工业机器人应用与维护专业的信息化教学资源开发研究

张德健
天津职业技术师范大学　天津　530031

摘　要　工业机器人应用与维护专业是对接智能制造产业的核心专业，教学质量直接关系到技术技能人才供给的质量。目前该专业教学存在理论与实践相脱离、实训资源缺乏等问题，信息化教学资源开发是解决这些问题的重要途径。本文根据专业培养目标和课程特点，阐述信息化教学资源开发的现实意义，提出以岗位能力为导向、多元化资源构建、虚拟仿真赋能、校企协同开发的策略，为提高专业教学质量、培养符合产业需求的技术技能人才提供理论与实践支持。

关键词　工业机器人应用与维护；信息化教学资源；岗位能力

Research on the Development of Informatized Teaching Resources for the Industrial Robot Application and Maintenance Program

Zhang De-jian
Tianjin University of Technology and Education, Tianjin 530031, China

Abstract　The Industrial Robot Application and Maintenance program is a core discipline aligned with the intelligent manufacturing industry, and its teaching quality directly influences the supply of technical and skilled talent. Currently, issues such as the disconnection between theory and practice and a lack of practical training resources persist in this program. The development of informatized teaching resources is a crucial approach to addressing these challenges. Based on the program's training objectives and course characteristics, this paper elaborates on the practical significance of developing informatized teaching resources. It proposes strategies guided by job competency requirements, involving the construction of diversified resources, empowerment through virtual simulation, and collaborative development between schools and enterprises. These strategies aim to enhance the quality of professional teaching and provide theoretical and practical support for cultivating technical and skilled talent that meets industrial demands.

Key words　Industrial Robot Application and Maintenance; Informatized Teaching Resources; Job Competency

随着智能制造产业的发展，工业机器人在制造业中的应用越来越广泛，对工业机器人应用与维护专业人才的需求越来越大，要求也越来越高。传统教学模式中，该专业实训设备更新滞后、实践教学场景单一、理论与实践不能融会贯通，不能满足产业对于高素质技术技能人才的培养要求。信息化教学资源具有直观性、交互性、可重复性等特点，为破解专业教学瓶颈提供了一种有效的途径。本文以工业机器人应用与维护专业信息化教学资源开发为研究对象，从培养目标、课程特点、开发意义、实施策略4个方面入手，探究信息化教学资源开发对专业教学改革、人才培养质量的提升以及产业高质量发展的作用。

1　工业机器人应用与维护专业的培养目标与课程特点

工业机器人应用与维护专业以培养具备工业机器人安装调试、运行维护、编程操作及故障诊断等核心能力，能适应智能制造企业生产一线及技术服务岗位需求的高素质技术技能人才为核心培养目标。课程体系有明显的“理实一体化”特征，核心课程包括工业机器人技术基础、机器人编程与操作、机器人系统集成、设备维护与故障诊断等，重视理论知识的学习，同时更强调实际操作技能的准确性、熟练度[1]。同时，课程内容与产业技术发展紧密相连，要跟上工业机器人技术更新的步伐，及时把新的控制技术、智能运维理念等前沿内容加入进来，也导致专业教学对动态化、多元化的教学资源的需求更加迫切。

2　工业机器人应用与维护专业的信息化教学资源开发的现实意义

2.1 提升教学效果，增强学生实践操作能力

工业机器人应用与维护专业实践教学设备需求大，传统实

训教学中由于设备数量少、实训场地有限、设备价格高且容易损坏等原因，学生人均实操机会少，不能实现从生疏到熟练的技能进阶。信息化教学资源能有效弥补此短板，通过创建虚拟实训场景、制作实操演示视频、开发交互性实训课件等方式，让学生在虚拟环境中反复做安装调试、故障模拟诊断等实操练习，既能规避实操风险，又能大幅度提高实操频次。信息化资源可以将抽象的理论知识变成动画、三维模型等直观的形式，例如将机器人内部传动结构、电气控制回路等复杂内容可视化，使学生能很快地理解核心原理，从而提高理论学习效率。在此基础上，学生再进入真实的实训场景进行实操，可以更快地上手，并且能够准确地完成操作任务，从而大大提高实践操作能力，提高整体的教学效果。

2.2 促进理论与实践深度融合

传统教学模式下，工业机器人应用与维护专业理论教学与实践教学是分离的，理论教学重知识讲解，实践教学重技能训练，学生无法把理论知识与实践操作有效衔接，出现学用脱节的现象。信息化教学资源可以搭建起理论与实践之间的桥梁，通过开发“理论讲解、案例演示、实操模拟”一体化资源包，使理论知识和实践场景精准对接。在“工业机器人故障诊断”课程中，信息化资源可以先以动画的形式介绍故障产生的基本原理，再借助真实企业的故障案例视频来展示故障的现象，最后让学生进入虚拟平台模拟故障排查的过程，使理论分析和实际操作紧密结合[2]。另外，信息化资源支持实时更新、动态调整，可以将企业真实生产中遇到的技术难题及解决办法同步融入教学中，使学生在学习理论知识的同时，直接对接生产实践中的实际问题，真正实现理论学习为实践服务、实践操作加深理论理解的深度融合。

2.3 支持个性化学习与分层教学实施

工业机器人应用与维护专业学生在知识基础、学习能力、技能兴趣存在较大差异，传统的“一刀切”式教学模式不能满足不同学生的学习需求，容易造成基础差的学生跟不上教学进度、能力强的学生不能得到充分的提高。信息化教学资源具有较强的灵活性和适应性，可以按照学生认知水平和学习需求来创建分层化、模块化的资源体系，支持个性化学习的开展。对基础较差的学生提供基础理论讲解、简单实操模拟等入门级的资源；对能力较强的学生提供复杂系统集成案例、前沿技术拓展等提高级的资源。学生可以依据自身情况自主选择学习内容、调整学习进度，利用线上测试、实操反馈等功能及时了解自身学习情况。同时教师也可以借助信息化教学平台的数据分析功能，准确把握各个学生的学习状况和薄弱环节，进行分层教学的针对性指导，从而达到因材施教的目的，最大限度地发挥每个学生学习的潜能。

2.4 推动专业教学模式与教学方法改革

信息化教学资源的开发与应用冲破了传统课堂的时空限制，促使工业机器人应用与维护专业教学模式从“以教师为中心”向“以学生为中心”转变。依靠线上教学平台以及多元化的信息化资源，可以创建“线上自主学习+线下集中实训+线上线下互动答疑”的混合式教学模式，使学生成为学习的主体，教师成为学习的引导者、组织者和答疑者。信息化资源可以支持情境教学、项目式教学、案例教学等多种新型教学方法的开展。通过构建真实企业生产情境资源，开展项目式教学，让学生以小组为单位完成工业机器人系统安装、调试等完整项目，培养学生的团队协作能力、问题解决能力；利用企业真实案例资源开展案例教学，引导学生分析生产中的实际问题，提高学生的实践应用能力[3]。信息化教学资源的应用还能推进教学评价方式的改革，实现由单一的考试评价向过程性评价、多元化评价转变，更加全面、客观地评价学生的学习效果和综合能力。

3 工业机器人应用与维护专业的信息化教学资源开发策略

3.1 以岗位能力需求为导向进行教学资源整体规划

教学资源开发的主要目的就是服务于人才培养，要紧密对接企业岗位能力需求，防止资源开发的盲目性、同质化。要进行深度的产业调研，组建由专业教师、企业技术骨干、行业专家组成的调研团队，系统梳理工业机器人应用与维护相关岗位（如机器人操作员、运维工程师、系统集成技术员等）的核心能力要求，明确各岗位所需的知识模块、技能要点及职业素养。在此基础上，根据专业人才培养方案，建立“岗位能力—课程体系—资源模块”的对应关系，制订信息化教学资源开发整体规划。对于机器人运维工程师岗位的故障诊断能力需求，开发故障类型数据库、诊断流程模拟资源、实操训练课件等资源；对于系统集成技术员岗位的集成设计能力需求，开发集成案例库、三维建模资源、仿真调试平台等资源。同时建立资源动态更新机制，对产业技术发展、岗位能力需求变化不断跟踪，及时对资源内容进行更新，保证资源的针对性、实用性、前沿性。

3.2 开发涵盖理论、实训与仿真的多元化教学资源

工业机器人应用与维护专业的教学涵盖理论认知、技能实训与综合应用全过程，教学需求兼具综合性与递进性，需要建立理论、实训、仿真相结合的多元化信息化教学资源体系，以

满足全流程、多层次的教学需要。

在理论教学方面，除优化传统电子课件与教案外，应重点开发支持碎片化学习与直观理解的可视化资源。可将机器人的机械结构、电气回路、编程算法等抽象内容转化为三维动画与分步拆解视频，并围绕核心知识点制作5 ~ 10 min的微视频，配套知识梳理文档与在线测试，便于学生自主学习。

实训教学资源以实操为导向，开发高清多机位演示视频、交互式电子实训手册及企业真实故障案例库。视频需清晰呈现操作步骤、工具使用与安全规范；案例库应完整包含故障现象、排查过程、原因分析与解决方案，并配套分析课件，以提升学生问题解决能力[4]。

仿真教学资源则针对真实场景，开发模块化虚拟仿真课件与交互式训练平台，模拟安装调试、编程维护等生产情境，支持学生反复进行沉浸式训练，从而弥补实体设备不足、高风险操作受限等短板，有效拓展实训教学的覆盖面与实效性。

3.3 利用虚拟仿真技术构建工业机器人实训教学平台

创建专业化的、系统的虚拟仿真实训教学平台，是信息化教学资源开发的重要环节，也是主要的载体。需要根据专业核心课程实训目标、教学需求确定平台核心功能定位，重点覆盖工业机器人基础操作、示教编程和离线编程训练、机器人系统安装与调试、典型故障诊断与维护、多机器人协同作业等核心实训模块，保证平台功能满足教学需求。技术选型时使用先进的三维建模、虚拟现实（VR）、增强现实（AR）和数字孪生技术，利用主流工业机器人品牌（ABB、库卡、发那科等）真实的参数创建三维模型，准确再现工业机器人生产现场设备布局、操作流程、环境氛围及设备运行状态，打造高仿真度的虚拟实训环境，最大限度地提高学生的沉浸感与代入感。其次，平台要具备较强的交互性、可扩展性，支持学生自主设置实训参数、模拟不同的负载、不同的工况下设备的运行状态，自由进行故障模拟和排查训练，并能实时反馈操作结果和错误提示，帮助学生及时纠正操作偏差，预留标准化接口，后期可以灵活新增新型机器人型号、智能产线集成、工业互联网对接等前沿技术实训模块[5]。平台还应具备完善的教学管理功能，支持教师发布个性化实训任务，实时监控学生实训进度和操作过程，自动记录实训数据，在线批改实训作业，针对共性问题开展集中指导，个性问题进行精准答疑，实现实训教学全流程、精细化管理。

3.4 加强校企合作，联合开发贴近真实生产的教学资源

企业是工业机器人技术应用的主战场，校企合作可以保证信息化教学资源贴近实际生产，提高资源的实践价值。一方面，建立稳定的校企合作机制，同智能制造骨干企业签订合作协议，明确双方在资源开发中的权利和义务，组建由专业教师和企业技术骨干组成的联合开发团队。企业技术骨干提供真实的生产案例、设备参数、操作规范、故障数据等核心素材，保证资源内容的真实性、实用性。专业教师将企业素材转化为符合教学规律的教学资源，把企业生产流程转化为实训项目，把故障案例转化为教学案例等。另一方面，依靠企业的技术优势，共同开发具有企业特色的教学资源，根据企业独有的工业机器人系统开发出适合的教学仿真训练模块、实操指导资源等，并引入企业的线上培训资源，与专业教学资源相结合，形成校企一体化的教学资源体系，使学生在校期间就能接触企业真实的技术和管理模式。除此之外，校企双方还可以联合开展教学资源应用实训，安排学生到企业进行顶岗实习，将信息化教学资源的学习与真实的生产实践相结合，从而提高人才培养的针对性和适配性。

4 结束语

工业机器人应用与维护专业信息化教学资源开发，是智能制造产业发展的必然要求，是专业教学改革的必然要求，是提高人才培养质量的必然要求。本文从专业培养目标和课程特点出发，来确定信息化教学资源开发提高教学效果、促进理实融合、支持个性化学习、推动教学模式改革的现实意义，并就此提出以岗位能力为导向、多种类型相结合的构建策略，运用虚拟仿真赋能以及校企联合开发的策略。

参考文献

[1]裴兆.高职院校新能源汽车技术课程信息化教学资源开发探索与实践[J].商用汽车,2024(5):82-84.

[2]房楠,朱亚男.高职信息化教学资源开发研究——以“铁道机车车辆无损检测技术及应用”课程为例[J].时代汽车,2023(20):100-102.

[3]代正娇.基于VR技术的高中地理信息化教学资源开发与应用[D].贵阳:贵州师范大学,2023.

[4]黄卓群.信息化教学背景下高中英语课程资源利用[D].上海:华东师范大学,2022.

[5]单义.中职《电工基础》课程信息化教学资源开发策略[J].电脑知识与技术,2021,17(27):241-242.

（本文编辑 王 冬）