

全球化时代开放科学的理念与实践

——基于机遇与挑战的宏观分析

方 颖

(中国工程院 战略咨询中心, 北京 100088)

摘要:全球化时代的开放科学发展,既需要多方参与主体提供的技术支持,也需要系统的组织与政策扶持。为了更好地助推中国开放科学事业,紧跟开放科学全球性运动的步伐,有必要全面分析当下开放科学发展的时代机遇与现实挑战,从创新科研激励体制、营造开放科学环境、加强组织支持与平台建设支持,特别是更好发挥国家主体引领作用方面持续发力,带动开放科学理念指导下的产业升级,加速开放科学“自由、开放、合作、共享”理念的全面落地。

关键词:开放科学;组织-政策支持;发展机遇;现实挑战

中图分类号:G301 **文献标志码:**A **文章编号:**1671-1807(2022)08-0139-08

1 开放科学的基本理念、历史溯源与要旨

开放科学的发展代表了 21 世纪人类科学发展的前沿与方向。尽管各方对于开放科学的定义还存在着一些差异,但总体而言,人们在对开放科学的价值理念、涉及领域、发展趋势等问题的认识上已经形成了一些普遍共识^[1]:比如开放科学的 3 个特性,高度开放性、社会化、共享合作^[2]都共同指向了其核心理念,即使科学成为一种公共性活动。据此,开放科学旨在通过促进科学研究的民主化、科学、社会与政策的共生、采用新方法加强与合作、透明可复制的研究等^[3]方式重塑科学的逻辑,整个开放科学系统的合力则指向提升科学研究与技术发展过程的参与性,使不同的主体广泛参与到科技研发过程中,从而为全球化时代科技的发展注入与时代适配的动力。从科技发展史的规律上看,这也代表着科技发展的动力机制朝向全要素、全过程、全主体参与联动^[4]的方向转变。同时,开放科学本身又构成了一系列更为宏大的科学发展乃至人类发展目标实现的前提与基础,它致力于弘扬科学的人文精神,使科学不仅为人服务,而且成为全民参与的过程,建构起科学的人文基础与群众基础。

开放科学的理念肇始于近代科学的萌发阶段^[5],以英国皇家学会于 1665 年创办第一本学术期

刊《皇家学会哲学汇刊》为标志,开放科学的观念开始萌发;而范内瓦·布什与拉什·D·霍尔特 1945 年提交给美国总统的报告《科学:无尽的前沿》与罗伯特·金·默顿的“科学共同体”思想等,则被视为现代意义上开放科学的开端。此后,迈克尔·尼尔森在《重塑发现:网络化科学的新时代》中正式提出了开放科学的概念,直至 20 世纪末至 21 世纪初以全球性运动的形式出现,开放科学经历了一个从科学界的个体自觉到群体共识,再到国家主导的全社会参与运动的发展过程。在引领科学自身发展进步的同时,开放科学也彰显着科学的普世人文关怀与一种超越性的科学理想。究其本质,以“自由、开放、合作、共享”为其核心理念的开放科学,旨在重塑科学知识与技术的生产-转化过程与科学文化,从而使科研活动不再局限于为少数国家、少数组织或少数人所垄断的“象牙塔内的精英活动”,而是真正在全民参与科研和科研反哺全民两个维度上实现质的飞跃。

为达此目标,开放科学的发展就需要立足于技术与组织-政策两大支点。其中,前者是基础性、前提性和必要性条件,而后者在将必要性条件转化为充要条件方面发挥着不可或缺的作用。进入 21 世纪,伴随着社会的发展和科技的进步,互联网、人工智能、大数据等信息技术的迅速迭代更新为科学研

收稿日期:2022-03-31

基金项目:中国工程院系统建设项目(CKCEST-2021-2-1)。

作者简介:方颖(1990—),女,福建福清人,中国工程院战略咨询中心,助理研究员,公安学硕士,研究方向为科技合作与管理。

究的开放交流做好了技术铺垫。同时,全球学术界和科学界对信息获取和共享的需求更是空前激增,从而在供需两端助推着开放科学的进步。时至今日,不仅世界各主要发达国家和地区性国家联盟纷纷推出了国家层级的开放科学发展战略与规划^[6],而且包括联合国教科文组织(UNESCO)在内的国际组织也正以空前的热情投入到助推全球范围内开放科学发展的进程中。其中,以 UNESCO 发布 2021 年度《UNESCO 科学报告》中专设题为《开放科学的时代已经到来》的章节和公布了《开放科学建议书》^[1]为标志,全球开放科学时代的到来已经俨然成为一种不可阻挡的趋势。

2 全球化时代开放科学发展的机遇

开放科学从理想到现实的转变无疑是一个庞大的系统工程。也正因为如此,开放科学就更需要来自顶层设计的制度支持,对开放科学发展的时代机遇与挑战因素进行全面、系统的评估。具体而言,其机遇主要包括:

2.1 强大的发展驱动机制

全球化时代的开放科学发展得到了来自国家需求、社会公众需求、科研主体与市场主体需求的全面激励。从国家主体的需求看,开放科学对于打造创新型国家的基础,抢占国家间竞争的科技制高点,乃至提升该国在全球科技界的影响力和话语权都有着重要意义。从社会公众的需求看,开放科学意味着科学将向社会公众敞开大门,使之拥有较之以往任何时代都更加广泛的人才资源基础。同时,开放科学还将全面地增进社会福祉,比如在欧美学界流行的“负责任创新”的概念,就包含着开放科学的必要条件。尚伯格曾指出:“实际上,它(负责任创新)提出了很多的要求,要求在诸多方面作出改变。比如,要求开放科研,要求利益相关者作出社会承诺,要求替代性的社会经济范式,要求预见等。”同时,他还认为,“设计和决策的过程应该接受公众的审查,这是‘负责任创新’的精髓所在。”而这一表述恰恰与开放科学强调将科研过程置于社会公众参与框架内是相符的^[7]。从科研主体的需求看,通过实现知识创新供给侧的变革,开放科学可以解决科研过程中的一系列问题,包括通过提升研究过程的可重复性以改善科研诚信状况,进而促进科研创新等,还可以突破传统科研范式的激励机制瓶颈。而从市场主体看,即便仅从经济性角度考量,开放科学的引入也可避免知识壁垒造成的大规模重复性劳动,尤其是试错的重复性劳动,以及知

识传承方面的风险,降低科研活动及其产业化转化过程中的成本。

2.2 飞跃的技术发展

21 世纪是数字化的时代,信息技术的进步带来了科学知识传播效率的空前提升,也为科学知识的开放获取、科研成果的开放共享、科研过程的开放参与创造了前所未有的条件。比如,得到欧盟资助 FOSTER portal 电子学习门户,就开始形成包括开放获取、开放数据、开放可重复研究、开放科学评估、开放科学指南、开放科学政策、开放科学项目、开放科学工具等分类要素在内的开放科学系统^[8]。全球范围内以大数据、移动互联网和物联网等为代表的信息技术的飞速发展,也正在为开放数据共享的实现提供空前便利的规模化数据平台,如美国政府的 data.gov,哈佛大学、耶鲁大学、斯坦福大学、杜克大学等高校数据平台,《Nature》出版集团推出的开放获取杂志《Scientific Data》等都是十分便利且功能强大的开放科学数据平台^[9]。此外,现有的技术条件不仅支持开放数据的获取与共享,而且也能够确保科研人员优先权方面发挥作用,比如国外科学界所倡导的“开放笔记本方针”和对科研手稿进行预收录的 arXiv 服务器建设等^[5],都可以发挥相关功能。总体而言,科技的进步与开放科学的发展间形成了良性互动的关系。一方面,科技发展为开放科学创造了前所未有的可能性;另一方面,开放科学的发展也空前加速了科技自身的进步,同时,开放科学理念的实现又需要突破科技与利益垄断结合的壁垒,改写全球化时代的科研规则。

2.3 已然萌发的新科学文化

对于现代科学的发展而言,制度化与规范化十分重要,但与此同时,诸如“优先权之争”衍生出的利益壁垒以及科研管理体制中的“五唯”现实等,却也给开放科学的发展制造了许多人为的制约因素。针对这些问题,科学界的有识之士们努力推动着涉及知识获取、共享与合作科研的相关制度改革,并且通过开放科学发展的成果反馈改变着科研环境。比如,研究过程的模糊性问题往往导致大量不规范的“可疑研究”批量产出,而开放科学所带来的研究设计与分析过程的透明化,便能在一定程度上提高特定研究的可重复性^[10]。类似的,倡导对版权的理解从“限制读者阅读”向“尽可能地传播知识生产者的创造与发现”,也有助于引导科研主体超越狭隘的利益考量,促使其转向以知识受众的正向反馈与积极评价来作为其科研活动的主要动力。再如,

“开放数据运动”在全球的拓展,极大地提升了许多高度依赖开放数据的科研选题的可行性。此外,对于开放科学这一问题本身系统研究的极大发展,乃至形成了包括基础设施学派、公共学派、计量学派、民主学派和务实学派等在内的多元的学术流派^[8],也反映出科学界整体共识的形成。根据学者的研究,近 10 年间,国内外学界围绕开放科学议题的研究呈现出相关论文发表数量激增、涉及学科分布更为均衡、相关研究内容更关注数据分享和对处于职业生涯早期的科研人员的影响、相关研究者国际合作与跨国机构合作更加密切等特点^[11]。

2.4 组织力量与平台建设的有力支持

自开放科学的理念提出以来,在引领世界科学发展前沿的动力驱动下,欧洲科学研究院联合组织(ALLEA)就在 2012 年发表了题为《面向 21 世纪的开放科学》联合声明,2014 年欧盟启动“促进欧洲研究迈向开放科学的培训”项目(FOSTER),2015 年欧洲委员会发布欧洲云,2017 年日本科学技术振兴机构(JST)发布了全面的开放科学政策,2018 年法国国家科学院提出了开放科学计划,同年美国国家科学院发布《开放科学规划》,2021 年欧盟委员会又推出了“开放研究欧洲”(Open Research Europe)和“地平线欧洲”(2021—2027 年)研究和创新方案资助项目等。其中,美国作为开放科学发展的先行者之一,在立法与政策保障方面走在了世界前列^[6],并且在建设以开放科学中心(COS)为代表的提供开放科学服务的第三方机构方面取得了明显成效^[12]。而中国作为开放科学的积极参与者,其努力与成果也有目共睹。早在 2014 年 5 月,中国就发布了《中国科学院关于公共资助科研项目发表的论文实行开放获取的政策声明》和《国家自然科学基金委员会关于受资助项目科研论文实行开放获取的政策声明》,强调科研成果必须以最快速度实现开放获取。同年 9 月,科技部颁布《关于加快建立国家科技报告制度的指导意见》,要求在做好相关的安全保密及知识产权保护措施的前提下,实现对社会公众的开放共享。2018 年初,国家编辑学会牵头发起面向学术期刊行业的公益计划——“开放科学计划(OSID)”,同年 12 月,在第十四届柏林开放获取会议上,中国的国家自然科学基金委员会、国家科技图书文献中心、中科院文献情报中心发布声明,表示中国支持 OA2020 计划和开放获取 S 计划。经过多年的实践探索,中国已经初步建成包含多种模式的数据开放共享平台群^[13],为开放科学的发展提供

了系统支持。

值得一提的是,虽然中国在开放科学发展方面起步较晚,也面临着整体科技发展水平相对滞后等因素的制约,但其发展开放科学的总体环境与制度方面的比较优势也是不可否认的。首先,中国开放科学的发展能够得到强有力的国家战略与权威的中央政府执行力的保障;其次,相对于西方,中国的科研体制在突破市场经济的私人性利益壁垒方面具有显著优势。事实上,西方科学界近年来所倡导的“负责任创新”理念,很大程度上便是针对此前市场化体制下科研创新主要受到私人利益驱动的固有模式与弊端,而相关问题也恰恰是占有性个人主义体制下的必然结果,是所谓“股东/投资人利益至上”理念在科研领域的投射。相对的,“根据社会的需求来对研究和创新进行导向或者重新定向”^[7]的“负责任创新”却是与中国科研的制度属性和价值取向天然逻辑自洽的。再次,开放科学在中国的发展能够更多地依托于服务中国发展的工程性、项目性实践,实现更好地落地,同时也以开放科学发展的政策实绩巩固开放科学发展的社会认同与共识基础。

2.5 现实问题的倒逼激励

事实上,开放科学的发展既是一种理想愿景,也是一种现实问题倒逼改革的结果。具体而言,这些现实问题一方面表现在科技发展本身需要突破瓶颈制约,尤其是应急应用的瓶颈制约,而其最具代表性的例子便是近年来困扰全球的各类突发卫生公共事件。在应对疫情的过程中,科学界的合作体现出了开放科学的重要功能,比如共享数据与开放科研可以有效地辅助早期公共卫生政策的制定,改善防疫与医疗系统的工作质量,并且还可以通过基于数据开放的科普工作遏制疫情传播,间接地服务于社会稳定目标的实现等。同时,新冠肺炎全球大流行也让各国意识到,只有加强国际科技合作,人类才能战胜不可预知的疾病和风险。因为据统计,关于新冠肺炎研究的出版物付费阅读的比例大约在 30% 以下,大大低于出版物整体付费阅读比例的 70% 指标^[14]。而在更广泛地应对全球性问题挑战中,开放科学的意义也是显而易见的。根据学者统计,在包括气候变化、粮食安全、疫情防控、教育公平等问题领域内实现可持续发展目标(SDGs)的评估就“需要 193 个成员国共同为 17 个总体目标、169 个二级目标和 232 个三级监测指标提供方法、技术、数据、算力等支撑。”^[15]此外,新冠疫情爆发以

来,由于线下形态的学术交流受限,客观上也促使人们更加重视利用交互式信息技术与相关科研平台来开展线上形态的交流,带动了配套技术的运用与发展。

最后,开放科学的理念也促进整个科学系统发展中的自我省思与纠偏,这同样可以被视为一种重要的问题倒逼式激励机制。诚如有学者所指出的,“如果在输出端给太多的奖励,那么输入端就会被忽略,这对于科学研究来说是灾难,会导致腐败,会妨碍科研成果的质量。”^[7]因此,当我们设想一种更符合科学理想的科研体制时,开放科学就构成了其重要的制度底色。实际上,开放科学发展过程中从最初的开放数据获取向研究成果共享,进而延伸到科研过程的数据共享,便反映出了开放科学在促进整个科学界重新认识科学开放、共享属性方面所作出的实质性贡献。

综上所述,全球化时代的开放科学发展确实在整合各利益攸关方的协作行动方面迎来了诸多契机。正如有学者所指出的,“开放科学带来的变化,从短期看,可以提高科研透明度、研究人员协作性以及科研诚信度;而从长远看,可以铸造一个自由共享高质量研究成果的科学社会。”^[16]而对于以中国为代表的后发国家而言,开放科学理念的落实还具有提升相关国家的国际话语权的意义。因此,纵观人类科学发展史,开放科学可以说正在迎来一个空前的发展机遇期,而把握契机促进开放科学发展,也就成为了21世纪全球化时代科学进步的题中应有之义。

3 全球化时代开放科学发展面临的挑战

开放科学风潮的出现,代表着科学史上的一场“突变”^[17],而变化就意味着需要改变一些旧结构,冲破一些旧体制桎梏,同时在处理开放科学目标与诸如市场机制、科学技术间的复杂关系时体现出有别于以往的倾向性。具体而言,开放科学在这个机遇与挑战并存时代中所面临的挑战主要包括:

3.1 科研主体的思维惯性与体制束缚

科研政策不应被狭义地理解为管理科研活动的政策,而应该充分考虑到科研活动的参与者自身的利益、思维与行为倾向等问题,将对人的引导与适应纳入政策有效性指标的考量中去。现有的成熟于20世纪的科研管理体制曾经成功奠定了系统科研的基础,但不可否认的是,在这一体制下,科研机构与科研人员的“螺丝钉化”也使其在很大程度上作茧自缚于封闭性的科研体系当中。尤其是从

利益激励机制的角度看,科研产出与科研工作者利益的直接挂钩,容易诱导科研人员过分关注产出成果的数量与“首发性”,从而不愿主动分享科研过程与相关数据^[18]。而基于同样的理由,也很难想象科研人员在“不发表即出局”的压力下分心费力地从事不直接产出科研效益的非营利性开放科学工作。从理想状态看,开放科学鼓励科研人员“选择做自认为有意义、有价值的事情”^[16]。然而,在现实的科研环境中,定义“意义”“价值”的往往并不是科研人员,这就带来了开放科学理想与管理体制现实之间的张力矛盾。同时,在新媒体十分发达、技术问题很容易演化为公共性议题的时代里,专业的科学界与社会公众之间的思维与话语隔阂,还会额外增加科研人员对提升科研过程的全民参与性的担忧。此外,体制束缚的另一重表现,还在于开放科学发展的公共性价值旨趣与市场化逻辑的泛滥现实之间是存在着明显张力的,有学者就明确指出,在基础研究领域中,由政府主导的科研公共资助制度,相对于市场化机制更有利于激励创新,并避免知识垄断现象的发生^[19]。实际上,从总体的科研政策安排上看,相较于传统的科研竞争机制,在资金支持、课题申请、业界认可、职业发展等方面^[20],人们都很难说已经获得一种替代性的学术评价体系。同时,在研究成果发表方面,无论是期刊还是其他发布平台,对于科研数据,特别是过程数据共享的政策导向支持也是远远不够的。尤其值得注意的是,专利与知识产权保护制度与开放科学间存在的复杂关系。众所周知,在近代科学的飞跃式发展中,专利与知识产权制度曾发挥了十分重要的作用^[21]。但对于开放科学的实践而言,相关法规制度的相对滞后性也带来了一系列的潜在风险,影响到科研人员主动适应开放科学的趋势^[22]。因此,要真正解决好影响到开放科学理念落地的问题,就有必要在改造开放科学发展的整体科研环境方面做出实质性努力,并以此带动科研主体思维的更新。

3.2 对开放科学发展的组织支持与平台建设支持的相对滞后

正如前文所述,在过去的10余年间,开放科学发展获得了空前的支持。但无论从发展规模还是程度上看,现有支持条件的不足之处也是显而易见的。具体表现在:开放科学发展所获得的资金支持仍相对缺乏。如尽管中国的研发经费投入在2021年已高达2.79万亿元,稳居世界第二位,但其中用于开放科学发展的投入所占份额却仍十分有

限。同时,在开放科学发展的国家战略支持方面,也不仅存在着国别差异,而且存在着一定的项目周期限制^[7]。此外,科研数据平台的开放性程度也各有不同。比如仅就开放获取期刊库而言,全球最重要的学术信息数据库 Web of Science 中真正可供开放获取的期刊不足 20%,科研资源获取渠道被爱思唯尔(Elsevier)和斯普林格(Springer)等几大国际科技出版巨头所垄断的情况尚未得到根本改变。中国的开放存取期刊平台建设状况更是明显滞后,各级相关基础设施间互联互通的水平也亟待提升。如有学者就指出,“世界知名数据仓储目录 re3data.org 目前共索引全球 2 479 个数据中心 / 平台,其中中国自主建设(35)和参与建设(8)的数据中心只有 43 个。”^[23]着眼于开放科学发展的系统工程,还应注意,现有的支持平台与技术大多数还停留在支持开放知识“存储”的层次上,而在更深层次的开放知识内容结构化和形成开放共享协议等方面,也需得到更大的重视和系统支持^[24]。

此外,平台建设领域的差距还体现在与开放科学发展需求相适应的开放科学教育培训系统发展的相对滞后上。尽管一些致力于发展开放科学的国家和组织已经开始尝试建立和运营一些培训系统,包括欧盟的 FOSTER 和美国的开放科学中心(COS)等,但包括中国在内的许多国家在建设开放科学培训教育平台方面,以及“建设社会共享的开放科学基础设施、功能强大的开放获取平台和工具”^[25]等方面的步伐却仍有加速的必要。因此,从某种意义上说,相对于备受重视、得以如火如荼展开的开放数据获取运动,开放科学技术的习得运动或许将在更实际、更深远的意义上影响到被开放科学浪潮波及人群的规模,也理应被纳入得到支持的系统工程当中。

3.3 整体环境限制

在现有的关于开放科学的研究当中,有相当一部分研究聚焦于阐释开放科学的理念内涵并致力于充分展现其应然状态。然而,不可否认的是,相较于“说服性工作”,当代的开放科学发展,或许更加需要的是解决好“可行性的问题”。而国家主体在创造有利于开放科学发展的整体环境方面显然承担着首要责任。尤其是对于包括中国在内的后发国家而言,我们更不能像卡尔·波兰尼那样,将开放科学的自由探索狭隘地解读为摆脱了国家与社会影响与规制的学术共同体自组织行为。实际上,尽管波兰尼也提出了著名的“科学共和国”的思

想,但他对科学发展的经济社会现实的忽略与误读,却导致他在纯粹理想化的维度上提出了依靠“无脸”的“科学公断”的思想。但正如有学者所指出的,“波兰尼的科学公断说不过是他前述‘科学共和国’幻象在一个微观层面上的具体体现,从根子上看,这还是那个资产阶级自发性市场意识形态观念的对象化。”^[26]

科学的发展,从来就不是发生于一个独立于现实制度环境与政治经济结构之外的闭环空间内的,开放科学的发展也离不开科学以外总体性问题的解决,因此,只有国家力量的介入才能真正解决开放科学发展的制度性结构依托。比如,开放科学的发展需要社会公众的广泛参与,但如果现有的社会经济结构存在着严重的分化问题,收入差距过大,教育不公平现象普遍,开放科学的发展就不可能获得持久的动力和稳固的社会基础。同理,如果一个社会中的绝大多数科研资源都为私人所垄断,市场化的项目筛选机制与利益导向的创新构成了科研的主要前提,那么,一种真正具有开放性的科研过程也将是不可想象的。开放科学发展中所遇到的一些科学伦理方面的问题,其本质仍然是涉及科学以外的社会经济结构的系统性、总体性的问题。很显然,面对着这些“自发秩序”带来的弊端,国家主体必须主动加以积极调适,带来一种结构性的变革。

正如人们所意识到的那样,政府有必要填补市场失灵的缺憾。在发挥具体作用方面,国家引领开放科学发展的重要手段之一就是科技政策的制定与实施。在此方面,中国等后发国家尤其应该注意现有科技政策领域的整体性梳理与调整,需要在解决适配传统科技体制的政策转型问题的基础上,建构起明确服务于开放科学发展目标,政策体系完整且与法律体系衔接顺畅,同时包含宏观性指导原则和可行性操作细则的政策支持系统,特别是注重解决开放科学政策与产业创新政策的衔接问题。

3.4 开放科学发展与产业发展创新间的关联有待加强

事实上,有许多证据已经证明了开放科学发展与一国产业振兴间的内在关联性。以 20 世纪 90 年代以来的美国为例,其通过制定与实行《国家合作研究法》等举措,在应对新型工业化国家对其制造业传统优势地位的挑战方面取得了明显的成效^[27]。同时,“开放创新”理念在学术界与产业界的广泛普及,也依托于飞速发展的互联网技术,在短短十几年间大大加速了产业创新的步伐,在一些非核心产

业领域中形成了诸如 Climate-KIC 这样的创新组织联盟,并催生出以美国 InnoCentive、英国 Marblar、西班牙 Innoget、法国 Presans 等为代表的开放创新平台^[28]。但从全局上看,无论是从开放科学的产业转化成果上看,还是从产业创新与开放创新之间的关联程度上看,开放科学之于产业发展创新间的关系都有待于进一步加强。

当然,这样一问题的成因也是多方面的:一方面,已经出台了开放科学战略的国家与国际组织,往往仍然相对更加看重开放科学之于科学和科学界本身的价值,而对建立开放科学与产业发展创新间的关联重视不足。比如,在联合国的《开放科学发展建议书》中,只是笼统、间接地在行动领域 2 和行动领域 6 中涉及到利益攸关方参与和开放科学实践成果转化的问题,其指导逻辑中科学与产业的分野依然较为鲜明^[1]。另一方面,由于拥有独立实验创新研发机构的大企业与中小企业对于知识产权保护与开放科学诉求的显著差异,也限制了开放科学在促进后者为产业创新做出更大贡献方面的作用。简而言之,尽管“保密不利于后续创新的开展与国家创新能力的提升”和“创新者可以共享的公共知识越多,其创新效率也将越高”^[29]已经成为普遍共识,但在可行性的科学技术和产业政策领域内,开放科学成果产业化转化得到的支持仍然十分有限,而开放科学与产业发展创新间的关联障碍,又会进而降低后者为前者提供的激励回报资源,变相地固化科学与产业间的壁垒。

3.5 开放科学发展的不平衡性亟须改变

开放科学的发展本身也充分体现出科学的辩证法,即开放科学既是超越国界的,适应全球化趋势的,又有赖于国家间开放科学发展水平整体均衡状态的达成。尽管开放科学的初衷在于建立一个更平等的科学世界,但在实践的过程中,受制于所在国的国力、科技水平和话语权,开放科学发展水平却可能出现悬殊的差异^[30]。实际上,仅“从相关论文的国际合作以及机构合作的分析可以看出,欧美发达国家在开放科学相关研究中仍然占据主导地位。”^[31]这就意味着,如果后发国家的开放科学发展不能获得更大力度支持的话,就很可能出现一个发达国家间的“开放科学同盟”用知识壁垒隔绝广大后发国家的情况,或者在“全球 97% 的软件开发者和 99% 的企业使用开源软件,全球 70% 以上的新立项软件项目采用开源模式。”^[32]的开源发展表象下强化美日欧等国在人工智能等领域中保持专

利垄断优势的格局。同理,即便在发达国家内部,如果不能很好地解决教育不平等与阶层固化等相关问题,开放科学公共参与指标的提升也将面临很大的困难。作为以上问题的延伸,一些全球化时代新问题,比如疫情蔓延、国家间博弈加剧、新冷战、逆全球化等现象,也在不同程度上制约着开放科学的发展。不解决好这些问题,开放科学就无法让世界变得更平等,反而可能异化为一种新的国家间、阶层间的知识壁垒,背离其“自由、开放、合作、共享”的价值宗旨。

4 全球化时代开放科学发展的展望与对策

在开放科学的发展进程中,至少有三重壁垒是必须加以破除的。其一是国家间壁垒,特别是在那些被视为与国家利益绑定的科学技术领域内,跨国交流共享合作往往会受到技术性以外因素的干扰,一方面,开放科学的发展需要数据、知识、技术的流通突破主权国家的边界与利益限制,但另一方面,既有的、仍倾向于维护西方发达国家优势垄断地位的国际秩序又给开放科学的发展带来了保护后发国家安全的现实问题;其二是专业性壁垒,其具体内涵一方面涉及科学知识生产与技术应用间的壁垒,另一方面则涉及专业群体与社会大众在知识生产与技术应用过程中的专业性壁垒;其三是狭隘的利益壁垒,即知识生产主体和传播主体基于利益考量对知识共享所施加的限制。这方面最突出的问题之一就表现在市场化机制中对知识产权工具的过度运用。正如有学者所指出的,知识产权与开放科学的关系既存在良性互动的可能,也存在着明显的矛盾,其最关键的问题就在于朝向错误方向发展的“知识产权制度创新”导致了更多的数据垄断和公共领域科研资源的私有化威胁,同时一些非正式的原始数据及时共享也因知识产权法律制度的创新而受到损害。”这就反映出“知识产权作为一种激励信息生产的模式存在很大的局限性。”^[22]显而易见,这三重壁垒的破除,不仅有赖于应然性原则的确立与技术进步,而且更多地需要具体可行的组织-政策层面的支持。

鉴于此,在引领开放科学发展方面就应该更加注重解决把开放科学“从天上带回人间”的问题,也就是和整个国家的战略发展规划与具体的工程项目对接的问题。其实,只要简单回顾中国开放科学的发展历程就不难发现,每一次开放科学发展水平的跃升,都与其适配于同期中国国家发展战略的实践有着密不可分的关联。因此,如果可以明确开

放科学引领本国科技发展和产业升级的原则,以中国为代表的后发国家就完全可能通过实施正确产业政策带动本国产业的发展,从而逐渐削弱发达国家垄断知识与技术的基础;同时,包括“人类命运共同体”理念的提出及其在“一带一路”等上的具现,又将赋予开放科学以前所未有的发展助力。显而易见,如果与这些战略形成同向同行的协作,那么无论对于后发国家还是开放科学的发展本身而言,都将是大有裨益的。

最后,还应该充分意识到创新知识的开放与共享对于创新型国家建设的重大意义。尽管正如前文所言,开放科学时代的国家竞争仍是客观存在的,发达国家利用知识与技术壁垒来阻遏后发国家崛起的局面也难以在短期内被彻底改变。但随着中国在科学知识生产与传播等领域内国家能力的不断增强,也需要审慎科学地评估知识开放与共享的范围与领域,在那些可能抢占引领开放科学发展潮流制高点的领域内主动出击,并以较之西方发达国家更加开放的态度开展与世界各国的相关合作,充分发挥中国在促进公共知识积累、提高创新效率方面的制度优势。并在此前提下,认真研究开放科学与产业发展创新间的关联,根据开放科学与产业的不同分类制定相应的创新引导政策,在加强研究导向开放科学与科学驱动型产业的同时,也更加重视商业化导向的开放科学与技术驱动型产业的结合^[27],扶植新兴的开放创新式平台的发展^[24]。当然,也正是在这个过程中,中国才可能由原先相对被动的规则适应者,逐渐参与到规则制定与修改的过程中,在构建国际新秩序方面发挥更加积极的作用,进而为开放科学的发展突破三重壁垒贡献中国力量与中国智慧。

参考文献

[1] UNESCO. Recommendation on open science [EB/OL]. [2022-01-29]. <https://www.unesco.org>. 2021-11.

[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] 张学文,陈凯华. 数字时代的开放科学:理论探索与未来展望[J]. 科学学研究, 2022, 39(2): 203-208.

[4] 温亮明,李洋,郭蕾,等.《开放科学建议书》出台背景、内容体系与科学价值[J]. 图书馆论坛, 2022, 4(2): 18-26.

[5] 何冬玲,章顺应. “开放科学”的发展历程、趋势及其挑战[J]. 长沙理工大学学报(社会科学版), 2021, 36(1): 62-69.

[6] 吕昕,董敏,张辉. 欧美国国家开放科学发展模式研究及启示[J]. 中国科技资源导刊, 2021, 53(3): 8-16.

[7] 廖苗,高璐,胡明艳,等. 从“负责任创新”到“开放科学”:雷内·冯·尚伯格访谈录[J]. 长沙理工大学学报(社会科学版), 2020, 35(3): 14-27.

[8] 黄如花,赵洋,黄雨婷. 国际开放科学研究进展[J]. 图书情报工作, 2021, 65(1): 140-149.

[9] 赵艳枝,龚晓林. 从开放获取到开放科学:概念、关系、壁垒及对策[J]. 图书馆学研究, 2016(5): 2-6.

[10] 徐敬宏,张如坤. 迈向开放科学的传播学:机遇、挑战与未来[J]. 编辑之友, 2020(12): 76-84.

[11] 王译晗,叶钰铭. 近 10 年国内外开放科学研究述评[J]. 农业图书情报学报, 2021, 33(10): 20-35.

[12] 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.

[13] 温亮明,李洋,郭蕾. 我国开放科学研究:基础理论、实践进展与发展路径[J]. 图书馆论坛, 2022, 42(2): 22-35.

[14] 联合国教科文组织为开放科学制定国际标准[S/OL]. [2022-01-29]. http://k.sina.com.cn/article_3164957712_bca56c1002001sbpw.html.

[15] 郭华东. 开放数据与开放科学驱动可持续发展目标实现[J]. 科技导报, 2021, 39(2): 68-69.

[16] 刘桂锋,钱锦琳,田丽丽. 开放科学:概念辨析、体系解析与理念探析[J]. 图书馆论坛, 2018, 38(11): 1-9.

[17] 黄金霞. 开放科学“突变”知识共享与知识利用的新生态[J]. 农业图书情报学报, 2020, 32(12): 4.

[18] 胡正君,曾文,刘素琴. 我国科研人员和期刊编辑对学术期刊开放科学数据的认知调查分析[J]. 中国科技期刊研究, 2020, 31(1): 63-70.

[19] 刘志强,张黎. 创新激励的知识产权制度和政府资助制度比较研究[J]. 管理科学, 2006(2): 62-66.

[20] 陈晓峰,可天浩,施其明. 开放科学:概况、问题与出路[J]. 中国传媒科技, 2019(1): 16-18.

[21] 吴汉东. 知识产权本质的多维度解读[J]. 中国法学, 2006(5): 97-106.

[22] 刘静羽,章岑,孙雯熙. 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.

[23] 屈宝强. 中国科学数据基础设施建设及发展对策研究[J]. 情报工程, 2020, 6(1): 11-21.

[24] 王铮. 面向全社会的开放知识供给体系:背景、内涵与培育[J]. 知识管理论坛, 2020, 5(2): 112-121.

[25] 邵曾婷,王译晗,叶钰铭. 从开放获取到开放科学:开放获取周的主题、内容演变与启示[J]. 图书情报工作, 2020, 64(14): 13-25.

[26] 张一兵. 波兰尼:自发生成的科学共和国与“无脸”的科学公断[J]. 理论探讨, 2020(1): 56-62.

[27] 张学文,陈劲. 开放科学对产业创新的影响:基于美国制造业的实证研究[J]. 科学学研究, 2013, 31(3): 368-376.

[28] 开放科学与开放创新的关联[EB/OL]. [2022-01-29]. <https://www.sciping.com/34163.html>.

[29] 张学文. 面向创新型国家的开放科学技术政策:理论内涵及建构逻辑与社会效应[J]. 科学学研究, 2013, 31(10): 1488-1494.

[30] 顾立平. 全球开放科学发展的比较研究:包容性与标准

化的路径[J]. 数字图书馆论坛, 2021(3): 32-39.

[31] 黄磊, 赵延东, 何光喜. 从开放获取到开放科学的变化与挑战: 基于多指标比较的文献计量分析[J]. 科技管理研究, 2020, 40(11): 241-251.

[32] 江小涓. 以开源开放为抓手形成科技与产业新优势[N]. 人民日报, 2021-08-31(9).

Concept and Practice of Open Science in the Era of Globalization:
Macro analysis based on opportunities and challenges

FANG Ying

(Center for Strategic Studies, Chinese Academy of Engineering, Beijing 100088, China)

Abstract: The development of open science in the era of globalization not only needs technical support provided by many participants, but also needs systematic organization and policy support. In order to better promote China’s open science and keep up with the pace of its global movement, it is necessary to comprehensively analyze the opportunities and challenges of the current open science development, and make continuous efforts from the aspects of innovating scientific-research incentive system, cultivating open science environment, strengthening organizational support and platform construction support, especially giving full play to the leading role of the nation, so as to promote the industrial upgrading under the guidance of open science concept, and accelerate the comprehensive implementation of the key values of open science, namely “freedom, openness, cooperation and sharing”.

Keywords: open science; organization-policy support; development opportunity; actual challenges