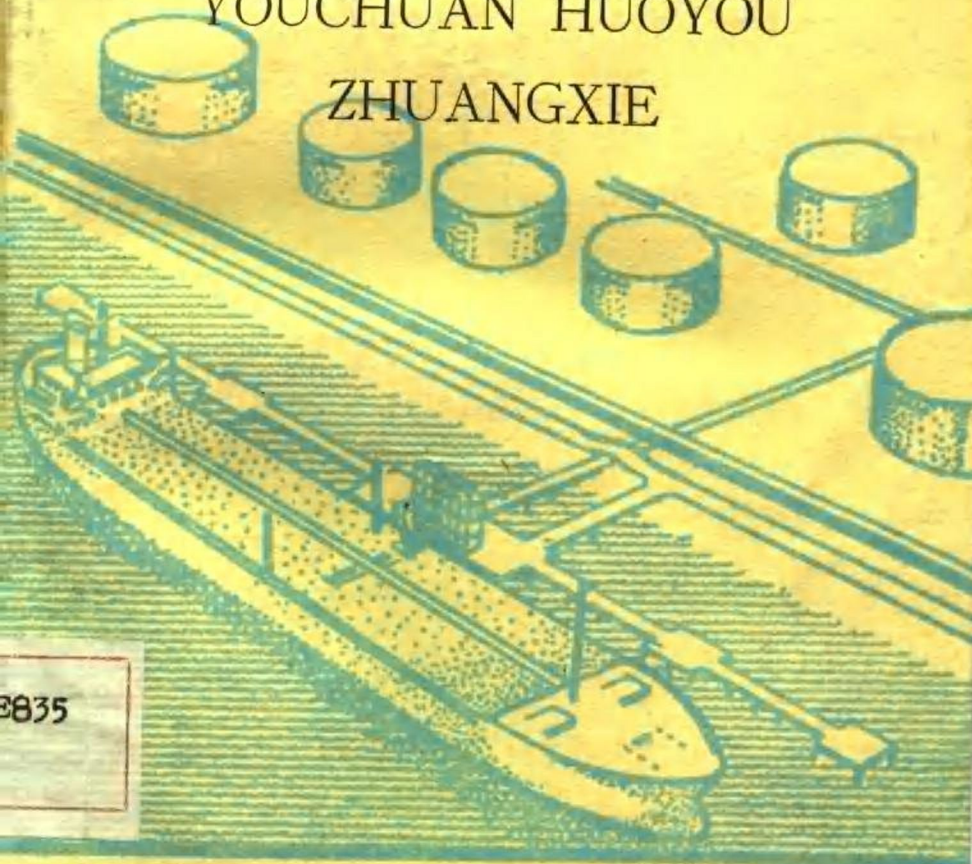


〔英〕D·拉瑟福德 著
沈德昌 李锡英 译
周 国 琛 校

油 船 货 油 装 卸

YOUCHUAN HUOYOU
ZHUANGXIE



835

人 民 交 通 出 版 社

TE835

3

油 船 货 油 装 卸

〔英〕D·拉瑟福德 著
沈德昌 李锡英 译
周 国 琛 校



人 民 交 通 出 版 社

058150

内 容 提 要

本书系统但又简要、通俗地介绍了油船业务中与货油装卸有关的各个环节。全书共分16章，除介绍油船发展简史、典型油船结构及货油舱、管系、货油泵、透气系统、惰性气体系统等布置外，着重按运输过程介绍了装油、卸油、压载、油舱清洗与驱气、日常维修等安全操作，此外，还介绍了不清油脚装油法、原油洗舱、各种特种船舶及其他与油运有关的资料。

本书可供油船的驾驶员、水手、货运员和油船公司及油港的工作人员学习参考，也可供石油公司储运人员及有关院校师生参考。

油 船 货 油 装 卸

Tanker Cargo Handling

A practical handbook for all tanker crew members
and helpful to shore installation staff

D. Rutherford

根据英国Charles Griffin & Co.Ltd. 1980 年版译出

〔英〕D·拉瑟福德 著

沈德昌 李锡英 译

周 国 琛 校

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

北京通县里二泗印刷厂印

开本：787×1092 $\frac{1}{32}$ 印张：3.875 字数：77 千

1983年12月 第1版

1983年12月 第1版 第1次印刷

印数：0001—1,700册 定价：0.73 元

原版说明

本书的出版目的和适用范围

油船上的每一名船员责任都很重大。石油液品种类繁多，而其中某些油品是极易燃烧的，都必须安全有效地加以装卸。因此要求他们不仅要透彻地掌握每一种货油的处置要求和问题所在，而且还要透彻地了解油船的结构特点和技术装备。

为了顺利、不间断而又安全地进行装油、卸油、压载、控制油舱内气体成分和清舱等作业，必须保证不出差错地使用阀门、泵、管道、透气管路和惰性气体装置等设备。

本书作者于任职多年油船船长以后，目前在世界上最大的石油公司之一主管油船船队的安全工作。所以由他来介绍和指导有关人员提高货油装、卸工作效率是很理想的。特别是新上船的船员，在周围都是有经验的老船员情况下，一般来说处于不利的地位，本书的资料不仅在他们上船的头几年为应付工作和业务考核有参考价值，而且也是他们尔后在工作中取得成就的基础。

至于与油船装、卸作业有关的岸上设施的工作人员，也会发现本书是有趣的和有益的，因为他们可以从中了解装卸作业中油船一方的操作情况。这样，有利于使他们形成一支效率更高、速度更快的从事油船装卸作业的队伍。

前 言

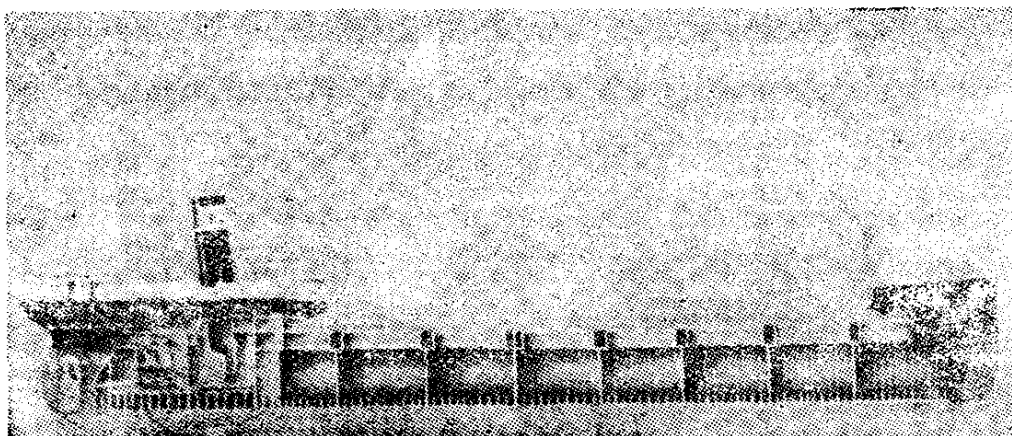
作者应约撰写本书时，最初的感觉是市面上有关油船作业的书籍已经出版很多。然而，经浏览一番后，发现真正有实用价值的书籍实际上很有限，尤其是对初次进入油船界的新船员更没有合适的读物。鉴于本书不是一本教科书；因而需要对载运油品的船舶作业作一番广泛而粗略的介绍。而且由于新船员初次登上油船或液化气体运输船，对适合他们阅读的书籍更不必过于详细，否则他们会感到这种书与以前他们阅读过的书籍毫无共同之处。作者希望本书能给这些新船员提供一些油船货油装卸作业的一般知识，从而使他们能在最初几年从事自己选定的油船工作中融会所得到的经验。作者同样还希望本书可使新船员在踏上油船最初几个月的工作期间少出大的差错，从而避免因业务生疏而受到同事特别是某些高级船员的非难和指责，因为这些高级船员往往从新船员刚踏上第一艘船起就期望他们是从事该项作业的行家里手。

作者还听说，在海运界中许多岸上港口设施的工作人员，对货油装卸作业的知识也有些缺乏。关于这一点，即使作者在过去有些觉察，但了解得还不够充分，不过，仍然希望本书也能对他们有一些帮助。

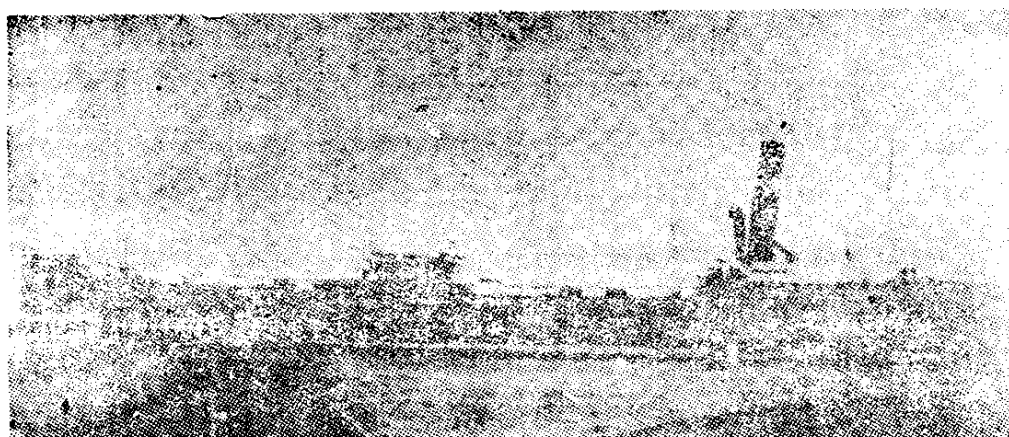
和通常的作法一样，作者要在前言里对为编写本书而付出了辛勤劳动的朋友们表示感谢。尤其要提到的是作者的良师和好友艾夫妮、维维安夫人，正是她替作者誊写了原稿并把作者的一些海员俚语改写成通俗的文字。最后，作者还要

提到曾在许多不同船上一起漂洋过海的友好的、令人不愉快的、甚至还有难以相处的船员伙伴们。对他们以往曾在各方面所给予的帮助和指导，作者认为是永远无法报答的。

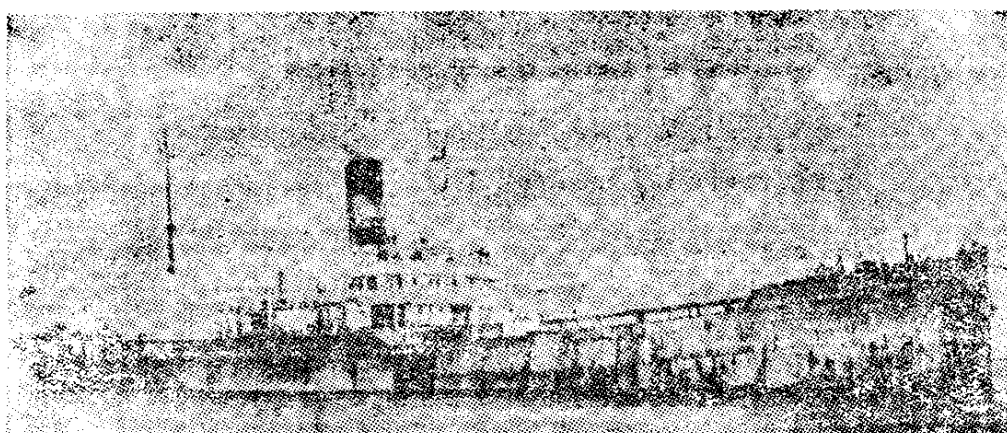
D·拉瑟福德



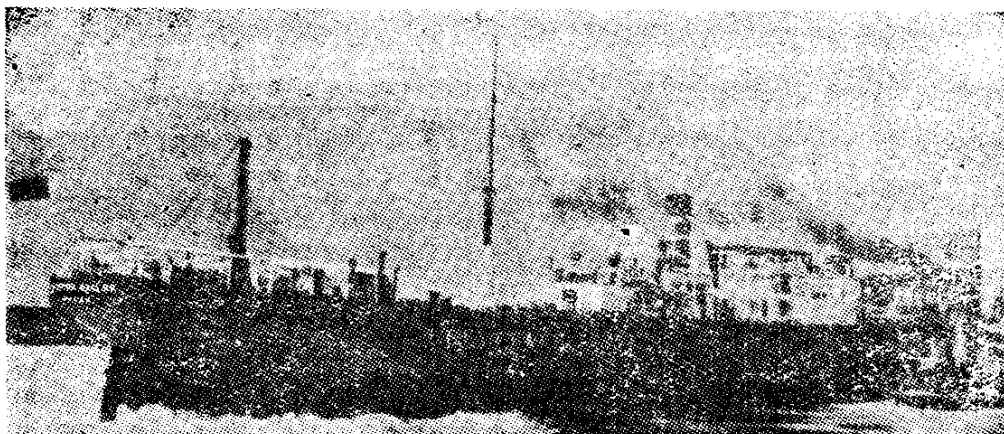
“格魯克奧夫”号 (Gluckauf)，建于1886年。是有史以来所建的第一艘“真正”的油船，也是设有整体式货油舱和尾机舱的现代油船原型。



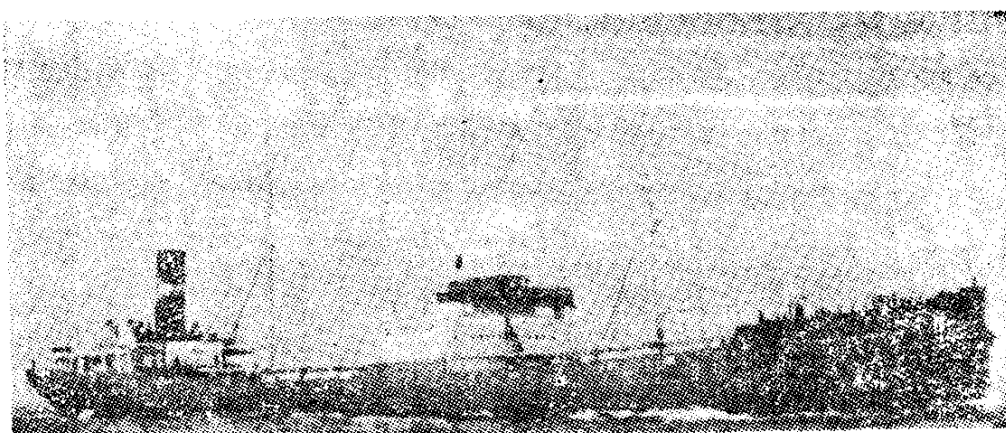
“不列颠公爵”号 (Terek or British Duke)，建于1899年，5700载重吨。是一艘外形与“格魯克奧夫”号有些相似、但设计上有所改进的油船，其基本结构仍为现代油船所沿用。



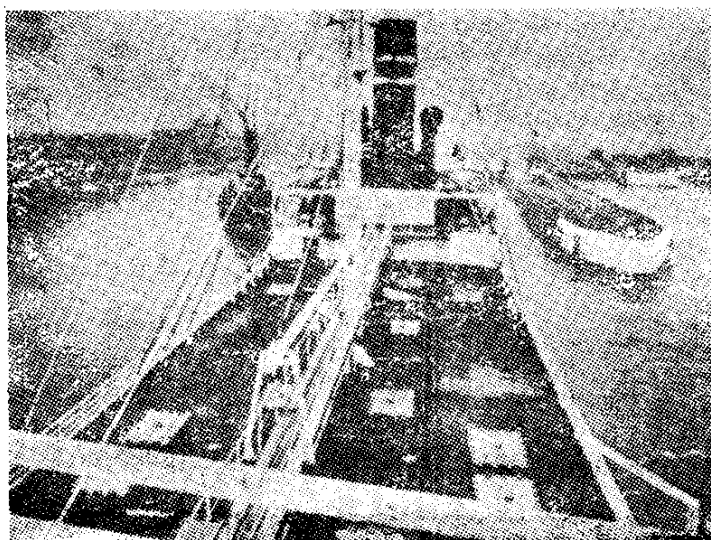
“不列颠男爵”号 (British Baron)，建于1908年，10,700载重吨。是一艘还原到货船型的油船，烟囱布置在中部，泵舱设置在前桅与中部上层建筑之间。



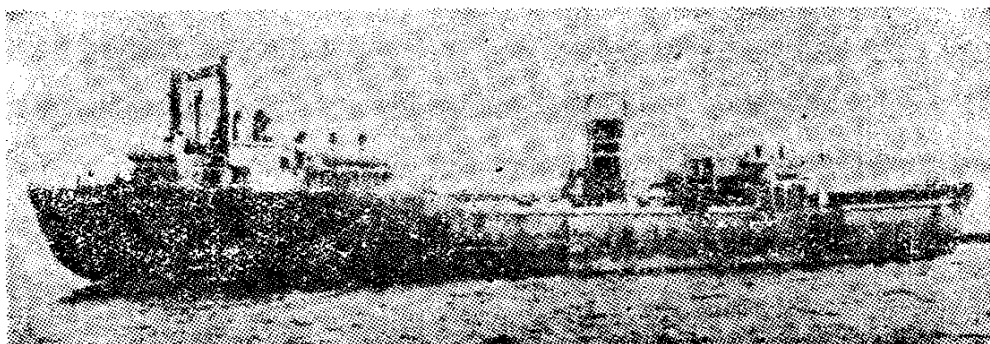
“不列颠水手”号(British Sailor)，建于1918年，8,450载重吨。是英国海军部为皇家海军运输燃油所建的有名军用船。箱形凸起甲板，有船中机舱。首尾各设一个货舱运载箱装油品及其他物品。这种船的货油泵，设置在机舱中。直到1958年该船仍航行于希腊海域的群岛间。



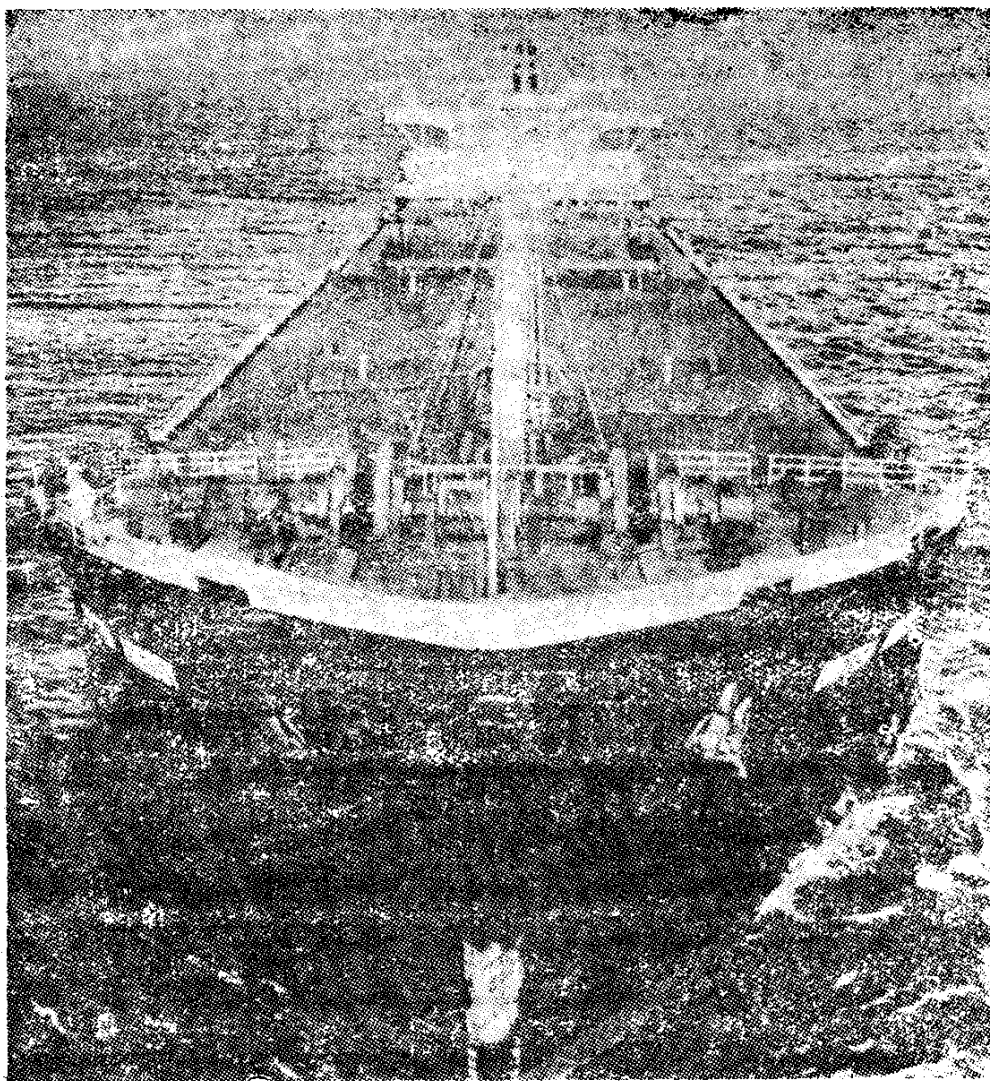
“不列颠飞行员”号(British Aviator)，建于1924年，10,762载重吨。是夏季油舱型油船，其结构重新回到一般油船型式。



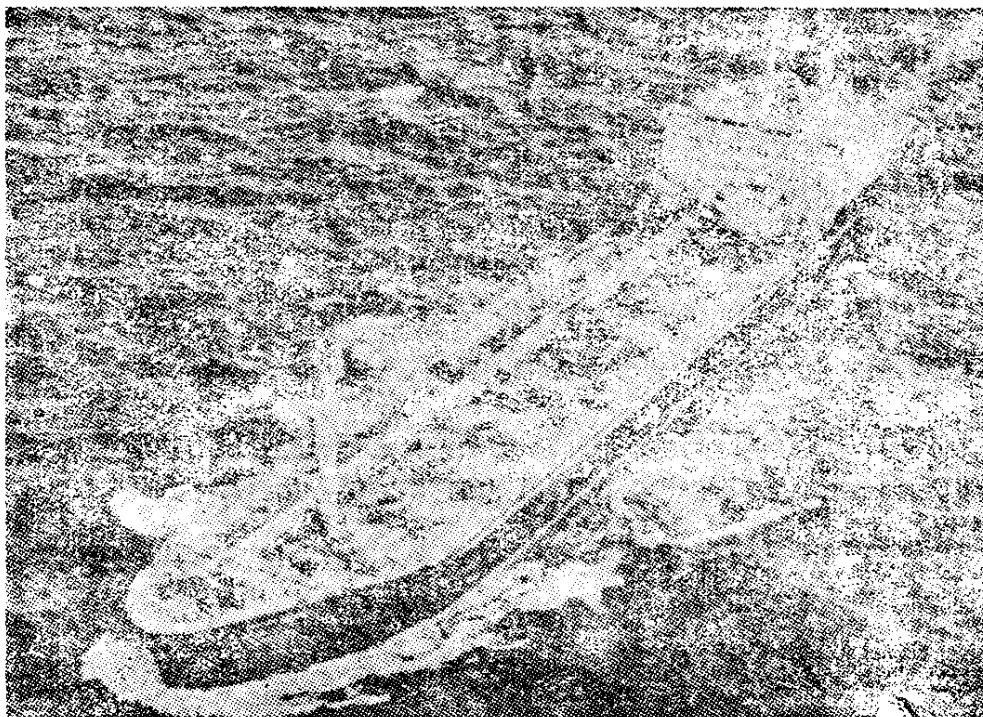
“不列颠工业”号(British Industry)，建于1927年，6,631载重吨。照片为从驾驶台鸟瞰主甲板，有4个主油舱和3个夏季油舱，里边的舱盖是主油舱的出入口，外边则为夏季油舱的出入口。



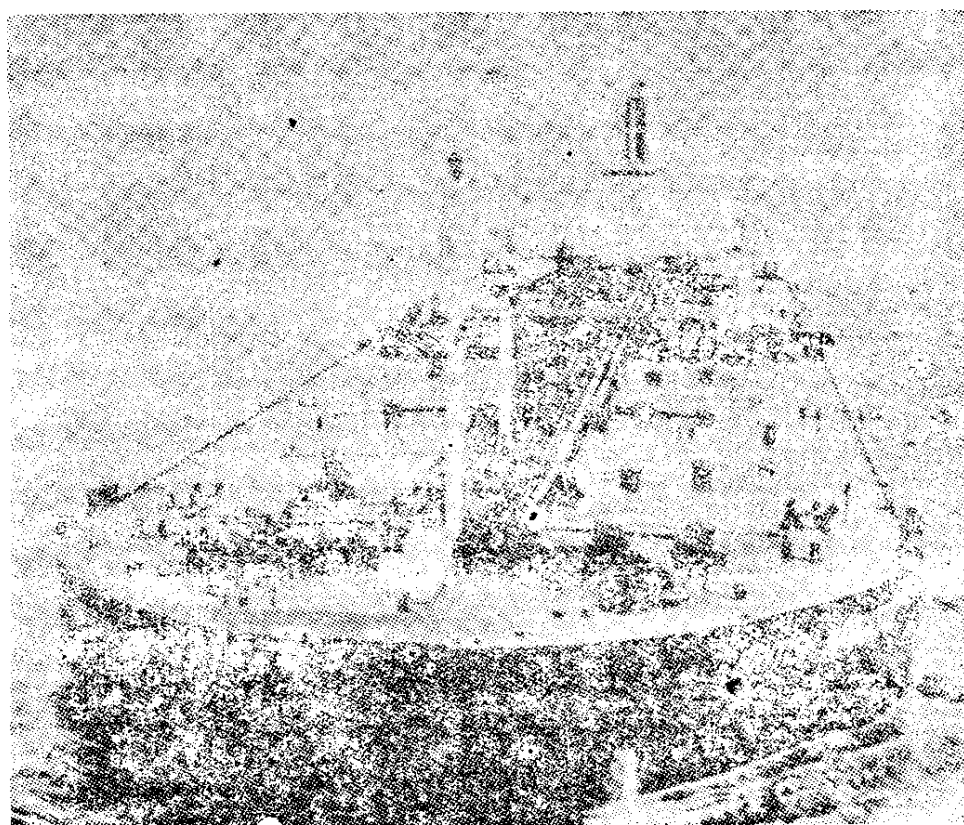
“不列颠骑士”号(British Cavalier)，建于1942年，15,000载重吨。该船为战时运输部所建，普通油船结构，尾部机舱，设有两道纵向隔舱壁。为迷惑德国潜艇，中部设伪装烟囱，使人认为是一艘“货船”。



“不列颠大船”号(British Argosy)，建于1968年，10万载重吨。是一艘早期的巨型原油船，甲板上干净利落，居住舱室及泵舱均在尾部。



“不列颠安全”号(British Security), 建于1969年, 25,000载重吨。是典型的现代成品油船。设在泵舱上方及尾居住舱室前端的小屋是货油控制室, 可从这里控制全船的阀门和泵舱里的油泵。



“不列颠航海家”号(British Navigator), 建于1971年, 215,000载重吨。是现代巨型原油船的实例。

目 录

第一章 油船发展史	1
第二章 典型油船的布置	6
§2.1 首部	6
§2.2 中部	7
§2.3 尾部	9
第三章 货油舱和管系布置	10
§3.1 成品油船	12
§3.2 巨型原油船	13
第四章 货油泵	16
§4.1 泵的型式	16
§4.2 喷射器	22
第五章 货油舱透气	24
§5.1 公用总管型透气系统	24
§5.2 独立式货油舱透气系统	26
第六章 用于货油舱内气氛控制的惰性气体系统	27
§6.1 典型航次中惰性气体系统的操作	30
第七章 一般安全保护措施	33
第八章 装油	38
§8.1 卸压载水	38
§8.2 装油程序	39
§8.3 整定管路和货油舱透气系统	40
§8.4 装油检查细目	40
§8.5 拖离索	41
§8.6 装油开始	41

§8.7	装油期间的检查	42
§8.8	装油最后阶段	44
第九章	卸油	45
§9.1	到达卸油港	47
§9.2	卸油开始	48
§9.3	卸油最后阶段	49
§9.4	卸油后的货油舱检查	51
§9.5	返程压载	51
§9.6	货油的转运	52
第十章	压载	53
§10.1	概述	53
§10.2	在卸下货油的同时装载压载水	56
第十一章	油舱清洗和驱气	57
§11.1	不加控制的气氛(A)	58
§11.2	油气过稀气氛(B)	62
§11.3	惰性气氛(C)	64
§11.4	油气过浓气氛(D)	65
§11.5	除去油垢和油渣	65
第十二章	不清油脚装油法和原油洗舱	67
§12.1	污油水舱	69
§12.2	采用“不清油脚装油法”的洗舱作业	70
§12.3	原油洗舱	73
第十三章	日常的维护和修理工作	75
§13.1	危险区域和非危险区域	76
§13.2	油舱检查	77
第十四章	特种船舶	80
§14.1	矿砂/石油和矿砂/散装货运输船	81
§14.2	沥青运输船	84

§14.3	溶剂运输船·····	86
§14.4	石油化学品运输船·····	87
§14.5	化学品运输船·····	88
§14.6	非常规性改装的油船·····	89
第十五章	液化气运输船 ·····	89
§15.1	概述·····	89
§15.2	全加压式的液化气运输船·····	91
§15.3	半冷冻式的液化气运输船·····	92
§15.4	全冷冻式的液化气运输船·····	92
§15.5	液化气运输船的货物装卸·····	94
§15.6	装货时的船舶稳性·····	96
§15.7	抵达卸货港的作业·····	97
第十六章	其他有关资料 ·····	99
§16.1	原油·····	99
§16.2	精 炼 油·····	100
§16.3	货物量 计 算·····	100
§16.4	货物 抽 样·····	101
§16.5	闪 点 ·····	102
§16.6	通过船舶管路从油驳 向 岸上输送货油·····	102
§16.7	岸上管路的 清 理·····	103
§16.8	电 暴 ·····	103
§16.9	雷 击 ·····	104
§16.10	静止大气的危险·····	104
§16.11	防火·····	105
§16.12	拖离索·····	106
§16.13	桶装油品和包装油品的装卸·····	106
§16.14	对有毒油气的检测·····	107
§16.15	火星熄灭器·····	108

第一章 油船发展史

早在公元前二、三百年，古希腊人所喜爱的橄榄油和葡萄酒就已在中海沿岸地区各处进行运输，这也许是最早的船装液货了。当时的橄榄油和葡萄酒都是装在叫做双耳长颈瓶的大陶罐中进行运输的，由于这种陶罐的形状不能自行直立，因而需放在木架中固定。这种陶罐至今仍时常被勘探海底的潜水员们在地中海各地发现，这足以证明当时油品贸易的地域已相当广泛。当时的陶罐大概可以算是可拆卸式油罐的先驱了，直到今天还常常可以看到在希腊诸岛之间进行贸易的小船装着这种油罐，当然，更可能装的是汽油或煤油，而已不再是橄榄油或葡萄酒了。

这样运载植物油和酒经历了相当长一段时间，直到公元十二、十三世纪才为英格兰和勃艮第[●]之间的葡萄酒贸易专门建造了一些运酒船。当时为便于政府和业主能说清楚进出港口船舶的大小，并为征收、缴纳税款和港口费提供依据，采用了一种度量制。由于当时的葡萄酒是装在一中叫做“大桶”（一大桶容量为 252 酒类加仑——译者注）的琵琶桶内载运的，所以商人向船厂订购船舶时，也是以能载多少“大桶”液体货为订货指标的。早期英国还有一条法律，规定酒商应从桅杆前、后各拿出一大桶酒来作为海关关税和货物税。“大桶”这个单位后来通称为吨，而货船则长时期以来采用 100 立方英尺的容积吨作为运载量的度量单位，但油船却仍使用老的度量制，即以它们实际承载液货的吨数来度量。

● 勃艮第是法国东部一地名，以盛产葡萄酒而驰名。——译注

据记载，公元1861年，由双桅船“伊丽莎白·瓦茨”号从宾夕法尼亚州^①油田首次把大宗碳一氢基油品运到了伦敦。这些油品运途中都盛放在木制琵琶桶内，由于木桶漏油，在装货和航行途中都造成了很大的麻烦。不过，从“伊丽莎白·瓦茨”号安全运油抵达伦敦后，横渡大西洋的油运业务逐渐兴旺了起来，到公元1864年时，差不多每年从费城运出的石油超过了750万加仑。然而这些油品仍然是盛放在木制琵琶桶内载运的，于是就带来了一些问题，一是桶的形状不规则造成亏舱，二是漏油严重，特别是在恶劣天气时，除了带来货差外，还有油品慢慢浸润木质船体这个致命的问题。

这个问题在采用了铁制油柜后得到了解决，铁油柜不会漏油，而且由于这些油柜往往做成矩形，更易于和船上的货舱相适应，这样一来，每个航次可载运的吨位也就增多了。可能第一艘这种型式的油船是载重为800吨的“查尔斯”号，据记载，该船从1869年到1872年间以它的59只油柜载油航行于美欧大陆之间，每个油柜大约可盛13吨油，而且这些油柜成排堆装在货舱内和甲板上，有些象现代集装箱船安置集装箱的方式。由于该船是一艘风帆船，货油泵无蒸汽可用，全部货油柜不得不用人力手摇泵卸货，这是一种既费时又艰苦的作业，还多多少少带有一些危险性。不过，至今还未见到有关当时在货油装卸中发生重大事故的记载，这说明当时的安全防护措施还是不错的。

用在船上的油柜尺度逐渐增大，一直到后来与放置油柜的货舱尺寸不相上下。到了这个时候，有必要用一些机械的方式来卸货，并在甲板上设置了小型锅炉，为货油泵提供蒸汽。

^① 宾夕法尼亚为美国州名。——编注

油需要量的持续增长，致使船厂寻求可以克服一系列运输上问题的新船型，于是问世了一种铁壳船，这种船上的油舱是整个船体的组成部分。第一批有名的这种型式的油船有“大西洋”(Atlantic)号和“瓦德兰特”(Vaderland)号，这两艘船都是在太恩河(Tyne)上建造的，不过，今天除了知道它们确曾建造并下水以外，有关这两艘船的其它情况都了解甚少。其中“大西洋”号是风帆船，而“瓦德兰特”号是蒸汽机船。

早期油船中最有名的要数“格鲁克奥夫”(Gluckauf)号，该船于1884年在太恩河建造，91米(300英尺)长，主机为三胀式蒸汽机，可载运3500吨货油。该船堪称为油船的鼻祖，曾一直航行了许多年。然而在这种船上仍然有一个很大的问题需要解决，也就是在海上航程中油的自由液面效应。最初的解决办法是采用中央纵向隔舱壁把油舱分割成两半，但是随着油船尺度的增大，这个问题又显露了出来。因此，需要找到一种方法，不管油舱尺度多大，都可减少舱内货油的自由液面效应。

直到出现了一种高出主甲板有舱口围井的油船后，该问题才得到了解决。当油舱灌满货油而使油进入舱口围井内时，自由液面的面积可小到主舱面积的一半或一半以下。倘若航行途中天气比装油港暖和时，这种舱口围井还可解决因温升而造成的货油膨胀。因此，油舱的这种顶部常被称为膨胀井，见图1。

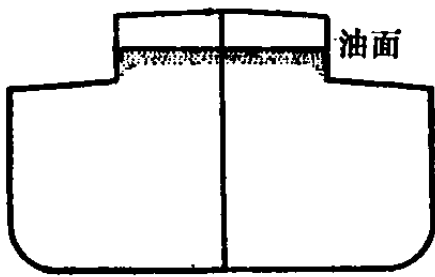


图1 典型的箱形凸起甲板蒸汽机油船的横截面

可能1916年英国海军部设计的“华伯脱”(Warboat)号是箱形凸起甲板油船中设计得最成功的一艘，当时正面临大

批船舶锅炉从烧煤改为烧油的转变时期，该船则专门用来为军舰载运燃料油。在这一类船上机舱都设在中部，这是一种实用的布置，它意味着货油泵可以设置在机舱内，不需要单独设置泵舱。事实证明这类船舶是相当成功的，甚至在1916年到1920年间建造的这批船中，有些船直到1952年依航行于世界各地，对于最初的设计者和建造者来说，这个成绩是值得引以为荣的。

继箱形凸起甲板油船之后出现的是一种带有夏季油舱的油船，该型油船综合了前者的一些优点，不仅减小了油品自由液面效应，而且使它的载货能力更进一步提高。载货能力之所以能提高是由于它把舱口围井两侧的空间封圈起来，使之形成一些辅助的油舱，这种油舱就叫做夏季油舱，见图2。这种油船在夏季载重线地带航行时，可以利用夏季油舱多载些货油，但在装载到冬季

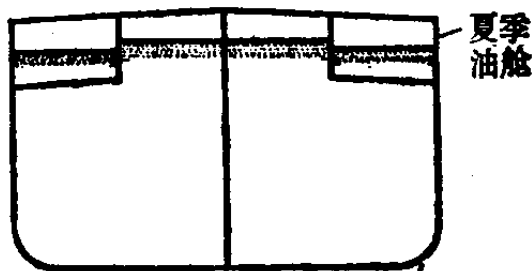


图 2 典型的夏季油舱型油船的横截面

载重线标志时，这些油舱则仍然空着。在油船载运精炼油品时，这种额外的载运能力尤其有用，因为老式的油船常常在船还未装到满载吃水线时，油舱已装满货油，这意味着损失了载运吨位的运费收入。夏季油舱常常布置在两个主油舱顶部，而且沿其长度方向伸展，夏季油舱内的货油用平板型放泄阀来充灌与泄放，该放泄阀则接到某一油舱段的尾端主舱。在夏季油舱型油船出现时，人们才认识到把机炉舱布置在油船尾部从安全角度来说比较有利，而“格鲁克奥夫”号油船最初的设计者则在此以前若干年就懂得这一点了。

夏季油舱型油船一直风行到本世纪三十年代初期，从那以后，人们在油舱内设置两道纵向隔舱壁，这种结构更有效