

人工智能助力博物馆有字文物收藏与展陈

韩江文

(陕西师范大学历史文化学院, 陕西省西安市, 710119; hdu_hjw123@126.com)

摘要: 人工智能技术的快速发展为博物馆有字文物收藏与展陈建设提供了新的技术路径。深度学习、自然语言处理、计算机视觉、知识图谱、通用大语言模型等人工智能技术在有字文物的藏品信息管理、古文字识别、文物高精度数字化、虚拟修复与保护以及交互式展陈体验等诸多方面都有着十分重要的作用。尽管当前仍面临技术难题、人才短缺及伦理问题等挑战,但随着算法迭代与跨学科协作的深入,人工智能技术将进一步助力改变博物馆有字文物收藏与展陈现状。通过对当前博物馆有字文物展陈面临问题的剖析,结合人工智能在有字文物收藏、保护、展陈等方面的技术优势,利于助力改变博物馆传统局限,实现博物馆数字化转型与创新发展,更好地发挥我国博物馆的文物研究与文化传播功能。

关键词: 人工智能; 博物馆; 有字文物; 展陈

引言

博物馆作为文化传承与知识传播的重要场所,是人类文明的守护者与传播者,承载着传承历史文脉的重任。博物馆的发展也标志着一个国家文明和社会进步的程度 [1]。进入新时代以来,体验经济下的博物馆从传统文物收藏展览场所,演变为以教育服务大众为宗旨的公共文化机构和城市文化地标,显著满足民众精神文化需求 [2]。

其中,有字文物(甲骨、金文、简牍、碑帖、古籍、手稿、契约文书等以文字为核心载体的文物)蕴含着中华文明发展的关键信息,是解读历史、传承文化的重要载体,也是研究中国古代历史、文化、思想、语言、艺术的直接原始证据 [3]。

目前,博物馆展陈方式与技术发展日新月异,然而,传统的展陈方式在展现有字文物的内涵时仍显不足。随着科技的飞速发展,人工智能作为引领新一轮科技产业革命的战略性和新质生产力的重要驱动力,正在引发经济、社会、文化等领域的变革和重塑 [4]。人工智能技术与博物馆领域的结合,为有字文物的展陈带来了全新的机遇和技术,也为破解目前有字文物展陈的困境提供了重要的辅助工具。

1. 博物馆有字文物展陈现状及面临的困境

1.1. 有字文物的特点与价值

有字文物涵盖甲骨文、金文、简牍、帛书、古籍善本、碑刻等多种形式,其文字内容包含政治、经济、文化、社会生活等诸多方面的信息,具有极高的历史研究价值。例如甲骨文,作为中国最早的成熟文字,记录了殷商及西周时期的祭祀、战争、农业等活动,为研究早期中华文明提供了宝贵的第一手资料;青铜器铭文则记录了商周时期的祭祀、册命、战争等信息,是研究商周历史的重要文献。简帛材料的年代跨越千年,其重要价值不言而喻 [5]。而古籍善本则承载了各个时代的学术思想、文学艺术、版本信息等内容,是文化传承的重要脉络。这些有字文物具有独特性和不可再生性,在中国文化遗产领域具有十分重要的地位。

1.2. 传统博物馆有字文物展陈方式的局限性

传统博物馆的有字文物展陈主要以静态展示为主,主要通过文物原件陈列、展板文字说明等方式,对馆藏文物背后的故事进行挖掘和展示,以便这些信息为观众所接收,使展陈内容及藏品信息更易于被观众所理解。

然而,这种展陈方式存在诸多不足,如文物展示空间大多较为有限,大量有字文物(如甲骨、简牍、古籍等)因场地限制或保护要求无法展出,只能保存于库房中;文物所蕴含的文字信息较多,但展品文字说明

较为简略，由于甲骨、金文、简帛等文字识读需要一定的基础，普通观众难以深入解读文物背后的复杂历史文化内涵；部分有字文物字迹较小（如周原甲骨文部分字迹只有指甲盖的大小），而部分博物馆展陈却未充分考虑到这种因素。

此外，古板的展示方式也使得观众与有字文物之间缺乏互动，观众只是走马观花式的粗略浏览，整体参观过程较为被动，难以激发观众的兴趣和参与度。

1.3. 观众需求的变化与新要求

近年来，随着社会的发展和观众文化素养的提高，观众对博物馆展览的需求日益多样化和个性化。现代观众不再满足于简单的文物观赏，更希望能够深入了解文物背后的故事，获得沉浸式、互动式的参观体验，甚至能够参与到文化的解读与创造中。他们期望通过参观博物馆，不仅能增长知识，还能获得情感共鸣和精神享受。

年轻观众群体，如青年学生等，对互动性和沉浸感要求更高 [6]。更倾向于利用数字化手段，如手机应用、线上展览等，随时随地获取文物信息，并且喜欢通过社交媒体分享自己的参观体验。

2. 人工智能助力博物馆有字文物展陈的优势与应用场景

人工智能作为一门综合性技术，涉及计算机科学、数学、统计学、神经科学等诸多复杂学科，包含深度学习、自然语言处理、计算机视觉、知识图谱、通用大语言模型等关键技术领域。在诸多方面都有着自己独特的优势。

其中，深度学习可通过训练者提供某复杂领域的大量样本，让机器用特定函数拟合以构建模型处理新样本。大语言模型（LLMs）则基于深度学习的自然语言处理模型，本质是参数量庞大的神经网络。训练后可通过分析文本特征实现深度理解，在文本生成、翻译等交互场景有重要应用价值。计算机视觉综合图像处理、机器学习、模式识别和深度学习等多项技术，使计算机能够理解和解释图像、视频 [7]。知识图谱则通过构建实体之间的语义网络，实现知识的高效组织与应用。

2.1. 深度挖掘有字文物信息

2.1.1. 基于多模态检索增强的有字文物藏品信息管理

多模态数据检索是一种涉及文本、图像等多种媒体模态的信息检索方法。故宫博物院“数字文物库”即基于此，能帮助用户更加充分、深度和高效地利用文物资源 [8]。博物馆还可运用RFID（非接触式自动识别技术）进行有字文物管理，通过射频信号自动识别目标，并读取相关数据信息，相当于给文物一个“电子身份证”，通过RFID标签记录有字文物的各种信息 [9]。

2.1.2. 基于深度学习技术的古文字识别与解读

基于深度学习的古文字识别主要借助计算机视觉及卷积神经网络等模型，先预处理古文字图像以提升质量和特征提取精度，再通过卷积神经网络的卷积层、池化层提取特征，最后将特征向量输入分类器，经训练实现识别分类。目前这种方法已广泛应用到甲骨文、金文文字识别，甲骨缀合等领域。

2.1.3. 文物高精度数字化与细节增强

利用高分辨率扫描设备获取文物图像数据后，AI算法（如超分辨率重建、图像去噪、锐化）可显著提升图像质量。这一技术已经广泛应用到甲骨文、金文、简帛字迹的扫描、还原与图像质量提升等方面。

2.1.4. 有字文物虚拟修复与保护

2016年底全国可移动文物普查数据显示，腐蚀、损毁、残缺等急需修复的珍贵文物实际数量11.35万件，占总数的2.94%。利用人工智能虚拟现实技术对破损文物进行复原、再现，让已经消失的文物“起死回生”，成为文物修复与保护的重要趋势 [10]。

对于出土时就碎裂或残损严重的文物（如甲骨残片），AI可基于现有残片信息和大量同类文物数据库进行智能推测与虚拟拼合复原。例如目前较为流行的利用人工智能缀合甲骨残片，已取得较为丰硕的成果。还可通过设置相关软件，实时监控并调整有字文物储藏的环境，对文物进行预防保护。

2.2. AI赋能的沉浸展陈交互体验

2.2.1. 智能对话与虚拟导览员

目前已经在大部分博物馆展厅或移动设备广泛应用的AI对话机器人，能够化身博学的“虚拟专家”或“历史人物”，以自然语言与观众进行实时问答，解答关于展品背景、历史细节、文化内涵的疑问，提供超越固定标签的交互式学习体验。如故宫博物院举办的端门数字馆“发现·养心殿”数字展，借聊天机器人技术，依托《清实录》《朱批奏折》等档案，让观众体验清代君臣对话场景 [11]。

2.2.2. 通用大语言模型下的个性化导览服务

近年来，以ChatGPT为典型代表的大语言模型，在很大程度上提升了人类与计算机之间对话及互动的自然程度与流畅水平。在一定条件的数据库的支撑下，人工智能可以根据观众的年龄、兴趣、参观历史等信息，通过算法为观众定制个性化的参观路线和讲解内容。例如，导览系统对历史故事爱好者优先推送有字文物相关历史事件讲解，为青少年设计动画展示甲骨文演变等趣味互动方案。而故宫也在2023年与牛津大学高等研究院对大语言模型与知识图谱结合在博物馆的应用模式进行的初步探索。实验结果表明，大语言模型在博物馆知识服务和内容生成方面具有广阔的应用前景。

2.2.3. 沉浸式场景体验与AR叠加

基于人工智能技术的博物馆室内交互体验设计，结合计算机视觉、自然语言处理以及智能叙事技术，虚实融合渲染的交互叙事架构 [12]，更致力于创造吸引人、启发人的深度互动体验，让观众从被动接收者转变为主动探索者与共创者。当前，多数博物馆的场景展陈已与增强现实（AR）技术深度融合，通过AI对观众所在位置或关注文物进行识别，在移动终端屏幕或AR眼镜中叠加动态信息层，显著提升了观众的观展体验。

2.2.4. 个性化参观路径

在一定的条件下，人工智能可分析观众在展厅的停留时间、互动选择、提问内容等行为数据（在充分保护隐私前提下），实时推断其兴趣点与知识水平，动态推荐个性化的参观路线、深度阅读材料或关联展品。以上海博物馆为例，除借助电子设备为参观者提供便捷的导航服务外，还设有主题路线、个性化路线及自定义路线三类游览路线推荐功能 [13]。

3. 挑战与伦理考量

如前所述，尽管人工智能对有字文物展陈的助力前景十分广阔，但也面临诸多挑战。目前人工智能技术与博物馆结合的困境主要包括技术难题、人才短缺与伦理问题三个方面。技术难题包括古文字识别的准确率、对古文字复杂历史语境的精准理解、数据采集及存储的准确性与安全性、人工智能和博物馆实际业务流程与硬件设备的适配性、数据依赖、机器“幻觉”与虚假信息等方面 [7]；人才短缺即目前博物馆行业普遍缺乏既懂文物知识又熟悉人工智能技术的复合型人才；此外，博物馆伦理问题也是未来需要注意的方面。

针对以上问题，首先需要通过加大对有字文物数字化数据采集技术的研发投入。同时加强数据安全防护体系建设，确保文物数据的安全存储和传输。其次，博物馆可组织内部工作人员参加人工智能技术培训课程，或加强与高校、科研机构的合作，通过外部引进具有人工智能专业背景的人才，充实博物馆的技术团队。此外，相关管理部门与行业协会需加快推进人工智能在博物馆领域应用的伦理规范及法律法规建设，坚守伦理原则底线，保障人工智能与博物馆融合发展的合法性与合理性。

4. 结语

随着科技的迅速发展，人工智能、数字孪生等先进技术为智慧博物馆的建设创造了广阔的发展机遇。人工智能技术在博物馆有字文物收藏与展陈，尤其是在藏品信息管理、古文字识别、文物高精度数字化、虚拟修复与保护以及交互式展陈体验方面具有十分重要的作用。即便这一技术在博物馆的普及与深度融合仍面临诸多挑战，未来有望在科技的发展、技术的迭代与进步下一一得到解决。在此基础上，人工智能技术将能更好地服务于博物馆的核心使命，推动文化遗产保护与传播事业的创新发展。未来人工智能将真正成为博物馆实现有字文物“智慧活化”的重要支撑，促使千年文脉在数字时代焕发出持久的生命力。

参考文献

- [1] 王高. 以供给侧改革推动博物馆发展的“新常态” [J]. 文物鉴定与鉴赏, 2018, (6): 90-91.
- [2] 陈正捷. 博物馆文创产品设计中基于移动AR的文物展示系统研究 [J]. 设计, 2020, 33(1): 27-29.
- [3] 李鸿鸽, 张梦珂. 博物馆有字文物的汉字文化价值探索——以国家博物馆“古代中国”馆为例 [J]. 汉字文化, 2024, (10): 1-3.
- [4] 马玉静, 孟睿伟, 徐浩, 等. 博物馆领域人工智能的应用研究 [J]. 自然科学博物馆研究, 2025, 10(2): 59-66.
- [5] 蔡万进. 出土简帛整理的若干理论问题 [J]. 郑州大学学报(哲学社会科学版), 2017, 50(5): 83-88+159.
- [6] 常利. 人工智能背景下博物馆沉浸式交互体验设计研究 [J]. 大观, 2024(7): 106-108.
- [7] 马玉静, 孟睿伟, 徐浩, 等. 博物馆领域人工智能的应用研究 [J]. 自然科学博物馆研究, 2025, 10(2): 59-66.
- [8] 庄颖. 面向人工智能的博物馆藏品知识组织: 以故宫博物院“中国古代可移动文物概念参考模型”为例 [J]. 故宫博物院院刊, 2023(4): 126-150.
- [9] 李姣. 人工智能在博物馆文物资源管理方面的应用趋势探讨 [J]. 文博, 2019, (2): 86-90+62.
- [10] 贾敏. 基于人工智能的博物馆建设与发展 [J]. 文物世界, 2020, (2): 56-59.
- [11] 娄玮. 博物馆×人工智能——故宫博物院的实践与探索 [J]. 博物馆管理, 2024, (4): 11-17.
- [12] 王钰滨. 基于人工智能技术的博物馆室内交互体验设计 [J]. 中国新技术新产品, 2025, (10): 1-3.
- [13] 陈杰. 上海博物馆人工智能应用场景的研究与尝试 [J]. 博物馆管理, 2024, (4): 28-33.