 风，溢油计算时间为 72 小时，如图 5.3-1 所示。

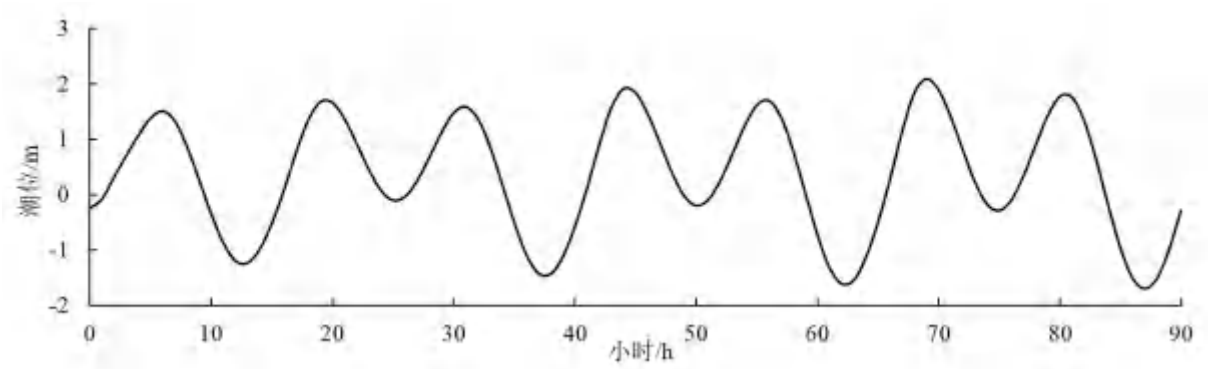


图 5.3-1 溢油计算大潮潮型

(3) 溢油及化学品源强设置

溢油计算工况表如表 5.3-2 所示。源强位置如图 5.3-2 所示。

表 5.3-2 溢油计算工况表

位置	溢油情形	污染物	规模	工况	典型风向	风速(m/s)	溢油时刻
溢油点	施工期	燃料油	37.68t	A-1	静风	/	涨急
				A-2	静风	/	落急
				B-1	夏季主导风 SW	3.4	涨急
				B-2	夏季主导风 SW	3.4	落急
				C-1	冬季主导风 NE	6.3	涨急
				C-2	冬季主导风 NE	6.3	落急

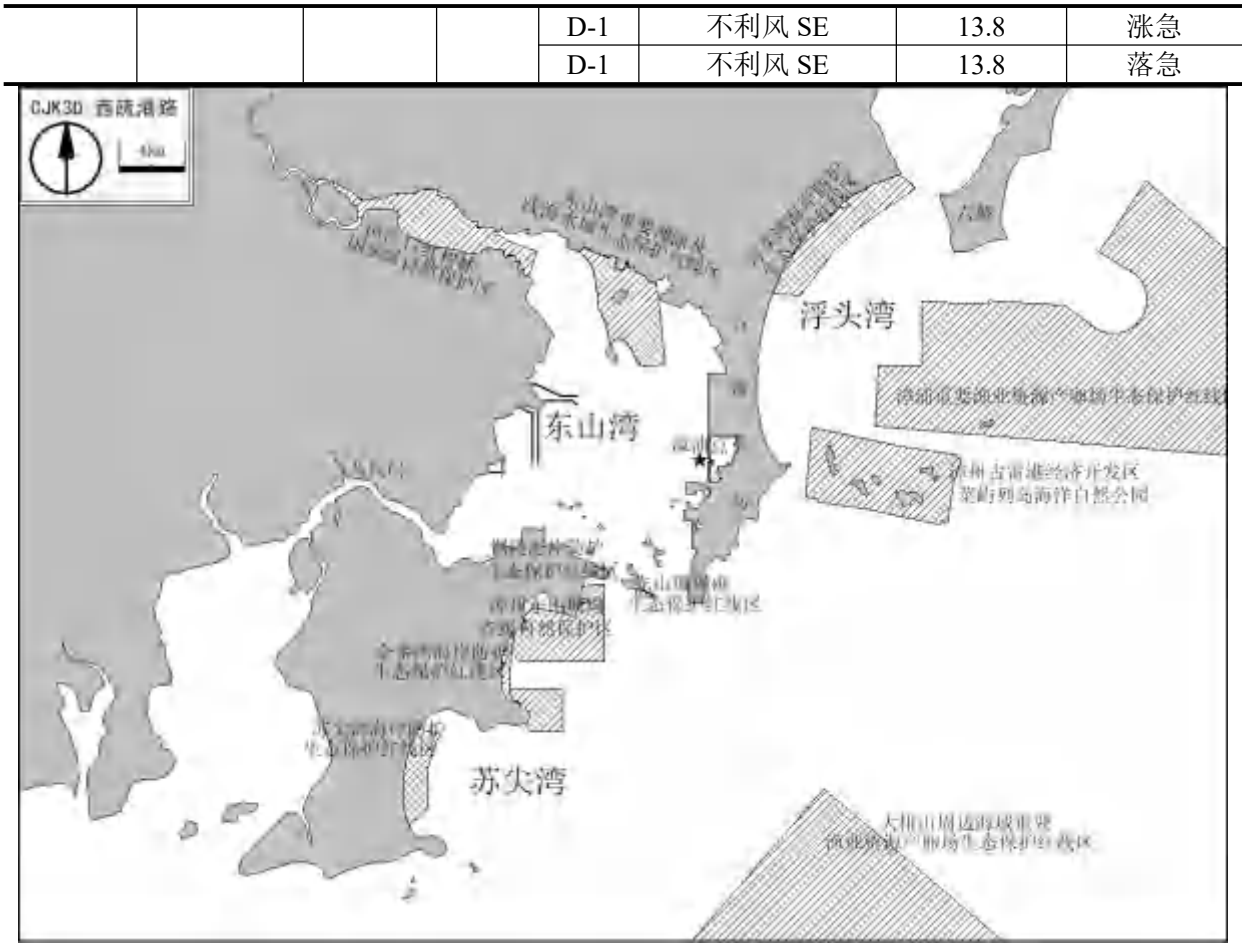


图 5.3-2 溢油事故点及周边敏感目标位置示意图

5.3.1.3 溢油预测结果

静风条件下，A-1 工况为静风涨急溢油，在涨潮流的作用下，溢油朝北运动。2 小时后，为高潮时刻，溢油高浓度范围已经在溢油点北侧。随后受到落潮流的影响，溢油又开始向南运动。24 小时内，部分溢油向南流动到东山湾口。随后湾内的溢油继续随着潮流扩散，湾外的溢油随着潮流主要朝着东北方向扩散。72 小时内，湾内和湾外的溢油总影响面积达到 79.14km²。72 小时以内，东山湾重要滩涂及浅海生态保护红线区和漳江口红树林国家级自然保护区均会受到溢油污染的影响。A-2 工况为静风落急溢油，在落潮流的作用下，溢油朝着东山湾湾口运动。2 小时后，受到涨潮流的影响，溢油又开折向湾内。受涨落潮的反复作用，24 小时内，部分溢油接近东山湾口。72 小时内，湾内和湾外的溢油总影响面积达到 143.16km²。72 小时以内，东山湾重要滩涂及浅海生态保护红线区、漳江口红树林国家级自然保护区和漳州古雷港经济开发区菜屿列岛海洋自然公园均会受到溢油污染的影响，具体到达上述敏感目标的时间见表 5.3-4。

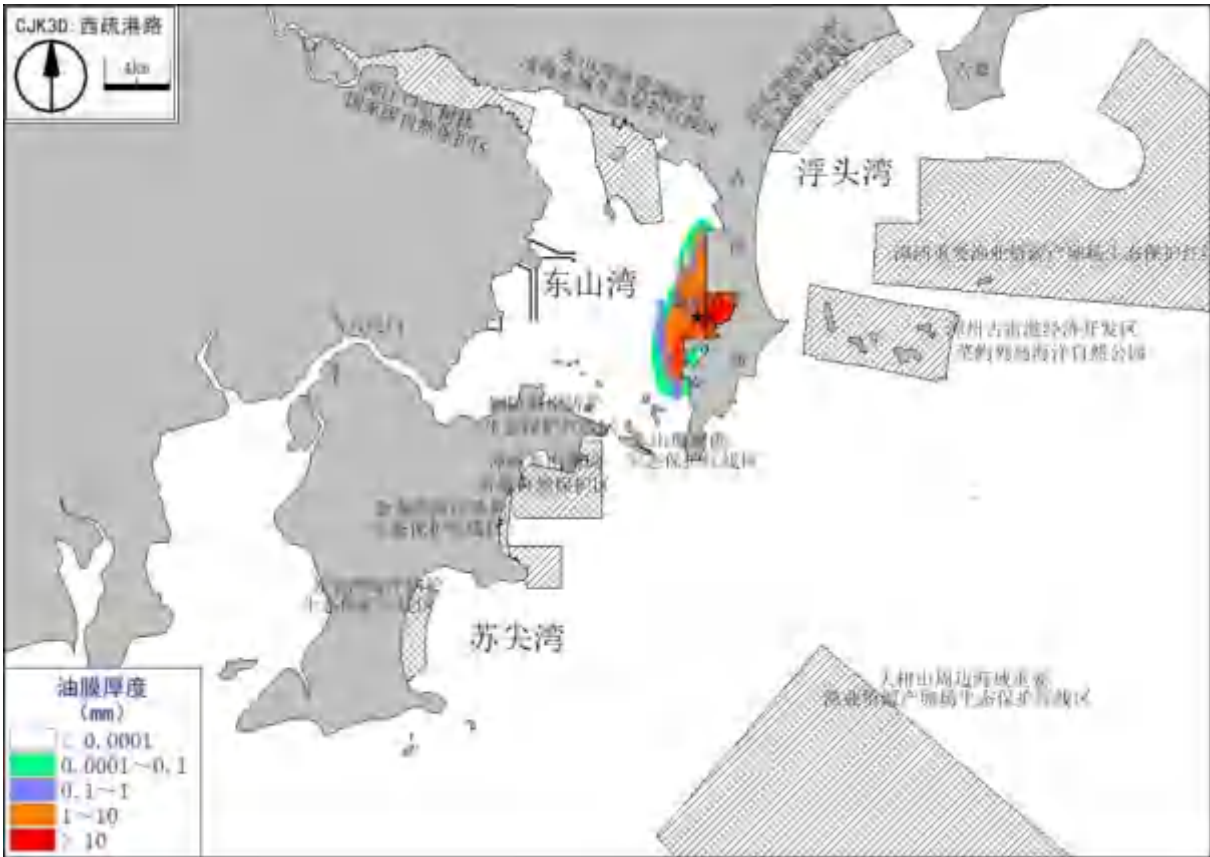


图 5.3-3 静风条件下涨急发生事故 24h 后油污扫海范围

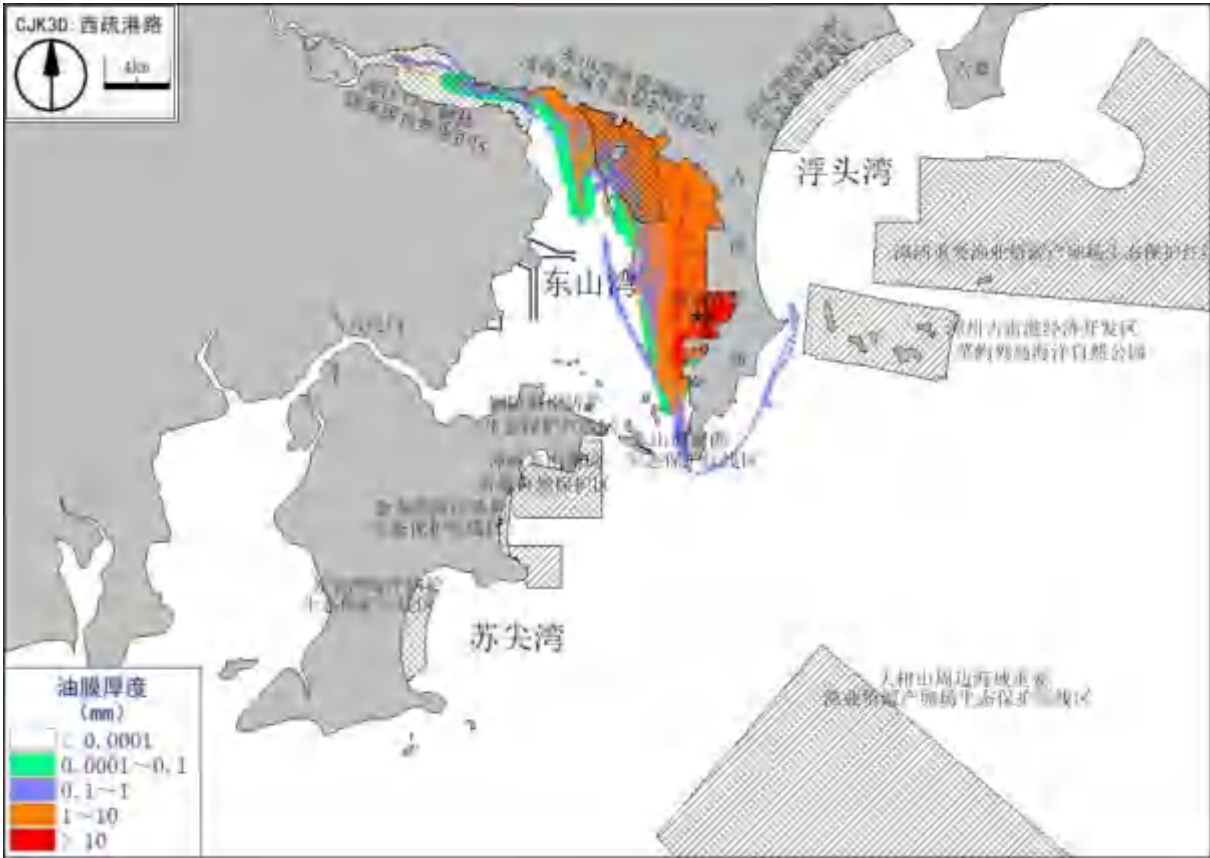
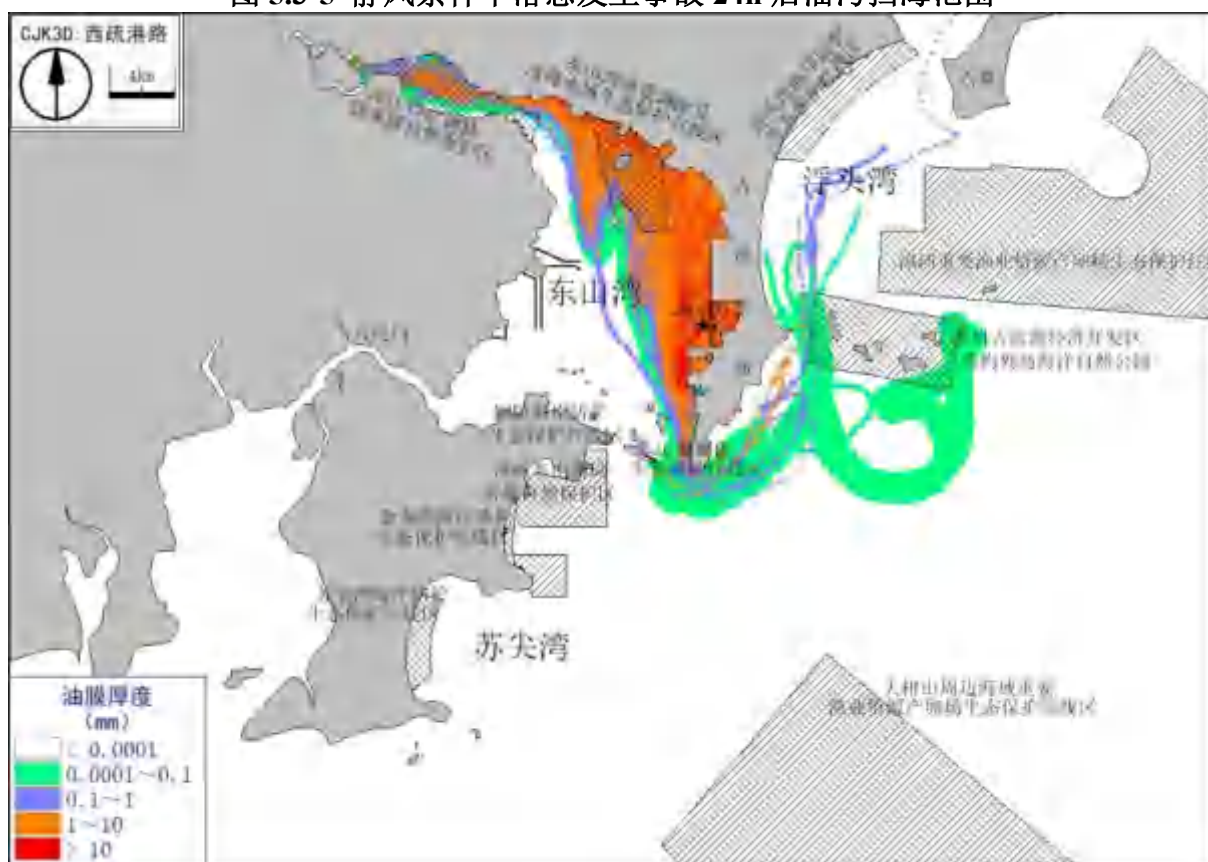
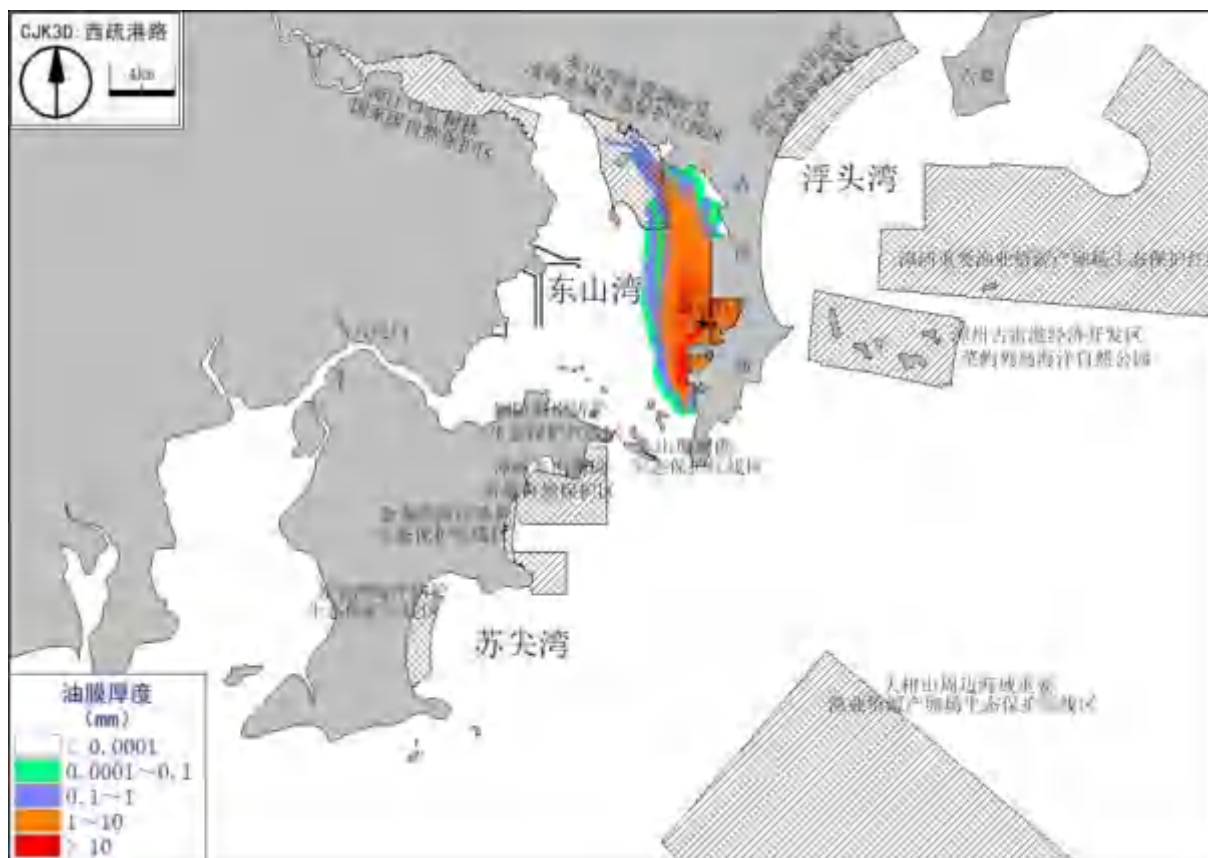


图 5.3-4 静风条件下涨急发生事故 72h 后油污扫海范围



夏季主导风向下，B-1 工况为夏季主导风向（SW）涨急溢油，在涨潮流和西南风的

作用下，溢油朝着疏港路东侧湾内移动并集中在湾内浅水区。72 小时内，湾内和湾外的溢油总影响面积达到 1.66km^2 ，72 小时以内，周边敏感区域不会受到溢油污染的影响。

B-2 工况为夏季主导风向（SW）落急溢油，在落潮流和西南风的作用下，溢油朝着东山湾湾口缓慢运动并向西南方向偏移。随后，受到涨潮流的影响，溢油又开折向湾内。受涨落潮的反复作用，溢油主要集中在疏港路东侧湾内浅水区及南 7 泊位东侧围垦区内。

72 小时内，湾内和湾外的溢油总影响面积达到 6.99km^2 。72 小时以内，周边敏感区域不会受到溢油污染的影响，具体到达上述敏感目标的时间见表 5.3-4。



图 5.3-7 夏季主导风向（SW）涨急发生事故 24h 后油污扫海范围



图 5.3-8 夏季主导风向（SW）涨急发生事故 72h 后油污扫海范围



图 5.3-9 夏季主导风向（SW）落急发生事故 24h 后油污扫海范围

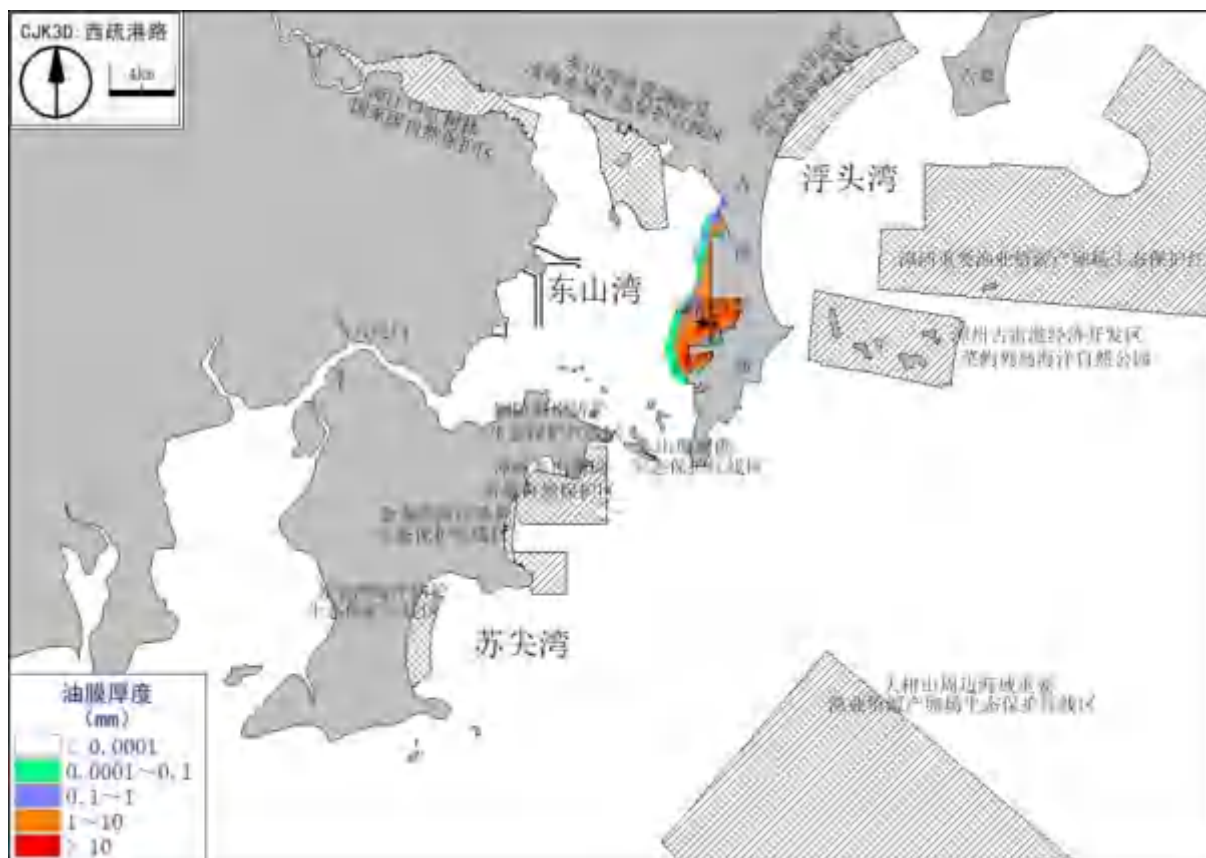


图 5.3-10 夏季主导风向（SW）落急发生事故 72h 后油污扫海范围

冬季主导风向下，C-1 工况为冬季主导风向（NE）涨急溢油，在涨潮流和东北风的作用下，溢油朝着东山湾东北方向小幅移动。2 小时内，溢油在风和流的共同作用下，在东山湾内朝西南方向扩散。随后受到落潮流的影响，溢油又开始向南运动。24 小时内，小部分溢油向南流出东山湾口。72 小时内，湾内和湾外的溢油总影响面积达到 202.70 km²，72 小时以内，东山湾重要滩涂及浅海生态保护红线区、漳江口红树林国家级自然保护区、铜陵海岸防护生态保护红线区、东山珊瑚礁生态保护红线区、漳州东山珊瑚省级自然保护区、金銓湾海岸防护生态保护红线区及苏尖湾海防护生态保护红线区均会受到溢油污染的影响。B-2 工况为冬季主导风向（NE）落急溢油，在落潮流和东北风的作用下，溢油朝着东山湾湾口运动并向西南方向偏移。3 小时后，溢油受到涨潮流的影响，又开折向湾内。受涨落潮的反复作用，24 小时内，部分溢油向南流出东山湾口，沿着古雷半岛东侧朝东南、东北扩散。72 小时内，湾内和湾外的溢油总影响面积达到 185.02 km²。72 小时以内，东山湾重要滩涂及浅海生态保护红线区、漳江口红树林国家级自然保护区、铜陵海岸防护生态保护红线区、东山珊瑚礁生态保护红线区、漳州东山珊瑚省级自然保护区、金銓湾海岸防护生态保护红线区及苏尖湾海防护生态保护红线区均会受到溢油污染的影响，具体到达上述敏感目标的时间见表 5.3-4。

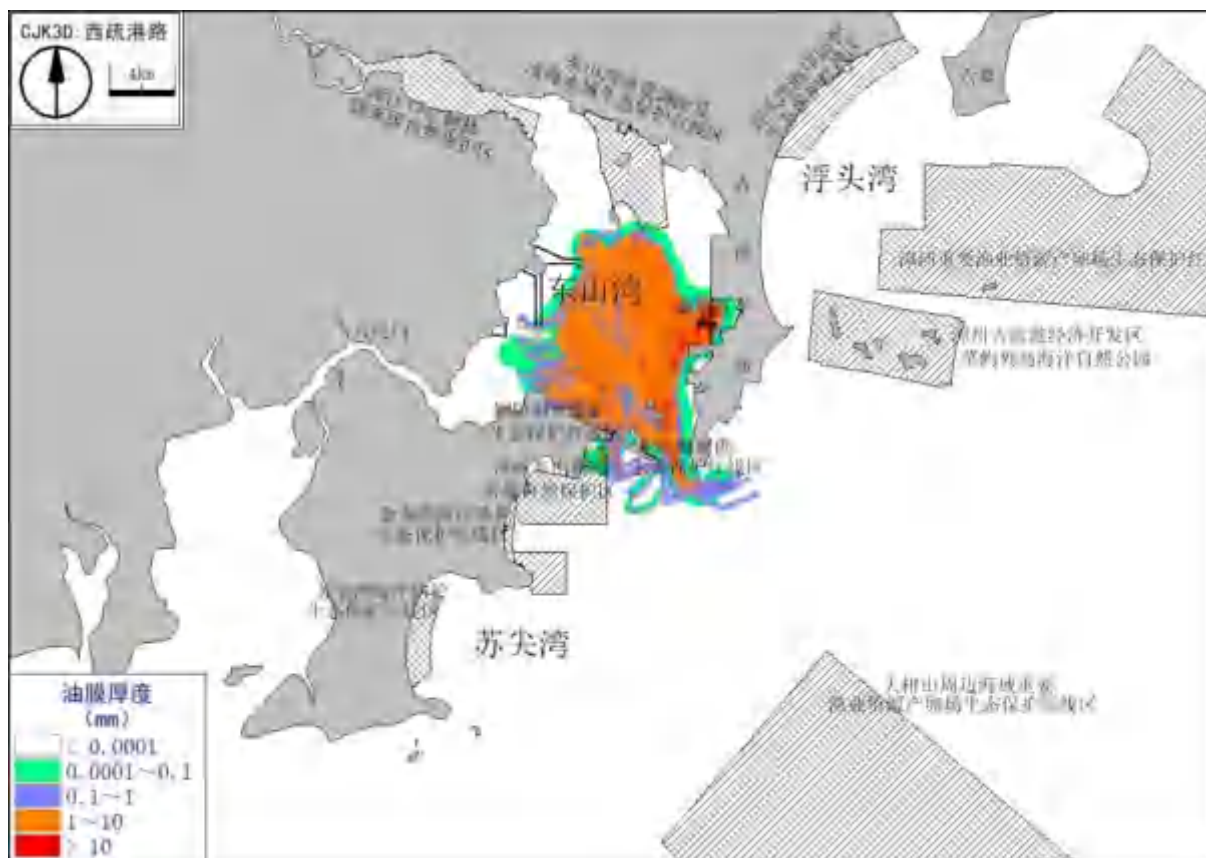


图 5.3-11 冬季主导风向（NE）涨急发生事故 24h 后油污扫海范围

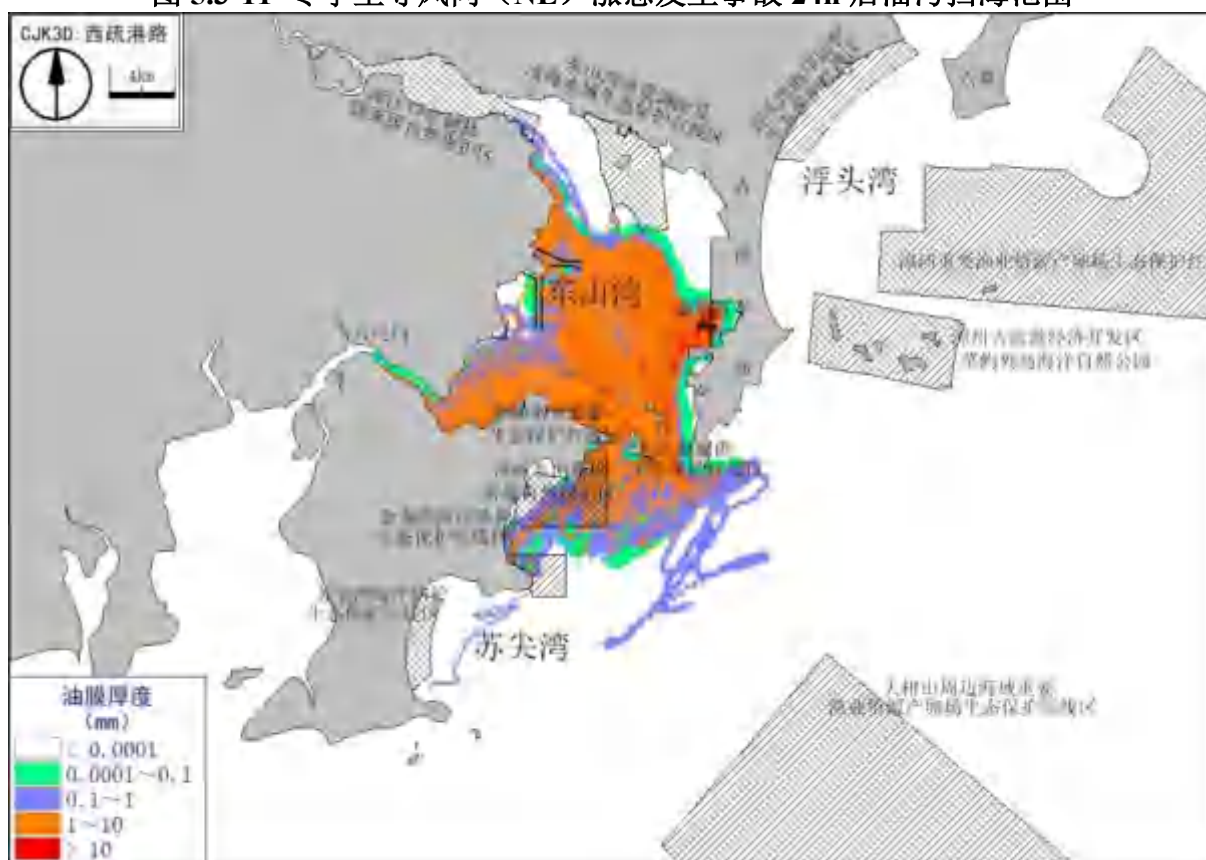


图 5.3-12 冬季主导风向（NE）涨急发生事故 72h 后油污扫海范围

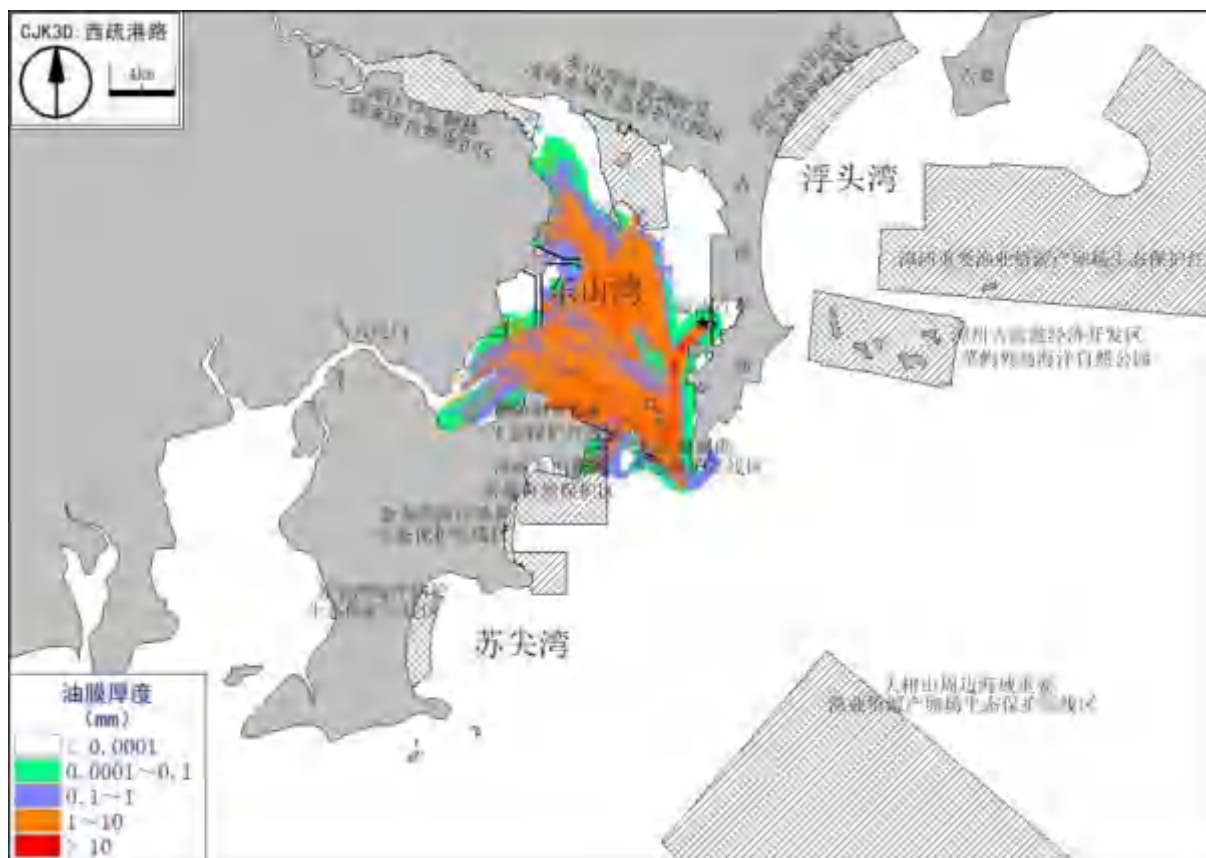


图 5.3-13 冬季主导风向（NE）落急发生事故 24h 后油污扫海范围

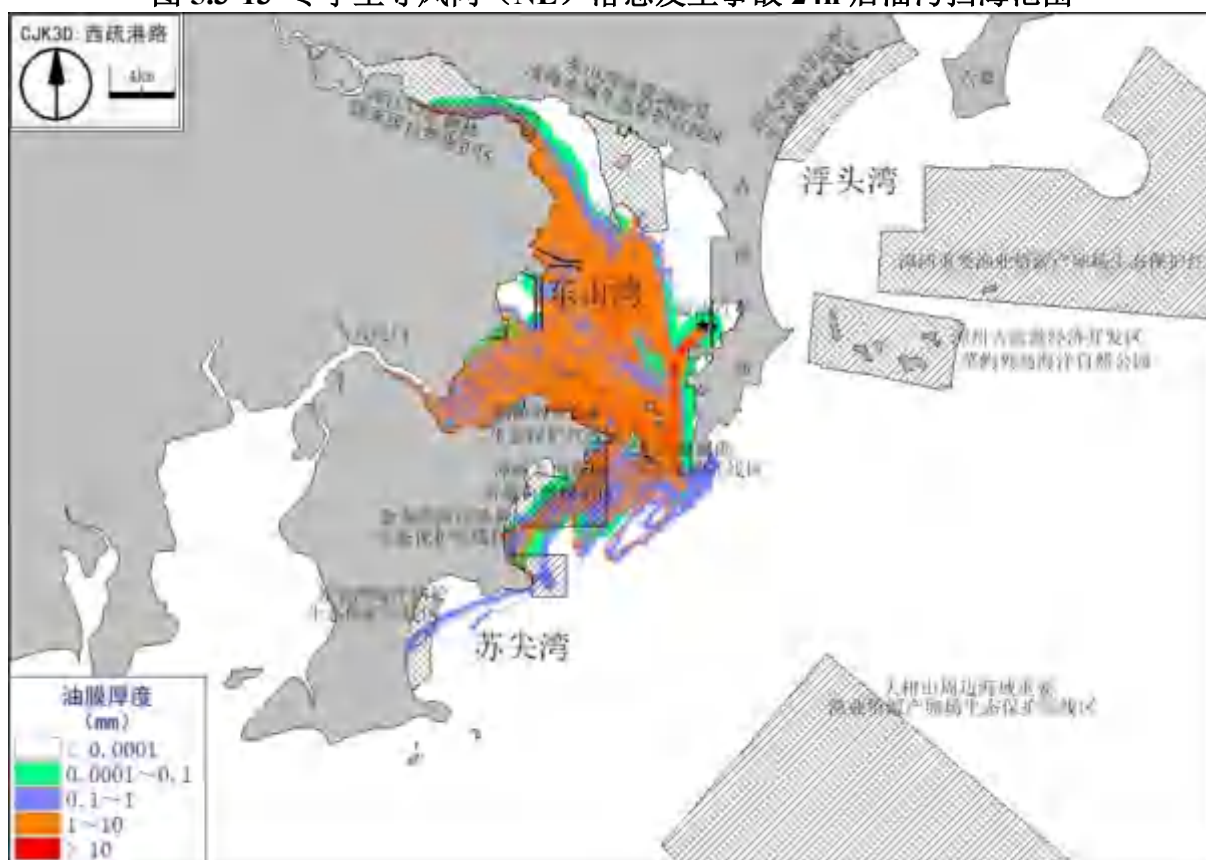


图 5.3-14 冬季主导风向（NE）落急发生事故 72h 后油污扫海范围

不利风向下，D-1 工况为不利风向（SE）涨急溢油，在涨潮流 和 SE 风的作用下，

溢油朝着东山湾西北方向运动。2 小时后，溢油在风和落潮流的共同作用下向核电取排水口方向运动并进一步扩散；72 小时内溢油总影响面积达到 43.79 km^2 。72 小时以内，漳江口红树林国家级自然保护区和东山湾重要滩涂及浅海水域生态保护红线区会受到溢油污染的影响。D-2 工况为不利风向（SE）落急溢油，在落潮流和 SE 风的作用下，溢油朝着东山湾湾口运动并向东北方向偏移。2 小时后，溢油随后沿着涨潮流向湾内漂移；12 小时后，溢油高浓度区域在风和流的共同作用下，主要集中在溢油点的西北方向，并继续向西北方向漳江口移动；24 小时后，溢油分布在漳江口及东山湾西北侧海域；72 小时内溢油总影响面积达到 28.91 km^2 。72 小时以内，漳江口红树林国家级自然保护区会受到溢油污染的影响。具体到达上述敏感目标的时间见表 5.3-4。

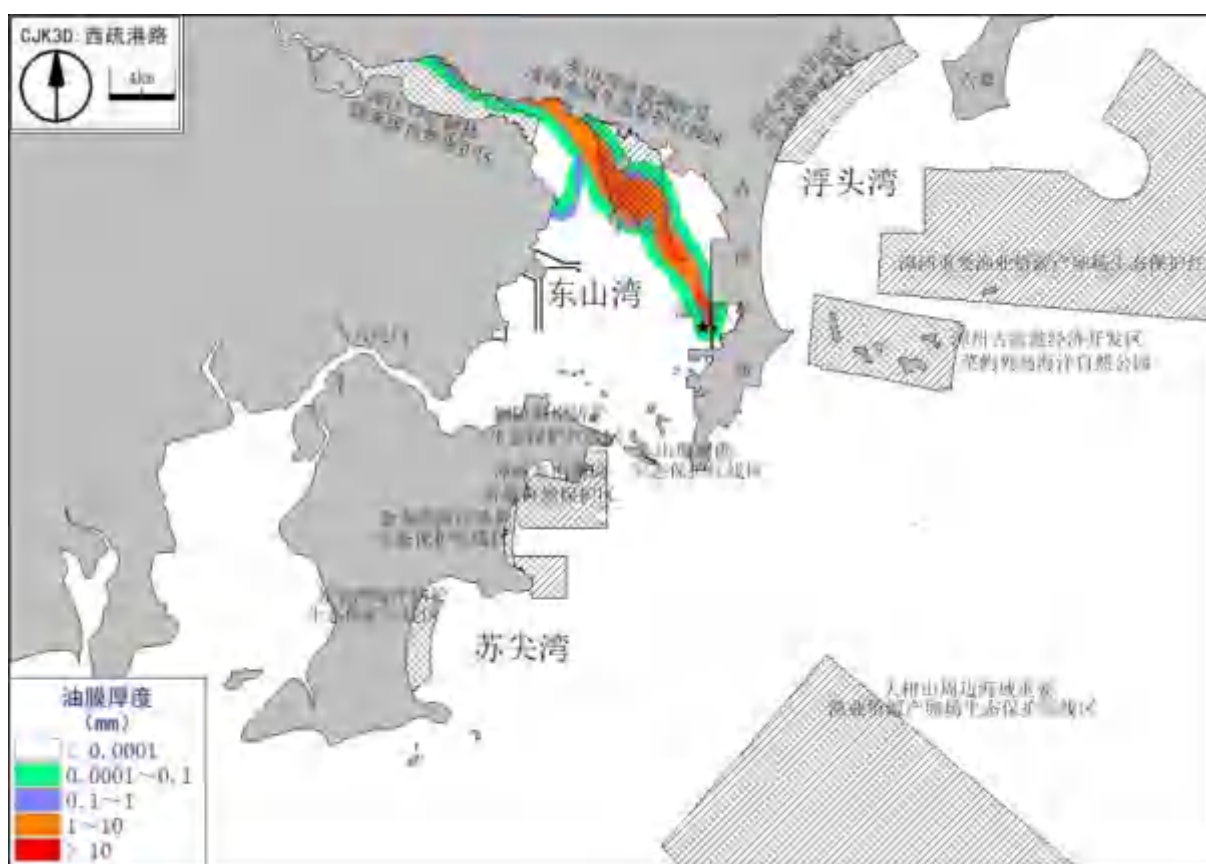


图 5.3-15 不利风向（SE）涨急发生事故 24h 后油污扫海范围

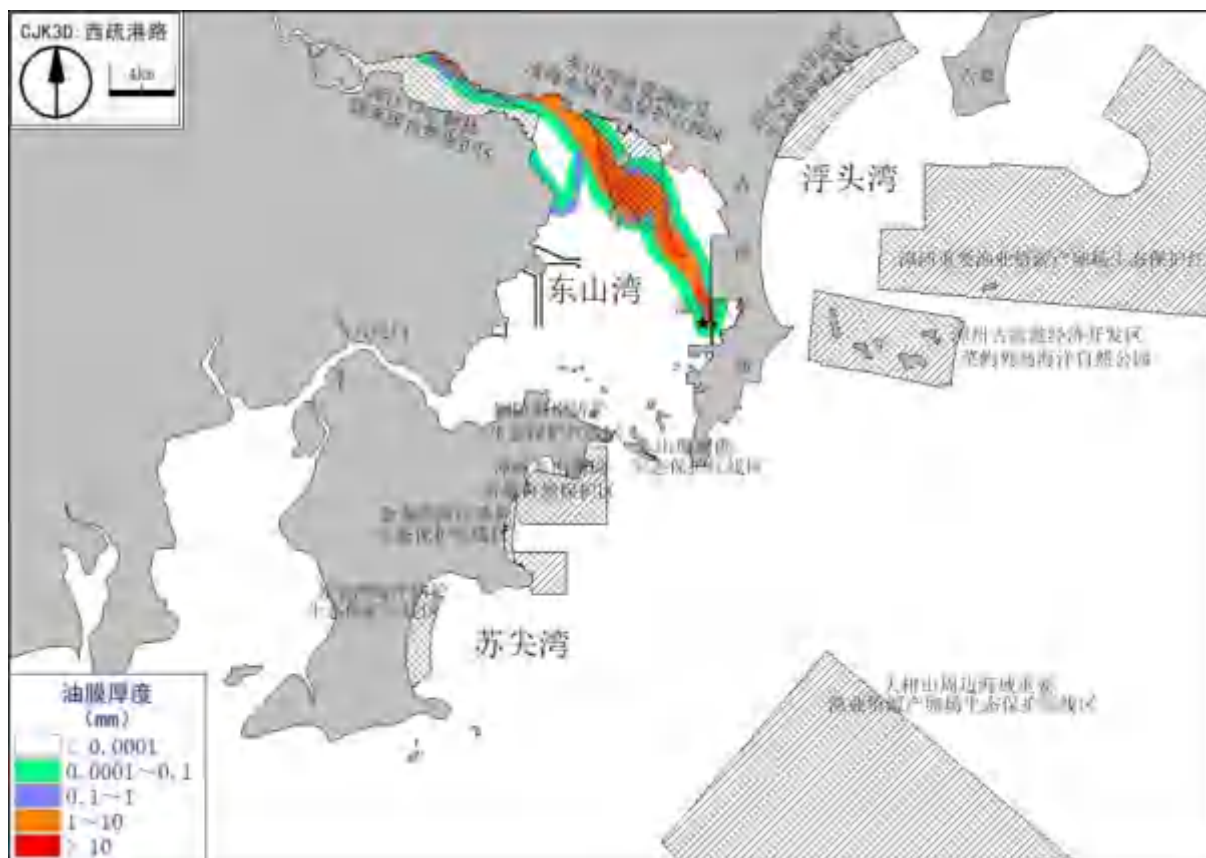


图 5.3-16 不利风向（SE）涨急发生事故 72h 后油污扫海范围

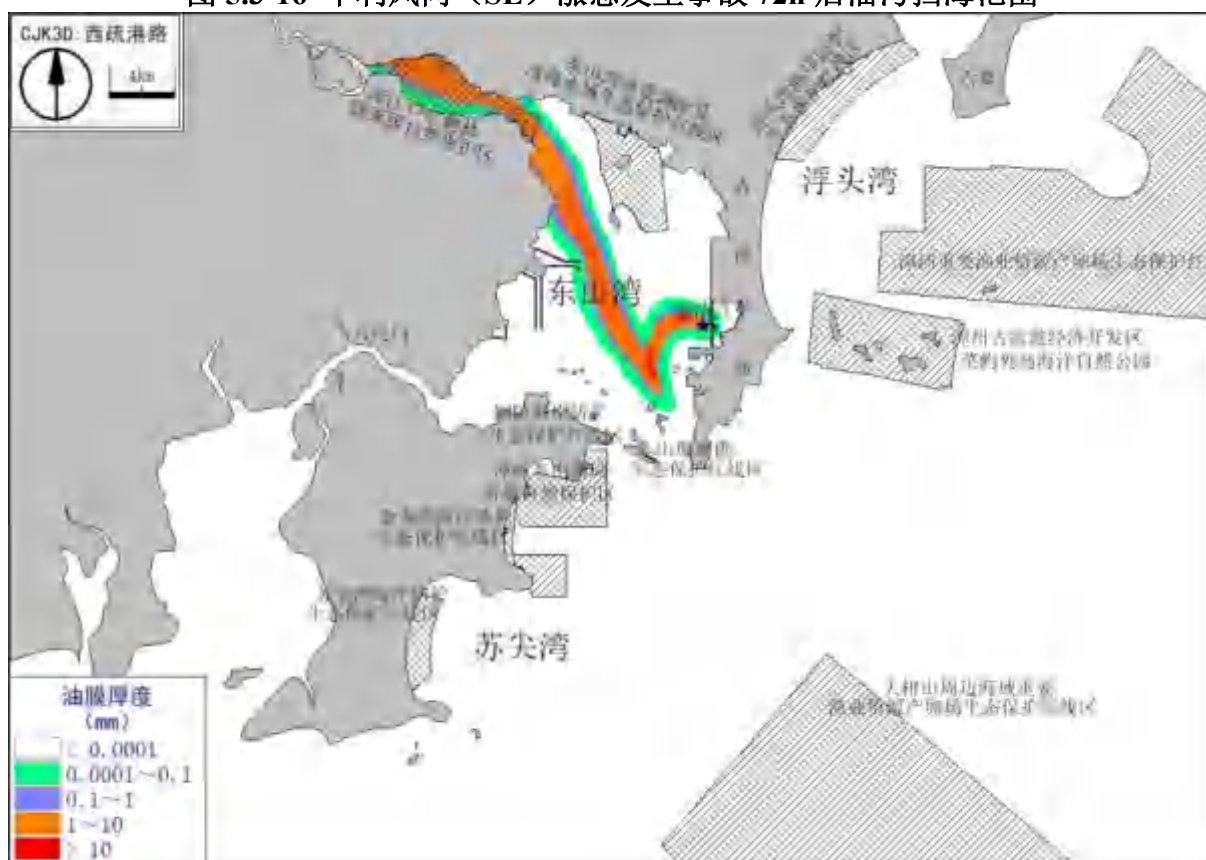


图 5.3-17 不利风向（SE）落急发生事故 24h 后油污扫海范围

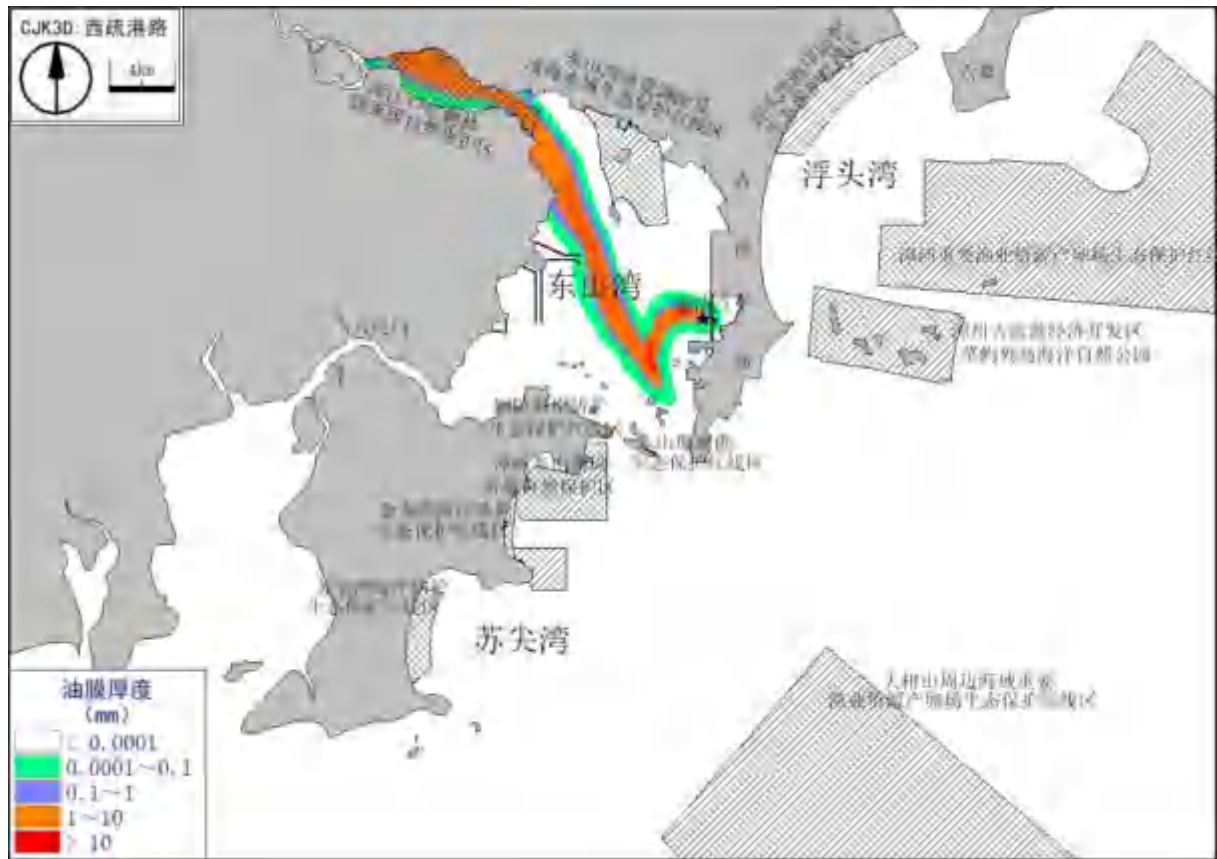


图 5.3-18 不利风向（SE）落急发生事故 72h 后油污扫海范围

表 5.3-3 油膜扫海面积统计（单位：km²）

溢油量	溢油工况			风向	风速（m/s）	24h	72h
37.68t	静风	涨潮	A-1	/	0	10.77	79.14
		落潮	A-2	/	0	34.50	143.16
	夏季主导风	涨潮	B-1	SW	3.4	1.66	1.66
		落潮	B-2	SW	3.4	5.53	6.99
	冬季主导风	涨潮	C-1	NE	6.3	100.62	202.70
		落潮	C-2	NE	6.3	123.19	185.02
	不利风	涨潮	D-1	SE	13.8	43.60	43.79
		落潮	D-2	SE	13.8	27.90	28.91

表 5.3-4 溢油抵达各环境敏感目标时间统计 单位：h

序号	敏感目标名称	静风		夏季主导风向 SW		冬季主导风向 NE		不利风向 SE	
		涨潮起	落潮起	涨潮起	落潮起	涨潮起	落潮起	涨潮起	落潮起
1	漳江口红树林国家级自然保护区	63.2	37.0	/	/	42.5	24.2	12.6	11.5
2	东山湾重要滩涂及浅海水域生态保护红线区	29.0	12.8	/	/	14.6	16.7	4.0	/
3	铜陵海岸防护生态保护红线区	/	/	/	/	18.8	12.8	/	/
4	东山珊瑚礁生态保护红线区	/	/	/	/	17.8	7.8	/	/
5	漳州东山珊瑚省级自然保护区	/	/	/	/	19.3	14.2	/	/

6	金銓湾海岸防护生态保护红线区	/	/	/	/	43.5	37.8	/	/
7	苏尖湾海岸防护生态保护红线区	/	/	/	/	60.2	65	/	/
8	大柑山周边海域重要渔业资源产卵场生态保护红线区	/	/	/	/	/	/	/	/
9	漳州古雷港经济开发区菜屿列岛海洋自然公园	/	47.2	/	/	/	/	/	/
10	漳浦重要渔业资源产卵场生态保护红线区	/	/	/	/	/	/	/	/
11	浮头湾海岸防护生态保护红线区	/	/	/	/	/	/	/	/

5.3.2 营运期危化品汽车运输事故泄露入海分析

公路上运输有毒或易燃易爆等危险品是不可避免的，其风险主要表现在因交通事故和违反危险品运输的有关规定，使被运输的危险品在运输途中突发性发生泄漏、爆炸、燃烧等，造成周边生命财产损失以及海域水质污染。

（1）最大可信事故

就危险品运输车辆的交通事故而言，运送易燃易爆品的交通事故，一是爆炸导致有毒气体扩散或燃烧产生有害气体污染环境；二是运输汽车撞车，损坏桥梁等构筑物，致使出现一时的交通堵塞；最大的危害则是当危险品运输车辆在沿线涉及海域路段上出现翻车，致使危险品掉入海域中，从而使运送的危险品如农药、汽油等泄露而污染水质。虽然由于上述危险品均系密封桶装或罐车运输，出现泄露而影响水质的可能性不大，但是，一旦这类事故发生，危害性很大，必须引起高度重视，公路管理部门必须做好应急计划和措施，通过加强管理，使污染影响降到最低。

（2）事故风险概率估算

拟建公路建成通车后，运输车辆的交通事故概率估算主要是根据项目交通量、交通事故概率、从事危险品运输车辆比例、预测年交通量和考核段长度等参数进行计算。

在拟建工程上某预测年全路段、敏感路段危险化学品运输车辆可能发生交通事故次数，即概率的计算公式为：

$$P=Q_1 \times Q_2 \times Q_3 \times Q_4 \times Q_5$$

式中，P—拟建项目全段或考核路段上预测年危险化学品运输车辆交通事故概率，次/年；

Q_1 ——同类地区撞车翻车重大交通事故概率，次/百万辆·公里，参照同类地区取 1.2 次/百万辆·公里；

Q_2 ——预测年绝对交通量，百万辆/年；

Q_3 ——敏感路段里程，公里，本项目涉海路段共 3.021km 考虑到整个项目均靠近海

边，因此取全长计算 3.523km；

Q₄——运输化学危险品车辆比率，本工程位于古雷石化园区，为封闭式园区，非工作车辆不得入内，因此园区内货车除空车及工程建设车辆外，均为化学危险品车辆，按最大可能性考虑取 100%；

Q₅——货车占总交通量的比例，%。

工程全线各特征年危险货物车辆交通事故概率估算结果见表 5.3-4。

表 5.3-4 全线危险货物车辆交通事故概率

路段	长度	全线危险品运输事故概率（次/年）		
	（km）	2028 年（近期）	2034 年（中期）	2042 年（远期）
	3.523	0.0258	0.0496	0.0642

经计算，本项目发生危险品风险事故的概率最大为 0.0642 次/年。根据上述预测结果，本工程危险品风险事故的发生概率较小，但危险品运输车辆的交通事故概率毕竟不是零，且一旦发生碰撞、翻车入海，对工程附近海域水质及海洋生态环境都将造成严重危害。因此必须采取风险事故的防范措施，对出现这类严重环境事故的可能性，采取必要的防范。

（3）事故风险分析

由表 5.3-4 中的预测结果可以看出，当拟建公路通车后，在整个线路的敏感路段近、中和远期每年发生危险品运输车辆交通事故概率相对较低。一般来说，交通事故中一般事故和轻微事故占大多数，重大事故和特大恶性事故占比例很小。就危险货物运输的交通事故而言，发生概率并不大，而由于交通事故引起的泄漏、爆炸、火灾之类的重、特重大事故在各路段可能发生的概率更小，其脱离路面翻下道路而污染水体的可能性甚微。

但考虑到公路一旦发生危险品运输车辆交通事故易造成附近水体污染，值得注意的是，沿线桥梁跨越东山湾海域，危险品一旦进入上述水域将对项目周边及下游的水质造成较大的环境风险影响。因此，沿线桥梁需加强砼防撞栏或刚性双层防撞墙建设。

在危险化学品的运输中，部分有毒有害物质具有易挥发性，一旦发生交通事故引起泄漏，就以气体形式扩散到大气环境中，将短时间内对附近区域大气环境质量造成严重的污染影响，对工程附近区域的敏感目标人群健康和安全造成影响，特别是对下风向人群健康影响严重。因此为了尽量降低营运期公路交通运输风险，从工程、管理等多方面落实预防手段来降低该类事故的发生率，同时备有应急措施计划，做到预防和救援并重。

虽然本工程发生危险品运输事故的概率较低，但也应引起足够的重视，为了防治车辆不慎翻车入河，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。另外，除危险品运输事故之外，普通运输事故也将导致水体造成一定程度的污染，尽管污染程度较小，但普通车辆的交通事故发生率肯定大于该数据。

5.4 环境风险防范措施

5.4.1 施工船舶事故溢油风险防范措施

（1）施工船舶作业时，应悬挂灯号和信号，灯号和信号应符合国家规定。

（2）地方海事局应加强对船舶的在线监控和管理，连续实时地掌握船舶的船位和状态，及时发现问题、预先采取措施，以减少事故隐患，为船舶的航行安全提供支持保障创造有利的条件。

（3）船舶驾驶员的业务技术应符合要求。船员对可能出现事故溢油的人为原因与自然因素应学习、了解，提高溢油危害的认识及安全运输的责任感和责任心。

（4）配备吸油毡、围油栏及消油剂。

（5）施工前应划定施工作业区域、通航区域等，并将施工计划和时间向海上安全监督部门通报，通过各种媒体向社会发布公告，提醒过往船只注意避让。在施工中，施工船舶在规定水域内航行，预留船舶通航通道，并做好警示标志，注意瞭望过往船只，周边码头船舶进出港时提前避让，避免船舶碰撞而导致溢油事故的发生。

（6）施工船舶进出施工水域应按规定鸣笛警报，确保通道安全后方可缓速航行进出。对附近其他航运、作业船只要加强警戒，注意避让，预防碰撞事故发生。

（7）应根据水文、气象条件，合理安排工期，尽量避免不利气象条件（风速大于6级）施工，以保证作业安全。

（8）施工作业前必须严格检验施工船舶，并且注意施工船只的日常维修保养，严禁带“病”作业。

5.4.2 运营期车辆事故泄露入海风险防范措施

（1）交通事故风险防范措施

防范危险品运输风险事故的最主要的措施是要严格执行国家和行业部门颁布的危险货物运输相关法规。相关法规有：《危险化学品安全管理条例》《道路危险货物运输管理规定》《中华人民共和国民用爆炸物品管理条例》《汽车运输危险货物规则》等。结合道路运输实际，具体措施如下：

①强化有关危险品运输法规的教育和培训。

②加强区域内危险品运输管理。

③为防止意外事故发生，道路管理部门应做好危险品运输车辆上路前检查，途中运输全程监控。

④在有敏感目标的重要路段设置“减速行驶、安全驾驶”的警示牌，危险品运输车辆应保持安全行车车距，严禁超车、超速。

⑤在道路经过敏感路段（跨海桥梁段、涉海道路段），由于路线下方为海域，应设置明显的标志，并加设防撞护栏，同时深化防撞护栏设计，将防护栏设计为加强型防撞护栏，按规范设计防撞等级，确保达到防止事故车辆坠落的强度要求。

⑥敏感路段设置完善桥面路面径流引流收集系统，准备有毒有害液体吸附或拦截材料，以防止泄漏液体危险品进入水体而污染水体。

⑦道路管理部门应做好道路的管理、维护与维修，路面有缺损、颠簸不平、大坑凹和设施损坏时，应及时维修，否则应设立警示标志。

⑧运输危险品的车辆必须按规定进行车辆和容器检测，严禁使用检测不合格的车辆和容器，严禁使用报废车辆拼装或自行改装车辆、自行改造容器从事危险货物运输。同时，运输危险品的车辆必须配备相应的安全装置。

（2）主要典型事故的处置措施

危险品运输事故主要有泄漏、火灾（爆炸）两大类。其中火灾又分为固体火灾、液体火灾和气体火灾。主要原因又分为主观原因和客观原因。针对事故不同类型，采取不同的处置措施。其中主要措施包括：灭火、点火、隔绝、堵漏、拦截、稀释、中和、覆盖、地压、转移、收集等。

①泄漏事故及处置措施

A、如在跨河路段发生危险品泄漏事故，应通知下游，确保安全。

B、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，事故处理中必需严禁火种、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。为了在现场处理时能正确使用和适应，平时应进行严格的适应性训练。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（根据泄漏物性质）。

C、泄漏源控制：堵漏，采用合适的材料和技术手段堵住泄漏处。

D、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，也可以在现场施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。

收容（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。

废弃：将收集的泄漏物运至废物处理场所处置。用消防水冲洗剩下的少量物料。冲洗水经路旁排水系统引流后收集于应急沉淀池，委托有资质的单位接受处理。

②火灾事故及处置措施

先控制，后消灭。针对危险品火灾的火势发展蔓延快和燃烧面积大的特点，积极采取统一指挥、以快制快；堵截火势、防止蔓延；重点突破、排除险情；分割包围、速战速决的灭火战术。

扑救人员应占领上风或侧风阵地，进行火情侦察、火灾扑救、火场疏散的人员应有针对性地采取自我防护措施。如佩戴防护面具，穿戴专用防护服等，应迅速查明燃烧物品及其周围物品的品名和主要危险特性、火势蔓延的主要途径，燃烧的危险品及燃烧产物是否有毒。正确选择最适合的灭火剂和灭火方法。火势较大时，应先堵截火势蔓延，控制燃烧范围，然后逐步扑灭火势。对有可能发生爆炸、爆裂、喷溅等特别危险需紧急撤退的情况，应按照统一的撤退信号和撤退方法及时撤退。撤退信号应格外醒目，能使现场所有人员全部看到或听到，并应经常演练。

火灾扑灭后，仍然要派人监护现场，消灭余火。应当保护现场，以便事故调查，责任单位与责任人应协助公安消防监督部门和上级安全管理部门调查火灾原因，核定火灾损失，查明火灾责任，未经公安监督部门和上级安全监督管理部门的同意，不得擅自清理火灾现场。

5.5 环境风险简单分析表

建设项目	古雷炼化一体化疏港大道（杏仔-岱仔段）及相关基础配套设施工程项目				
建设地点	（福建）省	（漳州）市	（/）区	（漳浦）县	（古雷石化）园区
地理坐标	经度	***	纬度	***	
主要危险物质及分布	施工船舶、运行车辆				
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	施工期主要潜在的风险为施工船舶碰撞事故溢油风险；运营期主要潜在的风险为桥面通行汽车因碰撞、翻车等交通事故造成车辆所载货物破损、倾覆或整车进入水体，车载液态或固态危险品泄漏进入水体，对水体和水体利用者产生风险事故。				
风险防范措施要求	（1）施工船舶作业时，应悬挂灯号和信号，灯号和信号应符合国家规定。 （2）地方海事局应加强对船舶的在线监控和管理，连续实时地掌握船舶的船位和状态，及时发现问题、预先采取措施，以减少事故隐患，为船舶的航行安全提供支持保障创造有利的条件。 （3）船舶驾驶员的业务技术应符合要求。船员对可能出现事故溢油的人为原因与自然因素应学习、了解，提高溢油危害的认识及安全运输的责任感和责任心。 （4）施工作业前必须严格检验施工船舶，并且注意施工船只的日常维修保养，严禁带“病”作业。 （5）强化有关危险品运输法规的教育和培训。 （6）加强区域内危险品运输管理。 （7）为防止意外事故发生，道路管理部门应做好危险品运输车辆上路前检查，途中运输全程监控。 （8）在有敏感目标的重要路段设置“减速行驶、安全驾驶”的警示牌，危险品运输车辆应保持安全行车车距，严禁超车、超速。				
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）	项目风险事故主要为桥下通航船舶事故溢油风险及道路行驶的车辆发生施工的风险等。				

第六章 环境保护措施及其可行性论证

6.1 建设项目各阶段的污染环境保护对策措施

6.1.1 海水水质保护措施

6.1.1.1 施工期海水水质保护措施

（1）减少施工悬浮泥沙污染的对策措施

①建设单位在制定施工计划、进度安排时，应充分考虑到附近海域的环境保护问题，合理安排施工数量、位置及进度。

②采用先进的打桩、开挖设备以减少悬浮泥沙对水体的影响，施工开挖范围严格控制在设计范围内，严格控制开挖宽度和深度，减少悬浮泥沙的产生。

③尽量缩短工期，减少施工过程对海水水质和底质的影响时间。

④施工过程中需加强管理，文明施工，定期对设备进行维修保养，确保设备长期处于正常状态，发生故障后应及时予以修复。

⑤建设单位应会同主管部门做好施工过程的环境监控和水环境的监测工作。

⑥采用环保的施工工艺，以减少悬浮物的产生。

（2）施工场地废水处理措施

本项目施工期场地废水主要为施工机械车辆冲洗废水，其主要污染物为泥沙和石油类。施工生产废水是临时性废水，随着施工的结束而停止排放。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，同时可避免这些物料进入废水。

②车辆设备冲洗和维护保养废水主要含有 SS、COD_{Cr}、石油类等水污染物，为防止废水直接入海，对该部分含油废水必须经隔油处理，采用自流式初沉-隔油-沉淀处理工艺，见图 6.1-1。项目施工期该部分含油废水经处理后，含油废渣委托有资质的单位处理，废水经处理达标后回用。



图 6.1-1 生产废水处理措施工艺图

场地冲洗等产生的含高浓度悬浮物冲洗废水，拟经隔油沉淀处理回用。

③严禁将施工过程冲洗水等倾倒入沿线水体，应经中和、沉淀处理后，回用于场地抑尘及车辆冲洗。

（3）施工期场地生活污水的处理措施

施工人员的生活污水依托村庄现有的污水处理设施处理；施工场地设置临时化粪池，生活污水经化粪池预处理后用于山林浇灌。同时，施工单位应做好施工人员的培训和施工过程环境监控工作，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。

（4）施工相关管理措施

①建设单位应会同地方主管部门做好施工过程的环境监控和水环境的监测检查工作，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；

②在施工招投标过程，业主与施工单位签订施工合同，应明确施工工艺，必须采取清洁生产工艺，并明确施工过程中造成环境污染的责任方。

6.1.1.2 运营期海水水质保护措施

（1）道路建设时应严格按照设计要求，完善各种市政管线的建设，使道路营运后，冲刷路面的雨水能够进入雨水管道。

（2）定期清理沉淀池含油废渣，并交由有资质单位处理。

6.1.2 海洋生态保护措施

针对本项目工程造成不利影响的对象、范围、时段和程度，根据环境保护目标的要求，提出预防、减缓、恢复、补偿、管理和监测等对策措施。建设项目对海洋生物资源与生态环境保护应按照“谁开发谁保护、谁受益谁补偿、谁损坏谁修复”的原则。根据影响评价的结果，制定可行的海洋生物资源保护措施，以建立完善的生态补偿机制。

（1）减轻施工过程对海洋生态环境影响的对策与措施

①工程应避免在台风、天文大潮等不利条件下进行施工；

②严禁污水直接排海造成对海洋生物的伤害；

③选择具有良好资质和相关施工经验的队伍，提高其对海洋生态保护意识。

（2）海洋生物补偿措施

项目工程用海对海域生物和渔业资源造成经济损失，本项目海洋生态补偿金额为552.33万元（具体见4.4.1节海洋生物资源补偿）。

6.1.3 沉积物环境保护措施

控制项目施工过程中泥沙入海，降低项目施工对原有海床的扰动，从而降低项目施工对沉积物环境的干扰和影响。

6.2 其它环境保护对策措施

6.2.1 环境空气保护措施

6.2.1.1 施工期环境空气保护措施

（1）施工扬尘及运输扬尘控制措施

①对施工作业时产生的少许粉尘，可采用洒水的措施抑尘。

②运输车辆采用防尘网覆盖车身，沿途经过敏感目标时应降低车速，防止土石方散落。

③定期清扫施工场地、运输道路的洒落物，并配置洒水车，每天对运输道路和施工场地进行 2~3 次洒水，同时保持场地和道路平整，以减轻施工场地和运输道路的扬尘污染。

④施工现场设置围挡及防尘装置，例如喷雾等，减少施工扬尘的扩散及景观影响。

（2）施工机械和车辆废气控制措施

①施工车辆尽可能使用耗油低、排气量小的密闭化大型车辆。

②载重车辆设备选型时优先选择符合最新排放标准的运输车辆，减少大气环境污染。

③合理调度进出工地的车辆，避免堵塞，减少汽车怠速行驶时尾气的排放。

④在燃柴油机械的燃料中添加助燃剂使合格燃油，使燃料油燃烧充分，降低尾气中污染物的排放量。

⑤正确使用和保养维修机械设备，使其处于良好的运行状态。

（3）焊接烟尘控制措施

采用便携式焊接烟尘净化器处理焊接烟尘。

6.2.2 声环境保护措施

6.2.2.1 施工期声环境保护措施

（1）执行国家或地方对施工噪声的管制条例，施工场界执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），控制施工期噪声的影响，必须安装必要的降噪减震措施；

（2）优先选用性能良好的低噪声施工设备，日常应注意对施工设备的维修保养，使各种施工机械保持良好的运行状态；

（3）提高工作效率，加快施工进度，尽可能缩短施工建设对周围环境影响；

（4）建设单位应责成施工单位在施工现场张贴布告和投诉电话，建设单位在接到

投诉之后应及时与当地环保部门取得联系，以便及时处理各种环境纠纷；

（5）为保护施工人员的健康，应合理安排施工人员的作业时间、作业方式，减少接触高噪音的时间，对距噪声源较近的人员，除采取必要的个人防护措施外，应适当缩短劳动作业时间。

6.2.2.2 运营期声环境保护措施

（1）加强道路交通管理，严格执行限速和禁止超载等交通规则；

（2）运营期做好路面的维修养护，以确保道路路面始终处于良好状况。

6.2.3 固体废物污染防治措施

6.2.3.1 施工期固体废物防治措施

（1）项目施工建筑垃圾、焊渣等；施工产生的建筑垃圾等统一收集后，可以循环利用的外卖回收利用，不可回收利用的应根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等有关内容，按照环境卫生行政主管部门的规定自行或委托清运至经审批的陆域指定地点。

（2）施工人员产生的废生活用品、废包装材料等固体废物，应由当地环卫部门分类收集后并转移至垃圾场统一填埋处理，不得排放入海。

（3）经常清理建筑垃圾，每周整理施工现场一次，以保持场容场貌整洁。设置杂物停滞区、垃圾箱和卫生责任区，并确定责任人和定期清除的周期。

（4）施工期垃圾由各施工单位负责处理，不得随意抛弃或填埋。施工单位应建立施工期垃圾的管理和回收处理计划，施工垃圾应定点集中堆放，尽量回收利用，不能回收的应运往市政垃圾处理场进行无害化处理。

（5）弃土运输至石化基地北部热电中心地块回填（弃土接收函详见附件6），本项目在灌注桩钻孔施工过程中产生废泥浆和钻渣不可回用，桥梁桩基灌注桩清理出的钻渣及废弃泥浆进行统一收集后交由有资质的单位处理。

6.2.3.2 运营期固体废物防治措施

公路工程运营期产生的固体废物主要是司乘人员丢弃的饮料袋、易拉罐以及路面维修产生的石料、水泥废弃物等。加强对道路的管理，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。

第七章 环境保护的技术经济合理性

7.1 环境保护设施和对策措施的费用估算

7.1.1 环保投资估算

本项目环保投资约 651.33 万元，占总投资 18.8775 亿元的 0.35%，见表 7.1-1。

表 7.1-1 项目环保投资一览表

	要素	内容	环保措施	预期效果	投资(万元)
施工期	污水处理	施工悬浮泥沙	采用先进的设备和工艺；应严格按照操作程序进行	低潮施工	0
		施工人员生活污水	依托村庄现有的污水处理措施处理	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级	3
		清洗废水	经隔油沉淀池处理后回用	清洗废水循环使用	1
		生态损失	增殖放流	按时完成增殖放流	552.33
	大气污染防治	运输粉尘	运输车防尘 帆布覆盖、不超载	车辆出场清洗，不超载	1
		施工粉尘	施工场地洒水	施工时开启喷淋、雾泡机	5
		焊接烟尘	便携式焊接烟尘净化器	有效降低焊接烟尘的影响	12
	噪声防治	施工噪声	避开休息时间施工作业、设置必要的隔音设备	避开休息时间施工噪声扰民	10
	固体废物处置	陆域生活垃圾	外运处置	定期运往现有环卫垃圾收集处理系统处理	2
		建筑垃圾	外运处置	按照城市建筑垃圾管理相关条例运至指定地点处置	5
	施工期环境监测	海域常规监测	监测施工区附近海域SS、BOD ₅ 、COD等指标	及时发现并处置污染事故	50
运营期	污水处理	初期雨水	沉淀池，定期清理	初期雨水不直接外排	10
合计					651.33

建设项目用于污染防治和生态环境保护的直接投资包括施工期废水处理、施工扬尘

处理、施工期噪声控制、固体废物处理处置、生态环境保护、溢油事故应急处理以及施工期对环境质量的跟踪监测等。

7.1.2 环保投资的环境效益分析

本项目环保措施的环境效益体现在：通过施工期各项环保措施的落实，使施工场地附近海域水环境和生态环境得到有效保护，同时避免或减少施工过程对声环境和大气环境的破坏和影响；通过制定和落实化工管廊事故风险防范和应急生态保护措施，降低对海洋生态环境潜在的环境风险影响。工程环保设施投资的环境效益和社会效益远大于投资费用本身，应在项目建设施工和营运全过程加以落实。

7.2 环境保护的经济损益分析

7.2.1 环境影响的经济损失估算

本工程的建设，一方面有利于当地经济发展，另一方面又不可避免的对当地环境造成一定程度的不利影响。工程实施对环境的影响主要包括：施工过程中悬浮泥沙入海，会影响周围海域水质，干扰海洋生物的生长繁殖，导致渔业及海洋生物资源损失等。

本项目施工过程中会导致一定的海洋生物资源损失，本节海洋生物资源损失主要考虑以下三方面：（1）是施工导致生物死亡和栖息地丧失而引起生物量的减少；（2）本项目建设占用导致生物死亡和栖息地丧失而引起生物量的减少；（3）施工期间悬浮泥沙导致海洋生物资源的损失。

本项目施工过程中将造成经济损失额约为 552.33 万元。

7.2.2 项目实施的经济效益分析

降低汽车运输成本所带的效益是新项目的最主要效益之一，道路条件及交通条件的改善使得汽车运输成本降低。而运输成本的降低是由于组成运输成本的各项费用支出相对减少，基础材料（如燃料、轮胎、汽车配件等）消耗的减少而带来的。汽车在不同速度、不同的道路交通条件下的运输成本是不同的。为此，我们将分别计算在各特征车速下，有无此项目时，各车型运输成本。根据该项目的特点，该项目的净效益根据“有项目”和“无项目”时情况对比的方法进行（简称有无对比法）。运输量是计算运输效益和费用的基础，为了便于计算项目的效益，将运输量分为正常的、转移的和诱发的三种。正常运输量是指无项目时在现有运输系统也会发生的运输量（包括正常增长的运输量）。转移运输量是指项目实施后从本运输方式的其它线路和其它运输方式转移过来的运输量。诱发交通量是指项目实现的而没有该项目便不会发生的运输量。诱发交通量可以根

据经验或统计资料按总运量的一定比例计算，也可以不单独计算。由于后两种效益的数额较小，可忽略不计。

公路建设项目对整个国民经济产生的效益包括可以量化的直接效益—经济效益和难以量化的间接效益—社会效益。社会效益是多方面的，包括提高人民的物质文化生活水平、改善社会经济环境和自然环境、增加就业机会、促进城镇化的发展等，目前对间接效益的计算尚无统一规范的定量计算方法。因此，在对公路建设项目进行国民经济评价时主要计算给用户带来的直接的经济效益，根据《公路建设项目经济评价办法》，上述效益计算的基本方法是“有无对比法”，即计算有此项目和无此项目情况下所在地区整个路网，上道路使用者的总费用，两者之差即为本项目建成后带来的社会经济效益。

7.2.3 项目实施的社会效益分析

（1）符合相关规划，有利于完善古雷石化基地的交通运输系统

漳州古雷石化基地位于海峡西岸、福建省东南端、漳州市“福建漳州古雷港经济开发区”内。漳州市地处我国经济最活跃的华南沿海城市带，位于厦门和汕头之间，是闽东南经济区的重要组成部分，具有独特的区域经济协作优势。漳州古雷石化基地与台湾一衣带水，是海峡两岸“三通”的前沿，具有明显的对台地缘人缘优势。区内天然条件得天独厚，是承接台湾石化产业转移、发展临港重化工业的理想区域，有望成为海峡两岸石化产业深度合作、共赢发展的重点地区。而交通运输作为古雷石化基地的重要组成部分，是繁荣和发展古雷石化基地的重要条件，完善的交通运输设施也将给入驻企业的发展打下坚实的基础。交通运输系统分为对外运输系统以及区内交通系统，规划区内道路系统主要由主干路、次干路和支路组成。基地主干路网总体上形成“九横七纵”的路网结构。疏港大道作为“七纵”之一，为基地交通性干道，是基地物料流通和对外集输的主要通道，是基地道路顺畅贯通的重要保障。疏港大道建设对于石化基地开发至关重要。

（2）改善周边出行条件，带动区域经济的发展

疏港大道建设为本区域周边地块的开发提供有利的基础设施条件，建设完善的港区交通路网，能改善周边出行条件，为所在区域周边地块的开发提供良好条件。疏港大道建设为沿线水、电、气等配套基础设施进入片区提供了载体，周边石化用地的建设条件也基本具备，适应了本地区社会经济发展的需要，为进一步加快该片区土地的升值与项目的开发，需尽快进行本项目的建设。项目的建设还将为沿线炼化一体化项目区以及石化深加工区的企业员工创造就业机会。

7.2.4 项目实施的环境效益分析

本项目建设与规划地点，周围未莅临环境敏感目标，虽然工程的建设将会对该区域地区的生态环境、水环境，以及该区域居民生活质量产生一定的不利影响，但只要采取合理的减缓措施，建设中全面落实各项缓解污染影响的对策措施，加强施工监理，把住环境保护验收关，真正落实环保措施与主体工程建设的“三同时”制度，本项目建成后，对附近的环境敏感目标不会产生明显影响，工程方案未对环境造成不可逆转的影响。因此本项目的建设从环境保护角度来说说是可行的。

第八章 环境管理与监测计划

8.1 环境管理计划

根据项目评价对象界定，本次评价重点为项目建设以及运营期间变压器漏油事故对海洋环境的影响。

8.1.1 环保管理机构

（1）生态环境、海事等部门，依据国家、地方有关环境保护法律法规的规定，对施工期和运营期的环境保护工作实施监督管理。

（2）建设单位针对本项目配备专职或兼职人员，在相关主管部门的监督管理和指导下，对本项目的环境保护实施管理，负责项目施工期各项环保措施的落实。

8.1.2 环保管理机构的职责

（1）宣传并执行国家、地方环境保护法规、条例、标准，并监督有关部门执行。

（2）按报告书提出的环保工程措施与对策，落实工程环境监理，与各施工单位签订环保措施责任书，施工合同应包含施工环保要求相关内容，以使施工过程各项环保工程措施得到有效执行；同时应与有资质的单位签订污染物委托处理协议，并做好污染物台账管理。

（3）配合生态环境主管部门进行环保竣工验收。

（4）落实施工期环境监测计划。

（5）制定环境风险应急预案。

8.1.3 环境监理

工程施工期、运营期环境监理的组织与实施：

（1）建设单位应委托具有相关监理资质的单位承担工程环境监理工作，工程环境监理单位应配备必要的环境监理工程师，负责施工过程的环境保护的监理。

（2）建设单位应依据本报告书、工程设计等文件的有关要求，制定施工期、运营期工程环境监理计划，并在施工招标文件、施工合同、工程监理招标文件和监理合同中明确施工单位和监理单位的环境保护责任和目标任务。

环境监理具体工作内容主要包括：

①施工期主要施工设备、相关辅助设备是否符合环保要求。

②施工过程是否采取一切可行的措施来降低沉积物的再悬浮、扩散和沉降。

- ③运营期主要作业设备是否符合环保要求。
- ④施工期生活污水、固体废物是否按要求进行处置。
- ⑤环境监测计划落实情况。
- ⑥监督是否有效落实了相关损失的合理协商和赔偿工作。

8.2 环境监理计划

工程环境监理主要包括环保达标监理和环保工程监理。环保达标监理是使主体工程的施工符合环境保护的要求，如噪声、废气、污水等排放应达到有关的标准等。环保工程监理包括生态环境保护、水土保持、生态保护红线区等的保护等内容的监理。环境保护监理的工作内容主要为：针对施工期环境保护措施，以及落实为项目生产营运配套的污染治理设施的“三同时”工作执行情况进行技术监督。

为了建设项目实施全过程环境管理，环境监理应涵盖施工的各个阶段以及运营期，包括施工图设计阶段、施工准备阶段、施工期、竣工收尾阶段、运营期。

8.2.1 环境监理重点

（1）施工期水环境保护措施监理重点

- ①施工期要注意减少泥沙的溢散，减少对周围的影响，控制污染；
- ②施工现场道路保持通畅，排水系统良好，保证不积水；
- ③施工现场建议设置泥沙沉淀池，用来处理施工泥浆废水；
- ④注意施工机械含油污水经隔油池处理后回用、含油废渣交由有资质的公司处理；
- ⑤防止水土流失措施落实情况；

（2）施工期环境空气保护措施监理重点

土石方运输过程的扬尘和装卸设备及车辆排放的尾气控制措施落实情况，以扬尘为主。

（3）施工期声环境保护措施监理重点

①注意对高噪声源采取必要的降噪措施，例如施工现场采取封闭的施工方式，在高噪声设备周边设置施工围挡、移动声屏障等降噪措施，将施工期间噪声影响对周围群众的影响程度降到最小。

②合理安排高噪声机械的作业时间，避开敏感时段，最大限度地减轻噪声影响程度。

③选择环保型的低噪声施工设备，从声源控制噪声的环境影响。加强机械和运输车辆保养，保证车辆和装卸机械正常运行，运输过程中要尽量少鸣笛。

（4）施工期固体废物处理措施监理重点

施工期工程施工垃圾、施工生活垃圾（日常生产生活产生的生活垃圾和生产垃圾，生产垃圾包括装卸、输送和堆放发生的洒落物）处理措施的落实情况进行监理，保证措施落实情况达到本报告书的要求。

8.2.2 环境监理计划

工程环境监理应作为整个工程监理工作的一部分，施工环境监理由工程建设单位委托具有工程监理资质并经环境保护业务培训的单位，对设计方案中环境保护措施的实施情况进行工程环境监理。为保证监理计划的执行，建设单位在施工前与监理单位应签订施工期的环境监理内容。环境监理范围应包括工程所在区域和工程影响区域；环境监理时间包括施工准备阶段、施工阶段、工程竣工验收及工程保修阶段环境监理；环境监理方式：环保监理人员对施工活动中的环境保护工作按照施工进度实施动态管理。工程环境监理的工作方式以日常巡视为主，辅以必要的环境监测，以便及时调整环保监控力度。环保工程监理从合同、计量到支付等都与其他工程的监理相似，工作方式主要以工程监理的方式进行。对于环评中的相关要求和内容，环保监理人员应在开工前熟悉与工程有关内容。

8.2.3 环境监理文件编制

（1）环境保护监理规划编制环境保护监理规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，制定本项目环境保护监理规划，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。

（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。

8.3 跟踪监测计划

建设单位应根据《建设项目海洋环境影响跟踪监测技术规程》制定跟踪监测方案，并报有关主管部门审核同意后，组织有资质的单位开展跟踪监测。环境监测计划见表8.3-1。

表 8.3-1 环境监测计划

	序号	监测内容	监测项目	测点布设	监测频次	监测实施机构
施工期	1	海水水质	悬浮泥沙、石油类、重金属	测点在工程区及附近海域设置 3~5 条断面，每个断面上设 3~4 个监测站位	施工期 1 次，施工结束后 1 次	委托有资质的海洋环境监测单位
	2	沉积物	硫化物、有机碳、石油类、铜、铅、镉、汞、砷	调查断面同水质，调查点位数量为水质点位的 60%	监测 1 次，施工结束后 1 次	
	3	海洋生物	叶绿素、浮游植物、浮游动物、底栖生物	调查断面同水质，调查点位数量为水质点位的 60%	监测 1 次，施工结束后 1 次	
	4	大气	施工厂界 TSP	施工区域上风向 1 个，下风向 3 个	施工高峰期必要时随时抽查监测。	委托有资质的环境监测部门。
	5	噪声	连续等效 A 声级	周边声环境敏感目标（同现状站位）	施工高峰期 1 次	
运营期	6	海水水质	悬浮泥沙、石油类、重金属	测点在工程区及附近海域设置 3~5 条断面，每个断面上设 3~4 个监测站位	运营后半年内测 1 次	委托有资质的海洋环境监测单位
	7	沉积物	硫化物、有机碳、石油类、铜、铅、镉、汞、砷	调查断面同水质，调查点位数量为水质点位的 60%	运营后半年内测 1 次	
	8	海洋生物	叶绿素、浮游植物、浮游动物、底栖生物	调查断面同水质，调查点位数量为水质点位的 60%	运营后半年内测 1 次	
	9	声环境	连续等效 A 声级	噪声（同现状站位）	运营后半年内测 1 次	委托有资质的环境监测部门。

8.4 污染物排放清单

本项目污染物排放清单见表 8.4-1。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和总量控制要求。

表 8.4-1 项目污染物排放清单及管理要求

一、工程内容						
项目总投资为 18.8775 亿元，道路工程全长 3.523km，设计速度为 60km/h，全线采用设计速度 60km/h 的双向六车道一级公路标准建设，道路路基宽度为 34.0m。海堤工程约 2007m 长，海域段采用两级放坡的形式，背水侧平均宽度 17.542m，向水侧平均宽度 19.925m；已填海成陆部分长度约为 502m，采用一级放坡的形式。桥梁工程共 1014m，其中一号桥梁 145m、二号桥 476m、三号桥 146m 及四号桥 247m。化工管廊工程包括化工管廊建设工程（长 3523m，宽 12m，4 层）、检修车道工程（长 3523m，宽 4m）以及应急渠（长 3523m，宽 3m）。其他基础工程包括市政管线、交通工程及沿线设施、环保景观及改路、交叉工程、改路工程等工程。						
二、施工期产排污环节、污染物及污染治理措施						
污染类型		环境保护措施	产污环节	排放的污染物情况		环境标准
				污染物种类	产生量	
废水	施工废水	废水隔油沉淀处理，回用于道路及施工场地的喷洒降尘	施工场地车辆冲洗	SS	36kg/d	--
				石油类	0.24kg/d	
	施工生活废水	依托村庄现有的污水处理措施处理	施工人员废水	COD	4.8kg/d	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级
				BOD ₅	2.4kg/d	
				氨氮	0.54kg/d	
				SS	2.64kg/d	
悬浮泥沙		采用先进设备	打桩施工过程	悬浮泥沙	2.3075kg/s	-
废气	加强机械设备管理，使各项性能参数和运行工况均处于最佳状态；机械设备使用低硫分油品	施工机械废气	烟尘	-	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级	
			CO	-		
			烃类	-		
	施工扬尘	施工期间	PM _{2.5}	-		
			PM ₁₀	-		
	焊接烟尘	施工期间	Fe ₂ O ₃ 、SiO ₂ 、MnO ₂	-		
	沥青烟气	施工期间	THC (烃类)、酚和苯并(a) 芘以及异味气体	-		
噪声	加强机械设备的日常维护，保证施工机械设备在良好状态下运行；合理安	施工机械	Leq	97dB(A)	执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），昼间≤70 dB（A），夜间≤55 dB（A）。	

		排施工工序				
固废		生活垃圾村庄现有的环卫垃圾收集处理系统处理	施工人员	施工场地生活垃圾	50kg/d	-
		按照城市建筑垃圾管理相关条例运至指定地点处置，运至市政建筑垃圾消纳点处置	建筑垃圾	材料加工产生的边角料；化工管廊等安装产生的废弃材料；施工焊接产生的焊渣等	-	
		石化基地北部热电中心地块回填	弃土	弃土	1.09 万 m³	
		统一收集后交由有资质的单位处理	钻渣	钻渣	-	
三、运营期产排污环节、污染物及污染治理措施						
废水	初期雨水	纳入市政雨水管网	下雨初期	SS、石油类	-	-
噪声		自然排放	运营期昼夜间	Leq	65.8-85.7dB(A)	-
废气		自然排放	运营期昼夜间	NOx、SOx、COx、NMHC	/	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级
固废		统一收集后清运到垃圾处理厂进行无害化处理	运营前	道路沿线过往行人产生的垃圾以及道路养护、维修产生的土方或其它废旧材料	/	-

8.5 竣工环保验收

根据相关法律法规要求，本工程建成运营期间，建设单位应根据相关法律法规开展竣工环保验收工作，对各项环保措施“三同时”的落实情况、效果以及工程建设对环境的影响进行评估，为给工程竣工验收提供依据。本建设项目的环保验收主要内容见表8.5-1。

表 8.5-1 项目环境保护措施竣工验收一览表

	名称	内容	环保措施	预期效果	实施地点及 投入使用时间	责任 主体	验收指标 与要求
施工 期	污水 收集 处理	悬浮泥沙	采用先进的设备	有效降低施工 期间的入海泥 沙量	--	业主单位和施工 单位负责建设、 管理	--
		施工人员 生活污水	依托村庄现有的污水处理措施处理	《污水综合排放标准》 （GB8978-1996）一级			--
		清洗废水	经隔油沉淀池处理后回用	循环回用不外 排	在项目区进出 口，施工前建 设		循环回用不外排
	海洋生 态和生 物资源 保护	生态损失	实施海洋生态资源补偿或及时缴纳 海洋资源补偿金（本项目共造成 552.33 万元生物损失）	增殖放流	项目附近海 域，项目环保 设施竣工验收 前完成	业主单位负责组 织落实，可委托 有资质的专业单 位完成	提供落实生态补偿工作的相应 材料
	大气 污染 防治	运输粉尘	运输车防尘 帆布覆盖、不满载	有效降低运输 扬尘	运输车辆作业 期间		施工现场的车辆性能必须符合 GB18352-2001 及 GB17691-2001 的要求
		施工粉尘	施工场地洒水	有效降低施工 扬尘	运输车辆作业 期间		
		清洁燃料	机动车与场地使用清洁能源	降低尾气污染	机械作业期间		施工场界执行《建筑施工场界环 境噪声排放标准》 （GB12523-2011）
	噪声 防治	施工噪声	避开休息时间施工作业，设置施工 围挡等降噪措施	规避休息时间 施工噪声扰民， 有效降低噪声	机械施工作业 期间		
	固体废 物处置	生活垃圾	外运处置	生活垃圾村庄 现有的环卫垃 圾收集处理系 统处理	项目场地作业 期间		-
		建筑垃圾	外运处置	按照城市建筑 垃圾管理相关 条例运至指定 地点处置	项目场地作业 期间		
		弃土	外运处置	石化基地北部	项目场地作业		

				热电中心地块 回填	期间		
		钻渣	外运处置	统一收集后交 由有资质的单 位处理	项目场地作业 期间		
运营 期	污水 收集 处理	初期雨水	纳入市政雨水管网	-			-
	噪声 防治	噪声	自然排放	--	全天		--
	大气 污染 防治	汽车尾气	自然排放	--	全天		
	固体废 物处置	垃圾	外运处置	统一收集后清 运到垃圾处理 厂进行无害化 处理	全天		

第九章 结论

9.1 工程分析结论

9.1.1 工程概况

古雷炼化一体化疏港大道（杏仔-岱仔段）及相关基础配套设施工程项目位于福建省漳州市漳浦县古雷石化园区西侧，东山湾东侧海域，地理位置图见图 1。根据工程可行性研究报告可知，本项目全长 3.523km，设计速度为 60km/h，全线采用双向六车道一级公路技术标准，道路路基宽度为 34.0m。建设内容包括：道路工程、海堤工程、桥梁工程、市政管线、交通工程及沿线设施、环保景观、化工公共管廊、检修道、应急渠等，建安费约 18.8775 亿元。

9.1.2 工程实施主要环境因素

（1）施工期主要环境问题及影响

项目施工栈桥施工、桥梁桩基施工、堤防工程施工以及道路吹填过程产生的悬浮泥沙对工程周边海域的水质、海洋生态环境产生的影响；施工作业产生的固废、施工污水、施工废气及施工噪声等对环境的影响。

（2）运营期主要环境问题及影响

建设后将对工程区附近海域潮流的流速流向和纳潮量等产生一定的影响，并有可能改变局部海域原有的冲淤平衡，对水动力条件造成一定影响。项目运行期间车辆产生的噪声及尾气排放对周边环境的影响。

9.2 环境现状分析与评价结论

9.2.1 海洋水文动力现状

涉及商业秘密隐藏

9.2.2 海水水质现状

涉及商业秘密隐藏

9.2.3 海洋沉积物质量现状

涉及商业秘密隐藏

9.2.4 海洋生物质量现状

涉及商业秘密隐藏

9.2.5 海洋生态质量现状

涉及商业秘密隐藏

9.2.6 其他要素环境现状

（1）环境空气

根据漳州市生态环境局于 2025 年 06 月 05 日发布的《2024 年漳州市生态环境质量公报》：市区环境空气质量综合指数为 2.81，市区全年有效监测天数 366 天，超标天数 12 天，达标天数比例为 96.7%。市区环境空气中六项污染物年均浓度及百分位数浓度均达到了《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及其修改单中的二级标准。各县（区）空气质量保持稳定，综合指数变化范围为 1.83—2.86，华安县最优；达标天数比例范围 96.2%—100%，其中长泰区 100%达标。2024 年，漳州市区和龙海区降雨量共 3562.1 毫米，没有酸雨，降雨 pH 值范围 6.36-6.76，降雨年 pH 均值 6.51。

根据 2025 年 05 月 08 日漳州市漳浦生态环境局发布的《漳浦县环境质量状况公报》，2024 年度，漳浦县空气质量综合指数 2.14，空气质量优良率为 97.8%，PM_{2.5} 平均浓度 14ug/m³，PM₁₀ 平均浓度 33ug/m³。

（2）声环境

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008），检测点位所在位置声环境质量执行 3 类声功能区标准。检测结果表明，检测的 4 个点位均符合相应声功能区标准。综上，项目区周边声环境良好。

9.3 环境影响预测分析与评价结论

9.3.1 海洋水文动力、冲淤环境影响评价结论

（1）工程所在区域潮汐属于不规则半日潮，潮波以驻波为主，潮流受岸线及岛屿边界的约束作用，往复流特征明显。小潮期中层含沙量各站平均值在 0.017~0.075/m³，大潮期中层含沙量各站平均值在 0.019~0.063kg/m³，表层沉积物中值粒径范围为 0.007mm~0.134mm，平均值为 0.013mm。

（2）工程实施后，本项目导致的潮位、水动力及冲淤变化均仅限于工程区局部范围内，东山湾内其他区域影响甚微。

（3）实施后，东山湾内整体高低潮位基本没有变化，工程局部区域高潮位变化幅度均小于 0.02m，堤内水体排出存在滞后效应，低潮位有一定程度的变化，呈现增加趋势，幅度为 0.1~0.5m。

（3）总体潮汐通道宽度由规划方案的 180m 增加至 460m 和 500m，通过潮汐通道的流速大幅降低，湾内的回流区范围有所减小，湾外陂内支渠北侧的减速带由 1.8km 降低至约 0.7km，。

（4）工程实施海床冲淤平衡后，鼠屿河处冲刷范围有明显减小，南侧新开口处新增冲刷区域，最大冲刷幅度约 1.0m，范围为陂内支渠口门至其西侧 2100m 及鼠屿河口口门至其西侧 650m 处，鼠屿河口口门处南北两侧由于流速降低的原因会出现大范围淤积区域，位于海堤外侧 1200m 范围内，淤积幅度为 0.3~0.5m 之间，南侧口门东西两侧新出现冲刷区域，范围约为口门两侧 400m 范围内。

（5）现状条件下，由于涨落潮流的作用，湾内浓度呈现波动趋势并持续下降。工程后，由于海堤的阻碍作用，通过潮汐通道进入湾内的涨落潮流量相应减小，湾内浓度下降趋势不变，但交换速度减缓，现状条件下，涨潮起水交换，湾内的水体半交换周期为 1.7 小时，工程建设后，水体半交换周期有小幅增加，1.9 小时。现状条件下，落潮起水交换，湾内的水体稳定后的半交换周期为 9.6 小时，工程建设后，湾内的水体稳定后的水体半交换周期有小幅增加，10.2 小时。

9.3.2 项目实施对海水水质影响评价结论

9.3.2.1 施工期对海水水质影响评价结论

（1）悬浮泥沙的影响分析

本项目施工 10mg/L 以上的包络范围为 2.399km²，20 mg/L 以上的包络范围为 1.973 km²，50 mg/L 以上的包络范围为 1.387 km²，100 mg/L 以上的包络范围为 0.988 km²，150 mg/L 以上的包络范围为 0.831 km²。均在项目区附近，且影响随着施工结束而逐渐消失，因此本项目施工过程中产生的悬浮泥沙对海水水质影响程度较小。

（2）施工场地生产、生活废水排放影响

本项目施工期水污染源包括施工人员生活污水、车辆机械冲洗废水等，施工人员生活污水依托村庄现有的污水处理措施处理；车辆机械冲洗废水隔油沉淀处理回用，含油废渣交有资质的单位处理。综上，经上述处理后，项目施工期产生的污废水对周边海域环境影响较小。

9.3.2.2 运营期对海水水质影响评价结论

本项目运营期采用无人值守的管理模式，因此本项目水污染源主要为运营期间初期雨水。

初期雨水通过道路预留的管道排入雨水管网，不外排，基本不会对外环境造成影响。

9.3.3 项目实施对海洋沉积物影响评价结论

9.3.3.1 施工期对海洋沉积物影响评价结论

项目建设对海域沉积物环境造成的影响主要在桩基施工过程对底质的破坏、施工过程中产生的入海泥沙、路堤工程直接占用底质以及施工过程中产生的废污水。运营期无污染物排放。

本项目施工期对沉积物的影响因子包括桩基施工、路堤工程直接占用底质及产生的悬浮泥沙、施工人员生活污水、车辆机械冲洗废水等。近岸的滨海沉积物主要是不同粒度的泥、砂、壳体碎屑等构成的碎屑，同质性高，保护价值小；在潮流和地形作用下，桩基施工区及其邻近海域将在一段时间后形成新的沉积物环境。施工人员生活污水依托村庄现有的污水处理措施处理；车辆机械冲洗废水隔油沉淀处理回用，含油废渣交有资质的单位处理。综上，经上述处理后，项目施工期产生对周边海洋沉积物影响较小。

9.3.4 项目实施对海洋生态影响评价结论

9.3.4.1 施工期对海洋生态影响评价结论

本项目的实施，由于施工悬浮泥沙入海、油污滴漏等，将对项目所在海区的初级生产力、浮游生物、底栖生物、渔业资源均造成一定的影响。

从整体而言，随着施工结束，其功能均将迅速恢复，生物生境也将随之改善，对于整个评价海域而言，其生物种类、群落结构、生物多样性和生态系统服务功能的影响和变化很小，不会导致当地海洋生态结构和功能发生明显改变。

9.3.4.2 运营期对海洋生态影响评价结论

本项目运营期初期雨水纳入当地市政雨水管网处理，无污染物排放。

9.3.5 其它环境要素影响评价结论

（1）大气环境影响评价结论

施工期废气污染源主要为施工机械及车辆排放的废气和土建材料在施工、运输、堆存期间产生的扬尘。只要在施工时采用及时喷洒水，对易产生扬尘的土建材料在运输过程中避免装载过满，施工期间扬尘对该工程周边及沿途运输道路的影响基本可以得到控

制。

本项目运营期主要大气污染为运输车辆的尾气，主要的污染物包括 NO_2 、 CO 、 THC 等。该类污染物虽然排放浓度较大，但由于工程所在区域地势开阔，易于扩散，因此对区域的大气环境质量影响较小。

（2）声环境影响评价结论

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，本项目建筑施工场界昼间噪声标准限值为 70dB(A)，夜间噪声标准限值为 55dB(A)。由上表可知，在不采取噪声防治措施的情况下，施工阶段距离源 32 m 处的最大噪声贡献值为 68.9dB(A)，距源 160m 处的最大噪声贡献值为 54.9dB(A)，因此昼间达标距离为 32m，夜间施工达标距离为 160m；本项目 200m 范围内无声环境敏感目标，因此施工期间对周边影响程度较小，施工单位在施工过程中严格按《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)对施工场界进行噪声控制，在采取相应地声环境保护措施，项目实施对周边声环境影响较小。

本项目运营期正常工况下，项目运营期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。项目运营近、中、远期，昼夜间距离道路中心线 20m 处均可基本达标。

（3）固体废物影响评价结论

1) 施工人员的生活垃圾

预计在施工高峰期，施工营地的生活垃圾产生量为 50kg/d，已收集并定期送至邻近城镇垃圾处理场处理。由于施工期较短，垃圾产生量有限，并经过妥善处置后，施工人员生活垃圾对外环境的影响较小。

2) 施工期建筑垃圾

本工程产生的建筑施工废弃物主要包括：化工管廊等施工产生的废弃材料；施工过程中焊接产生的焊渣等。运至市政建筑垃圾消纳点处置，按照城市建筑垃圾管理相关条例运至指定地点处置。采取上述措施后，基本上不会对海洋环境产生影响。

3) 弃土

本工程开挖等产生的弃方约 1.09 万 m^3 ，通过陆域运输至石化基地北部热电中心地块回填，本项目在灌注桩钻孔施工过程中产生废泥浆和钻渣不可回用，桥梁桩基灌注桩清理出的钻渣及废弃泥浆进行统一收集后交由有资质的单位处理。

4) 运营期固废

运营期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、维修产生的土

方或其它废旧材料，均属于一般性固体废物。

道路沿线过往行人产生的垃圾应进行分类收集，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。

9.4 环境风险分析与评价结论

（1）船舶溢油事故风险结论

2 小时后，为高潮时刻，溢油高浓度范围已经在溢油点北侧。随后受到落潮流的影响，溢油又开始向南运动。24 小时内，部分溢油向南流动到东山湾口。随后湾内的溢油继续随着潮流扩散，湾外的溢油随着潮流主要朝着东北方向扩散。72 小时内，湾内和湾外的溢油总影响面积达到 129.70km^2 。72 小时以内，东山湾重要滩涂及浅海生态保护红线区、漳江口红树林国家级自然保护区和漳州古雷港经济开发区菜屿列岛海洋自然公园均会受到溢油污染的影响。A-2 工况为静风落急溢油，在落潮流的作用下，溢油朝着东山湾湾口运动。2 小时后，受到涨潮流的影响，溢油又开折向湾内。受涨落潮的反复作用，24 小时内，部分溢油接近东山湾口。72 小时内，湾内和湾外的溢油总影响面积达到 175.82km^2 。72 小时以内，东山湾重要滩涂及浅海生态保护红线区、漳江口红树林国家级自然保护区和漳州古雷港经济开发区菜屿列岛海洋自然公园均会受到溢油污染的影响。

（2）营运期危化品汽车运输事故泄露风险结论

经计算，本项目发生危险品风险事故的概率最大为 0.0642 次/年。根据上述预测结果，本工程危险品风险事故的发生概率较小，但危险品运输车辆的交通事故概率毕竟不是零，且一旦发生碰撞、翻车入海，对工程附近海域水质及海洋生态环境都将造成严重危害。因此必须采取风险事故的防范措施，对出现这类严重环境事故的可能性，采取必要的防范。

9.5 环境保护对策措施的合理性、可行性结论

9.5.1 主要环保对策措施

（1）水质保护措施

①建设单位在制定施工计划、进度安排时，应充分考虑到附近海域的环境保护问题，合理安排施工数量、位置及进度。

②采用先进的打桩、开挖设备以减少悬浮泥沙对水体的影响，施工开挖范围严格控

制在设计范围内，严格控制开挖宽度和深度，减少悬浮泥沙的产生。

③尽量缩短工期，减少施工过程对海水水质和底质的影响时间。

④施工过程中需加强管理，文明施工，定期对设备进行维修保养，确保设备长期处于正常状态，发生故障后应及时予以修复。

⑤建设单位应会同主管部门做好施工过程的环境监控和水环境的监测工作。

⑥采用环保的施工工艺，以减少悬浮物的产生。

（2）海洋生态保护措施

①工程应避免在台风、天文大潮等不利条件下进行施工；

②严禁污水直接排海造成对海洋生物的伤害；

③选择具有良好资质和相关施工经验的队伍，提高其对海洋生态保护意识。

海洋生物补偿措施：项目工程用海对海域生物和渔业资源造成经济损失，本项目海洋生态补偿金额为 552.33 万元。拟采用增殖放流的形式对海域生物和渔业资源进行补充。

（3）环境空气保护措施

定期洒水等措施抑制扬尘，并定期清扫施工场地、运输道路的洒落物，以减轻施工场地和运输道路的扬尘污染。运输车辆不得满载，需遮掩覆盖运输物。

（4）声环境保护措施

合理安排施工人员的作业时间、作业方式，避开休息时间段；优先选用性能良好的低噪声施工设备；现场应采取封闭的施工方式，在高噪声设备周边设置施工围挡、移动声屏障等降噪措施，将施工期间噪声影响对周围群众的影响程度降到最小。加快施工进度，尽可能缩短施工建设对周围环境的影响。

（5）固体废物污染防治措施

1）项目施工建筑垃圾、焊渣等；施工产生的建筑垃圾等统一收集后，可以循环利用的外卖回收利用，不可回收利用的应根据《中华人民共和国固体废弃物污染环境防治法》等有关内容，按照环境卫生行政主管部门的规定自行或委托清运至经审批的陆域指定地点。

2）施工人员产生的废生活用品、废包装材料等固体废物，应由当地环卫部门分类收集后并转移至垃圾场统一填埋处理，不得排放入海。

3）经常清理建筑垃圾，每周整理施工现场一次，以保持场容场貌整洁。设置杂物停滞区、垃圾箱和卫生责任区，并确定责任人和定期清除的周期。

4）施工期垃圾由各施工单位负责处理，不得随意抛弃或填埋。施工单位应建立施

工期垃圾的管理和回收处理计划，施工垃圾应定点集中堆放，尽量回收利用，不能回收的应运往市政垃圾处理场进行无害化处理。

（6）项目环保投资

本项目估算环保投资约 651.33 万元，占总投资 18.8775 亿元的 0.35%。

9.5.2 环保对策措施可行性

对项目海域环境监控系统涉及的设备，定期进行检修，确保闸、配电设施的完好，能够正常使用且未受海水侵蚀。合理安排工作时间。技术可行，而且经济性较高。

施工场地生活污水依托村庄现有的污水处理措施处理；车辆、设备冲洗废水拟经初沉—隔油—沉淀处理方法进行简易处理，去除其中大部分悬浮泥沙和石油类物质后回用。上述措施方法简单、投资较低，基本能够实现达标排放的要求，因此技术经济可行。

9.6 区划规划和政策符合性结论

本项目建设符合国家有关政策，符合《福建省海洋功能区划（2011-2020 年）》、《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》、《福建省湿地保护条例》、《厦门港总体规划（2035 年）》、《福建省近岸海域环境功能区划（修编）》等要求。因此符合国家产业政策、“三线一单”的要求。

9.7 公众意见

建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》要求进行信息公开，编制了《建设项目环境影响评价公众参与说明》，其主要内容如下：在福建环保网进行了第一轮网络公示（2024 年 1 月 9 日）；

9.8 建设项目环境可行性结论

古雷炼化一体化疏港大道（杏仔-岱仔段）及相关基础配套设施工程项目符合国家当前产业政策，其建设用海符合《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》《漳州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《漳浦县国土空间总体规划（2021—2035 年）》《福建省近岸海域环境功能区划(修编)》的相关要求，符合《福建省“十四五”海洋生态环境保护规划》中的环境保护管理要求，施工期在严格执行本环评文件提出的其他保护措施、落实风险事故的预防和应急对策的前提下，工程建设对周边环境的影响较小。同时项目建设与所在区域的社会经济条件、自然环境条件、区域生态系统和周边海域开发活动相

协调，符合“三线一单”的要求。在严格执行环保“三同时”制度，切实落实报告书提出的各项生态保护、污染控制措施、生态补偿措施和环境风险防范措施的前提下，从环境影响角度考虑，本项目建设是可行的。