

数字经济对现代产业体系的影响效应研究

周润玉

重庆工商大学数学与统计学院，重庆，400067；

摘要：利用 2014–2023 年 31 个省（区、市）面板数据作为研究样本，构建回归模型来实证检验两者的关系；构建调节效应和中介计量模型，实证检验了金融支持在数字经济背景这一背景下影响现代产业体系中的调节作用机制及产业结构升级、技术创新与人力资本的中介作用。研究发现，数字经济能够显著推动现代产业体系构建；金融支持对现代产业体系的构建起到了调节作用；数字经济下产业结构升级、技术创新、人力资本对现代产业体系的推动作用。

关键词：数字经济；现代产业体系；发展指标体系

DOI:10.69979/3041-0673.25.05.001

1 引言

1.1 研究背景与意义

1.1.1 研究背景

随着信息技术的迅猛发展和互联网的广泛应用，数字经济已成为全球经济的重要组成部分，极大地推动了传统产业的升级与转型。数字经济通过数据、互联网、人工智能、大数据、云计算等技术手段的融合，改变了生产模式、经营方式和市场结构，促使社会各领域发生深刻变化。然而，当前关于数字经济背景下现代产业体系的研究仍处于初步阶段，特别是如何通过科学的测度工具来评估产业体系的构建水平，以及如何设计合适的发展指标体系，尚未形成成熟的理论框架和操作标准。因此，数字经济背景下现代产业体系构建水平的测度与发展指标体系的构建显得尤为迫切和重要。

1.1.2 研究意义

通过研究数字经济背景下现代产业体系的构建水平测度，不仅有助于深入理解数字经济对产业结构的重构作用，还可以丰富产业发展理论，推动数字经济与传统产业融合的相关理论研究。现代产业体系的科学测度和发展指标体系的构建，能够为政府部门、政策制定者、行业协会等提供决策支持。通过建立一套有效的测度指标体系，可以为地方和国家层面的产业政策制定提供数据支持和科学依据，推动产业结构优化和升级。

1.2 研究综述

黄子凌^[2]指出通过数字技术的广泛应用，生产方式、产业结构及市场格局发生了深刻变化，传统产业逐步向数字化、智能化方向转型。陈梁，宋德勇^[3]通过研究得

出数字赋能有效提升了城市现代化产业体系建设水平的结论。史歌，任保平^[1]提出我国实体经济与数字经济融合程度持续深化，显著提升了产业链韧性。谢国根，蒋诗泉等^[5]基于 2013—2022 年中国 30 个省份的面板数据，在测度数字经济和现代化产业体系建设水平基础上，得出数字经济发展有助于现代化产业体系建设结论。司聪，任保平^[6]指出以数实深度融合建设现代化产业体系具有重大战略意蕴。陈梁，宋德勇^[3]从实体经济、科技创新、现代金融、人力资源四个维度，综合测度了城市层面的现代化产业体系建设水平，进而考察数字赋能对现代化产业体系建设的影响。华汉阳，朱启贵^[4]基于现代化产业体系的结构、特征和支撑三大维度，构建了长三角现代化产业体系建设水平的评价指标体系，并采用熵值法测度了长三角 27 个城市 2013—2022 年的现代化产业体系建设水平。

2 研究假设

2.1 数字经济影响现代产业体系构建的研究假设

数字经济在现代产业体系构建中的作用不可忽视，它不仅推动了传统产业的数字化转型，还催生了全新的产业形态。随着技术的不断创新和应用的不断深入，数字经济将为全球经济注入新的活力，推动社会生产力的发展和产业结构的优化升级。数字技术，尤其是大数据、云计算、人工智能、物联网等，正在快速渗透到传统产业中。数字化提升了产业的生产效率并且促进了产业链上下游企业之间的深度合作和协同，推动了产业链的延伸和多元化。

基于此，提出假设 1：数字经济正向影响现代产业体系构建。

2.2 金融支持的调节效应假设

数字经济和产业转型往往伴随较高的不确定性和风险。金融支持特别是风险投资和创新基金可以缓解这些风险，同时激励更多企业进行创新，从而推动现代产业体系的多元化与可持续发展。金融支持还可以促进不同领域和行业之间的协同效应。金融机构能够为跨行业的数字平台提供资金支持，推动产业链的上下游之间、传统产业和新兴产业之间的深度融合，进而推动现代产业体系的整体优化与升级。

基于此，提出假设 2：金融支持在现代产业体系的构建中发挥调节效应。

2.3 产业结构升级、技术创新与人力资本的中介作用假设

产业结构升级指的是经济从传统产业向现代产业的转变，包括从低附加值的产业向高附加值的产业过渡。在数字经济的推动下，新的产业形态和商业模式不断出现，数字技术和信息技术应用成为产业升级的关键动力。现代产业体系构建则是指通过优化产业结构，推动各类产业的高效协同，以形成一个高度创新、智能化和绿色化的经济结构。数字经济为产业结构升级提供了技术和理论上的支持，持续推动传统产业向高端智能制造和服务业创新等新兴领域优化和转型。

基于此，本文提出假设 3：产业结构升级在数字经济影响现代产业体系构建中发挥中介作用。

在数字经济时代，信息技术（如大数据、云计算、人工智能、物联网等）推动了产业创新，改变了生产方式、运营模式、营销方式以及产品和服务的创造方式。技术创新能加速产业向数字化、智能化、绿色化方向转型。自动化生产线、智能制造设备以及数字化营销等技术创新使得制造业、农业、服务业等传统产业的生产效率和产品质量得到提升，从而促进产业结构升级。

基于此，提出假设 4：技术创新在数字经济影响现代产业体系构建中发挥中介作用。

人力资本的质量直接影响技术创新的速度与效果。数字经济要求劳动力具备较高的科技素养与创新能力，而这些能力又主要依赖于教育与培训的提升。人力资本不仅影响劳动生产率，还决定了国家或地区能否在数字经济中占据竞争优势。高素质的劳动力能更好地适应技术变革，参与到新兴产业的创新过程中，从而推动产业结构升级。人力资本的积累与提升是支撑技术创新与产

业升级的重要基础。

基于此，提出假设 5：人力资本在数字经济影响现代产业体系构建中发挥中介作用。

3 指标体系的构建

3.1 数据来源

通过前文的理论归纳，本文选择中国 2014–2023 年 31 个省（区、市）面板数据作为研究样本进行实证分析，未将中国香港、中国澳门、中国台湾纳入样本范围。样本数据主要源于《中国统计年鉴》与国家统计局分省年度数据。利用线性差值法补齐个别缺失的样本数据，以保证数据完整性。

3.2 基于主成分分析法的现代产业体系水平指标选择与构建

基于现代产业体系构建内涵，本文从整体、侧面两个维度测度现代产业体系构建水平，如表 1 所示。为避免主观赋权与多指标数据重叠问题，本文借助主成分分析法为现代产业体系构建评价指标赋权，得到各省（区、市）现代产业体系构建水平指数。

表 1 现代产业体系水平指标体系表

一级指标	二级指标	指标说明	单位	指标属性
整体指标	第一产业增加值	农业等初级产业创造的价值	亿元	+
	第二产业增加值	工业、建筑业创造的价值	亿元	+
	第三产业增加值	服务业创造的价值	亿元	+
侧面指标	农林牧渔业总产值	农业各领域生产总价值	亿元	+
	规模以上工业企业 R&D 经费	较大企业研发投入资金	万元	+
	技术市场成交额	技术交易金额	亿元	+
	地方财政商业服务业等事务支出	地方财政支持商业服务支出	亿元	+

根据主成分分析方法，得到的各参数权重如下表 2 所示。

表 2 现代产业体系水平指标参数权重表

指标	权重
第一产业增加值	0.762
第二产业增加值	0.964
第三产业增加值	0.96
农林牧渔业总产值	0.755
规模以上工业企业 R&D 经费	0.935
技术市场成交额	0.51
地方财政商业服务业等事务支出	0.675

注：提取方差平方和 65.59%。

3.3 基于主成分分析法的数字经济发展水平指标选择与构建

本文从数字经济基础设施、数字产业化与产业数字化三个维度构建数字经济发展指标体系，如表 3 所示。同样采用主成分分析法测算我国各省（区、市）数字经济发展水平。

表 3 数字经济发展水平指标体系表

一级指标	二级指标	指标说明	单位	指标属性
数字经济基础设施	互联网接入端口数	用于互联网接入的端口数量	万个	+
	互联网宽带接入用户数	使用互联网宽带接入的用户数量	万户	+
	域名数	注册的域名数量	万个	+
	移动基站密度	单位面积内的移动基站数量	个/平方公里	+
数字产业化	软件业务收入占 GDP 比重	软件业务收入占国内生产总值的比例	%	+
	信息技术服务收入占 GDP 比重	信息技术服务收入占国内生产总值的比例	%	+
	信息服务业从业人数	从事信息服务业的人数	万人	+
	电子商务交易活动企业比例	开展电子商务交易活动的企业占总企业的比例	%	+
产业数字化	企业每百人使用计算机数	企业中每 100 人使用的计算机数量	台/百人	+
	每百家企业拥有网站数	每 100 家企业中拥有网站的数量	个/百家企业	+
	数字普惠金融指数	衡量数字普惠金融发展水平的综合指数	---	+

根据主成分分析方法，得到的各参数权重如下表 4 所示。

表 4 数字经济发展水平指标参数权重表

指标	权重
互联网接入端口数	0.447
互联网宽带接入用户数	0.384
域名数	0.702
移动基站密度	0.737
软件业务收入占 GDP 比重	0.832
信息技术服务收入占 GDP 比重	0.757
信息服务业从业人数	0.846
电子商务交易活动企业比例	0.628
企业每百人使用计算机数	0.672
每百家企业拥有网站数	0.393
数字普惠金融指数	0.511

注：提取方差平方和 42.06%。

3.4 调节变量与中介变量的选择与构建

将金融支持作为调节变量，选择各省（区、市）金融业增加值的对数代表金融支持水平。

将产业结构升级、技术创新与人力资本作为中介变量。其中产业结构升级利用第三产业增加值占地方生产总值的比重进行测度；而技术创新，将发明专利授权数作为技术创新的代理变量。对数据进行对数化处理来解决差异过大等问题；以普通高等学校在校学生数与年末总人口数的比值测度人力资本水平。具体情况如表 5 所示。

表 5 调节变量与中介变量总览图

效应	指标	度量	单位	指标属性	指标简称
调节效应	金融支持	金融业增加值的对数	---	+	Fin
中介效应	产业结构升级	第三产业增加值/地方生产总值	%	+	IS
	技术创新	发明专利授权数的对数	---	+	TI

人力资本 普通高等学校在校学生数/年末总人口数 % + HC

3.5 控制变量的选择与构建

为避免核心解释变量以外的因素对现代产业体系构建产生影响，选取如下控制变量：技术进步，采取各省（区、市）技术市场成交额的对数测算；经济发展水平，以各省（区、市）人均 GDP 的对数衡量；政府干预，通过地方政府消费支出与地区生产总值的比值衡量。针对数值较大的变量，在测算中均作取对数处理，以缩小数据差异。

4 基准回归分析

4.1 回归模型的设定

对于拥有较强聚类效应的时间-地区面板数据，不能选择混合回归模型。

在对数据做基准回归分析之前，通过 STATA 软件对数据进行 Hausman 检验选取实证检验模型。结果如表 6 所示。

表 6 Hausman 检验结果

X2(6)	prob
36.23	<0.001

应当拒绝随机效应模型的原假设，建立固定效应模型。

$$CMIS_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Dig_{it} + \alpha_2 X_{it} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

其中：CMIS_{it} 代表现代产业体系建设水平，Dig_{it} 为数字经济建设水平，X_{it} 代表控制变量集。i 和 t 分别代表地区与年份，μ_i 为个体固定效应，ε_{it} 为随机干

扰项, α_0 为常数项, $\alpha_i (i = 1, 2, \dots, n)$ 为变量回归系数。

4.2 描述性统计

描述性统计结果如表 7 所示

表 7 描述性统计表

参数	平均值	标准差	最小值	最大值
CMIS	0	1	-1.259	3.909
Dig	0	1	-1.371	5.255
Tech	5.205	2.1808	-3.219	9.052
Edl	11.006	0.4286	10.131	12.207
Gov	0.289	0.2025	0.105	1.354

其中 CMIS、Dig 都是经过主成分分析归一化处理的数据的线性组合, 因此其平均值为 0, 标准差为 1。

4.3 逐步回归分析

基于前文实证分析可知, 数字经济可以对现代产业体系的构建产生正向的作用。为验证这一假设, 依照固定效应模型对其进行回归分析, 结果如表 8 所示。第一列是未加入任何控制变量后的回归结果, 数字经济的回归系数在 1%的水平上显著为正。第二列到第四列为逐步加入控制变量后的回归结果, 结果显示数字经济的回归系数依然显著, 由于未因控制变量的加入而导致显著性发生变化, 说明数字经济能够显著推动现代产业体系的构建。

通过控制变量的回归结果表明, 所加入的控制变量均对现代产业体系的构建产生正向的作用且结果显著。同时, 加入控制变量的同时, R^2 也在逐步提高, 说明控制变量的加入提高了模型的解释能力。由此可知, 假设 1 得到验证。

表 8 逐步回归分析结果表

变量	(1)	(2)	(3)	(4)
Dig	0.313*** (8.04)	0.2*** (6.67)	0.151*** (5.34)	0.142*** (5.20)
Tech		0.226*** (14.95)	0.1*** (4.50)	0.084*** (3.91)
Eco			7.26*** (7.26)	0.97*** (9.02)
Gov				2.37*** (5.02)
_cons	0 (0.00)	-1.17*** (-14.72)	-8.59*** (-8.39)	-11.86*** (-10.07)
N	310	310	310	310
R2	0.1886	0.5509	0.623	0.6547

注: *、**、***分别代表在 10%、5%、1%水平上显著, 括号内数据表示 t 值。

5 金融支持的调节作用分析

5.1 调节效应模型

为验证金融支持的调节作用, 将金融支持引入模型, 具体公式如下:

$$CMIS_{it} = \beta_0 + \beta_1 Dig_{it} + \beta_2 Fin_{it} + \beta_3 Dig_{it} \times Fin_{it} + \beta_4 X_{it} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

其中, Fin_{it} 为调节变量金融支持, $Dig_{it} \times Fin_{it}$ 为数字经济水平与金融支持交叉项, 若 β_3 显著, 则表示金融支持的调节效应在统计意义上存在。 X 为解释变量, 本文中为 Dig_{it} , 也即数字经济水平; W 为调节变量, 本文中为 Fin_{it} , 也即金融支持; Y 为被解释变量, 本文中为 $CMIS_{it}$, 也即现代产业体系构建水平。

5.2 调节效应模型的建立

调节效应模型回归结果如表 9 所示。

表 9 调节效应回归结果表

变量类型	变量	B	t	p
解释变量	Dig	0.268	3.82	0.0002
调节变量	Fin	1.307	15.81	<0.0001
交叉项	Dig×Fin	0.1516	3.634	0.0003
	Tech	0.057	2.114	0.0353
控制变量	Eco	0.367	3.238	0.0013
	Gov	0.9793	3.606	0.0004
常量	_cons	-5.624	-4.725	<0.0001

结果显示金融支持与数字经济的交互项 $Dig \times Fin$ 的回归结果显著, 说明金融支持在数字经济对现代产业体系构建中产生了正向的作用。通过分析可得假设 2 得到验证。

6 产业结构升级、技术创新与人力资本的中介作用分析

6.1 中介效应模型

为验证产业结构升级、技术创新与人力资本在数字经济对现代产业体系构建影响中的中介作用, 将其引入模型进行回归, 具体公式如下:

$$M_{it} = \beta_0 + \beta_1 Dig_{it} + \beta_3 X_{it} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$CMIS_{it} = \beta_0 + \beta_1 Dig_{it} + \beta_2 M_{it} + \beta_3 X_{it} + \mu_i + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

其中, M 表示中介变量, 包括产业结构升级、技术创新与人力资本。

其中 X 为解释变量, 本文中为 Dig_{it} , 也即数字经济水平; M_i 为中介变量, 本文中为 IS_{it} 、 TI_{it} 、 HC_{it} , 也即产业结构升级、技术创新与人力资本; Y 为被解释变量, 本文中为 $CMIS_{it}$, 也即现代产业体系构建水平。

6.2 中介效应模型的建立

调节效应模型回归结果如表 10 所示。

表 10 中介效应回归结果表

	IS	CMIS	TI	CMIS	HC	CMIS
变量	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Dig	0.041*** (9.06)	0.506*** (8.62)	0.369*** (7.43)	0.0624 (1.34)	0.0023*** (6.05)	0.0514 (0.90)
IS		7.031*** (10.57)				
TI				0.4956*** (9.02)		
HC						72.037*** (8.99)
_cons	-0.2045 (-1.77)	-3.752*** (-2.78)	-9.341*** (-7.27)	-4.842*** (-15.79)	-0.436*** (-4.37)	-5.4577*** (-3.78)
控制变量	控制	控制	控制	控制	控制	控制
R2	0.5144	0.6159	0.8415	0.6071	0.4295	0.585
直接效应	0.5061		0.0624		0.0514	
间接效应	0.2859		0.4698		0.1688	

注：*、**、***分别代表在 10%、5%、1%水平上显著，括号内数据表示 t 值。

第（1）列和第（2）列是产业结构升级的结果，从回归结果显示，数字经济的结果显著，表明数字经济能够显著促进产业结构现代化且具有较大的影响。产业结构升级和数字经济对现代体系建设具有积极影响，指出产业结构现代化在数字经济和产业体系建设中具有中介效应，假设 3 得到了验证。第（3）列和第（4）列为技术创新的中介效应回归结果，可知回归的结果并不显著，而技术创新的系数值为正，说明技术创新存在间接的中介作用，假设 4 得到验证。第（1）列和第（2）列为人力资本的中介效应回归结果，可知回归结果不显著，而人力资本水平的系数值为正，说明通过提高人力资本水平可以促进现代产业体系的构建水平，即人力资本存在间接的中介效应，从而假设 5 得到验证。

7 结论

数字经济能够显著推动现代产业体系构建。数字经济不仅推动了传统产业的转型升级，还催生了大量新兴产业，改变了生产和消费模式，提升了全球产业的创新能力和市场竞争力。金融支持在数字经济这一大背景下对现代产业体系有着非常关键的调节作用效果。较高的金融支持水平促进了资本流动与资源优化配置，为产业升级提供了必要的资金保障。金融支持通过资本的引导作用，有助于推动新兴产业的发展，并有效支持传统产业的技术改造和转型。产业结构的升级离不开创新驱动，数字经济为创新提供了技术支持。在数字经济的背景下，产业结构逐步向智能化、绿色化、服务化转型，为构建以高技术、高附加值为特征的现代产业体系提供了支撑。

参考文献

[1] 史歌，任保平. 实体经济与数字经济深度融合如何提升产业链韧性[J]. 学习与实践, 2025, (01): 20-31.

[2] 黄子凌. 数字经济驱动我国经济增长模式转型研究[J]. 中国市场, 2025, (01): 9-12.

[3] 陈梁，宋德勇. 数字赋能对现代化产业体系建设的影
响[J]. 改革, 2024, (12): 72-94.

[4] 华汉阳，朱启贵. 长三角现代化产业体系建设水平的
测度研究[J]. 统计与信息论坛, 2024, 39(12): 15-28.

[5] 谢国根，蒋诗泉，赵春艳. 数字经济对现代化产业
体系建设的影响研究——基于中介效应模型和门槛效
应模型的检验[J]. 河南科技学院学报, 2024, 44(11): 30-42.

[6] 司聪，任保平. 以数实深度融合建设现代化产业体
系——战略意蕴、重点任务与实现路径[J]. 财经问题
研究, 2024, (11): 18-30.

作者简介：周润玉（2000.06—），男，汉族，陕西安
康人，硕士研究生，重庆工商大学数学与统计学院，
研究方向：社会经济统计