

舟山海域船舶锚泊安全探析

刘敦伟, 李加庆, 吴春杰

(武警海警学院 航海系, 浙江 宁波 315081)

摘 要: 舟山海域岛屿众多、航道复杂, 为船舶锚泊抗台风提供了良好的遮蔽, 但该海域船舶密度大、潮流复杂, 部分渔船违规作业, 不遵守避碰规则, 导致近几年船舶锚泊事故频发, 造成了大量的财产损失。为确保船舶在舟山海域的锚泊安全, 减少锚泊事故, 根据舟山海域的锚泊事故案例, 从人、环境和船舶三方面统计分析了舟山海域锚泊存在的危险因素, 并针对相应的危险因素, 提出了船舶锚泊操纵的安全对策。

关键词: 舟山海域; 船舶; 锚泊; 安全

中图分类号: U675.92

文献标志码: A

文章编号: 1671-9891(2020)3-0050-05

0 引言

《1972 年国际海上避碰规则》将船舶状态分为在航、锚泊、系岸和搁浅四种状态, 船舶在进行检疫、候潮、锚地过驳和避风时都需要进行锚泊操纵, 锚泊是所有船舶在日常工作中都要进行的一种最常见的作业^[1]。船舶锚泊时, 速度低、转向能力及操纵性能都较差, 很难避让其他船舶和危险物。从实践来看, 锚泊船的行动能力虽然受到限制, 但仍然可以通过改变锚链长度来改变船位、迅速备车起锚以及通过声响、灯光信号等手段来提醒在航船舶避免碰撞发生, 保障锚泊船的安全。

对于锚泊安全问题, 国内外学者进行了很多研究和实验, 并取得了一定的进展, 也得出了一些成果和结论。国内方面, 廖河树通过研究船舶运动、锚链受力和锚抓力之间的相互关系, 初步得到了单锚泊船舶走锚预报数学模型; 李伟、于洋等通过对锚泊船锚链受力的研究, 判断船舶是否安全, 并提出夹角 70° 为临界点。国外方面, 井上欣提出了在暴风雨天气下锚泊系统安全性的模型: 一种用于评价单艘锚泊船的安全性; 另一种以整个锚泊过程安全性为出发点, 计算走锚与他船碰撞的危险概率模型。本文将通过统计舟山海域船舶锚泊事故, 深度挖掘、分析舟山海域锚泊事故的主要原因, 提出相应的安全对策, 以便降低船舶在锚地发生事故的可能性, 最大程度降低由于锚泊事故导致的人员伤亡、经济损失和后续事故处理费用。

1 舟山海域锚泊事故案例

1.1 舟山海域概述

舟山群岛是我国最大的群岛, 岛屿众多, 众多的水道不仅为各种鱼类提供了良好的栖息和繁殖场所, 也为各种船只提供了极好的航道和锚地。但是, 航道复杂, 各条航道之间互相穿插衔接, 小型岛屿间船舶航行无序, 航道弯道较多, 且转弯角度大, 瞭望视线受到山体遮挡, 航道附近危险物多, 部分水道中央常有礁石或布有渔网, 对船舶锚泊安全威胁较大。舟山海域某个时锚泊船分布如图 1 所示。

1.2 锚泊事故案例

2001 年 10 月 16 日, 第 21 号台风“海燕”影响下, 风力 10 级, 某渔船在嵊泗避风锚地因风浪过大发生移锚, 导致触礁, 最终船沉人亡。

2015 年 4 月 14 日约 0240 时, “海建 77”轮(总吨 2 357 t, 主机功率 700 kw, 船长 104.72 m, 遮蔽航区), 从舟山小衢山装载石料约 2 800 t 计划驶往嘉兴, 途中在小衢山附近水域锚泊避风, 期间受大风浪影响沉没, 船上共 9 人, 其中 4 人获救, 5 人死亡失踪。

收稿日期: 2019-11-23

作者简介: 刘敦伟(1990—), 男, 山东临沂人, 武警海警学院航海系助教, 硕士。



图1 舟山海域某个时锚泊船分布

2016年9月30日,“神洲98”轮从台州椒江三山再东码头开往海门港内小型机动船锚地,锚泊过程中先后与锚泊船“浙定58697”轮、“浙普01828”轮发生碰撞事故。

2017年3月7日,舟山籍渔船“浙岱渔04206”轮与锚泊在衢山中心渔港西侧水域的舟山籍干货船“柘中22”轮发生碰撞,事故造成“柘中22”轮沉没,船上1人死亡。

2018年7月13日2115时左右,浙江省舟山市嵊泗县洋山镇陈某个体所有的“浙嵊97306”轮在上海芦潮港客运码头与上海临港南港码头之间水域锚泊,后因船舶走锚触碰南港码头引桥(概位 $30^{\circ}50.20'N$, $121^{\circ}49.85'E$),船舶翻沉,2人失踪。

2019年3月20日,从台湾海峡装载约10000t黄沙驶往江苏江阴的武汉华美物流有限公司等所有的内河砂石运输船舶“华美天久”轮途径象山沿海时与锚泊的朝鲜籍杂货船轮发生碰撞,事故造成“华美天久”轮沉没,5人落水其中2人获救,1人死亡、2人失踪。

2 舟山海域锚泊危险因素分析

从系统角度来看,锚泊是“人—环境—机”三方面组成的复杂系统,首先“人”的影响因素包括了船员的经验、精神状态、锚泊操作等。“环境”包涵了抛锚底质、受风情况、海流海浪等船舶锚泊时周围的情况。“机”就是船舶本身的条件,包括船舶操纵设备和锚泊设备情况等^[2]。

2.1 人员因素

船员的业务水平和航海经验决定了船员能否适任船上工作,业务水平的高低在一定程度上可以通过相关专业证书来判断,部分运输企业为追求利润,雇佣无证或人证不符人员,因缺乏应有的航海知识培训,航海经验不足,违规操纵船舶、锚泊时缺乏相关理论知识,“柘中22”轮与“浙岱渔04206”轮碰撞事故中,“柘中22”轮安全意识淡薄,锚泊时未能安排合适的值班人员值班。

舟山海域存在大量的渔船,渔船捕捞作业劳动强度极大,驾驶人员一同参与捕捞作业,造成疲劳驾驶,特别是晚间锚泊时,值班人员因疲劳而睡觉,存在渔船无人瞭望和无人驾驶避让的现象。并且少数船员责任心和安全意识不强,值班疏忽。

2.2 环境因素

锚泊水域的水深直接影响着锚泊船的安全,水深过浅,受到波浪和潮差的影响锚泊船极易搁浅,水深过深,会影响锚的有效抓力。此外,潮流和波浪高度对锚泊船的偏荡有很大的影响。舟山海域是我国的强潮海区之一,其潮差普遍较大,近岸和岛屿区潮差从北往南,从东向西逐渐增大,对锚泊船的安全造成不利的影响,经验表明,船舶应尽量在处于低潮时抛锚,选择抛锚处的海图水深应大于吃水的1.2倍。

“神洲98”轮锚泊过程中,被急流压向锚泊船,先后与锚泊船“浙定58697”轮、“浙普01828”轮发生碰撞事故。舟山水域受地形影响,岛屿之间水域的潮流流速较大,流向大致与水道或等深线一致,大多数港址水域的潮流呈往复运动,在湾内区和群岛区,潮流为典型的往复流,往复流极易导致船舶走锚和碰撞,且同时会导致一字锚锚链绞缠。

锚抓底之后能否发挥出较大的抓力与底质的关系极为密切。软硬适度的沙底和黏土质海底抓力好,泥沙混合底次之,硬泥、软泥底质较差。舟山海域的底质分布特征如表 1 所示。

表 1 舟山海域底质特征

区域	底质特征
南部海域	以灰色淤泥质粉质粘土、砂砾石、砂砾石含粘性土、灰色粉质粘土、黄褐色粘土、局部夹薄层砂砾石的粘土为主
中部海域	金塘水道北侧和金塘岛西部以细砂等为主,册子水道和西堠门以砂砾为主
北部海域	粘土质粉砂,枸杞、嵎山两岛间为粘土-粉砂-砂混合物,含少量贝壳和砾石

风浪是影响锚泊船安全的重要因素之一,船舶锚泊时受到风浪的影响时间越长,船舶走锚的风险就越大。舟山海域受季风影响,冬季以偏北向浪为主,波高较大,夏季以偏南向浪居多,波高较冬季小。此外舟山海域还经常受台风和风暴潮的侵袭,风暴潮主要是由台风造成,多发生在 7~9 月份,近年来锚泊船舶在台风中走锚造成的碰撞事故也逐渐增多。

2.3 船舶因素

舟山海域航行的部分船舶船龄较大,船舶保养不力,尤其是船舶的锚链锈蚀严重,船舶在锚泊时机械故障频发,在抗台风期间经常会出现锚链断裂、船舶自沉等事故。部分船舶的抗风能力较差,船舶在抵抗台风期间发生自沉事故。在第 21 号台风“海燕”影响下,风力 10 级,某渔船在嵎泗避风锚地因风浪过大发生移锚,导致触礁,最终船沉人亡。

船舶的操纵性能好坏直接取决于主机和舵的性能,船舶良好的操纵性能是船舶锚泊安全的重要保障,船舶在锚泊过程中合理地运用车和舵,能够减少船舶走锚的风险,船舶走锚后,车和舵运用合理也能降低与其他船舶碰撞的可能性。船舶进行锚泊时,可以采用不同的锚泊方式以保证船舶具有足够的抓力。适当的卧链长度也能为船舶锚泊时提供一定的抓底力。

3 舟山海域锚泊安全的对策

通过对发生在舟山海域的典型锚泊事故案例进行统计分析,结果表明,舟山海域船舶的锚泊事故种类复杂,主要原因包括以下三个方面:一是部分船舶船况差,抗风能力偏弱,锚地周围的遮蔽效果不佳,锚位周围潮流复杂,船舶偏荡严重,锚泊期间发生自沉事故;二是船舶在航行经过锚地时,船速低,对锚地周围潮流不熟悉,锚泊船没有安排适当的值班人员,最终发生碰撞;三是锚地条件较差、外界风流条件变化较大时,导致未能及时发现走锚,船舶走锚后发生触礁、触碰桥梁和碰撞事故等。

3.1 抛锚前的安全对策

船舶在驶入锚地前,充分考虑船舶自身的特点,选择合适的锚地,船舶驾驶人员应根据海图、航路指南、潮汐表等航海资料,确认锚位是否安全。如有疑问,应及时地向船舶交通服务管理中心 VTS(Vessel Traffic Service)提出,待确认锚位安全后,方可在该锚地抛锚。船舶应该根据锚地的情况制定抛锚计划,保证船舶准确地到达锚位,为了保证船舶准确抛锚,通常采用叠标或导标进行导航。

3.2 抛锚过程中的安全对策

船舶在驶入锚泊船密度较大或窄小水域抛锚时,宜在距锚地稍远的开阔水域提早减速航行,并在适当的距离内停车。在保持舵效的情况下微速、停车适时交替驶至预定锚泊点。确定停车位置后,采用余速接近锚泊位置时,同时注意风流等外界因素的影响,适时操舵控制航向,减小船舶的横向漂移,最好在船首指向风流合力的方向抛锚^[3]。船舶经常采用后退抛锚法,抛锚时退速不宜过高,否则,容易出现出链过快刹不住的现象,造成断链、丢锚或锚机损坏等事故。船舶安全锚泊的前提是确保有足够的锚泊力,实践中单锚泊出链长度常常采用下列经验公式进行计算:

$$S = 3 \times h + 90 \quad \text{风速} \approx 20 \text{ m/s (8 级)时}$$

$$S = 4 \times h + 145 \quad \text{风速} \approx 30 \text{ m/s (10 级)时}$$

(1)

式中: S 为出链长度, m ; h 为水深, m 。

3.3 锚泊后预防走锚的措施

船舶走锚容易导致的触礁、搁浅、碰撞等事故,尤其是在锚泊船密度大,锚泊水域受限,锚泊水域风、流、浪条件恶劣,锚地底质不良等的不利条件下,事故率更高,准确判断本船是否走锚尤为重要。船舶锚泊后,值班人员要通过各种手段来判断是否出现船舶走锚现象,以便采取应急措施。

锚泊时,值班员应严格遵守操作规程,密切观测并记录锚位和锚链的情况,锚位正常时,在风、流、浪作用下,锚链方向应与风、流、浪共同作用方向相反,且锚链和水面的夹角也有变化,时大时小,锚链会上下抖动。走锚时,锚链的持续受力较大,锚链抖动较小,锚链与水面的夹角变化小,且船体会震动。

为了便于监测船舶锚位的情况,船舶可以通过全球定位系统 GPS(Global Positioning System)设置警戒圈来监测,如船位超出警戒圈,则有可能走锚,如图2所示。锚位正常时,船位应在以锚位为圆心的圆形警戒圈内,警戒圈的半径 $R = \text{锚至锚链筒的水平距离 } L_1 + \text{船长 } L_2$ 。为了计算简单,通常将警戒圈的半径设置为:出链长度+船长。对于超大型船舶,船舶和锚位有一定的差距,即船舶驾驶室至锚链孔的距离。设置警戒圈时通常需要将警戒圈的范围缩小。对于小型船舶这段距离通常可以忽略。值班人员还可以通过锚链与水平面的夹角,进而判断卧底链长度,决定是否需要加抛锚链,从而及早采取防止走锚的措施。

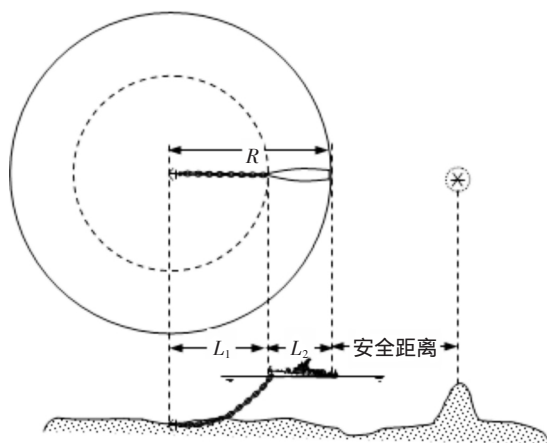


图2 警戒圈的设置

通常为了保障锚泊船的安全,船舶在决定锚泊水域的时候,需要设定一定的安全距离,如图2所示,根据经验安全距离通常采用下面的数据:

至浅滩、陆岸等固定障碍物的安全距离 = 抛锚一舷的锚链全长 + 2 倍船长;

至锚泊船等浮动物的安全距离 = 抛锚一舷的锚链全长 + 1 倍船长。

船舶一旦发现锚泊船走锚,应及时通知机舱备车,报告船长,悬挂及鸣放“Y”信号和利用语音通信设备及时通告下风舷锚泊船。通过甚高频 VHF(Very High Frequency)通知 VTS 当局,在未查明锚是否已翻转、走锚时间的长短以及周围环境是否有碍之前,不得贸然松链加大出链长度,以免导致碰撞、搁浅等事故。在安全距离内启动主机,及时操纵船舶起锚,选择锚地重新抛锚^[4]。

4 结束语

通过分析舟山海域锚泊事故的案例,从“人—船—环境”三个方面总结了船舶锚泊的危险因素,最后根据船舶锚泊的过程,提出了船舶安全锚泊的对策。以保障船舶在舟山海域锚泊时的安全。本文对“人—船—环境”三个方面的因素没有进行关联分析,下一步将对锚泊安全的各种因素进行关联分析,并采取针对性措施保障舟山海域船舶的锚泊安全。

参考文献:

- [1]洪碧光.船舶操纵[D].大连:大连海事大学,2008:163-164.
- [2]赵亮.基于模糊故障树方法的船舶锚泊安全分析[D].大连:大连海事大学,2017.
- [3]冉瑞洪.超大型海轮长江南通段安全锚泊探析[J].南通航运职业技术学院学报,2018(2):35-38.

[4]黄成,李志荣,杨帆.浅析汽车船的锚泊安全[J].天津航海,2018(1):1-4.

(责任编辑 张 利)

Exploratory Analysis of the Safety of Ship Anchoring in Zhoushan Waters

LIU Dun-wei, LI Jia-qing, WU Chun-jie

(Department of Navigation, China Coast Guard Academy, Ningbo 315081, China)

Abstract: The Zhoushan waters has many islands and complex waterways, which provide good shelter for ships' anchoring against typhoons. However, this area exists high density of ships and complex tidal currents. Some fishing vessels violate regulations of operation and fail to comply with collision avoidance rules. This has led to frequent ship anchoring accidents in recent years and caused significant property damage. In order to ensure the safety of ships' anchoring in Zhoushan waters and reduce anchoring accidents and according to the cases of anchoring accidents therein, the dangerous factors of anchoring in Zhoushan waters are statistically analyzed from three aspects of people, environment and ships, and safety countermeasures for ship anchoring are proposed in line with the corresponding dangerous factors.

Key words: Zhoushan waters; ship; anchoring; safety

(上接第 26 页)

The Living Soul of Mao Zedong's Thought and Its Contemporary Value

—Based on World View and Methodology of the Chinese Communists

LEI Shu-hu

(School of Marxism, Beijing International Studies University, Beijing 100024, China)

Abstract: The formation and development of the living soul of Mao Zedong's Thought went through five stages: from embryonic form to laying philosophical foundation, the formation of unique thinking and working methods of Chinese Communists, the methodology of nation-building during the decisive battle of two fates of China, the continuous development of the socialist construction period, and the scientific summary of the living soul of Mao Zedong's Thought. The living soul is a unified whole with internal logical connections, a Chinese form of dialectical materialism, and the world view and methodology of the Chinese Communists. In the new era, in the dialectical unity of theory and practice, a benign interaction between theoretical and practical innovation will be realized, and the world view and methodology of the Chinese Communists will be upheld and developed.

Key words: living soul; world view; methodology; contemporary value