

职业院校现场工程师培养模式研究

刘树艳,李今花

(延边职业技术学院,吉林延吉 133000)

[摘要]现场工程师是指在生产、建设或服务现场负责技术操作、设备维护、故障排除及项目管理等工作的专业人员。他们通常在工厂、能源设施等一线环境中工作,确保设备正常运行、项目顺利推进,并解决现场技术问题。本文结合作者实际教学经验和大量文献参阅,立足于职业院校“智能制造与控制技术专业群”现场工程师培养模式研究,通过延边职业技术学院智能制造与控制技术专业群校企合作,开展现场工程师的核心能力调查分析,查找智能制造与控制技术专业群现有培养模式存在的问题,通过优化课程体系、强化实践教学、建设师资队伍、产教深度融合等方面的创新设计,探索出行之有效的智能制造与控制技术专业群现场工程师培养模式,以推动职业院校现场工程师的有效培养。

[关键词]职业院校;智能制造与控制技术;现场工程师

[中图分类号] G710; TB-4

[文献标识码] A

[文章编号] 2096-711X(2025)20-0044-04

doi:10.3969/j.issn.2096-711X.2025.20.016

[本刊网址] <http://www.hbxb.net>

随着智能制造技术的快速发展,企业对现场工程师的需求日益增加,尤其是在智能制造与控制技术领域。职业院校作为培养技术技能型人才的重要基地,需要探索适合智能制造与控制技术专业群的现场工程师培养模式,以满足行业对高素质技术人才的需求。何为现场工程师?现场工程师(Field Engineer)是指在生产、建设或服务现场负责技术操作、设备维护、故障排除及项目管理等工作的专业人员。他们通常在工厂、建筑工地、能源设施等一线环境中工作,确保设备正常运行、项目顺利推进,并解决现场技术问题。职业教育现场工程师培养是提高职业教育适应性、解决学生就业的现实问题、赋能企业发展产业升级的重要举措。装备制造类在职业院校学生人数提供占比大,服务企业多。目前,现场工程师培养模式仍然存在课程体系不够先进、实践环节薄弱、师资队伍有待加强、校企合作不够深入等问题。本文就通过现场工程师培养目标展开探索,主要是通过调研现场工程师核心能力,制定培养目标、研制培养模式、查找问题等,推进现场工程师培养模式的优化研究。

一、智能制造与控制技术专业群现场工程师的核心能力

延边职业技术学院通过校企合作与公牛集团、海天注塑、长春一汽等企业进行现场工程师岗位调研,并查找大量文献、相关网站关于现场工程师岗位应具备的核心能力,总结出智能制造与控制技术专业群现场工程师至少应具备智能制造技术应用能力、工业控制技术能力、数据分析与优化能力、跨学科综合能力、安全与质量管理能力,共五大能力。依据五大能力确立智能制造与控制技术专业群现场工程师培养目标:

(1)掌握智能制造设备、工业机器人、自动化生产线等技术的应用与维护;(2)熟悉PLC、DCS、SCADA等工业控制系统的设计与调试;(3)能够利用大数据、物联网等技术进行生产数据分析与优化;(4)具备机械、电气、信息技术等多学科知识的综合应用能力;(5)熟悉智能制造环境下的安全规范

和质量管理体系。

智能制造与控制技术专业群现场工程师是确保设备正常运行和项目顺利推进的关键角色,需要具备广泛的技术知识和问题解决能力。五大能力的培养是智能制造与控制技术专业现场工程师能否胜任岗位的关键。现场工程师只有具备这些能力,才能对推动制造业智能化、提升效率、降低成本、增强竞争力、促进可持续发展、满足人才需求、推动产学研结合以及提升国家制造业水平具有重要作用。

二、智能制造与控制技术专业群现有培养模式存在的问题

(一)课程体系不够先进

近几年来,我国各级教育行政部门和职业院校在教学改革,尤其是课程体系建设上虽然取得了较大的进展。但综观目前我国职业院校课程体系设置和教学内容改革的研究工作进展相对缓慢。教学中仍存在课程内容与行业技术发展脱节,缺乏对新兴技术(如工业互联网、人工智能AI)的覆盖等问题,较难随着社会的发展变化灵活地进行自我调整,缺少可持续发展性,严重影响着人才培养质量,而且学生在进入企业后不能快速融入到企业文化中,导致就业的磨合期过长,因此拓宽专业口径,调整知识、能力、素质结构,融合校园文化和企业文化,构建适应二十一世纪政治、经济、文化发展需要的职业院校人才是当前深化教学改革的关键,而教学内容和课程体系的建设和教学改革的主要落脚点。

(二)实践环节薄弱

首先,随着新技术不断发展更新,很多职业院校因经费等原因,实训设备更新缓慢,现有老设备不能满足新技术、新课程的实训教学,很多课程只能在纯理论模式下教学,达不到理想的教学效果。其次,大部分职业院校的实训基地生产环境还停留在非数字化、智能化状态,与企业智能化、数字化生产环境差距较大。学生不能学习体验企业的真实生产环境,导致学生学习过程和就业脱节。

收稿日期:2025-4-2

基金项目:本文系吉林省中华职业教育社、吉林省职业技术教育学会省级重点研究课题“‘双高计划’背景下现场工程师产业学院的建设研究”阶段性成果(项目编号:2024XH2020)。

作者简介:刘树艳(1979—),女,延边职业技术学院副教授,主要从事智能制造与控制技术相关专业教学与教学管理研究。

(三) 师资力量不足

随着企业对人才需求质量的提高,也需要智能制造与控制技术专业教师的教学能力和自身技术能力不断提升,但这个成长至少需要几年的周期,老教师学习新技术新理念相对缓慢。对于新入职的教师,其综合能力不足,更缺乏智能制造领域的实践经验,很难胜任专业核心课理实一体化教学和实训课教学工作,从而导致师资力量严重不足。

(四) 校企合作不深入

很多职业院校与企业校企合作多停留在表面,未能形成深度融合的人才培养机制。一方面企业未能就合作提供有效的实训场地、岗位和参与校企合作的人才培养目标设计、课程设计与开发等多项事务。另一方面是由于企业参与校企合作培养人才的意愿不强,主要表现在实习岗位上,企业出于管理方面的考虑,或是其他因素的考虑,给学校实习生提供的多是基础岗位,没有结合专业的实际要求来有针对性地进行人才的培养。

针对上述问题,需要改革智能制造与控制技术专业群现有培养模式,现场工程师的创新培养模式的研究有效解决了课程体系相对落后、实践环节薄弱、师资力量不足、校企合作不深入等问题。

三、智能制造与控制技术专业群现场工程师创新培养模式设计

(一) 优化课程体系

1. 优化课程内容

根据智能制造与控制技术专业群现场工程师的岗位需求和职业发展阶段定制课程。首先确保课程内容与实际工作紧密结合;其次要提供丰富的在线课程和学习资源,为工程师自主学习提供有力保障;最后强调实际操作和项目实践,增加工业互联网云平台监控管理、人工智能(AI)、数字孪生等前沿技术课程,保持课程内容与技术发展同步。通过优化课程体系,现场工程师能够在技术、创新和实践能力上全面提升,为组织创造更多价值。

2. 模块化课程设计

将智能制造与控制技术专业群课程分为基础模块、核心模块、实践模块和拓展模块等,基础模块涵盖通用技能和基础知识,如技术原理、安全规范、设备操作等。核心模块针对智能制造与控制技术专业开展相关专业技能培训,如自动化控制模块、数据分析模块、故障诊断模块等。实践模块是通过实际项目或模拟场景,提升工程师的实操能力和团队协作能力。拓展模块涵盖跨领域知识,如人工智能、物联网、可持续发展等前沿技术。每个模块设定具体的学习目标和考核标准,每个模块学习结束后进行考核,评估工程师的学习效果。同时收集工程师的反馈,根据反馈持续优化模块内容。通过模块化设计进行学习,可以满足现场工程师个性化的学习要求,支持其技能提升和职业发展。模块化设计不仅提高了培训的效率和质量,还为企业的技术创新和业务发展奠定了坚实的人才基础。

3. 项目化教学

项目化教学是一种以实际项目为核心的教学方法,对于现场工程师的培养,项目化教学能够有效提升其实际操作能力和应对复杂问题的能力。我们选择与实际工作紧密相关的项目主题,如设备故障排查、工艺优化、新技术应用等项

目。每个项目设置明确的学习目标和考核标准,学生以小组为单位完成,每个组员分配明确的岗位角色(如产品设计师、数据采集与分析师、编程调试员等),学生完成后要进行项目展示和评估。通过真实或模拟的项目,学生能够将理论知识应用于实践,提升实际操作能力。学生在项目中面对实际问题,培养分析和解决问题的能力。项目化教学是优化现场工程师培养模式的有效方法,能够将理论知识与实践技能紧密结合,提升学生的综合能力。

(二) 强化实践教学

1. 建设智能制造实训中心

智能制造实训中心是实践教学、技术研发、技能认证、产学研合作重要平台。为现场工程师提供支持学生进行实操训练,实现项目化教学的可能性。建设智能制造实训中心是现场工程师培养模式实践强化的必要举措,能够为学生提供智能制造生产线、工业机器人、物联网设备等真实场景和先进的设备支持,帮助学生快速掌握智能制造技术。同时,实训中心还能够支持企业转型升级,促进产学研合作、技能认证,推动智能制造技术的创新和应用。通过科学规划和运营,智能制造实训中心将成为培养高素质现场工程师的重要平台,为企业和社会创造更大的价值。

2. 虚拟仿真技术应用

现场工程师需要掌握复杂设备操作、故障诊断和系统优化等技能。然而,传统的实践培训往往受限于设备成本、安全风险和场地限制。虚拟仿真技术通过构建数字化环境,能够为现场工程师提供安全、高效、低成本的实践培训解决方案,成为现场工程师培养模式实践强化中的重要工具。利用VR/AR技术构建虚拟工厂,在虚拟工厂中实现项目化学习。如故障诊断与维护项目,虚拟仿真技术可以模拟设备故障场景,学生通过分析故障现象和排查原因,提升故障诊断能力。学生还可以在虚拟环境中进行设备维护和维修训练,减少实际操作中的设备损耗,降低学习成本,学生能够进行沉浸式学习,从而提升学生设备诊断与维修维护能力,助力现场工程师综合能力的培养。

3. 企业实习与顶岗实践

现场工程师培养模式强调实践教学,其中企业实习和顶岗实践是关键环节,对培养高素质应用型人才至关重要。我校与公牛集团、海天集团等企业合作,安排学生进入企业实习,参与实际生产任务。通过企业实习和顶岗实践让学生将理论知识应用于实际工作,解决课堂学习中难以模拟的复杂工程问题。学生通过参与实际项目,学习行业最新技术、设备和工艺,提升操作能力和问题解决能力。企业实习和顶岗实践是现场工程师培养模式中不可或缺的环节,对提升学生专业技能、明确职业方向、增强就业竞争力、推动校企合作和培养社会责任感具有重要意义。

(三) 提升师资队伍教学能力

1. 双师型教师培养

双师型教师队伍建设是现场工程师培养模式的关键。高校应通过明确双师型教师标准、加强校企合作作为教师搭建实践平台、完善培训体系提升教师能力、改革评价机制激励教师发展和营造良好氛围促进教师成长等举措,打造一支高素质的双师型教师队伍,为培养应用型人才提供保障。鼓励教师参与企业实践,提升实践教学能力。

2. 企业专家进课堂

企业专家进课堂是现场工程师培养模式的重要环节,邀请企业工程师担任兼职教师,传授实际工作经验。并且能够将行业最新技术、经验和案例引入教学,提升学生的实践能力和职业素养。职业院校应通过明确目标、建立机制、丰富形式、加强互动和评估反馈,确保企业专家进课堂的有效实施,提升人才培养质量。

(四) 校企深度融合

1. 共建产业学院

校企深度融合共建智能制造产业学院,对接产业需求设置专业,共同制定培养方案,优化课程体系,共建共享教学资源平台,共同实施教学过程,产业学院是现场工程师培养模式的重要举措,对创新人才培养模式、提升实践能力、促进产教融合、实现互利共赢和推动教育改革具有重要意义。职业院校和企业应加强合作,共同推动产业学院建设。

2. 订单式培养

校企深度融合订单培养是现场工程师培养模式的重要举措,对精准对接需求、深化校企合作、提升学生就业竞争力、促进产教融合和实现互利共赢具有重要意义。根据企业需求定制人才培养计划,设置专业课程和实训项目,提升学生的岗位胜任力,实现“入学即就业”,确保人才培养与企业岗位要求无缝对接。订单培养的学生有明确的就业方向和学习目标,学习动力更强。学生在校期间即可参与企业项目,积累实践经验,提升就业竞争力。通过订单培养,学生毕业后可直接进入企业工作,缩短适应期,提升企业用人效率,同时也提高学生的就业率。

3. 产学研合作

校企共建实验室,现场工程师参与开展技术研发和成果转化。校企联合申报国家级或省部级科研项目,现场工程师参与开展前沿技术研究,将科研成果转化为实际生产力,服务企业,助力地方区域经济的发展。与企业联合开展技术研发,将研究成果转化为教学内容。产学研合作让现场工程师将理论应用于实践,提升解决实际问题的能力。现场工程师接触行业最新技术和设备,掌握前沿技术,提升专业技能。参与科研项目培养现场工程师的创新意识和能力。校企合作产学研合作是现场工程师培养模式的重要举措,对提升人才培养质量、促进科技成果转化、实现资源共享和推动教育改革具有重要意义。学校和企业应加强合作,共同推动产学研深度融合,为培养高素质应用型人才和服务产业发展做出贡献。

四、问题与措施

智能制造与控制技术专业群现场工程师的培养虽然取得了一些成绩,积累了一定的经验,但课题组在研究过程中也遇到了一些问题并制定了解决措施,具体如下:

(一) 针对智能制造技术更新快,课程内容难以跟上的问题

随着工业机器人、物联网、大数据云平台监控管理等技术迅速发展,智能制造技术智能化、数字化技术不断更新,尤其是 AI 技术的迅猛发展,导致原有的课程内容难以迅速更新。应对措施如下:

1. 采取建立动态课程更新机制、紧跟技术前沿、定期跟踪智能制造领域的最新发展、定期与企业对接、调整课程内容、

及时将新技术与新工艺融入课程等措施。

2. 面对智能制造技术的快速更新,高职学校应通过动态更新课程、强化实践教学、提升教师素养、利用信息化手段和培养学生自主学习能力,确保课程内容与时俱进,培养出符合行业需求的高素质人才。

(二) 针对实训设备投入大,院校资金有限的问题

随着智能制造、人工智能等技术的快速发展,要求职业院校实训设备不断更新换代。但先进实训设备价格昂贵,院校难以承担大规模采购费用。其次教育经费有限,难以满足实训设备更新和维护的需求。应对措施如下:

1. 通过多渠道筹措资金,如:积极申请政府专项资金和项目经费,支持实训基地建设。通过校企合作、社会捐赠等方式,吸引社会资本参与实训基地建设。通过校办企业、技术服务等途径,自筹部分资金用于设备更新。

2. 优化资源配置,如:建立校内设备共享平台,实现跨专业、跨院系共享,提高设备使用效率。合理安排实训时间,错峰使用设备,避免资源闲置。做好设备维护保养,延长使用寿命,降低更新频率。

3. 创新实训模式如:利用虚拟仿真技术,模拟真实工作场景,减少对实体设备的依赖。将实训内容模块化,学生可根据需求选择模块,减少设备投入。通过项目式学习,让学生在完成实际项目中掌握技能,降低对设备的依赖。

4. 深化校企合作,如:与企业合作共建实训基地,企业提供设备和技术支持,学校提供场地和师资,共享资源并探索设备租赁和融资租赁等新模式来解决。只有确保实践教学顺利进行,才能培养出符合行业需求的高素质应用型人才。

(三) 针对校企合作深度不足的问题

应对措施:校企双方建立长期合作机制,明确双方责任与利益。通过订单式培养、现代学徒制、产学研项目合作等方式创新校企合作模式。通过引入企业课程、企业认证、企业文化管理等完善校企合作课程体系。培养出符合智能制造产业发展需求的高素质现场工程师,推动产业升级和经济发展。

五、结论

职业院校智能制造与控制技术专业现场工程师的培养需要结合行业需求,优化课程体系,强化实践教学,提升师资水平,深化校企合作。通过创新培养模式,才能培养出适应智能制造发展的高素质技术技能人才。同时需要政、企、校、赋能机构等多方共同努力——学校层面:加大实训投入,优化课程设置,加强师资队伍建设;企业层面:积极参与人才培养,提供实习机会和技术支持;政府层面:出台政策支持校企合作,提供资金和资源保障;赋能机构:协调发展学校和企业做人才培养升级。通过多方协作,构建科学合理的培养模式,为智能制造行业输送更多高素质现场工程师人才,满足国家未来发展需求。

参考文献:

- [1] 曹留成. 职业教育现场工程师高质量培养价值、问题与改革策略研究[J]. 教育与职业, 2023(2): 52-56.
- [2] 李博, 褚金星. 我国职业教育现场工程师培养的价值意蕴、现实困境与实施路径[J]. 教育与职业, 2023(4): 107-111.
- [3] 俞松坤. 卓越现场工程师培养标准与实施路径分析[J].

宁波工程学院学报, 2016(9):81-85.

[4]刘康,徐辉. 职业本科院校现场工程师培养的逻辑向度、现实困境与路径优化[J]. 重庆高教研究, 2023(6):65-67.

[5]宋艳丽. “现场工程师”视域下高职智能制造专业群

人才培养模式研究[J]. 中国农机装备, 2024(11):87-89.

[6]谢承. 智能制造现场工程师人才培养实践教学体系的构建[J]. 装备制造技术, 2024(4):113-115.

Research on the Training Mode of On-site Engineers in Vocational Colleges

LIU Shu-yan, LI Jin-hua

(Yanbian Vocational and Technical College, Yanji Jilin 133000, China)

Abstract: On-site engineers refer to professionals responsible for technical operations, equipment maintenance, troubleshooting, and project management at production, construction, or service sites. They usually work in frontline environments such as factories and energy facilities to ensure the normal operation of equipment, smooth project progress, and solve on-site technical problems. This paper, based on the author's actual teaching experience and extensive literature review, focuses on the research of the on-site engineer training mode of the "Intelligent Manufacturing and Control Technology Professional Group" in vocational colleges. Through the cooperation between Yanbian Vocational and Technical College and the Intelligent Manufacturing and Control Technology Professional Group, a survey and analysis of the core competencies of on-site engineers were conducted to identify the problems existing in the existing training mode of the Intelligent Manufacturing and Control Technology Professional Group. Through innovative designs such as optimizing the curriculum system, strengthening practical teaching, building a teaching staff team, and deep integration of industry and education, an effective on-site engineer training mode for the Intelligent Manufacturing and Control Technology Professional Group was explored, so as to promote the effective training of on-site engineers in vocational colleges.

Key words: vocational colleges; intelligent manufacturing and control technology; on-site engineers (责任编辑:章樊)

(上接第37页)

[2]吴岩. 建设中国“金课”[J]. 中国大学教学, 2018(12):4-9.

[3]文秋芳. 外语“金课”与“金牌外语教师团队”[J]. 外语教育研究前沿, 2019, 2(4):3-10, 90.

[4]冯智文. 中国外语金课的内涵及其建设方略[J]. 外语教学, 2020, 41(2):59-63.

[5]蔡满园. “课程思政”视域下大学英语金课的创意理性及实践路径[J]. 外语电化教学, 2022(1):3-7, 101.

[6]刘小杏,刘芳,史梦娇. Obe-poa 双维导向下大学英语混合式“金课”设计与实践[J]. 吉林省教育学院学报, 2021, 37(11):78-82.

[7]何丽萍. 地方本科院校《英语语言学导论》“金课”建设思考[J]. 江苏外语教学研究, 2020(2):5-7, 12.

[8]刘继俊. “金课”视域下的大学英语教师发展研究[J]. 江苏外语教学研究, 2021(2):25-27, 53.

Exploration and Practice of Teaching Reform for Foreign Language Majors in Private Universities under the “Golden Course” Concept

CHEN Qiang

(Chongqing Institute of Foreign Studies, Chongqing 401120, China)

Abstract: Since the introduction of the “Golden Course” concept, its influence has rapidly expanded across the country, prompting numerous foreign language universities and frontline educators to engage in related construction and exploration based on their specific contexts. Although academia has provided many valuable insights, research on the construction of “Golden Courses” in private university foreign language programs remains relatively limited. Based on an analysis of the current state and challenges of “Golden Course” development in private university foreign language programs, this paper proposes key principles to guide their construction and establishes a replicable teaching reform framework tailored to private universities. This framework provides theoretical support and practical guidance for “Golden Course” development in private university foreign language programs, ultimately contributing to the enhancement of talent cultivation quality.

Key words: private universities; foreign language programs; golden course; reform exploration

(责任编辑:陈思婷)