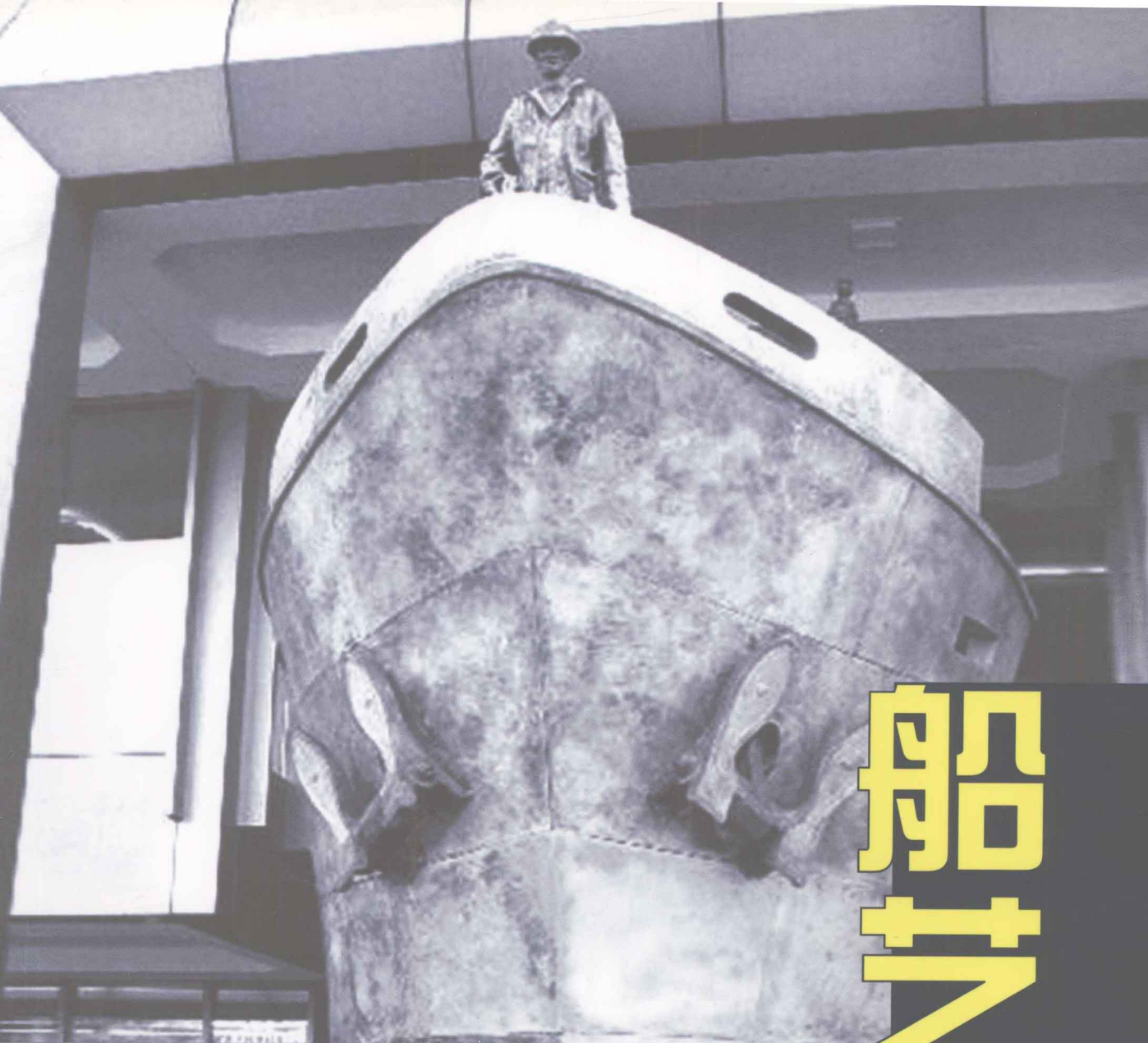




船 艺 训 练

Sailor Training

主编 徐周华

主审 王当利



武汉理工大学出版社
WUTP Wuhan University of Technology Press

船 艺 训 练

主编 徐周华

主审 王当利

武汉理工大学出版社

• 武汉 •

内 容 提 要

本书共分两篇,上篇为船艺训练专业基础知识,包括船舶常识、帆缆索具基础、甲板设备概述和船体保养理论等内容;下篇为水手工艺,包括船用帆缆工艺、滑车与绞辘的使用与保养、系泊作业、锚泊作业、货物装卸与系固、内河船队编解作业、船体保养工艺和其他水手基本技能。

本书可以作为各级航海专业院校学生船艺训练课程的教材或参考书籍,也可作为海船值班水手及内河水手培训的专用教材或专业读物。

图书在版编目(CIP) 数据

船艺训练/徐周华主编. —武汉:武汉理工大学出版社,2011.5

ISBN 978-7-5629-3461-5

I. ①船…

II. ①徐…

III. ①航艺—教材

IV. ①U676.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 080596 号

项目负责:曲生伟

责任编辑:白立华

责任校对:丁 冲

装帧设计:正风图文

出版发行:武汉理工大学出版社(武汉市洪山区珞狮路 122 号 邮政编码:430070)

<http://www.techbook.com.cn> 理工图书网

经 销 者:各地新华书店

印 刷 者:武汉理工大印刷厂

开 本:787×1092 1/16

印 张:17.25

字 数:442 千字

版 次:2011 年 5 月第 1 版

印 次:2011 年 5 月第 1 次印刷

印 数:1—3000 册

定 价:35.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请向出版社发行部调换。

本社购书热线电话:(027)87397097 87394412

E-mail:quswwutp@163.com wutp2005@126.com

前 言

船艺训练又称水手工艺,它是船艺理论在船舶日常工作中的具体实践。

在符合 IMO 相关公约要求的前提下,本书依据马尼拉修正案对内容进行了适当修改,基本涵盖了新的水手培训大纲内容。

本书可以作为各级航海专业院校学生船艺训练课程的教材或参考书籍,也可作为海船值班水手及内河水手培训的专用教材或专业读物。

全书共分两篇,上篇为船艺训练专业基础知识,包括船舶常识、帆缆索具基础、甲板设备概述和船体保养理论等内容;下篇为水手工艺,包括船用帆缆工艺、滑车与绞辘的使用与保养、系泊作业、锚泊作业、货物装卸与系固、内河船队编解作业、船体保养工艺和其他水手基本技能。本书力求做到以海为主、河海兼顾。

本书由武汉理工大学徐周华主编,王当利主审。武汉理工大学徐元、汪玉平、卞湘豫、焦战立,武汉航海职业技术学院杨晓,江苏海事职业技术学院陈金福参加了本书的编写工作。

感谢蔡忠清、江丽在本书编写过程中所作的资料整理工作。

由于编者水平有限,时间仓促,本书中难免有不足和不当之处,敬请业界同仁和广大读者批评指正。

编 者

2011 年 2 月

目 录

上篇 船艺训练专业基础知识

1 船舶常识	(3)
1.1 船舶种类	(3)
1.2 船舶的组成与各主要部位名称	(12)
2 帆缆索具	(16)
2.1 纤维绳	(16)
2.2 钢丝绳	(21)
2.3 帆布	(23)
2.4 索具	(24)
2.5 滑车与绞辘	(29)
3 甲板设备概述	(35)
3.1 锚设备	(35)
3.2 系泊设备	(41)
3.3 货物装卸设备及货舱盖	(47)
3.4 货物系固设备	(54)
3.5 堵漏设备	(66)
3.6 船队	(72)
4 船体保养	(87)
4.1 金属腐蚀与船舶防腐蚀	(87)
4.2 涂料	(90)
4.3 船舶常用涂料	(94)

下篇 水手工艺

5 船用帆缆工艺	(103)
5.1 纤维绳绳结	(103)
5.2 纤维绳编结	(119)
5.3 纤维绳插接	(123)
5.4 钢丝绳插接	(130)
5.5 绳缆的使用、检查和保养	(138)
5.6 帆布的使用	(141)

6	滑车与绞辘的使用与保养	(146)
6.1	滑车的拆装与保养	(146)
6.2	绞辘	(147)
7	锚泊作业	(150)
7.1	锚机的操作使用	(150)
7.2	锚作业	(152)
7.3	锚泊值班	(153)
7.4	锚设备的检查保养	(155)
8	系泊作业	(159)
8.1	靠泊时的带缆操作	(159)
8.2	离泊时的解缆操作	(163)
8.3	系离浮筒	(163)
8.4	系解缆作业安全注意事项	(168)
8.5	系泊设备的检查保养	(169)
8.6	打桩、挖牛作业	(170)
9	货物装卸	(173)
9.1	货物装卸设备的使用及养护	(173)
9.2	货舱盖操作	(185)
9.3	熏舱	(189)
10	货物的系固	(191)
10.1	标准货的堆装与系固	(191)
10.2	其他货物的安全系固	(194)
10.3	系固设备检查保养和使用注意事项	(198)
11	堵漏作业	(201)
11.1	堵漏作业概述	(201)
11.2	堵漏器材的保管及注意事项	(207)
12	编解队作业及舢舨操作	(208)
12.1	顶推船队的编组	(208)
12.2	吊拖船队的编解队作业	(213)
12.3	驳船队的编解队作业	(214)
12.4	舢舨的操作	(215)
13	船体保养工艺	(223)
13.1	船舶清洁工作	(223)
13.2	甲板设备润滑作业	(226)
13.3	除锈作业	(228)
13.4	涂料作业	(232)

13.5 高空、舷外作业	(252)
14 绳梯及舷梯	(254)
14.1 绳梯	(254)
14.2 舷梯	(257)
附录一 水手工艺训练要求	(259)
附录二 系离泊标准用语	(260)
附录三 抛起锚标准用语	(262)
附录四 附图	(264)
参考文献	(265)

上 篇

船
艺
训
练
专
业
基
础
知
识

1

船舶常识

船舶是指各类排水或者非排水的船、艇、筏、水上飞行器、潜水艇、移动式平台以及其他水上移动装置。按不同的使用要求,船舶具有不同的技术性能、装备和结构形式。船舶在国防、国民经济和海洋开发等方面都占有十分重要的地位。了解不同种类的船舶,具备初步的船舶常识是对一名海员最为基本的要求。

▶▶▶ 1.1 船舶种类

船舶是人们从事水上作业的主要工具,其数目庞大,种类繁多,一般分为军用和民用两种。民用船舶可以根据用途、行驶方法、航行区域、建造材料、推进方式、动力装置和航行状态等分类。其中,按船舶的用途分类是最常见的分类方式。

按船体建造材料,船舶分为钢质船、铁质船、木质船、玻璃钢船、铝质船、钢丝网水泥船、混合结构船等。

按推进方式,船舶可分为螺旋桨船、平旋推进器船、喷水推进船、明轮船等。

按动力装置,船舶可分为蒸汽动力船、内燃机动力船、核动力船、电力推进船等。

按航行状态,船舶可分为排水量船、滑行艇、水翼艇、气垫船、小水线面船、冲翼艇等。

按航行区域,船舶可分为极地船舶、海洋运输船舶(远洋船舶、近海船舶和江海直达船舶)、内河运输船舶和港湾船舶等。

1.1.1 海洋运输船舶

1.1.1.1 客船

客船(Passenger Ship,如图 1.1 所示)是用于运送旅客及其携带行李的船舶。客船多为定期定线航行,故又称客班轮。国际海上人命安全公约(SOLAS)规定,凡载客超过 12 人者均视为客船。

另外,对兼运少量货物的客船称客货船(Passenger-cargo Ship),而具有滚装装货处所或特种处所的客船则称为客滚船(RO/RO Ship)。^①

^① 根据 SOLAS 定义,装货处所系指一切用作装载货物的处所(包括货油舱)以及通往这些处所的围壁通道;而特种处所系指在舱壁甲板以上或以下用作装载在油箱内备有自用燃油的机动车辆的围蔽处所,此处所能让上述车辆驾驶进出,并有乘客进入通道。



图 1.1 客船

1.1.1.2 干货船

1. 杂货船

杂货船(General Dry Cargo Ship,如图 1.2 所示,又称普通干货船)是最早出现且目前仍在使用的一种干货船,它以载运干货为主,也可装运成桶液货。但它不包括散货船、集装箱船、滚装货船、冷藏货船、水泥运输船、牲畜运输船、坞式甲板船、从事木材制品运输船和从事碎木运输的船舶。

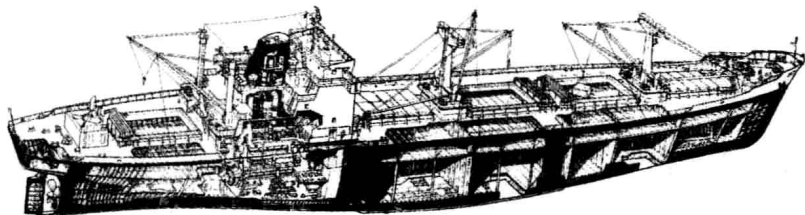


图 1.2 杂货船

2. 散装货船

散装货船(Bulk Carrier,也称散货船、通用型散货船)是指专门装运谷物、煤炭等大宗散货的船舶。其中,专运散装谷物的称为散粮船(Grain Carrier),专运煤炭的称为运煤船(Coal Carrier)。散装货船的货舱均为单层甲板,舱口也较宽大,且大多不配起货设备。为适应航运市场的需要,目前有的散装货船上配有克令吊(Crane),如图 1.3 所示。

3. 矿砂船

矿砂船(Ore Carrier)是指在装货处所具有单甲板、两道纵舱壁、双层底,仅仅中心舱用于运输矿砂的船舶。图 1.4 所示的是某好望角型矿砂船。

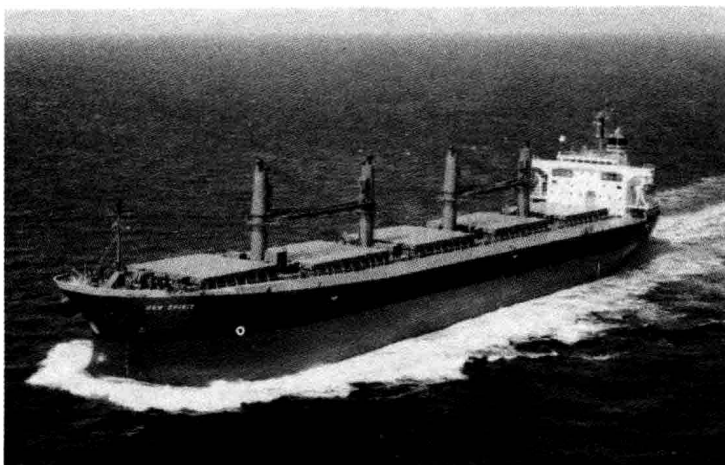


图 1.3 某 50000DWT 散装货船



图 1.4 某好望角型矿砂船

4. 集装箱船

集装箱船(Container Ship)是指具有双层底、双壳、舷顶设有抗扭箱或等效结构、甲板开口大(或用双层底、有抗扭箱或其他等效的单层壳舷侧结构代替),载运集装箱的船舶。目前,有的集装箱船货舱无舱口盖,称为敞口集装箱船(Open-Top Container Ship)。

集装箱船的载运能力是以国际通用的标准箱(TEU、FEU)作为换算单位来衡量的。截至 2006 年底,世界上投入营运的最大集装箱船已可装载 10000 多 TEU。图 1.5 所示为某中型集装箱船。

目前,有的船舶因货源不稳定而在部分货舱装运集装箱,其他货舱装运杂货或散货,这些船上通常设有起货设备,称为半集装箱船。

5. 木材船

木材船(Timber Carrier)也称为运木船,是指专运原木和木材,备有相应系固设



图 1.5 集装箱船

备的船舶。

6. 滚装船

滚装船(RO/RO Ship)是指具有多层甲板、双层底、能装载车辆或使用车辆装卸集装箱或托盘货的船舶。装卸时,滚装船的尾部、舷侧或首部有跳板放到码头上,汽车或拖车通过跳板开上开下,实现货物的装卸,故滚装船又称开上开下船或滚上滚下船,如图 1.6 所示。



图 1.6 开启尾门正在卸货的滚装船

7. 载驳船

载驳船(Barge Carrier)又称子母船,是一种利用母船升降机和滚动设备将驳船(子船)载入母船,或利用母船上的起重设备把驳船由水面上吊起,然后放入母船体内的一种船舶,统称为载驳货船。典型的载驳货船有下列四种:

(1) 普通载驳货船:又称“拉希”式载驳货船(Lighter Aboard Ship,简称 LASH)。

它与全集装箱船一样,是一种分格结构的船,舱内设有许多驳格,每一驳格内可装 4 层驳船,甲板上可堆装 2 层。

(2) 海蜂式载驳货船:又称“西比”式载驳货船(Sea-Bee Carrier,简称 SEABARGE, 又称 SEABEE)。其特点是没有舱口,舱内设有三层全通甲板,驳船的装卸靠船尾升降井内设置的升降平台和小车的水平滚动。

(3) 双体载驳货船:又称“巴凯特”式载驳货船(Barge Aboard Catamaran,简称 BACAT)。这种船为双体结构,首部封闭而尾部分开,驳船装卸的原理和“西比”式载驳货船一致。

(4) 浮船坞式载驳货船:又称“拜克”式载驳货船(Barge/Container,简称 Baco),系采用母船主动下沉一定深度,用浮船坞方式装卸驳船,并可多层装载驳船。

8. 冷藏船

冷藏船(Refrigerated Ship)是指专门运送及冷藏鱼、肉、蛋、水果等易腐货物的船舶。

1.1.1.3 液货船

1. 油船

如图 1.7 所示,油船(Oil Tanker)是指专门载运原油或石油产品的船舶。具有满足规范规定间距要求的双层船壳、单甲板、小尺度舱口,专门用来载运原油或石油产品的船舶称为双壳油船(Double Hull Oil Tanker)。



图 1.7 油轮

2. 液化气体船

液化气体船(Liquefied Gas Carrier, 又称液化气船)是指设有专门的货物围护系统,专运液化气体或其他易燃液货的船舶。目前,液化气体船有液化天然气运输船(LNG Carrier)、液化石油气运输船(LPG Carrier)和液化乙烯运输船(LEG Carrier)三种。

(1) 液化天然气(LNG)是重要的能源和化工原料,液化温度约 -163°C ,因此货舱必须满足极低温的运输要求。它对所采取的材料、结构和绝热装置要求很高。液化天然气船的货舱形状有球形(如图 1.8 所示)和矩形两种,但也有少数船舶的液舱为棱柱形和圆筒形。



图 1.8 液化天然气船

(2) 液化石油气(LPG)的主要成分是丙烷和丁烷,俗称碳三和碳四。石油气与天然气不同,可在常温下加压液化(全压式),也可冷冻液化(半压半冷式、全冷式两种)。

其中,全压式常温下运输,航程短,舱容及船型小,结构简单,易于操作,此类液化石油气船的液舱为球形或圆柱形;全冷式 LPG 船舶在常压下以全冷方式装卸、运输,舱容依所装的货物而定。此类船舶船型大,货舱多为矩形,有绝热材料,航程长,有再液化装置和惰性气体系统。LPG 的半压全冷式运输方式,一般其船舶航程较长,有再液化装置和惰性气体系统。

(3) 乙烯运输船(LEG, Ethylene Tanker)

目前 LEG 主要采用半压全冷式的运输方式,也有采用全冷式运输的,后者装 LEG 时液化温度为 -104°C ,此类船舶的液舱常为球形或圆柱形罐状。

3. 化学品液货船

化学品液货船(Chemical Tanker,或 Liquid Chemical Tanker),也称为液体化学品运输船,这种船舶类似油船,设有货物围护系统,专运散装液体化学危险品。

化学品液货船与油船相似,但液舱分得更小,数目更多,并有多个泵舱,以便装载多种不同的液体化学品。

4. 沥青运输船

沥青运输船(Asphalt Carrier),也称为石油沥青船,此类船舶专门从事运输熔化的散装石油沥青。

1.1.1.4 兼用船和多用途船

1. 兼用船

兼用船(Combination Carrier)是指载运散货油类或交替载运散装固体货物的液货船。其船舶设计类似于散货船(包括矿砂船),但装设了管系、泵和惰性气体装置以便能够装卸指定处所的油类货物。兼用船主要有矿/油两用船(Ore/Oil Carrier)和矿/散/油三用船(Ore/Bulk/Oil Carrier)两种。

2. 多用途船

多用途货船(Multi-purpose Ship)有集装箱杂货船、集装箱散货船等,船型多为

单桨、柴油机驱动,船首一般设有侧推装置。它可装载干杂货、集装箱、散货、散装谷物、长大工程件及危险品等。

1.1.1.5 高速船

根据规范,最大航速 V 满足下式的船舶称为高速船(High Speed Craft, HSC):

$$V \geq 3.7 \nabla^{0.1667}$$

式中: ∇ ——设计水线对应的排水体积, m^3 ;

V ——船舶处于最大营运重量状态以核定的最大持续推进功率在静水中航行能达到的航速, m/s 。

目前,规范定义的高速船主要有如下几种:

(1) 双体高速船(Catamaran HSC),是指具有两个相互平行的船体,其上部用强力构架联成一个整体的高速船舶。

(2) 单体高速船(Mono-Hull HSC),是指只有一个船体的高速船。

(3) 高速货船(Cargo HSC),是指载货的高速船。

(4) 全垫升气垫船(Air Cushion Craft),是指能借助气垫支承其全部重量的高速船。

(5) 水面效应船(Surface Effect Craft),是指借助浸在水中的永久性硬结构完全或部分保持气垫的高速船。

(6) 水翼船(Hydrofoil Craft),是指非排水状态航行时,能被水翼产生的水动升力支承在水面以上的船舶。

(7) 地效翼船(Wing In Ground Craft),是指重量由机翼利用其与贴近水表面或其他表面之间的地面表面效应所产生气动升力支持的船舶。

1.1.2 工程船和工作船

1.1.2.1 工程船

工程船(Engineering Ship)是指从事港口、航道、海洋以及水利施工的船舶。

工作船主要有挖泥船(Dredger)、起重船(Floating Crane)、打捞船(Salvage Ship)、布缆船(Cable Layer)、铺管船(Pipe Layer)、航标船(Navigation Mark Ship)以及打桩船(Pile Driving Barge)等。其中,挖泥船是指专门用于港口或航道疏浚挖泥的船舶,其按工作方式不同主要有下列类型:

(1) 耙吸式挖泥船(Trailing Suction Dredger),具有耙头等挖泥设备;

(2) 绞吸式挖泥船(Cutter Suction Dredger),具有绞刀等挖泥设备;

(3) 斗轮式挖泥船(Bucket Wheel Dredger),具有斗轮式挖泥设备;

(4) 链斗式挖泥船(Bucket Dredger),具有链斗式挖泥设备;

(5) 抓斗式挖泥船(Grab Dredger),具有抓斗式挖泥设备;

(6) 铲斗式挖泥船(Dipper Dredger),具有铲斗式挖泥设备;

(7) 吹泥船(Reclamation Craft),具有吸管吸嘴等设备。

(8) 泥驳,指专门为疏浚作业配套运输泥浆的驳船。根据结构形式不同,泥驳一般有开底泥驳(Hopper Barge)和对开泥驳(Spilt Hopper Barge,如图 1.9 所示)两种。

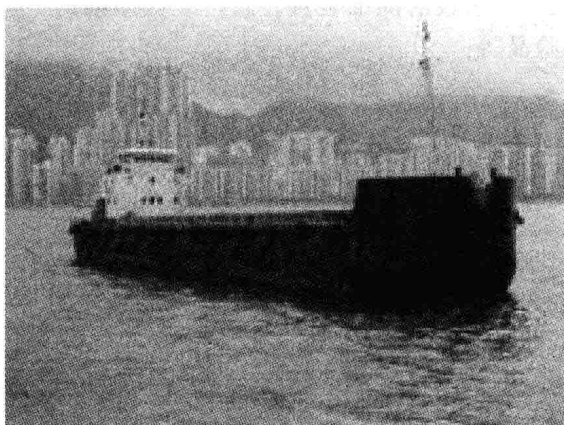


图 1.9 对开泥驳

1.1.2.2 工作船

工作船是指为航行船舶提供服务性或专业性工作的船舶。

工作船主要有拖船(Tug)、渔船(Fishing Boat)、供应船(Supply Boat)、引航船(Pilot Boat)、科学考察船(Research Ship)、破冰船(Icebreaker)、海难救助船(Rescue Ship)、消防船(Fire Fighting Ship)、浮油回收船(Oil Recovery Ship)、交通船(Traffic Ship)以及专门用于海上教学和实习的训练船(Training Ship)等。

1.1.3 船队

推船和由其顶推的驳船队所组成的顶推船队(如图 1.10 所示),以及拖船和由其吊拖的驳船队所组成的吊拖船队(如图 1.11 所示),是我国内河航运的两种船舶运输作业方式。



图 1.10 长江上的大型顶推船队

1. 拖船

拖船(Tug)是指设有拖曳设备,专用于在水上拖曳船舶或其他浮体的船舶。

拖船的船身较小,而功率较大,自身并不载运货物或旅客。拖船通常具有专用的拖曳设施,包括拖钩、拖柱、系缆绞车等。拖船有海洋拖船、内河拖船和港作拖船之分。港作拖船主要在港内作业,如协助大型船舶靠离码头、出入船坞等。