

福建 LNG 站线项目输气干线工程湄洲湾海底管线工
程海域使用论证报告书
(公示稿)



天津国海海洋工程勘察有限公司
(信用代码: 91120112MA05MC3F6G)

二零二六年十月

论证报告编制信用信息表

论证报告编号	3503052026000895		
论证报告所属项目名称	福建 LNG 站线项目输气干线工程湄洲湾海底管线工程		
一、编制单位基本情况			
单位名称	天津国海海洋工程勘察有限公司		
统一社会信用代码	91120112MA05MC3F6G		
法定代表人	高严国		
联系人	格日乐		
联系人手机	13389915879		
二、编制人员有关情况			
姓名	信用编号	本项论证职责	签字
裴建泽	BH002033	论证项目负责人	
裴建泽	BH002033	1. 概述 2. 项目用海基本情况 3. 项目所在海域概况	裴建泽
王佳乐	BH004152	4. 资源生态影响分析 5. 海域开发利用协调分析	王佳乐
王静	BH005048	6. 国土空间规划符合性分析 7. 项目用海合理性分析	王静
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。 承诺主体(公章): 2026年 5 月 13 日			

项目基本情况表

项目名称	福建 LNG 站线项目输气干线工程湄洲湾海底管线工程			
项目地址	湄洲湾西部海湾，管道从莆田秀屿后兄村下海，从泉州泉港区界山镇下朱村登陆			
项目性质	公益性（ ）		经营性（√）	
用海面积	10.6612ha		投资金额	万元
用海期限	11 年		预计就业人数	人
占用岸线	总长度	79.33m	邻近土地平均价格	万元/ha
	自然岸线	0m	预计拉动区域 经济产值	万元
	人工岸线	79.33m	填海成本	万元/ha
	其他岸线	0m		
海域使用类型	“海底工程用海”中的“电缆管道用海”		新增岸线	0m
用海方式	用海面积		具体用途	
海底电缆管道	4.3096ha		LNG 输气管道（泉州市）	
海底电缆管道	6.3516ha		LNG 输气管道（莆田市）	
注：邻近土地平均价格是指用海项目周边土地的价格平均值。				

目 录

摘要	1
1 概述	3
1.1 论证工作由来	3
1.2 论证依据	4
1.3 论证工作等级和范围	7
1.4 论证工作重点	8
2 项目用海基本情况	9
2.1 用海项目建设内容	9
2.2 平面布置和主要结构、尺度	12
2.3 项目主要施工工艺和方法	12
2.4 项目运营期管道调查及治理情况	13
2.5 项目用海需求	21
2.6 项目用海必要性分析	27
3 项目所在海域概况	30
3.1 海洋资源概况	30
3.2 海洋生态概况	31
4 资源生态影响分析	34
4.1 项目用海对资源影响分析	34
4.2 项目用海对生态影响分析	35
5 海域开发利用协调分析	36
5.1 海域开发利用现状	36
5.2 项目用海对海域开发利用活动的影响	40
5.3 利益相关者界定及协调分析	41
5.4 项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析	43
6 国土空间规划符合性分析	44
6.1 国土空间规划分区基本情况	44
6.2 对周边海域国土空间规划分区的影响分析	45
6.3 符合性分析	45

6.4 项目用海与《福建省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》的符合性分析	47
6.5 项目用海与《福建省“三区三线”划定成果》的符合性分析	48
7 项目用海合理性分析	50
7.1 项目用海选址合理性分析	50
7.2 用海平面布置合理性分析	50
7.3 项目用海方式合理性分析	50
7.4 占用岸线合理性分析	51
7.5 用海面积合理性分析	51
7.6 用海期限合理性分析	51
8 生态用海对策措施	53
8.1 概述	53
8.2 生态用海对策	53
8.3 生态保护修复措施	53
9 结论	56
9.1 项目用海基本情况	56
9.2 项目用海必要性	56
9.3 资源生态影响分析结论	56
9.4 海域开发利用协调分析结论	57
9.5 项目用海与国土空间规划符合性分析结论	57
9.6 项目用海合理性分析结论	57
9.7 项目用海可行性结论	57
9.8 建议	58
资料来源说明	59
1、引用资料	59

摘要

福建 LNG 站线项目输气干线工程湄洲湾海底管线工程为福建 LNG 站线项目输气干线工程中主干线秀屿首站到经惠安分输站穿越湄洲湾海域段，即管道从莆田秀屿后兄村下海，从泉州泉港区界山镇下朱村登陆，线路水平长度约 5.5km。

本次用海申请是在现状基础上提出的，无新增建设内容，无施工。项目用海类型为“海底工程用海”中的“电缆管道用海”，用海方式为“其他方式”中的“海底电缆管道”。

本次申请用海面积为 10.6612 公顷（其中，莆田市秀屿区东庄镇域海域 6.3516 公顷，泉州泉港区界山镇海域 4.3096 公顷），占用人工岸线 79.33m，申请用海期限 11 年。

本项目海底管线以最短路径连接莆田与泉州，相比绕行陆地缩短距离约 30km，降低建设投资与运行能耗，经济与环保效益显著。项目海底管线埋设于海底面以下，不可避免占用海域资源。项目海底管线自 2007 年建设运营至今，管线零重大安全事故，累计输送天然气超 700 亿立方米，保障福建 70%以上天然气供应，支撑莆田、晋江、厦门三大燃气电厂（总装机 350 万千瓦）稳定发电；2025 年迎峰度夏期间，单日外输量峰值突破 2200 万立方米，创历史新高，成为电网调峰与民生保供的核心“主动脉”，项目建设符合国家产业政策，促进区域经济发展，项目海底管线设计使用年限为 30 年，其完工运营至今已有 19 年，项目管道运行良好。因此，项目用海是必要的。

本项目已经建成运营 19 年，项目管道深埋铺设于海床底土下，周边海域的海域冲淤环境已经平衡，项目用海不改变海域自然属性，对海底地形及水动力环境基本无影响。

本次用海申请是在现状基础上提出的，无新增建设内容，无施工，后继续运营维持原有规模，在正常运营情况下不产生污染物，对周边海域环境及生态无新增影响。项目运营期海底管线铺设于海床底土下，占用底栖生物生境，造成的生物资源损失总量为 0.581 吨，生物资源经济损失为 0.581 万元。

项目运行多年，未发生过利益纠纷事件，可与周边产业协调发展，项目用海无新增利益相关者。

本项目用海位于《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》中的“海洋开发利用空间”；根据《福建省海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）》《莆田市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《泉州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目海底管道用海穿越“交通运输用海区”和“渔业用海区”，不占用生态保护红线和永久基本农田，项目用海符合国土空间规划。

项目选址与区域的社会环境和经济相适宜，与周边开发活动相协调，有利于海洋产业

的协调发展，项目用海选址合理。项目用海方式和平面布置未发生变化，无新增建设内容，无施工，继续运营维持原有规模，对所在海域的海洋环境及生态无不利影响。用海面积满足相关规范和项目需求，界址确定符合《海籍调查规范》《宗海图编绘技术规范》相关要求，管道内部腐蚀情况较轻，总体情况反映较好，项目申请用海期限在设计使用年限内，符合法律规定的工业用海最高年限要求，用海期限合理。

1 概述

1.1 论证工作由来

福建 LNG 站线项目输气干线工程有主干线和 2 条支线组成，管线全长 335.13km。主干线起自莆田时秀屿首站，位于主干线中间，一路经惠安、泉州、晋江、翔安、厦门分输站到漳州末站，这一路需从秀屿首站到惠安分输站穿越湄洲湾海域；另一路经莆田、宏路分输站到福州末站，全长 301.1km。福建 LNG 站线项目输气干线工程湄洲湾海底管线工程（本项目）为福建 LNG 站线项目输气干线工程中主干线秀屿首站到经惠安分输站穿越湄洲湾海域段，即管道从莆田秀屿后兄村下海，从泉州泉港区界山镇下朱村登陆，线路水平长度约 5.5km，海底管线规格：813mm（外径）*17.5mm（壁厚），管材为：API5L-X65，LSAW 管，采用 49mm*2950kg/m³ 的混凝土配重。管线铺设到位后，进行后挖沟并埋设，管道埋深为 1.5m（管顶至海底），设计寿命 30 年。

福建 LNG 站线项目可研于 2004 年 12 月获得国家发改委核准（附件 1）。厦门海洋工程勘察设计院编制的《福建液化天然气接收站和输气干线项目输气干线工程海底管线路由调查报告》（以下简称“路由调查报告”）于 2005 年 10 月 22 日通过福建省海洋与渔业厅组织的评审，同年 11 月 20 日福建省海洋与渔业厅出具了《关于福建液化天然气接收站和输气干线工程海底管线路由的审批意见》，同意本项目的推荐路由（见附件 2）。

2006 年 10 月本项目进行了海底管道路由预调查工作，2006 年 10 月 17 日福建省重点项目建设领导小组办公室复函项目建设单位同意项目开工建设（闽重办[2006]117 号）；2006 年 12 月 30 日福建省海洋与渔业局签发了本项目的海底电缆管道铺设施工许可证（见附件 3）。2007 年 10 月本项目完工。2008 年 8 月，本项目海底管道海上 4 座航标、陆地 4 座灯桩安装并投入使用，福建 LNG 根据上海海事局的批复意见（附件 4），完成湄洲湾海底管道禁锚区域航标及灯桩设置，管道禁锚区域获得莆田海事局批复并发布通航报告（附件 5）。

2015 年 7 月 10 日，中海福建天然气有限责任公司委托福建省水产研究所开展“福建 LNG 站线项目输气干线工程湄洲湾海底管线”的海籍调查；2017 年 7 月根据新的相关规范要求修改海籍调查报告，增加了项目用海论证的内容，提交了《福建 LNG 站线项目输气干线工程湄洲湾海底管线用海论证报告（海籍调查报告）》，并通过专家评审，见附件 6。2018 年 1 月项目取得《福建省人民政府关于福建 LNG 站线项目输气干线工程湄洲湾海底管线工程用海的批复》（闽政海域〔2018〕6 号）（附件 7），根据批复，项目使用湄洲湾内、莆田市秀屿区东庄镇至泉州泉港区界山镇之间 11.1486 公顷海域，用海方式为海底电缆管道

用海，用海类型一级类为海底工程用海，二级类为电缆管道用海。用海期限为 8 年。项目于 2018 年 3 月取得海域使用权证（共 2 本），其中，莆田市秀屿区东庄镇域海域使用权证为闽（2018）海不动产权第 0000017 号，海域权利人为中海福建天然气有限责任公司，用海面积为 6.4439 公顷，使用期限为 2018 年 3 月 23 日起至 2026 年 3 月 22 日止；泉州泉港区界山镇海域海域使用权证为闽（2018）海不动产权第 0000018 号，海域权利人为中海福建天然气有限责任公司，用海面积为 4.7047 公顷，使用期限为 2018 年 3 月 23 日起至 2026 年 3 月 22 日止（附件 8）。

建设单位委托中海石油技术检测有限公司（中海石油气电集团有限责任公司）对管道的剩余强度进行评估及剩余寿命评估。根据《基于内检测数据的完整性评估福建 LNG 秀屿至惠安段输气管道》（中海石油技术检测有限公司/中海石油气电集团有限责任公司，2024 年），管道剩余寿命大于 20 年，总体情况反映较好，内部腐蚀情况较轻。

本次用海申请是在现状基础上提出的，无新增建设内容，无施工。根据《2024-2025 年福建 LNG 站线项目海底管道外调查服务测量技术报告》（宁波上航测绘股份有限公司，2025 年 3 月），项目现状路由整体均位于原确权用海范围内，未超出原海域权属边界，见附图 1。报告根据《2024-2025 年福建 LNG 站线项目海底管道外调查服务测量技术报告》调查的管线位置确定为项目穿越湄洲湾海域的海底管线位置作为界定界址依据，在此基础上，根据《海籍调查规范》以海底管线外缘线向两侧外扩 10m 距离为界，宗海面积为 10.6612 公顷，见附图 2。

根据《中华人民共和国海域使用管理法》《福建省海域使用管理条例》等相关法律法规要求，中海福建天然气有限责任公司申请用海，并委托天津国海海洋工程勘察有限公司开展本次项目用海申请的海域使用论证工作。项目组组织了相关技术人员进行了资料收集、现场踏勘，并根据《海域使用论证技术导则》（GB/T42361-2023）的要求，编写了《福建 LNG 站线项目输气干线工程湄洲湾海底管线工程用海海域使用论证报告书》（送审稿），为海洋主管部门提供审批依据。

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》，全国人大常委会，主席令第 61 号，2002 年 1 月 1 日起实行；

（2）《中华人民共和国海洋环境保护法》，全国人大常委会，2023 年 10 月 24 日修订，2024 年 1 月 1 日起施行；

- (3) 《中华人民共和国环境保护法》，全国人大常委会，2014年4月24日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议通过，2015年1月1日起施行；
- (4) 《中华人民共和国海上交通安全法》，全国人大常委会，2021年4月29日修订，2021年9月1日起施行；
- (5) 《中华人民共和国湿地保护法》，全国人大常委会，2022年2月11日实施；
- (6) 关于印发《调整海域无居民海岛使用金征收标准》的通知（财综〔2018〕15号）；
- (7) 《自然资源部关于进一步做好用地用海要素保障的通知》（自然资发〔2023〕89号）；
- (8) 《自然资源部 国家林业和草原局关于进一步做好自然资源要素保障工作的通知》（自然资发〔2025〕79号）；
- (9) 《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修订，2014年3月1日起施行；
- (10) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》，国家发展和改革委员会令 第7号，2024年2月1日实施；
- (11) 《海底电缆管道保护规定》（国土资源部令 第24号，2004年3月1日起施行）；
- (12) 《铺设海底电缆管道管理规定》（中华人民共和国国务院令（第27号），1989年）；
- (13) 《铺设海底电缆管道管理规定实施办法》，1992年8月26日国家海洋局令 第3号发布施行；
- (14) 《关于铺设海底电缆管道管理有关事项的通知》，国家海洋局，国海规范〔2017〕8号，2017年5月2日；
- (15) 《防治海洋工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》，中华人民共和国国务院令 第475号，2018年3月19日修订；
- (16) 《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；
- (17) 《石油天然气管道保护条例》（中华人民共和国国务院令（第313号），2001年）；
- (18) 《海域使用权管理规定》（国家海洋局，国海发〔2006〕27号，2007年1月1日起施行）；
- (19) 《海域使用论证管理规定》（国家海洋局，国海发〔2008〕4号，2008年3月1

日起施行)；

(20) 《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，2021年1月8日发布)；

(21) 《关于请进一步做好海域管理有关工作的函》(自然资办函〔2022〕1791号)；

(22) 《自然资源部办公厅关于印发〈海域立体分层设权宗海范围界定指南(试行)〉的通知》(自然资源部办公厅，2023年11月17日发布)；

(23) 《自然资源部办公厅关于进一步规范项目用海监管工作的函》，自然资办函〔2022〕640号；

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

(25) 《关于进一步规范海域使用论证管理工作的意见》(国海规范〔2016〕10号)；

(26) 《福建省海域使用管理条例》，2006年5月26日经福建省第十届人民代表大会常务委员会第二十三次会议通过，2018年3月31日修订；

(27) 《福建省生态环境保护条例》，福建省人大常委会，2022年5月1日施行；

(28) 《福建省海岸带保护与利用管理条例》，2017年9月30日起施行；

(29) 《福建省湿地保护条例》，2016年9月30日起施行。

1.2.2 区域规划

(1) 《福建省国土空间规划(2021—2035年)》，闽政文〔2024〕231号；

(2) 《福建省海岸带及海洋空间规划(2021-2035年)》，闽自然资发〔2025〕33号；

(3) 《自然资源部办公厅关于北京等省(区、市)启用“三区三线”划定成果作为报批建设项目用地用海依据的函》，自然资办〔2022〕2080号，2022年11月；

(4) 《福建省国土空间生态修复规划(2021-2035年)》，闽自然资发〔2023〕61号；

(5) 《泉州市国土空间总体规划(2021-2035年)》，闽政文〔2024〕119号；

(6) 《莆田市国土空间总体规划(2021-2035年)》，闽政文〔2024〕120号；

(7) 《泉州港总体规划(2020-2035年)》；

(8) 《湄州湾港总体规划(2020-2035年)》；

(9) 《莆田市养殖水域滩涂规划(2018-2030年)(修编)》，莆田市人民政府，2024年12月。

1.2.3 标准规范

(1) 《海域使用论证技术导则》(GB/T42361-2023)；

(2) 《宗海图编绘技术规范》(HY/T251-2018)；

- (3) 《海籍调查规范》（HY/T124-2009）；
- (4) 《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》，自然资发〔2023〕234号；
- (5) 《海域使用分类》（HY/T123-2009）；
- (6) 《海洋调查规范》（GB/T12763-2007）；
- (7) 《海洋监测规范》（GB17378-2007）；
- (8) 《海水水质标准》（GB3097-1997）；
- (9) 《海洋生物质量》（GB18421-2001）；
- (10) 《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）。

1.2.4 项目技术资料

- (1) 《福建 LNG 站线项目输气干线工程湄洲湾海底管线用海论证报告（报批稿）》（福建省水产研究所，2017 年 9 月）；
- (2) 《2024-2025 年福建 LNG 站线项目海底管道外调查服务测量技术报告》，宁波上航测绘股份有限公司，2025 年 3 月；
- (3) 《福建 LNG 内检测项目秀屿至惠安段几何/漏磁检测最终检测报告》，中海石油技术检测有限公司，2022 年 1 月；
- (4) 《基于内检测数据的完整性评估附件 LNG 秀屿至惠安段输气管道》（中海石油技术检测有限公司/中海石油气电集团有限责任公司，2024 年）；
- (5) 建设提供的其他资料。

1.3 论证工作等级和范围

1.3.1 论证等级

本项目涉海内容为 LNG 输气管道，根据《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南》（自然资发〔2023〕234 号），本项目用海的海域使用类型为工矿通信用海（一级类）中的海底电缆管道用海（二级类）；按《海域使用分类》（HY/T123-2009），本项目海域使用类型为“海底工程用海”（一级类）中的“电缆管道用海”（二级类）。

根据《海域使用分类》（HY/T123-2009），本项目用海方式为“其他方式”（一级方式）中的“海底电缆管道”（二级方式），项目海管全长约 5.5 千米，用海面积为 10.6612 公顷。

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023）的海域使用论证等级判定表（见表 1.3-1），综合判定本项目的海域使用论证等级为二级，应编制海域使用论证报告书。

表 1.3-1 海域使用论证等级判定表

一级用海方式	二级用海方式		用海规模	所在海域特征	论证等级
其他用海方式	海底电缆管道	海底输水管道、无毒无害物质输送管道等	长度大于（含）10km	敏感海域	一
				其它海域	二
			长度小于 10km	所有海域	三
		海底石油天然气等输送管道、有毒有害及危险品物质输送管道、海洋排污管道等	长度大于（含）5km	敏感海域	一
				其他海域	二
			长度小于 5km	所有海域	二
		海底电（光）缆	所有规模	敏感海域	二
				其他海域	三

1.3.2 论证范围

根据《海域使用论证技术导则》（GB/T 42361-2023），应依据项目用海情况、所在海域特征及周边海域开发利用现状等确定，应覆盖项目用海可能影响到的全部区域。导则中对于跨海桥梁、海底管道等线型工程项目用海的二级论证论证范围界定为每侧向外扩展 3km，本项目属线性工程，根据论证等级及其项目情况、所在海域特征及周边海域开发利用现状，确定论证范围为向外扩展 3km，面积约 37.88km²，论证范围大陆侧边界线为 2019 年修测岸线。

1.4 论证工作重点

本次用海是在现状基础上提出的，无新增建设内容，无施工，项目用海位置、用海类型、用海方式均不发生变化，根据本项目用海类型、用海方式、用海规模的特点和所处的海域特征，确定本项目论证的重点内容如下：

- 1、项目用海必要性分析；
- 2、项目用海期限合理分析；
- 3、海域开发利用协调分析。

2 项目用海基本情况

本项目于 2007 年 10 月建设完成，并于 2017 年委托福建省水产研究所开展海域使用论证工作，根据多年运营期管道调查及治理结果，项目管线埋藏状况较好，未发生重大偏移，因此，本节引自《福建 LNG 站线项目输气干线工程湄洲湾海底管线用海论证报告（报批稿）》（福建省水产研究所，2017 年 9 月）相关内容。

2.1 用海项目建设内容

2.1.1 基本情况

项目名称：福建 LNG 站线项目输气干线工程湄洲湾海底管线工程

项目性质：已建

投资主体：中海福建天然气有限责任公司

地理位置：本项目管道从莆田秀屿后兄村下海，从泉州泉港区界山镇下朱村登陆，见图 2.1-1。



图 2.1-1 本项目地理概位图

建设内容及规模：本项目线路水平长约 5.5km，海底管线规格：813mm（外径）*17.5mm

（壁厚），管材为：API5L-X65，LSAW 管，采用 49mm*2950kg/m³ 的混凝土配重。管线铺设到位后，进行后挖沟并埋设，管道埋深为 1.5m（管顶至海底），设计寿命 30 年。

2.1.2 项目前期工作回顾

福建 LNG 站线项目输气干线工程有主干线和 2 条支线组成，管线全长 335.13km。主干线起自莆田时秀屿首站，位于主干线中间，一路经惠安、泉州、晋江、翔安、厦门分输站到漳州末站，这一路需从秀屿首站到惠安分输站穿越湄洲湾海域；另一路经莆田、宏路分输站到福州末站，全长 301.1km。**福建 LNG 站线项目输气干线工程湄洲湾海底管线工程（本项目）**为福建 LNG 站线项目输气干线工程中主干线**秀屿首站到经惠安分输站穿越湄洲湾海域段**，即管道从莆田秀屿后兄村下海，从泉州泉港区界山镇下朱村登陆，线路水平长度约 **5.5km**，海底管线规格：813mm（外径）*17.5mm（壁厚），管材为：API5L-X65，LSAW 管，采用 49mm*2950kg/m³ 的混凝土配重。管线铺设到位后，进行后挖沟并埋设，管道埋深为 1.5m（管顶至海底），设计寿命 30 年。

福建 LNG 站线项目可研于 2004 年 12 月获得国家发改委核准（附件 1）。厦门海洋工程勘察设计院编制的《福建液化天然气接收站和输气干线项目输气干线工程海底管线路由调查报告》（以下简称“路由调查报告”）于 2005 年 10 月 22 日通过福建省海洋与渔业厅组织的评审，同年 11 月 20 日福建省海洋与渔业厅出具了《关于福建液化天然气接收站和输气干线工程海底管线路由的审批意见》，同意本项目的推荐路由（见附件 2）。

2006 年 10 月本项目进行了海底管道路由预调查工作，2006 年 10 月 17 日福建省重点项目建设领导小组办公室复函项目建设单位同意项目开工建设（闽重办[2006]117 号）；2006 年 12 月 30 日福建省海洋与渔业局签发了本项目的海底电缆管道铺设施工许可证（见附件 3）。**2007 年 10 月本项目完工**。2008 年 8 月，本项目海底管道海上 4 座航标、陆地 4 座灯桩安装并投入使用，福建 LNG 根据上海海事局的批复意见（附件 4），完成湄洲湾海底管道禁锚区域航标及灯桩设置，管道禁锚区域获得莆田海事局批复并发布通航报告（附件 5）。

2015 年 7 月 10 日，中海福建天然气有限责任公司委托福建省水产研究所开展“福建 LNG 站线项目输气干线工程湄洲湾海底管线”的海籍调查；2017 年 7 月根据新的相关规范要求修改海籍调查报告，增加了项目用海论证的内容，提交了《福建 LNG 站线项目输气干线工程湄洲湾海底管线用海论证报告（海籍调查报告）》，并通过专家评审，见附件 6。2018 年 1 月项目取得《福建省人民政府关于福建 LNG 站线项目输气干线工程湄洲湾海底管线工程用海的批复》（闽政海域〔2018〕6 号）（附件 7），根据批复，项目使用湄洲湾内、莆田市秀屿区东庄镇至泉州泉港区界山镇之间 11.1486 公顷海域，用海方式为海底电缆管道

用海，用海类型一级类为海底工程用海，二级类为电缆管道用海。用海期限为 8 年。项目于 2018 年 3 月取得海域使用权证（共 2 本），其中，莆田市秀屿区东庄镇域海域使用权证为闽（2018）海不动产权第 0000017 号，海域权利人为中海福建天然气有限责任公司，用海面积为 6.4439 公顷，使用期限为 2018 年 3 月 23 日起至 2026 年 3 月 22 日止；泉州泉港区界山镇海域海域使用权证为闽（2018）海不动产权第 0000018 号，海域权利人为中海福建天然气有限责任公司，用海面积为 4.7047 公顷，使用期限为 2018 年 3 月 23 日起至 2026 年 3 月 22 日止（附件 8）。

运营状况：2009 年 2 月，本项目正式投入运营，期间主要安全风险包括管道周边非法挖沙、海底管道保护范围抛锚、航道疏浚、管道浅埋、裸露及悬空等，为此，属地政府及福建 LNG 采取多种措施确保管道安全运营：

1、针对管道周边存在非法挖沙的现象，莆田、泉州两地市海事局、海洋与渔业局及福建省边防武警总队海警二支队加大非法挖沙打击力度，2010 年后，管道周边非法挖沙得到有效制止。

2、福建 LNG 采取多种措施，加强管道巡检监控管理。主要包括：

①在海底管道两侧登陆点设置巡视员，每天巡查，发现问题立即上报处理；

②周利用海巡船只出海巡检，发现问题及时处理；

③在入海口安装高清摄像头，实时监控海面情况；

④与海事局秀屿海处密切配合，台风期间利用海事防台应急平台，及时驱逐海底管道海域抛锚船只；

⑤与福建省边防武警总队海警二支队二大队签订海上安保联动协议，及时出警驱逐抛锚船、挖沙船只（自 2009 年管道投入运营以来，累计协同处理抛锚事件 65 起，有力的保障了海底管道的安全运营）；

⑥与湄洲湾港口管理局等部门保持密切沟通，有航道疏浚、炸礁等施工，其方案必须先通过福建 LNG 的审核后方可实施，该模式已常态化；

⑦与海洋石油工程股份有限公司签订合作协议，编制海底管道应急预案及签订管道事故应急抢修框架协议，落实事故状态下应急抢维修资源，降低事故抢修时间。

3、对管道本身安全及浅埋、裸露及悬空等风险，福建 LNG 切实履行企业安全生产主体责任，及时管道检测及维修，自 2010 年至 2017 年，每年对海底管道进行检测，根据检测结果对管道进行维护维修，累计投入 4000 余万元，治理海底管道浅埋、裸露及悬空管段 4187 米，并聘请第三方检测单位进行检测评估，确保了海底管道的安全运营。

综上，针对管道周边非法挖沙、海底管道保护范围抛锚、航道疏浚、管道浅埋、裸露及悬空等风险，实施多方面的安全措施，从项目运营多年情况看来，所采取的安全措施是有效的且已形成惯例。

本项目已经建成运营 19 年，项目管道深埋铺设于海床底土下，周边海域的海域冲淤环境已经平衡，项目用海不改变海域自然属性，对海底地形及水动力环境基本无影响。项目正常运营情况下不产生污染物，运营过程中，未发生环境影响事故。

2.2 平面布置和主要结构、尺度

1、项目总平面布置

海底管线路由从入海点 A 至登陆点 B，中间存在路由拐点 C；管道从莆田秀屿后兄村下海（A 点），从泉州泉港区界山镇下朱村登陆（B 点）。线路水平长度约 5.5km（分为 AC 段和 BC 段）；A 点为入海点，B 点为登陆点，C 点为拐点，AC，BC 夹角约为 150 度），点位坐标见表 2.2-1，项目海底管线总体布置见图 2.2-1。

表 2.2-1 福建 LNG 站线湄洲湾海底管线信息

终端或拐点	直角坐标	管线连接情况	管线长度（km）
入海点 A	40396900.818	813mm（外径）输气管线	A-C：约 4.5km
	2792334.321		
路由拐点 C	40392420.000		C-B：约 0.99km
	2791960.000		
登陆点 B	4039		
	2791428.005		

2、主要结构、尺度

项目输气管线采用 API5L-X65，LSAW 管，采用 49mm*2950kg/m³ 的混凝土配重。

2.3 项目主要施工工艺和方法

针对本项目地质和海况条件采用底拖法结合铺管船的铺设方式。铺管船先在入海点 A 处就位，进行约 550 米的管道拖拉登陆，然后进行 A-C 段的海管铺设至 KP2.5 处；再在登陆点 B 处就位进行约 700 米的管道拖拉登陆，然后进行 B-C 段的海管铺设至 KP2.5 处；最后在 KP2.5 处进行两段海管的水上对接。海底管线铺设施工需经过以下施工步骤：

预调查和陆地测量→作业海区路由清理→入海点 A 拖拉区域场地布置、施工准备→登陆点 B 拖拉区域场地布置、施工准备→预挖沟和悬跨处理→海管运输→管道拖拉登陆（入海点 A）→A-C 段海管铺设→船舶锚泊系统和起抛锚→管道内部清理→管道正常铺设→弃管和回收→管道屈曲修复→终止铺设→管道拖拉登陆（登陆点 B）→B-C 弧线段海管的铺

设→海管连接→后挖沟→清管、试压和排水→管道清管测量→管道试压→除水→人工回填和施工场地复员。

2.4 项目运营期管道调查及治理情况

(1) 项目运营期管道调查 2007 年 10 月本项目完工。项目完工后于 2007 年 10 月、2010 年、2011 年、2012 年-2013 年、2016 年、2024 年分别对福建 LNG 站线项目输气干线工程湄洲湾海底管线进行了调查工作，具体调查工作与编制单位见表 2.4-1。

表 2.4-1 各年管线调查工作及调查单位

时间	调查工作	调查单位
2007.10	福建 LNG 站线项目输气干线工程湄洲湾海底管道海底管道铺设后调查报告	天津港湾水运工程有限公司
2010.10	福建 LNG 站线湄洲湾海底管线调查	中海石油技术检测公司
2011.03	福建 LNG 站线湄洲湾海底管线调查	中海石油技术检测有限公司
2012.07-2013.11	福建 LNG 站线湄洲湾海底管道检测	中国科学院海洋研究所
2016.12	福建 LNG 站线湄洲湾海底管线调查	中海石油技术检测公司
2025.3	2024-2025 年福建 LNG 站线项目海底管道外调查服务测量技术报告	宁波上航测绘股份有限公司

2.4.1 2007 年管线调查结果

天津港湾水运工程有限公司(CTHME)受海洋石油工程股份有限公司(COOEC)的委托，先后于 2007 年 7 月 11 日至 18 日；2007 年 9 月 22 日至 10 月 1 日对福建 LNG 站线项目输气干线工程湄洲湾海底管道铺设后挖沟及回填后进行了旁侧声纳测量和管线仪测量。此次后调查的目的是查明海底基本状况、海管铺设后的位置情况、挖沟埋深情况、回填情况及管线有无悬空等。通过本次调查，得出如下结论：

- 1、该调查区域海底地形比较，海底表层地质为淤泥质粉砂和细砂。
- 2、整个旁扫图像灰度均匀，海管沟痕及部分裸露的管线扫测清晰，海管全部在管沟内，海管沟尚未完全淤平，海管扫测未见锚损伤和悬空现象。
- 3、经使用管线仪检查水下部分及全站仪对水面部分海管沟深及回填后的回填深度进行测量，结果表明整条海管沟深均超过 1.5 米，其中海管在 KP0~KP0.56，KP1.19~KP1.52，KP4.55~KP5.48 段海管沟深超过 2 米。
- 4、整条海管未进行工程回填的管沟有 0.5 米以上不同程度的自然回淤，其中 KP0.57~KP0.6 段，KP1.0~KP1.18 段，KP1.52~KP1.6 段，KP1.7~KP2.9 段，KP3.25~KP3.4 段，KP3.66~KP4.05 段，KP4.37~KP4.57 段，共计 2230 米长的海管管顶略高于自然回淤的泥面，探测结果表明，海底管道埋藏深度较好，其中 KP0~KP0.55 段回填深度约为 2~2.4 米；KP1.2~KP1.5 段回填深度约为 2~2.5 米；KP4.93~KP5.47 段回填深度约为 2~2.3 米。

5、KP0~KP0.55 段为入海段预挖沟区，KP0~KP0.15 为陆地部分，该段进行了边坡护理，自沟底以上 1.5~1.6 米为碎石填埋层，上部为 1.5~1.6 米的毛石层，外面为 50MM 水泥砂浆抹面。KP0.15~KP0.55 为人工填埋，沟底以上 1.5~1.6 米为细沙层，中部为带细沙的碎石层，厚度 0.3~0.4 米，上部为带细沙的块石层，厚度 1.2~1.4 米。

6、KP1.2~KP1.5 段为航道区，在此段管线路由进行了人工回填，回填高度最小在管顶以上 2 米，最大 2.5 米，其中沟底部为细沙层，自管底起算厚度为 1.5~1.6 米，中部为带细沙的碎石层，厚度为 0.3~0.4 米，上部为带细沙的块石层，厚度 1.2~1.4 米。7、KP4.93~KP5.47 段为惠安界山镇登陆段，KP5.263~KP5.47 为陆地部分，该段自沟底以上 2.2~2.3 米为原土回填层，上部为原石层，厚度为 1.2~3.2 米。KP4.93~KP5.263 为人工填埋段，沟底以上 1.5~1.6 米为细沙层，中部为带细沙的碎石层，厚度 0.3~0.4 米，上部为带细沙的块石层，厚度 1.2~1.7 米。

2.4.2 2010 年管线调查结果

本管线区域水深在路由方向上，水深变化较大；在垂直于路由方向上，大部分管线中心水深比两侧高出 1 到 2 米，管沟清晰可见。同时，在 D 区存在两处大面积的海底冲刷，对管线影响较大。

管线路由区域挖沙活动明显，对管线造成了严重的威胁，需要及时处理和继续监测，消除隐患，确保管线安全。本次测量还发现，在管线附近，渔业活动频繁，对管线安全有较大的影响，需要采取一定的预防措施。

本次测量共发现管线裸露 12 处，管线裸露总长 1569m，在本次测量总长的 51.65%，裸露情况严重，需要及时对发现的裸露段管线进行处理，防止在长时间海水冲刷下，造成管线悬空，以致发生管线安全事故。对于已发现的悬空区域，需及时处理，确保管线安全。

2.4.3 2011 年管线调查结果

本次调查共发现管线裸露 18 处，裸露总长度约为 1591.6m，约占此次调查管线长度的 53.7%。管线整体裸露高度在 0.2m~0.5m 之间，平均裸露高度约为 0.4m，有 4 处裸露高度高于 0.6m，即将悬空。裸露管线主要集中于 KP2+037~KP2+943，此区域裸露长度约为 900.7m，其中 KP2+107~KP2+897 连续裸露长度高达 790.4m。本次调查共发现 5 处区域裸露长度超过 50m。

发现管线悬空 2 处，悬空总长度约为 25.1m，约占此次调查管线长度的 0.85%，悬空高度约为 0.3m。KP2+096~KP2+105，悬空长度 9.0m，悬空高度 0.3m；KP3+761~KP3+777，悬空长度 16.1m，悬空高度 0.3m。

管线埋藏总长度约为 1345.3m，约占此次调查管线长度的 45.4%，整体埋藏深度在 0.1m~1.6m 之间，平均埋藏深度约为 0.6m。其中，KP2+425 与 KP2+500 两处管线埋深约为 0m，另有 9 处埋深小于 0.2m，即将裸露。

因渔网影响，2010 年 9 月未对 KP1+225~KP1+575（C 区）进行管线调查。本次经业主与渔民协商清理后，对该区域进行了详细调查。经调查发现，本区域管线整体埋藏，埋藏深度在 0.1m~1.0m 之间，平均埋藏深度约为 0.4m。共发现两处微小裸露：KP1+298~KP1+300，裸露长度 1.6m，裸露高度 0.2m；KP1+305~KP1+309，裸露长度 4.4m，裸露高度 0.2m。

长度超过 50m 裸露管线有 5 处：

（1）KP1+693~KP1+824，裸露长度 130.7m，裸露高度 0.2m~0.6m，平均裸露高度约为 0.4m。

（2）KP2+037~KP2+097，裸露长度 60.4m，裸露高度 0.4m~0.5m，平均裸露高度约为 0.4m。

（3）KP2+107~KP2+897，裸露长度 790.4m，裸露高度 0.0m~0.8m，平均裸露高度约为 0.3m。其中，KP2+775 处裸露高度为 0.8m，即将悬空。

（4）KP3+613~KP3+762，裸露长度 148.7m，裸露高度 0.3m~0.5m，平均裸露高度约为 0.4m。

（5）KP3+778~KP3+924，裸露长度 146.3m，此区域因渔网影响无法测得管线埋深。

2.4.4 2012 年-2013 年管线调查结果

2012 年度管道检测长度 2.04km，通过分析，发现裸露较多，有五处管道发生悬跨（自东向西依次为悬跨 1~5），悬跨 1~4 为裸露，悬跨 5 为悬空，总裸露长度 572.6m，其中，悬跨 4 从 KP2.2868~KP2.8053，均为裸露，长度约 520m，占总裸露长度的 90.8%，裸露高度平均 0.58m。悬空 5 悬空长度 19.8m，悬空平均高度 1.24m，位于 KP2.8053~KP2.8251 之间，管线仪测线 114 号左右。

2013 年清理管道路由区养殖渔网后，检测管道长度 2.47km。检测成果表明，管道裸露程度减小，且裸露区段比较集中，大部分为埋藏，未见悬空区段。裸露区主要位于 KP1.0509~KP1.1647 区段内，裸露长度共 83.8m，平均裸露高度约为 0.55m，略大于管道半径，将会影响管道稳定性，需要下一步回填治理。整体上，经过抛投沙袋回填后，治理效果明显，2013 年管道埋藏状态良好，安全性高。

通过对比发现，2013 年的悬跨 1（KP1.0509~KP1.0709）涵盖了 2012 年的悬跨 2（KP1.0516~KP1.0589）段，长度增加了 12.7m。2013 年悬跨 2 为新增的，2013 年悬跨 3

(KP1.1147~KP1.1647) 在 2012 年的悬跨 3 (KP1.1068~KP1.1280) 的基础上向泉港方向延伸了 36.7m, 同时, 2012 年的悬跨 3 则有 7.9m 变为埋藏, 裸露规模变大。2012 年的悬跨 1、悬跨 4 和悬跨 5 则变为埋藏。初步分析, 这种变化与海流带动海底沉积物运移有关。考虑到管道安全性, 2013 年发现的三处悬跨段均需治理保护。

2.4.5 2015 年-2016 年管线调查结果

本次调查发现管线埋藏状况较好, 在接近泉港登陆点养殖区附近 (KP4.0-KP5.0) 存在多处裸露及悬空。该段管线路由区域存在多种安全隐患, 建议立即进行隐患消除。

(1) 管线路由中心存在多处沟坑。调查中发现管线路由附近存在数量较多、深度在 0.3~3m 之间的沟坑, 目前由于经过了治理, 区域管线埋藏状况良好, 但是沟坑的存在可能导致部分管线由于冲刷或沙袋覆盖层的滑移重新出现裸露及悬空情况, 建议后期加以关注。

(2) 拐点至登陆点区域管线附近渔业活动及船舶活动频繁。调查中发现该段海管路由地处沟坑内, 管线附近海床有明显的拖痕, 疑似船舶抛锚拖痕。登陆点有多处沙场, 经常有运沙船出入, 并且存在航道疏浚现象, 对海底管道影响较大, 建议对该段管道立即治理, 增加填埋深度。

(3) 水动力环境较强。调查中发现湄洲湾水动力环境较强, 冲刷现象明显, 在 KP1+000、KP1+500、KP2+800 附近均存在海水冲刷区域, 部分区域横跨管线。建议对管线路由区域进行水文环境调查分析研究, 预测管线冲刷情况, 为管线维护和治理提供参考。

2.4.6 2024 年-2025 年管线调查结果

根据《2024-2025 年福建 LNG 站线项目海底管道外调查服务测量技术报告》(宁波上航测绘股份有限公司, 2025 年 3 月) 测量结果显示: 测区整体水深起伏变化剧烈, 测区水深值在 -3 米至 16 米内 (理论最低潮面基准, 下同), 管道埋深值在 0 米至 3.3 米内变化。测区海底管道周边存在大量人工养殖区, 人工养殖区遍布 KP1+500 至 KP5+096 管道周边及上方水域; 可见多数冲刷坑/沟及自然凸起地形; 历史海管治理区域, 除部分区域因冲刷严重仍存在埋深较浅或裸露状态外, 大部海管治理后海管埋深处于“健康”状态, 可见海管砂袋施工对海缆保护效果较好, 但部分冲刷严重区域需加强后续治理。

(1) 调查中发现管道路由区域上方存在人为砂袋施工敷设痕迹 6 处, 其中 2 处应为历史施工敷设砂袋、4 处应为新增施工敷设砂袋。敷设沙袋区域因浅地层剖面设备声波遇沙袋后能量衰减, 无法穿透沙袋探测其下地质, 基于其他项目经验结合本项目情况, 浅地层剖面设备遇该类沙袋地质, 声波仅能穿透一米有余, 表明上述人为砂袋施工敷设痕迹的沙袋敷设厚度应大于一米, 基于上述, 2025 年整治区域海管上方沙袋厚度满足施工要求。除泉

港段登陆端外其它区域未见较大障碍物及初露基岩/礁石，测区内分布大量因施工遗留船舶锚痕，亦可见部分人为所致石块等物质分布于海底面，整体上该海域的地貌类型较为复杂，水深起伏变化剧烈，底面存在沙波发育情况，测区海底管道周边存在大量人工养殖区，通过侧扫声呐扫测与多波束测得曲面结合可见多数冲刷坑/沟及自然凸起地形。

(2) 调查中发现管道路由区域存在裸露、沟坑、浅埋、冲刷等情况，管道存在运行安全隐患：

1) 海管埋深根据海域海流及环境情况设计，要求埋深 1.5 米，航道段 2.0 米。目前管道存在浅埋情况，部分区域存在裸露及埋深不足 1.0 米，管道存在被船舶抛锚、渔业养殖打桩等外部活动造成外部损伤的风险。

2) 裸露管道在波浪扰流的影响下会造成管道悬空，失去有效支撑的管道在波浪扰流作用下，产生涡激振动，易出现疲劳损坏，严重的导致管道断裂。

3) 沟坑的存在会造成局部流场的变化，加剧管道上部海床冲刷；另一方面由于沟坑的存在可能会对海底管道的稳定性产生影响。

(3) 建议依据管道安全风险的高低，根据实际情况，对存在安全隐患的区域进行治理和定期监测，具体情况建议如下：

1) KP1+245 至 KP1+271 区间：管道附近沟坑最大长度为 24 米，最大宽度为 45 米，最深约为 2 米，管道存在裸露，长度约 24 米。该段管道存在较高风险，建议立即治理。

2) KP1+931 至 KP2+005 区间：管道附近未见沟坑，管道浅埋深度约 0.5 至 0.8 米，风险略低，可逐步治理。

3) KP2+495 至 KP2+804 区间：管道附近沟坑最大长度为 308m，最大宽度为 32m，最深约为 0.5m；管道浅埋深度约 0-0.8m，大部分区域处于 0.5m 以下；管道存在裸露，长度约 74m。该段管道存在较高风险，建议立即治理。该区域为 2014 年海管整治区域，复发海管裸露或近裸露状态，结合该区域周边水下地形情况，应系 KP2+475 至 KP2+880 处。

4) KP2+861 至 KP2+911 区间：管道附近沟坑最大长度为 27m，最大宽度为 30m，最深约为 1.7m；管道浅埋深度约 0.3-0.9m，部分区域处于 0.3m 以下，长度约 26m，该段管道存在较高风险，建议立即治理。

5) KP3+786 至 KP4+060 区间：管道附近沟坑最大长度为 274m，最大宽度为 33m，最深约为 1.5m，大部深度为 0.3；管道浅埋深度约 0.1-0.7m，部分区域处于 0.5m 以下，长度约 116m，该段管道存在较高风险，建议立即治理。

6) KP4+782 至 KP5+096 区间：管道附近沟坑最大长度为 318 米，最大宽度为 18 米，

最深约为 0.5 米，冲刷区横跨管道，管道存在裸露，长度约 318 米。该段管道存在较高风险，建议立即治理。

7) 调查中发现海管路由多处区域分布养殖区，面积较大，且距离管道较近，渔船抛锚、插桩等渔业活动容易对埋藏较浅管道造成损伤，建议对管道路由养殖至 KP2+880 处为浅水区域易于冲刷外，历年整治区域海管状态均较好，情况可控。其他区域出现的裸露及浅埋现象建议扩大沙袋敷设范围与沙袋敷设厚度。区加强关注。

(4) 综合历年海管治理区域，除部分区域因冲刷严重仍存在埋深较浅或裸露状态外，大部海管治理后海管埋深处于“健康”状态，可见海管砂袋施工对海缆保护效果较好，但部分冲刷严重区域需加强后续治理。KP0+680 至 KP0+696 处、KP4+034 至 KP4+060 处、KP2+475 至 KP2+880 处为历年治理后继续冲刷区段，建议加强后续治理。结合本次测量成果与历年海管治理区域情况表明，除 KP0+680 至 KP0+696 处、KP4+034 至 KP4+060 处两较短处为水下地形变化较大区域，易引起海管上方冲刷导致海管状态处裸露或近裸露状态，KP2+475 至 KP2+880 处为浅水区域易于冲刷外，历年整治区域海管状态均较好，情况可控。其他区域出现的裸露及浅埋现象建议扩大沙袋敷设范围与沙袋敷设厚度。

2.4.7 管线完整性评估

建设单位委托中海石油技术检测有限公司（中海石油气电集团有限责任公司）对管道的剩余强度进行评估及剩余寿命评估。本节引自《基于内检测数据的完整性评估福建 LNG 秀屿至惠安段输气管道》（中海石油技术检测有限公司/中海石油气电集团有限责任公司，2024 年）相关结论。

本报告是在内检测数据基础上的进一步评估，计算含缺陷管道的剩余强度和剩余寿命，为管道的运维管理提供决策依据。福建 LNG 秀屿至惠安段输气管道全长约 38.925 公里，采用单层管结构，管道直径 32 吋，管道壁厚 14.2mm/17.5mm。管道于 2006 年建造，2008 年投入运行，至今运行约 16 年，分别于 2015 年和 2021 年进行了两次内检测，检测结果概述如下：

2015 年内检测共检测到深度 $\geq 10\%$ 壁厚的金属损失缺陷 206 处，均为腐蚀缺陷，其中内部腐蚀缺陷 183 处，最大深度为 24%，位于里程 2958.14m 处；外部腐蚀缺陷 23 处，最大深度为 15%，分别位于里程 17220.72m、17220.77m、39186.51m、39218.34m、39218.36m 和 39218.40m 处。除金属损失缺陷外，还检测到 9 处内部环焊缝异常。

2021 年内检测共检测到深度 $\geq 10\%$ 壁厚的金属损失缺陷 61 处，包括 59 处腐蚀缺陷和 2 处制造缺陷。其中内部腐蚀缺陷 52 处，最大深度为 14%，位于里程 13899.43m 处；外部

腐蚀缺陷 7 处，最大深度为 13%，位于里程 17220.67m 处；内部制造缺陷 2 处，最大深度为 25%，位于里程 2958.14m 处；除金属损失缺陷外，共检测内部环焊缝异常 31 处，最大深度为 29%，位于里程 39228.37m 处。此外，本次还检测到 23 个超过 1%ID 的凹陷缺陷，最大变形量为 4.4%，位于里程 18446.60m 处。

报告主要参照 2021 年检测结果，对管道的剩余强度进行评估；结合两次内检测数据的对比分析结果，进行剩余寿命评估；结合剩余强度和剩余寿命分析结果，给出管道的完整性管理建议。

2.4.7.1 剩余强度分析

针对金属损失缺陷进行了剩余强度计算，计算结果汇总如下：

1、强度计算仅考虑管道在承受内压的情况。

2、内部腐蚀缺陷最小安全工作压力位于里程 9.20m 处，此缺陷深度 10%，长 49mm，基于 DNV 和 ASME 方法，计算所得安全工作压力分别为 8.04MPa 和 8.86MPa。

3、外部腐蚀缺陷最小安全工作压力位于里程 17220.67m 处，此缺陷深度 13%，长 48mm，基于 DNV 和 ASME 方法，计算所得安全工作压力分别为 8.03MPa 和 8.85MPa。

4、内部制造缺陷安全工作压力为 8.86MPa，深度为 12%，长 20mm，位于里程 8103.55m 处。

5、综上所述，金属损失缺陷局部强度满足当前运行要求（MAOP = 7 MPa）。

2.4.7.2 剩余寿命分析

1、剩余寿命仅针对腐蚀缺陷。

2、根据 2015 年和 2021 年两次检测对比分析结果，腐蚀年限分两种情况：对于对比上的缺陷，考虑到缺陷两次检测深度无明显增长趋势，腐蚀年限按投产至 2021 年内检测时间间隔（12.9 年）计算腐蚀速率；对于新报出缺陷，腐蚀年限按两次内检测时间差（6.4 年）计算腐蚀速率，后续均按现腐蚀规律发展的情况。

3、针对对比上的缺陷：

①内部腐蚀缺陷剩余寿命最小点位于里程 37648.81m 处，此缺陷深 11%，距上游焊缝距离-5.52m，缺陷长 54mm，深度腐蚀速率 0.1213mm/a。基于极限强度准则与极限壁厚准则，剩余寿命都大于 20 年。

②外部腐蚀缺陷剩余寿命最小点位于里程 17220.67m 处，此缺陷深 13%，距上游焊缝距离-0.12m，缺陷长 48mm，深度腐蚀速率 0.1766mm/a。基于极限强度准则与极限壁厚准则，剩余寿命都大于 20 年。

4、针对新报出缺陷：新报出内部腐蚀缺陷剩余寿命最小点位于里程 10976.92m 处，此缺陷深 11%，距上游焊缝距离-1.92m，缺陷长 8mm，深度腐蚀速率 0.2437mm/a。基于极限强度准则与极限壁厚准则，剩余寿命都大于 20 年。

2.4.7.3 腐蚀原因分析

经腐蚀原因分析，推测管道内腐蚀是在钢管制造、焊接、铺设等施工过程中使水、泥土、砂石等污染物滞留在管线内所产生的腐蚀；另外在管道进行水压试验后的干燥过程中，由于干燥的工艺和干燥质量未能满足要求使得在管道的低洼处产生积液，在管道投产前发生了腐蚀。

管道外腐蚀缺陷均位于补口带下环焊缝处，位于里程 39218.33m 处的外腐蚀缺陷，经第一轮内检测后现场开挖验证，为环焊缝异常，焊缝盖面不满。其余 6 处外腐蚀缺陷推测是在焊接过程中，焊缝处受到腐蚀性介质的侵蚀而导致的损伤，也不排除为环焊缝异常或者在施工过程中对管道造成的机械损伤，需要结合现场开挖验证信息进一步判断外腐蚀缺陷点的腐蚀因素。

2.4.7.4 建议

1、每天记录生产运行工况，保证其在设计工况下运行，并密切关注管道温差、压差、CO₂、H₂S、水露点等变化。同时继续加强此管道的腐蚀防控措施，并按照相关管理要求开展相关工作。

2、该管道 2021 年内检测共检测到深度≥10%壁厚的金属损失缺陷 61 处，不考虑已维修的金属损失缺陷，未进行维修的缺陷剩余强度满足当前运行要求。

3、本次检测到管道存在 31 处环焊缝异常，不考虑已维修的环焊缝异常，其余环焊缝异常分级均为 I 级，可以接受。

4、本次检测到 23 个凹陷，且凹陷深度均小于 6%，未发现在凹陷中有腐蚀的信号显示，也未发现位于焊缝上的凹陷，建议后期定期监测凹陷发展情况。

5、从以上检测数据分析，管道剩余寿命大于 20 年，总体情况反映较好，内部腐蚀情况较轻，虽然剩余寿命较长，依据《GB/T27699-2023 钢质管道内检测技术规范》第 5.1 条，再检周期不应超过 8 年。由于该管道沿线地区等级划分主要为三级地区，部分管线为四级地区，处于人口密集区，应适当缩短再检测周期，同时要兼顾该管道的设计寿命剩余年限，在设计寿命到期前应进行再检，以便后续延期使用。

2.5 项目用海需求

2.5.1 原批复项目用海情况

福建 LNG 站线项目输气干线工程湄洲湾海底管线工程使用湄洲湾内、莆田市秀屿区东庄镇至泉州泉港区界山镇之间 11.1486 公顷海域，用海方式为海底电缆管道用海，用海类型一级类为海底工程用海，二级类为电缆管道用海。用海期限为 8 年。

项目于 2018 年 3 月取得海域使用权证（共 2 本），其中，莆田市秀屿区东庄镇域海域使用权证为闽（2018）海不动产权第 0000017 号，海域权利人为中海福建天然气有限责任公司，用海面积为 6.4439 公顷，使用期限为 2018 年 3 月 23 日起至 2026 年 3 月 22 日止；泉州泉港区界山镇海域使用权证为闽（2018）海不动产权第 0000018 号，海域权利人为中海福建天然气有限责任公司，用海面积为 4.7047 公顷，使用期限为 2018 年 3 月 23 日起至 2026 年 3 月 22 日止。

占用岸线情况：根据《福建 LNG 站线项目输气干线工程湄洲湾海底管线用海论证报告（报批稿）》（福建省水产研究所，2017 年 9 月），报告将 2007 年本项目海底管线调查的管线位置确定为项目穿越湄洲湾海域的海底管线位置作为界定界址依据，在此基础上，根据《海籍调查规范》以海底管线位置向两侧扩 10 米距离为界，登陆端内侧界址以 2008 年福建省政府发布的法定海岸线为界，项目宗海范围占用岸线长度 72m。

2.5.2 本次申请项目用海情况

本次用海申请是在现状基础上提出的，无新增建设内容，无施工。

本次用海以 2025 年调查的海底管线位置确定为项目穿越湄洲湾海域的海底管线位置作为界定界址依据，在此基础上，根据《海籍调查规范》以海底管线位置向两侧扩 10 米距离为界，登陆端内侧界址以 2019 年修测岸线成果为界，项目本次申请用海面积为 10.6612 公顷（其中，莆田市秀屿区东庄镇域海域 6.3516 公顷，泉州泉港区界山镇海域 4.3096 公顷）。

占用岸线情况：项目海底管线埋设于泥面以下，且运行多年，不破坏现有海岸线形态，不改变岸线的自然属性，不影响海岸线基本功能。登陆端内侧界址以 2019 年修测岸线成果为界，项目宗海范围占用岸线长度 79.33m，均为人工岸线（其中，莆田市秀屿区东庄镇下海段占用岸线长度 54.83m，泉州泉港区界山镇登陆段占用岸线长度 24.50m）。

申请用海期限：项目海底管线设计使用年限为 30 年，其完工运营至今已有 19 年，根据项目管道健康监测结果，结合建设单位使用需求，本次项目拟申请用海期限为 11 年。

其余用海事项不变。

表 2.5-1 项目已批复用海及拟申请用海情况变化一览表

项目		已批复用海情况		拟申请用海情况		备注
用海类型		“海底工程用海”中的“电缆管道用海”		“工矿通信用海”中的“海底电缆管道用海”；“海底工程用海”中的“电缆管道用海”		不变
用海方式		“其他方式”中的“海底电缆管道”				
用海面积 （公顷）	莆田市秀屿区东庄镇下海段	6.4439	11.1486	6.3516	10.6612	本次用海以 2025 年调查的海底管线位置确定为项目穿越湄洲湾海域的海底管线位置作为界定界址依据，在此基础上，根据《海籍调查规范》以海底管线位置向两侧扩 10 米距离为界，登陆端内侧界址以 2019 年修测岸线成果为界
	泉州泉港区界山镇登陆段	4.7047		4.3096		
占用岸线长度 （米）	莆田市秀屿区东庄镇下海段	72		54.83	79.33	
	泉州泉港区界山镇登陆段			24.50		
申请用海期限		8 年（2018 年 3 月 23 日起至 2026 年 3 月 22 日止）		11 年		



图 2.5-1 项目宗海位置图

24

福建LNG站线项目输气干线工程湄洲湾海底管线（泉州市海域部分）宗海界址图

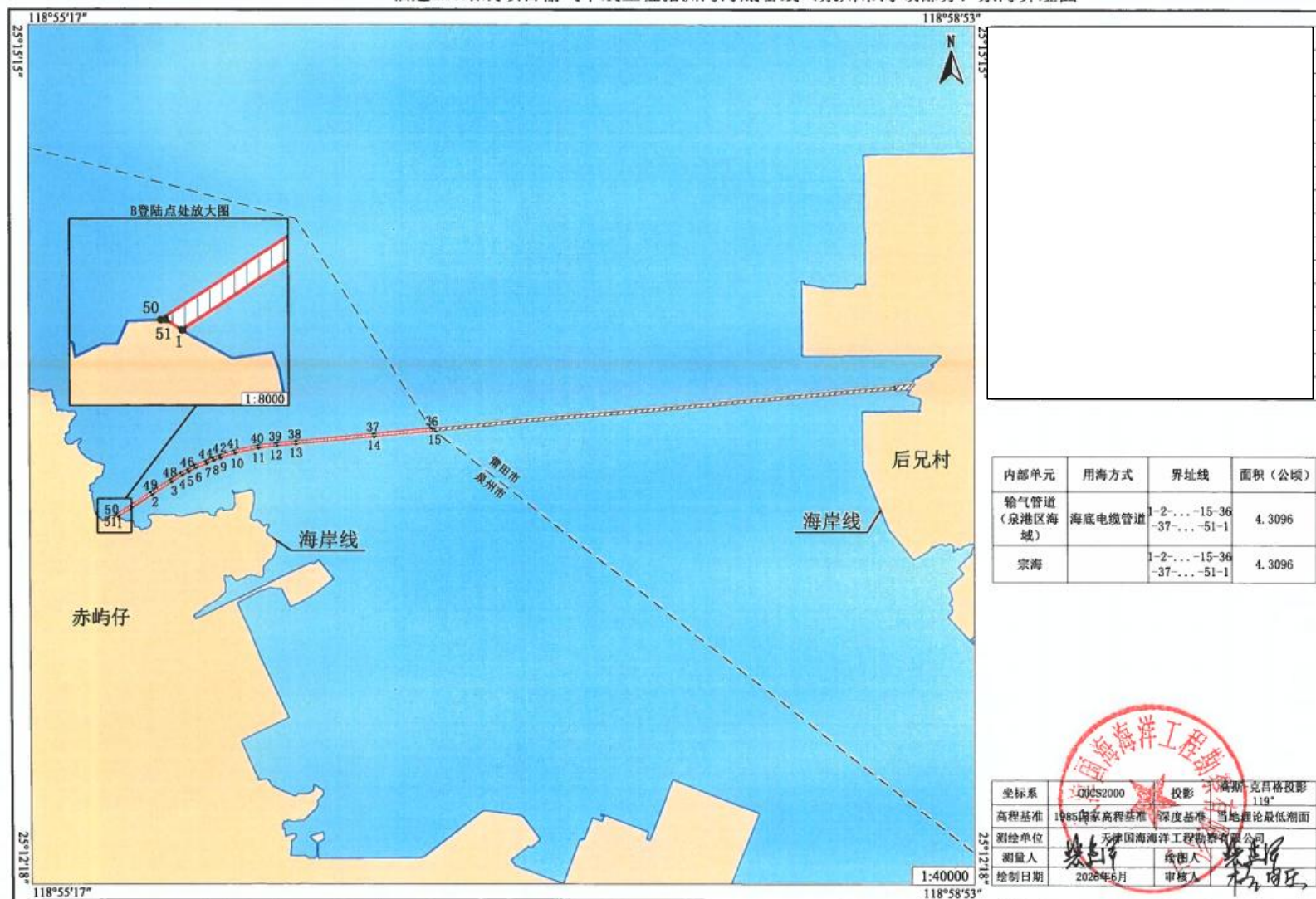


图 2.5-3 项目宗海界址图（泉州市海域）

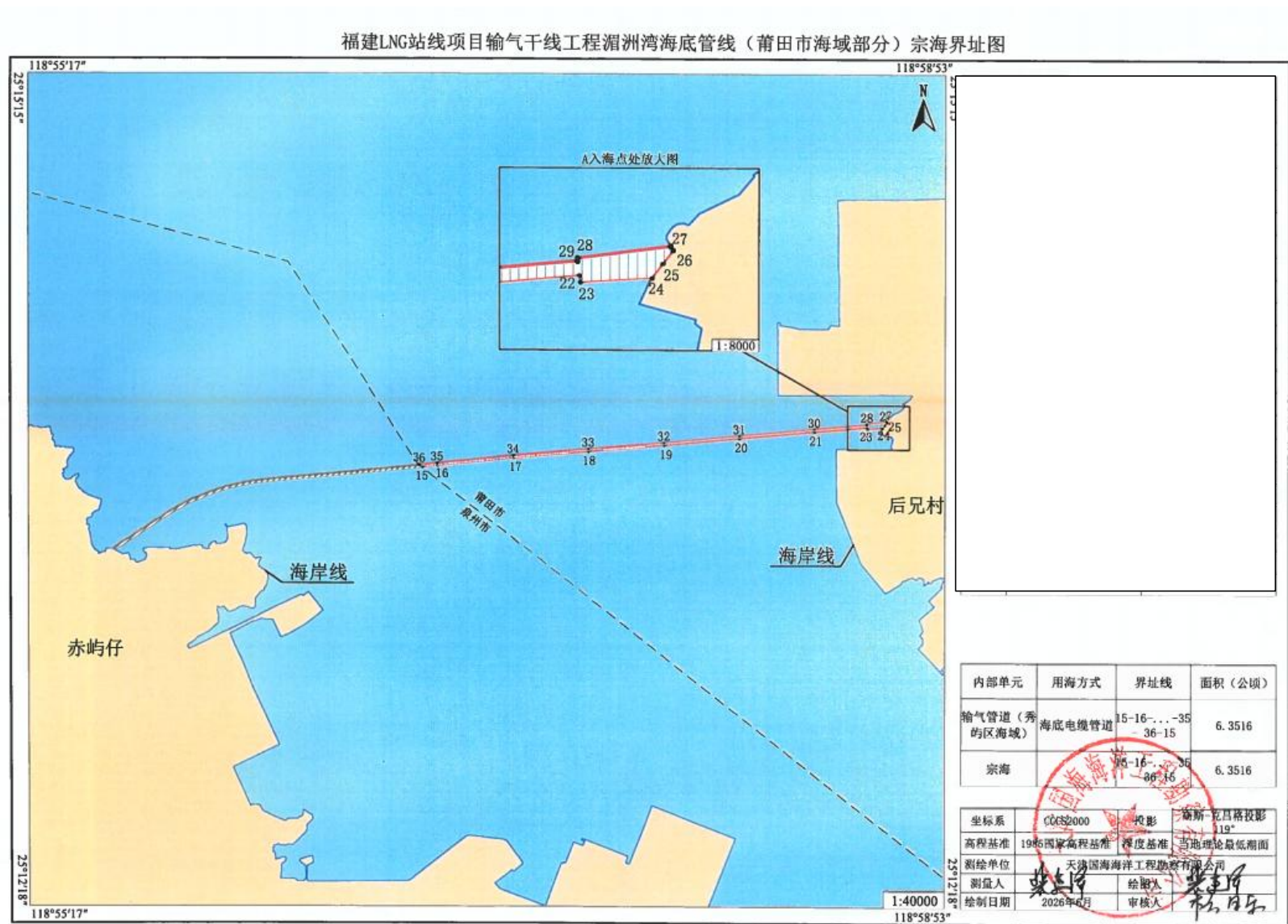


图 2.5-4 项目宗海界址图（莆田市海域）

2.6 项目用海必要性分析

2.6.1 项目建设的必要性

1、建设的必要性

（1）破解海峡两岸能源供需失衡，保障区域能源安全

福建省能源较为匮乏，经济发展高度依赖外部能源。福建 LNG 站线项目是中国内地第一个由国内企业自主引进、建设、管理的大型液化天然气项目，作为国家重点能源项目，承担着福建省 70%以上的天然气供应及电网调峰责任，是福建省内燃气电厂唯一气源供应单位。现有 6 座 16 万立方米储罐，年处理能力可达 630 万吨。本项目管道是向泉州、厦门、漳州三个城市燃气、两个电厂供气的主干线，打通 LNG 接收站与闽南负荷中心的跨海通道，实现“海气登陆、南北互通”，彻底解决泉州、厦门等地区气源短缺问题。项目作为国家东南沿海应急保供枢纽，在极端天气、管网故障时可快速启动跨区域调度，筑牢能源安全底线。

（2）优化能源结构，推动产业升级与绿色转型

项目自 2008 年投产以来，累计为福建省及周边地区供应天然气超 690 亿方，推动了天然气在各行业的规模化使用，改善和优化了福建省能源结构。与煤炭、石油等能源相比，天然气的推广应用减排二氧化碳 9300 万吨，减排氮氧化物 65 万吨，减排二氧化硫 135 万吨，绿色低碳效应十分显著。推动福建能源结构从“煤炭主导”向“天然气+新能源”转型，天然气消费占比提升至 25%以上，助力工业、发电、交通等领域低碳化。

本项目海底管线是打通 LNG 接收站与闽南负荷中心的跨海通道，实现“海气登陆、南北互通”的核心命脉，运行近 20 年安全高效，已成为保障福建能源安全、优化能源结构、推动绿色发展的“压舱石”。其建设不仅破解了区域能源供需矛盾，更是完善了国家能源管网布局，对服务国家战略、助力“双碳”目标具有不可替代的战略意义。

2、与产业政策的符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》，本项目属于产业政策鼓励类“七、石油天然气 2. 油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”，本项目海底管线是福建 LNG 站线项目打通 LNG 接收站与闽南负荷中心的跨海通道，实现“海气登陆、南北互通”的核心命脉，运行近 20 年安全高效，已成为保障福建能源安全、优化能源结构、推动绿色发展的“压舱石”，项目建设国家产业政策的要求。

3、与相关规划的符合性

(1) 与行业相关规划的符合性

在“双碳”目标下，我国天然气行业迅速发展，天然气消费持续快速增长，在国家能源体系中重要性不断提高。我国提出了“合理布局天然气管道及配套设施，基本形成覆盖全国的天然气主干管网，实现气源多元化、管道网络化、气库配套化、管理自动化、调度统一化”的天然气管道发展目标。近年来，我国全面推进骨干管网、支线管网、储气调峰设施和互联互通项目建设，我国天然气管网“五纵五横”的新格局正加速构建。

根据《福建省“十四五”能源发展专项规划》主要目标中“（二）加强天然气储运设施建设 充分发挥港口、基础设施及气候优势，继续建设立足本省、辐射周边、支持南气北调的液化天然气产业基地，成为重要的全国性天然气调峰储备基地。”

福建 LNG 通过管道把天然气输送到燃气电厂、城市燃气管网，并利用槽车运输到偏远地区的气化站。福建 LNG 现有 6 座 16 万方储罐和 372 公里管道，同时联通国家管网西三线管道，承担着福建省 70%以上的天然气供应任务。

本项目海底管线是打通 LNG 接收站与闽南负荷中心的跨海通道，实现“海气登陆、南北互通”的核心命脉，运行近 20 年安全高效，已成为保障福建能源安全、优化能源结构、推动绿色发展的“压舱石”。其建设不仅破解了区域能源供需矛盾，更是完善了国家能源管网布局，对服务国家战略、助力“双碳”目标具有不可替代的战略意义。

(2) 与《福建省沿海港口布局规划（2020-2035 年）》《湄洲湾港总体规划（2020-2035 年）》的符合性分析

根据《福建省沿海港口布局规划（2020-2035 年）》，湄洲湾港将以能源、原材料等大宗散货运输为主，并积极拓展现代物流、临港工业服务功能，逐步发展成为设施先进、功能完善、管理高效、效益显著、文明环保的现代化、多功能、综合性港口”。

根据《湄洲湾港总体规划（2020-2035 年）》，湄洲湾港是福建沿海地区性重要港口，是福建省综合运输体系的重要枢纽；是福建省建设 21 世纪海上丝绸之路核心区的重要基础，对外开放、对台交流的重要窗口，福建及江西等中部地区的重要出海口；是泉州、莆田两市开启现代化建设新征程、引导和优化地区生产力布局、促进地区经济高质量发展和产业结构调整、更好服务全方位推动高质量发展超越的重要支撑。湄洲湾港应具有装卸及仓储、中转换装、多式联运、运输组织、现代物流、工业开发、信息服务、旅游客运、综合服务等多种功能。湄洲湾港规划利用岸线 124.8km。目前已利用岸线 29.3km，占规划岸线的 23.5%。规划预留港口岸线 45.1km，占规划岸线的 36.1%。湄洲湾港由莆田市域内港区和泉州市域内的湄洲湾南岸港区组成，具体包括兴化港区、东吴港区、秀屿港区、肖厝港区、斗

尾港区共 5 个港区。

本项目 LNG 管线位于秀屿作业区北侧有利于与港区的 LNG 专业泊位形成配套促进港区发展。此外，本项目管线穿越蒲头 7 万吨级航道，本项目建设单位与湄洲湾港口管理局等部门保持密切沟通，有航道疏浚、炸礁等施工，其方案必须先通过福建 LNG 的审核后方可实施，该模式已常态化。

综上，从项目运营多年情况看来，项目建设与《福建省沿海港口布局规划（2020-2035 年）》《湄洲湾港总体规划（2020-2035 年）》相协调。

2.6.2 项目用海的必要性

本项目海底管线以最短路径连接莆田与泉州，相比绕行陆地缩短距离约 30km，降低建设投资与运行能耗，经济与环保效益显著。项目海底管线埋设于海底面以下，不可避免占用海域资源，根据《海域使用管理法》等相关法律法规要求，项目用海是必要的。

项目海底管线自 2007 年建设运营至今，管线零重大安全事故，累计输送天然气超 700 亿立方米，保障福建 70%以上天然气供应，支撑莆田、晋江、厦门三大燃气电厂（总装机 350 万千瓦）稳定发电；2025 年迎峰度夏期间，单日外输量峰值突破 2200 万立方米，创历史新高，成为电网调峰与民生保供的核心“主动脉”。项目建立“卫星遥感+船舶巡护+水下检测”三维防护网，定期开展海管清障、阴极保护检测与应急演练，有效应对台风、风暴潮等海洋灾害；2025-2028 年实施专项巡护服务，常态化清理管道保护区渔业活动，保障管线长期安全。

项目海底管线设计使用年限为 30 年，其完工运营至今已有 19 年，项目管道运行良好。根据项目海域使用权证，项目海域使用期限为 2018 年 3 月 23 日起至 2026 年 3 月 22 日止，截止目前，项目用海已到期，建设单位仍需要继续使用该海域，根据《中华人民共和国海域使用管理法》《福建省海域使用管理条例》等相关法律法规要求，本次项目申请用海是必要的。

3 项目所在海域概况

3.1 海洋资源概况

3.1.1 港口岸线资源

湄洲湾建港自然条件良好。湾口有湄洲、大小竹等屏障，水深、港阔、纳潮量大，湾内掩护条件较好，尤其湾中部以上岸线泊稳条件优良。无大河流携沙入湾，航道和港池多年不淤，口门至海湾中部的进港航道水深 20~40m，锚地面积达 25km²。

东吴、秀屿、肖厝、斗尾等四处岸段水深均在 15m 以上，建港条件优越。在湄洲湾北岸的秀屿港区后方规划有秀屿港口综合物流园区，是目前我国海港口岸唯一的进口木材除害处理区。南岸的肖厝港区后方规划有泉港石化工业园区，斗尾作业区附近、外走马埭围垦区内规划有泉惠石化工业园区，两个工业园区是福建省石化产业基地的主要组成部分，目前有 1200 万吨炼化一体化、中化重油等项目落地。

3.1.2 港口航道资源

湄洲湾港航资源丰富，具备优越的深水良港建港条件。湄洲湾湾内分布有肖厝港区、斗尾港区、秀屿港区、东吴港区等四大港区。湄洲湾北岸海岸线总长 127km，其中水深 9m 以上的岸线有 30km 以上，可建深水泊位 150 多个，设计吞吐能力 1.1×10^8 t，主要分布于石头鼻~石门澳段、塔林~门峡屿段、罗屿~白屿段。湄洲湾内深水岸线长，陆域面积大，多处可供建设 1~30 万吨级码头泊位，是建设大型港口的天然港湾。

湄洲湾湾内有 4 条主航道，主航道宽度 800~1200m。航道大部分水深在 20m 左右，湾口内侧最深处超过 40m，5 万吨级轮船可自由航行，10 万吨级轮船可乘潮进出，湾口至斗尾可接纳 30 万吨巨轮，是中国少有的天然深水良港。湄洲湾内泊稳条件较好，底质为粘土质粉沙，抓锚力好，海域宽阔可供规划布设待泊、侯潮、专用、过驳等锚地。

3.1.3 海洋渔业资源

3.1.4 旅游资源

湄洲湾滨海旅游资源丰富多样，神、海、沙、石、林兼优。泉港区依山傍海，三面环海，海岸线长，海湾海滩多，海面宽阔，自然景观优美，文物古迹甚多，以古文化、古建筑、“石文化”为主的人文景观奇异多采，有省级文物保护单位 1 处，区级文物保护单位 47 处，旅游资源丰富且体系较齐全。

湄洲岛位于湄洲湾湾口，面积约 16km²。全岛林木蓊郁，港湾众多，岸线曲折，沙滩连绵，风景秀丽。环岛优质沙滩长达 20km 多，可建海滨浴场；还有 6 千余亩防风林带，是

理想的度假胜地。湄洲岛是“世界和平女神”、“海上女神”——妈祖的故乡。

3.1.5 海洋能资源

海洋能包括潮汐能、波浪能、海洋温差能、盐梯度能等多种形式，湄洲湾近岸海域潮差大，主要开发利用的是潮汐能资源，而其它能源区位优势并不突出。根据普查结果，全省的潮汐能资源主要集中于福清湾至湄洲湾一带，兴化湾和湄洲湾两大海湾潮汐能，可开发的装机容量达 $360 \times 10^4 \text{kw}$ ，占全省海洋潮汐能总容量 36%。

湄洲湾海域潮差较大，潮汐能丰富，且港湾口小腹大，建设条件好，易于建造潮汐能发电站。湄洲湾平均潮差为 4.55m，理论装机容量达 $395.58 \times 10^4 \text{kw}$ ，理论蕴藏量 $115.11 \times 10^6 \text{kw} \cdot \text{h}$ ，可装机容量达 $120 \times 10^4 \text{kw}$ ，可能开发年电量 $32.97 \times 10^6 \text{kw} \cdot \text{h}$ ，而且湾内潮能密度很高，因此潮汐能极为可观。

3.1.6 盐业资源

湄洲湾内海水含盐度高且有宽阔平坦的潮滩，加上湾区年平均气温高，日照时间长，风力大，蒸发强，年蒸发量远大于年降雨量，因此对发展海水制盐工业相当有利。当地群众历来有建盐田和制盐业的丰富经验。湄洲湾南岸主要有山腰盐场、辋川第二盐场以及东桥盐场。其中山腰盐场面积较大，总面积达 1000 公顷，年产盐 10 万吨，盐业生产的机械化程度相对较高，这里因风大、海水盐度高，是全省单产最高的盐场，且全部产优等、一等品盐。辋川第二盐场的面积约为 160 公顷，东桥盐场面积约 320 公顷，这两个盐场均位于辋川镇与东桥镇交界处，现因外走马埭围垦工程区的建设，这两个盐场已经停废。

3.1.7 岛礁资源

湄洲湾海域岛礁资源丰富，湾内有 67 个海岛，海岛总面积 16.84km^2 ，海岛岸线总长 78.43km。湄洲岛横亘湾口，往湾内有进屿、采屿、瓶屿、黄干岛、黄牛屿、白礁、枪屿、大竹岛、小竹岛、大生岛、盘屿、门峡屿、白牛礁、半洋礁、蜑屿、白石头等岛礁，其中盘屿、大竹岛与黄干岛并列形成湾内一道屏障，由此也造就了湄洲湾兴建港口码头的良好避风避浪条件。

3.2 海洋生态概况

3.2.1 气候与气象

湄洲湾海区属亚热带，受海洋性气候影响，全年温暖湿润。以下是崇武站 1954-1980 年、山腰气象站 1955-1981 年以及斗尾临时测风站（2011 年 1 月~2011 年 12 月）的短期气象资料的统计结果。

1、气温

本海域的多年平均气温在 19.9℃~20.3℃之间，极端最高温度在 36.5℃~39.2℃之间，极端最低气温为-0.3℃~1.3℃。湄洲湾湾内平均气温比湾口略高，崇武和山腰气象站的气温特征值见下表。

表 3.2-1 崇武和山腰气象站气温特征值表

项目	崇武气象站		山腰气象站	
	统计值 (°C)	时间	统计值 (°C)	时间
多年平均气温	19.9	1954~1980	20.2	1955~1981
极端最高气温	37.0	1966.08.16	39.2	1966.08.16
极端最低气温	-0.3	1997.01.31	0.2	1991.12.01
最高月平均气温	27.4	8 月	32.0	7 月
最低月平均气温	11.2	2 月	8.4	1 月

2、降水

受亚热带季风影响，本海域多年平均降水量为 977.5mm~1316.6mm，最大降水量为 1477.9mm~1818.1mm，降水强度大，降水年际变化大，年内分配不均，全年的降水主要集中在春、夏季（3~8 月），平均降水量为 946.6mm，占全年降水量的 72%以上，其中 5、6 月最多，月降水量均在 200.0mm 以上，两个月的降水量占全年降水量的 31.5%。10 月至翌年 1 月降水较少，降水量仅占全年平均降水量的 7%~10%。湄洲湾湾外降水量低于湾内，但降水强度大于湾内。

3、风

多年平均风速 5.4m/s，最大风速为 24m/s，风向为 NE 和 NNE。全年 NE 风最多，频率为 31%，夏季 6-8 月份 SW 风最多，频率为 16%-33%，春、秋、冬三季盛行 NE 风，强风向为 NE，频率为 26%-48%。以上情况详见表 3.2-3。本地区冬季盛行偏北向风，夏季多为偏南向风，全年常风向和强风向皆为 NNE~NE 方向，湾口风速大于湾内，多年平均风速为 3.9m/s~6.9m/s。山腰站全年常风向为 NE 向，频率为 31%，强风向为 NNE 向，最大风速为 33m/s，平均风速为 5.4m/s；崇武站全年常风向为 NNE 向，频率为 28%，强风向为 NNE 向，最大风速为 33m/s，平均风速为 6.6m/s。

4、雾

本地区一般在每年 11 月到翌年 5 月为雾季，据山腰气象站资料统计，年平均雾日数为 6.7 天。

3.2.2 海洋自然灾害

3.2.3 海洋水文动力状况

3.2.4 地形地貌及冲淤变化

3.2.5 工程地质条件

3.2.6 海洋环境质量现状

4 资源生态影响分析

4.1 项目用海对资源影响分析

1、对海域空间及岸线资源占用情况

本项目为底土埋设的海底管道，不直接占用海底表面，对海域空间资源的影响主要表现为对海域底土空间的占用，且由于海底管径较小（约 813mm），项目实际所占用的海域底土空间面积较小，项目海底管线于 2007 年建设完成，至今维持原状未新增工程内容；项目运行投产运营至今，项目管线未发生显著偏移，未发生重大事故，未对周边海洋开发活动产生不利影响。

本项目管道从莆田秀屿后兄村下海，从泉州泉港区界山镇下朱村登陆，项目海管登陆点为人工岸线，项目海底管线埋设于泥面以下，且运行多年，不破坏现有海岸线形态，不改变岸线的自然属性，不影响海岸线基本功能，对岸线资源的影响较小，根据 2019 年修测岸线成果，项目宗海范围占用岸线长度 79.33m，均为人工岸线。

2、生物资源影响分析

项目海底管线工程于 2007 年建设完成，至今维持原状未新增工程内容；项目运行投产运营至今，项目管线未发生显著偏移，未发生重大事故。本次用海申请是在现状基础上提出的，无新增建设内容，无施工，因此不会对海洋生物资源造成新增影响。

项目营运期海底管线铺设于海床底土下，仍继续占用底栖生物生境。根据《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）（以下简称《规程》）进行评估。生物资源受损按下述公式计算：

$$W_i = D_i \times S_i$$

式中：

W_i —第 i 种生物资源受损量，在这里指生物资源受损量，单位为千克。

D_i —评估区域内第 i 种生物资源密度，在此指海底生物平均生物量，单位为克每平方米 [g/m^2]。

S_i —第 i 种生物占用的渔业水域面积或体积，单位为 ha。

本项目调查期间底栖平均生物密度为 $10.55\text{g}/\text{m}^2$ ，项目占海永久损失底栖生物 $10.55\text{g}/\text{m}^2 \times 5010.5\text{m}^2 = 52.86\text{kg}$ 。根据市场平均价格，按 1 万元/t 计，年经济损失为 0.053 万元。根据《规程》，占用年限 3 年~20 年的，按实际占用年限补偿；本次拟申请用海期限为 11 年，因此，工程继续占用底栖生物生境造成的生物资源损失总量为 $52.86\text{kg} \times 11 \text{ 年} = 0.581\text{t}$ ，生

物资源经济损失为 0.581 万元。

4.2 项目用海对生态影响分析

本项目已经建成运营 19 年，项目管道深埋铺设于海床底土下，周边海域的海域冲淤环境已经平衡，项目用海不改变海域自然属性，对海底地形及水动力环境基本无影响。项目正常运营情况下不产生污染物，对所在海域的海洋环境及生态无不利影响。

本次用海申请是在现状基础上提出的，无新增建设内容，无施工，后继续运营维持原有规模，对周边海域环境及生态无新增影响。

5 海域开发利用协调分析

5.1 海域开发利用现状

5.1.1 社会经济概况

1、莆田市社会经济概况

根据《2024 年莆田市国民经济和社会发展统计公报》，初步核算，全年实现地区生产总值 3442.74 亿元，比上年增长 5.5%。其中，第一产业增加值 152.36 亿元，增长 3.4%；第二产业增加值 1609.92 亿元，增长 5.7%；第三产业增加值 1680.46 亿元，增长 5.4%。第一产业增加值占地区生产总值的比重为 4.4%，第二产业增加值比重为 46.8%，第三产业增加值比重为 48.8%。全年人均地区生产总值 108075 元，比上年增长 5.6%。

年末常住人口 319.2 万人，比上年末增加 1.3 万人。其中，城镇常住人口 210.7 万人，占总人口比重（常住人口城镇化率）为 66.01%，比上年末提高 0.97 个百分点。全年人口出生率为 6.06‰，人口死亡率为 7.06‰，自然增长率为-1.00‰。年末户籍人口数为 366.74 万人。

全年农林牧渔业总产值 285.11 亿元，比上年增长 3.5%。粮食种植面积 31.33 千公顷，比上年增加 0.43 千公顷。粮食产量 19.26 万吨，比上年增加 0.31 万吨，增长 1.6%。其中，稻谷产量 11.48 万吨，增加 0.10 万吨，增长 0.9%。

全年水产品总产量 111.99 万吨，比上年增长 4.9%。其中，海水产品产量 108.99 万吨，增长 5.0%；淡水产品产量 3.00 万吨，增长 1.3%。在海水产品产量中，海水养殖产量 100.10 万吨，增长 5.4%；近海捕捞产量 8.90 万吨，与去年持平。在淡水产品产量中，淡水养殖产量 2.52 万吨，增长 1.2%；淡水捕捞产量 0.48 万吨，增长 1.6%。

全年沿海港口完成货物吞吐量 8135.97 万吨，比上年增长 12.3%。其中，外贸货物吞吐量 5278.34 万吨，增长 19.1%。集装箱吞吐量 12105 标箱，下降 44.0%。

全年居民人均可支配收入 41033 元，比上年增长 5.6%。按常住地分，农村居民人均可支配收入 28093 元，增长 6.8%；城镇居民人均可支配收入 50677 元，增长 4.8%。城乡居民人均可支配收入比值为 1.80，比上年缩小 0.04。

2、泉州市社会经济概况

根据《2025 年泉州市国民经济和社会发展统计公报》，初步核算，全年地区生产总值 [2]13778.34 亿元，比上年增长 5.3%。其中，第一产业增加值 272.28 亿元，增长 3.6%；第二产业增加值 6957.71 亿元，增长 6.0%；第三产业增加值 6548.35 亿元，增长 4.7%。三次

产业比例为 2.0 : 50.5 : 47.5。

年末户籍人口 773.49 万人。全年城镇新增就业人员 9.49 万人，城镇失业人员实现再就业 1.67 万人；全年培训各类劳动者 5.2 万人次。

全年新登记经营主体 24.52 万家，其中企业 6.82 万家，个体工商户 17.68 万家。年末经营主体 171.12 万家，其中企业 50.20 万家，个体工商户 120.46 万家。

全年农林牧渔业总产值 494.94 亿元，比上年增长 3.6%。粮食播种面积 133.18 万亩，比上年增加 0.69 万亩。其中，稻谷播种面积 83.67 万亩，增加 0.65 万亩。油料种植面积 23.72 万亩，增加 0.11 万亩；蔬菜种植面积 94.73 万亩，增加 3.84 万亩。粮食产量 52.91 万吨，比上年增加 1.31 万吨，增长 2.5%。其中，稻谷产量 35.34 万吨，增长 3.3%。

全年水产品总产量 120.11 万吨，比上年增长 4.5%。其中，淡水产品产量 1.89 万吨，增长 3.6%；海水产品产量 118.22 万吨，增长 4.5%，其中近海捕捞产量 59.27 万吨，增长 0.03%，远洋捕捞产量 8.91 万吨，增长 29.3%，海水养殖产量 50.04 万吨，增长 6.5%。

全年货物运输总量 41160.42 万吨，比上年增长 1.1%；旅客运输总量 5093.20 万人次，下降 0.05%。港口完成货物吞吐量 11583.68 万吨，比上年下降 0.9%，其中外贸货物吞吐量 3934.16 万吨，下降 1.0%。港口集装箱吞吐量 206.46 万标箱，增长 1.1%。

全年居民人均可支配收入 54858 元，比上年增长 5.1%；人均消费支出 35548 元，增长 5.4%。按常住地分，城镇居民人均可支配收入 66511 元，增长 4.6%，人均消费支出 41366 元，增长 5.0%；农村居民人均可支配收入 33321 元，增长 5.7%，人均消费支出 24796 元，增长 6.1%。城乡居民人均可支配收入比值为 2.00，比上年缩小 0.02。居民恩格尔系数为 32.5%，其中城镇为 30.6%，农村为 38.3%。

5.1.2 海域使用现状

根据实地踏勘与调访，本项目周边的海洋开发活动主要有渔业用海、工业用海、交通运输用海、海底工程用海及其他用海等。

5.1.2.1 渔业用海

工程区及其周边海域分布有当地村民的海水养殖，以开放式养殖为主。浅海浮筏养殖品种主要为海带、紫菜和牡蛎；浅海网箱养殖品种为鱼类和鲍鱼。

5.1.2.2 工业用海

国电福建南埔电厂，现名国能（泉州）热电有限公司，位于项目区南侧约 1km，是坐落于泉州市泉港区的国家能源集团骨干企业，也是福建省“十五”重点建设项目与泉港石化基地的核心配套电源。该厂自 2003 年 8 月开工建设以来，历经两期扩建发展，一期工程

于 2006 年全面投产，不仅创下省内火电建设多项首例，更凭借等离子点火等先进技术实现了显著的节能降耗；二期工程两台 670 兆瓦超临界机组随后于 2012 年建成，进一步提升了区域电网的稳定性与经济性。目前，电厂总装机容量达 1940 兆瓦，并正积极推进三期扩建及污泥协同处理、分布式光伏等绿色低碳项目，已发展成为集发电、供热及环保综合服务于一体的现代化大型能源企业。

5.1.2.3 交通运输用海

1、湄洲湾特大桥工程

湄洲湾特大桥位于项目区北侧约 2.8km。湄洲湾跨海特大桥桥梁全长 14701.91m，其中跨海部分桥梁长度 10678.3m，总用海面积为 42.1050hm²。湄洲湾特大桥小里程桥台位于莆田市城厢区，大里程桥台位于泉州市泉港区。起止里程：DK93+615.930~DK108+317.840，中心里程：DK100+966.885，桥梁全长 14701.91m，其中跨海部分桥梁长度 10678.3m，涉海墩号为 81~332，共 252 个，全部为低桩承台，以承台占海计算面积。经计算，湄洲湾跨海大桥涉海段承台占用海域面积和计 26401.28m²。湄洲湾跨海大桥引桥段宽度 12.6m，主桥段宽度 18m。

2、湄洲湾港秀屿港区莆头作业区

湄洲湾港秀屿港区莆头作业区位于项目区东北侧约 240m，是莆田市重点开发的公共运输服务区域，定位为临港加工制造与仓储物流的核心引擎。该作业区岸线总长约 4.8 公里，规划建设 25 个多用途泊位，设计吞吐能力达 2480 万吨。目前，其 1 号、2 号泊位已投入运营，成为巨型全钢轮胎等特色货种的出口基地；3 号、4 号泊位兼顾滚装功能，已通过竣工验收；而正在加速建设的 5 号、6 号泊位（规划年装卸木材 130 万立方米）已于 2025 年完成沉箱安装并转入上部结构施工，建成后将有效填补北岸港口木材接卸能力的缺口。依托“前港后厂”模式，莆头作业区不仅服务海安橡胶等龙头企业，更通过完善的集疏运体系，实现了港口建设与腹地木材加工、高端制造产业的深度融合与协同发展。

3、湄洲湾港肖厝港区肖厝作业区

湄洲湾港肖厝港区肖厝作业区地处湄洲湾南岸，是“世界不多、中国少有”的天然深水良港，也是福建省湄洲湾石化基地的重要组成部分。作为泉州地区唯一直通铁路的港口，该作业区已形成以石油及其制品为主，兼顾煤炭、件杂货和集装箱运输的综合性功能布局。目前，作业区拥有千吨级以上泊位 19 个（含万吨级以上深水泊位 9 个），设计年通过能力超 3000 万吨，并依托兴泉铁路构建了高效的“海铁联运”体系。距离本项目最近的是湄洲湾港肖厝港区肖厝作业区 18A、18B、18C 号泊位工程，位于项目区西南侧约 700m。近年

来，随着总投资约 10.3 亿元的 5 号、6 号多用途泊位工程以及 18 号固体化工品与重件滚装泊位工程相继通过填海验收，肖厝作业区的基础设施能级显著提升，正加速向现代化枢纽港转型，为服务“一带一路”沿线贸易及闽赣腹地经济发展提供强劲动力。

4、湄洲湾 30 万立方米中心油库及石化码头工程

湄洲湾 30 万立方米中心油库及石化码头工程位于项目区东南侧约 150m，由福建中原港务有限公司建设，是闽赣两省首个港口合作的“飞地港”项目。该项目总投资约 6 亿元，按照“一次规划、分期实施”原则建设，最终将形成 30 万立方米成品油罐、15.15 万立方米化工罐及配套石化码头、铁路专用线。其一期工程（含 5 万吨级液体化工码头及 14.15 万立方米储罐）已于 2015 年试运行，并在 2020 年通过填海竣工海域使用验收。该工程构建起高效的海铁联运集疏运体系，不仅为海峡西岸经济区及中西部内陆省份提供了关键的能源与化工品中转保障，也极大地推动了莆田市港口经济的多元化发展。

5、湄洲湾航道四期工程南岸航道工程

湄洲湾航道四期工程-南岸航道工程位于项目区东南侧约 600m，是福建省重点建设的港口基础设施项目，旨在提升湄洲湾南岸的通航能力以服务临港产业发展。该工程主要包含南山片区公共航道和外走马埭公共航道两大部分：其中，南山片区公共航道全长约 8.22 公里，总投资 2.8 亿元，通过对现有航道扩建增深及新辟航段，可满足 10 万吨级船舶通航需求，其疏浚工程已于 2024 年全面完工；外走马埭公共航道总里程约 12.5 公里，由北支和南支航道组成，分别满足 5 万吨级散货船和 1 万吨级杂货船的通航标准，其各段疏浚工程也于 2025 年陆续通过验收。整体工程建成后，将显著增强肖厝港区及外走马埭作业区的吞吐能力，为泉港石化工业园区的原材料运输与经济发展构筑起一条高效、安全的海上“高速走廊”。

6、蒲头 7 万吨级航道

本项目管线穿越蒲头 7 万吨级航道，湄洲湾蒲头 7 万吨级航道是湄洲湾航道三期工程（I 阶段）的核心组成部分，于 2019 年 7 月正式投入使用。该航道起于湄洲湾 10 万吨级主航道 G 点，止于蒲头作业区 4 号泊位附近海域，全长约 4.9 公里，有效宽度 200 米，设计底高程-11.0 米。作为在原有 5 万吨级航道基础上的扩建升级，该航道能够满足 7 万吨级散货船乘潮单向通航的需求，不仅显著提升了蒲头作业区的船舶通行能力与通航环境，更为将蒲头港建设成为集多式联运、商贸仓储及加工于一体的综合性现代化港区奠定了坚实基础。

5.1.3 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 8 个，其分布和权属情况见图 5.1-3 和表 5.1-2，经核对，与本项目申请用海均无权属冲突。表 5.1-2 本项目附近主要用海项目情况一览表

序号	项目名	使用权	用海方式	权属情况	位置关系
1	福建富源石化仓储发展有限公司 码头储运工程		填海造地、围海、构筑物	已确权	南侧约 810m
2	湄洲湾港秀屿港区莆头作业区 1#、2#泊位		填海造地、围海	已确权	东北侧约 240m
3	湄洲湾秀屿港区莆头作业区 3#、4#泊位工程		填海造地、围海	已确权	东北侧约 718m
4	湄洲湾秀屿港区莆头作业区 5#、6#号泊位工程		填海造地、围海	已确权	东北侧约 1180m
5	福建南埔电厂储灰场工程项目		填海造地	已确权	南侧约 1000m
6	湄洲湾 30 万立方米中心油库及 石化码头		填海造地、围海	已确权	东南侧约 150m
7	湄洲湾航道四期工程南岸航道工程		开放式	已确权	东南侧约 600m
8	湄洲湾港肖厝港区肖厝作业区 18A、18B、18C 号泊位工程		填海造地、围海	已确权	西南侧约 700m

5.2 项目用海对海域开发利用活动的影响

根据工程所在海域开发利用现状、工程用海特点及其实施对周边海域环境影响分析，本项目建设对周边开发活动影响分析如下：

5.2.1 对渔业用海的影响分析

本项目拟确权范围内无养殖活动，项目所在海域周边分布有多处开放式养殖，由于项目无施工内容，营运期亦无任何污染物排放入海。因此，本项目不会对水产养殖造成不利影响。

5.2.2 对工业用海的影响

本项目周边亦分布一些工业，但是距离较远，工程的用海界线是明确的，其营运各自分开，互不影响。因此本项目用海对周边工业用海工程是互利、共同发展的。

5.2.3 对交通运输用海的影响

本项目为海底管道工程，自建成投运以来已稳定运行多年。项目营运期海底管线铺设

于海床底土下，管道埋设深度严格遵循国家相关规范要求，其上方水域的船舶正常通航活动未受到任何影响。为确保管道安全，根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》等相关规定，在划定的管道保护区内禁止船舶进行抛锚、拖锚、挖沙等可能危及管道安全的作业。经综合分析，本项目的建设运营对周边港区规划、码头工程、航道及其他水工建筑物的功能发挥均无不利影响。

5.3 利益相关者界定及协调分析

5.3.1 原利益相关者

根据《福建 LNG 站线项目输气干线工程湄洲湾海底管线用海论证报告（报批稿）》（福建省水产研究所，2017 年 9 月），原项目涉及的利益相关者与协调如下：

1、项目用海与养殖户协调分析

本项目管线穿越的海域有零散的浅海养殖，浅海浮筏养殖品种主要为海带、紫菜和牡蛎；浅海网箱养殖品种为鱼类和鲍鱼。

协调落实情况：本项目路由建设需要清理路由建设区的莆田市秀屿区与泉港区界山镇养殖，为了推进本项目，本项目业主本着公开、公平、公正和协商的原则，友好协商、认真地落实其权属、面积、补偿金额及补偿方式等。2003 年 9 月 26 日与 2013 年 9 月 28 日，莆田秀屿区人民政府代表本项目所需清理养殖的莆田海域的养殖户与本项目业主签订了《福建 LNG 海管工程莆田段滩涂清理及养殖补偿协议》和《福建 LNG 海管工程莆田段滩涂清理及养殖补偿补充协议》，见附件 9，协议中规定了需清理的滩涂面积及方位和需补偿的养殖面积及方位和补偿标准，并说明海底管线两侧各 50 米范围内永久性禁止养殖。2004 年 11 月 12 日与 2007 年 3 月，本项目业主分别与本项目所需清理养殖的泉港区界山镇海域的养殖户代表泉州市泉港区人民政府和泉港区界山镇人民政府签订了《福建液化天然气（LNG）站线项目海底管道工程泉州泉港段海域养植物补偿及清理协议书》和《福建 LNG 海管工程泉港界山镇养植物清理补充协议》，见附件 10 与附件 11；前一个协议规定了需清理补偿的养殖面积及方位和补偿标准，并说明海底管线两侧各 50 米范围内永久性禁止养殖，后一协议则是由于要清理管线路由拐点北侧至礁盘附近区域的滩涂养殖而签订的，这两份共同构成的海管施工期间在泉港段海域的海管中心两侧各 280 米宽范围内全部工作权利。此外，本项目与莆田与泉港界山镇养殖户代表签订的协议中均有具有测量资质单位出具的补偿测量报告与图件，这些资料均经过相关部门与养殖所在村的村委会认定。

本项目自 2007 年完工运营至今，期间没有发生过利益纠纷，本项目业主与养殖户的利益协调性良好。

2、项目用海与湄洲湾港口管理局责任协调分析

本项目管线穿越蒲头 7 万吨级航道，根据《湄洲湾港（泉州—莆田）总体规划》：“从主航道 G 点附近至蒲头作业区拟建 4# 泊位末端，全长 5.9km，建设 7 万吨级散货船乘潮单向通航航道。航道设计底标高为-10.6m，考虑超挖，疏浚底标高控制在-11.0m，比 LNG 海底管道顶标高（最高-13.1m）至少高出 2.1m，比管道的上覆结构回填顶标高（-11.1m）至少高出 0.1m。因此按满足 7 万吨级散货船乘潮通航的标准进行该航道疏浚是可行的，但需加强施工及营运的相关安全管理工作，保证 LNG 管道的安全。”

本项目管线穿越蒲头 7 万吨级航道已与航道管理部门完成协调。

3、与泉港石化工业园区管委会的协调分析

本项目用海与《福建省湄洲湾石化基地发展规划修编》（2011-2020），在用海空间上、用海安全等方面存在矛盾冲突。这是由于本项目建设时间先于《福建省湄洲湾石化基地发展规划修编》（2011-2020 年）修编时间，导致《福建省湄洲湾石化基地发展规划修编》（2011-2020）与本项目用海没有衔接好，《福建省湄洲湾石化基地发展规划修编》（2011-2020）的利益相关方泉港石化工业园区管委会与本项目业主双方就《福建省湄洲湾石化基地发展规划修编》（2011-2020）与本项目符合性的各个方面进行协调，尽早达成共识，保障双方的项目顺利运行。

协调落实情况：本项目自 2007 年完工运营至今，期间没有发生过利益纠纷，本项目业主与泉港石化工业园区管委会协调性良好。

4、与泉州市泉港仙港建材有限公司的协调分析

本项目管线登陆端位于下朱村，管线由海上经滩涂后，还需经过历史长期以来形成的空地，该空地现为沙场、海鲜排档等用途，本项目管线登陆需经过沙场部分到达登陆点。本项目登陆点周边用海现状主要为滩涂、沙场、海鲜排档、围垦养殖等。

协调落实情况：本项目登陆经过的沙场业主为泉州市泉港仙港建材有限公司。由于沙场的运营设备等则占压本项目管线路由需及时拆除，确保管线安全运行，在泉州是经贸委、泉港区政府和界山镇政府的多次协调下，本项目业主在 2014 年与泉州市泉港仙港建材有限公司，在泉港区界山镇人民政府的见证下，达成协议，同意支付泉州市泉港仙港建材有限公司拆除清理管道占压构建筑物补偿款十五万元，见附件 13。泉州市泉港仙港建材有限公司在补偿款到位后一个月内清理管道中线 5 米范围内所有洗砂、传送设备及基础，清理管线中线两侧 5 米范围内堆积的海砂。本项目业主对管道中线进行现场测绘并加装管道标示，与泉州市泉港仙港建材有限公司及泉港区界山镇人民政府共同到现场勘测确定搬迁位置，

并在管道中线 5 米处增加界桩。同时，泉州市泉港仙港建材有限公司在拆除清理后不得在原地上进行任何构建筑修行为。

5.3.2 利益相关者

本项目已经建成运营 19 年，项目管道深埋铺设于海床底土下，周边海域的海域冲淤环境已经平衡，项目用海不改变海域自然属性，对海底地形及水动力环境基本无影响。项目正常运营情况下不产生污染物。

本次用海申请是在现状基础上提出的，无新增建设内容，无施工，项目运营多年来，管道运行良好，未与周边其他开发活动产生纠纷，与周边其他用海活动相适宜，海域使用范围内无权属争议。

5.4 项目用海对国防安全 and 国家海洋权益的影响分析

5.4.1 项目用海对国防安全的影响分析

本项目用海不占用军事用地，也不妨碍军事设施的使用，项目所处海域周围没有军事设施。因此，项目用海对国防安全和军事活动无影响。

5.4.2 项目用海对国家权益的影响分析

本项目用海不涉及领海基点和国家秘密。因此，项目用海对国家海洋权益无影响。

6 国土空间规划符合性分析

6.1 国土空间规划分区基本情况

福建省实施海洋功能分区管控，以“三区三线”为基础，构建国土空间开发利用新格局，根据《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》“统筹海洋开发保护，建设海洋强省”中提出构建“两带六湾多岛”空间格局：“高质量推动环三都澳、闽江口、湄洲湾、泉州湾、厦门湾、东山湾六个湾区建设。积极推进海岛开发利用，加强分类指导，规范开发利用秩序，逐步形成近岸区域海岛多元化可持续发展模式。”；科学划定“两空间内部一红线”：“海洋生态空间、海洋开发利用空间，海洋生态保护红线。其中，海洋开发利用空间为允许集中开展开发利用活动的海域，以及允许适度开展开发利用活动的无居民海岛。”

实施海洋功能分区管控：“全省海域划分：海洋生态保护区、海洋生态控制区、渔业用海区、工矿通信用海区、交通运输用海区、游憩用海区、特殊用海区和海洋预留区，积极推动海域立体利用，实行“空间分区+用途管制”的管理方式，加强围填海管控，保障重大项目用地用海需求。”

根据《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》，本项目用海位于“海洋开发利用空间”内，见图 6.1-1。

根据《福建省海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）》的“福建省海洋功能分区及海岸线分类管控图”，本项目海底管道用海穿越交通运输用海区和渔业用海区，与周边海洋功能区距离较远，见图 6.1-2。

根据《莆田市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，项目所在海洋功能分区为交通运输用海区和渔业用海区，距离生态保护红线距离较远，见图 6.1-3。

根据《泉州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，项目所在海洋功能分区为渔业用海区，距离生态保护红线距离较远，见图 6.1-4。

图 6.1-1 项目与《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》海洋空间功能布局位置关系图

图 6.1-2 项目与《福建省海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）》位置关系图

图 6.1-3 项目与《莆田市国土空间总体规划（2021-2035 年）》位置关系图

6.2 对周边海域国土空间规划分区的影响分析

项目海底管线工程于 2007 年建设完成，项目运行投产运营至今，项目管线未发生显著偏移，未发生重大事故。本次对现状海底管线进行申请用海，项目管道深埋铺设于海床底土下，周边海域的海域冲淤环境已经平衡，项目用海不改变海域自然属性，对海底地形及水动力环境基本无影响。项目正常运营情况下不产生污染物，对所在海域国土空间规划分区无不利影响。

6.3 符合性分析

6.3.1 与海洋功能分区的符合性

本项目位于《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》海洋分区中的“海洋开发利用空间”。“海洋开发利用空间”指的是已形成开发利用格局或沿海经济社会发展中区域优势明显、开发潜力较大、资源环境承载能力较强、可以进行集中开发的区域，按照功能分区开展分类管控，服务于实现海岸资源功能的最佳发挥和有序开发利用。

项目为 LNG 输气管线，项目建设不占用生态保护红线，不占用永久基本农田保护区。符合《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》中对于海洋开发利用空间的管理要求。

根据《福建省海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）》《莆田市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《泉州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目海底管道用海穿越交通运输用海区和渔业用海区，与周边海洋功能区距离较远。

1、对交通运输用海区的符合性分析

空间用途准入：以港口、航道、锚地、路桥隧道和机场用海为主导功能，在不影响主导功能的前提下兼容渔业基础设施、工业、海底电缆管道、科研教学、海岸防护、取排水和生态修复等用海。

利用方式：集约节约用海，在保障安全的前提下科学设计、论证选择合适的用海方式。

保护要求：港口岸线坚持深水深用的原则，保护深水港口岸线资源；区域内的无居民海底，执行海岛分类管控要求。

其他要求：已确权用海的，根据确权情况利用海域；区域内有围填海历史遗留问题图斑的，根据围填海历史遗留问题处理方案进行处理。

符合性分析：本项目为 LNG 输气管道，本次对现状海底管线进行申请用海，项目管道深埋铺设于海床底土下，周边海域的海域冲淤环境已经平衡，项目用海不改变海域自然属性，本项目建设单位与湄洲湾港口管理局等部门保持密切沟通，有航道疏浚、炸礁等施工，

其方案必须先通过福建 LNG 的审核后方可实施，该模式已常态化，项目运营多年情况，项目用海与港口、航道等主导功能相互兼容，项目用海符合其空间准入要求。本项目为 LNG 输气管道，用海方式为海底电缆管道用海，本次用海是在现状基础上提出的，无新增建设内容，无施工，后续继续运营维持原有规模，对所在海域的海洋环境及生态无不利影响，项目用海方式是合理的。本项目管道从莆田秀屿后兄村下海，从泉州泉港区界山镇下朱村登陆，项目海管登陆点为人工岸线，项目海底管线埋设于泥面以下，且运行多年，不破坏现有海岸线形态，不改变岸线的自然属性，不影响海岸线基本功能。综上项目用海符合“莆田交通运输用海区”的管控要求。

2、对渔业用海区的符合性分析

空间用途准入：以渔业基础设施、增养殖、捕捞生产为主导功能，适度兼容船舶制造修理、陆岛交通码头、公务码头、旅游码头、游艇码头、锚地、固体矿产开采、可再生能源利用、取排水和游憩等用海活动。

利用方式：集约节约用海，在保障安全的前提下科学设计、论证选择合适的用海方式。

保护要求：合理利用海洋渔业资源，规范有序开展增养殖和捕捞作业，严格执行休渔期制度，执行海岛分类管控要求。

其他要求：已确权用海的，根据确权情况利用海域；区域内有围填海历史遗留问题图斑的，根据围填海历史遗留问题处理方案进行处理。

符合性分析：本项目为 LNG 输气管道，项目管道深埋铺设于海床底土下，周边海域的海域冲淤环境已经平衡，项目用海不改变海域自然属性，项目运营多年情况，项目用海与港口、航道等主导功能相互兼容，本次用海是在现状基础上提出的，无新增建设内容，无施工，后继续运营维持原有规模，项目正常运营情况下不产生污染物，不会对该区养殖活动产生不利影响。综上项目用海符合“湄洲湾渔业用海区”的管控要求。

6.3.2 与岸线的符合性

根据《福建省海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）》《莆田市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《泉州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，岸线保护措施分为严格保护、限制开发、优化利用 3 个保护级别。

严格保护岸线。该类型岸线应以“保护优先”为出发点，原则上禁止一切影响及妨碍生态环境保护与岸线安全的开发建设行为。最大限度维持岸线自然属性，严守自然岸线保有率底线，限期调整及清退非法侵占极重要优先保护岸线的项目及设施。禁止在保护范围内构建永久性建筑物、构筑物、开采海砂、设置排污口等损害海岸地形地貌和生态环境的

活动。

限制开发岸线。该类岸线限制改变海岸基本属性和影响海岸生态功能的开发利用活动，因重大能源、交通等基础设施、民生工程等公共利益项目建设确需改变的，必须经过严格科学论证，切实维护海岸功能。

优化利用岸线。该类岸线严格控制开发项目占用岸线，确需占用岸线的建设项目应优先采取人工岛、多凸堤式、区块组团等布局方式，减少占用岸线长度，减少对水动力环境的影响。除港口码头等确需临岸利用外，新形成的海岸应进行生态化建设，严格管控和监控，避免对海域生态环境的干扰和破坏。

根据《福建省海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）》《莆田市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《泉州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目管道从莆田秀屿后兄村下海，从泉州泉港区界山镇下朱村登陆，项目海管登陆点为人工岸线，均为优化利用岸线，项目海底管线埋设于泥面以下，且运行多年，不破坏现有海岸线形态，不改变岸线的自然属性，不影响海岸线基本功能。

综上，项目用海符合《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》《福建省海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）》《莆田市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《泉州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》。

6.4 项目用海与《福建省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》的符合性分析

以山水林田湖草沙一体化保护和系统修复为主线，针对全省现存生态问题，推进各项生态修复任务和工程，着力提高生态系统质量和自我修复能力，切实增强生态系统稳定性，有效提升生态系统功能，充分提高生态系统碳汇能力，不断扩大优质生态产品供给，全面构建“两屏一带六江两溪”的生态安全格局，有力提升生态系统多样性、稳定性、持续性，全面推进生态文明建设，全方位推进高质量发展超越，有效助力实现“碳达峰”、推进“碳中和”，为全面建设国家生态文明试验区和美丽中国示范省奠定坚实的生态基础。在“两屏一带六江两溪”生态安全格局的基础上，以“六江两溪”为脉串联山体、森林、河湖、湿地、海洋等生态系统，构建通山达海的水系生态廊道，统筹上游深山河源区、中游浅山河谷中游区、下游海湾河口地区，形成山水林田湖草沙一体化保护修复格局。衔接国家和省级重大战略及省级国土空间规划，结合自然地理、流域范围及生态系统主导功能，突出生态系统完整性、连通性，划定覆盖全域的 4 个国土空间生态保护修复分区。

全省海洋生态修复区面积约 37640 平方千米，包括全部区划海域，分布有河口、海湾、海岛、滨海湿地、红树林、盐沼、珊瑚礁等海洋生态系统。存在海岸侵蚀、海水污染、红树林、珊瑚礁等重要生态系统遭受威胁、滨海湿地退化、生物多样性降低、海岸带抵御灾害能力不足等问题。生态修复主攻方向以保育保护、自然修复为主，局部生态问题集中区域需开展人工辅助修复，重视岸上岸下、陆海统筹，推进一体化修复。坚持山水林田湖草生命共同体理念，在 59 个重点区中系统推进生态修复任务，按优先主次、轻重缓急、时序先后，统筹部署实施森林生态保护修复、水土保持生态修复、历史遗留矿山生态修复、流域水生态保护修复、农业空间生态修复、海洋生态保护修复、生态保护修复支撑等 7 类共 76 个重点工程，进而使总体生态环境得到恢复提升。

根据《福建省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》中生态修复重点区域，本项目不在规划重点生态修复工程内，不会影响湄洲湾海域的重点生态修复工程。本次论证为现状海底管线进行申请用海，不涉及新增水工构筑物建设及涉海施工内容，因此不会对海洋生物资源造成新增影响，不会对湄洲湾海域的重点生态修复工程造成影响，符合功能区定位。

图 6.4-1 项目与《福建省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》位置关系图

6.5 项目用海与《福建省“三区三线”划定成果》的符合性分析

根据自然资办函〔2022〕207 号文件，福建省已完成“三区三线”划定工作，划定成果符合质检要求，2022 年 10 月 14 日正式启用。

“三区”是指城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的国土空间。其中，城镇空间是指以承载城镇经济、社会、政治、文化、生态等要素为主的功能空间；农业空间是指以农业生产、农村生活为主的功能空间；生态空间是指以提供生态系统服务或生态产品为主的功能空间。“三线”分别对应城镇空间、农业空间、生态空间划定的城镇开发边界、永久基本农田、生态保护红线三条控制线。生态保护红线是指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能，必须强制性严格保护的陆域、水域、海域等区域。永久基本农田是指按照一定时期人口和经济社会发展对农产品的需求，依据国土空间规划确定的不能擅自占用或改变用途的耕地。城镇开发边界是指在一定时期内因城镇发展需要，可以集中进行城镇开发建设，重点完善城镇功能的区域边界，涉及城市、建制镇和各类开发区等。国土空间规划三区三线对于保护自然环境和生态环境有着重要的意义。

本次为现状海底管线进行申请用海，不涉及新增水工构筑物建设及涉海施工内容，因

此不会对海洋生物资源造成新增影响，依据福建省“三区三线”划定成果，本项目用海范围及影响范围内不占用生态保护红线，且距离生态保护红线较远，不涉及永久基本农田。

因此，本项目用海符合《福建省“三区三线”划定成果》的要求。

图 6.5-1 项目与《福建省“三区三线”划定成果》位置关系图

7 项目用海合理性分析

7.1 项目用海选址合理性分析

本项目海底管线是福优化能源结构，推动产业升级与绿色转型建 LNG 项目的核心命脉，运行近 20 年安全高效，已成为保障福建能源安全、优化能源结构、推动绿色发展的“压舱石”。其建设不仅破解了区域能源供需矛盾，更是完善了国家能源管网布局，对服务国家战略、助力“双碳”目标具有不可替代的战略意义。

本项目海底管线以最短路径连接莆田与泉州，相比绕行陆地缩短距离约 30km，降低建设投资与运行能耗，经济与环保效益显著。

本次用海申请是在现状基础上提出的，无新增建设内容，无施工，项目运营多年来，管道运行良好，未与周边其他开发活动产生纠纷，与周边其他用海活动相适宜。

综上，本项目选址未发生变化，项目选址与区域的社会环境和经济相适宜，有利于海洋产业的协调发展，项目用海选址合理。

7.2 用海平面布置合理性分析

《福建液化天然气接收站和输气干线项目输气干线工程海底管线路由调查报告》（以下简称“路由调查报告”）于 2005 年 10 月 22 日通过福建省海洋与渔业厅组织的评审，同年 11 月 20 日福建省海洋与渔业厅出具了《关于福建液化天然气接收站和输气干线工程海底管线路由的审批意见》，同意本项目的推荐路由（见附件 2）。

本次用海申请是在现状基础上提出的，无新增建设内容，无施工。项目运营多年来，管道运行良好，未与周边其他开发活动产生纠纷，项目平面布置与周边其他用海活动相适宜，项目平面布置合理。

7.3 项目用海方式合理性分析

本项目用海方式为“其他方式”（一级方式）中的“海底电缆管道”（二级方式）。本项目已经建成运营 19 年，项目管道深埋铺设于海床底土下，用海方式于批准的用海方式符合，周边海域的海域冲淤环境已经平衡，项目用海不改变海域自然属性，对海底地形及水动力环境基本无影响。项目正常运营情况下不产生污染物，对所在海域的海洋环境及生态无不利影响。

本次用海是在现状基础上提出的，无新增建设内容，无施工，后继续运营维持原有规模，对所在海域的海洋环境及生态无不利影响。因此，项目用海方式是合理的。

7.4 占用岸线合理性分析

本项目管道从莆田秀屿后兄村下海，从泉州泉港区界山镇下朱村登陆，根据 2019 年修测岸线成果，项目海管登陆点所在岸线为人工岸线，根据《福建省海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）》，本项目海管所在登陆点所在岸线均属于优化利用岸线，项目海底管线埋设于泥面以下，且运行多年，不破坏现有海岸线形态，不改变岸线的自然属性，不影响海岸线基本功能，对岸线资源的影响较小。

根据《海籍调查规范》以海底管线外缘线向两侧外扩 10m 距离为界，经量算项目用海范围与 2019 年修测岸线成果交界线为项目利用岸线，长 79.33m，均为人工岸线。

7.5 用海面积合理性分析

7.5.1 宗海界址界定

（1）面积量算投影、坐标系统

根据《海籍调查规范》及《宗海图编绘技术规范》，本工程用海范围的用海界址线，采用 CGCS2000 坐标系，坐标投影采用高斯-克吕格投影，以宗海中心相近的 0.5° 整数倍经线为中央经线，中央子午线为 119° E 。

（2）项目用海界址线

根据《2024-2025 年福建 LNG 站线项目海底管道外调查服务测量技术报告》（宁波上航测绘股份有限公司，2025 年 3 月），报告将 2025 年本项目海底管线调查的管线位置确定为项目穿越湄洲湾海域的海底管线位置作为界定界址依据，在此基础上，根据《海籍调查规范》以海底管线外缘线向两侧外扩 10m 距离为界。

7.5.2 申请用海面积

根据《海籍调查规范》，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。借助于 AutoCAD 2004 的软件计算功能直接求得用海面积。

经计算，拟申请用海面积为 10.6612 公顷。

综上，本项目宗海界址点的界定符合海域使用管理相关规范的要求，满足项目用海需求，由此测算出的用海面积是合理的。

7.6 用海期限合理性分析

本项目为福建 LNG 站线项目输气干线工程湄洲湾海底管线工程，根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十五条第（五）款规定，港口、修造船等建设工程用海的海域使用权最高期限为 50 年。

项目海底管线设计使用年限为 30 年，其完工运营至今已有 19 年，目前经营状况良好，建设单位委托中海石油技术检测有限公司（中海石油气电集团有限责任公司）对管道的剩余强度进行评估及剩余寿命评估。根据《基于内检测数据的完整性评估福建 LNG 秀屿至惠安段输气管道》（中海石油技术检测有限公司/中海石油气电集团有限责任公司，2024 年），管道剩余寿命大于 20 年，总体情况反映较好，内部腐蚀情况较轻。

因此，本次项目拟申请用海为 11 年。本项目用海期限符合项目发展需要且符合《中华人民共和国海域使用管理法》的规定，因此，项目用海期限是合理的。

注：虽然项目管线剩余寿命较长，依据《GB/T27699-2023 钢质管道内检测技术规范》第 5.1 条，再检周期不应超过 8 年。由于该管道沿线地区等级划分主要为三级地区，部分管线为四级地区，处于人口密集区，应适当缩短再检测周期，同时要兼顾该管道的设计寿命剩余年限，在设计寿命到期前应进行再检，以便后续延期使用。

后续建设单位如需继续用海的，根据《中华人民共和国海域使用管理法》第二十六条“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。”

8 生态用海对策措施

8.1 概述

本次用海申请是在现状基础上提出的，无新增建设内容，无施工，项目用海不会进一步改变海域自然属性，项目用海活动对周边海域生态环境影响较小，且可与周边产业协同发展，项目用海对周边海洋环境生态影响较小。

8.2 生态用海对策

2009 年 2 月，本项目正式投入运营，期间主要安全风险包括管道周边非法挖沙、海底管道保护范围抛锚、航道疏浚、管道浅埋、裸露及悬空等，为此，属地政府及福建 LNG 采取多种措施确保管道安全运营。项目已经建成运营 19 年，项目管道深埋铺设于海床底土下，周边海域的海域冲淤环境已经平衡，项目用海不改变海域自然属性，对海底地形及水动力环境基本无影响。项目正常运营情况下不产生污染物，运营过程中，未发生环境影响事故。

本次论证为现状海底管线进行申请用海，不涉及新增水工构筑物建设及涉海施工内容，因此不会对海洋生物资源造成新增影响。

项目营运期海底管线铺设于海床底土下，仍继续占用底栖生物生境。根据 4.1 章节分析，项目海管继续占用底栖生物生境造成的生物资源损失总量为 0.581t，生物资源经济损失为 0.581 万元。。应在适当海域进行海洋生物资源恢复，以减小对海域造成生物资源损害。

8.3 生态保护修复措施

为了缓解和减轻工程对所在海洋生态环境的不利影响，项目建设单位应根据农业部《建设项目对海洋生物资源影响评价技术规程》（SC/T 9110-2007）的有关规定，对项目附近的生物资源恢复进行经济补偿。具体生态补偿实施时间和实施海域应根据不同补偿方式确定品种的习性以及工程附近海域的环境特征来确定。

（1）生态修复方案

依据《福建省水生生物增殖放流工作规范》（闽海渔〔2011〕144 号）和湄洲湾海域保护要求，从生态环境保护和养护渔业资源角度并结合生态放流经费、放流过程运作等综合考虑，拟选择合适的海域作为生态放流区。

1) 组织形式

实施主体：中海福建天然气有限责任公司；

技术承担单位：由建设单位选择有经验和相关资质的单位具体实施；

监督单位：福建省海洋与渔业厅。

2) 放流品种

当前，生态补偿和生态修复品种的选择尚缺乏完善的规范，在生态补偿和生态修复的过程中如果对种类或种质控制不严会对放流和修复海域的原良种质量、遗传多样性等产生破坏。因此，根据《农业农村部关于做好“十四五”水生生物增殖放流工作的指导意见》，本项目增殖放流鱼类和其他生物品种名录的确定，主要依据泉州市、莆田市推荐增殖放流鱼类和其它生物品种地理分布特征、饵料习性特征，环境适应特征和其他生物学特征，结合当地海洋环境特征确定。

综合考虑以上因素，本报告建议将马鲛鱼、鳓鱼、对虾作为增殖放流主要品种。

3) 规格与数量

根据《水产苗种管理办法》，放流的幼鱼必须是由野生亲本人工繁殖的子一代。放流苗种必须无伤残、无病害，体格健壮。放流数量主要从物种保护的角度出发，在经济合理的基础上，以增加鱼类种群数量，遏制鱼类资源衰退为目的。苗种的规格通常是越大成活率越高，但培育大规格的苗种成本高，需要的养殖场地大，从经济合理性出发，综合考虑养殖场地、苗种成本、成活率及放流最低需求等多种因素，要进行详细的设计。

4) 放流地点

生态补偿和生态修复地点的选择直接关系到生态补偿品种的存活率和生态修复的后期效果。因此，根据《农业农村部关于做好“十四五”水生生物增殖放流工作的指导意见》等有关增殖放流规定，放流区域以各类保护区和传统放流重点区域为主，同时综合考虑各地水域生态环境承载力、生物群落结构和工作基础等实际，因地制宜确定。放流海域推荐以湄洲湾海域为主，具体地点依据海洋环境资料选定。

5) 放流时间

放流时间一般采取三个时间段：一是考虑成活率，即冬末春初的3月，在温度条件下，天敌较少，只要部分种类增殖放流种类大规格个体可以适应这一温度，这一季节放流有助于提高放流品种的存活率，可以作为是苗种放流的可选时间之一。二是依据水产苗种的来源时间，也只能在这一时间段进行放流。三是禁渔期增殖放流，目前，我国东海禁渔期为每年的6月1日至8月31日，取这一时间段放流可有效杜绝偷捕、误捕现象发生，有助于放流品种的适应、栖息和生长。因此，最佳放流时间应尽可能将这三个或其中两个时间段进行有机结合，具体放流方案应根据当地的具体情况由渔业主管部门确认组织实施。

(2) 监督管理

本工程实施生态修复过程中要严格按照《生态保护补偿条例（2024年6月1日实施）》

要求进行。具体要求如下：

- 1) 有关部门应当按照规定及时下达和核拨生态保护补偿资金，确保补偿资金落实到位；
- 2) 有关部门应当依法及时公开生态保护补偿工作情况，接受社会监督和舆论监督；
- 3) 不得截留、占用、挪用、拖欠或者未按照规定使用生态保护补偿资金等。

9 结论

9.1 项目用海基本情况

福建 LNG 站线项目输气干线工程湄洲湾海底管线工程为福建 LNG 站线项目输气干线工程中主干线秀屿首站到经惠安分输站穿越湄洲湾海域段，即管道从莆田秀屿后兄村下海，从泉州泉港区界山镇下朱村登陆，线路水平长度约 5.5km，项目于 2018 年 1 月取得《福建省人民政府关于福建 LNG 站线项目输气干线工程湄洲湾海底管线工程用海的批复》（闽政海域〔2018〕6 号）并于 2018 年 3 月取得海域使用权证（共 2 本），其中，莆田市秀屿区东庄镇域海域使用权证为闽（2018）海不动产权第 0000017 号，海域权利人为中海福建天然气有限责任公司，用海面积为 6.4439 公顷，使用期限为 2018 年 3 月 23 日起至 2026 年 3 月 22 日止；泉州泉港区界山镇海域使用权证为闽（2018）海不动产权第 0000018 号，海域权利人为中海福建天然气有限责任公司，用海面积为 4.7047 公顷，使用期限为 2018 年 3 月 23 日起至 2026 年 3 月 22 日止。

本次用海申请是在现状基础上提出的，无新增建设内容，无施工。项目用海类型为“海底工程用海”中的“电缆管道用海”，用海方式为“其他方式”中的“海底电缆管道”。

本次申请用海面积为 10.6612 公顷（其中，莆田市秀屿区东庄镇域海域 6.3516 公顷，泉州泉港区界山镇海域 4.3096 公顷），占用人工岸线 79.33m，申请用海期限 11 年。

9.2 项目用海必要性

本项目海底管线以最短路径连接莆田与泉州，相比绕行陆地缩短距离约 30km，降低建设投资与运行能耗，经济与环保效益显著。项目海底管线埋设于海底面以下，不可避免占用海域资源。项目海底管线自 2007 年建设运营至今，管线零重大安全事故，累计输送天然气超 700 亿立方米，保障福建 70%以上天然气供应，支撑莆田、晋江、厦门三大燃气电厂（总装机 350 万千瓦）稳定发电；2025 年迎峰度夏期间，单日外输量峰值突破 2200 万立方米，创历史新高，成为电网调峰与民生保供的核心“主动脉”，项目建设符合国家产业政策，促进区域经济发展，项目海底管线设计使用年限为 30 年，其完工运营至今已有 19 年，项目管道运行良好。因此，项目用海是必要的。

9.3 资源生态影响分析结论

本项目已经建成运营 19 年，项目管道深埋铺设于海床底土下，周边海域的海域冲淤环境已经平衡，项目用海不改变海域自然属性，对海底地形及水动力环境基本无影响。项目正常运营情况下不产生污染物，对所在海域的海洋环境及生态无不利影响。

本次用海申请是在现状基础上提出的，无新增建设内容，无施工，后继续运营维持原有规模，对周边海域环境及生态无新增影响。

项目营运期海底管线铺设于海床底土下，仍继续占用底栖生物生境，造成的生物资源损失总量为 0.581t，生物资源经济损失为 0.581 万元。

9.4 海域开发利用协调分析结论

本项目用海无新增利益相关者，与周边开发活动协调发展。

9.5 项目用海与国土空间规划符合性分析结论

本项目用海位于《福建省国土空间规划（2021-2035 年）》中的“海洋开发利用空间”；根据《福建省海岸带综合保护与利用规划（2021-2035 年）》《莆田市国土空间总体规划（2021-2035 年）》《泉州市国土空间总体规划（2021-2035 年）》，本项目海底管道用海穿越“交通运输用海区”和“渔业用海区”，与周边海洋功能区距离较远，项目用海符合国土空间规划管控要求，不占用生态保护红线和永久基本农田，因此，项目用海符合国土空间规划。项目符合国家产业政策，与《福建省沿海港口布局规划（2020-2035 年）》《湄洲湾港总体规划（2020-2035 年）》可协调。

9.6 项目用海合理性分析结论

本项目选址未发生变化，项目选址与区域的社会环境和社会经济相适宜，与周边开发活动相协调，有利于海洋产业的协调发展，项目用海选址合理。项目用海方式和平面布置未发生变化，无新增建设内容，无施工，后继续运营维持原有规模，对所在海域的海洋环境及生态无不利影响。用海面积满足相关规范和项目需求，界址确定符合《海籍调查规范》《宗海图编绘技术规范》相关要求，管道内部腐蚀情况较轻，总体情况反映较好，项目申请用海期限在设计使用年限内，符合法律规定的工业用海最高年限要求，用海期限合理。

9.7 项目用海可行性结论

综上所述，本项目用海与区域自然环境条件和社会经济条件基本适宜，且具有重大社会效益。项目用海符合国土空间规划和相关规划；本项目用海选址、用海方式、平面布置、用海面积和用海期限合理。

项目营运期海底管线铺设于海床底土下，仍继续占用底栖生物生境，对周边海洋资源有一定程度的影响，需采取必要的海洋生态修复措施，切实落实用海生态对策措施。从海域使用角度考虑，本项目用海可行。

9.8 建议

1、依据《GB/T27699-2023 钢质管道内检测技术规范》第 5.1 条，再检周期不应超过 8 年。由于该管道沿线地区等级划分主要为三级地区，部分管线为四级地区，处于人口密集区，应适当缩短再检测周期，同时要兼顾该管道的设计寿命剩余年限，在设计寿命到期前应进行再检，以便后续延期使用。

2、海管埋深根据海域海流及环境情况设计，要求埋深 1.5 米，航道段 2.0 米。目前管道存在浅埋情况，部分区域存在裸露及埋深不足 1.0 米，管道存在被船舶抛锚、渔业养殖打桩等外部活动造成外部损伤的风险，建议依据管道安全风险的高低，根据实际情况，对存在安全隐患的区域进行治理和定期监测。

3、海管路由多处区域分布养殖区，面积较大，且距离管道较近，渔船抛锚、插桩等渔业活动容易对埋藏较浅管道造成损伤，建议对管道路由养殖区加强关注。

4、建议建设单位根据《自然资源部关于优化海底电缆管道路由调查勘测、铺设施工和海域使用审批的公告》《自然资源部 国家林业和草原局关于进一步做好自然资源要素保障工作的通知》（自然资发〔2025〕79 号）等文件精神，按有关规定做好海底电缆管道备案，有效保障管道安全，为后续海域规划、海洋开发、执法监管、故障处置、生态保护提供精准的数据支撑，实现海底基础设施精细化、动态化、常态化管理。

资料来源说明

1、引用资料

[1]《福建 LNG 站线项目输气干线工程湄洲湾海底管线用海论证报告（报批稿）》（福建省水产研究所，2017 年 9 月）；

[2]《2024-2025 年福建 LNG 站线项目海底管道外调查服务测量技术报告》，宁波上航测绘股份有限公司，2025 年 3 月；

[3]《福建 LNG 内检测项目秀屿至惠安段几何/漏磁检测最终检测报告》，中海石油技术检测有限公司，2022 年 1 月；

[4]（《基于内检测数据的完整性评估附件 LNG 秀屿至惠安段输气管道》（中海石油技术检测有限公司/中海石油气电集团有限责任公司，2024 年）。