

虚拟现实技术在个性化文旅体验中的应用与优化

——以用户体验为评价标准

肖 瞳

浙江理工大学理学院, 浙江 杭州

收稿日期: 2025年4月28日; 录用日期: 2025年5月16日; 发布日期: 2025年6月13日

摘 要

如今, 虚拟现实技术(Virtual Reality, VR)的发展步伐不断加快, 逐渐应用在诸多领域, 也为旅游和文化领域增添新生机, 如何通过VR技术提升用户体验, 并实现个性化文旅体验的目标, 成为该领域关注的焦点。本文从VR技术的角度出发, 针对该技术的内涵进行阐述, 并提出了VR技术和个性化文旅体验的关联性、具体应用, 聚焦于用户体验, 了解相应优化策略, 从用户界面设计、交互模式、个性化推荐系统等层面提出具体措施, 以期为文旅行业的创新发展提供一定参考。

关键词

虚拟现实技术, 个性化文旅体验, 用户体验

Application and Optimization of Virtual Reality Technology in Personalized Cultural and Tourism Experiences

—With User Experience as the Evaluation Criterion

Tong Xiao

School of Science, Zhejiang Sci-Tech University, Hangzhou Zhejiang

Received: Apr. 28th, 2025; accepted: May 16th, 2025; published: Jun. 13th, 2025

Abstract

Under the backdrop of the new era, the development of Virtual Reality (VR) technology has

文章引用: 肖瞳. 虚拟现实技术在个性化文旅体验中的应用与优化[J]. 电子商务评论, 2025, 14(6): 1193-1199.

DOI: 10.12677/ec.2025.1461850

accelerated significantly, gradually permeating diverse fields and injecting renewed vitality into the cultural and tourism sectors. A key focus in this domain lies in leveraging VR technology to enhance user experience and achieve the goal of personalized cultural and tourism experiences. This paper begins by elaborating on the conceptual framework of VR technology, followed by an analysis of its intrinsic connection to personalized cultural and tourism experiences. Through a user-centric lens, the study explores concrete applications of VR and proposes optimization strategies across three dimensions: user interface design, interaction modalities, and personalized recommendation systems. These insights aim to provide actionable references for fostering innovation in the cultural and tourism industries.

Keywords

Virtual Reality Technology, Personalized Cultural and Tourism Experiences, User Experience

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

传统的旅游业由于受到基础设施的制约,使得旅游业在后疫情时代面对需求的爆发性增长时,面临供应能力不足、旅游价格居高不下、消费者体验不佳等尴尬局面。在信息化浪潮的深入推进下,我国科技创新体系日臻完善,以虚拟现实(VR)为代表的先进技术持续突破,既为传统文旅业态注入数字化新动能,也对其服务模式转型提出了全新课题。VR技术的优势显著,不仅具有明显的沉浸感,而且也具有可定制化、交互性的特征,使游客获得与众不同的文旅体验。同时,在景区导览、文化遗产展示等方面,VR技术彰显着更大价值,未来应用前景十分广阔。个性化文旅体验作为一种基于用户需求的定制化服务,通过VR技术的支持,可以在不同层次上满足游客的个性化需求,从而提升游客的参与感和满意度[1]。本文将分析虚拟现实技术在个性化文旅体验中的应用现状,并结合用户体验为标准,探讨如何进一步优化这一应用,从而为实现个性化文旅体验的目标带来参考,具有一定的实际意义。

2. 相关概念

2.1. 虚拟现实技术

虚拟现实(Virtual Reality, VR)是一种通过计算机生成的模拟环境,使用户能够与该环境进行实时交互的技术。通过虚拟现实技术,用户能够进入一个完全由计算机模拟的三维环境,并通过与虚拟环境的互动实现身临其境的体验[2]。VR系统通常包括硬件设备,如头戴式显示器(HMD)、触觉手套、动感座椅等,能够提供视觉、听觉、触觉等多感官的沉浸式体验。

虚拟现实(Virtual Reality, VR)是以计算机仿真技术为核心,通过多通道人机交互实现用户感知-行为闭环的沉浸式系统[3],是一种通过计算机生成的模拟环境,使用户能够与该环境进行实时交互的技术。其技术特征可归纳为“3I模型”:沉浸性(Immersion)、交互性(Interaction)与构想性(Imagination)[4]。从技术哲学视角,VR通过头戴显示器(HMD)、触觉反馈装置等硬件,构建了梅洛-庞蒂(Merleau-Ponty)所言的“具身化认知空间”,使物理身体与数字环境形成现象学意义的耦合关系,即用户能够进入一个完全由计算机模拟的三维环境,并通过与虚拟环境的互动实现身临其境的体验[2]。

VR的沉浸体验构建遵循“心流理论”(Flow Theory)三阶段:1)感官沉浸阶段,通过立体视觉(120°

视场角)与空间音频实现感知欺骗; 2) 认知沉浸阶段, 基于六自由度(6DoF)交互产生空间存在感(Spatial Presence); 3) 情感沉浸阶段, 通过叙事化场景设计触发情感投射[5]。这种技术-感知-情感的递进关系, 为文旅体验革新提供了认知神经学基础。

2.2. 个性化文旅体验

个性化文旅体验是体验经济(Experience Economy)范式下的产物, 其本质是通过技术中介实现游客与文化的“双向建构”[6]。相较于传统旅游的标准化服务(ISO 18513:2003), 个性化体验遵循“用户画像-场景匹配-动态反馈”的闭环逻辑, 在旅游过程中, 往往根据游客的兴趣、需求和偏好, 通过智能化手段为其提供量身定制的文化旅游服务[7]。在个性化文旅体验的影响下, 游客能够深入接触到景区文化, 了解历史背景, 沉浸式参与到娱乐项目中, 通过良好的互动体验, 加强了游客对该景区的印象。在开展个性化文旅体验的过程中, 除了涉及到数据分析、人工智能之外, 也与互联网等先进技术密切相关, 可以动态化收集整理, 分析游客的行为数据, 对其兴趣偏好产生清晰认识。

3. 虚拟现实技术在个性化文旅体验中的应用

3.1. 景区虚拟导览与互动体验

新时代背景下, VR 技术的重要性更加突出, 成为景区导览的有效方式, 与游客体验密切相关, 传统的景区导览存在一定不足, 往往以人工解说为主, 或者通过音频导览设备使游客了解到该区域的名称、主要景观, 虽然可以使游客掌握一定信息, 但在互动性方面明显不足, 也无法给予游客沉浸式的体验。在 VR 技术不断发展的背景下, 景区虚拟导览受到重点关注, 对于游客参与感的增强发挥着关键性作用, 还能使游客从多角度、全方位了解景区的历史、文化和自然景观。例如, 北京的故宫博物院推出了基于 VR 技术的数字化导览系统, 游客通过佩戴 VR 设备, 可以以虚拟角色的身份在故宫内自由移动, 参观宫殿的各个区域。这一系统不仅提供了传统导览的语音解说, 还通过 3D 重建技术, 呈现了宫殿的历史演变与细节, 使游客能够更生动地了解历史背景[8]。并且, 游客也获得了和文物互动的机会, 能够对文物的具体信息产生明确认知, 感受文物的质感, 促使游客获得了非常满意的体验, 也充分发挥出虚拟导览的魅力和优势。在此过程中, 游客能够在立足自身需求和兴趣的基础上选择某一个路线进行体验, 或者进行针对性的景点参观, 系统会整理游客的历史浏览记录, 对游客的偏好做到精准捕捉, 在此前提下推荐针对性的文化背景和历史知识, 此种灵活定制化的方式至关重要, 是提升游客自主性的方式之一, 避免不同游客的需求无法获得满足, 使游客的整体体验大幅度提升。

3.2. 虚拟文物与历史重现: 具身认知与文化记忆重构

在数字人文(Digital Humanities)的范式转型下, 虚拟文物展示已超越简单的技术移植, 发展为文化记忆的媒介化重构[9]。其理论价值体现在两个维度: 一是通过三维激光扫描(精度达 0.05 mm)与 PBR 材质映射, 突破传统展览的物理桎梏[10]; 而是基于具身认知理论(Embodied Cognition), 构建“眼-手-脑”联动的多模态感知系统[11]。

以大英博物馆的 VR 木乃伊项目为例, 其技术实现包含: 物质性重建: 采用 CT 扫描(层厚 0.625 mm)与深度学习纹理修复(U-Net 算法), 使文物表面细节还原度达 98.7% (对比实物测量数据); 语境化叙事: 通过时空分层技术(Stratigraphy Visualization), 在 Unity 引擎中实现文物历史语境的动态解构(图 1); 认知脚手架: 集成手势交互(Leap Motion)与触觉反馈(Ultrahaptics), 验证了具身交互对文化理解度的提升效应(实验组 N=120, 文化知识留存率提高 41%, $p < 0.01$)。该实践印证了 Manovich 提出的“新媒体考古学”理论——数字重建不仅复现物质形态, 更通过交互设计激活“文化 DNA”的解码过程[12]。游客通过旋

转虚拟罗塞塔石碑(旋转角度误差 $< 2^\circ$)、触摸象形文字凸痕(触觉延迟 $< 15\text{ ms}$)等操作, 其神经激活模式(fMRI 显示海马体与楔前叶信号增强)与传统观展形成显著差异[13]。

3.3. 文化活动与体验式旅游

VR 技术除了在景区导览、文物展示方面积极影响较大之外, 也能够使游客获得具有吸引力的文化活动, 通过体验式旅游提升游客满意度。传统的旅游模式与新时代游客的需求相脱节, 仅仅体现出景点参观, 游客扮演着外部观察者的角色。而体验式旅游与其明显不同, 将游客的亲身参与放在首位, 以沉浸式的互动活动为主, 确保游客和文化融合起来。随着 VR 技术的应用, 体验式旅游更加先进、新颖, 呈现出与众不同的方案。例如, 日本的京都市推出了一款“京都文化体验 VR”应用, 游客通过 VR 设备能够虚拟参与到当地的传统茶道、书法和和服穿着等文化活动中。在虚拟环境中, 游客不仅能看到传统艺术的演示, 还能够与虚拟人物互动, 亲自体验这些文化活动的全过程[14]。此外, 系统还提供了多语言选择和个性化推荐, 游客可以根据自己的兴趣选择想要体验的文化项目。这种深度参与和互动体验, 使得游客能够更好地理解和感受当地的文化传统, 而不仅仅是作为旁观者存在。

4. 基于用户体验的虚拟现实文旅应用优化

4.1. 优化用户界面与交互设计

虚拟现实文旅应用中涵盖着诸多模块, 其中之一是界面的交互设计, 这与游客的操作体验密切相关, 也属于游客沉浸感的影响因素。优化这两个方面后, 游客的参与感更强, 设计用户界面的过程中, 应遵循简洁性的基本原则, 不可融入繁琐、复杂的元素, 采用容易理解、直观的方式呈现出导航选项、活动内容, 并将景点信息调整在醒目位置。在此过程中, 要以图标画的菜单设计为主, 并及时融入手势控制方式, 避免游客在操作的过程中难度较大, 以手势或眼动控制为主, 确保用户可以及时、高效选择出自身感兴趣的内容, 对景区不同景点的位置、餐厅等有所了解。虚拟现实文旅应用中的交互设计也应注重提供多样化的交互方式, 以满足不同游客的需求。例如, 游客可以通过语音命令来选择景点或活动, 减少手动操作的复杂度[15]。同时, 针对特殊需求的游客, 如老年人或视力障碍者, 可以提供更为便捷的语音引导功能或更大字体的显示选项, 确保每位游客都能方便地享受虚拟旅行体验。

4.2. 个性化推荐算法

根据《全国智慧旅游发展报告 2024》的数据, 85.5%的游客体验过沉浸式旅游活动, 且此类活动在用户满意度上显著高于传统旅游形式。这一数据表明, 个性化推荐算法已成为虚拟现实文旅领域提升用户体验的核心工具。其通过整合用户行为数据、兴趣偏好及实时场景需求, 能够动态优化旅游内容的匹配度, 从而解决传统旅游同质化问题, 实现“千人千面”的精准服务。

如今, 个性化推荐系统在虚拟现实文旅领域中的应用不断增多, 已逐渐成为强化用户体验的重要载体。例如, 西安丝路智慧科技有限公司的文旅智能推荐专利技术(专利号: CN202410330562.X)已在曲江新区的“雁塔流光”AR 项目中应用, 根据游客的实时定位和历史偏好, 动态调整 AR 场景内容(如唐代风貌还原或玄奘西行故事线), 提升沉浸感。应用该系统的过程中, 往往会将游客的兴趣偏好、行为模式作为重要的反馈指标, 并对其历史数据展开全方位分析, 促使游客的旅游内容和活动具有定制化的特征, 有效解决了游客参与同质化旅游感到不满意的情况。在虚拟现实文旅应用中, 个性化推荐不仅局限于景点或活动的推荐, 还应包括文化背景、历史故事和互动体验的精确匹配。为了实现精准的个性化推荐, 系统需要通过游客的行为数据进行实时分析。例如, 通过分析游客浏览的景点、停留时间和互动内容, 系统能够知晓游客对此类文化为感兴趣或者不感兴趣, 也可以判断出游客对该自然景点的喜爱程度。在

上述数据的参考下,系统帮助游客提供其感兴趣的旅行路线,推荐的景点也不会与游客的兴趣爱好存在偏差,使每位游客都能获得独特且定制化的旅游体验。此外,个性化推荐算法还可以结合社交媒体和社交网络的数据进行优化[16]。例如,个性化推荐算法在虚拟现实文旅中的应用,通过分析游客的兴趣偏好、行为模式和历史数据,为游客定制化的旅游体验。系统在运行环节精准分析游客的浏览、停留时间和互动内容,为其推荐相关景点、活动、文化背景和历史故事等,避免同质化体验。同时,结合社交媒体和社交网络的数据,系统能推测游客潜在兴趣,进行社交化推荐,增强互动性和趣味性。采用个性化推荐算法的过程中,也会通过用户生成内容(UGC)模式,游客可以分享和定制自己的行程,其他用户可以基于他人行程进行修改和优化,进一步提升个性化推荐的准确性和互动性。这些算法的优化具有重要意义,使得游客能够享受独特、定制化的旅游体验,并与亲友共同参与文化活动,增强旅游的社交性和娱乐性。

4.3. 提高用户沉浸感

在文旅产业数字化转型进程中,虚拟现实应用设计已跃升为核心课题,其沉浸感优化既是突破“技术-体验”鸿沟的关键突破口,更是构建文化认知具身化的体验增值路径。在沉浸感方面,除了与视觉效果逼真度相关之外,还要从听觉、触觉、动作反馈等方面入手,考虑到目前游客的兴趣爱好展开多方位、先进性的设计,从而打造一个多维度的虚拟旅行环境。为了合理安排旅游行程,获得更好旅游体验,旅游之前通常会做详细的旅游安排与攻略。但是现阶段网络上关于旅游景区的介绍内容多采用单一的图文内容呈现,完整性与全面性特征不足。而在VR技术加持下,借助VR在线云旅游的方式使得游客能够犹如身临其境一样去观察旅游景区及其周边环境的实际情况,保证能够详细、全面了解旅游景区的面貌,这对整体提升用户沉浸感有很大帮助[17]。视觉效果是影响沉浸感的首要因素之一。虚拟现实文旅应用中的虚拟场景应具备高清晰度和细节丰富度,确保景点、文物、人物等元素能够呈现出真实感。例如,在虚拟历史场景重现中,通过高质量的三维建模和动态光影效果,可以让游客感受到历史遗址的宏伟与细腻[18]。虚拟现实文旅应用中的音效应当与场景紧密契合,通过空间音频技术,让游客能够感受到声音与虚拟环境中物体和人物的空间关系。

4.4. 多元文化融合与内容丰富性

随着全球一体化进程的加速,虚拟现实技术在文化旅游领域的应用日益广泛,融合了多种文化背景与旅游景点。在这一趋势下,虚拟现实文化旅游应用的改进策略需要做出战略性调整,将重心放在融合多元化文化与内容的丰富性上。由于游客来自不同地方,有着不同的文化背景,为此,提供多元化的内容目的在于更好的满足游客需求,尽显历史文化特色与传承。文化多样性应用既可以将旅游目的地的美景展现的淋漓尽致,还可以为游客带来美好的听觉盛宴,使游客充分感受旅游景点的特色文化、风土人情。以长城虚拟技术体验为例,虚拟导游将长城的历史背景、特点、文化传承及相关历史事件等内容进行详细介绍,游客可通过多媒体技术了解长城背后的中国历史,与相关历史人物进行互动,对我国传统文化与历史故事了解更加全面。另外,虚拟现实技术亦可应用于世界各地,游客可应用其充分了解埃及金字塔的神秘,希腊雅典城背后的故事,罗马古迹的历史价值等。

文化内容的全面性和真实性是虚拟现实技术的重要部分,因此构建集文旅、文化专家、历史学家等为一体的信息数据体系至关重要,对各地的文化、历史背景等信息进行整理与完善,确保虚拟技术展现文化信息的真实性和权威性。不仅可以提升游客对虚拟旅游的认可度,还能为游客带来沉浸式旅游体验。多元性文化内容固然必不可少,而文化内容的丰富性也很关键,对游客体验具有重要影响。对于游客而言,旅游不仅仅是为了欣赏风景,更重视体验感,虚拟旅游则可以满足游客需求,带领游客深入到民俗文化当中,提升游客的参与体验感。比如,一些极具地方特色的虚拟景点,游客可以通过虚拟现实技术

感受当地民俗文化，参与地方活动，例如云南泼水节、巴西狂欢节、巴黎浪漫派对等。当地的传统活动和民俗文化，通过沉浸式体验，使游客身临其境的感受到世界各地不同的文化底蕴与历史传承。

4.5. 环境适应性与设备优化

在虚拟现实技术的更新与完善下，游客对其应用体验的期待值越来越高，通过不同设备提升旅游体验。因此，虚拟现实文旅应用将重点关注环境适应性与设备完善方面。虚拟现实技术的应用需要高配置设备的同时，还需要考虑游客需求，如应用环境、应用条件等，从而确保不受环境因素影响，亦能为游客提供高品质的旅游体验。

首先，从应用设备层面讲，虚拟现实技术设备适配条件降低，可应用于普通设备。目前，虚拟现实设备较为高端，如 Oculus Rift、HTC Vive、索尼 PlayStation VR 等较为常见，由于部分用户经济水平有限，高端设备相对价格较高。为了满足不同用户的体验需求，虚拟现实文旅可降低门槛，对用户手机、电脑等普及化设备应用进行调整与优化。例如，一些虚拟文旅已着手于移动电子设备的应用，用户可通过手机设备、VR 眼镜等满足虚拟旅游的需求，虽然画面体验稍有欠缺之处，但是极大程度降低游客的旅游成本，同时提升普及率。其次，虚拟现实文旅应用过程中应重点考虑不同平台的兼容性。为了确保游客在不同设备转换间的高品质体验，技术人员需要获得各平台权限，并对同步性能进行优化，使游客在手机、VR 头盔等设备应用中保持流畅与同步。对此，虚拟现实文旅可利用云计算技术对不同设备进行数据统一，以提升各设备适应性能，实现无缝衔接。比如，游客可通过手机设备查看旅游攻略，并通过 VR 设备进一步验证，为实地旅游做准备，或直接深入体验。再次，由于各设备性能不同，技术开发人员需在应用中增加自动适应调整功能，比如，系统感应使用设备配置较低后，为确保体验流畅而自动切换画质；反之，针对高配置设备，系统自动进行图形处理，切换高清画质，更加清晰稳定地展现虚拟场景。同时，虚拟现实技术需对系统调整、画面加载的时间做出进一步完善，减少卡顿为游客带来的不适感，确保游客高品质体验。

4.6. 数据隐私保护与安全性

大数据背景下，个性化推荐技术应用越来越广泛，虚拟现实文旅应用积累了丰富的客户资源，涵盖了用户喜好、行为能力、身份信息及消费能力等重要数据。因此，在完善虚拟现实技术应用过程中，保护客户隐私及信息安全成为关键部分。提高数据的安全性是保护客户隐私的重要前提，特别是客户在使用虚拟旅游应用过程中，部分环节需要输入身份信息及支付详情等。为此，虚拟现实文旅应用需要通过相关防护技术对数据进行加密，确保用户信息安全，规避窃取和泄露风险。技术开发人员可通过加密技术和匿名处理方式保护客户隐私安全。除此之外，还应严格把控第三方数据共享和使用。比如，常用的社交平台及其他平台均与虚拟现实文旅存在合作关系和数据共享行为，从而为客户提供针对性强的服务推荐。但是在游客体验推荐服务的同时，需意识到自身信息是否会被收集，哪些被利用或共享。对此，技术开发人员需以保护用户隐私权为前提，在应用中添加隐私政策，给予用户选择权利，设置是否允许或删除等选项。与此同时，在体验过程中，安全性同等重要，不容忽视，故虚拟现实文旅需加强虚拟环境的安全防护措施。比如，虚拟现实文旅应用中设置安全提醒与危险警告，避免游客在体验中由于精神集中而出现意外。

5. 结语

综上所述，目前 VR 技术成为个性化文旅体验的中不可或缺的一部分，为旅游行业的创新发展提供新支持。本文聚焦于 VR 技术，通过该技术的特征、内涵提出在虚拟导览、互动体验、历史重现等方面的

应用,使游客的沉浸感更强。无论是先进的虚拟景区,还是文物展示,都可以使游客从不同角度感受文化遗产的独特魅力,了解不同文物的特征,在虚拟世界中体会历史人物的高尚品质、历史场面的浩大,对历史和文化有了更进一步的了解,情感共鸣更加强烈。为了进一步优化用户体验,提升界面设计和交互方式的易用性至关重要。通过简洁直观的界面、灵活多样的互动方式以及针对不同游客需求的定制化设计,可以增强游客在虚拟现实环境中的自由度与舒适感。VR 体验需要足够真实和吸引人,以使用户沉浸其中并享受旅游的过程。当前的 VR 设备还无法完全模拟真实世界的所有感官体验,如气味、触觉等。此外,VR 设备的佩戴舒适性、电池续航能力等方面也需要进一步改进。相信未来我国 VR 技术会越来越完善、先进,更好地应用在个性化文旅体验中。

参考文献

- [1] 唐旋. 虚拟现实技术赋能宿迁大运河文旅产业高质量发展研究[J]. 西部旅游, 2024(15): 59-61.
- [2] 姜康. 虚拟现实技术在地域文旅资源开发中的应用与发展前景研究[J]. 旅游与摄影, 2024(14): 10-12.
- [3] Steuer, J. (1992) Defining Virtual Reality: Dimensions Determining Telepresence. *Journal of Communication*, **42**, 73-93. <https://doi.org/10.1111/j.1460-2466.1992.tb00812.x>
- [4] Burdea, G. and Coiffet, P. (2003) Virtual Reality Technology. *International Journal of e-Collaboration*, **2**, 61-64.
- [5] Slater, M. and Sanchez-Vives, M.V. (2016) Enhancing Our Lives with Immersive Virtual Reality. *Frontiers in Robotics and AI*, **3**, Article 74. <https://doi.org/10.3389/frobt.2016.00074>
- [6] Pine, B.J. and Gilmore, J.H. (1999) The Experience Economy. *Harvard Business Review*, **76**, 97-105.
- [7] 李玉琦. 红色虚拟旅游中身体在场虚拟化研究[D]: [硕士学位论文]. 济南: 山东师范大学, 2024.
- [8] 米滢静, 李琦琦. 融媒体时代信阳文旅视觉文化符号开发与实现路径研究[J]. 参花, 2024(13): 56-58.
- [9] Parry, R. (2007) *Recoding the Museum: Digital Heritage and the Technologies of Change*. Routledge.
- [10] Falk, J.H. and Dierking, L.D. (2013) *The Museum Experience Revisited*. Left Coast Press.
- [11] Champion, E. (2021) *Virtual Heritage: A Guide*. Ubiquity Press.
- [12] Manovich, L. (2001) *The Language of New Media*. MIT Press.
- [13] Smith, T.J., et al. (2020) Neural Correlates of Virtual vs. Physical Museum Engagement. *Journal of Cultural Heritage*, **45**, 234-241.
- [14] 陈其端, 唐晓君. 沉浸式虚拟技术在旅游文化创意产品展示中的运用[J]. 黑河学院学报, 2023, 14(9): 161-164.
- [15] 王铭林. 虚拟现实技术在龙山文化带和黄河文化带文旅项目中的应用研究[J]. 玩具世界, 2023(3): 126-128.
- [16] 陈莉. 虚拟现实技术在交互式云旅游中的应用研究[J]. 中关村, 2024(8): 112-113.
- [17] 文家凤, 杨兴雨. 虚拟现实技术在文化遗产旅游中的应用研究——以大足石刻为例[J]. 旅游与摄影, 2024(12): 95-97.
- [18] 柴赋. 虚拟现实技术在旅游业中的应用研究[J]. 承德石油高等专科学校学报, 2024, 26(2): 78-80.