

Innovative Considerations on Intelligent Management Model for Paper Archives Driven by AR and AI Integration

Jie Liu

Inner Mongolia Medical University, Hohhot, Inner Mongolia, 010110, China

Abstract

With the continuous development and refinement of augmented reality (AR) and artificial intelligence (AI), traditional paper archive management models are facing increasing challenges such as fragmented knowledge content, insufficient value extraction, and inadequate utilization and presentation effectiveness. To address these issues, this paper proposes a “digital-intelligent” management model for paper archives. Specifically, it integrates AR and AI technologies to establish a four-dimensional framework model of “perception-cognition-interaction-value-added”. This model reconstructs conventional paper archive management practices through technical integration and collaboration, architectural design, and application scenario innovation. The study demonstrates how to maximize the development and utilization value of paper archives under this framework, providing theoretical guidance and practical methodologies for advancing paper archive management toward digital-intelligent transformation.

Keywords

augmented reality; artificial intelligence; paper archives; intelligent management; model innovation

AR 与 AI 技术融合驱动纸质档案智能管理模式的创新思考

刘洁

内蒙古医科大学, 中国·内蒙古 呼和浩特 010110

摘要

随着增强现实 (AR) 和人工智能 (AI) 的不断发展和完善, 传统的纸质档案管理模式正面临诸多问题, 例如: 知识内容碎片化、价值挖掘不充分、利用与展示效果不明显等问题日益明显。针对以上问题, 本文提出纸质档案“数智化”管理模式, 即: 在纸质档案管理过程中将AR与AI技术深度融合, 构建“感知-认知-交互-增值”四维框架模型, 对传统的纸质档案管理模式进行重构, 围绕技术集成与协同、模式架构设计及应用场景创新等方面, 阐述在此模式下如何最大限度的发挥纸质档案的开发利用价值, 为纸质档案管理工作面向“数智化”方向发展提供具有理论指导和实践意义的方法和思路。

关键词

增强现实; 人工智能; 纸质档案; 智能管理; 模式创新

1 引言: 技术融合视域下的档案管理模式变革

传统的纸质档案管理是记录与保存一个单位经营生产活动过程全周期生产资料的重要方式。随着信息技术的不断迭代与更新, 管理方式已经开始从最初的手工编目, 逐步发展到信息系统管理。在增强现实 (AR) 与人工智能 (AI) 的双重驱动下, 使传统的纸质档案管理模式迎来了新的技术变革, 这种变革整逐步推动纸质档案的数字存储向智能化管理模式演变。

在新时代的背景下, 本文从建立纸质档案管理新模式的角度出发, 阐述增强现实 (AR) 与人工智能 (AI) 融合以及二者间的协同机制, 构建一个全新的管理模型框架, 旨在为纸质档案管理的转型发展提供具有一定理论和实践意

义的建设思路。

2 技术融合机理: AR 与 AI 协同驱动的四维模型

如何将存放在档案库房的纸质档案以全新的视角呈现给大家, 这就需要在引入增强现实 (AR) 与人工智能 (AI) 的阶段进行合理布局。根据两类技术和人机交互的特点, 本文将构建一个以“感知-认知-交互-增值”为一体的四维架构模型, 深度挖掘纸质档案内容, 推动纸质档案在数智时代焕发新的活力。

2.1 感知层: 多模态数据的智能采集与理解

纸质档案难以全面捕捉纸质档案的物理特征、历史背景和保存状态。在 AR 与 AI 的双重技术融合下, 在进行数字化加工形成基础数据层 (即: 感知层) 的过程中, AI 利用 MSI (多光谱成像技术) 同步采集纸质档案在可见光、红外、紫外等多个光谱维度数据, 同时进行深度学习并建立相应的

【作者简介】刘洁 (1986-), 男, 中国河北保定人, 硕士, 助理馆员 (初级), 从事档案信息化研究。

模型，对纸张材质、油墨成分以及老化程度进行分析并标记特征数据。与此同时，AR技术利用SLAM（同步定位与地图构建技术），对实体档案进行详实的三维空间建模，记录实体档案的物理形态及其存储环境等数据。二者互相补充，形成集“内容、载体、环境”于一体的多模态感知模式，从而构建纸质档案的全息数字副本，为后续的智能管理提供了全面而详尽的数据支撑。

2.2 认知层：档案知识体系的自动构建与推理

在纸质档案知识建设的过程中，AI的智能认知能力与AR的空间认知能力，相互集成，互为补充，具有良好的协同优势。NLP（自然语言处理技术）凭借命名实体识别与关系提取等功能，精准抽取出档案文本中的人物、时间、事件等诸多核心要素；CV（计算机视觉技术）将档案图像与图表中的深层语义进行识别，完成非文本信息向知识形态的转化。AR利用自身的空间认知能力，将这些原本抽象的知识元素，精准锚定于档案实体的具体物理位置与存储场景之中，最终形成“内容知识与空间知识”的三维认知网络。

2.3 交互层：虚实融合的沉浸式体验与反馈

在纸质档案利用过程中，传统的方式大多是基于“键盘-鼠标-显示器”获取目标档案文件的有关信息，这种方式逐渐难以满足新时代的需求。采用AR的增强现实特点，并借助AR成熟的智能终端（如：AR眼镜、AR头盔）对数字化档案进行缩放、旋转并查看特定的物理状态，这种交互方式不仅支持手势操作，还可以利用眼球跟踪技术优化呈现效果，实现虚实间的自然交互。同时，借助AI智能推荐等功能，推送关联信息和知识，并根据用户行为动态调整联想和推荐策略，形成一个由用户行为触发智能响应进而促进体验优化的闭环反馈机制。通过该机制，系统能够精准捕捉用户的兴趣点与潜在需求，进一步提升档案信息的利用效率与深度。这样，既增强了用户与档案之间的互动性，也为纸质档案的保护、研究与传播提供了全新的技术路径。

2.4 增值层：档案价值的多维挖掘与再生

在纸质档案价值挖掘过程中，其最大价值就是能够提供诸如知识服务、文化传播、决策支持等多重价值。AI能够根据用户输入的指令，利用深度学习中ANN（人工神经网络技术）等在海量的档案数据中，快速识别出关联性强的信息，辅助用户深入挖掘档案内容的潜在价值。与此同时，AR技术可将抽象的数据转化为直观的三维可视化呈现，提升信息的可理解性与传播效率。在此基础上，AI与AR的协同作用进一步拓展了档案管理的边界，使档案管理不再局限于传统的信息存储与检索功能，而是逐步向知识服务与智能决策支持方向演进，极大地提升了档案资源的可用性与智能化水平。

3 模式架构设计：智能管理的生态系统构建

3.1 技术支撑体系：融合驱动的基础设施

在云端，利用云计算的强大算力，可以大规模部署AI模

型进行训练与数据存储，实现对档案信息的深度分析与智能识别；同时，加快AR模型的三维注册速度与精准度，确保虚拟信息与真实档案的无缝叠加，实现档案知识图谱的实时更新及AR场景的大规模创建。在边缘端，部署轻量化AI算法和边缘计算节点，配备先进的智能感知设备，确保档案库房环境数据及实体交互信息的即时处理与分析反馈同步，为云端模型训练提供动态样本支持，从而优化环境调控策略与档案调阅推荐逻辑。在终端，通过借助多样化的智能终端设备，如：AR设备、智能平板等，在不同场景下为用户提供丰富的档案利用交互体验同时，智能终端设备的多样化与便携性，使得用户能够以语音、手势或触控等多种方式灵活交互，提升了档案信息的获取效率与使用便捷性。

这种“云-边-端”三位一体的架构，不仅提升了档案管理系统的智能化响应能力，也为用户打造了一个更高效、更精准、更具感知性的档案利用环境。

3.2 业务流程再造：管理价值链的数智化重构

在档案收集阶段，采用AI智能识别技术精准实现纸质档案与其元数据之间的自动标注与匹配，而AR三维空间定位与地图构建技术同步完成档案存储位置的空间化标注。在档案整理阶段，借助知识图谱技术自动生成数字化档案间的关联关系；同时，AR可视化工具可以辅助档案工作者更加直观和便捷掌握和了解纸质档案的分类与排列。进入档案到保存阶段，AI预测模型对纸质档案保存所面临的风险进行动态评估，AR系统则以其直观的可视化，规划出档案保护的最优方案。经过对传统的纸质档案管理全流程的数智化重构，可以使档案管理从往日的劳动密集型作业，升级演变为知识密集型的智慧管理。

3.3 用户角色重塑：人机协同的新型生态

随着传统纸质档案管理模式向着智能管理模式的转型升级，打破了过往档案“管理者-利用者”单一角色划分，从根本上创建了一个以“管理者-AI系统-利用者”为三元角色协同的管理模式。AI系统以其高效学习感知能力，承担诸如档案内容智能标引、利用需求自动响应等大量繁琐的重复性任务。用户角色的重塑极大地拓宽档案管理的参与主体范畴，为智能化档案管理构建了一个人机全面发展的知识生态圈。

4 应用场景重构：从管理到服务的价值跃迁

4.1 档案资源的沉浸式开发利用

纸质档案作为一种可利用资源，AR与AI的融合为纸质档案管理带了新的活力，同时也为用户带来了智能化、沉浸式的体验。例如，通过开发历史档案并与相应历史场景和事件进行关联，用户可以在AR虚拟环境中“亲历”档案背后的时代，从而深刻“感知”历史。以抗日战争时期的电报档案为例，AR能根据电报的具体内容（如：时间、地点、兵力部署等），实时生成战场态势图；而AI则通过自主学习知识关联深入解读电报中的战略部署与意图，为用户全面

解读当时的历史事件和历史意义。这种具有创新性的档案资源开发利用方式,不仅增强了档案的易读性,还将历史记忆赋予了鲜活的生命力;同时,使历史档案发挥出了极大的教育意义。

4.2 档案保护的智能化决策支持

在档案保护领域,AR与AI进行技术融合能够发挥保护纸质档案的关键作用。档案工作者可以借助AI,根据已经构建出纸质档案老化预测模型,分析档案库房中各类纸质档案保存状态,对不同时期的档案环境状态、纸张状态、老化速率等进行评估;利用AR将这些抽象数据转化为直观的3D模型,展示纸质档案的在未来一段时期的存储状态,从而辅助档案工作人员设计最优保存策略。这种智能决策手段,可以推进档案保护工作由经验导向转变为数据导向,保护模式由被动应对转变为主动预防。

4.3 档案文化的创新性传播推广

AR与AI的融合为档案文化的传播提供了创新性的推广方式。借助AI可以将纸质档案中的文化内涵进行筛选提取并根据用户使用需求进行重新组合为AR提供基础数据,而AR则将这些充满创意的构思转化为生动逼真的交互式文化体验。

4.4 档案政务的智慧化服务创新

在政务服务领域,技术创新正引领档案职能进入新的转型阶段。AR将这些扁平化的基础数据进行可视化的场景模拟,以直观、形象的方式呈现给决策者,为科学决策提供基础,助力决策者精准预判政策走向,实现更加明智的决策制定。

5 挑战与对策:面向未来的发展思考

5.1 技术挑战与应对策略

虽然AR与AI技术在诸多领域的广泛应用并取得了显著成效,但在档案专业领域的应用仍面临诸多技术挑战。而AR在纸质档案存放的复杂环境下,尤其是在弱光、高反射等场景中其SLAM定位精准度与交互流畅性会有所下降。为解决诸如上述问题,亟需加大对档案领域专用人工智能模型的研究与开发力度,通过构建档案专业知识库,优化算法以提升AI的理解深度。同时,还需要优化AR建模的环境感知算法,研发适用于档案实际应用场景的交互设备,从而推动AR与AI在档案领域应用的持续深化。

5.2 伦理挑战与治理框架

AR与AI的技术融合引入档案管理,虽然带来了创新性的管理模式和理念,但也难以避免的带来了新的道德风

险。例如,AI算法机制的不完善,可能会不经意间泄露档案中的个人隐私或敏感信息;AR技术的虚拟模型构建不准确,也可能存在导致历史场景被误读甚至篡改的现象。因此,在大力发展人工智能等新技术的同时,构建一套全面有效的伦理道德框架显得尤为重要。在技术层面,应大力发展隐私保护、数字水印等安全技术;在制度层面,则需从顶层设计阶段系统的出台诸如《档案人工智能应用伦理道德规范》《AR内容开发利用审查规范》等一系列与新技术配套的制度和规范;在文化层面,应当重视培养档案工作者的伦理意识和保密意识,同时提升用户的数字素养伦理素养,让用户在享受技术便利的同时,充分认识到档案的历史性和文化性,以确保AR与AI技术在档案领域的健康应用。

5.3 认知挑战与文化培育

传统纸质档案管理过程中存在着“重保存、轻利用”的观念,缺乏对新技术的了解、学习和使用,从一定程度上阻碍了AR、AI赋能纸质档案智能管理模式的推广。为适应新时代档案发展的要求,需要加强对从事档案的人员的数字化转型的引导。同时,也需要加强对社会公众的宣传力度,提高社会对智能档案服务的认知度和接受度。

6 结语

AR和AI的技术融合正在使传统的纸质档案管理模式逐步向数智化管理模式转变。本文通过探讨“感知-认知-交互-增值”四维模型基本作用和相互协同关系,揭示了纸质档案向智能化发展的关键路径,擘画了从信息管理到知识服务的升级,从实物保存到文化传承的蓝图。与此同时,新管理模式的引入和发展,为提升档案管理效率和应用效果,拓展档案事业的社会意义,服务文化、管理、科技等领域带来全新的发展机遇。

参考文献

- [1] 中共中央办公厅、国务院办公厅.“十四五”全国档案事业发展规划[EB/OL].<https://www.saac.gov.cn/daj/toutiao/202106/ecca2de5bce44a0eb55c890762868683.shtml>.
- [2] 宋丽伟.事业单位档案信息资源利用的现状与优化路径研究[J].兰台内外,2025,(26):35-37.DOI:CNKI:SUN:LT LW.0.2025-26-012.
- [3] 宁波.企业档案编研成果与企业文化传播探析[J].文化创新比较研究,2025,9(24):181-184+194.DOI:CNKI:SUN:WCBJ.0.2025-24-037.
- [4] 王建品,尚照辉.科技档案管理中垂直大模型应用场景、问题与对策[J].档案管理,2025,(04):62-66.DOI:10.15950/j.cnki.1005-9458.2025.04.027.