



开放科学的趋势与影响: 三道阳光、三个转变、四重挑战

杨卫^{1*}, 黄金霞^{2,3}

1. 浙江大学航空航天学院, 交叉力学中心, 杭州 310027

2. 中国科学院文献情报中心, 北京 100190

3. 中国科学院大学经济与管理学院信息资源管理系, 北京 100190

* 联系人, E-mail: yangw@zju.edu.cn

中国科学院学部咨询评议项目(2022-X01-B-008)、国家自然科学基金(L2124038)和中国科协联合国咨商专项开放科学与全球伙伴专委会委托项目(2023-KYY-525116-0011)资助

全球开放科学运动是由开放获取(open access, OA)运动、开放数据运动和全球性开放科学治理三个浪潮汇聚而来, 旨在建立一种更加透明化的促进科学创新的生态系统, 特别是为人类面临的复杂性全球问题寻找科学的解决途径, 以便在所有利益攸关方的积极参与下, 使科学信息、科学数据和科学成果能被更广泛地获取和更可靠地使用^[1]. 2021年11月8日的联合国教科文组织国家委员会会议(UNESCO National Commissions Meeting)提出了开放科学的指导性原则“开放、透明、数据、包容”, 这些原则分别指向广泛主体参与的迫切要求、公平与诚信的科技创新环境、数据驱动的科研范式、推动联合国可持续发展目标的实现.

我国发展开放科学的历史超过20年. 2003年我国签署《关于自然科学与人文科学资源的开放使用的柏林宣言》(Open Access to Knowledge in the Sciences and Humanities), 2014年国家自然科学基金委员会、中国科学院各自发布了开放获取政策申明. 2016年后, 我国科研数据中心、开放数据平台建设逐步形成规模. 随着2021年UNESCO开放科学建议书的发布, 我国积极参与全球开放科学治理, 中国科协联合国咨商开放科学与全球伙伴专委会(CCOS)充分发挥咨商智库作用, 2022和2024年在联合国的科学、技术与创新论坛(Multi-Stakeholder Forum on Science, Technology and Innovation for the SDGS, STI论坛)上组织了开放科学主题边会, 在2023年第五届世界顶尖科学家论坛发布《关于国际合作的科研行为的倡议》, 在“2024世界科技与发展论坛”上发布《关于开放科学基础设施共享协作的倡议》. 在当地时间2024年11月18日, 国家主席习近平在二十国集团领导人第十九次峰会第一阶段会议上, 宣布中国支持全球发展的八项行



杨卫 浙江大学教授, 中国科学院院士, 世界科学院院士, 美国国家工程院外籍院士, 中国科协联合国开放科学与全球伙伴咨询委员会主席. 长期从事固体力学、交叉力学、航空航天领域的研究, 以及科研诚信和开放科学研究.

动, 其中第五项明确指出, 中国将同巴西、南非、非盟共同发起“开放科学国际合作倡议”, 这将引领我国开放科学走向更具价值、更具影响力的行动层面.

面向全球开放科学发展态势的日新月异及其带来的深远影响, 本文分析当前开放科学的关键影响和主要挑战, 基于国家科技强国战略并响应“开放科学国际合作倡议”, 提出支持全球发展的我国开放科学行动建议.

1 开放科学带来的三道阳光

第一道阳光来自开放获取: 读者受益. 开放获取运动首先解决的是读者免费阅读科技文献的问题. 截至2022年, 全球论文的OA比例已经达到46%, 在一些国家这个比例更高. 实际上, 开放获取涉及学术交流的不同利益方, 从读者受益走向各方共赢: (1) 读者获得阅读权而免除责任; (2) 作者获得更多的访问或引用、减少重复引用但需要支付OA论文处理费(Article Processing Charge, APC); (3) 出版商有权利和责任过渡到下一个出版发展阶段并获得竞争优势; (4) 图书馆财

引用格式: 杨卫, 黄金霞. 开放科学的趋势与影响: 三道阳光、三个转变、四重挑战. 科学通报, 2025, 70: 1434-1439

Yang W, Huang J. The trend and impact of Open Science: three sunshines, three transformations, and four challenges (in Chinese). Chin Sci Bull, 2025, 70: 1434-1439, doi: 10.1360/TB-2024-1254

务预算减少但仍持续增加馆藏; (5) 资助机构有责任提供对科学研究的支持, 但也避免了对科研成果产生和科研成果传播的双重支持。在2021年之后, 基于开放科学5个支柱——开放科学知识、开放科学基础设施、科学传播、广泛主体参与、与其他知识体系的对话之间的协同发展, 开放获取发展成为一种开放科学机制, 覆盖整个科研过程, 让科研社区和社会受惠: 资源和技术的开放共享, 改变全球科学家协同研发(如新药、疫苗)的工作范式; 预发布、注册报告推动透明且负责任的研究, 成为科研社区内在的“信任机制”; 开放共享让科学研究更加包容, 公众科学的价值逐渐加强, 改善了科学与社会之间的关系。

第二道阳光来自开放数据: 知识交流。随着开放科学的发展影响到不同主体的权利与责任, 全球的知识交流方式也随之演化, 从主要依赖于出版平台而转向更多元的科技传播平台, 且知识交流更倾向于“完全开放获取”模式, 即知识的产生、交流、存储和使用将主要依靠政府和机构资助的数据开放平台来促进; 作为科学研究基础的数据和支持尽快达到开放交流效果的预印本, 将成为科学研究过程中最主要的知识流通载体, 一方面通过科研社区自建的平台被快速流通和使用, 一方面被馆藏入图书馆的存储系统; 同时, 科学家也可以选择部分的数据、预印本, 以研究论文、数据论文等方式通过出版平台进行开放出版或其他方式公开发布。

第三道阳光来自开放科学治理: 评价公正。开放科学强调公平、公正、透明、共享, 以人为本, 以目标导向。多元主体共同参与知识交流, 催生新的科学评价体系。一般来说, 科研评价的标准和重点被放在科研成果的创新性、可应用性、影响力, 以及能经受住多方评价的成果目标、广泛传播的思想火花、具有变革性的能力等评价要素。在开放科学下, 更多开放科学要素被纳入科技评价体系, 几乎覆盖到所有科技创新过程, 例如: 增加开放论文和数据的引用率被纳入科研影响力评价指标, 开放数据、数据出版被作为评价科研成果可应用性的正向激励机制, 开放基础设施、数据仓储和软件工具的建设和开放程度被纳入对机构的评价指标, 开放科学资源获取能力纳入正规教育课程体系并制定考核评价方案。同时, 开放科学评价趋向基于数据和案例的评价, 这些评价指标来源数据大多数为公开数据, 直接取自一些开放获取基础设施(例如开放获取期刊目录DOAJ、出版平台Scopus)、开放数据基础设施(例如OpenAIRE)、开放评价系统(例如Retraction Watch)等, 这些让开放科学的评价更加透明、公平、公正。

2 开放科学带来的三个转变及完全开放获取的四重挑战

2.1 开放科学带来三个转变

在数字时代, 论文是读者和作者最关注的信息服务, 统

计量是机构和分析师最关注的科技信息, 数据则成为所有对象均普遍关注的科技信息, 开放科学的迅猛发展转变了科技数据的出版模式、传播行为和资助主体。

出版模式转变为以开放出版为主。数字时代的科技出版转变为开放科学时代的科技信息服务, 出版商转型为信息服务商, 出版内容价值转变为流量价值, 以往通过图书馆纳入馆藏、支付大量数据采购经费的内容已经转向基于互联网运作逻辑以普惠方式通过流量得以升值。论文出版市场转变为以OA出版模式为主流, 全球OA论文出版量快速上升。有数据表明, 全球OA论文发表数量占全球论文发表数量的比例从2002年的14%.6%快速上升到2022年的46%^[2]。

传播行为转变为以平台传播为主。数字时代的内容经营转变为开放科学时代的品牌经营, 传统期刊、图书内容成为拥有特定评估体系或算法的经营者品牌的支撑数据, 信息服务对象从图书馆的读者转变为利益相关的多元主体互动矩阵, 矩阵中的服务对象、机构、资源、资本共同推动着传播方式的转变, 即提供成果存储和访问的数据平台升级为基于元数据互联、知识树关联的知识服务平台甚至决策支撑体系。

资助主体转向以公共财政支持为主。在开放出版的资助方面, 2022年全球作者为发表OA论文共支付APC超过24.68亿美元, APC的支付者从表面上看是一篇一篇论文的作者, 但实际上, 来自2021年Scopus/SciVal的统计数据表明, 全球OA论文研究主要受重大科研专项、国家科研机构、基金委员会等资助, 且资助OA论文的出版数量比例超过50%。据中国科学院文献情报中心发布的《全球OA期刊和APC监测报告》^[3], 2023年中国作者共支付APC约7.5亿美元, 其中, 作者从国家自然科学基金委员会(NSFC)资助项目中支付APC的金额约3.3亿美元, 即使如此, NSFC资助的OA论文数量比例只约为30%, 仍显著低于国际上其他国家相关资助机构。我国有待提高开放获取程度。

2.2 困扰完全开放获取的四重挑战

开放科学给出版模式、传播行为、资助主体带来的三个转变, 对开放获取的范围和程度提出了更高需求, 也表明当前的开放获取还未是真正的开放获取。当前实现“完全开放获取”存在着四个主要挑战。

第一个挑战是开放出版学术声誉的两极化。科研人员普遍认为OA增加了论文的阅读次数、论文引用次数, 但《旧金山科研评价宣言》(<https://sfdora.org/read/>)强调了期刊引文分布高度不平衡、期刊影响因子可以被出版政策操纵或“设计”等科研评价问题。在OA出版过度商业化、货币化的现状下, 期刊的学术声誉正被两极化: 期刊或选择通过OA出版模式提升学术影响力, 或选择罔顾学术影响力而营取更高APC利润。国际出版伦理委员会在2019年发布掠夺性出版的文件^[4], 并在2020年发表文章^[5], 认为掠夺性出版是在不考虑

质量的情况下有计划地以营利为目的出版所谓的学术内容。这里应特别强调, 营利本身没有问题, 但是掠夺性期刊的存在完全是为了牟利, 没有任何出版道德或诚信方面的承诺。现实中, 掠夺性/低质量科技期刊具有四大乱象: (1) 劫持期刊(journal hijack). 期刊网站和内容被另一方劫持, 以利用期刊的品牌和声誉, 并将其用于出版不当行为。(2) 贩卖论文(paper brokers). (3) 语言剽窃(language plagiarism). 在当地语言期刊上发表的文章在国际期刊上再次发表, 而不顾及原文的知识产权。(4) 引用注水(citation manipulation). 为了提高期刊的影响因子或引用次数, 在没有相关理由的情况下引用论文。从Scopus 2013~2022年的撤稿论文数量数据来看, 中国作者或合著者的论文撤稿数量普遍较高。

第二大挑战是出版商的定价策略不透明。科研人员认为OA出版利润率非常高。2023年, 科睿唯安(Clarivate)剔除了60多种OA期刊但新进收录80多家OA出版社, 全球出版商的APC收入较2022年增长8.4%, 部分出版社APC收入增长更是超过20%。2023年, Elsevier在中国的APC收入增幅最高, 达到67.1%, Frontiers在中国的APC收入涨幅37.4%, MDPI出版社在中国APC收入最高, 占其全球APC收入的45.6%。2022年, 我国作者从NSFC基金中支出的APC约占国家自然科学基金2022年资助经费的7.2%。中国科学院文献情报中心开发了监测不透明APC政策的工具, 拟提出APC支付上限或合理范围, 但依然面临着国际OA出版商的定价策略更加灵活多变的挑战。

第三个挑战是多极化的开放获取发展路径。不同国家和地区提出了不同开放获取方案, 这使得全球范围的完全开放获取难以推动。美国白宫科技政策办公室(OSTP) 2023年提出了“公众获取(Public Access)”模式, 将开放获取数据类型从论文扩展到数据、工具等, 取消了来源项目经费规模的限制范围, 要求政府资助项目的科研产出即时向公众开放获取, 并于同年调整了国家基础设施相关规划。英国大力推动以科学数据为主的开放获取模式, 认为数据是最重要的创新要素。印度探索在一个国家订购协议下的开放获取方案, 拟把国内十几个图书馆联盟的经费整合为国家开放转换经费。同时, 一些国家因为地理位置的问题、经济依赖性的问题, 还无法进入开放获取阶段, 尤其是全球南方, 对于他们来说, 同额支付与发达国家一致的APC存在不合理性。除此之外, 尊重各个国家当前的文化和现状、尊重各个主要利益相关方的需求, 也推动形成不同的开放获取方案。

第四个挑战是开放获取政策缺乏合作。科技论文贡献与科技期刊地理分布存在不一致。来自Scopus/SciVal的分析数据表明, 有越来越多的科研贡献是来自亚洲, 目前占全球份额的40%以上, 但是在亚洲, 优质期刊、优质OA期刊很少。基于多年的《全球出版业50强: 分析报告》发布数据的分析结果表明, 在2007~2023年全球前20%出版商中来自亚洲的出版贡献超过欧洲和北美, 且上升的速度很快。我国拥有5000

余种自有科技期刊, 但被收录入SCI数据库的期刊数量比例一直在下降。为了构建完全开放获取策略, 亟待建立全球-当地的科学数据平台^[6], 以邦联的方式来合作建立优质科技期刊的索引、访问, 从而以基础设施架构来应对我们所面临的问题。

3 我国推动开放科学的现实问题与发展新机遇

作者等构建了一个包括“开放获取”“开放数据”“开放政策”等指标的全球开放科学动力学监测模型^[7], 以评估不同国家/地区的开放科学发展态势。该“开放科学成熟度指标(Open Science Readiness Indices, OSRI)”具有指标多维度、数据来源开放、评估透明等特点, 可模拟1996年以来一些国家/地区的开放科学成熟度发展态势。2023年OSRI分析结果表明(图1), 为了进一步提高我国开放科学的成熟程度, 我国应: (1) 提高开放获取和国际合作学术产出的强度和数量; (2) 提高可共享数据的学术、信息和可靠性质量, 并为可访问数据建立法律、基础设施和财务能力; (3) 提升对外开放能力。具体而言:

在开放获取方面, 我国开放获取方案将立足我国科技强国不同阶段的不同需要。我国开放科学短期行动目标将是, 建设全国性的科技数据平台, 落实对我国购置数据的法律和契约保证, 形成支持我国开放科学进程的运行基金; 我国长期行动目标将是, 超过2000种科技期刊进入全球科学数据库, 形成跨国性的科技数据平台集群, 建立以全球开放科学治理为目标的科研基础设施。这里, 首先要解决我国开放获取的三道实施门槛: 第一道门槛涉及实施主体的转换; 第二道门槛涉及我国从发展中国家到学术大国的科技数据购买的价差; 第三道门槛涉及如何使我国自有的5000余种期刊实现全球开放获取的运营模式。我国可能采用的开放获取三个推进方案, 包括: (1) 或强制即刻免费向公众开放, 仿照美国OSTP的“Public Access”模式, 要求所有政府财政资助项目产生的可开放的科研成果通过建设科技数据仓储库实现“即刻公众开放”, 时间节点设置在2026年之前; (2) 由作者、学术机构及科研资助机构等多主体协同支付OA费用, 组建开放转换基金; (3) 启动我国多主体开展开放转换协议团谈判, 谈判主体包括NSFC、图书馆、拥有以文献为主的科技数据进出口权的公司。

在开放数据方面, 我国有待加大数据基础建设并建立基于基础设施体系的数据产权管理机制。开放科学快速发展的同时, 引发数据质量、知识产权等相关风险, 包括掠夺性出版商等现象引发知识质量问题的讨论, Sci-Hub的做法引起知识产权冲突, 伦理隐私以及数据的机密性、完整性、可用性等产生分级分类管理要求, 快速增长的APC、基础设施运维成本, 以及评价和激励问题。这些问题大多数涉及科研成果面向全球开放共享而引发的新的知识产权侵权方式, 包括未明确开放性的知识产权客体被采集和使用、知识产权新兴

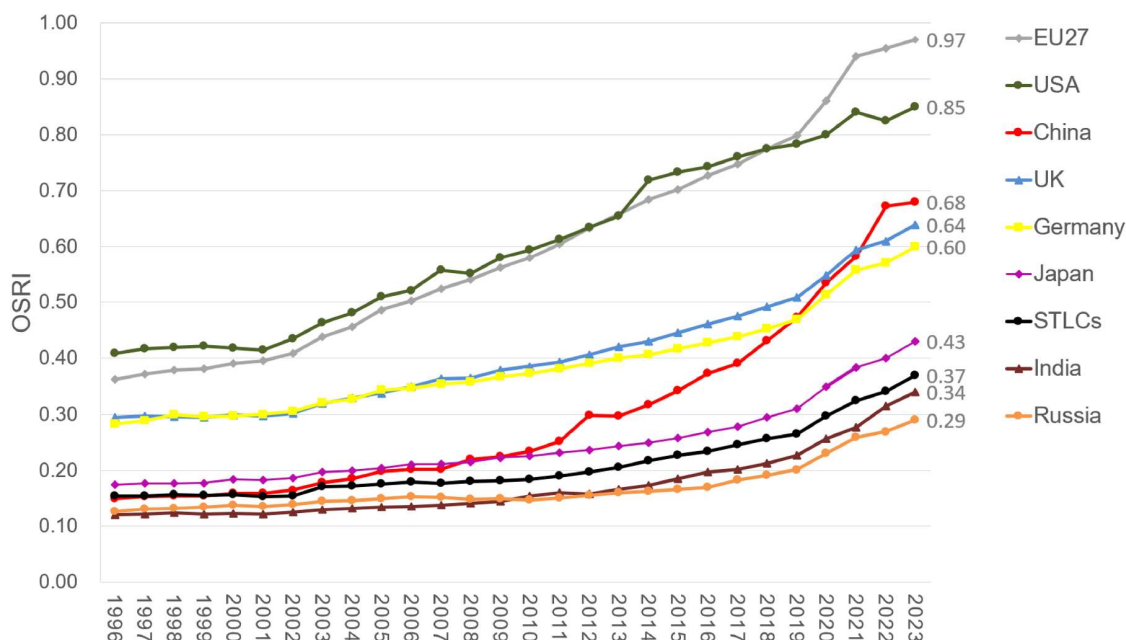


图1 1996~2023年欧盟、美国、中国、英国、德国、日本、印度、俄罗斯和科技不发达地区的开放科学成熟度指数(OSRI)动态变化图

Figure 1 Dynamics of Open Science Readiness Index (OSRI) of EU27, USA, China, UK, Germany, India, Russia and STLCs from 1996 to 2023

客体例如数据的保护诉求还未纳入现有知识产权保护制度、受版权保护的内容成为开源AICG(人工智能自动生成内容)工具的“喂料”而主体权益难以伸张等。出现这些法律问题的根源在于开放科学下知识交流中知识产权保护的主体和客体的边界有待明确。我国不同法律法规在涉及知识产权的开放、保护时存在不一致和模糊化现象,知识共享许可协议(CC协议)、GNU通用公共许可证(GPL)等开放协议是否在我国适用仍存在争议,造成多类型开放知识的利益和目标边界判定缺乏依据。建设自主可控的数据基础设施可能是解决方案,当前我国基础设施开放共享的建设、运行、管理、投资与国际还存在差距,有待尽快增强。

在提升对外开放能力方面,我国应积极倡导开放科学基础设施共享协作的全球合作网络。作为开放科学治理的对象,开放科学基础设施支撑二次创新成为国家创新发展的未来趋势,国际重要国家/地区正在重新定义重大科研基础设施构成要素,并针对数据资源开放与应用中存在着的隐私、安全等问题,认为以科研设施平台操作科研信息资产治理成为一种解决方法。“开放科学基础设施”概念的形成,实际上是完成了从基于实体基础设施的科学到eScience到Open Science的历程。早期OA运动引领研究成果与科研数据的管理、存储与共享,电子基础设施、开放基础设施、实验室、大科学装置、科研信息化平台、分布式网络科研设施等演化而产生的“开放科学基础设施”概念,受到各国政府的关注与重视。在2015~2016年前后,科学数据作为最基本、最活跃的一类

科技资源,在全球诸多国家与机构得到高度重视,科研数据的管理、共享、再利用备受关注,天文学、高能物理领域推动大科学装置数据资源实现即时开放,并依托大科学装置的数据积累与协作管理经验为全球大规模数据合作共享提供典范。经历以上两次进化,开放科学基础设施的发展当前进入了全球科学集群协作促进知识增值阶段,基于人员、知识、基础设施的共享协作成为关键、也成为挑战。围绕相关挑战,不同国家的开放科学基础设施正在规划以全球共享协作网络为目标、以高质量和完整资源为内容的“开放、卓越”框架,来提升科研基础设施的服务内涵和服务能力。虽然开放科学基础设施共享协作仍存有近远期困难,但面向人类共同可持续发展的未来,开放科学基础设施合作网络亟待推动,我国可以此为抓手,尽快融入全球开放科学治理框架中。

当地时间2024年11月18日,国家主席习近平在二十国集团领导人第十九次峰会第一阶段会议上,发表重要讲话,宣布中国支持全球发展的八项行动。其中第五项明确指出,中国将同巴西、南非、非盟共同发起“开放科学国际合作倡议”,旨在推动全球科技创新成果更多惠及“全球南方”。该重要讲话,将为全球开放科学带来新的发展契机。通过推动全球科技创新成果共享,这将为全球南方:(1)提供快速融入全球科研网络的平台,推动其在气候变化、粮食安全、公共卫生等全球研究议题中的参与度与贡献;(2)助力其科研成果进入国际视野,增强其科学话语权和国际影响力;(3)缩小与全球创新实践和生态发展的鸿沟,彰显公平、平等的全球开

放科学原则。该重要讲话,将促动我国开放科学掀起开放合作的又一个行动浪潮。我国与全球南方的科技合作历史悠久、成果丰硕,在“开放科学国际合作倡议”下,我国在已具优势的开放科学支柱领域,例如OA论文发表量全球第一、多领域开放科学数据共享初具规模、重大科研基础设施面向全球开放合作、开源社区建设已进入深水区,将可能拓展到新区域、新的知识体系中,为全球发展提供创新科技资源、基础设施等支撑。

4 开放科学行动建议

面向科技强国目标,我国在开放科学领域的发展坚持自立自强。响应支持全球发展的国家要求,提出下一步开放科学行动建议。

(1) 提高我国科技期刊的质量、整合程度和信息传播力,并为“全球南方”提供开放的、平等的科技传播平台。中国科技期刊发展仍然存在小、散、弱问题,管理标准、质量难以控制,亟待促进5000余种中国科技期刊形成一种利益联合体及相应分配机制,合成“大股”,同时构建自主可控、具有国际影响力和竞争力的科技期刊数据库。

(2) 投资形成从中央到地方、学科、行业的联盟式开放数据平台,并为“全球南方”提供中国知识成果交流支持。由国家牵头组织,集中优势,争取在不久的将来建成现代化的科技数据信息平台。该平台应具有不弱于当今国际主要科技数据运营平台的能力,具有服务于全球开放科学、国家有组

织科研、个人探索性科研和知识产权保护的能力。同时,要保护产生于我国,且已经融入全球性数据平台的科技数据的国家权利,要保护我国各科教机构已购置科技数据的全寿命使用权,要形成在突发条件下,可将已经购置的全球科学数据迁移到我国自有数据平台,并可立即访问使用的能力。由于现有的科技期刊与数据库分属于图书管理与运营企业、高等院校、科研机构、企业和地方,应该走中央统一推进科技公益平台建设的途径。

(3) 倡导建立全球科技创新成果共享网络,并支持“全球南方”科技资源共享、国际合作。要着手建立以我国科技数据为重要组成部分的、可服务于包括发展中国家和“一带一路”合作伙伴的全球科技数据共享。建立国际开放科学主题论坛,研讨开放科学共同发展需求与推进方式,发出全球知识与数据共享网络倡议。共同建设全球开放科学基础设施网络,达成资源共享、数据流通、项目合作。成立“全球南方”开放科学共同体联盟,加强开放科学的人力资源、教育和能力培训。

(4) 设立专门的国家开放科学基金,协同多国、多方共同研制全球开放科学研究命题。新增“全球南方”开放科学国际合作基金,支持促进区域科技发展中主要关注民生、技术、绿色等可持续发展问题,采用开放科学的方法来加持全球发展目标的实现。加速提出全球重大科学研究计划,积极参与全球科技合作计划,配套提出国际标准和规范,推动国际数据共享和资源互通,同广大发展中国家携手实现现代化。

推荐阅读文献

- 1 Yang W, Liu X W, Huang J X, et al. Building a roadmap for open science action: seizing the global development opportunities (in Chinese). *Bull Chin Acad Sci*, 2023, 38: 783–794 [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. *中国科学院院刊*, 2023, 38: 783–794]
- 2 Cheng W H, Ren S L. A survey on the OA publication APC of international academic journals (in Chinese). *J Editors*, 2017, 229: 192–195 [程维红, 任胜利. 国外学术期刊OA出版论文处理费(APC)调查. *编辑学报*, 2017, 29: 192–195]
- 3 Rui X, Huang J X, Wang F. Monitoring of global OA journals and article processing charges in 2023 and suggestions for China's response strategies. *Chin J Sci Tech Period*, 2024, 35: 1019–1025 [芮啸, 黄金霞, 王昉. 2023年全球OA期刊与论文处理费监测及我国应对策略建议. *中国科技期刊研究*, 2024, 35: 1019–1025]
- 4 Grudniewicz A, Moher D, Cobey K D, et al. Predatory journals: no definition, no defence. *Nature*, 2019, 576: 210–212
- 5 Cukier S, Lalu M, Bryson G L, et al. Defining predatory journals and responding to the threat they pose: a modified Delphi consensus process. *BMJ Open*, 2020, 10: e035561
- 6 Yang W, Huang J X. A global-local strategy for global open access. *Innovation*, 2025, 6: 100799
- 7 Yang W, Chang R, Kang X, et al. Open science readiness index: theory and simulations. *Fundamental Res*, 2024, doi: 10.1016/j.fmre.2024.10.002

Summary for “开放科学的趋势与影响: 三道阳光、三个转变、四重挑战”

The trend and impact of Open Science: three sunshines, three transformations, and four challenges

Wei Yang^{1*} & Jinxia Huang^{2,3}

¹ Center for X-Mechanics, School of Aeronautics and Astronautics, Zhejiang University, Hangzhou 310027, China

² National Science Library, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China

³ School of Economics and Management, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China

* Corresponding author, E-mail: yangw@zju.edu.cn

Open Science, driven by Open Access (OA), open data, and global governance, is guided by the principles of openness, transparency, data-driven approaches, and inclusivity. These principles enhance the dissemination of scientific knowledge and foster global collaboration. China, with over 20 years of engagement in Open Science, has become a major contributor. On November 18, 2024, China announced its support for eight global development actions, including the joint initiation of the “International Cooperation Initiative on Open Science” with Brazil, South Africa, and the African Union. This initiative offers China a new opportunity to lead global Open Science governance.

This paper examines the “Three Sunshines” brought by global Open Science: the Open Access movement benefits readers by providing free access to scientific literature; the open data movement promotes knowledge exchange; and global governance fosters fair assessment practices. These developments also trigger “Three Transformations”: the publishing model transitions to OA, data dissemination shifts to diversified platforms, and funding expands to multiple stakeholders. These changes increase the demand for Open Access but face “Four Challenges”: bi-polar academic reputation, non-transparent pricing policy, intertwined road map, and non-corporative policy.

The analysis based on the Open Science Readiness Index (OSRI) indicates that China needs to further enhance its capabilities in Open Access, shareable data, and openness. Therefore, this paper proposes the following actions to advance China’s self-reliance and strength in the field of Open Science: (1) Enhance the quality, integration, and information dissemination capabilities of Chinese scientific journals. Promote the formation of a joint interest body and corresponding distribution mechanism among the over 5,000 journals in China to create clusters of Chinese scientific journals and build a domestic scientific journal database. (2) Establish a federated open data platform from the central to local levels, across disciplines and industries. Led by the government, build a modern scientific data information platform with capabilities in intellectual property rights and protection of basic scientific data, data operation, and objective scientific evaluation for multiple user categories. This platform should serve global Open Science, national organized research, and individual exploratory research. (3) Advocate for the establishment of a global network for sharing scientific and technological innovation outputs to support the sharing of scientific and technological resources among the Global South. (4) Create a national fund for Open Science transformation to support scientific data and collaborate with multiple parties to address global Open Science issues.

Open Science, impacts, challenges, Open Access solutions, initiative on international cooperation in Open Science

doi: [10.1360/TB-2024-1254](https://doi.org/10.1360/TB-2024-1254)