

【城市经济研究】

国家中心城市韧性的时空演进及影响因素分析： 基于中国式现代化视角*

阎东彬 王蒙蒙

摘要:党的二十大报告指出,要“加快转变超大特大城市发展方式,打造宜居、韧性、智慧城市”。借助2011—2021年9个国家级中心城市的面板数据,剖析国家中心城市的城市韧性时空演变特征,并运用动态空间杜宾模型探查其影响因素。结果显示:9大中心城市平均韧性呈持续增长态势,但韧性绝对值相对偏小;各中心城市相关影响因素的本地效应和空间溢出效应差异化明显,且显著的直接效应和间接效应说明本地区域和邻近区域相关因素对城市韧性发展均产生影响。因此,各中心城市应立足区位特征,从优化政府职能、深化金融体制改革、完善中心城市科技创新体系和发展高水平开放型经济等方面增强城市韧性,推动国家中心城市整体实力跃升。

关键词:国家中心城市;中国式现代化;城市韧性;动态空间杜宾模型

中图分类号:F207 **文献标识码:**A **文章编号:**2095-5766(2024)04-0119-10 **收稿日期:**2024-01-23

***基金项目:**国家社会科学基金一般项目“我国城市群功能空间系统重塑的机制及动力研究”(23BJY042);2023年河北省文化名家暨“四个一批”人才资助项目“京津冀高质量协同发展路径研究”。

作者简介:阎东彬,女,河北金融学院教授,硕士生导师,博士,河北省高等学校人文社会科学重点研究培育基地“城市治理与创新研究中心”执行主任(保定 071051)。

王蒙蒙,女,对外经济贸易大学国际经济研究院博士生(北京 100029),河北金融学院讲师(保定 071051)。

党的二十大报告指出,要“以中国式现代化全面推进中华民族伟大复兴”,“以城市群、都市圈为依托构建大中小城市协调发展格局,加快转变超大特大城市发展方式,打造宜居、韧性、智慧城市”。近年来地质灾害和特大暴雨以及新冠疫情等灾害频发,加之环境污染、交通拥堵等大城市病压力,使得城市现代化进程受到各种不确定因素的扰动与冲击,城市脆性崩裂风险与韧性提升的双重诉求愈加强烈。而建设韧性城市恰是实现城市现代化、实现人口规模巨大的中国式现代化的必由之路。

国家中心城市作为中国城镇体系规划设置的最高层级,是实现中国式现代化战略的重要平台和

战略支点。在全面建设社会主义现代化国家新征程中,国家中心城市承担着引领我国城市建设走出一条更高质量、更高效率、更公平和更可持续的发展之路,再以多中心多层级的空间方式带动都市圈和城市群发展,以中国式城市化助力中国式现代化实现的战略任务。截至目前,只有北京、天津、上海、广州、郑州、武汉、重庆、成都和西安9个城市获此殊荣。率先推进国家中心城市韧性建设,不仅有助于提高城市发展质量,最小化中心城市面对突发公共危机时的负面影响,而且能够为其他城市树立城市韧性典范,辐射带动周边城市韧性提升,增强城市应对风险能力。

由此引发以下思考:在面对各种突发事件等冲击时,国家中心城市是否具有强劲的韧性抵抗冲击?城市韧性时间发展趋势及空间演变特征如何?是否引领周围城市逐步从形成性城市向成熟性城市转变,保持健康良好发展?如何根据自身实际禀赋制定增强综合韧性路径?基于此,本文从中国式现代化角度出发,试图分析9个国家中心城市的时空演变特征及成因,以期为周边城市韧性提升提供范例,以城市现代化助力中国式现代化建设提供对策。

一、研究综述

韧性的概念被研究并应用于不同的学科,比如生态学(Holling, 1973)、工程学、社会生态系统(Alberti, 2005)、城市规划和灾害风险管理(Thomas等, 2007)等。根据应用学科的不同,韧性也可能有不同的解释和含义。韧性有动态和静态之分,静态韧性多用于研究工程领域,表示系统恢复到原有状态。动态韧性多与社会生态学有关,是基于在复杂的生态系统中不可能恢复到以前平衡状态这一假设来进行分析的。

城市韧性的概念被用于支持城市政策(邵亦文等, 2015),其目的是创建能应对各方压力和自然灾害的有韧性的城市。气候变化、灾害风险管理、城市规划和城市社区等不同学科领域中都对城市韧性进行了研究。城市韧性是在Holling(1973)提出的社会生态学复原力基础上发展而来的,不仅涉及复苏和反复,更重要的是转变、变化以及适应的过程。城市韧性是一个复杂、多维度的问题,包括经济、社会、生态和基础设施等维度(李亚等, 2016; 孙阳等, 2017; 张鹏等, 2018)。从单一维度来看,城市经济韧性中财政支出和FDI(徐媛媛等, 2017)、企业创新(齐昕等, 2019)、产业多样化和创新(杜志威等, 2019)等都影响经济韧性。就城市社会韧性而言,完善城市社区保障体系(Allenby, 2005)在提升社会韧性的同时,也有助于加速经济转型(王思斌, 2016)和增强经济韧性(张恩嘉等, 2018)。城市生态韧性是指城市系统遭受冲击后的自我恢复能力,有学者使用城市的社会韧性、生态韧性分析城市韧性(陈天等, 2019; 周利敏, 2015)情况,并分不同区域进行研究。在城市韧性水平测度研究中,不同学者分别从基础设施、经济、社会、组织与生态等

多维(李刚等, 2018; 张明斗等, 2018; 张鹏等, 2018)视角量化分析,而暴向平和张学波(2021)、朱金鹤和孙红雪(2021)分别从抵御恢复力、适应调整力和创新转型力三个方面对城市韧性进行评价。研究区域多针对单一省份(孙亚南等, 2021; 林耿等, 2020)、城市群(张悦倩等, 2022; Meyer等, 2019)或某一类地区(彭荣熙等, 2021)。当前我国对城市韧性影响因素的研究相对较少,张鹏(2019)指出市场力与人口密度会对城市各系统产生不同程度的直接效应与间接效应,部分学者认为科技创新力能够对城市发展质量带来正向影响。

基于此,本文的边际贡献在于:以综合实力强劲的9个国家中心城市为研究对象,对比分析其城市韧性大小,为国家进一步推广建设城市韧性提供引领示范作用;在研究方法上,结合熵值法和动态空间杜宾模型,以期精准测度国家中心城市韧性空间演变规律,为更全面、更精准地研究城市韧性提供参考;针对城市发展质量情况,从政府、市场、技术、开放性和金融等5个方面选取9个指标,动态分析其对我国中心城市韧性的影响力水平,以期厘清城市韧性影响机制,为提高国家中心城市应对系统危机能力提供依据。

二、城市韧性评价方法

城市韧性是一个涉及社会、经济、生态和基础设施等多个领域的复杂系统,系统内的各要素相互作用并发挥各自功能,其中经济韧性是动力,社会韧性是基础,生态韧性和基础设施韧性是环境和物质基础,各个子系统共同构成城市韧性,并最终促进城市可持续发展。

(一)城市韧性各子系统框架

城市社会韧性是城市居民在应对社会和政治变化带来的外部压力后保持可持续发展的能力。社会发展水平在很大程度上受城市治理水平的影响,评价内容包括三方面:人类发展、社会发展和社会治理,同时,城市人口的流入和流出应该控制在合理区间,一旦超过某一阈值,就可能会对和社会和环境造成一定破坏,并难以修复。教育水平对于城市社会韧性也很重要,因为较低的教育水平往往会增加城市脆性,而较高的教育水平对提升城市韧性

有积极影响,信息和知识可以为居民提供应对冲击和压力的能力,居民之间建立良好联系,依靠文化纽带创建和谐社会,创建有韧性的城市。此外,城市社会治理能力也不容忽视,全面应急管理系统使政府能够有效应对紧急情况。

城市经济韧性是城市经济体应对外部压力和实现可持续发展的能力,是经济体系将经济波动影响降到最低的能力。居民储蓄在一定程度上有助于提升居民和家庭应对风险的能力;一个有韧性的经济体需要拥有多样化的经济结构和良好的经济禀赋,过于依赖单一产业的城市在经历危机、灾难或者风险后恢复和适应能力较差。当城市应对外部经济动荡时,多元化经济将成为应对这些动荡的新模式,为城市经济可持续发展提供新思路。对于整个城市来说,强大的经济体系能使城市更好地应对不断变化的经济条件,并在压力下追求长期繁荣发展。多样化的经济结构、商业投资环境、贸易和其他经济活动均使城市经济体系在受到干扰的情况下能够保持稳定和可持续发展。

城市基础设施韧性是城市依靠基础设施和新技术快速有效应对外部压力的能力。城市基础设施韧性能够恢复和维持城市社会、经济和生态的可持续发展,强调基础设施必须能够应对突发灾害,并通过系统内部协调恢复其原始结构和功能。

城市基础设施,特别是居民日常公共服务设施,比如通信和电力系统是城市健康运行的基础,以及城市应对风险或灾害的关键资源和基本保障。同时,创新技术在很大程度上反映了城市依靠技术水平快速从压力和风险中恢复过来的能力。

城市生态韧性是指当城市气候发生变化时,将城市生态压力降到最低的能力,是城市生态系统应对气候变化等问题并保持城市生态可持续发展的能力。居民在自然系统中获得生活必需品,但这些基本资源在风险来临时为居民提供重要服务。无论是日常需求还是紧急需求,都会给生态系统带来破坏和污染,因此,需要保护自然资源来保护生态系统的稳定,为城市发展提供自然屏障。

(二)城市韧性评价指标体系

不同城市特征可以呈现不同强度的城市韧性,而城市特征中的冗余、多样性、包容性、公平、去中心化、灵活性、前瞻性、自适应能力等都对增强和保持城市韧性至关重要,因此,本文根据上述评价分析框架,从整体角度分析城市韧性,结合研究区域特点及数据获取程度,将城市韧性分为4个子系统,包括城市社会系统、城市经济系统、城市基础设施系统和城市生态系统,每个子系统根据其特性构建相关子元素,共有9个二级指标和26个三级指标,构成城市韧性指标体系(见表1)。

表1 城市韧性评价指标体系

维度	二级指标	三级指标	权重	属性
城市社会系统	人口发展	城镇化率(%)	0.012223653	+
		城市人口自然增长率(%)	0.014152871	+
	社会发展水平	R&D从业人员(人)	0.063677138	+
		期末失业率(%)	0.020353548	-
	社会治理水平	医院床位数(床)	0.037223265	+
		高校本专科在校生数量(人)	0.011778161	+
城市经济系统	经济禀赋	规模以上工业企业数量(个)	0.035171487	+
		居民存款占居民总收入的比例(%)	0.068601928	+
		社会消费品零售总额(元)	0.041582697	+
		固定资产投资(万元)	0.071625177	+
		人均GDP(元)	0.024221911	+
	经济结构	第三产业占GDP比重(%)	0.019606015	+
		外贸依存度	0.007805121	-
城市基础设施系统	基础设施水平	城市用电量(万千瓦时)	0.038154007	+
		公路线路里程(千米)	0.179388134	+
		供水管道长度(千米)	0.048226219	+
		公共交通客运量(万人)	0.080788816	+
		互联网接入数量(万户)	0.045004101	+
	创新能力	专利授权数量(件)	0.045179304	+

数据来源:作者根据2012—2022年《中国城市统计年鉴》等数据测算。

续表 1

维度	二级指标	三级指标	权重	属性
城市生态系统	资源利用水平	能源强度(吨标准煤/万元)	0.019195138	-
		人均可用水量(吨)	0.061836602	+
		生活垃圾无害化处理率(%)	0.006323946	+
	环境治理能力	污水处理率(%)	0.005478687	+
		工业固体废物利用率(%)	0.009947649	+
		二氧化硫排放量(吨)	0.007464483	-
		建成区绿化覆盖率(%)	0.024989941	+

数据来源:作者根据2012—2022年《中国城市统计年鉴》等数据测算。

(三)模型分析

1.城市韧性评价模型

本文采用熵值法确定城市韧性各指标权重,以便客观准确地评价研究对象。在测度各中心城市韧性时,首先对所有指标进行无量纲化处理,并采用熵值法确定各指标权重,进而得到各相关城市的城市韧性指数,并分层级地对城市韧性进行评价。

2.空间相关性模型

根据地理学第一定律,任何地理事物都有空间相关性,但距离越近的事物空间相关性越大。各中心城市的空间相关性是指中心城市对邻近城市韧性的溢出或扩散效应,本文通过识别城市集聚程度,得到城市韧性的空间演化规律和特征。

(1)全局空间相关性

全局空间自相关用于检测城市是否在空间中表现出集聚,并描述其在整个研究区域中的空间特征。一般情况,使用Moran指数测量全局空间自相关程度,Moran指数 I 的取值一般在 $[-1, 1]$,取值小于0表示空间邻近或邻接的区域单元之间是负相关关系,越接近于-1表示城市间的差异性越大;等于0表示不相干;大于0是正相关关系,越接近于1表示城市间关系越密切,相似度越高。

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{S^2 \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n W_{ij}} \quad (i \neq j) \quad (1)$$

其中, n 是地区总数, x_i, x_j 分别是第 i 、第 j 个地区的观测值, \bar{x} 表示空间测量值的均值, S^2 为方差, W_{ij} 为空间权重矩阵。

标准化的Moran' I 统计量公式如下:

$$Z = \frac{I - E(I)}{\sqrt{\text{Var}(I)}} \quad (2)$$

(2)局部空间相关性

全局空间自相关检验的前提是区域同质性假设,但是实际中区域异质性更常见,总体上高度自相关并不意味着局部区域也高度相关。所以,局部空间自相关通过比较观测值、邻近值和全局值之间关系,更准确地捕捉局部空间元素的集聚和分化特征。局部空间自相关指标一般使用局部Moran指数和Moran散点图。

其中,局部Moran指数被定义为:

$$I_i = \frac{(x_i - \bar{x})}{S^2} \sum_j W_{ij} (x_j - \bar{x}) \quad (3)$$

正的局部Moran指数表示该城市与邻近城市的属性相似(“高一高”或者“低—低”),负的局部Moran指数表示该区域与其邻近区域的属性不相似(“高一低”或“低—高”)。

(3)空间权重矩阵的改进

空间权重矩阵的选择具有一定的不确定性,这导致了计算结果的差异性。空间权重矩阵是对称矩阵,其组成元素 W_{ij} 表示第 i 个和第 j 个空间单元之间的接近关系,一般基于地理距离标准构建空间权重矩阵,而以地理区位差异反映出的区域空间联系及其强度,仅体现地理邻近特征影响,而中心城市区域的经济活动必然会受到其他非地理邻近因素的影响。一般情况下,居民人均收入被用作反映经济发展差距的指标,空间权重 W_{ij} 可以用 i 城市居民人均收入与 j 城市居民人均收入之差的倒数来表示。如果两个城市居民人均收入相差较小,则经济相关度较大,权重也较大;相反,则经济相关度小,权重也很小。因此,本文使用经济距离权重矩阵,具体公式如下:

$$w_2 = \frac{1}{|p_i - p_j|} \quad (i \neq j) \quad (4)$$

3.动态空间杜宾模型

根据变量选择的可操作性、科学性和导向性原则,本文从政府、市场、技术、开放性、金融5个方面甄选出与城市韧性高度相关的系列影响因素(见表2)。

表2 城市韧性影响因素指标

影响因素	指标	衡量方法
政府因素	财政规模(CG)	财政收入/GDP
	财政风险(CF)	财政赤字/GDP
市场因素	市场容量(SR)	人均社会消费零售总额
	市场潜力(SQ)	人口密度
技术因素	技术创新力(TC)	科技支出/GDP
开放性因素	外资投入(FDI)	实际利用外资额/GDP
	外贸水平(FT)	进出口总额/GDP
金融因素	金融规模(BS)	金融机构存贷款总额/GDP
	金融效率(BE)	金融机构存款总额/贷款总额

资料来源:作者整理。

因空间杜宾模型在识别变量间空间相互关系与结构模式上,具有同时考虑因变量和自变量空间相关性的优势。考虑到各中心城市韧性不仅受到同期自变量的影响,也受前一期各因素以及自身过去值的影响,因此,将时间和空间滞后变量加入模型中,运用动态空间杜宾模型考察城市韧性与各影响因素之间的空间相关性。具体模型设置如下:

$$UR_{it} = \alpha + \rho w_{ij} UR_{it} + \tau UR_{i,t-1} + \kappa w_{ij} UR_{i,t-1} + \lambda_1 CG_{it} + \lambda_2 CF_{it} + \lambda_3 SR_{it} + \lambda_4 SQ_{it} + \lambda_5 TC_{it} + \lambda_6 FDI_{it} + \lambda_7 FT_{it} + \lambda_8 BS_{it} + \lambda_9 BE_{it} + \delta w_{ij} X_{it} + \mu_i + \eta_t + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

其中, UR_{it} 表示第 i 个城市第 t 年的韧性值,解释变量包括 UR 滞后一期值、 CG 、 CF 、 SR 、 SQ 、 TC 、 FDI 、 FT 、 BS 、 BE , κ 表示内生解释变量的空间自相关系数,衡量因变量的空间滞后项的影响程度, δ 表示外生解释变量的空间自相关系数,衡量自变量空间影响情况。 α 、 μ_i 、 η_t 、 ε_{it} 分别表示常数项、空间效应、时间效应和误差项。

(四)数据来源

本文研究时间段为2011—2021年,研究单元为9个国家中心城市,包括北京、天津、上海、广州、郑州、武汉、重庆、成都和西安。数据主要来源于2012—2022年《中国城市统计年鉴》、2012—2022年各中心城市统计年鉴、2011—2021年各中心城市统计公报和统计局网站。

三、国家中心城市韧性的时空演化分析

本节结合城市韧性指标体系,运用熵值法和莫兰指数对国家级中心城市韧性时间变化趋势及空

间演化规律进行分析。

(一)国家中心城市韧性的综合评价分析

根据表3测算结果,可以得到2011—2021年国家中心城市韧性的基本水平。总体来看,2011—2021年间国家中心城市整体平均韧性呈持续增长的趋势,平均韧性值从0.2146增加到0.38768,增长率为80.65%,表明国家中心城市韧性发展态势良好;从城市韧性增速发现,2020年和2021年增长速度都有所放缓,从侧面反映出外界环境对整个城市系统功能所产生的影响,无论是城市经济发展过程中的财政压力还是失业人口的增加,都从一定程度上影响城市系统的正常有效运行。具体到各中心城市,北京城市韧性平均水平最高(均值为0.43832),韧性值从2011年的0.31279增加到2021年的0.59398,增长率为89.90%。北京作为全国唯一的国家综合性中心城市,各项功能基本保持全国首位,发展优势明显。其次是重庆(均值为0.37582)和上海(均值为0.36148),从2011年到2021年的增长率分别为45.27%和70.17%。重庆作为长江经济带和“一带一路”倡议重要节点,整体经济发展水平较高,发展机会较多,相应的韧性水平也较高。上海作为我国对外开放门户,综合实力雄厚,韧性水平也较高。广州经济实力雄厚,地理位置优越,且韧性水平增长较为平缓,武汉拥有强大的人才储备和丰富的科研教育资源,综合韧性水平虽不高,但发展潜力巨大;郑州经济发展势头良好,但韧性水平与其他中心城市还有一定差距。而天津、成都和西安3个中心城市韧性均呈现波动式上升状态,其中,天津2016年韧性下降12.68%,外贸依存度、公共交通客运量、互联网宽带接入数量均有缓步下降趋势,且R&D从业人员数量下降趋势明显,由2015年的177725人下降到2016年的111262人,下降37.40%,对R&D人员的弱吸附力影响天津市韧性大小;成都从2014年城市韧性下降,2016年韧性又逆势增加,表现为高校本专科在校生数量、人均GDP、城市用电量和专利授权量不同程度下降;西安城市韧性均值仅是北京韧性均值的40%,且2014年开始缓慢下降,2016年又逐渐回升。从宏观来看,国家中心城市韧性虽然整体呈现上升态势,但绝对数值相对偏小,特别是西安和郑州,说明国家中心城市韧性仍然有较大提升空间,这也体现出韧性城市建设和增强城市韧性研究的重要性。

从城市韧性各子系统来看,城市社会系统中,

表3 国家中心城市韧性的综合测算结果

城市	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	均值
北京	0.31279	0.34554	0.37438	0.36777	0.38750	0.41861	0.43632	0.47521	0.54215	0.56731	0.59398	0.43832
天津	0.16885	0.17981	0.20483	0.24391	0.25297	0.22089	0.23279	0.24862	0.25645	0.27756	0.29479	0.23468
上海	0.30235	0.31602	0.33221	0.32933	0.33652	0.35411	0.32921	0.35922	0.38479	0.41801	0.51452	0.36148
郑州	0.12911	0.13596	0.14618	0.16179	0.16487	0.17726	0.18817	0.20089	0.21636	0.23908	0.24622	0.18235
武汉	0.12253	0.14481	0.16949	0.17341	0.18542	0.19575	0.19777	0.22955	0.24500	0.27208	0.29000	0.20235
广州	0.22988	0.24959	0.29719	0.28598	0.29455	0.30848	0.31173	0.31903	0.33846	0.38842	0.42290	0.31329
重庆	0.32444	0.34784	0.33818	0.34226	0.34598	0.36154	0.35186	0.37042	0.42352	0.45670	0.47133	0.37582
成都	0.20698	0.22351	0.24198	0.20911	0.20887	0.22959	0.31100	0.31796	0.33297	0.39961	0.42834	0.28272
西安	0.13450	0.14024	0.16971	0.16684	0.15685	0.16036	0.17806	0.17513	0.19480	0.21058	0.22709	0.17401
均值	0.21460	0.23148	0.25268	0.25337	0.25928	0.26962	0.28187	0.29955	0.32605	0.35881	0.38768	

资料来源:作者根据2012—2022年《中国城市统计年鉴》等数据测算。

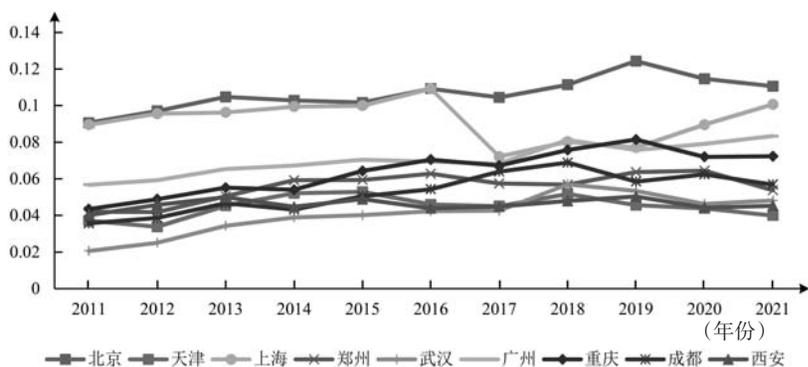


图1 国家中心城市社会系统韧性趋势图

资料来源:作者根据2012—2022年《中国城市统计年鉴》等数据测算。

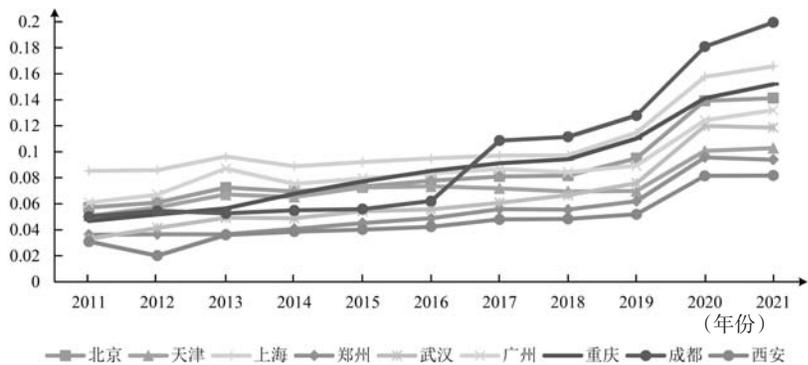


图2 国家中心城市经济系统韧性趋势图

资料来源:作者根据2012—2022年《中国城市统计年鉴》等数据测算。

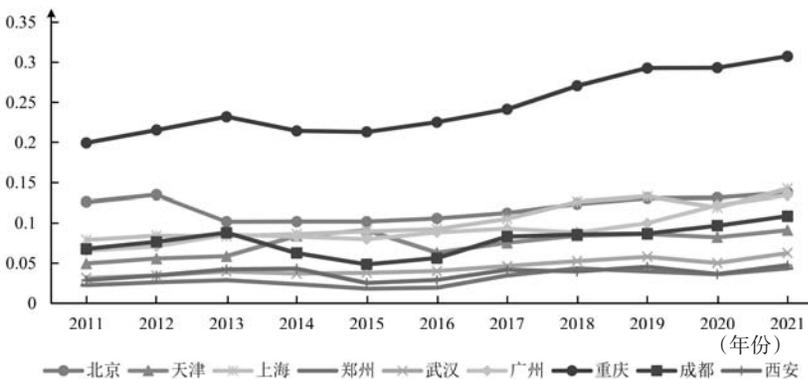


图3 国家中心城市基础设施系统韧性趋势图

资料来源:作者根据2012—2022年《中国城市统计年鉴》等数据测算。

北京和上海社会系统韧性水平远高于其他中心城市(见图1);城市经济系统韧性中,上海经济韧性水平较为平稳,而成都在2017年之后经济韧性水平高于其他中心城市,且各中心城市间的经济差距有持续扩大的趋势(见图2);城市基础设施韧性系统中,重庆和北京韧性较高(见图3)。这与地区经济发展水平密不可分,中心城市产业结构优良、基础设施完善、社会资源丰富,城市功能也相对较为完善,所以各系统韧性水平较为接近,但西安和郑州的经济韧性水平和基础设施韧性水平与其他中心城市存在一定差距,主要原因是其经济实力不足,公共产品供应水平有待提高。

(二)国家中心城市韧性的空间格局演变规律

本文采用经济地理矩阵对国家中心城市空间关联特征进行比较分析。

1.空间全局相关特征

表4显示,国家级中心城市间在2015年之前未表现出显著相关性,2016年开始各中心城市间呈现显著负相关关系,而且城市间的相关性越来越紧密,且2018—2020年显著性低于5%,表明中心

表4 国家中心城市韧性的全局莫兰指数

	2011年	2012年	2013年	2014年	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年
Moran I 指数	-0.177	-0.223	-0.262	-0.264	-0.324	-0.345*	-0.469*	-0.519**	-0.487**	-0.496**	-0.428*

资料来源:作者根据2012—2022年《中国城市统计年鉴》等数据测算。

注:***、**和*分别表示在1%、5%和10%水平上显著。

城市韧性空间分布具有显著的空间溢出效应。

2. 空间局部相关特征

局部空间相关性分析可以揭示各中心城市与其他经济地理距离相近城市的城市韧性关联空间特征。在莫兰指数散点图中,北京和上海始终处于第一象限,为高值聚类(H-H)^①,天津始终处于第三象限,为低值聚类(L-L);但是随着时间推移,城市之间的集聚度在不断下降,从2017年开始,郑州和成都由L-L型城市分别转为L-H型和H-L型,说明郑州作为中心城市正在不断受到外界及政府关注,对其周边区域的积极作用初现;成都对周边辐射作用达到一定瓶颈。而武汉和西安始终是L-H型城市,广州和重庆为H-L型城市,资源要素未能有效地从高梯度地区向低梯度地区流动,导致其城市韧性提升甚微。城市韧性一定程度上取决于经济发展水平,经济发展水平相对较低的城市的生产力和技术水平的差异性,导致城市韧性水平的不同,进而推动技术水平、创新能力和资源配置的差异性发展。各中心城市多种因素的梯度发展也在不断促进城市韧性综合水平的提高。

四、国家中心城市韧性影响因素分析

基于全局莫兰指数和局部莫兰指数分析,各中心城市的城市韧性具有一定空间关联特征。基于动态空间杜宾模型,城市韧性影响因素的空间估计结果显示,动态空间杜宾模型估计结果中因变量的空间滞后和时空滞后系数估计值在5%水平均显著。城市韧性不仅在空间上产生溢出效应,在时间上也具有前后项的关联性。时空交互项系数估计结果表明, $t-1$ 期本地城市韧性会对当期城市韧性产生正向影响。这也表明建立时间交互效应的动态空间模型可有效描述各中心城市韧性发展的空间和时间溢出效应。

(1)扩大财政规模对国际中心城市韧性的本地效应为负,空间溢出效应为正。财政规模越大,越

能集中配置社会资源。适度财政规模有利于政府进行有效宏观调控。若财政规模过大,超过社会剩余产品总量,便不利于社会市场资金的周转,而国家中心城市多为成熟性城市,同样财政规模带来的经济效应弱于形成期城市。财政风险会阻碍各中心城市城市韧性的提升,但是对邻近区域有正向空间溢出效应,即中心城市的财政风险对本地产生压力,但是却有助于提升邻近中心城市的城市韧性。

(2)市场容量和市场潜力均产生正向本地效应,而对邻近区域的空间溢出效应为负。一方面,提高市场容量更有助于提升经济内生动力,进而增强本地城市韧性,但国家中心城市市场容量增加的原因是获取邻近城市市场资源,这样就削弱了邻近城市的城市韧性;另一方面,国家中心城市的虹吸效应使人口向其迁移,不利于周边城市的人口集聚。但从影响力来看,中心城市发展水平高,市场容量和市场潜力影响较小。

(3)技术创新对城市韧性的本地效应是正向,对邻近区域有负向溢出效应。科技创新提升有助于产业结构优化,进而提升城市经济活力和城市韧性,但科研产出具有一定滞后效应。而创新负向溢出效应是指经济发展水平相对较低区域的研发会被更发达城市占领先机,进而阻碍其城市韧性的发展。

(4)外资投入和外贸水平的城市韧性本地效应和空间溢出效应均为正,但外贸水平的本地效应不显著。外资利用水平不断增强可以提升经济多元化水平,提高城市应对风险的能力,进而增强城市韧性。外贸水平影响着产业结构,并不断对贸易进出口产业结构进行优化,以顺应国际市场供求变动,进而产生积极的外贸效应来提升城市韧性。

(5)金融规模对城市韧性有正向影响,对邻近城市具有负向空间溢出效应,而金融效率无论是本地效应还是空间溢出效应均为负。金融规模的扩大通过增强社会闲散资金的集聚效应进而提升城市韧性,但是对邻近城市的负向空间溢出效应可能

是由于中心城市吸收邻近城市存款,降低邻近城市金融规模,不利于韧性提升。金融效率是金融机构存款额度与贷款额度之比,因此,金融效率的提升表明银行盈利能力下降,风险防范能力下降,并且阻碍实体经济的发展,不利于金融结构的优化,这些无疑不利于城市韧性的增强。

另外,动态空间杜宾模型中由于存在变量的空间滞后项,估计系数不能完全说明自变量对因变量影响程度的大小,因此需要进一步分析模型的总效应、直接效应和间接效应。长短期效应既可以展示长期均衡的状态,也能对短期变动进行分析,是识别长短期差异的重要工具。从实证结果来看,长期效应未通过检验的情况与短期未能通过检验的数量相同,故在整个作用系统中,长期效应和短期效应都能产生影响。市场容量、市场潜力以及外贸水平的影响无论是长期还是短期都不显著,说明中心城市市场已经达到一定规模,且市场容量有“透支”趋势,影响力度有限。在新发展格局情况下,外贸水平的影响也在不断下降。

从直接效应来看,财政规模和财政风险对城市韧性呈显著负相关关系,且短期效应大于长期效应,表明从短期看,中心城市财政规模和财政风险规模已经达到一定程度,再进一步扩大财政规模和财政风险会滋生城市刚性色彩,使其缺乏韧性;但是长期来看,效果非常显著。由于技术创新效果的时滞性,短期内其对城市韧性提升作用效果尚未完全发挥出来,但是长期效果显著。FDI短期来看对城市韧性呈显著正效应,但是长期对城市韧性的提升具有负向作用。金融规模在短期对城市韧性有正向作用,长期则为负向作用;金融风险短期而言是负向作用,长期转为正向作用。在间接效应中,长期效果不显著变量较多,所以长期均衡只是理论上的期许,而城市韧性影响仍以短期溢出效应为主,即本地区的财政规模、财政风险、利用外资以及金融规模和金融风险对邻近地区城市韧性有显著影响,即存在显著空间溢出效应。

五、结论及政策建议

根据以上分析过程,本文得出如下结论。

(1)9大中心城市韧性呈持续性增长态势,从平均韧性值来看,北京城市韧性最高,其次是重庆和

上海,韧性水平最低的中心城市是西安;但整体上国家中心城市韧性的绝对数值相对偏小,特别是西安和郑州,说明国家中心城市韧性仍然有较大提升空间。

(2)从各中心城市城市韧性的空间演变规律来看,全局莫兰指数表明中心城市韧性空间分布具有显著的空间溢出效应;局部莫兰指数表明北京和上海始终为高值聚类(H-H),天津始终为低值聚类(L-L),其他中心城市的集聚越来越多样化,同时,各中心城市多种因素的梯度发展也在不断促进城市韧性综合水平的提高。

(3)相关影响因素影响效应差异化明显,其中,财政规模、财政风险和金融效率对中心城市韧性有负向作用,表明中心城市财政规模过大,反而不利于社会资源周转,财政风险的提升也不利于增强中心城市韧性,金融效率的提升意味着银行盈利能力下降,风险防范能力下降,并且阻碍实体经济的发展,不利于金融结构的优化,这些无疑不利于城市韧性的增强;市场因素、技术因素和开放性因素以及金融规模对中心城市韧性提升具有正向作用,可促进中心城市韧性的提升,国家中心城市经济发展水平较高,市场潜力和容量均处于较高水平,因此,市场因素影响较小;科技创新水平处于领先地位,在提升产业结构优化同时可以提升城市经济活力和城市韧性;开放性因素通过加强中心城市对外贸易,提高城市应对风险的能力;金融规模扩大可提升社会资金利用效率,有助于中心城市建设进而强化城市韧性。

根据上述研究结果,本文提出如下政策建议。

(1)优化政府职能。在国家中心城市发展过程中,为提高城市应对突发事件的快速应变能力,政府要加强服务角色转换。一是重视国家中心城市的基层社区建设,弥补社区规范管理短板,以多元化治理主体增强中心城市治理包容性和聚合性。在完善政府服务能力基础上,加快完善中心城市的社会保障体系,重视应急处理技术及急救医疗服务体系的建设,提升应对突发事件的能力。二是完善财政预算和支出体系,提高财政支出在公共服务领域的利用效率,科学规划中心城市发展任务。三是制定更具操作性的韧性城市相关制度,加快建立与周边地区的区域一体化防控机制,提高区域整体应急管理水平和,进而达到巩固强化各中心城市社会系

统韧性的目的。

(2)深化金融体制改革。为国家中心城市高质量发展创造更有利金融条件,各中心城市要不断突破地域界限,积极探索以服务实体经济为中心的金融产业互动,促进彼此交流、学习,推动不同中心城市间的金融合作,打造金融改革试验区,优化信贷结构和融资渠道,满足城市发展需求。然后,根据各中心城市的外溢辐射作用,通过释放大量金融需求方式,集聚更多更高层次的金融资源,全面推动金融资源集聚与城市一体化发展的高效衔接,实现城市金融效率提升、金融发展结构优化、金融规模拓展,通过高层级的金融集聚推动城市韧性提升,形成良性互动发展态势。

(3)完善国家中心城市科技创新体系。为聚焦战略性新兴产业、未来产业、优势产业,集聚高端创新创业要素、平台,吸引海内外的国家级重点实验室、创新创业团队、产业研究院、创新平台、科研院所等到中心城市来,作为国家和区域科技创新高地,各国家中心城市应进一步加大科技创新投入,提高科技创新能力,加大教育投入,充分发挥技术空间溢出效应,组建科研创新团队,壮大研究队伍,促进科技成果转化。低韧性中心城市要努力打造科技创新高地,进而增强城市韧性度。强化科技创新和产业协作,针对各中心城市产业发展的薄弱环节,集聚行业上下游和产学研力量,集优秀人才与资源进行技术攻关,解决“卡脖子”技术问题。

(4)进一步发展高水平开放型经济。在国内国际双循环新发展格局下,为推动建立畅通无阻的经济大循环,实现商品和要素流动向规则制定转变,作为各区域经济中心和对外交流窗口的中心城市,需积极开拓市场空间、不断释放内需潜力,打造多元化开放通道,进而实现国内国际双循环节点。一方面,要加快对外开放平台建设,以自贸区、综保区和跨境电商综试区等方式,开展多类型对外开放平台,深入推动贸易便利化,推动本土企业快速融入国际大循环;另一方面,要逐步完善外商投资管理制度,构建一流服务贸易平台,积极构建全球经贸合作新通道。在鼓励外商投资并购的同时,各国家中心城市要积极引导企业主动参与国际竞争与合作,严控企业资源消耗与生态绩效,切实促进生态系统稳定性。要充分发挥国家中心城市消费潜力优势,积极打造和巩固以消费和服务为核心的城市

功能,成为吸引国内外消费资源的强磁场,建设健康可持续发展的强韧性城市。

注释

①H-H:城市自身韧性与邻市城市韧性较高的地带;H-L:城市自身韧性较高而邻市城市韧性较低的地带;L-H:城市自身韧性较低而邻市城市韧性较高的地带;L-L:城市自身韧性与邻市城市韧性较低的地带。

参考文献

- [1] C S HOLLING. Resilience and stability of ecological systems [J]. Annual review of ecology and systematics, 1973,4:1—23.
- [2] ALBERTI M. The effects of urban patterns on ecosystem function [J]. International regional Science Review, 2005, 28(2):168—192.
- [3] THOMAS J WILBANKS, JAYANT SATHAYE. Integrating mitigation and adaptation as responses to climate change: A synthesis [J]. Mitigation and adaptation strategies for global change, 2007,12(5).
- [4] 邵亦文,徐江.城市韧性:基于国际文献综述的概念解析[J].国际城市规划,2015(2).
- [5] 李亚,翟国方,顾福妹.城市基础设施韧性的定量评估方法研究综述[J].城市发展研究,2016,23(6).
- [6] 孙阳,张落成,姚士谋.基于社会生态系统视角的长三角地级城市韧性度评价[J].中国人口·资源与环境, 2017(8).
- [7] 张鹏,于伟,张延伟.山东省城市韧性的时空分异及其影响因素[J].城市问题,2018(9).
- [8] 徐媛媛,王琛.金融危机背景下区域经济弹性的影响因素:以浙江省和江苏省为例[J].地理科学进展,2017(8).
- [9] 齐昕,张景帅,徐维祥.浙江省县域经济韧性发展评价研究[J].浙江社会科学,2019(5).
- [10] 杜志威,金利霞,刘秋华.产业多样化、创新与经济韧性:基于后危机时期珠三角的实证[J].热带地理,2019(2).
- [11] B ALLENBY, J FINK. Toward inherently secure and resilient societies [J]. Science, 2005,309(5737):1034—1036.
- [12] 王思斌.社会韧性与经济韧性的关系及建构[J].探索与争鸣,2016(3).
- [13] 张恩嘉,张梦洁,彭翀.长三角城市群经济-社会韧性的时空格局及其关联性研究[C]//中国城市规划学会,杭州市人民政府.共享与品质:2018中国城市规划年会论文集(16区域规划与城市经济).北京:中国建筑工业出版社,2018:755—766.
- [14] 陈天,李阳力.生态韧性视角下的城市水环境导向的城市设计策略[J].科技导报,2019(8).

- [15]周利敏.从社会脆弱性到社会生态韧性:灾害社会科学研究的范式转型[J].思想战线,2015(6).
- [16]李刚,徐波.中国城市韧性水平的测度及提升路径[J].山东科技大学学报(社会科学版),2018(2).
- [17]张明斗,冯晓青.中国城市韧性度综合评价[J].城市问题,2018(10).
- [18]张鹏,于伟,张延伟.山东省城市韧性的时空分异及其影响因素[J].城市问题,2018(9).
- [19]暴向平,张学波.内蒙古经济韧性时空演化与影响因素分析[J].资源开发与市场,2021(9).
- [20]朱金鹤,孙红雪.数字经济是否提升了城市经济韧性?[J].现代经济探讨,2021(10).
- [21]孙亚南,尤晓彤.城市韧性的水平测度及其时空演化规律:以江苏省为例[J].南京社会科学,2021(7).
- [22]宋海朋.中国城市建设模式的演进历程及其特征[J].中国名城,2023(5).
- [23]林耿,徐昕,杨帆.佛山市产业专业化、多样化与经济韧性的关系研究[J].地理科学,2020(9).
- [24]张悦倩,刘全龙,李新春.长三角城市群城市韧性与新型城镇化的耦合协调研究[J].城市问题,2022(5).
- [25]MEYER M, AURIACOMBE C. Good urban governance and city resilience: An afrocentric approach to sustainable development [J]. Sustainability, 2019, 11 (19):5514.
- [26]彭荣熙,刘涛,曹广忠.中国东部沿海地区城市经济韧性的空间差异及其产业结构解释[J].地理研究,2021(6).
- [27]王俊松,颜燕,胡曙虹.中国城市技术创新能力的空间特征及影响因素:基于空间面板数据模型的研究[J].地理科学,2017(1).
- [28]王雨飞,倪鹏飞.国家中心城市分功能评价与测度:基于多源采集数据[J].社会科学研究,2020(3).

Analysis of the Spatial and Temporal Evolution and the Influencing Factors of the Resilience of National Central Cities Based on the Perspective of Chinese Path to Modernization

Yan Dongbin Wang Mengmeng

Abstract: The report of the 20th National Congress of the Communist Party of China pointed out, “Move faster to change the development models of super-large and mega cities, and build livable, resilient, and smart cities”. Based on the panel data of nine national central cities from 2011—2021, this paper empirically analyzes the spatial-temporal evolution characteristics of urban resilience of national central cities, and uses the dynamic spatial Durbin model to explore its influencing factors. The results show that the average resilience of the nine central cities is showing a continuous growth trend, but the absolute value of resilience is relatively small; The local effects and spatial spillover effects of relevant influencing factors in various central cities show significant differences, and the significant direct and indirect effects indicate that local and neighboring factors have an impact on urban resilience development. Therefore, it is recommended that each central city should focus on its location characteristics, enhance urban resilience from optimizing government functions, deepening financial system reform, improving the scientific and technological innovation system of central cities, and developing a high-level open economy, in order to promote the overall strength of national central cities to leap.

Key Words: National Central Cities; Chinese Path to Modernization; Urban Resilience; Dynamic Spatial Dupin

(责任编辑:柳 阳)