

基于虚拟仿真技术的农机数字博物馆建设实践

李权

(娄底职业技术学院, 湖南 娄底 417000)

【摘要】在数字化转型的大背景下, 农机数字博物馆作为一种创新的文化和教育平台, 正逐渐将虚拟仿真技术引入其建设和运营中。本文旨在探讨如何利用虚拟仿真技术构建农机数字博物馆, 并在实践中发挥其在教育、文化传承及技术创新方面的作用。通过分析用户体验设计、内容管理以及互动展示等方面, 提出基于虚拟仿真的农机数字博物馆的建设思路。

【关键词】虚拟仿真技术; 农机数字博物馆; 建设实践

一、虚拟仿真技术概述

虚拟仿真技术, 也称为虚拟现实技术 (Virtual Reality, 简称 VR), 是指利用计算机技术创建一个模拟的环境, 让用户能够以自然的方式与这个环境中的虚拟对象进行交互, 从而获得身临其境的体验。

虚拟仿真技术的核心在于通过计算机网络技术和多媒体技术, 创造出一个可以是现实环境也可以是想象中的虚拟环境。这个环境可以模仿现实世界中的场景和物体, 也可以构建出完全不同于现实的虚构世界。用户可以通过各种输入设备如头戴显示器、手套、控制器等, 与虚拟环境中的对象进行交互, 感受到视觉、听觉甚至触觉上的反馈, 从而达到沉浸式体验的效果。

虚拟仿真技术的发展始于 20 世纪 40 年代, 随着计算机技术的进步, 它已经逐步成为一项实用的技术。在教育领域, 尤其是在高校的实验教学中, 虚拟仿真技术被广泛应用于实验教学项目信息化建设, 通过建立虚拟仿真实验室, 学生可以在没有物理限制的情况下进行各种实验操作, 这不仅提高了教学效率, 还降低了实验成本和安全风险。

总的来说, 虚拟仿真技术是一种将计算机技术与仿真技术相结合的多学科交叉技术, 它通过创造一个可供用户交互的虚拟环境, 为用户提供了一个新颖的信息表达和体验方式。随着技术的不断进步, 虚拟仿真技术在教育、娱乐、医疗等多个领域都有着广泛的应用前景。

二、虚拟仿真技术在教育领域的应用现状

国外对虚拟仿真技术的研究起步较早, 应用较为广泛, 美国新媒体联盟 (NMC, New Media Consortium) 按年度、分系列发布的《国际教育信息化地平线报告》被视为国际教育信息化建设与发展的风向标。该报告认为, 虚拟仿真教学将成为今后国内外教育界对传统教学进行改革、提升人才培养质量的重要方向, 是现代教育重要的引领手段之一, 因此备

受世界各国教育界的关注。

英国开放大学实验室应用网络、虚拟现实等技术开发了虚拟仪器共享使用项目, 能够在线实现所有实验室功能, 学生可下载虚拟仪器软件进行在线实验, 也可以借助遥控仪器进行远程控制实验。

加拿大大学建设了 3D 实验室和人类创客虚拟仿真教学实验室, 配备最先进的 3D 扫描仪和打印机、动作传感器以及激光切割机等高科技设备, 真正做到“虚实结合、能实不虚”的教学原则。

我国从 2013 年开始, 教育部推动全国高校探索虚拟仿真实验教学资源建设。2017 年以来已经遴选出 728 门虚拟仿真实验一流课程。2018 年, 上线了“实验空间”虚拟仿真实验教学平台, 为全国高校提供了虚拟仿真课程开放共享服务, 这个平台上线的虚拟仿真实验课程已经达到 3250 多门, 涵盖了 61 个专业类。平台上线以来, 对支撑疫情期间高校实验教学发挥了重要作用。

2022 年, 我国正式上线“智慧高教”平台, 受到广大师生的热烈欢迎。截至 2022 年 5 月 5 日, 平台的总浏览量超过了 1000 万人次, 有超过 90% 的平台上的课程被点击学习。为广大在校生和社会学习者提供了“一站式搜索全网好课”的服务, 平台的访问用户覆盖了除中国以外的美国、英国、日本、澳大利亚、巴西、南非等六大洲 136 个国家。

三、农机数字博物馆的建设需求

精确再现历史农机: 利用超精细的三维数字复原技术, 对历史农机进行 1:1 的精确映射, 确保博物馆中的农机展品能够真实反映其历史状态和细节。这要求博物馆在建设过程中, 采用高质量的数字建模和仿真技术, 以及与物联网、人工智能等技术的结合, 来实现物理实体的数字化管理和智慧化运营。

模拟操作流程: 通过交互设计和游戏化的教学模式, 让用户能够在虚拟环境中模拟操作农机, 从而培养学生对农机展陈设计的兴趣和理解。这涉及用户界

面的设计,以及对用户操作行为的实时反馈,使得用户能够在模拟环境中获得接近现实的操作体验。

有效传播相关知识:运用虚拟现实技术将农机和相关文化知识存储到计算机网络中,实现真正的三维数字存档,供保护、修复、复原和文化交流使用。这意味着数字博物馆需要具备强大的信息传播功能,能够让用户在沉浸式的环境中学习和体验,同时保证知识的传递是准确和高效的。

综上所述,构建一个基于虚拟仿真技术的农机数字博物馆,不仅需要高级的技术支撑,还需要对教育传播和文化遗产有深刻的理解。这样的博物馆将能够为用户提供一个既教育性又互动性的学习平台,让历史农机得以在数字时代焕发新生。

四、虚拟仿真在农机数字博物馆中的应用

虚拟仿真技术在农机数字博物馆中的应用,为传统的展览形式带来了革命性的变化。通过创建一个沉浸式的虚拟环境,博物馆能够以全新的方式吸引观众,提升教育和体验的质量。

创建虚拟展览厅:利用三维建模技术,可以构建一个或多个虚拟展览厅,让用户能够在不受地理或时间限制的情况下访问。这些展厅可以展示不同历史时期的农机设备,以及相关的图文信息和多媒体内容。用户可以通过虚拟现实头盔或计算机屏幕,就像在现实中一样浏览展览厅。

模拟农机操作:通过交互式虚拟仿真,用户可以模拟操作历史农机,了解其工作原理和使用方法。这种模拟不仅可以是视觉上的,还可以通过触觉反馈设备提供真实的操作感受。例如,使用VR手套来模拟握持农具的感觉,或者使用运动跟踪设备来捕捉用户的动作并实时反馈到虚拟环境中。

历史场景重建:利用虚拟仿真技术,可以重建历史上的农业场景,让用户能够体验到不同时代的农业生产环境。这包括重现农田景观、作物生长过程,以及农机在当时的作业情况。通过这种方式,用户不仅能够学习到农机的发展历史,还能够感受到农业文化的演变。

五、农机博物馆建设与实施策略

针对虚拟仿真技术的特点,结合实际的建设工程,我们总结了关于农机数字博物馆建设与实施的参考策略:

(一) 技术路线选择

确定目标用户群体及其需求,以便选择合适的虚拟仿真技术和设备。采用成熟的虚拟现实开发平台,如Unity或Unreal Engine,以利用其丰富的工具和库。考虑使用HTML5和WebGL等技术进行跨平台开发,使得博物馆可以在多种设备上访问,包括移动设备和桌面浏览器。引入人工智能和机器学习技术,以提供个性化体验和增强的交互性。

(二) 内容开发流程

进行历史研究和资料收集,确保农机展品的历史准确性和文化价值。与历史学家、农业专家和教育工作者合作,共同开发内容和展览脚本。创建高质量的三维模型和环境,确保视觉效果的真实性和吸引力。设计互动元素和模拟操作流程,增加用户的参与度和学习效果。

(三) 用户体验设计

设计直观的用户界面,确保用户能够轻松导航和操作。利用虚拟现实的沉浸特性,设计多感官体验,如视觉、听觉和触觉反馈。考虑到不同年龄和背景的用户,提供多种难度级别的互动体验。确保虚拟环境的可访问性,为有特殊需求的用户提供便利。

(四) 后期更新维护计划

建立定期评估和更新机制,确保内容的时效性和技术的先进性。收集用户反馈,不断优化用户体验和学习效果。考虑建立社区支持,鼓励用户分享自己的体验和建议。保持软件和硬件的兼容性,以适应快速变化的技术环境。

通过以上策略的实施,农机数字博物馆将能够充分利用虚拟仿真技术的优势,为用户提供一个内容丰富、互动性强、教育意义深远的学习平台。同时,这些策略也将有助于博物馆的长期发展和维护,确保其始终能够吸引和教育新一代的观众。

六、现代农机数字博物馆典型案例分享

基于以上思考及实践,形成了现代农机数字博物馆的基本架构及资源分类,虚仿资源的加载采用WebGL嵌入(Unity WebGL),其他资源通过assetbundle动态加载的方式。

(一) 主界面介绍

以现代农机设备为背景凸显行业特色;主界面显示“现代农机数字博物馆”馆名及农机历史馆、农机产品馆、农机体验馆、农机文化馆、农机企业馆五个场馆名称,用户点击各场馆名称即可进入相应场馆游览参观。有符合现代农机行业特色的数字人带领用户参观整个场馆,并通过语音的方式向用户介绍现代农机博物馆建设情况,讲解历史馆、产品馆、体验馆、文化馆、企业馆。



图1 农机数字博物馆首页

（二）农机历史馆

主要介绍农机行业发展情况，分为古代农机和现代农机。以 3D 虚拟场景为背景构建农机历史馆子界面，用户可点击进入相应馆区游览参观。古代农机采用游戏风格化，将关于古代农机的器具进行展现，分成学习模式和体验模式，结合 AI 语音技术，对展示的农机器具进行讲解—名称、用途、时代，凸显农机器具在石器时代、铁器时代、青铜器时代的变迁。现代农机的内容融合 3D 数字人对农业机械的用途、内容介绍进行讲解；主要展示现代农用方面用到的机械，按照南北方的差异，在不同的农作物上用不同的机器。

（三）农机产品馆

主要介绍现代农机行业的典型设备，对典型设备进行直观的展示，让用户对设备的基本构成、功能及主要结构等有比较全面的了解。以 3D 虚拟场景为背景构建农机产品馆子界面。子界面显示典型设备名称，用户可点击设备名称进入相应界面游览参观。典型设备主要包括插秧机、水稻收割机、植保无人机、旋耕机和烘干机。每个设备介绍中充分应用图文、视频、动画等形式，对设备进行科普介绍、直观展示。

（四）农机企业馆

主要介绍现代农机行业有代表性的企业，根据农机行业情况，以农机产业园（双峰农机小镇、湖南农机产业园、重庆万州国家农业公园、湖北京山农机装备制造产业园、四川现代农机产业园）和农机企业（耕整地机械类、动力机械类、植保机械类、农产品收获机械类、农产品加工机械）两大类进行介绍。以 3D 虚拟场景为背景构建农机行业企业馆子界面，每种类型企业呈现方式有所不同。用户进入企业相应界面游览参观时可适当增强趣味性、互动性。企业馆界面具有语音介绍功能，根据企业类型进行整体概况介绍。每个企业介绍主要以图文、视频、语音的方式进行展示。

（五）农机文化馆

聚焦农机行业的名师名匠、故事事件、行业精神等主题，让用户认识理解行业内涵、行业特色和成长路径，描绘主要岗位工作前景，为学生职业规划提供参考。主要包括农机工匠、耕读文化、展会交流和神话故事四个板块。以 3D 虚拟场景为背景构建农机文化馆子界面，显示四个板块名称。进入场馆具有语音介绍功能。

农机工匠板块主要展示设计大师、工匠大师、工匠精神，主耕读文化板块主要展示名人名言、名人事迹、古迹寻踪等内容，展会交流板块，主要展示农博会和湘博会两大部分，神话故事板块，主要以 3D 模型人物为载体，辅以图文、语音等形式进行展示。

（六）农机体验馆

主要展示插秧机、谷物联合收割机、旋耕机和

植保无人机等方面的典型工作岗位和典型工作场景。以 3D 虚拟场景为背景构建农机行业体验馆子界面，显示 4 个典型工作岗位名称。场景建设需具农机行业特色，进入场馆具有语音介绍功能。主要通过视频展示、动画表现、虚拟现实、互动实现等技术手段再现行业的典型工作岗位及工作场景，让用户直接虚拟体验工作过程，了解工作流程，提高和激发学习兴趣。

七、结论与展望

通过将虚拟仿真技术应用于农机数字博物馆的建设和推广实践，我们发现其具备以下优势：

增强学习体验：通过虚拟仿真技术，博物馆为学生和研究者提供了一个沉浸式的学习环境，使他们能够深入理解农机的工作原理和历史发展。扩大观众群体：虚拟博物馆打破了地理和物理限制，使得更多人能够访问并学习农业机械的历史和技术，特别是对于那些远程地区或身体有障碍的人群。提高展品互动性：用户可以在虚拟环境中直接与农机互动，进行模拟操作，这种交互性极大地提升了用户的参与度和兴趣。文化传承与创新：数字博物馆不仅保存了农机的文化价值，还通过新技术的应用推动了传统农业技术的创新传播。教育资源的丰富化：虚拟仿真技术为教育者提供了更多的教学工具和方法，有助于设计更加多样化和个性化的教学方案。

总之，基于虚拟仿真技术的农机数字博物馆已经展现出其在教育、文化传承和技术应用方面的显著潜力。随着技术的不断发展，在虚拟仿真技术的助力下，将为用户提供更加丰富、高效和真实的用户体验。

参考文献：

- [1] 王祎才. 信息技术对农业机械化水平的提升作用分析[J]. 黑龙江粮食, 2022(02)
- [2] 张观山, 宋月鹏, 侯加林, 施国英. 农业机械化及其自动化虚拟仿真实验教学中心的建设与实践[J]. 中国多媒体与网络教学学报(上旬刊), 2020(06)
- [3] 陈志明. 智慧博物馆——浅谈数字博物馆发展新趋势[J]. 文化学刊, 2023, (12): 127-130.
- [4] 李瑞峰. 数字化赋能乡村振兴的价值意蕴[J]. 现代农机, 2024, (01): 23-25.

项目基金：教育部高等学校科学研究发展中心《虚拟仿真技术在职业教育教学中的创新应用》专项课题研究成果，课题编号 ZJXF2022236

作者简介：

李权(1987-)，男，满族，硕士，副教授，主要研究方向为：机械加工、智能制造。