

中国开放科学发展与治理的机遇、优势与对策^{*}

任延刚¹ 马瀚青² 王嘉昀³

(1. 《北京大学学报(医学版)》编辑部, 北京 100875; 2. 中国科学院西北生态环境资源研究院文献情报中心, 兰州 730000; 3. 厦门大学新闻传播学院, 厦门 361005)

摘要: 开放科学是全球科研发展的关键战略和发展趋势, 对中国实现世界科技强国目标具有深远影响。探讨我国在开放科学领域的机遇与优势, 并提出相应的对策建议, 旨在促进中国开放科学的发展, 促进其积极融入全球开放科学的治理体系。开放科学本身具有强大的内蕴发展驱动机制, 中国的制度能够从上而下发挥政府号召力, 庞大的科研产出更能为开放科学的发展提供强有力的条件。中国开放科学已经初具规模, 针对目前的传统科研思维模式与科研体制限制等问题, 需要积极推进开放科学顶层设计, 快速筹建开放科学相关机构和基础设施, 改善开放科学发展环境, 平衡开放科学发展与知识产权保护之间的关系, 并且加强开放科学与相关产业的协同发展。

关键词: 开放科学; 治理; 开放获取; 政策建议

中图分类号: G250 **DOI:** 10.3772/j.issn.1673-2286.2024.05.003

引文格式: 任延刚, 马瀚青, 王嘉昀. 中国开放科学发展与治理的机遇、优势与对策[J]. 数字图书馆论坛, 2024, 20(5): 22-27.

开放科学代表着一种新型研究范式, 影响着整个研究的生命周期以及科学实施、合作、交流、创新的各个方面^[1], 对科学知识的生产、传播和利用具有重要影响。开放科学以高度开放性、社会化和共享合作为主要特征^[2], 即强调科学知识的开放共享和科学研究的开放创新, 彰显了科学的公共性。在开放科学的影响下, 科研效率得到提升, 新的科研问题更加易于发现, 科学研究的可见性和参与度不断增强, 学术诚信和科研质量得到保障, 科研合作和学术共同体建设日益加强^[3]。当前, 越来越多的国际组织和国家已经认识到开放科学对于提升科技创新能力、推动社会发展的重要性, 并将其列入发展规划, 开放科学已经成为全球科学发展的共识。现阶段开放科学的发展至关重要, 对科学技术的交流产生深远影响^[4]。

近年来, 随着开放科学理念的普及和快速发

展, 多个国际组织和国家相继发布了极具影响力的开放科学政策或规划。2015年, 经济合作与发展组织(Organization for Economic Co-Operation and Development, OECD)率先发布了《让开放科学成为现实》; 2019年, 联合国教科文组织(United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO)重磅推出了《开放科学建议书》; 欧盟也连续发布了多项开放科学政策并制定了行动规划, 荷兰、日本、加拿大、法国等相继发布了开放科学国家计划或开放科学路线图。中国为顺应开放科学的趋势, 也陆续颁布了一系列应对开放科学的政策, 如《科学数据管理办法》。然而, 开放科学涉及的领域相当广泛, 参与的机构类型较为多样, 还需要多学科交叉合作和跨国合作。目前在全球范围内既缺乏具有系统性的开放科学政策, 又缺乏行之有效的路径。中国必须认真研究

收稿日期: 2023-10-11

^{*}本研究得到中国科协科技期刊项目“中国科技期刊国际声誉调查”(编号: 2022KJQK018)、福建省社会科学基金“‘数字福建’战略下科学信息全媒体传播模式构建与策略研究”(编号: FJ2022C086)资助。

开放科学政策的制定和部署策略,积极探索与国际接轨的方式,参与开放科学全球治理。

2021年11月,UNESCO审议通过《开放科学建议书》,这标志着开放科学迈入全球共识的新阶段^[5]。李克强在与外国专家的座谈中强调:“全世界科学界都应该坚守这样一个理念:科学一定要合作和开放。”作为开放科学的坚定支持者和拥护者,中国具有明显的组织制度优势和坚实的内在基础,然而,由于开放科学在我国起步较晚,全面实施还面临着诸多障碍与挑战。对此,本文结合现有关于开放科学的研究与实践,深度分析我国开放科学发展的基础,通过梳理全球开放科学治理的优势和机遇,提出对我国开放科学发展的建议,从而加强中国与全球开放科学界的协作与共同发展,进一步推动世界科技强国战略目标实现。

1 中国开放科学发展的优势和机遇

1.1 开放科学是未来全球科学发展的趋势

开放科学对国家、社会公众、科学共同体和生产主体都有积极的作用,也是未来科学模式发展的大趋势。杨卫等^[6]指出,开放科学将成为国家加快完善创新生态、抢占未来科技创新高地的重要政策抓手。首先,开放科学对于国家的创新发展具有至关重要的作用,它不仅是构建创新型国家基础科研环境的关键,也是推动学科持续稳步创新的基石。通过开放科学,可以显著增强国家在全球范围内的影响力,在全球科技竞争中赢得主动性,提升国际话语权并占据科技竞争的制高点。其次,对于社会公众来说,科学知识完全向公众敞开,使其能够无障碍获取科学知识,进而推动科技人才资源的储备和发展。再次,开放科学的研究和交流方式能推动可重复性研究(Reproducible Research)的发展^[7],促进科研全流程透明,进而提高科研效率,减少科研过程中的学术不端问题。另外,开放科学能够改变传统科研范式中的激励模式,提高科研创新的积极性,且能更好地保护知识产权。最后,对于由科研工作延展出来的产业生产主体来说,开放科学可以避免由知识壁垒造成的大规模重复性劳动,降低科研活动及产业转化过程中的成本。因此,开放科学是未来发展的大趋势,中国必须要积极发展开放科学,并通过多种实践更好地推动科学的进步和创新。

1.2 中国具备开放科学发展的制度优势

在全球开放科学的大趋势下,中国作为科研大国有着独特的优势。一方面,中国在开放科学发展方面具有独特的制度优势。“自上而下”的模式下,政策的号召力极强,能够集中力量办大事。2018年,国务院办公厅正式颁布了《科学数据管理办法》,标志着数据开放在数据管理领域中的重要性得到了国家层面的高度关注。2021年,《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》发布,其中明确提到,要实现更加开放包容、互惠共享的国际科技合作。2023年,国家数据局成立,为开放数据提供了强有力的保障。另一方面,开放科学仍然处于变革阶段,全球范围内对于开放科学的探索仍在进行中,稳定的模式和科学秩序尚未建立,这为中国的发展提供了很好的机遇。中国拥有庞大的学术市场,全球开放科学发展需要借助中国市场的支持。

总之,中国在探索开放科学新模式方面展现出巨大的潜力,这一探索本身也正塑造着中国独有的开放科学模式。我国应积极融入全球开放科学的治理体系,携手国际伙伴共同营造一个开放的国际科学交流新生态。

1.3 中国具备开放科学发展的科研基础和优势

中国致力于建设世界科技强国并实施创新驱动发展战略。根据《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006—2020年)》(以下简称《纲要》)的战略目标,提高自主创新能力、建设创新型国家是中国未来发展的重点。自《纲要》颁布实施以来,中国不断提升科研经费和人力资源的投入力度,稳步提高研究与试验发展(R&D)经费和研发人员的水平。研究表明,2020年中国的研发投入总量、专利数量和论文数量已经位居创新型国家的前列,展现了中国在科技创新方面的强大实力和潜力^[8]。目前,中国已成为研究投入、研究论文产出和科学数据大国,在国际开放科学与开放数据、开放获取领域作出贡献。中国在科研领域的快速发展和强势增长,为其在全球科学格局中赢得了重要地位。

中国在开放科学发展方面拥有坚实的科研基础,这主要体现在以下几个关键方面。首先,中国人工智能和云计算等信息技术飞速发展,为实现开放获取提供

了长期稳健的开放知识平台,如中国科学院机构知识库网格(CAS IR GRID)、中国高等教育文献保障系统(CALIS)等机构知识库。其次,在科技期刊开放获取方面,2011—2021年,中国开放获取期刊及论文数量显著增长,金色开放获取模式快速发展。中国开放获取论文数量从2.50万篇增长到23.88万篇,占比从15.8%增至37.8%,年均增长率为25.2%^[9]。再次,中国在开放出版平台建设领域取得一些成果,如清华大学出版社创办科技期刊数字化传播国际平台SciOpen^[10]、中华医学会杂志社创建集群化试点平台MedNexus^[11]和中国激光杂志社创建刊群数字出版与传播交流平台Researching^[12],这些平台推动了中国开放获取期刊更好的发展。此外,中国的数据期刊和数据平台如《中国科学数据》和ScienceDB也快速发展,成为受国际认可且功能强大的开放科学数据平台^[13]。预印本平台ChinaXiv在保障科研人员权益的前提下,推动了中国开放科学的全面发展。总体而言,中国在开放科学发展方面具有独特的优势,奠定了坚实的发展基础^[14-15]。

1.4 中国已经是国际开放科学发展的重要组成部分

中国是国际开放获取计划的重要组成部分和主要推动者之一。自2004年起,中国科学院及国家自然科学基金委陆续签署了《开放获取柏林宣言》等多个国际协议,展现了中国科研界对推动开放科学和国际学术交流的坚定承诺。2010年,主题为“开放获取:实施进展、最佳实践与未来挑战”的第八届开放获取柏林会议在北京举办。自2014年起,中国积极倡导并实施受资助论文的开放获取政策,旨在推动学术出版与科学研究紧密结合。同时,中国积极参与并推动成立了全球研究理事会,坚定支持其开放获取行动计划。这一系列行动体现了中国对全球科学研究开放性、透明度和协作性提升作出的积极贡献。2016年,预印本平台ChinaXiv成功推出^[14],截至2024年5月,已接收3.87万余篇各学科领域的预印本论文,论文总下载量超过2 100万次。2018年,国家自然科学基金委和中国科学院文献情报中心明确表示支持开放获取2020计划和开放获取S计划,倡议受项目资助的研究论文都以开放获取的方式发表和传播。中国科学院文献情报中心、北京大学图书馆、清华大学图书馆等几十家机构签署了开放获取2020计划意向书。

国际合作与交流不仅有助于提升中国开放科学的

国际影响力,也有利于推动全球科学研究的进步和发展。推动开放科学发展的国际合作、数据开放共享平台的建设以及科学研究的发展构成了一个相互关联、相互促进的逻辑链,中国的积极贡献不仅加强了全球科研共同体的协作,也为解决全球性科学挑战提供了有力支撑^[13]。

2 中国参与全球开放科学治理的建议

2.1 积极推进开放科学顶层设计,破除传统思维的束缚

近年来,中国出台了一系列开放科学政策,然而,一些传统的科学研究惯性思维、利益保护手段和科研管理评价方式等制约了开放科学的发展。

(1)从总体科研政策和评价机制来看,基金资助、课题申请、论文发表、科研任职等一系列科研工作通常采用“竞赛”机制,而在开放科学的大框架下,这种机制难以适应创新性的评价体系。开放科学背景下,需要更加灵活的评价机制。

(2)促进科研数据共享的政策引导性远远不够,阻碍了开放数据的进一步发展。目前的科研管理体制和科研成果评价制度适应传统的科研活动,却束缚了科研群体的思维和科研活动,阻碍了开放科学的发展。科研产出知识产权保护等政策和法规的不详尽或不完善以及隐私和伦理问题都使科研人员在共享科研产出的时候产生顾虑,无法完全敞开心扉拥抱开放科学。

(3)传统科研管理体制造成公共社会价值和公共利益之间的关系难以协调。应该建立有效的公共资助制度,改变目前科研基金资助的模式,更多地考虑科研人员的利益和思维趋向,并引导科研人员适应新的开放科学指标。

目前,中国尚未正式颁布核心主题为开放科学的具体政策。杨卫等^[16]提出了开放科学政策的大框架,积极呼吁中国出台代表顶层设计的开放科学政策。因此,应做好中国开放科学治理的顶层设计,并从科研人员的实际利益出发,在科研评价、科研资助、数据开放等多个方面出台实质性的政策,推动开放科学落地。通过这样的措施,营造良好的科研知识交流环境,带动科研人员和管理人员的思维更新。

2.2 快速筹建开放科学机构和基础设施

2022年, 国家统计局发布的《2022年全国科技经费投入统计公报》显示, 中国的研发经费投入已经高达3.06万亿元, 稳居世界第二位。然而, 由于缺乏专门的开放科学研究和统筹管理机构, 开放科学领域获得的国家政策和资金支持明显不足。同时, 近年来, 国际科技出版巨头持续占据垄断地位, 中国的开放获取平台建设存在一定不足, 科学数据开放共享平台的发展滞后于中国的科研水平。全球知名数据仓储目录re3data收录全球2 479个数据中心, 其中中国自主建设和参与建设的数据中心只有43个, 说明中国科学数据开放共享平台数量远远不足^[17]。不仅如此, 我国的国家科学数据中心也普遍存在解析异常的问题, (元)数据的可发现性、可访问性不足^[18]。对此, 我国有必要建立一个专门的管理机构来负责推动开放科学发展。该机构将负责统筹和协调各类开放科学文献和数据平台。通过集中化的管理, 可以更有效地整合资源、优化服务, 进一步促进中国开放科学的发展。

2.3 效仿学习, 改善后发国家的开放科学发展环境

自开放科学理念提出以来, 欧盟以及日本、美国等国启动了一系列旨在促进开放科学发展的项目和计划, 例如欧盟的FOSTER项目和欧洲开放科学云计划^[19]、法国国家科学院的开放科学计划^[20]、美国国家科学院的开放科学规划等^[21]。美国的开放科学中心等第三方机构提供的开放科学服务取得了明显成效^[22]。这些成功经验为作为后发国家的中国提供了丰富的参考^[23]。对于包括中国在内的后发国家而言, 需要积极创造有利于开放科学发展的整体环境, 以推动国家科学事业的快速发展。为此, 国家需要采取一系列措施, 包括制定相关的法律法规和政策、加强知识产权保护、鼓励创新和知识共享、加深公众对开放科学的认识和理解等, 从而实现赶超和发展。

另外, 在开放科学的发展过程中, 一些科学伦理问题所涉及的不仅是科学本身, 更是社会经济结构的系统性、总体性问题。这些问题都是比较错综复杂的, 国家需要积极采取主动的调整措施, 改善开放科学的发展环境, 以实现开放科学发展的制度性结构转变。

2.4 平衡开放科学发展与知识产权保护之间的关系

开放科学发展与知识产权保护的目标是相斥的: 开放科学的精神在于共享公共知识, 推动科学整体的发展; 而知识产权保护则是为了保护创新者的权益, 防止知识产权被侵犯, 从而设定了一定的交流门槛^[24]。应平衡两者的关系, 既鼓励创新和探索, 推动科学发展, 又保护创新者的权益, 防止知识产权被侵犯。此外, 需要重新审视现有的科技政策, 并在制定相关政策和规划时充分考虑开放科学的作用, 同时采取一系列措施来加强开放科学成果的产业转化。

2023年3月, 国家知识产权局成为国务院直属机构, 这对于知识产权的保护和开放科学发展、科技创新都具有极大的促进作用。应抓住这样一个重大历史机遇, 建立公平的竞争环境, 保护创新者的权益, 鼓励其他创新者参与竞争, 以充分发挥开放科学的潜力, 促进创新。

2.5 加强开放科学与产业的协同发展

已经实施的开放科学战略显示, 国家和国际组织主要关注开放科学对科研本身的价值, 对于开放科学与产业创新之间的联系关注不足。因此, 有必要采取措施来加强开放科学与产业创新之间的联系。

首先, 政府应当加强与开放科学机构和产业创新机构之间的沟通, 深入了解彼此的需求, 开展开放科学方面的宣传和培训, 逐步建立和完善产业政策, 以促进开放科学与产业创新的协同发展。其次, 应建立科研机构 and 产业机构之间的信息共享机制和平台, 促进彼此的信息交流和共享, 从而更好地了解彼此的需求和挑战, 制定更加科学、合理的政策。再次, 应加强开放科学机构和产业创新机构之间的政策协调, 并建立评估机制, 对彼此的政策进行评估, 更好地了解政策效果和存在的问题, 这有助于及时对政策进行调整和完善。最后, 应该加强对复合型产业创新人才的培养, 以提高相关人员的素质和能力, 促进开放科学与产业创新的协同发展。

3 结语

开放科学水平与国家发展战略紧密相连。当前我国

正处于创新驱动发展、科技强国战略实施的关键时期，开放科学将发挥其强劲驱动力，推动科技进步和社会发展。2023年，国家知识产权局和国家数据局作出机构调整，目的是最大限度促进知识产权保护和知识共享，引领开放科学发展。另外，确立开放科学在推动本国科技发展和产业升级中的主导地位具有至关重要的意义。作为开放科学的后发国家，中国可以借鉴国际通用的开放科学发展策略和规范，制定相应的政策以推动中国开放科学的发展，逐步缩小与先发国家的差距。

开放科学是人类命运共同体的共识，这一理念强调了人类社会的共同利益和责任，倡导全球合作、互利共赢，以实现人类社会的可持续发展。参与全球开放科学事业，在各行业中贯彻开放科学理念，将为开放科学发展提供前所未有的推动力。需要在人类命运共同体的大格局下加强合作与交流，结合目前的国家宏观战略，积极推进开放科学的发展。应该加强开放和共享的意识，发挥我国制度优势带来的创新效率和知识积累优势，并以更加开放的态度与世界各国展开合作，引领后发国家共同发展开放科学。

参考文献

- [1] IFLA. Open science commons: a holistic and ecological view of science[EB/OL]. [2022-10-27]. <https://www.ifla.org/events/open-science-commons-a-holistic-and-ecological-view-of-science-2/>.
- [2] 盛小平, 杨智勇. 开放科学、开放共享、开放数据三者关系解析[J]. 图书情报工作, 2019, 63 (17): 15-22.
- [3] 陈秀娟, 张志强. 开放科学的驱动因素、发展优势与障碍[J]. 图书情报工作, 2018, 62 (6): 77-84.
- [4] CNRS. CNRS roadmap for open science[EB/OL]. [2022-10-27]. https://www.science-ouverte.cnrs.fr/wp-content/uploads/2019/11/CNRS_Roadmap_Open_Science_18nov2019.pdf.
- [5] UNESCO. Towards a UNESCO recommendation on open science[EB/OL]. [2022-10-27]. https://en.unesco.org/sites/default/files/open_science_brochure_en.pdf.
- [6] 杨卫, 刘细文, 黄金霞, 等. 构筑开放科学行动路线图把握开放科学发展机遇[J]. 中国科学院院刊, 2023, 38 (6): 783-794.
- [7] 陈序文, 姚长青, 雷雪. 学术出版视角下科研成果可重复性保障机制研究[J]. 中国科技期刊研究, 2023, 34 (11): 1451-1457.
- [8] 郑世林, 汪勇, 陈东敏. 新时代中国跻身创新型国家前列的前景、目标和建议: 基于全球创新指数报告的研究[J]. 科技导报, 2021, 39 (21): 27-38.
- [9] 张文颖, 孟娇, 刘志刚, 等. 中国开放获取期刊现状及发展策略探讨[J]. 河北北方学院学报(社会科学版), 2023, 39 (5): 58-62.
- [10] 赵琳, 孟瑶, 葛浩楠. 科技期刊数字出版平台SciOpen功能实践研究[J]. 中国科技期刊研究, 2023, 34 (12): 1608-1615.
- [11] 沈锡宾, 刘红霞, 王立磊, 等. 中国英文科技期刊出版传播平台建设路径的相关问题研究[J]. 中国科技期刊研究, 2023, 34 (2): 197-202.
- [12] 吕璇, 邓迎, 顾驾鸿, 等. 中国科技期刊出版平台建设中的内容服务与功能分析[J]. 编辑学报, 2021, 33 (2): 182-188.
- [13] 温亮明, 李洋, 郭蕾. 国内外开放科学的实践进展与未来探索[J]. 图书情报工作, 2021, 65 (24): 109-122.
- [14] 王颖, 张智雄, 钱力, 等. ChinaXiv预印本服务平台构建[J]. 数字图书馆论坛, 2017 (10): 20-25.
- [15] 侯志江. arXiv预印本服务研究及启示[J]. 图书馆工作与研究, 2019 (2): 47-54.
- [16] 杨卫, 刘细文, 黄金霞, 等. 我国开放科学政策体系构建研究[J]. 中国科学院院刊, 2023, 38 (6): 829-844.
- [17] 马瀚青, 关琳琳, 孔丽华, 等. 数据仓储该如何助推中国科技期刊开放数据?: 基于国际科技期刊数据仓储的对比分析[J]. 中国科技期刊研究, 2022, 33 (4): 470-477.
- [18] 李骥安, 孟宪飞, 张书华, 等. 基于FAIR原则的中国科学数据资源现状分析及启示[J]. 数字图书馆论坛, 2023, 19 (1): 50-57.
- [19] 赵艳, 叶钰铭. 欧洲开放科学云的政策体系及其对我国的启示[J]. 情报资料工作, 2021, 42 (6): 102-109.
- [20] 顾立平. 日本JST发布开放获取政策[J]. 中国图书馆学报, 2013, 39 (6): 85.
- [21] 秦顺, 汪全莉, 邢文明. 欧美科学数据开放存取出版平台服务调研及启示[J]. 图书情报工作, 2019, 63 (13): 129-136.
- [22] 黄雨婷, 赖彤. 美国开放科学中心: 实践进展、特点与启示[J]. 图书与情报, 2019 (3): 105-113.
- [23] 盛小平, 江然. 欧洲开放科学云和中国科技云的比较分析[J]. 数字图书馆论坛, 2023, 19 (10): 62-70.
- [24] 刘静羽, 章岑, 孙雯熙, 等. 开放科学中的知识产权问题分析[J]. 农业图书情报学报, 2020, 32 (12): 59-69.

作者简介

任延刚, 男, 博士, 编审, 研究方向: 科技期刊数字集群平台。

马瀚青, 男, 博士, 编辑, 通信作者, 研究方向: 期刊-数据融合发展和期刊集群平台, E-mail: mahq@llas.ac.cn。

王嘉昀, 女, 博士, 助理教授, 研究方向: 开放科学与期刊同行评议。

Opportunities, Advantages, and Countermeasures for Development and Governance of Open Science in China

REN YanGang¹ MA HanQing² WANG JiaYun³

(1. Editorial Office of *Journal of Peking University (Health Sciences)*, Beijing 100875, P. R. China; 2. Documentation and Information Center, Northwest Institute of Eco-Environment and Resources, Chinese Academy of Sciences, Lanzhou 730000, P. R. China; 3. School of Journalism and Communication, Xiamen University, Xiamen 361005, P. R. China)

Abstract: Open science is the key strategy and development trend of global scientific research development, which has a profound impact on China's goal of becoming a world science and technology powerhouse. This paper sorts out China's opportunities and advantages in the field of open science and puts forward countermeasures and suggestions for China to develop open science and participate in global open science governance. Open science itself has a strong intrinsic development drive mechanism. China's system can give full play to the appeal of the government from the top down, and huge scientific research outputs provide conditions for the development of open science. China's open science has begun to take shape. In view of the current thinking mode and the limitations of the scientific research system, China needs to actively promote the top-level design of open science, quickly prepare for the establishment of open science institutions and infrastructures, improve the environment of open science development, balance the relationship between the development of open science and intellectual property protection, and strengthen the coordinated development of open science and industry.

Keywords: Open Science; Governance; Open Access; Policy Recommendation

(责任编辑: 王玮)