

引用格式: 王茹, 孟野, 王文涛, 等. 俄罗斯海洋科技创新管理体系浅析[J]. 世界科技研究与发展, 2024, 46(2): 197-210.

俄罗斯海洋科技创新管理体系浅析*

王茹^{1,2,3} 孟野⁴ 王文涛⁵ 王金平^{*,1,2,3} 刘嘉玥⁶ 薛明媚¹

(1. 中国科学院西北生态环境资源研究院, 兰州 730000; 2. 中国科学院大学经济与管理学院信息资源管理系, 北京 100190; 3. 甘肃省知识计算与决策智能重点实验室, 兰州 730000; 4. 中国海洋大学工程学院, 青岛 266100; 5. 中国21世纪议程管理中心, 北京 100038; 6. 天津大学海洋科学与技术学院, 天津 300072)

摘要: 建设海洋强国是中华民族伟大复兴的战略任务。俄罗斯作为传统的海洋大国, 在全球海洋科技创新中扮演着重要角色, 深入了解俄罗斯海洋科技创新管理体系可以为正处于新发展阶段的我国海洋科技创新事业提供有益借鉴。本文从俄罗斯海洋科技管理体系结构、海洋科技创新机构、海洋科技创新战略三个方面分析并总结了俄罗斯海洋创新管理体系的特点: 健全的创新管理体系为海洋科技创新奠定基础; 高层级海洋战略规划引导海洋科技创新优先方向; 科研经费来源缺乏多元性对其海洋科技创新活动构成挑战; 海陆位置的特殊性导致创新管理体系具有特异性。结合我国海洋科技发展现状提出了相关启示建议: 提升海洋科技管理体制机制创新能力; 不断优化海洋科技创新力量体系; 加强海洋科技战略研究; 积极寻求中俄海洋和极地领域双边合作。

关键词: 俄罗斯; 海洋科技创新管理; 科技战略

DOI: 10. 16507/j. issn. 1006-6055. 2023. 09. 003

Analysis of Russian Marine Science and Technology Innovation Management System*

WANG Ru^{1,2,3} MENG Ye⁴ WANG Wentao⁵ WANG Jinping^{*,1,2,3}
LIU Jiayue⁶ XUE Mingmei¹

(1. Northwest Institute of Eco-Environment and Resources, Chinese Academy of Sciences, Lanzhou 730000, China; 2. Department of Information Resources Management, School of Economics and Management, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China; 3. Key Laboratory of Knowledge Computing and Intelligent Decision, Lanzhou 730000, China; 4. College of Engineering, Ocean University of China, Qingdao 266100, China; 5. The Administrative Centre for China's Agenda 21, Beijing 100038, China; 6. School of Marine Science and Technology, Tianjin University, Tianjin 300072, China)

Abstract: Building a maritime power is a strategic task for the great rejuvenation of the Chinese nation. As a traditional

* 中国科学院文献情报能力建设专项课题“支撑院科技规划与布局的全球科技态势战略研判”(E1290423, E2290431)

** E-mail: wangjp@las.ac.cn

maritime power, Russia plays an important role in global marine scientific and technological innovation. A thorough understanding of Russian marine scientific and technological innovation management system can provide useful lessons for China's marine scientific and technological innovation in the new development stage. This paper analyzes the Russian marine science and technology innovation management system from three aspects: the structure of the Russia's marine science and technology management system, marine science and technology innovation agency, and marine science and technology innovation strategy. It summarizes the characteristics of Russia's marine science and technology innovation management system: A sound innovation system lays the foundation for marine scientific and technological innovation management; High-level marine strategic planning guides the priority direction of marine scientific and technological innovation; The lack of diversity of scientific research funds poses a challenge to its marine science and technology innovation activities; The particularity of land and sea locations leads to the specificity of innovation system. Combining with the current situation of China's marine science and technology, relevant suggestions are proposed: Enhance the innovation ability of marine science and technology management system and mechanism; Continuously optimize the system of marine scientific and technological innovation force system; Strengthen strategic research on marine science and technology; Actively seek bilateral cooperation between China and Russia in the maritime and polar fields.

Keywords: Russia; Marine Science and Technology Innovation Management; Science and Technology Strategy

2022 年 4 月,习近平总书记在海南考察时做出重要指示,强调“建设海洋强国是实现中华民族伟大复兴的重大战略任务。要推动海洋科技实现高水平自立自强,加强原创性、引领性科技攻关,把装备制造牢牢抓在自己手里,努力用我们自己的装备开发油气资源,提高能源自给率,保障国家能源安全”^[1]。海洋科技创新对于维护我国海洋权益和实现可持续发展具有重要的战略意义。近年来,随着改革的不断深入,我国海洋科技创新管理体系不断完善,但仍存在创新力量协调不足、创新机制有待优化等问题。俄罗斯作为一个海洋大国,十分重视国家海洋权益维护,在全球海洋科技竞争中扮演着重要角色。俄罗斯完备的海洋科技管理和创新体系为其海洋科技事业发展奠定了基础。近年来,为了进一步提升海洋科技创新效能,俄罗斯积极推行海洋科研体系改革,持续完善其国家海洋战略,为海洋事业长足发展提供保障。本文对俄罗斯海洋科技管理体系、海洋创新单元、海洋创新资助体系和海洋科技战略体系进行了系统分析,以期为我国海洋科技创新发展提供借鉴。

1 俄罗斯海洋科技创新管理体系

俄罗斯海洋科技管理体系继承于苏联科技管

理体制和组织模式,经历了长期的发展演变,现已形成一整套较为完备的职能机构体系。其海洋科技创新管理体系包括管理机构和资助评估体系,管理机构共分为三个层级:**第一层是联邦决策层**,包括总统及其领导的总统办公室、总理、联邦委员会和国家杜马,负责俄罗斯整体海洋战略方向的确立和修改;**第二层是部委层面管理**,包括政府下属海洋委员会、国防部、科学和高等教育部、经济发展部等联邦部委,部委下属的联邦水文气象与环境监测署、联邦渔业署和地方政府,负责组织实施国家海洋科技战略;**第三层是科研机构执行**,包括国家科学院、国家科学中心、国有企业和研究型大学,负责具体组织和开展海洋科技创新活动。资助评估体系则贯穿于三个层级之间,形成一套完整、系统的海洋科技创新管理体系和运作机制(图 1)。

1.1 联邦层面决策

俄罗斯海洋战略的总目标是追求世界海洋强国的地位,从有利于俄罗斯安全、经济和社会发展的利益出发研究和利用全球海洋^[2]。

总统作为国家元首,决定海洋政策的优先发展方向,其决策依据主要来自于各部委和科研机构的建议,海洋委员会在其中发挥了重要作用;总

统办公厅负责为总统起草海洋政策相关的立法倡议;立法倡议交由联邦委员会和国家杜马组成的联邦会议审议,通过后,联邦会议将立法倡议作为执行海洋创新政策的法律依据;最后,由联邦总理领导相关部委和科研机构落实已具备法律依据的海洋创新政策(图2)。联邦层面的决策在俄罗斯

海洋科技发展中发挥着关键性的引领作用。

1.2 部委层面管理

俄罗斯各类海洋创新管理部门的职责各有侧重。政府下属海洋委员会既负责收集部委层面、科研机构提出的有关建议,又负责领导相关职能机构和创新主体执行海洋科技创新方案。其他

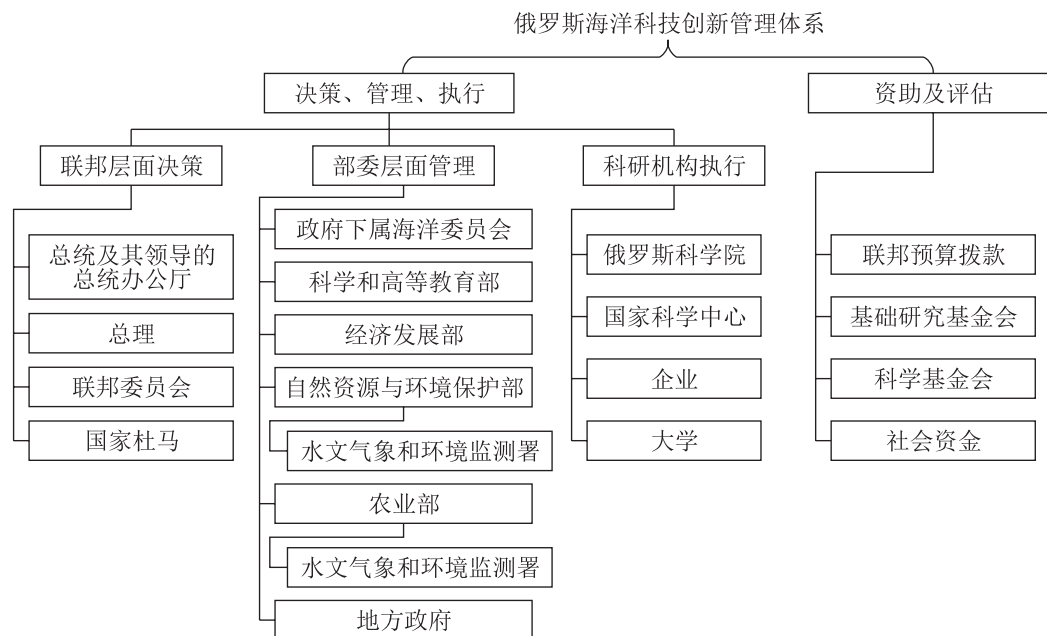


图 1 俄罗斯海洋科技创新管理体系

Fig.1 Russian Marine Science and Innovation Management System

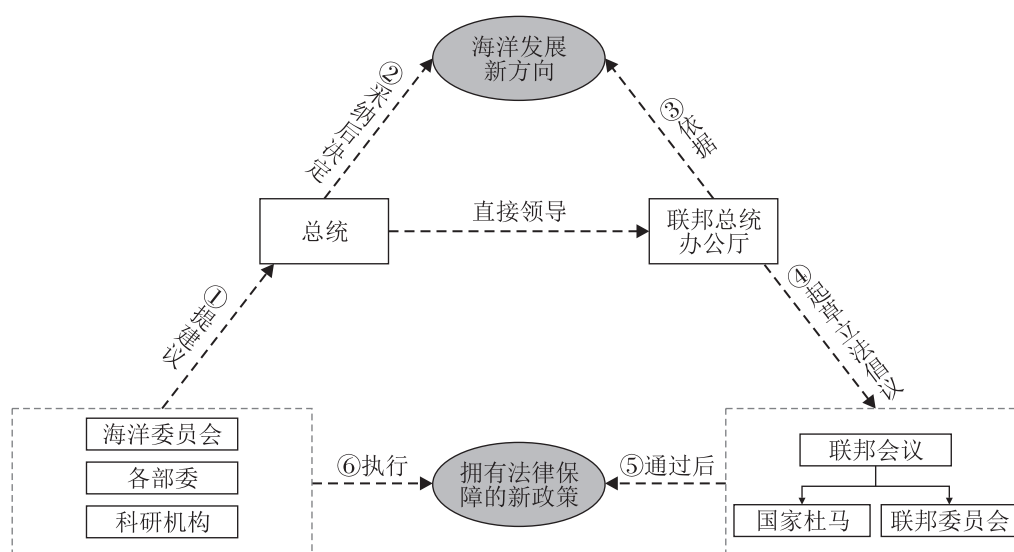


图 2 联邦层面海洋管理

Fig.2 Federal-level Ocean Management

管理部门的职能主要围绕支持海军行动、提高海上运输能力、海洋资源勘探和开发、支持海洋科学活动四个方面展开。各部委在协作基础上,联合科研机构有针对性、有分工地落实国家海洋科技政策。

1.2.1 政府下属海洋委员会

俄罗斯联邦政府下属海洋委员会^[3]作为俄罗斯海洋综合管理的最高机构,成立于 2001 年 9 月 1 日,由主席、副主席、执行秘书和委员组成,委员会的组成须经俄罗斯联邦政府批准。在 2022 年发布的最新的海洋委员会任职名单中,委员会主席由联邦政府副总理担任,副主席由农业部和交通部部长担任,其余委员则由俄罗斯部分联邦主体行政长官、地方政府、海洋研究机构、南北极研究机构以及船舶制造和海洋装备研发相关组织负责人组成,人数达 60 人。海洋委员会的责任是确保联邦行政当局和组织在海洋装备制造、海洋勘探和开发、极地考察等领域协调行动,共同实现《俄罗斯联邦海洋学说》(简称“海洋学说”)所规划的战略目标,及时审查国家海洋政策出现的问题,并为解决这些问题提供建议。

从职能上看,海洋委员会不仅执行由国家确定的“海洋学说”的目标任务,还肩负着解决跨部门和跨区域层面的协同问题。从人员构成看,海洋委员会既有来自联邦政府各部门、地方政府部门以及海洋研究机构的负责人,又有与海洋产业相关的负责人。人员组成的广泛性反映了俄罗斯海洋委员会的代表性和权威性,有利于海洋政策优先方向的确立和国家海洋科技创新活动的协调。

1.2.2 科学和高等教育部

科学和高等教育部肩负着培养海洋科技创新人才、创造和维护良好的科研环境和拓展国内外

合作交流平台的使命,并为海洋研究提供资金支持。俄罗斯在 2018 年将原有的教育和科学部进行改革,形成“教育”和“科学和高等教育”两个部委,改革后的科学和高等教育部能更好地为海洋创新发展提供支持。

近年来,科学和高等教育部不断增加对海洋科考的资助,从 2018 年的 13 亿卢布增至 2022 年的 21 亿卢布,增幅达到 60% 以上^[4],并计划在 2024 年底,拨款 78 亿卢布对五艘科考船进行维修和升级。在国家项目“科学与大学”框架下,到 2024 年,远东地区还将建成两艘科考船,用于在世界上任何一片海洋开展各种海洋学研究^[5]。为了发掘国家人才资源,助力海洋人才培养,科学和高等教育部大力资助海洋高等教育机构和科研机构,以国家拨款的形式为青年科学家、研究生提供补贴。此外,还举办大型科技学术会议促进学术交流。2021 年 9 月,在科学和高等教育部、俄罗斯科学院地球科学部的支持下,全俄科学会议“俄罗斯的海洋”在塞瓦斯托波尔顺利举行。来自 80 多个科研机构的 200 名顶尖海洋学家围绕“海洋环境形成和演变的基本过程”“海洋观测系统:方法、工具和结果”“海洋资源管理”三个主题的研究现状和科研团队面临的实际挑战发表报告^[6]。

1.2.3 经济发展部

经济发展部主要负责为国家制定经济发展战略规划,预测中长期的宏观经济态势,促进对俄罗斯经济的投资,加快科学技术发展水平,增加技术创新型组织的数量以及扶持中小企业和支持个人创业。

2019 年,俄罗斯先是提出发展北极地区和建设北方海航道的基础设施,又在该年年底通过了《2035 年前北方海航道开发计划》,预计拨款 1.8 万亿卢布支持该计划。为了搭建途经北极海域的

航运线路,俄罗斯将实施新破冰船的建造、港口建设、导航卫星发射等支持措施。预计到 2024 年航线货运量达到 8000 万吨,到 2030 年将增长到 2 亿吨。在“北方海路”发展计划中,经济发展部负责联合其他部委共同商议融资条件、确定资金来源以满足基础设施建设需要、制定北方海航线国际运输(包括过境)的长期发展方案、发展国家资助机制来确保国际运输(包括过境)的全球竞争力^[7]。为辅助北方海航道发展,经济发展部在各州的社会经济发展战略中增加北方海航道相关内容:在《2030 年前涅涅茨自治区社会经济发展战略修订草案》中提到,到 2024 年北方海航道沿线的货运量将增加到 80 万吨,到 2035 年将增加 15 倍;在《加里宁格勒州社会经济发展长期战略》修正草案中提到,2035 年前增加向市场供应的民用船舶和海洋设备数量。

1.2.4 水文气象与环境监测署

联邦水文气象与环境监测署由自然资源与环境保护部管辖,负责为俄罗斯联邦在北极、南极和世界海洋的活动提供水文气象和环境监测,尤其是为实施“海洋学说”中规定的海洋政策提供支持;其次是满足政府机构、经济部门、军队和居民在水文气象、地球物理以及环境方面的信息需求^[8]。其下属的南北极研究所(Arctic and Antarctic Research Institute, AARI)是极地研究的领先组织,早在 1994 年就被授予国家科学中心称号。2018 年,研究所开始负责为北海航线的航行提供水文气象业务支持。AARI 目前拥有“费多罗夫院士”号、“特列什尼科夫院士”号科考船、“北极”号耐冰自行式平台以支持南北极地区的发展^[9]。祖博夫国家海洋学研究所(Zubov State Oceanographic Institute, ZSOI)则是组织和指导俄罗斯海域和海岸的水文气象和水文化学观测。主要致力于开发

监测海洋环境特征的技术和系统、信息处理和分析的工具,计算海洋环境特征的方法和模型,制定行业标准等^[10]。此外,该部门还拥有世界上第一艘北极全季抗冰科考船——“北极点”号。

1.2.5 联邦渔业署

联邦渔业署旨在支持海洋开发与保护。联邦渔业署是将原国家渔业委员会进行改造而成立的联邦执行机构,2012 年俄罗斯总统颁布法令规定联邦渔业署由农业部管辖。该机构负责对捕鱼业和内海水生生物资源保护活动进行监督;研究、保护并合理利用水生生物资源及其栖息地等^[11]。2020 年,俄政府宣布拨款 230 亿卢布建造一艘大型渔业科考船,预计将于 2026 年完工,这艘现代化的渔业科考船计划由联邦渔业署下属渔业和海洋研究所(All-Russia Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography, VNIRO)运营。科考船将被用于广泛的渔业资源调查研究,以帮助俄罗斯扩充海洋渔业资源储备,增加渔业捕捞产量。2023 年年初,联邦渔业署下属的阿斯特拉罕国立技术大学的科学家又获得了资金资助,用于研究水产养殖和造船领域的新技术^[12]。

1.3 海洋科技创新资助体系

2000 年以后,俄罗斯经济得到快速恢复,为其海洋科技创新发展奠定了经济基础。海洋科研资金来源于联邦预算拨款、基础研究基金会、科学基金会、总统专项基金、社会资金投入。虽然俄罗斯政府经济转型后引入了市场机制,尝试过科技经费来源多元化,但政府在科技投入中依旧占据主导地位。

俄罗斯海洋科技创新最重要的资金来源是联邦预算拨款。原因主要有三点:其一,海洋科学的工作重点主要以国家优先事项和需求为导向;其二,科技创新属于长远性的战略项目,再转化为技

术应用需要时间且存在投资风险;其三,私有资本对科技创新的欲望不强烈。因此国家科研经费的投入是实现科技创新战略目标的根本保障,也是国家提升科技创新能力的重要基础^[13]。2015 年,俄罗斯发布《俄罗斯 2016—2031 年世界海洋专项纲要》^[14],纲要中计划投入 926.04 亿卢布发展海洋事业,其中联邦预算拨款 872 亿卢布,占比 94.16%,其余都为联邦预算外资金。联邦预算共分三个阶段拨款:第一阶段投入 512.22 亿卢布,其中 2016 年 21.78 亿卢布、2017 年 67.01 亿卢布、2018 年 63.21 亿卢布、2019 年 66.26 亿卢布、2020 年 173.86 亿卢布、2021 年 123.22 亿卢布,除 2021 年,2016—2020 年拨款资金呈上升趋势;第二阶段投入 195.54 亿卢布;第三阶段投入 164.24 亿卢布(表 1)。在用途上,517.11 亿卢布用于建造研究船和南极洲的设施,120.39 亿卢布用于研究和开发工作,234.51 亿卢布用来进行勘察研究、改善信息支持,确保南极空间站和俄罗斯科学中心在斯匹茨卑尔根的活动。

表 1 俄罗斯海洋发展计划投入资金(单位:百万卢布)

Tab. 1 Russia's Ocean Development Program Invests Funds (Unit: Million Rubles)

	总计	第一阶段 (2016— 2021)	第二阶段 (2022— 2026)	第三阶段 (2027— 2031)
总投入	92604.0	53002.3	21250.0	18351.7
预算内投入	87200.2	51222.5	19553.6	16424.1
预算外投入	5403.8	1779.8	1696.5	1927.5

俄罗斯国家基金会作为俄罗斯资助科研项目的重要力量之一,在俄罗斯科学发展中扮演着重要的角色,影响着联邦预算拨款的再分配^[15]。俄罗斯基础研究基金会(Russian Foundation for Basic Research, RFBR)和俄罗斯科学基金会(Russian

Science Foundation, RSF)是最具代表性的国家基金会,他们掌握了大部分的国家预算拨款。RFBR 每年拥有 6%左右的政府拨款以及来自于企业、事业单位、组织和公民的捐款投入到科学研究。所有资金 70%以上以遴选的方式资助进行基础研究和创新研究的个人或小规模团队(≤ 10 人),资助的学科领域集中于物理和天文学、地球科学、生物和医学、化学和材料科学^[16],遴选的项目包括:八个领域的基础科学研究、俄罗斯本国的和 international 的科学活动、探险和实地考察、支持青年科学家进行的研究、区域竞赛、国际竞赛等^[17]。RSF 以公开竞争的形式资助俄罗斯科学家、个人或团队开展基础研究与开发,在科研和高等教育机构成立世界一流的实验室和教研室,建设科研基础设施。自 2014—2021 年,RSF 资助总额达 1470 亿卢布,2021 年的资助额为 243 亿卢布,主要为数学、计算机与系统科学、物理与空间科学、化学与材料科学、生物学和生命科学、医学基础研究、农业科学、地球科学、工程科学等 9 个领域提供研究资金。

2 俄罗斯涉海科研机构

俄罗斯涉海科研机构在创新管理体系中扮演重要角色,它们的稳定发展为俄罗斯海洋科技创新保存了实力(表 2)。

2.1 综合性海洋研究机构

伊利切夫太平洋海洋研究所(V. I. Il'ichev Pacific Oceanological Institute, POI FEB RAS)^[18]是俄罗斯科学院远东分院最大的科研机构,拥有在太平洋和北极地区开展复杂水文、水物理、水化学研究所需的人员和技术,在日本海大陆架拥有“O. Popova”和“M. Schultz”两个海洋实验站,是北极海洋研究的领导者。研究所的优势学科是海洋和大气物理学、海洋生态学、水声学 and 海洋勘探技

表 2 主要涉海科研机构

Tab.2 Marine Research Institutes

类别	机构	隶属	主要特色
综合性海洋研究机构	伊利切夫太平洋海洋研究所	俄罗斯科学院	远东分院最大科研机构; 北极海洋研究的领导者
	希尔邵夫海洋研究所	科学和高等教育部	规模最大的海洋学理论研究机构; 拥有俄罗斯最大的海洋考察船队
海洋技术开发机构	海洋技术问题研究所	俄罗斯科学院	设计、开发、应用水下机器人; 拥有“大键琴”1R 无人潜航器
	海洋调查自动化特种装备设计局	俄罗斯科学院	研究、开发、制造和运用用于世界海洋研究的专用机械设备
	克雷洛夫国家科学中心	工业和贸易部	全球最大船舶设计和制造研究中心
极地研究	俄罗斯南北极研究所	水文气象与环境监测署	极地研究的领先组织; 1994 年被授予国家科学中心称号
研究型大学	圣彼得堡国立海洋技术大学	科学和高等教育部	唯一——所在整个造船领域培养世界一流工程师和专家的大学
	远东联邦大学	科学和高等教育部	开发水下机器人
	圣彼得堡大学	独立自治 (特殊地位)	有关北极地区研究出版物数量在国内和世界都处于领先地位
科技企业	国家原子能公司	俄罗斯政府	拥有世界上唯一具备先进核技术的核动力破冰船舰队; 负责开发北方海航道
	远东红星造船厂	俄罗斯石油天然气公司 (Rosneftegaz) 俄罗斯天然气工业银行 (Gazprombank) 等	俄罗斯最大造船厂; 唯一一家有能力建造 10510 型 120 兆瓦核动力破冰船的船厂

术、海洋地质学和地球物理学。该研究所在开发海洋和大气研究的新方法和技术、开发和应用遥感技术、建立和分析海洋学数据库方面开展了卓有成效的工作。

希尔邵夫海洋研究所 (Shirshov Institute of Oceanology of Russian Academy of Sciences, IO RAS)^[19] 是俄罗斯海洋学领域历史最悠久、规模最大的研究中心,是唯一一家在所有海洋科学领域进行研究并独立开发海洋技术的机构。目前研究所重点从事海洋物理、海洋地质学、海洋生态学、海洋工程学四个领域的研究。研究所拥有俄罗斯最大的海洋考察船队,具备在南北极附近水域开展科学研究的能力。由该研究所监管的“和平一号”“和平二号”载人深潜器在深海勘探中位居世界前列。此外位于加里宁格勒的大西

洋舰队基地还拥有 3 艘大型科考船 (>6000 吨) “Akademik Sergey Vavilov”号、“Akademik Ioffe”号、“Akademik Mstislav Keldysh”号,1 艘中型科考船 (>1000 吨) “Professor Shtokman”号,以及 2 艘小型科考船 (<1000 吨) “Akademik Nikolaj Strakhov”号、“Akademik Boris Petrov”号;位于海参崴的太平洋舰队基地拥有 2 艘中型科考船 “Akademik Oparin”号、“Professor Bogorov”号,2 艘小型科考船 “Professor Gagarinskiy”号、“Akademik M. A. Lavrentyev”号。这些科考船可在 6000 米深度范围内的深远海开展海洋调查研究。

2.2 海洋技术开发机构

海洋技术问题研究所 (Institute of Marine Technology Problems, IMTP FEB RAS)^[20] 隶属于俄罗斯科学院远东分院,重点开展水下机器人的设

计、开发和应用。研究所有两个科研活动方向,一是研究和开发自主无人潜航器系统和综合体,二是探索海洋环境研究自动化的科学基础和技术。在潜航器开发方面,研究所已经开发出 MT 系列、“大键琴” 1R、“Skat-geo” 等无人潜航器,为北方海航道科考活动和北极发展提供强有力的技术支撑。

克雷洛夫国家科学中心 (Krylov State Research Centre, Krylov SRC)^[21, 22] 是全球最大的船舶设计和研究中心之一,主要从事舰船水动力学、结构力学、声学、动力装置和概念设计等研究。该中心拥有完善的试验设施,可完成各种舰船的试验和船模试验。研究成果包括:潜艇潜入的隐蔽性、速度与深度的提高;对舰船的外形、舰体结构、发动机、降低机械振动的手段和设备方面提出创造性技术方案;提升舰船燃料经济性等。

2.3 研究型大学

圣彼得堡国立海洋技术大学 (St. Petersburg State Marine Technical University, SMTU)^[23] 是俄罗斯唯一——所在整个造船领域培养世界一流工程师和专家的大学,是俄罗斯造船领域的知识中心。目前学校拥有 6 个学院、13 个科研实验室,主要研究方向包括:船舶、平台和其他设备及装置的设计、建造和维修;各类船舶和装备的适航性、机动性和声学质量检测;海洋动力装置的物理技术和工艺问题。SMTU 在船舶设计与建造、海洋工程、海底矿产勘探和极地装备与技术领域处于世界领先地位。随着科学技术的发展,学校又新增北极复合船舶制造重点研究方向^[24]。SMTU 曾参与包括“阿斯特拉罕”型破冰船、LK60 核动力破冰船、“Polyarnaya Zvezda”半潜式冰区海洋钻井平台等极地装备设计建造。

远东联邦大学 (Far Eastern Federal University,

FEFU)^[25] 是俄罗斯远东地区最大的大学之一,临近太平洋和北冰洋的地理位置优势,为其开展海洋研究提供了便利。FEFU 世界海洋研究学院的海洋科学重点研究方向是海洋生物、海洋物理化学、气象学和水下工程。FEFU 不断取得重要的研究成果:设计的水下机器人用于深海生物研究,并帮助采集深海资源;开发出用于碳氢化合物和矿物资源研究和开采的技术;研发海洋工程设施,监测人为因素导致的海洋变化;研究基于水生生物的药物。2020 年,远东联邦大学和塞瓦斯托波尔国立大学、康德波罗的海联邦大学签署成立了研究世界海洋的“高校联盟”协议,进一步促进俄罗斯世界海洋的研究与发展^[26]。

圣彼得堡大学 (Saint Petersburg University, SPBU)^[27] 是俄罗斯海洋方面领先的研究型大学之一,学校的北极研究主要致力于北极地区的海洋学、冰川学、矿物学、生态学、地理学领域的研究,有关北极地区的研究出版物数量在全球处于领先地位。2019 年,该校成立北极研究中心,旨在支持圣彼得堡大学在北极地区的研究。2021 年,学校又成立北极项目办公室 (Arctic Project Office, APO),目的是整合资源以完成北极研究和 2021—2030 年 SPBU 发展计划中的事项,保障俄罗斯联邦北极地区发展和国家安全。

2.4 科技企业

国家原子能公司 (State Atomic Energy Corporation Rosatom, ROSATOM)^[28] 是具有代表性的支撑国家海洋事业发展的企业,拥有世界上唯一具备先进核技术的核动力破冰船舰队。公司成立于 2007 年,属于国有企业,其活动除发展低碳发电、生产含核和不含核产品外,还负责开发北方海航道、协助北极航线开发,以保障俄罗斯在北极的地位。ROSATOM 拥有 6 艘核动力破冰船:2 艘

是配备两座核反应堆、主动力装置功率 81500 马力的“北极”号和“西伯利亚”号,2 艘是配备两座核反应堆、主动力装置功率 75000 马力的“亚马尔”号和“胜利 50 周年”号,2 艘是配备一座核反应堆,主动力装置 50000 马力的“泰梅尔”号和“瓦伊加奇”号。“北极”号和“西伯利亚”号具备 9 级破冰能力、能破除 3 米厚的冰层,截至 2024 年 1 月仍是世界上体量最大、动力最强的破冰船。2023 年 2 月,国家原子能公司又计划投资 1179 亿卢布再定两艘全球最大核动力破冰船以支持北方海航道的发展。

俄罗斯远东红星造船厂(Zvezda)^[29]仍在建设中,计划于 2024 年年底竣工,竣工后的红星造船厂将成为俄罗斯最大的现代化船厂和首家专注于大型海洋船舶制造的企业。红星造船厂是俄罗斯造船行业重要战略企业,能建造科研调查船、天然气运输船、冰级油轮等各类船舶。该公司拥有俄罗斯现行标准下的核动力船舶建造许可证,成为俄罗斯唯一一家有能力建造 10510 型 120 兆瓦核动力破冰船的船厂。2020 年 7 月,俄罗斯原子能集团旗下核动力破冰船公司(Atomflot)发布远东红星造船厂将开始建造世界上功率最大的核动力破冰船“俄罗斯”号的消息。“俄罗斯”号属于 10510 型领袖级破冰船,该船的建造是发展北极航道重要一步,它将保证俄罗斯在北极东部全年作业。

3 俄罗斯海洋科技创新战略

“海洋学说”和《2030 年前俄罗斯海洋活动发展战略》两份文件共同构成俄罗斯海洋战略的核心和实施总纲。俄罗斯在发布 2015 年版“海洋学说”和《2030 年前俄罗斯海洋活动发展战略》后,就将提到的重点领域通过批准和修订新战略予以

辅助,如:《2030 年前俄罗斯交通战略》《2035 年前俄罗斯造船业发展战略》《2030 年前俄罗斯渔业综合体发展战略》《俄罗斯渔业综合体发展国家纲要》等。针对北极地区,俄罗斯专门发布了《2035 年前俄罗斯北极国家政策基础》《2035 年前北方海航道开发计划》《2035 年前俄罗斯北极区域发展与国家安全保障战略》等多份战略性文件。在新发布的 2022 年版“海洋学说”中,也再一次明确要继续突出北极地区在国家海洋政策中的重要地位。

俄罗斯政府在 2019 年 8 月批准的《2030 年前俄罗斯海洋活动发展战略》^[30]是海洋活动的具体行动计划和实施方案,确定了俄罗斯要在全球海洋、南北极关键地区开展考察活动,方案中对涉海的相关部委进行了具体的职责划分,主要有七个方面。1)能源部、渔业署、矿产开发署负责全球海洋资源的开发和保护。联邦渔业署负责海洋渔业和水产养殖;能源部、矿产开发署负责海洋矿产和能源开发,提高俄罗斯大陆架以及里海海底(俄罗斯部分)的天然气和石油产量。2)科学和高等教育部、工业与贸易部、水文气象与环境监测署负责海洋科学研究。联邦水文气象与环境监测署为俄罗斯联邦在南北极和世界海洋的活动中提供水文气象支持,同时以上几个部门协作开发用于研究世界海洋、南北极的科学技术综合体。3)国防部和联邦安全局主要负责海军活动。旨在增强海军作战能力、确保俄罗斯重要海域的海上活动安全以及海洋和海面军事安全、保护俄罗斯联邦内海水域、领海、专属经济区、大陆架的安全。4)工业和贸易部主要负责造船。旨在满足国家和企业对国内现代造船产品的需求,完成对现有造船设施的现代化技术改造,使国内工业能够生产出有竞争力的民用船舶和用于研究、开发和利用世界海

洋资源的船舶。5) 国防部,俄罗斯紧急情况部,联邦安全局,联邦海运运河署,联邦水文气象与环境监测署负责确保海上活动的安全。主要包括:海洋活动航海保障、水文气象支持、医疗卫生保障。6) 国防部、联邦安全局、联邦水文气象与环境监测署负责海洋活动的信息支持。联邦水文气象与环境监测署提供信息支持,负责开发统一的国家信息系统作为基本的跨部门信息技术综合体。俄罗斯国防部和联邦安全局负责开发用于水面、水下的集成照明系统,在管辖的水域以及重要的海域开发水面情况自动监测系统。7) 交通运输部、国防部、紧急情况部、联邦水文气象与环境监测署、联邦资源利用监管局、联邦环境、技术和核监督局负责保护和维持海洋环境。

最新版的“海洋学说”于 2022 年获得批准^[31],这是继 2001 年版和 2015 年版“海洋学说”后的第三版“海洋学说”。最新版“海洋学说”的战略目的是确保俄罗斯联邦国家安全和经济社会可持续发展,原则是指导开展海洋活动和保护俄罗斯联邦在海洋中的国家利益。学说中阐述了五大职能、六大发展地区,目标之一是提高俄罗斯在世界海洋基础研究和应用研究方面的竞争力。五大职能是:发展海上交通、开发和保存海洋资源、发展海洋管道系统、海洋科学研究和海军活动,与 2015 年版“海洋学说”相比,新增加了发展海洋管道系统。六大发展地区是:北极、太平洋、大西洋(波罗的海、黑海和地中海)、里海、印度洋和南极区域,新版“海洋学说”不仅将俄罗斯的国家利益延伸至所有世界大洋和里海中,还将北极地区发展放在首位,计划将北极开发成为战略资源基地。该学说还确定了造船工业的重点任务:努力实现造船和海洋工程装备国产化,在装备的全生命周期采用先进的数字技术与数字平台;在远东地区

建设综合性的造船企业,用于建造现代航母和北极装备;建造和使用核动力破冰船,保持在该领域的世界领先地位;发展远程监视手段,包括天基卫星和水下声学综合监测系统等。

4 结论与启示

俄罗斯海洋科技创新管理体系经历了长期的发展和积淀,形成了一套全面系统且独具特色的架构,为俄罗斯海洋事业发展提供了保障。整体上,该体系呈现出以下四个特点。

1) 健全的创新管理体系为海洋科技创新奠定基础。改革后形成的以联邦海洋战略为引领、海洋委员会为主导、各部委和科研院所协同执行的体系框架,为俄罗斯海洋科技发展提供了良好的创新管理体系基础。涉海相关部委和科研机构在海洋委员会的统筹协调下开展工作,有利于优化资源配置。在创新主体方面,综合性海洋研究机构、技术开发机构、研究型大学和科技企业形成了各具特色又相互补充的创新群体,为海洋科学研究、技术开发和工程应用提供了基础。

2) 高层级海洋战略规划引导海洋科技创新优先方向。俄罗斯十分重视国家海洋战略的顶层设计以及相关配套辅助战略规划的及时更新。围绕新版《海洋学说》,俄罗斯发布了多个海洋发展规划以具体细化其重点部署的优先方向,确保国家海洋战略的落地。鉴于北极地区对俄罗斯国家战略的重要意义,2022 年版《海洋学说》明确将北极区域研究作为重点,着重强调发展北方海航道的重要性,并在后续及时配套出台了北极专题战略规划。

3) 科研经费来源缺乏多元性对其海洋科技创新活动构成挑战。俄罗斯海洋科研经费的来源主要是联邦预算拨款,社会资金的参与度不高,当国

家预算投入受限时,就会出现海洋科研经费投入不足的情况。在《俄罗斯 2016—2031 年世界海洋专项纲要》中,2016—2021 年用于海洋发展的联邦预算资金为 512.2 亿卢布,与同期联邦预算总拨款 23772.5 亿卢布相比,只占 2.2%。研发经费来源单一和国家预算投入不足是限制其海洋科技长足发展的重要因素。

4) 海陆位置的特殊性导致创新管理体系具有**特异性**。俄罗斯三面环海,伸入北冰洋的领土边界约占俄罗斯全部海洋边界的 $\frac{3}{5}$ ^[32],拥有北冰洋最漫长的海岸线。受地缘政治因素影响,俄罗斯高度重视北冰洋和北极地区,全力推动北极开发战略,不断强化其在北极的特殊地位。因此,在俄罗斯的海洋科技创新政策和创新管理体系中,北极地区科学考察和相关装备的研发占据十分重要且特殊的地位。

俄罗斯具有自身特色的海洋科技创新管理体系,为正处于建设海洋强国关键时期的我国海洋科技创新事业提供了一些启示。

1) 提升海洋科技管理体制机制创新能力。俄罗斯海洋科技管理体系继承于苏联时期的体制,随着科技创新需求的不断变化,俄罗斯积极寻求体制变革,组建海洋委员会,改组涉海相关机构,统筹全国海洋科技创新事务,一定程度上保持和促进了其海洋科技创新效能和资源分配。近年来,随着我国对海洋科技创新的需求不断加强,海洋科技创新管理体系也迎来改革发展的关键期。应加强海洋科技创新规律研究,持续开展海洋科技体制研究,为进一步健全海洋科技管理体系和优化创新激励机制提供保障。

2) 不断优化海洋科技创新力量体系。俄罗斯海洋科技创新主体涵盖了国立海洋研究机构、技术开发机构、研究型大学和科技企业等,多样化的

创新主体为俄罗斯海洋科技发展奠定了基础。我国经过长期的改革发展,目前已形成了以中国科学院、自然资源部、生态环境部、科学技术部、涉海高校和企业等为主的海洋科技研究力量,在海洋领域若干方向具备了较强的研究实力。应加强对现有科研机构的体系结构、学科结构和人才结构的研究,对标国家发展的优先需求方向,统筹全国海洋科技创新力量,形成合力,开展体系化、多层次、系统性和战略性海洋研究和技术创新活动,充分挖掘新型举国体制优势。

3) 加强海洋科技战略研究。俄罗斯以“海洋学说”为统领、各层级海洋创新规划为抓手的国家海洋战略体系,为其海洋科技创新事业明确了方向。其基于国家现实需求且重点突出的战略规划优先领域体现出对海洋战略研究的重视。我国历来重视海洋科技规划布局,先后出台了一系列战略规划文件,有效促进了海洋科技创新发展。在新的国际竞争形势下,应积极开展海洋科技创新战略研究,为我国海洋科技战略布局和海洋科技体制改革提供理论依据。针对南海、东海以及印太交汇区等重点区域,应积极开展综合性海洋发展态势研究,为我国海洋权益维护和海洋经济发展提供支撑。

4) 积极寻求中俄海洋和极地领域双边合作。我国海洋科技工作经过几十年的发展,已经从“量的积累”阶段迈向局部领域“质的突破”阶段,但在极地认知、极地科学考察、海洋特种装备和冰区作业装备制造等方面尚存在巨大发展潜力。俄罗斯在极地研究、深海研究和极地破冰船等方面具有的丰富经验和技術对提升我国海洋科技综合能力具有很强的借鉴价值。我国应充分利用“金砖国家合作机制”“联合国海洋十年”等国际合作平台,积极加强与俄罗斯相关部门和科研机构的沟

通合作,共同开展海洋与极地领域合作研究和科学考察,全面提升中俄双方在海洋和极地领域的科技创新能力。

参考文献

- [1] 习近平:向海洋进军,加快建设海洋强国(XI Jinping: Marching to the Ocean and Accelerating the Construction of a Maritime Power) [EB/OL]. (2022-06-08) [2023-05-24]. <http://politics.people.com.cn/n1/2022/0608/c1001-32441597.html>.
- [2] 左凤荣. 俄罗斯海洋战略初探[J]. 外交评论(外交学院学报), 2012, 29(5): 125-139. (ZUO Fengrong. A Preliminary Exploration of Russia's Ocean Strategy [J]. Diplomatic Review (Journal of the School of Foreign Affairs), 2012, 29(5): 125-139.)
- [3] Морская Коллегия при Правительстве Российской Федерации. Положение о Морской Коллегии(Maritime Academy of the Russian Federation Government. Charter of the Ocean Academy) [EB/OL]. (2019-02-09) [2023-03-10]. <https://marine.org.ru/about/position/>.
- [4] 俄罗斯卫星通讯社. 世界海洋研究成为俄罗斯新版海洋学说的重要组成部分(Russian Satellite News Agency. World Ocean Research has Become an Important Component of Russia's New Ocean Theory) [EB/OL]. (2022-08-04) [2023-03-10]. <https://sputniknews.cn/20220804/1042877819.html>.
- [5] 俄罗斯卫星通讯社. 俄副总理:将在“科学与大学”项目下建造两艘先进科考船用以研究世界海洋[EB/OL]. (2021-07-22) [2023-06-20]. <https://sputniknews.cn/20210722/1034115816.html>. (Russian Satellite News Agency. Deputy Prime Minister of Russia: Two Advanced Scientific Research Ships will be Built Under the “Science and Universities” Project to Study the World's Oceans [EB/OL]. (2021-07-22) [2023-06-20]. <https://sputniknews.cn/20210722/1034115816.html>.)
- [6] Министерство Науки и Высшего Образования Российской Федерации. Всероссийская Научная Конференция. «Моря России: Год Науки и Технологий в РФ—Десятилетие Наук об Океане ООН» (Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation. “Russian Oceans: Russian Year of Science and Technology – United Nations Decade of Marine Science”) [EB/OL]. (2021-09-24) [2022-01-22]. https://www.minobrnauki.gov.ru/press-center/news/?ELEMENT_ID=39968&sphrase_id=254575.
- [7] Правительство Российской Федерации. Утверждён План Развития Инфраструктуры Северного Морского Пути до 2035 года(The Government of the Russian Federation. The Development Plan for Northern Sea Route Infrastructure is Approved by 2035) [EB/OL]. (2019-12-30) [2023-05-19]. <http://government.ru/docs/38714/>.
- [8] Федеральная Служба по Гидрометеорологии и Мониторингу Окружающей Среды О Федеральной Службе по Гидрометеорологии и Мониторингу Окружающей Среды(Federal Hydrometeorological and Environmental Monitoring Agency. Federal Hydrometeorological and Environmental Monitoring Agency) [EB/OL]. [2022-12-22]. <http://meteorf.gov.ru/about/service/>.
- [9] Арктический и Антарктический Научно-Исследовательский Институт. Институт(Arctic and Antarctic Scientific Research Institute. Institute) [EB/OL]. [2023-05-15]. <https://aari.ru/about>.
- [10] Государственный Океанографический Институт имени Н. Н. Зубова. Об Институте(National Institute of Oceanography N Zubowa. About the Institute) [EB/OL]. [2023-05-16]. <http://xn--clakpc.xn--plai/company/index.php>.
- [11] Федеральное Агентство по Рыболовству.

- Об Агентстве (Federal Fisheries Agency. About the Agent) [EB/OL]. [2022-12-12]. <https://fish.gov.ru/about/>.
- [12] Федеральное Агентство по Рыболовству Учёные Астраханского вуза Росрыболовства Выиграли Гранты для Работы над Новыми Технологиями в Сфере Аквакультуры и Судостроения (Federal Fisheries Agency. Scientists from Astrakhan University in Russia Have Won Grants for New Technologies in Aquaculture and Shipbuilding) [EB/OL]. (2023-03-15) [2023-05-10]. <https://fish.gov.ru/news/2023/03/15/uchyonye-astrahanskogo-vuza-rosrybolovstva-vyigrali-granty-dlya-raboty-nad-novymi-tehnologiyami-v-sfere-akvakultury-i-sudostroeniya/>.
- [13] 蒋菁. 俄罗斯科技创新体系的构建与发展[J]. 俄罗斯东欧中亚研究, 2021(5): 76-96, 156-157. (JIANG Jing, The Construction and Development of Russia's Science and Technology Innovation System [J]. Research on Russia, Eastern Europe, and Central Asia, 2021(5): 76-96, 156-157.)
- [14] Правительство России Распоряжение от 22 Июня 2015 Года № 1143-р (The Government of the Russian Federation. Decree No. 1143-R of June 22, 2015) [EB/OL]. (2015-07-22) [2023-03-19]. <http://static.government.ru/media/files/cuB6yCz4NuetBWlj8EdiqPeUXY2cGuQo.pdf>.
- [15] 高媛. 俄罗斯科研经费资助结构的变化[J]. 国外社会科学, 2008(5): 90-98. (GAO Yuan. Changes in the Funding Structure of Scientific Research in Russia [J]. Social Sciences Abroad, 2008(5): 90-98.)
- [16] РФФИ. Бюджет Фонда (RFBR. Budget of Fund) [EB/OL]. [2022-12-10]. <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/fundbudget>.
- [17] РФФИ. Конкурсы РФФИ (RFBR. Competitions of RFBR) [EB/OL]. [2022-12-10]. <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/rfficontests>.
- [18] Федеральное Государственное Бюджетное Учреждение Науки Тихоокеанский Океанологический Институт им. В. И. Ильичева. Об Институте (Federal National Budget Science Research The Il'ichev Pacific Oceanological Institute. About the Institute) [EB/OL]. [2023-06-01]. <https://www.poi.dvo.ru/ru/about>.
- [19] Федеральное Государственное Бюджетное Учреждение Науки Институт Океанологии им. П. П. Ширшова Российской Академии Наук Институт Океанологии им. П. П. Ширшова РАН Сегодня (Federal National Budget Science Research Institute P.P. Shirshov Russian Academy of Sciences P.P. Shirshov Institute of Oceanology of the Russian Academy of Sciences Today) [EB/OL]. [2023-03-10]. <https://ocean.ru/index.php/homepage/tseli-i-zadachi-instituta>.
- [20] ИПИМТ ДВО РАН. Об Институте (IMTP FEB RAN. About the Institute) [EB/OL]. [2023-03-27]. <http://imtp-institute.ru/ob-institute/>.
- [21] Крыловский Государственный Научный Центр. О Центре (Krylov National Science Center. About the Centre) [EB/OL]. [2023-06-01]. <https://krylov-centre.ru/about/>.
- [22] 黄晶. 金砖国家海洋极地科技创新合作机制与未来模式[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2022: 88-89. (HUANG Jing. Mechanism and Future Model of Marine Polar Science and Technology Innovation Cooperation among BRICS Countries [M]. Beijing: Science and Technology Literature Press, 2022: 88-89.)
- [23] Санкт-Петербургский Государственный Морской Технический Университет. Наука (Saint Petersburg National University of Marine Technology. Science) [EB/OL]. [2023-02-

- 27]. <https://www.smtu.ru/ru/page/90/>.
- [24] Санкт-Петербургский Государственный Морской Технический Университет. Об Университете (Saint Petersburg National University of Marine Technology. About the University) [EB/OL]. [2023-02-20]. <https://www.smtu.ru/ru/page/1/>.
- [25] Дальневосточный Федеральный Университет. Институт Мирового Океана (Far Eastern Federal University. Institute of Oceanography) [EB/OL]. [2023-06-01]. https://www.dvfu.ru/institute_of_the_world_ocean/.
- [26] Дальневосточный Федеральный Университет. ДВФУ Вошел в Консорциум по Подготовке Квалифицированных Кадров и Изучению Мирового Океана (Far Eastern Federal University. FEFU joins the World Federation of Marine Training and Research) [EB/OL]. (2020-11-09) [2023-06-01]. https://www.dvfu.ru/news/efu-news/dvfu_voshel_v_konsortsium_po_podgotovke_vysokokvalifitsirovannykh_kadrov_i_izucheniyu_mirovogo_okeana/.
- [27] Санкт-Петербургский Государственный Университет. Арктические Проекты СПбГУ (Saint Petersburg State University. St Petersburg University's Arctic Projects) [EB/OL]. [2023-05-28]. <https://spbu.ru/nauka/arkticheskie-proekty-spbgu>.
- [28] Росатом. О Росатоме (Rosatom. About Rosatom) [EB/OL]. [2023-02-22]. <https://rosatom.ru/about/>.
- [29] Судостроительный Комплекс «Звезда». О Судостроительном Комплексе «ЗВЕЗДА» (The Zvezda Shipbuilding Complex. About Zvezda Shipbuilding Complex) [EB/OL]. [2023-05-27]. <https://sskzvezda.ru/index.php/ru/about>.
- [30] Президент России. Главный Военно-Морской Парад (President of Russia. Main Naval Parade) [EB/OL]. (2022-07-31) [2023-02-20]. <http://kremlin.ru/events/president/news/69082>.
- [31] SeaNews. СТРАТЕГИЯ Развития Морской Деятельности Российской Федерации до 2030 Года (SeaNews. Development direction of marine activities in the Russian Federation by 2030) [EB/OL]. [2022-12-05]. <https://seanews.ru/wp-content/uploads/2019/09/strategija-razv-mor-dejat.pdf>.
- [32] 王邴久, 徐晓天. 俄罗斯参与全球海洋治理和维护海洋权益的政策及实践[J]. 俄罗斯学刊, 2019, 9(5): 39-54. (WANG Lijiu, XU Xiaotian. Russia's Policy and Practice in Global Ocean Governance and Safeguarding Ocean Rights and Interests [J]. Russian Journal, 2019, 9(5): 39-54.)

作者贡献说明

王 茹:组织材料,撰写论文;
孟 野:收集资料,参与组织材料;
王文涛:结论及启示部分撰写修改;
王金平:论文框架设计及论文修改;
刘嘉玥:论文内容讨论和指导;
薛明媚:收集资料及部分资料编译。