



裕龙石化产业园片区综合开发项目
(道路桥梁绿化工程-1号桥和2号桥)

环境影响报告书

建设单位：山东裕龙石化产业园发展有限公司

环评单位：山东省环科院股份有限公司

二〇二五年十二月·济南

编制单位和编制人员情况表

项目编号	wn4614
建设项目名称	裕龙石化产业园片区综合开发项目（道路桥梁绿化工程-1号桥和2号桥）
建设项目类别	54—153跨海桥梁工程
环境影响评价文件类型	报告书

一、建设单位情况

单位名称(盖章)	山东裕龙石化产业园发展有限公司
统一社会信用代码	91370681MA3REYCK6K
法定代表人(签章)	黄明利
主要负责人(签字)	孙明威
直接负责的主管人员(签字)	王彪

二、编制单位情况

单位名称(盖章)	山东省环科院股份有限公司
统一社会信用代码	91370000MA3CL36A6Q

三、编制人员情况

1 编制主持人

姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
原振玲	07356443506640096	BH005050	原振玲

2 主要编制人员

姓名	主要编写内容	信用编号	签字
原振玲	第2、6、14章	BH005050	原振玲
郭宇曦	第1、3-5、7-13章	BH021792	郭宇曦

概 述

一、项目背景

山东裕龙石化产业园前身为龙口高端化工新材料产业集中区，成立于2017年12月26日。2019年6月，为推进裕龙岛炼化一体化项目，山东省人民政府决定成立山东裕龙石化产业园（鲁政字〔2019〕227号），2019年8月，确定山东裕龙石化产业园起步区面积为35.23km²，四至范围：裕龙岛，东至120°18'48.008"，西至120°11'40.748"，南至37°33'29.204"，北至37°37'16.844"。2019年9月11日，山东省生态环境厅下发了关于《山东裕龙石化产业园总体规划环境影响报告书》的审查意见（鲁环审〔2019〕14号）。

交通运输作为山东裕龙石化产业园的重要组成部分，是园区开发建设的重要条件，完善的交通运输设施也将给入驻企业的发展奠定坚实的基础。目前山东裕龙石化产业园内部主要交通运输路线为裕龙大道，其他以土路为主，通行等级较低，导致车辆行驶缓慢，安全隐患大，已成为园区内瓶颈路段。为完善产业园区内基础设施的建设，随着产业园的快速发展，现有的老路条件已无法满足交通发展需求，为改善山东裕龙石化产业园交通运输基础设施条件，促进山东裕龙石化产业园建设进程，满足其原材料和产品运输需求，山东裕龙石化产业园发展有限公司拟在山东裕龙石化产业园开展裕龙石化产业园区综合开发项目（道路桥梁绿化工程-1号桥和2号桥）。

基于以上背景，山东裕龙石化产业园发展有限公司建设裕龙石化产业园区综合开发项目，作为裕龙石化产业园区基础设施配套工程，项目的建设为山东裕龙石化产业园的发展，创造了必不可少的前提条件，对推动和促进龙口市经济发展具有十分重要的意义，本次评价的项目建设内容包括：1#桥、2#桥以及配套建设交通设施工程、道路照明及通信工程。

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》及其他相关法律、法规的规定，山东裕龙石化产业园发展有限公司委托山东省环境保护科学研究院有限公司（现已更名“山东省环科院股份有限公司”）编制《山东

裕龙石化产业园开展裕龙石化产业园片区综合开发项目（道路桥梁绿化工程-1号桥和2号桥）环境影响报告书》。

二、项目特点

裕龙石化产业园片区综合开发项目（道路桥梁绿化工程-1号桥和2号桥）建设1#桥、2#桥以及配套建设交通设施工程、道路照明及通信工程。

该项目为典型的交通运输类建设项目。工程产生的环境影响表现为以能量损耗型（噪声）为主，以物质消耗型（污水、废气、固体废物）为辅；对生态环境影响主要表现为对海洋生态的影响。

三、工作过程

我院接受委托后，按照环境影响评价工作程序，立即成立环境影响评价项目组，开展项目的前期准备工作。

为全面了解项目沿线区域环境现状，项目组组织相关技术人员多次赴现场进行实地踏勘，并与工程设计人员多次对接、梳理沿线环境敏感目标情况。委托山东东晟环境检测有限公司等检测单位对沿线环境现状进行了监测，同时搜集了沿线环境功能区划以及国土空间和环境保护规划等相关规划。

报告编制过程中，充分考虑项目的特点和区域生态环境特征，综合项目环境影响特性，对搜集的环境相关资料进行综合分析，对项目的环境影响因素进行识别，筛选评价因子，核算污染物的产生与排放情况，进而对项目施工及运营期的噪声、海洋等环境影响，提出了相应的环境保护措施。

2025年5月，我院编制完成了《裕龙石化产业园片区综合开发项目（道路桥梁绿化工程-1号桥和2号桥）境影响报告书》。

四、分析判定情况

1、产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目不属于“鼓励类”、“限制类”、“淘汰类”项目，为允许类项目，本项目建设符合国家产业政策。

2、与相关规划及环评符合性分析

本项目工程均已纳入《山东裕龙石化产业园总体规划》，本项目建设符合《山

东裕龙石化产业园总体规划环境影响报告书》和其审查意见的要求。

五、关注的主要环境问题

结合沿线地区环境特点、工程特点，本次评价重点关注以下几个方面的问题：

- (1) 项目与相关规划及环保要求的符合性；
- (2) 施工期环境影响分析及运营期声环境影响分析；
- (3) 施工期环境影响分析及运营期海洋环境影响分析；
- (4) 施工期环境影响分析及运营期环境风险影响分析。

六、环境影响评价主要结论

裕龙石化产业园区综合开发项目（道路桥梁绿化工程-1号桥和2号桥）建设符合国家产业政策，符合《山东裕龙石化产业园总体规划》等相关文件的要求。

工程建成后，对城市建设、经济发展和地面交通均会起到明显的改善作用。只要认真落实本报告中提出的环保措施，工程对环境的负面影响可以得到有效控制和减缓。本工程的建设对于改善投资环境、促进园区经济持续发展、解决园区交通问题等方面均具有重大意义。

工程在建设及运营过程中可能会对沿线声环境、海洋环境、生态环境等产生一定不利影响，但通过切实落实报告书提出的各项环境保护、风险防范及生态保护措施，项目建设及运行对环境的影响可以接受，从环境角度评价，本项目在落实各项环保措施的前提下建设可行。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律、法规及部门规章

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月修订）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月修订）；
- (4) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月修订）；
- (6) 《中华人民共和国海洋环境保护法》（全国人民代表大会常务委员会，2023年10月24日修订，2024年1月1日起施行）；
- (7) 《中华人民共和国海域使用管理法》（全国人民代表大会常务委员会，2001.10发布，2002.1实施）；
- (8) 《中华人民共和国港口法》（全国人民代表大会常务委员会，2018年12月29日修订）；
- (9) 《中华人民共和国渔业法》（全国人民代表大会常务委员会，2013.12.28修订）；
- (10) 《中华人民共和国海上交通安全法》（全国人民代表大会常务委员会，2021年4月29日修订，2021年9月1日起施行）；
- (11) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年4月修订）；
- (12) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2018年8月）；
- (13) 《中华人民共和国环境保护税法》（2018年10月修订）；
- (14) 《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月修订）；
- (15) 《中华人民共和国水法》（2016年7月修订）；
- (16) 《中华人民共和国节约能源法》（2016年7月修订）；
- (17) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007年11月）；
- (18) 《中华人民共和国安全生产法》（2021年6月修订）；
- (19) 国务院令第645号《危险化学品安全管理条例》（2013年12月修订）；

- (20) 中共中央办公厅 国务院办公厅关于加强生态环境分区管控的意见（2024年3月6日实施）；
- (21) 环环评〔2024〕41号《生态环境分区管控管理暂行规定》；
- (22) 国务院令第682号《建设项目环境保护管理条例》（2017年7月修订）；
- (23) 《危险废物转移管理办法》（2022年1月1日起施行）；
- (24) 国务院令第284号《中华人民共和国水污染防治法实施细则》；
- (25) 《防治船舶污染海洋环境管理条例》（中华人民共和国国务院，2018年3月19日修订实施）；
- (26) 《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，（中华人民共和国国务院，2017年3月1日修订并实施）；
- (27) 《国务院办公厅关于沿海省、自治区、直辖市审批项目用海有关问题的通知》（中华人民共和国国务院办公厅，2002.7发布，2002.7实施）；
- (28) 《中华人民共和国自然保护区条例》（中华人民共和国国务院，2017年10月7日修订，2017年10月7日实施）；
- (29) 《海洋特别保护区管理办法》（国家海洋局，2010.8发布，2010.8实施）；
- (30) 国发〔2011〕35号《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》；
- (31) 国发〔2015〕17号《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》；
- (32) 国发〔2016〕31号《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》；
- (33) 国办发〔2016〕88号《国务院关于印发危险化学品安全综合治理方案的通知》；
- (34) 国发〔2023〕24号《国务院关于印发<空气质量持续改善行动计划>的通知》；
- (35) 自然资发〔2024〕273号《自然资源部 国家发展和改革委员会 国家林业和草原局关于印发<自然资源要素支撑产业高质量发展指导目录（2024年本）>的通知》；
- (36) 中华人民共和国国家发展和改革委员会令第7号《产业结构调整指导目录（2024年本）》；

- (37) 《中华人民共和国船舶及其有关作业活动污染海洋环境防治管理规定》
(中华人民共和国交通运输部令 2017 年第 15 号, 2017 年 5 月 23 日修订并实施) ;
- (38) 《中华人民共和国船舶污染海洋环境应急防备和应急处置管理规定》
(中华人民共和国交通运输部令 2019 年第 40 号, 2019 年 11 月 28 日修订施行) ;
- (39) 国家环保总局令第 28 号《污染源自动监控管理办法》;
- (40) 环境保护部令 34 号《突发环境事件应急管理办法》;
- (41) 环境保护部令第 35 号《环境保护公众参与办法》;
- (42) 《国家危险废物名录(2025 年版)》;
- (43) 生态环境部令第 16 号《建设项目环境影响评价分类管理名录》;
- (44) 环保部公告 2013 年第 59 号《关于发布<环境空气细颗粒物污染综合防治技术政策>的公告》;
- (45) 环保部公告 2017 年第 43 号《关于发布<建设项目危险废物环境影响评价指南>的公告》;
- (46) 环发〔2012〕98 号《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》;
- (47) 环办〔2014〕30 号《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》;
- (48) 环办〔2014〕33 号《关于发布<重点环境管理危险化学品目录>的通知》;
- (49) 环环评〔2024〕41 号《生态环境分区管控管理暂行规定》;
- (50) 环环评〔2016〕150 号《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》;
- (51) 环环评〔2018〕11 号《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》;
- (52) 环生态〔2022〕15 号《关于印发“十四五”生态保护监管规划的通知》;
- (53) 环大气〔2023〕1 号《关于印发<“十四五”噪声污染防治行动计划>的通知》;
- (54) 环办大气函〔2019〕648 号《关于加强重污染天气应对夯实应急减排措

施的指导意见》；

(55) 环办大气函〔2017〕1709号《关于加强和规范声环境功能区划分管理工作的通知》；

(56) 环土壤〔2021〕25号《关于印发地下水污染防治实施方案的通知》；

(57) 环办土壤函〔2018〕266号《关于坚决遏制固体废物非法转移和倾倒进一步加强危险废物全过程监管的通知》；

(58) 环固体〔2019〕92号《关于提升危险废物环境监管能力、利用处置能力和环境风险防范能力的指导意见》；

(59) 《山东省环境保护条例》（2018年11月修订）；

(60) 《山东省大气污染防治条例》（2016年11月1日起施行）；

(61) 《山东省水污染防治条例》（2018年9月修订）；

(62) 《山东省环境噪声污染防治条例》（2018年1月修正）；

(63) 《山东省土壤污染防治条例》（2020年1月）；

(64) 《山东省固体废物污染环境防治条例》（2023年1月1日起施行）；

(65) 《山东省扬尘污染防治管理办法》（2012年3月）；

(66) 《山东省危险化学品安全综合治理实施方案》；

(67) 《山东省危险化学品安全管理规定》；

(68) 《山东省人民政府关于海域使用管理有关问题的通知》（山东省人民政府，2002.10发布，2002.10实施）；

(69) 《山东省海域使用管理条例》（山东省人民代表大会常务委员会，常务委员会，2015年7月24日修订，2015年7月24日实施）；

(70) 《山东省海洋环境保护条例(2018年修订版)》（山东省人民代表大会常务委员会，2019年1月1日实施）；

(71) 《山东省实施<中华人民共和国固体废物污染环境防治法>办法》（2018年11月）；

《山东省实施<中华人民共和国环境影响评价法>办法》（2018年11月30日修订并施行）；

(72) 《山东省机动车排气污染防治条例》（2022年3月30日修正）；

(73) 鲁政字〔2024〕102号《山东省空气质量持续改善暨第三轮“四减四增”行动实施方案》；

(74) 鲁政办字〔2020〕50号《山东省人民政府办公厅关于印发山东省突发环境事件应急预案的通知》；

(75) 鲁政办发〔2017〕29号《山东省人民政府办公厅关于印发危险化学品安全综合治理方案的通知》；

(76) 鲁环发〔2023〕18号《关于印发<山东省“十四五”噪声污染防治行动计划>的通知》；

(77) 鲁环发〔2013〕4号《山东省环境保护厅关于进一步加强环境安全应急管理工作的通知》；

(78) 鲁环发〔2022〕1号《关于印发山东省非道路移动机械污染排放管控工作方案的通知》；

(79) 鲁环办函〔2016〕141号《关于进一步加强建设项目固体废物环境管理的通知》；

(80) 鲁自然资字〔2025〕53号《山东省自然资源厅 山东省海洋局关于<全面推行用地用林用草用海联动审批>的通知》；

(81) 《烟台市扬尘污染防治管理办法》（烟台市政府令第152号公布）；

(82) 《烟台市海洋生态环境保护条例》（烟台市人民代表大会常务委员会，2022年9月22日）；

(83) 《烟台市2023年生态环境分区管控动态更新成果》。

1.1.2 规划依据

(1) 《山东省国土空间规划（2021-2035年）》（中华人民共和国国务院，2023年9月，国函〔2023〕102号）；

(2) 《烟台市国土空间总体规划（2021-2035年）》（山东省人民政府，2023年11月，鲁政字〔2023〕192号）；

(3) 《龙口市国土空间总体规划（2021-2035年）》（山东省人民政府，2024年2月，鲁政字〔2024〕24号）；

(4) 《全国海洋主体功能区规划》（中华人民共和国国务院，2015年8月）；

- (5) 《山东省海洋环境保护规划》(2008~2020) (山东省人民政府, 2008年8月);
- (6) 《山东省近岸海域环境功能区划(2016-2020年)》(山东省环境保护厅, 2016年5月);
- (7) 《烟台市海洋生态环境保护“十四五”规划》(烟台市生态环境局, 2022年1月6日);
- (8) 《山东裕龙石化产业园总体规划》(山东省人民政府, 2019年11月, 鲁政字〔2019〕227号)。

1.1.3 技术导则及规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016);
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018);
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ 2.3-2018);
- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016);
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2021);
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2022);
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ 964-2018);
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (9) 《危险化学品重大危险源辨别》(GB18218-2018);
- (10) 《常用危险化学品贮存通则》(GB15603-1995);
- (11) 《海籍调查规范》(HY/T124-2009) (国家海洋局, 2009.3发布, 2009.5实施);
- (12) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007), 农业农村部, 自2008年3月1日起实施;
- (13) 《海洋监测规范》(GB17378-2007) (国家质量监督检验检疫总局, 自2008年5月1日起实施);
- (14) 《海洋调查规范》(GB/T12763-2007) (国家质量监督检验检疫总局, 国家标准化管理委员会, 2007.8发布, 2008.2实施);
- (15) 《近岸海域环境监测技术规范 第一部分 总则》;

- (16) 《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》(HJ1409-2025)；
- (17) 《船舶大气污染物排放控制区实施方案》(交海发〔2018〕168号, 2018年11月30日)；
- (18) 《水上溢油环境风险评估技术导则》(JT/T1143-2017) (中华人民共和国交通部, 2017.07.04发布, 2017.11.01实施)；
- (19) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》(SC/T9110-2007) (中华人民共和国农业部, 2008年3月1日实施)；
- (20) 《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4月)；
- (21) 《海洋生态修复技术指南 第1部分 总则》；
- (22) 《海洋生态损害评估技术导则 第1部分 总则》；
- (23) 《近岸海域海洋生物多样性评价技术指南》(HY/T215-2017) (国家海洋局, 2017年6月1日实施)；
- (24) 《海水、海洋沉积物和海洋生物质量评价技术规范》(HJ1300-2023) (环境部公告〔2023〕23号, 2023年10月1日起实施)；
- (25) 《水生生物增殖放流技术规程》(SC-T9401-2010) (农业部, 2011年2月1日起实施)；
- (26) 《海洋生态修复技术指南(试行)》(自然资办函〔2021〕1214号, 自然资源部办公厅, 2021年7月1日)；
- (27) 《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》；
- (28) 《开发建设项目建设水土保持技术规范》(GB50433-2018)。

1.1.4 相关文件依据

- (1) 委托书；
- (2) 山东裕龙石化产业园发展有限公司裕龙石化产业园区综合开发项目山东省建设项目备案证明；
- (3) 《烟台裕龙岛炼化一体化项目填海工程生态评估报告》(中国海洋大学, 2019年4月)；
- (4) 《烟台裕龙岛炼化一体化填海工程生态保护修复方案》(龙口市人民政

府，2019年4月）

（5）《山东裕龙石化产业园总体规划环境影响报告书》（山东省环境保护科学设计院有限公司，鲁环审（2019）14号）；

（6）《山东裕龙石化产业园桥梁项目施工图设计（1号桥和2号桥）》（中铁二院工程集团有限责任公司，2023年2月）。

1.2 评价原则、目的、指导思想与评价重点

1.2.1 评价目的

本项目旨在查清工程影响范围内环境现状，结合工程特点，分析预测工程建设对影响区内自然环境、社会环境可能造成的影响，并针对不利环境影响提出相应的减缓措施，从环境角度论证工程建设的可行性，为主管部门决策和工程设计提供依据。

1、通过项目所在地区环境现状的调查、项目的工程分析、环境影响预测等系统性的工作，明确项目区域的海洋环境、生态环境、大气环境、声环境质量状况；结合工程施工工艺、方法和运行特点，客观科学的预测和评价工程施工、运行对环境造成的影响；开展公众参与调查，广泛收集各部门、专业单位、社会各阶层、直接受影响人群对工程建设的意见和建议，为决策部门提供依据。

2、根据拟建工程的特点，开展项目所在区域的自然环境和环境质量现状调查，确定环境评价的主要保护目标和评价重点。

3、评价项目污染防治措施，并根据国家对建设项目进行环境管理的要求以及产业政策、国土空间规划等方面的要求，在预测分析的基础上，从环境保护角度对工程建设方案提出优化调整意见和环境保护要求。针对工程施工、运行可能产生的不利影响，制定可行的减免措施和对策，并对项目的生产管理和污染防治措施提出技术经济分析和论证。

4、根据项目环境影响的特点，对其环境管理和环境监测计划提出要求。拟定施工期和运行期环境监测方案，以便环境监管部门及时掌握工程的环境影响状况及环境保护措施的实施效果。制定环境管理及环境监理计划，明确各方的环境保护任务和职责，为各项环境保护措施的实施提供制度保证，提出工程竣工环境保护验收的要求；进行环境保护投资估算，落实环境保护工作费用，为环保措施的顺利实施提

供资金保障。

5、结合区域总体规划、国土空间规划、生态红线规划、功能区划等，论证选址可行性和布局的合理性。

1.2.2 指导思想

1、坚持环境影响评价为工程建设服务的原则。根据建设项目的工艺特点、排污特征和周围环境状况，有重点、有针对性地进行评价，为项目主管部门、建设单位和环境管理部门提供科学依据。

2、严格执行国家和地方的有关环保法律、法规、标准和规范，贯彻“达标排放”和污染物排放总量控制的原则。

3、坚持实事求是原则，评价结果客观真实，为项目环境管理提供可靠依据。

4、针对项目的环境问题提出污染防治措施及建议。

5、尽量利用现有有效资料，避免重复工作，结合类比调查和现状监测进行评价。

1.3 环境影响识别及评价因子筛选

根据工程特征，运营期和所处区域的环境特征，全面分析判别本项目对环境可能产生影响的因素、影响途径，初步估算影响程度。通过筛选确定本次评价重点和评价因子。

1.3.1 环境影响因素识别

1.3.1.1 施工期

施工期主要环境影响情况见表 1.3- 1。

表 1.3- 1 施工期主要环境影响因素一览表

名称	主要影响因素	环境影响简析
环境空气	扬尘及沥青烟气	①粉状物料的运输、装卸、堆放等过程中有大量粉尘散逸到周围大气中；施工运输车辆行驶导致的扬尘；②沥青的铺设过程中产生的沥青烟气中含有 THC、苯并[α]芘等有毒有害物质。
海洋环境	悬浮泥沙	主要为桥梁钢管桩插打等施工环节产生的悬浮泥沙；构筑物的影响等产生的悬浮物、施工人员生活污水。
声环境	施工机械噪声及运输车辆噪声	①高施工中机械较多，施工机械噪声等施工噪声属突发性非稳态噪声源，对周围声环境产生一定影响；②项目几乎所有的筑路材料

名称	主要影响因素	环境影响简析
		将通过汽车运输，其交通噪声将影响沿线声环境。
生态环境	永久占地	桥梁的施工管理不当，破坏现有的植被
	临时占地	

1.3.1.2 营运期

营运期主要环境影响情况具体见表 1.3-2。

表 1.3-2 营运期主要环境影响因素一览表

名称	主要影响因素	环境影响简析
环境空气	汽车尾气	①粉状物料的运输、装卸、堆放等过程中有大量粉尘散逸到周围大气中；施工运输车辆在施工便道上行驶导致的扬尘；②沥青的铺设过程中产生的沥青烟气中含有 THC、苯并[a]芘等有毒有害物质。
	路面扬尘	
海洋环境	/	/
声环境	施工机械噪声及运输车辆噪声	①高噪声施工中机械较多，施工机械噪声等施工噪声属突发性非稳态噪声源，对周围声环境产生一定影响；②项目几乎所有的筑路材料将通过汽车运输，其交通噪声将影响沿线声环境。
生态环境	永久占地	桥梁的施工管理不当，破坏现有的植被
	临时占地	
环境风险	柴油及危险化学品运输事故泄漏	基础施工、危险化学品运输事故泄漏等

1.3.2 评价因子筛选

通过环境影响识别，综合拟建项目的工程内容、项目所在地的环境特征和环境制约因素，确定评价因子，详细情况见表 1.3-3。

表 1.3-3 评价因子一览表

环境要素	主要影响因素	现状评价因子	影响评价因子
环境空气	施工期：扬尘、施工机械及运输车辆燃油废气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃	/
	营运期：汽车尾气、扬尘		
海洋环境	基础施工、危险化学品运输事故泄漏等	海洋水文动力、地形地貌及冲淤环境、海洋水质、海洋沉积物、海洋生物（叶绿素a、底栖生物、浮游生物、潮间带生物等）、渔业资源和生物体质量	初级生产力、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）、潮流、地形地貌及冲淤环境、海洋水

			质、海洋沉积物。
声环境	施工期：施工机械设备和运输车辆噪声 营运期：车辆行驶噪声	昼、夜等效声级LAeq	昼、夜等效声级LAeq
生态环境	占地、水土流失、植被破坏等	海洋生态环境、植被类型、陆生动物、土地利用现状、生态敏感区现状调查及存在的问题	/

1.4 评价标准

1.4.1 环境功能区划

- 1、项目所在区域环境空气功能区划分为二类区；
- 2、根据《龙口市国土空间总体规划（2021-2035年）》，区域位于龙口湾工矿通信用海区和城镇集中建设区，结合《海水水质标准》（GB3097-1997），水质调查区域内交通运输用海区水质评价执行第四类水质标准，工矿通信用海区水质评价执行第三类水质标准；结合《海洋沉积物质量》（GB18668-2002），交通运输用海区海洋沉积物质量执行第三类标准，工矿通信用海区海洋沉积物质量执行第二类标准；结合《海洋生物质量》（GB18421-2001），交通运输用海区海洋生物质量执行第三类标准，工矿通信用海区海洋生物质量执行第二类标准。
- 3、根据区域的使用功能特点和环境质量要求，本项目声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）3类功能区标准和4a类功能区标准。

1.4.2 环境质量标准

环境质量评价标准详见表 1.4-1 所示。

表 1.4-1 环境质量评价标准一览表

环境要素	执行标准	评价分级
环境空气	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）	二级
交通运输用海区海水水质	《海水水质标准》（GB3097-1997）	四类
交通运输用海区海洋沉积物质量	《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）	三类
交通运输用海区海洋生物质量	《海洋生物质量》（GB18421-2001）	三类
工矿通信用海区海水水质	《海水水质标准》（GB3097-1997）	三类
工矿通信用海区海洋沉积物质量	《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）	二类
工矿通信用海区海洋生物质量	《海洋生物质量》（GB18421-2001）	二类
声环境	《声环境质量标准》（GB3096-2008）	3类、4a类

1.4.2.1 环境空气质量标准

环境空气质量标准限值如表 1.4-2 所示。

表 1.4-2 环境空气质量标准限值

污染物	平均时间	标准浓度限值 (mg/m ³)	标准来源
SO ₂	年平均	0.06	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级浓 度限值
	24 小时平均	0.15	
	1 小时平均	0.5	
NO ₂	年平均	0.04	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级浓 度限值
	24 小时平均	0.08	
	1 小时平均	0.2	
CO	24 小时平均	4	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级浓 度限值
	1 小时平均	10	
O ₃	日最大 8 小时平均	0.16	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级浓 度限值
	1 小时平均	0.2	
PM ₁₀	年平均	0.07	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级浓 度限值
	24 小时平均	0.15	
PM _{2.5}	年平均	0.035	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级浓 度限值
	24 小时平均	0.075	

1.4.2.2 海洋环境质量标准

根据《龙口市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，区域位于龙口湾工矿通信用海区和城镇集中建设区，结合《海水水质标准》（GB3097-1997），水质调查区内交通运输用海区水质评价执行第四类水质标准，工矿通信用海区水质评价执行第三类水质标准；结合《海洋沉积物质量》（GB18668-2002），交通运输用海区海洋沉积物质量执行第三类标准，工矿通信用海区海洋沉积物质量执行第二类标准；交通运输用海区贝类样品采用《海洋生物质量》(GB 18421-2001) 要求执行海洋生物体质量三类标准，工矿通信用海区执行海洋生物体质量二类标准，其他类，鱼类、软体类和甲壳类的生物质量评价采用《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的海洋生物质量标准，鱼类、软体类和甲壳类的石油烃含量的评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准，交通运输用海区海洋生物质量执行第三类标准，工矿通信用海区海洋生物质量执行第二类标准。

海洋环境质量标准如下表 1.4-3~表 1.4-5 所示。

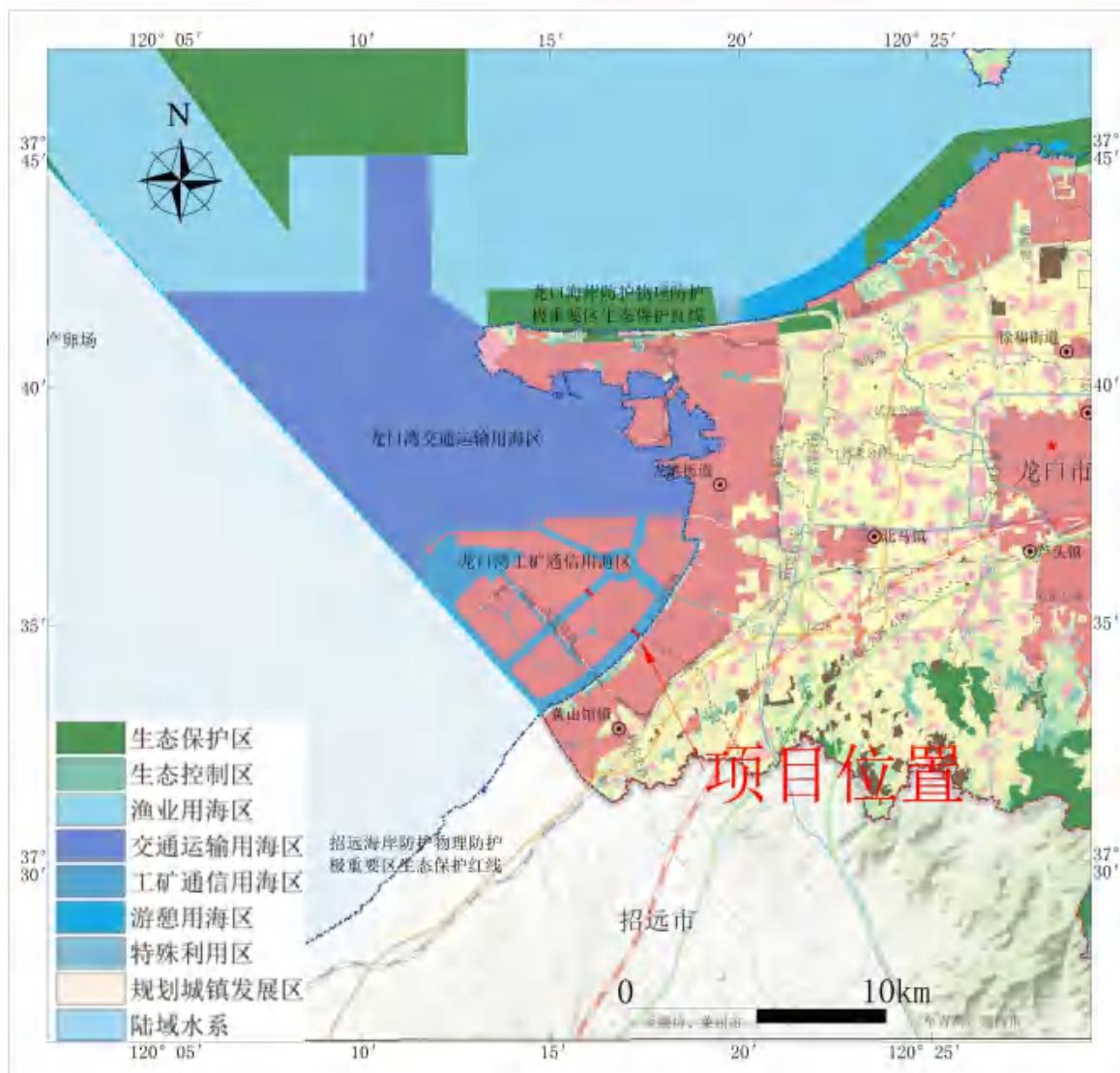


图 1.4-1 项目在《龙口市国土空间总体规划（2021-2035 年）》位置示意图

表 1.4-3 海水环境质量标准

序号	规划分区名称	环境保护标准									
		海水水质执行三类水质标准，海洋沉积物质量和海洋生物质量执行二类标准。									
1	龙口湾工矿通信用海区										

表 1.4-4 海洋沉积物环境质量标准 (GB18668-2002)

污染因子	铜	铅	镉	锌	铬	汞	砷	硫化物	石油类	有机碳
	(×10 ⁻⁶)								(×10 ⁻²)	
一类标准≤	35.0	60.0	0.50	150.0	80.0	0.20	20.0	300.0	500.0	2.0
二类标准≤	100.0	130.0	1.50	350.0	150.0	0.50	65.0	500.0	1000.0	3.0

三类标准≤	200.0	250.0	5.00	600.0	270.0	1.00	93.0	600.0	1500.0	4.0
-------	-------	-------	------	-------	-------	------	------	-------	--------	-----

表 1.4-5 生物体污染物评价标准 单位：湿重：×mg/kg

项目	Hg	As	Cu	Pb	Cd	Zn	Cr	石油烃
双壳贝类(一类)	≤0.05	≤1	≤10	≤0.1	≤0.2	≤20	≤0.5	≤15
双壳贝类(二类)	≤0.1	≤5	≤25	≤2	≤2	≤50	≤2	≤50
双壳贝类(三类)	≤0.3	≤8	≤50	≤6	≤5	≤100	≤6	≤80
软体动物 (腹足类和头足类)	≤0.3	--	≤100	≤10.0	≤5.5	≤250	--	≤20
甲壳类	≤0.2	--	≤100	≤2	≤2	≤150	--	≤20
鱼类	≤0.3	--	≤20	≤2	≤0.6	≤40	--	≤20

1.4.2.3 声环境质量标准

根据《龙口市人民政府关于印发<龙口市声环境功能区划方案>的通知》（龙政函字〔2022〕12号），本项目位于山东裕龙石化产业园区，属于3类声环境功能区。具体如下图所示，4a类声功能区为：城市主干路、城市次干路相邻区域为3类声功能区，距离为20m。如下表 1.4-6所示。

表 1.4-6 声环境质量标准限值 单位：dB (A)

类别	昼间	夜间
3	65	55
4a	70	55

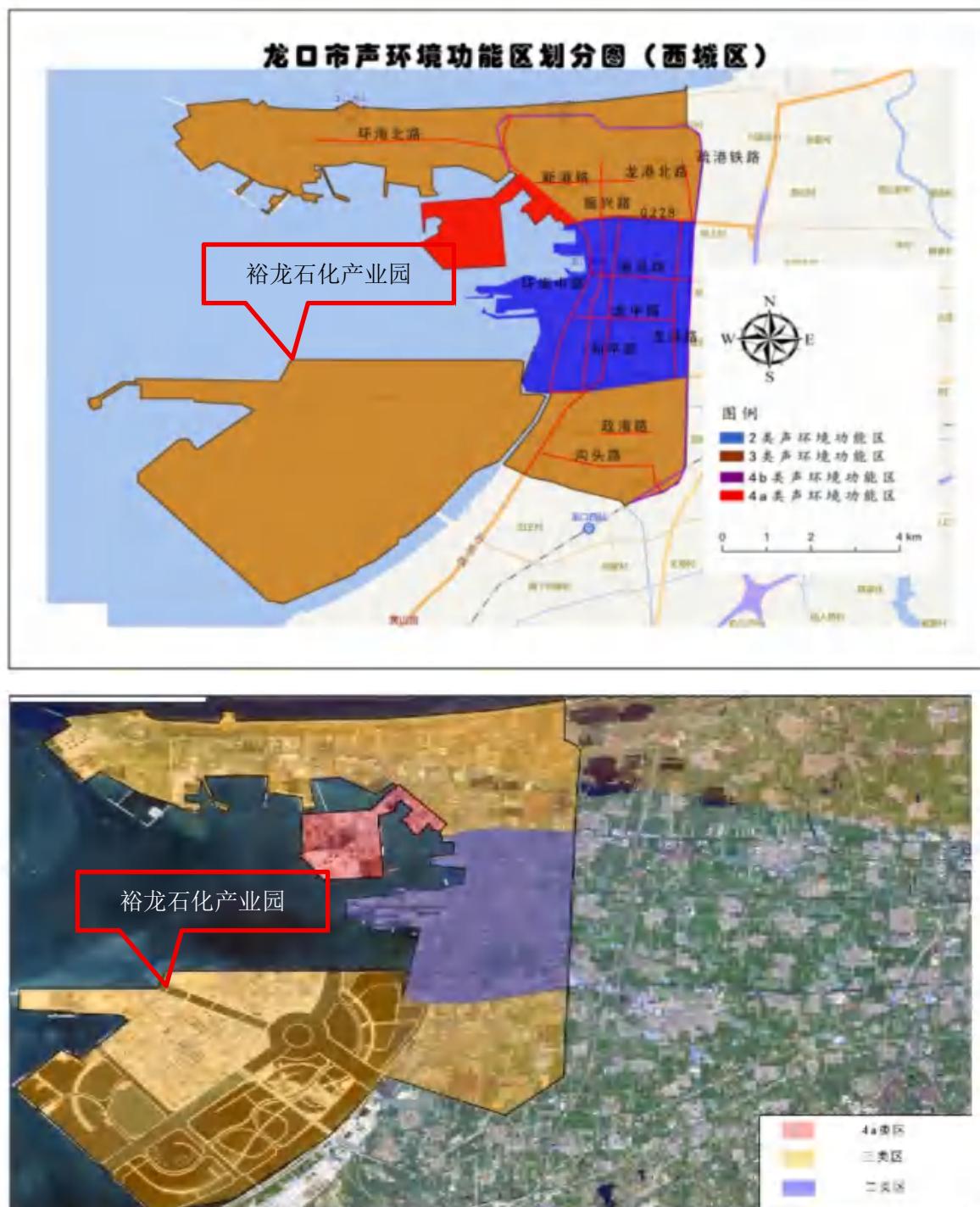


图 1.4-2 声环境功能区划图

1.4.3 污染物排放评价标准

污染物排放评价标准详见表 1.4-7 所示。

表 1.4-7 污染物排放标准一览表

项目	执行标准	评价分级
----	------	------

项目	执行标准	评价分级
废气	《大气污染物综合排放标准》(GB16279-1996)	表2中无组织排放监控浓度限值
废水	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)	冲厕、车辆冲洗、城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
噪声	运营期：《声环境质量标准》(GB3096-2008)	3类、4a类
固废	一般工业固体废物：《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020.4.29)	
	危险废物：《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)	

1.4.3.1 废气排放标准

施工期和营运期无组织粉尘、沥青烟废气排放均执行《大气污染物综合排放标准》(GB16279-1996)表2中无组织排放监控浓度限值的要求。

1.4.3.2 废水排放标准

施工生产废水执行《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)中车辆冲洗、道路清扫水标准。

表 1.4-8 《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2020)

序号	控制项目	单位	冲厕、车辆冲洗	城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工
1	pH	无量纲	6.0~9.0	6.0~9.0
2	色度≤	度	15	30
3	嗅	--	无不快感	无不快感
4	浊度≤	NTU	5	10
5	五日生化需氧量(BOD ₅)≤	mg/L	10	10
7	氨氮≤	mg/L	5	8
8	阴离子表面活性剂≤	mg/L	0.5	0.5
9	铁≤	mg/L	0.3	--
10	锰≤	mg/L	0.1	--
11	溶解性总固体≤	mg/L	2000(沿海地区)	2000(沿海地区)
12	溶解氧≥	mg/L	2.0	2.0
13	总氯≥	mg/L	1.0(出厂), 0.2(管网末端)	1.0(出厂), 0.2(管网末端)
14	大肠埃希氏菌	MPN/100mL	无	无

1.4.3.3 噪声排放标准

噪声排放评价标准表 1.4-9。

表 1.4-9 噪声排放评价标准 单位: dB (A)

标准名称		昼间	夜间
施工期	《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523-2025)	70	55
运营期	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3类声环境功能区标准	65	55
	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 4a类声环境功能区标准	70	55

1.5 评价等级及评价重点

1.5.1 评价等级确定

1.5.1.1 大气环境

施工期对环境空气的影响来源主要是土方填挖、筑路材料的运输，散体材料的临时储存，主要污染物为颗粒物，施工机械及运输车辆产生的燃油机械废气，均为局部和暂时性的，排放量很小，施工完成后影响即消失，周期短，且施工环境较为宽阔，大气扩散较快，具有流动性特征，进行简要的环境影响分析。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中5.3.3.4中：“对新建包含1km及以上隧道工程的城市快速路、主干路等城市道路项目，按项目隧道主要通风竖井及隧道出口排放的污染物计算其评价等级”，本工程为《裕龙石化园区总体规划(2020-2035年)》规划的主干路，工程内容不涉及隧道主要通风竖井及隧道出口，此次不设评价等级。

1.5.1.2 海洋环境

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》(HJ 1409-2025)的判定原则，本工程海洋环境影响评价等级和海洋地形地貌与冲淤环境影响评价等级判据表见表1.5-1。

表 1.5-1 本工程海洋环境影响评价等级判据表

工程类型	工程规模	工程所在海域 和生态环境类 型	单项海洋环境影响评价等级			
			水文动 力环境	水质 环境	沉积物 环境	生态 环境
跨海桥梁工程	轴线长度总长 765m	其他海域	3	3	3	3

本工程轴线总长度765m，根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》(HJ 1409-2025)，属于轴线长度小于1km的透水构筑物，根据表 1.5-1确定水动力环境评价等级为3级，水质环境评价等级为3级，沉积物环境评价等级为3级，生态环境评价等级为3级。

1.5.1.3 地下水环境

依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）附录A，拟建项目为IV类建设项目，IV类建设项目不开展地下水环境影响评价。

1.5.1.4 声环境

施工期机械运行及土石方开挖等产生的固定噪声和交通运输产生的流动噪声具有流动性和间歇性，对周围声环境将产生一定影响，进行噪声环境影响分析。

运营期噪声污染源主要为车辆行驶产生的噪声，项目所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的3类声环境功能区，项目周边没有敏感点，建设前后敏感目标噪声值增加量小于3dB（A）且受影响人口数量变化不大。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），确定本项目声环境影响评价工作等级为三级。

1.5.1.5 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于“交通运输仓储邮电业”中的“其他”，IV类项目，不开展土壤环境影响评价。

1.5.1.6 生态环境

《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中 6.1 评价等级判定：“6.1.4 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。”

1、陆生生态：本工程不穿越国家公园、自然保护区、世界自然遗产等环境敏感区，且占地规模为 $0.0325\text{km}^2 < 20\text{km}^2$ ，陆生生态为三级。

2、海洋生态：根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025），工程位于龙口湾海域，桥梁工程海洋生态环境影响评价等级为3级。

1.5.1.7 环境风险

本项目环境风险主要来源于运营期运输危险品的车辆，如果运输危险品车辆发生事故时，将会对空气和海洋环境造成污染。

1、危险物质及工艺系统危险性（P）的分级确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，按照环境最不利情况并考虑运输车辆运输路线较短，且交通量不大，本工程 $10 \leq Q < 100$ ；分析

项目所属行业及生产工艺特点，项目不属于涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等，M=0，以M4表示。

表 1.5-2 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量 与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
Q≥100	P1	P1	P2	P3
10≤Q<100	P1	P2	P3	P4
1≤Q<10	P2	P3	P4	P4

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录C中表C.2划分依据确定P值为P4。

2、环境敏感度（E）的分级确定

本项目位于山东裕龙石化产业园区，项目周边500m范围内无敏感点，大气敏感程度为环境高度敏感区E3。

项目事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳近岸海域为渤海四类功能区，环境功能为IV类，河流不跨越省界、不涉及S1、S2确定的敏感保护目标，因此项目地表水功能性敏感分区为低敏感F3、环境敏感目标分级为S3，确定地表水环境敏感程度分级为E3。

本项目所在区域不在集中式饮用水源地准保护区及国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区内，亦不在集中式饮用水源地准保护区以外的补给径流区及特殊地下水资源保护区以外的分布区。地下水功能敏感性分区为低敏感G3；本项目为人工填海离岸道，岩土层单层厚度Mb≥1.0m，渗透系数K≤10⁻⁶cm/s，且分布连续、稳定，包气带防污性能分级为D3，拟建项目地下水环境敏感程度分级为E3。

本项目涉及的危险物质排放点位于1号桥和2号桥区域的海域，此海域属于海洋港口水域，海洋开发作业区，不属于海水水质分类第一类区域和第二类区域，不涉及敏感区，故海洋敏感性为E3。

3、建设项目环境风险潜势判断

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，确定本项目环境风险潜势。

表 1.5-3 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV+为极高环境风险。

表 1.5-4 项目环境风险潜势判断

环境要素	环境风险潜势初判		环境风险潜势分析
	P	E	
大气	P4	E3	I
地表水	P4	E3	I
地下水	P4	E3	I
海洋	P4	E3	I
建设项目	P4	E3	I

4、评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表确定评价工作等级。

表 1.5-5 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评级工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

^a是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。

本项目环境空气风险潜势为I、地表水环境风险潜势为I、地下水环境风险潜势为I，海洋环境风险潜势为I，经上述综合判断，环境风险评价工作等级为简单分析。

1.5.1.8 汇总

本项目各环境影响要素评价等级判定表如下表 1.5-6 所示。

表 1.5-6 环境影响评价等级判定表

要素	等级判据	等级确定
环境空气	根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中 5.3.3.4 中：“对新建包含 1km 及以上隧道工程的城市快速路、主干路等城市道路项目，按项目隧道主要通风竖井及隧道出口排放的污染物计算其评价等级”，本工程为《裕龙石化园	不设评价等级

要素	等级判据	等级确定
	区总体规划（2020-2035年）》规划的主干路，工程内容不涉及隧道主要通风竖井及隧道出口，此次不设评价等级。	
陆生生态	本工程不穿越国家公园、自然保护区、世界自然遗产等环境敏感区，且占地规模为 $0.0325\text{km}^2 < 20\text{km}^2$ ，陆生生态为三级。	三级
噪声	根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）中规定的3功能区，项目周边没有敏感保护目标，建设前后敏感目标噪声值增加量小于3dB(A)且受影响人口数量变化不大。	三级
环境风险	项目环境空气风险潜势为I、地表水环境风险潜势为I、地下水环境风险潜势为I、海洋环境风险潜势为I。	简单分析
海洋环境	本项目为跨海桥梁项目，轴线长度总长为765m，水文动力环境、水质环境、沉积物环境、生态环境均为3级。	三级

1.5.2 评价重点

根据项目特点、周边环境及评价等级确定情况，确定本次评价重点为：以工程分析为核心，重点开展噪声影响评价、海洋环境影响评价，同时侧重环境保护措施及其可行性论证、环境管理与监测计划等。

1.6 评价范围及环境敏感保护目标分布

1.6.1 评价范围

1.6.1.1 海洋环境评价范围

本工程对水环境影响主要包括项目建设过程中泊位建设等对水域环境的影响，根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ 1409-2025）确定水动力环境、水质环境、沉积物环境和海洋生态环境的调查和评价范围。

（1）水动力环境评价的范围

水文动力环境的3级评价，范围垂向距离不小于2km，纵向距离不小于一个潮周期内水质点可能达到的最大水平距离。本项目位于裕龙岛岛间水道，为裕龙岛炼化一体化项目的配套项目，因此将裕龙岛作为一个整体的评价单元，评价范围界定为裕龙岛海域范围，由项目边界向西延伸7km、向南北延伸4km，评价距离满足水文动力环境3级评价要求。

（2）水质环境评价范围

水质环境评价等级为3级评价，评价范围应能覆盖建设项目的评价区域及周边环境影响所及区域，并能充分满足环境影响评价与预测的要求。根据上述原则，确定水质环境评价范围应与水文动力环境影响评价范围保持一致。

（3）沉积物环境评价范围

沉积物环境评价等级为3级评价，评价范围应能覆盖受影响区域，并能充分满足环境影响评价和预测的需求。根据上述原则，确定沉积物环境评价范围应与水文动力环境影响评价范围保持一致。

（4）海洋生态环境评价范围

海洋生态环境的调查评价范围，主要依据被评价区域及周边区域的生态完整性确定。本工程为3级生态环境评价，以主要评价因子受影响方向的扩展距离确定，扩展距离一般不能小于1-5km。

项目的总评价范围应覆盖各单项评价范围，本项目位于裕龙岛，为裕龙岛炼化一体化项目的配套项目，因此将评价范围界定为裕龙岛海域范围。本项目评价范围为图1.6-1中A、B、C、D四点围成网格区域（坐标见表1.6-1），向西延伸7km、向南北延伸4km，评价区域面积约8.2km²。表1.6-1为论证范围拐点坐标（坐标系为CGCS2000）。

表1.6-1 论证范围拐点坐标

序号	纬度	经度
1	37°37'54.09"	120°19'07.81"
2	37°37'55.12"	120°11'09.15"
3	37°33'27.44"	120°11'08.49"
4	37°33'26.97"	120°15'23.79"

1.6.1.2 声环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中5.2评价范围中项目声环境评价等级为三级，确定拟建项目的评价范围是以线路中心线外两侧200m为项目评价范围，噪声评价范围见图1.6-2。

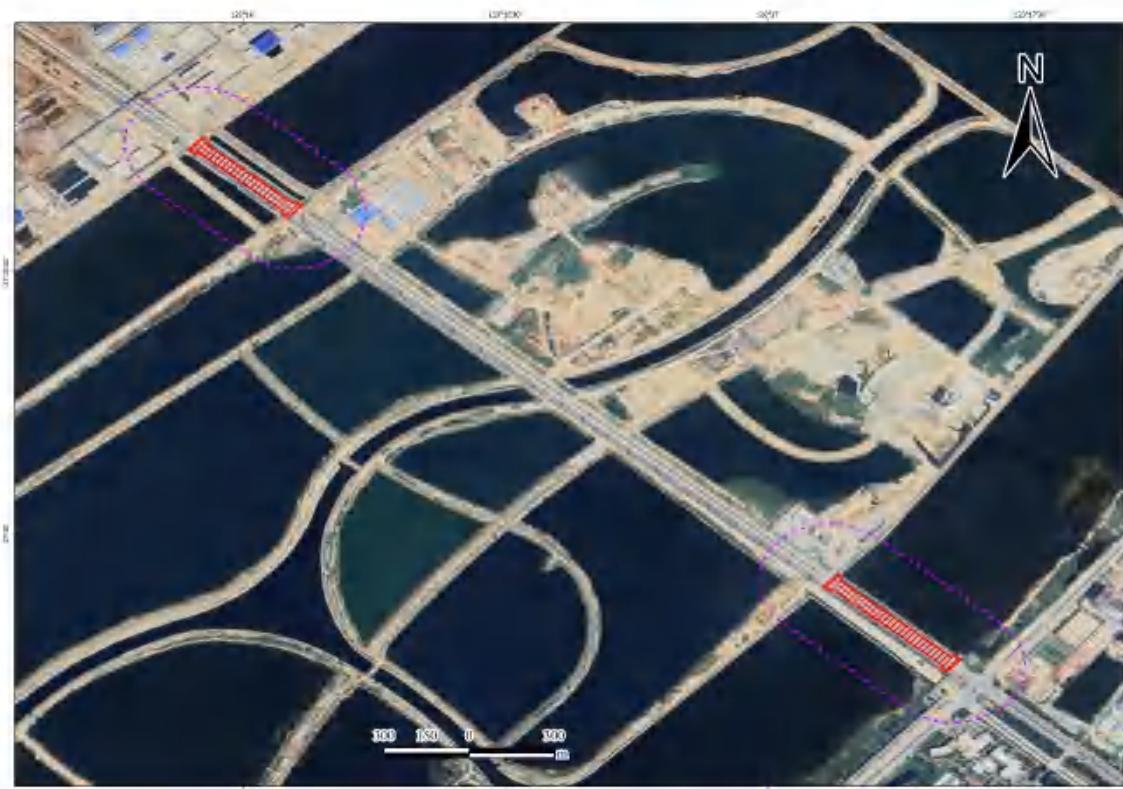


图 1.6-1 声环境评价范围图

1.6.1.3 生态环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中 6.2.5 中：“穿越非生态环境敏感区时，以线路中心线向两侧外延 300m 为参考评价范围”。生态环境评价范围以线路中心线向两侧外延 300m，生态环境评价范围见图 1.6-2。



图 1.6-2 生态评价范围图

1.6.1.4 评价范围汇总

综上，拟建项目各环境要素评价范围如下表 1.6-2 所示。

表 1.6-2 评价范围汇总一览表

环境要素	评价等级	评价范围
噪声	三级	以线路中心线外两侧 200m 以内
生态	三级	以线路中心线向两侧外延 300m
海洋环境	三级	评价区域面积约 8.2km ²

1.6.2 环境敏感保护目标分布

海洋环境敏感目标：工程附近海洋环境敏感区主要为辽东湾渤海莱州湾国家级水产种质资源保护区莱州湾保护区，西南侧的招远砂质黄金海岸国家级海洋公园

和招远砂质海岸海洋特别保护区。

本项目涉及的主要环境敏感目标与工程区的相对方位、距离表 1.6-3 和图 1.6-3。

表 1.6-3 项目附近环境敏感区及保护对象

序号	项目名称	用海类型	方位	距离(km)	与评价范围距离(km)
1	招远砂质黄金海岸国家级海洋公园	海洋保护区	SW	5.92	1.46
2	招远砂质海岸海洋特别保护区		SW	10.83	4.56
3	辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区		W	4.61	在评价范围内

工程周边的保护区主要为西侧最近 4.61km 的辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区莱州湾保护区、西南侧最近 5.92km 的招远砂质黄金海岸国家级海洋公园和西南侧最近 10.83km 的招远砂质海岸海洋特别保护区。

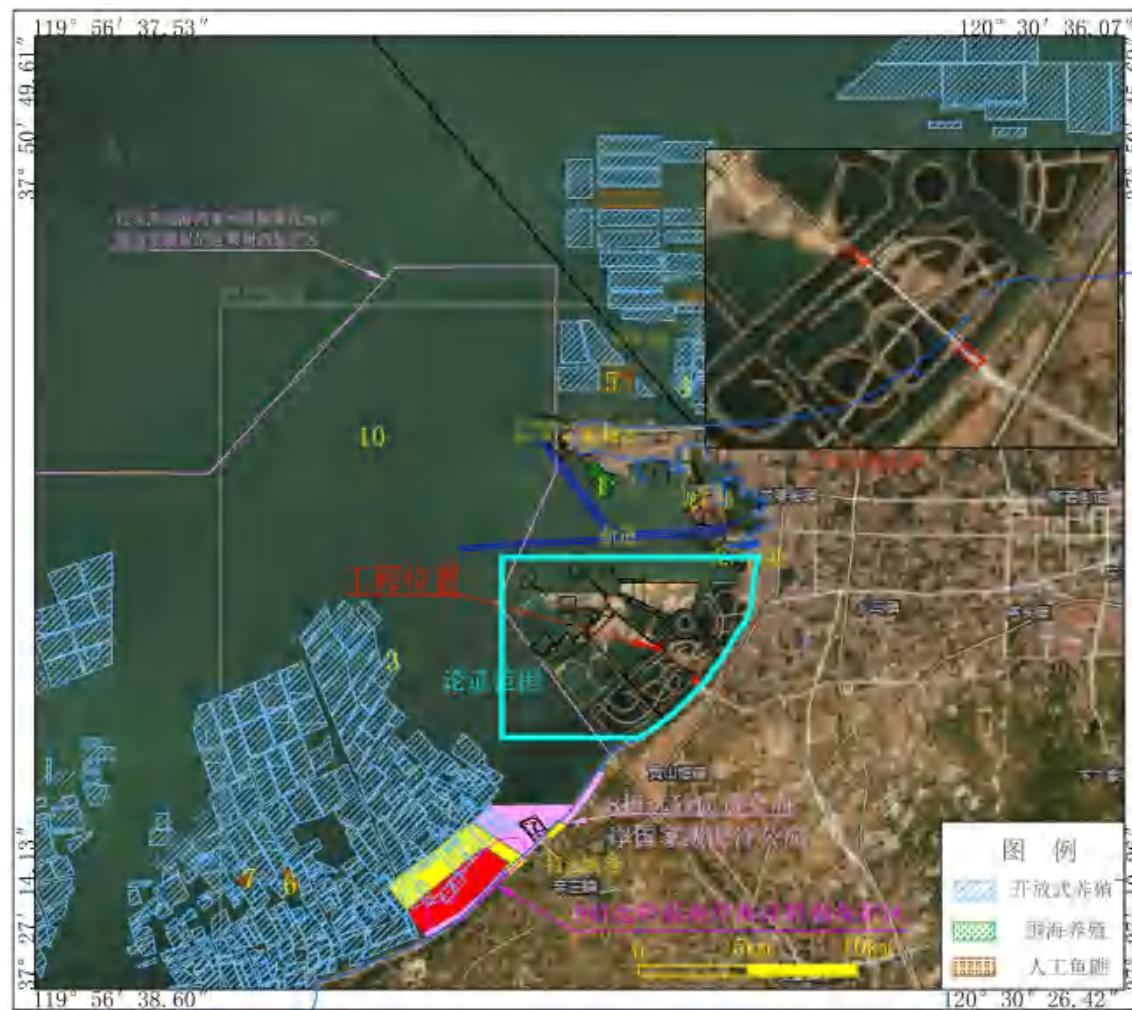


图 1.6-3 环境敏感区分布图

工程西侧 4.61km 的调整之后的辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区莱州湾保护区，工程西南侧 5.92km 的招远砂质黄金海岸国家级海洋公园，工程西南侧 10.83km 的招远砂质海岸海洋特别保护区。工程位于调整之前的辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区莱州湾保护区的实验区。

1、辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区

原辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区名列国家级水产种质资源保护区名单（第一批），于 2009 年公布。原辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区，总面积为 23219km²，其中核心区面积为 9625km²，实验区总面积为 13594km²。核心区特别保护期为 4 月 25 日—6 月 15 日。保护区位于渤海的辽东湾、渤海湾和莱州湾三湾内，范围在东经 117°35'—122°20'，北纬 37°03'—41°00'之间。海岸线北起山东省东营市孤岛镇向南经黄河口镇、黄河入海口、小清河入海口，以白浪河入海口为拐点，向东经潍河、胶莱河入海口到莱州市虎头崖镇转向东北经三山岛刁龙咀、辛庄镇、黄山馆镇，北至龙口市矾姆岛南侧。主要保护对象有中国明对虾、小黄鱼、三疣梭子蟹、真鲷、花鲈，另外还有蓝点马鲛、口虾蛄、半滑舌鳎、文蛤、青蛤、中国毛虾。工程位于调整之前辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区的实验区。

2022 年 9 月 29 日，农业农村部办公厅关于《调整辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区面积范围和功能分区》进行了批复。调整之后的辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区总面积 7125.7km²，其中核心区面积为 1709.7km²，实验区面积为 5416km²。

核心区包括三个区域，其中核心一区面积为 66.7km²，主要保护对象有真鲷、花鲈、三疣梭子蟹；核心二区面积为 40km²，主要保护对象有三疣梭子蟹；核心三区面积为 1603 km²，主要保护对象有中国明对虾、文蛤、青蛤、中国毛虾。

莱州湾实验区是由 9 个拐点顺次连线与南面的海岸线（即大潮平均高潮痕迹线）所围的海域（不包括其中的 3 个核心区），海岸线北起山东省东营市孤岛镇向南经黄河口镇、黄河入海口、小清河入海口，以白浪河入海口为拐点，向东经潍河、胶莱河入海口到莱州市虎头崖镇转向东北经三山岛刁龙咀、辛庄镇、黄山馆镇，北至龙口市矾姆岛南侧。主要保护对象有中国明对虾、小黄鱼、三疣梭子蟹、真鲷、花

鲈，另外还有蓝点马鲛、口虾蛄、半滑舌鳎、文蛤、青蛤、中国毛虾。栖息的其他物种包括银鲳、黄鲫、青鳞沙丁鱼、鲹、凤鲚、鳓、鳀、赤鼻棱鳀、玉筋鱼、黄姑鱼、白姑鱼、叫姑鱼、棘头梅童、鲹等。

调整前后的辽东湾渤海莱州湾国家级水产种质资源保护区分布图见图 1.6-4。

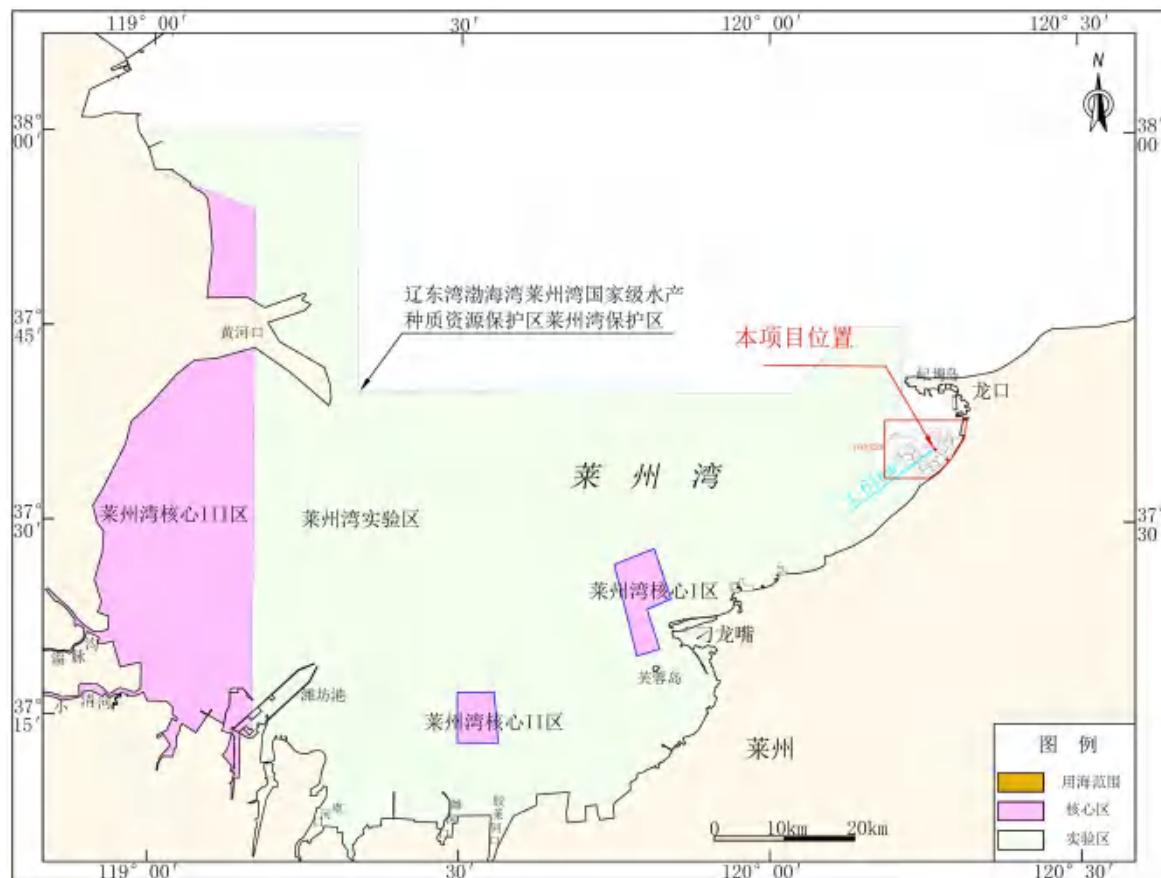


图 1.6-4 莱州湾国家级水产种质资源保护区分布图

2、招远砂质黄金海岸国家级海洋公园

招远砂质黄金海岸国家级海洋公园 2014 年 3 月 13 日经国家海洋局批准建立。保护区位于山东省招远市辛庄镇境内，东西自招莱线向东延伸约 11670m 至淘金河东侧海域，南北为自高潮线以下向海中延伸约 3200m 左右的区域。保护区面积约 2699.94hm²，其中重点保护区 816.08hm²，生态与资源恢复区 970.24hm²，适度利用区 913.62hm²。

保护对象：主要保护对象为海岸带生态系统和海洋生物资源。



图 1.6-5 招远砂质黄金海岸国家级海洋公园

3、招远砂质海岸海洋特别保护区

招远砂质海岸海洋特别保护区成立于 2011 年，属于省级海洋特别保护区，保护区总面积 841.79hm^2 。

保护对象：砂质岸线及海洋生态系统。

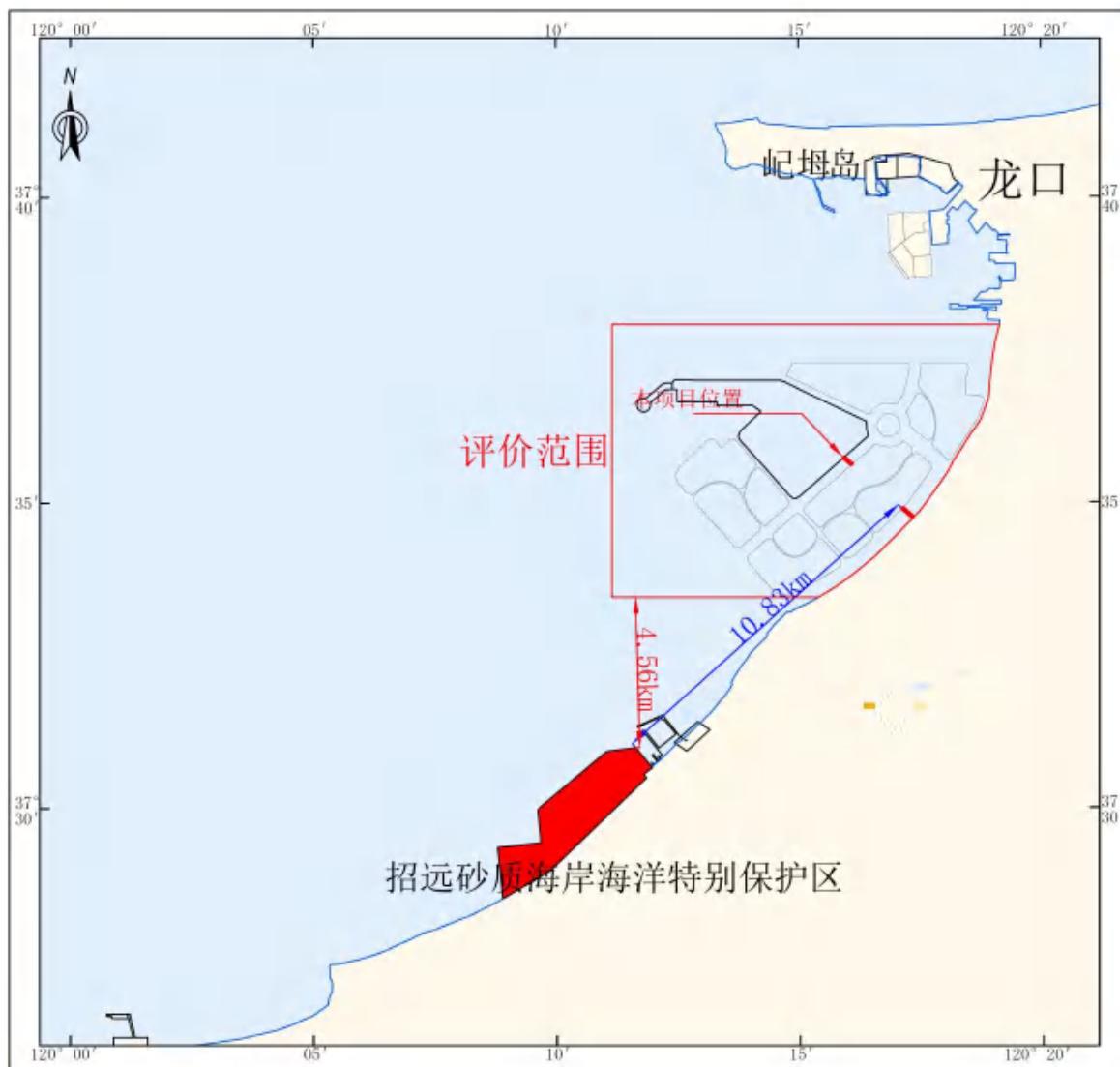


图 1.6-6 招远砂质海岸海洋特别保护区

4、岸线资源

项目论证范围内岸线总长度为 6283.2m，全部为自然岸线。本项目不占用自然岸线和人工岸线，不形成新的岸线。本项目 1 号桥跨越自然岸线 59.3m。



图 1.6-7 岸线资源分布

2 工程分析

2.1 产业园概况

山东裕龙石化产业园前身为龙口高端化工新材料产业集中区，成立于 2017 年 12 月 26 日，2019 年 6 月，为推进裕龙岛炼化一体化项目，山东省人民政府决定成立山东裕龙石化产业园（鲁政字〔2019〕227 号），2019 年 8 月，确定山东裕龙石化产业园起步区面积为 35.23km²，四至范围：裕龙岛，东至 120°18'48.008"，西至 120°11'40.748"，南至 37°33'29.204"，北至 37°37'16.844"。2019 年 9 月 11 日，山东省生态环境厅下发了关于《山东裕龙石化产业园总体规划环境影响报告书》的审查意见（鲁环审〔2019〕14 号），山东裕龙石化产业园地理位置见图 2.1-1，总体布局规划见图 2.1-2。



图 2.1-1 山东裕龙石化产业园地理位置图



图 2.1-2 山东裕龙石化产业园总体布局规划图

2.2 企业概况

为加快裕龙岛炼化一体化项目推进，2020年2月16日，根据烟台市委、市政府的部署，由烟台国丰公司、龙口市城乡建设公司和南山集团成立山东裕龙石化产业园发展有限公司（以下简称“产业园发展有限公司”），注册资本100亿元，三方出资占比分别为40%、30%、30%；2020年2月25日，市政府印发《烟台市人民政府关于成立山东裕龙石化产业园管理委员会的通知》（烟政字〔2020〕5号），决定按照“小管委、大公司”的模式成立山东裕龙石化产业园区管理委员会，统筹管理35.23平方公里的山东裕龙石化产业园区。同时，产业园发展有限公司隶属于管委会，与管委会合署办公。2020年12月27日，烟台市人民政府下发文件，批复同意将产业园公司调整为市管企业管理。2021年2月4日，烟台市国资委召开会议确定产业园发展公司为功能类市管企业。产业园发展有限公司作为山东裕龙石化产业园开发建设运营主体，主要负责园区的开发建设、配套服务和投资运营等方面工作。

2.3 本工程所在区域的其他企业概况

山东裕龙石化有限公司（以下简称“裕龙石化”）于2019年6月28日完成注册，位于山东裕龙石化产业园，项目主要有：裕龙岛炼化一体化项目（一期）以及裕龙岛炼化一体化项目（一期）填海工程

山东裕龙储运有限公司（以下简称“储运公司”）于2020年4月3日成立，该公司主要负责烟台港龙口港区南作业区临港码头配套罐区的规划建设、生产运营，提供货物装卸、中转、仓储、经营、维修等综合公共服务，项目主要有：烟台港龙口港区南作业区6#-7#液体化工泊位配套库区工程（一期）以及烟台港龙口港区南作业区10#-11#液化品及油品泊位配套库区工程（一期）。

2.4 本次的工程评价内容

裕龙石化产业园片区综合开发项目（道路桥梁绿化工程）已进行立项备案，项目代码为：2402-370681-04-01-462562，建设规模和内容为：裕龙大道、纬一路、纬二路、2#路、3#路、环岛路和防浪堤以及园区7座桥梁，本次环评包括：1号桥、2号桥的建设，配套建设交通设施工程、道路照明及通信工程。此立项的其他的道路和桥梁手续完善情况见表2.4-1，备案文件以及相应设计的工程建设内容见附件3。

表2.4-1 裕龙石化产业园片区综合开发项目（道路桥梁绿化工程）其他道路和桥梁

环保手续以及建设情况汇总

工程名称	用海手续情况	填海环评手续情况	项目环评手续情况	建设情况
裕龙大道	海域使用证(鲁(2022)龙口市不动产权第0011164号); 海域使用证(鲁(2025)龙口市不动产权第0020845号)	批复文号烟环审(2020)26号	批复文号: 烟环审(2020)26号	已建成
3#桥 4#桥 5#桥 6#桥	海域使用证(鲁(2022)龙口市不动产权第0015901号)	/		未建设
裕龙大道延长段	海域使用证(鲁(2022)龙口市不动产权第0041425号)	纬二路北段海水排水管线及综合管廊工程正在开展	批复文号: 裕环报告表(2025)1号	已建成
环岛东二路 环岛南二路	海域使用证(国(2020)海不动产权第0000063号)	批复文号: 环审(2020)125号	备案号: 202437068100000008	已建成
环岛东三路	不动产权证: 国(2020)海不动产权第0000062号	环审(2020)125号		
3#路(3#岛部分) 2#路(2#岛部分)	海域使用证(国(2020)海不动产权第0000062号)	环审(2020)125号; 烟环审(2024)63号; 烟环审(2024)64号		
纬二路	海域使用证(鲁(2025)龙口市不动产权第0020823号); 已取得海域使用证(鲁(2022)龙口市不动产权第0041425号); 海域使用证(鲁(2023)龙口市不动产权第0001493号); 海域使用证(鲁(2024)龙口市不动产权第0020667号)	环审(2020)125号; 纬二路北段海水排水管线及综合管廊工程正在开展; 烟环审(2022)19号; 烟环审(2025)11号	批复文号: 裕环报告表(2025)1号	已建成
裕龙大道延长段、纬	海域使用证(鲁(2022)龙口市不动产权第0041425号); 海	纬二路北段海水排水管线及综合管廊工程正在开	备案号: 202437068100000780	正在建设

工程名称	用海手续情况	填海环评手续情况	项目环评手续情况	建设情况
二路、1号桥、2号桥配套管线工程以及绿化工程	海域使用证（鲁（2025）龙口市不动产权第0020823号）； 已取得海域使用证（鲁（2022）龙口市不动产权第0041425号）； 海域使用证（鲁（2023）龙口市不动产权第0001493号）； 海域使用证（鲁（2024）龙口市不动产权第0020667号）	展；环审（2020）125号； 烟环审（2022）19号；烟环审（2025）11号		
环岛南三路	海域使用证（鲁（2023）龙口市不动产权第0016462号）	批复文号：烟环审（2024）63号	备案号： 202437068100000008	已建成
环岛东三路	海域使用证（国（2020）海不动产权第0000062号）	环审（2020）125号		已建成
环岛西三路	海域使用证（鲁（2023）龙口市不动产权第0016462号）	批复文号：烟环审（2024）63号		已建成
环岛北三路	1.包含在裕龙岛炼化一体化项目（一期）（炼油区）中，已取得海域使用证（国（2020）海不动产权第0000062号） 2.包含在山东裕龙石化有限公司碳四综合利用项目中，已取得海域使用证（鲁（2023）龙口市不动产权第0016462号） 3.山东裕龙石化有限公司碳五碳九综合利用项目中，已取得海域使用证（鲁（2022）龙口市不动产权第0033466号）	环审（2020）125号； 烟环审（2024）63号； 烟环审（2024）64号	备案号： 202437068100000747	已建成
纬一路	已取得海域使用证（鲁（2024）龙口市不动产权第0061854号），填海竣工验收已完成			
环岛北二路	海域使用证：（鲁（2025）龙口市不动产权第0020823号）	批复文号：烟环审（2024）86号	批复文号：烟环审（2024）86号	已建成
2#岛防浪堤提升工程				

工程名称	用海手续情况	填海环评手续情况	项目环评手续情况	建设情况
7#桥	不动产权证：鲁（2024）龙口不动产权第0007802号	/		
1号桥	不动产权证：鲁（2025）龙口不动产权第0031238号	/	此环评	现状非透水构筑物
2号桥		/	此环评	现状非透水构筑物

2.5 现有工程回顾性评价

2.5.1 裕龙岛建设情况回顾

2.5.1.1 裕龙岛填海工程概况

裕龙岛围填海共有7座人工岛组成，按照顺时针顺序进行编号，1#岛处于西部，2#岛位于西北部，3#岛位于东北部，4#岛位于东南部，5#岛位于东部，6#岛位于西南部，7#岛位于2#岛、3#岛、4#岛、5#岛中心，2#岛现兼顾港口防浪堤功能。

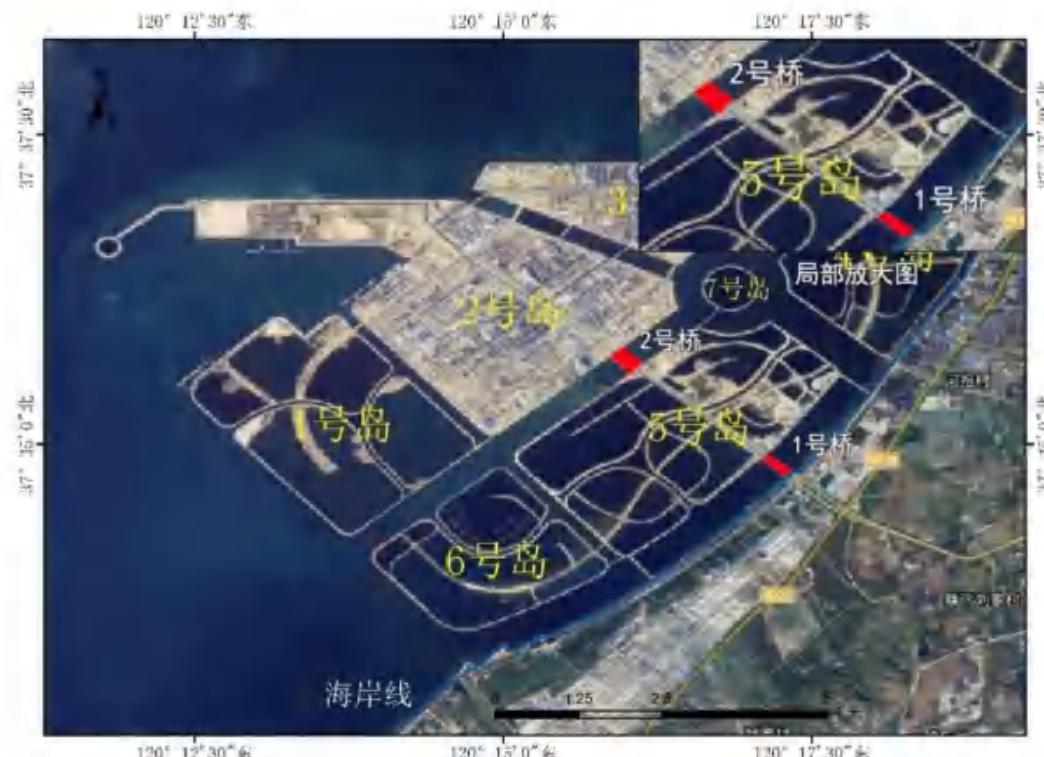


图 2.5-1 项目海域填海现状图（2024年2月卫片）

裕龙岛内部有多条水道与外侧海域相通，水道分为主水道、岛间水道和近岸水

道。主水道由 7 座人工岛相隔而成，宽 130~350m，水深介于 6.5~7.5m；岛间水道位于各人工岛内部，宽 60m，水深大约 3m，水道两侧护岸在坡底已衔接；近岸水道位于人工岛与陆域之间，东北侧宽约 100m，西南侧宽约 420m，水深介于 0.3m~1.5m，西南侧水道局部有疏浚坑。原裕龙岛围填海人工岛岛间和岛陆之间通过临时非透水道路相连，水道尚未贯通。

2.5.1.2 裕龙岛建设历史沿革

（1）裕龙岛建设历史沿革

2009 年 4 月，胡锦涛总书记视察山东时明确指出：“要大力发展海洋经济，科学开发海洋资源，培育海洋优势产业，打造山东半岛蓝色经济区。”同年 6 月 30 日，山东省委、省政府发出《关于打造山东半岛蓝色经济区的指导意见》，提出“在 2015 年基本形成具有核心竞争力的海洋优势产业，到 2020 年建成山东半岛蓝色经济区”，并形成“一区三带”发展格局。

2010 年，山东省海洋与渔业厅编制《山东半岛蓝色经济区集中集约用海规划》，提出了集中集约用海的总体要求、目标任务和政策措施。

2010 年 5 月，龙口湾临港高端制造业聚集区一期（龙口部分）区域建设用海规划（现已命名为“裕龙岛”）用海规划获得原国家海洋局批复（国海管字〔2010〕250 号），规划用海面积 4428.71hm²，其中规划填海面积 3523.12hm²，用于建设 6 个人工岛和 1 个突堤式人工岛，其余为水道用海，面积 905.59hm²。

2011 年 1 月，国务院批复《山东半岛蓝色经济区发展规划》，蓝色经济区规划主体区包括山东全部海域和沿海 7 市 51 个县（市、区），海域面积 15.95 万平方公里。规划中将海州湾北部、董家口、丁字湾、前岛、龙口湾、莱州湾东南岸、潍坊滨海、东营城东海域、滨州海域 9 个集中集约用海区正式纳入国家发展战略。其中，“龙口湾临港高端制造业聚集区”被列为 9 大集中集约用海区之一。

裕龙岛围填海工程于 2011 年初开工，至 2013 年底，总长度 120 公里的围堤和施工通道全部完成，到 2016 年 10 月完成填海工程量约 3.8 亿方，7 个人工岛全部围成，3#岛已形成陆域，2#岛基本形成陆域，1#岛和 5#岛部分形成陆域，部分尚未露出水面，浅水区的 4#岛、6#岛、7#岛大部分未露出水面，未露出水面部分水下回填高度不等的沙土、石料。

裕龙岛现规划为山东裕龙石化产业园，前身为龙口高端化工新材料产业集中区，成立于2017年12月26日，为加快龙口市经济发展，充分发挥龙口港优越的资源和便利的交通条件，龙口市人民政府研究决定成立龙口高端化工新材料产业集中区。2019年6月，为推进裕龙岛炼化一体化项目，山东省人民政府决定成立山东裕龙石化产业园。

2016年1月20日国家海洋局关于印发《区域建设用海规划管理办法（试行）》的通知（国海规范〔2016〕1号），办法要求：规划区内所有用海活动要依法取得海域使用权，办理海洋工程环境影响评价核准文件后方可实施。至此，裕龙岛围填海尚未完全结束，填海区内迄今没有确权的项目用海。

2.5.1.3 裕龙岛围填海施工回顾

裕龙岛围填海于2011年1月开工，至2016年10月累计填方总量3.8亿方。施工采用先围后填方式，围堤全部采用抛石斜坡堤结构，扭王子块体护面；填海采用陆域推填与吹填相结合的方式进行。

裕龙岛按照“由南及北、由外向内、先难后易、压茬推进”的指导思想，在2013年底前基本完成了整个片区围堰建设任务。

建设次序上先期推填建设5号人工岛和2号人工岛的主干道路，而后以其为轴，向两侧建设5号、2号人工岛的围堰，随后完成1号、3号人工岛的建设。1号、2号、3号人工岛围堰完成后开始岛内吹填，疏浚区主要为2号3号岛北侧以及岛间淤积较为严重的水道，吹填作业的同时进行4号、6号、7号人工岛的围堰建设。

2.5.1.4 裕龙岛填海工程概况

根据2018年中国海洋大学对本项目厂区标高的测量结果，2#岛露出水面部分标高约1.2-5.1m，平均标高约3.2m（高程基准为国家85高程）。3#岛露出水面部分标高约2.0-4.8m，平均标高约3.7m。

根据2020年4月6日山东裕龙石化产业园发展有限公司对2#岛和3#岛10个站位的水深测量结果，2#岛西侧未露出水面部分水深在0.82m~1.97m之间，2#岛东侧未露出水面部分水深在0.98m~2.21m之间，2#岛未露出水面的两部分平均水深1.48m。

随着裕龙岛炼化一体化项目（一期）的实施，目前2#岛位于裕龙岛炼化一体化

项目（一期）内小水系也已回填成陆。

2.5.1.5 裕龙岛围填海历史遗留问题处理

2021年4月，山东省海洋局将《烟台裕龙岛炼化一体化配套项目填海工程围填海历史遗留问题具体处理方案》（以下简称《处理方案》）及附件《烟台裕龙岛炼化一体化项目填海工程生态评估报告》、《烟台裕龙岛炼化一体化项目填海工程生态保护修复方案》报送自然资源部审核备案。

2.5.2 生态保护修复方案

根据国发〔2018〕24号文、自然资规〔2018〕5号文和自然资规〔2018〕7号文相关要求，为加快处理该工程围填海项目历史遗留问题，龙口市海洋发展和渔业局委托中国海洋大学开展了围填海项目生态评估报告和生态保护修复方案的编制工作，并于2019年4月2日、2020年5月25日通过评审。《烟台裕龙岛炼化一体化项目填海工程生态保护修复方案》提出了裕龙岛工程和龙口市其他海域存在的生态问题，确定生态修复类型为水动力恢复、海洋生物资源恢复和岸线修复等。

1、生态问题

烟台裕龙岛炼化一体化项目填海工程为离岸人工岛用海方式，不占用砂质岸线，但是人工岛改变了工程附近海域的潮流场、波浪场，近岸主水道内河流携带悬浮物和污染物扩散缓慢，造成近岸局部沙滩泥化、水质变差。同时，34.013平方公里的围填海造成较大的生物资源损失和生境损失。

（1）烟台裕龙岛炼化一体化项目填海工程引起的海洋生态问题

1) 围填海对海洋生物资源、海洋生态造成了一定的损害：裕龙岛围填海34.013平方公里，围填海造地压缩了近海海域生物资源生存空间，改变了局部海域自然属性和海洋生物的生存环境，造成海洋生物生态一定程度的损失。

2) 围填海主水道均未贯通，影响主水道与周边海域水体交换：裕龙岛围填海施工阶段岛陆间主水道和岛间主水道桥梁未修建，为了便于施工，岛陆和岛间主水道建成临时非透水道路，迄今未贯通，水道内流速很小，与周边海域的水体交换很弱。1号桥和2号桥现状为临时非透水道路，对应的是临时道路4和临时道路5。《烟台裕龙岛炼化一体化项目填海工程生态保护修复方案》包含非透水道路拆除计划和跨海桥梁建设。由于裕龙岛围填海施工阶段岛陆和岛间主水道桥梁未修建，其间的临

时非透水道路迄今未贯通，为改善主水道内的水质和水体流通，需拆除裕龙岛岛陆和岛间现有临时道路9条，同时逐步建设桥梁，在方便岛间和岛陆交通便利的同时，为打通到主水道、促进水道内水体交换、改善水道水质和冲淤环境提供条件。

本项目位于2#岛已填成陆区域以及2#、3#、5#岛和陆地间建设桥梁，用海方式为路桥用海，不占用临时非透水道路，因此项目建设不会影响《烟台裕龙岛炼化一体化项目填海工程生态保护修复方案》的临时性非透水道路拆除工作实施。

表 2.5-1 裕龙岛内部临时性非透水道路拆除时序

序号	拆除时间	拆除道路数量	拟拆除道路	责任主体	拆除情况	拆除环评手续完善情况	备注
1	2020-2021	3	临时道路6、临时道路8、临时道路9	裕龙石化	已拆除	未办理	--
2	2022-2023	1	临时道路3	裕龙石化	已拆除	未办理	--
3	2025-2026	2	临时道路4、临时道路5	南山集团	未拆除	未办理	1号桥和2号桥的现状
4	2027-2028	2	临时道路1、临时道路2	裕龙石化	未拆除	未办理	--
5	2030-2031	1	临时道路7	裕龙石化	未拆除	未办理	--



图 2.5-2 生态修复方案拟拆除岛间主水道临时非透水道路分布情况

3) 影响近岸水道内水质：由于近岸水道及周边海域水体交换不畅，近岸水道内河口污染物扩散条件降低，导致人工岛水道的海水水质变差（主要超标因子为无机氮）；

4) 近岸主水道淤积和沙滩泥化：近岸主水道趋于淤积，导致河口附近沙滩产生泥化现象；

5) 裕龙岛西侧界河口附近岸滩淤积，向西沿岸输沙减少：裕龙岛西侧岸滩趋于淤积，而且在北西-北西风浪作用下，界河携带泥沙主要向东搬运，造成裕龙岛近岸主水道淤积，需经常疏浚打通水道；裕龙岛阻挡了北-东北浪在界河口附近的传播，减少了向西沿岸输沙量，造成西侧邻近招远岸滩泥沙供给减少，导致自招远市春雨渔港向东约 1.6km 段岸滩侵蚀。

（2）龙口市海域主要海洋生态问题

1) 八里沙河、北马河、龙口河等短源河流流量小，周边村庄和小企业排污导致河水水质差，入海径流及近岸陆域池塘养殖废水排放等造成近岸海水水质较差；

2) 龙口市海岸主要为自然砂质岸线和人工岸线，影响龙口市主要的海洋生态问题是自然砂质岸线持续发生侵蚀。

2、生态保护修复方案

根据上述生态问题，生态保护修复方案如下：

（1）开展水动力修复，疏通人工岛岛间及其与陆地间的主水道，改善岛间主水道及近岸主水道的水交换，改善主水道内水质和海洋生态，尽量减少围填海对周边海域水动力环境的影响。

裕龙岛围填海施工阶段岛陆和岛间主水道桥梁未修建，其间的临时非透水道路迄今未贯通，严重影响了主水道内及周边流场和水交换。因此，为改善主水道内的水质和水体流通，需拆除裕龙岛岛陆和岛间现有临时道路 9 条，逐步建设桥梁，在方便岛间和岛陆交通便利的同时，为打通到主水道、促进水道内水体交换、改善水道水质和冲淤环境提供条件。

（2）开展海洋生物资源恢复，采用鱼类增殖放流和贝类增殖等方案，投放适宜生长的本地苗种，提高海域生物多样性、改善人工岛周边海域生态环境质量。

（3）开展生态海堤建设，设置环海道路，布置沿岸景观平台兼人行道，形成公

园式亲水岸线，满足公众亲水观海、休闲垂钓等需要，提高沿岸居民亲海体验。

拟建设生态海堤总长 53.58km。已建海堤均采用斜坡式结构，2号岛防波堤西段堤身采用 1: 2 放坡，东段堤身采用 1: 1.5 放坡，其他人工岛海堤堤身主要采用 1: 1.5 放坡，坡脚主要采用 1: 3 放坡。护面采用的天然块石或扭王字块，孔隙率较高。

(4) 加强陆域入海污染物治理，保障八里沙河、北马河、龙口河等入海河流水质，加强养殖池塘废水处理，改善近岸主水道海水水质。

(5) 开展海岸侵蚀防护与沙滩修复，通过设置挡沙潜堤、离岸潜堤、疏浚主水道淤积区、清理泥化沙滩、滩面修复等措施，减缓海岸侵蚀，修复优美沙滩。

(6) 在园区环岛公路开展道路绿化，主要干道进行绿化建设及景观工程，建设防护绿带、生态绿廊、绿化线、集中绿地公园等不同规模、点线结合的多层次生态绿道体系，使化工产业园区与外部环境间形成绿色生态廊道。

2.5.3 1号桥和2号桥现有工程回顾

2.5.3.1 现有工程现状以及手续办理情况

1号桥和2号桥为非透水构筑物，建设主体为山东裕龙石化产业园管理委员会，现状为于裕龙大道相连的既有道路，为水泥沥青路面，现状照片如下所示：



图 2.5-3 1号桥和2号桥现状照片

《山东裕龙石化产业园管理委员会裕龙岛进岛路及桥梁项目环境影响报告书》已于 2020 年 7 月 16 日取得了环境影响评价文件批复，批复文号为：烟环审〔2020〕26 号，裕龙岛进岛路及桥梁项目建设内容包括“裕龙岛进岛路 1 号线、2 号桥、3 号线、4 号线及桥梁的建设”。本次 1 号桥和 2 号桥对应上述《山东裕龙石化产业园管

理委员会裕龙岛进岛路及桥梁项目环境影响报告书》中 1 号线的道路 1-1、道路 1-3，按照裕龙岛进岛路及桥梁项目环境影响报告书中要求：道路 1-1、道路 1-3 依据《烟台裕龙岛炼化一体化项目填海工程生态保护修复方案》2025~2026 年进行拆除，分别对应《烟台裕龙岛炼化一体化项目填海工程生态保护修复方案》中的临时道路 4 和临时道路 5，1 号线涉及的海域手续如下：

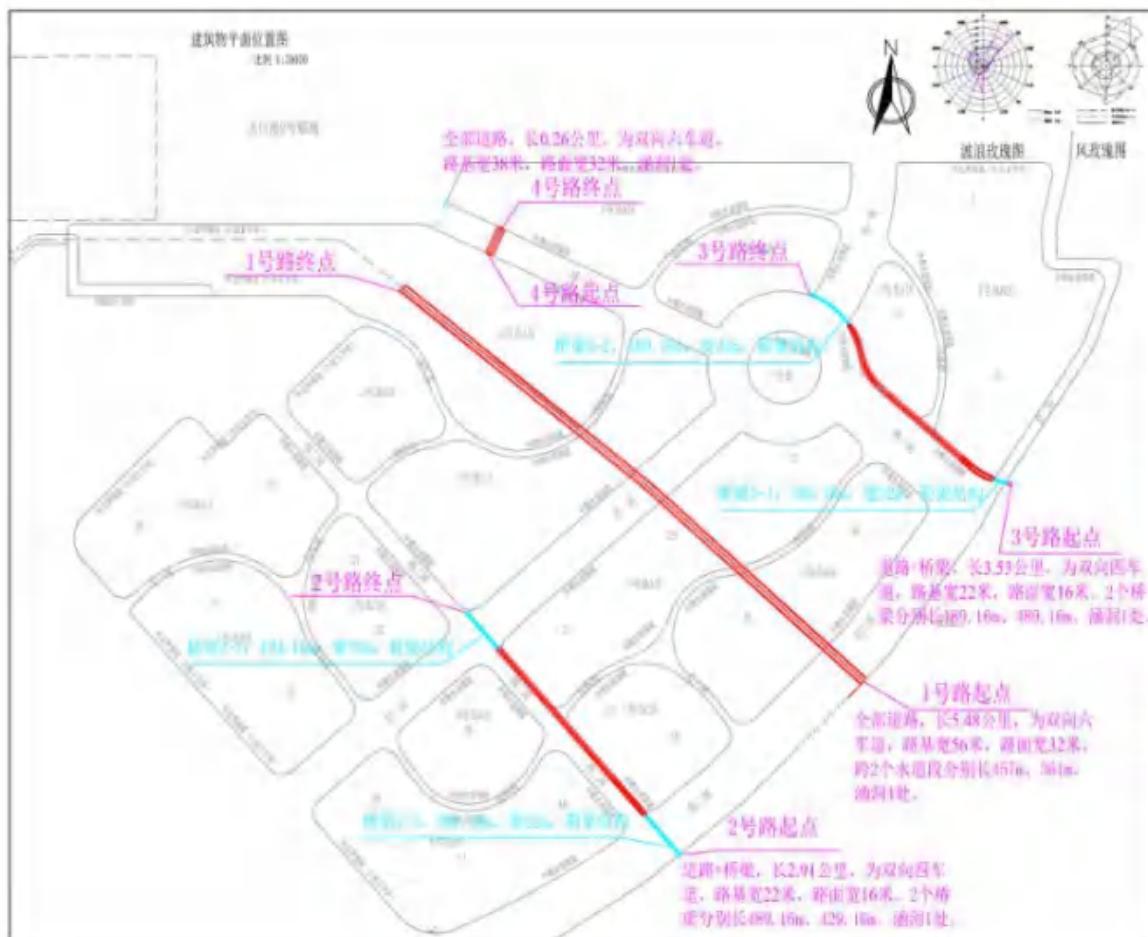
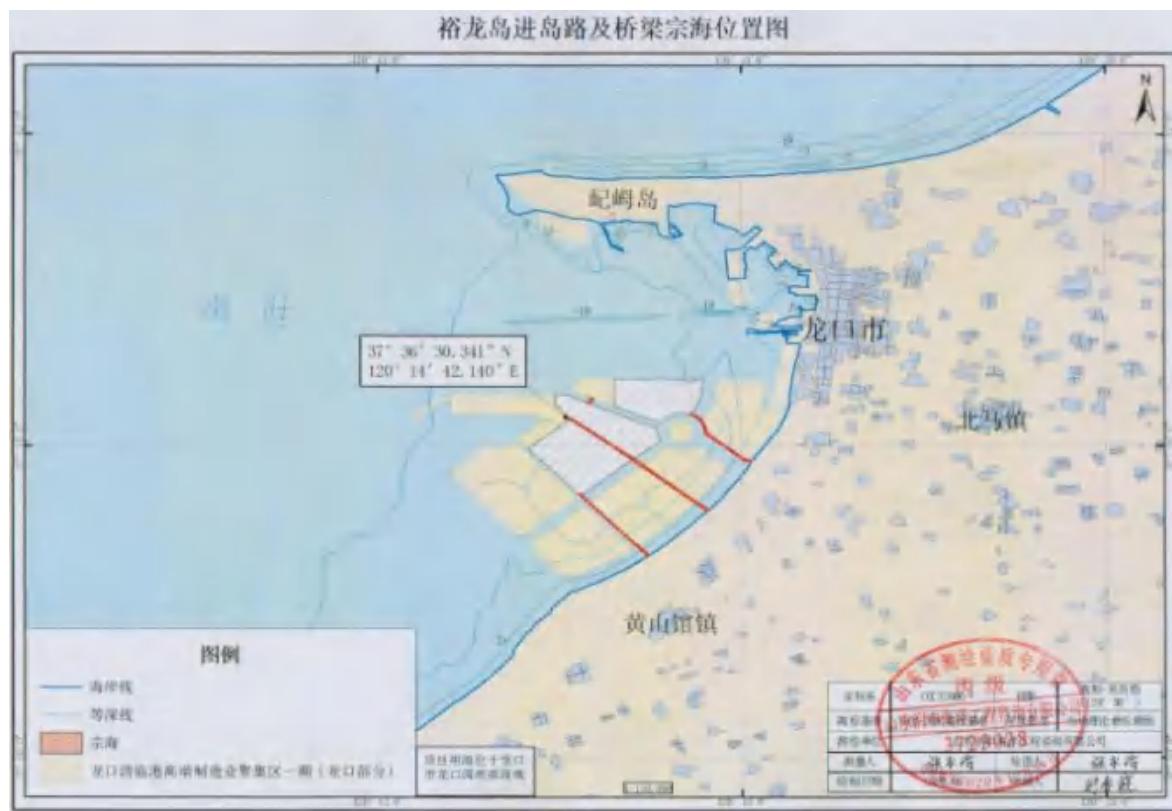


图 2.5-4 山东裕龙石化产业园管理委员会裕龙岛进岛路及桥梁项目环境影响报告书
工程总平面布置图



裕龙岛进岛路及桥梁（1#线）宗海界址图



图 2.5-5 裕龙岛进岛路及桥梁（1#线）宗海位置图

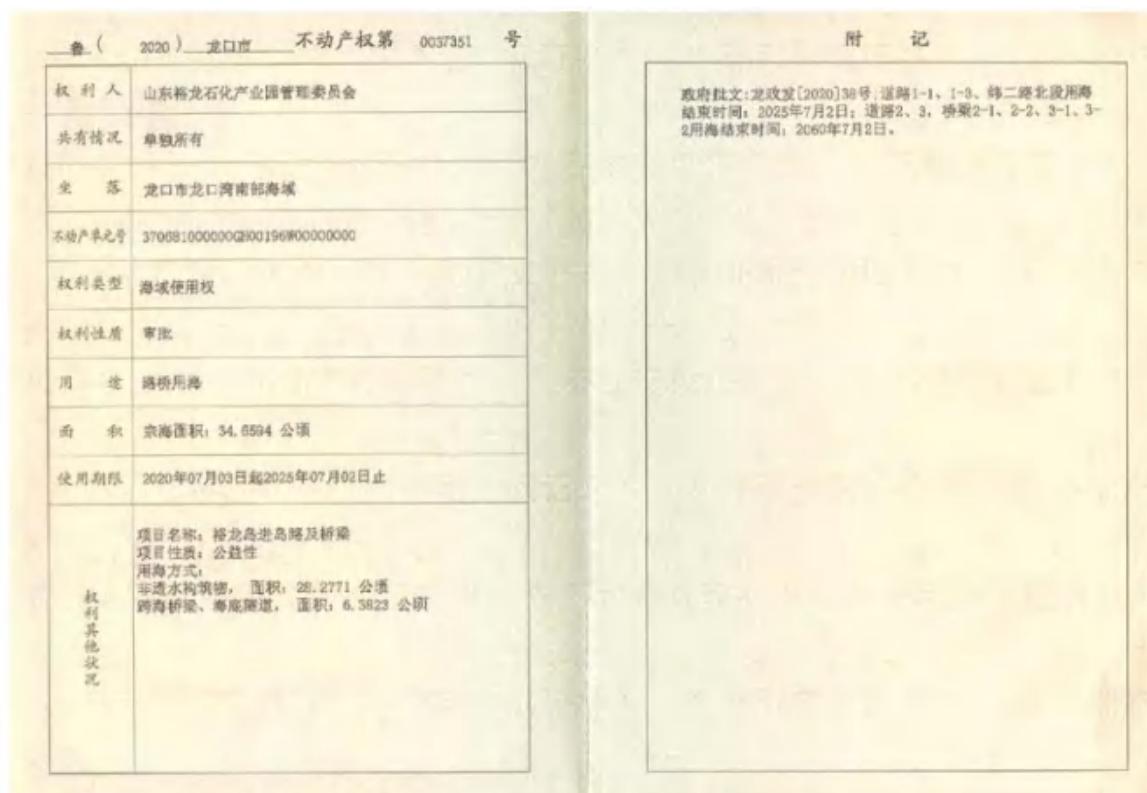


图 2.5-6 原海域手续

2.5.3.2 现有工程采用工艺

1、施工机构、施工力量及施工组织

成立指挥部，负责该项目的建设，对全线施工计划、进度、质量、财务、外购材料、施工机具设备、施工技术、竣工验收及工程决算进行统一管理；充分发挥地方各级部门优势，参与征地拆迁、三通一平等相关环节的配合与协调。为保证按期优质施工，选择和组织具有相关技术实力、施工经验的施工队伍进场施工。重点和关键工程尽早开工，充分利用工期，对工程实施进行缜密组织和科学管理。

2、准备工作

(1) 施工准备工作

对可利用的道路根据需要先进行整修、加宽，修建临时桥涵和加铺砂石路面。便桥、便涵的修建应充分注意当地水网水利设施，不能影响泄洪、排涝和农田灌溉。

(2) 材料开采和运输

石料场大多为个体或企业承包开采，生产规模不大，产量有限。为满足本公路建设需要，应扩大生产规模或提前备料。材料运输以汽车和铁路相结合的运输方式，

各料场大部分有便道相通，交通较方便。

3、路基土石方工程

路基工程土石方全部采用机械化施工，辅以人工施工。挖掘机、装载机配合自卸车运输，推土机推平，平地机整平，路拌机和旋耕犁机拌和，压路机压实。土方路施工时，可完全用堆土机作业。

路基雨季施工应采取切实可行的雨季施工措施，确保路基施工质量。路基临时防护、排水工程与路基土方工程施工同时进行，在雨季形成路基排水系统。

4、路面工程

路面工程开工前，检查路基工程质量，合格后方可进行路面施工。选用大型拌合摊铺设备，确保路面施工质量。在施工中要严格按照路面面层、基层施工技术规范执行，在保证质量的前提下力争在当年雨季前完成基层、底基层施工。路面各结构层材料应满足设计有关规范、规程的要求，施工单位应加强试验，及时为施工提供依据，并随时检测工程质量。

为确保路面工程的质量，建议路面各结构层全部由专业队伍承担，底基层、基层均采用机械拌合，摊铺机分层摊铺，压路机压实；各面层采用洒布机喷洒透层油，摊铺机配以自卸车连续摊铺水泥混凝土混合料，压路机碾压密实成型。

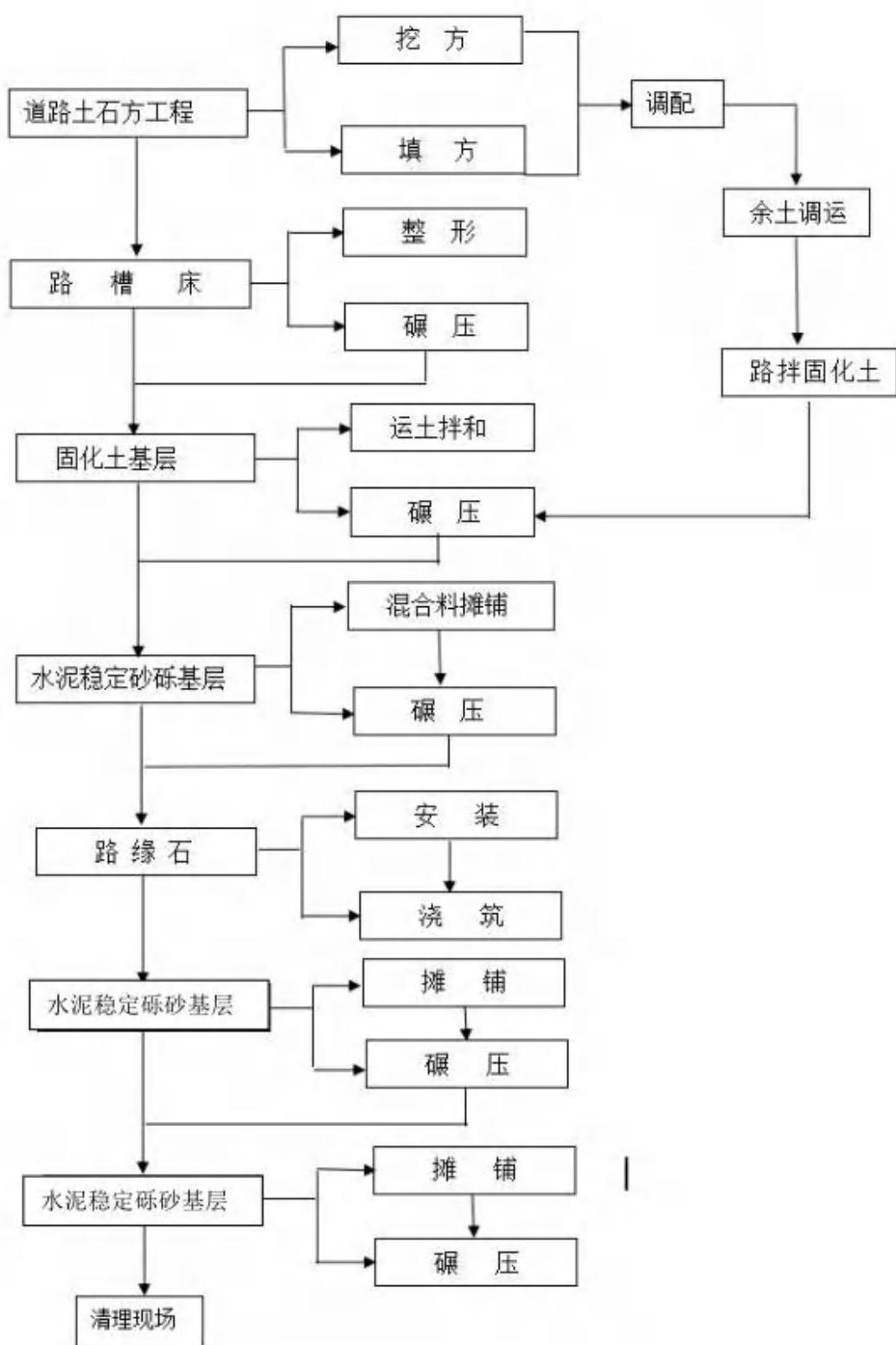


图 2.5-7 路基工程施工工艺流程图

2.5.3.3 污染物分析

1、废气

施工期产生的废气主要为土方填挖、筑路材料的运输，水泥和混凝土拌合站、梁场、钢筋场和预制构件场，散体材料的临时储存，以上污染环节均产生颗粒物；施工机械及运输车辆产生的燃油机械废气，路面摊铺产生的沥青烟，对周围环境空气的影响。

2、废水

施工产生的废水主要为混凝土养护废水、散体材料运输车辆冲洗废水及施工营地生活污水。

3、噪声

施工产生的噪声影响主要为施工机械设备和运输车辆噪声对周围声环境的短期影响。

4、固废

施工期主要固体废物包括施工产生的建筑垃圾、桥梁施工产生的钻渣泥浆；施工机械进行维修、更换润滑油等产生的废矿物油；施工人员生活垃圾。

5、生态环境

项目建设对环境的影响主要体现在施工期，施工占地扰动、施工活动对施工区域海洋周边环境的影响，但这些不利影响发生的时间短、空间分散，总体程度和范围均有限，可通过采取相应的对策措施予以缓解或减免。

现有工程的环境影响仅存在于施工期，现已随着施工期的结束而结束。

2.5.3.4 施工期环境影响分析

1、废气

项目全线采用水泥沥青路面，施工过程对环境空气产生的主要污染环节为土方填挖、筑路材料的运输，水泥和混凝土拌合站、梁场、钢筋场和预制构件场，散体材料的临时储存，以上污染环节均会产生颗粒物；施工机械及运输车辆会产生燃油机械废气。

(1) 土方填挖、筑路材料的运输扬尘

土方填挖、筑路材料的运输会产生扬尘，主要成分为颗粒物。土方填挖污染面较窄，但受到纵向范围扩大，影响范围一般集中在下风向 50m 条带范围内。在施工区设置 3.0 米高的围挡，对易产生扬尘的路段进行定期洒水抑尘。车辆运输过程中

产生施工扬尘，配备车辆清扫设施，运输车辆加盖篷布，减少车辆运输过程中产生的扬尘。

根据类似施工现场汽车运输引起的扬尘现场监测结果，筑路材料运输车下风向50m处颗粒物浓度值为 $11.63\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向100m处颗粒物浓度值 $9.69\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向150m处颗粒物浓度值 $9.69\text{mg}/\text{m}^3$ ，超过环境空气质量二级标准；下风向260m处颗粒物的浓度为 $0.27\text{mg}/\text{m}^3$ ，可以达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2无组织排放浓度限值。

（3）施工机械及运输车辆燃油废气

项目施工过程使用的燃油机械设备较多，主要有载重车、压路机、打桩机、柴油动力机械等燃油机械，它们在使用过程中会产生一定量燃油废气，其成分主要有CO、NO_x、SO₂等。

施工基地、施工机械、运输车辆分布较分散，又由于这些污染物具有流动、分散的特点，施工场地开阔，污染物扩散能力强，周边敏感点较远，工程施工机械排放尾气对周围大气环境影响很小，工程结束后，施工期施工机械产生的废气对大气的影响将自行消除。

（4）散体材料的临时储存

砂石料和粉状物料堆放过程中在大风天气下极易起尘，使得堆放场所下风向环境空气中悬浮颗粒物浓度增加，从而对堆放场所下风向环境空气质量造成一定影响。根据已有资料，在大风天气砂石料和粉状物料起尘对下风向环境空气质量的影响范围一般在300m内，散体材料站场四周安装喷雾机并定期洒水抑尘，可以减少粉尘的排放，满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2无组织排放监控浓度限值要求。

在严格遵守《关于印发山东省扬尘污染综合整治方案的通知》（鲁环发[2019]112号）、《山东省打好柴油货车污染防治攻坚战作战方案》中关于非道路移动机械规定、中的有关规定的情况下，可将其影响减至最低；本工程施工扬尘的产生是间歇的，在采取上述措施的情况下，对周围环境影响较小。

（5）路面摊铺产生的沥青烟

在道路建设中散发沥青烟主要有工序是沥青路面施工现场由车辆倾倒时散发大

量沥青烟，摊铺、碾压过程中也散发沥青烟，施工现场散发沥青烟的治理难度较大，

根据沥青品种和沥青混合料的不同，施工温度一般可达 120℃~160℃，此时沥青释放出的有毒烟雾，能致癌和引发呼吸道疾病，同时释放出灰分和蜡等。其中煤焦油沥青毒性最大，直接接触受到阳光照射的沥青易产生过敏，接触了其尘粉或烟雾易造成中毒。当沥青稳定降至 82℃以下，沥青烟将明显减弱，待沥青凝固后，沥青烟也随即消失。在沥青铺装过程中建设单位需严格按照施工操作规范进行操作，加强施工人员劳动防护措施，对操作人员加强卫生防护，如佩戴口罩等。同时在沥青混凝土运输过程中，建设单位应选择密封性好的运输工具，并加强日常维修、检修，保证运输过程中沥青烟不外排；在进行铺装时应尽可能采取密封式加热铺装装置，顺风向进行铺装，减少沥青烟的产生。由于沥青烟铺摊属于短时流作业，随着施工期的结束，影响也随之消失。采取一定的措施后对评价区空气环境影响较小。

2、废水

施工期间产生的废水主要包括混凝土养护废水及散体材料运输车辆冲洗废水、施工设备冲洗废水及施工营地生活污水。

（1）生产废水

本项目石料加工场地不涉及洗砂工序，不会产生废水。

①混凝土养护废水

混凝土养护过程生产废水不含有毒有害废水，主要污染物为 SS，水量较小和间歇集中排放的特点，经沉淀处理后达到《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“车辆冲洗、道路清扫”的相关标准用于施工场地道路浇洒、降尘，不外排。

②机械车辆冲洗废水

散体材料运输车辆出场时需要进行车辆清洗，会产生车辆清洗废水。

车辆冲洗废水主要污染物为 SS，浓度可达到 3000~5000mg/L，经沉淀处理后达到《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“车辆冲洗、道路清扫”的相关标准用于施工场地道路浇洒、车辆冲洗、降尘，不外排。

（2）生活污水

施工生活污水主要是施工期进场的管理人员和施工人员的生活排水，生活污水

主要来自施工人员餐饮污水、粪便污水以及洗浴用水等，主要污染物是 COD，浓度为 350mg/L。

参照《公路建设项目环境影响评价规范（试行）》（JTJ005-96），临时施工营地依托裕龙岛现有，施工期间生活废水产生量共为 24m³/d。施工期需设置旱厕，粪污用于周围农田施肥使用，不外排；其他废水主要是日常洗漱废水，产生量较小，建议在场地设置收集池，作为道路洒水抑尘用水，不外排。严禁粪便污水直接进入海洋环境。

3、噪声

鉴于施工噪声的复杂性，以及施工噪声影响的区域性和阶段性，本报告书依据《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025），针对不同施工阶段计算出不同施工设备的噪声污染范围，以便施工单位在施工时结合实际情况采取适当的噪声污染防治措施。

据调查，国内目前常用的筑路机械主要的挖掘机、推土机、装载机、平地机、拌合站、压路机等运输车辆包括各种卡车、自卸车。

上述设备的运行噪声级见表 2.5-2。

表 2.5-2 主要施工机械和车辆的噪声级一览表

设备名称	测距 (m)	声级 (dB)	备注
打桩机	15	95~105	不同类型打桩机噪声差异很大
挖掘机	5	84	液压式
装载机	5	90	轮式
压路机	5	86	/
推土机	5	86	/
平地机	5	90	/
摊铺机	5	87	/
铲土机	5	93	/
振捣机	15	81	/
夯土机	15	90	/
自卸车	5	82	/
卡车	7.5	89	卡车的载重量越大噪声越大
移动式吊车	7.5	89	/

表 2.5-3 施工设备噪声的影响范围一览表

施工机械	影响范围 (m) *		影响范围 (m) **	
	昼间	夜间	昼间	夜间
挖掘机	25	141	79	251
推土机	32	177	100	315
装载机	50	281	158	500
铲土机	71	397	223	706
平地机	50	281	158	500
夯土机	150	844	474	1500
打桩机	474	禁止施工	1500	禁止施工
压路机	32	177	100	315
卡车	67	376	211	668
振捣机	53	299	168	532
自卸车	20	112	63	199
推铺机	35	199	112	354
移动式吊车	67	376	211	668

注：“*”表示达到《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523-2025) 的影响范围；“**”表示达到声环境质量标准(GB3096-2008) 3类声环境功能区标准的影响范围。

(1) 道路施工噪声将对沿线声环境质量产生一定的影响，路基施工在昼间在距施工场地 150m 以外可基本达到施工场界标准限值，夜间在 844m 处基本达到施工场界标准限值。

上述预测的机械设备影响范围为空旷地带的预测值，实际情况下的影响范围将会因为地形、建筑物的阻挡等因素而显著减小。

(2) 可以看出，施工噪声因不同的施工机械影响的范围相差很大，昼夜施工场界噪声限值标准不同，夜间施工噪声的影响范围要比白天大得多。在实际施工过程中可能出现多台机械同时在一处作业，则此时施工噪声影响的范围比预测值还要大，鉴于实际情况较为复杂，很难一一用声级叠加公式进行计算。

(3) 施工噪声主要发生在路基施工、路面施工和桥涵施工阶段，因此，做好上述时期施工期的噪声防护和治理工作十分重要。

尽管项目周边无敏感点，但也用采取措施进一步减少噪声影响，噪声能够满足《建筑施工噪声排放标准》(GB 12523-2025) 要求。施工期噪声具有阶段性、临时性和不固定性，为短期暂时影响，流动源产生的噪声主要影响对象是施工人员，建议选用低噪声施工机械设备和工艺，合理安排施工时间，尽量减少夜间作业时间和

多机械同步施工时间，加强设备维护保养，保持设备良好运行状态。

4、固体废物

施工期主要固体废物包括施工产生的建筑垃圾、桥梁施工产生的钻渣泥浆；施工机械进行维修、更换润滑油等产生的废矿物油；施工人员生活垃圾。

（1）一般固体废物

通过按照工程计划和施工进度购置筑路材料，严格控制材料使用，尽量减少剩余的物料。对剩余材料将其妥善保存供周边地区修建乡村道路或建筑使用。

拌和站场区生产所采用的原料经过严格筛选，均符合生产要求，不会产生废石料。

本项目桥梁钻孔灌注桩施工产生的钻渣量约为 0.86 万 m³，钻渣收集后拉至后方综合利用，不外排。

本项目在桥墩建设时会有泥浆产生，产生量为 0.4 万 m³，钻孔泥浆配置过程使用膨润土等环保型材料，不产生危险废物。施工期设置泥浆池，废弃泥浆在泥浆池中沉淀，上清液用于抑尘、绿化等，干化后的泥浆用作后期园区道路池塘填筑、路基填方及其他岛填海等使用，不外排。

项目固体废物的贮运环节主要为固体废物在施工现场和临时堆场之间的运输。固体废物的运输以卡车运输为主，环境影响主要是运输扬尘和抛洒滴漏。运输车辆应配备顶棚或遮盖物，装运过程中应对装载物进行适量洒水，采取湿法操作；运输桥梁桩基钻渣的车辆车厢应具有较好的密封性，不得有渗漏现象。采取上述措施后，固体废物运输的环境影响可以处于可接受的程度。

（2）危险废物

施工机械进行维修、更换润滑油等产生的废矿物油，产生量约 1t，属于危险废物，暂存于生产区危废间，收集后委托有资质单位处置。

（3）生活垃圾

项目施工期间，各类施工人员较为集中，施工期施工人员产生的生活垃圾总量为 55t。施工区设置垃圾收集桶，并设专人定时进行卫生清理工作，生活垃圾定期集中由环卫部门外运，不会对周围环境带来较大影响。

因此，本项目施工期产生的固体废物均能得到有效治理，施工期固体废物对环

境的影响小。

5、生态环境影响分析

（1）对海洋环境的影响

道路工程对海洋水文动力、海洋水质、海洋沉积物、海洋生物（底栖生物、浮游生物、潮间带生物等和渔业资源产生直接影响。

（2）对动物的影响

施工期间，本区域的野生动物可能因噪声或灯光的影响而产生规避反应，暂时远离施工区域，使区域中分布的野生动物数量减少、物种多样性降低。

（3）对植被的影响

工程施工破坏工程占地区域内原有植被的生长，施工扰动造成地表植被的破坏。工程施工时永久占地上的植被将被去除，会使小范围内的植被覆盖率下降，工程对地区的植物物种多样性及生态系统的稳定性产生影响；项目所占用的临时土地将会清除现有植被，致沿线局部生态环境的变化。

（4）土地利用及对土壤影响分析

工程占地范围内原有的各种土地利用类型将发生暂时性的变化，原有的部分草地等将临时消失，取而代之的是项目工程临时占地、施工场地等。

建设期间表层覆盖的植被被去除、土方开挖产生大量活动的弃土导致土壤侵蚀。工程取土、填土后裸露的地面被雨水冲刷后将造成水土流失，进而降低土壤的肥力，影响局部水文条件和陆生生态系统的稳定性。施工期间临时占地将不可避免的对原生微地貌、地表植被产生碾压、破坏，导致植物干枯死亡，丧失了固定地表土壤的能力。

（5）水土流失影响分析

桥梁施工基础开挖产生的弃土、弃渣占用周围田地，破坏、扰动原有土体，产生水土流失。施工临时占地、开挖路基、路基铺设以及沟槽开挖等使场内开挖土因结构松散，易被雨水冲刷造成水土流失。

（6）景观影响分析

地表开挖使局部地形、地貌景观破碎化程度加剧，进而使景观性质发生改变，景观异质性明显增强。

临时工程对景观环境的影响主要表现为生产及生活垃圾污染环境，粉尘飞扬污染空气，植物枝叶积尘过多易发生灼伤或机械损伤。由于工程临时性用地距离居民点均超过 200m，其对居民的景观感官影响较小。

2.5.3.5 现有工程存在的问题及整改措施

本次环评期间，排查了现有工程存在的问题并提出了一系列整改措施。整改措施见表 2.5-4。

表 2.5-4 现有工程存在的问题及整改措施

序号	存在的问题	整改建议	计划整改完成时间
1	填海主水道均未贯通，影响主水道与周边海域水体交换：裕龙岛围填海施工阶段岛陆间主水道和岛间主水道桥梁未修建，为了便于施工，岛陆和岛间主水道建成临时非透水道路，迄今未贯通，水道内流速很小，与周边海域的水体交换很弱。	本次按照《烟台裕龙岛炼化一体化项目填海工程生态保护修复方案》中要求建设 1 号桥和 2 号桥。	本次环评

2.6 工程概况

2.6.1 工程基本情况

项目名称：裕龙石化产业园区综合开发项目（道路桥梁绿化工程-1号桥和2号桥）

建设单位：山东裕龙石化产业园发展有限公司

项目性质：新建项目

项目所属行业：E4819 其他道路、隧道和桥梁工程建筑

建设地点：山东裕龙石化产业园区。

建设内容：本项目建设裕龙岛进岛桥梁1号桥、2号桥，包含桥梁以及交通工程的建设，配套管线以及绿化工程已于2024年办理环评手续，详见表2.4-1。桥梁设计速度为60km/h。

工程建设内容：

1、新建1号桥桥梁全宽37.05m，全长427.5m。规划为主干路，全桥采用分幅横断面形式，标准横断面布置为0.3m（栏杆）+2.7m（管线空间）+0.525m（SS级防撞护栏）+13m（行车道）+4m（分隔带）+13m（行车道）+0.525m（SS级防撞护栏）+2.7m（管线空间）+0.3m（栏杆）=37.05m。

2、新建2号桥桥梁全宽37.05m，全长337.5m。规划为主干路，全桥采用分幅横断面形式，标准横断面布置为0.3m（栏杆）+2.7（管线空间）+0.525m（SS级防撞护栏）+13m（行车道）+4m（分隔带）+13m（行车道）+0.525m（SS级防撞护栏）+2.7m（管线空间）+0.3m（栏杆）=37.05m。

桥梁上部采用预应力混凝土小箱梁，下部采用肋板台、柱式墩、桩基础。

1、1号桥桥梁全宽37.05m，全长427.5m，路面158.38千平方米。

2、2号桥桥梁全宽37.05m，全长337.5m，路面125.04千平方米。

线位走向：

1号桥：东南起自滨海路，西北接5号岛裕龙大道东南端。

2号桥：东南起5号岛裕龙大道西北端，西北接2号岛裕龙大道东南端。

项目占地规模：

本项目总投资：1号桥：总投资约1.48亿元；2号桥：总投资约1.26亿元，共

投资为 2.74 亿元，其中环境等投资约 530.3497 万元，占总投资的 1.93%。

建设工期：工程建设期 22 个月，1 号桥和 2 号桥 2026 年 3 月建设，2027 年 12 月建设完成。

人员编制：营运期工程人员为 10 人，均为管理人员，年工作 365 天。

现状 1 号桥和 2 号桥为非透水构筑物，先进行 1 号桥和 2 号拆除工程后建设 1 号桥和 2 号桥梁工程，涉及的拆除工程主体为山东新南山建设工程有限公司，拆除工程不在本报告书评价范围内，山东新南山建设工程有限公司已针对 1 号桥和 2 号桥拆除工程完成环境影响登记表备案手续，详见附件 15，本报告书仅包括 1 号桥和 2 号桥的建设，现状 1 号桥和 2 号桥（非透水构筑物）为拟建项目预留工作面以便拟建项目进行桩基施工，跨海体拆除完成时间预计为 2026 年 6 月 30 日。

2.6.2 项目由来以及必要性

本项目拟建设 1 号桥和 2 号桥以解决《烟台裕龙岛炼化一体化项目填海工程生态保护修复方案》中提出的裕龙岛工程和龙口市其他海域存在填海主水道均未贯通，影响主水道与周边海域水体交换问题：裕龙岛围填海施工阶段岛陆间主水道和岛间主水道桥梁未修建，为了便于施工，岛陆和岛间主水道建成临时非透水道路，迄今未贯通，水道内流速很小，与周边海域的水体交换很弱的问题，项目建成后将替代现有临时道路 4 和临时道路 5 来使用。

2.6.3 项目组成

本项目新建裕龙岛进岛桥梁 1 号桥、2 号桥，主要工程组成为：桥梁工程建设，工程组成表见下表。

表 2.6-1 项目工程组成一览表

工程名称		建设内容
主体工程	桥梁工程	2座，1号桥桥梁全宽37.05m，全长427.5m；2号桥桥梁全宽37.05m，全长337.5m。1号桥、2号桥申请用海40年，在用海到期后2026年6月30日完成1号桥和2号桥非透水构筑物的拆除，拆除工程不在评价范围内，本项目仅涉及桥梁建设工程。
公用工程	供水系统	水源依托山东裕龙石化产业园区市政供水系统
	管线系统	管线系统的评价不包括在本项目评价范围内。
	排水系统	采用分流制系统，桥面采用有组织排水，通过桥面收集，经150mmPVC雨水管输送至泄水孔然后排至园区污水处理厂排。
	交通系统	沿线设置交通标志、交通标线
	供电系统	电源依托山东裕龙石化产业园区市政供电设施
临时工程	施工营地	不增设施工生活营地，施工生活营地依托现有，项目驻地依托现有。
	施工场地	施工场地1处，主要布设材料堆场，施工场地总占地面积为5hm ² 。
环保工程	废水	施工期设备冲洗废水经沉淀池沉淀后全部回用，不外排；机械车辆冲洗废水、桥梁施工泥浆和桩基钻孔泥浆水，经沉淀后，用于施工场地道路浇洒、车辆冲洗、降尘，不外排；施工营区人员生活污水经旱厕处理后定期外运沤肥。上述废水处理工程均为新建。 营运期主要废水为桥梁的初期雨水，1号桥和2号桥涉及危化品车辆，依托园区事故水收集池1、2、3、4进行收集，其中1、2事故收集池总有效容积为558m ³ ，3、4事故收集池总有效容积为454m ³ 。
	废气	拟建项目依托裕龙石化产业园内现有混凝土拌合站、钢筋加工场，外购商品沥青、预制构件，故无混凝土拌合站废气、焊接废气、钢筋加工废气、沥青搅拌废气、预制构件生产等废气产生。 涉及建筑材料的运输扬尘、施工机械及运输车辆燃油废气、散体材料的临时储存以及沥青路面敷设废气产生。建筑材料的运输扬尘在施工区设置围挡定期洒水抑尘，配备车辆清扫设施，运输车辆加盖篷布，减少车辆运输过程中产生的扬尘；施工机械及运输车辆燃油废气，具有流动、分散的特点，施工场地开阔，污染物扩散能力强，对周围大气环境影响很小；散体材料四周安装喷雾机并定期洒水抑尘，减少粉尘的产生；工程桥面为沥青面层，在沥青路面会散发产生少量沥青烟气，铺设沥青桥面时沥青烟气无组织排放；砂石料和粉状物料堆放过程中在大风天气下极易起尘定期洒水抑尘降低对环境的影响。

工程名称		建设内容
		营运期过往车辆汽车尾气和扬尘排风量较小，影响不大。
固体废物		桥梁钻孔灌注桩施工产生的钻渣收集后拉至后方综合利用；桥墩建设产生的泥浆，经泥浆池沉淀后，上清液用于抑尘、绿化等，干化后的泥浆用作后期园区道路池塘填筑、路基填方及其他岛填海等使用。施工机械进行维修、更换润滑油等产生的废矿物油（危废代码 HW08），暂存于生产区危废间，收集后委托有资质单位处置；施工人员生活垃圾日产日清，交由环卫部分清运处理。
噪声		营运期过往车辆司乘人员丢弃的垃圾，由环卫部门清运。
噪声		施工期采用低噪声施工设备、停止夜间施工、加强施工机械和运输车辆维护保养等手段降低噪声污染。 营运期采用设置交通标志限速通行、保持桥梁平整、加强路面定期保养工作等措施降低交通噪声污染。
辅助工程	取土场、弃土场	拟建项目为跨海桥梁，不进行取土，故不涉及取土场，产生的弃土送至园区堆场暂存区域，用作后期园区道路池塘填筑、路基填方及其他岛填海等使用。

2.6.4 建设技术指标

根据本项目初设，主干路设计速度 60km/h。路基设计洪水频率为 1/100，地震动峰值加速度为 0.15g，基本地震烈度为Ⅶ度。设计使用年限 100 年，建设项目技术指标见下表。

表 2.6-2 主要技术指标表（桥梁）

序号	技术指标	1 号桥	2 号桥
1	道路等级	主干道	主干道
2	设计速度 (km/h)	60	60
3	桥涵设计荷载	城-A 级	城-A 级
4	抗震设防烈度	Ⅶ度	Ⅶ度
5	地震动峰值加速度(g)	0.15	0.15
6	设计基准期	100 年	100 年
7	设计使用年限	100 年	100 年
8	设计安全等级	一级	一级
9	防洪设计标准	100 年	100 年
10	抗震设防	丙类	丙类
11	抗震设计方法	A	A
12	孔数-跨径 (孔 ³ m)	14×30	11×30
13	右交角 (°)	90	90
14	长度(m)	427.5	337.5
15	结构形式	简支小箱梁桥	简支小箱梁桥

2.6.5 交通量预测

建设单位提供的材料，本项目道路和桥梁车流量数据如下表所示：

表 2.6-3 道路交通一览表 单位：辆/d

路段	预测年	昼间 (6: 00-22: 00)				夜间 (22: 00-6: 00)			
		小型	中型	大型	总数	小型	中型	大型	总数
1 号桥、2 号桥	2027	348	576	228	1152	84	144	60	288
	2037	504	828	336	1668	120	216	84	420
	2047	744	1200	492	2436	180	324	132	636

2.6.6 项目申请用海情况

山东裕龙石化产业园发展有限公司拟建设桥梁工程，龙口市人民政府已经发布《关于山东裕龙石化产业园 1 号桥、2 号桥项目用海的批复》（龙政字〔2025〕17 号），1 号和 2 号桥工程涉海面积为 4.1686 公顷，申请用海年限均为 40 年，用海类

型一级类为交通运输用海，二级类为路桥隧道用海，用海方式为跨海桥梁，用海性质为公益性用海。

山东裕龙石化产业园1号桥、2号桥项目宗海位置图

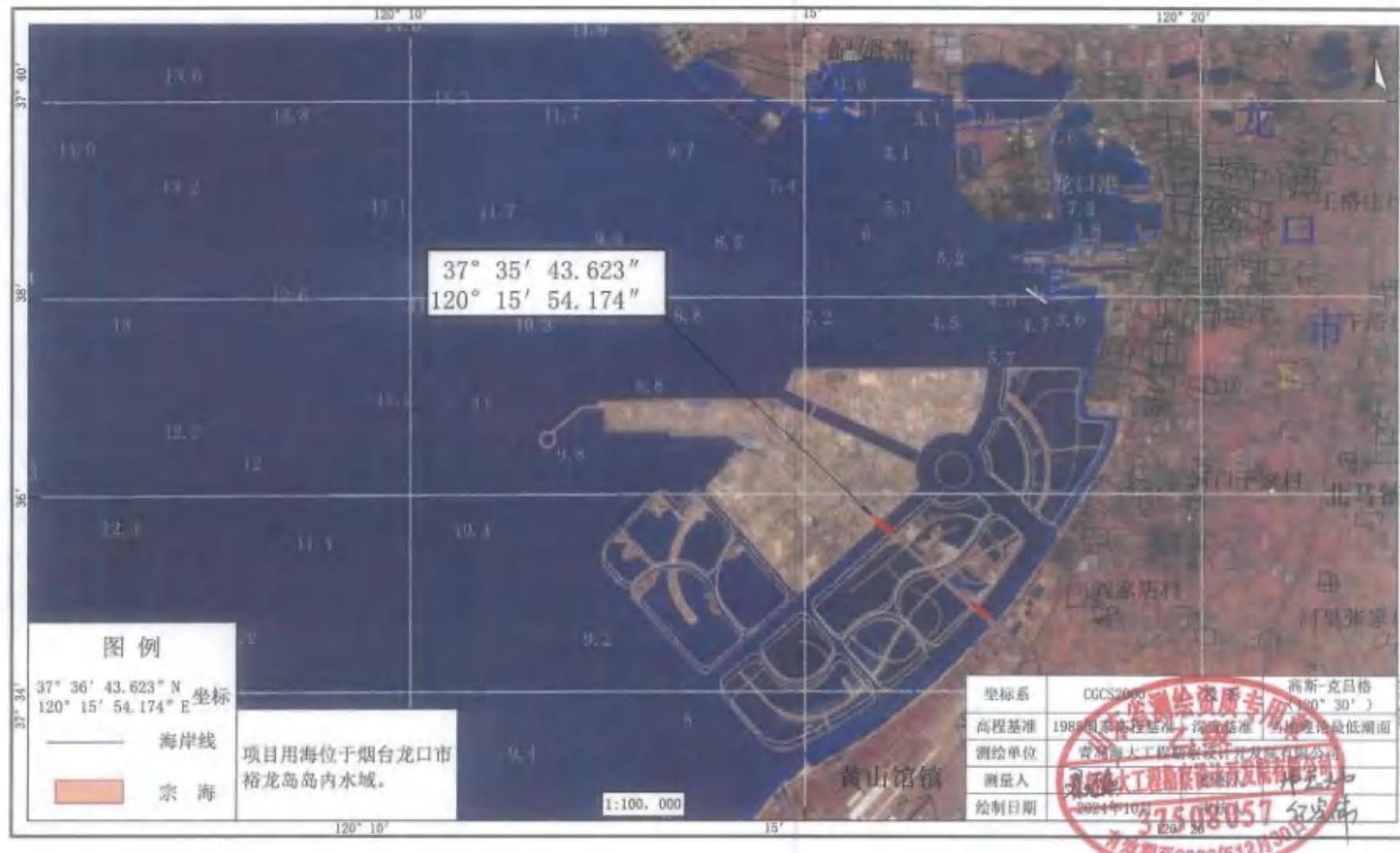


图 2.6-1 1#桥和2#桥宗海界址图 (1)

山东裕龙石化产业园1号桥、2号桥项目宗海界址图

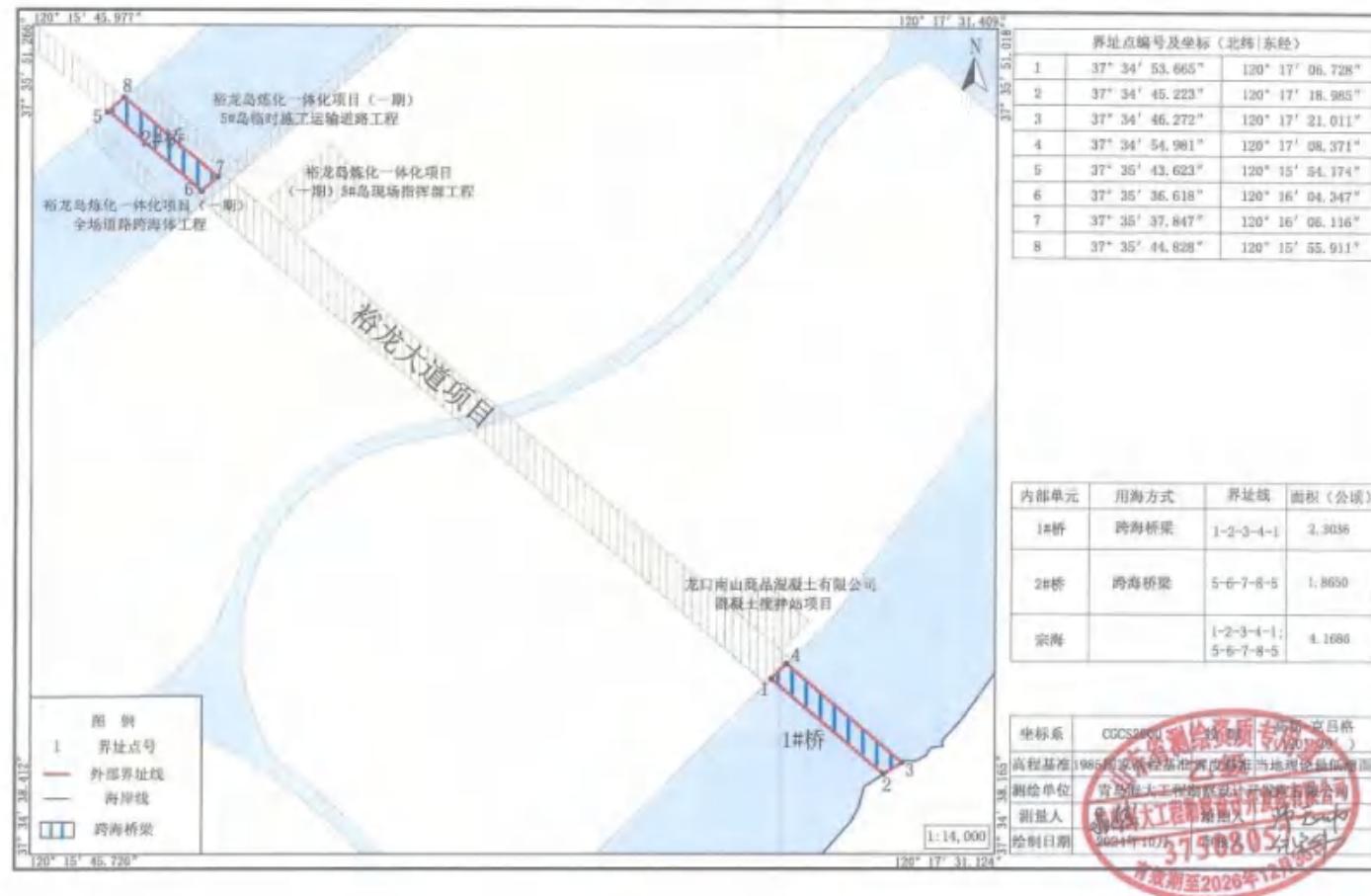


图 2.6-2 1#桥和2#桥宗海界址图 (2)

2.7 主要工程方案

2.7.1 桥梁工程

龙口市裕龙岛道路工程的跨海桥梁部分，主要起到联系相邻岛屿的作用，同时也用作水域流通。

1号桥梁为 $14 \times 30\text{m}$ 简支小箱梁桥，按正交布置。桥梁为分幅设计，桥梁全宽 37.05m ，全长 427.5m ；桥梁为 $11 \times 30\text{m}$ 简支小箱梁桥，按正交布置；2号桥梁全宽 37.05m ，全长 337.5m 。2座桥梁全桥采用分幅横断面形式，标准横断面布置为 0.3m （栏杆） $+2.7\text{m}$ （管线空间） $+0.525\text{m}$ （SS 级防撞护栏） $+13\text{m}$ （行车道） $+4\text{m}$ （分隔带） $+13\text{m}$ （行车道） $+0.525\text{m}$ （SS 级防撞护栏） $+2.7\text{m}$ （管线空间 $+0.3\text{m}$ （栏杆） $=37.05\text{m}$ 。

上部结构采用跨径 30m 装配式后张法预应力混凝土小箱梁，梁高 1.6m ，桥面采用 10cm 厚沥青混凝土桥面铺装+防水层 $+10\text{cm}$ 厚C50混凝土桥面现浇层。

桥墩采用柱式墩，基础采用桩基础。墩柱截面为圆形，柱径 1.8m ，桩基为直径 1.8m 的钻孔灌注桩，按摩擦桩设计。盖梁高度 1.7m ，宽度 2.0m 。桥台均采用柱式台，基础采用直径 1.4m 的桩基础，按摩擦桩设计。桥墩、桥台处采用球型钢支座。

桥梁设置详见下表和下图。



图 2.7-1 桥梁工程分布总示意图

表 2.7-1 桥梁一览表

序号	桥梁名称	右交角(°)	桥梁全宽(m)	孔数-跨径 (孔×m)	桥长 (m)	结构型式		
						上部结构	下部结构	
							桥墩	桥台
1	1号桥	90	37.05	14×30	427.5	预应力混凝土小箱梁	桩柱式墩/桩基	柱式台/桩基
2	2号桥	90	37.05	11×30	337.5	预应力混凝土小箱梁	桩柱式墩/桩基	柱式台/桩基

表 2.7-2 各桥桩基数量表一览表

序号	桩号	所属路线	桥台位置桩基数量及桩长	其它位置桩基数量及桩长
1	K4+617.25~K5+044.75	1号桥	12根/58m	78根/56m
2	K2+266.25~K2+603.75	2号桥	12根/52m	60根/56m

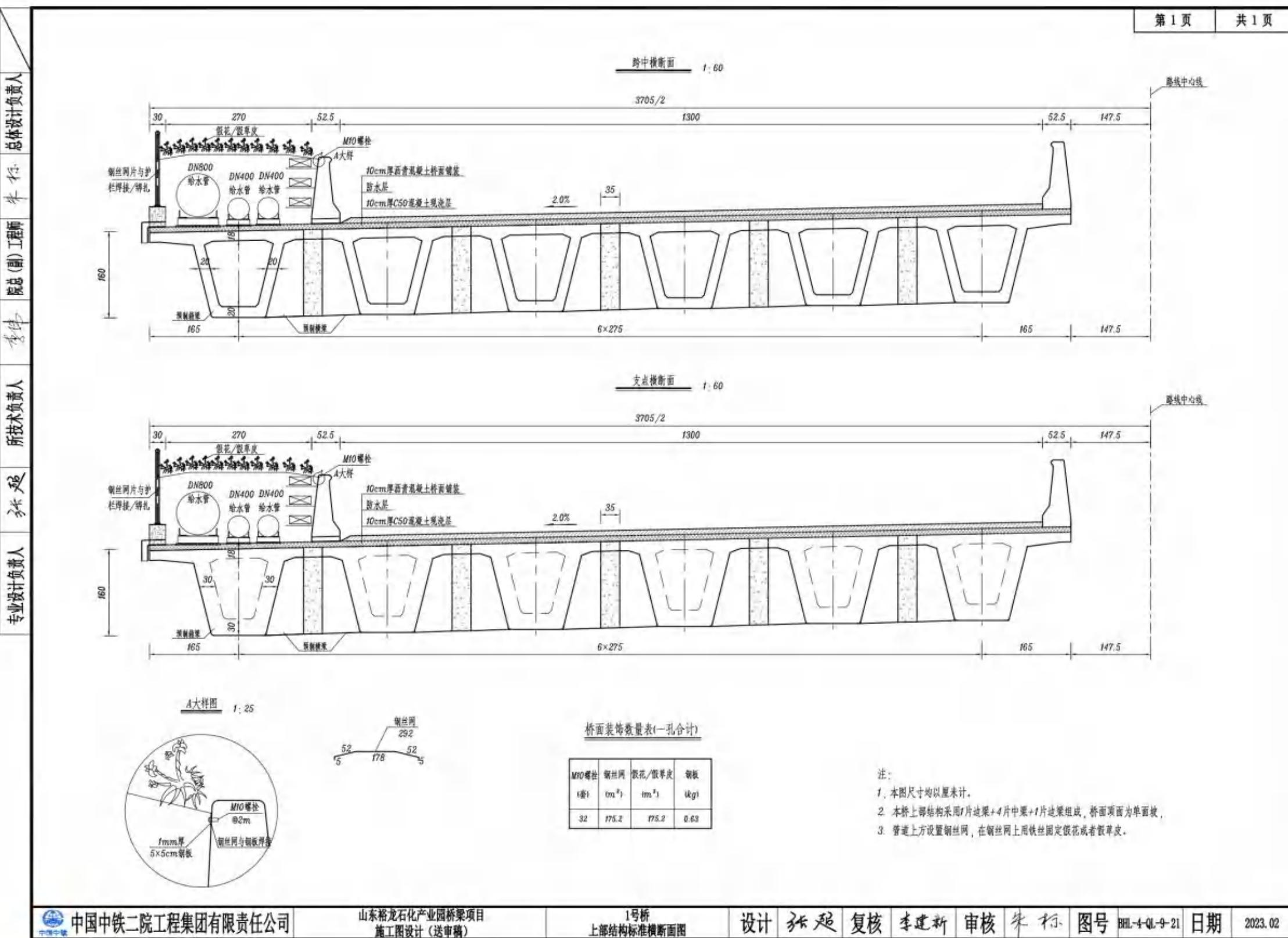


图 2.7-2 桥梁上部标准横断面图 (1号桥)

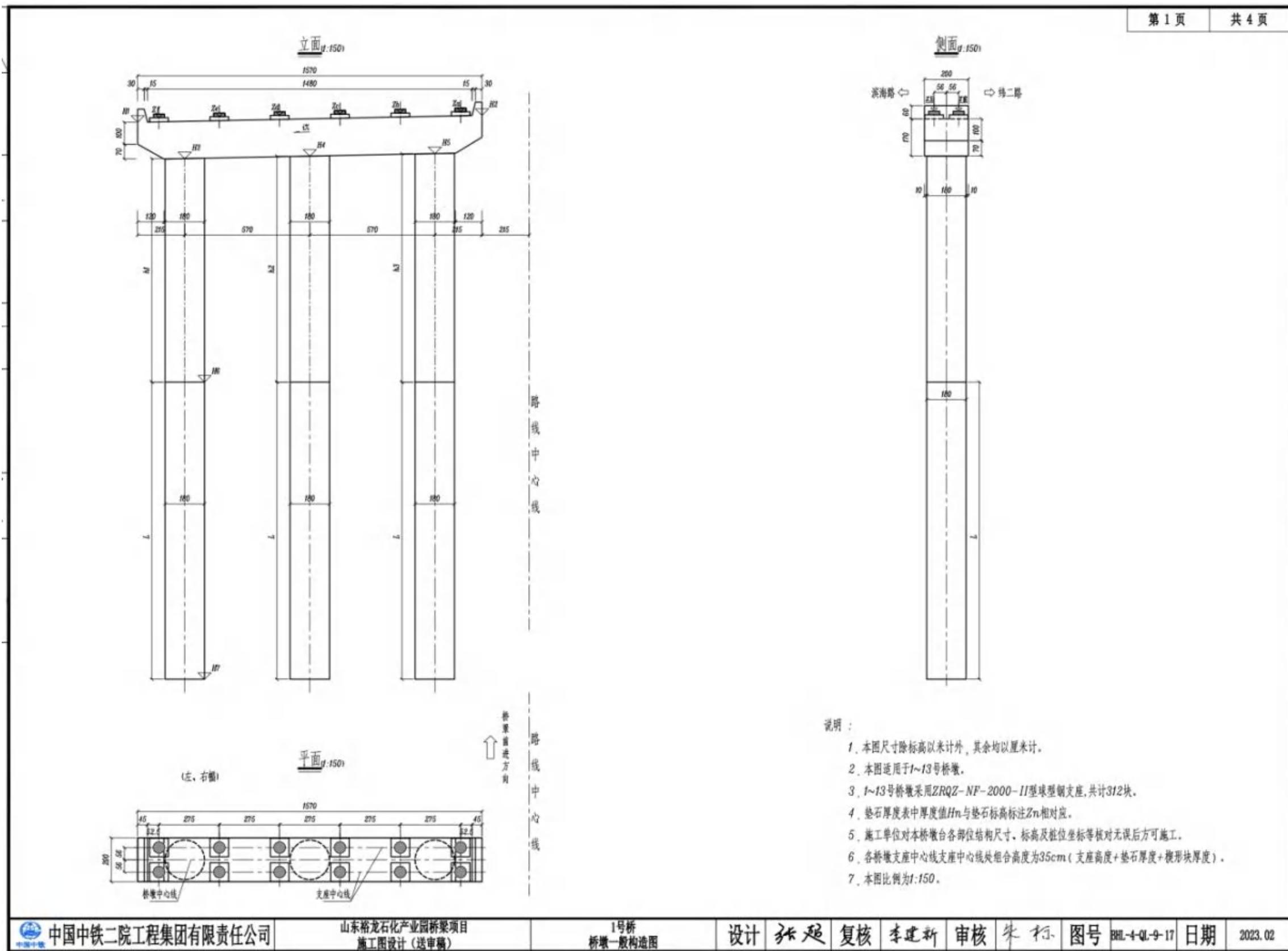


图 2.7-3 桥墩一般构造图（1号桥）

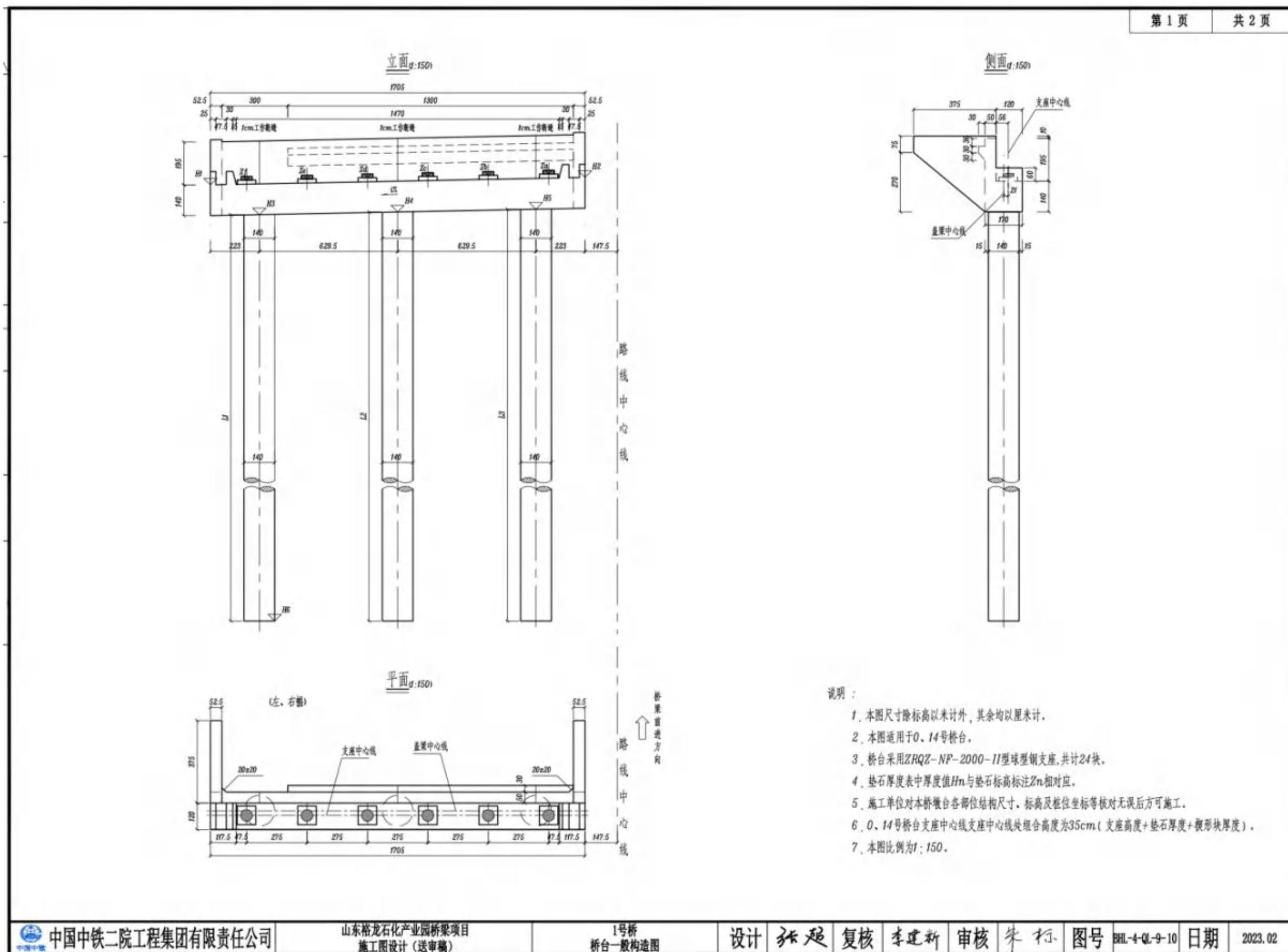
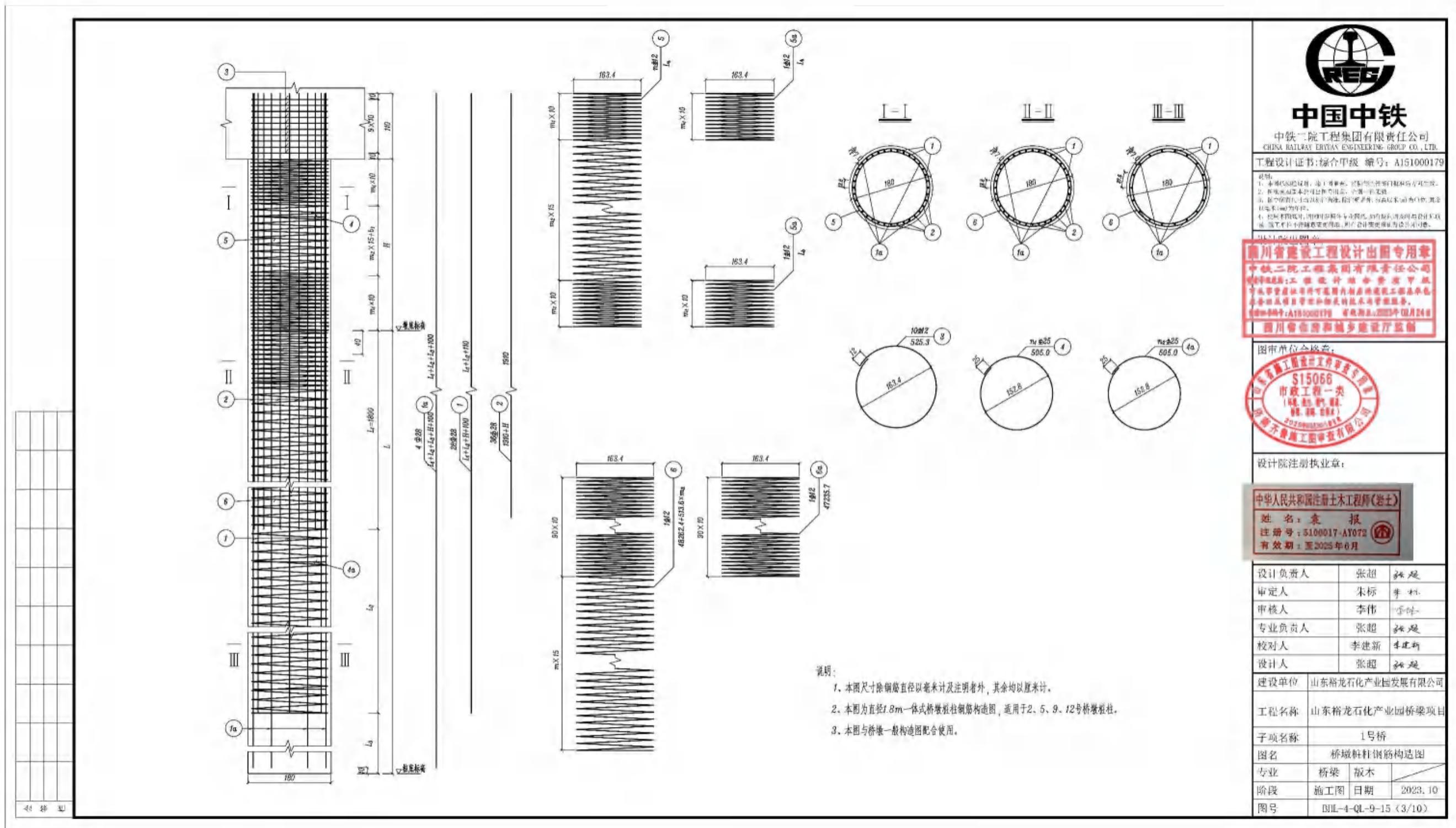
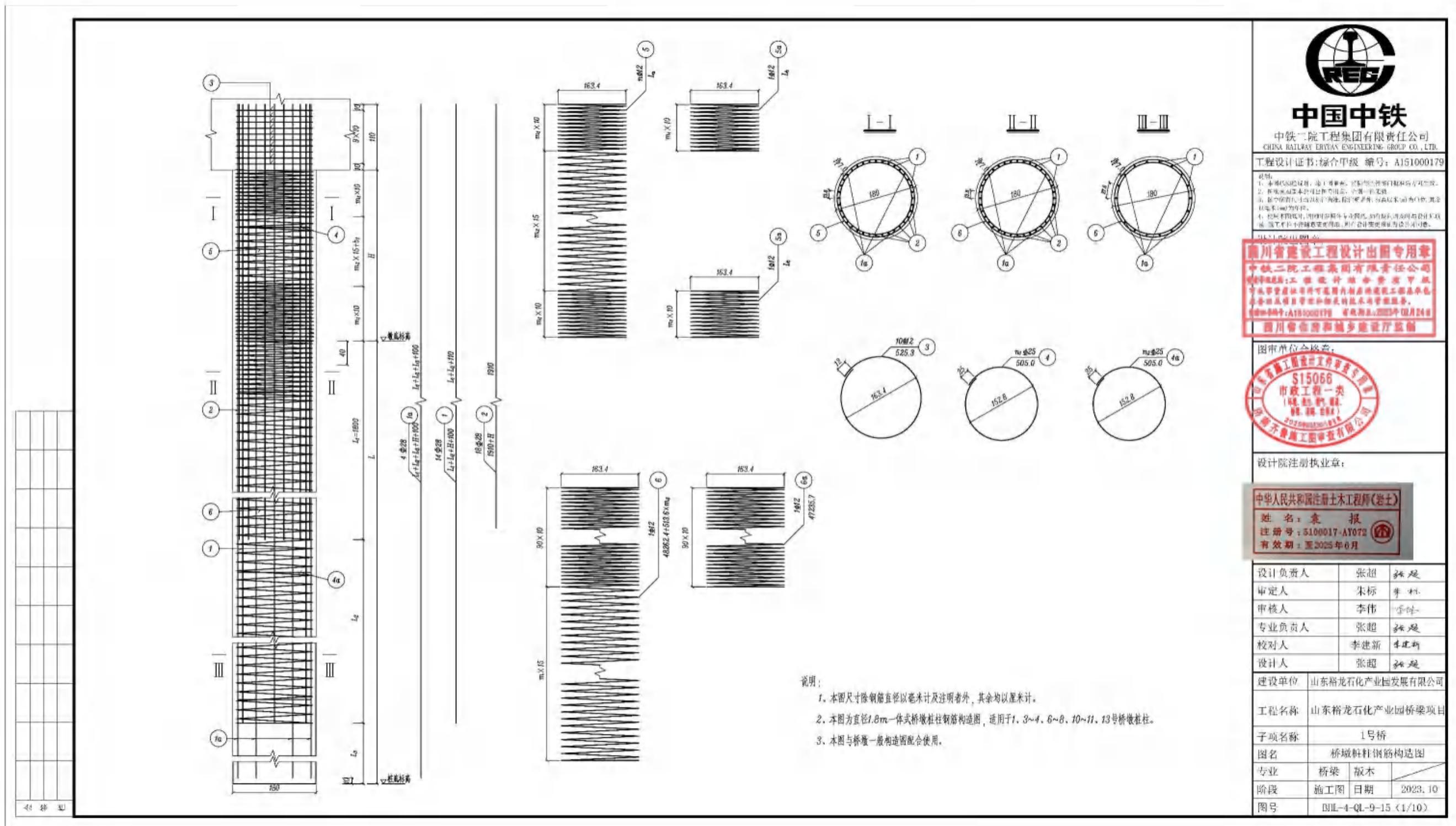
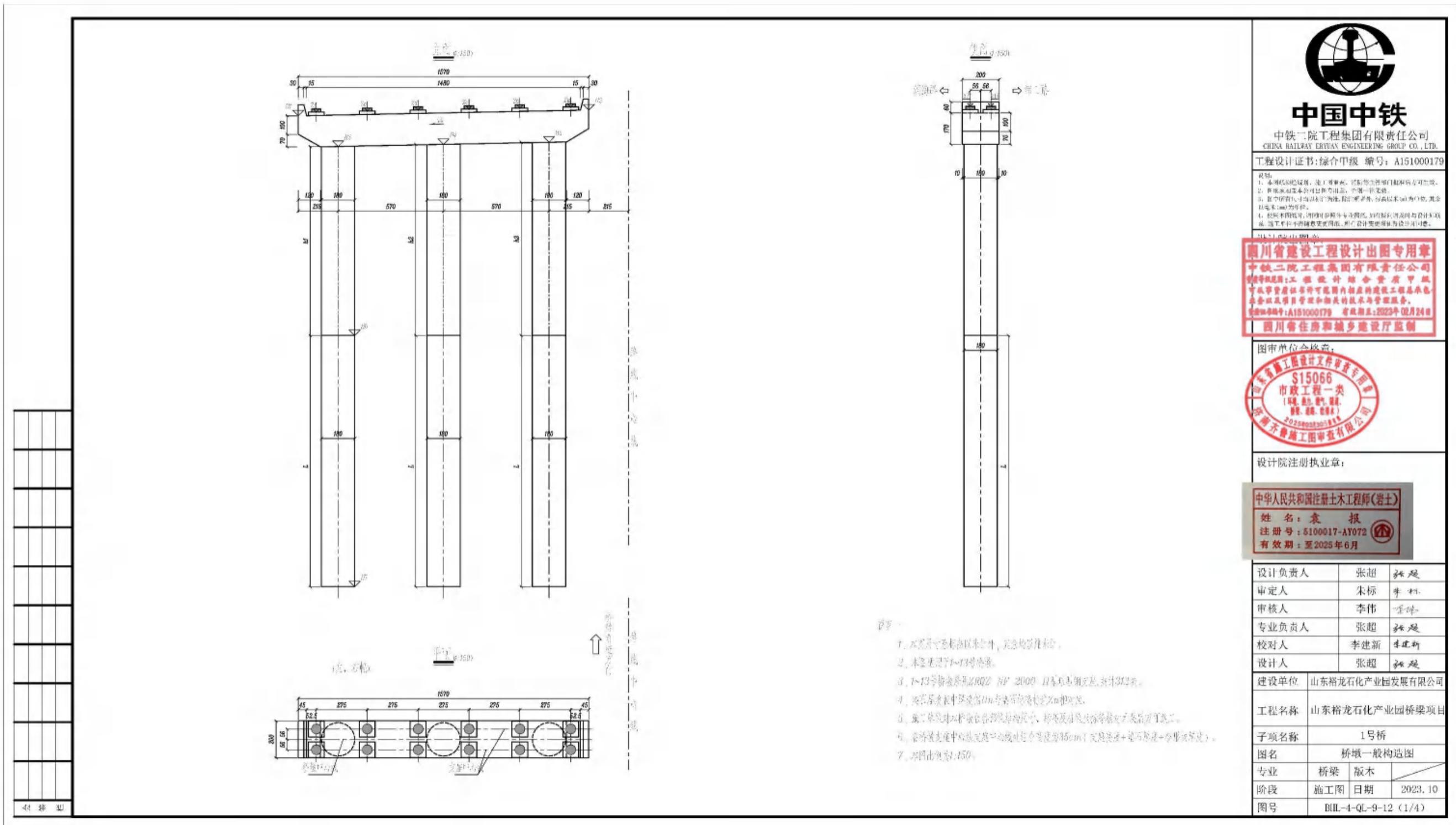
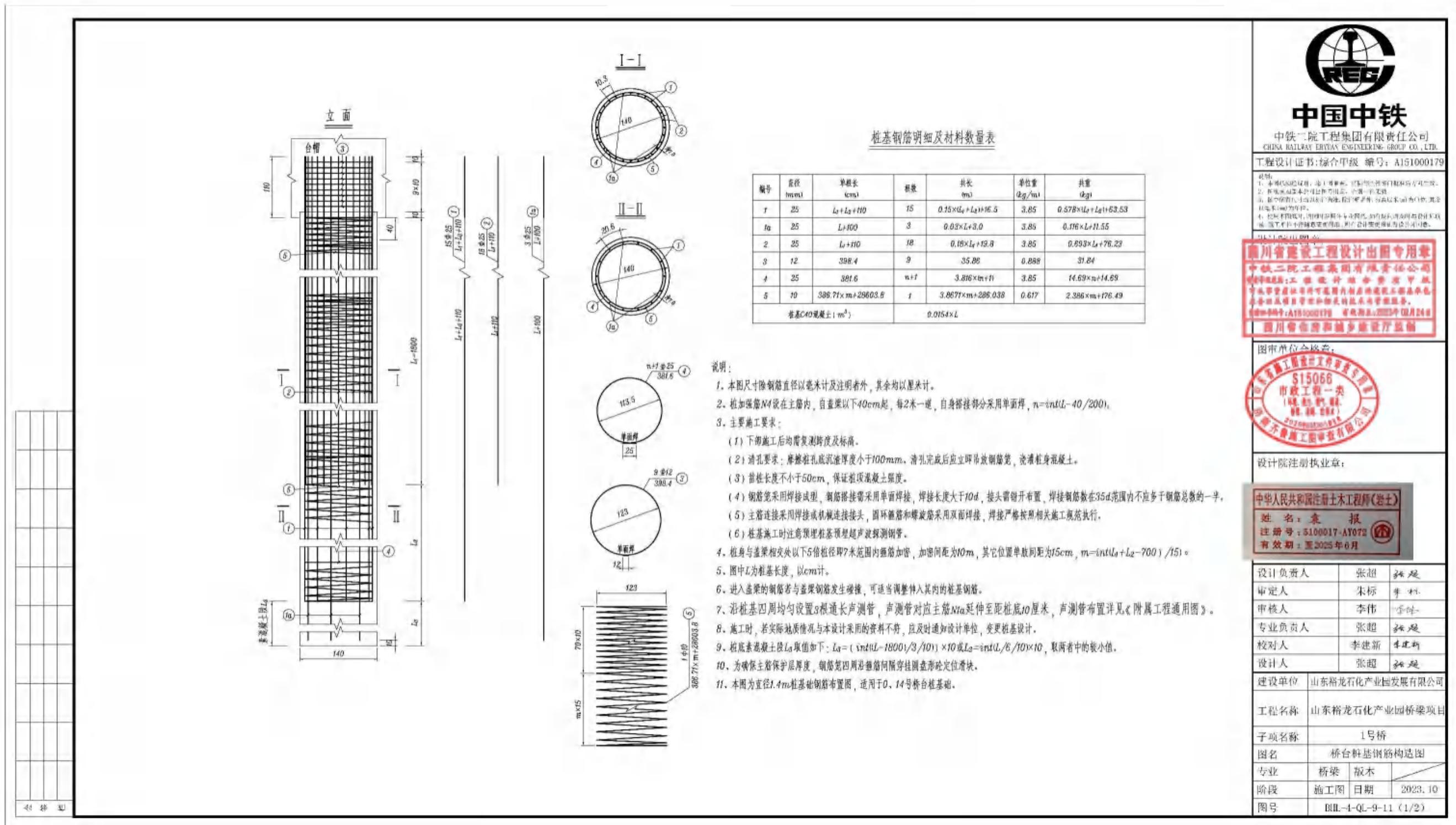


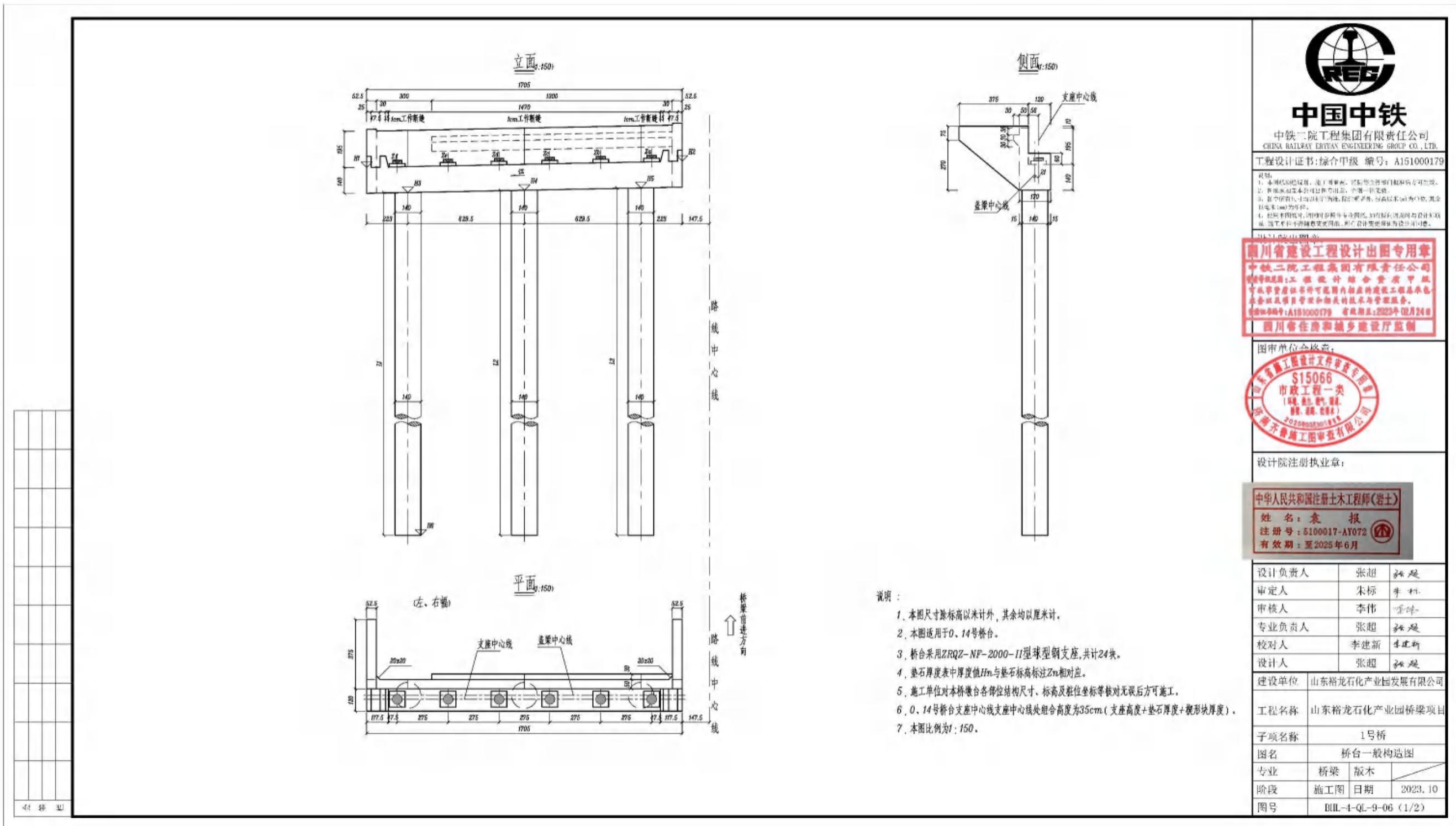
图 2.7-4 桥台一般构造图（1号桥）











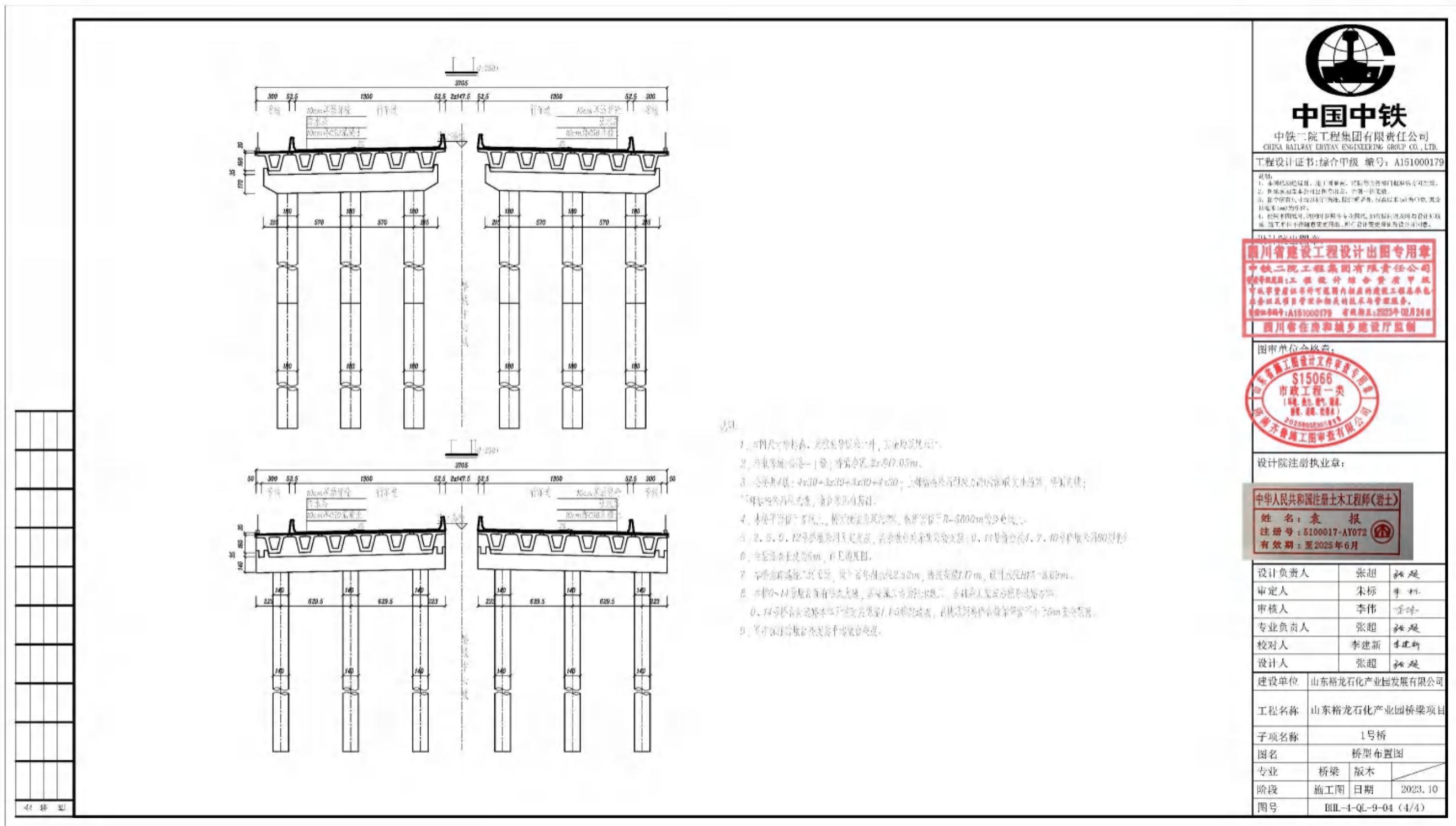


图 2.7-5 桥型布置图 (1号桥)

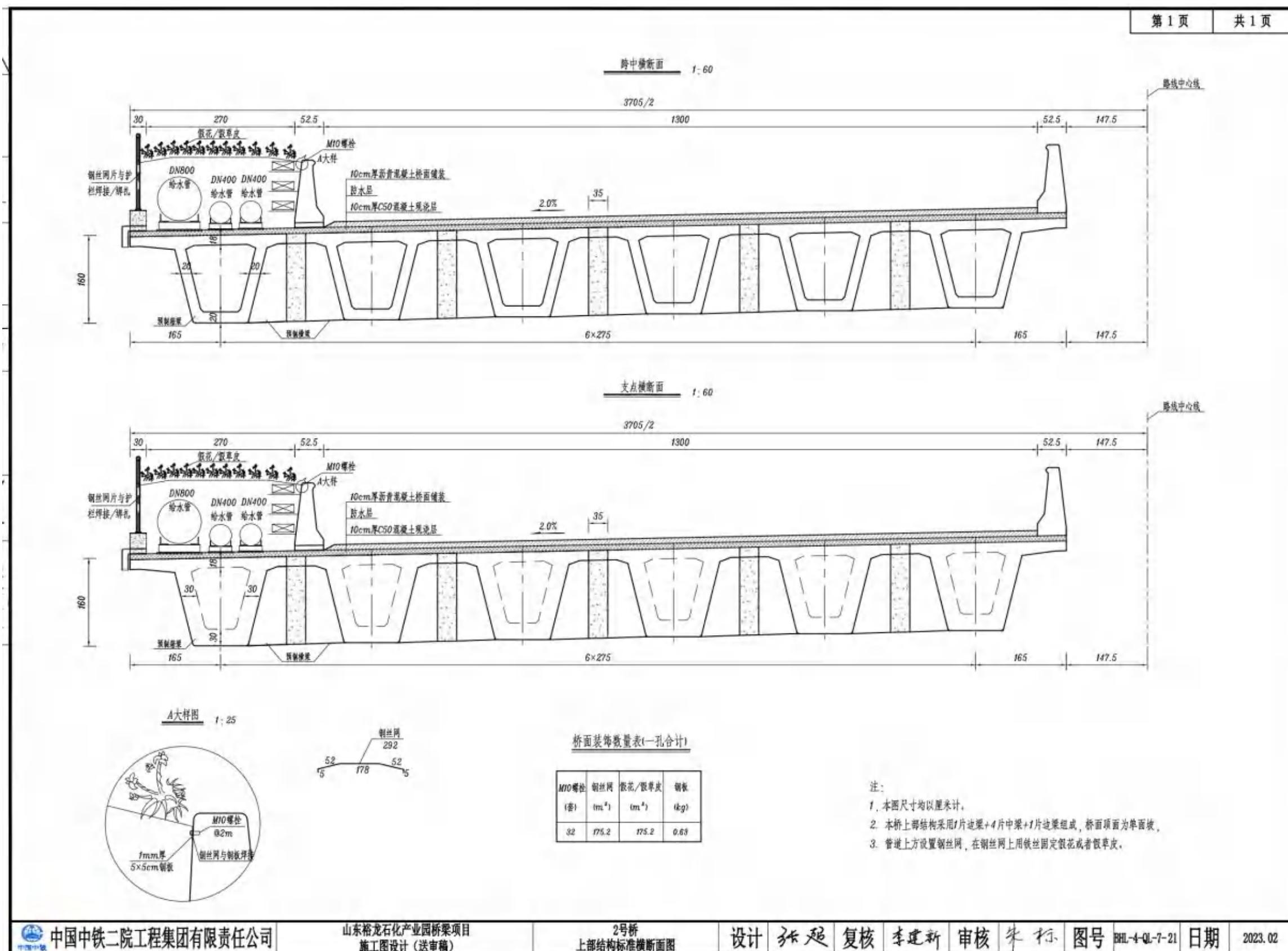


图 2.7-8 桥梁上部标准横断面图 (2号桥)

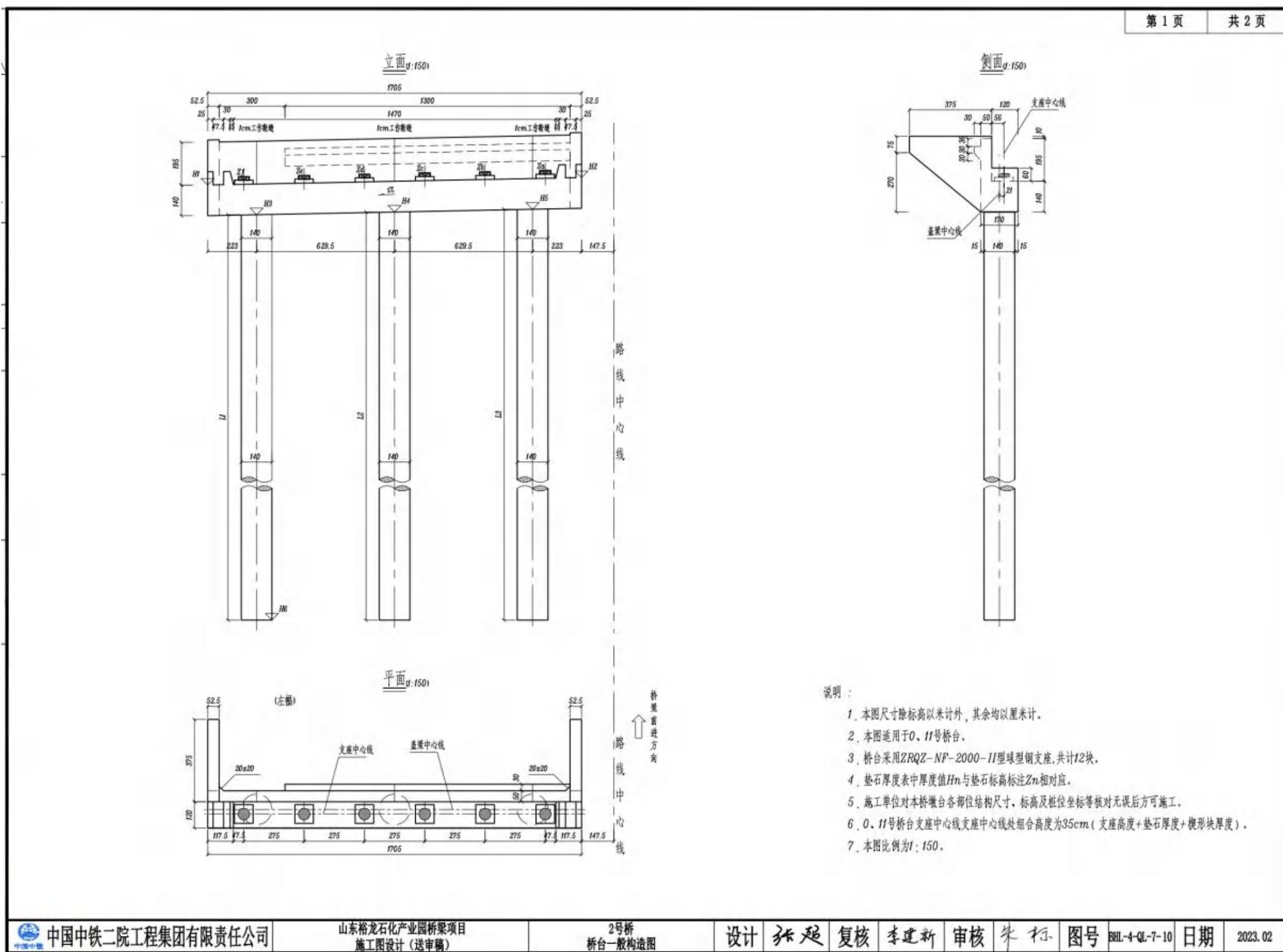


图 2.7-9 桥台一般构造图（2号桥）

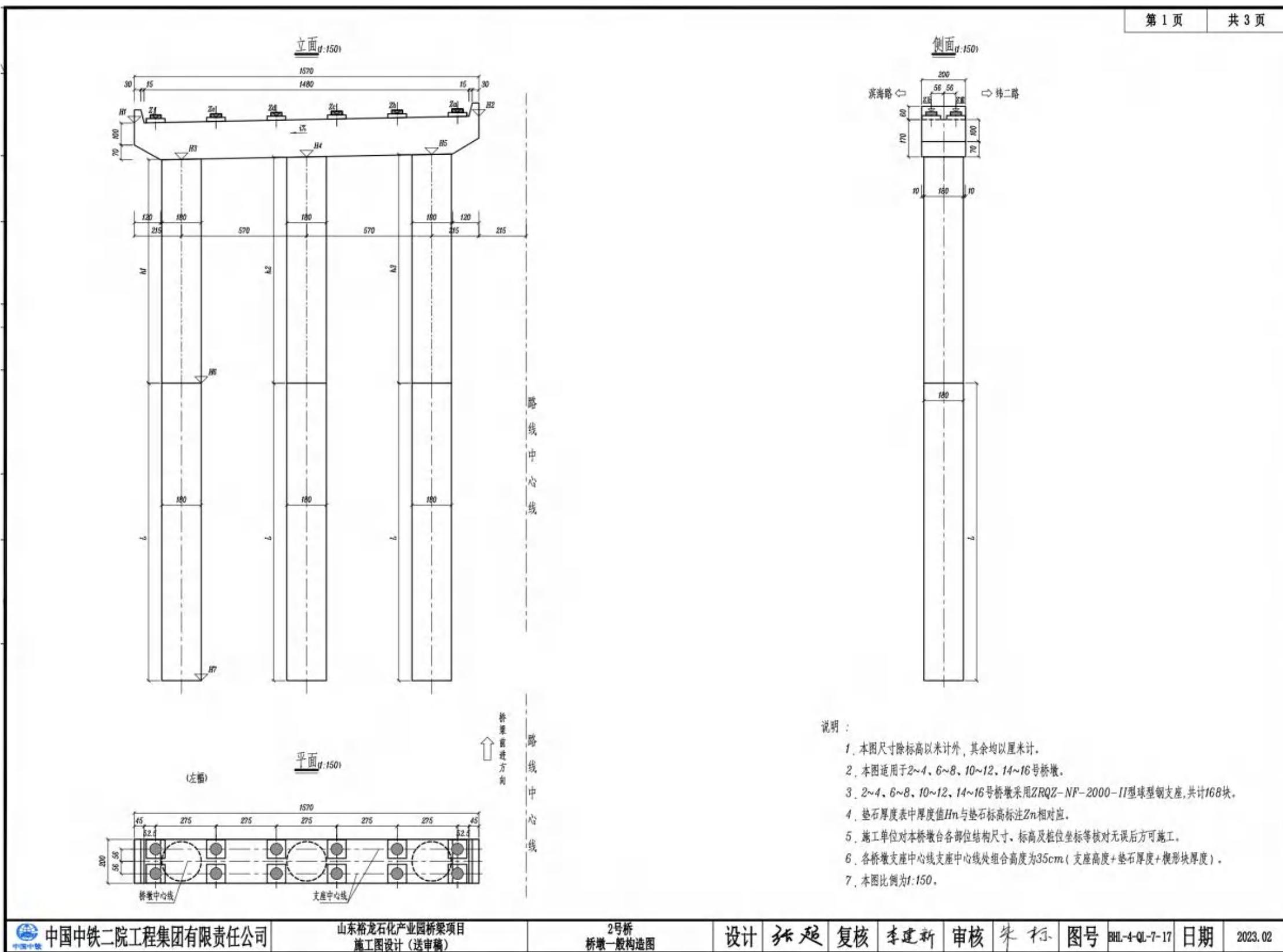
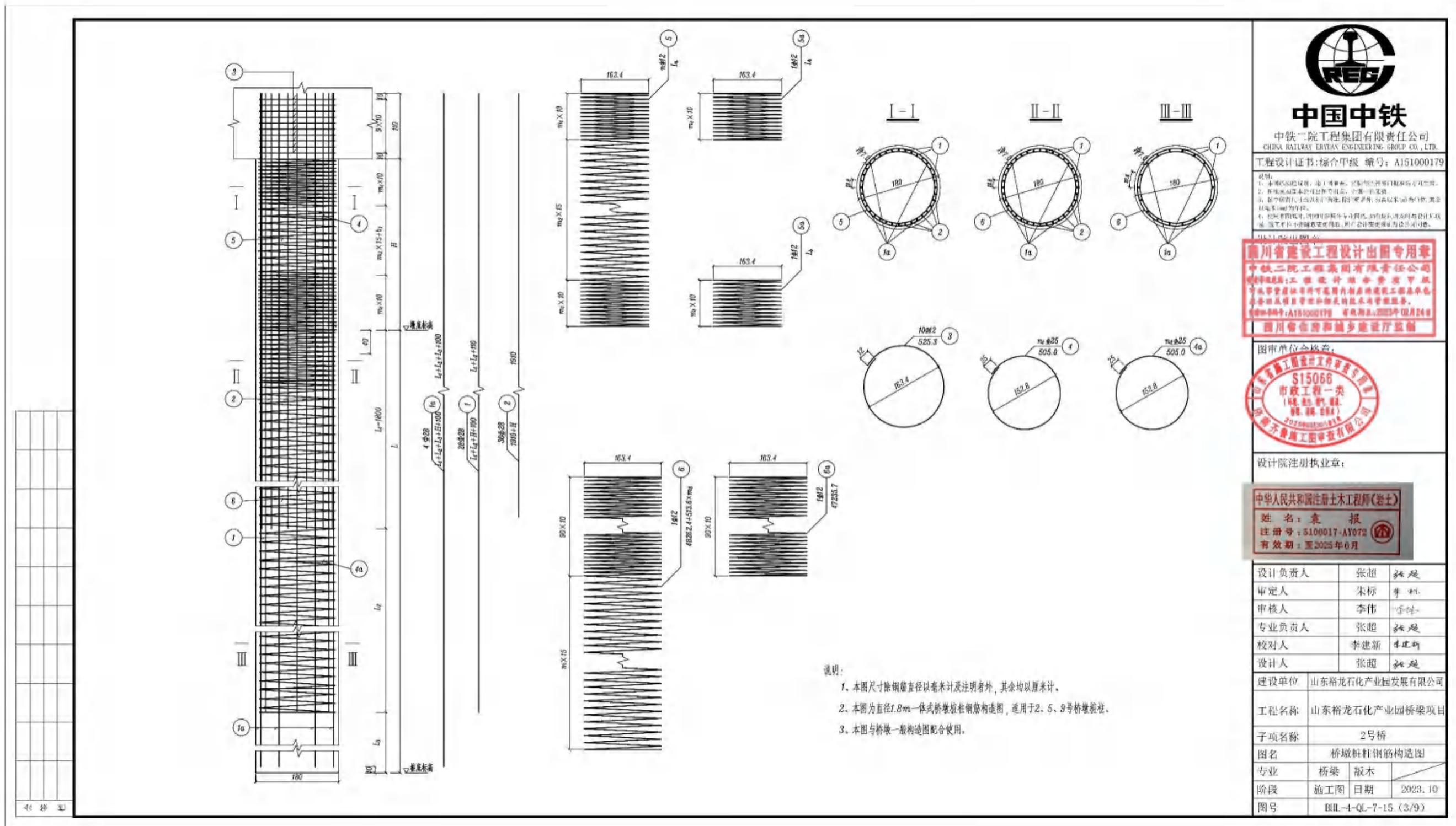
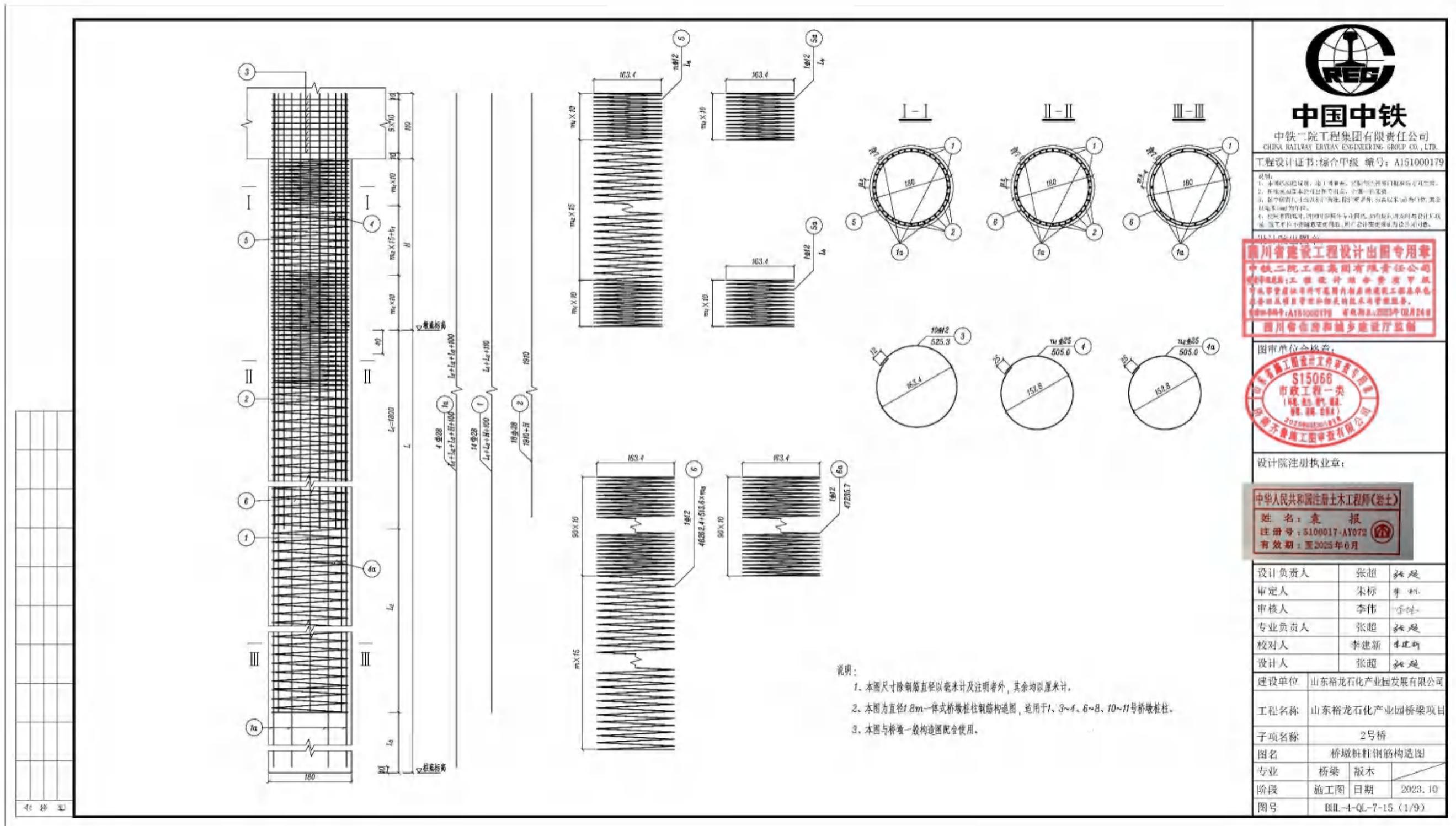
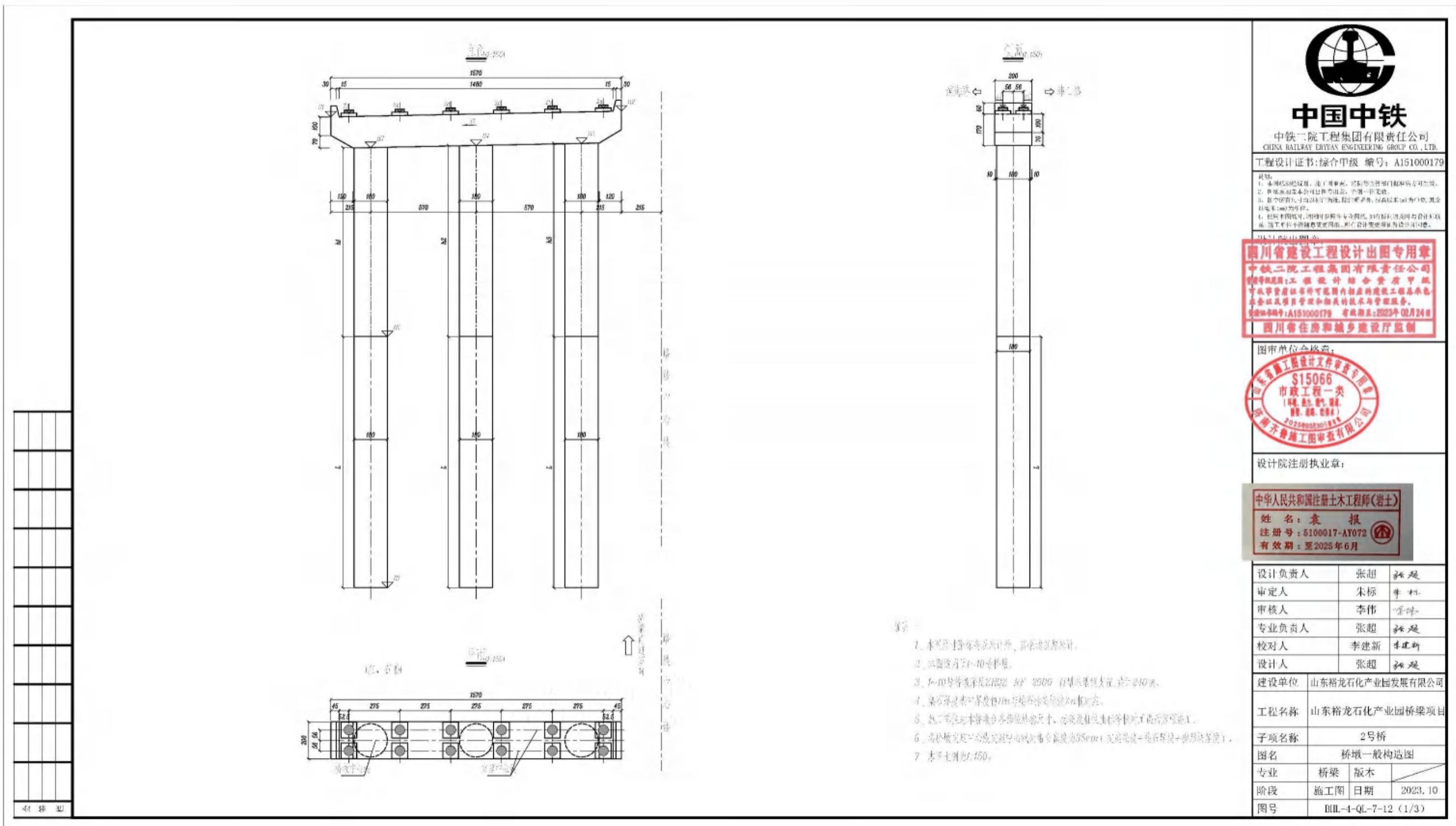
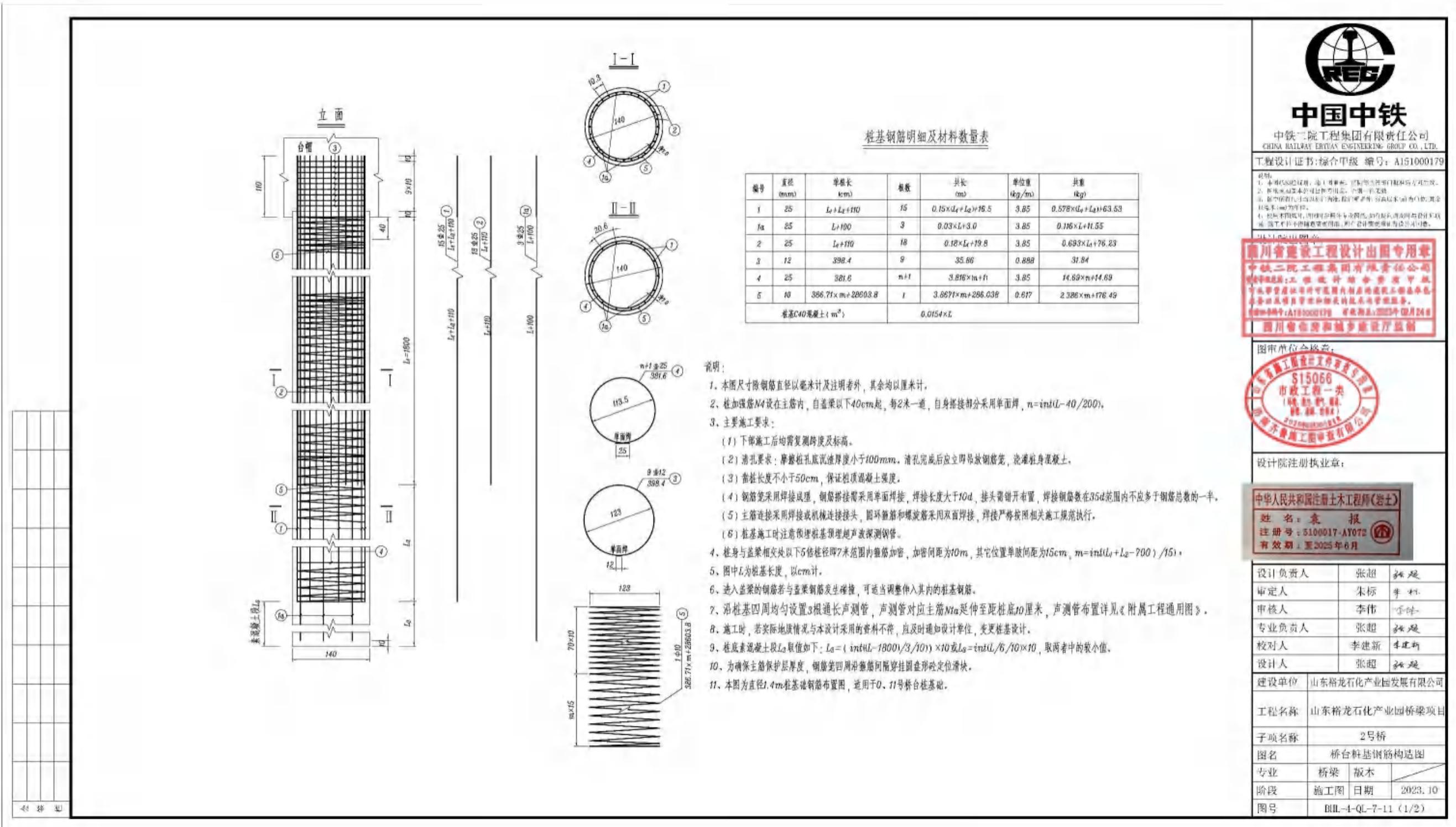


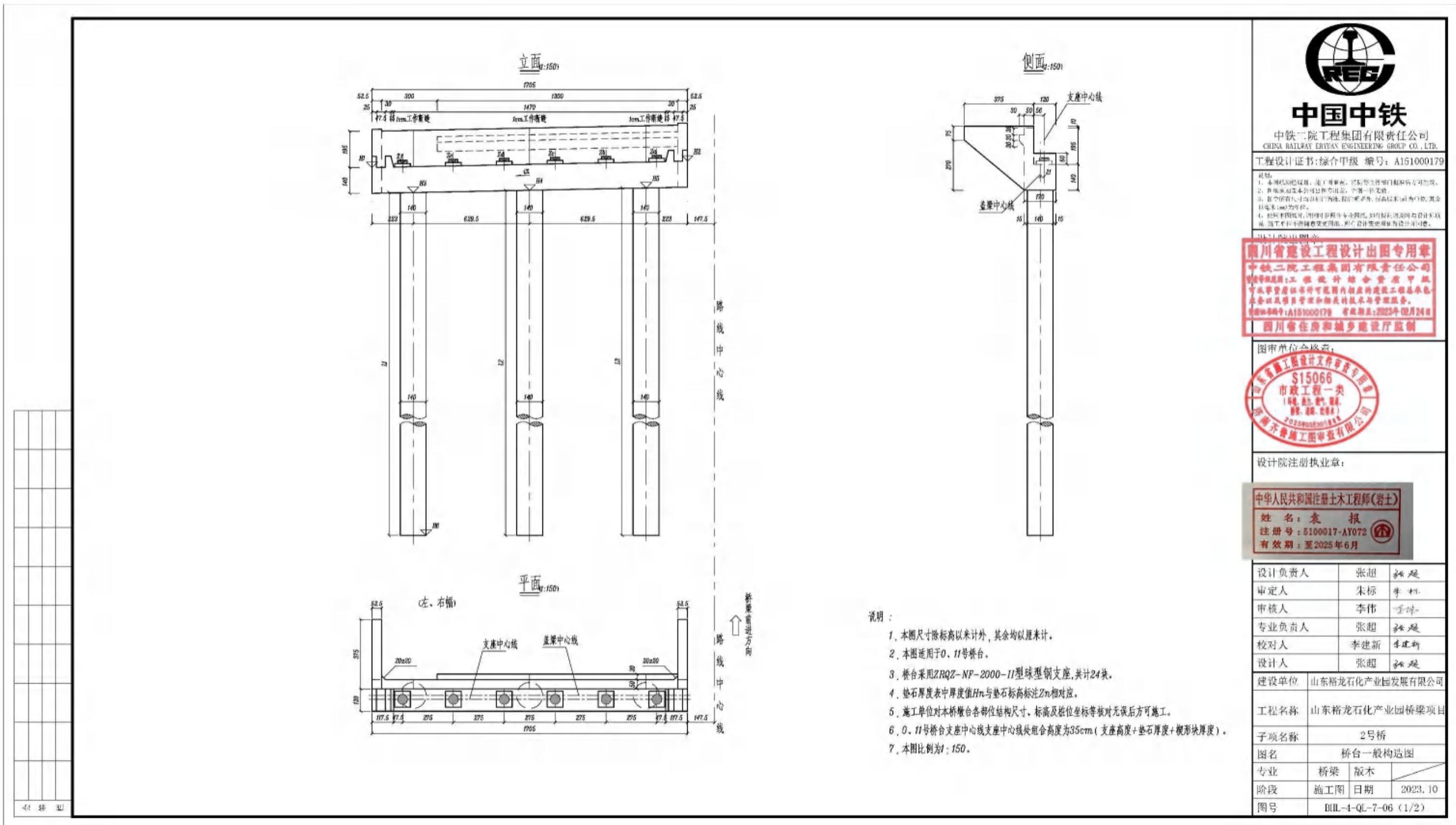
图 2.7-10 桥墩一般构造图（2号桥）

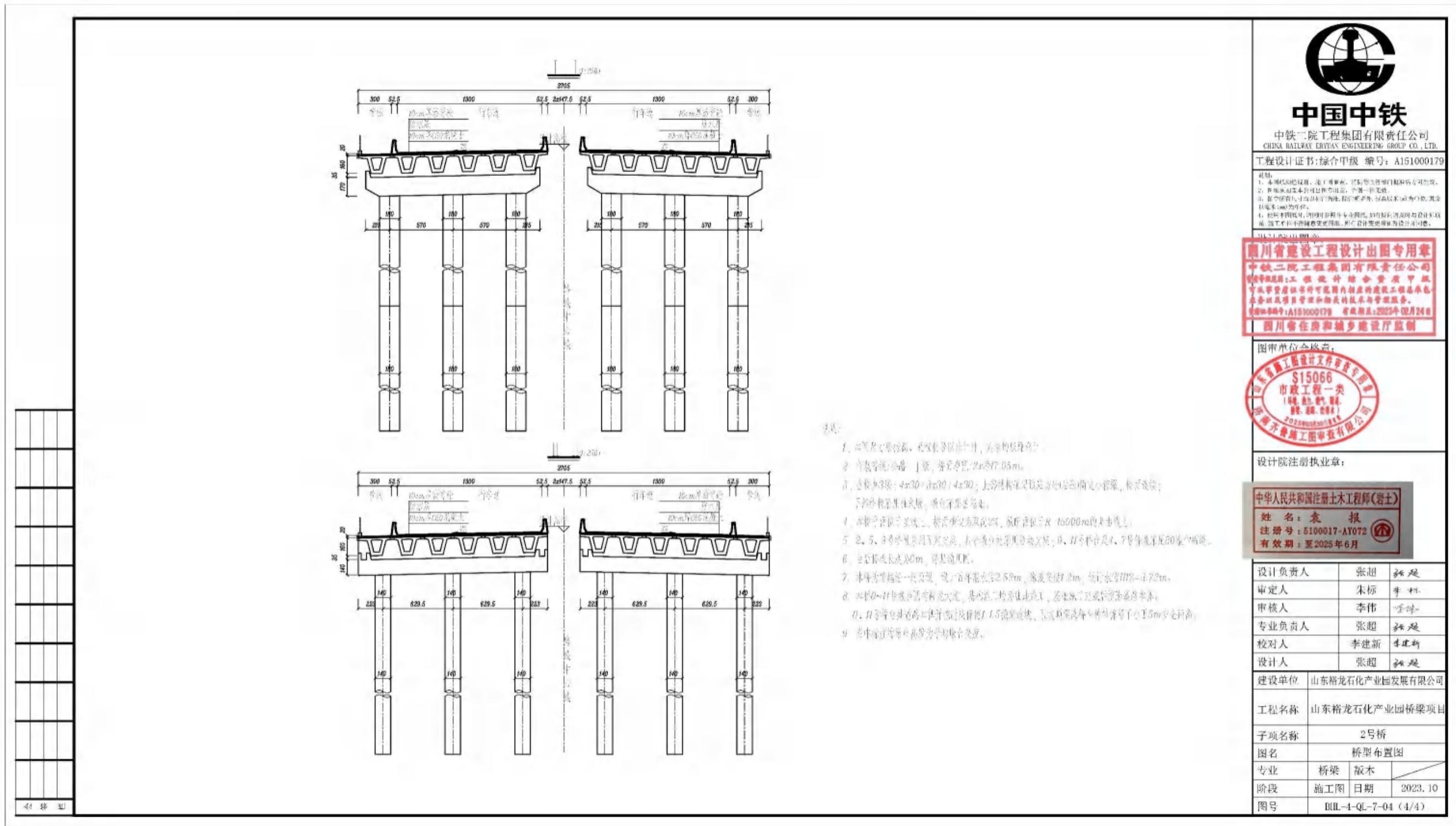












2.7.2 交通工程及沿线设施

1、安全设施

根据本项目的技术标准，为保证行车安全和充分发挥拟建项目的作用，需设置必要的交通安全设施，主要有标志、标线、护栏等。

（1）交通标志

标志设置应严格按《道路交通标志和标线》（GB5768-2009）标准，考虑其视认效果和美学要求，外形力求庄重、大方和美观。标志版面内容体现人性化设计，以人性化图案代替文字，增加视认效果。

（2）交通标线

考虑标线的使用寿命和夜间反光效果，标线采用热熔反光型涂料。在标准路段、平面交叉口等位置，设置完善的路面标线、立面标记，并配以反光突起路标和重复设置的路面导向箭头。

（3）护栏

中央分隔带护栏设置位置：全部中央分隔带，均设置中央分隔带为混凝土防撞护栏；在构造物范围及附近、开口两端，设置加强型护栏。小桥通道范围内及桥头两侧8米范围；大中桥桥头两侧16米范围内。

（4）轮廓标

轮廓标，设置在路侧，用于在夜间描述道路线形的轮廓，以保障夜间的行车安全。未布设护栏的路段设置柱式轮廓标，布设护栏的路段设置附着式轮廓标。

2、路灯

为了满足发展需求，完善交通服务设施，拟建项目在桥梁两侧设置路灯。本工程照明用电均为三级负荷。综合考虑供电电缆电压损失、供配电系

统经济性、预留负荷以及变压器负荷率，共设置5套路灯专用箱式变电站。箱变高压进线电源就近接城市10kV公共电网或由城市电网环网供电。户外箱式变电站防护等级不低于IP54。桥上路灯灯杆高度10米，功率为200W，LED光源，间距40米。

2.7.3 筑路材料和运输条件

1、筑路材料

为了获得材料供应来源的基础资料，在现场踏勘过程中，调查了当地和周边地区主要材料的市场供应现状，并结合本区的取材实践，对路面材料及混凝土用骨料进行了现场调查。

（1）石料、石灰

拟建项目区域境内的石料极为丰富，花岗岩遍布全区，石质坚硬。各种料石、块石、片石和碎石的开采与加工很方便，基本上为个体承包，产量处于以销定产的状态，另外沿线有较多砂石料场，这些料场的储量都很丰富，为桥梁建设所用材料提供了充足的来源。

（2）沥青、预制构件

周边地区沥青生产和预制构件生产厂家较多，均从周边外购。

（3）水泥

周边地区水泥生产厂家较多，能生产325#至625#各种型号的水泥，能够满足路用要求。

（4）钢筋加工成品材料

钢筋加工成品材料由产业园内现有钢筋加工场提供。

（5）工程用水

拟建项目毗邻渤海，现产业园已接通市政供水管网，工程用水须经检验后方可使用，确保工程质量。

（6）电力供应

沿线电网较发达，靠近村庄和厂房的可与供电部门或有关单位协商拉电。

2、运输条件

拟建项目所在区域交通发达，靠近G228和公路，为施工队伍、施工机械的进场、转移和地方性材料及外购材料的运输提供了良好的运输条件。

2.7.4 土石方平衡

桥梁工程土石方平衡仅涉及挖方，挖方来自路面破除，不涉及填方，土石方平衡表见表2.7-3。

表 2.7-3 桥梁工程土石方平衡分析表

序号	项目	挖方量 (m ³)
1	1号桥梁和2号桥梁	8910

2.7.5 临时工程设置

拟建项目涉及的新建的临时工程有：施工场地 1 处，依托的临时工程包括：混凝土拌合站 1 处、钢筋加工场 1 处、施工生活营地 1 处、危废暂存间 1 座、事故水处 2 座、污水处理厂 1 座、堆土场 1 座。临时工程设置见图 2.7-12。

2.7.6 可依托性分析

1、危废暂存间

本工程危废暂存间依托山东裕龙石化产业园发展有限公司子公司山东裕龙产业园资源综合利用有限公司的危险废物暂存间，山东裕龙产业园资源综合利用有限公司共设置 2 个两个危险废物暂存车间，其中甲类暂存间建筑面积 741.76m²，乙类暂存间建筑面积 1288.96m²，均已取得环评批复，于 2025 年 8 月完成验收工作，批复文号为环审〔2020〕117 号。

2、混凝土拌合站

拌合站位于裕龙大道 5 号岛部分南端道路东侧。于 2023 年 1 月建设完成。年生产商品混凝土 300 万 t/a。现有 BHS270 型微机自动化搅拌生产线两条；搅拌车 68 部，并配有现代化的专业试验室，可生产普通混凝土、泵送混凝土、轻骨料混凝土、重混凝土、抗渗混凝土、抗冻混凝土、高强混凝土、大体积混凝土等通用品及特制品，强度等级从 C10 到 C80 不等。无论强度、施工性及耐久性均能达到需方要求。2020 年由烟台市生态环境局以烟环审〔2020〕26 号文进行了批复，拟建项目使用混凝土 40 万 t/a，现有混凝土拌合站可满足拟建项目的需求。

3、钢筋加工场

钢筋加工场位于 3 号岛西侧，于 2023 年 8 月建成，拥有智能自动化加工设备 200 余台套，专业承接房建、框架、桥梁、复合型地下车库、型钢结构、管廊等钢筋深加工业务，年产能达 10 万吨，拟建项目年用钢筋成品材料共计 2.56 万 t/a，现有钢筋加工场可满足拟建项目的需求。

综上，本项目可依托现有临时工程。

2.7.7 工程占地

1、工程占地

永久占地面积：1号桥：1.79公顷、2号桥：1.46公顷。

临时占地：1号桥长427.5m，2号桥长337.5m，宽均为37.05m，为保证施工期间需要，预计用海宽度50m，用海面积1号桥21375m²，2号桥16875m²。

2、移民安置

本工程不涉及居民房屋搬迁，没有搬迁安置人口。

2.7.8 投资估算、施工工期以及建设时序

1、投资估算

1号桥：总投资约1.48亿元；2号桥：总投资约1.26亿元，共投资为2.74亿元，其中环境等投资约530.3497万元，占总投资的1.93%。

2、施工期

桥梁工程计划于2027年12月建成，工期总计约22个月。

3、建设时序

本项目仅涉及1号桥和2号桥的建设，根据《裕龙石化产业园道路桥梁项目高层对接会会议纪要》，临时跨海体的拆除责任主体为山东新南山建设工程有限公司，项目设计的建设时序见下表。

表 2.7-3 拟建项目建设时序

任务名称	开始时间	完成时间	建设主体
钢筋加工	2026年4月10日	2026年9月20日	山东裕龙石化产业园发展有限公司
1#桥桩柱	2026年5月1日	2026年8月20日	山东裕龙石化产业园发展有限公司
2#桥桩柱	2026年5月20日	2026年9月30日	山东裕龙石化产业园发展有限公司
1#桥盖梁及桥台	2026年6月20日	2026年9月30日	山东裕龙石化产业园发展有限公司
2#桥盖梁及桥台	2026年7月1日	2026年10月20日	山东裕龙石化产业园发展有限公司
1号桥箱梁架设	2026年9月1日	2026年10月15日	山东裕龙石化产业园发展有限公司
2号桥箱梁架设	2026年10月16日	2026年12月30日	山东裕龙石化产业园发展有限公司
桥面及附属施工	2026年12月20日	2027年10月30日	山东裕龙石化产业园发

任务名称	开始时间	完成时间	建设主体
			展有限公司
工程竣工	--	2027年12月30日	--

2.8 施工工艺和方法

本工程主要工程内容为桥梁工程。

2.8.1 桥梁工程施工

桥梁基础为钢筋混凝土灌注桩基础，墩台柱与桩基为一体设计，桩基灌注时将墩台柱同时浇筑。盖梁及台帽在桩基完成后直接就地开挖施工，底模采用混凝土垫层铺筑，侧模采用钢模板拼装。具体施工步骤为：路面面层破除—场地平整—钻孔灌注桩施工—台帽盖梁施工，下面分别叙述。

1、场地平整

桥梁桩基利用现有道路路基作为工作面。道路封闭后，先将路面面层破除至于园区内堆场暂存，用作后期园区道路池塘填筑、路基填方及其他岛填海等使用。随后对路基进行平整。

2、钻孔灌注桩施工

测量放线→初次埋设2m临时护筒→冲击钻就位→复测桩位→开孔、钻进→至桩顶下6米后二次下永久护筒→旋挖钻成孔→成孔报检→清孔→钢筋笼安装→安放导管→二次清孔→灌注水下砼→凿除桩头→成桩检测→验收

（1）桩基临时护壁护筒和桥台护筒埋设

临时护筒采用10mm以上钢板制成，其内径比设计桩径大0.2m，上下口外围用80mm宽钢板加焊加劲环，护筒高度2m。桥台护筒内径按1.45米加工制作。

路面拆除完成后，将顶面平整处理，开始放线。因道路路基为人工填筑大块石料，部分无法埋设钢护筒，在放线定位后，用挖掘机配合人工将桩位周围大石块清理出来，然后将直径2m护筒安装到位，护筒周围重新用黏土填筑夯实，冲击钻就位开孔。

①墩柱及桩基护筒埋设

图纸设计墩柱3米以下和桩基上部5米采用永久性护筒，墩柱上部3米采用可拆卸临时护筒。

永久护筒采用 12mm 以上钢板卷制成型，直径为 1.88m，护筒的长度可根据墩柱设计长度定制，但应注意采取措施稳定钢护筒内的水头。底端带刃脚，便于下沉，采用拖车分段运至现场再进行焊接接长，焊接成型后进行防腐涂装处理。

墩柱上端 3 米可拆卸护筒采用 20mm 钢板制成，直径为 1.88m，可拆卸护筒与永久性护筒进行螺栓连接。护筒表观平整，光滑，无凸凹面，确保拆卸后墩柱表面符合设计规范要求。

在冲击钻开孔深度穿过石头层达到原始海底面且深度达到桩基顶标高以下 6 米后，将冲击钻锤头提起。同时再次进行桩位放样，设置交叉护桩，确定护筒顶标高和位置与墩柱顶设计标高和位置一致。

由一台 75 吨履带吊采用三点起吊法吊起护筒，一个吊点在护筒顶面吊筋上，另两个吊点分别在距上、下端口 1m 的位置，一个吊钩水平吊起后，一钩起一钩落，逐渐使其垂直，旋转大臂将其对准定位孔口，护筒中心与桩中心的平面位置偏差应不大于 30mm，倾斜度不大于 0.5%，护筒依靠护筒自身重力慢慢下沉，沉至离地面或平台高 0.3m 时，进行固定。若护筒依靠自身重力无法下沉时，采用振动锤进行辅助下沉。护筒就位完毕，将顶口用 12 号工字钢将护筒与钢平台焊接加固在一起。

②钻机就位及泥浆池布设

因场地位置为填土造岛多使用大块石头，现场先用 6 台冲击钻机进行成孔作业，永久性护筒下完后再采用旋挖钻机自行行走就位成孔。严禁相邻两根桩同时成孔或者浇筑混凝土。

钻机就位后，底座用枕木垫实塞紧，顶端用风缆固定。保证钻机平整稳固，确保施工中不发生倾斜和移动，钻头中心位置偏差≤2cm，在钻进过程中要经常检查转盘，如有倾斜或位移应及时纠正。

每次开钻前，需要对桩位重新进行复测，复测无误后，方可开始施工。

③泥浆池布置

泥浆池布设要考虑多次利用、多个桩位公用一个，铺设防渗布，防止泥浆渗漏污染环境，设置防护围栏、悬挂警示标识牌。

对沉淀池定期掏渣并统一堆放至指定地点进行晾晒处理，在园区堆土场暂存，用作后期园区道路池塘填筑、路基填方及其他岛填海等使用。

经过对现场勘察，结合现场具体地形，为了加快现场桩基施工进度，需要在现场解决桩基泥浆存储问题，所施工的桩基础桩径大，深度深，每次桩基础灌注需要存储的泥浆每个桩基都在 $300m^3$ 左右。

泥浆池设置于左右桥梁中间的绿化带位置。

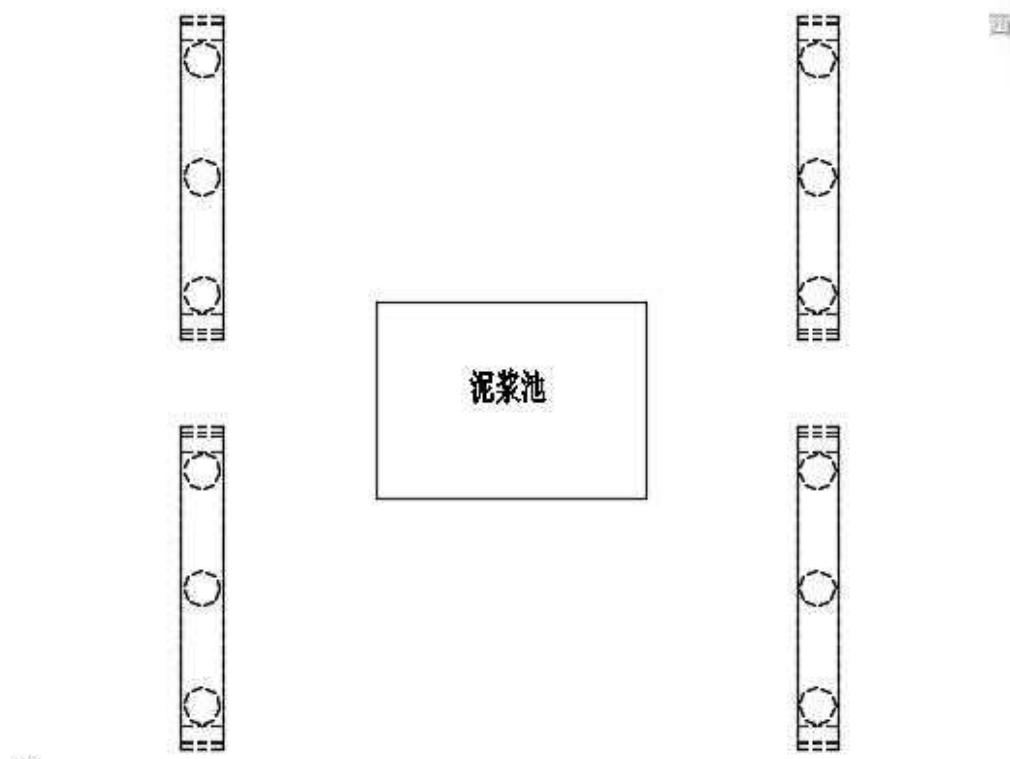


图 2.8-1 泥浆池平面布置图

泥浆池位置用石块进行填筑堤坝作为构建泥浆池外侧墙体封挡体，堤坝筑好后，在堤坝内侧填筑黏土作为堤坝护面，用挖掘机将黏土拍实，确保碎石堤坝不造成漏浆。

该储浆池仅作为泥浆存储使用，在灌注过程中多余的泥浆存储在该位置，泥浆池内安装泥浆泵一台，在钻孔钻进过程中，用泥浆泵将泥浆用泥浆泵输送到钻孔位置，钻孔桩施工平台位置设置钢制泥浆箱，存储的泥浆先输入泥浆箱，然后在泥浆箱用泥浆拌合设备增加膨润土进行拌合调配，然后重新入孔使用。桩基工程结束后，用罐车将泥浆运输到园区堆土场暂存，用作后期园区道路池塘填筑、路基填方及其他岛填海等使用。

钻孔泥浆由水、粘土（膨润土）和添加剂组成。具有浮悬钻渣、冷却钻头、润

滑钻具、增大静水压力，并在孔壁形成泥膜、隔断孔内外渗流、防止坍孔的作用。调制的钻孔泥浆及经过循环净化后的泥浆，根据钻孔方法和地层情况采用不同的性能指标，泥浆的配合比和配制方法宜通过试验确定。冲击钻钻孔泥浆的泥皮厚不大于1mm。

粘土选用水化快、造浆能力强、粘度大的膨润土，其胶体率不低于95%、含砂率不大于4%、造浆能力不低于 2.51kg/m^3 。

泥浆采用钻锥搅拌法调制。制浆前，应先把粘土块尽量打碎，使在搅拌中易于成浆，缩短搅拌时间，提高泥浆质量。冲击钻孔时，将粘土原料直接投入孔底，利用冲击锥上下冲击，搅拌成泥浆。

桥台桩用冲击钻钻孔时，泥浆不是连续不断地流动。施工在钻进过程中，应随时补充泥浆，根据地质情况，调节泥浆的性能及配合比，以适应不同土质情况，以防塌方。施工中应经常测试泥浆性能配合比，发现不符规定指标要求，必须及时调整。泥浆稠度应视地层变化或操作要求，机动掌握。泥浆太稀，排渣能力小，护壁效果差；泥浆太稠，会削弱钻头冲击功能，降低钻进速度。通常采用塑性指数大于25、粒径小于0.002mm、颗粒含量大于50%的粘土，通过泥浆搅料机或人工调和，贮存在泥浆池内，再用泥浆泵输入钻孔内。泥浆泵应有足够的流量，以免影响钻进速度。

泥浆不能循环利用，废弃的泥浆及泥渣要排放入泥浆池集中存放，不得污染环境，每根桩废弃的泥浆及泥渣均采用罐车将其运走弃掉。

2.8.2 钻进施工

2.8.2.1 冲击钻机施工

因现场为填海造岛，桥台部位及临近桥台两跨墩台地面约为10m左右为大块堤心石等，先采用冲击钻机施工，待穿过填海造岛的填层，再进行旋挖机施工。

1、开锤前，护筒内必须加入足够的粘土和水，然后边冲击边加粘土造浆，以保证粘土造浆护壁的可行性。

2、采用钻孔的粘土造浆，成孔过程中要及时加水调整好泥浆比重。

3、在钻进过程中对照岩土工程勘察报告，每钻进5m时，项目部人员要查看岩样，自查符合要求后再上报监理。验收时从捞取的钻渣中取出样品，查明岩样并填

写岩层深度、取样时间等标签，标签填写好后装袋保留。若实际地质情况与地质报告、设计文件不符，及时和监理、设计部门沟通。

4、冲击钻对准护筒中心，要求偏差≤±20mm，开始低锤密击，锤高0.4~0.6m，并及时加粘土泥浆护壁，使孔壁挤压密实，直至孔深达护筒下3~4m后，才加快速度，加大冲程，将锤提高至1.5~2.0m以上，转入正常连续冲击。

5、在钻进过程中每1~2m要检查一次成孔的垂直度。如发现偏斜应立即停止钻进，采取措施进行纠正。对于变层处和易于发生偏斜的部位，应采用低锤轻击、间断冲击的办法穿过，以保持孔形良好。

2.8.2.2 旋挖钻机施工

钻机就位前应对钻机各项准备工作进行检查，钻机安装后的底座和顶端应平稳，就位核对好中心后，连接泥浆循环系统，开动泥浆泵使泥浆循环2~3min，然后开始钻孔，在护筒底处应低压慢速钻进，钻至护筒底下1.0m左右后开始正常钻进。

- 1、操作人员随时观察钻杆是否垂直，并通过深度计算器控制深度；
- 2、当旋挖斗钻头顺时针旋转钻头时，底板切削板和筒体翻板的后边对齐，钻屑进入筒体，装满一斗后，钻头逆时针旋转，底板由定位块定位并封死底部开口之后，提身钻头到地面卸土。
- 3、开始钻进时采用低速钻进，钻土重量应控制在钻具重量的20%，以保证孔位不产生偏差；
- 4、钻护筒下3m可采用高速钻进，钻进速度与压力有关，采用钻头与钻杆自动摩擦加压，150Mpa下，进尺速度为20cm/min；200Mpa压力下，进尺速度为30cm/min钻孔；260Mpa压力下，进尺速度为50cm/min钻孔；
- 5、通过钻斗的旋转、削土、提升、卸土和泥浆支撑护孔壁，反复循环成孔；
- 6、钻孔作业采用分班工作连续进行，钻进的过程中应经常对钻孔泥浆随时检验泥浆比重、粘度、含砂率、胶体率等，并填写泥浆试验记录表；
- 7、钻孔过程中还应经常注意地层变化，根据不同地层采用不同的钻进速度。在地层变化处捞取渣样，判明后记入钻孔记录表中。
- 8、当钻孔达到设计钻进深度后，将钻头提离孔底，经现场质检人员检查并报监理工程师检查验收合格后方可提钻移机。

2.8.2.3 成孔检测

钻孔达到设计深度后，必须整孔核地质情况，通过钻进过程中所捞取孔内钻渣，与地质柱状图对照，以验证地质情况是否满足设计要求。

用全站仪进行成孔复核，孔中心与设计桩位中心平面位置偏差应不大于 50mm，用测绳检查孔深是否到达设计要求，但每次测量孔深后用钢尺对测绳进行校正核准。

2.8.3 清孔

清孔采用换浆法清孔，清孔时必须保持孔内水位不变。清孔分两次进行。

第一次清孔在成孔检查完成后，采用泥浆泵抽取沉淀后的泥浆液，通过泥浆管道输送到孔底，不断进行置换泥浆，直至泥浆指数接近灌注要求。第二次清孔在导管安装完毕后浇筑混凝土前，通过泥浆泵把沉淀后的泥浆液输送到导管上口，在由导管送至孔底，进行正循环清孔直至泥浆指标符合灌注要求，沉渣厚度不大于 10cm，相对密度 1.03~1.10，黏度 17~20Pa.s，含砂率<2%，胶体率大于 98%。

孔底沉渣的测量：采用前端悬挂平砣和尖砣的两根测绳在孔壁周围测量孔深，测点不少于 4 个，两者底标高之差为沉渣厚度，每次测量前必须采用钢尺对测量绳进行校核；严禁采用加深钻孔深度方法代替清孔作业。

2.8.4 钢筋笼的制作与安装

钢筋原材必须经过实验室检测合格后方可使用，文控部门将原材出厂质量保证书、进场实验报告统一保管，做到原材具有可追溯性，并且按照物资管理办法对原材分类管理。依托园区现有钢筋加工场进行加工，不另设钢筋加工场。

2.8.5 水下混凝土灌注

2.8.5.1 导管安装

导管采用专用的螺旋丝扣导管，导管内径 300mm，中间标准节长 3m，底管长 4m，还须配备 0.5m、1m、1.5m、非标准节，使用前进行密封试验，试压压力为孔底静水压力的 1.5 倍。

管长度按孔深和工作平台高度决定。料斗至钻孔上端段，宜使用非标准节导管，导管下放竖直、轻放、以免碰撞钢筋笼。下放时要记录下放的节数、长度，完全下放导管到孔底后，并经检查无误后，轻轻提起导管，控制底口距离孔底 0.25-0.4m，并位于钻孔中央。

2.8.5.2 水下混凝土灌注

灌注水下混凝土之前，再次检测孔底泥浆沉淀厚度、泥浆指标等，如沉渣厚度大于设计要求时，必须对孔内进行再次清孔，确保孔底沉渣厚度符合规定要求。

灌注水下混凝土之前必须做好充分的准备工作，检查机械设备状态是否良好，配置足够应急设备和材料，以确保桩基混凝土在初凝前灌注完毕。

桩基混凝土采用商品砼，该混凝土强度等级为C40海工罐车自卸施工，浇筑前先对料漏洒水润湿，首批砼采用拔塞法，避免砼在导管内与泥水直接接触，保证首批砼在导管内全断面地将泥浆压出。在料斗底部采用隔离圆形钢板堵塞料斗口，用钢丝绳与钻机小卷扬机连在一起，隔离钢板必须与料斗底口密实，防止混凝土漏浆，同时开始放料时采用人工将隔离钢板压实，防止隔离钢板移位，待储料斗储满混凝土后，并同时在浇筑现场备有两台容量为8m³已经装满的混凝土罐车后才可灌注水下混凝土。开始灌注用利用钻机将隔离钢板拔起，同时罐车加大油门继续向漏斗补加混凝土，使混凝土连续浇注。首批灌注混凝土的数量必须保证导管首次埋置深度不得小于1.0m，当满足导管埋深后，立即控制浇筑速度，防止浮笼。

首批混凝土下落后，灌注混凝土要连续从漏斗口边侧溜入导管内，不可一次放满，避免产生气囊。当导管埋深达到一定深度后，逐级快速拆卸导管，并在每次起升导管前，探测一次孔内混凝土面高度，计算导管埋深长度，导管埋深不得大于6m，不得小于2m，并且填写混凝土浇筑记录。

灌注完成时，控制灌注的桩顶标高比设计桩顶标高高出1m左右，以保证混凝土强度，确保桩头无松散层、夹层等。在灌注混凝土时，每根桩应按相关标准在浇筑现场制作混凝土试块，每根灌注桩必须至少留置3组混凝土试块，其中1组做7天强度，另2组标养。

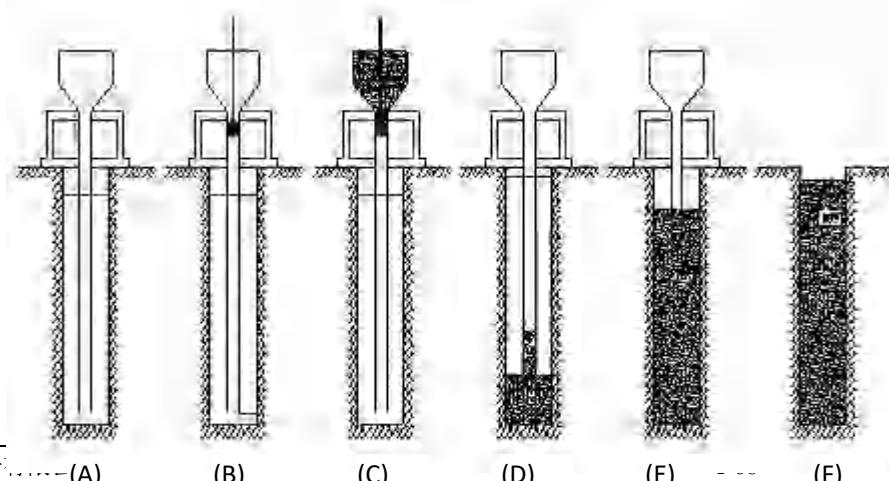


图 2.8-2 隔水球式导管法施工程序图

桩基完成并检测通过后，立即进行台帽及盖梁施工。

(1)、放样开挖盖梁基坑，基底有水时做好排水设施，人工凿平桩头，清除掉多灌注部分的砼。

(2)、盖梁底土基应整平、夯实，可在夯实的土基上先浇筑 10cmC20 混凝土作为底模。浇筑完的底模需要用磨光机磨平，确保盖梁底板表面平整、光滑。

(3)、摆放钢筋时严禁重放冲击垫层，避免压裂垫层底板。

(4)、支立模板调整钢筋保护层厚度，检查合格后浇筑砼。

(5)、砼分层浇筑、振捣，每层厚度控制在 25~30cm，边、角处加强振捣，确保砼质量。砼浇筑完成后养生，拆模。

桥面采用沥青路面，施工工序：桥面清理→测量放样→铺装钢筋网片→铺筑防水层→洒粘层→铺装沥青层→桥面养护。

2.9 施工期环境影响特性分析

2.9.1 废气

施工期废气主要有：建设材料的运输扬尘、施工机械及运输车辆燃油废气、散体材料的临时储存以及路面铺设沥青烟气。

拟建项目主要原辅材料消耗见下表

表 2.9-1 原辅材料消耗一览表

序号	原辅材料	单位	用量
1	水泥混凝土	万 t/a	40
2	沥青	万 t/a	1.72
3	预支构件	万 t/a	1.82
4	水泥	万 t/a	1.8
5	钢筋成品	万 t/a	2.56
6	石料、石灰	万 t/a	21.95

1、建筑材料的运输扬尘

车辆运输扬尘主要来自原料运输车辆进出。在运输过程中，少量粉料不可避免的洒落至路面，因路面有散状物料而引起交通扬尘。扬尘量采用上海港环境保护中心和武汉水运工程学院提出的经验公式估算，经验公式为：

$$Q_y = 0.123 \times (V/5) \times (M/6.8)^{0.85} \times (P/0.5)^{0.72}$$

$$Qt = Q_y \times L \times (Q/M)$$

式中： Q_y ——交通运输起尘量， $\text{kg}/\text{km}\cdot\text{辆}$ ；

Qt ——运输途中起尘量， kg/a ；

V ——汽车行驶速度， km/h ；

M ——汽车载重量， $\text{t}/\text{辆}$ ；

P ——路面状况，以道路表面灰尘覆盖量计， kg/m^2 。

本项目砂石料总运输量约 21.95 万 t/a ，汽车载重量以 30t/辆计，共需运输 7317 车次/年。施工场地配备了洒水车、道路清扫机，定时对路面洒水、清扫，路面清洁度良好，道路表面灰尘覆盖量按 $0.01\text{kg}/\text{m}^2$ 计，车辆在施工场地行驶距离最大为 200m，施工场地车速限值在 $5\text{km}/\text{h}$ 以内。根据以上参数计算项目车辆运输扬尘产生量 Qt 约为 $0.07\text{t}/\text{a}$ 。

建筑材料的运输会产生扬尘，主要成分为颗粒物。土方填挖污染面较窄，但受到纵向范围扩大，影响范围一般集中在下风向 50m 条带范围内。在施工区设置 3.0 米高的围挡，对易产生扬尘的路段进行定期洒水抑尘。车辆运输过程中产生施工扬尘，配备车辆清扫设施，运输车辆加盖篷布，减少车辆运输过程中产生的扬尘。

根据类似施工现场汽车运输引起的扬尘现场监测结果，筑路材料运输车下风向 50m 处颗粒物浓度值为 $11.63\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向 100m 处颗粒物浓度值 $9.69\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向 150m 处颗粒物浓度值 $9.69\text{mg}/\text{m}^3$ ，超过环境空气质量二级标准；下风向 260m 处颗粒物的浓度为 $0.27\text{mg}/\text{m}^3$ ，可以达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 无组织排放浓度限值。

2、施工机械及运输车辆燃油废气

项目施工过程使用的燃油机械设备较多，主要有载重车、压路机、打桩机、柴油动力机械等燃油机械，它们在使用过程中会产生一定量燃油废气，其成分主要有 CO 、 NO_x 、 SO_2 等。

施工基地、施工机械、运输车辆分布较分散，又由于这些污染物具有流动、分散的特点，施工场地开阔，污染物扩散能力强，周边敏感点较远，工程施工机械排放尾气对周围大气环境影响很小，工程结束后，施工期施工机械产生的废气对大气

的影响将自行消除。

3、散体材料的临时储存

砂石料和粉状物料堆放过程中在大风天气下极易起尘，使得堆放场所下风向环境空气中悬浮颗粒物浓度增加，从而对堆放场所下风向环境空气质量造成一定影响。根据已有资料，在大风天气砂石料和粉状物料起尘对下风向环境空气质量的影响范围一般在300m内，散体材料站场四周安装喷雾机并定期洒水抑尘，可以减少粉尘的排放，满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2无组织排放监控浓度限值要求。

在严格遵守《关于印发山东省扬尘污染综合整治方案的通知》（鲁环发[2019]112号）、《山东省打好柴油货车污染防治攻坚战作战方案》中关于非道路移动机械规定，可将其影响减至最低；本工程施工扬尘的产生是间歇的，在采取上述措施的情况下，对周围环境影响较小。

4、路面摊铺产生的沥青烟

在道路建设中散发沥青烟主要有工序是沥青路面施工现场由车辆倾倒时散发大量沥青烟，摊铺、碾压过程中也散发沥青烟，施工现场散发沥青烟的治理难度较大，

根据沥青品种和沥青混合料的不同，施工温度一般可达120℃~160℃，此时沥青释放出的有毒烟雾，能致癌和引发呼吸道疾病，同时释放出灰分和蜡等。其中煤焦油沥青毒性最大，直接接触受到阳光照射的沥青易产生过敏，接触了其尘粉或烟雾易造成中毒。当沥青稳定降至82℃以下，沥青烟将明显减弱，待沥青凝固后，沥青烟也随即消失。在沥青铺装过程中建设单位需严格按照施工操作规范进行操作，加强施工人员劳动防护措施，对操作人员加强卫生防护，如佩戴口罩等。同时在沥青混凝土运输过程中，建设单位应选择密封性好的运输工具，并加强日常维修、检修，保证运输过程中沥青烟不外排；在进行铺装时应尽可能采取密封式加热铺装装置，顺风向进行铺装，减少沥青烟的产生。由于沥青烟铺摊属于短时流作业，随着施工期的结束，影响也随之消失。采取一定的措施后对评价区空气环境影响较小。

2.9.2 废水

施工期间产生的废水主要包括施工期设备冲洗废水、机械车辆冲洗废水、桥梁施工拟建和桩基钻孔泥浆水、散体材料运输车辆冲洗废水。

1、机械车辆冲洗废水

散体材料运输车辆出场时需要进行车辆清洗，会产生车辆清洗废水。车辆冲洗废水主要污染物为 SS，浓度可达到 3000~5000mg/L，经沉淀处理后达到《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“车辆冲洗、道路清扫”的相关标准用于施工场地道路浇洒、车辆冲洗、降尘，不外排。

2、桥梁施工废水

本项目桥梁钻孔灌注桩施工产生的钻渣收集后拉至后方综合利用；桥墩钻孔所用泥浆经沉淀池沉淀后，上清液用于抑尘、绿化等，干化后的泥浆用作后期园区道路池塘填筑、路基填方及其他岛填海等使用。

3、生活污水

施工生活污水主要是施工期进场的管理人员和施工人员的生活排水，生活污水主要来自施工人员餐饮污水、粪便污水以及洗浴用水等，主要污染物是 COD，浓度为 350mg/L。

参照《公路建设项目环境影响评价规范（试行）》（JTJ005-96），临时施工营地依托裕龙岛现有，生活污水排放量取 80L/d · 人，施工期高峰人数达 300 人，由此估算，施工期间生活废水产生量共为 24m³/d。施工期需设置旱厕，粪污用于周围农田施肥使用，不外排；其他废水主要是日常洗漱废水，产生量较小，建议在场地设置收集池，作为道路洒水抑尘用水，不外排。严禁粪便污水直接进入海洋环境。

2.9.3 噪声

鉴于施工噪声的复杂性，以及施工噪声影响的区域性和阶段性，本报告书依据《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025），针对不同施工阶段计算出不同施工设备的噪声污染范围，以便施工单位在施工时结合实际情况采取适当的噪声污染防治措施。

据调查，国内目前常用的筑路机械主要的挖掘机等。

上述设备的运行噪声级见表 2.9-2。

表 2.9-2 主要施工机械和车辆一览表

序号	机械或设备名称	型号规格	数量	制造年份	额定功率 (kW)	生产能力	备注
1	架桥机	QWTL-30	2	2021 年	/	/	

2	旋挖钻机	/	2	2021年	/	/	
3	冲击钻机	/	8	2021年	/	/	
4	运梁车	/	6	2021年	/	/	
5	挖掘机	SK250-8	4	2016年	131	1.1m ³	
6	挖掘机	ZX270-3	4	2016年	140	1.6m ³	
7	装载机	ZL50B	2	2017年	162	3m ³	
8	装载机	XG955	6	2016年	160	3m ³	
9	装载机	ZL40D-II	2	2017年	125	2.2m ³	
10	双钢轮振动压路机	XD121	4	2016年	93	12t	
11	双钢轮振动压路机	LDS212	2	2017年	60	12t	
12	单钢轮压路机	YZ18JC	3	2016年	115	10t	
13	运输车	/	40	2017年	375	45t	
14	沥青撒布机	FD5070	1	2017年	30	0.2kg/min	
15	摊铺机	ABG423	3	2017年	182	3m/min	
16	汽车式起重机	25t	4	2016年	160	25t	
17	混凝土泵车	80BR-1413	3	2017年	194	8-14MPa	
18	破碎锤	150 胶轮型 挖掘机	6	2017年	150	130Bar	
19	钢筋切断机	GQ40	3	2017年	2.2	32 次/min	
20	钢筋弯曲机	GW40	3	2017年	3	5-15r/min	

表 2.9-3 主要施工机械和车辆的噪声级一览表

设备名称	测距 (m)		声级 (dB)
破碎锤	15		95~105
挖掘机	5		84
装载机	5		90
压路机	5		86
钻机	5		86
钢筋切断机	5		90
摊铺机	5		87
钢筋弯曲机	5		90

表 2.9-4 主要施工机械点源发散衰减噪声级一览表 单位: dB (A)

机械名称	5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	300m
破碎锤	91.02	85	78.98	72.95	69.44	66.93	65	61.48	58.98	54.21
挖掘机	70.02	64	57.98	51.96	48.44	45.94	44	40.47	37.98	34.46
装载机	76.02	70	63.98	57.96	54.44	51.94	50	46.48	43.98	40.46
压路机	72.02	66	59.98	53.96	50.44	47.94	46	42.48	39.98	36.46

机械名称	5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	300m
钻机	72.02	66	59.98	53.96	50.44	47.94	46	42.48	39.98	36.46
钢筋切断机	76.02	70	63.98	57.96	54.44	51.94	50	46.48	43.98	40.46
摊铺机	73.02	67	60.98	54.96	51.44	48.94	47	43.48	40.98	37.46
钢筋弯曲机	76.02	70	63.98	57.96	54.44	51.94	50	46.48	43.98	40.46

表 2.9-5 施工设备噪声的影响范围一览表

施工机械	影响范围 (m) *	
	昼间	夜间
破碎锤	100	290
挖掘机	9	28
装载机	18	56
压路机	12	36
钻机	12	36
钢筋切断机	18	56
摊铺机	13	40
钢筋弯曲机	18	56

注：“*”表示达到声环境质量标准（GB3096-2008）3类声环境功能区标准的影响范围。

对上表进行分析可以得出如下结论：

(1) 桥梁施工破碎时影响较远，昼间在100m处才能达标。夜间在300m处达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)3类声环境功能区标准限值，距工程最近的敏感保护目标为裕龙石化产业园管委会，与工程最近距离为300m，施工期噪声至此距离可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

上述预测的机械设备影响范围为空旷地带的预测值，实际情况下的影响范围将会因为地形、建筑物的阻挡等因素而显著减小。

(2) 可以看出，施工噪声因不同的施工机械影响的范围相差很大，昼夜施工场界噪声限值标准不同，夜间施工噪声的影响范围要比白天大得多。在实际施工过程中可能出现多台机械同时在一处作业，则此时施工噪声影响的范围比预测值还要大，鉴于实际情况较为复杂，很难一一用声级叠加公式进行计算。

(3) 施工噪声主要发生在打桩阶段，因此，做好上述时期施工期的噪声防护和治理工作十分重要。

尽管项目周边无敏感点，但也用采取措施进一步减少噪声影响，噪声能够满足《建筑施工噪声排放标准》(GB12523-2025)要求。施工期噪声具有阶段性、临时

性和不固定性，为短期暂时影响，流动源产生的噪声主要影响对象是施工人员，建议选用低噪声施工机械设备和工艺，合理安排施工时间，尽量减少夜间作业时间和多机械同步施工时间，加强设备维护保养，保持设备良好运行状态。

2.9.4 固体废物

施工期主要固体废物包括施工产生的建筑垃圾、桥梁施工产生的钻渣泥浆；施工机械进行维修、更换润滑油等产生的废矿物油；施工人员生活垃圾。

1、一般固体废物

通过按照工程计划和施工进度购置筑路材料，严格控制材料使用，尽量减少剩余的物料。对剩余材料将其妥善保存，供周边地区修建乡村道路或建筑使用。

本项目跨海桥梁采用肋板台、柱式墩、桩基础，项目桩基础共 162 根摩擦桩，桩径 1.5m，桩截面积为 1.77m^2 ，桩插入深度为 30m，钻孔灌注桩施工产生的钻渣量约为： $162 \text{根} \times 1.77\text{m}^2 \times 30\text{m} = 0.86 \text{万 m}^3$ 。钻渣收集后拉至后方综合利用，不外排。

本项目在桥墩建设时会有泥浆产生，产生量为 0.4 万 m^3 ，钻孔泥浆配置过程使用膨润土等环保型材料，不产生危险废物。施工期设置泥浆池，废弃泥浆在泥浆池中沉淀，上清液用于抑尘、绿化等，干化后的泥浆用作后期园区道路池塘填筑、路基填方及其他岛填海等使用。

2、危险废物

施工机械进行维修、更换润滑油等产生的废矿物油（危废代码 HW08），产生量约 1t，属于危险废物，暂存于生产区危废间，收集后委托有资质单位处置。

3、生活垃圾

项目施工期间，各类施工人员较为集中，产生的生活垃圾按 0.5kg/人·日计，在施工场地常驻施工的人员最多以 300 人计，施工期为 22 个月（660d），施工期施工人员产生的生活垃圾总量为 99t。施工区设置垃圾桶，并设专人定时进行卫生清理工作，生活垃圾定期集中由环卫部门外运，不会对周围环境带来较大影响。

因此，本项目施工期产生的固体废物均能得到有效治理，施工期固体废物对环境的影响小。

2.9.5 生态环境影响分析

1、对海洋环境的影响

跨海桥梁对海洋水文动力、海洋水质、海洋沉积物、海洋生物（底栖生物、浮游生物、潮间带生物等）和渔业资源产生直接影响。

2、对动物的影响

施工期间，本区域的野生动物可能因噪声或灯光的影响而产生规避反应，暂时远离施工区域，使区域中分布的野生动物数量减少、物种多样性降低。

3、对植被的影响

工程施工破坏工程占地区域内原有植被的生长，施工扰动造成地表植被的破坏。工程施工时永久占地上的植被将被去除，会使小范围内的植被覆盖率下降，工程对地区的植物物种多样性及生态系统的稳定性产生影响；项目所占用的临时土地将会清除现有植被，致沿线局部生态环境的变化。

4、土地利用及对土壤影响分析

评价区工程占地范围内原有的各种土地利用类型将发生暂时性的变化，原有的部分植被等将临时消失，取而代之的是项目工程施工场地等。

5、水土流失影响分析

桥梁施工基础开挖产生的弃土、弃渣占用周围土地，破坏、扰动原有土体，产生水土流失。施工临时占地等使场内开挖土因结构松散，易被雨水冲刷造成水土流失。

6、景观影响分析

地表开挖使局部地形、地貌景观破碎化程度加剧，进而使景观性质发生改变，景观异质性明显增强。

临时工程对景观环境的影响主要表现为生产及生活垃圾污染环境，粉尘飞扬污染空气，植物枝叶积尘过多易发生灼伤或机械损伤。由于工程临时性用地距离居民点均超过 200m，其对居民的景观感官影响较小。

2.10 营运期环境影响特性分析

2.10.1 废气

营运期对环境空气的影响主要来自于汽车尾气（如 CO、NO_x 和石油类物质），公路上行驶汽车的轮胎接触路面使得路面的积尘扬起，从而产生二次扬尘污染。

1、汽车尾气

汽车尾气污染源可看作连续排放的线性污染源。污染物排放量的大小与交通量的大小密切相关，同时又取决于车辆类型和运行车辆车况，主要污染物为 CO、NOx 等。

汽车尾气污染源强的确定根据《轻型汽车污染物排放限值及测量方法》（中国第六阶段）（GB18352.6-2016）有关规定。

不同车型单车排放强度见表 2.10-1。

表 2.10-1 不同车型单车排放强度 单位：g/km · 辆

分类	小型车			中型车			大型车		
污染物	CO	NOx	THC	CO	NOx	THC	CO	NOx	THC
浓度	0.7	0.06	0.1	0.88	0.075	0.13	1.0	0.082	0.16

本项目大气污染源源强测算结果下表。项目所在地地势开阔，扩散条件较好，污染物无组织排放，对周围环境影响较小。

表 2.10-2 运营期各特征年机动车污染物排放计算结果一览表 单位：kg/d

路段	预测年	车型	CO	NOx	THC
1号桥、2号桥	2027	小型车	0.965	0.083	0.138
		中型车	2.021	0.172	0.299
		大型车	0.919	0.075	0.147
	2037	小型车	1.393	0.119	0.199
		中型车	2.931	0.250	0.433
		大型车	1.340	0.110	0.214
	2047	小型车	2.068	0.177	0.295
		中型车	4.278	0.365	0.632
		大型车	1.991	0.163	0.318

2、道路扬尘

道路上行驶汽车的轮胎因接触路面而引起路面积尘扬起，产生二次扬尘污染，对沿线附近环境空气造成一定影响。

扬尘量的多少与路面灰尘情况、车速、天气的干燥程度和风速等因素有关。本项目采用沥青路面，建成后，通过路面保养及定时清洁，车辆通过时造成的扬尘污染很小。经过对路面进行定期的清洁保养、合理管理运输车辆和加强周边绿化等措施，在运送散装含尘物料时，对运送散装物料的车辆采取覆盖运输的方式减少扬尘和物料遗洒，运期路面产生的扬尘对周围环境影响较小。

2.10.2 废水

运营期间对水环境产生影响的主要因素为路面、桥面雨水径流。路面、桥面径流主要污染物因子有 pH、SS、COD 和石油类等，污染物浓度受多种因素影响，如车流量、车辆类型、降雨强度，灰尘沉降量和前期干旱时间等等，因此具有一定程度的不确定性。在汽车保养状况不良、发生故障、出现事故时，都可能泄漏汽油和机油污染路面，在遇降雨后，雨水经桥梁泄水道口流入附近的海域，污染海洋水质。

路面以水泥混凝土为主，属不透水区域，对径流雨水有汇流作用。影响路面径流污染的因素较多，包括降雨量、降雨时间、与车流量有关的路面及大气污染程度、两场降雨之间的间隔时间、桥面宽度、长度等。由于各种因素随机性强，偶然性大，所以典型的路面径流雨水污染物浓度较难确定。长安大学曾用人工降雨的方法在西安~三原道路上形成桥面径流，在车流量和降雨量已知的情况下，降雨历时一小时，降雨强度为 81.6mm，在一小时内按不同时间采集水样，测定结果见表 2.10-3。

表 2.10-3 桥面径流污染物浓度测定值

时间	5~20min	20~40min	40~60min	平均值
pH	7.0~7.8	7.0~7.8	7.0~7.8	7.4
SS (mg/L)	231.4~158.5	158.5~90.4	90.4~18.7	125
BOD ₅ (mg/L)	7.34~7.30	6.30~4.15	4.15~1.26	4.3
石油类 (mg/L)	22.30~19.74	19.74~3.12	3.12~0.21	11.25

由上表可以看出，降雨初期到形成桥面径流的 30 分钟内，雨水中的悬浮物和油类物质的浓度比较高，含量分别达到 150~230mg/L 和 20~25mg/L；30 分钟后，其浓度随降雨历时的延长下降较快，雨水中生化需氧量随降雨历时的延长下降速度稍慢，

pH值相对较稳定，降雨历时40分钟后，桥面基本被冲洗干净。

跨海桥梁上设置桥面径流水收集系统，1号桥和2号桥涉及危化品车辆，依托园区事故水收集池1、2、3、4进行收集，其中1、2事故收集池总有效容积为558m³，3、4事故收集池总有效容积为454m³，收集的废水排至园区污水处理厂进行处理。

2.10.3 噪声

进入营运期后，对声环境的影响主要来自于交通噪声。营运期交通噪声大小与交通量的大小密切相关，同时又取决于车辆类型和运行车辆车况。详见第5章声环境影响预测与评价。

2.10.4 固废

项目运营期固体废物主要是过往车辆司乘人员丢弃的垃圾。根据相关资料，过往车辆司乘往来人员折合共约12000人，按每人每天产生0.01kg固体垃圾计，则沿线产生的垃圾总量约43.8t/a。沿线产生固体废物由当地环卫部门负责统一清运。

2.10.5 危险品运输风险

本项目为山东裕龙石化产业园配套建设的裕龙岛桥梁。项目建成运营后，会有运输危险品的车辆经过，当危险品运输车辆发生泄漏事故时可能对沿线大气、土壤和海洋环境造成严重影响。

污染事故类型主要有：在桥面发生交通事故，汽车连带货物坠入海洋；危险品运输车辆发生交通事故后，危险品发生泄漏，并排入附近土壤和海洋水体；车辆本身携带的汽油（柴油）和机油泄漏，并排入附近土壤和海洋水体。

本项目在桥梁两侧采取防撞加固护栏；行驶路段设置危险品车辆限速标志和警示牌；桥梁两侧设置事故废液及径流收集处理系统；实行危险品运输车辆的检查制度等措施，减少对周边环境的危害。

2.10.6 生态环境影响分析

工程运营期对海洋生态的影响因素为：由于工程桥墩占用海域使桥址处过水断面宽度减少，导致沿线海域附近的局部潮流场发生改变，对局部海域水位、流速、流场等海域水文动力环境产生一定的影响，并对海域泥沙冲淤环境有所影响。永久占地范围内植被的永久性消失使原有的自然生态环境改变为以桥梁线路为主的人工

生态环境。

2.11 污染物排放汇总表

项目主要污染物排放清单及管理要求见表 2.7-1。

表 2.11-1 污染物排放清单及管理措施

类别	污染物	产生过程	产生量	治理措施及管理要求	排放量	治理效果
施工期	废气	扬尘：土方填挖、筑路材料的运输、梁场钢筋场和预制构件场，散体材料的临时储存。	/	①在施工区设置3.0米高的围挡对易产生扬尘的路段进行定期洒水抑尘； ②配备车辆清扫设施，材料、渣土运输车辆加盖篷布； ③散体材料经防风抑尘网遮挡，站场四周安装喷雾机并定期洒水抑尘； ④避免在大风干旱季节开挖土方。	/	对环境影响较小
		施工机械及运输车辆会产生燃油机械废气	/	施工基地、施工机械、运输车辆分布较分散，污染物扩散能力强周边敏感点较远。	/	对环境影响较小
		路面摊铺产生的沥青	/	沥青烟铺摊属于短时流作业，随着施工期的结束	/	对环境影响较小
	废水	生活污水	24m ³ /d	设置旱厕，粪污用于周围农田施肥使用	/	不外排
		桥梁施工废水	路堤跨海段3.8kg/s；施工栈桥1.7kg/s	经泥浆池沉淀后，上清液用于施工场地道路浇洒、车辆冲洗、周边绿化、降尘，不外排；工程结束后泥浆经干化后用作后期园区道路池塘填筑、路基填方及其他岛填海等使用，严禁外排	/	不外排
		机械车辆和设备冲洗废水	/	设沉淀池，处理后回用于混凝土拌、施工机具清洗和洒水抑尘等	0t/a	不外排
	固废	建筑垃圾	/	妥善保存，供周边地区修建乡村道路或建筑使用	0 t/a	不外排
		桥梁施工产生的	0.86万m ³	钻渣收集后拉至后方综合利用干化后的泥浆用作后	0 t/a	不外排

类别	污染物	产生过程	产生量	治理措施及管理要求	排放量	治理效果
		钻渣泥浆		期园区道路池塘填筑、路基填方及其他岛填海等使用。随后对路基进行平整。		
		废矿物油（危废代码HW08）	1t	暂存于生产区危废间，收集后委托有资质单位处置	0 t/a	不外排
	噪声	机械设备	80dB (A) ~ 95dB (A)	选用低噪声施工机械设备和工艺合理安排施工时间，尽量减少夜间作业时间和多机械同步施工时间 加强设备维护保养，保持设备良好运行状态	昼间≤70dB (A) 夜间≤55dB (A)	达标排放
运营期	废气	汽车尾气 2040年	CO16.748kg/d NOx1.416kg/d HC2.502kg/d	加强道路、隧道养护管理，加强绿化	CO16.748kg/d NOx1.416kg/d HC2.502kg/d	对周围环境影响较小
		扬尘	/	路面进行定期的清洁保养、合理管理运输车辆和加强周边绿化等措施，在运送散装含尘物料时，对运送散装物料的车辆采取覆盖运输的方式减少扬尘和物料遗洒	/	对周围环境影响较小
	噪声	交通噪声	30dB (A) ~65dB (A)	绿化降噪、限速	昼间≤60dB (A) 夜间≤50dB (A)	达标排放
	废水	桥面雨水径流	/	采用分流制系统，桥面采用有组织排水，通过桥面收集，经150mmPVC雨水管输送至泄水孔然后排至园区污水处理厂。	/	对环境影响较小
	固废	过往车辆司乘人员丢弃的垃圾	43.8t/a	委托环卫部门清理	0t	不外排
	风险防范措施		/	大桥设置防撞护栏、减速带、警示标志；	/	对环境影响较小

3 区域环境概况

3.1 自然环境概况

3.1.1 地理位置

龙口市位于山东省的东部，胶东半岛的北侧，西部、北部濒临渤海，南与栖霞市和招远市毗邻，东与蓬莱市接壤，处于东经 $120^{\circ}13'14''\sim120^{\circ}44'46''$ 、北纬 $37^{\circ}27'30''\sim37^{\circ}47'24''$ 之间。龙口市东距烟台约 86km，南距青岛约 220km，北与天津及辽东半岛的大连市隔海相望，西北濒临渤海湾；东西最大横距约 46.1km。南北最大纵距为 37.4km，全市辖 5 个街道、8 个镇，总面积约 901.05km^2 。龙口市陆路交通以汽车运输为主，市区道路与 206 国道相连，有石黄公路、牟黄公路通过。

本工程位于山东裕龙石化产业园，园区位于山东省龙口市龙口经济开发区西海岸填海造陆形成的裕龙岛，东距龙口市区约 10km，距烟台市约 103km，青岛 220km，潍坊 167km，淄博 270km，济南 400km。屺母岛陆路以烟（台）潍（坊）、龙（口）青（岛）等干线公路、威乌高速公路和在建的青龙高速公路为框架组成的公路网，形成龙口港四通八达的陆路集疏运体系。水路交通便捷，拥有 70 多条国内外航线，与世界 50 多个国家和地区的港口有业务往来。

3.1.2 地形地貌与地质条件

3.1.2.1 水深

根据中交第三航务工程勘察设计院有限公司 2019 年 6 月测深成果，人工岛附近海域水深一般在 5.4~13.0m（龙口理论基准潮面），详见图 3.1-1。

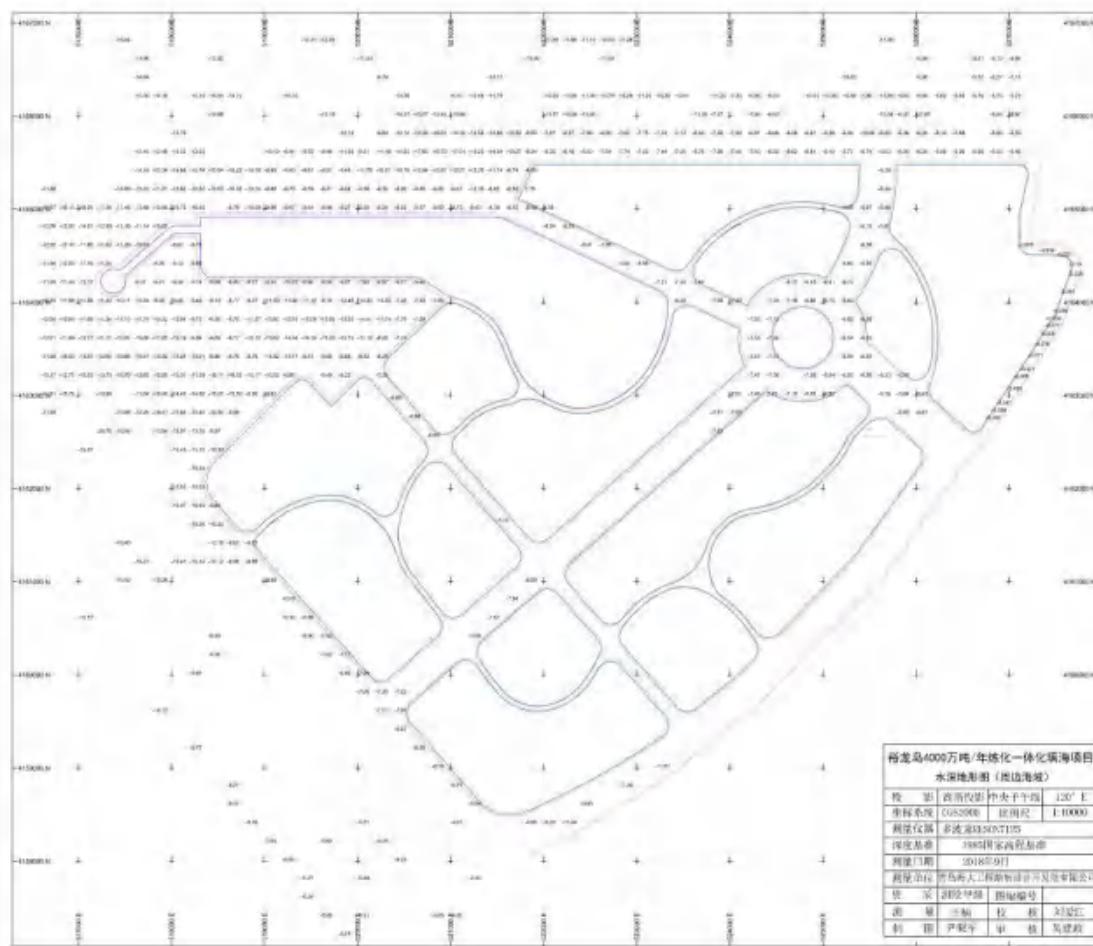


图 3.1-1 工程海域水深地形图

根据 2020 年 4 月 6 日山东裕龙石化产业园发展有限公司对 2#岛和 3#岛 10 个站位的水深测量结果，2#岛西侧未露出水面部分水深在 0.82m~1.97m 之间，2#岛东侧未露出水面部分水深在 0.98m~2.21m 之间，2#岛未露出水面的两部分平均水深 1.48m。

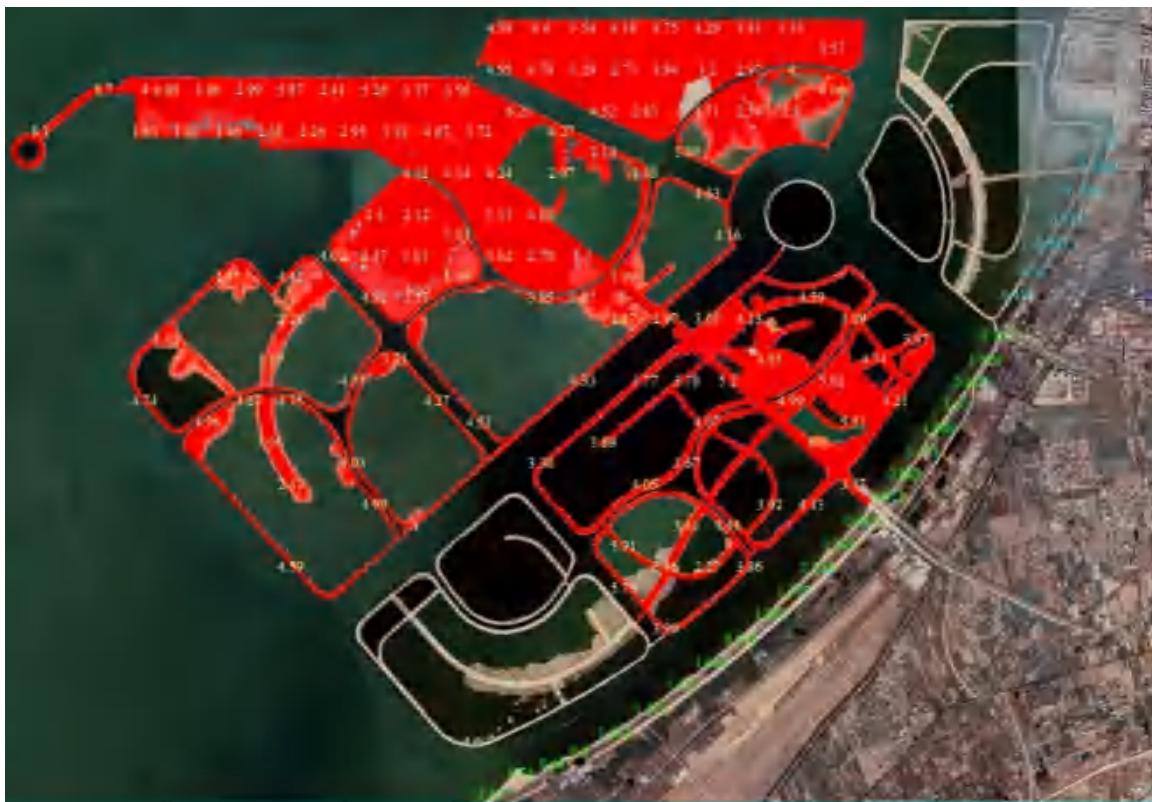


图 3.1-2 工程海域水深地形图

3.1.2.2 地形地貌

地貌、地质与构造资料主要引用《中国海湾志 第三分册》中资料。燕山运动时，由于近 EW 向的黄县断裂和 NE 向的北林院断裂的活动，形成了黄县断陷盆地，从而奠定了本区的地貌格局。进入新生代以来，大量河湖相物质沉积在黄县断陷盆地之中，逐渐形成黄县冲洪积平原，晚更新世末到全新世的海侵，使黄县平原部分淹没成海。

随之本区便出现了海陆对照明显的地貌形态，以后逐渐演化而形成今日的地貌（见图 3.1-3）。

龙口湾原始地貌单元包括屺姆岛剥蚀丘陵、屺姆角外水下岩礁、湾北侧沙嘴、顶沙坝-泻湖、沙滩、水下岸坡、浅海平原、界河口冲积扇、湾内残丘等，海底地形平缓，水深 0-10m，海底沉积物以沙-砾沉积物为主。裕龙岛所在海域主要地貌单元包括水下岸坡和浅海平原，西侧岸边为界河口冲积扇。龙口港等人工建设，龙口湾沙坝-泻湖被掩埋消失，龙口湾水深主要受人工疏浚影响，随着港池和航道开挖及疏浚，水深在 0-16m 范围，地形随疏浚区变化陡缓差异大，龙口湾地貌变为人工控制地貌，海底表层沉积物在南部砂质海岸以砂为主，向湾内逐渐变为泥质沙或泥质粉砂。

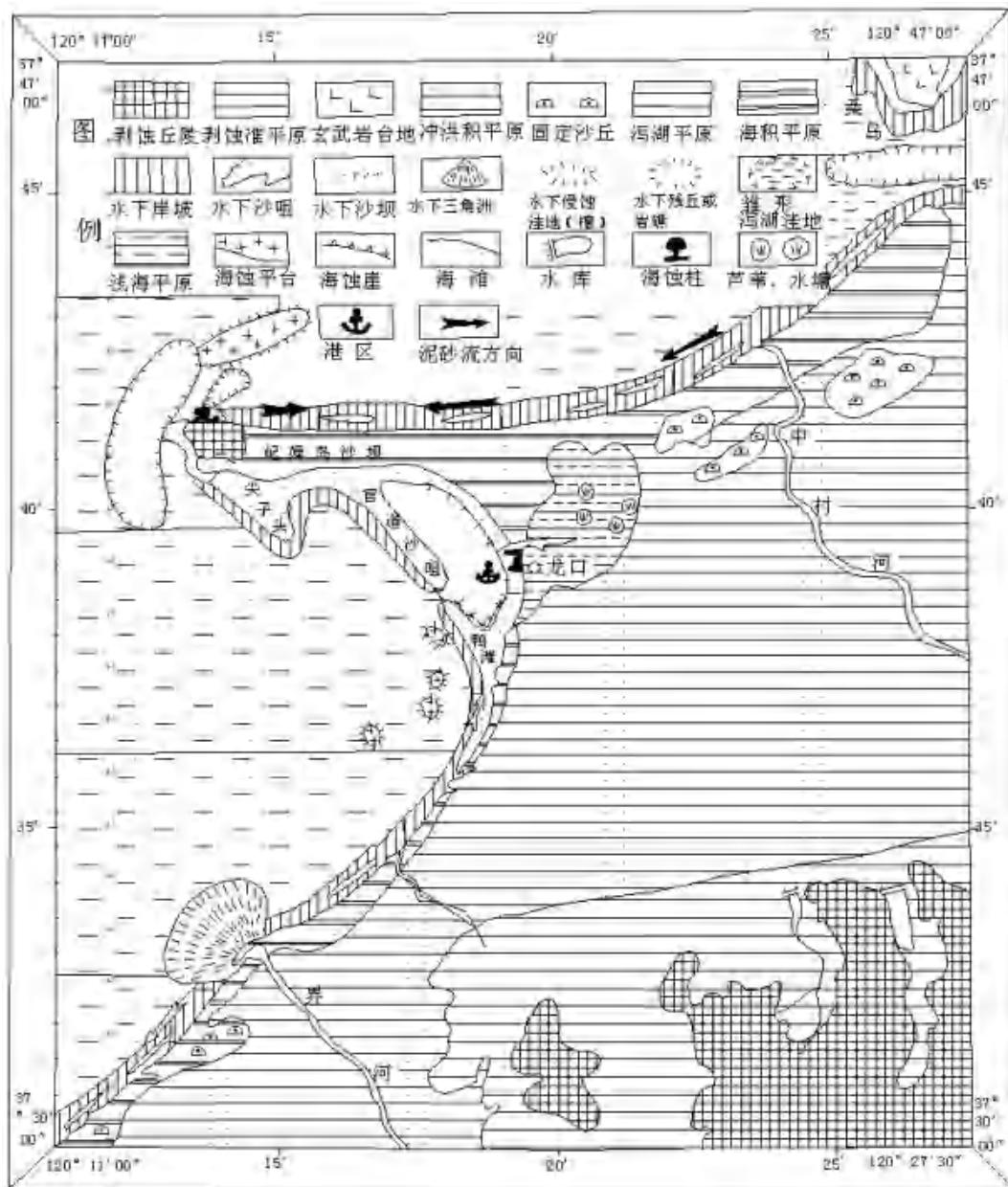


图 3.1-3 龙口湾地貌图

3.1.2.3 地质特征和工程地质条件

(1) 地质特征

龙口地区在大地构造上位于新华夏第一隆起带胶东隆起的次级构造—胶北台凸的北部，黄县断陷盆地的西部。胶东隆起在元古代末期蓬莱运动结束地槽发展阶段，褶皱成山，从此胶东地区整体抬升，长期处于风化剥蚀，致使本区缺失整套古生代沉积。进入中生代，构造运动又拉开了新的一幕。构造表现强烈而频繁，岩浆活动具有多次侵入、喷溢及规模大的特点，形成大面积中酸性侵入岩体和火山岩系。这时的构

造运动也出现了显著的差异，胶东北部地区的胶北台凸继续抬升，而黄县凹陷开始下降，接受沉积，形成黄县断陷盆地，从而奠定了本区构造格局。胶东地区进入新生代后，构造运动的差异性主要表现以隆为主，隆中有凹，表现新断裂的产生，老断裂的复活和大量基性玄武岩的喷溢等，多种构造形迹更为显著，这一特征就山东而言，黄县与蓬莱地区尤为典型。黄县断陷盆地形成于中生代，是新生代继承性发育的断陷盆地。盆地北部和西部濒临渤海，东部和南部为低山丘陵。

（2）工程地质条件

山东省烟台金宇岩土有限责任公司 2018 年对裕龙岛（填海后）进行了工程地质勘查，根据《裕龙岛地勘技术服务项目岩土工程勘察报告》，典型工程地质钻剖面图见图 3.1-5~图 3.1-8。



图 3.1-4 钻孔布置图 (2#、3#岛)

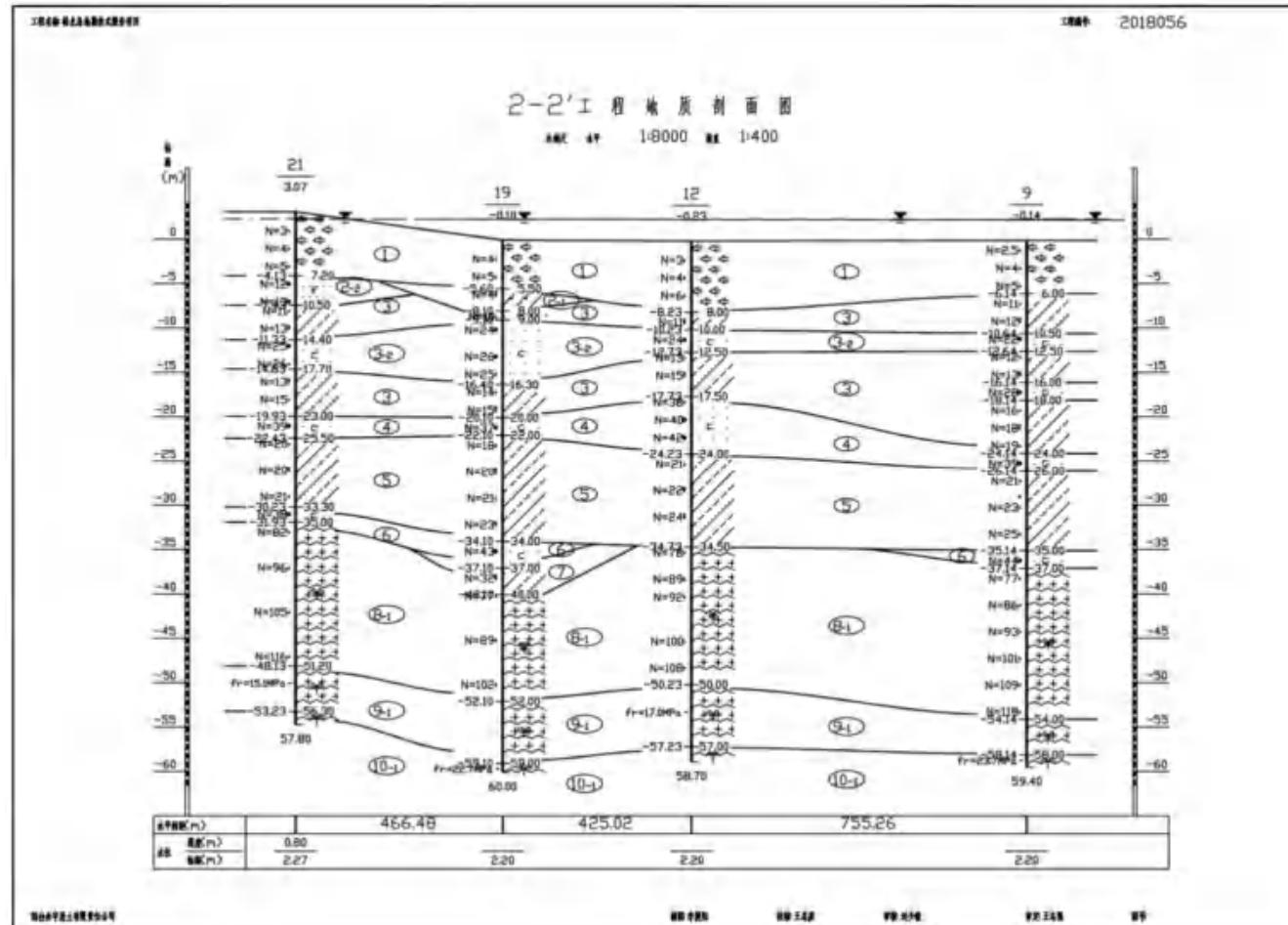


图 3.1-5 典型工程地质剖面图 (2-2' 剖面)

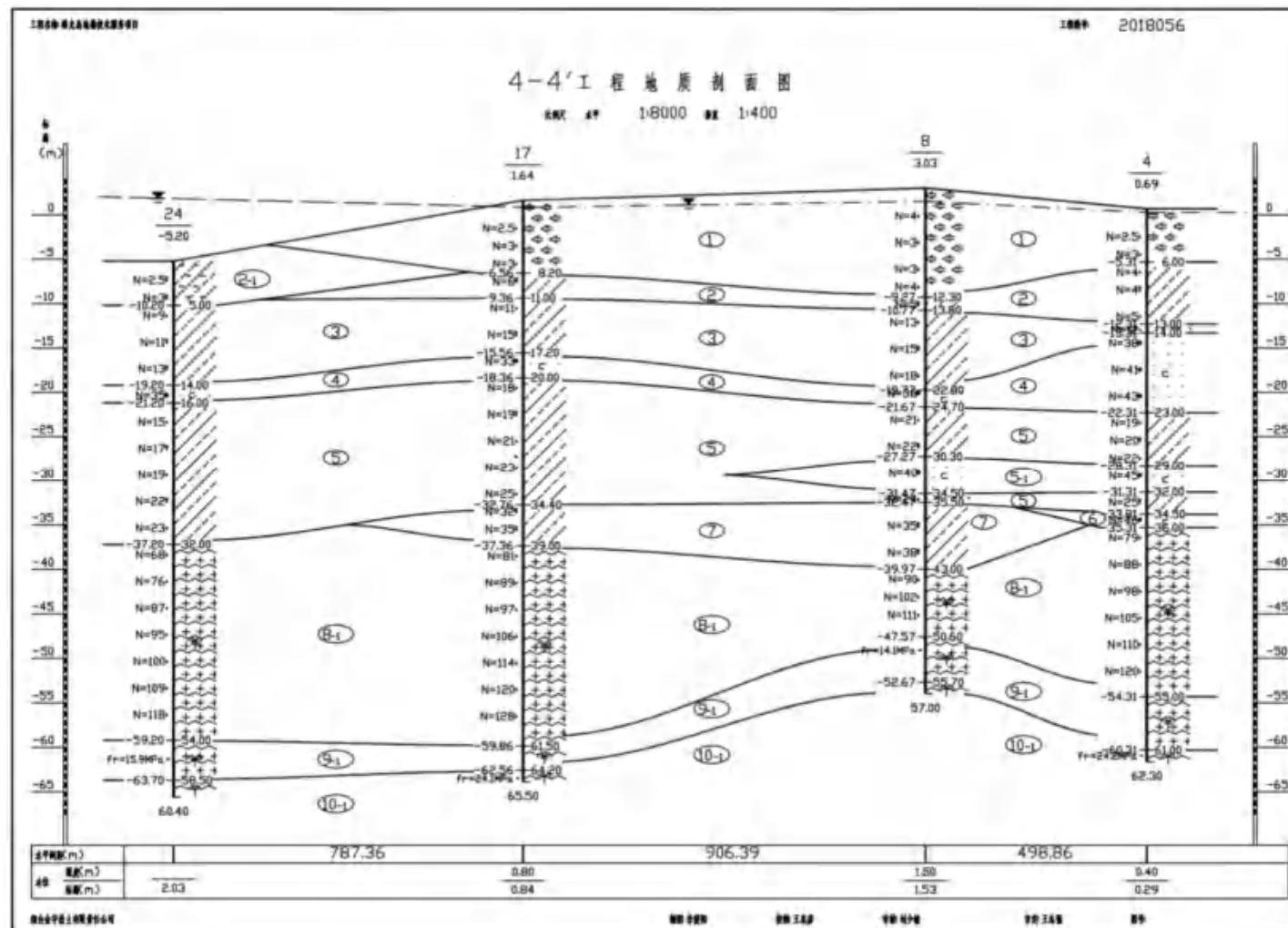


图 3.1-6 典型工程地质剖面图 (4-4' 剖面)

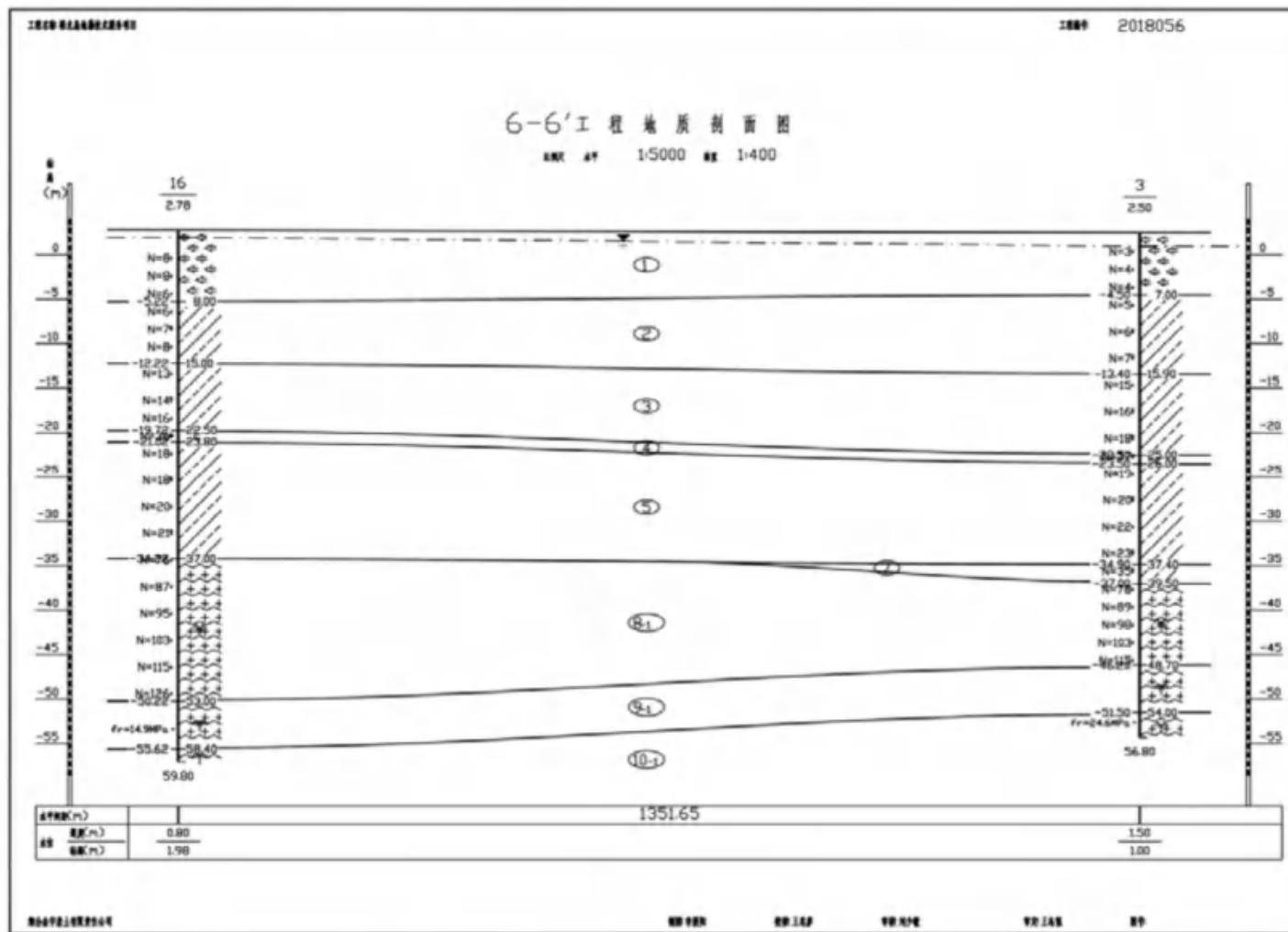


图 3.1-7 典型工程地质剖面图 (6-6'剖面)

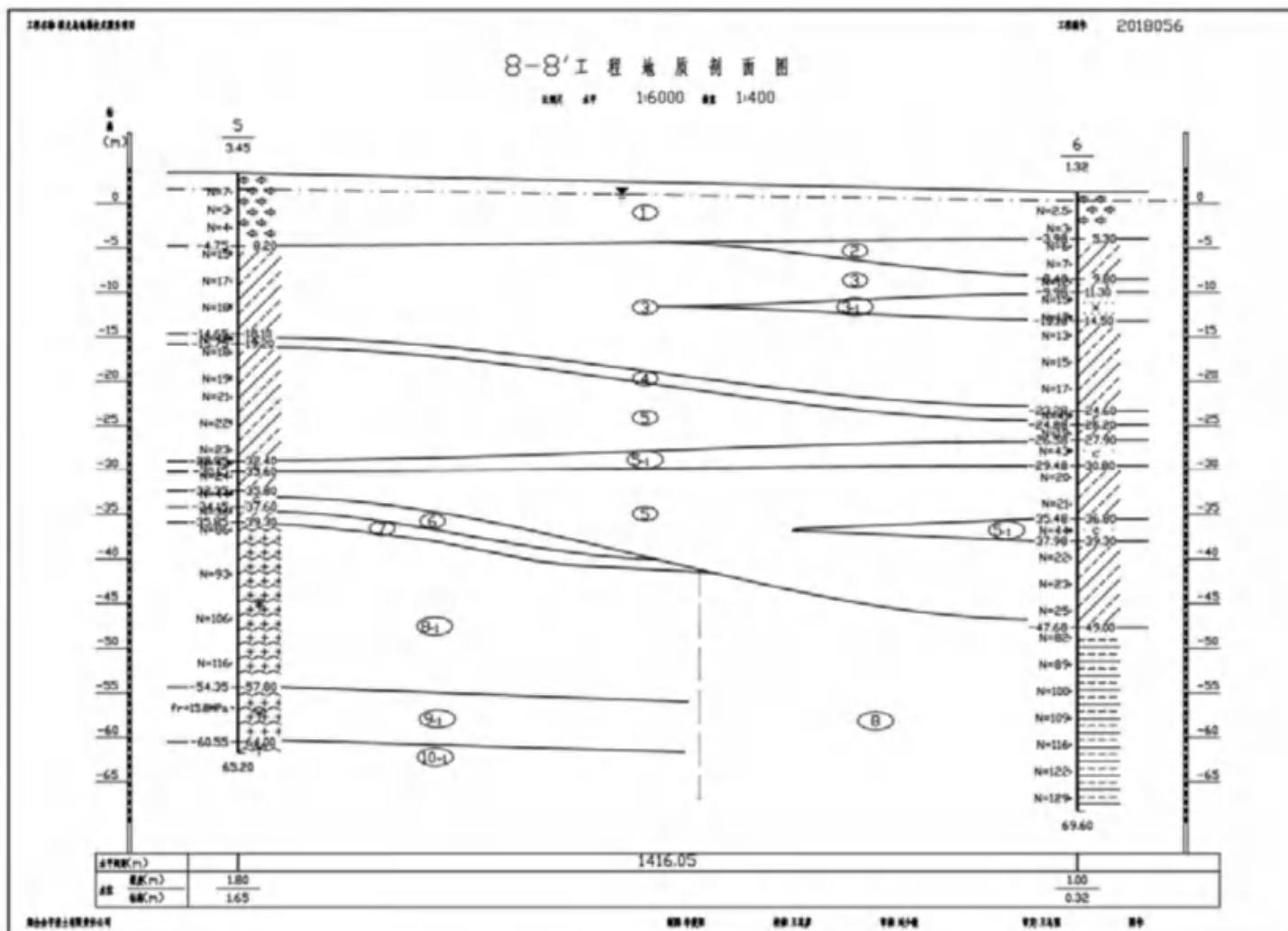


图 3.1-8 典型工程地质剖面图 (8-8'剖面)

根据本次钻探及室内土工试验结果，本场区勘察的范围内，场区地层自上而下依次为：吹填土、（2）粉质粘土、（2）-1淤泥质粉质黏土、（2）-2粉砂、（3）粉质黏土、（3）-1细砂、（3）-2粗砂、（4）粗砂、（5）粉质黏土、（5）-1粗砂、（6）粗砂、（7）残积土、（8）泥岩、（8）-强风化花岗片麻岩、（8）-2强风化砂岩、（9）-1中风化花岗片麻岩、（9）-2中风化砂岩、（10）-微风化花岗片麻岩、（10）-2微风化砂岩。

（一）第四系全新世人工层（Q4ml）

（1）吹填土：该层为拟建场地填海造陆吹填造陆材料。围堰以袋装砂、块石为主；造陆吹填材料以粗砂、细砂、粉砂、淤泥为主，偶见植物贝壳残骸及风化岩块。主要呈黄色～灰黑色，松散～稍密状态，稍湿～湿。吹填地基结构松散，固结度差。均匀性整体表现为不均匀。

该层在场区（1-6、8-13、16-21#）等钻孔有揭露，厚度不均，钻探揭露层厚介于：1.00～15.00m，平均7.81m；层底标高：-13.28～-3.98m，平均-6.30m；层底埋深：1.00～15.00m，平均7.81m。

（二）第四系海相沉积层（Q4m）

（2）粉质粘土：灰褐色～灰黑色，可塑状态。土质均匀，切面稍光滑，干强度及任性低等，局部夹粉土薄层，分布无规律。

该层在场区（3、4、6、8、10、11、16、17、18、20#）等钻孔有揭露，钻探揭露层厚介于：2.20～8.60m，平均5.16m；层底标高：1.50～8.90m，平均5.40m；层底标高：-14.19～-8.48m，平均-11.35m；层底埋深：9.80～16.50m，平均13.54m。

（2）-1淤泥质粉质黏土：灰黑色，流塑～软塑状态。土质均匀，无光泽，无臭味，干强度及任性低等，切面稍光滑，局部混细砂。

该层在场区（2、13、19、24、25、28#）等钻孔有揭露，钻探揭露层厚介于：2.50～6.80m，平均4.63m；层底标高：-12.66～-7.10m，平均-9.43m；层底埋深：4.50～15.00m，平均7.08m。

（2）-2粉砂：灰黑色，稍密～中密状态，饱和。砂质均匀，磨圆度一般，分选好，成份以石英及长石为主。

该层在场区（21、1#）等钻孔有揭露，钻探揭露层厚介于：3.30~4.50m，平均3.90m；层底标高：-17.78~-7.43m，平均-12.61m；层底埋深：10.50~19.50m，平均15.00m。

（3）粉质黏土：褐黄色，可塑状态。土质均匀，切面光滑，干强度及任性中等，局部夹细砂薄层，分布无规律。该层在场区（1-6、8-13、16-21、24、25、28#）等钻孔有揭露，钻探揭露层厚介于：1.00~14.50m，平均7.91m；层底标高：-25.99~-13.31m，平均-20.09m；层底埋深：14.00~27.00m，平均20.84m。

（3）-1 细沙：灰褐色~灰黑色，稍密~中密状态，饱和。砂质较均匀，分选较好，成份以石英及长石为主。

该层在场区（2、6、11、28#）等钻孔有揭露，钻探揭露层厚介于：2.60~4.20m，平均3.43m；层底标高：-18.78~-12.49m，平均-15.93m；层底埋深：14.60~20.10m，平均16.90m。

（2）-2 粗砂：灰白色~黄色，中密~密实状态，饱和。砂质一般均匀，局部混角砾，磨圆度一般，级配良好，成份以石英及长石为主。该层在场区（9、12、13、18、19、21、25#）等钻孔有揭露，钻探揭露层厚介于：2.00~7.30m，平均3.94m；层底标高：-18.14~-12.73m，平均-15.51m；层底埋深：11.00~18.00m，平均14.97m。

（4）粗砂：灰白色~黄色，密实状态，饱和。砂质不均匀，局部混角砾，磨圆度一般，级配良好，成份以石英及长石为主。

该层在场区（1-6、8-13、16-21、24、25、28#）等钻孔有揭露，钻探揭露层厚介于：1.00~9.20m，平均2.91m；层底标高：-34.90~-15.69m，平均-23.01m；层底埋深：16.00~31.20m，平均23.75m。

（三）第四系冲积层（Q4dl+pl）

（5）粉质黏土：黄褐色，可塑~硬塑状态。土质均匀，切面光滑，干强度及任性中等，局部混粗砂较多，偶见铁锰结核。

该层在场区（1-6、8-13、16-21、24、28#）等钻孔有揭露，钻探揭露层厚介于：4.70~17.40m，平均11.11m；层底标高：-47.68~-30.23m，平均-35.18m；层底埋深：32.00~49.00m，平均36.15m。

(5) -1 粗砂：灰白色～黄色，密实状态，饱和。砂质不均匀，局部混粘性土，磨圆度一般，级配良好，成份以石英及长石为主。

该层在场区(2、4、5、8、11、13、18、28#)等钻孔有揭露，钻探揭露层厚介于：1.20～6.50m，平均3.69m；层底标高：-37.98～-28.66m，平均-31.69m；层底埋深：28.00～39.30m，平均32.62m。

(6) 粗砂：灰白色～黄色，密实状态，饱和。砂质不均匀，局部混粘性土，磨圆度一般，级配良好，成份以石英及长石为主。

该层在场区(2、4、5、9、18-21#)等钻孔有揭露，钻探揭露层厚介于：1.50～3.40m，平均2.24m；层底标高：-37.46～-31.93m，平均-35.44m；层底埋深：35.00～39.80m，平均37.20m。

(7) 残积土：暗褐色，风化呈土状，原岩结构完全破坏，矿物成份难以辨认。

该层在场区(1-3、5、8、17、19、20#)等钻孔有揭露，钻探揭露层厚介于：1.00～8.20m，平均3.79m；层底标高：-44.28～-35.85m，平均-38.81m；层底埋深：38.90～46.00m，平均40.96m。

(四) 下伏基岩

(8) 泥岩：暗褐色，泥状结构，层状构造，主要矿物成份由粘土矿物组成。岩芯呈柱状，岩石坚硬程度等级为极软岩，岩体完整程度为破碎，岩体基本质量等级IV级。

该层在场区(6、13#)等钻孔有揭露，该层未揭穿，最大揭露厚度为26.70m。

(8)-1 强风化花岗片麻岩：灰褐色～灰绿色，鳞片粒状变晶结构，片麻状构造，主要矿物成份为云母、长石、石英等。岩芯呈碎块状～短柱状，风化裂隙发育。岩石坚硬程度等级为软岩，岩体完整程度为破碎，岩石质量等级为V级。

该层在场区(1、3-5、8-12、16-21、24、25、28#)等钻孔有揭露，钻探揭露层厚介于：7.60～23.70m，平均16.49m；层底标高：-59.86～-46.20m，平均-52.91m；层底埋深：48.00～61.50m，平均53.84m。

(8)-2 强风化砂岩：黄色，细颗粒结构，块状构造，主要矿物成份为长石及石英。岩芯呈碎块状，风化裂隙发育。岩石坚硬程度等级为软岩，岩体完整程度为破碎，岩石质量等级为V级。

该层在场区(2#)等钻孔有揭露，钻探揭露层厚介于：18.50~18.50m，平均18.50m；层底标高：-58.16~-58.16m，平均-58.16m；层底埋深：60.50~60.50m，平均60.50m。

(9)-1 中风化花岗片麻岩：青蓝色~灰白色，鳞片粒状变晶结构，片麻状构造，主要矿物成份为云母、长石、石英等。岩芯呈短柱状，岩石坚硬程度等级为较软岩，岩体完整程度为较破碎，岩体基本质量等级为IV级。该层在场区(1、3-5、8-12、16-21、24、25、28#)等钻孔有揭露，钻探揭露层厚介于：2.70~13.00m，平均5.73m；层底标高：-64.70~-51.50m，平均-58.64m；层底埋深：54.00~64.70m，平均59.57m。

(9)-2 中风化砂岩：灰白色，细颗粒结构，块状构造，主要矿物成份为长石及石英。岩芯呈碎块状~短柱状，风化节理发育。岩石坚硬程度等级为较软岩，岩体完整程度为较破碎，岩体基本质量等级为IV级。

该层在场区(2#)等钻孔有揭露，钻探揭露层厚介于：4.20~4.20m，平均4.20m；层底标高：-62.36~-62.36m，平均-62.36m；层底埋深：64.70~64.70m，平均64.70m。

(10)-1 微风化花岗片麻岩：青蓝色~灰白色，鳞片粒状变晶结构，片麻状构造，主要矿物成份为云母、长石、石英等。岩芯呈柱状，岩石坚硬程度等级为较软岩，岩体完整程度为较破碎，岩体基本质量等级为IV级。该层在场区(1、3-5、8-12、16-21、24、25、28#)等钻孔有揭露，该层未揭穿，最大揭露厚度为2.80m。

(10)-2 微风化砂岩：灰白色，细颗粒结构，块状构造，主要矿物成份为长石及石英。岩芯呈碎块状~柱状。节理发育，岩石坚硬程度等级为较软岩，岩体完整程度为较破碎，岩体基本质量等级为IV级。该层在场区(2#)等钻孔有揭露，该层未揭穿，最大揭露厚度为1.40m。

3.1.3 气象与气候

3.1.3.1 气象

多年平均气温：12.8°C

极端最高温度：39.2°C

极端最低温度：-17.1°C

最热月平均气温：25.8°C

最冷月平均气温：-1.7°C

3.1.3.2 气温

本区多年平均气温为 11.6°C 。月平均气温的年变化较显著，7月份最高、平均气温为 25.4°C ，1月份最低、平均气温为 -3.1°C ，年温差为 28.5°C 。年平均最高气温为 16.5°C 。

年平均最低气温为 7.0°C 。年极端最高气温为 38.3°C （1972年7月5日）。年极端最低气温为 -21.3°C （1977年1月30日）。

3.1.4 水文

3.1.4.1 潮汐

利用龙口站近19年（2000-2019年）验潮资料分析的调和常数，计算出潮汐类型系数 $(\text{HK1+HO1})/\text{HM2}$ 为1.26。按我国潮汐类型分类标准，龙口站属于不正规半日潮站。龙口站附近海域的潮汐特征是：每个潮汐日（大约24.8小时）有两次高潮和两次低潮，其中两次高潮的高度差较为明显。

①基准面换算关系

本工程高程系统均采用1985国家高程基准。本工程坐标系统均采用大地2000坐标系，中央子午线120度。

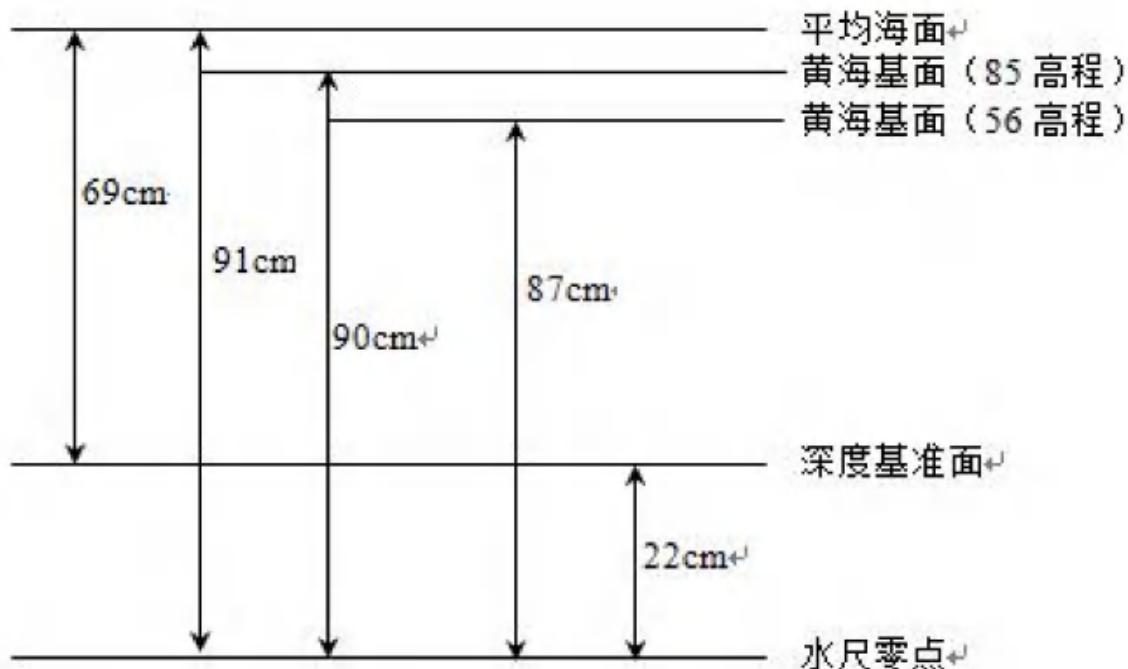


图 3.1-9 1985 国家高程基准和当地理论最低潮面关系

②潮型

本港潮汐型态数为 0.92，属不规则半日潮型。

③潮位特征值：

(1) 潮位特征值

根据 1961-2018 年资料统计分析，累年各月潮汐特征值见下表：

表 3.1-1 累年各月潮汐特征值（1961-2019 年） 单位：cm

月份	平均潮位	平均高潮位	平均低潮位	平均高高潮位	平均低低潮位
1	-17	22	-55	42	-66
2	-16	24	-56	42	-66
3	-10	32	-51	48	-61
4	1	41	-40	59	-47
5	10	50	-30	69	-35
6	20	60	-21	81	-26
7	31	74	-14	92	-21
8	24	66	-20	83	-26
9	12	53	-30	71	-38
10	1 -I	38	-42	59	-52
11	-13	26	-52	48	-62
12	-13	26	-52	48	-62
年	6	46	-36	65	-43

根据龙口验潮站长期资料统计分析，龙口湾内的潮汐性质属于不规则半日潮型。

龙口港潮汐特征值如下：

④设计潮位

根据《裕龙岛炼化一体化项目(一期)裕龙岛周边潮水位数据专题分析成果报告》，利用龙口海洋站 1992-2020 年共计 29 年实测潮位资料，订正至 85 高程基面，计算出各年最大潮位和最小潮位，并考虑 1974 年潮位特大值，根据《港口与航道水文规范》相关计算规定，采用极值 I 型分布律计算得到基于国家 85 高程的 200 年一遇极端高水位为 271cm，100 年一遇极端高水位为 252cm，50 年一遇极端高水位为 240cm。根据潮位历时累积频率 98% 的潮位计算设计低水位，计算所得设计低水位为 -82cm。

表 3.1-2 设计潮位一览表

设计潮位	数值(cm)
200 年一遇高水位	271
100 年一遇高水位	252
50 年一遇高水位	240
20 年一遇高水位	219
设计低水位	-82

3.1.4.2 波况

龙口海浪观测站自 1963 年 1 月在 $37^{\circ} 41' 11''$ N, $120^{\circ} 13' 14''$ E 设立光学测波仪，陆上观测点其海拔高度 26.1m；测波浮筒抛设在观测站 NNW 向约 500m 处，海图水深为 15.7m。

统计该站历年测波资料显示：龙口港海岸常浪向为 NE，频率 9%；次常浪向为 NNE，频率 7%；强浪向 NE，实测最大波高为 7.2m，出现于 1979 年 1 月 29 日的寒潮大风过程；次强浪向为 NNE，实测最大波高值为 6.6m，出现于 1969 年 2 月 13 日的寒潮大风过程。详见波玫瑰图。

另据龙口海洋站多年实测波浪资料统计，该站常浪向为 NE 向，其次为 NNE 向，年频率分别占 8.3% 和 5.0%；强浪向为 NE 向和 NNE 向，其次是 NW 向，2m 以上的波高出现频率分别占 1.1%、0.8% 和 0.4%；平均周期小于 8s。该站多年观测的 H1/10 波高最大值：NW (WNW) 向 5.0m，N (NNW) 向为 4.6m，NE (NNE, ENE) 为 5.6m；历年观测最大波高为 7.2m，波向为 NE，出现在 1979 年 1 月 29 日。

表 3.1-3 龙口海洋站实测资料统计结果 单位：%

	H _{4%} (m)							合计	平均周期 (s)				合计
	<=0.5	0.6~1.0	1.1~1.5	1.6~2.0	2.1~2.5	2.6~3.0	>3.0		<=3.0	3.1~4.0	4.1~6.0	>6.0	
N		0.50	0.60	0.30	0.10			1.50		0.5	0.9	0.1	1.50
NNE	0.10	1.30	1.70	1.10	0.60	0.20		5.00	0.10	1.0	3.4	0.5	5.00
NE	0.50	3.20	2.40	1.10	0.70	0.30	0.10	8.30	0.20	2.9	4.2	1.0	8.30
ENE	0.10	0.70	0.20	0.10	0.10			1.20	0.20	0.6	0.4		1.20
E~WSW	0.00							0.00	0.00				0.00
W		0.10	0.20					0.30		0.1	0.2		0.30
WNW		0.60	0.60	0.20				1.40		0.5	0.9		1.40
NW		1.00	1.20	0.70	0.20	0.20		3.30		0.7	2.4	0.2	3.30
NNW	0.10	0.70	0.80	0.50	0.20	0.10		2.40		0.5	1.6	0.3	2.40
C	76.60							76.60	76.60				76.60
合计	77.40	8.10	7.70	4.00	1.90	0.80	0.10	100.00	77.10	6.80	14.00	2.10	100.00

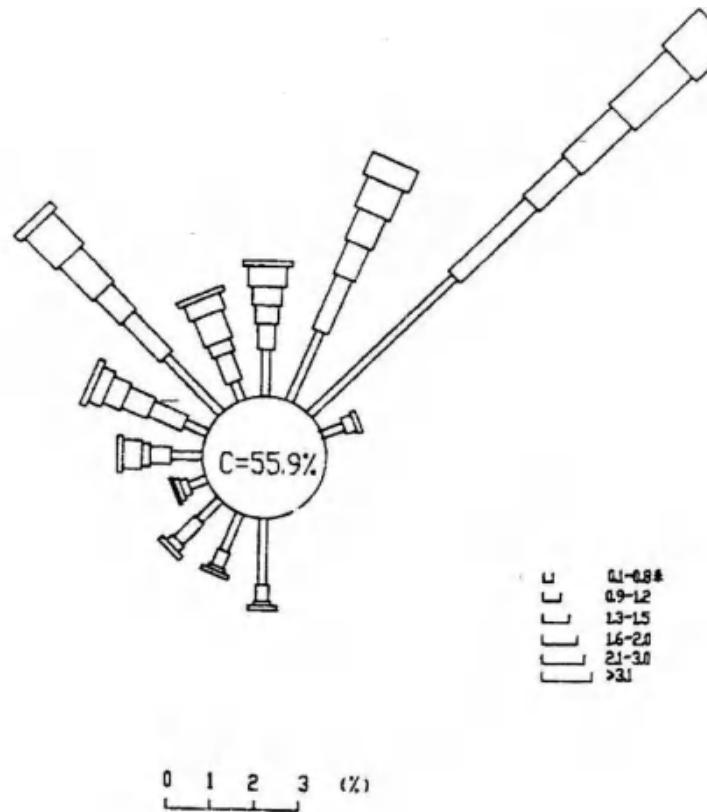


图 3.1-10 龙口海洋站波玫瑰图

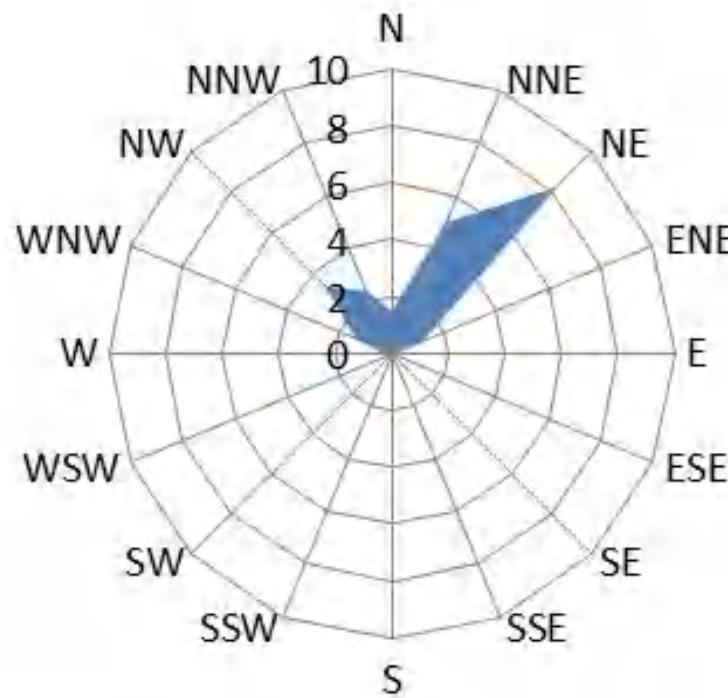


图 3.1-11 龙口海洋站波玫瑰图

3.1.4.3 增减水

龙口站出现强增水和强减水的频率较高，且出现强减水的频率明显高于出现强增水的频率，如超过-120cm 的减水平均约 75 天出现一次，而超过 120cm 的增水平均约 159 天出现一次。

表 3.1-4 不同强度增减水的平均出现周期（1961-2019 年）

增水		减水	
范围(cm)	出现周期(天)	范围(cm)	出现周期(天)
>10	0.15	<-10	0.18
>20	0.31	<-20	0.36
>30	0.64	<-30	0.62
>40	1.32	<-40	1.03
>50	2.66	<-50	1.72
>60	5.43	<-60	2.80
>70	10.79	<-70	4.63
>80	20.68	<-80	7.70
>90	37.90	<-90	12.53
>100	63.84	<-100	21.96
>120	158.61	<-120	74.98
>150	1374.62	<-150	665.14

3.2 周边海域环境敏感目标的现状和分布

3.2.1 海洋资源概况

通过现场调查并收集相关资料，项目海域开发利用现状主要为保护区、港区及临港工业、海水养殖业和区域用海规划等。保护区主要为莱州湾国家级水产种质资源保护区、招远砂质黄金海岸国家级海洋公园、招远砂质海岸海洋特别保护区；龙口湾北部主要分布有港区和临港工业，包括：龙口港、胜利油田港区、龙口渔港、屺姆岛渔港、百年电力、龙口三联海洋工程等；养殖区包括龙口市养殖区和招远市养殖区，龙口市养殖区主要分布在屺姆岛北侧海域，招远市养殖区主要分布在界河以南的海域；龙口湾临港高端制造业聚集区一期（龙口部分）区域建设用海规划位于龙口湾南部，界河和龙口港航道之间海域。

1、保护区

（1）莱州湾国家级水产种质资源保护区

保护区总面积为 7125.7km²，其中核心区面积为 1709.7km²，实验区面积为 5416 km²。核心区包括以下三个区域：

核心一区：由 6 个拐点顺次连线所围的海域，面积为 66.7 km²（主要保护对象有真鲷、花鲈、三疣梭子蟹）。拐点坐标分别为（119°47'10"E, 37°19'45"N; 119°44'57"E, 37°26'48"N; 119°48'49"E, 37°28'01"N; 119°50'26"E, 37°24'09"N; 119°48'08"E, 37°23'21"N; 119°49'22"E, 37°20'18"N）。

核心二区：由 4 个拐点顺次连线所围的海域，面积为 40 km²（主要保护对象有三疣梭子蟹）。拐点坐标分别为（119°29'50"E, 37°13'01"N; 119°29'50"E, 37°16'54"N; 119°33'24"E, 37°16'57"N; 119°33'48"E, 37°13'01"N）。

核心三区：由 3 个拐点顺次连线与西侧海岸线（海岸线北起东营市黄河口镇，经黄河入海口、小清河入海口，南至潍坊市白浪河入海口）所围的海域，面积为 1603 km²（主要保护对象有中国明对虾、文蛤、青蛤、中国毛虾）。拐点坐标分别为（119°00'00"E, 37°57'00"N; 119°10'00"E, 37°54'00"N; 119°10'00"E, 37°09'10"N）。

莱州湾实验区：由 9 个拐点顺次连线与南面的海岸线（即大潮平均高潮痕迹线）所围的海域（不包括其中的 3 个核心区）。拐点坐标分别为（118°58'30"E, 38°00'00"N; 119°20'00"E, 38°00'00"N; 119°20'00"E, 37°40'00"N; 120°02'03"E, 37°40'00"N; 120°07'52"E, 37°45'06"N; 120°12'50"E, 37°45'06"N; 120°12'50"E, 37°40'00"N; 120°11'00"E, 37°36'48"N; 120°14'30"E, 37°33'03"N）。

海岸线北起山东省东营市孤岛镇向南经黄河口镇、黄河入海口、小清河入海口，以白浪河入海口为拐点，向东经潍河、胶莱河入海口到莱州市虎头崖镇转向东北经三山岛刁龙咀、辛庄镇、黄山馆镇，北至龙口市屺姆岛南侧。主要保护对象有中国明对虾、小黄鱼、三疣梭子蟹、真鲷、花鲈，另外还有蓝点马鲛、口虾蛄、半滑舌鳎、文蛤、青蛤、中国毛虾。栖息的其他物种包括银鲳、黄鲫、青鳞小沙丁鱼、刀鲚、凤鲚、鳓、鳀、赤鼻棱鳀、玉筋鱼、黄姑鱼、白姑鱼、叫姑鱼、棘头梅童鱼、鲹等。莱州湾国家级水产种质资源保护区分布图见图 3.2-1。

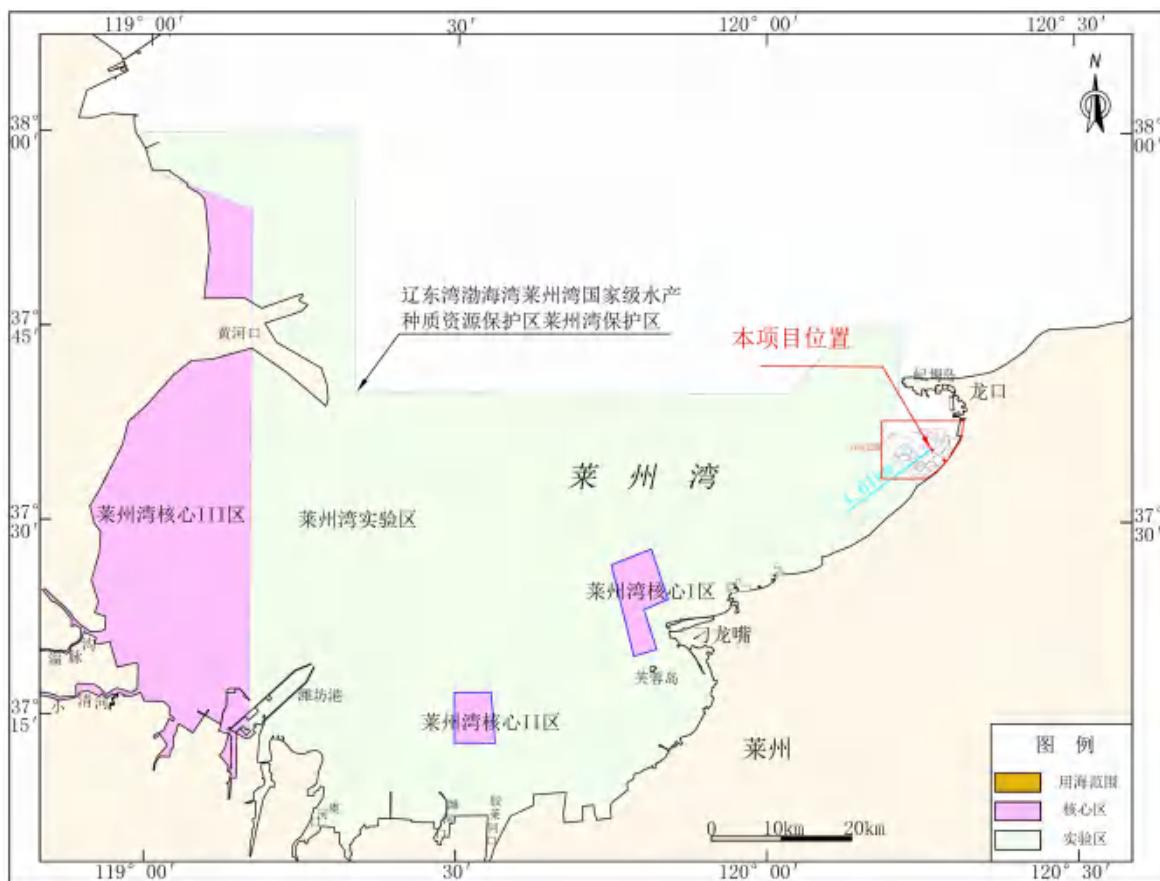


图 3.2-1 莱州湾国家级水产种质资源保护区分布图

(2) 招远砂质黄金海岸国家级海洋公园

招远砂质黄金海岸国家级海洋公园 2014 年 3 月 13 日经国家海洋局批准建立。保护区位于山东省招远市辛庄镇境内，东西自招莱线向东延伸约 11670m 至淘金河东侧海域，南北为自高潮线以下向海中延伸约 3200m 左右的区域。保护区面积约 2699.94hm²，其中重点保护区 816.08hm²，生态与资源恢复区 970.24hm²，适度利用区 913.62hm²。

保护对象：主要保护对象为海岸带生态系统和海洋生物资源。

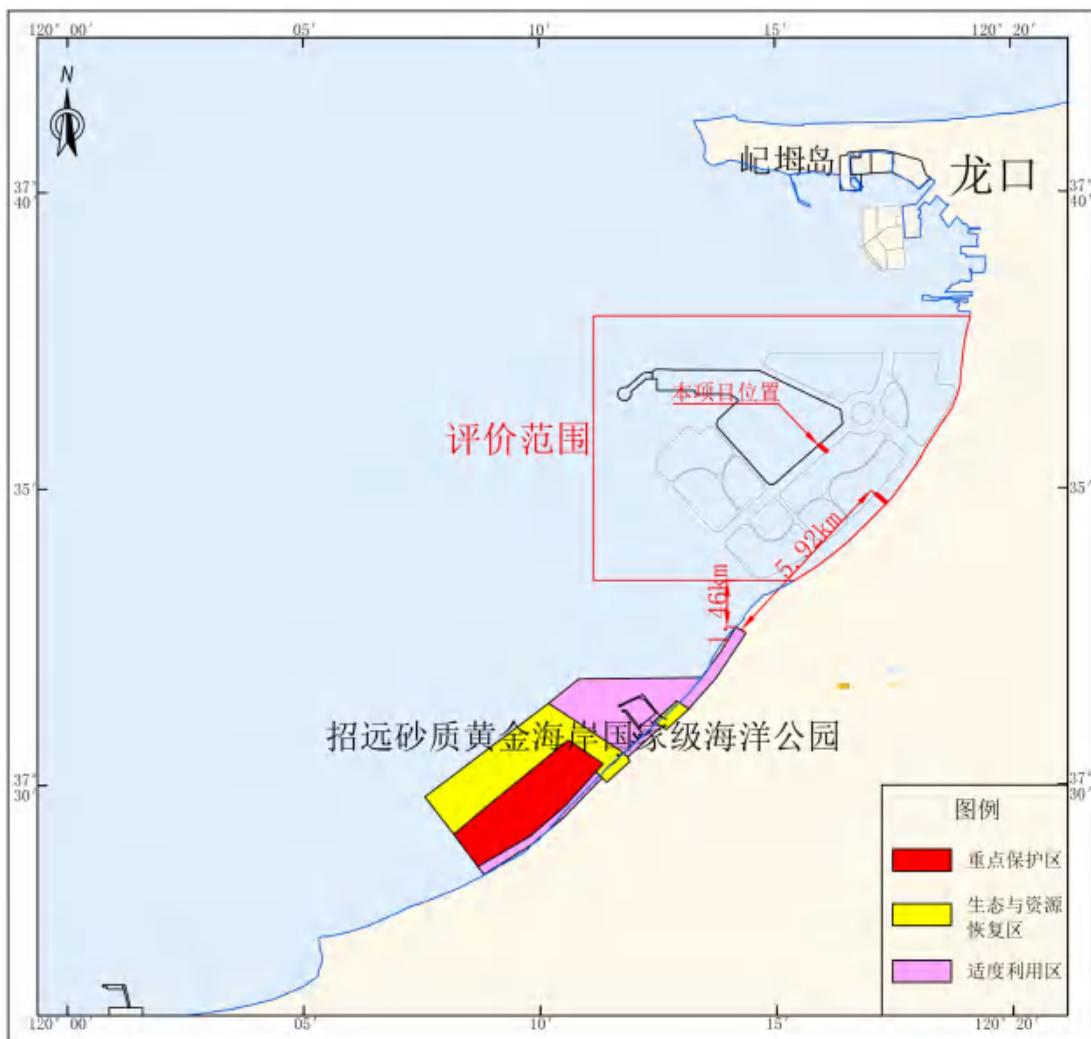


图 3.2-2 招远砂质黄金海岸国家级海洋公园

(3) 招远砂质海岸海洋特别保护区

招远砂质海岸海洋特别保护区成立于 2011 年，属于省级海洋特别保护区，保护区总面积 841.79hm^2 。

保护对象：砂质岸线及海洋生态系统。

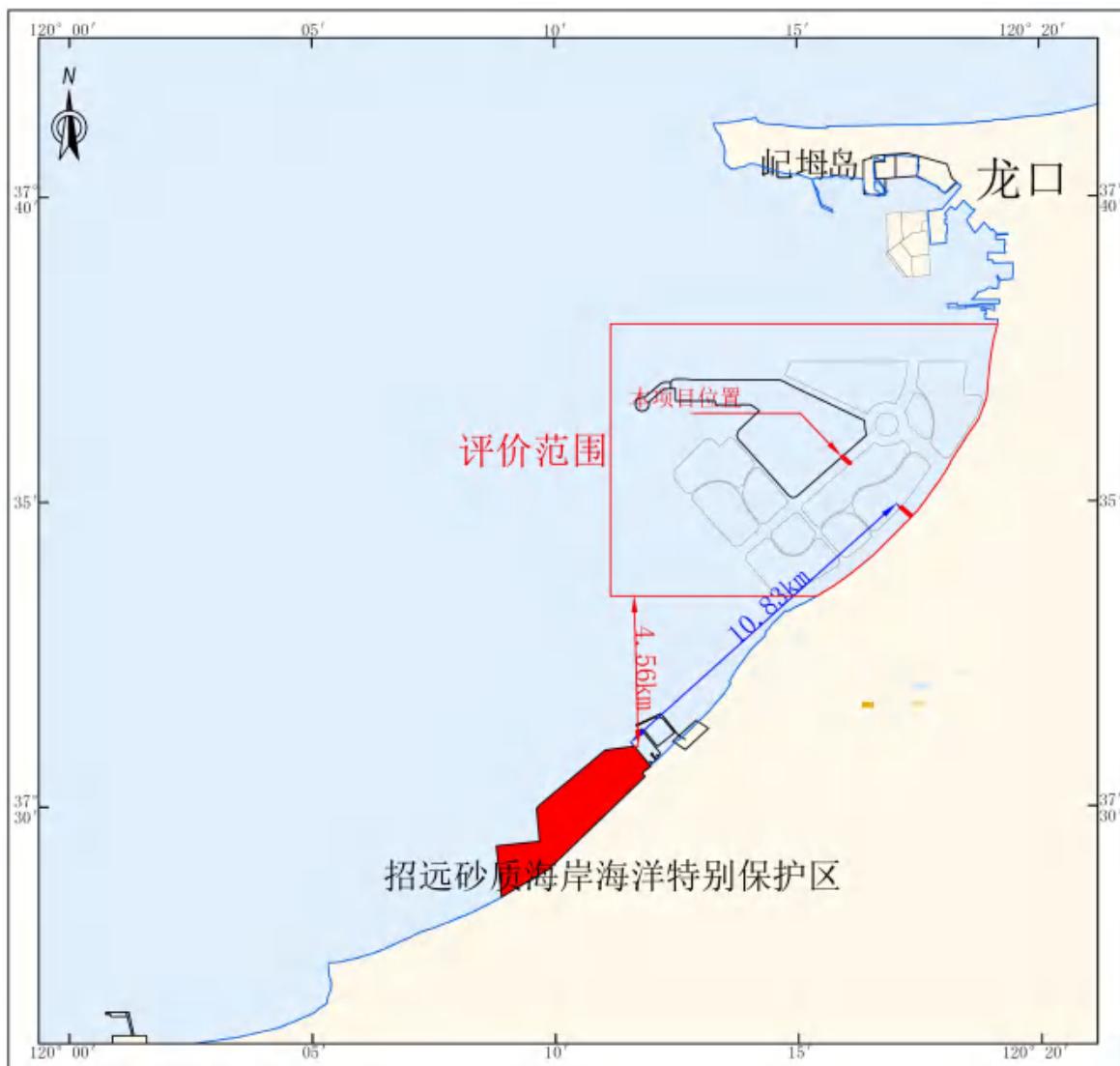


图 3.2-3 招远砂质海岸海洋特别保护区

2、港区及临港工业

(1) 烟台港龙口港区

烟台港是中国沿海地区主要港口之一，1861年开埠，已与世界100多个国家和地区的150多个港口通航，逐渐发展成为连接海内外的重要枢纽港。目前拥有芝罘湾港区、西港区、龙口港区、蓬莱港区、莱州港区、海阳港区等9个主要港区，其中芝罘湾港区的铝土矿及化肥业务、龙口港区的中非杂货班轮及石油焦业务和蓬莱港区的木材业务在中国各港口中居领先地位。

烟台港码头泊位主要分布于芝罘湾港区、西港区、龙口港区、蓬莱港区、莱州港区、海阳港区等9个主要港区。截至2015年底，烟台全市公用性生产性泊位154个，

其中万吨级以上泊位 80 个，5 万吨级以上泊位 30 个，全港综合设计年通过能力 13380 万 t。

2016 年以来，烟台港不断加快物流体系建设，完善港口功能，促进港口业务发展；依托资源优势和烟台港商品车滚装运输经验及特色物流服务，吸引国内多家车企将烟台港作为商品车出口和分拨基地。全港今年共完成商品车吞吐量 20 万辆，同比增长 33%。其中，外贸出口增长 2.8 倍，商品车吞吐量和外贸出口量两项指标增幅均居全国主要港口首位。

2) 龙口港区情况

龙口港区水域分为外港和内港两部分。自龙口港区南立标至北立标连线为内港界，以东为内港水域，面积约 11km²；自龙口港南立标至屺坶岛西南角连线为外港界，内外港界之间为外港水域，面积约 15km²。海岸线从南立标起至屺坶岛西端长约 25km。1986 年国家投资兴建龙口港煤炭专用码头，山东省人民政府又批准从油码头至北马路口长约 2500m 处均为龙口港发展岸线。目前龙口港区南北长达 3km，生产与非生产性占地面积达 76 万 m²。

龙口港区的码头设施主要分布在龙口湾的北、东侧，湾北侧建有龙口胜利船舶公司所属的胜利码头、龙口宏港码头、龙口滨港液体化工码头、龙口港区煤炭专用码头；湾东侧从南至北建有中海石油龙口基地码头、龙口渔港滚装码头、龙口渔港商用码头、散杂和件杂货码头、粮食码头、通用码头、集装箱码头等。

表 3.2-1 龙口港区主要泊位情况统计表

泊位编号	主要用途	泊位长度	泊位	靠泊吨级	年通过能力
		(m)	个数		(万吨/万 ETU)
客#1	客滚	141	--	5000	--
客#2	客滚	119	--	5000	--
#1	件杂	180	--	16000	54
#2	通用	120	--	5000	36
#3~#4	件杂	200	2	3000	30
#5~#6	通用	208	2	3000	40
#9~#10	通用	262	2	5000	76
#11	粮食	288	1	50000	90
#12~#13	通用	435	2	50000	360
#14~#15	多用途	410	2	20000	230/6

泊位编号	主要用途	泊位长度	泊位	靠泊吨级	年通过能力
		(m)	个数		(万吨/万 ETU)
#16~#17	集装箱	360	2	16000	146/16
#18	件杂	178	--	16000	68
#19	煤炭	177	1	16000	150
#20	成品油	260	--	16000	50
#21~#22	液体化工	577	2	50000	285
#23、#25	通用	618	2	50000	320
#26	通用	309	--	100000	720
屺姆岛港#4	通用	360	--	100000	720
#27~#29	通用	891	3	100000	1980



图 3.2-4 龙口港区现状图

(2) 胜利油田海洋石油船舶公司港区

为胜利油田自用港区，位于龙口湾北部、屺姆岛南岸，建有防波堤，有屺姆岛掩护，避风条件良好，现有码头长 1450m，港池水深 5~7.5m，5000t 泊位 2 个、3000t

泊位 4 个，并有 1500t 级船坞 1 个。1997 年山东省政府批准为一类开发口岸，是我国北方重要的海洋石油船舶基地。

（3）龙口渔港

为农业部公布的一级渔港，是进入渤海最大的渔业港口，上世纪 70 年代曾是每年三省一市秋汛捕对虾渔业指挥部的所在地，渔船云集。近年虽对虾资源衰退，但该港仍是三省一市渤海作业及过往渔船的主要避风、鱼货上岸和渔船补给的首选港口，汛期日进港船可高达 2000 多艘，年吞吐量达 10 余万 t。毗邻龙口商港建设，可为渔港提供极好的掩护条件，具备提升为中心渔港的条件和潜力。

3、海水养殖业

工程周边临近海域海上养殖、岸边池塘养殖和陆上工厂化养殖已有一定程度开发，根据现状调查和资料收集，海上养殖方式为筏式养殖和底播养殖，养殖品种主要为扇贝、贻贝及牡蛎，岸边池塘养殖主要养殖品种为海参和扇贝，陆上工厂化养殖主要是鱼类和贝类。

（1）龙口市养殖区

评价范围内龙口市养殖区总面积约 111.36km²，养殖户合计约 106 家，养殖品种为底播（海参、杂色蛤）、扇贝、牡蛎、贻贝。主要养殖方式有底播养殖、设施养殖、池塘养殖和人工鱼礁。其中底播养殖和设施养殖主要位于屺姆岛北侧海域，龙口港内零星分布有 6 处设施养殖；池塘养殖主要位于屺姆岛北部岸边和工程东南侧区域；屺姆岛以北有一处面积约 51.82hm² 的人工鱼礁。

（2）招远市养殖区

评价范围内招远市养殖区总面积约 25.22km²，养殖户合计约 42 家，主要养殖方式为筏式养殖和底播养殖。其中从海岸线向海延伸约 5km 为底播养殖区，从 5km 至 15km 为筏式养殖区。

4、区域用海规划

本部分内容引自国家海洋局 2010 年 3 月编制的《龙口湾临港高端制造业聚集区一期（龙口部分）区域建设用海规划论证报告（报批稿）》。

龙口湾临港高端制造业聚集区一期（龙口部分）区域建设用海规划位于莱州湾东北部、龙口湾南部及附近海域，规划区域采用人工岛式与区块组团式相结合的方式填

海造地，与龙口港南北相呼应，形成6个人工岛和1个突堤式岛填海，共形成面积约33.21km²的陆地（城市建设用地）。

区域用海规划由一座突堤式半岛和六座独立人工岛围合而成，整体布局呈现“一轴双心、产业环绕、五桥内联、港口外延”的空间结构。规划区整体划分为工业集中区、港口及现代物流区、综合服务区三大片区，其中工业集中区包括现代海洋装备制造产业区、高端金属材料加工制造产业区、汽车改装及零部件制造产业区和新能源和新材料产业区，各功能分区面积分别为368hm²、363hm²、785hm²和169hm²。港口及现代物流区和综合服务区面积分别为639hm²和666hm²。

3.2.2 海域使用权属现状

工程周边海域开发活动较多，除部分开放式养殖、航道和锚地外，其余用海活动均已确权，确权海域用海类型主要为港口用海和养殖用海，还有部分渔业基础设施用海、旅游基础设施用海和电力工业用海。数据来源于2024年烟台市海域开发利用现状。

工程周边海域使用权属情况见图3.2-5、表3.2-2。

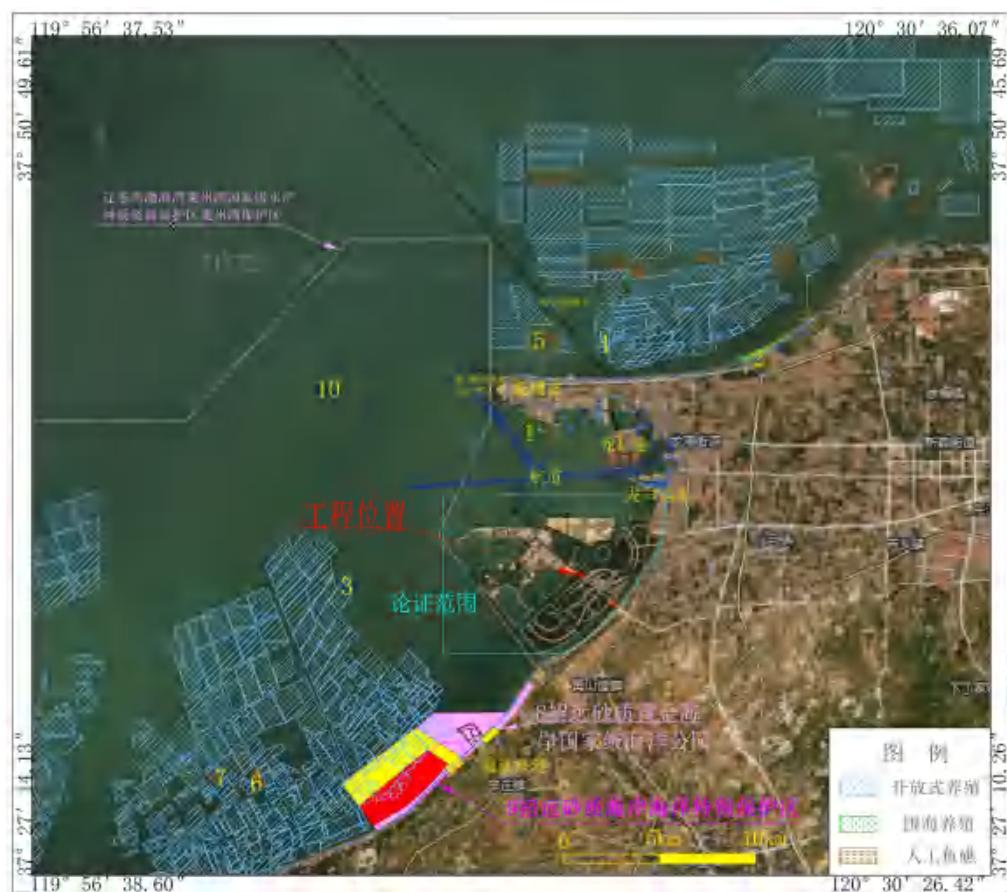


图 3.2-5 工程周边海域开发权属情况

表 3.2-2 工程周边海域使用权属一览表

编号	项目名称	方位	距离 (km)
1	屺姆岛南侧池塘养殖区	N	7.07
2	龙口北侧池塘养殖区	NE	13.79
3	招远北侧开放式养殖区	SW	9.18
4	龙口北侧开放式养殖区	N	10.75
5	龙口市海丰渔业养殖专业合作社人工鱼礁用海	N	11.69
6	尹锦萍人工鱼礁项目	SW	19.49
7	莱州明波水产有限公司海洋牧场建设项目	SW	21.20

4 环境空气影响评价

4.1 概述

4.1.1 评价内容

本次评价内容主要包括以下方面：

1、收集利用地方环境空气质量例行监测资料，对沿线的空气环境质量现状进行分析评价。

2、工程对外部大气环境产生的影响分析，施工期中废气主要为施工材料或土方装卸及运输产生的道路扬尘、临时占地中施工材料堆场以及堆场扬尘等。营运期的环境空气污染主要为机动车行驶过程中排放的车辆尾气，并提出减缓措施。

4.1.2 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）5.3 评价等级判定，本项目不涉及集中式排放源，不涉及隧道工程，因此本工程大气环境影响评价不进行评价工作等级的判定，仅进行大气环境影响分析。

4.2 环境空气质量现状调查

4.2.1 环境功能区划

工程沿线区域均为二类区，大气环境执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中的二级标准。

4.2.2 环境空气质量现状评价

根据龙口市 2024 年例行监测数据可知，项目所在区域 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、O₃年均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准的要求，因此项目所在区域属于达标区。

表 4.2-1 区域环境空气质量达标情况一览表

项目指标	SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM _{2.5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	O ₃ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CO (mg/m^3)
年均值	9	17	49	28	156	1.1
标准值	60	40	70	35	160	4
年均值超标倍数	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
占标率 (%)	15	42.5	70	80	97.5	27.5

注： 0_3 年度统计日最大8小时滑动平均值的第90百分位数。

4.3 环境空气影响评价

4.3.1 施工期环境空气影响

工程建设过程中，将进行大量的土方填挖、筑路材料的运输、沥青摊铺等作业工作。本项目路面采用沥青混凝土，施工中土地平整、施工材料运输、加工、堆放等工程行为将对环境空气造成污染，尤以TSP对周围环境影响较为突出。

4.3.1.1 扬尘污染分析

扬尘污染主要发生在施工前期以施工道路车辆运输引起的扬尘（尤其是运输粉状物料，如粉煤灰产生的扬尘）和施工区扬尘为主，据对道路施工现场的调查，汽车行驶引起的路面扬尘和堆场引起的扬尘对周围环境的影响最突出。

1、道路扬尘

道路扬尘主要是由于施工车辆在运输施工材料而引起，引起道路扬尘的因素较多，主要跟车辆行驶速度、风速、路面积尘量和路面积尘湿度有关，其中风速还直接影响到扬尘的传输距离。临时施工便道和正在施工的道路上行驶的施工车辆运输引起的扬尘比较严重，且影响范围较大。为减小起尘量，有效地降低其对周围单位产生的不利影响，建议在邻近人口稠密集中的地区采取经常洒水降尘措施。研究资料表明，通过洒水可有效的减少起尘量。

2、堆场扬尘

物料堆场一般设置在预制场、拌和站和施工场地内。本项目物料堆场设置在集中施工生产区内。堆场物料的种类、性质及风速与起尘量密切相关，比重小的物料起动风速较小，易受扰动而起尘。堆料场的扬尘主要包括风吹扬尘、装卸扬尘和过往车辆引起路面积尘二次扬尘等，将会对周围环境空气造成一定的影响，但通过洒水、蓬布遮挡等措施可有效地抑制扬尘量，使扬尘量减少70%。

3、物料拌和扬尘

物料在拌和过程中均易起尘，对周围环境会产生一定的污染。扬尘产生的量与天气条件有很大的关系，风向、风速、降雨是主要的影响因素。在天气干燥及大风条件下，对施工现场周围的影响较大，特别是下风向的办公地点影响更为严重。

为满足现场施工需要，本项目依托园区现有临时混凝土拌合站1处，不新增混凝土拌合站，混凝土搅拌站处置方式为布袋除尘器。

施工期扬尘防治还应结合《山东省扬尘污染防治管理办法》、《山东省2013-2020年大气污染防治规划二期行动计划》等文件中关于施工期大气污染防治的有关规定，通过采取一系列扬尘防治措施后，施工期扬尘污染可以得到有效控制，工程施工期对区域环境空气影响很小。

4.3.1.2 非道路移动机械废气影响分析

非道路移动机械主要指工程施工期间使用的装载机、推土机、挖掘机、压路机、沥青摊铺机等多采用柴油作为燃料的工程机械。其产生的废气污染物主要为一氧化碳、碳氢化合物、氮氧化物和颗粒物等。据有关统计数据，此类工程机械年均 NO_x、颗粒物的排放量占移动源总排放量的三分之一。因此，施工机械的废气污染也是本工程施工期的主要废气污染源之一。而施工期产生的大气污染是暂时的，待施工结束后影响自然消除，只要施工单位在施工阶段加强管理，不会对周围环境产生大的污染。

2019年12月，山东省人民政府出台了《山东省非道路移动机械排气污染防治规定》，分别对非道路移动机械排气污染防治及其监督管理等活动进行了明确规定。本工程施工期间应按照本规定的相关要求对施工机械进行污染防治和施工管理。

4.3.1.3 沥青烟废气影响分析

在道路建设中散发沥青烟主要有工序是沥青路面施工现场由车辆倾倒时散发大量沥青烟，摊铺、碾压过程中也散发沥青烟，施工现场散发沥青烟的治理难度较大，

根据沥青品种和沥青混合料的不同，施工温度一般可达120℃~160℃，此时沥青释放出的有毒烟雾，能致癌和引发呼吸道疾病，同时释放出灰分和蜡等。其中煤焦油沥青毒性最大，直接接触受到阳光照射的沥青易产生过敏，接触了其尘粉或烟雾易造成中毒。当沥青稳定降至82℃以下，沥青烟将明显减弱，待沥青凝固后，沥青烟也随即消失。在沥青铺装过程中建设单位需严格按照施工操作规范进行操作，加强施工人员劳动防护措施，对操作人员加强卫生防护，如佩戴口罩等。同时在沥青混凝土运输过程中，建设单位应选择密封性好的运输工具，并加强日常维修、检修，保证运输过程中沥青烟不外排；在进行铺装时应尽可能采取密封式加热铺装装置，顺风向进行铺装，减少沥青烟的产生。由于沥青烟铺摊属于短时流作业，随着施工期的结束，影

响也随之消失。采取一定的措施后对评价区空气环境影响较小。

4.3.2 营运期环境空气影响

营运期环境空气影响以汽车尾气为主。一般来讲，敏感点受汽车尾气中的 NO₂ 污染的程度与汽车尾气排放量、气象条件有关，同时还与敏感点同路之间水平距离有较大关系，即交通量越大，污染物排放量越大；相对距离路越近，污染物浓度越高；风速越小，越不利于扩散，污染物浓度越高；敏感建筑处在道路下风向时，其影响程度越大。

道路为开放式的广域扩散空间，且单辆汽车为移动式污染源，整个道路可看作很长路段的线状污染源，汽车尾气相对于长路段来说，扩散至道路两侧一定距离的敏感点处的 NO₂ 浓度较低，汽车尾气对路侧敏感点的影响很小；且沿线环境空气现状良好，环境容量较大，加之汽车尾气排放标准及相关产品、工艺的不断提高，所以不会对环境空气产生很大影响。

5 声环境影响预测与评价

5.1 概述

5.1.1 评价内容

- 1、通过现场踏勘，调查评价范围内声环境现状，评价工程沿线环境噪声现状。
- 2、通过类比调查确定噪声源，对工程声环境影响进行预测，并对照相关标准评述噪声影响的程度和范围。

5.1.2 评价量

环境噪声现状测量值为昼、夜等效连续 A 声级，评价量同测量。预测量包括工程沿线噪声昼间及夜间运营时段的等效连续 A 声级，评价量同预测量。

5.1.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)中 5.2 评价范围中项目声环境评价等级为三级，确定拟建项目的评价范围是以线路中心线外两侧 200m 为项目评价范围，200m 范围内无声环境保护目标。

5.2 声环境现状调查与评价

5.2.1 声环境现状调查

根据现场踏勘，本项目沿线现状噪声源主要为现状道路交通噪声，2024 年至今道路车辆类型并未发生变化，此次评价委托山东东晟环境检测有限公司于 2024 年 3 月 13 日~3 月 14 日对工程所在区域声环境现状进行监测。

5.2.2 声环境现状监测

5.2.2.1 测量方法

- (1) 声环境现状监测按照《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 要求执行。
- (2) 监测因子：等效连续 A 声级。
- (3) 监测 1 天，分昼、夜各监测一次，昼间测量选在 6:00-22:00 之间，夜间测量选在 22:00-6:00 之间进行。

受既有道路影响的监测点，每次测量选择不低于车流平均运行密度的 20 min 监测。铁路两侧监测点，昼、夜各测量不低于平均运行密度的 1 小时值。其余监测点周围无显著声源，每次测量 10min。

5.2.2.2 噪声现状检测点位、检测项目、检测频次

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）5.1 评价等级 5.1.4 中要求，建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 3 类和 4a 类声功能区，通过建设项目声源计算得到的贡献值到 200m 处达标，故此次评价范围为以线路中心线外两侧 200m 以内为评价范围。

本项目的声源为移动声源，且呈现线声源特点，200m 范围内无声环境保护目标，故此次监测考虑临近交叉路的影响，监测点位如下：

表 5.2-1 噪声现状检测点位、检测项目、检测频次

编号	点位名称	检测项目	检测频次
1#	2号桥现状堤坝处	等效连续 A 声级 Leq(A)	检测 1 天，昼间、夜间各检测 1 次
2#	1号桥现状堤坝处		

5.2.2.3 监测结果及评价

本次评价对区域进行声环境现状监测，监测结果见下表。

表 5.2-2 噪声监测结果一览表

检测日期	检测点位编号	昼间				夜间			
		Leq(A)	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀	Leq(A)	L ₁₀	L ₅₀	L ₉₀
03.13~03.14	1#	64.2	67.4	61.0	57.0	54.8	56.6	54.4	52.6
	2#	64.9	69.2	61.0	56.0	53.3	57.2	50.6	49.2

备注：检测期间 20min 车流量（单位：辆）
 1#昼间：大车 67 中车 7 小车 184；夜间：大车 4 中车 0 小车 9
 2#昼间：大车 54 中车 4 小车 190；夜间：大车 5 中车 0 小车 6

5.2.3 环境现状评价

5.2.3.1 噪声源概况

项目建设裕龙岛进岛桥梁 1 号桥和 2 号桥为《裕龙石化园区总体规划（2020-2035 年）》道路交通规划中的主干路，其中 1 号桥和 2 号桥为主干路，现状项目建设范围内的噪声源为交通噪声和社会生活噪声。

5.2.3.2 评价量

采用等效连续 A 声级 L_{Aeq}。

5.2.3.3 评价标准

根据《龙口市人民政府关于印发<龙口市声环境功能区划方案>的通知》（龙政函字〔2022〕12号），本项目位于山东裕龙石化产业园区，属于3类声环境功能区。具体见图1.4-2所示，4a类声功能区为：城市主干路、城市次干路相邻区域为3类声功能区，距离为20m，拟建项目位于裕龙石化产业园，评价范围内执行4a类标准。

5.2.3.4 评价方法

采用超标值法对等效声级 $L_{Aeq}[dB(A)]$ 进行评价，计算方法为：

$$P = L_{Aeq} - L_b$$

式中：P为超标值， $dB(A)$ ；

L_{Aeq} 为测点等效A声级， $dB(A)$ ；

L_b 为噪声评价标准， $dB(A)$ 。

5.2.3.5 噪声现状评价与分析

根据监测数据表5.2-2，得到的监测结果结果如下各监测点均能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中4a类标准要求。

5.3 施工期声环境影响

5.3.1 噪声污染源及其特点

道路施工噪声的特点主要表现在以下几点：

1、施工机械种类繁多，不同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无规律性；

2、不同设备的噪声源特性不同，施工机械的噪声或相对稳定，或呈周期性，或带有突发的高峰，对人的影响较大；有些设备（如搅拌机）频率低沉，不易衰减，而且使人感觉烦躁；

3、施工机械的噪声均较大，不同机种之间的声级相差也较大，有些设备的运行噪声可高达90dB以上；

4、施工噪声源与一般的固定噪声源有所不同，施工机械往往都是暴露在室外的而且它们会在某段时间内在一定的小范围内移动，这与固定噪声源相比增加了这段时间内的噪声污染范围，但与流动噪声源相比施工噪声污染还是在局部范围内的，即道路施工噪声具有区域性的特点；

5、对具体路段的道路或桥梁而言，施工噪声污染仅发生于施工期内，与道路服务相比，道路施工噪声是道路建设过程中的短期污染，道路施工结束，噪声随之消失，即道路施工噪声还具有时效性的特点。

5.3.2 施工噪声预测方法和预测模式

鉴于施工噪声的复杂性，以及施工噪声影响的区域性和阶段性，本报告书依据《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025），针对不同施工阶段计算出不同施工设备的噪声污染范围，以便施工单位在施工时结合实际情况采取适当的噪声污染防治措施。

据调查，国内目前常用的筑路机械主要的挖掘机、推土机、装载机、平地机、拌合站、压路机等运输车辆包括各种卡车、自卸车。

上述设备的运行噪声级见表 5.3-1。

表 5.3-1 主要施工机械和车辆的噪声级一览表

设备名称	测距 (m)	声级 (dB)
破碎锤	15	95~105
挖掘机	5	84
装载机	5	90
压路机	5	86
钻机	5	86
钢筋切断机	5	90
摊铺机	5	87
钢筋弯曲机	5	90

施工设备噪声源均按点声源计，其噪声预测模式为：

$$L_i = L_0 - 20 \lg \frac{R_i}{R_0} - \Delta L$$

式中： L_i 和 L_0 分别为 R_i 和 R_0 处的设备噪声级；

ΔL 为障碍物、植被、空气等产生的附加衰减量。

对于多台施工机械对某个预测点的影响，应进行声级迭加：

$$L = 10 \lg \sum 10^{0.1 \times L_i}$$

5.3.3 施工噪声影响范围计算和影响分析

根据前述的预测方法和预测模式，对施工过程中各种设备噪声影响范围进行计算，

得到其不同距离下点源发散噪声级见表 5.3-2，各种设备的影响范围见表 5.3-3。

表 5.3-2 主要施工机械点源发散衰减噪声级一览表 单位：dB (A)

机械名称	5m	10m	20m	40m	60m	80m	100m	150m	200m	300m
破碎锤	91.02	85	78.98	72.95	69.44	66.93	65	61.48	58.98	54.21
挖掘机	70.02	64	57.98	51.96	48.44	45.94	44	40.47	37.98	34.46
装载机	76.02	70	63.98	57.96	54.44	51.94	50	46.48	43.98	40.46
压路机	72.02	66	59.98	53.96	50.44	47.94	46	42.48	39.98	36.46
钻机	72.02	66	59.98	53.96	50.44	47.94	46	42.48	39.98	36.46
钢筋切断机	76.02	70	63.98	57.96	54.44	51.94	50	46.48	43.98	40.46
摊铺机	73.02	67	60.98	54.96	51.44	48.94	47	43.48	40.98	37.46
钢筋弯曲机	76.02	70	63.98	57.96	54.44	51.94	50	46.48	43.98	40.46

表 5.3-3 施工设备噪声的影响范围一览表

施工机械	影响范围 (m) *	
	昼间	夜间
破碎锤	100	290
挖掘机	9	28
装载机	18	56
压路机	12	36
钻机	12	36
钢筋切断机	18	56
摊铺机	13	40
钢筋弯曲机	18	56

注：“*”表示达到声环境质量标准（GB3096-2008）3类声环境功能区标准的影响范围。

对表 5.3-2，表 5.3-3 进行分析可以得出如下结论：

(1) 桥梁施工破碎时影响较远，昼间在 100m 处才能达标。夜间在 300m 处达到《声环境质量标准》(GB3096-2008) 3类声环境功能区标准限值，距工程最近的敏感保护目标为裕龙石化产业园管委会，具工程最近距离为 300m，施工期噪声至此距离可满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)。

上述预测的机械设备影响范围为空旷地带的预测值，实际情况下的影响范围将会因为地形、建筑物的阻挡等因素而显著减小。

(2) 可以看出，施工噪声因不同的施工机械影响的范围相差很大，昼夜施工场界噪声限值标准不同，夜间施工噪声的影响范围要比白天大得多。在实际施工过程中可能出现多台机械同时在一处作业，则此时施工噪声影响的范围比预测值还要大，鉴

于实际情况较为复杂，很难一一用声级叠加公式进行计算。

(3) 施工噪声主要发生在打桩阶段，因此，做好上述时期施工期的噪声防护和治理工作十分重要。

尽管项目周边无敏感点，但也用采取措施进一步减少噪声影响，噪声能够满足《建筑施工噪声排放标准》（GB 12523-2025）要求。施工期噪声具有阶段性、临时性和不固定性，为短期暂时影响，流动源产生的噪声主要影响对象是施工人员，建议选用低噪声施工机械设备和工艺，合理安排施工时间，尽量减少夜间作业时间和多机械同步施工时间，加强设备维护保养，保持设备良好运行状态。

5.4 营运期声环境影响

5.4.1 评价量与评价时段

采用昼间等效声级 L_d 和夜间等效声级 L_n 作为评价量；

评价时段选取 2027 年、2037 年、2047 年，分别代表工程营运近期、中期和远期。

5.4.2 预测方法与参数

1、环境噪声计算方法

预测点环境噪声为道路交通噪声噪声级与环境背景噪声级叠加值，即

$$L_{Aeq} = 10 \lg(10^{0.1L_{Aeq}^{交}} + 10^{0.1L_{Aeq}^{背}})$$

式中： L_{Aeq} 交——预测点的拟建道路交通噪声等效声级，dB(A)；

L_{Aeq} 背——预测点的背景噪声等效声级，dB(A)。

交通噪声采用小时等效声级。

当预测点受到多条道路影响时，交通噪声值为各条路贡献值的叠加值。

背景噪声假定不随评价年份不同而变化，且均采用现状监测值。

2、本项目桥梁交通噪声预测方法

《环境影响评价技术导则声环境》附录中的道路交通运输噪声预测方法是模式计算法，基本模式为：将机动车根据总质量（GVM）分为大、中、小车。

A) 第 i 类车在预测点的交通噪声等效声级为

$$L_{eq}(h)_i = \overline{L_{0E}}_i + 10 \lg \left(\frac{N_i}{V_i T} \right) + \Delta L_{距离} + 10 \lg \left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi} \right) + \Delta L - 16$$

式中： $L_{eq}(h)_i$ ——第 i 类车的小时等效声级，dB(A)；

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

r ——从车道中心线到预测点的距离，m;

V_i ——第 i 类车的平均车速，km/h;

——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： $\Delta L_{\text{距离}} = 15 \lg(7.5/r)$ ；

ψ_1, ψ_2 ——预测点到有限长路段两端的张角，弧度；

ΔL ——声波传播中除发散衰减外的其他衰减量和由于线路坡度、路面材料等线路因素，反射体等引起的修正量，dB(A)。

B) 总车流在预测点的交通噪声等效声级

$$L_{eq}(T) = 10 \lg[10^{0.1L_{eq}(h)_{\text{大}}} + 10^{0.1L_{eq}(h)_{\text{中}}} + 10^{0.1L_{eq}(h)_{\text{小}}}]$$

式中： $L_{eq}(T)$ ——预测点接收到的交通噪声声级值，dB(A)；

$L_{eq}(h)_{\text{大}}$ 、 $L_{eq}(h)_{\text{中}}$ 、 $L_{eq}(h)_{\text{小}}$ ——分别为大、中、小类型车辆在预测点的交通噪声值，dB(A)。

如果某个预测点受到多条线路交通噪声影响，则需要分别算出各条路在预测点的交通噪声等效声级，再进行叠加得到预测点交通噪声等效声级。

C) 修正量和衰减量的计算

a) 纵坡修正量 ($\Delta L_{\text{坡度}}$)

公路纵坡修正量 ($\Delta L_{\text{坡度}}$) 可按下式计算：

$$\Delta L_{\text{坡度}} = \begin{cases} 98 \times \beta, & \text{大型车} \\ 73 \times \beta, & \text{中型车} \\ 50 \times \beta, & \text{小型车} \end{cases}$$

式中： $\Delta L_{\text{坡度}}$ —— 公路纵坡修正量；
 β —— 公路纵坡坡度，%。

b) 两侧建筑物的反射声修正量 (ΔL_3)

道路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：

$$\Delta L_3 = +H_b / w \leq 3.2 dB$$

两侧建筑物是一般吸收性表面时：

$$\Delta L_3 = 2H_b / w \leq 1.6 dB$$

式中： ΔL_3 —— 两侧建筑物的反射声修正量，dB；
 w —— 线路两侧建筑物反射面的间距，m；
 H_b —— 建筑物的平均高度，取线路两侧较低一侧高度平均值代入计算，m。

3、噪声预测参数

在噪声预测中，道路宽度、设计车速等技术指标、车流量与车型比、道路边界线、道路与敏感点平面图、路面与敏感点地面的高度差等均依据工可研报告编制单位及有关部门提供的资料。其中：

(1) 参数

1号桥和2号桥的数据如下所示：

表 5.4-1 规模一览表

项目类型	路名	长度 (m)	宽度 (m)	设计速度 (km/h)
桥梁	1号桥	427.5	37.05	60
	2号桥	337.5	37.05	60

(2) 车流量

根据设计单位提供资料，各预测年份交通量预测结果见下表。

表 5.4-2 本项目交通量预测结果

路段	预测年	昼间（6: 00-22: 00）				夜间（22: 00-6: 00）			
		小型	中型	大型	总数	小型	中型	大型	总数
1号桥、2号桥	2027	348	576	228	1152	84	144	60	288
	2037	504	828	336	1668	120	216	84	420
	2047	744	1200	492	2436	180	324	132	636

5.4.3 空旷地域噪声预测结果

根据预测模式，结合工程情况确定各相关参数，在只考虑距离衰减和大气吸收等物理过程中计算出各评价年距道路边界不同距离接收点处的交通噪声预测值（见表 5.4-3），各评价年各路段的达标距离见表 5.4-4。

表 5.4-3 本项目距离道路边界不同距离处交通噪声预测表 单位 dB (A)

路段	年份	时段	距离道路边界不同距离										
			30m	40m	50m	60m	80m	100m	120m	140m	160m	180m	200m
1号桥、2号桥	2027	昼间	59.3	57.8	56.7	55.8	56.7	53.2	52.3	51.6	50.9	50.4	49.9
		夜间	54.9	56.6	51.5	50.3	51.5	47.0	45.8	44.8	44.0	43.2	42.5
	2037	昼间	62.4	61.2	60.2	59.4	60.2	57.2	56.4	55.7	55.1	54.6	54.2
		夜间	56.4	54.6	53.1	51.9	53.1	48.6	47.4	46.4	45.5	44.8	44.1
	2047	昼间	64.0	61.1	61.8	61.0	61.8	58.8	58.0	57.4	56.8	56.3	55.8
		夜间	58.3	56.4	55.0	53.8	55.0	50.5	49.3	48.3	47.4	46.6	46.0
		夜间	54.9	53.0	51.5	50.3	51.5	47.0	45.8	44.8	44.0	43.2	42.5

注：以上预测值为各路段空旷地域 1.2m 高度处的噪声预测值。

本项目沿线无敏感点，由距离道路边界距离处交通噪声预测值可知，评价范围 200m 处噪声值均能满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 3 类声环境功能区和 4a 类声环境功能区要求。

表 5.4-4 本项目营运期中期评价年噪声达标距离一览表

路段	年份	时段	标准值 dB (A)		达标距离 (m)	
			4a类	3类	4a类	3类
1号桥、2号桥	2027	昼间	70	65	/	11
		夜间	55	55	30	30
	2037	昼间	70	65	/	17
		夜间	55	55	38	38
	2047	昼间	70	65	/	24
		夜间	55	55	50	50

表 5.4-4 给出了在考虑距离衰减、大气吸收和地面吸收等物理过程时的噪声达标距离，没有考虑道路两侧绿化以及建筑物对噪声的衰减。在有房屋群和绿化带的情况下，由于绿化带和前排房屋对后排房屋噪声的衰减作用，达标距离将小于表中所列数值，表中达标距离可供有关规划部门参考。

5.5 噪声控制措施

5.5.1 概述

根据我国环境保护的“预防为主、防治结合、综合治理”的基本原则以及“社会效益、经济效益、环境效益相统一”的基本战略方针，本着“治污先治本”的指导思想，本工程噪声污染防治措施遵循以下先后顺序：

- (1) 首先，从声源上进行噪声控制，选用低噪声的设备及结构类型。
- (2) 其次，为强化噪声污染治理工程设计，主要是从阻断噪声传播途径和受声点防护着手。
- (3) 最后，为体现“预防为主”的原则，结合城市改造和城市规划，合理规划沿线土地功能区划，优化建筑物布局，避免产生新的环境问题。

5.5.2 噪声防治措施

噪声控制是综合性工程，依据国家环保部[2010]7号文《地面交通噪声污染防治技术政策》和[2010]144号文《关于加强环境噪声污染防治工作，改善城乡声环境质量的指导意见》精神，针对本项目特点，提出下列对策。

加强机动车辆管理，严格执行限速和禁止超载的交通管理要求，在通过人口密度较大的路段设置禁鸣标志。尽量降低噪声污染源的噪声，严格限制技术状况差、噪声高的车辆上路，以减少交通噪声扰民问题。

本项目的交通噪声影响具体分述如下：应完善道路行车标志线、路标，安装路口信号灯并科学设计不同方向通行时间，设置必要隔离设施，防止行人任意穿越道路等，确保通行顺畅。通行顺畅可减少机动车辆频繁刹车、启动、鸣笛，从而达到降低交通噪声目的。

全路宜禁鸣、应禁止超载车辆行驶、限制大型车辆夜间超速行驶。

路政部门应对道路进行经常性维护，提高路面平整度，对破损路面及时修补，减少车辆颠簸噪声。

5.6 小结

本项目沿线无敏感点。施工期施工机械噪声等采取加强施工管理、文明施工措施；营运期采用限速、禁鸣、绿化的降噪措施，满足相应标准要求。

5.7 自查表

本项目声环境影响评价自查表见表 5.7-1。

表 5.7-1 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级 与范围	评价等级	一级□		二级□		三级☑			
	评价范围	200 m ☑		大于 200 m □		小于 200 m □			
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级☑ 最大 A 声级□ 计权等效连续感觉 噪声级□							
评价标准	评价标准	国家标准☑		地方标准□		国外标准□			
现状评价	环境功能区	0 类区□		1 类区□	2 类区□	3 类区☑	4a 类区☑ 4b 类区□		
	评价年度	初期□		近期☑		中期☑			
	现状调查方法	现场实测法☑ 现场实测加模型计算法□ 收集资料□							
	现状评价	达标百分比		昼间：100%；夜间：100%					
噪声源 调查	噪声源调查方法	现场实测□		已有资料□		研究成果☑			
声环境影 响预测与 评价	预测模型	导则推荐模型 ☑		其他□					
	预测范围	200 m ☑		大于 200 m □		小于 200 m □			
	预测因子	等效连续 A 声级☑ 最大 A 声级□ 计权等效连续感觉 噪声级□							
	厂界噪声贡献值	达标 □		不达标□					
	声环境保护目标 处噪声值	达标☑		不达标□					

环境监测 计划	排放监测	厂界监测 <input type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>	
	声环境保护目标 处噪声监测	监测因子：（等效连续A声级）	监测点位数（） 无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/>	不可行 <input type="checkbox"/>

6 海洋生态环境影响评价

6.1 概述

6.1.1 评价内容

本项目用海类型为交通运输用海中的路桥用海，用海方式为跨海桥梁，根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409—2025）的环境影响评价内容，依照建设项目的具体类型及其对海洋环境可能产生的影响，环境影响评价必选内容包括水动力环境评价，水质环境评价，沉积物环境评价，生态环境评价。

6.1.2 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409—2025）中评价等级确定的要求，确定本工程单项海洋环境影响评价等级：确定水动力环境评价等级为3级，水质环境评价等级为3级，沉积物环境评价等级为3级，生态环境评价等级为3级。各单项海洋环境评价工作等级见表 6.1-1。

表 6.1-1 各项海洋环境影响评价工作等级

工程类型	工程规模	工程所在海域和 生态环境类型	单项海洋环境影响评价等级			
			水文动 力环境	水质 环境	沉积物 环境	生态 环境
跨海桥梁工程	轴线长度总长 765m	其他海域	3	3	3	3

6.2 海洋环境质量现状调查与评价

6.2.1 海水水质环境现状调查与评价

6.2.1.1 调查时间及站位布设

为了解工程建设对周边海域环境的影响，2024年10月份中国海洋大学在工程附近海域进行了4个站位的水质调查，站位具体位置见表6.2-1和图6.2-1。



图 6.2-1 2024 年 10 月份海洋环境质量调查站位图

表 6.2-1 调查站位表（2024 年 10 月份）

站位	站位坐标		监测项目	所在功能区	评价标准	
	纬度（N）	经度（E）			水质	沉积物、生态
21	37°35'45.78"	120°17'40.27"	水质	工矿通信用海区	三类	二类
22	37°35'32.41"	120°15'49.09"	水质、沉积物、生态	工矿通信用海区	三类	二类
25	37°34'27.08"	120°15'26.90"	水质、沉积物、生态	工矿通信用海区	三类	二类
26	37°33'53.85"	120°16'02.13"	水质	工矿通信用海区	三类	二类

6.2.1.2 调查分析项目

监测项目：pH、盐度、DO、COD、亚硝酸盐、硝酸盐、氨氮、活性磷酸盐、石油类、铜、铅、锌、镉、铬、砷、汞等。

6.2.1.3 调查分析方法

各调查项目的采样、分析方法和技术要求按《海洋监测规范》（GB17378-2007）和《海洋调查规范》（GB12763—2007）的规定进行。各项目分析方法见表 6.2-2。

表 6.2-2 水质监测分析方法

项目	分析方法
pH	酸度计
SS	重量法
DO	碘量滴定法
COD	碱性高锰酸钾法
活性磷酸盐	抗坏血酸还原的磷钼蓝法
硝酸盐	铜镉柱还原法
亚硝酸盐	重氮-偶氮法
铵盐	靛酚蓝法
铜	无火焰原子吸收分光光度计法
铅	无火焰原子吸收分光光度计法
锌	无火焰原子吸收分光光度计法
镉	无火焰原子吸收分光光度计法
总铬	无火焰原子吸收分光光度计法
汞	冷原子吸收分光光度法
石油类	紫外分光光度法
汞	原子荧光光度法

6.2.1.4 评价标准与方法

以海水水质监测中各监测项目作为评价因子（除温度、盐度、SS 外），采用单站单因子质量指数法进行评价。

（1）评价标准

评价采用 GB3907—1997 的第一类水质标准、第二类水质标准、第三类水质标准（见表 6.2-3），对超第一类海水水质标准的站位，采用第二类标准进行评价。

表 6.2-3 海水水质标准 (GB3907-1997) 单位: mg/L, 除 pH 值外

项目	pH	DO	COD	无机氮	活性磷酸盐	石油类	铜	铅
一类	7.8~8.5	>6	≤2	≤0.20	≤0.015	≤0.05	≤0.005	≤0.001
二类	7.8~8.5	>5	≤3	≤0.30	≤0.030	≤0.05	≤0.010	≤0.005
三类	6.8~8.8	>4	≤4	≤0.40	≤0.030	≤0.30	≤0.050	≤0.010
四类	6.8~8.8	>3	≤5	≤0.50	≤0.045	≤0.50	≤0.050	≤0.050
项目	锌	镉	总铬	总汞	砷	挥发酚	硫化物	--
一类	≤0.020	≤0.001	≤0.05	≤0.00005	≤0.020	≤0.005	≤0.020	--
二类	≤0.050	≤0.005	≤0.10	≤0.0002	≤0.030	≤0.005	≤0.050	--
三类	≤0.10	≤0.010	≤0.20	≤0.0002	≤0.050	≤0.010	≤0.100	--
四类	≤0.50	≤0.010	≤0.50	≤0.0005	≤0.050	≤0.050	≤0.250	--

(2) 评价方法

①一般水质因子采用标准指数法进行评价，按下列公式计算：

$$I_i = C_i / S_i$$

式中： I_i —— i 项评价因子的标准指数；

C_i —— i 项评价因子的实测浓度；

S_i —— i 项评价因子的评价标准值。

②溶解氧（DO）采用下式计算：

$$I_i(DO) = |DO_f - DO| / (DO_f - DO_s) \quad DO \geq DO_s$$

$$I_i(DO) = 10 - 9DO / DO_s \quad DO < DO_s$$

$$DO_f = 468 / (31.6 + t)$$

式中： $I_i(DO)$ ——溶解氧标准指数

DO_f ——现场水温及氯度条件下，水样中氧饱和浓度（mg/L）

DO_s ——溶解氧标准值（mg/L）

t ——现场温度

③pH

$$S_{pH} = |pH_j - pH_{sm}| / DS$$

$$\text{其中 } pH_{sm} = (pH_{su} + pH_{sd}) / 2, \quad DS = (pH_{su} - pH_{sd}) / 2$$

式中： S_{pH} ——pH值的标准指数

pH_j —— j 站位的pH值测定值

pH_{su} ——标准中规定的pH值上限

pH_{sd} ——标准中规定的pH值下限。

6.2.1.5 海水水质质量状况与评价

(1) 海水水质监测结果

统计2024年10月份现场实测站位，得到各站水质监测结果，具体见表6.2-4。

(2) 海水水质评价结果

①评价因子

选取pH、溶解氧、化学需氧量、无机氮（硝酸盐、亚硝酸盐、铵盐）、活性磷酸盐、石油类、砷、重金属（铜、铅、镉、锌、铬、汞）作为评价因子。

②评价标准

根据《烟台市国土空间总体规划（2021-2035年）》的海洋环境保护要求以及《海水水质标准》（GB3097-1997）的水质分类要求。

第一类适用于海洋渔业水域，海上自然保护区和珍稀濒危海洋生物保护区。

第二类适用于水产养殖区，海水浴场，人体直接触海水的海上运动或娱乐区，以及与人类食用直接有关的工业用水区。

第三类适用于一般工业用水区，滨海风景旅游区。

第四类适用于海洋港口水域，海洋开发作业区。

21、22、25、26号调查站位位于工矿通信用海区，海水水质执行第三类水质标准。

③2024年10月海水环境质量现状评价

2024年10月水质评价结果见表6.2-5。

2024年10月份海水调查结果表明，除25、26号站位无机氮超三类海水水质标准，符合四类海水水质标准外，其余各个站位的调查因子均符合相应的海水水质标准要求。导致超标可能原因主要包括以下几个方面：①裕龙岛现有水道由于建设临时施工道路，水道处于阻断状态，水道内水体交换较差；②裕龙岛岸侧陆域存在工厂化养殖、育苗场等海水养殖区域，养殖废水排放可能是造成近岸水道海水无机氮超标的另一因素；③入海河流自净能力较差。

拟采取的治理措施：①根据山东裕龙石化产业园总体规划，裕龙岛各岛之间采用桥梁的方式进行连接；拆除临时施工道路，建设桥梁将有效的解决水道水体交换的问题；②收集过滤后的养殖废水利用臭氧法处理，主要降低养殖废水中的无机氮。

表 6.2-4 2024 年 10 月份水质监测结果表

站位	pH	盐度	DO	化学需氧量	悬浮物	石油类	磷酸盐	无机氮	砷	汞	铜	铅	锌	镉	总铬
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
LK-021	8.17	28.54	8.08	0.79	11.1	0.023	0.003	0.224	1.32	ND	1.13	0.16	4.3	0.18	0.30
LK-022	8.14	28.54	8.12	1.21	18.2	0.019	ND	0.231	0.59	ND	1.85	0.13	5.7	0.20	0.29
LK-025	8.10	27.47	7.89	0.89	10.8	0.024	0.011	0.552	2.89	ND	1.70	0.06	8.0	0.18	0.29
LK-026	8.06	26.19	7.91	1.04	11.5	0.029	0.025	0.853	4.41	0.007	3.45	0.12	10.9	0.20	0.19

表 6.2-5 2024 年 10 月份水质评价结果表

站位编号	pH	DO	COD	石油类	无机氮	活性磷酸盐	铅	镉	铜	锌	铬	砷	汞	水质标准
LK-021	0.371	0.495	0.198	0.077	0.559	0.093	0.016	0.018	0.023	0.043	0.001	0.026	0.018	3
LK-022	0.341	0.493	0.303	0.064	0.576	0.010	0.013	0.020	0.037	0.057	0.001	0.012	0.018	3
LK-025	0.299	0.507	0.222	0.081	1.380	0.357	0.006	0.018	0.034	0.080	0.001	0.058	0.018	3
LK-026	0.256	0.506	0.260	0.095	2.132	0.833	0.012	0.020	0.069	0.109	0.001	0.088	0.033	3

6.2.2 海洋沉积物环境质量现状调查与评价

6.2.2.1 调查站位布设

为了解工程建设对周边海域环境的影响，中国海洋大学于2024年10月在工程附近海域进行了2个站位的海洋沉积物调查，站位具体位置见表6.2-1和图6.2-1。

6.2.2.2 调查分析项目

2024年10月沉积物调查分析项目主要有：有机碳、石油类、硫化物、铅、镉、铜、锌、铬、砷、汞。

6.2.2.3 调查分析方法

各调查项目的采样、分析方法和技术要求按《海洋监测规范》（GB17378—2007）和《海洋调查规范》（GB12763—2007）的规定进行。分析方法见下表6.2-6。

表 6.2-6 沉积物项目分析方法

项目	分析方法
铜	无火焰原子吸收分光光度法
铅	无火焰原子吸收分光光度法
镉	无火焰原子吸收分光光度法
锌	火焰原子吸收分光光度法
铬	无火焰原子吸收分光光度法
汞	原子荧光光度法
砷	原子荧光光度法
硫化物	亚甲基蓝分光光度法
石油类	紫外分光光度法
有机碳	重铬酸钾氧化—还原容量法

6.2.2.4 评价标准与方法

(1) 评价标准

评价标准执行中华人民共和国国家标准《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）。

表 6.2-7 海洋沉积物评价标准表

项目	一类标准	二类标准	三类标准	项目	一类标准	二类标准	三类标准
石油类 ($\times 10^{-6}$)	≤ 500.0	≤ 1000.0	≤ 1500.0	锌 ($\times 10^{-6}$)	≤ 150.0	≤ 350.0	≤ 600.0
硫化物 ($\times 10^{-6}$)	≤ 300.0	≤ 500.0	≤ 600.0	镉 ($\times 10^{-6}$)	≤ 0.50	≤ 1.50	≤ 5.00
有机碳 ($\times 10^{-2}$)	≤ 2.0	≤ 3.0	≤ 4.0	汞 ($\times 10^{-6}$)	≤ 0.20	≤ 0.50	≤ 1.00

项目	一类标准	二类标准	三类标准	项目	一类标准	二类标准	三类标准
铜 ($\times 10^{-6}$)	≤ 35.0	≤ 100.0	≤ 200.0	铬($\times 10^{-6}$)	≤ 80.0	≤ 150.0	≤ 270.0
铅 ($\times 10^{-6}$)	≤ 60.0	≤ 130.0	≤ 250.0	砷($\times 10^{-6}$)	≤ 20.0	≤ 65.0	≤ 93.0

(2) 评价方法

沉积物环境质量评价采用单因子标准指数法进行，公式如下：

$$I_i = C_i / S_i$$

式中： I_i — i 项评价因子的标准指数；

C_i — i 项评价因子的实测浓度；

S_i — i 项评价因子的评价标准值。

6.2.3 海洋沉积物质量状况与评价

(1) 调查结果

2024 年 10 月份海洋沉积物调查结果见表 6.2-8。

(2) 沉积物评价标准

根据《烟台市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的分区和《海洋沉积物质量》(GB18668-2002)，第一类适用于海洋渔业水域、海洋自然保护区、珍稀与濒危生物自然保护区、海水养殖区、海水浴场、人体直接接触沉积物的海上运动或娱乐区，与人类食用直接有关的工业用水区；第二类适用于一般工业用水区、滨海风景旅游区；第三类适用于海洋港口水域、特殊用途的海洋开发作业区。

站位 22、25 位于工矿通信用海区，沉积物执行二类沉积物质量标准。

(3) 评价结果

2024 年 10 月沉积物标准指数统计表见表 6.2-9。

2024 年 10 月中国海洋大学调查的 2 个沉积物调查站位，各站位的各调查因子均符合相应的沉积物质量标准，沉积物质量良好。

表 6.2-8 2024 年 10 月沉积物监测结果 单位: $\times 10^{-6}$, 有机碳 $\times 10^{-2}$)

站位	硫化物	有机碳	油类	铜	铅	锌	镉	铬	砷	总汞
	10^{-6}	%	10^{-6}							
LK-022	54.58	0.56	432.9	35.8	33.3	99.4	0.19	44.2	15.44	0.082
LK-025	94.56	0.55	59.4	45.7	31.8	119.2	0.20	56.8	18.76	0.028

表 6.2-9 2024 年 10 月海洋沉积物标准指数统计表

项目	有机碳	石油类	硫化物	铅	镉	铜	锌	铬	砷	汞	沉积物标准
LK-022	0.185	0.433	0.109	0.256	0.125	0.358	0.284	0.295	0.238	0.163	2
LK-025	0.184	0.059	0.189	0.245	0.134	0.457	0.341	0.379	0.289	0.057	2

6.2.4 海洋生态现状调查与评价

6.2.4.1 调查站位布设

2024年10月份中国海洋大学在工程附近海域进行了2个站位的海洋生态调查，调查站位具体位置见表6.2-1和图6.2-1。

6.2.4.2 生物采集与分析方法

(1) 分析方法

按照《海洋监测规范》与《全国海岸带和滩涂资源综和调查简明规范》执行。

叶绿素a样品：采集各测站表层(0.5m)水样1000ml，经孔径为0.45μm滤膜过滤后，干燥冷藏保存，带回实验室采用分光光度法分析，即以丙酮溶液提取浮游植物色素，依次在664nm、647nm、630nm下测定吸光度，按Jeffrey-Humphrey的方程式核算叶绿素a的含量。

浮游植物：依照《海洋监测规范》，使用浅海III型(小网)标准浮游生物网自水至表面拖网采集浮游植物。采集到的浮游植物样品用5%福尔马林固定保存浮游植物样品经过静置、沉淀、浓缩后换入贮存瓶并编号，处理后的样品使用光学显微镜采用个体计数法进行种类鉴定和数量统计。个体数量以N×10⁴个细胞/m³表示。

浮游动物：调查样品用浅水I型自底至表垂直拖网取得；样品用5%福尔马林海水溶液固定保存，室内分析鉴定按《海洋调查规范》中规定的方法进行。浮游动物出现的个体数换算成个/m³，生物量换算成mg/m³，作为调查水域的现存指标值。

底栖生物：底栖生物样品用0.05m²曙光型采泥器，每站采泥5次，所获泥样经孔径为0.5mm的套筛冲洗后，挑选全部生物个体作为一个样品，生物标本浸于75%酒精溶液中固定保存。生物量系根据酒精标本重量计算，称重在感量为0.0001g的扭力天平上进行。根据各站生物密度，计算了底栖生物样品的多样性指数、均匀度、丰度、优势度等，其他方法按《海洋监测规范》的要求操作进行。

(2) 评价方法

浮游生物和底栖生物根据各站位的生物密度，分别计算多样性指数、均匀度指数、优势度指数和丰富度指数，计算公式如下：

①多样性指数（Shannon-Weaver指数）

$$H' = - \sum_{i=1}^s P_i \times \log_2 P_i$$

式中： H' ：生物多样性指数； s ：样品中的种类数量； P_i ：第*i*种的个体数与总个体数的比值

②均匀度指数（Pielou 指数）

$$J = \frac{H'}{H_{max}}$$

式中 J ：均匀度指数； H ：多样性指数； H_{max} ： $\log_2 s$ ； s ：样品中的种类数量

③优势度指数

$$D = \frac{N_1 + N_2}{N_T}$$

式中 D ：优势度指数； N_1 ：样品中第一优势种的个体数； N_2 ：样品中第二优势种的个体数； N_T ：样品的总个体数

④丰富度指数（Margalef 指数）

$$d = (s-1)/\log_2 N$$

式中： d ：丰富度指数， s ：样品中的种类数量， N ：样品中的生物个体总数

6.2.4.3 叶绿素 a

叶绿素 a 是浮游植物进行光合作用的主要色素，也是海洋中初级生产者浮游植物生物量的一个重要指标，因此叶绿素 a 的调查在海洋生物调查中具有重要的意义。

2024 年 10 月份的调查中，各测站叶绿素 a 含量为 0.54-2.90 $\mu\text{g}/\text{L}$ ，平均为 1.72 $\mu\text{g}/\text{L}$ 。

2024 年 10 月份叶绿素 a 监测结果见表 6.2-10。

表 6.2-10 2024 年 10 月份叶绿素 a 浓度

站位	C ($\mu\text{g}/\text{L}$)
LK-022	2.90
LK-025	0.54

6.2.4.4 浮游植物

浮游植物是海洋中的初级生产者，是构建海洋生态平衡的基础环节，浮游植物数量的多少直接影响到海域的生产力的大小和浮游动物的种群数量。浮游植物的种类和种数决定了海域初级生产者的稳定性和缓冲能力的大小。

2024年10月份调查结果分析

(1) 种类组成

2024年10月份调查共鉴定浮游植物45种，隶属于硅藻、甲藻门。其中硅藻较多41种，占91.1%，甲藻4种占据了8.9%。

浮游植物名录见表6.2-11。

表6.2-11 2024年10月浮游植物名录

序号	中文名	拉丁文名
	硅藻门	Bacillariophyta
1	优美辐杆藻	<i>Bacteriastrum delicatulum</i> Cleve
2	透明辐杆藻	<i>Bacteriastrum hyalinum</i> Lauder
3	窄隙角毛藻	<i>Chaetoceros affinis</i> Lauder
4	卡氏角毛藻	<i>Chaetoceros castracanei</i> Karsten
5	深环沟角毛藻	<i>Chaetoceros constrictus</i> Gran
6	双脊角毛藻	<i>Chaetoceros costatus</i> Pavillard
7	旋链角毛藻	<i>Chaetoceros curvisetus</i> Cleve
8	并基角毛藻	<i>Chaetoceros decipiens</i> Cleve
9	密连角毛藻	<i>Chaetoceros densus</i> Cleve
10	冕孢角毛藻	<i>Chaetoceros diadema</i> (Ehrenberg) Gran
11	双孢角毛藻	<i>Chaetoceros didymus</i> Ehrenberg
12	劳氏角毛藻	<i>Chaetoceros lorenzianus</i> Grunow
13	海洋角毛藻	<i>Chaetoceros pelagicus</i> Cleve
14	拟旋链角毛藻	<i>Chaetoceros pseudocurvisetus</i> Mangin
15	双凹梯形藻	<i>Climacodium biconcavum</i> Cleve
16	星脐圆筛藻	<i>Coscinodiscus asteromphalus</i> Ehrenberg
17	格氏圆筛藻	<i>Coscinodiscus granii</i> Grough
18	圆筛藻	<i>Coscinodiscus</i> spp.
19	细弱圆筛藻	<i>Coscinodiscus subtilis</i> Ehrenberg
20	威利圆筛藻	<i>Coscinodiscus wailesii</i> Gran & Angst
21	新月柱鞘藻	<i>Cylindrotheca closterium</i> Reimann et Levin

22	布氏双尾藻	<i>Ditylum brightwellii</i> (West) Grunow
23	泰晤士旋鞘藻	<i>Helicotheca tamesis</i> (Shrubssole) Ricard
24	环纹娄氏藻	<i>Lauderia annulata</i> Cleve
25	矮小娄氏藻	<i>Lauderia pumila</i> Castracane, 1886
26	舟形藻	<i>Navicula</i> spp.
27	中华齿状藻	<i>Odontella sinensis</i> (Greville) Grunow
28	羽纹藻	<i>Pinnularia</i> spp.
29	曲舟藻	<i>Pleurosigma</i> spp.
30	柔弱伪菱形藻	<i>Pseudo-nitzschia delicatissima</i> (Cleve) Heiden, 1928
31	尖刺伪菱形藻	<i>Pseudo-nitzschia pungens</i> (Grunow ex Cleve) Hasle
32	翼根管藻印度变型	<i>Rhizosolenia alata f. indica</i> (Peragallo) Ostenfeld
33	粗根管藻	<i>Rhizosolenia robusta</i> Norman ex Ralfs, 1861
34	笔尖形根管藻	<i>Rhizosolenia styliformis</i> Brightwell
35	中肋骨条藻	<i>Skeletonema costatum</i> (Greville) Cleve
36	掌状冠盖藻	<i>Stephanopyxis palmeriana</i> (Greville) Grunow, 1884
37	塔形冠盖藻	<i>Stephanopyxis turris</i> (Grev. et Arnott) Ralfs
38	佛氏海线藻	<i>Thalassionema frauenfeldii</i> (Grunow) Hallegraeff
39	菱形海线藻	<i>Thalassionema nitzschiooides</i> Grunow
40	圆海链藻	<i>Thalassiosira rotula</i> Meunier
41	长海毛藻	<i>Thalassiothrix longissima</i> Cleve et Grunow
	甲藻门	Dinophyta
42	叉状新角藻	<i>Neoceratium furca</i> (Ehrenberg) Gómez, Moreira & López-Garcia
43	梭状新角藻	<i>Neoceratium fusus</i> (Ehrenberg) Gómez, Moreira & López-Garcia
44	锥形原多甲藻	<i>Protoperidinium conicum</i> (Gran) Balech
45	长椭圆原多甲藻	<i>Protoperidinium oblongum</i> (Aurivillius) Parke & Dodge

(2) 细胞数量

2024年10月份浮游植物调查结果显示，调查海域内浮游植物平均细胞数为 10.23×10^6 个/ m^3 ，其变化范围在 7.63×10^6 个/ m^3 ~ 1.283×10^7 个/ m^3 之间。

表 6.2-12 2024 年 10 月份浮游植物细胞数量统计

站位	种类数	密度 $10^6 * \text{cells}/m^3$
22	18	7.63
25	35	12.83

(3) 优势种

2024年10月份的调查海域浮游植物群落中占优势的种类主要有并基角毛藻(*Chaetoceros decipiens* Cleve)、中肋骨条藻(*Skeletonema costatum* (Greville) Cleve)和尖刺伪菱形藻(*Pseudo-nitzschia pungens* (Grunow ex Cleve) Hasle)。

(4) 群落特征

生物的多样性指数、均匀度、丰度、优势度等参数分析，是反映调查海域浮游植物群落结构特点的一些重要参考指标，它们同时也可反映出调查海域生态环境状况的优劣。若样品的多样性指数值高、均匀度大、丰度值高、优势度低，表明调查海域环境质量好，否则环境质量不好。

2024年10月份浮游植物调查结果显示，多样性指数1.72~1.84之间，平均值为1.78；均匀度指数在0.74~0.82之间，平均值为0.78；丰度指数在3.09~4.26之间，平均值为3.68。该调查海域浮游植物整体群落结构稳定性良好。

表 6.2-13 2024年10月份浮游植物综合指数值统计表

站位	多样性指数	丰富度指数	均匀度指数
22	1.84	3.09	0.74
25	1.72	4.26	0.82

6.2.4.5 浮游动物

(1) 种类组成

2024年10月调查共鉴定浮游动物11种，其中原生动物1种，占9.09%；桡足类1种，各占浮游动物总种数的9.09%；端足类1种，各占浮游动物总种数的9.09%；毛颚动物1种，各占浮游动物总种数的9.09%；浮游被囊类1种，各占浮游动物总种数的9.09%；浮游幼虫6种，各占浮游动物总种数的54.55%。

表 6.2-14 2024年10月浮游动物种类名录

序号	中文名	拉丁文名
	原生动物	Protozoa
1	夜光虫	<i>Noctiluca scintillans</i>
	节肢动物	Arthropoda
	桡足类	Copepoda
2	双刺唇角水蚤	<i>Labidocera bipinnata</i>
	端足类	Amphipoda
3	麦秆虫	<i>Coprella</i> spp.

	毛颚动物	<i>Chaetognatha</i>
4	强壮箭虫	<i>Sagitta crassa</i>
	浮游被囊类	<i>Pelagic Tunicata</i>
5	异体住囊虫	<i>Oikopleura dioica</i>
	浮游幼虫	<i>Pelagic larvae</i>
6	多毛类幼体	<i>Polychaeta larva</i>
7	双壳类幼体	<i>Bivalvia larva</i>
8	蔓足类无节幼虫	<i>Nauplius larva (Cirripedia)</i>
9	桡足类无节幼虫	<i>Nauplius larva (Copepoda)</i>
10	桡足幼体	<i>Copepoda larva</i>
11	短尾类蚤状幼虫	<i>Zoea larva (Brachyura)</i>

(2) 生物量

①生物量（湿重）平面分布

2024年10月份浮游动物调查结果表明，调查海区中浮游动物（湿重）平均为43mg/m³。

②个体数量（生物密度）的平面分布

2024年10月秋季在调查海域浮游动物总个体密度中、小型浮游动物平均数量为22.04ind./m³。调查海区中浮游动物（湿重）平均为43mg/m³。平均每个站位发现浮游动物种数8.5种。调查海区各站浮游动物个体数量分布见表6.2-15。

表 6.2-15 2024年10月份浮游动物生物量及个体数量统计表

站位	总种数	湿重 (mg/m ³)	生物密度 (ind/m ³)
22	9	53	32.54
25	8	33	11.54

(3) 优势种

2024年10月浮游动物调查结果表明，调查海区浮游动物群落优势种类为夜光虫、强壮箭虫。

(4) 群落特征

2024年10月份浮游动物调查结果表明，调查海域内浮游动物种类多样性指数值平均值为1.6745；均匀度平均值为0.785；丰度平均值为2.37。浮游动物整体群落结构稳定性较好。

表 6.2-16 2024 年 10 月浮游动物综合指数值统计表

站位	多样性指数	均匀度指数	丰富度指数
22	1.490	0.68	2.15
25	1.859	0.89	2.59

6.2.4.6 底栖动物

(1) 种类组成

2024 年调查海域近海进行了底栖生物的调查。近海调查中获底栖动物 9 种，隶属于多毛类、甲壳类两大类。其中环节动物门多毛类有 8 种，占 88.89%；节肢动物门甲壳类 1 种，占 11.11%。

底栖生物名录见表 6.2-17。

表 6.2-17 2024 年 10 月份底栖生物名录

序号	类群	中文名	拉丁名
1	多毛类	昆士兰稚齿虫	<i>Prionospio queenslandica</i>
2	多毛类	巴氏钩毛虫	<i>Sigambra bassi</i>
3	多毛类	狭细蛇潜虫	<i>Ophiodromus anguotifrons</i>
4	多毛类	寡节甘吻沙蚕	<i>Glycinde gurjanovae</i>
5	多毛类	中蚓虫	<i>Mediomastus californiensis</i>
6	多毛类	寡鳃齿吻沙蚕	<i>Nephthys oligobranchia</i>
7	多毛类	小头虫	<i>Capitella capitata</i>
8	多毛类	尖叶长手沙蚕	<i>Magelona cincta</i>
9	甲壳类	细螯虾	<i>Leptochela gracilis</i>

(2) 生物量平面分布

2024 年 10 月份在工程附近有 2 个站位底栖生物的调查。

底栖生物调查结果表明，平均每个站位发现底栖生物种数 5.5 种。底栖生物平均密度为 387.5 个/m²，平均生物量为 1.465g/m²。

各站位生物量分布见表 6.2-18。

表 6.2-18 2024 年 10 月份底栖生物生物量

站位	种类数	密度：个/m ²	生物量：g/m ²
22	5	425	0.86
25	6	350	2.07

(3) 优势种

2024年10月份调查海域底栖动物优势种为寡鳃齿吻沙蚕、寡节甘吻沙蚕、巴氏钩毛虫。

(4) 群落特征

2024年10月调查海域内底栖生物多样性指数平均2.14；均匀度指数平均0.875；丰度指数平均0.525。整体群落结构稳定性较好。底栖生物综合指数见表6.2-19。

表6.2-19 2024年10月份底栖生物综合指数统计表

站位	丰富度指数	多样性指数	均匀度指数
22	0.46	2.01	0.87
25	0.59	2.27	0.88

6.2.4.7 潮间带生物

(1) 种类组成

本次调查共调查到潮间带生物8种，其中软体动物3种，甲壳类动物4种，多毛类动物1种。潮间带生物种名录见表6.2-20。

表6.2-20 潮间带生物种名录

序号	类群	中文名	拉丁名
1	多毛类	双齿围沙蚕	<i>Perinereis aibuhitensis</i>
2	软体动物	古氏滩栖螺	<i>Batillaria cumingi</i>
3	软体动物	长牡蛎	<i>Crassostrea gigas</i>
4	软体动物	菲律宾蛤仔	<i>Ruditapes philippinarum</i>
5	甲壳类	白脊藤壶	<i>Balanus albicostatus</i>
6	甲壳类	绒毛近方蟹	<i>Hemigrapsus penicillatus</i>
7	甲壳类	圆球股窗蟹	<i>Scopimera globosa</i>
8	甲壳类	秉氏泥蟹	<i>Ilyoplax pingi</i>

(2) 生物量、生物密度平面分布

①生物量（湿重）平面分布

秋季调查区域潮间带生物，各站的种类数在1~4种之间，平均每个站位发现潮间带生物种数3种。平均生物量为248.27g/m²，各站位生物量变化范围为17.84g/m²~741.17g/m²，最高值出现在C4断面的低潮区，最低值出现在C3断面的高潮区。

②生物密度平面分布

秋季潮间带生物调查结果表明，调查海区潮间带生物的生物量平均为 395 ind/m²，各站位生物量的波动范围介于 16ind/m²~960ind/m² 之间，最高值出现在 C4 断面的中潮区，最低值出现在 C4 断面的低潮区。

表 6.2-21 潮间带生物密度、生物量

站位	种类数	总计 ind./m ²	湿重生物量 g/m ²
C3 上	3	224	17.84
C3 中	3	160	101.42
C3 下	3	272	160.57
C4 上	4	736	119.72
C4 中	2	960	348.90
C4 下	1	16	741.17
最大值	4	960	741.17
最小值	1	16	17.84
平均值	3	395	248.27

(3) 综合性指数

潮间带生物各断面丰富度指数为 0~0.32，平均 0.20，丰富度指数最大值出现在 C4 断面的高潮区，最小值出现在 C4 断面的低潮区；多样性指数为 0~1.49，平均 0.88，多样性指数最大值出现在 C3 断面的中潮区，最小值出现在 C4 断面的低潮区；均匀度指数为 0.29~0.94，平均 0.66，均匀度指数最大值出现在 C3 断面的中潮区，最小值出现在 C4 断面的中潮区。

表 6.2-22 潮间带生物综合性指数

站位	丰富度指数	多样性指数	均匀度指数
C3 上	0.26	1.26	0.80
C3 中	0.27	1.49	0.94
C3 下	0.25	1.26	0.80
C4 上	0.32	0.96	0.48
C4 中	0.10	0.29	0.29
C4 下	0.00	0.00	-
最大值	0.32	1.49	0.94
最小值	0	0	0.29
平均值	0.20	0.88	0.66

6.2.4.8 渔业资源

（1）调查时间和站位布设

渔业资源调查单位为中国海洋大学，调查时间为2024年10月（图6.2-2、表6.2-23），共设29个拖网调查站位。

图6.2-2 2024年10月渔业资源调查站位分布图

表6.2-23 2024年10月夏季调查站位经纬度

站位	经度	纬度
X01		
X02		
X03		
X04		
X05		
X06		
X07		
X08		
X09		
X10		
X11		
X12		
X13		
X14		
X15		
X16		
X17		
X18		
X19		
X20		
X21		
X22		
X23		
X24		
X25		
X26		

X27		
X28		
X29		

(2) 调查评价项目

①鱼卵仔稚鱼

调查项目包括：鱼卵、仔稚鱼的种类组成、数量分布和优势种。

②游泳动物

调查项目包括：渔获物种类组成、优势种分布、渔获量分布、幼体比例和现存绝对资源密度。

(3) 调查方法

①鱼卵仔稚鱼

鱼卵、仔稚鱼是鱼类资源进行补充和可持续利用的基础，在鱼类生命周期中数量最大、对环境的抵御能力最脆弱，是死亡最多的敏感发育阶段，这期间在形态学、生理学和生态学等特性方面均发生很大的变化，其孵化和成活率的高低、残存量的多寡将决定鱼类世代的发生量，即补充群体资源量的密度。

鱼卵、仔鱼调查根据 GB12763.6《海洋调查规范第6部分：海洋生物调查》的有关要求执行。定量样品采集使用浅水I型浮游生物网（口径50cm，长145cm）自底至表垂直取样，定性样品采集使用大型浮游生物网（口径80cm，长280cm）表层水平拖网10 min，拖网速度2 kn。采集的样品经5%甲醛海水溶液固定保存后，在实验室进行样品分类鉴定和计数。

②游泳动物

游泳动物拖网调查按《GB12763.6 海洋调查规范第6部分海洋生物调查》、《海洋水产资源调查手册》和《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》的相关规定执行。渔业资源拖网调查所用网具为单拖底拖网，网口1400目，网目尺寸56mm，网口周长78.4m，囊网网目20mm。每站拖曳1h，平均拖速3.0kn。拖曳时，网口高度5.3m，网口宽度8.0m，每站的实际扫海面积为44448m²。渔获物在船上鉴定种类，并按种类记录重量、尾数等数据，样本冰冻保存带回实验室详细测定生物学数据。

(4) 评价方法

①鱼卵仔稚鱼

鱼卵仔稚鱼密度计算公式：

$$G=N/V$$

式中：

G ——单位体积海水中鱼卵或仔稚鱼个体数，单位为粒每立方米或尾每立方米
(ind./m³)；

N ——全网鱼卵或仔稚鱼个体数，单位为粒或尾(ind.)， V 为滤水量，单位为立
方米(m³)。

②游泳动物

游泳动物资源密度计算公式如下：

$$\rho=D/p \cdot a$$

式中： ρ —现存资源量；

D —相对资源密度，即平均渔获量；

a —网次扫海面积；

p —网具捕获率。捕获率表示网具对鱼类等的捕捞效率，在网具规格选定的情况下，它主要取决于不同鱼类对网具的反应，各种鱼类等的生态习性不同，对网具的反应也不一样。根据鱼类等的不同生态习性，把网具的捕获率大体上分为如下3类：中上层鱼类和头足类(枪乌贼)， p 取0.3，近底层鱼类、虾类和头足类(长蛸、短蛸)， p 取0.5，底层鱼类和蟹类， p 取0.8。

③生态优势度

相对重要性指数(Index of Relative Importance，简称IRI)从各种类在数量、重量
中所占比例和出现频率3个方面进行优势度的综合评价，判断其在群落中的重要程度，
即：

$$IRI=(N+W) \cdot F$$

式中： IRI 为相对重要性指数； N 为数量百分比； W 为重量百分比； F 为出现频率。

鱼卵仔稚鱼无重量数据，采用上述公式的变形：

$$IRI=N \cdot F$$

式中 IRI , N 和 F 同公式 (1-1)。以 $IRI \geq 1000$ 的种类为优势种, $100 \leq IRI < 1000$ 的种类为重要种, $10 \leq IRI < 100$ 的种类为常见种, $IRI < 10$ 的种类为少见种。

④多样性

物种多样性指数是度量生物多样性高低及空间分布特征的数值指标, 它包括物种丰富度和均匀度两个生态学参数, 被广泛应用于群落结构变化以及生态系统环境质量评价等研究中。

Simpson 多样性指数 (D) 计算公式为:

$$D = (S-1)/\ln N$$

式中: D 为物种 Simpson 多样性指数; S 为种类数; N 为总尾数。

Shannon-Weaver 多样性指数 (H') 计算公式为:

$$H' = -\sum P_i \ln P_i$$

式中: H' 为物种多样性指数; P_i 为 i 种种类的数量 (或重量) 比例。

物种 Pielou 均匀度指数 (Pielou) :

$$J' = H'/\ln S$$

式中: J' 是为物种 Pielou 均匀度指数; H' 为物种多样度指数; S 为种类数。

(5) 鱼卵、仔鱼调查结果

①种类组成

(6) 游泳动物调查结果

①种类组成

图 6.2-3 游泳动物种类数组成

表 6.2-25 拖网调查渔获游泳动物种类名录

序号	种名	拉丁名
鱼类		
1		
2		
3		
4		
5		
6		

7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
虾类		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
蟹类		
34		
35		
头足类		
36		

②优势种

表 6.2-26 调查海域优势种组成 (IRI>100)

种类	N%	W%	F%	IRI

③资源密度

表 6.2-27 调查海域资源密度分布

站位	种类数	重量资源密度 (kg/km ²)	数量资源密度 (10 ³ ind./km ²)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			

站位	种类数	重量资源密度 (kg/km ²)	数量资源密度 (10 ³ ind./km ²)
26			
27			
28			
29			
最大值			
最小值			
平均值			

④多样性

表 6.2-28 游泳动物群落多样性指数

站位	丰富度指数 (D)	多样性指数 (H [*])	均匀度指数 (J)
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			

26			
27			
28			
29			
最大值			
最小值			
平均值			

6.2.5 海洋生物体质量

(1) 评价方法

评价方法与水质评价方法相同，均采用标准指数法和超标统计法。其中单因子污染标准指数法，按下列公式计算：

$$I_i = C_i / S_i$$

式中： I_i —— i 项污染物的质量指数； C_i —— i 项污染物的实测浓度； S_i —— i 项污染物评价标准。

I_i 是无量纲量，其大小描述被测样品的质量状况。当评价因子大于 1.0 时，表明海域已超过评价标准，受到该评价因子的污染。

(2) 评价标准

贝类生物质量评价采用《海洋生物质量》（GB 18421-2001）中规定的标准值，结合《山东省近岸海域环境功能区划(2016-2020 年)》，生态保护区、渔业用海区执行第一类生物质量标准，功能区以外执行第二类生物质量标准。评价标准见表 7.4.5-1。

贝类样品采用《海洋生物质量》(GB 18421-2001) 要求执行海洋生物体质量一类、二类或三类标准。其他类，鱼类、软体类和甲壳类的生物质量评价采用《全国海岸和海涂资源综合调查简明规程》中规定的海洋生物质量标准，鱼类、软体类和甲壳类的石油烃含量的评价标准采用《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准，见表 7.4.5-2。

评价方法采用单因子标准指数法。

表 6.2-29 《海洋生物质量》（GB 18421-2001）评价标准标准（单位：mg/kg）

项目	第一类	第二类	第三类
镉≤	0.2	2.0	5.0
铅≤	0.1	2.0	6.0
铬≤	0.5	2.0	6.0

砷≤	1.0	5.0	8.0
铜≤	10	25	50 (牡蛎 100)
锌≤	20	50	100 (牡蛎 500)
总汞≤	0.05	0.1	0.3
石油烃≤	15	50	80

注：以贝类去壳部分的鲜重计。

表 6.2-30 生物质量评价项目及其评价标准 (单位: mg/kg)

生物种类	铜≤	锌≤	铅≤	镉≤	铬≤	砷≤	汞≤	石油烃
鱼类	20	40	2.0	0.6	1.5	5.0	0.3	20
甲壳类	100	150	2.0	2.0	1.5	8.0	0.2	20
软体类	100	250	10.0	5.5	5.5	10	0.3	20

(3) 监测结果

2024 年 10 月海洋生物体质量监测分析项目包括: Cu、Pb、Cd、Cr、Zn、As、Hg 和石油烃。监测结果见表 6.2-31。

表 6.2-31 2024 年 10 月各类群生物质量检测结果(鲜重) 单位: mg/kg

站位	生物	类别	石油 烃	砷	汞	铜	铅	锌	镉	铬
LK-001										
LK-002										
LK-003										
LK-004										
LK-005										
LK-006										
LK-007										
LK-008										
LK-009										
LK-010										
LK-011										
LK-012										
LK-013										
LK-014										
LK-015										
LK-016										
LK-017										
LK-018										
LK-019										

LK-020									
LK-021									
LK-022									
LK-023									
LK-024									
LK-025									
LK-026									
LK-027									
LK-028									
LK-029									

注：“ND”表示未检出；

(4) 评价结果

2024年10月生物质量评价结果见表 6.2-32。

表 6.2-32 2024年10月生物体评价指数一览表

站位	生物名称	门类	石油烃	砷	汞	铜	铅	锌	镉
LK-001									
LK-002									
LK-003									
LK-004									
LK-005									
LK-006									
LK-007									
LK-008									
LK-009									
LK-010									
LK-011									
LK-012									
LK-013									
LK-014									
LK-015									
LK-016									
LK-017									
LK-018									
LK-019									
LK-020									
LK-021									

LK-022											
LK-023											
LK-024											
LK-025											
LK-026											
LK-027											
LK-028											
LK-029											

6.3 海洋水文动力、地形地貌及冲淤环境现状调查

6.3.1 气象

龙口气象站位于龙口港开发区（37°37'N, 120°19'E），该站测风仪海拔高度 15m。

据龙口气象站长期气象资料统计：

(1) 气温

本区多年平均气温为 13.4℃。月平均气温的年变化较显著，7、8月份最高，1月份最低，各月气温特征值见表 3.1.1-1。

年平均最高气温为 17.5℃。

年平均最低气温为 9.9℃。

年极端最高气温为 39.2℃。

年极端最低气温为 -21.3℃（1977 年 1 月 30 日）。

表 6.3-1 龙口各月气温特征值（℃）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
月平均气温	-1.4	0.4	6.0	13.0	19.8	23.5	26.5	26.1	21.8	15.9	8.0	1.4
平均月最高气温	2.0	4.5	10.9	18.0	24.7	28.	30.2	29.7	25.7	20.1	11.7	4.8
平均月最低气温	-4.3	-2.9	2.1	8.7	15.5	19.6	23.3	22.9	18.3	12.3	4.8	-1.3
平均极端最高气温	8.8	14.2	22.4	27.1	32.8	34.5	35.4	33.9	30.3	26.8	19.6	11.6
最大极端最高气温	11.3	18.3	27.8	30.5	37.4	39.2	37.3	36.1	33.4	29.2	22.7	16.2
平均极端最低气温	-9.4	-8.2	-4.5	1.4	9.9	14.8	19.4	17.8	12.4	5.5	-1.5	-7.0
最低极端最低气温	-	13.2	-9.3	-5.9	-0.5	7.8	12.8	15.8	13.2	10.3	3.5	-4.3
												11.5

(2) 降水

本区月平均降水量的年变化较显著，7月份最高，1月份最低。

年平均降水量 638.4mm
 年最大降水量 944.9mm (1964年)
 年最小降水量 401.7mm (1981年)
 日最大降水量 182.8mm
 日降水量 \geq 10.0 mm 年平均降雨日数为 15.3 d
 日降水量 \geq 25.0 mm 年平均降雨日数为 6.1 d
 日降水量 \geq 50.0 mm 年平均降雨日数为 3.0 d

表 6.3-2 龙口各月降水量特征值 (mm)

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
月平均总降水量	7.4	11.1	10.6	29.6	57.6	60.2	200.5	144.9	56.4	19.6	29.6	10.9
月最大过程降水量	11.	23.2	15.2	32.3	120.	113.3	246.2	148.5	94.9	36.4	43.4	21.4
月总降水日数	3.9	2.8	3.1	5.7	6.9	7.3	10.5	9.9	6.3	5.1	5.3	5.3
平均日最大降水量	3.7	9	4.8	15	31.5	31	68.2	53	31.2	11	13.4	6
最大日最大降水量	8.6	23	12.7	24	116.9	102	182.8	120	72.6	36	30.1	21

(3) 风向和风速

龙口气象站测风仪器海拔高度 14.4m，自 1970 年起为自动记录 10min 平均风速。统计 1958-1980 年风况记录资料显示：本区常风向为 S、频率为 19%，次常风向为 NNE、频率为 9%；多年平均风速为 4.4m/s；历年最大风速 34m/s，风向 NNE。另根据龙口气象站 2008 年 1 月～2017 年 12 月资料：近十年来本区常风向为 S、频率为 16.6%，次常风向为 SSW、频率为 11.0%；多年平均风速为 2.8m/s，最大风速为 11.7m，详见年风况统计表（表 4.1.1-3）和风玫瑰图（图 4.1.1-1）。

表 6.3-3 龙口气象站风频、风速统计表

统计年限： 1958-1980 年	风 向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE
	频率 (%)	4.5	8.5	8.0	6.5	4.5	1.5	2.0	4.0
	平均风速 (m/s)	4.0	5.1	4.5	3.3	2.8	2.1	2.1	4.1
	最大风速 (m/s)	20	34	18	18	12	7	11	20
	风 向	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
	频率 (%)	19.0	8.3	3.3	3.3	4.8	4.8	4.3	3.8
	平均风速	5.4	3.5	3.8	4.2	4.1	4.8	5.2	5.0

	(m/s)							
最大风速 (m/s)	24	14	15	12	18	20	18	16
统计年限： 2008年- 2017年	风 向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE
	频率 (%)	7.2	7.8	7.5	8.1	5.5	2.7	1.9
	平均风速 (m/s)	2.9	3.5	3.3	2.2	1.8	1.4	1.3
	最大风速 (m/s)	9.5	10.2	11.0	10.3	8.8	8.0	7.9
	风 向	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW
	频率 (%)	16.6	10.7	5.9	4.9	5.8	5.3	3.6
	平均风速 (m/s)	3.4	3.1	2.8	3.2	3.3	3.4	3.6
	最大风速 (m/s)	11.1	10.4	8.1	10.0	11.7	11.3	9.8

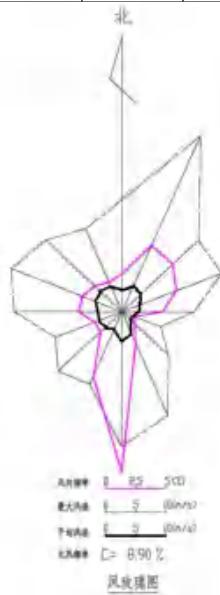


图 6.3-1 龙口风玫瑰图（2008年1月~2017年12月）

龙口各月均有大风出现，2008-2017年（表 4.1.1-4）各月大于 7 级风天数最多为 2 天，月平均为 0.1~0.3 天。

表 6.3-4 龙口站大风日数分布(≥ 7 级) 单位：日

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	统计年限
月最大日数	1.0	1.0	2.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	1.0	2008年1月~2017年12月
月最小日数	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
平均日数	0.1	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	

(4) 雾

能见度小于 1km 的雾日多年平均为 7.6d，年最多雾日数为 19d（1976 年）。

表 6.3-5 历年各月雾日数统计(能见度≤1000m, 2008 年 1 月~2017 年 12 月)

月份 日数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
月最大日数	4.0	3.0	2.0	1.0	1.0	2.0	1.0	0.0	1.0	1.0	5.0	4.0
月最小日数	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
平均日数	1.9	1.1	0.3	0.5	0.3	0.5	0.2	0.0	0.2	0.2	1.1	1.3

6.3.2 水文

(1) 潮位

①基准面关系

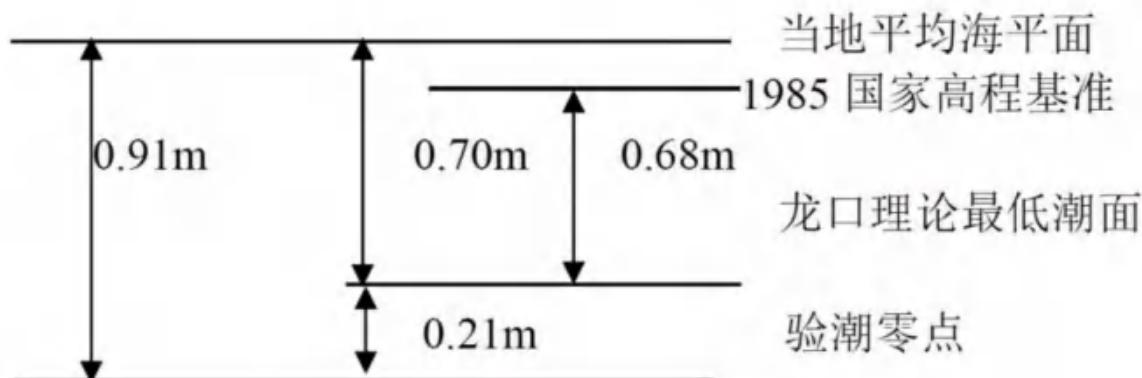


图 6.3-2 基准面关系图

②潮汐性质及特征值

龙口港验潮站为一长期正规验潮站，验潮井座落在龙口港码头西端，为岸式，水深 7m，自 1961 年开始进行自记验潮，迄今已积累了近 60 年的潮位观测资料，其中由于港口扩建缺失 1990 年和 1991 年的潮汐资料，其它年代的潮位资料比较完整可靠，可根据龙口验潮站的潮位资料来分析本工程海域的潮汐特征并计算工程设计潮位。

根据龙口验潮站长期资料统计分析，龙口湾内的潮汐性质属于不规则半日潮型。龙口港潮汐特征值如下（龙口港理论深度基准面）：

年最高潮位	3.19m (1972 年 7 月 2 日)
年最低潮位	-1.46m (1972 年 4 月 1 日)
平均高潮位	1.15m
平均低潮位	0.24m
平均潮差	0.91m
最大潮差	2.87m
平均涨潮历时	6h23min
平均落潮历时	5h59min

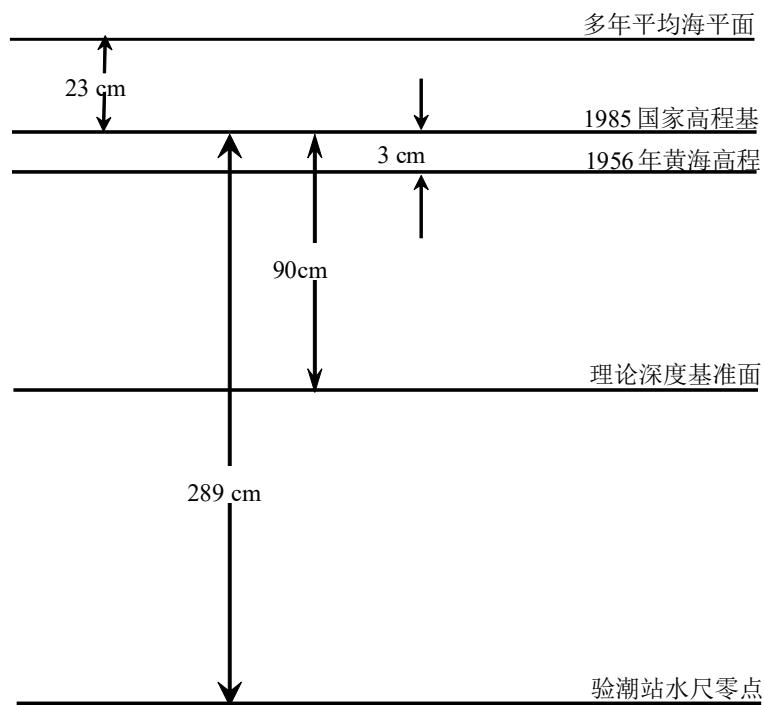


图 6.3-3 基准面换算示意图

(2) 波浪

龙口海浪观测站自 1963 年 1 月在 $37^{\circ}41'11''N$, $120^{\circ}13'14''E$ 设立光学测波仪, 陆上观测点其海拔高度 26.1m; 测波浮筒抛设在观测站 NNW 向约 500m 处, 海图水深为 15.7m。

统计该站历年测波资料显示: 龙口港海岸常浪向为 NE, 频率 9%; 次常浪向为 NNE, 频率 7%; 强浪向 NE, 实测最大波高为 7.2m, 出现于 1979 年 1 月 29 日的寒潮大风过程; 次强浪向为 NNE, 实测最大波高值为 6.6m, 出现于 1969 年 2 月 13 日的寒潮大风过程。

另据龙口海洋站多年实测波浪资料统计(见表 6.3-6), 该站常浪向为 NE 向, 其次为 NNE 向, 年频率分别占 8.3% 和 5.0%; 强浪向为 NE 向和 NNE 向, 其次是 NW 向, 2m 以上的波高出现频率分别占 1.1%、0.8% 和 0.4%; 平均周期小于 8s。该站多年观测的 H1/10 波高最大值: NW (WNW) 向 5.0m, N (NNW) 向为 4.6m, NE (NNE, ENE) 为 5.6m: 历年观测最大波高为 7.2m, 波向为 NE, 出现在 1979 年 1 月 29 日。

表 6.3-6 龙口海洋站实测资料统计结果(1995~2000 年)(单位: %)

	H4% (m)							合计	平均周期 (s)				合计
	<=0.5	0.6~1.0	1.1~1.5	1.6~2.0	2.1~2.5	2.6~3.0	>3.0		<=3.0	3.1~4.0	4.1~6.0	>6.0	
N	0.50	0.60	0.30	0.10				1.50	0	0.5	0.9	0.1	1.50

NNE	0.10	1.30	1.70	1.10	0.60	0.20		5.00	0.10	1.0	3.4	0.5	5.00
NE	0.50	3.20	2.40	1.10	0.70	0.30	0.1 0	8.30	0.20	2.9	4.2	1.0	8.30
ENE	0.10	0.70	0.20	0.10	0.10			1.20	0.20	0.6	0.4		1.20
E~WS W			0.00				0.00		0.00			0.00	
W		0.10	0.20				0.30		0.1	0.2		0.30	
WNW		0.60	0.60	0.20			1.40		0.5	0.9		1.40	
NW		1.00	1.20	0.70	0.20	0.20	3.30		0.7	2.4	0.2	3.30	
NNW	0.10	0.70	0.80	0.50	0.20	0.10	2.40		0.5	1.6	0.3	2.40	
C	76.6 0						76.60	76.6 0				76.60	
合计	77.4 0	8.10	7.70	4.00	1.90	0.80	0.1 0	100.0 0	77.1 0	6.80	14.00	2.1 0	100.0 0

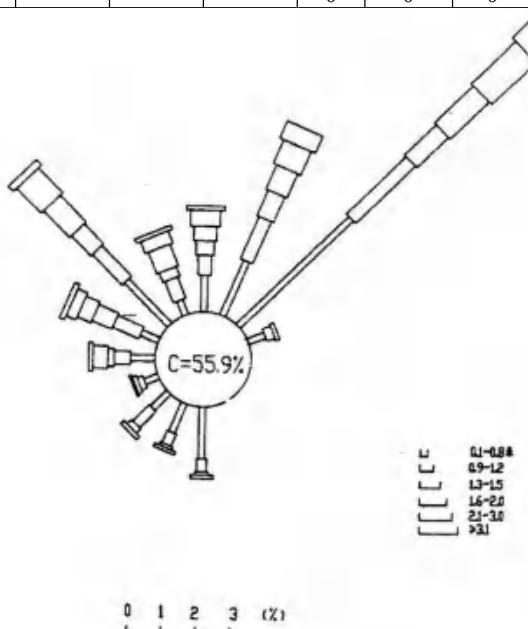


图 6.3-4 波玫瑰图（龙口海洋站 1964-1982 年）

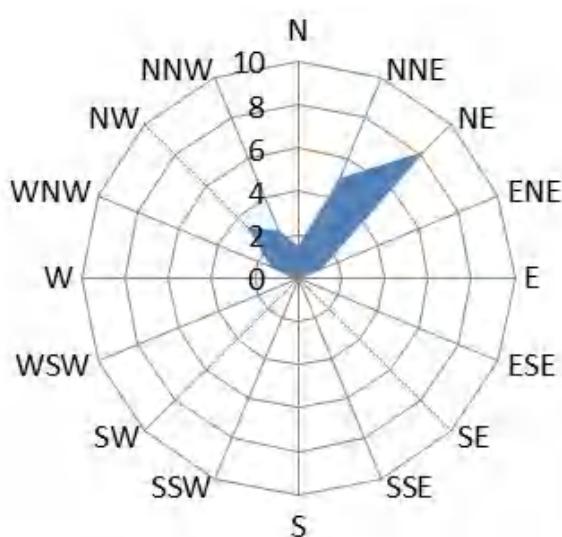


图 6.3-5 龙口海洋站波玫瑰图（1995~2000 年）

(3) 海流

①海流调查站位

中国海洋大学于2024年4月9日至10日（农历三月初一至初二，春季）在工程附近海域布设了6个海流观测站位，进行了大潮期单周日海流同步观测，观测时间为4月9日11时至4月10日12时。

表 6.3-7 2024 年 4 月海流观测站位表

站位	北纬	东经
1	37°45'20.48"	120°04'44.87"
2	37°45'14.24"	120°13'26.68"
3	37°41'02.37"	120°03'13.42"
4	37°40'52.61"	120°11'04.07"
5	37°32'56.42"	120°03'13.27"
6	37°32'54.04"	120°10'15.04"

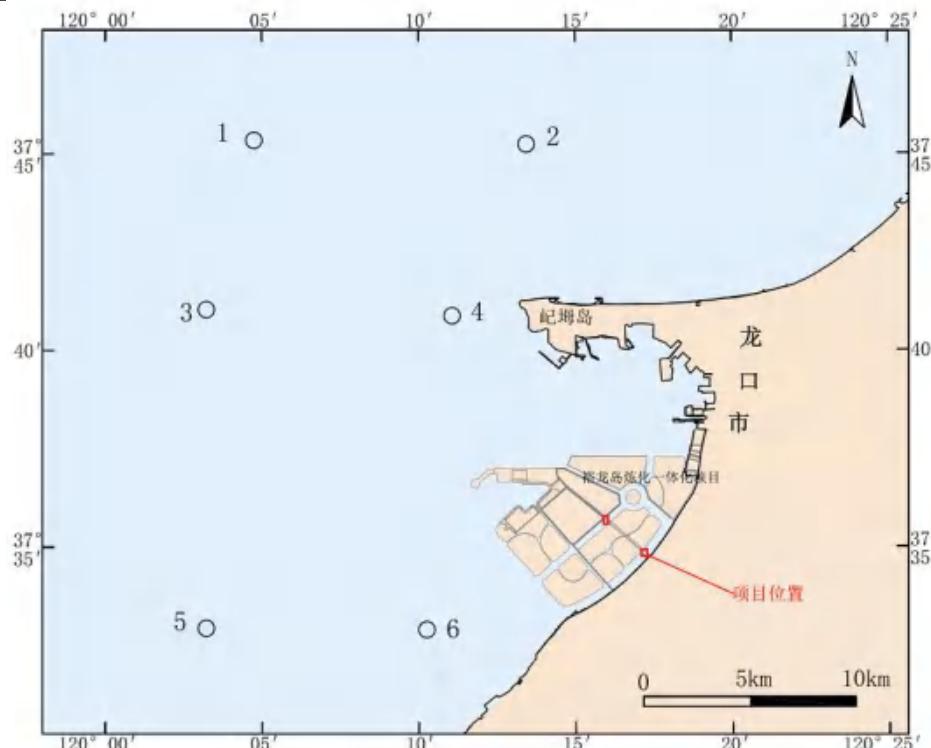


图 6.3-6 2024 年 4 月海流调查站位（大潮期）

②海流调查结果

2024年4月实测海流资料表明，调查海域潮流以往复流为主，主流向NE~SW向，涨潮流为SW向，落潮流为NE向。2024年4月大潮实测海流平均流速、涨落潮最大流速、流向统计结果如下表所示，海流矢量图如下图所示。

图 6.3-7 2024 年 4 月海流观测矢量图（表层，大潮期）

图 6.3-8 2024 年 4 月海流观测矢量图（中层，大潮期）

图 6.3-9 2024 年 4 月海流观测矢量图（底层，大潮期）

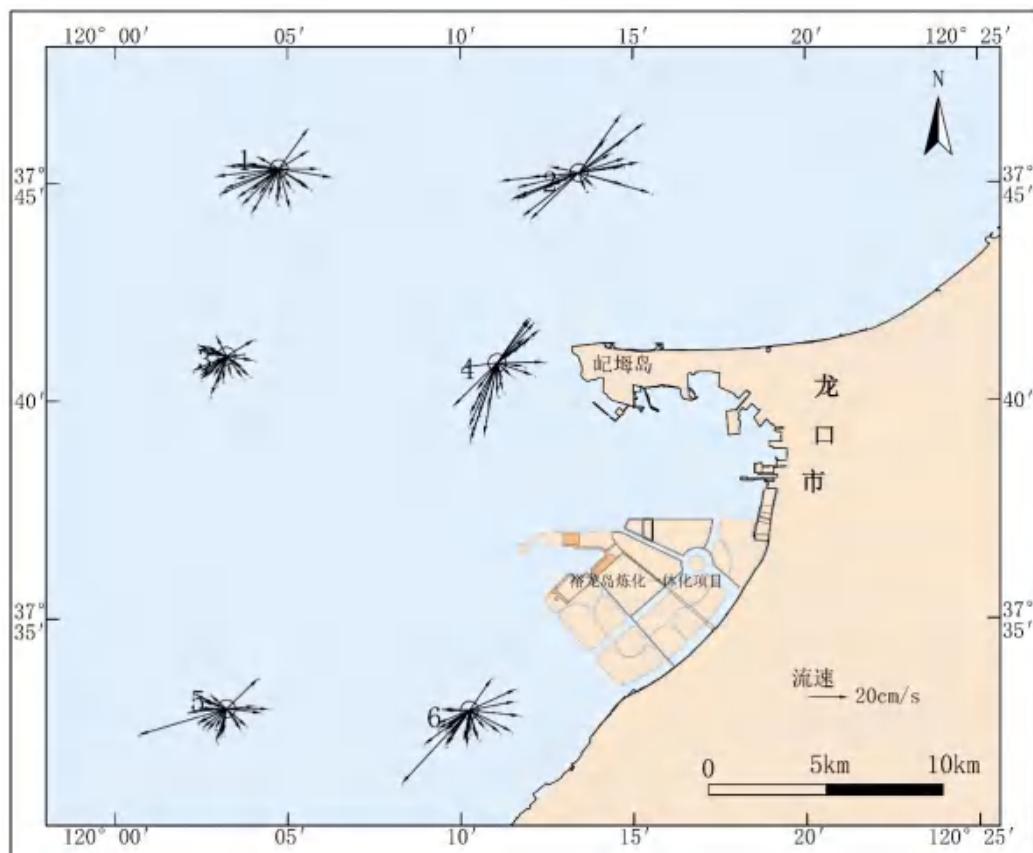


图 6.3-10 2024 年 4 月海流观测矢量图（垂向平均，大潮期）

6.3.3 地形、地貌

(1) 水深

根据中交第三航务工程勘察设计院有限公司 2019 年 6 月测深成果，人工岛附近海域水深一般在 -5.4~13.0m（龙口理论基准潮面）。

(2) 地貌特征

地貌、地质与构造资料主要引用《中国海湾志 第三分册》中资料。燕山运动时，由于近 EW 向的黄县断裂和 NE 向的北林院断裂的活动，形成了黄县断陷盆地，从而奠定了本区的地貌格局。进入新生代以来，大量河湖相物质沉积在黄县断陷盆地之中，

逐渐形成黄县冲洪积平原，晚更新世末到全新世的海侵，使黄县平原部分淹没成海。随之本区便出现了海陆对照明显的地貌形态，以后逐渐演化而形成今日的地貌。

龙口湾原始地貌单元包括屺姆岛剥蚀丘陵、屺姆角外水下岩礁、湾北侧沙嘴、顶沙坝-泻湖、沙滩、水下岸坡、浅海平原、界河口冲积扇、湾内残丘等，海底地形平缓，水深 0-10m，海底沉积物以沙-砾沉积物为主。裕龙岛所在海域主要地貌单元包括水下岸坡和浅海平原，西侧岸边为界河口冲积扇。龙口港等人工建设，龙口湾沙坝-泻湖被掩埋消失，龙口湾水深主要受人工疏浚影响，随着港池和航道开挖及疏浚，水深在 0-16m 范围，地形随疏浚区变化陡缓差异大，龙口湾地貌变为人工控制地貌，海底表层沉积物在南部砂质海岸以砂为主，向湾内逐渐变为泥质沙或泥质粉砂。

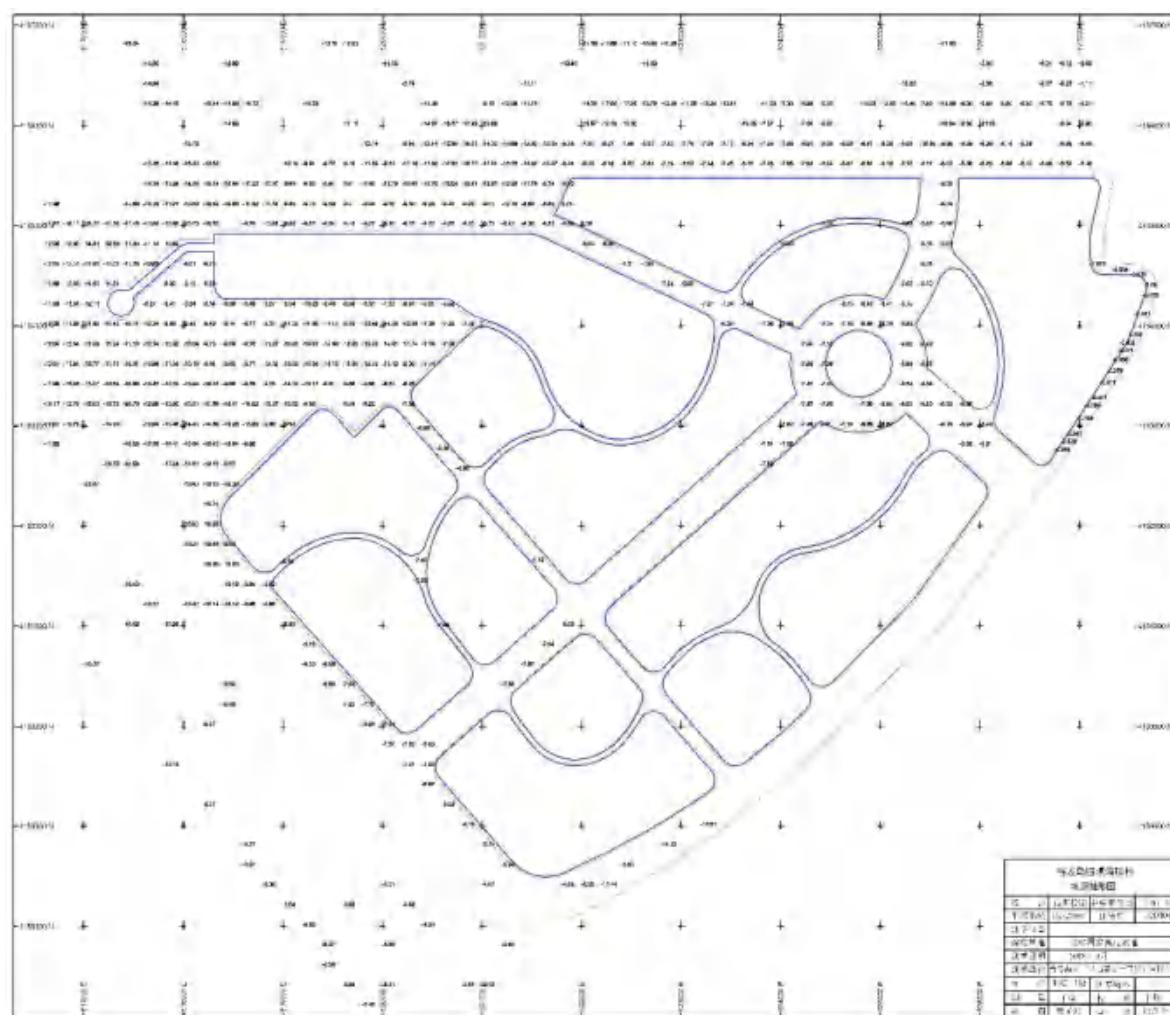


图 6.3-11 裕龙岛附近海域水深地形图

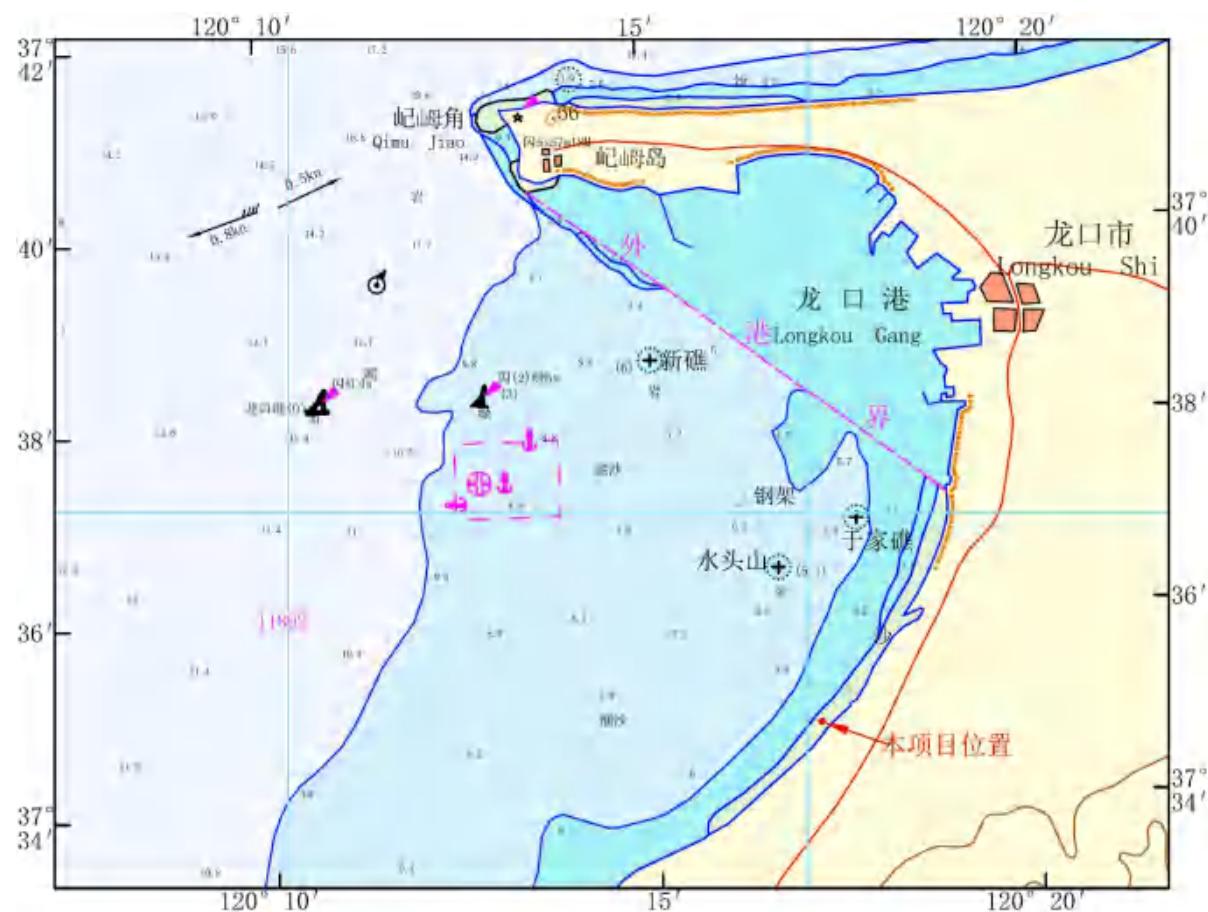


图 6.3-12 工程建设前工程附近海域水深地形图

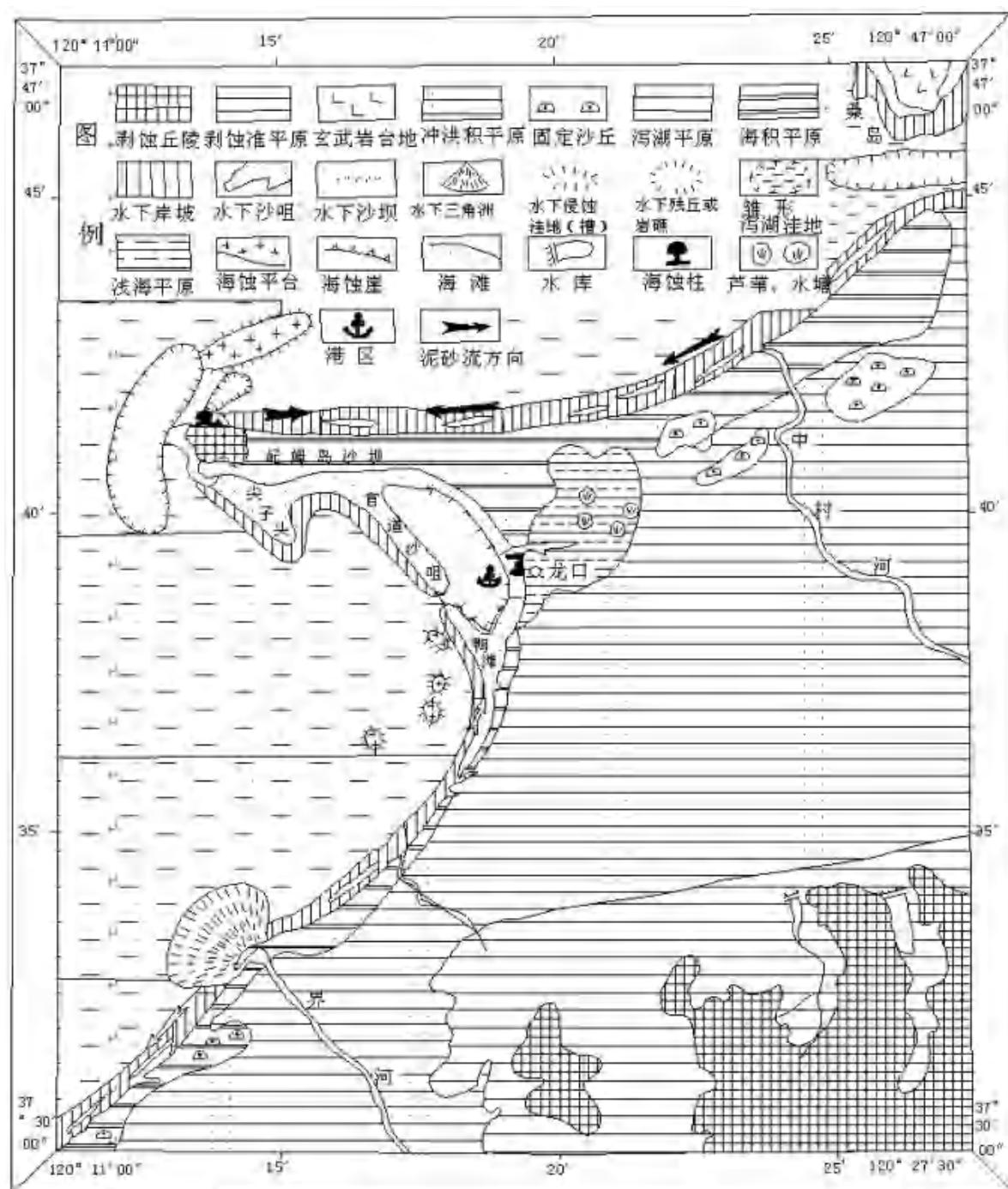


图 6.3-13 龙口湾地貌图

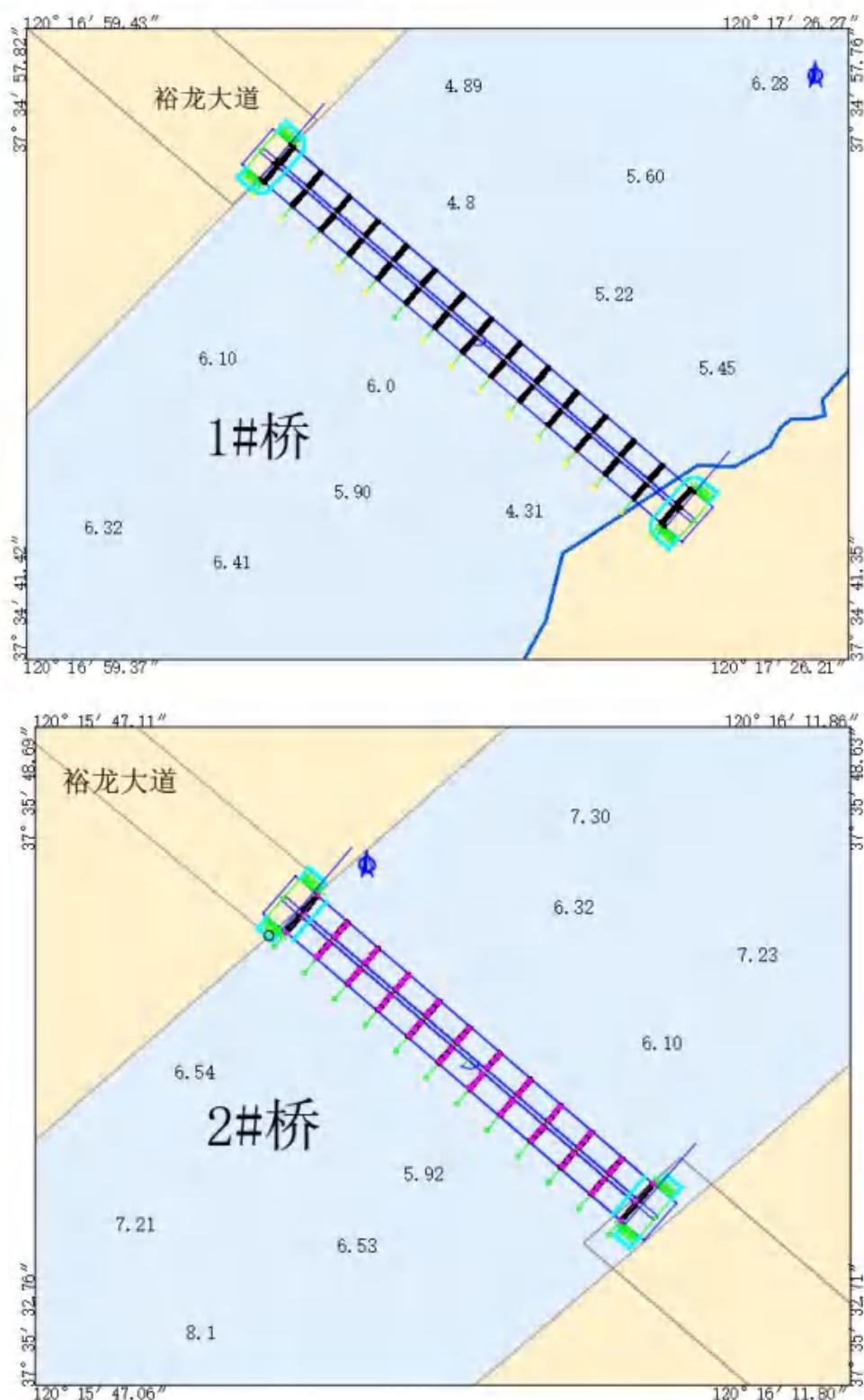


图 6.3-14 项目周边水深图

(3) 场区地层及物理力学性质

本节内容摘自《山东裕龙石化产业园桥梁项目1号桥、2号桥设计说明》（中铁二院工程集团有限公司）。

场区土层主要为第四系地层。依据钻探揭露、野外鉴别、原位测试机室内土工试验资料，可将场区土层划分为十大层，主要为第四系人工填土、第四系冲洪积地层。

根据现场勘探资料及室内试验分析，测区20m深度内主要为稍密-密实中粗砂和硬塑粉质黏土。第四系覆盖层厚度大于50m。根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）的相关规定，并结合当地经验综合判断，本场区土类型为中硬土场地土，建筑场地类别为Ⅱ类。

6.3.4 自然灾害

（1）台风

根据台风年鉴1951~1985年35年的资料统计，共有35个台风或强台风影响本区，平均每年约1个过程，其中产生暴雨以上的有7个，大雨以上的有16个，路径通过山东半岛的有10个。对龙口有影响的台风以7、8月影响最多，最早始于5月、最晚结束于10月。本区受台风影响产生的最大风速为27.3m/s（NNW），极大风速为34m/s；最大降水量为202mm（1956年12号台风），一日最大降水量为168mm（6510号台风）。

7203号台风曾给龙口地区造成很大经济损失，受台风影响，龙口最大风速为20m/s（N向），极大风速为27m/s（N向），8级以上大风持续2d，形成海水倒灌。由龙口镇志得知：“最大潮高3.40m。比历史上最高潮位还高0.9m，成为历史上最高潮位之冠。码头盐垛溶化1000余吨，卷走小麦3000余包，淹没良田1060亩，倒树72万株，破坏渔船8艘，受损失约计12.8万元。”

1985年9号台风于8月19日9时在青岛地区登陆后，继续北上，穿越山东半岛，经即墨、莱西、栖霞、龙口、蓬莱等县、市，下午3时由龙口市入海，经渤海海峡再次在营口登陆。台风在该日影响龙口地区时产生的最大风速为27.3m/s（NNW向，屺姆岛海洋站实测值），最低气压为986hPa，日最大降水量在100mm以上，最大增水为166cm，最大增水率为35cm/h。

2019年8月10日01时45分前后，超强台风“利奇马”在浙江省温岭市城南镇沿海首次登陆，登陆时中心附近最大风力16级。11日12时前后，“利奇马”穿过江苏进入

黄海海域，并于 11 日 20 时 50 分前后在山东省青岛市黄岛区沿海第二次登陆，登陆时中心附近最大风力 9 级。受“利奇马”台风风暴潮和近岸浪的共同影响，山东省直接经济损失 21.63 亿元。

（2）寒潮

寒潮系北方冷空气大规模南下造成大范围内急剧降温和偏北大风的天气过程。本文所说的寒潮是指达到一定强度的冷空气活动。山东省气象局规定：当受冷空气袭击后，山东沿海地区的埕口、羊角沟、龙口、烟台、海阳等 9 个代表站，其中有 3 个以上站降温大于或等于 10℃，并且沿海出现 6 级以上偏北风，即称为一次寒潮过程。按此标准，根据 1951~1975 年寒潮年鉴统计，龙口地区共出现 81 次寒潮，主要发生在 10 月到翌年 4 月间。

另根据龙口气象局统计资料，2008 年 1 月-2017 年 12 月期间，龙口地区共出现 22 次寒潮，影响龙口地区的寒潮年际变化差异较大，最多为 5 次，最少 1 次，平均每年 2.2 次。

龙口受寒潮影响时间一般为 2~3d，多者 3~4d。最早始于 9 月份，最晚结束于 5 月份，风力一般 6~7 级，阵风 8~9 级，多刮偏北风。

（3）风暴潮

龙口湾位于莱州湾东岸，当东北大风急转西北大风时，龙口湾增水较显著，往往形成海水倒灌现象。据 1961~1979 年的资料统计结果，>70cm 的增水过程有 156 次，平均每年 8.2 次。龙口湾增水 70~99cm 的频率为 78%，增水 100~119cm 的频率为 15%，增水 120~149cm 的频率为 5%，≥150cm 增水的频率为 3%。

（4）地震

著名的沂沭断裂分布在本区的西侧，是非常有名的地震活动带。在历史时期本区及其附近地震活动比较频繁，在历史和地方志上有关地震的记载屡见不鲜。据统计华北断块历史时期共发生 6 级以上破坏性地震 70 余次。根据黄县、登州（蓬莱）、莱州（掖县）1408 年到 1930 年统计资料表明：登州记载地震次数为 34 次，莱州 28 次，黄县 14 次，这些地震均为有感地震。

本区在历史时期地震比较频繁，也有比较严重破坏性地震，但深入分析表明：除1548年地震震中位于蓬莱外，其他破坏性地震均发生在其他地区，如安邱、临沂、菏泽和渤海。从历史地震图可证龙口地区很少发生地震，弱震震中也分布在龙口区外。

从历史上看，地震也有相对活跃期和相对宁静期交替出现的现象。以资料比较完整的公元1000年以来的900年间，大致可分为四个地震活跃期，三个间隔其间的宁静期：

第一活跃期：公元1011年—1076年；

第二活跃期：公元1290年—1368年；

第三活跃期：公元1484年—1730年；

第四活跃期：公元1812年—现在。

从本区的地震频度和强度看，第三活跃期对本区影响最大，持续时间最长，第四活跃期从1812年到现在，地震主要发生在华北沉陷区地震带内，如菏泽、邢台等。

山东省地震局根据地震地质构造的研究和历史时期地震情况的分析，并考虑其他因素，将龙口地区定位今后几十年可能发生6.0ML的中强地震，震区烈度为VIII度。因此，在工程设计中按烈度7级考虑，设计基本地震加速度值为0.15g，设计地震分组属第一组。

（5）海冰

龙口港附近海域每年12月上旬~12月下旬开始结冰，翌年2月底~3月初海冰消失，冰期为2.5~3个月，其中1月下旬~2月中旬近1个月的时间为盛冰期。

盛冰期间，龙口港沿岸有固定冰出现，固定冰的宽度一般在0.5km以内，河口浅滩附近。固定冰的厚度为5~10cm，最厚可达20cm左右。流冰外缘离岸边约15~25海里。流冰的漂流速度一般都在1节以内。

总的说来，龙口港附近沿岸常年冰情的主要特点大致可归纳以下几点：

①冰情与气象的关系十分密切

海冰的多少与严重程度主要取决于气温的高低。气温升高时，海冰融化，甚至消失；气温降低时，海冰可以再次出现或数量增多，厚度增加。沿岸港口的封冻，除取决于气温的高低外，还取决于盛行风的方向。如果气温很低，又盛行向岸风，海上的冰就会向沿岸港口集聚，从而使港口封冻；相反，若盛行离岸风，沿岸边港湾内的冰就会被风吹走，此时即使气温很低，港湾一般也不易封冻。

②容易出现“返冰”现象

龙口港附近沿岸，一般2月下旬，海冰开始融化，但在强寒潮影响下，已经回升的气温又会急剧下降；若再伴有大量降雪，此时海上便会再次出现大范围的结冰现象。例如，1966年2月上、中旬，天气回暖较快，渤海湾和莱州湾沿岸气温偏高，海冰融解。但是，2月下旬初受强寒潮袭击，8级东北大风在海上连续吹刮3天，气温急剧下降至-10°C以下，同时伴降大雪，结果，渤涨湾南部、莱州湾西部离岸10~20km范围内，海面再次封冻，冰厚达25~35cm，岸边海冰堆积高度一般达1m左右。

6.4 海洋生态环境影响预测与评价

6.4.1 控制方程

采用平面二维数值模型来研究工程海域的潮流场运动及海域污染物扩散影响，采用非结构三角网格剖分计算域，三角网格能较好的拟合陆边界，网格设计灵活且可随意控制网格疏密。采用标准 Galerkin 有限元法进行水平空间离散，在时间上，采用显式迎风差分格式离散动量方程与输运方程。

(1) 模型控制方程

连续方程

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} + \frac{\partial hu}{\partial x} + \frac{\partial hv}{\partial y} = 0$$

x 向动量方程

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} - fv = -g \frac{\partial \zeta}{\partial x} - \frac{gu\sqrt{u^2 + v^2}}{c^2 h} + \frac{\partial}{\partial x}(N_x \frac{\partial u}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y}(N_y \frac{\partial u}{\partial y})$$

y 向动量方程

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + fu = -g \frac{\partial \zeta}{\partial y} - \frac{gv\sqrt{u^2 + v^2}}{c^2 h} + \frac{\partial}{\partial x}(N_x \frac{\partial v}{\partial x}) + \frac{\partial}{\partial y}(N_y \frac{\partial v}{\partial y})$$

式中， t —时间 (s)；

x, y —原点 o 置于某一水平基面的直角坐标系坐标；

u, v —流速矢量 \vec{V} 沿 x, y 方向的分量 (m/s)；

ζ —相对于 xoy 坐标平面的水位 (m)；

$h = d + \zeta$ —总水深 (m)；

d —相对于 xoy 坐标平面的水深；

N_x ， N_y — x ， y 向水流紊动粘性系数 (m^2/s)；

f —科氏参量；

g —重力加速度 (m/s^2)；

c —谢才系数， $c = \frac{1}{n} h^{\frac{1}{6}}$ ， n 为曼宁糙率系数。

(2) 初始条件

$$\zeta(x, y, t)|_{t=0} = \zeta_0(x, y)$$

$$u(x, y, t)|_{t=0} = u_0(x, y)$$

$$v(x, y, t)|_{t=0} = v_0(x, y)$$

$$s(x, y, t)|_{t=0} = s_0(x, y)$$

式中， ζ_0 、 u_0 、 v_0 分别为 ζ 、 u 、 v 初始值。

(3) 边界条件

固边界可按下列方法确定

法向流速为零

$$\vec{V} \cdot \vec{n} = 0$$

式中， \vec{n} —固边界法向单位矢量。

法向泥沙通量为零

$$\frac{\partial s}{\partial n} = 0$$

开边界可采用已知水位 $\zeta^*(x, y, t)$ 控制

$$\zeta(x, y, t)|_{\Gamma} = \zeta^*(x, y, t) \quad (\text{潮位})$$

6.4.2 计算域和网格设置

(1) 计算域设置

本项目所建立的海域数学模型计算域范围见图 6.1-1，即为图中 A（辽宁登沙河）、B（山东鸡鸣岛）两点以及岸线围成的北黄海及渤海海域，计算域坐标范围为北纬 $37^{\circ}04'14.22'' \sim 40^{\circ}58'08.25''$ ，东经 $117^{\circ}29'33.27'' \sim 122^{\circ}41'36.62''$ 。

模拟采用三角网格，用动边界的方法对干、湿网格进行处理。整个模拟区域内由 22634 个节点和 40190 个三角单元组成，最小空间步长约为 1.6m。为了清楚地反映本工程对其附近海域水动力环境的影响，模拟中将工程周边海域进一步加密，数值模拟计算域及用海区附近海域网格分布、模拟区内潮位验证点、用海区附近潮流验证点分别见表 6.4-1、图 6.4-1 和图 6.4-2。

表 6.4-1 潮位和潮流验证点坐标

验证点	北纬	东经	验证点类型	时间
H1	37° 36' 39.670"	120° 13' 01.795"	潮位	2024/4/9 11:00 ~2024/4/10 12:00
H2 (小清河口)	37° 18'	119° 04'	潮位	2024/4/5 0:00 ~2024/4/15 0:00
S1	37° 45' 20.48"	120° 04' 44.87"	潮流	
S2	37° 45' 14.24"	120° 13' 26.68"	潮流	
S3	37° 41' 02.37"	120° 03' 13.42"	潮流	
S4	37° 40' 52.61"	120° 11' 04.07"	潮流	
S5	37° 32' 56.42"	120° 03' 13.27"	潮流	
S6	37° 32' 54.04"	120° 10' 15.04"	潮流	

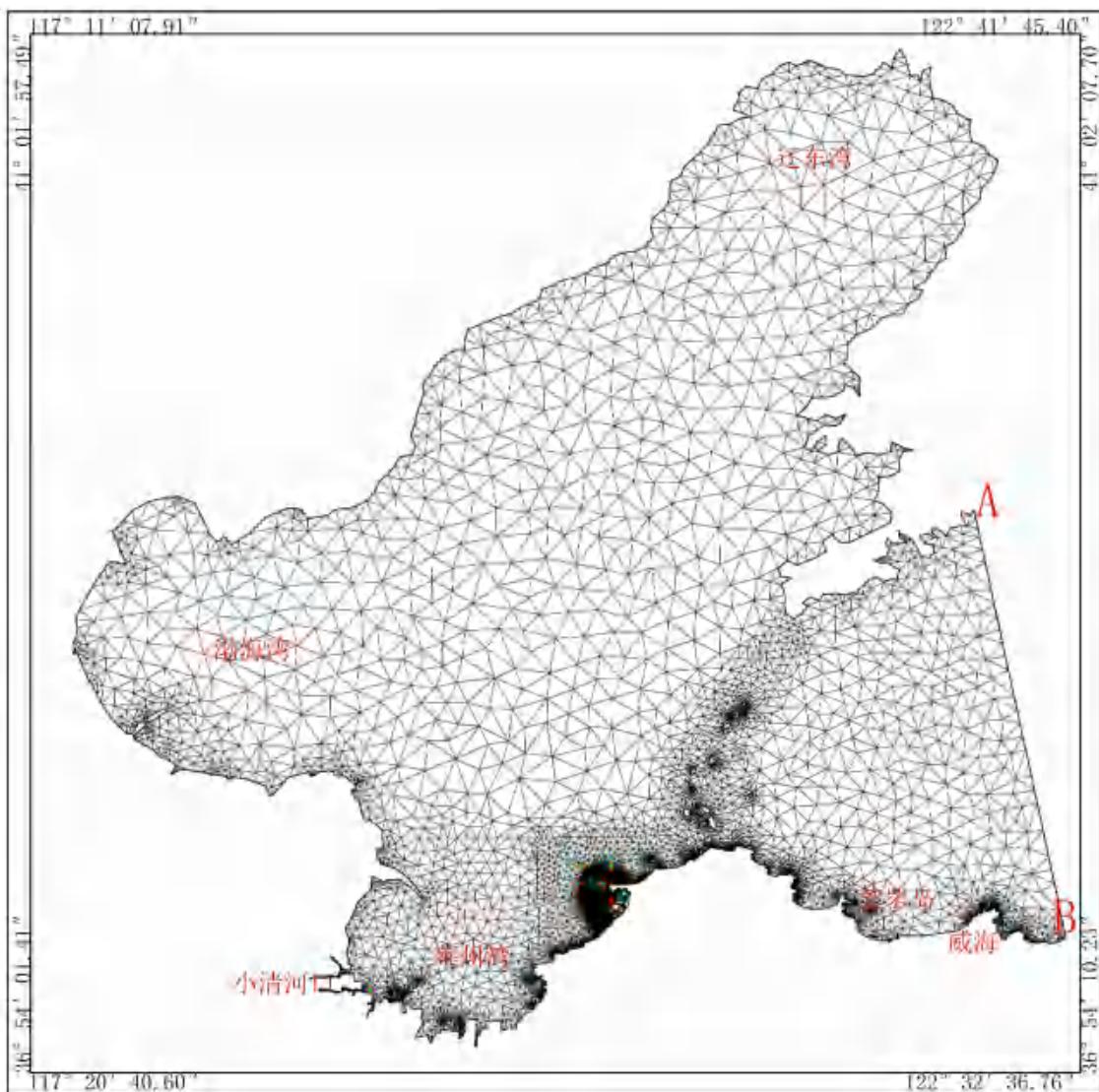


图 6.4-1 数值模拟计算域网格分布及潮位、潮流验证点位置图

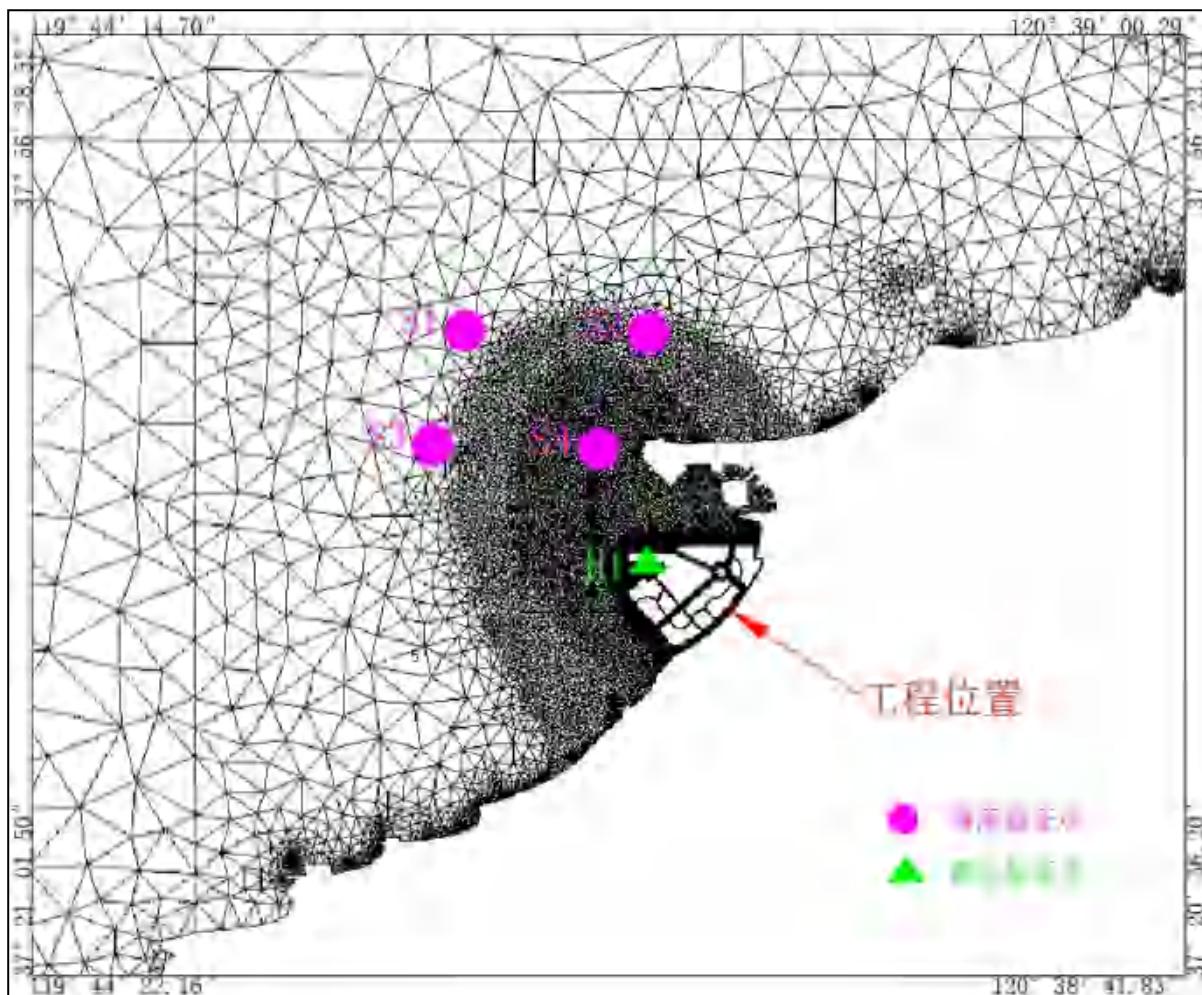


图 6.4-2 工程周边海域计算域网格分布图

(2) 水深和岸界

水深：选取中国人民解放军海军航海保证部制作的 1: 100 万海图（10011 号），15 万（11370 号、11570 号、11710 号、11770、11840 号、11910 号、11932 号）海图及用海区附近海域水深地形测量资料。

岸界：采用以上海图中岸界、山东省海岸线勘测资料以及用海区附近海岸线勘测资料。

(3) 大海域模型水边界输入

开边界：引用辽宁登沙河（A 点）、山东鸡鸣岛（B 点）多年潮位观测资料调和求得的 M₂、S₂、K₁、O₁ 四个主要分潮调和常数值输入计算。

$$\zeta(t) = \sum_{i=1}^4 f_i H_i \cos[\sigma_i t - g_i + (v_0 + u)_i]$$

这里， σ_i 是第 i 个分潮（这里共取四分潮： M_2 、 S_2 、 O_1 、 K_1 、 M_4 和 MS_4 ）的角速度； H_i 和 g_i 是调和常数，分别为分潮的振幅和迟角； f_i 、 v_i 、 u_i 为天文变量。

闭边界：以大海域和用海区周边岸线作为闭边界。

（4）计算时间步长和底床糙率

模型计算时间步长根据 CFL 条件进行动态调整，确保模型计算稳定进行，最小时间步长 0.3s。底床糙率通过曼宁系数进行控制，曼宁系数 n 取 $32 \sim 45 m^{1/3}/s$ 。

（5）水平涡动粘滞系数

采用考虑亚尺度网格效应的 Smagorinsky (1963) 公式计算水平涡粘系数，表达式如下：

$$A = c_s^2 l^2 \sqrt{2S_{ij} S_{ij}}$$

式中： c_s 为常数， l 为特征混合长度，由 $S_{ij} = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial u_i}{\partial x_j} + \frac{\partial u_j}{\partial x_i} \right)$ ，($i, j=1, 2$) 计算得到。

6.4.3 潮流数值模型及验证

（1）潮位验证

采用小清河口潮位站历史观测资料经调和分析后，选用 M_2 、 S_2 、 K_1 、 O_1 四个分潮的调和常数预报出大潮期的潮位与计算结果进行验证；采用 H1 实测验潮站位 2024/4/9 11:00~2024/4/10 12:00 实测潮位数据与模拟计算结果进行验证。

验证点位置见图 6.4-1 和表 6.4-1。潮位验证曲线见图 6.4-3 和图 6.4-4。

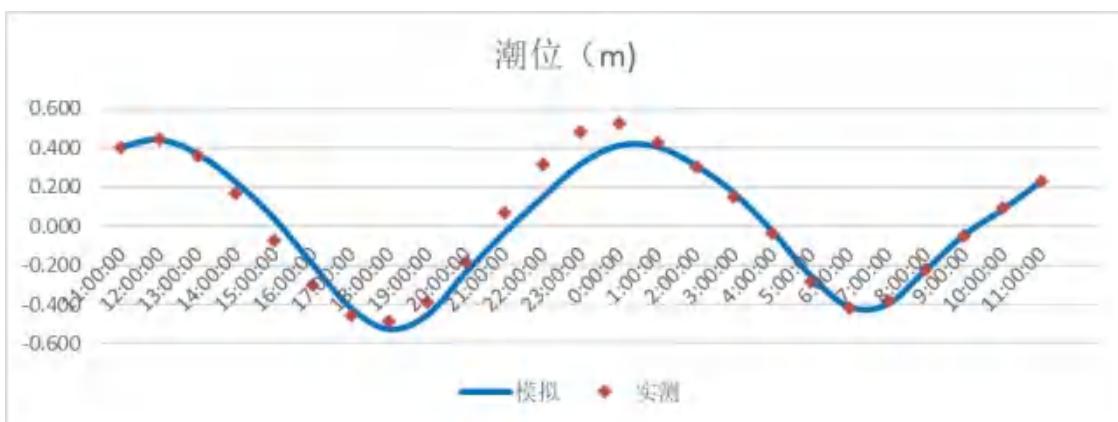


图 6.4-3 潮位验证曲线（实测点位 H1）

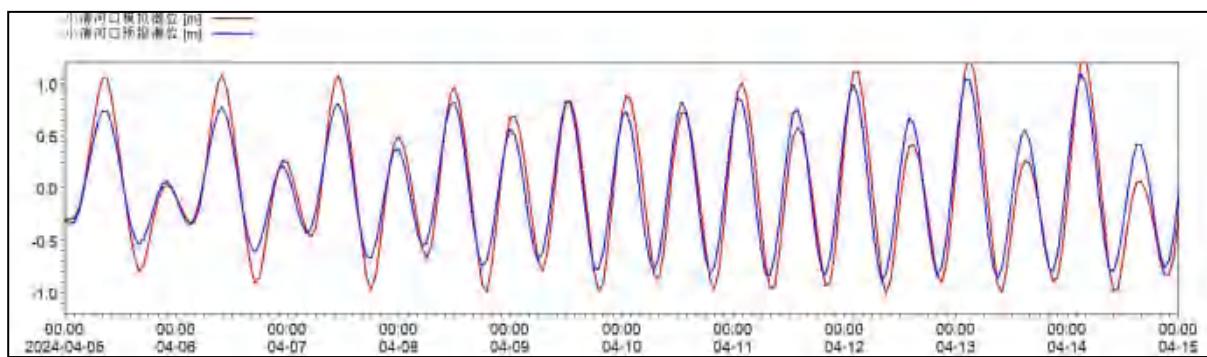
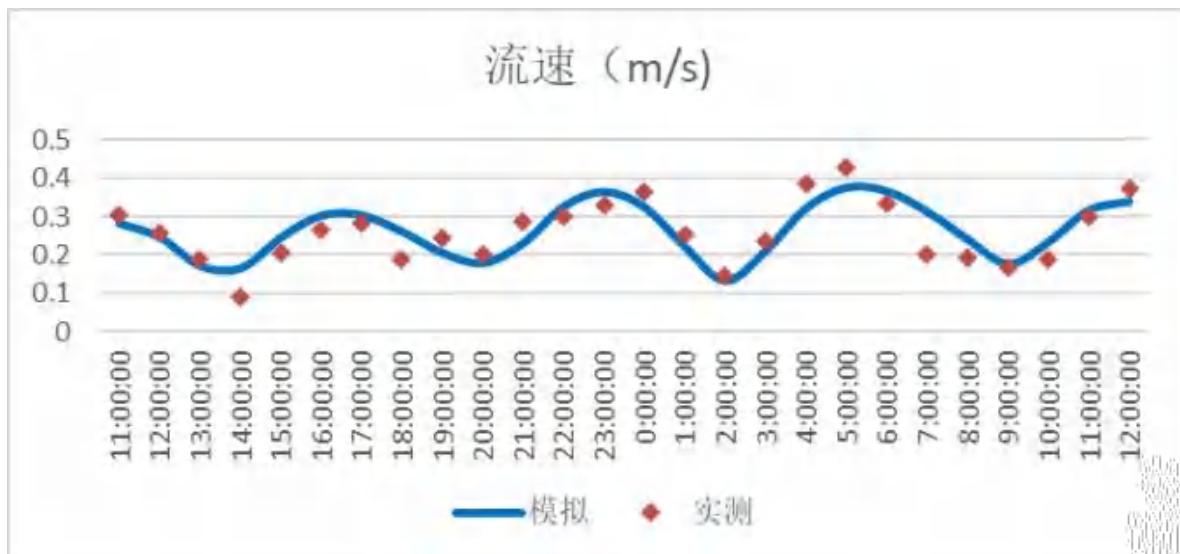


图 6.4-4 潮位验证曲线（小清河口）

(2) 潮流验证

采用中国海洋大学于 2024 年 4 月 9 日 11: 00 至 10 日 12: 00（农历三月初一至初二，春季）在工程附近海域进行的 4 个站位海流观测资料进行潮流验证。潮流验证曲线见图 6.4-5~图 6.4-8。

以上潮位和潮流验证结果表明，相应验证点上潮位和潮流模拟结果与实测潮位和潮流资料基本吻合，符合《海岸与河口潮流泥沙模拟技术规程》（JTS/T231-2-2010）的要求，能够较好地反映用海区周边海域潮流状况。



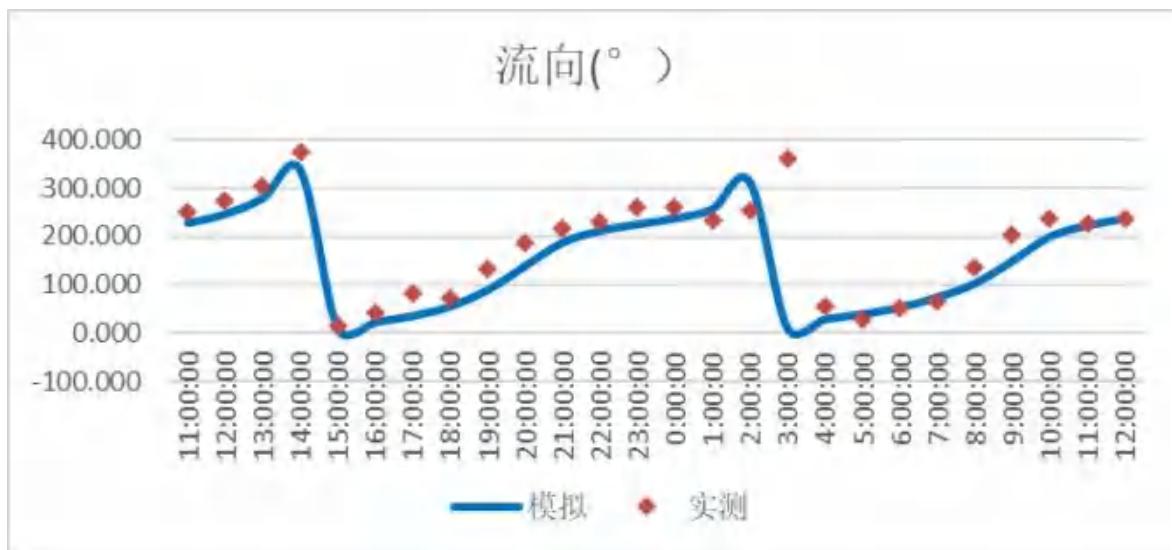


图 6.4-5 S1 站位潮流流向、流速验证曲线

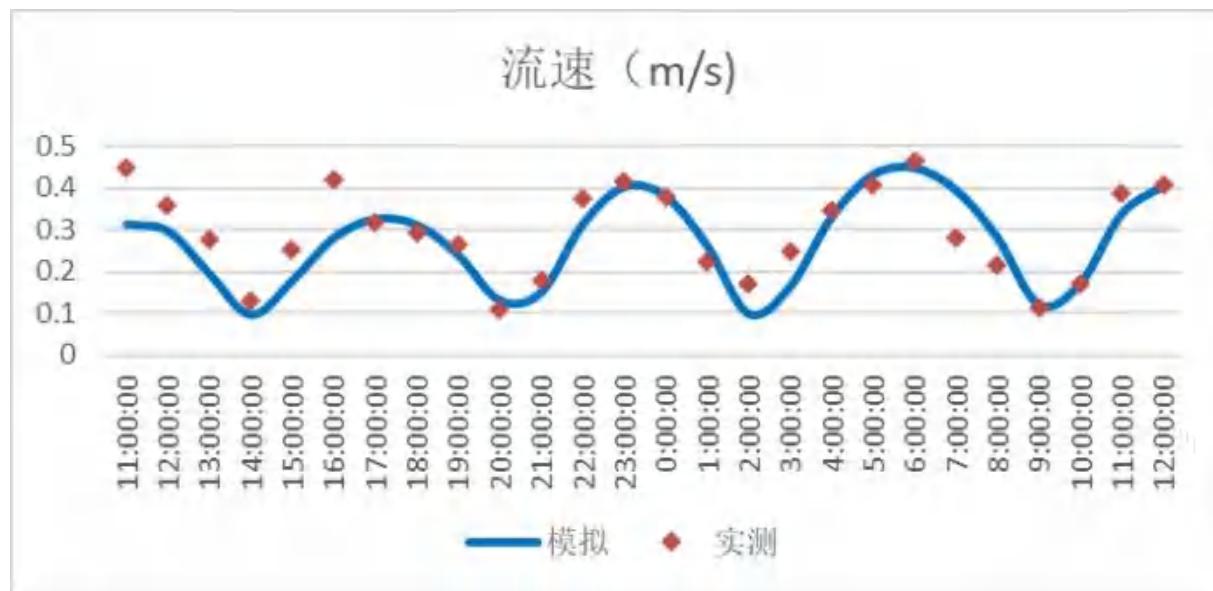


图 6.4-6 S2 站位潮流流向、流速验证曲线

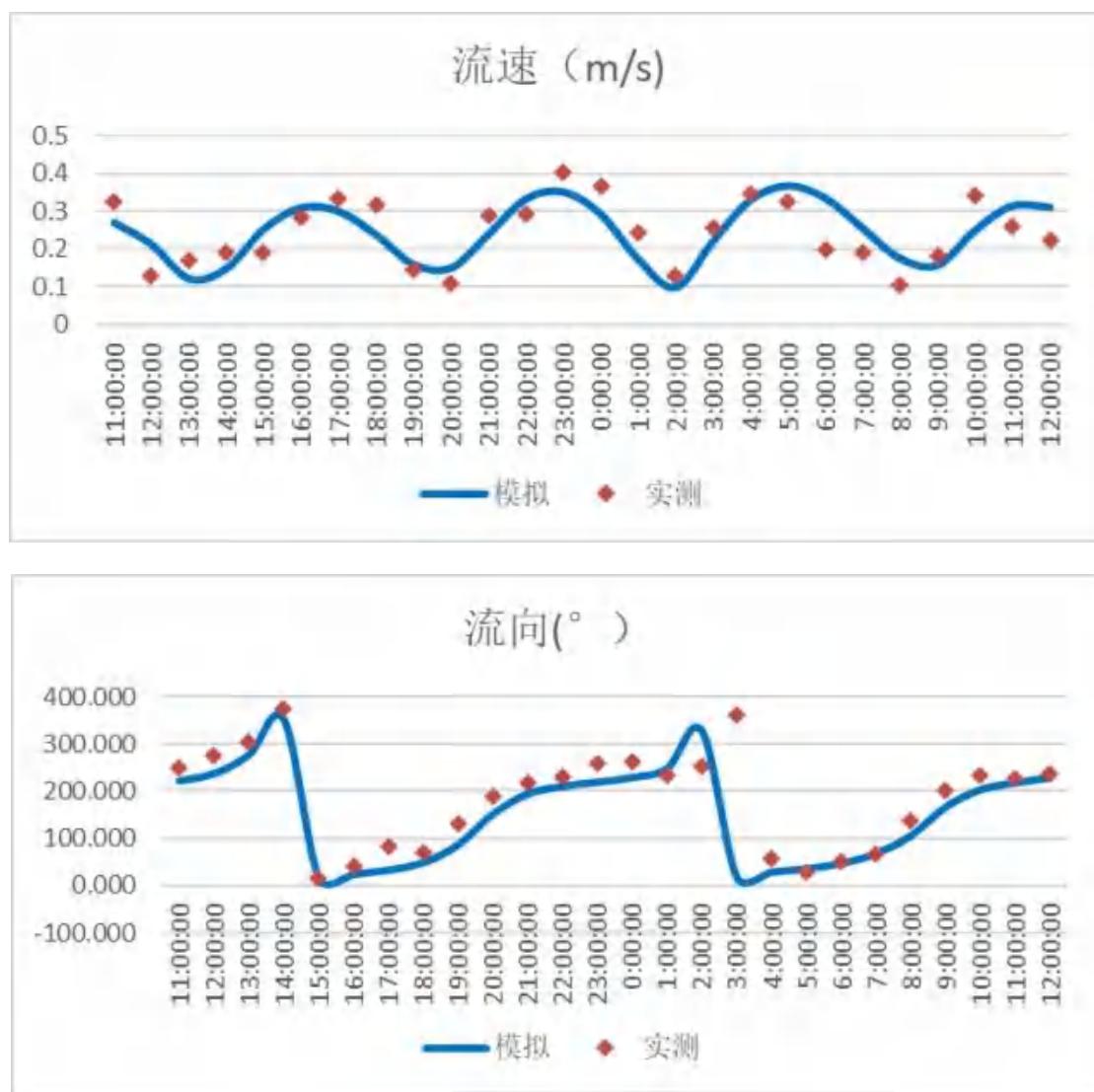


图 6.4-7 S3 站位潮流流向、流速验证曲线

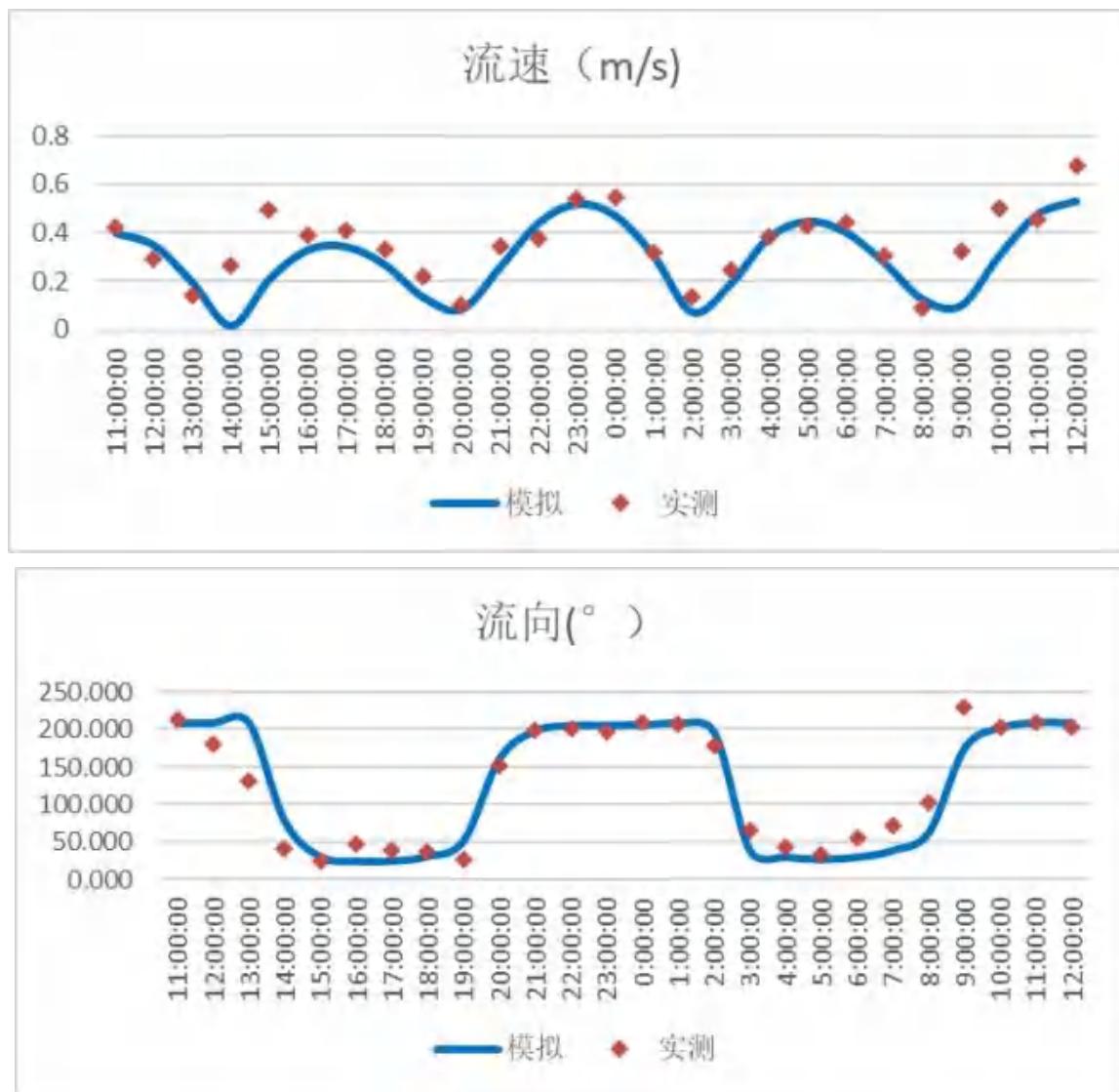


图 6.4-8 S4 站位潮流流向、流速验证曲线

6.4.4 潮流计算结果分析

6.4.4.1 大海域大潮期间潮流场模拟结果分析

图 6.4-9 是大海域大潮期间涨潮中间时刻潮流场，计算域内辽东湾潮流整体由 NE 向 SW 流，其中部海域流速介于 40~70cm/s 之间；渤海湾潮流整体由 W 向 E 流，其中部海域流速介于 20-40cm/s；莱州湾潮流整体由 NE 向 SW 流，其中部海域流速介于 30-60cm/s 之间；渤海中部海域潮流整体由 NE 向 SW 流，流速介于 20~40cm/s 之间。

图 6.4-10 是大海域大潮期间落潮中间时刻潮流场，计算域内辽东湾潮流整体由 SW 向 NE 流，其中部海域流速介于 50~70cm/s 之间；渤海湾潮流整体由 E 向 W 流，其中部海域流速介于 30~60cm/s；莱州湾潮流整体由 SW 向 NE 流，其中部海域流速介于 30~50cm/s 之间；渤海中部海域潮流整体由 SE 向 NW 流，流速介于 20~40cm/s 之间。

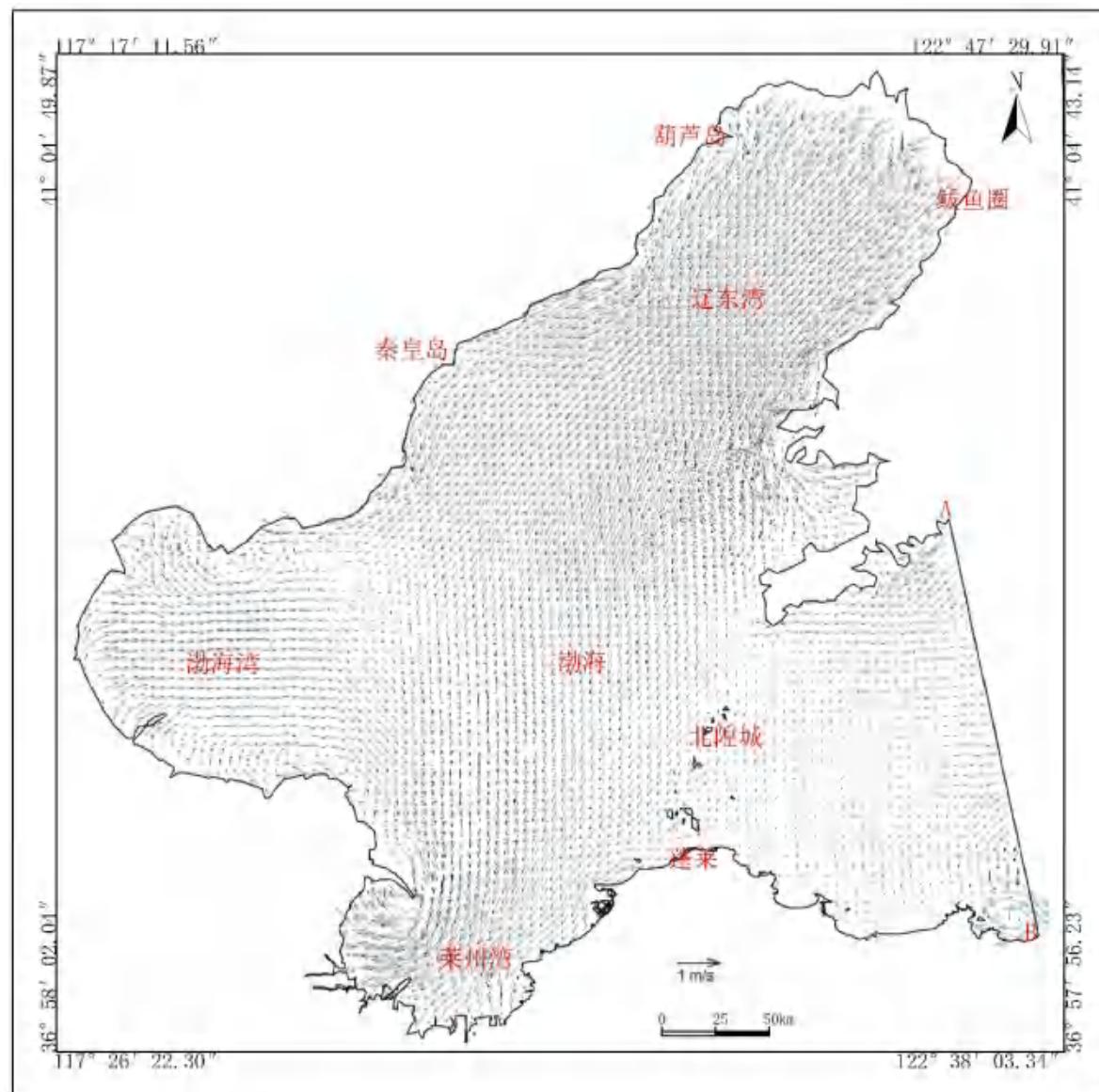


图 6.4-9 大海域计算潮流场（涨潮中间时，大潮期）

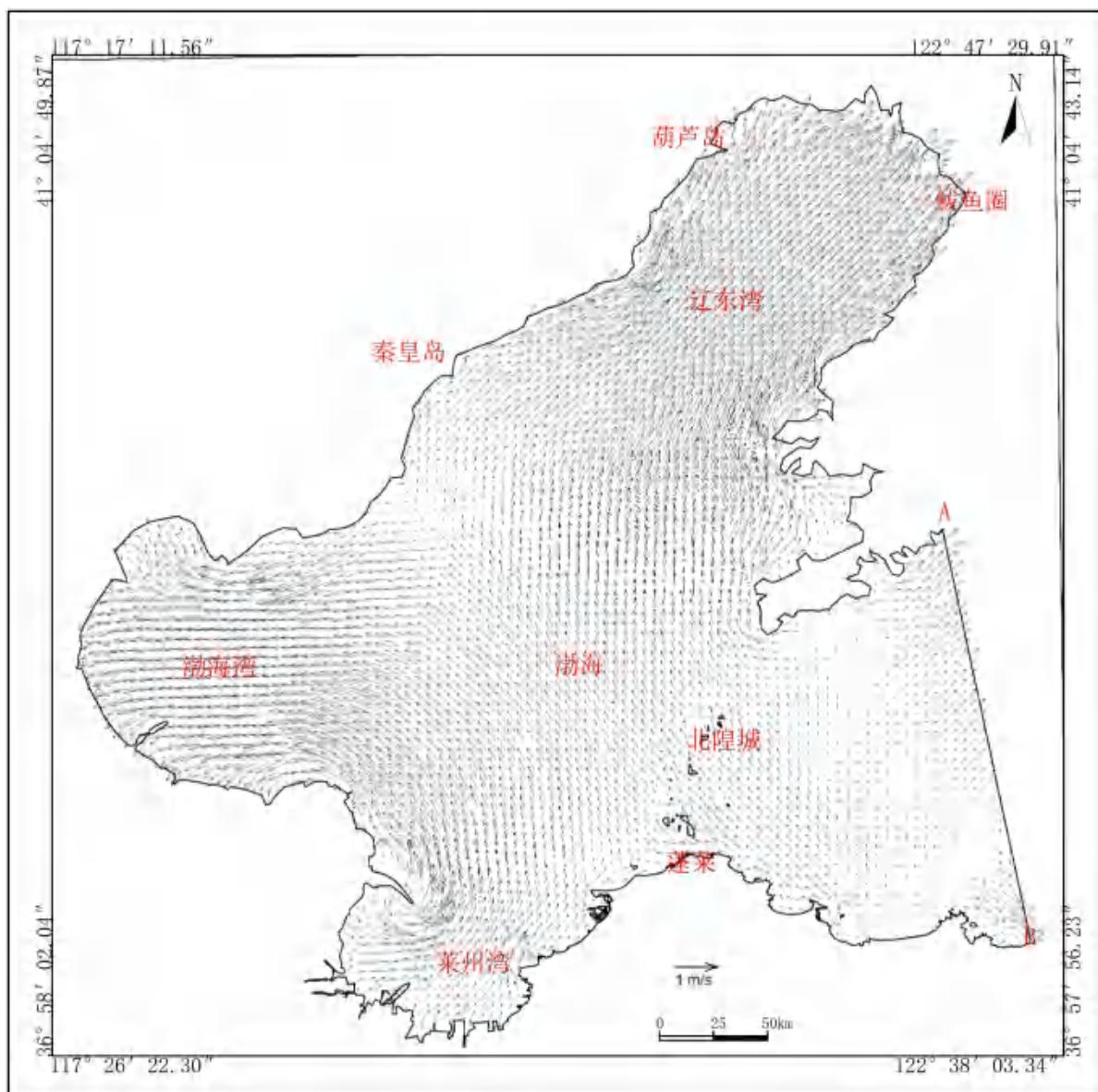


图 6.4-10 大海域计算潮流场（落潮中间时，大潮期）

6.4.4.2 工程海域现状潮流场

图 6.4-11~图 6.4-12 分别为工程附近海域涨急时、落急时现状潮流场。

涨急时，裕龙岛防波堤堤头流速较大，一般在 40cm/s-80cm/s 之间，流速由北向南流；由于裕龙岛内部水道进行了阻断，裕龙岛水道内及南北两侧流速均较小，一般小于 10cm/s。工程两侧流速小于 5cm/s。

落急时，潮流流向总体上与涨急时相反，由南往北流，裕龙岛防波堤堤头流速一般在 45cm/s-80cm/s，裕龙岛水道内部流速在 6cm/s 以内。工程两侧流速小于 5cm/s。

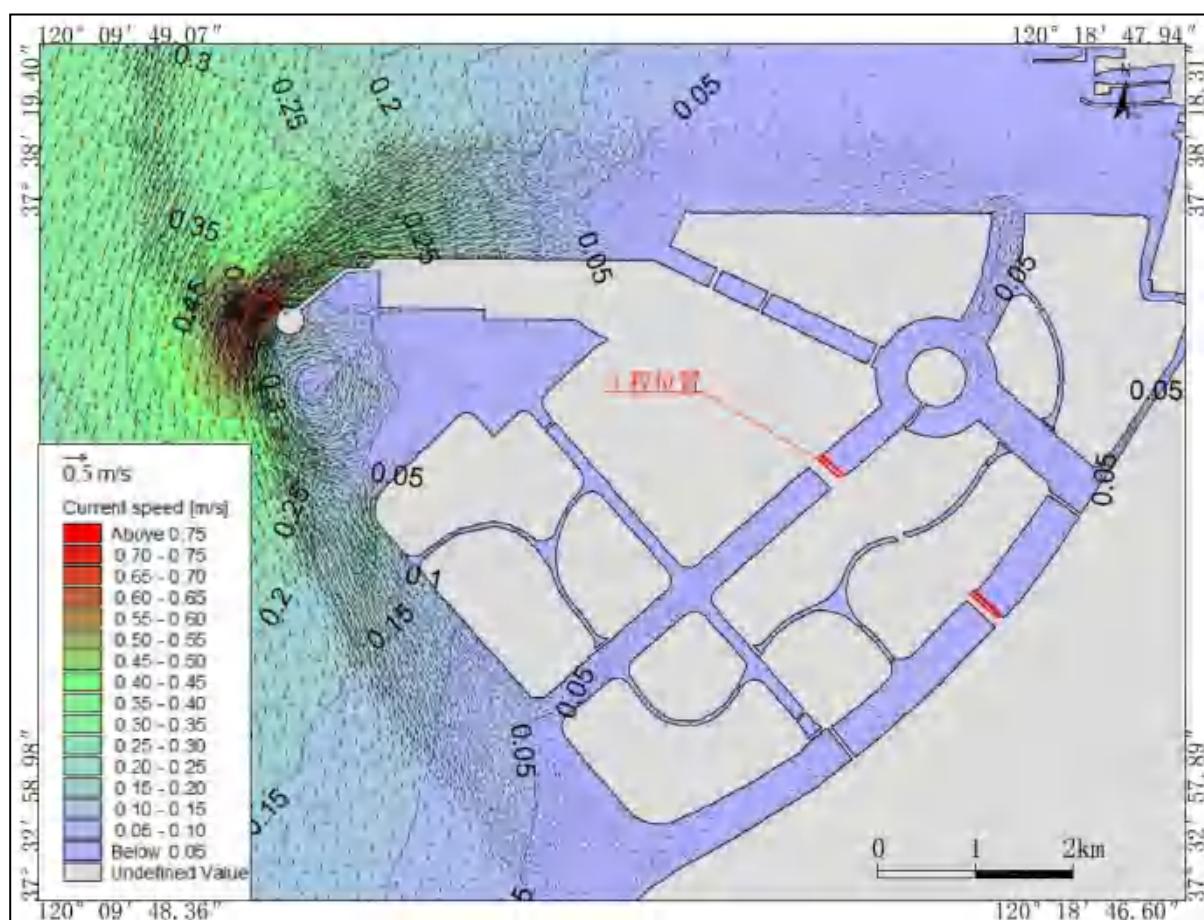


图 6.4-11 工程建设前现状潮流场（涨急时）

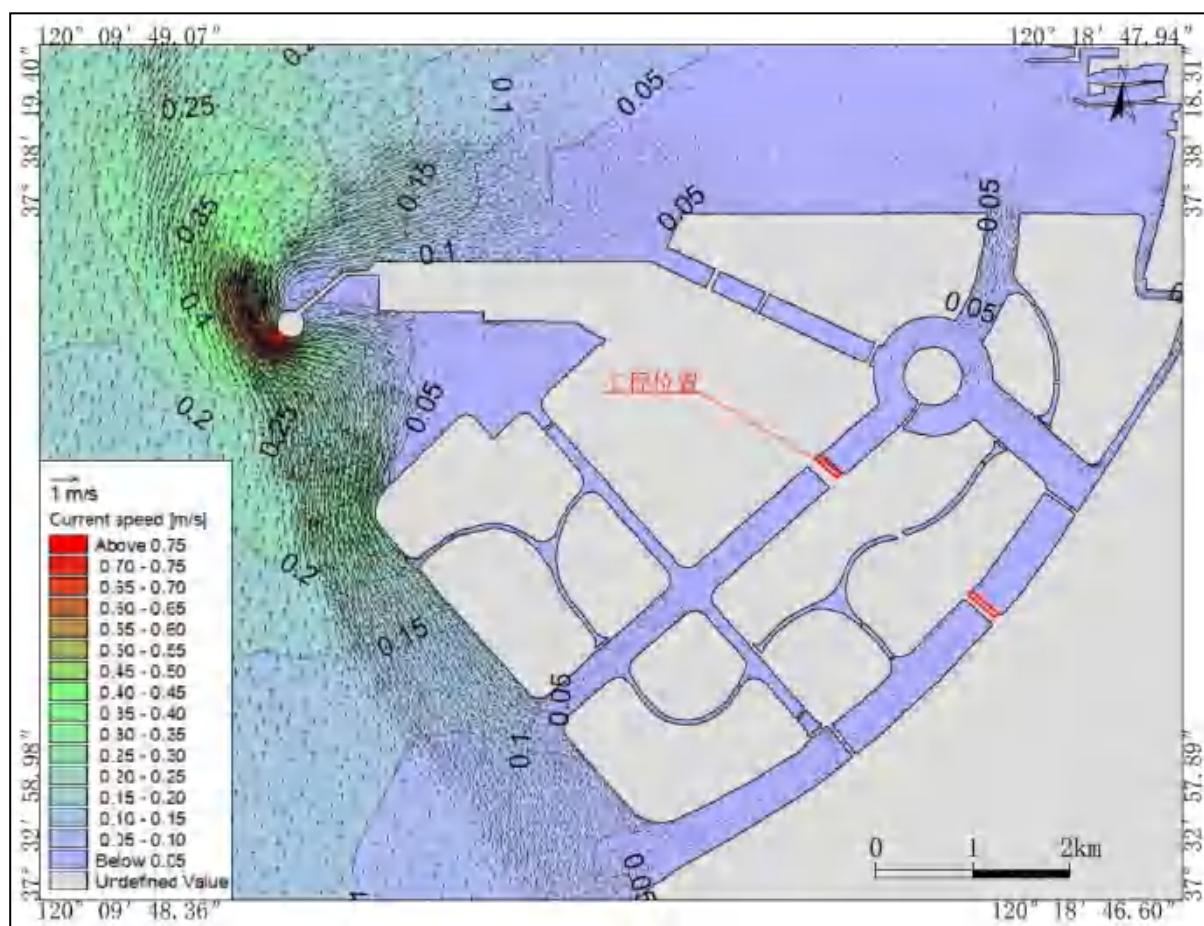


图 6.4-12 工程建设前现状潮流场（落急时）

6.4.4.3 工程建设对潮流场影响分析

根据项目的布置，预测了工程建成后的潮流场，图 6.4-13~图 6.4-14 为工程建成后的海域涨急时、落急时预测潮流场。1号桥与2号桥建成后，裕龙岛内部水道打通。裕龙岛西侧潮流场与项目建成前基本一致，裕龙岛水道内流场有所增大。

涨急时，工程附近流场流向为东北-西南，流速一般在 18cm/s-29cm/s 之间。落急时，工程附近流场流向为西南-东北，流速一般在 17cm/s-25cm/s 之间。

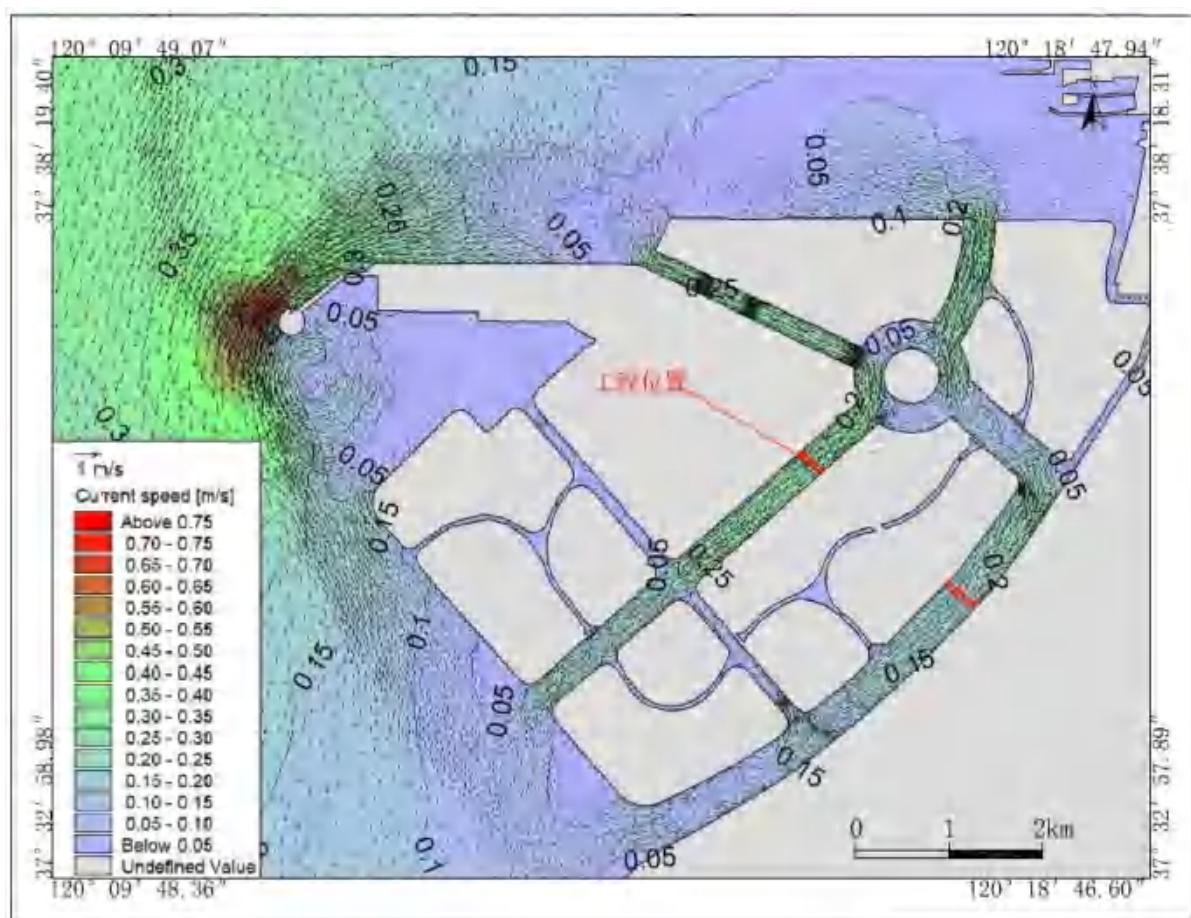


图 6.4-13 工程建设后潮流场（涨急时）

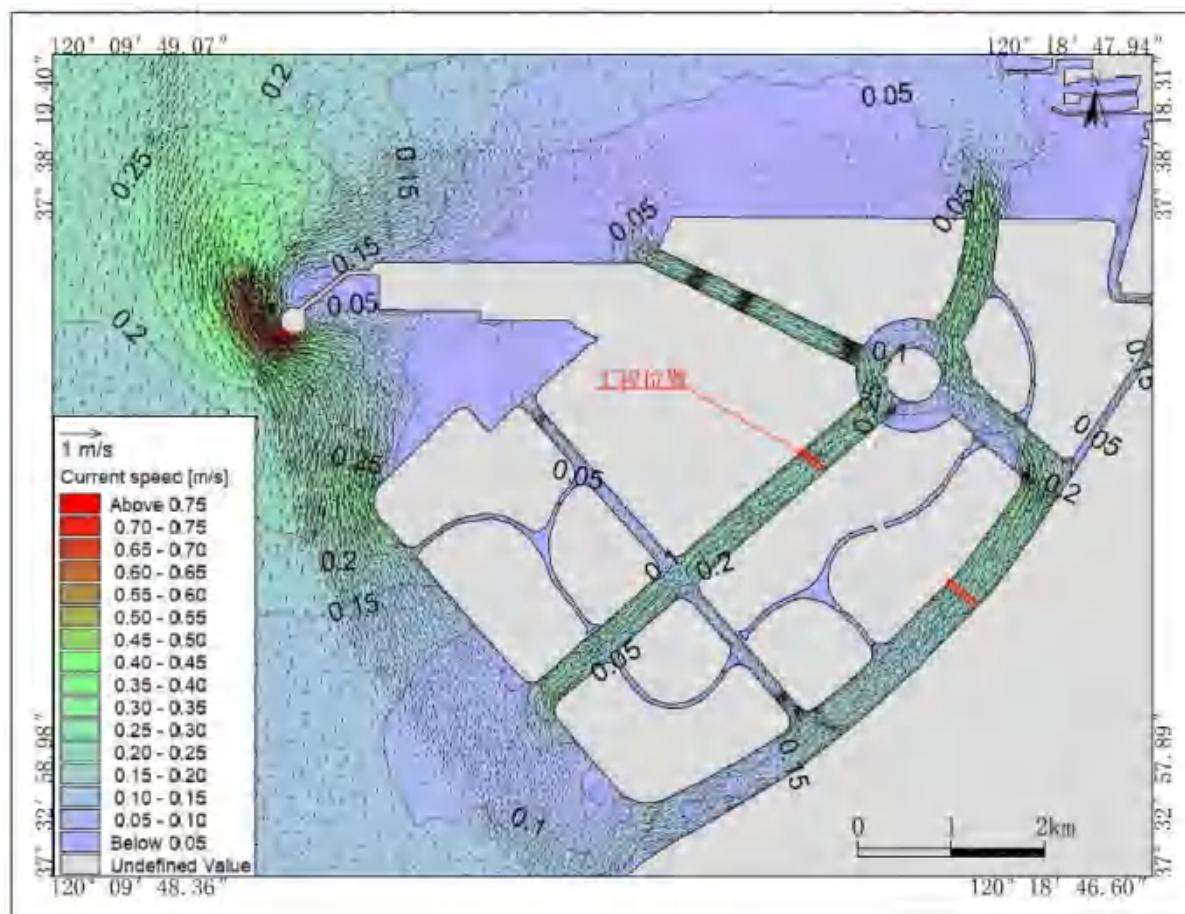


图 6.4-14 工程建设后潮流场（落急时）

为了解工程建设对周边潮流场的影响，对工程建设前后流速变化进行对比分析。为工程前后涨急、落急时的流速变化图。

从图 6.4-15 和图 6.4-16 中可以看出，1号桥、2号桥建成后裕龙岛周边潮流场整体变化较小，流速增加区域主要位于裕龙岛主水道内，北西-南东向和北东-南西向主水道流速均有增加，流速增加量约在 6-25cm/s。

总体而言，工程建设对潮流场的影响主要集中在工程周边小范围内，工程的建设对潮流场的影响较小。

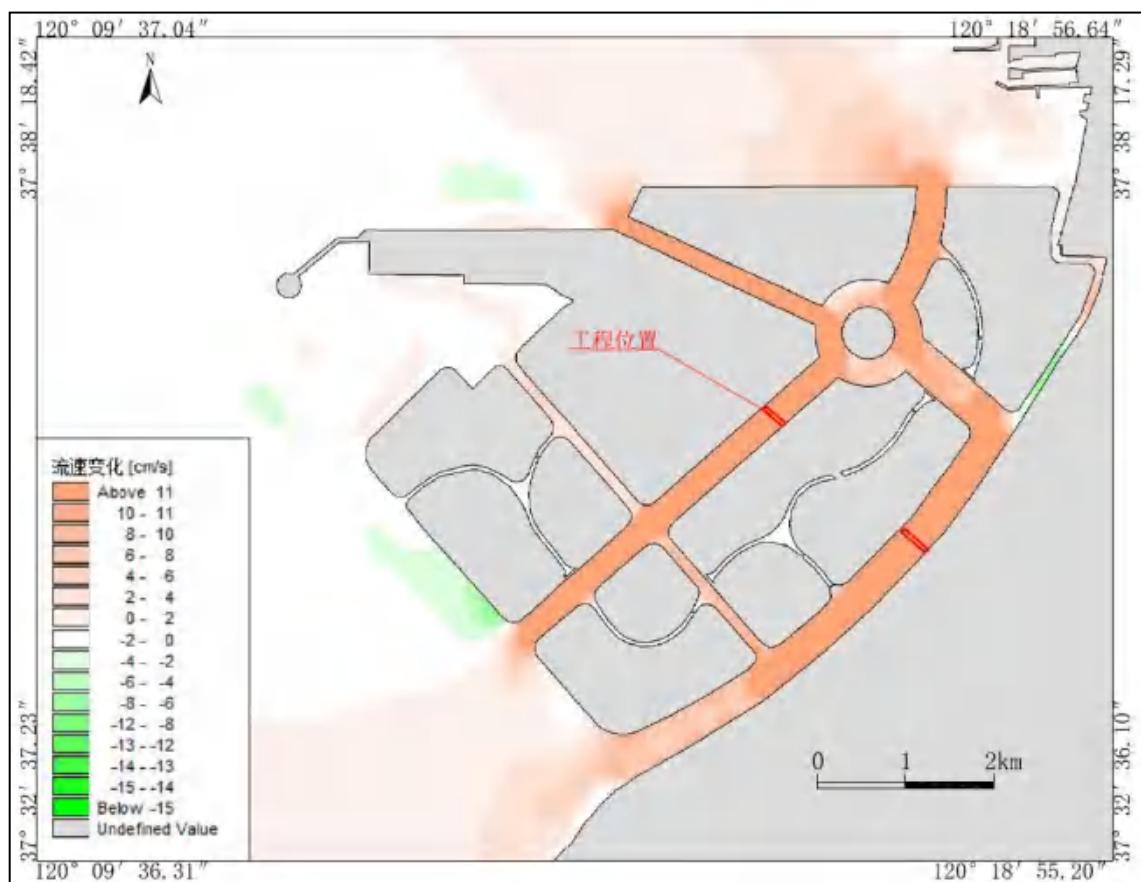


图 6.4-15 工程建设前后潮流场变化（涨急时）

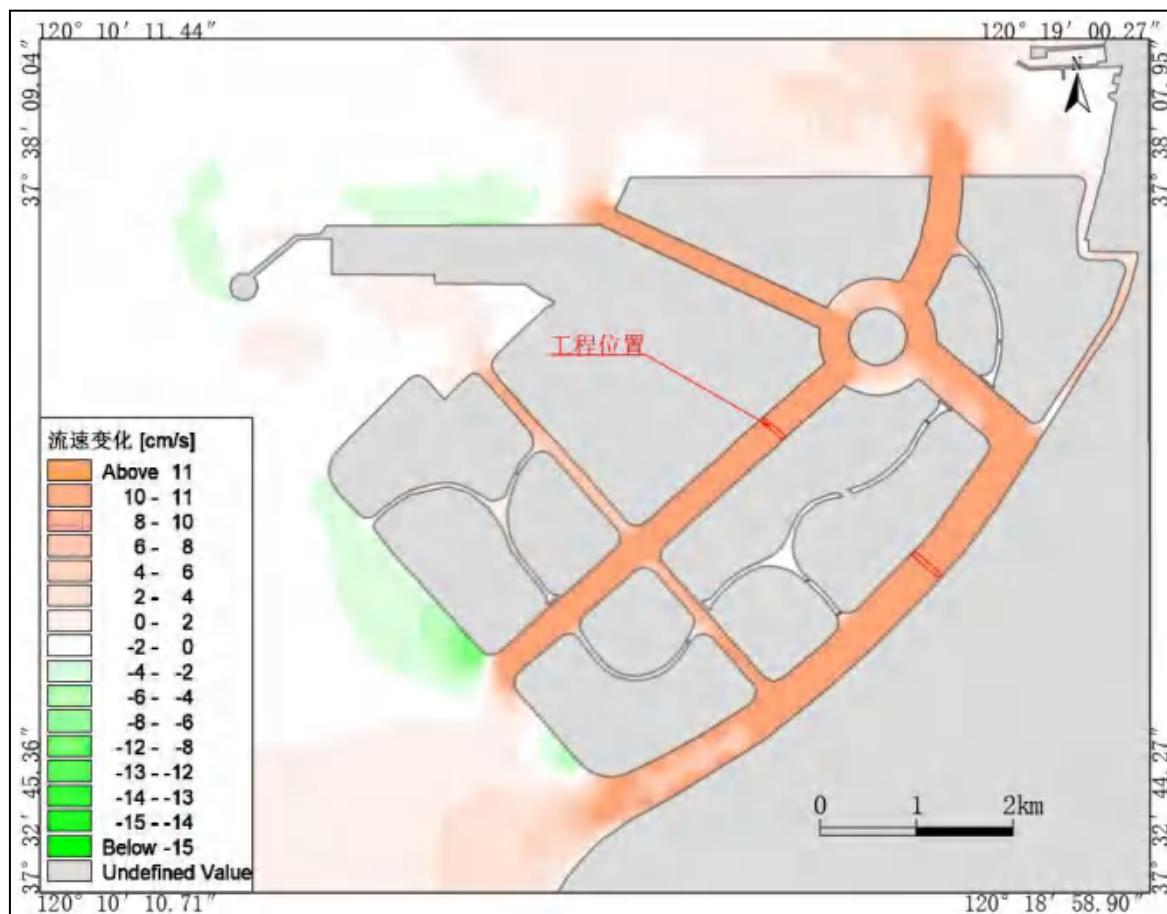


图 6.4-16 工程建设前后潮流场变化（落急时）

6.4.5 地貌与冲淤环境影响预测与评价

利用沉积物取样分析、海流观测等方法，结合水深地形、工程地质、波浪资料，运用冲淤模型模拟潮流、波浪作用条件下工程周围海域海底地形的演化。

6.4.5.1 冲淤模型及参数设置

(1) 冲淤模型

① 泥沙控制方程

$$\frac{\partial c}{\partial t} + u \frac{\partial c}{\partial x} + v \frac{\partial c}{\partial y} = \frac{1}{h} \frac{\partial}{\partial x} \left(h D_x \frac{\partial c}{\partial x} \right) + \frac{1}{h} \frac{\partial}{\partial y} \left(h D_y \frac{\partial c}{\partial y} \right) + Q_L C_L \frac{1}{h} - S$$

式中，

c —水深平均悬浮泥沙浓度 (kg/m^3)；

S —沉积/侵蚀源汇项 ($\text{kg}/\text{m}^3/\text{s}$)；

Q_L —单位水平区域内点源排放量 ($\text{m}^3/\text{s}/\text{m}^2$)；

C_L —点源排放浓度 (kg/m^3)。

2) 沉积物沉积和侵蚀计算公式

沉积速率根据 Krone(1962)等提出的方法计算，公式如下

$$S_D = \omega c_b p_d$$

式中， S_D —沉积速率；

ω —沉降速度 (m/s)；

c_b —底层悬浮泥沙浓度 (kg/m^3)；

p_d —沉降概率。

沉降速度公式：

$$\omega = \begin{cases} \frac{(s-1)gd^2}{18v}, & d \leq 100 \mu\text{m} \\ \frac{10v}{d} \left[\left(1 + \frac{0.01(s-1)gd^3}{v^2} \right)^{0.5} - 1 \right], & 100 < d \leq 1000 \mu\text{m} \\ 1.1[(s-1)gd]^{0.5}, & d_b > 1000 \mu\text{m} \end{cases}$$

式中，

d —非粘性土颗粒粒径；

$$s = \rho_s / \rho_0$$

$$\text{沉降概率公式 } p_d = \begin{cases} 1 - \frac{\tau_b}{\tau_{cd}}, & \tau_b \leq \tau_{cd} \\ 0, & \tau_b > \tau_{cd} \end{cases}$$

τ_b —海底剪切应力 (N/m^2)；

τ_{cd} —沉积临界剪切应力 (N/m^2)。

悬浮泥沙浓度分布由 Peclet 系数 P_e 确定 $P_e = \frac{C_{rc}}{C_{rd}}$

式中，

C_{rc} —Courant 对流系数 ($= w_s \Delta t / h$)；

C_{rd} —Courant 扩散系数 ($= \varepsilon_f \Delta t / h^2$)；

ε_f —水深平均流体扩散系数。

底床侵蚀计算公式

$$S_E = E \exp[\alpha(\tau_b - \tau_{ce})] \quad \text{if } \tau_b > \tau_{ce}$$

α —参考系数。

(2) 相关参数

①沉积物类型、粒度特征参数

根据工程区附近海域表层沉积物粒度分析结果以及该区沉积物历史资料输入模型。

②风的资料输入

根据本海区附近海域风资料的统计结果输入，模拟项目周边海域的蚀淤变化情况。

(3) 其它输入参数

根据该海域沉积物粒度特征，侵蚀临界剪应力取值介于 0.1~0.5N/m²之间；根据海底沉积物组成和粒度特征，曼宁系数取值介于 32~45m^{1/3}/s。

6.4.5.2 冲淤模拟结果分析

(1) 工程建设前冲淤现状

工程建设前，裕龙岛防波堤堤头侧区域处于侵蚀状态，年侵蚀量一般在 2cm/a-7cm/a 之间。裕龙岛水道内总体处于弱淤积状态，年淤积量小于 0.6cm/a。

工程建设前年冲淤效果如图 6.4-17 所示。



图 6.4-17 工程建设前年冲淤效果图

(2) 工程建成后冲淤状况

工程建设后，裕龙岛周边海域总体冲淤变化较为稳定，与工程建设前变化不大。

裕龙岛内部水道东侧和北侧处于弱侵蚀状态，整体年侵蚀量在 0.4cm/a-2.4cm/a 之间。

1号桥 2号桥周边年侵蚀量小于 0.6cm。工程建设后年冲淤效果如图 6.4-18 所示。

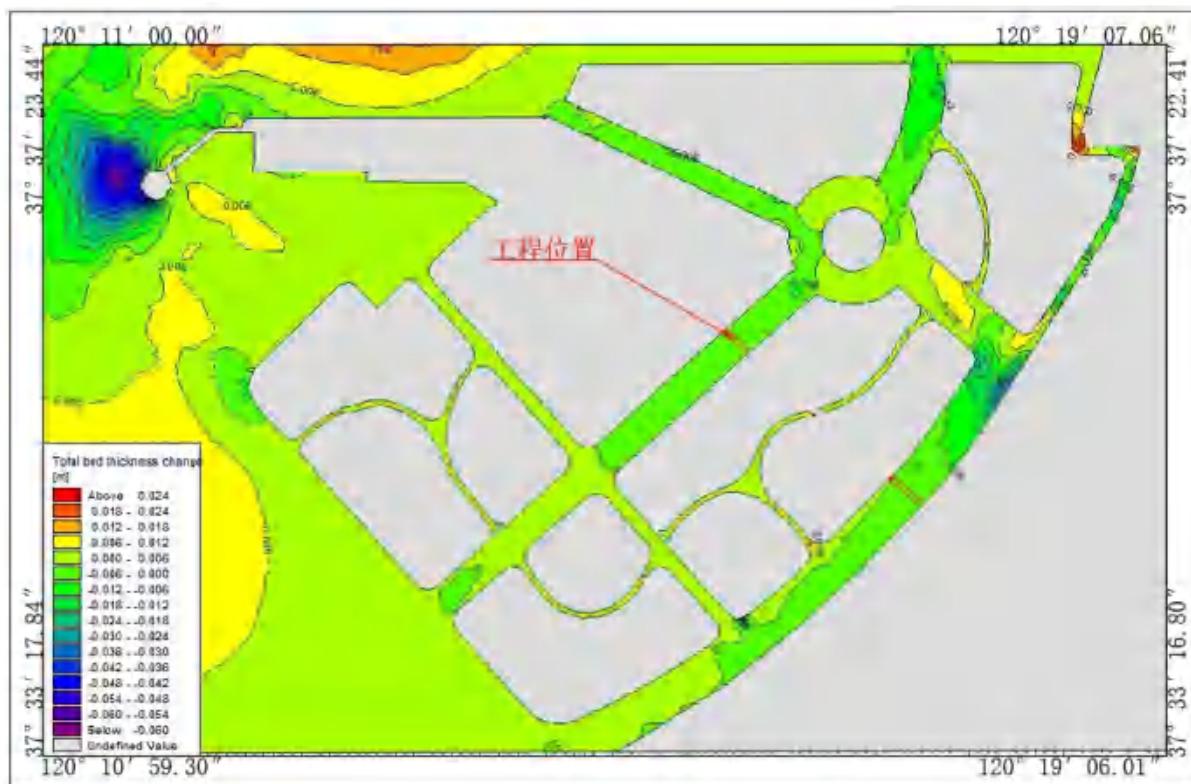


图 6.4-18 工程建设后年冲淤效果图

图 6.4-19 为工程建设前后年冲淤变化图，从图中可以看出，工程建成后裕龙岛周边整体冲淤环境较稳定，裕龙岛防波堤堤头侧冲淤变化量在 0.6-1.2cm/a。

裕龙岛主水道内整体冲淤变化较小，整体冲淤变化量在 0-0.3cm/a。项目建成后西北侧水道内存在冲刷，冲淤变化量约在 1-2.5cm/a 之间。

总体来看，工程建设对冲淤环境的影响主要集中在工程周边小范围内，对裕龙岛外侧区域的影响较小。

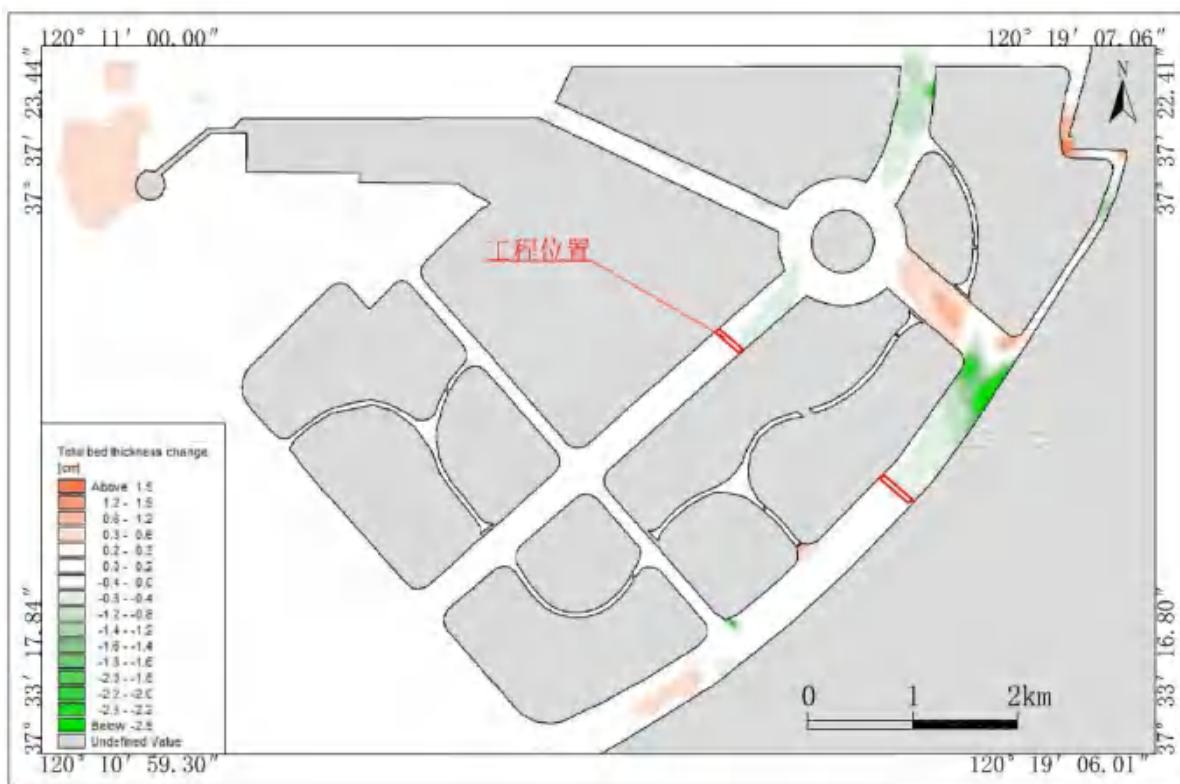


图 6.4-19 工程周边海域年冲淤变化图

6.4.6 水质环境影响预测与评价

1号桥、2号桥项目位于裕龙岛2#岛、5#岛内部水道内，本工程施工期间桥梁施工作业会产生少量悬浮泥沙。桥梁施工期间，保留两侧5m路基作为墩身和施工便道，两侧路基形成围堰。桥墩钻孔灌注桩施工是在围堰内部进行，施工产生的悬浮泥沙局限在路基内，不会向外扩散。钻孔灌注桩泥浆通过钻井平台上的泥浆槽循环使用，不排海。钻孔结束后，残余泥浆运送到5#岛做路基填料。因此，桥梁施工过程产生的少量悬浮泥沙对海水水质环境的影响较小，其影响范围也是局部和短期的。

运营期，桥梁的水污染源主要为初期雨水。桥面雨水含有少量石油类、悬浮物等污染物，在降雨初期污染物浓度较高，雨水流入河流，会对水体造成轻微影响。根据同类项目类比，污染物的浓度在0~15分钟内达到最大，随后逐渐降低，在降雨后一小时，桥面基本被冲洗干净，则污染物浓度较低，趋于平稳。

综上所述，项目用海对海水水质的影响较小。

6.4.7 对海洋沉积物环境的影响

项目周边海域现状调查结果表明，项目海区海洋沉积物质量状况较好。项目施工除对海底沉积物产生轻微分选、位移、重组和松动外，没有其它污染物混入。项目施工外购原料亦无毒无害、不含放射性污染物。因此，本项目的建设不会对用海区域沉积物质量造成明显影响。

6.4.8 对海洋生态环境的影响

项目施工期仅产生少量悬浮泥沙，影响范围仅限桥墩两侧附近，随着施工期结束，悬浮泥沙的影响随即消失，不会对游泳生物产生长期干扰。运营期项目用于车辆通行，本身不产生污染物。

综上所述，项目建设不会对海洋生态环境产生明显影响。

6.5 海洋环境影响预测与评价

工程周边存在的生态敏感目标主要包括：周边养殖区、辽东湾渤海莱州湾国家级水产种质资源保护区试验区、招远砂质黄金海岸国家级海洋公园、招远砂质海岸海洋特别保护区。

项目与环境敏感目标叠置图见图 6.5-1。

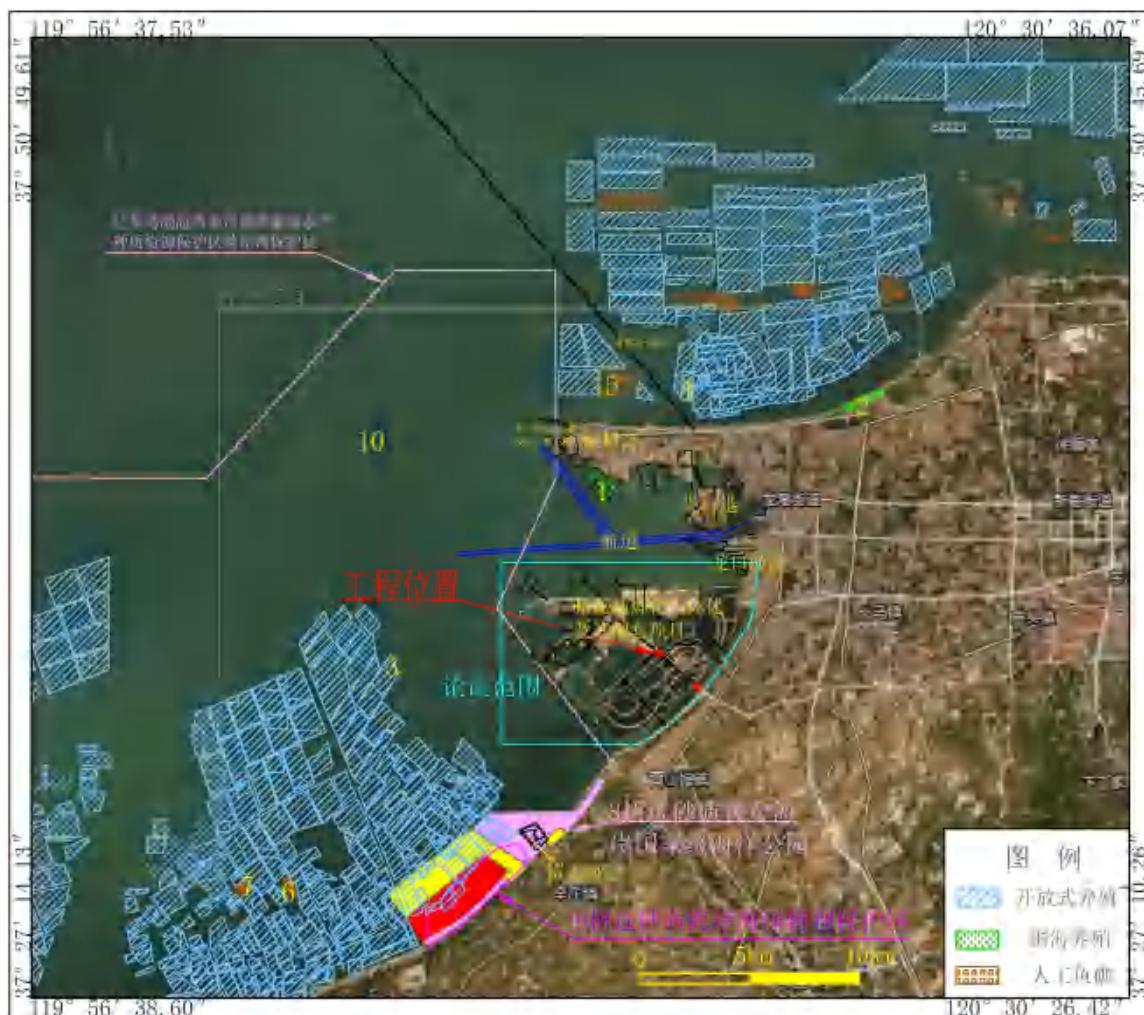


图 6.5-1 项目与环境敏感目标叠置图

6.5.1 对养殖区影响

本项目周边海域现有养殖区主要包括龙口养殖区与招远养殖区。其中龙口养殖区位于屺姆岛北侧，与本项目间有陆地相隔；招远养殖区位于项目西南侧，离本工程最近的养殖用海为北侧 7.1km 处的开放式养殖用海。项目施工期进行桩基施工，打桩作业前设置钢板围堰，产生的悬浮泥沙仅在周边扩散，影响较小。后期不进行疏浚、吹填等涉海施工。本工程运营期主要为车辆通行，本身不会产生的污水、固体废物，不会海水水质、沉积物、生态环境产生影响。

综上，本项目建设不会对周边养殖区产生明显影响。

6.5.2 对周边保护区的影响

工程周边的保护区主要为西侧最近 4.51km 的辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区莱州湾保护区、西南侧最近 5.86km 的招远砂质黄金海岸国家级海洋公园和西南侧最近 10.97km 的招远砂质海岸海洋特别保护区。

① 辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区

2022 年 9 月 29 日，农业农村部办公厅关于《调整辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区面积范围和功能分区》进行了批复。辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区总面积 7125.7km²，其中核心区面积为 1709.7km²，实验区面积为 5416km²。

核心区包括三个区域，其中核心一区面积为 66.7 km²，主要保护对象有真鲷、花鲈、三疣梭子蟹；核心二区面积为 40 km²，主要保护对象有三疣梭子蟹；核心三区面积为 1603 km²，主要保护对象有中国明对虾、文蛤、青蛤、中国毛虾。

莱州湾实验区是由 9 个拐点顺次连线与南面的海岸线（即大潮平均高潮痕迹线）所围的海域（不包括其中的 3 个核心区），海岸线北起山东省东营市孤岛镇向南经黄河口镇、黄河入海口、小清河入海口，以白浪河入海口为拐点，向东经潍河、胶莱河入海口到莱州市虎头崖镇转向东北经三山岛刁龙咀、辛庄镇、黄山馆镇，北至龙口市矶姆岛南侧。主要保护对象有中国明对虾、小黄鱼、三疣梭子蟹、真鲷、花鲈，另外还有蓝点马鲛、口虾蛄、半滑舌鳎、文蛤、青蛤、中国毛虾。栖息的其他物种包括银鲳、黄鲫、青鳞沙丁鱼、鲹、凤鲹、鳓、鳀、赤鼻棱鳀、玉筋鱼、黄姑鱼、白姑鱼、叫姑鱼、棘头梅童、鲹等。

莱州湾国家级水产种质资源保护区总面积为 7124 km²，其中核心区面积为 1710 km²，实验区面积为 5414 km²。莱州湾国家级水产种质资源保护区分布图见图 6.5-2。

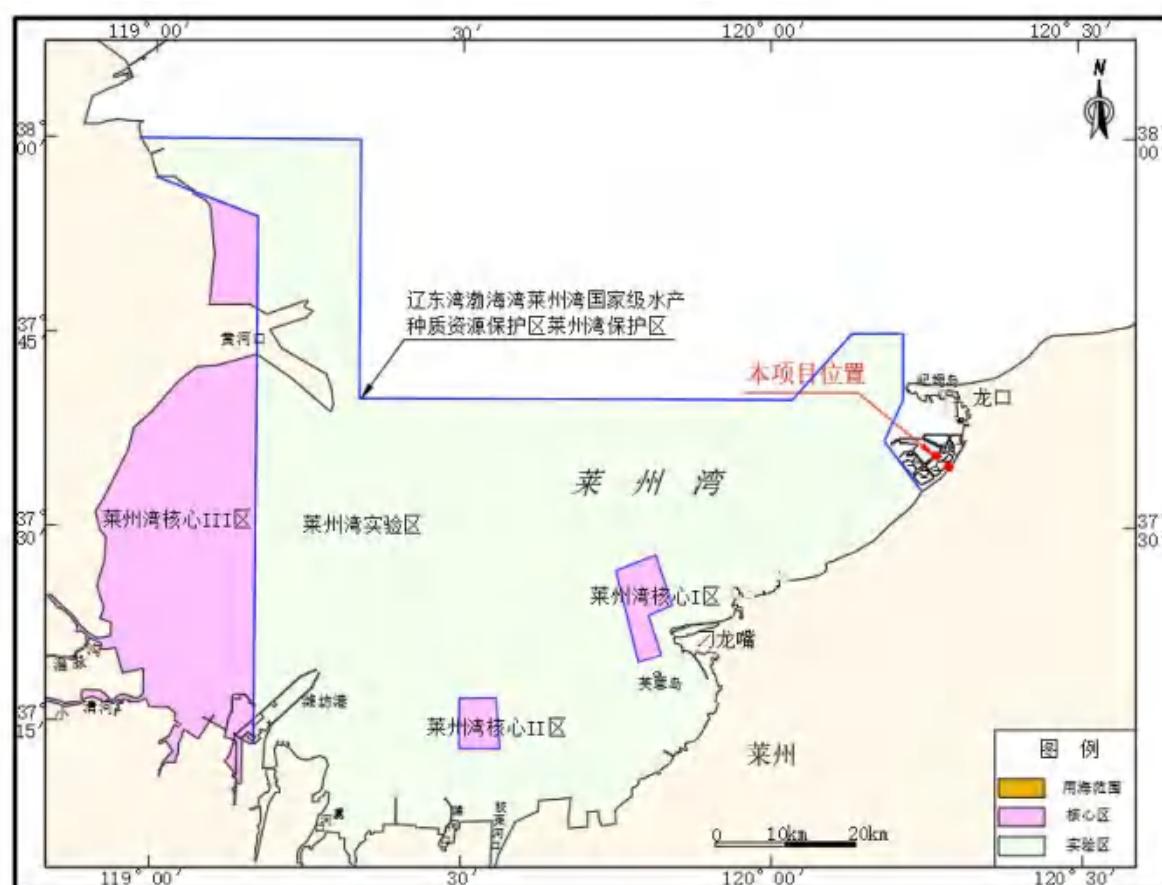


图 6.5-2 莱州湾国家级水产种质资源保护区分布图

②招远砂质黄金海岸国家级海洋公园

招远砂质黄金海岸国家级海洋公园 2014 年 3 月 13 日经国家海洋局批准建立。保护区位于山东省招远市辛庄镇境内，东西自招莱线向东延伸约 11670m 至淘金河东侧海域，南北为自高潮线以下向海中延伸约 3200m 左右的区域。保护区面积约 2699.94hm²，其中重点保护区 816.08hm²，生态与资源恢复区 970.24hm²，适度利用区 913.62hm²。

保护对象：主要保护对象为海岸带生态系统和海洋生物资源。

③招远砂质海岸海洋特别保护区

招远砂质海岸海洋特别保护区成立于 2011 年，属于省级海洋特别保护区，保护区总面积 841.79hm²。

保护对象：砂质岸线及海洋生态系统。

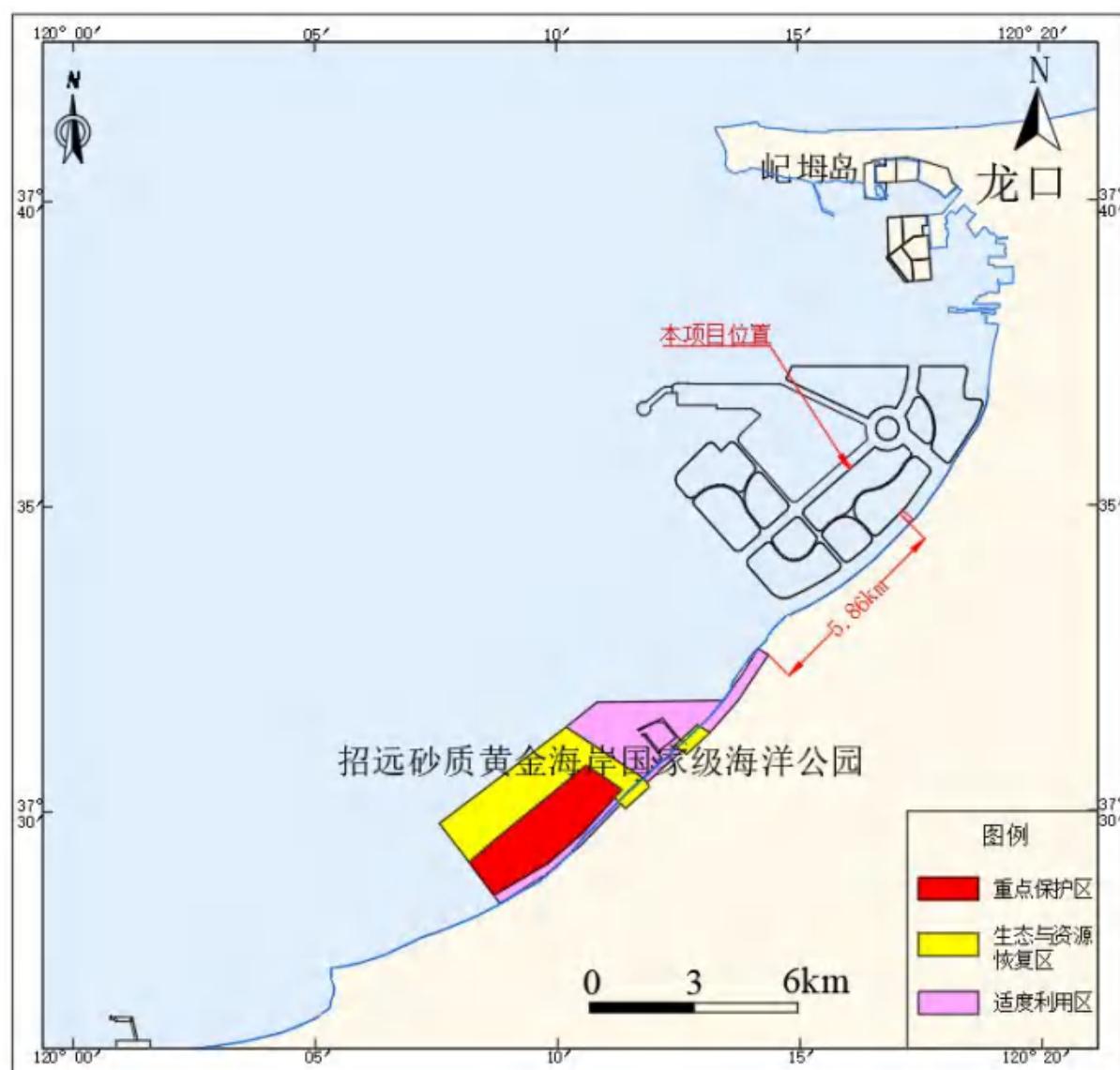


图 6.5-3 招远砂质黄金海岸国家级海洋公园



图 6.5-4 招远砂质海岸海洋特别保护区

本项目的施工对海洋生物资源的影响主要是桩基施工、路基拆除产生的悬浮泥沙对渔业资源的影响，项目位于裕龙岛内部的小水道内，施工期产生的悬浮泥沙仅在周边扩散，影响较小。

工程距离最近的保护区为西侧 4.51km 的辽东湾渤海莱州湾国家级水产种质资源保护区莱州湾保护区，距离较远，项目不会对周边保护区产生明显影响。

6.5.3 对渔业资源的影响

本项目的施工对海洋生物资源的影响主要是桩基施工、路基拆除产生的悬浮泥沙对渔业资源的影响，由于施工作业，会惊扰或影响部分仔幼鱼索饵、栖息活动，但绝

大部分可能受到影响的鱼类可以回避，随着施工的结束，游泳生物的种类和数量会逐渐得到恢复。同时，在工程附近海域未发现珍稀和濒危物种。根据调查资料，工程所处海域底栖生物含量较小，工程的建设对底栖生物资源损失较小。项目位于裕龙岛内部的小水道内，桥梁施工期间，保留两侧5m路基作为墩身和施工便道，两侧路基形成围堰。桥墩钻孔灌注桩施工是在围堰内部进行，施工产生的悬浮泥沙局限在路基内。

本项目不在主要的“三场一通”范围内，不会占用鱼类的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道。项目不会对周边渔业资源产生明显影响。

6.5.4 对周边航道、锚地的影响及对策措施

工程用海不占用现有锚地和航道水域，根据水动力、地形地貌冲淤模拟结果，工程建设对周边地形地貌冲淤环境的影响较小，年冲淤变化量在厘米级，不会对航道、锚地的水深地形条件造成不利影响，工程作为裕龙岛炼化一体化项目重要基础配套工程，工程建设对航道、锚地的影响在可接受范围内。

6.5.5 项目对港区及临港工业的影响

工程附近海域的港区及临港工业主要包括：烟台港龙口港区、龙口港航道、龙口港锚地、胜利油田海洋石油船舶公司港区、龙口渔港、屺姆岛渔港、龙口三联海洋工程、春雨码头等。上述港口项目对水深地形条件有一定的要求。

本项目建设内容主要依托后方已形成陆域进行建设，对岸线影响较小，根据数值模拟分析，本项目建设对周边冲淤环境影响较小。

因此，项目建设对周边海域的港区及临港工业基本无影响，同时项目建成后将促进周边海域港区及临港工业区的功能完善和发展。

6.5.6 生态损失

采用《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）进行生态损失量计算。

由于桥梁建设在岛间水道内，水道水动力系统较为封闭，施工期产生的悬浮泥沙扩散范围较小，水体中悬浮泥沙扩散造成浮游植物、浮游动物、鱼卵和仔稚鱼的生物量损失较小。因此悬浮泥沙所造成的渔业损失可以忽略不计。

综合以上分析，造成生态损失的主要环节为施工期桥梁建设过程中桩基占用栖息地。最终确定本项目的评估内容为鱼卵、仔稚鱼、浮游生物、底栖动物和渔业资源成体、幼鱼、甲壳类幼体、头足类幼体。

（1）评估方法

工程建设需要占用水域，使渔业水域功能被破坏或海洋生物资源栖息地丧失。各种类生物资源损害量评估按公式 4.1-1 计算：

$$W_i = D_i \times S_i \dots \dots \dots \dots \dots \dots \quad (6.5-1)$$

式中：

W_i ——第 i 种类生物资源受损量，单位为尾、个、千克（kg）；

D_i ——评估区域内第 i 种类生物资源密度，单位为尾（个）每平方千米[尾（个）/km²]、尾（个）每立方千米[尾（个）/km³]、千克每平方千米（kg/km²）；

S_i ——第 i 种类生物占用的渔业水域面积或体积，单位为平方千米（km²）或立方米（km³）。

（2）项目用海区域生物资源密度

本次浮游植物、浮游动物、底栖生物、鱼卵、仔稚鱼引用《山东裕龙石化有限公司石化下游及延伸产业链项目填海工程海洋生态环境调查》2024年4月（春季）、2024年8月（夏季）、2024年10月（秋季）、2024年12月（冬季）的调查结果。

表 6.5-1 工程附近海域生物资源密度

类别	时间	生物资源密度		平均值
		单位	密度	
浮游植物	2024年4月	个/m ³	1.11×10 ⁶	0.775×10 ⁶
	2024年8月		0.10×10 ⁶	

	2024年10月		1.38×10^6	
	2024年12月		0.51×10^6	
浮游动物	2024年4月	mg/m^3	1445.50	767.39
	2024年8月		1382.45	
	2024年10月		73	
	2024年12月		168.59	
	2024年4月		15.04	
底栖生物	2024年8月	g/m^2	12.37	19.86
	2024年10月		19.02	
	2024年12月		33.02	
	2024年4月		0.109	
鱼卵	2024年8月	$\text{粒}/\text{m}^3$	3.68	0.95
	2024年10月		0	
	2024年12月		0	
	2024年4月	$\text{尾}/\text{m}^3$	0.036	
仔稚鱼	2024年8月		1.81	0.462
	2024年10月		0	
	2024年12月		0	

(3) 损失评价结果

项目占用水域为桥墩和桩基占用，根据工可中桥梁设计方案，桩基础直径为1.8m的钻孔灌装柱，共计162根，桩基总占用海域面积 0.0412hm^2 ，桥墩平均水深按照8m进行计算。

表 6.5-2 桩基占用造成的生物资源损害评估

生物类型	平均生物量	单位	补偿面积	水深 (m)	损失量	单位
			(hm^2)	S	H	量值
浮游植物	0.775×10^6	个/ m^3	0.0412	8	0.255×10^{10}	个
浮游动物	767.39	mg/m^3	0.0412	8	2.53	kg
底栖动物	19.86	g/m^2	0.0412	—	8.18	kg
鱼卵	0.95	粒/ m^3	0.0412	8	3131.2	粒
仔稚鱼	0.462	尾/ m^3	0.0412	8	1522.8	尾

6.5.7 生态补偿金额

(1) 计算方法

①鱼卵、仔稚鱼和幼体经济价值的计算

鱼卵、仔稚鱼的经济价值应折算成鱼苗进行计算。鱼卵、仔稚鱼经济价值按公式(4.2.6-1)计算：

$$M = W \times P \times E \quad \dots \quad (6.5-2)$$

式中：M——鱼卵和仔稚鱼经济损失金额；

W——鱼卵和仔稚鱼损失量；

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；头足类和甲壳类幼体按折算为最小成体规格重后计算。其中头足类平均成体的最小规格按0.015kg/尾，虾类按0.01kg/尾，蟹类按0.1kg/尾折算

E——鱼苗的商品价格，根据山东地区近多年来主要鱼类苗种平均价格，商品鱼苗的平均价格按0.5元/尾计。

②成体和底栖生物的经济价值计算：

$$M = W \times E \quad \dots \dots \dots \quad (6.5-3)$$

式中：M——第*i*种类生物成体生物资源的经济损失额；

W——第*i*种类生物成体生物资源损失的资源量；

E——生物资源的商品价格。根据山东地区海水产品小黄鱼、蓝点马鲛、口虾蛄、日本蟳等最小成体市场平均价格行情和山东地区渔业统计年报汇编中海洋捕捞产值与产量均值的比值计算，以及经咨询物价部门、市场调研，确定游泳动物和底栖生物按10.0元/kg计。

（2）海洋生物资源补偿年限

根据中华人民共和国水产行业标准《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》的规定：（1）“占用渔业水域的生物资源损害补偿，占用年限20年以上的，按不低于20年补偿”；（2）“一次性生物资源的损害补偿为一次性损害额的3倍”；（3）“持续性生物资源损害，实际影响年限低于3年的，按3年补偿；实际年限3~20年的，按实际影响年限补偿”；影响持续时间20年以上的，补偿时间不应低于20年。

本项目占用水域40年，补偿年限20年计算。

（3）渔业资源损害经济价值

工程建设造成的生物资源损害补偿金额为0.3497万元，补偿计算见表6.5-3。建设单位做为生态补偿的责任主体，建议采取增殖放流等生态修复和补偿措施，缓解和减轻工程对所在海域生态环境的不利影响，对建设造成生物生态的损失，其补偿措施

应与当地渔业部门协商确定，若后续进行生态修复方案的编制，建议以评审修改后的《烟台裕龙岛炼化一体化项目填海工程生态保护修复方案》为准。

表 6.5-3 工程海洋生物资源损害价值量估算

生物类型	单位	损失量值 (W)	成活率或转化率	价格(元/尾, 元/kg)	补偿倍数	补偿金(万元)
	单位	量值 (W)	C	J	a	--
浮游植物	个	0.255×10 ¹⁰	-	-	-	-
浮游动物	kg	2.53	10%	5	20	0.0025
底栖动物	kg	8.18	-	10	20	0.1636
鱼卵	粒	3131.2	1%	0.5	20	0.0313
仔稚鱼	尾	1522.8	5%	0.5	20	0.1523
小计	--	--	--	--	--	0.3497

6.5.8 建设项目海洋环境影响评价自查表

建设项目海洋环境影响评价自查表见表 6.5-4。

表 6.5-4 建设项目海洋环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	直接向海洋排放废水□；短期内产生大量悬浮物□；改变入海河口（湾口）宽度束窄比例□；直接占用海域面积□；线性水工构筑物□；投放固体物□		
	生态敏感区	生态敏感区（辽东湾渤海湾莱州湾国家级水产种质资源保护区莱州湾保护区），相对位置（W 侧 4.51km）		
	影响因子	海水水质□；海洋沉积物□；海洋生态□；环境风险□		
评价等级		一级□；二级□；三级□		
评价范围		主流向 (7) km，垂直主流向 (4) km；管缆类 () km		
评价时期		春季□；夏季□；秋季□；冬季□；		
现状调查及评价				
海水水质	区域污染源	调查项目	数据来源	
		已建□；在建□；拟建□；其他□；	环评□；环保验收□；既有实测□；现场监测□；入海排污口数据□；其他□	
	评价因子	调查时期	调查因子	调查断面或点位
		春季□；夏季□；秋季□；冬季□；	(pH、盐度、DO、COD、亚硝酸盐、硝酸盐、氨氮、活性磷酸盐、石油类、铜、铅、锌、镉、铬、砷、汞等)	(4) 个
	评价标准	第一类□；第二类□；第三类□；第四类□		
	评价结论	近岸海域环境功能区水质达标状况：达标□；不达标□ 超标因子（无机氮） 功能区外海域环境质量现状：符合第（四）类		

沉积物	调查站位	(2) 个
	调查因子	(有机碳、石油类、硫化物、铅、镉、铜、锌、铬、砷、汞)
	评价标准	第一类□; 第二类 <input checked="" type="checkbox"/> ; 第三类□
	评价结论	符合第(二)类, 超标因子()
海洋生态	调查断面或点位	(2) 个
	调查因子	(Cu、Pb、Cd、Cr、Zn、As、Hg 和石油烃)
	评价标准	第一类□; 第二类□; 第三类□; 附录 C <input checked="" type="checkbox"/>
	评价结论	符合第()类, 超标因子()
影响预测及评价		
海水水质环境影响预测与评价	预测时期	春季□; 夏季□; 秋季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 冬季□;
	预测情景	建设期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生产运行期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 服务期满后□
	预测方法	数值模拟□; 类比分析□; 近似估算□; 物理模型□; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	影响评价	污染控制措施及入海排污口排放浓度限值应满足国家和地方排放标准 <input checked="" type="checkbox"/> 达标区的建设项目, 选择废水处理措施或方案应满足行业污染防治可行技术指南的要求, 环境影响可接受□; 不达标区的建设项目, 选择废水处理措施或方案时, 应满足海域环境质量达标规划和污染物削减替代要求、海域环境改善目标要求及行业污染防治可行技术指南中污染防治先进技术要求, 确保废水污染物达到最低排放强度和浓度, 且环境影响可接受 <input checked="" type="checkbox"/> 新设或调整入海排污口的建设项目, 入海排污口位置、排放方式、排放规模具有环境合理性□; 对海水水质产生重大不利影响□。
海洋沉积物影响评价	评价方法	定量预测□; 半定量分析□; 定性分析 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他□
	影响评价	海洋沉积物质量的影响范围、影响程度可接受 <input checked="" type="checkbox"/> 海洋沉积物对海洋生态环境敏感区和海洋生态环境保护目标的影响可接受 <input checked="" type="checkbox"/> .
海洋生态环境影响预测与评价	预测方法	类比分析法□; 图形叠置法□; 生态机理分析法□; 海洋生物资源影响评价法□; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	影响评价	造成的生物资源损失量可接受 <input checked="" type="checkbox"/> 对评价海域生物多样性的影响可接受 <input checked="" type="checkbox"/> 对重要水生生物“三场一通道”、水产种质资源保护区的占用、损害、阻隔和干扰等影响可接受 <input checked="" type="checkbox"/> 对珍稀濒危海洋生物种群和数量的影响, 以及对其生境的占用、损害、阻隔和干扰等影响可接受 <input checked="" type="checkbox"/> 对重要湿地、特殊生境(红树林、珊瑚礁、海草床、海藻场)等的占用、损害、阻隔和干扰等影响可接受 <input checked="" type="checkbox"/> 对自然保护地、生态保护红线的占用、损害、阻隔和干扰等影响可接受 <input checked="" type="checkbox"/> 造成的冲淤变化对岸滩长度、宽度、生态功能和景观等影响可接受 <input checked="" type="checkbox"/> 产生重大的海洋生态和生物资源损害, 造成或加剧区域的重大生态环境问题, 存在不可承受的损害或潜在损害□。
环境风险		
危险物质	名称	柴油
	存在总量	苯
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1□; 1≤Q<10□; 10≤Q<100 <input checked="" type="checkbox"/> ; Q≥100□
	M 值	M1□; M2□; M3□; M4 <input checked="" type="checkbox"/>
	P 值	P1□; P2□; P3□; P4 <input checked="" type="checkbox"/>

环境敏感程度	E1□; E2□; E3 <input checked="" type="checkbox"/>				
环境风险潜势	IV ⁺ □; IV□; III□; II□; I <input checked="" type="checkbox"/>				
评价等级	一级□; 二级□; 三级□; 简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>				
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input checked="" type="checkbox"/> ; 易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>			
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/> ; 火灾爆炸引起的伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>			
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input checked="" type="checkbox"/> ; 类比估算法□; 其他□			
	预测模型	溢油粒子模型□; 污染物扩散的数值模拟□			
风险预测与评价	最近敏感目标()km, 抵达时间()h				
重点风险防范措施	为防范危险化学品运输带来的环境风险, 对海洋水体的桥梁, 在确保安全和技术可行的前提下, 在桥梁上设置桥面径流水收集系统, 桥面径流水收集系统与桥梁附近的园区事故水管线相连接, 通过园区事故水管线将污水排入园区事故水池, 对发生污染事故后的桥面径流进行收集不外排, 最终送至园区污水处理厂进行处理。				
评价结论	本项目为裕龙岛桥梁项目, 属于山东裕龙石化产业园的配套工程, 环境风险主要来源于运营期运输危险品的车辆, 如果运输危险品车辆发生事故时, 将会对空气和海洋环境造成污染。上述防护措施从废水控制措施、管道防漏措施、地下水防渗三方面降低事故风险, 在采取正确的预防措施和应急措施后, 本项目环境风险水平是可以接受的。				
主要污染物排放量核算	污染物名称	排放量	排放浓度		
污染物削减替代	污染物名称	削减量	来源		
污染防治和生态修复措施	污水处理设施□; 生态修复措施 <input checked="" type="checkbox"/> ; 区域削减□; 依托其他工程措施□; 其他□				
监测计划	内容	环境质量	污染源		
	监测方式	手动 <input checked="" type="checkbox"/> ; 自动□; 无监测□	手动 <input checked="" type="checkbox"/> ; 自动□; 无监测□		
	监测点位	4个水文调查站位, 12个水质、沉积物、生态调查站位, 23个土壤监测站位, 2条地形地貌与冲淤环境监测断面			
	监测因子	水文: 流速、流向、潮位(1)、悬浮物 水质: COD、溶解氧、pH值、温度、盐度、氨氮、硫化物、石油类、挥发酚、苯、二甲苯、重金属 沉积物: 硫化物、石油类、重金属 生态: 浮游动物、浮游植物、底栖生物 土壤: 硫化物、石油类、重金属 地形地貌与冲淤环境: 水深地形			
	监测频次	土壤: 人工岛土壤按照每年1次监测; 极端气候条件或发现土壤有污染变化时, 临时增加1次监测 其他: 桥梁建成、水道疏通后监测一次			
总体评价结论		可接受 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可接受□			

注 1: M、P 的确定参照 HJ169。

7 环境风险分析与评价

7.1 评价原则及评价程序

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），项目实施后环境风险评价的基本内容包括风险调查、环境风险潜势初判、风险识别、风险事故情形分析、风险预测与评价、环境风险管理等。

环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

环境风险评价工作程序见图 7.1-1。

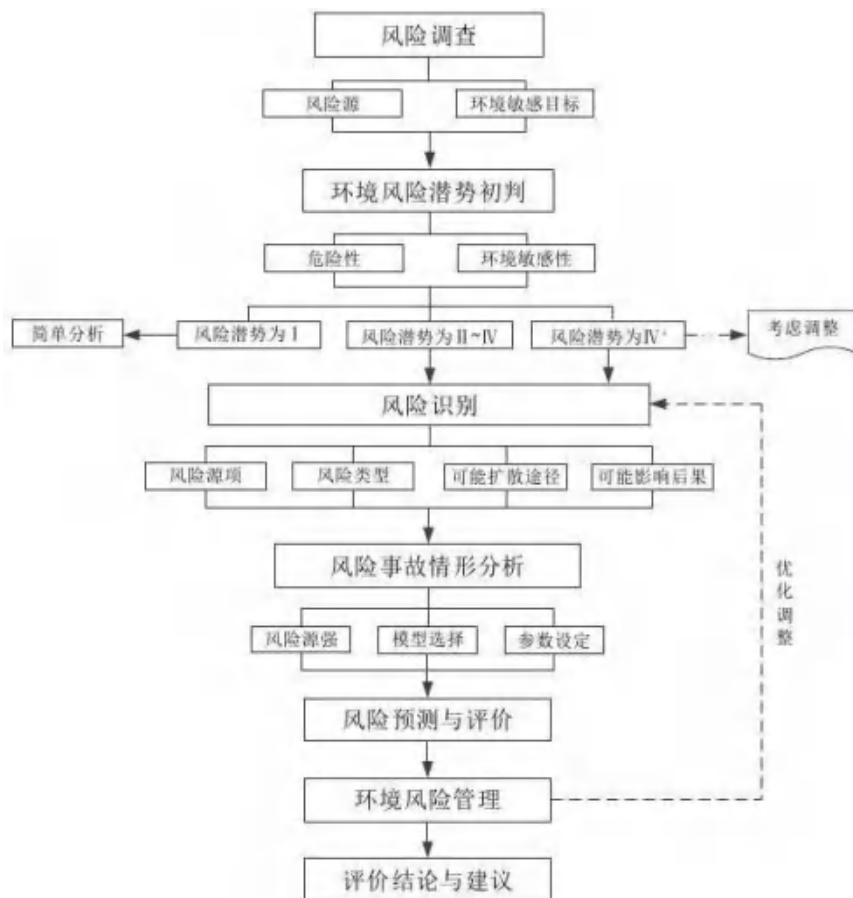


图 7.1-1 环境风险评价工作程序

7.2 风险调查

7.2.1 风险源调查

本项目为裕龙岛桥梁项目，属于山东裕龙石化产业园的配套工程。涉及的桥梁包括：1号桥和2号桥，其中1号桥和2号桥用于原料（石脑油、异戊烷、丙醛、己烷、液氨、1-丁烯、1-己烯）、产品（汽油、柴油、邻二甲苯、间二甲苯、对二甲苯、苯、重芳烃、光亮油、白油、二乙二醇、三乙二醇、苯乙烯、丁二烯、乙二醇、液化燃料、苯乙烯焦油、苯乙烯残油、乙腈、甲基丙烯酸甲酯（MMA））的运输，纬一路、环岛北二路主要进行设备类（大型反应器、塔器、容器、冷箱、炉体模块、大型钢结构模块等）、管材、钢材、钢筋、阀门、沙石、泥料、油罐的运输。

根据《山东裕龙石化产业园总体规划环境影响报告书》，园区规划的主导产业定位为炼化行业和精细化工行业，均为化工生产企业，所用的原材料、中间产品及产品部分为易燃易爆且具有一定毒性的物料，具有较大的潜在危险性。因此，环境风险主要来源于运营期运输危险品的车辆，如果运输危险品车辆发生事故时，将会对空气和海洋环境造成污染。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）的附录B进行危险物质的识别，项目涉及的有毒有害危险物质主要包括石脑油、异戊烷、丙醛、己烷、液氨、1-丁烯、1-己烯、汽油、柴油、邻二甲苯、间二甲苯、对二甲苯、苯、白油、二乙二醇、三乙二醇、苯乙烯、丁二烯、乙二醇、乙腈、甲基丙烯酸甲酯（MMA）。

危险性物质基础资料见下表。

表 7.2-1 危险物质的基础资料一览表

序号	名称	CAS号	危险性类别
1	石脑油	8030-30-6	易燃液体，类别2*，生殖细胞致突变性，类别1B，吸入危害，类别1，危害水生环境-急性危害，类别2，危害水生环境-长期危害，类别2
2	异戊烷	78-78-4	无色液体带有一种特有的气味
3	丙醛	123-38-6	易燃液体，类别2，皮肤腐蚀/刺激，类别2，严重眼损伤/眼刺激，类别2，特异性靶器官毒性-一次接触，类别3（呼吸道刺激）
4	己烷	110-54-3	易燃液体，类别2，皮肤腐蚀/刺激，类别2，生殖毒性，类别2，特异性靶器官毒性-一次接触，类别3（麻醉效应），特异性靶器官毒性-反复接触，类别2*，吸入危害，类别1，危害水生环境-急性危害，类别2，危害水生环境-长期危害，类别2
5	氨	7664-41-7	易燃气体，类别2，加压气体，急性毒性-吸入，类别3*，皮肤腐蚀/刺激，类别1B，严重眼损伤/眼刺激，类别1，危害水生环境-

序号	名称	CAS号	危险性类别
			急性危害, 类别1
6	1-丁烯	106-98-9	易燃气体, 类别1, 加压气体
7	1-己烯	592-41-6	易燃液体, 类别2, 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别3 (呼吸道刺激、麻醉效应), 吸入危害, 类别1, 危害水生环境-急性危害, 类别2
8	汽油	86290-81-5	易燃液体, 类别2*, 生殖细胞致突变性, 类别1B, 致癌性, 类别2, 吸入危害, 类别1, 危害水生环境-急性危害, 类别2, 危害水生环境-长期危害, 类别2
9	柴油[闭杯闪点≤60℃]	/	易燃液体, 类别3
10	间二甲苯	108-38-3	易燃液体, 类别3, 皮肤腐蚀/刺激, 类别2, 危害水生环境-急性危害, 类别2
11	邻二甲苯	95-47-6	易燃液体, 类别3, 皮肤腐蚀/刺激, 类别2, 危害水生环境-急性危害, 类别2
12	对二甲苯	106-42-3	易燃液体, 类别3, 皮肤腐蚀/刺激, 类别2, 危害水生环境-急性危害, 类别2
13	苯	71-43-2	易燃液体, 类别2, 皮肤腐蚀/刺激, 类别2, 严重眼损伤/眼刺激, 类别2, 生殖细胞致突变性, 类别1B, 致癌性, 类别1A, 特异性靶器官毒性-反复接触, 类别1, 吸入危害, 类别1, 危害水生环境-急性危害, 类别2, 危害水生环境-长期危害, 类别3
14	白油	8020-83-5	无色透明液体
15	二乙二醇	111-46-6	无色、无臭、透明, 具有吸湿性的粘稠液体, 有辛辣的甜味。
16	三乙二醇	112-27-6	无色、无臭、有甜味的粘稠无色透明或微带黄色液体
17	苯乙烯	100-42-5	易燃液体, 类别3, 皮肤腐蚀/刺激, 类别2, 严重眼损伤/眼刺激, 类别2, 致癌性, 类别2, 生殖毒性, 类别2, 特异性靶器官毒性-反复接触, 类别1, 危害水生环境-急性危害, 类别2
18	丁二烯	106-99-0	易燃气体, 类别1, 加压气体, 生殖细胞致突变性, 类别1B, 致癌性, 类别1A
19	乙二醇	107-21-1	无色无臭、有甜味液体
20	乙腈	75-05-8	易燃液体, 类别2, 严重眼损伤/眼刺激, 类别2
21	甲基丙烯酸甲酯	80-62-6	易燃液体, 类别2, 皮肤腐蚀/刺激, 类别2, 皮肤致敏物, 类别1, 特异性靶器官毒性-一次接触, 类别3 (呼吸道刺激)

7.2.2 环境敏感目标调查

根据风险评价内容, 环境敏感目标范围主要是厂址周围村庄、学校、医院及地表水、地下水, 环境敏感目标分布详见表 7.2-2。

表 7.2-2 敏感目标分布一览表

类别	环境敏感特征				
环境	厂址周边5km 范围内				
环境空 气	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性
	大气环境敏感程度E值				E3
地表水	收纳水体				
	序号	收纳水体名称	排放点水域环境功能	24h内流经范围/km	
	1	无	无	无	
	内陆水体排放点下游10km（近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍）范围内敏感目标				
	序号	敏感目标名称	环境敏感特征	水质目标	与排放点距离/m
	1	无	E3	无	无
地表水环境敏感程度E值					E3
地下水	序号	敏感区名称	环境敏感特征	水质目标	包气带防污性能
	1	无	E3	无	无
地下水环境敏感程度E值					E3
海洋环 境	序号	敏感区名称		环境敏感特征	
	1	无		E3	

7.3 环境风险潜势初判

7.3.1 环境风险潜势划分

建设项目环境风险潜势划分为 I 、 II 、 III 、 IV/IV+ 级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确定环境风险潜势。

表 7.3-1 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV+	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I
注： IV+ 为极高环境风险。				

7.3.1.1 P 的分级确定

1、危险物质数量与临界量的比值 (Q)

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 和《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》(HJ1409-2025)，本项目涉及的桥梁包括：1号桥和2号桥，上述路桥涉及有毒有害、易燃易爆物质的运输，根据附录B中危险物质临界量，确定建设项目Q值。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为Q；当存在多种危险物质时，则按式(C.1)计算物质总量与其临界量比值(Q)：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q₁，q₂，…，q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁，Q₂，…，Q_n——每种危险物质的临界

量，t。当Q<1时，该项目环境风险潜势为

I。

当Q≥1时，将Q值划分为：(1) 1≤Q<10；(2) 10≤Q<100；(3) Q≥100。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录C，按照环境最不利情况并考虑运输车辆运输路线较短，且交通量不大，项目10≤Q<100。

2、行业及生产工艺 (M)

分析项目所属行业及生产工艺特点，按照下表评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目，对每套生产工艺分别评分并求和。将M划分为(1) M>20；(2) 10<M≤20；(3) 5<M≤10；(4) M=5，分别以M1、M2、M3和M4表示。

表 7.3-2 行业及生产工艺 (M)

行业	评估依据	分值
石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等	涉及光气及光气化工艺、电解工艺(氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解(裂化)工艺、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺	10/套
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	其他高温或高压，且涉及危险物质的工艺过程、危险物	5/套(罐区)

	质贮存罐区	
管道、港口/码头等	涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等	10
石油天然气	石油、天然气、页岩气开采（含净化），气库（不含加气站的气库），油库（不含加气站的油库）、油气管线 ^b （不含城镇燃气管线）	10
其他	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

^a高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$ ，高压指压力容器的设计压力（P） $\geq 10.0\text{ MPa}$ ；
^b长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价。

项目不属于涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等，M=0，以M4表示。

3、危险物质及工艺系统危险性（P）分级

根据危险物质数量与临界量比值（Q）和行业及生产工艺（M），按照下表确定危险物质及工艺系统危险性等级（P），分别以P1、P2、P3、P4表示。

表 7.3-3 危险物质及工艺系统危险性等级判断（P）

危险物质数量与临界量比值（Q）	行业及生产工艺（M）			
	M1	M2	M3	M4
$Q \geq 100$	P1	P1	P2	P3
$10 \leq Q < 100$	P1	P2	P3	P4
$1 \leq Q < 10$	P2	P3	P4	P4

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录C中表C.2划分依据确定P值为P4。

7.3.1.2 E 的分级确定

分析危险物质在事故情形下的环境影响途径，按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录D对建设项目各要素环境敏感程度（E）等级进行判断。

1、大气环境

本项目位于山东裕龙石化产业园区，桥梁周边200m范围内无敏感保护目标，500m范围内存在山东裕龙石化产业园管理委员会，办公人数为20人，大气敏感程度为环境低度敏感区E3。

2、地表水环境

依据事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳地表水体功能敏感性，与下游环境敏感目标情况，共分为三种类型，E1为环境高度敏感区，E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区。

表 7.3-4 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E2
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

项目事故情况下危险物质泄漏到水体的排放点受纳近岸海域为渤海四类功能区，环境功能为IV类，河流不跨越省界、不涉及S1、S2确定的敏感保护目标，因此项目地表水功能性敏感分区为低敏感F3、环境敏感目标分级为S3，确定地表水环境敏感程度分级为E3。

3、地下水环境

依据地下水功能敏感性与包气带防污性能，共分为三种类型。

表 7.3-5 地下水环境敏感程度分级

包气带防污性能	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E1	E2	E3

本项目所在区域不在集中式饮用水源地准保护区及国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区内，亦不在集中式饮用水源地准保护区以外的补给径流区及特殊地下水资源保护区以外的分布区。地下水功能敏感性分区为低敏感G3；本项目为人工填海离岸道，岩土层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-6} cm/s$ ，且分布连续、稳定，包气带防污性能分级为D3。因此，拟建项目地下水环境敏感程度分级为E3。

4、海洋环境

依据事故情况下危险物质泄漏可能影响生态敏感区的情况，分为三种类型，E1为环境高度敏感区、E2为环境中度敏感区，E3为环境低度敏感区。

表7.3-6 海洋环境环境敏感程度分级

敏感性	环境敏感特征
E1	危险物质泄漏到海洋的排放点位于海水水质分类第一类区域或重要敏感区
E2	危险物质泄漏到海洋的排放点位于海水水质分类第二类区域或一般敏感区
E3	上述地区之外的其他地区

本项目涉及的危险物质排放点位于1号桥和2号桥区域的海域，此海域属于海洋港口水域，海洋开发作业区，不属于海水水质分类第一类区域和第二类区域，不涉及敏感区，故海洋敏感性为E3。

7.3.2 建设项目环境风险潜势判断

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，确定本项目环境风险潜势。

表 7.3-7 项目环境风险潜势判断

环境要素	环境风险潜势初判		环境风险潜势分析
	P	E	
大气	P4	E3	I
地表水	P4	E3	I
地下水	P4	E3	I
海洋	P4	E3	I

7.4 评价等级与评价范围

7.4.1 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025），环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照下表确定评价工作等级。

表 7.4-1 评价工作等级划分

环境风 险潜势	IV、IV+	III	II	I
评级工 作等级	一	二	三	简单分析

本项目评价等级如下。

表 7.4-2 本项目评价工作等级划分

环境要素	环境风险潜势分析	评价等级
大气	I	简单分析
地表水	I	简单分析
地下水	I	简单分析
海洋	I	简单分析

本工程	I	简单分析
-----	---	------

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），建设项目环境风险评价工作等级为简单分析。

7.4.2 评价范围

1、大气

本项目为简单分析，无需设置大气评价范围。

2、地表水

地表水环境风险评价范围同海洋评价范围。

3、地下水

项目所处位置为人工填海离岸道，地下水环境风险评价范围参照海洋评价范围。

4、海洋

与海洋影响评价范围一致。

7.5 环境风险识别

7.5.1 物质危险性识别

项目涉及的有毒、有害危险物质主要包括石脑油、异戊烷、丙醛、己烷、液氨、1-丁烯、1-己烯、汽油、柴油、邻二甲苯、间二甲苯、对二甲苯、苯、白油、二乙二醇、三乙二醇、苯乙烯、丁二烯、乙二醇、乙腈、甲基丙烯酸甲酯（MMA），其危险物质的理化性质见下表。

表 7.5-1 石脑油理化性质一览表

标识	中文名：石脑油；溶剂油			危险货物编号：32004	
	英文名：Grude oil； Naphtha； Naphtha Solvent			UN 编号：1256, 2553	
	分子式： /			分子量： /	
理化性质	外观与性状	无色或浅黄色液体。			
	熔点（℃）	/	相对密度(水=1)	0.78~0.97	相对密度(空气=1)
	沸点（℃）	20~160	饱和蒸气压（kPa）	/	/
	溶解性	不溶于水，溶于多数有机溶剂。			
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。			
	毒性	LC ₅₀ : 16000mg/m ³ , 4小时(大鼠吸入)。			
	健康危害	蒸气可引起眼及上呼吸道刺激症状，如浓度过高，几分钟即可引起呼吸困			

		难、紫绀等缺氧症状。				
	急救方法	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：误服者用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。				
燃烧 爆炸 危险 性	燃烧性	易燃	燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳。	
	闪点(℃)	-2	爆炸上限% (v%)：		8.7	
	自然温度(℃)	350	爆炸下限% (v%)：		1.1	
	建规火险分级	甲	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	强氧化剂。				
	危险特性	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于阴凉、通风的仓间内，远离火种、热源。防止阳光直射；保持容器密封。应与氧化剂分开存放。搬运时应轻装轻卸，防止包装和容器损坏。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。 泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。				
	灭火方法	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。				

表 7.5-2 异戊烷理化性质一览表

标 识	中文名：2-甲基丁烷；异戊烷			危险货物编号：31002			
	英文名：isopentane; 2-methylbutane			UN编号：1265			
	分子式：C ₅ H ₁₂		分子量：72.15	CAS号：78-78-4			
理 化	外观与性状	无色透明的易挥发液体，有令人愉快的芳香气味。					
	熔点 (°C)	-159.4	相对密度(水=1)	0.62	相对密度(空气=1) 2.48		
性 质	沸点 (°C)	27.8	饱和蒸气压 (kPa)		79.31/21.1°C		
	溶解性	不溶于水，可数量级溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂。					
毒 性 及	侵入途径	吸入、食入。					
	毒性	LC ₅₀ : 1000mg/m ³ (小鼠吸入)					
	健康危害	主要有麻醉及轻度刺激作用。可引起眼和呼吸道的刺激症状，重者有麻醉症					

健康危害		状，甚至意识丧失。慢性影响：眼和呼吸道的轻度刺激。皮肤长期接触可发生轻度皮炎。		
	急救方法	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐，就医。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物	一氧化碳、二氧化碳。
	闪点(°C)	-56	爆炸上限(v%)	7.6
	引燃温度(°C)	420	爆炸下限(v%)	1.4
	危险特性	极易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应，甚至引起燃烧。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于阴凉、通风的仓间内，远离火种、热源。防止阳光直射；保持容器密封。与氧化剂分开存放。搬运时应轻装轻卸，防止包装和容器损坏。泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。		
	灭火方法	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。		

表 7.5-3 丙醛理化性质一览表

标识	中文名：丙醛			危险货物编号：UN 1275 3/PG 2					
	英文名：propanal;propionaldehyde				UN编号：				
	分子式：C ₃ H ₆ O		分子量：58.08	CAS号：123-38-6					
理化性质	外观与性状	无色透明易挥发液体，有刺激性气味。							
	熔点 (°C)	-81	相对密度(水=1)	0.80	相对密度(空气=1)	2.0			
	沸点 (°C)	48-49	饱和蒸气压 (kPa)	31.3/20°C					
	溶解性	溶于水，与乙醇、乙醚等混溶。							
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。							
	毒性	大鼠经口LD50：1410mg/kg； 小鼠吸入LC50：21800mg/m ³ (2h)； 家兔经皮LD50：2460mg/kg 低浓度接触对眼、鼻有刺激性。高浓度接触有麻醉作用，以及引起支气管炎、肺							

		炎、肺水肿。可致眼、皮肤灼伤			
	健康危害	暴露于空气中，受光照、过渡金属离子催化作用及自催化作用易发生缓慢氧化反应，生成具有爆炸性的过氧化物。与还原剂、氧化剂、强碱、无机酸发生剧烈反应。酸或碱存在条件下，易发生自身缩合或聚合反应，放出热量。与甲基丙烯酸甲酯发生剧烈聚合反应			
	急救方法	吸入：脱离接触。如呼吸困难，给吸氧。如呼吸心跳停止，立即行心肺复苏术。就医 眼睛接触：立即分开眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗10～15min。就医皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用大量流动清水彻底冲洗，冲洗时间一般要求20～30min。就医食入：用水漱口，禁止催吐。给饮牛奶或蛋清后就医。			
燃烧 爆炸 危险 性	燃烧性	极易燃	燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳。
	闪点(°C)	-30	爆炸上限 (v%)		17
	引燃温度(°C)	190	爆炸下限 (v%)		2.6
	建规火险分级	/	稳定性	稳定	聚合危害 聚合
	禁忌物	强氧化剂、强碱、强还原剂等			
	危险特性	极易燃。其蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热易燃烧爆炸。蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸（闪爆）。在火场中，由于发生聚合反应放出大量的热，受热的容器或储罐有破裂和爆炸的危险。			
	储运条件与泄漏处理	储运条件： 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30°C。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、还原剂、碱类等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 泄漏处理： 消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防静电、防腐蚀、防毒服，戴橡胶手套。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或限制性空间。小量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用抗溶性泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在限制性空间内的易燃性。用防爆、耐腐蚀泵转移至槽车或专用收集器内。喷雾状水驱散蒸气、稀释液体泄漏物。			
	灭火方法	消防人员必须穿全身防火防毒服，佩戴空气呼吸器，在上风向灭火。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若发生异常变化或发出异常声音，必须马上撤离。灭火剂：抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。			

表 7.5-4 己烷理化性质一览表

标识	中文名：正己烷；己烷			危险货物编号：31005	
	英文名：n-hexane；Hexyl hydride			UN 编号：1208	
	分子式：C ₆ H ₁₄		分子量：86.17	CAS 号：110-54-3	
理 化 性	外观与性状	无色液体，有微弱的特殊气味。			
	熔点 (°C)	-95.6	相对密度(水=1)	0.66	相对密度(空气=1) 2.97

质	沸点 (°C)	68.7	饱和蒸气压 (kPa)		13.33/15.8°C					
	溶解性	不溶于水，溶于乙醇、乙醚等多数有机溶剂。								
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。								
	毒性	LD ₅₀ : 28710mg/kg (大鼠经口)。								
	健康危害	本品有麻醉和刺激作用。长期接触可致周围神经炎。急性中毒：吸入高浓度本品出现头痛、头晕、恶心、共济失调等，重者引起神志丧失甚至死亡。对眼和上呼吸道有刺激性。慢性中毒：长期接触出现头痛、头晕、乏力、胃纳减退；其后四肢远端逐渐发展成感觉异常，麻木，触、痛、震动和位置等感觉减退，尤以下肢为甚，上肢较少受累。进一步发展为下肢无力，肌肉疼痛，肌肉萎缩及运动障碍。神经-肌电图检查示感神经及运动神经传导速度减慢。								
	急救方法	①皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。②眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。③吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。④食入：饮足量温水，催吐，就医。								
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳。					
	闪点(°C)	-25.5	爆炸上限 (v%)		6.9					
	引燃温度(°C)	244	爆炸下限 (v%)		1.2					
	建规火险分级	甲	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合				
	禁忌物	强氧化剂。								
	危险特性	极易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂接触发生强烈反应，甚至引起燃烧。在火场中，受热的容器有爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。								
	储运条件与泄漏处理	储运条件： 储存于阴凉、通风的仓间内，远离火种、热源。防止阳光直射；保持容器密封。与氧化剂分开存放。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。 泄漏处理： 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸附或吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。								
	灭火方法	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。								

表 7.5-5 液氨理化性质一览表

标识	中文名：氨[液化的，含氨>50%]；液氨		危险货物编号：23003
	英文名：Liquid ammonia； ammonia		UN 编号：1005
	分子式：NH ₃	分子量：17.03	CAS 号：7664-61-7
理	外观与性状	无色有刺激性恶臭的气体。	

化 性 质	熔点 (°C)	-77.7	相对密度(水=1)	0.82	相对密度(空气=1)	0.6
	沸点 (°C)	-33.5	饱和蒸气压 (kPa)		506.62/4.7°C	
	溶解性	易溶于水、乙醇、乙醚。				
毒 性 及 健 康 危 害	接触限值	PC-STEL: 30mg/m ³				
	侵入途径	吸入。				
	毒性	LD ₅₀ : 350mg/kg(大鼠经口); LC ₅₀ : 1390mg/m ³ , 4小时, (大鼠吸入)				
燃 烧 爆 炸 危 险 性	健康危害	低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。急性中毒：轻度者出现流泪、咽痛、声音嘶哑、咳嗽、咯痰等；眼结膜、鼻粘膜、咽部充血、水肿；胸部X线征象符合支气管炎或支气管周围炎。中度中毒上述症状加剧，出现呼吸困难、紫绀；胸部X线征象符合肺炎或间质性肺炎。严重者可发生中毒性肺水肿，或有呼吸窘迫综合征，患者剧烈咳嗽、咯大量粉红色泡沫痰、呼吸窘迫、谵妄、昏迷、休克等。可发生喉头水肿或支气管粘膜坏死脱落窒息。高浓度氨可引起反射性呼吸停止。液氨或高浓度氨可致眼灼伤；液氨可致皮肤灼伤。				
	急救方法	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，应用2%硼酸液或大量流动清水彻底冲洗。就医。眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少15分钟。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。				
燃 烧 爆 炸 危 险 性	燃烧性	易燃	燃烧分解物		氧化氮、氨	
	闪点(°C)	/	爆炸上限 (v%)		27.4	
	引燃温度(°C)	651	爆炸下限 (v%)		15.7	
燃 烧 爆 炸 危 险 性	危险特性	与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。不能与下列物质共存：乙醛、丙烯醛、硼、卤素、环氧乙烷、次氯酸、硝酸、汞、氯化银、硫、锑、双氧水等。				
	建规火险分级	乙	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合
	禁忌物	卤素、酰基氯、酸类、氯仿、强氧化剂。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件： 储存于阴凉、干燥、通风仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。应与卤素（氟、氯、溴）、酸类分开存放。搬运时要轻装轻卸，防止钢瓶或附件损坏。平时检查钢瓶漏气情况。搬运时穿戴全身防护服（橡皮手套、围裙、化学面罩）。采用钢瓶运输时必须戴好钢瓶上的安全帽。钢瓶一般平放，并应将瓶口朝同一方向，不可交叉；高度不得超过车辆的防护栏板，并用三角木垫卡牢，防止滚动。 泄漏处理： 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并立即进行隔离 150 米，严格限制出入，切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。高浓度泄漏区，喷含盐酸的雾状水中和、稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。储罐区最好设稀酸喷洒设施。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。				

灭火方法	消防人员必须穿戴全身防火防毒服。切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土。				
------	--	--	--	--	--

表 7.5-6 1-丁烯理化性质一览表

标识	中文名：1-丁烯			危险货物编号：21019			
	英文名：but-1-ene			UN 编号：1012			
	分子式：C ₄ H ₈		分子量：56.11	CAS 号：106-98-9			
理化性质	外观与性状	无色无味压缩或液化气体					
	熔点（℃）	-185.3	相对密度(水=1)	0.577	相对密度(空气=1) 1.93		
	沸点（℃）	-6.47	饱和蒸气压 (kPa)	189.48/10°C			
	溶解性	不溶于水，微溶于苯，易溶于乙醇、乙醚。					
毒性及健康危害	侵入途径	吸入。					
	毒性	LC ₅₀ : 420000mg/m ³ , 2小时(小鼠吸入)					
	健康危害	有轻度麻醉和刺激作用，并可引起窒息。急性中毒：出现粘膜刺激症状、嗜睡、血压稍升高、心率增快。高浓度吸入可引起窒息、昏迷。慢性影响长期接触以丁烯为主的混合性气体，工人有头痛、头晕、嗜睡或失眠、易兴奋、易疲倦、全身乏力、记忆力减退。有时有粘膜慢性刺激症状。					
	急救方法	吸入：立即脱离接触。如呼吸困难，给吸氧。如呼吸心跳停止，立即行心肺复苏术皮肤接触：如发生冻伤，用温水（38~42°C）复温，忌用热水或辐射热，不要揉搓。就医。					
燃烧爆炸危险性	燃烧性	极易燃	燃烧分解物	一氧化碳、二氧化碳。			
	闪点(℃)	-80	爆炸上限 (v%)	10.0			
	引燃温度(℃)	385	爆炸下限 (v%)	1.6			
	危险特性	与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。若遇高热，可发生聚合反应，放出大量热量而引起容器破裂和爆炸事故。比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸（闪爆）。					
储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于阴凉、通风的易燃气体专用库房。远离火种、热源。库温不宜超过30°C。应与氧化剂、酸类分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。泄漏处理：消除所有点火源。根据气体扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防静电服。液化气体泄漏时穿防静电、防寒服。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。喷雾状水抑制蒸气或改变蒸气云流向，避免水流接触泄漏物。禁止用水直接冲击泄漏物或泄漏源。防止气体通过下水道、通风系统和限制性空间扩散。隔离泄漏区直至气体散尽。						
	灭火方法	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。消防人员必须穿全身消防服，佩戴空气呼吸器，在上风向灭火。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。					

表 7.5-7 1-己烯理化性质一览表

标识	中文名：1-己烯 别名：1,2-环氧十八烷十六基环氧乙烷			危险货物编号：			
	英文名：1-hexene;butylethylene			UN编号：			
	分子式：C ₆ H ₁₂		分子量：84.16		CAS号：592-41-6		
理化性质	外观与性状			无色易挥发液体			
	熔点（℃）	-139.9	相对密度(水=1)	0.67	相对密度(空气=1) 3.0		
	沸点（℃）	64.5	饱和蒸气压 (kPa)		41.32/38℃		
	溶解性	不溶于水，溶于乙醇、乙醚、苯、石油醚及丙酮等多数有机溶剂。					
毒性及健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。					
	毒性	大鼠经口LD ₅₀ ：>10000mg/kg；大鼠吸入LC ₅₀ ：32000ppm(4)；家兔经皮LD ₅₀ ：>10000mg/kg本品有刺激和麻醉作用					
	健康危害	吸入后引起头痛、咳嗽、呼吸困难；大量吸入出现中枢神经系统抑制、精神错乱、神志丧失。					
	急救方法	吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。呼吸、心跳停止，立即进行心肺复苏术。就医 眼睛接触：立即分开眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗。就医皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗。就医食入：漱口，尽量饮水，不要催吐。就医忌用肾上腺素类药。					
燃烧爆炸危险性	燃烧性	极易燃	燃烧分解物	一氧化碳、二氧化碳。			
	闪点(℃)	-26	爆炸上限 (v%)	6.9			
	引燃温度(℃)	253	爆炸下限 (v%)	1.2			
	危险特性	蒸气与空气能形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。若遇高热会发生聚合反应放出大量的热量，引起容器或储罐的破裂和爆炸事故。蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃和爆炸（闪爆）。					

	储运条件与泄漏处理	储运条件： 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 29℃。包装要求密封，不可与空气接触。应与氧化剂、酸类分开存放，切忌混储。不宜大量储存或久存。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 泄漏处理： 消除所有点火源。根据液体流动和蒸气扩散的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。建议应急处理人员戴正压自给式呼吸器，穿防静电服，戴橡胶耐油手套。作业时使用的所有设备应接地。禁止接触或跨越泄漏物。尽可能切断泄漏源。防止泄漏物进入水体、下水道、地下室或限制性空间。小量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸收。使用洁净的无火花工具收集吸收材料。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用砂土、惰性物质或蛭石吸收大量液体。用泡沫覆盖，减少蒸发。喷水雾能减少蒸发，但不能降低泄漏物在限制性空间内的易燃性。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。
	灭火方法	消防人员必须穿全身消防服，佩戴空气呼吸器，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若发生异常变化或发出异常声音，必须马上撤离灭火剂：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。

表 7.5-8 汽油理化性质一览表

标识	中文名	汽油		危险货物编号	31001		
	英文名	Gasoline; Petrol		UN编号	1203		
理化性质	外观与性状	无色或淡黄色易挥发液体，具有特殊臭味。					
	熔点(℃)	<-60	相对密度(水=1)	0.70~0.79			
	沸点(℃)	40~200	饱和蒸汽压(kPa)	/			
健康危害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。					
	健康危害	主要作用于中枢神经系统。急性中毒症状有头晕、头痛、恶心、呕吐、步态不稳、共济失调。高浓度吸入出现中毒性脑病。极高浓度吸入引起意识突然丧失、反射性呼吸停止及化学性肺炎。可伴有中毒性周围神经病。液体吸入呼吸道致吸入性肺炎。溅入眼内，可致角膜溃疡、穿孔，甚至失明。皮肤接触致急性接触性皮炎或过敏性皮炎。急性经口中毒引起急性胃肠炎；重者出现类似急性吸入中毒症状。慢性中毒：神经衰弱综合征，周围神经病，皮肤损害。					
燃烧爆炸	燃烧性	易燃	燃烧分解物	一氧化碳、二氧化碳。			
	闪点(℃)	<-18	爆炸上限(v%)	7.6			
	引燃温度(℃)	280~456	爆炸下限(v%)	1.4			
	危险特性	其蒸气能与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。					

危 险 性	建规火险分级	甲	稳定性	稳定	聚合危害	不出现
	禁忌物	强氧化剂				
	灭火方法	用泡沫、二氧化碳、干粉灭火，用水灭火无效。				

表 7.5-9 柴油理化性质一览表

标 识	中文名：柴油				危险货物编号：				
	英文名：Diesel oil; Diesel fuel				UN 编号：				
	分子式： /		分子量： /		CAS 号： 68334-30-5				
理 化 性 质	外观与性状		稍有粘性的棕色液体。						
	熔点 (℃)	-18	相对密度(水=1)	0.87~0.9	相对密度(空气=1)	4			
毒 性	沸点 (℃)	282~338	饱和蒸气压 (kPa)	无资料					
	溶解性	不溶于水							
及 健 康	侵入途径	吸入、食入、皮肤接触。							
	毒性	无资料							
危 害	急救方法	柴油可引起接触性皮炎、油性痤疮。吸入其雾滴或液体呛入可引起吸入性肺炎。能经胎盘进入胎儿血中。柴油废气可引起眼、鼻刺激症状，头晕及头疼。							
		皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量清水清洗。 眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或者生理盐水彻底清洗至少15分钟，就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅，如呼吸困难，输氧；如呼吸停止。立即进行人工呼吸，就医。 食入：饮足量温水，催吐，就医。							
	燃烧性	可燃	燃烧分解物	一氧化碳、二氧化碳。					
	闪点(℃)	38	爆炸上限% (v%):	5.0					
	引燃温度(℃)	/	爆炸下限% (v%):	0.7					
	建规火险分级	/	稳定性	稳定	聚合危害	不聚合			
	禁忌物	氧化剂。							
	危险特性	遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。对环境有危害，对水体和大气可造成污染。本品易燃，具刺激性。							

燃 烧 爆 炸 危 险 性	储运条件	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、卤素分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储存区应备有泄露应急处理设备和合适的收容材料。 运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄露、不倒塌、不坠落、不损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄露应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽罐车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生的静电。严禁与氧化剂、卤素、食用化学品等混装混运。运输途中应防爆晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输车辆必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其他物品。船运时，配装位置应远离卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。运输时要按照规定路线行驶。
	泄漏处理	迅速撤离泄露污染区人员至安全区，并进行隔离，严禁限制出入。切断火源。建议应急处理人员佩戴自给正压式呼吸器，穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。 小量泄露：用活性炭或其他惰性材料吸收。 大量泄露：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
	灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。 灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。

表 7.5-10 邻二甲苯理化性质一览表

标 识	中文名：1, 2-二甲苯；邻二甲苯			危险货物编号：33535			
	英文名：1, 2-xylene; o-xylene			UN 编号：1307			
	分子式：C ₈ H ₁₀		分子量：106.17	CAS 号：95-47-6			
理 化 性 质	外观与性状			无色透明液体，有类似甲苯的气味。			
	熔点（℃）	-25.5	相对密度(水=1)	0.88	相对密度(空气=1) 3. 6 6		
	沸点（℃）	144.4	饱和蒸气压（kPa）		1.33/32℃		
	溶解性	不溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、氯仿等多数有机溶剂。					
	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收					
毒 性	毒性	LD ₅₀ : 1364mg/kg(小鼠静脉) LC ₅₀ :					
	健康危害	二甲苯对眼及上呼吸道有刺激作用，高浓度时对中枢神经系统有麻醉作用。急性中毒：短期内吸入较高浓度核武器中可出现眼及上呼吸道明显的刺激症状、眼结膜及咽充血、头晕、恶心、呕吐、胸闷、四肢无					

及健康危害		力、意识模糊、步态蹒跚。重者可有躁动、抽搐或昏迷，有的有癔病样发作。慢性影响：长期接触有神经衰弱综合征，女工有月经异常，工人常发生皮肤干燥、皲裂、皮炎。				
	急救方法	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：饮足量水，催吐。就医。				
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳	
	闪点(℃)	30	爆炸上限 (v%)		7	
	引燃温度(℃)	463	爆炸下限 (v%)		1	
	建规火险分级	乙	稳定性	稳定	聚合危害	聚合
	禁忌物	强氧化剂。				
	危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散至相当远的地方，遇明火会引着回燃。				
	储运条件与泄漏处理	储运条件： 储存于阴凉、通风的仓库内，远离火种、热源；防止阳光直射。保持容器密封；应与氧化剂分开存放。本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。 泄漏处理： 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，抑制蒸发。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。迅速将被二甲苯污染的土壤收集起来，转移到安全地带。对污染地带沿地面加强通风，蒸发残液，排除蒸气。迅速筑坝，切断受污染水体的流动，并用围栏等限制水面二甲苯的扩散。				
	灭火方法	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。				

表 7.5-11 间二甲苯理化性质一览表

标 识	中文名：间二甲苯；1,3—二甲苯			危险货物编号：33535
	英文名：m-Xylene; 1,3-Xylene			UN 编号：1307
	分子式：C ₈ H ₁₀	分子量：106.17		CAS 号：108-38-3
理 化 性 质	外观与性状	无色透明液体，有类似甲苯的气味。		
	熔点 (℃)	-47.9	相对密度(水=1)	0.86
	沸点 (℃)	139	饱和蒸气压 (kPa)	1.33(28.3℃)
	溶解性	不溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、氯仿等多数有机溶剂。		
毒	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收		
	毒性	LD ₅₀ : 5000mg/kg(大鼠经口); 14100mg/kg(兔经皮)。		

性及健康危害	健康危害	二甲苯对眼及上呼吸道有刺激作用，高浓度时对中枢神经系统有麻醉作用。急性中毒：短期内吸入较高浓度本品可出现眼及上呼吸道明显的刺激症状、眼结膜及咽充血、头晕、头痛、恶心、呕吐、胸闷、四肢无力、意识模糊、步态蹒跚。重者可有躁动、抽搐或昏迷。有的有癔病样发作。慢性影响：长期接触有神经衰弱综合征，女工有月经异常，工人常发生皮肤干燥、皲裂、皮炎。									
燃烧爆炸危险性	燃烧性	易燃	燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳。						
	闪点(℃)	25	爆炸上限% (v%):		7.0						
	自然温度(℃)	525	爆炸下限% (v%):		1.1						
	危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。									
	建规火险分级	甲	稳定性	稳定	聚合危害	聚合					
	禁忌物	强氧化剂。									
急救措施	灭火方法	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。									
	①皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。②眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。③吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。④食入：饮足量温水，催吐。就医。										
泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泡沫覆盖，抑制蒸发。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。										
储运注意事项	①储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过30℃。保持容器密封。应与氧化剂分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 ②运输注意事项：本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。铁路运输时要禁止溜放。严禁用木船、水泥船散装运输。										

表 7.5-12 对二甲苯理化性质一览表

标识	中文名：1,4-二甲苯；对二甲苯		危险货物编号：33535
	英文名：1,4-xylene; p-xylene		UN编号：1307
	分子式：C ₈ H ₁₀		CAS号：106-42-3
	外理	外观与性状	无色透明液体，有类似甲苯的气味。

化 性 质	熔点 (°C)	13.3	相对密度(水=1)	0.86	相对密度(空气=1)	3.66			
	沸点 (°C)	138.4	饱和蒸气压 (kPa)			1.16/25°C			
	溶解性	不溶于水，可混溶于乙醇、乙醚、氯仿等多数有机溶剂。							
毒 性 及 健 康 危 害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。							
	毒性	LD ₅₀ : 5000mg/kg(大鼠经口) LC ₅₀ : 19747mg/m ³ , 4小时 (大鼠吸入)							
毒 性 及 健 康 危 害	健康危害	二甲苯对眼及上呼吸道有刺激作用，高浓度时对中枢神经系统有麻醉作用。急性中毒：短期内吸入较高浓度核武器中可出现眼及上呼吸道明显的刺激症状、眼结膜及咽充血、头晕、恶心、呕吐、胸闷、四肢无力、意识模糊、步态蹒跚。重者可有躁动、抽搐或昏迷，有的有癔病样发作。慢性影响：长期接触有神经衰弱综合征，女工有月经异常，工人常发生皮肤干燥、皲裂、皮炎。							
	急救方法	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：饮足量水，催吐。就医。							
燃 烧 爆 炸 危 险 性	燃烧性	易燃	燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳				
	闪点(°C)	25	爆炸上限 (v%)		7.0				
	引燃温度(°C)	525	爆炸下限 (v%)		1.0				
	建规火险分 级	甲	稳定性	稳定	聚合危害	聚合			
	禁忌物	强氧化剂。							
	危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。流速过快，容易产生和积聚静电。其蒸气比空气重，能在较低处扩散至相当远的地方，遇明火会引着回燃。							
	储运条件与 泄漏处理	<p>储运条件：储存于阴凉、通风的仓间内，远离火种、热源。保持容器密封；与氧化剂分开存放。搬运时应轻装轻卸。本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。</p> <p>泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。</p> <p>小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。</p> <p>大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，抑制蒸发。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p> <p>迅速将被二甲苯污染的土壤收集起来，转移到安全地带。对污染地带沿地面加强通风，蒸发残液，排除蒸气。迅速筑坝，切断受污染水体的流动，并用围栏等限制水面二甲苯的扩散。</p>							
	灭火方法	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：泡沫、二氧化							

		碳、干粉、砂土。
--	--	----------

表 7.5- 13 苯理化性质一览表

标 识	中文名：苯；纯苯；净苯			危险货物编号：32050			
	英文名：benzene			UN 编号：1114			
	分子式：C ₆ H ₆		分子量：78.11	CAS 号：71-43-2			
理 化 性 质	外观与性状	无色透明液体，有强烈芳香气味。					
	熔点（℃）	5.5	相对密度(水=1)	0.88	相对密度(空气=1)		
	沸点（℃）	80.1	饱和蒸气压 (kPa)	13.33/26.1℃			
毒 性 及 健 康 危 害	溶解性	不溶于水，溶于醇、醚、丙酮等多数有机溶剂。					
	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。					
	毒性	LD ₅₀ : 3306mg/kg (大鼠经口); 48mg/kg (小鼠经皮) LC ₅₀ : 31900mg/m ³ , 7 小时 (大鼠吸入)					
燃 烧 爆 炸 危 险	健康危害	高浓度苯对中枢神经系统有麻醉作用，引起急性中毒；长期接触苯对造血系统有损害，引起慢性中毒。急性中毒：轻者有头痛、头晕、恶心、呕吐、轻度兴奋、步态蹒跚等酒醉状态；严重者发生昏迷、抽搐、血压下降，以致呼吸和循环衰竭。慢性中毒：主要表现有神经衰弱综合征；造血系统改变：白细胞、血小板减少，重者出现再生障碍性贫血；少数病例在慢性中毒后可发生白血病(以急性粒细胞性为多见)。皮肤损害有脱脂、干燥、皲裂、皮炎。可致月经量增多与经期延长。					
	急救方法	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：饮足量温水，催吐，就医。					
危 险 性	燃烧性	易燃	燃烧分解物	一氧化碳、二氧化碳。			
	闪点(℃)	-11	爆炸上限 (v%)	8.0			
	引燃温度(℃)	560	爆炸下限 (v%)	1.2			
	建规火险分级	甲	稳定性	稳定	聚合危害		
	禁忌物	强氧化剂					
危 险 性	危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热极易燃烧爆炸。与氧化剂能发生强烈反应。易产生和聚集静电，有燃烧爆炸危险。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。					

储运条件与泄漏处理	<p>储运条件: 储存于阴凉、通风的仓库内，远离火种、热源。防止阳光直射；保持容器密封。应与氧化剂、食用化学品分开存放。本品铁路运输时限使用钢制企业自备罐车装运，装运前需报有关部门批准。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、食用化学品等混装混运。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。泄漏处理: 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。喷雾状水冷却和稀释蒸气、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内。回收或运至废物处理场所处置。当苯泄漏进水体应立即构筑堤坝，切断受污染水体的流动，或使用围栏将苯液限制在一定范围内，然后再作必要处理；当苯泄漏进土壤中时，应立即将被沾染土壤全部收集起来，转移到空旷地带任其挥发。</p>
灭火方法	<p>尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。</p> <p>处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。</p> <p>灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。</p>

表 7.5-14 白油理化性质一览表

标识	中文名：白油 别名石蜡油、白色油、矿物油			危险货物编号：			
	英文名：mineraloil			UN编号：			
	分子式：	分子量：		CAS号：8020-83-5			
理化性质	外观与性状	无色透明液体					
	熔点（℃）	未确定	相对密度(水=1)	0.877	相对密度(空气=1) 未确定		
	沸点（℃）	未确定	饱和蒸气压 (kPa)	未确定			
	溶解性	不溶于水、甘油、冷乙醇，溶于苯、乙醚、氯仿、二硫化碳、热乙醇，与除蓖麻油外大多数脂肪油能任意混合					
毒性及健康危害	侵入途径	/					
	毒性	/					
	健康危害	矿物油在人体肠道不被吸收或消化，同时能妨碍水份的吸收医学上将其作为润滑性泻药使用，治疗老年人或儿童的便秘。大量摄入可致便软、腹泻；长期摄入可导致消化道障碍，影响脂溶性维生素A、D、K和钙、磷等的吸收。对人体极其有害，它会将人体的脂溶性维生素全部带出，使他们无法被人体吸收，食用矿物油会导致人体维生素A、D、E、K的严重缺乏，产生一系列的病变。					
	急救方法	皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。眼睛接触：提起眼睑					

		用流动清水或生理盐水冲洗；就医。吸入：脱离现场至空气新鲜处，如呼吸困难，给输氧，就医；就医。食入：饮足量温水，催吐，洗胃，导泄，就医。				
燃 烧 爆 炸 危 险 性	燃烧性	可燃	燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳。	
	闪点(℃)	220	爆炸上限 (v%)		未确定	
	引燃温度(℃)	未确定	爆炸下限 (v%)		未确定	
	建规火险分级	未确定	稳定性	稳定	聚合危害	未确定
	禁忌物	未确定				
	危险特性	遇明火、高热可燃				
	储运条件与泄漏处理	储运条件： 保持贮藏器密封，放入紧密的贮藏器内，储存在阴凉，干燥的地方。 泄漏处理： 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。				

表 7.5-15 二乙二醇理化性质一览表

标 识	中文名：二乙二醇			危险货物编号：				
	英文名：diethylene glycol			UN编号：				
	分子式：C ₄ H ₁₀ O ₃		分子量：106.12		CAS号：111-46-6			
理 化 性 质	外观与性状		无色、无臭、开始味甜回味苦的粘稠液体，具有吸湿性					
	熔点 (℃)		-8.0	相对密度(水=1)	1.12	相对密度(空气=1) 3.66		
	沸点 (℃)		245.8	饱和蒸气压 (kPa)		0.13/91.8℃		
	溶解性		与水混溶，不溶于苯、甲苯、四氯化碳					
毒 性 及 健 康 危 害	侵入途径		吸入、食入、经皮吸收。					
	毒性		LD ₅₀ : 16600mg/kg(大鼠经口); 26500mg/kg(小鼠经口); 11900mg/kg(兔经皮); LC ₅₀ :					
	健康危害		未见本品引起职业中毒的报道。口服引起恶心、呕吐、腹痛、腹泻及肝、肾损害，可致死。尸检发现主要损害肾脏、肝脏。					
	急救方法		皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗；就医。吸入：脱离现场至空气新鲜处，如呼吸困难，给输氧，就医；就医。食入：饮足量温水，催吐，洗胃，导泄，就医。					
燃 烧	燃烧性	可燃	燃烧分解物		一氧化碳、二氧化碳。			
	闪点(℃)	124	爆炸上限 (v%)					

爆 炸 危 险 性	引燃温度(℃)	228	爆炸下限 (v%)		
	建规火险分 级		稳定性		聚合危害
	禁忌物	强氧化剂、强酸			
储 运 条 件 与 泄 漏 处 理	危险特性	遇明火、高热可燃			
		<p>储运条件: 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、酸类分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。严禁与氧化剂、酸类等混装混运。船运时，应与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。</p> <p>泄漏处理: 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>			
	灭火方法	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。用水喷射逸出液体，使其稀释成不燃性混合物，并用雾状水保护消防人员。灭火剂：水、雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。			

表 7.5-16 三乙二醇理化性质一览表

标 识	中文名：三乙二醇			危险货物编号：						
	英文名：triethylene glycol glycol			UN编号：						
	分子式：C ₆ H ₁₄ O ₄		分子量：150.7	CAS号：112-27-6						
理 化 性 质	外观与性状	无色粘稠液体,有吸水性								
	熔点 (℃)	-7.0	相对密度(水=1)	1.12	相对密度(空气=1)	5.2				
	沸点 (℃)	285	饱和蒸气压 (kPa)		0.0013/20℃					
	溶解性	可混溶于醇、苯，与水混溶，微溶于醚，不溶于石油醚。								
毒 性 及 健 康 危 害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。								
	毒性	LD ₅₀ : 17000mg/kg(大鼠经口) LC ₅₀ :								
	健康危害	对眼和皮肤无刺激性。无中毒病例报道。								
	急救方法	皮肤接触：脱去污染的衣着，用流动清水冲洗。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗；就医。吸入：脱离现场至空气新鲜处。食入：饮足量温水，催吐，就医。								

燃 烧 爆 炸 危 险 性	燃烧性	可燃	燃烧分解物	一氧化碳、二氧化碳。
	闪点(℃)	165	爆炸上限 (v%)	9.2
	引燃温度(℃)	371	爆炸下限 (v%)	0.9
	禁忌物	强氧化剂		
	危险特性	遇明火、高热可燃		
储运条件与泄漏处理	<p>储运条件: 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。</p> <p>泄漏处理: 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。也可以用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>			
	灭火方法	<p>消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。用水喷射逸出液体，使其稀释成不燃性混合物，并用雾状水保护消防人员。灭火剂：水、雾状水、抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。</p>		

表 7.5-17 莱烯理化性质一览表

标 识	中文名：苯乙烯[抑制了的]； 乙烯基苯			危险货物编号：33541			
	英文名：phenylethylene； styrene			UN 编号：2055			
	分子式：C ₈ H ₈		分子量：104.14	CAS 号：100-42-5			
理 化 性 质	外观与性状	无色透明油状液体。					
	熔点 (℃)	- 30.6	相对密度(水=1)	0.91	相对密度(空气=1)		
	沸点 (℃)	146	饱和蒸气压 (kPa)	1.33/30.8°C			
	溶解性	不溶于水，溶于醇、醚等多数有机溶剂。					
毒 性 及 健 康 危 害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。					
	毒性	LD ₅₀ : 5000mg/kg(大鼠经口)； LC ₅₀ : 24000 mg/m ³ , 4小时(大鼠吸入)					
	健康危害	<p>对眼和上呼吸道有刺激和麻醉作用。急性中毒：高浓度时，立即引起眼及上呼吸道粘膜的刺激，出现眼痛、流泪、流涕、喷嚏、咽痛、咳嗽等，继之头痛、头晕、恶心、呕吐、全身乏力等；严重者可有眩晕、步态蹒跚。眼部受苯乙烯液体污染时，可致灼伤。慢性影响：常见神经衰弱综合征，有头痛、乏力、恶心、食欲减退、腹胀、忧郁、健忘、指颤等。对呼吸道有刺激作用，长期接触有时引起阻塞性肺部病变。皮肤粗糙、皲裂和增厚。</p>					

	急救方法	皮肤接触：脱去污染的衣着，立即用流动清水彻底冲洗。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗；就医。吸入：脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅；必要时进行人工呼吸；就医。食入：饮足量温水，催吐，就医。					
燃 烧 爆 炸 危 险 性	燃烧性	易燃	燃烧分解物	一氧化碳、二氧化碳。			
	闪点(℃)	34.4	爆炸上限 (v%)	6.1			
	引燃温度(℃)	490	爆炸下限 (v%)	1.1			
	建规火险分级	乙	稳定性	稳定	聚合危害	聚合	
	禁忌物	强氧化剂、酸类。					
	危险特性	其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。遇酸性催化剂如路易斯催化剂、齐格勒催化剂、硫酸、氯化铁、氯化铝等都能产生猛烈聚合，放出大量热量。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。					
	运条件与泄漏处理	储运条件： 储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封，应与氧化剂、酸类分开存放。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。 泄漏处理： 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。配戴好面具、手套收集漏液，并用砂土或其它惰性材料吸收残液，转移到安全场所。切断被污染水体，用围栏等物限制洒在水面上的苯乙烯扩散。中毒人员转移到空气新鲜的安全地带，脱去污染外衣，冲洗污染皮肤，用大量水冲洗眼睛，淋洗全身，漱口。大量饮水，不能催吐，即送医院。加强现场通风，加快残存苯乙烯的挥发并驱赶蒸气。					
	灭火方法	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。灭火剂：泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。用水灭火无效。遇大火，消防人员须在有防护掩蔽处操作。					

表 7.5-18 丁二烯理化性质一览表

标 识	中文名：1,3-丁二烯[抑制了的]；联乙烯			危险货物编号：21022					
	英文名：1,3-butadiene			UN 编号：1010					
	分子式：C ₄ H ₆		分子量：54.09	CAS 号：106-99-0					
理 化 性 质	外观与性状	无色无臭气体。							
	熔点 (℃)	- 108.9	相对密度(水=1)	0.62	相对密度(空气=1)	1.84			
	沸点 (℃)	-4.5	饱和蒸气压 (kPa)	245.27/21℃					
	溶解性	溶于丙酮、苯、乙酸、酯等多数有机溶剂。							
毒 性 及	侵入途径	吸入。							
	毒性	LD ₅₀ : 5480mg/kg(大鼠经口)； LC ₅₀ : 285000mg/m ³ , 4小时(大鼠吸入)							
	健康危害	本品具有麻醉和刺激作用。							

健康危害 燃烧爆炸危险性	急救方法	皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗，至少15分钟。就医。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水彻底冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。		
	燃烧性	易燃	燃烧分解物	一氧化碳、二氧化碳。
	闪点(℃)	-78	爆炸上限(v%)	16.3
	引燃温度(℃)	415	爆炸下限(v%)	1.4
	危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物。接触热、火星、火焰或氧化剂易燃烧爆炸。若遇高热，可发生聚合反应，放出大量热量而引起容器破裂和爆炸事故。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。		
	储运条件与泄漏处理	储运条件： 储存在阴凉、通风仓间内。远离火种、热源，防止阳光直射。应与氧气、压缩空气、氧化剂等分开存放。搬运时应轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。 泄漏处理： 迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。用工业覆盖层或吸附/吸收剂盖住泄漏点附近的下水道等地方，防止气体进入。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。		

表 7.5-19乙二醇理化性质一览表

标 识	中文名：乙二醇			危险货物编号：			
	英文名：Ethylene glycol			UN 编号：			
	分子式：(CH ₂ OH) ₂		分子量：62.07	CAS 号：107-21-1			
理 化 性 质	外观与性状	无色无臭、有甜味液体。					
	熔点(℃)	-12.9	相对密度(水=1)	1.1155	相对密度(空气=1)		
	沸点(℃)	197.3	饱和蒸气压(kPa)	6.21/20℃			
	溶解性	与水/乙醇/丙酮/醋酸甘油吡啶等混溶，微溶于醚等，不溶于石油烃及油类，能够溶解氯化锌/氯化钠/碳酸钾/氯化钾/碘化钾/氢氧化钾等无机物。					
	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。					
	毒性	大鼠经口LD ₅₀ =5.8ml/kg 小鼠经口LD ₅₀ =1.31-13.8ml/kg					

毒性及健康危害	健康危害	国内未见本品急慢性中毒报道。国外的急性中毒多系因误报。吸入中毒表现为反复发作性昏厥，并可有眼球震颤，淋巴细胞增多。口服后急性中毒分三个阶段：第一阶段主要为中枢神经系统症状，轻者似乙醇中毒表现，重者迅速产生昏迷抽搐，最后死亡；第二阶段，心肺症状明显，严重病例可有肺水肿，支气管肺炎，心力衰竭；第三阶段主要表现为不同程度肾功能衰竭。人的本品一次口服致死量估计为 1.4ml/kg(1.56g/kg)。		
	急救方法	皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：饮足量温水，催吐。洗胃，导泄。就医。		
燃烧爆炸危险性	闪点(℃)	111.1	爆炸上限 (v%)	15.3
	引燃温度(℃)	524	爆炸下限 (v%)	3.2
	稳定性	常温常压 下 稳定	聚合危害	不能出现
	禁忌物	酸类、碱类、强氧化剂、强还原剂、碱金属。		
	危险特性	遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。若遇高热，容器内压增大，有开裂和爆炸的危险。		
	储运条件与泄漏处理	储运条件： 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂、酸类分开存放，切忌混储。配备相应品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容材料。 泄漏处理： 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自吸过滤式防毒面具（全面罩），穿一般作业工作服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。也可以用不燃性分散剂制成的乳液刷洗，洗液稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。		
	灭火方法	尽可能将容器从火场移至空旷处。喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束。处在火场中的容器若已变色或从安全泄压装置中产生声音，必须马上撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。		

表 7.5-20 乙腈理化性质一览表

标识	中文名：乙腈；甲基氰			危险货物编号：32159	
	英文名：acetonitrile；methyl cyanide			UN编号：1648	
	分子式：C ₂ H ₃ N		分子量：41.05	CAS号：75-05-8	
理化性质	外观与性状	无色液体，有刺激性气味。			
	熔点(℃)	-45.7	相对密度(水=1)	0.79	相对密度(空气=1)
	沸点(℃)	81.1	饱和蒸气压 (kPa)	13.33/27°C	
	溶解性	与水混溶，溶于醇等多数有机溶剂。			

毒 性 及 健 康 危 害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。				
	毒性	LD ₅₀ : 2730mg/kg(大鼠经口); 1250mg/kg(兔经皮); LC ₅₀ : 12663mg/m ³ , 8 小时(大鼠吸入)				
	健康危害	乙腈急性中毒发病较氢氰酸慢，可有数小时 潜伏期。主要症状为衰弱、无力、面色灰白、恶心、呕吐、腹痛、腹泻、胸闷、胸痛；严重者呼吸及循环系统紊乱，呼吸浅、慢而不规则，血压下降，脉搏细而慢，体温下降，阵发性抽搐，昏迷。可有尿频、蛋白尿等。				
	急救方法	皮肤接触：脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。 食入：饮足量温水，催吐，用 1: 5000 高锰酸钾或 5%硫代硫酸钠溶液洗胃。就医。				
燃 烧 爆 炸 危 险 性	燃烧性	易燃	燃烧分解物	一氧化碳、二氧化碳、氧化氮、氰化氢。		
	闪点(℃)	2	爆炸上限 (v%)	16.0		
	引燃温度 (℃)	524	爆炸下限 (v%)	3.0		
	建规火险 分级	甲	稳定性	稳定	聚合危害	聚合
	禁忌物	酸类、碱类、强氧化剂、强还原剂、碱金属。				
	危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物。遇明火、高热或与氧化剂接触，有引起燃烧爆炸的危险。与氧化剂能发生强烈反应。燃烧时有发光火焰。与硫酸、发烟硫酸、氯磺酸、过氯酸盐等反应剧烈。				

	储运条件与泄漏处理	<p>储运条件：储存于阴凉、通风的仓间内，远离火种、热源。防止阳光直射。要特别注意包装完整，防止渗透引起中毒。应与氧化剂、还原剂、酸类、碱类、易（可）燃物、食用化学品分开存放，切忌混储。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。搬运时应轻装轻卸，防止包装和容器损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、还原剂、酸类、碱类、易燃物或可燃物、食用化学品等混装混运。运输途中应防曝晒、雨淋，防高温。中途停留时应远离火种、热源、高温区。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。运输按规定路线行驶，中途不得停留。</p> <p>泄漏处理：迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防毒服。不要直接接触泄漏物。尽可能切断泄漏源，防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用活性炭或其它惰性材料吸收。也可用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；喷雾状水冷却和稀释蒸气、保护现场人员、把泄漏物稀释成不燃物。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>
	灭火方法	喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：抗溶性泡沫、二氧化碳、干粉、砂土。用水灭火无效。

表 7.5-21 甲基丙烯酸甲酯理化性质一览表

标 识	中文名：异丁烯酸甲酯[抑制了的]；甲基丙烯酸甲酯			危险货物编号：32149			
	英文名：methyl methacrylate; methacrylic acid; methyl ester			UN 编号：1247			
	分子式：C ₅ H ₈ O ₂		分子量：100.12	CAS 号：80-62-2			
理 化 性 质	外观与性状	无色易挥发液体，具强辣味。					
	熔点（℃）	-50	相对密度(水=1)	0.94	相对密度(空气=1)		
	沸点（℃）	101	饱和蒸气压 (kPa)		5.33/25°C		
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇等。					
毒 性 及 健 康 危 害	侵入途径	吸入、食入、经皮吸收。					
	毒性	LD ₅₀ : 7872mg/kg(大鼠经口) LC ₅₀ : 12412 mg/m ³ (大鼠吸入)					
	健康危害	本品有麻醉作用，有刺激性。急性中毒：表现有粘膜刺激症状、乏力、恶心、反复呕吐、头痛、头晕、胸闷，可有意识障碍。慢性影响：体检发现接触者中血压增高、萎缩性鼻炎、结膜炎和植物神经功能障碍百分比增高。					
	急救方法	皮肤接触：脱去污染的衣着，用肥皂水或流动清水彻底冲洗。眼睛接触：立即提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗；就医。吸入：脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸道通畅；必要时进行人工呼吸；就医。食入：饮足量温水，催吐，就医。					
燃	燃烧性	易燃	燃烧分解物	一氧化碳、二氧化碳。			

烧 爆 炸 危	闪点(℃)	10	爆炸上限 (v%)		12.5	
	引燃温度(℃)	435	爆炸下限 (v%)		2.12	
	建规火险分 级	甲	稳定性	稳定	聚合危害	聚 合
	禁忌物	氧化剂、酸类、碱类、还原剂、过氧化物、胺类、卤素。				

险性	危险特性	易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。在受热、光和紫外线的作用下易发生聚合，粘度逐渐增加，严重时整个容器的单体可全部发生不规则爆发性聚合。其蒸气比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇火源会着火回燃。
	储运条件与泄漏处理	储运条件： 储存于阴凉、干燥、通风处。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封，应与氧化剂、酸类、碱类、卤素等分开存放，切忌混储。不宜大量储存或久存。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。分装和搬运作业要注意个人防护。搬运时要轻装轻卸，防止包装和容器损坏。运输时运输车辆应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。夏季最好早晚运输。运输时所用的槽（罐）车应有接地链，槽内可设孔隔板以减少震荡产生静电。严禁与氧化剂、酸类、碱类、卤素、食用化学品等混装混运。装运该物品的车辆排气管必须配备阻火装置，禁止使用易产生火花的机械设备和工具装卸。公路运输时要按规定路线行驶，勿在居民区和人口稠密区停留。 泄漏处理： 疏散泄漏污染区人员至安全区，禁止无关人员进入污染区，切断火源。建议应急处理人员戴好放毒面具，穿化学防护服。少量泄漏：用砂土或其它不燃材料吸收或吸附，也可用大量水冲洗，洗水稀释后放入废水系统。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容，用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至专用收集器，回收或运到废物处理场所处置。
	灭火方法	用抗溶性泡沫、干粉、二氧化碳、砂土灭火。

7.5.2 运输过程风险识别

项目建成后，危险化学品需经桥梁进行运输。各类危险品运输中可能由于碰撞、震动、挤压等，造成物品泄漏，甚至引起火灾、爆炸或污染环境等事故。同时在运输途中，由于意外各种原因可能发生汽车碰撞、翻车事故等，造成危险品泄漏至海洋、大气、土壤等，造成较大事故，因此危险品在运输过程中存在一定环境风险。

7.5.3 环保设施风险识别

本项目施工期产生的废水主要包括混凝土工程施工生产废水、施工生活污水等。由于停电、水泵故障等因素可能导致施工污废水处理设备不能正常运转，施工污废水未经处理达标排入海洋，可能对海洋水环境造成一定程度的影响。

7.6 环境风险影响分析

7.6.1 主要事故源项分析

本项目施工过程风险发生类型为施工期船舶碰撞溢油污染海洋环境；风险等级判定参照《船舶污染海洋环境风险评价技术规范（试行）》。本工程施工期船

舶为1万吨以下施工船，工程附近涉及水产种质资源保护区、海洋特别保护区等环境敏感区，环境风险评价等级定为简单分析。

项目建成运营后，将不可避免的运输化学危险品和有毒有害物质。如果危化品在运输过程中发生事故，造成危险品泄露甚至爆炸，将对桥梁沿线的大气、土壤、海洋环境造成严重影响。

污染事故类型主要有：在桥面发生交通事故，汽车连带货物坠入海洋；危险化学品运输车辆发生交通事故后，危险品发生泄漏，并排入附近土壤和海洋水体；车辆本身携带的汽油（柴油）和机油泄漏，并排入附近土壤和海洋水体。

本次评价确定拟建项目最大可信事故及类型为：危险品发生泄漏及引发火灾、爆炸产生的伴生/次生污染物排放。

7.6.1.1 事故统计分析

1、大气环境风险分析

运输危险化学品的车辆在桥上一旦发生事故，导致危化品泄露，苯、氨等危化品属于易挥发物质，会对周围的环境空气质量产生严重影响。

危化品泄露的概率虽低，但一旦发生则会造成十分恶劣的影响，因此必须对危化品运输进行严格管理，限制超载并从提高驾乘人员素质、保持良好的车辆状况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，把事故发生后对环境的危害降低到最低程度，做到预防和救援并重。

2、水体、土壤环境风险分析

运输危化品的车辆在桥上一旦发生事故，导致危化品泄露，造成油类或者可溶性化学品泄入环境中，则其承载的油膜或者可溶性化学品将在海水或雨水径流的影响向下游扩散，对海洋、地下水、土壤、生物及近距离范围内居民带来严重影响，尤其对土壤的污染影响将是一个相当长的时间，被污染的土壤中的各种生物及植物将全部死亡，被污染的土壤得到完全净化，恢复其原有的功能，需要十几年甚至上百年的时间。

因此，项目在运营过程中应将事故风险防范工作放在首位，结合桥梁设计，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，确保事故径流不泻入这些敏感水体中，并制定有效的风险应急预案，将事故情况的影响降至最低。

3、溢油事故环境风险分析

本工程溢油事故风险主要来源于施工期间施工船舶与过往船舶发生碰撞引起的溢油事故，由于人为因素、环境因素、船舶因素等可能造成燃油泄漏事故，对周边水域造成污染。由于船舶施工期较短，随着施工的结束，施工船舶发生溢油事故的风险将不存在。

7.6.1.2 源项分析

1、大气环境的运输过程事故概率及后果分析

一、事故概率计算

(1) 计算公式

就危险品运输车辆的交通事故而言，运送易爆、易燃品车辆发生的交通事故，主要是引起爆炸或化学品泄露而可能导致的部分有毒气体污染环境空气，对周围居民健康产生影响，此种情况在整个工程沿线都可能发生，其事故概率按以下经验公式计算：

$$P = \prod_{i=1}^n Q_i = Q_1 \times Q_2 \times Q_3 \times Q_4 \times Q_5 \times Q_6 / Q_7$$

式中：P—预测年路段运输危险品发生风险事故的概率(次/年);

Q_1 —该地区车辆相撞翻车等重大事故概率 (次/百万量·km);

Q_2 —预测年的年绝对交通量，百万辆/年；

Q_3 —本项目对交通事故的降低率，指由于桥梁修通，可能降低交通事故的比例 (%)；

Q_4 —货车占交通量的比例 (%)；

Q_5 —运输危险品的车辆占货车的比例

(%); Q_6 —公路总里程，km;

Q_7 —危险品运输车辆安全系数。

(2) 各预测参数的确定

Q_1 —参照山东省高速公路交通事故发生频率，取值0.02次/百万辆·km;

Q₂—根据该项目的交通量预测结果（绝对值），2025年全线平均绝对交通量为0.42百万辆，2035年为0.76百万辆，2045年为1.12百万辆；

Q₃—可比条件下，根据美国车辆交通安全报告，出于公路的修通可减少交通事故的比重，通常取25%；

Q₄—据该项目工可预测资料，货车所占的比例为68.9%；

Q₅—据该项目工可交通调查资料，运输化工原料等危险品的车辆占整个货运车辆的84%；

Q₆—按照桥梁中的最长路段，总里程为765m；

Q₇—一般该系数取值1.5。

（3）交通事故概率计算结果

根据预测模式和上述各参数的确定，全路段发生危险品运输交通事故发生可能性预测结果见下表。

表7.6-1 1号线危险品运输交通事故发生可能性预测 单位:起/年

序号	路段长度	评价年		
		2027年	2037年	2047年
1	765m	0.0044	0.0080	0.012

2、桥面化学品泄露的事故概率及后果分析

本次拟建桥梁主要服务于产业园近期项目用地，对应服务人工岛为2#、3#、4#、5#岛，其中5#岛为远期项目用地。根据规划，2#岛和3#岛集中布置近期炼化一体化项目，2#岛为近期炼化一体化项目公用工程及动力区、化产区及仓储物流区，3#岛为近期炼化一体化项目炼油区，4#岛为管理服务区用岛，5#岛为远期万华产业园（园中园）。近期规划项目所需原料、成品除长输管道外其余大部分通过海运集疏运，同时少量货物通过后方路网运输。

近期建设的裕龙岛炼化一体化项目（一期）在2#、3#岛新建炼油厂区和化工区，并建设公用工程、储运和配套辅助设施，主要包括炼油厂区、化工区和公用工程区，项目建成后原油加工能力将达到2000万吨/年，乙烯生产能力将达到300万吨/年，混二甲苯生产能力将达到300万吨/年。

本项目为裕龙岛桥梁项目，属于山东裕龙石化产业园的配套工程。根据《山东裕龙石化有限公司裕龙岛炼化一体化项目（一期）安全评价报告》，桥梁主要进行设备类（大型反应器、塔器、容器、冷箱、炉体模块、大型钢结构模块等）、管材、钢材、钢筋、阀门、沙石、泥料、油罐、原料（石脑油、异戊烷、丙醛、己烷、液氨、1-丁烯、1-己烯）、产品（汽油、柴油、邻二甲苯、间二甲苯、对二甲苯、苯、重芳烃、光亮油、白油、二乙二醇、三乙二醇、苯乙烯、丁二烯、乙二醇、液化燃料、苯乙烯焦油、苯乙烯残油、乙腈、甲基丙烯酸甲酯（MMA））的运输。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）和《环境影响评价技术导则 海洋生态环境》（HJ1409-2025），此次定性分析说明海域环境影响后果。本项目1号桥和2号桥主要服务3号岛和2号岛。因此对1号桥和2号桥开展油品及化工品泄漏进行定性分析。

本项目跨海大桥段发生危险品运输事故概率相对较小，假设通行车辆发生危险品事故，最大泄露源强为车厢体积，预估在15m³左右。

3、船舶交通事故统计

事故数量：2001至2014年间，烟台海域共发生船舶交通事故194起，平均每年发生13.8起。事故数由2001年的25起逐步下降到2014年的7起，事故发生频率整体上呈下降的趋势。

①港口水域事故情况

2001~2014年港口水域共发生船舶交通事故110起，占事故总数的56.7%，年均7.7起。2011、2012和2014年各发生2起。芝罘湾港区和龙口港区发生事故较多，其次是莱州港区和蓬莱港区。事故发生频率总体上与港口吞吐量成正比。

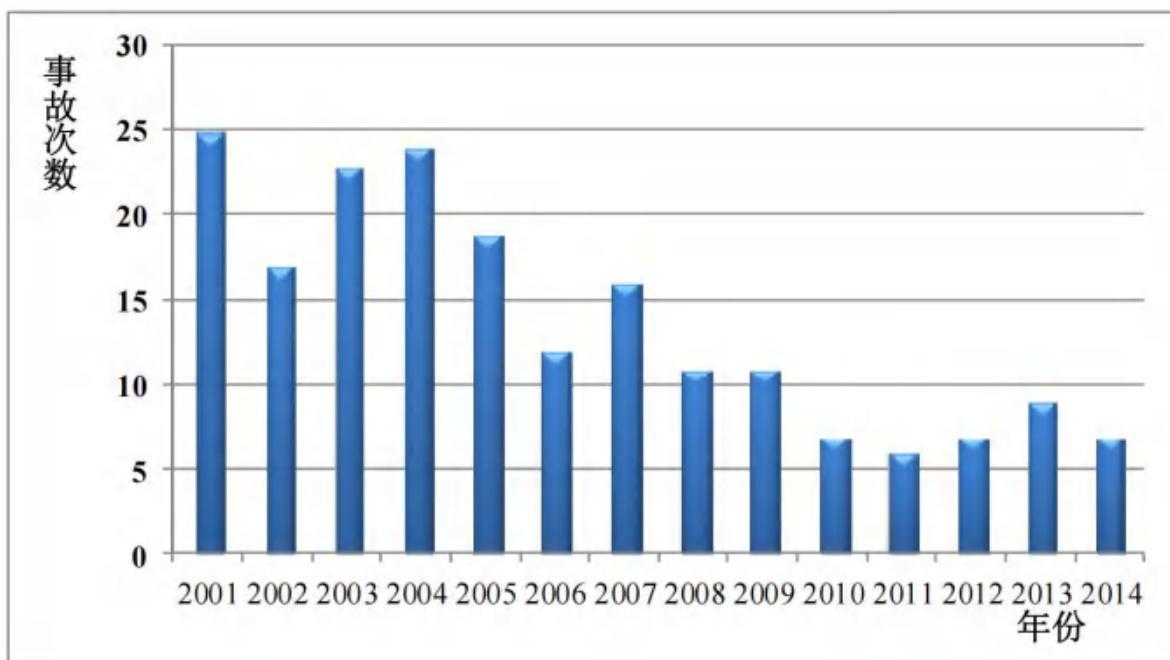


图7.6-2 烟台辖区事故数量统计

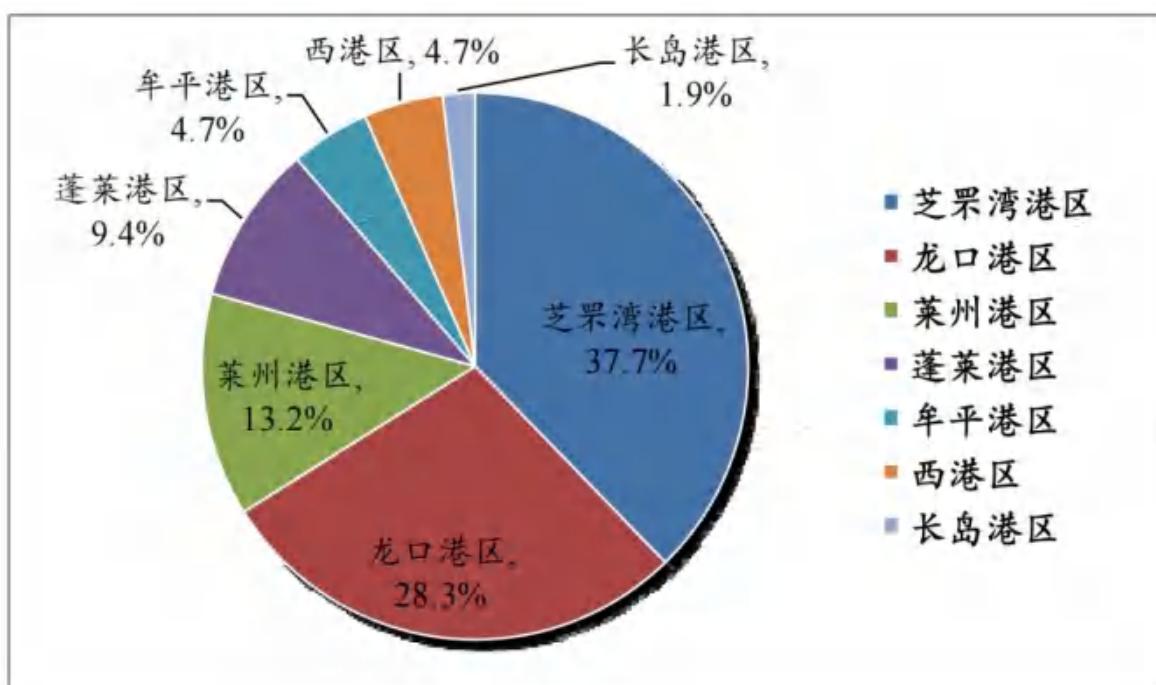


图7.6-3 各港区港口水域事故

②龙口港区所在水域事故情况

2015~2018年龙口市海域水域共发生船舶交通事故或者险情交通事故30起，大部分船舶事故为碰撞，未发生船舶溢油污染事故。

(2) 船舶污染事故统计

①烟台辖区船舶污染事故次数统计

根据统计资料，在1991~2014年期间烟台水域共发生海上污染事故113起，平均每年发生4.7起。其中1991~2000年10年间58起、2001~2010年10年间39起。2000年后，污染事故数总体呈下降趋势。

②事故原因分析

污染事故按原因可分为操作性事故和海难性事故。操作性事故又可分为装/卸货油、加燃油、其他作业和违章排放。海难性事故一般是伴随着船舶交通事故发生的，同时发生油品泄漏，分为碰撞、搁浅、船体损坏、火灾爆炸。

烟台海域1991~2014年间共发生海难性事故38起，占总污染事故的35.2%，其中碰撞18起、搁浅6起、沉没12起。操作性事故75起，占总污染事故的64.8%。其中违章排放26起，占总事故的24.1%；加油过程中燃油泄漏事故10起，占总事故的9.3%；误排放12起，占总事故的11.1%；过驳作业时泄漏5起，占总事故的4.6%；油舱破损、机舱进水造成的污染事故9起，分别占总事故的8.3%；其它原因造成的污染事故13起，占总事故的11.5%。

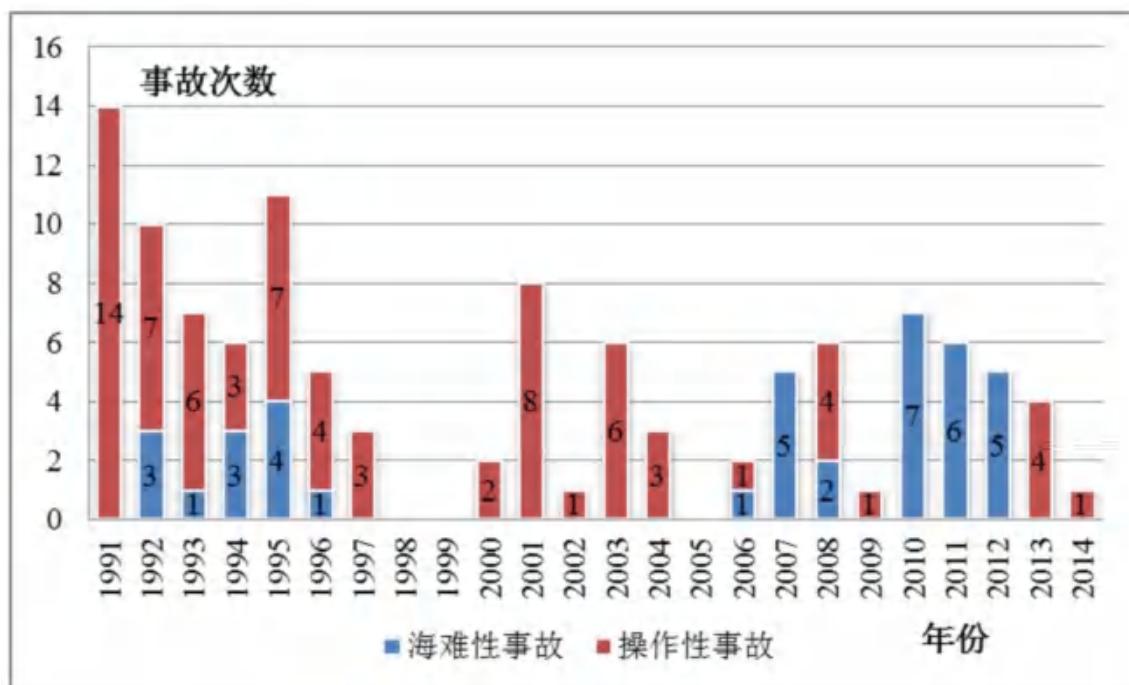


图7.6-4 1991-2014烟台海域船舶污染事故统计

③事故规模分析

烟台海域1991~2014年间有污染物泄漏量记录的船舶污染事故中（注：1991~2014年间发生的113起船舶污染事故中，有污染物泄漏量记录的为31起），泄漏量在50吨以上的事故7起（沉船事故5起、搁浅2起），占事故总数的22.6%；5~50吨的事故9起（沉没3起、违章排放2起，机舱进水、破损泄漏事故3起，误操作事故1起），占事故总数的29.0%；1~5吨的污染事故4起（违章排放3起、污油泄漏1起），占事故总数的12.9%；1吨以下的污染事故11起，占事故总数的35.5%。

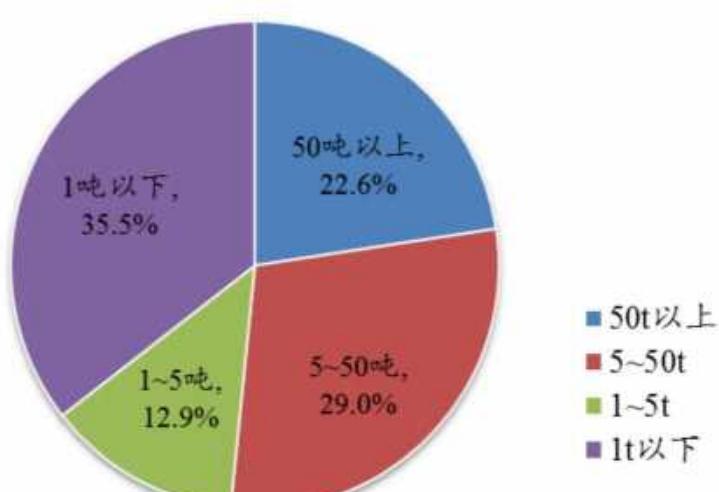


图7.6-5 1991-2014烟台海域船舶污染事故污染量统计

7.6.2 泄漏环境风险分析

本项目建设内容为裕龙岛1号2号两座桥梁建设，项目为裕龙岛炼化一体化项目重要基础配套工程。根据项目施工特点，桥梁施工前期保留两侧5m路基作为墩身和施工便道，两侧路基形成围堰。桥墩钻孔灌注桩施工是在围堰内部进行，不用施工船舶进行施工。

根据《烟台市国土空间总体规划（2021-2035年）》，项目位于龙口湾工矿通信用海区，该区的空间用途准入要求为“本区域的基本功能为工矿通信用海，河口处兼容以排污倾倒为目的的其他特殊用海。在不影响基本功能的前提下，兼容交通运输用海。”

根据工程特点分析，本项目涉及到的用海风险主要来自运营期间桥梁运输油品、化学品运输过程风险。

项目作为裕龙岛炼化一体化项目重要基础配套工程，运营期间需承担园区内油品、化学品的运输。各类危险品运输中可能由于碰撞、震动、挤压等，造成物品泄

漏、固体散落，甚至引起火灾、爆炸或污染环境等事故。同时在运输途中，由于意外各种原因可能发生汽车碰撞、翻车事故等，造成危险品泄漏至海洋、大气、土壤等，造成较大事故，因此化学品在运输过程中存在一定环境风险。

7.6.2.1 油污染对海洋生态的影响分析

1、对渔业影响分析

发生溢油事故后，进入海洋环境的溢油，在发生湍流扰动下形成乳化水滴进入水体，直接危害鱼虾的早期发育。据黄海水产研究所对虾活体实验，油浓度低于3.2mg/L时，无节幼体变态率与人工育苗的变态率基本一致；但当油浓度大于10mg/L时，无节幼体因受油污染影响变态率则明显上升。对虾的蚤状幼体对石油毒性最为敏感，浓度低于0.1mg/L时，蚤状幼体的成活率和变态率基本一致，即无明显影响；当浓度达到1.0mg/L时，蚤状幼体便不能成活，96hL50值为(0.62~0.86)mg/L，即安全浓度为(0.062~0.086)mg/L；浓度大于3.2mg/L时，可致幼体在48小时内死亡。

溢油对鱼类的影响是多方面的，首先会引起鱼类摄食方式、洄游路线、种群繁殖的改变或个体失衡。在鱼类的不同发育阶段其影响程度也不相同，其中对早期发育阶段的鱼类危害最大。油污染对早期发育鱼类的毒性效应，主要表现在滞缓胚胎发育，影响孵化，降低生理功能，导致畸变死亡。以对鲱鱼的实验为例，当石油浓度为3mg/L时，其胚胎发育便受到影响，在3.1~11.9mg/L浓度下，孵出的大部分仔鱼多为畸形，并在一天内死亡。对真鲷和牙鲆鱼也有类似结果。当海水油含量为3.2mg/L时，真鲷胚胎畸变率较对照组高2.3倍；牙鲆孵化仔鱼死亡率达22.7%，当含油浓度增到18mg/L时，孵化仔鱼死亡率达84.4%，畸变率达96.6%。原油中可溶性芳香烃的麻醉作用导致鱼类胚胎活力减弱，代谢低下，当胚胎发育到破膜时，由于能量不足引起初孵仔鱼体形畸变。此外，溢油漂移期间，渔区和捕捞作业会受到很大的影响。成龄鱼类为回避油污而逃离渔场，渔场遭到破坏导致渔获减少；捕获的鱼类也可因沾染油污而降低市场价值。

2、溢油海岸带贝类资源影响。

溢油一旦搁滩，在大量原油覆盖的滩面，固着性生物，如贝类、甲壳类生物和藻类会窒息死亡。在油膜蔓延的滩面上，幼贝发育不良，产量下降，成年贝会因沾染油臭而降低市场价值。在潮间带的养殖贝类，也会受到严重的油污染。这些滤食

性双壳类、在摄食时也同时摄入海水中的悬浊油分(乳化油滴)。进入蛤类胃中的乳化油滴破乳后结合成更大的油滴，并在体内积累，引起某些生理功能障碍，终因胃中油积累过多不能排泄而死亡。据Cilfillan实验，当油浓度达到 1.0mg/L 时，可使贝类产生呼吸加快，捕食减少的致死效应。沉积在底质孔隙中的油浓度过高，会引起贝类大量死亡。此外，由于做为对虾饵料的贝类大量减少，对虾即便不直接中毒致死也会因缺乏饵料而影响生长发育，降低产量。值得注意的是，溢油对贝类的危害不是暂时性的。漫滩的污油会随潮汐涨落在附近周期性摆动，面积逐渐扩大，在波浪扰动下部分被掩埋进入沉积环境；潮间带溢油也会由于风化和吸附沉降进入沉积环境。这些进入底泥中的油类靠化学降解作用去除需数月之久。使贝类幼体或中毒发育不良或窒息死亡，使急性污染变成沉积环境的长期污染。

3、对海洋生态影响分析

由于海洋生态系统是变化多端的，迄今为止，尚未找到整个种群发展趋势与污染之间的相关性。水面被油膜覆盖，阻碍空气和水体的氧交换。水层光照减弱，作为食物链中基础营养层次的浮游植物生长受到抑制，初级生产力下降；同时海水中低浓度油会刺激某些耐污性单细胞浮游植物大量增殖。这些藻类过渡增殖会形成赤潮，造成极大的生态性危害——鱼、虾、贝类大量死亡，改变了浮游植物群落结构，大大降低浮游植物多样化水平。进入水中的乳化油达到一定浓度可造成贝类大量死亡。在鱼、虾繁殖季节里，海水油污迫使鱼、虾、蟹类回避迁移，导致产卵场和育幼场消失或产下卵子不能孵化。油污粘附在海洋生物的呼吸和运动器官上都会导致海洋生物因缺氧而窒息死亡。轻质油和精炼油比原油和重燃料油对成体鱼的危害更大。潮下带和潮间带的底栖生物受意外溢油及其处理措施的危害尤为严重。受害种群的完全康复需要数年甚至数十年时间。

生态实验的研究结果表明，长期暴露于 $(0.01\sim 0.1)\text{mg/L}$ 的石油浓度中，可造成生态、群落结构的破坏。当海洋草食动物遭受污染损害时，会导致破坏海洋的生态平衡。当石油烃进入海洋细菌种群后，有利于以石油烃为饵料的种群的生长，而有损于(至少在早期)其余的种群。微型藻类受油污染的影响程度差异极大。较高的油浓度会导致微型藻类固碳作用减弱，生长终止，最终死亡。石油能渗入较高等级的植物，堵塞细胞间的空隙，阻碍呼吸和繁殖。某些滩涂植物能忍受轻度油污，但严

重污损常会导致其慢性死亡，这种过程的发生往往需要若干年之久。海上油膜能毒杀或损害某些浮游动物(包括挠足类等完全漂浮性动物)以及浮游鱼卵、仔稚鱼和底栖无脊椎动物。栖息于海洋近表层的鱼卵和幼鱼对油污染的适应性很差，对轻质油特别敏感。

4、对养殖区影响

泄漏油品如果进入养殖水面，便在水中发生扩散、蒸发、乳化、沉淀、溶解、氧化和生物降解等一系列变化，同时在水面形成一定厚度的油膜，视泄漏量不同，水面面积大小，油膜厚度一般在几毫米到几厘米。进入养殖水面，水产养殖业将遭受严重破坏，油膜阻断水面和空气的氧交换和光合作用，造成水中缺氧或厌氧，致死水中鱼类死亡，而水中溶解和乳化油，通过鱼鳃呼吸作用粘附在鱼鳃上，形成黑鳃，阻断鱼类呼吸作用，导致鱼类致死。油品能渗入较高等级的植物，堵塞细胞间的空隙，阻碍呼吸和繁殖，较高的油浓度会导致微型藻类固碳作用减弱，生长终止，甚至死亡。这种受到污染的紫菜一旦被人食用也会影响到人体的健康。

7.6.2.2 化学品泄漏对海洋生态的影响分析

本节内容以甲醇（易溶于水）和甲苯（难溶于水）为例进行分析。

一、甲醇泄漏对海洋生物的影响

1、甲醇的毒理学作用

甲醇主要是对血管有麻痹作用，同时能导致神经变性作用，特别严重的是损害视神经。甲醇的体内氧化产物和细胞色素氧化酶的结合，而抑制细胞内氧化过程，使体内乳酸和有机酸积累造成酸中毒。甲醇可溶于水并和眼球组织有特殊的亲和力。因眼球房水和玻璃体含水量达99%以上，因此甲醇中毒后，眼球中甲醇含量很高。甲醇氧化为甲醛后对视网膜的毒性比甲醇更大，抑制了视网膜的氧化磷酸化过程，使视网膜不能合成ATP（三磷酸腺苷），使细胞发生退行性变化而造成视神经萎缩，进而导致失明。同时，甲醇及代谢产物可使血液循环紊乱及体内辅酶系统障碍，产生脑皮层细胞缺氧，所以出现一系列神经系统损坏症状。

2、甲醇对海洋生物的生态毒理学效应

欧美等国家科研人员研究表明，甲醇对海洋水蚤Daphnia magna幼体存活的11天无效应浓度为9.6mg/L，半致死浓度为45mg/L，对另一种海洋水蚤Ceriodaphnia dubia

幼体存活的11天无效应浓度为2.0mg/L，半致死浓度为12mg/L。甲醇对玻璃虾 *Palaemonetes pugio* 的12天半致死浓度为3.63g/L，当甲醇浓度达到9.25g/L时，能导致95%的玻璃虾死亡。甲醇对三文鱼 *Oncorhynchus tshawytscha* 的7天半致死浓度为5.25g/L，当甲醇浓度达到22.5g/L时，三文鱼的死亡率达到90%。

欧美等国家科研人员还研究了甲醇对海洋鱼类生理生化功能的影响，发现海鲤 *Cyprinus carpio* 暴露于1.0mg/L的甲醇溶液中，6小时后血清中的皮质醇激素明显升高，肝脏中的糖原含量显著降低。三文鱼对甲醇的抵抗力相对较强，把三文鱼卵暴露于0.1~10g/L的甲醇溶液中30分钟不会对其孵化率以及孵化后的幼鱼形态和存活率造成明显的影响。

欧美等国家科研人员研究关于甲醇长期暴露对海洋鱼类内分泌系统的影响也有报道。把虹鳟鱼暴露于20mg/L的甲醇中，18周后对虹鳟鱼的生长速率、性腺重量、肝脏重量等指标没有明显影响，但雌性鱼血清中的雌二醇含量与对照组相比显著降低，而血清中的促卵泡激素含量显著升高，据此推测甲醇能抑制性腺雌二醇的合成过程或促进肝脏对雌二醇的分解过程，而雌二醇对三文鱼脑垂体中的促卵泡激素的合成具有负反馈作用，因此血清中雌二醇含量的降低影响了对促卵泡激素合成的负反馈抑制，从而导致血清中促卵泡激素含量的上升，由此说明甲醇能干扰三文鱼体内的内分泌系统，属于内分泌干扰物质。试验还发现海鲤 *Oyprinus carpio* 暴露于90mg/L的甲醇溶液中14天后能导致雄性鱼体内精巢组织的增生，从而进一步说明甲醇能干扰海洋鱼类的繁殖机能。

国内外还未见有关于甲醇对海洋哺乳动物的毒理学研究报告，根据陆地哺乳动物的甲醇毒理学研究结果，甲醇对哺乳动物的神经系统毒性很大，可以推测，发生甲醇泄漏以后海豚、海豹和鲸鱼等海洋生物的生存也将受到严重的威胁。

但甲醇对海洋藻类的毒性相对较小，试验表明甲醇对不同的海洋微藻生长速率的96小时无效应浓度范围为0.024~14.0g/L。甲醇对小球藻 *Chlorella vulgaris* 生长的影响试验表明，暴露7天后，当甲醇浓度在0.5~10g/L范围时，小球藻的生长速率受到抑制并呈现明显的剂量—效应关系，当甲醇浓度为0.5g/L时，甲藻的生长速率被抑制10%，当甲醇浓度达到2.5g/L时，甲藻的生长速率被抑制50%，当甲醇浓度达到10g/L时，甲藻基本停止生长。

厦门大学江雨等的实验研究表明，1.0g/L以下浓度的甲醇对坛紫菜叶状体细胞的生长发育没有明显的毒性效应。

3、甲醇泄漏入海对海洋生态环境的影响

甲醇对海洋环境的影响，主要是对活动在被污染水体里的海洋生物的毒性影响，影响时间短，毒害作用大。由于海洋鱼类等游泳动物对海水水质的敏感度较高，其回避效应可以躲避污染水体，被污染水体范围内的鱼类等游泳动物、浮游生物及遭受的污染影响会是严重的。

二、甲苯泄漏对海洋生物的影响

甲苯为无色透明液体，易挥发，难溶于水，且密度比水小；因此甲苯泄露后，大部分将挥发到空气中，仅有微量的苯会进入水体。由于苯为有毒物质，微量的甲苯进入水体也会对海洋生态系统造成不利影响，影响海洋动植物生长，发育及繁衍。

根据国内外研究成果，当每平方米海水表面15.6g甲苯时，实验中的中国对虾（体长为89 0.5mm）在实验海水中1h，死亡率为70 14%；当海水表面甲苯量为3.3g/m²时，实验中的中国对虾在实验海水中1h，死亡率为40 14%；当海水表面甲苯量为0.33g/m²时，实验中的中国对虾经过12h无死亡。

对栉孔扇贝的实验结果表明，当每平方米海水表面66.2g甲苯时，实验中的栉孔扇贝（贝高3.0 0.2cm，壳长2.6 0.2cm）在实验海水中1h，死亡率为100%，当海水表面甲苯量为15.6g/m²时，实验中的栉孔扇贝在实验海水中1h，出现活力低下，触手缩回等亚致死症状；当海水表面甲苯量为3.3g/m²时，实验中的栉孔扇贝在实验海水中12h，无异常发展，能够正常生长。

7.7 环境风险管理措施

7.7.1 环境风险管理措施

防范危险品运输风险事故的最主要措施是严格执行国家和行业部门颁布的危化品运输相关法规。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》、《中华人民共和国放射性同位素与射线装置放射保护条例》等。结合运输实际，具体的措施如下：

1. 加大管理力度。政府主管部门应按照相关法律法规严格审查经营业户资质，规范危险货物准运发放程序，强化市场监督管理。另外，加大对违规行为的处罚力度，严禁超载、报废车辆上路。

2. 从事危险化学品运输企业，应当制定完善的企业章程和安全生产管理制度，应加强对驾驶员、押运员、装卸货人员、车辆检修维护等人员的安全教育、技能培训，建立严格的岗位责任制和操作规程，提高从业人员的业务素质，有关人员必须熟悉所运危险化学品的危险性、运输特性和紧急处理措施。

3. 管理部门应对运输危险品车辆实行申报管理制度。加大对危险品运输车辆的管理力度。危险品运输车辆在进入园区前，物流中心对危化品车辆资质，人员资质和车辆安全进行检查，符合要求方可进去园区。

4. 实行危险品运输车辆的检查制度。在路口入口处，检查危险品运输车辆三证（准运证、驾驶员证、押运员证）是否齐全、货单（危险品运输行车路单）是否一致、货物是否超载等，对包装不牢、破损及标志不明显的化学物品和不符合安全要求的罐体不得放行。一般应安排危险品运输车辆在交通量较少且事故率较低的时段通行。

5. 桥梁路段设置危险品车辆限速标志和警示牌，提请司机谨慎驾驶；桥梁防撞护栏进行强化加固设计，设置危险品车辆限速标志和警示牌，提请司机谨慎驾驶；桥梁两侧设置桥面径流收集系统，桥两头设置事故应急池。

6. 如运输有毒、有害物质的危险品运输车辆在拟建桥梁、路段大桥上发生事故导致水体或者气体污染时，应及时利用桥梁上完善的紧急电话或移动电话及时向当地公安交通管理部门或者相关路段监控通信中心汇报，并及时与所在市、县（区）公安、消防和环保部门取得联系，以便采取应急措施。

7. 制订危险品运输事故应急预案，应急预案应包括应急响应分类设备明细、监测系统、应急指挥决策信息系统、意外污染物回收处理系统和培训系统，定期对应急响应设备进行检查，对应急响应人员进行应急培训并演练。交通、公安、环保部门要相互配合，提高快速反应、处置能力，要改善和提高相应的装备水平。

8. 遇到恶劣天气或重大节日、重要活动时，山东将全天禁止危化品运输车辆通行道路。

此外，还应：

- (1) 管理部门应做好道路的管理、维护与维修，路（桥）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。
- (2) 敏感点处设置警示牌，提请司机减速慢行，降低危险品车辆事故发生率。
- (3) 建立健全安全、环境管理体系及安全生产管理机构。加强职工的安全教育，提高安全防范风险的意识。
- (4) 由养护清障中心的养护和清障人员构成的巡线队伍，每天对路段进行巡查，并建立定期保养维护记录；

7.7.2 工程设计防范措施

为保护海洋水体，首先从工程设计方面，对事故风险的源头加以防范。

1.桥梁护栏改造

护栏加固：该项目不涉及穿越饮用水水源二级保护区、生态保护红线区等敏感路段，但涉及海洋水体，跨海桥梁两侧均采取加固护栏的工程防护措施，采用加强加高型防撞护栏或者双层加强型护栏。该型护栏具有防止失控车辆冲出路外的功能，具有较强的吸收碰撞能量的能力，能够尽量避免危险品运输车辆因交通事故而掉入水域，以防止造成严重污染环境事故的发生。参照《公路交通安全设施设计规范》（JTGD81-2006），对于设计车速为 60km/h 的一级公路，桥梁两侧均有砼防撞护栏，1.1m 高，项目防撞等级应为 SBm 等级。

表7.7-1 护栏防撞等级适用条件

公路等级	设计速度 (km/h)	车辆驶出桥外有可能造成的交通事故等级	
		重大事故或特大事故	二次重大事故或二次特大事故
高速公路	120	SB、 SBm	SS
	100、 80		SA、 SAm
一级公路	60	A、 Am	SB、 SBm
二级公路	80、 60	A	SB
三级公路	40、 30	B	A
四级公路	20		

2.设置警示标志

在跨海桥梁两端设置危险物品运输车辆限速和警示标志，以提醒司机小心驾驶，注意安全和控制车速，并在标志牌上写上醒目的事故报警电话。同时设置监视系统和通信系统，使得事故发生后第一时间传至应急处理部门。

3.事故废液、径流收集处理措施以及事故水去向

参照《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》（环发[2007]184号），为防范危险化学品运输带来的环境风险，1号桥、2号桥的事故水导排措施为：1号桥、2号桥桥面发生事故时，事故水通过布置在桥梁上的管道和埋地管道进入园区公共管廊下的泄露收集池。事故后，泄露收集池中污水通过初级雨水提升泵送至雨水监控池，雨水监控池的废水再泵送至园区污水处理厂进行深度处理。其中1号桥的事故水排至园区公共管廊下的泄露收集池1、泄露收集池2；2号桥的事故水排至园区公共管廊下的泄露收集池3、泄露收集池4。

1、1号桥事故水池总有效容积计算

1号桥总长为427.5m，总宽为37.05m，雨水管设计直径为315mm。

根据中石化“关于印发《水体污染防治紧急措施设计导则》的通知”中关于事故储存设施总有效容积的计算方法，1号桥事故水池总有效容积计算如下：

V1:发生事故时事故水的容积 V1:

$$V1=3.14 \times (0.315/2) \times (0.315/2) \times (427.5/2) = 16.65 \text{ m}^3$$

V2:发生事故时消防水量：

按照15L/s流量，消防历时按0.5h计： $V2=15 \times 3.6 \times 0.5=27 \text{ m}^3$

3、V3:发生事故时可以传输到其它储存或处理设施的物料量。

$$V3=0 \text{ m}^3$$

4、V4:发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量。

$$V4=0 \text{ m}^3$$

5、V5:发生事故时仍可能进入该收集系统的降雨量。只收集前15分钟的雨水，雨水量按15mm考虑。

$$V5= (427.5/2) \times (15/1000) \times 37.05=119 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{总}}= (V1+V2-V3) \max + V4+V5= (16.65+27-0) + 0+119=163 \text{ m}^3$$

2、2号桥事故水池总有效容积计算

2号桥总长为337.5m，总宽为37.05m，雨水管设计直径为315mm。

根据中石化“关于印发《水体污染防治紧急措施设计导则》的通知”中关于事故储存设施总有效容积的计算方法，2号桥事故水池总有效容积计算如下：

1、V1:发生事故时事故水的容积 V1:

$$V1=3.14 \times (0.315/2) \times (0.315/2) \times (337.5/2) = 13.14 \text{ m}^3$$

2、V2:发生事故时消防水量：

按照15L/s流量，消防历时按0.5h计： $V2=15 \times 3.6 \times 0.5=27 \text{ m}^3$

3、V3:发生事故时可以传输到其它储存或处理设施的物料量。

$$V3=0 \text{ m}^3$$

4、V4:发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量。

$$V4=0 \text{ m}^3$$

5、V5:发生事故时仍可能进入该收集系统的降雨量。只收集前15分钟的雨水，雨水量按15mm考虑。

$$V5= (337.5/2) \times (15/1000) \times 37.05=94 \text{ m}^3$$

$$6、V_{\text{总}}=(V1+V2-V3) \max+V4+V5=(13.14+27-0)+0+94=134 \text{ m}^3$$

3、公共管廊项目和1号桥2号桥事故水池说明

根据《山东裕龙石化产业园公共管廊项目》安全设施专篇的内容，公共管廊项目A1管廊事故储存设施总有效容积计算值为558m³。1号桥事故储存设施总有效容积计算值为163m³，两者合计需721m³。

事故时，公共管廊项目A1管廊和1号桥的事故水排入A1管廊两端的泄露收集池1（有效容积 $17.4 \times 13.0 \times 3.8=860 \text{ m}^3$ ）、泄露收集池2（ $17.4 \times 13.0 \times 2.5=565.5 \text{ m}^3$ ）。

两个泄露收集池的总有效容积为 $860+565.5=1425.5 \text{ m}^3 > 721 \text{ m}^3$ 。说明公共管廊项目A1管廊和1号桥共用两端的泄露收集池1、泄露收集池2的方案可行。

4、根据《山东裕龙石化产业园公共管廊项目》安全设施专篇的内容，公共管廊项目A4管廊事故储存设施总有效容积计算值为454m³。2号桥事故储存设施总有效容积计算值为134m³，两者合计需588m³。

事故时，公共管廊项目 A4 管廊和 2 号桥的事故水排入 A4 管廊两端的泄露收集池 3（有效容积 $17.4 \times 13.0 \times 2.0 = 452\text{m}^3$ ）、泄露收集池 4（ $17.4 \times 13.0 \times 2.0 = 452\text{m}^3$ ）。

两个泄露收集池的总有效容积为 $452+452=904\text{m}^3 >$ 计算值 588m^3 。说明公共管廊项目 A4 管廊和 2 号桥共用两端的泄露收集池 3、泄露收集池 4 的方案可行。



图7.7-1 事故应急池位置示意图

根据裕龙化工产业园的布置规划，生产区主要分布在 1#岛，3#岛，4#岛，5#岛和 6#岛。根据生产布局，其可能产生的水体污染也会发生在上述岛屿，因此在各个岛屿均需考虑设置事故水池。当园区发生重大事故时，事故污水进入事故水池暂存，将污水截留在园区内部进行处理，避免污染进一步扩大，造成海域污染。

4.三级防控体系

为提高水体环境风险保障水平，应建立起水体三级防控体系，从根本上保障环境安全，防治项目营运过程中危化品泄露等突发性环境污染事故对沿线水体造成污染。三级防控措施是指环境风险控制实现源头、过程和终端三级防控。

一级防控措施

对敏感路段桥梁防撞护栏进行强化加固设计并设置防侧翻设施。同时，必须做好对危险货物运输车辆的管理，制定完备的运输危化品泄露应急预案。根据国家和有关部门颁布的危险货物运输相关法规，对运输危险品车辆施行申报管理制度，实

行危险品运输车辆的检查制度，对申报运输危险品的车辆进行“准运证”、“驾驶员证”、“押运员证”和危险品运输行车路单；除证件检查外，必要时应对运输危险品的车辆进行安全检查。有突发事故发生时，第一时间启动应急救援预案，从源头上阻断污染物的继续扩散。

二级防控措施

在桥梁上设置桥面径流水收集系统，桥面径流水收集系统与桥梁附近的园区事故水管线相连接，通过园区事故水管线将污水排入园区污水处理厂。

三级防控措施

必须管理好事故应急池出水去向：当突发危险品泄漏事故后，车辆司机按照标识牌指示及时与控制中心联系，控制中心即可对事故缓冲池闸门进行遥控关闭操作，切断与河道的联系，收集到的废液委托有资质的单位处理，不得外排，对池底应定期进行清理。

同时，管理部门制定事故应急预案。管理部门应政府部门和水利采取联动措施，将上游及下游水闸立即截断，控制污染物进入下游及其他地表水体。交通、公安、环保部门要相互配合，提高快速反应、处置能力，要改善和提高相应的装备水平。

7.7.3 应急预案

1. 应急预案指导思想和原则

应急预案的指导思想：体现以人为本，真正将“安全第一，预防为主”方针落到实处。一旦发生危害环境的交通事故，能以最快的速度、最大的效能，有序地实施紧急救援，最大限度减少人员伤亡、财产损失及对沿线水体的污染，把事故危害降到最低点，保护生态环境安全，保护生命财产、维护社会安全和稳定。

风险事故应急救援原则：快速反应、统一指挥、分级负责和社会救援相结合。

裕龙岛进岛路及桥梁路段的运输风险的应急救援问题已纳入裕龙石化产业园桥梁化学危化品运输事故应急预案。该应急预案包括组织机构、工作职责和制度、应急工作规程和处置原则等。组织机构由该地区交通局、公安局和生态环境局分管领导联合成立桥梁化学危险品运输事故协调小组，负责组织协调道路危险品运输事故的抢救和处理工作。工作职责主要有研究制订本市道路化学危险品运输安全措施和政策，建立园区内化学危险品运输业户和车辆、人员档案，定期开展对道路化学危

险品运输业户的安全检查，并定期召开协调领导小组成员会议，通报道路化学品运输事故情况，定期组织道路化学品运输业户负责人、驾驶员、押运员、装卸人员进行业务培训和开展应急预案的演练，积极开展各种形式的宣传活动，提高市民和从业人员的安全生产意识，做好道路化学危险品运输事故的统计与上报工作等。

本项目与裕龙石化产业园的应急预案形成联动，形成应急系统。

2.事故现场区域划分

根据危险品事故的危害范围、危害程度与危险化学品事故源的位置，划分为事故中心区域、事故波及区及事故可能影响区域。

(1) 事故中心区域：中心区即距事故现场 0~500m 的区域。此区域危险化学品浓度指标高，有危险化学品扩散，并伴有爆炸、火灾发生，建筑物设施及设备损坏，人员急性中毒。事故中心区的救援人员需要全身防护，并佩戴隔绝式面具。救援工作包括切断事故源、抢救伤员、保护和转移其它危险品、清除渗漏液态毒物、进行局部的空间清洗及封闭现场等。非抢险人员撤离到中心区域以外后应清点人数，并进行登记。事故中心区域边界应有明显警戒标志。

(2) 事故波及区域：事故波及区即距事故现场 500~1000m 的区域。该区域空气中危险品浓度较高，作用时间较长，有可能发生人员或物品的伤害或损坏。该区域的救援工作主要是指导防护、监测污染情况，控制交通，组织排除滞留危险品气体。视事故实际情况组织人员疏散转移。事故波及区域人员撤离到该区域以外后应清点人数，并进行登记。事故波及区域边界应有明显警戒标志。

(3) 受影响区域：受影响区域是指事故波及区外可能受影响的区域，该区可能有从中心区和波及区扩散的小剂量危险化学品的危害。该区救援工作重点放在及时指导群众进行防护，对群众进行有关知识的宣传，稳定群众的思想情绪，做基本应急准备。

3.应急组织机构

裕龙岛进岛路及桥梁项目属于山东裕龙石化产业园的配套基础工程，本项目作为园区的一部分，纳入山东裕龙石化产业园区到应急预案中。应急机构应包括一级应急机构和二级应急机构，二级应急机构即企业应急机构应与一级应急机构即社会应急机构对接。

(1) 一级应急机构：应与龙口经济开发区的应急预案形成联动，建议一级应急机构由山东裕龙石化产业园管委会领导，包括安全监督局、消防大队、环保局、及有关企业等部门组成，设置地区指挥部和专业救援队，制定危险品运输污染事故应急计划。地区指挥部负责工业区域的全面指挥、救援、管制和疏散工作。专业救援队对厂企业专业救援队伍进行支援。

(2) 二级应急机构：园区桥梁指挥小组构成二级应急机构。应急机构由桥梁指挥部和专业救援队伍组成。桥梁指挥部负责现场的全面指挥工作，专业救援队伍负责事故控制、救援和善后处理工作。

设置事故应急中心，配备事故急救设备和器材，设专门的应急电话号码，专人负责 24 小时接听，一旦发生情况立即通知应急中心，由其参照应急计划，启动事故应急程序联络事故应急领导小组，组织调动人员、车辆、设备，联合采取应急行动，将危险品运输污染事故对环境的影响减少到最低程度。

4.应急程序

当桥梁发生环境事故或紧急情况后，事故的当事人或发现人采取应急措施防止事故扩大并立即向园区中的应急机构中的桥梁指挥部报告。指挥部指挥救队伍对环境事故或紧急情况按本单位应急措施进行处理。

造成重大事故的企业应立即向山东裕龙石化园区安监部门和环保部门报警。应急机构内任何单位接到报警后应立即向机构领导和机构内其它各方报告。机构领导接到报警后，立即召集应急机构成员，制定防止污染的实施方案，同时通知机构内各成员单位，做好紧急抗灾准备，派出人员赴现场监视事故动态，并通知可能遭受污染影响的单位采取防止污染紧急措施。现场监视人员及时向应急机构报告事故的动态。一级应急机构事故抢险队伍携带应急设备器材以最快的速度开赴现场抢险，并就近调派二级应急机构人员携带器材赶赴现场协同作战。

5.应急预防与预警

(1) 风险防控

①加大对危险品运输车辆的管理力度。危险品运输车辆在进入桥梁前，应向园区的桥梁运输管理部门领取申报表，并在入口处接收管理部门的抽查，并提交申报表。

② 实行危险品运输车辆的检查制度。在路口入口处，检查危险品运输车辆三证（准运证、驾驶员证、押运员证）是否齐全、货单（危险品运输行车路单）是否一致、货物是否超载等，对包装不牢、破损及标志不明显的化学物品和不符合安全要求的罐体不得放行。一般应安排危险品运输车辆在交通量较少且事故率较低的时段通行。

③ 桥梁路段设置危险品车辆限速标志和警示牌，提请司机谨慎驾驶；桥梁防撞护栏进行强化加固设计，设置危险品车辆限速标志和警示牌，提醒司机谨慎驾驶；在桥梁上设置桥面径流水收集系统，桥面径流水收集系统与桥梁附近的园区事故水管线相连接，通过园区事故水管线将污水排入园区事故水池。另外，发生危险品泄露时，需将收集至事故应急池的危险品依托裕龙化工产业园区的污水站处理后达标排放，不得外排。

④ 配备较为完善的危险品泄漏清理设施和工具，如防毒面具、防护服、消防车，抢险施救车等。

（2）应急准备

拟建工程的危化品运输风险的应急救援器材的配置，由山东裕龙石化产业园区交通指挥部统一考虑。本评价就本项目的实际情况建议配备以下应急器材，见下表。

表7.7-3 本工程危化品运输事故主要应急设备

序号	名称	性能用途	数量	存放位置	联系人及联系电话
1	对讲机	人员联络	4个	临建120室	张文校13853576636
2	锥形标	安全防控	30个	临建120室	张文校13853576636
3	标志牌	安全警示	3个	临建120室	张文校13853576636
4	雨衣	雨天防护	5件	临建120室	张文校13853576636
5	胶鞋	雨天防护	5双	临建120室	张文校13853576636
6	巡查车辆	道路巡查	2辆	临建办公区	张文校13853576636
7	吸油毡	油污清理	100块	临建120室	张文校13853576636
8	爆闪灯	安全警示	2个	临建120室	张文校13853576636
9	警戒带	安全警示	5盘	临建120室	张文校13853576636
10	医药箱	伤员处置	1个	临建120室	张文校13853576636
11	铁锹	道路清扫	5个	临建120室	张文校13853576636
12	移动照明设备	野外救援	5个	临建120室	张文校13853576636
13	污水泵	清理污水	2个	临建120室	张文校13853576636

序号	名称	性能用途	数量	存放位置	联系人及联系电话
14	扩音器	警示作用	3个	临建120室	张文校13853576636
15	防毒面具	安全防护	3个	临建120室	张文校13853576636
16	口罩	安全防护	200个	临建120室	张文校13853576636
17	发电机	安全应急	1台	临建120室	张文校13853576636
18	编织袋	疏堵废水	200个	临建120室	张文校13853576636
19	劳保手套	安全防护	50副	临建120室	张文校13853576636
20	记录仪	记录	3个	临建120室	张文校13853576636

(3) 事故预测与预警

① 环境风险源监控

道路应急指挥机构组成部门按照早发现、早报告、早处置的原则，开展危险化学品泄漏风险评估工作。

② 事故预测

各级突发事故日常机构应建立科学的监测预报体系。有计划地定期组织事故演练，增强应急救援队伍对突发事故现场的应变能力。对危险品运输的各环节事先编制预控方案，加强对重点部位的监控，指定专人负责检查落实情况，把事故隐患消灭。

③ 事故预警

按照危险品运输事故的严重性和紧急程度，分为四级：一般（蓝色表示）、较大（黄色表示）、重大（橙色表示）、特别重大（红色表示）。各级突发事故领导小组应根据不同的预警级别做出相应的响应。管理机构应当根据收集到的信息对突发环境事件进行预判，启动相应预警：

桥梁应急指挥中心根据预测结果，应进行以下预警：

I (特别重大)级事件，请求集团公司和各级政府应急中心启动应急预案；

II(重大)级事件，请求集团公司和地方政府应急中心启动应急预案；

III(较大)级事件，指令机关职能部门进入预警状态；

IV(一般)级事件，指令相关单位和部门采取防范措施，并连续跟踪事态发展。

④ 报警

健全危险货物运输突发事件的报告制度，明确信息报送渠道、时限、范围和程序，明确相关人员的责任、义务和要求，严格执行 24 小时值班制度，保障信息渠道畅通、运转有序。

对桥梁路段，应在桥梁和相应路段两端显著位置，设置危险品运输事故报警提示标志，提示一旦发生危险品运输事故应拨打“110、119 和 120”电话，并设置报警电话，以便过往人员及时报警，从而使有关地区和部门及时获知事件信息。

⑤ 预警级别的调整和预警解除

桥梁管理机构应当根据事态的发展情况和采取措施的效果适时调整预警级别并重新发布。

有事实证明未发生突发环境事件或者危险已经解除的，桥梁应急指挥中心应当立即宣布解除预警，终止预警期，并解除相关措施。

（4）现场处置

① 应急救援现场要求

现场指挥部和各专业救援队伍之间应保持良好的通讯联系；车辆应服从当地公安部门或事故单位人员的安排行驶和停放；事故发生初期，事故单位或现场人员应积极采取自救措施，防止事故的扩大，并指派专人负责引导指挥人员及各专业队伍进入事故救援现场；专家咨询人员到达现场后，迅速对事故情况做出判断，提出处置实施办法和防范措施，事故得到控制后，参与事故调查并提出防范措施；对易燃、易爆危险化学品大量泄漏救援，应使用防爆型器材和工具，应急救援人员不得穿钉的鞋和化纤衣服，应关闭手机；事故污染区应有明显警戒标志；物资供应组应当保证抢险救灾物资供应、运输和提供特种装备，在抢险救灾过程中紧急调用的物资、设备、人员以及场地占用，任何组织和个人都必须服从应急救援的大局，不得阻拦或拒绝。

② 应急救援现场处置方式

桥梁发生危险化学品运输泄漏事故后，坚持以保护人身生命安全为原则，采取有效措施控制污染源，减轻或避免其对环境尤其是水源地的损害。

一旦事故发生，任何人员应及时通知路侧紧急电话或其它通讯方式向监控中心或桥梁化学品运输事故协调小组或相关部门报告。

监控中心或者协调小组接到事故报告后，应立即通知园区应急指挥中心前往事故地点控制现场。同时，通知就近的地方消防部门派消防车辆和人员前往救援。

危险品为油类，并已进入公共水体，应立即通知水利部门和环保部门。水利部门应立即截断下游水闸，环保部门接报后立即派环保专家和监测人员拿到现场进行监测分析，及时打捞掉入水体的危险品容器。

园区应急部门、桥梁管理部门应与水利部门采取联动措施，一旦危险品进入，应采取工程措施进行上下游截留。

另外，按危险品在水中的状态以及计算扩散模型得到的信息，可选择的水污染控制方法如下：

1) 可形成气体或蒸汽的物质，如油气。预计受影响的范围，撤离有危险的人员，监控空气和水中的浓度通过大气或水消散或稀释到安全水平。

2) 漂浮物质，若为挥发性的，如石油类，可采用①的方法；若为非挥发性的在接近和处理安全的条件下，可采用围护、回收、吸收、扩散、燃烧等方法处理。对可燃或有毒的化学品还必须采用限制措施相配合。

由于本项目运输的危险化学品种类繁多，本次评价仅列举常见的危化品事故处理应急措施，参见表 7.7-4。

表7.7-4 类似常运危化品运输事故处置应急措施

种类	应急处理措施及方法	
汽油等易燃易爆品	泄漏处置	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。或在保证安全的情况下，就地焚烧。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。
	消防方法	灭火方法：喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂泡沫、干粉、二氧化碳。用水灭火无效

③ 应急监测

为全面掌握污染可能涉及区域的总体变化情况，根据相关监测规范要求，结合以往实施常规监测布点情况，按照应急事件可能形成状态，设定主要监测点位，可根据实际情况，进行调整。

1) 水体污染监测点位

事故情况下，水体污染监测点位见表 7.7-5。

表7.7-5 水体污染监测点位表

序号	监测点位	监测项目	备注
1	最近养殖区、最近保护区以及最有可能受到污染的区域	根据泄露污染物进行确定监测指标	一般情况下每小时取样一次随事故控制减弱，适当减少监测频次
2	沿线海洋		

2) 大气污染监测点位

表7.7-6 大气污染监测点位表

序号	监测点位	监测项目	备注
1	事故状态下的下风向桥梁边界、下风向最近的敏感保护目标处	根据事故类型，确定危害大的特征因子做为监测因子。	监测频次为1天4次，紧急情况下可增加为1次/1小时

④ 应急终止

I 应急终止的条件

- 1) 事件现场得到控制，事件条件已经消除；
- 2) 污染源的泄漏或释放已降至规定限值以内；
- 3) 事件所造成的危害已经被彻底消除，无继发可能；
- 4) 事件现场的各种专业应急处置行动已无继续的必要；
- 5) 采取了必要的防护措施以保护公众免受再次危害，并使事件可能引起的中长期影响趋于合理且尽量低的水平。

II 应急终止的程序

- 1) 现场救援指挥部确认终止时机，或事件责任单位提出，经现场救援指挥部批准；
- 2) 现场救援指挥部向所属各专业应急救援队伍下达应急终止命令。

III 应急终止后的行动

- 1) 有关部门及突发环境事件单位查找事件原因，防止类似问题的重复出现。
- 2) 对应急事故进行记录、建立档案。并根据实践经验，一级应急机构组织有关类别环境事件专业部门对应急预案进行评估，并及时修订环境应急预案。
- 3) 参加应急行动的部门负责组织、指导环境应急队伍维护、保养应急仪器设备，使之始终保持良好的技术状态

⑤ 应急演习和应急技术培训

对于环保管理人员和有关操作人员应建立“先培训、后上岗”、“定期培训安全和环保法规、知识以及突发性事故应急处理技术”的制度。应急机构应定期对机构内成员单位的有关人员进行应急技术培训和考核，并每年进行一次模拟演习，以提高应急队伍的实战能力，并积累经验。

7.7.4 营运期油品泄漏入海风险防范措施

溢油事故的发生，有很大一部分是由于人为因素造成的，这部分事故可通过严格质量控制和完善的管理予以防范。但是，由于存在多种不可预见因素，突发性事故是不可绝对避免的。溢油事故一旦发生，其影响程度很广，危害程度也很大，因此，必须制定污染防范、控制措施和应急预案。

根据第2章施工方案可知，施工期无施工船舶，溢油事故主要为运营期的桥梁油品泄漏。

为保护工程海域生态环境和资源，防治溢油污染损害，保护社会公共利益，保障人命健康，建立溢油事故应急预案系统。

1. 应急队伍与设备

(1) 应急队伍建设

溢油应急反应队伍分专业应急队伍和兼职应急队伍两种，专业应急队伍依托龙口市海上溢油应急指挥中心组建，相关单位建立相应兼职应急队伍。应不定期开展针对性的业务培训，提高应急队伍的知识技术水平和应急防治能力，不断增强各队伍的实战能力和各队伍之间的协调配合能力。

(2) 应急设备

本工程不配备溢油应急设备，溢油将依托龙口港溢油应急设备。龙口港应急设备见表7.7-7。

表7.7-7 龙口滨港公司防污染设备清单

设备类别	名称	型号性能	数量	存放地点	联系电话
围控设备	WGJ900/1000型浮子式橡胶围油栏	共1200米	WGJ1100型1条(500米) WGJ1000型4条(120m3条, 100m1条), 900型2条(120m/条)	20#码头北侧; 22#码头	8848112
	防火围油栏	700米	1条	23#码头	8848848

设备类别	名称	型号性能	数量	存放地点	联系电话
	固定浮子式橡胶围油栏	WGJ1100	500米	24#码头	8848848
回收设备	撇油器	ZSY-20回收量20M3/H	1台	23#码头工具库	8848720
	齿形转盘收油机	ZSC30回收量30M3/H	1台	23#码头工具库	8848848
	齿形转盘收油机	TYZP-35m3/H	1台	23#码头工具库	8848848
	油拖网	SW-2	3条	23#码头设备室	8848848
吸油设备	吸油毡	PP-2型	3.5吨	23#码头工具库	8848848
	吸附包		2吨	23#码头	8848848
	吸油拖栏	30厘米型	300米	23#码头	8848848
化学处理剂	消油剂	GM-2型	5吨	23#码头设备库	8848848
喷洒装置	PSC40型消油剂喷洒装置	处理能力2.4t/h	1套	23#码头	8848720
存储设备	污水收集池	5000M3	1个	23#码头南	8848848
	固定管道输送油水沉淀池	1200M3	1个	/	/
	轻便储油罐	QG6	6套	23#码头工具库	8848848
	轻便储油罐	QG10	2套	23#码头工具库	8848848
	QG 轻便储油罐	2-15M3	1个	23#码头	8848848
其他	金属堵漏套管	/	一套	23#码头	8848848
	水面溢油智能监测报警系统	/	2套	22#、23#码头间； 24#码头	/

① 应急反应

溢油事故的应急反应过程主要包括评估溢油风险、优化清污方案、调配应急资源、按等级采取应急反应行动。

结合项目位于人工岛水系内的特征，应急反应应主要考虑在水道口门布置拦油设施。

② 反应行动

接到溢油事故初始事故报告后，应立即通知相关单位实施应急处置；各单位将处置情况及时报告中心办公室。

I 专家组

在总指挥的组织下，主要负责：事故等级鉴定、优先保护次序、应急反应时间和所需费用以及清污行动方案等。

II 专业行动组

在职责范围内迅速采取应急反应行动，并将行动情况及时报告中心办公室，同时做好应急行动记录。

III 现场指挥

现场指挥应立即采取以下应急行动：

- 1) 确定溢油事故现场的准确地点和溢油原因（包括溢油种类、溢油事故的规模），及时向中心报告，同时组织紧急处置；
- 2) 组织必要的监视监测，并定时（一般为 10 分钟）向中心报告溢油漂流动向；
- 3) 及时报告进一步溢油的可能性，判断溢油应急反应等级，责令责任方采取可能做到的一切防溢油措施，要求中心迅速调动应急队伍及装备；
- 4) 溢油应急队伍及装备到达现场后，组织指挥现场溢油围控和清除，并根据溢油种类、规模、地点、扩散方向采取相应防治措施；

IV 应急行动结束

清污行动已达到预期目的，继续清污作业已无效或继续清污代价与收效相比极不合算时，由总指挥适时宣布应急反应行动结束。

V 行动方案决策

溢油应急反应决策应遵循敏感资源优先保护原则。

③ 技术指导

- 1) 对于汽油、轻质柴油、航空煤油等自然挥发非持久性油类，一般采取自然挥发方式；当有可能向附近敏感区域扩大时，使用围油栏拦截和导向；在有可能引起火灾的情况下，可根据情况使用化学消油剂使其乳化分散，但应按实际需要严格控制用量；
- 2) 对柴油、中、重质原油、船舶燃料油、重油等持久性油类，一般采取浮油回收船、撇油器、油拖把、油拖网、吸油材料以及人工捞取等方式进行回收；
- 3) 当人工清除比自然清除更有害以及不能确定清除方法的有效性时，可暂不采取清除行动。

7.7.5 应急设备设施能力及应急队伍保障能力

1. 龙口区域

目前龙口区域海上环境风险应急力量包括国家和社会力量两部分，国家应急能力为烟台溢油应急中心在龙口建设的龙口分库，社会力量包括中海油海上环保服务公司龙口基地、龙口滨港公司、胜利油田船舶公司应急中心等企业自配溢油应急设备，并成立有41人的应急队伍。利用龙口海域海上环境风险应急力量应急设备设施可满足项目施工期溢油应急需要。

表7.7-8 烟台溢油中心龙口设备分库溢油应急设备清单

序号	名称	规格/型号	单位	数量	备注
1	撇油器	DRBS-10/20D	套	1	
2	手持喷洒装置	PS40	套	1	
3	储油囊	6	立方米	1	
4	吸油毡		吨	2	
5	消油剂		吨	1	
6	围油栏		米	900	
7	污油回收船	500吨	艘	1	
8	围油栏布设船	小型	艘	2	/

表7.7-9 龙口滨港公司溢油设备清单

设备类别	名称	型号规格	性能参数	数量	存放地点
围控设备	浮子式橡胶围油栏	WGJ型	/	1700米	20#码头
	防火围油栏	FW900	/	320米	22#码头
		WGF900	/	380米	
回收设备	撇油器	ZSY-20	20m ³ /H	1台	22#码头
	齿形转盘收油机	ZSC30	30m ³ /H	1台	22#码头
	油拖网	SY	/	3个	22#码头
吸油设备	吸油毡	PP-2	/	4.5吨	22#码头
	吸油拖栏	/	/	30包	22#码头
化学处理剂	消油剂	GM-2型	/	2吨	22#码头
喷洒装置	消油剂喷洒装置	PSC40型	2.4t/h	1套	22#码头
存储设备	污水收集池		5000m ³	1座	22#码头
油污分离设备	固定管道输送油水沉淀池		1200m ³	1座	22#码头
	轻便储油罐	QG	3.5m ³	1个	22#码头
	工业废水处理机	GFC-10B	处理能力10t/h	1个	污水处理中心
	浮油吸油机	/	处理能力10t/h	1个	

	污水过滤塔	HLG-1000型	处理能力10t/h	2个	
	隔栅除污机	XIC-5000型	/	1台	
	油水分离提升池	4×2.5×3.1	31m ³	1座	
	过滤水池	4×5×3.1	62m ³	1座	
	监测水池	6×5×3.1	93m ³	1座	
	公共设施区含油污水 前提升泵	KWQX10-15-1.5型	Q=10m ³ /h H=15m	1台	
	过滤水泵	KWQD30-22-5.5型	Q=30m ³ /h H=22m	1台	
	污油提升泵	KWQB12.5-75/3 - 5.5型	Q=12.5m ³ /h H=22m	1台	
	油水分离提升泵	KWQD30-22-5.5型	Q=30m ³ /h H=22m	2台	
	调节池污水提升泵	KWQD30-22-5.5型	Q=30m ³ /h H=22m	2台	

表7.7-10 中海油海上环保服务公司龙口基地溢油应急设备清单

序号	名称	规格/型号	单位	数量	备注
1	多功能撇油器	LMS	套	1	/
2	充气围油栏	QW1500	套	2	/
3	高压清洗机		台	1	/
4	消油剂喷洒装置	PSB40	套	1	/
5	浮动式储油囊	FN10	套	4	/
6	轻便式储油罐	QG5	套	2	/
7	小型撇油器	MINMAX20	套	1	/
8	真空撇油器	ZK30	套	1	/
9	固体式围油栏	GWJ800	米	200	/
10	吸油拖栏	XTL--Y220	米	20	/
11	便携式充气机	/	台	2	/

表7.7-11 胜利油田船舶公司应急中心溢油应急设备清单

序号	名称	规格/型号	单位	数量
1	动力站	VM67	台	1
2	动力站	HR3	台	1
3	动力站	HR	台	2
4	动力站	OP18	台	4
5	动力站	DXS15	台	2
6	动力站	PK2040C	台	3
7	真空站	M25D	台	2

序号	名称	规格/型号	单位	数量
8	防火围油栏	FW900	米	600
9	充气式围油栏		米	1200
10	喷洒机	PSD40	台	9
11	清洗车	5003V	台	1
12	清洗车	4203V	台	1
13	清洗车	38A2VA	台	2
14	清洗车	BICSTAR-C	台	2
15	螺杆泵式撇油器	DS-210	台	1
16	螺杆泵式撇油器	DS-150	台	1
17	圆盘式撇油器	SS50	台	1
18	漂浮式撇油器	OP18	台	4
19	下行带式收油机	DXS15	台	2
20	上行带式收油机	GML-8	台	1
21	真空收油机	ZK30	台	1
22	充吸气机	FGC	台	3
23	固体围油栏	PVC600	米	400
24	固体围油栏	PVC900	米	600
25	固体围油栏	PVC1500	米	500
26	冲吸气机	3WF-26	台	3
27	巨鲸叉车	CPCD80-2	台	1

2. 项目周边可依托的溢油应急设备

本单位已与山东裕发智慧园区运营有限公司、山东裕龙产业园资源综合利用有限公司、山东裕龙石化有限公司签署了互助协议，本工程发生事故时可使用互助企业的应急物质。

个人防护器材如防护服等主要依托消防局提供，事故状态下主要由专业的消防人员完成灭火救援工作。

表 7.7-1 山东裕龙智慧园区运营有限公司应急物质

序号	编码	名称	规格	数量	单位	用途
1	0301010002	四合一可燃气体检测仪（配长管）	长管长度≥1.2m, 检测气体种类及范围：LEL 量程0-100%LEL 或0-5%CH ₄ ; O ₂ 量程0~25%Vol; CO量程0~999ppm; H ₂ S 量程0~200ppm; （参考品牌霍尼韦尔）	2	台	应急救援、巡检

			尔、优利德、、保时安等)			
2	0802010026	安全警戒绳	120m	4	卷	安全警戒
3	0802010032	急救药箱	(含创可贴、医用酒精、正红花油、湿润烧伤膏等基本应急药品)	1	个	应急
4	0802010034	担架	铝合金折叠/带轮；承重120公斤	1	架	医疗救援
5	0302010003	防爆充电电筒	防爆等级ExdIICT6，防护等级IP66，带充电器。光源类型LED，光源功率3 (W)，额定电压：3.7 V，额定容量：4.4 Ah，光通量：强光：120lm，工作光：60lm (参考品牌锐豹、京安通、海洋王、沃尔森)	2	个	巡检
6	0802010055	防撞桶	60cm*80cm反光	40	个	警示
7	0802010052	连体防化服	耐酸碱	2	套	应急防护
8	0802010051	耐酸碱护目镜	3M防化学飞溅、防冲击	10	副	防护眼睛
9	0801010032	防毒面具	3M6200	4	盒	防护呼吸
10	0801010044	3M滤盒	3M6002	8	盒	防护呼吸系统
11	0801010056	纯棉作业手套	漂白点塑纱线	100	副	防护手部
12	/	防尘口罩	型号：9502+N95、白色 50只/盒	2	盒	防护口鼻
13	0306010007	防爆撬杠	1000mm 防爆扁撬棍 镍青铜	1	把	应急救援
14	0802010049	警戒反光锥	高0.7m	10	个	警戒
14	0801010107	反光安全背心	7	20	套	防护
15	0801010108	针织布长款雨衣(前后反光条)	含帽檐、内衬、四季通用、透气	20	套	防护
16	0802010037	应急物资柜	1200mm*900mm*450mm 透明玻璃、内部分出区块	2	个	应急
17	0802010066	正压式空气呼吸器	气瓶容积 5L (使用时间 45min,霍尼韦尔、诺安、3M)	2	套	应急
18	/	防火毡	1500*1500*0.5mm, 执行标准 JIS R3311-1985	20	袋	火灾应急
19	0802010048	手持喇叭	续航时间不低于3小时，可支持录音 (参考品牌康佳、蓝	4	个	疏散应急

			悦、索爱、纽曼等)			
20	/	吸油毡	400*500*3mm*100张, 100张/箱, 执行标准FZ/T 25001-201	4	箱	泄露应急
21	0702010054	防爆记录仪	4k超高清夜视, 防爆防尘防水 防爆防尘防水(参考品牌准航DSJ-H9、爱国者DSJ-T5P、途强DSJ-T3)	5	台	记录

表 7.7-2 山东裕龙产业园资源综合利用有限公司应急物质

序号	类别	名称	规格	数量	单位	备注
1	安全防护用具	正压式空气呼吸器	气瓶材质优先选用碳纤维	3	个	
2		防毒面具	防毒面具\3M\7502 带防毒滤毒盒\3M\6006	6	个	
3		化学安全防护眼镜	3M/1621	6	个	
4		安全带	五点式双大钩	4	条	
5		安全绳 GB24543-2021	10m*16mm	2	根	
6		防护手套	防酸碱, 长款	30	副	
7		警戒带	一卷100米	10	卷	
8		托盘	防渗漏托盘	30	个	
9		警戒旗	中号100米	5	套	
10	辅助设备	防爆探照灯	35WHID带三角支架和充电设施	1	个	
11		声光报警器	/	21	个	
12		防爆头灯	防爆	4	个	
13	救护物资	担架	承重100kg	1	个	
14		带压堵漏木锥	含木楔、木锥等	1	套	
15	切断、控制物资	防汛沙袋	25*50cm	100	包	
16		橡胶垫	1m*5m*5mm	2	条	
17		泡沫灭火系统	高倍数泡沫灭火系统1个 低倍数泡沫灭火系统2个	1	套	
18		吸油毡	400*500*3mm*100张, 100张/箱, 执行标准FZ/T 25001-201	2	箱	
19		活性炭	/	1	吨袋	已采购, 投产前到货

序号	类别	名称	规格	数量	单位	备注
20	应急物资	应急物资柜	1800*1000*500	2	个	
21	消防系统	成套微型消防站	每套必须配备：2套消防服套装、2个沙筒、2个面罩、2把铁锹、2条灭火毯、1个扳手、1根撬棍、1把消防斧、1根水枪头、2条配接头式水带	2	个	
22		消防沙箱	120*60*60cm	2	个	
23	辅助设备	消毒设备	(喷杆)式喷雾器	1	套	
24	联络设备	对讲机	/	18	个	
25		专用电话机	/	6	部	
26	监测设备	风向标	/	4	个	已采购，未安装
27		便携式四合一检测仪	/	4	台	已采购，未到货
28		可燃气体报警仪 有毒气体报警仪	/	109	台	

表 7.7-3 裕龙石化环保应急物资一览表

序号	物资名称	规格要求	数量	单位	存放地点
1	围油栏	永久布放型(m)	1000	米	公共应急库
		应急型(m)	2000	米	
2	吸油毡	/	2000	箱	公共应急库、子库
	溢油分散剂	浓缩型溢油分散剂,数量(t)	15	吨	
3	溢油分散剂喷洒装置	喷洒速度(t/h):0.94	4	套	公共应急库
4	撇油器	/	5	套	公共应急库
5	浮动油囊	15m3(含移动工具)	6	个	公共应急库
6	防爆潜水泵	配套50m防爆胶管	3	台	公共应急库
7	防爆抽油泵	配套50m防爆胶管	3	台	公共应急库
8	吸污袋	PIG301	20	箱	公共应急库、子库
9	编织袋		2000	个	公共应急库、子库

表 7.7-4 裕龙石化消防物资一览表

序号	物资名称	数量	存放地点	负责人	联系电话
1	东风消防端车(6t)	1	西海岸安保服务部	孙丁	13808914670
2	消防应急急救接用明车	1	西海岸安保服务部		
3	风力灭火机	8	西海岸安保服务部		
4	油锯	6	西海岸安保服务部		
5	森林消防泵	1	西海岸安保服务部		
6	80水带	4	西海岸安保服务部		
7	65水带	24	西海岸安保服务部		
8	灭火器	2	西海岸安保服务部		
9	消防车	4	西海岸安保服务部		
10	分水器	1	西海岸安保服务部		
11	直清水枪	2	西海岸安保服务部		
12	开花水枪	2	西海岸安保服务部		
13	消防水鞋	5	西海岸安保服务部		
14	双轮异向切割锯	1	西海岸安保服务部		
15	手动液压剪钳	1	西海岸安保服务部		
16	消防空气呼吸器	4	西海岸安保服务部		
17	呼吸瓶	6	西海岸安保服务部		
18	液压扩张剪钳	1	西海岸安保服务部		
19	液压撑拉杆	1	西海岸安保服务部		
20	无齿切割锯	1	西海岸安保服务部		
21	液压千斤顶	1	西海岸安保服务部		
22	液压泵	1	西海岸安保服务部		
23	消防头查	6	西海岸安保服务部		
24	消防眼	1	西海岸安保服务部		
25	防火水桂	8	西海岸安保服务部		
26	防火手套	8	西海岸安保服务部		
27	消防履带	8	西海岸安保服务部		
28	消防斧	3	西海岸安保服务部		
29	隔热服	4	西海岸安保服务部		
30	消防铲	5	西海岸安保服务部		

3.本工程周边现有溢油应急能力汇总分析

本工程所处的周边国家设备库的总能力将达到 2000 吨溢油规模。这些设备库距离本工程都在 300 公里之内，反应时间满足 6 个小时（成山头、青岛车程在 3 个小时之内）的要求，可以在本工程发生特别重大溢油事故提供及时有效的援助。各应急资源到达事故地点的时间见下表。

表 7.7-5 本工程周边现有应急能力表

应急能力	状态	小计
大连国家级溢油应急设备库	现有	500吨
青岛国家级溢油应急设备库	现有	500吨
烟台溢油应急设备库	现有	500吨
成山头溢油应急设备库	现有	500吨
当地的专业船舶污染清除单位	现有	2000吨
当地其它港航单位的社会力量	现有	1000吨
周边地区可协调的其它力量	现有	3000吨
烟台港西港区5万吨油品码头及烟台港西港区液体化工码头	现有	120吨
合计		8120吨

表 7.7-6 本工程周边应急资源到达事故地点的距离及时间

应急资源		到达事故地点	
		距离(km)	时间
国家溢油清除力量	烟台溢油应急技术中心	43	45min
	烟台海事局	43	45min
	青岛国家级溢油应急设备库	150	2h
	成山头溢油应急设备库	200	3h
烟台地区船舶污染清除单位	烟台远东海洋环境工程有限公司	88	1.5h
	烟台华海海洋环保有限公司	40	40min
	烟台海蓝海洋环保有限公司	30	30min
当地相关港航企业	烟台打捞局	42	45min
	中海油基地集团物流公司	88	1.5h
	中石化胜利油田海洋石油船舶公司	88	1.5h
西港区现有溢油应急能力	烟台港西港区5万吨级油品码头(龙口)	10	15min
	烟台港西港区液体化工码头(龙口)	10	15min



图7.7-4 本项目依托周边地区的应急能力和响应时间

7.8 分析结论

本项目为裕龙岛桥梁项目，属于山东裕龙石化的配套工程，环境风险主要来源于运营期运输危险品的车辆，如果运输危险品车辆发生事故时，将会对空气和海洋环境造成污染。上述防护措施从废水控制措施、管道防漏措施、地下水防渗三方面降低事故风险，在采取正确的预防措施和应急措施后，本项目环境风险水平是可以接受的。项目风险分析内容见下表 7.8-1。

表7.8-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	裕龙石化产业园片区综合开发项目（道路桥梁绿化工程-1号桥和2号桥）		
建设地点	山东省	烟台市	裕龙岛
主要危险物质及分布	汽油、轻质柴油、苯、乙腈、苯乙烯等		
环境影响途径及危害后果	环境风险主要来源于运营期运输危险品的车辆，如果运输危险品车辆发生事故时，将会对空气和海洋环境造成污染。		
风险防范措施要求	参照《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》（环发[2007]184号），为防范危险化学品运输带来的环境风险，对海洋水体的桥梁，在确保安全和技术可行的前提下，在桥梁上设置桥面径流水收集系统，桥面径流水收集系统与桥梁附近的园区事故水管线相连接，通过园区事故水管线将污水排入园区事故水池，对发生污染事故后的桥面径流进行收集不外排，最终送至园区污水处理厂进行处理。		
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：	评价认为，施工过程中严格按照有关规定及环评提出的风险防范措施与管理的要求实施，建立应急预案机制，并接受当地政府等有关部门的监督检查，该项目发生泄漏和火灾爆炸事故的可能性将		

进一步降低，环境风险可以控制在可预知、可控制、可解决的情况之下，不会对外环境造成大的危害影响。

8 陆生生态环境影响评价

8.1 生态环境现状调查与评价

8.1.1 评价等级和评价范围确定

8.1.1.1 生态影响因子识别

为识别本工程施工期、运营期对当地环境生态的影响性质和影响程度，以便有针对性地开展生态影响的评价工作。根据本工程的建设内容、工艺特点以及项目所在地的生态现状及环境特点，对本工程的生态影响因子进行识别与筛选，见表 8.1-1。

表 8.1-1 环境生态影响识别与因子筛选矩阵

序号	影响因子	影响行为	影响时间	影响范围	影响程度
1	土地利用	征地	长期	评价区	较大
2	地貌变化	平整土地	长期	评价区	较大
3	水文变化	桥梁建设	长期	评价区	较大
4	生物量	清除植被，绿化	长期	评价区	大
5	植被类型	清除植被，绿化	长期	评价区	大
6	动物栖息	人类活动，交通等	长期	评价区及其周围	较小
7	景观	公路，桥梁建设等	长期	评价区	较大
8	地下水涵养	不透水地面增加	长期	评价区	较小
9	水土流失	地貌变化，植被覆盖变化	短期、长期	评价区	较大

由上表可见，工程施工期和运营期对环境生态产生的影响方式和影响程度有所不同。工程施工期的影响主要通过施工扰动产生的，属于直接影响。工程进入运营期后，在项目区可绿化区域及临时占地区域按要求进行绿化，所以对环境生态的负面影响已经显著减轻，生态环境得以恢复改善。

8.1.1.2 影响方式

根据项目的工程特点和所处的自然与社会环境的特点，在不同的工程阶段，不同类型的工程活动对生态环境中各主要环境因子的影响方式列于表 8.1-2。

表 8.1-2 拟建项目对生态环境的主要影响方式

影响类型	影响方式
不利影响	施工期和运营初期的占地、植被破坏和水土流失加重，生物和人类受交通尾气和噪声污染
可逆影响	植被破坏，水土流失加大
不可逆影响	沿线生物和人类受交通尾气和噪声污染；桥梁的修建造成了生态破碎化
近期影响	占用土地，植被破坏和水土流失加重
远期影响	沿线生物和人类受交通尾气和噪声污染
一次影响	占用土地
累积影响	交通噪声和汽车尾气对生物和人体健康的不利影响
明显影响	施工期占地、植被破坏，水土流失加大，营运期的绿化改善生态环境条件
潜在影响	工程建设对沿线生态环境的有利和不利影响并存,如果及时采取恢复生态措施可改善沿线的生态环境,否则会恶化沿线的生态环境,也不利于拟建项目营运效益的发挥
局部影响	生态环境从施工期的破坏到营运期的恢复
区域影响	为改善区域生态环境提供有利条件

由上表可知，项目对生态环境的主要不利影响是施工期的占用土地、植被破坏和水土流失加重，营运期的沿线生物受噪声和汽车尾气的污染。其中施工期的影响主要是不利的、一次性的、明显的、局部的影响，而营运期的影响主要是长期的、累积的影响，是以有利和不利、明显与潜在、局部与区域、可逆与不可逆影响并存为特点。

8.1.1.3 评价等级

《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19—2022），项目占地范围及影响区域不涉及生态敏感区，确定本项目生态环境评价工作等级为三级。

8.1.1.4 评价范围

按照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19—2022）中的“评价范围应依据评价项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系确定”，综合考虑项目涉及的生态环境影响范围、周边主要自然和人文景观分布情况，本项目的评价范围（评价区）确定为：工程线路周边 300m，评价区面积为 105.3467hm²，评价范围示意图见图 8.1-1。

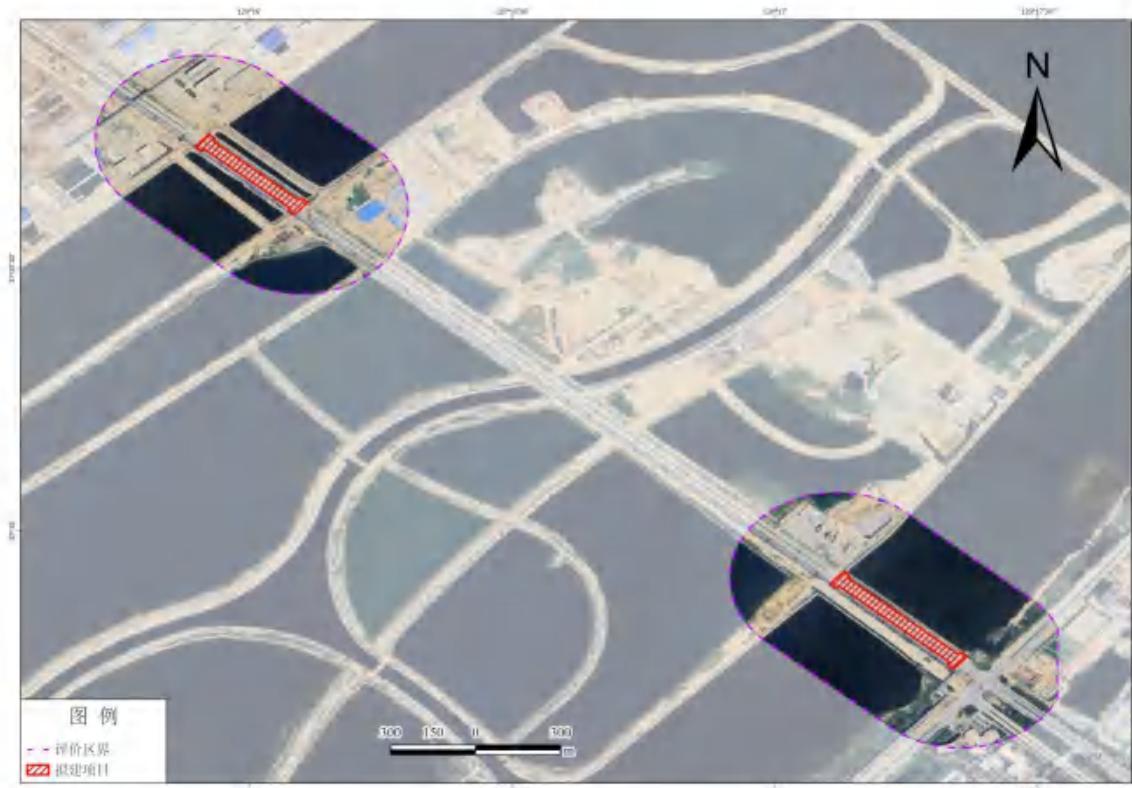


图 8.1-1 项目评价范围示意图

8.1.1.5 调查方法

本次生态现状调查采用资料收集法、现场勘查法、遥感调查法。

(1) 资料收集法

根据项目前期的可研报告等资料，结合现场调查，得出沿线动植物分布、土地利用等现状情况。

(2) 现场勘查法

现场勘查遵循整体与重点相结合的调查原则，在综合考虑主导生态因子结构与功能的完整性的同时，通过对影响区域的实际踏勘，核实收集资料及遥感解译的准确性，以获取实际资料和数据。

(3) 遥感调查法

本次借助遥感手段调查植被、土地覆盖等生态因子。

本次地理信息系统（GIS）软件选用 ArcGIS Pro，通过天地图（山东）影像和现场调查，分析得出植被类型、土地利用等生态现状信息图表。

8.1.2 项目与国土空间规划及生态保护红线的关系

根据《龙口市国土空间总体规划（2021—2035年）》，项目用地属于城镇开发用地，不占用生态保护红线。项目区域龙口市国土空间总体规划见图 8.1-3（1），项目与龙口市和招远市生态保护红线的位置关系见图 8.1-3（2）。

龙口市国土空间总体规划（2021—2035年）

04 市域国土空间控制线规划图

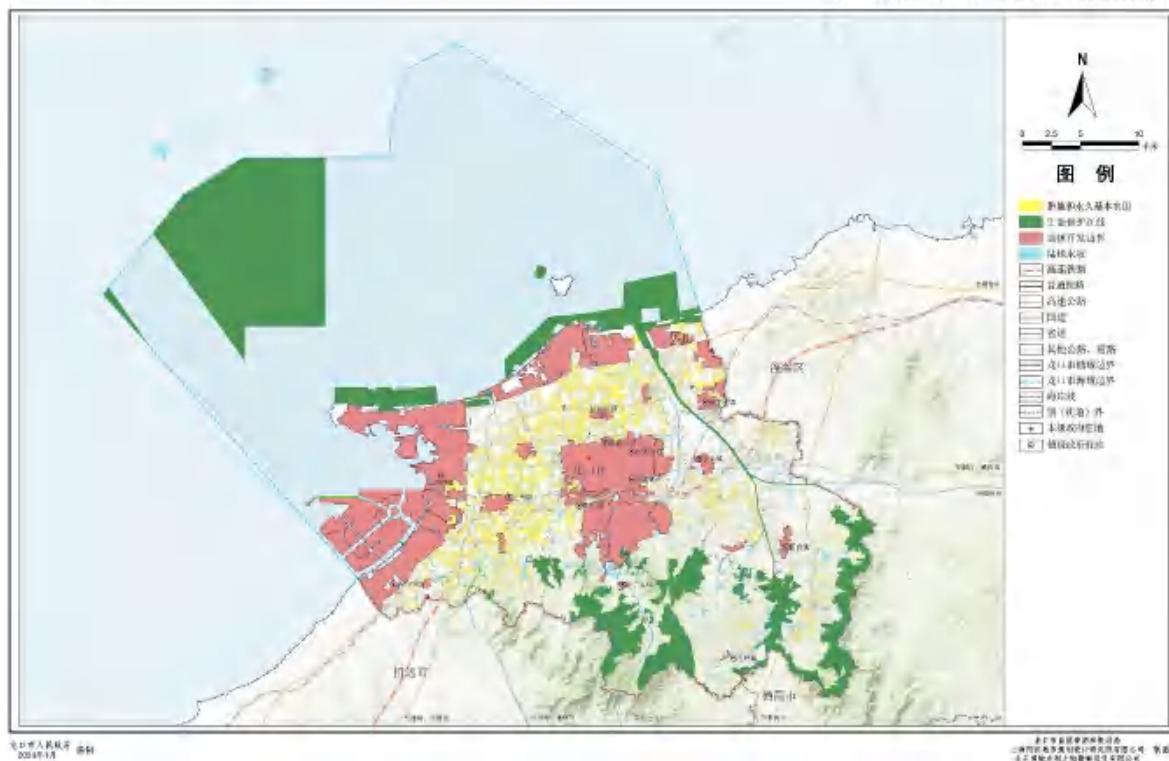


图 8.1-3（1） 项目区域国土空间总体规划图



图 8.1-3 (2) 项目与龙口市和招远市生态保护红线的位置关系图

8.1.3 土地利用现状调查

(1) 评价区主要土地利用类型

为了解工程涉及区域内的土地利用现状，评价单位进行了现场查勘，项目所在地为人工填海离岸岛。

(2) 土地利用现状

根据《土地利用现状分类》(GBT 21010-2017) 分类和评价区土地利用图以及景观单元受人类影响的程度，将评价区范围内的土地分为林地、草地、工矿仓储用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地及海域 8 类。具体评价区内土地利用类型见表 8.1-4，评价区内土地利用分布图见图 8.1-2。

工程评价区面积为 105.3467hm^2 ，其中林地 1.7431hm^2 ，占 1.65%；草地 5.2269hm^2 ，占 4.96%；工矿仓储用地 16.8506hm^2 ，占 16%；交通运输用地 22.7368hm^2 ，占 21.58%；

水域及水利设施用地 9.1914hm^2 , 占 8.72%; 其他土地 4.7062hm^2 , 占 4.47%; 海域 44.8215hm^2 , 占 42.5%。工矿仓储用地和交通运输用地占比为 37.58%, 因此, 除去海域, 人工建筑及交通用地是评价区的主要土地利用地类。

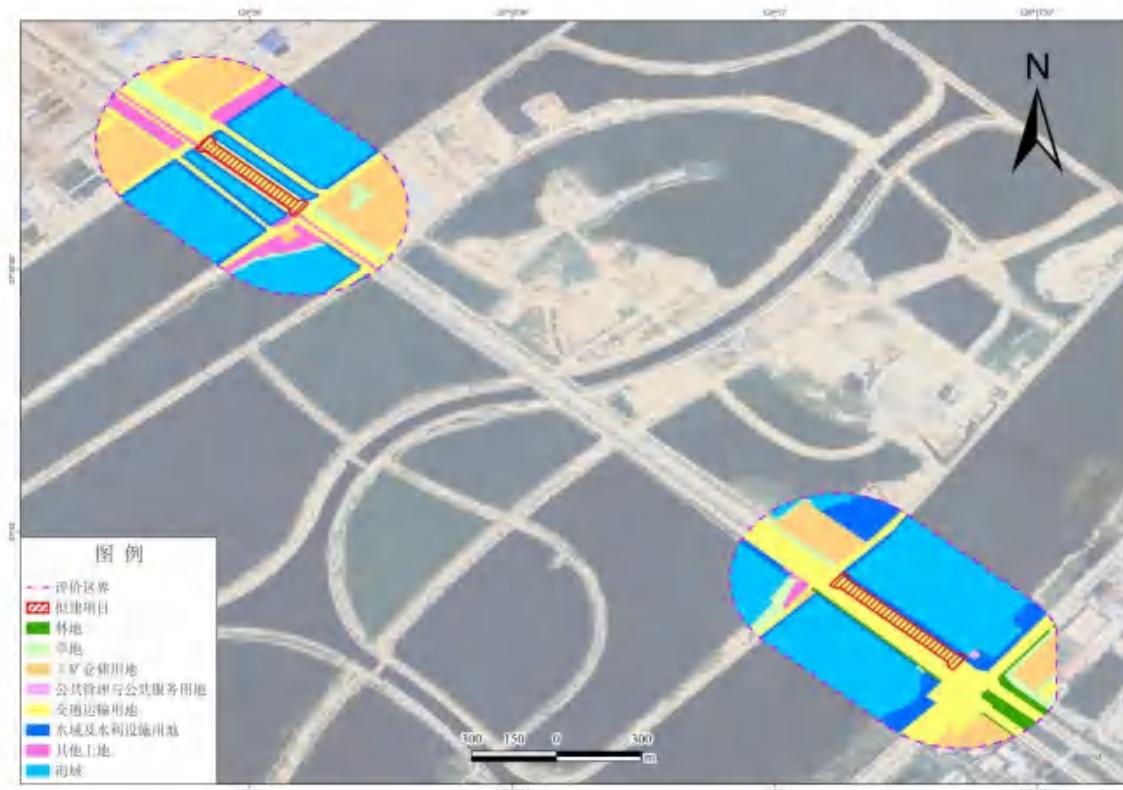


图 8.1-2 项目评价区土地利用类型图

表 8.1-4 项目评价区各类用地面积统计

土地利用类型	面积 (hm^2)	占比 (%)
林地	1.7431	1.65
草地	5.2269	4.96
工矿仓储用地	16.8506	16
公共管理与公共服务用地	0.0702	0.07
交通运输用地	22.7368	21.58
水域及水利设施用地	9.1914	8.72
其他土地	4.7062	4.47
海域	44.8215	42.55
合计	105.3467	100

8.1.4 生态系统调查

因本项目区域为人工填海离岸岛，项目所用陆地均为建设用地。整个评价区基本上呈化工园区、海域、沿海滩涂生态特征，在不同区域分别以化工园区、沿海滩涂、海域为基质，以园区内道路为廊道。从结构和功能分析，评价区整体而言景观生态体系主要由海域景观、湿地景观、草地景观、森林景观、人工建筑景观五种景观组成。

1、森林生态系统

此类生态系统属于环境资源型拼块类型，主要是人工林，在评价区内所占面积较小，占评价区面积的 1.65%，主要是分布在部分道路和办公区域附近。森林生态系统的生产者主要为栽培的各种乔木等，消费者主要为一些鸟类和土壤动物等。森林生态系统的生产力较高，对于改善局地气候、保持水土、绿化美化环境等具有较为重要的意义。

2、草地生态系统

草地生态系统主要指荒地自然草本群落，在评价区域内草地主要为沿海滩涂草甸、杂草群落等，占评价区面积的 4.96%。由于受长期人为活动的干扰和破坏，荒地自然草本群落分布地域比较分散，主要分布于沿海滩涂、荒地、路旁、堤坝等地，其主要植物物种有碱蓬、芦苇、艾、狗尾草、黄花蒿、猪毛菜、黄背草等。

3、湿地生态系统

此类生态系统属于环境资源型拼块类型，主要包括沿海滩涂、坑塘等。该类生态系统在各类拼块中所占比例不高，占评价区面积的 4%。对于调节局地气候、改善生态环境具有非常重要的作用。

4、人工建筑生态系统

此类拼块属引进拼块中的生产设施及道路，是受人类干扰最强烈的景观组成部分，为人造生态系统，主要是指评价区内的建设用地和交通用地，主要包括园区内的建设用地和区域内的道路，是评价区主要的生态系统，占评价区面积的 46.84%。

5、海洋

此类拼块是评价区的主要组成部分，占评价区面积的 42.55%。

8.1.5 生物多样性现状评价

8.1.5.1 植被类型

评价区内主要植被类型为森林、海岸砂生植被、沼泽与水生植被和人工绿地等。评价区内各植物植被面积为 14.2180hm^2 ，占评价区总面积的 13.50%。其中，人工林（针叶林）面积 2.2357hm^2 ，占 2.12%；海岸砂生植被面积 6.9100hm^2 ，占 6.56%；沼泽与水生植被面积 4.2188hm^2 ，占 4.00%；人工绿地面积 0.8535hm^2 ，占 0.81%。

评价区植被类型见表 8.1-5，评价区植被类型分布分别见图 8.1-4。

表 8.1-5 项目评价区植被类型表

植被类型		面积 (hm^2)	比例 (%)
森林植被	针叶林	2.2357	2.12
	海岸砂生植被	6.9100	6.56
	沼泽与水生植被	4.2188	4.00
	人工绿地	0.8535	0.81
	无植被地段	46.3072	43.96
	海域	44.8215	42.55
	合计	105.3467	100

(1) 森林

评价区内森林植被为人工林，主要是黑松林，主要分布在办公区域、道路中间和两侧等，树下无灌丛，草本植物也很少见。

(2) 海岸砂生植被

海岸砂生植被主要为盐碱地草甸，这分布在道路两侧的盐碱空地。主要的组成物种为碱蓬（*Suaeda glauca*）、猪毛菜（*Salsola collina*）、狗尾草（*Setaria viridis*）、黄花蒿（*Artemisia annua*）、黄背草（*Themeda triandra*）、碱莞（*Tripolium pannonicum*）等。碱蓬、猪毛菜、狗尾草、黄花蒿等群落主要分布在路边、堤坝和空闲地。

（3）沼泽与水生植被

沼泽与水生植被主要生长在沿海滩涂、坑塘，以芦苇（*Phragmites australis*）为主。

（4）人工绿地

评价区内的人工绿地主要在办公区域处。

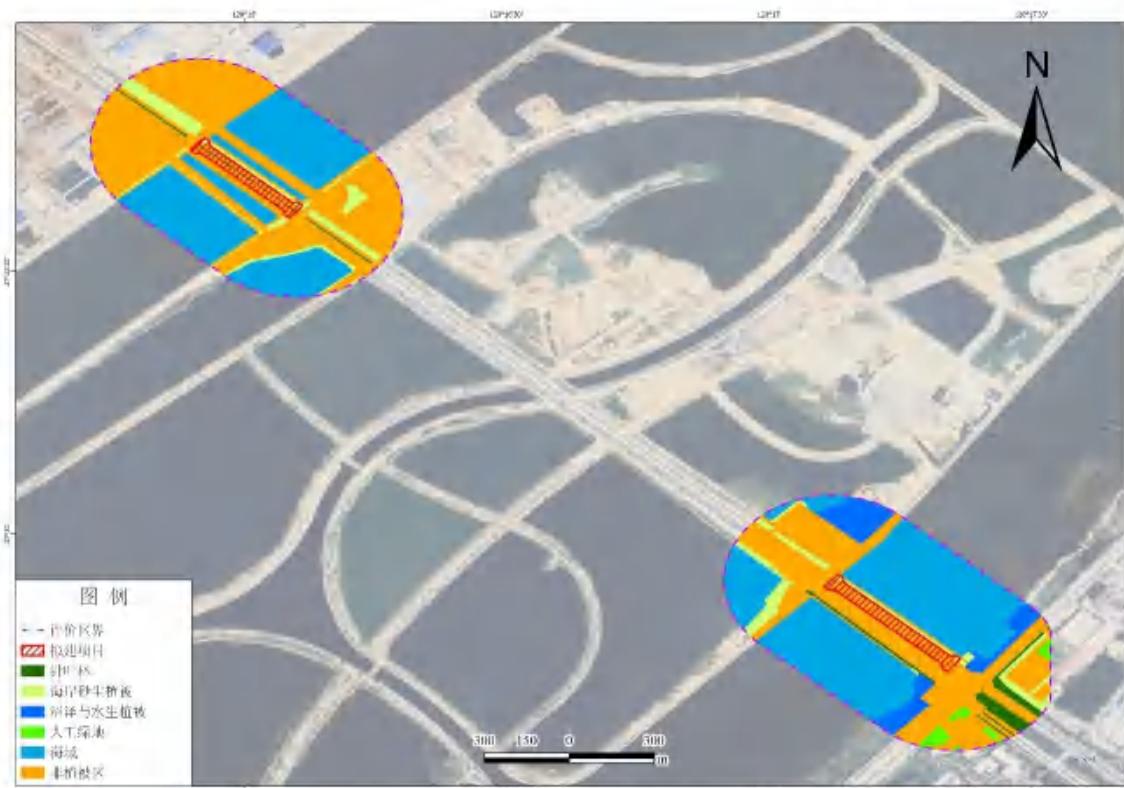


图 8.1-4 本项目评价区植被类型分布图

8.1.5.2 植物种类

1、调查方法

植物种类鉴定采用野外采集与室内鉴定相结合的方法进行，乔木、灌木植物种类野外现场鉴定。

2、调查时间和区域

调查时间为 2024 年 3 月 10 日，区域为整个评价区。

3、调查结果

根据《中国植被区划》，本工程位于暖温带落叶阔叶林区域—暖温带南部落叶栎林地带—胶东丘陵赤松、麻栎林、栽培植被区。由于评价区内主要为填海造地，植物种类较少，植被类型多样性差。

通过查阅《山东植物区系地理》《山东植物志》《山东经济植物》《山东蔬菜》《山东树木志》等有关资料，结合实地调查情况，评价区植物种类共计 9 科 26 种。评价区的主要植物名录见表 8.1-6。

评价区植物物种量按下式计算：

式中： B_s ——单位面积物种量；N——物种总数；A——评价区总面积。

经计算，评价区植物物种量为 $0.25 \text{ 种}/\text{hm}^2$ ，说明本区内物种量较少。

以上计算结果包括了人工栽植的树木，由于栽植树种类较少，上述结果基本可以准确反映评价区内植物物种状况。

表 8.1-6 评价区主要植物名录

科	种	拉丁名称
松科	黑松	<i>Pinus thunbergii</i>
杨柳科	旱柳	<i>S. matsudana</i>
蓼科	酸模	<i>Rumex acetosa</i>
	皱叶酸模	<i>Rumex crispus</i>
藜科	藜	<i>Chenopodium album</i>
苋科	凹头苋	<i>Amaranthus blitum</i>
	苋	<i>Amaranthus tricolor</i>

科	种	拉丁名称
	碱蓬	<i>Suaeda glauca</i>
	猪毛菜	<i>Salsola collina</i>
茄 科	枸杞	<i>Lycium chinense</i>
菊 科	苍耳	<i>Xanthium sibiricum</i>
	黄花蒿	<i>Artemisia annua</i>
	艾	<i>Artemisia argyi</i>
	五月艾	<i>Artemisia indica</i>
	白莲蒿	<i>A. stachmanniana</i>
	小蓬草	<i>Conyza Canadensis</i>
	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i>
	苦荬菜	<i>Ixeris polyccephala</i>
禾本科	芦苇	<i>Phragmites communis</i>
	荻	<i>Miscanthus sacchariflorus</i>
	牛筋草	<i>Eleusine indica</i>
	马唐	<i>Digitaria sanguinalis</i>
	狗尾草	<i>Setaria iridis</i>
	白茅	<i>Imperata cylindrica</i>
商陆科	垂序商陆	<i>Phytolacca americana</i>

8.1.5.3 植被覆盖率和林木覆盖率

林木覆盖率指林木郁闭度大于0.2的面积率；植被覆盖率指有植被覆盖的面积率。

评价区的施工期涉及少量陆域道路中间和两侧的绿化树木，评价区的林木覆盖率低，同时，项目所在地占用的植被均为杂草，覆盖率低。

8.1.5.4 动物类型及分布

项目所在区域主要为人工填海离岸岛，项目为道路、桥梁内容的建设，评价区涉及人类活动密集区域较多，野生动物活动栖息场所受到很大限制，同时受觅食、繁殖条件的限制，工程评价范围内动物资源相对较为匮乏，通过现场调查，评价区范围内以鼠、麻雀、喜鹊、鱼类、壁虎等常见动物为主；评价区未发现珍稀濒危保护动物和重点保护动物。野生大型陆生哺乳动物资源不具备相应的生境。评价区内主要野生动植物资源如下：

(1) 爬行类

常见的有壁虎、蜥蜴等。

(2) 哺乳类

该区域哺乳动物较少，常见种有褐家鼠、小家鼠、东方田鼠。

(3) 鸟类

常见的有麻雀、乌鸦、喜鹊等。现状调查鸟类名录见表 8.1-16，现场调查鸟类分布图见图 8.1-7。

表 8.1-7 鸟类名录表

目	科	名称	保护级别	类型
雀形目 (Passeriformes)	雀科 (Passeridae)	麻雀 (<i>Passer montanus saturatus Linnaeus</i>)	/	夏鸟
	鸦科 (Corvidae)	喜鹊 (<i>Pica pica sericea Gould</i>)	/	留鸟

8.1.5.5 国家重点保护动植物

根据国家林业和草原局、农业农村部联合发布的《国家重点保护野生动物名录》(2021 年版)、《国家重点保护野生植物名录》(2021 年版)，经逐一对照查询，调查期间评价区内未发现国家级重点保护野生动植物分布。

8.1.5.6 生物量现状评价

生物量是指在一定时间内、一定区域内地表面所有有机物质的总量，以 t/亩或 t/hm² 表示，包括植物与动物生物量的总和，其中动物生物量很小，本次仅计算植物的生物量。植物的生物量反映了被固定的太阳辐射能的大小。

(1) 乔木生物量

采用 10m×10m 样方进行随机调查取样(典型样方调查时获取的乔木种类主要是欧美杨)，首先分类统计样方中每株树的胸径(m)，然后根据《山东省主要树种一元立木材积表》得到每株树干的体积值。即：

树干体积=（胸径/2） $2\times3.14\times$ 枝下高 \times 该树种的形数。

树干重量（t）=体积（m³） \times 比重（t/m³）

树干形数取均值 0.8，对于材质较坚硬的树种，如柏树、柿树、刺槐和山楂树等，比重取 1.0t/m³，其他树种比重取 0.9t/m³。由于树木重量由根、茎、叶三部分组成，因此，整株树的生物量按树干重量的 1:1.45 进行换算，然后将样方中所有树木的生物量相加，即可获得样方中树木的平均总生物量。

本项目评价区内的人工林面积为 2.2357hm²。就项目评价区的综合平均状况看，针叶林的树干胸径约 10cm，枝下高约 1.5m。经过现场样方测定，针叶林平均每个 10m \times 10m 的样方内共有树木 16 棵。森林群落下的草本植物的生物量忽略不计，计算森林生物量总计为 81t，详见表 8.1-8。

表 8.1-8 乔木生物量一览表

群落类型	单位面积生物量（t/hm ² ）	面积（hm ² ）	生物量（t/a）
针叶林	21.85	2.2357	49
合计	/	2.2357	49

（2）草地生物量

本项目评价区有海岸砂生植被 6.9100hm²，海岸砂生植被为盐碱草丛群落，其单位面积的生物量取 15.0t/hm²，则草地的生物量为 104t，详见表 8.1-9。

表 8.1-9 草地生物量

群落类型	单位面积生物量（t/hm ² ）	面积（hm ² ）	生物量（t/a）
海岸砂生植被（草地）	15	6.9100	104
合计	/	6.9100	104

（3）人工绿地生物量

本项目评价区有人工绿地 0.8535hm²，其单位面积的生物量取 25 t/hm²，则人工绿地的生物量为 21t，详见表 8.1-10。

表 8.1-10 人工绿地生物量

群落类型	单位面积生物量 (t/hm ²)	面积 (hm ²)	生物量 (t/a)
人工绿地=	25	0.8535	21
合计	/	0.8535	21

(4) 评价区陆生生物总生物量

评价区的陆生生物总生物量，应将针叶林、海岸砂生植被和人工绿地的生物量相加，项目评价区陆域面积单位生物量为 11.81t/hm²，生物量为 174t，见表 8.1-11。

表 8.1-11 项目评价区现状陆生生物量汇总

植被类型	单位面积生物量 (t/hm ²)	面积 (hm ²)	生物量 (t)	生物量比例 (%)
针叶林	21.85	2.2357	49	28.16
海岸砂生植被	15	6.9100	104	59.77
人工绿地	25	0.8535	21	12.07
合计	11.81 (评价区范围)	14.7357	174	100

8.1.5.7 评价区景观现状和评价

评价区景观体系主要由人工林、草丛、沿海滩涂、海域和人工建筑等五种景观组成。上述景观中，海域景观面积最大，其次为人工建筑景观，形成了评价区的基质。各类道路形成了评价区的廊道，形成了评价区的斑块。

评价区内的总体景观类型比较单一，大多属人工生态系统类型。其整体结构和功能主要受人工、自然等多种外来因素的干扰。评价区典型景观现状照片如下：





图 8.1-7 评价区典型景观现状照片

本评价区受到人类干扰痕迹影响严重，综合分析认为：

评价区人类干扰较多，人工化、单一化现象较多，生物组分异质化程度较低，景观差异化相对单一。

8.1.6 水土流失调查与防治

8.1.6.1 水土流失现状

根据水利部办公厅《关于印发〈全国水土保持区划（试行）〉的通知》（办水保〔2012〕512号），项目位于龙口市，位于北方土石山区-泰沂及胶东山地丘陵区-鲁中南低山丘陵土壤保持区；根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188号）、

《山东省水利厅关于发布水土流失重点预防区和重点治理区的通告》(鲁水保字〔2016〕1号)，本工程不属于国家级全国水土流失重点预防区、重点治理区范围，位于山东省水土流失重点预防区。

8.1.6.2 水土流失预测

本项目建设过程中对地表的扰动和对原有水土保持设施的占压，将不可避免地造成一些新的水土流失。对项目建设过程中的水土流失情况进行分区预测分析，明确由项目建设引起的水土流失重点发生区域及其发生类型，便于采取合理的水土流失防治措施，以达到防治新增水土流失、保护生态环境的目的。

8.1.6.3 水土流失危害分析

项目建设挖填方动土量较大、扰动地表程度剧烈、扰动类型较多。项目经过的区域水土流失面积广，损坏水土保持面积较大，路基铺筑、清理地表、场地平整、建筑材料运移、混凝土搅拌浇注、建筑物砌筑、土石方运移、土石方回填、车辆碾压、临时堆土等扰动类型多，以上人为活动加剧了项目区的水土流失。

(1) 拟建道路各项建设活动扰动地表，打破原有设施的水土保持功能，淤塞沟渠，造成水土流失威胁。

(2) 桥梁工程基础建设中，如不做好钻孔施工泥浆的防护和后期处理，在汛期会造成新的冲刷和淤积。

(3) 如不做好各预测单元内临时堆土的防护，不仅使表土肥力遭受侵蚀而下降，失去表土剥离措施的应有意义，而且也将成为项目区内新的水土流失重大隐患之一。

(4) 工程建设占损的耕地短期内降低土地质量，造成生产力下降。因此，必须针对拟建工程水土流失的特点，采取相应的工程措施和植物措施，进行综合治理，保障主体工程建设和运行的安全，保护生态环境。

8.1.7 生态调查现状评价结论

1、项目所在区域主要为人工填海离岸岛，项目为道路、桥梁内容的建设，生态系统主要为人工建筑生态系统和海域。评价区主人类活动频繁，天然植被主要是荒草丛。

2、评价区内的森林生态系统生物单一，主要是人工栽培的黑松林，结构较为简单。

3、评价区的陆地是人工填海的离岸岛，人类活动频繁，区域内的适合陆生动物生境较差，调查未发现有珍稀濒危保护动物和重点保护动物。评价区范围内以鼠、麻雀、喜鹊、鱼类、壁虎等常见动物为主。

现状评价结论：评价范围内生态系统较为单一，由于人类活动频繁，各生态系统还处于不稳定状态。

评价区域内生物多样性具有如下特点：木本植物主要为栽培树种，没有发现珍稀濒危物种，所有木本植物在当地容易栽培，评价区范围内未发现古树名木；草本植被主要为森林、海岸砂生植被、沼泽与水生植被和人工绿地。

8.2 生态环境影响分析

8.2.1 施工期生态环境影响评价

8.2.1.1 土地利用影响评价

本项目桥梁总长约 0.0325km²（永久占地），项目占地范围及影响区域不涉及生态敏感区。

施工期，评价区内占地区域内的水域、建设用地等原有的各种土地利用类型将逐步消失，取而代之的是公路的路面、桥梁和施工场地等。

本项目无临时施工占地，不设置取土场、弃土场、施工便道、拌合站、施工营地等临时工程，临时工程依托裕龙石化产业园现有临时工程。所需土石方及其他施工材料等均为外购。

8.2.1.2 陆域生物多样性和生物量影响评价

（1）对植被的影响

施工期，将破坏拟建工程占地区域内原有植被的生长。施工过程，特别是路面施工会有大量的人流和车流进入，如果施工管理不善，对施工场地周围的植被破坏较大，甚至导致其消失。项目施工过程中，运输车辆产生的扬尘、施工过程洒落的石灰和水泥，会对周围植物的生长带来直接的影响。这些尘土降落到植物的叶面上，会堵塞毛孔，影响植物的光合作用，从而使之生长减缓甚至死去。石灰和水泥若被雨水冲刷渗入地下，会导致土壤板结，影响植物根系对水分和矿物质的吸收。另外，原材料的堆放、车辆漏油，还会污染土壤，从而间接影响植物的生长。虽然随着施工的结束不再产生扬尘，情况会有所好转，但是这些影响并不会随施工的结束而得到解决，它们的影响将持续较长一段时间。因此施工过程中，一定要处理好原材料和废弃料的处理，对于运输车辆，也要尽量走固定的路线，将影响减小到最小范围。这一时期由于永久占地损失的植被无法就地恢复，只能通过强化可绿化区域的植被功能进行异地补偿，也可以通过加强垂直绿化和隙地绿化适当补偿，关键是补偿植被减少造成的生态功能损失。

（2）对动物的影响

施工期间，对爬行动物的活动有一定的影响，但它们会迁移到非施工区，对其生存不会造成威胁。征地区域的鸟类和兽类将被迫离开原来的领域，邻近领域的鸟类和兽类，由于受到施工噪声的惊吓，也将远离原来的栖息地，当征地区域的植被恢复后，它们仍可回到原来的领域。因此，本项目建设对陆生野生动物的影响将是微弱的。

8.2.1.3 景观生态影响评价

本项目施工期，由于临时建筑及工程施工活动频繁，对项目区景观环境影响较大。

主要表现为：

（1）对地貌形态的影响

本项目位于人工填海离岸岛内，在施工过程中不会改变境内地形地貌的基本态势；本项目路基填筑高度普遍不高，因此不会在境内构成一个新的地理分界线，进而改变现有的地貌单元构成；沿线跨海桥梁的建设，不会改变现有海水径流汇水区域的基本格局。通过上述分析来看，本项目建设不会改变其沿线的地貌类型构成，也不会由此产生新的地貌单元，因此不会对沿线地貌整体形态产生影响。

（2）工程填挖作业对景观环境的影响

工程填挖作业主要指路基填挖、桥梁基础开挖及废弃渣料堆置等。拟建工程对景观环境的影响主要为对现有地表类型的破坏。此外，地表开挖使局部地形、地貌景观破碎化程度加剧，进而使景观性质发生改变，景观异质性明显增强。

道路桥梁的修建过程中将产生一定数量的裸露边坡，对视觉景观产生一定的影响，并造成水土流失。裸露的地表与沿线清秀的自然景观产生明显的视觉反差。

（3）临时工程对景观影响

临时工程对景观环境的影响主要表现为生产及生活垃圾污染环境，粉尘飞扬污染空气。

根据工程的实际情况，从节约用地原则出发，工程进出场道路应充分利用原有的地方道路，并且将充分利用原路沿线的既有设施，减少新增临时占地。

虽然施工期临时工程对景观的影响无法避免，但也是暂时的，随着施工结束后，通过对所占土地的恢复及绿化美化等措施，可以基本消除影响。

8.2.2 运营期生态环境影响评价

8.2.2.1 土地利用影响评价

工程评价区面积为 105.3467hm², 其中林地 1.7431hm², 占 1.65%; 草地 5.2269hm², 占 4.96%; 工矿仓储用地 16.8506hm², 占 16%; 公共管理与公共服务用地 0.0702hm², 占 0.07%; 交通运输用地 22.7368hm², 占 21.58%; 水域及水利设施用地 9.1914hm², 占 8.72%; 其他土地 4.7062hm², 占 4.47%; 海域 44.8215hm², 占 42.5%。工矿仓储用地和交通运输用地占比为 37.58%, 除去海域, 人工建筑及交通用地是评价区的主要土地利用地类。

8.2.2.2 生物多样性和生物量影响评价

(1) 植被覆盖率的变化

本项目对于占用的草地, 在项目建设完成后对两侧进行绿化, 采用乔灌草相结合的方式恢复, 能够最大限度地恢复植被面积和生物量。

(2) 物种量的变化

由于在施工结束后, 会在道路两侧种植部分树木、花卉, 故在施工期损失的物种量会有所补偿。工程建设完成后, 道路占地区域内损失的物种都是评价区内常见的普通植物, 评价区原有的物种都仍存在, 因此道路的建设对区域植物多样性的影响甚微。

(3) 生物量变化

本项目的新增路基区占地会使沿线的植被受到破坏, 可能受到直接影响的植被类型主要为杂草地, 杂草地的减少将造成生物量的减少。在不考虑绿化的情况下, 工程建设前后整个评价区占地会损失一定的生物量。本项目的新增永久占地, 减少了群落的生产面积, 群落的生物量势必会相应减少, 从而可能引起人们需求与供给矛盾的加剧。根据本项目占用的各类型土地面积及群落的单位面积生物量, 可计算出该项目永久占地建设导致的植被生物量的损失。

评价区的现状生物量为 174 t，在施工后期进行原地恢复，营运期通过在两侧红线范围内进行乔灌草的恢复能够一定程度地得到补偿。因此拟建工程破坏的植被对沿线生态系统的生物量和生态功能产生一定的影响，但通过采取绿化措施会对这种影响进行补偿，通过后期恢复，这种影响很小。

8.2.2.3 景观生态影响评价

道路本身的构筑物、辅助设施（如标牌等）、绿化等都构成道路自身景观。

该项目为人文景观，呈带状切割原有的景观面貌，使其空间的连续性和自然性被破坏，此种影响是永久性的。就目前环境而言，评价区以建设用地为主体，项目的建设对周围的景观影响很小。通过加强道路的绿化工作，在现有景观与公路间形成绿色通道，可以起到点缀、缓冲和美化的作用。

根据项目所在区域景观特点，跨海桥梁等局部敏感区域将成为营运期影响周围景观的重点，具体分析如下。

道路跨海桥梁中，桥梁的景观影响比较突出。桥梁的建造将分割水面的整体性，尤其是桥面高出水面形成屏障，桥梁将海域连续的景观一分为二，造成视觉的隔断。

桥梁对海面的切割影响是无法避免的，可以在桥梁设计方面注重对景观的设计，包括桥型、色彩等方面的设计，避免与周围的景观产生强烈的对比冲突，则可能对周围的普通景观起到增色的效果。

8.2.3 生态保护措施

8.2.3.1 施工期生态保护措施

施工期整个地表在绝大部分处于裸露状态，再加上施工期排水系统的不完善，地表径流肆意冲刷施工面和堆放的土石料，新筑的路基或临时堆放的土方，因其结构疏松，空隙度大，在雨滴击打和水流的冲刷下，极易产生水土流失。

因此，施工期的生态保护主要表现为水土流失防治。

1、水土流失防治目标

根据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2018）提出的要求，结合该项目建设实际情况，确定水土流失防治的总目标：因地制宜、合理布设各项防治措施，建立分区正确、布局合理、功能齐全、效果显著的水土保持综合防治体系，使工程建设项目的水土流失得到有效治理，新增水土流失得到有效控制，保障主体工程建设和运营安全，实现人与自然的和谐共处。

2、防治措施总体布局与措施体系

（1）防治措施总体布局

根据工程建设特点及水土保持目标的要求，在主体工程水土保持分析评价的基础上，通过现场调查，结合工程实际，借鉴本地区成功经验，统筹部署水土保持措施。做到水土保持方案与主体工程建设相结合，工程措施与植物措施相结合，重点治理与综合防护相结合，治理水土流失和恢复、提高土地生产力相结合，尽量减少项目建设期造成的新增水土流失，并有效治理项目区原有水土流失。

防治措施总体布局将按照系统工程学的原理，处理好局部与整体、单项与综合、近期与远期的关系，力争达到、可操作性强，有效地控制防治责任范围内的水土流失。同时，便于水土保持方案设计的措施能够有效融入工程下一阶段主体工程设计中。根据项目建设特点和水土流失预测结果，确定工程建设期线路为重点防治区域，并对其余工程区域的水土流失进行有效防治。

（2）防治措施

该项目防治措施主要为桥梁工程。工程措施主要为植物措施，植物措施包括中央分隔带绿化、路基综合绿化等；临时措施包括临时拦挡措施、临时覆盖措施等。桥梁工程区采取的植物措施包括桥头两侧边坡骨架内植草；临时措施包括泥浆池、临时拦挡措施等。

8.2.3.2 运营期生态保护措施

运营期生态保护措施主要体现在绿化措施方面，绿化设计时根据项目区沿线的自然气候情况，选择合适的树种和草种，树种采用灌木，以免遮挡视线，栽植形式为散植，配合底部植草进行，并按照生态修复方案进行相应生态补偿。

8.3 小结

8.3.1 生态环境现状评价

根据土地利用现状图和现状调查，以及景观单元受人类影响的程度，将评价区范围内的土地以海域、工矿仓储用地为主。

评价区域内的植被类型主要为黑松，碱蓬草丛、黄花蒿草丛、狗尾草草丛等零散分布在路旁和堤坝等地，评价区内沿海滩涂有小块的芦苇群系等。现状生物量为 174t。

评价区多为海域和人工建筑生态系统。人工建筑生态系统主要包括园区内的建设用地，是评价区主要的生态系统，占评价区面积的 46.84%。海域生态系统此类拼块是评价区的主要组成部分，占评价区面积的 42.55%。评价区零散分布有针叶林和草丛群落。

评价区涉及人类活动密集区域较多，野生动物活动栖息场所受到很大限制，同时受觅食、繁殖条件的限制，工程评价范围内动物资源相对较为匮乏，通过现场调查，评价区范围内以鼠、麻雀、喜鹊、鱼类、壁虎等常见动物为主；评价区未发现珍稀濒危保护动物和重点保护动物。

8.3.2 生态环境影响评价

1、土地利用评价

本项目施工期，评价区内占地区域内的水域、建设用地等原有的各种土地利用类型将逐步消失，取而代之的是道路、桥梁和施工场地等。

2、生物多样性与生物量评价

施工期，工程占地范围内的草地遭到破坏，这部分破坏的植被分布范围集中，导致占地范围内的植被覆盖率、植物物种量和生物量短时期内将降低。

营运期，由于项目所占用土地的比例很小，评价区现状生物量为174t，项目建设完成后，及时种植适合当地自然条件生长的乔、灌木和草皮，增加植被覆盖面，达到绿化、美化的效果，可以进一步补偿损失的生物量。

3、水土流失评价

施工期内，评价区陆域内存在水土流失，运营期项目路基占地范围内得以硬化，不再产生水土流失，但在道路两侧的绿地等非硬化区域，仍会产生水土流失，由于绿化作用，其水土流失将比施工期大为减少。

4、景观评价

施工期，评价区项目占地范围内的草地等生态系统遭到破坏，割裂了周围海洋生态系统的完整性，道路、桥梁逐步取而代之，景观性质发生根本改变，景观异质性明显增强。

营运期，将使道路、桥梁沿线各类生态系统进一步破碎化，本项目充分利用周围环境的风景资源来实施绿化，更好地使人工构造物融合于自然环境中，形成新的景观，达到视觉上的和谐、舒适、优美。

8.4 自查表

生态环境影响自查表见表 8.5-1。

表 8.5-1 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他□
	影响方式	工程占用□；施工活动干扰□；改变环境条件□；其他□

	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> （分布范围、种群数量、种群结构、行为等） 生境 <input checked="" type="checkbox"/> （生境面积、质量、连通性等） 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> （物种组成、群落结构等） 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> （植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等） 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> （物种丰富度、均匀度、优势度等） 生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> （主要保护对象、生态功能等） 自然景观 <input checked="" type="checkbox"/> （景观多样性、完整性等） 自然遗迹 <input checked="" type="checkbox"/> 土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> （土地利用类型） 水文变化 <input checked="" type="checkbox"/> （水系连通性、地表水体水质水量等） 地下水涵养 <input checked="" type="checkbox"/> （地下水位等） 水土流失 <input checked="" type="checkbox"/> （土壤侵蚀模数等）
	评价等级	一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input checked="" type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
	评价范围	陆域面积: (0.51) km ² ; 水域面积: (0.54) km ²
生态现状 调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ；实地调查法 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input checked="" type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input checked="" type="checkbox"/> ；沙漠化 <input type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ； 污染危害 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ； 重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态影响 预测 与评价	评价方法	定性 <input type="checkbox"/> ；定性和定量 <input type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ； 景观生态 <input checked="" type="checkbox"/> ；水土流失 <input checked="" type="checkbox"/> 文物古迹 <input type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input type="checkbox"/> ； 生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
生态保护 对策措施	对策措施	避让 <input checked="" type="checkbox"/> ；减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态补偿 <input checked="" type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input checked="" type="checkbox"/> ；常规 <input type="checkbox"/> ；无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可行 <input type="checkbox"/>

注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为自填选项。

9 固体废物环境影响评价

9.1 施工期固体废物环境影响评价

施工期主要固体废物包括施工产生的建筑垃圾、桥梁施工产生的钻渣泥浆；施工机械进行维修、更换润滑油等产生的废矿物油；施工人员生活垃圾。

9.1.1 一般固体废物

通过按照工程计划和施工进度购置筑路材料，严格控制材料使用，尽量减少剩余的物料。对剩余材料将其妥善保存供周边地区修建乡村道路或建筑使用。

拌和站场区生产所采用的原料经过严格筛选，均符合生产要求，不会产生废石料。

本项目桥梁钻孔灌注桩施工产生的钻渣量约为 0.86 万 m³，钻渣收集后拉至后方综合利用，不外排。

本项目在桥墩建设时会有泥浆产生，产生量为 0.4 万 m³，钻孔泥浆配置过程使用膨润土等环保型材料，不产生危险废物。施工期设置泥浆池，废弃泥浆在泥浆池中沉淀，上清液用于抑尘、绿化等，干化后的泥浆用作后期园区道路池塘填筑、路基填方及其他岛填海等使用，不外排。

项目固体废物的贮运环节主要为固体废物在施工现场和临时堆场之间的运输。固体废物的运输以卡车运输为主，环境影响主要是运输扬尘和抛洒滴漏。运输车辆应配备顶棚或遮盖物，装运过程中应对装载物进行适量洒水，采取湿法操作；运输桥梁桩基钻渣的车辆车厢应具有较好的密封性，不得有渗漏现象。采取上述措施后，固体废物运输的环境影响可以处于可接受的程度。

9.1.2 危险废物

施工机械进行维修、更换润滑油等产生的废矿物油（危废代码 HW08），产生量约 1t，属于危险废物，暂存于生产区危废间，收集后委托有资质单位处置。

9.1.3 生活垃圾

项目施工期间，各类施工人员较为集中，产生的生活垃圾按 0.5kg/人·日计，在施工场地常驻施工的人员最多以 300 人计，施工期为 22 个月（660d），施工期施工人员产生的生活垃圾总量为 99t。施工区设置垃圾桶，并设专人定时进行卫生清理工作，生活垃圾定期集中由环卫部门外运，不会对周围环境带来较大影响。

因此，本项目施工期产生的固体废物均能得到有效治理，施工期固体废物对环境的影响小。

9.2 营运期固体废物环境影响评价

项目运营期固体废物主要是过往车辆司乘人员丢弃的垃圾。

根据相关资料，往车辆司乘往来人员折合共约 12000 人，按每人每天产生 0.01kg 固体垃圾计，则沿线产生的垃圾总量约 43.8t/a。沿线产生固体废物由当地环卫部门负责统一清运。

10 环境保护对策措施

10.1 施工期污染环境保护对策措施

10.1.1 施工期水污染防治措施

施工期间产生的废水主要包括施工期设备冲洗废水、机械车辆冲洗废水、桥梁施工拟建和桩基钻孔泥浆水、散体材料运输车辆冲洗废水。

桥墩钻孔灌注桩施工是在围堰内部进行，施工产生的悬浮泥沙局限在钢板围堰内，不会向外扩散。钻孔灌注桩泥浆通过钻井平台上的泥浆槽循环使用，不排海。钻孔结束后，残余泥浆运送到2#岛或者3#岛做路基填料。

污水主要为陆域施工人员产生的生活污水，施工期需设置旱厕，粪污用于周围农田施肥使用，不外排；其他废水主要是日常洗漱废水，产生量较小，建议在场地设置收集池，作为洒水抑尘用水，不外排。严禁粪便污水直接进入海洋环境。

散体材料运输车辆出场时需要进行车辆清洗，会产生车辆清洗废水。车辆冲洗废水主要污染物为SS，浓度可达到3000~5000mg/L，经沉淀处理后达到《城市污水再生利用-城市杂用水水质》（GB/T18920-2020）中“车辆冲洗、道路清扫”的相关标准用于施工场地道路浇洒、车辆冲洗、降尘，不外排。

本项目桥梁钻孔灌注桩施工产生的钻渣收集后拉至后方综合利用；桥墩钻孔所用泥浆经沉淀池沉淀后，上清液用于抑尘、绿化等，干化后的泥浆填埋处理，不外排。

10.1.2 施工期环境空气污染防治措施

工程施工用水泥、沙、石料等建筑材料在使用与堆放时，建材的运输及场地的平整等过程将会产生一定数量的粉尘，从而使施工区附近大气环境质量有所下降。因此，施工期环境空气污染防治措施应重点针对施工粉尘，具体如下：

- (1) 对粉状及混凝土拌等建筑材料必须加盖运输，否则严禁上路的规定。同时控制行车速度，减少装卸落差；
- (2) 加强施工现场的科学管理，合理安排施工作业，合理堆放施工材料，尽量减少搬运过程，对易起尘的材料实行库内存放；

(3) 合理安排砼搅拌场，水泥拆包尽可能选择在有遮挡的地方进行，对易起尘的建材应加盖篷布或安置在室内仓库；

(4) 及时清扫洒落物，施工区域给以适当洒水。

在项目施工期，应加强施工管理，加强洒水降尘的措施，对周围环境影响较小。

10.1.3 施工期噪声污染防治措施

(1) 选取低噪声、低振动的施工机械和运输车辆，加强机械、车辆的维修、保养工作，使其始终保持正常运行。

(2) 施工现场应严格控制施工时间，一般不得超过 22:00 时。特殊情况需连续作业的，应尽量采取降噪措施，并报工地所在地区生态主管部门批准方可施工。

(3) 做好施工机械和运输车辆的调度和交通疏导工作，禁止车辆鸣笛，降低交通噪声。

(4) 施工机械噪声来源于堆土机、挖掘机、搅拌机等施工机械和运输车辆等，噪声值一般在 80~95 dB (A) 之间，周围声环境敏感，施工期噪声对环境影响较大，昼间超标影响距离在 50m 以上，夜间超标影响距离在 100m 以上。施工单位须制定出一系列可行的管理措施并严格执行标准要求，合理编制施工方案，合理规划、降低人为噪声，及早同当地居民协调，征得当地居民理解，合理安排工时并加强管理，夜间停止施工。

10.1.4 施工期固体废物处置措施

施工区内设置垃圾箱和卫生责任区，并确定责任人和定期清扫的周期。施工期间施工人员产生的生活垃圾应集中收集后送当地环卫部门处理；施工过程中产生的废弃包装袋、废铁线、废钢材、废木料等生产废料应妥善安排收集并尽可能回收利用，不能回收利用的与生活垃圾一起，送当地环卫部门统一处理；施工机械进行维修、更换润滑油等产生的废矿物油，属于危险废物，暂存于生产区危废间，收集后委托有资质单位处置。严禁将施工营地产生的各类固体废弃物直接在海边堆放或抛海处理。

10.1.5 施工期其它环保措施

(1) 施工单位应重视保护环境的问题，做好施工设备日常维修工作，以保证各种设备正常运行。

(2) 建设单位应加强对施工的管理，提高工程施工效率、缩短施工时间，做到文明施工，有序作业，从而缩短施工的影响。此外，合理安排施工时间，避开雨季施工，避免施工期径流污水影响水域。

10.2 营运期污染环境保护对策措施

项目建成后作为龙口市裕龙岛项目的重要组成部分，服务于裕龙岛施工建设、来往车辆的通行，营运期间污染防治措施主要有：

(1) 做好桥梁的环保警示标志，严禁来往车辆向海域内违规倾倒污水，乱扔垃圾，杜绝此类人为因素对海洋环境的影响。

(2) 安排专人定时清扫路面，及时清扫洒落物，路面给以适当洒水，减少扬尘。

(3) 完善交通导流标志，做好交通疏导工程，以避免车辆碰撞造成的水污染事故发生。

(4) 加强对来往车辆监管，禁止因遮盖不严等可能产生抛洒污染或“滴冒跑漏”的车辆通行。

10.3 海洋生态保护对策措施

10.3.1 施工期海洋生态保护对策措施

(1) 为了避免悬浮物对附近养殖区的影响，需加强对海水中悬浮物的监测，应有效控制泥浆外溢，最大限度减少海水中悬浮物增量；其次应避开养殖季节。

(2) 建设单位应严格遵守国家和地方有关法律、法规。应对建设区外周围空地、进港公路两侧、建设区内边坡面、裸露地、闲置地、绿化用地、干道两侧、辅助生产区、生活区进行绿化规划、设计、建设和管理。通过营造环境保护林，绿化裸地，美化环境，保持水土，净化污染，改善生态。

(3) 该工程建设单位所涉及的绿化工程应与其主体工程同时规划、同时设计、同时投资，并在其主体工程竣工后按照施工方案要求完成绿化工程建设。各种绿化植被的布设及其植物种类的选择应符合各自绿化功能要求及生产运行、交通安全要求。

(4) 建议该项目施工分片分区进行，每完成一片的工程，即对该片进行水土保持、场地清理等工作，在减少水土流失的同时，也保持视觉上的美感。

(5) 采取各种污染防治措施，加强施工区附近海域的环境监测，掌握施工活动与海洋环境变化的联系，避免对工程区外的海洋生态和资源造成影响。

(6) 在国家级水产种质资源保护区的特别保护期(4月25日~6月15日)期间，施工单位不新增加围堰工程，以减少工程建设对国家级水产种质资源保护区的影响。根据“三场一通”分布情况，主要产卵季节为春、夏两季，即5~8月，产卵盛期为5~6月。山东近海洄游性种类典型索饵洄游为：5~7月，当年生的稚鱼和幼鱼近岸产卵场周边浅水区索饵育肥，8月陆续向产卵场周边深水区迁移索饵，10月，渤海的幼鱼陆续离开渤海进入黄海北部，随着气温继续下降，会同在黄海北海索饵的幼鱼进入石岛、连青石渔场，至12~1月进入黄海深水区的越冬场。为减小工程施工对“三场一通”的影响，建设单位避开鱼类主要产卵期(5~8月)施工。

10.3.2 营运期海洋生态保护对策措施

为了最大限度地减少或者补偿本工程所造成的生态损失，项目完工后要进行海洋生态修复工作，生态修复可采取人工放流的方式，放流当地生物物种等的生态恢复和补偿方式。具体放流区域、种类、放流量和放流频率，应咨询相关科研院所和相关渔业主管部门，若后续进行生态修复方案的编制，建议以评审修改后的《烟台裕龙岛炼化一体化项目填海工程生态保护修复方案》为准。

10.4 环境保护设施和对策措施一览表

根据《建设项目环境保护管理条例》要求，工程在施工期必须配备相应的环保设施，如污水收集设施、防噪设备等。配套的环境保护设施、设备必须在施工一开始就同时投入使用。使用过程中，建设单位应当对环境保护设施运行情况和建设项目对环境的影响进行监测。运营期固废处理等方面进行投入，并且做好项目的环保“三同时”工作。环境保护设施和对策措施见表 10.4-1。

表 10.4-1 环境保护设施和对策措施一览表

项目分类		采取的环保措施	效果
施工期	废水	施工期设备冲洗废水经沉淀池沉淀后全部回用，不外排；机械车辆冲洗废水、桥梁施工泥浆和桩基钻孔泥浆水，经沉淀后，用于施工场地道路浇洒、车辆冲洗、降尘，不外排；施工营区人员生活污水经旱厕处理后定期外运沤肥。	项目施工期针对各污染物采取了一系列相对应的污染防治措施，大大减少施工阶段的环境影响程度及范围，将施工阶段的环境影响控制在可接受范围内。
	废气	拟建项目依托裕龙石化产业园内现有混凝土拌合站、钢筋加工场，外购商品沥青、预制构件，故无混凝土拌合站废气、焊接废气、钢筋加工废气、沥青搅拌废气、预制构件生产废气产生。涉及建筑材料的运输扬尘、施工机械及运输车辆燃油废气、散体材料的临时储存以及沥青路面敷设废气产生。建筑材料的运输扬尘在施工区设置围挡定期洒水抑尘，配备车辆清扫设施，运输车辆加盖篷布，减少车辆运输过程中产生的扬尘；施工机械及运输车辆燃油废气，具有流动、分散的特点，施工场地开阔，污染物扩散能力强，对周围大气环境影响很小；散体材料四周安装喷雾机并定期洒水抑尘，减少粉尘的产生；工程桥面为沥青面层，在沥青路面会散发产生少量沥青烟气，铺设沥青桥面时沥青烟气无组织排放；砂石料和粉状物料堆放过程中在大风天气下极易起尘定期洒水抑尘降低对环境的影响。 营运期过往车辆汽车尾气和扬尘排风量较小，影响不大。	
	固废	桥梁钻孔灌注桩施工产生的钻渣收集后拉至后方综合利用；桥墩建设产生的泥浆，经泥浆池沉淀后，上清液用于抑尘、绿化等，干化后的泥浆用作后期园区道路池塘填筑、路基填方及其他岛填海等使用。施工机械进行维修、更换润滑油等产生的废矿物油（危废代码 HW08），暂存于生产区危废间，收集后委托有资质单位处置；施工人员生活垃圾日产日清，交由环卫部分清运处理。	
	噪声	选取低噪声、低振动的施工机械和车辆，加强机械、车辆的维修、保养工作，使其始终保持正常运行；施工现场应严格控制施工时间。	
营运期	废水	营运期主要废水为桥梁的初期雨水，1号桥和2号桥涉及危化品车辆，依托园区事故水收集池1、2、3、4进行收集，其中1、2事故收集池总有效容积为558m ³ ，3、4事故收集池总有效容积为454m ³ 。	项目营运期采取了相对应的污染防治措施，有效减少了环境影响程度及范围，将营运阶段的环境影响控制在可接受范围内。
	废气	施工区域给以适当洒水，减少扬尘。	
	固废	专人定时清扫路面，及时清扫车辆洒落物；加强对来往车辆监管，禁止因遮盖不严等可能产生抛洒污染的车辆通行	
	噪声	做好交通疏导及警示标志，减少车辆鸣笛噪声。	

11 环境经济损益分析

11.1 环境保护设施和费用估算

根据工程特点，建议从以下方面入手：

(1) 施工期

- 1) 施工期废水处理需建设泥砂沉淀池。
- 2) 施工建筑垃圾清理；施工期洒水、道路清扫。
- 3) 生活污水处理。
- 4) 施工期生活垃圾处理。
- 5) 施工期环境管理费用。
- 6) 施工期噪声防护设施：对高噪声设备采取降噪措施；对设备基础采取减振处理。对高噪声设备采用隔离和装设吸音板等措施。
- 7) 不可预见费用：工程建设过程中有些环保设施需要进一步完善，有些环保设施需要增补，还应为工程竣工环保验收中发现的新问题预留补救措施的资金，为此应预留 50 万元资金，用来弥补遗漏和不足。

(3) 环保建设投资估算

通过估算，本工程环保投资约 530.3497 万元。环保投资估算见表 11.1-1。

表 11.1-1 环保投资估算一览表

阶段	项目	单价	数量和单位	金额(万元)
		(万元)		
施工期	施工期生活污水处理	50	1 项	50
	建筑垃圾清理	100	1 项	100
	施工期洒水、道路清扫等	80	1 项	80
	施工期生活垃圾处理(垃圾清运车、垃圾箱)	20	1 项	20
	施工期环境管理	230	1 项	230
	不可预见费用			50
	生态补充金额		1 项	0.3497
合计				530.3497

11.2 环境保护的经济损益分析

环境经济损益分析，旨在分析项目建设带来的经济效益、社会效益和环境损失三者之间的平衡利害关系，同时分析环保投资的合理性以及所能取得的环境保护效果，以便更好地实现经济效益、社会效益和环境效益的统一。

对环境造成的直接、间接经济损益采用定量与定性分析相结合的方法。

11.2.1 环境直接、间接经济损失估算

项目建设对环境产生一定的影响，如局部水域水质混浊（短时间），对区域水质及海洋生物的影响，施工现场粉尘、噪声的影响等。

在工程设计和施工方案中采取必要环境保护措施，将工程对环境造成的不利影响控制在国家允许的限值以内，使其不影响周围环境的使用功能要求，以实现项目建设、国民经济的可持续发展。

11.2.2 环境直接、间接经济收益估算

本项目施工期和建成初期各项环保工程措施，包括直接投资的环保设施及其附属管理设施。其环境经济效益主要体现在：通过各项环保工程措施的落实，使清洁生产的整体预防战略在本项目建设施工期和营运初期全过程得到有效贯彻，从而确实有效的保护生态环境，并创建港区良好的环境，达到社会经济建设和环境资源保护的协调发展。

通过施工期各项环保措施的落实，可减小工程建设过程施工环节中各环境污染因子产生的强度，并进行必要的污染治理，使施工场地附近海域水环境和生态环境得到有效保护，降低对海洋物种生态环境潜在的环境风险影响，同时避免或减少施工过程对陆域生态、声环境和大气环境的破坏和影响。

项目施工期和建成初期污染防治措施的设置及运行、环保人员工资等投入，从财务角度看利润是负值。但环保投入的间接经济效益是显著的，可以减少废水、废气、噪声、固体废弃物对环境的污染，防范、减小事故对海域的污染，既保护了环境，又节约了水资源、能源。环保设施的实施对区域经济的可持续发展意义重大。

11.2.3 环境经济损益综合分析与评价

工程施工过程会增加海水中悬浮物含量，导致海水透明度和光照强度的下降，对浮游生物、游泳生物会造成一定程度的影响。本项目会局部掩埋底栖生物的栖息环境，造成底栖生物的损失，但工程附近海域无珍稀和濒危海洋生物，因此，本项目对海洋生物资源稍有影响，但不会破坏海洋生态结构，对海洋生态环境的影响不明显。

综合分析项目建设的经济损益，项目建设带来的环境资源的损失及负面影响有限，并在可接受范围内。项目建设带来的社会效应和经济效益是比较明显的。因此，该项目是可行的。

11.3 环境保护的技术经济合理性

施工期，严格按照施工管理要求，减少悬浮泥沙发生量和悬浮泥沙扩散、杜绝施工机修含油污水排放等方面在技术上是可行的，在经济方面没有较大投入。

项目营运期的社会、经济和生态效益显著，通过各项环保工程设施的投入使用和落实执行各项严格、有效的规章制度，可以使本项目实施期间可能对海洋产生的不利影响降到最低，从而确实有效地保护生态环境，实现经济建设和海洋资源保护的协调统一。

12 建设可行性分析

12.1 国土空间规划和海洋环境保护规划的符合性

12.1.1 与《全国海洋主体功能区规划》的符合性分析

《全国海洋主体功能区规划》依据海洋主体功能，将海洋空间划分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。其中优化开发区域包括渤海湾、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。

项目用海位于山东半岛海域，为优化开发区域，该区的主体功能定位为强化沿海港口协调互动，培育现代化港口集群。加快发展海洋新兴产业。建设具有国际竞争力的滨海旅游目的地。开展现代渔业示范建设。推进莱州湾、胶州湾等海湾污染治理和生态环境修复。有效防范赤潮、绿潮等海洋灾害对海洋环境的危害。

本项目修建1#桥和2#桥，完善交通运输基础设施建设，建成后将有利于完善港区基础设施，提升港口服务能力，有利于提升烟台市环渤海地区重要港口城市功能，有利于促进烟台市经济增长并带动周边地区经济发展。其发展定位符合主体功能区规划的“强化沿海港口协调互动，培育现代化港口集群，加快发展海洋新兴产业”的要求。

因此，本项目建设符合《全国海洋主体功能区规划》对该海域的主体功能定位。

12.1.2 与《山东省国土空间规划（2021-2035年）》的符合性分析

根据2023年9月20日，国务院批复的《山东省国土空间规划(2021-2035年)》中“第六章 建设强核聚力城镇空间，第三节打造“三核两带”新旧动能转换空间，高质量建成裕龙高端石化基地、东明石化高端化工基地、日一临沿海先进钢铁制造产业基地、莱—泰内陆精品钢生产基地等一批新旧动能转换重要支点。”“第七章构筑和谐多元海洋空间，第一节优化海洋开发保护格局，优化海洋开发利用空间。坚持生态用海、集约用海原则，优化海洋开发利用空间格局。沿海市县应坚持陆海统筹，细化海洋开发利用空间。支持裕龙岛石化、烟威地区核电等重大项目建设用海。”

本项目建设裕龙石化产业园桥梁工程，有利于完善裕龙岛交通运输基础设施建设，保障裕龙岛炼化一体化项目施工物料的运出。裕龙岛炼化一体化项目（一期）将发展炼油、化工等临港产业，是推动山东省石化行业新旧动能转换，实现高质量发展的标志性工程。项目建成后将有利于完善港区基础设施，改善裕龙石化产业园交通运输条件，能够加快园区建设，是高质量建成裕龙高端石化基地的重要工程。

本项目建设属于“6 建设强核聚力城镇空间”中“高质量建成裕龙高端石化基地”和“7 构筑和谐多元海洋空间”中的“支持裕龙岛石化”。

因此，本项目实施符合《山东省国土空间规划（2021-2035 年）》。

12.1.3 与《烟台市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的符合性分析

12.1.3.1 所在功能区及管控要求

根据《烟台市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目位于“龙口湾工矿通信用海区”功能区代码 83，规划 10 个工矿通信用海区，主要分布在莱州胶莱河口、龙口裕龙岛、招远东南部海域、蓬莱栾家口港和海阳南部、东南部海域，面积为 298.09 平方公里，占烟台市海域面积的 2.58%，主要用于临海工业利用、矿产能源开发和海底工程建设等用海活动。项目与功能分区叠置关系见图 12.1-1，管控要求见表 12.1-1。

表 12.1-1 海洋规划分区登记表

序号	规划分区名称	地理范围	面积(平方公里)	占用岸线长度(千米)	生态保护重点目标	空间用途准入	开发利用方式	海域保护修复要求
83	龙口湾工矿通信用海区	120°11'33.77"~120°18'53.72"'; 37°33'	12.96	11.37	保护近岸海洋生态环境。	本区域的主要用途为工业用海，河口处兼容以排污倾倒为目的的其他特殊用海。在不影响基本功能的前提下，兼容交通运输用海。	允许适度改变海域自然属性，非必要不得填海造地，突出节约集约用海原则，合理控制开发利用规模，优化空间布局。	加强环境治理及动态监测，严格实行污水达标排放。实行陆源污染物入海总量控制，进行减排防治。

12.1.3.2 本项目与《烟台市国土空间总体规划(2021-2035年)》的符合性分析

1) 与所在功能区管控要求的符合性分析

① 与“龙口湾工矿通信用海区”的符合性：

空间用途准入符合性：本项目建设裕龙石化产业园桥梁工程，有利于完善裕龙岛交通运输基础设施建设，保障裕龙岛炼化一体化项目施工物料的运出。项目建成后将有利于改善裕龙石化产业园交通运输条件，能够加快园区建设，属于交通运输用海。项目建设符合该功能区“本区域的主要用途为工业用海，在不影响基本功能的前提下，兼容交通运输用海。”空间用途准入要求。

开发利用方式符合性：本项目桥梁建设是在裕龙岛已填海成陆区开展，不涉及新增填海工程，桥梁工程为透水构筑物，不改变海域的自然属性，项目建设空间布局科学合理，涉海工程用海面积合理，体现了节约集约用海的原则，因此项目建设符合该功能区“允许适度改变海域自然属性，非必要不得填海造地，突出节约集约用海原则，合理控制开发利用规模，优化空间布局。”开发利用方式的要求。

海域保护修复符合性：桥梁施工期产生的悬浮泥沙影响范围仅限工程周边，且桩基施工中设置钢板围堰以减小悬浮泥沙的扩散，桥梁施工期产生的废水、固废等均统一收集后送到有资质的部门处理，不排海；项目运营期本身不产生污染物，不会对海水水质、沉积物、生态环境产生明显影响。项目施工期及运营期将开展海洋环境质量跟踪监测，因此项目建设符合该功能区“加强环境治理及动态监测，严格实行污水达标排放。实行陆源污染物入海总量控制，进行减排防治。”海域保护修复要求。

12.1.4 与《龙口市国土空间总体规划（2021-2035年）》的符合性分析

12.1.4.1 所在功能区及管控要求

根据《烟台市国土空间总体规划（2021-2035年）》，本项目位于“龙口湾工矿通信用海区”功能区编号2-3，面积为52.11平方公里，占岸线长度的11.45千米，主要用于临海工业利用、矿产能源开发和海底工程建设等用海活动。项目与功能分区叠置关系见图12.1-2，管控要求见表12.1-2。

表 12.1-2 海洋规划分区登记表

序号	编号	功能区名称	面积(平方公里)	占用岸线长度(千米)	地理范围	空间用途准入	开发利用方式	海域保护修复	生态保护重点目标
6	2-3	龙口湾工矿通信信用海区	52.11	11.45	120°11' 33.773" - 120°18' 53.720" ; 37° 33' 08.888" -37° 37' 17.400"	本区域的基本功能为工矿通信用海，河口处兼容以排污倾倒为目的的其他特殊用海。在不影响基本功能的前提下，兼容交通运输用海。	允许适度改变海域自然属性，突出节约集约用海原则，合理控制开发利用规模，优化空间布局。	优化围填海海岸景观设计	砂质岸线，海洋水文动力环境。

12.1.4.2 本项目与《龙口市国土空间总体规划(2021-2035年)》的符合性分析

1) 与所在功能区管控要求的符合性分析

① 与“龙口湾工矿通信用海区”的符合性：

空间用途准入符合性：本项目建设裕龙石化产业园桥梁工程，有利于完善裕龙岛交通运输基础设施建设，保障裕龙岛炼化一体化项目施工物料的运出。项目建成后将有利于改善裕龙石化产业园交通运输条件，能够加快园区建设，属于交通运输用海。项目建设符合该功能区“本区域的基本功能为工矿通信用海，在不影响基本功能的前提下，兼容交通运输用海。”空间用途准入要求。

开发利用方式符合性：本项目桥梁建设是在裕龙岛已填海成陆区开展，不涉及新增填海工程，桥梁工程为透水构筑物，不改变海域的自然属性，项目建设空间布局科学合理，涉海工程用海面积合理，体现了节约集约用海的原则，因此项目建设符合该功能区“允许适度改变海域自然属性，突出节约集约用海原则，合理控制开发利用规模，优化空间布局。”开发利用方式的要求。

海域保护修复符合性：桥梁建设，空间布局科学合理，涉海工程用海面积合理，因此项目建设符合该功能区“优化围填海海岸景观设计”海域保护修复要求。

生态保护重点目标：桥梁采用透水结构，从而保障水动力环境，因此项目建设符合该功能区“海洋水文动力环境。”的保护要求。

2) 与中心城区道路交通系统的符合性分析

中心城区规划道路由主干路、次干路、支路构成。本项目涉及的1号桥和2号桥为主干路，详见图12.1-3。

综上，本项目的建设符合《龙口市国土空间总体规划(2021-2035年)》。

12.1.5 与“生态环境分区管控”的符合性分析

根据《烟台市人民政府关于印发烟台市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（烟政发[2021]7号）以及《烟台市2023年生态环境分区管控动态更新成果》，本项目位于烟台市山东裕龙石化产业园区内，位于龙口市黄山馆镇管控单元（ZH37068120002），项目与烟台市生态环境准入清单的符合性见表12.1-3，与龙口市黄山馆镇管控单元的符合性见表12.1-4，烟台市环境管控单元图见图12.1-4。

表 12.1-3 与烟台市生态环境准入清单的符合性

管控维度	清单编制要求	准入要求	本项目情况
空间布局约束	禁止开发建设活动的要求	1.对《市场准入负面清单（2022年版）》禁止准入事项，市场主体不得进入，行政机关不予审批、核准，不得办理有关手续。	不在负面清单内。
		2.严把化工项目准入关，严禁新建、扩建“两低三高”（附加值低、技术水平低、能耗高、污染物排放高、安全生产风险高）化工项目。	本项目为桥梁工程，不属于“两低三高”项目。
		3.全面禁止掺烧高硫石油焦（硫含量大于3%）；原则上禁止企业独自新建燃料类煤气发生炉，集中使用煤气发生炉、暂不具备改用天然气条件的工业园区应建设统一的清洁煤制气中心。	本项目不属于清洁煤制气中心。
		4.禁止开采含放射性和砷等有毒有害物质超过规定标准的煤炭。	本项目不使用煤炭。
		5.禁止在以下区域内规划和建设经营性储煤场：风景名胜区、自然保护区、森林公园、地质公园、湿地公园；集中住宅区；名胜古迹、旅游景点周边一千米以内；大型、中型河流两侧一千米以内；水库防洪水位线以外二千米以内；法律、法规规定的其他情形。	本项目不涉及储煤场。
		6.禁止下列损害、破坏古树名木和古树后备资源及其附属设施的行为：攀树、折枝以及剥损树枝、树干、树皮；借用树干做支撑物或倚树搭棚；刻划、张贴、楔钉、挂绳挂物；损坏古树名木附属设施；在距树冠垂直投影5米的范围内堆放物料、挖坑取土、使用明火、排放废气、倾倒污水污物、封砌地面、兴建建筑物、构筑物及埋设地下管线；其它不利于生长和保护的行为。	本项目位于裕龙人工岛，人工岛内无古树名木。

	7.严禁砍伐、擅自移植古树名木。经批准移植古树名木的，应当按照古树名木行政主管部门同意的移植方案实施移植。	
	8.不再新建35蒸吨/小时及以下各种类型燃煤锅炉。	本项目为桥梁工程，不使用煤炭。
	9.在居民住宅区等人口密集区域和医院、学校、幼儿园、养老院等其他需要特殊保护的区域及其周边，不得新建、改建和扩建石化、焦化、制药、油漆、塑料、橡胶、造纸、饲料等产生恶臭气体的生产项目或者从事其他产生恶臭气体的生产经营活动。	本项目位于裕龙人工岛，不位于人口密集区和需要特殊保护区域。
	10.在居民住宅区等人口密集区域和医院、学校、幼儿园、养老院等其他需要特殊保护的区域及其周边，禁止建设畜禽养殖场、屠宰场（厂）。	本项目为桥梁工程，不建设畜禽养殖场、屠宰场（厂）。
	11.禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石、烧窑、规划外修建道路等可能造成水土流失的活动。	本项目为桥梁工程，依托现有取土场进行取土。
	12.禁止在人口集中地区和其他依法需要特殊保护的区域内焚烧沥青、油毡、橡胶、塑料、皮革、垃圾以及其他产生有毒有害烟尘和恶臭气体的物质。	本项目为桥梁工程，未在人口集中地区和其他依法需要特殊保护的区域内焚烧沥青、油毡、橡胶、塑料、皮革、垃圾以及其他产生有毒有害烟尘和恶臭气体的物质。
	13.在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。	本项目为桥梁工程，不占用基本农田。
	14.依法应当开展土壤污染状况调查或风险评估而未开展或尚未完成的地块，以及未达到土壤污染风险评估报告确定的风险管控、修复目标的地块，不得开工建设与风险管理、修复无关的项目。	本项目为桥梁工程，位于裕龙人工岛，不涉及土壤污染。
	15.海洋自然保护区内禁止擅自移动、搬迁或破坏界碑、标志物及保护设施；禁止非法捕捞、采集海洋生物；禁止非法采石、挖沙、开采矿藏；禁止其他任何有损保护对象及自然环境和资源的行为。	本项目为桥梁工程，位于裕龙人工岛，工程范围不在海洋自然保护区。
	16.自然山体绿线以上的区域实行封山育林，禁止兴建非供公共休憩和非特殊用途的建筑物、构筑物，禁止开山挖石，乱埋乱葬。已经破坏的山体应进行整治、绿化。	本项目为桥梁工程，位于裕龙人工岛，工程范围不

			在自然山体绿线。
		17.严禁在生态脆弱、敏感度强、绿化隔离带和具有自然地质灾害隐患的地区进行建设活动。	本项目为桥梁工程，位于裕龙人工岛，工程范围不在生态脆弱、敏感度强、绿化隔离带和具有自然地质灾害隐患的地区。
		18.禁止新建不符合国家产业政策的小型造纸、制革、印染、染料、炼焦、炼硫、炼砷、炼汞、炼油、电镀、农药、石棉、水泥、玻璃、淀粉、鱼粉、石材加工、钢铁、火电和其他严重污染水环境的生产项目。	本项目为桥梁工程，不涉及上述项目。
		19.禁止在重点保护水域内采取人工投饵性鱼类网箱、网围等方式从事渔业养殖。	本项目为桥梁工程，不涉及渔业养殖。
		20.禁止使用报废、淘汰或者不符合标准的船舶航行作业。禁止违规实施冲滩拆解船舶	本项目为桥梁工程，拟建工程不涉及船舶作业。
		21.在饮用水水源准保护区内，禁止从事下列行为：（一）新建、扩建对水体污染严重的建设项目或者改建增加排污量的建设项目；（二）使用剧毒、高毒、高残留农药；（三）使用炸药、化学药品捕杀鱼类；（四）破坏湿地、毁林开荒、损坏植被和非更新性砍伐水源涵养林、护岸林等破坏水环境生态平衡的行为；（五）法律、法规禁止的其他行为。在饮用水水源二级保护区内，除禁止以上行为以外，禁止从事下列行为：（一）设置排污口；（二）新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；（三）建设工业固体废物集中贮存、处置设施、场所或者生活垃圾填埋场；（四）设立装卸垃圾、粪便、油类和有毒物品的码头；（五）围垦河道、滩地，或者在河道、水库等采石、采砂、取土、弃置砂石；（六）建设有污染物排放的畜禽养殖场、养殖小区；（七）法律、法规禁止的其他行为。在饮用水水源一级保护区内，除禁止以上行为以外，禁止从事下列行为：（一）新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目；（二）堆置和存放工业废渣、城乡垃圾、粪便或者其他废弃物；（三）设置与供水需要无关的码头；（四）新增农业种植和经济林；（五）从事畜禽养殖、网箱养殖、餐饮、旅游、游泳、垂钓或者其他可能污染饮用水水体的活动；（六）法律、法规禁止的其他行为。	本项目为桥梁工程，位于裕龙人工岛，不涉及饮用水水源保护区。

	<p>22.饮用水水源二级保护区内，从事网箱养殖、旅游等活动的，应当按照规定采取措施，防止污染饮用水水体。设区的市人民政府应当划定禁止、限制使用含磷洗涤剂、化肥的区域和禁止、限制种植养殖的区域，并向社会公布。</p> <p>23.饮用水水源一级、二级保护区内禁止下列行为：禁止建设地下工程采取地下水、钻探（经主管部门批准的水文、工程、环境勘查与直径不大于75毫米岩心钻探除外）、采矿。</p> <p>24.在海岸带严格保护区内，除国防安全需要外，禁止构建永久性建筑物、开采海砂、设置排污口等损害海岸地形地貌和生态环境的活动。</p> <p>25.海岸建筑核心退缩区内，除军事、港口及其配套设施、安全防护、生态环境保护、必要的市政设施、必需的旅游观光公共配套设施和经国家、省委省政府批准的特殊项目外，不得新建、扩建建筑物。确需在核心退缩区内开展的上述建设活动，需经科学论证评估，原则上不得占用自然岸线；划入核心退缩区的村庄区域，新建、改建建筑物要在村庄建设边界内，严格控制村庄规模；对核心退缩区内合法合规建筑进行改建时，要科学论证，不得扩大规模，严格控制建筑物高度。海岸建筑一般控制区内，新建、改建建筑物应控制建筑高度、密度、体量和容积率，依据生态环境和城市风貌的要求，加强空间规划的管控，保护好海岸带地区的天际线、山际线、海际线和景观视廊。围填海活动应当执行法律、法规和国家有关规定。</p> <p>26.除必需的公共服务设施外，禁止改变沙滩自然属性建设建筑物、构筑物；禁止擅自圈占沙滩和礁石。</p> <p>27.严禁新建养殖区域占用和破坏砂质海岸。</p> <p>28.禁止严重过剩产能以及高耗能、高污染、高排放项目用海，推动海域资源利用方式向绿色化、生态化转变；调整完善海洋倾倒区布局，禁止倾倒除海上疏浚物外的废弃物。</p> <p>29.禁止在沿海陆域内新建不具备有效治理措施的化学制浆造纸、化工、印染、制革、电镀、酿造、炼油、岸边冲滩拆船以及其他严重污染海洋环境的工业生产项目。露天</p>	<p>本项目为桥梁工程，位于裕龙人工岛，不涉及海洋保护区。</p> <p>本项目为桥梁工程，不涉及新建养殖区。</p> <p>本项目为桥梁工程，位于裕龙人工岛，不涉及高耗能、高污染、高排放项目用海，施工期以及营运期均不涉及倾倒除海上疏浚物外的废弃物</p> <p>本项目为桥梁工程，不属于工业项目，不涉及矿砂</p>
--	--	--

		开采海滨砂矿和从岸上打井开采海底矿产资源，必须采取有效措施，防止污染海洋环境。	开采。
		30.在重点保护名录山体保护控制线内，除依法批准的公共服务设施、公共基础设施和特殊用途设施外，不得进行与山体保护无关的生产和开发建设活动。禁止下列行为： （一）开山采石、探矿采矿；（二）挖砂、取土；（三）修坟立碑或者建设经营性墓地；（四）对既有建筑物、构筑物进行改建、扩建；（五）建设工业固体废物集中贮存、处置的设施、场所；（六）毁林开荒、乱砍滥伐林木；（七）乱搭乱建建筑物、构筑物；（八）倾倒、堆放生活垃圾或者建筑垃圾；（九）倾倒、堆放、填埋工业固体废物和危险废物；（十）法律、法规规定的其他侵占、破坏山体的行为。在重点保护名录山体保护控制线内，属于风景名胜区、自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、国有林场、饮用水水源保护区等有相关法律法规作出更为严格的保护规定的，从其规定。	本项目为桥梁工程，位于裕龙人工岛，不涉及山体开发
		31.生态保护红线内，自然保护地核心保护区原则上禁止人为活动，其他区域严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动。	本项目不位于生态保护红线内。
		32.除国家另有规定外，省级以上湿地公园内禁止下列行为：（一）开（围）垦、填埋或者排干湿地；（二）截断湿地水源；（三）挖沙、采矿；（四）倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾；（五）从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动；（六）破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道，滥采滥捕野生动植物；（七）引入外来物种；（八）擅自放牧、捕捞、取土、取水、排污、放生；（九）其他破坏湿地及其生态功能的活动。	本项目为桥梁工程，位于裕龙人工岛，不涉及湿地公园
		33.严禁非法占用沿海防护林，严禁非法采砂；严禁围垦、污染和占用湿地。	本项目为桥梁工程，位于裕龙人工岛，不涉及占用沿海防护林和湿地，不涉及围垦、污染湿地和采砂行为。
		34.沿岸(含海岛)高潮线向陆一侧一定范围内，禁止新建生活垃圾和工业固体废物堆放、填埋场所，现有非法的工业固体废物堆放、填埋场所依法停止使用，加强环境风险防控，确保不发生次生环境污染事件。	本项目为桥梁工程，位于裕龙人工岛，不涉及新建填埋场所。

		35.加快推进黄金冶炼含氰尾渣利用处置设施建设，鼓励利用水泥窑协同处置黄金冶炼含氰尾渣。对其他类别危险废物，以优化现有利用处置能力、匹配烟台市产废规模为主，原则上不建设与我市产生的危险废物无关或以外地危险废物为主要原料的利用处置设施。	本项目为桥梁工程，位于裕龙人工岛，不涉及含氰尾渣，不涉及建设危险废物利用处置设施。
限制开发建设活动的要求		1.化工项目（指《山东省化工行业投资项目管理规定》鲁工信发〔2022〕5号认定的化工行业投资项目，下同）原则上应在省政府认定的化工园区、专业化工园区和重点监控点实施，沿黄重点地区“十四五”时期拟建化工项目，除满足上述条件外，还应在合规工业园区实施。	本项目位于山东裕龙石化产业园区内，为省政府认定的化工园区，属于《产业结构调整指导目录》中允许类项目，不属于上述项目。
		2.符合下列情形之一的化工项目，除国家另有规定的外，可以在省政府认定的化工园区、专业园区和重点监控点外实施，且不受投资额限值。（一）2625 有机肥料及微生物肥料制造、2682 化妆品制造、2683 口腔清洁用品制造、291 橡胶制品业项目。（二）列入《建设项目环境影响评价分类管理名录》的环评类别为报告表、登记表的非危险化学品项目。（三）海水或卤水提取溴素、二氧化碳收集、新型大型冶金项目配套焦化和制酸、可再生能源发电制氢、为非化工项目配套的空分以及依托钢铁企业副产煤气就地实施钢化联产项目。	
		3.新建生产危险化学品的化工项目（危险化学品详见最新版《危险化学品目录》），固定资产投资额原则上不低于 3 亿元（不含土地费用）；列入国家《产业结构调整指导目录》鼓励类和《鼓励外商投资产业指导目录》项目，以及搬迁入园项目、配套氯碱企业耗氯和耗氢项目，不受 3 亿元投资额限制。	
		4.严控低水平、高污染、同质化的普通铸件项目建设。对于高端装备及配套零部件铸造项目，工业和信息化、发展改革、生态环境部门要共同会商，积极支持。	
		5.新建涉工业炉窑的建设项目，原则上要进入园区或工业聚集区，配套建设高效环保治理设施。	
		6.加快电解铝、轮胎、氯碱等行业调整布局和优化。对氧化铝、自备电厂、小火电等为高耗能产业配套服务的项目，在满足产业链发展匹配要求的基础上，不再布局新项目，并尽快将产能规模和布局调整到合理范围。	
		7.在海岸带限制开发区内，严格控制改变海岸带自然形态和影响生态功能的开发利用活动，预留未来发展空间，严格海域使用审批。	本项目位于山东裕龙石化产业园区内，为省政府认定的化工园区，不位于海岸

			带限制开发区内。
		8.在海岸带优化利用区内，应当节约利用海岸带资源，保持海岸线的自然形态稳定，集中布局确需占用海岸线的建设项目，严格控制占用岸线长度，合理控制建设项目规模。	本项目位于山东裕龙石化产业园内，为省政府认定的化工园区，不位于海岸带优化利用区内。
		9.煤炭生产企业应当建设配套的煤炭洗选设施，对其开采的煤炭进行洗选、加工，降低煤炭的硫分和灰分，限制高硫分、高灰分煤炭的开采。	本项目为桥梁工程，不使用煤炭。
		10.新建煤矿应当同步建设配套的煤炭洗选设施，使煤炭的硫分、灰分含量达到规定标准；已建成的煤矿除所采煤炭属于低硫分、低灰分或者根据已达标排放的燃煤电厂要求不需要洗选的以外，应当限期建成配套的煤炭洗选设施。	本项目为桥梁工程，不使用煤炭。
		11.严格限制在海岸采挖砂石。禁止毁坏海岸防护设施、沿海防护林、沿海城镇园林和绿地。	本项目位于山东裕龙石化产业园内，为省政府认定的化工园区，不涉及海岸采挖砂石，不涉及毁坏海岸防护设施、沿海防护林、沿海城镇园林和绿地。
		12.实施最严格的岸线开发管控，对岸线周边生态空间实施严格的用途管制措施，实施海岸建筑退缩线制度，严格控制在海岸线向陆1公里范围内新建建筑物；除国家重大战略项目外，禁止新增占用严格保护岸线的开发建设活动，通过岸线修复不断增加自然岸线（含整治修复后具有自然海岸形态特征和生态功能的岸线）长度和保有率。	本项目位于山东裕龙石化产业园内，为省政府认定的化工园区，不涉及岸线开发。
		13.严格控制“两高”项目，新建“两高”项目实行“五个减量替代”。	本项目不属于“两高”项目。
		14.实施差别化流域环境准入政策，强化准入管理和底线约束，严格控制缺水地区、水污染严重地区和敏感区域高耗水、高污染行业发展。推进城市建成区内现有焦化、造纸、印染、原料药制造、化工等污染较重的企业有序搬迁改造或依法关闭。	本项目位于山东裕龙石化产业园内，为省政府认定的化工园区，属于《产业结构调整指导目录》中允许类项目，不属于上述项目。
		15.全面推进低挥发性有机物含量涂料、油墨、胶粘剂、清洗剂等原辅料使用，禁止建设和使用高挥发性有机物含量的溶剂型涂料、油墨、胶粘剂等项目。	

	不符合空间布局要求活动的退出要求	1.对符合国家产业政策但不符合优化工业布局要求的企业，所在地人民政府应当创造条件，支持其迁入依法规划的工业园区发展。 2.在城市建成区及其周边的重污染企业，应当逐步进行搬迁、改造或者转型退出。 3.新建有污染物排放的工业项目，除在安全生产等方面有特殊要求的以外，应当进入工业园区或者工业集聚区。 4.到2025年，全面关闭煤炭生产矿山。 5.依据环保、安全、技术、能耗和效益标准，以钢铁、煤电、水泥、轮胎、化工、铸造等行业为重点，加快淘汰低效落后产能。	本项目位于山东裕龙石化产业园内，为省政府认定的化工园区，项目建设桥梁工程，属于《产业结构调整指导目录》中允许类项目，不属于上述项目。
污染物排放管控	污染物允许排放量	3.钢铁、火电、建材、焦化等企业和港口、码头、车站的物料堆放场所，应当按照要求进行地面和道路硬化，采取密闭、围挡、遮盖、喷淋、绿化、设置防风抑尘网等措施，并设置车辆清洗设施。	施工期按照要求采取密闭、围挡、遮盖、喷淋、绿化、设置防风抑尘网等措施，并设置车辆清洗设施。
		16.产生危险废物的单位，应当按照国家有关规定和环境保护标准要求贮存、利用、处置危险废物，不得擅自倾倒、堆放。	本项目产生的危险废物为废矿物油，委托有资质的单位进行处置。
		23.禁止向海域排放油类、酸液、碱液、剧毒废液和高、中水平放射性废水。严格限制向海域排放低水平放射性废水；严格控制向海域排放含有不易降解的有机物和重金属的废水。	本项目废水不涉及上述废水，废水经裕龙石化产业园进一步处理达标后外排。
		24.含有机物和营养物质的工业废水、生活污水，应当严格控制向海湾、半封闭海及其他自净能力较差的海域排放。向海域排放含热废水，必须采取有效措施，避免热污染对水产资源的危害。	本项目废水经裕龙石化产业园进一步处理达标后外排。
环境风险防控	联防联控要求	15.居住区和学校、医院、疗养院、养老院等单位周边，禁止新（改、扩）建可能造成土壤污染的项目。新（改、扩）建项目涉及有毒有害物质可能造成土壤污染的，应提出并落实土壤和地下水污染防治要求。	本项目不位于上述敏感区周围。
资源开发效率要求	水资源利用要求	1.到2030年全市用水总量不得超过17.7亿立方米。全面实施建设项目和规划水资源论证，以水定城，以水定产，实现经济社会与水协调发展，控制用水总量增长。	符合相关要求。
资源开发	能源利用要求	1.严控化石能源消费总量，推动煤炭等化石能源清洁高效利用。	本项目不涉及能源问题。

效率要求		2.对以煤、石焦油、渣油、重油等为燃料的锅炉和工业炉窑,实施清洁低碳能源、工厂余热、电力热力等替代。 3.推动石化、化工、有色、建材、电力等重点行业尽早实现二氧化碳排放达峰。实施含氟温室气体和氧化亚氮排放控制,加强标准化规模种植养殖,控制农田和畜禽养殖甲烷和氧化亚氮排放。加强污水处理厂和垃圾填埋场甲烷排放控制和回收利用。	
------	--	--	--

表 12.1-4 与黄山馆镇重点管控单元的符合性

管控单元		要求	符合性
环境管控单元名称：黄山馆 镇重点管控单元	空间布局约束	1.严禁投资新上淘汰类、限制类化工项目；鼓励发展产品档次高、工艺技术装备具有国际或国内领先水平的化工项目。 2.集中集约化工业用地。 3.对有污染和易燃易爆等的危险品仓库或有特殊要求的仓储用地，应远离镇驻地的立适当位置选址布置。 4.一般生态空间严格按照《自然生态空间用途管制办法(试行)》执行，原则上按照限制开发区域管理。	本项目为桥梁工程，不属于淘汰类、限制类化工项目；项目集中在裕龙岛填海范围内，已集中集约化用地、用海。项目位置远离镇驻地，且符合限制开发区域管理要求。
	污染物排放管控	1.强化矿山设备设施安全管理，着力抓好矿山企业特别是地下开采矿山通风防火、提升运输、防治水、采空区“四个关键环节”的安全生产。露天开采矿山全部实现车辆运输道路上顶、机械铲装和机械二次破碎。 2.矿山企业在矿山开采、选矿、运输等活动中应当采取防护措施，防止废气、废水、尾矿、矸石等污染土壤环境；矿业废物贮存设施和矿场停止使用后，采矿企业应当采取防渗漏、封场、闭库、生态修复等措施，防止污染土壤环境。 3.提升高耗水、高污染行业清洁化发展水平；对于超标的水环境控制单元，新建、改建、扩建涉水项目重点污染物实施减量替代；采取综合性的治理措施，强化污染物排放总量控制，大幅削减污染物排放量，保障河道生态基流，确保水体和重点支流水环境质量明显改善。 4.禁止在沿海陆域内新建不具备有效治理措施的化学制浆造	本项目为桥梁工程，不涉及矿产开采，项目施工产生的废水经裕龙石化产业园进一步处理达标后外排。项目严格落实大气污染物达标排放、总量控制、环保设施“三同时”、监测、排污许可等环保制度。

		纸、化工、印染、制革、电镀、酿造、炼油、岸边冲滩拆船以及其他严重污染海洋环境的工业生产项目。严格限制在海岸采挖砂石。露天开采海滨砂矿和从岸上打井开采海底矿产资源，必须采取有效措施，防止污染海洋环境。5.严格落实大气污染物达标排放、总量控制、环保设施“三同时”、在线监测、排污许可等环保制度。鼓励新、改、扩建项目大气污染物实行区域减量替代，持续降低大气污染物排放总量。	
	环境风险防控	1.健全和完善尾矿库安全监督管理体制，消除尾矿库重大安全隐患。2.对于环境风险较大的控制单元，按照“预防为主、防治结合”的原则，加大环境监管力度，着力降低资源能源产业开发的环境风险。	项目采取有效的风险防控措施，降低资源能源产业开发的环境风险。
	资源开发效率要求	1.地下水超采区根据《山东省地下水超采区综合整治实施方案》《烟台市地下水超采区综合整治实施方案》开展综合整治。	项目不涉及地下水开采。

综上，本项目符合烟台市 2023 年生态环境分区管控动态更新成果的要求。

12.2 区域和行业规划的符合性

12.2.1 《山东裕龙石化产业园发展规划》的符合性分析

2019年11月，山东省人民政府印发了《关于山东裕龙石化产业园发展规划的批复》（鲁政字〔2019〕227号），批复同意《山东裕龙石化产业园发展规划》。

根据该规划，山东裕龙石化产业园在国家宏观大方针和产业政策指导下，以国家石化产业升级、优化调整产业布局为发展契机；以落实整合山东省地炼企业等要求为核心任务；以促进山东省石化产业转型升级、推动区域环境质量整体改善为目标；以装置规模化、上下游一体化、终端产品高端化、公用工程集约化、园区管理国际化为特色；以封闭式管理、安全、环保、循环经济为发展理念，将裕龙石化产业园建设成为世界一流的石化产业集中区，形成比较优势和可持续发展能力。

裕龙石化产业园产业发展定位为：按照“国内领先、世界一流”的发展要求，以炼化一体化为发展主线，构建纵向关联、横向耦合、上下游协调发展的产业链，形成石化产业的强矩阵发展模式，加快新工艺、新技术的产业应用，促进传统石化向精细化工、新型化工转变，实现产业链低端向高端迈进。规划期限为16年（2019~2035年），近期2019~2025年，中远期2026~2035年。

近期产业发展目标为：（1）炼油：综合考虑国内产业发展现状、基地支撑条件、国家产业政策和山东省关停地方炼厂腾出的市场空间，近期规划炼油的一次加工总量为2000万吨级规模。通过建设大型炼油项目，在满足油品清洁化的同时，尽可能多的为下游乙烯、芳烃提供优质原料，根据市场需求，采取“宜油则油、宜化则化、宜芳则芳”的发展战略，最大程度合理利用原料；（2）烯烃：与大型炼油项目一体化发展，尽可能使用优质化、轻质化的乙烯裂解原料，近期规划乙烯产能为300万吨/年，通过原料优化提高烯烃收率，提高乙、丙烯及其下游产品的市场竞争能力；（3）芳烃：利用炼油项目一体化项目配套建设连续重整和芳烃联合装置，规划总产能为376万吨/年。同时规划科技孵化产业园，达到裕龙石化产业园高起点发展的目的。

规划时序按照技术一流、规模一流、效益一流、生态一流的要求，利用 10~15 年的时间，全面建成世界一流石化产业基地。近期（2019~2025）将规划炼化一体化项目区、公用工程配套区以及科技孵化产业园。

项目在裕龙石化产业园内修建跨海桥梁，属于规划的主干路，建成后为裕龙岛炼化一体化项目（一期）提供施工物料运输设施。项目作为炼化一体化项目的下游配套工程，属于《山东裕龙石化产业园发展规划》的近期规划项目，按照其总体布局及规划开发时序进行建设，其建设符合《山东裕龙石化产业园发展规划》，交通运输规划图见图 12.2-1。

12.3 建设项目的政策符合性

本项目主要为在裕龙石化产业园桥梁等交通基础设施建设，通过本项目的建设，将改善山东裕龙石化产业园交通运输基础设施条件，促进山东裕龙石化产业园建设进程，项目建成后，将成为裕龙石化产业园原材料运入和产品运出的主要交通基础设施，同时，也将成为龙口港口区连接裕龙石化产业园，保障港口区原材料运入和产品运出的重要通道。根据《产业结构调整指导目录(2024年本)》，项目不属于“鼓励类”、“限制类”、“淘汰类”项目，为允许类项目，符合国家产业政策的要求。

因此，本项目建设符合国家产业政策要求。

本项目位置为非透水构筑物，桥梁未建设，。

12.3.1 与《国务院关于印发空气质量持续改善行动计划的通知》（国发〔2023〕24号）符合性分析

本工程与《国务院关于印发空气质量持续改善行动计划的通知》（国发〔2023〕24号）相关规定的符合性分析详见下表。

表 12.3-1 与《国务院关于印发空气质量持续改善行动计划的通知》（国发〔2023〕24号）符合性分析

相关要求	本工程情况	符合性
优化交通结构，大力发展绿色运输体系		
（十六）强化非道路移动源综合治理。加快推进铁路货场、物流园区、港口、机场、工矿企业内部作业车辆和机械新能源更新改造。推动发展新能源和清洁能源船舶，提高岸电使用	本项目施工过程不得使用第一阶段及以下排放标准的非道路移动机械。	符合

相关要求	本工程情况	符合性
率。大力推动老旧铁路机车淘汰，鼓励中心城市铁路站场及煤炭、钢铁、冶金等行业推广新能源铁路装备。到2025年，基本消除非道路移动机械、船舶及重点区域铁路机车“冒黑烟”现象，基本淘汰第一阶段及以下排放标准的非道路移动机械；年旅客吞吐量500万人次以上的机场，桥电使用率达到95%以上。		
强化面源污染治理，提升精细化管理水平		
(一) 鼓励经济发达地区5000平方米及以上建筑工地安装视频监控并接入当地监管平台；重点区域道路、水务等长距离线性工程实行分段施工。将防治扬尘污染费用纳入工程造价。到2025年，装配式建筑占新建建筑面积比例达30%；地级及以上城市建成区道路机械化清扫率达80%左右，县城达70%左右。对城市公共裸地进行排查建档并采取防尘措施。城市大型煤炭、矿石等干散货码头物料堆场基本完成抑尘设施建设和物料输送系统封闭改造。	已将防治扬尘污染费用纳入工程造价。	符合

本项目的建设符合《国务院关于印发空气质量持续改善行动计划的通知》（国发〔2023〕24号）。

12.3.2 与《山东省空气质量持续改善暨第三轮“四减四增”行动实施方案》（鲁政字〔2024〕102号）符合性分析

本工程与《山东省空气质量持续改善暨第三轮“四减四增”行动实施方案》（鲁政字〔2024〕102号）相关规定的符合性分析详见下表。

表 12.3-2 与《山东省空气质量持续改善暨第三轮“四减四增”行动实施方案》（鲁政字〔2024〕102号）符合性分析

相关要求	本工程情况	符合性
交通结构绿色转型行动		
(一) 强化非道路移动源综合治理。加快推进铁路货场、物流园区、港口、机场、工矿企业内部作业车辆和机械新能源更新改造。推动新能源和清洁能源船舶发展。	本项目施工过程不得使用第一阶段及以下排放标准的非道路移动机械。	符合

本项目的建设符合《山东省空气质量持续改善暨第三轮“四减四增”行动实施方案》（鲁政字〔2024〕102号）的要求。

12.3.3 与《山东省“十四五”噪声污染防治行动计划》符合性分析

本工程与《山东省“十四五”噪声污染防治行动计划》相关规定的符合性分析详见下表。

表 12.3-3 与《山东省“十四五”噪声污染防治行动计划》符合性分析

相关要求	本工程情况	符合性
鼓励使用低噪声施工设备，限制或禁用易产生噪声污染的落后施工工艺、设备。在噪声敏感建筑物集中区域作业的，要设置噪声自动监测系统，与监督管理部门联网。施工单位要优化施工方案，合理安排作业时间，尽量避免夜间进行物料装卸、振动搅拌等高噪声作业。严格履行夜间施工证明程序。	本工程施工期采取合理安排施工时间，选用低噪声施工机械和工艺，加强维护保养、规范施工操作，合理布置施工现场、远离声环境保护目标、设置围挡等措施降低施工期噪声，在噪声敏感建筑物集中区域作业时，设置噪声自动监测系统，与监督管理部门联网，确需夜间施工时应办理夜间连续作业施工证明。	符合
新建公路、铁路应尽量绕避噪声敏感建筑物集中区域。新建、改建、扩建经过噪声敏感建筑物集中区域的高速公路、快速路、轨道交通等项目，应在可能造成噪声污染的路段设置声屏障或采取减振、降噪等措施。	本工程为城市道路，远离居民区进行建设，营运期采用相应措施后，声环境影响可控制在国家有关标准允许的范围内或可以维持现状。	符合
严厉打击机动车拆除或者损坏消声器、以瞬间提速、轰鸣疾驶等方式制造噪声行为。加强对渣土车、重型货车等易产生噪声污染交通工具的管控。在可能造成严重噪声污染路段，采取安装声屏障、隔声窗等降噪措施。城市轨道交通运营单位要开展噪声监测和故障诊断，鼓励其采用先进工艺、设备，保持良好减振、降噪效果。	本工程为城市道路，远离居民区进行建设，营运期采用相应措施后，声环境影响可控制在国家有关标准允许的范围内或可以维持现状。	符合
加强公路和城市道路养护。及时养护道路，鼓励铺设低噪声路面。加强对公路、城市道路、桥梁噪声污染防治设施的检查、维护和保养，保证其经常处于良好技术状态。	本工程为城市道路，营运定期进行养护，对噪声污染防治设施进行检查、维护和保养工作。	符合

本工程建设符合《山东省“十四五”噪声污染防治行动计划》相关要求。

12.3.4 与《烟台市扬尘污染防治管理办法》符合性分析

本工程与《烟台市扬尘污染防治管理办法》相关规定的符合性分析详见下表。

表12.3-2与《烟台市扬尘污染防治管理办法》符合性分析

相关要求	本工程情况	符合性
第九条建设单位应当遵守下列规定： （一）制定扬尘污染的评估和防治措施，并列入建设项目环境影响评价文件；（二）按规定费率标准将扬尘污染防治费用列入	已制定扬尘污染的评估和防治措施，并估算了扬尘措施投资，要求列入工程造价范围内；项目实施过程中，建设单位与施工单位将扬尘污染责任列入招标文件和施	符合

相关要求	本工程情况	符合性
工程造价，并在施工承包合同中予以明确，按时足额拨付；（三）明确施工单位的扬尘污染防治责任，并列入招标文件和施工承包合同；（四）按照施工承包合同约定，对施工单位落实扬尘污染防治责任情况进行监督。	工承包合同中。	
第十条施工单位应当承担工程施工期间的扬尘污染防治责任，制定具体的施工扬尘污染防治实施方案；	本项目现未施工，施工单位应当承担工程施工期间的扬尘污染防治责任，制定具体的施工扬尘污染防治实施方案	符合
第十一条建设项目建设项目监理单位应当将扬尘污染防治纳入工程监理细则，对发现的扬尘污染行为，应当要求施工单位立即改正，并及时报告建设单位及有关行政主管部门。	本项目实施过程中，监理单位将扬尘污染防治纳入工程监理细则，对发现的扬尘污染行为，应当要求施工单位立即改正，并及时报告建设单位及有关行政主管部门。	符合
第十二条工程施工单位应当在施工工地明显位置公示扬尘污染防治措施、负责人、监管部门举报电话等信息，并采取下列防治措施：（一）施工工地周围应当依照规定设置连续、密闭、硬质的围挡，块状工地应当实施全封闭施工，线性工地应当实行分段封闭施工，特殊情况需要全线施工的应当采取全线封闭措施；施工工地边界应当设置高度不低于2.5米的围挡（因安全原因无法达到的，应当设置高度不低于1.8米的围挡）；（二）施工期间，应当对工地建筑结构脚手架外侧设置符合标准的密目式安全网或者防尘布；（三）施工工地内出入口、材料堆放和加工区、生活区、车行道路、施工道路应当采取硬化等降尘措施；裸露地面应当铺设礁渣、细石或者其他功能相当的材料，或者采取植被绿化、覆盖防尘布或者防尘网等措施；（四）开挖、运输和填筑土方等施工作业时，应当辅以洒水、喷雾等措施；（五）施工过程中使用易产生扬尘的建筑材料，应当采取密闭存储、设置围挡或者堆砌围墙、采用防尘布苫盖或者其他防尘措施；（六）施工工程中产生的建筑土方、工程渣土、建筑垃圾应当及时以密闭方式清运，未能及时清运的，应当采取覆盖、固化或者绿化等防尘措施，严禁裸露；（七）施工期间，应当在施工工地出口内侧设置洗车平台，确保车辆干净、整洁；对不具备设置洗车平台条件的施工工地应当配置手动冲洗设施，对出场车辆进行有效冲洗；（八）出	施工期大于3个月，鉴于裕龙石化产业园正在施工，现状未建成，在实施工程中，务必满足下列要求：施工工地周围应当依照规定设置连续、密闭、硬质的围挡，块状工地应当实施全封闭施工，线性工地应当实行分段封闭施工，特殊情况需要全线施工的应当采取全线封闭措施；施工工地边界应当设置高度不低于2.5米的围挡（因安全原因无法达到的，应当设置高度不低于1.8米的围挡）；施工期间，应当对工地建筑结构脚手架外侧设置符合标准的密目式安全网或者防尘布；施工工地内出入口、材料堆放和加工区、生活区、车行道路、施工道路应当采取硬化等降尘措施；裸露地面应当铺设礁渣、细石或者其他功能相当的材料，或者采取植被绿化、覆盖防尘布或者防尘网等措施；开挖、运输和填筑土方等施工作业时，应当辅以洒水、喷雾等措施；施工过程中使用易产生扬尘的建筑材料，应当采取密闭存储、设置围挡或者堆砌围墙、采用防尘布；施工工程中产生的建筑土方、工程渣土、建筑垃圾应当及时以密闭方式清运，未能及时清运的，应当采取覆盖、固化或者绿化等防尘措施，严禁裸露；施工期间，应当在施工工地出口内侧设置洗车平台，确保车辆干净、整洁；对不具备设置洗车平台条件的施工工地应当配置手动冲洗设施，对出场车辆进行有效冲洗；出场车辆应当采用密闭车斗或者其他密闭措施，保证装载无外漏、无遗撒、无高尖；从建筑上层	符合

相关要求	本工程情况	符合性
场车辆应当采用密闭车斗或者其他密闭措施，保证装载无外漏、无遗撒、无高尖；（九）从建筑上层清运易散性物料、建筑垃圾或者废弃物的，应当采取密闭方式，不得凌空抛掷、扬撒；（十）城市建成区内建筑面积在5000平方米及以上的土石方建筑工地或者合同施工工期在3个月及以上的施工工地应当安装在线监测及视频监控设备，并与监管部门监控系统联网；（十一）城市建成区内施工现场禁止现场搅拌和配制混凝土、砂浆。	清运易散性物料、建筑垃圾或者废弃物的，应当采取密闭方式，不得凌空抛掷、扬撒；城市建成区内施工现场禁止现场搅拌和配制混凝土、砂浆。	
第十三条管线与道路工程施工，除符合本办法第十二条相关规定外，还应当采取下列防治措施：（一）施工机械在实施挖土、装土、堆土、路面切割、破碎等作业时，应当采取洒水等措施防止扬尘污染；（二）使用风钻挖掘地面或者清扫施工现场时，应当辅以洒水等降尘措施；（三）对已回填后的沟槽，应当采取覆盖等降尘措施。	本项目实施工程中采取洒水抑尘、覆盖等降尘措施。	符合
第十六条物料堆放场所应当采取下列扬尘污染防治措施：（一）物料堆放区域应当与道路隔离，及时清除散落的物料，保持物料堆放区域和道路整洁；（二）堆场的场坪、路面应当进行硬化处理；（三）堆场物料应当采取密闭方式贮存，不能密闭的，堆场周边应当配备高于堆存物料的围挡、防风抑尘网等设施，料堆采取相应的覆盖、喷淋等防风抑尘措施；（四）装卸物料一般应采取密闭方式，露天装卸物料应当强化洒水、喷淋等抑尘措施；（五）采用密闭输送设备作业的，在装卸处配备吸尘、喷淋等防尘设施，并且保持防尘设施的正常使用；（六）物料运输车辆应密闭，防止洒漏；堆场场区出入口应当配置车辆清洗设施，车辆冲洗干净方可驶出。	本项目建设过程中使用的物料，物料存放的措施如下：（一）物料堆放区域应当与道路隔离，及时清除散落的物料，保持物料堆放区域和道路整洁；（二）堆场的场坪、路面应当进行硬化处理；（三）堆场物料应当采取密闭方式贮存，不能密闭的，堆场周边应当配备高于堆存物料的围挡、防风抑尘网等设施，料堆采取相应的覆盖、喷淋等防风抑尘措施；（四）装卸物料一般应采取密闭方式，露天装卸物料应当强化洒水、喷淋等抑尘措施；（五）采用密闭输送设备作业的，在装卸处配备吸尘、喷淋等防尘设施，并且保持防尘设施的正常使用；（六）物料运输车辆应密闭，防止洒漏；堆场场区出入口应当配置车辆清洗设施，车辆冲洗干净方可驶出。	符合
第十九条道路保洁和养护应当符合下列规定：（一）城市主要道路推广使用高压清洗车、大吸力清扫车等机械化清扫冲刷方式对积土积尘进行全面清理清洗；采用水冲式清扫的，应当同时清理道路冲洗后两侧的泥土、泥浆及垃圾；（二）采用人工方式清扫道路的，应当采取有效的抑尘措施；（三）清挖雨污井时，对挖出的污泥应当及时清运；（四）对破损路面应当及时修复，减少扬尘。旅游景区、广场、公	本项目道路保洁和养护应当符合下列规定：（一）城市主要道路推广使用高压清洗车、大吸力清扫车等机械化清扫冲刷方式对积土积尘进行全面清理清洗；采用水冲式清扫的，应当同时清理道路冲洗后两侧的泥土、泥浆及垃圾；（二）采用人工方式清扫道路的，应当采取有效的抑尘措施；（三）清挖雨污井时，对挖出的污泥应当及时清运；（四）对破损路面应当及时修复，减少扬尘。旅游景区、广场、公	符合

相关要求	本工程情况	符合性
园、车站、市场、停车场等露天公共场所，经营管理单位应当依照前款规定进行清扫保洁，防止扬尘污染。	园、车站、市场、停车场等露天公共场所，经营管理单位应当依照前款规定进行清扫保洁，防止扬尘污染。	
第二十一条运输渣土、土方、砂石、垃圾、灰浆、煤炭等散装、流体物料的车辆，应当采取密闭措施，按照规定安装卫星定位装置，并按照规定的路线、时间行驶，在运输过程中不得遗撒、泄漏物料。运输车辆冲洗干净后，方可驶出作业场所。	本项目运输渣土、土方、砂石、垃圾、灰浆、煤炭等散装、流体物料的车辆，应当采取密闭措施，按照规定安装卫星定位装置，并按照规定的路线、时间行驶，在运输过程中不得遗撒、泄漏物料。运输车辆冲洗干净后，方可驶出作业场所。	符合

本工程建设符合《烟台市扬尘污染防治管理办法》相关要求。

12.4 工程选址与布局的合理性

12.4.1 选址合理性分析

1、区域社会条件适应性分析

(1) 选址区地理区位条件优越，完善区域交通条件

龙口市位于环渤海地区的出海口，地处华东，与辽宁省大连市隔海呼应，并与韩国、日本隔海相望，产品市场可以辐射环渤海地区、华北、华东等地区。环渤海地区、华北是我国经济增长的第三极；华东是我国经济最发达地区，传统产品市场规模大，部分产品供需缺口较大，随着产业结构调整和产业转型，对高端化工产品需求也快速增长。龙口市的区域位置成就了其优越的市场辐射和纵深条件。龙口具有良好的港口运输条件、陆路交通发达，疏港运输条件优越，人工岛是离岸岛，安全纵深长，便于封闭管理和运营，符合建设港口码头的多要素条件。

通过本项目建设，将完善裕龙工业园产业布局，完善区域交通运输条件，带动带动龙口港临港产业发展和区域经济发展。

(2) 选址区港运、陆运条件便利，可满足项目原料和成品运输需求

①公路

龙口市内荣乌高速、龙青高速、206国道、成龙公路、石黄公路横贯东西，全市公路总里程超过1500公里。蓬莱线、马草线、龙水线、中大线、张新线、黄水线纵贯南北。其中龙青高速公路是山东省政府批准的山东省高速公路网“五纵、四横、一环、八连”中长期规划项目中的“连二”，是贯通山东半岛南北的交通大动脉，也是山东半岛城市群和胶东半岛制造业基地的重要交通基础设施。

山东裕龙石化产业园通过与大陆连出口完成对外交通，现有一处对外出口，位于5号岛南东侧，出口连接县道为双向四车道，与大陆一侧南北向228国道互通交叉后，从现有大莱龙铁路下穿行，并继而通过S302及S6010省道连接至G110高速公路。

②铁路

大莱龙铁路2005年建成通车。被称为“第二条胶济铁路”的龙烟铁路于2017年顺利开通运营，将与德大铁路、既有大莱龙铁路统称为德龙烟铁路。

而环渤海高铁的研究方案已获原则性通过，环渤海高铁涉及烟台的潍坊(滨海)烟台(段)，途径烟台北部莱州、招远、龙口、蓬莱，经开发区、福山区、芝罘区、莱山区进入烟台站、烟台南站。

③海运

龙口港是国家一级对外开放口岸，是烟台市政府规划的三大核心港区和两个亿吨港区、中国最大的对非散杂货出口贸易口岸、首批对台开放的直航港口、国内首个拥有原油仓储资质的港口。开通国际航线78条，可直达56个国家和地区，拥有码头岸线3000余米，拥有生产泊位27个。

2016年8月25日，龙口至旅顺客滚运输航线开航仪式在龙口港举行，龙口至旅顺航线正式开通，渤海湾再添一条新航线。

(3) 选址区配套基础设施完善，满足项目运营期正常生产的需要

本项目所在的裕龙岛交通条件便利，大莱龙铁路在裕龙岛已预留接口。荣乌高速(G18)、疏港高速、龙青高速建成通车，园区通过G18高速公路可直接接入全国高速公路网。除公路、铁路、海运外，成品油除少量近距离公路运输以外，大量成品油规划配套建设成品油出岛管线，与山东省成品油主管道联网。

本项目对外交通便利，供水、供电、通信、口岸等支持保障系统均由后方满足保障。

2、区域自然条件适应性分析

在气候方面，本项目所在区域的气候属于大陆性季风气候，具有明显的暖温带半湿润季风气候特征。本区常风向为S、频率为19%，次常风向为NNE、频率未9%；多年平均风速为4.4m/s；历年最大风速34m/s，风向NNE。根据龙口气象站1957-1980

年大风资料统计，龙口各月均有大风出现，月平均大于8级风天数一般在3-6天，最少月份平均为1.4天（8-9月），最多月份平均8.5天，全年平均为47.7天。

在海洋水文方面，本海域风浪和涌浪出现频率分别为89%和11%。屺姆岛连岛沙坝是北向浪进入内湾的天然屏障，使得北向浪对内湾影响甚微。内湾主要受SW、SSW和WSW向波浪控制。

龙口湾内的潮汐性质属于不规则半日潮型，年最高潮位3.19m，年最低潮位-1.46m，最大潮差2.87m。项目依托的2#岛已填海成陆，为项目的建设提供了必要条件。

因此，从气候、海洋水文、地形地貌等方面综合分析，在该区域的自然条件条件适宜工程的建设。

3、区域地质条件适应性分析

根据山东省烟台金宇岩土有限责任公司2018年对裕龙岛（填海后）进行的工程地质勘查，勘察范围内，场区地层自上而下依次为：吹填土、(2)粉质粘土、(2)-1淤泥质粉质黏土、(2)-2粉砂、(3)粉质黏土、(3)-1细砂、(3)-2粗砂、(4)粗砂、(5)粉质黏土、(5)-1粗砂、(6)粗砂、(7)残积土、(8)泥岩、(8)-1强风化花岗片麻岩、(8)-2强风化砂岩、(9)-1中风化花岗片麻岩、(9)-2中风化砂岩、(10)-1微风化花岗片麻岩、(10)-2微风化砂岩。

勘察场地位于龙口黄山馆镇填海造陆场地，该处原始地貌为滨海地貌单元类型。场地内及其附近无人为采空区、地面沉降等不良地质作用，场地基本稳定，较适宜进行工程建设。

综上可见，区域地质条件基本适应本工程建设的需要。

4、区域生态系统适应性分析

根据渔业资源调查结果，工程所在海域没有发现珍惜濒危物种。项目施工期仅产生少量的悬浮泥沙，运营期项目不会导致海域渔业资源产生明显变化。因此，本项目所在海域的生态环境能够适应本项目用海。

5、项目用海是否存在潜在的、重大的安全和环境风险

我国渤海地区的海洋自然灾害主要有台风、风暴潮等。潜在次生灾害主要是：项目运营安全风险导致液化品泄露。本工程施工和营运期间的影响的风险主要是自然灾

害性风险以及桥梁垮塌、危险化学品运输过程带来的风险等。建设单位和施工单位根据实际情况采用合理科学安全的施工方法，施工期运营期应使用相关的防护措施，保证项目工程建设和运营的安全性。做好化学危险物品的管理装卸运输等工作，并建立物质泄漏应急预案，建立风暴潮事故跟踪监测方案、应急预案并采取有效的风险防范对策措施，确保项目用海的环境风险降低到最小。

6、项目用海与周边其他用海活动是否存在功能冲突

项目海域开发利用现状主要为保护区、港区及临港工业、海水养殖业和区域用海规划等。项目距离最近的开放式养殖用海约3.5km，距离最近的渔港码头龙口渔港约5.1km，距离最近的港口龙口港约5.8km，距离最近的围海养殖用海约4.47km，项目距离周边海域开发活动距离较远，本项目建设一般不会对周边的港口航运活动、养殖和海洋公园产生影响。

本项目不占用莱州湾国家级水产种质资源保护区，项目施工期进行桩基施工，打桩作业前设置钢板围堰，产生的悬浮泥沙仅在周边扩散，影响较小。后期不进行疏浚、吹填等涉海施工。本工程运营期主要为车辆通行，本身不会产生的污水、固体废物，不会海水水质、沉积物、生态环境产生影响。

综上所述，可以初步判定本项目选址符合安全条件要求，并可以与周边区域的用海活动相适应。

7、项目选址是对《山东裕龙石化产业园2#、3#岛控制性详细规划》的具体落实

根据《山东裕龙石化产业园2#、3#岛控制性详细规划》，2#岛、3#岛的功能定位为：按照“国内领先、世界一流”的发展要求，以落实整合山东省地炼企业等要求为核心任务，以促进山东省石化产业转型升级为目标，建设具有国际影响力的炼化一体化、高端石化产品及新材料产业集中区，引领山东沿海地区石化及相关产业的高质量发展。规划区内用地按产业功能主要分为炼化一体化项目区、物流仓储区及公用设施区。

本项目是炼化一体化项目区的一部分，从功能分区及用地性质，项目建设均是对控制性详细规划的具体落实。

8、项目用海有便利的运输条件

船运、陆运及管道输送是炼化项目原辅材料及成品主要的运输方式。目前快速增长的需求与国内产量储量不足的矛盾日益突出，为保证能源供给，需要与资源国合资合作，稳定进口、多元进口、扩大进口，利用中东丰富的石油资源，建立长期稳定的资源供应渠道，有利于补充我国原油资源的不足，而且对保障我国稳定的油品供应具有重要的现实意义。

陆路运输方面将主要服务于产品运输。大莱龙铁路在裕龙岛已预留接口，产品可直接经铁路外运。荣乌高速（G18）、疏港高速、龙青高速建成通车，园区通过 G18 高速公路可直接接入全国高速公路网。除公路、铁路、海运外，成品油除少量近距离公路运输以外，大量成品油规划配套建设成品油出岛管线，与山东省成品油主管道联网。

裕龙岛是个离岸岛，安全纵深长，便于封闭管理和运营；具有充裕的土地资源储备，符合建设化工产业园区的多要素条件，适宜建设港口物流型和海洋化工新材料、海洋环境友好的新型智慧产业园区。裕龙岛部分已填成陆，作为离岸人工岛区域相对独立，安全防护距离充足，便于实行封闭化管理，并且周围无饮用水源地、生态敏感和脆弱区域。周边船运、陆运及管道输送配套齐全，项目用海有便利的运输条件。

12.4.2 布局合理性分析

(1) 综合考虑工程安全、施工安全、行车安全、交通参与者安全，消除安全隐患的原则，尽量做到与规划道路相协调，做到衔接顺畅；

(2) 尽量不破坏原有海域生态环境，尽量满足交通使用功能要求；

(3) 桥梁纵断应结合桥位处水文、地貌、地质等条件，考虑海中基础的施工条件，墩身设计需满足海中漂流物撞击及海水腐蚀要求，并充分考虑桥孔通航的净空需求；

(4) 充分利用或适应自然条件，满足安全、节能、环保及劳动卫生等方面的要求，尽量减少对周边环境产生的不利影响。

(5) 遵照工厂设计模式改革的精神，因地制宜，充分适应气象、地形、工程地质等自然条件，依据工艺流程合理，满足防火、防爆等安全规范的要求，总平面布置采用流程式集中布置，力求达到减少占地，降低能耗，节约投资的目的。

(6) 符合当地城市（镇）规划、区域规划、石化基地总体规划的要求。符合炼化一体化工程总体统一规划。

(7) 符合生产、物流和运输的要求，力求流程顺畅，布局紧凑，尽量缩短生产区与外部以及生产区内部的物流输送距离。

(8) 考虑厂址外部条件及水、电、排污等线路的进出方位，结合用地条件，合理安排公用工程和辅助设施的位置。公用工程设施尽量靠近负荷中心，以缩短公用设施管线，降低能耗。

12.5 环境影响可接受性分析

根据工程环境影响评价结论：

(1) 水质评价结论：用海工程施工过程水污染主要来自桩基插打过程产生的少量悬浮沙，而且随着施工的结束悬浮沙会消失。运营期，桥梁的水污染源主要为初期雨水。桥面雨水含有少量石油类、悬浮物等污染物，在降雨初期污染物浓度较高，雨水流入海洋，会对水体造成轻微影响。根据同类项目类比，污染物的浓度在0~15分钟内达到最大，随后逐渐降低，在降雨后一小时，桥面基本被冲洗干净，则污染物浓度较低，趋于平稳。项目建设及运营对周边海域水质环境影响较小。

(2) 水动力及地形地貌环境评价结论：，项目施工产生的悬浮泥沙主要在工程周边小范围内扩散，对水动力环境和地形地貌冲淤环境有一定影响、但除工程周边小范围内其他海域影响较小。

(3) 工程占用海域以及建设过程造成以及悬浮物扩散增加在一定时间内对海水水质、海洋生物、渔业资源产生的不利影响，为此项目将根据相关规范进行生态补偿。经计算，工程建设造成的生物资源损害补偿金额为0.3497万元，建设单位做为生态补偿的责任主体，建议采取增殖放流等生态修复和补偿措施，缓解和减轻工程对所在海域生态环境的不利影响，对建设造成生物生态的损失，其补偿措施应与当地渔业部门协商确定，若后续进行生态修复方案的编制，建议以评审修改后的《烟台裕龙岛炼化一体化项目填海工程生态保护修复方案》为准。

(4) 用海项目建设及运营对周边用海项目、保护区及养殖区等敏感目标影响较小。

(5) 本工程施工期生活污水、生活垃圾收集后陆上统一处理。项目营运期做好来往车辆的环保管理工作，严禁来往车辆向海域内违规倾倒污水，乱扔垃圾，及时清扫路面、洒水抑尘，加强交通管理和车辆疏导，减免对周边海域的污染。

综上所述，项目建设及运营将会对工程区域环境造成一定的不利影响，但只要认真落实各项环保措施，并加强环保管理，所产生的不利影响可以得到有效控制，达到相关环境保护目标及环境质量要求。因此，本工程从环境影响可接受角度分析可行。

13 环境管理与环境监测

13.1 环境保护管理计划

为防止环境污染，维护生态平衡，保证本项目的发展与环境保护相互协调，建设和施工单位需设置专门的环境管理机构，制定系统的环境管理方案，配备先进的环境管理设施以做好本项目的环境管理工作。

13.1.1 施工单位环境管理机构设置

施工单位应设立内部环境保护管理机构，主要由施工单位主要负责人及专业技术人员组成，专人负责环境保护工作，实行定岗定员，岗位责任制，负责各个施工工序的环境管理工作，保证施工期环保设施的正常进行，各项环境保护措施的落实。

施工单位的管理内容主要为：

①负责监督、落实有关环境保护管理规章制度，实施环境保护控制措施、管理污染治理设施，并进行详细的记录，以备检查。

②及时向环境保护主管机构或向单位负责人汇报与本项目施工有关的污染因素、存在问题、采取的污染控制对策、实施情况等，提出改进建议。

③按本报告提出的各项环境保护措施，编制详细施工期环境保护措施落实计划，明确各施工工序的施工场地位置、环境影响、环境保护措施、落实责任机构（人）等，并将该环境计划以书面形式发放给相关人员，以便于各项措施的有效落实。

13.1.2 建设单位环境管理机构

为了有效保护拟建项目所在区域环境质量，切实保证本报告提出各项施工期环境保护措施的落实，除了施工单位应设置环境保护管理机构外，针对本项目的建设施工，项目建设单位还应成立专门小组，负责监督施工单位对各项环境保护措施的落实情况，并在选择施工单位前，将主要环境保护措施列入招标文件中，将各施工单位落实主要环境保护措施的能力作为项目施工单位中标考虑因素，将需落实的环保措施列入与施工中标单位签署的合同中，对施工单位环境保护措施落实情况进行跟踪监理，并且配合环境保护主管部门对项目施工实施监督、管理和指导。

加强建设项目的环境管理，根据本报告提出的污染防治措施和对策，制定出切实可行的环境污染防治办法和措施。

项目建设单位环保管理机构的职责如下：

- ①宣传并执行国家有关环保法规、条例、标准，并监督有关部门执行；
- ②负责本项目施工期与运营期的环境保护管理工作。负责监督各项环保措施的落实与执行情况；
- ③在施工地点，应由监理人员在施工现场跟踪监控管理，监察环保设施设置与实施情况；
- ④环境监理纳入工程监理，接受生态环境主管部门的指导和监督，以便更好地履行职责；
- ⑤按生态环境主管部门的规定和要求填报各种环境管理报表；
- ⑥配合生态环境主管部门进行环保设施竣工验收；
- ⑦负责对运营期污染事故的调查、监测分析工作，并写出调查报告；
- ⑧协调、处理因本项目的建设和营运所产生的环境问题而引起的各种投诉，并达成相应的谅解措施；
- ⑨环境监测工作及监测计划的实施，应由建设单位的环保机构完成，在不具备条件的情况下亦可委托有资质的环境监测站协助进行。

13.1.3 环境保护管理建议

针对本项目的建设，提出如下环境保护管理要求和建议：

- (1) 所有与本项目直接相关的污染防治设施的建设必须与项目主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。
- (2) 建议本项目在落实各项环境保护设施时，采用环保主管部门认证合格单位的污染治理技术或设施。
- (3) 建立和健全环保岗位责任制。

13.2 环境监测计划

根据《烟台裕龙岛炼化一体化项目填海工程生态保护修复方案》中海洋环境跟踪监测计划，可以满足本项目的环境监测要求，若后续进行生态修复方案的编制，建议以评审修改后的《烟台裕龙岛炼化一体化项目填海工程生态保护修复方案》为准。因此，本项目无需重新安排环境监测，下面简单介绍《烟台裕龙岛炼化一体化项目填海工程生态保护修复方案》中的海洋环境监测计划。

13.2.1 海洋水文监测计划

监测站位布设：共布置 4 个水文调查站位，其中裕龙岛周边海域布设 2 个站位（3、4），主水道内布置 2 个站位（1、2）。

监测项目：流速、流向、潮位（1）、悬浮物。

监测频率：桥梁建成、水道疏通后监测一次。

监测方法：采样监测工作由当地有资质的环保监测单位承担，按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）规定的有关方法进行。

13.2.2 海洋水质监测计划

监测站位布设：共布置 12 个水质调查站位，其中裕龙岛周边海域布设 8 个站位，主水道内布置 4 个站位。

监测项目：COD、溶解氧、pH 值、温度、盐度、氨氮、硫化物、石油类、挥发酚、苯、二甲苯、重金属。

监测频率：桥梁建成、水道疏通后监测一次。

监测方法：采样监测工作由当地有资质的环保监测单位承担，按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）规定的有关方法进行。

13.2.3 海洋沉积物监测计划

监测站位布设：共布置 12 个沉积物调查站位，其中裕龙岛周边海域布设 8 个站位，主水道内布置 4 个站位。

监测项目：硫化物、石油类、重金属。

监测频率：桥梁建成、水道疏通后监测一次。

监测方法：采样监测工作由当地有资质的环保监测单位承担，按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）规定的有关方法进行。

13.2.4 海洋生态监测计划

监测站位布设：共布置 12 个沉积物调查站位，其中裕龙岛周边海域布设 8 个站位，主水道内布置 4 个站位。

监测项目：浮游动物、浮游植物、底栖生物。

监测频率：桥梁建成、水道疏通后监测一次。

监测方法：采样监测工作由当地有资质的环保监测单位承担，按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）规定的有关方法进行。

13.2.5 人工岛土壤检测

监测站位布设：在区域建设用海规划区 7 个人工岛共设 23 个土壤监测站位，站位间距视人工岛形态大致均匀布置，视填海建设情况适当调整。其中 1#人工岛布置 3 个监测站位，2#人工岛布置 6 个监测站位，3#人工岛布置 5 个监测站位，4#人工岛布置 3 个监测站位，5#人工岛布置 3 个监测站位，6#人工岛共布置 2 个监测站位，7#人工岛共布置 1 个监测站位。

监测项目：硫化物、石油类、重金属；

监测频率：人工岛土壤按照每年 1 次监测；极端气候条件或发现土壤有污染变化时，临时增加 1 次监测。

13.2.6 地形地貌与冲淤环境监测计划

监测断面布设：人工岛岛间主水道及近岸主水道内各布置 1 条监测断面，共布置 2 条。

监测项目：水深地形。

监测频率：桥梁建成、水道疏通后每年监测一次。

监测方法：采样监测工作由当地有资质的监测单位承担，按照《海洋监测规范》（GB17378-2007）规定的有关方法进行。

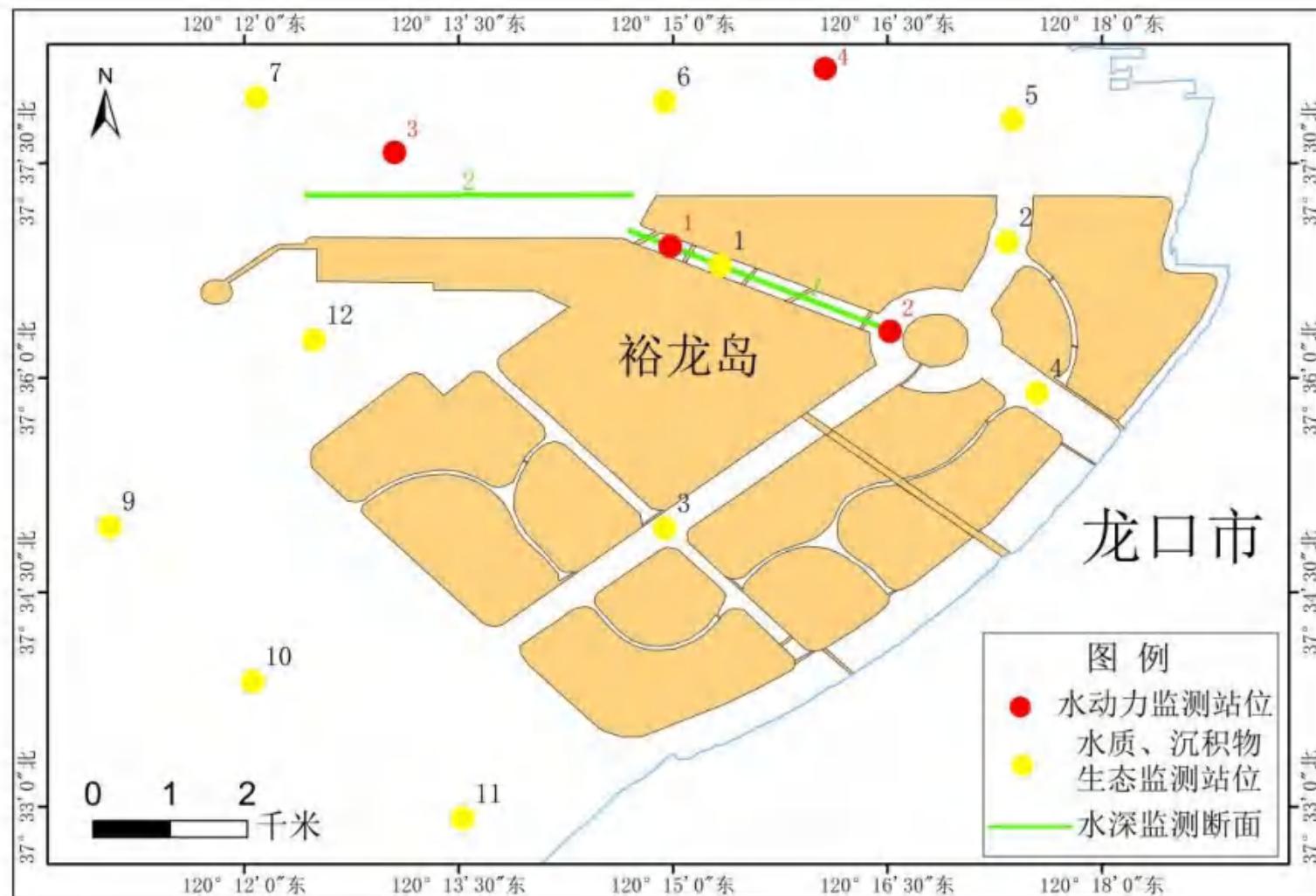


图 13.2-1 海洋生态环境监测站位布置图

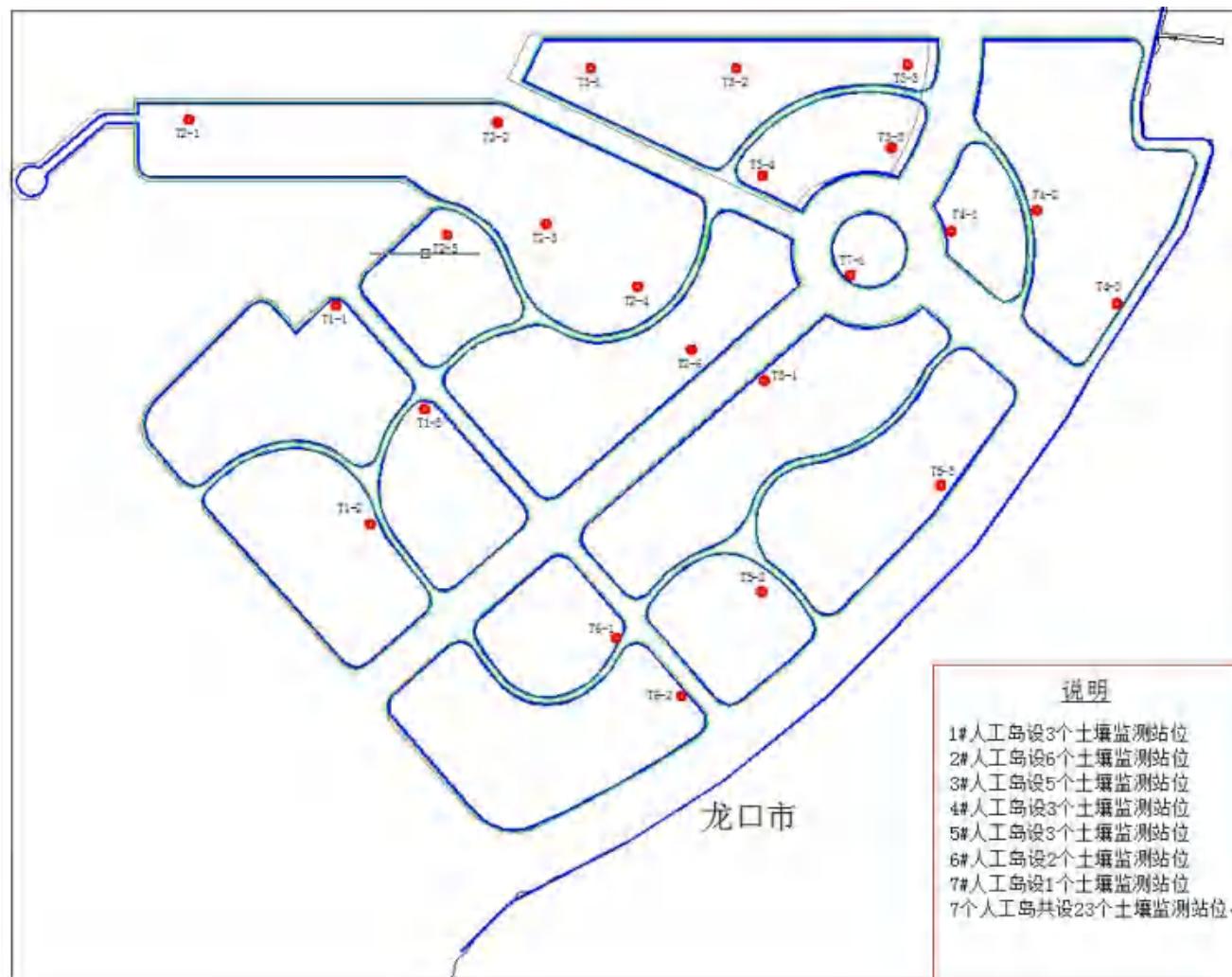


图 13.2-2 人工岛土壤监测站位布置图

14 环境影响评价结论及建议

14.1 项目概况

14.1.1 工程概况

项目名称：裕龙石化产业园区综合开发项目（道路桥梁绿化工程-1号桥和2号桥）

建设单位：山东裕龙石化产业园发展有限公司

项目性质：新建项目

项目所属行业：E4819 其他道路、隧道和桥梁工程建筑

建设地点：山东裕龙石化产业园区。

建设内容：本项目建设裕龙岛进岛桥梁1号桥、2号桥。桥梁设计速度为60km/h。

1、新建1号桥桥梁全宽37.05m，全长427.5m。规划为主干路，全桥采用分幅横断面形式，标准横断面布置为0.3m（栏杆）+2.7m（管线空间）+0.525m（SS级防撞护栏）+13m（行车道）+4m（分隔带）+13m（行车道）+0.525m（SS级防撞护栏）+2.7m（管线空间）+0.3m（栏杆）=37.05m。

2、新建2号桥桥梁全宽37.05m，全长337.5m。规划为主干路，全桥采用分幅横断面形式，标准横断面布置为0.3m（栏杆）+2.7（管线空间）+0.525m（SS级防撞护栏）+13m（行车道）+4m（分隔带）+13m（行车道）+0.525m（SS级防撞护栏）+2.7m（管线空间）+0.3m（栏杆）=37.05m。

桥梁上部采用预应力混凝土小箱梁，下部采用肋板台、柱式墩、桩基础。

1、1号桥桥梁全宽37.05m，全长427.5m，路面158.38千平方米。

2、2号桥桥梁全宽37.05m，全长337.5m，路面125.04千平方米。

线位走向：

1号桥：东南起自滨海路，西北接5号岛裕龙大道东南端。

2号桥：东南起5号岛裕龙大道西北端，西北接2号岛裕龙大道东南端。

项目占地规模：

本项目总投资：1号桥：总投资约1.48亿元；2号桥：总投资约1.26亿元，共投资为2.74亿元，其中环境等投资约2978.79万元，占总投资的10.87%。

建设工期：工程建设期22个月，1号桥和2号桥2026年3月建设，2027年12月建设完成。

人员编制：营运期工程人员为10人，均为管理人员，年工作365天。

现状1号桥和2号桥为非透水构筑物，先进行1号桥和2号拆除工程后建设1号桥和2号桥梁工程，涉及的拆除工程主体为山东新南山建设工程有限公司，拆除工程不在本报告书评价范围内，山东新南山建设工程有限公司已针对1号桥和2号桥拆除工程完成环境影响登记表备案手续，详见附件15，本报告书仅包括1号桥和2号桥的建设，现状1号桥和2号桥（非透水构筑物）为拟建项目预留工作面以便拟建项目进行桩基施工，跨海体拆除完成时间预计为2026年6月30日。

14.1.2 产业政策及相关规划符合性情况

1、产业政策符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024年本）》，本项目不属于“鼓励类”、“限制类”、“淘汰类”项目，为允许类项目，本项目建设符合国家产业政策。

2、与相关规划及环评符合性分析

本项目工程均已纳入《山东裕龙石化产业园总体规划》，本项目建设符合《山东裕龙石化产业园总体规划环境影响报告书》和其审查意见的要求。

14.2 环境质量现状

14.2.1 环境空气质量状况

根据龙口例行监测点监测数据可知，项目所在区域的SO₂、NO₂、CO、PM_{2.5}、PM₁₀、O₃年均值满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及其修改单二级标准要求，本项目所在评价区域为达标区。

14.2.2 声环境质量状况

由监测结果可知，本项目环评期间的监测点的昼夜间噪声值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的3类和4a类标准要求。

14.2.3 海洋环境质量状况

（1）海水水质现状

整体来看，绝大多数站位调查因子都能满足《海水水质标准》（GB3097—1997）中的水质标准，部分站位无机氮超标，调查海域海水水质现状与莱州湾整体现状相符。导致超标可能原因主要包括以下几个方面：①裕龙岛现有水道由于建设临时施工道路，水道处于阻断状态，水道内水体交换较差；②裕龙岛岸侧陆域存在工厂化养殖、育苗场等海水养殖区域，养殖废水排放可能是造成近岸水道海水无机氮超标的另一因素；③入海河流自净能力较差。

接下来采取的治理措施：①根据山东裕龙石化产业园总体规划，裕龙岛各岛之间采用桥梁的方式进行连接；拆除临时施工道路，建设桥梁将有效的解决水道水体交换的问题；②收集过滤后的养殖废水利用臭氧法处理，主要降低养殖废水中的无机氮。

（2）沉积物质量现状

调查结果显示，各站位的各调查因子均符合相应的沉积物质量标准，沉积物质量良好。

（3）海洋生态调查及分析结果

1) 浮游植物

2024年10月份浮游植物调查结果显示，多样性指数1.72~1.84之间，平均值为1.78；均匀度指数在0.74~0.82之间，平均值为0.78；丰度指数在3.09~4.26之间，平均值为3.68。该调查海域浮游植物整体群落结构稳定性良好。

2) 浮游动物

2024年10月份浮游动物调查结果表明，调查海域内浮游动物种类多样性指数值平均值为1.6745；均匀度平均值为0.785；丰度平均值为2.37。浮游动物整体群落结构稳定性较好。

3) 底栖生物

2024年10月调查海域内底栖生物多样性指数平均2.14；均匀度指数平均0.875；丰度指数平均0.525。整体群落结构稳定性较好。

4) 潮间带生物

2024年秋季潮间带生物调查结果表明，调查海区潮间带生物的生物量平均为395ind/m²，各站位生物量的波动范围介于16ind/m²~960ind/m²之间，共调查到潮间带生物8种，其中软体动物3种，甲壳类动物4种，多毛类动物1种。

2024年秋季潮间带生物调查结果表明，各断面丰富度指数为0~0.32，平均0.20，；多样性指数为0~1.49，平均0.88；均匀度指数为0.29~0.94，平均0.66。

5) 海洋渔业资源现状

2024年10月（秋季）近海鱼卵、仔稚鱼水平拖网调查中，未发现鱼卵；仔稚鱼调查仅获赤鼻棱鳀1种，共3尾。

2024年8月调查的29个站位中，16个站位有鱼卵出现，鱼卵出现频率为55.2%。鱼卵密度平均为3.68粒/m³，以4号站最高为26.5粒/m³。超过10粒/m³的站位3个，1~10粒/m³之间的站位12个。15个站位有仔稚鱼出现，出现频率为51.7%。仔稚鱼密度平均为1.81尾/m³，以5号站最高为3.33尾/m³，15个站位超过1尾/m³，14个站位未出现仔稚鱼。

6) 海洋生物体质量现状

2024年10月海洋生物质量调查中，工程附近海域各个站位，除1号站位日本蟳、2号和7号站位三疣梭子蟹、3号和8号站位皮氏叫姑鱼、4号站位长蛇鲻、5号和16号站位短蛸、6号、21号、27和28号站位口虾蛄、15号站位鹰爪虾、17号站位小黄鱼、19号站位斑尾刺虾虎鱼、22号站位石鲽、29号站位脉红螺体内砷超标之外，其余鱼类、甲壳类、软体类生物体内污染物含量均符合《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》中规定的生物质量标准，石油烃含量均符合《第二次全国海洋污染基线调查技术规程》（第二分册）中规定的生物质量标准。

14.3 环境影响评价及措施

14.3.1 声环境影响评价

14.3.1.1 施工期

施工过程中产生的噪声污染主要来自于各种施工机械作业噪声，如各种大型挖掘机等；各种施工运输车辆噪声，以及已有道路破碎作业等施工噪声。

施工期加强管理，严格控制施工噪声、振动影响，严格执行各项环保措施，确保施工期不会对周围环境造成影响。

14.3.1.2 营运期

本项目沿线无敏感点，由距离中心线不同距离处交通噪声预测值可知，评价范围200m处噪声值均能满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）要求。

营运期采用绿化等的降噪措施，满足相应标准要求。

14.3.2 海洋环境影响评价

14.3.2.1 对水质环境的影响

施工期设备冲洗废水经沉淀池沉淀后全部回用于混凝土拌和系统，不外排；混凝土养护废水、机械车辆冲洗废水、桥梁施工泥浆和钻渣废水，经沉淀后，用于施工场地道路浇洒、车辆冲洗、降尘，不外排；施工营区人员生活污水经旱厕处理后定期外运沤肥。

运营期不产生废水、固废等，在采取各项环保措施后，本项目建设不会对水质环境产生明显影响。

1号桥、2号桥项目位于裕龙岛2#岛、5#岛内部水道内，本工程施工期间桥梁施工作业会产生少量悬浮泥沙。桥梁施工期间，保留两侧5m路基作为墩身和施工便道，两侧路基形成围堰。桥墩钻孔灌注桩施工是在围堰内部进行，施工产生的悬浮泥沙局限在路基内，不会向外扩散。钻孔灌注桩泥浆通过钻井平台上的泥浆槽循环使用，不排海。钻孔结束后，残余泥浆运送到5#岛做路基填料。因此，桥梁施工过程产生的少量悬浮泥沙对海水水质环境的影响较小，其影响范围也是局部和短期的。

运营期，桥梁的水污染源主要为初期雨水。桥面雨水含有少量石油类、悬浮物等污染物，在降雨初期污染物浓度较高，雨水流入河流，会对水体造成轻微影响。根据同类项目类比，污染物的浓度在0~15分钟内达到最大，随后逐渐降低，在降雨后一小时，桥面基本被冲洗干净，则污染物浓度较低，趋于平稳。

综上所述，项目用海对海水水质的影响较小。

14.3.2.2 对沉积物环境的影响

本项目桥梁等施工过程中会使海域内悬浮泥沙含量增大，悬浮泥沙粒径小、粘度大，沉降到海底后使海底表层沉积物粒径变小，粘性变大。工程搅动海底沉积物在2天内沉积海底，除对海底沉积物产生部分分选、位移、重组和松动外，没有其它污染物混入，不会影响海底沉积物质量。

14.3.2.3 工程对水文动力环境和冲淤环境的影响分析

本项目为人工岛内桥梁工程，由于人工岛水道宽度有限，水道内自身水动力环境较弱，项目实施对人工岛外水动力环境无影响，对人工岛内水动力环境影响有限。

综合分析认为，本项目是裕龙石化产业园项目重要基础配套工程，本项目建设内容主要为依托后方已形成陆域进行建设，不会改变周边水深，对岸线影响较小，根据数值模拟分析，本项目建设对周边水文动力环境冲淤环境影响较小。

14.3.3 环境空气影响评价

14.3.3.1 施工期

工程建设过程中，将进行大量的土方填挖、筑路材料的运输、沥青摊铺等作业工作。本项目路面采用沥青混凝土，施工中土地平整、路基路面施工、施工材料运输、加工、堆放等工程行为将对环境空气造成污染，但这种影响是暂时的，通过加强施工管理、洒水降尘、棚盖等措施可有效控制施工气扬尘问题。

14.3.3.2 营运期

营运期环境空气影响以汽车尾气为主。桥梁为开放式的广域扩散空间，且单辆汽车为移动式污染源，整个道路可看作很长路段的线状污染源，汽车尾气相对于长路段来说，扩散至桥梁两侧一定距离的敏感点处的NO₂浓度较低，汽车尾气对路侧敏感点的影响很小；且沿线环境空气现状良好，环境容量较大，加之汽车尾气排放标准及相关产品、工艺的不断提高，所以不会对环境空气产生很大影响。

14.3.4 固体废物影响

14.3.4.1 施工期

施工期主要固体废物包括施工产生的建筑垃圾、桥梁施工产生的钻渣泥浆；施工机械进行维修、更换润滑油等产生的废矿物油；施工人员生活垃圾。

（1）一般固体废物

通过按照工程计划和施工进度购置筑路材料，严格控制材料使用，尽量减少剩余的物料。对剩余材料将其妥善保存，供周边地区修建乡村道路或建筑使用。

本项目桥梁钻孔灌注桩施工产生的钻渣收集后拉至后方综合利用，不外排。

本项目在桥墩建设时会有泥浆产生，施工期设置泥浆池，废弃泥浆在泥浆池中沉淀，上清液用于抑尘、绿化等，干化后的泥浆用作后期园区道路池塘填筑、路基填方及其他岛填海等使用，不外排。

（2）危险废物

施工机械进行维修、更换润滑油等产生的废矿物油，属于危险废物，暂存于生产区危废间，收集后委托有资质单位处置。

（3）生活垃圾

施工区设置垃圾收集桶，并设专人定时进行卫生清理工作，生活垃圾定期集中由环卫部门外运，不会对周围环境带来较大影响。

因此，本项目施工期产生的固体废物均能得到有效治理，施工期固体废物对环境的影响小。

14.3.4.2 营运期

运营期固体废物主要是过往车辆司乘人员丢弃的垃圾。沿线产生固体废物由当地环卫部门负责统一清运。本工程施工期和运营期产生的一般固体废物在采取合理的处理处置措施后，对周围环境影响较小。

14.3.5 环境风险评价

本项目为裕龙石化产业园配套建设的裕龙岛桥梁。项目建成运营后，会有运输危险品的车辆经过，当危险品运输车辆发生泄漏事故时可能对沿线大气、土壤和海洋环境造成严重影响。

工程措施主要包括路段设置防撞护栏，能保证车辆不会冲出桥面或侧翻出桥面，在桥梁上设置桥面径流水收集系统，桥面径流水收集系统与桥梁附近的园区事故水管线相连接，通过园区事故水管线将污水排入园区污水处理厂，对发生污染事故后的桥面径流进行收集不外排，最终送至园区污水处理厂进行处理，风险处于可接受水平，

项目在运行过程中严格落实环评提出的各项防范措施和应急预案后，其环境风险就可防可控，项目建设是可行的。

14.3.6 生态环境影响

1、土地利用评价

本项目施工期评价区内占地区域内的水域、建设用地等原有的各种土地利用类型将逐步消失，取而代之的是桥梁和施工场地等。

2、生物多样性与生物量评价

施工期，工程占地范围内的草地遭到破坏，这部分破坏的植被分布范围集中，导致占地范围内的植被覆盖率、植物物种量和生物量短时期内将降低。

营运期，由于项目所占用土地的比例很小，项目建设完成后，及时种植适合当地自然条件生长的乔、灌木和草皮，增加植被覆盖面，达到绿化、美化的效果，可以进一步补偿损失的生物量。

3、水土流失评价

施工期内，评价区陆域内存在水土流失，运营期项目路基占地范围内得以硬化，不再产生水土流失，但在道路两侧的边沟、绿地等非硬化区域，仍会产生水土流失，由于绿化作用，其水土流失将比施工期大为减少。

4、海洋生物评价

工程桥梁施工都会引起海底泥沙再悬浮，在施工作业点周围水体中产生大量的悬浮物，根据预测，本项目施工期产生的悬浮泥沙扩散范围主要分布在人工岛水系内。该范围内的生物将受到影响，桥梁施工过程中的填埋作业将对海洋底栖环境造成破坏，使底栖生物丧失，采取生态补偿措施后影响将大为减少。

5、景观评价

施工期，评价区项目占地范围内的草地、水域等生态系统遭到破坏，割裂了周围水域和草地生态系统的完整性，桥梁逐步取而代之，景观性质发生根本改变，景观异质性明显增强。

营运期，将使桥梁沿线各类生态系统进一步破碎化，但从生态完整性指标的角度分析，由于桥梁占用的水域、草地相对评价区内用地而言数量很小，本项目建设不会对沿线生态完整性产生明显的影响。

14.4 评价总结论

裕龙石化产业园片区综合开发项目（道路桥梁绿化工程-1号桥和2号桥）建设符合国家产业政策，符合《山东裕龙石化产业园总体规划》、《山东裕龙石化产业园总体规划环境影响报告书》和其审查意见的要求。本工程的建设对于改善园区投资环境、促进园区经济持续发展、解决园区交通问题等方面均具有重大意义。

工程在建设及运营过程中可能会对沿线声环境、海洋环境、生态环境等产生一定不利影响，但通过切实落实报告书提出的各项环境保护、风险防范及生态保护措施，项目建设及运行对环境的影响可以接受，从环境角度评价，本项目在落实各项环保措施的前提下建设可行。

附件 1 委托书

环境影响评价报告编制委托书

山东省环境保护科学研究院有限公司：

我公司拟建设裕龙石化产业园片区综合开发项目（道路桥梁绿化工程-1号桥和2号桥）。根据《中华人民共和国环境影响评价法》的有关规定，该项目必须执行环境影响评价制度，特委托贵公司承担此次该项目的环境影响评价工作，编制该项目的环境影响报告书，请尽快组织实施。

山东裕龙石化产业园发展有限公司

2025年2月5日

附件 2 承诺函

关于资料提供和环境影响报告书内容确认 的承诺函

山东省环科院股份有限公司：

我方已收到贵公司编制的裕龙石化产业园区综合开发项目（道路桥梁绿化工程-1号桥和2号桥）环境影响报告书，经对报告内容认真核对，确认相关工程基础资料和文件均为我方提供，环评内容符合本项目合同规定的要求，可以上报主管部门审查。

山东裕龙石化产业园发展有限公司

2025年5月23日

附件3 山东省建设项目备案证明

2024/8/6 山东省投资项目在线审批监管平台

山东省建设项目备案证明



项目单位 基本情况	单位名称 山东裕龙石化产业园发展有限公司
	法定代表人 纪寿冕 法人证照号码 91370681MA3REYCK6K
	项目代码 2402-370681-04-01-462562
	项目名称 裕龙石化产业园片区综合开发项目(道路桥梁绿化工程)
项目 基本 情况	建设地点 龙口市
	建设规模和内 容 裕龙大道、纬一路、纬二路、2#路、3#路、环岛路和防浪堤以及园区7座桥梁。
	建设地点详细 地址
	总投资 148800万元 建设起止年限 2020年至2025年
项目负责人	纪寿冕 联系电话 0535-8667601

承诺：

山东裕龙石化产业园发展有限公司（单位）承诺所填写各项内容真实、准确、完整，建设项目符合相关产业政策规定。如存在弄虚作假情况及由此导致的一切后果由本单位承担全部责任。

法定代表人或项目负责人签字：_____

备案时间：2024-2-26

2210218-94-51-0001-0001-generation?end=0%23&p=1&v=2

5.3 建设方案工程概况及建设规模

5.3.1 起终点及路线走向

拟建项目主要功能是为龙口市的发展提供交通支撑，规划园区内道路分为主干路、次干路、支路三级，采用方格网与环形道路相结合的交通骨架，合理划分地块规模。

主干路是贯通园区的交通性道路，次干路是与主干路衔接的集散道路，结合地形与用地布局对路网进行补充完善，支路主要解决地块内部交通，以服务功能为主，为了增强规划的弹性和现实可操作性，将支路定为弹性道路，可根据项目实际需要通过对地块大小进行调整或取消来合理建设。

规划布局结合地块形状、水道走向、现有道路等因素，采用方格网状的布局形式。片区土地利用性质以工业用地为主，客观上要求用地规整、路网经纬化，以利于大型产业布置，方格网的布局形式最为经济、实用的路网系统，规划道路相互间基本保持平行或垂直走向。

裕龙大道道路北起纬一路，南至滨海路，道路自北向南分别与纬二路、规划路、纬三路、纬四路、规划路、滨海路六条道路相交。

2号路北起纬二路，南至滨海路，道路自北向南分别与环岛南三路、纬三路、滨海路三条道路相交。

3号路北起纬二路，南至滨海路，道路自北向南分别与规划路、环岛东三路、规划路、规划路、滨海路五条道路相交。

纬二路西起2号路，东至3号路，道路自西向东分别与2号路、裕龙大道及3号路三条道路相交。

5.3.2 建设规模、标准及主要技术经济指标

工程内容包括：道路工程、交通工程、桥涵工程、给排水工程、照明工程、道路绿化工程等及工程投资概算。

5.3.2.1 建设规模

裕龙大道路线全长6.13公里；路基排水12.26千米；路面144.1千平方米；大桥2座。

5.3.6 桥涵工程

1. 设计规范、技术标准

- (1) 《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)
- (2) 《公路桥涵设计通用规范》(JTG D60-2015)
- (3) 《城市桥梁设计规范》(CJJ 11-2011) 2019年版
- (4) 《城市桥梁抗震设计规范》(CJJ 166-2011)
- (5) 《公路钢筋混凝土及预应力混凝土桥涵设计规范》(JTG 3362-2018)
- (6) 《公路桥涵地基与基础设计规范》(JTG 3363-2019)
- (7) 《公路桥梁抗震设计规范》(JTG/T 2231-01-2020)
- (8) 《内河通航标准》(GB50139-2014)
- (9) 《公路交通安全设施设计细则》(JTG/T D81-2017)
- (10) 《公路工程混凝土结构耐久性设计规范》(JTG/T 3310-2019)
- (11) 《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T 3650-2020)
- (12) 《公路桥梁伸缩装置》(JT/T 327-2016)
- (13) 《预应力混凝土桥梁用塑料波纹管》(JT/T 529-2016)
- (14) 《预应力混凝土用钢绞线》(GB/T 5224-2014)
- (15) 《道桥用防水涂料》(JC/T 975-2005)
- (16) 《建筑桩基技术规范》(JGJ 94-2008)
- (17) 《建筑地基检测技术规范》(JGJ 340 2015)
- (18) 《预应力筋用锚具、夹具和连接器》(GB/T 14370-2015)
- (19) 《钢筋混凝土用钢第1部分：热轧光圆钢筋》(GB 1499.1-2017)
- (20) 《钢筋混凝土用钢第2部分：热轧带肋钢筋》(GB 1499.2-2018)

2. 技术标准

1. 道路等级：

裕龙大道与纬二路：城市主干路，设计速度60km/h；

2号路、3号路：城市次干路，设计速度30km/h；

2. 桥涵设计荷载：城-A 级；

3、抗震设防烈度：Ⅶ度；地震动峰值加速度0.15g；

4、环境类别：Ⅲ-E，Ⅳ-E，Ⅴ-D，Ⅵ-D；

5、设计基准期：100 年；

6、设计使用年限：100 年；

7、设计安全等级：一级；

8、防洪设计标准：100 年。

9、抗震设防：丙类；抗震设计方法：A。

2、设计原则

本次桥梁设计根据规划包含8座桥梁，分别位于裕龙大道2座（1号、2号桥）、二号路2座（3号、4号桥）、三号路2座（5号、6号桥）、纬二路2座（7号、8号桥）。规划桥梁均横跨规划水系，作为重要基础设施，它首先应具备完善的使用功能、结构安全可靠、经济可行，同时还要充分考虑桥梁的生态功能和景观功能。根据桥位处具体情况，确定桥梁设计原则如下：

- 结构设计遵循安全、适用、经济和美观的原则。
- 桥梁总体布置应充分考虑规划水系流通的要求。
- 桥型景观设计不刻意追求花哨，但在结构细节、造型创意、附属设施等设计方面力求创新、变化；追求桥型方案与自然景观的互相融合、有机统一。
- 结构设计力求形式简单、性能可靠，满足使用功能要求，满足耐久性要求，选择经济合理的路径并兼顾景观的要求。
- 与绿色、生态、自然、舒适、健康、时尚的风格相协调。
- 结构设计力求加快施工速度做到技术合理、先进，有利于模数化、标准化、规范化、机械化施工，便于维修、养护，降低工程造价。
- 结构设计满足抗震设计要求和结构耐久性需要。

3、桥涵设置概况

（1）桥梁

本工程的桥梁在功能上主要有：

①排洪除涝。设置于河流渠道及河水湖泊上。②联系岛内交通。

3号路经过的一条河流，雨季排洪除涝，旱季引水灌溉。考虑桥梁方案时，综合考虑了下列条件：

桥梁的位置应修在恰当的路线线位上，不过分追求避让塘坝而增大工程量，增加投资，致使路网布局变差。也不因过分追求与河流正交而过多地降低标准，延长路线长度。桥梁结构力求经济合理、适用美观，并满足各种外部条件。

本工程根据跨径、墩高，大中桥上部构造采用箱梁，下部构造基础的选型应与路线所经地带的地质状况相协调，根据路线所经区域地质条件，综合考虑施工等因素，选择桩基础。

桥梁涵洞主要用作水域流通，个别用来防洪。防洪的以满足泄洪、不压缩现有沟、渠断面、便于清淤为原则确定结构型式及长度。桥涵等结构均采用通用图设计以利施工，大桥上部采用现浇预应力连续箱梁，角度按 5° 分级；下部采用肋板台、柱式墩、桩基础。

拟建公路共4条，共设置大桥8座，桥长3034.31米，裕龙大道上1号桥、2号桥桥梁宽度为34.1米；2号路上3号桥、4号桥桥梁宽度21.65米；3号路上5号桥桥梁宽度为17.79米，3号路上6号桥桥梁宽度为22米；纬二路上7号桥、8号桥桥梁宽度30米。

龙口市近海属半封闭的浅海，海洋潮汐属不规则半日潮。根据龙口验潮站1961年~1980年统计资料，最高潮位3.40米（验潮水尺零点在黄海基面下0.86米），最低潮位-1.23米；平均高潮位1.36米，平均低潮位0.45米；平均潮差0.91米；最大潮差2.87米；最小潮差0.03米。

根据龙口海洋站资料，龙口市不同水平年的风暴潮极端高水位为：5年一遇为2.06米，10年一遇为2.10米，20年一遇为2.18米。根据烟台海洋站资料，最低潮位为-1.88米。桥梁设计按百年潮水位加浪高控制。

桥梁设置一览表如下

桥梁一览表

序	工点	所属路线	孔数	右交	桥梁全	桥梁全	桥梁结构型式
---	----	------	----	----	-----	-----	--------

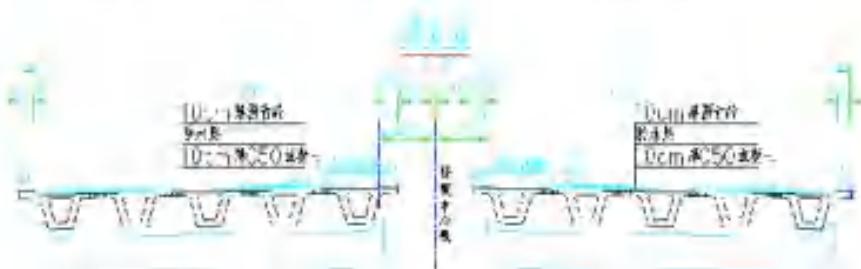
山东通达路桥规划设计有限公司

127

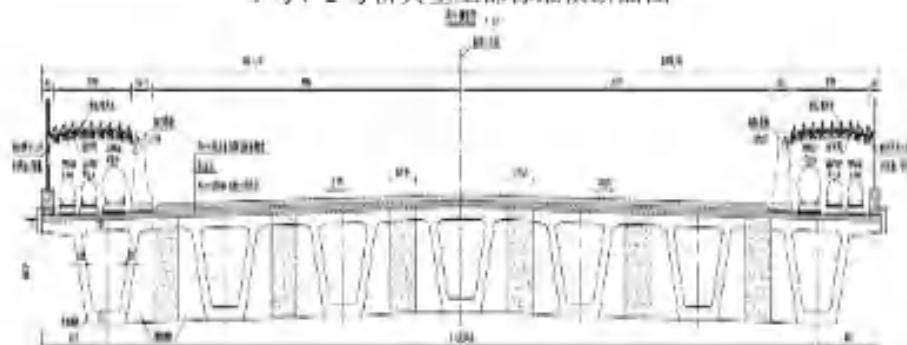
山东裕龙石化产业园道路桥梁工程

5 建设条件、技术标准及建设方案

号			及孔 径 (孔 数)	角(°)	宽 (m)	长 (m)		
							上部结构型式	下部结构型式
1	1号桥	裕龙大道	15-30	90	34.1	480	装配式预应力 砼简支小箱梁	柱式墩、肋板台，桩 基础
2	2号桥	裕龙大道	15-30	90	34.15	420	装配式预应力 砼简支小箱梁	柱式墩、肋板台，桩 基础
3	3号桥	二号线	18-30	90	21.65	556.75	装配式预应力 砼简支小箱梁	柱式墩、U台，柱式 台，桩基础
4	4号桥	二号线	18-30	90	21.65	574	装配式预应力 砼简支小箱梁	柱式墩、U台，桩基 础
5	5号桥	三号线	8-16	90	17.79	135.56	装配式预应力 砼简支空心板	柱式墩、轻型台，桩 基础
6	6号桥	三号线	13-30	90	22	420	装配式预应力 砼简支小箱梁	柱式墩、肋板台，桩 基础
7	7号桥	纬二路	9-30	90	30	270	装配式预应力 砼简支小箱梁	柱式墩、曲模台，桩 基础
8	8号桥	纬二路	6-30	90	30	178	装配式预应力 砼简支小箱梁	柱式墩、肋板台，桩 基础



1号、2号桥典型上部标准横断面图



3号、4号桥典型上部标准横断面图

6 投资估算及资金筹措

6.1 投资估算

6.1.1 编制依据

- 1.《公路工程基本建设项目投资估算编制办法》(JTG/T3820-2018)。
- 2.《公路工程估算指标》(JTG3821-2018)。
- 3.《公路工程基本建设项目概算预算编制办法》(JTG3830-2018)。
- 4.《公路工程概算定额》(JTG/T3831-2018)、《公路工程预算定额》(JTG/T3831-2018)。
- 5.《公路工程机械台班费用定额》(JTG/T3833-2018)。
- 6.交通运输部2019年第26号公告关于调整《公路工程建设项目投资估算编制办法》(JTG3820-2018)和《公路工程建设项目概算预算编制办法》(JTG3830-2018)中“税金”有关规定的公告。
- 7.鲁交建管〔2019〕25号文《山东省公路工程建设项目投资估算概算预算编制补充规定》；
- 8.鲁政字〔2015〕286号《山东省人民政府关于调整山东省征地区片综合地价标准的批复》。
- 9.《国家计委关于加强对基本建设大中型项目概算中“差价预备费”管理有关问题的通知》(计投资〔1999〕1340号)
- 10.鲁国土资规〔2018〕3号文《山东省国土资源厅关于加强临时用地管理的通知》

6.1.2 工料单价和各项费用标准

1.人工、材料、机械单价

根据《编制办法》和山东省《补充规定》，本项目人工单价按111.23元

/工日取定。

主要材料按照近期材料原价并考虑运杂费综合取定：砂石料根据材料从附近砂石料场购买，并考虑运杂费；其他材料参照近期似类工程材料价格取定。价格中不含增值税（可抵扣进项税额）。

施工机械使用费：按照《公路工程机械台班费用定额》计算，据山东省《补充规定》计算车船使用税，不计养路费。

2.费用标准

(1) 其他工程费

根据《公路工程基本建设项目概算预算编制办法》规定及山东省《补充规定》，本项目计取冬季施工增加费、雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和工地转移费。

(2) 间接费

根据《编制办法》和山东省《补充规定》计算。根据我省规定，规费费率取定为 35.9%，其中养老保险费 16%，失业保险费 0.7%，医疗保险费 6.5%（含生育保险），工伤保险费 0.7%，住房公积金 12%。

(3) 利润、税金

根据《公路工程基本建设项目概算预算编制办法》中的规定，利润根据《编制办法》执行，税金根据现行增值税税率按照 9% 计算。

(4) 专项费用

根据《公路工程基本建设项目概算预算编制办法》中的规定，计取施工场地建设费、安全生产费和施工环保费。

(5) 征用土地及拆迁赔偿标准

土地补偿与安置补助费标准根据鲁政字[2015]286号《山东省人民政府关于调整山东省征地区片综合地价标准的批复》计取；耕地开垦费、被征土地农民社会保障资金、耕地占用税等根据《山东省土地征收管理办法（省政府令第 226 号）》、《中华人民共和国耕地占用税暂行条例》等规定计取。

地上附着物赔偿按山东省国土资源厅山东省财政厅关于青岛市征地地上

附着物和青苗补偿标准的批复(鲁国土资字〔2017〕382号)计取。

(7) 建设项目管理费:

建设项目管理费包括建设单位(业主)管理费、建设项目信息化费、工程监理费、设计文件审查费和竣(交)工验收试验检测费。本项目以定额建筑安装工程费为基数,以累进方法计算;建设项目信息化费以定额建筑安装工程费为基数,以累进方法计算;工程监理费以定额建筑安装工程费为基数,以累进方法计算;设计文件审查费以定额建筑安装工程费为基数,以累进方法计算;竣(交)工验收试验检测费按《编制办法》规定计算。

(8) 建设项目前期工作费

按《编制办法》规定,以定额建筑安装工程费为基数,以累进方法计算。

(9) 专项评估费

与本项目有关的专项评估按有关规定分项计取。

(10) 供电贴费

按照国家计委、国家经贸委计价格[2002]98号文的规定,从2002年1月1日起,停止收取供(配)电工程贴费,故该项费用不予计取。

(11) 预留费

按建安费、土地使用及拆迁补偿费、工程建设其它费之和的11%计取。

(12) 其它费用

其它未说明的费用均按照《编制办法》中的规定计取。

6.1.3 投资估算结果

山东裕龙石化产业园道路桥梁工程总造价118858万元,其中裕龙大道总造价42792.4万元,建安费35346.8万元,其中道路、交通建安费12006.8万元,1#桥建安费12600万元,2#桥建安费10740万元;2号路总造价30463万元,建安费为27935.4万元,其中道路、交通建安费5500.4万元,3#桥建安费10005万元,4#桥建安费12430元;3号路总造价21019.9万元,建安费17754.4万元,其中道路、交通建安费7014.4万元,5#桥建安费1500万元,6#桥建安费9240万元;纬二路总造价24582.7万元,建安费22001.7万元,其中道路

、交通建安费 5921.7 万元, 7#桥建安费 8100 万元, 8#桥建安费 7980 万元。

详细结果见下表。

投资估算表

费用名称 单 位	裕龙大道			2号路			3号路			纬二路			
	道路、交 通	1#桥	2#桥	道路、交 通	3#桥	4#桥	道路、交 通	5#桥	6#桥	道路、交 通	7#桥	8#桥	
建筑安装工程 万 元	道路、交 通	12006.8	12600	10740	5500.4	10005	12430	7014.4	1500	9240	5921.7	8100	7980
工程建设其他费用 万 元	4616.5			980.4			2014.6			1217.8			
预备费 万 元	2829.1			1547.2			1250.9			1363.2			
总造价 万 元	42792.4			30463			21019.9			24582.7			
平均每公里造价 万 元	6981			5880			3836			8448			

6.2 资金筹措

本项目法人为山东裕龙石化产业园发展有限公司。拟建项目资金来源为：
地方政府专项债。

2号路路线全长5.18公里，路基排水10.36千米，路面70.4千平方米，大桥2座。

3号路路线全长5.48公里，路基排水10.96千米，路面84.4千平方米，大桥2座。

纬二路路线全长2.91公里，路基排水5.8千米，路面74.4千平方米，大桥2座。

5.3.2.2 建设标准

根据拟建项目的功能、使用任务及在路网中的作用，结合交通量预测结果等，制定技术标准。其中裕龙大道全长6.13公里，道路等级为城市主干路，双向六车道，设计速度60km/h，路基宽30米，路面宽26米，水泥混凝土路面；2号路全长5.18公里，3号路全长5.48公里，道路等级为城市次干路，设计速度30km/h，双向四车道，路基宽21米，路面宽16米，水泥混凝土路面；纬二路全长2.91公里，道路等级为城市主干路，双向六车道，设计速度60km/h，路基宽30米，路面宽24米，水泥混凝土路面。道路交通等级为重型交通，路基设计洪水频率为1/100，桥涵设计汽车荷载等级为城-A级，桥涵设计洪水频率为：大、中、小桥及涵洞1/100，地震动峰值加速度为0.15g，基本地震烈度为Ⅶ度。道路路面设计使用年限为15年。交通工程及沿线设施等级按相关规定执行。

5.3.2.3 主要技术经济指标

主要技术经济指标表

序号	指标名称	单位	裕龙大道	2号路	3号路	纬二路
1	2	3	4	5	6	7
	一、基本指标					
1	公路等级		主干路	次干路	次干路	主干路
2	设计速度	公里/小时	60	30	30	60
3	交通量(折合小客车)	辆/日	2886	1776	1805	2766
4	估算总造价	万元	35020.1	35356.97	15149.2	17046.9
5	平均每公里造价	万元	5712.9	4511.5	2764.4	5858
	二、路线					
6	路线总长(建设里程)	公里	6.13	5.18	5.48	2.9
7	路线增长系数		1	1	1.101	1
8	平均每公里交点数	个	0.388	0.193	0.73	0.639

附件 4 区域建设用海规划批复文件

国家海洋局

国海管字〔2010〕250号

关于龙口湾临港高端制造业聚集区一期 (龙口部分)区域建设用海规划的批复

山东省海洋与渔业厅：

你厅《关于报审〈龙口湾临港高端制造业聚集区一期(龙口部分)区域建设用海规划〉的请示》(鲁海渔[2009]92号)及修改完善后的《龙口湾临港高端制造业聚集区一期(龙口部分)区域建设用海规划》收悉。经审查，现就有关事项批复如下：

一、原则同意《龙口湾临港高端制造业聚集区一期(龙口部分)区域建设用海规划》(以下简称“规划”)。

二、同意规划用海范围和功能定位。规划用海位于山东半岛西北部的龙口湾南侧海域。规划用海面积4428.71公顷，其中规划填海面积3523.12公顷，用于建设6个人工岛和1个突堤式人工岛，其余为水道用海，面积905.59公顷。具体范围控制坐标见附件。

三、合理安排区域用海开发时序。规划期限至2016年，在规划控制范围内，应遵循统一规划、分步实施的原则，合理安排围填海工程实施进度。严格按照规划的功能定位和布局，确定规划区内用海项目的建设内容、选址、用海方式和规模，有效落实区域功能定位，并实现各功能区之间的协调发展。

四、严格规划区内项目用海的管理。规划及论证报告书是区域用海范围内单宗用海项目申请审批的重要依据。规划范围内的单宗用海项目必须由项目用海者在开工建设前，按照项目用海的有关规定，本着节约集约用海的原则，办理海域使用确权手续。规划范围内的具体建设项目应当纳入围填海计划管理，根据项目用海批准情况在规划期限内逐年核减计划指标。

五、加强规划实施的监督管理。要以科学发展观为指导，坚持经济、社会、环境和资源相协调的可持续发展战略，统筹做好规划区的建设和管理等各项工作，促进海域资源的节约集约利用和优化配置，正确处理好经济社会发展和环境保护的关系，确保科学开发和有效利用海域资源。要妥善处理利益相关者问题，规划实施前应落实与利益相关者的补偿协议和安置方案。在规划实施过程中，凡涉及空间布局调整、用海位置变动、用海面积扩大、平面设计方案改变等原则性修改的，必须重新报批。严禁圈占和闲置海域，规划期满后，批准的规划文件自动失效，不能再作为规划范围内项目用海申请审批的依据。发现违反规划和规划批复要求的行为，应及时予以制止，并按规定进行查处。

六、开展区域建设用海动态监视监测。鉴于该区域建设用海规划规模较大，对周边的海洋环境的影响不容忽视。因此，你厅要进一步加强项目建设对规划区及周边海域的水动力环境、生态环境和渔业资源的影响分析与研究。如发现在规划实施过程中，因积累效应对环境和生态产生明显不良影响时，应尽快查清原因，及时采取改进措施加以解决，必要时要提出规划调整方案报我局审查。

附件：龙口湾临港高端制造业聚集区一期（龙口部分）区域
建设用海规划控制点坐标



附件 5 山东省生态环境厅关于同意调整近岸海域环境功能区划的复函

山东省生态环境厅

鲁环函〔2019〕284号

山东省生态环境厅 关于同意调整近岸海域环境功能区划的复函

烟台市人民政府：

你市《关于调整裕龙岛石化园区尾水排放区近岸海域环境功能区划的请示》（烟政呈〔2019〕34号）收悉，经省政府同意，现函复如下：

同意将《山东省近岸海域环境功能区划登记表（2016—2020年）》中“龙口港口航运区”〔SD073DIV（Ⅲ）〕备注内容“除港池所在区域执行Ⅳ类标准外，其余区域执行Ⅲ类标准”修改为“除港池所在区域执行Ⅳ类标准外，其余区域执行Ⅲ类标准。可依据需要，在区内设置排污口，但排污口位置和影响范围（混合区）需要准确论证，不影响港口规划实施，并严格控制污染物排放量，以保证受纳水体的水质”。



信息公开属性：依申请公开

附件6 山东省人民政府《关于山东裕龙石化产业园发展规划的批复》

山东省人民政府

鲁政字〔2019〕227号

山东省人民政府 关于山东裕龙石化产业园 发展规划的批复

烟台市人民政府：

你市《关于呈批山东裕龙石化产业园发展规划的请示》（烟政呈〔2019〕64号）收悉。现批复如下：

一、原则同意《山东裕龙石化产业园发展规划》，请按照有关要求，认真组织实施。

二、要坚持高起点规划、高标准实施，按照集约化、安全

化、绿色化、一体化的要求，重点发展下游精深加工，打造“油头、化身、高化尾”的完善产业链条。

三、要依法依规推进项目建设，严格安全、环保准入标准，切实做好园区安全环保设施、风险防控、公共消防设施和应急保障体系建设。将消防规划纳入城市总体规划，与其他市政基础设施统一规划、统一设计、统一建设。建立从项目规划、建设到运行全过程的风险防控体系，形成早预见、早发现、早处置的风险化解机制。

四、要注重做好宣传引导工作，建立完善群体性事件应急处置预案，切实避免“邻避”现象发生，确保社会总体平稳。

山东省人民政府

2019年11月25日

(此件依申请公开)

抄送：省政府有关部门。

山东省人民政府办公厅

2019年11月25日印发



附件 7 山东省工信厅《关于山东裕龙石化产业园产业发展规划的批复》

山东省工业和信息化厅

鲁工信化工〔2019〕155号

山东省工业和信息化厅 关于《山东裕龙石化产业园产业发展规划》的批复

烟台市工业和信息化局：

你局《关于申请批复<山东裕龙石化产业园产业发展规划>的请示》收悉，经研究批复如下：

原则同意《山东裕龙石化产业园产业发展规划》，请按照有关规定认真组织实施。

特此批复。



2019年9月18日

(此件依申请公开)

山东省工业和信息化厅

关于印发《山东省工业和信息化厅行政权力事项清单》的通知

鲁工信办〔2019〕13号

各市工业和信息化局、有关单位：



山东省工业和信息化厅办公室

2019年9月18日印发

附件 8：烟台裕龙岛炼化一体化项目填海工程生态评估报告和专家签字页

烟台裕龙岛炼化一体化项目填海工程生态评估报告

专家评审意见

受山东省海洋局委托，山东省海洋工程咨询协会于 2019 年 4 月 2 日在龙口市组织召开了《烟台裕龙岛炼化一体化项目填海工程生态评估报告》（以下简称“评估报告”）评审会。会议邀请了五位专家（名单附后）组成评审组，山东省海洋局、烟台市海洋发展和渔业局、龙口市海洋发展和渔业局等单位的领导和代表参加了会议。与会人员踏勘了项目现场，听取了龙口市南山西海岸人工岛建设发展有限公司（建设单位）对项目概况的介绍、中国海洋大学（编制单位）对“评估报告”的汇报，经认真讨论，形成评审意见如下：

一、围填海项目概况

烟台裕龙岛炼化一体化项目填海工程位于龙口湾南部海域。2010 年 5 月，龙口湾临港高端制造业聚集区一期（龙口部分）区域建设用海规划（现已命名为“裕龙岛”）获得原国家海洋局批复，规划填海面积 35.23km²。

项目于 2011 年初开工，至 2013 年底，围堤和施工通道全部完成。截至目前，裕龙岛已建围堰 120km，围海面积 35.23km²，已填海方量约 2.99 亿方。至今，裕龙岛围填海区内没有确权的项目用海。项目周边海域主要为港口用海。

二、报告编制质量

“评估报告”的评估内容全面，评估目标、评估范围确定合理，评估方法总体可行，技术路线合理，环境现状调查资料翔实，符合《围填海项目生态评估技术指南（试行）》的要求。

三、评审结论

“评估报告”给出的项目围填海概况、围填海过程及现状较清晰。围填海对海域水动力、冲淤、海水水质、沉积物、海洋生态、渔业资源的影响评估较客观，海洋生态系统服务价值损害、海洋生物资源损害评估计算准确。“评估报告”根据围填海对海洋生态环境的影响，识别了存在的主要生态问题，并据此提出了相应的生态保护修复对策措施，具有一定的可操作性。海洋生态环境影响综合评估结论总体可信。

“评估报告”经修改完善后，可作为烟台裕龙岛炼化一体化项目填海工程报送围填海历史遗留问题具体处理方案的依据。

四、建议：

- 1、 补充项目建设方案批复、调整以及施工过程说明；补充工程建设前水深地形图。
- 2、 补充工程建设期污水的产生、收集、处理及排放情况。
- 3、 补充工程区附近岸线现状及工程对岸线影响的分析内容。

专家组长：JW

2019年4月2日

烟台裕龙岛炼化一体化项目填海工程生态评估报告

评审会专家名单

2019.4.2

姓 名	工 作 单 位	职 称	签 字
姜发川	青岛环海海洋工程勘察研究院	教授级高工	
宋金明	中国科学院海洋研究所	研究员	
胡泽建	自然资源部第一海洋研究所	研究员	
任荣珠	国家海洋局北海预报中心	研究员	
纪 灵	国家海洋局烟台海洋环境监测中心站	研究员	

附件 9 烟台裕龙岛炼化一体项目填海工程生态修复方案专家评审意见和专家签字页

烟台裕龙岛炼化一体化项目填海工程生态修复方案

专家评审意见

受山东省海洋局委托，山东省海洋工程咨询协会于 2019 年 4 月 2 日在龙口市组织召开了《烟台裕龙岛炼化一体化项目填海工程生态修复方案》（以下简称“修复方案”）评审会。会议邀请了五位专家（名单附后）组成评审组，山东省海洋局、烟台市海洋发展和渔业局、龙口市海洋发展和渔业局等单位的领导和代表参加了会议。与会人员踏勘了项目现场，听取了龙口市人民政府对项目概况的介绍、中国海洋大学（技术支撑单位）对“修复方案”的汇报，经认真讨论，形成评审意见如下：

一、“修复方案”内容较全面，技术路线合理，符合《围填海项目生态保护修复方案编制技术指南（试行）》的基本要求。项目围填海概况、围填海过程及现状介绍较完善，所在海域生态环境特征介绍全面，主要海洋生态问题梳理准确，提出的生态保护修复重点和目标较全面，生态保护修复方案总体可行。

“修复方案”经修改完善后，可作为烟台裕龙岛炼化一体化项目填海工程报送围填海历史遗留问题具体处理方案的依据。

二、建议

- 1、针对工程区附近岸线现状及工程对岸线影响的分析，补充完善岸线生态修复内容。
- 2、进一步对挡沙潜堤、人工鱼礁修复方案进行细化分析。
- 3、完善并量化生态化海堤和公众亲水岸线建设内容。
- 4、针对具体的生态修复措施，补充完善跟踪监测方案的内容、频次等。

专家组组长签字：
2019 年 4 月 2 日

烟台裕龙岛炼化一体化项目填海工程生态保护修复方案
评审会专家名单

2019.4.2

姓 名	工作单位	职 称	签 字
姜宏川	青岛环海海洋工程勘察研究院	教授级高工	姜宏川
宋金明	中国科学院海洋研究所	研究员	宋金明
胡添建	自然资源部第一海洋研究所	研究员	胡添建
任翠珠	国家海洋局北海预报中心	研究员	任翠珠
纪灵	国家海洋局烟台海洋环境监测中心站	研究员	纪灵

烟台裕龙岛炼化一体化项目填海工程

生态保护修复方案（修改稿）

专家评审意见

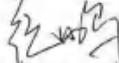
受山东省海洋局委托，山东省海洋工程咨询协会于 2020 年 5 月 25 日在济南市组织召开了《烟台裕龙岛炼化一体化项目填海工程生态保护修复方案（修改稿）》（以下简称“修复方案”）评审会。会议邀请了五位专家（名单附后）组成评审组，山东省海洋局、烟台市海洋发展和渔业局、龙口市南山西海岸人工岛建设发展有限公司的代表参加了会议。与会人员听取了龙口市海洋发展和渔业局（编制单位）、中国海洋大学（技术支撑单位）对项目概况的介绍和“修复方案”的汇报，经认真讨论，形成评审意见如下：

一、“修复方案”内容较全面，技术路线总体合理，符合《围填海项目生态保护修复方案编制技术指南（试行）》的基本要求。项目围填海概况、围填海过程及现状介绍较完善，所在海域生态环境特征介绍全面，主要海洋生态问题梳理准确，提出的生态保护修复重点和目标较全面，生态保护修复方案总体可行。

“修复方案”经修改完善后，可作为烟台裕龙岛炼化一体化项目填海工程报送围填海历史遗留问题具体处理方案的依据。

二、建议

- 1、补充生态保护修复方案实施后的效果预测内容；
- 2、细化完善实施计划、资金安排、预期目标、效果评估等内容，进一步明确近期生态保护修复方案的具体内容。

专家组组长签字：
2020 年 5 月 25 日

烟台裕龙岛炼化一体化项目填海工程生态保护修复方案（修改稿）

评审会专家名单

2020.5.25

姓名	工作单位	职称	签字
纪 鹏	自然资源部第一海洋研究所	教授级高工	纪鹏
胡泽建	自然资源部第一海洋研究所	研究员	胡泽建
朱银奎	自然资源部青岛海洋地质研究所	研究员	朱银奎
任荣珠	国家海洋局北海预报中心	研究员	任荣珠
李 平	山东师范大学	教授	李平

附件 10 烟台裕龙炼化一体化项目填海工程围填海历史遗留问题具体处理方案专家评审意见

山东裕龙炼化一体化项目填海工程

围填海历史遗留问题具体处理方案

专家评审意见

自然资源部北海局于 2020 年 1 月 14 日在青岛组织召开了《山东裕龙炼化一体化项目填海工程围填海历史遗留问题具体处理方案》(以下简称《处理方案》)评审会。四位特邀专家和山东省海洋局、烟台市海洋发展和渔业局、龙口市海洋发展和渔业局、南山集团有限公司、中国海洋大学等单位的代表参加了会议。与会人员听取了龙口市海洋发展和渔业局对围填海图斑情况的介绍和对《处理方案》内容的汇报，经质询讨论，形成评审意见如下：

一、围填海项目概况

本项目包括山东裕龙石化有限公司裕龙炼化一体化项目(一期)、裕龙炼化一体化项目(一期)码头、裕龙炼化一体化项目进岛道路、裕龙石化消防站项目。用海面积分别为 1169.2566 公顷、258.68 公顷、11.2 公顷、0.76 公顷。

本项目共涉及 14 个图斑，其中围填海历史遗留问题清单中 8 个图斑(图斑编号：370681-0016、370681-0016-01、370681-0016-06、370681-0016-08、370681-0016-07、370681-0016-12、370681-0016-02、370681-0016-11)、补报图斑 6 个(图斑编号：补报 1、补报 2、补报 3、补报 4、补报 5、补报 6)，填海面积约 1439.8966 公顷。

本工程涉及的海堤为 2 号岛 13.13km、3 号岛 8.89km。

二、生态评估结论

《烟台裕龙岛炼化一体化项目填海工程生态评估报告》给出的评估结论为：项目建设对海域的水动力环境、地形地貌与冲淤环境、水质环境、沉积物环境、生物生态环境以及生态敏感目标等影响较小。

《评估报告》给出了拟利用围填海造成 20 年海洋生物资源损害价值约 8992.560518 万元，生态系统服务功能价值损失约 1065.395654 万元/年。

三、生态修复措施

根据本围填海项目的生态评估结论和生态修复方案，确定生态修复类型为水动力恢复、海洋生物资源恢复、生态化海堤建设和岸滩修复。具体修复措施为：水道疏通、海洋生物资源恢复、公众亲海与生态隔离廊道建设、界河口挡沙潜堤修建、入海河道污水及养殖废水治理、海洋环境监测站建设等。生态修复措施实施年度为 2020 年至 2035 年。

四、项目与相关规划、政策的符合性

拟建设项目位于龙口湾工业与城镇用海区（A3-11）、龙口湾特殊利用区（A7-5）和龙口港口航运区（A2-9），符合《山东省海洋功能区划（2011-2020 年）》；拟建设项目不占用生态红线，符合《山东省渤海海洋生态红线区划定方案（2013-2020 年）》。拟建设项目建设符合《龙口市城市总体规划（2018-2035 年）》。拟建设项目符合国家用海产业政策要求。

五、评审结论

1. 生态保护修复方案与生态评估结论衔接较好，但针对本工程涉及围填海的生态保护修复方案需完善；涉及的已建和拟建海

提具有开展生态化建设的必要性，具体方案需进一步优化完善。

2.《处理方案》根据评审会意见修改完善后可按规定上报。

六、建议

1. 根据本项目的建设内容及用海范围，调整《处理方案》内容。
2. 完善《处理方案》涉及的填海图斑及填海范围与《评估报告》《修复方案》关系说明，涉及的未在本项目用海范围内的围填海历史遗留问题填海图斑应予以明确。
3. 补充已建和拟建海堤的建设方案，明确可进行生态化建设海堤的位置和长度，补充生态化海堤建设方案。
4. 补充原用海方案中2#岛和3#岛岛内水道建设内容取消的依据和原因。
5. 明确生态修复实施主体，根据项目实施进展情况细化年度计划，核实海参增殖方案的合理性，进一步细化修复方案。
6. 补充未批准填而未用处理情况汇总表。

专家签名：

2020年1月14日

龙口市人民政府

龙政字〔2020〕4号

裕龙岛周边规划控制说明

山东裕龙石化产业园总体规划中对7个岛的功能分别予以界定，其中，1#、2#、3#、5#、6#岛用地功能分为三类工业用地和与之相配套的公共设施、港口和仓储用地、道路广场用地、对外交通用地等，4#、7#岛用地功能为科研、办公及商务用地。为进一步优化园区周边区域规划功能，对产业园衔接配套，同步做好裕龙岛向陆域1公里、3公里、5公里区域的规划控制。

一、设置安全距离控制区

根据产业园区总体规划，4#岛距离陆地区域最近，其用地规划目的是为3#岛工业项目设置有效安全、环保缓冲区域，另外，4#岛向陆地1公里范围不再规划布局小区、商业和旅游等功能。按照园区规划功能设定工业用地边界向陆地1公里区域划定为安

全区域，安全区内的土地严格按安全防护区的有关规定进行管控，不再规划建设居住小区、商业设施等项目。

经核定，1公里范围内（除4#岛外）包含两部分区域：一是约470米宽水道，是裕龙岛与陆地之间分隔水域，该水域将永久性保留，不再挪作它用；二是约530米宽陆域部分，现状用地内无居住小区、商业服务设施，也没有人员密集的生产企业，规划也将进行严格控制，不允许建设人员密集类项目。

二、3公里范围内控制规划

陆域3公里区域划定为严格管控区，该区域内不再规划建设大型居住区。

经核定，3公里范围内包含村庄建设区域和西城区滨海区域，人口约9343人，其中：西城区滨海区域是指振兴路以西，渔港路以南区域，该区域现状有居住生活区、部分商业设施、工业项目等。规划采取针对性的措施进行严控：

1. 经核查，区域内现有的工业项目，自动化生产水平较高，职工人员数量较少，规划予以保留。
2. 针对居住生活区和商业服务设施，将按照安全影响评价和环境影响评价的结论，规划确定，现已建设的居住生活区，逐步弱化居住功能，商业服务设施也将进一步压减规模，该区域内的土地以港口和临港工业项目建设为主。
3. 妥善安置现有农村村庄居民，规划将现有的村庄以美丽乡村建设的形式异地安置，原村庄占地规划为工业和配套工程设施

用地，做好规划管控。

三、5公里范围内的土地用途管制

向陆域5公里区域，不定位为居住、旅游、商业等功能，实现人口逐步减少，现状人口规模约52267人。

本次编制《龙口市国土空间总体规划》将严格按照裕龙岛项目环评、安评等专项报告的成果要求，充分考虑安全、环保纵深，对西城区的城市功能进行重新定位。规划确定：

一是紧紧围绕新旧动能转换的主题，以裕龙岛石化炼化一体化项目为核心，以发展延伸产业链条为主导，在西城区内重点布局产业项目用地。

二是在西城区内，逐步减少市级文化体育、教育科研、商贸服务等设施的规划布设，控制规划批建休闲、旅游等聚集人口的项目，有计划降低西城区吸引人口的能力。

三是有针对性地引导西城区现有的居民向东城区有序迁移，逐步减少城区人口规模，不断弱化居住生活功能。



附件 12:本项目涉及的用海手续情况

龙口市人民政府

龙政字〔2025〕17号

龙口市人民政府 关于山东裕龙石化产业园 1 号桥、2 号桥 项目用海的批复

市行政审批服务局：

你单位《山东裕龙石化产业园 1 号桥、2 号桥项目用海的请示》（龙审批发〔2025〕2 号）已收悉。

山东裕龙石化产业园 1 号桥位于海岸线与裕龙岛 5 号岛之间，2 号桥位于裕龙岛 2 号岛与 5 号岛之间。该项目申请主体为山东裕龙石化产业园发展有限公司，项目申请用海总面积为 4.1686 公顷，用海类型一级类为交通运输用海，二级类为路桥隧道用海；用海方式为跨海桥梁；用海性质为公益性，用海期限 40 年（详见附件）。

该工程不占用自然岸线，用海符合《山东省国土空间规划（2021-2035）》及《烟台市国土空间规划（2021-2035）》的区划要求，公示期内无异议，无用海纠纷。

经研究，同意你单位按规定程序为其办理相关手续。

特此批复。

附件：1. 用海类型、用海方式、具体用途、面积、界址点坐标
2. 海域使用金缴纳通知书



附件 1

用海类型、用海方式、具体用途、面积、 界址点坐标

项目名称：山东裕龙石化产业园 1 号桥、2 号桥项目用海

用海类型		用海方式	具体用途	面积（公顷）
一级类	二级类			
交通运输用海	路桥隧道用海	跨海桥梁	桥梁	4.1686

界址点坐标：

界址点编号及坐标（北纬 东经）		
1	37°34'53.665"	120°17'06.728"
2	37°34'45.223"	120°17'18.985"
3	37°34'46.272"	120°17'21.011"
4	37°34'54.981"	120°17'08.371"
5	37°35'43.623"	120°15'54.174"
6	37°35'36.618"	120°16'04.347"
7	37°35'37.847"	120°16'06.116"
8	37°35'44.828"	120°15'55.911"

附件 2

海域使用金缴纳通知书

依据《山东省海域使用金征收标准》(鲁财综〔2021〕6号)的通知要求,山东裕龙石化产业园1号桥、2号桥用海项目海域使用金征收标准为:跨海桥梁、海底隧道用海17.30万元/公顷,用海面积为4.1686公顷,共应缴72.1168万元,该项目海域使用金缴纳情况如下:

申请人	用海方式	面积 (公顷)	使用金标准 (万元/公顷)	缴纳方式	应缴金额 (万元)	海域 等别
山东裕龙石化产业发展有限公司	跨海桥梁	4.1686	17.30	一次性征收	72.1168	三等 II级

海域使用权证书到期后,如海域使用金征收标准发生调整,将执行新标准。

请持本通知书到龙口市税务局办理缴款手续,在规定期限内缴纳海域使用金。



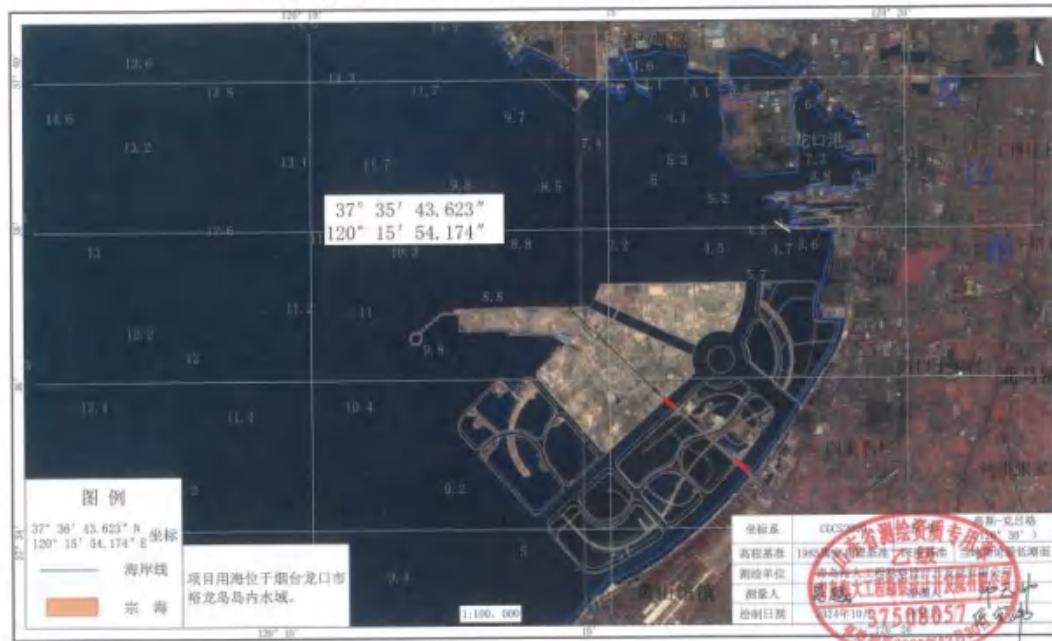
鲁(2021)蓬莱市不动产权第0031730号

权利人	山东裕龙石化产业链有限公司
共有情况	单独所有
坐落	烟台龙口市裕龙岛，其中1号桥位于海岸线与3#岛之间，
不动产单元号	370681000000GB00370B00000000
权利类型	海域使用权
权利性质	审批
用途	路桥用海
面积	宗海面积：4.1686 公顷
使用期限	2025年02月17日起2065年02月16日止
权利其他状况	项目名称：山东裕龙石化产业链1号桥、2号桥 项目性质：公益性 用海方式： 跨海桥梁、海底隧道。面积：4.1686 公顷

附记

海域首次登记，登记号：鲁(2021)蓬莱市不动产权第0031730号，海域面积：4.1686公顷，用途：公用事业-桥梁，估价自然带及：2025/2065《国土资源调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，用海类型一级类为交通运输用海，二级类为路桥用海。

山东裕龙石化产业园1号桥、2号桥项目宗海位置图



不动产登记专用章

山东裕龙石化产业园1号桥、2号桥项目宗海界址图



附件 13:关于《山东裕龙石化产业园总体规划环境影响报告书》审查意见

山东省生态环境厅

鲁环审〔2019〕14号

山东省生态环境厅 关于《山东裕龙石化产业园总体规划环境影响报告书》的审查意见

龙口市人民政府:

根据《中华人民共和国环境影响评价法》《规划环境影响评价条例》等有关规定,你单位开展了《山东裕龙石化产业园总体规划》(以下简称《规划》)环境影响评价工作。2019年8月底,我厅在龙口市主持召开了《山东裕龙石化产业园总体规划环境影响报告书》(以下简称《报告书》)审查会。有关部门代表和专家等25人组成审查小组(名单见附件)对《报告书》进行了审查,提出如下审查意见:

一、《规划》概述

(一)《规划》范围。山东裕龙石化产业园（以下简称产业园）位于龙口市西部，现状为填海形成的陆域人工岛屿，山东省人民政府将其列入第四批化工园区和专业化工园区名单（鲁政办字〔2019〕113号）。烟台市人民政府办公室以《关于山东裕龙石化产业园起步区面积及四至范围有关问题的通知》（烟政办便函〔2019〕56号），将产业园起步区面积暂定为35.23 km²，四至范围：裕龙岛，东至120°18'48.008”，西至120°11'40.748”，南至37°33'29.204”，北至37°37'16.844”。

(二)功能定位。按照“国内领先、世界一流”的发展要求，以整合山东省地炼企业为核心，以促进山东省石化产业转型升级、区域环境质量整体改善为目标，建设具有国际影响力的高端炼化一体化、高端石化产品及新材料产业集中区，发展新兴海洋环境友好、智慧型产业园，促进山东沿海地区石化及相关产业的高质量发展。

(三)发展定位。以炼化一体化为发展主线，加快新工艺、新技术的产业应用，构建纵向关联、横向耦合、上下游协调发展的产业链，形成石化的强矩阵发展模式，促进传统石化向精细化、新型化工转变，实现产业链低端向高端迈进。

(四)发展目标。《规划》时限为2019年至2035年，分三期实施，近期（2019—2025年）炼化一体化产能达到2000万吨/

年炼油规模，配套生产乙烯、混合石油芳烃等产品；中期（2026—2030年）新增2000万吨/年炼油规模，配套生产乙烯、混合石油芳烃等产品；远期（2031—2035年）进一步完善上下游产业链并发展高端精细化工产业。

（五）总体布局。《规划》确定设置生产区、港区用地与物流仓储区、公用工程区和管理服务区四个功能区。

（六）基础设施规划。同步配套建设供排水、污水处理、供热以及危险废物处置中心等基础设施。

二、《报告书》总体审议意见

《报告书》在区域环境现状调查的基础上，识别了《规划》涉及的环境敏感目标，开展了《规划》协调性分析，提出了《规划》实施的主要资源环境制约因素，分析了《规划》实施对区域大气环境、近岸海域环境等方面的影响，开展了环境风险评价、循环经济分析等工作，提出了《规划》优化调整建议以及预防或减缓不良环境影响的对策与措施。

《报告书》评价目的，指导思想明确，采用的技术路线与方法基本适当，提出的《规划》优化调整建议、预防和减缓不良环境影响的对策措施原则可行。但《报告书》对《规划》的环境合理性论证尚需加强，在大气环境预测评价、海洋环境预测评价、环境风险评价、产业园大气污染物排放协同控制、规划方案优化调整建议等方面尚需进一步完善。《报告书》经进一步修改完善后，

可以作为《规划》优化调整和实施的依据。

三、《规划》的环境合理性、可行性的总体评价

《规划》与《全国主体功能区规划》《环渤海经济发展战略规划》《山东半岛蓝色经济区发展规划》《鲁北高端石化产业基地发展规划（2018—2025年）》《山东省海洋功能区划（2011—2020年）》《山东省近岸海域环境功能区划（2016—2020年）》《山东省生态保护红线规划（2016—2020年）》等总体协调。但《规划》与《烟台港总体规划（龙口港区部分）》等需进一步协调，目前相关调整手续正在按程序办理。

产业园拥有良好的港口条件，有建设世界级石化产业基地的运输优势，建设要素优越。产业园的建设将为山东石化产业结构调整和地炼企业的转型升级提供平台，通过全省地炼产能置换，优化产业布局，对推进山东省新旧动能转换，促进高质量发展具有重要意义。同时，《规划》的实施将有利于涉及地炼整合的城市环境质量改善，有利于京津冀传输通道和环渤海地区的污染防治工作。但产业园所在区域存在海洋环境和大气环境质量个别指标超标，用海手续尚不完备等制约因素，同时规划方案尚存在一定的不确定性。因此，应依据《报告书》和审查意见，切实优化调整《规划》方案，严格控制发展规模，加强生态环境保护，完善风险防范机制和措施，有效预防和减缓《规划》实施可能带来的不良影响。

四、对《规划》优化调整和实施过程中的建议

(一)《规划》实施过程中应注意与上位规划协调，加强与用海用地单位的沟通衔接，结合国家对于加强渤海生态环境保护工作及围填海管理要求，统筹考虑产业园开发时序和近、中、远期产业发展规模。

(二)产业园开发强度大，且与内陆交通联系相对较少，应在发展过程中高度重视环境风险防范工作，制定完备有效、陆海统筹的突发环境事件应急预案和应急疏散方案。做好产业园、龙口市西城区和龙口港环境风险的联防联控工作，提升区域环境风险防范能力，有效防控区域环境风险。

(三)《规划》实施过程中应协助各地方政府做好区域环境质量改善和地炼整合工作，以促进区域环境质量整体性改善为前提，在炼化产能的基础上，进一步优化完善下游产业链，提高项目准入门槛。引进项目的生产工艺、设备、污染治理技术、清洁生产水平等应达到同行业国际先进水平。

(四)以降低区域系统性生态环境风险为总体目标，加强区域相关规划之间在功能定位、布局和规模等方面的协调。结合《报告书》提出的“三线一单”及区域管控要求，强化产业园及周边的空间管控。优化产业园空间布局，使重大风险源远离周边集中居住区；配合地方政府控制好周边区域的用地规划，减缓产业园建设对周边居民区环境质量带来的不良影响。

(五) 推进产业园环境基础设施一体化建设。加快建设产业园集中污水处理厂、危险废物利用处置设施、污水管网和再生水回用系统。严格水资源利用管理，结合实际情况确定废水排放、处理和回用方案。

(六) 加强环境影响跟踪监测和环境管理。建立健全长期稳定的园区环境监测体系，根据功能分区、产业布局、重点项目和装置分布、特征污染物的排放种类和状况、环境敏感目标的分布等，加强环境安全风险预警应急体系建设，建立和完善大气、地下水、土壤、近岸海域、海洋生态等环境要素的监测和监控体系。园区及入园企业要依法制定土壤自主监测制度，开展土壤（地下水）污染防治工作。对园区及周边主要环境要素中挥发性有机物、半挥发性有机物等石化特征污染物，排污口附近海域的海水水质、沉积物、海洋生物、渔业资源等进行定期监测和评估，并根据监测评估结果适时优化调整《规划》，参照国际先进的挥发性有机物排放控制体系，提升管理和控制水平。在生产、运输、储存等各个环节，加强污染物排放控制和管理，全面提升环境保护管理水平。

(七) 在《规划》实施过程中，应根据区域污染物削减进展、环境治理效果、环境质量改善状况、产业政策要求等实际情况，结合《规划》实施评估或修编，进一步优化调整中、远期规模。每隔5年左右开展一次环境影响跟踪评价，在《规划》修编时重

新编制环境影响报告书。

(八) 建立畅通的公众参与渠道，加强宣传与沟通工作，及时回应和解决公众反映的环境问题，满足公众合理的环境保护诉求。

五、规划环评与项目环评联动建议

(一) 产业园下阶段引进项目开展环评时，应将本规划环评结论及审查意见的符合性作为项目环评文件审批的重要依据。

(二) 项目环评可将有效期内的监测数据作为环境质量现状数据直接引用。

(三) 在符合产业园准入条件和规划用地等相关要求的前提下，开展环境影响评价时，与有关规划的环境协调性分析、区域环境现状调查与评价、选址合理性论证等内容可以适当简化。

附件：《山东裕龙石化产业园总体规划环境影响报告书》审查小组名单



附件 14:关于裕龙石化产业园片区综合开发项目(道路桥梁绿化工程) 环评手续办理情况

建设项目环境影响登记表

填报日期: 2024-01-17

项目名称	裕龙石化产业园片区综合开发项目(道路桥梁绿化工程-次干路及支路)		
建设地点	山东省烟台市龙口市黄山馆镇裕龙岛	占地面积(㎡)	445992.7
建设单位	山东裕龙石化产业园发展有限公司	法定代表人或者主要负责人	纪奇冕
联系人	高遵明	联系电话	17651038660
项目投资(万元)	15179	环保投资(万元)	30
拟投入生产运营日期	2024-10-31		
建设性质	新建		
备案依据	该项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中应当填报环境影响登记表的建设项目，属于第131 城市道路(不含维护；不含支路、人行天桥、人行地道)项中其他。		
建设内容及规模	裕龙石化产业园片区综合开发项目(道路桥梁绿化工程-次干路及支路)包括2号路(2号岛部分)、3号路(3号岛部分)，纬一路，环岛南二路，环岛东二路，环岛南三路，环岛东三路。2号路(2号岛部分)北起纬二路，南至环岛南二路，道路长2094米，道路红线宽26米，路面宽16米；3号路(3号岛部分)北起纬二路，南至环岛东三路，道路长2980米，道路红线宽26米，路面宽16米；纬一路西起观海路，东至裕龙大道段，道路长2834米，道路红线宽41米，路面宽14米；环岛南二路西起2号路，东至环岛东二路，道路长3383米，道路红线宽15米，路面宽9米；环岛东二路北起环岛北二路，南至环岛南二路，道路长2715米，道路红线宽15米，路面宽9米；环岛南三路西起环岛西三路，东至3号路，道路长680米，道路红线宽20米，路面宽9米；环岛东三路1217米，道路红线宽15米，路面宽9米。配套建设道路工程、交通设施工程、给排水工程、道路照明及通信工程。		
主要环境影响	生态影响	采取的环保措施及排放去向	有环保措施：施工过程中，会产生扬尘。施工中配备雾炮，洒水车以及洗车池等降尘措施。
承诺: 山东裕龙石化产业园发展有限公司纪奇冕承诺所填写各项内容真实、准确、完整，建设项目符合《建设项目环境影响登记表备案管理办法》的规定。如存在弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由山东裕龙石化产业园发展有限公司纪奇冕承担全部责任。			
法定代表人或主要负责人签字:			
备案回执 该项目环境影响登记表已经完成备案，备案号: 202437068100000008。			

烟台市生态环境局

烟环审〔2020〕26号

关于对山东裕龙石化产业园管理委员会裕龙岛进岛路及桥梁项目环境影响报告书的批复

山东裕龙石化产业园管理委员会：

你单位报送的《山东裕龙石化产业园管理委员会裕龙岛进岛路及桥梁项目环境影响报告书》收悉。经研究，批复如下：

一、项目位于山东省龙口市，山东裕龙石化产业园区内，工程内容包括道路1、2、3、4（纬二路北段）四条道路及四座桥梁2-1、2-2、3-1、3-2。四条道路共计12.18公里，四座桥梁桥长共计1596.64米。

道路1全长5.48公里，为双向六车道，路基宽56米，路面宽32米。水泥路面，目前绿化、管线等均已建成，具备通车条件。

道路2、3、4（纬二路北段）目前均为土路，利用原有堤坝进行的线位设计建设，对不满足宽度的路基进行填土加宽，压实达到路基压实度标准后，铺筑路面、管线等工程。建成后道路2全长2.91公里，为双向四车道，路基宽22米，路面宽16米，水泥路面。

道路3全长3.53公里，为双向四车道，路基宽22米，路面宽16米，水泥路面；道路4（纬二路北段）全长0.26公里，为双向六车道，路基宽38米，路面宽32米，水泥路面。

全线设置大桥4座，桥长1596.64米，其中道路1、4不设

置桥梁；道路 2 共设置桥梁 2 座 2-1、2-2，桥梁全宽 32 米，与路基同宽；道路 3 共设置桥梁 2 座 3-1、3-2，桥梁全宽 22 米，与路基同宽。

项目申请用海总面积为 34,6594hm²，用海性质为公益性。道路 1-1、1-3、纬二路北段用海期限为 5 年，道路 2、3，桥梁 2-1、2-2、3-1、3-2 用海期限 40 年。上述道路及桥梁海域使用权于 2020 年 7 月 3 日经烟台市人民政府批复（烟政渔城字〔2020〕22 号）。道路 1-2、1-4 用海方式为建设填海造地，申请用海 40 年，海域使用权尚未取得。

依据《烟台裕龙岛炼化一体化项目填海工程生态保护修复方案》（以下简称“生态修复方案”），道路 1-1、1-3、4（纬二路北段）于 2025-2026 年拆除。

工程总占地面积为 1956.356 亩（1.30km²），其中永久占地 1145.462 亩（0.76km²），临时占地 810.903 亩（0.54km²）。

总投资约 39097.1 万元，其中环境、水保等投资约 1968.61 万元。项目性质为新建（已建成）。

项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中“允许类”项目，符合国家产业政策。

本项目为裕龙岛进岛路及桥梁项目，位于山东裕龙石化产业园内。目前，山东裕龙石化产业园总体规划关于道路交通的内容正在重新调整编制。

项目符合“三线一单”。《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）、《中共山东省委 山东省人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的实施意见》要求。

本项目的建设符合《龙口市城市总体规划（2018-2035

年)》、《山东省近岸海域环境功能区划(2016-2020年)》、《山东省海洋生态环境保护规划(2018-2020年)》、《全国海洋主体功能区规划》、《山东省海洋主体功能区规划》、《全国海洋功能区划(2011-2020年)》、《山东省海洋功能区划(2011-2020年)》、《烟台市海洋功能区划(2013-2020年)》、《山东省渤海海洋生态红线区划定方案(2013-2020年)》、《山东半岛蓝色经济区发展规划》、《渤海环境保护总体规划(2008-2020年)》等规划要求。

项目各用海单元中位于裕龙岛岛陆和岛间主水道上的跨海桥梁段为“桥梁 2-1”、“桥梁 2-2”、“桥梁 3-1”、“桥梁 3-2”，新建桥梁符合修复方案的实施计划，申请用海为 40 年；项目各用海单元中位于裕龙岛岛陆和岛间主水道上的跨海道路段为“道路 1-1”、“道路 1-3”，分别为拆除计划中的“临时道路 4”、“临时道路 5”，考虑到生态修复方案中临时性非透水道路拆除时序，项目用海对上述“道路 1-1”、“道路 1-3”申请用海为 5 年。本项目其他拟建道路与道路规划相接，不影响生态修复方案实施。项目建设符合《烟台裕龙岛炼化一体化项目填海工程生态保护修复方案》。

落实报告书中提出的污染防治措施和生态保护措施，对环境的不利影响可得到控制和缓解。项目在符合调整后的《山东裕龙石化产业园总体规划》，解决围填海相关历史遗留问题，符合裕龙岛整体围填海生态保护修复方案、道路 1-2 及 1-4 海域使用权获得批复，项目已建部分违法行为得到处置后方可行，我局方同意报告书所列建设项目的性质、规模、地点和拟采取的环境保护对策措施。

二、项目设计、建设和运营管理过程中重点做好以下工作：

(一) 落实《烟台裕龙岛炼化一体化项目填海工程生态保护修复方案》，道路 1-1, 1-3, 4(纬二路北段) 应于 2025-2026 年拆除。

(二) 加强施工期环境管理，优化项目施工方案，强化相关环保措施，加强对施工人员的环境保护教育，严格控制施工作业带范围。

施工区设置围挡，定期洒水抑尘；物料堆放覆盖，土方开挖湿法作业，路面硬化，出入车辆清洗，渣土车辆密闭运输；严格落实《山东省扬尘污染防治管理办法》、《山东省环境保护厅关于贯彻实施<山东省扬尘污染防治管理办法>有关问题的通知》(鲁环函〔2012〕179号)、《关于印发山东省扬尘污染综合整治方案的通知》(鲁环发〔2019〕112号)等规定要求；水泥和混凝土拌合站废气经袋式除尘器处理后，颗粒物排放浓度须满足《区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)表1重点控制区标准，经15m高排气筒排放；各处滚焊机处安装移动式焊烟净化器。施工期设备冲洗废水经沉淀池沉淀后全部回用于混凝土拌和系统，不外排；混凝土养护废水、机械车辆冲洗废水经沉淀后，用于施工场地道路浇洒，车辆冲洗，降尘，不外排；设备冲洗废水经沉淀后用于混凝土拌和系统，不外排；桥梁钻孔灌注桩施工产生的钻渣收集后综合利用；桥墩钻孔所用泥浆经沉淀池沉淀后，上清液用于抑尘、绿化等，干化后的泥浆填埋处理，不外排；施工营区人员粪污经旱厕收集定期外运沤肥，生活废水经收集池收集后用于道路洒水抑尘用水，不外排，严禁废水排入附近海域或水体。

选用低噪声施工设备，合理安排施工调度及施工布局，禁止夜间施工，在距离村庄较近的地方施工时，需设置移动声屏

障；施工场界噪声须满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)。

施工场地内除尘措施收集的粉尘全部回用，不外排；梁钻孔灌注桩施工产生的钻渣收集后拉至后方综合利用；桥墩建设产生的泥浆，经泥浆池沉淀后，上清液用于抑尘、绿化等，干化后的泥浆填埋处理，不外排；施工机械进行维修、更换润滑油等产生的废矿物油，暂存于生产区危废间，收集后委托有资质单位处置；施工人员生活垃圾日产日清，交由环卫部分清运处理。一般固废暂存须满足《一般工业固体废物贮存、处置污染物控制标准》(GB18599-2001)及其修改单要求，危险废物暂存设施须满足《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单要求。

落实施工期报告书提出的各项生态保护措施。严格控制作业面范围，减少生物量损失；严格取土点位置，取土点禁止设置在基本农田、水源保护区、生态红线区等生态敏感点范围内；落实生态修复措施，采取截排水等工程措施和种植灌木、撒播草种等植物措施，减少水土流失和生态破坏。

优化施工方案和施工工艺，减少施工产生的悬浮泥沙浓度；道路堤坝、桥梁施工期应避开鱼类主要产卵期(5~8月)，落实海洋生物生态补偿资金，补偿经费应全部用于生态修复。

(三) 落实废气治理措施。路面进行定期的清洁保养、合理管理运输车辆和加强周边绿化等措施，运送散装物料的车辆采取覆盖运输的方式减少扬尘和物料遗洒。

(四) 落实报告书提出的废水处理措施。路面、桥面雨水通过设置在路面边部的雨水箅子流到检查井，最后通过纵向排水管排海。

(五)按照“减量化、资源化、无害化”的原则妥善收集、处置各类固体废物。营运期过往车辆司乘人员丢弃的垃圾，由环卫部门清运。

(六)严格落实噪声防治措施，确保声环境敏感点噪声值达标。

在途径噪声敏感点处设置警示标志，设置禁鸣喇叭标志；限制车速限，限制大型车辆夜间超速行驶并加强公路巡视管理；保持道路平整，加强路面定期保养工作等措施降低交通噪声污染。

(七)严格落实报告书中提出的环境风险防范措施，落实《危险化学品安全管理条例》、《道路危险货物运输管理规定》等相关文件要求，制定应急预案并加强演练，防止事故发生。

桥梁路段设置危险品车辆限速标志、警示牌、监视系统和通信系统；对运输危险品车辆采取跟踪监测并限速；桥梁安装防抛网，采用加高型防撞护栏或者双层加强型护栏；桥梁上设置桥面径流水收集系统，在桥梁两头各设置一座事故应急池（兼做雨水沉淀池），径流水收集系统与事故应急池联通，收集污染事故状态下径流废水。道路车辆发生事故化学品发生泄漏时，纵向排水管末端截断阀关闭，初期雨水及事故径流废水通过管道收集于事故应急池中。事故状态下收集的废水应委托有资质的公司进行处置。

(八)落实报告书提出的环境管理及监测计划。

(九)强化环境信息公开与公众参与机制。按照《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》要求，落实建设项目环评信息公开主体责任，在工程开工前、建设过程中、建成和投入生产或使用后，及时公开相关环境信息。加强与周围公众的沟

通，及时解决公众提出的环境问题，满足公众合理的环境诉求。

三、项目建设必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当依法向社会公开验收报告。

四、若建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防治生态破坏的措施等发生重大变动，你单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。若环评文件自批准之日起超过五年，方决定该项目开工建设，你单位应当将环境影响评价文件报批我局重新审核。

五、由烟台市生态环境局龙口分局负责项目建设和运营期间的环境保护监督管理。

六、你单位应当在收到本批复文件起10个工作日内，将本批复意见和批准后的环境影响报告书送烟台市生态环境局龙口分局，接受各级生态环境部门的监督管理。



信息公开属性：主动公开

烟台市生态环境局办公室

2020年7月16日印发

建设项目环境影响登记表

填报日期：2024-07-31

项目名称	裕龙石化产业园片区综合开发项目(道路桥梁绿化工程-次干路及支路)配套管线工程		
建设地点	山东省烟台市龙口市黄山馆镇裕龙岛	占地面积(㎡)	34545
建设单位	山东裕龙石化产业园发展有限公司	法定代表人或者主要负责人	纪寿冕
联系人	高遵明	联系电话	17651038660
项目投资(万元)	1407.51	环保投资(万元)	50
拟投入生产运营日期	2024-12-30		
建设性质	新建		
备案依据	该项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中应当填报环境影响登记表的建设项目，属于第131 城市道路(不含维护；不含支路、人行天桥、人行地道)项中其他。		
建设内容及规模	环岛北二路工业水管线西起裕龙大道延长段、东至纬二路，管线全长1092米，管线宽度为5米。纬一路给排水、照明、通信工程管线西起二号路，东至裕龙大道延长段，管线全长2770米，管线宽度为10.5米。		
主要环境影响	生态影响	采取的环保措施及排放去向	有环保措施： 施工过程中，会产生扬尘。 施工中配套雾炮，洒水车以及洗车池等降尘措施。
承诺： 山东裕龙石化产业园发展有限公司纪寿冕承诺所填写各项内容真实、准确、完整，建设项目符合《建设项目环境影响登记表备案管理办法》的规定。如存在弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由山东裕龙石化产业园发展有限公司纪寿冕承担全部责任。			
法定代表人或主要负责人签字：			
备案回执 该项目环境影响登记表已经完成备案，备案号：202437068100000780。			

烟台市生态环境局

烟环审〔2024〕86号

关于对裕龙石化产业园片区综合开发项目（道路桥梁绿化工程）环境影响报告书的批复

山东裕龙石化产业园发展有限公司：

你单位《裕龙石化产业园片区综合开发项目（道路桥梁绿化工程）环境影响报告书》收悉。经研究，批复如下：

一、裕龙石化产业园片区综合开发项目（道路桥梁绿化工程）工程位于裕龙岛2#岛，裕龙石化产业园区内，工程内容为新建裕龙岛7号桥、环岛北二路、纬一路、裕龙2#岛防浪堤提升工程以及配套交通设施、道路照明、通信工程。项目确权用海面积 28.2198hm^2 ，实际填海面积 26.6733hm^2 ，用海类型为公益性用海，用海方式为建设填海造地和透水构筑物，工程区场地标高+3.2m，填海施工共用土石方33.66万 m^3 ，工程不占用自然岸线、管理岸线。根据历史影像，工程区域于2011年1月开始围海建设，2016年10月填海成陆。

工程分5宗海域申请用海，其中裕龙岛炼化一体化项目（一期）（公用工程区）和山东裕龙石化产业园7号桥项目工程用海分别于2021年6月和2023年8月取得不动产权证（鲁（2021）龙口市不动产权第0030666号、龙口市不动产权第0030667号、龙口市不动产权第0030668号以及鲁（2024）龙口市不动产权第0007802号），用海方式为填海造地以及透水构筑物；裕龙岛炼化一体化项目（一期）纬二路-北段海水排水管线及综合管廊工程、山东裕龙石化产业园环岛道路项目和裕龙大道延伸段（北段）项目获烟台市人民

政府用海批复（烟政海字〔2022〕62号、烟政海字〔2024〕1号、烟政海字〔2024〕2号），用海方式为建设填海造地。

2020年10月，填海工程通过了烟台市海洋发展和渔业局组织的填海竣工验收，工程区域已全部成陆并达设计标高，后续不再填海。

工程总投资57542.51万元，填海工程投资18000万元，环保投资2046.17万元。

项目符合国家产业政策，符合“三线一单”管控要求。在落实报告书中提出的污染防治措施和生态保护措施前提下，对环境的不利影响可得到控制和缓解。我局原则同意报告书所列建设项目的性质、规模、地点和拟采取的环境保护对策措施。

二、项目设计、建设和运行管理中应重点做好以下工作：

（一）落实海洋生态环境保护及生态修复措施，进行海洋生物资源的恢复与补偿。

（二）落实施工期大气污染防治措施。按照扬尘污染防治有关要求控制施工期扬尘，配备洒水车、挡风板、蓬布等防尘设备的设施，有效控制物料运输、装卸等施工过程中的扬尘污染；加强施工车辆和非道路移动机械污染防治措施，落实《山东省非道路移动机械排气污染防治规定》有关要求，建设单位、施工单位和其他生产经营单位须使用符合排放标准的非道路移动机械。

（三）选用低噪声施工机械和工艺，控制施工期噪声污染，确保施工场地边界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）相关标准。落实运营期噪声污染防治措施，道路边界噪声须满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）3类功能区标准。

(四) 落实施工期废水污染控制措施，施工船舶、陆域施工废水均须统一收集后集中处理。落实运营期废水污染防治措施。项目海洋环境评价范围内存在海洋保护目标，应严格执行海洋环境保护相关规定，保障沿线海洋环境安全。

(五) 施工期产生的废弃钢筋、木料、电缆等可回收废物回收再利用，不可再利用的生产垃圾集中堆放、统一清运交由环卫部门处理；钻渣、泥浆暂存于互通用地范围内，后期用于绿化或交由环卫部门处理，防止造成二次污染；废机油等危险废物须暂存于施工场地内危废间，委托有资质单位处置。

(六) 落实施工期报告书提出的各项生态保护措施，严格控制施工作业面，尽量减少对现有植被和土壤的破坏。工程结束后采取植被恢复等措施，取土点禁止设置在基本农田、水源保护区、生态红线区等生态敏感点范围内；落实生态修复措施，采取截排水等工程措施和种植灌木、撒播草种等植物措施，减少水土流失和生态破坏。

(七) 优化施工方案和施工工艺，减少施工产生的悬浮泥沙浓度；道路提坝、桥梁施工期应避开鱼类主要产卵期（5~8月），落实海洋生物生态补偿资金，补偿经费应全部用于生态修复。

落实海洋生态环境保护及生态修复措施，落实环保投资。根据生态保护修复方案要求进行生态保护修复，并进行跟踪监测及效果评估。

(八) 落实环境风险防范措施。临近海洋路段及桥梁须设置加固防撞护栏、防侧翻设施等，合理设置桥面径流收集系统和事故水池；设置危险品车辆限速标志和警示牌、监视系统和通信系统。加强通行车辆管理和收集系统、事故水池、防撞设施的日常

巡视、维护，确保事故废水不排入水体，防止运输危险品车辆突发事故对海洋造成污染。环境风险应急预案应取得烟台市生态环境局裕龙石化产业园分局的备案证明。

（九）落实报告书提出的环境管理及监测计划，加强海水水质、海洋沉积物、海洋生态、渔业资源等的监测，及时掌握周边海洋环境信息，避免对海洋环境造成影响。

（十）强化环境信息公开与公众参与机制。按照《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》要求，落实建设项目环评信息公开主体责任，及时公开相关环境信息。加强与周围公众的沟通，及时解决公众提出的环境问题，满足公众合理的环境诉求。

三、项目建设必须严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度。项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当依法向社会公开验收报告。

四、若建设项目的性质、规模、地点、采用的生产工艺或者防治污染、防治生态破坏的措施等发生重大变动，你单位应当重新报批建设项目的环境影响评价文件。若环评文件自批准之日起超过五年，方决定该项目开工建设，你单位应当将环境影响评价文件报批我局重新审核。

五、由烟台市生态环境局裕龙石化产业园分局负责项目建设和运营期间的环境保护监督管理。

六、你单位应当在收到本批复文件起10个工作日内，将本批复意见和批准后的环境影响报告书送烟台市生态环境局裕龙石化

产业园分局，接受各级生态环境部门的监督管理。

七、本意见仅针对环境影响提出相关要求，涉及土地、规划、立项、城建、应急、安全、排水、消防、水土保持等，应符合相关政策及法律法规要求。



信息公开属性：主动公开

抄送：烟台市应急管理局，烟台市生态环境局裕龙石化产业园
分局，烟台市环境执法支队，烟台市环境监控中心。

烟台市生态环境局办公室 2024年12月16日印发

审批意见：

裕环报告表〔2025〕1号

经研究，对山东裕龙发展有限公司《裕龙石化产业园区综合开发项目(道路桥梁绿化工程-纬二路、裕龙大道延长段道路工程)环境影响报告表》提出以下审批意见：

一、该项目涉及的纬二路和裕龙大道延长段属于裕龙石化产业园区综合开发项目（道路桥梁绿化工程）中的建设内容，均规划为城市主干路。纬二路西起2号路，东至环岛东一路，道路全长2.34km，双向六车道，设计速度60km/h，道路红线宽30m；裕龙大道延长段西起纬一路，东至纬二路，道路全长0.978km，双向六车道，设计速度60km/h，道路红线宽30m。项目占地34.173hm²，工程总投资8195.86万元，环保投资1690万元。配套建设的交通工程、给排水工程、电力及照明工程、通信工程等，已进行登记备案（备案号：202437068100000854）。

裕龙石化产业园区综合开发项目(道路桥梁绿化工程)符合国家产业政策，已取得山东省建设项目备案证明，项目代码：2402-370681-04-01-462562。项目符合烟台市生态环境分区管控方案，在落实报告表中提出的污染防治措施和生态保护措施前提下，对环境的不利影响可得到控制和缓解。我局原则同意报告表所列建设项目的性质、规模、地点和拟采取的环境保护对策措施。

二、该项目建设须重点落实好环境影响报告表提出的各项对策措施和以下要求：

（一）落实施工期大气污染防治措施。按照扬尘污染防治有关要求控制施工期扬尘，配备围挡、防尘网，洒水车等防尘设备的设施，采取道路硬化、密闭存储、洒水、苫盖、冲洗运输车辆等措施，有效控制物料运输、装卸等施工过程中的扬尘污染；加强施工车辆和非道路移动机械污染防治措施和管理，落实《山东省非道路移动机械排气污染防治规定》有关要求，建设单位、施工单位和其他生产经营单位须使用符合排放标准的非道路移动机械。

（二）落实施工期废水污染防治措施，设置隔油池和沉淀池，废矿物油经隔油池处理后，废渣作为危废委托有资质单位处置；施工废水经沉淀池沉淀后回用于场地洒水降尘。

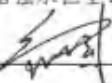
（三）选用低噪声施工机械和工艺，合理安排施工进度和时间，控制施工期噪声污染，确保施工场地边界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）相关标准。落实运营期噪声污染防治措施，道路边界线外25米距离内区域须满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准。

（四）加强各类固体废物管理，落实各类固体废物特别是危险废物的收集和处置措施。施工建筑垃圾等固体废物用于筑路回填，施工期生活垃圾统一由环卫部门收集处理；运营期道路由环卫部门等定期清扫。

附件 15:拆除工程环境影响登记备案

建设项目环境影响登记表

填报日期: 2025-12-08

项目名称	山东裕龙石化产业园桥梁项目1#、2#桥工程(跨海体拆除)		
建设地点	山东省烟台市龙口市黄山馆镇裕龙岛	占地面积(m ²)	41310
建设单位	山东新南山建设工程有限公司	法定代表人或者主要负责人	隋信强
联系人	邹玉国	联系电话	15266537222
项目投资(万元)	600	环保投资(万元)	30
拟投入生产运营日期	2026-06-30		
建设性质	改建		
备案依据	该项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》中应当填报环境影响登记表的建设项目，属于第158 海洋生态修复工程项中不涉及环境敏感区的围围、退养、退堤还海等近岸构筑物拆除工程；种植红树林、海草床、珊瑚等植被；修复移植珊瑚礁、牡蛎礁等。		
建设内容及规模	山东裕龙石化产业园桥梁项目1#、2#桥工程(跨海体拆除)位于裕龙大道1#2#桥范围，因跨海体到期，需要对1#2#桥范围的跨海体进行拆除，其中1#桥跨海体面积约23085m ² ，2#桥跨海体面积约18225m ² 。		
主要环境影响	生态影响	采取的环保措施及排放去向	有环保措施：施工过程中，会产生扬尘，施工中配有雾炮，洒水车等降尘措施；挖除过程无废物排放。
承诺: 山东新南山建设工程有限公司隋信强承诺所填写各项内容真实、准确、完整。建设项目符合《建设项目环境影响登记表备案管理办法》的规定。如存在弄虚作假、隐瞒欺骗等情况及由此导致的一切后果由山东新南山建设工程有限公司隋信强承担全部责任。			
法定代表人或主要负责人签字: 			
备案回执 该项目环境影响登记表已经完成备案，备案号: 202537068100000261。			

建设项目环境影响报告书审批基础信息表

填表单位（盖章）：

山东裕龙石化产业园发展有限公司

填表人（签字）：

项目经办人（签字）：

建设 项 目	项目名称	裕龙石化产业园片区综合开发项目（道路桥梁绿化工程-1号桥和2号桥）			建设内容	建设内容：1、新建1号桥桥梁全宽37.05m，全长427.5m。规划为主干路，全桥采用分幅横断面形式，标准横断面布置为0.3m（栏杆）+2.7m（管线空间）+0.525m（SS级防撞护栏）+13m（行车道）+4m（分隔带）+13m（行车道）+0.525m（SS级防撞护栏）+2.7m（管线空间+0.3m（栏杆）=37.05m。2、新建2号桥桥梁全宽37.05m，全长337.5m。规划为主干路，全桥采用分幅横断面形式，标准横断面布置为0.3m（栏杆）+2.7（管线空间）						
	项目代码	2402-370681-04-01-462562										
	环评信用平台项目编号											
	建设地点	山东省烟台市龙口市黄山馆镇裕龙岛										
	项目建设周期（月）	22.0										
	建设性质	新建（迁建）										
	环境影响评价行业类别	153跨海桥梁工程										
	现有工程排污许可证或排污登记表编号（改、扩建项目）	现有工程排污许可管理类别（改、扩建项目）										
	规划环评开展情况	已开展并通过审查										
	规划环评审查机关	山东省生态环境厅										
	建设地点中心坐标（非线性工程）	经度	纬度	占地面积（平方米）		282198						
	建设地点坐标（线性工程）	起点经度	120.207525	起点纬度		37.615936	终点经度	120.289016	终点纬度	37.689974	工程长度（千米）	765.00
总投资（万元）	27400.00			环保投资（万元）					530.35	所占比例（%）	1.94%	
建设 单 位	单位名称	山东裕龙石化产业园发展有限公司		法定代表人	黄明利		环评 编 制 单 位	单位名称		山东省环科院股份有限公司		统一社会信用代码 0531-85870172
				主要负责人	孙明威			姓名	原振玲			
	统一社会信用代码 (组织机构代码)	91370681MA3REYOK6K		联系电话	18624557556			信用编号	BH005050			
	通讯地址	山东省烟台市龙口市黄山馆镇裕龙岛						职业资格证书 管理号	07356443506640096		通讯地址	
污 染 物 排 放 量	废水	污染物		现有工程 (已建+在建)	本工程 (拟建或调整变更)	总体工程 (已建+在建+拟建或调整变更)					区域削减量来源（国家、省级审批项目）	
		①排放量 (吨/年)	②许可排放量 (吨/年)	③预测排放量 (吨/年)	④“以新带老”削减量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程削减量（吨/年）	⑥预测排放总量 (吨/年)	⑦排放增减量 (吨/年)				
		废水量(万吨/年)		1900.800			1900.800	1900.800				
		COD		0.570			0.570	0.570				
		氨氮		0.057			0.057	0.057				
		总磷										
		总氮										
		铅										
		汞										
		镉										
	铬											
	类金属砷											
	其他特征污染物											
	废气	废气量										
		二氧化硫										
		氮氧化物										
		颗粒物										
		挥发性有机物										
铅												
汞												
镉												
铬												
类金属砷												
其他特征污染物												
影响及主要措施 生态保护目标		名称	级别	主要保护对象 (目标)	工程影响情况	是否占用	占用面积 (公顷)	生态防护措施				

项目涉及法律法规规定的保护区情况	生态保护红线							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	补偿	重建(多选)
	自然保护区							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	补偿	重建(多选)
	饮用水水源保护区(地表)							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	补偿	重建(多选)
	饮用水水源保护区(地下)							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	补偿	重建(多选)
	风景名胜区							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	补偿	重建(多选)
	其他							<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	补偿	重建(多选)
主要原料及燃料信息		主要原料						主要燃料					
		序号	名称	年最大使用量	计量单位	有毒有害物质及含量(%)	序号	名称	灰分(%)	硫分(%)	年最大使用量	计量单位	
大气污染治理与排放信息	有组织排放(主要排放口)	序号 (编号)	排放口名称	排气筒高度 (米)	污染防治设施工艺		生产设施		污染物排放				
					序号(编号)	名称	污染防治设施处理效率	序号(编号)	名称	污染物种类	排放浓度(毫克/立方米)	排放速率(千克/小时)	排放量(吨/年)
	无组织排放	序号		无组织排放源名称				污染物种类	排放浓度 (毫克/立方米)	污染物排放			
										排放标准名称			
水污染防治与排放信息 (主要排放口)	车间或生产设施排放口	序号 (编号)	排放口名称	废水类别		污染防治设施工艺		排放去向	污染物排放				
						序号(编号)	名称		污染物种类	排放浓度 (毫克/升)	排放量(吨/年)	排放标准名称	
	总排放口(间接排放)	序号 (编号)	排放口名称	污染防治设施工艺		受纳污水处理厂		受纳污水处理厂排放标准名称	污染物排放				
						名称	编号		污染物种类	排放浓度 (毫克/升)	排放量(吨/年)	排放标准名称	
	总排放口(直接排放)	序号 (编号)	排放口名称	污染防治设施工艺		受纳水体		污染物排放					
						名称	功能类别	污染物种类	排放浓度 (毫克/升)	排放量(吨/年)	排放标准名称		
固体废物信息	废物类型	序号	名称	产生环节及装置	危险废物特性	危险废物代码	产生量(吨/年)	贮存设施名称	贮存能力	自行利用工艺	自行处置工艺	是否外委处置	
	一般工业固体废物	1	桥梁施工产生的钻渣泥浆	施工过程	/	/	1.75万m ³						
	危险废物	1	废油	施工机械维修	T	900-214-08	1	危废暂存库	30m ²			是	