

船舶工程经济学

● 张仁颐 编著

CHUAN BO
GONG CHENG
JING JI XUE

上海交通大学出版社

上海交通大学“九五”重点教材

船舶工程经济学

张仁颐 编著

上海交通大学出版社

内 容 提 要

船舶工程经济学是一门技术与经济互相交叉的边缘学科。利用该学科的基本原理和方法,可以对船舶工程和船舶运输系统的经济效果作出判断,在各种技术方案的研究、设计、实施中,可对其经济效益进行科学的分析、计算和比较,从而为正确决策提供依据。全书共分 11 章。主要包括:世界航运和船舶工程,船舶工程经济学概论,资金的时间价值和经济等值计算方法,船舶工程经济评价指标和指标体系,船舶工程经济计算中需考虑的一些特殊因素,船舶工程价格估算,船舶方案的营运和经济计算,船舶主要技术参数经济分析,船队和运输系统的工程经济分析,船舶更新和租赁的经济分析,不确定性和风险分析等。为了便于读者理解和应用,书中附有必要的例题。

本书可作为高等院校船舶工程、航运规划与管理专业的教材或参考书,亦可供航运部门,航线和船型规划,船舶开发设计、科研、生产、经营,修造船等部门的工程技术人员和管理人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

船舶工程经济学/张仁颐编著. —上海:上海交通大学出版社, 2001
ISBN 7-313-02473-8

I. 船… II. 张… III. 船舶工程—运输经济学
IV. F55

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 34558 号

船舶工程经济学

张仁颐 编著

上海交通大学出版社出版发行

(上海市番禺路 877 号 邮政编码 200030)

电话:64071208 出版人:张天蔚

常熟市印刷二厂印刷 全国新华书店经销

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:15.25 字数:377 千字

2001 年 1 月第 1 版 2001 年 1 月第 1 次印刷

印数:1~800

ISBN 7-313-02473-8/F·357 定价:25.00 元

版权所有 侵权必究

序

在一些工程项目的可行性研究报告中,一般只见到关于技术上可行性的论证和一个很粗略的效益叙述。在决策咨询研讨会上,有时也会听到一些工程科技专家说:“在技术上可以保证,但在经济上我就没有发言权了。”实际上任何工程项目,如果不能保证它在经济上的合理性,是没有意义的。投入资金不仅要求必须有经济和社会效益,而且还要求投入最少,获得的效益最高。

具有经济观点,能正确地进行经济分析是现代工程技术人员不可缺少的基本素质。他们不仅需要精通工程技术,而且还应具有较充分的经济知识,以便有效地参与经济决策和经济管理。

要具备经济分析的能力,当然要学习和掌握经济学的理论和方法。经济学的范畴很广泛,工程技术人员很难全面掌握。我感到如能学懂政治经济学和工程经济学的原理和方法,也就有了进行工程经济分析的基础了。

工程经济学是一门技术与经济相交叉的边缘学科,如能熟练应用它的原理和方法,就能对工程项目的经济效果作出判断,为正确决策提供科学依据。

船舶是一种构造复杂,投资较大,使用期较长的水运工具。船舶投资产生经济效益的好坏,直接影响到事业的成败。因此评价一艘船舶或一个水运系统的首要标准是经济性的优劣。在同样的环境条件下,为完成一定的运输任务,往往可采用许多不同的船舶技术方案。这也只有用工程经济学的原理和方法进行决策分析,比较它们的经济效益,才能从中选出最优秀的方案。船舶工程经济学就是对船舶和水运投资项目进行经济分析与决策的理论和方法。

上海交通大学张仁颐教授多年来从事船舶工程和水运系统经济分析学科的教学与科学研究工作。他在他的著作《船舶工程经济学》中科学地总结、归纳了国内外这一学科领域的研究成果。全书共分11章,对船舶工程经济学的基本概念,资金的时间价值,经济评价指标体系,船舶工程价格估算,船舶营运经济计算,船舶更新和租赁的经济分析等均作了系统的介绍,特别对不确定性和风险分析,提出了一些实用的方法,在某些方面有所拓展和创新,并通过大量实例,把理论和应用融为一体。这样既能方便读者阅读,加深理解,又能帮助读者参考应用。

为了缩短我国同先进造船、航运国家之间的差距,使我国造船业和航运业更

快地发展,我国迫切需要一大批既懂得船舶和航运专业知识,又熟悉经济分析和决策的高层次人才,深盼这本书的出版,对于这方面的人才培养,对于促进这门学科的应用和发展均有所裨益。

中国科学院院士,上海交通大学教授

楊 楫

2000 年 2 月

目 录

第一章 世界航运和船舶工程	1
§ 1-1 世界海运量	1
§ 1-2 中国的国际和国内航运市场	4
§ 1-3 世界和中国商船队	8
第二章 船舶工程经济学概论	12
§ 2-1 船舶工程经济学概述	12
§ 2-2 船舶工程方案的可比性原理	14
第三章 资金的时间价值和经济等值计算方法	16
§ 3-1 资金时间价值的基本概念	16
§ 3-2 复利计算因数和公式	21
§ 3-3 经济等值计算应用实例	34
第四章 船舶工程经济评价指标和指标体系	40
§ 4-1 船舶工程经济分析中常用的静态经济指标	40
§ 4-2 船舶工程经济分析中的动态经济指标	43
§ 4-3 经济指标选择方法及应用实例	52
第五章 船舶工程经济计算中需考虑的一些特殊因素	55
§ 5-1 贷款与补贴	55
§ 5-2 通货膨胀	57
§ 5-3 折旧和所得税	65
第六章 船舶工程价格估算	75
§ 6-1 船舶估价和报价	75
§ 6-2 造船成本的组成	75
§ 6-3 船价的组成	80
§ 6-4 影响船价的因素及其分析	81
§ 6-5 船价估算方法	87
§ 6-6 付款方式对船价的影响	97

第七章 船舶方案的营运和经济计算	100
§ 7-1 航线分析	100
§ 7-2 船舶营运总成本	104
§ 7-3 船舶营运收入	108
§ 7-4 货物在途积压费用及其影响	110
第八章 船舶主要技术参数的经济分析	114
§ 8-1 航速一定时,船舶吨位的经济分析	114
§ 8-2 吨位一定时,船舶航速的经济分析	115
§ 8-3 船舶吨位和航速的综合经济分析	116
§ 8-4 船舶设计吃水的经济分析	117
§ 8-5 船舶设计积载因数的经济分析	118
§ 8-6 经济指标对选择船舶最优航速的影响	119
§ 8-7 基准投资收益率对选择船舶最优航速的影响	123
§ 8-8 燃油价格和船舶最优航速的关系	125
§ 8-9 船舶的经济航速和盈利航速	127
第九章 船队和运输系统的工程经济分析	132
§ 9-1 船队工程经济分析	132
§ 9-2 用工程经济的原理和方法进行船队调度	134
§ 9-3 船舶运输系统的工程经济分析	137
第十章 船舶更新和租赁的经济分析	148
§ 10-1 船舶更新方案比较的特点和原则	148
§ 10-2 船舶的经济寿命	150
§ 10-3 船舶更新分析	158
§ 10-4 船舶租赁的经济分析	160
第十一章 不确定性和风险分析	162
§ 11-1 处理不确定性的传统方法	163
§ 11-2 不确定条件下,经济指标的合理选择	166
§ 11-3 盈亏平衡分析	169
§ 11-4 敏感性分析	172
§ 11-5 概率分析	176
§ 11-6 期望效用分析	186
§ 11-7 决策树法	189
§ 11-8 泰勒级数法	191
§ 11-9 不确定型决策分析	201

§ 11 - 10 蒙特卡洛(Monte Carlo)法	205
附录 系数表	209
参考文献	235

第一章 世界航运和船舶工程

世界贸易货物的 80% 是通过海上运输来完成的,我国通过海上运输完成的对外贸易货物高达 90%。海上运输的特点是以港口为基地,以海洋为活动舞台,以船舶为运输工具,以国家间和地区间的贸易货物为主要的运输对象。因此,航运生产是港(港口)、航(航区、航线)、船、货四个方面有机组合的大系统,而船舶是其中最复杂多变的。要研究船舶工程经济必然涉及到航运生产的各个方面,也就是与世界航运密切相关。

§ 1-1 世界海运量

1998 年,海上运输中,石油、铁矿石、煤炭、粮谷及其他干散货的世界总海运量为 52 亿吨。其中石油为 32 亿吨,占总海运量的 62%;铁矿石 4.19 亿吨,占 8.1%;煤 4.54 亿吨,占 8.7%;粮谷 2.04 亿吨,占 3.9%;其他干散货 7.69 亿吨(包括钢材 1.85 亿吨,林产品 1.58 亿吨,农产品 0.89 亿吨,化肥及原料 0.64 亿吨,水泥 0.45 亿吨,铝土矿 0.55 亿吨,废钢铁 0.47 亿吨,砂糖 0.36 亿吨,磷矿石 0.31 亿吨,生铁 0.13 亿吨,焦炭 0.11 亿吨,其他 0.37 亿吨),占 14.8%;集装箱货物 5 亿吨,占 9.4%。世界干散货周转量达 93870 亿吨海里,其中铁矿石 23260 亿吨海里,煤炭 23470 亿吨海里,粮谷 11370 亿吨海里,其他干散货 35780 亿吨海里。

1. 石油和液化气海运量

石油既是一种高热效的燃料,也是化工原料。石油运输在外贸海运量中占有最重要的地位。

20 世纪 90 年代世界年产原油,1990 年为 29.1 亿吨,1998 年为 32 亿吨,共增长 10%,平均年增长率为 1.2%。主要产油国有沙特阿拉伯,年产 3.82 亿吨,占世界的 11.9%;美国 3.56 亿吨,占 11.1%;俄罗斯 3.18 亿吨,占 9.9%;伊朗 1.58 亿吨,占 4.9%;墨西哥 1.54 亿吨,占 4.8%;委内瑞拉与挪威都是 1.46 亿吨,各占 4.5%;中国列第 8 位,年产 1.36 亿吨,占 4.2%;加拿大 1.15 亿吨,占 3.6%;英国 1.13 亿吨,占 3.5%。以上 10 个年产原油超亿吨的国家共产油 20.23 亿吨,占世界年产原油量的 63%。

世界主要的石油消费国有美国、西欧、日本等。美国年耗 7.72 亿吨,占世界总消耗量的 25.5%;西欧 6.06 亿吨,占 20%;日本 2.49 亿吨,占 8.2%;俄罗斯 1.92 亿吨,占 6.3%;中国 1.44 亿吨,占 4.8%。

由生产地与消费地的分布可以看到世界石油生产与消费有很大的不平衡性,由此而引成巨大的油运需求。

1997 年,世界石油海运量达 19.35 亿吨,其中原油 15.25 亿吨,成品油 4.10 亿吨。运输周转量达 96000 亿吨海里,其中原油 75500 亿吨海里,成品油 20500 亿吨海里。

世界原油主要的出口地区为中东的波斯湾,约占世界原油海运量的一半。表 1-1 为 1996 年世界原油出口分布。

表 1-1 1996 年世界原油出口分布

出口地区	波斯湾	近东	北非	西非	加勒比海	东南亚	其他	共计
出口量/亿吨	7.418	0.177	0.990	1.594	2.090	0.759	1.635	14.663

世界原油的主要进口地为美国、西欧与日本。1996 年世界原油进口分布如表 1-2 所列。

表 1-2 1996 年世界原油进口分布

进口地区	西北欧	地中海	北美	南美	日本	其他	共计
进口量/亿吨	1.571	2.291	4.021	0.704	2.208	3.868	14.663

由世界原油的进出口地区分布和进出口量,形成了世界原油航线及运量。1996 年,运量超过 3 亿吨的航线有中东到亚洲“四小龙”和东盟为主的国家 and 地区;超过 1 亿吨的航线有中东到日本和加勒比海到美国;超过 9000 万吨的航线有中东到西北欧和中东到美国;超过 7000 万吨的航线有西非到美国和北美到地中海北岸;超过 6000 万吨的航线有中东到地中海;超过 5000 万吨的航线有“其他”到美国。以上 9 条航线共运油 10.9 亿吨,占当年世界原油运量的 3/4。

自 1976 年以来,世界成品油海运量几乎年年增加,其增幅总是名列前茅。目前,由于中东产油国更愿意输出成品油,故成品油海运量持续增加,而成品油平均海运里程也有所延长。因此成品油船的数量必将增加,其吨位也将增大。成品油主要航线为加勒比海地区—美国;阿拉伯湾—欧洲;东南亚—日本;西北欧—地中海;欧洲内部。

天然气在世界主要能源消费量中占 25%。1997 年世界天然气产量超过 15.7 亿吨,其中 5%左右通过海上运输。主要出口国阿尔及利亚、印尼和马来西亚占出口量的 72%。主要进口地是欧洲、亚洲,其中日本和韩国的进口量占 72%。1997 年液化天然气的贸易量如表 1-3 所列。

表 1-3 1997 年液化天然气的贸易量

(单位:万吨)

出口地区 进口地区	美国	中东	北非	亚洲/太平洋
美 国	/	7	117	/
欧 洲	/	102	1737	/
亚洲/太平洋	130	650	/	5400

1996 年,世界液化石油气生产量为 1.66 亿吨,其中海运量占 25%左右,为 4100 万吨。据预测,世界液化石油气海运量 2005 年前平均增长 3.9%,由此推算,2005 年液化石油气海运量将从 4100 万吨增加到 6100 万吨,周转量将达到 3220 亿吨海里。

2. 铁矿石海运量

铁矿石是钢铁工业的原料。钢铁企业一般都分布在海运便利的港口附近。世界钢铁工业的发展促进了海上铁矿石运输的不断增长。目前,世界铁矿石主要出口大国有:巴西、澳大利亚、印度、俄罗斯、加拿大和南非等国。

世界铁矿石出口超过千万吨的大港有 10 个,它们是澳大利亚的黑德兰和丹皮尔;巴西的

图巴朗、马代拉、塞佩提巴和乌布；加拿大的七岛港；南非的萨尔达尼亚；印度的莫尔穆冈以及挪威的纳尔维克。

世界超过 1000 万吨的铁矿石进口与转口大港有 8 个，它们是荷兰的鹿特丹；中国的宁波、上海及青岛；韩国的光阳与浦项；比利时的安特卫普以及日本的名古屋。

以上 18 个港口年吞吐铁矿石 4.52 亿吨。如以吞吐量与海运量之比为 2:1 计，则其铁矿石海运量共占世界的 57.8%，其中出口量 3.18 亿吨，占 81.4%，进口量 1.34 亿吨，占 34.3%。可见世界铁矿石出口量相对集中在十来个大港中，而进口量则比较分散。主要进口大国有日本、美国、韩国、德国、中国、意大利、法国、西班牙等。这与世界铁矿石和钢铁生产的布局是一致的。

世界上运输铁矿石的主要航线有：澳大利亚—日本、中国、韩国；斯堪的纳维亚—西北欧；西非—欧洲；巴西—欧洲；巴西—日本、中国、韩国；南美西海岸—日本；印度—日本；委内瑞拉—美国。

3. 煤炭海运量

煤炭既是燃料，也是钢铁、化工工业等重要原料。目前，世界九大煤炭输出国是：澳大利亚、美国、加拿大、哥伦比亚、南非、波兰、俄罗斯、中国、印尼。年出口煤炭超过千万吨的大港主要有：澳大利亚的纽卡斯尔、哈伊角、格拉德斯通和肯布拉港；美国的维吉尼亚港；中国的秦皇岛、天津和日照；南非的理查兹贝；加拿大的温哥华和西岸。

世界进口煤炭超 1000 万吨的大港中，中国占 5 个：上海、广州、宁波、香港和高雄；韩国占 2 个：光阳和浦项；欧洲有荷兰的鹿特丹和阿姆斯特丹。可见，目前世界煤炭进口主要有两大地区，即东亚和欧共体，其他进口国还有印度、巴西等新兴工业国。

世界煤炭运输主要航线为：美国—日本；澳大利亚—日本；中国—日本；美国—欧洲；加拿大—日本；欧洲内部。

4. 粮谷海运量

粮谷既是人类的食粮，又是动物的饲料，还有部分用于工业原料，与人民生活息息相关。世界上可供出口的粮谷供应基地主要有 5 个：美国、加拿大、阿根廷、澳大利亚和法国。主要粮谷出口大港主要有：美国的新奥尔良、休斯敦港；加拿大的温哥华、哈利法克斯港、蒙特利尔港和彻奇尔港；阿根廷的布宜诺斯艾利斯和布兰卡港；澳大利亚的阿得雷德港和弗里曼特尔港；法国的南特、鲁昂港。

世界粮谷进口国主要是发达国家和新兴工业国，如独联体、日本、中国等。

粮谷海运的主要航线有：美国与加拿大—欧洲、远东；阿根廷—欧洲；澳大利亚—远东等。

5. 集装箱海运量

集装箱运输发展到今天，已朝着物流中心化、管理电脑化、港口高效化、船舶大型化、运输综合化的现代化运输方式迅猛发展，是符合世界经济一体化与贸易全球化和区域化发展需要的，其运量发展速度将远高于世界海运量的发展水平。集装箱是世界海运量中增长最快的，预计年均增长率约为 8%。但是，集装箱运输的发展对各个国家和地区来说，发展是不平衡的，特别是亚太地区仍将以 10% 的速度递增，至 2000 年，亚太地区总量占世界总量的 50%。

1998 年,世界集装箱吞吐量最大的 20 个港口如表 1-4 所列。其中亚洲港口有 10 个,占了一半,而吞吐量却高达 64%。

表 1-4 世界集装箱吞吐量最大的 20 个港口 (单位:万 TEU)

序号	港口	吞吐量	序号	港口	吞吐量	序号	港口	吞吐量	序号	港口	吞吐量
1	新加坡	1510	6	长滩	409.8	11	迪拜	280.0	16	神户	210.0
2	香港	1470	7	汉堡	354.7	12	东京	250.0	17	横滨	209.1
3	高雄	627.1	8	洛杉矶	340.0	13	纽约/新泽西	246.6	18	圣胡安	199.2
4	鹿特丹	603.2	9	安特卫普	326.6	14	费利克斯托	240.0	19	不来梅	181.2
5	釜山	575.3	10	上海	306.0	15	焦亚陶罗	212.1	20	巴生港	180.0

从上述石油、铁矿石、煤炭、粮谷和集装箱的供应基地向它们各自的消费中心的输送,形成了宏大的海上物流。正是这些物流,促进了世界经济的发展,而形成这些物流,主要依靠的运输工具就是船舶。

§ 1-2 中国的国际和国内航运市场

1. 中国的国际航运市场

中国国际航运主要为中国对外贸易货物运输及国际间贸易货物运输服务,受世界和我国经贸发展及世界航运市场的影响颇大。

1) 石油和液化气进出口运输

1998 年我国石油外贸吞吐量完成 5581 万吨,占外贸吞吐总量的 15.7%。其中出口 1533 万吨,进口 4048 万吨。原油进出口全面下降。图 1-1 所示是 1980~1998 年中国石油进出口吞吐量发展趋势。

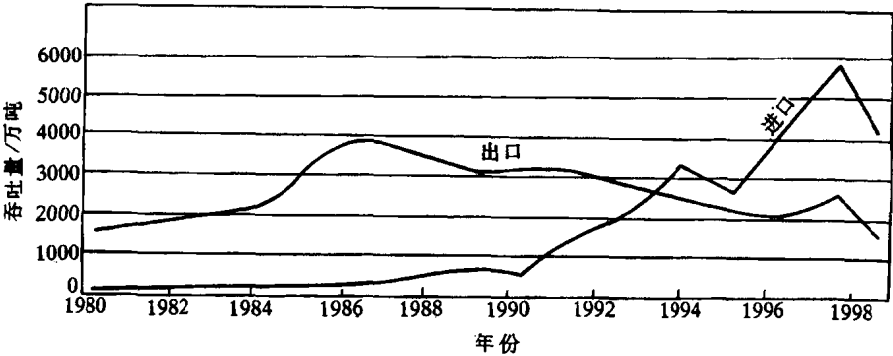


图 1-1

1985 年以前,我国石油以出口为主,随着经济发展,石油消耗量增加,目前已由石油出口国变为石油净进口国。我国进口原油主要来自中东,少量由印尼进口,原油出口主要对日本。

经过“八五”期间建设,我国石油运输无论在港口接卸能力,原油中转能力,还是石油运输能力等方面都有长足的发展,其中建设投用了茂名水东 20 万吨级单点系泊原油码头,宁波镇

海 25 万吨级原油码头,建立了青岛、舟山两个 20 万吨级码头的原油中转保税基地,开辟了宁波、广州港大型原油船舶过驳锚地,使我国具备了接卸、中转 VLCC、ULCC 大型油轮的能力,减少了一程油轮的滞期损失,降低了原油进口费用。

经济发展刺激着社会对能源的需求,液化气作为一种清洁能源,需求量正在不断上升。尤其是中国南方,由于该地区能源一向短缺,石油液化气曾经非常紧俏,尽管国内气源生产不断上升,但供需矛盾依然突出。因此,中国液化气进口不断增长。

1998 年进口石油液化气 477 万吨,比 1997 年的 360 万吨增长 32%。其中通过广东省为代表的华南沿海进口达 300 多万吨,占全国进口量的 70%,长江三角洲地区约占 25%,其他地区占 5%。中国从 1988 年开始进口液化气,液化气进口量由最初的 12 万吨增加到 1998 年的 477 万吨,年均递增 44.5%。

2) 铁矿石进出口运输

我国铁矿石资源品位较低,富矿不足。随着中国钢铁工业的发展,对铁矿石需求不断增加,因此需要大量进口,外贸进口铁矿石是我国对外贸易的第一大货类。1998 年,我国铁矿石进口吞吐量 5927 万吨,占外贸进口吞吐量的 30.6%,与 1997 年相比呈平稳发展趋势。

中国铁矿石进口主要来自澳大利亚、巴西、南非、印度等国家。基于我国钢铁工业的布局态势,目前我国运输和接卸外贸铁矿石的口岸主要分布在三大区域,即:北方地区、长江沿线和南方地区。其中,北方地区和长江沿线为进口矿石的主要接卸口岸。长江进口铁矿石经宁波、上海、南通、张家港、镇江、南京六港中转上水至武钢、梅钢、马钢等沿江各大钢厂。

近 20 年来,随着我国钢铁产量的不断增长,铁矿石进口吞吐量呈同步增长趋势。1989~1998 年中国铁矿石进口吞吐量如图 1-2 所示。可见,期间铁矿石进口年均增长约 13.7%。

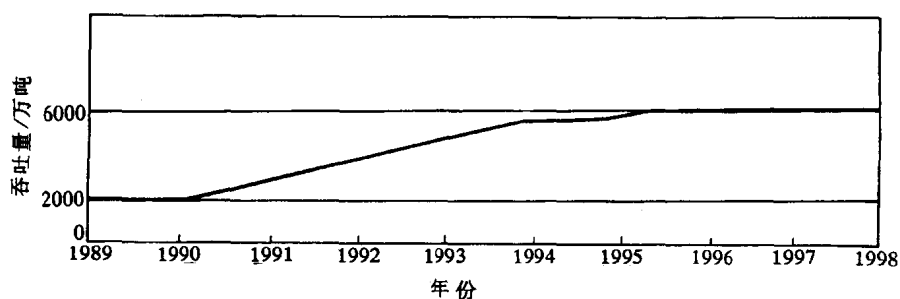


图 1-2

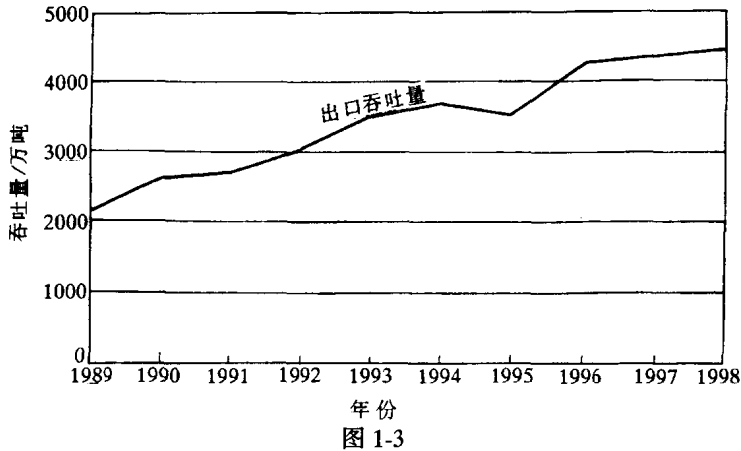
3) 煤炭进出口运输

中国是世界产煤大国,在对外贸易中以出口为主。受产地、品种、结构等因素的影响,尚需从国外进口少量煤炭。1998 年,中国外贸煤炭吞吐量为 4418 万吨,占中国外贸吞吐量的 12.5%,其中出口 4265 万吨,进口 153 万吨。

中国煤炭水上运输主要通过沿海和长江两大通道。海运煤炭首先通过铁路或公路集结到北方沿海中转港口,再由海轮运向环渤海湾、华东和华南地区以及国外;长江煤炭运输主要是靠近长江流域的煤炭经过长江干线煤炭中转港口或长江主要支流港口中转后,用轮驳船运到华东和沿江用户,形成我国水上煤炭运输“北煤南运”、“西煤东运”的水上运输格局。外贸煤炭出口约占水上煤炭运量的 23%。

近 20 年来,随着中国煤炭产量的增长,煤炭出口得到了迅速的发展。据我国沿海及长江

主要港口煤炭出口吞吐量统计,平均年增长率为 14.6%,1987~1998 年间,年均增长 12.8%。图 1-3 所示为这一期间中国煤炭出口吞吐量的发展情况。

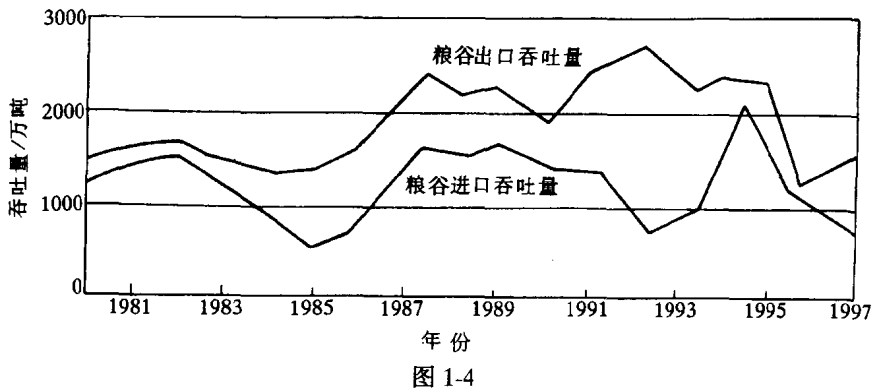


我国煤炭出口主要由北方五港(秦皇岛港,青岛港,日照港,连云港港,天津港)发运,煤炭出口方向主要是日本、韩国及欧洲地区。

我国煤炭进口主要出于对高品质煤的需求。

4) 粮谷进出口运输

我国人口多,人均耕地少,因此在较长时间内需要进口粮谷。因受农业丰歉等因素影响,历年来,我国外贸粮食运量起伏较大。1980~1997 年间,有 6 年出口大于进口,有 12 年进口大于出口,总的状况是进口大于出口,见图 1-4 所示。



中国外贸进口散粮有 3 条主要航线和 2 条次要航线。3 条主要航线是：

- (1) 美国海湾—中国,运量约占进口量的 25%；
- (2) 美国西海岸(美国、加拿大西海岸)—中国,运量约占进口量的 48%；
- (3) 澳大利亚—中国,运量占进口量的 14%。

2 条次要航线是:欧洲—中国和阿根廷—中国,其运量分别占 6% 和 5%;其他航线只占 2%。

5) 国际集装箱运输

中国的国际集装箱运输市场已基本对外开放,对外开放的口岸已发展到 128 个。1998 年底外资班轮公司在我国港口挂靠的干线班轮航班数每月已超过 159 班。1998 年,全国集装箱吞吐量达到 1312 万 TEU。截至 1998 年底,由我国港口发出的国际集装箱航班数为 2532

班/月,其中远洋干线航班数 279 班/月,近洋航线航班数 2253 班/月,与之配套服务的内支航班数已发展到 1010 班/月。

20 世纪 90 年代以来,我国沿海港口国际集装箱吞吐量一直保持年均 30% 以上的高增长速度,其增长速度居各货种之首。1980~1998 年我国集装箱吞吐量发展如图 1-5 所示。

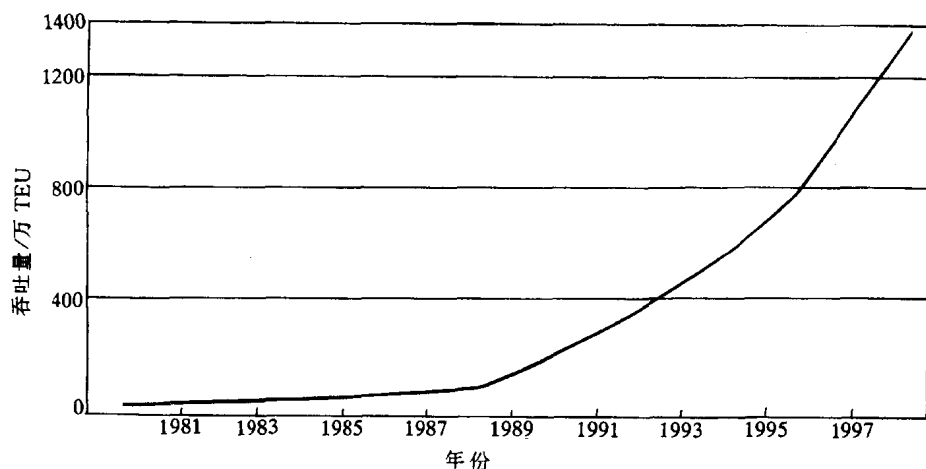


图 1-5

港口集装箱化率从 1980 年的 3.2% 上升到 1998 年的 60%。

开辟的国际集装箱航线有:中日航线,中韩航线,香港、台湾航线,东南亚航线,欧美航线,澳新航线,非洲航线,南美航线等,基本上可到达世界上各主要国家。

2. 中国的国内航运市场

由国内航运历史数据统计分析,从 1980 年至 1996 年,全国水运货物运输量逐年稳定增长,年均增长率为 7.1%,但 1997 年第一次出现了较大幅度的负增长,比 1996 年下降 11%,1998 年水运运量出现回升,增幅为 4.6%,货运总量完成 11.8 亿吨。水路货物运输周转量,自 80 年代一直保持稳定增长,1980 年至 1997 年年均增长率为 8.18%,1998 年货物周转量完成 19363 亿吨公里,比 1997 年增长 0.7%,完成旅客运量 2.06 亿人,旅客周转量 138 亿人公里,比 1997 年下降 8.8% 和 11.4%。图 1-6 为 1980~1998 年全国水路货物运输量统计。

根据水运部门运输量历史统计分析,国内水上运输市场呈现下列主要特点:

(1) 原油运输量变化相对较小,20 世纪 80 年代基本上维持在 3000~4000 万吨之间波动,进入 90 年代后,运输量上了一个台阶,在 6000 万吨上下波动。

(2) 金属矿石运输量随着我国钢铁工业的发展,从 1980 年至今一直保持平稳增长,1980 年至 1997 年年均增长率约为 7.7%。但 1998 年以来,冶金工业以增加品种、提高质量、增加钢产品的高附加值为目标,进行结构性调整,矿石等原料运输需求基本没有形成新的运量。

(3) 煤炭运输量在 20 世纪 80 年代呈现快速增长态势,从 1980 年的 2995 万吨,上升到 1989 年的 14562 万吨,年均增长率达 19.2%,进入 90 年代以后发展平稳,围绕 13000~15000 万吨上下波动。

(4) 国内粮食运输的主力是铁路,海运只是一种补充,主要解决“北粮南运”。1998 年

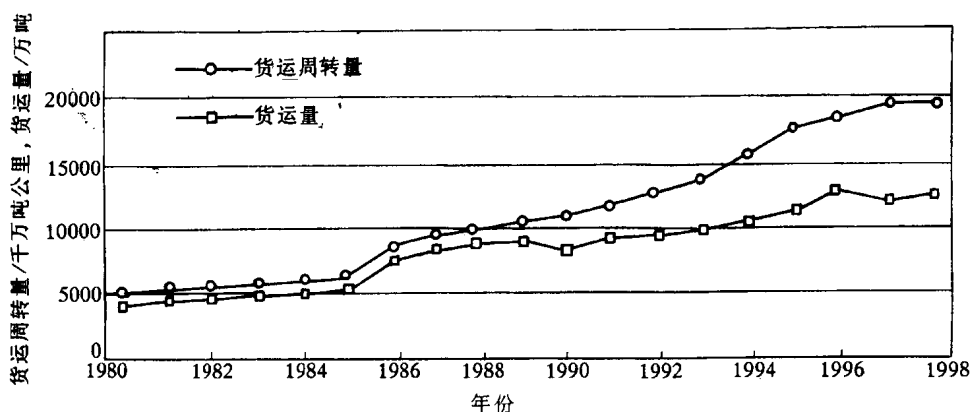


图 1-6

1~9月份,沿海一些航运公司完成粮食运量仅为 120 万吨。

(5) 内贸集装箱运输已初步形成了“三圈二线”干支线网络,即以黄埔为中心的华南区域,以上海龙吴港为中心的华东区域,和大连、青岛、天津构成的环渤海湾区域,以及连接三大区域的两条南北干线,并已开通上海至南京、汉口的长江干线。内贸集装箱尚处于起步阶段,发展潜力很大。随着运输量的扩大,从事沿海内贸集装箱运输的船舶也逐渐增大,在南北干线已普遍使用约 500TEU 箱位的船,1000TEU 箱位的船也已投入使用。

§ 1-3 世界和中国商船队

到 1997 年 1 月,世界上 300 总吨以上的商船共有 37965 艘,计 72252 万载重吨、47261 万总吨,集装箱载箱能力 496.6 万 TEU。这些船舶的船种和船龄分布如表 1-5 所列。

表 1-5 世界商船队统计(1997.1) (艘|万 Dwt)

船 种 \ 船 龄	0~4 年		5~9 年		10~14 年		15~19 年		20~24 年		≥25 年		总 计		平均年龄 /年
油 船	873	5275.9	927	5385.9	918	2720.3	1173	3804.1	1400	9806.6	1467	970.3	6758	27963.1	17.3
散货船	878	5176.2	651	3141.9	1211	5621.9	1015	4116.2	1314	4681.6	678	1724.4	5747	24462.2	14.9
油/散/矿船	10	92.2	33	336.9	57	436.6	64	476.3	73	762.3	7	32.8	244	2137.1	15.5
杂货船	1098	506.9	1386	640.4	1957	1271.1	2481	1805.5	2536	1950.5	4644	1678.0	14102	7852.6	20.4
集装箱船	603	1620.0	324	984.6	332	908.6	313	640.5	199	371.9	159	294.7	1930	4820.5	11.1
化学品船	195	123.3	299	142.3	197	120.7	190	185.0	229	187.7	207	78.9	1317	838.0	14.7
液化气船	156	304.5	186	259.6	122	170.6	222	404.3	152	295.9	161	105.9	999	1540.7	14.7
冷藏船	102	77.1	242	166.9	280	164.8	291	144.6	158	81.6	280	104.9	1353	740.0	16.6
专用货船	77	63.9	99	38.5	158	143.5	211	164.5	126	80.8	193	52.3	864	543.6	17.6
Ro-Ro 货船	87	49.1	138	102.8	245	259.4	372	313.2	183	104.9	171	37.4	1196	866.7	16.5
客 船	396	72.0	566	82.7	391	54.7	390	58.2	460	72.5	1252	147.6	3455	487.7	20.1
总 计	4475	13361.1	4851	11282.5	5868	11872.3	6722	12112.47	6830	18396.2	9219	5227.5	37965	72252.0	17.8

表 1-5 中统计数字表明,世界商船队平均船龄达 17.8 年,船龄偏高,船队老化,在 2000 年前后将有相当批量的更新量。表 1-5 所列的 11 类船中,杂货船队与客船队的平均船龄分别高达 20.4 年和 20.1 年,船舶严重老化;其次是专用货船队和油船队,平均船龄分别达 17.6 年和

17.3 年;集装箱船队最年轻,平均船龄仅 11.1 年。

当前,液化天然气(LNG)船的使用年限已明显地趋近 25 年,液化石油气(LPG)船也有此倾向,化学品船的船东早就有延长使用年限的呼声,而客船的实际使用年限一般也在 25 年左右。为此,对这三类船,以船龄 25 年以上的船作为必须更新的下限,而船龄为 20~24 年的船中有一半作为更新对象,即两者之和为上限。对其余各类船的更新的上限与下限,其船龄则减少 5 年。由此可得 2000 年前后,世界商船队及各类船队的更新量如表 1-6 所列。

表 1-6 2000 年世界商船队的船舶更新量

船 队	更新艘数	比例/%	载重吨/万 Dwt	比例/%
油船队	2867~3454	42.4~51.1	10777~12679	38.5~45.3
散货船队	1992~2500	34.7~43.5	6406~8464	26.2~34.6
矿/散/油船队	80~112	32.8~45.9	795~1033	37.2~48.4
杂货船队	7180~8421	50.9~59.7	3629~4531	46.2~57.7
单甲板型杂货船队	3903~4524	47~54.4	1368~1683	38.5~47.4
多甲板型杂货船队	3277~3897	56.6~67.3	2260~2848	52.5~66.2
集装箱船队	358~515	18.5~26.7	667~987	13.8~20.5
化学品船队	207~322	15.7~24.4	79~173	9.4~20.6
液化气船队	161~237	16.1~23.7	106~254	6.9~16.5
冷藏船队	438~584	32.4~43.2	187~259	25.2~35
专用货船队	319~425	36.9~49.2	133~215	24.5~39.6
Ro-Ro 货船队	354~540	29.6~45.2	142~294	16.4~33.9
客船队	1252~1712	36.2~49.6	482~721	26.2~39.3
Ro-Ro 客船队	691~1033	34.3~51.3	227~430	20.3~38.4
普通客船队	417~510	34.6~42.4	209~239	33~37.6
货/客船队	144~169	60.3~70.7	46~53	56.8~65.7
世界商船队合计	15208~18822	40.1~49.6	23067~29110	31.9~40.3

截止 1998 年底,中国拥有在境内登记注册,悬挂五星红旗的远洋船队运力达 1880 艘、1600 万载重吨,居世界第 9 位;在境外登记注册的方便旗船队 550 艘、2015 万载重吨。综合以上两部分,中国海运运力排名世界第五。

从船型分布来看,散货船比重最大,占中国国际航运船队(包括挂方便旗)总载重吨的 57.2%;原油船次之,占 13.1%;全集装箱船占 11.8%;杂货船占 7.4%;多用途船占 6.0%;其他船型所占比重较小。就载箱量而言,全集装箱船箱位占总箱位的 77.6%;多用途船舶位占 15.9%;散货船舶位占 2.7%。

从船龄结构来看,五星红旗船队平均船龄大于挂方便旗船队平均船龄。截止 1998 年年底,远洋五星红旗船队平均船龄 18.5 年。其中客箱船、原油船、散装化学品船、冷藏船、集装箱船(不包括全集装箱船)、液化气船的船龄较小,平均 10~12 年,占远洋总载重吨的 10%。而客货船、客滚船、杂货船、液化石油气船、液化天然气船的平均船龄趋大,均在 20 年以上,占远