

LNG 船舶夜间进出洋口港及靠离 LNG 专用码头研究与应用

缪晓晨, 刘涛

(中石油江苏液化天然气有限公司, 江苏 南通 226400)

摘要: 为进一步提高 LNG 船舶接卸效率、降低 LNG 船舶等待靠泊率、节约租船成本、减少发生 LNG 船舶滞期的可能性并且更加有效地保障天然气保供任务的完成, 以 Qmax 型 LNG 船舶为例, 对 LNG 船舶夜间进出洋口港及靠离中石油江苏 LNG 专用码头进行了操船模拟试验研究并进行了实际 LNG 船舶夜间离泊出港应用; 结果表明, LNG 船舶夜间离泊出港是安全可行的。

关键词: LNG 船舶; 夜航; LNG 码头

中图分类号: U675.98 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006—7973 (2022) 06—0127—03

天然气作为资源丰富、供应充足、成本相对低廉、使用便利、节能减排效果显著的最清洁的化石能源, 是我国优化能源结构、推进节能减排、治理大气污染、建设美丽城镇等方面最为现实的选择。我国进口天然气以 LNG 为主, 近年来实现快速增长, 2021 年我国进口 LNG 总量 7900 万吨, 同比增加 1200 万吨, 首次超过日本跃升为全球第一大 LNG 进口国。

1 洋口港区介绍

洋口港区地处黄海南部海域, 位于江苏省如东县海岸外辐射沙洲潮汐通道黄沙洋主槽与烂沙洋深槽汇合处。为满足 LNG 船舶和 10 万吨级船舶进出洋口港人工岛北侧码头和工作船航行需要, 洋口港建设了北航道、配套锚地和工作船航道; 北航道全长约 18.6km, 设标宽度 450m, 满足 26.7 万 m³ LNG 船单向乘潮通航的要求。

2 江苏 LNG 码头

江苏 LNG 接收站码头布置在江苏省如东县洋口港

走向是 053°, 个人认为在调头区船首向控制在 038° 以内, 否则控制不好左舷受流后, 很难靠泊。矿石码头边受岸形影响, 经常在接近码头时, 船首受开流的影响不容易进去, 需要引起足够的注意。

(3) 进入掉头区前, 应当控制好速度, 不能太快, 在旋回时可以短暂加车增加舵效, 因此在调头区的速度应控制在 2Kt 以内。

(4) 关于航道外等候船位的选择, 至少要在航道外 1n mile 以南, 如果对换流时间有把握, 距离可以相对近点; 但当小潮讯或换流时间不好掌握时, 要在航道南端 2n mile 以外等候。本次执行的是夜间满载四十万吨的靠泊任务, 船位和进航道的时机都选择得更为保守, 留下了充分的安全余量。

5 结束语

虽然作者多次引领过满载四十万吨矿石船靠泊该泊位, 但每次由于选择不同的时机、船位进入航道, 操纵都有不同的体会。笔者总结了八个字“宁晚勿早, 宁西勿东”, 前四个字说的是时机, 等潮水换流, 后四个

字说的是位置, 控制好船位。希望本文可以起到抛砖引玉的作用, 与诸位同行共同学习超大型船舶的操纵, 如有不周之处, 欢迎指正。

参考文献:

- [1] 王旻昊. 青岛港 40 万吨级矿石船引航风险与方案研究 [D]. 大连海事大学, 2016.
- [2] 马连胜, 王立财. 40 万吨级矿石船靠泊大连港矿石码头探析 [J]. 珠江水运, 2021(17):91-94.
- [3] 范永峰. 浅析超大型散货船移泊过程中的拖船运用——以防城港 20 万吨矿石码头移泊操纵为例 [J]. 中国水运 (下半月), 2021, 21(03):3-4+29.
- [4] 王达川, 姚海元, 李宜军. 我国沿海港口 40 万吨级矿石码头新布局 [J]. 水运工程, 2021(06):54-60.
- [5] 胡超魁, 李楠, 赵海勃, 田金, 李安龙, 王昆. 大连新港附近海域的水动力环境特征分析研究 [J]. 海岸工程, 2019, 38(04):272-279.
- [6] 高世龙, 张进文, 蔡泓, 李先强. 40 万吨级矿石船靠泊青岛港的安全操纵 [J]. 航海技术, 2016(01):9-11.

烂沙洋北水道西部的深水区，码头平面布置采用蝶型布置方案，全长 430m，由 1 座工作平台、4 个靠船墩和 6 个系缆墩及人行桥组成^[3]，码头平台顶面标高为 14.5m（从当地理论最低潮面起算，下同），码头前沿设计底标高为 - 14.2m，前沿水深 - 17.0m，设计接卸船型为 12.5 万—26.7 万方 LNG 船舶。

3 操船模拟试验

3.1 船型选取

模拟试验中采用了目前世界上最大型的 LNG 船舶即 Qmax 型（26.7 万 m³）LNG 船舶作为模拟船型，进港船舶为满载、配备 3 艘大马力拖轮，出港船舶为空载、配备 3 艘大马力拖轮，模拟船型主要尺度表如表 1 所示：

表 1 模拟船型主要尺度表

船舶等级	船长（m）	船宽（m）	型深（m）	满载吃水（m）	空载吃水（m）
Qmax	345.0	55.0	27.0	11.9	9.5

3.2 模拟试验

模拟试验分为 LNG 船舶满载靠泊模拟试验及压载离泊模拟试验两种工况：

（1）LNG 船舶满载靠泊模拟试验工况及试验

表 2 LNG 船舶满载靠泊模拟试验工况

序号	风	流	工况描述
1A	6 级，135°	1.0 节，100°	落潮初/末，6 级吹开风，进港直接靠泊
2A	6 级，135°	1.0 节，100°	落潮初/末，6 级吹开风，进港掉头靠泊
3A	6 级，135°	1.0 节，280°	涨潮初/末，6 级吹开风，进港直接靠泊
4A	6 级，135°	1.0 节，280°	涨潮初/末，6 级吹开风，进港掉头靠泊
5A	6 级，315°	1.0 节，100°	落潮初/末，6 级吹拢风，进港直接靠泊
6A	6 级，315°	1.0 节，100°	落潮初/末，6 级吹拢风，进港掉头靠泊
7A	6 级，315°	1.0 节，280°	涨潮初/末，6 级吹拢风，进港直接靠泊
8A	6 级，315°	1.0 节，280°	涨潮初/末，6 级吹拢风，进港掉头靠泊
9A	7 级，135°	2.5 节，100°	急落潮，7 级吹开风，进港直接靠泊
10A	7 级，135°	2.5 节，100°	急落潮，7 级吹开风，进港掉头靠泊
11A	7 级，135°	2.5 节，280°	急涨潮，7 级吹开风，进港直接靠泊
12A	7 级，135°	2.5 节，280°	急涨潮，7 级吹开风，进港掉头靠泊
13A	7 级，315°	2.5 节，100°	急落潮，7 级吹拢风，进港直接靠泊
14A	7 级，315°	2.5 节，100°	急落潮，7 级吹拢风，进港掉头靠泊
15A	7 级，315°	2.5 节，280°	急涨潮，7 级吹拢风，进港直接靠泊
16A	7 级，315°	2.5 节，280°	急涨潮，7 级吹拢风，进港掉头靠泊

满载靠泊试验，其中 1-8 为一般工况，9-16 为极限工况



图 1 LNG 船舶满载靠泊模拟试验

（2）LNG 船舶压载离泊模拟试验工况及试验

表 3 LNG 船舶压载离泊模拟试验工况

序号	风	流	工况描述
1D	6 级，135°	1.0 节，100°	落潮初/末，6 级吹开风，直接离泊出港
2D	6 级，135°	1.0 节，100°	落潮初/末，6 级吹开风，掉头离泊出港
3D	6 级，135°	1.0 节，280°	涨潮初/末，6 级吹开风，直接离泊出港
4D	6 级，135°	1.0 节，280°	涨潮初/末，6 级吹开风，掉头离泊出港
5D	6 级，315°	1.0 节，100°	落潮初/末，6 级吹拢风，直接离泊出港
6D	6 级，315°	1.0 节，100°	落潮初/末，6 级吹拢风，掉头离泊出港
7D	6 级，315°	1.0 节，280°	涨潮初/末，6 级吹拢风，直接离泊出港
8D	6 级，315°	1.0 节，280°	涨潮初/末，6 级吹拢风，掉头离泊出港
9D	7 级，135°	2.5 节，100°	急落潮，7 级吹开风，直接离泊
10D	7 级，135°	2.5 节，100°	急落潮，7 级吹开风，掉头离泊出港
11D	7 级，135°	2.5 节，280°	急涨潮，7 级吹开风，直接离泊出港
12D	7 级，135°	2.5 节，280°	急涨潮，7 级吹开风，掉头离泊出港
13D	7 级，315°	2.5 节，100°	急落潮，7 级吹拢风，直接离泊出港
14D	7 级，315°	2.5 节，100°	急落潮，7 级吹拢风，掉头离泊出港
15D	7 级，315°	2.5 节，280°	急涨潮，7 级吹拢风，直接离泊出港
16D	7 级，315°	2.5 节，280°	急涨潮，7 级吹拢风，掉头离泊出港

压载离泊试验，其中 1-8 为一般工况，9-16 为极限工况



图 2 LNG 船舶压载离泊模拟试验

3.3 试验结论

- （1）宜选择风力不超过 6 级，流速不超过 1 节工况条件下实施夜间航行。
- （2）夜间离泊出港操作风险小于夜间进港靠泊。
- （3）需提前清理航道及码头前沿水域，确保航道及码头前沿清爽。
- （4）海事 VTS 进行海上交通流管控，海巡艇、渔政船、大马力拖轮进行警戒护航。
- （5）宜使用 4 艘大马力拖轮协助完成靠离泊作业。
- （6）LNG 船舶及护航船舶航行设备工作正常。
- （7）安排引航经验丰富的引航员从事夜间进出港及靠离泊作业。
- （8）LNG 码头保持足够的照明。
- （9）实施夜航相关方保持密切沟通联系。

4 夜间离泊出港应用

2021 年 12 月 5 日晚 18 点 35 分，在 4 艘大马力拖轮与海巡艇、渔政船的护航下，Qmax 型 LNG 船舶“乌姆”轮夜间离泊中石油江苏 LNG 接收站码头，并于 20 点 31 分夜间离开港区。

4.1 夜间离泊出港准备工作

(1) 提前关注天气海况, 12月5日风力4到5级, 浪高0.4到0.8米, 能见度良好, 具备夜间离泊出港的天气海况要求。

(2) 编制《LNG船舶“乌姆”轮夜间离泊LNG码头操作方案及应急预案》并组织专家技术咨询会。

(3) 码头提前检查照明、登船梯、护舷、离泊辅助系统、快速拖缆钩等装置, LNG船舶及护航船舶提前检查主机、辅机、导助航设备、照明等装置, 确保相关设备设施工作正常。

(4) 海巡艇、渔政船在白天提前巡查并清理航道及码头前沿。

(5) 提前确认航道航标工作正常。

(6) 码头应提前开启照明设施及警示灯, 便于船上人员清楚观察泊位位置及码头周边水域。

(7) 提前协调经验丰富的引航员进行引航, 引航员提前进行休息、确保夜间离泊出港时精神状态良好。

4.2 离泊出港

(1) 4艘大马力拖轮、海巡艇、渔政船提前1小时到达码头前沿, 做好离泊准备工作。

(2) 码头方对离泊准备工作再次检查确认, 保证照明亮度, 安排足够水手协助。

(3) 海事VTS发布航行警告并进行海上交通流管制, 密切跟踪LNG船舶离泊出港过程。

(4) 船舶解缆离泊后, 4艘大马力拖轮、海巡艇、渔政船全程护航、警戒, 船舶编队出港。

(5) 船队到达引航员登离点, 引航员离船, 护航船舶返航。

5 结论

通过LNG船舶夜间进出洋口港及靠离中石油江苏LNG专用码头进行的操船模拟试验研究及LNG船舶夜间离泊出港的实际应用, 总结如下:

(1) 实施LNG船舶夜航前需提前编制夜航方案及应急预案。

(2) 实施夜航前需确保LNG船舶及护航船舶主机、辅机、导助航设备、照明等设备设施工作正常。

(3) 确保码头照明、登船梯、护舷、离泊辅助系统、快速拖缆钩等设备设施工作正常。

(4) 需协调安排经验丰富、对LNG码头、LNG船舶及航道情况熟悉的适任引航员进行引航。

(5) 夜航时宜安排足够数量的大马力拖轮及护航船舶进行护航、警戒。

(6) 宜选择风力不超过6级, 流速不超过1节工况条件下实施夜间航行。

(7) 夜间离泊出港操作风险小于夜间进港靠泊。

(8) LNG船舶夜间离泊出港是安全可行的。

参考文献:

[1] 林宏品, 叶平. 洋浦港10万吨级油码头夜间靠泊引航风险分析[J]. 中国水运(上半月), 2020

[2] 皮国胜. 铜鼓航道夜间引航风险及安全保障措施[J]. 中国水运(下半月), 2019

[3] 刘永盛. 大连港超大型船舶夜航可行性研究[J]. 中国水运(上半月), 2020

