

# 数字经济时代职业院校技术适应性的 提升机制与实践路径

朱正浩, 戚聿东, 赵志栋

**[摘要]** 数字经济发展正在对职业岗位任务产生广泛而深刻的影响, 职业教育应该如何主动适应数字技术变革已经成为一个重大的理论和现实课题。已有关于职业教育技术适应性的研究多从个体视角展开, 且对于技术适应性的机制问题缺乏系统性探索。本文从组织过程视角阐释了职业院校技术适应性的概念、内涵与特征。面对数字经济时代对发展和均衡的内在诉求, 以及“数字颠覆”和“数字融合”对职业岗位和岗位任务的现实需求, 职业院校技术适应性的提升机制既包括“以变应变”, 面向数字技术变革实施专业布局和人才培养模式的战略转向, 还包括“以变促变”, 面向组织内部落实教学模式和课程体系的数字化转型升级。本文进一步分析了职业院校教育实践中存在的动态能力和数字能力缺口, 并提出了提升职业院校技术适应性的“双能力”实践路径。

**[关键词]** 技术适应性; 职业院校; 提升机制; 动态能力

**[收稿日期]** 2024-4-10

**[基金项目]** 教育部首批新文科研究与改革实践项目“经管法领域新文科建设实践”(2021140010)、北京市高等教育本科教学改革创新项目“新文科建设背景下数字经济人才培养模式创新研究”、江苏省教育科研规划重点课题“面向共同富裕的江苏职业院校技术适应性提升机制与实践路径”(B/2022/02/21)、江苏高校学习贯彻党的二十大精神专题研究项目“职业院校技术适应性服务江苏共同富裕实践的机制和路径研究”(SJZT202320)、南京工业职业技术大学引进人才科研启动基金项目“需求侧视角下技术标准推进数字产业创新的机制与实践路径”(2022SKYJ01)、浙江省教育科学规划重点课题“面向共同富裕的浙江职业院校技术适应性提升机制与实践路径”(2023SB136)。

**[作者简介]** 朱正浩, 南京工业职业技术大学商务贸易学院/浙江舟山群岛新区旅游与健康职业学院, 电子邮箱地址: lotus202203@126.com; 戚聿东(通讯作者), 北京师范大学经济与工商管理学院, 电子邮箱地址: qiyudong@bnu.edu.cn; 赵志栋, 江苏第二师范学院商学院, 电子邮箱地址: jjbww@126.com。

**[致谢]** 感谢匿名审稿人和编辑部在本文写作过程中提出的宝贵建议。

数字经济正在通过重组要素资源、重塑经济结构催生新的“技术—经济”范式。面对新“技术—经济”范式下的发展趋势，作为培育劳动力要素、实现劳动力职业能力培育和精神素养发展的最主要手段，职业教育该如何主动加以适应，推动数字经济高质量发展，已经成为一个重大的理论和现实课题。目前关于职业教育适应性问题的研究多从现代职业教育体系构建(王新波等, 2022)、区域适应性(孙杰, 2023)、课程适应性(花鸥等, 2022)、岗位适应性(温金祥等, 2021)等角度展开。面对数字技术环境的剧烈扰动，学者们认识到技术适应性的核心作用，如俞慧刚(2021)提出技术适应性是职教本科的根本特征。作为适应动力，徐国庆(2016)认为技术变革对职业教育的新要求来自人工智能时代对能力的多样化要求，如精湛的加工技能，对整个生产系统的完整理解与精确控制能力等，以及对特定产品与工艺的创新能力等。作为适应路径，需要“从表层外驱式的顶岗实习到以技术为核心的深层内驱式资源交换的变更，并以校企深度融合所产生的连接红利为跨界契合点”(朱德全等, 2020)，具体包括加大数字技能劳动力培养、实现职业技能培训模式的智能化迭代、完善数字化职业培训应用机制等方面(徐国庆等, 2023)。

已有研究多从逻辑转向和应然指向来理解职业教育技术适应性问题，对于职业教育适应性“怎么提升”的机制问题尚缺乏系统性探索。此外，已有研究多从职业个体视角展开，如俞慧刚(2021)认为职业教育技术适应性是个体对岗位及岗位群所需功能型技术的掌握、迁移和拓展，揭示了技术适应性的应然指向，然而并未阐述形成这种个体能力的教育组织过程。由于个体能力形成需要特定知识、创造性活动、理解能力和实践智慧(Nonaka and Toyama, 2007)，鉴于职业院校是职业教育相关知识、活动和实践的主要组织者，提供了塑造职业个体技术适应性的主要教育活动，因此，从职业院校视角重新审视，有助于理解技术适应性的形成过程和机制。本文从组织过程视角重新阐释了职业院校技术适应性的概念、内涵与特征，以及对数字经济高质量发展的意义，从需求侧探讨了数字经济发展对职业岗位任务的影响和新要求。基于院校动态能力和数字能力，探讨了职业院校技术适应性提升的“以变应变”和“以变促变”机制。分析了职业院校教育实践中的动态能力和数字能力缺口之后，提出了职业院校技术适应性提升的“双能力”路径。

## 一、职业院校技术适应性的概念阐释

### (一)概念的提出

每当社会、经济或者技术处于重大变革时期,适应性问题就会突出地表现出来。技术适应性发生的背景源于技术不连续变革。技术不连续(Technological Discontinuities)指技术变革中突然而显著的变化,这种变化要么极大增强现有组织能力,要么彻底摧毁这些能力(Tushman and Anderson, 1986)。前者如云计算技术极大增强了亚马逊公司的数据处理和存储能力,为全球数以百万计的企业提供了强大的算力,促进了这些企业在大数据分析、机器学习等领域的能力提升。后者如网约车平台,通过算法优化车辆调度和路线规划,极大地影响了传统出租车行业的商业模式和市场地位。技术不连续通常会创造全新的市场和价值网络,破坏或取代现有产品及服务,它们挑战现有的企业能力,要求个体和组织不断更新其技术技能和工作方式,以匹配新的工作环境和生产需求。

数字技术快速迭代背景下,技术变革的不连续性与职业院校办学机制的稳定性间的矛盾日益突出。稳定性指职业院校在长期教育实践过程中逐步形成的一种可预测和系统化的教育模式与惯例,学生可以在一个结构化和规范化的环境中学习,教学标准和流程都是明确和一致的,有利于保障职业人才培养质量和教育管理的连贯性。数字技术快速发展的当下,这种缓慢适应的办学特性可能严重限制了院校快速响应新兴技术和市场需求的能力。技术不连续背景下,原有作为职业院校核心能力的办学模式和治理模式显得“不合时宜”,成为阻碍院校发展的“核心刚性”(Leonard-Barton, 1992)。“核心刚性”体现在课程设置和内容与行业最新技能需求脱节、实训设施和技术设备的更新不够及时、行政体系按照惯例运行而改革困难、教师队伍知识技能逐渐落伍等各个方面。数字技术对经济地貌的渗透与改写使得职业院校面临更加迫切的更新教育内容和教学方法的需求,这种需求与院校固有稳定性之间的矛盾被进一步放大了。

技术适应性被用来描述职业教育活动适应数字技术的不连续变革,反映了职业院校应对上述矛盾的状态。本文从组织过程视角出发,定义职业院校技术适应性为:职业院校在快速变化的技术环境中,持续监测和主动响应外

部技术变革，并在内部系统性地优化技术资源和教育实践的组织过程。技术适应性要求职业院校动态调整其教育策略，以增强职业教育与新“技术—经济”范式的匹配度，支持社会经济转型和高质量发展。这一定义有别于俞慧刚(2021)对技术适应性的理解，俞慧刚(2021)定义为个体对岗位及岗位群所需功能型技术的掌握、迁移和拓展。两者区别在于，前者从中观层面描述了职业院校如何通过组织过程使得职业人才适应技术变革；后者从微观层面展开解释，侧重教育对象的技术适应。职业院校技术适应性也有别于职业教育技术适应性，后者从更加宏大的视角探讨整个职业教育系统如何适应技术不连续，包括教育政策制定、教育模式、教育投入及教育评估等方面的系统性变革，强调多个利益相关者的集体行动。

## (二) 双重适应对象和双重适应维度

职业教育是根据社会对技能型人才需求培育职业人才的社会性活动，一方面是为了满足社会经济发展需求，另一方面为了实现劳动力职业能力培育和精神素养发展。因此，职业院校技术适应性具有双重适应对象，即对社会的适应和对教育对象的适应。对社会的适应体现了职业院校对技术发展的理解和反应，以确保职业教育成果与社会技术进步同步。对教育对象的适应是职业院校在教育活动中确保学生能够掌握、迁移和拓展那些符合当前及未来职场所需的关键能力，同时也培育符合技术伦理和社会责任的职业素养，这种适应性体现了重大技术变革背景下学生技术能力与职业道德的全面发展。与此相对应的，职业院校技术适应性包括外部和内部两个维度。外部技术适应主要面向社会经济需求，涉及院校在面对快速变化的技术环境时，如何持续监测并主动响应外部技术发展趋势，以及由此带来的社会经济需求变化。按照 Teece(2007)动态能力理论，这种能力通过“以变应变”机制，使得职业院校在面对技术不连续时，能够有效感知、捕捉并响应这些变化，从而确保职业教育活动与社会技术进步不脱节。内部技术适应主要指向教育对象，涉及职业院校内部系统性优化技术资源和教育实践的组织过程。根据复杂适应系统(Complex Adaptive System)理论，适应性活动产生的复杂性是系统发展进化的基本动因(霍兰，2000)，职业院校作为职教系统中具有主动性和目标性的主体，通过“以变促变”机制，持续更新教育模式和整合技术资源，促成职业人才培养向新技能和职业素养兼备转变，服务经济社会的高质量发展。

外部维度和内部维度的协同形成了一个全面理解职业院校技术适应的框架(如图1所示),院校在面对快速变化的技术和经济环境时,不仅能够及时做出反应,而且能够主动推进教育变革。外部技术适应性通过及时识别并响应技术发展趋势和市场需求,确保职业院校的教育内容和方法与技术进步保持一致。这种对外部变化的敏感性和响应能力,决定了职业院校的办学思路与战略转型。内部技术适应性关注如何在院校内部推动技术资源和教育实践的优化,包括制度设计、课程改革、教学方法更新、师资培训以及学习环境改进等。这种自我优化和更新的过程,提高了教育的有效性和针对性,促进了学生能力的全面发展。通过内外部融合,建构“以变应变”和“以变促变”的适应机制,职业院校不断提升职业教育适应技术发展的水平,支持技能人才更好地满足社会经济高质量发展需求。

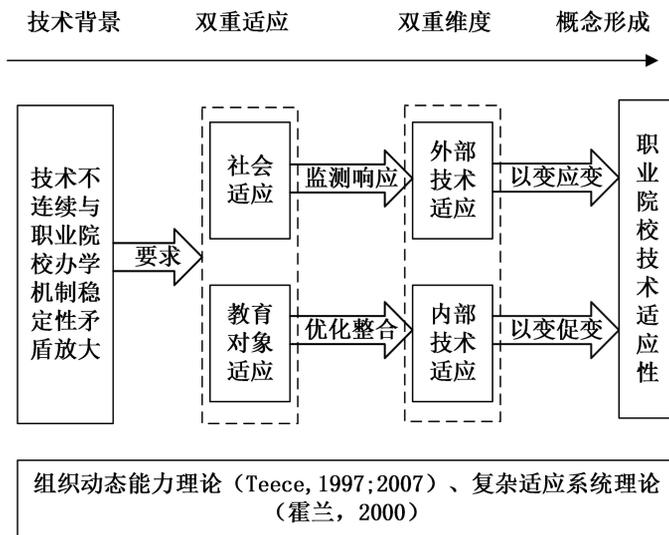


图1 职业院校技术适应性的概念体系

### (三)职业院校技术适应性的主要特征

第一,动态性特征。职业院校技术适应性并非一成不变,而是随着重大技术变革的涌现而不断调整,这一点在数字经济时代尤为突出。随着人工智能、大数据、物联网等技术的飞速发展,职业院校必须保持高度的灵活性和敏捷性。院校需要不断监测技术发展,及时了解并评估新兴技术的应用潜力和发展动向,识别出对职业教育产生重大影响的技术变革,提前规划和调整教育策略。职业院校还需要不断调整课程设置和教学内容,确

保学生能够掌握最新的技术知识和技能，并积极探索新的教学模式，满足学生个性化学习需求，保持与技术进步同步，培养出符合时代需求的高素质技能人才。

第二，相对性特征。面对技术重大变革，职业院校的技术适应并没有放之四海而皆准的应对，而是相对于区域经济发展和社会需求而言的。由于技术是以“人工制品”的面貌示人，包含了社会的、经济的、伦理的和思维的各个向度(陈凡等，2011)，重大技术变革在不同地区、不同行业产生的影响不尽相同，因此职业院校技术适应性水平会因不同的技术环境和社会需求而有所差异。职业院校需要根据具体情况，灵活调整技术适应策略，以适应不同地区和行业对技术技能人才的需求，更好地服务于社会经济的高质量发展。

第三，主动性特征。职业院校对重大技术变革适应的主动性特征体现在两个方面。首先，职业院校表现出对外部技术变革的高度敏感性，通过持续监测和分析技术发展趋势，及时获取技术变革带来的新知识、新生产方式、以及由此带来的社会经济转型的适应性活动。其次，职业院校展现出对技术变革的快速响应能力，采取灵活的措施，以确保教育内容与技术变革和行业需求保持一致。这种主动性特征体现在对外部技术变革的及时反应和系统性调整，包括了职业院校办学模式、专业人才培养模式、课程与教材、教师培训、教育技术等各个层面。因此，主动性特征是职业院校达成有效技术适应性的关键因素之一，能够有效地促进职业教育与社会经济的紧密衔接，推动产业升级和高质量发展。

## 二、职业院校技术适应性提升是数字经济高质量发展的内在诉求

发展和均衡是中国数字经济高质量发展的两大维度，数字技术革命带动了产业发展，数字产业化的增量演进和产业数字化的存量变革，有利于优化要素资源配置、提升生产效率合并推动产业结构升级(戚聿东和杜博，2024)。数字技术革命产生了均衡问题，即收入差距扩大和技术性失业问题。一方面，随着数字技术加速迭代和扩散，资本相对于劳动、高技能员工相对于普通员工的优势地位进一步上升，加剧了劳动者就业不平衡与收入差距，发展不平衡问题逐渐凸显(翟东升等，2022)。另一方面，随着数字技术扩散，技术性失业问题开始涌现。技术性失业主要指由于技术进步导致部分传统产业和职

业岗位被淘汰或替代。新一代数字技术的广泛应用使得传统岗位面临深刻的变革和挑战,导致社会就业结构和就业方式的调整。Graetz 和 Michaels (2018)使用了1993年到2007年17个国家行业机器人采用的面板数据,实证表明工业机器人扩散减少了低技能工人的就业份额。郑丽琳等(2023)证实了机器人使用扩散对就业影响呈现由岗位创造效应向岗位替代效应转移的倒U型结构。数字经济高质量发展需要协同发展和均衡问题,化解收入差距扩大和“技术性失业”带来的风险。发展和均衡相互促进,相辅相成,通过促进数字技术创新和应用,推动数字经济快速发展,进而增加整体社会福利。同时,通过促进均衡发展,确保数字化转型的红利惠及社会各方面,为数字经济的可持续发展提供良好的社会基础。培育适应数字技术发展的技能人才对于数字经济发展与均衡的协同至关重要,是数字经济高质量发展的内在诉求。

从发展维度看,员工技能是组织能力中最宝贵的部分,是企业成长的源泉(钱德勒,1987),也是决定技术扩散速度的决定因素之一(Comin and Hobijn, 2004)。数字技术革命背景下,企业成长与技能人才占比高度相关,史丹等(2023)对中国283个城市实证发现,增加高技能劳动力份额可以强化人工智能应用对高质量发展的促进作用。具体到我国国情,我国规模以上工业中小企业数量超过40万家,占规模以上工业企业总数的98%以上,中小企业是数字技术扩散应用的瓶颈,由于中小企业对数字技术吸收能力低下,普遍缺乏对员工进行系统培训的能力,产业技能普遍短缺。因此,职业院校培育与数字技术相适应的高技能人才,在确保中小企业跟上新技术方面发挥了关键作用(Autor et al., 2020)。反之,产业技能短缺很大程度上被认为是职业教育水平低下,难以适应技术变革所致(Snell, 2019)。大量掌握数字技术的高技能人才培养加速了新技术向中小企业的扩散速度,推动了中小企业技术能力升级,例如,Schultheiss等(2024)实证发现:通过系统性和及时更新职业教育课程的技术内容,企业使用新技术的可能性平均增加12%,大大缩短了新技术由技术领先企业进入中小企业的的时间,由此,中小型企业也能快速跟上新技术应用步伐,扩大数字经济体量,加速产业数字化进程,推动数字经济高质量发展。

从均衡维度看,培育适应数字技术发展的高技能人才是应对收入差距扩大和技术性失业的关键因素。一方面,数字技术的快速迭代和广泛应用使得

一些传统产业面临挑战，导致一部分劳动力在短期内失业，即技术性失业。这一观点可以追溯到 Leontief(1983)，他认为未来几十年几乎整个劳动力将被人工智能所取代。Acemoglu 和 Restrepo(2020)通过对美国劳动市场的实证发现，在 1000 人中每增加一个机器人情况下，就业率下降 0.2%，工资下降 0.37%。Ma 等人(2022)的研究表明，随着数字技术进步，人工智能对中等技能就业的影响逐渐减弱，高技能就业呈现出 U 型变化。破解技术性失业的重要途径是通过职业教育和培训，提升学生和员工适应数字技术发展需求的技能水平，以尽快和尽可能减少技术性失业现象，推动数字经济均衡发展。另一方面，数字技术扩散造成收入差距扩大的内在原因在于使得不同技能劳动者的能力差距加剧。例如，Jia 等(2024)通过案例研究指出，AI 通过自动化处理一些重复性较高的任务，为高技能员工提供了更多机会来处理更具挑战性的问题，从而激发了他们的创造潜能。然而，对于技能较低的员工，虽然 AI 帮助他们节约了时间，但在创造力的提升上并没有显示出同样显著的效果。作为社会经济复杂自适应系统的重要组成部分，教育普遍被认为是减少收入不平等的关键要素(Katz and Murphy, 1992)，相对于传统技术，数字技术需要大量使用人力资本(Beaudry and Green, 2003)，在企业数字化转型过程中，劳动力技术结构改善有利于促进劳动收入份额增长，降低城市收入不平等(龚星宇等, 2023)。总体来看，数字技术背景下，职业院校技术适应性水平提升对于减少收入差距的作用更加凸显，降低了职业技能被淘汰的风险，同时增加了职员未来运用更复杂技术开展高阶工作的可能性(Riddell and Song, 2017)，从而增加了技能人才获取财富的能力，推动数字经济的均衡发展。

### 三、数字经济发展对职业岗位的影响

#### (一) 岗位替代和岗位创造

数字底层技术的快速迭代正在改变传统“技术—经济”范式，企业将数据要素及生产方式引入生产与服务，实现了“数字颠覆”与“数字融合”(Teece, 2018)。“数字颠覆”是数据要素及生产方式通过颠覆式创新方式形成新产业或者新模式的创新过程，“数字融合”是数据要素与生产方式通过与实体经济“数字融合”再造新业态的创新过程(戚聿东和朱正浩, 2023)。数字技术创新对职

业岗位产生了“摧毁”和“创造”的双重影响(Dosi et al., 2021):一方面,“数字融合”大幅度提升了已有产业的数智化水平,淘汰了大量工作岗位,即岗位替代;另一方面,“数字颠覆”促进了产品创新和商业模式创新,产生了大量新岗位(Acemoglu et al., 2022),即岗位创造。以工业机器人为例进一步说明。岗位替代方面,随着“数字融合”的深入,许多高重复性、低技能或高危险性的工作岗位被机器人替代,包括传统装配线工人、收银员、部分物流岗位等。牛津经济研究所2019年发布的《机器人如何改变世界》的报告预计,到2030年全球将有2000万个制造业岗位将被机器人取代,葛鹏等(2023)考察了2009—2017年我国机器人使用对就业影响,发现随着机器人使用密度提升,机器人对制造业就业呈现逐渐加强的岗位替代效应。岗位创造方面,作为“数字颠覆”的结果,大量与机器人产业相关的新岗位涌现,如机器人维护工程师、数据分析师、机器人操作员、人工智能专家、风险管理专家等。Gregory等(2022)研究指出1999—2010年欧盟机器人产业创造了超过1400万个新岗位。郑丽琳等(2023)对2008—2019年22个经济体的研究佐证了机器人应用对新岗位的创造效应。

## (二) 岗位任务更新

底层数字技术发展往往以通用目的技术形式出现,主要特点是技术广泛扩散和持续改进,并催生大量互补创新(Bresnahan and Trajtenberg, 1995)。例如,大型语言模型ChatGPT自2018年发布以来,迄今已进化到第4版,模型规模由最初的几亿参数上升到了GPT-3的1750亿,模型的表达能力、语义理解能力,以及文本生成能力有了大幅度提升。随着通用技术被广泛应用,行业岗位任务要求也随之变化,新近研究表明,将ChatGPT广泛引入美国劳动岗位以后,约80%岗位的至少10%的工作任务将受到影响,约19%岗位的至少50%的工作任务受到影响(Eloundou et al., 2023)。

“数字融合”进程加速进一步改变了岗位任务。一方面,企业越来越倾向于数字化生产,智能制造系统、物联网设备和机器人技术的应用减少了工作任务的多样性,常规性任务被替换,因为这些任务容易被编码和标准化,形成自动化软件(Achtenhagen and Achtenhagen, 2019),从而提高了生产灵活性和准确性。例如,电子会计系统和财务软件能够自动处理和记录交易数据,生成财务报表,减少了手动数据输入和处理的工作任务。另一方面,难以被编码化、标准化和自动化的非常规工作任务的重要性更加显著。这

是由于大多数工作岗位由一组投入组成：包括创造力和重复性劳动、技术输入和直觉判断、遵守规制和运用自由裁量等，一个方面的改进并不能排除对其他方面的需求，并必然增加剩余任务的经济价值(Brynjolfsson and McAfee, 2014)。数字时代背景下，大规模数据采集、存储和分析变得更加便利，与个性化需求相匹配的生产服务过程更为复杂，推动岗位需求朝着更具价值的数据分析方向发展。以会计师岗位为例，针对不同用户的数据分析任务的重要性进一步凸显，会计师可以利用数据分析工具和技术来挖掘财务数据中的关键信息、趋势和模式，检测异常和潜在的财务风险，为决策提供更准确的支持。

### (三)数字经济时代岗位能力新要求

首先，由于企业数字化生产、供应链数字化和数据驱动决策的广泛应用，岗位能力新要求包括岗位特定的数据搜索、获取和存储的能力，数据过滤能力，数据分析能力，以及对敏感数据的处理能力等。以供应链管理专员岗位为例，数字应用能力应包括两类，一是掌握数字管理系统、物联网设备、数据分析工具等应用能力；二是具备数据搜集、分析和解读能力，进行数据驱动的决策和优化，通过数据分析预测市场趋势和需求变化等。其次，企业生产模式变化催生岗位技术能力新要求。数字经济时代，企业生产模式正经历多项关键变化，企业可以通过数字化生产和供应链优化，快速调整生产线和生产批次，实现个性化定制生产，灵活应对客户要求。此外，云计算和协作平台的普及使得企业能够实现远程协作和灵活工作模式，从而提高了工作效率和响应速度。与企业生产服务模式变化相适应的新岗位要求包括突出团队合作与沟通能力，以及对总体生产或服务过程的理解能力等。仍以供应链管理专员岗位为例，需要与供应商、物流公司、生产团队以及其他相关部门进行紧密协调和沟通，有效地与不同利益相关方合作，确保供应链的协同性和高效性，因此，具备协调与沟通能力，以及对总体生产过程的理解能力是必要的。

## 四、职业院校技术适应性的提升机制

数字经济发展对职业岗位带来了广泛影响，并对岗位能力提出了新要求，意味着职业人才培养的需求侧发生了重大变化。作为应对，职业院校一方面

需要在供给侧及时做出战略转向，以变应变，适应数字技术变革带来的影响(如图 2 所示)；另一方面，还需要在内部资源层面进行优化整合，以变促变，促进职业人才技术适应能力的提升。

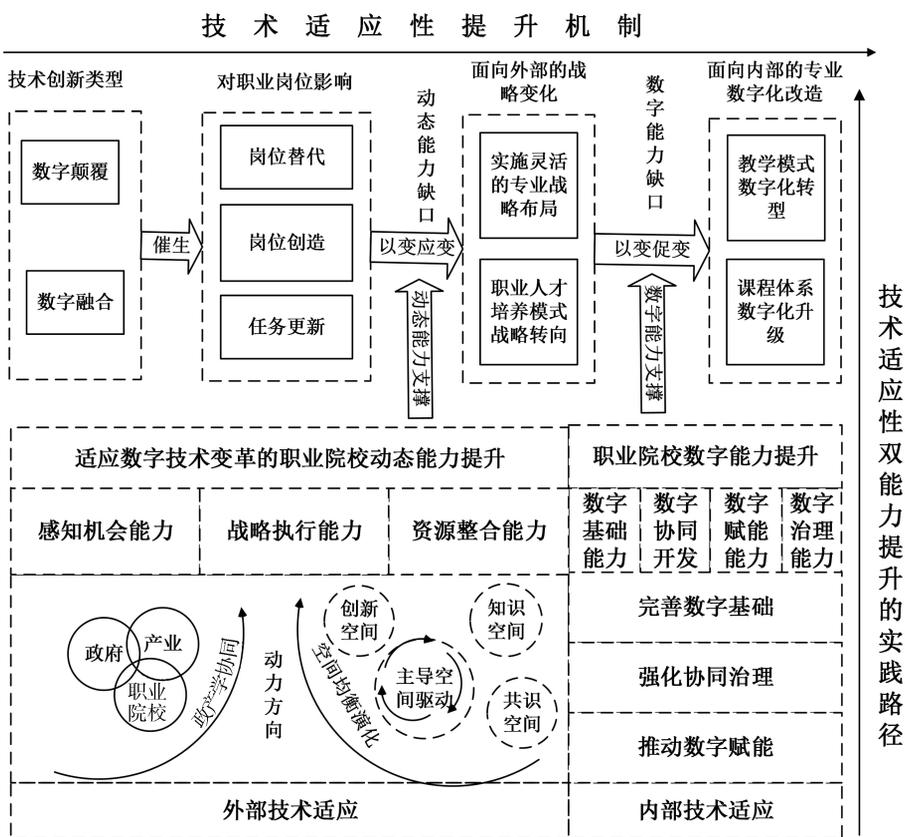


图 2 职业院校技术适应性的提升机制与双能力实践路径

### (一) 动态能力与“以变应变”机制

技术适应性反映了职业院校对外部技术环境变化的认知与应对水平，从而是一种动态能力。动态能力理论是由演化经济学家 Teece 等(1997)提出并加以发展，定义为“组织整合、构建和重组内外部竞争能力以适应快速变化市场环境的能力”。动态能力是组织的一种高阶能力，核心是相对稳定的组织如何面对动荡的外部环境，能力基础包括感知市场与技术机会的能力、抓住机遇的战略执行能力，以及持续的资源整合能力(Teece, 2007)。职业院校作为教育机构，边界相对清晰，教学运行相对稳定，面对数字技术重大变革，职业院校动态能力是一种在职业教育数字化转型过程中的战略外向能力，包括

感知和识别数字技术对职业教育影响的能力、抓住数字化机遇并制定战略的能力，以及整合内外部资源以支持数字化转型的能力，构成了职业院校“以变应变”机制的能力基础。

“以变应变”机制描述了职业院校通过战略层面的转变，来适应数字技术变革背景下职业人才需求侧的变化，“以变应变”机制是职业院校面向外部的适应性战略转变。首先是实施灵活的专业布局战略。职业教育是“教育域”与“职业域”的耦合体，“职业域”是逻辑起点(许世建，2022)。“数字颠覆”和“数字融合”持续引发职业岗位替代与创造，职业院校必须密切关注技术和产业变化，实施灵活的专业布局战略来应对这一挑战，以满足数字产业发展和传统产业数字化升级的需求。例如，随着物联网技术的普及，职业院校纷纷开设物联网技术专业，培养学生在传感器技术、数据通信等领域的技能，以满足学生在物联网相关行业就业所需的能力要求。其次是人才培养模式的战略转向，强调产教融合、突出教学模式的数字化战略转型。职业院校必须将数字能力培养作为核心目标之一，而不再局限于信息素养培养，这不仅包括专业数字化工作能力，如前述的数据搜索、获取和存储、过滤、分析能力等，还应包括适应数字技术变革的职业规划和管理能力、职业合作能力、国际化思维和数据安全保护能力等(王路炯和邹鲜，2023)。职业院校需要把深化产教融合放在更加重要的战略地位，因为产教融合有助于职业院校紧跟技术发展趋势，有助于破除职业院校教学中的“路径依赖”，也为学生提供了数字化时代丰富的实践机会。职业院校还应该重视数字时代的教学模式转型，把数字技术革命的最新成果引入到教学中来，实现对传统教学模式的战略转型，如通过“大模型+职业教育”改变现有教学形态，实现职业教育的大规模个性化教学是一个重要战略方向。

## (二)数字能力与“以变促变”机制

从组织层面看，数字能力被定义为组织使用数字技术和工具来创造新产品、改进生产工艺和服务流程的综合能力(Khin and Ho, 2019)。据此，职业院校数字能力可以看作职业院校利用数字技术和工具来创新职业教育模式，优化教学和管理流程的一种综合能力。参考 Vasconcellos 等(2021)对数字能力的理解，以及能力理论将组织视作从低阶到高阶的多层次能力集合体(Winter, 2003)，可将职业院校数字能力分为数字基础能力、数字协同能力、数字赋能能力和数字治理能力。数字基础能力是职业院校在数字化转型过程中所需的基本技术和数字基础设施。数字协同能力指职业院校内各部门之间

以及院校与外部合作伙伴之间利用数字技术进行高效协作和信息共享的能力。数字赋能能力是职业院校利用数字技术提升教学质量和服务水平,促进学生和教职员工能力提升和个性化发展的能力。数字治理能力指职业院校有效管理和监督数字化转型,以确保数字化发展符合院校的战略目标和规范要求的能力。

“以变促变”机制描述了职业院校通过内部变革,促进职业人才技术适应能力变化。“以变促变”机制是建立在职业院校数字能力基础上的,是面向内部的适应性变革,是对战略层面转向的落实和组织实施,主要包括教学模式数字化转型和课程体系数字化升级。首先,教学模式数字化转型指的是职业院校通过数字技术手段,通过优化内部资源配置和管理流程改造,实现大规模个性化教学,满足学习个体的差异化需求,主要解决学习方式单一和灵活性不足的问题。职业院校通过数据驱动的教学方法、自适应学习系统和虚拟实验室等,提供个性化学习路径、学习反馈、资源推荐和实习实践,确保学生能够及时掌握最新知识和技能,不断适应快速变化的职业岗位要求。大型语言模型有潜力成为强大的教育辅助工具,可以帮助学生发展各项技能,为教师提供广泛的工具和资源,实现个性化内容创建和个性化教学等。

其次,课程体系数字化升级是培养学生数字职业技能,适应数字技术变革的主要途径,主要解决教学内容与行业需求变化的动态衔接问题。课程体系的数字化升级包括适应数字经济发展的课程内容更新、课程实施方式改革、课程数字资源积累,以及课程考核评价体系优化等。鉴于数字技术应用的跨领域特性,课程数字化升级体现在引入跨领域课程,如《数字营销》。数字化升级需要对课程内容进行重新设计,修订传统教学内容中不适应数字背景下的内容,如经济学课程中传统的边际成本递增规律在数字产品生产中不再适用。同时增加数字技术变革中涌现的新内容,以医护专业为例,数字工作车间、3D扫描仪和3D打印技术培训等已成为专业课程的重要部分。课程体系数字化升级还需要充分利用数字技术来改进课程实施方式,如建设实训课程智能教学系统,提供个性化的学习推荐和辅导等。此外,还要系统收集、开发、管理和利用各种数字化教学资源,包括数字化教材、视频教程、行业案例、虚拟场景、代码实例和在线练习等,服务课程数字化升级的需要。最后,还要优化课程考核,利用AI技术实时监测学生的学习进度和效果,通过数据分析提供个性化反馈,及时评估学生的学习成效。

职业院校数字能力构成了“以变促变”机制有效发挥作用的能力基础和保

障条件。数字基础能力为教学模式数字化转型提供了基础性支持。数字化平台和数字协作工具的建设促进了教师、学生和外部合作伙伴之间的合作共享,决定了数字化时代课程相关知识获取能力和知识创造水平。数字赋能能力为课程体系数字化升级提供了关键性支持,包括基于教师数字能力的教学改革、学生数字能力的自适应学习等,其中,教师数字素养对数字化课程开发和教学创新产生了关键性的影响(沈思和田恩舜, 2024)。数字治理能力确保了数字化转型的规范化和可持续发展。通过建立健全数字化治理体系和信息安全管理机制,院校能够有效监督和管理数字化转型的各项工作,确保其符合院校的战略目标和规范要求。

## 五、职业院校技术适应性实践的“双能力”缺口

### (一)动态能力缺口

从外部适应视角看,面对数字经济时代的岗位更替和任务更新,职业院校的战略转向依赖其动态能力,然而,实践中职业院校应对技术创新的动态能力往往不足(顾荣军和王华杰, 2023),影响了职业院校“以变应变”机制的有效性。外部技术适应性反映了院校对外部技术环境变化的认知与应对的动态能力,动态能力缺口表现为组织对技术机会窗口有效反应不足(Lee and Malerba, 2017),包括感知技术机会能力、战略执行能力和资源整合能力的缺口。

第一,感知技术机会是搜索和解释新技术的组织活动(Teece, 2007),组织需要从内外部搜集和过滤有关技术发展、市场和竞争信息,并解释这些信息对新技术机会的意义,包括筛选哪些技术,瞄准哪些细分市场,潜在的产品及技术架构,评估技术发展趋势以及竞争对手、供应商和客户的反应等。数字经济背景下,快速迭代的新技术使得发展轨迹很难被辨别,由于职业院校不直接从事产品生产,对潜在产品、客户需求、供应商信息的获取和判断存在能力缺口,同时,由于职业人才培养需要较长的周期,职业院校需要对潜在技术市场价值有一定预判能力,以提前部署相关专业,从而使得感知技术机会能力缺口问题更加突出。

第二,战略执行能力是组织抓住技术机会并从中获取价值的关键能力,核心是发展规划、组织结构、财务资源与新技术演化的一致性能力。影响此类能力的主要挑战是组织“路径依赖”问题(Tushman and Anderson, 1986)。

面对数字技术革命,已有决策规则、传统办学模式和院校文化可能会加剧对专业和人才培养战略转向的偏见,导致职业院校管理者在决策内容和反应速度上力有不逮,由此产生决策能力缺口。此外,受限于教育公共财政制度约束,多数职业院校投资能力不足制约了应对数字技术革命的战略执行能力。

第三,资源整合能力是对资产重组和组织结构的战略调整能力,重新配置资源正是为了摆脱传统路径依赖关系,提高对技术环境变化的适应性。职业院校资源整合能力缺口主要体现为适合数字技术变革的组织架构调整能力不足,职业院校现有科层制行政架构下,往往难以打破既有的专业壁垒,展开核心专业和支撑专业间的深度重组(程欣和潘海生,2023),难以有效应对数字技术变革提出的跨学科融合、跨领域合作的新要求。此外,由于校企双方制度、文化、合作动机等方面存在差异,产学合作“两张皮”“合而不深”问题突出(姚奇富和朱正浩,2021),影响了职业院校整合内外资源应对技术变革的战略能力。

## (二)数字能力缺口

从内部适应角度看,职业院校应对数字技术变革的战略“落地”有赖于如何在组织内部整合优化数字技术资源和教育实践活动,这种优化提高了教育的有效性和针对性,促进了学生能力的全面发展,从而有效实践“以变促变”机制。如前所述,职业院校数字能力构成了“以变促变”机制有效发挥作用的基础,然而,实践中存在数字基础设施建设、数据共享与协作、数字化创新和数字管理监督等方面的能力缺口。

第一,数字基础设施滞后掣肘数字化转型,智慧校园数字设施不完善、数字教学服务平台和数据库不足,以及缺乏专业技术支持等问题普遍存在,使得职业教育活动难以跟上数字技术的发展步伐。

第二,数字协同能力不足。职业院校内部、职业院校与其他院校和企业之间的数据孤岛和系统壁垒问题严重(邓小华,2023),院校内部组织壁垒难以打破,信息孤岛现象较为严重,难以从整体上实现数字资源共建共享,难以有效应对数字技术变革提出的跨学科融合、跨领域合作的要求。不同区域、不同发展水平职业院校间“数字鸿沟”现象明显(邵梦园等,2023),数字基础设施建设失衡,信息和资源无法在校际间顺畅流动,阻碍了知识传播和技术技能的共享。拥有强大数字能力的院校可能更愿意与具备高水平数字化设施的院校合作,而忽视那些基础设施薄弱的学校,进一步拉大了职业院校间的“数字鸿沟”。职业院校与行业企业间的数据孤岛和组织壁垒更为严重,由于

缺乏数据安全和隐私保护标准等，校企信息共享和数字资源合作往往流于形式，校企双方的数据资源也无法有效整合利用。职业院校难以及时更新教学内容，跟不上数字技术的发展步伐，教学内容与企业实际需求脱节，无法培养出市场需求的人才。

第三，数字赋能能力缺口首先指向教师数字素养不足。职业院校教师基本数字能力、数字学习能力、数字教学能力以及数字研究能力不足，影响了教学质量和学生的学习体验，制约了课程体系的数字化升级。例如，教师对数字技术和工具掌握不够熟练，数字化学习意愿不强，导致教师在进行教学活动时效率低下和方法单一，限制了数字化教学的深度和广度。此外，职业院校可能产生数字技术赋能与职业人才培养目标的偏离，“技术至上”取向冲击职业院校“以生为本”的育人本位，一些院校存在“为数字化而数字化”现象，偏离了职业教育的根本目标(周驰亮，2024)，造成了数字赋能职业教育的走样变形。从学习者角度看，智能技术带来的便捷性可能导致学习者产生路径依赖，降低学习主动性和积极性，偏离育人目标。

第四，数字治理能力缺口主要体现为信息安全管理不足、数字化治理体系不完善、数据管理能力欠缺等。制度建设滞后，习惯于科层体制下任务分解的做法，缺乏整体的数字化转型规划和实施细则，导致院校内各部门在数字化转型过程中各自为政，缺乏协调和统一管理。此外，数字化治理过程中缺乏有效监督和评估机制，难以对数字化转型的进展和效果进行实时监控和评估，导致问题难以及时发现和解决。

## 六、职业院校技术适应性的“双能力”实践路径

数字“技术—经济”范式带来了岗位替代、岗位创造和任务更新，培育适应数字技术变革的技能型人才是数字经济高质量发展的内在诉求。动态能力构成了职业院校外向技术适应的能力基础，数字能力则是内向技术适应的能力基础，面对教育实践过程的动态能力缺口和数字能力缺口，职业院校需要以“双能力”实践路径加以应对(如图2)。

### (一) 动态能力的实践路径

动态能力缺口使得职业院校难以有效完成专业布局和人才培养模式的战略转向。要破解这一难题，需要从区域创新系统视角展开思考，职业院校是区域创新系统的关键组成部分，通过提供满足新技术需求的教育，与其他组

成部分共同发展(Lund and Karlsen, 2020), 区域“根植性”是职业院校技术适应的主要特征, 创新主体间的交互是本质。因此, 职业院校能否对技术变革做出及时和有效反应取决于院校与其他区域创新主体间的有效联结。本文借鉴 Ranga 和 Etzkowitz(2013)对三螺旋创新理论的理解, 把实践路径聚焦在“政府—产业—大学”创新主体间关系的演化, 这种演化关系主要通过“知识空间”“创新空间”“共识空间”活动实现。

“知识空间”是政产学研共享的知识资源, 现代大学是知识的主要来源地, 产业界拥有广泛的数字研发、产品和市场的知识, 数字技术应用于政府治理后, 开始形成一种反向的信息不对称(徐偲骅, 2023), 政府拥有了更丰富的技术和产业发展信息。职业院校感知技术机会的能力增强主要与“知识空间”扩大相关, 这是由于共享知识资源的扩大使得院校具有更强的吸收能力(Cohen and Levinthal, 1990), 能够在更大范围、更为准确和及时地搜索和识别技术信息。“共识空间”将政产学研资源集中在一个趋同空间内实现整合。职业院校资源整合能力主要与“共识空间”相关, 产学研基地、政产教联盟等“共识空间”是职业院校面对数字技术发展可整合的资源基础。“创新空间”是确认若干技术创新和发展缺口, 借助多方力量形成的混合型创新组织, 如区域应用科技中心、实验室、新型智库等。职业院校战略执行能力提升主要与区域“创新空间”扩大相关, 因为“创新空间”打破了组织壁垒和学科壁垒, 实现边界跨越(Carlile, 2002)和边界渗透, 使得职业院校基于数字技术变革要求的战略转向更为可行。

上述三类空间构成了区域创新系统可持续性发展的基础条件, 现实中三种空间的分布往往是不均衡的, 相对较强的某个空间成为发展主导空间, 补强相对弱势的空间即成为动力方向, 随着政产学研各方围绕着主导空间展开互动, 相对弱势的空间也得到强化, 并可能成为下一个主导空间。数字经济发展背景下, 政产学研协同推动了“知识空间”“创新空间”“共识空间”从不平衡趋向平衡演化, 也是职业院校动态能力和技术适应性强化过程。参考姚奇富等(2022)的理解, 职业院校技术适应性动态能力提升路径也可以分为三类。

第一类是政府主导的“政—产—校”空间演化, 主要特征是政府主导, 主导的是“共识空间”, 动力方向是“知识空间”和“创新空间”补强。在这一演化过程中, 职业院校知识基础、资源基础和创新基础得以扩展, 与之对应的动态能力和技术适应得以提升。以宁波职业技术学院(以下简称“宁职院”)为例, 在当地政府主导下, 宁职院整体搬迁到北仑这个“共识空间”办学后, 深化了

与模具、汽配等区域产业集群的对接，与政府企业共享的“知识空间”和“共识空间”不断扩展，学校知识基础和资源基础得以夯实，并逐渐摆脱了原有的办学路径依赖，感知行业技术机会的能力和资源整合能力得以强化。面对数字技术变革，以中德智能制造学院、工程科技产业应用推广中心为代表的“创新空间”持续涌现，学校战略执行能力增强。区域强政府主导的空间演化过程从“共识空间”独强转向后期的三空间共强，体现了职业院校从资源整合能力向战略执行能力增强的实践路径。

第二类是产业需求主导的“政一产一校”空间演化。主要特征产业主导，主导空间是“知识空间”，动力方向是向“共识空间”和“创新空间”演化发展。区域产业需求发挥主导作用，依托政产学研共享的“知识空间”，通过一系列正式和非正式的制度安排，不断推动“共识空间”和“创新空间”发展。这一过程推动了职业院校资源基础和创新基础的发展，提升了资源整合能力和战略执行能力。以浙江工商职业技术学院为例，在宁海县模具产业数字化转型驱动下，学校依托与宁海模具企业长期合作共享的“知识空间”，在宁海设立模具教学工厂和检测中心，“共识空间”逐步扩展，随着学校对区域产业辐射作用增强，宁波国际模具产业开发中心、模具技术研究所等“创新空间”不断涌现。产业需求主导的空间演化，经历了从“知识空间”独强到三空间共强的发展历程，展现了与区域产业需求高度匹配的职业院校外向动态适应的实践路径。

第三类是院校主导的“政一产一校”空间演化。主要特征是职业院校主导，主导空间是“知识空间”和“创新空间”，动力方向是“共识空间”增强。以义乌工商职业技术学院为例，数字技术革命背景下，学院建立了产业人才数据平台，搭建了2个混合所有制学院，设立了全国首家腾讯直播基地等，展现了与区域产业共享的强“知识空间”和“创新空间”，反映了学院感知技术机会能力和战略执行能力较强。随着县域政府加入，“政校园行企”多方协同的理事会、学院牵头的全国直播电商职教集团、浙中数字贸易产教融合联盟等“共识空间”不断涌现，反过来强化了“知识空间”和“创新空间”，实现了三空间平衡发展。由职业院校主导的空间演化体现了产学研深度合作基础上演化平衡过程，展示了经济发达、创业氛围浓厚地区职业院校动态能力增强的实践路径。

## （二）数字能力的实践路径

数字能力是职业院校内部适应性提升的能力基础。面对职业院校数字基础设施建设、数字协同能力、数字赋能能力和数字治理能力存在的一系列问题，需要从完善数字基础设施、强化协同治理和推动数字赋能三个方面展开应对。

第一，完善数字基础设施建设是解决职业院校数字能力缺口的首要任务。职业院校应积极争取政府和企业的支持和合作，多途径获取资金和资源，投入数字基础设施建设。通过提升网络质量、更新硬件设备、优化软件系统和建立技术支持团队，职业院校可以为数字能力发展奠定坚实的基础。需要大力提升校园网络的覆盖范围和速度，确保教学、管理和学生服务等各方面的数字化需求能够得到满足。要更新和升级硬件设备和软件系统，确保设备能够支持数字化教学和学习需求，特别注意引入智能教室、虚拟现实和增强现实设备和大模型工具，提供沉浸式智能化学习体验，激发学生的学习兴趣，提升数字操作技能。此外，持续完善教学管理系统和学生信息管理系统，提高院校数字管理效率。

第二，强化协同治理是提升职业院校数字能力的关键措施。协同治理强调不同部门和利益相关者之间的高效合作。首先，组织数字能力提升是“一把手工程”和系统工程，强管理层支持是核心条件(孙忠娟等，2024)，需要设立由院校主要领导负责的数字能力建设领导小组，协调数字能力建设的各项工作，完善数字治理体系，强化信息安全和数字监督和评价机制。其次，职业院校应完善统一的数字化管理平台，通过集成各行政部门主导的信息系统，如教学管理系统、学生信息系统、图书馆管理系统、实验实训系统等，打破部门间的信息孤岛现象，确保数据自由流动，促进数据共享和协同创新工作。

第三，数字赋能职业院校技术适应性提升。要系统提升师生的数字能力，学校定期开展面向师生的数字化教育培训，使其熟练掌握数字工具的应用，更好地适应数字化教学环境。深化校企合作是推动数字赋能的关键，要因地制宜，持续拓展政校企共同参与的知识空间、共识空间和创新空间，打破组织壁垒，促进各方数字资源的高效对接与共享，动态优化课程设置和教学模式的数字化升级，确保教学与数字经济发展下的行业需求紧密结合，实现职业教育质量提升和职业人才的全面发展，助力数字经济的高质量发展。

## 七、结论与建议

### (一) 结论

数字经济时代，职业院校技术适应性提升是区域经济社会高质量发展的内在需求。面对数字经济时代对发展和均衡的内在诉求，以及“数字颠覆”和“数字融合”带来职业岗位替换、岗位创造和任务更新的现实需求，职业院校

既要“以变应变”，面向数字技术变革实施专业布局和人才培养模式的战略转向，还要“以变促变”，面向组织内部落实教学模式和课程体系的数字化转型升级。另一方面，从外部适应看，职业院校专业设置和人才培养模式转型往往滞后于技术经济发展，存在应对数字技术创新动态能力不足的问题。从内部适应看，数字能力不足制约了职业院校将数字转型战略落地，影响了教学模式和课程体系的数字化升级。为应对数字技术适应中的“双能力缺口”，职业院校需要政产校协同，推进“创新空间”“知识空间”“共识空间”的平衡发展，强化院校动态能力和面向数字技术的外向适应。同时，职业院校还应该完善数字基础设施、强化协同治理，推动数字赋能，动态优化课程设置和教学模式的数字化升级，实现内向适应。

## (二) 建议

### 1. 对职业院校的建议

第一，立足数字经济高质量发展和个人全面发展的新要求，兼顾社会发展和个人职业发展需求，培养符合市场需求的全面发展的高素质职业人才。第二，主动适应数字经济发展的内在诉求，培育“改革永远在路上”的院校文化。第三，以“职业院校—政府—产业”互动为着力点，以强化职业院校动态能力和数字能力为指向，选择适合学校和区域创新发展的政产学“知识空间”“创新空间”“共识空间”演化路径，因地制宜确立战略转型目标，持续推进教学模式和课程体系的数字化升级，培养数字技术扩散所需的劳动者，促进区域富裕繁荣。第四，提升职业院校数字化治理能力，推动院校治理由经验驱动向数据驱动转变、由被动响应向主动适应转变。

### 2. 对政府的建议

第一，完善数字经济时代区域创新体系和现代职教体系协同发展的新机制，深刻理解数字技术变革对区域职业人才和职业教育的新要求，厘清产学合作难点痛点，发挥政府在数字信息提供、合作平台构建等方面的优势和主导作用，通过平台共建、激励机制等集聚多类创新主体智慧，促成知识共享、创新共图和发展共富。第二，加大对职业院校数字化转型的政策支持和资金投入，激励院校加快数字化建设步伐，同时加强对职业院校数字化治理的监督指导，建立健全相应的评估机制和监管体系，推动院校数字治理能力不断提升。

### 3. 对产业的建议

需要依托行业协会和龙头企业，与政府和职业院校相向而行，共享数字技术创新的最新成果。应积极破除组织边界壁垒，与职业院校在数字人才培

育、数字技术创新等方面深化联结与合作,通过共识扩展、知识共享、创新共图的互动发展,强化职业院校对数字技术创新的识别和反应能力。行业企业还应参与职业院校的教学和实践环节,共同开发数字课程和实训项目,助力院校培育高素质技能人才,推动数字经济的高质量发展。

### [参考文献]

- 陈凡、傅畅梅、葛勇义,2011:《技术现象学概论》,北京:中国社会科学出版社。
- 程欣、潘海生,2023:《高职院校专业群何以生成:治理结构的实践考察与理论重构——基于法兰西组织社会学的个案研究》,《高等工程教育研究》第3期。
- 邓小华,2023:《职业教育数字化转型的理论逻辑与实践策略》,《电化教育研究》第1期。
- 葛鹏、赵忠,2023:《机器人的崛起与就业变动:2009—2017》,《中国人民大学学报》第1期。
- 龚星宇、余进韬,2023:《企业数字化转型如何影响劳动收入份额?》,《现代经济探讨》第5期。
- 顾荣军、王华杰,2023:《数字化转型背景下职业院校现代产业学院建设:逻辑、困境与路径选择》,《职业技术教育》第17期。
- 花鸥、曾庆琪,2022:《增强职业教育课程适应性的内涵特征、理论逻辑与实践路径研究》,《中国职业技术教育》第20期。
- 戚聿东、杜博,2024:《数字经济、高质量发展与推进中国式现代化》,《山东大学学报(哲学社会科学版)》第1期。
- 戚聿东、朱正浩,2023:《需求侧视角下技术标准化推进数字产业创新的机制与路径探索》,《经济科学》第4期。
- 邵梦园、杨兰花、任胜洪,2023:《职业教育数字化转型的制度赋能:内容、特征及问题反思》,《中国职业技术教育》第36期。
- 沈思、田恩舜,2024:《国外高校教师数字能力培养管窥》,《高教发展与评估》第2期。
- 史丹、叶云岭,2023:《人工智能、就业结构与高质量发展》,《当代财经》第5期。
- 孙杰,2023:《产教融合背景下无锡高职教育与区域经济发展适应性研究》,《职业技术教育》第9期。
- 孙忠娟、杨焯青,2024:《高新技术企业的数字能力构建机制》,《科技管理研究》第6期。
- 王路炯、邹鲜,2023:《数字化转型背景下职业教育群体数字能力提升的目标、路径与特点——以德国为例》,《中国电化教育》第5期。
- 王新波、王敬杰、张浩等,2022:《增强职业教育适应性 加快构建现代职业教育体系——习近平总书记关于教育的重要论述学习研究之五》,《教育研究》第5期。
- 温金祥、王中兴、巩有奎等,2021:《岗位适应逻辑下职教本科人才培养定位辨析》,《中国职业技术教育》第16期。

- 小艾尔弗雷德·D·钱德勒, 1987:《看得见的手——美国企业的管理革命》, 重武译, 北京: 商务印书馆。
- 徐偲骥, 2023:《给技术治理做减法——再思城市治理的数智化》,《文化纵横》第4期。
- 徐国庆, 2016:《智能化时代职业教育人才培养模式的根本转型》,《教育研究》第3期。
- 徐国庆、蔡金芳、姜蓓佳等, 2023:《ChatGPT/生成式人工智能与未来职业教育》,《华东师范大学学报(教育科学版)》第7期。
- 许世建, 2022:《新版专业目录支撑职业教育类型定位的逻辑理路研究》,《中国职业技术教育》第5期。
- 姚奇富、朱正浩, 2021:《从“陌路人”到“深度合作者”: 基于组织“边界跨越”的产学研合作路径探索》,《教育发展研究》第19期。
- 姚奇富、朱正浩、张良, 2022:《高职院校县域办学模式演化与特征——三螺旋理论案例研究》,《高等工程教育研究》第1期。
- 俞慧刚, 2021:《职教本科的根本使命: 培育学生“技术适应性”》,《高等工程教育研究》第6期。
- 约翰·H·霍兰, 2000:《隐秩序》, 周晓牧、韩晖译, 上海: 上海科技教育出版社。
- 翟东升、王雪莹、黄文政等, 2022:《未来起点收入——共同富裕时代的新型再分配方案初探》,《文化纵横》第5期。
- 郑丽琳、刘东升, 2023:《机器人应用与劳动力就业: 替代还是互补? ——基于22个经济体数据的经验分析》,《统计研究》第3期。
- 周驰亮, 2024:《职业教育数字化转型的逻辑理路: 何以必要、何以为忧与何以化忧》,《职业技术教育》第7期。
- 朱德全、熊晴, 2020:《技术之器与技术之道: 职业教育的价值逻辑》,《教育研究》第12期。
- Acemoglu, D. and P. Restrepo, 2020, “Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets”, *Journal of Political Economy*, 128(6): 2188-2244.
- Acemoglu, D., D. Autor, J. Hazell, and P. Restrepo, 2022, “Artificial Intelligence and Jobs: Evidence from Online Vacancies”, *Journal of Labor Economics*, 40(S1): 293-340.
- Achtenhagen, C. and L. Achtenhagen, 2019, “The Impact of Digital Technologies on Vocational Education and Training Needs”, *Education & Training (London)*, 61(2): 222-233.
- Autor, D., C. Goldin and L. Katz, 2020, “Extending the Race between Education and Technology”, *AEA Papers and Proceedings*, 110: 347-351.
- Beaudry, P. and D. A. Green, 2003, “Wages and Employment in the United States and Germany: What Explains the Differences?”, *American Economic Review*, 93(3): 573-602.

- Bresnahan, T. F. and M. Trajtenberg, 1995, "General Purpose Technologies 'Engines of Growth'?", *Journal of Econometrics*, 65(1): 83-108.
- Brynjolfsson, E. and A. McAfee, 2014, "The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies", W. W. Norton & Company.
- Carlile, P. R., 2002, "A Pragmatic View of Knowledge and Boundaries: Boundary Objects in New Product Development", *Organization Science*, 13: 442-455.
- Cohen, W. M. and D. A. Levinthal, 1990, "Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation", *Administrative Science Quarterly*, 35(1): 128-152.
- Comin, D. and B. Hobijn, 2004, "Cross-Country Technology Adoption: Making the Theories Face the Facts", *Journal of Monetary Economics*, 51(1): 39-83.
- Dosi, G., M. Piva, M. Virgillito, and M. Vivarelli, 2021, "Embodied and Disembodied Technological Change: The Sectoral Patterns of Job-Creation and Job-Destruction", *Research Policy*, 50(4): 104199.
- Eloundou, T., S. Manning, P. Mishkin and D. Rock, 2023, "GPTs are GPTs: An Early Look at the Labor Market Impact Potential of Large Language Models", *ArXiv Preprint ArXiv*, 2303.10130.
- Graetz, G. and G. Michaels, 2018, "Robots at Work", *The Review of Economics and Statistics*, 100(5): 753-768.
- Gregory, T., A. Salomons and U. Zierahn, 2022, "Racing With or Against the Machine? Evidence on the Role of Trade in Europe", *Journal of the European Economic Association*, 20(2): 869-906.
- Jia, N., X. Luo, Z. Fang and C. Liao, 2024, "When and How Artificial Intelligence Augments Employee Creativity", *Academy of Management Journal*, 67(1): 5-32.
- Katz, L. F. and K. M. Murphy, 1992, "Changes in Relative Wages, 1963-1987: Supply and Demand Factors", *Quarterly Journal of Economics*, 107(1): 35-78.
- Khin, S. and T. C. Ho, 2019, "Digital Technology, Digital Capability and Organizational Performance: A Mediating Role of Digital Innovation", *International Journal of Innovation Science*, 11(2): 177-195.
- Leonard-Barton, D., 1992, "Core Capabilities and Core Rigidities: A Paradox in Managing New Product Development", *Strategic Management Journal*, 13 (S1): 111-125.
- Leontief, W., 1983, "Technological Advances, Economic Growth, and the Distribution of Income", *Population and Development Review*, 403-410.
- Lee, K. and F. Malerba, 2017, "Catch-up Cycles and Changes in Industrial Leadership: Windows of Opportunity and Responses of Firms and Countries in the Evolution of

- Sectoral Systems”, *Research Policy*, 46(2): 338-351.
- Lund, H. and A. Karlsen, 2020, “The Importance of Vocational Education Institutions in Manufacturing Regions: Adding Content to a Broad Definition of Regional Innovation Systems”, *Industry and Innovation*, 27(6): 660-679.
- Ma, H., Q. Gao, X. Li and Y. Zhang, 2022, “AI Development and Employment Skill Structure: A Case Study of China”, *Economic Analysis and Policy*, 73: 242-254.
- Nonaka, I. and R. Toyama, 2007, “Strategic Management as Distributed Practical Wisdom(Phronesis)”, *Industrial and Corporate Change*, 16(3): 371-394.
- Ranga, M. and H. Etzkowitz, 2013, “Triple Helix Systems: An Analytical Framework for Innovation Policy and Practice in the Knowledge Society”, *Industry & Higher Education*, 27(4): 237-262.
- Riddell, W. and X. Song, 2017, “The Role of Education in Technology Use and Adoption: Evidence from the Canadian Workplace and Employee Survey”, *Industrial & Labor Relations Review*, 70(5): 1219-1253.
- Schultheiss, T. and U. Backes-Gellner, 2024, “Does Updating Education Curricula Accelerate Technology Adoption in the Workplace? Evidence from Dual Vocational Education and Training Curricula in Switzerland”, *The Journal of Technology Transfer*, 49(1): 191-235.
- Snell, D., 2019, “Vocational Education and the Revitalisation of Manufacturing in the United States”, *Journal of Vocational Education & Training*, 71(2): 239-259.
- Teece, D. J., G. Pisano and A. Shuen, 1997, “Dynamic Capabilities and Strategic Management”, *Strategic Management Journal*, 18(7): 509-533.
- Teece, D. J., 2007, “Explicating Dynamic Capabilities: the Nature and Microfoundations of (Sustainable) Enterprise Performance”, *Strategic Management Journal*, 28(13): 1319-1350.
- Teece, D. J., 2018, “Profiting from Innovation in the Digital Economy: Enabling Technologies, Standards, and Licensing Models in the Wireless World”, *Research Policy*, 47(8): 1367-1387.
- Tushman, M. and P. Anderson, 1986, “Technological Discontinuities and Organizational Environments”, *Administrative Science Quarterly*, 31: 439-465.
- Vasconcellos, S. L., J. C. Silva Freitas and F. M. Junges, 2021, “Digital Capabilities: Bridging the Gap between Creativity and Performance”, Cham: Palgrave Macmillan.
- Winter, S. G., 2003, “Understanding Dynamic Capabilities”, *Strategic Management Journal*, 24(10): 991-995.

## Enhancement Mechanisms and Practical Pathways of Vocational College Technological Adaptability in the Digital Economy Era

ZHU Zheng-hao<sup>1</sup>, QI Yu-dong<sup>2</sup>, ZHAO Zhi-dong<sup>3</sup>

(1. School of Business and Trade, Nanjing Vocational University of Industry Technology

2. Business School, Beijing Normal University

3. Business School, Jiangsu Second Normal University)

**Abstract:** The development of the digital economy is having widespread and profound impacts on vocational job tasks, raising significant theoretical and practical questions about how vocational education can proactively adapt to digital technological changes. Existing research on technological adaptability in vocational education primarily focuses on individual perspectives and lacks systematic exploration of the mechanisms underlying this adaptability. This paper reinterprets the concept, connotation, and characteristics of technological adaptability in vocational colleges from an organizational process perspective. Addressing the intrinsic demands for development and balance in the digital economy era, as well as the practical needs arising from “digital disruption” and “digital integration” affecting vocational jobs and tasks, the mechanisms for enhancing technological adaptability in vocational colleges include both “adapting to change” through strategic adjustments in professional layout and talent cultivation modes, and “driving change” through the internal implementation of digital transformation and upgrades in teaching models and curriculum systems. The paper further analyzes the dynamic capability and digital capability gaps in vocational education practice and proposes practical pathways for enhancing vocational colleges’ technological adaptability through the improvement of “dual capabilities”.

**Key words:** technology adaptability; vocational college; enhancement mechanisms; dynamic capabilities

(责任编辑: 刘泽云 责任校对: 刘泽云 胡咏梅)