

省域数字经济发展水平提升路径研究

奉国和 邱婧

(华南师范大学 经济与管理学院,广东 广州 510006)

摘要:数字经济作为推动我国经济结构优化与质量提升的核心引擎,其发展水平的影响因素与驱动机制已成为学术界和政策制定者关注的焦点。深入研究其内在逻辑,对丰富相关理论认知、优化区域政策设计具有重要价值。在“技术—组织—环境”(TOE)经典框架的基础上进行调试与拓展,构建一个整合性的多维度分析框架,并采用模糊集定性比较分析方法(fsQCA),对我国省级行政区的数字经济发展水平展开组态效应研究。主要研究发现:(1)单一影响因素难以独立推动数字经济的高水平发展,其中创新发展环境作为核心条件,表现出较强的普适性和基础性作用;(2)识别出三种驱动数字经济高质量发展的典型模式,分别为“双核支撑驱动型”“多元叠加主导型”和“协同共生融合型”,反映了不同要素组合所形成的差异化路径;(3)在特定情境下,数字基础设施与数字化治理环境两类因素可相互替代,通过不同机制实现“殊途同归”的发展提升效果。进一步跨区域案例比较表明,东部、中部与西部地区的数字经济驱动路径存在显著差异,体现出鲜明的地域特征与发展阶段性。本研究从组态视角揭示了数字经济发展背后多重并发因素的复杂互动关系,为地方人民政府因地制宜制定差异化发展策略提供了理论依据与实践参考。

关键词:数字经济发展;TOE框架;组态分析;区域差异

中图分类号:F12

文献标识码:A

文章编号:1673-0429(2025)05-0078-13

DOI:10.19742/j.cnki.50-1164/C.250508

数字经济不仅为中国经济注入新的活力,也深刻改变市场格局,为建设全国统一大市场提供了强劲动能^[1],但由于数据资源禀赋和要素化进程的空间不均衡,以及数据流通面临的确权等障碍,区域间数字经济发展水平存在差异。对该问题的现有研究多集中于现象描述与政策建议,尚缺乏对数字经济发展水平复杂因果关系的深入探讨。因此,亟待系统解构数字经济发展的多元组态路径,厘清核心条件与补充条件,以阐释不同条件对数字经济发展水平的复杂机理。本文选取我国34个省级行政区中的31个省份(包括自治区和直辖市)作为研究案例,从组态视角深入探讨多重叠加条件对数字经济发展水平的影响。具体而言,旨在回答以下四个问题:(1)基于拓展的TOE(“技术—组织—环境”)框架和协同机制,分析数字经济发展水平差异背后的多重因素复杂协同关系。(2)哪些条件组态可以提高数字经济发展水平?(3)哪些条件对于数字经济发展水平提升更为重要?(4)不同条件组态间存在何种互补性与替代性?

收稿日期:2024-05-22

作者简介:奉国和,男,应用数学专业博士,华南师范大学经济与管理学院、数字经济研究中心教授,主要研究方向:人工智能与数字经济。

基金项目:国家社会科学基金一般项目“多方法融合视角下高价值专利挖掘及影响因素识别研究”(24BTQ036)。

一、文献回顾与理论框架

(一) 文献回顾

1. 数字经济发展水平的内涵

中国信息通信研究院发布的《中国数字经济发展报告 2024 年》从狭义角度界定数字经济包括数字产业化和产业数字化两个方面。其中,数字产业化是指以信息通信产业为主体的经济活动,包括互联网行业等领域,侧重于以数字技术为核心驱动力,通过现代信息网络的支撑不断推动数字技术创新和应用。产业数字化则聚焦于传统产业在数字技术驱动下实现的效率提升与产出增加,包括平台经济、工业互联网等新业态的崛起。需指出,数字经济发展水平侧重内部数字化转型广度与深度^{[2]002};数字经济竞争力强调比较优势;数字治理能力突出制度与管理层面的公共事务治理^{[3]110}。三者相关但侧重点不同。

2. 数字经济发展水平的影响要素及机制

中国数字经济核心产业规模整体呈现出持续、快速上升的趋势,但区域之间的数字经济发展水平差异显著,易明与任宗强等分别在技术、组织、环境层面提出见解^[4-5]。也有学者从组态视角揭示多因素交互的影响路径^[6-8]。整体上,目前研究大多聚焦分析单一因素对数字经济发展水平的边际效应,忽视不同因素之间可能存在的联合效应。为更全面地理解数字经济发展水平的影响机制,需整合技术、组织与环境多因素,建立科学系统的分析框架。

3. 数字经济发展水平生成路径的多维度协同

魏文栋等基于 TOE 框架,探讨数字经济对低碳转型发展影响的技术迭代路径、管理变革路径及制度优化路径^[9];Zhu 等基于 TOE 框架探讨技术、组织与环境三类因素对循环经济绩效的联合影响^[10]。杨栋、李晓娣、张远记与徐旭初等都有类似的研究工作^[11-14]。尽管当前研究均已关注数字经济对各领域发展的多重路径和组态模式,但主要聚焦于数字经济对结果变量的驱动路径,鲜有从反向视角出发,深入探究特定因素或条件组合对数字经济发展水平提升路径的影响。

4. 研究述评

综上,现有研究虽探讨数字经济发展,但多停留于单一因素或区域差异的描述^[15],缺乏对技术、组织与环境的系统性分析,也较少揭示影响数字经济自身发展的条件组合与机制。基于此,本文拟从三方面扩展:(1)构建多维框架,分析技术、组织与环境的协同作用;(2)探讨影响因素的条件组态及其匹配与替代关系;(3)剖析区域发展差异及优化路径。

(二) 理论框架:基于拓展的 TOE 框架

本文以 TOE(“技术—组织—环境”)框架为核心,分析数字经济发展水平的关键影响因素。该框架作为系统分析工具^[16],已广泛应用于大数据^[17]、数据开放^[18]和工业数字化^[19]等研究,契合中国数字经济中技术创新、组织能力与政策环境的协同逻辑。为适应中国情境,本文在原有理论基础上进行拓展:(1)强调框架的可扩展性,结合本土特点对三维要素进行情境化调整,以提升解释力^[20];(2)引入多条件组态分析,揭示技术、组织与环境的耦合关系与复合驱动路径^[21],从而为数字经济高质量发展提供理论支撑与实践参考。

(三) 数字经济发展水平的 TOE 组态分析模型

调适和拓展 TOE 框架后,从技术、组织、环境三重维度识别出可能影响数字经济水平的具体条件因

素,进而运用组态理论构建多要素联动分析模型,见图 1。

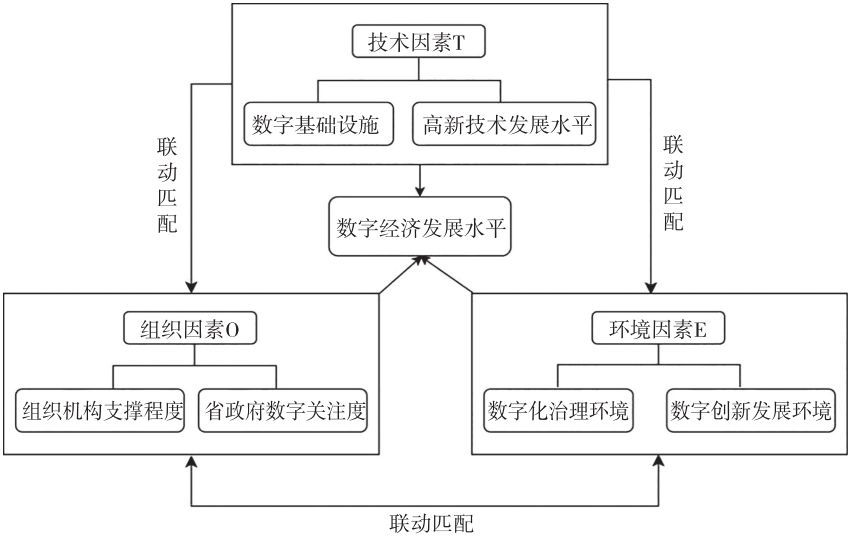


图 1 TOE 分析模型

技术、组织和环境三类一级条件包含六个二级因素,如表 1 所示。本研究拟基于组态理论构建“技术—组织—环境”整合性框架,突破传统单因素范式,探究三者 in 数字经济演进中的动态耦合机制。通过解析要素间的适配与替代效应,重点揭示多重并发条件下驱动数字经济高质量发展的等效路径组合。

表 1 条件变量的参考依据

一级因素	二级因素	参考依据
技术因素	数字基础设施	“十四五”期间应科学推进新型基础设施建设,重点服务于数字经济 ^{[22]037}
	高新技术发展水平	高技术产业的集聚效应日益显现,对经济增长质量的提升作用更加显著 ^[23]
组织因素	组织机构支撑	数据交易所等平台释放要素价值 ^[24-25]
	省级政府数字关注度	政府关注度优化资源配置 ^[26]
环境因素	数字化治理环境	数字经济遵循需配套的数字环境予以保障 ^{[27]285}
	数字创新发展环境	通过资源流动与集聚,促进技术转移与知识共享,推动产业数字化转型 ^[28]

二、研究方法与数据

(一) 研究方法

基于组态理论分析框架,运用模糊集定性比较分析(fsQCA)方法,对数字经济发展水平的复合动力机制进行实证分析。利用我国 31 个省级行政区的数字经济发展样本,重点考察技术、组织、环境下的差异化组态对数字经济增长极形成的催化路径。

(二) 变量选择、数据与校准

1. 结果变量与测度

选择数字经济发展水平作为结果变量,由于条件变量对结果变量影响具有时滞性,在研究中,所有条件变量为 2021 年数据,结果变量为 2022 年数据。基于省级层面数据,将数字产业化和产业数字化定义为狭义的数字经济发展水平^[29]。数字产业化包括产业规模和产业种类两方面。产业规模包括电信

业务总量、信息服务收入规模和软件产品收入规模,这些指标反映数字经济核心领域的发展规模。产业种类则关注 ICT(信息通信技术)上市公司数量、电子信息产业制造业企业数量以及互联网百强企业数量。产业数字化包括农业数字化、工业数字化和服务业数字化。其中,农业数字化包括开通互联网宽带业务的行政村比重、农产品电子商务额以及农村宽带接入用户;工业数字化涵盖两化融合指数、工业应用互联网比重、电子商务交易活动企业比重、工业企业每百人使用计算机台数、工业企业电子商务交易额和电子商务交易额;服务业数字化包含数字普惠金融指数和互联网相关服务业投入。上述测量数据均来源于国家统计局官网、工业和信息化相关研究报告和公布数据以及中国信息通信研究院、历年中国数字经济发展报告、各省份历年统计年鉴、《中国统计年鉴》《中国信息产业年鉴》《中国信息年鉴》。

2. 条件变量与测度

(1)数字基础设施。选择综合指数对各地区数字基础设施总体水平进行测量,根据《中国数字经济发展白皮书(2021年)》,数字化基础设施用数字信息基础设施、数字融合基础设施、数字创新基础设施三大类来进行综合测算。数字信息基础设施包括通信网络基础设施、新技术基础设施。其中,通信网络基础设施包含互联网宽带接入用户、物联网企业;新技术基础设施包括人工智能企业、区块链企业。算力基础设施则用大数据企业来测量。数字融合基础设施包括数字化改造基础设施和数字化升级基础设施两方面。其中,数字化改造基础设施包括物流信息化企业、智慧农业企业、旅游信息化企业;数字化升级基础设施则用工业机器人企业来测量。数字创新基础设施包括重大科技基础设施、产业技术创新基础设施、科教基础设施三方面。其中,重大科技基础设施包括国家重点实验室、大型科学仪器及装置;产业技术创新基础设施包括创新型产业集群;国家高新技术产业开发区;科教基础设施包括国家大学科技园、高等学校、公共图书馆藏书量。上述测量数据来源于国家统计局、中国科技资源共享网、《中国火炬统计年鉴》、企查查、科技部火炬高技术产业开发中心网站以及《中国城市统计年鉴》。

(2)高新技术发展水平。参照黎江平等构建的技术创新基础指标测度体系^[17],选取关晓静主编的《中国科技统计年鉴》中公布的省级行政区年度发明专利授权量作为核心观测变量,表征区域高新技术产业研发活动的成果转化效能。

(3)组织机构支撑程度。专门设立的数据交易平台是区域数字经济发展的重要组织保障。这些平台为数据交易的各方提供资源整合、信息共享和交易撮合等多种服务,成为数据交易的核心场所。本文统计截至2021年的数据交易所的数量作为组织机构支撑程度的结果,数据来源于各大数据交易所官网。

(4)省级政府数字关注度。采用2021年度各省级政府工作报告中包含数字关键词词频占比来衡量省级政府数字关注度。通过统计各省份的关键词出现频数并求和,得到政府数字关注相关词的总频数。再通过计算这些数字关注词频数占总词频的比例,评估省级政府在数字发展方面的关注度。该比例越高,省级政府在数字领域的关注程度越高。数据来源于“数据皮皮侠”数据库^[30]。

(5)数字化治理环境。根据王军等^[29]的做法,使用政务机构微博数量、政府政务应用指数、数字知识产权成交合同数三项测度内容,采用熵值法赋权,并使用多重性函数加权求出数字化治理环境指数。数据来源与数字经济发展水平来源相同。

(6)创新发展环境。根据王军等^[29]的做法,使用R&D经费、数字知识型人才就业比例、软件研发人员就业人数三项测度内容,采用熵值法赋权,并使用多重性函数加权求出创新发展环境指数。数据来源与数字经济发展水平来源相同。

3. 数据校准

将6个前因条件与1个结果变量的连续型数据转换为[0,1]区间的模糊集隶属度,校准过程遵循标

准操作流程^[31]:首先基于各变量原始数据的 95%、50% 和 5% 分位数,分别设定完全隶属(1.0)交叉点(0.5)和完全不隶属(0.0)的基准阈值。针对隶属度计算中可能出现的临界值问题(如隶属度恰好为 0.5 的案例),参照 Campbell 等的做法^[32],将其校准为 0.501,以避免模糊集边界案例对分析结果的干扰。所有前因条件与结果变量的校准锚点参数如表 2 所示。

表 2 模糊变量校准

变量		完全隶属	交叉点	完全不隶属
结果	数字经济发展水平	0.913	0.276	0.039
	数字基础设施	2.077	1.501	0.333
	高新技术发展水平	599.945	90.471	11.013.5
前因条件	技术条件			
	组织条件	3	1	0
	环境条件			
	数字化治理环境	0.006	0.004	0.002
	创新发展环境	0.514	0.152	0.016
		0.388	0.133	0.043

三、实证分析及结果

(一) 单个条件必要性分析

必要性分析结果见表 3。高数字经济发展水平的结果显示,数字化治理环境和创新发展环境的一致性均大于 0.9,初步判断其为促进数字经济水平提升的必要条件。而数字基础设施、高新技术发展水平、组织机构支撑程度、省级政府数字关注度的一致性均未达到 0.9,表明这些条件无法单独推动数字经济发展。非高数字经济发展水平结果显示,弱数字化治理环境和弱创新发展环境的一致性均大于 0.9,初步判断其为非高数字经济发展水平的必要条件。

借鉴谭海波等做法^[20],通过绘制 X-Y 散点图进一步验证:数字化治理环境和创新发展环境均不是提升数字经济发展水平的必要条件;同时,弱数字化治理环境和弱创新发展环境也不是非高数字经济发展水平的必要条件。

表 3 必要条件分析

前因条件	高数字经济发展水平		非高数字经济发展水平	
	一致性	覆盖度	一致性	覆盖度
数字基础设施	0.765	0.756	0.504	0.678
~数字基础设施	0.674	0.500	0.818	0.826
高新技术发展水平	0.828	0.823	0.456	0.617
~高新技术发展水平	0.615	0.454	0.869	0.873
组织机构支撑程度	0.820	0.647	0.588	0.632
~组织机构支撑程度	0.533	0.487	0.671	0.836
省级政府数字关注度	0.730	0.699	0.551	0.719
~省级政府数字关注度	0.706	0.536	0.769	0.795

续表3

前因条件	高数字经济发展水平		非高数字经济发展水平	
	一致性	覆盖度	一致性	覆盖度
数字化治理环境	0.955	0.955	0.481	0.654
~数字化治理环境	0.654	0.481	0.967	0.967
创新发展环境	0.964	0.961	0.486	0.659
~创新发展环境	0.658	0.484	0.971	0.974

(二) 条件组态的充分性分析

条件组态充分性分析见表4,参考既有文献的做法^[33],将一致性阈值严格限定为0.8(下限值0.75),PRI一致性阈值确定为0.7;同时,设置案例覆盖频次阈值为1以强化分析效度。通过对中间解与简约解的嵌套关系进行比较,识别条件对结果的影响程度:若某条件同时出现在中间解和简约解中,视为核心条件;若仅出现在中间解中,视为边缘条件^[34]。

表4 数字经济发展水平的组态

组合路径	高数字经济发展水平				非高数字经济发展水平		
	P1	P2	P3	P4	NP1	NP2	NP3
数字基础设施		●	●	●			
高新技术发展水平	●		●	⊗			⊗
组织机构支撑程度	·		·	·		⊗	
省级政府数字关注度		●	●	⊗			
数字化治理环境	●	●		⊗	⊗		⊗
创新发展环境	●	●	●	●	⊗	⊗	
一致性	0.983	0.977	0.996	0.964	0.984	0.984	0.992
原始覆盖度	0.651	0.544	0.433	0.305	0.962	0.661	0.856
唯一覆盖度	0.210	0.103	0.010	0.029	0.084	0.003	0.004
总体一致性		0.968				0.980	
解的覆盖度		0.825				0.968	

注:⊗表示条件不存在,●表示条件存在,空白表示该条件对结果无关紧要,图形大小分别表示核心条件与边缘条件,后续表涉及符号含义与此相同。

1. 产生高数字经济发展水平的组态分析

表4显示,高水平数字经济发展存在4种条件组态。各组合及总体解一致性指标均突破0.9临界值(显著高于0.75的常规接受标准),表明这些组态均为结果的充分条件。总体解一致性系数达到0.968,意味着在满足任一组合条件的观测样本中,覆盖样本中96.8%的案例均呈现数字经济高水平发展特征。而总体解的覆盖度为0.825,其表明这四种条件组态能够解释82.5%的省级数字经济高水平发展案例。根据核心条件与边缘条件的差异,可将4种组态分为三类:P1和P4属于双核支撑驱动型;P2为多元叠加主导型;P3则是协同共生融合型。这四种组态路径共同形成推动高数字经济发展水平的三类充分条件驱动模式。下面将对各组态对数字经济发展的影响进行分类详解。

(1) 双核支撑驱动型

P1组态表明,以高新技术发展水平、数字化治理环境、创新发展环境为核心条件,组织机构支撑程

度为边缘条件,可实现高数字经济发展水平。该路径中,发挥核心作用的是环境和技术条件,而组织条件发挥辅助作用,故将其命名为双核支撑驱动型。符合这类发展范式的省份为广东、北京、山东、上海、江苏、浙江、河南及江西。

P4 组态表明,以数字基础设施、创新发展环境为核心条件,组织机构支撑程度为边缘条件,可以实现高数字经济发展水平。与组态 1 同理,此路径的核心要素是技术条件和环境条件,组织条件则起到辅助作用,因此被定义为双核支撑驱动型。

尽管 P1 与 P4 在具体核心条件层面存在差异,即 P1 以高新技术发展水平、数字化治理环境、创新发展环境为核心条件,P4 以数字基础设施、创新发展环境为核心条件,但其核心条件所归属的一级维度,均来自 TOE 框架中的“技术”与“环境”两个一级维度,且在两组态中,组织条件(组织机构支撑程度)均为边缘性条件。因此将 P1 和 P4 归类为双核支撑驱动型。

(2)多元叠加主导型

P2 组态表明,以数字基础设施、省级政府数字关注度、数字化治理环境和创新发展环境为核心条件,其他条件无关紧要,可实现高数字经济发展水平。在该路径中,技术、组织和环境条件均为核心驱动因素,且没有额外的辅助条件,因此被称为多元叠加主导型。北京、江苏、广东、黑龙江、山东、辽宁、重庆和湖南是此类生态的典型代表地区。

(3)协同共生融合型

P3 组态表明,以数字基础设施、高新技术发展水平、省级政府数字关注度和创新发展环境为核心条件,组织机构支撑程度为补充条件,其他条件无关紧要,可实现高数字经济发展水平。该路径中,技术、组织和环境条件均为核心驱动因素,同时还包含组织机构支撑程度(组织)这一补充条件,需要核心条件与补充条件协同发挥作用。因此,将其命名为协同共生融合型。北京、江苏、广东、山东和湖北是这一类型的典型代表省份。

2. 产生非高数字经济发展水平的组态分析

产生非高数字经济发展水平的组态有 3 个:组态 NP1 显示,在缺乏高数字化治理环境、缺乏高创新发展环境的生态中,数字经济发展水平也不会高。组态 NP2 显示,在缺乏高组织机构支撑程度、缺乏高创新发展环境的生态中,数字经济发展水平也不会高。组态 NP3 显示,在缺乏好的高新技术发展水平、缺乏高数字化治理环境的生态中,数字经济发展水平也不会高。研究发现组态 NP1、NP2、NP3 都呈现出技术、组织或环境要素中至少一类关键条件的缺失,呈现出“抑制型组态”特征。

(三)条件间潜在的替代关系

本研究通过系统对比条件组态 P1 至 P4 的差异性特征与内在关联,阐释 TOE 理论框架中多重条件变量的潜在替代效应。

(1)对比 P1 与 P2,可发现数字化治理环境和创新发展环境好的地区,在组织机构支撑程度或者省级政府数字关注度二者仅有一存在时,高新技术发展水平(技术)和数字基础设施(技术)可互补,提高数字经济发展水平。

(2)对比 P1 与 P3,发现高新技术发展水平较高和创新发展环境好的地区,当组织机构支撑程度较强时,数字化治理环境(环境)和数字基础设施(技术)与省级政府数字关注度(组织)的组合可以相互替代,提高数字经济发展水平。

(3)对比 P1 与 P4,发现在组织机构支撑程度较高和创新发展环境好的地区,高新技术发展水平(技术)与数字化治理环境(环境)的组合和数字基础设施(技术)可以相互替代,提高数字经济发展

水平。

(4)对比 P2 与 P3,发现在具有完善的数字基础设施和高程度的省政府数字关注度的地区,同时处于创新发展环境好时,数字化治理环境(环境)和高新技术发展水平(技术)与组织机构支撑程度(组织)的组合可以相互替代,提高数字经济发展水平。

(5)对比 P2 与 P4,发现具备完善的数字基础设施、处于优良的创新发展环境的地区,组织机构支撑程度(组织)和其省级政府数字关注度(组织)与数字化治理环境(环境)的组合可以相互替代,提高数字经济发展水平。

(6)对比 P3 与 P4,发现具备完善的数字基础设施并处于优良的创新发展环境的地区,当其组织机构支撑程度较高时,高新技术发展水平(技术)与省级政府数字关注度(组织)和高新技术发展水平(技术)、省级政府数字关注度(组织)以及数字化治理环境均不存在可以相互替代。

(四)稳健性检验

在 fsQCA 中,常用的稳健性检验方法包括调整 PRI 阈值、案例频数以及一致性阈值等。若调整后的组态结果与原始结果存在子集关系,则可以认定研究结果具有稳健性^[35]。对高数字经济发展水平的前因组态进行以下稳健性检验:(1)一致性阈值仍保持为 0.80,而 PRI 一致性指标由初始值 0.70 上调至 0.75,该调整使得核心变量的解释力度得到显著增强,结果显示高水平数字经济前因条件的组态结构未呈现显著变动,只有组态 2 中的前因条件——组织机构支撑程度由原来的无关紧要变为不存在,认为组态结果稳健。(2)PRI 指标维持 0.70 恒定水平,将一致性阈值由初始值 0.80 上调至 0.85^[36]。结果表明,数字经济高水平发展的核心组态特征未发生任何结构性偏移。参考相关检验标准,再次证明模型稳健。结果见表 5。

表 5 稳健性检验

参数	一致性阈值 0.80→0.85				一致性阈值 0.80 不变			
	PRI=0.70 不变				PRI=0.70→0.75			
组合路径	组态 1	组态 2	组态 3	组态 4	组态 1	组态 2	组态 3	组态 4
数字基础设施		●	●	●		●	●	●
高新技术发展水平	●		●	⊗	●		●	⊗
组织机构支撑程度	·		·	·	·	⊗	·	·
省级政府数字关注度		●	●	⊗		●	●	⊗
数字化治理环境	●	●		⊗	●	●		⊗
创新发展环境	●	●	●	●	●	●	●	●
一致性	0.983	0.977	0.996	0.964	0.983	0.967	0.996	0.964
原始覆盖度	0.651	0.544	0.433	0.305	0.651	0.310	0.433	0.305
唯一覆盖度	0.210	0.103	0.010	0.029	0.210	0.083	0.010	0.029
总体一致性		0.968				0.970		
解的覆盖度		0.825				0.805		

(五)东、中、西部地区高数字经济发展水平差异分析

本文依据《中国卫生统计年鉴》中东、中、西部地区的划分标准,将样本分为东、中、西三个区域,选取各区域内的省份开展组态分析,旨在识别并对比不同区域内推动数字经济发展的核心条件及其路径

特征,结果见表6。

表6 东、中、西部地区高数字经济发展水平组态分析

组合路径	东部地区				中部地区			西部地区
	组态 1	组态 2	组态 3	组态 4	组态 5	组态 6	组态 7	组态 8
数字基础设施		•	⊗	•	⊗	⊗	•	•
高新技术发展水平	•	•	•	⊗		•	•	⊗
组织机构支撑程度	•	•	⊗	⊗	•	•	•	•
省级政府数字关注度	⊗		⊗	•	•	⊗	•	•
数字化治理环境	●	●	●	●	•	•	⊗	●
创新发展环境	•	•	⊗	•	•	⊗	•	●
一致性	0.971	0.981	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.983
原始覆盖度	0.396	0.619	0.234	0.194	0.700	0.435	0.363	0.763
唯一覆盖度	0.021	0.226	0.091	0.048	0.307	0.104	0.047	0.763
总体一致性		0.986				1.000		0.983
解的覆盖度		0.822				0.850		0.763

(1) 东部地区:环境—均衡型和环境—技术平衡型

东部地区提高数字经济发展水平存在4条路径,分别为环境—均衡型和环境—技术平衡型,其中组态1、组态2和组态4为环境—均衡型,组态3为环境—技术平衡型。组态1、组态2和组态4中均以数字化治理环境为核心条件,但边缘条件均在技术、组织、环境中有所体现,故将该类组态命名为环境—均衡型。组态3以数字化治理环境为核心条件,但边缘条件仅在技术中体现,故将组态3命名为环境—技术平衡型。

组态1表明,在没有省级政府数字关注度的情况下,完善的数字化治理环境和创新发展环境,并配备较高的高新技术发展水平、较强的组织机构支撑程度,能够驱动数字经济发展水平高质量发展。该路径的典型地区包括上海和浙江。组态2表明,在省级政府数字关注度无关紧要的情况下,完善的数字化治理环境和创新发展环境,并配备牢固的数字基础设施、较高的高新技术发展水平、较强的组织机构支撑程度,能够实现高数字经济发展水平。该组态路径的代表性地区是广东、北京、上海、江苏、山东。

组态3表明,在没有组织条件、技术条件数字基础设施和环境条件创新发展环境的情况下,完善的数字化治理环境并配备较高的高新技术发展水平,能够实现高数字经济发展水平。该组态路径的代表性地区是福建、天津。组态4表明,在没有技术条件高新技术发展水平和组织条件组织机构支撑程度的情况下,完善的数字化治理环境和创新发展环境,并配备较强的数字基础设施,能够实现高数字经济发展水平,该组态路径的代表性地区是辽宁。东部地区的9个代表性案例(上海、浙江、广东、北京、江苏、山东、福建、天津、辽宁)在四条高水平发展路径中,治理环境始终为环境层面唯一核心条件,东部依托该优势,通过多元边缘要素组合,实现路径异构但成效趋同的发展格局。

以组态2为代表的典型发展范式,在东部区域样本与全国样本中均展现出显著的共同特征——二者皆以数字化治理环境为核心条件,但全国样本下的组态2核心条件还包括数字基础设施、省级政府数字关注度、创新发展环境,无边缘条件。东部组态2则仅以数字化治理环境为核心,其他因素为边缘条件。表明在区位相近情形下,东部实现高水平数字经济发展需以优越治理环境为核心基础,辅以技术、组织与环境要素协同支撑。

(2) 中部地区:组织—环境平衡型和技术—组织—环境均衡型

中部地区实现数字经济高质量发展效能存在 3 条路径,分别为组织—环境平衡型和技术—组织—环境均衡型,其中组态 5 为组织—环境均衡型,组态 6 和组态 7 为技术—组织—环境均衡型。组态 5、组态 6 和组态 7 中均没有核心条件,但组态 5 的边缘条件仅在组织、环境中有所体现,故将该类组态命名为组织—环境平衡型。组态 6 和组态 7 的边缘条件均在技术、组织、环境中有所体现,故将该类组态命名为技术—组织—环境均衡型。

组态 5 表明,在没有数字基础设施的情况下,高程度的省级政府数字关注度和组织机构支撑程度,加上完善的数字化治理环境 and 创新发展环境,能够驱动数字经济发展水平高质量发展。该路径的代表性省份包括河南、江西、山西和吉林。组态 6 表明,在没有数字基础设施、省级政府数字关注度以及创新发展环境的情况下,较高的高新技术发展水平、较高的组织机构支撑程度和良好的数字化治理环境,能够驱动数字经济发展水平高质量发展。该组态路径的代表性地区是安徽。组态 7 表明,在没有数字化治理环境的情况下,牢固的数字基础设施、较高的高新技术发展水平、较高的组织机构支撑程度和省级政府数字关注度以及良好的创新发展环境,能够驱动数字经济发展水平高质量发展。该路径的代表性省份包括湖北。分析代表性案例可知,中部六省(河南、江西、山西、吉林、安徽、湖北)在高水平数字经济发展路径中普遍体现出较强的组织协调能力,组织机构支撑为组态 5、6、7 中的核心条件。例如,河南省“十四五”规划中提出推进“数字河南”建设,成立专门的数字经济发展工作小组^[37]。

(3) 西部地区:环境—均衡型

西部地区提高数字经济发展水平仅存在 1 条路径,即组态 8 为环境—均衡型。组态 8 以数字化治理环境为核心条件,但边缘条件均在技术、组织、环境中有所体现,故将该类组态命名为环境—均衡型。

组态 8 表明,在高新技术发展水平不存在的情况下,以数字化治理环境、创新发展环境为核心条件,以数字基础设施、组织机构支撑程度、省级政府数字关注度为边缘条件,能够实现高数字经济发展水平,该路径的代表性地区是重庆。

四、总结与展望

(一) 研究结论

基于拓展后的 TOE 框架和 fsQCA 方法,系统分析省级数字经济发展水平的多样化路径,得出以下结论:(1) 技术、组织和环境三个维度中的数字基础设施、高新技术发展水平、组织支持力度、省级政府数字关注度、数字化治理环境、数字创新发展环境 6 个要素,均未能单独成为数字经济高水平发展的必要条件。但创新发展环境作为核心条件发挥较为普适的作用。(2) 研究识别出推动数字经济发展水平提升的三种典型路径,即多元叠加主导型、双核支撑驱动型、协同共生融合型。(3) 技术、组织与环境三者之间存在替代关系。在特定条件下,数字基础设施与数字化治理环境能够通过等效替代实现对数字经济发展的共同驱动。(4) 案例对比发现,不同区域在数字经济发展中表现出显著差异性:东部地区的较高数字经济发展水平主要依赖数字化治理环境这一核心因素;中部地区则需依靠技术、组织、环境多要素的补充组合,其中组织和环境中至少有一项为必要条件,而技术因素在部分路径中可能不具备显著作用;西部地区则更为依赖数字化治理环境与创新发展环境,同时辅以技术和组织因素的补充条件,以实现数字经济的高水平发展。

本研究识别的多元发展路径与国家层面数字经济战略部署高度契合。2025 年 5 月国家数据局发

布的《数字中国建设 2025 年行动方案》明确指出,要优化数字化发展环境、提升数字基础设施能力、推进“东数西算”工程、完善央地协调机制等,这与研究所识别的“双核支撑驱动型”“协同共生融合型”等路径中对数字化治理环境、创新发展环境及基础设施等要素的强调高度一致,体现研究结果对国家战略实施和地方政策制定具有实践价值。

总体而言,本研究在结论上具有以下特征:第一,条件维度上强调 TOE 要素之间的组合效应而非单一作用,凸显数字经济发展路径的多样性与复杂性;第二,路径类型上呈现差异化特征,既有依赖多要素叠加的复合型模式,也有由核心条件驱动的简约型模式,体现不同地区可依据自身禀赋选择差异化发展道路;第三,区域比较上揭示东中西部在要素依赖与组合机制上的显著差异,为中央与地方在政策制定上提供参照;第四,与国家战略相呼应的发现,进一步印证了研究成果的实践价值,表明学术研究能够在一定程度上回应国家宏观战略需求。

(二) 研究不足与展望

本研究在方法论层面选取我国 31 个省级行政区样本(含自治区、直辖市)作为分析案例。受制于数据可得性及样本规模的内生性限制,本研究与研究中等规模样本的 QCA 研究范式相符。需指出的是,中小样本研究可能面临有限多样性引致的稳定性风险,而该问题在大样本情境下可获得统计效度补偿^[38]。伴随 QCA 方法论的迭代演进,本文构建的 TOE 组态分析框架可延伸至微观行政单元数据层面,通过大样本 QCA 技术揭示数字经济建设的深层作用机制,进而形成更具理论深度与实践价值的研究发现。

[参 考 文 献]

- [1] 刘婷婷,陶红艳.数字经济时代商业模式的多阶段演进机理与场景驱动路径研究——基于技术范式与价值系统观[J].重庆师范大学学报(社会科学版),2025(3):83-95.
- [2] 王振,惠志斌.全球数字经济竞争力发展报告(2024)[M].北京:社会科学文献出版社,2025.
- [3] 付伟,金微辅.全球数字经济治理能力持续加强[M].北京:社会科学文献出版社,2024:110.
- [4] 易明,张兴,吴婷.中国数字经济核心产业规模的统计测度和空间特征[J].宏观经济研究,2022(12):5-20+66.
- [5] 任宗强,虞曦凯,刘少云.营商环境促进数字经济发展的组态路径分析[J].浙江学刊,2021(6):94-104.
- [6] Wei C L, Song T T. The configuration path of high-quality development of digital economy from the perspective of government governance: An empirical analysis based on NCA and fsQCA[M]. Proceedings of the 2025 10th International Conference on Financial Innovation and Economic Development (ICFIED 2025). Dordrecht: Atlantis Press International BV, 2025: 803-809.
- [7] Cong X H, Liu B C, Wang L, et al. Exploration of multiple enhancing pathways of digital economy development of city clusters using fuzzy-set qualitative comparative analysis[J]. Technological and Economic Development of Economy, 2024(6): 1769-1804.
- [8] Cong C, Hu J Y. The Impact Mechanism of Digital Capabilities on the Digital Innovation Performance of Multinational Corporations in China: An Analysis Based on fsQCA[J]. Science & Technology Progress and Policy, 2024(19): 91-99.
- [9] 魏文栋,孙洋,刘备,等.“技术—组织—环境”视域下数字经济赋能低碳转型发展的路径[J].中国科学院院刊,2024(6):1047-1059.
- [10] Zhu F Y, Lai L R, Zhu Z D, et al. A study on the path of improving the performance of China's provincial circular economy: An empirical study based on the fsQCA method[J]. Frontiers in Environmental Science, 2022: 1006170.
- [11] 杨栋,张宇婷,胡登峰.数字经济赋能高质量发展路径研究——基于长三角一体化中心城市的组态分析[J].华东经济管理,2021(10):39-47.
- [12] 李晓娣,饶美仙.数字经济赋能城市科技创新的组态路径研究[J].科学学研究,2023(11):2086-2097+2112.

- [13] 张远记, 韩存. 数字经济驱动黄河流域高质量发展路径研究——基于 TOE 框架的动态 QCA 分析[J]. 经济体制改革, 2024(2): 25-32.
- [14] 徐旭初, 杨威, 吴彬. 乡村数字经济赋能农业全要素生产率提升的多元路径——基于浙江省县级数据的组态分析[J]. 中国农村经济, 2024(10): 84-103.
- [15] 彭文斌, 邝嫦娥. 中国城市数字经济发展的区域非均衡及空间收敛[J]. 现代经济探讨, 2024(9): 74-86.
- [16] Awa H O, Ojiabo O U, Orokor L E. Integrated technology-organization-environment (T-O-E) taxonomies for technology adoption[J]. Journal of Enterprise Information Management, 2017(6): 893-921.
- [17] 黎江平, 姚怡帆, 叶中华. TOE 框架下的省级政务大数据发展水平影响因素与发展路径——基于 fsQCA 实证研究[J]. 情报杂志, 2022(1): 200-207.
- [18] 刘淑妍, 王湖葩. TOE 框架下地方政府数据开放制度绩效评价与路径生成研究——基于 20 省数据的模糊集定性比较分析[J]. 中国行政管理, 2021(9): 34-41.
- [19] 陈爽英, 雷波, 冯海红. 发达地区和欠发达地区工业数字化的组态路径——基于“技术-组织-环境”的理论框架分析[J]. 科学学研究, 2022(3): 410-419+453.
- [20] 谭海波, 范梓腾, 杜运周. 技术管理能力、注意力分配与地方政府网站建设: 一项基于 TOE 框架的组态分析[J]. 管理世界, 2019(9): 81-94.
- [21] 林艳, 轧俊敏. 制造企业数字化转型的驱动力与实现路径——基于 TOE 框架的案例研究[J]. 管理学报, 2023(5): 96-113.
- [22] 周民, 王晓冬. 走进数字经济[M]. 北京: 国家行政学院出版社, 2023.
- [23] 郭卫军, 黄繁华. 高技术产业集聚对经济增长质量的影响——基于中国省级面板数据的实证研究[J]. 经济问题探索, 2021(3): 150-164.
- [24] 王节祥, 衡予婧, 胡乾韬, 等. 数字平台与集群企业价值共创的演进机制[J]. 管理评论, 2024(11): 274-288.
- [25] 唐方成, 顾世玲, 郭欢, 等. 数字平台能力与企业颠覆式创新——基于平台生态与动态能力的实证研究[J]. 系统工程理论与实践, 2025(5): 1428-1445.
- [26] 武宵旭, 任保平. 数字经济背景下要素资源配置机制重塑的路径与政策调整[J]. 经济体制改革, 2022(2): 5-10.
- [27] 马骏, 袁东明, 马源, 等. 数字经济制度创新[M]. 北京: 中国发展出版社, 2022: 285.
- [28] 史梦昱, 沈坤荣. 人才集聚、产业集聚对区域经济增长的影响——基于非线性、共轭驱动和空间外溢效应的研究[J]. 经济与管理研究, 2021(7): 94-107.
- [29] 王军, 朱杰, 罗茜, 等. 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(7): 26-42.
- [30] 数据皮皮侠团队. 省政府工作报告文本分析——政府数字关注度[EB/OL]. (2024-02-26)[2024-12-08]. <http://www.ppmandata.cn/>.
- [31] 陶克涛, 张术丹, 赵云辉. 什么决定了政府公共卫生治理绩效? ——基于 QCA 方法的联动效应研究[J]. 管理世界, 2021(5): 128-138+156.
- [32] Joanna Tochman Campbell D G S. Fuzzy logic and the market: A configurational approach to investor perceptions of acquisition announcements[J]. The Academy of Management Journal, 2016(1): 163-187.
- [33] Furnari S, Crilly D, Misangyi V F, et al. Capturing causal complexity: Heuristics for configurational theorizing[J]. Academy of Management Review, 2021(4): 778-799.
- [34] 杜运周, 贾良定. 组态视角与定性比较分析(QCA): 管理学研究的一条新道路[J]. 管理世界, 2017(6): 155-167.
- [35] 张广海, 董跃蕾, 刘二恋, 等. 新时代旅游资源协同开发对共同富裕影响的组态路径分析[J]. 自然资源学报, 2024(2): 259-273.
- [36] Xie Z M, Wang X, Xie L M, et al. Institutional context and female entrepreneurship: A country-based comparison using fsQCA[J]. Journal of Business Research, 2021(132): 470-480.
- [37] 河南省人民政府. 河南省人民政府关于印发河南省“十四五”数字经济和信息化发展规划的通知[EB/OL]. (2022-

02-16) [2025-1-4]. <https://www.henan.gov.cn/2022/02-16/2399852.html>.

[38] Seawright J. Comment: Limited diversity and the unreliability of QCA[J]. *Sociological Methodology*, 2014(1): 118-121.

Research on the Improvement Path of Digital Economy Development in Provinces

Feng Guohe Qiu Jing

(School of Economics & Management, South China Normal University, GuangZhou 510006, China)

Abstract: As the core engine driving the optimization and quality enhancement of China's economic structure, the influencing factors and driving mechanisms of the development level of the digital economy have become a focal point for both academia and policymakers. In-depth research into its intrinsic logic holds significant value for enriching relevant theoretical understanding and optimizing regional policy design. This paper adjusts and extends the classic "Technology-Organization-Environment" (TOE) framework to construct an integrated multi-dimensional analytical framework. Using the fuzzy-set Qualitative Comparative Analysis (fsQCA) method, it conducts a configurational effect study on the development level of the digital economy across China's provincial-level administrative regions. The main findings include: (1) A single influencing factor is insufficient to independently drive high-level digital economy development, with the innovation development environment, as a core condition, demonstrating strong universality and foundational role. (2) Three typical models driving high-quality digital economy development are identified: dual-core support-driven, multi-factor superposition-dominated and synergistic symbiosis-integrated reflecting differentiated pathways formed by different factor combinations. (3) Under specific circumstances, digital infrastructure and digital governance environments can substitute for each other, achieving "different paths leading to the same destination" in terms of development enhancement through different mechanisms. Further cross-regional case comparisons reveal significant differences in the driving pathways of the digital economy among eastern, central, and western regions, highlighting distinct geographical characteristics and developmental stages. From a configurational perspective, this study uncovers the complex interplay of multiple concurrent factors behind digital economy development, providing theoretical foundations and practical references for local governments to formulate differentiated development strategies tailored to local conditions.

Keywords: development level of digital economy; TOE framework; configuration analysis; area differentiation

[责任编辑:马文斌]