

基于 VR 技术的民俗文化体验项目——徽笔

金一蕊 乔有琦 王子涵 朱志刚^(通讯作者)

大连理工大学城市学院，辽宁省大连市，116600；

摘要：VR 虚拟技术为民俗文化的数字化体验与创新传承提供了强有力的技术支持，显著提升了文化展示的沉浸感与互动性。本项目以徽笔这一传统民俗文化载体为核心，通过 VR 技术构建虚拟制作工坊与历史场景，实现徽笔制作工艺的数字重现、文化背景的动态叙事与用户情感的深度融入，旨在探讨 VR 技术在民俗文化保护、传播与体验创新中的实践路径与应用价值。

关键词：VR 虚拟技术；民俗文化；徽笔

DOI：10.64216/3080-1516.25.12.051

民俗文化体验项目作为展示各民族地域特色、传递民俗文化价值的重要途径，具有较强的社会意义与直接的教育功能。将虚拟现实（VR）技术引入民族文化空间展示与体验设计中，不仅有助于拓展其社会服务与教育传播的效能，还能够显著提升展示的空间效果与视觉表现力，满足观众多样化的观展需求，为其提供更加丰富、沉浸和富有感染力的文化体验。

1 项目背景

徽笔作为中国传统文房四宝之一，具有悠久的历史和深厚的文化底蕴。它不仅是一种书写工具，更是中国传统文化的重要象征。然而，在现代社会，随着科技的飞速发展和人们生活方式的改变，徽笔的制作技艺和文化传承面临着诸多挑战^[1]。一方面，传统的徽笔制作工艺复杂，需要经过多道工序，耗费大量的时间和精力。同时，由于市场需求的减少和制作成本的上升，徽笔制作行业逐渐萎缩，许多传统的制作技艺面临失传的危险。另一方面，现代社会的人们对传统文化的认知和了解越来越少，对徽笔的文化价值和历史意义缺乏足够的认识。在这种情况下，如何保护和传承徽笔文化，让更多的人了解和认识徽笔的魅力，成为了一个亟待解决的问题。

虚拟现实（VR）技术作为一种新兴的信息技术，具有沉浸感、交互性和想象性等特点，可以为人们提供一种全新的体验方式。将 VR 技术应用于徽笔文化的体验和传承中，可以让人们更加直观地感受徽笔的制作工艺和文化内涵，提高人们对徽笔文化的认知和兴趣，从而促进徽笔文化的保护和传承。

2 研究意义

2.1 理论意义

丰富民俗文化体验的理论研究。本项目将 VR 技术与徽笔文化相结合，为民俗文化体验提供了一种新的研究视角和方法，拓展了虚拟现实技术的应用领域，有助于丰富民俗文化体验的理论体系。此外，通过将 VR 技术应用于徽笔文化体验项目中，可以进一步拓展虚拟现

实技术的应用领域，为虚拟现实技术的发展提供新的思路和方向^[2]。

2.2 实践意义

保护和传承徽笔文化。本项目通过 VR 技术将徽笔文化生动地展示给人们，让更多的人了解和认识徽笔的制作工艺和文化内涵，从而促进徽笔文化的保护和传承，促进文化旅游产业的发展。徽笔作为一种具有地方特色的文化产品，可以与旅游产业相结合，打造出具有特色的文化旅游项目，为文化旅游产业的发展提供新的动力和支持。

3 拟解决的关键问题

3.1 优化交互设计

设计简洁明了的交互界面，让用户能够快速上手。在 VR 场景中设置清晰的提示和引导，告诉用户如何进行操作；使用直观的图标和菜单，避免用户产生困惑。

采用自然的交互方式，让用户感觉就像在真实世界中一样。用户可以通过手势来抓取和移动物体，通过触摸来感受物体的质感；在徽笔制作过程中，用户可以像真实制作一样，用手握住笔杆，进行书写和绘画等操作。

对交互进行实时反馈，让用户能够清楚地知道自己的操作是否成功。当用户进行徽笔制作的某个步骤时，如果操作正确，会出现相应的特效和声音提示；如果操作错误，会给出明确的错误提示，并引导用户进行正确的操作。

3.2 徽笔文化内涵的融入

设计一系列以徽笔文化为主题的故事场景，将徽笔的历史、制作工艺、文化价值等内容融入其中。通过动画或虚拟现实电影的形式，讲述徽笔的起源和发展历程，以及古代文人墨客与徽笔之间的故事。同时，在故事中设置互动环节，让用户参与其中，增强用户的代入感和体验感。例如，在讲述徽笔制作工艺的故事中，用户可

以亲自参与制作过程，了解每一道工序的具体操作和意义。利用故事的情节和情感共鸣，引导用户深入了解徽笔文化的内涵，激发用户对徽笔文化的兴趣和热爱。

3.3 场景化展示

构建具有徽派建筑风格的虚拟场景，如徽笔制作工坊、徽派园林等，让用户在身临其境的环境中感受徽笔文化的氛围。在徽派园林中，设置与徽笔文化相关的景观和雕塑，如书法碑林、笔架山等，让用户在欣赏美景的同时，感受徽笔文化的魅力。

在场景中设置文化标识和解说牌，为用户提供详细的文化信息。在徽笔制作工坊的墙上悬挂介绍徽笔历史和制作工艺的图片和文字说明；在徽派园林的景点旁边，设置解说牌，为用户介绍景点的文化背景和意义。

利用场景的变化和互动，引导用户探索徽笔文化的不同方面。用户可以在徽派园林中寻找隐藏的徽笔文化元素，或者通过与场景中的人物互动，了解徽笔文化的传承和发展^[3]。

3.4 互动式体验

设计与徽笔文化相关的互动体验项目，让用户在参与中感受徽笔文化的魅力。设置徽笔书写体验区，让用户使用虚拟的徽笔进行书法创作，同时设置徽笔制作体验区，让用户亲自尝试制作徽笔的某个环节，如制作笔头、装配笔杆等。

在互动体验中融入文化教育元素，让用户在娱乐的同时，学习到徽笔文化的知识。在徽笔书写体验区，设置一些书法教程和示范，让用户学习书法的基本技巧和规范；在徽笔制作体验区，设置一些关于徽笔制作工艺的知识问答，让用户在制作过程中了解徽笔的制作原理和文化内涵。鼓励用户分享自己的体验和创作成果，扩大徽笔文化的传播范围。例如，用户可以将自己的书法作品或制作的徽笔分享到社交媒体上，与其他用户进行交流和互动，让更多的人了解徽笔文化。

4 项目创新点

4.1 技术创新

4.1.1 沉浸式 VR 体验

利用先进的虚拟现实技术，为用户打造高度沉浸式的徽笔文化体验环境。用户仿佛置身于真实的徽笔制作工坊、历史文化场景中，能够全方位、多角度地观察徽笔的制作过程和文化背景，极大地增强了体验的真实感和趣味性。

4.1.2 交互性操作设计

项目设计了丰富的交互功能，用户可以在虚拟环境中亲自参与徽笔的制作过程，如挑选材料、制作笔头、装配笔杆等。这种交互性操作不仅让用户更深入地了解徽笔制作工艺，还增加了用户的参与感和成就感。

4.1.3 动态场景还原

通过 3D 建模和动画技术，项目能够动态还原徽笔在不同历史时期的制作场景和使用场景。例如，展示古代文人墨客使用徽笔创作诗词书画的情景，让用户感受到徽笔在历史文化中的重要地位和价值。

4.2 内容创新

4.2.1 深度挖掘徽笔文化内涵

项目团队对徽笔文化进行了深入的研究和挖掘，将徽笔的历史渊源、制作工艺、文化价值等方面的内容有机地融入到 VR 体验中。用户在体验过程中，不仅能够了解徽笔的制作过程，还能感受到徽笔所承载的深厚文化底蕴。

4.2.2 故事化呈现方式

项目采用故事化的呈现方式，将徽笔的历史和文化以生动有趣的故事形式展现给用户。通过讲述徽笔制作工匠的传承故事，让用户了解徽笔制作工艺的传承与发展；同时通过讲述古代文人墨客与徽笔的故事，让用户感受到徽笔在文化艺术中的重要作用。

4.2.3 个性化体验内容

根据不同用户群体的需求和兴趣，项目设计了个性化的体验内容。例如，为儿童用户设计了寓教于乐的徽笔文化科普体验；为书法爱好者设计了徽笔书法创作体验；为文化研究者设计了徽笔历史文化深度探索体验等。

5 研究内容

本项目以提升用户情感体验为核心，致力于突破传统民俗文化体验容易出现的观看疲劳与认知隔阂，构建一个沉浸式、互动性强的徽笔文化虚拟体验空间。

借鉴中国泥人博物馆等成功案例中“以情境叙事引导用户”的策略，本项目让徽笔及其相关文化元素以第一人称视角“讲述”自身的历史与工艺，增强用户的代入感和情感联结。通过互动技术实现场景切换与动态演示，将分散的徽笔文化内容串联为一个有机的叙事整体，形成一个兼具知识性、趣味性和沉浸感的徽笔文化数据库。这种设计不仅能够提升线上体验的吸引力，还可有效引导用户走向线下实体场所，实现“虚实结合”的文化传播与旅游拉动。

5.1 系统框架

本项目将虚拟现实技术与增强现实技术结合，利用虚拟现实技术的沉浸感以及增强现实的交互感提升用户的交流互动体验。系统分为两大模块：徽笔文化 VR 漫游模块与 AR 增强交互模块。VR 漫游模块借助 VR 设备，使用户沉浸于高度还原的徽笔制作工坊、历史场景与展示空间中，实现对徽笔制作流程与文化背景的全景式体验。AR 交互模块则通过视觉识别与虚实融合技术，在现实环境中叠加虚拟的徽笔信息、历史故事、工艺演示等

内容，使用户可通过移动设备进行实时互动，进一步增强文化认知的深度与趣味性^[4]。

5.2 虚拟漫游模块开发

虚拟漫游模块基于Unity3D引擎进行开发。该引擎具备强大的实时渲染能力与跨平台支持，尤其适合构建高真实感的民俗文化场景。开发流程包括：首先通过3dsMax、Blender等三维建模软件，依据徽笔制作的实际环境与工具，进行高精度建模与纹理贴图制作，输出为.fbx格式并导入Unity中；随后在Unity中搭建场景光照、物理碰撞、漫游路径与用户交互逻辑，最终实现用户在虚拟环境中的自由探索与工艺参与。

5.2.1 虚拟场景构建

场景的真实性与性能优化是VR体验成功的关键。本项目采用“分层建模”策略：对徽笔制作核心工具如笔杆、笔头、模具等进行高精度建模，保留工艺细节；而对背景环境如建筑外观、道路、植被等采用低多边形建模配合高质量贴图，以兼顾视觉效果与系统性能。所有模型均进行优化处理，如合并网格、减少面数、使用纹理图集等，确保在主流VR设备如Oculus Rift、HTC VIVE等平台流畅运行。贴图素材部分来源于实地拍摄的高清图像，以保证场景的文化真实感。

5.2.2 虚拟漫游与交互机制

用户可通过VR手柄或头显实现自由移动、视角切换与关键步骤的交互操作。例如，用户可“拿起”虚拟的徽笔半成品，依照提示完成“选毫”“扎笔”“装杆”等工序，系统通过视觉与触觉（震动反馈）提示操作是否正确。该机制不仅提升沉浸感，更使用户在参与中理解徽笔制作的技艺精髓，符合认知心理学中“通过操作深化记忆”的原则。

5.3 增强交互模块开发

AR模块作为VR体验的延伸，侧重于在现实场景中叠加文化信息，适用于移动端推广与现场展览结合。该模块依托Vuforia SDK实现，主要包括三个步骤：视频采集、标志物识别与跟踪注册、虚实融合渲染。

5.3.1 视频采集与标志识别

系统通过智能设备摄像头实时捕获环境图像，识别预设的徽笔文化标志物（如徽笔实物、展板图案等）。采用基于人工标志的视觉跟踪方案，因其识别稳定、注册准确，适合在复杂环境中快速响应。

5.3.2 虚实融合与信息叠加

识别成功后，系统自动在真实图像上叠加诸如徽笔历史介绍、制作动画、名家使用场景等虚拟内容。用户可通过触屏与虚拟元素互动，如点击查看细节、观看工艺视频、参与知识问答等，从而实现“从看到参与”的

跨越。

5.4 显示与交互设备选型

随着计算机软硬件技术的不断发展，VR系统显示设备在不断进步，头盔显示器可以让用户感受到空间立体感。因此，本文VR部分采用Oculus Rift系列或同类PC-VR设备，以保证高刷新率与低延迟，提升沉浸感。AR系统主要是呈现物体的三维详细信息，应以轻巧灵便为系统设计原则，所以本文AR部分则依托Android/iOS智能手机或AR眼镜，强调设备的便携性与普及性，便于在博物馆、学校、文化展会等多种场合部署。

5.5 人、环境与文化的多维交互

人与空间环境的交互采用虚拟现实技术实现。参观者在参观博物馆时，不仅需要观察展品，更重要的是了解展品的历史年代，发展流传历史。以第一人称视角“进入”清代笔庄，见证徽笔的制作与销售；或“参与”一场传统书画雅集，体验徽笔在艺术创作中的实际应用。这种基于情境的交互设计，能够结合用户的视觉、听觉与操作反馈，全面提升文化传递的效果与感染力。

6 结语

融媒体时代的纵深发展，为民俗文化的传承与创新提供了前所未有的机遇。多元媒介形态不仅拓展了传播渠道，更打破了传统文化展示在时空维度上的限制，显著增强了民俗文化传播的自主性与影响力。通过新技术与新媒体的深度融合，诸如徽笔制作等传统工艺得以系统挖掘、生动呈现与广泛传播，进一步凸显其文化价值与社会意义。未来，应持续推进民俗文化资源的品牌化开发与产业链构建，将技术赋能转化为可持续的文化影响力与经济效益，为实现民俗文化的活化传承与地方经济协同发展提供新路径。

参考文献

- [1]赵佳艺,张媛媛,张庆阳.“VR+非遗”助力文化和旅游深度融合策略研究——以唐山宴为例[J].旅游与摄影,2024(21).
- [2]杨文.国家级非物质文化遗产——徽笔制作技艺[J].匠心,2025(2).
- [3]郑鹏.虚拟仿真技术在古建筑场景再现中的应用[J].建筑经济,2023(12).
- [4]黄绍锋.地方民俗文化体验展厅设计研究[J].建筑发展,2022,6(1):74-76.

基金项目：辽宁省大学生创新创业项目（项目编号：202513198009，项目名称：基于VR技术的民俗文化体验项目——徽笔）