

欧盟低碳燃料法规对中国航运业的影响及解困之道

张丽英, 苗文卿

(中国政法大学 国际法学院, 北京 100091)

摘要: 碳减排在航运业中起步较晚, 近年来才受到关注。虽然 IMO 已进行了航运碳减排安排, 但因缺少操作性和惩罚性措施而效果欠佳。欧盟的航运碳减排措施远超 IMO 的航运碳减排安排。2023 年 7 月 23 日, 欧盟 *FuelEU Maritime* 法规正式出台, 该立法从技术层面赋能国际航运碳减排, 具有正面效应; 但这一规则门槛高、实践性弱、合规义务分配不公, 又可能引起绿色贸易壁垒和市场分层等负面效应。航运是跨国际、跨地区的复杂商业活动, 立法、执法和政策支持等多维度措施共同推进将有利于平衡航运、碳减排与国际贸易之间的关系。中国有必要积极输出立法方案, 推行分层履约机制, 平衡技术性措施、营运性措施和市场性措施, 敦促国际社会共同构建符合 IMO 航运碳减排框架的多元化减排机制, 以应对贸易壁垒。

关键词: 碳排放; 航运碳减排; IMO 航运碳减排路径

中图分类号: D996.9 **文献标志码:** A **文章编号:** 2096-028X(2023)03-0082-10

Impact of Low-Carbon Fuel Regulation of EU on Chinese Shipping Industry and Its Path of Solutions

ZHANG Liying, MIAO Wenqing

(International Law School, China University of Political Science and Law, Beijing 100091, China)

Abstract: Carbon emission reduction comes late in shipping industry and has only got attention in recent years. Although IMO has made arrangements for shipping carbon emission reduction, it is not very effective due to lack of operability and punitive measures. The arrangement of shipping carbon emission reduction made by EU, is far beyond that of IMO. *FuelEU Maritime Regulation* adopted on 25 July, 2023, technically enables international shipping carbon emission reduction, which has a positive effect. However, the high threshold of rules, weak practicality, and unfair distribution of compliance obligations will lead to negative effects such as “Green Trade Barriers” and double-layer markets. Since shipping is a kind of international and inter-regional complex commercial activity, the promotion of multi-dimensional measures, such as legislation, enforcement and policy support etc., will help to balance the relationship between shipping, carbon emission reduction and international trade. To break down trade barrier, it is necessary for China to actively output legislative proposals, establish a layered performance mechanism, balance technical measures, operational measures and market-based measures, and urge international community to construct a diversified shipping carbon emission reduction mechanism in line with the IMO framework.

Key words: carbon emission; shipping carbon emission reduction; IMO shipping carbon emission reduction path

截至目前, 全球已经有超过 130 个国家和地区作出减少碳排放、实现碳中和的承诺,^① 国际通行做法是减少产品或服务生命周期全过程中的碳足迹。

在全生命周期内, 运输是产品或活动排放二氧化碳数量相对较多的一个环节。根据国际海事组织 (International Maritime Organization, 简称 IMO) 温室气体

收稿日期: 2023-07-29

基金项目: 2018 年度国家社科基金项目“‘一带一路’国际合作机制框架设计” (18VJ050)

作者简介: 张丽英, 女, 中国政法大学国际法学院教授、博士生导师, 中国政法大学海商法研究中心主任, 中国海事仲裁委员会仲裁员, 大连仲裁委员会仲裁员, 中国国际经济法学会常务理事, 中国海商法协会常务理事, 中国法学会 WTO 研究会常务理事; 苗文卿, 女, 中国政法大学国际法学院国际法专业博士研究生。

① 提出碳中和承诺的国家名单和各国计划完成情况详见 <https://zerotracker.net>。

研究报告,航运业温室气体排放量约占全球温室气体排放量的2%,航运业碳排放问题突出。^①

法律制度与政策应当与航运碳减排的“新风向”相适应。随着国际碳减排工作逐步覆盖到全行业各领域,航运碳减排进入到国际构建与实践阶段。鉴于航运业具有国际性、系统性的特性,《联合国气候变化框架公约京都议定书》(简称《京都议定书》)授权IMO对航运碳减排作出全球性安排。然而,欧盟等对IMO的减排进程和减排措施存在强烈不满,有意推行超越IMO的碳减排安排,2021年7月14日,欧盟委员会提交了*FuelEU Maritime*立法草案。^②2023年7月25日,*FuelEU Maritime*法规(简称“燃料法规”)在欧盟理事会正式通过,并将于2025年1月1日生效。“燃料法规”将成为欧盟航运业碳减排的强制性标准,故而有必要对其内容进行解读,以期对中国航运碳减排事业提供有益参考。

一、“燃料法规”出台的动因

(一)IMO碳减排安排的缺陷

随着航运碳排放过量问题日益严重,如何构建航运碳减排路径成为航运污染治理方面的新焦点。现行强制性污染治理的国际公约大多解决特定的、传统的大型船舶事故所导致的大型环境污染问题,且大多出台于事故之后,如《1969年国际油污损害民事责任公约》诞生于“托利·勘庸”号泄漏事故之后,专门解决国际油污排放问题。^③这些公约对碳排放问题关注较少且内容大多为指导性的,应对碳排放量过高的大气污染问题的能力明显不足,无法依据现行公约构建航运碳减排路径。

在此背景下,IMO制定了有针对性的航运碳减排规范、提案与指南,初步形成了IMO的脱碳路径。

首先,IMO于2018年4月13日通过了《国际海事组织关于减少船舶温室气体排放的初步战略》(*The IMO Initial Strategy for Reducing Greenhouse Gas Emissions from Ships*,简称《初步战略》),初步规划了航运碳减排的目标,将航运碳减排措施定位为技术性、营运性和市场性三类,并就技术性和营运性措施作了安排,包括规范船舶的能源效率管理计划以及碳强度指数等。^④其次,IMO在《初步战略》之后持续地丰富碳减排安排,提出了关于推行燃料电池的草案和推广液化天然气(Liquefied Natural Gas,简称LNG)、氢气等新型燃料的提案。^⑤最后,IMO的脱碳路径保留了市场性措施的空白,仅定位了市场性措施的合理性地位,这是因为IMO认为实施市场性措施的时机尚未成熟,因此并未出台相关安排。^⑥

IMO的上述脱碳安排呈现出以下特点:从性质上看,IMO制定的战略、提案和草案以非强制性规范为主,尚未形成统一的强制性公约;从内容上看,整体呈现出基础、缓进的特点,规则留白较多,技术性和营运性措施均是指标性的规定,没有对旧船淘汰、新船减排创新等实质性减排措施作出安排,也没有惩罚性措施予以配合;从效力上看,措施实施强度弱,市场响应动力不足,实施效果不佳。^⑦总体来说,IMO的碳减排安排呈现出有整体目标但实质性措施不足、技术性规则不足且市场性规则空白的特点,导致其引领性和实践性较差。

(二)欧盟碳排放交易机制规制航运碳减排的局限性

欧盟自2005年起实施欧盟碳排放交易机制(European Union Emissions Trading Scheme,简称EU-ETS)。这一机制为欧盟各成员国设立了碳减排目

^① 2012至2018年间,国际海运碳强度降低了约11%,但温室气体年排放量从9.77亿吨增加到10.76亿吨。预计到2050年,随着海运需求的不断增长,在保持低排放的状态(SSP2-RCP2.6)下,二氧化碳排放量将比2018年增长约50%,比2008年增长约90%—130%。IMO, *Fourth IMO GHG Study 2020—Final Report*, IMO (29 July 2020), <https://imoarcticsummit.org/wp-content/uploads/2020/09/MEPC-75-7-15-Fourth-IMO-GHG-Study-2020-Final-report-Secretariat.pdf>.

^② 该提案全称为 *Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on the Use of Renewable and Low-Carbon Fuels in Maritime Transport and Amending Directive 2009/16/EC*, 访问网址: <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-10327-2021-INIT/en/pdf>.

^③ 参见张湘兰、徐国平:《船舶油污自然资源损害赔偿:法律制度障碍的跨越》,载《武大国际法评论》(第2卷),武汉大学出版社2004年版,第36页。

^④ IMO称,国际海运温室气体排放量尽快达到峰值,到2050年,温室气体年度总排放量与2008年相比至少减少50%,并提出了短期、中期和长期措施以完成碳减排目标。 *Initial IMO Strategy on Reduction of GHG Emissions from Ships Adoption of the Initial IMO Strategy on Reduction of GHG Emissions from Ships and Existing IMO Activity Related to Reducing GHG Emissions in the Shipping Sector*, IMO (13 April 2018), https://unfccc.int/sites/default/files/resource/250_IMO%20submission_Talanoa%20Dialogue_April%202018.pdf.

^⑤ *Sub-Committee on Carriage of Cargoes and Containers, 7th Session (CCC 7), 6-10 September 2021*, IMO (10 September 2021), <https://www.imo.org/en/MediaCentre/MeetingSummaries/Pages/CCC-7th-session.aspx>.

^⑥ *Initial IMO Strategy on Reduction of GHG Emissions from Ships Adoption of the Initial IMO Strategy on Reduction of GHG Emissions from Ships and Existing IMO Activity Related to Reducing GHG Emissions in the Shipping Sector*, IMO (13 April 2018), https://unfccc.int/sites/default/files/resource/250_IMO%20submission_Talanoa%20Dialogue_April%202018.pdf.

^⑦ 截至2022年7月,在全球现役船队(散货船、油轮和集装箱船)中,超过75%的船舶不符合船舶能效设计指标和现有船舶能效指标。Joey Daly, *EEXI: Achieving Vessel Compliance*, VV Blog (20 July 2022), <https://blog.vesselsvalue.com/eexi-achieving-vessel-compliance>.

标,并实施欧盟内部碳减排分担协议,通过碳交易的方式促使成员国控制排放总量,其主要目的是实现经济成本控制层面的碳减排。随着多层次、宽领域的发展与完善,这一交易机制已体系完备、相关市场活跃。^①

欧盟早已有意将海运也纳入 EU-ETS 框架内。2022年5月11日,欧盟修改了 EU-ETS 关于航运碳减排的提案,欧盟将分阶段、分层次实施航运业碳排放配额的方式改为直接在2024年将航运业纳入碳交易体系的模式。但是,单靠 EU-ETS 并不能完全解决航运碳排放过量的问题,一方面原因是单边交易定价与国际多边市场兼容性差,进一步扩大全球碳减排谈判“鸿沟”;另一方面原因是市场性措施只能增强碳减排的主观能动性,通过定价交易的方式激励各国和企业自主减排,但对具体减排措施在所不问,致使船方可能通过绕航、在特定港口更换船舶等方式规避执行 EU-ETS,^②削弱了“开源节流”措施的实际规制效用。

(三) 出台“燃料法规”以完善欧盟碳减排体系

为了加快航运碳减排进程,欧盟制订了超出 IMO 航运碳减排安排和 EU-ETS 机制的技术性措施。

2021年7月14日,欧盟委员会提出了一揽子立法建议 *Fit for 55, FuelEU Maritime* 立法草案是其组成部分,目标是通过其技术性措施专门规制航运碳减排中的燃料问题。经过两年的谈判,该草案于2023年7月成为正式的“燃料法规”。“燃料法规”共32条外加5个附件,对航运碳减排计划进行了全面的安排。首先,在燃料的使用上,要求进入欧盟的大多数船舶使用低碳或者零碳燃料,^③停靠港口时应当使用岸电;^④其次,在监测上,欧盟将建立独立的报告、监测与验证系统监测船舶执行本法案;^⑤最后,在惩罚上,对不合规的船舶企业进行惩罚。^⑥除此之外,法案还产生了其他边际效应,即要求引入低碳或者零碳燃料会引导船舶对燃料储存装置进行规模化改造,对船员也提出了新的操作规范要求,如熟悉燃油储存、转化等操作。

与 IMO 的碳减排安排相比,欧盟的航运碳减排计划从使用的燃料入手进行规制,更具针对性,建立报告、监测和验证系统的设计体现出欧盟严格执行“燃料法规”的决心,明确的各方义务要求和惩罚机制则使该计划长了“牙齿”。总体来看,“燃料法规”是一部单边立法,其影响具有双重性:一方面,制度内容全面且创新性强,从船体、燃料和操作等多个层面推动技术突破,不仅能够更快速地建立起航运碳减排规范路径,还会推动其他国家建立本国的绿色航运制度以寻求与欧盟进行等效豁免;另一方面,超前的单边立法可能带来绿色贸易壁垒,还可能导致 IMO 的立法与规划被架空。笔者将对这种双重效应展开分析。

二、“燃料法规”的亮点与不足

(一) 制度设计的创新之处

1. 创新性地采用燃料措施助力碳减排

燃料是船舶航行的动力,航运碳排放的主要排放源即为燃料燃烧排放,解决排放问题是根本性的“节流”措施。然而,由于 IMO 长期处于规制迟滞状态,对规模化改造和技术创新处于观望状态,国际上一直没有出台有强制执行力的燃料减排的相关措施。

“燃料法规”的出台创新性地改变了这一现状,其从船舶使用的燃料入手,以强制的方式要求船舶更换燃料以减少燃料燃烧的碳排放。“燃料法规”要求船舶使用低碳燃料和可再生燃料,并指导船舶进行岸电改造,确保到2050年时航运业完成从化石燃料到可持续燃料的转变。这种技术性措施将刺激低碳和零碳的海洋燃料的开发和使用,促进新船舶进行技术创新,督促现有船舶更换设备和引入低碳和零碳燃料,更新航运供应链和价值链,有望从根本上减少航运碳排放。

同时,为了真正实现碳减排的目标,“燃料法规”设置了广泛的规制范围和较高的减排标准。一方面,“燃料法规”涵盖范围广,要求大多数船舶为航运碳减排作出贡献。根据“燃料法规”第2条,其管辖的船舶的范围为任何船旗国的5000吨以上的

① 参见范晓波:《碳排放交易的国际发展及其启示》,载《中国政法大学学报》2012年第4期,第82页。

② 参见覃华平:《欧盟航空减排交易体制(EU ETS)探析——兼论国际航空减排路径》,载《比较法研究》2011年第6期,第117页。

③ “燃料法规”第2条规定了该法案适用的船舶范围。“燃料法规”第4条规定了船舶所使用燃料的温室气体排放强度在2025年减少2%,到2030年减少6%,最终到2050年减少80%。

④ “燃料法规”第6条规定,自2030年起,船舶停靠港口时必须使用岸基供电作为能源。

⑤ “燃料法规”第7条至第10条规定了监管计划,第11条至第14条规定了对监管情况的验证与认定,第28条至第30条规定了授权及执法权力主体和执法内容。

⑥ “燃料法规”第23条规定了惩罚性措施以及对惩罚收入的分配。

船舶,航程涵盖驶向、停靠和驶离成员国港口的各程,允许例外的范围较小。^①另一方面,对于管辖范围内的船舶,“燃料法规”减排比例要求较高,敦促其作出实质性改变。“燃料法规”要求航运业燃料温室气体排放强度在2050年降低80%,在立法草案的基础上进一步提升了5%。对于无法达到减排要求的不合规行为,“燃料法规”设置了较高的处罚,且通过设置倍数罚款的方式阻止多个周期的连续不合规行为,体现了欧盟在推行燃料技术性措施方面的决心。

2. 创新性地采用全生命周期碳足迹计算方式

碳足迹有两种计算方式,一种是仅计算燃料使用过程的模式(tank-to-wake),另一种是全生命周期计算模式(well-to-wake)。现行规制大多采取的是仅计算燃料使用过程的模式,即仅关注从燃料开始投入使用直至燃烧完成的过程所排放的温室气体,也就是下游排放。但是,由于目前的清洁燃料制备过程并非完全的“绿色”制备,往往会采取将石油等化石燃料催化裂化的燃料生产方式,生产之后还要进行运输,忽视生产、制备和运输过程中的上游排放将导致碳足迹计算不准确、碳减排不彻底等问题,仅计算燃料使用过程的模式是一种片面的排放计算范式。^②

相较之下,全生命周期的计算方式则更为准确。欧盟此次立法采用的就是这种计算方式,即计算从燃料生产到燃料燃烧全过程的碳足迹。对于新型燃料而言,这两种计算方式将产生较大不同,比如在全生命周期计算方式之下,电解甲醇比工业甲醇的碳足迹更低,是更为清洁的选择。^③这是一种更加严格的碳排放计算方式,实际上是一种延伸规则,将迫使燃料制备过程也进行技术创新,全链条式地进行减排。^④实际上,“燃料法规”的这种碳足迹计算方

式也顺应了IMO的立法趋势。此前,IMO一直采用的是仅计算燃料使用过程的碳足迹计算方式。但是,IMO早已计划将制备阶段的碳排放计入燃料碳足迹的计算中,有意将碳足迹计算方式转变为全生命周期计算方式。^⑤欧盟此次立法采用的计算方式则可以被视为是IMO规则的领跑示范。

综上所述,“燃料法规”的创新性制度设计有利于推动国际航运碳减排。同时,“燃料法规”既填补了IMO的规则空白,又顺应了IMO的立法趋势,有利于实现规则融合和规则取代,降低过度规则博弈的可能性。

(二) 超前规范导致规则操作性差

在规则创新的同时,“燃料法规”的规制模式可能会限制规则的可实践性。“燃料法规”采取的规制方法是目标导向型立法,制定的规则属于技术中立规则。所谓目标导向法,是指在技术性规范中,仅明确总体目标,但是不制定与目标有关的技术标准;同时,在规范中引入等效设计标准,许可达到同样标准的各类设计,是一种较为新颖的国际立法模式。“燃料法规”的形成过程即为先制定目标、后关注技术,仅要求“船舶航行和停泊中所排放的温室气体符合最大限度要求”,^⑥没有对低碳燃料和零碳燃料的种类和比例作明确限制,也并不规定船体的设备技术改进要求、燃料的选择要求、燃料供应商的选择标准等,具体的技术更新措施交由市场主体决定。这种规范方式表面上将放松技术要求和燃料要求,为船舶改造和燃料选择提供较大的灵活性。但是,这种方式很容易形成超前规范,实践性较差。

操作性和实践性差具体体现在两个方面:首先是燃料的可得性难题。可能符合“燃料法规”要求的燃料大多是生物燃料、氢燃料或者电燃料,这些燃

^① “燃料法规”第2条规定:“本规例适用于以下总吨位在5 000吨以上的所有船舶,不论悬挂何种船旗:(a)中途停留在欧盟成员国管辖权范围内的港口期间使用的燃油能耗,(b)从一个欧盟成员国管辖权范围内的中途停靠港口驶入另一个成员国管辖的中途停靠港之间的全部能耗和,……(d)从欧盟成员国管辖的中途停靠港驶离至最后一个或下一个第三国管辖的停靠港的能耗的一半。”

^② Gang Nam Lee, Jong Mu Kim, et al., *Environmental Life-Cycle Assessment of Eco-Friendly Alternative Ship Fuels (MGO, LNG, and Hydrogen) for 170 GT Nearshore Ferry*, *Journal of Marine Science and Engineering*, Vol.10:755, p.755(2022).

^③ Diogo Kramel, Helene Muri, et al., *Global Shipping Emissions from a Well-to-Wake Perspective: The MariTEAM Model*, *Environmental Science & Technology*, Vol.55:15040, p.15047(2021).

^④ 参见“燃料法规”前言第31段,该段称“对可再生和低碳燃料将采用‘well-to-wake’模式,这种模式将涵盖‘well-to-tank’和‘tank-to-wake’阶段的碳排放”。

^⑤ 2021年4月14日至15日,IMO曾通过视频会议的方式讨论全生命周期温室气体/碳强度的计算方式。自2022年3月IMO减少船舶温室气体排放闭会期间工作组(ISWG-GHG 11)会议之后,IMO称将推出“适用于所有类型燃料的全生命周期温室气体/碳强度指南,以便应对有效采用替代性低碳和零碳燃料的实施方案”。*Informal Discussions Focus on Lifecycle GHG/Carbon Intensity of Cleaner Fuels for Shipping*, IMO(19 April 2021), <https://www.imo.org/en/MediaCentre/Pages/WhatsNew-1603.aspx>; Charlie Bartlett, *IMO Moves to Address Well-to-Tank Emissions from Shipping*, *The Loadstar*(21 March 2022), <https://theloadstar.com/imo-moves-to-address-well-to-tank-emissions-from-shipping>.

^⑥ 如2030年温室气体总排放额应当比2015年(87g CO₂eq/MJ)下降7.4%等,其他数据可参见欧盟委员会发布的 *Commission Staff Working Document Impact Assessment—Accompanying the Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on the Use of Renewable and Low-Carbon Fuels in Maritime Transport* (简称《欧盟委员会“燃料法规”影响评定工作报告》),第38页。

料目前的可获取性非常有限,这种从目标入手的方式忽视了规范的可行性。为了保证规则的确定性,如若不限制燃料种类,则减排强度标准就应当实现统一,而目前生物燃料等燃料的碳排放强度本身取决于排放生命周期评估,这一标准并未实现全球统一,实践中仍存在全生命周期计算方式和燃料使用过程计算方式两种标准。其次是船舶技术创新困境。燃料与技术是相互依存的,例如,有些生物燃料可能会腐蚀和磨损运输材料,^①有些零排放燃料储存条件苛刻,一旦不满足要求就可能发生危险,所以燃料的安排、安装、控制和监管都需要船舶供油系统和船舱设备作出技术改进。而欧盟没有探讨出这样的技术标准以供参考,形成了仅关注燃料而没有对应的船舶改造标准的局面,导致船公司可能会误判这一规则的规制趋势,例如,船舶依据特定燃料进行改造后发现所选燃料与欧盟的合规要求不符,会导致船东迷失在较高的船舶改造成本和有限的燃料选择中。因此,在目前燃料规则实施的初步阶段,缺乏配套性指导和技术改造指南的规则很难“落地”,是超出现状的“空中楼阁式”规定。

从最终的实施效果来看,由于这种规范是单边的,且没有相应的技术指南配合,这种规范倾向将会便利欧盟内部立法主体和内部航运企业制定技术指南和技术创新标准,而欧盟外部主体参与性弱,会导致产生规范解释和适用的内外差异性和不稳定性。这一立法会逐步失去鼓励技术创新发展的“光鲜外壳”、露出技术标准垄断的本色。由于欧盟的技术能力本身较高,这种技术标准垄断将为欧盟内部带来贸易保护经济效益。换言之,这种目标导向型规则本应当是多边的、开放的、且有技术指南相配合的,适格的规范主体应为IMO,而非欧盟。

(三) 导致不正当融资和市场机制竞合

在规制燃料减排之余,“燃料法规”还构建了一种市场性机制,即建立合规池,通过池内船舶自愿转移剩余配额和补偿配额的方式在多条船舶或者多个

船公司之间实现碳减排目标,形成了一个与燃料相关的能效交易系统。^②

这种规范强化了规则的市场性色彩,使燃料选择问题向市场交易的方向演变。这一交易机制的本意是为某些缺乏新技术和燃料供应的船舶提供自由进入欧盟港口的机会,例如某些班轮运输船舶可能会有更加完善的技术和长期可靠的燃料供应,则其多余的减排配额即可出售给某些程租船舶,为后者减少升级技术和寻求燃料供应的成本。^③但是,这种机制可能会成为前者的新型融资方式,^④使得这些拥有先进技术的船队依靠这些融资不断升级技术和改进燃料;同时,对于程租船船队,尤其是旧船队而言,它们可能不愿意进行技术更新,转而将技术创新的成本均摊在购买配额中。总之,规则本身的燃料减排效力会转化为促进市场交易、刺激市场竞争之效,仍然无法从根本上达到实质性解决燃料问题的效果。

更重要的是,“燃料法规”构建的市场机制与EU-ETS并行,碳配额交易和燃料减排配额交易将同时存在于碳交易市场中,二者之间存在竞合,难以在碳配额交易和燃料减排配额交易之中独立选择。这种双重机制只会加重市场主体负累,并为欧盟带来更多不正当“绿色”财政收入。

(四) 燃料合规义务过重且分配不公

“燃料法规”明确了燃料更换与替代义务的履行机制,将燃料选择义务和燃料合规义务均附加给船方,而非附加给燃料供应商。^⑤这一合规义务的具体内容是要求船方证明燃料是符合要求的,或者燃料温室气体排放生命周期评估是符合要求的。^⑥

实际上,由船方证明燃料合规是对义务和责任的转移,间接推动了欧盟的管辖权适格化。从制度设计层面上看,燃料生产商有义务保证燃料来源、燃料质量,燃料生产商应当向船东证明燃料合规,船东仅负责向港口方提供燃料合规证书等证明船舶适

^① 参见刘瑾、郭建国:《生物燃料的发展现状与前景》,载《生态学报》2008年第4期,第1346页。

^② 参见“燃料法规”第20条至第21条。

^③ 《欧盟委员会“燃料法规”影响评定工作报告》提出:“这种激励机制的目的是促进超额完成减排任务,并鼓励开发更为先进的零排放技术。这种激励机制包括评定零排放解决方案以及自愿转移和补充余额机制。”参见《欧盟委员会“燃料法规”影响评定工作报告》,第41页。

^④ 《欧盟委员会“燃料法规”影响评定工作报告》也提到这种激励措施将优化船舶层面的投资。参见《欧盟委员会“燃料法规”影响评定工作报告》,第41页。

^⑤ “燃料法规”第五章规定的合规义务的主体为公司(company),根据第3条对“company”的定义,“company”指的是Regulation(EU)2015/757第3条d款规定的定义,即“船舶所有人或任何其他已向船舶所有人承担船舶经营责任的组织或个人,如船舶经营人或光船承租人”。

^⑥ European Community Shipowners' Associations (ECSA) & International Chamber of Shipping (ICS), *Fuel EU Maritime—Avoiding Unintended Consequences*, International Chamber of Shipping (May 2021), <https://www.ics-shipping.org/wp-content/uploads/2021/05/FuelEU-Maritime-Avoiding-Unintended-Consequences-1.pdf>.

航,以便平衡船方和燃料供应商的义务。而“燃料法规”这一制度设计,要求船东自行核查燃料、自行提供燃料合规证明、替代性地承担燃料合规义务。从现实层面上看,船方对燃料的控制能力远弱于燃料供应商。如果由船方选择燃料供应商并由船方自行提供燃料合规的证明文件,一方面,船方难以准确判断燃料供应商提供的燃料属性和实际排放,这种合规义务干涉了船方与燃料供应商之间的自由市场安排,强行附加给船方了解各类船舶性能、为船舶选择合适能源的义务;另一方面,可能干涉船方对燃料的选择,导致船方仅能够选择欧盟内的燃料供应商,以确保其加注的燃料符合欧盟的要求,阻碍了其他地区燃料供应商的发展。而如果由燃料供应商处理上述事项,则对航运市场和外部燃料市场而言阻碍都将会更小。另外,其他与燃料相关的规则确有将合规义务附加给燃料供应商的先例,以使合规义务分配更加公平,如《国际防止船舶造成污染公约》(International Convention for the Prevention of Pollution from Ships,简称 MARPOL)附则 VI 即规定,主管机关要求当地燃油供应商提供燃油符合该附则要求的证明文件,^①但是欧盟此次规定却反其道而行之。从规则的本质上来看,欧盟要求船东承担这一合规义务的实质原因是对长臂管辖的规避,欧盟对域外燃料供应商没有跨境管辖权和执法权,但是有权对进入欧盟的船舶进行属地管辖,从而督促域外的燃料供应商按照欧盟内部的标准进行燃料生产与制备。

与此同时,为了完成对合规义务的审查,“燃料法规”要求船舶对燃料消耗和二氧化碳排放情况进行监测、报告。但是,IMO、欧盟此前均已经建立了正在运行的泊位到泊位的二氧化碳排放量报告系统,^②若根据“燃料法规”再次引入一个单独的报告与验证系统,将导致船方驶入欧盟港口时需要进行三次报告,过分加重了船方的报告义务。^③

(五) 导致能源垄断和市场分层

对于国际燃料市场而言,在燃料可获得性方面,

“燃料法规”没有规定燃料标准,也没有提供相关指南,因此燃料供应链没有受到限制,燃料供应链透明度问题也没有得到关注。这种做法可能破坏燃料市场的公平竞争环境,导致出现部分强势燃料供应商挤占市场,欧盟内部燃料供应商排挤欧盟外部燃料供应商以及欺诈船方等扭曲燃料市场的情形。燃料供应商与船方之间存在紧密联系的供求关系,燃料市场扭曲问题将影响航运市场。由于欧盟内部燃料市场必然更先达到欧盟提供的燃料合规标准,因此可能会出现欧盟内部的能源垄断。吨位较大、航程较长的远洋船舶需要的燃料较多,航行中加注需求高,但是获取合规燃料的困难大;而航行在欧盟内部的载重吨位较小、航程较短的船舶使用的清洁燃料较少,且在欧盟内部更易完成加注。部分远洋船舶可能因合规燃料获取难度大而无法进入欧盟,最终导致航运业双层市场的分化。

三、“燃料法规”对中国航运市场的辐射影响

(一) 国内规则缺位导致航运企业进退两难

由于“燃料法规”较为超前,这些措施的实施将引起对全球大部分船舶和燃料的规模化改造,中国作为航运大国、对欧盟贸易大国,必然也要参与其中。然而,由于国内和欧盟在技术与规范方面均存在明显差距,过早地履行“燃料法规”的要求将导致中国航运业被迫陷于进退两难的困境。

一方面,中国的制度、技术和激励措施均未达到与欧盟相匹配的层级,航运企业“进路”难寻。国内的航运企业必须面对的现实是其只有符合“燃料法规”的要求,才能停靠欧盟港口。而目前,国内的现实环境导致航运企业处于孤立无援的状态:制度和激励措施三者之间应当是彼此关联、相互促进的关系,三者将共同促进航运业燃料减排转型,而中国目前尚处于三者之间联系弱、缺位多的局面,导致仅靠航运企业的努力很难实现燃料合规。船舶所需要的新型燃料属于高成本原料、燃料加注设施属于高投资基础设施,企业的投资动力不足、自发性弱,

^① MARPOL 附则 VI 第 18.9 条规定:“缔约国应承诺其指定的主管机关……要求当地供应商提供符合本条要求的燃油交付单及样品,并由燃油供应商提供该燃油符合本附则第 14 条和第 18 条要求的证明文件……对所供燃油与燃油交付单所述内容不符的燃油供应商采取适当措施。”

^② 自 2018 年开始,使用欧洲港口的总吨数超过 5 000 吨的船舶,每航次和每年都要监测和报告燃料消耗和二氧化碳排放情况,欧盟的监测、报告和验证(EU Monitoring, Reporting and Verification,简称 MRV)系统于 2018 年 1 月 1 日生效,从 2019 年开始每年 4 月 30 日报告。IMO 的数据收集系统(IMO Data Collection System,简称 DCS)要求 5 000 总吨以上的船舶报告所有国际航行中每一种燃料油的消耗数据、航行时间和航行距离。与欧盟 MRV 系统不同的是,IMO 的 DCS 包括船舶进行的任何海上活动,包括疏浚、铺设管道、破冰、捕鱼和离岸。DCS 由 MEPC.278(70)号决议通过,于 2018 年 3 月 1 日生效,从 2019 年开始报告。

^③ “燃料法规”第 9 条要求生物燃料、沼气、非生物来源的可再生液体和气体运输燃料以及循环碳燃料等应符合《可再生能源指令》的相关规定,并由企业提供准确可靠的碳排放强度数据,由欧盟有关部门实施监管。

因此需要规则先行规制和激励。然而,除了为新型燃料制定水上加注方式的设计标准外,中国在新型燃料加注站建设、审批和供应等方面都处于规则缺位的状态,也没有相关政策激励。在规则要求和法律促进均不足的局面下,燃料企业自然没有动力加大对新型燃料的投入。同时,由于没有规则的预先规制,中国并未推行全生命周期的碳足迹计算方式,也没有在用船与新船统一的计算标准,^①导致航运企业只能选择特定加注,加注成本高。

而另一方面,航运企业贸然按照欧盟标准改造后“退路”不足。“燃料法规”的出台现实地附加了燃料合规性审查的义务。由于航运是全球性的,船舶在整个航程中必然要以最高的减排标准作为本船的合规标准,这种现实将触发欧盟规则中的长臂管辖。因此,中国的航运企业目前被迫根据欧盟的区域性法规导向判断全球燃料减排倾向,但是这将导致中方企业“退路”不足,原因是:随着国际多边措施和中方措施的完善,航运企业可能会受到规则博弈的辐射影响。如果中方或者IMO的规则与欧盟的规则导向不同,例如未来可能主推采用轻质船体材料、降低航速等方式减排,则会导致出现航运企业错误判断减排倾向、船舶改造技术参数或者燃料选择不符合国际规则的情况,使得目前按照欧盟规则所进行的规模化改造成本付之一炬。

(二) 旧船船队存在多重履约困境

新燃料的推行还需要对船舶进行改造,如对船舶动力系统进行升级改造等。中国是老旧船比重较大的国家,^②老旧船改造是一个漫长的过程。由于现在海运运力过剩,旧船船队如果没有及时追赶碳减排标准则会阻碍其参与国际贸易。

究其原因,由于规范本身不明确,“燃料法规”未将碳减排义务明确分配到每一方,而是由航运公司和合同安排决定,^③则在船东和承运人之间会出现船舶碳减排义务分配的漏洞:首先,对于老旧船船东而言,精进船舶设备就需要在更新设备后的几年内提高租船定价,根据测算,当柴油与LNG的差价低于1000元/吨时,300吨级别以上船舶“油改气”

投资回收期将达到8年以上,由于承租时间有限,大部分船舶承租时间集中在半年到一年之间,^④难以满足对船舶进行结构性改造的成本回收期,因此更需要船东在提供更加符合低碳标准的船舶与节约成本之间进行平衡,否则可能丢失部分商业合同。同时,由于养护、管理船舶投入较多的一般为大型航运公司,其成本回收期长;而部分小型船舶公司可能对市场响应较快,船舶较少,投入成本也较低,成本回收期反倒较短,因此可能出现小型船舶公司挤占市场的情形。

其次,分担机制导致各方碳减排义务的履行存在冲突。对于老旧船而言,改变燃料和改造技术的成本均较高,这些成本必然会在船东和承租人之间进行分配或者转移。由于承租人和船东之间的期租合同中一般存在燃料费用由承租人承担、船舶资本和维护费用由船东或经营者承担的分担机制,在这种机制下,为了满足碳减排要求,可能在到底是要求承租人购入更加符合标准的燃油还是要求船东或者经营者购买“燃料法规”所说的市场性配额这一问题上出现分歧。相应地,二者之间对合规义务的履行将会存在矛盾。如果因为合规义务履行不足导致船舶受到处罚或者船舶年度评级过低,将增加船东出租船舶的难度,导致最终由船东来承担分担机制的不利后果。

最后,船舶不适航的因果关系难以认定。如果燃料问题进一步导致船舶不适航,则不适航的责任承担问题将产生大量争议。原因是这种不适航可能是由于船东出租的船舶不符合碳减排设备要求,如没有安装符合要求的脱碳塔等,也可能是由于承租人选择的船舶燃油不符合标准等导致碳排放增加。

在海运运力已经过剩的情况下,货主和承运人可能倾向于选择改造较早、成本回收剩余较少的船舶,这些优势选择将导致老旧船队的市场份额不断被挤占。

(三) 出现中欧贸易壁垒等负面连锁反应

前述负面效应和不利影响的叠加将引发恶性连

^① 参见李雯、孙晓伟、李海波:《我国船舶碳排放监管现状及监管体系构建研究》,载《中国水运》2021年第3期,第123页。

^② 据统计,截至2021年12月31日,中国沿海省际运输干散货船中老旧船舶(船龄18年以上)数量占总艘数的11.5%;沿海省际集装箱运输船舶中老旧船舶(船龄20年以上)数量占总艘数的11.8%;沿海省际油船中老旧船舶(船龄12年以上)数量占总艘数的38.3%;沿海省际运输化学品船中老旧船舶(船龄12年以上)数量占总艘数的47.5%;沿海省际液化气船中老旧船舶(船龄12年以上)数量占总艘数的50.7%,总体比例较高。参见《2021年沿海省际货运船舶运力分析报告》,载中华人民共和国交通运输部网站2022年3月2日,https://xxgk.mot.gov.cn/2020/jigou/syj/202203/t20220302_3643952.html。

^③ 参见“燃料法规”前言第63段。

^④ Nishatabbas Rehmatulla, Sophia Parker, et al., *Wind Technologies: Opportunities and Barriers to a Low Carbon Shipping Industry*, Marine Policy, Vol.6:1, p.6(2017)。

锁反应,最终出现零和博弈的局面。航运碳减排本应是国际联合行动,但是超前规范、燃料选择困境、老旧船队淘汰问题、市场扭曲问题和合规义务的贸易保护色彩等最终将导致中欧进出口之间的贸易壁垒、贸易保护无效和区域内损失。

“燃料法规”的弊端和负面效应之间是彼此关联的:超前规范和不合理的合规义务安排将在燃料的成本、可获得性和技术标准方面带来许多难题;这些难题将产生双面影响,一方面为欧盟燃料市场和航运市场带来贸易保护,另一方面将加重船队义务和提高船东成本,使部分老旧船难以应对贸易成本上升的难题;进而导致船舶在欧盟外部加注困难、中国的部分船队无法进入欧盟的双重不利结果,这种双重结果将导致贸易壁垒,最终将影响欧盟的燃料市场和进出口市场,使贸易保护无效,出现“超前规范—贸易保护—贸易壁垒—淘汰他国船队—贸易保护无效”的链条式恶性效应。

以合规义务分配产生的影响为例,欧盟这一合规义务安排将导致区域内贸易保护,缺乏公平性。本质上,欧盟合规义务的分配不公实际上可能是为了保护欧盟内部的燃料供应商。假使将燃料合规义务附加给燃料供应商,则欧盟内的燃料供应商可能因为提供更加清洁的燃料和更易符合合规要求的燃料而定价高于欧盟外部燃料供应商,这可能导致前往欧盟的远洋船舶会设法避免在欧盟内部加注燃料。为了保护内部燃料供应商的市场竞争力,欧盟将这一合规义务附加给船公司。而船公司义务的加重将导致本就成本激增的部分船队放弃欧盟市场,形成贸易壁垒,进而导致内部燃料供应商供需失衡,内部供应商的市场竞争力下行,欧盟的本意无法实现。

因此,从燃料市场和贸易市场的角度分析,欧盟的单边措施没有充分考虑到航运市场中各方需求和发展现状,规范与技术现状不匹配,严重影响多边国际贸易和市场竞争,可能出现不利连锁反应。

四、“燃料法规”的中国应对

面对“燃料法规”和国际碳减排趋势,中国面临避免国内航运企业受损和推动本国航运实质性碳减排的两大难题。为了避免中国航运企业的实质性损失,除了国际谴责和国际诉讼等,更为有效地应对负面效应的方式是尽快以国际多边合作取代单边措施,即以IMO规则取代欧盟规则,消弭单边规则的效力。同时,为了实现减排目标,中国应当积极出台本国碳减排措施。为实现这两个目标,中国应当重

点关注以下几个方面。

(一)在碳减排规则中设立旧船船队分层履约机制

由于欧盟所制定的部分规则没有关注到燃料的成本和燃料的可获取性,对旧船船队而言可执行性较弱。在此背景下,中国可率先设立并积极推动IMO为旧船设立分层履约机制,允许已有船舶按照技术层次分阶段完成燃料替换,按照船舶现行状况设定履约时限,并规定每年完成技术替换的最低比例,在完成技术改造一定年限内辅以补助,使其能够在有效的成本控制内完成新型燃料的更换。

同时,在旧船履行燃料国际标准和旧船拆解等技术上推行技术合作与转让,实现国际碳减排有赖于全球性的参与。在合作路径上,中国可考虑通过利用“绿色航运走廊”、双边或者多边条约或者共同发起绿色倡议的方式进行;在合作机制上可考虑以技术合作和转让协议为对价,通过在两国之间建立相应的等效减排制度的方式或者统一技术标准体系的方式实现国际共同碳减排。

(二)明确市场调配的额度

中国应当重视技术、营运和市场三大类航运减排措施之间的平衡,并关注以下三个方面:一是减少技术性规范的市场性措施色彩,或避免在技术性规范(如燃料规则、技术改造规则和营运规则等)中提供市场调配的选择;二是统一多层级的市场性措施,如避免国际层面、国家层面和地方层面的多层市场化措施共存,避免多个同质化措施叠加;三是将技术性措施和营运性措施的比重提升到与市场性措施相匹配的程度等。以“燃料法规”为例,“燃料法规”允许超额完成合规任务的船舶将多余的减排配额出售给某些无法完成燃料减排任务的船舶,但是这种市场性激励措施应当是限制性的。在各国和国际上碳交易机制仍在实施的情况下,不应当在燃料规则中再次规定这种市场性措施,以避免双层燃料市场、大型班轮或者集装箱船额外融资、挤占小型船队市场占比等市场性弊端。

在关于航运减排的碳交易体系中,市场性措施同样应该受到限制,以保证市场性减排与技术性减排之间的合理比重。中国应当限制完成合规任务的船舶可参与市场调配的额度,并避免抬高定价的不正当市场竞争。相应地,可将超额完成减排任务的激励机制转变为停泊、岸电等港口支持以及融资倾斜等;避免规范层面的市场促进的同时,允许无法完成任务的船队与超额完成任务的船队之间建立商业

互助关系等。

(三) 制定燃料合规规则和标准

在限制市场性措施的基础上,中国应当继续关注燃料碳减排本身的技术性要求,从制度层面上移除获取合规燃料的障碍。完善燃料的立法、燃料制备标准、燃料加注标准和碳捕集技术激励等都将助力解决国内规范空白的问题,为中国航运企业提供后备支持。

目前,国际上提出了使用混合燃料(化石燃料、

LNG)和发展其他清洁燃料等燃料合规模式,航运业已经将目光投向以甲醇、生物柴油、氢和氨等为代表的清洁能源(见表1)。为了大力推行这些清洁燃料,中国应当先行制定替代性燃料入级规则、应用指南、管理办法等规范性文件。例如,可参考国内外已有的《船舶应用甲醇/乙醇燃料指南》《甲醇/乙醇燃料船舶安全暂行指南》《甲醇燃料船舶入级规则》等为氨燃料、氢燃料等制定规范化的燃料推行路径。

表 1 替代性燃料和动力^①

燃料	可降低碳排放强度	价格(\$/GJ)	可用性与可保存性
LNG	10%—23% ^②	8.23—14.11	供应链复杂,但要求低温存储并可能出现甲烷逃逸
甲醇	6%—10%	16.3	使用可再生资源制造,且可生物降解
氢	100%	12	易得且能量密度高,但要求低温储存(-253℃)
氨	100%	28.2	易得且使用可再生资源制造,但储存占用空间大
燃料电池	2%—20%	—	能量密度低,充电时间长

同时,为了避免技术锁定,中国应当关注适当的燃料选择与碳减排产业链透明度问题。尤其是在燃料推广初期,中国应当建立燃料披露的有关规范并形成本国监测系统和监测标准,要求船舶企业提供明确的燃料来源证明并对燃料进行检验,以避免头部燃料企业的技术垄断,并促进清洁燃料生产集群技术革新,形成规模生产效应。在燃料生产及燃料加注标准层面上,国际上以及美国、欧盟等均已经出台 LNG 船舶加注以及岸基建造标准,如《国际散装运输液化气体船设备和构造规则》、美国《LNG 生产、储存和装运标准》等,中国处于起步状态,或可借鉴上述行业规范和国际通行标准。

中国不仅需要燃料选择层面的前端技术创新,在船舶上推行碳捕集与封存(Carbon Capture and Storage,简称 CCS)技术等“兜底”技术对燃料合规性同样具有重要意义。因此,政策和规范上应当对 CCS 技术提供支持。目前,CCS 技术尚未成熟,且效果尚不稳定,产业链布局不够完善,未来的研发空间较大。^③在燃料选择尚存困境时,CCS 技术的完善应当与新型燃料的研发并驾齐驱,政策支持自然也应当与之同频。

(四) 将“绿色航运走廊”倡议法制化

破除贸易壁垒需要国际联合行动,推行“绿色航运走廊”是航运碳减排方面破除贸易壁垒的优势做法之一。2021 年 11 月,英国、美国等 22 个国家共同签署了《克莱德班克宣言》(Clydebank Declaration),声称要共同建设六条以上“绿色航运走廊”,实现走廊上的航运净零排放,其是一种与航线结合的国际绿色合作机制。中国已经积极响应“绿色航运走廊”倡议。^④

“绿色航运走廊”可通过借助可行的技术、经济条件和法规监管,融合燃料生产商、船方、货方和监管机构,在两个港口及其中间港口之间的航运路线上推行零排放船舶营运。^⑤走廊与航线供应链和价值链相结合,但又有明显的“绿色”特色,这就使得在一条链条上结合了上述所有碳减排的可行性措施。这种结合方式将打破对区域或者国家内部供应商的贸易保护壁垒,原因是在特定“绿色航运走廊”航线上可通过在特定地区生产、加注的方式供应燃料,国家之间的供应壁垒将被移除。例如,马士基与中集安瑞科控股有限公司、欧洲能源等企业建立合作关

^① Ahad Al-Enazi, Eric C. Okonkwo, et al., *A Review of Cleaner Alternative Fuels for Maritime Transportation*, Energy Reports, Vol.7:1962, p.1962-1985(2021).

^② 有学者称如果考虑到运输上游作业的排放,LNG 相对于柴油燃料将减少 50% 排放量。Ahad Al-Enazi, Eric C. Okonkwo, et al., *A Review of Cleaner Alternative Fuels for Maritime Transportation*, Energy Reports, Vol.7:1962, p.1973(2021).

^③ 参见吴何来、李汪繁、丁先:《“双碳”目标下我国碳捕集、利用与封存政策分析及建议》,载《电力建设》2022 年第 4 期,第 35 页。

^④ 2022 年 1 月,上海港和洛杉矶港共同倡议建立“绿色航运走廊”,上海—洛杉矶航线作为全球航运量最大的货运航线之一,也将在航运碳减排方面发挥重要作用。参见伊莎贝尔·格利森:《“绿色航运走廊”能解决航运业巨大的碳足迹吗?》,载信德海事网 2022 年 4 月 26 日, <https://www.xindemarinenews.com/topic/yazaishuiguanli/38063.html>。

^⑤ Global Maritime Forum, *The Next Wave: Green Corridors*, Global Maritime Forum, 2021, p.11.

系,将在中国、北美建立工厂生产特定燃料,供给跨太平洋航线的“绿色航运走廊”上的船舶。^①同时,“绿色航运走廊”激励船方与货方之间进行配合,如此一来,货方也被置于航运碳减排的链条之中,通过作出使用减排船舶等承诺参与减排。一方面,成本将在两方之间进行灵活转移,减轻船方的改进负担;另一方面,两方之间同受碳减排安排约束的模式将减轻不适航等争议下的因果关系证明责任。

中欧之间应当寻求协同推动“绿色航运走廊”的进路,将“绿色航运走廊”的倡议发展为政府间协议和区域间协议,有必要考虑以下制度安排:统一规制思路,即这一倡议是否要对船舶技术、营运措施作出明确限制,如是否要限制使用特定燃料,也就是把握规则的灵活性;统一定义,比如合意定义清洁燃料的范围是仅包含完全清洁的燃料还是也包括工业制备的清洁燃料,实质上是指对于碳排放生命周期的定义;探索制定“绿色航运走廊”上的标准合同范本或者标准合同条款,为走廊上的船方和货方提供燃料选择范本、碳交易配额条款和技术替代条款等,从政府间合作下沉至企业层面的合意,使“绿色航运走廊”实现公私合作。“绿色航运走廊”的建设还需要一些综合性监管措施来设置最低市场门槛和达成最显著的碳减排效果,以避免沦为虚设。走廊上的货主和船主可分别建立需求联合机制,通过登记和信息共享,最大化利用走廊上的信息整合优势,为货主减少不符合比例的、因船舶脱碳技术改造而产生的成本,而小型船队也更有机会融入碳减排潮流中。

对于中欧而言,欧盟完善的制度规范或许会助力中欧共建“绿色航运走廊”,对欧盟而言扩展了其规则的国际法合法性,而对中国而言将有助于获取清洁燃料和进行研发合作。

(五) 将补贴和保险支持制度化

1. 制定多层面对补贴制度

未来推广清洁燃料不光是通过监督和惩罚机制督促清洁燃料的使用,更需要通过激励机制激励清洁能源的使用。第一,在政策层面上体现激励措施。

中国首先应当建立相关制度保障,简化审批程序以及监督 LNG 动力船的建造,将前端服务与末端监督相结合,可以借鉴欧盟针对莱茵—美因—多瑙河流域 LNG 水上运输的“欧洲 LNG 总规划”。^②第二,大型改造有赖于政府补贴,可通过财政补贴平衡环境治理与企业成本间的矛盾,对新船和改造船提供补贴,避免船舶企业动力不足的问题。同时,中国目前对 LNG 动力船没有税收减免政策,或可学习日本、欧盟等给予税收减免,如在挪威,LNG 动力船可以享受大幅度减免氮氧化物排放税的优惠政策。^③

2. 通过碳交易保险兜底航运碳减排风险

新型船舶和海上作业方式可能会对传统的保赔保险提出挑战:安装、建造、维护或拆卸海上风力发电场的操作所产生的风险,似乎不适合与那些直接从事传统货物运输的人共同承担;在港口实施岸电系统时,进港关闭发动机等操作或许会对停泊带来风险。如保险业可以根据船舶的二氧化碳排放量收取不同的保费,从保险层面促进船厂对船舶碳排放的关注;或者出台碳交易信用保险,将碳排放交易合同中约定的排放数量作为保险标的等。^④

五、结语

虽然目前国际上已经对减少碳足迹和实现碳中和达成共识,但是碳减排过程是环境与经济之间的博弈过程,其进程要与国家经济相适应。面对欧盟航运碳减排的措施,应当从规则本身和规则的外部效应两个方面评价其对国际航运的影响。从规则本身来看,欧盟燃料规则丰富了其航运碳减排措施体系的技术性规则,且这种规则与 IMO 的立法趋势契合;但是其规则存在实践性较差、义务分配不公等弊端。从国际航运的角度来看,这种超前规则会导致贸易壁垒。总之,欧盟的措施应当在助力航运碳减排与关注国际多边贸易之间寻求平衡,避免通过碳减排措施敛财。从中国的角度来看,中国应当以此为鉴制定“中国方案”,促进本国规则与 IMO 国际规则的融合。

^① 参见赵博:《“绿色航运走廊”改变了什么》,载《中国船检》2022年第7期,第17页。

^② *LNG Masterplan for Rhine-Main-Danube Project*, Danube Region Strategy (9 October 2017), <https://navigation.danube-region.eu/lng-masterplan-for-rhine-main-danube>.

^③ 参见管晓薇:《试论激励发展 LNG 船舶的法律选择》,载《上海商学院学报》2016年第5期,第28页。

^④ 参见甘爱平、真虹:《我国航运低碳减排与碳金融交易的市场引导机制》,载《交通企业管理》2016年第12期,第7页。