

低碳航运经济学

Low-GHG Emission Shipping Economics

陈映秋 董文良 著



HEUP 哈尔滨工程大学出版社

低碳航运经济学

Low - GHG Emission Shipping Economics

陈映秋 董文良 著

 哈尔滨工程大学出版社

内 容 简 介

本书在将当前航运市场所需的低碳航运经济技术理论与国际上(UNFCCC、《京都议定书》、IMO MARPOL ANNEX VI)近15年来的温室气体、有毒气体等污染物的排放控制政策相联系,运用经济学原理阐述了一门新的学科——低碳航运经济学的原理、构成要点、运用方法与实践经验。为航运公司、造船厂在成本投入方面提供一条切实可行的评估方法与实现途径。在上述基础上,本书提出船舶低碳设计的全寿命经济评估方案(EIO-LCA),对目前国际上所采用的节能设计技术与经济运行相联系的方法进行了详尽的评价,最终给出低碳航运评估方法与可接受的水平。

本书可供具有一定相关理论基础并从事航运管理、船舶设计与研究的人员学习参考。同时,也可供相关专业硕士、博士研究生作为参考书。

主题词:低碳;船舶;技术;经济;公共政策;决策与分析模型

图书在版编目(CIP)数据

低碳航运经济学 / 陈映秋, 董文良著. — 哈尔滨:
哈尔滨工程大学出版社, 2012. 6
ISBN 978 - 7 - 5661 - 0356 - 7

I. ①低… II. ①陈… ②董… III. 航运 - 运输经济 - 节能 IV. ①F550

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 101193 号

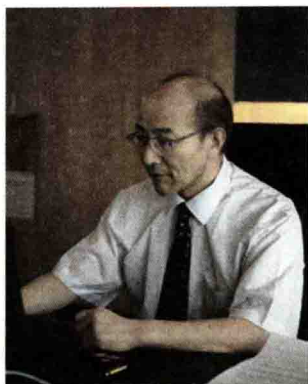
出版发行 哈尔滨工程大学出版社
社 址 哈尔滨市南岗区东大直街 124 号
邮政编码 150001
发行电话 0451 - 82519328
传 真 0451 - 82519699
经 销 新华书店
印 刷 哈尔滨市石桥印务有限公司
开 本 787mm × 1 092mm 1/16
印 张 27
字 数 664 千字
版 次 2013 年 5 月第 1 版
印 次 2013 年 5 月第 1 次印刷
定 价 160.00 元



<http://www.hrbeupress.com>

E-mail: heupress@hrbeu.edu.cn

作者简介



陈映秋,1984年获中国舰船研究院(中国船舶科学研究中心(702所))硕士学位、教授级高级工程师、博士生导师。30余年来,从事计算力学、船舶与海洋工程应用力学、结构风险分析、船舶低碳技术等研究,主持与参加过国家基金委、国防科工委(工信部)、发改委、交通运输部重大项目,中日韩印度四国船级社合作项目,中欧合作项目等达15项;曾获国家科技进步二等奖一次,省部级科技进步一等奖两次,全国造船教材优秀奖一次。自2001年以来,主持中国优选型散货船(OBC)、共同规范(CSR)船、超大型矿砂船(VLOC)等船型的开发工作,在船型开发理念、设计技术与市场需求的结合上积累了丰富的经验。长期担任国际船级社协会(IACS)船体强度专家组成员、国际船级社协会共同规范(CSR)散货船技术委员会委员、编写组成员;担任中国船级社副总工程师期间,负责中国船级社的船舶/海洋工程规范、科研项目、审图管理、重大技术把关等工作,现任中国船级社技术咨询和评议委员会常务副主席。社会兼职有中华人民共和国交通运输部专家委员会委员,中国力学学会理事,中国造船工程学会理事暨副秘书长,中国造船工程学会项目首席专家,国际船舶与海洋工程结构大会(ISSC)设计原理与准则专家委员会委员等。自1996年以来,先后被哈尔滨工程大学、哈尔滨工业大学、华中科技大学、武汉理工大学、集美大学等高校聘为兼职教授。担任《中国造船》《船舶工程》《船舶力学》编委。在国内核心期刊、国际会议上发表过论文60余篇。



董文良,1991年毕业于华中理工大学船舶及海洋工程专业,毕业后在中国船舶工业总公司(北京总部)工作。2003年,毕业于北京大学国际MBA专业,师从于北京大学中国经济研究中心的林毅夫、周其仁教授等知名经济学大师。20年来服务于国内外的船舶工业和航运业发展。主要专注于船舶买卖、新造船、船舶投资及新企业发展业务研究,积累了丰富的船舶市场经济经验。1996年以后,在多家国际知名跨国公司的中国公司中担任高级管理工作。曾任美国石桥公司(北京办事处)董事、总经理、万邦船务中国公司商务总经理。现任威胜海运有限公司(Winship Marine)董事总经理,香港海运技术研究院(MARTAC)执行总裁。曾参与撰稿《中国船舶工业总公司船舶经营手册》(1998年),并多次在国内权威行业杂志上发表专业文章。

序

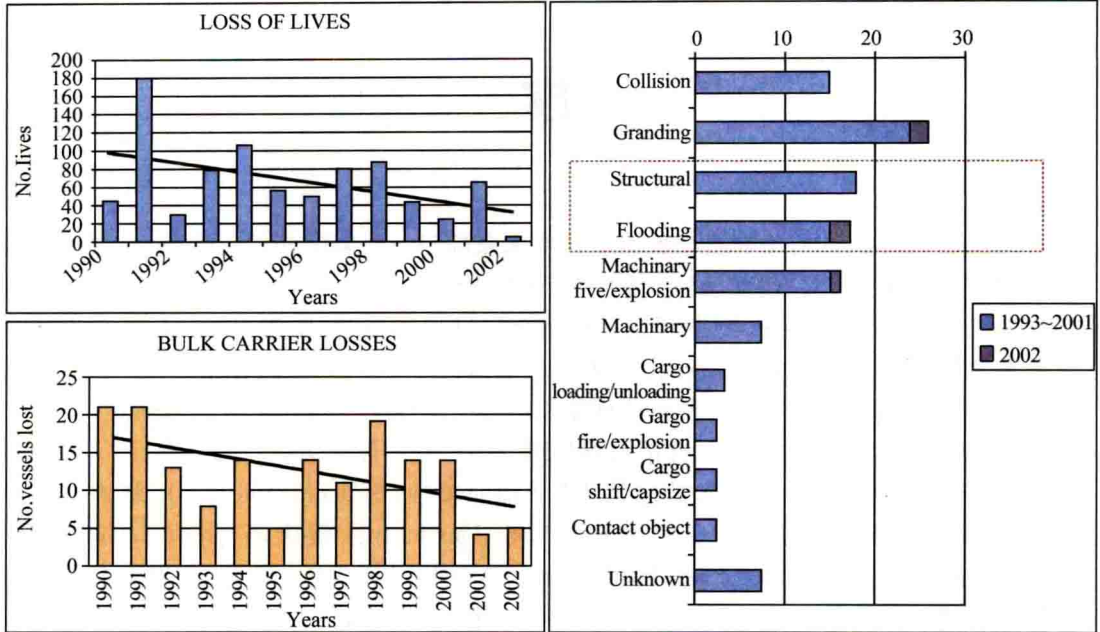
自 2001 年以来,我有幸有机会致力于几项国家项目——船型开发工作研究,其最初的动力来源为新加坡万邦公司董事局主席、时任国际散货船联合会(INTERCARGO)主席的曹慰德先生。他来华寻求合作,要求开发一种功能超过当时公约、规范制约的散货船新船型(优选型散货船,Optimum Bulk Carrier,OBC),但是这种船型应该充分贯彻航运公司的“质量航运(Quality Shipping)”的理念,使得这种船舶能够与国际上专门从事投机的航运公司(当时占国际航运界 15% 左右)竞争,并能将这种理念推广到国际航运界与海事界。

回想起来,当时 OBC 的理念被总结为“结构完整性(Structure Integrity)、维护方便性(Easy of Maintenance)、使用灵活性(Operational Flexibility)、健康环保性(Environmental Friendly)、船员逃生与健康性(Crew Easily Escape and Health)”五个部分,已经具备了当时国际绿色船舶领先水平。其中除了环保性一项在当时的国际公约有所规定外,其余四项都必须重新制定标准。这种船型在世界的逐步认可是由国际三方(船级社、航运公司、造船厂)会议(Tripartite Meeting)推动的。三方会议是曹慰德先生在 2001 年引领发起的,至今已经形成了一年一度须臾不可或缺的重要会议。这是航运、海事、造船各种理念与需求在国际海事组织(International Maritime Organization,IMO)以外的地方发生碰撞的会议,连横与合纵精髓的合作与制约、争论与协商在这种会议上体现得淋漓尽致。同时它也成为造船技术发展的平台,尤其是 2003 年在韩国举行的三方会议中中国造船界宣布开发成功处于国际领先地位的优选型散货船(Optimum Bulk Carrier,OBC)船型,着实给会议一个不小的震动,OBC 船型设计寿命达 25 年在会议中成了热议的焦点,其创立的“全面性设计(Holistic Design Concept)”概念所包括的上述“五性”引起了国际船级社协会(IACS)各成员的浓厚兴趣,后来的 IACS 共同规范(Common Structural Rules,CSR)的出台,其设计寿命也是 25 年(而传统的规范设计寿命是 20 年)不能不说是受到中国开发 OBC 船型的影响。我当时作为 OBC 开发的技术总负责人目睹了会议这一情况,深感改变航运界、造船界传统观念是多么不易。

时运多变往往出乎人们的意料。近 10 年来,国际航运界、造船界、海运界、金融界围绕着航运发生了太多的变化,这些变化促进了相关学科的理论发展,甚至动摇了某些学科的根基。

1998 年,国际造船工业重心处于开始东移的重要时刻。亚洲金融危机开始,远东的造船业处于一片风雨飘摇之中,船价已经压到极低,中国船厂不得不“拼死自救”。然而,航运公司似乎对这一切并不满意。自 20 世纪 70 年代以来,大量建造的单壳散货船事故^[1](图 0-1)集中在 1992 年至 2002 年之间爆发:国际间散货船运输共发生事故 150 余起,死亡 500 余人^[2]。它要求航运界必须反省过去近 30 年人类历史上的第一轮船舶大型化所采用的技术标准与营运策略是否得当。

在过去的几十年中,由于各船级社的规范不一致(局部强度与评估标准),航运公司一般根据自己的需要挑选船级。从经济利益考虑,航运公司要求船舶尽可能轻,以便装载更



Source: INTERCARGO Annual Report 2002

图 0-1 散货船事故统计图

(来源: Intercargo, 2002)

多的货物;船厂也要求船体尽量轻,以便节省材料取得盈利,在低船价时尤其如此。这导致一些船舶强度达不到使用寿命要求,而这些不够坚实的船舶在营运 10 年后逐渐会显现出极大的风险性。

另外,在设计、建造、检验、营运方面的责任不清晰促使这种趋势愈演愈烈,自 20 世纪 70 年代至今仍然在市场上泛滥。在设计上,设计人员/航运公司对于在设计中应该保留的强度裕度和可靠性处于完全的放弃状态,而将此责任抛给了进行审图的船级社,航运公司又充分相信船级社的“把关”,从另一角度又将风险转移到保险业/互保协会(P&I Club)。因此,在事故发生的时候,只有诉诸法律解决。尽管在 2006 年 4 月 1 日国际船级社协会公布油船/散货船共同规范时,对设计方的设计责任、船厂的建造责任(主要指质量)、船级社的验证责任、航运公司的使用维护责任作了明确的规定,这是国际船级社协会(International Association of Classification Societies, IACS)在公开的场合对海运中事务的质量法律问题的源头所进行的诠释,但遗憾的是它没有引起航运界、造船界、海事界足够的重视。

对于上述风险,航运公司能无动于衷吗?肯定不能。

20 世纪 90 年代,低标准船(Sub-Standard)大量充斥航运市场,造成了航运边际成本竞争的非对称性。国际航运界终于发起反击,典型的事例表现在上述 Tripartite Meeting 的发起事件上,其在新加坡发起时的初期宗旨是国际航运界(INTERCARGO, INTERTANKO)与远东的造船界、船级社约定每年在中、日、韩三国轮流举行会议,商讨建造符合航运公司使用的安全性更好的船舶(Robust Vessels)。

也是在 2001 年,当国际航运界还在防止国际造船产能过大,在全世界失衡,造成船价过低、质量下降,指责远东的中、日、韩产能过剩之时,在国际贸易组织(WTO)框架下的经济全

全球化的巨大浪潮推动下,航运业的运力需求得到迅猛膨胀。一切指责化为乌有。船价、运价像房地产价格一样得到飙升。短短的五年间(2003—2008年),航运公司在应对船价、运价、银行贷款利率造成其营运成本/收益的变化方面均采用了积极对策,基本上都收益甚丰。

2007年,美国次贷危机引起了全球的金融危机爆发,很快就波及航运业,使得航运市场的供需关系发生巨大变化。航运业面临全球航运能力的扩张,而造船业(目前造船能力已达2亿载重吨左右,2010年世界造船量为1.05亿载重吨)面临订单量减少的压力。运力过剩(2012年仍是交船的高峰期,2009年增长为7%)与海运量减少(2009年全球贸易量降低1.4%)形成了巨大的供求矛盾,使得世界航运业处于逆境。尤其在2010年,全球有1.17亿载重吨的散货船(其中70%在中国建造)加入航运市场使这种形势雪上加霜。如波罗的海指数(Baltic Exchange Dry Index, BDI)由高峰跌到谷底(图0-2)^[3],考验着航运公司的经济(财务)持续能力(BDI为3000点当时是航运业接受的最低线,这时航运成本与贷款偿还均可支持)。幸而这一期间,中国2009年的海运份额在全球份额中猛增了30%,而其船队不足世界的7%,2010年海运进口贸易量达到13亿吨。这些巨大的需求反差使得国际海运市场保持了一定活力。在恶劣的经济条件下,在500~700美元/吨的燃油价格前,航运公司采用了“低速航行”策略,但是他们不了解碳交易中的碳信用(排放许可)转移条件。不少专家认为:用足够多的节能货船来代替目前的高耗能船队大概需要10年的时间^[4]。



图 0-2 BDI 走势图

(来源:Investment tools.com)

作者从优选型散货船(OBC)开始,在中国政府有关部门、有关社团组织、航运界、造船界的有关单位的支持下,不无困难地通过共同规范船型(IACS CSR Ship Type)、超大型矿砂

船(Ultra-Large Ore Carriers)的开发。在开发的过程中,不可避免地研究了市场变化、订单船价与实际中航运租金的大幅变化规律。其情景犹如一个万花筒,买卖双方在市场角力中几易其手。在2007年,美国出现次贷金融危机后,航运运价、造船价、铁矿石价格、石油价格有时如野马般难以驾驭,有时如同绵羊一样温顺,其规律已经不是传统概念^[5]可以描述的了。其时船价随着市场“买方—卖方—买方”的变化规律呈剧烈的变化。目前的船价(2011年5月)已比2008年同期下降了40%~50%。

作者动手写这本书的另一个动机是目前国际温室气体排放给航运经济性带来严重影响,其间不可避免地要谈到对造船业所带来的技术革命问题。

目前,人类走到了里程碑式的发展阶段,也是被称之为第四次工业革命——低碳经济阶段(或称之为“再工业化革命”),其实质是在全球资源与环境总量下一种权力与资源的分配。在全球温室气体(CO₂)的排放贡献中,依靠一次石化能源的国际海上航运业排放的温室气体对地球大气的贡献(不包括各国内河)在2009年约占2.7%,有毒气体(NO_x, SO_x)的排放则占30%以上,这些已经纳入国际共管的范畴,在这场低碳革命中成为改造的对象。

在这场技术革命中存在一些概念上的误区,如减排需要高科技、高成本等。从联合国开发计划署2010报告中获悉,目前中国约有70%的减排核心技术需要进口,实现低碳成本巨大。然而对航运业来说,是否需要高科技、高成本呢?本书的回答将是否定的,其原因是:

①航运业在温室气体排放上的技术/管理先进性是优于其他行业(如铁道、航空、公路等)的(见第3章);

②低碳革命不一定都要采用当前成本最为昂贵的技术。从改造当前不合理的设计,从改善不良管理中寻求低碳道路也是一条非常有效的出路,在实施节能减排政策的起步阶段更是如此。这些对于航运公司来说可能更为实际。这就是需要坚持的低碳理念,实行“低碳初期采用低成本”的理念。

目前,国际达成共识的节能减排措施归结到以下四个方面:

- ①节省一次性石化能源;
- ②开发非石化/可再生能源;
- ③采用清洁能源;
- ④改造不合理的设计与改善人的行为。

各国政府主管部门正在推行低碳交通(航运与航空)概念,然而由于情景(Scenario)的设计不同,使得人们在一定程度上引起概念模糊。

当一个国家(民族)没有理解问题实质就谈不上采取解决问题的主动性,更何况对于占全球贸易量90%以上的航运业呢。

目前国际上对航运业温室气体排放的限制由《京都议定书》的不强制到巴厘岛路线图采纳已将其纳入到交通运输的范畴。由于国际上是以国家(地区)管理为主的,公海上的交通(航运/航空)被忽视是一件不奇怪的事情。图0-3反映了中国2009/2010年间温室气体排放比例划分仍然沿用了前面考虑问题的方法,其中对航运排放的考虑值得商榷。就中国几个主要CO₂的排放源而言^[6],中国在交通行业方面的碳排量为6.8%(图0-3)。

图0-4反映了中国在城市化的过程中,人均排碳量(实际是人均燃油消耗量)在国际上处于一个较低的水平,表明中国未来对燃油的需求仍是很高的趋势。

问题还不仅如此,现在各国(主要是发达国家)在各自利益的驱动下,不断修正在《京都议定书》中的承诺。这一点在2009年12月的哥本哈根COP15协议后续承诺中得到了反

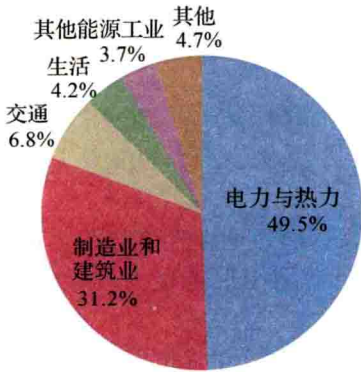


图 0-3 中国 2009/2010 年温室气体排放比例

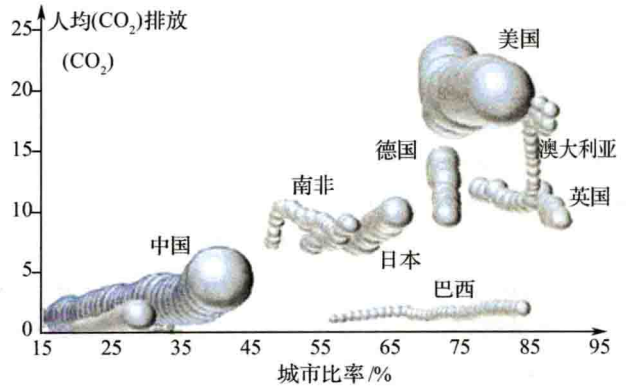


图 0-4 中国城市人均碳排放量

映。这些修正的要点反映在基准年的确定(大都取 2005 年替代《京都议定书》规定的 1990 年)与核算方法上。如西方采用了 BAU(见术语)算法下的减排,中国则采用单位 GDP(见术语)的减排^[7],即单位 GDP 能源中的综合能耗消费量(通常是指每创造 1 万元的附加值消耗的总能量,包括原材料和加工过程中消耗的能量)。对于航运业来讲,这些概念也是本书应该讲清楚的问题。该文献^[7]还回答了外国评论家对中国温室气体减排对世界贡献的质疑。

自 1992 年联合国气候变化框架公约(UNFCCC)签署以来,关注全球温室气体排放的热度不断升高。1997 年《京都议定书》的签署是一个里程碑事件。在那以后,西方先进国家开始建立了碳贸易机制(Cap and Trade Scheme),同时也开始取得对发展中国家尤其是新兴工业国家(金砖国家)的话语权与经验。在此情况下,低碳生产与消费形式不断深入人心。越来越多的跨国企业已经开始实践低碳标准并将其作为企业的社会责任,其所实行的“低碳采购”是一个影响范围很大的政策。例如,沃尔玛在其采购政策的实施中,采用了对环境负面影响最小的采购方式,涵盖了对供应商的选择、运作、资源减量使用、产品处置等环节,航运物流链的低碳水平也是其选择之一(详见第 4 章)。因此,国际航运业除了面临西方国家征收高额低碳调节税(碳关税)的威胁外,还必须面对航运物流链的低成本/低碳竞争压力。航运公司必须把这种威胁/压力变为倒逼机制,把“碳负债”变为“碳资产”,通过“碳管理(能效管理)”加快转型。

可能有的读者会感到奇怪,我为什么要写这本书?近年来我的研究领域是在计算力学、风险研究、船舶、海洋工程等方面,但由于形势所迫,使得我不得不考虑为适应有关行业的强烈需要做一点工作。另外还有一个积极推动因素,那就是在写书期间,我还主持了国家关于船型开发的共性技术研究项目,其中需要一些新的设计理念先行以指导项目开发。这种压力终于促使我拿起笔来做了一件勉为其难的工作。

关于书名,为什么最后选用了《低碳航运经济学》这个名字呢?因为目前国际上已经有了《海运经济学》^[8]一书,书中主要介绍了海上贸易、西方航运市场的组织运作、航运公司的运作与后勤等方面的内容,对于航运公司的商业运作不能不说是一部非常有价值的参考书。但是该书对于目前低碳技术发展,航运作为上游(造船)、下游(国际海运贸易)的纽带作用与关联,航运决策的制定应该依据航运物流链中的各种因素(造船、金融、海上贸易、港

口、安全监管、教育、企业政策的参与者)的运作决定,关联性非常复杂,因此本书应该在船舶经济学、海运经济学间建立一座桥梁,能为船舶投资人所用和作为造船业的参考,就达到了作者的目的了。

在此处需要说明的是,本书所涉及的经济学应该称之为“工程经济学”,文献[9]为其作了定义:工程经济学是研究社会行业进步的学问,它应与自然、人力、材料、资金等方面的资源利用取得最大效益相协调。

根据上述,本书可以顺理成章地将低碳航运经济学定义为航运业在低碳经济下取得可持续发展的学问,它应与自然、人力、材料、资金等方面的资源利用取得最大效益相协调。其中,低碳经济的关键因素则始终贯穿于该行业各种过程之中。

毋庸置疑,传统的船舶投资、建造与使用仍然是低碳航运经济学的主要研究内容,其关键因素是设计工程师应该让航运管理人相信:其提供的设计方案是建立在航运管理人竞争性投资机遇立场上的并优于其他任何方案。因此设计方案具有该行业的最佳经济特征,不仅一直贯穿于初步与重大技术决策之中,并且还应用于该方案的各项细节。这样就要求船舶设计工程师应无止境地了解航运经济知识作为进一步船舶建造与营运成本计算的基础。而在传统的订单合同谈判中,航运公司仅能根据设计者提供的传统设计方案进行非原则修改,这些方案按照样船设计,缺乏满足物流需要的适当设计概念,往往不能满足航运公司需求,其中最大的问题是与航运经济需要偏离得太远。这种趋势自20世纪70年代以来没有重大改变。另外,在新的国际航运低碳压力下,传统的船舶投资、建造与使用内容将会产生重大变化,每一个环节都与船舶寿命期内的低碳航运设计方案相关,这些问题都将在本书中得以探讨、研究与澄清。因此作为高等院校船舶设计专业的学生从进校伊始就应该建立转换传统设计的模式思想,掌握一些低碳航运经济学的基础知识,为今后的深造与工作服务。这也是作者写作本书的初衷之一。

因此,在未来30年,开发适合低碳经济发展的经济船型(Eco-Ship)是航运经济发展的重要内容。从整个航运经济发展的角度来看,应该将造船商、设计者、航运公司的观点(表0-1)统一起来,这是国家(地区)主管当局应该关注的问题,因为船舶设计的低碳水平与使用中的能效管理将涉及该国(地区)的温室气体排放水平。

表 0-1 经济船型实施主体的关注点

经济船型实施主体	关心要点
造船商	造船成本、建造周期、最大利润等
设计者	在规定速度与主尺度下的最低阻力的型线、最大的仓容、高效螺旋桨、在规定海况与装载条件下的安全航行能力等
航运公司	最少的建造费用、未来营运成本、最大利润、在同行中的竞争能力等

在这场低碳经济革命中,作为一个航运公司可视为与社会博弈的航运业的基本元素,其成功的关键是是否能在未来的碳交易市场中获得一杯羹,取得CDM中的碳信用(额度)(Carbon Credits),并在碳贸易机制(Carbon Trade Scheme)中获得优势。相比之下,发达国家的航运公司可能比发展中国家的航运公司有更多的优势,包括许多新的概念、技术、方法等。这些都需要阐述与采用,这也是本书的写作目的之一。

作为一种介于船舶理论、技术、管理与宏/微观经济学交叉的新学科,低碳航运经济学

本身就应该是对航运市场、造船市场、海事政策、船舶设计、建造技术、金融学、经济学、法学等学科在一定时期内的相互结合、相互渗透规律性的总结。当今的时代,任何一门学科都不可能将其他学科排除在外。如当前的市场油价就与汇率存在关联,它们又影响到减排的边际成本(Marginal Cost)与边际效益(Marginal Benefit)。作为作者,其责任就是寻求这种规律并将其模型化,以便可以预测未来一段时期的发展规律,为业界的需求提供服务的工具及理论、方法基础。正如美国前副总统戈尔在影片《一个不可忽视的事实》(*An Inconvenient Truth*)总结时说的那样:“科学工作者的责任就是要把真相告诉人们。”作者在这里所做的也可以理解为为国际航运、造船界所做的“解密”工作。

关于本书的合作伙伴,作者非常乐意在此介绍一下董文良先生。他大学毕业后,在中国国有造船企业浸润了数年,后“下海”到新加坡万邦集团旗下服务。近20年来,积累了大量的国际航运公司营运的经验,尤其在航运公司的经营(包括造船与航运、二手船买卖)方面有丰富的经验,这也是本书能获得大量的国际航运、造船实用技术与信息资源,并且能站在用户的立场上进行深入研究的优势。

经长时间斟酌,将航运公司的应用与造船业的参考列为本书的主要目的,它包括:

- ①分析全球环境变化和低碳经济对航运业的影响;
- ②分析航运业面临的对策和解决方法;
- ③定义低碳(排放)船舶;
- ④建立低碳船舶的技术、公共政策与经济模型;
- ⑤分析和预测航运业低碳船舶未来发展;
- ⑥提出有关船舶技术管理、设计、法规以及企业经营战略方面的建议。

由于世界经济与航运息息相关,低碳经济在目前并没有一个标准的答案,其理论仍在发展,导致了航运经济学的发展。因此,本书中提出了一些观点力图总结近10年来航运经济学的发展规律,它绝不是这种理论的终结,而恰恰是一个新的起点,因而是值得进行讨论的。作者希望研究经济学的专家和学者能提出改进建议。

为了便于读者阅读,下面对各章的内容进行简要介绍。

第1章涉及了全球环境变化是催生低碳航运的必然趋势与结果的内容。

在该章中,总结了自20世纪50年代以来,由于地球人口增长及人类活动对地球资源的超量攫取及当前应对的研究方法、可持续发展与温室气体排放的关系及其度量方法。在此基础上进一步叙述了全球航运面临的温室气体排放所带来的问题与采用的解决方案、计算方法等。通过对各类船舶温室气体排放对全球气候变化的贡献分析,指出航运业在当前温室气体排放中的普适工作面与采用低碳航运是其责任所在。随后介绍了国际航运业应遵守的市场指导机制(Market-Based Instruments, MBI)及国际海事组织(IMO)目前的工作进展及典型国家的研究情况,并指出IMO目标型标准(Goal-Based Standards, GBS)框架中需增加的与全球温室气体排放政策相协调的可持续发展的内容。该章最后对航运温室气体排放的研究方法提出建议。

第2章涉及了航运减排公共政策内容。

在该章中,从公共政策与社会风险属性出发,指出了温室气体排放对地球气候变化在学术上是一个累积存量的外部性问题;随后总结了国际航运业温室气体排放限制政策迟迟不能出台的政策、商务、技术三大门槛及其需要采用的公共政策和公共政策选择的方法与数学模型,通过数理统计原理推导了排放实体(航运公司)在温室气体减排过程中如何实现

利润最大化的过程及关键元素。该章还介绍了美国、欧洲自 1997 年以来《京都议定书》以后所采用的碳税、碳市场贸易的基本模型,国际航运业未来的减排模型与方案及国家(航运)主管当局的职责、航运公司的低碳发展策略。

第 3 章涉及了低碳环保政策和法规。

在该章中,叙述了近 30 年来,全球面临了 CO₂ 排放量逐年上升的严峻局势以及经过科学家、政治家、商人的三种推手终于形成了全球基本解决框架的初期局面,介绍了当前联合国有关组织的工作及结论。书中以一定的篇幅介绍了国际海事组织(IMO)船舶能效设计指数(EEDI)、能效管理计划(SEEMP)等四个技术政策文件的形成过程,并通过实例说明了这些技术的使用方法,尤其对 EEDI 的基线理论及目前研究成果的积极意义、严重不足、发展方向及应用进行了分析、比较与说明。本章最后分析了航运公司在目前技术发展、公约法规约束的形势下的社会责任、碳足迹的计算方法、分析模型以及应该采取的低碳策略。

第 4 章涉及了航运业的社会责任。

在该章中,分析了航运业的社会责任及社会对航运排放实体(航运公司)的接受准则、航运公司在 IMO GBS 框架下应规避的风险因素。该章还介绍了航运公司的社会责任认证问题及 ISO 26000 标准的内容,并对其中的环保内容进行了重点论述。在上述基础上介绍了航运公司在温室气体排放中的技术政策及低碳策略。通过一个实际案例介绍了航运物流链的新变化与船舶、港口、管理、技术的对应变化。最后,介绍了航运公司碳足迹的计算方法,对其中减速问题进行了理论、实践及碳(指标)转移的分析,提出处理的方法。

第 5 章涉及了低碳船舶的概念设计内容。

在该章中,从船舶设计的概念出发,阐述了现代船舶理论发展 250 余年来在强度上的重大变化,与船舶的原材料(原材料与上游冶炼排碳有极大关系,如生产 1 吨钢约排放 2.768 吨 CO₂)的使用有紧密联系。船级的要求与 IMO 的要求通过 GBS 条款(SOLAS II - 1/3 - 10)联系在一起,表明现代船舶在强度方面逐步走上科学、理智的道路。该章还预测了未来船用燃料的发展趋势及 IMO MARPOL ANNEX VI 对燃料使用的强制约束。该章的重点是作者提出船舶最低能耗设计概念与最低能耗设计(LECD)模型及其实现方法。最后,针对目前国际上已经提出的 26 项节能减排技术择重点进行了分析,并指出其利弊(如性价比、技术发展现状等)。

第 6 章涉及了低碳航运管理内容。

在该章中,从当前航运特点出发并结合 2009 年以来环保会(MEPC59)研究成果,以集装箱船为例,分析了船舶减排对航运公司成本的影响因素;其后对船舶能效管理计划的方法及关键因素进行了详尽地分析;最后介绍了国际标准组织的能效管理标准(ISO 14064),并将其与 IMO 的船舶能效管理计划(SEEMP)挂钩,以实现航运公司与船舶的能效管理。

第 7 章涉及了低碳航运经济学基本原理阐述。

在该章中,从地球气候变化对航线开发的重大影响出发,提出研究低碳航运经济学的主要目的和方法,研究如何通过各项社会、法律或政治的政策,通过提供经济激励,为迎接低碳经济的来临作好准备。本章还指出了低碳航运经济学的两大基石分别是低碳航运的市场选择和公共选择理论。在市场选择范畴,介绍了航运市场如何通过价格提供激励。在公共选择范畴中,通过著名的西奇威克灯塔案例,介绍了公共物品与私人物品交易的区别、导致市场失效的原因及如何解决市场失效的方法。根据第 2 章的理论解释了航运业中外外部性问题,并且探讨解决航运排放的基本方法和思路,将低碳航运的因素与经济学原理紧密

结合在一起——形成了低碳航运经济学的基本理论框架。

第8章涉及了航运经济分析方法。

在该章中,从全球贸易、全球航运发展入手,指出整个航运市场的发展实质是一个买卖双方关于船舶价格和运费的博弈的历史,其中定价权及其定价自由度的争夺是买卖双方博弈的主要内容。同时指出价格分析是低碳航运经济学的核心目的之一,它构成的航运市场中的各种价格是低碳航运经济学的核心,其中又以船价(新船、二手船和废船价格)构成的船舶资产最为敏感,运费则是船舶资产的营运价格。书中还介绍了运费不同的表达形式(每吨运费、每日租金等)与船价的密切关系。从微观经济学供需理论及其分析模型入手,解释了船舶运费的微观特征及其形成机制、船舶价格的宏观特征和主要运费指数。最后通过案例介绍航运成本构成和航运供应决策。

第9章涉及了造船业经济分析的内容。

在该章中,根据微观经济学原理,从中国、日本、韩国和欧洲地区造船业发展的宏观特征分析出发,进行了与航运成本价格相关的造船业微观分析,介绍了造船业投入和产出的生产效率以及造船成本核算普遍方法。在叙述中,将船型开发设计视为是造船业和航运业产品战略的一个重要环节,引入船型开发设计中的关于多元化(Diversity)、经济性(Economy)、社会责任(Social Responsibility)、创新(Innovation)、绿色航运(Green Shipping)以及航海功能友好性(Navigation Functionality and Safety)的“DESIGN”理念,作为第5章EIO-LCA概念的延伸。该章还介绍了船型开发设计中的经济分析流程。通过实际案例,具体体现如何将船型开发的技术参数等技术语言通过与目标航线和母型船舶分析相结合转换成营运商业数据和语言的过程。

第10章涉及了航运企业(公司)理论的内容。

在该章中,通过在低碳航运经济链中,各种利益攸关方(航运投资人或机构(Ship Investor or Investment Institution),航运公司(Ship Owner or Shipping Company),船舶管理人(船员或公司)(Ship Manager),船厂(Shipyards)以及船舶监管机构(IMO,政府部门和船级社等))的利益分析,捕捉在航运和造船市场中研究的重点目标,回答了航运企业(公司)是如何产生的,航运企业和市场的边界在哪里,企业成功的密码是什么,航运企业家能力作为一个基本投入要素如何发挥作用等问题;最后得出低碳航运经济学是研究航运界财富和增值的艺术,航运企业理论是低碳航运经济学的重要理论基础的结论。

第11章涉及航运投资分析内容。

在该章中,通过运用前10章的有关描述并将其有机地结合起来,引入群体投资中的“兽群”行为概念来解释研究航运和造船市场周期的形成机制。通过归纳两类问题——资产组合选择和产品组合选择,解决航运公司的投资决策问题,并提出了新的低碳航运收益分析计算方法,可作为航运公司进行商务行为选择(买船/租船)、投资方向(船舶种类及大小)、物流方式选择的参考。

本书的各章内容,既是独立的又是连贯的。基本思路是将传统的经济学原理(如供求关系、成本/效益分析、价格体系、投资回报等)与低碳航运的因素(如温室气体排放限制与分析方法、低碳技术发展与成本影响、能效管理等)以及国际低碳政策构架现状与发展(如碳税与碳贸易机制)结合起来,最终给出在选择低碳物流及船舶所需的投资与信心的计算判据。

由于本书是运用宏/微观经济学原理阐述低碳技术及其成本所产生的低碳航运经济

的,因此,它既不是一本纯经济学的书,也不是一本纯技术的书。作者体会,由于低碳技术涉及船舶设计、建造、营运的方方面面,为了节省篇幅,没有必要在书中将所有涉及的原理一一重复。因此,阅读本书的人需要具有宏、微观经济学,船舶工程学,营运管理学,物流学等方面的基本知识。

本书所引述的资料除了作者近 10 年来的科研成果外,还对引入的其他大量资料都注明了出处。由于温室气体的减排工作近半个世纪以来都是由西方国家引领,所介绍的资料与方法在不同体制的国家使用时其结果可能有一定的差异,尤其体现在经济性前期投入、收益等指标呈现不可转移性,特此说明。

另外需要说明的是,本书从起草到定稿跨越了近 18 个月的业余时间,而在这段时间内,国内外发生了太多的事情。作者高兴地看到这些变化是积极的、有利于人类社会发展的。例如, MARPOL ANNEX VI 中的《船舶能效规则》历经了近 10 年的各国政府的协商,积累了全人类的智慧,终于在本书定稿前在国际海事组织环保大会上得以通过,其基本内容被纳入了本书,其后续工作仍在继续。因此,本书不可能包括国际航运业温室气体减排中各种变化的规定,而只能力求纳入最新的结论分析,预测一些未来将发生的事件。有些思路也仅作了原则性介绍,其研究结果只能在下一版中进行补充,希望读者在阅读本书时能够关注到国际社会政策方面的发展,以避免遗漏处理问题中必须关注的重要因素。



谨识于北京胜古家园寓所

2011 年 9 月 20 日

参考文献

- [1] INTERCARGO. Annual Report[R]. London:INTERCARGO Secretary Office,2002.
- [2] 陈映秋. 优选型散货船(Optimum Bulk Carriers, OBC)开发总研究报告[R]. 北京:中国造船工程学会,2005.
- [3] Martin Stopford. 中国经济与全球海运经济[J]. 中国远洋航务,2010(2):30-35.
- [4] 美国总统轮航运公司(北中国区). 2010 年航运市场展望[J]. 中国远洋航务,2010(2):43-45.
- [5] UNCTAD secretariat. Review of Maritime Transport 2009[R]. Geneva:UNCTAD,2009.
- [6] China Renmin University. China Human Development Report[R]. Beijing:China Renmin University,2009.
- [7] William Chander. Commentary is Misinformed—China's Commitment is Significant[R]. http://blog.sina.com.cn/s/blog_649f89830100h2q9.html,2009.
- [8] Martin Stopford. Maritime Economics(Third Version)[M]. London:Routledge,2009.
- [9] Galal Younis. Ship Economics[R]. Port Said, Egypt:University of Suez Canal,2003.

目 录

术语 (Glossary) (按英文名词开头字母顺序排列)	1
第 1 章 全球环境变化催生低碳航运	9
1.1 全球环境变化的深刻影响	9
1.2 全球航运面临的问题与解决方案	17
1.3 研究问题的方法	42
第 2 章 航运减排公共政策	49
2.1 航运减排公共政策需要解决的问题	49
2.2 航运减排公共政策选择	53
2.3 航运减排模型及方案	74
第 3 章 低碳环保政策和法规	85
3.1 联合国气候变化框架公约(United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC)简介	85
3.2 国际海事组织(IMO)温室气体排放政策	95
3.3 各国(地区)政府温室气体排放政策	126
3.4 航运界碳市场贸易	135
第 4 章 航运业的社会责任	141
4.1 航运公司的社会责任	141
4.2 航运公司低碳策略	149
4.3 航运公司的低碳措施	153
4.4 航运碳足迹计算方法	168
第 5 章 低碳船舶的概念设计与低碳技术	184
5.1 2030 年前的船舶技术发展评估	184
5.2 船舶最低能耗设计概念	195
5.3 低碳船舶设计技术	202
5.4 低碳船舶标准	234
第 6 章 低碳航运管理	237
6.1 低碳船舶技术在营运船上应用的必然性	237
6.2 能效管理计划	241
6.3 能效管理与数据库建立	253
第 7 章 低碳航运经济学基本原理	262
7.1 低碳经济的经济学解释	262
7.2 经济学的基本范畴与低碳航运经济学	268

7.3	航运市场选择范畴	274
7.4	航运公共选择范畴	281
第8章	航运经济分析	286
8.1	全球航运市场	286
8.2	航运需求	294
8.3	航运供给	302
8.4	运费	312
第9章	造船经济分析	321
9.1	造船市场宏观分析	321
9.2	造船市场微观分析	328
9.3	造船成本核算	336
9.4	船型开发设计的经济理念	348
第10章	航运(公司)企业理论	361
10.1	航运(公司)企业的组织决策——创新与竞争	361
10.2	航运市场和航运(公司)企业	367
10.3	航运公司商业决策	372
10.4	航线和航速决策	377
第11章	航运投资分析	388
11.1	航运市场周期	388
11.2	航运投资决策	392
11.3	运费风险管理	407

术语 (Glossary)

(按英文名词开头字母顺序排列)

指定数量单位 (Assigned Amount Unit, AAU)

这是联合国 IPCC 于 2007 年建议的 CO₂ 计量单位,它等于在全球变暖计算中排放 CO₂ 的等效吨数,将其他温室气体都按 CO₂ 等效计算,表示为 tCO₂e。

船舶能力平均海上利用率 (Average Capacity Utilization)

船舶平均海上载货的有效天数与全年航行天数的比值,指对船舶能力实现有效运输(发生收入)的时间比率,此值反映了船舶在航运物流链中的特点,依赖于船舶种类、尺度、航线、港口、天气、水文等因素。

代理成本 (Agency Cost)

在企业理论中,企业家作为委托人(企业家或股东)因其利益与代理人(工人或经理人)的利益并不是完全一致的,在某些情况下,甚至是相互冲突的。委托人和代理人必须通过契约来规定和协调双方的关系和利益。在契约的制定和执行过程中发生的成本即为代理成本。代理成本是交易成本的一种形式。核心是群体利益和个体利益冲突和协调。因而,它也适合解释政府和公众利益协调问题。

不完全信息贝叶斯博弈 (Bayesian Game with Incomplete Information)

贝叶斯均衡通常被描述为:在给定自己的类型和对手类型的概率分布的情况下,每个参与者的期望效用达到了最大化从而没有参与者愿意改变自己的行为或策略。不完全信息博弈是指对其他参与人的特征、策略空间及收益函数信息了解得不够准确,或者不是对所有参与人的特征、策略空间及收益函数都有准确的信息,在这种情况下进行的博弈就是不完全信息博弈。博弈参与者对于对手的收益函数没有完全信息。

一切照常 (Business as Usual, BAU)

“go done the business as usual”(一切照常),这是英国首相丘吉尔在第二次世界大战中的一句名言。在全球温室气体排放的研究中,BAU 方式指不采取任何措施的排放。

碳足迹 (Carbon Footprint)

碳足迹是对人类活动对地球环境(主要是温度升高)的影响的过程分析,以所产生的等效 CO₂(吨)为度量单位(tCO₂e)。具体到一件产品或者航运公司,它反映了在产品生产或者航运公司服务整个过程中(可以是整个生命周期)直接与间接排放的 CO₂ 总量。