

“数智赋能”引领下的 VR 虚拟博物馆创新发展研究： 服务就业导向的技术融合与人才路径构建

邵然, 李俊涛

云南工商学院, 云南 昆明 651007

摘要： 本论文围绕“数智赋能”背景下的 VR 虚拟博物馆创新模式展开，研究了虚拟现实技术（VR）如何在博物馆行业中赋能，推动博物馆展示方式的创新。论文从数智赋能的理论出发，探讨了 VR 技术与艺术展示的跨界融合路径，并结合国内外实际案例，分析了 VR 虚拟博物馆的构建要素及其应用效果。同时，论文还研究了当前创新模式在技术实施与市场接受方面面临的挑战，提出了未来发展方向及其对文化传播的意义。本研究不仅为博物馆行业的数字化转型提供了新的思路，也为相关技术和文化的跨界融合提供了理论依据。

关键词： 数智赋能；VR 虚拟博物馆；创新模式；科技与艺术融合；文化传承

Research on the Innovative Development of VR Virtual Museums Led by "Digital Intelligence Empowerment": Technology Integration and Talent Path Construction Oriented to Service and Employment

Shao Ran, Li Juntao

Yunnan Technology and Business University, Kunming, Yunnan 651007

Abstract: This paper focuses on the innovative model of VR virtual museums in the context of "digital intelligence empowerment" and explores how virtual reality (VR) technology can empower the museum industry and drive innovations in museum display methods. Starting from the theory of digital intelligence empowerment, the paper discusses the cross-boundary integration path of VR technology and artistic display. It analyzes the construction elements and application effects of VR virtual museums through practical cases both domestically and internationally. Additionally, the paper investigates the current challenges faced by the innovative model in terms of technology implementation and market acceptance, proposing future development directions and their significance to cultural dissemination. This study not only provides new ideas for the digital transformation of the museum industry but also offers a theoretical basis for the cross-boundary integration of related technologies and cultures.

Keywords: digital intelligence empowerment; VR virtual museums; innovative models; integration of technology and art; cultural inheritance

一、绪论

（一）研究背景

1. 数字化转型与文化领域的结合

信息技术的迅猛发展正深刻重塑各行各业的运行逻辑，文化产业亦不例外。以人工智能、大数据、云计算为代表的数智技术不断突破物理边界，使文化传播、教育服务从线下走向线上，推动博物馆等文化场所进入数字化、虚拟化、智能化的新阶段。在国家战略和政策推动下，如《“十四五”文化发展规划》《关于推进实施国家文化数字化战略的意见》等文件明确提出要“推动中华优秀传统文化数字化转化与活化利用”，为博物馆数字转型提供了制度保障。

传统博物馆普遍存在空间有限、展品交互性弱、受众触达面狭窄等问题。面对观众结构的代际变迁、教育功能需求的提升，亟须探索新型展示与传播方式。虚拟现实（VR）技术因其沉浸性、交互性与可扩展性，成为博物馆展示方式创新与文化传承的重要工具，助力传统文化走进数字空间，拓宽受众触达路径，提升文化传播力。

2. VR 技术的演进与应用

VR 技术自 20 世纪 90 年代初兴起以来，已从科幻概念走向现实应用。尤其是在文化遗产、历史教育与艺术展览等领域，VR 技术能突破时空限制，实现文物“复活”、空间“漫游”、历史“再现”，为用户提供沉浸式文化体验。

近年来，故宫博物院、敦煌研究院、三星堆博物馆等中国机

基金项目：

1. 云南省教育厅科学研究基金项目 项目编号:2025J1354;

2. 云南省民办教育协会 2024 年度科研课题;

3. 云南工商学院校级硕博科研项目 项目编号:2024SHKXYM029.

构纷纷试水 VR 博物馆建设，形成以展品数字化、场景虚拟化、解说智能化为核心的新型文化展示体系。同时，国际上如卢浮宫、英国国家历史博物馆等也相继开发虚拟展览项目。尽管如此，当前多数项目仍面临技术碎片化、内容浅层化、用户参与度低等问题，亟须从“数智赋能”视角探索 VR 虚拟博物馆的系统性创新路径^[1]。

（二）研究目的与意义

1. 研究目的

本研究旨在从“数智赋能”的战略高度出发，探索 VR 虚拟博物馆构建与发展的创新模式，提出科技与艺术融合驱动下的建设路径。明晰“数智赋能”对文化展示的重构作用，建立 VR 虚拟博物馆的理论框架；分析 VR 技术与艺术设计、文化叙事融合的机制，构建沉浸式文化传播模式；通过案例比较，提炼 VR 虚拟博物馆的实践经验；为未来虚拟博物馆的系统设计、平台建设与教育转化提供参考。

2. 研究意义

（1）理论意义

本研究基于“数智赋能”理念，融合博物馆学、数字人文、交互设计、媒体艺术等学科，丰富虚拟博物馆研究理论体系，并拓展文化科技融合的跨学科研究边界。

（2）实践意义

有助于提升其数字化服务水平与文化传播效能，推动文化服务普及化。

（3）社会意义

通过 VR 技术助力文化资源共享与非遗传承，促进文化平等、教育公平与公众文化素养提升，推动中华优秀传统文化活态传承与国际传播。

3. 研究方法

文献综述法用来梳理“数智赋能”、VR、虚拟博物馆相关研究，厘清理论脉络；

案例分析法用来选取典型中外虚拟博物馆案例进行比较，提炼共性与问题；

归纳演绎法用来基于理论与实践数据，构建 VR 虚拟博物馆的创新模式框架；

系统构建法用来设计涵盖技术、内容、交互、运营的综合创新路径。

二、“数智赋能”与 VR 虚拟博物馆的关系

（一）“数智赋能”概念解析

“数智赋能”是“数字化（Digitalization）”与“智能化（Intelligentization）”深度融合的产物，体现为技术手段对系统流程、内容传播和用户体验的多维提升。与传统的信息化不同，数智赋能不仅实现了文化资源的数字再现，还通过智能算法、数据感知与人机交互等技术手段，构建起更加高效、精准和个性化的服务机制。

在文化传播领域，数智赋能推动了从线下静态展览向线上动

态交互的转型升级，使文化资源的传播方式从“内容推动”转变为“用户驱动”。具体表现为：一方面，通过数字建模、三维重建等技术，使文化展品从物理形态转向可视化、可交互的数字形态；另一方面，通过 AI 推荐、行为识别、语义分析等手段，实现了展览内容与用户需求的智能匹配与反馈，大幅提升了文化认知的沉浸感与参与度^[2]。

因此，在“数智赋能”的框架下，文化展览空间不再仅仅是信息的传递场所，更成为动态、智能与开放的知识体验平台。

（二）VR 虚拟博物馆的基本概念

VR 虚拟博物馆是基于虚拟现实技术构建的一种新型文化传播空间，利用三维可视化建模、实时渲染与沉浸式交互等技术手段，将传统博物馆的展览内容、空间结构与互动形式全面虚拟化，使观众借助 VR 设备实现跨时空、沉浸式的参观体验^[3]。

在功能特征上，VR 虚拟博物馆具有以下几个核心要素：

时空自由访问：打破地域与时间限制，使用户可随时随地进入展馆进行沉浸式漫游；

多维沉浸体验：融合图像、声音、动画等多感官刺激，提升用户情境参与感；

内容结构可拓展：支持多展馆并联、主题场景叠加与个性化路径推荐，实现非线性展示；

数据驱动反馈机制：通过采集用户行为数据，优化展陈策略，实现智能引导与内容迭代。

在应用模式方面，VR 虚拟博物馆通常包括以下技术流程与交互设计：首先，基于激光扫描或图像建模技术对文物、展厅等进行高精度三维重建；其次，用户通过 VR 终端设备进入虚拟场景，自由移动、浏览展品，触发相关语音讲解、图文信息或视频内容；再者，结合语音识别、手势操作、面部追踪等技术，实现自然的人机互动；最后，通过内置的虚拟课堂、知识问答、任务式探索等功能模块，提升教育性与参与性。

在价值层面，VR 虚拟博物馆不仅是实体博物馆的“数字镜像”，更是数字文化时代下文化叙事方式与认知模式的创新空间。它通过“资源—平台—用户”的结构再造，实现了从静态展览向动态传播、从信息呈现向体验引导的深度跃升。通过打破物理展馆的边界，虚拟博物馆显著拓展了文化传播的广度与深度，为提升公众的文化获得感、实现文化共享与教育普及提供了强有力的技术支撑^[4]。

三、VR 虚拟博物馆的创新模式与构建

随着“数智赋能”理念的深入推进，虚拟现实（VR）技术在文化展览和数字化教育领域的应用逐步拓展，虚拟博物馆正从传统展陈的数字再现形态，向多维沉浸式、智能交互式和教育融合型平台不断演进。本章将从创新模式类型、构建原则与实践路径三个方面，探讨 VR 虚拟博物馆的发展趋势及其系统构建逻辑^[5]。

（一）创新模式类型分析

VR 虚拟博物馆的创新模式，主要体现为技术驱动融合内容创新与用户体验导向下的交互升级两个层面，具体可归纳为以下几

种典型形态：

1. 沉浸式漫游展览模式

利用三维建模和全景渲染技术，对实体展馆或文化遗址进行高仿真还原，观众可佩戴 VR 设备自由进入虚拟空间，实现“步入式”浏览，打破物理空间和时间限制，增强在场感和沉浸感。

2. 任务导向型学习模式

结合知识点设计任务或剧情，通过探索、解谜、互动问答等方式引导用户完成展览“闯关”，将文化内容与游戏机制结合，提高用户的参与度与记忆效果。

3. 情境化文化叙事模式

将展品置于虚拟历史场景中，结合 AI 语音讲解、角色扮演等方式呈现文化脉络，让观众“进入历史”，感受文物背后的时代故事，实现从物到人的文化体验跃迁。

4. 数据反馈驱动的智能引导模式

通过记录用户行为轨迹、浏览偏好、停留时间等数据，系统可自动推荐相关内容或调整展示方式，实现个性化引导，提升学习效率与用户黏性。

（二）构建 VR 虚拟博物馆的核心原则

为了使 VR 虚拟博物馆真正实现知识传播与文化体验的双重功能，在构建过程中应坚持以下几个核心原则：

1. 内容为本，技术为用

虚拟博物馆的本质仍是文化传播，技术应服务于内容呈现与用户理解。在策展初期，应以文化主题为主线，确定叙事逻辑与展品结构，技术应用应围绕展览目标展开。

2. 用户中心，交互优先

与传统实体博物馆相比，虚拟博物馆用户更注重沉浸性与互动性。应根据不同用户群体（青少年、专业观众、游客等）的需求设计多层次的交互体验，如多语言讲解、沉浸问答、个性推荐等。

3. 平台开放，数据可拓展

VR 虚拟博物馆应具有良好的可持续性迭代能力。内容结构应模块化、可拓展，平台应支持持续更新与跨平台兼容，便于后期接入新展品、新场景及 AI 导览等功能。

4. 教育导向，融合思政与审美

除展示功能外，虚拟博物馆应兼顾文化教育价值引领功能。通过展品选择与叙事方式融入时代精神与文化自信元素，增强观众的文化认同感与审美能力。

（三）VR 虚拟博物馆的构建路径探讨

结合前文分析，构建一座具有实践意义的 VR 虚拟博物馆，可从以下三个方面着手：

1. 数字资源建设

首先需完成展品与场景的数字化采集与三维建模，包括文物扫描、展厅空间构建、声音与环境渲染等。需建立完善的数字文化资产数据库，确保数据的真实性与可视化质量。

2. 平台技术集成

选择稳定的 VR 开发平台（如 Unity3D、Unreal Engine 等），整合图像渲染、语音识别、动作捕捉等模块，构建具有可

交互性和沉浸性的虚拟展览系统，并确保平台可通过 PC 端、移动端或 VR 头显等多设备访问。

3. 交互设计与用户测试

根据不同展览主题，设计多样化的用户交互路径，如剧情触发、语音导航、手势控制、任务式探索等，并通过用户测试优化交互逻辑与界面体验，提升用户满意度与参与深度。

四、VR 虚拟博物馆的应用与实践

随着虚拟现实技术的不断成熟，VR 虚拟博物馆已从概念探索迈向实际应用阶段，逐步在文化传播、教育教学、公共服务等多个领域展现出重要价值。其应用不仅重塑了传统博物馆的展示方式，也拓展了公众获取文化知识的路径，推动了博物馆功能从“被动观看”向“主动体验”转型。

（一）教育场景中的应用实践

VR 虚拟博物馆在教育领域的应用日益广泛，成为许多学校课堂教学的重要辅助工具。通过虚拟博物馆，学生可以打破物理空间的局限，随时随地进入数字化的博物馆进行沉浸式学习。在美术、历史、科技等课程中，教师可借助虚拟博物馆提供的三维展览和互动体验，增强课堂的互动性与趣味性。比如，学生在虚拟空间中参观历史遗址，观察艺术品的细节，体验文化背景，从而增强对课程内容的理解与记忆。此外，VR 虚拟博物馆还被广泛应用于研学旅行中，为偏远地区的学生提供了平等的文化体验机会。通过这一创新应用，虚拟博物馆有效提升了教育的可达性、互动性和参与感，推动了教学方式的转型升级。

（二）展览传播中的典型应用

VR 虚拟博物馆在文化展览中的应用显著提升了展览的传播效力和观众的参与体验。传统博物馆展览受制于时间、空间和设备的限制，观众通常只能在有限的时间内参观并获取展览信息。而通过 VR 技术，博物馆的展览得以突破物理空间的界限，观众可以随时随地进行虚拟漫游，深入了解展品的细节与历史背景。许多博物馆，如故宫博物院和敦煌研究院，已经建立了虚拟博物馆，推出了与实体展览同步的数字展示平台，为无法亲临现场的观众提供虚拟参观体验。此外，虚拟博物馆还能延长展览的生命周期，将展览从传统的临时性展示延伸为常态化的数字文化资源，使文化内容的传播更具广度和持久性。

（三）公共文化服务中的拓展应用

VR 虚拟博物馆的应用不仅限于传统博物馆和教育领域，它还广泛进入公共文化服务体系，推动了文化资源的共享与平等化。许多城市的图书馆、社区文化中心和文化广场等公共文化设施开始部署 VR 虚拟博物馆设备，让市民在这些公共文化空间内通过 VR 设备实现虚拟文化参观体验，打破了文化资源的不平衡。尤其在经济较为欠发达或偏远地区，VR 虚拟博物馆为居民提供了获取文化知识和享受文化体验的新渠道，促进了文化的普及与平等。此外，虚拟博物馆的便捷性和普适性也使其成为政府文化普及政策的重要组成部分，有效缩小了城乡、区域之间的文化差距，推动了文化公平。

五、结论

本研究探讨了 VR 虚拟博物馆在教育、文化传播和公共文化服务中的创新应用模式与实践路径。研究表明，VR 虚拟博物馆不仅是传统博物馆的数字化再现，更是文化叙事方式和观众体验的全新转型。通过沉浸式的学习和互动体验，虚拟博物馆为学生提供了增强的历史与艺术教育支持，突破了时间和空间的限制，在文化展览中实现了更加自由、个性化的参观体验。同时，它也

有效推动了文化资源的共享和普及，尤其在资源匮乏的地区，促进了文化教育的公平性。尽管本研究为虚拟博物馆的应用与创新模式提供了重要启示，但也存在一定局限，主要体现在缺乏实证数据支持以及技术实施的现实挑战。未来的研究应聚焦用户行为分析、技术可持续性 & 新兴技术与虚拟博物馆的融合，以进一步提升其教育和文化传播功能。随着 5G 等新技术的发展，VR 虚拟博物馆将进一步推动文化数字化转型，促进全球文化的交流与共享。

参考文献

-
- [1] Styliani S, Fotis L, Kostas K, et al. Virtual museums: A survey and some issues for consideration[J]. Journal of Cultural Heritage, 2009, 10(4): 520–528.
- [2] Bekele M K, Pierdicca R, Frontoni E, et al. A survey of augmented, virtual, and mixed reality for cultural heritage[J]. Journal on Computing and Cultural Heritage, 2018, 11(2): 7:1 – 7:36.
- [3] Damala A, Cubaud P, Bationo A, et al. Bridging the gap between the digital and the physical: Design and evaluation of a mobile augmented reality guide for the museum visit[C]// Proceedings of the 3rd International Conference on Digital Interactive Media in Entertainment and Arts. New York: ACM, 2008: 120–127.
- [4] 王娟, 王红霞. 数智赋能下博物馆创新发展路径研究——基于沉浸式技术的视角 [J]. 图书馆论坛, 2022, 42(6): 103–110.
- [5] 杨志勇, 陈晓婷. 数字技术视域下博物馆虚拟展览的人才需求与能力结构研究 [J]. 职业技术教育研究, 2023(5): 45–52.