

数智赋能开放大学科研数据分层治理路径探索

肖芳¹, 朱国清²

(1. 杭州开放大学, 浙江杭州 311402; 2. 杭州师范大学, 浙江杭州 311121)

[摘要]随着数智技术的快速发展和广泛应用,开放大学的数据治理效能得到了显著提升。开放大学的科研数据构成具有多元化、复杂化的特征,在数据治理实践中面临诸多挑战,主要表现为数据治理机制不健全、科研数据质量不高、科研管理系统技术架构落后等问题。借助大数据、云计算、人工智能等数智技术,提出构建“三层四维”治理框架,运用科研数据在生产采集层、存储挖掘层、智能应用层三个不同层级的分层治理方法,探索开放大学科研数据分层治理有效路径,实现科研数据协同共治,提高科研数据质量,为学校科研决策提供有力支撑。

[关键词]数智赋能;开放大学;科研数据;治理路径

[中图分类号] G434; G724.82

[文献标识码] A

[文章编号] 2096-711X(2026)18-0163-04

doi:10.3969/j.issn.2096-711X.2026.18.054

[本刊网址] <http://www.hbxb.net>

以大数据、人工智能为代表的数智技术的快速发展和广泛应用,加速了科研数据资源的挖掘和利用,已然成为一种重要的战略资源。开放大学正处于从广播电视大学向开放大学战略转型后建设的关键阶段,加强对日益增长的科研数据的治理,实现数据的有效整合和优化治理,提升开放大学数据治理效能,成为开放大学提高科研服务质量亟须解决的关键问题。

一、开放大学科研数据治理存在问题及成因分析

(一) 存在问题

1. 数据治理机制不够完善

开放大学的科研数据构成具有多元化、复杂化的特征,科研数据涵盖了学历教育、培训教育、社区教育等各种不同教育类型的研究成果。在管理上学校的网信中心负责对全校科研数据资源的使用进行统筹调度和安全监管,但网信中心主要是负责技术层面的维护处理,对科研数据标准化制定、数据内容分类筛选等较少参与;而科研管理部门侧重于各类科研成果数据的采集和统计,缺乏对数据的清理分析、协同共享。在制度建设方面,没有专门的科研数据管理办法对数据采集、使用、安全等做明确的规定和权责划分,各职能部门权责不清,缺乏协同合作,导致数据准确性、安全性和日常维护都受到影响。

2. 科研数据治理质量不高

数据治理的基础是建立强大的数据资源库。开放大学的办学体系比较复杂,从上层的国家开放大学、中层省级开放大学,至基层各市、县级开放大学及学习中心虽有上下层级间的统筹和指导关系,但又各自独立。部分开放大学还与高职院校合署共建,这些学校既承担着高等职业教育的办学任务,又承担成人教育、社区教育的职能。但开放大学科研数据库在设计时就缺乏统一标准和规范的服务流程,核心数据关键字段缺失、漏填、数据格式混乱、重复填报的现象时有发生。科研数据库中数据的完整性和准确性不高,直接影响科研数据的使用和共享。此外,在数据分析与应用方面,基本的科研信息缺乏必要的整理和挖掘,信息量增长迅速但可

有效利用的核心价值数据却增长缓慢,导致科研成果的分析与数据的使用效率无法得到有效提升。

3. 科研管理系统技术架构落后

教育部教育信息化2.0行动计划启动以来,开放大学加大了对数字化校园建设的投入,基础设施建设日趋完善。但科研管理系统建设起步较晚,开发年代又较为久远,科研管理系统扩展性与兼容性较差,已不能满足科研和财务、人事、资产、档案等其他部门的协同管理需求和科研人员对科研资源获取、项目推介、科研成果转化等科研诉求。如杭州开放大学从2015年开始建设科研系统,但架构设计缺乏弹性,系统迭代僵化,遇到可视化数据驾驶舱、科研成果智能推荐转化等新的业务场景,就应对困难。并且科研系统响应速度慢,改动成本高。

(二) 成因分析

1. 科研数据的多样性导致整合与质量管控困难

开放大学的科研活动呈现出较为明显的“跨界融合”特点,其所产生的异构跨域数据资源在整合以及质量管控方面存在着诸多挑战。其一,数据来源体现出高度分散的特性,这些数据在格式、协议、存储体系等方面存在较大差异,使得“数据孤岛”现象十分突出。其二,科研数据所具有的动态演化特性又进一步加大了数据质量管控的难度。开放大学正在持续推进“三教”协同创新,打造“产教融合”新高地,科研项目通常需要依据产业需求以及研究目标的改变而快速调整。这种动态调整致使数据的产生频率、维度和口径会随着项目开展阶段的不同而出现剧烈波动,传统的静态元数据管理模式很难适配,容易引发数据缺失、重复、矛盾等问题,这对如何实时开展数据采集、规范整合、有效共享数据提出了更高的要求。

2. 多元主体参与科研数据治理导致协同不畅

开放大学的科研生态呈现“多中心的网络化结构”,涵盖各级各类开放大学系统的教师、科研人员、行业专家、技术支持人员、外部合作方等多方角色,由于各方利益诉求和管理边界的模糊性,导致治理过程中存在诸多堵点。教师及科研

收稿日期:2026-7-16

基金项目:本文系浙江省教育科学规划2024年度一般规划课题“数智赋能开放大学科研数据分层治理路径研究”(项目编号:2024SCG009)。

作者简介:肖芳(1975—),女,浙江杭州人,杭州开放大学副研究员,主要从事科研管理、职业技术教育研究。

人员出于对研究成果被抢先发表的担忧,主动贡献高质量数据的意愿较为薄弱。而引入的企业或第三方机构出于商业保密考虑,往往拒绝共享底层原始数据。此外,技术人员花费大量精力清洗、标注数据的劳动价值却未被纳入绩效考核,激励机制的缺失也进一步抑制了协同的积极性。

3. 新型风险叠加下的合规与安全保障风险增加

开放大学的“互联网+教育”属性使其科研数据面临更加复杂的安全威胁,且需兼顾严格的法规约束与社会公信力要求。一是隐私保护的技术短板。科研数据加密技术还不完善,容易被逆向破解,导致数据的安全性降低。二是跨境数据流动的安全性。随着开放大学参与国际慕课合作、招收海外留学生,跨国联合研究中必然涉及数据的境内外传输。然而,《数据出境安全评估办法》等法规对“重要数据”的判定标准较为原则性,开放大学在实践中难以准确把握尺度。三是应急响应能力的滞后性。开放大学的科研环境更多依托公有云、混合云部署,攻击面显著扩大,但专门的科研数据安全监测预警系统尚未完善,即便发现异常流量,也因缺乏自动化阻断能力和跨部门联动预案,错失最佳处置时机。

二、数智赋能开放大学科研数据分层治理的系统设计

(一) 科研数据分层治理的理论基础

1. 数据治理生命周期理论

基于数据生命周期理论,分层治理强调从数据产生、采集、存储、加工处理到再利用的全过程管理,针对数据创建、存储、使用等每个阶段,制定相应的治理策略。科研数据生命周期的更新速度与方式会随着科研的不断发展而改变,为对科研数据的生命周期有整体把握,及时发现并处理科研数据在管理与治理过程中出现的问题,需要构建数智化管理平台,实现多源数据的智能化识别、采集与动态更新。如国家开放大学已上线数据资产管理平台,通过“资产、共享、驾驶舱、监测、分析”五大核心能力,形成了从基础数据到智能应用的分层服务体系。

2. 协同治理理论

协同治理理论强调在数据治理活动中,参与的多元主体明确职责,分工协作,以此实现数据的高效治理。开放大学的科研数据治理参与主体具有多样性、复杂性的特征,治理是多中心、跨域的,因此协同是科研数据治理的关键所在。需明确各主体间的权责关系,制定协作规则,协调利益相关者的权益,明确数据权属分配,提升各方协同治理意愿。注重发挥各个子系统之间的协同效应,健全管理制度,建立开放、平等的协作关系,提升各治理主体之间的配合程度、协同合作效率,从而破解数据资源重复投入、数据孤岛等难题,促进科研数据高效流动和价值增值利用。

3. 数据安全与伦理框架

数据安全与伦理涉及对数据隐私的保护与权限控制,通过多层安全体系确保关键数据本地化存储,通常可利用国产开源大模型实现数据脱敏与合规使用。数据伦理的标准化建设,可参考联合国教科文组织提出的开放数据伦理框架,强调数据透明度与责任平衡,制定符合国际标准的政策,解决数据所有权与商业利益冲突的问题,其目的是在合规、安全、高效的前提下,充分释放开放大学特有科研数据的价值,服务于教学优化、学术创新与社会服务。

(二) 科研数据分层治理体系构成

1. 生产采集层的科研数据治理

科研数据生产采集层是科研数据治理的“源头”,其数据质量直接决定后续数据处理、分析、共享及应用的有效性。

首先要对开放大学科研数据采集领域进行分类,其次要明确科研数据的具体来源,包括学术文献引用数据、论文查重数据、期刊出版物来源数据、科研项目实验数据、问卷调查数据等。数据采集过程中,应运用智能化识别技术对数据进行分类处理。生产采集层的主要功能是实现科研活动数据的规范化采集与自动化生成,确保源头数据质量。

2. 存储挖掘层的科研数据治理

科研数据存储挖掘层是科研数据治理的核心层级,依据开放大学不同类别的业务需求,结合数据的类型、访问频率以及存储期限等因素,设计合理的科研数据存储架构。运用关系型数据库来存储结构化数据,借助非关系型数据库来存储半结构化和非结构化数据。考虑科研数据的分布式存储,利用云计算平台的对象存储服务,以此满足开放大学不断增长的科研数据存储需求,并且确保数据的可靠性和可用性。存储挖掘层主要是利用数智技术科学部署数据分析与挖掘工具,构建安全、高效且可扩展的科研数据存储与挖掘环境,为科研活动提供强有力的数据支撑。

3. 智能应用层的科研数据治理

科研数据智能应用层旨在实现科研数据的智能应用和价值转化,直接面向用户提供服务。科研数据应用场景不仅要契合开放大学办学特点,还要满足科研服务的个性化需求。在科研数据应用环节,要明晰智能应用的具体场景,针对不同场景确定所需的数据输入以及期望的输出结果。设计友好的用户界面,给出清晰的操作指引与反馈信息,让科研人员和教师能便捷地使用智能应用。智能应用层依据实际使用者的具体需求,提供具备定制化和场景化特点的智能服务,为科研数据的使用者提供精准高效的应用服务。

(三) 科研数据分层治理的保障

1. 建立标准规范、权责明确的保障体系

开放大学要依据科研数据分层治理的技术标准、管理要求和安全要求,制定相应的规范和办法,以此来保障科研数据治理的质量。比如制定《开放大学科研数据采集规范》这类技术标准,统一数据采集和录入程序以及数据标准,进而确保数据质量;制定《开放大学科研数据管理办法》《开放大学数据共享权限细则》等,明确科研人员、数据管理人员和机构监管部门的权责,让他们各司其职、责任到位;制定《开放大学数据安全保障细则》,以确保数据的安全与隐私保护。构建完整的科研数据治理制度体系,保障科研数据的质量以及科研数据治理的规范。

2. 建立高素质复合型科研数据治理队伍

依托数智技术的科研数据治理对人才队伍提出了更高要求:既要懂大数据、人工智能等数智技术,又要懂科研、财务等相关业务。因此,科研数据治理队伍应由科研人员、信息中心技术人员、科研管理部门人员和相关职能部门人员共同构成,涵盖科研业务处理、数据治理、技术、网络安全等多个领域。优化队伍专业结构,开展常态化数智专项技术、科研业务培训,培养“技术+管理”高素质复合型人才,实现队伍人员跨领域能力融合,打造一支分工明确、“一专多能”、可持续发展的复合型人才队伍,确保科研数据治理工作高效执行。

3. 建立动态监督与反馈机制

成立科研数据治理委员会,组建数据审计团队,根据科研数据治理规划和目标,制定效能评价指标体系,定期对开放大学各层级科研数据治理效果进行审计和评估,内容包括科研数据安全、风险管控、治理流程规范性、人员绩效、科研数据价值评估等。通过对治理过程的监控与分析,发现治理

问题,明确治理责任,为及时改进治理方式、调整治理流程提供依据和参考,推动开放大学科研数据治理持续改进和良性发展。

三、数智赋能开放大学科研数据治理技术路径

(一) 构建“三层四维”治理框架

1. 构建“三层”治理框架

战略层构建:学校在科研数据治理中成立校级数据治理委员会,进行顶层设计,确立“服务科研、赋能创新、安全合规、开放共享”的治理目标。制定符合开放大学特点的科研数据治理战略、政策体系和组织架构。管理层构建:根据数据的价值密度、敏感性、使用频率等属性,实施差异化策略管理。明确战略层与管理层治理之间的协同关系。操作层构建:对科研数据本身进行处理,如原始数据治理重点是规范采集、初步标识与安全存储等。对经过清洗、标注、初步分析后的加工数据,治理重点是版本控制、过程追溯与质量标注。成果数据处理,如论文、报告、专利等,治理重点是关联成果、规范发布和赋予永久标识符等。

2. 建立“四大维度”的管理规范

一是质量维度规范。制定元数据标准、数据清洗规则和质量评估规则,确保数据的准确性、一致性和可用性,保障数据质量。二是安全维度规范。根据数据公开、受限、敏感、机密等分级要求,建立差异化的访问控制、加密脱敏、审计追溯等机制。三是合规维度规范。遵循国家网络、数据、信息等法律法规和科研伦理要求,将其嵌入数据治理流程。四是服务维度规范。以科研人员需求为导向,设计数据提交、发现、获取、复用和长期保存的服务流程。

(二) 规范科研数据采集标准

在数据采集过程中,首先要建立统一的数据采集标准,规定数据的格式、编码方式、时间戳精度等。其次要制定数据采集流程规范,用移动端采集 App 等分层记录采集过程中的关键节点,利用日志采集工具等对数据进行实时处理,确保数据真实准确可追溯。例如,对于数据时间记录,统一采用精确到秒的时间格式,确保数据采集的准确性和完整性。设计数据验证机制,在采集点对数据进行初步检查,防止错误或缺失的数据进入系统。然后,根据数据治理需求,利用数据质量校验平台对采集后原始数据的规范性、完整性等进行校验和预处理,根据数据的类型、重要性、敏感性等进行分层分类,实现对数据“入口”的精细化管控,确保数据采集真实与有效。

(三) 引入数据存储新技术

科研数据存储挖掘层的科研数据治理核心在于科研数据分类存储和智能挖掘。开放大学科研数据量呈爆发式增长,传统关系型数据库的存储容量和处理速度不足,处理分析支持能力有限,需引入大数据平台和云数据库等技术,建立数据更新机制,实行热、温、冷数据的自动分层存储与动态调度,减少人工整理、存储维护的工作量,实现数据的高效、低成本存储。利用知识图谱技术、神经网络、深度学习模型等智能化工具,发现跨数据集的潜在关联,建立科研数据关联网络,充分挖掘数据潜在价值,提取数据中的隐藏规律与发展趋势,形成符合科研工作需求、便于提取的知识档案进行存储,构建科研知识数据库并建立知识更新机制,确保科研知识的时效性与完整性,便于后续数据的共享与使用,为开放大学科研的创新服务提供支撑。

(四) 完善数据智能应用体系

智能应用层科研数据治理的关键在于运用智能技术提

升科研数据的可用性、安全性和可信度,使其能够适配各数据使用单位和各类科研场景的个性化需求,确保科研数据价值得以最大化利用。首先,定期更新科研数据,提高科研数据的有效性;实施严格的数据访问控制,只有授权人员才能访问特定的科研数据。采用身份认证、权限管控、脱敏、加密等管理措施,防止数据泄露。将科研数据分级分类共享,以加强科研数据的隐私保护,确保数据的安全性。其次,引入数智技术加强 API 接口的标准化和规范化,进一步提升 API 接口的开放程度,推动不同系统、平台之间的数据共享和业务协同,加速对科研数据的评估与反馈,提高各类科研相关业务协同的效率和准确性。最后,需进一步利用科研移动端,打破科研创新的时空边界,通过数智技术打造“随时随地协作”的科研生态,让科研数据的价值在移动场景中快速落地。此外,还要建立对智能应用的监控体系,实时跟踪系统的运行状态、性能指标和使用情况,及时发现并解决可能出现的问题,并根据用户的建议不断改进智能应用的功能和性能。

四、结语

利用数智技术对科研数据进行分层治理,其核心是通过对科研数据的深度挖掘与智能算法的高效应用,实现对科研管理业务、流程和决策的优化与创新。开放大学需根据科研工作实际需求与科研环境变化,制定科研数据分层治理制度,规范数据标准,明确治理流程及相关人员的权责,构建“标准化+智能化”技术平台,加强治理相关职能部门和科研人员、管理人员的协同与联动,提升科研数据治理的效能,实现科研数据从“无序散落”到“有序治理”,再到“智能应用”的跃升,为开放大学提升科研管理效能、促进跨学科研究、服务地方终身学习体系构建提供数据支撑,更好地服务于科研创新与实践转化。

参考文献:

- [1] 教育部. 国家教育信息化十年发展规划(2011—2020年)[Z]. 2012-3-13.
- [2] 中共中央办公厅,国务院办公厅. 关于进一步弘扬科学家精神加强作风和学风建设的意见[EB/OL]. (2019-6-11)[2025-12-16]. http://www.gov.cn/zhengce/2019-06/11/content_5399239.htm.
- [3] 中共中央 国务院印发《教育强国建设规划纲要(2024—2035年)》[EB/OL]. (2025-1-19). https://www.gov.cn/gongbao/2025/issue_11846/202502/content_7002799.html.
- [4] 刘桂锋,钱锦琳,张吉勇. 我国高校科研数据治理模型构建研究[J]. 情报科学,2020,38(6):17-24,31.
- [5] 张贵香,刘桂锋. 多中心驱动的高校科研数据治理框架构建研究[J]. 图书馆杂志,2022,41(6):53-59.
- [6] 司莉,刘先瑞. 面向开放科学的科学数据治理:概念、框架与展望[J]. 情报科学,2023,41(9):1-7,47.
- [7] 刘雨辰,魏顺平,韩世梅. 我国开放大学数智技术教育应用:现状、趋势与建议[J]. 北京宣武红旗业余大学学报,2023(4):20-30.
- [8] 冉从敬,冀子雨. 我国高校科研数据协同治理:治理架构与实践对策[J]. 图书馆理论与实践,2025(4):1-11.
- [9] 佟泽华,石江瀚,韩春花,等. 科研大数据协同治理:体系构建与实施路径[J]. 情报理论与实践,2023,46(5):32-45.

(下转第169页)

[6] DING A. C. E., SHI L., YANG H., et al. Enhancing teacher AI literacy and integration through different types of cases in teacher professional development [J]. Computers and education open, 2024(6):100178.

[7] 王佑镁,王旦,梁炜怡,等. 敏捷治理:教育人工智能伦理治理新模式[J]. 电化教育研究,2023,44(7):21-28.

[8] 肖峰. 生成式大模型与知识异化探析[J]. 同济大学学报(社会科学版),2024,35(6):11-19.

[9] 冯永刚,吕鑫源. 人工智能赋能师德建设:可为、难为与应为[J]. 中国大学教学,2025(10):83-88.

[10] 朱乾娜. 人工智能赋能高职教学方式改革创新逻辑起点、现实境遇和模式优化——基于知识建构视角[J]. 职教论坛,2025,41(2):55-62.

[11] 潘玲珍. 基于产教融合的高职教师专业发展研究[J]. 高等工程教育研究,2015(2):159-163.

[12] 陈俊,董望. 智能财务人才培养与浙江大学的探索[J]. 财会月刊,2021(14):23-30.

[13] 吴茜,朱向锋,朱敏. 教师教学能力比赛视域下高职教学改革实践探索——以旅游景区服务与管理课程为例[J]. 山西青年,2024(8):70-72.

On the Paths to Enhancing Teaching Competence of Higher Vocational Teachers Based on Generative Artificial Intelligence

LING Yao

(Qingdao Preschool Education College, Qingdao Shandong 266318, China)

Abstract: Higher vocational college instructors play a pivotal role in cultivating highly skilled professionals, and their teaching capabilities directly determine the adaptability of vocational education in the era of digital intelligence. However, against the backdrop of AIGC reshaping the educational ecosystem, instructors' teaching capabilities face three structural challenges: cognitive polarization, a skills gap, and ethical dilemmas. In response to these challenges, this study proposes a competency enhancement pathway within a closed-loop ecosystem comprising "conceptual renewal—knowledge reconstruction—practical transformation—ethical regulation". This pathway addresses three dimensions: breaking down cognitive barriers, bridging competency gaps, and addressing ethical dilemmas. It will help guide teachers in their transformation from "technology users" to "educational innovation designers", thereby providing the necessary competency foundation to support the intelligent upgrading of industries.

Key words: generative artificial intelligence; higher vocational teachers; teaching competence (责任编辑:范新菊)

(上接第165页)

[10] 赵传顺. 网络安全法视域下个人信息保护法律责任的现实挑战与完善进路[J]. 北京政法职业学院学报,2025(4):89-96.

[11] 张贵香. 高校科研数据多中心治理模型构建研究[D]. 镇江:江苏大学,2021.

Exploration on the Hierarchical Governance Path of Research Data in Open Universities with Digital Intelligence Empowerment

XIAO Fang¹, ZHU Guo-qing²

(1. Hangzhou Open University, Hangzhou Zhejiang 311402; 2. Hangzhou Normal University, Hangzhou Zhejiang 311121, China)

Abstract: With the rapid development and wide application of digital intelligence technology, the data governance efficiency of the open university has been significantly enhanced. The composition of the open university is characterized by diversity and complexity, so it faces many challenges in data governance practice. The main manifestations are deficient data governance mechanisms, the low quality of scientific research data, and the backward technical architecture of the scientific research management system, among others. By leveraging digital and intelligent technologies such as data, cloud computing and artificial intelligence, the study proposes establishing a "three-tier, four-dimensional" governance framework. Adopting hierarchical governance approaches for research data across three levels—the production and collection layer, the storage and mining layer, and the intelligent application layer—effective paths for hierarchical governance of research data in the open university are explored, so as to achieve collaborative governance of scientific research data, improve the quality of scientific research data, and provide strong support for the school's scientific research decision-making.

Key words: digital intelligence empowerment; open university; scientific research data; governance path

(责任编辑:桂杉杉)