区域实践

中国城市经济韧性水平测度评价与时空演进

王 晨

（山西经济管理干部学院，太原 030024）

摘要：基于中国 278 个地级市的数据，在使用熵权法测度城市经济韧性的基础上，结合 Kernel 密度估计及莫兰指数，对城市经济韧性的时空特征、分布动态和空间差异进行分析。时序演变分析表明，城市经济韧性水平整体呈现稳步上升趋势。空间分布格局分析显示，高韧性城市主要集中在长三角、珠三角等东部沿海发达地区及北京、重庆等区域中心城市，形成多个“韧性高地”。核密度分析揭示，城市经济韧性水平在空间分布上呈现“东高中次西低”的梯度格局，东部地区内部分化明显，中西部相对均衡，区域差距总体趋于收敛。空间相关性上，城市经济韧性存在显著正向空间自相关，高-高与低-低类型集聚特征突出，反映其区域协同性与路径依赖性。因此，应科学把握城市经济韧性的内涵与演进规律，强化空间协同与政策统筹，因地制宜推进韧性城市建设，为提升城市风险抵御能力、促进高质量发展提供支撑。

关键词：城市经济韧性；测度评价；演进特征；时空变化

中图分类号：F299 **文献标志码**：A **文章编号**：1671－1807(2026)13－0148－07

在不确定性日益增长的全球环境下，经济韧性作为城市系统在遭遇异质性冲击时表现出的风险化解能力与动态稳态恢复力，已成为衡量区域高质量发展的核心维度[1-3]。近年来，中国城市发展战略实现了从“规模扩张”向“韧性提升”的深度转型。自 2020 年韧性城市建设被纳入国家战略以来，相关政策体系持续完善，进一步强调了补齐安全短板、建设智慧韧性城市的紧迫性。在此背景下，深入探讨城市经济韧性的演进规律，不仅是客观把握中国城市高质量发展图景的逻辑起点，更是提升系统抗风险能力、实现可持续转型的现实要求。

学界对韧性的探讨经历了从自然科学向社会科学的迁移与不断深化的演进历程。早期的“工程韧性”视角聚焦于系统回归均衡状态的速度，强调单一平衡态的恢复能力；而 2008 年国际金融危机之后，韧性研究逐渐转向区域经济系统的结构响应与演化适应，成为解析区域经济分化与空间异质性的重要理论工具[4]。经典理论进一步指出，城市经济韧性的本质在于其复杂适应性特征，其中适应能力是决定区域经济能否穿越冲击周期的核心内核[5]。Martin[6]在此基础之上，构建了包含抵御力、恢复力、重组力与更新力的四维度分析框架，为韧性测度提供了系统的理论基准。国内学者则在高质量发展的语境下对经济韧性进行了本土化拓展，从多维评价体系构建[7]、战略耦合视角[8]到路径塑造逻辑的深化[9-10]，反映出学界对韧性内涵的认知已由“被动应对”转变为“主动适应”。基于上述分析，将城市经济韧性界定为城市经济系统在应对外部冲击与扰动时，能够维持核心功能稳定、实现快速恢复并推动创新发展的系统性能力。其本质是一个涵盖抵御、适应与转型的动态演化过程，具体表现为抵御力、恢复力、调节力与创新力 4 个维度的有机统一。

本文的边际贡献主要体现在：①在概念界定与测度体系上，将城市经济韧性界定为涵盖抵御、适应与转型的动态演化过程，从抵御力、恢复力、调节力与创新力 4 个维度，构建了更具系统性的综合评价体系；②在区域差异识别上，利用自然断点法，定量剖析了中国城市经济韧性的总体差异及其来源，识别了梯度格局下的区域差异特征，为缩小“韧性鸿沟”提供了现实依据；③在演进机制挖掘上，借助 Kernel 密度估计与空间相关性分析，揭示了城市经济韧性的分布动态，深入检验了高韧性与低韧性水平的空间集聚特征及路径依赖性，为因地制宜推进韧性城市建设、强化区域空间协同提供了科学支撑。

收稿日期：2026-03-08

基金项目：山西省哲学社会科学规划课题经济专项（智库类别）（2025ZK009）；山西省科技战略专项（202404030401101）；山西省哲学社会科学规划课题（2025QN306）

作者简介：王晨（1996—），女，山西太原人，博士，讲师，研究方向为区域经济、人工智能。

1　研究设计

1.1　评价体系构建与指标选取

学术界对城市经济韧性的测度方式主要有两类。第1类为关键变量法，通过就业、GDP增长率等敏感性指标的波动来反映系统韧性[11-12]。该方法在识别冲击与结果间的因果关系时，往往具有较好的统计稳健性。第2类为指标体系法，通过构建综合指数来刻画经济系统的多维属性[13-14]。鉴于关键变量法在揭示经济系统内部结构演化与适应机制方面存在局限，采用多维指标体系法，以更全面、系统地捕捉城市经济韧性的内涵。遵循Martin等[15]提出的逻辑框架，借鉴张辽和姚蕾[14]的实证做法，选取涵盖抵御力、恢复力、调节力与创新力的多元指标，旨在从“短期冲击响应”与“长期结构转型”双重维度出发，构建一个兼具横向可比性与纵向演变逻辑的评价体系，从而更精准地识别城市经济在复杂动态环境下的适应性表现。

遵循科学性与数据可获得性原则，构建了包含4个维度的评价指标体系。①抵御力维度，旨在刻画城市经济系统的基础稳健性与风险缓冲能力。选取人均地区生产总值作为宏观抗风险实力的表征，反映地区经济发展的物质基础；引入城镇人均可支配收入与城乡居民储蓄年末余额，从微观视角体现居民部门的财富积累与风险对冲阈值[16]；选取财政自给率衡量地方政府在冲击初期的独立调控能力与财政稳健性；同时，以城镇登记失业率作为负向指标，表征劳动力市场的脆弱性及社会稳定的承压边界。②恢复力维度，用以衡量冲击后经济系统自我修复的动能与速度。采用社会消费品零售总额捕捉内需市场的修复潜能与商业活力[17]；选取固定资产投资反映市场主体的投资信心与资本再生产意愿；引入医院卫生院床位数作为公共服务基础设施的代理变量，体现城市在应对公共卫生等非预期冲击时，通过医疗资源配置实现系统功能修复的物理支撑效能。③调节力维度，聚焦于产业结构在冲击下的适应性与转型灵活性。引入第三产业增加值占GDP比重与产业结构高级化指数，表征产业结构的灵活性及向高附加值部门转型的适配能力；利用城镇化率衡量人口与要素集聚对风险的调节性；选取年末金融机构存贷比反映金融系统对实体经济转型的信贷支持效率；引入外贸依存度考察城市整合资源以平衡外部波动、拓展调控空间的能力。④创新力维度，表征城市通过技术与需求协同驱动实现路径创造的能力[18]。选取专利授权数表征核心知识产出密度与新路径创造的技术储备[19]；通过财政科学支出与财政教育支出刻画政府对研发投入与人力资本培育的战略引导力；此外，参考Cooke[20]关于绿色创新系统的研究，引入工业烟粉尘排放量作为负向指标，考察城市能否通过绿色技术创新突破传统的“污染路径锁定”，从而实现更高质量的演化韧性。为确保评价结果的客观性，利用熵权法对各指标进行测算。该过程严格执行指标标准化处理，通过测度各项指标提供的信息熵来科学界定其在综合评价体系中的权重贡献。具体指标体系见表1。

表1　城市经济韧性水平的综合测度指标体系

一级指标	二级指标	三级指标	指标方向
城市经济韧性	抵御力	人均地区生产总值	正向
		城镇人均可支配收入	正向
		城乡居民储蓄年末余额	正向
		财政自给率	正向
		城镇登记失业率	负向
	恢复力	社会消费品零售总额	正向
		固定资产投资	正向
	调节力	医院卫生院床位数	正向
		第三产业增加值占GDP比重	正向
		产业结构高级化	正向
		城镇化率	正向
		年末金融机构存贷比	正向
	创新力	外贸依存度	正向
		专利授权数	正向
		财政科学支出	正向
		财政教育支出	正向
		工业烟粉尘排放量	负向

1.2　研究方法

1.2.1　熵权法

为消除指标量纲影响，首先根据各个指标特征选择不同标准化公式进行标准化处理。在此基础上，为客观确定各指标在综合评价体系中的相对重要性，选用熵值法进行赋权，具体计算过程参照王家庭等[21]的研究。

1.2.2　Kernel密度估计

为系统刻画城市经济韧性水平的分布动态及其时空演进特征，采用非参数的核密度估计方法进行分析。该方法不依赖于先验的函数形式设定，能够更为灵活、直观地揭示变量分布的总体形态、演进趋势及内部异质性[22]，概率密度函数公式为

$$f(x)=\frac{1}{nh}\sum_{i=1}^{n}K\left(\frac{x-x_i}{h}\right) \tag{1}$$

式中：x_i为样本观测值；h为带宽参数。采用高斯核函数作为核函数$K(x)$的表达形式，具体公式为

$$K(x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}\exp\left(-\frac{x^2}{2}\right) \tag{2}$$

1.2.3　空间相关性

1)空间权重矩阵构建

空间权重矩阵的设定是识别与测度空间依赖性与溢出效应的基础。为全面刻画区域间可能存在的多维交互机制,避免单一地理视角对复杂空间关联的简化,参考邵帅等[23]、王晶晶等[24]的研究,构建基础邻接权重矩阵、经济地理权重矩阵及经济地理嵌套矩阵。

2)城市经济韧性水平的全局空间自相关分析

由于区域经济活动存在普遍的空间依赖特征,城市经济韧性不仅取决于本地要素禀赋与政策条件,亦可能受邻近地区的外部溢出影响。为揭示其空间分布的整体关联模式,参考 Xiang 等[25],采用全局 Moran's I 指数对城市经济韧性的空间集聚性进行初步诊断。具体计算公式为

$$\text{GMoran's } I=\frac{n\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}W_{ij}(x_i-\bar{x})(x_j-\bar{x})}{\sum_{i=1}^{n}\sum_{j=1}^{n}W_{ij}(x_i-\bar{x})^2} \tag{3}$$

式中:i 和 j 为地理单元;W_{ij} 为邻接、经济地理以及经济地理嵌套空间权重;$\bar{x}$ 为所有空间单元属性值的算术平均值;n 为空间单元的总数。

1.3　数据来源

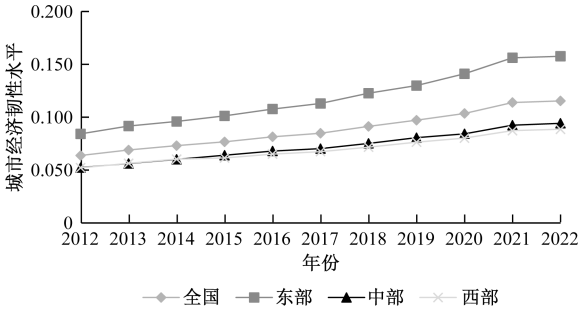
选取 2012—2022 年中国 278 个地级市(因数据缺失,未包含港澳台地区)的年度数据作为基础数据。所选取的基础数据来源于《中国城市统计年鉴》《中国区域统计年鉴》《中国城市建设统计年鉴》、各城市年度政府工作报告,缺失数据采用插值法进行补齐。

2　城市经济韧性水平的时空演化与空间效应

2.1　城市经济韧性水平的时序演化特征

基于上述测算方法,对研究期内 278 个地级市的城市经济韧性水平进行时序特征分析,结果如图 1所示。研究期内,全国城市经济韧性在整体提升的过程中呈现出显著的时序波动与空间分异特征。

从全国整体演进趋势来看,城市经济韧性呈现出持续增长态势。全国平均水平由 2012 年的 0.064 持续增长至 2022 年的 0.115,年均增长率维持在较高水平。值得注意的是,尽管 2019 年爆发的公共卫生事件对城市经济韧性造成短期波动,但并未改变城市经济韧性长期向好的增长趋势,表明经过供给侧结构性改革与高质量发展战略的持续推进,城市



因数据缺失,未包含港澳台地区

图 1　2012—2022 年城市经济韧性水平的地区变化趋势

经济系统已积淀起较强的风险吸收与自我修复能力。同时,反映出在外部冲击发生时,数字化转型的加速推进、应急政策的精准响应以及产业链内生韧性的有效释放,共同促成了短期压力向长期动力的转化,推动城市经济韧性实现了阶段性的跨越提升。从空间分异格局来看,城市经济韧性呈现出显著的"东高西低"阶梯式分布特征。东部地区凭借其多元化的产业结构、完善的供应链网络与高水平的要素集聚能力,在面对外部冲击时展现出更强的风险分散性与系统稳定性。相比之下,中西部地区由于产业承接相对滞后、产业链条较短且多依赖资源与传统部门,在面对系统性冲击时表现出更高的脆弱性与恢复惰性。

2.2　城市经济韧性水平的空间分布格局分析

为系统揭示城市经济韧性的空间分布结构及其动态演变,基于自然断点分级法,将 2012 年、2015 年与 2022 年 278 个地级及以上城市的经济韧性水平划分为 5 个等级(表 2)。

表 2 显示,城市经济韧性水平层级结构发生了显著的"能级向上迁移"特征。在统一标准下,低韧性等级城市数量呈现断崖式缩减,由 2012 年的 213 个下降至 2022 年的 116 个,减幅达 45.5%,表明在供给侧结构性改革与高质量发展战略的持续驱动下,绝大多数城市已成功构筑基础风险缓冲机制,逐步摆脱了极度脆弱的初始状态。并且,中低及中等韧性城市数量显著增长,中低韧性群体从 47 个扩张至 111 个,成为分布最广的层级,预示着城

表 2　城市经济韧性水平等级划分标准

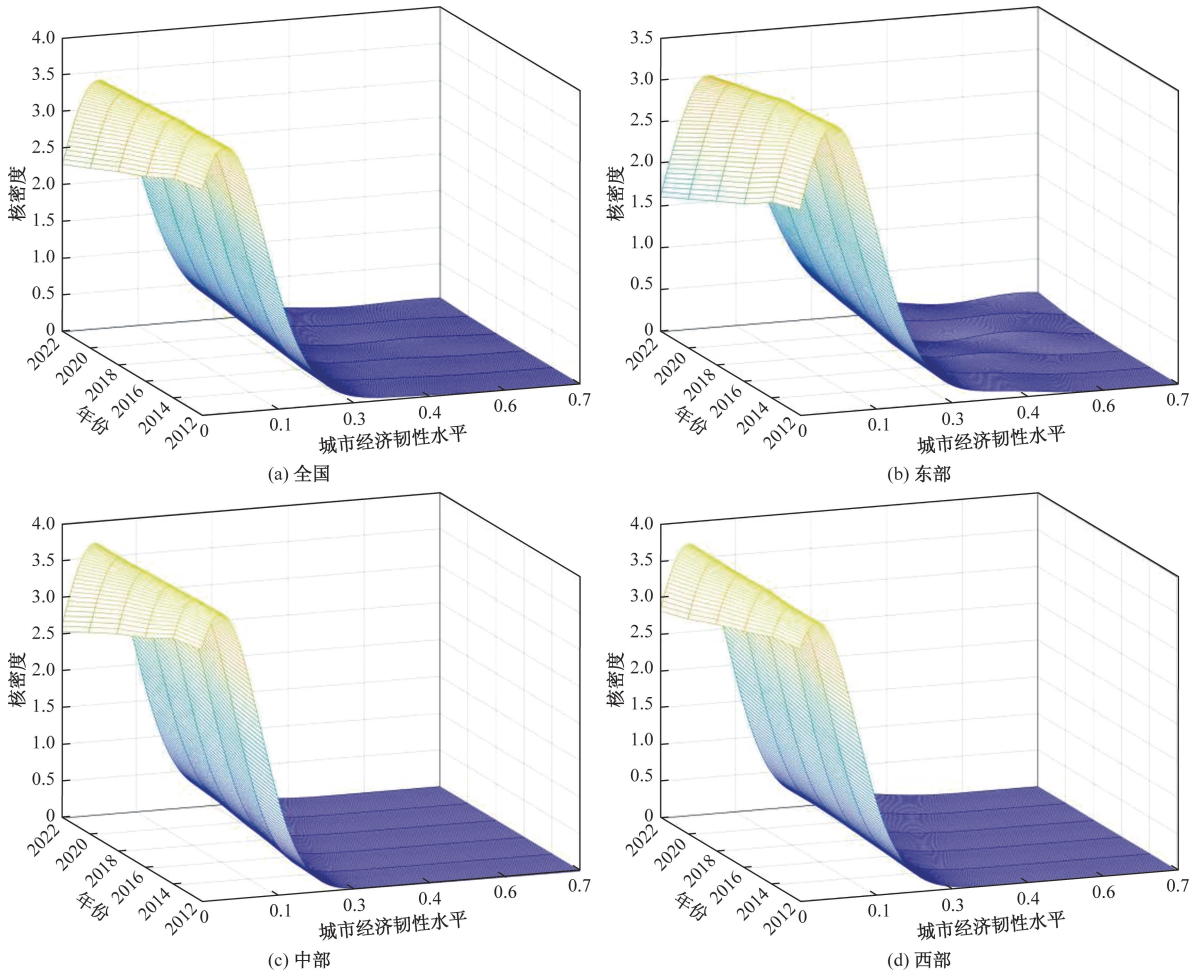
韧性等级	划分标准	城市数量		
		2012 年	2017 年	2022 年
低韧性	[0.014, 0.060]	213	186	116
中低韧性	(0.060, 0.117]	47	58	111
中韧性	(0.117,0.230]	15	27	35
中高韧性	(0.230, 0.429]	3	5	13
高韧性	(0.429, 0.717]	0	2	3

市经济韧性结构正由底座庞大的“金字塔形”向中间丰厚的“纺锤形”转型，系统整体抗压的稳定性与协调性得到根本性改善。此外，2022 年中高及以上韧性城市合计达 16 个，较 2012 年翻了一番。杭州、苏州、合肥等城市成功穿越经济周期，实现了从“追随者”向“领跑者”的身份转换，标志着城市韧性建设已进入由“规模扩张”转向“质效提升”的新阶段。

2.3　城市经济韧性水平的空间演进特征分析

图 2 展示了 2012—2022 年全国及分区域城市经济韧性水平的空间演进特征。从图 2(a)来看，全国总体分布曲线的波峰呈右移趋势，表明研究期内中国城市经济韧性水平整体提升，城市系统抵御与应对外部冲击的综合能力显著增强。从峰值特征来看，主峰峰值呈现先上升后趋于平稳的态势，反映出各地在夯实经济韧性基础方面形成了普遍共识与协同行动。与此同时，波峰宽度明显拓宽，表明全国城市经济韧性进程的绝对差异有所扩大，部分城市在韧性建设进程中表现出更快的提升速度。从分布趋势来看，曲线呈现出显著的右拖尾特征，说明全国总体城市经济韧性水平差异较大，以北京、上海、深圳为代表的极少数高韧性城市持续拉开与全国平均水平的差距，发挥了明显的领跑效应与示范引领作用。

从图 2(b)～图 2(d)来看，东、中、西部地区曲线波峰均表现出向右移动的态势，反映出 3 大区域均在深入推进韧性城市建设。其中，东部地区波峰位置始终处于最右侧，且 2020 年后右移幅度与斜率进一步加大，表明东部地区在应对外部非预期冲击时，凭借其雄厚的经济基础与活跃的创新生态，展现出更强的演化适应能力与韧性加速提升态势。从峰值特征来看，中部和西部地区峰值高度相对较高且较为集中，表明其韧性水平在空间上具有较高的聚集性。而东部地区波峰宽度持续拓宽，表明东部内部城市在推进经济韧性进程中的非均衡性进一步拉大。从分布特征来看，东部地区呈现典型的右拖尾现象，说明区域内部协调水平差异较大，领跑省份在整体演进中发挥了强劲的路径创造作用。西部地区虽然整体分布重心有所右移，但曲线分布



因数据缺失，未包含港澳台地区

图 2　2012—2022 年全国及分区域城市经济韧性水平的核密度分析

区间仍相对集中，体现出在国家战略持续驱动下，西部城市韧性提升具有较为明显的普惠性与均衡性特征，区域内部协调发展的政策效应逐步显现。

2.4　城市经济韧性水平的空间关联特征分析

2.4.1　城市经济韧性水平的全局空间自相关分析

区域经济韧性不仅受本地发展条件影响，也依赖于同周边地区的空间互动与溢出效应。为检验城市经济韧性在空间分布上是否存在系统性关联，首先计算 2012—2022 年全局 Moran's I 指数，结果见表 3。分析表明，各年度指数均在 1%的显著性水平上为正，说明城市经济韧性呈现显著的空间正相关与集聚特征。

表 3　城市经济韧性水平的全局 Moran's I 指数

年份	邻接矩阵		经济地理矩阵		经济地理嵌套矩阵	
	Moran's I	z	Moran's I	z	Moran's I	z
2012	0.311***	8.119	0.344***	11.456	0.277***	9.297
2013	0.303***	7.914	0.336***	11.148	0.272***	9.104
2014	0.281***	7.363	0.327***	10.879	0.268***	9.015
2015	0.288***	7.532	0.323***	10.745	0.264***	8.876
2016	0.277***	7.250	0.306***	10.207	0.250***	8.408
2017	0.270***	7.088	0.307***	10.245	0.251***	8.459
2018	0.261***	6.867	0.293***	9.829	0.239***	8.099
2019	0.234***	6.164	0.281***	9.405	0.232***	7.842
2020	0.250***	6.539	0.290***	9.680	0.238***	7.987
2021	0.244***	6.385	0.292***	9.728	0.240***	8.067
2022	0.235***	6.177	0.290***	9.662	0.241***	8.090

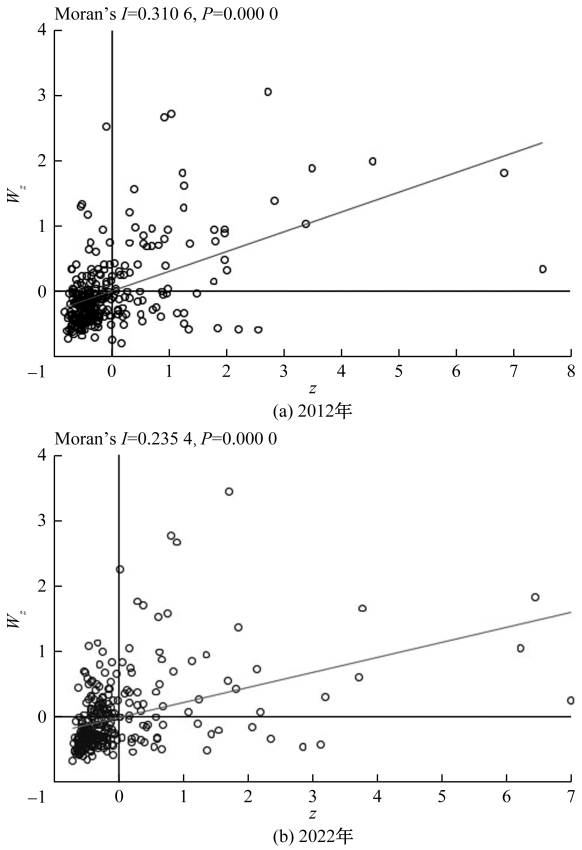
注：*、**、***分别表示 $P<0.1$、$P<0.05$、$P<0.01$。

2.4.2　城市经济韧性水平的局部空间自相关分析

为进一步揭示城市经济韧性空间关联的具体模式与局部结构，在全局分析的基础上，采用局部 Moran's I 指数进行分析。2012 年与 2022 年在 3 种地理空间权重矩阵下的莫兰散点图如图 3～图 5 所示。结果显示，在不同空间关联设定下，城市经济韧性均表现出显著的正向空间依赖，且关联强度与模式存在差异。在基础的地理邻接矩阵下，2012 年与 2022 年的 Moran's I 指数样本点主要集中于第 1 象限（高-高集聚），表明韧性较高的城市在空间上显著邻接。当引入经济地理权重矩阵后，第 1 象限样本密度明显增高，说明经济联系强化了高韧性城市之间的空间聚类效应。进一步，采用经济地理嵌套矩阵时，高-高集聚区的样本分布最为密集，表明地理邻近与经济联系共同增强了城市间韧性的空间联动，体现了多维度邻近性对区域韧性协同提升的复合作用。

3　结论与政策建议

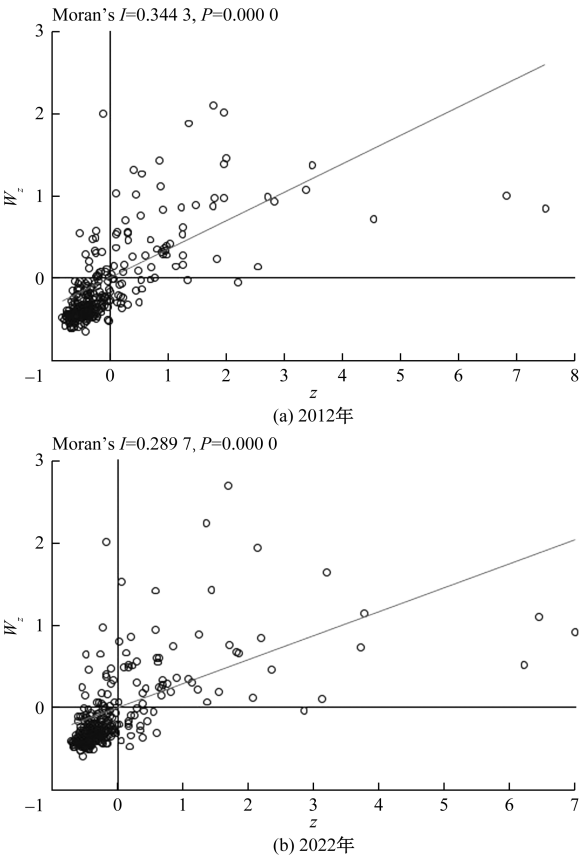
基于 2012—2022 年中国 278 个地级市的面板数据，从抵御力、恢复力、调节力与创新力 4 个维度



(a) 2012年

(b) 2022年

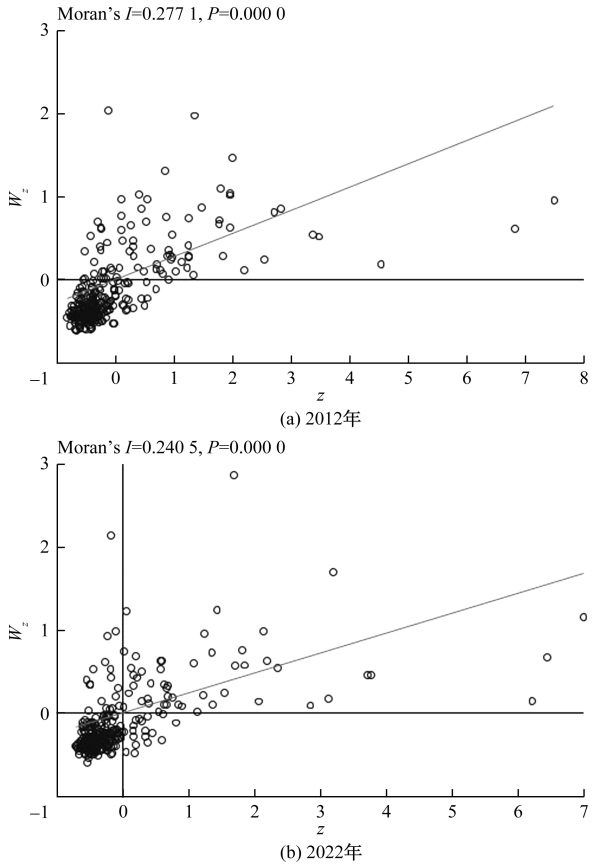
图 3　2012 年、2022 年城市经济韧性水平的局部 Moran's I 散点图（邻接矩阵）



(a) 2012年

(b) 2022年

图 4　2012 年、2022 年城市经济韧性水平的局部 Moran's I 散点图（经济地理矩阵）



(a) 2012年

(b) 2022年

图 5　2012 年、2022 年城市经济韧性水平的局部 Moran's *I* 散点图(经济地理嵌套矩阵)

构建城市经济韧性综合评价体系，运用熵权法确定指标权重，并结合时序分析、ArcGIS 空间可视化、Kernel 密度估计与 Moran's *I* 指数等方法，系统考察了城市经济韧性的时空演化特征，主要结论如下：①时序演变分析表明，2012—2022 年，城市经济韧性整体呈现稳步上升趋势；②空间分布格局分析显示，城市经济韧性水平的高值区域主要分布在长三角、珠三角等东部沿海发达地区，以及北京、重庆等区域经济中心城市，形成了多个“韧性高地”；③核密度分析揭示，城市经济韧性水平在空间分布上呈现“东高中次西低”的梯度格局，但整体上区域差距呈现逐步缩小趋势；④空间自相关分析进一步证实，城市经济韧性存在显著的空间正相关性，高韧性城市和低韧性城市均呈现出明显的空间集聚特征，反映了城市经济韧性的区域协同性和路径依赖特征。

结合研究结论，得出如下政策建议。

(1)构建差异化区域韧性提升体系，促进城市经济韧性水平整体提升。城市经济韧性水平呈现“东高、中次、西低”的梯度分布与显著空间正相关性。为此，应因地制宜推进区域韧性建设，强化高水平地区的引领作用与低水平地区的内生动力。首先，东部地区和高韧性城市应着力强化创新引领与风险防控能力，推动产业结构高级化，增强经济系统的稳定性和抗冲击能力，充分发挥其对周边区域的辐射带动作用。其次，中西部地区和低韧性城市需加快完善基础设施与公共服务体系，积极承接适配性产业转移，培育地方特色产业集群，夯实经济稳定发展的微观基础。

(2)建立健全跨区域韧性协同机制，强化城市经济韧性的空间联动效能。实证结果表明，中国城市经济韧性存在显著的空间依赖性与集群特征。为此，应着力构建多层次、宽领域的区域协同治理体系，推动形成优势互补、联动发展的韧性格局。首先，搭建跨区域韧性协同平台，鼓励高韧性城市与低韧性城市开展对口协作，完善信息共享、风险联防和应急协同机制；其次，重点推动东部地区的技术、人才与资本向中西部地区有序流动，加强产业转移与承接的配套政策支持，构建“东部创新-中部承接-西部保障”的梯度联动体系；最后，以全国统一大市场建设为契机，破除要素流动壁垒，促进创新资源、应急资源和治理经验的跨区域高效配置，弱化虹吸效应，增强正向空间溢出，实现区域韧性水平的整体提升。

(3)完善城市经济韧性动态监测与评估体系，提升风险治理的精准性与前瞻性。研究揭示城市经济韧性具有明显的时空演化与空间关联特征。为此，应建立健全常态化、制度化的韧性评价与监测机制，推动城市经济风险管理从被动应对向主动适应转变。首先，将经济韧性核心指标纳入城市发展绩效考核体系，构建涵盖抵御力、恢复力、调节力与创新力的综合评价框架；其次，建立城市经济韧性动态监测平台，定期开展韧性诊断与压力测试，精准识别不同城市的薄弱环节和风险传导路径；最后，鼓励地方政府基于评估结果制定差异化的韧性提升方案，配套相应的政策工具包，强化财政、金融等资源保障，持续优化城市经济系统的适应性与转型能力。

参考文献

[1] 周明生，王珍珠. 产业协同集聚对城市经济韧性的影响[J]. 经济体制改革，2024(5)：41-50.

[2] 王鹏，肖晋. 创新政策、产业结构升级与城市经济韧性：基于国家创新型城市建设的准自然实验[J]. 技术经济，2025，44(11)：141-154.

[3] WANG H，PENG G，DU H. Digital economy development boosts urban resilience：evidence from China[J].

Scientific Reports, 2024, 14(1): 2925.
[4] MARTIN R, SUNLEY P. On the notion of regional economic resilience: conceptualization and explanation[J]. Journal of Economic Geography, 2015, 15(1): 1-42.
[5] SIMMIE J, MARTIN R. The economic resilience of regions: towards an evolutionary approach[J]. Cambridge Journal of Regions, Economy and Society, 2010, 3(1): 27-43.
[6] MARTIN R. Regional economic resilience, hysteresis and recessionary shocks[J]. Journal of Economic Geography, 2012, 12(1): 1-32.
[7] 孙久文, 孙翔宇. 区域经济韧性研究进展和在中国应用的探索[J]. 经济地理, 2017(10): 1-9.
[8] 胡晓辉, 董柯, 杨宇. 战略耦合演化视角下的区域经济韧性分析框架[J]. 地理研究, 2021, 40(12): 3272-3286.
[9] 彭翀, 陈梦雨, 王强, 等. 长短周期下长江中游城市群经济韧性时空演变及影响因素研究[J]. 长江流域资源与环境, 2024, 33(1): 14-26.
[10] 李丽琴, 陈少晖. 虚拟集聚是否提升了城市经济韧性?兼论数字鸿沟的弥合与跨越[J]. 城市发展研究, 2026, 33(1): 40-48.
[11] 李博, 曲艺. 中国沿海地区产业演化路径依赖及突破对区域经济韧性的影响[J]. 地理学报, 2023, 78(4): 824-839.
[12] 周京奎, 袁旺平, 苏金爽. 城市群中心城市科技创新与边缘城市经济韧性[J/OL]. 当代经济科学, 1-13[2026-02-17]. https://link.cnki.net/urlid/61.1400.F.20260113.1554.002.
[13] 刘晓星, 张旭, 李守伟. 中国宏观经济韧性测度: 基于系统性风险的视角[J]. 中国社会科学, 2021(1): 12-32.
[14] 张辽, 姚蕾. 数字技术创新对城市经济韧性的影响研究: 来自中国278个地级及以上城市的经验证据[J]. 管理学刊, 2023, 36(5): 38-59.
[15] 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.
[16] 陈舒慧, 王雪婷, 高丽楠. 知识产权保护、新质生产力与城市经济韧性[J]. 统计与决策, 2026, 42(5): 23-29.
[17] 舒威, 王栋, 魏山, 等. 金融集聚、金融科技与城市经济韧性[J]. 国际金融研究, 2026(1): 33-46.
[18] 余振, 李锦坡, 蒋盛君. 高端人才空间集聚与后发国家创新发展: 来自中国个体专利数据的证据[J]. 经济研究, 2024(8): 151-168.
[19] 钱海章, 陶云清, 曹松威, 等. 中国数字金融发展与经济增长的理论与实证[J]. 数量经济技术经济研究, 2020(6): 26-46.
[20] COOKE P. Transition regions: regional systems of innovation and socio-technical transitions[J]. Measurement, 2011, 44(10): 1905-1911.
[21] 王家庭, 王浩然, 孙荣增. 中国市域新质生产力水平测度评价及其时空格局[J]. 经济地理, 2025, 45(6): 67-78.
[22] WANG Z, SU Z, DENG Y, et al. Spatial network disintegration based on kernel density estimation[J]. Reliability Engineering & System Safety, 2024, 245: 110005.
[23] 邵帅, 李欣, 曹建华, 等. 中国雾霾污染治理的经济政策选择: 基于空间溢出效应的视角[J]. 经济研究, 2016, 51(9): 73-88.
[24] 王晶晶, 周发明, 刘忠秀. 农旅融合对农业绿色全要素生产率的影响: 基于动态空间杜宾模型与门槛效应的检验[J]. 经济地理, 2025, 45(6): 161-172.
[25] XIANG S, HUANG X, LIN N, et al. Synergistic reduction of air pollutants and carbon emissions in Chengdu-Chongqing urban agglomeration, China: spatial-temporal characteristics, regional differences, and dynamic evolution[J]. Journal of Cleaner Production, 2025, 493: 144929.

Measurement and Spatio-temporal Evolution of Urban Economic Resilience in China

WANG Chen
(Shanxi Institute of Economic Management, Taiyuan 030024, China)

Abstract: Based on data from 278 prefecture-level cities in China, urban economic resilience was measured with the entropy weight method. Spatio-temporal characteristics, distributional dynamics, and spatial disparities of urban economic resilience were analysed using kernel density estimation and the Moran's I index. An overall upward trend in China's urban economic resilience levels is indicated by time-series analysis. It is revealed by spatial distribution analysis that highly resilient cities are predominantly concentrated in developed eastern coastal regions such as the Yangtze River Delta and Pearl River Delta, as well as regional hubs like Beijing and Chongqing, forming multiple "resilience clusters". A spatial gradient pattern of "high in the east, moderate in the centre, low in the west" for urban economic resilience is revealed by kernel density analysis. There is significant internal differentiation within eastern regions, while central and western regions exhibit relative equilibrium, with overall regional disparities tending towards convergence. Pronounced positive spatial autocorrelation in urban economic resilience is indicated by spatial correlation, with prominent high-high and low-low clustering patterns reflecting regional synergy and path dependency. It is imperative to scientifically grasp the essence and evolutionary patterns of urban economic resilience, strengthen spatial coordination and policy integration, and advance resilience-building tailored to local conditions. Cities' risk-resistance capabilities are bolstered and high-quality development is supported by this approach.

Keywords: urban economic resilience; measurement and evaluation; evolution characteristics; spatio-temporal changes