

# 基于 XR 技术的大型机械式乡村公共交互装置设计研究

宋明冬, 宋建平, 徐娟  
(浙江农林大学, 杭州 311300)

**摘要:** **目的** XR 是指通过计算机、人工智能等技术以及可穿戴设备产生的一个真实与虚拟结合、可人机交互的环境。对 XR 在乡村机械交互装置设计中的运用现状进行了梳理, 对 XR 在未来乡村虚拟现实交互设计中的合理应用进行了探索。**方法** 基于乡村设计的基本特点及交互设计的设计语言, 发掘乡村大型机械类交互装置的地域文化特征, 并通过对成功案例的解读、剖析, 结合 XR 技术等信息化技术的应用方法, 探寻乡村交互式装置的设计方法。**结果** 阐述了 XR 与乡村大型机械装置结合的方法、原则, 探讨了此技术的可行性, 并分析了其未来的发展趋势。**结论** 以乡村振兴为视角, 重新审视乡村大型机械交互装置设计的现存问题, 如设计手段老旧、视觉效果一般、交互功能缺失、产品创新性及信息化不足、缺乏系统性设计等, 并针对此类问题探讨 XR 在大型机械交互装置中的应用手段, 探寻产品设计的最终解决方式, 助力乡村振兴。

**关键词:** XR 技术; 交互装置; 公共艺术; 设计研究

**中图分类号:** TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2023)08-0434-06

**DOI:** 10.19554/j.cnki.1001-3563.2023.08.050

## Design of Rural Large-scale Mechanical Interaction Device Based on XR Technology

SONG Ming-dong, SONG Jian-ping, XU Juan  
(Zhejiang A&F University, Hangzhou 311300, China)

**ABSTRACT:** XR refers to a human-computer interactive environment that combines reality and virtuality through computer, artificial intelligence and other technologies and wearable devices. The work aims to review the application status of XR in design of rural mechanical interactive devices, and explore the reasonable application of this technology in the future rural virtual reality interactive design. Based on the basic characteristics of rural design and the design language of interactive design, the regional cultural characteristics of rural large-scale mechanical interactive devices were explored. And through the interpretation and analysis of successful cases, the design methods of rural interactive devices were explored in combination with the application methods of information technology such as XR technology. The method and principle of combining XR with rural large-scale mechanical devices were described. The feasibility of this technology was discussed, and its future development trend was analyzed. From the perspective of rural revitalization, the existing problems in design of large-scale mechanical interaction devices in rural areas, such as old design methods, poor visual effects, lack of interaction functions, lack of product innovation and information, lack of systematic design, etc. are re-examined and the application means of XR in large-scale mechanical interaction devices are discussed to find the final solution of product design and help rural revitalization.

**KEY WORDS:** XR technology; interactive device; public art; design study

在信息化时代, XR 技术被运用于人类生活的方方面面, 而装置艺术作品作为乡村景观中的视觉中心点之一, 在发展迭代的过程中, 需要与以 XR 技术为典型代表的新媒体交互技术相结合<sup>[1]</sup>。我国的乡村振

收稿日期: 2022-11-12

基金项目: 新媒体时代下的“艺+林”XR 项目制交叉教学体系研究(浙江省“十四五”教学改革项目, jg20220341)

作者简介: 宋明冬(1979—), 男, 硕士, 讲师, 主要研究方向为三维设计与交互设计。

兴战略目前正处于关键时期,多地乡村经过首轮改造已经在基础设施与硬件等方面取得了令人瞩目的成绩,乡村面貌得到了极大的提升。但从另外一方面来说,也出现了千村一面的视觉趋同性问题,以一村一品为代表的乡村建设个性化发展之路尚处于起步阶段,如何在乡村景观建设中发挥装置艺术作品的“点睛”之用成了人们必须面对的问题,而在解决这一问题的过程中,XR技术与大型机械装置的有机结合为人们提供了新的思路。

## 1 XR与装置艺术的融合

### 1.1 XR的发展现状

随着我国经济的发展和城市化进程的加速,越来越多的人选择迁往城市生活,导致乡村的发展面临着巨大的挑战<sup>[2]</sup>。同时,乡村也是我国文化和传统的重要组成部分,因此,促进乡村发展和振兴,保护和传承乡村文化和传统,已经成为当前社会发展中亟待解决的问题。

公共艺术作为一种文化艺术形式,可以为城市和乡村提供美的体验,同时也可以促进社会和谐和文化交流<sup>[3]</sup>。近年来,越来越多的公共艺术项目在中国乡村出现,但是大多数作品都是静态的,缺乏互动性,无法满足当代人们日益增长的个性化、多元化的审美需求。

XR技术是虚拟现实(VR)、增强现实(AR)和混合现实(MR)的总称,它利用计算机技术和传感器技术将虚拟和现实世界相融合,为人们提供沉浸式、交互式的体验<sup>[4]</sup>。XR技术在娱乐、游戏、医疗、工业等领域有广泛的应用,但是在公共艺术领域的应用还相对较少。因此,将XR技术应用于乡村公共艺术(尤其是乡村大型机械交互装置的设计研究),具有重要的实践意义和研究价值。

### 1.2 XR技术与乡村交互装置结合的意义

本文的研究目的是探讨如何将XR技术应用于乡村大型机械交互装置的设计中,以实现乡村公共艺术的创新和升级,从而促进美丽乡村振兴。具体来说,本文的研究意义包括以下几个方面:

1) 推动XR技术在公共艺术领域的应用。目前,XR技术在公共艺术领域的应用还比较有限,本文将探讨如何将XR技术应用于乡村公共艺术中,为XR技术的应用提供新的思路和实践经验。

2) 促进乡村公共艺术的创新和升级。传统的乡村公共艺术作品往往是静态的,缺乏互动性,无法满足当代人们的审美需求。本文将研究如何将XR技术应用于乡村大型机械交互装置的设计中,以实现公共艺术作品的创新和升级,提升乡村公共艺术的吸引力和影响力。

3) 促进美丽乡村振兴。美丽乡村建设是当前我国乡村振兴的重要战略之一。本文将探讨如何将XR技术应用于乡村大型机械交互装置的设计中,以推动美丽乡村的建设和发展,为乡村振兴作出贡献。

### 1.3 XR技术与乡村交互装置结合的内容和方法

本文的研究内容主要包括XR技术的概念和发展现状、乡村大型机械交互装置的设计原则和关键技术、乡村大型机械交互装置的设计思路和实现方法以及基于XR技术的乡村大型机械交互装置在美丽乡村振兴中的作用和价值等方面。

本文的研究方法主要包括文献综述、案例分析等。通过文献综述,了解XR技术和乡村公共艺术的研究现状和发展趋势;通过案例分析,了解国内外乡村大型机械交互装置的设计思路、技术实现和艺术价值等;通过实验验证,探究XR技术在乡村大型机械交互装置设计中的应用效果和可行性,以及乡村大型机械交互装置在美丽乡村振兴中的作用和价值。

## 2 XR技术在乡村公共艺术中的应用现状

### 2.1 XR技术的概念和发展

XR技术是一种集成了虚拟现实(VR)、增强现实(AR)和混合现实(MR)等多种技术的新型交互技术。XR技术的主要特点是将虚拟世界和现实世界相融合,用户可以通过头戴式显示器、手柄等交互设备,实现与虚拟世界的互动<sup>[5]</sup>。XR技术不仅可以用于游戏、影视、教育等领域,还可以用于公共艺术、城市规划、建筑设计等领域<sup>[6]</sup>。

近年来,XR技术得到了快速的发展,其应用场景也越来越广泛。目前,XR技术在游戏、影视、教育、医疗、旅游、房地产等领域的应用已经比较成熟,但在公共艺术领域的应用还比较有限<sup>[7]</sup>。

### 2.2 乡村公共艺术的现状和问题

乡村公共艺术是指在农村地区建设的、为广大农民和游客提供文化休闲服务的公共艺术作品<sup>[8]</sup>。传统的乡村公共艺术作品往往是静态的、单一的,无法满足当代人们的审美需求。同时,乡村公共艺术作品的创新性和艺术性也有待提高,目前的乡村公共艺术,尤其是装置艺术或雕塑艺术存在的主要问题如下:

1) 缺乏个性化,乡村大型装置艺术的设计过程中往往在形态设计、功能设计、材料设计及色彩系统设计方面出现明显的趋同化特征,各个村落的设计大同小异,缺乏结合自生文化属性的深层次设计<sup>[9]</sup>。

2) 缺乏交互化,乡村大型装置艺术的设计往往还是以静态的、围绕式的传统形式展开,装置艺术作品缺乏与参观者的互动性,也无法加载更多展示内容。

3) 缺乏审美性,我国的乡村景观设计,尤其是以雕塑与装置艺术为代表的公共艺术屡屡出现设计

品位较低、设计美观度不够等缺乏审美性的问题<sup>[10]</sup>。

4) 缺乏文化性, 乡村公共艺术设计, 尤其是装置作品与雕塑作品需要有较为深刻的文化内涵作为支撑, 尤其是我国这样一个拥有灿烂文明史的国家, 需要在设计中体现我们的文化属性与民族基因。

### 2.3 XR技术在乡村公共艺术中的应用案例

目前, XR技术在乡村公共艺术领域的应用案例还比较少, 但也有一些成功的案例。比如, 美国旧金山的“曲径通幽”项目就是一个比较成功的案例。该项目将虚拟现实技术与公园景观相结合, 为游客提供了一种全新的体验方式。通过头戴式显示器和手柄, 游客可以在虚拟世界中自由探索, 与自然景观进行互动, 并在游戏中获取知识和文化信息。该项目的成功不仅提升了公园的吸引力和可持续性, 同时也为VR技术在旅游业中的应用提供了新的思路和范例<sup>[11]</sup>。

在中国, 目前也有一些与乡村景观相关的XR项目正在开展, 例如杭州的“浮生记”项目。该项目是一款基于AR技术的APP应用, 将景区与虚拟元素相结合, 为游客提供了一种沉浸式的体验<sup>[12]</sup>。在应用中, 游客可以通过手机屏幕观察景区内的虚拟元素, 与之互动, 并了解景区的文化内涵和历史背景。类似的项目还有北京的“圆明园重建”和云南的“普洱茶博物馆”等。这些项目不仅为乡村文化的保护和传承提供了新的思路和手段, 同时也为游客带来了全新的体验方式和更加多样化的旅游选择<sup>[13]</sup>。笔者参与的浙江省衢州市某村落大型交互式机械装置通过机械

设计在村落中心模拟了一个XR热气球装置, 参观者可通过XR技术与机械结构的有机结合身临其境地感受热气球升降过程中的颠簸起伏与重力变化, 也可以通过虚拟现实技术与增强现实技术感受现在与未来该村落的景观变化, 游客可以以2~4人为一组, 进入吊篮, 安装装置准备完毕后, 吊篮向上攀升, 在此过程中游客通过虚拟现实眼镜观看热气球“上升”50m后(实际吊篮上升1m)周围的未来乡村的景象。大型机械吊篮可以很好地通过重力系统给观众带来身临其境的坐热气球的体感感受和重心变化, 再辅之以VR实景图像, 通过虚实结合的方法让观众感受到鸟瞰未来乡村的真实体验。大型机械装置设计具体可见图1—2。



图1 热气球XR大型机械装置效果图  
Fig.1 Effect of hot air balloon XR large mechanical device

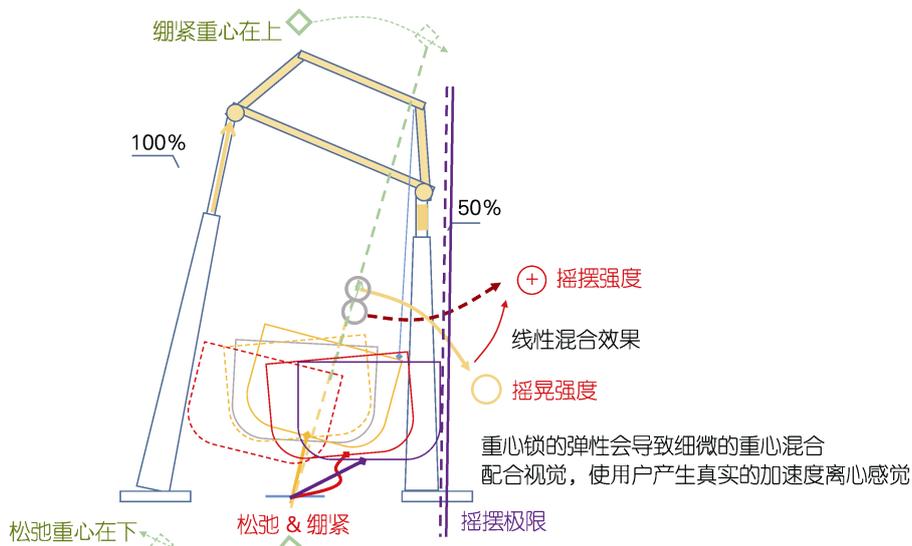


图2 热气球XR大型机械装置结构图  
Fig.2 Structure diagram of hot air balloon XR large mechanical device

这些案例说明了XR技术在公共装置和景观设计中的应用具有广泛的发展空间, 并可以为美丽乡村振兴提供新的思路和模式<sup>[14]</sup>。但同时, 也需要在技术和设计上不断创新和完善, 以满足人们对美好乡村生活

的向往和期望。

### 2.4 XR技术在乡村公共艺术中的应用前景

随着XR技术的不断发展, 它在乡村公共艺术中

的应用前景也越来越广阔。首先, XR 技术可以丰富乡村公共艺术的形式和内容,提高乡村公共艺术的艺术性和观赏性。其次, XR 技术可以提高乡村公共艺术的互动性和体验性,增加游客的参与度和体验感,吸引更多游客前来游览<sup>[15]</sup>。最后, XR 技术还可以促进乡村旅游的发展,推动乡村经济的繁荣。

### 3 基于 XR 技术的乡村大型机械交互装置设计

#### 3.1 设计思路和原则

基于 XR 技术的乡村大型机械交互装置设计的核心思路是结合乡村雕塑或公共装置艺术,通过虚实结合的方式,打造具有高度艺术性和互动性的乡村公共艺术作品<sup>[16]</sup>。在设计乡村大型机械交互装置时,需要遵循以下原则:

1) 结合自然环境:设计应考虑乡村的自然环境和文化背景,与周围的自然景观和村庄风貌相协调。乡村景观,尤其是雕塑或装置艺术作品一定要考虑与环境的协调性,只重视作品本身的艺术表现力而忽视了与周边环境是否协调造成视觉设计失败的例子在我国的乡村景观建设中比比皆是。

2) 提高互动性和体验感:设计应注重提高乡村大型机械交互装置的互动性和体验感,让游客可以通过虚拟方式与装置进行互动,当今的装置艺术设计,从围绕式单纯观赏的传统形式到采用各种方式与观众互动的交互式装置,再到利用数字技术与现代装置艺术的结合,设计出深度交互装置艺术作品,这样的三个阶段,代表了现代装置艺术作品形式变化的不同时期,在未来“交互性”一定是衡量一个装置作品优秀与否的重要标准。

3) 注重安全性和可持续性:设计应注重安全性和可持续性,保证游客在互动过程中的安全,同时考虑装置的维护和保养等问题。

4) 注重中国传统文化的植入与中华文化基因的传承:乡村振兴的基础目标是经济振兴,而高层次目

标则是文化振兴,这是所有中国设计师应当重视的问题,笔者在常年参与乡村振兴与新农村建设的方案设计过程中,常常通过中华传统文化与 XR 技术的集合提升乡村装置艺术作品的文化性,取得了较好的效果。例如古诗词全景空间互动教学系统项目通过 XR 与唐诗的结合,将诗句中的风景或意境通过 XR 技术展现出来,甚至可以与乡村实景结合进行展示,进而应用于室内或室外的大型乡村机械化装置艺术作品。不同于以往笨重且复杂的串流式 VR,本项目采用新型超轻量高清 VR 头显 OculusQuest2 进行搭载运行,该设备目前被广泛运用于“元宇宙”概念下的在线办公、教学等系统。本项目包含景观布置、时节设置、气候设置、诗词设置四个模块。其中景观布置中包含了布景素材库,参观者可根据内容设置背景景观,设置诗人化身形象于情景中,并且配以春夏秋冬季节、日月昼夜、风霜雨雪等动态点缀。表现出诗文中所描绘的意境,这样的交互内容可与乡村交互装置艺术作品深度结合,作为大型交互化机械装置作品的内容展示,具体可见图 3。

#### 3.2 设计内容和实现方法

基于 XR 技术的乡村大型机械交互装置可以分为两部分:虚拟世界和实际装置<sup>[17]</sup>。

虚拟世界是指通过 XR 技术构建的虚拟世界,游客可以通过头戴式显示器等设备进入其中,与虚拟世界进行互动。在虚拟世界中,可以设计一些具有特殊功能的机械装置,比如吊车、拖拉机、挖掘机等,游客可以通过手柄等设备控制机械装置的动作,完成一些特定的任务或游戏。同时,还可以设置一些特殊的关卡或场景,让游客在完成任务的过程中,游客可以了解到农业生产和农村生活的一些基本常识,增强游客的学习体验。为了增强乡村大型机械交互装置的艺术性,可以在虚拟世界中增加一些美术元素,比如图案、彩绘等,让装置更加美观<sup>[18]</sup>。

实际装置是指在乡村公共场所中设置的实际机械装置,与虚拟世界中的装置相对应。为了增强游客的体验感和互动性,实际装置应与虚拟世界中的装置

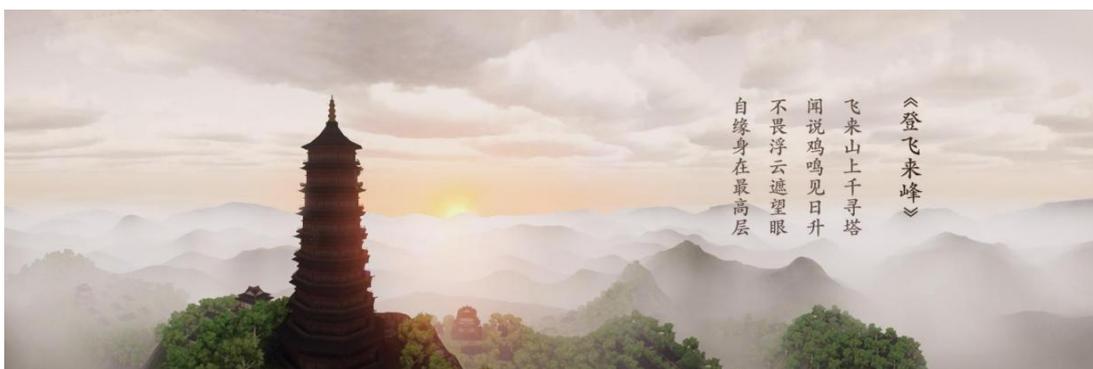


图3 古诗词全景空间互动系统

Fig.3 Panoramic space interaction system of ancient poetry

保持一致,游客可以通过实际装置与虚拟世界进行互动。在实际装置中,可以设置一些特殊的材质或造型,让装置更加符合当地的文化和艺术特色。

### 3.3 设计实现的可行性分析

基于XR技术的乡村大型机械交互装置的设计实现需要考虑以下几个问题:

1) 技术可行性:该设计需要依赖VR/AR技术、游戏引擎等技术,需要考虑技术的成熟度和可操作性。

2) 费用成本:该设计需要大量的技术支持和设备支持,需要考虑费用成本问题。

3) 维护保养:该设计需要考虑装置的维护保养问题,需要制定相应的维护保养计划和措施。

4) 游客安全:该设计需要考虑游客的安全问题,需要制定相应的安全管理措施,保障游客的人身安全。

综合以上几点,基于XR技术的乡村大型机械交互装置的设计实现是可行的。随着技术的不断发展和成熟,费用成本和维护保养问题也可以得到有效的解决。

## 4 展望

XR技术在未来有巨大的潜力,可以推动美丽乡村建设和文化旅游产业的发展。随着技术的不断进步和应用的不断拓展,XR技术将会在乡村公共艺术、文化遗产保护、旅游体验等方面发挥越来越重要的作用<sup>[19]</sup>。

基于XR技术的乡村公共艺术装置可以成为美丽乡村建设的重要组成部分,通过增加乡村公共艺术的艺术性和观赏性,提高游客的体验感和参与度,为乡村旅游业注入新的活力。同时,XR技术可以为文化遗产保护提供更多的手段,通过虚拟重建、数字化保存等技术手段,保护和传承乡村文化遗产。

XR技术在旅游体验方面也有着广泛的应用。基于XR技术的虚拟现实和增强现实技术可以让游客身临其境地体验当地的文化和历史,提高游客的参与度和学习体验<sup>[20]</sup>。例如,游客可以通过VR头盔和手柄探索乡村的景点和历史遗迹,了解当地的文化和历史。同时,XR技术还可以为旅游行业带来更多的商机,例如推出基于XR技术的旅游纪念品、周边商品等。

未来,随着XR技术的不断创新和应用,乡村美丽乡村建设和文化旅游产业将会迎来更加广阔的发展空间。同时,政府、企业和学术界也需要在技术研究、应用推广和产业发展等方面加大投入和支持,共同推动XR技术在乡村美丽乡村建设和文化旅游产业中的应用和发展。

## 5 结语

通过本文对XR技术的介绍以及其在乡村大型机械交互装置设计中的应用探讨,可以发现XR技术在

此领域具有广泛的应用前景。在中国乡村雕塑或公共装置艺术中,XR技术可以实现现实与虚拟的结合,增强人们的参与感和互动性,进一步丰富乡村文化内涵,为美丽乡村振兴作出贡献。

在具体的设计中,XR技术需要与机械、电子、材料等多个领域进行跨界合作,以确保装置的实用性和稳定性。同时,设计者需要综合考虑装置的美学价值、人机交互体验、安全性等多方面因素,力求做到功能、美观、实用三者兼备。

基于XR技术的乡村大型机械交互装置设计可以为乡村文化和旅游产业的发展提供支持,促进乡村经济和文化的繁荣发展。虽然该设计还存在一些问题和挑战,如技术瓶颈、设计标准的缺乏、游客体验的不稳定性、成本问题等,需要进一步探讨和研究。但是,随着技术的不断进步和应用的不断拓展,相信这些问题也会逐渐得到解决。

综上所述,XR技术为乡村大型机械交互装置设计提供了新的思路和创新手段。在未来的发展中,可以通过不断的实践和探索,挖掘XR技术在乡村公共艺术中的更多潜力,为乡村振兴注入新的活力和动力。

### 参考文献:

- [1] 王振亚,王超.基于VR技术的文化遗产旅游产品开发与设计[J].新媒体研究,2020,(4):40-41.  
WANG Zhen-ya, Wang Chao. Development and Design of Cultural Heritage Tourism Products Based on VR Technology[J]. New Media Research, 2020, (4): 40-41.
- [2] 朱志超,殷若雯.XR技术在文化旅游中的应用研究[J].电子科技,2021,(1):89-90.  
ZHU Zhi-chao, YIN Ruo-wen. Research on the Application of XR Technology in Cultural Tourism[J]. Electronic Technology, 2021, (1): 89-90.
- [3] 周建伟,杨维,谭博.基于XR技术的博物馆数字化展览设计研究[J].数字技术与应用,2018,(6):97-99.  
ZHOU Jian-wei, YANG Wei, TAN Bo. Research on Museum Digital Exhibition Design Based on XR Technology[J]. Digital Technology and Application, 2018, (6): 97-99.
- [4] 高华.乡村公共艺术设计与美丽乡村建设研究[J].时代建筑,2020,(2):26-28.  
GAO Hua Research on Rural Public Art Design and Beautiful Rural Construction[J]. Times Architecture, 2020, (2): 26-28.
- [5] 杨欢.乡村公共艺术的现状与发展[J].观察,2020,(3):44-47.  
YANG Huan. The Current Situation and Development of Rural Public Art[J]. Observation, 2020, (3): 44-47.
- [6] 徐鑫,陈诗.XR技术在游客体验中的应用研究[J].电子科技,2020,(6):144-145.  
XU Xin, CHEN Shi. Research on the Application of XR Technology in TOURIST experience[J]. Electronic

- Technology, 2020, (6): 144-145.
- [7] 王超. 论我国乡村公共艺术的现状与发展[J]. 艺术学研究, 2019, (1): 39-44.  
WANG Chao. On the Current Situation and Development of Rural Public Art in China[J]. Art Studies, 2019, (1): 39-44.
- [8] 崔翰涛, 杨建宇. 基于AR技术的乡村公共艺术展示设计研究[J]. 现代设计, 2019, (2): 176-178.  
CUI Han-tao, YANG Jian-yu. Research on Rural Public Art Exhibition Design Based on AR Technology[J]. Modern Design, 2019, (2): 176-178.
- [9] 周立宁, 李新庆. 论乡村公共艺术对美丽乡村建设的推动作用[J]. 国外艺术研究, 2021, (1): 118-120.  
ZHOU Li-ning, LI Xin-qing. On the Role of Rural Public Art in Promoting the Construction of Beautiful Countryside[J]. Foreign Art Studies, 2021, (1): 118-120.
- [10] 刘昊, 王亮. XR技术在博物馆数字化展览中的应用[J]. 数字技术与应用, 2021, (3): 92-94.  
LIU Hao, WANG Liang. Application of XR Technology in Museum Digital Exhibition[J]. Digital Technology and Application, 2021, (3): 92-94.
- [11] 陈朝, 周文博. 基于AR技术的博物馆数字化展览设计研究[J]. 数字技术与应用, 2021, (1): 89-91.  
CHEN Chao, ZHOU Wen-bo. Research on Museum Digital Exhibition Design Based on AR Technology[J]. Digital Technology and Application, 2021, (1): 89-91.
- [12] 马君, 董祥宏. 基于XR技术的旅游景区信息化设计研究[J]. 智能计算机与应用, 2019, (4): 70-72.  
MA Jun, DONG Xiang-hong. Research on Information Design of Tourist Attractions Based on XR Technology[J]. Intelligent Computer and Application, 2019, (4): 70-72.
- [13] 张琪, 赵琦. XR技术在文化旅游中的应用探析[J]. 新媒体研究, 2021, (3): 58-60.  
ZHANG Qi, ZHAO Qi. The application of XR Technology in Cultural Tourism[J]. New Media Research, 2021, (3): 58-60.
- [14] 李明, 刘博. 基于VR技术的乡村文化旅游推广模式研究[J]. 数字技术与应用, 2019, (8): 60-62.  
LI Ming, LIU Bo. Research on Rural Cultural Tourism Promotion Model Based on VR Technology[J]. Digital Technology and Application, 2019, (8): 60-62.
- [15] 郑玉婷, 张峰. 基于AR技术的博物馆展陈设计[J]. 数字技术与应用, 2020, (6): 92-94.  
ZHENG Yu-ting, ZHANG Feng. Museum Exhibition Design Based on AR Technology[J]. Digital Technology and Application, 2020, (6): 92-94.
- [16] 张婷婷, 杨静. XR技术在旅游景区中的应用研究[J]. 智能计算机与应用, 2021, (3): 69-71.  
ZHANG Ting-ting, YANG Jing. Research on the Application of XR Technology in Tourist Attractions[J]. Intelligent Computer and Application, 2021, (3): 69-71.
- [17] 李婷, 王海燕. XR技术在博物馆数字化展览中的应用研究[J]. 数字技术与应用, 2020, (8): 108-110.  
LI Ting, WANG Hai-yan. Research on the Application of XR Technology in Museum Digital Exhibition[J]. Digital Technology and Application, 2020, (8): 108-110.
- [18] 袁志华, 洪博文. 基于AR技术的旅游景区体验设计研究[J]. 电子技术与软件工程, 2019, (8): 61-62.  
YUAN Zhi-hua, Hong Bowen. Research on Experience Design of Tourist Attractions Based on AR Technology[J]. Electronic Technology and Software Engineering, 2019, (8): 61-62.
- [19] 朱敏. 论乡村公共艺术的设计与实践[J]. 美术观察, 2018, (1): 58-60.  
ZHU Min. On the Design and Practice of Rural Public Art[J]. Art Watch, 2018, (1): 58-60.
- [20] 朱迪, 陈志强. XR技术在旅游体验中的应用研究[J]. 数字技术与应用, 2021, (2): 92-94.  
ZHU Di, CHEN Zhi-qiang. Research on the Application of XR Technology in Tourism Experience[J]. Digital Technology and Application, 2021, (2): 92-94.

责任编辑: 马梦遥