

数字乡村建设影响因素组态与路径分析

——基于长江经济带33个数字乡村试点城市的模糊定性比较

杨晓月, 陈 长

贵州大学公共管理学院, 贵州 贵阳

收稿日期: 2025年3月13日; 录用日期: 2025年3月26日; 发布日期: 2025年4月30日

摘 要

数字乡村建设是实现“数字中国”战略的重要组成部分, 当前我国城市数字乡村建设面临着不充分不均衡的发展格局。为探究其产生原因及深层逻辑, 基于TOE理论框架, 运用模糊集定性比较分析, 对我国长江经济带33个数字乡村试点城市展开研究, 发现: 单一条件要素无法单独构成数字乡村高水平建设的必要条件, 高水平数字乡村建设存在3条组态路径: 技术-组织驱动型、技术-环境赋能型以及协同共生发展型。为加快我国乡村的数字化建设, 缩小地区间数字乡村发展差距, 应着力推动条件要素协同联动、因地制宜选择发展模式、提升城市科技创新能力并强化政府部门政策供给。

关键词

数字乡村, 模糊定性比较分析, TOE框架, 长江经济带

Analysis on the Configuration and Path of Influencing Factors of Digital Village Construction

—Based on the Fuzzy Qualitative Comparison of 33 Pilot Cities of Digital Village in the Yangtze River Economic Belt

Xiaoyue Yang, Chang Chen

School of Public Administration, Guizhou University, Guiyang Guizhou

Received: Mar. 13th, 2025; accepted: Mar. 26th, 2025; published: Apr. 30th, 2025

Abstract

The establishment of a digital rural landscape is a pivotal component within the overarching strategy of

“Digital China”. Currently, the progression of urban digital rural initiatives in China confronts a development paradigm characterized by insufficiency and imbalance. To delve into the underlying causes and profound rationale, this study, grounded in the TOE theoretical framework, employs fuzzy set qualitative comparative analysis (fsQCA) on thirty-three pilot cities for digital rural development along the Yangtze River Economic Belt. The findings indicate that no solitary conditional factor can suffice as a prerequisite for the advanced development of digital rural areas, with the existence of three distinct configurational pathways leading to such advancement: technology-organization-driven, technology-environment-enabling, and collaborative symbiotic progression. To expedite the digital transformation of China’s rural regions and bridge the developmental disparity in digital rural areas across different localities, it is imperative to foster the synchronization of conditions and elements, adopt development models tailored to specific regional contexts, enhance the capacity for scientific and technological innovation in urban centers, and reinforce the policy support provided by governmental agencies.

Keywords

Digital Rural Area, Fuzzy Set Qualitative Comparative Analysis, TOE Framework, Yangtze River Economic Belt

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着信息化进入以大数据为表征的新阶段, 全球正经历着一场新的深度信息化浪潮。在深度信息化时代, 全球互联网用户数量持续高速增长[1], 数字化发展趋势愈加明显, 数字经济规模持续扩大, 以数据作为生产要素的新型经济形态蓬勃发展, 数字化、智能化、平台化的生产组织方式, 深刻改变着经济发展方式与生活方式, 数字乡村成为了顺应时代发展的必然选择。党和国家高度重视农村地区数字化建设, 自 2018 年中央一号文件首次提出要实施“数字乡村战略”以来, 连续出台多项政策来推进我国乡村数字化建设进程, 2020 年 7 月《关于开展国家数字乡村试点工作的通知》的发布, 标志着数字乡村建设试点工程正式开始, 从基础设施建设到农业生产再到农村生活, 数字化信息技术应用场景不断扩大, 在乡村治理、政府服务、义务教育、医疗保健以及环境生态等领域不断深化, 形成了数字化的乡村治理、服务方式。数字乡村建设成为了备受关注的时代发展新课题, 如何有效推进数字乡村建设对于加快农业农村现代化, 实现乡村振兴具有重要的理论和实践意义。

尽管我国数字乡村已取得重要成就, 但受制于数字基础设施建设、人力资本以及组织领导体制等多方条件因素影响, 当前我国各城市总体数字乡村建设仍面临发展不平衡不充分的境况, 既有研究难以有效阐释各影响因素对数字乡村建设的综合作用机理。当前, 何种因素造成城市数字乡村建设水平差异? 何种条件组态可以实现数字乡村的高水平建设? 提升各城市数字乡村建设水平的路径何在? 是当前亟需解决的重要问题。探究并阐明上述问题, 有助于发挥多重因素的联动作用, 为缩小地区间数字乡村建设水平差异, 实现乡村数字化转型提供理论依据和实践参考。

2. 文献回顾与分析框架

2.1. 文献回顾

1、数字乡村建设概念内涵

就数字乡村建设概念内涵而言, 学者们大都基于 2019 年发布的《数字乡村发展战略纲要》中的数字

乡村概念指出: 数字乡村建设是通过加强整体规划与配套, 推进现代信息技术在农业农村经济社会发展中的综合应用, 提高农村居民现代信息素养与技能, 以增强乡村内生发展动力的农业农村现代化发展进程[2], 涵盖数字基础设施、产业数字化、生活数字化等多个维度[3], 具备生产高效化、服务平台化和治理精细化等发展特征。数字乡村建设是数字技术在乡村的推广与实践, 本质是利用新一代信息技术, 实现农村产业、乡村治理和农民生活数字化转型[4], 需要政府发挥主体作用, 在农村、公益组织以及企业等多元主体的参与下, 给传统乡村建设带来颠覆性创新和创造性变革[5], 实现乡村地区的高质量发展。

2、数字乡村建设的量化测度

就数字乡村建设的量化测度而言, 学术界通过构建科学的评价指标体系探究我国数字乡村建设现状及区域发展水平差异, 既涵盖综合性整体评价又涉及单一维度的部分性评价。在综合性评价方面, 北京大学新农村发展研究院则基于《数字乡村发展战略纲要》等文件提出的数字乡村建设目标, 基于数字基础设施、数字经济、数字治理以及数字生活[6], 对全国 2481 个县区的数字乡村建设水平进行了实证测度。在单一维度的部分性评价方面, 崔凯等学者基于投入产出理论构建乡村数字经济指标评价体系[7], 张旺和白永秀两位学者则是通过扎根理论的分析方法, 从数字基础设施、农业数字化以及农业产业化三方面对农村数字经济发展水平开展研究[8], 测度数字乡村发展所带来的经济效益。

3、数字乡村建设的影响因素及提升路径

就数字乡村建设的影响因素及提升路径而言, 学术界对其进行了多样化的探讨, 深入探究影响数字乡村建设的关键因素并提出具有针对性的对策建议。李敢学者认为随着信息技术的快速发展, 数字化已经成为乡村建设的核心驱动力, 如何通过技术赋能, 实现乡村数治是推动乡村数字化发展的关键[9]。许志中等学者基于赋能理论, 通过构建“赋能主体-赋能手段-赋能场景-赋能结果”的四维分析框架, 指出依靠单一的建设主体不能实现数字乡村建设的有效推进, 要通过政府、市场与社会等多元主体之间协调配合, 实现数字乡村的高质量发展[10]。毛军等学者通过对全国各省数字乡村建设水平对比分析指出, 数字乡村建设具有较强的时间积累性, 呈现出明显的“棘轮效应”特征[11], 各地应充分认识到时间积累效应的重要性, 注重可持续性发展策略, 发挥自身资源优势, 因地制宜的打造数字乡村建设模式。

综上所述, 既有研究通过对数字乡村建设的概念内涵、量化测度及影响因素与提升路径方面丰富探讨, 极大地深化对数字乡村建设的理解, 为后续研究提供丰富的理论基础和实践指导。但系统性和综合性分析不足, 且既有的实证研究大多聚焦于影响要素的单一价值, 未能系统整合各要素之间的相互关系及综合作用, 忽视了数字乡村建设是一个多重条件并发的复杂过程, 缺乏对多重条件要素之间的协同效应及组合路径的有效探索。因此, 本文基于 TOE 分析框架, 以长江经济带数字乡村建设试点城市为样本案例, 实证分析数字乡村建设的影响因素及组态路径, 旨在揭示多重因素对数字乡村建设的复杂作用机理, 为实现数字乡村高水平建设提供系统的理论支撑和决策参考。

2.2. 分析框架

Tornatizky 和 Fleischer 在 1990 年提出了“技术-组织-环境”(TOE)框架, 从技术、组织和外部环境三个维度分析企业采纳创新技术的不同影响因素[12]。作为一种具有高度灵活性的系统性通用理论, TOE 框架已被广泛应用于可持续智能城市治理、电子政务和电子商务等诸多领域, 其理论内涵和边界不断扩展, 为探究数字乡村建设的影响因素提供了理论依据。数字乡村建设是一个高度复杂的过程, 受到技术创新、组织支持和环境压力等多种要素影响, 各条件要素对数字乡村建设的影响并非独立存在, 而是构成了一个互联互通的复杂作用网络[13], 通过相互匹配来协同作用。多重条件间的协同效应既可以通过匹配相互强化, 也可能通过替代相互抵消, 通过应用 TOE 理论分析框架, 可以更全面地理解多维影响因素的联动匹配作用, 从而探究数字乡村建设背后的复杂机制和差异化驱动路径。本文基于数字乡村建

设实践，结合 TOE 理论分析框架，构建涵盖技术、组织和环境三个维度，六个要素的综合分析框架(如图 1)。

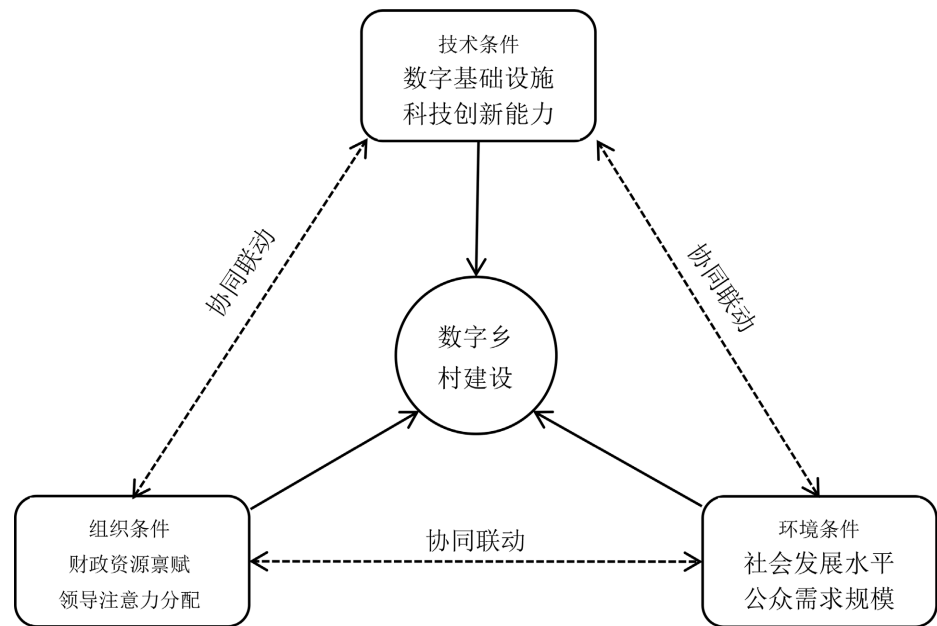


Figure 1. TOE analysis framework for digital rural construction
图 1. 数字乡村建设的 TOE 分析框架

1. 技术层面：选取数字基础设施和科技创新能力作为前因条件变量。数字乡村是网络化、信息化和数字化技术发展迭代的产物，强调数字信息技术在乡村经济社会发展中创新应用[14]，作为数字乡村高效建设与治理的基础，杨嵘均和操远芃基于“脱域式赋能”发展理念指出，数字基础设施配备不足会导致数字乡村建设的技术困境[15]，加强数字基础设施建设是实现数字乡村高水平发展的关键。创新是发展的第一动力。数字乡村建设以现代科技创新为核心驱动力，科技创新不仅是培育数字乡村新业态和新模式的基础与源泉，也是推动数字乡村建设高质化、治理可视化和生活智能化的重要保障[1]。基础设施为科技创新提供了应用场景，而科技创新则进一步提升基础设施的效能，二者的相互促进作用构成了数字乡村发展中的技术支撑框架。
2. 组织层面：选取财政资源禀赋和领导注意力分配作为前因条件变量。在信息化时代，数字乡村建设不仅需要整合数字化信息技术，还需考虑政府组织体制等多重因素[16]。作为一项最大的民生福祉工程，数字乡村建设惠及农村地区所有人口，其公共性决定了政府在推动其建设中的核心作用。在数字乡村建设过程中，从数字基础设施的搭建到各类线上政务平台的开发，再到数字乡村的常态化运行，每一步都需要政府投入大量的财力和物力。地方政府掌握着丰富的财政资源，如何充分利用这些资源以实现乡村效益的最大化，是实现数字乡村高水平建设的关键。数字乡村建设作为一项推动乡村数字化转型的综合性战略，事实上是一项指向性的方略建构[17]，如何真正实现乡村数字化需要地方政府出台一系列的配套措施来进行支撑。组织注意力分配理论指出，领导注意力配置是政府治理决策、组织运作和政策实施的基础和前提，政府作为一个组织整体，亦是一个注意力分配的开放系统[18]，政府领导者的注意力分配在数字乡村建设中发挥着正向调节作用，地方领导需要合理分配注意力，加强对数字乡村建设工作的关注和投入，以提高地区数字乡村建设水平。
3. 环境层面：选取社会发展水平和公众需求规模作为前因条件变量。在我国的数字乡村建设过程中，

由于组织系统的开放性和交互性,其运行方式与功能不仅受到技术等因素影响,也受到外部环境的制约,良好的地区发展环境有助于推动数字乡村的高水平建设[19],优越的经济发展环境能够通过提供多样化资源支持,为数字乡村建设提供必要的外部条件[20]。中国共产党始终坚持“以人民为中心”的发展理念,主张要将人民作为数字乡村建设的出发点和落脚点,在数字乡村建设过程中要想民所想,办民所需,将满足公民需求作为数字乡村建设首要任务,通过数字化手段推动乡村的全面发展。

综上所述,技术维度中的数字基础设施和科技创新能力为组织和环境提供了实现数字乡村建设的可能性,组织层面的财政资源和领导注意力分配则为技术的应用提供了保障,同时环境层面的社会发展水平和公众需求规模为技术创新和政策实施创造了外部条件,技术、组织和环境三个维度通过相互作用与互补,协同推动数字乡村建设的高效实施。各维度间的互动与配合,形成了推动数字乡村建设高质量发展的关键机制。

3. 研究设计

3.1. 研究方法:模糊集定性比较分析

定性比较分析(QCA)最早由美国社会学家拉金(Ragin)于1987年提出,以集合论和布尔算法为基本原理,基于整体视角开展跨案例研究,揭示多个原因与某一特定结果之间的复杂因果关系,是一种超越定性分析和定量分析的混合研究方法[21],包含csQCA、mvQCA以及fsQCA多种类型。其中,fsQCA增强了分析定距、定比变量的能力,可用于分析条件变量或结果变量不属于二分类变量的问题,通过将模糊集数据转化为真值表[22],来探究不同组合形式对结果变量的影响。本研究选取fsQCA研究方法主要基于以下三点考量:首先,数字乡村建设的成效由多因素共同作用,而非单一因素,fsQCA可以明确的探讨多重因果并发关系,揭示哪些因素组合有助于实现数字乡村建设的高水平建设。其次,fsQCA适用于中等样本的案例研究,能够深入揭示不同案例间的异同及其对结果的影响,本研究包含33个城市案例,符合fsQCA的样本选择要求。最后,与其他定性比较方法相比,fsQCA能够体现变量的差异程度,本研究所涉及的变量无法简单地处理为0或1,需要体现变量的程度变化,因此采用fsQCA更为合适。

3.2. 变量选取及数据来源

fsQCA对样本规模的选择具有灵活性,使用该方法时,案例选择需满足相似性、差异性和资料全面性原则[14]。本文选取长江经济带作为研究样本基于三点原因:首先,地域差异性。长江经济带的地理位置和经济发展水平使其成为一个具有代表性的样本区域。该地区横跨多个经济发展水平差异明显的省份,能够有效展示不同地区在数字乡村建设中的具体表现及成效。其次,数字乡村建设的多元性。长江经济带各地政府在数字乡村建设中的创新举措和探索,能够为其他地区提供宝贵的经验和启示。不同省市的特色做法,如浙江的数字乡村引领区、湖北的建设样板、重庆的智慧农业示范区等,体现了区域在推动乡村数字化发展中的多元化路径。第三,数字乡村建设水平的非均衡性。根据《中国数字乡村发展报告(2022年)》,长江经济带各省的数字乡村发展水平不均,囊括正面和负面双向结果,通过类别的异质性可以确保比较的充分性和结论的外部有效性。

1、结果变量

本研究以数字乡村建设水平作为结果变量。由北京大学新农村发展研究院所发布的整体性数字乡村建设评估报告分别从数字基础设施、数字经济、数字治理以及数字生活四个方面对我国的数字乡村建设水平进行测量,作为目前可得且学术界较为认可的聚焦于县域层面反映我国数字乡村发展水平及状况的较少数据集之一,可充分保证数据来源可靠性及权威性。因此,本文以北京大学新农村发展研究院联合阿里研究院发布的《县域数字乡村指数报告(2020)》为数据来源,借鉴王佳兴[23]等学者的测量方法,通

过每个地级市所包含县域的“数字乡村建设指数”平均值来代表城市的数字乡村建设水平。

2、条件变量

(1) 数字基础设施。借鉴结果变量的测量方法，选取《县域数字乡村指数报告(2020)》中的信息基础设施指数作为衡量城市数字基础设施的代理变量，以每个地级市所包含县域的“信息基础设施指数”平均值来代表城市数字基础设施水平，数据来源于《县域数字乡村指数报告(2020)》。

(2) 科技创新能力。现有主流研究一般采用发明专利、实用新型、外观设计三种专利的授权数量作为当地科技创新能力衡量指标。基于此，沿用已有研究成果，采用三种专利每万人均授权量作为衡量城市科技创新能力的代理变量，数据来源于《中国城市统计年鉴 2021》。

(3) 财政资源禀赋。结合前人研究，选取各城市 2020 年农林水支出与科技支出之和占一般公共预算支出的比值作为衡量当地财政资源禀赋的代理变量，数据来源于《中国城市统计年鉴 2021》及各市《国民经济和社会发展统计公报》。

(4) 领导注意力分配：依据注意力分配原则[24]，将 2019 年《数字乡村发展战略纲要》作为数字乡村建设的时间起点，选取市级政府公布地方数字乡村建设指导文件的年限间隔长度作为衡量领导注意力分配的代理变量，间隔时间越短则表示政府关注越强，将至今尚未制定数字乡村相关文件的地方政府的政策注意力水平，以国家层面出台的《2024 年数字乡村发展工作要点》的日期 2024 年 5 月 15 日为截止日期进行计算，数据来源于各城市人民政府官方网站。

(5) 社会发展环境。借鉴刘运青[13]等学者的做法，选取 GDP 产值、第一产业增加值、第三产业增加值以及社会消费品零售总额四个维度构建城市地区发展环境指数作为衡量社会发展环境的代理变量，数据来源于《中国城市统计年鉴 2021》。通过无量纲化处理和熵值法计算，各因素的具体权重分别为：GDP 产值 0.51、第三产业增加值 0.26、第一产业增加值 0.04 和社会消费品零售总额 0.19。

(6) 公众需求规模。参考已有的研究[25]，以各市 2020 年常住人口数量作为衡量公众需求规模的代理变量，数据来源于《中国城市统计年鉴 2021》，上述各变量测量指标详见表 1。

Table 1. Variable measurement and data sources
表 1. 变量测量与数据来源

变量类型	变量名称	测度指标	数据来源
结果变量	数字乡村建设	数字乡村建设指数	《县域数字乡村指数报告(2020)》
	数字基础设施	信息基础设施指数	《县域数字乡村指数报告(2020)》
	科技创新能力	每万人均专利授权量	《中国城市统计年鉴 2021》
条件变量	财政资源禀赋	农林水支出与科技支出之和占一般公共预算支出比	《中国城市统计年鉴 2021》、各市《国民经济和社会发展统计公报》
	领导注意力分配	市级政府政策出台时间间隔	各市人民政府官方网站
	社会发展环境	地区发展环境指数	《中国城市统计年鉴 2021》
	公众需求规模	常住人口数	《中国城市统计年鉴 2021》

3.3. 变量校准及转换

在模糊集定性比较分析(fsQCA)中，需要结合实际情况对变量进行校准，将样本从变量维度转化为集合维度。校准后的集合隶属度在 0 到 1 之间，以反映不同程度的集合隶属关系。基于已有研究[26]，本文将 95%、50%、5%分位数作为完全隶属(隶属分数 = 1)、交叉点(隶属分数 = 0.5)和完全不隶属(隶属分数 = 0)的 3 个校准点。各变量校准结果如表 2 所示。

Table 2. Variable calibration
表 2. 变量校准

变量		模糊校准点		
		完全隶属	交叉点	完全不隶属
结果变量	数字乡村建设	83.989	60.927	48.303
	数字基础设施	108.152	85.502	69.460
	科技创新能力	69.425	14.219	3.230
条件变量	财政资源禀赋	0.211	0.145	0.102
	领导注意力分配	1885	945	376
	社会发展环境	8739.27	1357.82	584.035
	公众需求规模	1577.8	526	245.93

4. 数据分析与实证结果

4.1. 必要条件分析

在进行模糊集定性比较分析(fsQCA)时,首先需要进行单个条件必要性分析,以此判定某个条件是否为结果出现的必要条件。NCA 作为检验单个条件必要性的方法之一,不仅可以确定单一条件是否为结果的必要条件,还能分析该条件对结果的必要性程度,一致性数值越接近 1,表示前因条件对结果的影响越大,当单个条件的一致性大于 0.9 时,便认为该条件是结果出现的必要条件。本文通过 QCA 高数字乡村建设水平的必要条件分析,具体结果如表 3 所示,结果显示单个条件的一致性数值均低于 0.9,表明在所

Table 3. Necessary condition analysis
表 3. 必要条件分析

条件变量	结果变量			
	高数字乡村建设水平		非高数字乡村建设水平	
	一致性	覆盖度	一致性	覆盖度
高数字基础设施	0.870	0.871	0.513	0.561
~高数字基础设施	0.561	0.513	0.882	0.881
高科技创新能力	0.877	0.912	0.455	0.506
~高科技创新能力	0.525	0.464	0.922	0.891
高财政资源禀赋	0.519	0.510	0.708	0.760
~高财政资源禀赋	0.756	0.703	0.544	0.553
高领导注意力分配	0.789	0.730	0.591	0.597
~高领导注意力分配	0.564	0.558	0.732	0.792
高社会发展水平	0.791	0.787	0.529	0.575
~高社会发展水平	0.573	0.527	0.804	0.808
高公众需求规模	0.730	0.780	0.503	0.597
~高公众需求规模	0.613	0.530	0.811	0.766

有前因条件变量中不存在产生高数字乡村建设水平的必要条件，通过对非高数字乡村建设水平的必要条件分析，显示非高科技创新能力数值高于临界值 0.9，表明科技创新能力不足是数字乡村建设水平低下的显著表征，可能是低水平数字乡村的必要性条件。在此基础上，本文通过 NCA 的进一步分析来验证必要条件的存在性，结果表明低水平的科技创新能力不足以支撑构成数字乡村建设低下的必要条件。综上，必要性分析结果展示了数字乡村建设的复杂性，指明数字乡村建设是复杂的系统性工程，是否实现高水平的数字乡村建设需综合考量技术、组织和环境三个方面下多重条件的协同联动效应。

4.2. 条件组态分析

条件组态充分性分析是 fsQCA 方法的核心，旨在通过解的一致性和覆盖度来探究不同前因条件的何种组合方式能够产生高/非高数字乡村建设水平。在进行组态分析时，需设定三个阈值对真值表中的数据进行分析，分别为一致性、案例频数和 PRI 一致性。参照已有研究，结合样本数量及数据性质，在确保最终进入 QCA 分析流程的案例数量至少为总案例数量的 75%的基础上，本文将一致性阈值设为 0.8，案例频数阈值设为 1，PRI 一致性阈值设为 0.7。在具体操作中，fsQCA4.1 软件能够生成三种不同的解——复杂解、中间解和简约解。本文主要采用中间解来识别组态路径，并以简约解作为参考，通过对中间解和简约解进行嵌套对比，确定核心条件和边缘条件。具体而言，在中间解和简约解中同时出现的单一条件或组合条件为核心条件，只在中间解出现视为边缘条件，最终绘制出如表 4 所示的组态分析结果。

Table 4. Configuration analysis of digital rural construction level conditions
表 4. 数字乡村建设水平条件组态分析

前因变量	高数字乡村建设水平组态			非高数字乡村建设水平组态			
	H1	H2	H3	NH1	NH2	NH3	NH4
数字基础设施	⊗	●	●		⊗	⊗	⊗
科技创新能力	●	●	●	⊗	⊗	⊗	⊗
财政资源禀赋	⊗			●	●		●
领导注意力分配	●		●	⊗		⊗	⊗
社会发展水平	⊗	●	●	⊗	⊗	⊗	
公众需求规模	⊗	●				⊗	⊗
一致性	0.966	0.954	0.951	0.966	0.962	0.984	0.981
原始覆盖度	0.302	0.626	0.593	0.496	0.579	0.561	0.476
唯一覆盖度	0.043	0.106	0.056	0.021	0.104	0.099	0.015
解的一致性		0.952			0.966		
解的覆盖度		0.742			0.716		

注：●为边缘条件存在；●为核心条件存在；⊗ 为边缘条件缺失；⊗ 为核心条件缺失；空格表示条件不存在。

1、高数字乡村建设水平组态分析

表 4 所示，呈现出用以解释高数字乡村建设水平的 3 条驱动路径，每列代表一种可能的条件组态，清晰展现各条件变量在组态路径中的相对重要性和不同组态路径的解释力。解的一致性为 0.952，表明在所有满足 3 条组态路径的城市案例中，有 95.2%的数字乡村建设水平较高。解的覆盖度为 0.742，表明 3 条组态路径可以解释 74.2%的高水平数字乡村建设案例。根据各变量的实际分布情况，结合每一组态的

驱动因素, 本文对形成高水平数字乡村建设的 3 条组态路径进行具体分析, 总结归纳为技术 - 组织驱动型、技术 - 环境赋能型以及协同共生发展型 3 种建设类型。

(1) 技术 - 组织驱动型

组态 H1 路径显示, 以高水平的科技创新能力、高强度的领导注意力分配、非高水平财政资源禀赋为核心条件, 以互补非高水平数字基础设施、非高社会发展水平以及非高公众需求规模为边缘条件可以产生高水平的数字乡村建设。即证明: 在地方政府的财政资源禀赋不足, 城市的发展水平较低、公众需求较低以及数字基础设施较为匮乏的情况下, 如果政府部门可以将更多的注意力投入到数字乡村建设中, 在强大的科技创新能力支撑下, 政府部门依旧可以实现数字乡村的高水平建设, 其中技术层面的科技创新能力和组织层面的领导注意力分配发挥关键作用, 数字乡村的高水平建设是二者联合驱动的结果, 故将其命名为技术 - 组织驱动型, 该路径能够解释约 30% (原始覆盖度 ≈ 0.30) 的高水平数字乡村建设案例, 其中约 4% (唯一覆盖度 ≈ 0.04) 的案例仅能通过该组态得到解释。

连云港市便是这类城市的典型代表, 据统计资料显示, 连云港市的数字乡村建设水平较高, 其科技创新能力处于全国领先水平, 截至 2020 年底, 连云港市拥有国家级高新技术企业 346 家, 国家级企业技术中心总量位居苏北第一, 建立多个科技创新孵化器和实验室, 2020 年人均科技发明授权量在试点城市中处于领先地位。市政府高度重视数字乡村建设工作, 不仅制定了详细的规划和政策, 还积极落实各项工作进展, 多次召开专题会议, 组织开展乡村调研活动以确保数字乡村建设工作顺利推进。虽然连云港市在数字乡村建设项目中财政资源禀赋不足, 处于经济带数字试点城市的后 50%, 但市政府通过精细化管理, 吸引社会资本参与智慧农业、智慧乡村等建设, 有效弥补了财政资源的不足, 实现了对数字乡村建设的持续投入, 灵活的财政策略是连云港市数字乡村建设成功的重要保障。连云港市的成功不仅依赖于强大的科技创新能力, 还需要政府将领导注意力集中在数字乡村建设上, 通过政策支持、资金投入、资源配置等手段, 突破资源和环境的制约, 从而推动数字乡村建设的高水平发展。

(2) 技术 - 环境赋能型

组态 H2 路径显示, 以高水平数字基础设施、高水平科技创新能力、高社会发展水平为核心条件, 以互补高公众需求规模为边缘条件可以产生高水平的数字乡村建设。即证明: 对于面临较强公众需求规模的城市而言, 如果拥有完善的数字基础设施, 通过增强科技创新能力和提升社会发展水平, 政府部门就可以实现数字乡村的高水平建设。其中, 技术层面的创新与环境层面优化发挥核心作用, 数字乡村的高水平建设是技术与环境双重赋能的结果, 故将其命名为技术 - 环境赋能型, 该路径能够解释约 63% (原始覆盖度 ≈ 0.63) 的高水平数字乡村建设案例, 其中约 11% (唯一覆盖度 ≈ 0.11) 的案例仅能通过该组态得到解释。

宁波市便是这类城市的典型代表, 据统计资料显示, 宁波市作为浙江省的首个数字乡村试点城市, 其建设处于全国领先水平, 慈溪更是在 2020 年度数字乡村全国百强评比中位列前十, 足以彰显宁波市的数字乡村建设突出成效。截至 2020 年底, 宁波市已建成 5G 基站 7000 个, 实现全市范围内的 5G 网络全覆盖, 并持续推动千兆平台能力建设, 向农村和偏远山区延伸 10G-PON 网络能力, 通过农业信息交易平台及数字乡村大脑等建设为数字乡村建设全面筑牢了数字底座。据科技部发布的《国家创新型城市创新能力评价报告 2020》显示, 宁波科技创新能力位列全国第 15, 坚持科技自立自强的高质量发展定位, 不断增强科技创新支撑引领作用。较高的社会发展水平也是推动数字乡村建设的重要保障。2020 年, 宁波市 GDP 为 12,408.7 亿元, 可支配收入达到 59952 元, 位居试点地区前列, 社会发展水平的不断提高, 为数字乡村建设提供坚实经济基础和社会环境支持。此外, 高公众需求规模为数字乡村建设提供强大的内生动力。随着数字化生活方式的普及, 公众对数字服务和基础设施的需求不断增长, 智慧医疗、智慧教育和智慧交通等便民数字服务加速推出, 2020 年宁波市智慧医疗服务覆盖率达到 90% 以上, 智慧教育平台用户超过 100 万人次, 智慧交通系统日均服务超过 50 万人次。数字服务的广泛应用, 显著提升了公众

对数字化生活的满意度和服务需求,有效推动了数字乡村建设进程。宁波市的成功表明,当技术创新和环境优化(如高水平的基础设施和较强的社会发展能力)相结合时,数字乡村建设能够得到迅速推进,而公众需求作为一个重要的外部动力因素,进一步推动了该路径的可持续发展。

(3) 协同共生发展型

组态 H3 路径显示,以高水平数字基础设施、高水平科技创新能力、高强度的领导注意分配以及高社会发展水平为核心条件可以实现高水平的数字乡村建设。即证明:若城市拥有强大的数字基础设施和科技创新能力的支撑,通过高强度的领导注意力配给和不断提升社会发展水平,政府部门就可以有效推动数字乡村的高水平建设。其中,技术层面的创新、组织层面的支持与环境层面优化共同发挥关键作用,数字乡村的高水平建设是技术、组织和环境三个层面的前因条件协同发展的结果,故此将其命名为协同共生发展型,该路径能够解释约 59% (原始覆盖度 ≈ 0.59) 的高水平数字乡村建设案例,其中约 6% (唯一覆盖度 ≈ 0.06) 的案例仅能通过该组态得到解释。

武汉市便是这类城市的典型代表,据统计资料显示,武汉市的数字乡村建设水平较高,其数字基础设施处于全国领先水平,作为全国首批 5G 商用城市,其在 5G 基建领域走在全国前列,建设了 5G “智慧乡镇”等数字管理平台,并大力推动 IPv6 技术升级改造和数据中心的绿色发展,通过超算中心和人工智能计算中心的建设,构建高效的云计算和边缘计算一体化布局,为数字乡村建设提供了坚实的数字基础设施支撑。作为中国的科技重镇,在光谷(东湖高新技术开发区)和多所顶尖大学的支持下武汉市的科技创新能力在全国名列前茅,据《中国城市科技创新发展报告 2020》显示,在中国 289 个城市的科技创新能力测评中武汉位列第八,2020 年发明专利授权总量高达 58,923 件,显著高于全国平均水平。武汉市政府高度重视数字乡村建设,早在 2020 年《政府工作报告》中就指出要在农村开展“互联网+”建设工程,促进资本、技术、人才等要素向农村流动,推动农业科技成果入乡转化,促进数字乡村建设的稳步推进。作为中部地区的重要城市,武汉市的经济总量在全国排名前列,农村地区通过发展乡村旅游和特色农业,社会发展水平得到显著提升。这些经济发展的成果不仅增强农村居民对数字化服务的接受度和参与度,也为数字乡村建设工作开展提供了充足的资金和资源支持。武汉市的案例证明了技术创新、政府的领导注意力分配和环境优化的协同作用,技术创新提供了实现数字乡村的基础框架和工具,而政府的组织支持则确保了政策的落实和资源的高效配置,较高的社会发展水平为技术应用提供了市场和民众支持,形成了一个多维度的支持体系,进而实现了数字乡村的高水平建设。

2、非高数字乡村建设水平组态分析

高、非高结果的非对应关系导致前因变量组态的非对称性。表 4 “非集”结果中存在解释非高数字乡村建设水平的 4 种条件组态,与高水平组态存在结构差异,符合“因果不对称”逻辑,解的一致性为 0.966,表明在所有满足 4 条组态路径的城市案例中,有 96.6% 的数字乡村建设水平较低。解的覆盖度为 0.716,表明 4 条组态路径可以解释 71.6% 的低水平数字乡村建设案例。其中 NH2 覆盖度最高,显示数字基础设施以及科技创新能力核心条件的缺失会产生低水平的数字乡村建设。通过对上述路径进行横向对比分析,发现 4 条路径中科技创新能力均作为核心条件出现,说明低科技创新能力加剧了数字乡村建设的低水平建设。而在 NH1、NH2 和 NH4 这 3 条路径中高水平的财政资源禀赋均作为核心条件出现,表明政府部门试图通过增加财政资源供给的方式来促进数字乡村的高水平建设,但由于缺乏其他条件的支撑,该策略并未取得预期的成功,要实现高水平的数字乡村建设必须立足于整体性、系统性和全局性视角综合考量技术、组织和环境三维度要素的协同作用。

4.3. 稳健性检验

稳健性检验主要遵循“当轻调 QCA 操作后其结果不发生实质性改变则可认为结果稳健”的建议开展

检验[27]。主流的检验方式包括提高一致性阈值、调整 PRI 一致性、增加或删除案例以及改变校准锚点四种类型, 通常选择其中一种进行检验即可。本文选取提高案例一致性阈值进行检验, 将案例一致性阈值由 0.8 提升为 0.85。稳健性检验结果显示, 新组态路径的数量和组合, 解的一致性与解的覆盖度均未发生改变, 表明分析结果具备较强的稳健性。

5. 讨论与不足

5.1. 研究结论

随着新一代信息技术的迅猛发展和快速普及, 数字乡村建设成为现代化国家治理的重要组成部分, 并逐渐呈现出全球化发展态势。数字乡村建设不仅是提升乡村治理效能、推动乡村振兴的重要手段, 也是实现城乡协调发展的重要途径。理解数字乡村建设中的关键条件因素及其协同效应, 对于提高建设水平、推动政策创新具有重要意义。基于此, 本文以我国长江经济带地区 33 个数字乡村建设试点城市为案例样本, 使用 fsQCA 进行条件组态分析, 基于 TOE 分析框架, 从技术、组织、环境三个维度探究数字乡村建设成效的条件组态因素及提升路径。研究发现: (1) 在 TOE 分析框架下, 六个条件要素中不存在数字乡村高水平建设的必要条件, 多个条件的复杂组合才是实现数字乡村高水平建设的有效路径。(2) 我国数字乡村高水平建设存在 3 条组态路径, 可总结归纳为技术-组织驱动型、技术-环境赋能型以及协同共生发展型三种类型, 反映了不同条件组合的互补效应, 数字乡村可以通过多种路径实现高水平建设目标, 具有“殊途同归”的建设效果。(3) 通过对非高数字乡村建设水平组态分析发现单一条件优势并不足以支撑数字乡村的高水平发展, 须发挥整体协同作用来推动乡村数字化建设。在 4 条非高数字乡村建设水平的组态路径中, 非高科技创新能力均作为核心条件出现, 加剧了数字乡村的低水平建设效果。虽然良好的科技创新能力并不构成实现数字乡村高水平建设的必要条件, 但是有效改善这一条件, 对提升数字乡村建设水平能够起到事半功倍的作用。

5.2. 政策建议

根据上述的研究结论, 本文得出如下政策启示:

(1) 推动条件要素协同联动: 基于必要性分析结果可知数字乡村建设是技术创新、组织支持和环境基础等多重要素共同作用的结果, 仅依靠单一要素难以有效推进数字乡村高水平建设。各地政府须改变依赖单一要素驱动数字乡村建设的理念, 树立整体性、系统性思维, 促进技术、组织和环境层面多要素之间的联动匹配, 采取针对性和可操作性强的组态路径, 全面提升数字乡村建设水平。在数字乡村建设过程中从组态视角出发, 推动政策的灵活组合, 建立基于组态分析的动态政策调整机制, 根据数字乡村的建设水平的变化及时调整政策组合, 注重各要素之间的互补与替代, 从而实现数字乡村的高水平建设。在外部环境不足时, 通过采用提高领导注意力分配以及提高基础设施建设水平等手段, 实现要素之间的互补与替代, 确保数字乡村建设在不同条件下的高效推进。

(2) 因地制宜选择发展模式: 数字乡村建设存在 3 条不同的高水平建设组态路径, 各地政府应大力倡导多元化的发展策略, 结合自身资源禀赋和条件优势, 因地制宜选择与本地情境相适应的发展路径, 形成契合城市特色的数字乡村建设模式。对于经济基础雄厚东部地区城市, 可以选择协同共生发展型的数字乡村建设路径, 在强大的数字基础设施和科技创新能力的支撑下, 通过高质量的组织引领打造高质量的数字乡村建设模板。而对于经济和其他条件要素相对匮乏的中西部地区城市, 应充分发挥区位优势, 合理利用条件替代关系, 取长补短, 依托现有的地理、文化和社会优势, 积极发挥政策引导作用, 吸引社会资本参与, 推动技术创新和基础设施建设的突破, 同时加大金融支持力度, 通过有效的投资引导机制, 促进社会资本与公共资金的有机结合, 构建一个以政策引领、技术支撑和资本投入为核心的高效发

展模式, 从而推动中西部地区数字乡村建设的稳步推进。

(3) 提升城市科技创新能力: 科技创新能力是城市发展的核心驱动力, 也是推动数字乡村建设的重要引擎。各地政府应致力于打造创新生态系统, 充分发挥高校、科研机构和企业科技创新中的主体作用, 形成政府、企业、科研机构协同创新新格局, 以强大的科技创新能力助力数字乡村的高水平发展。

(4) 强化政府部门政策供给: 政府部门政策供给是数字乡村建设的重要保障, 各地政府应根据不同阶段的建设任务和目标, 在政策制定、资源配置、公共服务数字化等方面加强支持与指导, 形成全面、系统、科学的政策体系, 以推动数字乡村的高水平建设和可持续发展。同时加快构建共建、共治、共享的乡村建设共同体, 交流和共享成功经验和创新资源, 实现区域间优势互补, 协同推动数字乡村的高水平建设。

5.3. 研究不足与展望

(1) 数据来源的局限性。限于数据的可得性, 本文主要采用城市统计年鉴和第三方报告等二手数据, 缺乏问卷调查、实地访谈等方面的调研数据佐证, 存在一定片面性, 未来需要结合参与观察、深度访谈等方法, 探究各影响因素与数字乡村建设之间的深层逻辑机理。(2) 条件变量和样本数量的有限性。囿于理论视角和数据获取的限制, 本文仅对长江经济带地区的 33 个试点城市的 6 个条件变量进行组态分析, 未将其他相关因素纳入评估, 缺乏更大样本的定量研究对结论进行检验, 未来可通过增加案例样本和选取多维变量的方式, 对数字乡村建设进行深化研究。(3) 比较分析的不全面性。缺乏时间跨度的比较分析, 数字乡村建设是一个动态发展的过程, 而本文在数据获取上只获得静态的截面数据信息, 缺少时间跨度的比较分析, 未来可以收集更长时间跨度的数据, 通过动态 QCA 的研究方法全面理解和分析数字乡村建设的过程。

参考文献

- [1] 王胜, 余娜, 付锐. 数字乡村建设: 作用机理、现实挑战与实施策略[J]. 改革, 2021(4): 45-59.
- [2] 曾亿武, 宋逸香, 林夏珍, 傅昌鑫. 中国数字乡村建设若干问题刍议[J]. 中国农村经济, 2021(4): 21-35.
- [3] 李兴锋, 王力, 董伟萍. 数字乡村建设赋能共同富裕: 统计测度与机制检验[J]. 统计与决策, 2024, 40(11): 46-51.
- [4] 卢新元, 张进澳, 马冬梅, 吴锐屏. 数字乡村建设如何驱动共同富裕?——基于时空异质性视角下的机制分析[J]. 情报科学, 2024, 42(8): 1-11.
- [5] 赵成伟, 许竹青. 高质量发展视阈下数字乡村建设的机理、问题与策略[J]. 求是学刊, 2021, 48(5): 44-52.
- [6] 丁建军, 万航. 中国数字乡村发展的空间特征及其农户增收效应——基于县域数字乡村指数与 CHFS 的实证分析[J]. 自然资源学报, 2023, 38(8): 2041-2058.
- [7] 崔凯, 冯献. 数字乡村建设视角下乡村数字经济指标体系设计研究[J]. 农业现代化研究, 2020, 41(6): 899-909.
- [8] 张旺, 白永秀. 数字经济与乡村振兴耦合的理论构建、实证分析及优化路径[J]. 中国软科学, 2022(1): 132-146.
- [9] 李敢. 从“数据”到“数治”: 乡村数字化转型中技术与政策的逻辑[J]. 河海大学学报(哲学社会科学版), 2024, 26(2): 25-35.
- [10] 许志中, 武小龙, 刘祖云. 都市近郊乡村数字赋能的过程机理及实践逻辑——基于南京市浦口区试点的个案考察[J]. 电子政务, 2023(5): 2-15.
- [11] 毛军, 梁沐晗, 谢嘉豪. 中国数字乡村发展统计测度与时空异质性研究[J]. 中国软科学, 2024(5): 80-89.
- [12] 丁依霞, 徐倪妮, 郭俊华. 基于 TOE 框架的政府电子服务能力影响因素实证研究[J]. 电子政务, 2020(1): 103-113.
- [13] 刘运青, 戴泽坤, 武亦婷. 中国数字乡村高质量建设实现路径与地区差异性——来自数字乡村百强县的组态分析[J]. 现代财经(天津财经大学学报), 2024, 44(4): 20-35.
- [14] 谢小芹, 任世辉. TOE 框架下数字乡村试点建设路径的组态研究与区域比较——基于全国 76 个数字乡村试点的定性比较分析[J]. 电子政务, 2024(1): 63-77.

-
- [15] 杨嵘均, 操远芃. 论乡村数字赋能与数字鸿沟间的张力及其消解[J]. 南京农业大学学报(社会科学版), 2021, 21(5): 31-40.
- [16] 邱泽奇. 技术与组织: 多学科研究格局与社会学关注[J]. 社会学研究, 2017, 32(4): 167-192+245-246.
- [17] 薛增鑫, 满小欧. 层级治理体系下的政策再生产、注意力配置与政策效应——基于双重机器学习模型的数字乡村政策执行研究[J]. 华中科技大学学报(社会科学版), 2024, 38(3): 117-128.
- [18] 李燕凌, 苏健. 地方政府建设数字乡村的注意力分配差异与政策逻辑——基于 435 份地方政策文本的量化分析[J]. 中国农村观察, 2024(1): 127-145.
- [19] 熊春林, 王垭灵. 乡村数字治理的驱动机制: 模型构建与仿真模拟[J]. 重庆社会科学, 2024(4): 6-25.
- [20] 孙学涛. 共同富裕背景下县域如何分享数字金融的红利[J]. 现代财经(天津财经大学学报), 2023, 43(7): 3-20.
- [21] 郭高晶, 胡广伟. 我国数字政府建设绩效的影响因素与生成路径——基于 31 省案例的模糊集定性比较分析[J]. 重庆社会科学, 2022(3): 41-55.
- [22] 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.
- [23] 王佳兴, 林韬杰, 邱寒青. 数字乡村建设的驱动因素与路径选择——组态视角下的定性比较分析[J]. 科技管理研究, 2024, 44(6): 177-186.
- [24] 文字, 姜春. 注意力再分配、外部资源依赖与数字乡村治理绩效——基于 TOE 框架的组态分析[J]. 中国行政管理, 2023(7): 58-67.
- [25] 赵岩, 谭海波, 何孟书. 地方政府互联网服务供给能力的影响因素及其组态——基于 27 省案例的定性比较分析[J]. 电子政务, 2021(4): 68-78.
- [26] 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, 35(9): 81-94.
- [27] 曾凡军, 陈永洲. 什么样的数字治理生态能提高数字政府发展水平?——基于生态视角的动态 QCA 分析[J]. 电子政务, 2024(4): 27-41.