

基于虚拟现实的数字博物馆展示方法

Guodong Wang

河西大学 甘肃张掖

【摘要】由于博物馆文物具有深厚的历史意义、艺术价值和考古价值，需要将其完好地保存下来，并积极地向公众进行展示和传播。通过文物的展示和传播，公众可以感受到我国深厚的文化底蕴，增强公众的文化自信，同时丰富公众的文化知识。因此，博物馆需要做好文物的展示和传播工作。在数字时代，博物馆需要创新展示和传播方式，利用数字技术进行文物的展示和传播，使展示和传播方式达到多样性、生动性和新鲜感，给公众带来更好的体验感。博物馆文化利用数字技术进行展示和传播，顺应时代潮流，必将获得新的发展。在博物馆的展示传播中，不仅要思考如何最大限度地传播和展示文物的文化价值，更要兼顾观众的观展需求，为观众带来生动活泼的观展效果。要达到这一效果，需要多层次的展览视角，运用多种技术手段，在视觉影像、空间环境、声音、色彩等方面取得新的突破，并做好展览设计，确保展览的智能化、集成化、网络化，使观众实现观展的自主性，体会到文物背后更深层次的内涵。

【关键词】虚拟现实；技术；博物馆；数字化

【基金项目】河西学院教学研究项目《思政教育背景下艺术设计专业教学改革与成果应用》，项目编号：HXXYJY-2021-40；甘肃省高校创新基金项目《技术可得性视角下数字平台对甘肃旅游目的地形象建设的影响机制研究》，项目编号：2022B-171

【收稿日期】2025 年 6 月 1 日

【出刊日期】2025 年 7 月 8 日

【DOI】10.12208/j.hcivr.20250001

Virtual reality-based approach to digital museum display

Guodong Wang

Hexi University, Zhangye, Gansu

【Abstract】 Because of the deep historical significance, artistic and archaeological value of cultural relics in museums, they need to be preserved intact and actively displayed and disseminated to the public. Through the display and dissemination of cultural relics, the public can feel the profound cultural heritage of our country and enhance the cultural confidence of the public. At the same time, to enrich the public's cultural knowledge. Therefore, museums need to do a good job of displaying and disseminating cultural relics. In the digital era, museums need to innovate the display and dissemination methods, using digital technology for the display and dissemination of cultural relics, so that the display and dissemination methods can achieve diversity, vividness and freshness, bringing a better sense of experience to the public. Museum culture using digital technology for display and dissemination is to follow the trend of the times and is bound to gain new development. In the display and dissemination of museums, it is important not only to think about how to maximize the dissemination and display of the cultural value of cultural relics, but also to take into account the audience's viewing needs and bring a vivid viewing effect to the audience. To achieve this effect, a multi-layered exhibition perspective is required, using a variety of technologies to achieve new breakthroughs in visual images, spatial environments, sound and color, and to do a good job of designing the exhibition to ensure that it is intelligent, integrated and networked. It enables the audience to realize the autonomy of viewing and to appreciate the deeper meaning behind the cultural relics.

注：本文于 2023 年发表在 Advances in Computer and Communications 期刊 4 卷 3 期，为其授权翻译版本。

【Keywords】 Virtual reality; Technology; Museums; Digitisation

1 介绍

数字技术的快速发展也为博物馆“大显身手”开辟了更多可能：数字馆藏、全景观展、AR 弹窗……成为众多博物馆引领观众跨越不同文化和时代，与文物轻松对话的新方式。以往的博物馆往往侧重于静态展示，云展览仅作为实体展览的补充。在实体博物馆展览发展受限的背景下，数字化建设成为博物馆发挥作用的必要途径。在传统博物馆，观众往往只能通过晦涩难懂的文字描述来了解文物。随着数字媒体时代的到来，历史通过新媒体技术焕发新生，让文物与观众互动，让观众沉浸其中，走进历史。随着时间的推移，这种观众与文物互动的体验将难以忘怀，这正是数字化的魅力所在。为了在参观者与遗产之间营造独特的体验，需要将人类感官与遗产本身的特性以及各种表现形式相结合，例如 3D Mapping 投影技术、VR、XR、幻影成像系统、多通道投影拼接融合技术等。这些技术往往需要声音来营造完美的空间，从而实现又一次从零到一的听觉突破。在博物馆乃至更广阔的领域，虚拟现实（VR）和增强现实（AR）等技术带来的体验比传统媒体技术更新鲜、更具沉浸感，模糊了虚拟与现实的界限，并在数字社会的技术化体验中占据主导地位，从而构建了个人及其所处世界的全新想象。在虚拟与现实共生的趋势下，将现场和线上的数字探索相结合，创造博物馆的现场数字体验，同时构建一个以全新触觉方式延伸的文化想象数字场景^[1]。

2 虚拟现实技术简介

虚拟现实技术一般包含两大要素：虚拟现实（VR）技术和增强现实（AR）技术。虚拟现实（VR）是仿真技术的一个重要方向，虚拟现实技术（VR）是通过技术设备将人沉浸在一个完全虚拟的空间中，其最大的特点是用户感知和观察到的空间事物都是虚拟的，并不包含现实空间；增强现实（AR）是通过技术设备让用户在虚拟环境与现实环境的结合中感受。AR 的主要特点是将虚拟图像与现实环境结合起来，虚拟图像与现实空间的结合形成了用户感知和观察到的空间事物。虚拟现实技术的应用主要体现在体验性方面，使观看者获得一种结合动作行为和主动思维的体验，从而增强记忆，提高认知能力^[2]。新技术的运用往往能给观众留下深刻的印

象和丰富的体验。虚拟现实技术理论上可以充分模拟人类的各种感官刺激，使观众在虚拟现实中难以分辨真假，从而抓住观众的注意力，让他们全神贯注地参与其中。虚拟现实技术的发展和运用使得互动形式日益多样化，互动设备甚至“看不见”。虚拟现实系统通过动作捕捉、语音识别和眼动追踪等方式识别用户的动作，并通过传感设备提供实时反馈。多样化的传播手段为博物馆增添了趣味性和互动性，拓展了观众对展品的主观观看范围，促进了信息从碎片化的藏品向连续故事的传递。

3 博物馆资源数字化的必要性

博物馆不仅是人类传承中国历史文化精髓、让人们铭记那段历史的重要物质载体，也是广大民众深入了解和系统学习中国历史文化的重要社会教育场所，在历史普及和教育中发挥着重要作用。数字博物馆可以充分利用现代数字视听技术，为所有参观者提供全新的感官体验，是中国数字展览技术普及和信息社会技术快速应用的历史发展的必然和产物。

（1）博物馆文化资源数字化是历史遗产的重要载体；博物馆的现行行政和社会职能之一是记录历史信息，发掘民族历史文化遗产，是当前社会主义群众性精神文明建设的重要活动场所。由于时间和空间的影响，许多重要的历史文化资源和珍贵的物质载体正面临消失的危险。博物馆在研究和保护这些珍贵的古代文物方面发挥着越来越重要的作用。现代数字博物馆可以有效弥补传统博物馆的一些功能缺陷，在我国各类重要文化遗产保护体系中，尤其是在国家级非物质文化遗产保护项目中发挥更重要的作用。传统的实体博物馆通过展示展品，让参观者体验中国社会历史的发展和历史文化的积淀，展现了中国传统的手工艺。然而，实体博物馆受到历史、社会、空间等多重条件的限制，例如开闭馆日期等特殊的时间要求，参观者往往无法亲临现场。此外，重要文物无法在集中式馆藏博物馆集中展示，现代数字多媒体信息技术平台的广泛应用将有效解决这些特殊问题，突破时间和空间的限制，实现博物馆“实时现场”的数字化参观。

（2）博物馆文化资源数字化，实现文化资源共享。博物馆资源在数字多媒体博物馆数字展厅空间

建设中也应注重运用数字多媒体、信息网络、三维数字化、虚拟三维数字动画系统等新型数字展厅技术,更加立体完整地展示和保存传统博物馆及其珍稀丰富的馆藏古代文物资料和资源。博物馆网站的全面数字化建设主要是通过博物馆网搭建一个资源共享的网络平台,实现世界各地各种博物馆、包括各类博物馆资源平台的信息公开和共享,访客可以通过中国博物馆网首页及时了解国内外博物馆网络资源的最新动态,预约各类博物馆的在线展览参观,为众多专业观众群体和各类人士提供服务。它为专业的博物馆研究人员和机构提供了更加专业便捷的在线信息检索服务。博物馆可以直接运用各种现代先进的多媒体技术,将博物馆的各种藏品实物内容进行三维仿真和立体效果展示,使每位访客对信息感受到的更加贴近真实、更加逼真和强烈的观展效果。博物馆还可以利用 3D 4D 影像和全息 3D 扫描等多维技术,模拟再现各种历史事件和社会历史演变的场景,让广大国内外参观者也能拥有身临其境的视觉直觉,更加生动、完整立体地了解中国历史文化的发展脉络,提升展品实物所要传达的文化内涵。多媒体技术的有效运用,不仅大大拓展了传统博物馆展览和活动的范围,而且有效提升了普通民众的切身体验,改变了传统博物馆展览的单调乏味,吸引更多的人前来参观。

(3) 数字博物馆建设进一步发挥了普及传统文化和科普教育的功能。博物馆作为民间公益机构,肩负着弘扬民族传统博物馆文化、弘扬社会主义核心价值观等重要使命。传统博物馆受人力、资金、环境等诸多因素制约,使命教育管理人员十分匮乏,难以充分有效地发挥其社会服务和教育功能。数字博物馆项目的建设突破了展厅空间的时空限制,将传统博物馆原有的文化和社会教育研究功能延伸至展览场地之外。通过重新设计打造一个集多媒体数字文字、声音、图像、动画等技术应用于一体的现代化、多功能的数字博物馆展览和信息平台,将博物馆内容与更丰富、更清晰、更立体的多媒体数字视听展示相结合,为更广泛的社会公众营造了丰富多彩、开放互动的参观游览环境。动态博物馆的内容呈现出更加丰富、清晰、立体的多媒体数字视听展示和动态视频效果,给参观者带来全新的视觉盛宴和感官视觉体验。通过参观数字多媒体博物馆,参

观者可以更充分地体验数字展览的新颖性,利用数字多媒体技术对现有的博物馆展览体系进行创新升级,突破传统博物馆展览体系陈旧单调的弊端。

4 博物馆数字化发展面临的问题

很多博物馆为了追求数字化而盲目地进行藏品数字化,对藏品的动态解读单一,甚至技术形式千篇一律,例如弧形幕布、3D 虚拟成像、3D Mapping 投影、VR 眼镜、互动屏幕等技术的应用缺乏创新,内容同质化严重,逐渐背离了打造数字博物馆的初衷。传统的实体博物馆通过实物陈列,让参观者体验中国社会历史的发展脉络和历史文化底蕴,展现文物背后蕴藏的中国传统手工技艺。此外,重要的文物无法在集中式的博物馆馆藏中集中展示。现代数字多媒体信息技术平台的广泛应用,将使这些特殊问题得到有效解决,突破时间和空间的限制,实现“实时现场”的数字化博物馆参观。数字时代的博物馆管理作为一种新的发展理念,尚未被全国基层博物馆从业人员充分理解和广泛接受。在实际管理中,运用各种数字化、信息化技术手段实现各类文物藏品的直接管控和开放展示,不仅是文物藏品管理的需要,也是现有国家级博物馆业务运营管理流程的创新。在文物馆展厅方向,由于博物馆工作人员对各种数字文物信息展示系统的基础技术认识不够深入,对各种现代化展示设备还不是很熟悉,不能很好地将各类文物相关信息通过各种多媒体展示设备直接传达展示给社会受众,容易造成公众对各类文化遗产信息认知不够深入的影响。数字化自一段时间以来就被打上了“噱头”的标签。各大博物馆为了追求炫酷、新奇的数字效果,忽视了观众的实际需求。很多设备操作难度大、界面繁琐,与全面细致地传达文化遗产内涵的初衷背道而驰。游客在参观不同的博物馆之前,还必须下载不同的博物馆专用应用程序或登录其他数字媒体平台,造成数字资源的浪费和游客的厌倦。

5 提升博物馆数字化展示的策略

5.1 静态平面测量

静态平面处理技术主要是实现博物馆文化虚拟成像的过程。首先,利用扫描仪、相机等设备对实物文物进行扫描处理,获取图像信息。然后,对图像信息进行处理、修改和润色。最后,将修改后的图像存储到计算机数据库中。对于一些需要封存保存,无

法公开展出,但又具有一定历史文化价值的文物,可以利用该技术将文物转化为静态图像呈现给观众。例如,绘画、织造衣物、丝绸等珍贵文物,为了避免空气氧化,就需要利用该技术。此外,在实体展览中,由于一些文物存在瑕疵,或者展览空间太小,无法完整展现文物的面貌,利用数字技术可以修复文物的瑕疵,通过图像展现文物的所有内容,实现文物信息的全面展示。这种虚拟成像技术除了方便文物的展示,也有利于文物的传播。利用文物作为数据储存,可以将数据作为出版资源,将数据聚合起来,以数字出版物的形式进行传播,从而扩大传播范围,增进公众对文物的了解,吸引更多关注^[3]。

5.2 立体成像技术

数字技术在博物馆文物展示与传播中的运用,除了基于静态平面的虚拟成像技术外,还有三维成像技术。立体成像技术主要是对博物馆的文物进行建模,在建模时,可以采用多种方式,例如三维软件、设备仪器、图像以及视频信息等。在用三维软件建模时,主要使用一些专业的计算机软件,包括3DMAX、Maya等,对文物图像进行各种几何操作,包括旋转、平移、拉伸、布尔运算等一系列操作,最终形成三维场景。在使用设备和仪器进行建模时,为了对文物进行三维展示,首先需要利用测绘仪器获取文物的具体结构数据,然后采集文物表面的采样点,并根据这些采样点形成文物的三维空间坐标,进而利用这些坐标生成三维数字信号。图像或视频的建模与测绘是当前数字图形学界的一个重要研究方向。利用图像或视频信息进行建模时,需要运用各种数字图形学技术来改变传统的几何造型。通过对图像中的空间变化进行处理和绘制,可以使传统的几何造型更加立体,以更真实的形式呈现,使图像原型栩栩如生。因此,立体成像技术也适用于博物馆文物的展示和传播。

5.3 动态成像技术

除了静态平面虚拟成像和三维成像技术外,还有动态成像技术。数字二维动画、数字平面交互技术和数字影视媒体技术是动态成像技术中常用的三种技术。在数字二维动画中,最典型的技术是FLASH动画。图文互动是指实现多种媒体互动功能,而影视媒体是指普通的视频媒体。通过该系统以及各种数字设备,可以展示博物馆未能展出的文

物,从而实现博物馆的教学展示和科普教育。此外,受疫情影响,线上展览成为未来展览方式的思考方向。通过为博物馆搭建线上网站,将文物信息展示在网站上,让更多人足不出户即可通过互联网观看文物。不仅在重大安全卫生事件期间,而且在平时,线上网站都可以用来缓解博物馆人满为患、难以满足公众需求的情况。目前,中国的电影产业发展迅速,其背后的数字影视技术也体现出中国电影产业的相对发达。在博物馆的文物展示工作中,可以利用影视技术将文物的故事转化为影视作品供公众观看,以纪录片的形式让观众了解文物和文物背后的故事^[4]。

5.4 虚拟空间技术

VR技术是以VR眼镜为载体,通过向人脑传输一定的数据信号,为公众创造一个虚拟的网络空间。在这个虚拟空间中,可以搭建一个与文物相关的世界,供观众探索,找到文物的所在位置,并挖掘其背后的历史故事。通过VR技术,仿佛文物所处的时代背景鲜活地呈现在观众面前,营造出一种时光倒流的错觉。VR技术在博物馆文物展示中的运用,主要是为了让观众沉浸于文物带来的感受中,产生对文物的敬畏之心,从而激发人们探索其背后的文化,并主动了解中国文化^[5]。

6 结论

数字技术已应用于博物馆文化遗产的展示和传播,主要特征是展品信息与导览系统的统一,以及对传统空间展示方式的突破。

将数字技术应用于博物馆文物的展示和传播,具有重要的意义,包括顺应时代潮流,创新展示设计理念,推动虚拟博物馆的发展,促进文化的保存与传播。

博物馆内部服务数字化运营管理体系建设是一个长期的发展过程,不仅需要进一步提高博物馆内部相关管理人员对文物数字化、信息化运营管理的服务意识,还要进一步深入研究系统优化,建立和完善博物馆内部各项管理服务数字化运营体系的管理制度,逐步实现文物行业运营管理的规范化,博物馆的管理人员要精通博物馆的各项管理工作,博物馆内部相关管理人员要熟练掌握一定的数字化运营和管理技术,才能把握信息时代博物馆文化建设的机遇。

参考文献

- [1] Trunfio, M., Lucia, M. D., Campana, S., & Magnelli, A. (2022). Innovating the cultural heritage museum service model through virtual reality and augmented reality: The effects on the overall visitor experience and satisfaction. *Journal of Heritage Tourism*, 17(1), 1-19.
- [2] Wu, S. H., Wei, N. C., Hsu, H. C., & Pu, T. C. (2021). Exploring the intention of visiting the museum using immersive virtual reality technique and flow experience. *International Journal of Organizational Innovation (Online)*, 14(1), 25-40.
- [3] Yulie W, Yujie S, & Chongwu Z. Research on the development and application of museum cultural Resources display based on virtual reality technology[C]//E3S Web of Conferences. EDP Sciences, 2021, 236: 01048.
- [4] Li, X., Shan, Y., Chen, W., Wu, Y., Hansen, P., & Perrault, S. (2021). Predicting user visual attention in virtual reality with a deep learning model. *Virtual Reality*, 25(4), 1123-1136.
- [5] Han L, Cui Y. The application of virtual reality technology in museum exhibition—Take the Han Dynasty Haihunhou Ruins Museum in Nanchang as an example [C]//E3S Web of Conferences. EDP Sciences, 2021, 236: 04045.

版权声明：©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。



OPEN ACCESS