

区块链技术在高校档案数据管理中的应用探析^{*}

温亮明^{1,2} 李洋³ 杨卓⁴

- (1. 中国科学院计算机网络信息中心, 北京 100190;
2. 中国科学院大学, 北京 100049;
3. 成都体育学院图书馆, 成都 610041;
4. 北京海鹰科技情报研究所, 北京 100074)

摘要:[目的/意义]探索区块链技术在高校档案数据管理中的实践应用。[方法/过程]通过归纳数字时代高校档案数据管理面临的现实困境,分析区块链技术在高校档案数据管理中的可行性、应用优势并列举若干应用实例,有针对性地提出基于区块链技术的高校档案数据管理路径。[结果/结论]基于区块链技术搭建档案数据管理联盟系统,嵌入档案数据管理全过程,可解决数字时代高校档案数据管理面临的数据汇聚、数据管控、数据流动等方面的困境。

关键词:高校 档案数据管理 区块链 数据生命周期

分类号:G271

DOI: 10.31193/SSAP.J.ISSN.2096-6695.2022.01.05

0 引言

数字时代的高校档案管理工作已经发生变革,档案数字化和档案数据管理成为工作的新内容^[1],从内部挖掘扩展到全社会存取,从手工制作发展到半自动生成,由实物存取演变至多媒体呈现^[2]。然而,由于高校档案数据具有分散、异构、无序、半隐私等特性,且流通流程复杂并涉及诸多利益相关者,使得对其集成利用和价值挖掘程度不够,需要各类技术方法提供有效支撑。

近年来,以区块链为代表的新兴信息技术在数据管理领域展现出应用优势^[3],为数据资产管

^{*} 本文系国家自然科学基金青年项目“基于引用扩展框架的科学数据可复用性测度研究”(项目编号:72104229)的研究成果之一。

[作者简介] 温亮明(ORCID: 0000-0003-0284-1527),男,博士研究生,研究方向为科学数据管理、开放科学、云服务,Email: wenliangming1990@163.com;李洋(ORCID: 0000-0001-8231-9995),男,馆员,硕士,研究方向为科学数据管理、信息用户与服务,Email: youngli0328@163.com;杨卓(ORCID: 0000-0002-3183-6535),男,工程师,硕士,研究方向为网络信息安全、科技情报服务,Email: 724385177@qq.com。

理^[4]、数据开放共享^[5]、数据安全保护^[6]等提供了解决方案,成为构建数字档案馆的新型基础设施^[7]。国内外已有部分文档区块链相关项目正在开展^[8],也有不少学者探讨区块链技术在高校档案数据管理中的应用。本文以现有区块链及高校档案数据管理相关研究成果为基础,归纳数字时代高校档案数据管理的现实困境,分析将区块链技术应用于高校档案数据管理中的可行性和优势,并据此提出基于区块链技术的高校档案数据管理路径,期望为我国高校档案数据管理工作提供参考。

1 相关研究

2021年8月1日,笔者以“区块链+高校档案”为检索词,在中国知网进行篇名检索,共得到24篇文章,表1展示了现有研究的基本情况。

表1 国内“区块链+高校档案”研究相关学术文献概况

研究领域	数量 (篇)	研究领域	数量 (篇)	研究维度	数量 (篇)
高校档案信息管理	5	高校教学档案管理	1	优势分析	9
高校电子档案管理	4	高校国资档案管理	1	可行性分析	4
高校学生档案管理	3	高校成绩档案管理	1	可行性分析+系统设计	4
高校科研档案管理	2	高校智慧档案管理	1	策略提出	3
高校文书档案管理	2	高校档案共享利用	1	系统设计	2
高校档案管理工作	1	高校艺术档案管理	1	优势分析+策略提出	1
高校档案数据管理	1	-	-	优势分析+系统设计	1

从表1可以看出,国内学者围绕“区块链+高校档案”展开了多层次讨论,除了从宏观层面论述区块链技术在档案管理工作中的应用前景外,还有许多涉及到具体业务层面,应用对象主要有电子档案、学生档案、科研档案、文书档案、成绩单档案、国资档案、艺术档案等,关注点主要围绕区块链在高校档案数据管理中的优势分析、可行性分析、管理策略、系统/平台设计等四个方面,出现了档案共享^[9]、智慧档案^[10]等新思路,拓展并深化了区块链技术在高校档案数据管理中的应用场景。

总体而言,目前研究文献数量偏少,虽有不少文献关注区块链技术在档案数据管理中的应用,但聚焦高校档案数据管理的相关研究仅有二十余篇。此外,研究深度也有待提高,从5W1H理论角度来看^[11,12],现有研究仅探讨了“区块链+”背景下高校档案数据管理“what”“where”“when”“who”的问题,对“how”和“why”的问题尚未做出较好回应。因此,有必要进行更深入的思考,这既是对区块链技术应用场景的探索,也是对现有研究的充实。

2 数字时代高校档案数据管理困境

2.1 档案数据聚不起

高校档案数据管理的前提是“有数可管”,然而现实情况是大量档案数据未能有效汇聚,主要表现在以下方面:(1)院校间频繁地拆分、合并,使得高校档案尤其是资产档案头绪复杂,汇

聚难度巨大^[13]；(2) 某些建校历史较长的高校存在大量实物型档案，进行数字化处理需要花费大量精力，使得高校档案的数字化程度较低^[14]；(3) 由于没有统一规范的档案数据采集、处理、存储、汇交标准，各群体对档案数据的理解不一致，造成大量极具历史价值的档案数据流失，众多档案数据未能及时归档^[15]，档案资源不完整，价值大打折扣；(4) 某些实体档案即使已经数字化，但受限于历史条件，档案数据质量较低（如内容缺失、内容掺杂、字迹模糊等），在内容形式上已经难以满足现代档案管理要求^[16]。

2.2 档案数据管不住

多样化的高校档案事务类型和复杂的档案管理业务流程，以及传统档案数据管理方法的局限性，使得档案数据管控工作存在诸多问题：(1) 大部分高校采取“主数据自建数据库存储，备份数据硬盘/光盘存储”的方式进行档案数据存储，这使得档案数据安全受到威胁，当数据库遭受攻击或硬盘/光盘损毁时档案数据面临泄露或丢失风险^[17]；(2) 由于缺乏安全保护机制，只要获得数据库管理权限即可对档案数据进行篡改，如修改课程成绩、删除通报处分、虚列奖励经历等，消减了档案数据的权威性、真实性；(3) 档案数据归属权益混乱，如图书馆借阅数据、实验记录数据、“一卡通”使用数据等难以确定归属^[18]，使得数据所有者的版权意识淡薄，数据使用者也对他人的数据版权缺乏尊重。

2.3 档案数据流不动

档案数据只有共享流动才能产生更大的社会价值，而现实情况是档案数据的开放流动程度有限，主要表现在以下方面：(1) 由于现存档案数据质量较低，即使某些数据可以流动但其共享价值有限^[19]；(2) 由于部分档案数据归属未定，为了避免版权纠纷，数据持有者不愿也不敢贸然进行流通共享^[9]；(3) 出于某种原因，档案数据会被错误、片面或断章取义地使用，进而误报误载、以讹传讹，原始档案数据被遗忘而错误数据被记忆^[20]；(4) 由于缺乏激励机制，各机构将档案数据看作私有财产，各自为政、自我存储、单独管理，机构内部和机构之间均未形成共享数据的氛围^[21]，持有者共享数据的积极性不高。档案数据流动受阻引发诸多不便，以高校毕业生体检为例，各用人单位均要求到指定医疗机构进行体检，连续体检不仅伤害学生身体，也造成财力、时间和精力浪费，为此，2021年两会期间已有全国人大代表建议建立“一检制”高校毕业生体检档案共享机制^[22]。

3 区块链及其在高校档案数据管理中的应用

3.1 区块链技术概述

在传统的交易流程中，如银联、支付宝等通常充当第三方信任机构角色，这种交易模式不仅额外消耗时间，同时也过度依赖第三方机构，一旦第三方机构出现问题，会造成非常严重的后果。为了解除对中间机构的过度依赖，中本聪于2008年提出了一种不需要信用中介的电子支付系统^[23]，基于区块链的共识机制研究自此拉开序幕。如图1所示，区块链技术可以通过一种“矿工”（任何加入区块链系统的用户）群体互相监督的方式来替代第三方信任机构，实现了交易双方的直接交流。

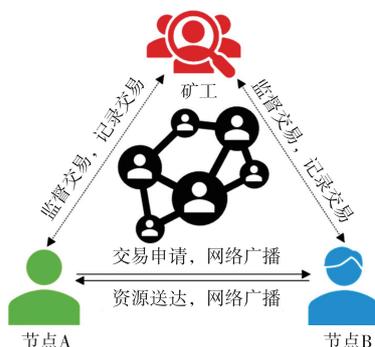


图 1 区块链“去中心化”交易机制

目前, 关于区块链的定义可以分为广义型和狭义型两种^[24]: 广义来讲, 区块链是利用分布式节点共识算法来生成和更新数据、利用加密的链式区块结构来验证和存储数据、利用智能合约来编辑和操作数据的一种去中心化基础架构和分布式计算范式; 狭义来讲, 区块链是一种按照时间先后顺序将区块以链条形式组合成特定结构, 并以密码学方式保证数据不可篡改和伪造的去中心化共享总账。由定义可知, 区块链的本质是由非对称加密算法、共识机制、分布式存储等技术融合集成的一种数据库系统, 所有节点共同参与, 集体保障系统的正常运行^[25]。经过十余年实践探索, 目前产业界和学术界普遍认为区块链技术集成了现有的分布式存储、块链结构、加密算法、智能合约、共识机制等较为成熟的机制, 具备集体维护、不可篡改、安全可靠等特点^[26]。

3.2 区块链技术应用于高校档案数据管理的可行性

档案要求以真实、完整、可用和安全四种性质为前提^[27], 然而当前高校档案数据管理面临松散、冗余、缺失、泄露、篡改等一系列问题。纵观现有的数据管理技术, 无论是分布式计算、哈希结构、数据加密, 还是智能合约、共识算法, 都仅能解决某一类问题。因此, 急需一种能解决高校档案数据管理困境的综合性技术^[28]。

与以上数据管理技术不同, 区块链是多种现有成熟技术的集成封装, 能面向若干组合问题提供综合性解决方案。具体到高校档案数据管理业务, 区块链技术的应用可行性体现在如下方面^[14,29]: (1) 理念可行, 在区块链系统中不存在自上而下的层级结构或中心化的组织机构, 而是采用节点地位对等的分布式网络来实现宏观系统的相互协调与协作^[30], 体现了多主体参与的去中心化理念。高校档案数据管理的参与群体也较为多样, 既有档案专职管理部门(档案馆/档案室), 又有基层教学部门(学院/系部), 还有职能部门(教务处/学生处/人事处)。由此可见, 区块链和高校档案数据管理在多主体参与的理念上是一致的。(2) 功能可行, 区块链采用非对称加密算法来保障数据传输的安全性和数据来源的真实性, 使用一段可自动执行的程序代码来执行公正化数据存证^[31], 采用共识机制来描述多个节点达成一致意见的过程^[32]。高校档案数据管理的作用是形成客观公正的历史印记, 只能进行读取和增添操作, 不能修改和删除。由此可见, 区块链技术应用用于高校档案数据管理具有功能可行性。(3) 技术可行, 区块链采用以区块为单位的链式数据结构^[33], 区块头中封装基本的标签信息, 区块体中存储当前区块的所有交易信息^[34], 随着区块不断叠加形成一条有序链接的数据链条。这一特殊的数据结构既可保存高校档案业务产

生的数据,又可记录数据产生的事件及行为^[35]。

3.3 区块链技术在高校档案数据管理中的应用优势

区块链技术在高校档案数据管理中的应用优势^[9,36]主要表现在:(1)应用区块链技术的分布式去中心化组织模式管理高校档案数据,可以扩大档案数据管理队伍,此项工作不再是档案管理部门的独家业务,更多相关者都有机会参与其中^[37];(2)借助于区块链技术的加密算法,档案在存储、传输、查阅过程中可免于被窃取、篡改^[38],还可针对招生录取、成绩录入、比赛评分等场景设计专门的智能合约,相关数据一经生成便永久留存,保障档案数据安全可信;(3)在区块链结构这种特殊的数据结构模式下,只要保存了档案数据链中最后一个区块的版本号,即可对先前所有档案数据区块信息进行回溯,基于区块链结构思想构建的高校档案数据图谱可为档案加工、档案存储、档案查询、档案展示等业务提供便利,大幅提升档案数据管理效率;(4)区块链采用工作量证明(PoW)、股权证明(PoS)、股份授权证明(DPoS)等共识算法来描述分布式系统中多个节点对于某个提案达成一致意见的过程^[32],可以在人才引进、投票选举、意见征求等事务场景中引入共识机制进行大众裁决,只有通过共识机制筛选的事件才可被认可确定,然后以新生成数据区块的形式存入链,可以提升档案数据内容质量。

3.4 区块链技术在高校档案数据管理中的应用实例

近年来,区块链技术在高等教育领域逐步应用^[39],在高校档案数据管理方面亦有相关实践案例:2015年10月,美国霍伯顿大学软件工程学院宣布从2017年起开始利用区块链技术记录学生学业档案^[40];2016年,英国开放大学通过区块链技术构建了学生学分档案管理系统,可将学生在校期间从不同教育机构修得的学分和成果信息融合,学生可申请该组合模式认可的毕业证书^[41];2017年,澳大利亚墨尔本大学使用区块链技术记录学生档案数据,企业可通过这一系统查看学生真实的档案信息^[15];2018年,美国麻省理工学院基于区块链技术构建了学生学位证档案管理平台,雇主可直接登录平台查看学生电子毕业证书^[42];2018年,斯洛文尼亚马里博尔大学基于区块链技术建立了一个高等教育学分和评分系统EduCTX,使用代币ECTX表示学生所获得的学分,可以为学生、高等教育机构以及其他利益相关者提供全球统一的信用转移和累积服务^[43];2019年5月,海南医学院、南方医科大学使用区块链技术管理学生档案,以确保档案信息存储安全、避免信息被恶意篡改、支持历史记录溯源并支撑校园综合信息管理^[44];2019年6月,西安理工大学推出了基于区块链技术的毕业生成绩单档案管理平台^[45]。此外,国内部分高校还结合区块链技术申请了高校档案事务相关国家发明专利^[46-49]。

可以看出,当前国内外“区块链+高校档案”实践具备以下特点:(1)参与主体行动积极:从2015年区块链落地应用至今,国内外各高校积极拥抱该技术,在高校事务管理尤其是档案管理中尝试应用,现时虽无法得知以上实践的真实效果,但从中仍能看出各参与主体拥抱新技术的积极态度;(2)管理档案业务痛点:横向来看,当前实践基本围绕高校学生档案事务展开,如学生课程学业档案、学分档案、学位证档案、成绩单档案、实验档案等,这些档案数据通常也是高校管理工作的焦点和难点;(3)管控档案数据全程:纵向来看,当前实践涵盖了身份信息管理、课程教学管理、实验过程管理、成果共享管理、毕业证书管理、求职应聘管理等多个不同的业务“粒度”,基本囊括了学生在校期间成长的全流程。

4 基于区块链技术的高校档案数据管理路径

4.1 搭建高校档案数据管理联盟系统

根据系统是否有准入条件, 区块链可以分为三种链型^[50]: (1) 公有链, 其加入和退出完全自由开放 (比特币为代表), 但用户的无限制性可能会增加系统维护成本; (2) 私有链, 通常在小范围内部署应用, 具有较强的封闭性和排他性, 专门服务于单个组织或独立业务; (3) 联盟链, 由具有相似特征的机构为了共同目标而组成, 认证通过后的机构可参与共识过程。由于高校档案数据一般在教育部门、科技部门、党群部门、科研院所以及高校之间流转, 既突破了机构地域限制, 又杜绝所有群体自由参与, 这与联盟链的应用场景较为契合^[51], 因此本文提出搭建高校档案数据管理联盟 (University Archives Data Management Federation, UADMF) 系统构想 (如图 2 所示), 允许利益相关者有条件加入联盟系统, 档案数据对链内节点完全开放, 但链外节点要想使用则需要满足特定条件。如: 可确定高校档案管理部门、教务部门、科研管理部门等为可信节点并具备一定操作权限, 校内党群部门、教学院系以及校外教育部门、科技部门、科研院所等为参与节点, 这些节点在加入 / 退出系统时需要可信节点对其进行认证授权。在 UADMF 系统搭建过程中, 可以预设政策环境链、档案数据链、存储系统链、使用行为链等支撑体系。

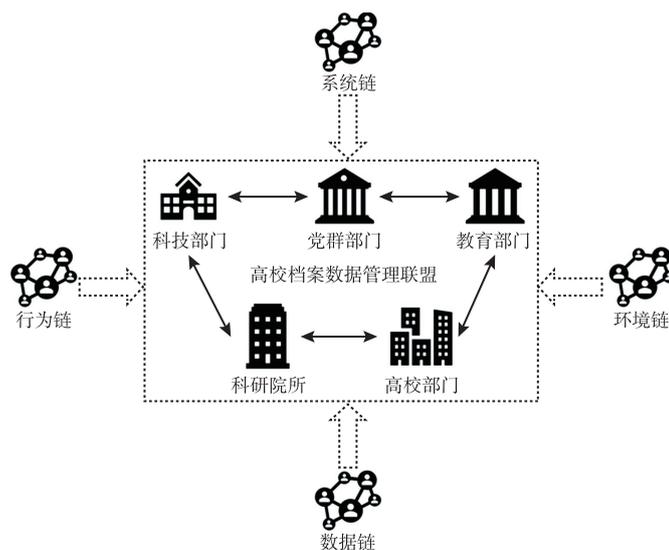


图 2 高校档案数据管理联盟系统

4.2 嵌入高校档案数据管理全过程

从数据生命周期视角来看^[52], 高校档案数据管理的生命周期可划分为计划制定、参与节点身份验证、质量审核验证、上传记录、共享利用、管理成效考核评估等环节。区块链相关技术可嵌入到这一生命周期 (如图 3 所示), 具体嵌入流程如下: (1) 各利益相关者就档案数据的管理计划形成集体共识并用智能合约形式表示, 并部署到 UADMF 系统中; (2) 各利益相关者向 UADMF 系统提交加入申请, 智能合约验证申请信息是否合规, 验证通过后, 该节点即可被赋予

相应操作权限;(3)UADMF系统调用智能合约自动审核参与节点上传的数据质量,审核通过的数据才可加入系统;(4)使用加密算法对通过质量审核的数据进行处理,形成数据摘要,并以哈希值的形式存储在系统中,具体数据文件则同步存储在各参与节点的数据库中;(5)每当有新的数据文件进入UADMF系统时,智能合约自动生成数据文件目录,利益相关者对数据的共享利用模式进行共识;(6)UADMF系统内的监督节点定期对各参与节点的行为记录进行二次审计,审计通过的节点可获得相应奖励。

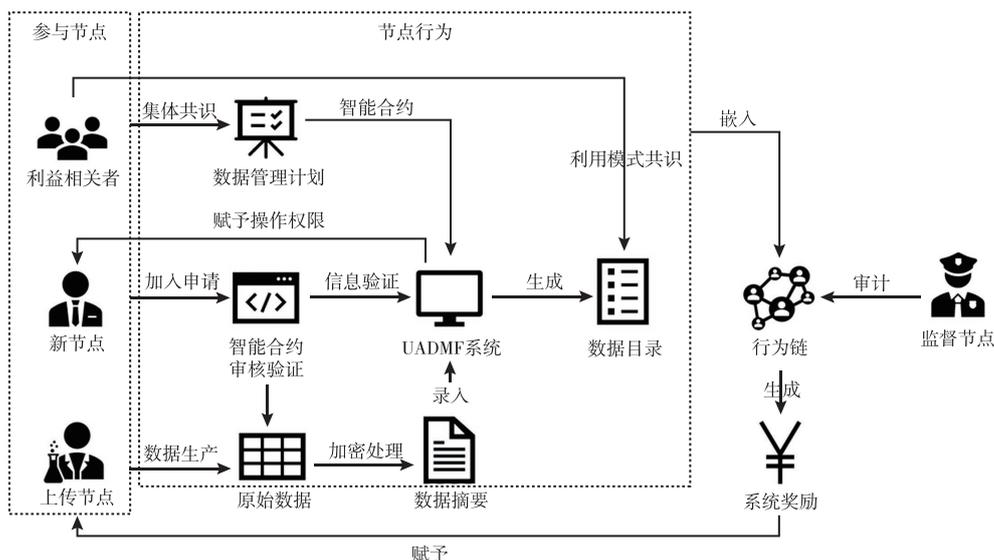


图3 区块链技术嵌入高校档案数据管理全生命周期的流程

5 结语

从档案数字化到数字档案化,融合区块链技术既是发展趋势,也是充分发挥高校档案资源价值的有效手段。尽管区块链技术为高校档案数据管理提供了可能解决方案,但在具体实践中还存在一些障碍^[9,53]:(1)思想认知障碍:当前高校档案数据管理一般都采用传统的档案管理系统或自建档案管理平台,且大众对区块链技术的理解还存在偏差,利用区块链技术替换传统的管理方式需要一个过程;(2)技术运用障碍:当前除少数专业人士外绝大多数档案管理从业者对区块链技术的认知还停留在概念理解阶段,档案管理从业者能否正确掌握区块链技术并运用到高校档案数据管理实践中尚待检验;(3)运行监管障碍:当前假区块链之名从事非法活动的事件时有发生,且联盟链模式弱化了链上主体的权责归属,如果不能制定有效的监管机制则会阻碍高校档案数据管理联盟系统的有效治理。克服这些障碍,有赖于区块链技术的知识普及、人才培养以及相关治理规范的出台,共同助力区块链技术在高校档案数据管理中的有效应用。

【参考文献】

- [1] 刘劲松. 新时代数据治理驱动档案管理创新发展探讨 [J]. 档案管理, 2021, 39(2): 64-65.
- [2] 何丽萍. 从变革到启示: 数字时代的档案编研 [J]. 北京档案, 2013, 30(12): 27-29.
- [3] Wen L, Zhang L, Li J. Application of blockchain technology in data management: advantages and solutions [C]//Li J, Meng X, Zhang Y, et al. International Conference on Big Scientific Data Management. Berlin: Springer, 2018: 239-254.
- [4] 张俊, 王飞跃. 基于区块链的电网大数据数字资产管理架构 [J]. 电力信息与通信技术, 2018, 16(8): 1-7.
- [5] 薛腾飞, 傅群超, 王枫, 等. 基于区块链的医疗数据共享模型研究 [J]. 自动化学报, 2017, 43(9): 1555-1562.
- [6] 刘明达, 陈左宁, 拾以娟, 等. 区块链在数据安全领域的研究进展 [J]. 计算机学报, 2021, 44(1): 1-27.
- [7] 曲强, 林明香, 潘亚男. 区块链: 构建韧性数字档案馆的新基建 [J]. 中国档案, 2021, 71(1): 37-39.
- [8] 武瑛, 王为久. 区块链技术在电子文件管理中的应用特点研究——国内外文档区块链项目比较分析 [J]. 档案管理, 2021, 39(2): 37-39.
- [9] 李琼洁. 区块链技术在高校档案共享中的适用性探究 [J]. 泉州师范学院学报, 2020, 38(4): 84-88.
- [10] 李莹, 侯焕玲. 基于区块链的高校智慧档案管理的创新探索 [J]. 内蒙古科技与经济, 2020, 24(15): 44-45.
- [11] 杨智勇, 贺奕静. 基于 5W1H 分析法的数字档案馆智慧服务研究 [J]. 档案与建设, 2020, 37(12): 27-32.
- [12] 周枫, 杨智勇. 基于 5W1H 分析法的档案数据管理研究 [J]. 档案学研究, 2019, 33(4): 21-25.
- [13] 王文君, 冉栋刚, 付庆玖, 等. 区块链视域下高校国有资产档案管理研究 [J]. 北京档案, 2021, 38(7): 37-40.
- [14] 周文洁. 区块链技术在高校档案管理工作中的应用 [J]. 黑龙江科学, 2020, 11(17): 122-123.
- [15] 刘秀菊. 大数据时代区块链技术在高校电子档案管理中的创新研究 [J]. 菏泽学院学报, 2021, 43(3): 138-142.
- [16] 黄仁彦. 刍议区块链技术在高校电子档案管理中的应用 [J]. 兰台内外, 2020, 37(19): 37-39.
- [17] 张倩. 构建高校学生档案区块链征信管理平台的探究 [J]. 档案与建设, 2019, 36(3): 25-28.
- [18] 张倩. 区块链技术对高校档案信息管理方式创新的可行性探究 [J]. 档案与建设, 2017, 34(12): 21-24.
- [19] 胡宇玉, 赵青杉, 冯丽萍, 等. 基于区块链技术的高校学生档案管理研究 [J]. 忻州师范学院学报, 2021, 37(2): 41-44.
- [20] 钱秀芳. 区块链技术在高校档案管理中的应用探讨 [J]. 档案与建设, 2020, 37(5): 56-58, 66.
- [21] 张北建, 张国民, 杨雯. 高校档案信息孤岛现象及应对策略 [J]. 机电兵船档案, 2019, 35(4): 36-39.
- [22] 光明网. 毕业生体检“一检制”应大力推进 [EB/OL]. (2021-03-04) [2021-09-06]. <https://m.gmw.cn/baijia/2021-03/04/34660312.html>.
- [23] Nakamoto S. Bitcoin: a peer-to-peer electronic cash system [EB/OL]. [2021-09-07]. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.
- [24] 李晓, 刘正刚. 基于区块链技术的供应链智能治理机制 [J]. 中国流通经济, 2017, 31(11): 34-44.
- [25] 夏清, 张凤军, 左春. 加密数字货币系统共识机制综述 [J]. 计算机系统应用, 2017, 26(4): 1-8.
- [26] 邵奇峰, 金澈清, 张召, 等. 区块链技术: 架构及进展 [J]. 计算机学报, 2018, 41(5): 969-988.
- [27] 李薇, 孙康燕. 分析区块链技术在高校档案管理中的运用 [J]. 兰台内外, 2021, 38(7): 22-24.
- [28] 蒋红健. 区块链技术在高校电子档案管理中的应用研究 [J]. 山西档案, 2019, 36(4): 90-93.
- [29] 张倩. 高校文书档案区块链智能管理平台的建设构想 [J]. 档案与建设, 2020, 37(4): 21-24, 65.
- [30] 袁勇, 王飞跃. 平行区块链: 概念、方法与内涵解析 [J]. 自动化学报, 2017, 43(10): 1703-1712.
- [31] Gatteschi V, Lamberti F, Demartinic G, et al. Blockchain and smart contracts for insurance: Is the technology

mature enough? [J]. Future Internet, 2018,10(2):20.

[32] 袁勇,倪晓春,曾帅,等. 区块链共识算法的发展现状与展望 [J]. 自动化学报, 2018,44(11):2011-2022.

[33] 刘敖迪,杜学绘,王娜,等. 区块链技术及其在信息安全领域的研究进展 [J]. 软件学报, 2018, 29(7):2092-2115.

[34] Zheng Z, Xie S, Dai H, et al. An overview of blockchain technology: Architecture, consensus, and future trends [C]// 2017 IEEE International Congress on Big Data (BigData Congress). Piscataway: IEEE, 2017: 557-564.

[35] 杨茜茜. 基于区块链技术的电子档案信任管理模式探析: 英国 ARCHANGEL 项目的启示 [J]. 档案学研究, 2019,33(3):135-140.

[36] 金丹. 基于区块链技术的地方高校教学档案督导模式研究 [J]. 城建档案, 2021,29(3):120-121.

[37] 钱秀芳,赵小荣. 区块链技术在高校科研档案管理工作中的应用 [J]. 办公自动化, 2021,26(5):47-49.

[38] 邓晓娇. 浅析区块链技术运用于高校电子科研档案管理的策略 [J]. 云南档案, 2020,36(8):51-53.

[39] 徐欣欣. 文件档案管理中的区块链技术应用研究综述 [J]. 浙江档案, 2018(5):12-15.

[40] 华芳,丁毅,孙伽宁,等. 一套基于区块链的可信学历学位认证系统 [J]. 网络空间安全, 2020,11(9):9-18.

[41] 张子振. 区块链技术与我们的生活 [N]. 新安晚报, 2020-09-13(A05).

[42] Grather W, Kolvenbach S, Prinz W, et al. Blockchain for education: Lifelong learning passport [J]. Reports of the European Society for Socially Embedded Technologies, 2018, 2(10). [2022-03-10]. https://doi.org/10.18420/blockchain2018_07.

[43] Turkanović M, Hölbl M, Košič K, et al. EduCTX: A blockchain-based higher education credit platform [J]. IEEE Access, 2018, 6:5112-5127.

[44] 搜狐网. 达成共识! 两省重点高校将携手 Ufile Chain 成为国内区块链落地应用先行者 [EB/OL]. (2019-05-08) [2021-12-25]. https://www.sohu.com/a/312571697_120103492.

[45] 张晋,安洋,李志强. 基于区块链技术的高校本科毕业生成绩单档案查询验证方式的研究与实践 [J]. 无线互联科技, 2020,17(16):160-162.

[46] 霍颖瑜,朱珍,朱扬清,等. 一种基于区块链的学生证照真伪的核查方法及装置 :CN110135141A [P]. 2019-08-16 [2021-12-26].

[47] 邓艳桃,刘磊安,史孔仕,等. 一种基于区块链技术的高校档案管理系统 :CN112597364A [P]. 2021-04-02 [2021-12-26].

[48] 洪榛,王森森,滕游,等. 基于区块链的高校实验室化学试剂安全管理方法及系统 :CN113052458A [P]. 2021-06-29 [2021-12-26].

[49] 黄鑫,陈梦洁,郭慧娟,等. 一种基于区块链的学历、学位认证方法 :CN113660318A [P]. 2021-11-16 [2021-12-26].

[50] 李金阳. 图书馆与联盟链结合: 概念、需求与展望 [J]. 新世纪图书馆, 2020,41(8):5-10.

[51] 李振华,陈梦玲. 高校档案数据治理的区域联盟发展模式研究 [J]. 档案管理, 2021,39(2):44-45.

[52] 刘桂锋,阮冰颖,包翔. 数据生命周期视角下高校科学数据安全内容框架构建 [J]. 情报杂志, 2021, 40(2):146-153.

[53] 郭昱,孔庆春,何飞舟. 区块链技术在高校档案管理工作中的应用现状和前景展望 [J]. 中国管理信息化, 2021,24(7):186-187.

The Application of Blockchain Technology in University Archives Data Management

Wen Liangming^{1,2} Li Yang³ Yang Zhuo⁴

- (1. Computer Network Information Center, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100190, China;
2. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China;
3. Library of Chengdu Sport University, Chengdu 610041, China;
4. Beijing HIWING Scientific and Technological Information Institute, Beijing 100074, China)

Abstract: [**Purpose/significance**] Exploring the practical application of blockchain technology in the university archives data management. [**Method/process**] This paper summarized the real dilemmas faced by university archives data management in the digital age, analyzed the feasibility and application advantages of blockchain technology in university archives data management and enumerated several application cases, then put forward the implementation path for university archives data management based on blockchain technology in a targeted manner. [**Result/conclusion**] This paper build an archives data management federal system and embed the entire process of managing archives data based on blockchain technology, which can solve the real dilemmas of data aggregation, data management, data flow and other aspects faced by university archives data management in the digital age.

Keywords: University; Archives data management; Blockchain; Data life cycle

(本文责编: 王秀玲)