

基于产教融合的高职工业机器人专业课程建设研究

张 翔,游文明,周 军,冯 晋

(扬州职业大学,江苏 扬州 225009)

摘 要: 高职工业机器人专业技术人才培养主要是操作及维护人员、安装调试技术员、项目设计与应用工程师三个层次。为达到培养目标,专业课程建设应明确专业的定位,分析岗位需求和职业核心能力。实施“课堂工场化、工场课堂化”教学,建立满足高素质技术技能人才需求的阶梯型专业课程体系,开展产教融合的项目化实训,实现高职专业人才培养和地方优势产业的深度融合。

关键词: 工业机器人;高职院校;课程建设;产教融合

中图分类号: TP 242.2 - 4

文献标识码: A 文章编号: 1008 - 6536(2016) 04 - 0051 - 04

DOI:10.15977/j.cnki.cn32-1555/g4.2016.04.014

2015 年 5 月 19 日,国务院颁发的《中国制造 2025》规划指出,要把智能制造作为两化深度融合的主攻方向,其中工业机器人是主要抓手。教育部《关于深化职业教育教学改革全面提高人才培养质量的若干意见》(教职成〔2015〕6 号)明确要求:要适应经济新常态和技术技能人才成长需要,完善产教融合、协同育人机制,创新人才培养模式^[1]。工信部《关于推进工业机器人发展的指导意见》(工信部装〔2013〕511 号)中也明确要求建立多层次多类型的工业机器人人才培养和服务体系,加快培养工业机器人相关专业人才^[2]。因此,因地制宜,积极探索适合地方高职院校的工业机器人专业课程建设方案就显得尤为迫切和必要。

一、专业定位

工业机器人作为一种高科技集成装备,对专业技术人才有着多层次的需求,主要分为工业机器人操作及维护人员、安装调试技术员、项目设计与应用工程师和研发工程师四个层次,其中高职院校的培养层次集中于前 3 个层次,一般来说,三个层次专业技术人才的就业方向分别对应于工业机器人应用企业、工业机器人系统集成商和应用企业、工业机器人生产企业和系统集成商。

在工业机器人专业人才需求中,需求量最大的是基础的操作及维护人员以及掌握工业机器人基本应用技术的安装调试技术员和更高层次的应用工程师。因此,本专业应定位于培养能适应现代化建设和未来社会与科技发展的需要,德智体全面发展,富有创新意识、实践能力和工匠精神,服务企业转型升级,满足智能制造的技术需求,能在企业生产、管理、服务一线从事工业机器人应用领域工作的高素质技术技能人才。

二、专业课程建设思路

从工业机器人应用的职业需求分析入手,按照学生职业素质要求,引入行业标准,对职业岗位群的工作任务要求进行分解,按照专业基本能力、专业专项能力和专业综合能力三个层次递进的培养目标,在一体化教室、仿真车间和企业课堂中,以虚拟项目、仿真项目和真实项目为抓手,分三个学习阶段,构建学历教育、技能培训和认证一体化的专业课程建设方案。其专业课程开发总体思路见图 1。

专业课程学习可分为理论基础、实际操作和系统集成三个累进阶段。实施“课堂工场化、工场课堂化”教学模式,开展产教融合的生产性实训项目。“课堂工场化”以实现在课堂教学中,积极创设工作

收稿日期: 2016 - 10 - 06

作者简介: 张 翔(1974—),男,扬州职业大学机械工程学院讲师,硕士。

基金项目: 江苏高校品牌专业建设工程项目(PPZY2015C234);扬州市科协软科学研究项目(2016099)。

场景的氛围。教学过程中,以技能要求为前提组建课程模块,以实物或模型操作为载体,理解专业理论“工场课堂化”使学生通过对技术工作的任务、过程和环境所进行的整体学习与反思,实现知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观学习的统一^[3];积极开展校企合作,打造产教深度融合的项目化实训平台。

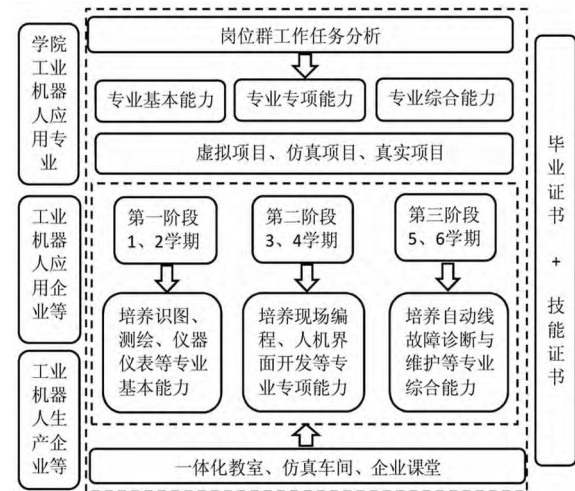


图1 高职工业机器人专业课程开发总体思路

三、专业课程建设方案

专业课程的建设要体现以职业能力为本位,以培养工业机器人应用能力为中心,以“必需、够用”

为原则;突出理实一体化教学特点,紧密联系生产实际;适应经济社会发展和科技进步的需要,反映新知识、新技术、新工艺、新方法^[4]。其专业核心岗位知识与能力结构见图2。

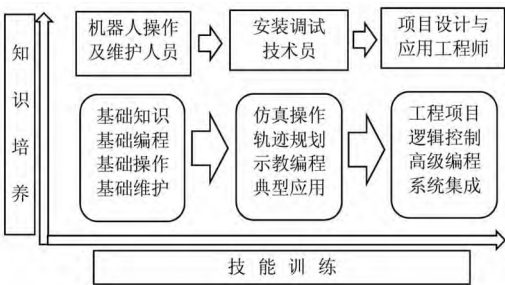


图2 高职工业机器人专业核心岗位知识与能力

在工业机器人专业课程的建设中,应将国内外先进课程开发理念与学校专业的实际情况相结合,建设高职教育的“工学结合”一体化课程,构建旨在培养“能操作、会编程、知工艺、精维修、懂管理”,同时满足高素质技术技能需求的阶梯型课程体系。要注意按照真实工作任务及其典型工作过程整合、序化教学内容,同时在课程体系中设置校内外实践项目和专业技能竞赛,引导和教育学生形成良好的职业道德素养和创新创业意识,从而共同支撑一个完整的高职工业机器人专业课程体系,其专业的主要课程的链接关系见图3。

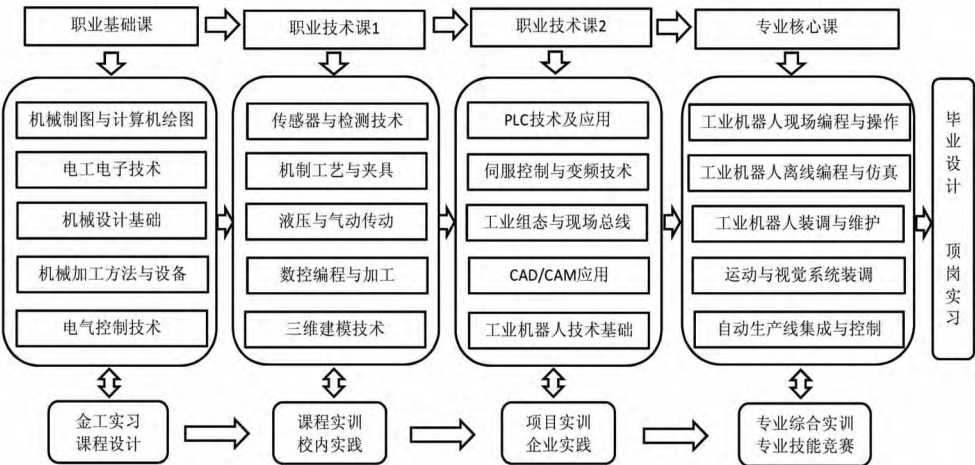


图3 高职工业机器人专业主要课程链接

四、产教融合综合实训

专业课程建设中应充分发挥地方产业特色优势,因地制宜地打造产教融合的公共技术服务实训平台。汽车及零部件、金属板材数控成形设备是扬州的优势产业之一,因此,进一步加强校企深度合作

作,利用数控板材成形、自动化技术和工业机器人集成等先进制造手段,实现共建、共享和共赢,建设集培训、实训、研发、技术服务于一体的产教融合生产性实训平台具有有利条件。专业课程建设紧密依托扬州金属板材数控成形技术实训平台,打造产教融

合的专业课程。主要工作岗位与对应课程见图 4。

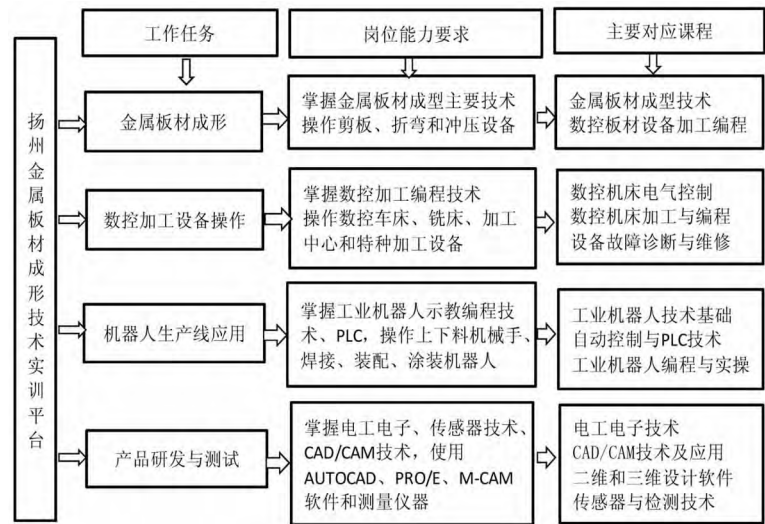


图 4 扬州金属板材成形技术实训平台工作岗位与对应课程

通过职业岗位的工作任务分析,确定实际岗位的典型工程任务,根据能力复杂程度整合典型工程任务,以汽车工具箱产品为主要载体,设计学习情境^[5]。将工业机器人的生产应用和系统集成融入其中,以学生完成相应产品零件加工任务为主要课程目标,使学生在真实的生产环境下学会如何完成产

品设计、工艺编制、产品加工、质量检验等工作任务。具体的生产实训项目详见表 1。实训项目的设置涵盖了岗位要求、典型工作任务、职业能力和核心课程等内容,充分匹配了职业能力养成与支撑课程,凸显了职业教育服务地方经济社会发展的办学理念。

表 1 扬州金属板材成形技术实训平台——汽车工具箱生产实训项目

生产性 教学项目	产品工艺规程	生产线设备应用	项目 学时	实践教学要求	学习模块 及学时
项目 1	汽车工具箱设计	使用 AUTOCAD、PRO/E 软件	8	绘制产品图纸,编制产品零件文件	产品开发设计 16 学时
项目 2	专用夹具设计	使用 MasterCAM、Solidworks 软件	8	绘制夹具图纸,编制夹具工艺文件	
项目 2	板材下料	数控剪板机床	8	镀锌板材下料编程,数控剪板机床实操	
项目 3	板材折弯	数控折弯机床	8	镀锌板材折弯编程,数控折弯机床实操	金属板材成型 24 学时
项目 4	板材冲压	数控冲压成型机床	8	镀锌板材冲压编程,数控冲压机床实操	
项目 5	固定轴加工	数控车床	8	轴类零件编程,数控车床实操	
项目 6	法兰盘加工	数控铣床	8	圆盘类零件铣削编程,数控铣床实操	数控设备加工 28 学时
项目 7	钻孔	万能摇臂钻床	4	各工艺孔和安装孔划线,钻床实操	
项目 8	专用夹具加工	加工中心	8	上下料机械手的专用夹具编程,加工中心实操	
项目 9	上下料工业机器人编程	ABB 或广数工业机器人,西门子 PLC	8	机器人示教编程,机器人离线编程,西门子 PLC 联调	工业机器人应用 24 学时
项目 10	箱体焊接	焊接机器人	8	焊接编程,焊接机器人实操	
项目 11	喷水性防锈漆	涂装机器人	8	喷漆涂装编程,涂装机器人实操	
项目 12	装配	装配机器人	8	装配工序设计编程,装配机器人实操	产品质量检测 6 学时
项目 13	人工补装和产品检测	各种标准件、各种工量具	6	完成补装和质检,使用各种工量具	

以项目 10 的箱体焊接为例,利用 ABB 公司的 IRB6640 机器人对汽车工具箱体进行点焊操作。该项目需要学生依次完成外部 I/O 配置、程序数据创

建、目标点示教、程序编写及调试,最终实操完成白箱体镀锌板点焊的全部过程^[6]。本项目由学生调用合适的点焊参数组,使用线性/关节点焊指令、点焊

枪关闭压力设定指令和校准点焊枪指令,每组学生分别完成箱体连接处6个部位的点焊。通过本项目可使学生对工业机器人的点焊工作原理及其实际应用有亲身体会,在实际焊接过程中教师应加强现场指导,做好安全防护工作。

五、结语

通过基于产教融合的高职工业机器人专业课程建设的研究,可以更好地推动工业机器人专业人才培养与岗位需求衔接,提升学生的专业通用能力、特定职业能力与岗位核心能力;打通和拓宽工业机器人的技术技能应用型人才培养的瓶颈,加快相关专业课程体系改革的进程,进一步完善“三对接”工学结合人才培养模式,即“专业对接企业、团队对接项目、学生对接岗位”^[7];促进地方高职院校主动对接和服务地方特色经济产业,实现高职工业机器人专业人才培养链和地方产业链的深度融合;为工业机器人产业的健康快速发展和装备制造业的转型升级提供高素质的技术技能应用型人才支持。

〔参考文献〕

- [1] 教育部. 教育部职业教育与成人教育司负责人就《关于深化职业教育教学改革 全面提高人才培养质量的若干意见》答记者问[EB/OL]. (2015-08-20) [2016-09-28]. http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/s271/201508/t20150820_201761.html.
- [2] 工信部. 工业和信息化部关于推进工业机器人产业发展的指导意见[EB/OL]. (2013-12-20) [2016-09-28]. <http://www.miit.gov.cn/n1146295/n1146592/n3917132/n4061919/n4061921/c3617837/content.html>.
- [3] 高艳,游文明,张承阳. 数控设备操作与维修专业人才培养方案探讨[J]. 扬州教育学院学报, 2011(3): 64-67.
- [4] 韩鸿鸾. 职业院校机械类一体化教材的编写方法[J]. 职业, 2009(24): 161-162.
- [5] 姚海滨,张翔,张承阳. 基于理实一体化的高职数控技术专业“双证融通”课程方案的开发及实践[J]. 扬州职业大学学报, 2015(3): 52-56.
- [6] 胡伟. 工业机器人行业应用实训教程[M]. 北京: 机械工业出版社, 2015.
- [7] 游文明,张翔,周军,等. 高职教育“三对接”人才培养模式构建研究[J]. 扬州教育学院学报, 2013(1): 39-40.

On the Course Construction of the Specialty of Industrial Robots in Higher Vocational Colleges Based on Industry-Education Integration

ZHANG Xiang, YOU Wen-ming, ZHOU Jun, FENG Jin

(Yangzhou Polytechnic College, Yangzhou 225009, China)

Abstract: The specialty of Industrial Robots in higher vocational colleges involves the talent-cultivation in such three levels as operation and maintenance, installation technician and project design and application. To achieve the training objective, it's necessary to have a clear professional orientation and analyze job requirements and professional core competence in terms of the curriculum construction. This paper offers some corresponding measures, including implementing the teaching of workshop-oriented classroom and classroom-oriented workshop, establishing the ladder-type professional curriculum system to meet the needs of high-quality talents with technical skills, carrying out project-oriented training of industry-education integration and realizing the deep integration of higher vocational professional talent training and local competitive industries.

Key words: Industrial Robots; higher vocational college; course construction; industry-education integration

(责任编辑: 礼 玥)