

漁船操縱

大連水產專科學校《漁船操縱》編寫組編

農 業 出 版 社

漁 船 操 縱

大連水產專科學校《漁船操縱》編寫組編

農 業 出 版 社

渔 船 操 纵

大连水产专科学校《渔船操纵》编写组编

农 业 出 版 社 出 版

北京朝内大街 130 号

(北京市书刊出版业营业许可证出字第106号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

农业出版社印刷厂印刷装订

统一书号 15144·468

1973 年 6 月北京制型	开本 787×1092 毫米
1973 年 7 月初版	三十二分之一
1973 年 7 月北京第一次印刷	字数 40 千字
印数 1—16,500册	印张 二又八分之一
	定价 一角六分

毛主席语录

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

抓革命，促生产

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

前 言

我国水产战线革命和生产形势一派大好，作业渔场不断扩大，渔船大批出海生产。渔船在海上操纵的方法，经常受到渔场的地理环境、风、流及周围其他船舶的动态等客观条件的影响，特别是渔汛季节，船只比较集中，更需要根据当时的具体情况决定操纵方法，以便安全生产。这就要求渔船驾驶人员了解渔船操纵的基本原理，熟悉海上交通规则，掌握各种情况下的操纵技术。

为了适应我国水产事业发展的需要，在校党委的领导下，由工人教师和专业教师结合组成了编写小组，编写了一本《渔船操纵》，供渔工、渔民在渔船操纵中参考。

本书主要介绍渔船操纵的基本原理；渔船靠泊操纵；特殊情况下的船舶操纵；海上避碰知识；海事的预防及处理等方面的知识和技术。在编写中，着重考虑渔船的特点，注意理论联系实际，曾得到大连水产公司的大力协助，并经辽宁省渔业指挥部审核。但由于我们水平所限，错误之处请读者批评指正。

编 者

一九七三年二月

目 录

第一章 渔船操纵的基本原理	1
第一节 渔船的航海性能	1
第二节 舵对船舶运动的影响	7
第三节 推进器对渔船操纵的影响	10
第二章 渔船的靠泊操纵	13
第一节 锚泊操纵	13
第二节 靠离码头操纵	17
第三节 海上渔船靠帮操纵	27
第三章 特殊情况下的船舶操纵	32
第一节 狭水道中的船舶操纵	32
第二节 风暴天的船舶操纵	35
第四章 海上避碰知识	41
第一节 船舶种类和动态的标志	41
第二节 驾驶和航行规则	50
第三节 其它规则	53
第五章 海事预防及处理	55
第一节 搁浅的预防及处理	55
第二节 碰撞的预防及处理	58
第三节 火灾的预防及处理	59

第一章 渔船操纵的基本原理

毛主席说：“人们要想得到工作的胜利即得到预想的结果，一定要使自己的思想合于客观外界的规律性，如果不合，就会在实践中失败。”渔船在操纵中受客观外界的影响是很多的，因此，要想使渔船及其设备在海洋捕捞生产中充分地发挥作用，就必须了解渔船的航海性能、舵和推进器对渔船运动的作用，熟悉和掌握渔船操纵的基本原理。

第一节 渔船的航海性能

建造一艘渔轮，不仅要求它能够漂浮在水面上，而且还要要求它根据海上作业的特点，具有在各种航行和作业环境中，保证本身安全航行和适应渔业生产特点的航海性能。

渔船的航海性能主要是指以下几方面的要求：浮性、不沉性、稳性、摇摆性、方向性和快速性。

一、浮性和不沉性

渔船装载了各种鱼获物和船上的日用品以后，仍能漂浮在水面上的能力，叫做渔船的浮性。这种浮性是依靠海水对物体有浮力来实现的。根据物理学原理，水对物体的浮力，等于这一物体的水下部分所排开的水的重量。渔船装的鱼虾愈

多，则船的总重量也就愈大，为了使浮力与渔船的总重量相平衡，船体浸水部分就要加大。因此，只要这种平衡能够有保证，渔船就不会沉没。也就是说，只要海水还没有全部淹没渔船的主甲板，渔船就能够漂浮在水面上。

在一般情况下，渔船的主甲板至水线都存在一段船舷的高度，这段高度叫干舷。干舷的高度标志着渔船的储备浮力的大小。在载重水线的上边至主甲板之间的干舷高度内，船舶在结构上是水密的部分，这部分体积为储备浮力。也就是说，渔船在装载量上还保持的安全系数。储备浮力的作用是当船满载后，由于其它突然的原因使船舶的载重量增加的情况下，仍然能够漂浮在水面上，而不至于下沉。在风暴天气里，海浪会大量的涌到甲板上来，冬季甲板上会结冰，尤其在网具和索具以及容易积水的地方会结出很厚的冰，这样就使渔船的负荷突然增加。另外由于海上事故也会使船舶某些地方发生破损，海水涌进舱里面来，使浮力受到损失等。在这些特殊的情况下，都需要动用储备浮力，以保证船舶具有不沉性。所以储备浮力是很重要的，它是渔船具有不沉性的标志。

现在造的渔轮，甲板以下部分的各舱都采用水密舱，也就是包舱。其作用一是提高渔船的横向结构强度。另外，保持各舱的水密，万一有某个舱进水，仍能保证其它舱具有浮性，这样就可依靠船舶的储备浮力和船上的排水设备，把水排除，保持船舶的不沉性。

渔船的干舷愈高，储备浮力也就愈大，因此应付特殊情况的能力就愈强，渔船本身也就愈安全。但是，我们建造和使用渔船的目的是为了生产，干舷愈高，装载的鱼虾就愈少，船舶

的载重量不能充分的发挥，影响到渔船的产量。这是一组矛盾，解决这组矛盾是要求既安全又高产。所以干舷过高是充分发挥渔船的效能所不允许的。一般认为，我国的中小型渔轮保持 0.5 米左右的干舷高度是比较合适的。

二、稳性和摇摆性

船舶受到外力的作用，就会发生倾斜，离开原来的平衡位置。在外力消失后，船舶立即恢复到原来的正浮状态的能力，称做船舶的稳性。

物体的稳定和不稳定现象，在日常生活中是经常碰到的。例如：我们把一个圆球放在一个向下凹的圆面内，由于球的重心较低，我们推一下球，球经过摆动仍能回到原来的位置，这种现象叫做稳定；但当我们把圆球放在向上凸的圆面上时，由于球的重心过高，用手一推，球就跑掉了，这是不稳定现象。

渔船在水面上的稳性情况与球在圆面上的稳定情况大体相同。不同的是船是浮在水面上的特定情况。



图 1—1

渔船的重心因船上的装载情况不同而发生变化。当船的装载工作完毕后，船舶的重心也就固定了。

渔船的浮心(船水下部分体积的中心)是随着船舶的漂浮状态而变动的。由于装载情况变化，浮心也会跟着发生变化。船在直立(正浮)时，浮心是在船的中央，当船向一边倾斜时，

浮心也就向一边移动。

如果风浪等外力使船向右摇摆,浮心也就向右移动,浮心处向上的浮力作用与重心处向下的重力作用,产生了一个与船的倾斜相反的力矩,这个力矩使船恢复到原来的直立漂浮状态。如果船舶向右倾斜,重心已经到达浮力线(由浮心垂直向上)的右边,这时重力和浮力在船上所形成的力矩将使船舶更加倾斜,直至翻倒在海里。这种情况一般是在船舶的重心过高时才会产生的。

渔船的重心一般都高于浮心。要使船不倾斜保持直立状态,必须使重心点与浮心点在同一条垂线上。在这种情况下,船的重力与浮力大小相等,方向相反,而彼此保持平衡。当船发生横倾时,船舶的重心位置保持不变,而由于船体水下部分形状的改变,浮心将沿着一条弧线向着倾斜的一边移动。所以船舶倾斜时,重心与浮心将不在同一条垂线上,重力与浮力形成一个力矩,这一力矩,称恢复力矩,它使船恢复原来平衡的

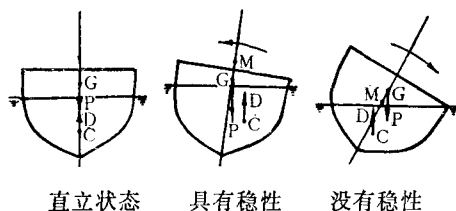


图 1-2

M—稳心 G—重心 C—浮心 P—重力 D—浮力

直立状态,或者使船更加倾斜。如果使船倾斜的外力消失后,船能够回到原来的直立状态,这样的船称具有稳性的船;如果

外力消失后,船仍然继续倾斜,这样的船称没有稳性的船。

渔船横向倾斜时,浮心移动的弧线的圆心,在船轴线上的位置,叫做稳心。稳心与重心之间的距离,叫稳心高度。从图1—2中可以看出,重心在稳心之下的船是具有稳性的船,而重心在稳心之上的船是没有稳性的船。船舶的稳心高度是由船上调整装载的方法移动重心的位置来改变的。稳心高度愈大,船倾斜时的恢复力矩也就愈大,船舶恢复直立状态的能力也就愈强。但是稳心高度过大,会带来我们所不希望的剧烈的摇摆,因此,一般认为渔船把稳心高度限制在45厘米至55厘米之间是比较合适的。

在各种装载情况下的稳心高度变化情况,可以在新船接船时,船厂所给的图纸及资料中查出。

船舶受外力作用后,产生前后或左右的摇摆情况,是由船舶的摇摆性决定的。在船舶的摇摆中,最厉害的是横摇(左右摇摆)。所以,一般讨论摇摆性时,大部分是研究横摇的情况。当风浪使船发生横倾时,由于重力和浮力的作用,船就会向恢复原来的直立位置摇去。但是,由于惯性关系,当它转到直立状态时,却又倾向另一舷。船就这样左右来回摇摆。风浪不息,摇摆不止。

剧烈的横摇会损伤船体的结构,同时也使人感到不舒服。为了减小摇摆的角度,在船两侧舭部各安装一条舭龙骨(燕翅),增加船壳对海水的横摇阻力。

船舶摇摆的频率,是由船舶本身的固有摇摆周期与船的遇浪周期所决定的。而船舶本身的固有摇摆周期与稳心高度有关。稳心高度太大时,船舶的固有摇摆周期很小,在风浪天

里，船舶摇摆得很剧烈；但稳心高度太小时，恢复力矩也很小，因而降低了船舶抗御风浪的能力，船舶就容易倾复。解决这一组矛盾的方法是选择适当的稳心高度。

通过实践证实，船舶的固有摇摆周期，对于中小型渔轮来讲，选择在与船宽相近为适宜。例如，某船宽为 6.6 米时，实测摇摆周期为 7.6 秒，虽然周期稍大，但稳性还适用。当我们在渔船上工作发现这条船摇摆得很厉害，说明这条船的摇摆周期过小，也就是说稳心高度太大，需要提高船舶的重心以减小稳心高度。解决的办法是增加上层建筑的重量或调整压载。当我们发现本船的摇摆周期过大，也就是船向一边倾斜后很长时间才能恢复过来时，说明这条船的恢复力矩过小，稳心高度太小，需要降低船舶的重心以增大稳心高度。解决的办法是降低船舶的重心，如在船底加压载等。调整压载时要注意维持船舶的艏纵倾。由此可见，压载与船舶的稳性和摇摆性有很大的关联，切不可随便搬动。

三、方向性和快速性

船舶保持其指定的运动方向以及在转舵后变更航向的能力，称为船舶的方向性。船舶在主机一定马力下，发挥航行速率的能力，称为船舶的快速性。

对于渔船来讲，既要有良好的方向性，也要有良好的快速性。这是一个很大的矛盾。因为船身愈短，船舱面积愈大，则船舶的回转力就愈强。所以，从方向性的角度出发，要求渔船短一些好。但是船短又要有一定的吨位，就必须把船加宽。而快速性则要求船舶瘦长较好。解决这一组矛盾的原则，就是

在照顾到渔船作业情况使操纵灵活的前提下，增加船舶的速性。

渔船应具有良好的航海性能。要求渔船在有风浪的天气里作业能够安全的停在横风浪里，这一点在使用网具作业时是很重要的。例如起放网时，就需停在横风浪里。

每个船员都应很好的了解本船的航海性能。因为渔船出港到渔场后，将进行各种各样的操纵，例如起、放拖网和曳网时的回转以及起、放拖网和其它网具时的停车、漂泊等，都与本船的航海性能紧密相关，如果不了解本船的航海性能，使用了不恰当的操纵方法，就会发生事故，造成不应有的损失。

第二节 舵对船舶运动的影响

舵的作用是用以保持船在预定的航向上航行，或者作旋转运动。舵力是在水流作用在舵面之后产生的，所以在静水中，即船对水没有相对运动时，是不产生舵力的，此时无论如何转动舵也不会使船发生旋转。

舵力的产生如图 1—3 所示，当水流作用在舵面上时，作用力可以分解成舵力和阻力，而舵力使船发生旋转，阻力影响船的航速。由图 1—3 中还可看出，舵角愈大，产生的舵力也就愈大，船将加速旋转。当使用右舵时，舵力推艇向左，船向右旋转，而当使用左舵时，舵力推艇向右，船向左旋转。



图 1—3

船在前进时,当舵在正中位置,舵叶两面所受的水压力是相同的,这时船也就能直线航行。如果将舵偏转一个角度,则舵叶上的水压力情况立刻发生变化,这时水压力将在一边增大,而在另一边减小。这样就会使船起到转向的作用。

船在航行中,如果长时间的使用某一舵角,船将作圆周运动,船在做 360° 的旋转时,船的旋转中心所航过的轨迹,叫做旋回圈。旋回圈是标志一条船的旋回性能的指标。船舶的旋回圈是因所使用的舵角、航进的速度、船舶的装载情况及吃水情况而变动的。每一条船,由于它本身的情况及外界因素的不同,旋回圈是不相同的,所以对一条没有操纵过的船,必须很好的了解它的旋回性能。这一点对于在狭窄水域进行操纵是十分重要的。

在船舶操纵过程中,并不是一开始用舵,船就立即开始旋转,而是首先向外微倾后艉开始向外旋转,以后才会发现艏向里旋转。所以,掌握旋回性能,也就是要掌握与旋回有关的几个要素。

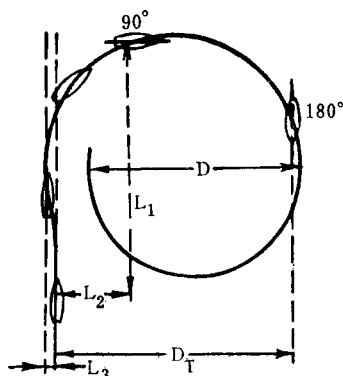


图 1—4

纵距: 船从开始用舵到船旋转 90° 时, 所前进的距离 (L_1)。

横距: 船从开始用舵到旋转 90° 时, 船舶横向所移动的距离 (L_2)。

偏距：船开始用舵后，由于内侧水压力的影响，船身向着舵角相反方向移动出的最大距离(L_s)。偏距一般有半个船宽左右。

在操纵过程中，必须特别注意偏距的影响。有些船在相遇的情况下，由于两船之间的距离太小，急忙用舵避让，结果发生两船突然靠拢而碰撞。

旋回初径：船从开始用舵到旋转 180° 时，船所移动的横向距离(D_r)。

旋回终径：船转动到 180° 时的艏艉线与继续转动到 360° 时的艏艉线之间的垂直距离(D)。

船舶在转舵以后，船是以某点为中心作旋转运动的，这一点叫做旋转中心。一般船的旋转中心，不在船的中央，而是落在距艏约等于 $1/3$ 船长的地方。因此，转舵以后艉所甩开的距离大，而艏摆动的范围小。这一点在狭小区域内进行船舶操纵时，必须给以充分的注意。就是说，在用舵时应估计到艉是否有足够的旋转余地。

在进行旋回操纵时，应注意到各种因素对旋回要素的影响。在一般情况下，舵角增大，能使旋回圈缩小；在各种不同的车速下旋回圈也有很大的出入；在风、流的影响下，船会一方面旋转，一方面向下风流漂移，并使偏距和横距增大（在船向风、流方向旋转时）；在浅水区进行旋回时，由于海底的阻力，会减低回转速度及回转能力，使回旋圈增大。

船舶在旋转过程中，除了受到舵力的作用而旋转外，还受到阻力的作用。旋转阻力可使航速降低。在旋转最初的 90° 时，船速约减少 40% ，而当转过 180° 以后，船速约较原速减少

30%左右。

正确的掌握旋回要素，在渔船操纵上有重要意义。旋回圈在最初 90° 的情况，是在实际操纵方面的重要参考资料。偏距的大小以及船在偏距范围内前进的距离，可用来决定紧急避让动作的资料。旋回初径的大小，又是船舶在河道或狭水道内掉头的主要依据，也是围网渔船在放网作业时的主要依据。

第三节 推进器对渔船操纵的影响

推进器对渔船操纵的影响，主要是研究推进器所产生的水流的运动情况，作用于舵及艉，使船产生的旋转效应。因为渔船一般都采用右旋式单推进器，所以我们主要讨论在这种情况下，渔船的操纵性能。

右旋式单推进器的船，在主机开正车时，我们站在艉看推进器是成顺时针方向旋转。推进器把大量的水流向后排，这股水流叫排水流。排水流成螺旋式的向船后排出。由于推进器的转动，船舶的前进，就在艉形成一个空隙，周围的水流又流来填补这一空隙，这股水流叫追迹流。此外，在推进器转动时，水对推进器桨叶还有阻力，叫做水阻力。推进器对渔船操纵的影响，就是这三种力的联合作用的结果。

排水流成螺旋式由艉向后排作用在舵叶上，由于舵的左右两面受排水流的冲击力量不等，在舵位于正中位置时，使艉向左而艏向右偏转。

在推进器转动时，水阻力对推进器有反作用，由于水的下

面压力大,上面压力小,水阻力将使艏向左而艉向右偏转。

当船舶前进时,大量的追迹流来填补船舶所造成的空隙,这股水流冲击到推进器的桨叶上。由于水流对上叶片的冲角大于下叶片的冲角,结果使艉向左偏,艏向右偏转。

由于船舶的动态不同,各种水流对船舶的影响也就不同,在渔船操纵上必须充分注意。

一、船在前进中使用正车时的情况

当船由静止状态刚用正车时,由于排水流不大而追迹流还未起作用,这时水阻力比较大,艏将向左偏转。在船开始前进后,排水流与追迹流的影响逐渐增大,艏将向右偏转。此时,正舵艏将有向右偏转的趋势。

船舶在前进中,使用右舵艏向右转,使用左舵艏向左转。

二、船在前进中使用倒车的情况

当船有一定速度前进时,使用倒车正舵时,排水流冲击在船尾,但上部的冲力大,下部的冲力由龙骨下滑走,使艉向左偏转,艏向右偏转,水阻力也使艏向右偏转。这时由于船仍在前进,追迹流使艏向左偏转。这三种力之总和仍使艏向右偏转。但由于用倒车,船前进的速度逐渐减小,艏将愈来愈厉害的向右偏转。

此时,如果使用右舵,由于船仍在前进,艏将向右转。如果使用左舵,艏将向左转,但由于前进的速度在降低,艏向左转的力量在逐渐减小。