

浅析超大型散货船的引航操纵

——以大连港四十万吨矿石码头靠泊为例

姜皓严

(大连港引航站, 辽宁大连 116000)

摘要: 随着船舶大型化的趋势, 港内操纵的难度和风险都在提高。自从 2015 年国家层面同意大连港矿石码头接靠四十万吨级矿石船, 截至目前大连引航站共引领 230 余艘次。本文根据作者的引航经验, 对其中的重点、难点进行总结, 旨在为后续的引领提供一些有价值的借鉴。

关键词: 四十万吨; 满载; 矿石码头; 引航操纵

中图分类号: U675.98 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006—7973 (2022) 06—0125—03

1 大连港四十万吨级矿石码头的基本情况

1.1 码头状况

本码头水域自然条件如下, 码头岸线在 20m 等深线的位置, 经疏浚后达到 25m, 码头轴线方位 $053^{\circ} \sim 233^{\circ}$, 大部为沿岸流。码头泊位是栈桥式结构, 泊位长度 471.5m, 泊位水深 25m, 航道及掉头区水深 23.7m, 掉头区直径 850m。

1.2 水文资料

本港潮汐主要为规则半日潮, 但由于处于临界状态附近, 亦呈现出不规则半日潮的性质, 涨潮流西南方向, 落潮流东北方向, 主流向和码头走向基本相同。在矿石码头作业主要参考大连(老虎滩)潮汐表, 潮高基准面在平均海面下 163cm; 或者参考大窑湾(南大圈)潮汐表, 潮高基准面在平均海面下 190cm, 平均涨潮历时 6h 6 min; 平均落潮历时为 6 h 18 min, 涨潮流的流速高于落潮流。

理论情况下, 在高低潮之后的 3h 开始转流, 高低潮时流速最快。

实际工作中发现, 实际流速、流向的变化和潮差的大小、潮汛的大小密切相关。尤其要注意靠泊时间段相邻的高低潮潮差, 潮差越大, 换流越早。天文大潮汛时和理论情况差别不大, 小潮汛时出入很大。

1.3 作业标准

依据引航作业的标准, 对于四十万吨矿石船舶的引航作业需要风力小于等于 7 级 (15m/s), 横浪小于等于 1.5m, 顺浪小于等于 2m, 周期小于等于 8s, 平流或相对缓流时, 顶流靠泊。

能见度: 白天 ≥ 1 n mile, 夜间 ≥ 2 n mile, 且处于

稳定状态。

2 引航中需要注意的五个问题

2.1 超大型散货船的操纵特性

从操纵的性能来讲, 四十万吨散货船的质量大、单位排水量的主机功率较低、方形系数大, 肥大短粗的船型决定了船舶对舵的追随性差, 航向稳定性差, 其能保持最低舵效的航速要比普通船舶高。

船舶在接近泊位的过程中, 于航道内停车淌航后经常舵效较差, 只能依靠主机进车来增加舵效, 进而来控制航向, 确保船舶处于有利的位置, 而由此则会导致船舶余速过高, 存在一定的安全风险。处于满载状态的四十万吨散货船, 由于追随性差而导致操舵后应舵较慢, 当看到船舶转起来以后, 由于巨大的惯性, 想要达到理想的航向一定要用大舵角、早用舵、早回舵。

2.2 船位的控制

上航道时, 对初始船位的控制是重中之重, 可以说初始船位处于有利位置, 整个靠泊操纵就成功了一半。初始船位并不是每次都是一个固定的位置, 要结合潮流的方向和强弱来判断, 可以说每次的位置都不同, 切不可生搬硬套, 但有一个总体思路“宁西勿东”, 如果拿不准宁可靠近航道西侧也不要靠近东侧。初始船位的选择可以分两步来看, 下面分别阐述:

(1) 航道口以南 2n mile 至航道口。理想的靠泊时机, 是西南流的缓流靠泊矿石大码头。根据潮汐规律可知, 到达矿石航道口的时机应该为平流或者弱东北流, 反推在航道口以南 2n mile 至航道口这段是东北流, 流速可能较弱也可能较强, 这里是第一个关键位置。根据多次靠泊总结的经验, 此处最好在三山岛东侧 30m 等

深线以东的位置。这个位置在航道口以南 2.3km 左右，对着航道口 K2 浮航向 350° 左右，可以直观判断流向、流速，决定加车、减车来控制到达航道口的时机。

(2) 到达航道口的船位。航道口到达泊位只有 1n mile 的距离，对于四十万吨超大型散货船如果到达航道口时还没有得到一个理想船位，会对后续操纵造成极大的困难。经过多次实测，大多数引航员从到达航道口到靠上码头需要 $1\text{h} \pm 15\text{min}$ 。码头边的潮水换流时间要早于航道口，最终需要缓流靠泊矿石大码头，这就决定着在航道口有三种选择方案，可以选择弱东北流、平流和弱西南流三种方案，这样就对着三种不同的初始船位。如果是弱东北流船位要选择在航道的西边线，平流可以选择在航道的中心线偏西，弱西南流可以选择在航道中心线附近也可以选择选择在航道中心线偏西，理想的船位是一个范围而不是一个点，不要过于纠结某一个船位而影响整体操纵。由于平流基本是一个时点的概念很难准确把握，所以多数时候都是弱西南流或者弱东北流的选择，笔者起初是反对东北流进入航道的，认为东北流进来后对操纵不利，但是明确的西南流后再进入航道就会发现码头边的流速相对较急，这就变成了两害相权取其轻的问题，仁者见仁，智者见智。

2.3 速度的控制

总体思路 3-2-1。在航道口速度控制在 3 左右，在掉头区控制在 2Kt 左右，掉好头后控制在 1Kt 左右，每个人有自己的操纵节奏，但是对于这种四十万吨满载矿石船要留足安全余量，不宜过快。

还有一个关键控制速度的点位，在航道口外以南 1n mile。由于三山岛的遮蔽作用，经常会发生在航道口 1n mile 以南已经没有流压的影响，或者很弱了，但是到航道口以南 1n mile 内突然增强，这里的突然其实并不突然，只是没有考虑到岛屿遮蔽对流的影响。这个位置到航道口的接近 1n mile 的距离，是控制船速的黄金位置，同样是在航道口的 3Kt 速度，可以保持进车状态和只能停车状态对后续航向、船位的掌控完全不同，所以驾引人员应尽量提前控速，保持进车状态进入航道。

2.4 拖轮的配备

目前大连港对于满载四十万吨矿石船配备六条拖轮，由于左舷靠泊，通常右舷首尾各两条，船尾巴拿马孔带一条，一条左舷船首附近不带缆绳，处于机动状态。

由于六条拖轮马力不同，带缆位置的不同，会导致发挥的作用不同，总体思路是尽可能把大马力的拖轮放到最重要的位置上。由于操纵习惯不同，有人喜欢利用船舶自身动力摆正船位，可能需要短时进车，习惯船尾

巴拿马孔放一条大马力拖轮更好地控制速度，有人习惯提早摆正船位更多利用流压，利用流压就需要严格的控制好船首，习惯把大马力拖轮放在船首，各种方法无分高下，找到适合自己的最重要，千万不要东施效颦。

2.5 应急准备

驾引人员一定要有危机意识，所谓的危机意识主要是对特殊情况有所戒备。比如突遇能见度不良、主机、舵机失控、船舶跳电、拖轮断缆等，这需要我们既要有应急预案，又要在操纵中留有余量。

3 案例分析

3.1 船舶基本情况

远河海，总长 361.9m，宽度 65m，总吨位 203403t，净吨位 66606 t，载重吨 398595t，进港装货吨数 391000t，船首和船尾的吃水均为 22.8m。

3.2 水文气象资料

靠泊当天气象：风力 5 级，浪高 0.8m，能见度 5km，低潮 17:00，047cm，高潮 23:25，359cm，农历十八。

3.3 引航时段 20:00—01:30

3.4 引航过程

20:00 引航员在锚地登轮，登轮后逐渐加速到 6Kt，向 VTS 报告动态并查看引水卡和船舶资料表，告知船长引航方案并进行交流沟通。

21:15 船舶在航道以南 2n mile，此时的航速下降到 4Kt 并观察流向和流速，拖船已全部到位，并带好缆绳。此时实际观测发现基本无流压，保持继续观测，航行至航道 1n mile 以内，确认已经是西南流，决定进入航道并进行靠泊作业。

21:50 船舶平航道口速度 3Kt，船尾巴拿马孔带好的拖轮准备工作。

22:15 船舶进入掉头区，速度 1.7Kt，完成大角度转向，船首与泊位横距 250m 左右，并且船舶和码头的交角小于 15°，纵向速度 0.5Kt。

22:50 船舶靠拢码头。01:30 带好全部缆绳，解掉拖轮。

4 经验总结

(1) 满载四十万吨矿石船，加速、减速都很慢，从锚地到航道口通常在 7n mile 左右，需要提前有方案，到哪一个结点速度大概控制在几节。减速时可以按照 1n mile 减速 1Kt 考虑，但实际操纵过程中会受到风、流、涌等自然因素的影响。

(2) 大型的船舶惯性大，采取措施一定要有提前量，尤其在右转顶流靠泊时对偏转的惯性要及时抑制。码头

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.