

工业互联网技术专业现场工程师精准培养路径研究

王 东

(南通科技职业学院,江苏南通 226007)

[摘 要]随着工业互联网在制造业数字化转型中的深度落地,行业对一线复合型现场工程师的需求持续攀升。传统高职工业互联网技术专业人才培养模式存在定位模糊、岗课脱节、实操弱化、精准度不足等现实问题,培养的人才难以适配企业现场运维、设备互联、数据调试、产线优化等岗位核心需求。本文立足工业互联网产业现场岗位能力诉求,结合现场工程师“懂技术、能实操、善落地、会协同”的职业特质,剖析当前专业人才培养的痛点难点,从岗位精准对标、课程体系重构、实践教学升级、校企协同育人、评价体系优化等维度,探索贴合产业实际、适配岗位需求的精准培养路径,为高职工业互联网技术专业高质量培养现场工程师提供实践参考。

[关键词]工业互联网技术;现场工程师;人才培养;校企协同

[作者简介]王东(1982—),男,江苏南通人,南通科技职业学院副教授,硕士,研究方向:工业互联网技术、高职教育。

[基金项目]本文系江苏省高校哲学社会科学研究一般项目(项目编号:2024SJYB1317)。

[DOI] <https://doi.org/10.62662/kxwxz0306027>

[中图分类号] G712

[本刊网址] www.oacj.net

[投稿邮箱] jkw1966@163.com

数字经济与实体经济的深度融合,推动工业互联网从概念普及、试点示范走向规模化、产业化落地,成为制造业智能化、数字化转型的核心支撑。工业互联网产业的快速发展,不仅带动了设备改造、平台运维、数据采集、网络部署等产业链岗位的扩容,更对一线技术技能人才的综合能力提出了全新要求。区别于传统普通技术工人和研发型技术人才,工业互联网现场工程师主要扎根生产一线,承担工业网络搭建、智能设备联调、工业平台运维、生产数据处理、产线故障排查、数字化落地优化等核心工作,是打通工业互联网技术从理论到生产应用的关键纽带。

职业院校作为现场工程师培养的主阵地,近年来纷纷开设工业互联网技术专业,但多数院校的培养体系仍沿用传统机电、计算机相关专业的办学模式,未结合工业互联网现场岗位的复合型、实操性、场景化特点开展精准育人。人才培养与企业岗位需求错位、理论教学与现场实操脱节、学生岗位适配能力不足等问题普遍存在,引发企业招工难、毕业生就业适配度低的结构性矛盾。在此背景下,立足工业互联网产业现场岗位核心能力标准,构建精准化、场景化、岗位化的现场工程师培养路径,是高职工业互联网技术专业改革发展的核心方向,也是

助力制造业数字化转型、夯实产业人才支撑的现实需求。

一、工业互联网现场工程师岗位核心能力需求分析

精准培养的核心前提是精准对标岗位需求。通过调研区域智能制造企业、工业互联网服务商、工厂数字化改造项目一线岗位,结合工业互联网产业人才标准,可将工业互联网现场工程师的核心能力划分为专业技术能力、现场实操能力、综合职业能力三大维度,区别于普通技术专业人才的能力结构。

(一)复合型专业技术基础

工业互联网是融合工业控制、网络通信、计算机软件、智能制造、大数据技术的交叉学科,现场工程师无需深耕前沿理论研发,但必须具备跨界融合的基础技术素养。在工业底层层面,需掌握 PLC 控制系统、伺服设备、传感器等工业终端设备的工作原理;在网络层面,需熟悉工业以太网、5G 工业专网、现场总线等工业网络的搭建与调试;在平台层面,需掌握工业互联网平台的数据采集、设备接入、台账管理、简单组态操作;在数据层面,需具备基础的工业数据清洗、分析与异常排查能力,能够适配多场景、多设备的工业现场技术需求。

(二)场景化现场实操能力

实操落地是现场工程师的核心职业特质,也是区别于普通技术人才的关键。工业生产现场环境复杂、设备类型多样、工况动态变化,要求现场工程师具备极强的现场处置能力。具体包括工业设备安装调试、工业网络故障排查、产线数字化改造落地、平台终端联动调试、生产现场技术问题应急处理等实操能力,能够快速适配不同生产场景的技术落地需求,解决工业互联网应用落地中的一线实际问题,保障产线数字化系统稳定运行。

(三)综合性职业适配能力

工业互联网现场工作需要对接生产班组、技术研发、企业管理等多部门,具备较强的协同沟通能力。同时,制造业数字化改造迭代速度快,新技术、新设备、新平台持续更新,要求现场工程师具备自主学习、技术迭代适配、问题复盘优化的能力。此外,工业生产现场对安全规范、标准化操作要求极高,严谨的职业素养、合规操作意识、责任意识也是现场工程师必备的核心职业能力。

二、工业互联网技术专业现场工程师培养现存问题

结合多地高职院校工业互联网技术专业办学实际和企业用人反馈,当前专业现场工程师培养工作仍存在诸多短板,精准化育人体系尚未成型,人才培养质量与产业岗位需求存在明显差距,具体问题集中在四个方面。

(一)培养定位模糊,岗位对标精准度不足

部分院校对工业互联网现场工程师的岗位定位认知不清,培养目标存在“偏高或偏低”的误区。部分院校照搬本科人才培养模式,侧重工业互联网理论体系、平台研发、大数据算法等内容教学,忽视现场实操落地能力培养,培养的学生理论空泛、实操薄弱,无法胜任一线现场工作;另有部分院校将专业培养等同于传统机电运维、网络运维人才培养,简化工业互联网平台应用、工业数据处理、数字化产线优化等核心内容,导致学生技术维度单一,无法适配复合型现场岗位需求。整体培养定位缺乏针对性,未聚焦“现场落地、一线实操、产业适配”的核心特质。

(二)课程体系碎片化,岗课衔接不够紧密

当前多数院校的工业互联网技术专业课程体系为多学科内容的简单堆砌,课程之间关联性、系统性不足,碎片化问题突出。课程设置多沿用公共基础课+专业基础课+专业课的传统架构,工业控制、网络通信、软件平台、工业数据等模块课程相互

割裂,未结合现场工程师岗位的工作流程、任务场景进行重构。同时,课程内容更新滞后于产业发展,部分老旧技术内容仍占用教学课时,而工业5G应用、边缘计算、工业组态新系统、智能产线互联等前沿现场实用技术覆盖不足。理论课程占比偏高,岗位实操课程、项目化课程占比不足,学生无法形成完整的岗位工作能力体系。

(三)实践教学场景薄弱,实操育人实效不足

现场工程师的核心能力源于真实工业场景的实操训练,但目前高职院校的实践教学条件普遍存在短板。一方面,校内实训基地建设多为标准化、模块化实训设备,模拟场景居多,缺乏真实工厂的复杂工况、多设备联动、故障随机场景,学生实训多为标准化操作训练,难以锻炼现场应急处置、故障排查、系统调试的实战能力。另一方面,校外校企合作基地利用率偏低,多数合作仅停留在参观调研、顶岗实习浅层面,企业真实项目、真实岗位、真实技术场景未能深度融入日常教学。学生在校期间缺乏完整的现场项目历练,上岗后需要企业重新开展系统培训,人才培养效率低下。

(四)校企协同深度不足,育人主体单一

现场工程师的精准培养离不开企业的深度参与,但当前校企协同育人机制仍流于形式。企业作为人才需求主体,未能深度参与人才培养方案制定、课程开发、实训教学、考核评价等核心环节。院校教师多为校内专职教师,具备扎实的理论基础,但普遍缺乏工业互联网一线现场工作经验,对企业最新岗位需求、设备型号、技术标准、工作流程掌握不足,教学内容与企业现场实际脱节。企业技术骨干、现场工程师参与校园授课、实训指导的渠道不畅、激励不足,导致育人主体单一,产业资源未能有效转化为教学资源。

(五)评价体系固化,精准育人导向缺失

传统人才评价模式以理论考试、期末考核为主,侧重对知识点记忆和基础理论掌握的考核,忽视对学生实操能力、项目落地能力、现场问题解决能力、职业素养的综合评价。评价方式单一、评价维度片面,无法精准衡量学生的岗位适配能力,也难以反向推动教学改革。同时,评价过程缺乏企业参与,评价标准未对接企业岗位考核规范,导致培养过程无法精准对标岗位要求,育人质量闭环难以形成。

三、工业互联网技术专业现场工程师精准培养路径

针对当前培养工作的突出问题,结合现场工程

师岗位核心能力需求,立足职业教育类型属性,以“岗位精准对标、课程精准重构、实践精准落地、校企精准协同、评价精准赋能”为核心思路,构建全方位、精准化的现场工程师培养体系。

(一)精准锚定培养定位,聚焦现场岗位核心需求

首先要明确专业育人定位,摒弃模糊化、泛化的培养思路,聚焦工业互联网一线现场工程师岗位,确立“以产业需求为导向、以岗位能力为核心、以实操落地为根本”的培养目标。通过常态化开展企业调研、行业研讨、岗位能力分析,梳理现场工程师典型工作任务,明确岗位所需的技术能力、实操能力、职业素养,细化人才培养规格。区别于研发型、管理型人才培养,重点突出“实操性、落地性、复合型、适配性”,聚焦工业现场设备联调、网络部署、平台运维、故障排查、产线数字化优化等核心工作,培养能够直接上岗、快速适配企业现场工作的高素质技术技能人才。同时结合区域产业特色,针对性调整培养侧重点,适配本地智能制造企业的个性化人才需求。

(二)重构岗课融合课程体系,实现课程精准适配岗位

以现场工程师典型工作任务为导向,打破传统学科式课程架构,重构模块化、项目化、场景化的岗课融合课程体系。按照“岗位能力拆解—核心技能提炼—课程模块搭建—教学内容更新”的逻辑,整合原有碎片化课程内容,形成四大核心课程模块:工业底层设备技术模块、工业网络通信模块、工业互联网平台应用模块、工业数据与现场优化模块。

精简冗余的理论课程内容,删除脱离现场应用的纯理论知识点,增加企业现场常用的新技术、新设备、新工艺内容,将工业5G专网部署、边缘计算设备调试、工业组态实操、智能产线数据采集、现场故障应急处理等岗位核心技能全面融入课程。同时推行项目化教学,以企业真实现场项目为载体,将课程知识点、技能点融入项目实施全过程,让学生在项目实操中掌握岗位技能,实现课程内容与岗位需求、教学过程与工作过程的精准对接。

(三)升级实践教学体系,打造实景化育人场景

立足现场工程师实战能力培养,构建“校内实景实训+企业项目历练+岗位顶岗实战”三级递进的实践教学体系。在校内实训基地建设方面,摒弃单一标准化实训设备,对标企业真实工业现场,搭建多场景、多设备、可模拟故障的工业互联网实景实训平台,整合智能传感器、PLC控制系统、工业交换

机、工业互联网云平台等全链条设备,模拟工厂数字化改造、设备联网、数据运维等真实场景,设置随机故障、复杂工况,锻炼学生的现场处置能力。

在校外实践层面,深化校企项目合作,将企业真实技术项目引入校园实训教学,让学生以项目小组形式参与设备调试、网络部署、平台运维等基础工作。优化顶岗实习模式,杜绝流水线式实习,对接企业现场工程师助理岗位,让学生深度参与一线技术工作,积累现场实操经验。通过全场景、全过程的实践训练,弥补学生现场实战能力短板,实现从实训技能到岗位能力的精准转化。

(四)深化校企协同育人,构建双主体精准育人机制

打破院校单一育人格局,建立“校企共建、资源共享、责任共担”的双主体育人机制,让企业深度参与人才培养全流程。一是组建由院校专业带头人、骨干教师、企业技术总监、一线现场工程师组成的专业建设委员会,共同修订人才培养方案、开发核心课程、编写实训教材、制定技能标准,确保育人方案贴合企业岗位需求。二是推行双向师资共育,组织校内教师定期入驻企业一线挂职锻炼,积累现场工作经验,更新技术知识体系;聘请企业资深现场工程师、技术骨干担任兼职教师,承担实操课程教学、项目指导、实训考核工作,弥补校内教学的现场短板。

同时搭建校企协同育人平台,共建产业学院、实训基地、技能工作室,整合企业设备资源、项目资源、技术资源和院校师资资源、教学资源,实现产业资源与教学资源的精准融合,让学生在校期间即可接受企业标准化、场景化的技术培养,大幅提升岗位适配度。

(五)优化多元评价体系,建立精准育人闭环

摒弃传统单一的理论考核模式,构建“过程评价+项目评价+企业评价+素养评价”的多元立体化评价体系,精准考核学生的岗位综合能力。在评价内容上,不再局限于理论知识考核,重点考核学生的实操技能、项目落地能力、故障排查能力、团队协作能力和职业规范素养。在评价方式上,实行全过程动态评价,将课堂实训、项目实操、阶段性任务、企业实习表现纳入考核范围,替代单一期末考核。

引入企业评价主体,由企业技术骨干对学生顶岗实习、项目实践中的岗位适配度、实操规范性、问题解决能力进行专业评价,确保评价标准贴合企业岗位要求。同时建立评价反馈机制,根据考核结果精准定位学生能力短板和教学薄弱环节,反向优化

课程内容、教学方法和实践模式,形成“培养—评价—反馈—优化”的精准育人闭环。

四、结语

工业互联网现场工程师是支撑制造业数字化转型的核心一线人才,其精准培养是职业院校工业互联网技术专业改革发展的核心任务。当前专业人才培养存在定位模糊、课岗脱节、实操薄弱、协同不足、评价固化等诸多问题,难以适配产业现场岗位的复合型、实操性人才需求。职业院校必须立足职业教育类型特色,紧扣现场工程师岗位核心能力,以精准化为核心导向,通过精准锚定培养定位、重构岗课融合课程体系、升级实景化实践教学、深化校企双主体协同、完善多元评价机制,构建全方位、全过程的精准培养路径,持续破解人才供需结构性矛盾,为工业互联网产业和智能制造行业输送

更多高素质、高适配的现场技术技能人才,助力实体经济数字化、智能化高质量发展。

参考文献:

- [1]王珏.新质生产力推动下化工现场工程师培养路径的探索与实践[J].教育教学论坛,2025(26):185-188.
- [2]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.
- [3]王理想,康琬悦,廖永红,等.工业互联网技术人才培养模式探索与实践研究——以广东轻工职业技术大学为例[J].工业和信息化教育,2025(11):11-15.
- [4]陈成,李佳红,陈燕波.高职智能制造现场工程师人才培养与项目化考核研究与实践——以无锡科技职业学院为例[J].装备制造技术,2025(11):70-75.
- [5]牛珂,刘怡然.高职院校现场工程师培养路径与实践[J].商丘职业技术学院学报,2025,24(6):87-92.

A Study on the Precise Cultivation Path for Field Engineers Specializing in Industrial Internet Technology

WANG Dong

(Nantong College of Science and Technology, Nantong Jiangsu 226007, China)

Abstract: With the deep implementation of the Industrial Internet in the digital transformation of the manufacturing industry, the demand for front-line composite field engineers continues to rise. The traditional talent cultivation model for Industrial Internet Technology major in higher vocational education faces practical issues such as vague positioning, disconnection between job and curriculum, weakened practical operation, and insufficient precision. The trained talents struggle to meet the core needs of enterprise on-site operation and maintenance, equipment interconnection, data debugging, and production line optimization. Based on the on-site job competency requirements of the Industrial Internet industry, this paper combines the professional characteristics of on-site engineers, who are “knowledgeable in technology, capable of practical operation, adept at implementation, and skilled in collaboration”, to analyze the pain points and difficulties in current professional talent cultivation. From the dimensions of precise job benchmarking, curriculum system reconstruction, practical teaching upgrading, school-enterprise collaborative education, and evaluation system optimization, this paper explores a precise cultivation path that fits the actual situation of the industry and meets the needs of the job, providing practical reference for the high-quality cultivation of field engineers in Industrial Internet Technology major in higher vocational education.

Key words: Industrial Internet Technology; field engineers; talent development; school-enterprise collaboration