

# 港口水域船舶靠离泊引航操纵分析

文 峰

山东省东营市铁路港航发展中心东营引航站 山东东营 257091

**摘要:** 在港口水域中, 拖带操纵难度较大, 而大型船舶的拖带和操纵要求采用组合拖带方式。本文从拖带船的操纵方式出发, 对操纵要点进行了分析, 探讨了其构成与方式转换, 并归纳了港口拖带引航操纵安全要领及注意事项, 为引航员引领船舶提供参考。

**关键词:** 港口水域; 船舶靠离泊; 引航操纵

## Analysis of pilotage maneuvering of ships in port waters

Feng Wen

Shandong Province Dongying City Railway Port and Navigation Development Center Dongying Pilot Station  
Dongying, Shandong Province 257091

**Abstract:** In the port waters, the towing mode is more difficult to operate, and the towing mode and manipulation of large ships require a combined towing mode. This paper analyzes the key points of the towing boat, discusses the composition and mode transformation, and summarizes the safety points and matters needing attention, so as to provide reference for the pilot to guide the ship.

**Keywords:** Port waters; Ship berthing; Pilotage control

### 引言:

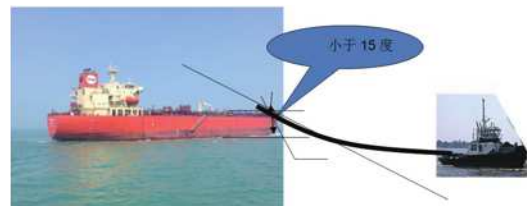
东营港是以油化品为主的港口, 共计六个业主货轮码头, 和一个油田、渔船混杂港池, 共用10万吨航道。东营港临时航道、万通航道、疏浚施工中, 船只密集。防波堤内密集交汇处为1, 万通航道3号-4号浮标三条航道交汇, 2, 万通航道1-2号浮标(大的转向处)。3, 10万吨航道11-12号浮标处, 出港横流压较大, 另外油田工程船、施工船、渔船和货船等, 交通流密度大。防波堤外, 万通三万吨码头、龙口港码头和中海油5万吨码头进出在附近工程船舶航路上, 这三个业主码头, 均为开敞式泊位, 受流影响较大, 并且是顺时针旋转式往复流, 随着渤海湾环流和长落潮双重影响, 跟据潮时不同会有顶流, 横流和推开流等影响, 另外开敞式泊位, 受风影响较大、尤其空船时影响更大。文章从拖带的基本方法入手, 对拖带操纵应注意的问题进行了分析, 并结合操纵实例对其构成、拖动方式的变化进行了阐述, 并结合实际操纵经验, 归纳了在靠离泊的组合拖动操纵中的起拖、拖航、解拖的操纵要领和注意事项, 为引航操纵提供参考<sup>[1]</sup>。

港内拖轮的用途主要分以下几类:

- 1) 协助慢航大船提高舵效;
- 2) 协助大船港内掉头;
- 3) 协助大船靠泊;
- 4) 在冰区靠泊, 也需拖轮在内档排冰, 外档顶靠;
- 5) 协助大船离泊, 吹拢风较大时, 尤其是空船;
- 6) 协助大船过急弯;
- 7) 拖带无动力大船;

### 一、拖轮的基本操纵方式

在操纵过程中, 拖带的操纵方式可以分为吊拖、傍拖和顶推三种, 各有利弊, 操纵实践中要视具体情况而定。在决定拖轮作业的辅助方法时, 应综合考虑被拖船的情况、泊位及其周边海域情况、航道状况等。



拖缆长 $L > 4H$ , 但不得小于45m。实用上取2倍拖轮长度

### 1. 吊拖

吊拖具有更大的拖动能力和更好的操纵性能,是最基础的拖带形式,也是最基础的组合拖带单位。在不变的力作用点和方向经常变化的条件下,通过改变拖缆与拖轮尾部的角度,可以使拖带方向发生变化。在实际操纵中,船舶航行时,拖轮可以系在被拖轮的船头上,或者系在被拖轮的船尾,帮助船舶减速和转向。

拖带的作业方式是起重拖,一般用拖轮拖缆带缆至大船船首两侧的导缆孔固定在大船首尾的系缆桩。一般来说,港口的拖带时间都比较短,而拖缆则要视的长短根据靠离码头而定,一般不会对拖带船拖缆长短进行大的改动。对领航人员而言,只需考虑不同的拖轮马力和拖缆长度对操纵性能的影响。为操纵灵活性以及免使拖缆承受更大的张力,应使拖缆有最小的俯角,一般情况下应小于15度,即拖缆长度应大于被拖船出口至水面高度的4倍,即使被拖船出口距水面高度很低,拖缆也不应少于45m。实际上一般为拖船长度的2倍以上。

### 2. 傍拖



傍拖是利用拖曳,将拖轮的力量传递到被拖船的操纵方式,具有更好的操纵性能,其转向所需的水域面积更小,适合于风浪较少的港口,尤其是在没有涌浪的侵入、没有高速船的情况下。单个的傍拖通常只在100米以内的小型船只上使用,特别是杂货船和LPG小型船舶,当有缆索时,拖轮的尾部常常会从船尾伸出。此时拖轮



与拖轮是一体的。在靠泊船加减速时也要小心分步进行,不可用力过猛,以免造成拖缆断裂。拖轮操作必须先做一个小角度的转向,避免拖缆受到的压力太大,导致拖缆断裂。

### 3. 顶推

顶推是一种利用拖轮前端将拖轮的动力传递到被拖船上的操纵方法,可以控制被拖船的横移速度,而且它的转向所需的水域也更小,适合在没有大风浪的港口,但是必须保证拖船不能挡住被拖船的视线<sup>[2]</sup>。用缆绳将拖轮和被拖轮连接在一起,形成一个坚固的整体,其操纵与单船操纵没有太大区别,只需要逐渐加速减速和转向就可以了。在普通的引航水域中,拖轮都会带有一条拖缆,以便拖轮可以随时向后拖动。

### 4. 港内拖带方式的组合与变换



港区内可航行水域受限、船舶航行条件复杂,对拖带船队的操控性要求较高,所以在港区内拖带方式多为组合拖带。组合拖带是指在有限制水域中吊拖、傍拖、顶推三种不同的组合,一般用于拖带大型船舶在航道中航行和靠泊,拖带的功能包括保向、变向、向前或向后控制首尾横移提供动力,控制首尾横移等。组合拖动通常是为了得到更大的拖带力,或是为了得到更好的操纵性能,而具体的结合需要依据所要实现的目标而选择。

本文所体验的拖带组合形式包括吊拖-吊拖组合、吊拖-傍拖组合、吊拖-顶推组合、傍拖-顶推组合等。在东营港受横流影响明显,靠泊最常用的就是傍拖-顶推-吊拖组合,通常情况下,超过190米船舶,靠泊时两艘拖轮在前,一艘拖轮在后带好拖轮缆绳,必要时可以随时切换顶推和拖动。离泊最常用被拖船舶首尾各带好一条拖轮顶推-顶推转至吊拖-吊拖组合。在拖带组合拖动操纵中,拖带的操纵方式并非一成不变,它可以根据不同的操纵要求进行灵活的变化,从而确保了操纵任务的完成,同时也节约了拖轮的资源。

## 二、组合拖带中操纵注意事项

组合拖带是一种综合了多种操纵方法的优势,但由于多船同时操纵,使得指挥工作量大、操纵难度大,必须根据不同的环境特征和操纵要求进行协调。在引航作业中,对于组合拖动船舶,离泊时,引航人员要进行的主要控制环节包括起拖、航行、解拖三个环节,尤其是在拖带过程中,要注意大船船首向的偏摆的抑制和转向。

### 1. 靠泊作业

以东营港5万吨落水靠泊为例,自1号引航登轮点引航登轮后,被拖船降速至5节以下,被引船右船首尾带拖轮,并将拖轮缆绳收紧到合适长度并跟随大船前进,适时两条拖轮以傍拖方式倒车给被拖船降速,被拖船靠近码头时,两条拖轮转换为首拖轮顶推方式,船尾拖轮为吊拖方式,第三条拖轮并靠首拖轮不系缆以顶推模式辅助船首拖轮靠泊。顶流进车靠泊转心靠前,船首需要更大的拖轮顶推力,而船尾受入泊角影响,受流压影响为吊拖方式防范船尾快速压向码头;被拖船接近码头时船尾拖轮也切换至顶推模式,至前后拖轮加车使被拖船靠牢码头,然后实施带缆作业。

### 2. 离泊作业

离泊作业的重点在于避免拖拽的顿力对拖缆的破坏,两条拖轮顶推方式使被拖船靠紧码头实施解缆作业,解缆后先将拖缆放入适当的长度,拖带的长度通常为100-200m,然后慢慢加载,等拖索快要受力时,再加载,直到拖索全部受力后,才能慢慢全部加载。拖航的加速度和减慢应分阶段进行,拖轮速度过快时,拖缆容易受到顿力而断裂;另外拖曳的漂移也是一个不容忽视的问题,它会造成拖曳载荷的不均,在较短的时间内拖曳会造成拖缆的损伤,甚至会造成拖缆断裂;此外,还会造成拖轮的横向、倒拖,对拖轮的安全造成威胁。

### 3. 带拖、解除拖轮

带拖、解拖作业通常要求领航员命令进行,但是在抵达带解拖点之前,必须对速度进行适当的调整。简单

的带拖、解拖过程中,要保持较慢速度。被拖带船的尾部拖轮解拖时,减速的进程可以更快些,尽量在减速后进行<sup>[1]</sup>。

### 4. 靠离泊作业拖轮使用注意事项

严防横拖与倒拖,横拖现象是指:拖缆张力和拖船拖力的合力方向与拖船首尾面垂直,出现拖船被横拖的现象。严重的横拖可能导致拖船大角度横倾甚至倾覆。倒拖现象是指:大船的前后运动带动拖船沿拖缆垂直方向运动向大船靠拢,甚至触碰大船的现象!

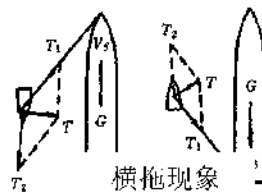


图 3-18 横拖现象

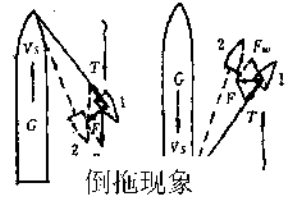


图 3-19 倒拖现象

## 三、结语

随着在引航过程中,往往会遇到各种类型的拖带作业,我们必须对其操纵特点、应注意的问题进行全面的认识,并根据当地的水文、气象、航道、风流等特殊条件,做好相应的准备工作,以便在遇到紧急情况时不慌乱,确保拖航的安全。由于篇幅所限,文章只对一些常用的拖带方式和在引航时应注意的问题作了简要的介绍。实际上,拖带的灵活性很强,在对拖轮的操纵特点有了全面的认识后,可以大胆地进行拖带组合的设计,以达到安全、节能和快速的目的。

### 参考文献:

- [1]侯华波.港口水域船舶靠离泊引航操纵分析[J].天津航海,2022(2):19-21.
- [2]高曦.基于操纵模拟的内河港口受限水域船舶靠离泊方法研究[J].武汉交通职业学院学报,2021,23(2):102-106.
- [3]刘军生,陶杰锋.深圳西部港区水域船舶引航风险分析及安全操纵[J].世界海运,2018,41(2):25-29.