

基于虚拟仿真技术的机器人专业教学方法探索

潘洁宗¹ 谢林¹ 於双月² 罗韬¹, 通讯作者

(1. 广西科技师范学院, 广西 来宾 546199;

2. 上汽通用五菱汽车股份有限公司, 广西 柳州 545007)

摘要:近年来机器人产业发展火热,也使得相关的人才需求日益增长。在当前市场环境下,机器人产业需要具备丰富理论知识同时又具有实践动手能力的复合型人才。在这样的背景下,我国高校相继开设机器人专业,但作为一门新兴专业,我国机器人专业教育工作发展时间较短,师资力量薄弱,且工业机器人设备价格昂贵,专业实训课程难度较大。而虚拟仿真技术能够解决工业机器人专业教学工作中的不少问题,特别是在实训教学方面能够发挥重要作用。本文探究了基于虚拟仿真技术的机器人专业教学改革工作,分析了虚拟仿真技术在机器人专业教学中应用的意义、现存问题,并提出了几条具体的教学改革策略,希望为优化机器人专业教学工作提供一些参考与借鉴。

关键词:虚拟仿真技术;机器人专业;教学方法

近年来,虚拟现实技术在教学领域有了越来越广泛的应用。我国虚拟仿真实验室建设工作从2013年开始推动,随后教育部于2018年上线了“实验空间”虚拟仿真实验教学平台,为全国高校提供了虚拟仿真课程开放共享服务,2022年教育部联合其他五个部门出台了《虚拟现实与行业应用融合发展行动计划(2022-2026年)》,为虚拟仿真实训基地的建设进一步提出了规划和行动指导。各院校在教育部门的大力扶持下,于原有实训模式的基础上引进各类虚拟仿真平台,支持各专业课程教学,并在教学实践中取得了一定成效。

一、虚拟仿真技术的概念

从广义上来说,虚拟仿真技术是为预测工作所做的一系列替代性原理模型,他可以动态模拟事物的组成部分、环境变化,因为这项技术成本较低,使用方便,可以支持多次重复性实验,因此在教学工作中受到了广泛欢迎。从狭义上说,虚拟仿真技术是通过传感器、控制器、计算机图像技术等构建模型、虚拟环境,按照预定的实验程序运行,将过程和实验结果可视化。基于虚拟仿真技术的教学工作能够有效避免真实的实践活动产生破坏性、危险性、高耗费问题,他能够通过调整变量,迅速展示各种可能的实验结果,将实验条件进行优化。

二、虚拟仿真技术在机器人专业教学应用的意义

(一) 打造多元智能化平台,提升学习主观能动性

机器人专业课程的抽象性比较强,难度较大,如焊接、码垛、搬运以及油漆等工作都需要通过程序设计来实现机器人操作。当前工业机器人种类繁多,不同类型机器人在操作及使用方面也存在显著差异,再加上机器人系统造价较高,高校所配备的机器人实训设备无法完全满足教学需求。而虚拟仿真技术能够根据课程内容模拟实训情境,学生基于虚拟仿真技术展开专业实践,实践活动更为便利。同时,虚拟仿真技术具有智能化、交互性的特点,学生可以在虚拟仿真技术的支持下高效率解决各种问题,快速获得直观结果,有效降低学生理解知识的难度。相较于传统教学模式,引入虚拟仿真技术后的教学工作更容易激发学生创造力。

(二) 降低实践教学成本,提高实践操作安全性

因为机器人专业具有较强的实践性,因此,学校需要建设专业化的实训室,而机器人专业实训设备造价较高,高校的实训设备配置数量往往有限,通常无法完全满足学生的实训需求,使得实训效果大打折扣。而虚拟仿真技术通过虚拟三维实现情境,可以有效弥补传统实训教学资源不足的问题,有效满足学生实践学习需求。虚拟仿真技术还支持学生进行课下自主学习,在课上未

完全掌握的知识,学生也可以应用虚拟仿真技术在课下展开练习,进而学生可以更为牢固的掌握专业知识。虚拟仿真技术引入后,可以支持多元化的实训教学工作,大大降低实训环境建设成本,对于高校教学改革具有重要意义。

(三) 创设岗位实践情境,帮助学生强化岗位适应能力

学生未来要适应职场生活,因此,提前模拟岗位工作环境对于学生发展而言,具有重要意义。虚拟仿真技术能够通过模拟职场环境帮助学生提升职场适应能力,在虚拟现实技术搭建的岗位情境中,学生模拟仿真焊接、码垛、搬运、喷涂、装配等多种实际工作,提前做好入职准备,了解岗位工作对于职业素养的需求,同时明确自身在专业学习中存在的缺陷与不足,树立未来努力发展的目标,实现学校教学内容与实际岗位工作能力的运用,为学生未来的发展奠定更好的基础。

三、虚拟仿真技术在高校机器人实践教学应用中存在的问题

(一) 虚拟仿真与现场实际操作存在差异

尽管虚拟仿真技术具有一系列优势,但其不足也较为明显。虚拟仿真技术呈现的虚拟环境和企业现场实操存在一定的差异,无法完全模拟企业岗位实操。不少学生在上机操作时不认真,再加上虚拟环境不会产生安全风险,因此部分学生缺乏安全意识,操作不规范,这样就在一定程度上降低了操作质量效果。

(二) 虚拟仿真无法兼顾所有教学设备

我国机器人工业发展迅猛,但整体发展时间不长,高校机器人专业建设时间也不长,尽管虚拟仿真技术解决了实操中的不少问题,降低了实操危险性,能够支持学生开展多元实操,但虚拟仿真技术也存在不足和缺陷,与岗位实践、专业设备实操存在一定的差异,学生的学习需求无法全方位被满足。

(三) 缺乏高素质的师资队伍

师资队伍的质量对于高校机器人专业教学工作具有直接影响,高校需要打造一支优质师资队伍,既能够将专业技能、专业理论传授给学生,同时又在潜移默化中影响学生的职业素养。但是由于高校虚拟仿真技术的实施时间并不是很长,因此不少教师对于虚拟仿真技术的应用不够深入,进而影响教学效果。

四、虚拟仿真技术在机器人专业教学中的应用策略

(一) 基于虚拟仿真技术搭建机器人工作场景

虚拟现实技术通过仿真与计算机图形学打造逼真的场景,给人以环境沉浸感,能够有效激发学生学习的兴趣和好奇心,优化学生的学习体验。利用虚拟现实技术进行实训教学,教师可以模拟企业内部环境,增强学生的实践体验感。所构建的虚拟现实环

境要紧密联系教材基础内容,并且要主次分明,重点突出实践教学的专业知识性。此外,构建虚拟现实的环境,既要考虑实践教学的知识性,也要兼顾趣味性。这样的实践教学,不仅能给学生以新鲜感,提高其积极主动探究学习的兴趣,还能提高学生的独立自主思考能力。

在虚拟场景的搭建上,应用多种软件搭建多元化工作场景。第一类是类似FANUC的Roboguide,其内置了一些典型的工业机器人工作场景的虚拟模型,可直接调用,如搬运机器人。第二类是使用通用三维建模软件如Creo、SolidEdge等软件设计机器人的工作场景。由此,在专业实训课程中,学生不光锻炼了三维建模能力,还同时发展了创新思维。不过此类自建模型一般还需要导入专业交互软件,才能作为虚拟场景使用同。

(二) 基于虚拟仿真技术推动理实一体化教学

虚拟现实技术在教学中给学生带来强烈的环境沉浸感,对于优化实训效果、增强师生互动都有积极作用。由于虚拟现实技术是以人为中心进行的设计,因此教师可应用该技术引导学生开展深度学习,并积极与学生互动,打造一个二元互动的学习氛围,改变原本课堂上教师反复输出、学生被动接受的状态,让学生由被动学习变主动学习。同时,在虚拟现实技术的支持下,要加强理实结合,应用虚拟现实技术强化实训教学工作,与理论教学相互促进,帮助学生深入掌握机器人专业知识。总之,有了虚拟现实技术的支持,学生可以主动去接受到更多的理论知识和实操知识,远比只是被动接受课本知识的学习效率高。

例如,在机器人虚拟通信相关内容的学习中。首先在UGNX中构建机器人作业环境,把本地的IP地址设定好,再在博途的软件里,增加一台可编程逻辑控制器,比如1200型号。在设定了PLC PROFINET接口的IP地址后,打开了PUTGET通讯权限,就可以从PLCSIM模拟软件中下载PLC程序。另外,这种方式也能使多个机器人进行协作工作。通过上述的几个操作过程,可以使学生对系统中的主要通讯协议以及PLC的控制技术有更深入的了解,从而能够有效地提升学生对所学知识的综合运用能力。在一些高危作业中,需要更好地掌握通信方式。利用虚拟仿真技术,将虚实结合起来,学生们首先可以在虚拟仿真环境中,对焊接的原理和操作方法有一个准确的认识。总之,虚拟现实技术能够有效支持学生开展实训,实现理实结合,在虚拟现实技术打造的沉浸式学习环境中,课堂上互动感更强,学生的学习效果也更好。

(三) 基于虚拟仿真平台突破机器人专业学习难点

虚拟仿真技术还有助于解决机器人专业课程中的学习难点。在机器人实训课程中,可能产生各种各样的问题,教师可应用虚拟现实技术的灵活性开展多样化、重复性的实训活动,让学生突破课程重难点知识,掌握扎实的机器人实操能力,增强突发情况应对能力,在日后踏上工作岗位后可以顺利、有效地处理类似问题。应用虚拟仿真技术,教师可以人为设置一些障碍,学生在实操过程中解决障碍,发展应变能力,进而加深对于工业机器人系统运行原理的理解和认识。在过去物理设备正常使用中的故障一般是随机、难以重复的,而一旦出了故障,设备维修难度大、时间长,会影响教学进程,而虚拟仿真技术能够预设,人为制造故障,增强训练的主动性。人工设置物理故障,也容易发生预料之外的故障,甚至损坏设备。在虚拟仿真的系统里,教师可以任意设置虚拟元器件为故障状态,让学生通过自主分析或引导提示,查找到该故障点,并加以排除,恢复机器人的正常工作状态。这种演练一定程度上可以训练学生的设备调试和故障排除的能力。

(四) 改革教学考核工作,提升教学评价质量

在沉浸式虚拟仿真教学系统中,教学工作变得更为高效、灵活,教学改革脚步加快。在这一背景下,教师有必要对教学评价体系进行改革,摒弃传统的将考试成绩作为唯一考核指标的评价体系,注重对学生学习过程的评价。教师在虚拟现实技术教学系统的辅助之下,将专业知识和培养学生目标能力结合在一起,借助所构建起来的虚拟现实环境,锻炼学生操作能力。

学生在学习过程中留下了大量数据,如视频课程的学习时长、签到率、作业的正确率、课堂互动数据等。虚拟仿真教学系统中对这些数据进行保存,为教师展开教学评价提供了全面的数据信息。为此,基于虚拟仿真技术,教师可构建“导学资源—在线测试—数据导出—统计分析”的教学模式,一键导出学习过程中的各项数据,将其作为该课程的考核评价指标。教师评价除了督导评价、学生评价和系部评价,还应该增加教学细节的评价,如将课程设计、题库建设、练习与反馈、课堂测试答疑等评价指标纳入教学考核绩效,对调动教师的教学积极性将大有裨益。

(五) 提升教师应用虚拟仿真技术开展教学的能力

提高虚拟模拟技术在机器人实训中的应用水平,还必须要提高教师的机器人专业素养及虚拟仿真系统的应用能力。虚拟仿真技术能否与机器人专业实训有效结合,对学生的专业认知能力、专业技能的发展具有重要的影响作用。高校要打造一支高素质的师资队伍,要加强教师入企业实践,让教师加深对于机器人专业的认知能力,并且可以与市场需求相结合,科学地运用虚拟仿真技术来教授相关的知识,从而提高学生的实际操作能力。在日常教学过程中,要加强对教师队伍的教学基本功培养,确保教师素养保持持续提高的状态。时代在发展,机器人行业的技术也在日新月异变化着,因此,必须要有一种规范化的训练模式让教师能够充分地满足学生的学习需求,优化教育教学质量。此外,还可以利用教学能力竞赛、合作开发新形式教材、建立虚拟仿真课程资源库等方式,提高教师的虚拟仿真技术水平。当然,这并不意味着每一位专业的教师都可以独立地进行虚拟仿真资源的开发,而是要求在虚拟仿真课程开发中,教师们与教材开发制作团队共同合作,为学生们提供高质量的交互动作脚本、更优质的模型等学习资源。

五、结语

据此可知,虚拟仿真技术在高校机器人专业教学中具有许多优点,它能够创建一个三维虚拟工作环境,有效地解决了机器人数量不足的问题,同时降低了教学成本,提高了教学质量。高校教师应当充分认识虚拟仿真技术在机器人实践教学中的重要性和价值,强化虚拟现实技术的应用能力,建设好基础教学设施,以满足学生的学习发展需求。

参考文献:

- [1] 崔兰花. 虚拟仿真技术在机器人实验教学中的探索与研究[J]. 石化技术, 2023, 30(01): 162-163+65.
- [2] 许侃雯, 李洋, 吴群彪等. 基于虚拟仿真技术的机器人专业教学方法探索[J]. 装备制造技术, 2022(12): 186-188.
- [3] 王玲玲, 姜丽娜, 富立等. 能力达成导向的机器人虚拟仿真课程教学设计与实践[J]. 高等工程教育研究, 2022(05): 57-61+67.

项目课题: 广西高等教育本科教学改革工程项目(2022JGA375)——基于现代产业学院的新工科应用型人才培养模式的改革与实践