

虚拟仿真技术在高校机械工程实验教学中的应用

田申, 陈宵燕

无锡学院, 江苏 无锡 214505

DOI: 10.61369/ETR.2026240007

摘 要 : 在新工科建设和工业数字化转型的双重背景下, 高校机械工程实验教学迎来了改革的新契机。如何更为有效地提升实验教学效果, 培养学生专业素养和综合能力, 已经成为困扰高校和专业教师的教学难题之一。虚拟仿真技术凭借其安全性、经济性、可视化、交互性等强大优势, 成为摆脱传统机械工程实验教学困境、推动教学改革的重要抓手。对此, 本文就虚拟仿真技术在高校机械工程实验教学中的应用进行深入分析, 旨在为推动高校机械工程实验教学高质量发展提供一些参考和借鉴。

关 键 词 : 虚拟仿真; 高校; 机械工程实验教学

Application of Virtual Simulation Technology in Experimental Teaching of Mechanical Engineering in Universities

Tian Shen, Chen Xiaoyan

Wuxi University, Wuxi, Jiangsu 214505

Abstract : Under the dual background of New Engineering construction and industrial digital transformation, the experimental teaching of mechanical engineering in universities has ushered in new opportunities for reform. How to more effectively improve the effect of experimental teaching and cultivate students' professional literacy and comprehensive abilities has become one of the teaching problems perplexing universities and professional teachers. With its powerful advantages such as safety, economy, visualization and interactivity, virtual simulation technology has become an important starting point to get rid of the predicament of traditional mechanical engineering experimental teaching and promote teaching reform. In this regard, this paper conducts an in-depth analysis of the application of virtual simulation technology in the experimental teaching of mechanical engineering in universities, aiming to provide some references for promoting the high-quality development of experimental teaching of mechanical engineering in universities.

Keywords : virtual simulation; universities; experimental teaching of mechanical engineering

机械工程是一门应用型学科, 对学生的实践能力、创新能力有着较高的要求^[1]。随着我国制造业向着数字化、智能化方向飞速发展, 企业对于机械工程人才的素养和能力提出了更高的要求。然而, 传统高校机械工程实验教学依旧沿用传统教学模式, 存在一系列问题, 学生实践能力、创新能力培养受到一定限制, 对我国制造业转型和创新发展造成一定阻碍。

虚拟仿真是一种创新型技术, 它可依托虚拟现实、增强现实、三维建模等技术, 构建虚拟、逼真的实验情境, 能够结合教学目标和学生学情, 模拟各种实验场景, 有效打破传统教学时间、空间的限制, 摆脱传统实验教学的困境。对此, 深入探索虚拟仿真技术在高校机械工程实验教学中的应用, 对于提升实验教学效果、推动机械工程专业教育改革、优化人才培养方案、推动制造业转型具有重要现实意义。

一、虚拟仿真技术在高校机械工程实验教学中应用的核心意义

虚拟仿真技术在高校机械工程实验教学中应用具有重要的现实意义^[2]。对此, 本文就以下几个方面进行深入分析。

首先, 破解传统实验教学瓶颈。与其他学科实验教学相比, 机械工程实验设备不仅造价昂贵, 维护复杂, 而且更新换代速度极快^[3]。然而, 部分高校资源匮乏, 难以为学生配备数量充足的实

验设备, 导致学生操作实践机会不足。同时, 机械工程实验教学存在一定的安全风险, 机械加工、设备调试、故障维修等工作存在较高的危险性, 极易造成设备损毁或人员伤亡。在虚拟仿真技术的助力下, 可借助该技术的强大功能, 构建虚拟实验平台, 模拟各类实验场景, 学生可在虚拟情境中反复多次实践操作。这不仅极大地降低了实验教学的安全风险和经济成本, 同时还能满足全体学生实践的需求, 可谓一举多得。

其次, 丰富实验教学场景^[4]。在以往机械工程实验教学中, 以

验证性实验为主，实验场景较为单一，不仅难以激发学生学习兴趣，同时也无法模拟复杂场景，严重影响学生实践能力的提升，进而对其未来就业和发展造成一定阻碍。虚拟仿真技术可以依托虚拟现实、增强现实等先进技术，构建多元化、复杂化的实验场景，涵盖多个领域，如机械设计、机械制造、设备维护等，可模拟复杂机械系统实验，丰富学生学习体验，激发其学习兴趣，调动学生的积极性和主动性，同时还能实现理论教学与实践教学的紧密融合，更为有效地提升实验教学效果。

最后，推动教学模式改革^[5]。在虚拟仿真技术的助力下，教学时间、空间的限制被打破，学生可以根据自身需求，随时随地通过手机、电脑等工具连接虚拟实验平台，开展自主学习，进而有效提升学习效率。同时，虚拟仿真技术的应用缓解了高校实验教学资源匮乏问题，还能够实现资源共享，使更多高校学生享受到优质教学资源，提升教育的公平性。除此之外，虚拟仿真技术还可以结合人工智能、算法模型、大数据等技术，对学生的数据进行实时监控和处理，自动生成学情报告，为提升学习效率、实现因材施教奠定坚实基础。

二、虚拟仿真技术在高校机械工程实验教学中存在的突出问题

虚拟仿真技术在高校机械工程实验教学中的应用也存在一系列问题，严重影响虚拟仿真技术的应用效果，难以充分发挥其育人作用。具体来讲：

首先，虚拟仿真实验平台建设不完善^[6]。当前，部分高校虚拟仿真实验平台建设存在一系列问题，适配性不足，不系统，与实验教学目标、学生认知水平不匹配。一方面，部分虚拟仿真实验平台由第三方公司开发，其与高校合作不深，对机械工程实验教学内容了解不深入，导致实验平台缺乏综合性、创新性、针对性设计，难以满足实验教学的需要；另一方面，部分虚拟仿真平台技术陈旧，仿真效果不佳，功能并不完善，严重影响学生的实验体验和学习效果。除此之外，部分高校虚拟仿真平台维护和革新不及时，内容陈旧，难以满足新时代人才培养的实际需要。

其次，实验教学内容与虚拟仿真技术融合不深入^[7]。部分高校机械工程实验教学依旧沿用传统教学模式，虚拟仿真技术仅作为教学的补充，并未与教学内容、教学流程深度融合，从而难以充分发挥虚拟仿真技术的作用。一方面，虚拟仿真实验平台与理论教学内容衔接不够紧密，实验项目设计与教学目标、课程重点等脱节，无法帮助学生学习和巩固理论知识；另一方面，虚拟仿真实验与真实实验结合不够紧密。部分高校过度依赖虚拟仿真，而忽视了真实实验教学的重要性，学生尽管在虚拟情境下掌握操作技能，但缺乏真实设备操作经验，也会对其未来就业造成一定阻碍。

最后，师资素养不足^[8]。虚拟仿真实验教学对教师的素养和能力提出了更高的要求，需要他们不仅具备扎实的基础理论知识，同时还要掌握虚拟仿真平台应用、三维建模、软件开发等技能。然而部分教师数字素养不高，对虚拟仿真了解不深入，难以熟练

操作虚拟仿真实验平台，无法为学生提供系统的虚拟仿真技术培训，从而影响虚拟仿真实验教学效果的提升。

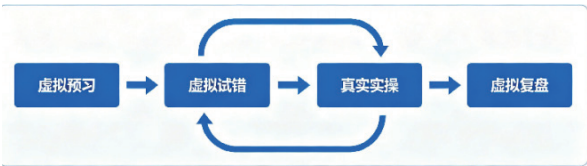
三、虚拟仿真技术在高校机械工程实验教学中的应用路径

（一）构建高质量虚拟仿真实验平台，提升实效性和适配性

高质量的虚拟仿真实验平台是提升虚拟仿真实验教学效果的重要基础^[9]。对此，高校应结合自身办学特点和教学需求，构建“适配性强、仿真度高、更新速度快”的虚拟仿真实验平台，以此更好地满足学生发展需求。首先，明确虚拟仿真实验平台建设定位。结合机械工程专业人才培养目标，围绕核心课程，确定平台建设内容，以此将专业特色和教学重点凸显。其次，深化校企合作。高校应与相关企业开展深入合作，共同研发虚拟仿真实验平台，将企业最新技术、行业最新标准、岗位需求等融入其中，以此实现实验教学与产业需求的紧密衔接。最后，加强后期维护工作，定期对平台进行升级和维修，确保实验内容、仿真技术与机械工程行业发展同向同步。除此之外，还应积极推动跨专业、跨校区的资源共享，实现优质教学资源的互通有无，以此解决实验资源匮乏的问题

（二）优化实验教学内容，推动虚拟仿真与教学深度融合

虚拟仿真技术应用的最终目的是提升机械工程实验教学效果^[10]。对此，高校应优化实验教学内容，推动虚拟仿真与教学深度融合，构建“虚拟+现实”的闭环实验教学体系。首先，构建分层分类的虚拟仿真实验内容体系。为更好地满足不同水平、不同层级学生的需求，可将实验内容设计为三个层次，即基础验证型、综合设计型、创新探究型。通过这样的方式，提升虚拟仿真实验教学的针对性。其次，推动虚拟仿真实验与理论教学的深度融合。例如，在讲解机械零件强度计算后，教师可以让学生通过虚拟实验，模拟零件的受力情况，从而验证自己的计算结果。最后，加强虚拟仿真实验与真实实验的深度融合。教师应充分认识到虚拟仿真技术的目的是服务教学，真实实验教学不可替代。对此，在具体实践中，严格遵循“虚拟预习-虚拟试错-真实实操-虚拟复盘”的流程，先让学生通过虚拟仿真平台熟悉实验设备结构、操作流程和安全规范，进行多次模拟操作并纠正错误；再进入实验室开展真实实验，重点锻炼动手能力和临场应变能力；实验结束后，通过虚拟平台复盘实验过程，分析真实实验中出现的的问题，形成完整的学习闭环。



（三）强化师资队伍培育，提升虚拟仿真教学能力

教师队伍是推动虚拟仿真技术与实验教学融合的核心力量。对此，高校应加强师资队伍建设，全面提升教师虚拟仿真教学能力和水平。首先，应完善教师培训机制，定期组织教师参与虚拟

仿真相关培训活动，以此提升教师虚拟仿真技术应用能力。可邀请企业技术骨干、优秀教师等来校，通过专题讲座、学术论坛、教学研讨等方式，革新教师认知，拓宽视野。其次，加强人才引进工作。可结合高校实际情况，聘请企业技术骨干作为兼职教师，参与虚拟仿真实验教学，以此优化教师队伍结构，提升高校实验教学水平。最后，完善激励机制。可将虚拟仿真实验教学的实施情况、教学成果等纳入教师评价体系，与教师的绩效考核、职称评审挂钩，以此激发教师开展虚拟仿真实验教学的积极性和主动性。

（四）创新实验教学模式，激发学生学习主动性

高校和教师还应创新实验教学模式，激发学生学习主动性和积极性，为提升实验教学效果奠定基础。

首先，运用自主探究式教学模式。在教学实践中，教师明确实验目标和具体要求，并将班级学生分成若干个数量相同、能力相近的小组，要求以小组为单位，自主设计实验方案、调整实验参数，共同完成实验探究任务。通过这样的方式，培养学生自主学习能力和探究能力。例如，在数控切削虚拟仿真实验教学中，教师可让学生小组自主完成实验，通过小组成员的讨论和分析，选择切削刀具、调整切削速度、进给量等参数，观察不同参数对加工质量的影响，总结实验规律。

其次，运用线上线下融合教学模式。可利用虚拟仿真平台，引导学生开展线上自主学习，参与线上讨论、线上预习、线上检测等活动，线下阶段，组织学生开展真实实验教学，通过线上与线下相融合的教学模式，突破传统教学瓶颈，提升教学的实效性，更好地，满足学生的学习需求。

最后，融合 AI 技术。教师还可以依托虚拟仿真平台中的人工智能、大数据等先进技术，收集和分析学生的学习数据，绘制学生画像，精准了解他们的实际需求，掌握其学习水平，并以此为参考，向他们推送针对性的学习资源和实验内容，从而提升实验教学的针对性，实现因材施教。

四、结语

总之，在新工科背景下，将虚拟仿真技术应用在高校机械工程实验教学之中具有重要的现实意义。针对其中存在的问题，高校以及教师有必要通过多种方式和手段，如构建高质量虚拟仿真实验平台、优化实验教学内容、强化师资队伍培育等，以此推动教学模式改革，激发学生的学习兴趣，更有效地培养学生实践能力和创新能力，为其未来全面发展奠定基础。

参考文献

[1] 赵绪川, 荆彬, 孙涛林. 虚拟仿真技术在高校教学中的应用分析 [J]. 中国教育技术装备, 2025, (02): 32-35.
[2] 刘海波. 虚拟仿真技术应用于高校思政课教学研究 [J]. 河南教育 (高教), 2025, (01): 41-42.
[3] 李春伶. 虚拟仿真技术在高校经济学实验教学中的应用研究 [J]. 吉林农业科技学院学报, 2024, 33(05): 111-115+124.
[4] 李琦. 虚拟仿真技术在高校思政课实践教学中的应用研究 [D]. 华北水利水电大学, 2024.
[5] 廖华林. (VR) 虚拟仿真技术在少儿羽毛球教学中的应用研究 [D]. 云南农业大学, 2024.
[6] 王建军. 虚拟仿真技术在高校体育专业教学中的应用 [J]. 当代体育科技, 2024, 14(14): 58-61.
[7] 郭洋. 高校思政课运用虚拟仿真技术的研究 [D]. 辽宁大学, 2024.
[8] 陈静, 郭彬, 侯甜甜, 等. 基于虚拟仿真技术的高校电类专业实验教学创新研究 [J]. 科技风, 2024, (07): 106-108.
[9] 岳海涛, 张帆淇, 屈阳, 等. 基于虚拟仿真技术的高校生物学实验教学分析 [J]. 中国多媒体与网络教学学报 (上旬刊), 2024, (02): 70-73.
[10] 张凤翠. 虚拟仿真技术在高校实验教学中的应用 [J]. 科教导刊, 2023, (28): 48-50.
[11] 曾中令. 虚拟仿真技术在高校思想政治理论课中的运用研究 [D]. 贵州大学, 2023.