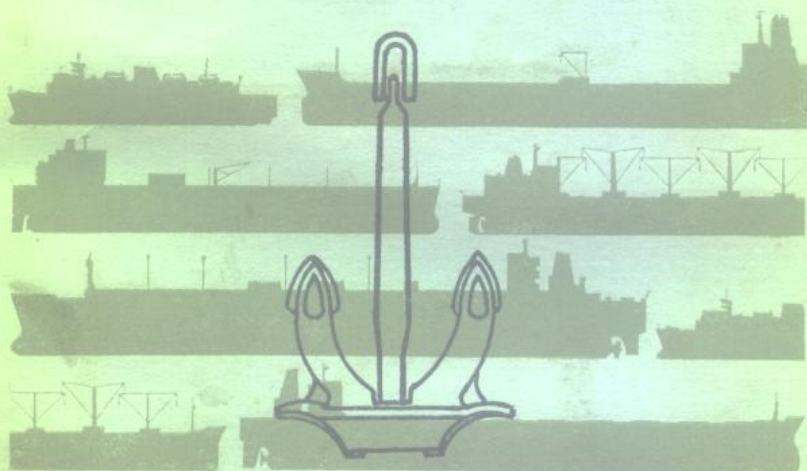


航海业务知识丛书

(船舶操纵部分)

用 锚

费新安 编 著



人 民 交 通 出 版 社

182023

航海业务知识丛书

(船舶操纵部分)

用 锚

yong mao

费新安 编著

人 民 交 通 出 版 社

1983年·北京

航海业务知识丛书

(船舶操纵部分)

用 锚

费新安 编著

人民交通出版社出版

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

人民交通出版社印刷厂印

开本: 787×1092 $\frac{1}{32}$ 印张: 2.25 字数: 45千

1988年12月 第1版

1988年12月 第1版 第1次印刷

印数: 0001—2,200册 定价: 0.44元

内 容 提 要

本书主要介绍船舶重要的系留设备之一——锚的用途以及在船舶操纵中的基本方法和要领。全书分四部分，即：锚的用途，锚效的由来，用锚要领及用锚方法。为了帮助读者深入理解，书中在重要段落后面列有操纵实例以供自学者参考。

DW37/28

前 言

随着交通运输事业的发展，迫切需要有一支与其相适应的、具有一定科学文化水平的职工队伍。搞好全员培训，加强职工技术教育，实为当务之急。当前矛盾是：学习不能都进学校，在职自学又缺少合适的书籍。因此中国航海学会为普及和提高广大海员的航海科学技术水平，以适应航海事业现代化的需要，特倡议组织编写航海知识丛书。中国航海学会编辑委员会与人民交通出版社于1980年在上海组成了航海知识丛书编审委员会，由陈有义、印文甫分别担任正副主任，王世忠、赵国维任秘书。编审委员会开展工作以来，已组织了企事业、学校等专业人员在业余时间分别进行编写，丛书将先后出版，陆续与读者见面。

航海知识丛书根据专业性质分为《航海业务知识丛书》和《轮机业务知识丛书》两套丛书。为了方便海员学习，力求结合实际，通俗易懂，并以小册子形式分专题出版。希望这两套丛书能不断为海员们业务技术学习作出贡献，同时也希望广大海员和航运单位大家共同来支持它和扶植它，使这两套丛书在不断更新中成为广大海员所喜爱的读物。

《航海知识丛书》编审委员会

目 录

一 锚的用途	1
二 锚效的由来	1
三 用锚要领	2
(一) 锚、链、锚机受力	2
(二) 锚抓力和船身推移力	3
(三) 松链长度	3
(四) 操作	6
(五) 抛锚时机、落点和态势	6
(六) 锚地	9
(七) 防止走锚	11
四 用锚方法	12
(一) 锚泊	12
(二) 紧急抛锚	24
(三) 抛锚掉头	28
(四) 拖锚操纵	29
(五) 控制首尾横向移动用锚	35
(六) 靠泊用锚	40
(七) 离泊用锚	48
附录 有关用锚的一些参考资料、计算公式及举例	55
一、国产各种规格铸钢锚链每节环数、长度、重量及试验负荷表(附表1)	55
二、锚泊	55
(一) 锚地水深要求	55
(二) 松链长度	56

(三) 锚地四周空间要求·····	56
(四) 锚抓力·····	57
(五) 锚链附加抓力·····	57
(六) 锚的总抓力·····	57
三、抛锚掉头·····	58
四、拖锚操纵·····	58
(一) 拖锚抓阻力·····	58
(二) 拖锚淌航距离计算近似式·····	58
(三) 拖锚淌航距离参考表·····	59
五、船舶在不同速度下抛锚时产生的拉力参考表 (附表 5)·····	60
六、超大型船舶用锚参考资料·····	61
(一) 超大型船舶锚、链配备情况·····	61
(二) 锚的最大抓力计算·····	61
(三) 求拖锚时作用于锚链筒唇缘处之作用力·····	62
(四) 锚抓力与拖锚阻力·····	62
(五) 抛锚时锚链受力及断链临界船速·····	62
参考书·····	64

一、锚的用途

在船舶操纵中，锚的用途很广泛，主要用途有：

1. 抛锚停泊；
2. 紧急抛锚，防止碰撞、搁浅等紧迫危险；
3. 在狭水道或港内利用抛锚掉头；
4. 靠离操纵中，抑制船身冲力；控制船速，为用车、用舵创造条件；控制首尾横动；发挥类似缆绳的系驻作用——前八字锚的首缆作用、开锚的横缆作用、后八字锚的倒缆作用；发挥类似拖轮的拖力作用——如绞锚离泊开航；
5. 拖锚后退中稳定船首方向，减小、防止单车船倒车偏转影响；拖锚前进时，利用锚牵制船首，增加回转效能，减小回转冲距；
6. 海上航行，在大风浪、机械损坏故障造成的操纵困难或失控的情况下，利用拖锚或拖链漂泊滞航，争取时间、空间改善处境；
7. 搁浅船用锚固定船身、协助脱浅。

二、锚效的由来

锚有这样广泛的用途，是因为它在船舶操纵中可以发挥出以下四个方面的作用：

1. 当锚的抓力大于船身推移力（风、流等作用于船身的

外力及船舶进退惯性冲力的矢量和)时,锚可以拉住船身,使船得以停泊、刹停、掉头,或在搁浅时固定船身、绞锚协助脱浅;

2.当锚的抓力小于船身推移力(在不造成断链、损坏锚设备的合理限度内)时,船速冲力虽受到阻滞,船仍可拖锚进退。靠离操纵中的拖锚进退,航行中的紧急抛锚刹慢前冲;大风浪中的拖锚、拖链漂泊滞航,都是锚的这一作用的具体应用;

3.由于主锚分别装在船首两侧,所以,无论抛下任何一侧的锚,或在拖锚、绞锚、刹链过程中,只要锚链受力,锚位不在正前正后方,都将产生一股牵动船首向一侧回转的力矩。力矩大小,一方面取决于锚链方向与船首尾线交角大小,越近横交,牵首回转力矩越大;另方面取决于锚链受力情况,受力越大,牵首回转力矩越大。港内拖锚回转、掉头;靠离泊操纵控制船首横动,都是借助于锚的这种作用;

4.锚牵船首向一侧回转,必然会影响到船尾的横动。因而,在靠离泊操纵中,还可以利用锚和缆的松、刹、绞、停相互配合,达到控制船尾横向移动的目的。

三、用 锚 要 领

要想把锚用好,充分发挥它的效能,必须正确认识和处理好以下几个方面的问题:

(一)锚、链、锚机受力

在任何情况下用锚,都必须确保在用锚过程中,锚、链、锚机各部受力合理,这是成功的一个先决条件。否则,

一旦断链失锚、损坏锚机，就无从发挥锚的效能，达不到用锚目的。

（二）锚抓力和船身推移力

抛锚为了拉住船身时，必须使锚抓力大于船身推移力，才能拉得住；抛锚为了制速拖锚时，必须使锚抓力小于船的推移力，才能拖得动；要想使锚既能拉住，又能拖动，就要使锚抓力和船冲力不相上下，加车增速拖得动，减速停车拉得住。

（三）松链长度

锚抓力大小，一方面取决于锚型、锚重、链长，另一方面和水深、底质、地形有很大关系。当用锚水域确定之后，剩下的唯一可变因素就是松链的长度。控制松链长短是控制锚抓力大小，影响和关系用锚成败的一个重要手段。

用锚的目的不同，对锚抓力的要求自然也不一样。松链多少才适宜，要根据具体用锚情况和现场具体条件作具体分析。这里只能从实践经验中提供一些注意事项和资料供参考。

1. 锚泊

无论是抛单锚、双锚，无论锚泊是为了等潮、等泊、避风……都必须使松出的链长足以保证锚抓力在整个锚泊过程中，经得起风、浪、流的冲击，不致走锚。这是必须遵循的一条原则。

松链长度要考虑底质情况。泥底最好，泥沙底次之，沙底又次之，沙砾、石底最差。同样链长，沙底系驻力约为泥底的三分之二，砂砾、石底仅及泥底的一半。底质好，松链可短些，底质差，松链要相应放长些。

松链长度应和水深成正比。水浅，松链可短些；水越深，松链长度应越长。大型深吃水船在有风，流影响的水域锚

泊，松链长度可为：

正常天气：3 倍水深 + 90 米

大风浪天气：4 倍水深 + 145 米

在天气良好、水流微弱、一般底质的锚地作短暂锚泊时，松链长度可约为水深的 5 ~ 7 倍。

空船受风影响大。在大风浪中，船尾纵倾大的船舶容易产生左右偏荡，引起走锚。松链短，锚抓力小，偏荡周期短；松链长，锚抓力大，偏荡周期长，但偏荡幅度大。为减小偏荡防止走锚而抛止荡锚时，止荡锚链松出长度以不超过 1.5 节为宜。

重载船舶受流影响大。锚泊松链长度应和水流缓急成正比。水流缓，松链可短些；水流急，松链长度要相应放长。

抛锚时多松点锚链，起锚时多绞点锚链都不费力，而且时间相差无几，比锚泊中担心锚链太短或一旦发觉锚链过短，再松链要省力和安全得多。所以，要在抛锚时一次松足锚链，避免在锚泊后加工、返工。

锚地宽敞，锚泊船密度小，锚泊时间长，松链长些没有坏处。

2. 紧急抛锚

每当紧急抛锚时，险情已然已迫在眉睫。用锚的目的就是为了弥补倒车力量之不足、不及，或防止其偏转效应的危害，想利用锚的刹车作用，争取在最短的时间和距离内把船刹慢拉停，挽救危局，防止事故发生。用锚能否获得预期效果，关键之一就是看松链长度是否适当。紧急抛锚时，松链通常可分为两个阶段。前一阶段船速尚快，为防止拉断锚链，一次不可松出过多。而松链太短又不能很快把船刹慢。要两者兼顾，只能先松至 1 节、1.5 节，最多不超过两节落水刹牢。后一阶段，一种情况是确信船冲力已减弱到不致把

锚链拉断；另一种情况是再不松长锚链让锚抓牢，眼看就要出事，自然应及时松长锚链至安全地把船拉住，事故得以避免为止。该松长锚链而不敢果断松出致使事故未能避免，哪怕锚抛得很及时，也是紧急抛锚的失败。

3. 港内顺流抛锚掉头

船舶在港内顺流抛锚掉头，其特点在于水域狭窄。用锚的目的是使船能在掉头区安全范围内掉转过来。松链长度要服从两条。一条是能顺利完成掉头操作；另一条是不损锚机，不断锚链。为此，如抛锚时尚有余速，应先松链短些（1~1.5节落水）刹住，待拖锚把冲力刹慢，再松长锚链（2~3节），让锚抓牢，把船拉住，以便借流压推船掉头。否则在这种情况下用锚，如果松链过短——始终在拖锚滑行，抑或松链过长，都会增大掉头扫尾范围，都易发生危险，导致用锚失败，因而必须注意避免。万一松长锚链后，锚仍不能抓牢，宁可抛下第二只锚，也不要因怕麻烦而继续松出过多锚链。

4. 拖锚操纵

为确保拖锚效能的良好发挥和船舶进退操纵的灵活性，一般在水深15米左右的港内，拖锚的链长以1~1.5节落水为宜。宁可先松少些，不够时再松些，也不要一次松出过多，否则如绞链困难而往往陷于被动。船底富余水深不足1米时，切不可采用拖锚操纵。

5. 靠、离泊操纵用锚

单纯为靠泊用锚，松链长度以不超过1节落水为宜，以便靠妥后能随时绞起。如需利用锚和缆的松绞配合控制首尾横动，抵制风流偏压，松链可长些，以便使锚抓牢，发挥其作用。锚链向后时，不可松链过长，以免造成离泊操作困难。

既为靠泊又为离泊用锚，船身靠拢码头前，锚链松出应不少于1.5节落水。抛开锚视情况至少应不少于2节落水。

6. 搁浅用锚

无论是为了固定船身还是为了用以协助脱浅，锚链或钢缆都应尽可能松长些、送远些更为有利。

(四) 操作

用锚过程中，抛锚、起锚、拖锚以及靠、离泊用锚，操作必须合理，才能发挥锚效，实现操纵意图。例如，重载大船在急流中抛锚，一定要尽可能保持迎流或小交角逆流抛锚，而且松链、刹链操作都要正确、合理，才能顺利完成抛锚作业；拖锚操纵，如果不把制链器刹紧，锚链就可能被拉出过长，以致因锚抓牢而破坏操纵计划，甚至损坏锚机；空船在强吹拢风中靠码头，无论在前进靠泊时抛锚多么及时，拖锚操作如何良好，如果平泊位后锚链松、刹操作不当，该松未松、当刹不刹；或者该少松，松多了；该多松，松少了，造成船首或船尾碰撞码头，都是用锚失败的结果。

(五) 抛锚时机、落点和态势

抛锚时机、落点和进入锚地态势好坏，有时会影响到用锚成败，是须要认真对待的又一个重要方面问题。

1. 时机和落点

由于环境、条件、情况和用锚的目的、要求不同，抛锚操作大致有以下四种类型：

(1) 时机、落点都无关紧要

如船舶在水域宽阔、底质平坦良好、潮流缓和、船舶密度不大的锚地抛锚候潮，驶至锚地后，早些抛或晚些抛，近些抛或远些抛都可以，不存在时机、落点问题，只要操作良好和合理，就可以把锚抛好。这是抛锚作业中最简单的一种情况。

(2) 抛锚时机关系用锚成败

有些情况下用锚，时机占第一位，对用锚成败关系最大，甚至整个船舶的安危全系于此。在这种情况下抛锚，一定要不失时机地把锚抛出，才能获得良好锚效，达到预期目的。错过了时机，即便抛锚操作良好，也会因锚效大减或来不及发挥作用而不能达到挽救危局的目的。

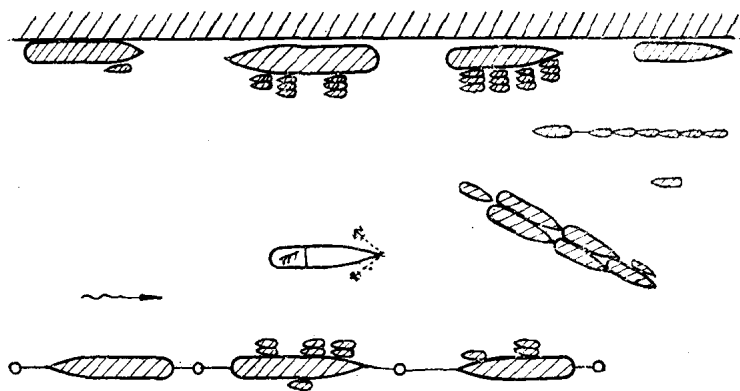


图 1

例如图 1，为一大船在港内顺流航行，突然发现近前方一顶推驳队右转掉头，阻拦进路。因本船冲力较快，为避免碰撞危险，除立即采取快倒车措施外，还应抓住时机果断抛下单锚或双锚，才能更有效地刹慢制止船舶前冲，防止单靠倒车不能把船拉停和倒车偏转影响使船首右转，使之陷于被动困境。如果错过了最后的时机，抛锚太迟，就难以指望锚仍能良好发挥紧急刹停前冲的有效作用。

(3) 抛锚落点关系用锚成败

有些情况下用锚，锚位落点好坏直接关系着用锚成败。落点好，才能获得理想效果，达到用锚目的；落点不好，锚

起不到应有的作用，抛了锚等于没抛，甚至反而成为累赘，羁绊行动自由，危及操纵安全。

图2为重载大船迎急流靠左舷码头。由于这里是恒向流，开航无拖轮协助，为便于靠离泊操纵使用，拟抛一只前八字开锚。这只锚能否抛好，用好，不受时机限制，主要看锚位落点是否符合要求。图中位1锚位落点好。在车舵良好配合下，可借以比较便利和安全地靠上和离开码头。如在位2过早地把锚抛下，松链过早、过多，开车拖不动，就只好继续松链，直到靠上码头。

这只倒锚，抛下后一直在松链，抛了锚等于没抛，不但不能发挥前八字开锚的有利作用，而且还会使靠离泊操纵用车、用舵感到制肘，造成困难。实际上也就是用锚的失败。

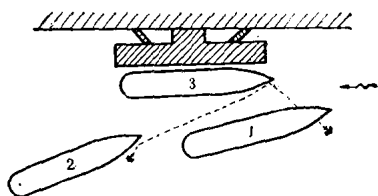


图 2

(4) 时机、落点共同关系用锚成败

还有些用锚情况，抛锚时机和锚位落点都重要，哪一方没掌握好，都可能破坏原设想的抛锚计划，无从获得预期效果，甚至给船舶安全带来威胁。

如船舶在上海港内或吴淞口检疫锚地那样复杂的水域抛锚，由于航道、锚地狭小，进出口船和锚泊船众多，航向交叉，视线容易被遮蔽，潮流影响大，一定要既掌握住良好有利时机，又要控制好适宜的锚位落点，才能把锚抛好，用好。无论是抛锚时机不好（受他船威胁干扰），抑或锚位落点不好（离邻船太近、离浅滩太近、侵占航道影响航行船舶），都可能直接或间接地引起危险后果。

2. 态势

抛锚前，船舶接近预定落锚点的态势，有时也会对抛锚操作乃至船舶安危具有极大影响。

例如图 3，满载大船顺流进长江口南水道。过 *61 灯浮后，拟在检疫锚地锚泊检疫。计划到图中△处落锚。如何接近落锚点？这里显示了三种不同态势。第一种是看到前后没有进出口大船，航道清爽，沿 1 线先左 转至 右侧 有足 够水 域，利用车舵在航道上基本完成掉头操作后，以较小的船首流压角穿越*61~*63灯浮连线，贴近下游锚泊船船尾，继续右转迎流接近落锚点；第二种是吴淞口外有出口大船下驶，不便左转。沿 2 线贴近*61~*63灯浮连 线等 待出 口船 驶过 后，贴近下游锚泊船在航道上就地抛锚掉头，待基本掉转后，起锚，同 1 线后段路径接近落锚点；第三种是直接右转穿越灯浮连线和上下游锚泊船空档驶向落锚点。比较以上三种不同的接近落锚点态势，不难看出，前两种态势合理，掌握主动，有利于抛锚操作和船舶安全。后一种态势，不合理，处境被动不安全，潜伏着用锚和碰撞他船的极大危险。

(六) 锚地

对于锚泊船来说，从抛锚至起锚的全过程中，锚始终能够发挥良好的系驻作用，不走锚、不断链，才是用锚成功。因此，锚地条件符合锚泊要求，是一个极其重要的环节。

锚泊用意不同，对锚地要求也不完全相同。一般锚泊和避风锚泊，避一般强风锚泊和避台风锚泊，长时间锚泊和短暂锚泊，具体情况和对锚地的具体要求并不一样。有的锚地水深、底质良好，但不适于避风；有的锚地适于避定向强风，不适于避变向强风，如台风。选择锚地当然要注意能满足锚泊的共性要求，如水深、底质、潮流，但更重要的是，还要能够满足该次锚泊的特殊要求，才能确保不致因锚地问题造成用锚失败。

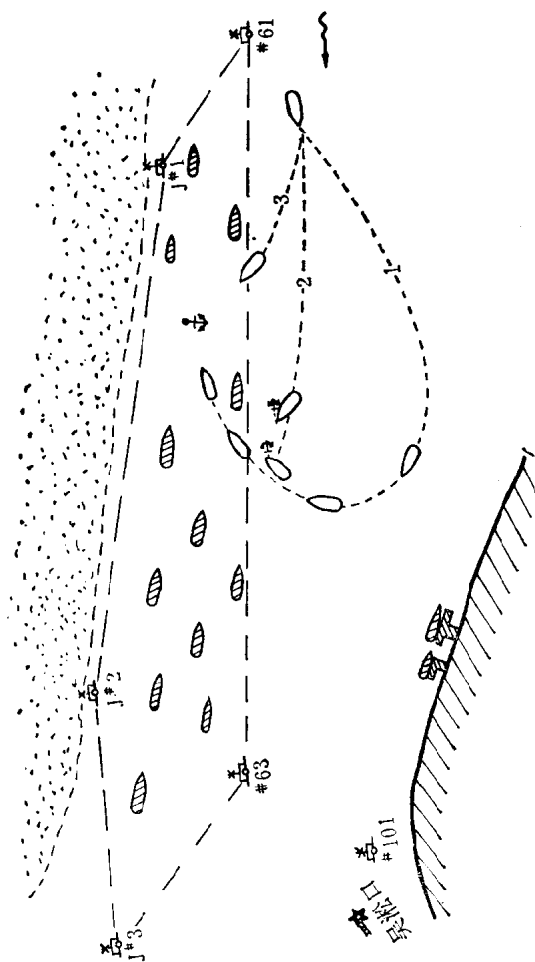


图 3