

引用格式:赵云辉,白佳奇,梁宇奇. TOE 框架下城市韧性的多元驱动模式:制度逻辑的组态分析[J]. 技术经济, 2025, 44(2): 144-164.

Zhao Yunhui, Bai Jiaqi, Liang Yuqi. The multiple driving mode of urban resilience under the TOE framework: A configuration analysis of institutional logic[J]. Journal of Technology Economics, 2025, 44(2): 144-164.

## 技术经济管理

# TOE 框架下城市韧性的多元驱动模式: 制度逻辑的组态分析

赵云辉<sup>1</sup>, 白佳奇<sup>2</sup>, 梁宇奇<sup>1</sup>

(1. 内蒙古财经大学工商管理学院, 呼和浩特 010070; 2. 满洲里市口岸管理办公室, 呼伦贝尔 021400)

**摘要:**近年来自然灾害、极端天气、瘟疫等突发事件不断侵蚀着城市的可持续性发展。为有效应对危机并迅速复原,城市增强其韧性实现可持续发展已变得越来越迫切。本文基于制度逻辑理论,采用 NCA 与 QCA 方法对 170 个地级及以上城市进行定性比较分析,从整体视角探索技术、组织、环境前因条件对城市韧性的复杂影响机制。结果表明:①单个前因条件并不构成高城市韧性产生的必要条件,也不构成高城市韧性产生的充分条件。②技术、组织、环境联动匹配,形成了城市韧性的多样化组态形式,具有明显的“殊途同归”特点。具体表现为市场主导模式、社区与市场双轮驱动模式、政策与市场双轮驱动模式、政府与市场双轮驱动模式。③不同时段的高城市韧性组态并不完全相同,会随着时间的推移和技术的进步发生变化,但是以高水平数字基础设施及高产业融合度为核心条件的模式具有较高的稳定性。研究结论从组态视角为城市提高其韧性提供了决策依据,弥补了传统定量分析对该问题解释的局限性,在一定程度上丰富了城市韧性及制度逻辑理论。

**关键词:**城市韧性; 制度逻辑; TOE 框架; 模糊集定性比较分析; 必要条件分析

**中图分类号:** F12 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-980X(2025)02-0144-21

**DOI:**10.12404/j.issn.1002-980X.J24012503

## 一、引言

城市作为人类活动的中心地区,在经济社会发展中发挥着重要作用。然而,城市自形成以来便持续地遭受着自然灾害、极端天气、瘟疫、恐怖主义等天灾人祸的干扰和冲击,不断侵蚀着城市的持续性发展。以新冠肺炎疫情(COVID-19)为代表的公共卫生事件,也对城市的应急管理能力和快速复原能力提出了新的挑战。由此导致的停工停产、物流不畅等,不仅对当地经济发展和人民生活造成了巨大影响,也在其他地区产生了涟漪效应。2021年河南郑州水灾暴露出当地对重大自然灾害认识准备不足、应急处置不当等问题,从而影响了城市复原速度。因此,受冲击影响的城市如何有效修复、动态调整从而实现可持续发展越来越备受关注。2020年中共十九届五中全会首次提出建设“韧性城市”的目标,指出“韧性”是区域系统面对冲击时表现出的抵御风险、降低损害、开拓新发展路径的能力。城市作为区域经济发展的重要载体和增长极,如何增强其韧性使之在各类不确定性因素的制约下实现可持续发展至关重要。

韧性体现了一个城市迅速化解危机、自我修复完善的能力,其形成有助于保障城市秩序和功能正常运转。目前,有关城市韧性的研究刚刚起步,多基于单一事件(如新冠肺炎疫情、自然灾害)或单一视角(如城

收稿日期:2024-01-25

**基金项目:**国家自然科学基金地区项目“供应链视角下数字技术驱动企业包容性创新的机制研究”(72464024);内蒙古自治区杰出青年基金项目“民族地区营商环境提升城市经济韧性的机制与差异化路径研究”(2024JQ19);国家社会科学基金“民族地区中小企业创新生态系统构建与运行机制研究”(21XMXZ063);内蒙古自治区高等学校创新团队发展计划支持(NMGIRT2202)

**作者简介:**赵云辉(1979—),博士,内蒙古财经大学工商管理学院教授,研究方向:创新管理、城市治理;白佳奇(1997—),硕士,满洲里市口岸管理办公室,研究方向:绿色创新、城市韧性;梁宇奇(2000—),内蒙古财经大学工商管理学院硕士研究生,研究方向:创新管理。

市基础设施、产业集群)探究城市韧性建设。然而,城市韧性是不断以非线性方式变化且高度复杂的系统,其形成往往涉及多元主体的组合演进,各主体与环境间错综复杂的关系同样影响着城市韧性<sup>[1-2]</sup>。因此,单一视角不足以充分解释城市韧性的复杂驱动机制。

城市韧性的提升应在洞悉多重作用机制的基础上,理性把握其形成逻辑。制度逻辑理论为分析城市韧性提供了理想的理论视角,该理论认为要基于组织所处的特定制度情境来理解组织行为<sup>[3]</sup>,而制度情境中通常存在多种制度逻辑对组织产生影响<sup>[4]</sup>。城市作为一个复杂的混合型组织,其内部包容着不同的制度逻辑<sup>[5]</sup>,韧性有助于城市在这些不同制度逻辑间相互冲突、对抗,并持续交互过程中达到稳定状态<sup>[6]</sup>。为了实现“韧性城市”的建设目标,有效提高城市韧性,则需要回答下面三个问题:哪些因素是提高城市韧性的关键条件?各要素如何协同并充分地驱动城市韧性提升?动态视角下提高城市韧性的模式是否会发生变化?而整体论视角有助于回答上述问题。相比于传统回归分析,整体论下的组态视角和定性比较分析(qualitative comparative analysis, QCA)方法可以分析要素间类似于“化学反应”的综合效应<sup>[7-8]</sup>,更适合研究城市韧性的复杂驱动机制。

本文基于多重制度逻辑理论,构建了解城市韧性提升路径的整合性研究框架,并结合必要条件分析(necessary condition analysis, NCA)和模糊集定性比较分析(fuzzy-set qualitative comparative analysis, fsQCA)方法,研究 TOE(technology-organization-environment)框架下多要素间联动对城市韧性的复杂驱动机制。本文可能的贡献如下:一是在研究视角上,基于多重制度逻辑理论,从组态角度出发更为丰富地解释了多要素联动对城市韧性的复杂驱动机制。二是在影响机制上,本文认为各城市提高城市韧性不能简单套用已有模式,而是需要结合城市自身禀赋与环境选择合适的城市韧性驱动模式。本文得到了四种不同建构高水平城市韧性的可能驱动模式,同时,通过对非高城市韧性的分析发现城市韧性建设过程中市场逻辑与政府逻辑间的重要互补关系。三是在研究方法上,本文采用 NCA 和 QCA 方法相结合的方式,结合必要性和充分性两种不同的因果关系,分析受多重制度逻辑影响下的城市韧性问题。并将多时段 QCA 方法引入城市韧性研究中,总结城市韧性组态的动态演化规律,进一步厘清了城市韧性背后的复杂机制,有助于推动多重制度逻辑与城市韧性间必要和充分关系的相关研究。

## 二、文献综述

### (一)城市韧性的定义

虽然韧性的概念在物理学、材料学等学科中具有悠久的历史,但其更偏向于只具有单一稳定状态的工程韧性。现代韧性理论则源于 Holling<sup>[9]</sup>关于生态系统韧性的研究,该研究认为生态系统是具有多种稳定状态的动态系统,同时使用“韧性”一词形容生态系统所具备的抵抗外生冲击,并在危机出现时仍能维持其功能运转和主要结构的能力,这与传统韧性有着很大区别。现代韧性理论打破了稳态平衡性思想和线性思维,较好地诠释了可持续发展的内涵,实现了对于系统内部各种因素间的动态循环和动态交互的认知突破,为城市韧性理论的出现奠定了基础<sup>[10]</sup>。“城市韧性”的概念最早应用于城市和防灾研究,随后韧性联盟、联合国人居署、洛克菲勒基金会等组织纷纷根据各自对于城市韧性概念的理解,提出多种规划与实践方案,与此同时灾害学、城市规划学、管理学等多学科也逐渐将城市韧性的思想纳入自身研究领域。

目前,由于不同学科或机构对韧性概念的理解不同,对城市韧性的定义也各有侧重:生态学者认为城市韧性的重点是面对外界冲击时可以保持原有的状态<sup>[11]</sup>;灾害学者认为城市对灾害的抵抗能力是其韧性的重要体现<sup>[12]</sup>;工程学者则认为城市在灾害中可以快速恢复更能体现其韧性。其他学科对城市韧性的定义也多基于本学科研究视角。此外,由于概念和内涵的不同,各学科对城市韧性构成维度的理解也存在差异,但多数研究以经济、社会、生态、工程为主<sup>[12-13]</sup>。部分学者根据其研究内容加入机构<sup>[14]</sup>、制度<sup>[15]</sup>、政策缺陷<sup>[16]</sup>等维度。根据所属学科的不同,本文将已有研究对城市韧性的定义梳理归纳为 7 类(表 1)。

通过梳理城市韧性的定义可以发现,多数研究从所处学科领域出发,主要关注于城市对灾害的承受能力,以及在遭遇灾害后快速恢复至原有状态的能力,鲜有研究关注城市韧性的不同子系统间协同发展,对城市韧性适应能力的提高上。城市作为一个复杂巨系统,较强的适应性是其韧性的保障,根据复杂适应系统理

表1 不同领域学者/机构对城市韧性的定义

所属学科	城市韧性的定义	学者/机构
生态学	城市系统消化、吸收外来干扰并能保持原来结构、维持关键功能的能力	Alberti 等 <sup>[11]</sup> 、Resilience Alliance <sup>[17]</sup>
灾害学	城市在受到灾害冲击或经济混乱时能够防止伤亡并维持社会状态稳定的能力	Jha 等 <sup>[12]</sup> 、Liao <sup>[18]</sup>
工程学	城市在灾害中快速恢复并继续保证其商业、工业、政府和社会正常运转的能力	Lamond 和 Proverbs <sup>[19]</sup>
地理学	城市中的个人、社区、机构、企业和系统,在各种慢性压力和急性冲击下存续、适应、发展的能力	Rockefeller Foundation <sup>[20]</sup>
城市规划学	系统和区域通过合理准备、缓冲和应对不确定性扰动,实现公共安全、社会秩序和经济建设等正常运行的能力	Brown 等 <sup>[21]</sup> 、Ernstson 等 <sup>[22]</sup>
经济学	区域经济经历外生冲击后能够回到冲击前水平的增长速率,经济被锁定为一个低水平的平衡之后快速转换至一个“更好的平衡”的能力	Hill 等 <sup>[23]</sup> 、Brugmann <sup>[24]</sup>
管理学	城市韧性是应急管理系统框架的概括,当社区面对外部环境的压力和冲击时,治理主体在目标、能力和过程等方面能有效应对风险事件	陈涛和罗强强 <sup>[25]</sup>

论,系统的适应性源自于其内部主体的适应性,系统内的主体在与环境的交互过程中利用其适应性,不断学习、积累经验,进而改变自身结构与行为方式<sup>[26]</sup>。多主体的变化又在宏观层面上推进系统整体的演进,提升城市系统的适应性和韧性。因此,城市韧性不应仅包括灾害来临时的承受能力与灾后重建能力,还应该包括城市从外部冲击中适应、学习并不断演进的能力。据此,本文认为城市韧性是由城市经济、社会、生态、基础设施4个维度组成的复杂耦合系统,体现了城市在遭受外部冲击后可以快速恢复至原水平并保持社会稳定,并通过不同子系统间的组合与协同发展能够持续提高的能力。

## (二) 城市韧性的影响因素

目前,城市韧性建设作为提高城市可持续发展能力的重要路径,可以在各种自然灾害、突发公共卫生事件等外生冲击发生时,有效提高城市的应对能力,降低城市发展中各类风险的影响。但由于城市自身的复杂性,亟须以结合多维视角、综合系统方法探究城市韧性建设问题。目前,关于城市韧性影响因素的相关研究视角众多,本文结合已有研究进行如下梳理。

一是,从技术视角出发,随着5G、云计算、大数据等新一代信息技术的快速发展,高新技术不仅在逐渐改变人们的生活和生产方式,也为城市韧性建设提供了良好的契机。董幼鸿和周彦如<sup>[27]</sup>认为,技术对城市韧性的作用主要表现为,以政府为核心的技术使用者,通过与技术供应商进行合作,根据自身设立的法律规范和技术监管者的要求,应用数字技术提高城市的灵敏性和准确性。从而提高城市系统面临外生冲击时的响应速度和行动效率<sup>[28]</sup>,提高对城市的预防、抵抗、恢复和适应等方面的能力。也有学者提出政府可以将大数据技术与城市建设相结合构建智慧城市,并利用产业结构升级与技术创新等方式,推动整体消费方式转型,构建多元经济生态,使得城市韧性得以提升<sup>[29]</sup>。当灾害或危机过后政府可以借助大数据技术,以及方便的互网络快速调动社会资本,如使用信息公开等方式让更多的社会资金参与到灾后重建中,助推城市韧性的恢复。此外,技术创新也被认为是决定遭遇外生冲击后城市能否快速恢复的关键因素<sup>[30]</sup>。

二是,组织管理在提高城市韧性的过程中也发挥着较为重要的作用,具体分为制度体系和管理网络两方面。其中,组织制度体系主要是由政府作为核心主体,利用其领导作用所构筑的快速应急反应体系,在灾害发生后可以有效降低灾害影响,是推动城市韧性建设的关键方式。Dawley 等<sup>[31]</sup>提出政府政策及制度管理在提升城市韧性方面的持久作用,制度体系的设计与建立过程中涉及的可持续性、发展性、完整度、决策者思维局限性等都与城市韧性的提高息息相关<sup>[32]</sup>。另一方面,组织管理网络是由多维度多级别的管理架构组成,管理网络内部的组织数量、各组织间的合作关系及组织内人才储备情况都对保证城市韧性有着较为重要的作用<sup>[33]</sup>。Huck 等<sup>[34]</sup>指出城市韧性多维治理网络会受制于单一的管理组织架构,阻碍治理网络的快速运转,因此多级部门建构与组织间网络协作是提升城市韧性的关键<sup>[35]</sup>,此外横向组织网络也可以有效提高跨部门问题解决的效率。

协同管理和权利下放也被认为是提高城市韧性的两个组织管理因素<sup>[36]</sup>,其中协同管理的关键在于突破城市内资源流动的限制,使得各种资源在城市内部快速流动,各类信息在各主体间高效传递;权利下放则是指通过发挥公众、社会的自组织及灵活性等特性,调整当前完全依赖政府统一分配的管理体系,赋予公众更



多的权力,塑造更小的空间及个体对韧性治理的参与机制<sup>[37]</sup>。整体来看,构建多元参与主体及各主体间有效协作的组织模式,对于保护城市结构及在冲击下功能的正常运转较为有效,可以在外生事件发生后快速恢复人们原本生活状态,从而构建高效可控的城市环境。

也有部分研究从环境角度展开,主要分为生态环境与经济环境。其中,生态环境是城市可持续发展的空间载体,生态系统所具备的调节、支持等服务功能可以提高城市的抗干扰能力<sup>[38]</sup>,实现保护生物多样性、降低自然灾害影响、缓解城市热岛效应等目标<sup>[39]</sup>,对提升城市韧性具有重要意义。在经济环境方面,更多的研究集中于城市的产业发展情况对城市韧性带来的影响。徐圆和张林玲<sup>[40]</sup>发现,产业结构较为多元化的城市,在面对2008年金融危机时表现出更为强健的经济韧性,能够更好地分散冲击带来的影响,维护城市稳定。陈奕玮和吴维库<sup>[41]</sup>则认为短期来看产业相关多样化不利于城市经济韧性的提高,但是从长期来看,这种相关多样化能够提高行业间的正外部效应,进而促进城市韧性的提高。此外,张明斗等<sup>[42]</sup>从产业结构调整角度进行实证研究发现,在外生冲击发生时,城市产业结构合理化不利于经济韧性的提升,而结构高级化则表现出助推作用;但是在外生冲击发生后,城市恢复的过程中,二者却表现出了截然相反的作用。综上所述可知,生态环境对城市韧性的影响多为间接或长期慢性的影响,而经济环境尤其是城市产业发展情况对于城市韧性的影响更为直接,研究结论基本已通过数据验证。相比之下,生态环境因其测量较为困难,多数研究仍停留在理论层面。

通过对文献的整理可以发现,关于城市韧性影响因素的研究与实践仍有很大的提升和改进空间。首先,现有研究多基于某一单一视角或单一要素探究其对城市韧性的影响,但城市韧性是多元主体不断交互、不断演化下形成的,具有多种子系统的复杂概念,因此从单一角度出发很难阐述清楚其背后的作用机制。其次,由于城市韧性是近年来逐渐兴起的领域,前沿理论仍在不断完善中,因此现有研究的许多视角多停留在理论探索阶段,缺乏足够的实证研究对其提出的理论进行验证。最后,针对城市韧性这类复杂问题,许多实证研究依然通过传统回归模型进行分析,由此导致研究结果并未从整体视角出发,所得到的结论可能会有些片面,也很难对城市韧性的复杂作用机理进行明确解释。

由于城市韧性受制于其内外部多因素协同作用,单一条件不能作为驱动高水平城市韧性的必要条件。同时,囿于各城市经济发展水平和资源禀赋,不同城市提高其韧性的路径可能存在差异,因此厘清城市中各因素之间的协同联动机制对提高城市韧性具有重要意义。

### 三、理论背景与研究框架

#### (一) 城市场域的多重制度逻辑

制度逻辑理论认为社会是一个跨制度逻辑的秩序系统,不同制度逻辑分别代表了对系统内个体行为的一套差异化期望<sup>[3]</sup>。制度逻辑作为一个参考框架,个体通过对物质生活进行生产和再生产,在时间与空间中为其行为赋予现实意义<sup>[43]</sup>,构成了行动者进行意义构建的前提。

制度逻辑理论发展初期,人们的认知呈现出单一化倾向,这导致其因难以有效分析不同决策主体所采取的多样化制度逻辑而饱受诟病<sup>[44]</sup>,因而在后续研究中采用多重制度逻辑理论予以替代。多种制度逻辑在同一场域中,彼此之间或互补或冲突,交织构成了组织所面临的复杂制度环境,并共同对场域中的组织产生影响<sup>[45]</sup>。城市作为一个混合型组织,多种制度逻辑并存,这些制度逻辑很大程度上决定着个体实践方式的选择,进而对整体治理轨迹和结果产生影响<sup>[5]</sup>。城市治理的每一阶段背后有其复杂的社会背景、政府与社会关系及制度特征,主要呈现出政府逻辑、市场逻辑与社区逻辑交叉共存的现象,共同构成城市复杂的制度环境。

#### (二) TOE 框架下的多元组态与城市韧性: 理论模型

##### 1. TOE 框架下各要素与城市韧性的关系

TOE 框架旨在从技术、组织与环境三个维度探究目标变量的影响因素,三个维度在实际应用并非单独作用,而是通过某种联动匹配模式共同产生作用。目前学者们以 TOE 框架为基础展开了大量研究,已有研究涉及电子政务<sup>[46]</sup>、政府公共卫生治理<sup>[47-48]</sup>、智慧城市治理<sup>[49]</sup>、产业融合<sup>[50]</sup>等多个领域。技术(T)、组织(O)和环境(E)三个维度的具体指代也因研究对象和研究领域的不同而有所差异。由于 TOE 框架设置了多种要素,同时

根据研究问题可以灵活地改变要素组成,这使其在多个研究领域中可以表现出较好的适用性。本文在现有TOE相关研究成果的基础上,结合城市韧性的研究实际和多重制度情境,构建城市韧性的分析框架。

(1)技术条件。技术条件是指技术自身特征及技术与组织之间的关系,它主要关注技术与组织结构的匹配程度、与组织之间应用能力的协调程度,以及能否为组织提高潜在收益等<sup>[51]</sup>。面对如今快速变化、充满不确定性的VUCA(volatile, uncertain, complex, ambiguous)时代,政府组织需要快速识别早期危机信号并迅速响应<sup>[52]</sup>,才能有效应对危机并迅速恢复反弹,实现可持续发展<sup>[53]</sup>。大数据技术凭借其4V特征,对数据进行网格化管理,精准把握目标发展的规律,预判事件发生的概率<sup>[54]</sup>。从而将政府的治理模式由传统的“事件—分析因果关系—采取应对措施”,转变为“数据—量化分析—预判—预防措施”,使城市在面临外部冲击时,可以根据相关信息和预防措施,对有限的资源进行合理有效的配置<sup>[55]</sup>,为政府的减灾行动提供最佳决策,从而提升城市韧性。此外,城市基础设施建设水平也十分重要,如果缺乏必要的基础技术设施支撑,政府应用大数据的空间有限,成本也会大幅提升,从而降低技术应用的绩效水平<sup>[56]</sup>。数字基础设施建设的完备性,有助于大数据技术在城市各领域、各子系统之间建立“神经网络”,联结多层次的自适应网络<sup>[57]</sup>,网络规模越大、多主体间的联系越强,城市的运转效率及韧性也会显著提高。因此,本文选择大数据技术和数字基础设施两个二级条件作为技术条件的具体内容。

(2)组织条件。组织条件指组织自身的特点,它聚焦于组织能否根据自身发展状况和特征选择适合的发展战略。研究者通常从组织和管理两个层面挖掘影响因素,包括资源获取能力、集权化程度、组织间压力等<sup>[58]</sup>。在以政府为核心的治理体系中,各级政府组织对城市安全保障担负主要责任<sup>[59]</sup>,其在面临外部冲击时所表现出来的应对能力,是城市秩序快速恢复的关键<sup>[60]</sup>。当日益频发的外部冲击超出城市系统所能够承受的范畴时,对地方政府以应急预案、管理制度设计及资源协调等要素为主的应急管理提出必然要求<sup>[61]</sup>。显然,政府的应急管理已成为实现城市韧性的关键。此外,社区是城市基本生产和生活单元,其韧性也是城市韧性的重要组成部分<sup>[28]</sup>。若社区民众积极参与社区应急预案的制定与演练,在面对外部冲击时,民众的不慌乱、不盲从,可以有效降低政府组织避险行动的成本,提高城市韧性。同时,应急预案有助于城市的应急管理体系与基层应急管理体系间的有效衔接<sup>[28]</sup>,可以保证发生意外时上级指令的精准下达和有效执行,通过政府与社区的双重治理推动城市快速恢复至原水平并保持社会稳定。因此,本文选择政府应急管理能力和社区民众自治能力两个二级条件作为组织条件的具体内容。

(3)环境条件。环境条件包括组织所处的市场结构、政府管制政策等方面的外部环境<sup>[62]</sup>。对于城市而言,其所处的市场结构更多表现为其内部的产业结构。产业作为城市的经济支柱,产业结构的合理化有助于城市经济稳定,提高城市韧性。现有研究表明不同产业间的融合可以在单个行业受到冲击时给城市留下足够的缓冲和迂回空间<sup>[63]</sup>,有效分散外部冲击的影响<sup>[64]</sup>。同时,产业融合可以提高产业间的资源匹配效率,为遭受冲击后的城市快速恢复提供帮助<sup>[42]</sup>,推动城市韧性发展。此外,市场化水平作为地区制度环境的重要表征,良好的市场化水平可以提高市场信息透明度,降低企业信息搜索成本<sup>[65]</sup>,促进地区经济稳定发展,为城市韧性提供动力。同时,良好的市场环境有助于各类信息和要素在城市内快速流动,改善传统治理环境中政府与社会间封闭的关系,帮助城市在外部冲击来临时快速进行资源调度,加快复原速度。因此,本文选择产业融合度和市场化水平两个二级条件作为环境条件的具体内容。

## 2. 多重制度逻辑下城市韧性的复杂影响机制

城市是由不同制度逻辑构成的复杂组织,其韧性的关键在于有效平衡相互竞争的逻辑。由于制度逻辑之间存在着不兼容性,在建设韧性城市过程中往往会因多目标的存在而产生冲突,并可能由于内外部环境的变化而导致某种逻辑以牺牲其他逻辑为代价获得主导地位<sup>[66]</sup>。行为主体遵循主导逻辑要求形塑其行为<sup>[67]</sup>,而我们需要通过行为主体间的互动厘清制度逻辑的作用,解读多种制度逻辑各自的角色<sup>[68]</sup>。因此,提升城市韧性不仅要关注政府、市场及社区各自的逻辑,还要关注多重逻辑之间的互动与冲突,其复杂关系决定着城市韧性水平。

在不同制度逻辑下,面对动态复杂的环境,参与主体需要结合自身利益诉求选择不同的行动方向。在政府逻辑主导下,中央政府作为国家权力的执行者,谋求社会公共利益最大化。例如,面对新冠肺炎疫情的



暴发,中央政府秉持人民利益至上的理念,出台多项联防联控政策,维护公共利益。作为政策执行者的地方政府,在高风险地区通过分类隔离、停产停工、交通管制等措施,限制人员流动,城市区域结构性要素本身受到人为限制,经济活动停滞,城市韧性受到控制。而在新冠肺炎疫情形势趋缓后,各地方政府放开管制,为了保持经济的快速复苏,结合冲击程度,地方政府出台复工复产政策,在政府逻辑主导下,恢复城市韧性。但随着市场的复苏,在市场逻辑主导下,市场作为一种“看不见的手”在资源配置中起到重要作用。高度开放的市场化水平可以提高市场信息透明度,各类信息和要素在城市内快速流动,企业对信息和要素的搜索和获取成本降低,提高企业运营效率,稳定城市经济发展,为城市韧性提供原动力。

### 3. TOE 框架下多元组态与城市韧性

组态视角为本文分析多重制度逻辑下多要素联动对城市韧性的复杂作用机制提供了很好的指导。根据制度逻辑之间的复杂关系(↘减弱,↗增强,→保持,⊙主导),可将其分为主导、互补与冲突三种类型(主要制度逻辑的组态关系与城市韧性见表2)。本文由此延伸出基于多元制度逻辑的城市韧性组态理论。在基于政府逻辑、市场逻辑和社区逻辑相互交织的混合制度逻辑基础上,分析 TOE 框架下大数据技术、产业融合、政府应急管理能力等要素受多重制度逻辑的影响,相互作用,影响城市的资源配置效率,进而影响城市韧性。

例如,在政府逻辑与社区逻辑相互补充的混合逻辑影响下,在韧性城市治理的过程中,城市社区治理与建设的重要性日益凸显。社区逻辑更加注重以人为本的服务理念,将“情感、忠诚、共同价值”作为目标,主张居民通过参与社区治理,不断提升自治能力,最终达到善治的目的。虽然政府在应对突发事件中发挥着指导性作用,但社区在组织领导、制定预案、组建应急队伍、筹备物资、模拟演练等方面发挥至关重要的作用。因此只有政府与公众的协同共治,才能提升城市的灾害防御功能和自我救济功能,提升城市韧性。反之,如果出现政府逻辑与社区逻辑相互冲突的情况,由于政策执行过程中的灵活多变性,地方政府在监管过程中可能出现执行过度或不足,造成公众的不满,使得政策在实施过程中产生阻力,导致城市韧性的降低。

此外,也可能出现单一逻辑居于主导地位的情况。当市场逻辑主导时,其以利润最大化为目标、以效率机制为手段的规则体系,将会引导企业更快速地实现各类资源的有效配置,可以加速城市复原。在政府逻辑的主导下,当城市面临突发自然灾害或公共卫生事件,造成区域结构性要素本身受到限制时,为减小对城市基本职能所受到的负面影响,政府采取强制管控政策,借助专业技术(大数据技术等)谋求公共利益最大化,可能引发区域经济活动暂时性的停滞。而在市场逻辑辅助政府逻辑的混合逻辑下,为应对冲击事件引发的经济活动受阻,政府将通过颁布一系列惠企政策,如提供金融支持、税收优惠等,推进企业复工复产,恢复市场活力。市场作为引导企业行为的主体在资源配置中起到决定性作用,市场逻辑决定企业经济活动理性。政府通过大数据技术,搭建数字化公共服务平台<sup>[69]</sup>,使信息更加公开、透明,城市治理由模糊识别转变为精确识别,准确获取突发事件等对城市的影响并迅速做出响应,进而提升城市韧性。同时,大数据技术还有助于降低市场交易成本,促进产业融合。大数据技术的发展可以促进市场要素重组和技术创新,冲破传统产业的边界,拓展不同产业之间的联系<sup>[70]</sup>。数字技术还为产业提供多样化的知识网络和信息交流,扩大企业收集信息的渠道,这有利于企业根据更丰富的内外部信息,推进经济主体的竞合关系<sup>[71]</sup>,加速产业升级和结构优化,使城市经济系统面对市场、环境等冲击扰动时,能够有效抵御和吸收冲击,快速维持商业平稳<sup>[72-73]</sup>。一方面产业融合可能导致产业的多元化。当产业多元化程度较高时,多元化结构会起到“减震器”的作用。如果冲击是影响某一特定产业,其他类型的产业将受到较小影响,产业内部遵循市场主导逻辑,产业集聚多样化促进产业之间的技术溢出和知识交流,城市系统得以快速应对外部风险冲击造成的负面影响。另一方面产业融合也可能带来产业的专业化。由于产业之间的高度相关性,致使对特定产业的冲击快速扩散至相关联产业,造成区域经济快速波动,但当冲击过后,政府通过不同产业政策引导企业复工复产,企业遵循政府主导逻辑要求,通过自身专业化结构高效、快速地恢复,进而保持经济的稳定、健康发展,对区域抵御外部冲击起到积极作用。制度逻辑影响下要素的组态与城市韧性的主要关系见表2。

根据组态视角,在多重制度逻辑下不同要素呈现多样化的组态,可以采用 QCA 方法利用其溯因逻辑去识别哪些组态可以产生高的城市韧性。本文使用组态视角,探索在制度逻辑影响下,技术、组织、环境多要素联动影响城市韧性的复杂机制,理论模型如图1所示。

表 2 制度逻辑影响下要素的组态与城市韧性

政府逻辑	市场逻辑	社区逻辑	冲突、互补和主导关系	多重制度逻辑关系产生的情景	TOE 框架下要素的可能组合	城市韧性
↗	→	↗	政府逻辑与社区逻辑互补	受各自行为逻辑影响的政府和社会公众通过互动强化和延伸社会关系,进入良性循环	政府应急管理能力和社区民众自治能力要素组合	增强
↘	↘	↗	政府逻辑与社区逻辑冲突	由于政策执行过程中的灵活多变性,地方政府在监管过程中可能出现执行过度或不足,造成公众的不满	政府应急管理能力和市场化水平与社区民众自治能力要素组合	减弱
→	⊙	→	市场逻辑主导	市场作为引导企业行为的主体在资源配置中的决定性作用,市场逻辑决定企业经济活动的行为选择	产业融合度与大数据技术要素组合	增强
⊙	→	→	政府逻辑主导	突发自然灾害或公共卫生事件,造成城市区域结构性要素本身受到限制,经济活动停滞。政府借助专业技术(大数据技术)谋求公共利益最大化	政府应急管理能力和大数据技术要素组合	减弱
↗	↗	→	政府逻辑主导市场逻辑辅助	地方政府出台有力措施,助力企业复工复产,市场活力和民众生活逐渐恢复	产业融合度与市场化水平要素组合	增强

注:↘表示减弱,↗表示增强,→表示保持,⊙表示主导。

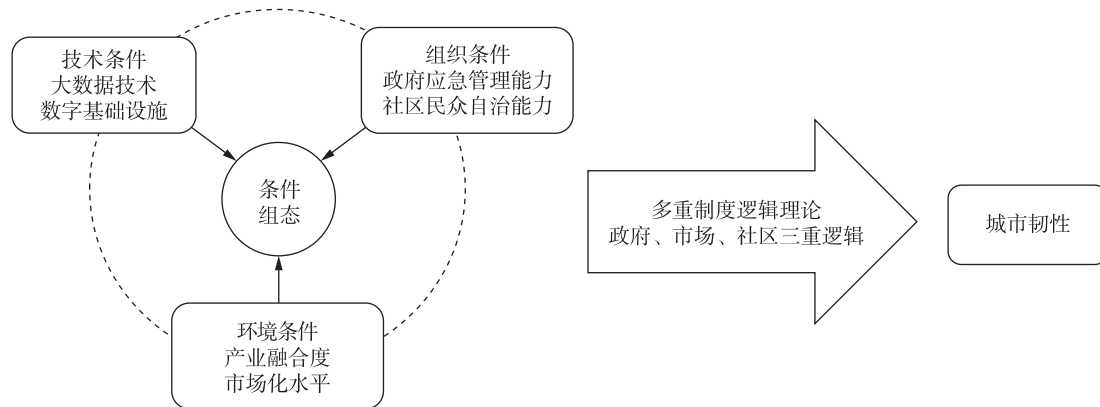


图 1 理论模型图

## 四、研究设计

### (一) 研究方法

必要与充分因果关系是两种新兴的因果关系解释<sup>[7]</sup>,其中必要条件因果指某一前因条件不存在时,结果不会发生;充分条件因果指前因(组合)充分地产生结果<sup>[74]</sup>。本文使用 NCA 检验 6 个前因条件是否是提高城市韧性的必要条件,并采用 fsQCA 方法探索技术、组织、环境多要素联动对城市韧性的影响。相比于传统回归分析,fsQCA 更擅长处理多前因条件的复杂问题<sup>[75]</sup>。传统回归分析法最多可以分析 3 个变量间交互作用,而本文共包括技术、组织、环境各维度下的 6 个前因条件,因此选择 fsQCA 解决本文研究的问题更为合适。

### (二) 变量测量与数据收集

本文使用 2020 年中国 170 个地级及以上城市数据进行相关研究。其中大数据技术来自于《中国大数据

区域发展水平评估白皮书(2021年)》中各省市的大数据发展水平。市场化水平根据樊纲构建的市场化指数测算方法推算得到各城市2020年市场化指数。其余数据整理自《中国城市统计年鉴》、各省市统计年鉴及各城市国民经济和社会发展统计公报。具体测量如下。

1. 前因条件

大数据技术:大数据技术是利用《中国大数据区域发展水平评估白皮书(2021年)》中的总指数来测量,该白皮书从基础环境、产业发展、行业应用三个维度对省份进行综合评估。本文将各省份大数据发展指数匹配至各市,作为城市大数据发展水平的衡量标准,并对数值取对数以便于运算。

数字基础设施:数字基础设施则参考谭海波等<sup>[56]</sup>的测量方法,以2020年各城市“人均互联网宽带接入量”为指标,用各市“互联网宽带接入量”除以“常住人口”测算各城市数字建设水平。

政府应急管理能力:政府的应急管理是一种综合能力,包括对资源的整合、整体的控制和反应能力,是多种能力的综合体现<sup>[76]</sup>。当城市遭遇外生冲击时,政府公职人员越多越有利于应急方案的实施,可以更好的维持社会稳定并有序开展后续恢复工作。因此,本文以“每万人公职人员数量”作为衡量标准,参考已有研究,用各城市“公共管理、社会保障和社会组织从业人员数量”除以“常住人口”计算得到,并将所得结果取对数以缩小量级。

社区民众自治能力:社区被喻为我国社会治理体系的“细胞单元”,当灾害来临时社区的稳定至关重要,社区服务机构数量越多越有利于提高民众的自治能力,通过日常应急演练的开展,保证民众的有序生活。因此,本文以“每万人社区服务机构数”作为衡量指标,用各省市2020年“社区服务中心”和“社区服务站”数量除以“常住人口”,并将其匹配至对应城市测量当地社区民众自治能力。

产业融合度:产业融合度的测量方面,目前学界仍未形成公认的测量方式和指标体系,根据已有研究<sup>[77]</sup>,产业融合度可用耦合协调度来表示。尽管二者并不完全相同,但都反映了产业之间的互动关系和协调程度<sup>[77]</sup>。因此,本文选择通过耦合协调度的模型来测度产业之间的融合程度,以确保在理论角度保持一致。此外,因为现代城市中第一产业占比极少,且多数集中在城市所管辖的农村,一产与其他产业的融合很难对提高城市韧性产生影响,因此本文仅考虑二三产之间的融合度。综上,本文参考曹菲和聂颖<sup>[77]</sup>的测量方法,通过耦合协调度的模型来测度产业之间的融合程度,测算模型如下:

$$C = \sqrt{2 - \frac{2 \times (SI^2 + TI^2)}{(SI + TI)^2}} \tag{1}$$

$$T = \alpha SI \times \beta TI \tag{2}$$

$$D = \sqrt{C \times T} \tag{3}$$

其中:C为产业耦合度,值介于0~1,产业间耦合程度越高C值越大;SI为第二产业综合评价值;TI为第三产业综合评价值;T为综合协调指数,表示子系统对总系统的贡献程度;D为耦合协调度,即产业融合度;α和β为待定系数,由于各子系统间相互影响、彼此促进的复杂关系,本文将α、β进行均值化处理,即均为1/2。

对于二三产的综合评价,本文参考曹菲和聂颖<sup>[77]</sup>、陈学云和程长明<sup>[78]</sup>的构建指标体系,选择客观赋权的方式,通过熵值法对各项指标赋权,一定程度上避免主观赋值因素的缺陷。表3中展示了测量产业融合度的具体指标和相应权重。

表3 产业融合度评价指标体系

一级指标	二级指标	单位	权重(%)	一级指标	二级指标	单位	权重(%)
第二产业	第二产业增加值	亿元	18.71	第三产业	第三产业增加值	亿元	25.39
	第二产业占GDP比重	%	2.95		第三产业占GDP比重	%	2.24
	第二产业增加值增长率	%	0.55		第三产业增加值增长率	%	2.22
	第二产业固定资产投资增长率	%	2.33		第三产业固定资产投资增长率	%	2.50
	规模以上工业企业利润总额	万元	9.65		第三产业从业人员数量	人	21.70
	第二产业从业人员数量	人	19.38		第三产业从业人员比重	%	37.02
	第二产业从业人员比重	%	36.50		第三产业劳动生产率	万元/人	8.93
	第二产业劳动生产率	万元/人	9.93				

注:劳动生产率=产业增加值/从业人数。



市场化水平:目前关于市场化水平的测量主要采用樊纲构建的中国市场化进程相对指数,其包含政府与市场关系等 5 个二级指标。本文根据该测算方法,根据各城市数据计算求得各市市场化指数。

**2. 结果条件**

城市韧性的相关测度中,较多研究采用 Martin<sup>[79]</sup>提出的单指标连续性测度方式,以城市的敏感度变化体现城市经济韧性,多采用就业度、GDP 等指标,通常为灾害前后某一指标的变化,该方法测度相对片面,且不适用于 QCA 的研究方法。故本文选择通过经济韧性、社会韧性、工程韧性、生态韧性指标构建城市韧性测度体系,全面衡量城市韧性。构建多指标体系测度城市韧性的状态值,确定指标权重依然采用客观赋权的方式,以熵值法对各项指标赋权。根据本文对城市韧性的定义,参考已有研究从 4 个维度选择 14 个指标对城市韧性进行测量,具体指标及权重见表 4。表 5 为各条件描述性统计结果。

**(三) 数据校准**

变量校准是赋予案例集合隶属值的过程。依据主流 QCA 研究,本文采用直接校准法对数据进行校准<sup>[80]</sup>,结合数据分布特点,对所有条件以其各自 85%、50%和 15%分位数值作为完全隶属、交叉点与完全不隶属的定性锚点。表 6 为各前因条件与结果条件的校准数据。

**表 4 城市韧性综合评价体系**

一级指标	二级指标	单位	权重(%)
经济韧性	人均 GDP	元	7.06
	人均财政支出	元	5.69
	第三产业占 GDP 比例	%	1.99
	就业率	%	20.00
社会韧性	每万人在校大学生数	人	10.72
	每万人医院床位数	张	2.37
	每万人拥有公共汽车数量	台	7.73
	每万人医疗机构人数	人	1.55
生态韧性	公园绿地面积	平方米	20.73
	建成区绿化覆盖率	%	0.99
	污水处理率	%	0.66
	生活垃圾无害化处理率	%	0.24
工程韧性	城市道路面积	平方米	15.01
	建成区排水管道密度	千米/平方千米	5.26

**表 5 描述性统计结果**

变量	样本量	最大值	最小值	均值	标准差
大数据技术	170	4.080	2.750	3.317	0.412
数字基础设施	170	1.511	0.023	0.389	0.187
政府应急管理能力	170	5.926	1.568	4.701	0.647
社区民众自治能力	170	6.901	0.513	2.502	1.552
产业融合度	170	0.661	0.200	0.318	0.093
市场化水平	170	19.694	10.206	14.229	1.894
城市韧性	170	0.736	0.073	0.185	0.105

**表 6 前因条件与结果条件的校准**

条件类别	条件	校准		
		完全隶属	交叉点	完全不隶属
技术条件	大数据技术	3.897	3.242	2.860
	数字基础设施	0.456	0.350	0.280
组织条件	政府应急管理能力	5.267	4.812	4.000
	社区民众自治能力	4.746	2.050	0.989
环境条件	产业融合度	0.395	0.287	0.249
	市场化水平	16.181	14.212	12.375
结果条件	城市韧性	0.277	0.149	0.104

**五、数据分析与实证结果**

**(一) 必要条件分析**

NCA 在识别必要条件时可以分析其效应量(effect size),它表示产生特定结果需要某一条件的最低水平<sup>[7]</sup>。在分析其效应量时,常使用上限回归(ceiling regression, CR)和上限包络分析(ceiling envelopment, CE)方法分别生成对应函数,得到其效应量。

表 7 报告了本文的 NCA 分析结果,对于各条件分别用 CR 与 CE 两种方法计算其效应量。根据 NCA 的分析结果判断某一条件为必要条件需要满足两个特征,其一,该条件的效应量不小于 0.1<sup>[74]</sup>;其二,该效应量是显著的<sup>[81]</sup>。根据表 7 中数据可知,虽然部分前因条件的 *p* 值显著,但是所有前因条件的效应量均小于 0.1,因此各前因条件均非城市韧性的必要条件。

瓶颈水平(%)指达到结果最大观测范围的某一水平,前因条件最大观测范围内需要满足的水平值<sup>[7]</sup>。如表 8 所示,若要达到 80%的城市韧性水平,需要 3.3%水平的数字化基础设施和 32.8%水平的产业融合度,而其他 4 个前因条件不存在瓶颈水平,这表明各前因条件也不是构成低水平(0%~50%)城市韧性的必要条件。

为了检验 NCA 结果的稳定性,本文进一步使用 QCA 方法检验必要条件。若某个前因条件的一致性水平大于 0.9 时,则说明该条件是结果的必要条件。通过 fsQCA3.0 软件得出高/非高水平城市韧性必要性条件的数据结果(表 9)。表 9 中所有前因条件的一致性均在 0.9 以下,处于较低水平,这一结果与 NCA 结果一致,即各前因条件均非产生城市韧性的必要条件。

表 7 NCA 方法必要条件分析结果

前因条件 <sup>a</sup>	方法	精确度(%)	上限区域	范围	效应量( <i>d</i> ) <sup>b</sup>	<i>p</i> <sup>c</sup>
大数据技术	CR	95.9	0.019	0.95	0.020	0.004
	CE	100	0.009	0.95	0.009	0.003
数字基础设施	CR	98.2	0.018	0.99	0.018	0.003
	CE	100	0.014	0.99	0.015	0.000
政府应急管理 能力	CR	99.4	0.002	0.99	0.002	0.382
	CE	100	0.002	0.99	0.002	0.450
社区民众 自治能力	CR	98.8	0.003	0.98	0.003	0.049
	CE	100	0.004	0.98	0.004	0.076
产业 融合度	CR	98.8	0.046	0.99	0.047	0.000
	CE	100	0.051	0.99	0.051	0.000
市场化 水平	CR	100	0.000	0.99	0.000	1.000
	CE	100	0.000	0.99	0.000	1.000

注:a.各前因变量为校准后的模糊集隶属度值。b.0.0 ≤ *d* < 0.1 为“低水平”;0.1 ≤ *d* < 0.3 为“中等水平”。c. NCA 分析中的置换检验(permutation test,重抽次数=10000)。

表 8 NCA 方法瓶颈水平(%)分析结果

城市韧性	大数据技术	数字化基础设施	政府应急管理 能力	社区民众自治 能力	产业融合度	市场化水平
0	NN	NN	NN	NN	NN	NN
10	NN	NN	NN	NN	NN	NN
20	NN	NN	NN	NN	NN	NN
30	NN	NN	NN	NN	NN	NN
40	NN	NN	NN	NN	NN	NN
50	NN	NN	NN	NN	NN	NN
60	NN	NN	NN	NN	NN	NN
70	NN	NN	NN	NN	10.1	NN
80	NN	3.3	NN	NN	32.8	NN
90	NN	8.3	NN	NN	55.5	NN
100	49.0	13.3	13.8	10.1	78.2	NN

注:使用 CR 方法,NN 表示不必要。

表 9 fsQCA 对单个条件的必要性检验

前因条件	高水平城市韧性		非高水平城市韧性	
	一致性	覆盖度	一致性	覆盖度
高大数据技术	0.672	0.669	0.522	0.551
非高大数据技术	0.549	0.519	0.687	0.690
高数字基础设施	0.741	0.737	0.448	0.474
非高数字基础设施	0.471	0.446	0.751	0.755
高政府应急管理 能力	0.548	0.512	0.653	0.648

续表

前因条件	高水平城市韧性		非高水平城市韧性	
	一致性	覆盖度	一致性	覆盖度
非高政府应急管理能力	0.623	0.628	0.508	0.544
高社区民众自治能力	0.615	0.608	0.578	0.607
非高社区民众自治能力	0.603	0.574	0.627	0.633
高产业融合度	0.769	0.782	0.406	0.439
非高产业融合度	0.448	0.416	0.798	0.786
高市场化水平	0.621	0.612	0.547	0.572
非高市场化水平	0.565	0.540	0.629	0.638

(二) 组态分析

本文采用 fsQCA3.0 软件对导致高/非高水平城市韧性的组态进行分析。当研究对象与样本量不同时,一致性阈值的设置也有不同,如 0.800<sup>[82]</sup>、0.760<sup>[83]</sup>、0.750<sup>[84]</sup>,但通常情况下一致性阈值大于 0.750<sup>[85]</sup>。同时,根据样本数量的不同,频数阈值也不尽相同<sup>[86]</sup>。基于此,本文最后将频数阈值设定为 1,一致性阈值设定为 0.800。PRI(proportional reduction in inconsistency)一致性的阈值建议设置为 0.500 以上,否则可能出现矛盾组态<sup>[87]</sup>,因此本文将 PRI 一致性阈值设置为 0.700。

在城市加强其韧性的过程中,较好的大数据发展及数字基础设施水平可以为其提供便利,但是有些城市也可以依靠组织和环境维度的发展而弥补这一点。政府的应急管理能力和社区的自治能力同样会在提高城市韧性中发挥较大的作用,但同样也可以通过市场与技术的结合弥补相应的不足。城市的产业融合度与市场化水平较高时,可以有效缓解外生冲击对城市经济造成的影响,同时加速灾后恢复,但大数据技术与政府结合后的精准管理可以起到相类似的结果,因此每个条件都不是必不可少的。结合以上分析及 NCA 的结果,本文对 6 个前因条件在分析时均选择了“存在或缺失”。表 10 为 6 个前因条件所形成的高城市韧性及非高城市韧性组态。

从表 10 中实现高城市韧性的组态结果中可以看出,总体解的一致性水平为 0.886>0.800,覆盖度为 0.564>0.500,同时单个解的一致性水平也均大于 0.800,表明 5 个组态是高城市韧性的充分条件。在组态 1a 中,组态的一致性为 0.933,原始覆盖度为 0.325,唯一覆盖度为 0.005,结果说明高水平数字基础设施、高水平产业融合度及非高政府应急管理能力的核心条件,非高社区民众自治能力为边缘条件的情况下可以构成高水平城市韧性。在组态 1b 中,组态的一致性为 0.903,原始覆盖度为 0.407,唯一覆盖度为 0.054,结果说明高水平数字基础设施、高水平产业融合度及非高政府应急管理能力的核心条件,大数据技术为边缘条件的情况下可以推动高水平城市韧性的构建。组态 2 中,组态的一致性为 0.936,原始覆盖度为 0.260,唯一覆盖度为 0.048,结果说明高数字基础设施、高社区民众自治能力及高产业融合度为核心条件,非高市场化水平为边缘条件的环境下有助于高水平城市韧性的构建。在组态 3 中,组态的一致性为 0.913,原始覆盖度为 0.157,唯一覆盖度为 0.020,结果说明高数字基础设施、高产业融合度、高市场化水平为核心条件,非大数据技术和非

表 10 实现高/非高城市韧性的组态

前因条件	高城市韧性的组态					非高城市韧性组态				
	组态 1a	组态 1b	组态 2	组态 3	组态 4	组态 5a	组态 5b	组态 5c	组态 5d	组态 6
大数据技术		●		⊗	●	⊗				⊗
数字基础设施	●	●	●	●		⊗	⊗	⊗	⊗	
政府应急管理能力的	⊗	⊗			●		⊗	⊗	●	
社区民众自治能力	⊗		●	⊗	●		⊗		●	⊗
产业融合度	●	●	●	●	●	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
市场化水平			⊗	●	●			⊗		⊗
一致性	0.933	0.903	0.936	0.913	0.895	0.911	0.934	0.928	0.937	0.903
原始覆盖度	0.325	0.407	0.260	0.157	0.201	0.482	0.253	0.229	0.326	0.302
唯一覆盖度	0.005	0.054	0.048	0.020	0.049	0.087	0.032	0.006	0.031	0.071
解的一致性	0.886					0.895				
解的覆盖度	0.564					0.666				

注:●或●代表条件存在,⊗或⊗代表条件不存在,●或⊗代表核心条件,●或⊗代表边缘条件。空白代表条件可能存在也可能不存在。



高社区民众自治能力为边缘条件的情况下可以产生高水平城市韧性。在组态 4 中,组态的一致性为 0.895,原始覆盖度为 0.201,唯一覆盖度为 0.049,结果说明大数据技术、高政府应急管理能力和高产业融合度及高市场化水平为核心条件,高社区民众自治能力为边缘条件的情况下有助于城市达到高水平韧性。

从表 10 中实现非高城市韧性的组态结果中可以看出,总体解的一致性为 0.895>0.800,单个解的一致性水平平均大于 0.900,表明 5 个组态是非高城市韧性的充分条件。在组态 5a 中,组态的一致性为 0.911,原始覆盖度为 0.482,唯一覆盖度为 0.087,结果说明非高数字基础设施、非高产业融合度为核心条件,非大数据技术为边缘条件的环境下可能会出现非高水平城市韧性。在组态 5b 中,组态的一致性为 0.934,原始覆盖度为 0.229,唯一覆盖度为 0.006,结果说明非高数字基础设施、非高产业融合度为核心条件,非高政府应急管理能力和非高社区民众自治能力为边缘条件的环境下可能会出现非高水平城市韧性。在组态 5c 中,组态的一致性为 0.928,原始覆盖度为 0.229,唯一覆盖度为 0.006,结果说明非高数字基础设施、非高产业融合度为核心条件,非高政府应急管理能力和非高市场化水平为边缘条件的环境下可能会出现非高水平城市韧性。在组态 5d 中,组态的一致性为 0.937,原始覆盖度为 0.326,唯一覆盖度为 0.031,结果说明非高数字基础设施、非高产业融合度为核心条件,高政府应急管理能力和高社区民众自治能力为边缘条件的环境下可能会出现非高水平城市韧性。在组态 6 中,组态的一致性为 0.903,原始覆盖度为 0.302,唯一覆盖度为 0.071,结果说明非大数据技术、非高社区民众自治能力、非高产业融合度以及非高市场化水平为核心条件的情况下,可能会出现非高水平城市韧性。

(三) 稳健性检验

在 QCA 的研究中,路径结果的稳定性一直未得到足够的重视<sup>[85]</sup>,这也使得 QCA 的研究结果经常遭到质疑。为保证分析结果的准确性和有效性,对结果进行稳健性检验是十分必要的。本文参考杜运周等<sup>[7]</sup>的做法,采用调整频数阈值及一致性的方法进行稳健性检验。本文将频数阈值提高到 2,一致性阈值提高到 0.85,所产生的组态的核心条件与前文基本一致。该稳健性检验结果如表 11 和表 12 所示。此外,新增其他条件也是常用的稳健性检验方法之一<sup>[88]</sup>。城市规模会在一定程度上决定城市发展潜力,影响冲击后城市恢复速度<sup>[42]</sup>,从而影响城市韧性。因此,本文还通过增加新条件“城市规模”的方式检验稳健性,测量方法为城市人口取对数,校准方法与前文一致,完全隶属、交叉点、完全不隶属的定性锚点依次为 6.779、5.791、5.031,所产生组态与前文基本一致。所得结果如表 13 所示,所产生组态与前文基本一致。

表 11 稳健性检验(调整阈值)

前因条件	组态 1	组态 2	组态 3	组态 4
大数据技术	•	•	⊗	●
数字基础设施	●	●	●	
政府应急管理能力和社区民众自治能力	⊗		•	●
产业融合度	●	●	●	●
市场化水平			●	●
一致性	0.902	0.935	0.904	0.895
原始覆盖度	0.407	0.328	0.138	0.201
唯一覆盖度	0.678	0.018	0.025	0.308
解的一致性	0.882			
解的覆盖度	0.547			

注:●或•代表条件存在,⊗或⊙代表条件不存在;●或⊗代表核心条件,•或⊙代表边缘条件。空白代表条件可能存在也可能不存在。

表 12 非高城市韧性稳健性检验(调整阈值)

前因条件	组态 5a	组态 5b	组态 5c	组态 5d	组态 5e	组态 6
大数据技术	⊙			•	⊙	⊙
数字基础设施	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	•
政府应急管理能力和社区民众自治能力		•	⊙		•	⊙
产业融合度	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗
市场化水平	•		•	⊙		⊗
一致性	0.928	0.937	0.943	0.957	0.910	0.911
原始覆盖度	0.299	0.302	0.180	0.179	0.393	0.213
唯一覆盖度	0.339	0.199	0.039	0.013	0.052	0.072
解的一致性	0.914					
解的覆盖度	0.640					

注:●或•代表条件存在,⊗或⊙代表条件不存在;●或⊗代表核心条件,•或⊙代表边缘条件。空白代表条件可能存在也可能不存在。

(四) 进一步分析

1. 高城市韧性模式分析

实现高水平城市韧性的 5 个组态的一致性水平分别为 0.933、0.903、0.936、0.913、0.895 均大于临界值 0.800。在 5 个组态中,唯一覆盖度与原始覆盖度的最高值均在组态 1b,说明该组态的经验相关性最强。通过进一步对组态进行归纳分析,本文以核心条件的差异对组态进行分组归类,组态 1a 与组态 1b 均以高数字基础设施、高产业融合度和非高政府应急管理能力和社区民众自治能力为核心条件,因此将二者归为一类,其余三个组态各为一类,据此总结出以下 4 种高城市韧性的模式,见表 14。

(1) 市场主导模式 ( $DI \times IC$ ) 表示在较高产业融合度与较好的数字基础设施建设相结合的情况下,可以产生较高的城市韧性。在这种模式中,虽然政府应急管理能力和社区民众自治能力并不具备优势,但在市场逻辑的主导下,不同产业以利润最大化为目标,通过产业融合的方式在实现产业结构升级的过程中分担潜在风险,进而提高城市韧性。同时产业融合与高水平的数字基础设施相结合,提高了多主体间的联系强度,在这种模式下,如果发生外生冲击,产业间的相互联合可以有效降低冲击造成的影响。在市场逻辑的主导下,各类资源可以更快速有效地实现有效配置,加速城市复原。因此,市场发挥主观能动性,以无形之手推动城市复原,此时较小的政府干预,一定程度上可以让市场更快地完成危机应对。此外,在遭受冲击时,较好的数字基础设施建设水平可以帮助企业更为便捷的获取信息,推动各种资源高速有效流动,使地区产业向更加合理的结构转化,进一步提高城市韧性。例如,宁波市位于我国东南沿海地区,气候复杂多变,属于台风、洪涝等自然灾害高发地区,2013 年曾遭遇极为严重的水灾,受经济损失超过 333 亿元,对城市造成极大影响。但是灾害发生后城市的发展并未遭受严重影响,产业结构也不断合理化,一产、二产比重逐渐降低,2019 年时三产占比首次超过二产。这也使得当地在 2020 年严重的新冠肺炎疫情形势下依然实现了 GDP 增速 3.3%,同时实现年均因自然灾害产生的直接经济损失在全市生产总值中所占的比例控制在 1% 以内的目标。

(2) 社区与市场双轮驱动模式 ( $DI \times CA \times IC$ ) 表示高社区民众自治能力和高产业融合度分别与较好的数字基础设施建设相结合,并相互配合的情况下可以提高城市韧性。在这种模式中,较好的社区民众自治能力可以在外生冲击发生时遵循社区逻辑,最大限度的保护社区居民的安全,而较为完备的数字基础设施建设则有利于智慧社区的构建,从而令社区在冲击中保持基本的运转。高水平的产业融合度与基础设施的结合则为这种模式下城市韧性的恢复提供助力,产业间通过融合分散外生冲击的影响,并通过完善的数字基础设施提高各主体的联系程度,加快城市的恢复速度。同时,市场逻辑与社区逻辑的结合下,可以尽可能的保证外生冲击下各类物资供给及社会稳定,为冲击后城市恢复营造环境。例如,青岛市作为中国的特大城市,是中国沿海重要中心城市和国际性港口城市,其经济发展及产业发展水平位于中国城市前列,同时近年

表 13 高城市韧性稳健性检验 (增加新条件)

前因条件	组态 1	组态 2	组态 3
大数据技术			●
数字基础设施	●	●	
政府应急管理能力和社区民众自治能力			●
产业融合度	●	●	●
市场化水平	●		●
城市规模		●	
一致性	0.917	0.912	0.868
原始覆盖度	0.405	0.515	0.227
唯一覆盖度	0.016	0.145	0.041
解的一致性	0.883		
解的覆盖度	0.591		

注:●或⊗代表条件存在,⊗或⊙代表条件不存在;●或⊗代表核心条件,●或⊙代表边缘条件。空白代表条件可能存在也可能不存在。

表 14 高城市韧性模式

前因条件	市场主导模式	社区与市场双轮驱动模式	政策与市场双轮驱动模式	政府与市场双轮驱动模式
	组态 1a、组态 1b	组态 2	组态 3	组态 4
大数据技术 (BD)				Yes
数字基础设施 (DI)	Yes	Yes	Yes	
政府应急管理能力和社区民众自治能力 (GE)	No			Yes
社区民众自治能力 (CA)		Yes		
产业融合度 (IC)	Yes	Yes	Yes	Yes
市场化水平 (ML)			Yes	Yes

注:Yes 条件存在;No 条件缺乏;空白处可能存在,可能不存在。

来通过政策引导和市场推动,其产业结构不断优化,产业融合水平不断提高。在社区建设方面,青岛市依托“数字青岛建设”,不断推进智慧社区建设,目前建成智慧社区 72 个,城乡社区综合服务设施覆盖度达 100%。也正因如此,2022 年青岛新冠肺炎疫情突然暴发的时候,其通过有序的社区管理及科学防控的措施,仅用一周时间便遏制住新冠肺炎疫情蔓延势头,并较快恢复社会生产,2022 年上半年,青岛市依然保持着 GDP 同比增长 3.7% 的速度,实现了外部冲击后的快速复原和提高。

(3) 政策与市场双轮驱动模式( $DI \times IC \times ML$ )表示在高产业融合度与高市场化水平结合的情况下,辅以较好的数字基础设施可以有效提高城市韧性。在这种模式下,政府制定的政策为地区产业发展提供较高的市场化水平,有助于各类信息和要素在城市内快速流动,使城市在面对外生冲击时快速进行资源调度,加快城市复原速度。同时完备的数字基础设施可以有效保障政府与产业及不同产业之间的联系,助力各类信息的高效传递,使城市在面对外生冲击时更具韧性。例如,柳州市是西南地区重要的铁路枢纽,是广西最大的工业基地,也是我国唯一同时拥有四大汽车集团整车生产基地的城市,第二产业较为发达,产业集聚水平较高,商业发展较好。在 2020 年的新冠肺炎疫情中,柳州市四百多万的人口累计确诊仅几十例,城市发展并未受到直接影响。但新冠肺炎疫情导致的整体市场低迷,对这座工业重镇经济发展确实产生了不利影响,不过地区的产业结构也随之调整,第三产业占比不断上升,在市场逻辑主导下,产业结构趋于合理化,城市经济发展稳中上升,城市韧性持续提高。

(4) 政府与市场双轮驱动模式( $BD \times GE \times IC \times ML$ )表示在高政府应急管理能力和高产业融合度与高市场化水平的环境下,结合较好的大数据技术可以实现高水平城市韧性。在这种模式下,政府逻辑与市场逻辑相互补充,高水平的政府应急管理能力和大数据技术相结合,保证政府在外生冲击到来时可以获得大量信息,及时做好相应防控。同时,还可以降低信息获取成本,帮助政府更好的掌握市场情况,为地区企业构建良好的制度环境,引导、帮助企业不断发展,从而提高城市韧性。政府的“有形之手”与市场的“无形之手”通力合作,尽可能的提升城市发展潜力及冲击抵抗性。例如,天津市作为 4 个直辖市之一,相比于其他地级市,政府的应急管理能力和较好,同时毗邻北京,其政府逻辑也会较强,但是这不妨碍市场逻辑与之协调。为最大限度的保证市民在面对新冠肺炎疫情时的安全及城市的正常运转,天津市制定了严格的防疫措施。2021 年实现地区生产总值 15695 亿元,同比增长 6.6%,在保证城市韧性的同时实现了经济发展,地区产业结构也不断优化,争取进一步提高城市韧性。

## 2. 非高城市韧性模式分析

本文也对非高城市韧性的 5 个组态依据核心条件的不同进行了归类,其中,组态 5a、组态 5b、组态 5c、组态 5d 核心条件相同,故归为同一模式,组态 6 为另一种模式。首先,前 4 个组态对应的模式中,数字基础设施与产业融合度均为核心缺失,在这种条件下,完全依靠政府虽然可以应对冲击,但是市场逻辑的缺失使得城市很难从冲击中快速恢复,难以具备较强城市韧性。其次,在组态 6 对应的模式中,虽然大数据技术缺失,社区逻辑与市场逻辑也处于缺失状态,即使政府可以利用较好的数字基础设施获得较多的数据,但是难以做出准确分析,同时缺乏市场与社区的协助,使得城市在面临外生冲击时政策执行不畅、资源调配困难,这种情况下城市无法具备较高的韧性。此外,本文发现所有模式中均存在非高产业融合度为核心条件,由此说明当缺乏市场逻辑与政府逻辑互补时,政府逻辑下的“掠夺之手”特征会阻碍城市韧性的提高。

### (五) 动态视角下城市韧性的驱动模式

定性比较分析基于集合论的假设,从整体和系统的角度探究引发结果的前因组合,对复杂因果关系进行跨案例的比较分析。但由于要素之间存在紧密、复杂的显性或隐性关联,各类关联的机理在时间维度上也会发生变化并传导至其他要素<sup>[89]</sup>,因此对于如城市韧性这类复杂性问题除了需要关注多要素间的联动效应外,还应考虑时间效应下多重轨迹的动态演化。城市韧性的建设并非一蹴而就,不同时期的观察窗口,可能会导致条件和结果的因果关系并非恒定成立,同样的因素对于结果的影响效应可能存在差别。

因此,为了更好的探究上述问题,本文采用多时段 QCA 方法对城市韧性进行分析。具体来说,该方法通过比较不同时间段的组态解<sup>[90]</sup>,以此探究时间效应的影响。在多时段 QCA 的分析过程中,通过观察不同时段的路径,掌握每个时段内的路径解后,比较多个时段间的路径解有何变化,继而找出随时间保持不变的条



件,以及随时间发生变化的条件。如果某组态在不同时期出现多次,则说明这一组态是产生结果较为稳定的组态<sup>[91]</sup>。

进行多时段 QCA 分析时,首先要对时间节点进行选择,本文以国家对于城市韧性要求的变化为分界点。第一个节点是 2013 年 12 月,习近平总书记在中央城镇化工作会议的讲话中强调:“提升城市排水系统时要优先考虑把有限的雨水留下来,优先考虑更多利用自然力量排水,建设自然存积、自然渗透、自然净化的海绵城市”。这是国家针对城市应对自然灾害冲击需具备的能力提出指导方案,因此,本文的多时段 QCA 分析以 2013 年作为起点。第二个节点是 2017 年政府工作报告中明确了海绵城市的发展方向,让海绵城市建设不仅仅限于试点城市,而是所有城市都应该重视这项“里子工程”。即从 2017 年开始,关于城市韧性建设的要求从部分城市推广到了所有城市,因此本文将 2017 年作为第二个节点。而 2020 年国家首次明确提出“韧性城市”的概念,因此将 2020 年定为第三个节点,前文所做的 fsQCA 便是以 2020 年的数据为样本进行的分析。故本文所选择的时间段分别为 2013—2016 年、2017—2019 年和 2020 年。

为了保证所得到的研究结果具有可比性,2013—2019 年与 2020 年所选择的条件、前因条件等均一致。在数据处理方面,大数据技术由于起步较晚,早年的大数据发展水平未有合适的测量数据,且考虑到前期发展速度较慢,故前面两个时间段的大数据技术数值为 2016 年和 2019 年的发展水平。其余前因条件均为各时段的平均值。在数据校准方面前两个时间段也与 2020 年保持一致,即对所有条件以其各自 85%、50% 和 15% 分位数值作为完全隶属、交叉点与完全不隶属的定性锚点。本文使用 fsQCA3.0 软件对上述两组数据进行组态分析。为保证结果的可比性,所有阈值设置与前文 2020 年数据保持一致。表 15 为两时间段 QCA 分析结果。

根据表 15 可以发现,两时间段的组态结果对应的总体解的一致性水平分别为 0.925 和 0.934,均大于 0.800,覆盖度分别为 0.564 和 0.679,均大于 0.500,同时单个解的一致性水平也均大于 0.900,表明各组态是高城市韧性的充分条件。根据 2013—2016 年高城市韧性的组态结果的核心条件可以发现,组态 1 为一类,组态 2a、组态 2b、组态 2c、组态 2d 为另外一类。其中,组态 1 是指在高政府应急管理能力和非高社区民众自治能力、非高市场化水平为核心条件,非大数据技术为边缘条件的情况下,可以提高城市韧性。在这种模式下政府逻辑与市场逻辑相结合,当外生冲击发生时,根据政府提前制定的应急预案及执行能力,在冲击发生后第一时间进行响应,尽可能地减少冲击带来的损失并保证社会稳定。在市场逻辑的配合下,政府可以尽快完成资源配置,降低对城市社会稳定的影响。同时,较高的产业融合度可以分散外生冲击对城市经济的影响,为城市快速恢复提供帮助,具有较好的城市韧性。组态 2a、组态 2b、组态 2c 和组态 2d 其核心条件均为高数字基础设施与高产业融合度核心存在。在这种模式下,当外生冲击发生时由市场逻辑占主导地位,高水平的产业融合度可以让城市中的各产业间具备较高的关联度,分散外生冲击的影响,并且实现产业间资源的快速流动与合理分配,在减少冲击带来损伤的同时,为冲击后城市快速恢复并通

表 15 两时间段 QCA 分析结果

前因条件	2013—2016 年高城市韧性的组态					2017—2019 年高城市韧性的组态			
	组态 1	组态 2a	组态 2b	组态 2c	组态 2d	组态 3a	组态 3b	组态 3c	组态 3d
大数据技术	⊗				•		⊗		•
数字基础设施		●	●	●	●	●	●	●	●
政府应急管理能力和	●	•	⊗			⊗			
社区民众自治能力	⊗	•	⊗	⊗	•			⊗	•
产业融合度	●	●	●	●	●	●	●	●	●
市场化水平	⊗	⊗		•		⊗	⊗	•	
一致性	0.947	0.947	0.967	0.934	0.930	0.952	0.956	0.930	0.942
原始覆盖度	0.185	0.217	0.298	0.301	0.425	0.303	0.242	0.260	0.456
唯一覆盖度	0.031	0.005	0.034	0.028	0.183	0.021	0.035	0.062	0.219
解的一致性	0.925					0.934			
解的覆盖度	0.564					0.679			

注:●或•代表条件存在,⊗或⊙代表条件不存在;●或⊙代表核心条件,•或⊙代表边缘条件。空白代表条件可能存在也可能不存在。

过资源重新分配进一步提高城市韧性提供助力。同时与高水平数字基础设施的结合,既可以让各企业在冲击中获得更多的信息,帮助企业未来发展,也可以增强各产业间的关联程度,进一步降低冲击带来的影响。在 2017—2019 年高城市韧性的组态结果中,四种组态的核心条件相同,均为高数字基础设施与高产业融合度,故其作用机制与 2013—2016 年的第二种模式相同。

将上述两阶段结果与前文 2020 年的结果进行对比可以发现,市场逻辑主导下高数字基础设施与高产业融合度的模式在三个时间段均有出现,由此说明,该模式下的要素组合有着较高的稳定性。分析其原因可能在于,这种模式除了可以分散外生冲击的影响、降低城市损失外,由于市场逻辑处于主导位置,使得经济的稳定发展成为主要目标,因此在冲击发生后通过快速的资源配置调整,令城市从冲击中习得经验,从而进一步提高城市韧性,最终使城市在外部冲击中通过正反反馈机制不断提高其韧性水平。而 2013—2016 年的第一种模式在后续时段并未再次出现,其原因可能在于,该模式下虽然政府逻辑与市场逻辑相结合,但由于非高市场化水平为核心要素,反映出市场逻辑相对弱势,结合前文对非高城市韧性模式的分析可知,政府逻辑的“掠夺之手”会在一定程度上阻碍城市韧性的提高,使得该模式无法在较长时间后依然处于高城市韧性水平。同时,随着近年我国营商环境的不断改善,大数据技术的提高,市场化水平的提升,均令市场逻辑不断增强。所以,由于整体环境发生改变,导致产生该模式所需前因条件不足,进而导致该模式不再出现。但随着时间的推移,两种逻辑最终形成了互补的关系,即演变为了 2020 年组态结果中的组态 4,通过多元主体共同参与、协同发展推动城市韧性的提高。

此外,与前两个时段仅有一种或两种模式不同,2020 年的组态结果具有四种模式。对于这个现象,考虑到时间节点的特殊性,其原因可能在于 2020 年新冠肺炎疫情的暴发席卷全国,各个城市所具备的资源禀赋各不相同,但都同样面临着“大考”。在这样的背景下,许多城市结合自身实际自发探索提高城市韧性的路径,并在实践中验证其有效性,因此出现了比之前更多的高水平城市韧性模式。

## 六、结论、启示与展望

### (一) 研究结论

在公共危机、自然灾害等突发事件的不断冲击下,提高城市韧性对其可持续发展至关重要。城市作为一个复杂的混合型组织,存在多种制度逻辑并存,市场、政府和社区均对影响城市韧性的资源配置效率发挥着关键性作用。本文基于 TOE 框架,结合 NCA 和 QCA 方法,从组态视角探究了在多重制度逻辑影响下技术、组织与环境要素对城市韧性的复杂作用机制。研究结论如下:

(1)单一要素并不是产生高城市韧性的必要条件,说明单个要素并不构成高城市韧性的瓶颈。以往研究基于单项因果关系视角,发现单一要素的提升(如产业集聚)不但有助于提高城市抗冲击的能力,也能够提升城市经济恢复的能力及冲击后状态转变的能力<sup>[92]</sup>。但是结合必要条件分析和瓶颈水平分析结果,本文研究发现单一要素并不是产生高城市韧性的必要条件,这表明城市韧性的塑造是一个复杂的过程,其提升是多要素协同优化的结果,并不存在单一要素的最优均衡。此外,本文还发现产业融合度在各组态中都以核心条件出现,在塑造城市韧性过程中发挥着关键性作用,但并不存在单一高产业融合度便可以提高城市韧性的组态路径。例如,在组态 2 中,高城市韧性是由高数字基础设施、高社区民众自治能力与高产业融合度共同驱动下产生的,即仅仅依靠高水平的产业融合度并不足以提高城市的韧性。研究发现进一步印证了 TOE 框架的三个维度在实际应用中的非独立性,揭示了各维度协同作用产生的联动匹配模式。

(2)技术、组织和环境条件“多重并发”,产生高城市韧性的多样化组态,具有明显的“殊途同归”特点。本文基于多重制度逻辑理论,系统地探究了技术、组织、环境要素对城市韧性的复杂作用机制,丰富了在多重制度逻辑主导、互补与冲突关系影响下对城市韧性及城市治理理论的深刻认识。本文研究发现了受多重制度逻辑影响,不同要素间相互协同并充分地驱动城市韧性提升的多样化路径。具体而言,组态 1a 与组态 1b 表明,借助完善的数字基础设施促进上下游企业间的信息沟通与资源流动,推动产业融合,可以提升城市韧性。组态 2 则说明在多重制度逻辑背景下,形成“社区-企业”的共同体是促进城市韧性的重要举措之一,其可以在一定程度上消减事件冲击下民众多元化需求的复杂性。组态 3 表明依托于政府提供的市场化环

境,市场主体利用完备的数字基础设施,不断优化市场结构,推动产业升级,有助于提升城市韧性。组态4呈现出政府逻辑和市场逻辑互补关系影响下的城市韧性驱动模式,说明重视发挥政府与市场相互补充的关系,二者相互增强下,可以有效提升城市韧性。此外,非高城市韧性的5个组态都包含非高产业融合度,意味着即使政府具有较高应急管理能力,但政府逻辑中的“掠夺之手”对城市韧性起到重要的抑制作用。

(3)城市韧性的驱动模式具有动态演进特征,随着时间的推移和技术的进步发生变化,其中以高水平数字基础设施及高产业融合度为核心条件的模式具有较高的稳定性。本文通过多时段QCA方法分析了什么样的要素组合可以稳定地实现高城市韧性,应用纵向数据研究高城市韧性的演化特征。多时段QCA的结果表明,各时段的城市韧性驱动模式具有一定的稳定性,且随着时间的推移各逻辑间可能演化形成更具抗风险能力的联动匹配模式推动城市韧性的提高。而高数字基础设施与高产业融合度的模式组合在三个时段均有出现,说明了该种模式在提高城市韧性方面具有较为稳定的作用,其背后的机制在应对外生事件冲击及从冲击中快速恢复并进一步提高城市韧性方面,可以发挥较好的作用。同时,高水平城市韧性的路径变化会受到时间及技术发展的影响,并且当大范围的外生冲击出现时,城市中的各行为主体会自发寻求提高城市韧性的方法,并在实践过程中逐步验证,为城市自身发展及其他城市提高韧性提供宝贵的经验和前进的方向。

## (二) 政策建议与启示

基于组态分析结果和上述结论,本文提出以下三点政策建议与启示:

(1)消除单一要素最优均衡的政策倾向,把握产业融合度在提升城市韧性中的关键作用。研究结论表明,单一要素并不是产生高城市韧性的必要条件,而产业融合度在塑造城市韧性过程中发挥着关键性作用。因此,城市决策者需要认识到单一要素优化对城市韧性提升的瓶颈效应,消除实现单一要素最优均衡的政策倾向,防止政策资源的过度集中造成的城市内部发展不均衡现象。同时注重发挥产业融合度的关键性作用,以产业结构的调整或升级为优先导向,着力促进各行业要素资源的合理化配置。

(2)系统性地优化技术、组织、环境多要素联动体系,促进各要素协同提升。研究结论表明,技术、组织和环境条件下的不同要素间相互协同,产生了城市韧性的多样化驱动路径。因此,城市决策者需要从技术、组织和环境审视城市韧性建设,灵活发挥自身的资源禀赋,通过发挥各要素的协同效应形成“组合拳”驱动城市韧性水平提升,而非纯粹照搬其他城市的发展模式实现自身韧性建设。对于已探明的城市韧性的驱动模式,城市要在明晰自身的定位中选择合适的发展路径;对于可能存在但还未探明的城市韧性的驱动模式,城市同样需要在充分且清晰的认知下,在实践中探寻符合自身的发展路径。

(3)以动态的视角审视城市韧性建设,更好统筹当前和长远。研究结论表明,城市在面临外生冲击时,城市中的各行为主体会自发寻求提高城市韧性的方法,并在实践过程中逐步验证,且在动态维度上,提高数字基础设施水平与产业融合度在提升城市韧性过程中发挥着持续的关键作用。因此,城市决策者应当将城市韧性建设始终贯穿在经济社会发展的进程中,同时注重应急预案的制定与更新,根植于城市抗风险实践,在实践中探寻合适的城市韧性建设路径。此外,从长远来看,可以将数字基础设施水平与产业融合度作为优先要素进行改善,并持续性地弱化政府干预,引导市场在资源配置中发挥主导作用,提升城市韧性水平。

## (三) 不足与展望

虽然本文在现有理论上有所拓展,但仍存在一些不足之处有待未来进一步研究。首先,本文虽从整体视角采用多因素联动匹配效应框架进行研究,但研究结果仍可能未完全解释城市韧性。一座城市的韧性除了其在物质方面的硬实力外,文化与口碑等软实力则会从民众韧性、城市凝聚力等方面影响城市的发展与复原,进而影响城市韧性。因此,未来研究可以将上述因素整合到该框架中,或将其纳入新的分析框架,进一步补充和丰富城市韧性相关理论。其次,虽然本文采用NCA与fsQCA多重研究方法,但未针对性地对典型案例进行充分说明和分析,未来研究可以考虑将其他定性或定量研究方法与fsQCA方法结合,对单案例进行深入纵向剖析,完善或拓展本文研究结果。最后,本文采用截面数据进行研究,未能反映城市韧性的动态过程,城市韧性作为一种复杂现象由多个条件的轨迹共同决定结果,因此当外部环境发生变化时,各条件也会产生不同程度的变化,所以需要分析多重轨迹的动态演化。因此,未来研究可以进一步捕获多时点数据以期形成更丰富、更有意义的研究结论。



## 参考文献

- [ 1 ] RODIN J. The resilience dividend: Being strong in a world where things go wrong[M]. New York: Public Affairs, 2014.
- [ 2 ] LANKAO P R, QIN H. Conceptualizing urban vulnerability to global climate and environmental change[J]. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 2011, 3(3): 142-149.
- [ 3 ] MARQUIS C, LOUNSBURY M. Vive La Résistance: Competing logics and the consolidation of U. S. community banking[J]. *The Academy of Management Journal*, 2017, 50(4): 799-820.
- [ 4 ] 杜运周, 尤树洋. 制度逻辑与制度多元性研究前沿探析与未来研究展望[J]. *外国经济与管理*, 2013, 35(12): 2-10.
- [ 5 ] PACHE A C, SANTOS F. Inside the hybrid organization: Selective coupling as a response to competing institutional logics[J]. *Academy of Management Journal*, 2013, 56(4): 972-1001.
- [ 6 ] GREENWOOD R, RAYNARD M, KODEIH F, et al. Institutional complexity and organizational responses[J]. *Academy of Management Annals*, 2011, 5(1): 317-371.
- [ 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[J]. *管理世界*, 2020, 36(9): 141-155.
- [ 8 ] FURNARI S, CRILLY D, MISANGYI V F, et al. Capturing causal complexity: Heuristics for configurational theorizing[J]. *Academy of Management Review*, 2021, 46(4): 778-799.
- [ 9 ] HOLLING C S. Resilience and stability of ecological systems[J]. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 1973, 4(1): 1-23.
- [ 10 ] 赵瑞东, 方创琳, 刘海猛. 城市韧性研究进展与展望[J]. *地理科学进展*, 2020, 39(10): 1717-1731.
- [ 11 ] ALBERTI M, MARZLUFF J M, SHULENBERGER E, et al. Integrating humans into ecology: Opportunities and challenges for studying urban ecosystems [J]. *BioScience*, 2003, 53(12): 1169-1179.
- [ 12 ] JHA A K, MINER T W, STANTON-GEDDES Z. Building urban resilience: Principles, tools, and practice[M]. Washington: World Bank Publications, 2013.
- [ 13 ] 方叶林, 苏雪晴, 黄震方, 等. 城市韧性对旅游经济的空间溢出效应研究——以长三角城市群为例[J]. *地理科学进展*, 2022, 41(2): 214-223.
- [ 14 ] JOERIN J, SHAW R, TAKEUCHI Y, et al. Action-oriented resilience assessment of communities in Chennai, India[J]. *Environmental Hazards*, 2012, 11(3): 226-241.
- [ 15 ] 杨莹, 林琳, 钟志平, 等. 基于应对公共健康危害的广州社区恢复力评价及空间分异[J]. *地理学报*, 2019, 74(2): 266-284.
- [ 16 ] IRENI-SABAN L. Challenging disaster administration: Toward community-based disaster resilience[J]. *Administration & Society*, 2013, 45(6): 651-673.
- [ 17 ] RESILIENCE ALLIANCE. Urban resilience research prospectus[M]. Canberra: CSIRO, 2007.
- [ 18 ] LIAO K H. A theory on urban resilience to floods: A basis for alternative planning practices [J]. *Ecology and Society*, 2012, 17(4): 48.
- [ 19 ] LAMOND J E, PROVERBS D G. Resilience to flooding: Lessons from international comparison [J]. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Urban Design and Planning*, 2009, 162(2): 63-70.
- [ 20 ] ROCKEFELLER FOUNDATION. 100 resilient cities [EB/OL]. <https://www.rockefellerfoundation.org/our-work/initiatives/100-resilient-cities/>, 2018-03-02.
- [ 21 ] BROWN A, DAYAL A, RUMBAITIS C. From practice to theory: Emerging lessons from Asia for building urban climate change resilience[J]. *Environment and Urbanization*, 2012, 24(2): 531-556.
- [ 22 ] ERNSTSON H, VAN DER LEEUW S E, REDMAN C L, et al. Urban transitions: On urban resilience and human-dominated ecosystems[J]. *Ambio*, 2010, 39(8): 531-545.
- [ 23 ] HILL E, WIAL H, WOLMAN H. Exploring regional economic resilience[R]. Berkeley: Institute of Urban and Regional Development, University of California, Berkeley, 2008.
- [ 24 ] BRUGMANN J. Financing the resilient city[J]. *Environment and Urbanization*, 2012, 24(1): 215-232.
- [ 25 ] 陈涛, 罗强强. 韧性治理: 城市社区应急管理的因应与调适——基于 W 市 J 社区新冠肺炎疫情防控的个案研究[J]. *求实*, 2021(6): 83-95.
- [ 26 ] 胡智超, 王昕皓, 张健, 等. 城市韧性评价体系及提升策略[J]. *宏观经济管理*, 2021(11): 72-77.
- [ 27 ] 董幼鸿, 周彦如. 技术赋能城市韧性治理的系统思考[J]. *东南学术*, 2022(6): 85-97.
- [ 28 ] 容志. 构建卫生安全韧性: 应对重大突发公共卫生事件的城市治理创新[J]. *理论与改革*, 2021(6): 51-65.
- [ 29 ] 武永超. 智慧城市建设能够提升城市韧性吗? ——一项准自然实验[J]. *公共行政评论*, 2021, 14(4): 25-44.
- [ 30 ] 周侃, 刘宝印, 樊杰. 汶川 Ms 8.0 地震极重灾区的经济韧性测度及恢复效率[J]. *地理学报*, 2019, 74(10): 2078-2091.
- [ 31 ] DAWLEY S, PIKE A, TOMANEY J. Towards the resilient region? [J]. *Local Economy*, 2010, 25(8): 650-667.
- [ 32 ] 肖文涛, 王鹭. 韧性视角下现代城市整体性风险防控问题研究[J]. *中国行政管理*, 2020(2): 123-128.
- [ 33 ] SHAMSUDDIN S. Resilience resistance: The challenges and implications of urban resilience implementation[J]. *Cities*, 2020, 103: 102763.

- [34] HUCK A, MONSTADT J, DRIESSEN P. Mainstreaming resilience in urban policy making? Insights from Christchurch and Rotterdam[J]. *Geoforum*, 2020, 117: 194-205.
- [35] BIXLER R P, LIEBERKNECHT K, ATSHAN S, et al. Reframing urban governance for resilience implementation: The role of network closure and other insights from a network approach[J]. *Cities*, 2020, 103: 102726.
- [36] VALLANCE S, CARLTON S. First to respond, last to leave: Communities' roles and resilience across the '4Rs' [J]. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 2015, 14: 27-36.
- [37] 李彤玥. 韧性城市研究新进展[J]. *国际城市规划*, 2017, 32(5): 15-25.
- [38] 石龙宇, 郑巧雅, 杨萌, 等. 城市韧性概念、影响因素及其评估研究进展[J]. *生态学报*, 2022, 42(14): 6016-6029.
- [39] CHAD S, SARAH W, LAURA D V, et al. Contributions of green infrastructure to enhancing urban resilience[J]. *Environment Systems and Decisions*, 2018, 38(8): 330-338.
- [40] 徐圆, 张林玲. 中国城市的经济韧性及由来: 产业结构多样化视角[J]. *财贸经济*, 2019, 40(7): 110-126.
- [41] 陈奕玮, 吴维库. 产业集聚、产业多样化与城市经济韧性关系研究[J]. *科技进步与对策*, 2021, 38(18): 64-73.
- [42] 张明斗, 吴庆帮, 李维露. 产业结构变迁、全要素生产率与城市经济韧性[J]. *郑州大学学报(哲学社会科学版)*, 2021, 54(6): 51-57.
- [43] FLIGSTEIN N, BRANTLEY P. Bank control, owner control, or organizational dynamics: Who controls the large modern corporation? [J]. *American Journal of Sociology*, 1992, 98(2): 280-307.
- [44] ZIMMERMAN M A, ZEITZ G J. Beyond survival: Achieving new venture growth by building legitimacy[J]. *Academy of Management Review*, 2022(3): 414-431.
- [45] THORNTON P H, LOUNSBURY M, OCASIO W. The institutional logics perspective. A new approach to culture, structure and process[M]. *Lodon: Oxford University Press*, 2012.
- [46] 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.
- [47] 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, 37(5): 128-138.
- [48] 赵云辉, 徐晓敏, 李亚慧, 等. 民族地区大数据技术与政府公共卫生治理研究[J]. *民族研究*, 2022(1): 48-66.
- [49] 李友东, 闫晨丽, 赵云辉. TOE框架下智慧城市治理路径的前因组态研究——基于35个重点城市的模糊集定性比较分析[J]. *技术经济*, 2022, 41(11): 140-151.
- [50] 彭永涛, 侯彦超, 罗建强, 等. 基于TOE框架的装备制造业与现代服务业融合组态研究[J]. *管理学报*, 2022, 19(3): 333-341.
- [51] 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(4): 171-196.
- [52] ORTIZ-DE-MANDOJANA N, BANSAL P. The long-term benefits of organizational resilience through sustainable business practices[J]. *Strategic Management Journal*, 2016, 37(8): 1615-1631.
- [53] VALIKANGAS L, LI P P. Resilience, resilience, resilience[J]. *Management and Organization Review*, 2020, 16(2): 225-227.
- [54] 高华丽, 闫建. 政府大数据战略: 政府治理实现的强力助推器[J]. *探索*, 2015(1): 104-107.
- [55] 陈凯华, 冯泽, 孙茜. 创新大数据、创新治理效能和数字化转型[J]. *研究与发展管理*, 2020, 32(6): 1-12.
- [56] 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.
- [57] 李依浓, 李洋. 数字化背景下的韧性城市建设——以德国达姆施塔特为例[J]. *城市发展研究*, 2021, 28(7): 65-74.
- [58] GRIMMELIKHUIJSEN S G, FEENEY M K. Developing and testing an integrative framework for open government adoption in local governments [J]. *Public Administration Review*, 2017, 77(4): 579-590.
- [59] 林雪, 张海波. 城市系统的软实力: 地方政府韧性能力概念框架的构建[J]. *行政论坛*, 2020, 27(5): 88-94.
- [60] 龚维斌. 应急管理的中国模式——基于结构、过程与功能的视角[J]. *社会学研究*, 2020, 35(4): 1-24.
- [61] KAPUCU N, VAN WART M. The evolving role of the public sector in managing catastrophic disasters; Lessons learned[J]. *Administration & Society*, 2006, 38(3): 279-308.
- [62] OLIVEIR T, MARTINS M F. Literature review of information technology adoption models at firm level[J]. *Electronic Journal of Information Systems Evaluation*, 2011, 14(2): 312-323.
- [63] HOLM J R, ØSTERGAARD C R. Regional employment growth, shocks and regional industrial resilience: A quantitative analysis of the danish ICT sector[J]. *Regional Studies*, 2015, 49(1): 95-112.
- [64] MARTIN R, SUNLEY P, GARDINER B, et al. How regions react to recessions: Resilience and the role of economic structure[J]. *Regional Studies*, 2016, 50(4): 561-585.
- [65] 胡令, 王靖宇. 产品市场竞争与企业创新效率——基于准自然实验的研究[J]. *现代经济探讨*, 2020(9): 98-106.
- [66] BATTILANA J, BESHAROV M, MITZINNECK B. On hybrids and hybrid organizing: A review and roadmap for future research [M]. *London: SAGE Publications Ltd*, 2017.
- [67] THORNTON P H. Markets from culture: Institutional logics and organizational decisions in higher education publishing[M]. *Stanford: Stanford*

University Press, 2004.

- [68] 周雪光, 艾云. 多重逻辑下的制度变迁: 一个分析框架[J]. 中国社会科学, 2010(4): 132-150.
- [69] 姜晓萍, 焦艳. 从“网格化管理”到“网格化治理”的内涵式提升[J]. 理论探讨, 2015(6): 139-143.
- [70] 汪芳, 潘毛毛. 产业融合、绩效提升与制造业成长——基于 1998-2011 年面板数据的实证[J]. 科学学研究, 2015, 33(4): 530-538.
- [71] 吴琴, 巫强. “互联网+”驱动传统产业跨界融合的作用机制研究[J]. 学海, 2020(4): 163-169.
- [72] 李连刚, 张平宇, 谭俊涛, 等. 韧性概念演变与区域经济韧性研究进展[J]. 人文地理, 2019, 34(2): 1-7.
- [73] 张跃胜, 邓帅艳, 张寅雪. 城市经济韧性研究: 理论进展与未来方向[J]. 管理学报, 2022, 35(2): 54-67.
- [74] DUL J. Necessary condition analysis (NCA): Logic and methodology of “necessary but not sufficient” causality[J]. *Organizational Research Methods*, 2016, 19(1): 10-52.
- [75] 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, 33(6): 155-167.
- [76] 铁永波, 唐川. 城市灾害应急能力评价指标体系建构[J]. 城市问题, 2005(6): 78-81.
- [77] 曹菲, 聂颖. 产业融合、农业产业结构升级与农民收入增长——基于海南省县域面板数据的经验分析[J]. 农业经济问题, 2021(8): 28-41.
- [78] 陈学云, 程长明. 乡村振兴战略的三产融合路径: 逻辑必然与实证判定[J]. 农业经济问题, 2018(11): 91-100.
- [79] MARTIN R. Regional economic resilience, hysteresis and recessionary shocks[J]. *Journal of Economic Geography*, 2012, 12(1): 1-32.
- [80] RAGIN C C, FISS P C. Net effects analysis versus configurational analysis: An empirical demonstration[J]. *Redesigning Social Inquiry: Fuzzy Sets and Beyond*, 2008, 240(11): 190-212.
- [81] DUL J, VAN DER LAAN E, KUIK R. A statistical significance test for necessary condition analysis[J]. *Organizational Research Methods*, 2020, 23(2): 385-395.
- [82] 程聪, 贾良定. 我国企业跨国并购驱动机制研究——基于清晰集的定性比较分析[J]. 南开管理评论, 2016, 19(6): 113-121.
- [83] 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)[J]. 中国工业经济, 2019(4): 117-134.
- [84] 蔡萌, 舒子夕, 刘洁. 社会认同理论视角下的企业创新绩效前因组态研究[J]. 技术经济, 2023, 42(7): 41-51.
- [85] SCHNEIDER C Q, WAGEMANN C. Set-theoretic methods for the social sciences: A guide to qualitative comparative analysis[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2012, 16(2): 165-166.
- [86] 赵云辉, 陶克涛, 李亚慧, 等. 中国企业对外直接投资区位选择——基于 QCA 方法的联动效应研究[J]. 中国工业经济, 2020(11): 118-136.
- [87] AN W, RULING C C, ZHENG X, et al. Configurations of effectuation, causation, and bricolage: Implications for firm growth paths[J]. *Small Business Economics*, 2020, 54: 843-864.
- [88] 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[J]. 管理学报, 2019, 16(9): 1312-1323.
- [89] 盛昭瀚, 于景元. 复杂系统管理: 一个具有中国特色的管理学新领域[J]. 管理世界, 2021, 37(6): 36-50.
- [90] AVERSA P, FURNARI S, HAEFLIGER S. Business model configurations and performance: A qualitative comparative analysis in formula one racing, 2005-2013[J]. *Industrial and Corporate Change*, 2015, 24(3): 655-676.
- [91] FISCHER M, MAGGETTI M. Qualitative comparative analysis and the study of policy processes[J]. *Journal of Comparative Policy Analysis: Research and Practice*, 2017, 19(4): 345-361.
- [92] 陈安平. 集聚与中国城市经济韧性[J]. 世界经济, 2022, 45(1): 158-181.



## The Multiple Driving Mode of Urban Resilience under the TOE Framework: A Configuration Analysis of Institutional Logic

Zhao Yunhui<sup>1</sup>, Bai Jiaqi<sup>2</sup>, Liang Yuqi<sup>1</sup>

(1. School of Business Administration, Inner Mongolia University of Finance and Economics, Hohhot 010070, China;

2. Office of Manzhouli Port Administration, HulunBuir 021400, China)

**Abstract:** In recent years, natural disasters, extreme weather, plague and other emergencies continue to erode the sustainable development of cities. In order to effectively respond to the crisis and quickly recover, it has become increasingly urgent for cities to strengthen their resilience and achieve sustainable development. Based on the institutional logic theory, the NCA and QCA methods were used to conduct qualitative comparative analysis of 170 cities above prefectural level, and the complex impact mechanism of technological, organizational and environmental antecedents on urban resilience from a holistic perspective was explored. The results show that a single antecedent does not constitute a necessary condition for the generation of high urban toughness, nor does it constitute a sufficient condition for the generation of high urban toughness. The linkage and matching of technology, organization and environment has formed a diversified configuration form of urban resilience, which has the obvious characteristics of “different paths and the same destination”. It is embodied in the market leading mode, community and market dual-wheel drive mode, policy and market dual-wheel drive mode, government and market dual-wheel drive mode. The resilience configuration of high cities in different periods of time is not completely the same, and will change with the passage of time and technological progress. However, the mode with high-level digital infrastructure and high industrial convergence as the core conditions has high stability. The research conclusion provides a decision-making basis for the city to improve its resilience from the perspective of configuration, makes up for the limitations of the traditional quantitative analysis on this issue, and to a certain extent enriches the theory of urban resilience and institutional logic.

**Keywords:** urban resilience; institutional logic; TOE framework; fuzzy-set qualitative comparative analysis; necessary condition analysis