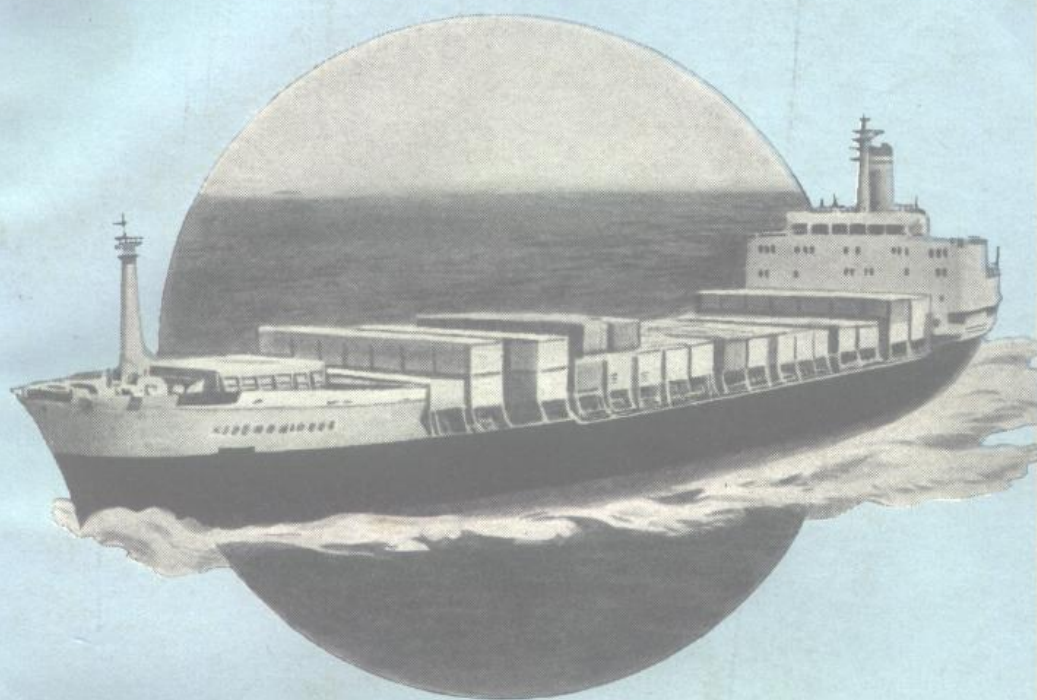




集装箱船

交通部上海船舶运输科学研究所编译

集 装 箱 船

交通部上海船舶运输科学研究所 编译

上海人民出版社

80832

DW 14/32

集 装 箱 船

交通部上海船舶运输科学研究所 编译

上海人民出版社出版

(上海 泗兴路 5 号)

新华书店上海发行所发行 上海市印刷六厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 3.5 字数 76,000

1973 年 2 月第 1 版 1973 年 2 月第 1 次印刷

印数 1—6,000

统一书号: 15171·93 定价: 0.21 元

毛主席语录

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。

外国有的，我们要有，外国没有的，我们也要有。

古为今用，洋为中用。

引 言

世界海运事业从二十世纪五十年代开始到六十年代得到迅速发展,最明显的标志是石油、矿砂、煤块和谷物等散装货物的运输趋向于船舶专用化、大型化、高速化、自动化以及装卸机械化,使散装货物的运输速度大大提高,营运成本大为降低^[1]。

散装货物运输的发展,促使杂货运输相应发展。然而,对于种类繁多、形状各异、重量不等的杂货来讲,在加速船舶的周转速度,提高港口的装卸效率,降低货物的营运成本等方面,都要比散装货物困难得多。

近十几年来,出现了集装箱船,特别是1967年以来,集装箱船获得迅速发展,使杂货运输进入了一个新的阶段,不仅实现了杂货的快速装卸,降低了营运成本,而且,还把原先的公路、铁路的集装箱运输扩大成为海陆空集装箱联运。到目前为止,已开辟了十几条集装箱船的国际航线,促使原有运输体系有所改变,遂使各国航运界的营运组织进行了改组。

近几年来,集装箱船在欧美和日本的发展是很快的。1967年世界集装箱船总共只有13万载重吨,仅隔4年,到1971年就增加了8倍,达120万载重吨^[2]。根据各国的订造情况来看,到1975年,全世界的集装箱船将达到230万载重吨,将为1971年的2倍,每年可运4,000万吨货,相当于全世界杂货运输量的四分之一^[3]。

根据洋为中用的方针,为了帮助广大读者对集装箱运输

和集装箱船有个大概的了解,我们就所搜集到的、不完全的材料,编译了这本小册子,对集装箱船的产生和发展,集装箱船的特点以及与集装箱船有关的其他方面作一概略的介绍。由于我们水平很低,编译也只是初次尝试,缺点和错误肯定是不不少的。我们热诚地希望广大干部、工农兵和科技人员向我们提出批评、指正。

编译者 1972年5月

目 录

第一章 集装箱船的由来与发展	1
第一节 集装箱运输与集装箱船	1
第二节 集装箱船的由来	9
第三节 集装箱船的发展	12
第四节 滚装船与载驳货船	17
第二章 集装箱船	22
第一节 集装箱船的特点	22
第二节 船用集装箱	25
第三章 集装箱船的设计	30
第一节 总体设计	30
第二节 结构设计	55
第三节 稳性	63
第四节 舾装设备	68
第五节 集装箱船舶机型选择	72
第六节 旧船改建的实例	80
第四章 集装箱船码头与装卸机械	85
第一节 集装箱船码头	85
第二节 装卸与搬运机械	88
第三节 集装箱堆场	93
参考资料	96
附录	97

第一章 集装箱船的由来与发展

第一节 集装箱运输与集装箱船

历来的杂货(或称件杂货)运输是单件或用网兜或货板等成组地装进船仓或车厢,到了港口或车站,又一件件、一组组地卸下来。要转运到目的地,还得经过一次或多次的装卸。这样,既费力又费时,使得杂货运输的效率很低。

所谓集装箱运输,则是以集装货物的箱子[简称为“集装箱”(Container)]为运送单元,箱内的货物在运输过程中,不必象过去的杂货运输那样装装卸卸,因而节省了大量劳动力和时间,使货物的装卸速度大大加快,成本大为降低。本世纪六十年代以前,集装箱运输在一些国家的国内公路和铁路上已被采用。

集装箱船(Container Ship)的出现,使得集装箱运输成为一个更加完整的运输体系,不仅加快了杂货运输的速度,而且,也使集装箱运输实现了海陆空联运(见图1),并扩展到远洋国际运输和航空运输,促使资本主义世界的运输体系和营运组织发生了很大的改变。目前,已有20多个国家使用和建造集装箱船,集装箱船的专用航线已超过15条,经营集装箱船运输的航运公司已达35家之多。表1所示为国际航线上集装箱船的营运概况^[8]。

集装箱船,也有的称为箱装船或货箱船,是一种专门载运集装箱的特种船。它的全部船仓(或部分船仓)用来装载集装

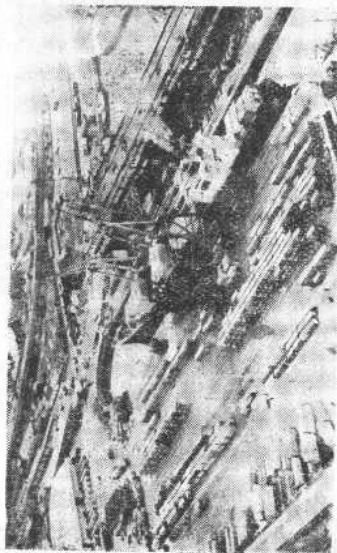
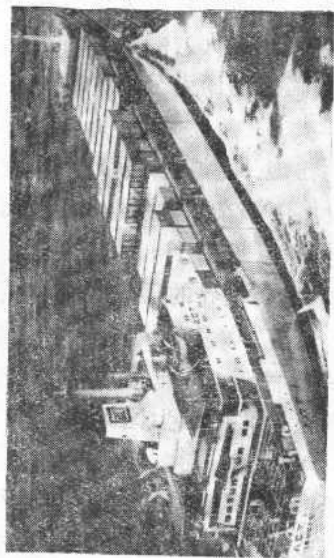
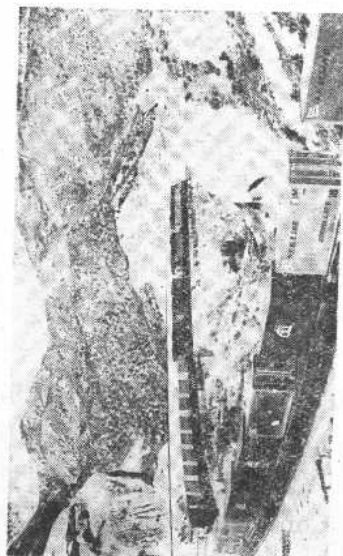
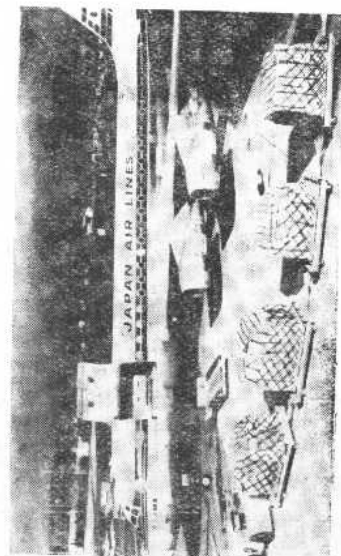


图1 集装箱运输的海陆空联运

表 1 国际航线上集装箱船的营运概况

航 线	集装箱船 (艘)	集 装 箱 (只)*
欧洲——美国东海岸	41	40,266
欧洲——加拿大东海岸	6	6,600
英国——加拿大东海岸	4	2,000
欧洲——美国西海岸	9	5,688
欧洲——澳大利亚	18	23,900
英国——新西兰	4	5,680
欧洲——远东	14	25,200
日本——欧洲	5	8,500
日本——澳大利亚	9	7,884
日本——北美西海岸	8	5,884
美国西海岸——远东	10	10,764
美国西海岸——澳大利亚	5	6,000
美国、墨西哥湾——澳大利亚及新西兰	4	3,912
澳大利亚、新西兰——美国、加拿大东海岸	7	7,700
美国、墨西哥湾——南美西海岸	4	700
共 计	148	160,178

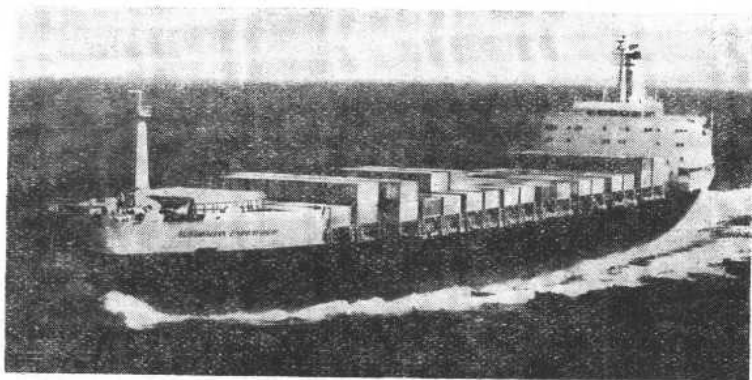
* 此集装箱指 20 呎×8 呎×8 呎。 1 呎=0.3048 米。

箱,必要时在甲板上也可堆放集装箱。一般来说,船上集装箱的装卸是靠码头起运设备进行的。因此,这种船从外形上很容易与一般杂货船区分开来,如船上没有林立的吊杆和绳索,只有一排排方方正正的集装箱。图 2 中 *a* 是一艘集装箱船, *b* 是一艘杂货船。

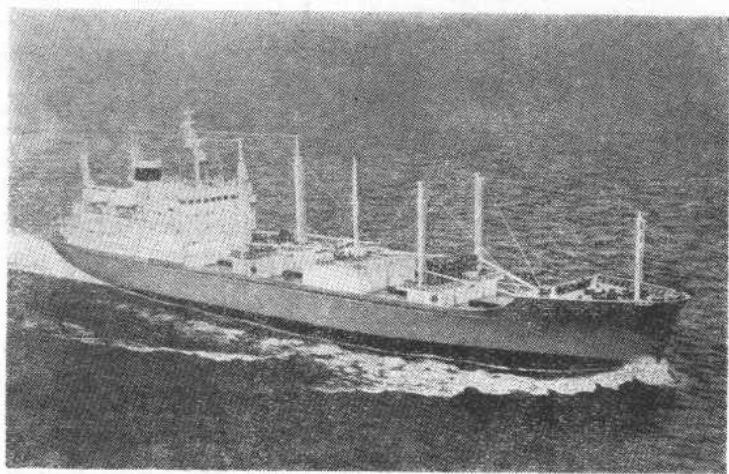
与一般杂货船相比,集装箱船具有许多明显的优点。

1. 最主要的优点,就是装卸效率高,周转速度快,营运成本低。

如把一般杂货船和集装箱船的装卸费作一比较,就可知道集装箱化所带来的好处是很可观的。



a)



b)

图2 集装箱船与杂货船外观比较

a) 集装箱船; b) 杂货船

现在我们把一艘万吨级的一般定期杂货船与积载 500 个 8 呎×8 呎×20 呎型集装箱的集装箱船进行比较。普通货船的载货量为 7,500 吨进港,假定全部在一个港口卸货,并用本船的吊杆。又假定 6 个货仓,6 组吊杆。装卸周期为 1 分钟,每次 1.5 吨,这样每小时 6 组吊杆卸货量为:

$$1.5 \text{ 吨} \times 60 \text{ (次) / 时} \times 6 \text{ (组)} = 540 \text{ 吨 / 时}$$

7,500 吨所需要的时间为:

$$7,500 \text{ 吨} \div 540 \text{ 吨 / 时} = 13.9 \text{ 小时}$$

若每组为 20 人,则工时为:

$$20 \text{ 人} \times 6 \text{ (组)} \times 13.9 \text{ 小时} = 1,670 \text{ 工时}$$

再看集装箱船,假定每箱重量 15 吨,码头使用 2 台集装箱专用吊,1 小时卸 30 次,则平均卸货速度为:

$$15 \text{ 吨} \times 30 \text{ (次) / 时} \times 2 \text{ (台)} = 900 \text{ 吨 / 时}$$

500 个集装箱所需的时间为:

$$500 \text{ 个} \div 60 \text{ 个 / 时} = 8.3 \text{ 小时}$$

每台集装箱吊车配 10 人,则工时为:

$$10 \text{ 人} \times 2 \text{ (台)} \times 8.3 \text{ 时} = 166 \text{ 工时}$$

在北美地区如果人工费用为 8.0 美元/工时,则

一般杂货船 $8.0 \text{ 美元 / 工时} \times 1,670 \text{ 工时} = 13,360 \text{ 美元}$

集装箱船 $8.0 \text{ 美元 / 工时} \times 166 \text{ 工时} = 1,328 \text{ 美元}$

由此可知在一个港口卸货就可节约 10,000 美元。

1959 年,美国曾对几种装载方式的费用作过比较,证明了集装箱船具有装卸快、成本低的优点(见表 2)。

据英国某协会对 1968 年的集装箱船和一般杂货船的营运结果所作的分析指出:平均每艘集装箱船的年载货量约为一般杂货船的 1.87 倍^[4]。又如,美国玛特逊公司(Matson)的 7 艘集装箱船,曾经发挥了 20 艘以上同吨位货船的运输能力。

表 2 美国沿海装卸每吨货(或每呎码吨)的费用比较

航 线	装卸每吨货(或每呎码吨)的费用 (单位: 美元)		
	常规杂货船	货板成组装卸	集装箱船
美国西海岸——阿拉斯加	17.60(14.00)*	10.60(8.47)	3.10(2.48)
美国东海岸——南美	17.95(11.95)	10.90(7.26)	3.25(2.17)
美国东海岸——英国	21.98(12.25)	12.40(6.90)	3.60(2.00)

* 括号内为每呎码吨(即容积吨)的装卸费用。

原先的 C3 型船, 装卸 1 万吨货要花费 6 天时间, 而改装成集装箱后只需 22 小时。相当于从美国本土到夏威夷的每年航行次数从原来的 12 次增加至 22 次^[1]。

2. 由于集装箱船运输可以节省许多包装、装卸、理货等手续, 又便于实现搬运的机械化, 因而能够改善劳动条件, 减轻劳动强度。

3. 可以减少货物的损坏、遗失和混装等现象。

在普通的杂货运输中, 尽管货物的包装一道又一道, 每件货物都标有发货单位和收货地点, 然而单件货物吊进吊出, 搬上搬下, 使得货物的摔坏、碰坏、挤坏等现象很难避免; 成千上万的单件货物, 在搬运或中转过过程中的遗失或混装等情况也经常发生。但是, 在集装箱船运输中, 货物既得到了有效的保护, 又不必老是进进出出, 所以货物的损坏、遗失、混装的现象可以大大减少。因而, 包装和理货等手续可以大为简化, 营运质量亦可大大提高。

4. 货物的价格, 取决于包括生产、运输、装卸、包装等在内的必要的社会劳动量, 由于集装箱运输不仅提高了装卸速度, 加快了货物的周转, 还简化了包装和理货等手续, 所以可以大大降低货物的成本(单是包装一项就可减少费用 20% 左

右^[5]),因而可以降低货物的销售价格。

5. 集装箱船对所运送的货物,有较好的适应性。据统计^[4],国际海上贸易中,有70~80%的货物可以采用船用集装箱(或可设法用集装箱)装运。集装箱船既可以装运百杂货、小五金,也可装运机器、仪表,甚至还可以同时运载少量的液体货(如酒精、植物油和化学药剂)以及冷藏杂货等等。只要组织得当,船舶的空放就可避免,运输效率也可大大提高。

随着新型的集装箱和集装箱船的陆续出现,可采用集装箱运输的货物,也日益增多。据统计,1964年,世界22个主要海运国家的总输出量为81,900万吨,而可采用集装箱运输的货物为12,700万吨,占总输出量的15.5%。到1966年,此比例有了明显的提高。仅以日本为例,这一年货物的海运量共为25,468万吨,而适合于集装箱化运输的货物已高达80%左右(约为20,000万吨)。

由于集装箱船具有这样一些显著的优点,因而,使得它的发展极为迅速,不仅采用的国家日益增多,而且开辟的航线也日见增加,图3为截至1970年为止的国际集装箱船航线概况。

但是,任何事物都是一分为二的。出现才十几年的集装箱船,也还存在着不少的问题。

1. 集装箱船只是集装箱运输中的一个环节,它的采用脱离不了集装箱、集装箱船专用码头以及集装箱的港口装卸和搬运等设备,所以,采用这种运输,其初始投资相当庞大。例如,集装箱船本身的造价虽然比同载重吨的一般杂货船低5%左右,但新增加的集装箱投资却要占集装箱船投资的30~35%,加上港机和拖车等设备的投资,就显得更高了,因而,使其推广使用受到了一定的限制。

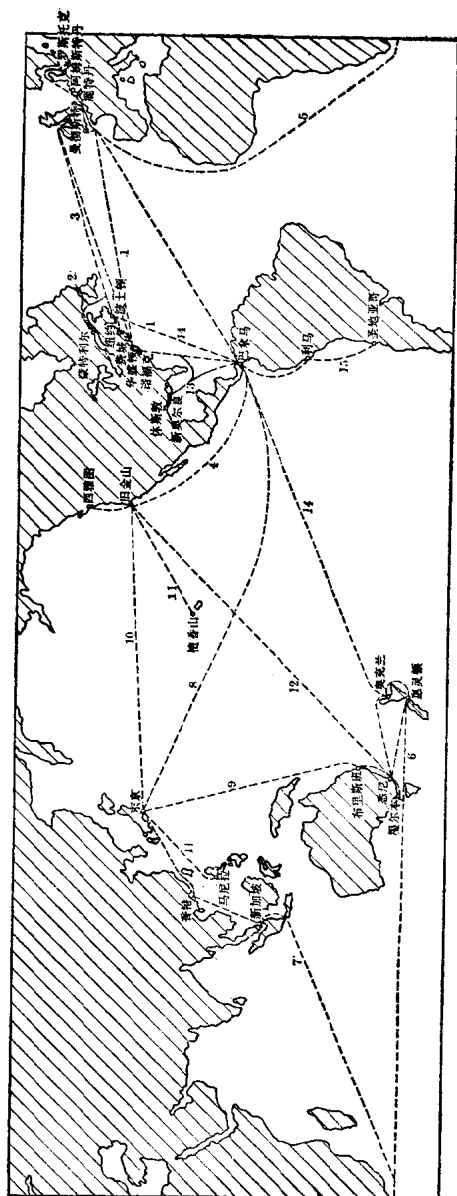


图 3 国际集装箱船航线图

- 1—欧洲——美国东海岸 2—欧洲——加拿大东海岸 3—英国——加拿大东海岸 4—欧洲——
 美国太平洋海岸 5—欧洲——澳大利亚 6—英国——新西兰 7—欧洲——远东 8—日本——
 欧洲 9—日本——澳大利亚 10—日本——北美太平洋海岸 11—美国太平洋海岸——远东
 12—美国太平洋海岸——澳大利亚 13—美国内海岸——澳大利亚、新西兰 14—澳大利亚、新西
 兰——美国、加拿大东海岸 15—美国内海岸——南太平洋海岸

2. 集装箱船的货仓内,因为要安装导箱轨而作成格栅结构,使得它的货仓容积不能充分地利用(一般只能利用60%左右)。为了弥补这一损失,就只好在甲板上堆放集装箱。这样,不仅使船的受风面积增加,对稳性和操纵性不利,而且,要缚牢这些甲板上的集装箱,也颇为麻烦。

3. 固定尺度的集装箱,其货箱容积又不能经常得到充分的利用;空箱的回收和运送也需要花费一定的人力和运力;这些,都为营运和管理增添了不少工作量。

4. 从营运的经济性方面,很容易看出:集装箱船最适宜于用作航线长、转口多、装卸频繁、联运方便的定期货船。而对于短途直达、装卸次数少、港机能力和联运条件差的航线和地区来说,集装箱船就显得不太合适了。

由此可见,集装箱船的出现,只是世界海运中各种船型的一个有力的补充,并不能认为它的产生可以完全取代现有的杂货船。事实上,从目前世界船舶的订造情况来看,集装箱船与普通杂货船都在平行发展之中。

第二节 集装箱船的由来

二十世纪五十年代,随着现代工业的蓬勃兴起和国际贸易的不断发展,许多国家对于船舶运输的周转速度以及港口码头的装卸效率提出了更高的要求,迫切要求将原先公路和铁路的集装箱运输扩大为海陆集装箱联运。

依靠二次世界大战发财致富一跃而成为帝国主义头子的美国,为了掠夺各国资源、倾销其“过剩”商品以达到称霸全球的目的,更是大力扩充其远洋船队,并致力于海运快速装卸的研究。集装箱船也就是在这样的历史条件下产生了。

1956年,首先由美国泛大西洋航运公司(Pan Atlantic Steamship Company),即现在的海陆服务公司(Sea-Land Service)的前身,在“盖特威城”号(Gateway City)油轮的甲板上试装集装箱,航行于纽约与休斯顿之间,获得成功。改装后的“盖特威城”号载重量为7,785吨,可载集装箱226个(箱子的规格是8呎×8呎×35呎),主机功率6,600马力,航速16节,与同吨位的杂货船比较,停泊时间由原来的7天缩短为15小时。1957~1958年,该公司又将6条C2型*的杂货船改建成集装箱船。与此同时,美国玛特逊航运公司(Matson Navigation Company)在扩大美国西海岸到夏威夷之间贸易的基础上,改建了6条C3型船,每船的甲板上可装载75个集装箱。

1961年,在改建C3型和C4型船之后,美国航运界开始转入了正式的集装箱船的建造。第一批新建的集装箱船是属于美国总统邮船公司(President Line)的“林肯总统”(President Lincoln)号和“泰勒总统”(President Tyler)号。这两艘船的载重量是14,040吨,可载集装箱126个(8呎×8呎×20呎),主机功率19,250马力,航速达20节,航行于美国西海岸——远东航线^[6]。

在这以后的四、五年内,美国的其他几家海运公司也相继对油轮、杂货船进行改建和扩建,除此之外,也新建了几艘集装箱船(见附录1)。但这时的集装箱船还谈不上有什么巨大的发展。因为,看起来采用集装箱船运输杂货的优越性,在理论上已是无可怀疑的,但在实际上要建造一批专用集装箱船,添置成百成千个集装箱,还得改造原有的码头以适应集装箱

* 所谓C2型、C3型和C4型等等,都是美国在第二次世界大战期间所建造的几种杂货船的标准船型。