

海洋科学数据共享政策法规与标准规范研究及启示

孙苗, 姜晓轶, 王子珂*

国家海洋信息中心, 自然资源部海洋信息技术创新中心, 国家海洋科学数据中心, 天津 300171

摘要 长期以来由于缺乏顶层设计、技术标准不统一等原因, 导致海洋数据共享开放程度低, 难以支撑海洋强国战略需求。以海洋科学数据开放共享的法律法规、政策规划、标准规范为研究对象, 在梳理国外主要海洋国家发展现状的基础上, 总结了部分发达国家海洋科学数据共享的发展模式, 分析了当前世界海洋科学数据共享格局, 提出中国目前面临的问题及发展建议。

关键词 海洋科学数据; 开放共享; 政策法规; 标准规范

2003年, 经济合作与发展组织(OECD)在《关于公共资助科学数据获取的原则和方针》中指出科学数据(research data)来源于科学研究的实际记录(数值、文本、图像和声音等), 能够支撑研究结果且被科学领域所承认的数据。这些数据主要为计算机可读的数字化数据, 不包括实验室笔记、初步分析、科学论文初稿、研究计划、同行评论及交流, 以及实物(如实验样本、细菌和测试的动物)等^[1]。2018年3月, 国务院办公厅印发了《科学数据管理办法》(国办发[2018]17号), 明确指出科学数据主要包括在自然科学、工程技术科学等领域, 通过基础研究、应用研究、试验开发等产生的数据, 以及通

过观测监测、考察调查、检验检测等方式取得并用于科学研究活动的原始数据及其衍生数据^[2]。科学数据作为重要的战略资源, 具有相对稀缺、可复制、可增值、可共享、权利多元和领域差异等特性^[3-5]。

海洋科学数据作为领域科学数据的一种, 除具备科学数据的基本特征以外, 其领域差异性主要表现在多源异构、敏感性等方面。随着各种海洋观测监测仪器设备的研制和发展, 使得海洋数据的全面采集成为可能, 宝贵的数据资源支撑着科学研究重要成果的产出和海洋经济的发展, 反之也为海洋科学数据的开放共享提出更高的要求。2020年, 美国国家海洋和大气管理局(National Oceanic and

收稿日期: 2021-07-12; 修回日期: 2022-02-11

基金项目: 国家重点研发计划项目(2017YFC1405300)

作者简介: 孙苗, 博士, 研究方向为海洋大数据挖掘、中尺度涡识别与追踪, 电子信箱: miasun_public@163.com; 王子珂(通信作者), 助理研究员, 研究方向为海洋遥感、海洋科学数据共享, 电子信箱: kzwhisky@foxmail.com

引用格式: 孙苗, 姜晓轶, 王子珂. 海洋科学数据共享政策法规与标准规范研究及启示[J]. 科技导报, 2022, 40(10): 22-29; doi: 10.3981/j.issn.1000-7857.2022.10.002

Atmospheric Administration, NOAA)发布的《NOAA数据战略》指出,NOAA所提供的数据产品和服务,包括每天的气象预报、导航工具等支撑着美国价值近5.4万亿美元的经济活动,影响着超过1/3的国内生产总值^[6]。中国2001年启动首批“科学数据共享工程”,在海洋、气象等领域开展了数据共享试点。2019年,科技部、财政部在原有科学数据国家平台基础上调整形成20个国家科学数据中心。其中,海洋科学数据中心围绕海洋强国、“一带一路”等重大战略,为国家重大工程建设、科学研究和技术创新等提供数据支撑。然而,由于法律政策尚未成熟、科学数据共享体系尚不完善、数据知识产权保护基础薄弱、数据红利尚不能完全释放等问题,中国海洋科学数据的开放共享仍面临诸多挑战。

1 海洋数据共享的法律法规和政策规划

1.1 法律基础

完善的法律体系、统筹协调的政策规划,能够保障数据共享有序实施、有据可依,对于推动海洋科学数据开放共享和落地实施具有重要意义。欧美等国家或地区在立法方面一直走在世界前列,法律之间互为补充,且具有较强的针对性。以美国为例,从纵横2个维度保障法律全面性,系统性地夯实了涉海科学数据共享的法律基础。纵向上,设立多部法律加强信息开放共享权威性。1966年美国颁布实施了《信息自由法》(Freedom of Information Act, FOIA)^[7],该法律奠定了美国联邦政府促进政府信息公开和数据资源开放共享的法律基础,也成为美国信息和数据资源公开的基本制度框架。1968年美国《版权法》(The Copyright Act)^[8]规定了联邦政府信息资源的可共享以及非盈利性,如科学研究、教育等,信息使用的免费与开放共享等内容。横向上,美国针对重大科技计划专门制定法律规范确保项目执行,如《1990年美国全球变化研究法案》^[9]要求对全球变化研究计划所获得的科学数据进行管理和完全开放共享。《2007年近岸和海洋综合观测系统法案》^[10]指导美国国家海洋研究领导委

员会开展近岸和海洋综合观测系统的开发与实施,并在法案中明确了经费资助金额和期限。

由于美国的推动作用,英国、法国、荷兰、丹麦、澳大利亚等国家也相继出台信息自由法案。以英国为例,2000年,英国提出了e-Science概念,旨在通过新技术促使科学研究的信息化;通过了《信息自由法案》^[11],该法案为英国科学数据共享提供了法律参考。针对海洋领域,英国2004年的《环境信息法规》、1998年的《数据保护法案》和《信息自由法案》三者协调一致,并在海洋信息共享方面发挥作用,《信息自由法案》规定除环境信息外所有信息的获取请求属于《信息自由法案》处理范畴,并明确指出关于环境信息的申请应符合《环境信息法规》要求。当请求的数据涉及个人信息时,则参照《数据保护法案》执行^[12]。充分体现了法律之间统筹规划,周密布局。欧盟方面也在法律层面明确规定对数据开放的要求,2019年欧盟委员会全面实施《开放数据指令》(Open Data Directive),希望通过加强数据的开放共享,实现数据增值利用^[13]。日本1995年出台的《科学技术基本法》要求政府每五年制定一期科技基本计划,包含研究设施建设、信息化促进及研究开发环境改进等内容^[14]。在海洋领域,2007年日本制定了《海洋基本法》,该法律明确了由综合海洋政策本部负责制定《海洋基本计划》,并推动实施的政策推进机制。日本虽然在科技和海洋领域将科学研究计划纳入法律要求,明确了权责机制,但在海洋科学数据共享方面还没有较为明确的法律依据。2021年《中华人民共和国数据安全法》^[15]正式出台,提出推进数据基础设施建设,鼓励和支持数据在各行业、各领域的创新应用,明确了政务数据的安全与开放要求,在一定程度上奠定了数据开放的法律基础,但尚未形成海洋科学数据领域的相关法律。

综合分析,相较于欧美等国家或地区,亚洲各国在海洋科学数据共享相关立法方面尚处于起步状态,虽然近年来逐渐意识到科学数据共享的重要性,逐步通过立法把握数据资源话语权、维护国家安全,但受历史文化、产业发展程度等因素影响,距制定符合本国国情的海洋数据共享法律体系尚存

在一定的差距。

1.2 政策规划及具体实践

以法律为基础,为政策规划的制定、推行和具体实践提供法理依据,同时政策规划的制定也为法律的落地实施提供有效途径。为落实《1990年美国全球变化研究法案》,1991年美国白宫总统事务办公厅发布了《全球变化研究数据管理政策》,提出将数据共享作为国家科学数据共享的基本国策^[16]。除了针对特殊专项项目,配套制定一整套法律政策确保体制机制畅通以外,美国各涉海研究机构和部门不断发挥职能作用,为海洋科学数据的共享服务制定了相关政策,形成了自上而下的“立法—政策机构—研究计划—具体实施”的推进模式。2013年,白宫科技政策办公室(Office of Science and Technology Policy, OSTP)发布《提高获取联邦资助科研成果的备忘录》,要求每年研发支出在1亿美元以上的联邦机构制定开放共享计划,将公共财政资助的科研成果、科研论文和数据在公开发表后不晚于12个月内向社会免费公开,同时要求接受联邦政府资助的研究人员加强对电子数据的说明和管理^[17]。为落实这一政策,2015年NOAA科学理事会(Science Council)启动了“提高公众获取研究成果的计划”(Public Access to Research Results, PARR),该计划指导NOAA环境数据管理委员会(Environmental Data Management Committee, EDMC)修订并形成《NOAA资助的基金、合作协议、合同的数据和出版物共享指令》,指令中对数据共享的范围、期限、形式等内容都做了明确规定,内容详尽、易于实施^[18]。此外,美国国家基金会(National Science Foundation, NSF)要求2011年1月18日之后,所有提交到NSF的项目申请书必须包含一份不超过2页纸的“数据管理计划”,并于2015年发布《NSF公共获取计划》要求把NSF资助的科研成果(包括研究数据),在首次发表后12个月内通过存储方式保存下来,并实现开放共享与利用^[19]。可以看出,美国政府部门间通力合作,层层递进,最大限度地确保海洋科学数据的开放共享。

英国在推动科学数据共享方面也有较为完整

的体系。英国的科学数据管理政策主要由7个研究理事会制定,其中负责资助环境和地学领域的自然环境研究理事会(Natural Environment Research Council, NERC)于1996年发布了针对数据汇交管理的《数据政策》^[20],并出台《自然环境研究理事会许可和收费政策》,在规定了大部分汇交数据免费向研究人员共享的基础上,明确了针对环境数据基础上加工产生的信息产品收费等内容。2008年英国成立了英国海洋科学协调委员会(Marine Science Co-ordination Committee, MSCC)和海洋环境数据信息网络(Marine Environmental Data and Information Network, MEDIN),前者由政府委员会负责制定政策决策并推动《英国海洋科学战略》实施,后者则由代表着整个海洋部门的30多个合作单位组成,成员包括政府、研究机构和私人公司,NERC也是其赞助人和合作单位之一。MEDIN致力于推动英国的海洋环境数据的访问管理和开放共享,并向MSCC报告^[21]。英国在国家层面面向不同学科领域,设立研究理事会制定相应领域的数据开放共享政策,使得政策更具科学性和专业特色。英国针对海洋领域,通过政府监管、多机构合作开展的共享模式,建立了完善的报告制度,有效形成国家合力,全面汇集涉海领域单位数据资源,共同推动海洋科学数据的管理和共享。

欧盟方面,2010年由欧盟委员会(European Commission, EC)制定了“海洋知识2020”(Marine Knowledge 2020)战略,旨在促进欧洲海洋数据的开放共享。该战略的实施汇集了多源海洋数据,通过欧洲海洋观测和数据网络(European marine observation and data network, EMODNET)提供各行业领域、研究人员所需的海洋数据,推动数据产品的研发和应用服务。此外,欧盟还通过项目合作大力推动科学数据开放共享^[22]。2013年欧盟委员会联合NSF、美国国家标准与技术研究所以及澳大利亚创新部,成立了科学数据联盟(Research Data Alliance, RDA),旨在通过建立社会和技术基础设施,促进数据开放共享与再利用^[23]。

大洋洲方面,澳大利亚高度重视海洋数据资源

的获取和开放共享,自2004年以来已投资超过30亿澳元,主要通过国家合作研究基础设施战略(national collaborative research infrastructure strategy, NCRIS)提供世界一流的研究基础设施。NCRIS目前支持22个资助项目,其中自2006年起,设立了综合海洋观测系统(integrated marine observing system, IMOS)项目,该项目用于收集澳大利亚周围海洋中多种类型的数据,并通过澳大利亚海洋数据网络(Australian ocean data network, AODN)门户网站对外共享发布^[24]。澳大利亚持续稳定的资金投入确保海洋科学共享基础设施建设有效支撑涉海数据的汇集与开放共享。

亚洲方面,日本为落实《科学技术基本法》,由日本科学技术局(Japan Science and Technology Agency, JST)负责制定并推进实施科技5年基本规划,其中第4个科技基本规划中提到要推动科技成果的共享开放,为此JST于2013年针对JST资助的研究项目制定了成果开放获取政策(已废止)^[25];2017年又根据八国集团(G8)科技部长会议精神和第5个科技基本规划相关要求,制定了《科学出版物和科学数据管理开放政策》^[26]。在海洋领域,根据日本《海洋基本法》和《第三期海洋基本计划》^[27],要求通过多渠道、新技术获取更多的海洋信息,并高效利用日本海洋数据中心(Japan Oceanographic Data Center, JODC)的数据,为海洋安全、综合决策提供支撑^[28]。韩国则选择遵循联合国政府间海洋学委员会(Intergovernmental Oceanographic Commission, IOC)2003年公布实施的海洋数据交换政策(Oceanographic Data Exchange Policy, ODEP),并确保已存档的数据是完全公开的^[29]。然而日本多关注于JODC数据在本国内的数据复用及对海洋安全的支撑作用。日本、韩国等国家的海洋科学数据开放共享政策尚未形成体系。

通过政策体系的梳理,日本、韩国等国家的海洋科学数据开放共享程度相较于欧美共享模式单一、尚未建立领域内完善的体制机制,海洋科学数据共享仍处于起步阶段,日本虽然通过科学技术局、综合海洋政策本部分别在科学技术、海洋领域制定有关数据开放和复用相关政策规划,然而在跨

领域政策协调方面仍缺少统筹机制。

2 元数据标准规范与引用

开放的数据共享一方面有赖于完善的政策法规和体制机制,另一方面离不开标准规范的制定和推广。科学数据标准规范作为数据获取、处理分析、开放共享的基础,对于数据的访问和重用具有重要意义^[30]。其中,数据的正确标识和引用,能够保护数据共享者权益,一定程度上能够提高数据共享者的共享积极性。

王卷乐等^[30]、彭洁等^[31]将科学数据标准体系划分为基础标准、通用标准和专用标准。其中基础标准包括定义、指南、参考模型、总体要求、基本原则等标准;通用标准指科学数据全生命周期过程中所涉及的共性标准框架;专用标准则是结合具体行业领域所制定的标准。

2.1 标准规范

世界主要海洋国家和国际组织重视数据发现及其在各领域带来的数字红利,纷纷推行相关数据标准规则体系,扩大在海洋数据领域的国际影响力和标准制定权。目前国际上广泛采用2016年建立的用于指导科学数据管理及相关工作的FAIR原则,该原则旨在提高数字资产在机器中的可发现性(findability)、可获取性(accessibility)、可操作性(interoperability)和可重用性(reuse)。2018年提出了CARE(collective benefit, authority to control, responsibility, ethics)原则,该原则在FAIR原则基础上,以本地数据管理人员和目的为导向考虑本地数据共享所涉及权益和历史情况的特殊性。科学数据通用标准规范包括都柏林核心(Dublin core)、欧洲通用研究信息格式(Common European Research Information Format, CERIF)、DataCite元数据框架和元数据保存实施战略(Preservation Metadata: Implementation Strategies, PREMIS)等^[32]。科学数据专用标准以地学领域的《地理信息元数据》(ISO 19115)为例,目前该标准已经成为国际范围内用于描述地理信息和服务的标准框架且具有较好的可扩展性,它提供包括身份标识、范围、质量、时空框

架、空间参考和地理数据分布等信息,能够应用于数字化的数据,包括数字地图、图表和文本及非地理数据。

各国相关涉海机构或项目采纳或根据现有标准研发了适合海洋科学数据共享的相关标准规范。如英国于2004年发布了“英国 GEMINI(Geo-spatial Metadata Interoperability Initiative)”,该标准参考了 ISO 19115:2003,是英国地理元数据广泛采用的标准。英国 MEDIN 项目依据英国政府标准 GEMINI2 制定了面向海洋元数据共享的发现元数据标准(discovery metadata standard, DMS),同时遵循国际标准 ISO 19115^[21]。SeaDataNet 项目针对元数据目录采用 ISO 19115 元数据标准,在数据集的传输方面则使用不同的数据传输格式,比如采用 NetCDF、ODV4、二进制^[33]。美国航空航天局(National Aeronautics and Space Administration, NASA)地球科学部也在2014年发布了针对 ISO 19115 标准的具体实施指南,指南要求元数据描述采用《元数据注册系统》(GB/T 18391)、ISO 19115 等内容^[34]。

2.2 海洋科学数据标识与引用

在保证科学数据唯一化识别方面,目前较为成熟的数据标识体系包括 Handle system、数字对象唯一标识(digital object identifier, DOI)、永久统一资源定位符(persistent uniform resource locators, PURLs)等^[35]。以 DOI 为例,作为国际通用的数字对象标识符,通过建立统一的标识体系帮助用户查找和访问数据,方便在出版物中进行数据引用,同时也提高了数据的可复用性。2017年,中国发布实施了《科技资源标识》(GB/T 32843—2016)国家标准^[36],要求科学数据使用者在学术成果发布中正确规范引用科学数据,提高科学数据的可发现性,促进科学数据共享。目前基于 GB/T 32843—2016 标准,国家海洋科学数据中心开展了针对海洋科技资源的编码工作。在数据引用方面,2014年数据引用综合工作组发布了数据引用原则联合声明(JD-DCP),引起了学术界和出版界对于数据引用的关注和研究^[37-39]。目前国际上主要参考2015年

FORCE11 项目提出的数据引用原则,强调了数据引用在科学研究和学术活动中的重要作用。中国也于2018年发布《信息技术科学数据引用》(GB/T 35294—2017),目前该标准处于推动实施阶段。

3 当前国内海洋科学数据共享存在的问题

3.1 海洋科学数据共享领域法律法规尚待建立

以美国、英国等为代表的欧美海洋国家,自20世纪90年代至21世纪初在法律法规、政策规划等方面,着力推进海洋科学数据的开放共享和再利用。在开放政府数据的大背景下,美国海洋领域通过联邦政府、涉海部门机构自上而下的建立一整套“立法—政策指令—研究计划—具体实施”的政策法规推进模式,针对特殊重大科技计划,美国国会通过立法予以保障实施,充分体现了海洋科学数据共享政策法规的完整性和针对性。此外,《NOAA 数据战略》强调,NOAA 数据政策的制定与现有政策法律、战略规划和政府命令相协调,确保机构间数据管理具有一致的框架,以提高工作效率,由此可见政策统筹规划、协调一致有利于发挥数据合力。近年来,中国印发了《国家科技资源共享服务平台管理办法》(国科发基[2018]48号)、《科学数据管理办法》(国办发[2018]17号)、《科技计划项目科学数据汇交工作方案(试行)》(国科办基[2019]104号)等一系列政策文件,但在海洋领域尚待结合实际需求针对海洋数据信息开放共享设立相关法律法规。

3.2 海洋数据资源开放共享活力有待激发

世界范围内各国政府高度重视数据资源的共识逐步形成,在各国政府纷纷抢占海洋战略资源制高点的大背景下^[40],2016年欧盟委员会高级专家组指出,目前欧洲开放科学云、美国国立卫生研究员数据公共试点等项目均将资助的研究经费中的部分资金明确用于研究成果的管理与共享^[41]。2018年中国以“开放为常态,不开放为例外”原则,大力推进科学数据资源开放共享。2019年,科技部、财

政部在原有科学数据国家平台的基础上调整形成 20 个国家科学数据中心,要求由国家财政资金支持的科技项目产生的成果向所在学科领域的科学数据中心汇交,由科学数据中心出具汇交证明作为其项目验收的基本要求。总体而言,中国不断重视数据资源开放共享工作,相较于欧美国家起步较晚,数据共享开放工作整体仍处于上升阶段,由于海洋数据的敏感性等问题,海洋数据采集主体意愿、管理与共享主体意愿、汇交质量等影响开放共享活力的因素有待进一步激发。

3.3 海洋科学数据开放共享行业标准规范体系有待建立

欧盟高度重视数据和信息在全球海洋治理中发挥的作用,例如通过 EMODNET 项目不断开展与美国、澳大利亚、中国的海洋科学数据共享合作计划,依托项目推广实施其相关海洋科学数据组织管理、开放共享的数据服务和技术标准,以不断扩大欧盟在海洋数据、海洋治理等领域的优势地位。目前国内尚未在海洋领域建立统一的数据开放共享标准规范体系,相关标准工作依托科技部支撑的重点研发计划在项目层面以团标形式研究推进。在科学数据的引用和认证方面,尚未建立完善的开放共享标准体系。2020 年,科技部国家科技基础条件平台中心正式推出中国自主的科技资源标识体系 CSTR,国家海洋科学数据中心也努力推动 CSTR 的海洋数据标识工作,但在行业领域广泛应用尚有一定距离。

3.4 专职专业数据管理与处理人才存在缺口

英国《开放数据路线图 2015》指出,政府不仅应对公众进行基本数据处理技能培训,更需着力培养高层次数据科学家和统计学家,使国家能够应对未来的数据变革^[42]。2019 年 4 月发布的《数据共享中的 5 个必要因素》通过调研发现 65% 科学家认为在数据管理方面没有得到足够的训练、支撑或者建议^[43]。数据科学涉及专业领域广泛,包括计算机科学、统计学、软件工程、数据分析等,目前国内部分高校设置了数据科学与大数据技术专业,但针对各行业数据的特殊性,目前大部分数据处理工作

均由科学家及其团队完成,专职专业数据管理与处理人才仍存在较大缺口。

4 发展海洋科学数据开放共享的建议

4.1 加强统筹规划,建立完善的政策法规政策体系

建议国家加强统筹规划,面向国内国际双需求,按照分类分级原则,稳步推进海洋领域相关法律、法规、政策体系建立;健全责权清晰的监督管理机制,理清数据共享边界和范围,明确数据共享方式,提高数据审批效率,确保海洋科学数据共享在政策层面易于实施;加大数据开放共享程度,发挥海洋科学数据在全球海洋治理中的作用,提升中国数据国际影响力。

4.2 加大开放共享力度,稳定扶持海洋科学数据管理与共享

建议制定长期稳定的开放共享扶持政策,充分发挥海洋科学数据在国民经济发展中的服务和支撑作用。同时,通过拓展政府与企业、个人合作模式,扩大资金来源。制定专门的涉海科学数据汇交管理政策,项目资助单位在研究经费中针对项目成果数据的管理与共享设置预算款项等方式,加大对海洋科学数据的管理与共享服务的政策保护和资金扶持力度。

4.3 加快推进海洋科学数据共享标准的制定与科学引用

建议加快推进针对海洋科学数据全生命周期的相关标准体系的建立和宣贯工作,确保标准之间协调一致、层次分明、可操作性强。在数据引用与认证方面,建议进一步完善海洋科学数据唯一标识体系,加强相关标准在涉海部委、地方、高校科研院所的落地实施和宣传推广;通过加强对元数据描述等相关技术的研究,规范元数据的格式、增强机器可读性,为科学数据的引用打好基础;开展数据引用的分析研究,包括数据引用粒度合理性、数据影响力评价分析等,为提高数据认证的权威性、数据

共享积极性提供科学依据。

4.4 加强数据科学人才培养,建立数据共享激励机制

建议加强海洋领域数据科学人才培养和团队建设,以高校、科研院所为平台培养专业数据科学人才;以新技术带动涉海行业领域科学数据共享向纵深发展,提高业务骨干、科学家对海洋科学数据的分析计算水平,为海洋科学的发展与重大战略决策支撑提供服务;建立完善的数据共享激励机制,鼓励科学家、社会公众积极贡献高质量科学数据,设置专职岗位激发数据管理处理人员高质量输出积极性,加强数据供给方和共享方的合作联系,共创海洋科学数据共享新格局。

参考文献(References)

- [1] OECD principles and guidelines for access to research data from public funding[EB/OL]. [2021-06-13]. <https://www.oecd.org/sti/inno/38500813.pdf>.
- [2] 国务院办公厅关于印发科学数据管理办法的通知[EB/OL]. [2018-04-02]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2018-04/02/content_5279272.htm.
- [3] 江洪, 钟永恒. 科学数据共享研究初探[C]//中国图书馆学会专业图书馆分会2009年学术年会论文集. 西安: 中国图书馆学会, 2009: 250-254.
- [4] Rosenbaum S. Data Governance and Stewardship: Designing data stewardship entities and advancing data access [J]. Health Services Research, 2010, 45(5 Pt 2): 1442-1455.
- [5] 邓君, 宋文凤. 科学数据价值鉴定研究进展[J]. 情报科学, 2012, 30(6): 942-946.
- [6] NOAA's yidata strategy[EB/OL]. [2020-07-09]. <https://www.noaa.gov/media-release/noaa-s-cloud-and-data-strategies-to-unleash-emerging-science-and-technology>.
- [7] Freedom of Information Act[EB/OL]. [2021-05-05]. <https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-2015-07-29/pdf/2015-18388.pdf#page=1>.
- [8] 王正兴, 刘闯. 美国国有数据与信息共享的法律基础[J]. 图书情报工作, 2002(6): 60-63.
- [9] US Global Change Research Program Act of 1990[EB/OL]. [2021-07-12]. <https://www.congress.gov/bill/101st-congress/senate-bill/169>.
- [10] Coastal and Ocean Observation System Act of 2007[EB/OL]. [2021-06-03]. <https://www.cbo.gov/publication/19029>.
- [11] Freedom of information act 2000[EB/OL]. [2021-06-03]. <https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2000/36/contents>.
- [12] BODC organization website[EB/OL]. [2021-06-03]. <https://www.bodc.ac.uk>.
- [13] Open data directive[EB/OL]. [2021-06-03]. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/legislation-open-data>.
- [14] 吴松. 日本促进科技资源共享的法律政策与措施[J]. 全球科技经济瞭望, 2009, 24(1): 26.
- [15] 中华人民共和国数据安全法[EB/OL]. [2021-06-03]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1702223274238979289&wfr=spider&for=pc>.
- [16] 罗宗俊, 刘闯, 王正兴. 美国全球变化研究的法律基础[J]. 地球科学进展, 2003, 18(3): 464-470.
- [17] Office of Science and Technology Policy. Expanding public access to the results of federally funded research[EB/OL]. [2021-07-12]. <https://obamawhitehouse.archives.gov/blog/2013/02/22/expanding-public-access-results-federally-funded-research>.
- [18] NOAA public access to research result[EB/OL]. [2021-06-03]. https://www.arl.org/wp-content/uploads/2018/09/NOAA_PARR_Plan_v5.04.pdf.
- [19] NSF data management plan requirements[EB/OL]. [2021-06-03]. <https://www.nsf.gov/bfa/dias/policy/dmp.jsp>.
- [20] NERC. NERC data policy[EB/OL]. [2021-07-12]. <https://nerc.ukri.org/research/sites/data/policy>.
- [21] MEDIN organization website[EB/OL]. [2021-06-03]. <https://www.medin.org.uk>.
- [22] Marine knowledge 2020[EB/OL]. [2021-06-03]. https://ec.europa.eu/environment/marine/research/index_en.htm.
- [23] Research Data Alliance (RDA)[EB/OL]. [2021-06-03]. <https://www.rd-alliance.org>.
- [24] Allen S. Australia's Integrated Marine Observing System observation methods and technology review[C]//OCEANS 2011. Piscataway: IEEE, 2011.
- [25] JST policy on open access[EB/OL]. [2021-06-03]. <https://www.jst.go.jp/EN/about/pdf/OpenAccessPolicy.pdf>.
- [26] Implementation guidelines: JST policy on open access to research publications and research data management[EB/OL]. [2021-06-03]. https://www.jst.go.jp/EN/about/openscience/guideline_openscience_en.pdf.
- [27] 张晓磊. 日本《第三期海洋基本计划》评析[J]. 日本问题

- 研究, 2018, 32(6): 1-10.
- [28] JODC organization website[EB/OL]. [2021-06-03]. <https://www.jodc.go.jp/jodcweb>.
- [29] KODC data policy[EB/OL]. [2021-06-03]. http://nifs.go.kr/kodc/eng/01_about/05.jsp.
- [30] 王卷乐, 石蕾, 徐波, 等. 我国科学数据标准体系研究[J]. 中国科技资源导刊, 2020, 52(5): 45-51, 77.
- [31] 彭洁, 赵伟, 屈宝强. 科技资源管理基础[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2014: 127-128.
- [32] Metadata Standards[EB/OL]. [2021-06-03]. <http://rd-alliance.github.io/metadata-directory/standards>.
- [33] SeaDataNet Organization Website[EB/OL]. [2021-06-03]. <https://www.seadatanet.org>.
- [34] NASA ISO 19115 Geographic Metadata Information[EB/OL]. [2021-07-03]. <https://earthdata.nasa.gov/esdis/eso/standards-and-references/iso-19115>.
- [35] 屈宝强, 彭洁, 刘蔚, 等. 科学数据共享及其发展趋势[J]. 情报学进展, 2020, 13(1): 381-420.
- [36] 王瑞丹, 高孟绪, 石蕾, 等. 对大数据背景下科学数据开放共享的研究与思考[J]. 中国科技资源导刊, 2020, 52(1): 1-5, 26.
- [37] Altman M, King G. A proposed standard for the scholarly citation of quantitative data[J]. D-lib Magazine, 2007, doi: 10.1045/march2007-altman.
- [38] Uhler P F. For Attribution: Developing data attribution and citation practices and standards: Summary of an international workshop[M]. Washington D C: National Academies Press, 2012.
- [39] Socha Y M. Out of cite, out of mind: The current state of practice, policy, and technology for the citation of data[J]. Data Science Journal, 2014, doi: 10.2481/dsj.OSOM13-043.
- [40] 薛婷婷, 万元. 国外海岸带综合管理经验与启示[J]. 海洋经济, 2021, 11(3): 103-112.
- [41] European commission high level expert group on the european open science cloud, realising the european open science cloud[EB/OL]. [2021-06-03]. https://eosc-portal.eu/sites/default/files/realising_the_european_open_science_cloud_2016.pdf.
- [42] 《国内外统计数据共享研究》课题组, 朱建平, 冯冲, 等. 全球政府数据共享模式研究——对中国的启示[J]. 统计学报, 2020, 1(1): 14-25.
- [43] Lucraft M, Baynes G, Allin K, et al. Five essential factors for data sharing[J]. Figshare, 2019, doi: 10.6084/m9.figshare.7807949.v1.

Studies of marine data sharing policies and standards and the enlightenment

SUN Miao, JIANG Xiaoyi, WANG Zike*

National Marine Data and Information Service; Technology Innovation Center of Marine Information, MNR;
National Marine Data Center, Tianjin 300171, China

Abstract As a new strategic asset, the marine data-sharing could not sufficiently support the development of the sea-power strategy due to the shortcomings in the top-level design and the technical standards. With the developing status of the main marine countries in mind, this paper analyzes the marine data sharing laws and regulations, policies, standards, as well as the development models of different marine data sharing, the current marine data sharing pattern of the world, and our country's problems. Some suggestions are made for the marine data open sharing.

Keywords marine research data; open sharing; policy and regulation; standard ●



(责任编辑 刘志远)