

# 数字化如何赋能营商环境\*

## ——基于轨迹的定性比较分析（TJ-QCA）

□ 何周丽 张敬伟 张梦瑞

领域编辑推荐语：

该文以“现实基础—深度融合—未来能力”为主线构建了数字化生态赋能营商环境的理论框架，采用TJ-QCA揭示了数字化生态赋能营商环境的轨迹以及跃迁路径，为理解数字化赋能营商环境提供了动态复杂性分析视角。这对深化营商环境研究具有新的理论和方法论启示。

——杜运周

**摘要：**在数字化时代，营商环境建设需要充分发挥数字化赋能效应，但数字化如何赋能营商环境尚不清晰。鉴于此，本文以我国30个省级行政区为研究对象，基于2017—2021年的面板数据，运用TJ-QCA方法分析数字化赋能营商环境的轨迹路径、保守解决方案以及跃迁路径。研究发现：（1）数字化成功赋能营商环境的轨迹路径有数字基础设施—数字创新能力赋能型、数字产业发展—数字创新能力赋能型和数字生态赋能型，数字化未成功实现赋能营商环境的轨迹路径有数字创新能力缺失型。（2）通过保守解分析得出数字基础设施—数字创新能力赋能型、数字产业发展—数字创新能力赋能型是实现数字化赋能营商环境的保守解决方案。（3）数字化对营商环境的赋能效应遵循“数字创新能力缺失型→数字基础设施—数字创新能力赋能型→数字生态赋能型”“数字创新能力缺失型→数字产业发展—数字创新能力赋能型→数字生态赋能型”的跃迁路径。本文不仅对揭示数字化赋能营商环境的路径具有重要理论启示，而且为我国数字营商环境建设提供了有益的实践启发。

**关键词：**营商环境；数字化赋能；数字营商环境；TJ-QCA；组态分析

## 一、引言

营商环境是企业开展经营活动时所面临的一个综合性的生态系统（李志军等，

---

\* 本文得到国家社会科学基金重点项目“中国企业裂变式发展重大问题研究”（21AZD120）、河北省沿海地区临港产业发展协同创新中心项目“临港未来产业发展的理论与实践研究”（lgzx202414）资助。

2019)。优化营商环境既是我国市场经济健康发展的需求，也是深化体制改革的必然趋势。习近平主席强调“营商环境只有更好，没有最好<sup>①</sup>。”党的十八大以来，党中央、国务院高度重视优化营商环境，相关制度体系日益健全，市场准入大幅放宽，政务服务持续优化，但我国营商环境建设在市场化程度、法治化保障、国际化步伐等方面还有较大提升空间。近年来，随着数字经济的快速发展，越来越多的学者提出数字化是实现营商环境市场化、法治化、国际化的重要方式，建设数字营商环境是不断优化我国营商环境的必由之路（韩璐和郭毅，2023）。然而，当前我国数字营商环境建设还存在数字产业与实体经济融合不深、数据开放共享和整合利用水平不高、数字化水平无法满足企业数字化要求等短板弱项。因此，如何建设数字营商环境既是政府部门和企业经营者普遍关心的重要话题，也是学术界新兴的研究热点。

目前，数字营商环境研究尚处于起步阶段，大致存在“数字+营商环境”和“数字营商+环境”两类观点。前者聚焦数字技术、数据要素等对传统营商环境的赋能增值作用，促进营商环境的不断优化提升（周伟，2022）；后者聚焦数字经济发展变革，将数字营商环境定义为适应数字经济这一新经济形态的经营发展环境（黄森等，2025）。本文认为，适应数字经济的营商环境并不是一蹴而就的，需要数字化赋能传统营商环境为其奠基，因此“数字+营商环境”是“数字营商+环境”必不可少的发展阶段。基于此，本文遵循“数字+营商环境”的观点，聚焦于数字化如何赋能营商环境，而非将数字营商环境作为一个整体进行探索。从现有文献来看，数

字化对营商环境影响的研究逐渐受到学者们的关注，一方面，部分学者从线性视角探讨了单个数字化要素对营商环境的影响（俞立平等，2024），但并未考虑数字化各要素之间如何共同影响营商环境；另一方面，部分学者从组态视角探讨了数字营商环境的驱动路径（胡税根等，2024），虽关注到了数字化各要素之间的关系，但存在时间盲区，忽视了数字化各要素随着时间推移而变化或保持稳定的事实。鉴于此，本文针对实现高水平营商环境过程中各数字化要素组合呈现的变化轨迹开展研究，对于揭示数字化赋能营商环境的机理与路径具有重要研究价值。

基于此，本文运用组态视角，采用TJ-QCA（Trajectory-based QCA）方法，以我国30个省级行政区为研究对象，基于2017—2021年的面板数据，探究多个数字化要素的组合对营商环境的整体性影响。致力于回答以下问题：数字化赋能营商环境的轨迹路径是什么？哪些轨迹路径是数字化赋能营商环境的保守解决方案<sup>②</sup>？数字化赋能营商环境的跃迁路径是什么？本文发现的轨迹路径、保守解决方案以及跃迁路径丰富和深化了有关营商环境优化问题的研究，有助于为数字化赋能营商环境的实践探索提供理论支撑，同时为各地区推进数字营商环境建设提供理论参考与实践指引。

## 二、文献综述与模型构建

### （一）数字经济背景下的营商环境研究

21世纪初，学界针对传统营商环境的研究

<sup>①</sup> 摘自2018年11月5日习近平主席在首届中国国际进口博览会开幕式上的主旨演讲。

<sup>②</sup> 保守解决方案是指数字化由未成功赋能到成功赋能营商环境的基础方案。

与评估已经形成一套成熟的体系。随着数字经济的快速发展，数字经济背景下的营商环境相关议题开始备受关注。目前数字营商环境相关研究尚处于起步阶段，主要聚焦在内涵、测度以及优化路径等方面（陈诗怡和孙萍，2024）。

首先，在内涵方面。数字营商环境是营商环境的进化和升级形式（周伟，2022），而数字化赋能营商环境是数字营商环境的一个重要阶段。“数字+营商环境”能够为“数字营商+环境”的发展奠定基础，所谓“赋能”并不是简单地赋予能力（Conger 和 Kanungo，1988），而是为实现目标提供一种新的思路、方法和可能性（关婷等，2019；Vial，2019）。因此，本文将“数字化赋能营商环境”定义为通过数字化形成一种新的方法、路径和可能性，来激发和强化各地区的能力以实现营商环境的优化。

其次，在测度方面。营商环境主要有两种测度方式，其一是从政务环境、人力资源、金融服务、公共服务、市场环境、创新环境和法治环境7个维度进行测度（《管理世界》经济研究院“中国城市营商环境评价研究”课题组等，2019；李志军，2019）；其二是从市场环境、政务环境、法治环境和人文环境4个层面进行测度（张三保和张志学，2023）。2022年2月，世界银行公布了宜商环境（business enabling environment）的概念，在以往营商环境评价体系的基础上纳入了大量的数字经济元素。这意味着，数字化可能对法治环境、政务环境、金融环境等营商环境维度产生赋能作用。与此一致，学者们从数字基础设施建设、数字化法治环境、数字化人才供给、数字化政务发展、数字化金融环境、数字化市场环境六个维度对数字营商

环境进行测度（赵红梅和王文华，2022）。

最后，在优化路径方面。部分学者认为数字经济的蓬勃发展对我国营商环境提出了新要求，构建数字营商环境已成为当务之急（孙源等，2021）。一些学者运用 fsQCA 方法探讨了数字营商环境的优化路径，例如，赵红梅和王文华（2022）发现存在数字政府主导和依托数字基础设施建设的联合驱动路径；胡税根等（2024）发现数字营商环境优化需发挥数字制度、资源与能力各要素的耦合协同效应。现有研究虽然揭示了数字营商环境的优化路径，但这些研究刚刚兴起，且仅使用横截面数据容易出现忽略时间动态演变的问题，难以揭示优化路径的动态变化。

综上所述，现有研究为数字经济背景下的营商环境研究提供了有益参考，数字化要素可以发挥赋能作用助力传统营商环境优化。然而，现有研究对数字营商环境优化路径的探讨尚不充分，且存在静态性的局限，尚未揭示其优化路径的动态轨迹。

## （二）数字化赋能营商环境理论模型构建

数字化赋能营商环境需要利用数字技术赋能营商环境的建设，是以数字化、智慧化技术优化营商环境（周伟，2022），创新数据的使用技术、方法及数据使用的体制机制，释放数据潜能、实现数据价值的过程（孙新波和苏钟海，2018）。对于数字化指标的构建，现有研究多涵盖发展基础、深度融合及发展环境等层面（王军等，2021），该指标体系较为全面，因此，本文参考该研究，以“现实基础—深度融合—未来能力”为主线进行数字化指标的构建。首先，在现实基础方面。蔡莉等（2019）认为数字技

术的内涵和属性应包含数字基础设施；刘洋等（2020）将数字基础设施作为数字创新的支撑；孙晓华等（2025）认为数字基础设施是使数据成为生产要素的新一代信息基础设施。由此可见，数字基础设施在数字化发展的过程中承担着现实基础的作用。其次，在深度融合方面。杜庆昊（2021）以数字产业化“重点突破”产业数字化“充分发展”和两者“协同发展”为目标提出了数字化发展的现实路径；江永红和赵丹丹（2025）以数字基础设施、数字产业化和产业数字化构建了数字经济评价指标体系；李桃和姚玉剑（2025）以数字产业化和产业数字化测算数字经济规模。以上研究说明数字产业化和产业数字化体现了数字化和现有产业的深度融合。最后，在数字创新能力方面。武常岐和车珍（2025）认为数字创新能力是创新能力在数字化情境中的具体体现；王韶华等（2025）以数字创新能力为指标之一构建了数字经济的评价体系。这些研究表明数字创新能力既是该地区当下数字化发展的体现，更影响着数字化发展的未来能力。总之，数字基础设施是当地数字化发展的现实基础，数字产业化和产业数字化体现了数字化和现有产业的深度融合，数字创新能力代表了当地数字化发展的未来能力。因此，本文将从这三个维度探索数字化赋能营商环境的机理与路径。

首先，数字基础设施是指企业或者产业运行的基本数字技术、组织结构以及相关服务和设施（Tilson et al. , 2010），不仅包括计算机、移动设备等硬件，还包括云计算、物联网等相关软件（刘洋等，2020）。数字基础设施能够为区域内生产经营活动提供有力支持（杜运周等，

2022），影响着企业或产业基本资源的获取（Liu et al. , 2019）。良好的数字基础设施既能服务于实体经济数字化、智能化和网络转型的需要（夏明等，2023），也能为创新和创业提供交流、合作的工具系统（Nambisan, 2017; Von Briel et al. , 2018）。创业企业利用数字基础设施，有利于其生存（Nambisan et al. , 2018）、竞争优势的获取（Autio, 2017）、绩效的提高（Giudice 和 Straub, 2011）以及创业生态系统的构建和发展（Sussan 和 Acs, 2017）。高质量的数字基础设施可以提供稳定、高效的网络环境，既能为数字技术的应用和普及奠定基础，也能为营商环境创造过硬的基础条件。

其次，数字产业发展是经济发展的重要推动力，是区域优化产业结构的途径之一（韩璐等，2021），包括数字产业化和产业数字化两方面（蔡跃洲和牛新星，2021）。一方面，数字产业化的核心是以市场为导向、以效益为衡量标准，依靠数字龙头企业带动和科学技术应用，不仅能够推动数字产业实现区域化布局、专业化生产和一体化经营，还能推动资源合理配置和数据要素发展，有助于缩小数字鸿沟，实现公共服务均等化（杜庆昊，2021）。另一方面，从产业数字化维度看，数字技术的广泛应用提高了全社会数据整合交换能力和数字通用技术融合能力，数据要素的投入使用促进了数字经济在第一、二、三产业的融合进程（刘军等，2020；赵涛等，2020），催生出了新产业、新业态和新模式，有助于促进市场主体的创新和经济活动的联通（张春飞等，2024）。数字产业化和产业数字化既能够吸引新产业、新业态和新模式落地产业化，又能够促进外地传统产业落



连接模式 (杜运周等, 2021), 可用于映射案例在什么条件下会发生改变 (Pagliarin 和 Gerrits, 2020), 这有助于探究营商环境在何种数字化要素组合下会发生变化。综上, 本文运用 TJ - QCA 方法可以更加清晰地揭示数字化赋能营商环境的机理与路径。

## (二) 数据来源及测量

本文以我国 30 个省级行政区为研究对象, 基于 2017—2021 年的面板数据, 一共形成 150 个案例样本, 符合 QCA 方法关于 k 个条件需要  $2^k$  个案例的基本要求。营商环境以市场环境、政务环境、法治环境和人文环境为一级指标进行测量, 数据来源于北京大学开放研究数据平台《中国省份营商环境评价数据库 2023》, 该数据库覆盖了 2017—2021 年全国 30 个省级行政区的营商环境数据<sup>①</sup>。该测量方式既吸纳了世界银行、中国市场化指数、中国城市营商环境、中国城市政商关系等国内外主流评价指标体系中的相关指标, 也包括了从《优化营商环境条例》条款中提炼的相关指标 (张三保和张志学, 2023)。因此, 相较于其他测量方式, 该测量方式更为全面且符合中国特色。前因条件数据来源于《中国通信产业统计年鉴》《中国互联网络发展状况统计报告》等。各指标详细测量信息如表 1 所示。

本文采用熵权 Topsis 法对前因条件进行测度, 具体流程如下:

第一, 对各指标的原始数据进行标准化处理, 由于本文所选取的指标均为正向指标, 因此不再进行逆向指标的处理:

$$X'_{ij} = \frac{X_{ij} - \min \{X_{ij}\}}{\max \{X_{ij}\} - \min \{X_{ij}\}} \quad (1)$$

其中,  $X'_{ij}$  表示第  $i$  个样本第  $j$  个维度的值。

第二, 计算每个维度的熵值:

$$P_{ij} = \frac{X'_{ij}}{\sum_{i=1}^n X'_{ij}} \quad (2)$$

$$e_j = -k \sum_{i=1}^n P_{ij} \ln P_{ij} \quad (3)$$

其中,  $k = \frac{1}{\ln(n)} > 0, e_j \geq 0$ 。

第三, 计算冗余度与权重:

$$d_j = 1 - e_j \quad (4)$$

$$w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j} \quad (5)$$

第四, 计算得分:

$$s_{ij} = w_j x'_{ij} \quad (6)$$

第五, 对式 (6) 中的  $s_{ij}$  进行进一步标准化, 并定义最大值与最小值:

$$S^+ = (s_1^+, s_2^+, \dots, s_m^+) = (\max \{s_{11}, s_{21}, \dots, s_{n1}\}, \max \{s_{12}, s_{22}, \dots, s_{n2}\}, \dots, \max \{s_{1m}, s_{2m}, \dots, s_{nm}\}) \quad (7)$$

$$S^- = (s_1^-, s_2^-, \dots, s_m^-) = (\min \{s_{11}, s_{21}, \dots, s_{n1}\}, \min \{s_{12}, s_{22}, \dots, s_{n2}\}, \dots, \min \{s_{1m}, s_{2m}, \dots, s_{nm}\}) \quad (8)$$

第六, 分别计算各评价对象与最大值和最小值之间的距离:

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^m (s_j^+ - s_{ij})^2}, D_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^m (s_j^- - s_{ij})^2} \quad (9)$$

第七, 计算综合得分:

$$K_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-} \quad (10)$$

<sup>①</sup> 我国共有 34 个省级行政区, 由于香港特别行政区、澳门特别行政区、台湾省、西藏自治区四个地区数据缺失过多, 予以剔除。

表 1 结果和前因条件测量指标

条件类型	名称	测量指标	属性	来源	参考文献	
结果变量	营商环境	营商环境评价指数	正向	北京大学开放研究数据平台	(张三保和张志学, 2023)	
前因条件	硬件设施	长途光缆线路长度	正向	《中国通信产业统计年鉴》	(何地等, 2023)	
		互联网宽带接入端口	正向			
	软件设施	域名数	正向	《中国互联网络发展状况统计报告》		
		网页数	正向			
		Ipv4/Ipv6 地址数	正向			
	数字产业化	软件业务收入占 GDP 比重	正向	《中国软件产业统计年鉴》		(金灿阳等, 2022; 潘为华等, 2021; 王军等, 2021)
		信息传输、软件和信息技术服务业从业人数	正向			
		信息技术服务收入占 GDP 比重	正向			
		电信业务总量占 GDP 比重	正向	《中国通信产业统计年鉴》		
		人均电信业务总量	正向			
		人均邮政业务总量	正向	国家邮政局		
	快递量	正向				
	产业数字化	开通互联网宽带业务的行政村比重	正向	国家统计局	(王军等, 2021; 赵涛等, 2020)	
		农村宽带接入用户	正向	《中国通信产业统计年鉴》		
		农产品电子销售额	正向	《中国农村统计年鉴》		
		两化融合指数	正向	中国轻工业信息网		
		电子商务交易活动占企业比重	正向	各省级行政区统计年鉴		
		电子商务交易额	正向			
数字创新能力	规模以上工业企业 R&D 人员折合全时当量	正向	《中国科技统计年鉴》	(金灿阳等, 2022)		
	规模以上工业企业 R&D 经费支出	正向				
	规模以上工业企业 R&D 项目 (课题) 数	正向				
	技术合同成交总额	正向				
	专利申请授权数	正向				

注：数字产业化是指数字技术带来的产品和服务，包括软件业、电子信息制造业、电信业等产业；产业数字化是指传统产业应用数字技术所带来的产出增加和效率提升部分，分别从农业数字化、工业数字化和服务业数字化三方面衡量；数字创新能力从研究与开发水平和技术创新能力两方面衡量。

其中,  $K_i \in [0, 1]$ ,  $K_i$  值越大表明该区域在该指标上发展水平越高。

### (三) 数据校准

在进行必要性分析和真值表分析前，需要对前因条件和结果进行校准。为使校准后的数

据处于 0 ~ 1 之间，校准数据需要确定完全隶属点、交叉点和完全不隶属点。借鉴相关研究 (张明等, 2019)，本文选择最大值、中位数、最小值作为完全隶属、交叉点和完全不隶属的阈值点。此外，为了避免前因条件和结果的案

例隶属度恰好为 0.5 的组态归属问题, 参考现有研究 (Crilly et al., 2012), 本文将 0.5 隶属

度修改为 0.501。前因条件和结果的校准锚点和描述性统计见表 2。

表 2 校准和描述性统计

	模糊集校准			描述性统计			
	完全隶属	交叉点	完全不隶属	均值	标准差	最大值	最小值
营商环境	72.79	48.67	27.74	49.57	9.00	72.79	27.74
硬件设施	0.07	0.02	0.00	0.02	0.01	0.07	0.00
软件设施	0.30	0.02	0.00	0.04	0.05	0.30	0.00
数字产业化	0.25	0.05	0.01	0.06	0.05	0.25	0.01
产业数字化	0.19	0.04	0.01	0.06	0.04	0.19	0.01
数字创新能力	0.31	0.03	0.00	0.05	0.06	0.31	0.00

## 四、实证分析

### (一) 必要性分析

本文采用 fsQCA 3.0 软件进行必要性分析, 结果如表 3 所示。对于高水平营商环境, 单个前因条件对结果的一致性均低于 0.9, 即数字化

要素中并不存在构成高水平营商环境的必要条件。而对于非高水平营商环境, 非高水平软件设施、非高水平数字产业化、非高水平数字创新能力对结果的一致性高于 0.9, 即非高水平软件设施、非高水平数字产业化、非高水平数字创新能力构成非高水平营商环境的必要条件。

表 3 必要性分析

条件	高水平营商环境		非高水平营商环境	
	一致性	覆盖度	一致性	覆盖度
硬件设施	0.77	0.80	0.69	0.70
~ 硬件设施	0.71	0.70	0.81	0.78
软件设施	0.68	0.91	0.50	0.65
~ 软件设施	0.74	0.60	0.93	0.74
数字产业化	0.74	0.88	0.56	0.66
~ 数字产业化	0.71	0.63	0.90	0.77
产业数字化	0.82	0.86	0.62	0.64
~ 产业数字化	0.65	0.64	0.86	0.82
数字创新能力	0.66	0.88	0.48	0.62
~ 数字创新能力	0.72	0.59	0.91	0.72

注: ~ 表示非高。

### (二) 轨迹路径分析

本文将原始一致性阈值设定为 0.8, PRI 设定为 0.7, 并将案例频数设定为 1, 由此形成真

值表。通过对真值表进行分析, 可以深入了解单个案例随时间变化构成高水平和非高水平营商环境的组态内条件的变化。基于此, 本文通

过 TJ-QCA 分析,对 2017—2021 年 30 个省级行政区的案例进行编号(编号方式见表 4 注释),对同一案例不同年份的组态进行整理得到案例发展的轨迹,随后对不同案例类似组态进行归纳得到数字化成功赋能和未成功赋能营商环境的轨迹路径(见附录)。真值表允许观察轨迹内的稳定性,尽管阶段不断变化,但一些省级行政区仍保持相同组态,如广东省(11111,第 1 行)、浙江省(11111,第 1 行)、北京市(011111,第 2 行)、上海市(011111,第 2 行)。由于本文目的在于探索数字化赋能营商环境的机理与路径,因此本文将重点关注 5 年间组态发生变化的案例。根据 30 个省级行政区的发展轨迹,本文归纳出三条数字化成功赋能型路径:数字基础设施—数字创新能力赋能型、数字产业发展—数字创新能力赋能型和数字生态赋能型;一条数字化未成功赋能型路径:数字创新能力缺失型。

1. 数字化成功赋能型路径(产生高水平营商环境的路径)

(1) 数字基础设施—数字创新能力赋能型。

在本条赋能路径中,软件设施(轨迹 A1)、软件设施和数字创新能力(轨迹 B1)的变化导致营商环境由非高水平提升到高水平状态,并且当营商环境处于高水平状态时数字基础设施和数字创新能力一直存在,而数字产业发展只

有产业数字化存在,数字产业化缺失,因此命名为数字基础设施—数字创新能力赋能型。数字基础设施能够影响企业或产业基本资源的获取(Liu et al., 2019),数字创新能力通过改变既有资源的配置方式,能够促进新产品、新服务和新流程不断产生(夏成程和张恒源, 2024),二者协同推动营商环境的发展。典型案例有安徽省和湖南省(见表 4)。

以安徽省为例,2017—2018 年,安徽省具备高水平的硬件设施、产业数字化和数字创新能力,营商环境处于非高水平状态。2018 年,安徽省着重发展软件设施,发布《支持数字经济发展若干政策》,积极推动“皖企登云”,鼓励企业突破数据集成、平台管理等关键技术,并建设工业互联网(云)平台。通过这一系列举措,2019 年安徽省软件设施发展到了较高水平,实现了数字基础设施和数字创新能力的协同,促进营商环境由非高水平提升到高水平状态(轨迹 A1)。2020—2021 年,安徽省陆续出台《优化营商环境条例》《关于创建一流营商环境的意见》等文件,鼓励相关部门积极运用互联网、大数据、人工智能、区块链等数字技术赋能营商环境建设,持续巩固数字基础设施和数字创新能力对营商环境的赋能作用,其营商环境也一直维持高水平状态(轨迹 A2 和 A3)。

表 4 数字基础设施—数字创新能力赋能型轨迹举证

轨迹	营商环境变化情况	轨迹变化情况
A1	非高→高	皖 <sub>1-2</sub> 从(10011,第 10 行)到皖 <sub>3</sub> (11011,第 5 行)
A2	不变(高)	皖 <sub>3</sub> 从(11011,第 5 行)到皖 <sub>4</sub> (11111,第 1 行)
A3	不变(高)	皖 <sub>4</sub> 从(11111,第 1 行)到皖 <sub>5</sub> (11011,第 5 行)
B1	非高→高	湘 <sub>1</sub> 从(10010,第 15 行)到湘 <sub>2-3</sub> (11011,第 5 行)

续表

轨迹	营商环境变化情况	轨迹变化情况
B2	不变（高）	湘 <sub>2-3</sub> 从（11011，第 5 行）到湘 <sub>4</sub> （11111，第 1 行）
B3	不变（高）	湘 <sub>4</sub> 从（11111，第 1 行）到湘 <sub>5</sub> （11011，第 5 行）

注：皖—安徽省，湘—湖南省。各案例样本以各省级行政区简称命名，下角标 1、2、3、4、5 分别代表该省级行政区在 2017 年、2018 年、2019 年、2020 年以及 2021 年的情况。表 4 第三列括号中的 5 个数字位置从左到右分别代表硬件设施、软件设施、数字产业化、产业数字化、数字创新能力这 5 个前因条件，数字 1 代表该位置代表的前因条件存在，数字 0 代表该位置代表的前因条件缺失，加粗数字表示该位置代表的数字化要素变化导致营商环境由非高水平提升到高水平状态。表 4 第 3 列中的“第几行”指的是该案例位于真值表中的位置。例如，皖<sub>1-2</sub>（10011，第 10 行）表示安徽省在 2017 年和 2018 年数字化要素组合中硬件设施存在、软件设施缺失、数字产业化缺失、产业数字化存在、数字创新能力存在，对应真值表的第 10 行。

（2）数字产业发展—数字创新能力赋能型。

在本条赋能路径中，软件设施（轨迹 C1）和硬件设施（轨迹 D3）的变化导致营商环境由非高水平提升到高水平状态，并且当营商环境处于高水平状态时数字产业发展和数字创新能力同时存在，而硬件设施和软件设施则交替存在，因此命名为数字产业发展—数字创新能力赋能型。数字产业发展既能吸引新产业、新业

态和新模式落地产业化，又能促进外地传统产业落地本地进行数字化（韦东明等，2023），而数字创新能力能够进一步推动传统产业和数字技术的融合（夏明等，2023），二者协同能够打造出新旧业态融合共生的高水平营商环境，而且这一过程离不开数字基础设施提供的资源支持。典型案例有江西省和陕西省（见表 5）。

表 5 数字产业发展—数字创新能力赋能型轨迹举证

轨迹	营商环境变化情况	轨迹变化情况
C1	非高→高	赣 <sub>1-2</sub> 从（00111，第 12 行）到赣 <sub>3</sub> （01111，第 2 行）
C2	不变（高）	赣 <sub>3</sub> 从（01111，第 2 行）到赣 <sub>4</sub> （11111，第 1 行）
C3	不变（高）	赣 <sub>4</sub> 从（11111，第 1 行）到赣 <sub>5</sub> （10111，第 3 行）
D1	不变（非高）	陕 <sub>1</sub> 从（00000，第 21 行）到陕 <sub>2</sub> （00100，第 19 行）
D2	不变（非高）	陕 <sub>2</sub> 从（00100，第 19 行）到陕 <sub>3</sub> （00111，第 12 行）
D3	非高→高	陕 <sub>3</sub> 从（00111，第 12 行）到陕 <sub>4</sub> （10111，第 3 行）
D4	高→非高	陕 <sub>4</sub> 从（10111，第 3 行）到陕 <sub>5</sub> （10011，第 10 行）

注：赣—江西省，陕—陕西省。

以江西省为例，2017—2018 年，江西省具备高水平的数字产业发展和数字创新能力，营商环境处于非高水平状态。2018 年江西省出台《江西省优化发展环境三年行动方案（2018—2020）》，推动陆续构建了全省统一的“互联网+政务服务”平台，及一批国家级和省级高层

次创新创业平台和人才培养平台，通过这一系列举措，2019 年江西省软件设施发展到了较高水平，为数字产业发展和数字创新能力赋能营商环境提供了资源保障，促进营商环境由非高水平提升到高水平状态（轨迹 C1）。2020—2021 年，江西省陆续出台《江西省数字经济发

展三年行动计划（2020—2022年）》《江西省优化营商环境条例》等政策文件，持续巩固数字产业发展和数字创新能力对营商环境的赋能作用，其营商环境也一直维持高水平状态（轨迹C2和C3）。

（3）数字生态赋能型。

在本条赋能路径中，数字产业化和数字创新能力（轨迹E1）、软件设施和数字产业化（轨迹F1）的变化促使营商环境由非高水平提升到高水平状态，并且当营商环境处于高水平状态时全部数字化要素均存在，因此命名为数

字生态赋能型。数字生态是在数字经济发展背景下，创业者主体通过数字化、信息化、智能化技术进行互动、融合和交易等活动，形成的相互作用和相互链接的生态系统（王娟等，2022），数字生态能够满足该地区企业经营者的信息获取需求，优化、加速产品的匹配和交易。在促进企业活动的同时，数字化在社会经济各领域的持续扩散和广泛渗透，使得企业较容易获得高效的创新资源，从而带动地区营商环境的优化（赵涛等，2020）。典型案例有四川省和湖北省（见表6）。

表6 数字生态赋能型轨迹举证

轨迹	营商环境变化情况	轨迹变化情况
E1	非高→高	川 <sub>1</sub> 从(11010, 第9行)到川 <sub>2-4</sub> (11111, 第1行)
E2	不变(高)	川 <sub>2-4</sub> 从(11111, 第1行)到川 <sub>5</sub> (11011, 第5行)
F1	非高→高	鄂 <sub>1-2</sub> 从(10011, 第10行)到鄂 <sub>3-4</sub> (11111, 第1行)
F2	不变(高)	鄂 <sub>3-4</sub> 从(11111, 第1行)到鄂 <sub>5</sub> (11011, 第5行)

注：川 - 四川省，鄂 - 湖北省。

以四川省为例，2017年，四川省具备高水平的数字基础设施和产业数字化，营商环境处于非高水平状态。2017年四川省投入22亿元支持制造业智能化改造、智能装备研制，而且国内首家工业大数据应用技术国家工程实验室落户成都，并组建了四川智能制造、工业大数据等制造业创新中心，通过这些举措，2018年四川省数字产业化和数字创新能力均发展到了较高水平，形成数字生态，促进营商环境由非高水平提升到高水平状态，并保持到2020年（轨迹E1）。之后，四川省提出构建“5+1”产业体系，把数字经济摆在突出位置，提出要加快发展大数据、云计算、物联网、人工智能产业，以此持续巩固数字生态对营商环境的赋能作用，虽然2021年四川省的数字产业化处于非高水平

状态，但之前形成的数字生态仍能持续赋能营商环境，使其保持高水平状态（轨迹E2）。

2. 数字化未成功赋能型路径（产生非高水平营商环境的路径）

数字创新能力缺失型。在数字化未成功赋能型路径中，硬件设施（轨迹H2）、数字产业化（轨迹G1和H1）、产业数字化（轨迹G2）陆续得到发展，但数字创新能力一直处于缺失状态，导致营商环境一直处于非高水平状态，因此，命名为数字创新能力缺失型。虽然数字基础设施能够为区域内生产经营活动提供有力支持（杜运周等，2022），数字产业发展能够推动区域产业结构优化（韩璐等，2021），但若无法形成数字创新能力，则无法推动资源配置优化（夏成程和张恒源，2024），也无法促进传统

产业与数字技术高效融合（夏明等，2023），营商环境水平仍得不到有效提升。典型案例有甘肃省和山西省（见表 7）。

表 7 数字创新能力缺失型轨迹举证

轨迹	营商环境变化情况	轨迹变化情况
G1	不变（非高）	甘 <sub>1-2</sub> 从（00000，第 21 行）到甘 <sub>3-4</sub> （00100，第 19 行）
G2	不变（非高）	甘 <sub>3-4</sub> 从（00100，第 19 行）到甘 <sub>5</sub> （00010，第 18 行）
H1	不变（非高）	晋 <sub>1-3</sub> 从（00000，第 21 行）到晋 <sub>4</sub> （00100，第 19 行）
H2	不变（非高）	晋 <sub>4</sub> 从（00100，第 19 行）到晋 <sub>5</sub> （10000，第 20 行）

注：甘 - 甘肃省，晋 - 山西省。

以甘肃省为例，2017—2018 年所有数字化要素均处于较低水平，营商环境也处于非高水平状态。2018 年，甘肃省人民政府办公厅印发《甘肃省数据信息产业发展专项行动计划》，并在全省深入实施“网络强国”和“宽带甘肃”建设，推动了大数据、云计算等信息技术的广泛应用。通过这一系列举措，2019—2020 年甘肃省数字产业化发展到了较高水平（轨迹 G1）。2020 年，甘肃省人民政府办公厅印发《甘肃省“上云用数赋智”行动方案（2020—2025 年）》，提出大力培育数字经济新业态，深入推进企业数字化转型，构建数字化产业链。这些举措促进 2021 年甘肃省产业数字化发展到了较高水平

（轨迹 G2），但由于数字创新能力依然处于较低水平，因此未能达到高水平营商环境状态。

### （三）保守解分析

本文基于真值表，通过对数字化赋能营商环境路径的细致分析，获得了数字化成功赋能营商环境和未成功赋能营商环境的轨迹路径。为获得结果发生的保守解决方案，需要对中间解进行分析（Pagliarin 和 Gerrits，2020）。本文通过分析中间解，发现数字基础设施—数字创新能力赋能型和数字产业发展—数字创新能力赋能型是数字化赋能营商环境的保守解决方案（见表 8）。

表 8 保守解决方案

	数字基础设施—数字创新能力赋能型		数字产业发展—数字创新能力赋能型	
硬件设施	•	•	•	
软件设施	•	•		•
数字产业化	•		•	•
产业数字化		•	•	•
数字创新能力	•	•	•	•
原始覆盖度	0.48	0.54	0.50	0.54
唯一覆盖度	0.00	0.06	0.02	0.05
原始一致性	0.96	0.93	0.94	0.96
总体覆盖度	0.61			
总体一致性	0.92			

注：•表示条件存在，空白表示条件可能存在可能缺失。

#### (四) 轨迹路径结果讨论

通过对数字化成功赋能营商环境型和未成功赋能营商环境型路径进行分析，本文发现的四条轨迹路径存在“数字创新能力缺失型→数字基础设施—数字创新能力赋能型→数字生态赋能型”“数字创新能力缺失型→数字产业发展—数字创新能力赋能型→数字生态赋能型”的跃迁关系（见图2）。本文发现各省级行政区会优先发展硬件设施、数字产业化和产业数字化，

但由于无法形成高水平的数字创新能力，导致数字化无法成功赋能营商环境。只有当数字基础设施、数字产业发展分别和数字创新能力同时达到较高水平，数字化才能成功赋能营商环境，此时实现了由非高水平营商环境到高水平营商环境的跃迁。当数字化得到全面发展后，数字生态成功赋能营商环境，此时实现了由数字化程度较低的高水平营商环境到数字化程度较高的高水平营商环境的跃迁。

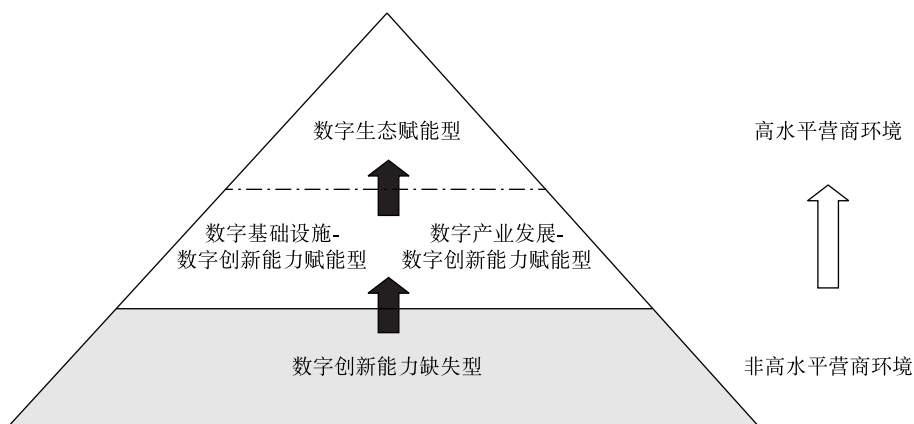


图2 数字化赋能营商环境的跃迁路径

#### (五) 稳健性检验

QCA 是一种集合论方法，当轻微改变操作，产生的结果之间存在子集合关系，不会改变研究发现的实质解释，视为稳健（杜运周等，2020；张明和杜运周，2019）。基于该依据，本文参照 fsQCA 的稳健性检验方法对真值表进行检验。第一，将原始一致性阈值由 0.8 提高至 0.9，其余阈值设定不变，得到的真值表组态与现有真值表组态一致。第二，将案例频数由 1 提高至 2，其余阈值设定不变，得到的真值表组态是现有真值表组态的子集，且没有改变研究发现的实质解释。上述稳健性检验结果表明本文结果较为稳健。

## 五、研究结论与讨论

### (一) 研究结论

本文以我国 30 个省级行政区为样本，运用 TJ-QCA 方法，探讨了硬件设施、软件设施、数字产业化、产业数字化和数字创新能力对营商环境的影响。主要研究结论如下：（1）数字化成功赋能营商环境的轨迹路径有数字基础设施—数字创新能力赋能型、数字产业发展—数字创新能力赋能型和数字生态赋能型，数字化未成功实现赋能营商环境的轨迹路径有数字创新能力缺失型。（2）通过保守解分析得出数字

基础设施—数字创新能力赋能型、数字产业发展—数字创新能力赋能型是实现数字化赋能营商环境的保守解决方案。(3) 数字化赋能营商环境遵循“数字创新能力缺失型→数字基础设施—数字创新能力赋能型→数字生态赋能型”“数字创新能力缺失型→数字产业发展—数字创新能力赋能型→数字生态赋能型”的跃迁路径。

## (二) 研究贡献

第一, 本文揭示了数字化赋能营商环境的轨迹路径。现有从数字化角度优化营商环境的研究虽关注到数字化各要素之间的关系(胡税根等, 2024; 周伟, 2022), 但对数字化各要素随时间发展的变化缺乏深入探讨, 导致现有研究难以揭示数字化赋能营商环境的动态机制。本文纳入时间视角, 将数字化要素作为影响因素, 以“现实基础—深度融合—未来能力”为主线, 识别出数字基础设施—数字创新能力赋能型、数字产业发展—数字创新能力赋能型和数字生态赋能型这三条数字化成功赋能营商环境的轨迹路径, 以及数字创新能力缺失型这一数字化未成功实现赋能营商环境的轨迹路径, 清晰地揭示了数字化赋能营商环境的动态机制, 为营商环境优化提供了实现路径。

第二, 本文厘清了数字化赋能营商环境的跃迁路径。现有研究侧重于探究数字经济与营商环境组态如何有效组合进而产生积极作用(李立威和程泉, 2024)。本文发现, 受制于不同时间点数字化要素的具体情况, 数字化对营商环境的影响机制并不是一成不变的。本文在识别数字化赋能营商环境轨迹路径的基础上, 进一步归纳了数字化赋能营商环境的跃迁路径, 即由数字化未成功赋能到成功赋能营商环境的

跃迁路径, 以及由数字化程度较低的高水平营商环境到数字化程度较高的高水平营商环境的跃迁路径。

第三, 本文丰富了营商环境组态分析的研究思路。传统的组态分析具有时间盲区, 侧重于分析案例间的差异, 忽视了个案随着时间推移而变化或保持稳定的事实(Schneider 和 Wagemann, 2012)。而优化营商环境路径的研究多倾向于分析构建真值表后产生的结果, 忽略了对真值表的进一步探索。本文运用TJ-QCA方法, 既考虑了各省级行政区不同时间节点数字化要素的变化, 又通过对真值表各行的进一步探索, 揭示了各省级行政区数字化要素组态和营商环境的演变轨迹。

## (三) 政策启示

第一, 根据不同地区的发展阶段, 因地制宜施策。本文研究发现, 由于不同地区数字化发展程度的不同, 数字化赋能营商环境的路径存在差异且内部存在跃迁规律。因此, 对于数字化发展程度较弱的地区, 应优先采取数字基础设施—数字创新能力赋能型和数字产业发展—数字创新能力赋能型路径, 先促进营商环境由非高水平向高水平状态跃迁, 之后采取数字生态赋能型路径, 通过数字基础设施、数字产业发展和数字创新能力三者协同, 实现由数字化程度较低的高水平营商环境向数字化程度较高的高水平营商环境跃迁。对于已经具备较为完善数字基础设施和数字产业发展的地区, 可以直接采取数字生态赋能型路径, 打造数字化程度较高的高水平营商环境。

第二, 发挥数字创新能力的核心作用。数字基础设施—数字创新能力赋能型和数字产业

发展—数字创新能力赋能型路径是数字化赋能营商环境的保守解决方案，而数字创新能力缺失型是数字化未成功赋能营商环境的路径。由此可见数字创新能力在数字化赋能营商环境中发挥着核心作用。为此，各地区应加速培育数字创新能力，通过改变既有资源配置方式，持续开发新产品、新服务和新流程，带动区域创新创业活动的发展，进一步促进营商环境优化。

第三，注重数字生态建设。数字生态赋能型是数字化赋能营商环境的高级阶段，数字生态能够满足该地区企业经营者的信息获取需求，优化、加速产品的匹配和交易。各地区可以通过建立数字创新平台，促进开放、共享的数字生态。例如，通过建立数字平台、加强数据共享和互通互联，推动产业链、供应链上的各方协同创新和价值创造。同时，注重跨行业、跨地区的协作，促进形成全方位、多层次的数字生态系统，为地区发展提供更好的营商环境。

#### （四）不足与研究展望

本文也存在一些局限，值得未来进一步研究。第一，数字化仍处于快速发展阶段，数字化新要素层出不穷，未来还可以融入更多其他数字化要素使得数字化衡量更为全面，为不同情况的地区提供多元路径参考。第二，本文的研究对象为30个省级行政区，样本有限且数字化测量数据获取存在限制，虽然30个省级行政区各有特色，但未来研究可以从城市层面更加细致地探究数字化赋能营商环境的路径。第三，虽然TJ-QCA能够揭示单个案例的定性变化模式，但难以像个案研究那样深入地开展定性分析，未来研究可以选择典型个案对数字化赋能营商环境的不同轨迹路径开展深入挖掘。

接受编辑：杜运周

收稿时间：2024年6月25日

接收时间：2025年11月5日

#### 作者简介

何周丽，燕山大学经济管理学院博士研究生，在《外国经济与管理》《管理学季刊》期刊发表过学术论文，目前主要研究领域为创新创业管理。

张敬伟，燕山大学经济管理学院教授副院长，燕山大学创新与创业研究中心主任，于南开大学获得管理学博士学位，在《管理世界》《南开管理评论》等期刊发表学术论文70余篇，目前主要研究领域为新创企业创业与成长、商业模式及其创新等。

张梦瑞（通讯作者，mengrui1298175512@qq.com），北京市怀柔区农村合作经济经营管理站，于燕山大学获得管理学硕士学位。

#### 参考文献

- [1] 蔡莉、杨亚倩、卢珊、于海晶：《数字技术对创业活动影响研究回顾与展望》，《科学学研究》，2019年第10期。
- [2] 蔡跃洲、牛新星：《中国数字经济增加值规模测算及结构分析》，《中国社会科学》，2021年第11期。
- [3] 陈诗怡、孙萍：《我国数字营商环境建设的耦合协调度评价及障碍因子诊断》，《电子政务》，2024年第6期。
- [4] 杜庆昊：《数字产业化和产业数字化的生成逻辑及主要路径》，《经济体制改革》，2021年第5期。
- [5] 杜运周、李佳馨、刘秋辰、赵舒婷、陈凯薇：《复杂动态视角下的组态理论与QCA方法：研究进展与未来方向》，《管理世界》，2021年第3期。



- [6] 杜运周、刘秋辰、陈凯薇、肖仁桥、李姗姗：《营商环境生态、全要素生产率与城市高质量发展的多元模式——基于复杂系统观的组态分析》，《管理世界》，2022年第9期。
- [7] 杜运周、刘秋辰、程建青：《什么样的营商环境生态产生城市高创业活跃度？——基于制度组态的分析》，《管理世界》，2020年第9期。
- [8] 关婷、薛澜、赵静：《技术赋能的治理创新：基于中国环境领域的实践案例》，《中国行政管理》，2019年第4期。
- [9] 何地、赵炫焯、齐琦：《中国数字经济发展水平测度、时空格局与区域差异研业技术经济》，2023年第3期。
- [10] 韩璐、陈松、梁玲玲：《数字经济、创新环境与城市创新能力》，《科研管理》，2021年第4期。
- [11] 韩璐、郭毅：《以数字化赋能营商环境高质量发展》，《光明日报》，2023年。
- [12] 黄森、殷巧、芮小明：《数字化赋能营商环境推动我国低碳贸易竞争力提升的机理及路径研究》，《软科学》，2025年第5期。
- [13] 胡税根、林静芬、操乐融：《数字营商环境优化的影响因素及驱动路径——基于31个省份数据的实证研究》，《甘肃行政学院学报》，2024年第5期。
- [14] 江永红、赵丹丹：《数字经济与产业集聚的协同效应对新质生产力的影响》，《统计与决策》，2025年第7期。
- [15] 金灿阳、徐蔼婷、邱可阳：《中国省域数字经济发展水平测度及其空间关联研究》，《统计与信息论坛》，2022年第6期。
- [16] 李立威、程泉：《数字经济与营商环境如何激发“专精特新”中小企业涌现？》，《软科学》，2024年第4期。
- [17] 李桃、姚玉剑：《TOE框架下政府数据开放对数据要素市场化影响的组态效应分析》，《情报科学》，2025年第3期。
- [18] 李志军：《中国城市营商环境评价》，中国发展出版社，2019年版。
- [19] 《管理世界》经济研究院“中国城市营商环境评价研究”课题组、李志军、张世国、高太山、单珊、周平录：《我国城市营商环境及其评价》，《发展研究》，2019年第3期。
- [20] 李志军、张世国、李逸飞、单珊：《中国城市营商环境评价及有关建议》，《江苏社会科学》，2019年第2期。
- [21] 刘军、杨渊崑、张三峰：《中国数字经济测度与驱动因素研究》，《上海经济研究》，2020年第6期。
- [22] 刘洋、董久钰、魏江：《数字创新管理：理论框架与未来研究》，《管理世界》，2020年第7期。
- [23] 潘为华、贺正楚、潘红玉：《中国数字经济发展的时空演化和分布动态》，《中国软科学》，2021年第10期。
- [24] 孙晓华、马雪娇、孔一杰、于婷：《中国制造业的数字鸿沟——“接入—应用—转化”的分析框架》，《管理世界》，2025年第4期。
- [25] 孙新波、苏钟海：《数据赋能驱动制造业企业实现敏捷制造案例研究》，《管理科学》，2018年第5期。
- [26] 孙源、章昌平、商容轩、米加宁：《数字营商环境：从世界银行评价标准到中国方案》，《学海》，2021年第4期。
- [27] 王娟、张一、黄晶、李由君、宋洁、张平文：《中国数字生态指数的测算与分析》，《电子政务》，2022年第3期。
- [28] 王军、朱杰、罗茜：《中国数字经济发展水平及演变测度》，《数量经济技术经济研究》，2021年第7期。
- [29] 王韶华、成梦瑞、张伟、徐静蕾：《数字经济、工业技术复杂度与工业碳排放》，《统计与决策》，2025年第2期。

- [30] 王欣亮、杜壮壮、刘飞:《大数据发展、营商环境与区域创新绩效》,《科研管理》,2022年第4期。
- [31] 韦东明、徐扬、顾乃华:《数字经济驱动经济高质量发展》,《科研管理》,2023年第9期。
- [32] 武常岐、车珍:《构建企业数字创新能力:信息获取和互补者匹配双重视角》,《经济管理》,2025年第2期。
- [33] 夏成程、张恒源:《“达则兼济”:民营企业数字创新能力对精准扶贫深度与广度的影响》,《系统管理学报》,2024年第4期。
- [34] 夏明、周文泳、谢智敏:《城市数字经济高质量发展协同路径研究——基于技术经济范式的定性比较分析》,《科研管理》,2023年第3期。
- [35] 余江、孟庆时、张越、张兮、陈凤:《数字创新:创新研究新视角的探索及启示》,《科学学研究》,2017年第7期。
- [36] 俞立平、胡甲滨、赵宇轩、买买提依明·祖农:《数字经济对全国统一大市场建设的影响机制研究》,《重庆大学学报(社会科学版)》,2025年第5期。
- [37] 张春飞、杨媛、马潇宇:《数字营商环境的变革逻辑、发展挑战及优化路径》,《电子政务》,2024年第4期。
- [38] 张明、陈伟宏、蓝海林:《中国企业“凭什么”完全并购境外高新技术企业——基于94个案例的模糊集定性比较分析(fsQCA)》,《中国工业经济》,2019年第4期。
- [39] 张明、杜运周:《组织与管理研究中QCA方法的应用:定位、策略和方向》,《管理学报》,2019年第9期。
- [40] 张三保、张志学:《中国城市营商环境研究报告2023》,2023年(参见 [http://jszy.whu.edu.cn/zhang/zh\\_CN/zcgg/416874/content/6027.htm#zcg](http://jszy.whu.edu.cn/zhang/zh_CN/zcgg/416874/content/6027.htm#zcg))。
- [41] 赵红梅、王文华:《数字营商环境评价指标体系构建与实证测评》,《统计与决策》,2022年第23期。
- [42] 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》,《管理世界》,2020年第10期。
- [43] 周伟:《数据赋能:数字营商环境建设的理论逻辑与优化路径》,《求实》,2022年第4期。
- [44] Autio, E. 2017. Strategic entrepreneurial internationalization: A normative framework. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 11 (3): 211 – 227.
- [45] Bharadwaj, A., El Sawy, O. A., Pavlou, P. A., Pavlou, P. A., & Venkatraman, N. V. 2013. Digital business strategy: Toward a next generation of insights. *MIS Quarterly*, 37 (2): 471 – 482.
- [46] Conger, J. A., & Kanungo, R. N. 1988. The empowerment process: Integrating theory and practice. *Academy of Management Review*, 13 (3): 471 – 482.
- [47] Crilly, D., Zollo, M., & Hansen, M. T. 2012. Faking it or muddling through? Understanding decoupling in response to stakeholder pressures. *Academy of Management Journal*, 55 (6): 1429 – 1448.
- [48] Du, Y. Z., Liu, Q. C., Kim, P. H., & Li, J. 2025. Riding the waves of change: Using qualitative comparative analysis to analyze complex growth patterns in entrepreneurship. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 49 (1), 312 – 353.
- [49] Giudice, M. D., & Straub, D. 2011. IT and entrepreneurship: An on – Again, off – again love affair or a marriage? *MIS Quarterly*, 35 (4): 3 – 8.
- [50] Liu, C., Wang, W., & Wu, Q. 2019. Transportation infrastructure, competition and productivity: Theory and evidence from China. *Economics Letters*, 174: 74 – 77.
- [51] Nambisan, S. 2017. Digital entrepreneurship: Toward a digital technology perspective of entrepreneurship. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 41 (6): 1029 – 1055.

- [52] Nambisan, S., Siegel, D., & Kenney, M. 2018. On open innovation, platforms, and entrepreneurship. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 12 (3): 354 – 368.
- [53] Pagliarin, S., & Gerrits, L. 2020. Trajectory – based qualitative comparative analysis: Accounting for case – based time dynamics. *Methodological Innovations*, 13 (3): 1 – 11.
- [54] Schneider, C. Q., & Wagemann, C. 2012. Set – theoretic methods for the social sciences: A guide to qualitative comparative analysis. NY: Cambridge University Press.
- [55] Sussan, F., & Acs, Z. J., 2017. The digital entrepreneurial ecosystem. *Small Business Economics*, 49 (1): 55 – 73.
- [56] Tilson, D., Lyytinen, K., & Sørensen, C. 2010. Research commentary—Digital infrastructures: The missing is research agenda. *Information Systems Research*, 21 (4): 748 – 759.
- [57] Vial, G. 2019. Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, 28 (2): 118 – 144.
- [58] Von Briel, F., Davidsson, P., & Recker, J. 2018. Digital technologies as external enablers of new venture creation in the IT hardware sector. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 42 (1): 47 – 69.

## 附录

Row	a	b	c	d	e	N	y	原始一致性	PRI	案例
1	1	1	1	1	1	28	1	0.96	0.88	皖 <sub>4</sub> 、闽 <sub>2-4</sub> 、粤 <sub>1-5</sub> 、冀 <sub>3-4</sub> 、豫 <sub>3-4</sub> 、鄂 <sub>3-4</sub> 、湘 <sub>4</sub> 、赣 <sub>4</sub> 、鲁 <sub>3-5</sub> 、川 <sub>2-4</sub> 、浙 <sub>1-5</sub>
2	0	1	1	1	1	11	1	0.97	0.86	京 <sub>1-5</sub> 、赣 <sub>3</sub> 、沪 <sub>1-5</sub>
3	1	0	1	1	1	2	1	0.95	0.76	赣 <sub>5</sub> 、陕 <sub>4</sub>
4	1	1	1	0	1	1	1	0.96	0.75	辽 <sub>4</sub>
5	1	1	0	1	1	17	1	0.93	0.71	皖 <sub>3&amp;5</sub> 、闽 <sub>1&amp;5</sub> 、冀 <sub>5</sub> 、豫 <sub>1-2&amp;5</sub> 、鄂 <sub>5</sub> 、湘 <sub>2-3&amp;5</sub> 、苏 <sub>4-5</sub> 、鲁 <sub>1-2</sub> 、川 <sub>5</sub>
6	1	1	1	0	0	1	0	0.96	0.69	辽 <sub>3</sub>
7	1	1	0	0	1	1	0	0.95	0.68	苏 <sub>3</sub>
8	1	0	1	1	0	1	0	0.94	0.67	桂 <sub>4</sub>
9	1	1	0	1	0	5	0	0.93	0.65	冀 <sub>1-2</sub> 、苏 <sub>1-2</sub> 、川 <sub>1</sub>
10	1	0	0	1	1	6	0	0.92	0.65	皖 <sub>1-2</sub> 、鄂 <sub>1-2</sub> 、辽 <sub>5</sub> 、陕 <sub>5</sub>
11	0	0	1	1	0	4	0	0.94	0.64	琼 <sub>4</sub> 、津 <sub>3</sub> 、渝 <sub>3-4</sub>
12	0	0	1	1	1	4	0	0.94	0.62	赣 <sub>1-2</sub> 、陕 <sub>3</sub> 、津 <sub>4</sub>
13	1	0	1	0	0	2	0	0.93	0.51	云 <sub>3-4</sub>
14	0	0	1	0	1	1	0	0.94	0.50	津 <sub>5</sub>
15	1	0	0	1	0	4	0	0.90	0.50	桂 <sub>2-3&amp;5</sub> 、湘 <sub>1</sub>
16	0	1	0	1	0	1	0	0.95	0.49	贵 <sub>5</sub>
17	0	0	0	1	1	1	0	0.93	0.48	渝 <sub>5</sub>
18	0	0	0	1	0	5	0	0.90	0.38	甘 <sub>5</sub> 、贵 <sub>2</sub> 、琼 <sub>5</sub> 、渝 <sub>1-2</sub>

续表

Row	a	b	c	d	e	N	y	原始一致性	PRI	案例
19	0	0	1	0	0	15	0	0.89	0.35	甘 <sub>3-4</sub> 、贵 <sub>3-4</sub> 、琼 <sub>3</sub> 、吉 <sub>3-4</sub> 、宁 <sub>3-4</sub> 、青 <sub>3-4</sub> 、晋 <sub>4</sub> 、陕 <sub>2</sub> 、津 <sub>2</sub> 、新 <sub>4</sub>
20	1	0	0	0	0	17	0	0.84	0.28	桂 <sub>1</sub> 、黑 <sub>1-5</sub> 、辽 <sub>1-2</sub> 、蒙 <sub>1-5</sub> 、晋 <sub>5</sub> 、新 <sub>5</sub> 、云 <sub>2&amp;5</sub>
21	0	0	0	0	0	23	0	0.74	0.15	甘 <sub>1-2</sub> 、贵 <sub>1</sub> 、琼 <sub>1-2</sub> 、吉 <sub>1-2&amp;5</sub> 、宁 <sub>1-2&amp;5</sub> 、青 <sub>1-2&amp;5</sub> 、晋 <sub>1-3</sub> 、陕 <sub>1</sub> 、津 <sub>1</sub> 、新 <sub>1-3</sub> 、云 <sub>1</sub>

注：Row 表示行；a、b、c、d、e 分别对应前因条件硬件设施、软件设施、数字产业化、产业数字化和数字创新能力；y 表示营商环境；N 表示数量。由于篇幅有限，真值表不再纳入逻辑余项，本文产生 11 个逻辑余项。案例命名方式同表 4。京 - 北京市；津 - 天津市；沪 - 上海市；渝 - 重庆市；蒙 - 内蒙古自治区；新 - 新疆维吾尔自治区；宁 - 宁夏回族自治区；桂 - 广西壮族自治区；黑 - 黑龙江省；吉 - 吉林省；辽 - 辽宁省；晋 - 山西省；冀 - 河北省；陕 - 陕西省；甘 - 甘肃省；川 - 四川省；贵 - 贵州省；云 - 云南省；琼 - 海南省；浙 - 浙江省；鲁 - 山东省；苏 - 江苏省；皖 - 安徽省；闽 - 福建省；赣 - 江西省；豫 - 河南省；鄂 - 湖北省；湘 - 湖南省；粤 - 广东省；青 - 青海省。