

大型滚装船恶劣气象下 靠泊天津 N13 泊位操纵总结探讨

宋鹏

(天津港引航中心, 天津 300456)

摘要: 滚装船舶结构特殊, 操纵过程难度大危险性高, 是天津港船舶引航操纵一个难点。天津港环球滚装 N13 泊位地理位置、泊位设置更为特殊, 给引航员的引航工作带来挑战。本文简述了大风浪恶劣气象条件下大型滚装船舶从引航准备、航道航行直至完成靠泊的完整过程。

关键词: 大型滚装船; 大风浪; 风动压力; 风舷角

中图分类号: U675 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006—7973 (2022) 01—0119—03

天津港是北方第一大港口, 也是北方最重要的汽车进出口口岸, 完善的软硬件设施使得天津港汽车吞吐量每月在 12 万辆左右, 仅次于上海位居全国第二。滚装船舶结构有其独特性, 容易受恶劣天气影响。船舶在航道外等待阶段、航道航行阶段和靠泊阶段, 都要时刻保持足够的警惕, 注意自身船位避免危险。

1 相关资料

1.1 船舶资料

船名: 劳拉 (MORNING LAURA);

船长: 232.39m;

船宽: 32.26m;

吃水: 9.2m;

载重吨: 27297.5 吨。

1.2 气象条件

风: 港内西北风 5 级阵风 6 级, 港外 7 ~ 8 级。

潮汐: 0900 1.82m; 1023 1.28m; 1100 1.52m; 1200 1.93m。

1.3 泊位资料

泊位走向: 115°;

当船舶掉头完毕且确定港池外通航环境安全后, 需尽快解掉船艏拖船, 尽可能快地加车提速, 以减小风对船舶的影响。另一方面, 令船艏拖船去右舷船艏准备顶推, 船艏拖船去左舷船艏准备顶推。

4.5 转出港池

船舶向左驶出港池时, 风力越大, 转向时机越早, 且坐舵应先大舵角后小舵角, 以确保船舶尽可能处于港池上风位置。若风力过大, 船舶转向速率达不到预期且向下风漂移过快, 则令右船艏拖船顶推以加快船舶转向角速度, 必要时令左船艏拖船顶推, 以确保船舶在闸东航道时处于良好的船位和把定在较好的船首向上。

5 结语

以船舶在强东北风下离泊天津港 G8 泊位为例, 系

统性地分析了船舶在各个关键节点存在的风险, 结合船舶操纵实践, 提出了船舶离泊操纵的要点, 进一步提高了在强风中空载船舶如何在狭窄水域完成离泊操纵的安全性。

参考文献:

[1] 洪碧光. 船舶操纵 [M]. 大连: 大连海事大学出版社, 2008.

[2] 龚雪根, 陆志才. 船舶操纵 [M]. 北京: 人民交通出版社, 2000.

港池宽：410m；
北航道宽：220m；
泊位右外侧可用水域直径：415m。

1.4 动态

09:00 进靠 N13 泊位。

2 登轮准备工作

2.1 掌握通航信息

天津港航道在风力大于 7 级时实施航道单向通航管制。引航员登轮后不可能立刻进入航道，需要在航道外等候一段时间。此时，引航员需要通过便携式定位系统船用雷达或者询问 VTS 交管等方式，确认出港船动态信息。掌握了通航信息后，确定航道外等待时间。

2.2 掌握气象潮汐信息

滚装船舶主要受风影响，但是由于吃水有 9m 相对较大，所以水流也有影响。天津港潮汐属于不正规半日潮，涨潮一般 5 小时，退潮 7 小时左右。涨潮流向大约 300 的西北方向，年平涨潮流速 0.9 节最大 2.1 节，落潮流速 0.7 节最大 1.9 节。此时是低平潮时期，潮水影响较小，但要注意富余水深，以防擦浅。

天津地处北温带中纬度亚欧大陆东端，主要受季风环流支配，是季风盛行区，属温带季风性气候。秋冬季以西北季风为主，强劲而持久，对船舶的航行以及靠泊影响较大。

此时港外风力 7 ~ 8 级，航道单向通航，港内 5 级达到大型滚装船舶进港靠泊条件。但是 N13 泊位位置特殊，周边空旷无任何遮蔽物，会造成阵风突然加大。

2.3 航道外等待

引航员登轮时要提前预估等待进港时间，掌握船舶吃水和潮水高度。这样就能比较准确告知船舶具体登轮地点和登轮速度。“劳拉”轮在天津港主航道 #15 ~ #17 浮标北侧登轮，登轮后与船长交接计划在 #23 浮标前进入航道，所以此前有大概 3 海里长等待水域可供航行等待。

2.4 风动压力

滚装船舶在慢速航行等待期间主要受风动压力作用。在实际操作中会出现降速明显舵效变差，船首向上风或下风偏转等现象。所以首先要了解风动压力。

2.4.1 风动压力大

风动压力大小根据相关经验可以用以下公式估算

得出：

$$F_a = \frac{1}{2} \times \rho_a \times C_a \times V_a^2 \times (A_a \times \cos^2 \theta + B_a \times \sin^2 \theta)$$

式中： ρ_a ——空气密度（1.226kg/m³）； C_a ——风动力压力系数； V_a ——相对风速（m/s）； θ ——风舷角（°）； A_a ——水线以上船体正面投影面积（m²）； B_a ——水线以上船体侧面投影面积（m²）； F_a ——风动压力（N）。

由上式得知：风动压力主要由水线以上面积投影风速和风舷角决定。相对风速和风舷角可以从船上的风向仪得到。大型滚装船水线以上面积巨大从而操纵上极易受风影响。

2.4.2 慢速等待

此时引航员应利用丰富航海经验操纵船舶，寻找合适而稳定风舷角航行。稳定航行是为了把航迹线调整到 282° ~ 285° 左右，这样既能不驶向北锚地妨碍抛锚船，又能不至于落下风漂向航道。大概 305° 左右的航向微速前进能基本稳定航迹向，并要与航道保持 0.7 海里左右安全距离，保持 3 ~ 4 节速度慢速航行。

此时，航向要随时根据风向风力调整，并且时时关注出港船动态调整航速。如果必要的话，结合风流压差调整航向和主机马力输出保持在风浪中相对位置静止。此操作难度较大，需要丰富实践操作经验。

2.4.3 进入航道

引航员获悉出港船下线动态经 VTS 允许进入航道。此时船位应在 #21 浮标正北或北偏西，并保有足够的横距。船舶转向进入航道时由于风向西北且风舷角加大，由上述风动力公式得知风舷角加大 40° 至横风时风动压力到达峰值。

在转向初始阶段，船速较低风压力大，综合转心靠近船尾就造成“尾找风”现象。在此阶段应尽可能快地提高主机推进马力，提升船速，同时把握好左向转船速率以防失速落下风压向航标。

船舶刚刚进入航道后适时快速右转调整航向，保持在航道上风一侧航行。

3 航道航行

天津港航道基础水深为 21.5m 左右，宽为 400m 左右，进港走向为 281°。船舶船位需要保持在航道中线以北航行，综合风流影响航向把定为 289° 左右。滚装船在大风中航行最大危险是失速，所以要适当提高船速。

引航员要时刻关注航道前方动向，由于滚装船杆

舷高就比普通型船舶更“吃”风。所以一旦前方发生突发状况，要第一时间作出反应降速，同时右转回到等待姿态。

4 靠泊

4.1 匹配拖轮

根据引航中心《作业规程及常规法律法规》中“大型滚装船舶引航作业规程”规定，长度大于 200m 滚装船配三艘拖轮，总马力不少于 15000hp。此时进入北港池后风力为 5 级，提出配 3 艘大马力拖轮。左舷船头轮 21，左舷船位轮 22，机动力量为轮 12 在右舷船尾。船首侧推备好并备妥双锚。

4.2 泊位外航道区域掉头

滚装货船结构特殊，用船尾跳板进出车辆完成装卸。而全球此类船舶除少数日本正在使用小型滚装船尾两侧皆有跳板外，都是右侧开启跳板。泊位在航道左侧而只能右舷靠泊进而必须掉头靠泊。这一点给大风中引航工作带来极大困难。

4.2.1 合理选择转向点

由于 N13 港池狭窄掉头水域不足，外加西北风强劲，若进入港池内掉头一旦遇到强阵风就无法终止靠泊，危险性很大，所以选择在泊位右侧外档小航道内掉头。

船舶进入小航道后尽量靠近西侧，占据上风有利位置。航向把定在 $330^{\circ} \sim 335^{\circ}$ 附近，航迹向要稳定在 343° 左右争取对准 D18# 以西位置。速度在 3.5 节 ~ 4 节左右，速度过快后期对控速不利，但过慢又不易在风中精确保持船位。

4.2.2 接近掉头点

船舶从正横 N10 泊位至到达 D18 浮标指定位置慢速淌航过程，大概 0.8 海里耗费时间 15 ~ 20 分钟左右。此过程难度极高并且至关重要是沉稳耐心万不可未达位置开始掉头，一旦过早开始右转即使能顺利转向完成掉头，其船位很可等被强风压向航道南侧接近泊位延长线甚至在延长线以南，不能占据上风有利位置造成靠泊失败。

4.2.3 转向掉头

到达距离 D18 浮标 80m 时控制船速在 2 节以下并且把浮标放于船左舷，此时右船尾轮 12 全速顶推左船尾轮 22 全速拖拽。时刻关注船位和船速变化，询问拖轮工作情况。观察船尾旋转速率，同时因为在狭窄航道

内掉头一定要注意船头与 D19 浮标距离避免碰撞。

转向过程中由于风致转船力矩变大，一段时间拖轮转船力矩和风动转船力矩很可能基本相等致使旋转缓慢甚至相持不动。引航员可以适时右满舵用主机推进协助转向。此时引航员要立即评估气象条件是否能继续安全完成靠泊，若坚持能靠泊则继续缓慢转向完成“尾找风”减小风压角 θ ，从而减小风动压力，同时使用拖轮和首侧推能完全控制船舶姿态。若评估风险后认为无法安全靠泊可借助右满舵进车机会驶离泊位右侧狭窄水域。

船舶此时应保持尾迎风姿态缓慢后退至泊位外档。

4.3 平行靠泊

船舶应与泊位保持 150m 安全横距，命令右船尾轮 12 转到左船尾轮 22 内侧并带上缆绳，令轮 21 轮 22 放长缆绳做拖拽准备。利用首侧推和轮 12 顶推控制靠泊另外两艘拖轮提供向外力量，前后速度可以利用主机来控制。这样四个方向都能有主动力来控制，同时观察风向和风动力对船影响，在风和拖轮的作用下缓慢平行接近泊位。

船舶距离泊位 15m 时最好横移速度在 0.3m/s 以下平行接近泊位。由于滚装船结构特殊平行距很离短接近 100m 左右，所有在距离泊位 5m 时要求接近绝对平行码头，速度控制在 0.1 左右贴近泊位。

5 结语

滚装船杆舷高受风面积大，N13 泊位设计特殊可操作水域狭窄，天津又受强季风影响秋冬季西北风强劲。以上都造成大型滚装船舶靠泊困难易出事故。本文完整阐述了大风浪恶劣气象条件下滚装船从等待上线航道航行转向靠泊一系列操作程序，希望能给同仁提供些许帮助。

参考文献：

[1] 恭雪根. 船舶操纵 [M]. 北京: 人民交通出版社, 2000.