

我国船舶拆解政策评价与建议

高增云^{1,2}, 张玉波¹, 史言¹, 张文博³, 刘 凵⁴, 卢艳民^{1,2}

(1. 中国海事服务中心, 北京 100029;

2. 上海海事大学, 上海 201306;

3. 大连海事大学, 辽宁 大连 116026;

4. 中华人民共和国大连海事局, 辽宁 大连 116000)

摘要:为进一步规范船舶拆解管理,有必要对船舶拆解相关政策进行评价分析,为完善船舶全生命周期管理体系奠定基础。本文整理并分析了近5年来政府和行业组织颁布的42份相关政策文件,基于对政策内容分析结果建立有关船舶拆解的政策一致性(PMC)指数模型(简称为“P指数模型”);将船舶拆解政策分为宏观指引类、补充细化类、引导鼓励类三种,从中选取有代表性的政策文件作为评价对象,实证分析其合理性。结果表明,我国船舶拆解政策在三个层面尚有待完善。在国家层面,建议成立涵盖相关监管部门的船舶拆解管理协调机制,并统一规划和制定行业扶持政策;在地方层面,建议地方政府迅速制定并出台具体的实施办法,保障政策的有效执行;在行业层面,建议行业协会加强与地方政府的沟通与协作,特别是在合规船舶拆解企业资质方面达成共识,共同促进船舶拆解行业的规范化发展。

关键词:船舶拆解;数据挖掘;政策一致性指数模型

中图分类号:U672.8;X736.3

文献标志码:A

DOI:10.3969/j.issn.1000-4653.2025.03.013

Evaluation and suggestions on China's ship dismantling policy

GAO Zengyun^{1,2}, ZHANG Yubo¹, SHI Yan¹, ZHANG Wenbo³, LIU Ao⁴, LU Yanmin^{1,2}

(1. China Maritime Service Center, Beijing 100029, China; 2. Shanghai Maritime University, Shanghai 201306, China; 3. Dalian Maritime University, Dalian 116026, China;

4. Dalian Maritime Safety Administration of the People's Republic of China, Dalian 116000, China)

Abstract: To further standardize the management of ship dismantling, it is essential to evaluate and analyze relevant policies as a basis for improving the full life cycle management system of ships. This paper reviews and analyzes 42 policy documents issued by governmental and industrial organizations over the past five years. Based on the content analysis of these policies, a Policy Consistency Index model (abbreviated as the "P Index Model") is established. The ship dismantling policies are categorized into three types: macro guidance, supplementary refinement, and guidance and encouragement. Representative policy documents are selected as evaluation targets, and their rationality is empirically analyzed. The results indicate that China's ship dismantling policies require improvements at three levels. At the national level, it is recommended to establish a coordinated ship dismantling management mechanism involving relevant regulatory departments and to develop unified planning and industry support policies. At the local level, local governments should promptly formulate and implement specific measures to ensure effective policy enforcement. At the industry level, associations need to enhance communication and collaboration with local governments, particularly in establishing consensus on the qualifications of compliant ship dismantling companies, to jointly promote the standardized development of the industry.

收稿日期:2024-11-28

作者简介:高增云(1983—),男,博士研究生,船长,研究方向为海事管理和船员发展。E-mail:gaozengyun@wti.ac.cn

通信作者:卢艳民(1983—),男,博士研究生,高级工程师,研究方向为海事管理。E-mail:luyanmin@wti.ac.cn

引用格式:高增云,张玉波,史言,等.我国船舶拆解政策评价与建议[J].中国航海,2025,48(3):106-113.

GAO Z Y, ZHANG Y B, SHI Y, et al. Evaluation and suggestions on China's ship dismantling policy[J]. Navigation of China, 2025, 48 (3): 106-113. (in Chinese)

Key words: ship dismantling; data mining; policy consistency index model

自2018年底废船被纳入我国《禁止进口固体废物目录》以来,船舶拆解的吨位量显著减少,船舶拆解行业发展面临困境,从业者数量锐减,部分企业选择转型发展。近年来,虽然政府和行业组织颁布实施了一系列相关政策文件,对规范船舶合规拆解起到积极作用。然而行业还存在合规拆解资质不明确、拆解作业标准不健全等问题。随着2024年新一轮交通运输老旧营运船舶报废更新补贴政策的出台^[1],船舶拆解量将迎来新一轮高潮。在此背景下,为引导船舶合规拆解,推动老旧船舶有序退出,提升船舶本质安全,有必要对我国船舶拆解相关政策文件的合理性进行评价分析和研提建议。

1 国内外研究现状

1.1 国外研究现状

目前国际船舶拆解市场主要集中在亚洲地区,特别是印度、孟加拉国、巴基斯坦等国,国际社会和环保组织呼吁采取规范措施来降低对环境和工人健康的影响^[2],一些国家已开始出台法规政策支持船舶拆解行业发展。本文将重点关注相关学者对主要拆船国家在船舶拆解方面的政策制定与执行情况。

ALI等^[3]将印度的船舶回收法与孟加拉国拆船法规进行对比,印度放弃《巴塞尔公约》采用了《香港公约》,而孟加拉国联合采用了两项公约。结果表明孟加拉国在环境可持续性方面呈现出更好的国际形象,因此可继续获得比印度更好的拆船市场份额。ALAM等^[4]通过分析孟加拉国拆船法规与国际相关公约要求的匹配度,表明孟加拉国可以适当调整其法规内容,满足国际相关公约的核心要求。HAQUE^[5]梳理了孟加拉国拆船行业发展现状,提出相关政策规定与政策执行效果仍存在偏差。AHMED^[6]指出了孟加拉国船舶拆解法律法规在执行方面,缺乏管理协调机制,仍未建立起船舶回收体系。

1.2 国内研究现状

我国船舶拆解政策演变主要经历三个阶段,2010年以来交通运输部与财政部、工业和信息化部、国家发展改革委联合等部委联合出台的推进老旧运输船舶和单壳油轮提前报废更新补贴的政策,2014年以来财政部、交通运输部等联合发布的内河船型标准化补贴政策以及2024年交通运输部、国家发展改革委等多部委联合出台的交通运输老旧营运船舶报废更新补贴政策。该类政策文件呈现出从被动淘汰到主动引领,监管重点从注重安全到环保延伸等特点。

诸多国内学者从船舶拆解相关法规标准制定出发,在拆解监管和政策执行效果方面积极开展相关研究与探讨。部分研究认为我国拆船监管体系有待完善。常文等^[7]根据现有安全防污染作业标准《防止船舶货舱及封闭舱缺氧危险作业安全规程》和《船舶污染物接收和船舶清舱作业单位接收处理能力要求》,建议主管机关制定船舶拆解监管执法工作程序,通过法律规定限制低标准拆船行为。邱奇^[8]提出目前没有明确的监管主体对船舶拆解企业开展拆解作业时的防污染能力实施监管。汪建波等^[9]基于《海洋环境保护法》,从危防管理角度提出完善船舶拆解制度体系、提高海事监管效能的建议。

还有研究认为我国需要对航运企业和船舶拆解企业出台鼓励船舶拆解政策。江振峰等^[10]通过建立以航运企业收益最大为目标的干散货船队规划模型,得出在出台船舶拆解补贴政策下船舶拆解量和造船量将会大幅增加,有益于促进老旧船舶提前拆解;牛浩安等^[11]提出政府部门应在鼓励船舶拆解企业向绿色拆船转型过程中起主导作用,给予企业政策倾斜与资金补贴,同时通过减免税收、降低贷款利率等方式缓解拆解成本高给船舶拆解企业带来的资金压力。

1.3 研究述评

国内外学者从不同角度和深度对船舶拆解法规政策与执行等方面进行了研究,并提出了相应的建议,但仍存在不足之处。基于主要拆船国家的特点,以孟加拉国为例,体现了其履行国际公约与促进行业发展的正相关性,但其在拆解法规政策的执行方面,仍未建立起船舶回收体系并缺乏管理协调机制。国内学者在拆解监管研究方面,仅从防污染角度切入,缺乏对船舶拆解企业系统性的监管政策研究。在促进行业可持续发展研究方面,研究学者呼吁的鼓励船舶拆解政策在现行政策法规中并未体现。

综上所述,为进一步规范船舶拆解行为,推动老旧船舶有序退出更新,提升船舶本质安全,本文将对现行船舶拆解相关政策进行复合型评价分析。

2 模型构建

常用的政策评价主要有双重差分法、倾向得分匹配法、模糊综合评价法、*P*指数模型分析法和内容分析法等。本文选择将*P*指数模型分析法与内容分析法相结合,分析对政策效果产生影响的原因。

2.1 *P*指数模型

*P*指数模型是一种用于评估政策和管理能力的

工具,能够对公共管理和政策的优劣进行量化评价。该模型主要用于衡量政府或公共组织在管理公共资源、制定政策和执行政策方面的能力^[12]。P指数模型通常包括政策制定能力、政策执行能力、资源管理能力、公众参与度、监督和问责机制、政策效果六个关键维度。尽管P指数模型尽量涵盖了多个维度,仍有很多非量化因素无法完全反映。例如,政策的政治环境、文化背景和社会影响等因素,难以通过单一指数模型加以评估。

2.2 内容分析法

内容分析法(Content Analysis)是一种用于系统化和客观化地分析文本、图像、音频、视频等信息的定性或定量研究方法。该方法在社会科学、传媒研究、政策分析等领域中广泛应用。内容分析法通常包括以下几个步骤:定义研究问题和目标、选择分析材料、制定分类标准或编码方案、编码和数据处理、数据分析、结果解释。由于内容分析的定量部分通常通过词频、句型、主题等变量来分析内容,这种方法将丰富的内容抽象为数据,可能会忽视一些深层次的内容和感性因素。例如,情感和叙事风格等复杂信息难以通过简单的量化指标完全体现。

2.3 政策量化分析

2.3.1 政策样本的采集与整理

基于政策样本的权威性和导向性,本文从国务院、交通运输部、生态环境部、工业和信息化部、省市级地方政府、中国拆船协会等官方网站,选取并整理2020~2024年间涉及船舶拆解的42份政策文件作为分析对象。将42份政策文件按发布主体分为:法律、行政法规、部门规章、规范性文件、地方性法规文件、行业规范标准文件6类。

2.3.2 关键词分析

将42份政策文件中有关船舶拆解的相关文段导入ROST CM6软件中,进行分词处理和高频词汇统计,将“拆、解、注、销、废、弃、物”等被系统分词处理为单个字的词汇为“拆解”“注销”“废弃物”等与政策内容相关的词,再剔除“针对”“应当”“政策”等对反映政策功能无明显作用的词汇,经汇总处理得到6类政策发布主体的前20个高频词汇,并将词汇及其出现频数代入Gephi软件中生成语义网络(见图1~图6)。其中,图中节点表示高频词,节点下方数字表示在政策主体中出现频数,节点间的连线表示两关键词的共生关系,节点间是否有连线以及连线的颜色深浅反映了在文本中关键词之间紧密程度。

由高频词汇统计结果和核心关键词语义网络图

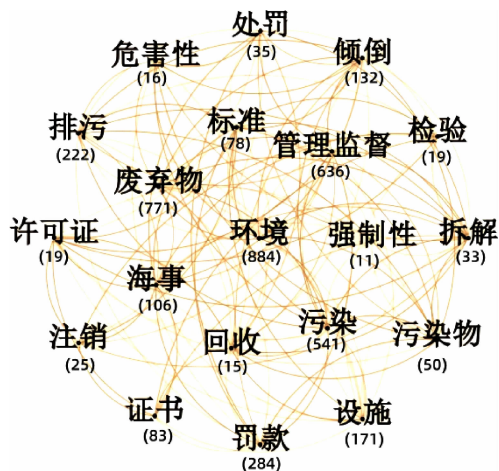


图1 法律文件关键词语义网络

Fig. 1 Key words semantic network in legal documents

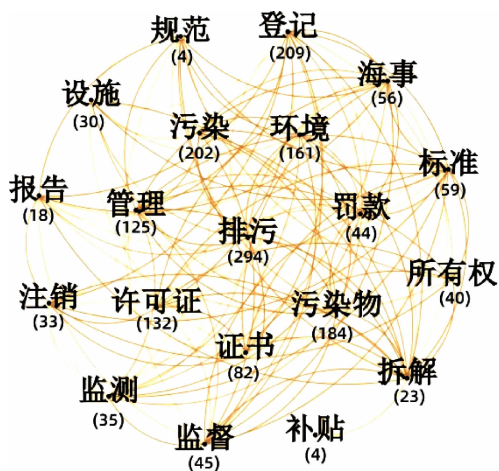


图2 行政法规文件关键词语义网络

Fig. 2 Key words semantic network in administrative regulations documents

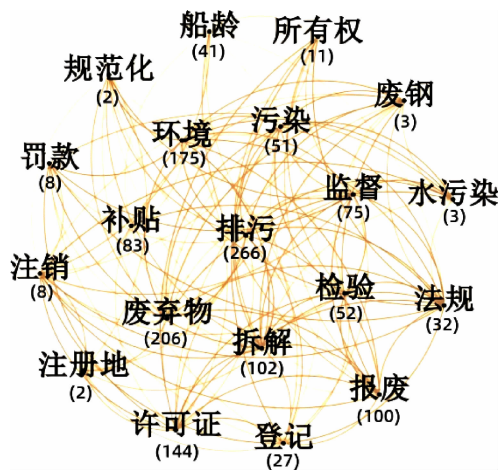


图3 部门规章文件关键词语义网络

Fig. 3 Key words semantic network in departmental rules and regulations documents

表可知,有关法律层面的船舶拆解政策内容具有相对宏观、重视环境保护、强调对废弃物的监督管理

表1 船舶拆解政策变量设置

Tab.1 Variable settings of ship dismantling policy

一级变量	二级变量	一级变量	二级变量
X_1 政策性质	X_{11} 监管	X_5 作用对象	X_{51} 主管机关
	X_{12} 标准		X_{52} 拆船企业
	X_{13} 规范		X_{53} 船舶所有人
	X_{14} 意见		X_{54} 行业组织
	X_{15} 建议		X_{61} 强制命令
X_2 政策效力	X_{21} 长期	X_6 政策类型	X_{62} 补贴优惠
	X_{22} 中期		X_{63} 引导鼓励
	X_{23} 短期		X_{71} 防污染监管
X_3 发布主体	X_{31} 人大	X_7 政策重点	X_{72} 安全监管
	X_{32} 国务院及其办公厅		X_{73} 拆解作业
	X_{33} 国务院各部委及其办公厅		X_{74} 注销登记
	X_{34} 省市级政府		X_{75} 停航闲置
	X_{35} 海事管理机构		X_{76} 行业发展
	X_{36} 行业组织		X_{81} 规范指导
X_4 实施范围	X_{41} 全国	X_8 政策功能	X_{82} 制度约束
	X_{42} 长三角区域		X_{83} 环保意识
	X_{43} 珠三角区域		X_{84} 安全意识
	X_{44} 长江中上游区域		X_{91} 法律法规
	X_{45} 渤海湾区域		X_{92} 补贴激励
	X_{46} 地方	X_9 激励约束	X_{93} 行业扶持
			X_{10} 政策公开

表2 政策评价等级划分标准

Tab.2 The grading standard of policy evaluation

P 指数	9~10	7~8.99	5~6.99	0~4.99
等级	优秀	良好	合格	不合格

表3 船舶拆解政策样本

Tab.3 Sample of ship dismantling policy

变量	政策名称	政策分类
P_1	《交通运输部办公厅关于做好老旧营运船舶报废更新政策实施工作的通知》	宏观指引
P_2	《湖北省推进老旧营运船舶报废更新补贴工作实施办法》的通知	补充细化
P_3	《关于履行安全环保责任落实老旧船舶报废更新政策的倡议》	引导鼓励

4 效果评价与实证分析

4.1 评价方法设计

本文选取的42份政策文件,发布主体不同,各自侧重点也不同。本文在已有六类政策分类的基础上,结合内容分析法得出了我国船舶拆解政策特征,将待评价的船舶拆解政策分为三类:宏观指引、补充细化、引导鼓励。为更好地将船舶拆解相关政策存在问题予以体现,基于国务院、地方政府、行业组织层面,从以上三类政策中选取了3份政策文件作为评价对象,分别为 $P_1 \sim P_3$,如表3所示。

本文对船舶拆解政策开展了深入探究,建立了

相应的投入产出表。以一级变量中的 X_1 政策性质为例,如表4所示,建立样本政策投入产出表。根据式(3)和式(4)确认 X_i 与 P 指数,并根据表2的等级划分标准对各政策进行评定(见表5)。

为清晰展现评价结果,根据 P 曲面矩阵,绘制曲面图。 X_{10} 代表政策公开,而政策样本均源于公开

表4 样本政策投入产出表(部分)

Tab.4 Sample policies of input-output table (part)

变量	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{14}	X_{15}
P_1	1	1	1	0	0
P_2	1	1	0	0	0
P_3	1	1	1	0	0

表5 样本政策的一级变量值、P指数及等级评价

Tab.5 Sample policies of first level variable value P index and grade evaluation

变量	P_1	P_2	P_3	均值
X_1	0.60	0.40	0.60	0.53
X_2	0.33	0.33	0.33	0.33
X_3	0.17	0.17	0.17	0.17
X_4	0.17	0.5	0.17	0.28
X_5	1.00	0.75	1.00	0.92
X_6	0.67	0.33	0.67	0.56
X_7	0.67	0.67	0.5	0.61
X_8	0.5	0.5	0.75	0.58
X_9	0.67	0.67	0.67	0.67
X_{10}	1.00	1.00	1.00	1.00
P指数	5.78	5.32	5.86	5.65
排名	2	3	1	-
等级	合格	合格	合格	合格

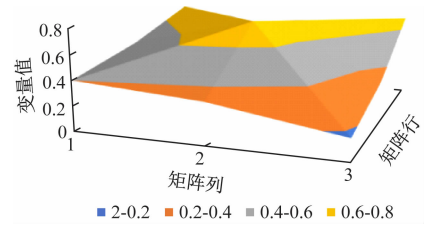


图8 政策 P_2 的P曲面

Fig.8 P surface for policy P_2

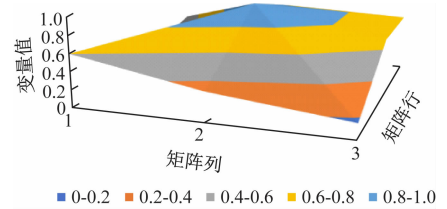


图9 政策 P_3 的P曲面

Fig.9 P surface for policy P_3

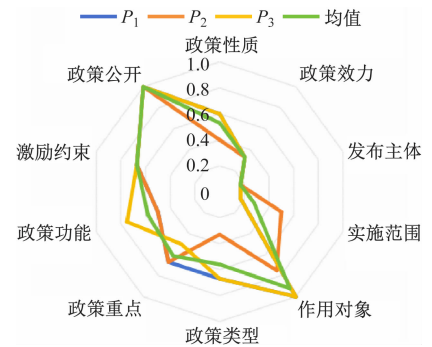


图10 样本政策文件指标得分与均值比较

Fig.10 Comparison of sample policy index score and index mean

的数据资料,因此默认 X_{10} 均取值1.0不参与讨论,在此基础上构建3阶方阵,见式(4),由仿真真生出 P 曲面,见图7~图9。

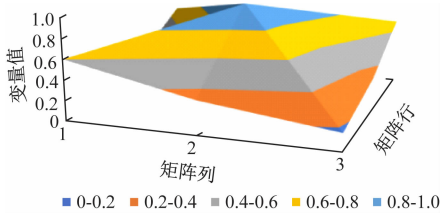


图7 政策 P_1 的P曲面

Fig.7 P surface for policy P_1

4.2 政策评价结果分析

根据表5所示试验结果, P_1 、 P_2 、 P_3 三份政策文件的P指数分别为5.78;5.32;5.86,评定的等级均为“合格”。但其离“优秀”“良好”仍有差距,表明有关船舶拆解的政策仍有较大的提升空间。根据图10所示,各样本政策有四个指标与指标均值相同,其余都存在差异,在政策效力、发布主体、实施范

围等内容方面亟待加强。

4.3 政策效果评价结果分析

1) 宏观指引类政策的效果分析

政策 P_1 是2024年8月交通运输部办公厅发布的《交通运输部办公厅关于做好老旧营运船舶报废更新政策实施工作的通知》(交办水函[2024]1647号),其P指数为5.78,排名第二。结合P指数和 P 曲面可以看出这项政策仅在一级变量 X_4 、 X_8 两项上低于平均值,在 X_1 、 X_5 、 X_6 、 X_7 、 X_9 五项上高于平均值,说明该政策涉及内容与作用对象比较全面,具有较强的宏观指引性。该文件从宏观认识、组织实施到落地实施等多方面对地方交通、海事、船舶检验等监管部门进行了明确的职责划分。然而其在实施范围、政策重点、激励约束等方面表现并不突出,仍存在较为模糊区域,如合规的船舶拆解企业、符合条件的船舶、拆解完工认定、异地拆船、船舶拆解行业扶持等方面。

2) 补充细化类政策的效果分析

政策 P_2 是湖北省交通运输厅发布的《湖北省推进老旧营运船舶报废更新补贴工作实施办法》(鄂交函[2024]156号)。其是第一个响应政策 P_1 的地方性法规政策文件,旨在结合湖北省实际情况进行新一轮老旧营运船舶更新换代。其 P 指数为 5.32,排名第三。结合 P 指数和 $P_{\text{负面}}$ 可以看出这项政策仅在一级变量 X_1 、 X_5 、 X_6 、 X_8 四项上低于平均值,在 X_4 、 X_7 两项上高于平均值,说明该政策着重于对政策 P_1 的补充细化,符合该类政策特征。将指标评价结果与船舶拆解实际情况进行关联分析,政策 P_2 明确了船舶拆解申报补贴流程及办理时限、符合条件的船舶、拆解完工认定标准、异地拆船监管具体措施等内容,对于政策 P_1 的落地实施,起到了非常重要的作用。然而该政策在适用对象方面,限定为船籍登记在湖北省的营运船舶,与政策 P_1 相关要求并不相符。此外,该政策并未细化或明确辖区合规船舶拆解企业资质要求。

3) 引导鼓励类政策的效果分析

政策 P_3 是由中国拆船协会与中国船东协会联合发布的《关于履行安全环保责任落实老旧船舶报废更新政策的倡议》(中拆船协字[2024]23号),两大协会分别代表了船舶拆解企业、航运企业两大群体。其 P 指数为 5.86,排名第一。结合 P 指数和 $P_{\text{负面}}$ 可以看出政策 P_3 仅在一级变量 X_4 、 X_7 两项上低于平均值,在 X_1 、 X_5 、 X_6 、 X_8 四项上高于平均值,说明政策 P_3 的涉及面广、政策关联性强。将指标评价结果与船舶拆解实际情况进行关联分析,发现行业组织发布的引导鼓励类政策目标明确,覆盖面均衡,从行业实际情况出发号召政府机关、航运企业、船舶拆解企业等响应政策 P_1 ,如明确了合规拆解企业的资质条件。政策 P_3 还补充了规范报废船舶产权、拍卖及招投标交易行为,船舶应备有有害材料清单等内容。政策 P_3 因不具有强制性,各地方政府在响应政策 P_1 和执行政策 P_2 时,可能会采纳政策 P_3 相关内容。最后,政策 P_1 、 P_2 与 P_3 都没有对船舶拆解行业扶持的相关内容。

5 结束语

为引导船舶合规拆解,推动老旧船舶有序退出,提升船舶本质安全。本文运用了 P 指数模型分析法和文本分析法的复合评价方法,从多角度分析了 2019—2024 年我国有关船舶拆解的政策共性和差异,通过构建 P 指数模型,对样本政策实施效果进行了量化评价分析和结合行业实际情况,并得出结

论建议如下。

1) 在国家层面,由于现行法律规定未明确行业主管机关,在现有宏观指引类政策中缺少行业扶持政策。建议以交通运输老旧营运船舶报废更新为契机,推动建立包含工信/商务、生态环境、应急管理、海事/地方交通等相关部门的船舶拆解管理协调机制,引导地方政府统筹设置拆船厂及合理布局,出台惠及船舶拆解企业的扶持政策,促进船舶拆解行业可持续发展。

2) 在地方层面,湖北省积极响应对接国家相关法规政策,结合辖区实际情况,制定具体的实施办法,加强政策宣贯与保障政策的高效实施。建议各地政府在出台政策时,既要充分考虑拆解现场监管、补贴申报领取等内容,也要考虑当地拆解资源分布情况,统筹做好合规的船舶拆解企业认定工作。建立区域协同管理机制,解决异地拆解需求。

3) 在行业层面,中国拆船协会和中国船东协会代表船舶拆解企业和航运企业共同提出的政策(倡议)旨在指导行业了解合规船舶拆解企业的资质情况,并倡导船舶所有者、经营者或管理者在船舶拆解前向拆解企业提供有害材料清单等。这些倡议是行业组织积极响应政策 P_1 的具体表现,对于促进船舶合规拆解起到积极作用。然而,目前这些政策缺乏强制执行力,执行效果仍待观望。建议行业协会加强与地方政府的沟通与协作,特别是在合规船舶拆解企业资质方面达成共识,共同促进船舶拆解行业的规范化发展。

参 考 文 献

- [1] 马闪闪. 差别化补贴激励老旧营运船舶更新[N]. 中国交通报, 2024-08-14(4).
MA S S. Differentiated subsidies to incentivize the renewal of old operating ships [N]. China Transportation News, 2024-08-14(4). (in Chinese)
- [2] 高云奇.《欧盟新拆船法案》与《香港公约》防治拆船污染的冲突[J]. 世界海运, 2016, 39(9): 32-36.
GAO Y Q. The conflicts between the New EU Shipbreaking Act and the Hong Kong Convention in preventing and controlling shipbreaking pollution [J]. World Shipping, 2016, 39(9): 32-36. (in Chinese)
- [3] ALI M Z, PEARCE P. Shipbreaking in India and Bangladesh: a comparative legal analysis of international law, judicial decisions and legislation [J]. Australian Journal of Asian Law, 2022, 23: 21.
- [4] ALAM S, FARUQUE A. Legal regulation of the shipbreaking industry in Bangladesh: the international

- regulatory framework and domestic implementation challenges[J]. *Marine Policy*, 2014, 47: 46-56.
- [5] HAQUE M. Occupational health and safety in the ship-breaking industries of Bangladesh[M] // *Governance in South Asia*. Routledge India, 2016: 169-189.
- [6] AHMED I. The origin and evaluation of ship breaking regime of South Asia: a critical perspective from Bangladesh[J]. *Legal Issues J.*, 2020, 8: 1.
- [7] 常文,赵颖磊. 我国船舶拆解立法现状及履约建议[J]. *中国海事*, 2014(6): 26-30.
CHANG W, ZHAO Y L. Current situation of chinese ship recycling convention legislation and implementation proposal [J]. *China Maritime Safety*, 2014(6): 26-30. (in Chinese)
- [8] 邱奇. 船舶拆解作业海事监管问题与对策[J]. *世界海运*, 2018, 41(4): 26-28.
QIU Q. The problems and countermeasures of maritime supervision in shipbreaking operations [J]. *World Shipping*, 2018, 41(4): 26-28. (in Chinese)
- [9] 汪建波,代世勇.《海洋环境保护法》背景下船舶拆解海事监管对策研究[J]. *中国航海*, 2024, 47(增刊1): 126-131.
WANG J B, DAI S Y. A study on maritime regulatory responses to ship dismantling in the context of the Marine Environment Protection Law [J]. *Navigation of China*, 2024, 47(Suppl. 1): 126-131. (in Chinese)
- [10] 江振峰,彭译依,杨忠振. 拆船补贴政策下的干散货船队更新策略与政策效果[J]. *大连海事大学学报*, 2019, 45(3): 17-23.
JIANG Z F, PENG Y N, YANG Z Z. Renewal strategy and policy effect of dry bulk fleet under shipbreaking subsidy policy [J]. *Journal of Dalian Maritime University*, 2019, 45(3): 17-23. (in Chinese)
- [11] 牛浩安,董自康. 我国拆船污染现状及防治对策研究[J]. *中国资源综合利用*, 2022, 40(10): 142-144.
NIU H A, DONG Z K. Study on the ship breaking pollution status and countermeasures for prevention and control in china [J]. *China Resources Comprehensive Utilization*, 2022, 40(10): 142-144. (in Chinese)
- [12] 张少峰,陈昕,魏玖长. 中国高质量发展政策评价研究——基于政策文本的量化分析[J]. *华东经济管理*, 2024, 38(9): 61-72.
ZHANG S F, CHEN X, WEI J C. Research on the evaluation of china's high-quality development policies: A quantitative analysis based on policy texts [J]. *East China Economic Management*, 2024, 38(9): 61-72. (in Chinese)

(上接第 105 页)

- HAO L, XU H. Evaluation method for low-carbon design schemes of ship lock engineering [J]. *China Harbour Construction*, 2023, 43(4): 70-73. (in Chinese)
- [17] 王小峰. 船闸工程绿色低碳评价指标体系研究及实证分析[D]. 南京:东南大学, 2015.
WANG X F. Research and empirical analysis on the green and low carbon evaluation index system of ship lock engineering [D]. Nanjing: Southeast University, 2015. (in Chinese)
- [18] XU Z, QIAN J L, HAO Y, et al. An improved mathematical model for green lock scheduling problem of the three gorges dam[J]. *Sustainability*, 2019, 11(9): 2640-2640.
- [19] 李震. QFD 中客户需求权重确定的区间二元语义方法[J]. *科技管理研究*, 2015, 35(13): 196-200.
- LI Z. Interval binary semantic method for determining customer demand weights in QFD [J]. *Science and Technology Management Research*, 2015, 35(13): 196-200. (in Chinese)
- [20] 和焯龙,张鹏飞,赵永娟等. 基于 CRITIC 和 AHP 组合赋权的 TOPSIS 法蜂群威胁评估研究[J/OL]. *火炮发射与控制学报*: 1-9 [2023-11-11].
HE Y L, ZHANG P F, ZHAO Y J, et al. Study on the TOPSIS method for bee swarm threat assessment based on CRITIC and AHP combination weighting [J/OL]. *Journal of Artillery Launch and Control*: 1-9 [2023-11-11]. (in Chinese)