

产教融合视域下数控技术专业现场工程师班人才培养路径研究与实践

郎硕, 史东丽, 石坤举

常州机电职业技术学院机械工程学院, 江苏 常州 213164

DOI: 10.61369/VDE.2026100031

摘 要 : 在制造业数字化、智能化转型与新质生产力发展的双重驱动下, 高端装备与汽车零部件产业对复合型现场工程师的需求持续攀升。传统职业教育人才培养存在课程体系与岗位脱节、实践教学缺乏真实场景、评价体系单一等问题, 难以满足企业对“即插即用”型技术技能人才的需求。本研究以校企共建的数控技术专业现场工程师班为具体实施案例, 立足数控技术专业建设需求, 构建以岗位能力解构为起点、项目化课程为核心、校企双元育人为路径、多元全过程评价为保障的现场工程师班培养体系。实践表明, 该路径有效实现人才培养与产业需求的精准对接, 显著缩短毕业生岗位适应周期, 提升人才培养质量与企业满意度, 为职业院校开展现场工程师专项培养提供可复制、可推广的实践范式。

关 键 词 : 产教融合; 数控技术; 现场工程师; 人才培养路径; 项目化课程

Research and Practice on Talent Training Path of On-site Engineer Class of Numerical Control Technology Major from the Perspective of Industry-Education Integration

Lang Shuo, Shi Dongli, Shi Kunju

School of Mechanical Engineering, Changzhou Vocational Institute of Mechanical and Electrical Technology, Changzhou, Jiangsu 213164

Abstract : Driven by the digital and intelligent transformation of the manufacturing industry and the development of new quality productive forces, the high-end equipment and auto parts industries have a growing demand for compound on-site engineers. The traditional talent training mode of vocational education has prominent problems such as disconnection between curriculum system and job posts, lack of real scenarios in practical teaching, and single evaluation system, which make it difficult to meet enterprises' demand for plug-and-play technical and skilled talents. Taking the school-enterprise co-constructed on-site engineer class of the numerical control technology major as the research case, this study constructs a complete training system for on-site engineer classes based on the professional construction needs of numerical control technology. The system takes job competency deconstruction as the starting point, project-based curriculum as the core, school-enterprise dual education as the implementation path, and diversified whole-process evaluation as the guarantee. Practical results show that the proposed path realizes the precise docking between talent training and industrial demands, significantly shortens the post adaptation cycle of graduates, and improves talent training quality and enterprise satisfaction. It provides a replicable and promotable practical paradigm for the special training of on-site engineers in vocational colleges.

Keywords : industry-education integration; numerical control technology; on-site engineer; talent training path; project-based curriculum

引言

随着“十五五”规划深入推进, 高端装备制造、新能源汽车、精密锻造等重点产业加速向数字化、智能化、绿色化转型, 精通设备操作、擅长工艺优化、掌握智能运维、具备现场问题解决能力的现场工程师已成为支撑产业高质量发展的核心人才类型, 而职业教育作

作者简介: 郎硕, 男, 工程师, 硕士研究生, 机械工程学院数控技术专业教师, 太平洋精锻现场工程师班负责人, 主讲课程:《数控加工工艺与装备》《数控机床编程与操作》《多轴数控加工》《精益生产》等。企业工作经验丰富, 从事过工艺技术、质量保障、精益生产、规划运营等多个工位工作, 获得过江苏省级管理创新成果二等奖、交通委现代化创新成果三等奖等奖项。

为技术技能人才供给的主阵地承担着培养现场工程师的核心使命^[1]。当前，多数职业院校数控技术专业人才培养仍存在明显短板：课程内容滞后于产业技术迭代、实践环节脱离真实生产场景、校企合作停留在表层协议、评价方式侧重理论与单项技能考核，导致毕业生综合能力与企业岗位要求存在明显差距，岗位适应周期长、成长速度慢、留存率偏低，人才供需结构性矛盾突出^[2]。

在此背景下，国家层面陆续出台政策，推动职业院校联合优质企业开展现场工程师专项培养计划，深化产教融合、校企协同育人^[3]。本研究依托机械行业职业教育“产科教协同创新”课题研究成果，以数控技术专业为载体，联合行业龙头企业江苏太平洋精锻科技股份有限公司，共建现场工程师特色培养班，将企业真实岗位需求、典型产品工艺、生产管理规范、质量控制标准全面融入人才培养全过程，构建系统化、闭环式、实战化的现场工程师培养路径，并形成完整可落地的实施案例，为同类专业改革提供实践参考。

一、现场工程师班人才培养体系构建逻辑

（一）实施基础

职业教育现场工程师的培养是我国深化现代职业教育体系建改革的重要方向，相关政策文件已明确提出支持校企协同开展现场工程师专项培养，推动人才培养定位向产业高端聚焦以及技术前沿靠拢。常州机电职业技术学院与江苏太平洋精锻科技股份有限公司基于校企双方长期保持稳定合作，在实训基地共建、师资互聘、订单培养等方面积累成熟经验，为现场工程师班建设提供坚实的政策支撑、产业需求与实践条件。

（二）培养定位

现场工程师班面向企业实际生产场景、产品特性、生产任务，以企业真实岗位需求为导向，培养具备扎实数控加工知识、熟练操作技能、较强工艺编制与优化能力、掌握智能制造单元运维、具备良好职业素养与工匠精神的高素质复合型现场工程师。学生毕业三年左右应能独立承担精密加工、质量管控、现场技术支持等职责，成长为企业项目工程师，实现从技能操作人才向现场工程技术人才的跨越^[4]。

（三）培养体系构建与总体思路

本研究依照成果导向、能力本位、校企双元、项目驱动等原则，搭建起“岗位能力解构—项目课程重构—双元协同实施—动态评价反馈”的闭环培养模式，着重关注数控专业和智能制造产业的精准对接，进而形成全链条的培养逻辑。其整体思路是把企业岗位的典型工作任务当作依据，剖析出现场工程师所需要的知识、能力、素养结构，反过来设计课程模块和教学内容，以企业的典型产品作为载体，重新建立项目化且递进式的课程模式，凭借校企双师作为支撑，施行校内学习与企业实践交替进行的教学模式，将动态评价当作手段，达成全过程、多主体、立体化的质量监控，最终塑造出闭环式、能够调整的现场工程师培养路径。

二、数控技术专业太平洋精锻现场工程师班实施案例

（一）人才培养方案定制化开发

校企双方联合组建专业建设委员会，共同制定《数控技术专业现场工程师班人才培养方案》，明确职业面向、培养目标、培养规格等核心内容，实现人才培养与企业需求精准匹配。在职业面向方面，现场工程师班明确主要针对数控操作工、智能制造技

术员这两大核心岗位群。其涵盖了数控编程、精密加工、工艺优化、智能设备运维等典型工作任务，进而形成清晰的职业发展路线。基于能力分析，反向设计培养目标与课程结构，舍弃传统以学科知识作为线索的课程组织模式，转而采用以生产项目和工作任务为主线的模块化课程模式。课程内容充分融入企业真实产品案例、精密加工工艺、智能设备操作规范、质量检测标准，把数字孪生、智能制造单元、MES系统应用等前沿内容列入教学范畴，以此保证课程内容能够紧密跟随技术发展趋势、企业实际需求。

（二）项目化课程体系重构

结合现场工程师能力成长规律，构建“基础项目—核心项目—企业现场项目—综合项目”四级递进式项目化课程体系，将企业典型产品如差速器齿轮、传动轴、精锻零件等贯穿教学全过程^[5]。基础项目模块以机械制图、公差配合、数控机床编程与操作为核心，夯实学生专业基础与基本技能；核心项目模块聚焦数控加工工艺、多轴数控加工、数控综合实训、智能制造单元应用技术，强化专业核心能力；企业现场项目模块设置企业教育系列课程、精锻零件现场加工实训、企业典型产品工艺优化项目，全面对接企业真实生产场景；综合项目模块以毕业设计顶岗实习为载体，实现知识技能综合应用与岗位实战演练。所有核心课程均制定配套课程标准，明确课程目标、教学内容、教学要求、评价方式与资源保障，每门课程均精准对应知识能力素养集相关指标，确保课程内容与岗位能力需求高度契合。

（三）教学实施与校企双元育人机制

现场工程师班全面推行校企双主体、工学交替、项目导向、师傅带徒的教学模式，实现教学过程与生产过程无缝衔接。教学组织采用分段实施方式，第一至四学期以校内教学为主，完成基础与核心项目训练，同时融入企业教育，开展企业零件现场加工综合实训与企业典型产品工艺优化项目训练；第五至六学期以毕业设计顶岗实习为主，学生直接参与企业生产、技术改进与项目研发，实现从学生到职业人的平稳过渡。师资方面建立校内专任教师与企业兼职导师混合编制的教学团队。校内教师负责理论教学、基础实训、课程组织工作，企业的技术骨干和能工巧匠承担企业教育、现场教学、项目指导、师傅带徒的任务。双方会定期进行联合教研活动，一同开发教学资源、优化教学内容并实施过程考核。教学方法主要是项目驱动、任务引领、理实一体，大量引入企业真实案例、生产工艺、质量标准，突出“做中学、学

中做”，同时把1+X职业技能等级标准融入教学，以此提高学生职业适配度。

（四）实践教学体系与企业专项实训实施

实践教学是现场工程师培养的核心环节，通过构建“校内实训+企业现场实训+顶岗实习”三位一体实践教学体系，实践学时占总学时比例达到58.49%，确保学生技能训练与岗位实战足够充分。校内依托国家级数控技术实训基地开展基础技能与核心项目实训，涵盖数控车铣加工、多轴加工、仿真训练等内容；校外以协作企业为实践基地，开展专项企业实训。专项实训严格按照企业实训方案及课程标准实施，学生在企业导师指导下熟悉生产环境、设备布局、岗位分工与工艺流程，参与精锻零件从毛坯到成品的全流程加工，完成精度检测、质量控制、工艺记录与现场问题处理等任务。实训过程强调规范性、安全性与实效性，要求学生掌握企业标准操作流程、5S管理规范、质量管控要求，形成符合企业需求的职业行为习惯。同时结合企业数控岗位职业成长路径设计阶梯式实训内容，引导学生明确职业发展方向，逐步提升岗位胜任力。

（五）动态全过程教学评价与质量保障

为确保培养质量，现场工程师班突破传统终结性考核模式，构建多主体、全过程、三维度的动态化评价体系^[6]。评价主体包含校内教师、企业导师、学生自评与互评；评价过程覆盖课前、课中、课后、实训、实习、毕业设计全周期；评价维度聚焦知识掌握、技能水平与职业素养，将课堂表现、作业完成、项目任务、实训表现、实习记录、企业评价、技能证书、毕业设计等全部纳入评价内容。评价方式采用即时性评价、阶段性评价、进程性评价与结果性评价相结合，实时反馈教学效果与学习情况，动态调整教学策略与实训内容。同时建立完善的质量保障机制，校企联合开展教学监控、制度建设、师资培训、督导检查与毕业生跟踪调研，确保现场工程师培养标准不降低、过程不走样、质量有

保障。

三、实施成效与存在问题

通过系统化体系构建与全流程落地实施，该现场工程师班建设已形成阶段性成效。学生的岗位适应能力、职业认同感、就业稳定性明显增强，企业对人才的满意度不断提高，形成了能够复制、推广的现场工程师培养范式，为产科教协同创新提供了鲜活的实践样本。

然而在实际实施进程中，现场工程师班学生培养仍存有一些能够进行优化的地方。比如说企业导师的教学规范性、教学方法需要进一步提高，数字化虚拟仿真实训资源的开发力度有所欠缺，课程内容与新技术新工艺的同步速度也有待加快。接下来会着重从四个方面加以优化。其一，完善企业导师教学培训、教研制度，以此提高企业教学团队的教学能力；其二，加大数字资源建设力度，开发虚拟仿真、数字孪生等具有沉浸感的教学项目；其三，建立岗位需求与课程内容的动态更新机制，紧密跟随产业技术前沿，不断提高现场工程师的培养质量^[7]。

四、结论

面向数控技术专业构建并实施定制化的现场工程师培养路径，是破解传统人才培养与产业需求脱节难题的有效途径。本研究以数控专业现场工程师班为研究案例，将人才培养方案、课程标准、实训方案、项目论证等成果全面融入培养全过程，实现了教育链、人才链与产业链、创新链的有效衔接。实践证明，基于深度产教融合的现场工程师培养模式能够显著提升人才培养的针对性、适应性与实效性，为职业教育服务新质生产力发展与制造业高质量发展提供坚实支撑。

参考文献

[1] 刘晶晶,严圣华. 职业教育现场工程师培养项目课程体系研究与实践 [J]. 现代职业教育, 2025,(10):91-94.
[2] 黄丽娟. 产业需求导向视角下职业教育现场工程师培养路径研究 [J]. 成都航空职业技术学院学报, 2025,41(2):39-43.
[3] 徐兰,梅阳寒,王军. 新质生产力背景下职业教育培养现场工程师的内涵要义、现实挑战与定向对策 [J]. 成人教育, 2025,45(8):62-69.
[4] 刘璐. 职业教育现场工程师赋能新质生产力: 价值意蕴、现实困境及实施路径 [J]. 宁波职业技术学院学报, 2025,29(4):77-83.
[5] 宋志峰. 产教融合视域下智能装备现场工程师培养模式创新 [J]. 濮阳职业技术学院学报, 2025,38(4):41-43.
[6] 杜岗,李培. 职业教育现场工程师人才培养路径创新与实践研究 [J]. 科教文汇, 2025(14):68-72.
[7] 刘昌哲. 职业教育视域下新能源汽车制造类现场工程师培养体系研究 [J]. 汽车维修与保养, 2025,(08):82-83.