

新质生产力视域下高职教育与产业发展的耦合协调水平测度

■胡德鑫 逢丹丹

摘要:职业教育与产业发展耦合协调是推动中国式职业教育现代化的关键环节,更是发展新质生产力的有效载体与重要着力点。在简述高职教育与产业发展耦合协调机理基础上,文章运用我国30个省级行政单元2015至2021年的面板数据测度两者的耦合协调水平,并挖掘影响两者耦合协调水平的因素。研究发现,我国高职教育综合评价价值历来低于产业发展综合评价价值,高职教育发展长期滞后于产业需求;产教耦合协调度由2015年的0.622波动下降至2021年的0.532,始终处于中层次的过渡阶段,尚未实现良好的同频共振;产教耦合协调水平存在明显的空间集聚性和异质性,整体呈现东南沿海向西部内陆递减的梯度发展格局;产业结构优化指标和高职教育规模与资源占有指标灰色关联度稳定在0.65以上,两者的高度关联是制约产教耦合协调的关键要素。基于此,进一步提出相关政策建议:强化高职教育内生动力,对标新质生产力构建新型发展架构;聚焦高职教育与产业发展关键要素,精准形塑推动新质生产力发展的产教融合新业态;构建差异化和梯队型发展空间生态布局,赋能新质生产力的区域错位与特色发展。

关键词:高等职业教育;产业发展;耦合协调;产教融合;新质生产力

基金项目:天津市研究生科研创新项目“空间效应视角下高等教育对产业结构升级的影响研究”(编号:2022SKY083)。

中图分类号:G71

文献标志码:A

文章编号:1674-2311(2024)05-0027-10

作者简介:胡德鑫,男,天津大学教育学院副教授,博士生导师;逢丹丹,女,天津大学教育学院硕士研究生(天津 300354)。

一、问题提出

进入21世纪以来,全球科技创新进入空前密集活跃的时期,传统生产力质态发生改变。随着新一轮科技革命和产业变革纵深发展,我国亟需形成与高质量发展格局和中国式现代化目标相匹配的新型生产力。2023年9月,习近平总书记在黑龙江考察调研期间提出要“整合科技创新资源,引领发展战略性新兴产业和未来产业,加快形成新质生产力”,新质生产力的概念正式被提出。新质生产力是传统生产力的质态跃迁,与战略性新兴产业和未来产业紧密关联,以高素质技术技能人才为重要支

撑。作为对接产业最密切、服务经济最直接的教育类型,职业教育在供给高技能人才和联动产业发展上具有比较性优势,职业教育与产业的深度融合更是创新链、产业链、教育链、人才链深度融合的交汇点,是形成新质生产力的关键环节。早在2017年,首份以“产教融合”为主题的文件《关于深化产教融合的若干意见》中就指出深化产教融合对新形势下全面提高教育质量、扩大就业创业、推进经济转型升级、培育经济发展新动能具有重要意义。2023年6月,国家发展改革委、教育部等8部门联合发布《职业教育产教融合赋能提升行动实施方案(2023—2025年)》,进一步强调要“坚持以教促产、以产助教”和“加快形成产教良性互动、校企优势互补

补的产教深度融合发展格局”。面向加快培育新质生产力的目标,产教融合发展被赋予重要使命并面临重大挑战,如何促进职业教育与产业发展之间的良性循环,增强两者之间的适配性,形成两者紧密合作、优势互补、深度协同的高质量发展格局,成为学界焦点。

当前,职业教育与产业发展互动的相关研究主要集中在两个方向,一是围绕我国职业教育与产业发展融合的现实问题、推进策略、实施路径等方面展开理论分析。诸如,肖化移和李新生(2021)认为区域高等职业教育承担着服务区域经济和产业发展的重要职责,产教融合是区域高等职业教育特色发展的基本方向,要从政策融合、专业融合、战略融合、文化融合四个方面推进区域高等职业教育的产教融合^[1];张露颖等人(2023)以经济欠发达地区职业学校专业为研究对象,分析其适应产业发展的困境并在此基础上提出有针对性的突破策略^[2];赵鹏燕(2023)以增强产教融合背景下的职业教育适应性为切入点,缕析职业教育适应产业发展的逻辑脉络,分别从教育链、人才链、创新链及与产业链四链融合的角度提出实践路径^[3]。二是围绕职业教育与产业发展或经济增长间的互动关系与适配性进行实证研究。诸如,潘海生和翁幸(2021)基于我国2006-2018年31个省份面板数据对高等职业教育与经济社会发展的耦合关系进行实证研究,发现全国范围的耦合协调度从低层次的极度失调逐渐转变为高层次的良好协调^[4];刘奉越和郑林昌(2023)运用耦合协调模型对我国2010-2020年职业教育产教融合发展水平进行测度,得出结论:我国职业教育产教融合发展水平较低,且呈现融合发展水平下降趋势^[5];程智宾和钟文强(2023)采用偏离度模型考察数字经济背景下福建省职业教育专业建设与产业发展的匹配度,发现职业学校的专业布局在一定程度上能够顺应区域产业发展需求,但其专业结构、专业人才培养规模与产业需求等方面适应性不足^[6]。

总体而言,现有文献成果在研究方法的选择上,主要集中在职业教育与产业发展协同关系的理论性探究,关于职业教育与产业发展耦合协调的量化研究较少;在研究视角的切入上,主要聚焦于微

观层面职业教育规模、专业设置等单一维度对产业发展的贡献评价^{[7][8]},关于职业教育综合系统与产业系统互动影响的宏观研究较少;在研究内容的框定上,主要停留在职业教育与产业发展耦合水平的现状研究和事实性描述,关于职业教育与产业发展耦合水平的影响因素分析较少。高等职业教育是我国职业教育体系中最高层次的教育,是职业教育发展的风向标。鉴于此,本文从高等职业教育视角出发,首先对高职教育与产业发展的耦合协调机理进行分析;其次运用耦合协调模型对2015-2021年30个省级行政单元的高等职业教育和产业发展的耦合协调水平进行测度;最后采用灰色关联度模型挖掘两者耦合协调度的影响因素,以期深入考察当前我国高职教育与产业发展的适配情况,为促进职业教育与产业需求共生共长、产教深度融合赋能新质生产力发展提供重要参考。

二、高等职业教育与产业发展耦合协调机理分析

“耦合”概念最早源自物理学,是指两个及两个以上的系统通过各种相互作用彼此联系、相互影响的现象^[9],后被广泛引入社会科学研究范畴。高等职业教育子系统与产业发展子系统存在交互耦合关系,两者以供需对接为纽带,相互依赖、相互促进又相互制约。具体而言,高等职业教育作为供给端赋能产业发展,是产业发展的助推器。其供给作用主要表现在两个方面:一是人才支撑,高等职业教育作为类型教育,为产业发展培养和输送大量从事一线工作的高素质技术技能人才和能工巧匠,为推进建设技能型社会提供有力的人才资源保障;二是技术服务,高等职业教育还担负着技术创新、科技服务的责任,通过产学研合作实现科技成果向现实生产力转化,为驱动产业转型升级与创新发展提供坚实的技术支持^[10]。反过来,产业发展作为需求端引领高等职业教育,是高等职业教育的新机遇。随着我国价值链的攀升和产业的转型升级,与产业发展联系最为紧密的职业教育面临更高要求,高等职业教育势必要对此做出回应。一方面,高等职业教育以新一轮科技革命下产业转型的现状和发展动向为指引,持续调整学科布局和优化人才培养结

构,不断提质培优以增强自身对产业发展需求的适应性;另一方面,高质量的高等职业教育离不开产业的参与和支持,产业能够为高等职业教育的发展提供资金、场地等方面的帮扶,一个地区的产业发展水平往往决定着该地区高等职业教育的办学起点和发展速度^[11]。

在图1所示的耦合机理下,推动高等职业教育子系统与产业发展子系统动态适配、交互融合,对加快高等职业教育内涵式发展、激发产业发展新动能、促进我国经济社会高质量发展具有重要价值^[12]。当两个子系统形成高层次的耦合关系时,将实现教育链与产业链的有机衔接,将形成更加稳固的产教融合共同体,进一步生成“需求牵引供给、供给创造需求”的良性循环格局。

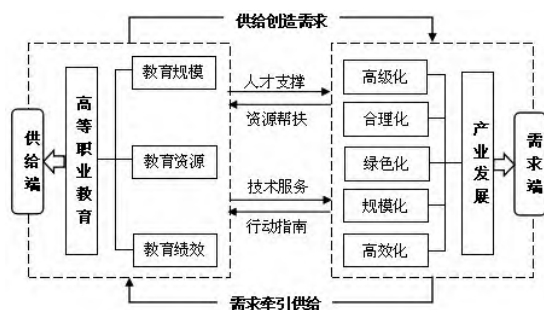


图1 高等职业教育与产业发展耦合协调机理

三、研究设计

(一)指标体系构建

新质生产力是符合新发展理念的先质生产力,而高素质的新型劳动者则是新质生产力中最活跃的要素^[13]。高等职业教育系统是孵化高素质新型劳动者的重要平台,能够为新质生产力发展提供有力的高素质技术技能人才资源支撑。面向培育新型劳动者的目标,本文从高等职业教育系统的培养规模、培养条件和培养绩效三个维度出发,构建起包含7个子指标的高等职业教育系统评价体系。其中,以在校生数和学生数两项指标表征培养规模大小;以专任教师数和年生均财政拨款两项指标反映培养条件优劣;以毕业生初次就业率、全国职业院校技能大赛获奖数(高职组)和技术交易到账额三项指标反馈培养绩效高低。

2024年的《政府工作报告》中强调要“大力推进

现代化产业体系建设,加快发展新质生产力”,指明建设契合新质生产力发展的现代化产业体系工作的重要性。在当前学界关于新质生产力的统计测度研究中,大部分学者也均将产业发展水平纳入研究视野。吸纳已有研究成果,本文从产业结构高级化、产业结构合理化和产业结构绿色化三个维度来衡量产业发展水平^[14]。此外,习近平总书记在中共中央政治局第十一次集体学习时指出新质生产力具有高科技、高效能、高质量特征。因此从高效能出发,本文结合赵竟楠(2022)^[15]和杨水银等人(2022)^[16]的研究,将产业发展规模与产业发展效率两个维度也纳入产业发展系统评价体系当中,最终构建起涵括五个维度8个子指标的产业发展系统评价体系。其中,以产业层次系数和高技术产品新产品销售收入占GDP比重反映产业结构高级化水平;以泰尔指数衡量产业结构合理化水平;以单位国内生产总值能耗和单位国内生产总值电耗反馈产业结构绿色化水平;以人均国内生产总值和人均固定资产投资额表征产业发展规模;以全员劳动生产率测度产业发展效率,产业层次系数(TS)和泰尔指数(TL)的计算公式分别如式1、式2所示。

$$TS = \sum_{i=1}^n y_i i \quad (1)$$

公式(1)中, y_i 代表第*i*产业产值占生产总值的比重,TS值越大,意味着产业结构层次越高。

$$TL = \sum_{i=1}^n \left(\frac{Y_i}{Y} \right) \ln \left(\frac{\frac{Y_i}{L_i}}{\frac{Y}{L}} \right) \quad (2)$$

公式(2)中,Y代表生产总值,L代表就业总人数, $i=1,2,3$ 分别代表第一、二、三产业,TL值越大,意味着产业结构越不合理。

由于两个系统的各项指标具有不同的量纲和量纲单位,且在耦合协调过程中的相对重要性存在差异,因此首先要对数据进行归一化处理并利用熵值法根据评价指标的信息量赋予指标相应权重,具体计算公式如下:

$$Z_{ij} = \begin{cases} \frac{X_{ij} - X_{j\min}}{X_{j\max} - X_{j\min}}, & \text{正向指标} \\ \frac{X_{j\max} - X_{ij}}{X_{j\max} - X_{j\min}}, & \text{负向指标} \end{cases} \quad (3)$$

$$e_j = -k \sum_{i=1}^n P_{ij} \ln(P_{ij}) \quad (4)$$

$$w_j = 1 - \frac{e_j}{\sum_{j=1}^m (1 - e_j)} \quad (5)$$

其中,公式(3)是采用极差法对不同量纲指标进行的归一化处理;公式(4)是利用熵值法求解各指标熵值 e_{ij} ,式中 $k=1/\ln(n)$, $P_{ij}=Z_{ij}/\sum_{i=1}^n Z_{ij}$;公式(5)是利用公式(4)求解的熵值测度出各项指标的具体权重。最终形成涵盖权重的两系统评价指标体系如表1所示。

表1 高等职业教育系统与产业发展系统的评价指标体系

目标层	准则层	指标层	单位	类型	权重
高等职业教育系统	教育规模	在校生数	人	+	0.1207
		学校数	所	+	0.1281
	教育条件	专任教师数	人	+	0.1355
		年生均财政拨款	元	+	0.1429
		毕业生初次就业率	%	+	0.1502
	教育绩效	全国职业院校技能大赛获奖数(高职组)	项	+	0.1576
		技术交易到账额	万元	+	0.1650
	产业高级化	产业层次系数	/	+	0.1030
		高技术新产品销售收入/GDP	%	+	0.1093
	产业合理化	泰尔指数	/	-	0.1156
产业发展系统	产业绿色化	单位国内生产总值能耗	万吨标煤/亿元	-	0.1470
		单位国内生产总值电耗	亿千瓦时/亿元	-	0.1407
	产业规模化	人均国内生产总值	元	+	0.1344
		人均固定资产投资额	元	+	0.1282
	产业高效化	全员劳动生产率	万元/人	+	0.1219

(二)研究模型建立

1.耦合协调模型

为科学反映我国高等职业教育系统与产业发展系统耦合协调情况,本文引入耦合协调模型,在参考相关研究成果^{[17][18]}并结合本文实际的基础上,构建两系统耦合度测量模型,具体计算公式如下:

$$C = 2 \times \left[\frac{U_1 U_2}{(U_1 + U_2)^2} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (6)$$

公式(6)中, U_1 与 U_2 分别是利用上文所构建的

指标体系测算出的高等职业教育系统综合评价价值与产业发展系统综合评价价值, C 为两系统间的耦合度,取值范围为 $(0,1]$, C 值越大,代表两系统之间的相互作用和相互影响越强烈。

耦合度 C 虽然能在一定程度上反应两系统间的相互作用程度,但无法对两系统总体的协调程度作出评价,无法确定高水平的 C 值表征两系统同时高水平相互促进还是同时低水平相互制约,因此,还需引入耦合协调指数构建两系统耦合协调模型,具体计算公式如下:

$$T = U_1 + U_2 \quad (7)$$

$$D = \sqrt{CT} \quad (8)$$

公式(7)中, T 为高等职业教育系统 U_1 与产业发展系统 U_2 的综合评价指数, α 与 β 为待定参数,且 $\alpha + \beta = 1$,本文将高等职业教育与产业发展视为同等重要的两个系统,因此将 α 与 β 均赋值为0.5。公式(8)中, D 为两系统耦合协调度,取值范围仍为 $(0,1]$, D 值越大,代表两系统间的适应性越好,耦合协调度 D 的划分标准在借鉴相关研究的基础上进一步细分为表2所示。同时,可根据 U_1 、 U_2 的大小进一步判断两系统的相对发展状况:当 $U_1 < U_2$ 时,表明为高等职业教育系统滞后型;当 $U_1 = U_2$ 时,表明为高等职业教育系统与产业发展系统同步型;当 $U_1 > U_2$ 时,表明为高等职业教育系统超前型。

表2 耦合协调度D等级划分标准

耦合协调层次	耦合协调度	耦合协调等级
低层次 (无序发展阶段)	[0,0.1)	极度失调
	[0.1,0.2)	严重失调
	[0.2,0.3)	中度失调
	[0.3,0.4)	轻度失调
中层次 (过渡发展阶段)	[0.4,0.5)	濒临失调
	[0.5,0.6)	勉强协调
	[0.6,0.7)	初级协调
	[0.7,0.8)	中级协调
高层次 (协调发展阶段)	[0.8,0.9)	良好协调
	[0.9,1]	优质协调

2.灰色关联度模型

为剖析高等职业教育系统与产业发展系统耦合协调的驱动因素,本文引入灰色关联度模型,该

模型以灰色理论系统为基础,能够依据因素之间发展趋势的相似程度来判断因素之间的关联程度,进而识别影响系统发展变化的主次因素^[19],建立模型的具体步骤如下:

首先需要建立被解释变量构成的参考序列和解释变量构成的比较序列 $X_i = [x_i(1), x_i(2), \dots, x_i(m)]^T$, 其中 $i = 1, 2, \dots, n$, m 为每列数列的维度。其次,需要对原始数据序列进行标准化处理,本文采用前文公式(3)代表的极差法去量纲。最后,根据公式(9)和公式(10)计算关联系数和关联度的大小,并对各指标的关联度进行排序,以便后续分析。

$$b(k) = \frac{\min_k \min_i |y_0(k) - x_i(k)| + \rho \max_i \max_k |y_0(k) - x_i(k)|}{|y_0(k) - x_i(k) + \rho \max_i \max_k |y_0(k) - x_i(k)||} \quad (9)$$

$$r = \frac{\sum_{k=1}^m b(k)}{m} \quad (10)$$

其中, $k=1, 2, 3, \dots, m$; ρ 为分辨系数,一般取 0.5; $b(k)$ 为关联系数; r 为灰色关联度。关联度越大,说明两个因素间的紧密程度越强,解释变量对被解释变量的解释作用越强。参考黄仁全(2022)^[20]的分类方法,本文将关联度划分为表3所示的四种等级。

表3 灰色关联度评定标准

等级	值
低关联	(0, 0.35]
中等关联	(0.35, 0.65]
较高关联	(0.65, 0.85]
高关联	(0.85, 1]

(三)数据采集及处理

本文以2015-2021年全国30个省份(不包含西藏、香港、澳门和台湾地区)的面板数据为研究样本,数据主要采集自各年度《中国统计年鉴》《中国教育统计年鉴》《中国科技统计年鉴》《中国人口和就业统计年鉴》《中国能源统计年鉴》《高等职业教育质量年度报告》以及各省份的统计年鉴,个别缺失数据通过插值法进行补充。其中,全国职业院校技能大赛获奖数取自教育部提供的全国职业院校技能大赛获奖名单,对一、二、三等奖赋予同样的权重折合到获奖数中。

四、实证分析

(一)高等职业教育与产业发展耦合协调水平时序变化

基于2015-2021年省级面板数据,通过前文所构建的指标体系,分别测算出全国高等职业教育与产业发展两个系统的综合评价价值、耦合度及耦合协调度,结果如图2所示。整体来看,在综合评价价值上,全国层面的高等职业教育系统综合评价价值U1呈缓慢上升趋势,由2015年的0.315增长至2021年的0.339,说明伴随着2015年《高等职业教育创新发展行动计划》的实施,高等职业教育持续发力,稳步向上发展。全国层面的产业发展系统综合评价价值U2呈显著下降趋势,在2015-2019年间由0.521小幅下降至0.481,而在2020、2021这两年期间骤降至0.263,造成这一结果的可能原因是2018年后全球经贸摩擦加剧、新冠疫情暴发等不确定风险突至,特别是新冠疫情给制造业、服务业等经济活动带来的巨大冲击,导致产业发展严重受阻。然而除2021年外,高等职业教育系统综合评价价值U1始终低于产业发展系统综合评价价值U2,说明我国高等职业教育发展长期滞后于产业发展,无法满足产业发展的市场需求,未来需进一步增强高等职业教育对产业发展的适应性。在耦合度上,两系统耦合度C值波动较小,呈稳定态势,自2015年起数值一直保持在0.9-1.0的高水平耦合区间,这说明高等职业教育系统与产业发展系统存在强关联,两系统紧密依存,相互作用。在耦合协调度上,两系统耦合协调度D值基本呈现先上涨后回落的阶段变化趋势,由2015年的0.622上升至2019年的0.634,再下降

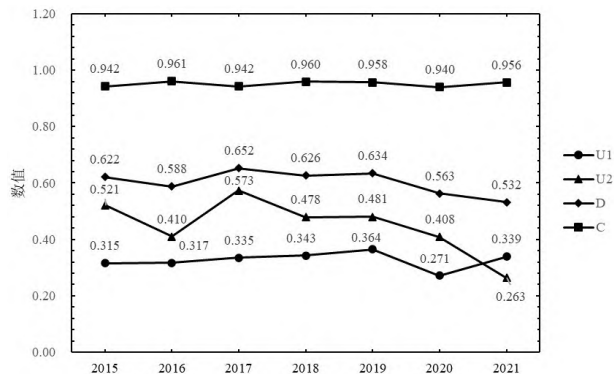


图2 2015-2021年全国两系统综合评价价值、耦合度、耦合协调度

至2021年的0.532,两系统的协调等级由初级协调层跌落至勉强协调层,其可能的原因是2020年新冠疫情造成产业发展危机,致使高等职业教育无法发挥其迎合作用,两者难以形成良好的共振关系。总体而言,两系统的耦合协调水平仍处于中层次的过渡发展阶段,两者的良性互动有待在未来进一步加强。

从全国不同地区高等职业教育系统与产业发展系统的耦合协调度来看,如图3所示,我国东部、中部和西部与全国的发展趋势基本保持一致,在时序发展规律上均经历过2015-2019年缓慢上升与2020-2021年骤然下降两个阶段。在第一个阶段内,东部地区的耦合协调度由0.679小幅降至0.668,但始终稳定维持在初级协调层;中部地区的耦合协调度由0.641增长至0.645,在初级协调层内小幅上升;西部地区的初始耦合协调度较低,由0.550增至0.591,增长率达1.49%,是三个地区中增长幅度最大的一个,但仍处于勉强协调层。三个地区在该阶段的发展均未能实现耦合协调等级间的跃迁。在第二个阶段内,东部地区的耦合协调度由0.668降至0.563,降幅达15.72%,由初级协调层跌落至勉强协调层;中部地区的耦合协调度由0.645降至0.540,降幅达16.28%,也由初级协调层跌落至勉强协调层;西部地区的耦合协调度由0.591降至0.496,降幅达16.07%,由勉强协调层跌落至濒临失调层。总的来看,新冠疫情给高等职业教育与产业发展耦合协调演进带来的巨大冲击,均造成三个地区间的耦合协调度大幅下降,耦合协调等级下跌一个级别。

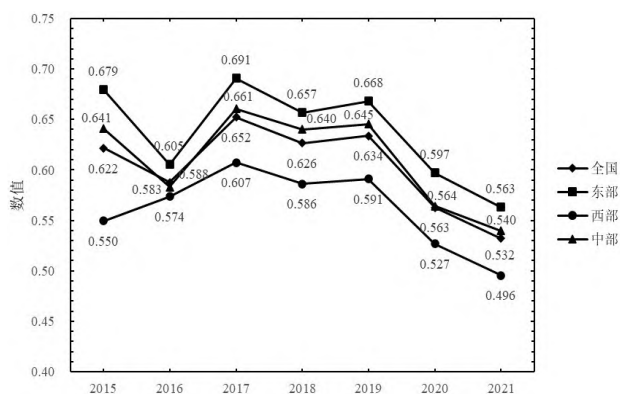


图3 2015-2021年全国及东、中、西部耦合协调度变化

(二)高等职业教育与产业发展耦合协调水平

空间特征

为进一步探讨我国高等职业教育系统与产业发展系统耦合协调度的空间演进与分异特征,根据前文时序分析的结果划定阶段,选择具有阶段代表性的2015年、2019年和2021年作为深入考察的时点,利用耦合协调模型测算出全国30个省市的耦合协调度,并借助ArcGis10.8空间分析软件进行可视化处理。需说明的是,限于篇幅与图片呈现清晰度,本文通过表格的形式阐述软件处理后的耦合协调度空间分布情况。2015年、2019年、2021年高等职业教育系统与产业发展系统耦合协调度空间分布如表4所示。

表4 2015年、2019年、2021年两系统耦合协调度空间分布

耦合协调等级	2015	2019	2021
濒临失调 (0.4-0.5)	宁夏(3)		海南(1)、山西(2)、湖北(2)、吉林(2)、内蒙古(3)、贵州(3)、云南(3)、甘肃(3)、青海(3)、宁夏(3)
勉强协调 (0.5-0.6)	海南(1)、吉林(2)、广西(3)、重庆(3)、四川(3)、贵州(3)、云南(3)、陕西(3)、甘肃(3)、青海(3)、新疆(3)	天津(1)、海南(1)、吉林(2)、云南(3)、甘肃(3)、青海(3)、宁夏(3)、新疆(3)	天津(1)、河北(1)、上海(1)、江苏(1)、浙江(1)、广东(1)、福建(1)、辽宁(1)、黑龙江(2)、安徽(2)、江西(2)、湖南(2)、广西(3)、重庆(3)、四川(3)、陕西(3)、新疆(3)
初级协调 (0.6-0.7)	北京(1)、天津(1)、河北(1)、上海(1)、山东(1)、广东(1)、山西(2)、江西(2)、河南(2)、湖北(2)、湖南(2)、黑龙江(2)、内蒙古(3)	北京(1)、河北(1)、上海(1)、辽宁(1)、山东(1)、黑龙江(2)、山西(2)、江西(2)、河南(2)、湖北(2)、湖南(2)、内蒙古(3)、广西(3)、重庆(3)、四川(3)、贵州(3)、陕西(3)	北京(1)、山东(1)、河南(2)
中级协调 (0.7-0.8)	浙江(1)、福建(1)、辽宁(1)、安徽(2)	浙江(1)、福建(1)、广东(1)、安徽(2)	
良好协调 (0.8-0.9)	江苏(1)	江苏(1)	

注:括号内数字代表省份所属区域,含义如下:1-3分别代表东部、中部和西部。

由表4可知,我国高等职业教育与产业发展两系统的耦合协调度存在明显的空间集聚性和空间异质性,东部地区的耦合协调度略高于中部地区,而西部地区的耦合协调度显著低于东部与中部两地区,沿海地区的耦合协调度高于内陆地区,因此整体上呈现出东南向西北递减的梯度发展格局。

导致该现象的原因是区域经济发展的不均衡,东南地区经济较为发达,在诸多领域的发展都走在前列,有足够的经济实力投入于高等职业教育和推动产业结构转型升级,进而形成两者相互促进的良性循环。相反,西部地区的经济发展水平较为落后,高等职业教育供给质量较低,产业结构存在不合理之处,两者相互制约,难以形成良好的共振关系。

在2015-2019年第一个样本考察期内,濒临失调和勉强协调区域大面积收缩,初级协调区域快速扩张,中级协调与良好协调区域稳步发展。2015年,我国有36.7%的省份处于勉强协调层级,有40%的省份处于初级协调层级,整体耦合协调水平不高,而到了2019年,四川、贵州、重庆等西部省市相继步入初级协调行列,我国已有三分之二以上的省市至少能够实现两系统的初级耦合协调发展。总体而言,这一阶段伴随着高等职业教育稳步向上发展和产业结构持续优化,我国高等职业教育系统与产业发展系统耦合协调水平有所提升。而在2020-2021第二个样本考察期内,全国各省份的耦合协调层次出现大幅度后退,濒临失调和勉强协调区域大面积扩大。2021年,在西部地区,半数以上的西部省市跌落至濒临失调层。在东部和中部地区,仅有北京、山东和河南三个省份维持在初级协调层,其余大部分省份均退化至勉强协调的状态。对比可见,以新冠疫情为主导的外部不确定性风险严重干扰高等职业教育与产业发展两系统耦合协调度的稳健上升态势。聚焦于各个省市,在耦合协调度演化的第一个阶段,吉林的耦合协调度始终落后于中部地区其他省市,并表现出相当的惰性,这表明吉林的高等职业教育质量与产业发展水平均亟待提高,江苏的耦合协调度在全国领先,是唯一步入良好协调层次的省份,未来要深入挖掘江苏优异表现背后成因,充分发挥其“领头羊”作用。在耦合协调度演化的第二个阶段,相较于2019年,只有北京、山东、河南和新疆在2021年未出现耦合协调度退化趋势,说明这四个省市的高等职业教育与产业发展较为稳健,具有一定抵御不确定风险的能力。

(三)高等职业教育与产业发展耦合协调关系驱动因素分析

为探究高等职业教育对产业发展的影响,以产

业发展作为被解释变量,将标准化处理后的各产业发展指标数据序列依次作为参考序列,以高等职业教育作为解释变量,将标准化处理后的高等职业教育指标数据序列作为比较序列,并利用灰色关联度模型计算出产业发展指标($Y_1 \sim Y_8$)与高等职业教育各项指标($X_1 \sim X_7$)的灰色关联度,进一步分析两系统各指标间的关联关系。

将高等职业教育对产业发展的灰色关联度矩阵整理成表5,并用不同颜色可视化数据矩阵,用浅灰和深灰分别标记(0.35, 0.65]区间和(0.65, 1]区间的灰色关联度值,颜色越深,代表灰色关联度值越大。总的来说,两两指标之间的关联度皆在0.35以上,说明各产业发展指标与各高等职业教育指标之间关联较为密切。总体均值达0.639,说明整体上产业发展与高等职业教育之间存在较高关联,这与前文耦合度分析结果相互印证。

从灰色关联度矩阵的纵向均值来看,专任教师数(X_3)和在校生人数(X_1)这两项高等职业教育指标均值分别达0.693和0.689,在所有指标均值排名中靠前,是影响产业发展的主要因素。这在一定程度上说明能够通过提升高等职业教育师资力量和办学规模来促进产业发展。从灰色关联度矩阵的色阶分布来看,在校生人数(X_1)、学校数(X_2)、专任教师数(X_3)、年生均财政拨款(X_4)、全国职业院校技术大赛获奖数(X_6)和技术交易到款额(X_7)均与产业发展的结构优化指标($Y_1 \sim Y_5$)呈现较高关联,但与产业发展的规模和效率指标($Y_6 \sim Y_8$)呈现较低关联。而毕业生初次就业率(X_5)这一指标则刚好相反,与产业发展的结构优化指标($Y_1 \sim Y_5$)较低关联,但与产业发展的规模和效率指标($Y_6 \sim Y_8$)较高关联。这在一定程度上反映出高等职业教育与产

表5 高等职业教育对产业发展的灰色关联度矩阵

指标	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	均值
Y_1	0.781	0.683	0.782	0.721	0.424	0.753	0.603	0.678
Y_2	0.777	0.673	0.784	0.728	0.418	0.698	0.650	0.676
Y_3	0.727	0.653	0.725	0.777	0.383	0.736	0.679	0.669
Y_4	0.847	0.651	0.863	0.756	0.408	0.634	0.633	0.685
Y_5	0.733	0.667	0.727	0.775	0.396	0.736	0.694	0.676
Y_6	0.578	0.698	0.581	0.475	0.892	0.592	0.439	0.608
Y_7	0.538	0.591	0.545	0.473	0.829	0.578	0.439	0.570
Y_8	0.533	0.587	0.539	0.448	0.773	0.555	0.417	0.550
均值	0.689	0.650	0.693	0.644	0.565	0.660	0.569	0.639

业发展的密切关系,高等职业教育系统提供毕业生为产业发展系统补给技术人才,实现产业规模和效率“量的积累”,并进一步通过不断提高自身质量推动产业转型升级,实现产业结构“质的飞跃”。

为探究产业发展对高等职业教育的影响,以高等职业教育作为被解释变量,将其标准化处理后的各指标数据序列依次作为参考序列,以产业发展作为解释变量,将其标准化处理后的指标数据序列作为比较序列,并按照同样的标记规则可视化产业发展对高等职业教育的灰色关联度矩阵,整理得到表6。从纵向均值来看,产业结构高级化($Y_1 \sim Y_2$)、产业结构合理化(Y_3)、产业结构绿色化($Y_4 \sim Y_5$)这五项表征产业结构优化程度的指标关联度均值差距不大,均保持在0.69~0.72这一较高水平,相对而言,产业规模化($Y_6 \sim Y_7$)和产业高效化(Y_8)这两项指标的关联度均值较低,处于0.65以下。这说明相比于产业规模和效率的提升,产业结构的转型升级更能够倒逼高等职业教育的高质量发展。从色阶分布来看,除毕业生初次就业率(X_5)受到产业规模和效率($Y_6 \sim Y_8$)高度影响、学校数(X_2)受产业发展所有指标($Y_1 \sim Y_8$)的低度影响外,高等职业教育的其他指标(X_1 、 X_3 、 X_4 、 X_6 、 X_7)均受到产业结构优化指标($Y_1 \sim Y_5$)的高度影响。这一结果与现实情况相符,高职毕业生的就业率与市场需求量高度挂钩,而高职教育质量的长效发展则依赖于产业结构转型升级两者相辅相成。

表6 产业发展对高等职业教育的灰色关联度矩阵

指标	Y_1	Y_2	Y_3	Y_4	Y_5	Y_6	Y_7	Y_8	均值
X_1	0.773	0.781	0.748	0.858	0.741	0.509	0.433	0.465	0.664
X_2	0.632	0.623	0.625	0.609	0.626	0.578	0.408	0.445	0.568
X_3	0.770	0.783	0.742	0.870	0.731	0.504	0.432	0.466	0.662
X_4	0.752	0.766	0.818	0.800	0.806	0.445	0.410	0.416	0.652
X_5	0.467	0.438	0.430	0.442	0.432	0.872	0.732	0.738	0.569
X_6	0.787	0.745	0.791	0.699	0.781	0.567	0.514	0.530	0.677
X_7	0.683	0.718	0.757	0.716	0.757	0.438	0.406	0.412	0.611
均值	0.695	0.693	0.702	0.713	0.696	0.559	0.476	0.496	0.629

五、结论与建议

(一)研究结论

在借鉴已有研究的基础上本文构建出高等职

业教育与产业发展评价指标体系,采用熵值法赋权计算出我国高等职业教育和产业发展的综合评价值,运用耦合协调模型测算我国高等职业教育与产业发展耦合协调度并借助 ArcGis10.8 空间分析软件考察其时空演变特征,最后利用灰色关联度模型对两者耦合协调水平的驱动因素展开分析,得到的结论如下。第一,从两系统综合评价值的演变趋势来看,2015-2021年间我国高等职业教育综合水平小幅提升,而受2018年后全球经贸加剧、新冠疫情暴发等不确定风险的影响,2015-2021年间我国产业发展综合水平大幅下降,其下降趋势在2020-2021年间尤为明显。整体而言,高等职业教育综合水平低于产业发展综合水平,我国长期处于高等职业教育滞后于产业发展的状态,高等职业教育对产业发展的支撑力仍比较弱。第二,从两系统耦合协调水平的演变趋势来看,耦合度较为稳定,2015-2021年间始终保持在高位水平,证明高等职业教育与产业发展间存在强关联。协调度呈现先上涨后回落的阶段变化,2015-2019年间协调度在波动中基本小幅增长,但在2020-2021年间骤然下降,由初级协调层跌落至勉强协调层。联系综合评价值发现,产业发展综合水平下沉致使高等职业教育无法发挥其支撑作用,是两者难以形成良好共振关系的主要原因。第三,从两系统耦合协调水平的空间特征来看,受区域经济发展水平的制约,我国高等职业教育与产业发展的耦合协调度存在明显的空间集聚性和空间异质性,整体上呈现出东部>中部>西部和沿海>内陆的梯度发展格局。在2015-2019年间,西部两系统耦合协调度的提升极为明显,东、中部的耦合协调水平基本保持不变,说明西部地区更具有发展潜力和上升空间。然而在疫情暴发后的2020-2021年间,东、中、西部的耦合协调水平无差别地出现大幅衰退,说明当前我国高等职业教育与产业发展两系统抵御风险的能力尚待加强。第四,从两系统耦合协调水平的驱动因素分析来看,高等职业教育绩效指标中毕业生初次就业率与产业发展规模和效率指标关联度更高,两者有较强的相互作用关系。高等职业教育规模和教育资源指标与产业结构高级化、合理化和绿色化指标关联度更高,说明当前高等职业教育规模和资源发展是制

约产业结构优化的关键因素。产业结构优化指标高度关联高等职业教育的大部分指标,说明相比于产业规模和效率的提升,产业结构的优化对高等职业教育的高质量发展具有更强的牵引作用。

(二)对策建议

基于上述实证分析结论,为进一步促进高等职业教育与产业需求协同融合,进而激发新质生产力,本文提出以下建议。一是挖掘高等职业教育内生动力,对标新质生产力构建新型发展架构。研究发现,高等职业教育与产业发展高度关联,对推动新质生产力形成具有积极影响,但当前我国高等职业教育发展仍滞后于产业发展,无法为新质生产力发展提供有效的人才支撑和技术支持。鉴于此,一方面要充分发挥新质生产力发展对高等职业教育的牵引作用,把握两者之间的利益契合点,突破高等职业教育发展定位不清、动力不足的瓶颈。通过提升高技能人才待遇,扭转全社会“重学历、轻技能”的错误观念,巩固职业教育的基础地位,真正从源头上解决其总量不足、结构欠优、发展缓慢等问题,推动我国高等职业教育加快迈入提质培优、增值赋能新阶段;另一方面则是要对标新质生产力对高素质劳动者的需求,持续更新人才培养目标,进一步完善职业教育发展的顶层设计与落实方案,将职业教育的人才培养目标与发展新质生产力的需求紧密结合起来,进而打造新质生产力赋能的职业教育高质量发展新业态。

二是聚焦高职教育与产业发展关键要素,精准形塑推动新质生产力发展的产教融合新业态。持续创新是新质生产力发展的重要驱动力,而产教深度融合平台则是破解创新瓶颈的重要抓手。虽然高等职业教育与产业发展紧密依存已成为学界的普遍共识,但从两者耦合协调度的实证结果来看,我国高等职业教育与产业发展的互动关系仍处于中层次的过渡发展阶段,在实践层面两者并未形成良好的同频共振关系。因此,在产教融合的制度设计与具体执行上,还需要进一步细化两者的衔接机制,找到推动产教深度融合的着力点。产教融合不仅仅指宏观层面两个系统产出结果相互反馈、相互引动,还包含微观层面两个系统内各要素在各过程能够深度匹配与有机对接^[21]。譬如,高等职业教育

专业设置能够适应产业转型升级动态变化;高等职业教育规模能够满足产业用人需求;高等职业教育人才培养模式能够契合产业人才能力标准,只有落实到具体要素上,才能真正实现两系统的精准对接和有机融合,才能真正在有效融通中激发创新,进一步推动生产要素和生产力发生“质”的变化。

三是构建差异化和梯队型发展空间生态布局,赋能新质生产力的区域错位与特色发展。新质生产力以产业为载体,以高素质技术技能人才为支撑,以推动产业发展和现代化产业体系建设为重要旨归。然而由于我国地幅辽阔,不同地区的支柱性产业和教育发展有所差异,产教融合水平也不尽相同。当前我国整体呈现出从东南沿海向西北内陆耦合协调度递减的梯度发展格局。产教耦合协调水平表现出的区域不平衡性是经济社会发展的客观现象。为此,应当辩证地看待不同区域的耦合协调水平差异,科学地规划不同区域的产教融合发展路线和新质生产力培育手段。首先,要根据区域实际和经济社会发展需要进行战略安排,如对发展潜力大、上升空间足的中西部地区给予更多直接帮助和政策支持,加速释放其产教协同发展潜在势能;其次,要依托区域资源禀赋优势制定产教融合实施路径,如加强新疆、甘肃等第一产业相对发达地区的农业职业学校和涉农专业建设;最后,要利用产教融合试点发挥辐射带动作用,对试点城市的成功经验进行深入挖掘和积极吸收。最终通过“对症下药”实现对新质生产力的整体性培育,进而形成总体高水平发展的新格局。

参考文献

- [1] 肖化移,李新生.区域高等职业教育的产教融合:内容体系与实现路径[J].职业技术教育,2021,42(12):21-25.
- [2] 张露颖,于志宏,李桂玲.经济欠发达地区职业学校专业适应产业发展研究[J].教育与职业,2023(5):69-72.
- [3] 赵鹏燕.产教融合视角下增强职业教育适应性的逻辑理路与实践路径[J].职业技术教育,2023,44(10):19-24.
- [4] 潘海生,翁幸.我国高等职业教育与经济社会发展的耦合关系研究——2006-2018年31个省份面板数据[J].高校教育管理,2021,14(2):12-23.
- [5] 刘奉越,郑林昌.职业教育产教融合发展水平测度及空间分异研究[J].国家教育行政学院学报,2023(5):38-46.
- [6] 程智宾,钟文强.数字经济背景下福建省职业教育专业建设与产业发展匹配度研究[J].教育与职业,2023(11):50-56.

- [7] 叶冲. 高等职业教育规模与区域经济耦合协同发展研究——基于西部12省(市、自治区)面板数据的实证分析[J]. 职业技术教育, 2020, 41(21): 51-56.
- [8] 张等菊, 江涓. 高职院校专业设置与区域经济发展的适切性研究——以广东省为例[J]. 高教探索, 2017(3): 96-101.
- [9] 蒋梦诗, 沈勤. 我国高技能人才供给与区域产业发展的耦合协调关系研究——基于2008-2019年28个省域面板数据[J]. 职业技术教育, 2022, 43(13): 37-42.
- [10] 胡德鑫, 逢丹丹, 顾佩华. 面向卓越工程师培养的现代产业学院高质量发展: 目标、策略与路径[J]. 中国高教研究, 2023(12): 16-23+78.
- [11] 罗薇薇, 蔡晶晶. 高职教育与区域产业的协调发展研究——基于东部五省的实证分析[J]. 职业技术教育, 2020, 41(27): 56-61.
- [12] 蒋凯, 任媛, 彭茜. 区域高等教育学科结构与产业结构的协调性分析[J]. 黑龙江高教研究, 2022, 40(12): 47-55.
- [13] 韩文龙, 张瑞生, 赵峰. 新质生产力水平测算与中国经济增长新动能[J/OL]. 数量经济技术经济研究. <https://doi.org/10.13653/j.cnki.jqte.20240418.00>
- [14] 孙丽伟, 郭俊华. 新质生产力评价指标体系构建与实证测度[J/OL]. 统计与决策, [2024-04-24]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/42.1009.C.20240410.1713.006.html>.
- [15] 赵竟楠. 产业转型背景下我国高职人才供给结构经济适应性研究[J]. 广西社会科学, 2022(12): 164-172.
- [16] 杨水根, 王曼蝶, 王露. 本科专业调整、产业结构演进与区域经济增长[J]. 教育与经济, 2022, 38(6): 12-23.
- [17] 丛晓男. 耦合度模型的形式、性质及在地理学中的若干误用[J]. 经济地理, 2019, 39(4): 18-25.
- [18] 苏德, 薛寒, 刘鸣宇. 西部地区职业教育协同促进农村共同富裕的理论框架与实证测度[J]. 清华大学教育研究, 2022, 43(6): 110-120.
- [19] 周文浩, 曾波. 灰色关联度模型研究综述[J]. 统计与决策, 2020, 36(15): 29-34.
- [20] 黄仁全. 黄河流域高质量发展水平时空演变与灰色关联分析——基于2000—2018年的实证[J]. 生态经济, 2022, 38(9): 62-70.
- [21] 胡德鑫, 逢丹丹. 中国高等工程教育百年发展史回眸: 历史演进、变革逻辑与未来趋向[J]. 高校教育管理, 2023, 17(6): 100-113.

Measurement of the Coupling and Coordination Level Between Vocational Education and Industrial Development from the Perspective of New Quality Productive Forces

Hu Dexin & Pang Dandan

Abstract: The coupling and coordinating between vocational education and industrial development is a key link in promoting the modernization of Chinese style vocational education, and it is also an effective carrier and important focus for developing new quality productive forces. On the basis of a brief description of the coupling and coordination mechanism between vocational education and industrial development, this paper uses panel data from 30 provincial-level administrative agencies in China from year 2015 to 2021 to measure the coupling and coordination level, and explores the driving factors. Research has found that the comprehensive evaluation value of higher vocational education in China has always been lower than the comprehensive evaluation value of industrial development, and the development of vocational education has long lagged behind industrial demand; the coordination degree of industry education coupling has decreased from 0.622 in 2015 to 0.532 in 2021, and has always been in a transitional stage at a medium level, and has not yet achieved the same frequency resonance; the coupling coordination level of industry and education displays an obvious spatial agglomeration and heterogeneity, showing a gradient development pattern of decreasing from the southeast coast to the western inland; the grey correlation degree between the indicators of industrial structure optimization and the scale and resource occupancy of vocational education is stable at 0.65 or above, and the high correlation between the two is a key factor restricting the coordination of industry-education coupling. Based on this, further policy recommendations are proposed: strengthening the endogenous driving force of higher vocational education, to benchmark new quality productivity and construct a new development framework; focusing on the key elements of vocational education and industrial development, to accurately shape a new format of industry education integration that promotes the development of new quality productive forces; building a differentiated and tiered development spatial ecological layout, to empower regional dislocation and characteristic development of new quality productive forces.

Keywords: higher vocational education; industrial development; coupling coordination; industry-education integration; new quality productive forces

责任编辑: 曾 艳