

高职机电一体化技术专业“岗课赛证”融通课程体系构建

武艳慧¹, 郭俊¹, 熊艳华²

1. 内蒙古机电职业技术学院机电工程系, 内蒙古 呼和浩特 010070

2. 武汉华中数控股份有限公司, 湖北 武汉 430223

摘要: 本文通过分析机电设备安装调试与维修、智能化生产线系统远程运维等工作岗位能力需求, 结合机电一体化技术、机器人系统集成应用技术等技能大赛项目, 以及数控车铣加工、工业机器人应用编程等职业技能等级证书要求, 探讨如何通过“岗课赛证”融通课程体系构建, 实现课程设置、技能大赛、职业资格认证的有机结合。

关键词: 机电一体化技术; “岗课赛证”融通; 课程体系构建

Construction of the integrated curriculum system of "job-course-competition-certificate" for mechanical and electrical integration technology major in higher vocational education

Wu Yanhui¹, Guo Jun¹, Xiong Yanhua²

1. Mechanical and Electrical Engineering Department, Inner Mongolia Technical College of Mechanics and Electrics, Hohhot, Inner Mongolia 010070

2. Wuhan Huazhong Numerical Control Co., Ltd. Wuhan, Hubei 430223

Abstract: This article explores how to achieve an organic integration of curriculum design, skills competitions, and professional qualification certifications through the "Job-Course-Competition-Certificate" model. It analyzes the job competency requirements in areas such as installation, debugging, and maintenance of electromechanical equipment, remote operation and maintenance of intelligent production line systems, as well as the skills competition projects in electromechanical integration technology and robotics system integration application technology. It also takes into consideration the certification requirements for vocational skills such as CNC machining and industrial robot application programming.

Keywords: electromechanical integration technology; "post-course-competition-certificate" integration; curriculum system construction

引言

人才培养是我国装备制造业发展的关键^[1]。随着智能控制技术的快速发展, 目前能够满足智能制造控制领域要求的高端复合型人才的稀缺成为限制行业发展的因素之一^[2]。2021年国务院办公厅印发了《关于推动现代职业教育高质量发展的意见》, 提出要完善“岗课赛证”融合育人机制^[3]。高职院校作为技术技能型人才培养的摇篮, 需要紧跟产业发展的步伐^[4], 不断优化课程体系, 强化实践教学, 提升学生的职业技能和创新能力。本文通过分析机电一体化技术专业的岗位需求分析, 以及相关职业技能大赛和职业技能等级证书分析, 探讨了如何将课程教学、技能大赛、职业资格认证有效融合, 构建“岗课赛证”融通的专业课程体系, 以培养符合岗位需求的高素质技术技能型人才。

一、岗位能力需求分析

电设备售后技术支持等, 下面以机电设备安装与调试岗位为例, 分析其岗位典型工作任务和主要知识技能要求。

“岗”是课程学习的标准, 职业岗位能力的培养是衡量教学效果、促进学生全面成长的一个重要标准, 也是近年来国内职业教育体系当中的一项重要组成部分^[5]。通过调研可知, 机电一体化技术专业主要就业岗位有机电设备安装与调试、机电设备维修、机电设备技术改进与设计、智能化生产线系统远程运维、机

二、相关技能大赛分析

“赛”是课程教学的高端展示, 是检验教育教学质量的“试金石”, 是职业教育改革的“指挥棒”^[6]。近几年与本专业相关的技能

课题信息: 内蒙古机电职业技术学院2023年度院级高等教育科学研究项目(NJDRW2303)。

表1 机电设备安装与调试职业岗位能力分析表

典型工作任务	工作内容	主要知识技能
机电设备机械安装与调试	1.进行机电设备的机械安装调试工艺文件的阅读与编制； 2.进行机电设备机械安装、调试及技术指标检测； 3.应用相关仪器、仪表进行机电设备机械安装相关参数的检测、调试精度检测。	1.能进行机电设备拆装安全文明生产，遵循6S管理规章制度； 2.会相关技术文件实行清点，并做好记录和检查工作； 3.能编制机械设备安装的工艺文件； 4.能进行机电设备机电安装与调试的主要技术指标检测； 5.能进行机械设备的安装、连接及调试； 6.能进行液压气动等驱动系统的连接、调试； 7.能使用相关仪器、仪表、专用设备进行机电设备机械暗转、调试后主要参数的检测、调试。
机电设备电气电路安装与调试	1.进行复杂机电设备控制系统安装与调试； 2.进行触摸屏简单操作； 3.应用PLC进行步进控制系统、伺服控制系统和PID系统调试。	1.能对触摸屏进行简单操作； 2.会使用模拟量模块及智能仪表； 3.能编写及调试复杂PLC程序； 4.能调试步进控制系统、伺服控制系统和PID系统； 5.能进行复杂传感器应用； 6.能进行总线系统连接与调试； 7.能进行组态软件应用与调试； 8.能进行复杂机电设备控制系统调试；
智能化生产线系统联调	1.进行组态软件的应用与调试； 2.设备间PLC通信调试； 3.工业机器人与PLC系统联调； 4.进行智能自动生产线节拍平衡。	1.了解自动线生产节拍和设备间通信技术； 2.能够进行高级语言程序调试； 3.能够进行组态软件的应用与调试； 4.能够设备间PLC通信调试； 5.了解常用机器人工作站调试（弧焊、点焊、码垛、打磨、喷漆等）； 6.能够进行工业机器人与PLC系统联调； 7.能够进行生产线节拍平衡； 8.能对PLC控制系统进行综合调试。

大赛有机电一体化技术、生产单元数字化改造、机器人系统集成应用技术、数控多轴加工技术、第44届/45届世界技能大赛机电一体化项目^[7]。“课赛”融通的前提需逐一分析梳理各赛项主要工作任务及知识技能要求，如机电一体化技术赛项主要工作任务是按要求进行小型自动化生产线设计、安装和调试，并能完成设备控制系统和人机界面编程，对自动化生产线进行维护维修、系统集成与应急维修改造等^[8]，其主要知识技能要求包括生产线系统规划设计、设备安装与电气连接、工业机器人应用、故障诊断与维修、系统运行与改进等^[9]。

三、职业技能等级证书分析

“证”是课程学习的行业检验^[10]，课程体系中融入1+X职业技能等级认证标准关键知识技能点，以实际案例培养学生分析和解决问题能力，有利于学生1+X职业能力等级证书的考取^[11]。本专业可考取的职业技能等级证书有数控车铣加工、工业机器人应用编程、智能制造单元维护^[12]，下面以工业机器人应用编程职业技能等级证书（中级）为例分析其主要工作任务及知识技能要求。

表2 工业机器人应用编程职业技能等级证书（中级）分析表

典型工作任务	工作内容	主要知识技能
工业机器人参数设置	1.工业机器人系统参数设置	1.设置总线、数字量IO, 模拟量IO等扩展模块参数； 2.设置、编辑IO参数； 3.设置工业机器人工作空间；
	2.工业机器人示教盒设置	4.使用示教盒配置亮度、校准等参数； 5.配置示教盒预定义键；
	3.工业机器人系统外部设备参数设置	6.安装焊接、打磨、雕刻等工业机器人系统等外部设备； 7.设定焊接、打磨、雕刻等工业机器人系统的外部设备参数； 8.调试焊接、打磨、雕刻等工业机器人的外部设备。
	1.扩展IO应用编程	1.利用扩展的数字量IO信号对供料、输送等典型单元进行机器人应用编程； 2.利用扩展的模拟量信号对输送、检测等典型单元进行机器人应用编程； 3.通过组信号与PLC实现通信；
工业机器人系统编程	2.工业机器人高级编程	4.使用高级功能调整程序位置； 5.进行中断、触发程序的编制； 6.使用平移、旋转等方式完成程序变换； 7.使用多任务方式编写机器人程序；
	3.工业机器人系统外部设备通信与编程	8.编制工业机器人与PLC等外部控制系统的应用程序； 9.编制工业机器人结合机器视觉等智能传感器的应用程序； 10.编制RFID应用程序； 11.编制基于工业机器人的智能仓储应用程序； 12.编制工业机器人单元人机界面程序；
	4.工业机器人典型系统应用编程	13.编制工业机器人焊接、打磨、喷涂、雕刻等应用程序； 14.编制多种工艺流程组成的工业机器人系统的综合应用程序； 15.对多工艺流程的工业机器人系统的综合应用程序进行调整和优化。
	1.仿真环境搭建	1.模型创建和导入； 2.完成工作站系统布局；
工业机器人系统离线编程与测试	2.参数配置	3.配置模型布局、颜色、透明度等参数； 4.配置工具参数并生成对应工具等的库文件；
	3.编程仿真	5.实现搬运、码垛、焊接、抛光、喷涂等典型工业机器人应用系统的仿真； 6.实现搬运、码垛、焊接、抛光、喷涂等典型应用的工业机器人系统进行离线编程和应用调试；
	4.工业机器人标定与测试	7.配置测试环境，搭建测试系统； 8.对工业机器人杆长、关节角、零点等基本参数进行标定； 9.对工作空间、速度、加速度、定位精度等参数进行测试； 10.撰写测试分析报告。

四、“岗课赛证”融通课程体系构建

结合以上职业岗位能力、职业技能大赛和职业技能等级证书知识技能要求分析，梳理出其核心知识技能并归类重组，重构“岗课赛证”融通的专业课程体系^[13]。

表3 机电一体化技术专业岗课赛证融通课程体系构建

岗位技能要求	大赛技能要求	职业技能等级证书技能要求	支撑课程名称
能编制机械设备安装的工艺文件	数控加工 工艺设计	工艺编制, 数字化建模	《机电设备装配与调试》 《机械产品数字化设计》
能进行机械设备的安装、连接及调试	机械/设备/应用系统安装调试	刀具/工件安装与调整, 外部设备安装	
能对触摸屏进行简单操作, 能进行组态软件应用与调试	触摸屏组态控制, 组网通信	通讯设置, 设备组网	《工业网络与组态技术》
能编写及调试复杂PLC程序	PLC配置/编程/应用	设备, 设备间程序编写和应用	《可编程控制器技术及应用》
能调试步进控制系统、伺服控制系统和PID系统	电动机驱动与控制		《运动控制技术》
能进行复杂传感器应用	智能传感器应用		《传感器与检测技术》
能进行复杂机电设备控制系统调试	电气连接与调试, 生产线组装	电气连接, 参数设置, 调试	《智能化生产线安装与调试》 《机电设备装配与调试》
能够进行高级语言程序调试	PLC编程调试	典型系统应用编程	《可编程控制器技术及应用》
能够进行组态软件的应用与调试, 设备间通信调试	工业网络技术应用	通讯配置和参数设置	《工业网络与组态技术》
能够进行工业机器人与PLC系统联调	工业机器人应用	智能制造单元运行调试	《智能化生产线安装与调试》 《工业网络与组态技术》
能够进行生产线节拍平衡	系统运行与改进	智能制造单元运行, 产能评估	《智能化生产线安装与调试》
能对PLC控制系统进行综合调试	设备控制系统和人机界面编程调试, 系统集成	智能制造单元设备间运行调试, MES与单元联调	《可编程控制器技术及应用》 《智能化生产线安装与调试》 《工业网络与组态技术》
能根据实际情况正确处理电气线路、系统和主要装备故障点	设备检修, 典型故障的检测, 判断和排除; 工作单元的故障检修与系统优化	精度调整, 常见故障诊断和排除, 易损件定期更换	《机电设备故障诊断与维修》
会运用PLC编程进行气动系统故障测试与排除			《可编程控制器技术及应用》 《机电设备故障诊断与维修》
能对常见机械设备故障进行判断、分析和典型零件初步维修和更换			《机电设备故障诊断与维修》
掌握信息技术基本知识, 能进行数据采集系统故障分析及系统测试。	系统运行与改进, MES系统, SCADA系统, WMS系统应用, 数据采集, 设备管控	配置测试环境, 搭建测试系统, 标定和测试	《工业网络与组态技术》 《智能化生产线安装与调试》
能用PLC对简单的继电器接触器控制旧系统改造	系统规划设计, 系统集成方案制定与数字化改造	根据产品转型升级需求完成智能制造单元改造设计	《可编程控制器技术及应用》 《机电设备故障诊断与维修》
能够应用组态软件及触摸屏			《工业网络与组态技术》
能够应用先进运动控制技术			《运动控制技术》

岗位技能要求	大赛技能要求	职业技能等级证书技能要求	支撑课程名称
能够进行系统仿真	数字孪生应用	搭建模型, 设备关联, 仿真验证和调试	《可编程控制器技术及应用》 《机械产品数字化设计》
了解工业互联网和工业互联网边缘网关	工业网络技术应用	通讯设置, 参数设置	工业网络与组态技术
能配置网关的上网方式及通信端口参数, 并能根据PLC设备的点表信息配置采点信息	组网通信, PLC配置	设备组网, 参数设置	《可编程控制器技术及应用》 《工业网络与组态技术》
能在工业互联网云平台进行组态, 实现云端远程监控	设备状态监控, 管控, 系统远程运行维护	设备/单元/产线在线故障诊断与维护	《智能化生产线安装与调试》
能够进行产品维护与维修	设备/单元/产线运行维护	设备/单元/产线运行维护, 维修方案和实施	《机电设备装配与调试》 《机电设备故障诊断与维修》

五、结论

总之, 机电一体化技术专业岗课赛证融通体系是一个综合性的教学体系^[14], 以岗位需求为导向, 以课程设置为基础, 以技能竞赛为辅助, 以职业资格证书为强化手段^[15], 结合模块化协同教学改革, 可提高机电一体化技术专业的教学质量, 培养出更多具备职业素养和综合能力的高素质人才。

参考文献

- [1]衡斌. 天水市装备制造人才培养模式探究 [J]. 中国机械, 2024,(24):145-148.
- [2]王志丰, 杨小玉, 邬正阳. 面向工业4.0的智能制造工程人才培养 [J]. 高教发展与评估, 2024, 40(05):105-118+124.
- [3]施月红. 高职院校“岗课赛证”融合育人模式的实践困境与路径突破 [J]. 浙江工商职业技术学院学报, 2024, 23(02):93-96.
- [4]周承华. 高职院校科教融合团队建设路径探析 [J]. 创新创业理论研究与实践, 2019, 2(24):68-69.
- [5]陈雯. 基于职业能力发展的“一订二合三交替”汽修专业人才培养应用与研究 [D]. 天津职业技术师范大学, 2022.DOI:10.27711/d.cnki.gtjgc.2022.000049.
- [6]邓琳佳. 高职院校“岗课赛证训创”融通的课程体系构建研究——以电子商务专业为例 [J]. 江苏经贸职业技术学院学报, 2024,(02):70-73.DOI:10.16335/j.cnki.issn1672-2604.2024.02.018.
- [7]李冲. 基于“岗课赛证”融通的工业机器人技术专业课程体系构建与改革思路 [J]. 南方职业教育学刊, 2024, 14 (02):62-68.
- [8]李晗.“岗、证、赛、课”相融合的实践教学体系构建研究 [J]. 华夏教师, 2019,(33):6-7.DOI:10.16704/j.cnki.hxjs.2019.33.005.
- [9]马志广.“岗课赛证”融通的工业机器人专业课程体系构建 [J]. 科技风, 2021,(29):75-77.DOI:10.19392/j.cnki.1671-7341.202129026.
- [10]汪洋, 陈宇峰.“岗课赛证融通”人才培养模式在土建类专业群中的实践 [J]. 江苏教育, 2021,(72):50-54.
- [11]李霞.“岗课赛证融合”渐进型的高职国贸专业课程体系构建 [J]. 教育与职业, 2015,(02):134-135.DOI:10.13615/j.cnki.1004-3985.2015.02.063.
- [12]邓丽丽. 高职新能源汽车技术专业“岗课赛证”融通的课程体系构建 [J]. 汽车测试报告, 2024, (02):100-102.
- [13]王枫. 基于“1+X”证书制度的制造类专业课程体系改革探索 [J]. 现代制造技术与装备, 2023, 59(8):219-221. DOI:10.3969/j.issn.1673-5587.2023.08.069.
- [14]贾陆军, 乔欢欢, 安红娜, 等. 基于岗课赛证融通的建筑材料工程技术专业课程体系的构建与实践 [J]. 中国教育技术装备, 2024, (16): 148-152.
- [15]戴臻, 唐俊, 黄蓉. 高职软件技术专业“岗课赛证”融通的教学模式创新研究 [J]. 教师, 2022,(06):99-101.