

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

李友东, 闫晨丽, 赵云辉

(内蒙古财经大学 工商管理学院, 呼和浩特 010070)

摘要:作为一种新型的城市治理模式,智慧城市为经济社会赋能的重要性日益凸显,但现有研究缺乏对智慧城市影响因素和治理路径的深入探讨。针对这一现象,在技术-组织-环境(TOE)框架基础上,构建了智慧城市治理的理论分析框架,并运用模糊集定性比较分析(fsQCA)法对中国35个重点城市案例进行组态分析,研究发现:大数据发展水平缺乏是低水平智慧城市治理绩效的瓶颈条件;高水平智慧城市治理绩效存在4条“殊途同归”的驱动路径,具体分为两种模式,分别是“技术+组织”主导下的治理模式,“组织+环境”主导下的治理模式;低水平治理的前因组态与高水平治理的前因组态形成非对称关系。研究结论有助于加深对智慧城市的治理路径与作用机理的深入探讨。

关键词:智慧城市;技术-组织-环境(TOE)框架;治理路径;模糊集定性比较分析(fsQCA);大数据

中图分类号: F420 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002—980X(2022)11—0140—12

一、引言

智慧城市是一个由信息技术支撑的涵盖政府、企业、社会的新型城市生态系统,是对复杂社会系统的智能化管理(陈德权等,2017;Eisenack和Roggero,2022)。随着城市化进程的不断加剧,在增强城市经济集聚效应的同时(王玥和杜建国,2021),也带来了交通拥挤、医疗短缺、环境污染等一系列复杂问题(贾舒,2021),不断要求着城市治理层面的创新。但是传统的信息技术已不足以支撑大型城市的复杂治理,尤其是2020年突如其来的新冠疫情给城市发展造成了不可估量的经济损失。因此越来越多的城市开启了智慧转型之路。截至2017年,国家住建部已公布三批智慧试点城市,并且在建设和发展中有效提升了城市智慧化水平(张亨明和章皓月,2021)。同时,《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》(“十四五”规划)也明确指出要分级分类推进智慧城市建设,以智慧技术推进低碳发展,实现城市精细化治理(张若冰等,2021)。因此,智慧城市被认为是推动经济高质量发展和应对城市复杂治理现象的重要途径(赵华平等,2022;Eisenack和Roggero,2022)。

智慧城市治理对城市可持续发展至关重要(Soeiro,2021;Su和Fan,2022)。在双碳目标的背景下,智慧建设能够有效减少碳排放(黄和平等,2022),推进绿色技术创新(武力超等,2022)和经济高质量发展(赵华平等,2022)。姜伟(2020)研究发现,智慧技术有助于推进大规模产业的发展,改善西北部地区恶劣的生态环境;Su和Fan(2022)从组态视角出发,通过对智慧城市如何实现城市的可持续发展进行研究,提出了双中心、生态中心、以人为中心和双绑定四种实现城市可持续性的模式,推进了智慧城市建设在城市可持续发展上的研究。同时,智慧城市也有利于区域技术创新水平的提升(刘巧等,2018)和全要素生产率的提升(张卫东等,2018)。但是研究主要集中于分析智慧城市对其利益相关者产生的作用,并没有直接阐明城市该如何实现智慧转型,忽略了在智慧城市治理过程中对多方面驱动因素的研究(Ruhlandt et al,2020)。随着全球化的发展,社会环境日益呈现复杂化和多样化,智慧城市的治理已经不单是计算机技术的体现,同时还会受到经济、社会、环境与治理等多维度的协同影响(贾舒,2021)。因此,对智慧城市治理的具体影响因素和多组态路径

收稿日期:2022-09-03

基金项目:国家自然科学基金“碳规制下考虑股权合作的低碳供应链决策优化与协调研究”(72062023);内蒙古自然科学基金“消费者间产品分享对企业运营决策行为影响机理研究”(2019MS07026);内蒙古自然科学基金“常态化疫情防控下城市客运枢纽安检技防、物防与人防资源配置协同优化研究”(2022QN07003);内蒙古自治区高等学校创新团队发展计划支持基金“大数据与绿色治理”(NMGIRT2202)

作者简介:李友东,博士,内蒙古财经大学副教授,研究方向:技术创新管理、复杂性管理;闫晨丽,内蒙古财经大学硕士研究生,研究方向:技术创新管理,复杂性管理;赵云辉,博士,内蒙古财经大学教授,研究方向:城市治理、复杂性管理。

研究至关重要(Zhang et al, 2020)。在现有关于绿色智慧城市的影响因素研究中,信息和通信技术的发展至关重要,可以使数据获取更便捷,为城市管理提供了系统化的监测和控制,使管理者能够有效地利用现有资源,推进智慧交通、智慧医疗和智慧课堂等建设(Su 和 Fan, 2022),进而推动城市的可持续发展(De La Robertie 和 Lebrument, 2019)。在政府组织内部,对于城市智能化发展的财政支持(何凌云等, 2021)也发挥着正向推进作用,有利于激励城市的技术创新,推动智慧产业发展(李霞等, 2020)。与此同时,智慧治理也受到环境因素的影响,人才集聚现象产生的人力资本存量推进了城市的创新人才建设,进而提升了城市的技术创新水平(宋德勇等, 2021)。但是对智慧城市影响因素的研究主要集中在技术、组织或环境等单一方面,少有研究探讨多因素的联合效用,这种情况往往会产生智慧城市对单一因素的过度依赖现象,无法通过对资源进行合理配置来实现最大化资源利用效率(Du 和 Kim, 2021),并且智慧城市本身是一个通过多方面信息资源整合来加强城市建设的复杂生态系统,单一因素的“净效应”难以体现城市智慧转型的复杂性和动态性,无法揭示其复杂运行机制和精细化治理路径(Zhang et al, 2020)。因此,探讨多因素协同作用对智慧城市治理的影响机制和多元路径,成为如何应对复杂社会环境的重点。

由组态理论可知,多因素之间可通过不同的组合产生相同的结果,进而能够合理解释在环境复杂化背景下的社会现象(Furnari et al, 2021)。鉴于此,本文从组态视角出发,探讨智慧城市的影响机制和治理路径。具体引入技术-组织-环境(TOE)框架,构建智慧城市治理的理论研究框架,并运用模糊集定性比较分析法(fsQCA),探索中国 35 个重点城市(副省级以上)在技术、组织和环境三方面因素对智慧城市治理的影响,识别出驱动智慧城市治理的组合路径。主要探讨以下几个问题:是否存在影响高/低智慧治理水平的必要条件?存在哪些路径以“殊途同归”的方式推动高水平的智慧城市治理?哪些条件对于政府推进智慧治理更为重要?造成低水平智慧城市治理的前因组态有哪些?本文的主要贡献有以下几点:首先,本文从组态视角出发,探讨多因素的协调整合对智慧城市治理的影响,将基于单一变量“净效应”的研究拓展到基于组态视角的多因素综合效应的研究(Du 和 Kim, 2021),这一研究拓展有助于深化智慧城市治理的理论视角。其次,本文引入 TOE 框架,从技术、组织和环境三个方面探讨智慧城市的影响因素,有利于构建智慧城市的多维度综合治理模型。该研究不仅是 TOE 框架在城市治理领域的进一步拓展,也是对中国的管理理论的进一步深化。最后,本文通过组态分析,探究高/低水平智慧城市治理路径的前因组态,揭示其核心影响因素和不同路径之间的替代效应,证明了智慧城市治理并不是只有一种模式(Eisenack 和 Roggero, 2022),为管理者提供了多种战略选择。有助于管理者在日益复杂化的社会环境下,简化问题复杂性,灵活化的选择治理模式,有效避免导致低水平智慧城市治理的路径,提高智慧城市治理效率。

二、文献综述与模型构建

(一)文献综述

1. 智慧城市治理的实践进展

城市治理是治理理论在城市公共事务层面的应用(唐亚林和钱坤, 2019)。自 20 世纪 90 年代以来,城市治理理论逐步在公共管理领域占据主流地位,后有学者将研究概念扩展细化到社区治理、智慧城市建设、城市更新等领域,主要表现在政府等公共部门及非政府组织等社会行动者之间的互动(Soeiro, 2021)。2009 年 international business machines corporation (IBM) 公司首次提出“智慧城市”的概念后,智慧治理逐渐成为理论、政策和实践中的前沿领域(张娜和杨健全, 2022)。随着新一代信息技术的飞速发展,世界各国陆续掀起了智慧城市的建设浪潮,如 2009 年日本推出的“i-Japan 战略 2015”战略和英国发布的“数字英国”计划等(石大千等, 2018)。中国同时期也加入了智慧城市建设浪潮,自 2010 年起,中央和地方就开始进行先期探索,且分三批建立了智慧试点城市。据《2019 年中国智慧城市发展报告》统计,全国已有 700 多个城市开启了智慧城市建设之路,成为驱动地区创新发展的新动能(阚艳秋, 2020)。面对复杂多变的经济社会环境,政府的管制和激励政策对智慧城市作用变得尤为明显,第三方推进力量对其影响愈加强大(尹丽英和张超, 2019)。中国也不断践行智慧治理,已将智慧城市作为一项政策创新,列入国家城市规划和可持续发展的重大战略布局,并在 2016 年的“十三五”规划纲要中提出,要建设一批新型示范性智慧城市(董恒昌等, 2019),这是城市治理与数据驱动的更深层次融合。同时十九大报告中也明确指出要建设创新型国家,建设具有新技术、新模式、新理念的新型智慧城市。从目前的研究来看,智慧城市治理的实践进展尚处于较为宏观的政策指导方

面,其理论内涵、治理路径等研究还不够深入。

2. 智慧城市治理的技术支撑

当前,经济发展已全面进入大数据时代,在以云计算、人工智能和大数据等新一代信息技术的支撑下,数字技术已经成为加速社会智能化转型的重要利器(夏晓忠等,2020),能够有效提高城市运行效率和社会治理创新(李晴和刘海军,2020)。马亮等(2021)研究表明,通过信息化建设和大数据技术发展优化智慧城市的创新环境,提升智慧治理水平。同时地方政府也高度重视智能平台建设和数字化应用,通过数字改革、数据监管等方式有效推动了社会智慧化治理(王胜和孙贵艳,2017)。中国在积极探索政府开放平台建设过程中,数字治理和技术基础设施也成为智慧赋能和数字化治理的重要组成部分(Odendaal, 2021; 汤志伟和王研, 2020)。付平和刘德学(2019)指出政府数字平台建设和服务理念创新能够有效降低信息交易成本,实现信息共享和知识的创新扩散,从而促进新技术的产生。在推进技术创新方面,李云鹤和李杏(2022)通过实证分析得出,数字基础设施建设会通过人才集聚显著促进区域技术创新,且政策支持度较高的地区的创新现象更为突出,并且数字基础可以重塑区域产业经济形态(刘洋等,2020),全面提升区域创新能力,进而激发数字经济活力(尹西明等,2022)。与此同时,数字经济的高质量发展同样需要基础设施的支持(林镇阳等,2022),即数字基础设施的提升有利于加快数据要素的市场化配置,将数据要素转化为区域经济发展的生产力,打造高质量(刘淑春等,2021)、可持续的数字经济模式(Su和Fan,2022),进而全面推进智慧城市治理转型。

3. 智慧城市试点政策的实施效果

在智慧城市试点政策的实施效果研究中,现有文献主要集中在区域创新、经济发展、企业运营管理三个方面的实证研究。第一,促进区域创新。Caragliu和Delbo(2019)基于欧洲城市数据,实证检验出开展智慧城市试点政策的地区更倾向于创新,能够显著提高以专利为代表的创新产出;这一现象不仅能促进欧洲的区域创新,也对中国区域创新有显著作用,其中何凌云等(2021)基于中国地级市数据,通过实证分析,不仅得出智慧城市建设显著提升了城市创新水平,而且发现试点政策效果随着时间的推移会显著增强。袁航和朱承亮(2020)进一步分析出了智慧城市建设可以通过革新信息技术、集聚高端人力、优化营商环境来推动城市创新,同时还能显著提高区域科技创新和技术创新(李霞等,2020),且科技创新基础越好的城市,试点政策效应越突出(张节和李千惠,2020)。第二,拉动经济增长。智慧城市建设有利于提升地区经济发展水平,激发创业活力(湛泳和李珊,2022)。周小敏和李连友(2020)进一步运用双重差分法检验得出,智慧城市建设能够通过优化资源配置、提高经济集聚水平、促进产业结构升级三个机制带动地区经济增长。与此同时,技术创新和人口集聚效应对区域经济增长也有显著的促进效用,且在不同的科教水平和政府规模下,存在明显的异质性(王颖和周健军,2021)。张治栋和赵必武(2021)发现,智慧试点政策存在明显的政策溢出效应,在促进当地经济高质量发展的同时,还能推进邻近城市经济高质量发展。第三,推动企业高质量发展。智慧城市建设可以显著促进企业的高质量发展(刘伟丽和刘宏楠,2022)。许旭(2021)通过对中国流通业进行进一步细化研究,发现智慧试点城市相比非试点城市能够通过提升劳动生产率和互联网普及率等途径实现流通业高质量发展,同时对企业全要素生产率也有明显的推动作用(姚圣文等,2022)。还有学者通过双重差分法得出,智慧城市政策能够促进试点城市产业结构升级(蒋选和王林杉,2021),但是目前各地智慧型城市发展仍不均衡,欠发达地区智慧城市政策对当地产业结构升级的影响大于发达地区(贾舒,2021)。

上述文献在智慧城市治理方面进行了较为全面地阐述,但是主要是定性分析和依托于计量模型的定量研究,基于案例素材的实证分析相对较少,且大多探讨单一变量的净效应的因果对称性,缺乏对多重条件下的协同效应和不对称因果关系分析(Du和Kim,2021)。然而,在智慧城市的实践场景下,多因素间往往会出现联动效应,甚至会出现“蝴蝶效应”,导致牵一发而动全身的现象出现(谭海波等,2019)。因此,需要进一步探索各因素的动态组合而形成的差异化路径,并分析不同组态模式下,组内各因素之间的联合效应和组间的替代关系,从而可以更为清晰的解释复杂智慧城市治理问题,厘清背后的复杂因果逻辑(杜运周等,2021),使政府能够更加明确智慧城市的治理内涵,并结合区域特点制定针对性政策措施。

(二)模型构建

1. TOE框架

由Tornatizky和Fleischer(1990)提出的TOE框架最初用来分析企业创新技术的影响因素。随着框架的不断演进,现已在组织管理、政府治理、电子商务和绿色技术等领域广泛应用。TOE框架具体将影响基础组

织的因素划分为技术、组织和环境三方面,是一种基于技术应用情景的综合性分析框架。该框架具有灵活性、实用性和可操作性等特点。因此在变量选择上具有良好的扩展性,近年来被广泛应用在复杂治理问题研究中,研究者可根据不同对象及研究领域不同,对其进行细化(谭海波等,2019)。邱泽奇(2017)发现技术和组织是影响组织绩效的主要因素,在智慧城市的治理中,治理水平的高低不仅取决于政府组织自身建设和政策推动,同时受到社会现有技术水平的制约,此外政府组织所处的环境和外界压力均会影响到智慧城市治理。而在组态视角下,三者并不是简单的线性关系,而是通过相互影响,共同塑造出智慧城市的治理水平。因此本文在现有研究基础上,基于TOE框架,从技术、组织、环境三个层面出发,构建智慧城市治理的理论分析模型。具体确定了技术基础设施、大数据发展水平、财政资源支持、注意力分配、上级压力、市场化水平和人力资本在内的7个二级条件。

2. 模型构建

技术条件。具体包括大数据发展水平、技术基础设施两个二级条件。技术层面的影响因素包括现有技术使用状态和将要采纳技术的特征等(谭海波等,2019)。技术与组织的关系是组织扩张的基础,会直接影响到组织的决策效率和运行效率等一系列问题(李纲等,2022)。在智慧城市监督管理平台建设中,数字治理已经成为政府治理体系的重要组成,是改变城市发展范式的重要技术手段(Li和Cao,2020)。在智慧治理进程中,政府掌握着大量的原始数据,但如何利用这些数据资源达到社会效益最大化,是实现城市智慧化的关键。依据科斯的交易成本理论可知,交易成本的降低有利于政府政策或制度的产生。在大数据时代,技术基础设施建设能够有效降低政策制定的交易成本和信息成本,通过信息反馈,减少政策执行中的失败风险并提供成功经验借鉴,解决政府治理过程中的信息不对称问题,更好地协调组织行为(De La Robertie和Lebrument,2019)。同时大量环境信息的公开处理和博弈抉择,能够不断提升政府的组织运作效能,完善城市的智慧管理水平和经济高质量发展(赵云辉等,2019)。

组织条件。组织条件具体包括政府注意力分配、财政资源支持两个二级条件。组织因素主要聚焦于组织内部属性,主要包括组织资源、组织规模、财务资源等(李纲等,2022)。有限理性决策认为,注意力是一种稀缺资源,决策者对特定事物的重视程度是由注意力所决定的,注意力分配的不同会导致决策差异。在具体实践中,政府的关注程度和支持力度是有关智慧城市治理政策或项目成功执行的重要影响因素,注意力会随着区域数字化发展进程而不断变化,从而制定更加符合区域实际发展情况的政策措施(陶克涛等,2021)。同时,在技术驱动下的智慧城市建设能够倒逼政府治理流程的分权化、扁平化,重构治理结构并能够提升治理成效的高效化和精准化(张蔚文等,2020)。财政是智慧城市治理的基础力量和重要支柱,资金支持、税收制度和政府采购等都是推动智慧城市发展的重要政策工具。财政资源支持可以通过促进技术创新、调整财政支出结构,提升城市的创新效率,从而达到建设智慧城市的目的(何凌云等,2021)。在政府财政资源有限的情况下,资源将被用于满足必要性的公共支出和最基本的公共需求,而对于大数据、物联网等技术方面的公共服务,将会受到一定限制。

环境条件。环境条件具体包括上级压力、市场化水平和人力资本三个二级条件,环境条件包括组织所处的市场结构、外部政府的管制政策、压力或动力等方面,宏观环境会影响到组织应用新技术的效果(谭海波等,2019)。在中国政府实际运作中,中央战略和政策推进一直是驱动地方经济高质量发展的不竭动力(宋丽颖和张安钦,2021)。上级压力是指来自上级政府的强制压力,通常是指中央或上级政府发布的文件、政策等,要求地方官员按时保质的执行;同时会以地方官员的政绩表现作为考核标准,以此决定是否继续录用(庄贵阳,2020)。因此当上级政府推动某项创新政策时,下级官员会为贯彻执行该项政策分配更多注意力(汤志伟等,2019)。智慧城市建设是国家的重点推进项目,市政府会认真贯彻中央和省级政府的决策,结合现有资源禀赋,竭力推进城市智慧化转型。除了政策推动外,当前推动中国城市智慧转型的因素还包括市场环境,市场化的目的是重新组织和改变市场环境,使市场运作更为有效(庄贵阳,2020)。依据交易成本理论可知,随着市场化水平提升,可以有效降低大数据交易成本 and 信息技术平台建设成本,增强信息披露力度和信息透明机制建设,从而更好地提升政府智慧城市建设效率(陶克涛等,2021)。人才作为智慧城市治理的基本要素,在组织发展和智慧城市建设方面发挥着不可或缺的作用。人力资本决定了市场的供给水平和劳动力成本(李志军等,2019),是智慧城市治理的核心资源,有助于产生高质量的劳动生产力和教育水平(杜运周等,2022)。人力资本的不断集聚可以通过缩短空间距离实现资源共享,进而降低知识获取的成本,提升区域创

新能力(Davis 和 Dingel, 2019),并且,按照熊彼特的创新理论来说,人力资本集聚会带来资源的重新配置,不断积累宏观层面的城市资本存量,进而提升区域技术创新(刘伟,2022)。具体理论模型如图 1 所示。

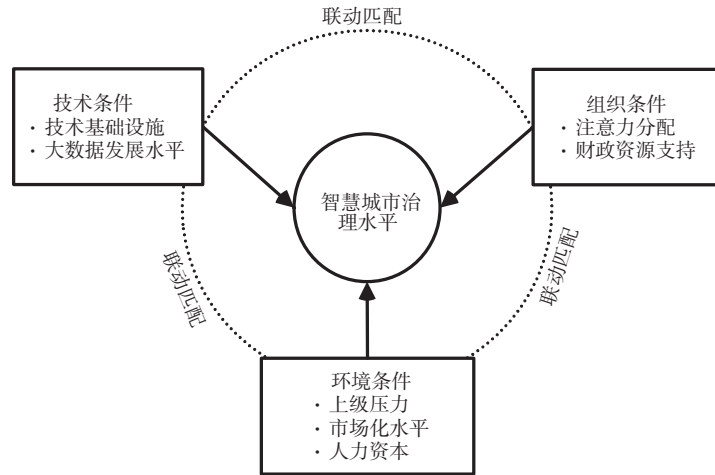


图 1 研究框架

三、研究方法与数据构建

(一)定性比较分析

本文尝试从组态视角出发,分析智慧城市治理背后的多元驱动路径。因此采用fsQCA方法进行检验。QCA方法由拉金于1987年提出(查尔斯C.拉金,2019),其理论基础是布尔代数和集合论,主要用于解决复杂因果关系问题(杜运周等,2021)。该方法能够有效处理35个重点城市案例的相关数据,找出前因条件不同匹配模式下与智慧城市治理的逻辑关系。QCA方法最初主要应用于政治学和社会历史学等学科,近年来学术界将其拓展到战略管理(Du和Kim,2021)、公共管理(谭海波等,2019)、公司治理(Greckhamer et al, 2018)和营商环境生态(杜运周等,2020)等多个管理学领域。选择fsQCA方法主要有以下几点考虑:第一,QCA方法结合了定量分析与定性比较,坚持从案例导向出发研究组合现象,实现了智慧城市建设的理论路径组态与具体城市案例的深度对话(杜运周等,2020)。第二,QCA方法并非是权变视角下的传统计量分析(研究线性和单向因果关系),而是以集合论为基础,在组态视角的基础上分析产生这一现象的复杂作用机制,能够更好地解释中国智慧城市治理背后的不同前因条件之间的联系(张明等,2019)。第三,相较于聚类分析、因子分析等组态研究方法,QCA方法最大的优势在于能够有效识别前因条件之间的动态互补性、组态等效性和因果非对称性(Rihoux和Ragin,2008);同时考虑到智慧城市建设的复杂机制,且影响因素多为连续变量。因此相较于其他QCA方法(清晰集定性比较分析csQCA,多值集定性比较分析mvQCA),使用fsQCA能够更充分地捕捉到前因条件在不同水平上的细微变化。

(二)样本选择与数据来源

本文将案例样本定位到中国35个重点城市(省级城市、副省级城市、直辖市及计划单列市,由于拉萨市数据缺失。因此将其剔除)。样本城市选取主要有两点依据,总体充分同质性和内部最大异质性(查尔斯C.拉金,2019)。从样本同质性来看,选取的数据均为中国副省级以上城市,具有较好的地区代表性,且样本城市启动智慧城市建设的启动时间都相对较早,有充足的特征和实践可供观察选择。依据样本内部异质性要求,本文选取的样本中智慧试点城市和非智慧试点城市可形成相互比较,且各城市的城市规模和资源禀赋都存在较大差异,呈现出多样化特征。在数据选择方面,由于上级压力的测量是以三批智慧试点城市的公布次数为依据,且第三批公布时间为2015年,考虑到智慧城市会有3~5年的创建期(孟凡坤和吴湘玲,2021)。因此,本文选取2019年数据进行测量。

(三)测量与校准

1. 结果测量

智慧城市治理水平:新型智慧城市建设的核心是以人民为中心,数字技术为驱动,以智能网络设施为基础,通过

结合城市规划、建设、管理的各个环节,进而达到城市治理的创新效应,成为抗击疫情、脱贫攻坚、社会运行的重要保障(贾舒,2021)。因此,本文借鉴阚艳秋(2020)的做法,选择《2019—2020中国新型智慧城市建设与发展综合影响力评估结果通报》对智慧城市治理水平进行测量,该报告公布部分城市的中国最具影响力、创新力、发展潜力和综合影响力等指数及排名,本文将关于35个重点城市综合影响力的评估得分作为结果的测量标准。

2. 条件测量

大数据发展水平:根据陶克涛等(2021)的测量方法,采用2020年《大数据蓝皮书:中国大数据发展报告No.4》发布的31个重点城市的大数据发展综合指数(商用指数、民用指数和政用指数的总和)和发布省级数据中4个直辖市的大数据发展综合指数进行测量。

技术基础设施:本文依据谭海波等(2019)的测量方法,以城市每百万人口的互联网宽带接入端口数(万个)作为测量指标。数据来源于2020年《中国城市统计年鉴》。

注意力分配:参考谭海波等(2019)的测量方法,采用各地方政府出台贯彻中央指导文件精神的本地落实意见来执行中央政府的政策方针的时间间隔来计算。具体将2021年3月11日《关于“十四五”规划和2035年远景目标纲要》的决议正式通过作为起始时间,该纲要中多处提到智慧城市建设相关内容,对新型基础设施、政府、经济、社会等进行数字化转型工作进行了规划部署。以各城市人民政府网中回应十四五规划智慧城市建设文件作为终止时间,以此时间间隔(天)进行测量。数据来源于35个重点城市人民政府网。

财政资源支持:借鉴赵云辉等(2021)的测量方法,采用城市每百万人口的一般公共预算支出(亿元)作为衡量政府财政支出的测量指标。数据来源于2020年《中国统计年鉴》。

上级压力:借鉴阚艳秋(2020)的测量方法,以样本城市是被纳入国家智慧试点城市的公布次数为依据。具体以国家住房和城乡建设部在2013年1月、2013年8月和2015年4月三次正式公布低碳试点城市中,地级市所占次数作为测量依据。不是智慧试点城市则赋值0,是国家公布一次的赋值1,公布两次的赋值2,公布三次赋值为3。最终赋值结果有0、1、2、3四种情况。

市场化水平:依据《樊刚市场化指数报告》(包含“政府与市场的关系”和“市场法律制度环境”等关键因素)整理所得,具体采用2019年的省级市场化发展综合指数进行测量(陶克涛等,2021)。

人力资本:人力资本应具备理解和协调智慧城市管理部门需求、推动大数据等相关技术活动、处理复杂数据分析结果及预测未来的能力,而具备数字化能力的管理人才和技术人才需受过一定的高等教育。目前很多高校已将数字化管理、信息技术等方面的课程作为基础课或专业课的一部分,所以本文以35个重点城市中每百万人口大专以上学历程度的人口数(万人)作为测量标准(赵云辉等,2021)。数据来源于《中国统计年鉴》。由于考虑到深圳市2018年、2019年数据缺失,为保证数据的准确性,本文采取2020年数据进行测量。数据变量的描述性统计结果见表1。

3. 数据校准

在fsQCA方法中,给案例赋予集合隶属分数的过程就是校准(Du和Kim,2021)。研究者需要根据案例数据的实际分布情况选择相应的隶属分数,校准后的集合隶属度将介于0~1(谭海波等,2019)。参照已有研究,并结合作者对案例数据的实际分布情况,最终将完全隶属和完全不隶属分别设置为95%分位数和5%分位数,并将交叉点校准标准设置为50%分位数(赵云辉等,2021)。考虑到注意力分配用地方政府回应中央政策的时间间隔进行衡量,时间间隔越短,政府注意力越强。因此将注意力分配采用反向校准,完全隶属和完全不隶属设置为5%和95%分位数。各条件和结果的具体校准数据见表2。

表1 描述性统计

变量	均值	标准差	最小值	最大值	样本量
技术基础设施	54.761	17.707	25.543	97.290	35
大数据发展水平	43.250	17.884	6.740	75.960	35
注意力分配	116.714	82.452	12	295	35
财政资源支持	221.698	147.178	99.900	826.700	35
上级压力	1.429	0.838	0.000	3.000	35
市场化水平	7.812	2.170	3.610	11.400	35
人力资本	7.720	3.339	1.997	13.706	35
智慧城市治理水平	78.372	5.920	63.590	87.980	35

表2 条件与结果的校准

变量类别	条件和结果	校准		
		完全隶属	交叉点	完全不隶属
结果变量	智慧城市治理水平	85.889	80.050	65.912
技术条件	技术基础设施	92.306	54.761	31.533
	大数据发展水平	74.889	43.250	20.766
组织条件	注意力分配	18.700	84.000	248.200
	财政资源支持	538.102	221.698	111.300
环境条件	上级压力	3.000	1.000	0.000
	市场化水平	10.960	7.812	4.556
	人力资本	13.003	6.484	2.740

四、数据分析与实证结果

(一) 单个条件的必要性分析

在进行组态分析前,需要进行必要条件分析,即检验单个条件是否构成高(低)水平智慧城市治理的必要条件(杜宝贵和张鹏举,2019)。必要条件检验的标准是看其一致性水平高低,本文参照以往研究标准,将一致性水平阈值设为0.9(Du和Kim,2021),并通过fsQCA3.0软件对各条件是否构成智慧城市治理水平的影响因素进行“必要性”检验,具体分析结果见表3。其中7个条件对高水平智慧城市治理的一致性水平均小于0.9。因此不能构成影响智慧城市高治理水平的必要条件,体现了智慧城市治理的复杂性,进一步说明了应重点探讨技术、组织、环境三方面条件联动对结果的协同效应。对7个条件影响低水平治理进行必要性检验得出,非大数据发展水平(一致性水平 $0.919 > 0.9$)是低水平智慧城市治理的必要条件,这意味着这两个条件对于相关结果的产生会构成瓶颈。其余条件均不构成低水平智慧城市治理的瓶颈条件。

(二) 条件组态的充分性分析

充分条件指前因条件组合充分地产生结果,其分析过程同样使用一致性水平来衡量,且充分性分析的一致性水平应不低于0.75(赵云辉等,2021)。学者们根据不同研究情境采用了不同的一致性阈值,如0.76(张明等,2019)和0.91(蒋选和王林杉,2021)等。频数阈值的设定则需要根据样本规模进行调整,一般来说中小样本的频数阈值应为1,大样本频数阈值应大于1(张明等,2019)。PRI(proportional reduction in inconsistency)一致性的最小值应大于等于0.75,以此来避免可能存在的同时子集关系,即某一真值表行(组态)同时为高水平的智慧城市治理和低水平的智慧城市治理(杜运周等,2020;查尔斯C.拉金,2019)。遵循已有判别标准与样本数据的总体情况,将一致性阈值设为0.9,频数阈值设为1,PRI值设为0.75(谭海波等,2019),运用fsQCA3.0软件对条件组态进行充分性分析,本文同已有研究一致,在最终输出的复杂解、简约解和中间解中,汇报中间解,并辅之以简约解(张明等,2019)。结果显示,7个条件产生高水平智慧城市治理的路径是多元化的,具体见表4。

组态分析结果呈现出4组组态,可以看出总体解(一致性为0.975)和单个解的一致性水平均高于0.8,大于可接受的最低标准0.75(Judge et al,2020)。因此4种组态可以被视为提高智慧城市治理水平的充分条件组合,具体分为以下两种路径模式。

1. 路径一:“技术+组织”主导下的智慧城市治理模式

共包含3组组态,分别是组态1、2、3。组态1中大数据发展水平和财政资源支持为核心存在条件,技术基础设施和市场化水平为边缘存在条件,注意力分配为边缘缺乏,其他条件为不确定状态。表明在大数据发展水平和财政资源支持有效提升的同时结合技术基础设施和市场化水平的发展会显著提升智慧城市治理水平。组态1的一致性水平为0.967,表明该组态有96.7%的可能性达到高水平智慧城市治理;其原始覆盖度为0.347,表明约34.7%的智慧城市治理案例能够解释组态1;另外,唯一覆盖度为0.049,表明约4.9%的智慧城市治理案例仅能被组态1所解释。

组态2中大数据发展水平和财政资源支持为核心存在条件,技术基础设施、注意力分配和市场化水平

表3 QCA方法单个条件的必要性检验

前因条件	高水平智慧城市治理		低水平智慧城市治理	
	一致性	覆盖度	一致性	覆盖度
技术基础设施	0.827	0.914	0.637	0.652
非技术基础设施	0.515	0.484	0.709	0.672
大数据发展水平	0.664	0.702	0.434	0.464
非大数据发展水平	0.671	0.656	0.919	0.838
注意力	0.710	0.816	0.494	0.549
非注意力	0.608	0.554	0.835	0.736
财政资源支持	0.861	0.856	0.500	0.482
非财政资源支持	0.479	0.497	0.851	0.856
上级压力	0.631	0.586	0.792	0.712
非上级压力	0.690	0.774	0.539	0.586
市场化水平	0.836	0.727	0.660	0.556
非市场化水平	0.489	0.598	0.675	0.799
人力资本	0.715	0.744	0.528	0.533
非人力资本	0.551	0.547	0.746	0.717

表4 高水平智慧城市治理的组态分析

分组路径	“技术+组织”主导			“组织+环境”主导
条件组态	1	2	3	4
大数据发展水平	●	●	●	●
技术基础设施	●	●		⊗
注意力分配	⊗	●		●
财政资源支持	●	●	●	⊗
上级压力		⊗		⊗
市场化水平	●	●	●	●
人力资本			⊗	●
一致性	0.967	0.969	0.994	0.988
原始覆盖度	0.347	0.315	0.379	0.235
唯一覆盖度	0.049	0.027	0.110	0.033
解的一致性	0.975			
解的覆盖度	0.584			

注:●或●代表条件存在;⊗或⊗代表条件缺乏;●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。

为边缘存在条件,上级压力为边缘缺乏,人力资本为不确定状态。表明在大数据发展水平和财政资源支持有效提升的同时结合技术基础设施、注意力分配和市场化水平的提升的会显著提升智慧城市治理水平。组态 2 的一致性水平为 0.969,表明该组态有 96.9% 的可能性达到高水平智慧城市治理效果;原始覆盖度为 0.315,表明约 31.5% 的智慧城市治理案例能够解释该组态 2;另外,唯一覆盖度为 0.027,表明约 2.7% 的智慧城市治理案例仅能被组态 2 所解释。

组态 3 中大数据发展水平和财政资源支持为核心存在条件,市场化水平为边缘存在条件,人力资本为边缘缺乏,其他条件为不确定状态。表明在大数据发展水平和财政资源支持有效提升的同时结合市场化水平的提升的会显著提升智慧城市治理水平。组态 2 的一致性水平为 0.994,表明该组态有 99.4% 的可能性达到高水平智慧城市治理;原始覆盖度为 0.379,表明约 37.9% 的智慧城市治理案例能够解释组态 3;另外,唯一覆盖度为 0.110,表明约 11% 的智慧城市治理案例仅能被组态 3 所解释。

可以看出组态 1、组态 2、组态 3 的核心条件相同,均为大数据发展水平存在和财政资源支持存在。因此将其归类为“技术+组织”主导下的智慧城市治理模式。强调技术和组织条件组合对政府智慧城市治理的重要性。代表城市为上海、深圳、杭州、宁波和南京等。大多城市都属于长江三角洲城市群,经济水平和城镇化基础相对较高。以杭州、宁波、深圳为例,2014 年杭州正式成立智慧城市研究院,是集“政、产、学、研、用”五位一体的智慧城市建设资源整合平台。2016 年中国与联合国在杭州建立大数据研究所,推动了智慧城市建设。根据最新发布的《中国城市数字治理报告(2020)》报告看出,杭州的数字治理指数(超越北京、上海、广州和深圳)居全国第一。以深圳市为例,深圳市政府在“十二五”规划纲要中把建设“智慧深圳”作为未来信息化发展的目标。早在 2013 年,深圳市政府就发布了《智慧深圳建设实施方案(2013—2015)》,以建设一座科技、人文和生态的智慧型现代化城市为目标。目前,深圳市建成了综合交通运行指挥中心,实施“U 交通战略”,成为国内领先的智慧交通城市;同时在安防领域大力推动物联网产业的研究应用,被誉为“国家安防之都”。

2. 路径二:“组织+环境”主导下的智慧城市治理模式

具体为组态 4。组态 4 中注意力分配存在、市场化水平存在和上级压力缺乏为核心条件,大数据发展水平和人力资本为边缘存在条件,技术基础设施和财政资源支持为边缘缺乏条件。表明注意力分配和市场化水平结合的重要性,即使在上级压力核心缺乏的条件下,也能达到高水平的智慧城市治理。因此将其命名为“组织+环境”主导下的智慧城市治理模式。在市场化水平提升的同时结合地区人力资本,能够有效促进大数据发展水平的提升,进而降低政府政策制定的交易成本,促进智慧城市治理水平提升。组态 4 的一致性水平为 0.988,表明该组态有 98.8% 的可能性达到高水平智慧城市治理;原始覆盖度为 0.235,表明约 23.5% 的智慧城市治理案例能够解释组态 4;另外,唯一覆盖度为 0.033,表明约 3.3% 的智慧城市治理案例仅能被组态 4 所解释。代表城市为济南。济南属于山东省省会,在 2020 年《关于进一步加快新型智慧城市建设的实施意见》中,济南市政府提出要将物联网、云计算和人工智能等新一代信息技术应用到智慧交通、智慧医疗、智能教育等方面的建设,推动城市治理创新,到 2022 年将成为能够带动周围城市群智慧化转型的数字典范城市。

最后,对结果的“非集”(低水平智慧城市治理)展开分析,具体分析结果见表 5。

表 5 列示的 4 种组态中,所有单个解和总体解的一致性水平都大于 0.75,总体解的一致性为 0.978,总体解的覆盖度为 0.589。表明这 4 种组态可以视为低水平智慧城市治理的充分条件组合。组态 1 表明,上级压力缺乏和市场化水平缺乏对低水平智慧城市治理发挥了核心作用,大数据发展水平和财政资源支持为边缘缺乏条件,技术基础设施和人力资源为边缘存在,注意力分配不确定。组态 2 表明,注意力分配缺乏、上级压力缺乏和市场化水平缺乏的缺失发挥了核心作用,大数据发展水平、技术基础设施和人力资本作为边缘缺乏,财政资源支持为边缘存在条件。在组态 3 中,注意力分配缺乏、上级压力缺乏和市场化水平缺乏的缺失发挥了核心作用,技术基础设施缺乏和财政资源存在发挥了辅助性作用,其他条件为不确定状态。在组态 4 中,注意力分配缺乏、上级压力缺乏和市场化水平缺乏为核心条件,大数据发展水平缺乏和技术基础设施存在为边缘条件,其余条件均为不确定状态。7 个条件的不同组合形成了非高水平智慧城市治理的多样化路径。

表 5 低水平智慧城市治理的组态分析

条件组态	1	2	3	4
大数据发展水平	⊗	⊗		⊗
技术基础设施	●	⊗	⊗	●
注意力分配		⊗	⊗	⊗
财政资源支持	⊗	●	●	
上级压力	⊗	⊗	⊗	⊗
市场化水平	⊗	⊗	⊗	⊗
人力资本	●	⊗		
一致性	0.989	0.961	0.989	0.984
原始覆盖度	0.404	0.298	0.348	0.279
唯一覆盖度	0.094	0.062	0.042	0.006
解的一致性	0.978			
解的覆盖度	0.589			

注:●或●代表条件存在;⊗或⊗代表条件缺乏;●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。

(三)稳健性检验

调整条件变量、调整校准阈值、改变一致性、改变案例频数等都可以作为定性比较分析的稳健性检验标准;此外也可以通过改变数据来源、调整测量方式、改变数据搜集时间段等方法进行检验(张明等,2019)。而判断原有分析结果是否稳健,则有两个层面的标准:一方面是看重新分析结果的拟合参数,一般相差不大则可认为是稳健的;另一方面看集合关系,如果稳健性检验的结果组态之间仍具有清晰的子集关系,则可认为原结果是稳健的(Schneider和Wagemann,2012)。本文参照两个评判稳健性的标准,在借鉴已有校准方法的基础上,通过改变校准区间和一致性阈值两种途径对结果进行稳健性检验(赵云辉等,2021),具体包括用6%,96%来代替5%,95%来调整校准区间;调整一致性阈值从0.9下调至0.85。通过检验发现结果组态之间虽有微弱变化,但整体相差较小,且具有清晰的子集关系。因此认为研究结论具有良好的稳健性。

五、研究结论与政策建议

(一)研究结论

本文基于TOE框架,运用fsQCA方法,以中国35个重点城市作为观测样本进行条件组态分析,探讨了7个前因条件对智慧城市治理的“联合效应”,揭示了影响智慧城市治理的核心条件及治理路径,并得出研究结论如下:①从单一变量观察发现,技术、组织、环境三方面的7个因素均不能单独成为高水平智慧城市治理的必要条件,但非大数据发展水平是造成低水平智慧城市治理的瓶颈条件;②从整体路径分析,发现高水平智慧城市治理背后是多因素的协同作用,结果共存在4条动态组合路径,具体可以归纳为两类,分别是“技术+组织”主导下的智慧城市治理模式和“组织+环境”主导下的智慧城市治理模式,两类组合路径以“殊途同归”的方式影响着智慧城市的治理水平;③造成低水平智慧城市治理的前因组态共有4种,其中上级压力 and 市场化水平缺乏均是作为核心条件存在。

(二)政策启示

第一,从整体治理视角出发,中央和地方政府应设立智慧城市治理的具体目标,加强组织、技术、环境三方面因素的协调整合,把技术因素作为政策创新过程中的基础动力,同时结合创新政策和外部环境激励技术变迁。

第二,以“技术+组织”为主导的智慧城市治理路径:地方政府应建设智慧城市管理平台、服务平台,打造信息集散中心,减少政府数字化治理的交易成本,从而形成以大数据为中心的云管理;同时要竭力打造智慧居民、智慧经济、智慧生活、智慧出行和智慧环境等;再者要发挥人才培育力,增加数字人才,为政府建设信息披露平台,改善信息不对称问题,发挥技术职能。

第三,以“组织+环境”为主导下的智慧城市治理路径:在智慧城市治理工作上,地方政府要务实信息管理和创新管理,根据具体问题,制定精准的政策措施,竭力推动智慧城市治理实践;政府应充分发挥平台作用,汇集关于智慧城市治理的相关信息和资源,不断拓展城市治理的创新发展模式,逐渐完成由数字管理政府向智慧服务政府的转变。同时发挥利益相关者共同治理的组织力,在企业上分配更多注意力,出台相应的数字化技术鼓励政策,推动市场化发展进程,进而推动大数据发展和技术基础设施建设水平的提升。

(三)不足与展望

虽然本文从组态视角探讨了智慧城市治理的动因模型和组态路径,并提出了下一步政策建议。但依旧存在一定的局限性,为未来研究提供了方向。第一,在质性分析上,已对定性资料进行补充,但仍同其他QCA研究方法一样,面临如何深化质性分析的共同挑战。第二,在数据收集上,限于数据可获得性,只对中国35个具有代表性的重点城市一年的数据进行了研究,限制了研究结论的可推广性和在时间维度上的解释力度,未来随着时序QCA的发展,可收集更多城市的跨时间案例的样本数据对智慧城市治理的组态路径进行进一步分析。

参考文献

- [1] 查尔斯·C.拉金,2019.重新设计社会科学研究[M].杜运周等,译.北京:机械工业出版社.
- [2] 陈德权,王欢,温祖卿,2017.我国智慧城市建设中的顶层设计问题研究[J].电子政务,(10):70-78.
- [3] 董恒昌,张鹏,王园,2019.新型智慧城市顶层设计架构[J].智能建筑与智慧城市,(9):21-24.
- [4] 杜宝贵,张鹏举,2019.科技成果转化政策的多重并发因果关系与多元路径——基于上海等22个省市的QCA分析

- [J]. 科学学与科学技术管理, 40(11): 3-14.
- [5] 杜运周, 李佳馨, 刘秋辰, 等, 2021. 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[J]. 管理世界, 37(3): 180-197, 12-13.
- [6] 杜运周, 刘秋辰, 陈凯薇, 等, 2022. 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[J]. 管理世界, 38(9): 127-145.
- [7] 杜运周, 刘秋辰, 程建青, 2020. 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, 36(9): 141-155.
- [8] 付平, 刘德学, 2019. 智慧城市技术创新效应研究——基于中国282个地级城市面板数据的实证分析[J]. 经济问题探索, (9): 72-81.
- [9] 何凌云, 马青山, 张元梦, 2021. 智慧城市试点对吸引FDI的影响——来自准自然实验的证据[J]. 国际商务(对外经济贸易大学学报), (6): 69-84.
- [10] 黄和平, 谢云飞, 黎宁, 2022. 智慧城市建设是否促进了低碳发展? ——基于国家智慧城市试点的“准自然实验”[J]. 城市发展研究, 29(5): 105-112.
- [11] 贾舒, 2021. 中国特色新型智慧城市的多维目标与建设路径[J]. 长白学刊, (4): 112-119.
- [12] 蒋选, 王林杉, 2021. 智慧城市政策的产业结构升级效应研究——基于多期DID的经验考察[J]. 中国科技论坛, (12): 31-40.
- [13] 阚艳秋, 2020. 基于定性比较分析的我国智慧城市建设成效影响因素研究[D]. 成都: 电子科技大学.
- [14] 李纲, 余辉, 梁镇涛, 等, 2022. 技术交易中供需匹配影响因素研究——基于TOE框架的组态分析[J]. 情报理论与实践, 45(2): 85-93, 120.
- [15] 李晴, 刘海军, 2020. 智慧城市与城市治理现代化: 从冲突到赋能[J]. 行政管理改革, (4): 56-63.
- [16] 李霞, 戴胜利, 李迎春, 2020. 智慧城市政策推进城市技术创新的机理研究——基于演化特征与传导效应的双重视角[J]. 研究与发展管理, 32(4): 12-24.
- [17] 李月, 曹海军, 2020. 省级政府数字治理影响因素与实施路径——基于30省健康码应用的定性比较分析[J]. 电子政务, (10): 39-48.
- [18] 李云鹤, 李杏, 2022. 数字基础设施建设与区域创新[J]. 统计与决策, 38(17): 73-77.
- [19] 李志军, 张世国, 李逸飞, 等, 2019. 中国城市营商环境评价及有关建议[J]. 江苏社会科学, (2): 30-42, 257.
- [20] 林镇阳, 侯智军, 赵蓉, 等, 2022. 数据要素生态系统视角下数据运营平台的服务类型与监管体系构建[J]. 电子政务, (8): 89-99.
- [21] 刘巧, 石大千, 刘建江, 2018. 智慧城市建设对城市技术创新的影响[J]. 技术经济, 37(5): 81-85.
- [22] 刘淑春, 闫津臣, 张思雪, 等, 2021. 企业管理数字化变革能提升投入产出效率吗[J]. 管理世界, 37(5): 170-190, 13.
- [23] 刘伟, 2022. 人力资本集聚对区域技术创新能力的影响效应研究[J]. 西北人口, 43(4): 82-91.
- [24] 刘洋, 董久钰, 魏江, 2020. 数字创新管理: 理论框架与未来研究[J]. 管理世界, 36(7): 198-217, 219.
- [25] 刘伟丽, 刘宏楠, 2022. 智慧城市建设推进企业高质量发展的机制与路径[J]. 深圳大学学报(人文社会科学版), 39(1): 95-106.
- [26] 娄伟, 2020. 智慧技术范式下的区位理论创新研究——以“胡焕庸线”西北部区域产业定位为案例[J]. 技术经济, 39(1): 156-160, 167.
- [27] 马亮, 郑跃平, 张采薇, 2021. 政务热线大数据赋能城市治理创新: 价值、现状与问题[J]. 图书情报知识, (2): 4-12, 24.
- [28] 孟凡坤, 吴湘玲, 2021. 智慧城市何以高效建设——基于第一批国家试点的组态研究[J]. 中国科技论坛, (6): 95-104.
- [29] 邱泽奇, 2017. 技术与组织: 多学科研究格局与社会学关注[J]. 社会科学研究, (4): 171-196.
- [30] 曲小瑜, 秦续天, 2022. 组态视角下制度和资源因素对城市绿色技术创新的影响研究[J]. 资源开发与市场, 38(10): 1200-1207.
- [31] 石大千, 丁海, 卫平, 等, 2018. 智慧城市建设能否降低环境污染[J]. 中国工业经济, (6): 117-135.
- [32] 宋德勇, 李超, 李项佑, 2021. 创新型城市建设是否促进了绿色技术创新? ——基于地级市的经验证据[J]. 技术经济, 40(9): 26-33.
- [33] 宋丽颖, 张安钦, 2021. 中国“压力型”财政激励的产业结构调整效应[J]. 财贸经济, 42(6): 21-36.
- [34] 谭海波, 范梓腾, 杜运周, 2019. 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, 35(9): 81-94.
- [35] 汤志伟, 郭雨晖, 翟元甫, 2019. 社会-技术框架下的政务服务在线办理能力探究——基于334个地级行政区的数据分析[J]. 中国行政管理, (1): 37-44.
- [36] 汤志伟, 王研, 2020. TOE框架下政府数据开放平台利用水平的组态分析[J]. 情报杂志, 39(6): 187-195.
- [37] 唐亚林, 钱坤, 2019. 城市精细化治理的经验及其优化对策——以上海“五违四必”生态环境综合治理为例[J]. 上海

- 行政学院学报, 20(2): 43-52.
- [38] 陶克涛, 张术丹, 赵云辉, 2021. 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, 37(5): 128-138, 156, 10.
- [39] 王胜, 孙贵艳, 2017. 我国低碳城市规划存在的问题及对策探析[J]. 科技管理研究, 37(20): 225-229.
- [40] 王颖, 周健军, 2021. 智慧城市试点能否促进经济增长? ——基于双重差分模型的实证检验[J]. 华东经济管理, 35(12): 80-91.
- [41] 王玥, 杜建国, 2021. 城市智慧建设水平对绿色发展效率的影响[J]. 统计与决策, 37(16): 175-179.
- [42] 武力超, 李惟简, 陈丽玲, 等, 2022. 智慧城市建设对绿色技术创新的影响——基于地级市面板数据的实证研究[J]. 技术经济, 41(4): 1-16.
- [43] 夏晓忠, 周永利, 侯艳玲, 等, 2020. 新型智慧城市建设中利益分配影响因素的演化博弈分析与仿真[J]. 技术经济, 39(4): 59-65, 85.
- [44] 许旭, 2021. 数字经济发展赋能流通业高质量发展——基于智慧城市政策的准自然实验[J]. 商业经济研究, 21: 9-12.
- [45] 姚圣文, 赵兰香, 张耀坤, 2022. 智慧城市建设提高企业全要素生产率了吗?[J/OL]. 科学学研究: 1-18[2022-03-18]. DOI: 10.16192/j.cnki.1003-2053.20211230.001.
- [46] 尹丽英, 张超, 2019. 中国智慧城市理论研究综述与实践进展[J]. 电子政务, (1): 111-121.
- [47] 尹西明, 林镇阳, 陈劲, 等, 2022. 数据要素价值化动态过程机制研究[J]. 科学学研究, 40(2): 220-229.
- [48] 袁航, 朱承亮, 2020. 智慧城市是否加速了城市创新?[J]. 中国软科学, (12): 75-83.
- [49] 湛泳, 李珊, 2022. 智慧城市建设、创业活力与经济高质量发展——基于绿色全要素生产率视角的分析[J]. 财经研究, 48(1): 4-18.
- [50] 张亨明, 章皓月, 2021. 城市智慧化治理的实现路径与策略探讨[J]. 海南大学学报(人文社会科学版), 39(6): 52-59.
- [51] 张节, 李千惠, 2020. 智慧城市建设对城市绿色创新效率的影响[J]. 统计与决策, 36(19): 83-87.
- [52] 张明, 陈伟宏, 蓝海林, 2019. 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, (4): 117-135.
- [53] 张娜, 杨健全, 2022. 基于系统思维的智慧城市治理创新研究[J/OL]. 系统科学学报, (4): 49-52.
- [54] 张若冰, 祝歆, 李雪岩, 2021. 智慧城市建设推动社区治理实践创新[J]. 北京联合大学学报(人文社会科学版), 192: 116-124.
- [55] 张卫东, 丁海, 石大千, 2018. 智慧城市建设对全要素生产率的影响——基于准自然实验[J]. 技术经济, 37(3): 107-114.
- [56] 张蔚文, 金晗, 冷嘉欣, 2020. 智慧城市建设如何助力社会治理现代化? ——新冠疫情考验下的杭州“城市大脑”[J]. 浙江大学学报(人文社会科学版), 50(4): 117-129.
- [57] 张治栋, 赵必武, 2021. 智慧城市建设对城市经济高质量发展的影响——基于双重差分法的实证分析[J]. 软科学, 2021, 35(11): 65-70, 129.
- [58] 赵华平, 田秀林, 张所地, 2022. 智慧城市建设对经济高质量发展影响的作用机理与实证检验[J]. 统计与决策, 38(12): 102-105.
- [59] 赵云辉, 王蕾, 冯泰文, 等, 2021. 新冠疫情下政府差异化复工复产路径研究[J]. 科研管理, 42(4): 191-200.
- [60] 赵云辉, 张哲, 冯泰文, 等, 2019. 大数据发展、制度环境与政府治理效率[J]. 管理世界, 35(11): 119-132.
- [61] 周小敏, 李连友, 2020. 智慧城市建设能否成为经济增长新动能?[J]. 经济经纬, 37(6): 10-17.
- [62] 庄贵阳, 2020. 中国低碳城市试点的政策设计逻辑[J]. 中国人口·资源与环境, 30(3): 19-28.
- [63] CARAGLIU A, DELBO C F, 2019. Smart innovative cities: The impact of smart city policies on urban innovation[J]. Technological Forecasting and Social Change, 142: 373-383.
- [64] DAVIS D R, DINGEL J I, 2019. A spatial knowledge economy[J]. American Economic Review, (1): 153-170.
- [65] DE LA ROBERTIE C, LEBRUMENT N, 2019. Unplugged-thinking the organisational and managerial challenges of intelligent towns and cities: A critical approach to the Smart Cities phenomenon[J]. M@ n@ gement, 22(2): 357-372.
- [66] DU Y Z, KIM P H, 2021. One size does not fit all: A strategy configurations, complex environments, and new venture performance in emerging economies[J]. Journal of Business Research, (124), 272-285.
- [67] EISENACK K, ROGGERO M, 2022. Many roads to paris: Explaining urban climate action in 885 European cities[J]. Global Environmental Change, 72: 102439.
- [68] FURNARI S, CRILLY D, MISANGYI V F, et al, 2021. Capturing causal complexity: Heuristics for configurational theorizing[J]. Academy of Management Review, 46(4): 778-799.
- [69] GRECKHAMER T, FURNARI S, FISS P C, et al, 2018. Studying configurations with qualitative comparative analysis: Best practices in strategy and organization research[J]. Strategic Organization, 16(4): 482-495.
- [70] JUDGE W Q, FAINSHMIDT S, BROWN J L, 2020. Institutional systems for equitable wealth creation: Replication and an

- update of judge et al. (2014)[J]. *Management and Organization Review*, 16(1): 5-31.
- [71] LI Y, CAO H J, 2020. Influencing factors and implementation path of provincial government digital governance—A qualitative comparative analysis based on the application of health code in 30 provinces[J]. *E-Government*, 10: 9-48.
- [72] ODENDAAL N, 2021. Everyday urbanisms and the importance of place: Exploring the elements of the emancipatory smart city[J]. *Urban Studies*, 58(3): 639-654.
- [73] RIHOUX B, RAGIN C C, 2008. *Configurational comparative methods: Qualitative comparative analysis (QCA) and related techniques*[M]. California: Sage Publications.
- [74] RUHLANDT R W S, LEVITT R, JAIN R, et al, 2020. One approach does not fit all(smart)cities: Causal recipes for cities' use of "data and analytics"[J]. *Cities*, 104: 1-13.
- [75] SCHNEIDER C Q, WAGEMANN C, 2012. *Set-theoretic methods for the social sciences: A guide to qualitative comparative analysis*[M]. Cambridge: Cambridge University Press.
- [76] SOEIRO D, 2021. Smart cities and innovative governance systems: A reflection on urban living labs and action research[J]. *Fennia-International Journal of Geography*, 199(1): 104-112.
- [77] SU Y, FAN D, 2022. Smart cities and sustainable development[J]. *Regional Studies*, (9): 1-17.
- [78] TORNATIZKY L G, FLEISCHER M, 1990. *The processes of technological innovation*[M]. Lexington: Lexington Books.
- [79] ZHANG N, ZHAO X, HE X, 2020. Understanding the relationships between information architectures and business models: An empirical study on the success configurations of smart communities[J]. *Government Information Quarterly*, 37(2): 1-14.

Research on Antecedent Configuration of Smart City Governance Path under Toe Framework: Qualitative Comparative Analysis of Fuzzy Sets Based on 35 Key Cities

Li Youdong, Yan Chenli, Zhao Yunhui

(School of Business Administration, Inner Mongolia University of Finance and Economics, Hohhot 010070, China)

Abstract: As a new model of urban governance, the importance of smart city empowering the economy and society has become increasingly prominent, but the existing research lacks in-depth discussion on the influencing factors and governance paths of smart city. In view of this phenomenon, based on the technology-organization-environment (TOE) framework, the theoretical analysis framework of smart city governance was constructed, and the configuration of 35 key city cases in China was analyzed using fuzzy set qualitative comparative analysis (fsQCA). Through research, it is found that the lack of big data development level is the bottleneck condition of low-level smart city governance performance; There are four driving paths for high-level smart city governance performance, which are specifically divided into two modes: the governance mode led by "technology+organization" and the governance mode led by "organization + environment"; The antecedent configuration of low-level governance performance and high-level governance performance form an asymmetric relationship. The research conclusion is helpful to deepen the in-depth discussion on the governance path and mechanism of smart city.

Keywords: smart city; technology-organization-environment (TOE) framework; governance path; fuzzy set qualitative comparative analysis(fsQCA); big data