

应用型本科院校智能制造专业 群校内实训基地建设研究

修霞

青岛恒星科技学院, 中国·山东 青岛 266000

【摘要】根据《机械工业“十三五”发展规划》和《机械行业智能制造技术人才需求分析》，到2025年的时，预计我国在智能制造的行业将急需大约450万技术和技能人才。这样庞大的人才需求缺口，对于智能制造业的持续进步而言，无疑是一大考验。亟需有效的对策来提升人才培养的质量和数量。实训基地是连接理论学习和工业实践的重要桥梁，通过模拟真实的生产环境，配备先进的设备与技术，学生能够在这里进行实地操作练习，加深对智能制造领域知识的理解和应用，实现从课堂到工作岗位的无缝对接。因此，本文将提出应用型本科院校智能制造专业群校内实训基地建设方法。

【关键词】应用型；本科院校；智能制造专业；群校内实训基地

Research on the construction of practical training base of intelligent manufacturing professional group in applied undergraduate colleges

Xia Xiu

Qingdao Hengxing University of Science and Technology, Qingdao, Shandong, 266000

[Abstract] According to the “machinery industry” “13th Five-Year” development plan “and” machinery industry intelligent manufacturing technology talent demand analysis “, by 2025, it is expected that China’s intelligent manufacturing industry will be in urgent need of about 4.5 million technical and skilled personnel. Such a huge gap in talent demand is undoubtedly a big test for the continuous progress of intelligent manufacturing. Effective measures are urgently needed to improve the quality and quantity of talent training. The training base is an important bridge connecting theoretical learning and industrial practice. Through simulating the real production environment, equipped with advanced equipment and technology, students can carry out field operation exercises here, deepen the understanding and application of knowledge in the field of intelligent manufacturing, and achieve seamless docking from class to work. Therefore, this paper will put forward the construction method of intelligent manufacturing professional group training base in applied undergraduate colleges.

[Keywords] application type; Undergraduate institutions; Intelligent manufacturing; Group training base within the school

前言：

面对智能制造产业技术技能人才的巨大需求，学校需要从实训基地建设、校企合作、教学内容更新以及教师队伍建设等多个维度入手，综合提升人才培养质量。通过这些措施的实施，学校将能够有效缩小人才缺口，为我国智能制造产业的发展提供有力支持。

1 应用型本科院校智能制造专业群校内实训基地建设原则

建立校企合作的长期机制，对于共同构建学校和企

业间的利益共同体至关重要，它是形成一个稳定且互利的合作框架的关键组成部分。这种合作机制通过创建一系列集教育、研究和社会服务功能为一体的平台，通过如产业学院、产教融合基地、工程研究中心、技能大师工作室等平台，可以最大限度地发挥合作双方的补充优势，推动双赢局面的形成。这些建设不仅可以在人才培养全链条中发挥核心作用，如助力顶级企业参与人才培养方案的拟定、课程设计、实训场所的搭建、课堂教育的实施、教师团队的组建，还包括学生的招生及其就

业途径的开拓。举例来说,学校能够提供必要的场所资源,以此吸引企业入驻,与学校共同参与教育过程,企业则积极参与到实训基地的建设中来,不仅向学校投入最先进的设备,而且还通过这些实训基地为学校内部的人才培养服务。而与此同时,这些实训设施还能为企业开展客户培训提供便利,同时学院的教员亦可接受企业委派的技术任务,为企业稳健发展注入动力。进一步而言,企业在实训中心的构建和实践教学计划的制定过程中将扮演关键角色,通过将职位所需的技术与技能需求巧妙地整合进实训设备设计之内,并把工程操作标准融入到实践教育及评估中去,从而显著提高实训中心的技术和教育品质,更重要的是增强了其岗位适应性^[1]。

2 应用型本科院校智能制造专业群校内实训基地建设方法

(一) 做好人才培养定位

智能制造的专业领域通过构建一个全面的教育框架,该框架汇集了机械设计与自动化、机电一体化、工业机器人技术、电气自动化以及智能控制技术等五个关键专业。此专业集群的主旨是培育高技能人才,以支持电子信息产品的智能化生产过程。它结合了如工业机器人应用、智能检测、自动控制、工业互联网以及工业软件等尖端技术,同时遵循《国家智能制造标准体系建设指南》的指导原则。其教学计划与目标专注于产业的三个核心层面:设备层、单元层与车间层,旨在为这些层面培养专业技术人才。在这个专业集群内,各个专业领域都设定了明确的培养目标和应用方向。例如,机械设计与自动化专业旨在开展非标准化工装夹具的数字化设计与制造,这对于提升设备层的智能化水平至关重要。工业机器人技术专业则专注于工业机器人的应用和系统集成,关键性地支持设备层的技术需求。机电一体化技术专业集中于自动化生产线的维护和集成服务,确保设备层运行的高效率。电气自动化技术则服务于单元层,致力于电气控制系统的集成工作。而智能控制技术专业专注于车间层的生产管理和控制,配合整个产业的智能制造需求,旨在优化生产流程,提高生产效率。这些专业之间既保持各自的专业深度,又在技术应用、资源共享等方面实现交叉融合。每个专业都不是孤立的,他们共同围绕着电子信息产品的智能制造域的需求,培养具有机械、电气、控制等技术综合素养的高素质复合型技术

技能人才。这样的专业设置不仅满足了当前产业对智能制造领域人才的高标准要求,也为学生提供了广阔的职业发展空间和就业渠道,使得他们毕业后在相关领域更具竞争力和适应性^[2]。

(二) 重构专业课程体系

参照《国家智能制造标准体系建设指南》的精神和指导原则,并结合智能制造系统各层级之间的逻辑关系,智能制造专业群的构建旨在明晰各个专业的人才培养方向。通过与企业的紧密合作,共同分析智能制造系统各层级涉及的关键技术点,学校能够确立清晰的职能需求,从而为专业群内的人才培养提供一个逻辑清晰的出发点。该教育策略实施了一个分为四个层级的结构方法,具体为:“基础层共享、中间层专业化、高级层选修互补、顶尖层综合培养”的策略。这种方法按照一条由浅入深的教育轨迹,从“整体系统理解”,到“培养子系统的关键技能”,最后到“提高系统综合应用能力”的顺序递进,这条路径可以重新构建出专业群的课程体系。这样的课程安排不仅强调了知识的多元化和技术的交叉融合,而且有利于培养能够适应复杂技术需求的复合型技能人才。

在课程体系的具体实施上,学校通过整合业内知名企业的认证标准以及1+X证书标准,使课程内容更加贴近实际需求^[3]。例如,在专业基础课程中新增了人工智能导论和智能制造系统认知等课程,它们为学生提供了智能制造领域的基础知识与系统观念。在涉及“传感器技术应用”和“工业网络及其配置技术”的课程中,学院可以融入关于视觉检测技术和工业互联网的最新教育内容,旨在使学生能够学习并掌握该行业的尖端技术。对于中级专业化课程以及高级选修课程,教育内容进一步扩展至包括协作型机器人、工业软件应用、以及工业应用程序开发等新兴领域,这些课程的设置旨在培养学生的专业深度与实际应用能力。而在顶层综合课程的设计中,学校特别强调了数字孪生技术及智能生产线综合实训的重要性,通过这些高阶实战训练,旨在为学生提供一个可以将所学理论知识与技术技能综合运用到实际操作中的平台。

(三) 提高实训基地建设水平

为了强化专业群内的课程教学,基于“校企共建、系统导向、功能复用以及虚实相结合”的教学原理,智能制造专业群着手建设了贴近实际工作需求的实训基地。这一

基地是通过密切合作的企业级智能制造生产线为蓝本, 经过专门的教学改造, 既满足了专业群内相关课程对实践经验的需求, 又提供了一个综合性的实践教学平台, 旨在服务于学生对专业知识的实践体验和综合能力的锻炼。具体举措中, 通过与全球著名的西门子携手, 某院校以西门子领先的数字化工厂解决方案为标杆, 融合了西门子的先进产品生命周期管理软件平台, 成功打造了一个展示与互动并存, 且便于学生学习与研发的U盘智能制造数字化生产线。具体而言, 学校引入了涵盖产品设计、机器人仿真工作站、生产线规划与仿真、制造执行系统、以及工业物联网平台的一整套西门子产品生命周期管理软件。基于数字孪生技术, 学校开发出U盘产线的数字化双生虚拟系统。这一创新不仅使该校成为华东地区西门子工业软件培训中心的一大亮点, 而且还为参与专业培训并通过考核的人士提供了获取西门子颁发的企业级认证的机遇。此外, 围绕智能制造系统的核心技术, 专业群内还设立了旨在培养学生核心能力的专业实训室。这些实训室涵盖了气动技术应用、传感技术、PLC技术等不同方向, 配备了PLC、HMI、传感器、变频器、视觉检测设备的高端实训装置, 可全面展现技术系统性、专业融合性和应用共享性特点。

(四) 积极开发实践教学项目

在实施智能制造专业群的实践教学过程中, 学校可采用从“系统整体理解”到“子系统具体操作”, 再到“系统综合实战”的能力提升路径, 以此构建了紧密贴合实际需求的的教学内容^[4]。在起始阶段, 亦即对系统进行全面了解的阶段中, 学校精心规划了结合实际应用场景的智能制造系统入门课程。这一步骤旨在引领学生采取一个宏观的视角, 对智能制造系统的基础架构、信息传递流程、能量交换原理及物流路径有一个深刻的认识和理解, 同时让学生理解并掌握新一代信息技术如何在制造业中发挥作用, 以达到对智能制造系统全局的理解和认知。进入下一阶段, 即子系统实践阶段, 学校致力于结合各个实训室的具体设备和环境, 可以精心设计出一系列与工程实践紧密相关的实践教育项目。这些建设项目不单单要紧密贴合工程实践的需求, 同时也要能实现从实际工作环境到教学环境的平滑过渡。项目内容包括实现“PLC + HMI + 工业互联网 + 工业云”技术的物料输送线遥控系统、“PLC + HMI + 变

频伺服驱动 + 气动技术”打造的高效物料分拣系统、结合了“机器人 + PLC + 工业软件”的智能键盘组装生产线以及七巧板拼图任务、“传感器 + 视觉 + PLC”技术的多传感器物料分拣线、“视觉 + PLC + 伺服驱动”组成的精密零件缺损检测装置、“气动 + PLC + HMI”实现的机械臂设计案例, 还有数字化设计与加工的典型零配件, 以及机器人在堆垛、点焊、弧焊、打磨等任务中的应用, 等等。这些项目旨在通过实践教学, 为学生提供丰富的工程技能培训和应用体验。这些项目不仅覆盖了多样化的智能制造技术, 而且难度逐层递增, 旨在锻炼学生的综合技术应用能力, 并促使他们在专业技能上实现阶梯式的飞跃。

结语:

面对制造业转型升级的广泛背景, 行业对新技能和新职位的需求日益增长。在这样的背景下, 对专业群进行数字化升级已不可避免, 而且变得尤为迫切。作为专业群建设架构中不可或缺的组成部分, 实训基地必须积极响应产业界对新需求、新技术和新标准的呼声。这就要求学校在实训基地的顶层规划和建设过程中, 紧紧遵守“校企合作、系统性引领、多功能融合、理论与实践相结合”等重要原则。此外, 还要重点引进和融合最新技术、先进工艺及新兴规范, 以此来确保实训基地的建设不仅能够紧跟行业发展的步伐, 同时也解决目前实践教学体系在系统性设计、综合性和系统性实践能力培养方面存在的不足。

参考文献:

- [1] 段向军, 王春峰, 黄丽娟. 高职院校智能制造专业群校内实训基地建设[J]. 实验室研究与探索, 2023, 42(08): 237-241.
- [2] 陈凯. 基于产教融合的校内生产性实训基地建设研究——以襄阳职业技术学院智能制造专业群为例[J]. 造纸装备及材料, 2022, 51(08): 222-224.
- [3] 肖良师, 朱松怀. 中职智能制造专业群校内实训基地升级改造的探索——以长沙汽车工业学校为例[J]. 教师, 2022, (22): 126-128.
- [4] 孟广斐. 一体化课改理念下的技师院校内实训基地建设——以智能制造相关专业为例[J]. 教育现代化, 2016, 3(37): 334-336.