

数智时代高技能人才培养:任务转向、 关键问题与路径选择

高涵,刘小苗,王子成

(湖南科技大学 教育学院,湖南 湘潭 411201)

摘 要:在经济社会数智化转型背景下,职业教育的高技能人才培养正经历适应性变革。其发展历程技能适应、跨界、迭代三个阶段,当前正处于培养目标向高端创新转移、培养内容向劳动数能转变、培养过程向开放协同转型、培养评价向多元动态转换的任务转向期。但现行培养体系存在目标错位、内容偏离、过程冲突与评价矛盾等关键问题。亟待从供需对接、课程体系、教学模式、认证系统等方面进行革新,以释放职业教育助推数智化社会发展的核心动能。

关键词:高技能人才;数智时代;任务转向;关键问题

中图分类号:G710

文献标志码:A

文章编号:1672-7835(2025)05-0066-10

一、问题的提出

在全球经济数智化转型的战略背景下,职业教育作为高技能人才培养的主要渠道,肩负着推动国家创新发展与产业升级的重要任务。习近平总书记强调“要高度重视职业教育,大力推进产教融合、健全德技并修、工学结合的育人机制,源源不断为各行各业培养亿万高素质的产业生力军”^①,指明了职业教育服务国家战略的价值方向。当前,人工智能与先进制造技术深度融合,正推动全球制造业范式变革与结构重组,高技能人才已成为驱动产业变革的核心要素。据预测,到 2027 年全球制造业将新增 6 900 万个人机协作岗位,其中 34%的核心技能岗位缺口亟待填补^②,凸显出当前高技能人才培养与产业需求之间的结构性矛盾。产业技术迭代引发劳动形态变革,高技能岗位需求呈现“微笑曲线”分化特征,低端操作岗位加速萎缩,而具备数字孪生运维能力、智能决策能力的高端岗位需求呈指数增长,表明职业教育加快高技能人才培养模式改革的紧迫性。回溯职业教育发展历程,从手工业时代的师徒技艺传承,到工业时代的标准化技能训练,再到信息化时代的人机协同能力培育,各阶段均显示出职业教育与产业需求协同演进的逻辑。2025 年《教育部等九部门关于加快推进教育数字化的意见》指出,职业教育要“面向先进制造业和现代服务业数字转型需要,动态调整职业教育专业,赋能产教深度融合,服务‘一体两翼’建设和高技能人才培养”^③,阐明了构建适配数智化生产场景的育人体系对推动产业升级与教育创新协同发展有重要价值。

目前,围绕高技能人才培养的研究呈现理论与实践双向互动的知识演化图景。理论机理探究上,技术革新引起程序性工作的替代效应和非程序性工作的创造效应引领人才素质能力结构向“高阶多元”

收稿日期:2025-02-21

基金项目:国家社会科学基金项目(BJA220242)

作者简介:高涵(1981—),女,湖南永州人,博士,教授,博士生导师,主要从事职业教育原理、职业教育与乡村振兴研究。

①《习近平谈治国理政(第3卷)》,外文出版社2020年版,第351页。

②World Economic Forum(WEF).*The Future of Jobs Report 2023*. Geneva: WEF, 2023, pp.6-7.

③《教育部等九部门关于加快推进教育数字化的意见》,中华人民共和国中央人民政府网, https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202504/content_7019045.htm。

进阶^①,要求高技能人才在基础技能强化、核心能力提升、专业精神培育等方面与数智化进程保持同步跃迁^②,从而有力应对职业“替代性危机”,提升个体数智技术驾驭力与就业竞争力^③。终身学习意识、交叉融合思维、创新实践能力等元技能构成了新时代高技能人才的核心素养框架^④。同时,相关研究也表明,机器“人化”与人类“器化”引发了数智时代的教育主体性危机^⑤,并强调要高度重视人和技术的主体间性,构建人工智能与人类的双主体互动结构,防止数智技术对人的僭越^⑥。实践问题探赜上,学者们普遍认为数智化转型作为一种变革性力量,已渗透到教育愿景的想象与实践之中^⑦。然而,当前职业教育仍面临育人体系与产业转型需求错位、层次和结构不清、质量保障体系欠缺^⑧、评价体系与就业市场错位等问题^⑨。实现职业教育数智化转型的关键在于将数智技术要素与教育要素融合,确保教育体系与新质生产力发展态势形成动态适配。为此,学者们认为要推进工匠精神与科学精神的教育理念融合^⑩,实现数智技术融入教学理念、内容构建与方式设计的教学范式创新^⑪,加速从单一价值判断向多元智能优化的教育评价升级^⑫,创造高沉浸感与交互体验的“具身沉浸式”学习环境^⑬,形塑教学主体智能化、教学组织混合化、认知过程外显化的数智教育生态^⑭,以培养具备数智能力的高技能应用型人才^⑮,适应数智产业经济发展。

尽管已有研究对数智时代高技能人才培养的新趋势、新问题及行动路径进行了探索,但缺乏对高技能人才培养体系演进的历时性研究,因而未能揭示其驱动逻辑。且现有研究多为现象描述和经验性对策,对关键问题的剖析与系统性路径的建构研究不足。基于此,本文以学校职业教育为研究对象,通过梳理高技能人才培养的历史脉络,剖析时代驱动规律,精准识别任务之变、关键之问及可行之径,以期为我国高技能人才培养提供智力支持。

二、改革开放以来高技能人才培养的发展阶段

“人才技能资本积累的正外部性可直接转化为产业增长附加值,而产业技术升级反向形塑人才能力结构,推动产业技术与人才技能提升形成螺旋式上升的协同发展格局。”^⑯改革开放以来我国高技能人才培养体系演进正是这一理论的具象呈现,可划分为面向机械化的技能适应、面向信息化的技能跨界及面向数智化的技能迭代三个阶段。

(一)面向机械化的技能适应阶段

改革开放初期,国家大力推进经济体制改革,推动传统农业、手工业向机械化与自动化转型,主要体现在农业、手工业等与制造业互动、传统技艺和现代技术结合、机械化生产要素投入等,农业机械动力占比从1978年的17%提升至1995年的78%,手工业部门半自动化设备的普及率年均增长9.2%,实现畜

①Goos, Maarten, Alan Manning, Anna Salomons. “Explaining Job Polarization: Routine-Biased Technological Change and Offshoring”, *American Economic Review*, 2014, 104(8): 2509–2526.

②杨伟国,邱子童,吴清军:《人工智能应用的就业效应研究综述》,《中国人口科学》2018年第5期。

③王羽菲,和震:《人工智能赋能职业教育:现实样态、内在机理与实践向度》,《中国远程教育》2022年第5期。

④宣翠仙,张炜:《数智赋能高职院校新质人才培养:逻辑意蕴、现实困境与实践路径》,《大学教育科学》2025年第1期。

⑤苏慧丽,张敬威:《机器的“人化”与人的“机器化”:智能时代教育的主体性危机与破解》,《现代远程教育研究》2024年第1期。

⑥韩敏,赵海明:《智能时代身体主体性的颠覆与重构——兼论人类与人工智能的主体间性》,《西南民族大学学报》2020年第5期。

⑦布鲁诺·拉图尔:《科学在行动:怎样在社会中跟随科学家和工程师》,刘文旋,郑开译,东方出版社2005年版,第11页。

⑧袁玉芝,杨振军,杜育红:《我国技术技能人才供给现状、问题及对策研究》,《教育科学研究》2021年第7期。

⑨黄明睿,欧阳奕滨,侯永雄:《“人工智能+”赋能创新人才培养的困境与策略——以高职院校为例》,《科技管理研究》2024年第13期。

⑩万君晓:《论数智时代职业教育工匠精神和科学精神的融合》,《自然辩证法研究》2025年第4期。

⑪王羽菲,和震:《新质生产力视域下职业教育数智化转型:价值定位、逻辑向度与行动路径》,《中国电化教育》2024年第1期。

⑫王战军,李旖旎:《数智时代我国高等教育评估体系的转型与重构》,《大学教育科学》2024年第2期。

⑬杨文正,杨俊锋:《数智赋能教育新质生产力:作用机理与实践进阶》,《现代远程教育研究》2025年第2期。

⑭袁磊,徐济远,刘沃奇:《数智教育生态下人机协同教学范式转型》,《开放教育研究》2025年第2期。

⑮林素絮,罗智超,林欣:《数智化助力职业教育高质量发展——基于赋能方式和创新要素二维框架的分析》,《高等工程教育研究》2024年第5期。

⑯Lucas Jr, Robert E. “On the Mechanics of Economic Development”, *Journal of Monetary Economic*, 1988, 22(1): 3–22.

力向柴油动力、作坊生产向机械制造转型^①。这一阶段技术变革以机械化、自动化替代手工劳动为核心,对技能人才的要求集中于适应机械化生产的标准化操作技能。

为应对技术变革带来的人才新需求,国家通过加大对工人和农民的培训力度,加快建设高素质的产业技术工人队伍^②,培养了大批掌握机械制造和操作的技术工人。1994年,全国教育工作会议明确提出“加速高等职业教育的发展步伐”,为培养适应机械化生产需求的高级技能人才提供了全新的教育路径。同年,职业资格证书制度正式确立并被纳入《中华人民共和国劳动法》,为技能人才的社会地位确立及培养提供了法律保障。进入21世纪,“十五”规划在国家战略层面明确要“加快培养市场所需的生产一线操作人才”^③,以适应制造业机械化转型与升级的迫切需求。2002年《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》《加强职业培训提高就业能力计划》及国家高技能人才培训工程等系列政策密集出台,提出“培养一大批生产、服务第一线的高素质劳动者和实用人才”,显著提升了高级技工、高级技师的数量与质量。

这一时期,技能人才培养目标强调增量与提质并重,以实现技能人才规模扩张与质量提升的帕累托改进,培养内容聚焦于机械设备的操作维保、工艺优化及初级技术创新,并通过职业资格认证,构建技能价值的社会认同机制,有效地缓解了制造业机械化过程中高技能人才短缺问题。

(二)面向信息化的技能跨界阶段

21世纪初,全球化与信息技术革命交织的背景下,信息技术虽为全球制造业发展提供了革新动力,但也加剧了技术锁定风险。研究表明,长期依赖技术扩散的追赶模式,导致我国在核心技术上发展滞后,陷入“引进—模仿—落后”的循环困境^④。工业互联网、数字工厂等新型生产范式的涌现,推动制造业向数字化、服务化、绿色化加速转型。这种转型促使传统生产要素与信息要素重组,大大提升了全要素生产率,对人力资本结构更是提出了新要求^⑤。然而,数据显示,2005年我国高技能人才仅占技能劳动者总量的21.3%,远低于发达国家35%的平均水平^⑥,亟待培育兼具先进制造技术与信息化素养的高技能人才。

为破解技能人才供需结构性矛盾,2003年《中共中央国务院关于进一步加强人才工作的决定》首次将高技能人才纳入国家人才战略框架,明确其“推动技术创新和科技成果转化的重要力量”定位,提出建立“工学结合、校企合作”的培养机制。后续政策导向呈现三大特征:其一,跨界能力培养是核心要义。2006年,《关于进一步加强高技能人才工作的意见》提出,鼓励和支持高技能人才突破传统技能边界,参与技术研发与国际交流,强调对高技能人才跨界能力的培养。其二,建立分类培养体系。2007年《高技能人才培养体系建设“十一五”规划纲要》明确界定了高技能人才内涵,并将其分为技术技能型、复合技能型、知识技能型三类。其三,完善激励机制。《关于高技能人才享受国务院颁发政府特殊津贴的意见》等文件相继出台,提出通过建立示范基地、扩大培训规模、设立特殊津贴等举措,系统推进高技能人才培养与发展的制度改革。

此阶段,我国高技能人才培养在主体层面构建了中央统筹、地方实施、校企双主体的协同机制;培养模式更加注重技术能力与信息化能力相结合的跨界培养方式;培养机制从行政指令式逐渐转向市场化配置,实现以技术需求引领教育教学、以信息化促进职业教育现代化的转型。

(三)面向数智化的技能迭代阶段

以数字化、智能化等为核心特征的新技术,不仅重塑人类认知的思维框架,更引发知识创造与积累

①中华人民共和国国家统计局:《中国统计年鉴》,中国统计出版社1999年版,第383页。

②罗哲,张云具:《建设高技能人才队伍的历史脉络、理论逻辑与路径构思——以中国式现代化为视角》,《社会科学辑刊》2024年第1期。

③《中华人民共和国国民经济和社会发展第十个五年计划纲要》,《新华每日电讯》2001年3月18日。

④傅元海,孔静:《新发展格局下我国制造业高端嵌入全球价值链的逻辑》,《学术研究》2024年第10期。

⑤苏涛永,郭鑫,李雅洁:《人工智能促进企业持续性创新了吗?——基于人力资本结构与知识吸收能力视角》,《商业经济与管理》2025年第4期。

⑥中华人民共和国国家统计局:《中国统计年鉴》,中国统计出版社2006年版,第125页。

模式的数智革命,推动人类社会迈入数字孪生、智能决策、人机协同的数智时代^①。这一时代,以通用人工智能、大数据、云计算为代表的数智技术成为重构全球产业链与商业模式的核心驱动力。智能制造业的技术跃进带来了对具备多维知识结构、数智化思维及智能装备操作能力的应用型人才需求^②,使得高技能人才的能力结构从操作型技能向“硬技能多元化、软技能高阶化、知识体系动态化”演进,也是劳动过程智能化在人力资本领域的响应。

面对数智时代技能迭代的新型人才需求,国家持续展开政策布局。2010 年《国家中长期人才发展规划纲要(2010—2020 年)》确立“国家高技能人才振兴计划”等 12 项重大工程,提出技能人才占从业人员比例 25% 的目标,并明确“高端引领、整体开发”原则。2011 年《高技能人才队伍建设中长期规划(2010—2020 年)》明确提出高技能人才队伍建设的目标和任务,成为高技能人才培养的“风向标”和“指挥棒”。此后,《智能制造发展规划(2016—2020 年)》《国务院办公厅关于深化产教融合的若干意见》等系列政策配套实施,通过“智造工匠”培养计划、产教融合型企业认证制度等形成政策合力。2021 年《关于推动现代职业教育高质量发展的意见》要求职业教育主动适应数字经济、智能制造等新兴领域的发展需求,调整专业设置和课程内容,确保人才培养与产业需求同步。2024 年《加快数字人才培育支撑数字经济发展行动方案(2024—2026 年)》重点部署了高技能数字技术工程师、数字技能提升工程及数字职业技术技能竞赛等核心任务,旨在加大高技能数字人才培养力度,形成高技能人才引领数字经济发展的新格局。2025 年《教育部等九部门关于加快推进教育数字化》等文件则进一步强调职业教育要面向产业数智转型需要培养高技能人才。

面向数智化的高技能人才培养正经历系统性变革,培养目标从技能熟练者转向技术创新者,能力体系亟须突破专业知识本位,向大数据分析、智能系统运维等复合技能转型。未来,还需进一步探索“人工智能+教育”的人才培养范式,也是职业教育回应数智化挑战的必然选择。

三、数智时代高技能人才培养的任务转向

从农耕时代到智能时代,人类教育形态嬗变始终围绕知识范畴、认知方式、教学过程、价值判断等基本命题展开^③。从教育与经济互动视角审视,职业教育亦当积极应对数智化生产下高技能人才培养的新任务。作为数智时代发展新质生产力的核心劳动要素,高技能人才的劳动场景呈现“范围扩大化、内容创新化、方式协作化、组织扁平化”的“四化”特征^④,触发了教育活动系统性变革。应用泰勒原理与杜威经验主义课程论的整合分析框架,数智时代高技能人才培养在目标、内容、过程和评价四个教育活动维度呈现清晰的任务转向轨迹。

(一) 培养目标从低端执行向高端创新转移

数智时代产业经济高质量发展对高技能人才规格的需求转变驱动职业教育人才培养目标的适应性变革。据麦肯锡全球研究院预测,至 2030 年,中国将有 2.2 亿劳动者面临职业转型,其中以算法工程师为代表的新兴岗位需求增幅达 46%,而传统制造业岗位预计缩减 27%^⑤。当前,技能型职业岗位变迁呈现三重演化路径,构成技术革命重塑劳动分工的动态图景。其一,低技能岗位的技术跃迁。信息技术的“海潮效应”对重复性劳动形成系统性替代压力,制造岗位的操作规程从机械重复向智能调控变化,要求从业者必须掌握工业软件操作、生产系统解析等复合能力,从“体力主导”向“脑体结合”的能力结构升级。其二,高技能岗位的“再技能化”。新型岗位往往具有复杂的技能要求,企业用人也随之偏好具备高端设备操作、生产系统认知及数字工具应用能力的高技能者,这就要求劳动者通过学习与培训等实

①张建锋,肖利华,许诗军:《数智化:数字政府、数字经济与数字社会大融合》,电子工业出版社 2022 年版,第 36 页。

②肖潇,杨斯淇:《智能制造赋能新质生产力:逻辑机理与实践指向》,《湖南科技大学学报(社会科学版)》2024 年第 6 期。

③黄荣怀,刘德建,刘晓琳,等:《互联网促进教育变革的基本格局》,《中国电化教育》2017 年第 7 期。

④任雪园:《变革与转型:智能化时代高等职业教育人才培养模式的再审视》,《职业技术教育》2019 年第 28 期。

⑤华强森,成政珉,梁敦临,等:《中国的技能转型:推动全球规模最大的劳动者队伍成为终身学习者》,麦肯锡全球研究院 2021 版,第 3 页。

现能力迭代^①,这种“再技能化”需求正是体现新经济形态对人力资源供给侧的重塑。其三,数智型前端技术岗位的持续衍生。《2025年未来就业报告》指出,到2030年,数智技术转型将创造1.7亿个工作机会,集中在科技、数据和人工智能等领域,标志着劳动市场进入“数智岗位增生期”^②。以智能产线工程师为例,其工作内容突破传统技能边界,需要兼具技术操作、系统优化、算法创新等能力。本质上,劳动岗位进化是“熊彼特式创新”在人力资源领域的具象化,劳动者核心职能从执行预设程序转向设计技术方案,职业角色从价值链末端的操作者向前端的创新设计者演进。这种转变在数智时代呈现加速趋势,推动高技能人才的职业角色从劳动型工人向知识型工人跃进,促使职业教育人才培养目标的内涵与外延结构性升级,实现由技能传授到创新赋能的范式转换。

(二) 培养内容从劳作技能向劳动数能转变

数智时代产业技术革新引发劳动形态转变,使得岗位对“数能”的要求发生变化,进而重构职业教育的高技能人才培养逻辑。据麦肯锡全球研究院预测:“到2030年,数字化劳动力将通过数字技术打破人机边界、激活劳动力潜能,形成价值1.73万亿元的蓝海。”^③可见,“数字劳动”将成为未来经济最具代表性的劳动形态,并催生新型“数能”需求,成为高技能人才培养内容变革的外部“市场压力”。具体而言,劳动形态的数智化转型对高技能人才培养课程体系产生解构,相关研究以2020年以来与数字技能相关的国家职业标准作为研究对象,对“工作能力要求”进行词频分析,结果显示新职业中对“知识”“技术”“数据”“管理”的能力要求出现频率最高^④。可见,在智能制造岗位的能力需求中,“数据建模”“智能决策”超越“设备操作”成为核心能力要素。然而,现行职业教育体系仍延续工业时代培养惯性,以“执行性”操作技能为主要教学内容,采用标准化课程模块与固定教学场景,难以满足数字劳动对动态知识更新和虚实融合训练的要求,进而产生“技能时滞”问题,即毕业生的“技能包”与岗位实际需求匹配时间显著延长。根据国际劳工组织2024年数据显示,全球人工智能技术应用率仅达预期目标的43%,其核心阻滞因素是劳动力市场对技术升级的响应滞后,劳动者智能生产的能力与技术变革间存在显著的数字技能鸿沟^⑤,本质上也揭示了职业教育数能供给与技术迭代需求的结构性错位。对此,数智时代的高技能人才培养应主动转向培养受教育者的高阶能力、复杂技能和更宽泛的综合素养,围绕“数智劳动”重构职业教育高技能人才培养的课程内容体系,有效增强劳动者对数智时代的适应力和创造力。

(三) 培养过程从单向封闭向开放协同转型

数智时代知识生产方式及传播形式的变革深度介入了人才培养过程,改变了技能型人才的能力习得方式,驱动高技能人才培养过程由单向封闭的传统模式向开放协同的现代范式转变,这种转变既是教育领域的自我革新,也是顺应时代发展、满足产业升级需求的必然选择。主要表现在以下几个方面:其一,产业升级推动岗位技能复合化。以智能制造岗位为例,其技能要求早已突破了机械操作技能的单一范畴,延至工业互联网数据分析、智能设备编程调试等多个领域,而反观传统高技能人才培养过程往往局限于单向的固定课程设置和技能实训,难以满足岗位对跨领域复合型能力的需求。同时,开源生态中跨地域、跨行业的技术协作成为常态,高技能人才必须具备开源社区参与能力、技术协同创新能力,能够在开放的技术生态中贡献智慧、整合资源,这些都无法在传统单向封闭的培养过程中实现。其二,新兴技术伦理成为高技能人才培养过程中需予以重点关注的问题。随着人工智能生成内容(AI Generated Contents)、深度伪造、区块链等新兴技术的广泛应用,一系列技术伦理问题接踵而至,要求在人才培养过程中,既要重视技术创新能力的培养,也要深度融入技术伦理判断能力与职业素养等培育内容,使技能

①方长春:《去技能化与再技能化:新就业形态与青年职业发展》,《人民论坛·学术前沿》2023年第16期。

②World Economic Forum(WEF).*The Future of Jobs Report 2025*. Geneva: WEF, 2025, pp.5-6.

③孙俊信,陈震,郑文才,等:《数字化劳动力白皮书:全力激活人效潜能,助力企业行稳致远》,麦肯锡全球研究院2022年版,第10页。

④李巍,闫利文,赵文平:《智能制造领域现场工程师数字技能培养的价值、要素及路径》,《中国职业技术教育》2024年第14期。

⑤International Labour Organization(ILO).*World Employment and Social Outlook:Trends 2024*. Geneva: ILO, 2024, pp.60-62.

人才掌握技术创新能力的同时,又能全面考量数智技术应用可能引发的各类风险与挑战,在技术研发应用与风险管控之间取得动态平衡。其三,数智产业竞争以技术创新为焦点,培养具备创新策源能力的高技能人才是核心任务。在传统单向封闭的培养过程中,学生对真实产业场景的接触往往停留在观摩层面,缺乏全流程实践,难以形成创新意识和技术转化能力。由此,数智时代高技能人才培养过程应从传统单向的技能封闭传递模式,走向以创新策源为中心的开放协同式培养。

(四) 培养评价从刚性静态向多元动态转换

数智时代高技能人才培养评价从刚性静态向多元动态转变,是技术迭代、产业升级与教育生态重构三个层面共同作用的结果。在技术迭代层面,人工智能、大数据等新兴技术迭代周期压缩,算法优化、存储分析技术突破等创新成果不断涌现,且技术应用场景呈现跨领域融合态势,对高技能人才的知识和技能要求在持续更新,传统的刚性教育评价体系往往基于静态的标准、规范和知识体系,难以全面涵盖和动态跟踪新兴技术所要求的能力和素养,无法准确评价人才对新技术的掌握和应用能力,导致评价内容与标准更新速度与技术前沿的时差日益显著,引发“教育评价滞后”的突出问题。在产业升级层面,传统制造业、农业等产业向智能化、数字化、绿色化转型,数字经济、新能源、生物医药等新兴产业蓬勃发展,使岗位能力模型从单一技能矩阵升级为动态能力图谱,要求评价体系具备实时感知产业需求、动态调整评价指标的能力,进而指引教育体系精准培育契合产业需求的高技能人才。在教育时空层面,数智技术将教育场所从实体边界扩展至虚实共生的泛在学习空间,终身学习理念推动教育时间维度从阶段性学习向全生命周期延伸。这种变革使得学习成果的生产场景呈多元化、泛在化特征,但是传统评价体系仍遵循学校中心主义范式,以固定学制考核和标准化测试为核心,难以将非传统学校教育下获得的学习成果纳入评价认证范畴,造成高技能人才在身份建构与社会认可上的时空错位难题。因此,在数智技术驱动产业生态、教育生态深度重构的时代语境下,高技能人才培养评价体系亟待突破刚性静态的范式约束,通过构建多元动态的评价机制,提升人才培养对市场需求波动的响应灵敏度与调节弹性。

四、数智时代高技能人才培养要解决的关键问题

面对数智时代高技能人才培养任务的现实转向,职业教育在高技能人才培养的规格目标、课程内容、教学过程和评价认证上仍然存在结构性错位、动态性偏离、机制性冲突与适配性矛盾等关键问题。

(一) 培养规格目标与智能制造产业需求的结构性错位

高技能人才在数量与质量上的有效供给,直接关乎产业经济高质量发展目标的实现程度。相关数据显示,我国技能人才总量超过2亿,但其中高技能人才仅5000万人,与德国、日本等制造强国相比差距显著^①。数据直观反映出,现阶段高技能人才的培养成效与智能制造产业发展“刚需”之间,存在严重的结构性错位。传统人才培养定位固守“中低端技能”生产逻辑,难以适配智能制造岗位中技术集成度提升、工作内容非程式化所产生的高端技能需求,能力培养规格与产业需求岗位能力目标之间的错位问题亟待解决。造成这一问题的原因多元且复杂。首先,职业教育高技能人才培养的层次偏低。当前,尽管高职院校占据普通高等教育的半壁江山,但本科层次职业教育发展面临诸多阻碍,优质职业本科院校数量稀少。这种“层次低位”的困局导致技能人才能力结构出现“塌陷”。在关键技术领域,培养高端研究人才、科技成果转化人才、行业应用人才以及生产服务一线技术人才是突破“卡脖子”问题的关键。其中后两类人才主要依靠高等职业教育体系培养,在高等教育结构中的占比高达70%^②,而现阶段本科层次职业教育发展的滞后,极大限制了职业教育体系输送高端技能人才的能力。其次,岗位能力需求快速演进的“负向”调节作用。数智时代的产业工人技能岗位需求变化速率快,呈现出技能复合度提升、非确定性任务增强及人机协作深化等特征。然而,当前职业教育技能人才培养目标仍然侧重于“低水

^①陈思铭,徐康泰,高云裳,等:《我国本科层次职业教育发展:现状、问题与路径》,《中国电化教育》2023年第7期。

^②人力资源和社会保障部:《新职业——智能制造工程技术人员就业景气现状分析报告》,中华人民共和国中央人民政府网,https://www.gov.cn/xinwen/2020-08/26/content_5537486.htm。

平技能”的重复训练,缺乏对综合能力与创新思维的高度重视,导致毕业生难以胜任高阶技能岗位工作。最后,教育供给端与产业需求端对劳动价值的认知错位。产业端将高技能人才定位为“创新协同者”,岗位内容从单一走向综合、从确定走向多变,不同类型人才工作界限趋于模糊,劳动分工呈现“高度集成”态势。但教育系统仍将其简单视为“技术执行者”,把技能劳动者限定在特定岗位从事低层次重复性工作,严重制约了技能人才高阶能力的后期培育。因此,职业教育系统亟须重新审视高技能人才的劳动价值,构建对接数智时代新技术岗位标准的人才培养动态调整机制,实时调整人才培养规格,确保人才培养与产业需求同频共振,以解决“低”培养规格与“高”岗位需求之间的错配难题。

(二) 课程知识供给与数智技术革新的动态性偏离

传统的“学科导向”职业教育课程体系在就业环境稳定和技术迭代缓慢的时代里发挥了显著效能,培养了大量适配传统产业的技能人才。然而,当人工智能、大数据等新兴技术以快速迭代重塑产业形态时,职业教育课程内容的路径依赖与技术升级需求之间的鸿沟日渐凸显,突出表现为课程知识供给与数智技术革新的动态性偏离。这种偏离在数智时代呈现三大表征:其一,课程更新的制度惰性与技术迭代速率的逆向差。产业数字化转型推动岗位能力矩阵加速重构,如人工智能技术在短短几年内就从理论研究走向广泛应用于医疗影像诊断、金融风险预测、智能客服等多个领域,产业数字化转型促使相关岗位对数据分析、算法应用等能力需求大增。但职业教育课程受审批周期长、师资滞后等制度性瓶颈限制,智能制造、数字服务等学习领域出现“课程真空期”。其二,静态知识供给与动态技能需求冲突。现行的职业院校课程中,传统技能模块占比过多,而反映新兴技术要素的课程远远不足。以电商直播为例,行业已从最初简单的产品展示直播,发展到融合虚拟现实展示、精准营销算法推荐、实时互动等多种技术模式,主播技能要求、数据分析指标等行业标准也有巨大变化,但职业教育课程依然以传统的营销理论和简单的直播操作技巧为主,这种偏离直接造成毕业生无法达到行业的用人标准,形成“技术代际落差”。其三,单一教学内容与复合岗位能力形成技能鸿沟。大部分职业院校理论教学与实践教学时长比仍维持在7:3的传统比例,虚拟仿真、数字孪生等新型教学技术在职业院校的覆盖率依旧处于较低水平,难以契合智慧工厂、工业互联网等领域新兴岗位对复合能力培养的需求,无法跨越从校园到职场的技能鸿沟,不能迅速融入并胜任相关工作。破解课程体系知识供给与技术革新的动态性偏离,关键在于构建职业教育课程知识体系与产业技术演进同步的动态调整机制,以及提高课程开发过程中行业企业参与度。

(三) 教学过程设计与数智能力生成的机制性冲突

数智时代产业技术演进的非线性特征,使其以跳跃式、突变式的方式突破既有岗位技能框架,数智能力生成规律不同于传统技术操作的知识累积逻辑。然而,职业教育教学过程依然遵循传统知识传递的累积规律及程序性逻辑,导致二者在能力培养机制上产生深层冲突。这是工业时代教育范式与数字文明生产形态的结构性“断裂”,当传统线性延展的知识传递系统遭遇指数级爆发的技术演进浪潮时,技术代差与能力缺口必然呈扩张态势。这种机制性冲突的根源可从三个方面剖析:其一,职业教育学制系统的刚性约束。学制系统更新是一个复杂且严谨的过程,通常需历经需求调研、标准制定、教材开发等一系列环节。据统计,国际上根据职业资格标准框架对教材内容进行更新的周期约为1到3年^①,远远超出了企业技术更新决策的敏捷性阈值,使得培养内容难以紧跟新兴产业技术前沿,进而不可避免地陷入“教育产出即过时”的困境。其二,产教融合处在物理空间置换的“弱联结”状态。企业技术资产的“强专用性”与教育投资的“通用性”目标存在天然张力,使得当前职业教育校企合作大多停留在设备捐赠、基地共建等物理要素转移层面。此种状态下,学习者接触的仅是脱离实际应用情境的“技术片段”,而非真实生产场景中的技术系统集成。这种“去情境化”的教学导致学生难以构建对数智技术生态系统的整体认知,人力资本积累速率远滞后于技术迭代需求。其三,传统教学过程的稳态逻辑与数智能力的动态生产规律的相抵触。数智能力生产依赖于由真实问题驱动到持续实践反思的非线性过程,要求

^①毕丹:《比较视野中职业教育教材建设的经验与启示》,《中国职业教育》2021年第26期。

学习者在真实动态场景中培养技术感知、快速迭代与跨界整合能力,而现行职业教育普遍采用的是从理论教学到单项实训,再到综合实习的线性流程。因此,传统高技能人才培养过程已不再契合数智技术发展节奏,而是成为制约产教精准对接的障碍,亟待有效匡正。

(四) 评价认证体系与技术范式转型的适应性矛盾

数智技术全方位嵌入经济活动,本质上是工业经济范式向数智经济范式的系统性转型,两种范式在价值逻辑、技术标准等层面的内在张力不断加剧,这种张力通过教产互动传导至职业教育的高技能人才培养评价体系上,表现为评价认证体系与技术范式转型之间的适应性矛盾。这种适应性矛盾体现在多个层面:其一,在评价理念层面,存在工业化思维与数智伦理的价值断裂。传统评价体系根植于工业化时代的效率优先逻辑,将人才培养机械地等同于标准化技能培训流程,过度关注操作熟练度与短期岗位适配性指标,缺乏数智时代对人工智能伦理、数据安全意识等核心素养的要求。若长期按照传统评价体系输出的技能人才难以应对数智化转型中复杂多变的技术伦理问题与数据安全风险。其二,在评价内容与标准层面,知识体系与产业需求间的代际鸿沟日益突出。现阶段,职业教育课程标准和评价内容的更新远远滞后于工业4.0、元宇宙等新兴技术场景的发展节奏,面向区块链、量子计算等前沿领域的教学资源及评价标准明显不足。其三,在评价方式层面,传统的终结性评价依旧占据主导地位,与数智技能的动态发展特征存在矛盾。当前,职业教育仍以考试、证书等静态评价为主,对项目制学习、微认证等新型学习成果缺乏有效的认定机制,尚未形成覆盖学习全过程的动态监测体系,无法全面、精准地捕捉学生发展过程中的成长轨迹与能力跃迁,不能实现对学习过程的全周期追踪与科学评估。其四,在评价主体层面,一方面,企业深度参与人才评价不足,诸多行业标准未能及时有效地转化为教学标准;另一方面,校内评价仍是主体,企业行业参与评价的机制尚未健全。此外,职后评价存在数据收集低效、数据整合与系统分析困难等问题,难以形成具有指导价值的教学改进依据,无法构建从职前教育到职后发展的完整闭环。综上所述,这种适应性矛盾使得职业教育人才培养评价结果不能真实反映产业一线对智能决策、人机协作等关键能力的实际需求,迫切需要构建与数智经济范式相适应的新型评价认证体系。

五、数智时代高技能人才培养的路径选择

数智时代高技能人才培养需直面任务转向中的关键问题,突破“技术工具论”的认知局限,将数智技术融入人才培养的全链条,构建适应数智时代的高技能人才培养生态体系。

(一) 搭建数据驱动的人才供需智能适配平台

破解高技能人才供给规格与智能制造产业需求的结构性错位,关键在于打破部门、地域与行业壁垒,构建数据贯通、智能协同的供需适配体系。首先,建设国家级人才供需智慧中枢。由教育部牵头,联合人力资源和社会保障部、工业和信息化部等多部委构建数据共享机制,汇聚劳动力市场、产业技术演进及教育供给等数据,形成覆盖产业链与教育链的人才供需数据库。组建由企业技术专家、职业院校代表、教育行政管理人员等构成的专家团队,通过大数据分析、企业调研数据以及行业发展趋势报告,构建未来关键技术岗位人才技能需求趋势的预测模型,并定期发布新兴岗位发展报告、技能需求预测报告及岗位能力画像等,为国家职业教育政策制定与资源布局提供科学的决策依据,推动职业教育专业目录和培养标准随产业需求进行实时更新。其次,建立区域产教适配数字中台。一方面运用数字孪生技术对区域产业发展趋势进行模拟推演,以掌握区域产业人才需求态势。另一方面,依托产教联合体汇聚的产业实时数据、企业用人信息以及职业院校人才培养反馈数据,精准研判高技能人才在数量、结构及能力的培养要求。最后,搭建产教人才对接反馈平台。一方面,院校与企业建立深度合作机制,企业通过平台了解人才培养情况,提前介入人才培养过程,并定期将岗位调整、技术升级等信息反馈至平台,院校利用平台信息及时调整专业设置和教学内容,确保人才培养与产业需求同步衔接。另一方面,设置人才培养质量跟踪模块,对毕业生的工作表现、技能提升情况进行跟踪记录,院校利用反馈数据进一步优化人才培养方案,实现产教之间的深度融合与协同发展。通过国家中枢、区域中台及产教反馈终端的三级架构,实现人才供需数据资源整合及精准预测,以解决高技能人才供需的结构性错位问题。

(二) 开发适应技术迭代的动态柔性课程体系

纠正课程体系知识供给与数智技术革新动态偏离,需对课程目标、内容、结构与评价等要素系统革新,构建具有迭代响应力的课程体系。首先,构建层次分明、要素融合的课程目标体系。纵向上依据岗位层级差异,针对技术应用岗、技术管理岗和创新研发岗等设置差异化能力培养目标;横向上将人工智能、大数据分析、云计算等数智技术能力与创新思维、跨界协作等职业素养目标融合,明确不同岗位层级所需能力要素权重。其次,对接技术演进实时更新课程内容。组建由数智技术专家、行业企业骨干与职教教师构成的课程创新开发联盟,运用大数据、人工智能、元宇宙等技术追踪技术演进动态和岗位能力需求变化,建立技术能力单元与课程标准的对应关系,实现新技术识别、拆解到融入课程的全流程数字化管理,确保课程内容更新与技术演进的同步。再次,建立微模块交叉融合的课程结构。一方面在通识课程、专业课程基础上,开设“人工智能+”“大数据+”等跨专业课程,并支持学生自主选择课程组合;另一方面运用知识图谱技术将传统课程拆解为最小知识单元,同步将新技术解构为可灵活重组的教学最小知识单元,通过插件形式嵌入原课程体系,形成动态的微课程库。此外,引入人工智能预训练模型,提前开发“未来技术学习单元”。最后,开展技术适配度课程评价。利用数智技术平台,实现教学过程全要素数据采集,生成包含技能掌握率、技术使用效度等关键指标的学生数字画像,建立技术适配度评价指标,并设定动态阈值,当评价数据低于阈值时,系统自动通过可视化界面预警提示课程改进,从而实现课程质量的动态诊断与优化。

(三) 构建人机协同的虚实共生教学模式

应对从单向度技能叠加向复合立体数智能力生成的跃迁,需改革传统职业教育线性封闭的培养过程,构建符合数智能力非线性生成规律的教学模式。首先,建立产教深度融合的数据价值共创共享机制。通过政策法规明确校企数据共享的权责边界,推动将企业设备运行参数、工艺优化方案、技术攻关案例等生产数据转化为教学资源。设立产教融合创新实验室,将教学过程直接嵌入企业技术创新链条。企业实时传输生产数据,学校据此开发教学案例。同时,教学中提出的工艺优化方案经企业验证后反哺生产,实现教育与产业在知识生产与技能培养的双向赋能。其次,创设虚实交互的实践场域。职业院校联合头部企业共建数智产业学院,通过5G、数字孪生、虚拟现实等创设从虚拟仿真到虚实混合,再到真实生产场景的三维实践体系。以智能建造专业为例,学生先通过VR进入虚拟工地,完成设备操作、结构测量等基础技能训练;继而在虚实混合的学习空间里,借助工业机器人、物联网传感器等,开展施工方案设计与虚拟验证;最后进入企业参加真实工程施工,将虚拟场景中的施工方案落地实施。此外,依托元宇宙平台开发跨地域、跨岗位的协同项目,学生以虚拟身份参与团队协作,在解决复杂问题中培养跨界整合能力。再次,建立人机协同的智能教学系统。开发覆盖知识学习、技能训练、创新实践的智能体,实现教学全链条的人机协同。在知识学习阶段,基于自然语言处理技术的智能助教与学生实时交互,解答知识疑问并生成个性化学习建议,也为教师下阶段教学提供参考;在技能训练环节,教师讲解和示范后,模拟企业工程师的智能教练对操作过程进行实时动作捕捉与精准反馈;在创新实践层面,生成式AI智能体则为学生提供创意启发与方案优化建议,学生通过与智能体的交互反复优化方案,教师则负责把握教学方向与价值引领。最后,建立学习行为智能监测反馈系统。综合智能摄像、传感器网络和大数据分析技术,实时追踪学习者的学习行为数据,建立包括技术熟练度、系统思维、创新潜质等维度的能力评价指标,生成学习者能力画像,为学生推送个性化学习路径与资源,也为教师优化教学策略、调整教学内容提供依据。

(四) 建立全周期的个性化柔性评价认证系统

缓解高技能人才评价体系与技术范式转型的适配性矛盾,亟须摒弃传统以固定学制为单一衡量标准的刚性评价范式,构建全周期、个性化的柔性评价机制。首先,推行柔性学分制与个性化学习评价路径。职业院校联合企业深度参与学分体系设计,根据岗位技能图谱对课程模块进行分类赋分,将企业真实工作任务拆解为模块化课程,并赋予相应学分,学生修满学分即可申请毕业。其中,学分计算上,设计灵活的学分置换方式。对学生参与企业实践、校企协同创新项目及技能竞赛所获得的成果进行专业评

估,合格者可置换相应课程学分。时间维度上,聚焦新兴前沿技术,在周末、寒暑假开设集训式微课程,学生学习后可获取相应学分,既有效缩短培养周期,又可形成个性化技能知识体系。其次,建立教培衔接的终身学习评价与支持系统。一方面,校企合作利用大数据技术建立高技能人才职后发展状况评价监测平台,分析技能替代的潜在危机,为高技能人才推送个性化的职后提升培训方案;另一方面,整合学校、企业、社会等多方资源,锚定新型岗位迭代带来的新技术标准,校企合作开发定制化的职业培训项目,帮助高技能人才实现技术能力的持续迭代。最后,建立高效开放的智能认证体系。由行业龙头企业牵头,联合院校、科研机构组建技术标准委员会,共同制定评价认定标准。当新技术出现,及时更新认证标准,提高职业技能等级认定更新的频率。高技能人才则需重新学习新技术模块,以获得新的技术认证,从而驱动高技能人才持续更新知识结构。同时利用区块链等技术,建立覆盖政校企全域的学习成果认定、积累与转换银行,使各类学习成果得到各方互认,进而打破学历证书、职业资格证书、技能等级证书之间的转换壁垒,激励高技能人才构建终身学习路径。

Cultivation of High-skilled Talents in the Era of Digital Intelligence: Mission Shift, Key Issues and Path Selection

GAO Han, LIU Xiaomiao & WANG Zicheng

(School of Educational Science, Hunan University of Science and Technology, Xiangtan 411201, China)

Abstract: Against the backdrop of socio-economic digital and intelligent transformation, vocational education's cultivation of high-skilled talents is undergoing adaptive changes. Its development has traversed three phases: skill adaptation, cross-disciplinary integration, and iterative refinement. Currently, vocational education is navigating a transitional period characterized by shifting objectives towards high-end innovation, transforming content towards digital literacy and labour competencies, evolving processes towards open collaboration, and transitioning evaluation towards diverse and dynamic assessment. However, the existing training system faces critical issues, including misaligned objectives, content discrepancies, process conflicts, and evaluation contradictions. Urgent reforms are required across supply-demand alignment, curriculum frameworks, teaching methodologies, and certification systems to unlock vocational education's core potential in driving the development of a digital and intelligent society.

Key words: high-skilled talents; digital intelligence era; mission shift; key issues

(责任校对 张伟平)