

文章编号:1004—115X(2024)05—0159—10

日本开展国际科技合作的实践路径与启示

方慈¹, 杨嘉麟², 马宗文^{1,3}

1. 中国科学技术交流中心, 北京 100045;
2. 香港中文大学 文学院, 香港 999077;
3. 国家科技基础条件平台中心, 北京 100038)

摘要:扩大国际科技交流合作, 打造具有全球竞争力的开放创新生态, 是利用全球创新资源推动科技创新发展的有效手段, 也是建设世界科技强国的必然要求。以日本为研究对象, 通过实地走访、文献调研、案例分析等方法, 从科技计划实施、科研经费投入、科技人才培养、牵头国际大科学计划等角度, 深入分析日本主要科技管理机构开展国际科技交流合作的经验, 包括: 加强科技与外交协同、开展“一国一策”式国际科技合作、建立梯次衔接的资助体系、全周期培养科技创新人才、搭建多类型合作网络、加强前沿科技战略研究、强化科技援助、“飞地”运行国际大科学计划、优化管理机制等, 进而提出服务支撑我国扩大国际科技交流合作的建议。

关键词: 日本; 国际科技合作; 科技计划; 科技人才; 国际大科学计划

中图分类号: G311; G301 **文献标志码:** A **DOI:** 10.19445/j.cnki.15-1103/g3.2024.05.017

The Practical Paths and Inspirations for International Science and Technology Cooperation in Japan

FANG Ci¹, YANG Jia-lin², MA Zong-wen^{1,3}

1. China Science and Technology Exchange Center, Beijing 100045, China;
2. Faculty of Arts, The Chinese University of Hong Kong, Hong Kong 999077, China;
3. National Science and Technology Infrastructure Center, Beijing 100038, China)

Abstract: Expanding international science and technology (S&T) exchanges and cooperation, and creating a globally competitive open innovation ecosystem are effective ways to promote the development of S&T innovation by using global innovation resources, and are also inevitable requirements for building a world S&T power. Taking Japan as the main research object, through on-site visits, literature research, case analysis and other methods, conducting an in-depth analysis of main Japanese S&T management agencies from the perspectives of S&T plan implementation, scientific research funding investment, S&T talent training, international big science research plans and projects cultivation. The main experience of international S&T exchanges and cooperation in Japan includes, strengthening coordination between S&T and diplomacy, carrying out “one country, one policy” international S&T cooperation strategy, establishing a tiered funding system, cultivating S&T

收稿日期: 2024—05—08

基金项目: 国家自然科学基金专项项目(编号:J2324001); 国家高端智库课题(编号:Gb2024041)

作者简介: 方慈(1991-), 女, 浙江舟山人, 博士, 中国科学技术交流中心助理研究员, 主要研究方向: 国际科技创新合作;

杨嘉麟(2002-), 男, 四川成都人, 香港中文大学文学院硕士研究生, 主要研究方向: 国际政治、日本研究;

马宗文(1986-), 男, 山东沂源人, 硕士, 国家科技基础条件平台中心副研究员, 主要研究方向: 科技政策与管理。

通信作者: 马宗文: mazw@cstec.org.cn

innovation talents throughout full-research cycle, building a multi-type cooperation networks, strengthening cutting-edge S&T strategic research and S&T assistance, running international major science project by “enclaves” way, optimizing management mechanisms. The suggestions are given to support the expansion of international S&T exchanges and cooperation in China.

Key words: Japan; International science and technology cooperation; Science and technology plans; Science and technology talents; International big science research plans

1 引言

国际科技交流合作是各国利用国外优质创新资源,促进科技创新事业发展的必由之路,是加强世界文明交流互鉴、应对全球共同挑战的重要途径^[1],其作为国家间加强科技外交、提升科技实力的重要载体,对提升创新效益和效率、促进经济持续增长具有重要作用^[2]。近年来,我国科技创新开放合作能力和水平大幅提升,牵头发起了深时数字地球、海洋负排放等国际大科学计划,科技创新成果的国际影响力日益提高^[3],但是还面临着科技计划对外开放力度不大、国际科技合作重点不够突出、人才队伍国际化程度不高、牵头国际大科学计划的国际参与度有待提升等问题^[4,5],对标世界科技强国,学习借鉴其开展国际科技合作的经验做法,对于我国进一步扩大国际科技交流合作,加快形成具有全球竞争力的开放创新生态具有重要参考意义。

日本始终重视国际科技交流合作,将其作为推动科技创新的重要动力,已与40多个国家或地区建立了科技合作关系,积极参与并发起国际科技合作计划,取得显著成效。据世界知识产权组织(WIPO)发布的2023年全球科技创新指数(GII),日本“东京-横滨”科技集群在全球100个科技集群中排名第一,集聚了全球顶级的科技创新资源^[6]。2000年以来,日本国际合作论文数量与占比均持续增加,2021年发表的国际合作论文占比达36.56%,比我国国际合作论文占比高出十多个百分点^[7]。2022年,日本在国外申请的专利数为187 561件,占申请总数的46.2%,远超我国7.7%的占比^[8]。21世纪以来,日本20位诺贝尔科学奖获奖者中,有14位获奖者有早年海外留学或访学经历,在国际交流合作中,积极与全球顶尖科技人才建立了“朋友圈”,有力推动了众多诺奖级颠覆性科研成果的诞生^[9]。

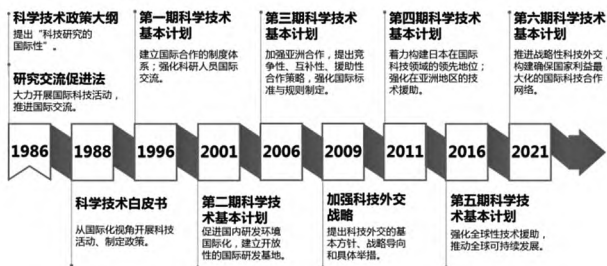
近年来,我国学者主要从日本具体管理机构、双

多边领域科技合作、人才交流等方面进行相关研究。敖青^[10]、郑淳^[11]从国际科技合作的组织实施机构入手,分析日本开展国际科技合作、国际援助的组织模式。梁甲瑞^[12]、任明哲^[13]从实践层面和机制层面对日本与印度、东南亚地区在太空领域的合作逻辑与特点进行了分析。刘浩宇^[14]从策略和实践角度,对日本的国际组织人才培养和输送体系进行了研究。刘江桥^[15]对日本近年推出的一系列国际化人才培养政策进行分析和特点归纳。现有研究多用案例剖析方法对日本国际科技合作进行局部分析,全面系统研究日本国际科技合作的文献较少。

通过实地走访、文献调研、案例分析等方法,深入分析日本科学技术振兴机构、日本学术振兴会、新能源与产业技术综合开发机构、医疗研究开发机构、日本国际协力机构等政府机构开展国际科技交流合作的经验,进而提出服务支撑我国扩大国际科技交流合作的建议,以期国内制定相关政策提供参考。

2 日本国际科技合作概况

日本国际科技合作政策历史沿革如图1所示。1986年,日本出台《科学技术政策大纲》,强调科研的国际性,并通过加强科技外交,逐步强化国际科技合作,以提高日本的国际影响力^[7]。1996年以来,日本共发布六期《科学技术基本计划》,对国际科技合作重点任务方向进行部署。2009年,日本出台《加强科技外交战略》,确立推进科技外交的基本框架,强调“自我为主,对外有针对性合作”的合作战略。2021年,岸田文雄担任日本首相,国际科技合作策略再次发生转变,在第六期《科学技术基本计划》中,明确提出通过推进战略性科技外交,加强与欧盟、七国集团(G7)、亚太经合组织(OECD)等具有共同价值观的国家和地区合作,构建国际科技合作网络,以确保国家利益最大化。截至2024年,日本已与48个国家和机构建立科技合作关系,签订了33个科技合作协定^[16]。



资料来源:根据调研资料整理绘制。

图 1 日本国际科技合作政策制定历史沿革

在国际科技合作管理体系上,日本并未单独设置从事国际科技合作的官方机构,其开展国际科技合作的管理体系自上而下分为三个层级,由国家层面制定宏观战略,各省厅积极推动国际科技合作,再由专业管理机构负责实施。经费亦按照三个层级的体系下达并拨付。这些专业管理机构对于国际科技合作项目拥有自主权,任命专门团队负责本机构的国际合作项目,形成本机构国际合作政策具体落实的管理队伍。

3 日本国际科技合作管理机构

3.1 综合管理机构

3.1.1 日本学术振兴会 日本学术振兴会(Japan Society for the Promotion of Science, JSPS)成立于 1932 年,由日本文部科学省管理,主要负责支持大学等创新主体开展学术研究及国际交流活动,是日本科技创新系统中的重要机构^[10]。JSPS 为理事长负责制,设有理事长 1 名,由日本文部科学省任命。该机构国际合作管理体系相对完善,由国际事务总部主管,下设国际企划部、国际事务部分管具体业务,并专门成立国际事务委员会,参与国际合作项目审查等工作。JSPS 在华盛顿、伦敦、北京等城市设立了 11 个海外研究联络中心(办事处),便于跟进项目在伙伴国家的执行情况。JSPS 经费主要来源日本政府拨款,2021-2023 财年经费预算分别为 2 678、2 661、2 817 亿日元^[17]。在国际合作经费预算方面,除有明确的“国际学术交流事业”预算(每年约 59 亿日元),其余则包含在科研费(下设“国际共同研究加速基金”)、科技人才培养费、委托业务费等科目中。

JSPS 注重所有业务均从国际角度发展,还专门制定“国际战略中期计划”,明确国际发展目标,具体包括资助开展双多边国际合作研究、国际科研人

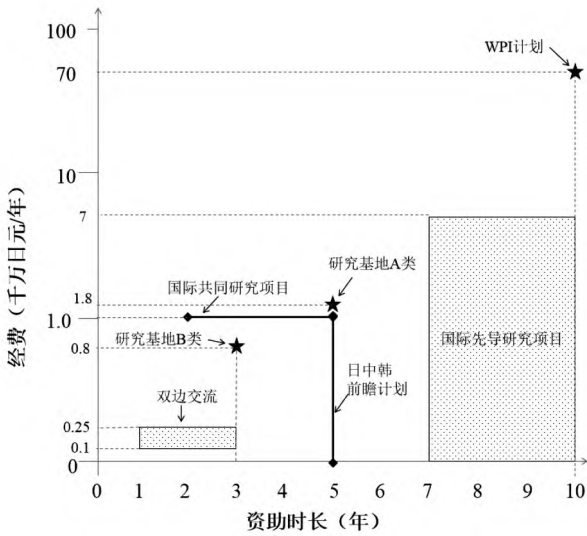
才交流、国际学术交流活动平台、构建国际化科研环境等 4 类项目(见表 1)。

表 1 日本学术振兴会(JSPS)国际科技合作项目布局

类别	项目名称	简况
1. 双多边国际合作计划	(1) 双边交流项目(研究项目)	支持日本与 20 多个国家开展双边联合研究。
	(2) 日中韩前瞻计划	支持日本、中国和韩国研究机构之间开展科研合作。
	(3) 国际共同研究项目	支持日方研究人员与海外开展双/多边合作研究。
	(4) 国际先导研究项目	支持日方优秀团队构建国际学术研究网络。
	(5) 研究基地建设	搭建国际研究平台,共同开展项目合作、人员交流、学术研讨等活动,分 A 类尖端平台和 B 类亚非学术平台两类。
2. 国际科研人才交流计划	(1) 青年研究人员海外挑战计划	支持日本在读博士出国短期学习研究。
	(2) 外国博士后奖学金	支持特定国家的优秀博士毕业生来日本开展 3-6 个月短期交流学习。
	(3) 国外特约研究员(欧美短期)	支持美欧国家优秀博士/博士后研究人员来日本开展 1-12 个月短期交流学习。
	(4) 外籍特约研究员(普通)	支持国外优秀博士毕业生来日本开展 12-24 个月研究学习。
	(5) 外籍特聘研究员(保留晋升职位)	支持在日完成博士学位的年轻外国研究人员出国开展 12-24 个月的进修学习。
	(6) 国外特邀研究员	支持国外优秀高级职称研究人员来日本开展短期(14-60 天或 2-10 个月)学术交流。
	(7) 国外特邀研究员(短期)	支持国外诺贝尔奖级别的顶尖科学家来日本开展 7-30 日的学术指导。
	(8) 论文博士学位支援(面向亚、非国家)	支持亚非国家优秀研究生通过提交论文在日本获得博士学位。
	(9) 日德联合研究生院计划	支持日本和德国两国大学相互接收、共同培养博士生研究生。
	(10) 特别外国研究人员暑期项目(语言、文化指导)	支持欧美 6 个国家的年轻研究人员利用暑期或博士毕业前后 2 个月来日本进行语言文化熏陶。
3. 参与并搭建国际学术交流平台	(1) 全球研究理事会(GRC)	日本作为理事会成员,每年参与并策划 GRC 相关活动。
	(2) 科学前沿(FoS)研讨会	训练营式的研讨会。
	(3) 林道诺贝尔奖获得者大会	由诺贝尔奖获得者会议理事会和林道诺贝尔奖获得者会议基金会赞助,支持青年研究人员参会。
	(4) 诺贝尔奖对话	邀请诺奖获得者在内的顶尖科学家围绕特定社会问题举办公开研讨会。
	(5) 希望会议(Hope meeting)	组织亚非地区优秀研究生与诺奖获奖者等进行研讨交流。
	(6) 国际交流研修	培养对国际交流具有广泛了解和实践经验的专业人员。
	(7) 海外研究联络中心	加强日本与其他国家的国际学术交流关系,向世界传播日本学术研究。
	(8) 海外校友俱乐部	为参与人才交流计划的科研人员提供后续交流平台。
	(9) 双边交流项目	以研讨会形式开展双边学术交流。
4. 构建国际化研究环境	世界顶尖研究基地计划(WPI 计划)	集聚世界顶尖人才,形成具有全球竞争力科研环境和顶级研究水平的研究基地。基地要求:研究人员 70-100 名、世界级学科带头人 7-10 名,且 30% 以上为外国研究人员。一般支持 10 年,资助经费 7 亿日元/年。目前已在东京大学、东北大学等机构设立 10 多个基地。

资料来源:根据 JSPS 网站信息整理。

JSPS 主要国际科技合作项目资助时长与经费分布如图 2 所示。



资料来源:根据 JSPS 网站信息绘制

图 2 JSPS 主要国际科技合作项目资助时长与经费分布图

3.1.2 日本科学技术振兴机构 日本科学技术振兴机构(Japan Science and Technology Agency, JST)成立于 2003 年,是实施日本《科学技术基本计划》的核心机构,隶属于文部科学省,旨在通过科技创新为日本和世界的未来作出贡献。JST 为理事长负责制,设有理事长 1 名。JST 设有国际部,重点管理全球性课题应对国际科技合作计划(STAREPS)、战略性国际联合研究计划(SICORP)两类计划,JST 将国际科技合作业务渗透到多个部门,旗下亚太研究中心、樱花计划推进部、科研项目推进部等均有国际业务。JST 在 5 个国家设立了海外代表处或联络处,旨在与伙伴国家建立紧密联系并及时了解当地科技动态。JST 经费主要来源是日本政府拨款,2023 年经费预算为 1 102 亿日元。在国际合作经费预算方面,除有明确的“先端国际基金”预算(每年约 1 亿日元),其余则包含在运营费、创新研发基金等科目中^[18]。

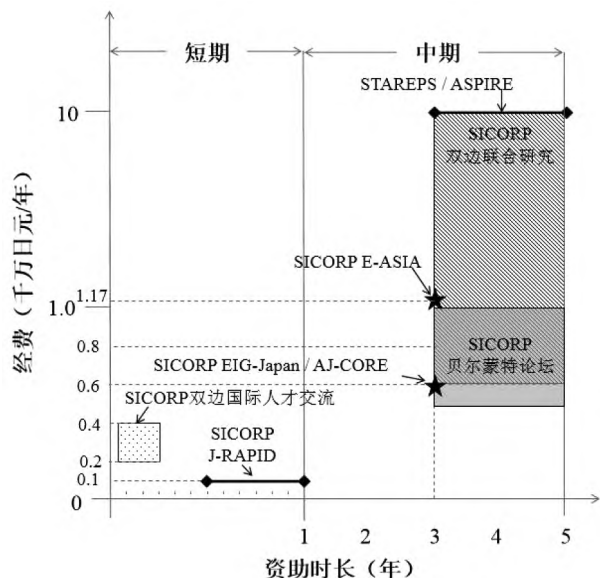
国际科技合作是 JST 推动科学创新的重要组成部分,主要目标:一是基于政府间协议推进战略性国际科技合作,为在日外国研究人员提供保障;二是支持从基础研究到产业应用的全链条、一体化国际科学技术研究开发。具体项目包括:国际科技合作研究、青年人才科技交流、科学技术信息平台建设、国际科技合作基础设施开发、国际科技战略研究等 5 类(见表 2)。

表 2 日本科技振兴机构(JST)国际合作项目布局

类别	项目名称	简介
1. 国际科技合作研究	(1) 全球性课题应对国际科技合作计划(STAREPS)	资助日本研究人员与发展中国家研究人员共同开展气候变化、生物资源、生命健康等领域研究,有效应对全球挑战。
	双边联合研究计划	支持日本研究人员与伙伴国家聚焦共同研究领域开展联合研究。
	双边国际人才交流新模式推广计划	面向美、英、德、意、澳、法、加等国开展数字科学、人工智能和量子技术等前沿领域国际人才交流。
	多边:日欧联合研究计划(EIG-Japan)	支持日本研究人员与欧洲国家开展联合研究。
	多边:日非联合研究计划(AJ-CORE)	支持以日本和南非为中心,围绕环境科学等领域开展三个及以上国家的多边合作研究计划。
	多边:亚洲地区联合研究计划(E-ASIA)	支持日本与亚洲地区研究人员开展材料、能源、农业、环境和尖端交叉学科领域的多边合作。
	多边:贝尔蒙特论坛(Belmont Forum)	旨在通过活动,链接国际资源,加速开展气候变化、水安全、防灾减灾等方面制约可持续发展的关键问题研究。
	国际联合研究中心	重点面向东盟、印度、中国等,开展研究合作基础设施建设,侧重环境、能源、生物资源、信息通信等领域。
	国际紧急联合调查研究支持计划(J-RAP-ID)	在发生紧急意外事件,为急需开展的调查研究活动提供支持。
	(3) 尖端国际科技合作计划(ASPIRE)	支持科技领先国家高端研究人员/机构与日方开展国际联合研究,构建尖端研发网络。
2. 青年人才科技交流	(1) 樱花科学计划	邀请有关国家和地区的青少年赴日本短期访问,与日本科技人员等开展交流。
	(2) 其他青少年交流活动	支持举办“国际科学技术比赛支援”“科学甲子园”“全球科学校园”“亚洲科学夏令营”等项目,加强同其他国家或地区青少年交流。
3. 科学技术信息平台建设(JIPSTI)	(1) 全球科技情报数据库(9个)	包括预印本服务器(Ixiv)、科技信息传播系统(J-STAGE)、科技联络中心(J-GLOBAL)、日本 DOI 学术信息管理中心(JaLC)、全球研究人员职业信息使用数据库(researchmap)、全球科技人才招聘门户网站(JREC-IN Portal)、科技文献信息数据库(JDream III)、生命科学数据库(NBDC)和 JST 项目数据库
	(2) 中国科学门户(Science Portal China)	致力于收集和传播有关中国的信息,促进相互了解,开展研究、建立网络和建立中国文献数据库。
	(3) 科研项目综合检索系统(GRANTS)	可在各实施组织和项目之间综合搜索根据国家促进科研的政策等开展的研究项目。
4. 国际科技合作基础设施开发	(1) 海外办事处/联络处	在法国、新加坡、中国、美国建立办事处,在印度设立联络处。
	(2) 全球创业园(GSUC)	通过与海外顶尖大学和风险投资合作,打造世界一流产学研创新创业生态系统。
	(3) 全球研究理事会(GRC)	负责组织当地成员机构就共同关心的地区问题进行研讨,并汇编成 GRC 联合声明。
	(4) 国际科学技术与人类未来论坛(STS 论坛)	通过各机构负责人之间就共同关心和关注的国际问题进行研讨,共享知识,促进合作。
	(5) 外籍研究员宿舍	在日本筑波建设了外国研究人员宿舍“二宫之家”,以促进与外国研究人员的交流合作。
	(6) 支持组织国际会议和其他活动	支持来自产业界、学术界和政府的国际科技利益相关者共同研讨未来科技发展。
5. 国际科技战略研究	(1) 研究开发战略中心(CRDS)	负责国内外科研动态及政策跟踪分析工作,并提出未来本国应重点关注的研发战略和建议。
	(2) 亚太研究中心(APRC)	在亚太地区广泛收集科技信息,传播日本最新科学技术,组织策划相关活动。

资料来源:根据 JST 网站信息整理。

JST 主要国际科技合作项目资助时长与经费分布如图 3 所示。



资料来源:根据JST网站信息绘制。

图3 JST主要国际科技合作项目资助时长与经费分布图

3.2 专业领域管理机构

3.2.1 日本新能源与产业技术综合开发机构 日本新能源与产业技术综合开发机构(New Energy and Industrial Technology Development Organization, NEDO)成立于1980年,是日本最大的新能源技术与开发管理机构,旨在通过与官产学研合作,解决能源和全球环境问题,提升产业技术能力^[19]。NEDO为理事长负责制,设有理事长1名。该机构经费主要源自日本政府拨款,2023年经费预算为1528亿日元。在国际合作方面,NEDO设有国际部,专门推动碳减排领域的国际技术开发和合作,并在美国、泰国、法国、中国、印度等设立6个海外事务所。

NEDO通过开展联合研究、举办学术会议等方式,开展新能源领域国际交流与合作。具体包括:一是利用联合碳信用机制(JCM)等促进日本低碳技术的应用和推广。目前已与蒙古、孟加拉国、埃塞俄比亚、肯尼亚等29个国家签署相关协议,共同实施气候友好型项目,减少全球温室气体排放,为实现《巴黎协定》作出贡献。二是实施国际联合研发项目,包括清洁能源领域创新技术、火力发电碳回收和脱碳技术合作等。清洁能源领域主要与二十国集团(G20)合作开展,2023年的预算为9.54亿日元,涉及面向能源共享的数据驱动控制技术、生物质利用技术、绿色交通创新部件和设备开发等方向。三是注重能源领域产学研国际合作。如“日本-西班牙

创新计划(JSIP)”鼓励日本与西班牙的创新主体共同开展技术开发研究,有关技术经评估审查认可后,可在两国同时推广;“深度科技初创基金(Deep-Tech Startups)”项目鼓励日本中小企业与外国企业共同开展技术开发和国际化应用推广,该项目2023年预算20亿日元,合作国家包括加拿大、捷克、法国、西班牙、荷兰、新加坡、英国。四是推动本国技术在国外的推广与应用示范。在技术论证阶段,由NEDO全额资助;后续示范阶段费用实行补贴制,大企业最高补贴50%,中小企业最高补贴2/3。截至2020年,NEDO与中国的46个地方开展技术应用示范,其中干熄焦技术、水泥排热技术等已在中国部分地区获推广普及。五是注重领域内全球战略研究。NEDO专门设立技术战略研究中心(TSC)开展全球能源领域战略研究,并发布系列研究产品,为未来能源领域发展提出建议。2023年,在第28届联合国气候变化大会(COP28)前夕,NEDO发布报告分析主要国家碳中和领域发展趋势,为COP28议题磋商、政策制定提供信息参考。

3.2.2 日本医疗研究开发机构 日本医疗研究开发机构(Japan Agency for Medical Research and Development, AMED)成立于2015年,是日本整合了文部科学省、厚生劳动省和经济产业省中的医学相关研究经费、为强化医疗健康领域产学研发展而组建成立,是日本最高级别医学研发政策制定机构^[20]。AMED主要职能包括推进从基础到实际应用的综合医学研究与开发、促进医疗创新研发、支持产学研合作,推进与海外组织研究合作等。AMED为理事长负责制,设有理事长1名。国际合作是AMED重要职能之一,专设国际战略推进部,推动尖端医疗研发,增强日本的医疗研发能力,积极应对日本人口超老龄化问题,并促进全球健康。AMED实施中长期计划管理,每5年一期,目前正在执行第二期。其经费主要来源是日本政府拨款,近几年AMED经费预算大幅增长,从2018财年的1691亿日元增长至2022财年的4739亿日元。自2022年4月起,AMED新设“先端国际共同研究推进基金”,经费约60.5亿日元,用于推动医疗领域前沿研究工作。同时,AMED在美国、英国、新加坡设立了3个海外办事处,推动联合研究等工作。

在双边合作上,AMED注重与医学领域处于领

先地位的国家开展合作,如与美国合作开展解决全球健康问题的研究项目。AMED 还与在特定领域具有研究潜力的国家合作,如与非洲国家开展国际医学领域科学技术联合研究与发展计划,强化热带疾病防治研究。在多边合作上,AMED 通过国际联盟和国际性协议等多边合作框架,促进罕见病、传染病、癌症、慢性病、老龄化等重要研究领域的交流研究和数据共享。在 JST 国际科技合作项目框架下,专项开展促进解决全球健康问题的研究项目、E-ASIA 联合研究计划等,强化与发展中国家和东亚地区的交流研究。在参与全球治理方面,AMED 积极构建基于全球标准的卫生健康评价体系、完善医疗领域知识产权保护与安全贸易管制,提高日本在医疗领域国际话语权。在人才交流方面,AMED 专门实施“星际计划(Interstellar Initiative)”,公开招募全球青年研究人员,共同建设国际研究团队,开展全球性医学问题研究。

3.3 国际援助管理机构

日本国际协力机构(Japan International Cooperation Agency, JICA)成立于 2003 年,直属于日本外务省,是作为日本政府发展援助(ODA)的国家级专门外事服务机构,在全球 90 多个发展中国家设立海外办事处或分所。JICA 的宗旨是推动发展中地区的经济社会发展,为促进日本及国际经济社会的健康发展做出贡献。日本援助工作一直走在全球前列,2022 年日本投入 ODA 的经费总额继美国和德国之后排名第三。2022-2023 年, JICA 援助的发展中国家达 139 个,投入经费 2.676 万亿日元^[21]。

近几年,受新冠疫情及气候变化问题的叠加影响,为加快实现联合国 2030 可持续发展目标, JICA 将人类安全、高质量增长作为所有项目合作的基本理念,并于 2022 年成立了以董事长为主席的可持续发展委员会,于 2023 年成立可持续发展推进办公室,从“繁荣、人类、和平、地球”(Prosperity、People、Peace、Planet)四个维度制定了 20 个“JICA 全球议程”,建立了推动全球可持续发展管理相关事项的体制机制。

在科技合作方面, JICA 注重在环境、能源、生物资源、防灾、传染病等全球性问题上与发展中国家开展产学研联合研究和人才交流。在合作对象上,涉及发展中国家高校、企业、科研人员及国际组织^[11]。

在合作方式上,主要有技术合作、贷款援助、赠款援助、志愿者派遣、发放人才发展奖学金、设立 JICA 国际研究教席等,基于 JICA 海外办事处沟通协商,共同确定年度合作项目。在合作领域上,如表 3 所示, JICA 根据不同区域资源禀赋优势,开展医疗卫生、资源开发、防灾减灾等领域合作^[22]。截至目前, JICA 推动的支援发展中国家经济与科技发展的项目超过 5000 个。在人才合作方面, JICA 协助外务省开展外国高级人才开发和引进项目“创新亚洲(技术合作)”,计划 5 年内吸引 1 000 名来自亚洲发展中国家的信息技术、物联网、人工智能等领域人才来日本高校、企业等开展学习、实习。

表 3 JICA 与全球不同地区开展科技援助重点领域分布表

地区	科技援助重点领域
东盟、南亚地区	保健医疗、防灾减灾、脱碳减排
中亚、东亚地区	矿产资源利用
中东欧地区	水资源开发、石油开采
太平洋岛国	海洋资源可持续利用、海洋防灾减灾
加勒比地区	生命健康、矿产资源利用、防灾减灾

资料来源:根据调研资料整理。

4 日本参与并发起国际大科学计划和大科学工程

日本积极参与国际大科学计划与大科学工程,在国际热核聚变反应堆计划(ITER)、国际空间站(ISS)、地球观测组织(GEO)、国际深海科学钻探计划(IODP)等国际大科学计划与大科学工程中承担了重要任务。从出资金额看,至 2022 年底,日本向 ITER 大科学工程累计投入占比达 21.2%,是自欧洲原子能共同体(EURATOM)(34.3%)之后的第二大出资方^[23]。日本牵头组织发起 2 项大科学计划,分别是人类前沿科学计划(HFSP)和智能制造系统(IMS),其组织运行机构分别设在法国和加拿大。其中,IMS 自 1995 年正式启动后,已于 2010 年解散;HFSP 自 1989 年启动运行至今。

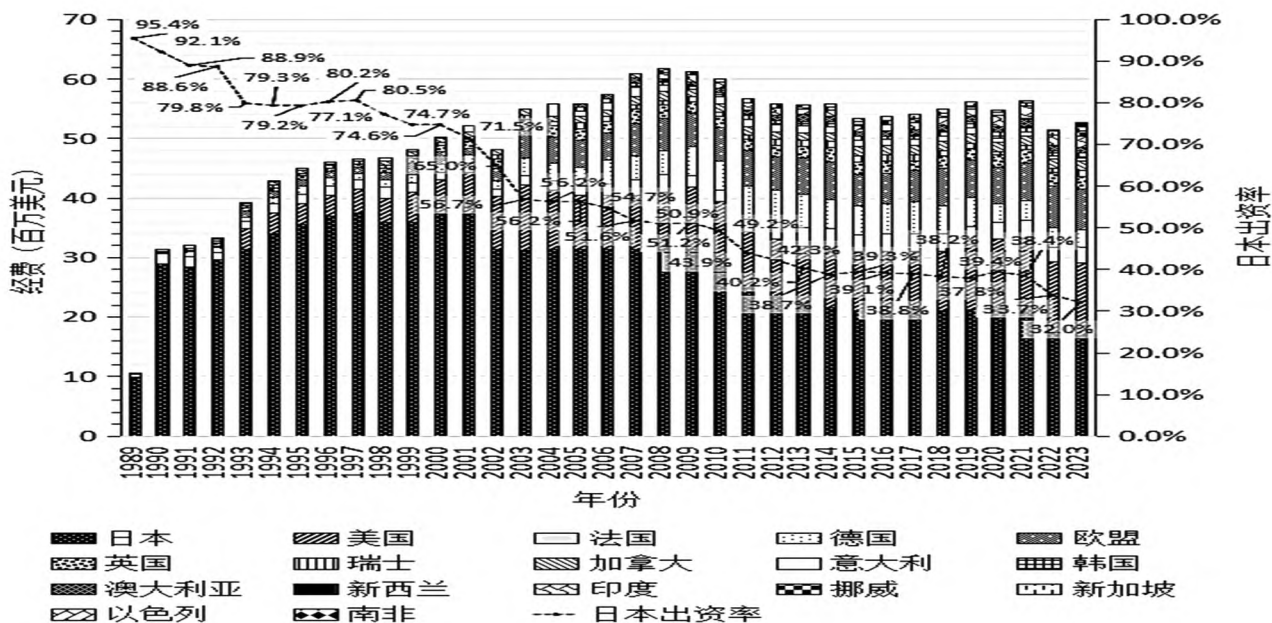
日本牵头发起 HFSP 的目的是通过国际合作,支持开展变革性和范式转变型基础研究,促进对生命复杂机制的理解,从而造福全人类。其资助领域涉及脑科学、分子生物学等多个学科,支持策略包括机构间项目合作资助、设立奖学金(长期三年和短期跨学科 3 个月)、建立 HFSP 基金会等。HFSP 管理机构由审议会、科学委员会、审查委员会和秘书处组成,审议会负责计划总体运行,主席由日本人担任;科学委员会负责机构运行中的科学事项审议与决策,成员由各成员国推荐 1~2 名科学家组成;审

查委员会由科研项目委员会、特别研究员委员会和职业成长奖金委员会构成。日本国内的执行机构为AMED,负责研究项目的申报受理、组织评审与实施。2023 财年,参与成员包括澳大利亚、加拿大、欧盟、法国、德国、印度、以色列、意大利、韩国、新西兰、新加坡、南非、瑞士、英国、美国、挪威等 17 个国家和地区。

HFSP 研究资助项目从成立之初的 235 项逐渐增加到 2012 年之后的 700~800 项。项目申请竞争非常激烈,立项率维持在 4%~5%左右。自 1990 年以来,HFSP 已支持 1 212 个国际合作团队进行跨

学科研究,并通过奖学金资助了 7 500 名科学家,其中有 29 名获资助者获诺贝尔奖^[24]。

在运行经费方面(见图 4),HFSP 经费在创设之初(1989 财年)为 1 654 万美元,其中日本承担 95.4%,在执行的前 13 年内投入经费一直呈递增趋势,最高达 3 700 万美元,随着 HFSP 国际大科学计划影响力的提升,特别是诺奖级成果的产生,美欧等成员国经费投入量的逐步增加,日方随后每 10 年按 20%~30%比例降低投入经费,至 2023 财年投入经费 1 686 万美元,投入比重降至 32.0%。



资料来源:根据 AMED 网站资料绘制

图 4 HFSP 各成员国(地区)历年运行经费投入情况

5 日本国际科技合作经验

5.1 加强科技与外交协同,服务国家总体发展战略

日本发布的《强化科技外交战略》明确提出“通过外交推动科技发展”,为了实现科技外交目标,日本采取“竞争型”“互补型”“援助型”等不同方式,针对不同类型国家,采取不同合作策略(见表 4),服务国家整体发展战略。主要表现为积极加强与欧美等发达国家在生命科学、先进材料、核能、宇宙开发等高精尖领域的合作;深化与新兴市场国家互惠互利的多元化合作关系;推进面向发展中国家的技术输出合作,主要集中在能源、制造技术、农业等日本绝对技术优势领域。除了传统双边、多边合作,日本还推出了以重点国家为核心的区域多边合作,如日非联合研究计划(AJ-CORE)支持以日本和南非为中心,开展三个及以上国家的多边联合研究。

表 4 日本国际科技合作策略

合作对象	举例	策略	举措
发达国家(地区)	美国、欧盟、英国等	竞争性合作,共同创新	充分利用海外优秀资源和知识,开展尖端科学技术的研究开发活动,积极协调竞争与合作的关系,构建双方共赢的合作机制。
新兴国家(地区)	中国、印度、东盟等	以平等伙伴关系为合作前提,开展互补性合作	在开展区域共性研究和人才交流的基础上,以设立机构平台为切入点,深化国际产学研合作,构筑互惠互利多元化合作关系。
发展中国家(地区)	亚洲、大洋洲、中东、非洲、中南美等	建立积极合作关系,开展援助性合作	在日本优势领域强化科技援助,着眼构建长远合作关系,共同解决全球发展难题。

资料来源:根据调研资料整理。

5.2 因国施策,开展“一国一策”式国际科技合作

日本从地区、研究领域、政策等不同角度对科技合作的对象进行充分调查和分析,针对自身发展需求,聚焦合作对象特色领域或独特资源优势,确定重

点合作领域(见表5)。主要特色:①针对能源需求,与德国、瑞士等能源科技强国开展研发合作;为应对新一轮科技革命带来的挑战,与美国、法国、加拿大等开展人工智能合作;②在合作议题设置上,倾向以描述具体问题的方式明确合作方向,打破传统学科分类界限,如与英国、瑞典开展可持续社会系统研究,便于项目申请者明确研究意图,并促进交叉学科发展;③打破价值观冲突开展合作,如与中国开展环保、能源和生物领域合作,与俄罗斯开展北极观测方面合作。在合作过程中,采取“里程碑”式项目评估方式,不预设明确研究路径和目标,促进颠覆性创新。

表5 日本与主要合作国家双边科技合作重点领域

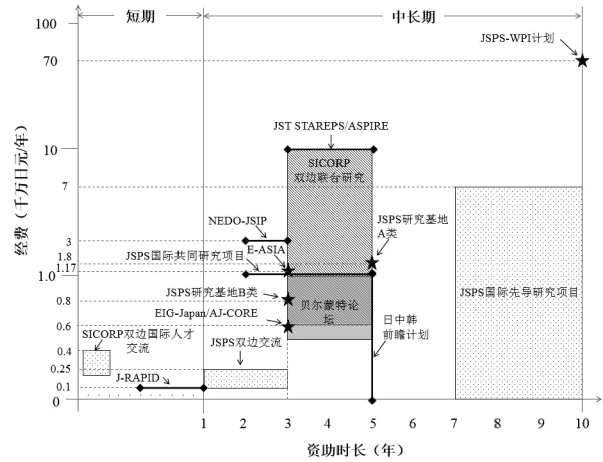
合作国家	项目类型	合作期限	重点领域
中国	JSPS 双边交流项目	2019-2024年	环境污染、可持续修复
	SICORP	2013-2020年	环境与能源、生物遗传
英国	JSPS 双边交流项目	2021-2024年	可持续社会系统、应对未来疫情
	SICORP	2018-2021年	海洋研究(用于海洋观测的创新型生物地球化学传感器)
德国	JSPS 双边交流项目	2022-2025年	储能、转换和运输的材料科学与工程
	SICORP	2011年至今	氢能技术、光学与光子学、纳米电子学
瑞士	JSPS 双边交流项目	2023-2026年	设计未来社会
	SICORP	2018-2021年	氢作为可再生能源媒介的研究
美国	JSPS 双边交流项目	2022-2027年	人文科学、社会科学和自然科学
	SICORP	2011年至今	低碳生物技术、大数据与防灾减灾、数字科学、防灾投资与灾后复兴等
法国	SICORP	2010年至今	边缘(edge)人工智能、分子技术、信息和通信技术
欧盟	SICORP	2011年至今	先进生物燃料和可再生替代燃料、防灾、电力电子先进材料、稀土元素材料替代、实现低碳社会的材料科学
加拿大	SICORP	2013年至今	人工智能、环境与能源、干细胞表观遗传学
巴西	SICORP	2023年至今	生物技术、生物能源
瑞典	SICORP	2016-2022年	老龄化社会、可持续社会的革新性技术系统及解决方案
俄罗斯	SICORP	2019-2021年	北极观测科学技术与北极地区自然利用和能源开发

资料来源:根据调研资料整理。

5.3 构建梯次衔接的国际科技合作资助体系

日本一体化布局“人才-项目-基地”合作,构建针对不同合作对象国和合作阶段的多层次资助体系(见图5),以满足不同合作类型和目标的科技合作需求。从资助周期和强度看,该资助体系注重长短结合,资助年限从7天到10年不等;不同资助强

度相衔接,年度资助经费100万日元到7亿日元不等。JST、JSPS等机构间相互配合、分工有序,JST聚焦短期常态化项目合作,JSPS重点聚焦前沿科技领域和尖端创新资源网络的长期建设,项目间互补性强、目标导向性强。

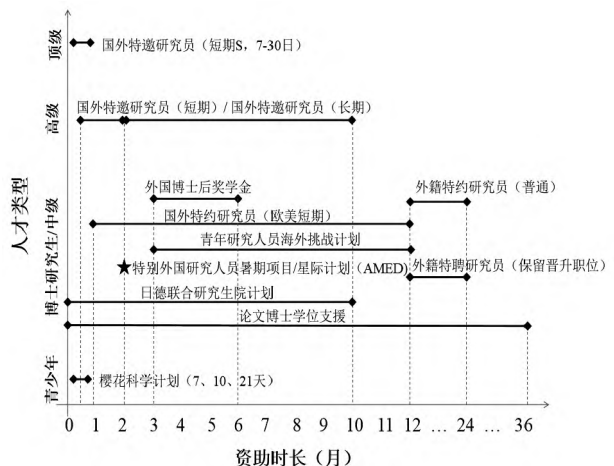


资料来源:根据JST、JSPS、NEDO等网站信息绘制。

图5 日本主要国际科技合作项目资助时长与经费分布图

5.4 全周期培养具有国际视野的科技创新人才

日本围绕人才成长发展的各个阶段设置不同资助项目(见图6),在博士生培养制度、海外特别研究员制度、技术积分移民政策等方面进行层层制度设计,形成了衔接有序的政策体系,让不同层次的科研人员获得国际合作机会,以培养具有国际视野的科技创新人才。同时,为外籍研究人员提供各类生活服务,保障其心无旁骛地专心开展研究。日本还注重青少年科技交流,设置樱花交流计划,吸引全球青少年来日本体验严谨的科学文化,提前在青少年心中埋下赴日深造的种子。据统计,2014-2022年,该计划已邀请近3.6万名青少年访日,受邀国家和地区达61个。



资料来源:根据JST、JSPS、AMED等网站信息绘制

图6 日本主要国际科技人才交流计划资助人才类别与时长分布图

5.5 搭建多类型海外科技合作交流平台和合作网络

日本在全球积极布局海外办事机构、海外校友俱乐部、顶尖研究基地等平台,从管理、交流、宣传、研究多维度织密合作关系网。JST、JSPS、NEDO、AMED等管理机构均在海外设立国际合作办事机构,JICA更是在全球90多个发展中国家设立海外办事处,提供专门的外事服务。JSPS借助自身庞大的人才交流项目网络,集聚校友资源,并在德、法、英、美等20多个国家设立俱乐部、校友会,打通民间科技交流沟通渠道。值得一提的是,JSPS通过WPI计划,历时10年,以每年7亿日元的投入强度,建设顶尖水平国际研究基地,推动前沿科技领域研发驶入“快车道”,目前已在东京大学、东北大学等机构设立10多个基地。

5.6 注重信息化建设,加强前沿科技动态跟踪与战略研究

日本国际科技合作资助机构均注重信息网络的建设,除了旗下各自设立的海外办事处,JSPS还特设学术信息分析中心、海外研究联络中心,并适时召开科学前沿研讨会,及时跟进前沿科技信息,提升自身国际化水平;JST更是专注科学技术信息平台建设,搭建了9个全球科技情报数据库,与中国专门设立中国科学门户网站,同时建设研究开发战略中心和亚太研究中心等载体,及时掌握全球科技政策、人才、项目信息,为本国未来科技发展提供决策支撑。JST甚至搭建了失败项目案例数据库,专门分析总结项目失败教训,避免再走弯路。在战略研究方面,NEDO、AMED注重本领域全球范围的研究,专门设立战略研究中心,开展领域内前沿科技研究,并发布研究产品,促进解决全球性问题。

5.7 “走出去”开展科技援助,塑造负责任国家形象

在科技援助方面,JSPS、JST等机构均有不同类型的援助项目,日本还专设JICA等机构,针对不同地区的资源禀赋条件和发展需求,通过技术合作、贷款援助、设立国际研究教席等多种方式,分国别、分领域开展国际援助,以提高受援国的科技发展能力。例如对中国,日本侧重环境保护、医疗卫生、人才培养和教育等领域,在促进中国科技进步发展的同时,也缓解日本在相关领域人才短缺的压力。目前,日本科技援助国家和地区已达百余,有助于日本在国际上树立负责任国家形象。

5.8 “飞地”牵头发起并主导国际大科学计划

日本政府牵头发起的HFSP国际大科学计划,将秘书处设立在法国斯特拉斯堡,而非日本国内,以降低国际社会对该计划发起动机的疑虑。日本在建

设之初承担了该计划90%以上的经费投入,之后随着成员国经费投入的逐步增加,日本逐渐降低投入额度,至2023年投入比重降至34.7%,但仍然是最大出资国,以保证一直由日本人担任该国际组织的审议会主席,保持日本对该计划的主导权。

5.9 完善管理机制,提升国际科技合作质量

①综合性与专业性结合,多层次开展国际科技合作管理。日本虽然没有专门开展国际科技合作的管理机构,但是在JST、JSPS等综合管理机构,以及NEDO、AMED等专业管理机构中均专门设立国际合作部门,并强化项目联动性,共同开展国际科技合作;②组建国际事务专家团队,精准指导科技合作。JSPS专设国际事务委员会,并邀请JSPS特约研究员等项目评委会专家担任国际事务委员会的书面审查员,参与国际合作项目审查工作。AMED引入国际审查员制度,会同海外专家共同组建评委会,确保项目评价国际化水平。

6 启示与建议

国际科技合作成功经验植根于特定的制度、文化和社会环境中,中国和日本同属于东亚文化,地缘相近,文缘相通,日本的实践经验对于我国当前的发展具有重要借鉴意义。通过对日本的主要经验进行梳理,相关启示与建议如下。

6.1 从合作战略角度,加强国际科技合作顶层设计,优化合作策略

统筹布局各类国际合作研究、学术交流、引才引智项目,进一步明确功能定位,推动形成功能互补、体系健全的梯队式国际科技合作格局,避免资源重复配置;有目的地打造世界尖端国际合作平台,汇聚全球顶尖科技人才,推动未来科技产业发展,培育形成新质生产力。

6.2 从科技人才角度,强化各层次国际人才资源的储备,拓展全球科技人脉网络

邀请各层次人才长期或短期来华工作,形成资助期限长短搭配、资助方式灵活多样、资助额度更具吸引力的引才政策体系,同时注重政策在个人职业发展上的整体性与协调性,使来华短期学习工作的科研人员能选择长期在华开展研究,满足海外人才多元需求,从而进一步留住更多优秀的科研人员。同时强化人脉涵养,通过建立校友会、同窗会等方式,建立海外科研人才日常交流联系机制,确保人才不断联、合作不断线。

6.3 从科技援助角度,优化援助策略和方式,推动我国先进理念、技术、标准“走出去”

①鼓励高校、科研院所、企业等创新主体共同参与科技援助事业中,增强它们的社会责任意识,共同

推进全球性多元主体科技协作,促进中国科技援助事业高质量发展;②在相关议题设计上,坚定站在广大发展中国家的立场发声,推动国际援助体系向“共赢”格局变革,营造对我有利的国际发展环境。

6.4 从全球治理角度,优化我国牵头发起国际大科学计划和大科学工程的管理机制

可考虑在异国设立执行机构或总部,强化其“国际”属性;制定经费多元投入机制,鼓励境外和社会资本投入,打通资金跨境流动渠道;完善数据分类分级和评估机制,便利化科研数据跨境互联互通,畅通国际网络访问;确保人才、资金、物资和信息等要素安全、有序流动。

6.5 从专业管理角度,强化国际合作管理机构组织体系和队伍建设

高标准组建国际科技合作事务委员会,提供专门指导;发挥好半官方、半民间身份管理机构的作用,在政府引导下,开拓国际科技合作和人才交流的新渠道;试点建立海外办事机构,选派专业队伍推动国际合作;探索建立国际科技合作管理人才培训体系,提高管理人才国际化视野。

6.6 从战略研究角度,优化全球信息网络资源,强化战略性、前瞻性、全局性研究

用好人工智能、大数据等先进技术手段,丰富全球科技信息获取工具,提升信息捕捉质效。持续跟踪全球科技发展趋势,监测国际科技合作的舆论环境,围绕全球科技发展突出问题和挑战,深入开展研究,发布高水平公共产品,不断提升国际科技合作战略规划和政策研究的深度和精度,提高国际影响力。

参考文献:

- [1]侯建国. 奋力开创国际科技交流合作新局面[J]. 当代世界, 2023, (05): 4-9.
- [2]翟运开, 马冰洋, 刘月. 中国国际科技合作政策评价研究——基于政策工具与发展格局协同视角[J]. 科学管理研究, 2023, 41(04): 153-161.
- [3]任孝平, 杨云, 李子愚, 等. 扩大国际科技交流合作推进高水平对外开放——党的十八大以来国际科技合作工作回顾与展望[J]. 科技导报, 2022, 40(20): 33-41.
- [4]迟婧茹, 任孝平, 李子愚, 等. 加快构建具有全球竞争力的开放创新生态, 推动更高水平科技创新开放合作[J]. 中国科学院院刊, 2024, 39(02): 270-281.
- [5]高悦, 张向前. 世界重要人才中心和创新高地发展模式研究[J]. 中国科技论坛, 2023, (12): 8-16.
- [6]World Intellectual Property Organization. Global Innovation Index 2023 [EB/OL]. (2023-09-20)[2024-04-20]. <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2023-en-main-report-global-innovation-index-2023-16th-edition.pdf>.
- [7]中国科技论文统计与分析课题组. 2022年中国科技论文统计与分析简报[J]. 中国科技期刊研究, 2024, 35(01): 95-103.
- [8]World Intellectual Property Organization. World Intellectual Property Indicators 2023 [EB/OL]. (2023-11-06)[2024-04-20]. <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-941-2023-en-world-intellectual-property-indicators-2023.pdf>.
- [9]陈瑞飞, 韩霞, 韩学影, 等. 政府资助科技人才成长路径研究: 基于21世纪日本诺贝尔科学奖获得者的特征分析[J]. 科学管理研究, 2023, 41(03): 151-160.
- [10]敖青. 日本国际科技合作的政策与组织模式探讨——以日本学术振兴会为例[J]. 科技创新发展战略研究, 2018, 2(03): 50-57.
- [11]郑淳. 日本高等教育国际援助及启示——以日本国际协力机构为例[J]. 高教论坛, 2019, (09): 107-111.
- [12]梁甲瑞. 印日太空合作: 进展、逻辑、特点及影响[J]. 印度洋经济体研究, 2023, (01): 108-127+155.
- [13]任明哲. 试析日本与东南亚国家的太空合作[J]. 东南亚研究, 2023, (05): 71-94+155-156.
- [14]刘浩宇. 日本国际组织人才培养与输送体系建构研究[J]. 中国人事科学, 2023, (08): 35-45.
- [15]刘江桥. 日本高等教育国际化人才培养模式探析[J]. 江苏高教, 2022, (10): 119-124.
- [16]日本外务省. 双边科技合作框架[EB/OL]. (2024-01-29)[2024-04-24]. <https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/technology/nikoku/framework.html>.
- [17]日本学术振兴会. 决算报告书(2021、2022、2023财年)[EB/OL]. (2024-03-29)[2024-04-23]. https://www.jsps.go.jp/j-official_announcement/article-22/.
- [18]日本科学技术振兴机构. 项目预算[EB/OL]. (2024-01-30)[2024-04-23]. <https://www.jst.go.jp/all/about/yosan.html>.
- [19]林云蕾, 卞曙光, 朱卫东, 等. 日本新能源产业技术综合开发机构“燃料电池·氢”专项实施研究[J]. 全球科技经济瞭望, 2023, 38(08): 51-59.
- [20]钟华, 单连慧, 安新颖. 日本医学科技项目评价体系分析及启示[J]. 世界科技研究与发展, 2021, 43(03): 375-383.
- [21]日本国际协力机构. 日本国际协力机构2023年度报告[EB/OL]. (2023-08-30)[2024-04-23]. <https://www.jica.go.jp/about/disc/report/2023/digest/index.html>.
- [22]朱秀梅, 赵乔, 李孟婉, 等. 日本对泰国计量技术援助的特点分析及启示——以日本国际协力机构(JICA)项目为例[J]. 中国计量, 2023, (03): 47-52.
- [23]ITER Organization. ITER Financial Report 2022 [EB/OL]. (2023-06-01)[2024-04-23]. https://e-issuu.com/embed.html?d=iter_organization_2022-financial-report&u=iterorganization.
- [24]International Human Frontier Science Program Organization. Human Frontier Science Program [EB/OL]. (2024-04-24)[2024-04-22]. <https://www.hfsp.org/>.