大数据治理视角的“十四五”时期国家科技管理信息系统建设思考

刘晓晨 梁 冰 屈宝强
（中国科学技术信息研究所，北京 100038）

摘要：建设国家科技管理信息系统是实施国家科技计划管理改革的重要任务。本文在分析国家科技管理信息系统“十三五”建设情况的基础上，结合国家科技管理改革要求，提出“十四五”期间国家科技管理信息系统建设的主要任务包括适应新型科技计划管理组织模式、支撑科技计划管理全流程、支撑对重大科技事项和问题的科学决策、提升科研人员服务体验等，指出为完成这些任务，应进一步加强数据积累与汇聚，深入开展数据治理，不断加强数据安全全防控等。

关键词：国家科技管理信息系统；科技资源配置；科技管理数据；数据治理；发展规划
中图分类号：G350 **文献标识码：**A **DOI：**10.3772/j.issn.1674−1544.2021.04.009

Thoughts on Construction of the National Science and Technology Management Information System During the “14th Five-Year Plan” Period from the Perspective of Big Data Governance

LIU Xiaochen, LIANG Bing, QU Baoqiang
(Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038)

Abstract: The construction of the national science and technology management information system is an important task for the implementation of the reform of the national science and technology plan management. Based on the analysis of the development of the national science and technology management information system in the 13th Five Year Plan period, combined with the requirements of the national science and technology management reform, this paper puts forward the main tasks of the construction of the national science and technology management information system during the 14th Five Year Plan period, including adapting to the new science and technology plan management organization mode, supporting the whole process of science and technology plan management, and supporting the scientific decision-making of major science and technology issues, to enhance the user experience of scientific researchers. In order to achieve these goals, data accumulation and convergence should be further strengthened, data governance should be deeply carried out, and data security prevention and control should be continuously strengthened.

Keywords: National Science and Technology Management Information System, allocation of scientific and technical resources, science and technology management data, data governance, development plan

---

作者简介：刘晓晨（1980—），男，中国科学技术信息研究所副所长，硕士，研究方向为科技管理、信息系统（通信作者）；**梁冰**（1974—），男，中国科学技术信息研究所研究员，研究方向为科技大数据分析；**屈宝强**（1980—），男，中国科学技术信息研究所研究员，研究方向为信息资源管理。

基金项目：中央级公益性科研院所基本科研业务项目“科技计划项目数据分析评价系统建设”（ZD2021−14）。
收稿时间：2021 年 5 月 14 日。

0 引言

信息化是科技管理科学化的重要保障。各国政府都非常重视利用信息系统支撑科技项目的申报和管理，建设了相应的服务平台。如美国政府资助项目管理平台（Grants.gov）、巴西全国性科技人才履历表数据库平台（Latters）、韩国国家科学技术知识信息服务（NTIS）、日本府省共同研发管理系统（e-Rad）等。我国从国家到地方也建设了各层面相应的系统，如国家科技管理信息系统、国家自然科学基金信息管理系统等，这些信息系统和平台极大地提升了科技项目管理的效率和水平。一些国家的科技管理信息系统在保证业务管理的基础上实现了分析评价功能。如挪威CRIStin系统可以实现人员、项目与研究成果之间的多项查询和分析等功能。巴西Latters实现在线教育管理及各类学术评估。我国国家自然科学基金委基础研究知识库（http://or.nsfc.gov.cn/）收集并保存国家自然科学基金资助项目成果数据，向社会公众提供开放获取。全球科研项目数据库（ProjectGate）、科慧Sci-Fund平台、泛研网（http://www.hiresearch.cn/）等都提供了基于科技项目的数据分析与服务。

建设国家科技管理信息系统是落实我国中央财政科技计划管理改革的重要任务，是支撑我国科技计划项目管理和实施数字化科技治理的重要依托。2014年12月，国务院发布《关于深化中央财政科技计划（专项、基金等）管理改革方案》[1]，提出要通过统一的信息系统，对科技计划（专项、基金等）的需求征集、指南发布、项目申报、立项和预算安排、监督检查、结题验收等全过程进行信息管理。“十四五”时期是我国发展的重要战略机遇期。党的十九届五中全会提出，坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位，把科技自立自强作为国家发展的战略支撑[2]。习近平总书记强调，“自力更生是中华民族自立于世界民族之林的奋斗基点，自主创新是我们攀登世界科技高峰的必由之路”。面对新形势和新任务，国家科技计划管理工作必须按照习近平总书记提出的“抓战略、抓改革、抓政策、抓服务”要求，依托信息化手段，强化宏观统筹和重大任务组织实施能力，加强对科研主体的创新服务，最大限度激发科研活力[3]。在这种形势下，更应充分发挥国家科技管理信息系统在服务科技宏观统筹、优化资源配置等方面信息化支撑与保障的作用。

在国家科技管理信息系统建设研究方面，曾建勋等[4]从科技情报工作的角度，提出了国家科技信息管理系统的业务流程、功能结构、组织框架和实现策略。梁冰等[5]以信息系统标准化建设需求为导向，提出国家科技管理信息系统的标准体系框架。徐峰等[6]调研了美国、欧盟、日本和韩国的科技管理信息系统，分析了其特点、建设经验和主要做法。杨德祥[7]提出了构建全方位科技创新服务的科技管理系统的对策建议。本文在上述研究总结和实践分析的基础上，根据“十四五”改革发展需求，提出国家科技管理信息系统建设基本任务和需要解决的关键问题，为未来国家科技管理信息系统建设提供参考。

1 “十三五”主要进展

我国从“十五”时期开始探索用信息化手段支撑相关科技计划的申报工作，相继开通了863计划、973计划、科技攻关计划等科技计划项目申报信息系统。“十一五”和“十二五”时期，分散独立的信息系统逐步纳入国家科技项目申报中心网站，科技计划项目管理的其他环节也逐步纳入，示范性地开展网络评审和视频评审，探索应用互联网和多媒体技术支撑科技计划项目评审评估，使服务功能和业务不断拓展。“十三五”时期，国家科技管理信息系统已形成支撑计划管理和数据服务两大技术体系，以及7个应用服务平台，有效地发挥了保障科技计划管理、辅助科技决策、服务科研人员、加强科技监督评估的支撑作用（图1）。

1.1 技术体系和服务内容不断完善

按照信息系统建设的发展趋势，不断优化服务内容和体系架构，形成面向各类主体的服务模

图1　国家科技管理信息系统技术体系

块。其中，公共服务平台面向科研单位、申报用户、社会公众等，提供需求征集、指南发布、项目申报、立项公示、过程管理、绩效评价、咨询答疑等功能。专项管理平台面向项目管理单位，提供项目受理、形式审查、立项确认、年度报告、综合绩效评价等功能，支撑网络评审、答辩评审、预算评估等环节。综合业务平台向管理部门提供项目情况查询、人员查询、项目经费安排、专家查询等功能。国家科技专家库提供专家入库、信息管理、在线评审等服务，还提供专家入库审核、专家抽取、评审管理等。国家科技监督信息平台开展科技计划管理过程中的监督审查、评估评价和科研诚信数据管理与服务等。数据服务平台提供科技数据展示、统一检索查询、宏观统计分析、特色专题挖掘等基本服务，以及项目评审专家推荐、项目内容相似性分析等管理决策支撑服务。数据管控平台提供基于系统对接、自动抽提等的数据汇聚功能，还提供数据流程控制、消歧归一、关联标引等，实现各类科技数据一体化管理控制。

1.2　支撑科技管理业务水平不断提升

“十三五”期间，国家科技管理信息系统支撑了国家重点研发计划等五大类中央财政科技计划的统一管理，保障的管理环节不断丰富，服务的用户数量大幅增长。服务于网络评审、远程答辩、现场评审等多类评审场景，评审覆盖环节逐步向中期检查、综合绩效评价等管理环节扩展，有效发挥了对科技计划管理的支撑作用。同时，按照科技管理改革要求，在落实“减表行动”“信息共享行动”“绿色通道”“互联互通”等方面，均取得了良好的效果。对国家科技计划监督评估工作的支撑能力不断加强，信息留痕实现了项目管理“可查询、可申诉、可追溯”，系统功能保障了项目抽查、诚信审核、大数据监督预警等。

1.3　科技管理数据资源不断积累

“十三五”期间，国家科技管理信息系统不断加强数据资源体系建设。数据范围涵盖科技管理活动全流程、全领域，数据处理流程覆盖科技信息数据管理全生命周期，目前已经汇聚科技项目、科研人员、科研机构、科研产出等各类数据近3亿条，积累了覆盖科技数据处理全生命周期的数据标准、模型、方法、流程、工具等（图2）。

“十三五”以来，国家科技管理信息系统建设取得重要进展，但是面向“十四五”时期科技管理改革新需求，还需要不断加快国家科技管理信息系统数字化和智能化提升，全面拓展科技管理系统的新容量、新性能、新应用。

2　“十四五”建设基本任务

“十四五”期间，国家科技管理信息系统须在已有业务支撑基础上，不断汇聚各类科技活动主体、资源、条件、要素等在内的信息数据，依托数据支撑科技管理部门战略规划、资源统筹、业务管理等，支撑科研机构和科研人员各类科研

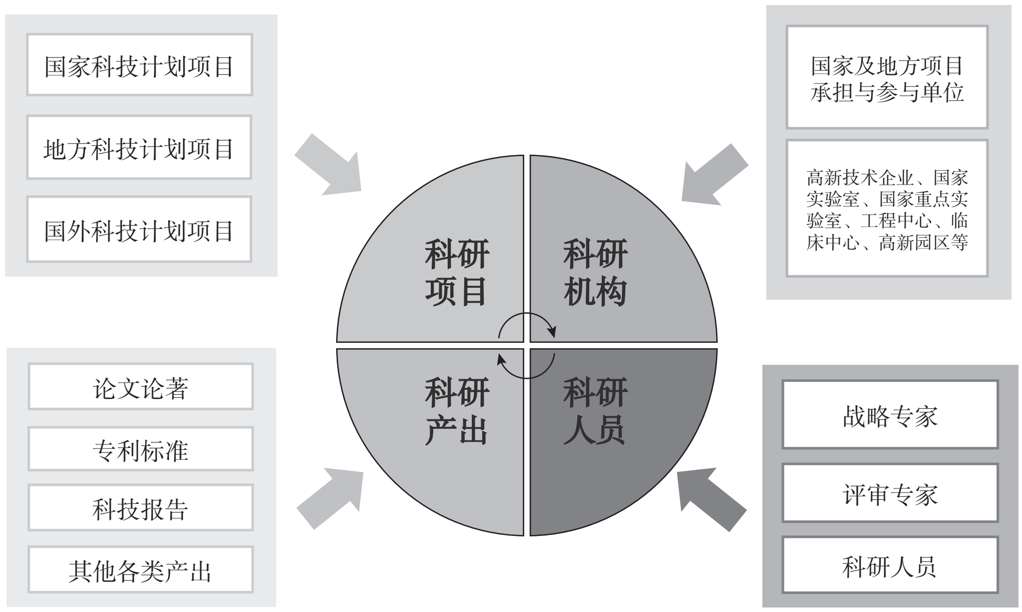

图 2　科技管理数据资源

活动有效实施，不断促进科技管理决策活动智能化与科学化，促进科研活动网络化和集成化，全面保障科技创新改革和发展。

2.1　适应新型科技计划管理组织模式

“十四五”期间，科技计划改革提出了新的要求，国家科技管理信息系统建设必须适应这种变化，做好相应的技术支撑。

2.1.1　适应科技计划管理新要求

“十四五”期间，科技计划项目管理将实行“揭榜挂帅”“赛马争先”等新模式，完善自由探索型和任务导向型科技项目分类评价制度[8]。同时，在整个项目管理过程中，对指南形成、项目申报、过程管理、绩效评价等都提出了新的要求。

从支撑科技计划项目管理模式变革方面，国家科技管理信息系统要主动适应科技计划项目分类管理的要求，通过提升系统快速开发能力，应用组件灵活组装等相关技术，快速响应国家实验室、业主制、揭榜挂帅、赛马争先等多种计划项目管理模式的新要求，主动适应一般立项、定向委托、并行支持、二次择优等不同项目支持模式相关管理要求，使得系统建设与业务发展双促进。

从支撑科技计划项目支持模式方面，国家科技管理信息系统通过多维科研主体数据汇聚与融合，依托“事实型数据+工具方法+专家智慧”情报工作方式，利用大数据分析、人工智能、知识图谱等技术，逐步构建科研主体能力评价技术体系，形成“评水平、找关系、标热点、绘趋势”的系列应用功能，服务科研机构、科研团队、科研人员、科技计划项目评价，支撑不同科技计划项目支持模式下的项目立项、动态调整、滚动支持等要求。

从支撑科技计划项目宏观统筹方面，不断加强科技管理数据与经济、产业、金融、财政等领域数据的协同分析，将数据分析嵌入“问题凝练—规划出台—任务实施—成果转化”的全流程，以领域科技计划项目的立项分析、技术研发及演化态势分析、科技成果转化分析结果等支撑科技计划资金配置效率优化、科技重大任务凝练、颠覆性技术研发部署等。

2.1.2　支撑科技计划管理全流程

国家科技管理信息系统要不断推动科技类政务信息系统跨部门跨层级互联互通、信息共享和业务协同，以数据链接科技发展战略、中长期规划、专项任务、年度指南、具体项目实施等科技管理活动上下游环节，通过统计分析、专题分析、竞争比对、关联图谱等数据服务，强化数据

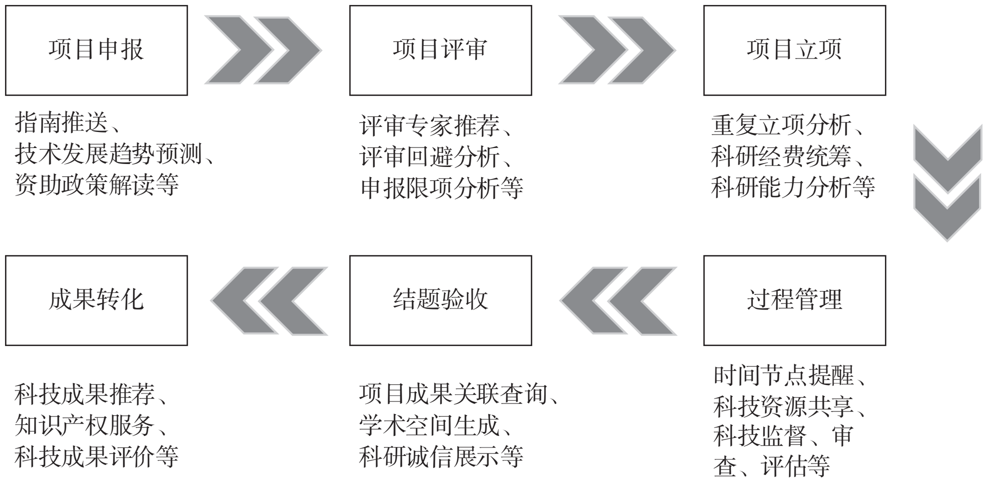

图3　支撑科技计划全流程精细化管理路径

对科技计划管理、科技奖励评定、科技评估监督等业务的信息化支撑。以国家重点研发计划项目业务管理为例，国家科技管理信息系统支撑全流程科学化管理路径如图3所示。

从提升科技管理效率方面，提供科研人员、科研机构、科技项目验收材料一键生成等服务，开展项目成果查询认定，帮助科研管理人员快速掌握各类科技业务处理的动态过程，及时采取相应管理手段，保障各项科技管理业务有序推进。从科技管理规范化角度，基于科技专家基本信息、科技专家评审活动操作留痕、评审记录、项目承担参与情况等进行专家信用评价；基于学术合作关系等社会网络进行专家推荐和回避管理，促进科技管理规范化。从科技管理科学化角度，开展科技计划项目立项均衡性分析、地区或机构科研能力分析等，帮助专业机构进行项目部署。强化国家、省、市多级科技管理信息资源互联互通，促进国家与地方科技计划项目部署、科研资源配置、科技政策出台的协同与互补，发挥国家整体科技管理效能。

2.2　服务构建科技大监督格局

充分利用国家科技管理信息系统对科技活动主体特征实时准确捕捉特点，支撑科技评估监督。通过数据实时追踪项目执行过程中的进度、特点、阶段成果、经费执行状态等，通过多维关联的数据发现科研机构、科研人员乃至科技管理人员的各种失范行为，不断优化、细化监督评估方式内容，为构建科技大监督格局，形成新型科研信用体系提供支撑。

第一，在监督内容方面，实现对科研主体、科研内容、科研管理的一体化监督。如经分析相关领域技术就绪度，纠偏性监督科技项目立项内容和方向，并利用专业机构专家抽取方式全纪录、专家抽取结果偏离度等分析项目管理水平和执行情况的规范性监督；对科研机构主体（项目承担和参与单位）项目重大事项调整、技术路线偏离、失信行为核验、项目经费执行率、预算完成程度、财务科目超支现象等进行项目履约性监督；对各个项目之间技术内容重合程度，以及同一内容在不同专项和不同管理部门反复申报问题等进行科学性监督。

第二，在监督范围方面，更新多源数据动态开展实时监督，实现科技计划项目管理全流程各环节多内容无死角监督；实现对科技计划管理中违规、失范的实时发现、溯源倒查和提前预警；实现对科技计划项目涉及的管理部门、科研机构、科研人员等多角色全覆盖监督；实现对国家、地方、区域、部门的协同式监督和互认式监督。

第三，在监督方式方面，利用多源汇聚数据，保证既可以有的放矢开展监督，还可以利用行为记录开展静默监督。如通过科技计划项

目全流程档案的统一管理和检索查阅开展日常性监督；通过各类数据交叉校验开展线索发现型监督；通过多维数据评估国家科技计划战略实施情况实现长期性监督等。

2.3 支撑科技管理的科学决策

“十四五”期间，要依托国家科技管理信息系统，不断加强科技决策的数据驱动水平，以数据分析结果辅助科技计划项目管理、科技战略规划、科技前沿研判和科技成果应用等。如图 4 所示。

2.3.1 基于数据的多维态势分析支撑科技战略制订

依托国家科技管理信息系统数据资源体系，一是开展国际科技战略跟踪，运用文本分析、领域比对等相关方法，追踪和研判主要发达国家在科技投入、科技管理、领域布局、信用管理、人才培养等方面的举措，为我国制定相关政策提出建议。二是针对不同时期重点国家、重点区域、重要领域、重点技术方向的各类规划文本进行分析，为我国出台相应战略提供参考。三是按照“四个面向”的战略方向，为制定“十四五”科技发展战略提供支撑，满足我国经济社会发展过程中各行业、各领域对科技发展的迫切需求。

2.3.2 基于内容的前沿技术研判支撑科技规划形成

对科技计划项目实施及其他科技业务过程中产生的论文论著、标准、专利、科技报告、年度报告等文本数据进行链条式分析，可以揭示整个研究方向和领域发展的实时动态。利用数据交互分析实现对领域技术发展特征、时空演化以及未来趋势进行系统分析，通过多源科技数据融合分析形成比原有单来源数据分析更加翔实、生动、准确的前沿分析和研判，结合领域专家知识实现更加准确的技术态势感知和分析基于文本挖掘，对科研人员、科研机构等科技主体的全方位监测，开展技术前沿的精准判断。同时，将技术研发数据与产业供应链、信息链、资金链、人才链、服务链数据深度融合，实现领域前沿技术研发与产业发展同步推进和协同发展。通过上述手段开展前沿技术研判，为科技规划制定提供事实型支撑。

2.3.3 基于匹配的应用对接支撑科技成果服务社会

“十四五”时期，科技创新将全面影响国民经济社会发展的各个领域。国家科技管理信息系统建设应以服务范围更广、程度更深、类目更多为目标，利用数据支撑科技成果转化为国民经济发展的动力。一方面，可以将各类成果的主体内

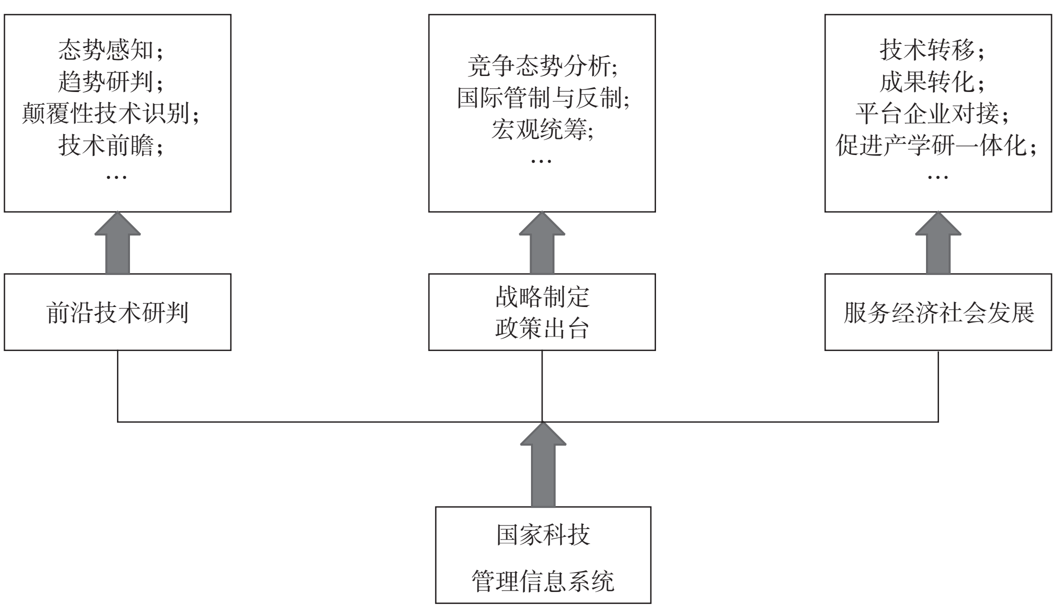

图 4　国科管系统数据驱动科技事项和问题决策

容、技术指标、适用条件等与企业需求进行匹配分析，在此基础上促进技术转移和成果转化；另一方面，可在部署国家科技计划和重点科技项目初期就考虑成果应用需求，对各类科技活动主体的技术适配度进行分析，从源头促进产学研深度合作，保障技术转移和成果转化的时效性。

2.4 提升科研人员服务体验与获得感

“十四五”期间，要依托国家科技管理信息系统，不断提升对科研机构和科研人员开展研发活动的数字化服务水平。

第一，以数据流转促进为科研人员减负。实现让各类科技数据“多跑腿”，在国家科技管理信息系统各个业务与服务环节无缝流动，让科研人员从繁琐的信息填报中解脱出来，专心开展科研活动。如在科技计划项目申报阶段，通过数据汇聚为科研人员提供申报机会推荐、政策解读、指南订阅与推送、科技查新等服务，并实现项目申报内容一键导入和在线核对；在项目实施阶段，为科研人员提供全球科技文献、科学数据、科学仪器、材料试剂等资源导航，提供相关技术领域学术交流、成果发表等机会推荐；在科研成果推广应用阶段，提供与相关产业发展水平和技术需求匹配的成果推荐、金融对接、创业孵化、市场转化等数据服务。

第二，以数据关联构建新型科研主体评价体系。坚持将事实型科研轨迹数据作为科技人才和科研机构评价的重要参考，通过积累其参加包括科技计划项目在内的科技活动事实型数据，为科技人才发现、遴选、分析、评价提供有力的线索与依据。从宏观上看，通过科技人员求学、就业等数据分析科技人员流动规律，为科技人才配置提供支撑；从中观上看，可以通过科研人员在承担项目、开展研究等过程中的社会网络关系分析，辅助组建科研团队、创新中心乃至国家实验室体系。从微观上看，利用科研人员发表论文、申请专利、承接项目、学术交流等行为分析，形成新型科研评价体系，支撑科技评价活动中“四唯”清理行动。

第三，以数据集成帮助科研人员发现和利用科研资源。充分运用分类、主题等相关知识组织体系，深入分析科技计划项目涉及的科研问题、技术路线、方法指标，为其推荐研发需要的科技文献、科学数据、仪器设备、材料试剂等重要科研资源。通过科技计划项目申报与实施过程的资源需求统筹分析，支撑以集中采购、共享共用等方法满足共性和通用资源需求，提升科研经费使用效率。通过科技计划项目实施过程中的社会网络挖掘，帮助形成国际间、机构间、领域间等互动和学术交流合作网络，促进形成良好的科研文化和学术氛围。

第四，多措并举提升科研人员系统使用体验。通过采用分布式缓存、关系数据库分库分表、负载均衡、HTML静态化等技术满足科研人员并发访问的请求，提升系统稳定性；通过开发APP、小程序等多维度的访问方式和渠道，满足科研人员随时随地访问系统进行操作的需求，提升系统便捷性；通过调整系统功能布局、简化操作流程等多种举措，最大限度地适应科研人员操作习惯，提升系统的友好性。

3 主要问题

面向“十四五”科技管理改革新需求，国家科技管理信息系统须以保障科技计划管理改革各项任务为根本目标，坚持形成以数据驱动的信息化支撑体系，完善数据治理体系下的管理机制，适应信息系统发展的智能化趋势，开展相应的关键技术积累，特别是形成针对数据获取、组织、标引、存储、计算、应用全生命周期的技术工具、服务平台、方法模型、应用体系等。

3.1 持续进行科技管理大数据积累与汇聚

科技数据资源建设积累与开发利用是国家科技治理体系的重要基础。只有做好数据治理，才能更快、更好地推进数字化转型[9]。面向“十四五”改革需求，需要不断融汇多来源、多样化、多维度科技数据资源，开展数据一体化融合，提升数据获取、处理与应用自动化水平。

建立科学、规范、高效、安全的科技数据共建共享机制，在已有科技项目、科技人员、科技

机构、科技产出等数据的基础上，不断深化科技奖励、科研资源、科技监督评估、科技政策与新闻、科学普及等其他科技数据汇聚。在数据处理方面，通过实施元数据集成、文档信息抽取，构建紧耦合的数据拓扑结构，形成各类科技实体在整个科技管理活动全过程行为、状态、绩效的全链条数据。在这些数据的基础上，按照统一数据字典、数据规范、数据标准的要求，开展各类科技数据自动映射匹配、关联标引、分类归并及计算转换等数据处理，实现数据可选粒度拆分和组合，形成面向科技管理业务分析挖掘且可拓展、可灵活调用的主题数据库，开展各类科技实体在科技活动中的多维立体评价，为进一步开展数据服务提供基础。

3.2 深入开展科技管理大数据智能化治理

加强科技管理数据的统筹管理，完善科技数据的汇聚、管理、使用机制。在科技管理数据全生命周期管理方面，厘清各来源、各类型科技数据类型、结构、属性、特征等；针对不同数据采用系统对接、自动抓取、互联互通等数据获取方法开展资源累积；高效安全的存储体系。着力建设科技数据自动化和智能化检测的工具体系，实现数据一体化管控，并通过科技数据资源目录体系开展数据资产管理，保证科技数据全生命周期各环节可管、可控、可用。

在建设科技管理数据处理和分析平台方面，以多源信息数据汇聚与融合为抓手，形成“人员—机构—项目—产出”等科研实体间无缝关联的方法体系，完善科技战略、项目、产出、产业等创新链条上各环节事实型数据处理平台；构建科技管理数据分析技术、方法、工具公共资源池；研发以数据挖掘、语义分析、创新图谱等为基础，开展智能化领域主题监测及演化分析、研究前沿评价与谱系分析、技术生命周期判定与预测等的平台工具和方法功能，保证科技管理数据处理过程自动化、处理方式智能化、处理结果精准化。

在提供科技管理数据智能化服务方面，强化基于“事实型数据+工具方法+专家智慧”的战略科技情报方法体系[10]和信息融合理论方法的应用。针对科技战略制定、科技政策形成、科技规划出台、科技服务推出等不同业务场景，形成面向科技管理与决策流程的“问题描述—诊断分析—挖掘预测—支撑决策”的数据分析模型，形成支撑科技管理业务的数据集、指标集、模型集、知识库等，建设包括“基本数据分析、重要指标呈现、评价指数生成、解决方案应用”的科技管理数据驱动业务通用方法和工具体系，实现基于不同业务场景，快速形成数据服务内容。

3.3 不断提升科技管理大数据安全管理水平

有效的科技管理数据安全体系是降低科技管理流程风险，提升科技管理数据在存储、加工、传输和利用过程中的安全性，保障数据和服务有效性的重要内容。

在管控科技管理数据全生命周期方面，第一，根据各类数据特征，对照国家法律法规、行业标准、最佳实践、防控风险点梳理数据流转各个环节的安全隐患，从安全基础设施建设、管理制度完善、使用流程规范、内容分级审核等各个角度完善内容，保证数据使用过程可控。第二，做好系统运行的安全防护，采取行为监测、日志分析、访问控制、数据加密等技术手段，防御、处置威胁数据安全的各类风险，保护数据免受泄露、窃取、篡改、毁损、非法使用等。第三，做好各类数据脱密脱敏处理，对于涉及科研人员、科技专家个人隐私，以及科技计划项目研究内容、技术方法、创新成果等内容严格管控；对于按照业务管理要求需要公开和发布的内容，严格审核信息公开内容、方式、范围、期限等。

在保护科技管理数据权益方面，进一步明晰各类数据主体的责任、权利等，推动数据要素不断转化为数字治理动能。着力形成面向科技数据管理与服务的数据版权、使用许可、权益限制、管理制度等规范体系；着力建设面向科技信息大数据管控的科技领域分类、唯一标识与编码体系以及用于自动标注、语义抽取、自动翻译等方面的基础性语料资源；着力开展科技信息大数据管理与服务过程中利益分配、共享协议、服务模式

等的研究，保证科技数据在安全可控范围，最大限度发挥数据效应。

4　结论

国家科技管理信息系统是开展和实施科技管理业务的重要保障，系统梳理“十四五”科技管理改革带来的新需求，不断完善国家科技管理信息系统建设内容，特别是利用多源融合的海量数据，支撑和驱动科技宏观监测、科技战略制订、科技政策出台、科技业务管理等，必将促进科技管理水平逐步跃升。同时，国家科技管理信息系统建设要不断借鉴大数据、人工智能等先进技术，创新服务模式，促进科技管理流程优化，促进科学决策。

参考文献

[1] 国务院印发关于深化中央财政科技计划(专项、基金等)管理改革方案的通知[EB/OL].[2014-12-03]. http: //www. gov.cn/zhengce/content/2015-01/12/content_9383.htm.

[2] 新华社.中国共产党第十九届中央委员会第五次全体会议公报[EB/OL].[2021-05-14].http: //www.gov.cn/xinwen/2020-10 /29/content_5555877.htm.

[3] 王志刚.矢志科技自立自强 加快建设科技强国[EB/OL]. [2021-05-14]. http: //www.qstheory.cn/dukan/qs/2021-03/16/ c_1127209154.htm.

[4] 曾建勋，曹继东，苏静. 国家科技管理信息系统构建及其对科技情报工作的影响[J]. 情报学报, 2016, 35(9): 899-910.

[5] 梁冰，王莉. 关于国家科技管理信息系统标准体系建设的思考[J]. 情报学报, 2016, 35(9): 911-916.

[6] 徐峰，王玲，张翼燕，等. 主要国家科技管理信息系统的建设经验与启示[J]. 情报学报, 2016, 35(9): 939-945.

[7] 杨德祥. 国家科技管理信息系统及其创新服务体系构建研究[J]. 科学管理研究, 2016, 34(3): 5-8.

[8] 两部委：打好关键核心技术攻坚战，实行“揭榜挂帅”和“赛马”等制度[EB/OL]. [2021-04-13].https://baijiahao.baidu.com/s?id=1693854692336869272 &wfr=spider&for=pc.

[9] 王伟玲.数据治理：数字化转型的核心议题[J].互联网经济, 2020(9): 24-27.

[10] 贺德方. 基于事实型数据的科技政策理论与方法研究[J]. 情报学报, 2011, 30(9): 899-905.

（上接第73页）

[21] 陈祺琪,张俊飚,程琳琳,等.农业科技资源配置能力区域差异分析及驱动因子分解[J].科研管理, 2016, 37(3): 110-123.

[22] 赵丽娟,张玉喜,潘方卉.政府R&D投入、环境规制与农业科技创新效率[J].科研管理,2019(2):76-85.

[23] 黄敬前,郑庆昌.我国农业科技投入结构合理性研究[J].福建论坛(人文社会科学版),2013(4):22-25.

[24] 黄季焜,胡瑞法,张林秀,等. 中国农业科技投资经济[M].北京：中国农业出版社,2000.

[25] 吴延兵.R&D存量、知识函数与生产效率[J].经济学(季刊), 2006(3): 1129-1156.

[26] 李强，刘冬梅.我国农业科研投入对农业增长的贡献研究：基于1995-2007年省级面板数据的实证分析[J].中国软科学, 2011(7): 42-49, 81.

[27] 肖小勇，李秋萍.农业生产：科技存量与空间溢出：基于1986—2010年空间面板数据的分析[J].中国经济问题, 2013(1): 43-50.

[28] 岳希明，任若恩.测量中国经济的劳动投入：1982—2000年[J].经济研究, 2008(3): 16-28.

[29] 王立军，胡耀岭，马文秀.中国劳动质量与投入测算：1982—2050: 基于偏好惯性视角的四维测算方法[J].中国人口科学, 2015(3): 55-68, 127.