

# Application of VR Technology in Practice Teaching of Modern Intelligent Manufacturing and Industrial Design Engineering

Shufeng Jiang<sup>1</sup> Ruichao Jia<sup>1</sup> Dan Li<sup>2</sup> Fusheng Gao<sup>1</sup> Fengxia Xu<sup>1</sup> Yingqi Zhang<sup>1</sup>

1. School of Mechanical and Electrical Engineering, Qiqihar University, Qiqihar Heilongjiang, 161001, China

2. Qiqihar Institute of Technology, Qiqihar, Heilongjiang, 161006, China

## Abstract

The application of VR technology in the practical teaching of modern industrial design and mechanical manufacturing specialty is an innovation of modern educational means. In order to improve the practical effect, to achieve the goal of skilled simulation of industrial design and product manufacturing in a virtual environment, and to establish a way of practical instruction based on VR technology, it will effectively solve the problem of the lack of practical teaching platform for mechanical manufacturing-related majors in colleges and universities, and make use of operating CNC machine tools, the teaching and practice methods of the virtual prototype of various kinds of mechanical equipment, such as daily equipment maintenance, mechanical and electrical product manufacturing, and mechanical equipment operation control, can improve the students' practical ability of connecting theory with practice more safely and effectively, to meet the needs of high-quality talents for mechanical design and manufacturing enterprises.

## Keywords

university and college teaching; VR technology; virtual simulation; mechanical manufacturing specialty; practice platform

## 工业设计工程应用 VR 技术实现虚拟智能制造实践教学浅析

姜淑凤<sup>1</sup> 贾瑞超<sup>1</sup> 李丹<sup>2</sup> 高福生<sup>1</sup> 徐凤霞<sup>1</sup> 张英琦<sup>1</sup>

1. 齐齐哈尔大学机电工程学院, 中国·黑龙江 齐齐哈尔 161001

2. 齐齐哈尔理工职业学院, 中国·黑龙江 齐齐哈尔 161006

## 摘要

将 VR 技术在现代高等学校实践教学与高职类实训环节的应用是现代教育手段的创新。为了提高实践效果, 达到虚拟的环境中进行工业设计与产品制造的熟练模拟的目的, 建立以 VR 技术为基础的实践教学指导的方式, 将有效解决各高校机械制造相关专业的实践教学缺少实操平台的问题, 利用操作数控机床, 日常设备维护、机电产品制造、机械装备运行控制等各类机械设备的虚拟样机的教学实践方法, 可以更安全、有效地提升学生们理论联系实践的动手能力, 满足机械设计制造企业对于高质量人才的需求。

## 关键词

高校教学; VR 技术; 虚拟仿真; 机械制造专业; 实践平台

## 1 引言

现代机械设计制造专业与工业设计工程专业在实践教学环节中, 一直存在机械设备价格昂贵、教学内容枯燥、学科交叉应用不足以及学生实际科研动手能力不足等问题<sup>[1]</sup>, 工厂的实习实践中还存在一定的危险, 操作不当可能会造成人员伤亡、设备损坏、财产损失等。随着 VR 技术的发展和教育模式的改革, 将 VR 技术引进高校各专业教学实践中, 让学生在虚拟的环境中进行机械设备的检测、维修、操作、生产等相关操作, 安全又方便。

## 2 现代机械设计专业教学模式的现状

现代机械设计制造及其自动化是一门综合性较强的学科, 涉及计算机辅助设计、计算机集成制造系统、机电一体化技术等诸多领域。中国开展现代机械设计制造专业相关课程教学模式单一, 专业课的实践设备陈旧, 智能制造技术的实习内容落后以及专业实践课程不足等现象存在。

### 2.1 教学模式单一

目前, 大部分高校在现代机械设计制造课程教育过程中, 都存在教育实施者习惯采用传统填鸭教学模式。这种单一化教育教学模式是难以满足不同阶段学生的学习需求的, 容易

导致学生们产生不良情绪。

## 2.2 实验室缺失和专业设备陈旧

虽然高校提高了对现代机械设计制造专业实践的重视度,但由于教学资金紧张,部分高校使用的教学设备仍是工厂或者其他国家淘汰的设备和产品,对学生接触高新技术具有一定影响。再加之机械设备相对较大,高校建设实验室困难,学生只能是依赖观察机器设备,实际操作机会非常低,导致学生的实践能力提升缓慢<sup>[2-3]</sup>。

## 2.3 专业实践课程不足

部分教育实施者受传统教育习惯的影响,在课程实践教学过程中只关注学生对于本专业理论知识的掌握,对实践操作的引导重视度不够,受实践场所限制等原因,影响最终的教学质量。

# 3 VR 技术介绍

## 3.1 VR 技术概念

VR 技术 (Virtual Reality), 又称虚拟现实技术, 是信息科技技术发展的产物, 利用计算机和相关设备仿真成和人类的视觉、听觉、触觉等感觉相似的三维空间环境, 利用虚拟空间中发生的变化使使用者获取与真实世界相同的感受。VR 技术就是以计算机技术为核心, 结合各种相关数据, 给使用者创建一个虚拟的时空, 使人既能沉浸在虚拟时空又能凌驾虚拟时空之上的和谐人机环境, 也就是由多维信息构成的可操控的空间。

## 3.2 VR 技术的特征

### 3.2.1 沉浸感

主要是指使用者在虚拟空间中的真实感受, 使用者融入到虚拟技术合成的特定环境中的深度。

**【基金项目】**教育部 2019 年第一批产学合作协同育人项目 (201901287027); 黑龙江省省属本科高校基本科研业务费智能机床研究院专项项目 (项目编号: 135409606); 齐齐哈尔市科技局入库项目 (项目编号: GYGG-201912); 黑龙江省省属高等学校基本科研业务费项目 (项目编号: 135409225; 135409909)。

**【作者简介】**姜淑凤 (1979-), 女, 副教授, 硕士生导师, 从事工业设计及数字化设计与制造技术应用方面的研究。

贾瑞超\* (1994-), 男, 硕士研究生, 从事工业设计与机床轻量化应用技术研究。

### 3.2.2 互动性

主要是指使用者能与虚拟空间进行互动, 使用者的想法和行为影响虚拟空间, 通过计算机技术改变虚拟空间中物体的行为和状态, 进而提升使用者在现实世界的工作效率。

### 3.2.3 构想性

主要是指依据设计者的想法和概念, 通过计算机技术对虚拟空间里物体与现实空间中的物体进行最大程度的还原。依靠计算机技术建立完整的虚拟空间, 相当于将使用者进入新的一个三维空间, 达到预期使用的目的。

# 4 VR 技术在现代机械设计与工业工程专业实践应用研究

近年来, VR 技术在教育领域被广泛应用, 部分高校陆续建设部分专业的虚拟仿真实验室, 2013 年教育部也开始认定国家级虚拟仿真实验室建设成果, 但采用 VR 技术教学的高校并不普及, 因此开展 VR 技术在现代机械设计与工业设计工程专业实践应用, 是随着教育教学手段的不断发展, 推进高校中现代机械设计能力培养, 人工智能技术应用等制造专业的教学方式创新改革。

## 4.1 VR 技术支持实践教学效果分析

将 VR 技术引用到实践教学中, 让学生在虚拟的环境中进行数控机床的检测、故障维修, 机械装备运行控制等基本机械设备的操作, 可以有效地解决现有的教学问题。

### 4.1.1 改善教学环境, 提高学习效率

高校中存在实验室建设困难, 设备老旧的问题, 可以通过 VR 技术得到有效的解决。VR 设备简单, 方便在专业实践课程学习上可以通过 VR 技术建立三维立体模型, 高度还原现实实践场所, 帮助学生完成相关实践任务。同时 VR 技术能模拟设备发生故障和产生风险的低概率事件, 提升工作效率。VR 技术能降低学生进行实验的风险, 提供充足的实验时间, 有助于学生充分理解课堂中的理论知识<sup>[4]</sup>。

### 4.1.2 增设教学新手段, 便于师生之间交流

VR 技术教学模式是摆脱传统教学模式的一种全新模式。教师边讲述问题边让学生操作与观看, 有效地增加了师生之间的互动和交流, 大大地促进了学生解决问题的能力和工作效率。不仅如此, 学生完成实践工作后, 可以通过虚拟现实技术创建保存, 可在下次教学中结合案例帮助学生更好地理解领略相关知识。

#### 4.1.3 增设高危实践项目学习, 保证人员安全

现代机械设计制造类的专业特点, 其复杂的工作环境、高风险的操作在传统教育中是无法模拟学习的。但融入 VR 技术后, 在虚拟空间中进行这些高风险的项目学习, 通过 VR 技术系统中大量的感知模型, 达到学习的目的。

#### 4.1.4 集成理念的引入, 提高教学质量

在 VR 系统中集成技术起着至关重要的作用。集成技术包括数据转换识别合成技术、信息同步技术、模型的标定的技术等。因此, VR 技术才能高度还原复杂的电路环境, 减少因为操作失误造成的风险影响, 能既安全又高效地完成学习任务, 又能直观地体现现代智能化的集成技术应用。

#### 4.2 VR 应用的弊端及局限性规避浅析

VR 技术虽能虚拟现实世界, 但在目前技术下与真实事件还原存在很大的差距, 不能百分百模拟现实状态。另外, 长时间佩戴使用 VR 体验感头盔, 会导致部分使用者出现恶心, 眩晕等情况, 对使用者视力也是有一定影响。在 VR 系统中虽能降低实践项目本身的风险, 但是 VR 系统本身操作不当也会对财产, 人身安全造成损失。

在 VR 应用到教学中, 由于实践风险的降低, 教师可能会放松对学习状态的监控, 教师主导作用降低, 对于实训的效果存在二义性。VR 教学是一个新的教学模式, 在全面实施的过程中, 对于教师对现代教育技术的应用的要求提高, 教师需要用更多的时间来学习, 利用新的教学模式去满足新型教学需求<sup>[5]</sup>。

目前, VR 技术虽然还存在一定的局限性, 但 VR 技术有着优良的发展前景, 对于计算机技术的探索和研究也具有

非常大的潜力。

## 5 结语

VR 技术的实践教学环节应用的发展, 是建立在传统教学基础上的新的教学模式, 是计算机深度支撑教学发展的结果, 代表了现代教育技术的提高, 对人们思维方式、空间感的认知都有新的改变。

将 VR 技术与机械制造与工业设计专业教育教学相结合, 可以激发学生的学习情绪和动机, 提升教育水平, 改善实践环境, 节省各高校的教学成本, 有效地提升学生的实践动手能力, 将高校的理论教学和实践教学完美虚拟融合, 让“专业化”“复合型”人才和企业的需求对接, 将我们的培养体系和智能制造技术实际发展对接。

## 参考文献

- [1] 张桂莲, 曲焱. 在教学中加强学生学科交叉意识和科研能力的培养 [J]. 黑龙江教育 (理论与实践), 2015(04):40-41.
- [2] 王聪. 机械设计制造及其自动化专业课程与教学论体系构建 [J]. 知识经济, 2015(10):143.
- [3] 郑雪飞, 李必文, 林国湘. 探索机械设计制造及其自动化专业生产实习中提高学生实践和创新能力的方法与途径 [J]. 中国现代教育装备, 2013(03):59-61.
- [4] 李俊贤. VR 虚拟现实技术在高职院校实践教学中的应用探索 [J]. 信息与电脑 (理论版), 2020(12):238-240.
- [5] 胡建华, 季献涛. VR 技术支持下室内设计专业教学方法的创新——以山东华宇工学院为例 [J]. 教育教学论坛, 2017(37):123-124.