

舟山老塘山港区船舶引航与节能环保探讨

韩开波

(舟山引航站, 浙江 舟山 316000)

摘要: 近年来国家大力提倡节能与环保。船舶航行产生的油耗与排放受顺流、逆流影响较大。基于舟山老塘山港区的特点, 为了港域环境的改善, 应尽力做到每一进口船舶都尽可能顺流进港。笔者对所能达到这一目标结合引航实际提出一些解决方法。

关键词: 船舶; 航行; 逆流; 顺流; 引航; 节能; 环保

中图分类号: U675 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006—7973 (2020) 06—0098—03

随着港口经济的快速发展, 舟山老塘山港区近年的发展更是突飞猛进, 到港船舶不断增加, 但是随之而来的空气质量不断下降。引航员作为港口经济发展的直接参与者, 为所在港口水域节能、环保做贡献也是有直接的责任。引领船舶顺流进口相比较逆流进口可以减少船舶的油耗, 从而直接减少了船舶的废气排放对环境的污染。现阶段老塘山港区内没有专用的锚地供外轮待泊抛锚, 造成顺流进口船提前到但没泊位直接靠泊, 只能去金塘东抛锚待泊。基于老塘山港区外的野鸭山锚地水域开阔, 水深条件好, 气象条件有利, 非常适宜设置若干锚位来解决进口船舶的待泊问题。

1 老塘山港区概况

老塘山港区是舟山港域最大的对外开放公用性综合港区, 位于定海西南方向, 就是 $121^{\circ} 58.8' E$ 、 $30^{\circ} 02.9' N$, 距离定海市区 9 公里。老塘山港区共有一期、二期、三期、五

期四个码头。

一期码头概况: 码头长度 190 米, 码头前沿水深 10.5 米, 靠泊能力 15000 吨级, 装卸货种以件杂货为主。

二期码头概况: 码头长度 223 米, 码头前沿水深 11.5 米, 靠泊能力 25000 吨级, 以煤炭、矿砂为主。

三期码头概况: 分 1 号和 2 号 2 个泊位, 码头长度共 516 米, 适合同时靠泊 2 条巴拿马型船舶, 码头前沿水深 15 米, 靠泊能力 5 万吨级, 兼靠 8 万吨级, 主要以卸大豆、小麦、矿砂为主。

五期码头概况: 1 号泊位长度 370 米, 2 号泊位长度 510 米, 2 个泊位适合靠泊海岬型散货船, 码头前沿水深 19.1 米, 靠泊能力 15 万吨级, 兼靠 20 万吨级, 主要以卸矿砂为主。

宁波舟山港货物吞吐量已连续几年超过 10 亿吨, 其中舟山老塘山港区作为长三角和长江沿岸大宗散货水水中转的支点被放在更加突出的位置。据统计, 2017 年经虾峙门进口靠

无拖船协助的掉头操作也应非常小心, 具体操作与顺流时相似, 强西北风天气下转向困难时应抛下左锚控制好船位, 并等待拖轮的协助, 谨慎靠加车增加舵效来增大转船力, 切莫强行操作形成危险局面。

3.3 当船舶掉头初始速度小于流速

船舶掉头初始速度小于流速, 此种情况不太常见, 通常只有在出口船密度很大, 需要长时间等待寻找掉头机会时, 预先将船倒停(对地停止, 对水有后退速度)。如有一艘拖轮协助, 此时由于船舶对水后退, 船舶转心靠后, 将拖船置于右舷船头顶推可获得较长力臂, 形成更大转船力矩, 当船首转过一定角度后, 船体左舷受流, 转头角度较小时水动力转船力矩会阻碍船舶转头, 此时可适当进车作左满舵, 克服船舶对水后退的同时获得较大的车舵转船力矩, 随着转头角度的增大和持续用车, 对水船速接近零或稍稍向前时, 转心会逐渐前移, 此时水动力和车舵转船力会获得更大的力臂, 但拖船顶推右舷船头的效果也会逐渐降低, 故操作中应予以关注, 谨防船速上升过快造成危险; 当有两艘拖轮协助时, 大马力拖船优先配置右舷船头, 小马力的置于左舷船尾, 适时通过进车作舵, 会相对容易地完成掉头; 在没有拖船的情

况下, 应充分利用车舵和水动力转船力矩, 具体操作与顺流和无流时相似, 但也应防止开车时间过长导致船速过快而形成较大的风动和水动压力阻碍船舶转向, 同时选择好时机, 争取一次完成。转向困难时应抛下左锚, 让转心前移, 以获得最大的水动力臂和车舵转船力臂, 从而形成最有效的转船合力矩来完成掉头。

4 结语

以上是本人对上海港大型船舶最常见掉头靠泊时拖船位置配置的一些思考与认识, 随着进出上海港船舶的大型化、多样化, 超大型集装箱船、大型邮轮、VLCC 及大型矿船等在转向掉头时往往会呈现不同的特征, 同时考虑到船舶上下风舷风浪的差异, 拖船所能给出的有效功率也会相差很大, 这就要求我们必须做到随机应变, 理论联系实际, 在实践中不断积累经验, 通过持续的学习与总结, 提高操船技能。

参考文献:

[1] 赵月林.《船舶操纵》[M]. 大连海事大学出版社, 2000.

泊老塘山港区三期和五期码头进口减载的外轮达 450 艘，其中巴拿马和灵便型 342 艘次，海岬型 108 艘次，进口货物吞吐量 2800 万吨。2018 年进口减载的外轮达 462 艘，巴拿马型和灵便型 357 艘次，海岬型 105 艘次，进口吞吐量 2930 万吨。2019 年进口减载的外轮是 481 艘，巴拿马和灵便型 362 艘，海岬型 119 艘，进口吞吐量 3565 万吨。

2 潮流特点及对航速的影响

众所周知，舟山港属于岛礁区，航门众多，潮流复杂，其中虾峙门航道及舟山东部海域为正规半日潮，潮流多为往复流，涨落潮主流向与等深线走向基本一致。最大流速发生在高（低）潮后 2~4 小时，夏季流速大于冬季，大潮流速大于小潮流。每一个月中有两次农历大潮，分别是农历廿九至次月历初四、农历十四至十八，历时总共达 10 天，农历大潮时流速平均可达 3 节及以上。

从虾峙门登轮点至老塘山港区南边的野鸭山北锚地航行距离为 26 海里，途经虾峙门航道，螺头水道，册子水道等，其中虾峙门航道农历大潮汛期最大流速可达 5 节或更甚。如果全程逆流航行，势必严重影响航速，整段航程将耗时约 4 小时。如果全程顺流航行，整段航程将耗时约 2 小时。为尽可能地缩短航行时间以满足最佳靠泊潮水时机，引航员在逆流进口时为提高航速往往采用海速航行，费时又不节能，且 not 低碳、环保。如果安排乘潮顺流进口，就能很好地实现省时又环保。

3 不同船型顺逆流情况下的油耗

表 1、2 是“LOWLANDS SUNRISE”和“ATLANTA”轮速度表，它们的单位低硫油油耗数据为笔者通过外轮方船长和轮机长所提供。“LOWLANDS SUNRISE”轮是海岬型散货船，载重吨 181458 吨，船长 292 米、吃水 17.8 米，使用 Mitsui Man B&W，6S70MC MCR. 主机，转速 91 转 / 分时输出功率 18660KW。

“ATLANTA”是巴拿马型散货船，载重吨 82094 吨，船长 229 米、吃水 13.3 米，使用 MAN B&W，6S60MC MCR. 主机，转速 97 转 / 分时输出功率 9700KW。

表 1 海岬型“LOWLANDS SUNRISE”轮速度表

“LOWLANDS SUNRISE”	主机转速	最大转速百分比	航速 / 节 (静水)	低硫油油耗 吨 / 小时
车进一	28	31	5.1	0.5
车进二	36	40	6.5	0.6
车进三	54	59	9.8	0.7
车进四	62	68	11.2	1.0
经济海速	72.5	80	12.5	1.8

表 2 巴拿马型“ATLANTA”轮速度表

“ATLANTA”	主机转速	最大转速百分比	航速 / 节 (静水)	低硫油油耗 吨 / 小时
车进一	35	36	5.3	0.3
车进二	50	51	7.7	0.5
车进三	65	67	10.0	0.6
车进四	75	77	11.5	0.8
经济海速	85	88	12.5	1.2

表 3 巴拿马型和海岬型在顺流和逆流情况下从虾峙门登轮点至野鸭山锚地所需航行时间和耗油量

26 海里所需航时、油耗航速 (节)	逆流平均主机经济航速 (Eco.Nav .Full)			顺流平均主机港内全速 (Harbour Full)		
	8	9	10	12	13	14
航行时间 (小时)	3.25	2.9	2.6	2.17	2.0	1.86
“Lowlands Sunrise” 轮耗油 (吨)	5.85	5.22	4.68	2.17	2.0	1.86
“Atlanta” 轮耗油 (吨)	3.9	3.48	3.12	1.74	1.6	1.49

经统计历年的数据和舟山港域的实际潮流特点（平均流速大），顺流航行在主机转速港内全速的情况下平均航速可达 14 节左右，但逆流情况下即使主机转速加至经济海速，其实际平均航速也达不到 10 节。以下就以顺流 14 节航速和逆流 10 节航速来计算和比较两种不同情况下船舶的耗油和排放。

以 2019 年进口船舶艘次计算：

顺流 14 节情况全年耗油排放：1.49 吨 × 362 艘 + 1.86 吨 × 119 艘 = 760.72 吨

逆流 10 节情况全年耗油排放：3.12 吨 × 362 艘 + 4.68 吨 × 119 艘 = 1686.36 吨

通过计算如果 2018 年全年逆流进口所排放的油耗是顺流进口的 2.2 倍有余。如果比较在大潮流急流情况时差别大；如果再考虑顺流出口，那么差别巨大！所以笔者认为顺流进口可以大大地减少油耗排放，从而达到减少污染的排放（燃烧 1 吨柴油产生 3.11 吨二氧化碳）。也就能为港口水域的空气、水域环境改善做一番很大的贡献。并且还能缩短航行时间，从而既能实现低碳环保又能为港口、码头、货主等节约时间成本、提高效益。

原则上，只要减速，就会节能。转速为零，自然油耗为零。但这些极限不能解决实际问题也没有价值。要辩证、动态地看待主机转速的选择。在一个明确的航次里面，如何使用不同的主机转速来达到效益最大化、油耗最小化是必须讨论的关键点。从表 3 船舶在顺流与逆流航行下的明显油耗、航行时间的区别，自然选择顺流时机进港。但如何在实际的引航计划和操纵时尽可能满足每一艘进口船舶都做到顺流进港？其中又要涉及各个环节当如何来满足或者说配合这一要求？笔者就这一问题结合舟山港的实际情况来分析，提出一些想法和建议。

4 存在问题

(1) 外轮如没有进港靠泊计划,一般在虾峙门口外锚地抛锚待泊,距虾峙门登轮点 L1 报告线 13 海里。船舶从接到引航指令至登轮点至少得需要 2.5 小时以上包括备车、起锚、航行,如遇到是逆流,就需要更长时间。还经常发生船长对流速估计不足,导致船舶不能按时到达登轮点。这样就会被 VTS 推迟到更晚的登轮时间,因为进出虾峙门口船舶密度大,船舶进出口都按计划有序排队。既造成引航计划的改变,还可能造成靠泊潮水时机的错过而取消进港计划,不仅仅使泊位浪费,影响港口的效益,还影响船舶的船期损失。

(2) 有时因为各种因素造成离泊船不能准时离开泊位、甚至取消离泊计划而耽误进口船的靠泊计划。由于目前临近老塘山港区外的野鸭山锚地只做国轮抛锚用,外轮进来临时待泊抛锚只能去往金塘东临时锚地抛锚等候。金塘东锚地水深达 50 米以上,水流湍急,又靠近西侯门大桥,进出锚地需要穿越通航分道,交汇船舶多加增航行风险,锚地条件情况非常不适合大型重载散货船抛锚。

(3) 舟山港每年的雾季长达 4 个月。当雾航管制时,计划离泊的船舶也只能靠在码头等雾散解封。进口船舶一般也是取消进口或就地抛锚等雾散再航行。当雾航管制解封后,可以第一时间安排引航员上出口船离泊,但进口船还在虾峙门口外抛锚。这样就造成码头泊位资源浪费少则 5 个小时,多则 7、8 个小时,给码头方、船方、货主等各方带来经济和效益的损失。

5 解决方案

为解决上述存在的问题,特别是考虑到为了环保的需要,笔者建议有关部门在老塘山港区南侧的野鸭山锚地设立 3 个定点待泊锚位。野鸭山锚地水域开阔,水深合适,气象条件好,适合大型重载散货船安全锚泊。具体锚位如图 1 所示。1#锚位: $30^{\circ}01.00'N$ 、 $121^{\circ}59.05'E$, 2# 锚位: $30^{\circ}00.50'N$ 、 $121^{\circ}58.90'E$ 。3# 锚位: $30^{\circ}00.05'N$ 、 $121^{\circ}59.20'E$ 。这样 3 个锚位点距离五期码头、三期码头 0.6 至 2 海里不等。设置这些待泊锚位可以解决以下几个问题:



图 1 在老塘山港区南侧的野鸭山锚地设立 3 个待泊锚位

(1) 对于靠落末时段的进港船,条件许可的情况下,可以提前顺流进口至待泊锚地,再择机靠泊,这样就避免了逆流航行产生的不利因素。

(2) 参照表 3,顺流航行可以轻易达到 12 节以上航速,如没有直接靠泊计划,引航员可以用低转速控制航速来减少油耗,用最少耗油抵达野鸭山锚地抛锚待泊。这样在进港环节上做到少排放、环保。当离泊船一有离泊计划就可以第一时间起锚直接靠泊,尽量做到码头资源不浪费,提升码头的经济效益。

(3) 因为提前有靠泊船在待泊锚地抛锚,当发生雾航管制解封后,码头一有空就可以马上安排起锚靠泊而不用从虾峙门口外锚地进口,提高了码头使用效率,加快了船舶的周转,为码头方、船方产生更大的效益。

(4) 经常发生因为离泊船的各方面的原因,例如水尺、货量、加油、修理、物料配送、代理报关等造成不能准时离泊的情况,而又因为避开大潮汛急涨、急落时段靠离,靠泊船必须在靠泊窗口时间段靠泊,这样可以先让离泊船离泊到待泊锚地抛锚办手续,而靠泊船也能按计划准时靠泊,从而加快码头周转,保证了船方的船期。

综上所述,在野鸭山锚地另设 3 个待泊锚位的好处是显而易见的。这不仅能为老塘山三期、五期码头的周转、效益带来更大的提升,也能保证船舶的船期。最重要的是,引航站可以合理安排老塘山港区进口船顺流引航进口,这样不但节约引航时间成本,而且减少了船舶油耗和废气的排放。

6 结语

宁波-舟山港已连续十几年成为世界第一吞吐量海港。随着长三角经济的快速发展,水水中转发展也更加繁荣,老塘山港区进出口船舶的数量也在持续增加,如何做到发展经济又兼顾环保是每个港口建设参与者的责任和使命。相信通过海事、港航、码头、代理等各部门的共同努力,为每一船舶制定更加详细、合理、紧扣的计划,从而最大限度地既保证经济效益又减少废气排放,为港口水域的环境保护做出贡献。

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] 徐立华. 船舶柴油机 [M]. 哈尔滨: 哈尔滨工程大学出版社, 2006.