

编号: 4505122022001310

潤洲油田伴生天然气综合利用  
陆地管道项目（海域段）

海域使用论证报告书  
（送审稿）

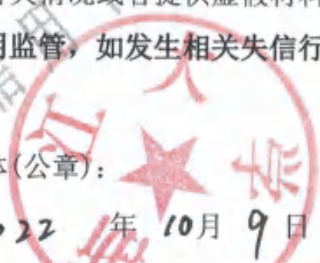


浙 江 大 学

---

Zhejiang University  
二零二二年十月

# 论证报告编制信用信息表

论证报告编号	4505122022001310		
论证报告所属项目名称	中海油涠洲油田伴生天然气综合利用陆地管道项目		
<b>一、编制单位基本情况</b>			
单位名称	浙江大学		
统一社会信用代码	12100000470095016Q		
法定代表人	吴朝晖		
联系人	李燕		
联系人手机	13958164323		
<b>二、编制人员有关情况</b>			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
龙江平	BH001079	论证项目负责人	龙江平
张平萍	BH000841	1. 概述 2. 项目用海基本情况	张平萍
陈雪刚	BH000843	3. 项目所在海域概况 4. 项目用海资源环境影响分析	陈雪刚
朱蓉	BH000842	5. 海域开发利用协调分析 6. 项目用海与海洋功能区划及相关规划符合性分析	朱蓉
张继才	BH000844	7. 项目用海合理性分析	张继才
贺双颜	BH000846	8. 海域使用对策措施 9. 结论与建议	贺双颜
<p>本单位符合海域使用论证有关管理规定对编制主体的要求，相关信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密，如隐瞒有关情况或者提供虚假材料的，愿意承担相应的法律责任。愿意接受相应的信用监管，如发生相关失信行为，愿意接受相应的失信行为约束措施。</p> <p style="text-align: center;">承诺主体(公章): </p> <p style="text-align: right;">2022 年 10 月 9 日</p>			

# 目 录

<b>1 概述</b> .....	<b>1</b>
1.1 论证工作来由 .....	1
1.2 论证依据 .....	2
1.3 论证工作等级和范围 .....	5
1.4 论证重点 .....	6
<b>2 项目用海基本情况</b> .....	<b>7</b>
2.1 用海项目建设内容 .....	7
2.2 平面布置和主要结构、尺度 .....	9
2.3 项目涉海工程施工方案 .....	23
2.4 项目申请用海情况 .....	34
2.5 项目用海必要性 .....	37
<b>3 项目所在海域概况</b> .....	<b>40</b>
3.1 自然环境概况 .....	40
3.2 海洋生态概况 .....	87
3.3 自然资源概况 .....	93
3.4 开发利用现状 .....	103
<b>4 项目用海资源环境影响分析</b> .....	<b>118</b>
4.1 项目用海环境影响分析 .....	118
4.2 项目用海生态影响分析 .....	119
4.3 项目用海对资源的影响分析 .....	119
4.4 项目用海风险分析 .....	120
<b>5 海域开发利用协调分析</b> .....	<b>124</b>
5.1 项目用海对海域开发活动的影响 .....	124
5.2 利益相关者界定 .....	128
5.3 相关利益协调分析 .....	132
5.4 项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析 .....	133
<b>6 项目用海与海洋功能区划及相关规划的符合性分析</b> .....	<b>134</b>
6.1 项目用海与海洋功能区划的符合性分析 .....	134
6.2 项目用海与相关规划符合性分析 .....	139
<b>7 项目用海合理性分析</b> .....	<b>146</b>

7.1 用海选址合理性分析 .....	146
7.2 平面布置和用海方式的合理性分析 .....	152
7.3 用海面积的合理性分析 .....	154
7.4 用海期限合理性分析 .....	158
<b>8 海域使用管理对策措施 .....</b>	<b>164</b>
8.1 区划实施对策措施 .....	164
8.2 开发协调对策措施 .....	165
8.3 风险防范对策措施 .....	166
8.4 监督管理对策措施 .....	175
8.5 生态用海方案 .....	176
<b>9 结论与建议 .....</b>	<b>179</b>
9.1 项目用海基本情况 .....	179
9.2 项目用海的必要性结论 .....	179
9.3 项目用海资源环境影响分析结论 .....	180
9.4 海域开发利用协调分析结论 .....	180
9.5 项目用海与海洋功能区划及相关规划的符合性分析结论 .....	181
9.6 项目用海的合理性分析结论 .....	181
9.7 项目用海可行性结论 .....	182
9.8 建议 .....	182
<b>资料来源说明 .....</b>	<b>183</b>
<b>附录生物种类名录 .....</b>	<b>185</b>
<b>附件 .....</b>	<b>192</b>

# 1 概述

## 1.1 论证工作来由

随着西部大开发的进展，西南地区经济的快速发展和国家对节能减排的严格要求，能源特别是天然气等清洁能源的需求将大幅增加，原有的供气格局将难以应对，需要结合全国管网布局和资源条件统筹协调，全面做出规划安排。

近年来，北海市经济发展增长速度持续领跑广西，经济实力不断增强，铁山港区在北海产业经济持续高速发展中，充当了重要的支柱作用。目前，北海市的临海工业基础设施仍相对较差，除深水航道、进港公路、铁路尚未完善外，天然气管网也尚未建立。北海市坚决贯彻落实《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西天然气管网运营机制改革实施方案的通知》（桂政办发〔2020〕39号）精神，推进天然气管网运营机制改革，有效整合辖区内天然气管网资源，支持建设运营北海市辖区内的天然气管网。

涠洲油田群是中海石油（中国）有限公司湛江分公司（以下简称“中海油湛江分公司”）油气带主要产区之一，近年来不断在油气勘探开发领域取得新的突破。目前，涠洲终端回收完重烃后的天然气主要供应下游两家公司用户：北海管道和北海燃气，用于生产 LNG。由于 LNG 码头停运，造成下游两家公司用户停产。涠洲终端回收完重烃后的天然气只能通过火炬放空烧掉，不仅造成资源浪费，同时带来环保问题。为解决该问题，计划将涠洲终端富裕伴生气处理成合格干气后，通过新建干气管道输往北海铁山港处理，登陆管道建成后，可源源不断地将涠洲油田群“质优价廉”的天然气资源输送至北海地区。目前该海底管道在北海市铁山港西侧登陆后，并无与之相连接的下游管道输送至铁山港工业区用户。

本工程响应北海市委、政府对降低工业大用户用气成本的要求，建立铁山港工业区天然气专供管线，充分利用涠洲油田群伴生天然气资源，以减少输配气成本，助力北海市营造良好的营商环境，促进北海市及铁山港区招商引资，实现多方共赢局面。拟在北海市铁山港区新建约 17.25km 输送涠洲油田石油伴生天然气管道，管道全线共设 1 座输气末站，2 座阀井，输气首站为上游海管登陆项目负责建设，不包含在本项目中。其中涉及用海段长度总计约为 1.39km，设计管径为 D610mm，设计压力 6.3MPa，相距 10m 并行铺设一条通信光缆，用海期限超过三个月。根据《中华

《中华人民共和国海域使用管理法》，在中华人民共和国内水、领海持续使用特定海域三个月以上的排他性用海活动，应进行工程项目的海域使用论证。

受北海市铁山港区海洋局的委托，浙江大学承担涠洲油田伴生天然气综合利用陆地管道项目的海域使用论证工作（附件1）。浙江大学在承接该任务后，成立项目组，并组织项目人员到拟建工程地点进行现场踏勘，收集相关信息资料，根据该项目海域使用的性质、规模和特点，按照《海域使用论证技术导则》等的要求编制了本海域使用论证报告书。

## 1.2 论证依据

### 1.2.1 法律法规

（1）《中华人民共和国海域使用管理法》，2001年10月27日九届人大常委会第二十四次会议通过，2002年1月1日实施；

（2）《中华人民共和国海洋环境保护法》，2017年11月5日修订；

（3）《中华人民共和国渔业法》，2013年12月28日第十二届全国人民代表大会常务委员会第六次会议第四次修正；

（4）《中华人民共和国海岛保护法》，2009年12月26日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议通过，2010年3月1日起施行；

（5）《中华人民共和国海上交通安全法》，2016年11月7日修订；

（6）《中华人民共和国港口法》，2018年12月29日第十三届全国人民代表大会常务委员会第七次会议修订；

（7）《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例(2018年修订)》（2018年3月19日《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》第二次修订）；

（8）《中华人民共和国自然保护区管理条例》，国务院，2017年10月7日修订；

（9）《全国海洋功能区划（2011-2020年）》，国务院，2012年；

（10）《关于调整海域、无居民海岛使用金征收标准的通知》，财政部、国家海洋局，财综[2018]15号；

（11）《不动产登记暂行条例》，国务院，中华人民共和国国务院令 第656号

（12）《国家海洋局关于进一步规范海域使用论证管理工作的意见》，国家海

洋局，国海规范〔2016〕10号；

（13）《关于规范海域使用论证材料编制的通知》，自然资源部，自然资规〔2021〕1号；

（14）《中华人民共和国水上水下活动通航安全管理规定》，中华人民共和国交通运输部令，2016年第69号；

（15）《国务院关于印发全国海洋主体功能区规划的通知》，国务院，国发〔2015〕42号；

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

（17）《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010年6月25日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十五次会议通过）

（18）《关于加快推进生态文明建设的意见》，中共中央、国务院，2015年4月；

（19）《海岸线保护与利用管理办法》，国家海洋局，2017年；

（20）《国家海洋局关于印发<贯彻落实<海岸线保护与利用管理办法>的指导意见>和<贯彻落实<海岸线保护与利用管理办法>的实施意见>的通知》，国海发〔2017〕15号；

（21）《国家海洋局海洋生态文明建设实施方案》（2015-2020年）；

（22）《广西壮族自治区海域使用管理条例》，广西壮族自治区第十二届人民代表大会常务委员会第二十次会议于2015年12月10日修订通过，自2016年3月1日起施行；

（23）《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020年）》，2012年10月；

（24）《广西海洋生态红线划定方案》，2017年12月；

（25）《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》，2018年5月；

（26）《广西北部湾港总体规划修编》，2017年6月；

（27）《北海市城市总体规划（2013-2030年）》，2016年3月；

（28）《北海港总体规划（2035年）》，2021年12月；

（29）《广西北部湾经济区发展规划》，2008年2月

## 1.2.2 技术规范 and 标准

- (1) 《海域使用论证技术导则》，国海发[2010]22号；
- (2) 《海洋工程环境影响评价技术导则》，GB/T19485-2014；
- (3) 《海域使用分类》，HY/T123-2009；
- (4) 《海籍调查规范》，HY/T124-2009；
- (5) 《宗海图编绘技术规范》，HY/T251-2018；
- (6) 《中国海图图式》，GB12319-1998；
- (7) 《全球定位系统（GPS）测量规范》，GB/T18314-2009；
- (8) 《海滨观测规范》，GB/T14914-2006；
- (9) 《海洋监测规范》，GB17378-2007；
- (10) 《海洋调查规范》，GB/T12763-2007；
- (11) 《海水水质标准》，GB3097-1997；
- (12) 《海洋生物质量》，GB18421-2001；
- (13) 《海洋沉积物质量》，GB18668-2002；
- (14) 《渔业水质标准》，GB11607-1989；
- (15) 《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》，SC/T 9110-2007。
- (16) 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》（自然资源办发〔2020〕51号）

## 1.2.3 项目基础资料

- (1) 《涠洲油田伴生天然气综合利用陆地管道项目规划选址论证报告》，北海市城市规划设计研究院有限公司，2022年4月；
- (2) 《涠洲油田伴生天然气综合利用陆地管道项目可行性研究报告》，中海石油气电集团有限责任公司技术研发中心，2022年5月；
- (3) 《涠洲油田伴生天然气综合利用陆地管道项目总说明》，中石化江汉石油工程设计有限公司，2022年9月；
- (4) 《中海石油气电集团有限责任公司涠洲油田伴生天然气综合利用陆地管道项目海洋环境调查专题报告》，浙江大学、青岛国茂环境检测有限公司，2022年5月；



(5) 《澜北管线项目海域使用论证报告书》，中国科学院南海海洋研究所，2022年3月；

(6) 建设单位提供的其他资料。

### 1.3 论证工作等级和范围

#### 1.3.1 论证工作等级

本项目用海内容为海底输气管道和海底通信光缆，用海长度约为 1.33km，海域使用类型为海底工程用海（一级类）中的电缆管道用海（二级类），用海方式见表 1.3.1-1。按照《海域使用论证技术导则》（2010）的要求和就高不就低的原则，确定本项目海域使用论证工作等级为二级。

表 1.3.1-1 论证工作等级判定表

用海工程	用海方式		用海规模	所在海域特征	论证等级
	一级方式	二级方式			
输气管线	其他用海方式	海底电缆管道（海底天然气输送管道）	长度约 1.39km，小于 5km	所有海域	二级
通信光缆	其他用海方式	海底电缆管道（海底电缆）	所有规模	所有海域	三级

#### 1.3.2 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》（2010）的要求，论证范围依据用海情况、所在海域特征及周边海域开发利用现状等确定，覆盖项目用海可能影响到的全部区域，跨海桥梁、海底管道等线型工程项目用海的论证范围划定，二级论证每侧向外扩展 3km。因此，通过对项目特点和周边海域资源环境特点初步分析，确定项目的论证范围见图 1.3.2-1，论证范围内海域面积约为 69.51km<sup>2</sup>，论证范围大陆侧边界线为 2021 年新修测岸线，管线位置至其他论证范围边界直线距离均至少约 3km，四至坐标见表 1.3.1-1。

表 1.3.2-1 论证范围四至坐标及面积

序号	经度 (E)	纬度 (N)	面积 (km <sup>2</sup> )
1	109° 29' 46.644"	21° 25' 33.020"	77.8454
2	109° 28' 22.760"	21° 28' 4.755"	
3	109° 34' 7.251"	21° 34' 16.543"	
4	109° 36' 29.537"	21° 33' 42.711"	



图 1.3.2-1 论证范围图

### 1.4 论证重点

本项目为其他工业用海，根据《海域使用论证技术导则》（2010）的要求，参考导则附录 D，并结合项目实际用海情况，经分析研究，本项目海域使用论证重点确定如下：

- (1) 选线合理性分析；
- (2) 用海风险分析；
- (3) 海域开发协调分析。

## 2 项目用海基本情况

### 2.1 用海项目建设内容

#### 2.1.1 项目基本情况

(1) 项目名称

涠洲油田伴生天然气综合利用陆地管道项目（海域段）

(2) 投资主体

中海油北海燃气发展有限责任公司

(3) 项目性质

新建

(4) 投资估算

项目总投资 39969 万元，其中涉海段总投资 6463 万元。

(5) 地理位置

本工程管道全线位于广西壮族自治区北海市铁山港区境内，管线自输气首站出站后，向西北方向沿铁山港十八号路与国家管网北海 LNG 接收站外输管线并行敷设，十八号路末端约 1.2km 采用定向钻方式穿越海底敷设，后到达滨海大道继续埋地敷设（计划联通国家管网北海 LNG 外输首站）。管道于滨海大道南侧敷设，先后穿越经四路、四号路、玉铁铁路，管道穿越玉铁铁路后东向敷设至输气末站，涉海管线有三段。项目地理位置示意图 2.1.1-1。



图 2.1.1-1 项目地理位置示意图

## 2.1.2 项目建设用海内容与规模

### 2.1.2.1 项目建设内容

本项目天然气管道建设工程基本气源来自涠洲油田伴生天然气海底管道输送的干气以及国家管网集团广西 LNG 外输气化气。本工程主要为铁山港工业园工业大用户提供专供管道，即信义玻璃（广西）有限公司等工业用户。

本管线工程建设内容主要包括输气场站和输气管道两部分：（1）新建末站 1 座，阀井 2 座。登陆首站与上游海底管道登陆站合并建设。（2）新建输气管道 17.25km，其中登陆首站至输气末站长约 16 公里，管径 D610mm，设计压力 6.3MPa，输气末站至信义玻璃段长约 1.25 公里，管径 DN400,设计压力 $\leq 1.6$ MP。输气管道并行敷设一条通信光缆。

其中输气场站部分位于陆地，不涉及用海。涉海段管线共三处，输气管道与十八号路并行敷设段 1 处、铁山港区兴港镇川江村和谢家村东侧沿海各 1 处，穿越长度分别为 1146.11m、139.82m 和 69.84m。通信光缆(硅芯管)采用具有热镀锌钢管套管（D114mm）保护后在输气管道相距 10m 处单独定向钻穿越。

### 2.1.2.2 项目用海内容及规模

本项目用海工程为输气管线工程中与十八号路并行敷设段和兴港镇东侧信义玻璃厂南侧段，穿越海域水平长度自南至北三段长度分别为，穿越长度分别为 1146.11m、139.82m 和 69.84m，共约 1385.95m。管道外直径为 610mm，壁厚 12.70mm，全线采用 X60- $\Phi 610 \times 12.7$  直缝埋弧焊钢管。通信光缆(硅芯管)采用具有热镀锌钢管套管(D114mm)保护后在输气管道相距 10m 处单独定向钻穿越。线路埋地管道采用防腐层与阴极保护相结合的联合保护方式。设计压力为 6.3MPa，根据上游气源生产能力，以及下游用户的用气需求，本工程管道输气规模为  $21.6 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，设计输量为  $36.34 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。

## 2.2 平面布置和主要结构、尺度

### 2.2.1 项目总平面布置

项目建设内容主要包括输气场站和输气管道（捆绑敷设通信光纤）两个部分。总平面布置图见图 2.2.1-1。

#### 1) 场站

本工程新建末站 1 座，阀井 2 座。分别为新建输气末站、1#阀井和 2#阀井。输气登陆首站与上游海底管道登陆站合并建设，不包含在本项目建设内容中。新建输气末站位于信义玻璃厂西北侧，管线沿途设阀井两座，均位于陆地。

表 2.2.1-1 线路站场、阀井布置表

序号	站场名称	位置	地区等级	线路里程 (km)	站间距 (km)	备注
1	1#阀井（经四路阀井）	经四路东	三	4.5	4.5	经四路与滨海大道（营闸二级路）交汇点
2	2#阀井（五号路阀井）	五号路东	三	14.5	10	口岸检验大楼南侧滨海大道旁
3	输气末站	信义玻璃西北	三	21	6.5	信义玻璃厂西侧滨海大道旁

## 2) 输气管道和通信光纤

本工程管线总体走向为西南-东北方向，管线自输气首站出站后，向西北方向沿铁山港十八号路与国家管网北海 LNG 接收站外输管线并行敷设，十八号路末端约 1.36 公里采用定向钻方式穿越海底敷设，后到达滨海大道继续埋地敷设（计划联通国家管网北海 LNG 外输首站）。管道于滨海大道南侧敷设，先后穿越经四路、四号路、玉铁铁路，管道穿越玉铁铁路后东向敷设至输气末站。因线路沿途通信需要，通信光缆(硅芯管)采用具有热镀锌钢管套管（D114mm）保护后在输气管道相距 10 米处单独定向钻穿越。

陆地管线全线采用埋地敷设，本工程确定为一般地段管顶埋深最少 1.5m，涉海段采用定向钻穿越施工方式。

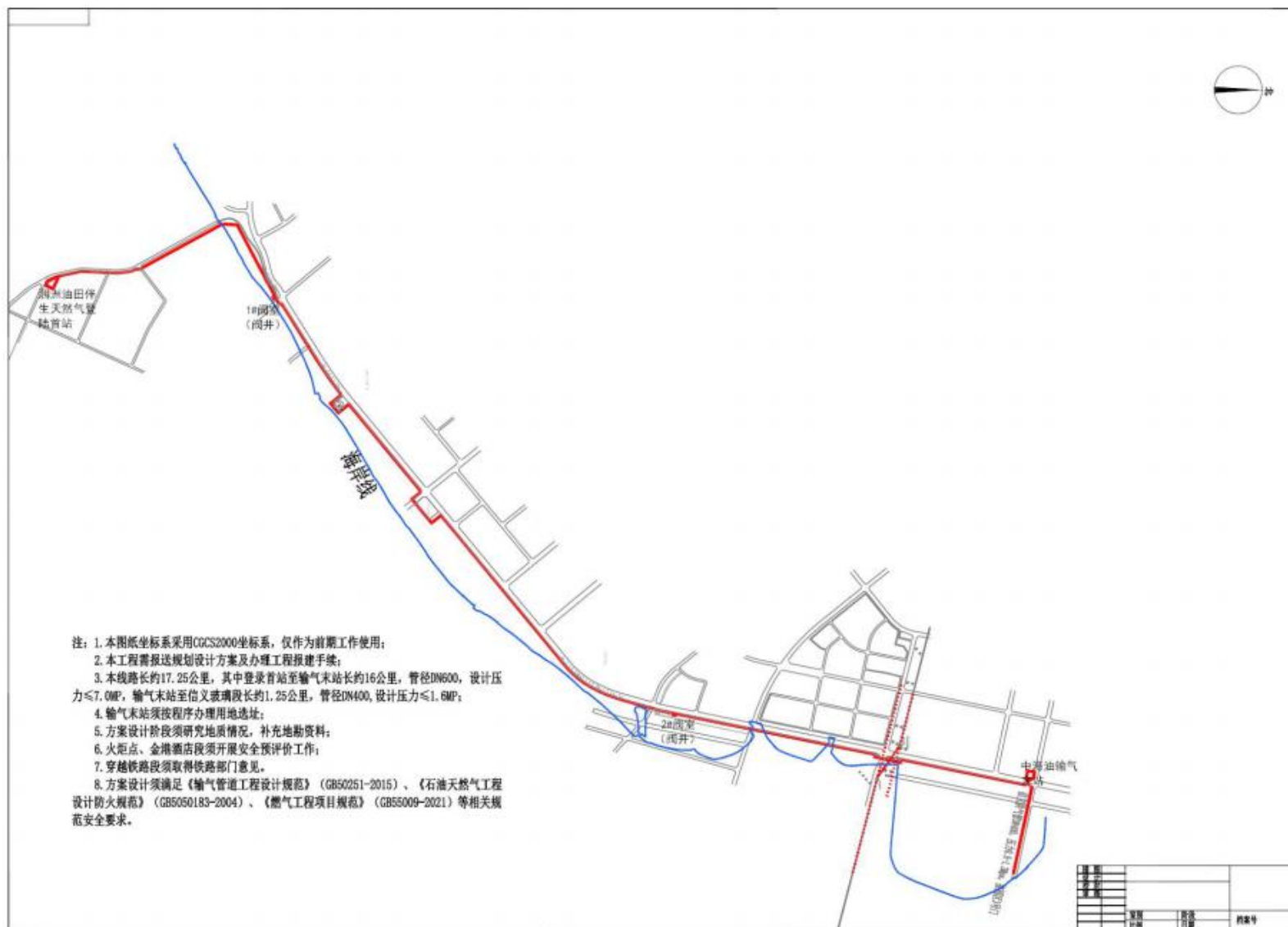


图 2.2.1-1 项目总平面布置示意图

## 2.2.2 涉海工程平纵断面布置

本项目涉海管线有三段。

### （1）涉海段1

项目输气管线自输气首站出发后，沿十八号路东侧约34.7m处海域并行向西北方向敷设往南珠湾大道段为涉海段1，拟采用定向钻穿越。线路顺直，附近无其他已建管线，线路与河道水流方向基本正交。

穿越海域段属铁山港潮间带岸滩，退潮后大部分海床泥面可露出地表，

工可推荐此涉海段采用定向钻作为穿越方式。本段管道设计起止点号A08~A09，定向钻敷设管道水平长1198.92m，实长1201.09m，用海段水平长度约1146.11m。

定向钻入土点处位于海岸边，定向钻穿越段为滩涂，落潮时露出浅滩，涨潮时淹没海底。出土点处位于人工吹填整平形成的陆域上；定向钻的入土角 $10^{\circ}18'$ ，入土点坐标 $X=2376251.72$ ,  $Y=499882.74$ （国家2000坐标系），入土点距离海岸线约15.47m；出土角 $8^{\circ}16'$ ，出土坐标 $X=2375185.25$ ,  $Y=500478.30$ （国家2000坐标系），出土点位于海域范围人工形成陆地，距离涉海段水面约55.69m。

用海段管道最低点管底设计标高约为-16m（1985国家高程），管顶位于现状河床最深处以下约16m。

本项目涉海段1定向钻穿越平面布置图见图2.2.2-1，纵断面图见图2.2.2-2。

通信光缆(硅芯管)采用具有热镀锌钢管套管（D114mm）保护后在输气管道相距10米处单独定向钻穿越，穿越曲线一致。平面布置图见图2.2.2-1，穿越纵断面与管道相同。



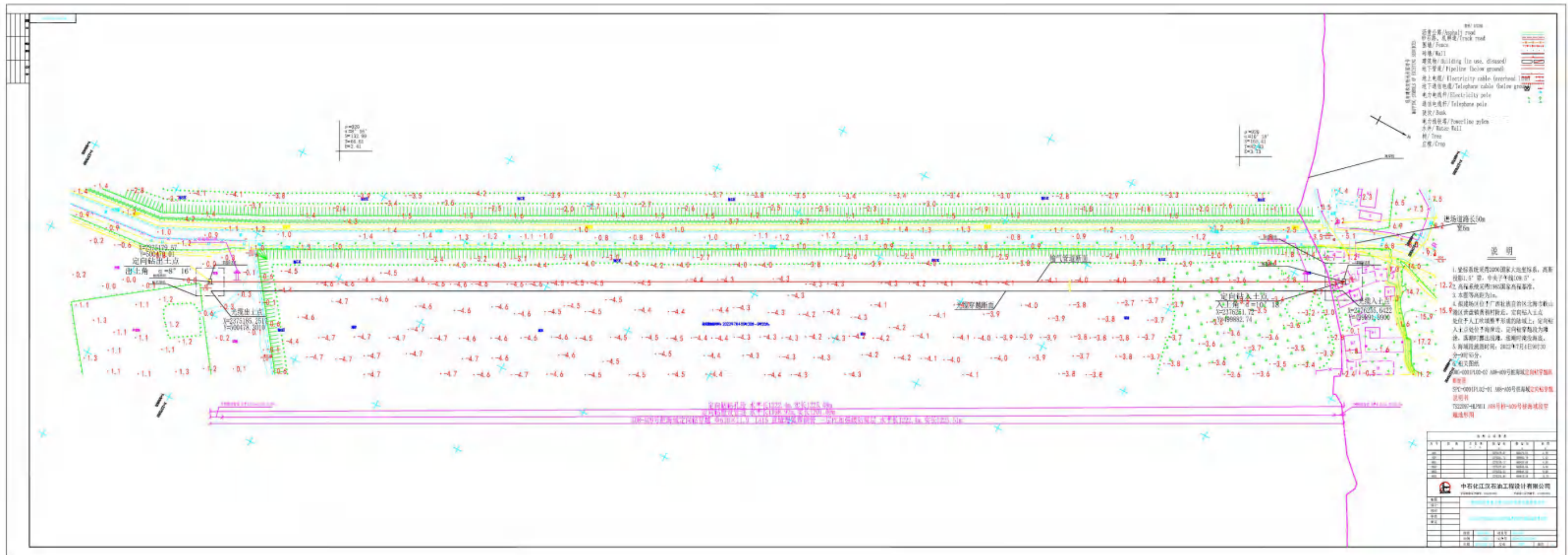


图 2.2.2-1 项目涉海段 1 管线定向钻穿越平面布置图

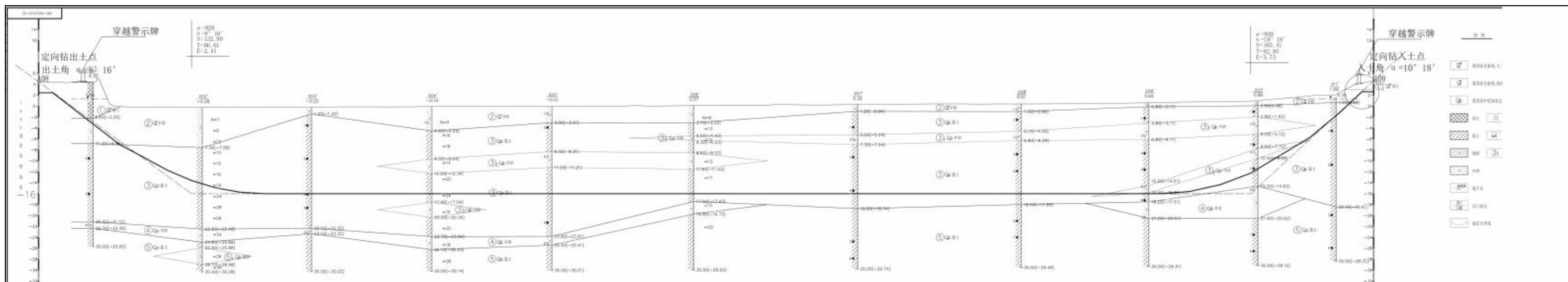


图 2.2.2-2 项目涉海段 1 管线定向钻穿越纵断面图

## （2）涉海段 2

项目输气管线在北海市铁山港区兴港镇川江村东侧入海口处穿越海域，即涉海段2，拟采用定向钻穿越方式。线路顺直，附近无其他已建管线，线路与南珠湾大道基本平行。

工可推荐此涉海段采用定向钻作为穿越方式。本段管道设计起止点A33~A34，定向钻敷设管道水平长381.6m，实长383.87m，用海段水平长度约139.82m。

管道定向钻入土点处位于西岸外现状水塘内；定向钻出土点处位于东侧水塘和荒废农田之间的土质道路。定向钻的入土角 $10^{\circ}9'$ ，入土点坐标 $X=2382770.8250, Y=506162.1209$ （国家2000坐标系），入土点距离海岸线约106.06m；出土角 $8^{\circ}45'$ ，出土坐标 $X=2383162.8190, Y=506241.7524$ （国家2000坐标系），出土点距离海岸线约163.84m。

用海段管道最低点管底设计标高约为-19m（1985国家高程），管顶位于现状河床最深处以下约19m。

本项目涉海段2定向钻穿越平面布置图见图2.2.2-3，纵断面图见图2.2.2-4。

通信光缆(硅芯管)采用具有热镀锌钢管套管（D114mm）保护后在输气管道相距10米处单独定向钻穿越，穿越曲线一致。平面布置图见图2.2.2-3，穿越纵断面与管道相同。

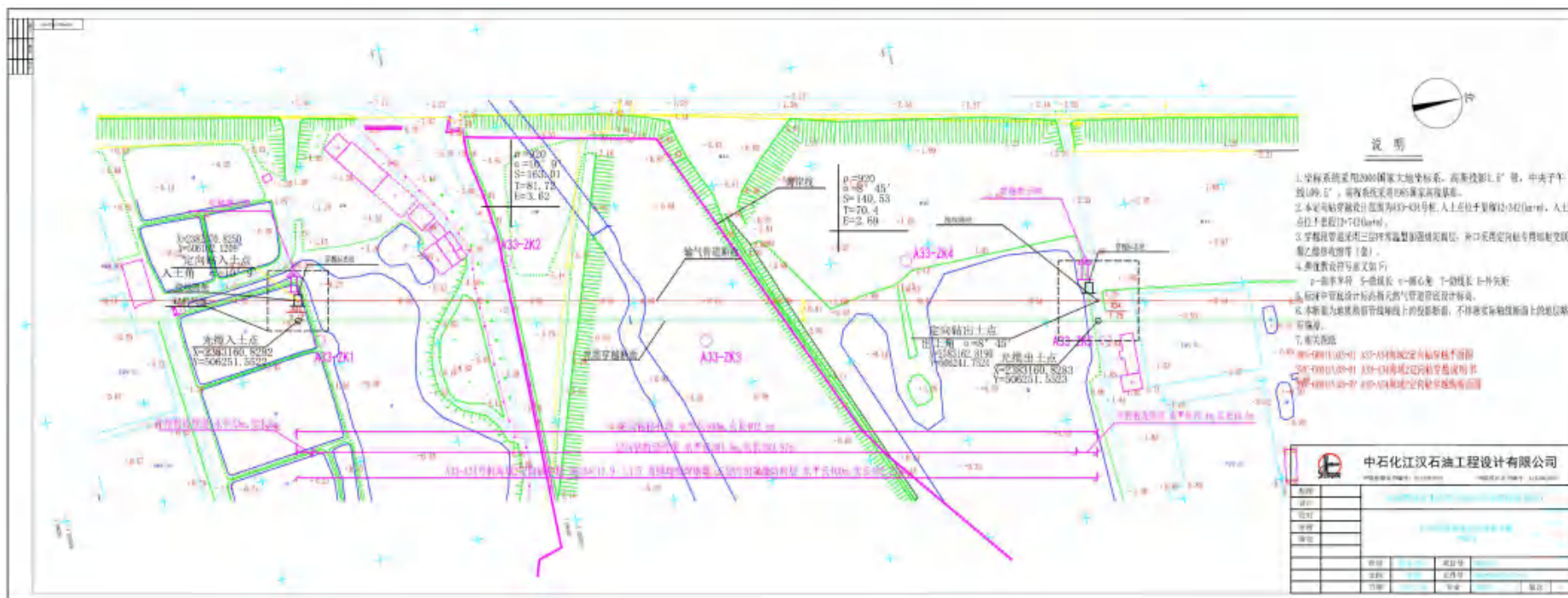


图 2.2.2-3 项目涉海段 2 管线定向钻穿越平面布置图

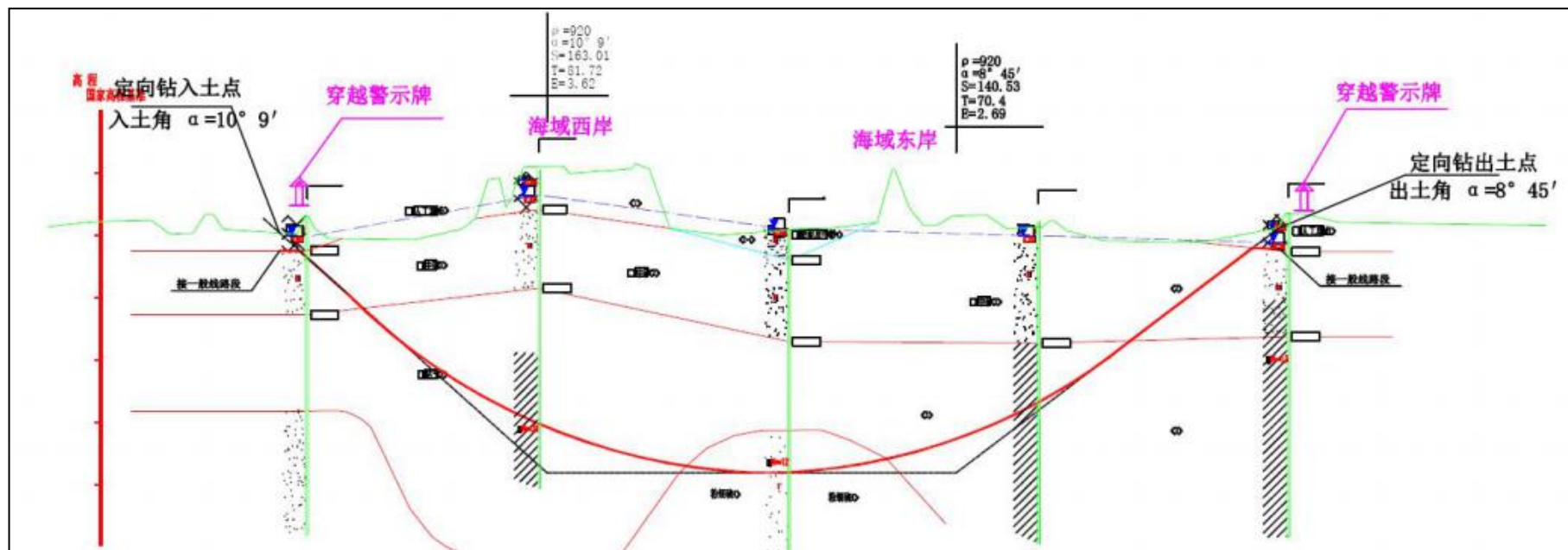


图 2.2.2-4 项目涉海段 2 管线定向钻穿越纵断面图

### （3）涉海段 3

项目输气管线在北海市铁山港区兴港镇谢家村东侧谢家河入海口处穿越海域，即涉海段2，拟采用定向钻穿越方式。线路顺直，附近无其他已建管线，线路与南珠湾大道基本平行。

工可推荐此涉海段采用定向钻作为穿越方式。本段管道设计起止点A33~A34，定向钻敷设管道水平长400.0m，实长406.1m，用海段水平长度约69.84m。

管道定向钻出入土点均位于西岸外水塘之间土质道路。定向钻的入土角 $10^{\circ}28'$ ，入土点坐标 $X=2383657.7907$ ， $Y=506342.2996$ （国家2000坐标系），入土点距离海岸线约130.53m；出土角 $8^{\circ}54'$ ，出土坐标 $X=2384049.7344$ ， $Y=506421.9252$ （国家2000坐标系），出土点距离海岸线约196.68m。

用海段管道最低点管底设计标高约为-19m（1985国家高程），管顶位于现状河床最深处以下约19m。

本项目涉海段 3 定向钻穿越平面布置图见图 2.2.2-5，纵断面图见图 2.2.2-6。

通信光缆(硅芯管)采用具有热镀锌钢管套管（D114mm）保护后在输气管道相距10米处单独定向钻穿越，穿越曲线一致。平面布置图见图2.2.2-5，穿越纵断面与管道相同。

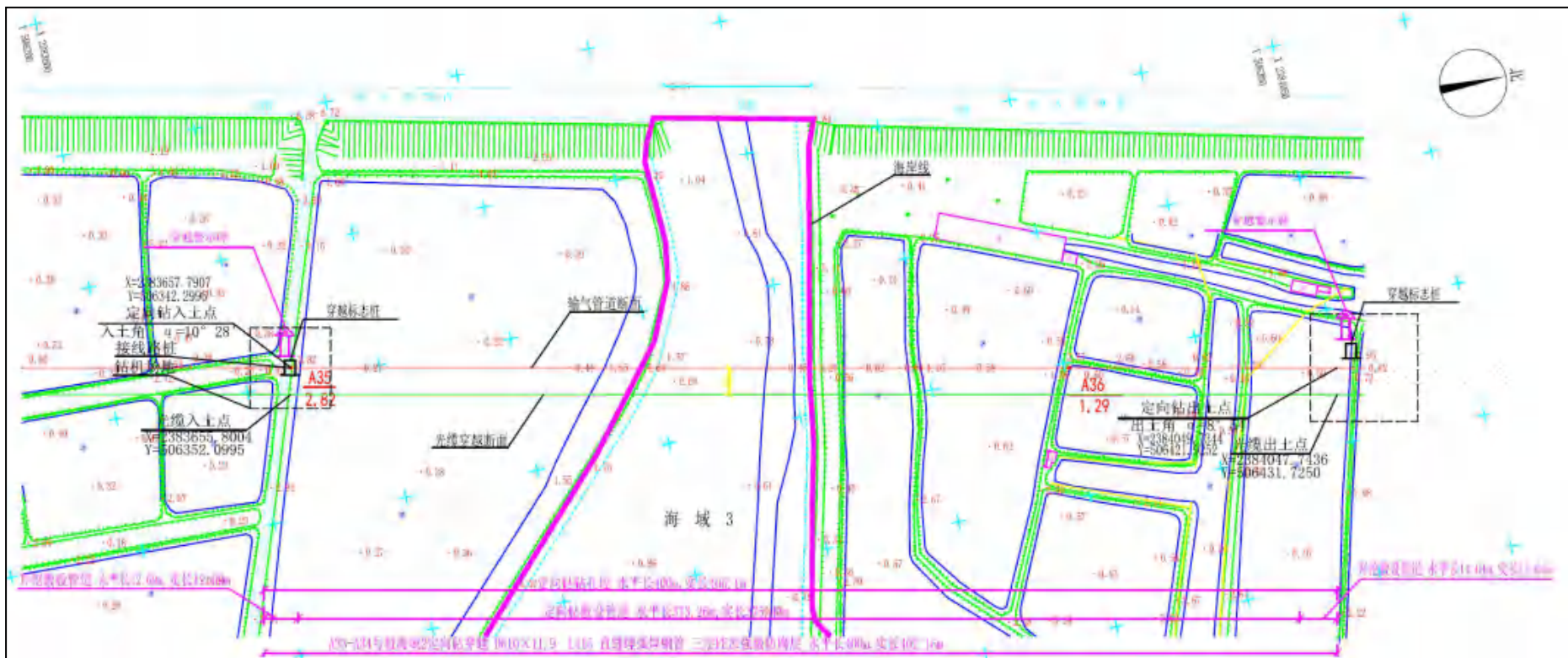


图 2.2.2-5 项目涉海段 3 管线定向钻穿越平面布置图

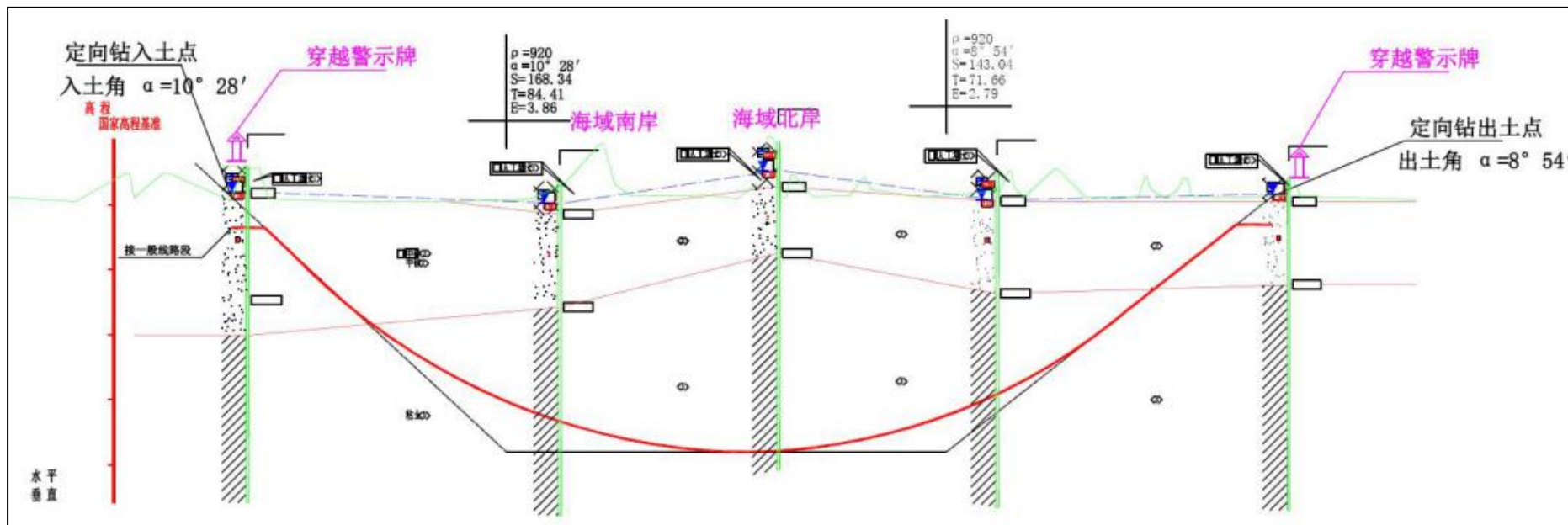


图 2.2.2-6 项目涉海段 3 管线定向钻穿越纵断面图

## 2.2.3 涉海管线结构型式

### 2.2.3.1 输气管道管材、结构及防腐

根据《城镇燃气设计规范》GB50028-2006（2020 版），本工程输气管线所经区域为大部分为三级地区，管径按四级设计，设计系数取 0.4。

本工程管道采用 D610mm×11.9mm L415M 直缝埋弧焊钢管。

本工程线路埋地管道采用防腐层与阴极保护相结合的联合保护方式。线路管道外防腐全线采用常温型三层 PE 加强级防腐层，热煨弯管外防腐采用双层熔结环氧粉末涂层外缠聚丙烯胶粘带防腐层，并且设有内涂层。管道补口采用无溶剂环氧底漆+辐射交联聚乙烯热收缩带。定向钻穿越段在原防腐层和补口的基础上外缠环氧玻璃钢外防护层整体防护。线路采用强制电流阴极保护进行联合保护，阴极保护站设置在输气末站。

强制电流设计参数如下：

- 钢管自然电位：-0.55V
- 最小保护电位：-0.85V（CSE）
- 最高保护电位：-1.20V（CSE）
- 汇流点电位：-1.20V（CSE）
- 钢管电阻率：0.166Ω·mm<sup>2</sup>/m
- 阴极保护电流密度：I<sub>a</sub>=0.2mA/m<sup>2</sup>
- 土壤电阻率：20Ω·m（暂取）
- 保护年：>30 年

### 2.2.3.2 管道焊接

#### （1）焊接方式及焊材选用

本工程管道手工电弧焊打底焊采用 AWS E6010 纤维素焊条，填充、盖帽采用 AWS E8018G 低氢焊条。半自动焊根焊采用 AWS E6010 焊条，填充、盖帽采用 AWS E71T8-K6 药芯焊丝。

#### （2）焊缝检验

鉴于本工程管道为输气管道，参照国内外管道工程的建设经验，为安全起见，确定对管道的所有环向焊缝采用 100%X 超声波检查，并进行 100%射线复验。焊缝质量检验标准如下：



（1）外观检查质量应符合《钢质管道焊接及验收》（GB/T 31032-2014）的规定，并符合《油气长输管道工程施工及验收规范》GB 50369-2014 的相关规定。

（2）射线探伤和超声波探伤均应符合《石油天然气钢制管道无损检测》（SY 4109-2020）的II级标准。

### 2.2.3.3 通信光缆

根据管道的生产管理、工艺和 SCADA 系统对通信的要求，本项目需要设置通信工程，做到各站至调度中心 SCADA 数据传输等。本工程拟设置 2 条通信光纤（1 条备用），在首站和末站建立基础的光缆通信站。

根据本项目相关系统传输的实际需求，采用 GYTA-48B1 芯光缆。光缆外径约 125um。为对光纤进行保护，涉海段通信光缆(硅芯管)外加保护Φ114mm×6mm Q235B 焊接钢管，在输气管道东侧平移 10m 进行单独定向钻穿越，穿越曲线与输气管道保持一致。

### 2.2.4 其他线路附属设施

为标识管道走向，本工程在管道走向上方设置线路标识，线路标识主要包括管道标志桩、阴极保护测试桩、转角桩、穿跨越桩等。

里程桩：管道每公里设置 1 个，一般与阴极保护测试桩合用。

转角桩：在管线水平方向改变位置，设置转角桩，转角桩要标明管线里程、转角角度等。

穿跨越桩：当管道穿（跨）越大中型河流、铁路、III级以上公路、水渠时，应在两侧设置穿跨越桩，穿跨越桩应标明管线名称、铁路、公路或河流的名称，线路里程，穿跨越长度，有套管的应注明套管长度、规格和材质等。

另外考虑到仪器检测需要，在管道转弯点、定向钻的下钻点及出钻点等特殊位置上设置示踪球（信息球），示踪球内置记忆芯片，可记录着管道的深度、位置等管道信息用于探测仪器读取，芯片使用年限不小于 50 年。

### 2.2.5 气质参数

本工程基本气源来自涠洲油田群伴生天然气经过处理后的干气和国家管网广西 LNG 接收站气化气。

#### （1）涠洲油田群伴生天然气外输干气性质

涠洲终端通过海底管道外输干气输送至海底管道登陆站后，经过滤计量调压后，输送至本工程管道内，气源组分如下：

表 2.2.5-1 涠洲油田群伴生天然气外输干气气源组分表

组分	含量 (mol%)	组分	含量 (mol%)
CH <sub>4</sub>	83.42	nC <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	9.58	C <sub>6+</sub>	0
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	3.31	N <sub>2</sub>	0
iC <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0.1	CO <sub>2</sub>	3.47
nC <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	0.11	合计	100
iC <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	0.01		

本工程的天然气气源涠洲油田伴生天然气外输干气在海底管道登陆站交付本项目压力为 4.0MPa，外输温度不超过 50℃，不添加臭味剂，不进行热值调整。

### （2）国家管网集团广西 LNG 接收站气源气质

国家管网集团广西 LNG 接收站气源为经过气化外输的 LNG，收到 LNG 产地不同的影响，LNG 气质在一定范围内变化，主要气源气质组分如下：

表 2.2.5-2 国家管网集团广西 LNG 接收站气源组分表

组分	含量 (mol%)	分析方法	组分	含量 (mol%)	分析方法
甲烷 (CH <sub>4</sub> )	97.07	GPA2261-13	正戊烷 (n-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> )	0.01	GPA2261-13
乙烷 (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )	2.06	GPA2261-13	氮气 (N <sub>2</sub> )	0.07	GPA2261-13
丙烷 (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	0.53	GPA2261-13	氧气 (O <sub>2</sub> )	0	GPA2261-13
异丁烷 (i-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	0.11	GPA2261-13	二氧化碳 (CO <sub>2</sub> )	0	GPA2261-13
正丁烷 (n-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	0.13	GPA2261-13	合计	100	
异戊烷 (i-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> )	0.02	GPA2261-13			

广西 LNG 外输压力达 10MPa，外输温度为 0℃，不添加臭味剂，不进行热值调整。

涠洲油田伴生天然气气质中 CO<sub>2</sub> 含量偏高，气质满足《天然气》（GB 17820-2018）中的二类气标准。广西 LNG 气化气气质满足《天然气》（GB 17820-2018）中一类气标准。

## 2.3 项目涉海工程施工方案

本项目涉海工程主要采用两种施工方式：在涉海段 1 穿越海域的现状海域段采用定向钻施工方式，在南端登陆海域范围填海成陆范围后，采用挖沟后回填的施工方式到达登陆首站，管顶埋设深度约 1.5m。涉海段 2 和涉海段 3 均采用定向钻施工方式。

### 2.3.1 定向钻施工方案

本工程海底管道（包括输气管道和通信光缆）现状海域段铺设拟采用定向钻方式进行施工，施工工艺流程参见图 2.3.1-1。

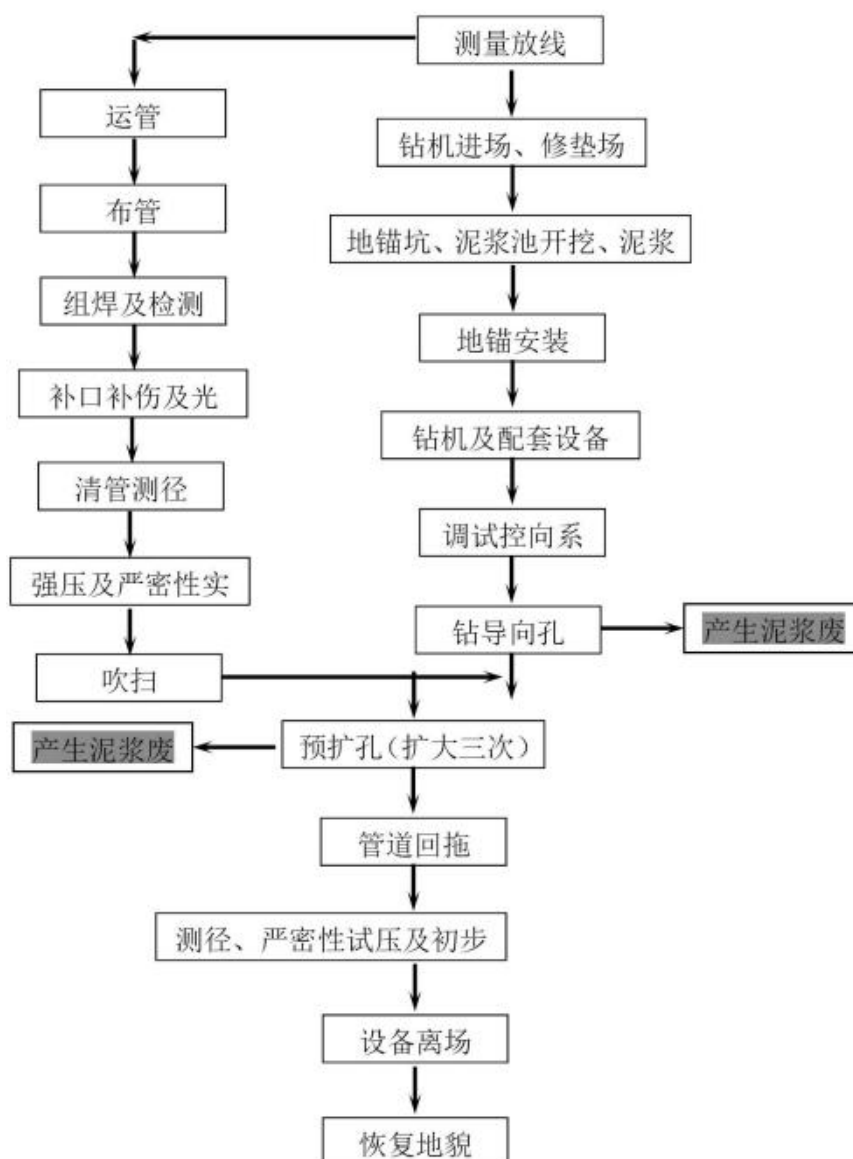


图 2.3.1-1 定向钻施工工艺流程图

定向钻方式管线穿越施工一般分为两个阶段：**第一阶段**是按照设计曲线尽可能准确的钻一个导向孔；**第二阶段**是将导向孔进行扩孔，并将产品管线（一般为

钢管，PE管道，光缆套管）沿着扩大的了的导向孔回拖到导向孔中，完成管线穿越工作。

### (1) 钻导向孔

钻机被安装在入土点一侧，从入土点开始，沿着设计好的线路，钻一条从入土点到出土点的曲线，作为预扩孔和回拖管线的引导曲线。

要根据穿越的地质情况，选择合适的钻头和导向板或地下泥浆马达，开动泥浆泵对准入土点进行钻进，钻头在钻机的推力作用下由钻机驱动旋转（或使用泥浆马达带动钻头旋转）切削地层，不断前进，每钻完一根钻杆要测量一次钻头的实际位置，以便及时调整钻头的钻进方向，保证所完成的导向孔曲线符合设计要求，如此反复，直到钻头在预定位置出土，完成整个导向孔的钻孔作业。

施工中泥浆起护壁、润滑、冷却和冲洗钻头、清扫土屑、传递动力等作用，成份一般主要为膨润土和清水，根据现场清水的水质状况加入相关你将处理剂。泥浆在施工期间设置泥浆坑，重复利用，工程完成后剩余泥浆作为废物处置。

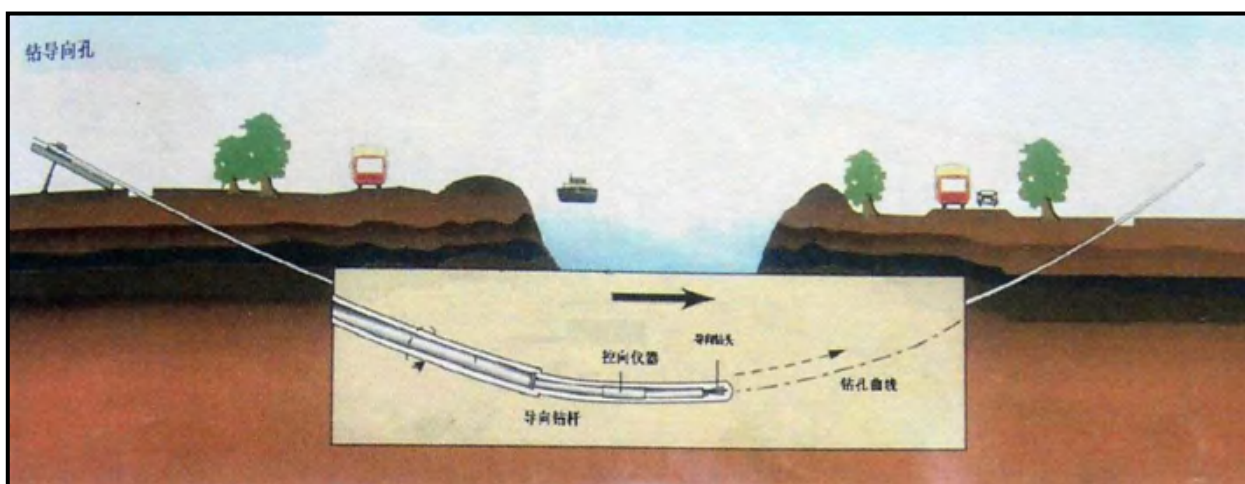


图 2.3.1-2 定向钻穿越施工钻导向孔过程断面示意图

### (2) 预扩孔和回拖产品管线

一般情况下，使用小型钻机时，直径大于200mm时，就要进行预扩孔，使用大型钻机时，当产品管线直径大于DN350mm时，就需进行预扩孔，预扩孔的直径和次数，视具体的钻机型号和地质情况而定。

回拖产品管线时，先将扩孔工具和管线连接好，然后，开始回拖作业，并由钻机转盘带动钻杆旋转后退，进行扩孔回拖，产品管线在回拖过程中是不旋转的，由于扩好的孔中充满泥浆，所以产品管线在扩好的孔中是处于悬浮状态，管壁四周与孔洞之间由泥浆润滑，这样既减少了回拖阻力，又保护了管线防腐层，经过

钻机多次预扩孔，最终成孔直径一般比管子直径大 200mm，所以不会损伤防腐层。

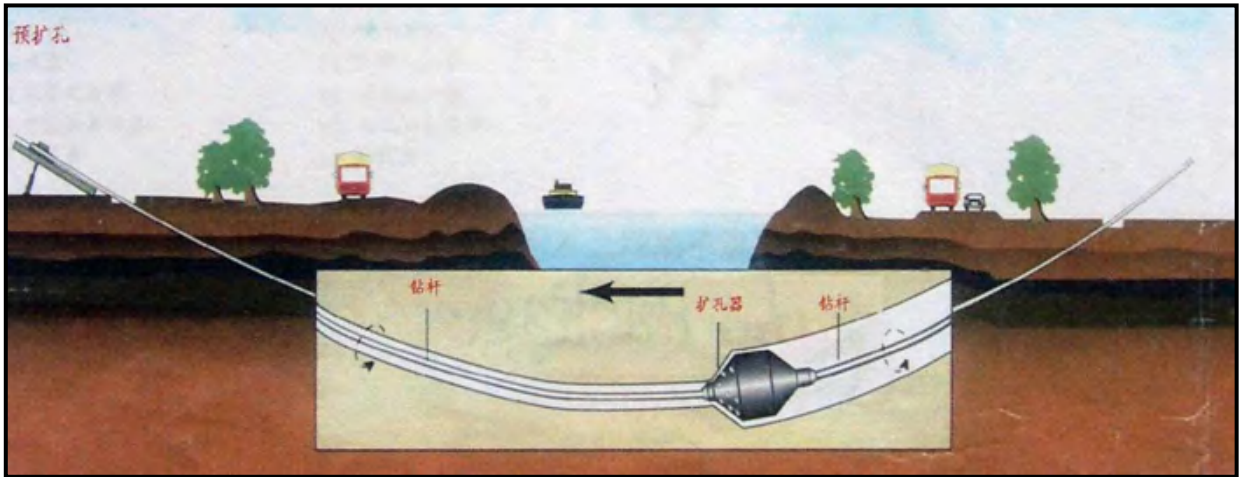


图 2.3.1-3 定向钻穿越施工预扩孔过程断面示意图

在钻导向孔阶段，钻出的孔往往小于回拖管线的直径，为了使钻出的孔径达到回拖管线直径的1.3~1.5倍，需要用扩孔器从出土点开始向入土点将导向孔扩大至要求的直径。地下孔经过预扩孔，达到了回拖要求之后，将钻杆、扩孔器、回拖活节和被安装管线依次连接好，从出土点开始，一边扩孔一边将管线回拖至入土点为止。由于西岸是规划建设区，管线无法在规划建设区内敷设，因此，本工程拟计划在管线回拖至西岸后，采用沉井方式将管道接出。

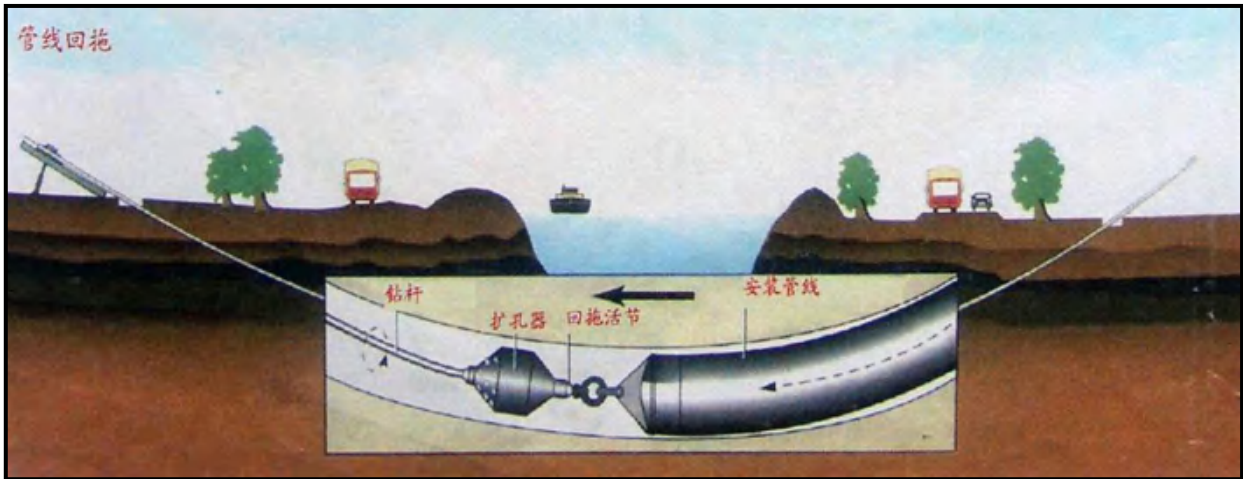


图 2.3.1-4 定向钻穿越施工管线回拖过程断面示意图

定向钻机、定向钻头和定向钻穿管照片如下图。



图 2.3.1-5 定向钻机、定向钻头和定向钻穿管照片

项目涉海段出入钻点及施工场地均位于陆地，分别见图2.3.1-6~图2.3.1-8。入土点设置场地摆放各大型施工机具设备，场地四周需开挖排水沟围绕场地，将自然水引入外侧边沟排放。场地内在发电机组位置设置集油坑，收集油污，场地恢复时清理外运。靠近穿越中心线的位置采用挖掘机开挖一个泥浆池，开挖考虑一定边坡系数，泥浆池底和池壁，采用砂浆抹面，然后铺垫防水卷材，上覆两层塑料布，确保边坡稳定的情况下，防止泥浆漏失造成环境污染。



图 2.3.1-6 涉海段 1 出入钻点位置示意图



图 2.3.1-7 涉海段 2 出入钻点位置示意图



图 2.3.1-8 涉海段 3 出入钻点位置示意图

### 2.3.2 挖沟埋设施工方案

涉海段1自北向南在以定向钻施工方式穿越现状海域后，在南端已填海成陆范围出钻，以后在陆域采用挖沟后回填的施工方式到达登陆首站。

管沟开挖前应先确定地下设施分布情况，有地下障碍物时，障碍物两侧5m范围内，应采用人工开挖，并对开挖出来的地下设施给予必要的保护。对于重要设施，开挖前应征得其管理方的同意，并应在其监督下开挖管沟。

### （1）管沟开挖

管沟开挖前，对耕地、林地管沟开挖面的表土进行剥离并集中堆放，管沟敷设完毕后，将表土还原至管沟开挖面。采用沟下焊接段，首先按照设计文件要求的挖深完成管沟开挖后，在布管前再次进行测量，确定管道组对焊接的位置，然后在该位置进行焊接操作坑的二次开挖，以满足焊接和补口尺寸要求。之后进行细土铺垫（设计要求铺垫细土时）和布管，钢管可直接放在沟底或细土垫层上，不需单独设置管墩。在焊接完成后对上述操作坑进行回填。根据地质勘察成果，本工程沿线岩土浸水后迅速软化、崩解、饱和状态自稳能力差等因素，管沟开挖后应及时进行管道安装、回填。管沟成型后，应进行检查，管沟检验项目、检验数量、检验方法及合格标准应符合相关规定。

### （2）管道下沟

根据沿线地形地貌，同时结合沿线工程地质、水文地质条件等，本工程推荐吊装下沟。管道下沟应在确认下列工作完成后方可实施。

—管道焊接、无损检测已完成，并检查合格；

—防腐补口、补伤已完成，经检查合格；

—管沟深度、宽度已复测，符合设计要求；

—管沟内塌方、石块已清除干净；

—碎石或石方地段沟底按设计要求处理完毕且沟底细土（最大粒径不超过20mm）垫层已回填完毕。

管道下沟应由起重工、测量工、质量员、安全监督员、警戒人员、清理人员、防腐工共同配合完成，且应由专人统一指挥。管道下沟宜使用吊管机，严禁用推土机或撬杠等非起重机具下沟。下沟时，不应少于4台吊管机（具体数量应通过试验确定）。严禁单机作业，以免发生滚沟事故。下沟前应对吊管机进行安全检查，确保使用安全。吊具宜使用尼龙吊带或橡胶辊轮吊篮，严禁直接使用钢丝绳。使用前，应对吊具进行吊装安全测试。管道下沟时，应注意避免与沟壁刮碰，必要时应在沟壁垫上木板或草袋，以防擦伤防腐层。起吊点距管道环焊缝距离不应小于2m，起吊高度以1m为宜，D610mm管道起吊间距不大于21m。沟上组焊的



管道下沟前或沟下组焊的管道管沟回填前，应使用电火花检漏仪按设计要求的检漏电压全面检查防腐层。

### （3）管道回填

管沟回填工作应与通信光缆（硅管）敷设工序结合，合理组织工期，尽量避免硅芯管二次下沟。本工程管沟回填的主要方案如下：1）回填时，先用下层土回填，最后再回填土。一般地段管沟回填土应高出地面300mm以上，用来弥补土层沉降的需要，覆土要与管沟中心线一致，其宽度为管沟上开口宽度，并应做成弧形；如果水土保持有特殊需要，可不设置回填土余高，但是回填土应压实，避免土层沉降后形成沟槽。2）站场、阀室前后各20m管沟回填土应压实，分层厚度不大于0.3m，施加静压力不大于50kN/m。3）松散地基土段（如特殊情况下管道须埋设在新近回填土层中）和可能受地表汇水冲刷或浸泡地段的管沟，回填土应进行原土或换土压实，分层厚度不大于0.3m，施加静压力不大于50kN/m。

## 2.3.3 定向钻钻屑泥浆量及处理

### 2.3.3.1 地层岩屑

在定向钻钻进及扩孔时将带出少量地层岩屑。钻进时地层钻屑的产生量主要取决于钻孔长度、尺寸和穿越地层岩性，本次定向钻铺设段实长共约1.99km，钻孔直径至少1.5倍管径，考虑10%的钻孔余量，可估算本项目定向钻钻进所产生的地层岩屑总量约216m<sup>3</sup>。定向钻施工中产生的钻屑随泥浆返输回驳船或陆上入土点附近的沉浆池，海上部分在施工完毕后与剩余泥浆一起运回陆地，与陆上部分一同用专用的泥浆罐车拉运到有资质单位进行处理。

### 2.3.3.2 泥浆

定向钻施工时泥浆使用量会根据实际扩孔情况进行调整，根据本项目穿越土层性质和穿越长度预估，项目定向钻施工需泥浆量约540m<sup>3</sup>，产生废弃泥浆量约100m<sup>3</sup>。拟通过以下方式进行处理。

#### 1. 泥浆循环利用

利用泥浆固相控制工艺实现泥浆回收处理再利用，减少泥浆的使用量。泥浆固相控制工艺就是对泥浆中的固体颗粒进行控制的原理和技术，其应用方法主要有三种：稀释、沉淀和机械清除，本工程采用三级处理的方式，即：振动筛、除砂器、离心机。

（1）稀释：将穿越返回的泥浆回收到泥浆罐，然后加入水和处理剂，调配到

穿越所需的泥浆性能，达到降低泥浆固相含量的目的。

（2）沉淀：在穿越出、入土点各挖一个泥浆池，使从地下返出的废泥浆流入泥浆池内，经过一段时间的自然沉降后，抽取上层的液相重新进入泥浆循环，去除底层的固相。

（3）机械清除：采用一系列的如振动筛、除砂器、除泥器、离心机等设备，将泥浆进行回收处理。

本工程将采用机械清除的办法实现泥浆的回收再利用。泥浆池开挖要铺垫防渗透材料，避免泥浆渗透污染环境。

## 2. 剩余泥浆处理

根据钻孔结果，项目管道穿越层主要为淤泥性粘土，定向钻开挖施工采用的泥浆主要成分为膨润土、少量羧甲基纤维素钠和水，为无毒无害成分，属于一般工业固废。多余泥浆或施工结束后剩余泥浆，可采用黑旋风FC-2废浆处理系统处理。



图 2.3.3-1 黑旋风 FC-2 废浆处理系统

黑旋风FC-2废浆处理系统可将工程废浆集中处理为可堆积的渣土与滤液，弃土按照当地余泥渣土管理条例相关规定执行，泥水经当地生态环境部门同意，自然干化后覆土掩埋恢复种植。这样解决了废弃泥浆对施工现场和环境造成污染问题，达到文明施工的要求，具有显著的环保和社会效益。

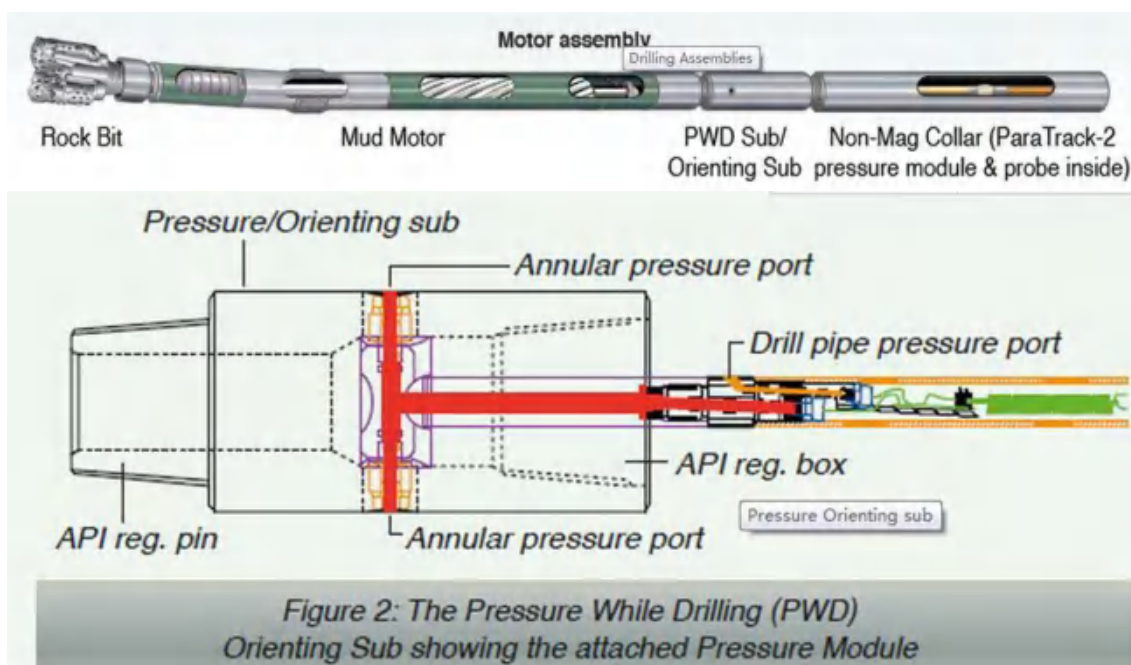
## 3. 泥浆的防跑、漏措施

在定向钻穿越施工中，泥浆是定向钻穿越的关键因素，它既可以润滑钻头钻具，又可携砂、护壁，防止卡钻、塌孔。但是在定向钻施工过程中，由于穿越点地质条件的不同、泥浆配比的不同以及钻进技术参数选用的不同，常常发生泥浆

的跑、冒、漏的现象，既既污染了环境，又增大了施工成本，也影响了定向钻技术的应用和施工的顺利进行，因此必须注意对泥浆跑、冒、滴、漏现象的控制。

本次定向钻管道的施工，我们将采取以下几方面的措施：

（1）在钻进施工过程中司钻人员密切注意泥浆的压力变化情况，合理控制钻机扭矩、推力、泥浆压力等参数，及时根据穿越地层地质状况的变化情况调整并控制好泥浆的压力，保持泥浆压力在1Mpa以内，防止压力过大产生冒浆、漏浆。在P2上安装PWD（Pressure While Drilling），P2导向工具利用压力模块及PWD对钻杆内/外压进行实时监测。同时压力模块通过孔向线向电脑传输压力数据。如果电脑仪表显示压力异常，则立即停钻，增加巡视人员，扩大巡视范围，确认是否有漏浆和冒浆状况。



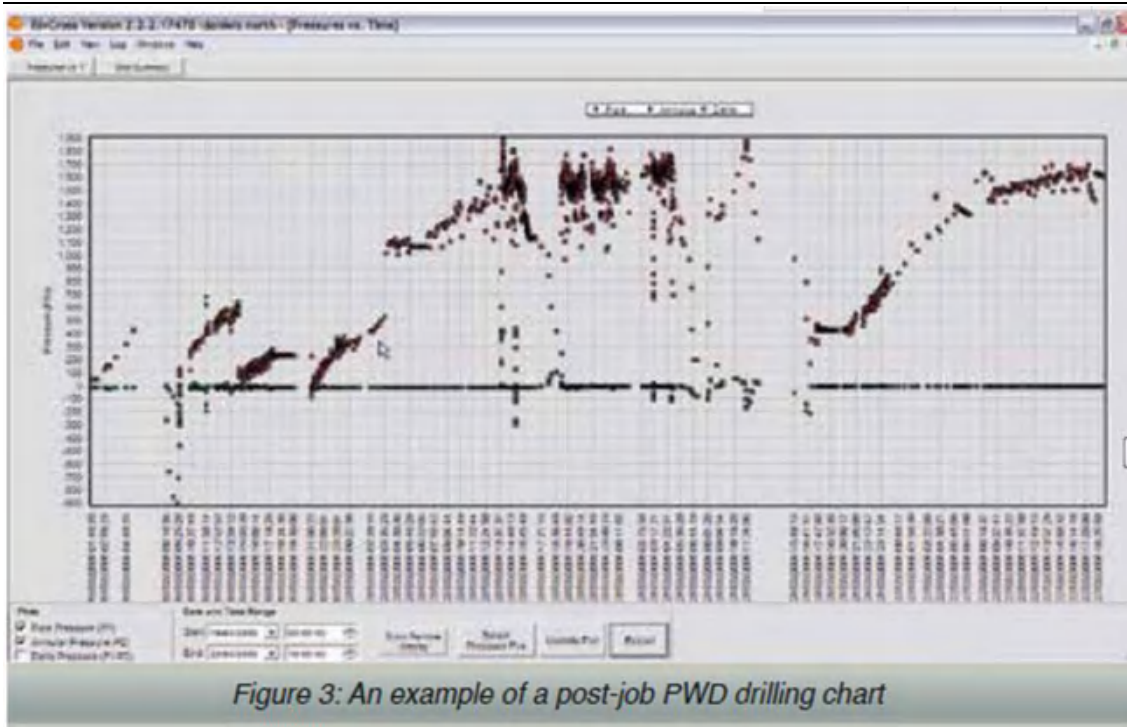


图 2.3.3-2 压力模块数据界面

(2) 当发现施工过程中发生跑、漏、冒浆现象时，采取以下措施：

a)采取起钻的方式，边起钻边小排量注浆，一方面保证孔壁的完好，另一方面通过起钻使孔壁更加通畅，保证孔内向外反浆良好，从而减小孔内的压力，达到防止冒浆的效果。

b)根据冒浆机理和冒浆的临界状态，向泥浆中添加环保型添加剂（如增粘剂）和堵漏剂，改变泥浆的流变性，使泥浆的流变参数达到防止冒浆和有效携带钻屑的需要。必要时可增加导向孔穿越深度。

c)采用堵漏泥浆，尽可能的避免冒浆现象。

(3) 在不同的钻进阶段，采用不同的泥浆排量和采取不同的钻进施工技术，避免钻进过程中出现跑、漏、冒浆现象。

(4) 施工前与管理部门结合，做好跑冒浆补救措施，当发生冒浆现象后，在有关单位指导下，进行围堵疏导，防止范围扩大，并及时进行压盖等措施进行处理。

(5) 入土端倾斜段

a)泥浆排量的控制

在入土端倾斜段，随着钻头的钻进，穿越地层由浅到深，在这一阶段，泥浆的排量尽可能选择大的泥浆挡位，泥浆排量不小于 $0.6\text{m}^3/\text{min}$ 。之所以采用较大的

泥浆排量主要是利用泥浆的快速返回携带出钻碎的土屑，防止土屑堆积在孔内造成孔内淤积堵塞，使钻进后的孔路畅通，保证孔内泥浆有返回到地面的通路。另一方面，大的泥浆排量可以使泥浆产生较大的冲击力，从而对地层起到一定的切削作用，扩大导向孔的内径尺寸，增大泥浆返回通道的流通空间，减少了穿越段内部泥浆压力，相应减少了穿越段沿线地面跑、冒泥浆的可能。

#### b)司钻、控向的技术控制

由于入土端倾斜段是穿越轨迹的造斜阶段，钻杆需要在不旋转的情况下直接推进造斜，因此钻杆推进阶段形成的环形内孔比旋转钻杆形成的环形内孔直径要小，这就造成内孔时大时小，产生“瓶颈”现象，减小了泥浆返回地面的容流空间。为此控向工要与司钻密切配合，在倾斜段造斜的过程中，每根钻杆钻进完成后调整的倾斜角度比预定要求的大，待钻杆钻进到底后，将该根钻杆全部抽出，通过旋转钻进的方法使得倾斜角下降到要求的角度。这样通过增加了一道旋转工序使得每根钻杆的环形空间都加大了，增加了导向孔内径尺寸，增大了泥浆地面返回通道，也就减少了穿越段地面泥浆压力，相应减少了穿越段沿线地面跑、冒泥浆的可能。

### （6）水平段

#### a)泥浆排量的控制

当钻头钻进到水平段时，地层承受泥浆压力能力下降，随着穿越距离的增加，泥浆从导向孔内返回地面需要的泥浆动力增加。由于地质结构的复杂性很难对两个压力进行精确计算进行平衡掌握，因此，根据以往穿越经验，我们一般要求泥浆的排量小于 $1.1\text{m}^3/\text{min}$ 。这样在钻进的过程中，由于泥浆的压力降低，相应减少了跑、冒泥浆的可能。

#### b)司钻、控向的技术控制

由于在水平段一般不需要对穿越曲线倾斜角进行调整，因此钻杆是旋转钻进的，在此过程中要求司钻将钻机的旋转速度尽量提高，靠钻头的重力及旋转的搅动能力使导向孔内径尺寸加大，以增加泥浆的容留能力，减小地层压力。

## 2.3.4 本项目涉海段施工主要设备清单

项目定向钻施工主要施工设备见表2.3.4-1。

表 2.3.4-1 本项目定向钻施工主要设备清单

设备名称	数量	备注	设备名称	数量	备注
定向钻钻机	1	穿越钻孔	扩孔器	1	扩孔
泥浆泵	1		旋转接头	1	
动力配电箱	1		钻杆	4	
照明配电箱	1		牵引头	1	
控向系统	1		套管/pvc 管		根据工程具体情况定
废浆处理系统	1				

### 2.3.5 施工进度安排

根据项目施工组织设计，本项目涉海段施工计划工期为4.5个月。具体施工时间安排如表2.3.5-1。

表 2.3.5-1 本项目施工计划表

序号	工程名称	位置	工期（月）
1	涉海段 1	十八号路东侧海域	1.5
2	涉海段 1	川江村	1
3	涉海段 1	谢家村	1

## 2.4 项目申请用海情况

### 2.4.1 项目申请用海类型、方式和面积

本项目用海内容为海底输气管道及伴行光缆，根据《海籍调查规范》（HY/T 124-2009），海域使用类型为海底工程用海（一级类）中的电缆管道用海（二级类），用海方式为其他方式（一级类）中的海底电缆管道（二级类）。

根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南（试行）》（自然资源办发〔2020〕51号），项目用海分类为海底电缆管道用海（二级类）。

本项目用海共有 3 宗海，申请用海总面积为 4.1953 公顷，其中涉海段 1 用海面积 3.4899 公顷，涉海段 2 用海面积 0.5005 公顷，涉海段 3 用海面积 0.2049 公顷，明细见表 2.4.1-1。项目申请用海情况示意图见图 2.4.2-1。

项目用海涉及使用岸线有 4 段，除涉海段 1 穿越岸线为自然岸线外，涉海段 2 和涉海段 3 穿越岸线均为人工岸线，涉及长度共约 164.43m，具体见表 2.4.1-2。项目利用岸线方式为定向钻穿越，管线出入土点皆位于陆上，不会破坏和占用岸线，不影响岸线的长度、原有形态和生态功能。

表 2.4.1-1 项目申请用海面积一览表

项目用海段	用海方式	用海面积（公顷）
涉海段 1	其他方式（一级类）中的海底电缆管道（二级类）	3.4899
涉海段 2		0.5005
涉海段 3		0.2049
合计		4.1953

表 2.4.1-2 项目用海涉及岸线一览表

项目用海段	岸线位置	涉及岸线长度（m）	岸线类型
涉海段 1	西北侧岸线	30.65	自然岸线
涉海段 2	北侧岸线	36.85	人工岸线
	南侧岸线	32.84	人工岸线
涉海段 3	北侧岸线	30.50	人工岸线
	南侧岸线	33.59	人工岸线
合计		164.43	—

## 2.4.2 项目用海期限

本项目为经营性项目，申请用海期限 30 年。海域使用权期限届满，海域使用权人需要继续使用海域的，应当至迟于期限届满前二个月向原批准用海的人民政府申请续期。

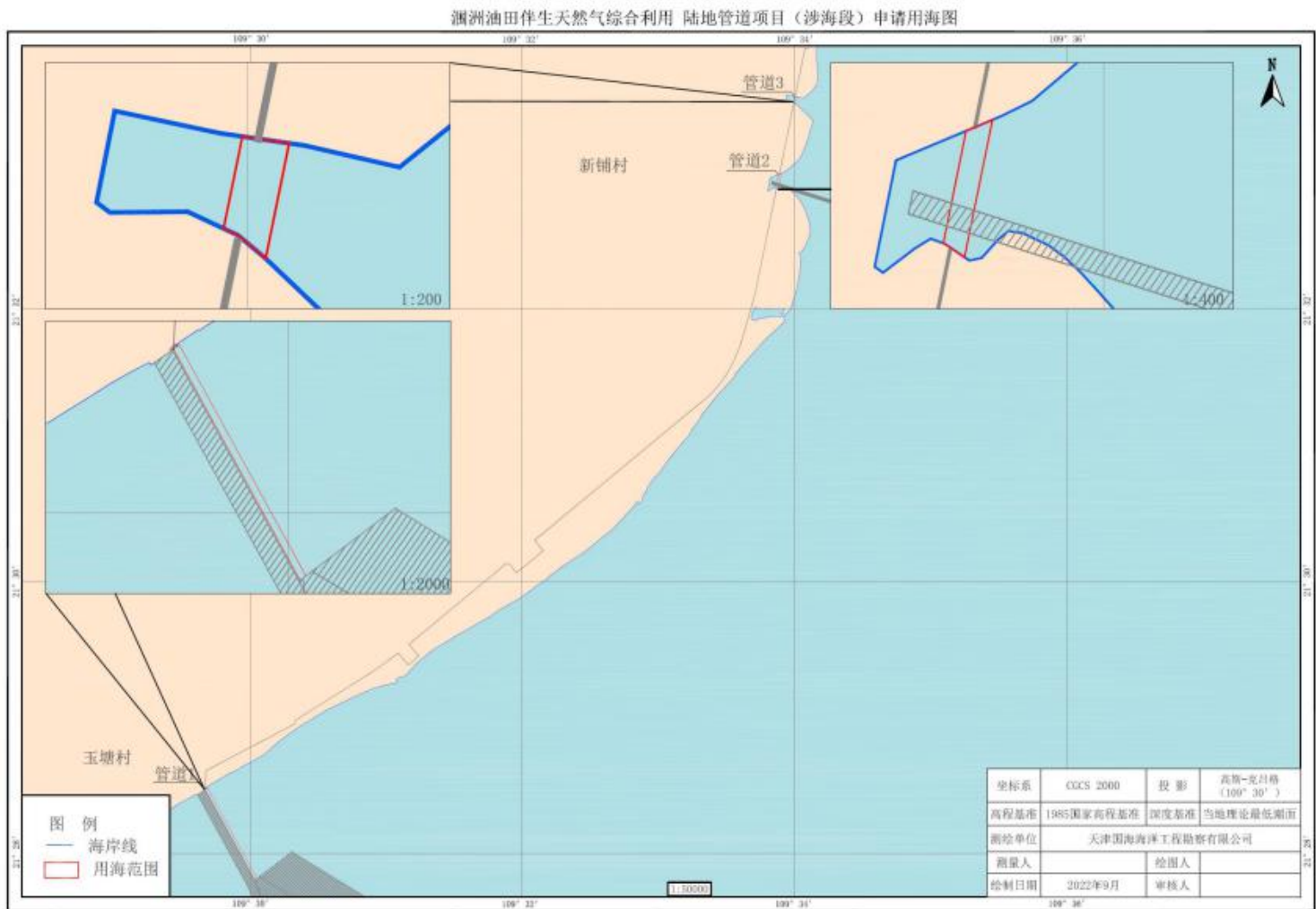


图 2.4.2-1 本项目申请用海情况示意图



## 2.5 项目用海必要性

### 2.5.1 项目建设必要性

本项目是贯彻中国海洋石油集团有限公司关于积极推进管道建设，加快海气上岸配套管道，打通“最后一公里”供气管道，助力市场开发指示精神的具体体现。

#### （1）天然气用气安全和降低成本关乎北海市招商引资和产业发展。

根据市委、市政府的部署要求，坚持问题和目标导向，明确职能职责，通力合作，全面统筹，建成全市天然气管道“大通小连”的发展格局。根据统计，2021年，北海市市域内（含铁山港）共供应天然气 58036 万 m<sup>3</sup>（包括估计信义玻璃 30000 万 m<sup>3</sup>，不包括通过槽车、长输管线向市外销售的数量和汽车加气约 1500 万 m<sup>3</sup>），其中主城区 3736 万 m<sup>3</sup>，铁山港区 54330 万 m<sup>3</sup>。由此可以看出铁山港是用气量大区域，其中铁山港（临海）工业区的工业企业是用气的主要用户。

表 2.5.1-1 2021 年北海市用气需求

区域	用气量（万立方米）	占比
主城区	3736	6.43%
铁山港区	54300	93.57%
合计	58036	

表 2.5.1-2 北海铁山港大工业用户用气量统计（亿方/年）

序号	用户	2021 年	2023 年	2025 年	远期
1	北港新材料	2.2	2.5	2.8	2.8
2	玖龙纸业	0	0.4	6.6	6.6
3	太阳纸业	0.2	1.6	2	2
4	信义玻璃	3.65	3.65	7.3	7.3
5	燃气电厂	0	0	7.6	14.8
6	合计	6.05	8.15	26.3	33.5

#### （2）是落实《关于印发〈加快推进天然气利用的意见〉的通知》的重大举措

本工程的实施响应了国家的能源政策，是落实《关于印发〈加快推进天然气利用的意见〉的通知》的重大举措，将有效、有序的引导广西尤其是铁山港区天然气利用的健康、快速发展。

#### （3）是相应响应国家“3060”号召的具体实践。

北海铁山港（临海）工业区依靠天然的深水港湾，重点发展绿色化工、新材料、高端造纸、能源、港口物流等产业集群，全力打造一个发展临港型产业的生态工业园。涠洲油田伴生天然气综合利用陆地管道项目用户均为直供大用户，用气需求稳定。本项目的实施将帮助企业打造循环经济圈，将涠洲上岸海气销售给

大型用气企业，实现原料的合理利用，优化企业产业结构，提升企业经济效益。同时本项目的实施后提供的天然气，满足工业区未来发展对清洁能源增长需求，实现区域能源的安全稳定，节能减排效果明显，是响应国家“3060”号召的具体实践。

#### **（4）符合“气化广西”基础设施建设、广西县县通天然气的需求**

按照自治区人民政府“五网建设”三年大会战能源网建设的要求，推进自治区实施广西县县通天然气工程，2015年《政府工作报告》提出了“力争实现城镇燃气普及率90%以上，天然气利用覆盖14个设区市和50个县”的任务目标。本工程为“五网建设”三年大会战能源网建设的重要组成部分，顺应自治区政府正在统筹推进的“县县通”天然气工程，符合“气化广西”基础设施建设及运营的需求。

#### **（5）符合北海市发展规划的需要**

《北海市海洋产业“十三五”发展规划》提出“增强临港产业工业支撑力度，努力打造一流的临港先进工业基地”的目标，指出“北海发展临海工业条件较好，充分利用铁山港区优越的地理位置、港口资源、土地资源，大力发展临海工业”。同时贯彻落实《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西天然气管网运营机制改革实施方案的通知》（桂政办发〔2020〕39号）精神，推进天然气管网运营机制改革，有效整合辖区内天然气管网资源。本工程的实施能够加快燃气供应，保障铁山港产业持续发展，符合北海市发展规划的需要。

#### **（6）符合涠洲油田伴生天然气综合利用的需要**

为充分响应广西自治区及北海市地方政府的号召，为涠洲岛建设成为国家级5A级景区，同时助力北海市加大天然气清洁能源需求，为推动北海市绿色清洁经济发展贡献中海油的一份力量，中海油湛江分公司计划将涠洲终端富裕伴生气处理成合格干气后，通过1条新建12英寸，约80km的干气管道输往北海铁山港处理，该管道在铁山港西侧登陆后并与之相连接的外输管道。本项目的实施可将涠洲油田群“质优价廉”的天然气资源输送至铁山港工业区用户端，是涠洲油田群伴生天然气利用的最终保障。

综上所述，本工程符合国家能源政策，符合“气化广西”基础设施建设、广西县县通天然气的需求，符合北海市发展规划，响应北海市委、政府对降低工业大用户用气成本的要求；可有效将中海油涠洲油田群伴生天然气资源输送至铁山港工业区，且工业区内信义玻璃、林浆纸业等工业用户用气需求急迫，通过建立铁山港工业区天然气专供管线，减少输配气成本，能够助力北海市营造良好的营商环

境，同时促进北海市及铁山港区招商引资，实现多方共赢局面的关键项目。

因此，本项目建设具有重要意义，是十分必要的。

## 2.5.2 项目用海必要性

涠洲油田群是中海石油（中国）有限公司湛江分公司（以下简称“中海油湛江分公司”）油气带主要产区之一，近年来不断在油气勘探开发领域取得新的突破。目前，涠洲终端回收完重烃后的天然气主要供应下游两家公司用户北海管道和北海燃气，用于生产 LNG。由于 LNG 码头停运，造成下游两家公司用户停产，因此涠洲终端回收完重烃后的天然气只能通过火炬放空烧掉，不仅造成资源浪费，同时带来环保问题。为解决该问题，中海油湛江分公司计划将涠洲终端富裕伴生气处理成合格干气后，通过新建一条 12 英寸，约 80km 的干气管道输往北海铁山港处理，登陆管道建成后，可源源不断地将涠洲油田群“质优价廉”的天然气资源输送至北海地区。目前该海底管道在北海市铁山港即本项目所述登陆首站登陆后，并无与之相连接的下游管道输送至铁山港工业区用户。

本工程响应北海市委、政府对降低工业大用户用气成本的要求，建立铁山港工业区天然气专供管线，充分利用涠洲油田群伴生天然气资源，以减少输配气成本，助力北海市营造良好的营商环境，促进北海市及铁山港区招商引资，实现多方共赢局面。根据 2021 年统计，铁山港是用气量大区域，其中铁山港（临海）工业区的工业企业是用气的主要用户，目前已确定最北的主要为上游的信义玻璃。

登陆首站位于海域范围已填海造地的范围，由其到达上游信义玻璃，并综合考虑沿线其他企业需要，由登陆首站向西沿十八号路登陆陆域是用海最少和线路较短的方案，必然要使用海域。目前工程最远考虑对信义玻璃的供气，输气末站选址在信义玻璃的西侧，综合考虑相关规划、沿途现状和管道铺设的要求，在管道登陆后通往输气末站的路由，沿南珠湾大道向海一侧铺设，在兴港镇东侧两处凹进入海口处不可避免的需要穿越两处海域，然后到达输气末站。另因管线沿途场站通信需要，在与输气管道相距 10m 位置，并行铺设通信光缆。为尽量减少对海域的影响和保证管道的安全，项目管道和通信光纤均以定向钻施工方式在海床最深处以下 16m 或 19m 深处穿越海域，项目管线需要占用一定海底空间资源，但不会改变岸线的长度、性质和现状，对海域的影响很小，项目用海是必要的。

综上所述，本项目的用海是必要的。

## 3 项目所在海域概况

### 3.1 自然环境概况

#### 3.1.1 气候与气象

北海市地处于北回归线以南的亚热带，日照充足，雨量充沛，季风明显，属亚热带海洋性季风气候。本节根据北海市气象台 1998~2018 年共 21 年气象资料进行统计分析。

##### 1) 气温

北海市属亚热带海洋性季风气候，历年年平均气温：22.6℃；年极端最高气温：37.1℃；年极端最低气温：2℃；年最热月为 7 月，平均气温 28.8℃；年最冷月为 1 月，平均气温 14.3℃；月平均气温最高 30.0℃（2010 年 7 月）；月平均气温最低 9.7℃（2011 年 1 月）。

##### 2) 降水

北海市雨量充沛，每年 5~9 月为雨季，雨季降水量为全年降水量的 78.7%，其中又以 8 月份降水量最多；10 月至次年 4 月为旱季，降水较少，仅为全年降水量的 21.3%。历年年最大降水量 2728.4mm（2008 年），历年年最小降水量 1110.6mm（2004 年），历年年平均降水量 1833.5mm，24 小时最大降水量 509.2mm，1 小时最大降水量：114.7mm；日降水量≥50mm 的降水日数平均每年 8.2d，最多 14d，最少 3d，日降水量≥100mm 的降水日数平均每年 2.2d，最多 4d，最少 0d。

##### 3) 风况

本地区风向季节变化显著，冬季盛吹北风，夏季盛吹偏南风，常风向为 N 向，频率为 22.1%；次风向为 ESE 向，频率为 10.8%；极大风速出现的风向为 SE，实测最大风速出现在热带风暴期间，阵风风速超过 30m/s。各方位最大风速、平均风速、风向频率见图 3.1.1-1。据统计，风速≥17m/s（8 级以上）的大风天数，年最多 25d，最少 3d，平均 11.8d。另由 24h 逐时风速、风向记录统计，风速≥6 级的频率为 0.7%，历年平均约 58.7h，最多一年达 100h。

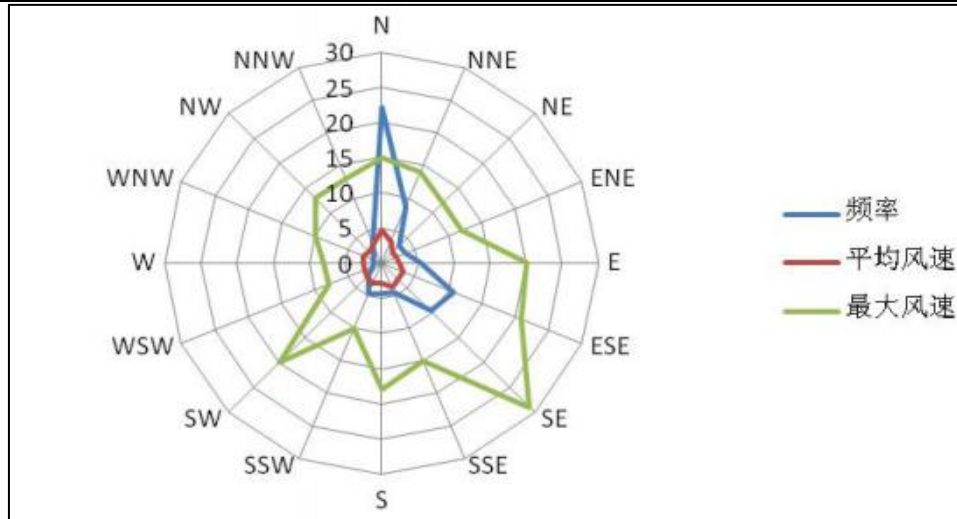


图 3.1.1-1 北海市风况玫瑰图 (1988-2013 年)

#### 4) 雾况

北海市雨量充沛，每年 5~9 月为雨季，雨季降水量为全年降水量的 78.7%，其中又以 8 月份降水量最多；10 月至次年 4 月为旱季，降水较少，仅为全年降水量的 21.3%。历年年最大降水量 2728.4mm（2008 年），历年年最小降水量 1110.6mm（2004 年），历年年平均降水量 1833.5mm，24 小时最大降水量 509.2mm，1 小时最大降水量：114.7mm；日降水量≥50mm 的降水日数平均每年 8.2d，最多 14d，最少 3d，日降水量≥100mm 的降水日数平均每年 2.2d，最多 4d，最少 0d。

#### 5) 湿度、蒸发量、日照

湿度：多年平均相对湿度为 81.5%，最大年平均相对湿度 87%，最小年平均相对湿度 74%。2-9 月的相对湿度在 81%-87%之间，10-11 月及 1 月在 74%-77%之间。

蒸发量：多年平均蒸发量为 1780.7mm，月最大蒸发量出现在 7 月，其值为 182.3mm；最小蒸发量出现在 2 月，其值为 88.6mm。

日照：累年平均日照时数为 1933.4h，日照频率平均为 39.8%。月平均日照时数 147.2h，最长日照时数出现在 2003 年 7 月，其值为 292.1h；最短日照出现在 2005 年 2 月，其值为 39.1h。

### 3.1.2 地形地貌

#### 3.1.2.1 铁山港湾地形地貌

铁山港属台地溺谷湾，呈 S 型向北深入内陆 40 多 km，东西宽 3~4km。平均纳潮量  $1.9 \times 10^8 \text{m}^3$ ，最大达  $3.76 \times 10^8 \text{m}^3$ ，平面上内湾呈鹿角状，湾口呈喇叭型。铁山港湾潮流深槽自湾口门向北延伸至老鸦洲岛西侧全长约 26km，宽为 0.6~1.5km，在老鸦洲西侧附近仅 0.2~0.3km。水深一般 6~10m，最深处位于湾口即中间沙以

西深槽处，水深达 22.5m，而深槽尾端水深为 4~7m。除在湾口潮流深槽分叉口有潮流沙脊（中间沙）和东侧几道潮流沙脊处，整个潮流深槽没有暗礁。由于落潮流速大于涨潮流速，使深槽内泥沙淤积少，且潮流深槽较稳定。项目所在区域属铁山港海湾范围，主要海底地貌由潮间浅滩、潮流深槽、潮流沙脊、水下拦门浅滩、水下岸坡和海底平原等组成。铁山港海底地貌见图 3.1.2-1。

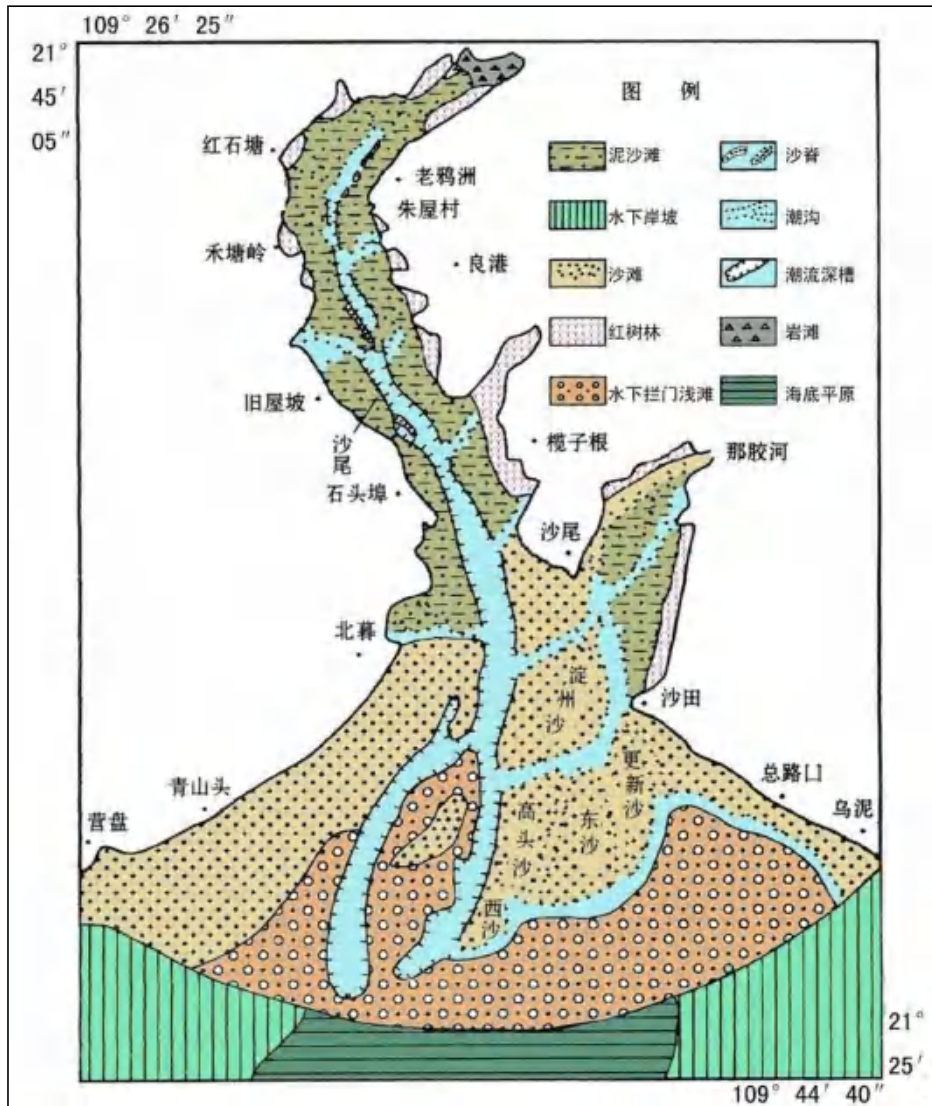


图 3.1.2-1 铁山港湾海底地貌图

◎潮流深槽

铁山港湾潮流深槽自湾口门向北延伸至老鸦洲岛西侧全长约 26km，宽为 0.6~1.5km，在老鸦洲西侧附近仅 0.2~0.3km。水深一般 6~10m，最深处位于湾口即中间沙以西深槽处，水深达 22.5m，而深槽尾端水深为 4~7m。除在湾口潮流深槽分叉口有潮流沙脊（中间沙）和东侧几道潮流沙脊处，整个潮流深槽没有暗礁。由于落潮流速大于涨潮流速，使深槽内泥沙淤积少，且潮流深槽较稳定。

潮流冲刷深槽沉积物组成外湾段比内湾段较粗，外湾（石头埠以南）潮流冲刷

深槽沉积物原来为粗中砂,砂的含量达 90%以上,其中中砂含量 46.18%~56.26%,粗砂占 24.32%~35.18%,细砂为 15.13%~17.19%。 $M_2$  为 0.86~1.13 $\phi$ ,  $\delta$  为 0.38~1.03,分选粒度以好-较好为主, $SK_1$  为 -0.16~0.33,以正偏居多。 $K_g$  为 1.01~1.35,以窄-中等峰态为主。概率曲线呈二段式或三段式,推移组分占 5%左右,跃移组分 80%~90%。频率曲线呈多峰态。而在人工疏浚航道以后,现已粗化为砾石质粗砂。内湾(石头埠以北)潮流冲刷深槽沉积物为中细砂,砂的含量达 63.55%~97.88%,其中中砂平均为 30.80%。细砂平均为 37.60%, $M_2$  为 2.52 $\phi$ ~4.37 $\phi$ , $\delta_1$  为 2.27~4.06,分选程序差-很差, $SK_1$  为 0.17~0.59,多为正-极正偏态, $K_g$  为 1.02~3.33,以窄峰态为主。

### ◎潮流沙脊

该湾潮流沙脊十分发育,内湾由于水域狭窄潮成沙脊狭长且规模较小,而湾口潮成沙脊规模较大,如淀洲沙脊长 7km,宽 4km,规模较大的还有东沙、高沙头、更新沙脊等,其沉积物组成由粗中砂、细砂局部中粗砂等组成。其中以中砂为主,含量占一半左右, $M_2$  为 0.86 $\phi$ ~1.36 $\phi$ , $\delta$  为 0.31~1.03,分选程序为好至较好, $SK_1$  为 -0.16~0.54,多为正偏态。 $K_g$  为 0.93~2.08 以中等至窄峰态为主。概率曲线呈三段式和四段式,推移组分小于 11%,跳跃组分占 80%~88%,部分样品具有双跳跃组分,反映了潮流往复流的双向搬运作用,以及波浪对沙脊浅滩的筛选作用。

◎潮间浅滩铁山港湾的水下部分主要为潮间浅滩,沿着整个海湾沿岸呈带状分布,其浅滩宽阔平坦,一般宽 1~2km,最宽为湾口门两侧达 3~5km,浅滩坡度为 0.3%~1.0‰之间,潮间浅滩面积约 258km<sup>2</sup>,占海湾总面积的 75%,按水动力作用条件,沉积物粗细及组成特征可清楚地把潮间浅滩划分 5 种类型:即泥沙滩、沙滩、潮沟、岩滩、红树林滩。

### ◎水下拦门浅滩

位于铁山港湾口门一带深槽尾部,长约 28km,宽约 3km~5km,水深 2m~3.5m,内缘与潮间浅滩和潮流沙脊相接,偏西由于潮流深槽拉断面而把该浅滩分隔为东西两部分,东部面积较大,约 85km<sup>2</sup>,西部面积较小约 20 km<sup>2</sup>,滩面较为平坦,微向海(南)倾斜,坡度为 1‰~2‰,外缘属于海底平原。水下拦门浅滩的沉积物主要为细中砂,与潮流沙脊物质组成相近。

### ◎水下岸坡

水下岸坡分布于湾口东、西两侧,且向外海域延伸,中间有海底平原相隔。水下岸坡的特点是水深宽阔,一般宽为 8km~12km,其外缘水深 8m~15m,坡度近

岸较陡为 0.2‰~1.0‰，向海坡度逐渐变缓为 0.1‰~1.0‰，其表层沉积物为中粗砂，以粗砂为主，局部分布着粗中砂和细砂，沉积物中含较多贝壳碎片和完整贝壳，局部夹有砂质粘土团块。

### ◎海底平原

海底平原分布于湾口中间，宽约 20km，内缘为水下拦门浅滩，向南（海）延伸至涠洲岛外海区。一般分布于 10m 水深以外海域，海底平原的坡度为 0.1‰~1.0‰，海底 2m~4m 柱状沉积物为泥质沙或沙质泥。海底平原沉积物中重矿物含量较低（小于 0.5%），但富含贝壳和有孔虫。尤其是孔虫壳体含量极为丰富，每 50g 干样中含量上万枚。

#### 3.1.2.2 所在海域冲淤变化

铁山港湾口呈喇叭形朝南敞开，全湾没有较大河流汇入，径流量和沙量很少，因此水文特征主要受北部湾水体制约。根据相关资料，铁山港岸线变迁主要以人工围海造地和海岸开发产生的向海延伸为主，海岸侵蚀后退极少。项目工程用海范围受周边已建路桥及外围围填海工程的影响，涉海段 1 面向出海口方向已建道路，涉海 2 和 3 外围有工程围绕，终年基本处于淤积态势，大部分时间都露滩状态，项目建设不会受到冲刷的影响。

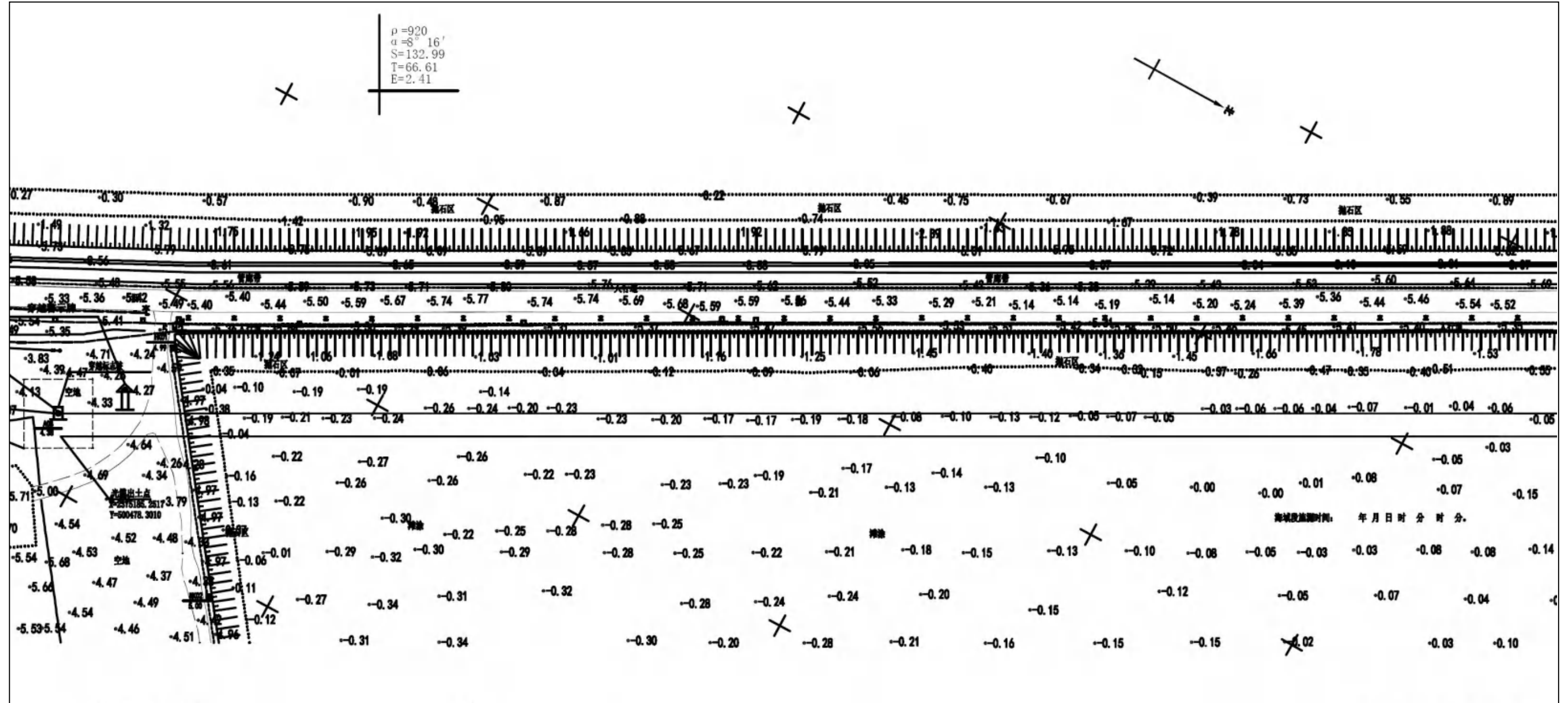
#### 3.1.2.3 工程所在海域地形地貌

项目所在海域水下地形图如图3.1.2-2和图3.1.2-3，测量单位中石化江汉石油工程设计有限公司，测量时间2022年7月，坐标系采用 CGCS2000 坐标系，高程采用1985国家高程基准。

涉海段1穿越海域属铁山港潮间带岸滩，退潮后大部分海床泥面可露出地表，勘察孔位处海床泥面高程由-0.28m（理论最低潮面基准，下同）逐渐上升至1.68m，海床泥面坡度较平缓，海床泥面以砂质底为主。

涉海段2和涉海段3穿越海域退潮后海床泥面基本可露出地表，涉海段2勘察孔位处海床泥面高程由0.04m逐渐上升至0.59m，涉海段2勘察孔位处海床泥面高程由0.46m逐渐上升至1.57m，海床泥面坡度较平缓，海床泥面以砂质底为主。





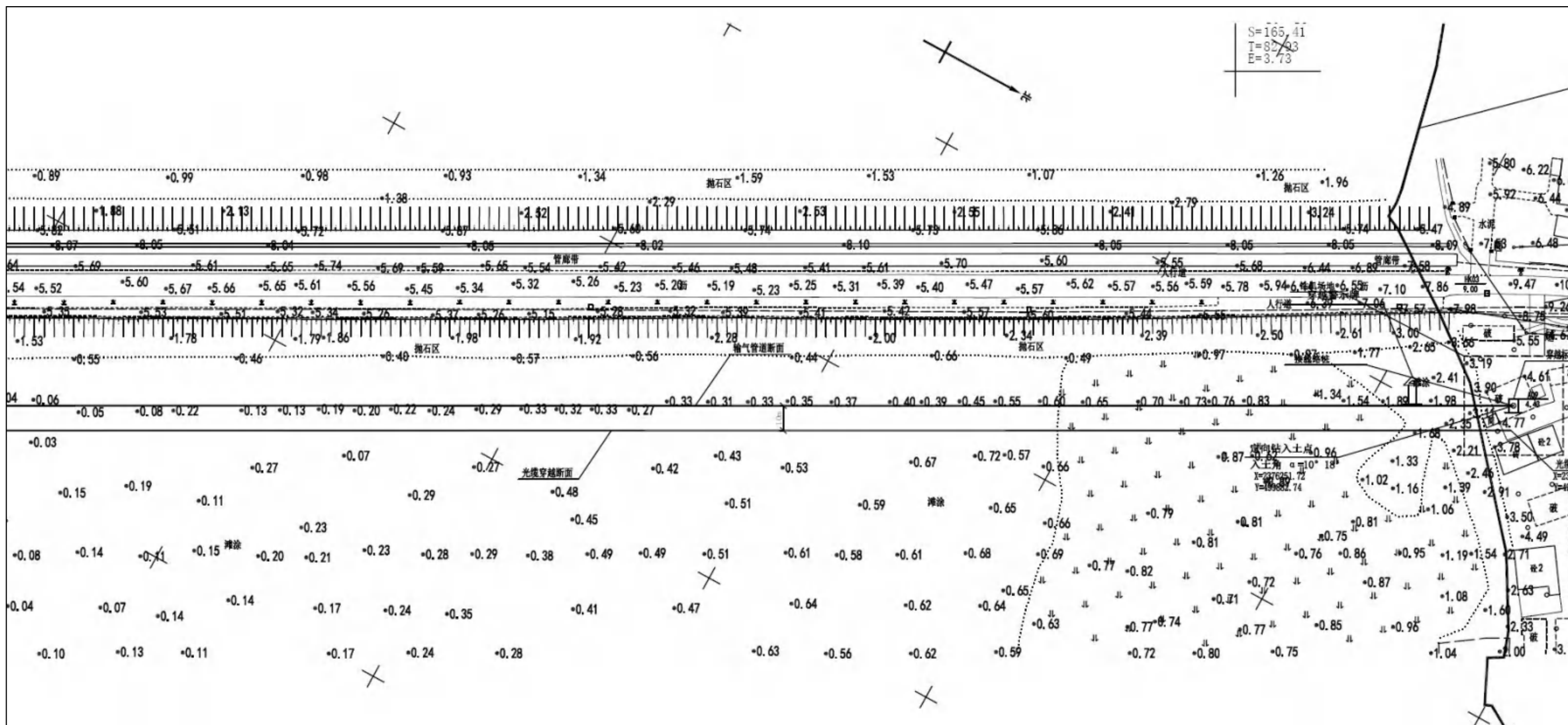


图 3.1.2-2 涉海段 1 场地水下地形示意图

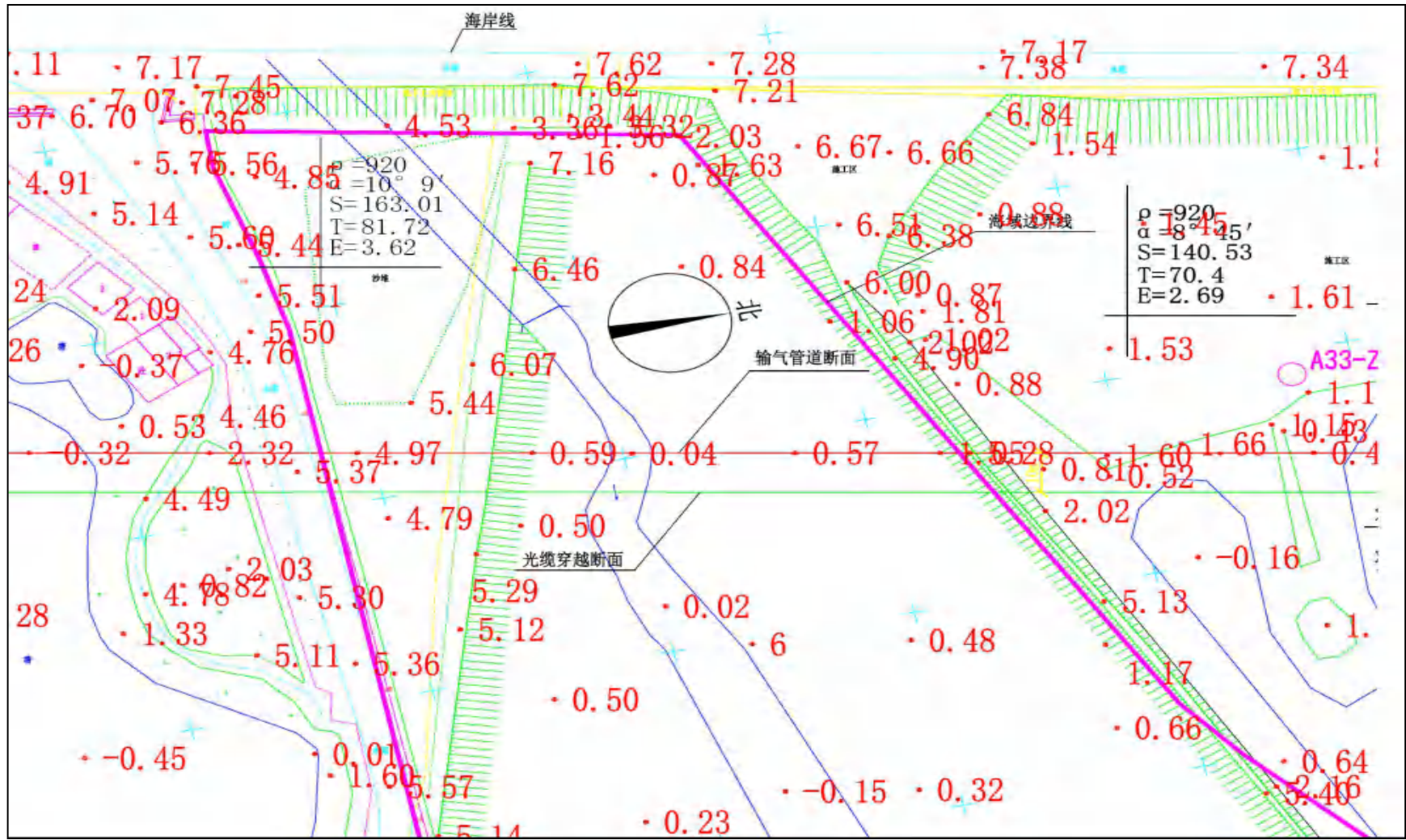


图 3.1.2-3 涉海段 2 场地水下地形示意图

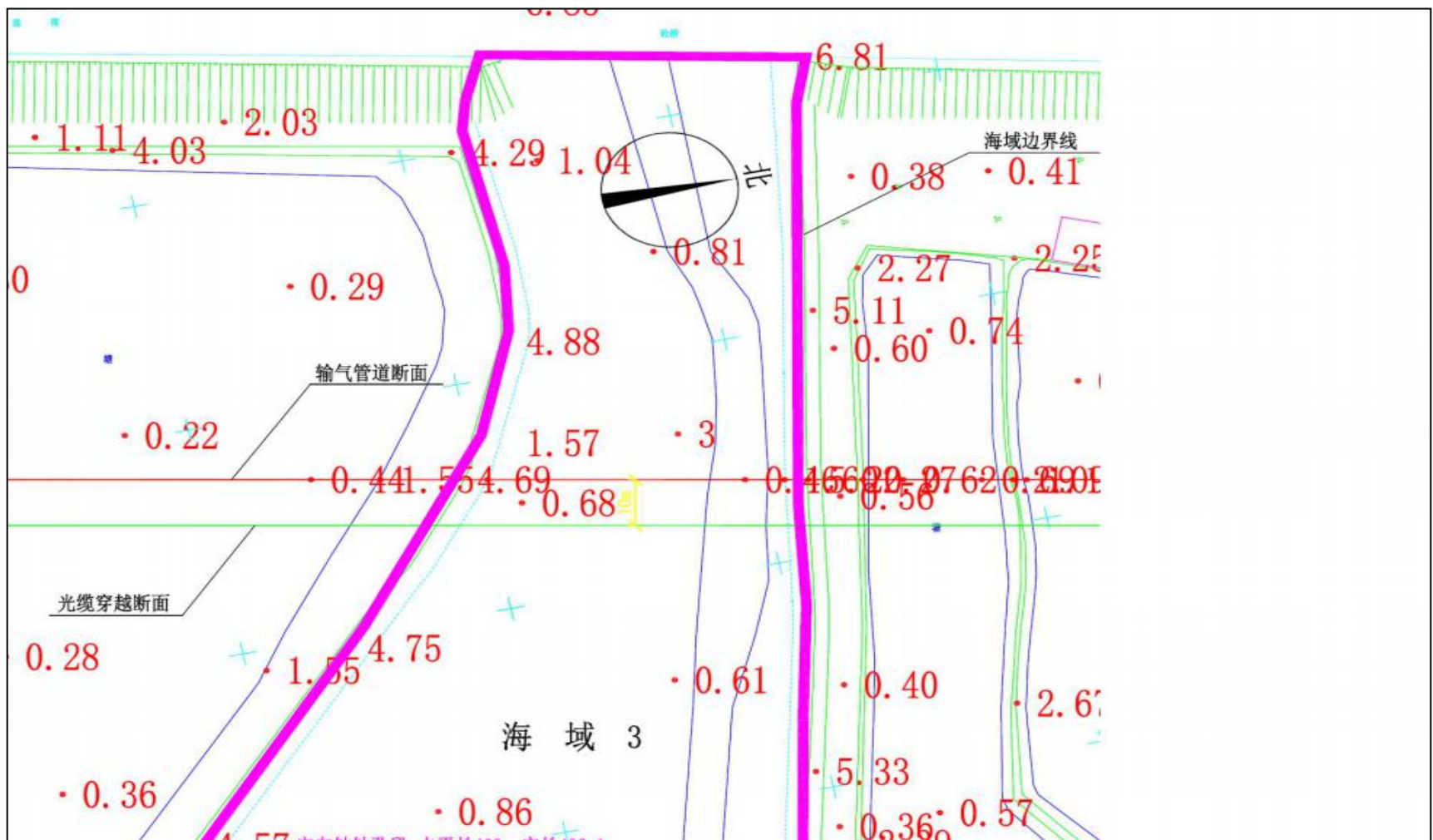


图 3.1.2-4 涉海段 3 场地水下地形示意图

### 3.1.3 海洋水文

铁山港区验潮站位于铁山湾中部西岸的石头埠，铁山港区潮位、高程从当地理论最低潮面起算，各基面之间的关系如下：



图 3.1.3-1 铁山港区潮汐特征值与黄海基面起算的高程关系图

#### 3.1.3.1 潮汐

铁山港潮流性质特征值在 1.63~3.70 之间，表明该湾大部分区域为不规则半日潮海区，口门附近为不规则全日潮流。比值由口门向里递减，如口门处为 3.70，港湾顶部仅 1.63。潮流主流向与深槽走向相一致，口门处涨潮流向 NNE，落潮流向为 SSW。铁山港主要日分潮椭圆长轴方向与水道走向一致，为 S-N 向，旋转率在 0.03-0.32 之间，为逆时针方向旋转。潮流的运动形式，属往复流性质。

铁山湾湾口往外至涇洲岛一带，潮流由往复流逐渐过渡为旋转流。不过长轴仍为 NE~SW 方向。转流方向由落转涨一般为顺时针方向，由涨转落一般为逆时针方向。湾内最大流速超过 1m/s，湾外流速一般都在 0.3~0.5m/s 以下。

根据实测潮位资料统计，其从理论深度基准面起算的潮位特征值如下：

历年最高潮位：6.31m

历年最低潮位：-0.09m

多年平均高潮位：4.28m

多年平均低潮位：1.80m

多年平均潮位：3.00m

多年平均潮差：2.45m

历年最大潮差：6.25m

日潮平均涨潮历时：8 小时 5 分

日潮平均落潮历时：6 小时 25 分

#### 3) 设计水位

设计高、低水位根据铁山港区实测潮位资料计算，成果如下：

设计高水位：5.41m（潮峰累积频率 10%）

设计低水位：1.13m（潮谷累积频率 90%）

极端高水位：6.86m（重现期为 50 年一遇）

极端低水位：-0.46m（重现期为 50 年一遇）

当地理论最低潮面：0.00m

### 3.1.3.2 海流

本节内容引自《广西液化天然气（LNG）三期扩建项目海域使用论证报告书》中的相关观测资料。

#### （1）观测时间

##### 1) 潮位观测时间

2021 年 9 月 16 日 10: 00 至 9 月 17 日 13: 00，每小时采样一次。

##### 2) 潮流观测时间

2021 年 9 月 16 日 12: 00 至 9 月 17 日 13: 00，共 26 个小时，大潮期。

#### （2）站位布设

按照调查海域的地形情况，共设 6 个流速、流向观测站和 3 个临时潮位观测站，见表 3.1.3-1 和图 3.1.3-2。

表 3.1.3-1 水文动力环境调查监测站位表

序号	站位	经度 (E)	纬度 (N)	备注	
1	潮位	CW1	109°3.585'	21°26.647'	南漓渔港临时验潮站潮位 (国家 85 高程)
2		CW2	109°26.778'	21°27.407'	营盘渔港临时验潮站潮位 (国家 85 高程)
3		CW3	109°34.087'	21°36.857'	石头埠恒久码头临时验潮站潮位 (国家 85 高程)
4	潮流	1#	109°14.810'	21°20.826'	
5		2#	109°15.587'	21°17.202'	
6		3#	109°26.315'	21°20.382'	
7		4#	109°25.143'	21°24.214'	
8		5#	109°32.610'	21°27.609'	
9		6#	109°34.223'	21°23.016'	



图 3.1.3-2 水文动力环境调查监测站位图

(3) 调查结果及分析

1) 实测潮汐特征

根据 2021 年 9 月 16-17 日 3 个潮位站潮位资料统计分析，秋季观测期间为大潮期，潮位曲线表现为典型的全日潮特征，一天之内一涨一落，涨潮历时一般约为 14h 左右，落潮历时一般约为 11h，涨潮历时大于落潮历时。秋季的临时站短期潮汐特征值见表 3.1.3-2（国家 85 高程基准）。

表 3.1.3-2 潮汐特征值统计（国家 85 高程基准，m）

季节	项目	南溝	营盘	石头埠
秋季	平均潮位	0.64	0.67	0.82
	最高潮位	2.80	2.66	3.17
	最低潮位	-1.39	-1.35	-1.52
	潮差	4.19	4.01	4.69

2) 实测最大流速及海流矢量

项目海域实测流速不大，各站最大流速小于 50.0cm/s。

2021 年秋季，对于表层流速，1#站实测涨、落潮最大流速分别为 32cm/s、43cm/s；2#站实测涨、落潮最大流速分别为 44cm/s、49cm/s；3#站实测涨、落潮最大流速分别为 37cm/s、50cm/s；4#站实测涨、落潮最大流速分别为 31cm/s、38cm/s；5#站实测涨、落潮最大流速分别为 26cm/s、49cm/s；6#站实测涨、落潮最大流速分别为 35cm/s、46cm/s。

对于中层流速，1#站实测涨、落潮最大流速分别为 34cm/s、34cm/s；2#站实测涨、落潮最大流速分别为 40cm/s、46cm/s；3#站实测涨、落潮最大流速分别为 33cm/s、33cm/s；4#站实测涨、落潮最大流速分别为 32cm/s、33cm/s；5#站实测涨、落潮最大流速分别为 30cm/s、42cm/s；6#站实测涨、落潮最大流速分别为 40cm/s、36cm/s。

对于底层流速，1#站实测涨、落潮最大流速分别为 29cm/s、28cm/s；2#站实测涨、落潮最大流速分别为 27cm/s、31cm/s；3#站实测涨、落潮最大流速分别为 35cm/s、20cm/s；4#站实测涨、落潮最大流速分别为 29cm/s、20cm/s；5#站实测涨、落潮最大流速分别为 21cm/s、38cm/s；6#站实测涨、落潮最大流速分别为 31cm/s、26cm/s。总体来看，调查海区表层最大流速一般大于中、底层最大流速，位于航道附近的 5#及靠近外海的 2#、3#、6#站的实测最大流速稍大于位于近岸浅滩附近的 1#、4#站的实测最大流速，各站表层落潮最大流速在 38-50cm/s 之间，涨潮最大流速在 26-44cm/s 之间。一般而言，海区的落潮最大流速大于涨潮最大流速。

6 个站的实测最大流速情况统计详见表 3.1.3-3，表、中、底层的海流矢量见图 3.1.3-3~图 3.1.3-5。从图可以看出，除 6#站表现出微小的旋转流特征外，受铁山港湾地形影响，其它测站的潮流呈现明显的往复流特征，涨、落潮方向一般为东北-西南向，调查期间海区流速不大。

表 3.1.3-3 各站实测最大流速统计（单位：流速，cm/s；流向，°）

站号	表层				中层				底层			
	涨潮		落潮		涨潮		落潮		涨潮		落潮	
	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向
1#	32	70	43	222	34	46	34	230	29	20	28	241
2#	44	68	49	231	40	72	46	234	27	68	31	231
3#	37	136	50	256	33	42	33	246	35	44	20	234
4#	31	84	38	258	32	58	33	254	29	80	20	214
5#	26	2	49	191	30	6	42	185	21	12	38	212
6#	35	26	46	204	40	17	36	186	31	10	26	178

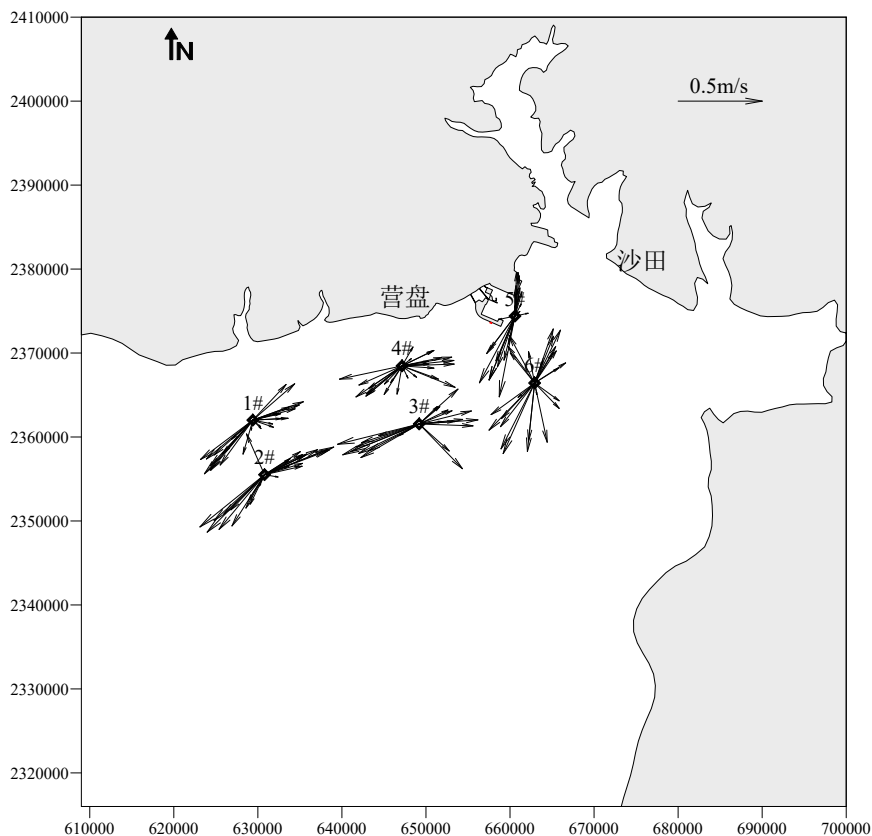


图 3.1.3-3 2021 年秋季表层海流矢量

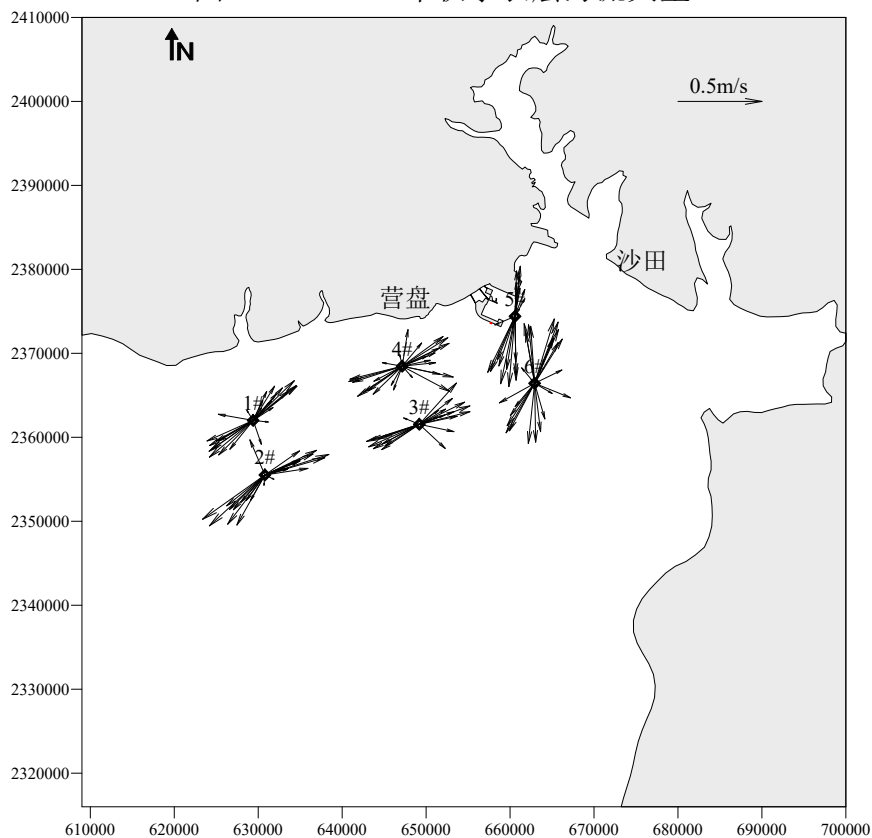


图 3.1.3-4 2021 年秋季中层海流矢量



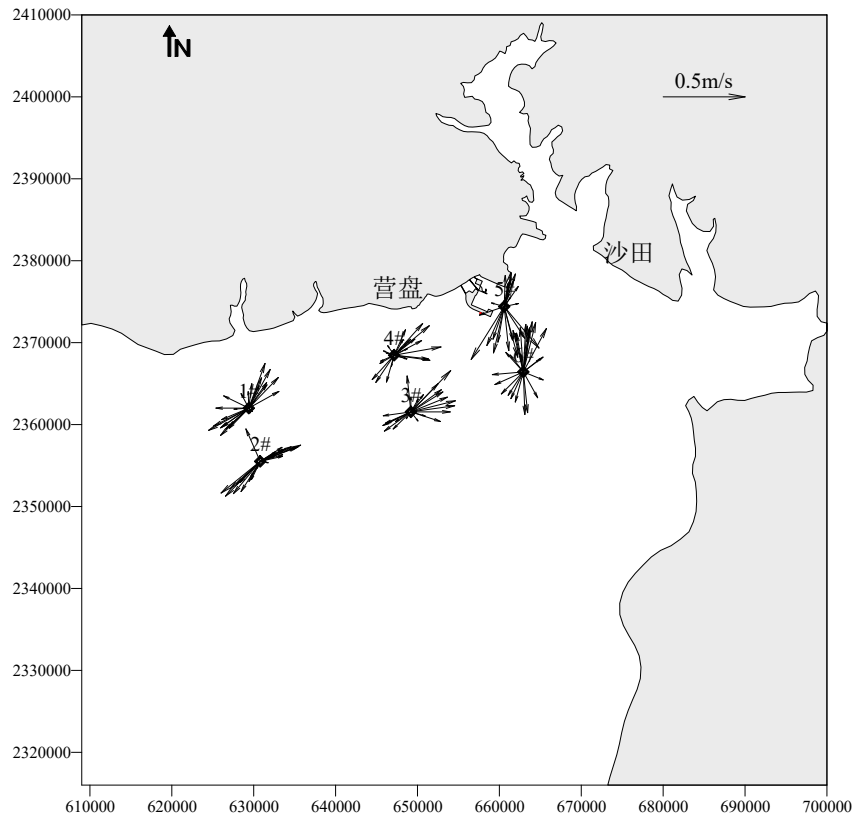


图 3.1.3-5 2021 年秋季底层海流矢量

3) 垂线平均流速及海流矢量

调查海域垂线平均流速不大，各站最大流速小于 42cm/s。

2021 年秋季，1#站垂线平均涨、落潮最大流速分别为 30cm/s、34cm/s，2#站垂线平均涨、落潮最大流速分别为 37cm/s、42cm/s，3#站垂线平均涨、落潮最大流速分别为 33cm/s、32cm/s，4#站垂线平均涨、落潮最大流速分别为 28cm/s、26cm/s，5#站垂线平均涨、落潮最大流速分别为 26cm/s、41cm/s，6#站垂线平均涨、落潮最大流速分别为 35cm/s、34cm/s。

总体来看，垂线平均涨、落最大流速的分布规律基本与实测最大流速分布基本一致，即潮汐通道水域及稍靠近外海区域的流速稍大，近岸浅滩附近流速稍小一些，落潮最大流速一般大于涨潮最大流速。6 个站的垂线平均最大流速情况统计详见表 3.1.3-4，垂线平均的海流矢量见图 3.1.3-6。

表 3.1.3-4 各站垂线平均最大流速统计（单位：流速，cm/s；流向，°）

站号	1#		2#		3#		4#		5#		6#	
	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向
涨潮	30	46	37	70	33	45	28	63	26	7	35	19
落潮	34	226	42	232	32	244	26	228	41	202	34	184

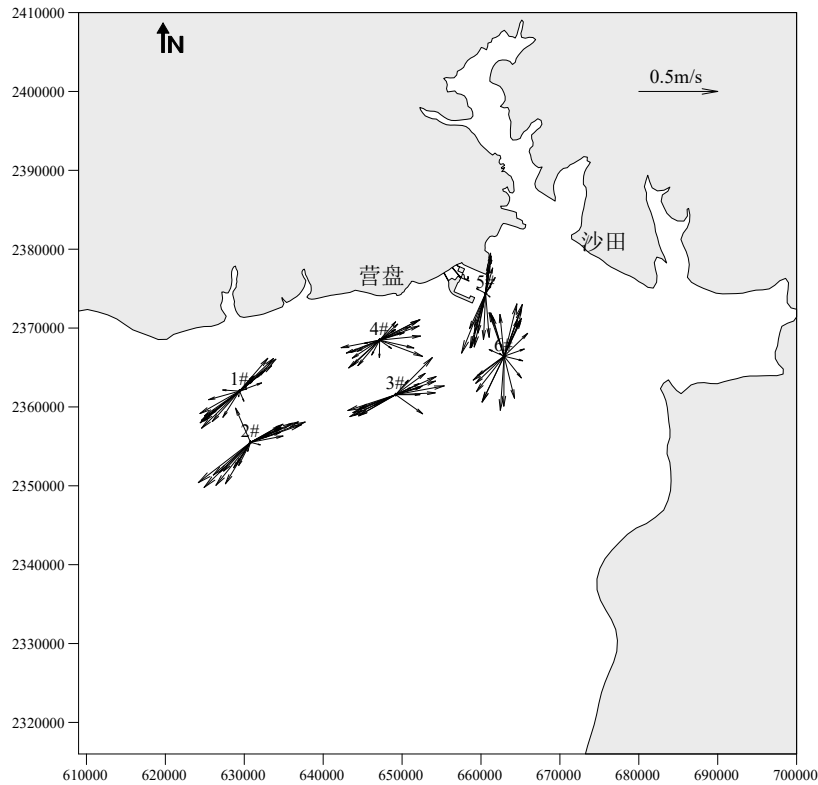


图 3.1.3-6 2021 年秋季垂线平均海流矢量

(4) 垂线平均余流分布

各站垂线平均余流均较小，流速大小不超过 4.8cm/s。

1#站垂线平均余流流速、流向分别为 1.9cm/s、236°，2#站垂线平均余流流速、流向分别为 4.4cm/s、133°，3#站垂线平均余流流速、流向分别为 1.2cm/s、122°，4#站垂线平均余流流速、流向分别为 3.7cm/s、115°，5#站垂线平均余流流速、流向分别为 4.8cm/s、198°，6#站垂线平均余流流速、流向分别为 3.4cm/s、350°。

垂向平均余流的统计情况见表 3.1.3-5，余流分布情况详见图 3.1.3-7，从图中可以看出，该海域的余流不大，除 6#站余流流向指向北外，其余各站余流指向外海偏南向。

总体来看，调查期间本海区的余流较小，最大为 4.8cm/s（5#站，航道附近）；靠近近岸浅滩处余流较小，航道以及潮汐通道处的余流相对大一些。

表 3.1.3-5 各站垂线平均余流统计（流速单位：cm/s，流向单位：°）

1#		2#		3#		4#		5#		6#	
流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向	流速	流向
1.9	236	4.4	133	1.2	122	3.7	115	4.8	198	3.4	350

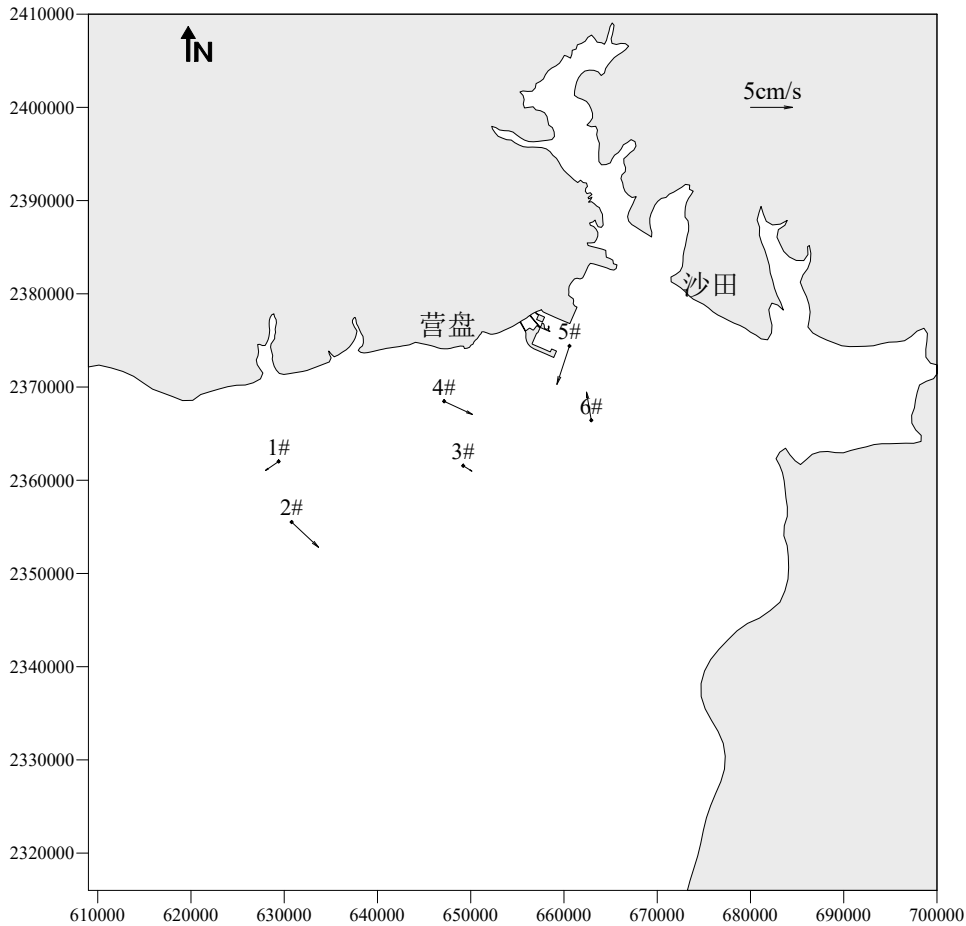


图 3.1.3-7 2021 年秋季余流分布

### 3.1.3.3 波浪

根据北海站 2018 年~2020 年的波浪观测资料，统计了路由区北岸多年各月各向波浪出现频率，其结果见表 3.1.3-6，并据表 3.1.3-6 绘制了多年各月各向波浪频率分布图（见图 3.1.3-8），由表和图可知，路由区北岸波向具有如下特征：

（1）受季风气候影响，波向具有明显的季节性变化特征。主波向，冬季为 NNE，夏季为 SW。全年波向以 NE 方向频率最高，为 14.6%；NNE 方向次之，为 9.8%。波向的季节变化为：S~WSW 方向波浪主要发生在夏季（6 月~8 月）；NE~N 波向发生在秋冬季；ESE~S 方向波浪主要发生在春季。

（2）本海区的无浪率较高。各月无浪率在 4%~25%之间，无浪率最高的月份为 9 月，其次为 8 月，无浪率分别为 19.4%、24.2%，无浪率最低出现在 1 月，为 4.6%。全年无浪率平均为 13.5%。

（3）从全年波浪频率图可以看出，波浪频率呈多峰型。主峰为 NE，频率为 14.6%，次峰为 E 和 SW，频率分别为 9%、8.8%。WSW~NNW 波浪出现频率最少，都在 3% 以下。

表 3.1.3-6 北海海洋站波向频率统计表（年）

波向	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	全年
N	9.7	6.5	6.7	8.9	5.3	6.1	2.4	5.4	3.3	12.1	15.1	20.4	8.5
NNE	27.7	20.3	13.4	6.1	1.8	2.4	1.8	4.6	7.2	9.4	6.7	17.7	9.8
NE	9.9	10.9	11.3	15.2	8.4	3.2	7.4	6.7	15.3	33.1	27.3	27.1	14.6
ENE	3.8	1.8	2.2	2.5	3.9	0.3	6.3	2.1	5.3	1.3	2.0	0.8	2.7
E	16.7	18.5	10.8	5.8	2.9	0.8	5.8	5.4	5.8	10.2	14.8	11.8	9.0
ESE	14.0	10.9	11.0	12.5	4.5	2.7	6.3	4.1	4.2	3.5	7.5	5.6	7.2
SE	10.7	10.3	14.8	7.7	5.3	5.3	3.7	6.7	7.2	12.1	9.2	4.8	8.1
SSE	0.3	2.4	6.2	8.9	6.0	4.8	2.9	4.1	3.1	0.8		1.3	3.4
S		2.9	3.5	6.1	13.4	13.3	7.1	5.9	6.7	5.1	0.8	0.8	5.5
SSW	0.5		0.3	1.9	7.6	7.2	8.2	3.9	3.3	0.8			2.9
SW	0.8	2.1	1.9	2.8	12.6	30.2	31.4	13.6	4.7	2.2	0.6	1.1	8.8
WSW	0.5	0.9		1.9	4.7	4.2	1.6	10.5	5.8				2.6
W	0.8	0.9	3.5	2.2	6.3	2.4	4.5	3.9	1.7	0.3	0.3	0.3	2.3
WNW		0.3		1.1	0.3	1.1		1.8		0.5			0.4
NW		0.3		0.8	1.1	0.8	0.5	1.0	0.8				0.5
NNW						1.1		1.0	1.4				0.3
C	4.6	11.2	14.5	15.6	15.9	14.4	9.9	19.4	24.2	8.6	15.8	8.1	13.5

北海海洋站（2018.1~2020.12）（无浪率13.5%）

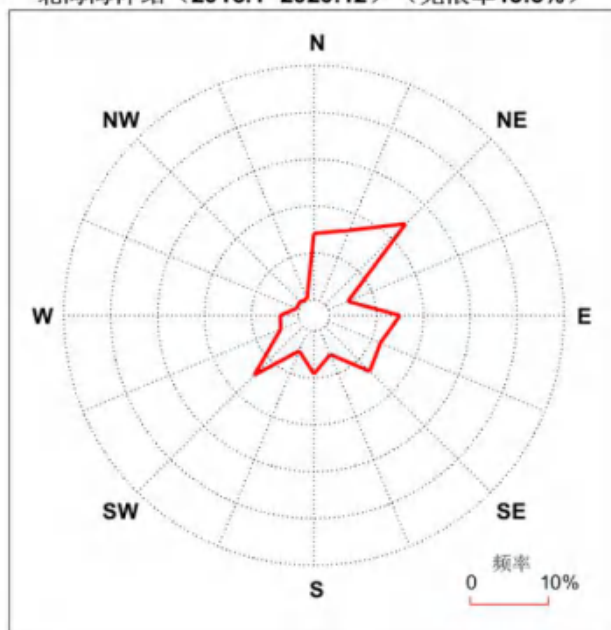


图 3.1.3-8 北海海洋站全年浪玫瑰图

### 3.1.4 工程地质

本节内容根据中国石油工程建设有限公司2022年8月~10月对工程海域跨越段进行的勘察并形成的《涠洲油田伴生天然气综合利用陆地管道项目 A08 号桩-A09 号桩海域段穿越岩土工程勘察报告》、《涠洲油田伴生天然气综合利用陆地管道项目 A33 号桩-A34

号桩海域段穿越岩土工程勘察报告》和《涠洲油田伴生天然气综合利用陆地管道项目 A35 号桩-A36 号桩海域段穿越岩土工程勘察报告》编制。

### 3.1.4.1 区域地质构造和地震

#### （1）区域地质构造

工程场区地处南海西北陆缘，北部湾内，华南地块南部。本区先后经历了前震旦纪的地核克拉通化、志留纪末泥盆纪初的广西（加里东）运动、早二叠世末的钦廉（东吴）运动、中生代的印支运动和燕山运动，期间发育了北东-北东东向、北西向、近东西向三组断裂，其中以北东-北东东向断裂为主，北西向断裂次之。直到晚白垩世，基底又经历了神狐运动、南海运动、白云运动等，在上面叠至了北部湾等大型新生代沉积盆地。新生界分布在海区所有的沉积盆地中，大体呈南北厚中间薄、西厚东薄的沉积特点。古近系和 新近系之间具典型的“下陆上海”的二层结构。古近系部分地层发育在早期裂谷中，沉积厚度变化大，分割性较强；大部分地层分布在南海北部、西部及南部陆缘的断拗盆地中，为湖相、河流-三角洲相沉积。新近系大多属浅海环境，主要为砂页岩砂泥岩、砂页岩含煤含油、火山碎屑岩和碳酸盐岩等沉积建造

据《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2016）4.1.7 条之规定，⑥化龙—黄阁断裂距本项目约 8 公里左右，②文冲--沙角断裂距本项目约 10 公里左右，①白坭--沙湾断裂距本项目约 15 公里左右，距离相对较远。对场地稳定性影响不大。

#### （2）地震

穿越场区属广西壮族自治区北海市铁山港区营盘镇管辖，根据《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2016）和《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015），建设场区地震基本烈度为 6 度，设计基本地震加速度值为 0.05g，特征周期值为 0.35s，设计地震分组为第一。

### 3.1.4.2 工程地质条件

#### 3.1.4.2.1 涉海段 1

A08 号桩-A09 号桩段设置钻孔 11 个，钻孔位置图见图 3.1.4-1，工程地质剖面图见图所示。

#### （1）地层岩性

A08 号桩~A09 号桩段管道路由区地层由上至下分述如下：

① 填土(Q4<sup>m</sup>)：黄褐色~灰褐色，以中粗砂为主，成分不均匀，含少量泥质薄层及大量贝类碎屑，稍密，湿~饱和，为港区填海造陆吹填而成，主要矿物成分以长石、石

英为主，含少量云母片，分选性较好，据调查，该层吹填土为自然吹填而成，吹填完成后未进行人工处理，回填年份约 10 年。该层分布于定向钻入土点附近，厚度为 6.60m 左右，层底深度(自然地坪算起，下同)为 6.60m 左右，层底标高(1985 国家高程基准，下同)为-2.25m 左右。该层承载力特征值建议采用值为 100kPa。

①<sub>1</sub> 填土(Q4<sup>ml</sup>): 杂色，湿，主要由黏性土混中、粗砂粒组成，土质不均匀，多呈松散~稍密状态，民房区域夹杂碎石、砼块等建筑垃圾。该层分布于定向钻出土点附近，据调查，该层分布厚度为 2.00m 左右，层底标高 2.30m 左右。

② 中砂(Q4m): 灰褐色~棕黄色，松散~稍密，饱和，以中砂为主，砂质不纯，级配一般，含较多黏性土团粒，海域区域表层 30cm 为淤泥质砂土。该层分布于整个穿越场区，厚度为 0.80m~7.30m，层底深度为 0.80m~11.20m，层底标高为-7.58m~0.68m。该层承载力特征值建议采用值为 100kPa。

③ 黏土(Q<sub>2</sub>b): 灰白色~棕红色，硬塑，无摇振反应，干强度及韧性高，切面稍有光泽，有滑腻感，难以掰碎，局部夹中砂透镜体。该层分布于整个穿越场区，厚度为 9.70m~20.90m(不含夹层，下同)，层底深度为 15.50m~25.50m，层底标高为-23.84m~-14.62m。该层承载力特征值建议采用值为 160kPa。

③<sub>1</sub> 中砂(Q<sub>2</sub>b): 灰白色，稍密为主，饱和，以中砂为主，砂质不纯，级配一般，含较多黏性土团粒。该层在 006~010 附近揭露，厚度为 0.80m~3.20m，层底深度为 6.00m~7.30m，层底标高为-7.04m~-5.12m。该层承载力特征值建议采用值为 120kPa。

③<sub>2</sub> 中砂(Q<sub>2</sub>b): 灰白色，稍密为主，饱和，以中砂为主，砂质不纯，级配一般，含较多黏性土团粒。该层在 004~006 孔、009~010 孔附近揭露，厚度为 1.30m~3.00m，层底深度为 10.40m~16.50m，层底标高为-15.81m~-9.52m。该层承载力特征值建议采用值为 120kPa。

③<sub>3</sub> 中砂(Q<sub>2</sub>b): 灰黄色，稍密为主，饱和，以中砂为主，砂质不纯，级配一般，含较多黏性土团粒。该层在 004 孔附近揭露，厚度为 2.80m 左右，层底深度为 20.20m 左右，层底标高为-20.34m 左右。该层承载力特征值建议采用值为 120kPa。

④ 中砂(Q<sub>2</sub>b): 灰黄色，稍密~中密，饱和，以中砂为主，砂质不纯，级配一般，含较多黏性土团粒。该层分布于大部分穿越场区，厚度为 1.00m~5.90m，层底深度为 19.80m~26.70m，层底标高为-26.24m~-19.73m。

⑤ 黏土(Q<sub>2</sub>b): 灰白色，硬塑，无摇振反应，干强度及韧性高，切面稍有光泽，有滑腻感，难以掰碎，局部夹粉细砂透镜体。该层分布于整个穿越场区，在勘察深度范围

内未揭穿，最大揭露厚度 11.50m，最大揭露深度 30.00m，最大层顶标高-17.99m。该层承载力特征值建议采用值为 200kPa。

⑤<sub>1</sub> 细砂(Q2b)：棕黄色，中密，饱和，砂质不纯，级配一般，含较多黏性土团粒。该层在 002 孔附近揭露，厚度为 3.10m 左右，层底深度为 28.70m 左右，层底标高为-28.98m 左右。

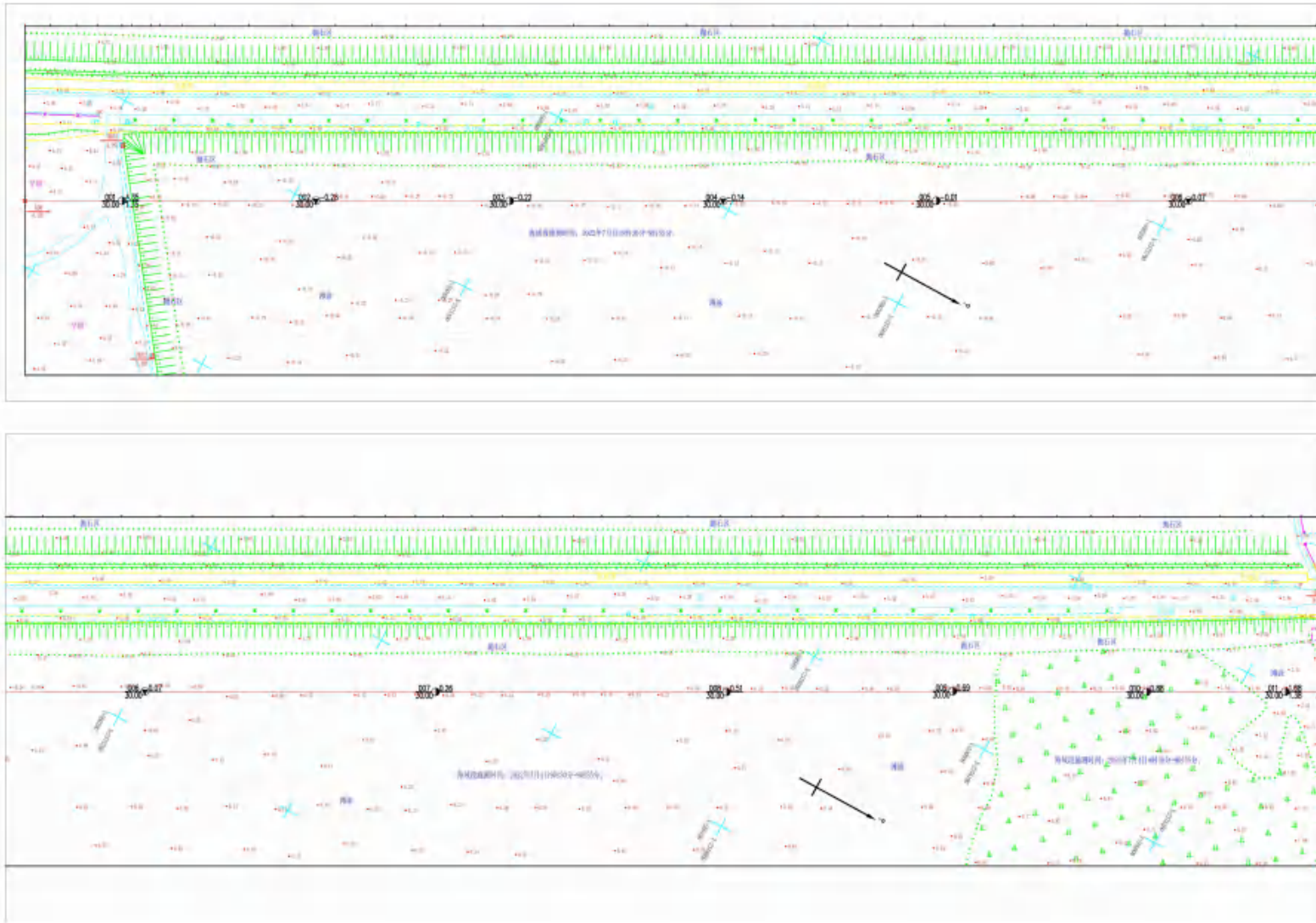


图 3.1.4-1 涉海段 1 工程地质钻孔平面位置图





场区各土层主要物理性质指标建议采用值见表 3.1.4-1。

表 3.1.4-1 场区各土层主要物理性质指标建议采用值

层号	土层名称	土粒比重	含水量	干密度	湿密度	孔隙比	饱和度	液限	塑限	塑性指数	液性指数
		$G_s$	$W$	$\rho_d$	$\rho_o$	$e_o$	$S_r$	$W_L$	$W_P$	$I_P$	$I_L$
			%	$g/cm^3$	$g/cm^3$		%	%	%		
③	黏土	2.76	21.6	1.66	2.01	0.673	88.1	49.7	21.1	28.6	0.01
⑤	黏土	2.76	21.4	1.66	2.02	0.667	88.2	48.5	21.5	27.1	-0.01

### (2) 水文地质条件

穿越场区地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙水。第四系松散岩类孔隙水主要赋存于上部填土和下部中砂层中，接受海水、降雨补给，通过蒸发和地下径流排泄。在勘察期间，钻孔内水质为海水。由于受潮汐影响较大，水位大致与海平面一致，勘察期间 001 孔和 011 孔测得的稳定地下水埋深为 0.30m~3.00m，高程（1985 国家高程基准，下同）为 1.35m~1.38m。水位随海水潮位的涨落变化而变化，随海潮涨落变幅一般为 1.00m~3.00m。

### (3) 不良地质作用

穿越场区主要属滩涂地貌，地势开阔，海床冲刷和淤积的幅度不大，总体相对较为稳定，不存在泥石流、崩塌、滑坡等不良地质作用。未发现埋藏的土洞、河道、沟浜、墓穴、防空洞等对工程不利的埋藏物。

### (4) 特殊性岩土

依据本次勘察，场区内特殊性岩土以盐渍土及膨胀土为主。

参考完成的邻近项目场区《涠北管线开发工程项目北海首站用地》（地-21252）的岩土工程勘察成果，拟建场区上部的吹填砂，含盐量在 0.13%~0.14%，不属于盐渍土，下部的黏土层，长时间受海水浸润，含盐量在 0.32%~0.35%，属于盐渍土，因长期在水位以下，可不考虑其溶陷性。

本次勘察，选取第③层、第⑤层部分黏土样品进行了胀缩性试验。穿越场区的黏土层，颜色为灰白色，根据代表性土样的胀缩性试验成果，穿越场区黏土层自由膨胀率为 41%~48%，胀缩总率为 1.26%~3.87%，50kPa 压力下相对膨胀率平均值为 0.00%~0.48%，膨胀力为 20kPa~42kPa。依据《广西膨胀土地区建筑勘察设计施工技术规程》

（DB 45T 396-2018）判定，岩性特征为以白色或灰色为基色的冲积黏土，综合判定属 C2 类膨胀土。判定，属弱~中等 胀缩土

#### （5）环境水和土壤腐蚀性评价

通过水质分析结果综合判定，场区地下水对混凝土结构具中等腐蚀性；场区地下水在干湿交替环境下对混凝土结构中的钢筋具强腐蚀性，在长期浸水环境下对混凝土结构中的钢筋具弱腐蚀性；场区地下水对钢结构具有中等腐蚀性。

根据现场视电阻率测试成果，场区上部土壤对钢质管道具强腐蚀性。

#### （5）场地适宜性及稳定性评价

根据现场调查及穿越段勘察成果，穿越段勘察深度内地层为第四系黏土和中砂层。场区第③黏土层分布厚度较大，层位相对稳定，钻进过程中不容易塌孔，建议以第③黏土层作为定向钻水平段主要穿越层位。需注意，场区第③黏土层穿越场区黏土层自由膨胀率为 41%~48%，胀缩总率为 1.26%~ 3.87%，50kPa 压力下相对膨胀率平均值为 0.00%~0.48%，膨胀力为 20kPa~42kPa。依据《广西膨胀土地区建筑勘察设计施工技术规范》（DB 45T 396-2018）判定，岩性特征为以白色或灰色为基色的冲积黏土，综合判定属 C2 类膨胀土，属弱~中等胀缩土，应注意其胀缩性对定向钻施工的不利影响。③黏土层多夹有中砂层透镜体，中砂多呈稍密状态，钻进过程中易塌孔，施工时应注意配置好泥浆的配比。此外，穿越场区为海域，环保要求高，施工时需采取相应措施，配置好泥浆的配比，注意避免 泥浆循环液等的大量泄漏而污染穿越段上部场地。

#### 3.1.4.2.1 涉海段 2

A33 号桩-A34 号桩段设置钻孔 5 个，钻孔位置图见图 3.1.4-1 图 3.1.4-3，工程地质剖面图见图 3.1.4-4。

#### （1）地层岩性

A33 号桩-A34 号桩段管道路由区地层由上至下分述如下：

<1> 填土(Q<sub>4</sub><sup>m</sup>)：黄褐色~灰褐色，以中粗砂为主，成分不均匀，含少量泥质薄层及大量贝类碎屑，稍密，湿~饱和，主要矿物成分以长石、石英为主，分选性较好，据调查，该层在该段主要分布在已有道路、塘埂部位，属人工筑填为主。回填年份约 10 年。厚度为 2.80~3.00m，平均 2.93m，层底深度(自然地坪算起，下同)为 2.80~3.00m，平均 2.90m，层底标高(1985 国家高程基准，下同)为-1.32~2.25 平均-0.11m。该层承载力特征值建议采用值为 80kPa。

<2>中砂(Q<sub>4</sub><sup>m</sup>)：灰褐色~棕黄色，松散~稍密，饱和，以中砂为主，砂质不纯，级

配一般，含较多黏性土团粒，海域区域表层为淤泥质砂土。该层分布于整个穿越场区，厚度为 3.70m~11.70m，平均 8.32m，层底深度为 6.70m~14.70m 平均 10.08m，层底标高为-9.45m~5.02m 平均-8.06m。该层承载力特征值建议采用值为 100kPa。

<3> 粘土(Q<sub>2</sub><sup>b</sup>): 灰白色~棕红色，硬塑，无摇振反应，干强度及韧性高，切面稍有光泽，有滑腻感，难以掰碎，局部夹中砂透镜体。该层分布于整个穿越场区，厚度为 5.30m~19.10m，平均 11.66m，层底深度为 15.50m~25.80m 平均 21.74m，层底标高为-24.65m~-13.96m，平均 19.72m。该层承载力特征值建议采用值为 160kPa。

<4> 中砂(Q<sub>2</sub><sup>b</sup>): 灰白色，稍密为主，饱和，以中砂为主，砂质不纯，级配一般，含较多黏性土团粒。该层在 A33-ZK1、A33-ZK3 孔附近揭露，厚度为 10.00m~10.20m，平均 10.10m，层底深度为 25.50m~26.30m，平均 25.90m，层底标高为-25.80m~-23.96m，平均-24.88m。该层承载力特征值建议采用值为 120kPa。

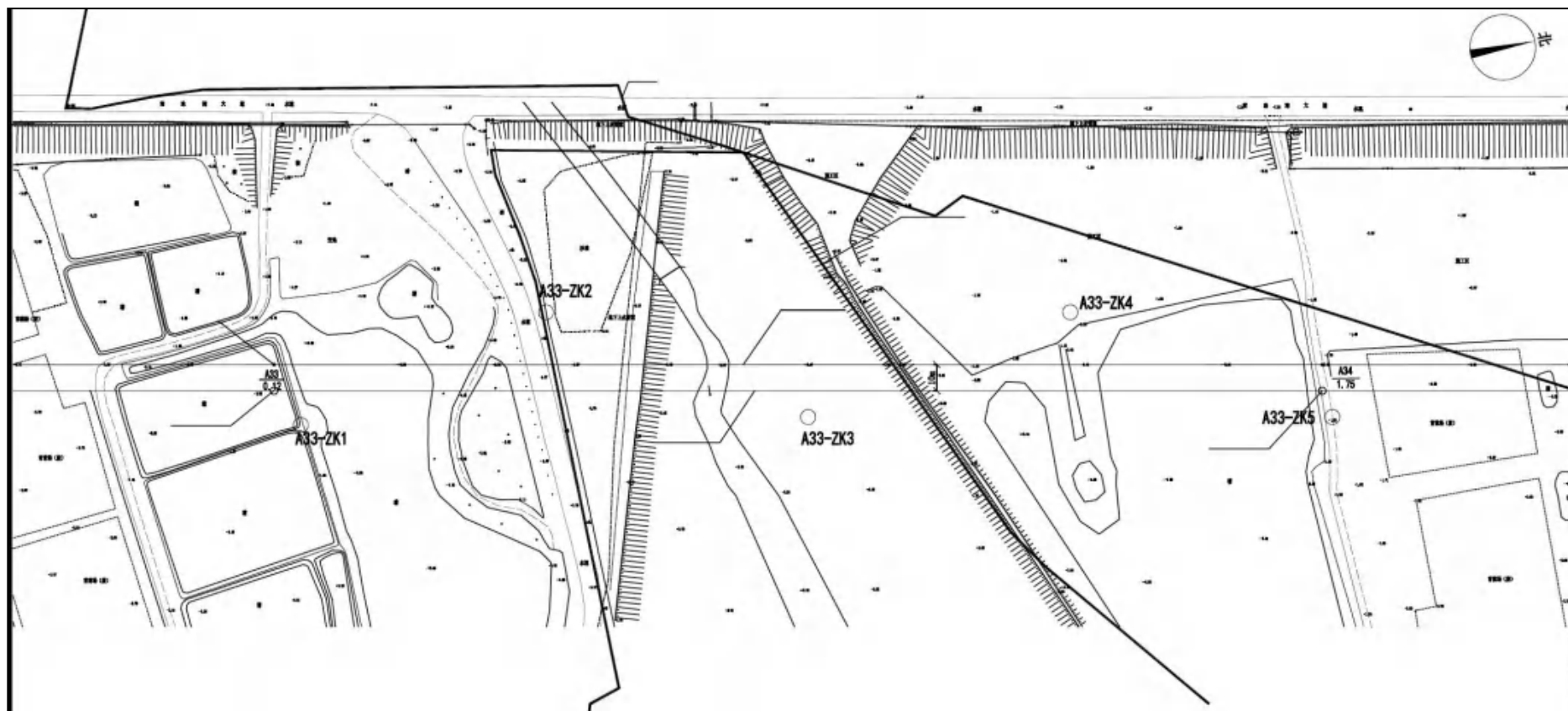
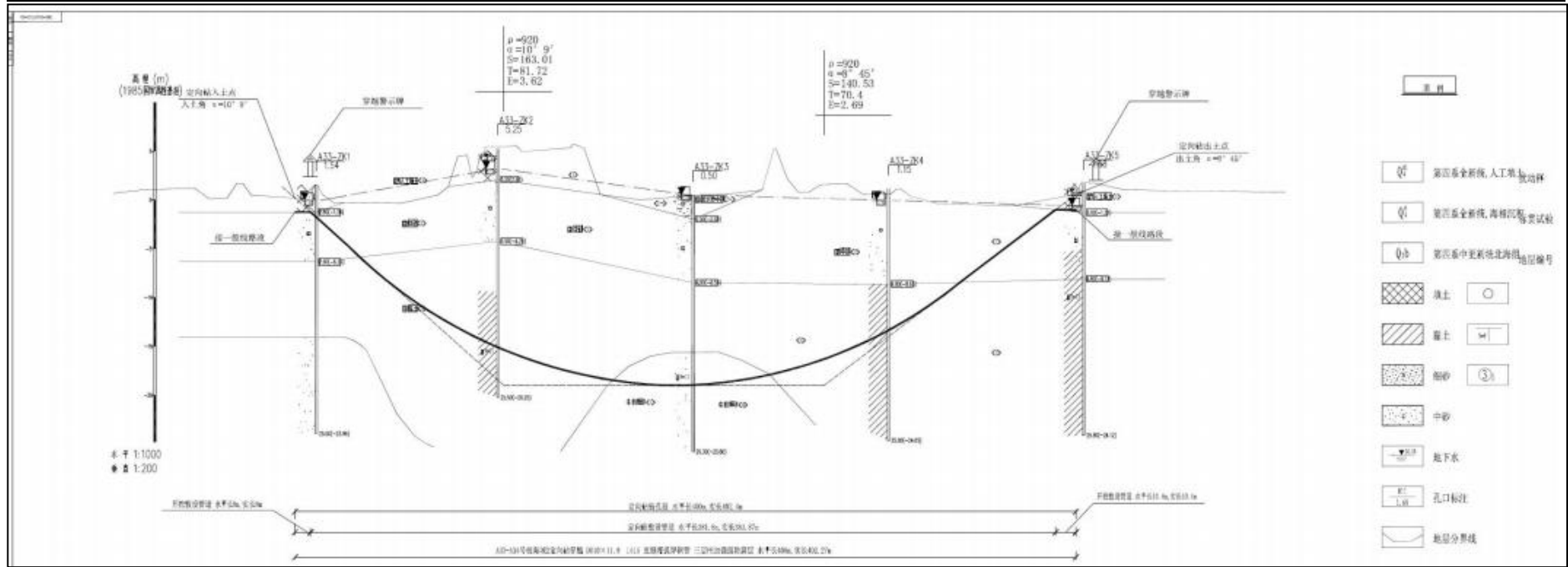


图 3.1.4-3 涉海段 2 工程地质钻孔平面位置图



场区各土层主要物理性质指标建议采用值见表 3.1.4-2，场区碎石土层平均颗粒组成见表 3.1.4-3。

表 3.1.4-2 涉海段 2 场区各土层主要物理性质指标建议采用值

层号	土层名称	土粒比重	含水量	干密度	湿密度	孔隙比	饱和度	液限	塑限	塑性指数	液性指数
		G <sub>s</sub>	W	ρ <sub>d</sub>	ρ <sub>o</sub>	e <sub>o</sub>	S <sub>r</sub>	W <sub>L</sub>	W <sub>P</sub>	I <sub>P</sub>	I <sub>L</sub>
			%	g/cm <sup>3</sup>	g/cm <sup>3</sup>		%	%	%		
<1>	填土	2.72	23.2	1.69	2.12	0.550	85.2	55.2	10.5	15.2	0.55
<3>	粘土	2.77	22.5	1.67	2.02	0.652	87.6	45.0	20.1	27.8	0.05

表 3.1.4-3 涉海段 2 场区碎石土层平均颗粒组成百分比（%）

层号	土层名称	粒径大小(mm)						
		卵石	砾砂		砂砾		砂砾	黏粒
		>20	20-2	2-0.5	0.075-0.05	0.25-0.075	0.075-0.005	<0.005
<2>	中砂	--	5.4	35.1	24.0	23.5	9.3	2.7
<4>	中砂	--	2.5	28.3	26.3	30.2	9.5	3.2

**(2) 水文地质条件**

穿越场区地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙水。第四系松散岩类孔隙水主要赋存于上部填土和下部中砂层中，接受海水、降雨补给，通过蒸发和地下径流排泄。在勘察期间，钻孔内水质为海水。由于受潮汐影响较大，水位大致与海平面一致，勘察期间 A33-ZK1 孔~A33-ZK5 孔测得的稳定地下水埋深为 0.00m~2.30m，高程(1985 国家高程基准，下同)为 -0.62m~3.15m。水位随海水潮位的涨落变化而变化，随海潮涨落变幅一般为 1.00m~3.00m。

**3.1.4.2.1 涉海段 3**

A35 号桩-A36 号桩段设置钻孔 5 个，钻孔位置图见图 3.1.4-5，工程地质剖面图见图 3.1.4-6。

**(1) 地层岩性**

A35 号桩-A36 号桩段管道路由区地层由上至下分述如下：

<1> 填土(Q<sub>4</sub><sup>m1</sup>)：黄褐色~灰褐色，以中粗砂为主，成分不均匀，含少量泥质薄层及大量贝类碎屑，稍密，湿~饱和，主要矿物成分以长石、石英为主，分选性较好，据调查，该层在该段主要分布在已有道路、塘埂部位，属人工筑填为主。回填年份约 10 年。厚度为 1.80~3.50m，平均 2.42m，层底深度(自然地坪算起，下同)为 1.80~3.50m，平均 2.42m，层底标高(1985 国家高程基准，下同)为-0.77~1.38 平均-0.39m。该层承载力特征值建议采用值为 80kPa。

<2>中砂(Q<sub>4</sub><sup>m2</sup>)：灰褐色~棕黄色，松散~稍密，饱和，以中砂为主，砂质不纯，级

配一般，含较多黏性土团粒，海域区域表层为淤泥质砂土。该层分布于整个穿越场区，厚度为 5.10m~10.90m，平均 7.32m，层底深度为 8.20m~13.00m 平均 9.74m，层底标高为-10.04m~-3.72m 平均-6.93m。该层承载力特征值建议采用值为 100kPa。

<3> 粘土(Q<sub>2</sub><sup>b</sup>): 灰白色~棕红色，硬塑，无摇振反应，干强度及韧性高，切面稍有光泽，有滑腻感，难以掰碎，局部夹中砂透镜体。该层分布于整个穿越场区，厚度为 12.80m~17.30m，平均 15.82m，层底深度为 25.20m~25.80m 平均 25.56m，层底标高为 -23.87m~-20.32m，平均 22.75m。该层承载力特征值建议采用值为 160kPa。



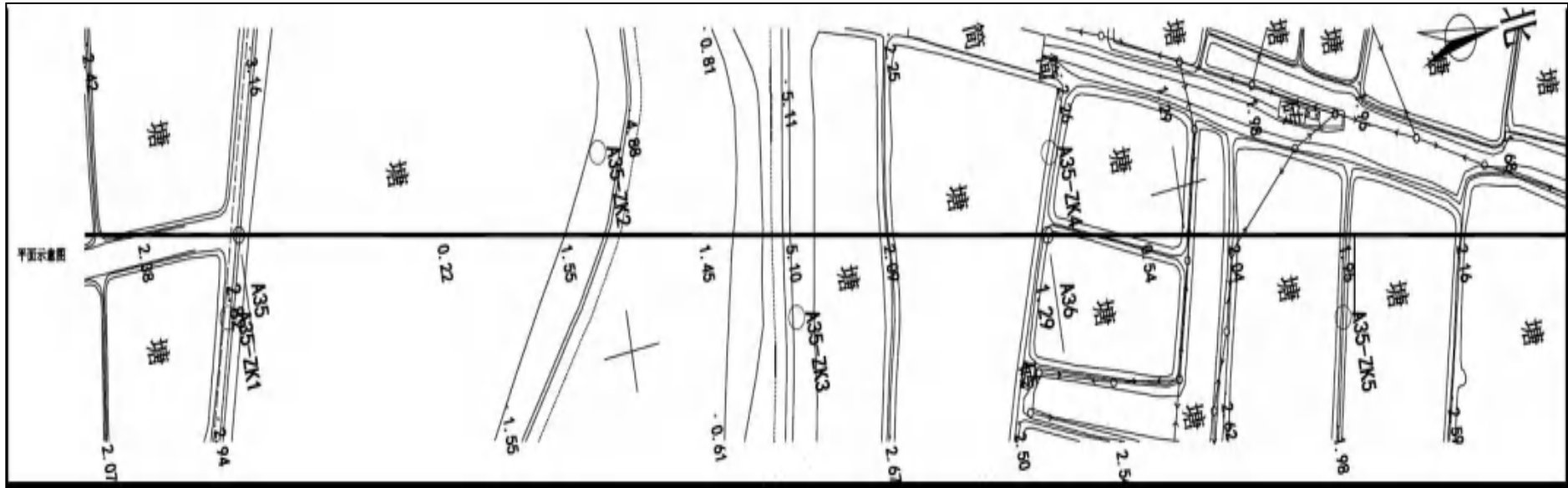


图 3.1.4-5 涉海段 3 工程地质钻孔平面位置图

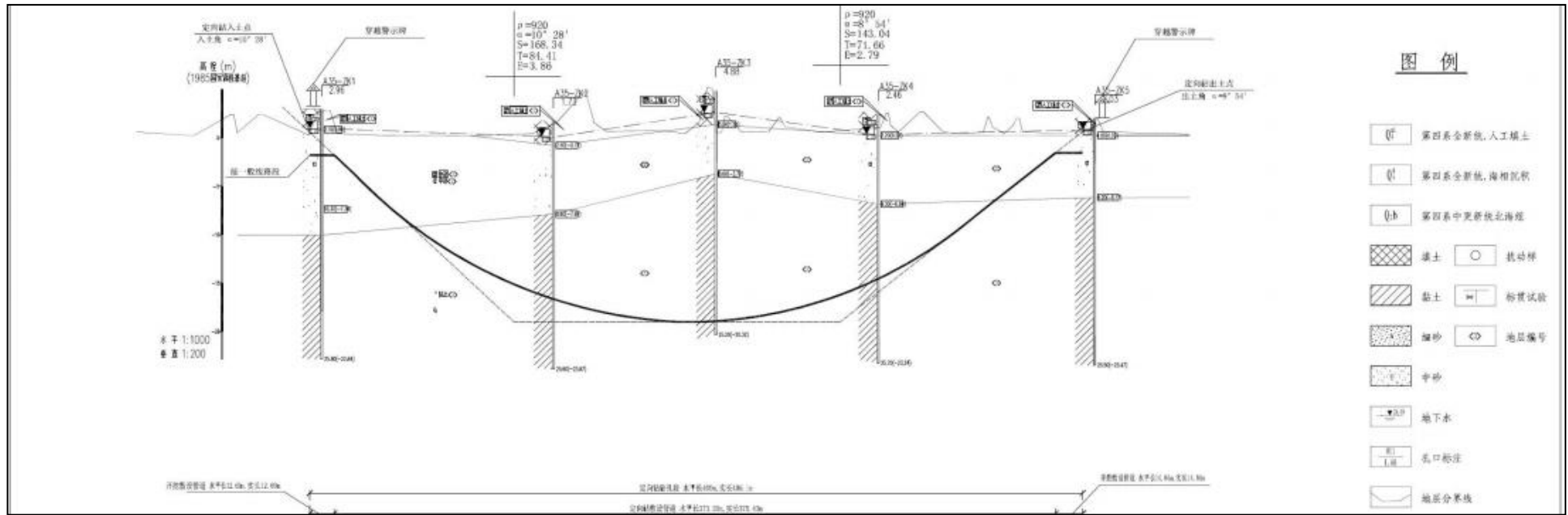


图 3.1.4-6 涉海段 3 工程地质剖面图

场区各土层主要物理性质指标建议采用值见表 3.1.4-4，场区碎石土层平均颗粒组成见表 3.1.4-5。

表 3.1.4-4 涉海段 3 场区各土层主要物理性质指标建议采用值

层号	土层名称	土粒比重	含水量	干密度	湿密度	孔隙比	饱和度	液限	塑限	塑性指数	液性指数
		G <sub>s</sub>	W	ρ <sub>d</sub>	ρ <sub>o</sub>	e <sub>o</sub>	S <sub>r</sub>	W <sub>L</sub>	W <sub>P</sub>	I <sub>P</sub>	I <sub>L</sub>
			%	g/cm <sup>3</sup>	g/cm <sup>3</sup>		%	%	%		
<1>	填土	2.72	23.2	1.69	2.12	0.550	85.2	55.2	10.5	15.2	0.55
<3>	粘土	2.77	22.5	1.67	2.02	0.652	87.6	45.0	20.1	27.8	0.05

表 3.1.4-5 涉海段 3 场区碎石土层平均颗粒组成百分比（%）

层号	土层名称	粒径大小(mm)						
		卵石	砾砂		砂砾		砂砾	黏粒
		>20	20-2	2-0.5	0.075-0.05	0.25-0.075	0.075-0.005	<0.005
<2>	中砂	--	5.4	35.1	24.0	23.5	9.3	2.7

### （2）水文地质条件

穿越场区地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙水。第四系松散岩类孔隙水主要赋存于上部填土和下部中砂层中，接受海水、降雨补给，通过蒸发和地下径流排泄。在勘察期间，钻孔内水质为海水。由于受潮汐影响较大，水位大致与海平面一致，勘察期间 A35-ZK1 孔~A35-ZK5 孔测得的稳定地下水埋深为 1.20m~2.30m，高程(1985 国家高程基准，下同)为 0.13m~2.58m。水位随海水潮位的涨落变化而变化，随海潮涨落变幅一般为 1.00m~3.00m。

## 3.1.5 海洋自然灾害

根据工程项目所处位置的气候特征、地质状况等资料分析，对本项目可能造成影响的自然因素主要有热带气旋（台风）、风暴潮、灾害性海浪、地震等。

### （1）热带气旋（台风）

热带气旋是调查区域最严重的灾害性天气，它对国民经济的发展和人民生命财产的安全威胁很大。

根据 1953~2017 年台风资料统计可知，影响广西的热带气旋共 328 个，其中进入广西及其近海的热带气旋共 145 个，平均每年 2.19 个，最多年份为 6 个（1994、1995 年）。影响广西的热带气旋主要集中出现在 7~9 月，占总数的 74.12%，其次是 6 月和 10 月，各占 12.41%和 7.99%。

影响广西的热带气旋主要发源于南海和西太平洋海域，其中南海热带气旋 8 月份最多，西太平洋热带气旋以 7 月份最多。其中，影响钦州湾的热带气旋主要在湛江市以西（或以南）沿海登陆。经统计，该型热带气旋在 1951~2017 年间影响广西的热带气旋中出现频数最多，占总数的 50.48%，主要出现在 8 月。该型热带气旋在进入广西影响区时，强度一般较强，其中 42.41% 在进入时保持强热带风暴或台风强度（中心最大平均风速 24.5~41.4m/s），6.33% 保持强台风或超强台风强度（中心最大平均风速 41.5m/s 以上）。

其中，受 0312 号台风（科罗旺）影响（登陆时中心气压为 965hpa）相对较大。该台风过程中，涠洲岛极大风速达到 56.1m/s，北海也达到 36m/s；极大风速大于 20m/s 的地点除了北海、涠洲岛外，还有防城港、钦州、玉林等。

2014 年第 9 号强台风“威马逊”为 1973 年以来登陆华南地区的最强台风，是建国后有台风记录以来进入广西的最强台风，在广西内陆以强台风级和台风级共持续了 9 个小时（19 日 7 时到 16 时），这是自有气象记录以来，强度在台风以上级别的在广西滞留时间最长的台风。北部湾海面出现 14~15 级、阵风 17 级的大风，其中 19 日北海市涠洲岛竹蔗寮为极大风速 59.4m/s（17 级）、盛塘村 56.5m/s（17 级），防城港茅墩岛达 56.5m/s（17 级）；19 日北海、防城的极大风速分别为 45m/s 和 41m/s，打破当地建站以来历史纪录。根据综合灾情史料分析，“威马逊”给广西造成的直接经济损失居建国以来广西台风灾害经济损失第二位，仅次于 2001 年台风“榴莲”、“尤特”的累计直接经济损失。

2016 年 10 月 18~19 日，受 1621 号强台风“莎莉嘉”的影响，我区受灾人口 22.98 万人，紧急转移安置人口 0.97 万人、倒塌房屋 8 间，损毁海堤 22.7km，损坏护岸 36 处，损坏水闸 59 座，损坏塘坝 7 座，损坏灌溉设施 121 处，直接经济损失 2.37 亿元。

2017 年，受 1720 号“卡努”台风影响，广西沿海出现一次风暴潮灾害过程，给全区水产养殖造成直接经济损失 0.02 亿元，无人员伤亡。出现波高 $\geq 3.0\text{m}$  大浪的天数共 63 天，其中：冷空气引起的大浪 31 天，西南大风引起的大浪 21 天，热带气旋引起的大浪 11 天，共发生了 5 次一场大潮过程。

根据前面项目所在区域自然条件分析，北海市城区风力大于 8 级的大风天数年最多 25d，最少 3d。近年来，常有台风侵袭广西沿海，造成的危害有时也是相

当严重的，可见，热带气旋（台风）对本工程项目而言属最主要的外部风险之一。

### （2）风暴潮

风暴潮是由强烈的大气扰动而引起的水位异常升降现象，较大风暴潮一般都是由台风引起。广西沿海是受台风风暴潮影响较为频繁的地区之一，台风风暴潮灾害常有发生。据不完全统计，1953年~2003年50年中，造成广西沿海受灾较为严重的台风共30多次，且多数台风均不同程度地诱发台风风暴潮，并造成一定的灾害损失。灾害较为严重的台风风暴潮有6508号、8217号及8609号三场台风风暴潮。根据广西2014年海洋环境质量公报，2014年7月，受1409号台风“威马逊”外围风力的影响，广西沿海各验潮站出现84cm~286cm的风暴增水。

### （3）海浪

本区海浪主要为风浪，根据气象统计资料，该区常风向为N向，相应地，工程区附近的常浪向也为N向，每年9月至翌年3月以N向浪居多，4~8月则以SE-SW浪为主，其强浪向为SW向，最弱浪向为NW-N向。

## 3.1.6 环境质量现状

本项目环境质量现状资料摘自《中海石油气电集团有限责任公司涠洲油田伴生天然气综合利用陆地管道项目海洋环境调查专题报告》（浙江大学、青岛国茂环境检测有限公司，2022年5月）。

### 3.1.6.1 调查概况

浙江大学、青岛国茂环境检测有限公司于2022年4月25日至4月27日开展了海水水质、生物体质量、浮游生物、渔业资源的野外调查采样；于2022年4月30日开展了潮间带生物调查采样。

调查站位按照均匀分布、工程前沿海域加密原则，共设12个站位。其中，水质调查布设12个站位，海洋生态布设8个站位，游泳动物调查布设3条断面，潮间带调查布设2个断面。海洋生物质量检测样品从渔业资源拖网调查或潮间带调查获取的样品中选取。具体站位见表3.1.6-1、表3.1.6-2和图3.1.6-1。

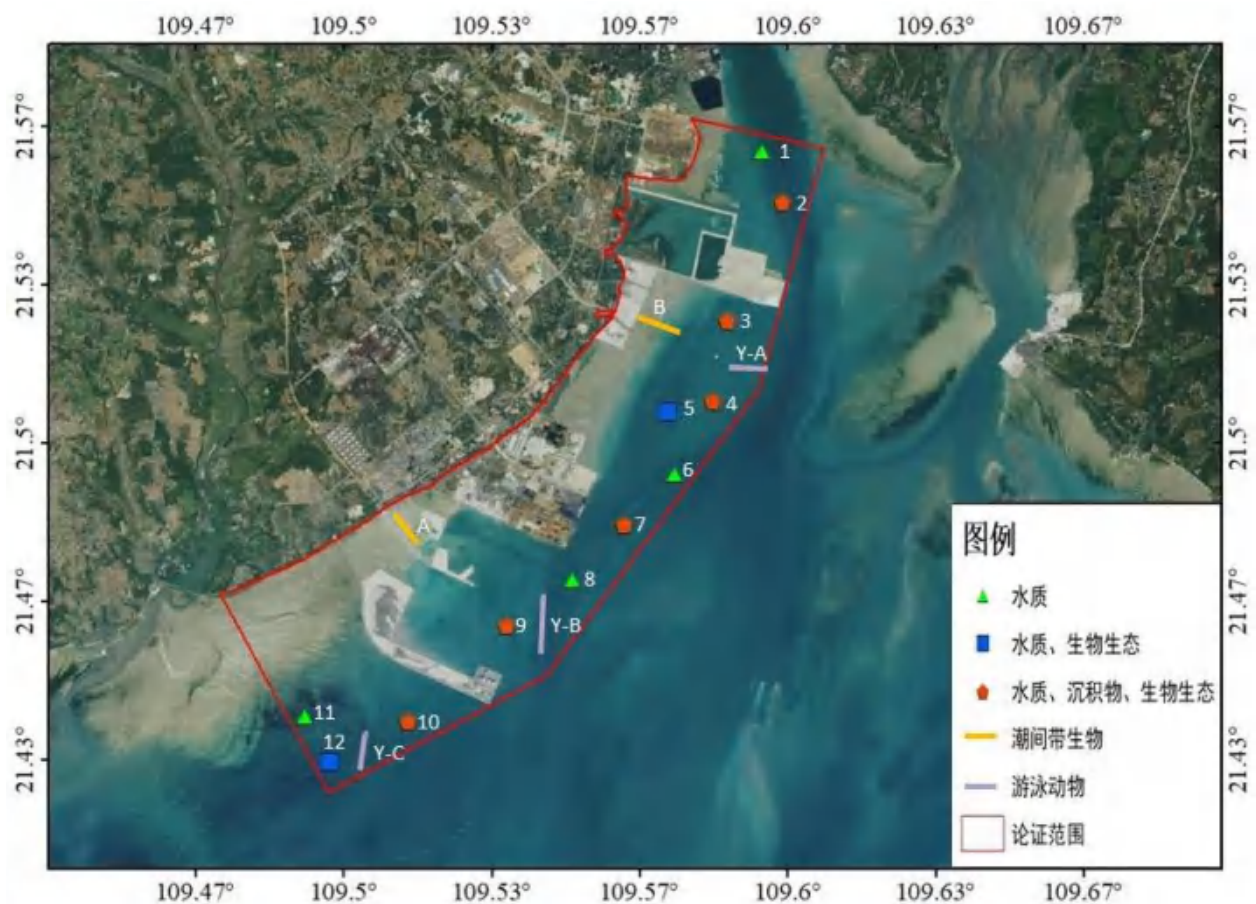


图 3.1.6-1 调查站位布设示意图

表 3.1.6-1 调查站位及调查内容

站号	坐标		调查内容						
	经度 (E)	纬度 (N)	水质	叶绿素 a	浮游植物	浮游动物	底栖生物	鱼卵仔鱼	沉积物
1	109.594374	21.561398	√						
2	109.598791	21.550797	√	√	√	√	√	√	√
3	109.586539	21.525756	√	√	√	√	√	√	√
4	109.583249	21.508821	√	√	√	√	√	√	√
5	109.57317	21.506686	√	√	√	√	√	√	
6	109.574703	21.493525	√						
7	109.56323	21.482947	√	√	√	√	√	√	√
8	109.551596	21.471332	√						
9	109.536751	21.461755	√	√	√	√	√	√	√
10	109.514567	21.441425	√	√	√	√	√	√	√

站号	坐标		调查内容						
	经度 (E)	纬度 (N)	水质	叶绿素 a	浮游植物	浮游动物	底栖生物	鱼卵仔鱼	沉积物
11	109.491416	21.442529	√						
12	109.497074	21.432762	√	√	√	√	√	√	

表 3.1.6-2 潮间带生物调查断面表

潮间带断面		经度(E)	纬度(N)
A	高	109°30'39.06620"	21°29'13.79044"
	中	109°30'51.11683"	21°28'56.25170"
	低	109°30'59.76856"	21°28'45.03810"
B	高	109°33'58.05607"	21°31'36.52225"
	中	109°34'13.50560"	21°31'31.06092"
	低	109°34'30.50007"	21°31'25.02464"

### 3.1.6.2 海水水质状况调查与评价

#### (1) 监测项目

水环境现状监测项目为：水温、盐度、pH值、悬浮物、溶解氧、化学需氧量、无机氮（硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氨氮）、活性磷酸盐、石油类、重金属（As、Hg、Cu、Pb、Zn、Cd、Cr）、硅酸盐共19项。

#### (2) 采样和分析方法

根据《海洋调查规范》、《海洋监测规范》及《海洋工程环境影响评价技术导则》，海水水质调查需分层采样。针对不同水质调查指标，对采样水层进行了调整，具体如下：

水温、盐度、pH、溶解氧（DO）、化学需氧量、无机氮（硝酸盐、亚硝酸盐、氨氮）、活性磷酸盐，按照《海洋调查规范》执行：

当水深≤5m，只采集表层（海面以下0.5m）样；

5m<水深≤10m，采集表层、底层样（一般取离海底1m的水层，深海或大风浪时可酌情增大离底层的距离）；

水深>10m，采集表层、中层(水深10m处)、底层样；

悬浮物、重金属（铜、铅、锌、镉、砷、汞、总铬），按照《海洋监测规范》

执行：

当水深≤10m，只采集表层（海面以下0.5m）样；

10m<水深≤25m，采集表层、底层样（一般取离海底1m的水层，深海或大风浪时可酌情增大离底层的距离）；

水深>25m，采集表层、中层(水深10m处)、底层样；

油类只采集表层（海面以下0.5m）样。

表3.1.6-3 水质各调查项目的分析方法

检测项目	分析方法	依据标准	检出限	单位	
水温	多参数水质分析仪	GB17378.4-2007	-	-	
盐度	多参数水质分析仪	GB17378.4-2007	-	-	
pH	多参数水质分析仪	GB17378.4-2007	-	-	
溶解氧（DO）	多参数水质分析仪	HJ506—2009	-	-	
化学需氧量	碱性高锰酸钾法	GB17378.4-2007	0.01	mg/L	
悬浮物	重量法	GB17378.4-2007	0.1	mg/L	
挥发酚	4-氨基安替比林分光光度法	GB17378.4-2007	1.1	μg/L	
氨氮	次溴酸盐氧化法	GB17378.4-2007	0.4	μg/L	
硝酸盐	镉还原法	GB17378.4-2007	0.7	μg/L	
亚硝酸盐	奈乙二胺分光光度法	GB17378.4-2007	0.3	μg/L	
活性磷酸盐	磷钼蓝分光光度法	GB17378.4-2007	1.4	μg/L	
硫化物	亚甲基蓝分光光度法	GB17378.4-2007	2.0	μg/L	
油类	荧光分光光度法	GB17378.4-2007	1	μg/L	
重金属	铜	无火焰原子吸收分光光度法	GB17378.5-2007	0.01	μg/L
	铅	无火焰原子吸收分光光度法	GB17378.4-2007	0.01	μg/L
	锌	火焰原子吸收分光光度法	GB17378.4-2007	0.5	μg/L
	镉	无火焰原子吸收分光光度法	GB17378.4-2007	0.02	μg/L
	总铬	无火焰原子吸收分光光度法	GB17378.4-2007	0.05	μg/L
	砷	原子荧光法	GB17378.4-2007	0.5	μg/L
	汞	原子荧光法	GB17378.4-2007	0.005	μg/L

(3) 评价方法和评价标准

评价方法：

水质评价采用单项指数法进行，其指数计算方法如下：

$$Q_j = \frac{C_j}{C_o}$$

海水pH值的评价，由于其评价标准是一范围值而不是确定的某一个数值，标准指数用下式计算：

$$S_{i,pH} = |pH_i - pH_{sm}| / Ds$$



式中，  $pH_{sm} = \frac{1}{2}(pH_{s\mu} + pH_{sd})$ ,  $D_s = \frac{1}{2}(pH_{s\mu} - pH_{sd})$ ;

$S_{i,pH}$  ——第  $i$  站 pH 的标准指数;

$pH_i$  ——第  $i$  站 pH 测量值;

$pH_{s\mu}$  —— pH 评价标准的最高值;

$pH_{sd}$  —— pH 评价标准的最低值。

DO 的标准指数为:

$S_{DO_j} = (DO_f - DO_j) / (DO_f - DO_s)$  当  $DO_j \geq DO_s$  时

$S_{DO_j} = 10 - 9 (DO_j) / DO_s$  当  $DO_j < DO_s$  时

$DO_f = 468 / (31.6 + T)$

式中:  $DO_f$ : 水中饱和溶解氧浓度;  $DO_j$ :  $j$  取样点水样 DO 实测值;

$DO_s$ : 评价标准规定 DO 值。

按照海水水质标准进行评价, 海水水质标准以外的监测因子不做评价。

**评价标准:**

根据监测站位位于《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020 年）》中的功能区类别, 确定其执行的水质标准类别。评价标准采用《海水水质标准》（GB3097-1997），见表 3.1.6-4。

表 3.1.6-4 海水水质评价标准

项目	第一类	第二类	第三类	第四类
水温 (°C)	人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1°C, 其它季节不超过 2°C		人为造成的海水温升不超过当时当地 4°C	
pH	7.8~8.5 同时不超现出该海域正常变动范围的 0.2 pH 单位		6.8~8.8 同时不超出该海域正常变动范围的 0.5 pH 单位	
溶解氧 >	6	5	4	3
化学需氧量 ≤ (COD)	2	3	4	5
生化需氧量 ≤ (BOD <sub>5</sub> )	1	3	4	5
无机氮 ≤ (以 N 计)	0.20	0.30	0.40	0.50
活性磷酸盐 ≤ (以 P 计)	0.015	0.030		0.045
汞 ≤	0.00005	0.0002		0.0005
镉 ≤	0.001	0.005	0.010	
铅 ≤	0.001	0.005	0.010	0.050

六价铬≤	0.005	0.010	0.020	0.050
总铬≤	0.05	0.10	0.20	0.50
砷≤	0.020	0.030	0.050	
铜≤	0.005	0.010	0.050	
锌≤	0.020	0.050	0.10	0.50
硫化物≤（以 S 计）	0.02	0.05	0.10	0.25
石油类≤	0.05		0.30	0.50

**(4) 水质监测结果**

水质监测分析结果见表3.1.6-5和表3.1.6-6。

**(5) 水质评价结果**

海水水质标准规定，按照海域的不同使用功能和保护目标，海水水质分为四类：

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。

表 3.1.6-7 给出了海水中各检测参数单因子评价标准指数统计结果。

评价结果显示，调查海域所有测站海水中 pH 值、溶解氧、化学需氧量、石油类、无机氮、铜、锌、镉、汞、砷、总铬、均符合《海水水质标准》（GB3097-1997）第一类。部分海水样品中活性磷酸盐、铅超过《海水水质标准》中一类标准，符合二类海水水质标准。根据监测站位所在海区的海洋功能区划，亦全部符合海洋功能区划要求。

表 3.1.6-5 2022 年 4 月海水水质检测结果

站号	水深	层次	水温	盐度	pH	DO	COD	亚硝酸盐	硝酸盐	氨氮	无机氮	硅酸盐	磷酸盐
	m		°C			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
1	7.3	表	21.8	31.3	7.94	6.38	0.95	0.004	0.033	0.018	0.055	0.208	0.007
		底	22.1	31.33	7.96	6.23	1.03	0.019	0.028	0.014	0.061	0.198	0.015
2	14.8	表	21.7	31.43	8.01	6.45	0.42	0.012	0.011	0.014	0.037	0.187	0.012
		中	21.8	31.43	8.01	6.43	1.05	0.018	0.016	0.012	0.046	0.223	0.014
		底	22	31.35	8.03	6.35	0.89	0.01	0.015	0.009	0.034	0.198	0.011
3	3.7	表	21.5	31.25	8.01	6.24	0.57	0.003	0.033	0.007	0.043	0.099	0.012
4	4.3	表	21.5	31.63	8.05	6.45	0.75	0.007	0.068	0.021	0.096	0.133	0.004
5	8.6	表	21.5	31.52	8.05	6.39	1.17	0.004	0.015	0.005	0.024	0.146	0.015
		底	21.7	31.53	8.07	6.18	1.09	0.014	0.012	0.012	0.038	0.138	0.013
6	10	表	20.9	31.65	7.78	6.28	1.25	0.004	0.037	0.022	0.063	0.167	0.029
		底	21.1	31.66	7.79	6.15	1.18	0.011	0.032	0.018	0.061	0.152	0.027
7	2.8	表	22	31.01	7.98	6.41	0.68	0.007	0.039	0.038	0.084	0.199	0.009
8	2.5	表	21.3	31.74	8.01	6.38	1.45	0.012	0.005	0.038	0.055	0.202	0.008
9	1.4	表	21.3	31.15	8.03	6.41	0.84	0.006	0.048	0.018	0.072	0.122	0.005
10	1.8	表	21.5	31.25	7.92	6.52	1.24	0.004	0.079	0.009	0.092	0.108	0.011
11	2	表	20.9	31.02	8.01	6.28	0.64	0.008	0.012	0.005	0.025	0.135	0.009
12	3.4	表	22	31.54	7.95	6.52	0.75	0.011	0.021	0.022	0.054	0.101	0.014

表 3.1.6-6 2022 年 4 月海水水质检测结果（续表）

站号	层次	悬浮物	铜	锌	铅	镉	汞	砷	总铬	石油类
		mg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L
1	表	3.1	1.45	9.8	△	0.06	0.023	1.3	0.89	△
2	表	6.4	0.89	7.2	0.63	0.45	0.011	1.5	0.43	0.021
	底	5.2	0.78	6.9	0.55	0.38	0.007	1.4	0.42	——
3	表	7.2	0.67	12	△	0.48	0.028	0.79	△	0.029
4	表	7.8	1.24	18	0.88	0.18	0.044	1.5	△	0.01
5	表	4.8	0.55	8.8	0.76	0.29	0.023	1.96	△	0.011
6	表	14.2	1.3	9.9	0.55	0.24	0.035	0.98	0.76	0.041
7	表	6.5	0.48	6	0.66	0.52	0.021	1.23	0.5	0.031
8	表	5.7	1.36	12.1	0.68	0.21	0.008	0.76	0.79	0.025
9	表	17.8	1.68	12	△	0.89	0.045	1.43	△	0.017
10	表	15.1	1.47	7.9	0.85	0.05	0.038	0.76	1.44	0.015
11	表	6.7	0.54	9.9	2.76	0.35	0.068	0.99	0.88	0.034
12	表	7.5	1.54	8.9	1.62	0.09	0.019	0.97	△	△

注：“△”代表未检出；“——”代表无该采样层次

表 3.1.6-7 调查海域海水水质单因子评价标准指数值

站号	层次	第一类海水水质标准												第二类海水水质标准		
		pH	DO	COD	石油类	磷酸盐	无机氮	铜	锌	铅	镉	汞	砷	总铬	磷酸盐	铅
1	表	0.74	0.94	0.48	0	0.47	0.28	0.29	0.49	0	0.06	0.46	0.07	0.02	0.23	0
	底	0.64	0.96	0.52	——	1	0.31	——	——	——	——	——	——	——	0.5	——
2	表	0.71	0.93	0.21	0.42	0.8	0.19	0.18	0	0	0.45	0.14	0.08	0.01	0.4	0

	中	0.67	0.93	0.53	——	——	0.23	——	——	——	——	——	——	——	0.47	——
	底	0.69	0.94	0.45	——	——	0.17	0.16	0.35	0.55	0.38	0.14	0.07	0.01	0.37	——
3	表	0.71	0.96	0.29	0.58	0.8	0.22	0.13	0.6	0	0.48	0.56	0.04	0	0.4	0
4	表	0.77	0.93	0.38	0.2	0.27	0.48	0.25	0.9	0.88	0.18	0.88	0.08	0	0.13	0.18
5	表	0.78	0.94	0.59	0.22	<b>1</b>	0.12	0.11	0.44	0.76	0.29	0.46	0.1	0	0.5	0.15
	底	0.7	0.97	0.55	——	——	0.19	——	——	——	——	——	——	——	0.43	——
6	表	0.7	0.96	0.63	0.82	<b>1.93</b>	0.32	0.26	0.5	0.55	0.24	0.7	0.05	0.02	0.97	0.11
	底	0.53	0.98	0.59	——	<b>1.8</b>	0.31	——	——	——	——	——	——	——	0.9	——
7	表	0.65	0.94	0.34	0.62	0.6	0.42	0.1	0.3	0.66	0.52	0.42	0.06	0.01	0.3	0.13
8	表	0.69	0.94	0.73	0.5	0.53	0.28	0.27	0.61	0.68	0.21	0.16	0.04	0.02	0.27	0.14
9	表	0.73	0.94	0.42	0.34	0.33	0.36	0.34	0.6	0	0.89	0.9	0.07	0	0.17	0
10	表	0.61	0.92	0.62	0.3	0.73	0.46	0.29	0.4	0.85	0.05	0.76	0.04	0.03	0.37	0.17
11	表	0.67	0.96	0.32	0.68	0.6	0.13	0.11	0.5	<b>2.76</b>	0.35	1.36	0.05	0.02	0.3	0.55
12	表	0.63	0.92	0.38	0	0.93	0.27	0.31	0.45	<b>1.62</b>	0.09	0.38	0.05	0	0.47	0.32

注：“——”代表无该采样层次

### 3.1.6.3 海洋沉积物现状调查与评价

沉积物与水质采样时间同步，具体站位见表 3.1.6-1 和图 3.1.6-1。

#### (1) 监测项目和采样层次

监测项目有铜、铅、锌、镉、铬、总汞、砷、石油类、硫化物、有机碳共 10 项。采取表层样。

#### (2) 监测分析方法

各调查项目的样品的采集、贮存、运输及分析均按《海洋监测规范》（GB17378-2007）和《海洋调查规范》（GB12763-2007）中的有关技术要求进行。

表 3.1.6-8 海洋沉积物质量分析方法、分析仪器和检出限

序号	项目	分析方法	依据标准	检出限
1	石油类	紫外分光光度法	GB17378.5-2007	$3.0 \times 10^{-6}$
2	有机碳	重铬酸钾氧化—还原容量法	GB17378.5-2007	$0.03 \times 10^{-2}$
3	硫化物	亚甲基蓝分光光度法	GB17378.5-2007	$0.3 \times 10^{-6}$
4	镉	无火焰原子吸收分光光度法	GB17378.5-2007	$0.04 \times 10^{-6}$
5	铅	无火焰原子吸收分光光度法	GB17378.5-2007	$1.0 \times 10^{-6}$
6	铬	无火焰原子吸收分光光度法	GB17378.5-2007	$2.0 \times 10^{-6}$
7	砷	原子荧光法	GB17378.5-2007	$0.06 \times 10^{-6}$
8	铜	无火焰原子吸收分光光度法	GB17378.5-2007	$0.5 \times 10^{-6}$
9	锌	火焰原子吸收分光光度法	GB17378.5-2007	$6.0 \times 10^{-6}$
10	总汞	原子荧光法	GB17378.5-2007	$0.002 \times 10^{-6}$

#### (3) 评价方法和评价标准

评价方法：

沉积物现状评价采用单项指数法和平均分指数法进行，其指数计算方法如下：

$$Q_j = \frac{C_j}{C_o}$$

式中：C<sub>j</sub> — 评价因子实测值

C<sub>o</sub> — 评价因子的评价标准值

Q<sub>j</sub> — j 站评价因子的质量分指数

Q<sub>j</sub> ≤ 1 属清洁

Q<sub>j</sub> > 1 属污染

评价标准

评价标准执行《海洋沉积物质量标准》(GB18668-2002)（表 3.1.6-9）。

表 3.1.6-9 沉积物质量评价标准

序号	评价因子	第一类	第二类	第三类	引用标准
1	有机碳≤	$2.0 \times 10^{-2}$	$3.0 \times 10^{-2}$	$4.0 \times 10^{-2}$	《海洋沉积物质量》 (GB 18668-2002)
2	石油类≤	$500.0 \times 10^{-6}$	$1000.0 \times 10^{-6}$	$1500.0 \times 10^{-6}$	
3	硫化物≤(以 S 计)	$300.0 \times 10^{-6}$	$500.0 \times 10^{-6}$	$600.0 \times 10^{-6}$	
4	汞≤	$0.20 \times 10^{-6}$	$0.50 \times 10^{-6}$	$1.0 \times 10^{-6}$	
5	锌≤	$150.0 \times 10^{-6}$	$350.0 \times 10^{-6}$	$600.0 \times 10^{-6}$	
6	镉≤	$0.5 \times 10^{-6}$	$1.5 \times 10^{-6}$	$5.0 \times 10^{-6}$	
7	铅≤	$60.0 \times 10^{-6}$	$130.0 \times 10^{-6}$	$250.0 \times 10^{-6}$	
8	铜≤	$35.0 \times 10^{-6}$	$100.0 \times 10^{-6}$	$200.0 \times 10^{-6}$	

#### (4) 沉积物监测结果

本次调查沉积物评价结果见下表3.1.6-10。

表 3.1.6-10 各站位海洋沉积物监测结果单位： $\times 10^{-6}$ ，有机碳除外

站号	镉	铅	铬	砷	铜	锌	总汞	石油类	硫化物	有机碳 ( $\times 10^{-2}$ )
2	0.45	32.8	33.8	14.3	25.3	92.7	0.045	188.2	143	1.32
3	△	14.5	30.3	6.5	12.8	77.8	0.008	42.5	28.8	0.32
4	0.15	13.3	21.6	7.7	23.5	44.8	0.021	39.1	75	0.86
7	0.1	22.7	20.9	13.8	21.4	38.2	0.03	18.5	0.28	0.35
9	1.15	38.4	29.7	8.3	24.3	128	0.088	122	50.5	1.3
10	0.69	16.4	22.5	10.9	19.2	39.8	0.024	22.3	54.5	1.7

注：“△”为未检出。

#### (5) 沉积物评价结果

按照海域的不同使用功能和环境保护目标，海洋沉积物质量分为三类。

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。

调查海区海洋沉积物的评价结果详见表 3.1.6-11。

评价结果显示，调查海区沉积物各项监测因子铅、铬、砷、铜、锌、总汞、石油类、硫化物、有机碳检测结果符合一类海洋沉积物质量标准，9 和 10 站位镉超一类海洋沉积物质量标准符合二类海洋沉积物质量标准，其它站位镉符合一类海洋沉积物质量标准。各监测站位的监测结果均符合相应环境功能区沉积物质量标准。

表 3.1.6-11 海洋沉积物质量单因子评价标准指数值

站号	第一类沉积物质量标准										第二类沉积物质量标准
	镉	铅	铬	砷	铜	锌	总汞	石油类	硫化物	有机碳	镉
2	0.9	0.55	0.42	0.72	0.72	0.62	0.23	0.38	0.48	0.66	0.72
3	0	0.24	0.38	0.33	0.37	0.52	0.04	0.09	0.1	0.16	0
4	0.3	0.22	0.27	0.39	0.67	0.3	0.11	0.08	0.25	0.43	0.58
7	0.2	0.38	0.26	0.69	0.61	0.25	0.15	0.04	0	0.18	0.01
9	<b>2.3</b>	0.64	0.37	0.42	0.69	0.85	0.44	0.24	0.17	0.65	0.26
10	<b>1.38</b>	0.27	0.28	0.55	0.55	0.27	0.12	0.04	0.18	0.85	0.21



**3.1.6.4 海洋生物质量现状**

从游泳动物调查渔获物中选择鱼类、甲壳类、软体动物等三类样品进行生物体质量监测，共有 8 个样品。

生物体质量的检测项目包括镉、铅、铜、锌、铬、总汞、砷、石油烃 8 个指标。样品的采集、贮存、运输及分析均按《海洋监测规范》（GB17378-2007）和《海洋调查规范》（GB12763-2007）中的规定进行。

表 3.1.6-1 生物质量各调查项目的分析方法

检测项目		分析方法	依据标准	检出限 mg/kg
石油烃		荧光分光光度法	GB17378.6-2007	0.2
重金属	铜	无火焰原子吸收分光光度法	GB17378.6-2007	0.01
	铅	无火焰原子吸收分光光度法	GB17378.6-2007	1.0
	锌	无火焰原子吸收分光光度法	GB17378.6-2007	0.4
	镉	无火焰原子吸收分光光度法	GB17378.6-2007	1.0
	铬	无火焰原子吸收分光光度法	GB17378.6-2007	0.04
	汞	原子荧光法	GB17378.6-2007	2.0
	砷	原子荧光法	GB17378.6-2007	0.2

评价方法采用单项标准指数法，评价因子质量指数计算公式为：

$$Q_{ij} = C_{ij} / C_{oi}$$

式中： $Q_{ij}$ —站  $j$  评价因子  $i$  的标准指数；

$C_{ij}$ —站  $j$  评价因子  $i$  的实测值；

$C_{oi}$ —评价因子  $i$  的评价标准值。

软体类（贝类除外）、甲壳类和鱼类生物残毒（石油烃除外）执行《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》的标准，石油烃执行《第二次全国海洋污染基线监测技术规程》的标准。各评价项目执行标准详见表 3.1.6-2。

表 3.1.6-2 海软体类、甲壳类、鱼类生物质量标准（鲜重，mg/kg）

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

**(1) 监测结果**

表 3.1.6-3 给出了海洋生物体质量各检测参数统计结果。

表 3.1.6-3 海生物体质量调查结果（鲜重，单位：mg/kg）

生物种类		铜	铅	锌	镉	铬	砷	总汞	石油烃
鱼类	长棘银鲈	1.02	0.22	1.45	0.017	0.34	0.31	0.016	1.8

	皮氏叫姑鱼	1.28	0.15	3.44	0.023	0.24	0.46	0.027	3.2
甲壳类	矛形梭子蟹	3.02	0.24	8.23	0.05	0.53	0.21	0.012	4.5
	日本鲷	2.75	0.05	7.77	0.17	0.78	0.25	0.026	3.9
	鹰爪虾	0.52	0.11	6.32	0.12	0.32	0.23	0.033	5.8
	亚洲小口虾姑	3.25	0.25	4.65	0.05	0.44	0.27	0.020	1.2
	亨氏仿对虾	3.88	0.13	7.45	0.092	0.17	0.36	0.011	4.7
软体动物	中国枪鱿	2.12	0.28	5.58	0.32	0.59	0.45	0.024	6.9

注“△”为未检出。

### (2) 评价结果

表3.1.6-4给出了海洋生物体质量各检测参数单因子评价标准指数统计结果。评价结果显示，该海域的8种海洋生物的质量整体水平较好，各项监测因子均符合相应功能区海洋生物质量评价标准。

表 3.1.6-4 海生物体质量评价指数

生物种类		铜	铅	锌	镉	铬	砷	总汞	石油烃
鱼类	长棘银鲈	0.01	0.02	0.01	0.003	0.003	0.03	1.13	0.09
	皮氏叫姑鱼	0.01	0.02	0.01	0.004	0.004	0.05	0.80	0.16
甲壳类	矛形梭子蟹	0.03	0.12	0.05	0.03	0.01	0.03	2.65	0.23
	日本鲷	0.03	0.03	0.05	0.09	0.02	0.03	3.90	0.20
	鹰爪虾	0.01	0.06	0.04	0.06	0.02	0.03	1.60	0.29
	亚洲小口虾姑	0.03	0.13	0.03	0.03	0.01	0.03	2.20	0.06
	亨氏仿对虾	0.04	0.07	0.05	0.05	0.01	0.05	0.85	0.24
软体动物	中国枪鱿	0.11	0.14	0.14	0.53	0.02	0.09	1.97	0.35
最小值		0.002	0.02	0.01	0.003	0.003	0.03	0.80	0.06
最大值		0.11	0.14	0.14	0.53	0.02	0.09	3.90	0.35
平均值		0.03	0.07	0.05	0.10	0.01	0.04	1.89	0.20

评价结果表明，海洋生物体内铜的污染指数在 0.002~0.11，平均为 0.03；铅的污染指数在 0.02~0.14，平均为 0.07；锌的污染指数在 0.01~0.14，平均为 0.05；镉的污染指数在 0.003~0.53，平均为 0.10；铬的污染指数在 0.03~0.02，平均为 0.01；汞的污染指数在 0.8~3.90，平均为 1.89；砷的污染指数在 0.03~0.09，平均为 0.04；石油烃的污染指数在 0.06~0.35，平均为 0.20。所有生物体质量均符合一类海洋生物质量标准和《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规

范》中规定的标准。

## 3.2 海洋生态概况

### 3.2.1 调查站位

本项目环境质量现状资料摘自《中海石油气电集团有限责任公司澗洲油田伴生天然气综合利用陆地管道项目海洋环境调查专题报告》（浙江大学、青岛国茂环境检测有限公司，2022年5月）。

浙江大学、青岛国茂环境检测有限公司于2022年4月25日至4月27日开展了海洋生物的野外调查采样；于2022年4月30日开展了潮间带生物调查采样。

海洋生态布设8个站位，潮间带调查布设2个断面。具体站位见表3.1.6-1、表3.1.6-2和图3.1.6-1。

### 3.2.2 调查分析方法

调查内容为叶绿素 a、浮游植物、浮游动物、底栖生物和潮间带生物。

#### 1) 叶绿素 a

用容积为 5L 有机玻璃采水器，采集表层水。现场过滤，滤膜用保温壶冷藏，带回实验室测定。

#### 2) 浮游植物

用浅水III型浮游生物网采样进行底层至水面的垂直采样，样品用中性甲醛溶液固定，加入量为样品体积的 5%，带回实验室鉴定。定量计数用计数框，整片计数，取其平均生物量，以每立方米多少个表示（ind/m<sup>3</sup>）。分析种类组成、数量、分布，计算生物多样性指数和均匀度。

#### 3) 浮游动物

浮游动物用浅水I型浮游生物网进行海底至水面的垂直采样，样品用中性甲醛溶液固定，加入量为样品体积的 5%，带回实验室进行鉴定和生物量及密度分析。浮游动物生物量测定以湿法进行，即将胶质浮游动物（水母类、被套类）挑出后，吸去其余浮游动物的体表水分，然后用天平称重，并换算出每立方米水体中的生物量。分析种类组成、数量、分布，计算生物多样性指数和均匀度。

#### 4) 底栖生物

使用开口面积为 0.045m<sup>2</sup>（30cm×15cm）的抓斗式采泥器进行采集，每站采

集 3~5 次（以成功抓取为准）。采集到的泥样经孔径为 0.50mm 的筛网淘洗，捡取其中的生物。所有样品用 5.0%福尔马林溶液固定，带回实验室分类鉴定、计数和称重。

5) 潮间带生物

每个站随机采集 3 个大小为 25cm×25cm 样方，铲取样方框内厚度为 30cm 泥样，用孔径为 0.50mm 筛网淘洗，挑取样方内所有肉眼可见生物，并将残渣一并 5.0%福尔马林固定，带至实验室分类鉴定、计数和称重。

**多样性指数**

采用香农—韦弗（Shannon Weaver, 1963）生物多样性指数（H'）评价生物多样性状况，公式为：

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

式中  $P_i = n_i/N$

其中：S——样品中的种类总数；

N——样品中的总个体数或生物量；

$N_i$ ——样品中第 i 种的个体数或生物量。

**丰度**

采用马卡列夫（Margalef, 1958）计算公式：

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

式中：d——表示丰度；

S——样品中的种类总数；

N——样品中的生物总个体数；

一般而言，健康的环境，种类丰度高，污染环境，种类丰度降低。

**均匀度**

采用皮诺（Pielou, 1966）均匀度（J）评价物种数的均匀程度公式如下：

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

其中：J——表示均匀度；

$H'$  ——为前式计算的种类多样性指数值；

$H_{\max} = \log_2 S$ ，表示多样性指数的最大值，S 为种数；

参照《近岸海域环境监测规范》（HJ442-2008）中的生物多样性指数评价标准和《海水增养殖区监测技术规程》生物多样性指数评价标准（表 3.2.2-1）评价生境质量等级。

表 3.2.2-1 多样性指数分级评价标准

指数范围	级别	评价状态	生境质量等级
$H' > 3$	丰富	物种种类丰富，个体分布均匀	优良清洁
$2 < H' \leq 3$	较丰富	物种丰富度较高，个体分布比较均匀	一般
$1 < H' \leq 2$	一般	物种丰富度较低，个体分布比较均匀	差
$0 < H' \leq 1$	贫乏	物种丰富度低，个体分布不均匀	极差
$H' = 0$	极贫乏	物种单一，多样性基本丧失	

### 3.2.3 调查结果

#### 3.2.3.1 叶绿素 a

2022 年 4 月航次调查海区叶绿素 a 含量范围为 1.25 $\mu\text{g/L}$ ~4.57 $\mu\text{g/L}$ ，平均为 2.18 $\mu\text{g/L}$ 。最高值在站位 10，最低值在站位 2。

表 3.2.3-1 叶绿素 a 含量

站号	层次	叶绿素 a
		$\mu\text{g/L}$
2	表	1.25
3	表	1.43
4	表	1.68
5	表	1.66
7	表	1.84
9	表	3.43
10	表	4.57
12	表	2.05
最高值		4.57
最低值		1.25
平均值		2.24

#### 3.2.3.2 浮游植物

##### (1) 种类组成

本次调查共鉴定出浮游植物 3 门 35 属 52 种，其中硅藻种类最多为 25 属 40 种，占种类数的 77%；其次为甲藻共有 8 属 10 种，占种类数的 19%；裸甲藻 2 属 2 种，占种类数的 4%。。

本次调查海域主要优势藻种为、中肋骨条藻（*Skeletonema costatum*）、海洋

原甲藻 (*Prorocentrum micans*)、旋链角毛藻 (*Chaetoceros curvisetus*)、派格棍形藻 (*Bacillaria paxillifera*)

**(2) 细胞数量分布**

本次调查浮游植物密度分布为 (1.69~16.94) ×10<sup>4</sup> 个/m<sup>3</sup>，平均为 7.01×10<sup>4</sup> 个/m<sup>3</sup>，最小值出现在 10 号站，最大值出现在 2 号站；硅藻密度分布为 (1.6~14.92) ×10<sup>4</sup> 个/m<sup>3</sup>，平均为 5.52×10<sup>4</sup> 个/m<sup>3</sup>；甲藻密度分布为 (0.08~5.98) ×10<sup>4</sup> 个/m<sup>3</sup>，平均为 1.47×10<sup>4</sup> 个/m<sup>3</sup>；还有少量裸甲藻。调查海域浮游植物数量主要以硅藻、甲藻为主。

**(3) 多样性指数**

调查海区浮游植物种类多样性指数变化范围为 3~4.45，平均为 3.6；均匀度指数变化范围为 0.71~0.84，平均为 0.76；优势度变化范围为 0.22~0.41，平均为 0.30；丰度指数变化范围为 0.86~3.04，平均为 1.79。

表 3.2.3-2 调查海区浮游植物生物学指标统计

站号	多样性指数	均匀度指数	优势度	丰度指数
2	4.25	0.79	0.34	2.92
3	3.53	0.71	0.36	2.12
4	4.45	0.81	0.23	3.04
5	3.37	0.74	0.3	1.35
7	3.59	0.74	0.23	1.77
9	3.02	0.76	0.32	0.86
10	3	0.72	0.41	0.98
12	3.57	0.84	0.22	1.24
最大值	4.45	0.84	0.41	3.04
最小值	3	0.71	0.22	0.86
平均值	3.60	0.76	0.30	1.79

**3.2.3.3 浮游动物**

**(1) 种类组成**

调查期间共发现浮游动物 25 种，分属于 7 大类，其中桡足类 12 种，水母类 2 种、毛颚类 2 种，莹虾类 2 种、被囊类 2 种，介形类 1 种，浮游幼虫 4 类。

**(2) 生物量和密度分布**

本次调查浮游动物密度分布为 2210~5244 ind/m<sup>3</sup>，平均为 3818 ind/m<sup>3</sup>，最小值出现在 3 号站，最大值出现在 4 号站；浮游动物生物量分布为 282~2279 mg/m<sup>3</sup>，平均生物量为 855mg/m<sup>3</sup>，最小值出现在 4 号站，最大值出现在 3 号站。

表 3.2.3-3 调查海区浮游动物各站密度和生物量

站号	密度(ind/m <sup>3</sup> )	生物量 (mg/m <sup>3</sup> )
2	3474	502
3	2210	2279
4	5244	282
5	4675	1101
7	4056	639
9	3011	507
10	4400	1032
12	3474	502
最大值	5244	2279
最小值	2210	282
平均值	3818	855.5

(3) 多样性指数

从表中可看出，调查海区浮游动物种类多样性指数变化范围为0.65~2.86，平均为1.20；均匀度指数变化范围为0.21~0.83，平均为0.40；优势度变化范围为0.27~0.9，平均为0.76；丰度指数变化范围为0.36~1.04，平均为0.62。

表 3.2.3-4 调查海区浮游动物生物多样性指数表

站位	多样性指数	均匀度指数	丰度指数	优势度
2	1.16	0.41	0.51	0.8
3	1.01	0.43	0.36	0.8
4	0.65	0.21	0.65	0.9
5	0.66	0.24	0.49	0.89
7	1.31	0.44	0.58	0.72
9	0.77	0.21	1.04	0.88
10	2.86	0.83	0.83	0.27
12	1.16	0.41	0.51	0.8
最大值	2.86	0.83	1.04	0.9
最小值	0.65	0.21	0.36	0.27
平均值	1.20	0.40	0.62	0.76

3.2.3.4 底栖动物

(1) 种类组成

共采集到底栖动物 26 种，其中环节动物最多，为 12 种；其次为软体动物，6 种；第三为节肢动物，4 种；第四为脊索动物，2 种；刺胞动物和棘皮动物各 1 种。环节动物、软体动物、节肢动物为调查区域底栖动物主要组成类群。

### (2) 生物量和栖息密度

各站底栖动物密度分布范围为(45~348) ind/m<sup>2</sup>，平均为 134ind/m<sup>2</sup>，栖息密度最高为 7 站，其次为 3 站，最低为 9 站。生物量分布范围为(2.31~347.36) g/m<sup>2</sup>，平均为 66.08g/m<sup>2</sup>。生物量最高的是 7 站，其次为 2 站，最低为 4 站。

表 3.2.3-5 调查海区底栖动物密度和生物量

站号	密度 (ind/m <sup>2</sup> )	生物量(g/m <sup>2</sup> )
2	180	118.4
3	135	26.33
4	90	2.31
5	125	4.85
7	348	347.36
9	45	2.45
10	90	18.22
12	65	8.7
最大值	348	347.36
最小值	45	2.31
平均值	134	66.08

### (3) 多样性指数

从表中可看出，调查海区底栖动物多样性指数变化范围为 2.06~3.81，平均为 2.87；物种丰度指数变化范围为 0.62~2.26，平均为 1.29；均匀度指数变化范围为 0.6~0.98，平均为 0.89；优势度变化范围为 0.15~0.46，平均为 0.28。

表 3.2.3-6 底栖动物生物多样性指数表

站号	多样性指数	丰度指数	均匀度指数	优势度
2	2.93	1.2	0.88	0.33
3	3.81	2.26	0.93	0.15
4	2.95	1.08	0.98	0.22
5	3.02	1.29	0.91	0.24
7	2.15	1.3	0.6	0.46
9	2.95	1.27	0.98	0.22
10	2.06	0.62	0.89	0.44
12	3.09	1.33	0.97	0.15
最大值	3.81	2.26	0.98	0.46
最小值	2.06	0.62	0.6	0.15
平均值	2.87	1.29	0.89	0.28

#### 3.2.3.5 潮间带生物

##### (1) 种类组成

共采集到潮间带生物 26 种，其中，软体动物 10 种，环节动物 8 种，节肢动



物 4 种，棘皮动物 2 种，星虫动物和纽形动物各 1 种。

**(2) 密度和生物量**

调查海区潮间带生物平均密度为 328ind/m<sup>2</sup>，平均生物量为 269.07g/m<sup>2</sup>。

表 3.2.3-7 各断面潮间带生物密度和生物量

断面	密度 (ind/m <sup>2</sup> )	生物量 (g/m <sup>2</sup> )
A	200	261.84
B	456	276.3
平均值	328	269.07

**(3) 多样性指数**

调查结果显示，调查区域 2 个潮间带断面多样性指数范围在 3.08~3.51，平均 3.30；丰度指数范围在 1.44~2.38，平均 1.91；均匀度指数范围在 0.79~0.867，平均 0.83；优势度范围在 0.21-0.26，平均为 0.24。

表 3.2.3-8 断面潮间带生物多样性指数

断面	多样性指数	丰度指数	均匀度指数	优势度
A	3.08	1.44	0.86	0.26
B	3.51	2.38	0.79	0.21
平均值	3.30	1.91	0.83	0.24

**3.3 自然资源概况**

本项目论证范围内涉及海洋自然资源主要有岸线资源、滩涂资源、渔业资源、港口资源、航道资源和海洋保护区等。

**3.3.1 岸线资源**

北海市拥有海岸线长668.98km，其中大陆岸线528.17km，海岛岸线140.81km，大陆岸线走向基本呈W~E向，西起与钦州交界的大风江、东至与广东交界的英罗湾，港湾、河口众多，海岸线具有发展优良港口的先天条件。铁山港湾广西第二大海湾，位于北海市东部，整个铁山港港湾形似鹿角状，伸入内陆34km，湾口朝南敞开宽阔，呈喇叭状，口门宽32km，全湾岸线长达182km，其中岛屿岸线12km，沙质岸线38km，泥质岸线18km，生物岸线（红树林岸线）58km，人工岸线56km。

本项目用海涉及岸线有5段，除涉海段1穿越岸线为自然岸线外，涉海段2和涉海段3穿越岸线均为人工岸线，涉及长度共约164.43m，详见表2.4.1-2。项目利用岸线方式为定向钻穿越。

### 3.3.2 滩涂资源

北海市拥有约 500km<sup>2</sup> 的滩涂，类型有沙滩、淤泥滩、岩石滩、红树林滩、珊瑚礁滩等。沙滩、沙泥滩、淤泥滩分布较广、面积较大。其中沙滩面积 251km<sup>2</sup>，沙泥滩、淤泥滩面积约 200km<sup>2</sup>。

项目用海区，除已填海成陆部分外，均为滩涂，涉海段 1 北侧靠岸处为沙滩，其他部分为淤泥滩。

### 3.3.3 渔业资源

北海渔业资源十分丰富。海岸线东起与广东廉江县交界的英罗湾，西至钦州市交界的大风江，全长 500.13km。沿岸有以城市为依托的 7 个渔港，其中南湾万港属国家特级渔港，北海内港、营盘属国家一级群众性渔港，电建、沙田属二级渔港，高德、涠洲南湾属小型渔港。此外，还有些习惯性渔船集散地。北海市濒临的北部湾总面积约 12.8 万 km<sup>2</sup>，属于热带、亚热带内海，自然条件非常适合各种海洋生物的快速生长和繁殖，是我国著名的渔场之一，是北海市渔船最主要的传统作业场所。

北部湾海洋生物资源丰富，据调查资料表明，鱼类有 900 多种，主要经济鱼类有 50 多种，在虾蟹类 200 多种，主要经济虾类有 10 多种。沿海经济贝类主要有马氏珠母贝、文蛤、牡蛎、日月贝、栉江珧、象鼻螺等。据专家估算北部湾渔业资源蕴藏量约 150 万吨，其中虾类资源量超过 4 万吨。此外，雷州半岛以东至粤东、海南东部海域、北部湾口外海至南沙海域，也是北海市渔船的重要渔场。

铁山港及北部湾沿岸海域渔场，周年（除伏季休渔期限制外）都可进行捕捞作业生产。主要鱼类有蓝圆鲹、二长棘鲷、蛇鲭类、断斑石鲈、真鲷、马鲛鱼、青鳞鱼、海鳗、金色小沙丁鱼、脂眼鲱、鲷鱼、小公鱼类、海鲶等 30 多种，还有鱿鱼、墨鱼、章鱼以及 20 多种虾类。

北海市滩涂广阔，水质肥沃，生物品种繁多，其中铁山港为北海市主要养殖区，对虾、珍珠、文蛤、方格星虫养殖是铁山港特色海产品。

方格星虫（*Sipunculus nudus*）隶属于星虫动物星虫纲星虫科，两广群众都称为“沙虫”，体圆形，似蚯蚓。沙虫体长 12~22cm，体色淡红略带乳白；雌雄异体，性成熟期为 12 月至次年 2 月。沙虫营养价值较高，素为宴席上佳肴，广西

海洋所从 1989 年就开始了方格星虫人工育苗技术研究，该所培育的方格星虫稚虫苗已在北海侨港、沙田、和广东遂溪等地滩涂试养。在广西沿海沙质滩几乎都有方格星虫分布，方格星虫增殖区包括沙田和营盘两个分区，地理范围为：沙田至英罗港潮间带及营盘至福成沿岸自海岸线向潮间带延伸 1~2.5km 区域，总面积 9500hm<sup>2</sup>，该区底质为细砂，水质和底质状况良好，营养盐和饵料生物丰富，是方格星虫繁殖和生长发育的天然场所。

### 3.3.3.1 渔业资源调查

浙江大学、青岛国茂环境检测有限公司于 2022 年 4 月 25 日至 4 月 27 日开展了海水水质、生物体质量、浮游生物、渔业资源的野外调查采样。调查站位见表 3.3.3-1 和图 3.1.6-1。

表 3.3.3-1 游泳动物调查断面表

断面	放网		收网	
	经度(E)	纬度(N)	经度(E)	纬度(N)
A	109°35'29.81671"	21°30'58.16074"	109°36'0.71576"	21°31'12.99229"
B	109°33'12.00696"	21°26'51.58634"	109°33'1.65578"	21°27'48.20885"
C	109°35'8.34187"	21°24'1.40983"	109°35'45.42073"	21°25'18.03947"

#### 1) 鱼卵、仔稚鱼

采用垂直拖网法，所用网具为浅水I型浮游生物网，网口面积为 0.2m<sup>2</sup>。所采集样品用 5%福尔马林溶液固定，带回实验室内分类鉴定和计数。

#### 2) 游泳动物

按《GB12763.6-2007 海洋调查规范第 6 部分海洋生物调查》，采用拖网法进行调查。所用网具为有翼单囊底层拖网，网口宽 5.0m，高 1.5m，长 13.5m，囊网网目为 2.5cm。调查区域位于近岸海域，海底地形较为复杂，且经常有流刺网作业，难以连续拖网采样，每个断面拖网时间约为 30min，船速平均为 4.6km/h。拖网所得样品放入泡沫箱中，加入碎冰后将泡沫箱密封，带回实验室放入冰柜中，直至分类鉴定、计数及称重。

### 3.3.3.1.1 鱼卵和仔稚鱼

#### (1) 种类组成

调查海域共采集到 2 种鱼卵，2 种仔稚鱼。

表 3.3.3-2 鱼卵仔稚鱼生物种类名录

中文名	拉丁名
鳀鱼鱼卵	<i>Engraulis japonicus</i>
叫姑鱼鱼卵	<i>Johnius grypotus</i>
鳀鱼仔稚鱼	<i>Engraulis japonicus</i>
叫姑鱼仔稚鱼	<i>Johnius grypotus</i>

(2) 数量分布

有 4 个站采集到鱼卵，平均密度为 3.38ind/m<sup>3</sup>，4 个站采集到仔稚鱼，平均密度为 1.53ind/m<sup>3</sup>。

表 3.3.3-3 鱼卵、仔稚鱼密度分布表

站号	鱼卵密度 (ind/m <sup>3</sup> )	仔稚鱼密度 (ind/m <sup>3</sup> )
2	3.5	1
3	0	0
4	10.2	5.5
5	4.5	0
7	0	0
9	0	0
10	0	1.5
12	8.8	4.2
平均值	3.38	1.53

3.3.3.1.2 游泳生物

(1) 种类组成

本次调查共采集到渔获物 43 种，其中鱼类 16 种，蟹类 14 种，虾类 6 种，口足类 3 种，头足类 2 种，其他种类 2 种。

本次调查该海域游泳动物优势种为亨氏仿对虾 (*Parapenaeopsis hungerfordi*)、短吻鲷 (*Leiognathus brevirostris*) 和鹰爪虾 (*Trachypenaeus curvirostris*)。

(2) 渔获量及相对资源密度

游泳动物资源量估算采用面积法，计算资源重量和尾数密度。资源量评估模式如下：

$$Y=D/(SQ)$$

式中：Y—现存资源重量和尾数密度 (kg/km<sup>2</sup>, ind/km<sup>2</sup>)；

D—渔获率 (kg/h, ind/h)；

S—每小时扫海面积 (km/h)；

Q—捕获率，取 0.5。

各站及调查海区平均游泳动物渔获量和相对资源密度见表 3.3.3-4。

表 3.3.3-4 游泳动物渔获量组成及相对资源密度

断面	种类	渔获尾数 (ind/网·h)	渔获重量 (kg/网·h)	尾数相对资源密度 ( $\times 10^4$ ind/km <sup>2</sup> )	重量相对资源密度 ( $\times 10^2$ kg/km <sup>2</sup> )
A	鱼类	2462	8.35	16.37	5.57
	蟹类	88	1.22	0.59	0.81
	虾类	24	0.35	0.16	0.23
	口足类	0	0	0	0
	头足类	12	0.08	0.08	0.05
	其他	7	0.1	0.04	0.07
	总计	2593	10.1	16.95	6.73
B	鱼类	698	2.89	2.15	0.89
	蟹类	258	3.26	0.80	1.00
	虾类	1245	4.02	3.83	1.23
	口足类	0	0	0	0
	头足类	16	0.35	0.05	0.11
	其他	30	0.68	0.09	0.21
	总计	2247	11.2	6.91	3.46
C	鱼类	189	1.14	0.79	0.47
	蟹类	152	0.98	0.64	0.41
	虾类	906	2.89	3.77	1.20
	口足类	0	0	0	0
	头足类	18	0.23	0.08	0.10
	其他	0	0	0	0
	总计	1265	5.24	5.27	2.18
平均	鱼类	1116	4.13	6.44	2.31
	蟹类	166	1.82	0.67	0.74
	虾类	725	2.45	2.85	0.99
	口足类	0	0.01	0.01	0.64
	头足类	15	0.25	0.08	0.11
	其他	12	0.20	0.03	0.07
	总计	2035	8.85	9.71	4.13

调查海区游泳动物平均渔获尾数为 2035ind/网·h，平均渔获重量为 8.85kg/网·h，平均尾数相对资源密度为  $9.71 \times 10^4$ ind/km<sup>2</sup>，平均重量相对资源密度为  $4.13 \times 10^2$ kg/km<sup>2</sup>。

### (3) 生物多样性指数

游泳动物生物多样性评价方法与浮游植物相同。评价结果见表 3.3.3-5。调查

海区游泳动物多样性指数范围在 1.01~2.53, 平均 1.82; 均匀度指数范围在 0.29~0.48, 平均 0.38; 丰富度指数范围在 2.01~2.45, 平均 2.19。

表 3.3.3-5 游泳动物生物多样性指数评价表

站号	香农-维纳指数	均匀度指数	丰度指数
A	1.08	0.38	2.12
B	2.53	0.48	2.01
C	1.84	0.29	2.45
最大值	2.53	0.48	2.45
最小值	1.08	0.29	2.01
平均值	1.82	0.38	2.19

### 3.3.3.2 渔业“三场一通道”情况

#### (1) 二长棘鲷幼鱼保护区

依据《中国海洋渔业水域图（第一批）》（2002 年 2 月）中南海国家级及省级渔业品种保护区分布图，见图 3.3.3-1，其中二长棘鲷幼鱼保护区位于北部湾涠洲岛北端 21°05′N 以北的海域，边接涠洲岛南至广东省海康县流沙港以西 20m 水深以内的海域。保护期为每年 1 月 15 日至 6 月 30 日。项目所在位置位于二长棘鲷幼鱼保护区范围内。

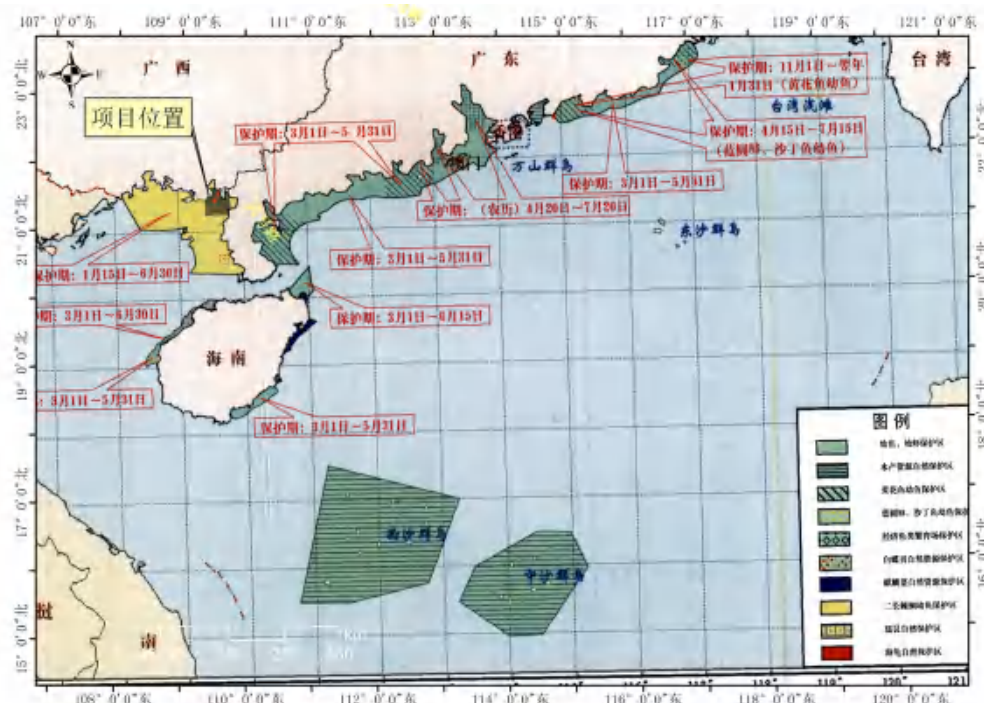


图 3.3.3-1 二长棘鲷幼鱼保护区位置示意图

#### (2) 南海北部幼鱼繁育场所保护区

据农业部《中国海洋渔业水域图》（第一批），南海北部幼鱼繁育场所保护区

位于南海北部及北部湾沿岸 40 m 等深线、17 个基点连线以内水域（图 3.3.3-2），保护期为 1~12 月。本项目位于南海北部幼鱼繁育场保护区内。该繁育场 17 个基点的地理位置，见表 3.3.3-6。

表 3.3.3-6 南海北部幼鱼繁育场保护区基点地理位置表

基点编号	东经	北纬	基点编号	东经	北纬
第一基点	117°40'	23°10'	第十基点	109°00'	18°00'
第二基点	117°25'	23°00'	第十一基点	108°30'	18°20'
第三基点	115°10'	22°05'	第十二基点	108°20'	18°45'
第四基点	114°50'		第十三基点	108°20'	19°20'
第五基点	114°00'	21°30'	第十四基点	109°00'	20°00'
第六基点	111°20'	21°00'	第十五基点	108°50'	20°50'
第七基点	111°35'	20°00'	第十六基点	108°30'	21°00'
第八基点	110°40'	18°30'	第十七基点	108°30'	21°31'
第九基点	109°50'	17°50'			

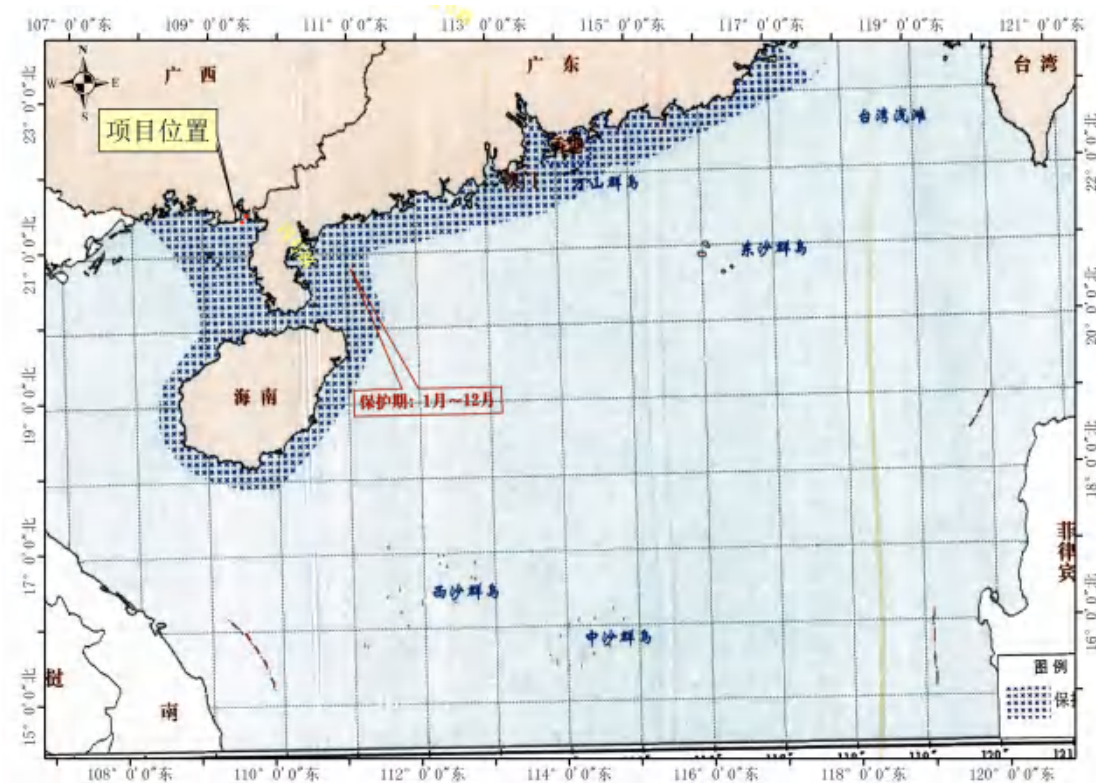


图 3.3.3-2 南海北部幼鱼繁育场保护区示意图

### 3.3.4 港口资源

北海市海岸线曲折，港湾水道众多，天然屏障良好，有多个天然良港，目前已开发港口岸线占大陆岸线 8.33%，主要分布在石步岭港区、铁山港西港区、铁山港东港区 3 个枢纽港区和海角港点、侨港港点、沙田港区、涠洲岛港区等小港

点，承担腹地物资中转、临港工业服务、生活旅游等功能。

项目所在位置属于铁山港西港区，位于铁山湾西岸、自湾口的青头村至红岸楼段，岸线前沿水域宽阔、水深较大，陆域平坦开阔，后方有公路和在建的铁路进行港口货物集疏运，岸线后方紧靠铁山港工业区，建港条件优越。为与北海市城市总体规划和铁山港工业区规划相衔接，铁山港西岸自南向北规划啄罗、北暮、北暮东、石头埠和雷田五段岸线，共规划港口岸线 38007.9m。



图 3.3.4-1 项目附近港区分布示意图

### 3.3.5 航道资源

项目附近航道主要有铁山港区进港航道。

铁山港区航道疏浚二期扩建工程于 2016 年 12 月交工，外航道 AB 段 10 万吨级航道为兼顾 26.3 万  $m^3$ LNG 船等船型安全通航标准，现该段航道通航宽度 330m，设计底标高为-14.7m；进港西航道 BCZ 段按 10 万吨级散货船乘潮单向通航建设，通航宽度 190m，设计底标高-14.0m。目前 10 万吨级主航道三期工程正在进行，在铁山港区 3.5 万吨级航道基础上拓宽浚深，建设规模为：CDEF 段为 10 万吨级航道（到北海电厂码头附近），通航宽度 190m，设计底高程-14.0m；FH 段为 5 万吨级航道，长 2.713km，通航宽度 150m，设计底高程-12.2~-12.4m；HI 段为 1 万吨级航道，长 3.214km，通航宽度 95m，设计底高程-7.5m；IJK 段为 5000 吨级航道，长 4.248km，通航宽度 75m，设计底高程-6.5m。





图 3.3.5-1 铁山湾进港航道位置示意图

据最新的《广西北部湾港总体规划修编》，铁山港进港航道规划等级达到 30 万吨，并兼顾 40 万吨级散货船。

### 3.3.6 海洋保护区

根据农业部公告 1130 号《北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区》（2008 年 12 月 22 日），北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级水产种质资源保护区由 北纬 21°31′、五个拐点连线及广西壮族自治区防城港市、北海市海岸线组成。该区面积 1142158.03 公顷，其中核心区面积 808771.36 公顷，实验区面积 333386.67 公顷；核心区特别保护期为 1 月 15 日至 3 月 1 日。主要保护对象为二长棘鲷和长毛对虾，其他保护物种包括金线鱼、蓝圆鲀、黄带鲱鲤、长尾大眼鲷等。根据项目位置与保护区范围的叠加（图 3.3.6-1），本项目涉海段 1 部分路由平面与保护区实验区东北角范围有重叠。



图 3.3.6-1 项目位置与北部湾二长棘鲷长毛对虾国家级种质资源保护区的叠加图

### 3.4 开发利用现状

#### 3.4.1 社会经济概况

本节统计数据来源于北海市人民政府门户网站发布的“北海市 2021 年经济运行分析 ([http://xxgk.beihai.gov.cn/bhstjj/tszl\\_84932/tjxx\\_87313/ndtjxx\\_87315/202201/t20220126\\_2782757.html](http://xxgk.beihai.gov.cn/bhstjj/tszl_84932/tjxx_87313/ndtjxx_87315/202201/t20220126_2782757.html))。

2021 年，北海市全年实现地区生产总值 1504.43 亿元，按可比价计算，同比增长 8.8%，分别比全国（8.1%）、全区（7.5%）水平快 0.7 和 1.3 个百分点，实现“两个高于”目标。其中，第一产业完成增加值 225.31 亿元，增长 5.9%；第二产业完成增加值 635.74 亿元，增长 9.2%；第三产业完成增加值 643.38 亿元，增长 9.4%。

全市居民人均可支配收入 31602 元，同比增长 8.2%；城镇居民人均可支配收入 40727 元，同比增长 7.3%；农村居民人均可支配收入 18460 元，同比增长 9.9%。全市居民消费价格同比增长 1.3%。分类别看，食品烟酒同比增长 0.4%，衣着增长 0.8%，生活用品及服务价格增长 1.3%，交通通信增长 3.3%，教育文化娱乐增长 5.6%，医疗保健增长 1.8%，居住同比下降 0.6%，其他用品及服务下降 1.5%。

#### 3.4.2 海域使用现状

经过管理部门调访、海域使用动态监管系统查询和现场踏勘调研，项目周边海域已确定海域开发利用活动主要有码头工程、物流仓储工程、石化工程、道路工程、养殖区和保护区等开发利用活动，项目工程附近海域开发利用活动见表 3.4.2-1~表 3.4.2-3 和图 3.4.2-1~图 3.4.2-4。

表 3.4.2-1 项目周边海域开发利用现状统计表

序号	工程段	项目名称	用海类型	距离本项目方位和距离
1	涉海段 1	铁山港十八号路一期工程	路桥用海	西侧约 35m
2		中国石化北海炼化项目石化码头工程	港口用海	东北约 1.56km
3		润华仓储物流项目	港口用海	东北约 1.76km
4		北海铁山港区顺通仓储物流项目	港口用海	线路与西北角穿越
5		北海铁山港区顺达仓储物流项目	港口用海	线路南侧东 43.6m
6		北海铁山港区宏远物流中转项目	港口用海	南侧 1.23km

7		大豆饲料蛋白项目	其它工业用海	东侧约 1.57km
8		北海市铁山港区经四路延长线（一期）工程项目	路桥用海	东侧约 1.36km
9		铁山港区利华物流配送中心项目	港口用海	东南侧约 2.38km
10		广西液化天然气（LNG）项目	其它工业用海	东南侧约 3.53km
11		铁山港啄罗作业区散货堆场一期工程	港口用海	东南侧约 3.53km
12		北海铁山港区路港仓储物流项目	港口用海	南侧 544.26m
13		北海市铁山港工业区经四路以南、中石化广西北海 LNG 码头配套工程西侧 39.3370 公顷海域使用出让项目	招拍挂	东侧约 752m
14		广西北部湾国际港务集团有限公司、防城港北部湾港务有限公司和北部湾港股份有限公司 10 个用海工程(清单详见表 3.4.2-2)	港口用海	涉海段东侧约 4.24km, 涉海段 2 南侧约 3.51km
15		周边 9 个养殖区（清单详见表 3.4.2-3）	开放式养殖用海	最近南侧 3.05km
16		北部湾二长棘鲷长毛对虾种质资源保护区	种质资源保护区	东北角穿越
17	涉海段 2 和涉海段 3	广西投资集团铁山港石头埠作业区 1#、2# 泊位码头项目	港口用海	涉海段 2 东侧约 3.32km
18		广西投资集团北海煤炭储运配送中心配煤堆场项目一期工程（含铁路专用线）	港口用海	涉海段 2 南侧交越
19		铁山港工业区七号路支线延长线和十三号路工程项目	港口用海	涉海段 3 东北侧约 2.92km
20		北海市铁山港工业区排水明渠工程（一期）	工业用海	涉海段 2 南侧 1.33km
21		北海市铁山港兴港镇北幕村东北面、神华国华广投北海电厂新建工程项目北侧 20.6781 公顷海域使用权出让项目	电力工业用海	涉海段 3 东北侧约 719m
22		北海市铁山港区污水处理厂尾水排海管工程	电缆管道用海	涉海段 2 南侧 1.31km
23		穿越岸线处海堤	海岸防护	涉海段穿越
24		铁山港进港航道	航道	最近距离约 3.85km

表 3.4.2-2 广西北部湾国际港务集团有限公司、防城港北部湾港务有限公司和北部湾港股份有限公司 10 个用海工程清单

序号	项目名称	用海类型	权属
1	北海铁山港区 1#、2#码头泊位工程项目	港口用海	防城港北部湾港务有限公司
2	北海铁山港西港区 9 号、10 号泊位仓储工程	港口用海	广西北部湾国际港务集团有限公司
3	北海铁山港西港区 5 号、6 号泊位仓储工程	港口用海	
4	北海铁山港西港区综合物流仓储工程	港口用海	
5	北海铁山港西港区 7—10 号泊位货运中心工程	港口用海	
6	北海铁山港西港区 7 号、8 号泊位仓储工程	港口用海	
7	北海铁山港区 3#4#码头泊位工程项目	港口用海	

8	北海港铁山港西港区北暮作业区 5 号、6 号泊位工程	港口用海	
9	北海港铁山港西港区北暮作业区 7 号、8 号泊位工程	港口用海	
10	北海港铁山港西港区北暮作业区 9 号、10 号泊位工程	港口用海	

表 3.4.2-3 周边 9 个养殖区清单（对应图上序号）

序号	项目名称	用海类型	权属
1	邓锡象鼻螺养殖场	开放式养殖用海	邓锡
2	陈洪胜养殖场	开放式养殖用海	陈洪胜
3	陈洪利养殖场	开放式养殖用海	陈洪利
4	禰晓善养殖场	开放式养殖用海	禰晓善
5	曾丰人养殖场	开放式养殖用海	曾丰人
6	陈元养殖场	开放式养殖用海	陈元
7	陈继宇象鼻螺养殖场	开放式养殖用海	陈继宇
8	庞英象鼻螺养殖场	开放式养殖用海	庞英
9	刘光栋象鼻螺养殖场	开放式养殖用海	刘光栋

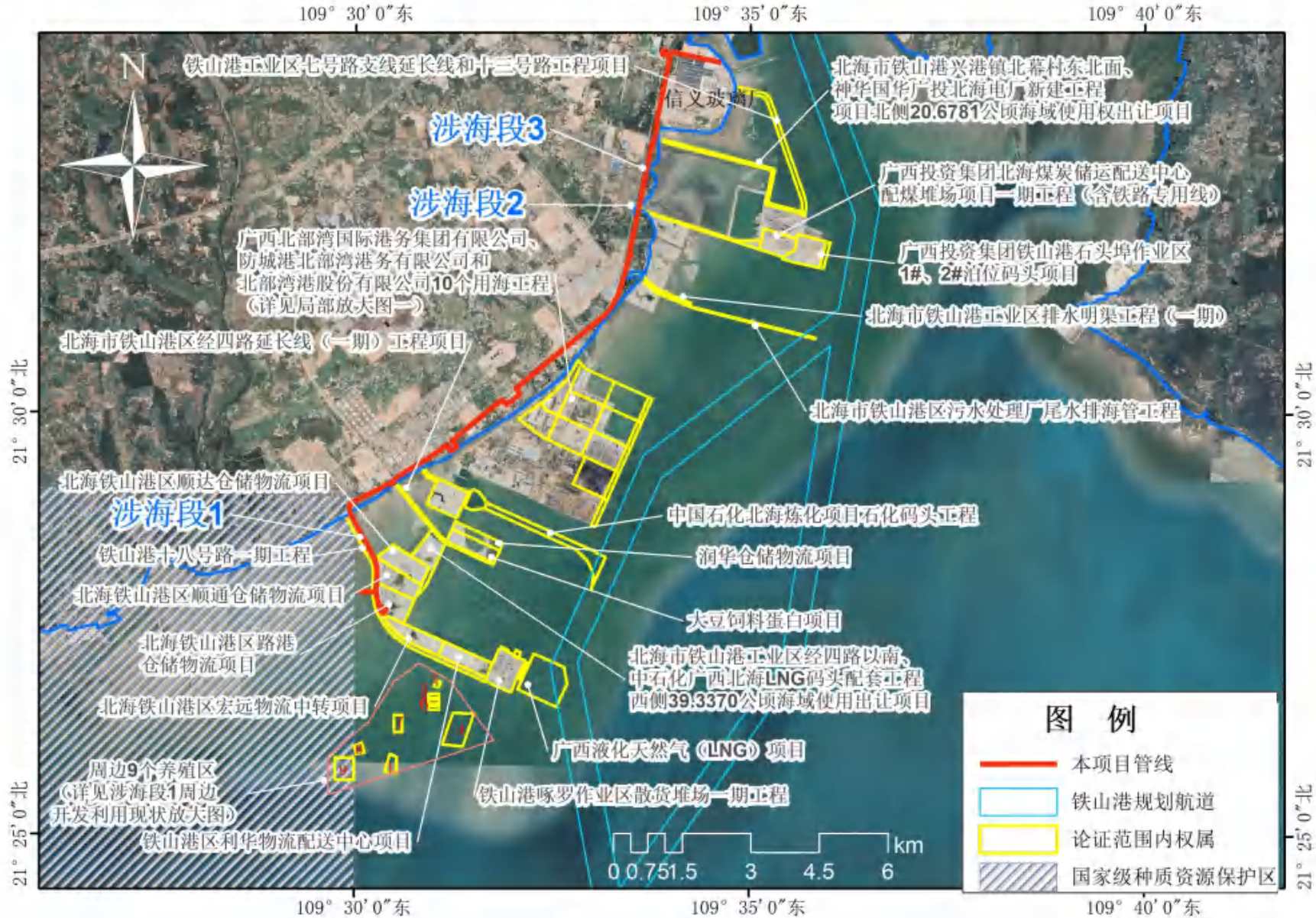


图 3.4.2-1 项目周边开发利用现状分布图(全局)



图 3.4.2-2 项目周边开发利用现状分布图（涉海段 1 周边放大图）



图 3.4.2-3 项目周边开发利用现状分布图（涉海段 2 和涉海段 3 周边放大图）





图 3.4.2-4 项目周边开发利用现状分布图（中部海域 10 个用海工程放大图）

### 3.4.2.1 涉海段 1 附近开发利用现状

#### (1) 涉及岸线现状

涉海段 1 穿越现状海域位置正射图见图 3.4.2-5，两侧照片见图 3.4.2-6。

涉海段 1 西侧道路为铁山港十八号路一期工程，为国家管网 LNG 接收站项目配套道路，道路西侧为国家管网建设管廊架，其上架设有国网 BOG 外输管线和高压电缆线路；道路东侧国家管网广西 LNG 管道及通信光缆。

南端自北海铁山港区顺通仓储物流项目西北角登陆并穿越至十八号路，至登陆首站之间管线均位于现状陆地位置，不涉及岸线。

北端登陆自然岸线为自然岸线，岸边为砂质海滩，低潮露滩，有草丛生长。

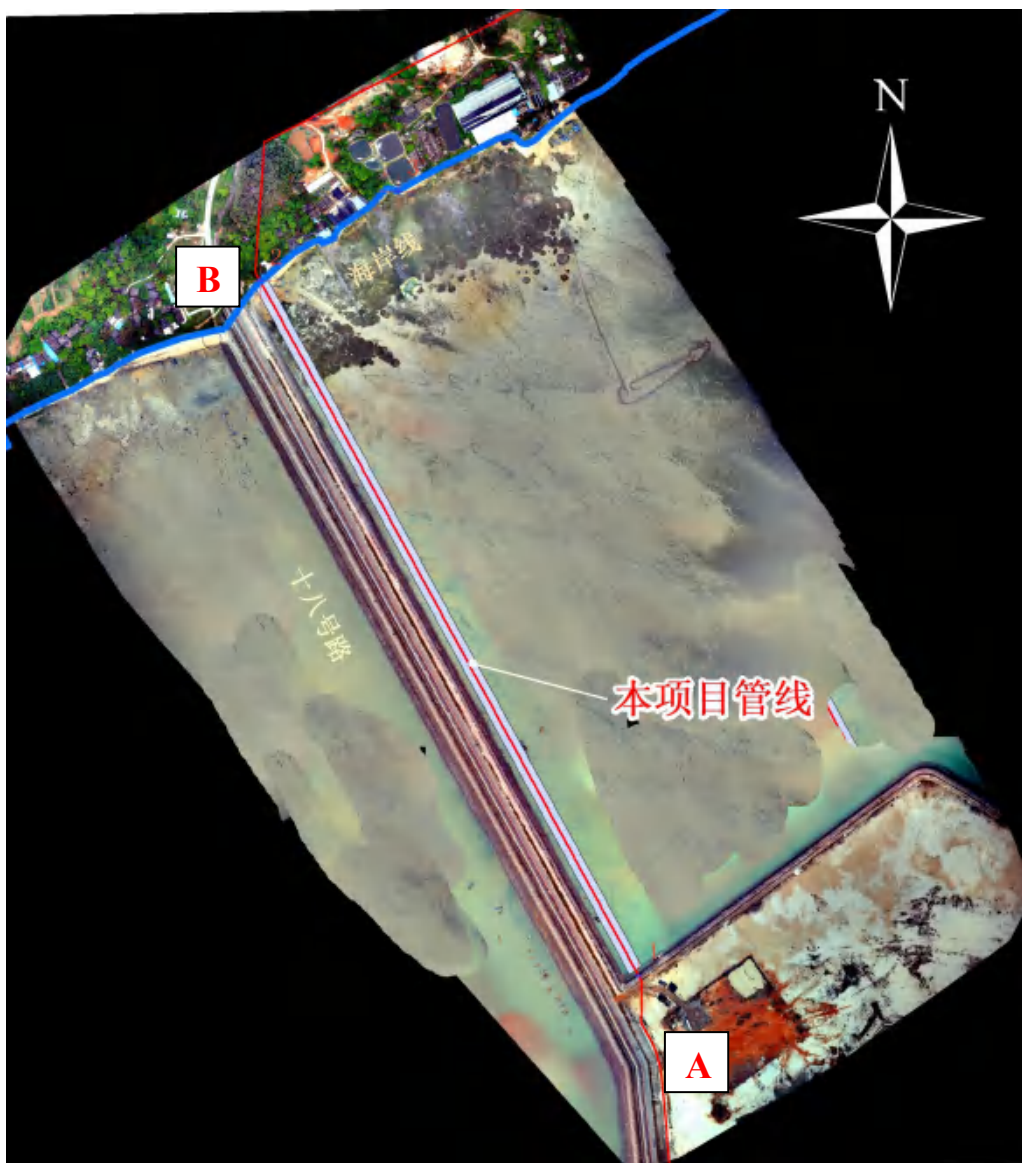


图 3.4.2-5 涉海段 1 正射航拍叠置图



图 3.4.2-6 涉海段 1 两侧现状照片

## (2) 其他用海工程

涉海段 1 周边海域道路工程有 2 处，分别为西侧约 35m 的铁山港十八号路一期工程 and 东侧约 1.36km 的北海市铁山港区经四路延长线（一期）工程项目，用海方式分别为透水构筑物和建设填海造地项目。

项目东北约 1.56km 有码头 1 处，为中国石化北海炼化项目石化码头工程，用海方式为专用航道、锚地及其它开放式。

仓储物流工程 7 处，均为填海造地工程，距离本项目最近的为涉海段 1 南端穿越西北角的北海铁山港区顺通仓储物流项目，其他仓储物流工程均与本项目由一定距离。

东侧约 1.57km 和东南侧约 3.53km 分别有大豆饲料蛋白项目和广西液化天然气 (LNG) 项目，均为填海造地工程。

### (3) 周边养殖项目和保护区

项目最近南侧 3.05km 有一片养殖区，为 9 个开放式养殖用海，清单见表 3.4.2-3。

涉海段 1 北段与北部湾二长棘鲷长毛对虾种质资源保护区东北角交越，保护区详情详见 3.3.7 节。

#### 3.4.2.2 涉海段 2 和涉海段 3 周边海域开发利用现状

##### (1) 涉海段 2 涉及岸线现状

涉海段 2 穿越现状海域位置正射图见图 3.4.2-7，两侧照片见图 3.4.2-8。

两侧登陆岸线均为人工岸线，北侧已建人工海堤。

南侧法定岸线向海一侧现状为广西投资集团北海煤炭储运配送中心配煤堆场项目一期工程的铁路专用线，为填海造地项目。



图 3.4.2-7 涉海段 2 正射航拍和遥感影像叠置图



图 3.4.2-8 涉海段 2 两侧岸线近距离影像

### (2) 涉海段 3 涉及岸线现状

涉海段 3 穿越现状海域位置正射图见图 3.4.2-9，两侧照片见图 3.4.2-10。

涉海段 3 两侧登陆岸线均为人工岸线，已建人工海堤，南侧海堤。



圖 3.4.2-9 涉海段 3 正射航拍疊置圖



圖 3.4.2-10 涉海段 3 兩側岸線近距離影像

(2) 其他用海工程

周边填海造地工程有三处，涉海段 2 南端交越广西投资集团北海煤炭储运配送中心配煤堆场项目一期工程（含铁路专用线），涉海段 3 东北侧约 719m 为北海市铁山港兴港镇北幕村东北面、神华国华广投北海电厂新建工程项目北侧 20.6781 公顷海域使用权出让项目，涉海段 3 东北侧约 2.92km 有铁山港工业区七号路支线延长线和十三号路工程项目。

广西投资集团铁山港石头埠作业区 1#、2#泊位码头项目涉海段 2 东侧约 3.32km，涉海段 2 南侧 1.33km，北海市铁山港工业区排水明渠工程（一期）；涉海段 2 南侧 1.31km 为北海市铁山港区污水处理厂尾水排海管工程。

### 3.4.2.3 附近航道现状

铁山港进港航道目前主要为 10 万吨级航道。据最新的《广西北部湾港总体规划修编》，铁山港进港航道规划等级达到 30 万吨，并兼顾 40 万吨级散货船。规划位置见图 3.4.2-1。

### 3.4.3 海域使用权属现状

根据现场踏勘和收集到的资料，本项目相邻确权用海项目有 10 个，其分布和权属情况见图 3.4.3-1 和表 3.4.3-1。



图 3.4.3-1 项目用海相邻权属分布示意图

表 3.4.3-1 项目用海相邻权属情况一览表

序号	项目名称	权属	用海类型	用海方式	用海面积	宗海面积	起始日期	终止日期	证书编号
1	润华仓储物流项目	北海润华物流有限公司	港口用海	建设填海造地	20.3683	20.3683	2014/12/17	2064/12/16	2014B45051204959
2	北海铁山港区顺达仓储物流项目	北海市路港建设投资开发有限公司	港口用海	建设填海造地	43.6535	43.6535	2015/12/2	2065/12/1	2015B45051205543
3	北海铁山港区宏远物流中转项目	北海市路港建设投资开发有限公司	港口用海	建设填海造地	39.244	39.244	2015/9/14	2065/9/13	2015B45051204922
4	铁山港十八号路一期工程	北海市路港建设投资开发有限公司	路桥用海	非透水构筑物	48.4884	48.4884	2012/2/1	2062/1/31	2012B45051200291
5	广西投资集团铁山港石头埠作业区 1#、2#泊位码头项目	广西投资集团北海实业有限公司	港口用海	港池、蓄水等	45.3179	5.074	2012/2/15	2062/2/14	2012B45051200388
				建设填海造地		40.2439	2012/2/15	2062/2/14	2012B45051200376
6	广西投资集团北海煤炭储运配送中心配煤堆场项目一期工程(含铁路专用线)	广西投资集团北海实业有限公司	港口用海	建设填海造地	47.982	47.982	2011/6/24	2061/6/23	45000020110024
7	北海市铁山港兴港镇北幕村东北面、神华国华广投北海电厂新建工程项目北侧 20.6781 公顷海域使用权出让项目	神华国华广投(北海)发电有限责任公司	电力工业用海	建设填海造地	20.6781	20.6781	2018/2/9	2068/2/8	2018B45051200552
8	大豆饲料蛋白项目	北海中海粮油工业有限公司	其它工业用海	建设填海造地	34.2045	34.2045	2014/12/17	2064/12/16	2014B45051204967
9	北海市铁山港区经四路延长线(一期)工程项目	北海市路港建设投资开发有限公司	路桥用海	建设填海造地	14.1545	14.1545	2016/3/14	2056/3/13	2016B45051201676
10	广西液化天然气(LNG)项目	中石化北海液化天然气有限责任公司	其它工业用海	建设填海造地	131.3412	48.2252	2015/10/30	2064/3/26	2015A45051200867
				取、排水口		81.0384			2015A45051200876
				港池、蓄水等					



				透水构筑物					
				港池、蓄水等		1.4398			2015A4505120088 6
				取、排水口		0.6378			2015A4505120089 8
11	北海铁山港区顺通仓储物流项目	北海市路港建设投资开发有限公司	港口用海	建设填海造地	43.2371	43.2371	2015/10/13	2065/10/12	2015B4505120495 8
12	北海铁山港区路港仓储物流项目	北海市路港建设投资开发有限公司	港口用海	建设填海造地	42.3752	42.3752	2015/12/2	2065/12/1	2015B4505120553 3
13	北海市铁山港工业区经四路以南、中石化广西北海 LNG 码头配套工程西侧 39.3370 公顷海域使用出让项目	北海市路港建设投资开发有限公司	港口用海	建设填海造地	39.337	39.337	2018/3/13	2068/3/12	2018B4505120056 6

## 4 项目用海资源环境影响分析

### 4.1 项目用海环境影响分析

#### 4.1.1 水动力环境影响分析

本项目用海为海底管线用海，管道和光缆涉海段跨越方式均为定向钻穿越，海底管线出入土点皆位于陆上，与海岸线有一定距离，与穿越海堤保持充分的安全距离。项目用海部分管线铺设于海床最深处以下16m~19m，不改变登陆点附近海岸线的性质和现状，亦不会扰动水体、海床和改变海底地形地貌，因此，正常情况下，无论是施工期还是营运期正常情况下皆不会对管线路由区海域的水文动力环境产生影响。

#### 4.1.2 地形地貌与冲淤环境影响分析

拟建工程所在河道水水深较浅，以淤为主，堤防稳定。本项目用海为海底管线用海，跨越方式为定向钻穿越，海底管线出入土点皆位于陆上，与海岸线有一定距离，与穿越海堤保持充分的安全距离。项目用海部分管线铺设于海床最深处以下16m~19m，故不会对海表以上的海洋冲淤环境造成影响，工程建设后该段河床将继续保持冲淤基本平衡态势。因此，正常情况下，无论是施工期还是营运期工程用海皆不会对管线路由区海域的冲淤环境产生影响。

#### 4.1.3 水环境影响分析

本管线跨越海域采用定向钻的施工方式，从海床最深处以下16m~19m通过，管线出入土点皆位于陆上，距离海岸线皆有一定的距离。工程建设期，定向钻施工方式铺设海底管道可能会在出入土点处产生一定数量的泥浆，主要可能污染物为悬浮物。根据工程分析，工程所用泥浆为环保成分，剩余泥浆通过泥浆池集中收集，循环利用，不外排；废弃泥浆和剩余泥浆脱水固化后，运往生态环境部门指定的倾倒场所倾倒、填埋或废物再利用。项目出入土点泥浆池附近设置缓冲池，与泥浆池之间挖沟相连，若施工期间若突遇泥浆池泄露，可以将多余泥浆排入缓冲池，项目突发泄露泥浆不会到达海域，不会对海洋环境产生影响。施工现场设置临时厕所，施工人员生活污水亦不外排，定期抽运至附近的污水处理厂处理；生活垃圾、固体废物集中收集后，送城市环卫部门处理，不对海洋环境产生影响。营运期，亦无任何污染物排放入海。

因此，正常情况下，本工程用海无论是施工期还是营运期，皆无任何污水和污

染物排放入海，对海洋水环境无影响。项目施工期间应密切注意天气情况，提前做好防范措施，

#### 4.1.4 沉积物环境影响分析

海底管线需要从海底通过，项目施工过程中将对管线路径区沉积底土的状态有一定程度的破坏，但是项目管道和通讯光缆外钢管直径均不超过1m，在施工结束后沉积底土受自然沉降作用会进行恢复，对于管线路径区上下的沉积底土则影响极小。根据项目施工期水环境影响分析结果，施工期本项目产生的废水不会对海域产生水污染影响，施工机械产生的油污水经收集后由有资质的单位接收处理，因此基本不会对海洋沉积物环境质量产生影响。营运期基本不会对海洋沉积物环境产生影响。定向钻开挖施工时会在泥浆池铺垫防渗透材料，避免泥浆渗透污染环境；施工采用的泥浆主要成分为膨润土、少量羧甲基纤维素钠和水，为无毒无害成分，在穿越过程中有少量渗漏不会对地下水产生影响。因此，项目建设对于海洋沉积物环境影响很小。

#### 4.2 项目用海生态影响分析

本工程海底管线以定向钻的施工方式从海床最深处以下 16m~19m 穿越海域，出入土点均位于陆上且与海岸线保持安全距离，项目建设不改变登陆点附近海岸线的形状（性状），亦不会扰动海床和改变海底地形地貌，无论是施工期还是营运期，皆无任何污水和污染物排放入海，对海洋底栖生物（包括潮间带底栖生物）、浮游生物和游泳生物等皆无负面影响。本项目二长棘鲷幼鱼保护区和南海北部幼鱼繁育场所保护区的范围内，且涉海段 1 北端与国家级种质资源保护区东北角有交越，但因本项目海域的方式为定向钻穿越，因此不会对海域的鱼类繁育和幼鱼繁育产生影响。因此，本工程的建设对海洋生态环境影响甚微。

#### 4.3 项目用海对资源的影响分析

本工程海底管线定向钻下穿海域，会占用一定的岸线资源和海域面积，且存在一定的排他性。

项目管线用海涉及自然岸线 30.65m，涉及大陆海岸线 133.78m，涉及长度共约 164.43m。管线为定向钻施工方式通过海域，不会改变岸线的原始形态和性质。

根据地形测量结果，项目用海区除已填海成陆区域外，其他用海范围均

为滩涂，项目用海涉及滩涂面积共 4.1033 公顷，但项目穿越滩涂范围的方式为定向钻穿越，管线自海床最深处下 16m~19m 通过，不会对海域的滩涂资源造成破坏和影响。但项目建设会占用一定的海底空间资源，且在建设和运营期间在用海范围具有一定排他性。

管线下穿位置位于海床最深处以下 16m~19m，不会影响、破坏和占用海洋生物资源的生长空间，因此，不会导致海洋生物资源包括底栖生物、浮游生物和渔业资源（游泳生物）等资源的损失。

#### 4.4 项目用海风险分析

本工程项目用海类型为海底管道用海，拟采用定向钻施工方式于海床最深处以下 16m~19m 穿越海域，管线出入土点皆位于陆上，且距离海岸线有一定距离。工程海域存在有热带气旋等自然灾害，施工期陆地定向钻施工可能存在一定的作业安全问题，施工单位应采取相应的风险防范措施。项目用海风险如下：（1）定向钻施工对于兴港镇涉海海域两侧堤防的稳定和安全影响风险。（2）运营期本工程项目海底输气管道天然气泄露风险。

##### 4.4.1 堤防安全影响风险分析

项目管线自海床最深处以下 19m 通过兴港镇东侧两处海域，管线总直径约 0.61m，光缆外钢管直径仅约 0.17m，管径很小，项目建设对穿越海域两侧的堤防影响很小。但考虑定向钻施工在穿越过程中总是无法避免会对管道周边的原土体产生扰动，影响原土体的密实度，使管道周围土体的渗透系数变大，对于堤防的稳定和安全来说是不利的。管道施工过程中应加强对堤防（包括河床）的安全沉降观测，控制好定向钻钻进工艺、泥浆压力等施工参数，若发生异常情况（例如出现沉降）时，应立即停止施工，并上报相关主管部门，查清原因和采取措施后，方可继续施工。

##### 4.4.2 燃气泄漏事故风险分析

###### （1）风险识别

本工程管道气源主要为 LNG，属易燃、易爆、易挥发危险物质。天然气在爆炸范围内与空气混合，遇到火花会发生爆炸事故。另外高浓度的天然气对人体有一定的危害作用。天然气的特性及火灾危险类别见表 4.4.2-1。

表 4.4.2-1 天然气的特性及火灾危险类别

物料名称	爆炸极限 (%)	火灾危险性分类
天然气	上限: 4.7%, 下限: 14.9%	甲 <sub>B</sub>

1) 易燃性

本工程所输送的天然气属于易燃、易爆、易挥发危险物。天然气为甲 B 类火灾危险品，具燃爆性，其主要成分为 CH<sub>4</sub>，引燃温度 482~632℃，爆炸极限浓度（体积）：4.7~14.9%，遇明火高热易引起燃烧爆炸，与氟、氯等能发生剧烈的化学反应。天然气在爆炸范围内与空气混合，遇到火花可能发生爆炸事故，同时，高浓度的天然气对人体有一定的危害作用。

2) 易爆性

管道系统中或泄漏的天然气和空气混合后达到一定的比例，遇到明火就有发生火灾、爆炸的危险。天然气能与空气形成爆炸性混合物，且爆炸下限较低（3.6~6.5%V），输气管道一旦发生泄漏，短时间内会有大量天然气泄漏到空气中，在特定条件下，在泄漏源周围有可能形成爆炸性天然气团，遇到火源时将发生爆炸。

3) 易扩散性

天然气的泄漏不仅会影响管道的正常输送，还会污染周围的环境，甚至使人中毒，更为严重的是增加了火灾爆炸危险。当管道系统密封不严时，天然气极易发生泄漏，并可随风四处扩散，遇到明火极易引起火灾或爆炸。

4) 易产生静电性

天然气本身是绝缘的，当它在较高的流速下流经管路，进入容器过程中，产生静电的特性，静电聚集到一定电位就会发生放电，产生火花，极易引起着火爆炸。

5) 毒害性

天然气属轻毒物质，人体吸入高浓度的天然气可麻醉神经，使人的神经系统受到伤害，严重的可引起强直性痉挛，使人中毒。

**(2) 风险事故原因分析**

本工程项目供气管道以定向钻施工方式将管线埋设于海床最深处以下 16m~19m，具有隐蔽、单一和野外性的特点，可造成长输管线事故的主要因素如

下:

#### 1) 第三方破坏

海底长输管线第三方破坏主要包括人为破坏和自然灾害破坏。人为破坏主要是指其他单位的野蛮施工给管道造成外部伤害，常见的燃气管道施工破坏类型有：地基勘探破坏管道；挖掘机挖断管道；路面打钻机震断管道；破坏管道地基，导致基础下沉，管道发生不均匀沉降断裂等。自然灾害破坏则主要由于地震、洪水、塌陷、雷击等自然灾害导致。

目前国内已发生过多起由于管道与城市道路交错，在城市施工建设过程中被挖断而导致爆炸的事故。如 2010 年 7 月 28 日因挖掘机碰裂地下管线的南京爆炸事故、2010 年 7 月 30 日长春市地下天然气管道断裂爆炸事件等。如城市道路工程建设不能明确了解与供热、给水、煤气、电力、电信等管线位置而盲目施工，极有可能挖断管线，造成较大的经济损失、环境污染及社会影响。

#### 2) 管道腐蚀

管道腐蚀包括外腐蚀和内腐蚀两个方面。外腐蚀主要由海底地质环境土壤中含水、盐、碱及地下杂散电流等因素导致，内腐蚀主要因传输介质的腐蚀成分造成腐蚀，主要是天然气中的硫化物和水露点高引起的，当管道被严重腐蚀时可能导致防腐绝缘层失效、管壁减薄、管道穿孔，以致管道开裂。

#### 3) 施工和设备缺陷

施工和设备缺陷主要包括施工质量差和管材质量差。管材质量差主要是由于管材在制造加工、运输不当等原因造成；施工质量差是在管段的安装施工过程中形成的，如管道薄厚不均、椭圆度，防腐绝缘涂层及焊接水平、焊接质量差等，导致管道运行中发生腐蚀、断裂，进而造成天然气泄漏事件。

### (3) 事故泄漏影响分析

若管道穿越段发生了泄漏事故，由于天然气主要成分为甲烷，溶解度极小，天然气在海底泄漏后，应不会对水质造成明显影响。此外，应急响应后，将通过两侧阀室或球阀切断气源，将泄漏量控制在一定管段内，并通过两侧放散管加快天然气从两侧放散，可减少天然气在管线所在海域的泄漏量。天然气燃烧过程中不产生有害物质，因此，本项目海底管线海域穿越处不会受到消防废水的污染影响。

若天然气管道发生爆炸，将对海床及底泥产生剧烈扰动，长时间积累于底泥中的污染物将会被重新释放进入水体，进而污染海域水质。此外，爆炸产生的强烈冲击波，将会对爆炸海域内的水生生物产生致命伤害，应给予重视。

## 5 海域开发利用协调分析

通过现场调查和对当地涉海部门的调访,结合项目工程区周边区域的海洋开发利用现状,按照利益相关者的界定原则,来界定本工程的利益相关者。根据3.4.2节开发利用现状的分析,结合项目建设和运营情况,项目用海对海域开发活动影响分析如下。

### 5.1 项目用海对海域开发活动的影响

#### 5.1.1 对岸线的影响分析

根据3.4.2节可知,本项目在涉海段1北端、涉海段2两端、涉海段3两端均涉及海岸线,除涉海段1北端穿越岸线为自然岸线外,其他四处穿越岸线均为人工岸线,项目管线穿越岸线施工方式为定向钻,出入土点均位于陆地或现状陆地,海域段自现状海域最深处16m~19m以下穿越,不在海域设置构筑物,不会改变岸线的长度、形态和生态功能,项目用海对岸线的影响很小。但考虑定向钻施工在穿越过程中总是无法避免会对管道周边的原土体产生扰动,对于堤防的稳定和安全来说是不利的。

#### 5.1.2 对周边养殖区和水产种质资源保护区的影响分析

项目涉海段1南侧约3.05km有9个养殖区,均为开放式养殖;项目涉海段1北端与北部湾二长棘鲷长毛对虾种质资源保护区的东北角有交越。但是本项目管线穿越岸线施工方式为定向钻,出入土点均位于陆地或现状陆地,在现状海域及岸线下16m~19m穿越,不在海域设置构筑物,不会产生悬浮物增量等可能对养殖造成影响的污染物,项目用海对周边养殖区和水产种质资源保护区的影响极小。

#### 5.1.3 对周边航道的影响分析

项目所在海域东侧有铁山港进港航道,项目用海范围距离其有3.85km,且在现状海域穿越方式为定向钻,自海床最深处以下16m~19m通过,对水动力和地形地貌的基本无影响,不会影响到周边航道开发利用。

#### 5.1.4 对其他用海工程的影响分析

根据3.4.2节可知,项目周边用海工程较多,其他工程大都为填海造陆工程或非透水构筑物用海等,但本项目管线穿越岸线施工方式为定向钻,出入土点均



位于陆地或现状陆地，海域段自现状海域最深处16m~19m以下穿越，不在海域设置构筑物，不会产生悬浮物增量等可能对周边其他水质敏感工程造成影响的污染物，与周边工程构筑物也保持了安全距离，因此在海域范围的用海对周边工程本身是基本没有影响的。

但根据核对，在海域范围，涉海段1位置项目管线与相邻权属铁山港十八号路一期工程和北海铁山港区顺通仓储物流项目界址有交越位置关系，涉海段2管线与广西投资集团北海煤炭储运配送中心配煤堆场项目一期工程（含铁路专用线）界址有交越关系，其位置关系见图5.1.4-1和图5.1.4-2。



图 5.1.4-1 项目涉海段 1 管线与周边权属位置关系示意图

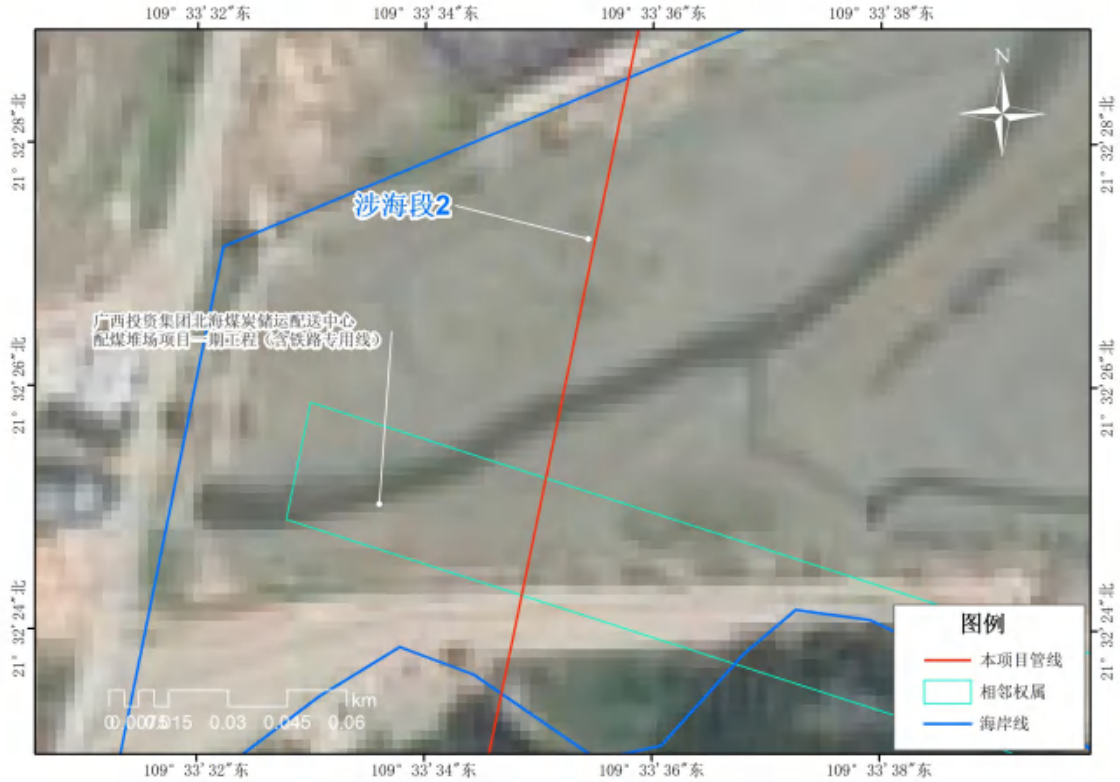


图 5.1.4-2 项目涉海段 2 管线与周边权属位置关系示意图

从实际用海方面来看，（1）对于涉海段1，据了解，北海铁山港区顺通仓储物流项目为填海造陆项目，已经换发土地证，不属于海域，只要做好协调就不会产生问题。项目涉海段1在北海铁山港区顺通仓储物流项目西北角登陆后，穿越西北角沿着铁山港十八号路一期工程东侧铺设，拟施工方式为挖沟后填埋，施工期会对路基造成破坏，施工期结束后则会恢复原貌并不会产生影响，只要做好协调也不存在问题。（2）涉海段2管线与广西投资集团北海煤炭储运配送中心配煤堆场项目一期工程（含铁路专用线）界址有交越关系，交越位置拟建铁路专线，但重叠位置用海是位于不同水平空间层次的，本项目穿越采用定向钻施工方式，只要做好设计是不会造成互相影响的，但是目前铁路专线尚未建设，本项目建设后，对方的铁路建设设计时的地基处理等环节以及施工安全防范等都需要考虑本工程的情况，双方需要加强沟通协调。

从权属方面来看，据了解，北海铁山港区顺通仓储物流项目为填海造陆项目，已经换发土地证，不属于海域。根据项目与铁山港十八号路一期工程和广西投资集团北海煤炭储运配送中心配煤堆场项目一期工程（含铁路专用线）的交越关系，本项目申请范围与铁山港十八号路一期工程的重叠范围进行扣除处理，与广西投资集团北海煤炭储运配送中心配煤堆场项目一期工程（含铁路专用线）的

重叠的部分，按立体确权处理，见图5.1.4-3和图5.1.4-4。进行以上处理后的项目申请用海范围符合用海实际情况和宗海界定相关规范，也不会影响双方实际用海。

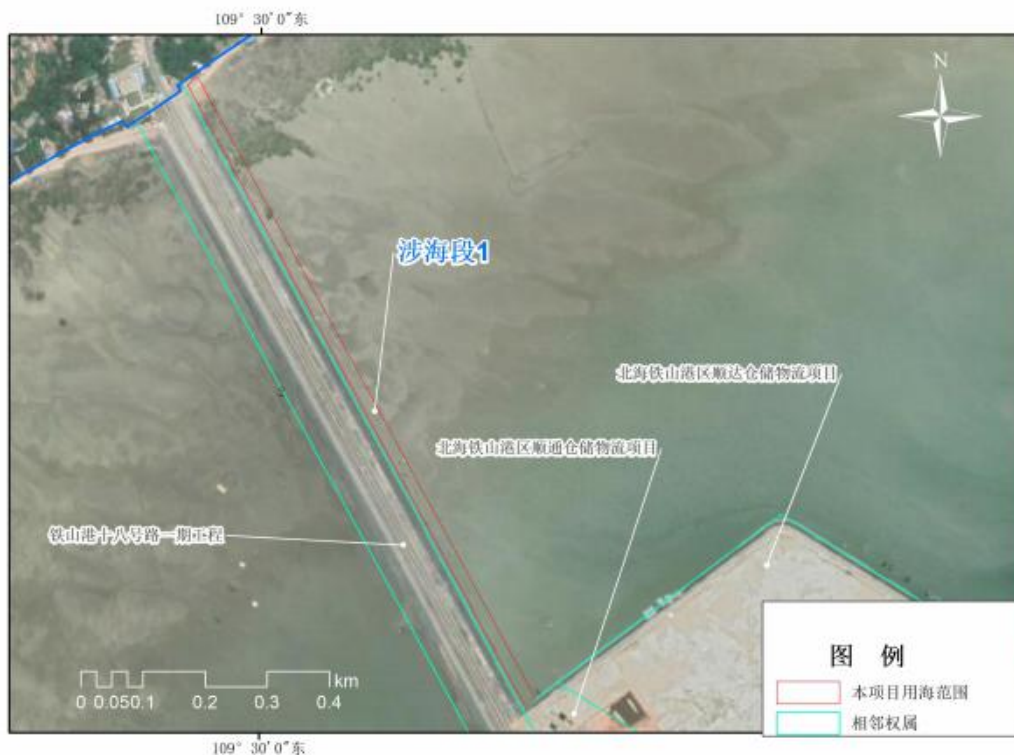


图 5.1.4-3 项目涉海段 1 申请用海界址与周边权属位置关系示意图

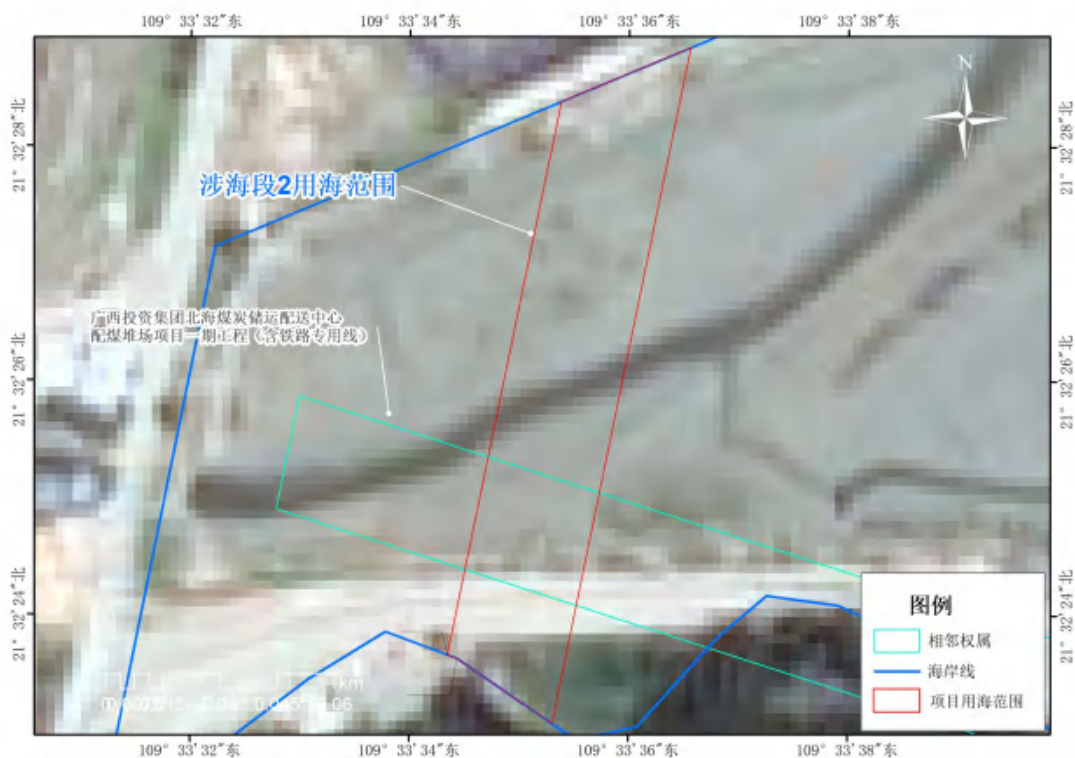


图 5.1.4-4 项目涉海段 2 申请用海界址与周边权属位置关系示意图

## 5.2 利益相关者界定

利益相关者指与项目用海有直接或间接连带关系或者受到项目用海影响的开发、利用者，界定的利益相关者应该是与用海项目存在利害关系的个人、企事业单位或其他组织或团体。

通过对本项目周围用海现状的调查，分析用海对周边开发活动的影响情况，按照利益相关者的界定原则，本报告认为本项目利益相关者有 2 个，分别为铁山港十八号路一期工程和北海铁山港区顺通仓储物流项目的业主北海市路港建设投资开发有限公司及广西投资集团北海煤炭储运配送中心配煤堆场项目一期工程（含铁路专用线）的业主广西投资集团北海实业有限公司，责任协调部门为北海市水利局。本项目利益相关分析见表 5.1.4-1。

表 5.1.4-1 项目利益相关分析表

序号	工程段	项目名称	距离本项目方位和距离	权属来源	可能的影响因素	影响程度	是否为利益相关者或协调责任部门	
							利益相关者	协调责任部门
1	涉海段 1	铁山港十八号路一期工程	西侧约 35m	北海市路港建设投资开发有限公司	影响基础稳定性、破坏路面	有一定影响	是	—
2		中国石化北海炼化项目石化码头工程	东北约 1.56km	北海市路港建设投资开发有限公司、中国石油化工集团北海石化有限责任公司	影响基础稳定性	极小	否	—
3		润华仓储物流项目	东北约 1.76km	北海润华物流有限公司	影响基础稳定性	极小		—
4		北海铁山港区顺通仓储物流项目	线路与西北角穿越	北海市路港建设投资开发有限公司	影响基础稳定性、破坏陆面	有一定影响	是	—
5		北海铁山港区顺达仓储物流项目	线路南侧东 43.6m	北海市路港建设投资开发有限公司	影响基础稳定性	极小	否	—
6		北海铁山港区宏远物流中转项目	南侧 1.23km	北海市路港建设投资开发有限公司	影响基础稳定性	极小	否	—
7		大豆饲料蛋白项目	东侧约 1.57km	北海中海粮油工业有限公司	影响基础稳定性	极小	否	—
8		北海市铁山港区经四路延长线（一期）工程项目	东侧约 1.36km	北海市路港建设投资开发有限公司	影响基础稳定性	极小	否	—
9		铁山港区利华物流配送中心项目	东南侧约 2.38km	北海市路港建设投资开发有限公司	影响基础稳定性	极小	否	—
10		广西液化天然气（LNG）项目	东南侧约 3.53km	中石化北海液化天然气有限责任公司	影响基础稳定性	极小	否	—

11		铁山港啄罗作业区散货堆场一期工程	东南侧约 3.53km	中石化北海液化天然气有限责任公司	影响基础稳定性	极小	否	—
12		北海铁山港区路港仓储物流项目	南侧 544.26m	北海市路港建设投资开发有限公司	影响基础稳定性	极小	否	—
13		北海市铁山港工业区经四路以南、中石化广西北海 LNG 码头配套工程西侧 39.3370 公顷海域使用出让项目	东侧约 752m	北海市路港建设投资开发有限公司	影响基础稳定性	极小	否	—
14		广西北部湾国际港务集团有限公司、防城港北部湾港务有限公司和北部湾港股份有限公司 10 个用海工程（清单详见表 3.4.2-2）	涉海段东侧约 4.24km，涉海段 2 南侧约 3.51km	广西北部湾国际港务集团有限公司、防城港北部湾港务有限公司和北部湾港股份有限公司（详见表 3.4.2-2）	影响基础稳定性	无	否	—
15		周边 9 个养殖区（清单详见表 3.4.2-3）	最近南侧 3.05km	邓锡等（详见表 3.4.2-3）	影响海洋生态环境	极小	否	—
16		北部湾二长棘鲷长毛对虾种质资源保护区	东北角穿越	保护区管理部门	影响海洋生态环境	极小	—	否
17	涉海段 2 和涉海段 3	广西投资集团铁山港石头埠作业区 1#、2#泊位码头项目	涉海段 2 东侧约 3.32km	广西投资集团北海实业有限公司	影响基础稳定性	极小	否	—
18		广西投资集团北海煤炭储运配送中心配煤堆场项目一期工程（含铁路专用线）	涉海段 2 南侧交越	广西投资集团北海实业有限公司	影响基础稳定性、施工安全	有一定影响	是	—
19		铁山港工业区七号路支线延长线和十三号路工程项目	涉海段 3 东北侧约 2.92km	北海市路港建设投资开发有限公司	影响基础稳定性	极小	否	—
20		北海市铁山港工业区排水明	涉海段 2 南侧 1.33km	北海市路港建设投资开发	影响基础稳定性、水	极小	否	—

	渠工程（一期）		有限公司	质影响			
21	北海市铁山港兴港镇北幕村东北面、神华国华广投北海电厂新建工程项目北侧 20.6781 公顷海域使用权出让项目	涉海段 3 东北侧约 719m	神华国华广投（北海）发电有限责任公司	影响基础稳定性	极小	否	—
22	北海市铁山港区污水处理厂尾水排海管工程	涉海段 2 南侧 1.31km	北海市路港建设投资开发有限公司	影响基础稳定性	极小	否	—
23	穿越岸线处海堤	管线穿越	北海市水利局	影响海堤稳定性	很小	—	<b>是</b>
24	铁山港进港航道	最近距离约 3.85km	航道主管部门	影响通航功能	极小	—	否

## 5.3 相关利益协调分析

### 5.3.1 与北海市路港建设投资开发有限公司的协调

根据 5.1 节分析,项目涉海段 1 在北海铁山港区顺通仓储物流项目西北角登陆后,穿越西北角沿着铁山港十八号路一期工程东侧铺设,施工方式为挖沟后填埋,施工期会对两个项目涉及位置的路基造成破坏。目前建设方已经发函给两个项目的业主北海市路港建设投资开发有限公司,征求对方的意见,协商关于项目建设对其影响的相关事宜。目前已经收到对于本项目在北海铁山港区顺通仓储物流项目西北角出钻的同意意见(见附件 5)。建议在项目施工前必须拿到对方同意本项目沿铁山港十八号路一期工程东侧铺设的书面协调意见,并严格按其执行,避免产生不必要的用海冲突和用海影响。

### 5.3.2 与广西投资集团北海实业有限公司的协调

根据 5.1 节分析,项目涉海段 2 管线与广西投资集团北海煤炭储运配送中心配煤堆场项目一期工程(含铁路专用线)界址有交越关系,交越位置拟建铁路专线,重叠位置用海是位于不同水平空间层次的,本项目穿越采用定向钻施工方式,只要做好设计是不会造成互相影响的,但是目前铁路专线尚未建设,本项目建设后,对方的铁路建设设计时的地基处理等环节以及施工安全防范等都需要考虑本工程的情况,双方需要加强沟通协调。建议建设方及早通知对方,将本项目施工设计内容告知对方,在施工前必须达成协商一致的书面文件,避免日后冲突或影响双方建设。

### 5.3.3 与北海市水利局的协调

由于项目涉海 2 段和涉海 3 段穿越两侧岸线处已建海堤,涉及水土保持海堤稳定性。本项目管线采用定向钻施工的方法自海床和海堤下穿越,项目管线直径很小,且穿越深度经过相关计算,对现有堤防影响很小。但考虑定向钻施工在穿越过程中总是无法避免会对管道周边的原土体产生扰动,对于堤防的稳定和安全来说是不利的。目前建设方已经就相关穿越堤防的事宜发函给北海市水利局,并得到了对方同意穿越方案的函(见附件 4)。建议建设方按照北海市水利局的要求,在项目开工前办理《河道管理范围内建设项目工程建设方案审批》《水工程保护范围内从事不影响水工程运行和危害水工程安全的工程建设和生产作业许



可》《生产建设项目水土保持方干审批》等水行政许可，保证项目工程的顺利进行。营运期在日常运行过程中加强对护岸的监测和管理，确保岸坡稳定。

#### **5.4 项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析**

海域属国家所有，单位和个人经营性使用海域，必须按规定交纳海域使用金。本项目用海属经营性用海，按国家有关规定交纳海域使用金，项目实施不涉及领海基点，也不涉及国家机密，对国家海洋权益没有影响。

本项目用海海区内无大型军事实施，从项目性质来看，项目本身不对国家权益和国防安全造成影响。

## 6 项目用海与海洋功能区划及相关规划的符合性分析

### 6.1 项目用海与海洋功能区划的符合性分析

#### 6.1.1 项目用海与《全国海洋功能区划（2011-2020年）》的符合性分析

依据《全国海洋功能区划（2011-2020年）》，项目用海所在海域属于“桂东海域”，包括桂粤交界至大风江毗邻海域以及涠洲岛—斜阳岛周边海域，主要功能为港口航运、旅游休闲娱乐、海洋保护和渔业。铁山港湾海域重点发展港口航运、临海工业，保护山口红树林和合浦儒艮生态系统及马氏珠母贝、方格星虫等重要水产种质资源；北海近岸海域重点发展旅游休闲娱乐，保障现有渔港和渔业基地发展用海需求，开展银滩及其毗邻海域综合整治，保护大珠母贝等生物资源。本项目建设内容为天然气输送海底管线，定向钻方式穿越，不占用海床以上空间资源，不对海洋环境造成影响，不会对保护生物资源造成影响，项目用海符合《全国海洋功能区划（2011-2020年）》。

#### 6.1.2 项目用海与《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020年）》的符合性分析

##### 6.1.2.1 项目所在海域及周边海域海洋功能区划

根据《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020年）》，本项目位于“铁山港港口航运区（A2-13）”。周边主要海洋功能区有铁山港保留区（B8-3）、营盘彬塘工业与城镇建设区（A3-8）、营盘至彬塘南部浅海农渔业区（B1-12），其他海洋功能区距离本项目10km以上。项目所在位置及周边海域主要的功能区详见表6.1.2-1和图6.1.2-1，各功能区登记表摘录见表6.1.2-2。

表 6.1.2-1 项目位置及周边海洋功能区的位置对应关系

序号	功能区名称	功能区类型	功能区与工程位置的相对关系
1	铁山港港口航运区 (A2-13)	港口航运区	工程所在
2	铁山港保留区 (B8-3)	保留区	南侧约 2.20km
3	营盘彬塘工业与城镇建设区 (A3-8)	工业与城镇建设区	西侧约 209m
4	营盘至彬塘南部浅海农渔业区 (B1-12)	农渔业区	西南约 2.75km

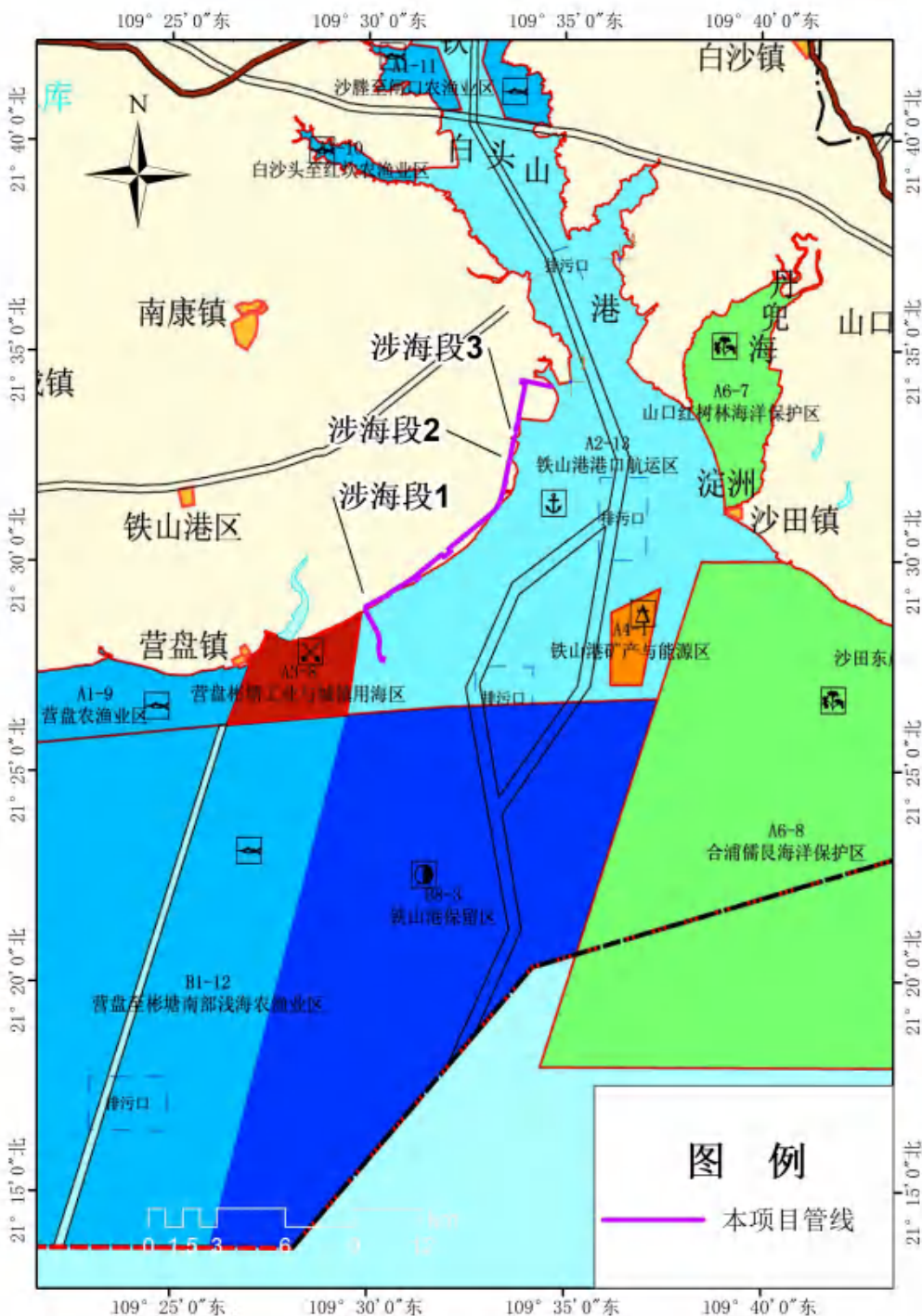


图 6.1.2-1 项目所在海域海洋功能区分布  
(引自《广西壮族自治区海洋功能区划(2011-2020年)》)

表 6.1.2-2 项目所在及周边海域海洋功能区划登记表（引自《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020 年）》）

功能区代码	功能区名称	地理范围	与本项目位置关系及最近距离	管理要求				
				海域使用管理			海洋环境保护	
				用途管制	用海方式控制	海岸整治	生态保护重点目标	环境保护
A2-13	铁山港口航运区	铁山湾海域，东经109°30'-109°40'，北纬21°26'-21°44'。	所在区	保障港口航运及相关临港（海）工业用海。	合理规划并严格论证码头、堆场和港口物流等临港工业的填海活动；集约化利用岸线资源，优化海岸线布局；严格保护深水岸线；允许适度改变海域自然属性，通行船只不允许抛锚。		维护和改善原有的水动力和泥沙冲淤环境；不损害原有港航条件。	对铁山港东岸排污区、铁山港排污一区和铁山港排污二区进行污染监测，减少对海洋环境的影响；海水水质执行不劣于四类标准，海洋沉积物和海洋生物执行不劣于三类标准。
B8-3	铁山港保留区	铁山港内，东经109°13'-109°24'，北纬21°13'-21°28'。	S, 0.5km	允许改、扩建航道、选划排污混合区等用海活动；严格论证海域最适合功能。	禁止围填海。		维护航道及锚地地形地貌稳定	不劣于现状水平。
A3-8	营盘彬塘工业与城镇用海区	营盘彬塘沿岸，东经109°26'-109°32'，北纬21°26'-21°29'。	W, 3.5km	保障城市与工业发展用海需求；在工程未实施前，区域海域使用应维持现状。	允许适度改变海域自然属性；加强对填海的动态监测和跟踪管理；注意建设区的排涝防洪设计。		加强对填海的动态监测和跟踪管理。	严格城市废水的达标排放，海域开发前基本保持所在海域环境质量现状水平。
B1-12	营盘至彬塘南部浅海农渔业区	营盘至彬塘南部浅海海域，东经109°22'-109°29'，北纬21°13'-21°26'。	SW, 3.4km	海域基本功能为渔业用海；允许在论证基础上，安排与渔业相兼容的开发	严格限制改变海域自然属性；按照养殖容量控制养殖规模和养殖密度，发展健康、生态养殖方式；禁渔期间，禁止底拖网渔船和拖虾渔船及捕捞二长的养殖方	调整与清理影响生态环境和航行安全的养殖方	加强对珍珠贝的保护；1~7 月为蓝圆鲹或二长棘鲷产卵期，加强对蓝圆鲹和二长棘鲷产卵场的	海水水质执行不劣于二类标准，海洋沉积物和海洋生物执行一类标准。

功能区 代码	功能区 名称	地理范围	与本项目 位置关系及 最近距离	管理要求				
				海域使用管理			海洋环境保护	
				用途管制	用海方式控制	海岸整治	生态保护重点目标	环境保护
				活动。	棘鲷幼鱼和幼虾为主的其它作业渔船进入生产；禁止非法围填海活动；加强养殖用海污染防治。	式。	保护。	

### 6.1.2.2 项目用海对周边海洋海洋功能区的影响分析

项目周边主要海洋功能区有铁山港保留区（B8-3）、营盘彬塘工业与城镇建设区（A3-8）、营盘至彬塘南部浅海农渔业区（B1-12），分别距离本项目涉海段1西侧约209m、西南约2.75km和南侧约2.20km。本项目建设内容为天然气输送海底管线，不涉及围填海工程，以定向钻方式穿越水域，出入土点均位于陆地，管线位于海床以下，不占用海床以上空间资源，距离周边航道锚地有一定距离，正常情况下，不会影响周边功能区的海域属性，对海洋水文动力环境无影响，不在海洋排放污染物，对海洋环境无影响。项目用海符合周边功能区的的海域使用和环境保护要求。

### 6.1.2.3 项目用海与海洋功能区划的符合性分析

根据《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020年）》，项目所在功能区为铁山港港口航运区（A2-13），本工程建设与所在海洋功能区的符合性分析见下表6.1.2-3。分析结果为项目用海符合所在铁山港港口航运区（A2-13）的管理要求。

表 6.1.2-3 工程建设与所在铁山港港口航运区（A2-13）的符合性分析表

管理要求		内容	符合性分析	符合性
海域使用管理	用途管制	保障港口航运及相关临港（海）工业用海。	本项目为海底管道用海，海底管道埋设于海底以下，不占用海域水面、水体和海床面积，对水文动力无影响，不影响海域港口航运功能。	符合
	用海方式控制	合理规划并严格论证码头、堆场和港口物流等临港工业的填海活动；集约化利用岸线资源，优化海岸线布局；严格保护深水岸线；允许适度改变海域自然属性，通行船只不允许抛锚。	本项目建设内容海底管线，以定向钻方式穿越海域，管线位于海床以下，不在海域设置构筑物，不改变海域属性。管线自部分岸线下穿越，不会影响岸线的属性和生态功能。	符合
海洋环境保护	生态保护重点目标	维护和改善原有的水动力和泥沙冲淤环境；不损害原有港航条件。	本项目建设内容海底管线，以定向钻方式穿越海域，管线位于海床以下，不涉及海床以上空间资源，不影响海域水文动力条件和海上交通条件。	符合
	环境保护	对铁山港东岸排污区、铁山港排污一区和铁山港排污二区进行污染监测，减少对海洋环境的影响；海水水质执行不劣于四类标准，海洋沉积物和海洋生物执行不劣于三类标准。	本项目建设内容为天然气输送海底管线，以定向钻方式穿越海域，不涉及海床以上空间资源，无污染物排海，对海洋环境无影响，符合功能区海洋环境要求。	符合

综上所述，项目用海工程主要为海底输送管线，以定向钻方式穿越海域，管线位于海床以下，不涉及海床以上空间资源，不影响海域水文动力条件和海上交通条件，上方

海域可以兼容交通运输活动。无污染物排海，对海洋环境无影响，建设符合所在铁山港港口航运区的管理要求，对周边海洋功能区无影响，项目建设符合《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020年）》。

## 6.2 项目用海与相关规划符合性分析

### 6.2.1 与《全国海洋主体功能区规划》的符合性分析

2015年8月1日，国务院以国发〔2015〕42号印发《全国海洋主体功能区规划》。该《规划》分规划背景、总体要求、内水和领海主体功能区、专属经济区和大陆架及其他管辖海域主体功能区、保障措施5部分。

依据主体功能，将海洋空间划分为以下四类区域：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。本项目所在海域为《规划》中内水和领海主体功能区中的优化开发区域，属于北部湾海域。包括广东省湛江市（涠尾角以西）和广西壮族自治区北海市、钦州市、防城港市毗邻海域。构建西南现代化港口群。积极推广生态养殖，严格控制近海捕捞强度，合理开发渔业资源。依托民俗文化特色，发展具有热带气候、沙滩海岛、边关风貌和民族风情的特色旅游。推动近岸海域污染防治，强化船舶污染治理。加强珍稀濒危物种、水产种质资源及沿海红树林、海草床、河口、海湾、滨海湿地等保护。本项目为天然气输送海底管线工程，穿越海域施工方式为定向钻，从海床下穿过，不占用海床以上的空间资源，无污染物入海，对海洋环境和水动力环境无影响，本项目用海符合《全国海洋主体功能区规划》。

### 6.2.2 与《产业结构调整指导目录（2019年本）》的符合性

本工程为天然气输送项目，属于国家《产业结构调整指导目录（2019年本）》中第一类“鼓励类”第七项“石油、天然气”第3条“原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”，项目建设符合当前国家产业政策。

### 6.2.3 与《广西壮族自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》的符合性分析

根据《广西壮族自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》，第二十一章构建现代能源体系指出，要“健全油气管网体系，完善区内油气主干管网、配套支线管道和互联互通工程，推动油气输送网络向城乡基层延伸，加快推进‘气

化广西’，实现县县通天然气。”，要“推进北部湾国际门户港综合能源基地建设，打造北部湾煤炭储备基地，加快构建以北部湾沿海大型LNG接收站为主的多层次天然气储备格局，布局建设以沿海三市为核心的国家级石油储备基地。”本项目属于海底天然气管道工程，有助于健全油气管网体系，建设可以切实增进民生福祉，因此项目建设与《广西壮族自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》是相符合的。

#### 6.2.4 与《广西海洋生态红线划定方案》（2017）的符合性分析

2017年12月，广西壮族自治区人民政府正式公布《广西海洋生态红线划定方案》。根据该方案，广西海洋生态红线区分为禁止类红线区、限制类红线区，具体划分了2类禁止类红线区和8类限制类红线区共54个，其中禁止类红线区5个，限制类红线区49个。此次划定广西海洋生态红线区总面积为4100.65km<sup>2</sup>，占广西管理海域总面积的60.12%。广西海域大陆岸线1628.59km，划定大陆自然岸线（滩）保有长度585.53km，占广西海域大陆岸线的35.95%。广西海岛岸线总长550.68km，划定海岛自然岸线（滩）保有长度469.97km，占广西海域海岛岸线的85.34%。

根据《广西海洋生态红线划定方案》，本项目用海不在海洋生态红线区范围内，也不在大陆自然岸线保有范围内（图6.2.4-1）。项目涉海段施工工艺采用定向钻，自海床和岸线下通过海域，不会改变水动力环境，产生悬浮泥沙，对周边海洋生态红线区和自然岸线无影响，因此，项目建设符合《广西海洋生态红线划定方案》要求。



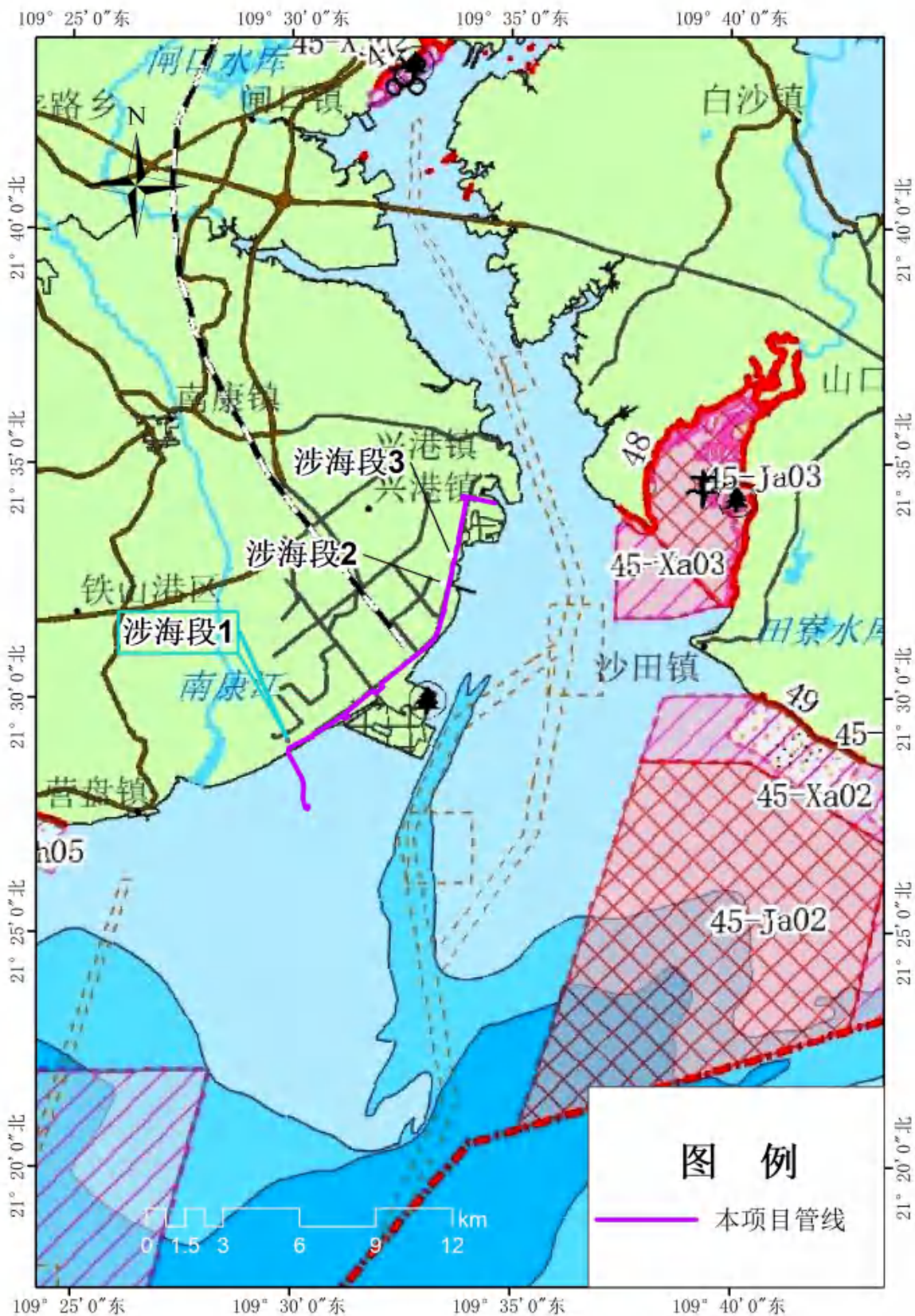


图 6.2.4-1 项目所在海域及周边生态红线区及自然岸线分布示意图

### 6.2.5 与《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》的符合性分析

依据《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》，广西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。规划海域面积约 7000km<sup>2</sup>，其中，优化开发区域海域面积占 40.3%，重点开发区域海域面积占 17.7%，限制开发区域海域面积占 35%，禁止开发区域海域面积占 7%。规划范围为依法管理的近岸海域和涠洲岛-斜阳岛周边海域，以及 629 个无居民海岛。本项目位于“北海市铁山港区”，属于重点开发区域，其管理要求为：“加强深水航道和泊位建设，建设高水平的出海通道，发展临港及配套产业，形成以商贸和清洁型物资运输为主的集约化程度较高的综合性港区；推进营盘中心渔港建设，发展深水抗风浪离岸养殖，发展南珠养殖，强化对南珠的保护，加大人工鱼礁建设，维持海洋生态平衡；按照养殖容量控制养殖规模和养殖密度，发展健康、生态养殖方式，增加人工增殖放流活动，减少海水养殖对海洋环境影响；加强海洋环境监测，严格控制开发活动对自然岸线占用，保护好红树林、海草床等海洋生态系统，强化对珍珠贝、大 獭蛤等贝类，方格星虫、蓝圆鲈和二长棘鲷产卵场的保护，修复受损的红树林生态系统及受互花米草（大米草）侵占的沿岸浅滩涂。”

项目拟在北海市铁山港区建设天然气管道，管道在海域采用定向钻的施工工艺，正常情况下不会对海域环境产生影响，符合海洋主体功能区要求。项目建设符合《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》要求。

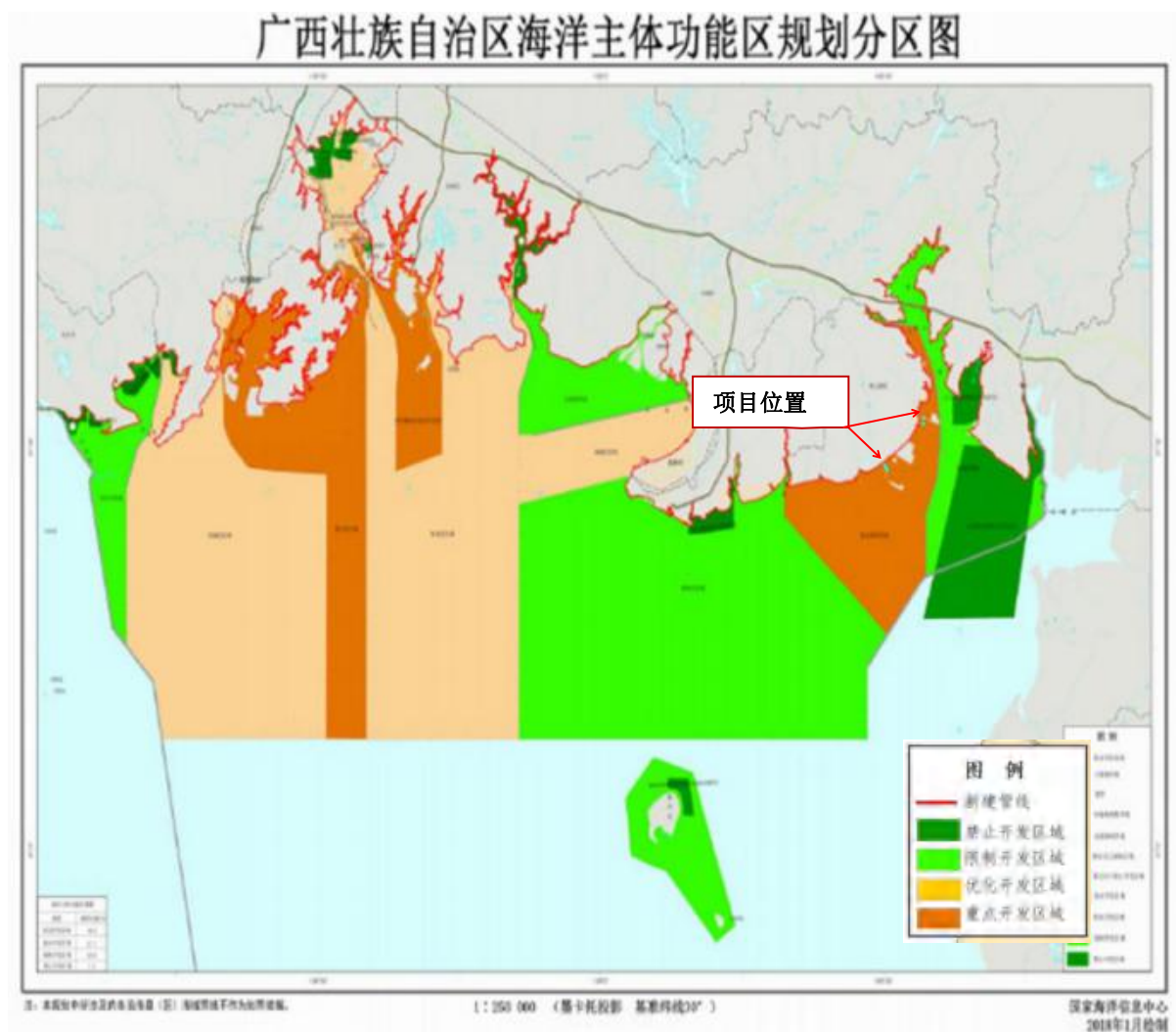


图 6.2.5-1 广西壮族自治区海洋主体功能区划分图

### 6.2.6 与《广西壮族自治区海洋环境保护规划（2016~2025 年）》符合性

根据《广西壮族自治区海洋环境保护规划（2016~2025 年）》，该《规划》范围涵盖广西辖区海域及入海江河流域地区。《规划》的基本原则之一为坚持分区管控。遵循海洋功能区划，保证社会经济需求与环境承载力相符。严格落实分区 276 海域开发保护和用途管制要求，促进健康生态区域长期保持稳定，生态保护重点目标得到严格保护，受损重点海域生态系统服务功能得以恢复。本项目与主体功能区规划和海洋功能区划相协调，工程不属于围填海活动，海域内施工采用定向钻的施工工艺，不涉及改变海域自然属性的活动，不会对海洋环境造成影响。因此，本项目符合广西壮族自治区海洋环境保护规划的要求。

### 6.2.7 与《“十四五”现代能源体系规划》的符合性分析

《“十四五”现代能源体系规划》（2016）中明确提出“优化能源输送格局，减少能源流向交叉和迂回，提高输送通道利用率。”“加快天然气长输管道及区域天然气管网建设，推进管网互联互通，完善 LNG 储运体系。到 2025 年，全国油气管网规模达到 21 万公里左右”，本项目拟在北海市铁山港区建设管道接收涠洲油田伴生天然气，供气给附近大型企业，能达到有效利用能源，完善天然气官网，项目建设符合《能源发展“十三五”规划》（2016）。

### 6.2.8 与《广西北部湾港总体规划修编》的符合性分析

2018 年 5 月 2 日，自治区人民政府正式批准实施《广西北部湾港总体规划修编》。根据《广西北部湾港总体规划修编》，广西北部湾港将形成“一港、三域、八港区、多港口”的港口布局体系。“一港”指广西北部湾港；“三域”指防城港域、钦州港域和北海港域；“八港区”即渔湾港区、企沙西港区、金谷港区、大榄坪港区、龙门港区、石步岭港区、铁山港西港区、铁山港东港区等八个规划期内重点发展的枢纽港区；“多港口”即广西沿海分散布局的万吨级以下小港口。

广西北部湾港将全面打造现代化的服务体系格局：将形成由渔湾港区和企沙西港区组成的矿石运输系统；由大榄坪港区（钦州保税港区）、渔湾港区、石步岭港区组成的集装箱运输系统；由企沙西港区、金谷港区、铁山港西港区构成的煤炭运输系统；由金谷港区、大榄坪港区、铁山港西港区构成的石油及油品运输系统；以石步岭港区为主，马鞍岭、三娘湾等共同发展的北部湾休闲、旅游、客运系统。根据此规划，广西北部湾港规划利用港口岸线 219.109km（深水岸线 164.059km），可建 834 个生产性泊位（深水泊位 566 个），年货物通过能力约 21 亿吨、年旅客通过能力约 2433 万人次、年车辆通过能力约 43 万辆，港区面积 18506hm<sup>2</sup>。

本项目所在的铁山港西港区位于铁山湾西岸、自湾口的青头村至红岸楼段，规划港口岸线 36426.2m。根据规划，铁山港西港区以矿石、煤炭、油品等大宗散货运输为主，以集装箱、粮食、农副产品运输为辅，逐步发展成为现代化的综合性港区。本项目拟在北海市铁山港区接收涠洲油田伴生天然气，新建输送涠洲油田石油伴生天然气专用管道，涉海段施工工艺均采用定向钻，且位于啄罗作业区 1 号突堤 LNG 码头的后方，不会影响铁山港西港区港口岸线的功能发挥，且本项目实施有利于增加铁山港区工业天然气供给，减轻 LNG 码头的作业压力。项目建设符合《广西北部湾港总体规划修编》。



图 6.2.8-1 广西北部湾港总体规划（啄罗作业区）

## 7 项目用海合理性分析

### 7.1 用海选址合理性分析

#### 7.1.1 项目选址与区位和社会条件适宜性

涠洲油田群是中海石油（中国）有限公司湛江分公司（以下简称“中海油湛江分公司”）油气带主要产区之一，近年来不断在油气勘探开发领域取得新的突破。目前，涠洲终端回收完重烃后的天然气主要供应下游两家公司北海管道和北海燃气，用于生产 LNG。由于 LNG 码头停运，造成下游两家公司停产，因此涠洲终端回收完重烃后的天然气只能通过火炬放空烧掉，不仅造成资源浪费，同时带来环保问题。为解决该问题，中海油湛江分公司计划将涠洲终端富裕伴生气处理成合格干气后，通过新建一条 12 英寸，约 80km 的干气管道输往北海铁山港处理，登陆管道建成后，可源源不断地将涠洲油田群“质优价廉”的天然气资源输送至北海地区。目前该海底管道在北海市铁山港即本项目所述登陆首站登陆后，并无与之相连接的下游管道输送至铁山港工业区用户。

本工程响应北海市委、政府对降低工业大用户用气成本的要求，建立铁山港工业区天然气专供管线，充分利用涠洲油田群伴生天然气资源，以减少输配气成本，助力北海市营造良好的营商环境，促进北海市及铁山港区招商引资，实现多方共赢局面。由此可见项目输气管线工程的建设是适应区域社会需求而建的。

本用海工程为海底管线工程，穿越海域施工方式为定向钻，出入土点均位于陆地且距海岸线有一定距离，不在海域设置施工场地，工程处于沿海经济发达地区，本工程线路沿线周围交通较发达，有经四路、北铁一级公路、四号路、七号路、营闸路等干道作为依托。工程所用技术成熟，所需物资、设备可直接经陆运抵达场地，便利的运输条件为工程的建设提供了有力的运输保障。

根据第6章分析，项目建设符合《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020年）》、《广西海洋生态红线划定》（2017）、《广西壮族自治区海洋环境保护规划（2016-2025年）》以及其他的海洋、能源和港口规划，项目的建设符合国家和地方产业政策、制度。

综上，本项目是适应项目所在地区社会发展需要而建设的，用海工程所处区位基础条件优越，可以满足工程建设和营运要求。

## 7.1.2 项目管线路由选址比选

本项目用海位置主要受整体设计影响，以下参考《涠洲油田伴生天然气综合利用陆地管道项目规划选址论证报告》对项目选址过程进行分析。

### 7.1.2.1 线路走向方案选择原则

根据《输气管道工程设计规范》（GB50251—2015）线路选择要求，结合本线路所经地区的地形、地貌、生态环境、交通、人文、经济、规划等条件，本项目在线路走向方案选择中主要遵循以下原则：

（1）线路走向应符合北海市铁山港（临海）工业区相关规划布局，在确保主供目标市场用气安全可靠的前提下，合理兼顾其它地区目标市场的用气；

（2）路由走向应根据地形、地质、沿线进气、供气点的地理位置以及交通运输、动力等条件后确定；

（3）线路应尽量顺直、平缓，以缩短线路长度，并尽量减少穿跨越工程量；

（4）在保证安全间距的前提下，线路尽量靠近或沿现有公路敷设，以便于管道建设和后期维护管理；

（5）大、中型穿（跨）越工程和输气站场位置的选择应符合线路总体走向，线路局部走向可根据建设自然条件进行调整；

（6）线路宜避开多年生经济作物区域和重要的农田基础设施建设设施；

（7）线路应尽可能避开城镇水源区、飞机场、工厂、铁路车站、海（河）港码头、自然保护区、采矿区等区域。当受条件限制必须通过时，应采取适当的安全保护措施，并经主管部门批准；

（8）根据管道服役年限内，地区的现状和可能的发展变化，合理确定管道中线与地区等级划分；

（9）线路应避免重要的军事设施、易燃易爆仓库、国家重点文物保护单位；

（10）管道线路应避免滑坡、崩塌、泥石流、沉陷等不良工程地质区、矿产资源区、严重危及管道安全的地震区。当受条件限制必须通过时，应采取防护措施并选择合适位置，缩小通过距离；

（11）尽量避免对自然环境和生态平衡的破坏，防止水土流失，管线应有利于自然环境和生态平衡的恢复，保护沿线人文景观，使线路工程与自然环境、城市生态相协调。

### 7.1.2.2 输气末站和阀室选址

因输气首站位置已确定，根据管道线路走向和沿线各地区燃气的需求情况，并考虑管道建设的工程投资及运行，中海油天然气输气管道全线共设置1座输气末站，2座阀室（阀井）。

根据输气站场的选择原则，输气末站确定在滨海大道交十三号路西南角，长89m，宽76.15m，用地面积范围约为6392.16m<sup>2</sup>（9.59亩）。（1）用地面积满足《石油天然气工程项目用地控制指标》要求。场站与专供用气大户广西信义玻璃项目直线相隔313米，与北海燃气发电项目用地相邻。站场东侧临滨海大道，交通便利，距离用气户近，成本降低。（2）距铁山港铁路石头埠支线43米，满足《城镇燃气设计规范》（GB5002-2006）、《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）规范。

为了发生事故时减少泄漏量，便于进行抢修，在管道上设置线路截断阀室（阀井）。一般截断阀室（阀井）位置选择在交通方便、地形开阔、地势较高的地方。根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）的规定，管道于滨海大道沿线设置2座截断阀室（阀井），分别位于经四路交滨海大道西南部、新二路交滨海大道东北部。截断阀室（阀井）内预留分输阀门，根据市场发展情况适时进行分输和向其他企业供气。

### 7.1.2.3 总体线路走向比选

在项目初期阶段，根据项目建设目的和相关规范、规划，提出了两个线路方案，见图7.1.2-1。

#### 1) 方案一

管道自输气首站向北敷设，穿越十八号路东侧海域后，向东沿滨海大道南侧进行埋地敷设。约3公里，在经四路交口处，设置1#阀井，主管线继续沿滨海大道向东敷设，与国家管网的联通线由1#阀井向北敷设至国家管网外输首站。主管线继续沿滨海大道南侧向东敷设约1.5公里，在道路南侧有炼化厂火炬一座，根据安全间距要求，管线绕至火炬南侧约200米后转北向敷设回归滨海大道。在四号路交口处，因东北侧金港酒店用地红线紧邻滨海大道规划红线，不能满足管道敷设间距要求。故管道经四号路后向东敷设，东向敷设约350米后管道转北向敷设至规划道路红线外，随后管道继续并行规划道路东向敷设。管道在约13公里处穿越玉铁铁路，该段管道主要经过人口密集区域。管道在经过阀井2后沿滨海大



道到达兴港路海域，穿越兴港路后，管道在信义玻璃厂西北侧达到输气末站。

2) 方案二

与方案一不同之处在于玉铁铁路与兴港路之间的管段，本方案管道在经过玉铁铁路后沿园区规划道路向西北方向敷设，利用园区规划管廊进行敷设，在太阳纸业北侧转向东北敷设，至经过五号路后继续并行滨海大道向东敷设，其他管段与方案一一致。



图 7.1.2-1 线路走向方案对比示意图

表 7.1.2-1 线路走向方案优缺点比较表

优缺点	方案一（推荐方案）	方案二
优点	1. 管道长度较短可保证施工进度要求。 2. 受外部单位制约影响较小。 3. 符合当地规划，取得当地政府支持。 4. 工程建设投资略少	1. 管道沿线可依托道路较多。 2. 穿跨越长度少，施工难度低
缺点	1. 公路穿越次数较多，施工难度大。	1. 管道沿线经过工业园区距离较长。 2. 利用园区管廊，协调困难，风险高。 3. 不符合当地规划，园区内不建议敷设长输管道。 4. 工程建设投资略多。

经过方案比选，结合实地踏勘情况及当地规划部门意见，本报告推荐方案一作为最优方案。后因其他因素考虑，取消了与国家管网北海首站的联络线段，作为本项目的最终整体推荐线路。

#### 7.1.2.4 涉海段线路的确定

涉海段1附近的铁山港18号路为国家管网LNG接收站项目配套道路，道路西侧为国家管网建设管廊架，其上架设有国网BOG外输管线和高压电缆线路。道路东侧国家管网广西 LNG 管道及通信光缆。该段路由规划有本工程管道、广西燃气及国家管网二期管道同路由敷设，其中国家管网二期规划管道与其一期管道同沟埋地敷设。受限于国家管网要求及相应标准规范安全间距要求，本工程管道与广西燃气管道采用埋地敷设方式穿越本段海域不符合安全间距要求，因此涉海段1穿越位置唯一，无比选方案。



图 7.1.2-2 项目涉海段 1 周边管网现状

涉海段2和涉海段3穿越海域目前无已建管线项目，因此遵照与上下游管道路由尽量平顺的原则，采用基本平行于南珠湾大道的方向穿越两处海域，也不设比选方案。

### 7.1.3 项目用海选址与自然环境和生态环境的适宜性

项目管线拟采用定向钻通过现状海域。根据场区地形地貌分析及工程附近基本情况可以判断，工程选择位置河床较为稳定，远离航道和锚地，选址满足《内河通航标准》（GB50139-2014）的要求。

根据勘察报告，从勘察揭示地层岩性及结构，穿越段勘察深度内地层为第四系黏土和中砂层。场区第③黏土层分布厚度较大，层位相对稳定，钻进过程中不容易塌孔，以第③黏土层作为定向钻水平段主要穿越层位。根据穿越管径和出入土角、曲率半径的要求，穿越管线从岸上弹性敷设到海床底。综合考虑以上因素，为保证管道、河道安全性，定向钻穿越主要地层选择为第③黏土层。管道最低点管底设计标高约为-16m。海域海床下管顶埋深最小约16m，是完全能满足规范要求的，在以后的长期运行期间能保证管道安全。

另外本项目为海底管线工程，以定向钻施工方式下穿海域，出入土点都位于

陆地且距海岸线有一定距离，埋设于海床最深处以下16m~19m处，工程项目建设不改变海岸线的形状（性状），亦不扰动海床和改变海底地形地貌，对海域水文动力环境和冲淤环境无影响。无论是施工期还是营运期，正常情况下亦无任何污水和污染物排放入海，对海洋生态环境无影响。因此，本项目用海与所在海域自然生态环境条件是相适宜的。

#### 7.1.4 项目用海选址与周边海域开发活动的适宜性

根据 3.4 节（开发利用现状），通过对本项目周围用海现状的调查，周边开发利用活动主要有码头工程、物流仓储工程、石化工程、道路工程、养殖区和保护区等开发利用活动，据第 5 章（海域开发利用协调分析），通过分析项目用海对周边开发活动的影响情况，项目对周边项目影响较小，主要影响在于一项目涉海段 1 登陆南侧填海造地区域后采用挖沟后填埋的施工方式，施工期会对其造成破坏，施工期结束后则会恢复原貌并不会产生影响；二项目涉海段 2 和涉海段 3 穿越海域涉及防洪海堤，虽然已经依据相关规范进行计算设计，对海堤影响很小，但考虑定向钻施工在穿越过程中总是无法避免会对管道周边的原土体产生扰动，对于堤防的稳定和安全来说是不利的。目前建设方已经积极与利益相关方进行沟通协商，已拿到水利主管部门的意见，在开工前需拿到涉海段 1 涉及利益相关方的书面协商意见，并按照水利主管部门要求办理相关手续。营运期根据不同的地质条件采取措施监测和控制河床与堤防的不均匀沉降，确保工程实施不会危及堤防安全。只要建设方加强与利益相关方的沟通，按照水利主管部门的要求执行，项目建设存在的利益冲突是可以解决的。因此，项目建设与周边海域开发活动是相适应的。

综上，本项目工程用海选址经过多方综合考虑及比选，项目建设符合区域社会经济发展要求，符合相关规划，与自然条件相适宜，对所在海区的生态系统基本无影响，与周边海域开发活动相适应，项目选址具有合理性。

## 7.2 平面布置和用海方式的合理性分析

### 7.2.1 平面布置合理性分析

本项目为海底管线工程，属于线型工程，其平面布置主要取决于其线位设置，由 7.1 节分析可知，项目选址具有合理性，即项目平面线位布置有合理性。另因工程沿路通信需要，项目输气管线需同期建设通信光缆，通信光缆外加钢管保护。

根据《钢质管道及储罐腐蚀控制工程设计规范》(SY0007-1999)“非联合保护的平行管道,二者间的距离不宜小于10m”,工可设计结合本项目情况,考虑输气管道的安全,配套通信光缆线路在过海域采用单独定向钻穿越施工。光缆保护钢管采用 $\Phi 114 \times 6$  Q235B 焊接钢管,在输气管道东侧平移10m进行单独定向钻穿越,穿越曲线与输气管道保持一致。这样的布置方式是可以满足相关规范,并尽量防止管道之间保持安全距离。因此本项目线位合理,输气管线和通信光纤相距10m单独定向钻穿越方式,符合相关规范,项目建设与自然条件相适宜,对所在海区的生态系统基本无影响,与周边海域开发活动相适应,项目平面布置具有合理性。

### 7.2.2 用海方式的合理性分析

项目用海方式为其他用海方式(一级类)中的海底电缆管道(二级类)。

根据管线穿越海域的水文、工程地质条件,同时为避免河流冲刷及动、静水浮力对管道安全的影响,尽量减少对海域和穿越堤岸的影响。本项目海域穿越管道采取定向钻施工敷设方式。在埋深上,严格遵循《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB 50423-2013)、《油气输送管道工程定向钻穿越设计规范》(SY/T 6968-2021)的有关要求,将管道置于稳定层内一定深度,确保管道、穿越堤岸及铁路的安全。

根据现场自然条件、机具进场和布管要求等因素,为满足定向钻穿越工艺要求和尽量避开卵石层,选择有利的粘土层穿越,通过地层主要为粘土层,能保证成孔质量。根据穿越管径和出入土角、曲率半径的要求,穿越管线从岸上弹性敷设到海床底,管道最低点管底设计标高约为-16m~-19m,海域海床下管顶埋深最小约16m~19m,是完全能满足规范要求的,在以后的长期运行期间能保证管道安全。

由此可见,项目以定向钻施工方式下穿海域,出入土点都位于陆地且距海岸线有一定距离,自海床最深位置以下16m~19m处穿越,项目埋深综合考虑了防洪、铁路的要求和地质条件;项目建设不改变海岸线的形状(性状),亦不扰动水体、海床和改变海底地形地貌,对海域水文动力环境和冲淤环境无影响。无论是施工期还是营运期,正常情况下亦无任何污水和污染物排放入海,对沉积物环境和海

洋生态环境无影响。因此，本工程项目用海方式合理。

### 7.2.3 项目岸线利用方式的合理性分析

本项目用海项目为海底管线工程，共涉及 5 段大陆岸线，均为人工岸线项目穿越施工方式为定向钻，管线出入土点皆位于陆上，出入土点与岸线保持充分的安全距离。管线直径小，项目用海部分管线铺设于海床最深处以下 14m~19m；营运期管线正常情况下仅有油气通过管道传输和光缆信号传输，没有其他生产活动，不会对岸线造成影响。因此项目建设不涉及自然岸线，不会破坏和占用现状人工岸线，有利于岸线原貌和生态特征的维持和保护，是合理的。

## 7.3 用海面积的合理性分析

### 7.3.1 项目用海面积是否满足项目用海需求和与相关设计标准和规范的符合性

本工程用海内容为海底天然气输送管道和通信光缆铺设，海域穿越段两者相距 10m 并行定向钻穿越。根据《中华人民共和国海域使用管理法》和《海域使用分类》的有关规定，用海方式为其他方式（一级方式）中的海底电缆管道（二级方式）。根据《海籍调查规范》5.4.5.1 节其用海范围“以电缆管道外外缘线向两侧外扩 10m 距离为界”。根据本项目用海内容，用海面积应取决于项目线位和管线外径。由 7.1 节分析可知，项目线位走向是根据项目需求、现场踏勘和管线选线原则而定，在项目线位确定的情况下，工程管线选型主要是外径尺寸是确定其用海面积的基础。本项目用海内容包括天然气输气管道和伴行通信光纤，下面就其管径设计与项目需求和相关设计标准规范的符合性进行分析。

天然气长输管道所使用的管材应具有足够的机械强度、良好的焊接性能、屈强比和冲击韧性，其化学成分、力学性能及主要质量指标应能满足相关标准的规定要求，以保证输气管道的安全。根据国内外输气管道建设的经验，本工程为长距离输气管道，管线所经地区主要为三级地区，本着安全合理的目的，确定采用直缝埋弧焊（SAWL）钢管。

根据《输气管道工程设计规范》的规定，钢管壁厚与设计压力、钢管外径、钢管的屈服强度、强度设计系数及温度折减系数有关，本工程路由主要经过工业区和规划发展区，全线为三级地区。作为安全措施，管道壁厚选择时强度系数按

四级地区考虑,综合考虑经济性和技术性,本工程钢管采用 D610×11.9 钢管。经校核,所选钢管强度和稳定性可以满足项目需求。

另因工程沿路通信需要,项目输气管线需同期敷设一条通信光缆,根据设计,配套通信光缆线路在过海域采用单独定向钻穿越施工。考虑日后替换光缆方便,设备用硅芯管通道,外面钢套管直径考虑可以装下两根硅芯管,光缆保护钢管采用Φ114\*6 Q235B 焊接钢管,在输气管道东侧平移 10m 进行单独定向钻穿越,穿越曲线与输气管道保持一致。

考虑到输气管道和光缆钢管之间的10m距离为安全距离,此范围内禁止其他用海活动,本项目将其纳入申请海域范围,为方便计算,输气管道水平宽度按 0.7m,光缆钢管水平宽度按0.2m进行考虑,在这个基础上管道和光缆钢管最外缘两侧各外扩10m进行界定,可以满足项目管道管径设计尺寸和《海籍调查规范》的要求。

另根据核对,在海域范围,涉海段1位置项目管线与相邻权属铁山港十八号路一期工程和北海铁山港区顺通仓储物流项目界址有交越位置关系,涉海段2管线与广西投资集团北海煤炭储运配送中心配煤堆场项目一期工程(含铁路专用线)界址有交越关系。从实际用海方面来看,对于涉海段1,据了解,北海铁山港区顺通仓储物流项目为填海造陆项目,已经换发土地证,不属于海域,只要做好协调就不会产生问题。项目涉海段1在北海铁山港区顺通仓储物流项目西北角登陆后,穿越西北角沿着铁山港十八号路一期工程东侧铺设,拟施工方式为挖沟后填埋,施工期会对路基造成破坏,施工期结束后则会恢复原貌并不会产生影响,只要做好协调也不存在问题。涉海段2管线与广西投资集团北海煤炭储运配送中心配煤堆场项目一期工程(含铁路专用线)界址有交越关系,但重叠位置用海是位于不同水平空间层次的,本项目穿越采用定向钻施工方式,只要做好设计是不会造成互相影响的。根据项目与铁山港十八号路一期工程和广西投资集团北海煤炭储运配送中心配煤堆场项目一期工程(含铁路专用线)的交越关系,本项目申请范围与铁山港十八号路一期工程的重叠范围进行扣除处理,与广西投资集团北海煤炭储运配送中心配煤堆场项目一期工程(含铁路专用线)的重叠的部分,按立体确权处理。进行以上处理后的项目申请用海范围符合用海实际情况和宗海界定相关规范,也不会影响双方实际用海。

。

因此,本项目线位是根据项目需求、管线选线原则和实地踏勘调访确定,项目输气管道管径是根据《输气管道工程设计规范》GB 50251-2015 和本项目管道设计输气量对管径进行计算确定的,伴行光纤外硅芯管的尺寸符合《输油(气)管道同沟敷设光缆(硅芯管)设计及施工规范》(SY/T 4108-2019)的要求,本项目用海面积是在这样的基础上根据《海籍调查规范》的相关规定进行界定,并考虑到与周边用海项目的实际用海和权属冲突问题,是可以满足项目需求和相关设计规范的。

### 7.3.2 减少项目用海面积的可能性分析

本项目基本以直线和垂直角度通过涉及海域,输气管道和光纤套管相距 10m 并行定向钻穿越海域是考虑到铺设管道的施工安全和运营安全的,用海面积基本是在其直径基础上两侧外扩 10m 的范围,并考虑到周边权属用海,不存在减少的可能性。

### 7.3.3 用海面积量算的合理性

#### 7.3.3.1 宗海图绘制基础

用海范围界定依据中石化江汉石油工程设计有限公司 2022 年 10 月提供的三处涉海段“定向钻穿越管道平面图.dwg”进行绘制。图件坐标系为 CGCS2000,投影为高斯投影(109.5°),高程基准为 1985 国家高程。

岸线数据来源于广西壮族自治区 2008 年公布大陆岸线。

#### 7.3.3.2 宗海界址点的确定方法

本项目用海共有 3 宗海,共有 3 个用海单元,用海方式为海底电缆管道用海。宗海界址点的确定参照《海籍调查规范》(HY/T 124-2009)电缆管道用海的界定方法:以电缆管道外缘线向两侧外扩 10 米距离为界,根据本项目实际情况,将输气管道和通信光缆钢管之间的 10m 距离纳入申请范围。为方便计算,输气管道水平宽度按 0.7m,光缆钢管水平宽度按 0.2m 进行考虑,在这个基础上管道和光缆钢管最外缘两侧各外扩 10m 进行界定。海域向陆一侧采用广西 2008 年海岸线。

另根据核对,在海域范围,涉海段1位置项目管线与相邻权属铁山港十八号路一期工程和北海铁山港区顺通仓储物流项目界址有交越位置关系,涉海段2管线与广西投资集团北海煤炭储运配送中心配煤堆场项目一期工程(含铁路专用



线)界址有交越关系,但重叠位置用海是位于不同水平空间层次的,本项目穿越采用定向钻施工方式,只要做好设计是不会造成互相影响的。据了解,北海铁山港区顺通仓储物流项目为填海造陆项目,已经换发土地证,不属于海域。根据项目与铁山港十八号路一期工程和广西投资集团北海煤炭储运配送中心配煤堆场项目一期工程(含铁路专用线)的交越关系,本项目申请范围与铁山港十八号路一期工程的重叠范围进行扣除处理,与广西投资集团北海煤炭储运配送中心配煤堆场项目一期工程(含铁路专用线)的重叠的部分,按立体确权处理,重叠面积0.0918公顷,重叠界点为B4-B5-B8-B9-B4。进行以上处理后的项目申请用海范围符合用海实际情况和宗海界定相关规范,也不会影响双方实际用海。

这样确定界址点 A1-A2-A3-A4-A1 围成的范围为涉海段 1 申请用海范围,界址点 B1-B2-B3-B4-B5-B6-B7-B8-B9-B1 围成的范围为涉海段 2 用海范围,界址点 C1-C2-C3-C4-C5-C6-C1 围成的范围为涉海段 3 用海范围。

### 7.3.3.3 宗海图的绘图方法

#### 1) 宗海位置图的绘制方法:

宗海位置图采用数字化地形图(CGCS2000坐标系)作为宗海位置图的底图,根据海图上附载的方格网经纬度坐标,将用海位置叠加至上述图片中,并填上《宗海图编绘技术规范》上要求的其他海籍要素,形成宗海位置图,见图7.3.3-1。

#### 2) 宗海界址图的绘制方法:

根据委托方提供的项目平面布置图及数字化地形图(CGCS2000坐标系),作为宗海界址图的基础数据;以海岸线、陆域、海洋、标注等要素作为底图数据。在AutoCAD软件下,根据以上基础数据和底图数据,结合项目结构图,提取用海范围界址线,并根据用海类型填充形成不同颜色的用海区域,将界址点及坐标、界址线、用海单元列表、毗邻宗海信息以及其他制图信息叠加在底图上形成宗海界址图,见图7.3.3-3~图7.3.3-5。

### 7.3.3.4 宗海界址点坐标及面积的计算方法

#### 1) 宗海界址点坐标的计算方法:

根据数字化宗海界址图上所载的界址点CGCS2000平面坐标,利用相关测量专业的坐标换算软件,按高斯投影3度带、109°30'为中央子午线,反算投影出

CGCS2000大地坐标。

### 2) 宗海面积的计算方法:

本次宗海面积计算采用坐标解析法进行面积计算,即利用已有的各点平面坐标计算面积。通过CGCS2000大地坐标的坐标点,再细化到109°30'为中央经线的高斯投影,换算成0.5度带的平面坐标,再借助于AutoCAD2010的软件计算功能直接求得用海面积。

### 3) 宗海面积的计算结果:

根据《海籍调查规范》及本项用海的实际用海情况,界定本项用海为3宗海,3个用海单元。涉海段1用海面积3.4899公顷,涉海段2用海面积0.5005公顷,涉海段3用海面积0.2049公顷。

## 7.4 用海期限合理性分析

本工程项目为海底天然气输送管道和通信光缆铺设,属经营性项目。根据项目有关设计资料,项目输气管道和光纤保护钢套管设计寿命均为30年,施工工期为4.5个月。根据《中华人民共和国海域使用管理法》和《海域使用分类》的有关规定,本项目所属“港口、修造船厂等建设工程用海”的用海期限为50年。综合项目设计年限和海域使用管理法的规定,项目申请用海期限为30年是合理的。

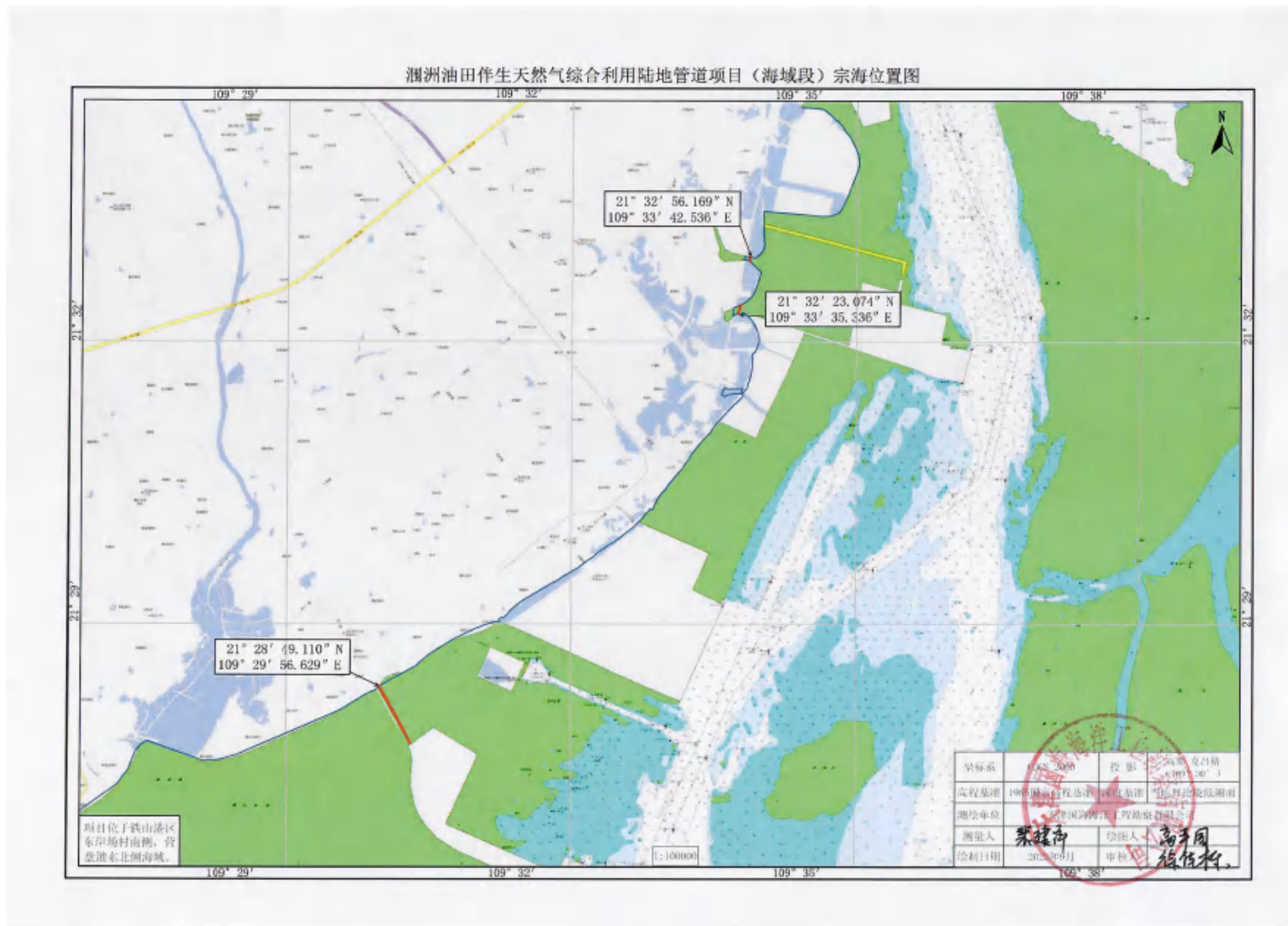


图 7.3.3-1 本项目宗海位置图

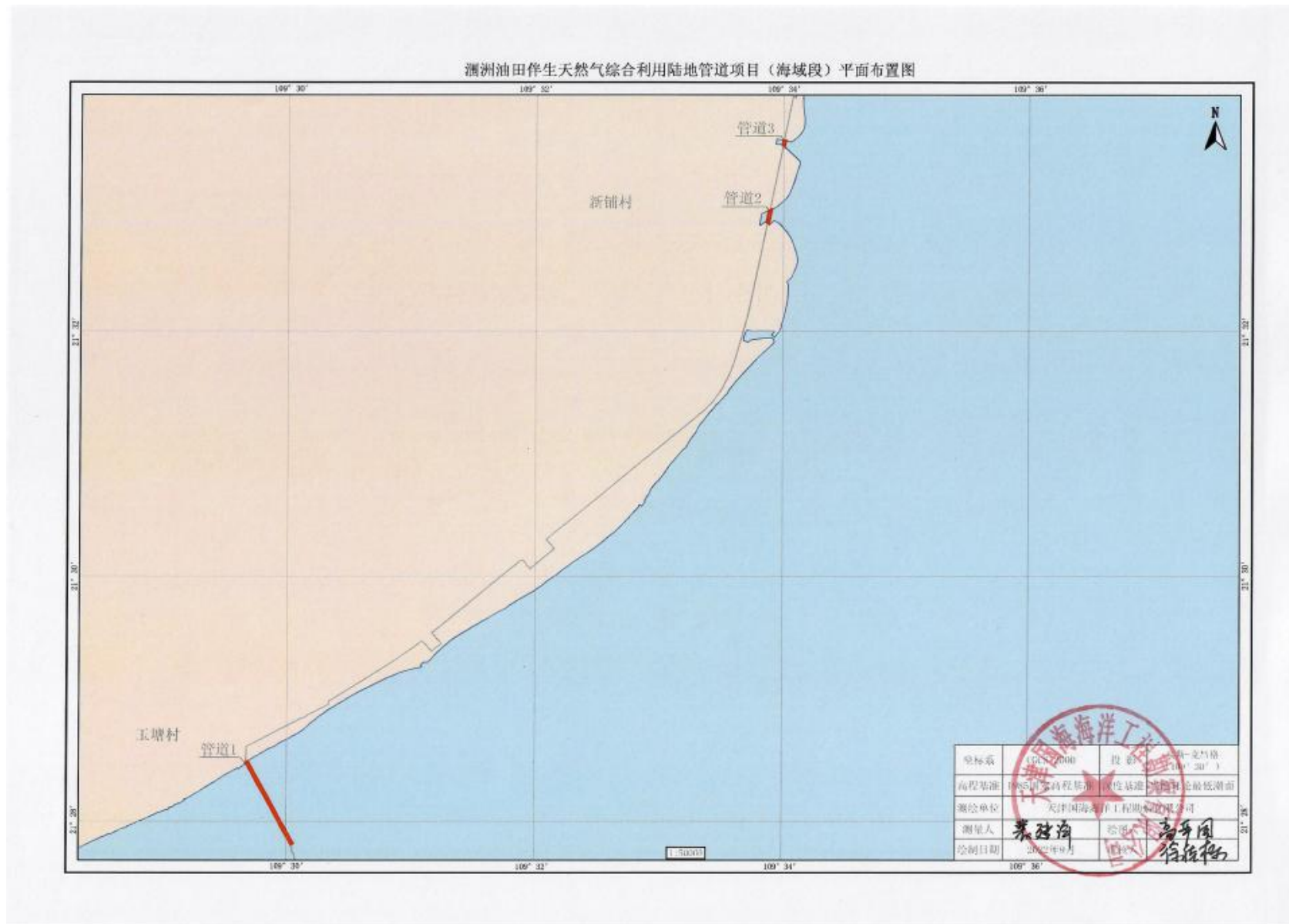


图 7.3.3-2 本项目宗海平面布置图

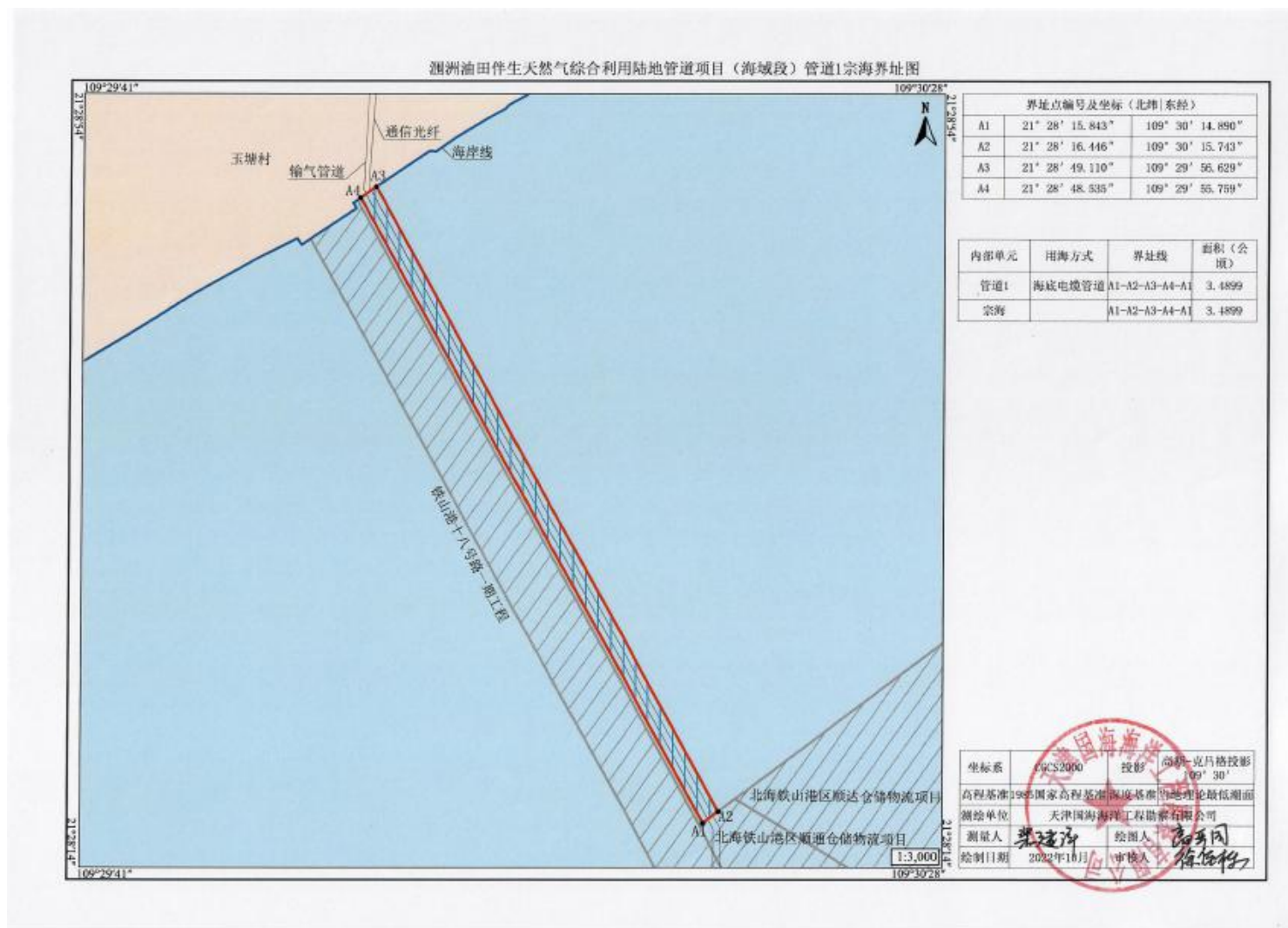


图 7.3.3-3 本项目宗海界址图（一）

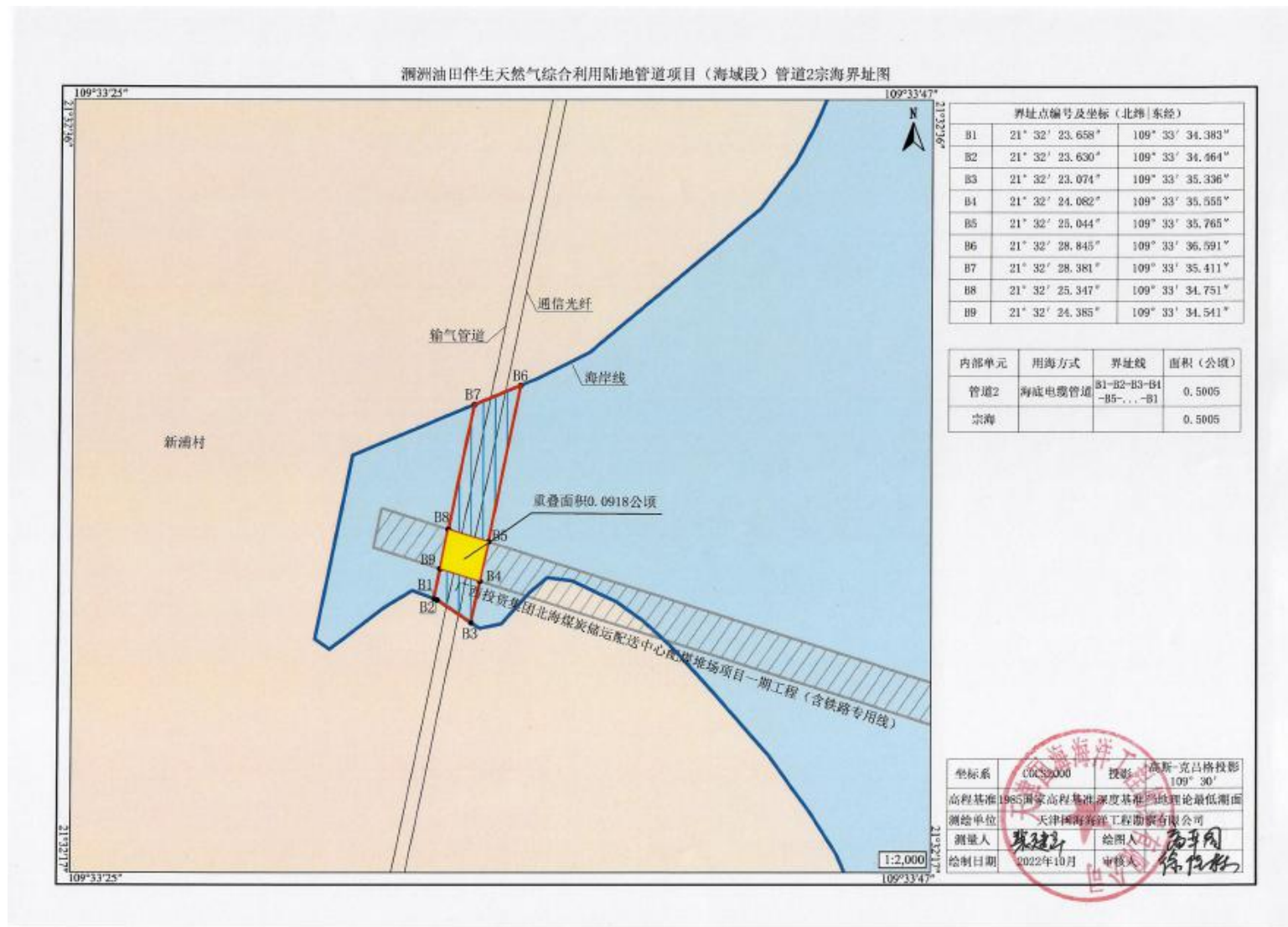


图 7.3.3-4 本项目宗海界址图(二)

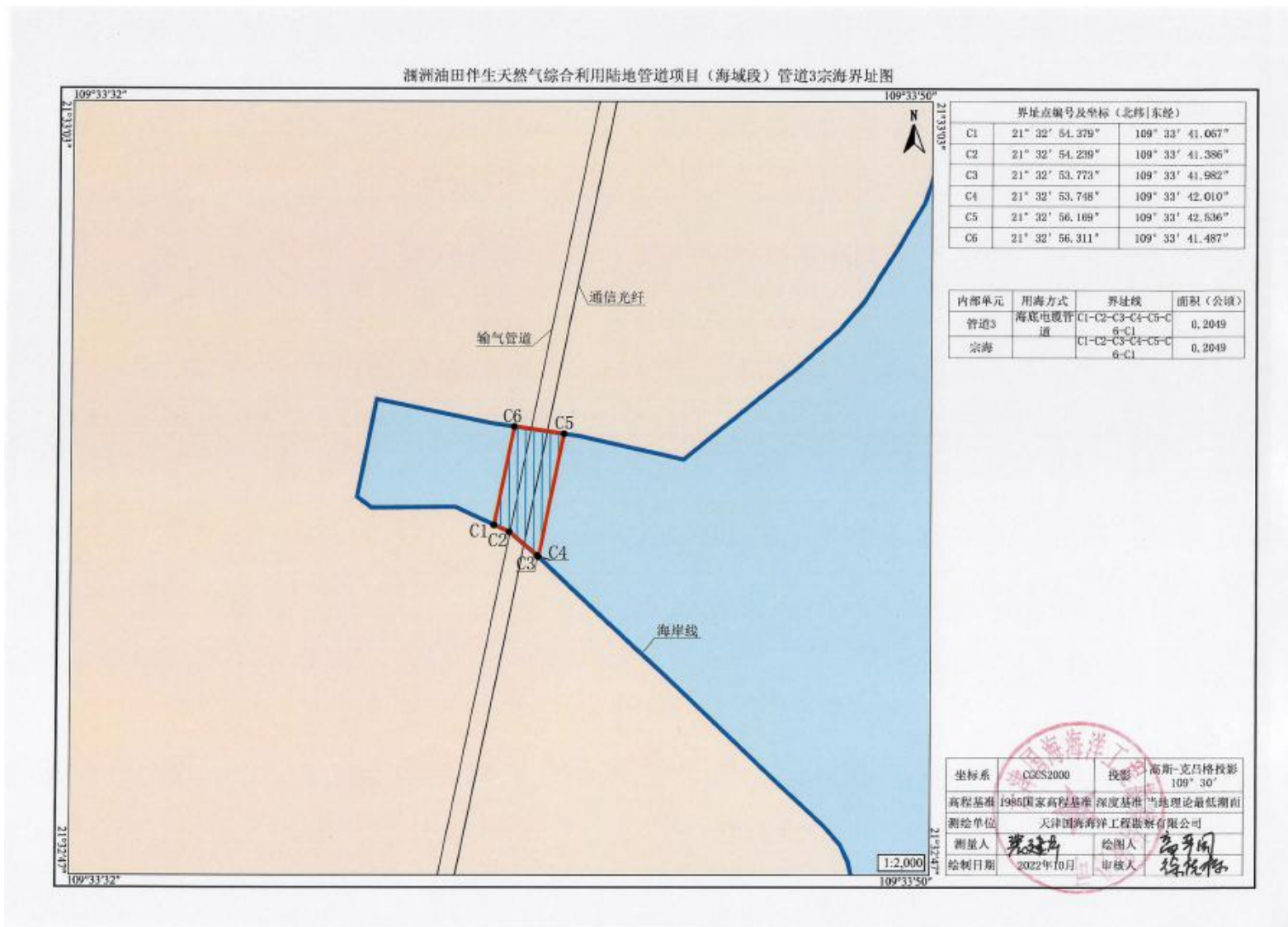


图 7.3.3-5 本项目宗海界址图(三)

## 8 海域使用管理对策措施

### 8.1 区划实施对策措施

根据《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020年）》，项目所在功能区为铁山港港口航运区（A2-13），项目用海工程主要为海底输送管线，以定向钻方式穿越海域，管线位于海床以下，不涉及海床以上空间资源，不影响海域水文动力条件和海上交通条件，上方海域可以兼容交通运输活动。无污染物排海，对海洋环境无影响，建设符合所在铁山港港口航运区的管理要求，对周边海洋功能区无影响，项目建设符合《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020年）》。此外，项目的建设符合《广西壮族自治区主体海洋功能区规划》、生态红线制度、相关能源规划和港区规划的要求。

为落实《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020年）》，根据本项目用海具体情况和所在海洋功能区的管理要求，提出如下对策措施：

（1）根据本项目的施工方式可知，项目建设对周边海域的生态环境、海洋水文动力环境、水深、水质、底质等方面均无影响，工程必须按照《中华人民共和国海域使用管理法》、《中华人民共和国海洋环境保护法》和海洋功能区划的要求，制定严格的各项管理制度和管理对策，做好环境保护和安全维护工作，妥善处置出入土点泥浆泥渣，做到无污染物入海，维护所在和周边功能区的环境现状。

（2）建议自然资源行政主管部门采取定期、不定期，抽查与普查相结合的形式对项目用海面积、用海方式等进行监控管理，重点监控其施工建设油污擅自改变施工方式和用海位置面积及施工期有无非法占用海域情况等。

（3）本工程项目用海一旦落实后，存在一定的排他性。项目管线（包括输气管线和通信光缆）采用定向钻方式铺设于海底泥面下14m深处，根据该项目通航环境影响专题报告，不会对通航环境产生影响，甚至亦不影响抛锚。但在工程用海区域范围内禁止进行打桩、挖掘、钻孔和爆破等危害工程安全的活动。与本项目用海方式兼容的用海类型有：增殖养殖区、特殊工业用水区、海洋自然保护区和科学试验区等。

（4）海域使用权人不得擅自改变经批准的海域用途；确需改变的，应当在符合海洋功能区划的前提下，报原批准用海的人民政府批准，自然资源行政主管部门应当依法对海域使用的性质进行监督检查，发现违法行为应当依据《中华人民共和国



《海域使用管理法》第四十六条执行。

## 8.2 开发协调对策措施

通过对本项目周围用海现状的调查，分析规划用海对周边开发活动的影响情况，按照利益相关者的界定原则，本报告认为本项目利益相关者为铁山港十八号路一期工程 and 北海铁山港区顺通仓储物流项目的业主北海市路港建设投资开发有限公司及广西投资集团北海煤炭储运配送中心配煤堆场项目一期工程（含铁路专用线）的业主广西投资集团北海实业有限公司，责任协调部门为北海市水利局。为此提出以下开发协调对策措施：

### 施工期：

（1）施工前，应按交通部《中华人民共和国航道管理条例实施细则》（2009年）中有关规定，办理有关审批手续和发布航道通告。施工前应按海事航道主管部门要求办理水上水下活动许可，制定相关防污染措施，设置相关警示标志，并经管理部门验收合格备案后方可投入使用，确保项目施工运营的顺利进行。建设单位在管道工程施工前需将最终施工方案交由水行政主管部门进行备案，并委托设计咨询单位编制防洪预案。

（2）管道施工过程中应加强对堤防（包括河床）的安全沉降观测，控制好定向钻钻进工艺、泥浆压力等施工参数，若发生异常情况（例如出现沉降）时，应立即停止施工，并上报相关主管部门，查清原因和采取措施后，方可继续施工。

（3）建设单位应与涉及道路、填海区业主单位建立沟通机制，严格按照协商意见执行，降低管道施工对相邻构筑物的影响风险。

（4）施工期间，建设单位应根据需要组织编制安全监测设计方案，加强对河道、堤防、周边工程和建设项目的安全监测，编制防洪应急和事故应急预案。

（5）施工过程中产生的生活废污水、废弃物、残渣等应按环境保护评价和生态环境部门的要求进行处理，达标后方可按规定排放，施工后应做到原地貌恢复。施工完毕后，做好施工垃圾的集中收集处理，并编制相应的水污染事故应急预案，避免污染河道。

### 营运期：

（1）建议在穿越海域两岸管道处各设置 1 座管线标。施工完成后需对管道轴线

控制坐标、埋置深度等事项进行测定，航道主管部门核实后对外公布。

（2）建议建设管理单位制定严格的安全检查和巡视制度，责任到人。安全检查包含三个方面：

一是日常的全程安全巡视工作，在非汛期每周一次，汛期要做到每天一次；二是定期的安全检测工作，每年的汛前安排一次；三是安全检测和巡视报备工作，建设管理单位必须将每年汛前的安全检测报告提交堤防管理单位报备。

（3）工程使用寿命终结后的管道处理方案应报水利主管部门备案。

## 8.3 风险防范对策措施

### 8.3.1 堤防安全影响风险防范措施

#### （1）堤防保护

考虑定向钻施工在穿越过程中总是无法避免会对管道周边的原土体产生扰动，影响原土体的密实度，使管道周围土体的渗透系数变大，对于堤防的稳定和安全来说是不利的。建设单位应根据不同的地质条件采取措施监测和控制河床与堤防的不均匀沉降，确保工程实施不会危及堤防安全。入、出土点应进行止水封闭，并设置截断阀室。截断阀室应设置在交通方便和不被设计洪水淹没处以及堤防管理范围以外。同时，在管道回拖牵引完成之后，采用水泥砂浆回灌孔洞与 2 条 PE 管道之间的空隙。为确保达到上述效果，建议在施工前复核管道附近土质的相关物理参数，回灌泥浆物理参数需与孔洞周围土体保持相近。

管道施工过程中应加强对堤防（包括河床）的安全沉降观测，控制好定向钻钻进工艺、泥浆压力等施工参数，若发生异常情况（例如出现沉降）时，应立即停止施工，并上报相关主管部门，查清原因和采取措施后，方可继续施工。

#### （2）工程施工期安全防护

①做好防汛预案，汛期施工时要确保防汛通道畅通。

②施工过程中应加强观测，发生异常情况时，应立即停止施工，并及时上报水行政主管部门，查清原因并采取补救措施后，方可继续施工。

③工程施工的同时应落实防汛抢险措施，加强对河道水位、雨情和堤防的安全观测，备足防汛抢险物资和器材，并与堤防管理单位签订堤防工程管理协议。

#### （3）运行期安全防护

工程运行期应加强工程影响范围内地面沉降观测及河床冲淤变化监测，并编制处理事故应急预案，可委托设计咨询单位针对可能受管道工程所影响的河道、堤防制定观测方案并进行安全沉降观测，定期向水利主管部门报告观测数据。如发现安全问题，应采取有效措施予以消除。

### 8.3.2 燃气泄漏事故风险防范、减缓措施

对于各种可能的风险事故现提出如下风险防范和减缓措施：

#### 1、设计阶段

1) 根据《城镇燃气设计规范》50028-2006（2020版）的要求，输气管道通过的地区，按沿线居民户数和建筑物的密集程度，划分为地区等级，并依据地区等级作出相应的管道设计。

2) 选用符合API SPEC 5L标准的石油天然气输送用管，保证管道用管不因质量而发生爆管。

3) 管道所经地区及大中型河流穿跨越、二级及二级以上公路穿越、铁路穿越直管段采用直缝埋弧焊管；管道与铁路、公路、输电线路、已建油气管道等线性工程并行、交叉，安全间距满足相关规范要求。

4) 对管道沿线人口密集、房屋距管线较近、由于地形地质等原因导致管线与其它基础设施距离达不到规范要求的地段、距离其它管线较近地段、自然保护区等敏感地区，提高设计系数，增加管线壁厚，以及其它保护管道的措施，以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力。

5) 采用性能良好的外防腐层和强制电流阴极保护措施保护管道。

6) 与高压线并行、可能有杂散电流干扰的管段在设计阶段，本着避让的原则，尽可能避免与干扰源的长距离靠近；对无法绕避的、可能存在干扰影响的管段，采取必要的排流缓解措施，接地采用可低电压启动的固态去耦器+屏蔽线（锌带）的方式。建议施工单位在施工时加强防腐层检测，运营单位在管道建成后，进行一次全面的杂散电流干扰测试。

7) 全线设有线路截断阀室，以减少管道发生事故时天然气的泄漏量和引发的次生灾害。

8) 定向钻穿越段防腐层防护采用环氧玻璃钢作为外防护层。



3) 加强与管道沿线地方政府、企事业单位和居民的联系，对与管道相关的工程提前预控，消除管道保护带内的各种事故隐患。

(1) 通过向沿线居民印发宣传资料等形式，树立沿线居民保护管道意识，采取各种方式对沿线民众进行保护管道的宣传教育，关注沿线人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告。

(2) 配合公安机关做好管道设施的安全保卫工作，应在公安机关指导下制定完善治安突发事件处置预案，并组织开展培训和定期演练。

(3) 按《石油天然气管道保护法》要求，管理单位应向沿线群众进行有关管道设施安全保护的宣传教育；

a.在管道中心线两侧各5m范围内，禁止取土、挖塘等容易损害管道的作业活动；

b.在管道中心线两侧及管道设施场区外各50m范围内，禁止爆破、开山、修筑大型建筑物、构筑物工程；

c.在管道中心线两侧各50m至500m范围内进行爆破，应事先报告建设方主管部门同意后，在采取安全保护措施后方可进行；

4) 工程在建设期和投产运行期要把防止第三方破坏作为重点加以防范，制定相应的应急预案，加强巡线工相应业务知识的培训。

5) 对穿越段管道应定期检查，尤其在风暴潮期，应特别关注穿越段管道的安全。

### 8.3.3 应急预案

为提高中海油北海燃气发展有限责任公司保障安全和处置燃气安全生产事故的能力，有效预防、及时控制和消除公司生产经营范围内燃气安全生产事故的危害，高效、有序地进行应急处置工作，最大限度地减少燃气安全生产事故造成的损失，中海油北海燃气发展有限责任公司编制了相关应急预案。

#### 8.3.3.1 应急组织体系

##### (1) 组织原则

公司生产安全事故应急救援组织体系由公司应急救援指挥部、公司应急管理办公室（简称：公司应急办）、公司属下单位应急处置机构、公司调度中心、燃气专业应急抢险队和燃气服务中心，以及其他属下单位应急救援队伍组成。

一般按以下原则确定燃气安全事故的应急处置指挥权：

超出I级突发事件范围的突发事件：须上报市、区级应急管理部门、行业主管部门等政府相关管理部门，由中海油北海燃气发展有限责任公司或政府相关部门指挥处置。

I级突发事件：由公司应急救援指挥部启动I级应急预案及指挥处置（公司领导到达事故现场前，现场指挥长由事发单位的主要领导担任），应急处置完毕须上报公司或政府相关管理部门备案。

II级突发事件：由事发单位负责人报请公司调度中心启动II级应急预案及协调指挥处置（事故现场指挥长由事发单位的主要领导担任），调度中心视情况调度其他生产经营单位配合处置，应急处置完毕须上报公司备案。

## （2）组织机构

当地政府设立的应急组织机构和天然气管道局维抢修分公司为公司应急组织机构的外部依托，中海油北海燃气发展有限责任公司必须按照要求执行政府部门的指定的应急任务和工作，同时，按照公司内部运作的模式设立公司的内部应急救援组织机构。

## （3）应急救援专业组

为了高速、高效、有序地开展应急救援工作，公司应急救援指挥部下设七个应急救援专业组：气源保障组、生产运行保障组、客户服务组、讯息处理组、安保防恐组、技术保障组、后勤和物资保障组。

公司应急救援指挥部设置在公司调度中心。

总指挥：公司党委书记、总经理（负责全面工作）

副总指挥：公司副总经理、总工程师（负责各自工作分工范围）

公司应急救援指挥部成员：公司安健环总监、财务总监、公司各相关职能部室和公司调度中心、公司客户服务中心、各下属单位的负责人。各级应急指挥、保障机构主要负责人替补原则：各级应急指挥、保障机构主要负责人因各种原因缺位时，由经各级总指挥授权的副总指挥行使总指挥职责。

### 8.3.3.2 预警和应对

#### （1）预防

公司各下属单位、相关部室应依照法律、法规的要求，针对各种可能发生的突发事件做好预防工作，防止重大安全事故的发生。

## (2) 监测

公司各单位负责建立本单位事故隐患和危险源信息监控系统，对重大事故隐患和重大危险源实施监控。对危险设备和危险区域予以明显标示，实现规范化、标准化管理。按照职责分工，各单位开展日常监测预报管理工作和事故信息的收集、分析监测和传报，并做好供气系统及燃气危险源的在线及离线监测、超限报警，落实监测、监管责任，确保在发生突发燃气事故时做到早发现、早报告、早处置。

## (3) 应对措施

表 8.3.3-1 管道及场站事故及应对措施

序号	事故类别	应对措施	注意事项
1	站内天然气泄漏	1.第一时间在调度中心利用远传控制关闭总进、出站电动球阀，实行全站紧急关断，如爆炸、火灾位置距离总进、出口阀门过近，应首先通知上游公司关闭其出口阀门，停止向站内供气，如下游有可大量提取气量的大用户，由中心总调协调实施管道提气降压，否则应立刻由中心调度立刻关闭离泄漏点最近阀室的阀门，停止向下游供气，并通过阀室前的放空阀放空降压，总进、出口阀门在确认安全的情况下再关闭； 2.必要时，及时通知 119、110、120； 3.事故位置和爆炸情况确认； 4.切断站场可能危及的生产区域的电源，泄漏区的电源禁止开关。 5.当通过紧急排空降压时，必须注意防止管道压力降至常压的现象，泄漏火灾管道内的压力宜控制在 5~7KPa，防止回火现象； 6.泄漏状况检查：当泄漏量减少，在安全的状况下，运行值班人员或抢修组成员在佩戴应急保护设施的情况下，检查泄漏点的状况，以便给事故现场指挥提供抢修方案。	1.由于爆炸或大量天然气泄漏并产生火灾，站场内天然气的排放噪音巨大，站场所有人员必须佩戴耳朵和眼睛的防护用品，进入天然气泄漏区域必须配戴空气呼吸器及其它劳保用品。 2.根据检测结果，设立警戒区，特别是在站场附近公路设置警戒线，安排专人警戒，防止无关人员和机动车辆进入警戒区。 3.进入警戒区的抢修车辆必须佩带防火帽。所有抢险、抢修的较大型工具必须停放在上风口。 4.场站值班人员应及时通知邻近单位（上下游单位）值守人员事故情况，避免发生其它以外事故。 5.站场人员应按照站场标明的紧急疏散线路图，撤离到站外紧急集合点，并清点人数。疏散应有次序，理智。遇事发风向、事故严重程度变化需紧急改变，事故现场人员必须听从事故现场指挥的指令行动。（紧急集合点和疏散线路应在事发点的上风口。） 6.各岗位人员应严格按公司调度的调度指令执行各项工作。 7.带压抢修使用的工具必须是防爆工具。
	输气主干管道穿	1.停气处理。第一时间在中心调度利用远传控制关闭泄漏点后电液联动阀；关闭总进站电动球阀，实行全站紧急关断，停止接收上游供气； 2.泄漏管道降压。当判定、确认泄漏管线，关闭泄漏管道阀门后，由	1.由于大量天然气泄漏，泄漏点天然气的排放噪音巨大，巡线、抢险等所有人员必须佩戴耳朵和眼睛的防护用品，进入天然气泄漏区域必须配戴空气呼吸器及其它劳保用品。 2.根据检测结果，设立警戒区，特别是在站场附近公路设置警戒线，安排

序号	事故类别	应对措施	注意事项
2	孔、破裂大量天然气泄漏事故	<p>中心调度协调实施管道提气降压，否则由门站内人员对泄漏管线段实施泄压；巡线人员应立即赶阀室，从阀室的放空阀同时放空降压；</p> <p>3.泄漏管线段压力监控。关闭泄漏管线段前后球阀后，站场和调度中心应密切注意事故现场和泄漏管道的压力情况变化；</p> <p>4.泄漏点附近火源控制。由公安、消防等政府职能机构协调、落实切断可能危及的泄漏点附近的电源，泄漏区的电源禁止开关；道路实施封闭；</p> <p>5.如通过紧急放空阀放空时，在人身和排放安全的情况下，实施安全放空，并注意压力控制，避免造成空气倒吸到管道内；</p> <p>6.泄漏状况检查：当泄漏量减少，在安全的状况下，运行值班人员或抢修组成员在佩戴应急保护设施的情况下，检查泄漏点的状况，以便给事故现场指挥提供抢修方案。</p>	<p>专人警戒，防止无关人员和机动车辆进入警戒区。</p> <p>3.进入警戒区的抢修车辆必须佩戴防火帽。所有抢险、抢修的较大型工具必须停放在上风口，并经确认安全后才能启动。</p> <p>4.场站值班人员应及时通知邻近单位（上下游单位）值守人员事故情况，避免发生其它以外事故。</p> <p>5.在紧急疏散，撤离、疏散到安全区域点后，应清点人数。疏散应有次序，理智。遇事发风向、事故严重程度变化需紧急改变，事故现场人员必须听从事故现场指挥的指令行动。（紧急集合点和疏散线路应在事发点的上风口。）</p> <p>6.目前在用管道均为单一供气，为确保管网及下游用户的用气，各岗位人员应严格按公司调度的调度指令执行各项工作。</p> <p>7.带压抢修使用的工具必须是防爆工具。</p> <p>8.注意泄漏点上空的空中管制及高压电缆情况，防止因大量泄漏的天然气被燃爆。</p>
3	上游分输站泄漏爆炸事故	<p>1.一旦发生上游公司分输站因泄漏爆炸事故，门站值班人员或调度人员应立即利用远传控制关闭进口总阀，防止事故扩大；</p> <p>2.如门站人员因上游公司的泄漏爆炸事故，造成站内人员伤亡，事故现场指挥应立即组织进行抢救，同时进入危险区域的救护人必须佩戴个人防护、防毒用具抢救伤员，抢救办法见天然气中毒预案的措施处理；</p> <p>3.调度应根据事故的状况，及时做好出站各输气管线的降压处理，防止上游分输站因泄漏爆炸事故对我公司设备及管线危害的扩大；</p> <p>4.站场现场指挥应根据事故现场的危险状况配合上游分输站做好事故周边的区域警戒、车辆和人员交通疏导工作；</p> <p>5.调度及时做好向下游各用气单位可能停气的通知。</p>	<p>1.在组织关闭系统工艺相关阀门或进入现场进行人员救援时，要注意防止发生二次爆炸事故。</p> <p>2.进入天然气泄漏区域必须配戴正压式空气呼吸器。</p> <p>3.站场人员撤离到紧急集合点时，必须及时清点人数。疏散时应有次序、理智。</p> <p>4.严格执行警戒区内安全措施，未经批准，禁止车辆和电动设施所有进入警戒区，进入警戒区的车辆必须使用防火罩。所有抢险车辆、电焊机等抢修工具必须停放在上风口。</p>



序号	事故类别	应对措施	注意事项
		6.切断电源。	
4	加臭剂（四氢噻吩）泄漏	立即封堵，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，穿防护服。尽可能切断泄漏源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。少量泄漏：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。	分公司完善专项预案。应配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。严禁与氧化剂等混装存放，应防曝晒、防高温，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。

### 8.3.3.3 信息报告

突发事件发生后，应迅速、准确、多渠道报送相关信息。

报告突发事件的信息要简明扼要、清晰准确，具体包括以下内容：

- 1) 事发单位概况；
- 2) 事发时间、地点以及事故现场情况（包括现场处置负责人以及相关联系人员电话）
- 3) 事故的简要经过；
- 4) 事故已经造成或者可能造成的伤亡人数（包括下落不明的人数）和初步估计的直接经济损失；
- 5) 设施受影响情况；
- 6) 周边社区受影响情况；
- 7) 现场处置情况；
- 8) 其他接报人询问及报告人视情况需要说明的情况；

注：第一时间短信报告，主要包括时间、受害人姓名、受影响人数、主要损坏设施名称、估计经济损失，报告人姓名。事件经过及其他事项可在电话中实施报告。事故报告后出现新情况的，应当及时补报。

突发事件的信息报告包括初报、续报和处置结果报告。报告应避免在当地群众中造成不利影响。对发生时间、地点和影响比较敏感的事件，可特事特办，不受报送分级的限制。

如果突发事件中涉及到外籍和港澳台人员伤亡、中毒、失踪等，或者事件可能会影响到其他地区，应尽快报告公司和政府相关部门。

### （3）信息报告的时间和程序

突发事件的信息报送由调度中心总负责。

公司各属下单位和调度中心在发现或接到突发事件报告后（包括 110、119 通知的事件），除按火灾事故等规定报警外，应立即派员前往现场核实情况，第一时间向调度中心报告，调度中心在接报后 5 分钟内须向公司应急办或属下单位应急管理机构报告。若初步判断事故属 I 级事件，调度中心应立即向公司应急救援指挥部总指挥、副总指挥和成员以及事件所管辖单位主要负责人报告。应急处置过程中，要及时续报有关情况。

在接到有关突发事件报告后，公司及属下单位应急管理机构按以下程序报告：

1) 发生 II 级事件，属下单位应急管理机构（或安健环部）应在事件发生后每半小时向公司应急办报告事件发生及处置情况。

2) 发生 I 级突发事件，在接到事发单位的突发事件报告（电话、《即时报告表》等）后：

A. 涉及人身伤亡事故的 30 分钟内由公司应急办（或授权调度中心）电话报市发展安全生产主管领导和安健环部，1 小时内按相关程序报属地相关监管部门，《即时报告表》30 分钟内报市发展安健环部；其他不涉及人身的事故 2 小时内报市发展安全生产管理主要领导和安健环管理部。

3) 向 119、110 报警和向 120 求救由公司现场人员负责，公司内部信息通报由调度中心负责，向公司和政府相关部门报告的信息由公司应急办负责，各级突发事件现场新闻发布工作由公司办公室负责或由集团领导授权现场负责人实施。

4) 信息传递方式主要以电话、短信、电子文档、书面材料为主，各部门、单位之间传递突发事件重要信息时，应做好信息记录（生产业务信息由调度中心负责记录，其他信息由办公室负责记录）。

5) 对外（政府部门、上级单位、新闻媒体等）的各级讯息须按公司讯息报送的相关规定并经各级指挥部同意签发后才能报送。

6) I 级突发事件新闻发言人由公司应急救援指挥部总指挥或总指挥授权人员担任。

## 8.4 监督管理对策措施

### 8.4.1 海域使用面积监督管理对策措施

海域使用面积的监控是实现国有资源有偿、有度、有序使用的重要保障。加强海域使用面积监控可以防止海域使用单位和个人采取少审批、多占海，非法占用海域资源，造成海域使用金流失现象的发生；同时可以防止用海范围超出审批范围造成的海域资源不合理利用，造成海洋资源的浪费、环境的破坏以及引发用海矛盾等现象的发生。因此，进行项目用海的海域使用面积监控是非常必要的。

根据该项目的用海特点，项目海域使用面积监控应主要集中在施工期。建议自然资源行政主管部门和海洋综合执法部门采取定期、不定期，抽查与普查相结合的形式对项目用海范围和面积进行监控管理。监控用海范围、面积和施工是否符合项目用海申请，施工建设有无非法占用海域情况等。

### 8.4.2 海域使用用途监督管理对策措施

按照《海域使用管理法》第二十八条的规定，“海域使用权人不得擅自改变经批准的海域用途；确需改变的，应当在符合海洋功能区划的前提下，报原批准用海的人民政府批准。”自然资源行政主管部门和海洋综合执法部门应当依法对海域使用的性质进行监督检查，发现违法行为应当依据《海域使用管理法》第四十六条执行。

### 8.4.3 海域使用资源环境监督管理对策措施

《中华人民共和国海域使用管理法》第二十四条要求，海域使用权人发现所使用海域的自然资源和自然条件发生重大变化时（主要是风险事故），应当及时报告自然资源行政主管部门，并做好应急响应。

为更好的指导工程施工，保证工程进度，保障工程质量，建议尽快明确施工单位。项目海域使用位置、性质、范围及其使用期限必须严格按照批准要求进行。严格按照批准的用海方式进行，项目产生的泥浆和废渣，禁止入海。

### 8.4.4 海域使用时间监督管理对策措施

根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十九条规定“海域使用权期满，为申请续期或申请续期未获批准的，海域使用权终止。”该法第二十六条规定“海域使

用期限届满，海域使用权人需要继续使用海域的，应当最迟于期限届满前二个月向原批准用海的人民政府申请续期”。

#### 8.4.5 海域使用管理对策措施

从项目设计开始就应该把重视海洋环境与资源保护作为基本原则，贯穿在项目建设的设计、施工、运营全过程。

（1）在规划设计阶段，严格按照海洋功能区划的要求，采用对海洋环境和资源的影响与破坏最小的方案。如：设计施工方案须经充分、科学地论证，尽量采用先进的施工工艺，减少海域使用面积，设置足够的环保设施等。

（2）良好的工程质量是可持续使用海域和杜绝风险事故的前提，在施工过程中严格按工程设计标准实施，并采取相应的环保措施。如：施工期产生的固体废弃物、泥浆、生活污水、油废水等严禁向海域任意排放，应有严格的管理和处置方案。

（3）运营期要建立严格的规章制度，规范操作，严格监控，及时掌握生产及海洋环境状况，杜绝事故隐患，保持环保设施的正常进行。如：保证生活污水和油废水处理站、垃圾的清运处理系统的正常运行等。

（4）建立统一的安全监督和环保机构，负责施工期及运营期的安全监督和海洋环境监测，制定海洋环境与资源的保护规划，作好风险事故应急计划，定期对项目所在海域的海水水质、底质、海洋生物等进行监测，掌握海域污染状况，以便及时采取有效措施降低或减轻对环境的影响，保护和改善海洋生态环境。

### 8.5 生态用海方案

规划用海、集约用海、生态用海、科技用海和依法用海这“五个用海”是合理开发利用海洋资源，有效保护海洋环境，大力推进海洋生态文明建设，更好地服务于国家经济社会发展大局，全力推动海洋经济社会可持续发展的用海方针和科学方法。全面贯彻落实“五个用海”的总体要求，把海洋生态文明理念落实到每个用海工程项目之中。生态用海就是按照整体、协调、优化和循环的思路，进行海域资源的合理开发与可持续利用，维持海洋生态平衡。本章将通过政策符合性分析和生态用海分析，给出相应的生态用海措施。

本节从政策符合性、生态用海分析和生态用海措施三个方面进行本工程的生态用海综合论证分析。

## 8.5.1 产业准入与区域管控要求符合性

### 8.5.1.1 产业准入符合性

本工程属于《产业结构调整指导目录(2019年本)》的第一类鼓励类的建设项目；根据本报告书第6.2节的分析，项目的建设属于“七石油、天然气”中液化天然气储运和管道输送设施建设。本期工程新增用户主要为热电联产、能源站用户和城市燃气用气，用气类型符合国家《天然气利用政策》中优先发展类用户。项目建设符合《“十四五”现代能源体系规划》（2016）中“优化能源输送格局，减少能源流向交叉和迂回，提高输送通道利用率。”“加快天然气长输管道及区域天然气管网建设，推进管网互联互通，完善LNG储运体系。到2025年，全国油气管网规模达到21万公里左右”的要求，符合《广西壮族自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》中“健全油气管网体系，完善区内油气主干管网、配套支线管道和互联互通工程，推动油气输送网络向城乡基层延伸，加快推进‘气化广西’，实现县县通天然气。”的要求。

因此，本工程的建设符合国家产业结构调整指导目录、能源发展规划和地方经济发展规划等。

### 8.5.1.2 区域管控要求符合性

本工程不涉及到围填海，根据本报告书第6.1节的分析，位于铁山港港口航运区，项目用海符合所在功能区的管理要求和环境保护要求，且对周围海洋功能区影响可接受，项目用海符合所在海域海洋功能区划的海域使用管理和海洋环境保护要求。

## 8.5.2 项目生态用海方案

### 8.5.2.1 项目用海方案设计

本项目为天然气输送海底管线工程，穿越海域段施工方式为定向钻，从穿越海床最深处16m~19m以下通过，不占用海床以上的空间资源，无污染物入海，对海洋环境和水动力环境无影响，用海方案环保可行。

### 8.5.2.2 污染物排放与控制

本工程在施工期间主要采取严格的环境管理、系统的环保知识培训、以及合理的施工方案设计、施工设备选型，选择必要的环境保护措施来控制 and 减少污染排放，

使施工期可能对海洋产生的各方面环境影响降至最低，至可接受范围。

工程运营期正常情况下一般不会产生污染物，可能产生的污染物主要是管线巡查人员以及管理人员的生活污水和生活垃圾等，产生量均较小，且运行期建设、运营行单位将委托相关有资质单位统一收集外运处置，不会增加海域污染负荷。

项目建设可满足《国家海洋局关于进一步加强海洋工程建设项目和区域建设用海规划环境保护有关工作的通知》中项目零污染、增产不增污的要求。

### 8.5.2.3 加强海岸线的保护和修复措施

根本项目用海项目为海底管线工程，穿越岸线均为大陆人工岸线，项目穿越施工方式为定向钻，出入土点均距岸线有一定距离，不对岸线做任何破坏或有影响的活动，有利于岸线原貌和生态特征的维持和保护，不涉及自然岸线，无需进行岸线占补，是合理的。

## 8.5.3 生态建设监管和修复措施

根据工程建设方案，申请海域使用期间，工程将占用海底泥面下一定体积的空间资源，无论是建设期还是运营期，对海洋生态环境和渔业资源都不会产生负面影响，但施工期定向钻管道出入土点的开挖、钻屑泥浆贮存、管道运输焊接、施工便道、栈桥搭建等，可能会占用一定面积的陆地或高位养殖池塘，破坏陆地生态环境、影响水产养殖等。建设单位拟根据项目施工造成的环境生态损失量进行相应的赔偿或投资，以弥补项目造成的生态损失。施工期产生的废水废渣禁止直接排海。

本工程项目施工场地、施工便道和临时占用的高位养殖池塘以及填海造陆场地等，在施工结束后将恢复原状，该复耕的复耕，该复绿的复绿。施工便道若能为当地居民和水产养殖户出行提供便利，方便养殖产品的运输和销售，拟交由当地政府进行养护。对于永久占用土地造成的生物损失量，拟在其他地方进行生态补偿。对于必须征用的高位养殖池塘，拟于工程施工前完成补偿登记和补偿金额的核实统计，签订补偿协议和发放补偿费。

## 9 结论与建议

### 9.1 项目用海基本情况

本项目名称涠洲油田伴生天然气综合利用陆地管道项目（海域段），为新建项目，投资主体中海油北海燃气发展有限责任公司。本工程管道全线位于广西壮族自治区北海市铁山港区境内，涉海段管线共三处，输气管道与十八号路并行敷设段 1 处、铁山港区兴港镇川江村和谢家村东侧沿海各 1 处，通信光缆(硅芯管)采用具有热镀锌钢管套管（D610mm）保护后在输气管道相距 10m 处单独定向钻穿越。

本项目用海内容为海底输气管道及伴行光缆，海域使用类型为海底工程用海（一级类）中的电缆管道用海（二级类），用海方式为其他方式（一级类）中的海底电缆管道（二级类）。本项目用海共有 3 宗海，申请用海总面积为 4.1953 公顷，项目用海涉及岸线长度共为 164.43m。项目利用岸线方式为定向钻穿越，不会破坏和占用自然岸线，不影响岸线的长度、原有形态和生态功能。

### 9.2 项目用海的必要性结论

本工程响应北海市委、政府对降低工业大用户用气成本的要求，建立铁山港工业区天然气专供管线，充分利用涠洲油田群伴生天然气资源，以减少输配气成本，助力北海市营造良好的营商环境，促进北海市及铁山港区招商引资，实现多方共赢局面。具有建设必要性。

登陆首站位于海域范围已填海造地的范围，由其到达上游信义玻璃，并综合考虑沿线其他企业需要，由登陆首站向西沿十八号路登陆陆域是用海最少和线路较短的方案，必然要使用海域。目前工程最远考虑对信义玻璃的供气，输气末站选址在信义玻璃的西侧，综合考虑相关规划、沿途现状和管道铺设的要求，在管道登陆后通往输气末站的路由，沿南珠湾大道向海一侧铺设，在兴港镇东侧两处凹进入海口处不可避免的需要穿越两处海域，然后到达输气末站。另因管线沿途场站通信需要，在与输气管道相距 10m 位置，并行铺设通信光缆。为尽量减少对海域的影响和保证管道的安全，项目管道和通信光纤均以定向钻施工方式在海床最深处以下 16m 或 19m 深处穿越海域，项目管线需要占用一定海底空间资源，但不会改变岸线的长度、性质和现状，对海域的影响很小，项目用海是必要的。

### 9.3 项目用海资源环境影响分析结论

本项目用海为海底管线用海，跨越方式为定向钻穿越，海底管线出入土点皆位于陆上，与海堤保持充分的安全距离。项目用海部分管线铺设于海床最深处以下 16m~19m，不改变登陆点附近海岸线的形状（性状），亦不会扰动海床和改变海底地形地貌，因此，正常情况下，无论是施工期还是营运期皆不会对管线路由区海域的水文动力、地形地貌和生态环境资源等产生影响。

本工程项目用海类型为海底管道用海，拟采用定向钻施工方式于海床最深处以下穿越海域，管线出入土点皆位于陆上，且距离海岸线有一定距离。南沙地区存在有热带气旋等自然灾害，施工期陆地定向钻施工可能存在一定的作业安全问题，施工单位应采取相应的风险防范措施。项目用海风险如下：（1）定向钻施工对于兴港镇两处涉海海域堤防的稳定和安全影响风险。（2）营运期本工程项目海底输气管道天然气泄露风险。

### 9.4 海域开发利用协调分析结论

本项目利益相关者为铁山港十八号路一期工程和北海铁山港区顺通仓储物流项目的业主北海市路港建设投资开发有限公司及广西投资集团北海煤炭储运配送中心配煤堆场项目一期工程（含铁路专用线）的业主广西投资集团北海实业有限公司，责任协调部门为北海市水利局。

项目涉海段 1 在北海铁山港区顺通仓储物流项目西北角登陆后，穿越西北角沿着铁山港十八号路一期工程东侧铺设，施工方式为挖沟后填埋，施工期会对两个项目涉及位置的路基造成破坏。目前建设方已经发函给两个项目的业主北海市路港建设投资开发有限公司，征求对方的意见，协商关于项目建设对其影响的相关事宜。建议在项目施工前必须拿到对方同意本项目建设的书面协调意见，并严格按其执行，避免产生不必要的用海冲突和用海影响。

项目涉海 2 段和涉海 3 段穿越两侧岸线处已建海堤，涉及水土保持海堤稳定性。目前建设方已经就相关穿越堤防的事宜发函给北海市水利局，并得到了对方同意穿越方案的函（见附件）。建议建设方按照北海市水利局的要求，在项目开工前办理《河道管理范围内建设项目工程建设方案审批》《水工程保护范围内从事不影响水工程运行和危害水工程安全的工程建设和生产作业许可》《生产建设项目水土保持方案审批》等水行政许可，保证项目工程的顺利进行。营运期在日常运行过程中加强对护岸的监测和管理，确保岸坡稳定。



项目用海对国防安全 and 国家海洋权益无影响。

## 9.5 项目用海与海洋功能区划及相关规划的符合性分析结论

根据《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020年）》，项目所在功能区为铁山港港口航运区（A2-13），项目用海符合所在功能区的管理要求和环境保护要求，且对周围海洋功能区基本无影响，项目建设符合《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020年）》的要求。此外，项目建设符合《全国海洋主体功能区规划》、《产业结构调整指导目录（2019年本）》、《广西壮族自治区国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》、《广西海洋生态红线划定方案》（2017）、《广西壮族自治区海洋主体功能区规划》、《广西壮族自治区海洋环境保护规划（2016~2025年）》、《“十四五”现代能源体系规划》和《广西北部湾港总体规划修编》等相关规划要求。

## 9.6 项目用海的合理性分析结论

### （1）项目选址合理性

本项目工程用海选址经过多方综合考虑及比选，项目建设符合区域社会经济发展要求，符合相关规划，与自然条件相适宜，对所在海区的生态系统基本无影响，与周边海域开发活动相适应，项目选址具有合理性。

### （2）平面布置合理性

本项目线位合理，输气管线和通信光纤敷设方式符合相关规范，项目建设与自然条件相适宜，对所在海区的生态系统基本无影响，与周边海域开发活动相适应，项目平面布置具有合理性。

### （3）用海方式合理性分析

项目以定向钻施工方式下穿海域，出入土点都位于陆地且距海岸线有一定距离，工程项目建设不改变海岸线的形状（性状），亦不扰动海床和改变海底地形地貌，对海域水文动力环境和冲淤环境无影响。无论是施工期还是营运期，正常情况下亦无任何污水和污染物排放入海，对沉积物环境和海洋生态环境无影响。因此，本工程项目用海方式合理。

项目穿越施工方式为定向钻，自海床以下穿越，出入土点均距岸线有一定距离，不对岸线做任何破坏或有影响的活动，有利于岸线原貌和生态特征的维持和保护，不涉及自然岸线，是合理的。

#### （4）项目用海面积和用海期限合理性

项目用海面积符合项目需求和相关设计规范和《海籍调查规范》的相关要求，减少用海面积的可能性很小，量算面积准确，用海面积合理。

本项目属建设工程用海，申请工程用海30年，综合考虑了《中华人民共和国海域使用管理法》的相关规定和工程设计服务年限，项目用海期限合理。

综上所述，本项目用海是合理的。

### 9.7 项目用海可行性结论

涠洲油田伴生天然气综合利用陆地管道项目全线位于广西壮族自治区北海市铁山港区境内，采用定向钻方式穿越海域，具有建设必要性和用海必要性。与《广西壮族自治区海洋功能区划（2011-2020年）》相符合，与相关规划相符合；与海洋开发活动具有协调性；项目选址合理，用海面积适宜；项目建设具有良好的社会条件和自然条件，项目建成后可以充分利用涠洲油田群伴生天然气资源，减少输配气成本，助力北海市打造良好的营商环境，促进北海市及铁山港区招商引资，实现多方共赢局面。本项目建设用海可行。

### 9.8 建议

（1）尽快与利益相关者达成协议，按照水利主管部门进行相关专业堤防稳定性评估工作，确保项目顺利实施。

（2）鉴于本项目运营过程中存在燃气泄漏的风险，建设单位应按照国家有关的法律、法规和规程尽快设立专项应急组织机构，编制燃气泄漏应急预案，并与当地的有关应急组织机构和应急预案进行衔接。

## 资料来源说明

### 1 引用资料

[1]相关设计资料 引自《涠洲油田伴生天然气综合利用陆地管道项目可行性研究报告》（中海石油气电集团有限责任公司技术研发中心，2022年5月）和《涠洲油田伴生天然气综合利用陆地管道项目总说明》（中石化江汉石油工程设计有限公司，2022年9月）；

[2]工程勘察资料 引自《涠洲油田伴生天然气综合利用陆地管道项目总说明》（中石化江汉石油工程设计有限公司，2022年9月）；

[3]项目周围海域权属现状资料 确权数据来自自然资源部海域海岛动态监管系统；

[4]项目环境现状调查资料 引自《涠洲油田伴生天然气综合利用陆地管道项目海洋环境现状资料汇编报告》（浙江大学、青岛国茂环境检测有限公司，2022年5月）；

[5]项目选址比选资料 主要引自《涠洲油田伴生天然气综合利用陆地管道项目规划选址论证报告》（北海市城市规划设计研究院有限公司，2022年4月）。

## 2 现场勘查记录

项目名称	涠洲油田伴生天然气综合利用陆地管道项目			
序号	勘查概况			
1	勘查人员	王振波、裴建泽	勘查责任单位	浙江大学
	勘查时间	2022年4月20日	勘查地点	项目所在海域
	勘查内容 简述	<p>(1) 项目所在海域所在地理位置；</p> <p>(2) 项目所在海域周边海洋开发活动情况；</p> <p>(3) 项目所在海域用海范围及界址点测量。</p>  <p style="text-align: center;">现场测量照片</p>		
2	勘查人员	王振波、裴建泽	勘查责任单位	浙江大学
	勘查时间	2022年4月23日	勘查地点	项目所在海域
	勘查内容 简述	<p>根据实地踏勘和资料收集，工程及其周边海域开发利用活动有围涂工程、养殖、码头工程、航道、海底电缆管道等。</p> <p>当天下午走访了北海市铁山港区海洋局，对项目所在海域周边权属信息资料进行了收集。</p>		
3	使用设备	数码相机、RTK、无人机		
项目负责人			测量人	

## 附录生物种类名录

### 附录 I 浮游植物种类名录

序号	类群	中文名	拉丁名
1	硅藻	中肋骨条藻	<i>Skeletonema costatum</i>
2		旋链角毛藻	<i>Chaetoceros curvisetus</i>
3		派格棍形藻	<i>Bacillaria paxillifera</i>
4		短孢角毛藻	<i>Chaetoceros brevis</i>
5		劳氏角毛藻	<i>Chaetoceros lorenzianus</i>
6		双孢角毛藻	<i>Chaetoceros didymus</i>
7		扁面角毛藻	<i>Chaetoceros comperssus</i>
8		柔弱角毛藻	<i>Chaetoceros debilis</i>
9		密连角毛藻	<i>Chaetoceros pelagicus</i>
10		冕孢角毛藻	<i>Chaetoceros diadema</i>
11		拟旋链角毛藻	<i>Chaetoceros pseudocuroisetus</i>
12		条纹小环藻	<i>Cyclotella striata</i>
13		具槽帕拉藻	<i>Paralia sulcata</i>
14		优美旭氏藻	<i>Schrderella delicatula</i>
15		柔弱根管藻	<i>Rhizosolenia delicatula</i>
16		丹麦细柱藻	<i>Leptocylindrus danicus</i>
17		翼根管藻	<i>Rhizosolenia alata</i>
18		环纹娄氏藻	<i>Lauderia annulata</i>
19		菱形海线藻	<i>Thalassionema nitzschioides</i>
20		佛氏海毛藻	<i>Thalassiothrix frauenfeldii</i>
21		洛伦菱形藻	<i>Nitzschia lorenziana</i>
22		长菱形藻	<i>Nitzschia longissima</i>
23		菱形藻	<i>Nitzschia sp.</i>
24		新月菱形藻	<i>Nitzschia closterium</i>
25		针杆藻	<i>Synedra sp.</i>
26		蜂腰双壁藻	<i>Diploneis bombus</i>
27		北方羽纹藻	<i>Pinnularia borealis</i>
28		双眉藻	<i>Amphora sp.</i>
29		双角管藻	<i>Cerataulina bicornis</i>
30		大洋角管藻	<i>Cerataulina pelagica</i>

序号	类群	中文名	拉丁名	
31		短柄曲壳藻	<i>Achnanthes brevipes</i>	
32		鼓形拟脆杆藻	<i>Fragilariopsis doliolus</i>	
33		脆杆藻属	<i>Fragilaria</i> sp.	
34		透明根管藻	<i>Rhizosolenia hyalina</i>	
35		翼根管藻纤细变型	<i>Rhizosolenia alata f. gracilima</i>	
36		叉状辐杆藻	<i>Bacteriastrum delicatulum</i>	
37		长角弯角藻	<i>Odontella longicuris</i>	
38		短角弯角藻	<i>Eucampia zoodiacus</i>	
39		圆筛藻	<i>Coscinodiscus</i> sp.	
40		海洋曲舟藻	<i>Pleurosigma pelagicum</i>	
41		甲藻	海洋原甲藻	<i>Prorocentrum micans</i>
42			微小原甲藻	<i>Prorocentrum minimum</i>
43			利马原甲藻	<i>Prorocentrum lima</i>
44	多环旋沟藻		<i>Cochlodinium polykrikoides</i>	
45	螺旋环沟藻		<i>Gyrodinium spirale</i>	
46	塔玛亚历山大藻		<i>Alexandrium tamarense</i>	
47	春膝沟藻		<i>Gonyaulax verior</i>	
48	锥形原多甲藻		<i>Protoperidinium conicum</i>	
49	灰白下沟藻		<i>Katodinium glaucum</i>	
50	红色赤潮藻		<i>Akashiwo sanuinea</i>	
51	裸甲藻	小等刺硅鞭藻	<i>Dictyocha fibula</i>	
52		海洋卡盾藻	<i>Chattonella marina</i>	

附录 II 浮游动物种名录

序号	类群	中文名	拉丁名
1	毛颚类	百陶箭虫	<i>Sagitta bedoti</i>
2		肥胖箭虫	<i>Sagitta enflata</i>
3	被囊类	异体住囊虫	<i>Oikopleura dioica</i>
4		长尾住囊虫	<i>Oikopleura longicauda</i>
5	介形类	针刺真浮萤	<i>Euconchoecia striata</i>
6	水母类	拟细浅室水母	<i>Lensia subtiloides</i>
7		球形侧腕水母	<i>Pleurobrachia globosa</i>
8	桡足类	尖额谐猛水蚤	<i>Euterpina acutifrons</i>
9		亚强真哲水蚤	<i>Eucalanus subcrassus</i>
10		强额孔雀哲水蚤	<i>Pavocalanus crassirostris</i>
11		细长腹剑水蚤	<i>Oithona attenuata</i>
12		小拟哲水蚤	<i>Paracalanus parvus</i>
13		羽长腹剑水蚤	<i>Oithona plumifera</i>
14		拟长腹剑水蚤	<i>Oithona similis</i>
15		近缘大眼水蚤	<i>Corycaeus affinis</i>
16		锥形宽水蚤	<i>Temora discaudata</i>
17		太平洋纺锤水蚤	<i>Acartia pacifica</i>
18		双毛纺锤水蚤	<i>Acartiabi filosa</i>
19		刺尾纺锤水蚤	<i>Acartia spinicauda</i>
20	莹虾类	间型莹虾	<i>Lucifer intermedius</i>
21		亨生莹虾	<i>Lucifer hansenii</i>
22	浮游幼虫	短尾类溞状幼体	Brachyura zoea
23		糠虾幼体	Mysidacea larva
24		曼足类幼体	Balanus larva
25		磁蟹溞状幼体	Porcellana zoea

附录 III 底栖动物物种总名录

序号	类群	中文名	拉丁名
1	环节动物	寡鳃齿吻沙蚕	<i>Nephtys oligobranchia</i>
2		日本刺沙蚕	<i>Neanthes japonica</i>
3		背蚓虫	<i>Notomastus latericeus</i>
4		膜囊尖锥虫	<i>Scoloplos marsupialis</i>
5		梯斑海毛虫	<i>Chloeia parva</i>
6		须鳃虫	<i>Cirriformia tentaculata</i>
7		明管虫	<i>Hyalinoecia tubicola</i>
8		奇异稚齿虫	<i>Paraprionospio pinnata</i>
9		巧言虫	<i>Eulalia viridis</i>
10		四索沙蚕	<i>Lumbrineris tetraura</i>
11		智利巢沙蚕	<i>Diopatra chiliensis</i>
12		中华内卷齿蚕	<i>Aglaophamus sinensis</i>
13	软体动物	蛴螺	<i>Umbonium vestiarium</i>
14		锥螺	<i>Turritella terebra</i>
15		珠带拟蟹守螺	<i>Cerithidea cingulata</i>
16		彩虹明樱蛤	<i>Moerella Iribescens</i>
17		凸壳肌蛤	<i>Musculus senhousia</i>
18		纵带滩栖螺	<i>Batillaria zonalis</i>
19	节肢动物	日本鼓虾	<i>Alpheus japonicus</i>
20		鹰爪虾	<i>Trachypenaeus curvirrostris</i>
21		隆线强蟹	<i>Eucrate crenata</i>
22		大螯蛄虾	<i>Upogebia major</i>
23	脊索动物	厦门文昌鱼	<i>Branchiostoma belcheri</i>
24		滩栖阳遂足	<i>Amphiura vadicola</i>
25	棘皮动物	小双鳞蛇尾	<i>Amphipholis squamata</i>
26	刺胞动物	角海葵	<i>Cerianthus sp.</i>



附录 IV 潮间带底栖生物物种总名录

序号	类群	中文名	拉丁名
1	环节动物	背蚓虫	<i>Notomastus latericeus</i>
2		厚鳃蚕	<i>Dasbranchus malcolmi</i>
3		壳砂笔帽虫	<i>Pectinaria conchilega</i>
4		欧文虫	<i>Owenia fusiformis</i>
5		日本裸沙蚕	<i>Nicon japonicus</i>
6		似帚毛虫	<i>Lygdamis cf.indicus</i>
7		中阿曼吉虫	<i>Armandia intermedia</i>
8		膜囊尖锥虫	<i>Scoloplos marsupialis</i>
9	节肢动物	艾氏活额寄居蟹	<i>Diogenes edwardsii</i>
10		凹指招潮蟹	<i>Uca vocans</i>
11		细巧仿对虾	<i>Parapenaeopsis tenella</i>
12		网纹纹藤壶	<i>Amphibalanus reticulatus</i>
13	软体动物	长竹蛭	<i>Solen strictus</i>
14		彩虹明樱蛤	<i>Moerella Iribescens</i>
15		短竹蛭	<i>Solen dunherianus Clessin</i>
16		畸心蛤	<i>Cryptonema producta</i>
17		青蛤	<i>Cyclina sinensis</i>
18		纵带滩栖螺	<i>Batillaria zonalis</i>
19		异白樱蛤	<i>Placuna placenta</i>
20		毛蚶	<i>Scapharca subcrenata</i>
21		彩虹明樱蛤	<i>Moerella iridescens</i>
22		菲律宾蛤仔	<i>Ruditapes philippinarum</i>
23	星虫动物	裸体方格星虫	<i>Sipunculus nudus</i>
24	纽形动物	纽虫	Nemertea
25	棘皮动物	小双鳞蛇尾	<i>Amphipholis squamata</i>
26		扁平蛛网海胆	<i>Arachnoides placenta</i>

附录 V 游泳生物种类名录

序号	类群	中文名	拉丁名
1	鱼类	斑头舌鳎	<i>Cynoglossus puncticeps</i>
2		长丝虾虎鱼	<i>Cryptocentrus filifer</i>
3		犬牙繙虾虎鱼	<i>Amoya caninus</i>
4		鹿斑鳊	<i>Leiognathus ruconius</i>
5		鳄鲷	<i>Cociella crocodilus</i>
6		线纹鳗鲶	<i>Plotosus lineatus</i>
7		皮氏叫姑鱼	<i>Johnius belangerii</i>
8		长棘银鲈	<i>Gerres filamentosus</i>
9		黄鳍棘鲷	<i>Acanthopagrus latus</i>
10		铅点东方鲀	<i>Takifugu alboplumbeus</i>
11		斑鲚	<i>Konosirus punctatus</i>
12		短吻鳊	<i>Leiognathus brevirostris</i>
13		红鳍赤鲷	<i>Paracentropogon rubripinnis</i>
14		斑尾刺虾虎鱼	<i>Acanthogobius omonaturus</i>
15		中华单角鲀	<i>Monacanthus chinensis</i>
16		网纹东方鲀	<i>Takifugu reticulatis</i>
17	蟹类	菲岛关公蟹	<i>Philippidorippe philippinensis</i>
18		日本螞	<i>Charybdis japonica</i>
19		红星梭子蟹	<i>Portunus sanguinolentus</i>
20		拟皱短桨蟹	<i>Thalamita corrugata</i>
21		矛形梭子蟹	<i>Portunus hastatoides</i>
22		远海梭子蟹	<i>Portunus pelagicus</i>
23		强壮菱蟹	<i>Parthenope validus</i>
24		三疣梭子蟹	<i>Portunus trituberculatus</i>
25		日本关公蟹	<i>Dorippe japonica</i>
26		隆线强蟹	<i>Eucrate crenata</i>
27		变态螞	<i>Charybdis variegata</i>
28		直额螞	<i>Charybdis truncata</i>
29		斑锈螞	<i>Charybdis feriatus</i>
30		哈氏强蟹	<i>Eucrate haswelli</i>
31	虾类	鹰爪虾	<i>Trachypenaeus curvirostris</i>

序号	类群	中文名	拉丁名
32		细巧仿对虾	<i>Parapenaeopsis tenella</i>
33		鲜明鼓虾	<i>Alpheus distinguendus</i>
34		须赤虾	<i>Metapenaeopsis barbata</i>
35		刀额新对虾	<i>Metapenaeus ensis</i>
36		亨氏仿对虾	<i>Parapenaeopsis hungerfordi</i>
37	口足类	口虾蛄	<i>Oratosquilla oratoria</i>
38		亚洲小口虾蛄	<i>Oratosquilla asiatica</i>
39		伍氏平虾蛄	<i>Oratosquilla woodmasoni</i>
40	头足类	中国枪鱿	<i>Uroteuthis (Photololigo) chinensis</i>
41		短腕乌贼	<i>Sepia elliptica</i>
42	其他类	翡翠贻贝	<i>Perna viridis</i>
43		中华鲎	<i>Tachypleus tridentatus</i>

## 附件

### 附件 1 项目立项登记信息单

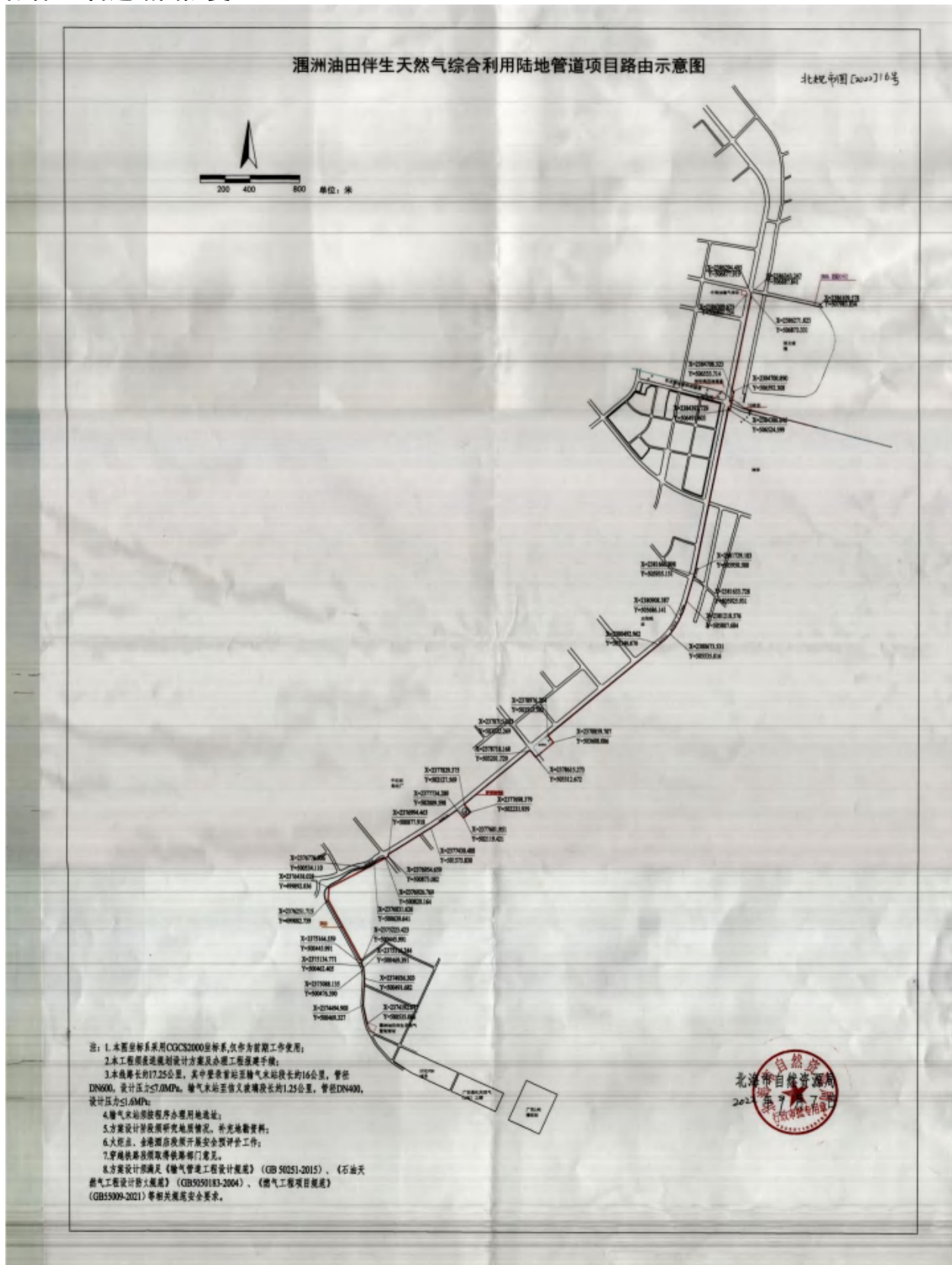
## 登记信息单

项目代码：2203-450000-04-01-649068

<b>一、项目信息</b>			
项目类型	核准类		
项目名称	中海油涠洲油田伴生天然气综合利用专用陆地管道项目		
主项目名称			
项目属性	国有控股项目		
所属行业	油气管网		
拟开工时间（年）	2022	拟建成时间（年）	2023
建设地点	广西壮族自治区： 北海市_铁山港区	国标行业	燃气生产和供应业 - 燃气生产和供应业 - 天然气生产和供应业
项目详细地址	北海市铁山港区十八号路至杨帆大道，后继续沿规划道路南侧向东敷设，穿越4号路，向东敷设至规划道路红线外，随后管道继续穿越铁路后并行规划道路向东敷设约至输气末站		
建设性质	新建	总投资（万元）	27300.0000
产业结构调整指导目录	油气伴生资源综合利用		
建设规模及内容	项目拟在北海市铁山港区接收涠洲油田伴生天然气，新建约27公里输送涠洲油田石油伴生天然气专用管道，设计管径为DN400，拟新建阀井2座，末站1座。		
核准目录级别	广西壮族自治区		
核准目录分类	输气管网		
核准目录	输气管网，除跨境、跨省（区、市）干线管网项目之外的其余项目由自治区人民政府投资主管部门核准		
<b>二、项目单位信息</b>			
项目（法人）单位	中海油北海燃气发展有限责任公司		
项目法人证照类型	统一社会信用代码	项目法人证照号码	91450500MA7AG82193
经济类型	有限责任公司		
联系人	张超	联系电话	18677997507
联系邮箱	zhangchao51@cnooc.com.cn		
<b>三、项目申报单位信息</b>			

<b>项目（申报）单位</b>	中海油北海燃气发展有限责任公司		
<b>项目法人证照类型</b>	统一社会信用代码	<b>项目法人证照号码</b>	91450500MA7AG82193
<b>经济类型</b>			
<b>联系人</b>	张超	<b>联系电话</b>	18677997507
<b>联系邮箱</b>	zhangchao51@cnooc.com.cn		
<b>查询二维码</b>			

附件 2 管道路由批复



附件 3 关于涠洲油田伴生天然气综合利用陆地管道项目可研报告的批复

## 中海石油气电集团有限责任公司文件

海油气电计〔2022〕417号

签发人：石成刚

### 关于涠洲油田伴生天然气综合利用 陆地管道项目可研报告的批复

西南分公司：

你公司《关于批准西南分公司涠洲油田伴生天然气综合利用陆地管道项目可研报告的请示》（气电西南〔2022〕14号）收悉。气电集团经研究，批复如下：

一、该项目符合集团公司和气电集团发展规划，是涠洲油田伴生气上岸的通道，对上游增储上产具有重要意义，同意该项目可研。

二、该项目设计压力为 6.3MPa，包含 1 条干线、1 条联通线与国家管网实现互联互通。干线起于北海铁山港输气首站（与

— 1 —

上游海管登陆站合并建设），止于铁山港输气末站，干线、联通线总长约 24km。该项目管径 DN600，选用材质 X60 的直缝埋弧焊钢管。

三、批准该项目估算总投资 39969 万元，其中：建设投资 35140 万元（含可抵扣的增值税），建设期利息 591 万元，流动资金 4238 万元。项目资本金 10542 万元，占项目投资（含可抵扣的增值税）的 30%，由各股东按股比拨付，气电集团份额资本金由气电集团按照工程进度拨付，其余通过贷款解决。

四、按含税进气价  $\square$  元/方、含税售气价  $\square$  元/方、售气量  $\square$  亿方/年测算，税后财务内部收益率  $\square$  %，投资回收期  $\square$  年。

五、请你公司做好如下工作：

1. 全力推动项目建设，加快前期施工进度，优化各项流程，尽快办理各类证照，确保与上游同步投产；
2. 研究在涠洲岛或者陆上终端增加天然气处理设施的方案，借助国家管网实现海气全产先销；
3. 进一步加大资源获取力度，充分做好应对海气资源枯竭风险的措施；
4. 抓紧落实市场，尽快与用户签署量价齐备的合同；
5. 按照与上游同步投产的时间点倒排工期计划，充分考虑征地补偿、跨越工程、春节假期等因素对进度的影响，确保工期计划可执行。



六、依照《中国海洋石油集团有限公司建设项目审计管理办法》的规定，气电集团审计部将对该项目实施全过程跟踪审计，请你公司根据规定协助做好跟踪审计工作。

七、该项目的经济负责人为李钻同志，气电集团将根据可行性研究报告确定的全投资现金流量表及利润与利润分配表进行考核。

八、本批复文件有效期为两年，自印发之日起计算。项目在有效期内未开工建设的，本批复文件自动失效。

- 附件：1. 总投资估算表  
 2. 项目投资现金流量表  
 3. 利润与利润分配表

  
 中海石油气电集团有限责任公司  
 2022年9月9日

---

抄送：气电集团领导（成刚、淑萍、杨勇），规划计划部、财务资产部、  
质量健康安全环保部、工程部、生产协调部、采办部、审计部、  
资源与市场部，技术研发中心，存档（2）。

---

中海石油气电集团办公室

2022年9月9日印发

— 4 —

## 附件 4 北海市水利局关于征求涠洲油田伴生天然气综合利用管道项目穿越鬼儿墩附近两处海堤意见的复函

电子公文打印版	
打印单位	
打印人	
年 月 日	

# 北海市水利局

北水函〔2022〕216号

## 北海市水利局关于征求涠洲油田伴生天然气综合利用管道项目穿越鬼儿墩附近两处海堤意见的复函

中海油北海燃气发展有限责任公司：

来文《关于征求涠洲油田伴生天然气综合利用管道项目穿越鬼儿墩附近两处海堤意见的函》（北海燃气〔2022〕23号）收悉。经研究，提出如下意见：

一、基本同意涠洲油田伴生天然气综合利用管道项目路径走向方案。

二、项目管道穿越谢家河、彬池河及谢家海堤、南乐海堤等，请于项目开工前办理《河道管理范围内建设项目工程建设方案审批》《水工程保护范围内从事不影响水工程运行和危害水工程安全的工程建设和生产作业许可》《生产建设项目水土保持方案审批》

- 1 -

等水行政许可。



（此件不公开）

北海市水利局办公室

2022年9月29日印

## 附件 5 北海市路港建设投资开发有限公司关于涠洲油田伴生天然气综合利用管道项目用海意见的复函

### 北海市路港建设投资开发有限公司

北路港函（2022）441号

#### 北海市路港建设投资开发有限公司 关于涠洲油田伴生天然气综合利用陆地 管道项目用海意见的复函

中海油北海燃气发展有限责任公司：

贵公司《关于征求涠洲油田伴生天然气综合利用陆地管道项目用海意见的函》（北海燃气（2022）21号）收悉，经研究，我公司回复意见如下：

一、原则同意贵公司涠洲油田伴生天然气综合利用陆地管道项目（以下简称管道项目）的用海。

二、该管道项目穿越我公司的北海铁山港区顺通仓储物流项目地块，该地块已由海域使用权证换发不动产权证（土地证），不属于海域。为尽量少项目占地，请贵公司优化穿越该地块设计。

三、请贵公司在管道项目开工前与我公司商定占用北海铁山港区顺通仓储物流项目用地补偿事宜。

此复

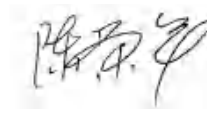
北海市路港建设投资开发有限公司

2022年9月26日

（联系人：罗莉莉，联系电话：19176406121）

**附件 6 报告审核意见**

**海域使用论证报告内审记录单**

项目名称	涠洲油田伴生天然气综合利用陆地管道项目（海域段）	委托单位	北海市铁山港区海洋局
报告名称	涠洲油田伴生天然气综合利用陆地管道项目（海域段）海域使用论证报告	论证单位	浙江大学
负责人	龙江平	报告编号	4505122022001310
<p>1、概述中“北海市海洋产业十三五发展规划”用“十四五”现代能源体系规划”替换；</p> <p>2、完善工程总平面布置图，核实涉海段 2 和 3 管线水平定向钻穿越的施工工艺方法；补充项目申请用海图，完善项目申请用海概况说明；</p> <p>3、规范水深地形图，明确基面高程、测量单位与时间等；补充工程区及附近海域冲淤现状分析内容；</p> <p>4、结合海域论证范围，完善自然资源概况分析说明；</p> <p>5、核实项目用海占用自然岸线长度，完善项目用海对岸线资源的影响分析；补充项目用海对滩涂资源的影响分析；</p> <p>6、管线穿越的广西投资集团北海煤炭储运配送中心配煤堆场项目一期工程业主应列为利益相关者，依据工程施工影响，核实利益相关者，完善协调分析；</p> <p>7、明确项目用海面积合理的结论；明确岸线宗海界址界定依据；</p> <p>8、依据利益相关者核实结果，完善开发协调对策措施分析；</p> <p>9、依据修改内容，完善报告书相关章节和结论。</p>			
<p>内审专家签名：</p>			
<p>2022 年 10 月 10 日</p>			