

· 管理纵横 ·

推动科学基金共享航次计划的思考

杨雪梅¹ 侯雨佳¹ 冯 勇² 汪雪锋^{1*}

(1. 北京理工大学管理与经济学院, 北京 100081; 2. 国家自然科学基金委员会 计划局, 北京 100085)

[摘要] 为确保有海上考察需求的国家自然科学基金项目顺利实施, 推动和提升我国海洋科学领域重大科学问题的研究, 国家自然科学基金委员会于2009年设立“共享航次计划”项目。共享航次计划的实施为海洋科学研究创造了良好的调查平台, 发现和解决一批重大科学问题, 培养和锻炼了大批青年骨干, 在推动海洋数据资料积累与共享的同时, 有力促进了我国海洋科学的研究, 但在资助模式、组织管理以及数据共享等方面还存在一系列问题。本文在共享航次计划资助绩效评估基础上, 从完善资助模式、优化组织管理、规范数据共享等方面为未来共享航次计划项目的完善发展提出了针对性建议。

[关键词] 共享航次计划; 资助成效; 资助模式; 数据共享

海洋科学作为研究地球上海洋的自然现象、性质及其变化规律的基础性学科, 在开发海洋、利用海洋、保护海洋、管控海洋等方面具有举足轻重的作用^[1]。但我国海洋科学的发展相对滞后, 缺少海洋科学考察船和调查设备等进行海洋考察与研究的平台工具^[2], 直接阻碍了海洋科学的快速发展。为推动我国海洋学科的发展, 在前期海洋科考资助模式探索的基础上^[3], 国家自然科学基金委员会(以下简称“基金委”)2009年启动了“国家自然科学基金海洋科学考察船时费专款”项目, 以期通过合理、有效地调配考察船资源, 为需要出海调查的自然科学基金项目(简称“搭载项目”)提供考察船运行时间, 以确保基金项目海上调查的顺利实施, 从而将基金项目的出海需求与考察船的高效利用统筹起来。该项目的实施在我国创建了“海洋学考察船开放与共享”的新机制, 因其开放与共享的特点, 亦被称为“共享航次计划”^[4]。共享航次计划的实施切实解决了出海考察用船难的问题, 一定程度推动了海洋学科的发展, 但如何在充分利用航次共享的基础上, 满足考察需求, 提高出海科考数据及成果的质量, 已成为共享航次计划发展、我国海洋科学发展的当务之急。

截止2017年, 基金委共出资2.35亿人民币资助59个共享航次开展了科学考察, 航次先后由中国

科学院南海海洋研究所、中国科学院海洋研究所、中国海洋大学、福建海洋研究所、华东师范大学、厦门大学6家高校或科研院所承担, 调查海域广泛, 范围遍及渤海、黄海、长江口、东海、台湾海峡、南海、西北太平洋、印度洋等海域, 共收集现场调查资料1.3TB。期间, 基金委共收到搭载项目申请1735项次, 经审核批准“搭载项目”1686项次, 涉及不同自然科学基金项目1021个, 依托单位99个, 参与现场调查人员累计超过4500人次。

“共享航次计划”的管理理念是科学家共同参与管理, 在科学基金的框架下, 按照公平、公正、安全、经济、科学的方针开展共享航次计划项目的资助与管理, 通过成立了“共享航次专家组”“资料共享服务中心”和“共享航次项目管理办公室”三个组织共同参与共享航次计划的实施与管理, 将运行资助方(基金委)、船舶所有者及航次组织承办单位(研究所或高校)和用户(科学家个体)密切联系起来^[5]。三个组织管理机构在首席科学家的协调下, 各相关单位、组织机构及科学家个体各行其职、相互配合、相互监督与制约, 共同为推动共享航次的顺利实施献计献策。“共享航次专家组”“资料共享服务中心”“共享航次项目管理办公室”和“共享航次执行单位”在首席科学家机制调配下共同为共享航次计划服务。

收稿日期: 2018-07-08; 修回日期: 2018-08-16

* 通信作者, Email: wxf5122@bit.edu.cn

1 资助成效

共享航次计划实施7年来,通过合理、有效地调配考察船资源,在科学调查共享平台、重大科学问题解决、青年骨干培养、学科交流交叉、海洋数据共享、海洋知识科普等方面均取得显著成效。

1.1 搭建了海洋科学调查平台

截止2016年,申请共享航次计划的“搭载项目”共1735次,实际资助“搭载项目”1686次,涉及不同科学基金项目1021项;7年来,“搭载项目”申请数量逐年增加,参与共享航次计划的依托单位众多。2010—2016年,共享航次计划共受理1735项“搭载项目”申请,整体呈现增长趋势(2010—2016年“搭载项目”申请情况:2010年113项、2011年164项、2012年225项、2013年304项、2014年269项、2015年289项、2016年354项)。其中增长最为突出的是2013年,同比增长35.1%,其次是2016年同比增长22.5%。随着共享航次计划项目实施逐步科学化、系统化,以及科学家群体对共享航次计划项目的认识逐步加深,“搭载项目”年申请量基本保持稳定增长态势。

共享航次计划资助的“搭载项目”,涉及1021个不同科学基金项目和99个依托单位,承担的“搭载项目”数最多的5个机构分别为:中国科学院南海海洋研究所(207项)、中国科学院海洋研究所(144项)、中国海洋大学(141项)、厦门大学(99项)、华东师范大学(62项)。共享航次计划资助“搭载项目”的依托单位众多,体现了共享航次计划具有普惠性特征。共享航次计划实施7年来,共执行完成共享航次计划项目59项,海洋科学考察船所调研的海域范围分布广泛,涉及渤海、黄海、东海、台湾海峡、南海、吕宋海峡、西太平洋、东印度洋等海域,累计考察海域87次(由于一项共享航次可能会涉及多个季节调查,故海域频次比共享航次计划项目数量多),基本覆盖我国的周边海域。其中目标海域为南海的航次项目数量最多,占总数的35%,其后依次为:东海、台湾海峡分别占总数的12%,渤海(11%),长江口(10%)、西太平洋(10%),东印度洋(10%)。

共享航次计划为海洋科学领域科学基金项目的研究搭建了良好的共享调查平台,使得海洋考察需求与考察船的有效使用在共享航次计划平台上实现了统筹,大批科学基金项目借助共享航次跨越了缺少观测平台的壁垒,多海域的海洋科考获得了研究

项目所需的调查数据和样品,有效助推了大批科学家利用现有海洋科考船开展自由探索和创新研究,对海洋科学发展的积极作用日益显现。

1.2 发现和解决了一系列重大科学问题

共享航次计划的实施,使得科学基金项目在获得大量第一手现场调查数据的基础上,海洋科学基础研究得到了极大促进与提高。共享航次计划已成为我国海洋科学基础性研究的有力支撑,如在科学基金重大项目和西太平洋共享航次的资助下,我国科学家在西边界流区成功布放、回收深海测流潜标,取得了长时间连续、原位的实测数据,奠定了我国在西太平洋海洋环流与气候研究领域的国际学术地位。此外通过多道反射地震监测,解释南海北部沉积盆地的地层结构和演化机制,为油气资源调查提供参考^[4]。其他海域也发现一些令人深思的科学现象,如南海西部深层环流,珠江口地质构造,长江口北面的冷涡等。

1.3 培养与锻炼了大批青年骨干

共享航次计划项目实行首席科学家负责制,充分发挥首席科学家在航次规划、组织与实施过程中的作用,逐渐培养了一批从事海上调查研究工作,在海洋科考中锻炼自我,在应对多种多样的海洋环境中拥有丰富的海上作业经验及危机处理方案的青年科研工作者。共享航次计划先后搭载约4500人次进行海上科考,2010—2016年共享航次计划搭载人数情况详见图1[数据来源于青岛海洋科学资料共享服务中心提供的共享航次信息统计表(部分数据不完整)及共享航次项目结题报告],特别是为大量研究生提供海上现场调查作业的条件,不仅能更熟练掌握仪器操作方法,而且数据获取和处理工作在专业作业人员指导下,提高了科研实践能力和对海洋科考更充分的认识。图1为基金委提供的2010—2016年共享航次搭载人数情况。

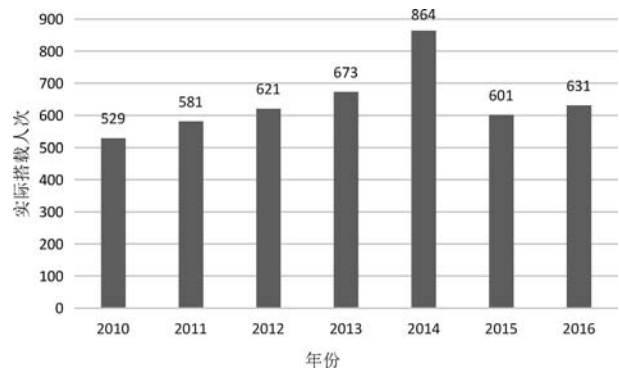


图1 共享航次计划搭载人数情况
(数据来源于青岛海洋科学资料共享服务中心)

1.4 促进了不同学科间的交流与交叉

共享航次计划资助的“搭载项目”覆盖6个科学部、118个学科,涉及99个依托单位,培养了多位人才骨干。“搭载项目”涉及的科学部具有明显的学科特色,其中,89.7%的项目来自地球科学部,5.2%的项目来自生命科学部(其中有两个项目30 873 129、30 901 880所属学部为医学科学部,由于在2010年之前申请,并未界定医学科学部与生命科学部,且数量较少所以一并计入生命科学部),1.6%的项目来自工程与材料科学部,另有少量项目来自化学科学部、信息科学部、数理科学部等,体现了共享航次计划的学科包容性,以及对促进学科交叉、跨学科交流做出的努力。

科研机构间通过“一带多”的模式形成关系紧密的合作网络,30家论文高产机构中80%的科研机构参与共享航次计划(图2);同时,科学家借助共享航次搭建的平台,增进学术交流、相互学习借鉴,不同学科的学者间形成紧密的合作网络,多学科人才的交流间接体现了共享航次计划对海洋科学领域的学科交叉与融合的推动作用;产出论文学科覆盖率达74%,WoS的118个学科类别均存在共现关系(图3);产出论文覆盖^[6]包括地球科学、生态科学、机械工程、环境科学与技术、物理学、数学方法、计算机科学、化学、材料科学、农业科学、传染性疾病、生物医

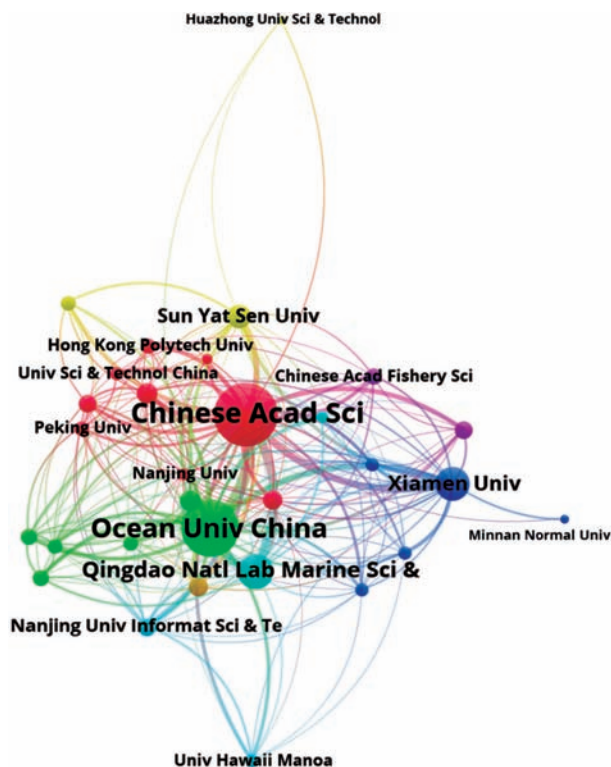


图2 “搭载项目”论文机构合作网络详图

学科学、健康与社会问题、经济政治与地理学科等在内14个学科(图4)。学科丰富程度、覆盖范围、共现关系均体现了共享航次计划对学科交流的促进作用,直接说明共享航次计划的实施有效促进了海洋学科与其他学科的交叉融合。

1.5 推动了海洋科学数据资料的积累与共享

共享航次计划不仅推动了海洋科学考察船搭载的共享,同时带动了调查资料的积累与数据共享。目前完成的59个共享航次,共收集1.3TB的现场调查资料^[7],具体收集情况如表1。调查资料涵盖多学科、多专业、多类型、多海域的数据,基本实现了共享航次调查资料统一归口管理。共享航次计划的实施实现了我国海洋科学资料大范围覆盖和快速积累,对于我国海洋事业远期规划以及长期的海洋研究提供有力的数据基础。数据共享方面,目前已实现了元数据信息广泛共享,基础数据航次内共享,专业数据在项目之间协商使用的共享模式。海洋数据共享机制为科考人员提供分享、交流多学科的专业数据的平台,同时为更多没有科考机会的学者提供相关海洋数据信息,进一步推动我国海洋学科的全面建设与发展。

1.6 促进了海洋知识的全民科普

共享航次计划不仅为研究人员进行海洋科考研究提供平台,而且是公众真实了解海洋知识、海洋科考的有效途径,间接推进海洋知识全民科普工作的进程。2017年9月17日,中国海洋大学在执行基金委海洋科考任务中与中国科协北京主会场进行实时连线,“东方红二号”“科学号”“海洋六号”等船只不同海区作业,向公众介绍下海工作实况。通过常态化科普工作的进行,也把海洋科技逐渐渗透到全民科普教育之中,向普通大众介绍海洋科学知识、推广海洋科学技术的应用、传播科学思想、弘扬科学精神,让大众对海洋知识有了更全面、真切的认识。

表1 共享航次资料具体收集情况

年份	航次数 (个)	数据总量 (GB)	物理海洋、 生化等(GB)	地球物理 (GB)
2010	5	41.6	11.9	29.7
2011	7	79.3	20.8	58.5
2012	9	77.6	19	58.6
2013	9	85.5	23.4	62.1
2014	10	477	38	439
2015	9	95.3	30.2	65.1
2016	10	457.6	76.6	381
累计	59	1 313.9	219.9	1 094

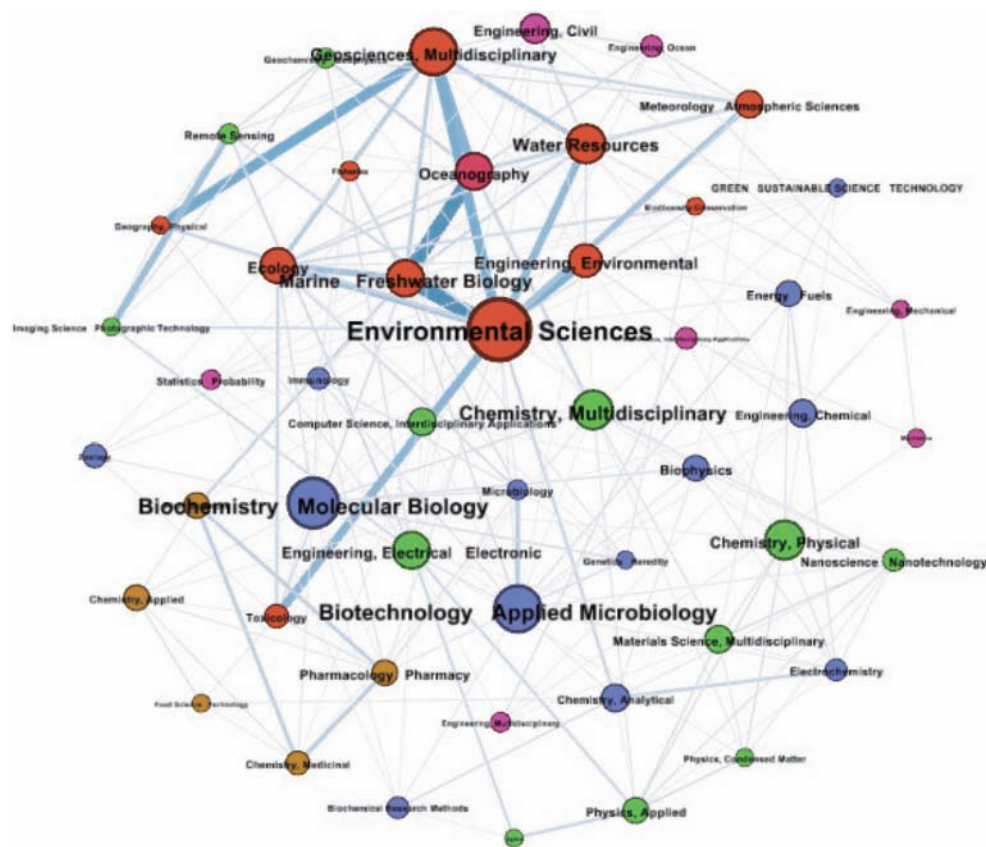


图 3 “搭载项目”论文学科类别共现关系图

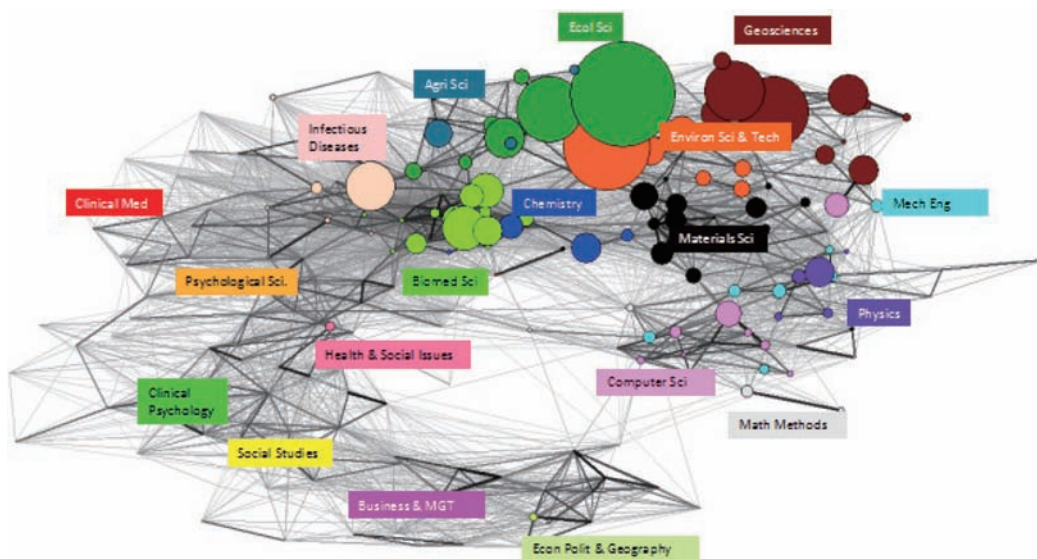


图 4 “搭载项目”论文所涉及学科覆盖图

2 共享航次需求与存在的问题

共享航次计划是推动海洋科学基础研究发展和创新能力提升的重要举措,创建了科学考察与人才培养同步推进的新模式,为完善科学基金制度、探索新的资助模式做出了重要贡献。随着海洋科学的不断探索,科考需求不断变化和增强,具体表现如下:

(1) 深海探索的科考需求。长期的环境观测、样品获取和数据积累是人类认识海洋和研究其发展规律必不可少的基础资料,基于海洋科学研究需要科考的学科特性,海洋调查是人类了解海洋、认识海洋的必由之路^[8]。共享航次计划实施七年间逐步实现对我国近海领域的常态化探索,海洋数据实现大范围、长时间的积累,但因天气、经费、技术等原因在

深海海域的探索仍然欠缺。深海被誉为“共享世纪人类可持续发展的战略新疆域”，对深海的大规模探索、开发不仅能满足我国研究人员在海洋领域深入研究的科考需求，也对我国海洋科学走向国际化至关重要，是实现建设海洋强国的关键，因此深海航次的共享应尽快纳入共享航次计划的资助范围。

(2) 海洋科学研究资助需求。2007—2016年，随着我国对海洋科学发展的重视，海洋科学项目申请量逐年上升，海洋科学仍有巨大发展空间，研究需求不断增长。项目整体资助率保持在25%左右，共享航次资助项目的占比近年来呈现下降趋势，海洋科学作为考察性基础学科，实际参与共享航次计划进行出海科考的项目数还非常少，共享航次计划的资助项目应根据每年申请情况、科考需求逐步增加。基金委海洋科学(学科代码D06)的项目申请与资助情况如图5所示。

(3) 推进跨学科研究的现实需求。科学技术的发展总是伴随着学科分化与交叉融合的衍化过程，跨学科研究已成为当代科学发展的时代特征。在关于重点学科建设中，教育部着重强调要加强基础科学和前沿技术研究，特别是交叉学科的研究，促进学科交叉、融合和新兴学科的生长。为了全面发展海洋学科，积极探索与其他学科的交流与交叉，共享航次计划的“搭载项目”的选择应重视跨学科项目，推动多学科的交流与交叉，在海洋科考中探索生物学、医学、化学等科学的发展，不断孕育新的学科增长点。

共享航次计划实施7年，在取得一系列成果的同时，也存在着一些不容忽视的问题。通过相关数据分析以及实地调研，本文针对实际航行过程中遇

到的问题进行了归纳总结，主要从经费资助、组织管理、数据共享三个方面说明共享航次计划存在的问题。

其一是经费资助有待进一步加强。科研项目的顺利实施离不开经费的有力支撑。海洋科学考察船和调查设备是进行海洋考察与研究的重要平台和必要工具，考察船和调查设备的运行维护需要庞大的经费支持，在经费资助方面存在以下问题：调查船上搭载项目、需求种类繁多，首席科学家的协调组织工作、共享服务中心的资料整理等任务艰巨，但共享航次计划所属的应急项目并未设置间接费用、专用经费，无法对首席科学家、资料汇编人员及相关作业活动提供补助；各课题组科研任务繁重，既有经费除满足基本科研任务后，无法为船只上的人员提供更多的公共服务；在设计船时费用时未考虑实际科考中可能遇到的突发天气状况等不可控因素的影响使得航时延长而导致经费不足等问题。

第二是组织管理模式不够完善。三个组织管理机构在首席科学家的协调下共同参与共享航次计划的实施与管理，确保了共享航次计划能够顺利运行，但在实施过程中仍存在以下问题：“搭载项目”的航次安排不当，同一航次的“搭载项目”需求差异较大，在数据收集、处理方面难以统一调配，在一定程度上会造成航次时间和资源的浪费；首席科学家模式与日益增长的科考需求的矛盾，首席科学家负责共享航次组织、协调工作、调查实施等工作，但随着航次“搭载项目”的增加，首席科学家工作量逐渐增大，难以有效协调整个航次；周期短，结题资料不足，共享航次计划项目时间周期较短，造成项目审核不严，产生疏漏，部分“搭载项目”

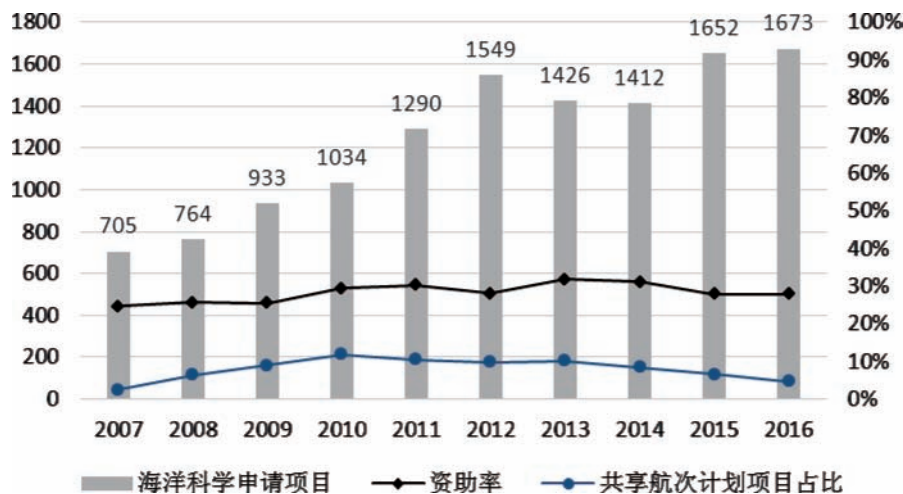


图5 2007—2016年国家自然科学基金委海洋科学项目申请与资助情况

在共享航次结题验收后才能获得测试数据,所以在结题中不能提交全部资料,致使共享航次获得的数据成果统计不完整。

第三是数据共享机制尚待进一步健全。随着共享航次计划的影响逐渐扩大,更大范围共享资料的需求逐渐增加,但资料广泛共享受到资料安全性、数据质量、评价与分类管理以及数据共享平台运营情况等因素制约。主要存在以下问题:数据共享不充分,出于资料保密的考虑,共享数据主要为公共基础数据,专业数据缺乏,专业数据的共享存在是否可共享、产权约束等问题;数据质量参差不齐,因参加科考人员的专业技能不足和资料的收集管理、数据质量审核等工作的繁重,导致共享的数据质量参差不齐,难以保证数据的准确性、专业性。

3 未来资助建议

为进一步响应十九大提出的“全面加快海洋强国建设”,为更好地推进并完善共享航次计划,持续全面发展海洋科学,本文从完善资助模式、优化组织管理、规范数据共享等三方面提出以下建议,以期对今后共享航次计划更好的实施提供指导借鉴。

(1) 完善资助模式。共享航次计划施行7年间,“搭载项目”的数量、类型逐年增多,涉及海域范围越来越广,为满足日益增多的项目资助需求,应及时地结合资助情况的变化调整资助方式,加大对共享航次计划的资助强度,以便于更好地为科学基金项目服务。可结合共享航次计划本身特性,完善资助工具类型,建议将其从“应急项目”类型调整为工具项目系列;通过设立合理经费科目对首席科学家给予间接经费补助,将其视为一种激励制度,以提高相关首席科学家及工作人员的积极性;可以通过设置专用经费用于实验数据互校,进而提高数据可靠性,确保数据共享质量。

(2) 优化组织管理。共享航次计划的管理理念是科学家共同参与管理,将运行资助方(基金委)、船舶所有者及航次组织承办单位(科研院所或高校)和用户(科学家个体,即科学基金项目负责人)密切联系起来。逐年增多的“搭载项目”与日渐庞大的共享航次计划体系,需要更加科学高效的管理。为保证共享航次计划更好的运行,从管理方面提出如下建议:建议完善搭载项目申请需求表,明确申请项目的研究内容与需求,设计航次任务时要适当兼顾部分科学基金项目特色研究的科研需要;建议延长调查项目的运行时间,给予项目

首席科学家充足的时间开展调查工作总结、资料收集与汇交、编写共享航次报告等后续工作,保证资料共享服务中心有充足时间对共享航次汇交的资料进行细致审查;建议规范论文标注信息,要求受益于共享航次计划的科学基金项目相关科研论文产出予以标注共享航次计划资助信息;鼓励出版受益于共享航次计划所发现与解决的重大科学问题的读物,以便更好地体现共享航次计划在促进海洋科学发展中所作出的贡献。

(3) 规范数据共享。数据共享平台是共享航次计划项目的重要成果之一,为海洋科考的数据资料共享提供了重要保障,对拓宽数据资源的应用范围、提高数据管理具有重要意义。随着积累的共享数据增多,对共享数据的管理、质量控制及数据平台的运营更加至关重要。因此建议出台相关政策,制定供相关人员遵守执行的“共享航次资料共享和使用的规则”文件,明确基础数据和专业数据共享规则与范围;为保证数据的安全性、准确性、完备性,建议加大对调查数据质控工作的支持力度,规范数据格式,鼓励常态化观测,即对关键断面长期连续观测,并且建立跟踪机制,提高数据质量与可使用性;提高对数据共享平台运营维护的重视,加强对数据共享平台的管理与维护,提高数据获取的便捷性,致力于建立更加开放便捷的数据共享平台。

参 考 文 献

- [1] 文圣常,苏纪兰. 关于建造公用海洋调查船及设立用船计划专项的建议. 地球科学进展, 1996, 11(1): 10—12.
- [2] 苏纪兰,汪品先. 关于加强我国海洋科学研究的两点建议. 中国科学院院刊, 1995, 3: 247—248.
- [3] 尹宏,于建军. 我国海洋科学考察开放共享航次的探索与思考. 科学新闻, 2008, 8: 24—26.
- [4] 葛人峰,侍茂崇. “船时共享航次计划”——国家自然科学基金委员会的重大创建. 地球科学进展, 2016, 31(4): 428—434.
- [5] 赵忠生,黄磊,李延刚,等. 海洋综合调查船设置开放航次之构想. 实验室研究与探索, 2006, 25(7): 758—760.
- [6] Rafols I, Porter AL, Leydesdorff L. Science overlay maps: a new tool for research policy and library management. Journal of the American Society for Information Science and Technology, 2010, 61(9): 1871—1887.
- [7] 朱永灵. 深海科学考察船共享航次的思考. 海洋开发与治理, 2013, 30(5): 27—29.
- [8] 宋转玲,刘海行,葛人峰,等. 国家自然科学基金委员会共享航次调查数据汇交体系构建. 中国科学基金, 2014, 28(6): 455—459.

Reflections on Promoting the Science Fund's Shared Voyage Plan

Yang Xuemei¹ Hou Yujia¹ Feng Yong² Wang Xuefeng¹

(1. *School of Management and Economics, Beijing Institute of Technology, Beijing 100081;*

2. *Bureau of Planrity, The National Natural Science Foundation of China, Beijing 100085*)

Abstract The National Natural Science Foundation of China established the “Shared Voyage Plan” project in 2009 to ensure the smooth implementation of the Natural Science Fund project with the need for maritime investigation. Shared Voyage Plan further promotes and enhances research on major scientific issues in the field of marine science in China. The implementation of the shared voyage plan has created a good survey platform for marine scientific research, identifying and solving a number of major scientific issues. In addition, a large number of young scholars have been trained. Accumulate and sharing of marine data, it has promoted the research of marine science in China. Based on the funded performance of the shared voyage plan, this paper proposes some suggestions for the improvement of the future shared voyage plan project from the aspects of improving the funding model, optimizing organization management, and standardizing data sharing.

Key words Shared Voyage Plan; funding effectiveness; funding model; data sharing