

虚拟仿真技术在高职机电实训教学中的应用与优化

马桂英, 杨辉

湖北职业技术学院, 湖北 孝感 432000

DOI: 10.61369/VDE.2026080009

摘 要 : 智能制造与职业教育数字化转型的大背景之下, 高职机电类专业实训教学有了新的发展良机。机电实训设备繁杂、操作流程严格、实操风险大, 传统的实训方式存在着诸多教学上的不足。虚拟仿真技术依靠数字化模拟环境来再现机电设备运行状况和操作过程, 可以克服传统实训的不足之处, 符合高职技能型人才的培养需求。本文结合当前高职机电实训教学普遍现状, 分析虚拟仿真技术在实训教学中应用的优势, 整理出技术应用过程中存在的普遍性问题, 探究科学合理优化实施途径, 以完善机电专业实训教学体系、改善实训教学条件、加强学生实操能力为出发点, 为高职机电类专业高质量教学发展提供一定的参考。

关 键 词 : 虚拟仿真技术; 高职教育; 机电实训; 教学应用

Application and Optimization of Virtual Simulation Technology in Higher Vocational Mechatronics Training Teaching

Ma Guiying, Yang Hui

Hubei Polytechnic Institute, Xiaogan, Hubei 432000

Abstract : Against the backdrop of intelligent manufacturing and the digital transformation of vocational education, the practical training teaching of mechatronics majors in higher vocational colleges has ushered in new development opportunities. Mechatronics training involves complex equipment, strict operating procedures, and high practical risks, and traditional training methods have many teaching deficiencies. Relying on a digital simulation environment to reproduce the operation status and operation process of mechatronics equipment, virtual simulation technology can overcome the shortcomings of traditional training and meet the training needs of higher vocational skilled talents. Combined with the current general situation of mechatronics training teaching in higher vocational colleges, this paper analyzes the advantages of the application of virtual simulation technology in training teaching, sorts out the common problems existing in the process of technology application, and explores scientific and reasonable optimization and implementation approaches. Starting from improving the practical training teaching system of mechatronics majors, optimizing training teaching conditions, and enhancing students' practical operation abilities, it provides certain references for the high-quality teaching development of mechatronics majors in higher vocational colleges.

Keywords : virtual simulation technology; higher vocational education; mechatronics training; teaching application

高职院校是技术技能人才培养的主要阵地, 机电类专业重在实践教学, 实训课程是联系课堂理论与岗位实操的重要环节, 直接影响人才培养的质量。机电实训包括机械装配、电气控制、设备调试、故障排查等多方面的教学内容, 实训过程对设备、场地、操作规范、安全防护有很高的要求^[1]。伴随着教育数字化政策的落地, 虚拟仿真技术被广泛应用到职业院校工科实训教学中, 用计算机技术创建仿真实训场景, 再现各种机电设备的结构、运行原理和操作过程, 克服了实体实训的客观限制^[2]。因此, 研究虚拟仿真技术在高职机电实训中的运用方式, 分析运用中存在的问题并提出相应的解决办法, 对改进实训教学模式、提高学生的专业实操水平、满足行业发展需要具有重要的现实意义。

一、虚拟仿真技术在高职机电实训教学中的应用优势

(一) 降低实训教学成本, 节约教学资源

机电实训所用的机械设备价格昂贵, 包括工业机器人、数控机床、电气控制柜等各种专业的仪器设备, 硬件采购、日常维

护、零件更换都需要大量的资金。在实体实训过程中, 学生不规范操作很容易造成零件磨损、材料浪费, 长期教学成本很高。虚拟仿真技术依靠数字化平台开展教学, 不需要很多的实体耗材和硬件设备, 一次搭建可以多次重复使用, 可以反复模拟设备拆装、零件调试、故障运行等实训过程。有效避免实体设备损耗因

题,减少设备维修更换费用,大幅度降低院校实训资金投入,节约场地、物料、人力等各种教学资源,缓解了大部分高职院校实训经费紧张、硬件不足的教学困境^[3]。

（二）弱化实训安全风险，优化教学环境

机电实训包含高压电气操作、机械传动装配、金属加工等高危实训项目,在实训过程中存在机械挤压、电路短路、设备过热等安全隐患。高职学生实操经验缺乏、操作熟练度不高,容易造成违规操作,从而引发安全事故,不但会造成设备损坏,还会危及学生的人身安全。虚拟仿真教学依靠虚拟模拟环境展开训练,隔离了真实的物理风险,即使学生出现错误的操作,也不会造成安全事故,也不会造成设备的损坏。学生可以自由地去尝试各种操作过程,自己摸索出操作的步骤和规则来克服害怕动手操作的心理。教师不必过分担心安全问题,可以一心一意地去教授操作要点、纠正操作的错误,从而改善实训教学环境^[4]。

（三）贴合行业发展，衔接岗位实操需求

目前机电行业智能化、自动化发展迅速,企业生产设备更新换代速度加快,岗位对人才智能化设备操作能力的要求也越来越高。传统实体实训设备更新缓慢,大多使用的是老式型号的设备,实训内容同企业岗位操作相脱离。虚拟仿真平台可以按照行业的发展变化来更新仿真模型,并且能够搭载行业主流的智能机电设备,模拟出企业真实的生产运维环境。学生在仿真环境里熟悉现代化设备的操作程序,提前适应岗位的工作方式,养成标准化的操作习惯。缩短学生入职适应周期,提高学生岗位适配能力,符合企业对机电技术人才能力的要求^[5]。

二、虚拟仿真技术在高职机电实训教学应用中存在的问题

（一）虚实教学衔接不足，实操体验存在偏差

现阶段大多数高职院校在开展虚拟仿真教学的时候,并没有很好地控制好虚拟实训和实体实训之间的比例关系,从而造成教学两极化的现象。部分院校过分依赖虚拟仿真平台,大大缩减了实体实训课时,学生长时间在虚拟环境中进行操作练习。虚拟操作触感、设备反馈和真实器械存在较大差别,没有实体设备的重力反馈、机械阻力,学生不能很好地体会到设备运行的震动、零件咬合等真实的状况。长期单一的虚拟训练会造成学生动手感觉的缺失、实体操作的不熟练、虚实转化衔接不好,由虚拟操作到实体操作时容易造成操作失误,从而影响实训教学质量。

（二）仿真教学资源同质化，适配性不足

目前市场流通的机电虚拟仿真教学资源通用性较强,大多是通用化的实训模块,符合大多数院校的基础教学需求,但是针对性较差。仿真内容大部分是基础设备拆装、简单线路连接等基础实训项目,复杂的故障排查、智能设备联动调试等高阶实训内容很少。通用仿真资源不能符合各个院校的人才培养定位、专业教学侧重点,也不能适应本地企业岗位要求。部分仿真模型更新滞后,仍然使用旧的设备模型,缺少新型智能化机电设备的仿真模块,不能跟上行业技术迭代的速度,造成教学资源与行业岗位需

求相脱离。

（三）师资综合能力有待提升

虚拟仿真教学不同于传统实训,教师除了要具备机电专业知识外,还需要了解仿真平台的操作以及数字化教学的方法。目前大部分高职机电专业的教师具有很强的实体实训教学能力以及专业理论基础,但是数字化教学能力良莠不齐。部分年长教师固守传统的教学观念,对于虚拟仿真平台的操作不熟练,不能够灵活地使用仿真系统来设计丰富多彩的教学活动。同时教师缺少行业前沿技术的学习途径,对于新型智能机电设备的了解不够深入,不能很好地发掘出仿真平台教学的价值,也无法准确地指导学生进行高阶仿真实训,从而限制了虚拟仿真教学育人效果^[6]。

（四）平台运维管理不完善

虚拟仿真教学依靠数字化平台运作,对网络环境、硬件终端、系统运维有着较高的要求。一些高职院校的硬件设施配备不到位,终端设备运转缓慢,画面有滞后的现象,造成学生实训效果不好。平台后期运维工作缺少专业的技术人员进行定期维护升级,系统漏洞、模型偏差等不能及时得到解决,容易造成操作卡顿、程序闪退等问题。部分院校没有建立规范的平台管理制度,教学资源杂乱无章地堆放在一起,实训模块分类不清,教师备课和学生练习查找资源不方便,不能保证虚拟仿真教学的正常开展。

三、虚拟仿真技术在高职机电实训教学中的优化策略

（一）把控虚实教学比例，构建虚实融合模式

高职院校在虚拟仿真技术的应用中要确定虚拟实训的辅助地位,不能完全依靠数字化平台来忽略实体操作的价值,合理安排虚拟训练和实体实训的教学比例,形成相辅相成、虚实结合的教学模式^[7]。机电专业实训重视动手操作、机械反馈和实际操作经验,单一依靠虚拟环境训练容易造成学生动手能力薄弱、手感不强。因此教师要根据实训项目的难易程度来划分教学阶段,在设备认知、原理学习、基础操作练习阶段,用虚拟仿真平台反复演练,使学生熟悉操作流程,避免基础性、常识性的操作错误,减轻实体设备的负担。技能提高、装配调试、综合实操阶段,及时转入实体设备训练,让学生亲身体会机械咬合、设备振动、线路连通等真实的实操反馈。对高压电气、重型机械加工等危险项目采用虚拟模拟的方式进行教学;常规拆装、简单调试类实训以实体训练为主,逐步把知识内化、技能提升起来,实现虚拟模拟和实体操作的平稳过渡。

（二）优化教学资源，贴合专业教学需求

为了改善仿真资源同质化、通用性过强的状况,院校要依照机电专业培养方向、区域产业特点来持续改进教学资源^[8]。目前市面上大多数仿真模型更新速度慢,设备型号老旧,不能适应现代智能制造行业的发展速度,不能满足高职学生岗位学习的需求。因此院校应该选择优质的仿真教学模块,淘汰老旧落后的设备模型,增加工业机器人、智能电气控制、自动化流水线等现代化实训内容,丰富高阶实训项目。根据本地合作企业的生产特点,为

岗位流程设计专属的教学资源,使仿真场景、设备构造、操作流程更加贴近企业的真实生产环境。教师在教学中将现有的教学素材进行整理分类,按照基础认知、技能训练、故障排查、综合实训四个层次来进行划分,利于学生分层练习、自主学习。经过资源的优化升级之后,使仿真教学更加专业、有针对性,减少课堂实训同岗位工作之间的差距^[9]。

（三）强化师资建设，提升数字化教学能力

教师是虚拟仿真教学的主要实施者,其数字化教学能力的好坏直接决定着仿真实训教学效果的好坏。机电专业教师大多具有较强的理论基础以及实际操作能力,但是部分教师的数字化操作水平较低,不能很好地利用仿真平台的优势。院校要创建常态化的师资培训体系,定时安排教师参加虚拟仿真软件的操作训练、数字化课堂的设计活动、智能机电技术的掌握训练等各方面的培训工作,从而加强教师对于平台的管理、资源的应用以及课堂的设计水平。加强校企合作,教师去企业实习行业新型设备、生产工艺、岗位要求等,丰富自身的行业实践。教师之间也要开展教研交流,不断改进实训教学设计,根据学生的学情设计任务化、场景化的实训内容,改变传统的灌输式教学方式,使学生主动去探究设备原理和操作技巧,创建高质量的数字化实训课堂。

（四）完善运维管理，夯实教学硬件保障

稳定的硬件设施和规范的运维管理,是保证虚拟仿真教学长期进行的前提。虚拟仿真实训对于计算机终端、网络环境、系统运行等有较高要求,部分院校硬件设施老化严重,经常出现画面

卡顿、模型迟缓、程序出错等问题,严重影响学生实践体验^[10]。院校应增加数字化实训场地建设资金,更新终端设备,改善网络运行环境,保证仿真程序的正常运行。同时建立专业技术人员运维队伍,定期对硬件设备、仿真系统进行检查维修,及时纠正模型偏差、修补系统漏洞,跟进行业技术更新换代仿真资源。建立规范化的平台管理制度,确定师生使用规范、划分操作权限、做好教学资源分类储存和备份工作。简化平台操作界面,删除复杂的多余步骤,适合高职学生操作能力。完善硬件配套、运维制度、资源管理,从各方面保证虚拟仿真教学的正常开展。

四、结语

在数字化的时代背景下,虚拟仿真技术给高职机电实训教学改革赋予了重要的支撑作用,凭借低成本、高安全、无限制、高适配等独特的优势,很好地解决了传统实训教学中存在的各种问题,改善了实训教学的方式,拓展了实训教学的范围。高职院校要立足于机电专业的育人目标,根据行业的发展趋势来合理地控制好虚实教学的比例,改进定制的教学资源,加强数字化的师资队伍建设,健全平台运维管理的各项制度,不断改善虚拟仿真教学的应用模式。充分发挥虚拟仿真技术育人价值,创建高质量的机电实训课堂,全方位提高学生的实操能力及职业素养,为行业发展培养出更多高素质的机电技术技能人才,促进制造业高质量发展。

参考文献

[1] 明德胜, 庄荣. 虚拟仿真技术在中职校机电专业教学中的应用与实践 [J]. 南方金属, 2025, (01): 133-135.

[2] 林炎坤. 虚拟仿真技术在机电一体化实训中的应用 [J]. 机电技术, 2025, (05): 117-120.

[3] 梁辰, 康玮明, 关金华. 基于虚拟仿真技术的机电专业群教学改革 [J]. 辽宁师专学报 (自然科学版), 2025, 27(03): 23-25+56.

[4] 何晓婵. 虚拟仿真技术在高职机电一体化专业实训教学中的应用研究 [J]. 时代汽车, 2025, (16): 46-48.

[5] 孙美华, 侯周福, 熊成基, 等. 虚拟仿真技术在民办高职院校机电类实训课程教学中的应用研究 [J]. 信息记录材料, 2025, 21(10): 90-91.

[6] 于波, 李晓宏. 高职机电专业实训教学中虚拟仿真技术的创新应用 [J]. 才智, 2024, (04): 33.

[7] 李祝庆. 虚拟仿真技术在高职机电一体化实验教学中的应用 [J]. 中国高新区, 2024, (11): 74.

[8] 王海英. 高职机电教学中虚拟仿真技术的应用 [J]. 品牌, 2015, (06): 225.

[9] 秦艳. 虚拟仿真技术在高职机电专业教学中的应用 [J]. 湖南农机, 2024, 41(01): 109-110.

[10] 黄登红. 虚拟仿真技术在高职机电一体化专业实训教学中的应用研究 [J]. 吉林省教育学院学报 (上旬), 2023, 29(28): 54-55.