

混合现实技术在高职实训教学中的应用分析

古力巴奴·吾买尔 克丽比努尔·卡地尔

吐鲁番职业技术学院

DOI:10.12238/er.v8i8.6292

[摘要] 混合现实技术凭借虚实融合的沉浸式交互特性，为高职实训教学改革提供了重要技术支撑。传统高职实训教学长期面临设备投入成本高昂、资源配置不足、安全风险管控困难、学生技能掌握程度评估不精准等核心挑战，制约了人才培养质量提升。混合现实技术通过构建虚拟实训环境与提供安全可控操作空间及建立多维度评价体系等应用路径，有效解决了传统实训教学痛点问题，技术应用显著提升了学生实训技能水平，有效增强了教学安全性，大幅降低了资源成本。技术与实训教学的深度融合推动了高职教育模式创新，为培养新时代高素质技术技能人才探索了新路径，具有重要理论价值与实践意义。

[关键词] 混合现实技术；高职教育；实训教学；虚拟仿真；教学应用

中图分类号：G712 **文献标识码：**A

Application Analysis of Mixed Reality Technology in Practical Training Teaching in Higher Vocational Colleges

Gulibana · Gumal, Kribinur · Kadir

Turpan Vocational and Technical College

Abstract: Mixed reality technology, with its immersive and interactive features that blend the virtual and the real, provides crucial technical support for the reform of practical training in higher vocational education. Traditional practical training in higher vocational education has long faced significant challenges, including high equipment costs, insufficient resource allocation, difficulties in managing safety risks, and imprecise assessments of students' skill acquisition, which have hindered the improvement of talent cultivation quality. By creating a virtual training environment, providing a safe and controllable operational space, and establishing a multi-dimensional evaluation system, mixed reality technology effectively addresses these pain points in traditional practical training. The application of this technology significantly enhances students' practical skills, enhances teaching safety, and drastically reduces resource costs. The deep integration of technology and practical training has driven innovation in higher vocational education models, exploring new pathways for cultivating high-quality technical and skilled talents for the new era, with significant theoretical and practical value.

Keywords: mixed reality technology; higher vocational education; practical training teaching; virtual simulation; teaching application

引言

数字化时代推动了教育教学领域深刻变革，混合现实技术作为新兴数字化教学工具，正在重塑传统教育生态。高职教育肩负着培养高素质技术技能人才的重要使命，实训教学作为核心环节，直接关系到学生职业能力的形成与发展。然而传统实训教学模式在设备成本与安全管控以及技能评估等方面存在诸多局限，已难以满足现代职业教育发展要求。混合现实技术融合了虚拟现实与增强现实技术优势，能够创造出虚实结合的沉浸式学习环境，使学生在真实物理空间中与虚拟数字对象进行自然交互，这种独特技术特征为解决高职实训教学现实困境提供了创新方案。

1 混合现实技术的基本内涵与技术特征

混合现实技术是虚拟现实与增强现实技术发展新阶段，把数字虚拟对象和真实物理环境深度融合创造出前所未有的交互体验，该技术突破传统数字化教学工具局限为教育教学领域带来革命性变化。

1.1 混合现实技术的基本内涵

混合现实技术从本质上来说是一种人机交互技术，它会在真实世界里叠加虚拟信息并允许用户与虚拟对象实时交互，和传统虚拟现实技术完全隔离现实世界不同，混合现实能让用户保持对真实环境的感知能力，用户能够看到听到并触摸到真实世界里的物体。虚拟仿真技术依靠强大的建模、

渲染、交互算法，让使用者仿若置身真实场景，与之产生自然交互，获取近似真实的体验反馈^[1]。形成了一个连续的现实-虚拟环境谱系，在教育应用当中学生既能操作真实的工具设备，又能和虚拟的教学对象进行交互以获得丰富多元学习体验，混合现实技术借助空间定位手势识别眼球追踪等多种感知技术，实现用户与混合环境自然交互并打破传统教学时空限制。

1.2 混合现实技术的技术特征

混合现实技术有着很明显的技术特征，这些特征决定它在教育教学里有独特价值。空间感知能力属于其核心特征之一，系统能够精准识别并追踪真实环境中物体位置、形状尺寸，为虚拟内容准确叠加提供基础保障。实时渲染技术可保证虚拟对象根据用户视角变化做动态调整，营造出十分逼真的视觉效果。多模态交互支持能使用户通过手势、语音、眼神等多种方式和系统交流，提升操作直观性与便捷性，同共享功能允许多个用户在同一虚拟空间进行协作学习，突破传统个体化学习的限制，数据采集分析能力可让系统记录用户操作行为、学习轨迹、错误模式等关键信息，为个性化教学提供数据支撑。

2 传统高职实训教学面临的挑战

高职教育是技能型人才培养的主要阵地，实训教学质量会直接影响学生职业能力形成，传统实训教学模式在长期发展里积累诸多问题，这些问题不但制约教学效果提升，还成为阻碍高职教育发展重要瓶颈。

2.1 实训设备投入成本高昂与资源配置不足

现代工业技术快速发展给实训设备提出更高要求，可高昂的设备采购成本让许多高职院校望而却步，精密数控机床、自动化生产线和新能源汽车检测设备先进设备，价格动辄数十万甚至上百万元，远超学校预算承受能力，就算勉强购置部分设备，后续维护保养、软件升级和耗材更换等费用同样不低。设备老化问题特别突出，不少学校实训设备还停留在十年前技术水平，和企业实际使用设备存在明显代沟，这种技术落后不仅影响学生对新技术的认知，还导致校企之间技能标准出现脱节。资源配置不均衡现象普遍存在，热门专业设备相对充足而冷门重要专业设备匮乏，学生人数与设备数量不匹配造成严重排队现象，每个学生实际操作时间有限难以熟练掌握，地区间和学校间设备资源差距加剧教育不公平现象，优质教育资源过度集中在少数学校。

2.2 实训操作过程中的安全风险难以有效管控

在高等职业教育中，实训教学是培养学生实践技能和理论知识应用能力的重要环节^[2]。实训教学因追求真实性让学生接触各类工业设备与工艺流程，不过这也带来不容小觑的安全隐患，高温、高压、强电以及有毒化学品等危险因素

在实训环节普遍存在，操作稍有不慎便可能造成人身伤害，新生由于缺乏实际操作经验且对设备性能和安全规程认识不足，紧张状态下易做出错误判断。传统安全教育大多停留在理论层面使得学生应对危险情况的能力不足，实训现场安全监管存在盲区导致教师难以同时关注所有学生操作细节，大班教学时安全监管有效性大打折扣，设备故障引发的安全事故时有发生，老化设备安全保护装置可能失效增加事故风险，化工、电气等专业实训过程中学生接触危险物质和高危操作环节较多。

2.3 学生实训技能掌握程度难以精准评估

传统实训教学评估方式太过单一，主要依赖教师主观判断与最终作品质量检查，缺少对学习过程全面记录，这种评估模式很难准确反映学生真实技能水平，更没法识别操作过程具体问题所在。技能掌握隐性特征让评估变得更加困难，学生可能关键环节理解偏差但操作显正常，个体差异致学习进度不同步问题很突出，传统统一评估标准难适应不同学生特点，实训技能综合性特征要求评估覆盖多维度，包括理论知识操作技能安全意识等方面^[3]。但现有评估体系常常顾此失彼不周全，缺乏量化评估指标使技能比较改进有困难，学生难以明确自身不足与具体改进方向，企业和学校技能评估标准存在明显差异，学校评估结果无法完全体现学生工作表现，评估结果反馈机制不够完善存在缺陷，学生往往仅获简单成绩评定无详细建议。

3 混合现实技术在高职实训教学中的应用

引入混合现实技术给解决传统高职实训教学难题开辟新路径，借助虚实融合的技术手段，这项创新技术不仅有效降低了教学成本，还在安全保障和评价体系构建方面展现独特优势，进而推动高职实训教学模式发生深刻变革。

3.1 构建虚拟实训环境降低设备成本

混合现实技术用数字化建模和仿真技术，把昂贵实体设备转为虚拟操作对象，从根本上缓解设备投入经济压力。学生能在虚拟环境操作各类精密设备，像数控加工中心、化工反应釜、医疗诊断设备、新能源汽车系统等，原本昂贵设备都以数字化呈现。虚拟设备有可复制和可更新优势，一套软件系统能同时服务数十名学生，彻底解决设备数量不足问题^[4]。技术升级更便捷，行业有新技术新设备时更新软件内容就行，避免硬件淘汰带来巨大损失。虚拟环境可模拟设备多种工作状态，如正常运行、故障诊断、维护保养等场景，这是传统教学难实现的。学生能反复练同一操作流程，不用担心设备磨损或消耗昂贵原材料。同一套混合现实系统可按不同专业需求调整虚拟内容，实现教学资源最大化利用。

3.2 提供安全可控的实训操作环境

安全性是混合现实技术用于实训教学核心价值体现，虚拟环境能彻底消除传统实训中的物理危险，学生能在毫无人

全顾虑状况下开展高风险操作,电气专业学生可安全接触各类高压设备。化工专业学生能处理各种危险化学品,机械专业学生能够操作大型机械设备,现实需严格防护操作在虚拟环境完全可控,系统可模拟各种事故场景让学生体验后果,沉浸式安全教育比传统理论讲解更为深刻。错误操作后果能立即显现且不会造成伤害,学生可从错误中学习而无需承担任何风险,教师能设置复杂故障场景训练应急能力,这在传统教学过程当中往往是难以实现,实训过程每个环节都可暂停重播或慢放,以此确保学生完全理解操作要点和内容。多人协作训练成为可能可同空间团队作业,进而培养学生协作意识和沟通交流能力。

3.3 构建多维度实训教学评价体系

混合现实技术给实训教学评价带来了革命性的改变,系统可全程记录学生操作行为、决策过程和反应时间等详细数据,形成完整的学习档案,这些数据不仅包含最终操作结果,还涵盖整个学习过程中的关键节点,为精准评价提供客观依据。智能分析算法能识别学生操作中的细微差别,发现潜在技能缺陷和认知偏差,达到传统人工评价难以企及的精度,个性化评价标准的建立成为现实,系统依据每个学生学习特点和进度制定相应评价指标与改进建议。技能掌握以可视化方式呈现,让学生清楚了解自己在各个技能点上的表现,明确自身努力方向,实时反馈机制使学生能在操作过程中及时发现并纠正错误,有效提高学习效率,评价结果的标准化程度大幅提升,减少了人为因素干扰,增强评价的公正性和可比性。长期数据积累有助于教师分析教学效果并优化教学方案,形成教学质量持续改进机制^[1]。

4 混合现实技术在高职实训教学中的应用成效

混合现实技术在高职实训教学里深度应用产生显著积极效果,技术与教学有机融合不只是改变传统教学方式,还在学生能力培养、教学安全保障、资源配置优化等关键领域取得突破性进展,为高职教育质量提升注入全新活力。

4.1 学生实训技能水平的显著提升

混合现实技术所营造的沉浸式学习环境能极大激发学生学习兴趣与主动性,在虚实结合的操作空间里学生可更直观理解复杂工艺流程和设备原理,让抽象的理论知识变得具体可感。反复练习机会增多使学生能不受时间和设备限制进行技能训练,从而让熟练程度明显提高,个性化学习路径实现后不同基础学生都能按自己节奏掌握技能要点,使学习效果更加均衡,智能化的操作指导系统可识别学生错误操作并及时纠正,避免了错误习惯的形成。多感官刺激的学习体验增强了记忆效果,让学生对操作步骤和安全规范掌握得更加牢固,协作学习模式引入培养了学生团队合作能力和沟通技巧,这些软技能在未来职场中同样重要。

4.2 实训教学过程安全性的有效增强

虚拟环境因为无风险特性把传统实训里的安全隐患彻底消除,学生能放心大胆地开展各种尝试与探索,危险操作的模拟训练让学生在安全环境中积累应对突发情况的经验,提高了安全意识和应急处理能力。系统化的安全教育内容借

助情景化方式呈现,比传统理论教学更加生动且有效,教师的安全监管压力得到大幅减轻,能够将更多精力投入到教学指导当中。事故预防教育变得更加直观,学生可亲身体验违规操作所带来的后果,形成深刻的安全认知,多种安全场景的模拟训练提高了学生的风险识别能力,培养出良好的安全行为习惯。实训教学的安全事故率出现显著下降,为学校和学生减少了不必要的风险与损失。

4.3 实训教学资源成本的大幅降低

设备采购和维护成本大幅削减让学校节省宝贵教育资源,一套混合现实系统可替代多台昂贵实体设备使投资回报率明显提高。设备更新换代的成本压力得到缓解且软件升级比硬件更新更经济便捷,耗材和能源消耗减少,进一步降低了学校运营成本且绿色环保教学模式符合可持续发展理念。教学资源共享程度显著提升多个专业能共用同一套系统,实现资源最大化利用。维护人员和管理成本降低释放更多资金用于教学内容开发和师资培训,从长期来看,技术应用带来的成本节约效应更加明显为学校可持续发展提供有力支撑,教学质量提升与成本降低形成良性循环推动高职教育整体发展。

5 结语

混合现实技术在高职实训教学中的应用充分证明了其独特价值与广阔发展前景。技术通过构建虚实融合的教学环境,成功突破了传统实训教学在空间、成本、安全等方面的制约,实现了教学资源的优化配置与教学效果的全面提升。学生通过沉浸式虚拟环境获得了更加丰富的学习体验,教师借助数字化教学平台实现了更加精准的教学指导。随着技术不断成熟与应用不断深入,混合现实技术必将在构建现代职业教育体系、培养新时代高素质技术技能人才方面发挥更加重要的作用。

[参考文献]

- [1] 陈柏林. 虚拟仿真技术在高职计算机网络技术实践教学中的应用[J]. 互联网周刊, 2025(8): 44-46.
- [2] 刘潇, 张丽丽, 张春芝. 虚拟仿真技术在高职教育实践教学中的应用[J]. 北京工业职业技术学院学报, 2025, 24(2): 69-73.
- [3] 张永芳, 董军堂. 基于混合现实技术的柔性制造教学平台开发与研究[J]. 自动化与仪器仪表, 2025(2): 262-265.
- [4] 李优. 混合现实技术在智能制造专业群的实训教学应用研究[J]. 现代工业经济和信息化, 2024, 14(1): 177-179, 182.
- [5] 陈晓鹏, 李智军, 谢丽君, 等. 混合现实技术在新能源汽车职业教育应用现状研究[J]. 汽车知识, 2024, 24(1): 150-152.

作者简介:

古力巴奴·吾买尔(1993.03-),女,维吾尔族,新疆吐鲁番人,本科,助理讲师,研究方向为教育技术。