

# 促进科研管理数字化转型的对策

杨晶, 韩军徽, 李哲\*

中国科学技术发展战略研究院科技创新理论研究所, 北京 100038

**摘要** 基于对政府科研管理数字化转型的涵义和基本内容、意义与影响的阐释, 分析了当前中国科研管理数字化转型面临5个方面的主要问题。从培养科研管理文化、推动管理组织架构变革、发挥信息技术和数字平台作用、在科学数据共享与安全方面凝聚多方共识等方面提出相关对策建议。

**关键词** 数字化转型; 科研管理; 体制改革

党的十九届四中全会通过的《中共中央关于坚持和完善中国特色社会主义制度 推进国家治理体系和治理能力现代化若干重大问题的决定》指出, “要推进数字政府建设, 加强数据有序共享”, 强调“健全符合科研规律的科技管理体制和政策体系”<sup>[1]</sup>。政府科研管理数字化转型是数字政府建设的重要方面。近年来, 以数字化、网络化、智能化为特征的新一代信息通信技术(ICT)为政府科研管理提供了新的技术手段, 拓展了新的空间。

迄今为止, 数字化转型仍是一个比较新的概念, 对其定义不管是在学术领域还是实践领域尚未形成统一认识。从覆盖范围来看, 数字化转型涉及企业、产业、国家乃至全球各个层面, 从影响领域来看, 它波及经济、社会、文化、治理等各个方面, 学者

们对其理解也各不相同。其中, 比较具有代表性的定义包括以下几种。安筱鹏<sup>[2]</sup>认为数字化转型的本质是运用“数据+算法”, 不断优化资源配置效率, 构建企业新型竞争优势。国务院发展研究中心和腾讯研究院<sup>[3]</sup>认为, 数字化转型是使用持续创新的数字技术和日益丰富的数据要素推动经济社会活动变革的过程。在此基础上, 归纳总结为, 数字化转型是运用日益发展的数字技术和不断泛在化的数据资源将“万物数字化”, 从而使数字化范围蔓延到整个物理世界, 推动经济社会和政府治理实现变革<sup>[4]</sup>。数字化转型包括思想观念的重构、业务流程的再造、组织结构的转变等, 是紧紧围绕价值创造, 以新建一种全新管控模式为目标的高层次转型。

当前, 数字化转型不仅成为企业顺应社会变

收稿日期: 2020-06-30; 修回日期: 2021-06-18

基金项目: 科技部战略研究专项(ZLY201942)

作者简介: 杨晶, 助理研究员, 研究方向为科研管理、科技创新政策、国家创新体系, 电子信箱: yangjing@casted.org.cn; 李哲(通信作者), 研究员, 研究方向为国家创新体系、科技创新政策, 电子信箱: Liz@casted.org.cn

引用格式: 杨晶, 韩军徽, 李哲. 促进科研管理数字化转型的对策[J]. 科技导报, 2021, 39(21): 80-86; doi: 10.3981/j.issn.1000-7857.2021.

21.010

革、提升竞争能力的必然选择,也为政府加快科研管理文化、项目管理流程、管理组织架构等方面的变革提供了新的路径。更为重要的是,新冠肺炎疫情、国际竞争合作等因素对科学数据和信息共享、数据基础平台建设、在线项目流程管理等方面提出了更加迫切的需求。因此,亟待深入分析政府科研管理数字化转型的重要意义与深远影响,对中国科研管理存在的问题提出改革建议。

## 1 政府科研管理数字化转型的涵义和基本内容

从互联网搜索、电子商务革命、社交网络发展,到3D打印技术出现以及人工智能的迅猛发展,数字技术已日益渗透到社会的各个领域。虽然这些变革大多由企业推动,数字技术在政府部门的应用速度还没有完全跟上<sup>[5]</sup>,然而包括科研管理在内的政府数字化转型已是大势所趋。

目前,学界对政府科研管理的研究主要可以分为两类。一类是从宏观上对政府科研管理的机制问题进行探究,如王希<sup>[6]</sup>从科研管理组织体系、科研重点领域、人才、投入等方面详细分析了美、日、德等主要发达国家科研管理的特点;王涛等<sup>[7]</sup>认为澳大利亚科研管理由政府统筹,其立法完备、体制健全、程序公开,科研产出效率较高。从国家创新系统的框架来看,中国政府科研管理需要实现从静态视角向过程视角的转换<sup>[8]</sup>。中国的科研管理模式以政府领导、管理、投入为主,是计划经济时代沿袭的产物<sup>[9]</sup>。另一类是从技术上对科研管理信息化、数字化发展趋势的研究,其中比较相近的概念有“互联网+”科研管理、科研管理信息化、科研管理数字化等。唐圣姣<sup>[10]</sup>分析了“互联网+”科研管理的内涵、实现路径及改革措施;许哲军<sup>[11]</sup>阐述了中国高校科技管理信息化存在数据共享度低、科技产出数据零散、数据质量不高等问题。刘刚伟<sup>[12]</sup>认为运用现代网络技术和数字化管理手段可提高科研项目管理工作效率、服务水平和监督力度。

综合上述学者对政府科研管理机制以及科研管理信息化、数字化的相关研究,本研究认为政府

科研管理数字化转型是指在政府科研管理的主要业务中,运用现代信息通信技术、数字化管理理念,通过搭建信息系统和共享科研资源,实现管理决策、管理架构、管理流程的数字化,从而不断优化组织管理模式、提高科研管理效率和水平的过程。

从上述定义可以看出,政府科研管理的数字化转型将是一个漫长而庞大的工程。政府部门的科研管理业务包括对科研计划、设备、经费、人员、项目、成果、论文等各个环节的组织、计划、协调和服务。在这一过程中,面对类型繁多的科研机构、每年产生的大量文件和数据,如何利用数字化技术高效规范地将科研活动、管理决策和各种科研信息资源有机组织起来,是政府科研管理亟待解决的问题。本文重点从数据辅助决策、组织架构变革、管理流程重塑、数据开放共享、信息系统建设等方面综合分析政府科研管理数字化转型的基本内容。

## 2 政府科研管理数字化转型的意义与影响

近些年来,国内外在数字政府建设方面进行了有益探索,从最早使用信息技术辅助政府工作,到大范围、深度信息化改造,再到政府前台和后台工作的全面数字化,政府数字化水平不断提高<sup>[13]</sup>。在政府科研管理方面,更加注重运用数据进行科学决策、提倡科研仪器和科学数据的开放共享,不断重塑创新服务价值。科研管理的数字化转型对推进中国政府决策科学化和国家治理能力现代化具有重要意义和深远影响。

### 2.1 政府科研管理依靠数据辅助决策更加迫切

数字化时代,跨职能、跨部门的数据流动成为一种常态,以数据驱动为主要特征的数字化手段在改善政府科研管理的宏观统筹协调、创新科研组织模式、优化项目管理流程等方面影响深远。在宏观统筹协调方面,决策分析数据不再局限于政府单个机构和单个部门,而是以全局、整体的思路整合政府的科研部门、人事部门、财务部门、资产管理部门等信息资源,并且通过政府购买服务、协议约定、依法提供等方式对高校、科研院所、企业等科研主体

形成的大数据进行分析研判<sup>[14]</sup>,形成高效的联动管理。在科研组织模式方面,传统组织模式将面临更多挑战,需要针对数字化转型带来的新特点不断创新组织模式、提高组织效率,确保在符合科研规律的前提下有力支撑国家重大战略决策。在项目管理过程方面,运用数字化技术优化项目计划编制、实施和验收等基础性流程更加迫切。大数据协同工作标准和自然语言处理能够提供更多更及时的数据,通过链接不同的信息系统数据库,这些工具能转变为科研管理的循证基础,有助于揭示研发经费和实际成果之间的关系。以西班牙国家数字促进部搭建的 Corpus Viewer 平台为例,其利用自然语言处理、机器学习、机器翻译等方法分析专利、论文以及公共资助数据,使政策制定者与实施者能够基于数字化平台进行分析决策<sup>[15]</sup>。

## 2.2 组织架构日益向平台化和扁平化发展

进入数字化时代,信息交互、资源配置等方式正在发生变化,从长远来看,政府科研管理组织架构呈现平台化、扁平化的发展趋势。传统的政府组织是在科层制基础上建立起来的,政府科研管理层级化、部门化特征较为明显,而数字化转型有利于改变这一既有模式。政府依托数据开发者打造“科学数据资源服务平台”,将科研人员、资源和数据汇集,用数字技术匹配需求,解决传统科研管理中资源分散、无法有效对接等难题,实现精准化服务。此外,在数字技术的推动下,部门与部门之间、层级与层级之间的信息屏障被打破,信息自不同部门和层级之间流畅地传递和共享,科研管理人员将通过获得相关信息授权,利用源自多个部门的科研项目数据,优化管理构架和流程。美国基于国立卫生研究院搭建的科研数据管理服务平台——Federal RePORTER 汇集了各个部门的信息资源,数据来自美国国防部、教育部、农业部、健康与人类服务部、美国国家航空航天局、美国国家科学基金会等,以科研项目为单位组织数据,顺利打通了各个部门之间的数据壁垒,实现数据的高效组合利用<sup>[16]</sup>。

## 2.3 流程重塑突出“以科研人员为核心”的理念

流程重塑是政府科研管理服务理念的重塑,无论是管理决策还是资源共享,都应该从理念上进一步

提升,逐渐形成大数据思维。

当前数字化转型推动科研管理由“以政府为中心”向“以用户为中心”的服务理念转变,强调科研人员才是真正的终端用户,而政府科研管理最终目的也是为了实现广大科研人员需求和资源之间的高效对接。一方面,数字化时代所建立的即时、泛在、准确的信息交互方式,将有助于更快更准地发现和掌握科研人员的需求,实现企业、高校、科研机构、个人等创新主体之间实时有效的互通互联。在这方面,日本 SciREX 决策智能支持系统(SPIAS)打通了不同资助机构的数据与专利、论文、媒体报道等数据,及时为科研人员提供关于科技与创新政策数据的开放获取<sup>[17]</sup>。另一方面,运用数字技术可以将各种碎片化的资源进行整合,发挥数据整合优势,建设具有最佳用户体验的数字化终端,从而实现“数字管理—全链整合—创新驱动”的实力提升。

## 2.4 科学数据的开放共享加速赋能科学研究

数字化时代的科学研究越来越依赖大量、系统、高可信度的数据,科学数据既是激发科研创新的起点,也是科研活动丰富成果不可或缺的部分。科学数据的开放共享使科研人员、社会公众与个体普遍受益<sup>[18]</sup>。以公共卫生领域为例,由于人类和微生物在不同司法管辖区之间的流动不断增加,迫切需要交换和共享数据。2014年,科研人员利用与当地手机运营商达成协议收集的移动数据,对埃博拉疫情在西非的传播情况进行建模,绘制区域人口迁移图<sup>[9]</sup>。此次中国在应对“新冠肺炎”疫情中,组织医疗机构、科研院所、企业共享科研数据和信息,让科研数据充分发挥其价值,对联合科研攻关发挥了重要作用。

# 3 中国科研管理数字化转型的主要问题

近年来,中国在科技体制改革方面的一些举措取得显著成效,为加快科研管理的数字化转型创造了良好基础性条件。主要体现在:一是政府管理理念正在逐步由研发管理向创新服务转变;二是通过

构建科技创新治理重大基础性制度,积累了大量科技基础数据并建成科研管理和服务平台,打通了科研项目、科研机构 and 科技专家等数据库<sup>[19]</sup>;三是科研仪器设施、科研数据等科技资源开放共享的制度建设不断完善。尽管如此,中国在管理文化、宏观统筹、技术支撑等方面仍然面临一些问题,需要加强系统设计和全面布局扫除这些关键环节的障碍。

### 3.1 尚未形成“数据驱动”的科研管理文化

管理文化是各类管理思想和实践能否成功推行的基础,很多时候组织变革遭遇失败,就是管理文化的问题<sup>[20]</sup>。一方面,政府管理者往往缺乏与数据“沟通”的经验,而更善于与人打交道。具体表现在:各项决策大多凭借长期积累的管理经验,缺乏“用数据说话”的氛围,基础信息数据不清、心中无数,导致决策无法做到精准化和科学性。另一方面,对于科研管理数字化的认识,大多还仅停留在用计算机系统仿真代替原手工管理系统,即数字化转型的最初阶段——电子政府阶段,尚未触及数字化转型的本质,即一整套数字管理方法和管理工具的应用,优化资源配置效率<sup>[2]</sup>。

### 3.2 数据孤岛、数据割据成为制约瓶颈

中国在科研管理过程中积累了大量数据,但这些数据在宏观上还未形成统筹管理。其一,每个机构或部门都有自己的数据存储机构,但这些机构基于各种因素并不愿意分享各自的专有数据,从而导致项目选题分散重复、资源浪费、聚焦国家战略需求不够等问题。其二,各机构科研数据收集统计工作效率较低,数据质量不高,部分历史数据缺失。具体表现为数据没有统一的标准和格式,包括名称、标识与编码均不一致等;除涉密科研数据外,统计分析功能仅限于项目确立与申报、科研成果专利录入与维护、科研团队与人员奖惩等数据信息,未能及时统计或关联,从而导致数据割据、碎片化问题。

### 3.3 缺乏统一高效的技术支撑系统

目前积累的大量数据并非“能好用”,主要存在两方面问题。一方面,对于政府部门科研管理人员来说,科研管理信息系统数据库建设不足,智能

分析和辅助决策功能欠缺。科研管理系统的主要功能仅停留在项目、人员、经费、结题报告等基本信息录入与查找,隐藏在这些表面数据中的有效关联信息尚未得到深入挖掘和使用,因此无法为科研管理人员提供有力的科学决策支撑。另一方面,对于科研人员和社会公众来说,目前政府信息公开提供的大多是文本形式文件,或是经过归总分析后的统计报告,将数据夹杂在文字中发布。这种方式虽然便于公众阅读和知晓结果,但缺少了用户视角和数据利用思维,不便于被专业人士开发利用。

### 3.4 市场与社会力量参与不够

数字化转型时代,政府、市场、社会合作共治的趋势日渐明显,在科研管理中也要集聚更广泛的市场力量和社会力量,打破传统的封闭式管理模式。然而,当前科技管理信息公共服务平台,更多的是政府直接控制系统参与者,市场与社会力量参与较少,这种方式往往容易导致整体管理受阻。在政府与市场合作新模式方面,还缺乏积极探索,例如考虑到数据安全问题,数据中心等新型基础设施建设、科研资源数字化服务外包等业务还没有得到广泛开展。在主动引入社会力量方面,信息化平台建设与应用还没有充分吸引高质量的参与者,“面向用户、需求驱动、应用导向”的基本理念还未形成,用户增长数量和体验效果也未达到理想目标。

### 3.5 引发数字安全与隐私泄露问题

科研管理过程中往往涉及许多保密信息,因为政府收集的数据不仅来自国家、机构和部门等不同的线下部门渠道,也来自社交网络、互联网等多种互联网线上渠道<sup>[21]</sup>。随着政府机构之间以及政府与企业、学术界之间数据流动机会的增加,容易引发数字安全和个人隐私泄露等问题。近年来,系统漏洞、黑客攻击、网络爬虫等导致数据泄露事件时有发生。科研管理中产生的涉及科研计划及其成果的安全保密、知识产权、参与项目评议专家组审核信息等一旦泄露,将严重影响个人、组织甚至是国家的利益与发展。此外,随着数据生产、存储、分析的数量加大而产生的个人隐私问题也愈加凸显,例如科研人员的个人数据信息等。

## 4 促进中国科研管理数字化转型的相关建议

数字化转型不仅是政府科研管理流程的改变,更是服务理念和管理模式的创新。虽然政府科研管理的数字化转型已是大势所趋,但因为需要协调更多主体关系和面临更多风险,相对于企业来说,这一过程可能更为缓慢。为了更好地运用数字技术和发挥信息资源优势来推进科研管理改革的步伐,提出如下几点建议。

第一,培养管理文化,提升科研管理人员的数据素养和技能。在推动政府科研管理数字化转型过程中,关键在于使数据驱动的理念深入到科研管理过程中。这一责任不仅属于数据科学家和分析师,而且属于政府部门每一位科研管理人员,需要逐渐形成从“经验主义”向“数据主义”转变。应当充分利用数据分析方法为科研人员和决策者提供依据,利用数字化工具的快速存储、整理、组织、可视化等功能发现以往专家无法发现的问题,形成迭代性更强更迅速的管理方式。这就要求政府科研人员必须加强自身综合素质,认真学习现代管理理念,了解信息技术的特性和数字化管理的新要求与新模式,成为既精通业务管理又掌握数字技术的复合型人才。此外,政府应该帮助各个层次的管理人员为数字转型做好准备,设置丰富多样的数字化管理培训课程,提高他们管理素养与数字技能。

第二,加强整体谋划,循序推动管理组织架构变革。推动科研管理变革所需要的不仅仅是数据和数字平台,更需要强大的执行力和创造力。现有的垂直化层级管理阻碍了观念和信息的自由流动,更倾向于执行“头疼医头,脚疼医脚”的表面工作,而非寻求解决问题的根本办法。这就需要政府作出更积极的响应,利用数字化工具进行组织结构调整。在实际操作中,探索组织结构调整形成统一领导、协同联动、责任明确、运转顺畅的推进机制<sup>[22]</sup>,推动政府科研管理转型迈上新台阶。首先,从国家层面完善顶层设计,明确框架指标,统筹原来分散在相关职能部门的数据资源,加快实现从各自为政向共享共用转变。相关部门则要坚持协同联动、资

源整合,形成数据开发与共享的合力,切实提升行政决策效能。其次,以转变职能、服务科研人员为核心目标,引导供需有效匹配衔接,充分发挥数字技术对政府科研管理转型升级的推动作用,实现由封闭、管制、分散的线性模式向开放、高效、整体性模式的转变,提升服务能力与水平。

第三,搭建基础设施,充分发挥信息技术和数字平台的作用。未来需要在国家科技报告制度、国家创新调查制度和国家科技管理信息系统基础上,汇集成科技创新的各方面信息资源,以系统工程的理念,开展更有效的从科技计划到各方面的科研管理,持续开展应用建设和数据治理,大幅度提升科研管理的数字化水平。具体包括建立如下子系统:(1)建设国家基础数据平台,主动引入市场和社会力量汇聚数据资源,如人力资源、项目资源、成果资源、业务数据等,为科研管理提供技术支撑和数据支持;(2)拓展国家科技管理信息系统功能,切实从科研人员需求出发,对科技动态、项目申报、监督评估、成果报告、科研资源、科研资金等线上功能设计和线下交易服务等方面不断完善,推进平台的简单化和易访问;(3)完善决策支持平台,建立全国科研机构、重点团队、基地平台设施,将分散到不同机构的数据、设备等进行集中统筹管理,对集成数据进行深度挖掘和智能分析。按照应用场景建立分析预测模型,找到数据之间的切实关联,优化资源配置,形成按需组建的跨学科、跨领域、跨地域的多元并行的科研组织模式。

第四,明确管理职责,在科学数据共享与安全方面凝聚多方共识。科研管理数据治理并非此消彼长的零和博弈,而是要平衡共享与安全的关系、政府与市场的关系,确保国家利益、公共利益和商业利益。一方面,从共享和安全的平衡角度出发,政府应当明确管理职责,构建一个合理、权限分明、保护数据且能够让知识价值流转的机制。确定科学数据安全等级和开放共享条件,根据信息的涉密程度对不同的使用对象赋予不同权<sup>[23]</sup>。通过有计划、分阶段地执行科学数据开放策略,为科研人员提供更加便携可靠的共享服务。另一方面,需要促进政府、市场、社会各界的广泛合作,注重发挥专业

优势和企业作用,持续推动企业研究新技术以增加数据的获取和访问,为政府部门和各类创新主体提供数据基础性服务,形成政府引导、市场和社会共同参与的科学数据共建共享生态系统。

### 参考文献(References)

- [1] 中共中央关于坚持和完善中国特色社会主义制度 推进国家治理体系和治理能力现代化若干重大问题的决定[EB/OL]. (2019-11-05) [2020-4-29]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1649355302032268292&wfr=spider&for=pc>.
- [2] 安筱鹏. 数字化转型的关键词[J]. 信息化建设, 2019(6): 50-53.
- [3] 马骏, 司晓, 袁东明, 等. 数字化转型与制度变革[M]. 北京: 中国发展出版社, 2020: 1.
- [4] 杨晶, 李哲. 试论数字化转型对科研组织模式的影响[J]. 自然辩证法研究, 2020, 36(8): 47-51.
- [5] OECD. Using digital technologies to improve the design and enforcement of public policies[EB/OL]. (2019-03-10) [2020-04-29]. [https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/using-digital-technologies-to-improve-the-design-and-enforcement-of-public-policies\\_99b9ba70-en](https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/using-digital-technologies-to-improve-the-design-and-enforcement-of-public-policies_99b9ba70-en).
- [6] 王希. 试析主要发达国家政府科研管理模式[J]. 中共郑州市委党校学报, 2017(6): 60-64.
- [7] 王涛, 夏秀芹, 洪真裁. 澳大利亚科研管理和监督的体系、特点及启示[J]. 国家教育行政学院学报, 2014(11): 85-90.
- [8] 张文霞. 看政府科研管理视角的转换[J]. 创新科技, 2009(3): 14-16.
- [9] 任海红. 我国科研管理体制改革的创新思考——推进国民经济发展的一个策略视角[D]. 大连: 东北财经大学, 2012.
- [10] 唐圣姣. “互联网+”时代高校科研管理模式改革研究[J]. 宁德师范学院学报(哲学社会科学版), 2018(1): 111-113.
- [11] 许哲军, 付尧. 大数据环境下的高校科研管理信息化探索[J]. 技术与创新管理, 2014, 35(2): 112-115.
- [12] 刘刚伟. 科研项目数字化管理[J]. 科技创新与应用, 2019(17): 191-192.
- [13] 马化腾, 孟昭莉, 闫德利, 等. 数字经济: 中国创新增长新动能[M]. 北京: 中心出版社, 2017: 13.
- [14] 张于喆. 急需关注创新治理的数字化转型[J]. 经济纵横, 2016(5): 14-22.
- [15] Pérez-Fernández D, Arenas-García J, Samy D, et al. Corpus viewer: NLP and ML-based platform for public policy making and implementation[J]. *Procesamiento del Lenguaje Natural*, 2019(63): 193-196.
- [16] FederalRePoRTER[EB/OL]. (2020-03-06) [2020-04-29]. <https://federalreporter.nih.gov/>.
- [17] Ikeuchi K. RIETI-Path to a new future of evidence-based policymaking paved by a public data platform[EB/OL]. (2017-01-20) [2020-04-29]. [https://www.rieti.go.jp/en/columns/a01\\_0464.html](https://www.rieti.go.jp/en/columns/a01_0464.html).
- [18] 张丽丽, 温亮明, 石蕾, 等. 国内外科学数据管理与开放共享的最新进展[J]. 中国科学院院刊, 2018, 33(8): 774-782.
- [19] 石长慧. 挪威科研信息管理系统介绍及其对我国的启示[J]. 全球科技经济瞭望, 2018, 33(2): 40-43.
- [20] 新华三大学. 数字化转型之路[M]. 北京: 机械工业出版社, 2019: 179.
- [21] 江青. 数字中国: 大数据与政府管理决策[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2018: 131.
- [22] 于施洋, 王建冬, 郭鑫. 数字中国: 重塑新时代全球竞争力[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2019: 187.
- [23] 陈凯华. 运用大数据加快推进科技治理能力现代化[EB/OL]. (2020-03-10) [2020-06-17]. [http://www.china.com.cn/opinion/theory/2019-03/20/content\\_7459163-8.htm](http://www.china.com.cn/opinion/theory/2019-03/20/content_7459163-8.htm).

## Research on promoting digital transformation scientific research management

YANG Jing, HAN Junhui, LI Zhe\*

Institute of Science and Technology Innovation Theory, Chinese Academy of Science and Technology for Development, Beijing 100038, China

**Abstract** Based on the interpretation of the meaning, basic content and significance of the digital transformation of government scientific research management, the paper analyzes five main problems of digital transformation of scientific research management in China. The problems include: the "data-driven" scientific research management culture has not yet formed; data islands and data segregation have become bottlenecks; there lacks a unified and efficient technical support system; participation of market and social forces is insufficient; and digital security and privacy leaks. On this basis, it puts forward the following suggestions: first, to cultivate a management culture and improve the data literacy and skills of scientific research managers; second, to strengthen overall planning and promote the change of management organization structure in an orderly manner; third, to build infrastructure to give full play to the role of information technology and digital platforms; fourth, to clarify management responsibilities and build consensus on scientific data sharing and security.

**Keywords** digital transformation; scientific research management; structural reform ●



(责任编辑 王丽娜)