

# 新质生产力与数智化转型背景下现场工程师创新培养模式研究

马玉英<sup>1</sup> 李光辉<sup>2</sup>

1 山东工程职业技术大学，山东济南，250200；

2 山东蟠龙信息科技有限公司，山东济南，250200；

**摘要：**在新质生产力培育与产业数智化转型的时代背景下，现场工程师的能力结构与培养模式亟待系统性重构。本文立足新质生产力的核心特征，结合数智化转型对现场工程师提出的能力新要求，深入剖析当前培养模式中存在的产教脱节、课程内容滞后、评价方式单一等突出问题，进而构建起“三维九要素”创新培养体系，该体系以能力、培养、保障为三大核心维度搭建整体框架，围绕实际需求提出岗课赛证融合教学、双师型师资队伍培育、产学研用协同育人等具体实施路径。同时，通过典型实践案例进一步验证了这一培养模式的可行性，最终为我国现场工程师队伍的高质量建设提供理论支撑与实践参考。

**关键词：**新质生产力；数智化转型；现场工程师

**DOI：**10.64216/3080-1494.25.12.033

## 1 研究背景与意义

### 1.1 新质生产力培育对现场工程师提出新要求

新质生产力以科技创新为主导，摆脱传统增长路径，强调技术、数据、人才等要素的创新性配置。在制造业领域，工业机器人、人工智能、数字孪生等技术的规模化应用，推动生产方式从自动化向智能化跃迁，现场工程师的角色也从设备操作者转变为系统运维者、问题解决者、创新推动者。例如，在智能工厂中，现场工程师需同时掌握机械维修、数据分析、算法优化等复合技能，能够通过工业互联网平台实时监控生产数据，预判设备故障并优化生产流程——这要求其具备技术集成能力与创新思维，而非单一的操作技能。

### 1.2 数智化转型倒逼现场工程师培养模式革新

产业数智化不仅改变生产工具，更重构产业生态与岗位需求。据《中国数智化人才发展报告（2024）》显示，72%的制造企业认为现有现场工程师无法满足数智化生产需求，核心短板集中在数字技术应用能力跨部门协作能力复杂问题解决能力三个方面。传统培养模式以理论讲授+技能实训为主，课程内容滞后于技术迭代（如未涵盖工业AI、数字孪生等新兴技术），实训场景与企业实际脱节（如仍以单一设备操作为主，缺乏全流程智能生产场景训练），导致人才供给与产业需求出现结构性错配。

### 1.3 研究的理论与实践意义

在理论层面，本文将新质生产力理论、人力资本理论与职业教育理论深度融合，清晰界定数智化背景下现场工程师应具备的能力维度，梳理其培养逻辑，有效填补了新质生产力与职业人才培养交叉领域的研究空白。

在实践层面，通过搭建可落地的创新培养模式，为职业院校优化人才培养方案、企业参与人才培育、政府完善育人支持政策提供了协同发力的具体实施路径，既能助力缓解当前数智化技能人才短缺的难题，也为制造业高质量发展筑牢人才根基。

## 2 新质生产力与数智化转型背景下现场工程师的能力需求分析

### 2.1 技术应用能力：数智工具的驾驭者

技术应用能力是现场工程师的基础能力，需覆盖传统技术升级与新兴技术应用两个层面。一方面，需掌握传统工业技术的数字化改造技能，如将PLC（可编程逻辑控制器）与工业互联网平台对接，实现设备数据的实时采集；另一方面，需具备数智化工具的操作与运维能力，包括工业机器人编程与调试、MES（制造执行系统）操作与数据解读、机器视觉检测系统校准等。

### 2.2 数智融合能力：生产系统的优化者

数智融合能力是区别于传统现场工程师的核心能

力，强调技术融合与数据驱动。具体包括三个维度：一是跨技术融合能力，如将人工智能算法嵌入生产流程，实现设备故障的预测性维护（如通过AI模型分析设备振动数据，提前识别潜在故障）；二是数据思维能力，能够从生产数据中挖掘价值，如通过分析能耗数据优化生产调度，降低单位产品能耗；三是系统思维能力，理解智能生产系统的整体逻辑，能够协调设备、数据、人员的协同运作（如在生产线调整时，同步优化设备参数、数据传输路径与人员分工）。

### 2.3 创新实践能力：产业升级的推动者

新质生产力核心是创新，现场工程师作为生产一线最贴近问题的群体，需具备问题导向的创新实践能力，具体包含三方面：一是工艺改进能力，结合生产实践提技术优化方案，比如调整加工工艺降低产品废品率；二是技术转化能力，将实验室技术创新成果落地生产现场，像用3D打印技术快速修复零部件，让技术突破切实提升生产效率；三是绿色创新能力，在生产全流程践行绿色低碳理念，例如优化生产工序减少废弃物排放，以此契合新质生产力绿色化发展方向。

## 3 当前现场工程师培养模式存在的问题

### 3.1 产教协同不足：培养与需求两张皮

当前产教融合多停留在表面合作，缺乏深度协同机制。一方面，职业院校的课程设置由教务部门主导，企业参与度低，导致课程内容与岗位需求脱节——例如，某职业院校的工业机器人课程仍以基础编程为主，未涉及企业广泛应用的机器人视觉协作技术；另一方面，企业参与人才培养的动力不足，多数企业仅提供短期实习岗位，未参与课程设计、实训指导、评价考核等核心环节，导致学生实训内容碎片化，无法形成系统的岗位能力。

### 3.2 课程体系滞后：技术迭代与教学内容不同步

数智化技术更新速度加快，像AI算法、工业软件等关键技术，更新周期常为6-12个月，而学校课程体系更新需2-3年，导致技术发展快、教学内容跟不上的被动情况。具体滞后体现在三方面：一是新兴技术内容缺失，多数院校未开设数字孪生、工业AI应用、智能传感器技术等前沿课程，学生在校学不到这些关键技术理论，毕业后难快速适应数智化岗位；二是课程结构太固化，很多专业仍沿用“公共基础课+专业基础课

+专业实训课”的传统模式，未按岗位需求构建项目化、模块化体系，难以满足数智化岗位跨领域、多场景的能力要求；三是绿色理念融入不够，课程里几乎没有绿色生产、低碳制造相关知识，与新质生产力绿色化发展方向脱节，学生缺乏绿色生产的意识和能力。

### 3.3 评价机制单一：能力考核与实际岗位不匹配

当前现场工程师培养的评价机制多以结果为导向，缺少过程性、实践性和综合性评价。一是评价主体单一，主要靠院校教师考核，企业技术人员没参与，导致评价标准和岗位实际要求脱节；二是评价内容片面，侧重考理论知识（如笔试）和单一技能（如设备操作），忽略对数智融合能力（如数据解读、系统优化）与创新实践能力（如工艺改进方案设计）的评价；三是评价方式固化，多以期末考核为主，没有项目考核、场景考核、企业实战考核等过程性评价方式，没法全面体现学生的综合能力。

## 4 新质生产力与数智化转型背景下现场工程师创新培养模式构建

### 4.1 能力维度：明确技术应用、数智融合、创新实践三大目标

以企业数智化岗位需求为导向，将能力目标细化为可量化、可考核的指标。例如，在技术应用能力层面，要求学生能独立完成工业机器人与MES系统的对接调试；在数智融合能力层面，要求学生能基于生产数据设计设备故障预测模型；在创新实践能力层面，要求学生能提出降低生产能耗的工艺改进方案并落地验证。

### 4.2 培养维度：打造课程体系、教学模式、师资队伍三大支柱

#### 4.2.1 构建岗课赛证融合的课程体系

岗课赛证融合是衔接岗位需求与教学的关键：“岗”瞄准智能设备运维、数字车间管理等数智化岗位，明确课程目标；“课”将岗位能力拆解为工业数智基础、智能设备运维等项目化模块；“赛”融入全国职业院校技能大赛等赛项内容，以赛促学练；“证”对接工业机器人运维员（高级）等证书标准，实现课证衔接。

#### 4.2.2 创新场景化、项目化、协同化教学模式

场景化教学依托校企数智化实训基地，创设设备故障诊断等真实场景；项目化教学以企业真实项目为载体，

拆解为调研、设计等环节，小组协作完成；协同化教学采用“院校教师+企业导师”双师模式，分别负责理论实训与岗位实战指导。

#### 4.2.3 培育双师型、数智化、多元化师资队伍

从三方面推进：能力提升上，要求教师每年企业顶岗实践不少于2个月，参与数智化技术培训；结构优化上，引进企业技术骨干任兼职教师，占比不低于30%；团队建设上，组建数智化教学创新团队，开发项目化课程与教材。

### 4.3 保障维度：完善政策支持、校企协同、评价机制三大支撑

**强化政策支持：**构建政府引导、多方参与的政策体系，政府需从资金、政策、平台三方面提供保障：一是落实资金支持，设立数智化人才培养专项基金，专项用于职业院校数智化实训基地建设、教师数智化技能培训，以及对参与育人企业的协同补贴；二是加强政策引导，出台产教融合型企业认定细则，对深度参与人才培养的企业，给予税收减免、用地指标倾斜等激励，调动企业参与积极性；三是搭建统筹平台，组建省市级数智化人才培养联盟，整合院校教学、企业技术、行业协会专家等资源，实现资源互通与信息共享。

**深化校企协同：**建立利益共享、风险共担的协同机制，推动校企合作从浅层对接走向深度融合。一是共建实训基地，企业投设备、派技术人员，院校出场地并管教学，联合打造数字孪生车间、工业互联网实训中心等高水平基地，实现“教学—实训—生产”无缝衔接；二是共研培养方案，成立校企联合教学指导委员会，一起定课程体系、教学计划和评价标准，确保人才培养跟企业岗位需求精准匹配；三是共担培养成本，企业承担学生顶岗实习的薪酬和保险，院校负责日常教学与基础实训成本，形成成本共担、利益共享的长效合作模式。

**优化评价机制：**构建多元主体、多维度、过程性评价体系，让人才评价跳出单一标准，转向综合考量。一是组建多元评价小组，由院校专业教师、企业技术导师、行业专家组成，权重各设40%、40%、20%，确保评价贴合岗位实际；二是设计多维度评价内容，从技术应用（30%）、数智融合（30%）、创新实践（25%）、职业素养（15%）设指标，比如数智融合能力可通过学生的生产数据解读报告、系统优化方案来考核；三是采用过程性评价，结合项目考核（40%）、场景实操考核（30%）、

企业实战考核（20%）、期末综合考核（10%），全程记录学生能力成长，让评价结果更全面客观。

### 5 创新培养模式的实施案例与效果分析

以某职业院校智能制造专业群为例，该院校自2023年起实施上述创新培养模式，与5家智能制造企业（如某汽车零部件制造企业、某工业机器人公司）建立深度合作，累计培养现场工程师200余人，取得显著成效。

#### 5.1 案例实施路径

**课程体系重构：**开设数字孪生技术应用、工业AI故障诊断、绿色智能制造等课程，将工业机器人运维员（高级）证书标准融入课程，实现课证衔接；以企业项目为载体，开发智能生产线改造、设备预测性维护等10个项目化课程模块。

**教学模式创新：**共建数字孪生实训车间，创设智能生产线故障诊断、生产能耗优化等场景；采用双师授课模式，企业导师每月到校授课4次，带领学生参与企业设备运维项目。

**评价机制优化：**组建校企联合评价小组，通过项目方案设计（30%）、实训车间场景考核（30%）、企业实战表现（30%）、职业素养（10%）进行综合评价。

#### 5.2 实施效果

**人才培养成效显著：**多维度突破助力职业教育高质量发展，在人才培养质量提升方面，学生专业能力与职业资格获取率实现跨越式增长。过去，学生获得工业机器人运维员（高级）证书的比例仅为35%，经过培养模式优化，这一比例大幅提升至82%，意味着超八成学生具备该领域高级职业技能，为进入行业一线奠定坚实基础。在企业顶岗实习环节，学生实践能力同样表现突出，85%的学生能够独立完成智能设备运维、生产数据解读等核心工作任务，相较传统培养模式下的水平，提升幅度达到40%，充分体现出实践教学改革的显著成效。

合作企业对毕业生的满意度大幅提升，成为人才培养质量的有力证明。之前企业对毕业生整体满意度仅60%，现在已升至92%，几乎所有合作企业都高度认可培养成果。细分能力上，企业对毕业生数智融合能力满意度达90%，创新实践能力满意度88%，两项关键能力评价都很高。更重要的是，30%的毕业生凭借过硬专业素养和突出实践能力，被企业破格提拔为技术骨干，深度参与数智化改造项目，成了企业技术升级的重要力量。

院校专业影响力不断扩大，还形成了可复制推广的职教经验。该专业群凭借产教融合、人才培养的突出成效，成功入选省级产教融合示范专业，成为区域职教标杆。其创新培养模式得到同行认可，已有3所兄弟院校主动借鉴，推动优质教育资源共享。课程建设上，专业团队开发的5门项目化课程，因贴合行业需求、教学效果好，被纳入省级职教精品课程，为全省职校相关专业课程改革提供了可参考、能落地的实践范例。

## 6 结论

本文分析新质生产力与产业数智化转型对现场工程师的能力新要求，指出当前培养存在产教脱节、课程滞后、评价单一等问题，构建“三维九要素”创新培养体系并验证可行性。研究表明，培养需以数智融合与创新能力为核心，通过岗课赛证融合课程、场景化教学、多元评价实现人才与产业匹配，需政府、院校、企业协同保障。未来还需深化技术融合、拓展国际合作、构建终身学习体系，为制造业高质量发展提供人才支撑。

## 参考文献

- [1] 邢占军, 王晶心. 高等教育数智化转型赋能新质生产力的内在机理与实现路径[J]. 南京社会科学, 2024

(12): 155-162.

[2] 谢家平, 赵俊杰, 谢吉青. 数智化转型与企业新质生产力发展[J]. 经济经纬, 2025(1).

[3] 乔卫兵. 新质生产力与出版数智化转型[J]. 出版广角, 2024(13).

[4] 陈群. 新质生产力背景下中小企业数智化转型挑战与策略研究[J]. 2024(22): 95-97.

[5] 徐兰, 何景师, 麦强. 新质生产力背景下职业院校培养现场工程师的现实阻滞与靶向路径[J]. 教育理论与实践, 2025, 45(6): 20-25.

[6] 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(8).

作者简介：马玉英，1985.01，汉，山东日照，硕士研究生，教授，研究方向为职业教育研究。

中国电子劳动学会2024年度“产教融合、校企合作”教育改革发展课题：“双元双向，三阶融创”的“5G-A”现场工程师产业学院建设研究（课题编号Ceal2024130）