

基于虚拟现实技术的工业机器人实训教学的数字化探索

曾锦翔

北京工业职业技术学院, 北京 100043

摘 要：随着社会科技的不断发展，虚拟现实技术已经被广泛地应用到各行各业中。工业机器人相关专业的课程与其之间的联系也是十分紧密的，因此，在这一背景下，工业机器人实训教学如何优化相关的教学模式，增强学生的实践操作能力和理论基础，已经成为当前教育工作中十分重要的问题。本文主要从虚拟现实技术的内涵这一方面入手，深入探讨了工业机器人实训数字化教学中运用虚拟现实技术的必要性，并对基于虚拟现实技术的工业机器人实训数字化教学路径进行了分析，希望能够为后续提高教学效率和安全性提供新的教学思路。

关 键 词：虚拟现实技术；工业机器人；实训数字化教学；路径分析

Digital Exploration of Industrial Robot Practical Training Teaching Based on Virtual Reality Technology

Zeng Jinxiang

Beijing Polytechnic College, Beijing 100043

Abstract： With the continuous development of social technology, virtual reality technology has been widely applied in various industries. The courses related to industrial robots are also closely related to each other. Therefore, in this context, how to optimize the teaching mode of industrial robot practical training, enhance students' practical operation ability and theoretical foundation, has become a very important issue in current education work. This article mainly starts from the connotation of virtual reality technology, deeply explores the necessity of using virtual reality technology in digital teaching of industrial robot training, and analyzes the digital teaching path of industrial robot training based on virtual reality technology, hoping to provide new teaching ideas for improving teaching efficiency and safety in the future.

Keywords： virtual reality technology; industrial robots; practical training digital teaching; path analysis

引言

随着工业4.0时代的到来，工业机器人已经成为新时代制造业转型升级的关键。但是传统的工业机器人教学仍然存在部分问题，包括操作风险大、设备成本高和教学资源有限等，这些问题导致现代职业教育中的工业机器人课程很难满足当前学生的新需求。而虚拟现实技术的快速发展为工业机器人实训数字化教学提供了新的机遇。教师可以利用这项技术为学生构建高度仿真的虚拟实训数字化环境，使他们可以在没有任何风险的情况下来反复练习，并且可以在完成理论课程教学后及时地进行模拟操作，从而有效提升整体的教学质量和效率。

一、虚拟现实技术的内涵

将电子技术、计算机技术、传感器技术等技术集合而成的技术就是虚拟现实技术。它可以利用计算机技术来构建出融合听觉、视觉、触觉等方面的模拟环境，能够有效增强环境的真实感，而且该模拟环境主要是通过计算机图像图形、声音等效果表达出来的，因此这种虚拟环境具有非常好的人机交互性，而这些

技术的集成也使相应的操作者能够获得身临其境的感觉^[1]。其中最受到人们关注和重视的就是它具有良好的交互性、较强的沉浸感和丰富的想象空间等特征。详细来说，良好的交互性主要是通过优秀的人机接口技术来实现的，操作者可以通过计算机的显示器、鼠标、键盘、操作杆等输入和输出设备的操作来将信息进行交流和沟通，因此，在这个过程中，操作者也比較能够沉浸到虚拟环境里，而且目前的三维技术和图像图形处理的技术^[2]也能给

项目来源：教务处校内教改课题：JGXM-202321 机电一体化计算机辅助类课程数字化改造探索与研究，负责人：曾锦翔。

作者简介：曾锦翔（1983-），男，广东揭阳人，工程师，工学硕士，研究方向为工业系统设计。

人带来更加强烈的沉浸感。

二、工业机器人实训数字化教学中运用虚拟现实技术的必要性

（一）能够提升教学安全性

在工业机器人实训数字化教学的过程中，运用虚拟现实技术能够显著降低教学过程的风险程度。在传统实训教学中，学生在实践操作的同时也会面临着一定的安全风险，比如操作失误导致机械碰撞、人身伤害和电气故障等^[9]。这些风险不仅对设备可能会造成一定的损害，还会对学生的身心健康造成不可逆的影响，进一步可能会打击学生的学习积极性。而虚拟现实技术可以通过构建高度仿真的虚拟环境，让学生可以在没有相关风险的课堂氛围中进行反复的练习和实际操作。而且学生也可以在虚拟空间中进行自由的数字化探索，甚至可以不断试错，并不用担心在实际操作中的安全隐患，从而极大地提高了教学的安全性。另外虚拟现实技术还可以将各种有危险性或者比较极端的工作场景模拟出来，比如经常遇到的高温、高压和有毒环境等，这些场景实际教学的过程中很难向学生进行展示，而且也会危及学生的生命安全，而在虚拟环境中就可以轻松地实现^[4]。

（二）能够促进理论与实践相结合

将虚拟现实技术运用在工业机器人实训数字化教学中，在促进理论与实践紧密结合这一方面能够产生关键的推动作用^[5]。在当前，传统的教学模式更加侧重于对理论知识的讲解，而实践操作会受到课程时间限制和资源限制等多方面的因素影响，从而导致学生很难将所学的理论知识及时付诸实践中^[6]。虚拟现实技术的引入可以彻底改变这一现状，一方面，它可以创造出高度仿真的工业机器人操作环境，增加教学内容的趣味性和数字化，学生可以在相应的虚拟空间中亲身体验理论知识转化成实践操作的过程，从而可以不断加深学生的理解。例如，学生可以通过VR头盔进入虚拟工厂，目睹并亲手操作工业机器人完成各种生产任务，如装配、搬运、焊接等。在这一过程中，学生不仅可以对工业机型的结构更加清晰明了，而且对其中的工作原理和编程语言等理论知识也可以进一步掌握，同时他们还能直观感受到这些理论转化为实际生产力的过程^[7]。另一方面，虚拟现实技术还可以让学生面对不同工作场景下的故障情况。通过这种方式可以使他们积极主动地运用所学理论知识去分析问题，并努力提出解决问题的办法，从而在实践中深化对理论知识的认识^[8]。

三、基于虚拟现实技术的工业机器人实训数字化教学路径分析

（一）构建虚拟现实实训平台

全面而高效的虚拟现实实训平台是工业机器人实训数字化教学中十分重要的前提。这一平台不仅是金属实现的载体，更是促使理论教学与实践操作深度融合的重要纽带。首先，虚拟现实实训平台一定要具备高度的仿真性和互动性。通过利用先进的3D建

模与渲染技术，平台能够模拟出包括企业机器人、生产线、工作空间等与真实工业环境相差无几的虚拟场景，让学生在课堂上就能够置身于真实的生产环境中^[9]。同时该平台也能够支持多种交互方式，比如手势识别、语音控制等，最大程度上为学生提供良好的学习体验，使他们能够以自然和直观的方式与虚拟环境进行交互，从而提升学习体验和相应的学习积极性。其次，平台应将丰富的实训资源和功能模块进行综合整理，增强教学的数字化程度。这一方面不仅包括更改机器人编程软件、模拟操作页面等与教学相关的内容，而且包含相应的故障排查工具，以此来满足学生不同学习阶段和学习进度中产生的不同需求^[10]。此外，平台还应当支持定制化实训方案的设计，要为教师提供灵活的教学方案设置过程，比如，为教师提供相关专业的教学目标，并综合整理学生学习的特点，以此来帮助教师灵活地设置实训任务，科学合理地安排任务难度和时长，从而实现个性化和数字化的教学^[11]。

（二）设计实训数字化教学内容

教学内容是确保学生所学知识性和实效性的重要载体，这直接关系到学生能否有效掌握工业机器人操作技能，而在虚拟现实技术的引导下，工业机器人实训数字化教学也应当优化设计实训数字化教学内容，保证其能够和实践操作紧密结合。工业机器人专业本身就具有复杂性，其课程涉及机器人的结构原理、控制系统、编程语言、路径规划、故障诊断与排除等，而实训数字化教学内容应当紧密围绕工业机器人技术的核心知识点来展开，教师也需要将虚拟现实技术融合到课程教学中，保证学生在虚拟环境中可以接触到真实工作场景所面临的各种问题和突发情况^[12]。另外，受到学生个体差异的影响，他们的学习能力和学习进度都是有一定区别的，专业教师要根据学生的知识水平来将实训内容划分成不同的难度级别，从基础操作到高级应用逐步深入，并将每个阶段都设置好明确的学习目标和任务，学生也可以根据自身的学习情况来选择相应的实训课程难度，使他们可以在逐步解决问题的过程中不断提升自己的技能水平，最终形成因材施教的教学氛围。

（三）实施实训数字化教学过程

在完成课程安排之后，各环节是确保教学效果的关键。一方面，教师应该向学生展示虚拟现实实训平台的基本操作流程，使他们对这个软件有一个初步熟悉的过程，确保每位学生都能够顺利进入虚拟学习环境^[13]。然后根据预设好的实训数字化教学内容来引导学生完成从理论学习到实践操作的过渡。在具体的实训过程中，教师要将虚拟现实技术的优势充分利用，让学生沉浸到工业机器人的操作过程中，使他们可以更加了解模拟出来更具数字化的真实工业场景。另外教师还可以为学生制定一系列具有挑战性的实训任务，融合驱动的教学方法，鼓励学生进行自主思考和探索相应的解决方案。过程中教师也要关注学生的学习进度和实操情况，对于有问题的学生及时给予指导，帮助他们纠正错误，进一步深化对所学知识的理解程度。另一方面，教师还可以组织学生开展小组讨论和团队协作等活动，进一步提升教学的互动性。而在环境中，也可以给予学生一定的自由度，让他们自行组队，提高他们进行小组合作的积极性，共同复杂的实训问题，并

可以通过交流思想和分享经验的方式，来促进彼此之间的合作。

（四）优化实训数字化教学效果

在工业机器人实训数字化教学过程中，优化对应的实训数字化教学效果，是确保教学目标达成，并有效提高学习能力的重要环节。首先，要建立全面的教学评价体系。通过对技能掌握程度、问题解决能力、团队协作能力等方面及科学合理的评价指标，可以对学生们的学习成果进行全面评估^[14]。还可以融合学生自我评价、同伴互评和老师评价等多维度的反馈，使学生对自身学习表现有一个更加全面的认识，也能为教师对后续的教学进行调整提供依据。其次还要加强师生互动。教师可以充分展现虚拟现实技术的优势，及时捕捉学生在实训过程中出现的问题，并提供针对性地指导和帮助。在这个过程中也要鼓励学生主动进行提问，师生间形成一个积极交流的氛围，而且对于学习进度较慢的学生，教师也要根据他们的学习情况提供富有个性化和数字化的

教学方案，保证所有学生都能跟上整体的教学节奏^[15]。最后持续更新和优化实现教学内容，也是提升教学效果的关键。在社会和工业技术不断发展的当下，工业机器人技术也在不断地进行更新换代，因此教师要积极引进先进的实训设备和软件资源，来为学生提供更加真实的实训体验。

四、结论

综上所述，以虚拟现实技术为基础的工业机器人实训数字化教学，凭借其高度的仿真性和安全性为现代职业教育提供了创新的教学方法和手段。通过在各个教学环境中融入虚拟现实技术，能够提高学生的实践水平，有效帮助他们深入内化所学理论知识，为其后续的职业发展保驾护航。

参考文献

- [1] 董小琴, 李俊杰, 李思琴. 基于虚拟现实技术的工业机器人实训教学的探索 [J]. 经济师, 2024, (07): 188-189.
- [2] 梁洸强, 廖容. 基于虚拟现实技术的工业机器人拆装实训课教学改革探索 [J]. 装备制造技术, 2020, (07): 231-233.
- [3] 刘朱伟. 基于虚拟现实的工业机器人示教编程技术研究 [D]. 华中科技大学, 2020.
- [4] 韩宇. 虚拟现实技术在工业机器人维护课程中的应用 [J]. 湖北农机化, 2020, (09): 104-105.
- [5] 余正泓, 王红梅. 论“教学媒体创新”对技能型人才团队协作能力培养的启示——以虚拟现实/增强现实技术在工业机器人技术专业的运用为例 [J]. 教育现代化, 2017, 4(23): 11-15+31.
- [6] 吕爽, 李悦, 李一鹏. 理虚实一体化教学模式在中职学校“工业机器人操作与编程”课程中的应用 [J]. 南方农机, 2024, 55(17): 182-185+198.
- [7] 魏进, 李琳杰, 何子钦. 基于1+X平台的工业机器人实训课程虚拟仿真教学研究 [J]. 现代信息科技, 2024, 8(15): 190-193+198.
- [8] 顾苏怡, 苏建, 李在娟. 职业院校1+X证书制度课证融通的探索与实践研究——以工业机器人技术专业为例 [J]. 工业和信息化教育, 2024, (07): 85-89.
- [9] 张瑞锋. 工业机器人综合实训中心建设探索——以新疆工业职业技术学院为例 [J]. 工业控制计算机, 2024, 37(07): 163-164+166.
- [10] 王瑞芳. 产教融合背景下工业机器人专业“岗课赛证”人才培养模式研究 [J]. 装备制造技术, 2024, (07): 44-46.
- [11] 徐文明, 孙峰. 工业机器人基础实训课程思政改革与实践探索 [J]. 辽宁农业职业技术学院学报, 2024, 26(04): 43-48.
- [12] 何全文. 高职院校智能制造专业虚拟仿真实训教学平台设计 [J]. 教育观察, 2024, 13(19): 23-26.
- [13] 梁辰. 高职1+X虚拟仿真实训教学模式研究 [J]. 辽宁高职学报, 2024, 26(05): 77-80.
- [14] 郭新兰. 工业机器人技术人才培养模式改革研究 [J]. 内燃机与配件, 2024, (09): 153-155.
- [15] 欧阳群鑫. 数字孪生虚拟仿真在工业机器人应用技术课程中的实践 [J]. 科技风, 2024, (10): 38-40.