

## ■ 教育与经济

DOI:10.15998/j.cnki.issn1673-8012.2023.06.009

# 中国省域高等教育与数字经济 耦合协调发展研究



时浩楠

(安徽财经大学 金融学院, 蚌埠 233030)

**摘要:**高等教育是培养人才、推动科技进步和创新的重要途径,高等教育与数字经济的互动共生已经成为趋势。在对高等教育与数字经济耦合机理进行探讨的基础上,以中国大陆31个省份2013—2020年的面板数据为例,利用变异系数法、耦合协调度模型、Dagum基尼系数对中国省域高等教育与数字经济耦合协调发展水平及其地区差异进行分析。研究表明:(1)研究期内各省份高等教育与数字经济均有不同程度的发展,总体上江苏、广东、山东、河南、湖北的高等教育发展水平以及上海、北京、浙江、广东、江苏的数字经济发展水平处于全国前列,高等教育弱—数字经济弱、高等教育强—数字经济弱是主要的分布类型。(2)从全国来看,中国高等教育与数字经济耦合协调度呈现稳步上升的态势,但水平仍相对较低。从省域来看,河北、广东、贵州的高等教育与数字经济耦合协调发展水平上升较快,而辽宁、福建的高等教育与数字经济耦合协调发展水平上升较慢,省域高等教育与数字经济耦合协调度整体呈现较明显的梯队分布特征,高等教育与数字经济耦合协调等级已经由以严重失调、中度失调为主过渡到以轻度失调、濒临失调为主。(3)中国省域高等教育与数字经济耦合协调度发展差异在逐步减小,差异主要来源于地区间的发展不平衡。进一步研究发现,东部地区内部以及东部地区与西部地区之间的高等教育与数字经济耦合协调度差异最为显著。为了实现数字经济与高等教育的有机融合,促进高等教育与数字经济的协同发展,应积极出台相关政策,加强数字基础设施建设和人才培养,推动数字产业协同发展,补齐数字经济短板;利用在线教育、数字化实验室、网络图书馆等多系统多平台,以及人工智能、大数据、区块链等核心技术优势,发挥相关省份的领头羊作用;建立数字化教育平台、推广数字化教育资源并加强数字化人才培养、数字化技术研发和产学研合作,缩小东部地区各省份在高等教育与数字经济耦合协调度上的差异;采用师生互访、联合招生、教育培训等多种手段,运用东部地区数字经济发展的成功经验和数字技术创新能力,为西部地区高等教育和数字经济的协调发展提供更多支持与帮助,

修回日期:20230606

基金项目:国家社会科学基金一般项目“金融普惠视角下家庭金融资产配置效率的提升机制研究”(19BJY261)

作者简介:时浩楠,男,安徽寿县人,安徽财经大学金融学院讲师,博士,主要从事区域经济研究。

引用格式:时浩楠.中国省域高等教育与数字经济耦合协调发展研究[J].重庆高教研究,2023,11(6):90-102.

**Citation format:** SHI Haonan. Research on the coupling coordination development of provincial higher education and digital economy in China[J]. Chongqing higher education research, 2023, 11(6): 90-102.

缩小东西部地区在高等教育与数字经济耦合协调度上的差异。

**关键词:** 高等教育; 数字经济; 耦合协调度; 变异系数法; Dagum 基尼系数

[中图分类号] G646; F061.5 [文献标志码] A [文章编号] 16738012(2023)06009013

数字经济是指以数字技术为基础,以数据为核心,利用移动互联网和物联网等技术手段进行经济活动和创造价值的经济形态,涵盖云计算、大数据、人工智能、区块链等领域。相较于传统经济,数字经济具有更大的创新空间和更高的增长潜力,日益成为推动各国经济发展的重要动力<sup>[1]</sup>。党的十八大以来,党中央、国务院高度重视发展数字经济,将其上升为国家战略,并作出一系列重大决策部署。然而,我国数字经济在快速发展的同时,也面临一些问题和挑战,表现为数字经济人才缺口较大,尤其是缺乏具有国际化视野和跨领域能力的复合型人才以及在某些领域存在技术瓶颈和依赖进口的情况。高等教育作为我国高端人才培养和技术创新的主阵地,肩负着数字经济人才培养、助力数字技术研发的重任,在促进数字经济发展方面扮演的角色愈发重要。与此同时,随着数字经济的不断发展,其对高等教育领域也产生重大影响,推动高等教育教学方式变革,促进高等教育资源共享,加速高等教育数字化转型。在此背景下,厘清高等教育与数字经济的关系,实现高等教育与数字经济的协调发展,具有十分重要的理论价值和现实意义。

## 一、文献综述

通过文献梳理发现,虽然数字经济已成为学界的研究热点之一,但相关的研究成果主要集中于数字经济理论内涵与概念剖析<sup>[2-3]</sup>、数字经济水平测度与影响因素<sup>[4-5]</sup>、数字经济与高质量发展<sup>[6-8]</sup>、数字经济与产业结构转型升级<sup>[9-10]</sup>、数字经济与区域创新<sup>[11-12]</sup>等方面,围绕数字经济与高等教育的相关研究还未引起学界的普遍关注。与本研究相关的文献大体包括以下3个方向。

一是高等教育对传统经济的影响。例如,秦永等认为高等院校扩招政策的实施导致高等教育规模的快速扩张,对各地区的经济增长产生较为深远的影响,并采用面板固定效应模型对这一理论分析结果进行相关的实证检验<sup>[13]</sup>。左勇华等通过对2000—2015年江西经济发展中高等教育的贡献水平进行测度发现,受制于高等教育资源流失等因素,高等教育对江西经济发展的贡献水平较低<sup>[14]</sup>。李正等的研究发现,高等教育对区域经济增长具有显著的空间溢出效应,其中人才培养对经济增长具有较强的直接效应,而科学研究对经济增长具有较明显的间接效应<sup>[15]</sup>。包水梅等采用柯布-道格拉斯生产函数、教育综合指数法对2001—2019年中国高等教育对经济发展的贡献率进行相关测算,认为高等教育对经济发展的贡献率呈“√”状区域差异,中部凹陷现象突出<sup>[16]</sup>。郑成利用1998—2014年的面板数据,对我国西部地区高等教育发展对经济增长的影响展开研究,发现高等教育投入低、劳动力素质低以及人才流失率高共同导致西部地区较低的高等教育经济贡献率<sup>[17]</sup>。

二是传统经济对高等教育的影响。例如,李国强指出,高等教育的健康发展需要稳定有序的社会经济环境,经济衰退会对我国高等教育的规模、学生就业、教学和科研等方面产生不同程度的冲击,同时经济衰退也是我国高等教育继续深化改革的一个契机<sup>[18]</sup>。金子元久等从高等教育市场、高校毕业生市场、货币市场和政府等角度探讨了经济增长放缓对日本高等教育的影响,并对比了日本与美国高等教育发展路径的差异<sup>[19]</sup>。吴伟伟利用中国省级面板数据,采用面板固定效应模型、面板空间计量模型以及面板门槛模型,探讨了经济增长对高等教育财政投入的影响,并分析了不同经济增长水平地区高等教育财政投入的差异<sup>[20]</sup>。时昱等基于中国大学生追踪调查数据,研究了地区经济发展与高等

教育获得的性别差异,得出男性和女性的高等教育获得不平等程度会随着经济发展水平提升有所降低的结论<sup>[21]</sup>。李立国等认为经济发展水平会影响高等教育层次结构,随着我国人均GDP从中等偏上收入阶段迈入高收入阶段,高等教育的层次会出现专科教育比例缩小、本科教育和研究生教育比例扩大的变迁特征<sup>[22]</sup>。

三是高等教育与传统经济的相互影响。例如,刘红梅采用高等教育规模相对经济增长的弹性系数,测度了2001—2016年山东高等教育规模与经济增长的协同性<sup>[23]</sup>。周绍森等采用改进的协调度模型测度了2000—2015年全国和江西的高等教育规模与经济协调发展的协调度<sup>[24]</sup>。彭说龙等采用耦合协调度模型和探索性空间数据,分析了中国省域高等教育规模与区域经济发展的耦合协调度及其空间分布特征<sup>[25]</sup>。赵庆年等采用高等教育弹性系数,考察了中、俄、美、英、法等5国经济增长与高等教育的关系,认为高等教育对经济发展的依赖性在逐步降低,但经济发展对高等教育的依赖性却在逐步增强<sup>[26]</sup>。

不难看出,学者们对高等教育与传统经济的相关研究成果已经十分丰硕,但高等教育与数字经济的关系如何,仍需继续探讨。目前虽有部分学者开始尝试分析高等教育与数字经济的关系<sup>[27-30]</sup>,但相关研究还较为薄弱,且存在只关注数字经济对高等教育单方面的影响,未考虑二者之间的相互作用,以及在研究方法上局限于定性分析等问题。基于此,本研究在对高等教育与数字经济耦合机理进行探讨的基础上,采用变异系数法、耦合协调度模型、Dagum基尼系数对中国省域高等教育与数字经济耦合协调发展水平及其地区差异进行分析,以期能够在丰富现有研究成果的同时,为我国高等教育与数字经济协同发展提供经验证据和政策借鉴。

## 二、高等教育与数字经济耦合机理

高等教育与数字经济具有显著的耦合作用关系,二者之间相互促进,相互制约,彼此协同。高等教育为数字经济注入发展动力,数字经济助推高等教育数字化转型。具体来看,高等教育对数字经济的影响主要体现在4个方面:一是通过优化学科专业设置,大力培育计算机科学与技术、集成电路设计与集成系统、数据科学与大数据技术、物联网工程、人工智能等与数字经济密切相关的学科专业,能够提高学科专业设置与数字经济的匹配度,更好地满足数字经济的发展需求。二是通过加大数字经济领域高层次人才引进力度,建立和完善人才激励机制,实现数字经济领域领军人才的集聚,为数字经济发展提供强有力的智力支撑。三是通过建设数字经济高水平实践教学平台,能够更好地推进数字经济产教融合,培养更多数字经济产业发展所需的高质量复合型人才。四是利用高校数字经济产业园建设契机,能够充分整合高等教育资源,孵化数字产业,促进数字技术尽快转化落地,提升数字经济发展质量。

数字经济对高等教育的影响主要体现在3个方面:一是有助于推动优质高等教育资源共享。优质高等教育资源具有稀缺性,在地区之间存在一定的分布不平衡性。现代数字技术可以在很大程度上突破优质高等教育资源的时空分割,以优质慕课、虚拟仿真实验等形式实现优质高等教育资源的共享,在缩小优质高等教育资源分布地区差异的同时,也促进了高等教育的数字化转型。二是有助于促进高等院校智慧校园建设。智慧校园建设是高等教育数字化转型的基本内容之一,其建设显然离不开云计算、大数据分析和物联网等数字技术的支持,因此,数字经济发展也从促进高等院校智慧校园建设的角度影响了高等教育数字化转型。三是有助于提升高校师生的数字素养。高校师生的数字素养提升是高等教育实现数字化转型的根本保障。伴随数字化技术的不断发展,教师在应用数字工具进行教学以及学生在利用数字资源进行学习的过程中,师生的数字素养都会得到一定程度的提升。

### 三、研究方法与数据来源

#### (一) 研究方法

##### 1. 变异系数法

变异系数法是一种客观赋权的多指标评价方法, 主要依据各指标观测值的变异程度进行相应赋权, 指标观测值的变异程度越高, 表明指标的区分度越强、代表性越好, 对应的指标权重也就越大。该方法具有操作简单, 评价结果客观、可信等优点。本文采用变异系数法分别对研究期内各省份的高等教育发展水平与数字经济发展水平进行评价, 为接下来的相关研究奠定数据分析基础。变异系数法的具体计算过程如下<sup>[31]</sup>:

(1) 计算各指标的变异系数

$$V_j = \frac{\sqrt{\frac{1}{30} \sum_{i=1}^{31} (X_{ij} - \bar{X}_j)^2}}{\sum_{i=1}^{31} X_{ij} / 31} \quad (1)$$

(2) 对变异系数做归一化处理, 得到指标权重

$$\lambda_j = V_j / \sum_{j=1} V_j \quad (2)$$

(3) 对数据进行极差标准化处理

$$X'_{ij} = \frac{X_{ij} - \min X_j}{\max X_j - \min X_j} \text{ 或 } \frac{\max X_j - X_{ij}}{\max X_j - \min X_j} \quad (3)$$

(4) 计算高等教育或数字经济综合评价结果

$$H_i \text{ 或 } E_i = \sum_j \lambda_j X'_{ij} \quad (4)$$

式中,  $X_{ij}$  为省份  $i$  在指标  $j$  上的值,  $H_i$  和  $E_i$  分别为高等教育水平和数字经济水平,  $i = 1, 2, 3, \dots, 31$ ;  $j = 1, 2, 3, \dots, 10$  或  $j = 1, 2, 3, \dots, 8$ 。

##### 2. 耦合协调度模型

耦合协调度模型是一种用于度量相互依赖以及相互制约的两个或两个以上系统间协调发展水平的研究方法。鉴于高等教育与数字经济之间存在的耦合关系, 本文采用耦合协调度模型考察中国省域高等教育与数字经济的耦合协调发展水平。同时, 为了对中国省域高等教育与数字经济耦合协调度的发展阶段有更加深入的认识和了解, 本文参考高楠等<sup>[32]</sup>的做法, 将高等教育与数字经济耦合协调度划分为 10 类, 其中耦合协调度在 0~0.100 为极度失调, 0.101~0.200 为严重失调, 0.201~0.300 为中度失调, 0.301~0.400 为轻度失调, 0.401~0.500 为濒临失调, 0.501~0.600 为勉强协调, 0.601~0.700 为初级协调, 0.701~0.800 为中级协调, 0.801~0.900 为良好协调, 0.901~1.000 为优质协调。耦合协调度模型的具体计算过程如下<sup>[33]</sup>:

$$D_{it} = \sqrt{C_{it} \times T_{it}}, \quad T_{it} = \alpha H_{it} + \beta E_{it} \quad (5)$$

式中,  $D_{it}$  为省份  $i$  在  $t$  年的高等教育与数字经济耦合协调度;  $C_{it}$  为高等教育与数字经济耦合度;  $T_{it}$  为加权协调指数;  $H_{it}$  和  $E_{it}$  分别表示省份  $i$  在  $t$  年的高等教育水平和数字经济水平;  $i = 1, 2, 3, \dots, 31$ ;  $t = 1, 2, 3, \dots, 8$ ;  $\alpha, \beta$  分别为高等教育权重和数字经济权重, 本文认为二者同样重要, 故令  $\alpha, \beta$  均为 0.5。

##### 3. Dagum 基尼系数

Dagum 基尼系数是一种度量要素分布不均衡性的研究方法。本文采用 Dagum 基尼系数测算中国大陆 31 个省份 2013—2020 年高等教育与数字经济耦合协调发展的地区差距, 并对其差异进行分

解。相较于传统基尼系数和泰尔指数, Dagum 基尼系数不仅可以度量中国省域高等教育与数字经济耦合协调发展的总体差异水平, 而且能够将这种差异分解为组内基尼系数(衡量组内差异)、组间基尼系数(衡量组间差异)以及超变密度(衡量组间重叠引致差异)3 个部分, 因此该方法被学界广泛使用。为了研究需要, 本文将中国大陆 31 个省份按照国家统计局的划分方法, 分为东部地区、中部地区、西部地区、东北地区 4 个组别, 高等教育与数字经济耦合协调度组内基尼系数表示某一地区内部各省份耦合协调度的差异, 组间基尼系数表示东、中、西、东北 4 个地区之间耦合协调度的差异, 超变密度是地区之间存在交叉重叠产生的差异。Dagum 基尼系数的具体计算过程如下<sup>[34]</sup>:

$$G_{it} = \frac{\sum_{h=1}^{n_i} \sum_{k=1}^{n_j} |D_{ih} - D_{jk}|}{n_i n_j (\bar{D}_i + \bar{D}_j)} \tag{6}$$

$$G = G_N + G_J + G_C$$

$$= \sum_{i=1}^4 G_{ij} p_i s_i + \sum_{i=1}^4 \sum_{j \neq i} G_{ij} p_i s_j B_{ij} + \sum_{i=1}^4 \sum_{j \neq i} G_{ij} p_i s_j (1 - B_{ij}) \tag{7}$$

式中,  $i$  和  $j$  分别代表不同的地区,  $n_i$  和  $n_j$  分别代表地区  $i$  和  $j$  所属省份数量,  $D_{ih}$  和  $D_{jk}$  分别表示  $i$  地区内第  $h$  个省份和  $j$  地区内第  $k$  个省份的高等教育与数字经济耦合协调度,  $\bar{D}_i$  和  $\bar{D}_j$  分别表示地区  $i$  和地区  $j$  的高等教育与数字经济耦合协调度均值。  $G$  为所有省份高等教育与数字经济耦合协调度的总体基尼系数,  $G_N$ 、 $G_J$ 、 $G_C$  分别对应组内基尼系数、组间基尼系数以及超变密度,  $p_i$  表示  $i$  地区内省份个数占全部省份个数的比例,  $s_j$  表示  $j$  地区高等教育与数字经济耦合协调度占样本内所有省份高等教育与数字经济耦合协调度的比例,  $B_{ij}$  表示  $i$  地区和  $j$  地区之间的相对影响力。

## (二) 指标选取与数据来源

### 1. 指标选取

高等教育与数字经济是两个较为复杂的系统, 针对数字经济系统发展水平评价, 目前学界已经形成较为统一的口径, 包括数字基础设施、产业数字化、数字产业化 3 个维度<sup>[35-36]</sup>, 其中数字基础设施是数字经济的基石, 产业数字化是数字经济的推动力, 数字产业化是数字经济的重要组成部分。本文也选择从以上 3 个维度对数字经济系统发展水平进行评价。然而, 针对高等教育系统发展水平评价, 学界目前尚未形成比较一致的观点, 指标体系构建较为多样<sup>[25, 37]</sup>, 这也为本文的研究增加了一定的难度。由于从宏观尺度获取高等教育质量数据较为困难, 学者们更多的是从高等教育规模的角度去评价高等教育系统发展水平。因此本文也采用这一研究思路, 借鉴蔡文伯等<sup>[38]</sup>的做法, 从反映高等教育规模的人力资源、物力资源和财力资源 3 个方面构建高等教育系统发展水平的评价指标体系(见表 1)。

表 1 高等教育与数字经济评价指标体系

目标层	准则层	指标层
高等教育	人力资源	专任教师数(人)
		聘请校外教师数(人)
		在校生数(人)
	物力资源	学校占地面积(平方米)
		教学用计算机(台)
		网络多媒体教室(间)
		馆藏图书数量(万册)

续表

目标层	准则层	指标层
		教育经费支出(千元)
	财力资源	生均教育经费支出(元)
		生均公共财政预算教育经费支出(元)
		每平方公里光缆线路长度(千米)
	数字基础设施	每万人口拥有移动电话基站数(个)
		每万人口拥有互联网宽带接入端口(个)
		人均邮政业务量(元)
数字经济	数字产业化	人均电信业务量(元)
		每百家企业拥有网站数(个)
	产业数字化	有电子商务交易活动企业占总企业数比重(%)
		电子商务销售额占 GDP 比重(%)

## 2. 数据来源

本文所使用的数据主要来源于 EPS 数据平台,涉及的年鉴主要有《中国教育经费统计年鉴》(2013—2020)、《中国教育统计年鉴》(2013—2020)、《中国统计年鉴》(2013—2020)。对于部分缺失数据,本文采用插值法进行数据处理。

## 四、实证分析

### (一) 高等教育与数字经济发展水平评价

采用变异系数法对 2013—2020 年的高等教育与数字经济发展水平进行综合评价,其中 2013 年、2020 年各省份高等教育与数字经济发展水平评价结果如图 1 所示。相较于 2013 年,2020 年各省份高等教育与数字经济均有不同程度的发展。从高等教育发展水平排名来看,2013 年排名前 5 位的分别是江苏(0.617)、山东(0.525)、广东(0.489)、河南(0.428)和湖北(0.427),2020 年排名前 5 位的分别是江苏(0.819)、广东(0.804)、山东(0.710)、河南(0.690)和湖北(0.547)。不难发现,高等教育发展水平排名总体变化不大,只是广东在 8 年后反超山东,由 2013 年的第三位晋升为 2020 年的第二位。在这些省份中,江苏、广东的高等教育人力资源、物力资源、财力资源优势突出,多项衡量指标排名均位于全国首位。山东、河南、湖北的高等教育人力资源、物力资源优势较为明显,财力资源优势较为一般。从数字经济发展水平排名来看,2013 年排名前 5 位的分别是上海(0.278)、北京(0.235)、浙江(0.163)、江苏(0.141)和广东(0.137),2020 年排名前 5 位的分别是上海(0.735)、北京(0.627)、浙江(0.620)、广东(0.491)和天津(0.414)。亦不难看出,除上海、北京、浙江稳坐前 3 名之外,广东的排名在研究期内有所上升,天津取代江苏进入国家数字经济发展水平前 5 名。在这些省份中,上海、北京、浙江的数字基础设施、数字产业化、产业数字化均处于全国领先水平,广东在数字产业化和产业数字化上的优势更加明显,而天津近年来凭借其在数字基础设施和数字产业化方面的快速发展,数字经济也取得颇为瞩目的成绩。

以高等教育均值为横轴,数字经济均值为纵轴,分别作二者的平均线,可以将各省份划分为如图 2 所示的 4 个象限。其中,上海、北京、浙江、广东、江苏属于高等教育强-数字经济强的第一象限,这些省份是我国的传统经济大省,不仅拥有较多优质的高等教育资源,也拥有较好的数字经济产业发展基础,数字产业集聚优势明显。海南、天津、福建、重庆属于高等教育弱-数字经济强的第二象限,这些省

份高等教育资源虽然一般,但其数字经济的发展相对较好。青海、宁夏、甘肃、西藏、新疆、内蒙古、山西、广西、贵州、云南、黑龙江、吉林属于高等教育弱-数字经济弱的第三象限,这些省份主要分布在我国的中西部地区,存在教育经费投入不足以及人才流失严重等问题,高等教育水平相对较弱,且整体上数字经济产业基础薄弱,数字经济产业发展层次较低,因此数字经济发展水平也相对较低。山东、河南、湖北、四川、湖南、河北、安徽、陕西、江西、辽宁属于高等教育强-数字经济弱的第四象限,这些省份主要分布在我国的中西部地区,凭借较多的重点院校分布和高等教育人力资源,高等教育发展水平相对较高,但受制于数字技术应用和创新能力不足、高层次数字人才缺乏等问题,数字经济发展水平相对较低。从各象限所属的省份数量对比来看,第三、第四象限的省份数量远超过第一、第二象限的省份数量,表明中国数字经济弱的省份较多,省域数字经济发展水平普遍较低,形成了滞后于高等教育发展水平的局面。

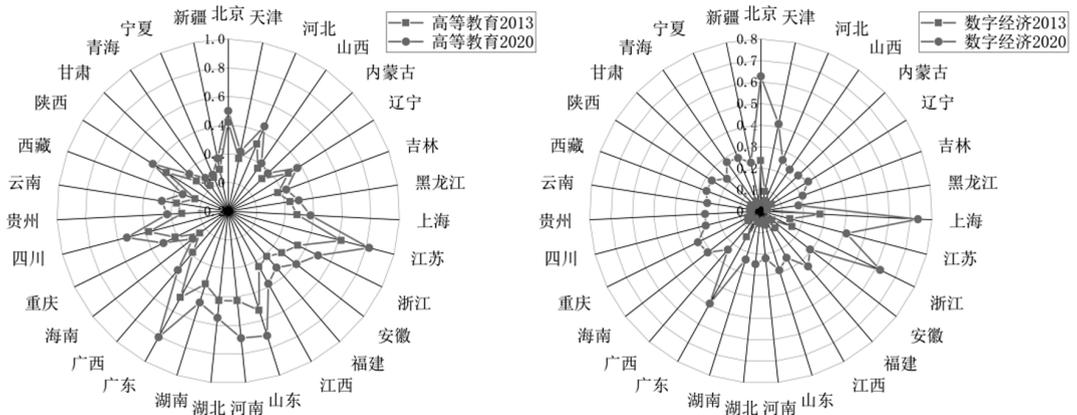


图1 2013年和2020年各省份高等教育与数字经济发展水平

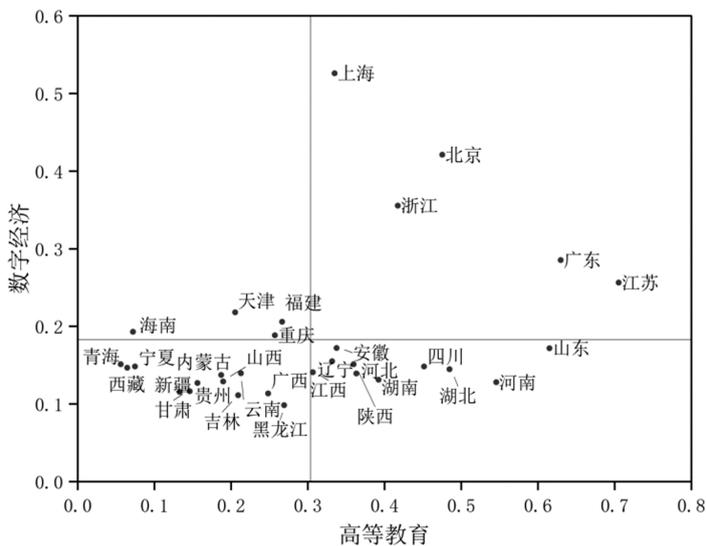


图2 2013—2020年各省份高等教育与数字经济发展水平均值分布

## (二) 高等教育与数字经济耦合协调度测度

采用耦合协调度模型可以测算2013—2020年各省份高等教育与数字经济耦合协调度(见表2)。总体来看,全国高等教育与数字经济耦合协调度呈现稳步上升的态势,从2013年的0.247上升到2020年的0.396,年均增速为6.98%,增速较快。目前,全国高等教育与数字经济耦合协调等级仍为中度失调等级,尚未达到濒临失调。其中,2013—2015年属于中度失调等级,2016—2020年属于轻度

失调等级。

从各省份高等教育与数字经济耦合协调度排名变化来看,相较于 2013 年,2020 年高等教育与数字经济耦合协调度排名出现上升的省份有 14 个,其中河北、广东、贵州排名上升明显,表明这 3 个省份高等教育与数字经济耦合协调发展水平进步较快。排名不变的省份有 5 个,排名下降的省份有 12 个,其中辽宁和福建的排名下降明显,意味着这两个省份高等教育与数字经济耦合协调发展水平上升较慢。

表 2 2013—2020 年各省份高等教育与数字经济耦合协调度

省份	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
北京	0.396	0.420	0.445	0.456	0.483	0.498	0.523	0.529
天津	0.253	0.273	0.298	0.305	0.318	0.345	0.371	0.391
河北	0.253	0.273	0.297	0.321	0.334	0.357	0.384	0.412
山西	0.207	0.231	0.255	0.266	0.275	0.302	0.320	0.332
内蒙古	0.188	0.209	0.238	0.252	0.265	0.285	0.309	0.324
辽宁	0.259	0.285	0.315	0.326	0.336	0.358	0.378	0.394
吉林	0.198	0.224	0.245	0.262	0.277	0.297	0.321	0.332
黑龙江	0.207	0.233	0.259	0.274	0.287	0.305	0.325	0.340
上海	0.375	0.419	0.438	0.449	0.463	0.486	0.499	0.513
江苏	0.384	0.399	0.426	0.438	0.459	0.489	0.517	0.540
浙江	0.344	0.366	0.400	0.416	0.438	0.466	0.502	0.528
安徽	0.260	0.288	0.319	0.332	0.348	0.372	0.398	0.414
福建	0.274	0.291	0.316	0.325	0.341	0.366	0.388	0.405
江西	0.237	0.261	0.300	0.305	0.323	0.344	0.371	0.391
山东	0.308	0.330	0.358	0.387	0.408	0.439	0.461	0.475
河南	0.270	0.298	0.329	0.349	0.363	0.394	0.415	0.441
湖北	0.281	0.304	0.337	0.353	0.366	0.385	0.411	0.429
湖南	0.257	0.283	0.304	0.320	0.332	0.360	0.385	0.407
广东	0.360	0.383	0.411	0.435	0.458	0.493	0.531	0.561
广西	0.210	0.229	0.245	0.262	0.278	0.310	0.347	0.377
海南	0.175	0.196	0.225	0.229	0.240	0.261	0.279	0.308
重庆	0.245	0.280	0.301	0.318	0.330	0.357	0.378	0.398
四川	0.262	0.295	0.327	0.345	0.360	0.385	0.412	0.434
贵州	0.195	0.216	0.245	0.268	0.291	0.312	0.334	0.350
云南	0.215	0.248	0.276	0.275	0.286	0.310	0.338	0.362
西藏	0.150	0.153	0.190	0.203	0.210	0.238	0.310	0.312
陕西	0.255	0.281	0.307	0.326	0.337	0.371	0.391	0.411
甘肃	0.178	0.199	0.228	0.244	0.253	0.278	0.302	0.314
青海	0.115	0.149	0.201	0.209	0.203	0.241	0.270	0.275
宁夏	0.163	0.173	0.197	0.207	0.221	0.239	0.258	0.268
新疆	0.175	0.198	0.228	0.231	0.239	0.262	0.296	0.317
全国	0.247	0.270	0.299	0.312	0.327	0.352	0.378	0.396

从各省份高等教育与数字经济耦合协调度均值来看,大体可以将 31 个省份分为 3 个梯队,其中北京(0.469)、江苏(0.456)、上海(0.455)、广东(0.454)、浙江(0.432)属于第一梯队,高等教育与数字经济耦合协调度整体水平较高,达到濒临失调等级。山东(0.396)、湖北(0.358)、河南(0.357)、四川(0.352)、安徽(0.341)、福建(0.338)、陕西(0.335)、辽宁(0.331)、湖南(0.331)、河北(0.329)、重庆(0.326)、天津(0.319)、江西(0.316)属于第二梯队,高等教育与数字经济耦合协调度整体水平一般,属于轻度失调等级。云南(0.289)、广西(0.282)、黑龙江(0.279)、贵州(0.276)、山西(0.274)、吉林(0.270)、内蒙古(0.259)、甘肃(0.249)、新疆(0.243)、海南(0.239)、西藏(0.221)、宁夏(0.216)、青海(0.208)属于第三梯队,高等教育与数字经济耦合协调度整体水平较低,属于中度失调等级。

从各省份高等教育与数字经济耦合协调等级变化来看(见表 3),2013 年各省份高等教育与数字经济耦合协调主要呈现严重失调、中度失调、轻度失调 3 个等级,其中严重失调、中度失调的省份较多,且主要分布于中部地区、西部地区和东北地区,而轻度失调的省份较少,主要分布于东部地区。2020 年各省份高等教育与数字经济耦合协调主要呈现中度失调、轻度失调、濒临失调、勉强协调 4 个等级,其中属于轻度失调、濒临失调的省份较多,前者主要集中分布于西部地区和东北地区,后者虽然在东、中、西部地区均有分布,但以中部地区为主。除此之外,属于中度失调的省份只有宁夏和青海,而属于勉强协调的省份主要有上海、浙江、北京、江苏、广东 5 个省份,集中分布于东部地区。

表 3 各省份耦合协调等级变化

耦合协调等级	2013 年	2020 年
严重失调	青海、西藏、宁夏、新疆、海南、甘肃、内蒙古、贵州、吉林	
中度失调	黑龙江、山西、广西、云南、江西、重庆、天津、河北、陕西、湖南、辽宁、安徽、四川、河南、福建、湖北	宁夏、青海
轻度失调	山东、浙江、广东、上海、江苏、北京	海南、西藏、甘肃、新疆、内蒙古、吉林、山西、黑龙江、贵州、云南、广西、天津、江西、辽宁、重庆
濒临失调		福建、湖南、陕西、河北、安徽、湖北、四川、河南、山东
勉强协调		上海、浙江、北京、江苏、广东

### (三) 高等教育与数字经济耦合协调度区域差异分析

高等教育与数字经济耦合协调度的差异程度及贡献率如表 4 所示。高等教育与数字经济耦合协调度总体基尼系数呈现下降趋势,由 2013 年的 0.157 下降到 2020 年的 0.110,说明中国省域高等教育与数字经济耦合协调度发展差异在逐步减小,同时组内基尼系数和组间基尼系数也呈现下降趋势,表明各地区内部以及地区之间的高等教育与数字经济耦合协调度发展差异也在不断缩小。通过 Dagum 基尼系数各组成部分的贡献度对比可以看出,研究期内的组间贡献率虽有所下降,但占比仍较高,保持在 60% 以上的水平。组内贡献率和超变密度贡献率较低,说明中国省域高等教育与数字经济耦合协调度发展差异主要来源于地区之间的组间差异,而地区内部以及地区间交叉重叠引致的差异相对较小。

进一步从 Dagum 组内基尼系数差异分解结果(见表 5)来看,四大地区的组内基尼系数均呈现下降趋势,意味着四大地区内部各省份的高等教育与数字经济耦合协调度差异有所减小。从四大地区组内基尼系数的均值大小来看,东部地区的基尼系数最高,说明东部地区各省份的高等教育与数字经济耦合协调度差异最大;东北地区的基尼系数最小,说明东北三省的高等教育与数字经济耦合协调度差异最小。从四大地区组间基尼系数的均值大小来看,东部地区与西部地区的组间基尼系数均值为

0.196, 远高于其他地区之间的基尼系数, 意味着东、西部地区间的高等教育与数字经济耦合协调度差异较大, 而中部地区与东北地区的组间基尼系数均值为 0.074, 低于其他地区之间的组间基尼系数, 表明中部地区与东北地区间的高等教育与数字经济耦合协调度差异较小。

表 4 Dagum 基尼系数及贡献率

年份	基尼系数				贡献率/%		
	总体	组内基尼系数	组间基尼系数	超变密度	组内贡献率	组间贡献率	超变密度贡献率
2013	0.157	0.033	0.109	0.015	21.129	69.496	9.375
2014	0.147	0.032	0.099	0.016	22.024	67.184	10.791
2015	0.131	0.028	0.088	0.015	21.529	67.032	11.440
2016	0.129	0.028	0.085	0.016	21.679	65.805	12.517
2017	0.130	0.028	0.086	0.016	21.807	66.065	12.128
2018	0.122	0.026	0.080	0.016	21.637	65.421	12.942
2019	0.112	0.024	0.072	0.016	21.686	64.141	14.173
2020	0.110	0.024	0.071	0.015	22.049	64.426	13.524

表 5 Dagum 基尼系数差异分解

分类	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
组内基尼系数	东部	0.122	0.119	0.109	0.106	0.107	0.100	0.098	0.093
	中部	0.052	0.048	0.046	0.050	0.049	0.046	0.044	0.046
	西部	0.122	0.122	0.098	0.098	0.102	0.093	0.078	0.083
	东北	0.061	0.055	0.057	0.049	0.044	0.042	0.037	0.039
组间基尼系数	东部—中部	0.141	0.130	0.117	0.118	0.120	0.114	0.111	0.105
	东部—西部	0.241	0.223	0.198	0.195	0.197	0.184	0.167	0.162
	东部—东北	0.189	0.171	0.158	0.154	0.155	0.152	0.149	0.147
	中部—西部	0.138	0.133	0.119	0.117	0.117	0.107	0.092	0.094
	中部—东北	0.083	0.075	0.076	0.072	0.070	0.070	0.069	0.073
	西部—东北	0.108	0.107	0.091	0.088	0.088	0.080	0.066	0.069

## 五、结论与建议

### (一) 主要结论

本文在对高等教育与数字经济耦合机理进行探讨的基础上, 通过构建多指标评价体系, 采用变异系数法对 2013—2020 年中国大陆 31 个省份的高等教育与数字经济发展水平进行评价, 采用耦合协调度模型、Dagum 基尼系数对中国省域高等教育与数字经济耦合协调发展水平及其地区差异进行了分析, 主要研究结论如下。

第一, 研究期内各省份高等教育水平与数字经济水平均有所提升, 总体来看, 江苏、广东、山东、河南、湖北的高等教育发展水平较高, 上海、北京、浙江、广东、江苏的数字经济发展水平较高。各省份在高等教育与数字经济发展方面存在明显差异, 仍有许多省份属于高等教育弱—数字经济弱或高等教育强—数字经济弱类型, 说明数字经济发展水平整体滞后于高等教育发展水平。因此, 如何弥补数字经济的短板, 促进数字经济的发展壮大, 已经成为我国高等教育和数字经济协调发展的迫切问题。

第二,从全国来看,中国高等教育与数字经济耦合协调度正在稳步上升,但仍处于中度失调的状态,需要进一步提高。从省域来看,各省份高等教育与数字经济耦合协调发展增速表现各异,河北、广东、贵州的高等教育与数字经济耦合协调发展水平上升较快,而辽宁和福建的高等教育与数字经济耦合协调发展水平上升较慢。省域高等教育与数字经济耦合协调度呈现较明显的梯队分布特征,并以中低水平的第二、第三梯队为主,各省份高等教育与数字经济耦合协调水平仍然较低。省域高等教育与数字经济耦合协调等级已经从严重失调、中度失调、轻度失调3档过渡到中度失调、轻度失调、濒临失调、勉强协调4档,省域高等教育和数字经济的耦合协调状况正在逐步改善。

第三,中国省域高等教育与数字经济耦合协调度发展差异在逐步减小,而这种差异主要是由地区之间的组间差异带来的。东部地区各省份的高等教育与数字经济耦合协调度差异最大,东北地区各省份的高等教育与数字经济耦合协调度差异最小。东部地区与西部地区间的高等教育与数字经济耦合协调度差异较大,而中部地区与东北地区间的高等教育与数字经济耦合协调度差异较小。地区因素在高等教育与数字经济的耦合协调度发展方面具有重要的影响作用。

## (二)政策建议

第一,以数字经济发展水平的提升为抓手,补齐数字经济短板,推动高等教育与数字经济的协调发展。针对我国目前总体上呈现数字经济发展水平滞后于高等教育发展水平这一事实,需要通过以下手段提升数字经济发展水平:一是积极出台相关政策,鼓励数字经济发展,提供资金、税收、用地等方面的支持和优惠政策,降低数字经济发展的成本;二是加强数字基础设施建设,尤其要加大对中西部地区数字基础设施建设的投入力度,提高数字网络覆盖率和数据传输速度;三是加强数字人才培养,提高其数字技能水平,为数字经济发展提供人才支撑;四是加强数字产业的协同发展,促进产业链的整合和创新,提高数字经济的综合实力。

第二,发挥北京、江苏、上海、广东、浙江等高等教育与数字经济耦合协调发展第一梯队的领头羊作用。一方面,通过推广在线教育、远程教育等新型教学模式,提高教学质量;推广数字化实验室、研究平台等,提高科研效率;打造在线选课、网络图书馆、学生信息管理系统等数字化服务平台,提高管理效率,多角度尝试将这些省份打造为高等教育数字化转型的改革样板。另一方面,通过加强人工智能、大数据、区块链等核心技术的研发和应用,促进数字化转型升级;鼓励企业加大研发投入,推动数字产业转型升级,培育数字经济新业态;完善数字经济相关法律法规,推动数字化治理体系建设,保障数字经济健康发展,多路径将这些省份树立为数字经济高质量发展的典型示范。

第三,着力缩小东部地区各省份以及东、西部地区之间的高等教育与数字经济耦合协调度差异。针对东部地区各省份在高等教育与数字经济耦合协调度上的差异,要以海南、天津、福建(高等教育弱-数字经济强型)和河北、山东(高等教育强-数字经济弱型)为着力点,不断缩小高等教育与数字经济耦合协调差异。其中,前者应依托数字经济优势,通过建立数字化教育平台、推广数字化教育资源、加强数字化教学管理等方式,以数字化技术促进高等教育发展;后者应借助高等教育优势,利用数字化人才培养、数字化技术研发、产学研合作等渠道促进数字经济发展。针对东、西部地区之间在高等教育与数字经济耦合协调度上的差异,可以采用师生互访、联合招生、教育培训等多种手段加强西部地区高校与东部地区高校之间的交流与合作,努力实现东、西部地区高等教育协同发展,并依托东部地区数字经济发展的成功经验以及数字技术创新能力,帮助西部地区实现数字经济的加速发展。

## 参考文献:

- [1] 陈晓红,李杨扬,宋丽洁,等.数字经济理论体系与研究展望[J].管理世界,2022,38(2):208224.
- [2] 李长江.关于数字经济内涵的初步探讨[J].电子政务,2017(9):8492.
- [3] 张鹏.数字经济的本质及其发展逻辑[J].经济学家,2019(2):2533.

- [4] 刘军, 杨渊蓿, 张三峰. 中国数字经济测度与驱动因素研究[J]. 上海经济研究, 2020(6): 84-96.
- [5] 王军, 朱杰, 罗茜. 中国数字经济发展水平及演变测度[J]. 数量经济技术经济研究, 2021, 38(7): 2642.
- [6] 荆文君, 孙宝文. 数字经济促进经济高质量发展: 一个理论分析框架[J]. 经济学家, 2019(2): 66-73.
- [7] 赵涛, 张智, 梁上坤. 数字经济、创业活跃度与高质量发展: 来自中国城市的经验证据[J]. 管理世界, 2020, 36(10): 65-76.
- [8] 丁志帆. 数字经济驱动经济高质量发展的机制研究: 一个理论分析框架[J]. 现代经济探讨, 2020(1): 85-92.
- [9] 李治国, 车帅, 王杰. 数字经济发展与产业结构转型升级: 基于中国 275 个城市的异质性检验[J]. 广东财经大学学报, 2021, 36(5): 2740.
- [10] 陈晓东, 杨晓霞. 数字经济发展对产业结构升级的影响: 基于灰关联熵与耗散结构理论的研究[J]. 改革, 2021(3): 2639.
- [11] 韩璐, 陈松, 梁玲玲. 数字经济、创新环境与城市创新能力[J]. 科研管理, 2021, 42(4): 3545.
- [12] 李雪, 吴福象, 竺李乐. 数字经济与区域创新绩效[J]. 山西财经大学学报, 2021, 43(5): 1730.
- [13] 秦永, 王孝坤. 高等教育规模扩张与中国经济增长: 来自省级面板数据的证据[J]. 宏观质量研究, 2017, 5(3): 49-61.
- [14] 左勇华, 黄吉焱. 江西省高等教育与经济增长关系的实证检验[J]. 统计与决策, 2017(10): 104-107.
- [15] 李正, 王虹丹. 高等教育对区域经济增长的空间集聚与溢出效应: 基于“一带一路”圈定省份的实证研究[J]. 高等工程教育研究, 2021(5): 124-127.
- [16] 包水梅, 陈秋萍. 我国区域间高等教育对经济发展贡献率的比较分析: 基于近 20 年中国省域面板数据的实证研究[J]. 兰州大学学报(社会科学版), 2021, 49(5): 1627.
- [17] 郝成. 西部高等教育发展对经济增长贡献的问题研究[J]. 重庆高教研究, 2017, 5(4): 30-38.
- [18] 李国强. 经济发展的不确定性对我国高等教育的可能影响[J]. 高等教育研究, 2009, 30(1): 6-10, 16.
- [19] 金子元久, 黄珍. 经济增长放缓与高等教育: 资本市场的出现[J]. 北京大学教育评论, 2019, 17(1): 62-73, 188.
- [20] 吴伟伟. 谁更愿意投资高等教育: 人力资本流动下地方经济增长促进高等教育财政投入的空间效应与门槛效应[J]. 教育学报, 2021, 17(2): 154-165.
- [21] 时显, 余鸿飞. 地区发展与高等教育获得的性别差异: 基于全国 12 所高校调查数据的分析发现[J]. 大学教育科学, 2021(6): 2840.
- [22] 李立国, 赵阔, 杜帆. 经济增长视角下的高等教育层次结构变化[J]. 教育研究, 2022, 43(2): 138-149.
- [23] 刘红梅. 从弹性系数看高等教育规模与经济增长的协同性: 以山东省为例[J]. 黑龙江高教研究, 2018, 36(7): 99-96.
- [24] 周绍森, 张阳, 罗序斌. 高等教育规模结构与经济发展协调度研究: 以江西为例[J]. 江西社会科学, 2018, 38(1): 74-83.
- [25] 彭说龙, 吴明扬. 我国高等教育规模与区域经济耦合协调发展研究[J]. 统计与决策, 2021, 37(9): 109-112.
- [26] 赵庆年, 曾浩泓. 高等教育与经济关系的阶段性: 基于五国高等教育规模逆增长现象[J]. 教育与经济, 2022, 38(3): 54-59.
- [27] 张欢欢, 余小波. 数字经济时代的高等教育人才培养探析[J]. 河南工业大学学报(社会科学版), 2022, 38(6): 106-112, 118.
- [28] 林海榕. 数字经济时代的职业高等教育专业升级研究[J]. 福建教育学院学报, 2022, 23(10): 48-52.
- [29] 王亚飞, 张兴建, 龚涛. 我国数字经济发展对就业的多维影响: 作用机理与经验证据[J]. 重庆文理学院学报(社会科学版), 2023, 42(1): 52-65.
- [30] 杨梦宇, 张晓校. 数字经济与高等教育之应对思考[J]. 黑龙江社会科学, 2022(3): 52-56.
- [31] 杨宇. 多指标综合评价中赋权方法评析[J]. 统计与决策, 2006(13): 17-19.
- [32] 高楠, 马耀峰, 张春晖. 中国丝绸之路经济带旅游产业与区域经济的时空耦合分异: 基于九省区市 1993—2012 年面板数据[J]. 经济管理, 2015, 37(9): 114-120.
- [33] 翁钢民, 李凌雁. 中国旅游与文化产业融合发展的耦合协调度及空间相关分析[J]. 经济地理, 2016, 36(1): 178-185.
- [34] 刘长生, 陈昀, 简玉峰, 等. 中国旅游产业发展间接就业带动能力测算及其时空差异[J]. 地理学报, 2022, 77(4): 918-935.
- [35] 赵巍. 数字经济与城市对外贸易高质量发展: 来自我国 284 个城市的经验证据[J]. 中国流通经济, 2023, 37(4): 96-106.
- [36] 李小玉, 李华旭. 长江中游城市群数字经济产业协同发展水平评价研究[J]. 经济经纬, 2022, 39(6): 88-97.
- [37] 耿孟茹, 田浩然. 高等教育与产业结构耦合协调及其经济效应: 基于省级面板数据和空间杜宾模型的实证分析[J]. 重庆高教研究, 2023, 11(3): 64-78.
- [38] 蔡文伯, 陈念念. 长江经济带城市群高等教育、科技创新和经济增长的耦合协调效应[J]. 现代教育管理, 2022(11): 33-42.

(责任编辑: 杨慷慨 校对: 张海生)

# Research on the Coupling Coordination Development of Provincial Higher Education and Digital Economy in China

SHI Haonan

(*School of Finance, Anhui University of Finance and Economics, Bengbu 233030, China*)

**Abstract:** Higher education is an important way to cultivate talents, promote technological progress and innovation. The interaction and symbiosis between higher education and the digital economy have become an undeniable trend. Based on the discussion of the coupling mechanism of higher education and digital economy, taking the panel data of 31 provinces in Chinese Mainland from 2013 to 2020 as an example, the variation coefficient method, the coupling coordination degree model and the Dagum Gini coefficient were used to analyze the coupling coordination development level and regional differences of higher education and digital economy in China's provinces. The research results indicate that: Higher education and digital economy have developed to varying degrees in various provinces during the research period. Overall, the development level of higher education in Jiangsu, Guangdong, Shandong, Henan, Hubei, as well as the development level of digital economy in Shanghai, Beijing, Zhejiang, Guangdong, and Jiangsu are among the top in the country. Weak higher education-weak digital economy, and strong higher education-weak digital economy are the main distribution types of provinces. On a national scale, the coupling coordination degree between China's higher education and the digital economy has shown a steady increase, but the level is still relatively low. At the provincial level, the coupling coordination development level between higher education and the digital economy in Hebei, Guangdong, and Guizhou has increased rapidly, while the coupling coordination development level between higher education and the digital economy in Liaoning and Fujian has increased slowly. The coupling coordination degree between higher education and the digital economy in the provincial level shows a more obvious echelon distribution feature, and the coupling coordination level between higher education and the digital economy has shifted from the main transition of serious and moderate imbalance to the mild and verge imbalance. The difference in the coupling coordination development between higher education and digital economy in China's provinces is gradually decreasing, and the main source of the difference is regional imbalance. Further research has found that there are the most prominent differences in the coupling coordination degree between higher education and the digital economy within the eastern region and between the eastern and western regions. In order to achieve the organic integration of the digital economy and higher education, and promote the coordinated development of higher education and the digital economy, relevant policies should be actively introduced to strengthen the construction of digital infrastructure and talent cultivation, promote the coordinated development of the digital industry, and fill the gaps in the digital economy; take advantage of online education, digital laboratory, network library and other multi system and multi-platforms, as well as AI, Big data, blockchain and other core technology advantages, and play the leading role of relevant provinces; establish a digital education platform, promote digital education resources, and strengthen digital talent cultivation, digital technology research and development, and industry university research cooperation, in order to narrow the differences in the coupling coordination between higher education and digital economy among provinces in the eastern region; by utilizing various means such as teacher-student visits, joint enrollment, and educational training, and utilizing the successful experience of digital economy development and digital technology innovation capabilities in the eastern region, more support and assistance were provided for the development of higher education and digital economy in the western region, and the gap in the coupling coordination was narrowed between higher education and digital economy in the eastern and western regions.

**Key words:** higher education; digital economy; coupling coordination degree; coefficient of variation method; Dagum Gini coefficient