

工业机器人仿真软件在中职教学中的应用研究

郑长波¹ 赵利宏² 石富宏² 向友平²

1. 珠海市理工职业技术学校;

2. 怒江傈僳族自治州民族中等专业学校

[摘要] 怒江州民族中专作为国家省部级边疆中职学校,本着“人人皆可成才,人人尽展成才”的发展理念,不断加强学校专业建设和内涵发展。学校在没有工业机器人实操设备的前提下,鼓励老师开展机器人仿真软件教学,摸索出了一整套适合中职生自主学习自主探究的项目式教学方法,降低了教学投入成本,减少了实训中的安全隐患,增加了学生的学习兴趣,提高了教师的教学效率,促进了教学方式和教学观念的改变。

[关键词] 中职学校; 工业机器人仿真软件; 教学方法; 教学观念

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.09.167

怒江州民族中专是怒江州唯一一所省部级重点中等职业技术学校,学校不断加强内涵建设、专业建设、提升学校的综合竞争力,学校发展后劲十足,但是学校硬件设备投入不足,暂时没有经济实力购买昂贵的工业机器人实操设备。为此,学校根据信息技术的发展,与时俱进,积极采用工业机器人仿真软件教学,弥补了设备缺失的不足,摸索出了一套独具特色的教育教学方法,实现了学生学习的个性化、人性化和智能化。

一、工业机器人仿真软件教学的重要性研究

1.1 学生自主学习的培养

机器人仿真软件教学,在教学过程中综合利用信息技术和网络技术,通过仿真软件技术和信息技术的深度融合,激发了学生自主学习、自主探究、自主解决问题的综合能力,体现了学生为主体的教学理念,同时对培养学生熟练掌握工业机器人的使用方法奠定了坚实的基础。

1.2 降低教育投资成本

工业机器人在线编程需要每人一台机器人进行操作编程和示教,这对实训场地和设备投入是一笔非常昂贵的投入,但是学生运用机器人仿真软件可以做到在台式计算机面前就可完全完成机器人离线编程操作任务,大大提高了学生的学习效率。

1.3 紧跟新技术学习步伐

随着工业机器人的飞速发展,技术更新特别快,很少有学校可以做到设备的实时更新,但是利用工业机器人仿真软件技术只需要升级软件版本就可以轻松学习新技术新技能,非常实用,与时俱进。

二、工业机器人仿真软件教学典型应用

2.1 工业机器人Robotstudio软件简介

Robotstudio 这款仿真软件是ABB集团公司针对工业机器人仿真应用开发的计算机仿真软件(见图一),它能够实现CAD导入、自动路径生成、自动分析、离线编程、在线作业、模拟仿真等功能。在教学中,利用Robot Studio搭建工作站,在软件中实现平面轨迹示教及再现仿真,帮助学生理解示教及再现的概念,初步了解工业机器人示教及再现的操作

流程,为理论环节和实操环节进行衔接奠定坚实基础。



图一 Robotstudio软件

2.2 工业机器人视频教程开发应用

在信息技术的飞速发展下,ABB集团开发了简单实用的机器人仿真软件视频教程,我们通过付费的方式购买了ABB集团机器人仿真软件部分的学习视频,并根据中职生的接受程度,合理选取了简单实用的章节供学生自学,内容包括(),对于水平比较高的同学,我们为学生准备了机器人仿真高级阶段视频教程。学生根据自身学习能力,合理选取学习资源,并配合老师的授业解惑切实高效的完成教学目标,实现学习的自主探究学习。

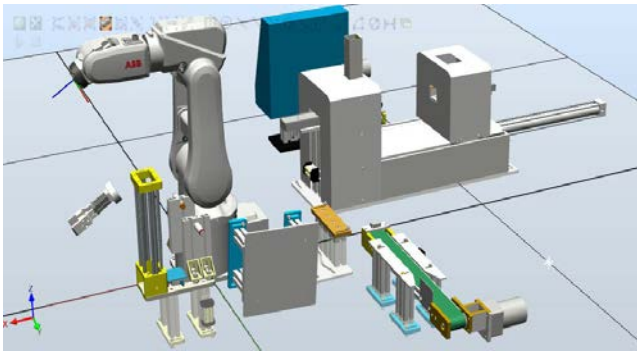
2.3 工业机器人教学设计开发

工业机器人采用任务驱动式教学方法模拟仿真真实的工作场景进行教学,通过逼真的3D视频模型还原工业机器人的真实工作过程,提高学生的学习积极性、主动性。为进一步提高学生的学习效率,怒江州民族中专老师根据学生的学习特点,编写了机器人仿真实训教学教案,制作了工业机器人仿真教学案例PPT,优化了学习内容,明确了项目重难点。

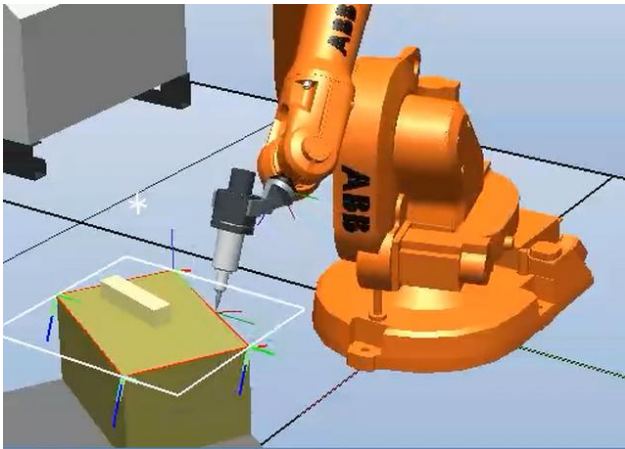
2.4 仿真教学实践过程

在实际的教学工作中,首先为学生发放项目任务,使学生明确教学目标、教学重难点、以及仿真工作的注意事项,然后学生根据教师提供的网络视频教程、采用独自探索和小组讨论的方式掌握项目内容,对于特别困难的仿真项目,比如机器人码垛技术仿真如图二,教师可以参与其中,及时给予指导讲授。本文以工业机器人焊接技术仿真为例,加以说

明：①首先学生通过教师所发网络资源包，观看焊接技术仿真视频教程和教师教学项目要求。②教师引导学生在仿真软件中选中合适的机器人设备，并在模型库中选取合适的焊接工具。③学生从布局创建系统，导入焊接工件，打开控制器中的示教器，选取焊接示教点，根据焊接的要求选择正确的直线焊接函数，并进行离线编程，教师可以在旁边辅助答疑。④仿真软件上离线编程调试（见图三），查看编程是否准确。⑤任务验收阶段，根据各个小组的表现展开仿真竞赛，评出最佳小组，给予适当表扬，作为课程过程性考核的依据。⑥学生评价表填写⑦教师教学总结与反思



图二 机器人码垛技术仿真实现



图三 焊接工件运动轨迹仿真

2.5 教学目标实现

利用Robot Studio进行示教及再现仿真的教学之后，能加深学生对工业机器人示教及再现概念的理解，掌握示教及再现的基本工作过程，了解工业机器人的操纵方式，了解示教指令的使用和示教程序的编写与调试，为下一步的工业机器人实操奠定坚实基础。虽然怒江州民族中专暂时没有实物机器人，但是经过机器人仿真软件学习，学生已经初步掌握了工业机器人的工作原理及编程步骤，完成了工业机器人仿真软件学习的教学目标。

三、中职学生机器人仿真课程应该掌握的知识点

通过分析边疆职业教育和当地工业机器人的发展情况，特制定了适合中职技能要求的知识点，删除晦涩难懂应用较

少的知识内容，增加工业机器人系统离线编程及调试的内容，在课程中融入职业能力核心素养、工匠精神等思政内容。根据边疆学生的认知和发展规律，特制定以下教学内容：一、RobotStudio的安装和基本操作。二、创建工业机器人工作站：1. 会构建工业机器人工作站；2. 会示教工业机器人 TCP 位姿；3. 会创建工业机器人的运动轨迹；三、创建传送带装置和工具安装：1. 会用 RobotStudio 的基本建模功能；2. 会用 RobotStudio 中的测量工具；3. 会创建机械装置并进行设置；4. 会创建工具并进行设置。四、机器人编程学习：1. 会使用基本运动指令；2. 熟悉常用数据类型和结构；3. 会使用位置偏移指令；4. 熟悉结构化编程。四、工业机器人喷涂程序编写与调试：1. 会用 Smart 组件创建喷枪工具；2. 会设定工作站逻辑；3. 会编写工业机器人喷涂程序；五、创建工业机器人码垛工作站：1. 会创建动态输送链并保存库文件；2. 会创建动态夹具并保存库文件；3. 会编写工业机器人码垛程序；4. 会打包工业机器人工作站系统。六、机器人焊接工作站：1. 编写工业机器人焊接程序。2. 焊接工作站电压、电流、运行速度的设置。

四、总结

一、通过对工业机器人仿真软件教学应用的研究创新了教学方法，提高了学生的学习积极性，提高了教师的教学效率。同时通过对工业机器人仿真软件技术的“教、学、练一体”的仿真实训解决了机器人搬运、码垛、焊接等问题。二、深入探究机器人仿真软件教学的特点（教学的交互性、学习的自主性、信息的共享性、教学内容丰富性等），发掘学生的学习潜力。三、机器人仿真软件教学对实训室网络速度要求、对教师素质要求、对学生素质要求是学好这么课的关键。四、通过机器人仿真软件教学模式与传统教学模式的对比，推动创新教育的改革创新。

参考文献

[1]孙善学.对 1+X 证书制度的几点认识[J].中国职业技术教育, 2019(7): 72-76.
[2]梁胜龙.高职教育“课证融通”课程教学改革探索[J].机械职业教育, 2020(2): 1-5.
[3]杨薇, 叶晖, 胡威.仿真教学应用在工业机器人技术课程教学中的必要性[J].科技视界, 2014(32): 18.
[4]刘海燕, 苏宇, 翟昌林.钣金零部件自动化焊接工作站的建模与仿真[J].实验技术与管理, 2019(9): 11-15.
[5]刘良斌.翻转课堂在《工业机器人现场编程》课程中的应用[J].湖南工业职业技术学院学报, 2019(3): 91-93+104.

作者简介:

郑长波 男 汉族, 山东德州, 本科, 讲师, 电子技术。