

《工业机器人操作与维护》一体化精品课程建设

冯一锋

广州市轻工技师学院 广东 广州 510000

摘要：《工业机器人操作与维护》根据产业的发展趋势和行业动态，围绕我校智能制造应用专业人才培养方案，完成一体化精品课程的建设，建设内容包括：课程开设的定位、课程目标、课程学习任务、教学方法与资源、实训室建设、校企合作等方面，整个课程的建设注重培养学生的专业能力和综合能力，为培养工技能人才和课程建设提供一些可借鉴的经验。

关键词：精品课程；工业机器人；课程建设

1 课程开设定位

《工业机器人操作与维护》是智能制造技术应用专业的专业核心课程。在学生具备工业机器人机械结构知识和机器人仿真操作的基础上，通过学习工业机器人的操作、编程和维护技巧，熟练使用示教器进行手动操纵，应用指令进行轨迹编程和机器人日常维护保养，具备为工业自动化生产提供机器人操作和维护的能力，为今后从事智能制造技术职业岗位如：工业机器人系统操作员、工业机器人系统运维员的工作打好基础。

2 岗位任务描述

工业机器人操作与维护是指操作人员按照工业机器人操作标准，使用示教器操纵工业机器人，编程控制机器人实现搬运、码垛、喷涂等作业，并按照维护流程对工业机器人做好日常保养维护和预防性维护工作。

工业机器人系统运维员从售后服务部接受任务后，开始准备任务，识读设备说明书，明确工作单元中，工业机器人需完成的工作过程及功能，写出工作站作业的步骤；选择合适的元器件，并查阅元器件使用手册、调试说明书；确认编程操作所需工具和仪器设备能否正常使用；根据工作站的工作过程及功能，合理配置I/O单元及设定程序数据；根据工业机器人工作过程和功能，选择合适的指令进行编程与操作、监控调试，使工业机器人系统工作站按照作业规范，实现自动控制；根据工作站的工作流程及功能，制定并编写日常维护保养的技术文件；对机器人系统工作站做好相关操作、维护、维修记录。工作过程需要具备安全意识、精准意识及责任意识，确保操作和维护各项工作安全、高质量完成。

工作过程中需严格遵守企业安全操作规程、工业机器人操作维护标准与“6S”管理规定。

3 课程目标

根据智能制造技术应用的人才专业基本素质培养和专业基础技能训练目标要求，确定本课程学习后，学生

应当能够胜任工业机器人的基本操作与编程、简单安装调试、日常维护保养等工作，养成仔细观察及分析问题、善于思考，运用各种媒体进行收集信息、获取新知识等良好的职业素养，具体如下：

3.1 能读懂工作任务单，明确工业机器人操作与维护的工作内容和要求。

3.2 能根据安装说明书操作步骤，进行工业机器人的硬件接线。

3.3 能根据操作说明书，在教师指导下，使用示教器进行手动操纵和机械调零校准。

3.4 能根据机器人工作站的功能和工作流程，正确配置I/O单元和设置程序数据。

3.5 会根据工业机器人的不同作业要求，正确选择机器人末端执行工具，建立工件坐标和工具坐标。

3.6 会分析工作任务的要求，选择合适的指令进行编程、监控调试。

3.7 能根据工业机器人操作说明书，对机器人进行每日点检项目的检查、维护和保养，并做好相关记录。

3.8 能按照工业机器人维护保养工作手册操作流程，对机器人周期性点检项目进行检查、维护和保养，并做好相关记录。

3.9 树立安全意识，按照工业机器人安全操作规程规范操作。

3.10 具备良好表达能力，与他人有效沟通。

3.11 能独立或小组协作，查阅资料，完成工作任务。

4 课程学习任务

《工业机器人操作与维护》课程全部学习任务根据学生认知特点，采用并列和递进相结合的设计思路，构建了自动生产线上汽车玻璃涂胶、数控车床上下料中机器人末端执行器的调试、盒装口罩的装箱码垛等7个学习任务，采用任务式教学，课程考核采取过程考核和综合考核相结合，确保学生能按要求完成学习目标，评价过程

中以工业机器人的操作和维护技能为依据,着重考核学生安全操作、分析问题、编程操作能力以及自主学习、沟通合作、解决问题的职业素养。

课程学习任务

序号	学习任务	学习目标
1	工业机器人的校准与维护	1.能说出工业机器人操作的安全注意事项; 2.能按照既定步骤进行安全开、关机和备份等操作; 3.会使用示教器进行基本手动操纵; 4.能进行工业机器人的机械调零操作; 5.能写出工业机器人日常保养的流程,并按步骤进行日常维护保养。
2	自动生产线上汽车玻璃涂胶	1.运用关节、直线和圆弧指令进行机器人轨迹编程; 2.说出工件坐标和工具坐标的作用,建立合适的工件坐标和工具坐标; 3.综合运用运动指令编程方法,编制自动生产线上汽车玻璃涂胶的机器人运行轨迹程序。
3	数控车床上料中机器人末端执行器的安装调试	1.完成工业机器人末端执行器的安装、调试; 2.实现工业机器人末端执行器I/O信号的定义、强制操作和配置; 3.根据任务要求,设置末端执行器有效载荷数据的设置; 4.综合运用以上知识,完成机器人末端手爪的调试,实现数控机床工件的上下料运行。
4	瓶装消毒液的装箱搬运	1.应用置位、复位、脉冲、偏移、单一条、跳转等指令分析示例程序,说出示例程序的控制过程; 2.说出机器人搬运动作的规范流程; 3.总结二维数组编程方法; 4.应用置位、复位、脉冲、偏移、单一条、跳转等指令编制机器人搬运程序,实现瓶装消毒液的自动装箱。
5	盒装口罩的装箱码垛	1.应用循环指令、多条件语句等指令分析示例程序,说出示例程序的控制过程; 2.能应用循环指令、多条件语句等指令编制码垛程序; 3.总结三维数组编程方法; 4.能综合应用循环指令、多条件语句等指令编制机器人码垛程序,实现盒装口罩的自动装箱。
6	傲农生产线饲料码垛	1.说出Test循环指令的编程方法,应用Test循环指令进行编程。 2.说出四维数组的编程方法,总结四维数组编程方法口诀。 3.说出模块化编程的格式及方法,应用模块化编程方法进行码垛编程。 4.应用离线编程的方法,实现机器人完成饲料3*3*3堆垛装车。

续表:

序号	学习任务	学习目标
7	工业机器人的预防性维护保养	1.能说出机器人线缆、机械限位、同步带检查方法; 2.能说出电池组更换的步骤,并进行电池组更换; 3.能说出机械原点位置及转速计数器更新的方法,并按照方法进行相关数据更新。

5 教学方法与资源

5.1 教学方法

课程共有7个学习任务,教学过程中以任务为引领,每个任务均有对应的教学任务书,在老师的启发、引导下,学生已小组为单位,通过任务书了解需要完成的任务,再通过小组内部的方案设计、任务统筹的形式,不断解决实践中碰到的各种问题,从而掌握每个任务的教学目标,整个教学过程中注重培养学生的团队精神和敬业精神,提高学生综合素质。

5.2 教学资源

精品课程团队老师积极参与了教学标准(教学大纲)、教材、教学设计、教学任务工作页的修订和编写,完成了各个学习任务的微视频脚本编写和视频拍摄,合计拍摄42个《工业机器人操作与维护》教学微视频,并且制作对应的码课码书等课程教学资源,这些资源为学生学习提供了良好的开放式学习环境和条件。

序号	微课内容	二维码
1	开关机 (工业机器人的校准与维护)	<p>微信扫一扫</p> 

6 实训室建设

我校智能制造技术应用专业经过多年的建设,校内围绕专业实训的需求,建设了工业机器人实训室和工业机器人仿真实训室,工业机器人实训室配备了4台ABB系统工业机器人实训平台,2台FANUC系统工业机器人实训平台,6台工业机器人实训平台均能实现搬运、仓储、码垛、装配、焊接、涂胶、上下料、视觉分选等模块功能,相关实训平台通过模块的切换能满足课程的学习任务实训需求。

工业机器人仿真实训室根据现有的工业机器人实训平台,针对性的定制了6台工业机器人实训平台的仿真机,仿真机能在ABB系统和FANUC系统之间切换,确保

学生能更好的掌握不同工业机器人系统操作。

7 校企合作

与广州福耀玻璃有限公司、广州慧谷自动化设备有限公司、江苏汇博工业机器人股份有限公司遵循“供给创造需求、需求生产合作、合作带来共赢、共赢促进发展”的校企合作机制，校企双方建立长期、紧密的合作关系，双方主要采用“校企双制 工学一体”的合作模式，培养素质高、技能强的综合型人才，为产业发展和地方经济提供可持续发展的人力资源支撑，合作内容主要围绕以下几点开展：

7.1 共建人才实训基地

按照《国家职业教育改革实施方案》《加快推进教育现代化实施方案（2018-2022）》《关于加强实训基地剑圣组合融资支持的实施方案》，双方共建、共享集成平台，围绕教学、培训、生产、产业、研发等人才培养流程建设产教融合实训基地，并且在学校挂培养基地匾牌，在企业挂实习基地匾牌。

7.2 共建高水平专业

结合学校优势专业基础，布局相关专业加强院校人才教学与产业人才需求的对接和匹配，企业为学校引入专业领域的新技术、新工艺、新规范等，做到深化产教融合，促进教育链、人才链与产业链、创新链有机衔接，实现创新产、教、研、用一体的人才培养新模式。

7.3 共建高水平师资队伍

企业每年为教师提供企业实践条件，安排教师的企

业的研发、产品创新、技术支持、设备维修等部门进行实践；并且派企业专家到学校参与专业建设，并且担任专业建设的企业顾问，与学校教师共同开发企业案例的教学资源，担任兼职教师，定期参与学校的教学工作、指导实训、编写教材等教学活动。

7.4 共建技术研发及技术培训中心

企业与学校在智能制造领域技术及科研方面共同合作，共同完成国家、行业、省级等各类培训项目申报及组织实施，双方共同开展对培训项目实施效果的评价。

结束语

我校《工业机器人操作与维护》精品课程在2021年顺利通过广州市精品课程的验收，课程建设过程中涉及内容较多如：教学内容、教学资源、实训场地、校企合作等，完成相关内容的建设能让参与团队老师对课程有更深认识，提高团队老师的专业能力，同时规范了课程的教学内容，学生通过精品课程的学习能掌握企业对人才的需要，提高个人专业竞争能力，为就业打下好的基础。

参考文献

- [1]赵志群.职业教育与培训学习新概念[M].北京科学出版社.2007(148).
- [2]王运峰.机械制图与AutoCAD绘图一体化教学探索[J].职业.2015(24):97-98
- [3]刘荣佩等.努力价钱高校精品课程建设[J].中国冶金教育,2008(2):86-87