

职业教育“数字工匠”培养的价值、困境与进路

刘静怡

天津职业技术师范大学电子工程学院, 天津

收稿日期: 2026年7月7日; 录用日期: 2026年8月24日; 发布日期: 2026年9月2日

摘要

数智化发展对职业教育人才培养提出新要求, 驱动其向“数字工匠”范式转型。研究基于技术、产业与价值的三重逻辑, 剖析这一转型的内在机理。当前, 职业教育受传统路径依赖制约, 面临人才供给与技术迭代脱节、教学场景与生产实践分离、校企协同成本过高等结构性困境。为此, 提出系统性实践路径: 目标上, 构建“数字素养 + 工匠精神”双核驱动的能力图谱与增值评价体系; 内容上, 开发“科教融汇、虚实结合”的模块化课程与数字孪生实训平台; 机制上, 通过实体化运作与产权共享打造“校企深度协同比”。研究旨在为职业教育培养高质量数字工匠提供理论参考与实践方案。

关键词

数字工匠, 职业教育, 产教融合

The Value, Dilemmas, and Pathways for Cultivating “Digital Craftsmen” in Vocational Education

Jingyi Liu

School of Electronic Engineering, Tianjin University of Technology and Education, Tianjin

Received: July 7, 2026; accepted: August 24, 2026; published: September 2, 2026

Abstract

The burgeoning development of digital and intelligent transformation imposes new demands on talent cultivation in vocational education, driving a paradigm shift toward “Digital Craftsmen”. Based on

the triple logic of technology, industry, and value, this study elucidates the intrinsic mechanisms of this transformation. Currently, constrained by traditional path dependence, vocational education confronts structural dilemmas, including the spatiotemporal misalignment between talent supply and technological iteration, the decoupling of teaching scenarios from production practices, and the high transaction cost barriers in school-enterprise collaboration. Accordingly, this paper proposes systematic practical pathways: (1) In terms of objectives, constructing a competency spectrum and value-added evaluation system driven by the dual core of “Digital Literacy + Craftsmanship Spirit”; (2) In terms of content, developing modular curricula and digital twin training platforms that integrate science with education and virtuality with reality; and (3) In terms of mechanisms, forging a “Deep School-Enterprise Collaborative Community” through substantive operation and property rights sharing. This research aims to offer theoretical insights and practical schemes for vocational education to foster high-quality digital craftsmen.

Keywords

Digital Craftsmen, Vocational Education, Integration of Industry and Education

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

伴随人才红利替代人口红利的转型趋势,《2024 年提升全民数字素养与技能工作要点》明确提出培育高水平数字工匠[1]。此类兼具数字操作与技术转化能力的复合型人才,已成为数字经济建设的核心支撑。职业教育作为技能人才培养的主阵地,能否适配现代产业需求培育高质量数字工匠,直接关系到制造强国战略的深入实施。

当前,学界围绕产教融合与数字工匠培养已展开多维探讨。在培养诉求层面,有研究指出产业数智化转型加剧了人才供需的结构性矛盾,亟须重构专业与课程等培养新体系[2];在协同机制层面,我国职业教育改革正历经向“科教融汇”的阶跃,其核心在于破解“四链”融合难题[3];在育人理念层面,部分学者反思了职教体系中重技能轻素养的倾向,强调应将工匠精神的培育作为逻辑起点[4]。

现有研究虽已奠定坚实基础,但多聚焦宏观政策解读或中观平台建构,鲜少深入微观岗位技能重构的肌理,对“数字素养 + 工匠精神”双核能力图谱的刻画尚显不足。同时,鲜有研究将技术迭代、产业结构与精神重塑相统筹,以系统阐释人才培养的底层逻辑。鉴于此,本文基于技术、产业、价值三重逻辑剖析该赋能机理,梳理当前职教育人的现实困境,并从目标、内容、机制层面提出系统性实践进路,以期职业教育服务现代产业高质量发展提供理论与实践参考。

2. 培育数字工匠的逻辑意蕴

2.1. 技术逻辑:从“技艺传承”向“技道并进”的技能范式转型

马克思主义政治经济学提出,劳动资料决定经济时代划分,生产工具变革会重塑劳动者技能形态,职教人才培养由此从传统“技艺传承”转向“技道并进”范式。

数字化迭代重塑技能本体属性。机器大工业阶段,机器体系主导生产,劳动者技能趋于标准化、异化[5]。智能集成设备成为主流劳动资料,数字孪生搭建虚实融合生产场景,支持生产流程反复仿真试错,形成“虚拟预演 - 实体精通 - 真实创新”完整技能链条,技能习得由线下实操转向虚拟推演,属性从实

体转向数字。

数据要素重塑技能认知逻辑。数字融合背景下数据成为新型劳动对象，劳动者能力重心从实物加工转向数据、算法、模型操控。传统工匠依靠经验解决问题，数字工匠依托数据分析挖掘生产隐性规律，将经验转化为可复用知识模型，完成从经验型技能向知识型技能的跨越，劳动者由单纯操作执行者转变为工艺创新主体，实现“技能操作”到“技术创新”的培养升级。

人机协同重构生产范式，确立“技道并进”核心内涵。智能化场景下人机关系升级为人机协同，“技”代表数字化操作能力，“道”代表数字伦理与创新精神。生产发展要求劳动者兼具实操、数据分析与创新能力，依托人机协同释放创新主体性，推动工艺与技术创新落地。技能范式转型的核心，是打造融合“数字素养 + 工匠精神”的人才能力图谱[6]，在技术理性之上赋予工匠精神全新时代内涵，实现技能与精神双重提升。

2.2. 产业逻辑：从“要素驱动”向“创新驱动”的产业结构适配

产业要素重组要求四链深度融合。传统产业依靠土地、人力等初级要素，生产发展倒逼职教打破学科壁垒，推动教育链、人才链、产业链、创新链一体化融通，人才培养全过程贴合产业发展，依托产教协同搭建“技术需求 - 人才供给 - 效能反馈”闭环，保障人才技能迭代匹配产业升级节奏[7]。

数实融合背景下，数字工匠是打通数据要素转化生产力的关键载体。数据作为核心生产要素，需要专业人才完成产业落地转化，兼具数字技能与工匠精神的数字工匠，是数字技术与实体经济融合的纽带[8]。产业技术落地普遍存在“最后一公里”难题，数字工匠作为工艺创新与技术落地核心主体[9]，能够将数字化技术转化为产业实操方案，串联虚拟数字空间与实体生产场景。

产业向智能、绿色、高端方向转型，生产场景充斥跨学科复杂工程问题，人才培养目标从标准化操作转向复杂问题解决。劳动者需具备跨场景创新能力[10]，职教应跳出单一技能培训，培育具备超前研发、商业创新思维的复合型人才。唯有如此，职教才能成为产业升级人才支撑，数字工匠成为数字中国建设重要力量[2]，为产业发展提供人才底座。

2.3. 价值逻辑：从“精益求精”向“守正创新”的工匠精神重塑

数字匠心是传统工匠精神的时代转化。传统工匠精神以专注、极致、严谨为核心，依靠长期重复打磨精进技艺[11]。技术迭代速度快，工匠精神在坚守质量底线的基础上融入创新内涵，从业者在虚实结合生产环境中敬畏数据、深耕工艺，实现守正与创新动态平衡。

区别于工业时代劳动者依附机器，数字工匠可自主优化生产流程、创造全新价值，依托创新思维开展前沿技术研发与产业落地，将工匠精神从单一生产执行延伸至工艺改良、协同研发，人机协同产生的创新动能。

数字工匠培育的终极价值是规避技术异化，实现技术向善与人的全面发展。在新质人才四大核心特质中，精神力是底层根基[12]。职教培育数字工匠，是让劳动者熟练掌握复杂数字技术的同时保持独立思考，最终实现人的自由全面发展。

3. 数字工匠培养的现实审视

3.1. 供给错位：人才培养目标与数字产业需求存在“时差”

供需结构呈现总量不足与结构性短缺并存的特征。缺口核心并非劳动力数量不足，而是跨学科、能解决复杂工程问题的复合型数字工匠极度匮乏。当前职教培养模式同质化，毕业生多停留在单一传统技能层面，难以匹配产业复合型人才需求，形成招工与就业的结构性悖论。

路径依赖效应制约了人才供给的响应速度。职教体系面对变革存在变革惯性，知识供给滞后于技术前沿，教材课程修订周期远慢于技术迭代，人工智能等新兴产业知识融入不足。这种滞后导致学生在校所学技术易面临淘汰，校、生、企之间形成不断扩大的知识鸿沟。

究其根本，职教系统缺乏技术追踪与需求预测的动态调整机制。受评价与资源模式约束，院校易扎堆开设低成本热门专业，被动跟随产业需求，专业同质化严重，与区域产业链、创新链脱节。

3.2. 载体虚化：课程教学内容与生产真实场景发生“断裂”

如果说供给错位是时间维度的滞后，教学载体虚化则是空间维度的隔离。当前职教课程与实训普遍“去情境化”，教学内容与企业真实生产场景存在明显断裂。

课程内容存在“数字表层化”与封闭性问题。多数院校的数字化课程仅停留在基础操作层面，缺乏前沿项目与跨学科内容。课程更新流程繁琐、周期长，教材编写企业参与度低，难以跟上人工智能等技术的迭代速度。

实训场域与真实生产存在“维度降级”。当前实训建设重硬件采购、轻内容开发，设备更新慢，虚拟仿真应用浅层化。校内实训多基于理想化模型与简化案例，缺少真实数据支撑的复杂决策场景，存在“投不起、跟不上、用不真”的困境。“温室化”的实训环境与真实生产落差明显，打断了学生的实践进阶路径。

师资队伍“二元失衡”是核心制约。校内教师理论基础扎实但企业实践不足，企业导师技术前沿但教学能力欠缺，受编制、薪酬等制度限制，难以深度参与育人。同时，传统“课堂讲授 + 单一实训”的模式偏重知识灌输与标准化操作，忽视学生探索与问题解决能力培养，最终导致育人载体整体虚化。

3.3. 协同受阻：校企合作机制与创新要素流动出现“壁垒”

当前校企合作多停留在挂牌、签约的浅表层面，产教融合“两张皮”问题突出，其根源是经济理性与制度约束形成的结构性困境，而非单纯的合作意愿不足。

校企协同面临高交易成本与利益诉求错位的双重约束。深度合作属于专用性资产投资，企业有技术外溢风险，院校回报不确定，信息不对称推高了合作成本。同时，企业以短期利润为核心，倾向于人才“搭便车”，不愿进行长周期人力资本投入；院校以育人为核心，追求公益性与长效性。目标差异导致中小企业参与能力不足，大企业缺乏深度投入动力，产教融合源头脱节。

校企数据要素流动受阻，制约创新能级提升。数据是核心创新要素，但当前产教“数据孤岛”现象突出：企业生产数据和参数因商业属性难以开放，院校教学数据也无法反哺企业技术迭代。优质数字资源集中在头部主体，进一步拉大数字鸿沟，也切断了“研发 - 教学 - 应用”的闭环，校企合作难以升级为数据共享的协同创新模式。

制度供给不足导致协同治理“协调失败”。当前校企合作权责模糊、激励缺失，缺少统一的能力认证与风险分担机制。宏观层面缺乏战略引导与信息整合平台，单一主体布局前沿人才风险高、观望情绪重。同时，产教融合未全面纳入院校评价体系，企业参与缺乏实质性税收、金融支持，外部激励不足。治理机制失灵导致产教融合难以突破“合而不融”的困境，无法形成协同育人生态。

4. 数字工匠培养路径探析

4.1. 目标重塑构建“数字素养 + 工匠精神”融合的能力图谱

职业教育需跳出单一技能培养的传统框架，构建“数字素养 + 工匠精神”融合的能力图谱，实现从“制器”向“育人”的育人目标回归。

4.1.1. 可行性挑战与分析

构建双核能力图谱与增值评价体系在理论逻辑上高度契合产业升级诉求，但其实践落地面临双重现实障碍。其一，文化观念障碍。职业教育体系内部及合作企业受传统“唯技能论”路径依赖影响较深，教学与考核资源极易向物理操作技能倾斜。其二，制度壁垒。涵盖专业能力、实践创新与职业素养的多维评价体系尚未建立统一标准，且校企间对增值评价结果的互认缺乏权威性的制度保障。

4.1.2. 策略性建议

一是重构数字工匠双核胜任力模型，夯实培育基础。本研究将该模型进一步细化为知识、技能与素养三个维度：一方面，将数字素养作为显性核心，向下拆解为知识与技能双维。在知识维度上，包含算法思维、工程逻辑及工业数据原理等底层认知能力；在技能维度上，涵盖人机协同控制、数据分析挖掘与数字孪生设备运维等硬核操作技能。另一方面，将工匠精神作为隐性根基，筑牢素养维度，重点强化数字化场景下的职业操守、数据安全意识与技术向善的伦理底线。以“智能产线参数调试”这一典型工作任务为例，数字工匠需运用算法逻辑(知识)，在虚拟环境中推演设备数据并协同排故(技能)，同时全程保障工艺合规与数字安全(素养)。三维深度耦合，从源头规避“有技无道”风险。

二是细化“通专融合”能力要素，打造“T”型能力结构。在微观岗位技能重塑层面，数智技术的深度渗透改变了传统工作任务的执行逻辑，促使核心技能需求从“标准化物理操作”向“基于数据的复杂问题解决”转移。基于此，职业教育必须打破窄口径专业对口的传统定位：一方面，横向拓展跨学科通用数字能力，如人工智能工具应用、跨场景数字化协同能力，以应对边界日益模糊的复合型生产场域；另一方面，纵向深耕特定领域专业技能，将“深耕”的内涵从机械熟练度升级为细分场景下的实时工艺优化、数据挖掘与技术微创新能力。这种技能重塑，推动了培养目标从静态“岗位适配”向动态“生涯适应”转型，通过衔接行业通用数字素养标准与岗位技能标准，精准匹配产业链向智能化、高端化升级的动态需求。

三是建立增值评价机制，形成目标动态优化闭环。突破传统结果性考核的局限，构建专业能力、实践创新、职业素养多维度评价体系。依托人工智能技术采集实训操作、项目协作、问题解决等过程数据，聚焦学生素养发展的增量而非存量，以伴随式、诊断性评价反向驱动培养目标迭代，形成“目标-教学-评价-优化”的良性循环。

4.2. 内容重构：开发“科教融汇、虚实结合”的模块化课程体系

针对技术迭代与教育更新的时差矛盾，职业教育需打破传统学科知识逻辑，转向基于工作过程的产业逻辑[13]。内容重构的核心是搭建敏捷动态的资源供给系统，以科教融汇更新教学内容，以虚实结合拓展实践场域，破解育人载体虚化断裂的问题。

4.2.1. 可行性挑战与分析

开发“科教融汇、虚实结合”的课程体系与实训平台在理论上高度契合产业敏捷迭代的诉求，但在实践推进中面临两大现实障碍。其一，资金约束障碍。高精尖实训设备与数字孪生平台的研发等需要巨额的初始与持续性资金投入。其二，技术门槛障碍。将企业前沿的复杂工艺、真实生产数据脱敏并转译为标准化、模块化的教学案例，存在较高的技术壁垒，导致产教间的数据要素流动与资源共建难以深度落地。

4.2.2. 策略性建议

第一，推行模块化课程重构，打造可动态组合的知识生态。依据产业链最新技术图谱解构专业知识，搭建“底层共享+中层分立+高层互选”的模块化架构：底层夯实数据分析等通识模块；中层聚焦特

定岗位核心技能；高层开放跨学科创新拓展。支持学生灵活组合课程并配套微证书认证，实现课程内容的敏捷迭代与柔性供给。

第二，深化科教融汇机制，推动科研成果向教学资源转化。依托政校企研协同创新平台，推动院校深度参与企业技术攻关与产品研发，将真实工程项目、工艺难题转化为教学案例，将企业生产工艺标准转化为课程标准。通过“教学-科研-生产”的良性循环，让学生在真实项目实践中掌握复杂问题解决的隐性知识，实现教学内容与产业前沿的实时同步。

第三，搭建数字孪生实训平台，落实多元共建的试点方案。针对建设资金约束，探索“政府引导基金+企业专项赞助+院校场地支撑”的多元筹资与共建共享模式。通过推动虚拟仿真与实体实训深度耦合，形成“虚拟预演-实体实操-真实创新”的完整链条，待平台运行平稳并形成低成本的可复制范式后，再行全面推广。

4.3. 机制重建：打造“校企深度协同体”驱动的协同育人生态

针对产教融合“合而不融”、交易成本偏高的顽疾，建议突破传统契约式合作模式，从组织形态、利益机制、人员流动三个维度构建校企深度协同体，形成风险共担、利益共享、要素融通的协同育人生态。

4.3.1. 可行性挑战与分析

构建校企深度协同体在宏观政策层面具备导向优势，但在微观落地时面临深层壁垒。其一，深层制度障碍。校企协同育人与联合攻关所产生的专利、行业标准等无形资产，在价值评估、确权归属与转化收益分配上，尚处于法律与制度的模糊地带。其二，利益诉求冲突。企业资本的短期逐利性与职业教育的长期公益性存在内在张力，导致企业在面对高昂的专用性资产投入时意愿不足，难以形成长效协同。

4.3.2. 策略性建议

一是建议推进产教融合组织实体化运作。依托产业园区与行业龙头企业，先行试点组建市域产教联合体与混合所有制现代产业学院。将校企“甲乙方”交易关系转化为共同决策、共同管理的合伙关系，实现企业资本、技术与院校人才、数据等核心要素的深度绑定。

二是建议建立产权共享激励机制。探索“技术入股+收益分成”的深度合作模式，明确校企联合攻关知识产权的按比例共有制；同时，对企业投入的高端实训设备、兼职师资等专用性资产，通过政府购买服务、税收抵扣等方式予以合理补偿。以产权绑定降低合作的制度性交易成本，保障企业获得可预期的技术与人力资本红利。

三是建议打通校企人才双向流动通道。建立“双向挂职、互聘互认”的常态化机制。设立产业教授、企业导师特设岗位，支持企业大国工匠带项目入校任教，并将其技术成果视同教学科研业绩；落实职业院校教师赴生产一线轮岗实践，破解“黑板上开机器”的教学脱节问题。同步搭建区域性人才供需数字治理平台，实现供需精准匹配。

职业教育应以数字工匠培育为核心抓手，持续深化科教融汇与产教融合，构建适配性更强的育人新生态，为服务中国式现代化建设提供坚实的人才动能。

基金项目

天津市科技计划项目(No. 24YDTPJC00510)，主持人：芦宇。

参考文献

- [1] 中央网信办等四部门印发《2024年提升全民数字素养与技能工作要点》[EB/OL]. 2024-03-01. https://www.gov.cn/lianbo/bumen/202402/content_6933541.htm, 2026-05-28.

-
- [2] 宋丽娜. 职业院校数字工匠培养的需求、目标与路径[J]. 教育与职业, 2025(4): 53-59.
 - [3] 潘维成, 邓黎黎, 王晓峰, 等. 从“产教融合”到“科教融汇”: 我国职业教育高质量发展的历程、逻辑与进路[J]. 职业技术教育, 2025, 46(36): 50-56.
 - [4] 张黎明, 张楚. “工匠精神”嵌入职业院校思政课教学的理论基础、现实困境与实践路径[J]. 职业技术教育, 2026, 47(2): 66-73.
 - [5] 马克思, 恩格斯. 马克思恩格斯全集: 第46卷下册[M]. 北京: 人民出版社, 1980: 208.
 - [6] 李梦卿, 郭方营. 数字中国建设背景下我国职业教育数字工匠培养研究[J]. 职业技术教育, 2024, 45(31): 40-46.
 - [7] 赵鹏燕, 关婷婷. 数字新质生产力赋能产教融合的耦合逻辑、问题识别与优化路径[J]. 成人教育, 2025, 45(9): 70-76.
 - [8] 唐明军, 郭广帅, 杨志杰. 数字化转型视域下高职院校培养数字工匠的价值、困境与路径[J]. 教育与职业, 2026(1): 19-26.
 - [9] 胡景谱, 陈凡. 新时代中国特色数字工匠的角色期待及其实现[J]. 科学技术哲学研究, 2023, 40(2): 84-90.
 - [10] 袁烽, 周渐佳, 闫超. 数字工匠: 人机协作下的建筑未来[J]. 建筑学报, 2019(4): 1-8.
 - [11] 周涛. 高职院校培养新质技术技能人才的现实审思与路向澄明[J]. 教育理论与实践, 2025, 45(27): 31-37.
 - [12] 苏德, 董芩. 教育强国视域下高等职业教育新质人才培养的逻辑与路向[J]. 教育学术月刊, 2025(8): 60-68.
 - [13] 姜大源. 工作过程系统化课程的结构逻辑[J]. 教育与职业, 2017(13): 5-12.