

Digital design of plastic mold based on virtual reality enhancement technology

Ying Huang

School of Mechanical Engineering, Tianjin Polytechnic Vocational and Technical College, Tianjin, 300350, China

Abstract

This paper focuses on the application of Virtual Reality (VR)/Augmented Reality (AR) technology in digital plastic mold design courses, analyzing its unique advantages in enriching teaching resources and enhancing students' practical experiences. The study explores the curriculum system built through this technology, covering content integration, innovative teaching methods, and transformative evaluation approaches. Research findings indicate that incorporating VR/AR technology effectively improves students' understanding and application capabilities in plastic mold design knowledge, stimulates learning interest, cultivates innovative thinking and practical skills, provides new ideas and methods for curriculum reform in digital plastic mold design courses, and drives the development of mold design education towards digitalization and intelligentization.

Keywords

Virtual Reality enhancement technology; Plastic mold course; Digital design

基于虚拟现实增强技术的塑料模具数字化设计课程

黄颖

天津轻工职业技术学院机械工程学院, 中国·天津 300350

摘要

本文聚焦于基于虚拟现实增强技术(VR/AR)在塑料模具数字化设计课程中的应用,分析VR/AR技术在丰富教学资源、增强学生实践体验等方面的独特优势。探讨基于该技术构建的课程体系,涵盖课程内容的整合、教学方法的创新以及教学评价的变革。研究表明,VR/AR技术的融入,能够有效提升学生对塑料模具设计知识的理解与应用能力,激发学习兴趣,培养创新思维和实践能力,为塑料模具数字化设计课程教学改革提供新思路与方法,推动模具设计教育向数字化、智能化方向发展。

关键词

虚拟现实增强技术; 塑料模具课程; 数字化设计

1 引言

在现代制造行业中,塑料模具在汽车、电子、家电、包装等多个领域普遍应用。作为生产塑料制品不可或缺的工艺装备,以塑料模具数字化设计为模具设计与制造专业核心课程,肩负着使学生掌握塑料模具设计原理、方式与技能的重任。采用VR/AR技术开展塑料模具数字化设计课程,可突破传统教学的时间与空间局限。扩大教学资源规模,增进学生学习的主动性及参与积极性,增强教学成效以及人才培养的质量,在推动模具设计教育改革的革新进程中意义重大。

2 虚拟现实增强技术概述

2.1 虚拟现实技术(VR)

VR技术依赖计算机造就三维虚拟的空间,经由如HTCVive、OculusRift等的头戴式显示装置,配合手柄、数据手套等硬件东西,赋予用户视觉、听觉、触觉等多感官的沉浸体验,用户在虚拟环境中能自由移动,进行交互类的操作,跟虚拟对象进行实时交互活动。

VR技术具备沉浸特质、交互效能与想象潜力,沉浸性使用户宛如彻底进入虚拟世界里面,撇开现实情境;交互性赋予用户通过多样输入设备操作虚拟环境中对象的权限,如抓取、扭转、装配等;想象性鼓舞用户在虚拟环境施展创造的本领,展开创新设计相关探索。

2.2 增强现实技术(AR)

AR技术借助摄像头、传感器等装置采集现实场景数据,利用计算机图形技术,把虚拟信息(含三维模型、文字、图等)叠加进现实场景中去,促成虚拟跟现实的交合,用户凭借手

【作者简介】黄颖(1979-),女,中国天津人,硕士,副教授,从事机械设计与制造研究。

机、平板以及 AR 眼镜等设备,查看增强后的现实场景,跟虚拟信息实时交互。

AR 技术具有虚实融合、实时交互及便利的属性,虚实融合把虚拟信息跟真实场景无缝联结,营造出别样视觉体验;实时交互让用户能于现实场景里即时操控虚拟对象;便捷性表现是用户随时随地都可凭借移动设备访问 AR 应用,不被场地、设备束缚。

2.3 在教育领域的应用优势

VR/AR 技术可塑造逼真的学习环境模样,使学生宛如亲临模具设计实际工作情境,如模具制造工作间、产品研究实验室等,提升学习的沉浸感与吸引力,学生有能力在虚拟空间里自主探索、摆弄模具模型,实施设计试验以验证方案,自主汲取知识技能要素,提高学习上的积极主动性,经由数字化的手段达成,可完成模具设计教学资源的无约束复制与共享,好比虚拟模具数据仓库、设计实例情形等,解决实物资源匮乏跟地域分布不均难题。

3 基于虚拟现实增强技术的课程内容设计

3.1 融合 VR/AR 技术的课程体系构建

3.1.1 课程目标设定

界定基于 VR/AR 技术的塑料模具数字化设计课程目标范畴,应引导学生掌握塑料模具设计基础原理与方式,同时培养学生运用 VR/AR 技术开展模具设计分析、虚拟装配及可视化展示等方面的能力,强化学生创新思维及实践本领,令学生与现代模具行业数字化设计人才需求相契合。

3.1.2 课程内容整合

以传统课程内容做基础,掺入 VR/AR 技术相关知识跟应用实例,增添 VR/AR 建模、虚拟装配技术、交互设计相关内容;采用 VR/AR 技术对教学案例进行重新规划,向学生呈现抽象模具设计知识,采用更直观生动形式。

3.1.3 课程模块划分

构建包含理论教学模块、虚拟实践教学流程、项目实战教学过程的课程体系,理论教学模块阐释塑料模具设计原理、数字化设计软件操作等基础学问;虚拟实践教学模块凭借 VR/AR 平台实施教学,使学生开展模具结构认知、虚拟装配及运动仿真等实操活动;项目实战教学模块以实际模具设计项目为支撑点,造就学生综合运用所学知识处理实际事务的能力。

3.2 采用 VR/AR 呈现模具的结构及工作原理

3.2.1 创建模具三维虚拟模型

借助如 UG、SolidWorks 等三维建模软件打造塑料模具高精度三维虚拟模型,含有模具的各类部件、装配集合以及模具操作时的动态示意模型,对模型实施材质、纹理、光影等细节的精细处理,赋予其更高的逼真度。

3.2.2 在 VR 环境中展示模具结构

把完成创建的模具三维模型导入 VR 平台内,学生身着 VR 设备进入虚拟模具展示的情景里,学生可从不同角度对模具结构进行一番观察,实现模型的放大与缩小,查看模

具内部零部件的组成样式及装配联系,以手柄操作为手段进行模具的虚拟拆与装,精准掌握模具的结构组成。

3.2.3 模拟模具工作原理

采用 VR 技术具有的交互功能与动画特性,对塑料模具注塑成型进程的工作原理加以模拟,学生可对塑料熔体在模具型腔中的流动、填充、冷却、脱模等过程加以观察,切实感受模具各环节的协同操作,促进对模具工作原理的体悟^[1]。

3.3 基于 VR/AR 的模具设计流程模拟

3.3.1 设计流程可视化

依靠 VR/AR 技术达成,把塑料模具数字化设计流程进行可视化的呈现操作,包含产品设计研判、模具方案筹谋、分型面布局、模架抉择、零部件设计直至完成模具装配,各设计环节都凭借三维虚拟场景与交互界面进行展示,使学生清晰洞察设计流程与关键节点。

3.3.2 虚拟设计操作体验

学生置身 VR/AR 场景里,运用数字化设计工具(如虚拟鼠标、手柄等)实施模具设计工作,在虚拟环境下开展如绘制分型面、添加模具标准件、优化模具结构等操作,借由实际操作强化对设计流程与方法的把握。

3.3.3 实时反馈与指导

学生实施虚拟设计操作期间,系统实时给予反馈与指引,若学生操作存在失误,系统及时指出错误内容且给出修正方案;就学生所做设计方案而言,系统实施实时性的分析与测评,给出优化指引,促进学生拔高设计素养。

4 基于虚拟现实增强技术的教学方法创新

4.1 情境式教学

4.1.1 创设虚拟工作情境

采用 VR/AR 技术营造虚拟模具设计公司、塑料制品生产厂房等工作场景,引导学生成为模具设计师、工艺工程师等角色,在虚拟情境下推进模具设计事项,学生拿到客户下达的订单后,处于虚拟工作状态里与团队成员协作共事,实施产品解析、模具构思、与客户对接等事宜,体会如实的工作程序及职场氛围。

4.1.2 基于情境的问题引导

在虚拟的情境中安插各类真实问题与挑战,如模具结构不合理产生的产品缺陷问题、设计成本超出预期、生产周期极度紧张等,引导学生依靠所学去分析问题、排除障碍,依靠问题拉动,调动学生学习的兴趣及主动精神,发展学生处理实际事务的能力^[2]。

4.2 协作式学习

4.2.1 虚拟协作平台搭建

采用 VR/AR 技术构建多人联合学习平台,协助学生在虚拟环境中实施小组合作学习,学生可凑成设计团队,联合完成一个繁复的塑料模具设计事项。

4.2.2 团队协作流程设计

界定团队合作流程以及分工内容,各团队成员分别承担模具设计不同板块工作,如分型面的创新设计、模架的精

准设计、冷却系统的高效设计,成员借由虚拟环境中的语音交谈、文档共享、实时合作等效用,实施沟通协同,联合促进项目开展。

4.2.3 协作效果评估

确立协作成果评价体系,从团队合作水平、任务完成质量、沟通交流成效等维度考量学生协作学习效果,引导团队成员相互开展评鉴与反思,推进团队协作能力上扬。

4.3 自主探究式学习

4.3.1 自主学习资源提供

在VR/AR学习平台上投放丰富的自主学习物资,涉及虚拟模具设计案例库内容、在线课程、设计规程、技术文档资料等,学生可按照自己学习进展和需求自主选定学习内容^[3]。

4.3.2 探究任务设计

安排兼具开放性与挑战性的探究工作,如使学生自主创制一款新型塑料模具,要实现特定产品需求以及性能规格,学生于任务完成期间,自主查阅信息、研究设计手段、试验多样设计预案,造就自主学习跟创新才干。

4.3.3 学习过程支持与引导

教师在学生开启自主探究学习的阶段,合适时候给予扶持与指引,经由网络对话、线上授课等模式,解开学生的疑问结,辅助学生梳理设计思路,辅助学生突破学习瓶颈。

5 基于虚拟现实增强技术的教学评价变革

5.1 多元化评价指标体系构建

知识掌握评价不只是考核学生在塑料模具设计理论知识方面的记忆与理解,还依靠VR/AR环境下开展的操作测试,衡量学生对模具设计软件操作、模具结构认知等知识的实际应用水平,技能情况评价学生在VR/AR环境中实施模具虚拟设计、装配、分析等实操本领,囊括设计的精确程度、效率高低、创新特性等范畴。实施学习态度与协作能力评价,观察学生在情境式教学、协作式学习里呈现的表现,衡量学生学习的积极程度、主动作为、团队合作精神、沟通互动水平等,创新能力评判测评学生在自主探究学习及项目实战里提出独特设计思路、解决复杂困境的能力,也包含对VR/AR技术创新性运用的能力。

5.2 过程性评价与终结性评价结合

过程性评价依托VR/AR学习平台的记录本事,及时跟踪学生学习进程轨迹,含有学习的时间区间、参与其中的学习活动、操作实施步骤、问题处理的进程等,有规律地针对学生学习进程做阶段性评价,即刻反馈评估结果,引导学生调整学习方针。课程结束那一刻开展终结性评价,依靠综合项目检查、虚拟设计作品演示等途径开展终结性评价,让学生去完成一个完整的塑料模具数字化设计课题,借助VR/AR情境呈现设计产出,而后开展答辩环节,综合考量学生对课程知识技能的掌握水平^[4]。

5.3 学生自评与互评

引导学生针对自身学习过程及成果做自我评价,审视

自身在知识汲取、技能增进、团队配合、创新思考等层面的长处与短板,制定个人进步规划,引导学生实施小组内及小组间互评,推动学生对彼此的设计产出、合作效能表现、学习状态情况等评价,学生可以借鉴他人的闪光点,找出自身的缺陷,带动共同提升。

6 实施与保障措施

6.1 硬件与软件设施建设

学校开辟专门的VR/AR教学实验区域,构建良好教学空间,自我开发或与企业协作开发借助VR/AR技术的塑料模具数字化设计教学软件,囊括虚拟模具信息库、教学案例实例库、交互学习平台等;采购针对专业需求的三维建模及模具设计分析软件,且开展VR/AR技术的适配工作。

6.2 教师培训与能力提升

让教师参加VR/AR技术相关培训,探究VR/AR技术原理、相关开发工具以及教学应用办法等,增强教师借助VR/AR技术开展教学的水平,定时安排教师投身模具行业研讨会及培训课程,掌握行业最前沿技术与发展走向,拓展模具专业知识范畴,从而更有效地把行业前沿知识融入教学工作^[5]。

6.3 校企合作与资源共享

跟模具企业共同开展合作,合作开发以VR/AR技术为支撑的塑料模具数字化设计课程,企业给予实际项目实例、行业规范与技术扶助,学校承担起课程设计、教学实施相关工作,让课程内容与实际工作需求的贴合度更高,开辟校企实习场地,安排学生到企业实施实习,促使学生在实际工作中运用所学VR/AR技术及模具设计知识。

7 结论

把增强虚拟现实技术投入到塑料模具数字化设计课程中,依靠构建整合VR/AR技术的课程架构、创新授课方法、改变教学评价模式,有力纠正了传统课程教学存在的缺陷。未来应进一步探索VR/AR和人工智能、大数据等技术的聚合,完成智能教学辅助事项、个性化学习推荐安排、设计方案智能优化效益,采用国外前沿教学经验与技术成果,引领我国塑料模具数字化设计教育向更高阶水平前行。

参考文献

- [1] 雷学鹏.3D打印技术在塑料模具制造中的应用与创新方法[J].网印工业,2024(10):88-90.
- [2] 田甜,王丽,蒋幸幸.基于数字化技术的塑料模具设计课程教学改革探索[J].装备制造技术,2024(06):76-79.
- [3] 吴越,骆浩.动画技术在塑料模具虚拟装配中的应用[J].塑料工业,2024,52(04):206-207.
- [4] 侯梦.数字化塑料模型设计与制作在新媒体艺术中的构建[J].丝网印刷,2023(14):88-90.
- [5] 周亮.塑料模具技能大赛成果在课程教学中的实践探讨[J].造纸装备及材料,2020,49(04):201-202.