

智能制造背景下高技术工业机器人应用人才培养探究

翁剑峰

(台州科技职业学院机电与模具工程学院 浙江 台州 318020)

[摘要]智能制造作为“中国制造2025”发展战略的主题与主攻方向,工业机器人应用作为智能制造的一个重要方向,今后几年,工业机器人将在各个企业广泛应用,这势必需要大量高技术的工业机器人操作人才。本文从岗位需求出发,分析了岗位所需人才的特点,从课程内容构建、竞赛促进教学和考核方式转变这三方面探讨了高技术工业机器人应用人才培养模式。

[关键词]智能制造;编程能力;工业机器人

0 引言

从国家政策层面来看,2015年5月,国家首次发布了《中国制造2025》文件。文件提出要加快推动新一代信息技术与制造技术融合发展,把智能制造作为两化深度融合的主攻方向;着力发展智能装备和智能产品,推进生产过程智能化,培育新型生产方式,全面提升企业研发、生产、管理和服务的智能化水平。从市场内部因素来看,目前,我国的制造业存在人们诟病的“大而不强”,人口红利下降和劳动力成本上升等方面的问题。

以上政策和市场两方面原因都将促使企业用智能制造代替劳动力密集型工作,这是未来智能化生产的重要方向。毫无疑问,智能制造将会给传统制造业带来前所未有的变革和提升。在智能制造的大背景下,高职院校必须拥抱改变,适应变化。

1 工业机器人应用人才需求状况

随着“中国制造2025”发展战略的提出,我国对企业智能制造和机器人产业升级的支持力度不断加大,近年来我国的工业机器人消费量与日俱增。根据国际机器人联盟的数据,从2013年起至2019年,工业机器人在中国的销量都位居世界第一,目前总装机量占全球的36%。工业机器人的大量使用,使工业机器人系统操作与维护人员的需求剧增。根据教育部、人力资源和社会保障部、工业和信息化部联合发布的《制造业人才发展规划指南》预测,到2025年,高档数控机床和机器人有关领域人才缺口将达450万,人才需求量也必定会在智能制造不断深化中变得更大。

然而,目前国内高校在工业机器人方面的专业几乎都是刚刚起步,高校培养的专业人才数量严重不足,造成很多企业对其他各相关专业技术人才通过简单培训后转岗来承担各类工业机器人操作与维护任务。因为工业机器人操作岗位涉及的知识面非常广,培训难度非常大。

2 企业工业机器人岗位需求分析

通过对多家工业机器人应用企业的沟通调研,以及查阅招聘平台上招聘方对于工业机器人工作岗位的要求,得出工业机器人应用相关岗位对员工的专业技能需求如下:

2.1 岗位能力需求

工业机器人操作与编程;机器人与PLC联网集成与调试;传感器的选型、安装与调试;工业机器人的日常维护、保养以及常见故障处理;非标自动化装备的设计、维护与保养等。

2.2 需要的专业知识和能力

高级语言编程;工业机器人的操作与编程;电工、电子基础理论;机械设计基础知识与3D设计软件的使用;正确查阅设备帮助文档并解决实际问题;基于对工业机器人系统的理解准确定位故障并排除简单故障;

3 工业机器人应用课程改革思考与实践

3.1 课程内容构建

工业机器人行业涉及的知识很多,从广了说,它可以涵盖工业机器人结构和工作原理、操作方法、高级语言编程、传感器、工业总线、电气自动化与组态、机械设计与制造、人工智能等多个学科。针对以上知识点,分别安排如下课程:

1) 高级语言编程。在学习工业机器人操作之前,需要学习一门高级编程语言,掌握变量类型、程序设计的基本结构、函数等知识点。

2) 工业机器人操作与编程。该课程部分内容首先学习工业机器人的组成部件与工作原理,然后学习工业机器人的手动操作和编程方法。学生应掌握工业机器人的编程和操作技巧,熟悉不同应用场景下的机器人选择。

3) 工业机器人虚拟仿真。一般情况下企业的生产线如果停工会给连续型企业带来巨大损失,虚拟仿真技术能够很好的解决这个问题,它能够在实际机器人不停止工作的前提下,在电脑上进行仿真和模拟,最大限度地减少企业停工时间,提高生产效率。学生应掌握工业机器人的虚拟仿真技术与离线编程技巧,构建虚拟仿真环境,模拟实际生产过程。

4) 工业总线技术、电气自动化与工业组态技术、传感技术。在实际生产过程中,往往不会只有工业机器人在工作,它需要与周围的自动化生产线、PLC、传感器协同工作才能完成生产任务。因此,学生需要掌握工业总线技术,实现机器人与周围PLC等设备的通信。为了实现智能制造,各个设备还需要将数据上传到生产执行系统(MES)统一管理,打造信息化工厂。另外,还需要掌握传感器的原理与选型,传感器技术能够提高机器人的感知能力,有了传感器才能感知周围环境变化,为机器人能够处理复杂逻辑提供信号来源。

5) 机械设计与制造、人工智能。这两个方向属于工业机器人应用的延伸。为

了适应不同的工作对象和工作环境,工业机器人往往需要不同的末端夹具来完成工作任务。另外,对于一些复杂的任务,往往需要机器视觉系统和人工智能的帮助。对于这两个方向,学生不需要掌握,但是需要了解,以便更好的理解整套系统的工作原理。

3.2 竞赛促进

在教学过程中,不但同一门课中的知识点之间可能存在没有关联性的情况,各个学科之间的关联性更加弱,如果学生不善于梳理,那么很容易造成知识碎片化,导致学生虽然掌握多个特定的知识点,但是却不一定能解决需要多个知识点联合的复杂问题。这就需要工业机器人相关的多门课的知识点融合,使学生能够从掌握“知识点”变成掌握“知识面”,学校的课程设置中,很少有这样的课程,而技能竞赛刚好填补了这个空白。技能竞赛的项目设置能够将工业机器人相关的各个学科知识点系统化的集成到竞赛项目中。例如工业机器人竞赛项目,它融合了PLC编程、传感器信号读取、变频器控制电机、WinCC组态、机器人与PLC网络通信等多个知识点。那么他就要求学生首先要理清各个设备与PLC的物理连接方式,再根据实际连接,在博途软件中选择与实际设备相同型号的PLC、变频器、触摸屏等设备并按照正确的网络结构建立组态,另外还需配置ModBus等网络通信协议参数。最后,还要将组态信息和控制程序下载到实际设备。

通过竞赛这一整套的项目训练,能够帮助学生建立以PLC和工业机器人为系统核心的整个系统架构,帮助他们建立各个知识点的可视化、立体化关联网络,使他们能融会贯通。技能竞赛的赛题设置往往贴近实际生产,是实际生产流水线的一个小型化版本,理解了竞赛赛题的整套流程,学生也能够在将来从事相关工作时快速地掌握生产企业的整条生产线原理和流程。

另外,在传统教学模式下,学生很少主动去思考一些较深入的问题,不易发现问题,而在竞赛过程中能够激发学生学习的兴趣,学生提问和思考明显增多,并且竞赛过程碰到问题后,他们会花很长时间去思考解决问题的方法并加以尝试。这种通过自己在不断试错和深思熟虑后才习得的知识和技能能够大大加深他们对相关知识的理解与掌握,纠正之前错误的认识。而且发现问题以后,能主动思考如何去解决问题,而不是完全依靠老师,这种自我思考与探索的习惯对他们未来在工作岗位上发展将会很有帮助。

3.3 考核方式多样化

“普通学校有高考,职业院校有大赛”这句话很好地概括了职业院校的考核机制,那就是“以赛代考”。在传统的考试中,部分学生会采用死记硬背的方式应付考试,一方面不可避免地会造成成绩不能十分客观地反映真实学习效果,另一方面,试卷上的程序编写题目无法反映学生发现程序问题的能力和程序的调试能力。而竞赛的实际操作过程要求学生必须根据实际软硬件情况,根据实际运行现象主动分析问题所在并调试解决。在将来工作中,这是非常重要的能力。

目前,在实际操作中,我们增加了竞赛学分,这部分学分可以抵扣其他科目的学分,以此鼓励学生在某些一些方向深入思考、深入学习工业机器人相关的领域,让学生从根本上改变学习态度,从“老师逼我学”编程“我逼自己学”,发挥主观能动性,提高学习效果。一旦自己的积极性被调动,那么学生更容易拓展机器人相关的知识面,发挥自己的长处,形成自己独特的优势。从以往的工业机器人竞赛题目来看,它是一个典型的智能制造系统,非常贴近企业的智能化生产线,竞赛训练能够让学生提前了解企业需求和环境,清晰自己目前纯在的不足,增加设备操作竞赛,为将来能够很好且快速地融入企业项目中去的良好准备。

参考文献

- [1]侯龙,陈慕君,技能竞赛在专业教学中的应用研究——以工业机器人技术应用赛项为例,科研与教育 2020.2
- [2]Peter C. Brown, Henry L. Roediger III, Mark A. McDaniel, 认知天性, 北京: 中信出版社 2018.10
- [3]雷鸿春,贾先等,智能制造背景下机械类本科专业《工业机器人原理和应用》人才培养课程的构建,劳动保障世界, 2019.12
- [4]王琰琳,纪利琴,吴姗姗,“以赛代考”考核方式在 PLC 教学改革中的应用,赤峰学院学报(自然科学版), 2019.02
- [5]许文燕,智能制造背景下高职院校《工业机器人技术应用》课程改革与探索,机电教育创新, 2019.12

课题来源:台州科技职业学院2018年度校级高等教育教学改革研究项目(课题编号: Tkyjg201817)。