

# 中国城市韧性体系研究进展与热点探析

## ——基于2015~2025年文献的分析

张婧奕, 罗浩洋, 王嘉泰, 魏传华

中央民族大学理学院, 北京

收稿日期: 2026年3月27日; 录用日期: 2026年4月17日; 发布日期: 2026年4月30日

### 摘要

在全球气候变化与快速城市化的双重驱动下, 城市系统正面临前所未有的挑战, 城市韧性作为维系城市核心功能与可持续发展的关键, 已成为学术界与政策制定者关注的焦点。本文以中国知网(CNKI)收录的核心期刊文献为核心样本, 运用CiteSpace软件进行文献计量与可视化分析, 同时结合国际文献辅助论证, 旨在系统梳理中国城市韧性研究的知识图谱与演进脉络。研究发现, 中国城市韧性研究已实现从引介西方理论到构建本土化体系的跨越, 形成了涵盖“工程-社会-经济-生态-治理”五大维度的综合研究框架。研究热点紧随国家战略与实践需求, 从早期的防灾减灾与基础设施韧性, 逐步拓展至公共卫生、社区韧性, 并进一步深化至数字经济赋能、耦合协调的治理韧性等前沿议题。研究方法亦从静态指标评价向动态模拟与智能分析方向多元化发展。然而, 当前研究仍存在理论与实践脱节、对不同风险类型与地域关注不均等局限。未来研究需进一步强化动态监测与智能模拟, 突出“人本”导向, 并加强跨区域协同韧性探索, 从而推动建设更具适应性、包容性和可持续性的韧性城市。

### 关键词

城市韧性, CiteSpace文献计量, 中国化本土化, 研究维度, 研究综述

# Research Progress and Hotspots Analysis of Urban Resilience Systems in China

—Based on the Analysis of Literature from 2015 to 2025

Jingyi Zhang, Haoyang Luo, Jiatai Wang, Chuanhua Wei

School of Science, Minzu University of China, Beijing

Received: March 27, 2026; accepted: April 17, 2026; published: April 30, 2026

## Abstract

This paper provides a systematic review and synthesis of the research progress in the field of urban resilience in China from 2015 to 2025. Utilizing a core sample of 1,213 articles retrieved from the China National Knowledge Infrastructure (CNKI) database and employing CiteSpace software for bibliometric and knowledge mapping analysis, supplemented by insights from international literature, this study clarifies the evolution of conceptual connotations, the composition of core dimensions, the progression of research methodologies, and the dynamic shifts in research hotspots and frontiers. The research findings indicate that urban resilience studies in China have accomplished a significant transition from the initial introduction of Western theories to the construction of a localized research system. This evolution has resulted in a comprehensive five-dimensional analytical framework encompassing engineering, social, economic, ecological, and governance resilience. Research hotspots have dynamically evolved in alignment with national strategies and practical demands, shifting from an early focus on disaster prevention, mitigation, and infrastructure resilience to broader concerns such as public health and community resilience, and further deepening into frontier topics including digital economy enablement, coupling coordination, and “peacetime-emergency integration” governance resilience. Research methodologies have also diversified, moving from static indicator evaluation towards dynamic simulation and intelligent analysis. Nevertheless, current research still exhibits limitations, such as a disconnection between theoretical constructs and practical application, as well as uneven attention to different risk types and geographical regions. Future research should prioritize strengthening dynamic monitoring and intelligent simulation, emphasizing a “people-oriented” approach and concerns for equity and justice, and enhancing exploration into cross-regional collaborative resilience. These directions are essential for advancing the development of more adaptive, inclusive, and sustainable resilient cities.

## Keywords

Urban Resilience, CiteSpace Bibliometrics, Localization in China, Research Dimensions, Research Review

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

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

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



Open Access

## 1. 引言

在全球气候变化与快速城市化的双重驱动下，城市系统正面临前所未有的复合型风险挑战。极端气候事件频发、突发公共卫生危机、宏观经济波动与社会结构快速转型等多重扰动因素对城市公共安全、社会秩序及经济可持续运行构成系统性威胁。2015年联合国可持续发展目标明确提出，需构建应对气候变化与生态环境风险的可持续城市和社区，这一要求正是增强城市韧性理念在全球治理层面的重要体现[1]。

“韧性”(Resilience)一词源自拉丁语 *resilio*，本义为“回弹”“恢复力”，其概念最初应用于心理学与机械工程领域，后逐步拓展至城市系统研究范畴。城市韧性(Urban Resilience)指城市系统通过主动准备、缓冲调适与有效应对各类不确定性扰动，维系并快速恢复核心功能的能力，现已成为应对城市复合型风险、推进可持续发展的核心议题[2]。联合国《2030年可持续发展议程》将建设韧性城市纳入可持续发展目标[3]，中国“十四五”规划纲要亦明确提出韧性城市建设目标[4]，这使得城市韧性体系研究呈现出鲜明的政策驱动特征。

本文聚焦城市韧性领域研究,以中国知网(CNK)为核心文献数据源,采用“城市韧性”“韧性城市”等核心关键词开展检索。检索后通过发表年份、期刊类别双重筛选,剔除新闻报道等非学术类文献,筛选出 2015 年~2025 年期间发表于 CSSCI、北大核心等核心期刊的有效文献 1213 篇,该样本专用于 CiteSpace 文献计量分析。为进一步夯实研究基础、拓宽研究视角,同步检索 Web of Science 等权威数据库的权威文献,此类文献仅作研究观点的补充佐证与研究框架的辅助完善,不纳入 CiteSpace 计量分析范畴。研究通过对核心计量样本的系统分析,旨在梳理该领域的知识图谱与发展脉络,揭示研究热点的演化规律及前沿发展趋势,以期为国内外学者把握该领域研究动态提供参考,同时为后续相关研究的开展提供有益借鉴与思路启发。

## 2. 城市韧性概念的内涵演变与中国化本土化

城市韧性(Urban Resilience) [2],即城市系统通过有效准备、缓冲和应对各类不确定性扰动,维持并恢复其核心功能的能力。其理论的发展先后经历了工程韧性、生态韧性、演进韧性三种观念的转变,每次转变都丰富了韧性的概念内涵[5]。工程韧性源于物理学和机械学领域,描述物体或材料在外力作用下发生形变后恢复到初始状态的能力[6]。这代表了韧性概念的初期阶段,强调系统的稳定性和可预测性。生态韧性表明系统在受到扰动后,不一定回到原来的状态,而是适应并形成新的平衡[7]。这强调系统的适应性和多稳态特征,承认变化是常态。在研究进一步发展下提出的演进韧性,则强调系统在持续适应变化过程中的能力[5]。这是一种更动态和积极的韧性概念,意味着系统不仅能抵抗扰动和恢复,还能从中学学习并演进,以更好地应对未来的不确定性。

国内学者对城市韧性的定义呈现出多维度、多层次的特征。仇保兴基于复杂适应系统理论提出了韧性城市设计的六大要素:主体性、多样性、自治性、适当的冗余性、慢变量管理和标识[8]。顾朝林和曹根榕则提出了韧性城市研究框架的四个要素特征:冗余性、灵活性、重组能力和学习能力[9]。这些定义形成了具有中国特色的城市韧性理论体系。

此外,城市韧性建设具有强烈的政策驱动性,国际框架和国家战略为韧性城市发展提供了重要的制度保障和政策指引。《2015~2030 年仙台减灾框架》将城市视为关键的行动区域[10],联合国《2030 年可持续发展议程》也明确将建设韧性城市纳入了全球目标(SDG11) [2]。在 2020 年的十九届五中全会上,“韧性城市”首次被写入中国国民经济和社会发展规划[11]。十四五规划也明确提出要“建设海绵城市、韧性城市”,并将其与“增强城市防洪排涝能力”和“加强特大城市治理中的风险防控”紧密结合[4]。

## 3. 城市韧性的核心研究维度

城市韧性是一个多维度、复合型的概念,其研究内涵随着学界认知深化与实践探索不断拓展。从现有核心文献(2015~2025 年)梳理来看,国内研究已形成“工程-社会-经济-生态-治理”五大核心维度的体系。

工程韧性聚焦城市物理基础设施系统的抗干扰、抗破坏及快速恢复能力,本质是通过硬件设施的优化设计与运维管理,降低各类扰动对城市核心功能的冲击。从文献侧重来看,国内研究主要集中于三大方向:一是市政基础设施韧性,包括生命线工程的抗灾设计、故障应急修复机制及网络优化配置[12],是构建韧性城市的关键[13];二是城市建成环境韧性,探讨如何通过空间规划降低灾害风险暴露度[14];三是基础设施协同韧性,关注多系统间的联动响应,核心是破解单一设施韧性不足导致的系统性风险[15]。

社会韧性以城市中的人及社群关系为核心,界定为城市居民、社区及社会组织在面对不确定性扰动时,维持社会秩序、保障公共服务、凝聚社群共识并实现自适应调整的能力。既是城市应对多样挑战时的坚强后盾,也是驱动城市持续进步的不竭源泉[16]。现有文献主要涵盖三个层面:一是社区韧性建设,

重点探讨社区网络在灾害应对、应急疏散、灾后重建中的作用；二是社会资本与信任体系，分析人际和组织信任对灾害应对效率的影响，探讨如何积累社会资本，强化社群凝聚力；三是公共服务韧性，关注教育、医疗、养老等公共服务设施在突发扰动下的持续供给能力，研究服务资源的应急调配、线上线下互补供给等模式[17] [18]。

经济韧性是城市抵御经济波动、产业冲击并实现快速复苏与转型发展的核心能力，核心内涵包括“抗冲击能力、恢复能力、转型能力”三个层面[19] [20]。国内经济韧性研究紧密结合国家战略，聚焦各类宏观经济扰动与中观产业风险对城市经济的影响。研究热点有两大核心：一是产业韧性研究，包括主导产业抗风险能力、产业结构优化、新兴产业培育，相关研究多采用面板数据、案例对比等方法，分析不同类型城市的产业韧性差异[21]；二是城市经济系统的应急响应与复苏，聚焦突发扰动后的经济纾困政策、中小企业扶持、就业保障等内容，探讨如何通过政策干预与市场调节结合，快速恢复城市经济活力，同时研究经济复苏与韧性建设的协同机制[22]。

生态韧性是城市生态系统在面对压力时维持自身结构稳定、功能完整并实现自我修复、自适应调整的能力，是城市可持续发展的生态基础[2]。随着“双碳”目标等国家战略的推进，生态韧性已逐步发展为“生态保护 - 风险防控 - 城市协同”的复合型研究，成为国内城市韧性研究的重要维度[23]。现有文献主要侧重三个方面：一是城市生态系统本身的韧性提升，典型研究如海绵城市建设中的生态韧性效应、城市绿地系统的灾害缓冲功能[24]；二是生态风险防控与韧性适配，研究生态韧性与灾害防控的协同机制，比如通过生态修复降低城市内涝、热岛效应等风险[25]；三是生态韧性与城市发展的协同，探讨生态韧性建设与城市空间规划、产业发展的融合路径，如生态优先导向下的城市用地布局优化、绿色产业与生态韧性的互促机制，核心是实现城市发展与生态保护的良性互动[26]。

治理韧性是近年来城市韧性研究中快速兴起的核心维度，是政府、市场主体、社会组织及公众等多元主体通过制度设计、机制创新、协同合作，有效应对各类不确定性扰动、统筹推进韧性建设的能力[26]，是保障其他四大维度实施的制度核心。结合国内政策驱动型研究特征，治理韧性研究紧密衔接国家治理体系和治理能力现代化战略，聚焦韧性建设的制度保障与实践路径[26]。其研究主要集中于三大方向：一是多元主体协同治理，核心是破解“单一主体治理”的局限性；二是制度与政策体系建设，分析我国韧性城市建设的政策演进、地方层面的制度创新，探讨政策工具的适配性与实施效果；三是治理技术与方法创新，关注数字技术的应用，如风险监测预警平台建设、应急决策智能化、韧性评估数字化等，研究技术赋能对治理效率与韧性水平的提升作用[27] [28]。

#### 4. 城市韧性的评价指标体系与研究方法

建立合理指标体系是量化衡量城市韧性的前提与基础，研究者一般从多维度出发，建立能全面折射城市系统复杂特征的融合框架，焦柳丹等(2024) [29]选择 DPSIR 模型构建城市韧性评价指标体系，具体指标选取涵盖社会、经济、基础设施等城市要素，系统显示城市面对外部扰动时内部各要素的相互作用机制。不同城市类型与发展阶段对应具体化、特色化的评定框架，钱应苗等(2025) [30]从经济韧性、社会韧性、生态韧性、信息与科技韧性四个维度选取指标，特别强调信息与科技维度增强现代城市韧性的关键作用。部分研究突破传统行政或物理边界，使用更宏大的系统观，Suárez 等(2016) [31]倡导融合社会 - 生态系统观点理解与衡量城市韧性，开发了城市韧性指数，突出人类社会系统同自然生态系统相互依存、共同演化的关系。全球一些标准化工具获得应用，Wan Mohd Rani 等(2018) [32]的研究说明气候灾害韧性指数 CDRI 在马来西亚城市使用时，依照当地灾害类型以及需求做了改动，说明这类框架需顾及本土适应性与原有特性。

在确立评定框架与指标后，学者们使用多样化的测度模型和指标，对城市韧性做量化计算和融合评



其他关键词的连接度也最强。这表明学界对基本概念探讨贯穿始终，形成了稳定的研究基础。“城市治理”、“韧性治理”、“公共安全”等节点的显著性表明，韧性治理是国家治理应对现代化风险与挑战的必然选择。研究从单纯的技术层面上升到治理层面，体现了理论深度的提升。“经济韧性”作为独立且庞大的节点，反映了研究者高度关注城市在面对经济冲击时的恢复与适应能力。此外，“时空演变”、“城市群”、“空间规划”等节点则揭示了地理学与城乡规划视角下的韧性空间分布规律研究的主流地位。研究表明，中国省会城市间的韧性差距正在扩大，经济发达地区韧性水平普遍更高[40]。

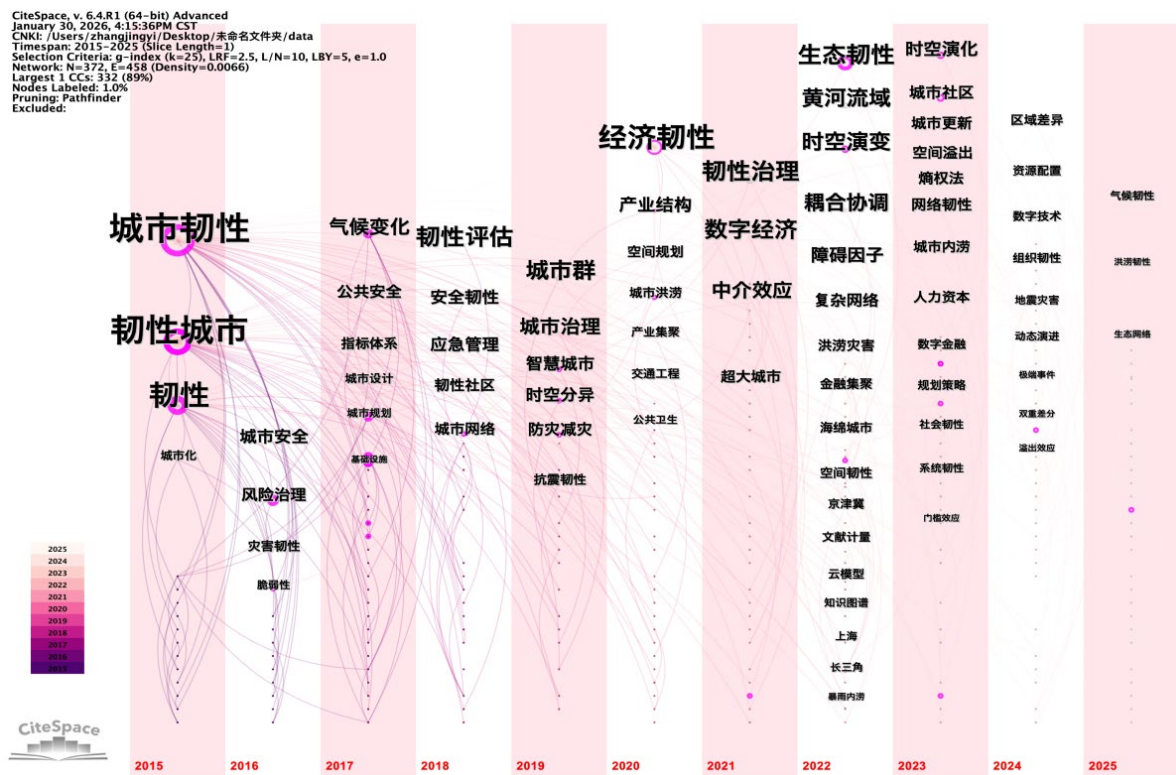
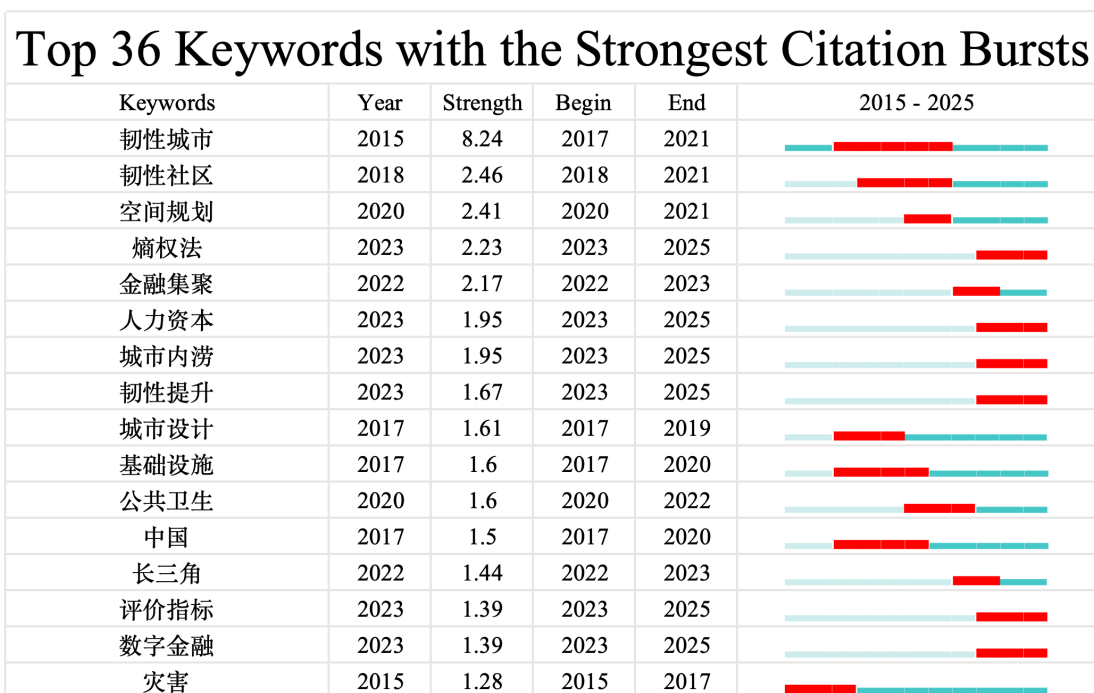


Figure 2. Time zone map of keywords  
图 2. 关键词时区图

依据图 2 关键词时区图，本文将 2015~2025 年间的城市韧性研究分为三个阶段。第一阶段(2015~2017)的研究相对而言不够成熟，主要围绕“什么是韧性城市”展开。高频词包括城市韧性、韧性城市、城市化、风险治理、灾害等。研究多从传统的防灾减灾、城市安全和基础设施建设角度切入，探讨城市如何抵御自然灾害和突发风险。

第二阶段(2018~2021)研究视角迅速打开，开始关注非传统安全因素，注重指标体系的构建。受疫情影响，“公共卫生”与“韧性社区”成为新焦点。其中“社区韧性”在关键词共现网络中表现出较高的突现强度，反映出研究视角从宏观基础设施向微观社会单元的下沉。与此同时，熵权法、TOPSIS 等方法被广泛应用于城市韧性评价。研究建立了包含经济、基础设施、生态、社会、社区等维度的综合评价体系。

第三阶段(2022~2025)研究进入了深化期，强调复杂系统的耦合协调与新技术的应用。高频词包括数字经济、耦合协调、城市更新、韧性提升、熵权法等。研究紧扣国家战略，探讨数字技术如何赋能城市韧性[41]。在方法层面，以“数字技术”为代表的新兴技术类关键词在近三年集中出现，与前文第 4 节所述大数据、人工智能等技术的应用趋势相呼应，标志着研究手段正从静态评价向动态智能模拟演进。



**Figure 3.** Highlighting graph of keywords  
**图 3.** 关键词突现图

基于图 3 关键词突现图分析当下的核心热点：熵权法在 2023~2025 年的突现表明当前研究已进入精细化阶段。研究者使用熵权法结合云模型、耦合协调模型等方法，建立了更加科学的评价体系[42]。数字金融的赋能作用日益凸显，其在 2023~2025 年的突现，反映出数字技术与金融资本的深度融合已成为提升经济韧性的新动力[43]。与此同时，“韧性社区”等关键词在 2018~2021 年间呈现的显著突现以及“人力资本”在 2023~2025 年的突现，表明研究视角正从以往侧重“物”的层面(即基础设施)，逐步转向聚焦“人”的价值(即社会资本、社群凝聚力)在城市恢复力中的核心作用。人力资本恰好对数字金融提升城市经济韧性具有显著的正向调节作用[41]。

在城市韧性的具体研究场景中，极端天气频发使得内涝治理成为检验城市韧性的具体考场，也让相关研究更具问题导向[44]。与之相适配，针对城市洪涝韧性的评价研究，也已建立起了包含自然、经济、社会、基础设施维度在内的综合指标体系。

研究的最终落脚点，聚焦于韧性提升的实践路径层面——即围绕“如何提升城市韧性”这一核心问题，探索可行的实践策略，其中城市更新、数字化转型等已成为提升城市韧性的重要路径。

## 6. 现有研究的不足与未来展望

虽然城市韧性研究在理论框架、评估方法与技术工具等方面取得了显著进展，但目前研究依然有一些局限，急切需要探查中突破。

首先，研究成果在理论建立与实践应用出现脱节现象，石龙宇等(2022) [45]提出当前存在缺乏城市如何实现韧性的研究、评估指标较少关注组织要素、多干扰和多主体、评估方法缺乏机理与动态模拟的应用、理论与落地实践脱轨等问题。这类问题在治理层面表现得特别突出，Shamsuddin (2020) [46]提出了韧性阻力的概念，深度显示了城市治理系统由于固有的制度惯性、部门壁垒和途径依赖，可能对助推韧性所必需的变革、灵活性以及适应性带来内在的抵制。这样的困境部分源于韧性概念本身的复杂性，Zeng

等(2022) [47]把城市韧性拆成吸收、适应和转型三种重点能力,这一种多维度的复杂含义让有效融入现有规划和治理框架变得非常困难,因此,如何把抽象的韧性理论变成详细、可执行的策略,变成目前研究的核心瓶颈。Khazai 等(2015) [48]编写的城市风险韧性测量指南,正好体现学术界与实践界迫切需要实用工具来弥合这一差距。

其次,从 CiteSpace 关键词共现网络来看,现有研究关注的风险类型、维度以及地理范围不够均衡。一方面,“公共卫生”在第二阶段虽呈现突现,但整体研究仍以自然灾害与气候变化为主,针对社会经济风险的研究相对薄弱;另一方面,“城市群”节点规模与中心性偏低,且中西部地区、中小城市相关关键词在知识图谱中基本缺失,反映出研究样本存在明显的空间偏倚。Sharifi (2020) [49]通过大量文献的计量分析发现,城市韧性研究更多关注气候变化与洪水等自然灾害,重视基础设施、制度和环境维度,但针对社会经济风险的研究较少。这样的不均衡同样体现在研究样本的地理分布上,许多研究集中于东部沿海的发达城市或特大城市,广大中西部地区、中小城市获得的关注较少,这可能让研究结论适用范围变窄,不易形成适合不同发展水平与地域特征城市的差异化韧性增强策略。除了上述内容以外,目前研究大多注重于单个城市的韧性评估,城市群等跨区域联动韧性研究较少,赵瑞东等(2020) [50]指出,应遵循差异性规律,实现城市规划治理从统一的“多城一策”向灵活的“一城一策”转变。

面对上述局限,城市韧性研究需朝更动态、系统、人本和实践导向的方向推进。

第一,研究方法要由静态测度转向动态监测与智能模拟。关键词突现分析显示,“数字技术”等关键词在 2022~2025 年间集中突现,标志着研究手段正从静态评价向动态智能模拟演进。段怡嫣等(2021) [51]提出,城市韧性测度应朝动态、精细以及多元方向推进,实时捕捉城市系统状态变化。Han 等(2022) [52]更进一步构想了一个融合计算与模拟的韧性研究框架,意在通过动态模拟显示多风险扰动下韧性相关因素的作用机理,主张应更多融入公众立场,让判断更贴近现实,第二,研究立场需突出平战结合的治理形式与本土化的理论创新。

第二,研究立场需突出“平战结合”的治理模式与本土化的理论创新。如前文第 2 节所述,中国城市韧性研究已从引介西方理论走向本土化体系构建。关键词共现网络中“韧性治理”“城市治理”等节点的稳定出现,进一步印证了制度与治理维度在本土研究中的核心地位。南锐等(2022) [53]的研究注重于特大城市解决重大突发事件时的韧性治理,强调推进公共组织适应性变革、健全多元共治格局以及加强危机恢复与学习能力,体现韧性理念融入日常治理与应急管理无缝切换的“平战结合”思路。同时,魏宗财等(2025) [54]呼吁建构本土化的城市韧性理论体系,顺应国土空间规划等国家战略发展趋势,通过数智技术赋能,积极探索符合中国国情的城市韧性增强路径。

第三,研究视角需强化“人本”导向与社会公平关切。关键词突现分析显示,“韧性社区”等概念在 2018~2021 年间集中涌现,并持续与“韧性治理”“城市更新”等热点形成强关联,反映出研究视角正从基础设施层面向社会人文层面延伸。未来研究应在此基础上,进一步关注社会公平问题,特别是弱势群体遭遇风险冲击时的“正义韧性”与灾后心理韧性的培育,推动城市韧性研究向更具包容性与公平性的方向发展,实现真正全面以及可持续的城市韧性建设。

## 参考文献

- [1] World Commission on Environment and Development (1987) *Our Common Future*. Oxford University Press.
- [2] 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, 30(2): 48-54.
- [3] 联合国. 2030 年可持续发展议程[R]. 2015.
- [4] 中华人民共和国国务院. 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[Z]. 2021.
- [5] 郭仁忠, 杨晓春, 洪武扬, 甘欣悦, 程芳芳, 王凯, 王伟玺, 徐辉. 安全韧性城市规划与设计的基本逻辑与架构

- [J]. 中国工程科学, 2025, 27(4): 28-42
- [6] Dessavre, D.G., Ramirez-Marquez, J.E. and Barker, K. (2016) Multidimensional Approach to Complex System Resilience Analysis. *Reliability Engineering & System Safety*, **149**, 34-43. <https://doi.org/10.1016/j.ress.2015.12.009>
- [7] Gunderson, L.H. (2000) Ecological Resilience—In Theory and Application. *Annual Review of Ecology and Systematics*, **31**, 425-439. <https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.31.1.425>
- [8] 仇保兴. 基于复杂适应系统理论的韧性城市设计方法及原则[J]. 城市发展研究, 2018, 10(10): 1-3.
- [9] 顾朝林, 曹根榕. 韧性城市的规划研究: 澳门的思考[J]. 城市规划, 2019, 92(1): 45-52.
- [10] United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR) (2015) Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030.
- [11] 中共中央. 中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议[EB/OL]. 新华网, 2020.
- [12] 李杰著. 生命线工程抗震 : 基础理论与应用[M]. 北京: 科学出版社, 2005.
- [13] 杨静, 李大鹏, 翟长海, 等. 城市抗震韧性的研究现状及关键科学问题[J]. 中国科学基金, 2019, 33(5): 525-532.
- [14] 朱正威. 海绵城市的实践探索与韧性治理[J]. 人民论坛, 2021(32): 74-77.
- [15] 王乃玉. 韧性城市理念赋能城市数智防灾[J]. 人民论坛·学术前沿, 2022(Z1): 56-63.
- [16] 张英. 韧性城市建设与社会韧性提升策略与评价[J]. 防灾博览, 2025(4): 24-31.
- [17] 魏沅. 城市既有社区社会韧性评价体系构建与提升路径[J]. 规划师, 2025, 41(S1): 8-13.
- [18] 李琼, 赵鑫. 中国式现代化进程中城市社区韧性治理能力建设探析[J]. 北京行政学院学报, 2026(1): 88-98.
- [19] 吴萨. 充分认识中国经济韧性强这一基本特征[J]. 红旗文稿, 2023(3): 30-32.
- [20] 周小亮. 中国经济韧性的理论解读、形成系统与提升路径[J]. 东南学术, 2024(1): 127-140+248.
- [21] 尤亮, 任晴. 产业韧性: 内涵、影响因素与展望[J]. 江西财经大学学报, 2024(4): 33-44.
- [22] 史晨辰, 朱小平, 王辰星, 吴锋. 韧性城市研究综述——基于城市复杂系统视角. 生态学报, 2023, 43(4): 1726-1737.
- [23] 吕添贵, 胡晗, 付舒斐, 等. 长三角地区城市生态韧性时空分异特征及影响因素[J]. 地域研究与开发, 2023, 42(1): 54-60.
- [24] 薛飞, 张念慈, 夏楚瑜, 等. 城市生态韧性水平空间评估及其驱动力——以北京市通州区为例[J]. 生态学报, 2023, 43(16): 6810-6823.
- [25] 鲁方圆, 张彬, 贾添羽, 黄震方, 徐敏. 长江经济带城市生态韧性时空演化特征及其驱动机制[J]. 环境科学, 2025, 46(7): 4592-4601.
- [26] 王辰星, 王泽童, 杨淼, 赵兴华, 潘垚辰, 冯启源, 郑力夫, 王欣妍, 严岩. 基于生态网络构建与生态系统韧性的超大城市生态修复空间识别——以北京市为例. 生态学报, 2025, 45(10): 4626-4637.
- [27] 肖文涛, 王鹭. 韧性城市: 现代城市安全发展的战略选择[J]. 东南学术, 2019(2): 89-99, 246.
- [28] 项松林, 潘莉媛. 韧性城市的理念演进与发展路径——以合肥市为例[J]. 湖北经济学院学报, 2022, 20(6): 120-127.
- [29] 焦柳丹, 韩博伟, 霍小森, 张羽. 基于 DPSIR 模型与马尔科夫链的中国省域城市韧性水平动态演进研究[J]. 现代城市研究, 2024(12): 14-20.
- [30] 钱应苗, 袁瑞佳, 李永奎. 智慧城市韧性水平测度及动态演进研究[J]. 工程管理科技前沿, 2025, 44(2): 41-48.
- [31] Suárez, M., Gómez-Baggethun, E., Benayas, J. and Tilbury, D. (2016) Towards an Urban Resilience Index: A Case Study in 50 Spanish Cities. *Sustainability*, **8**, Article No. 774. <https://doi.org/10.3390/su8080774>
- [32] Wan Mohd Rani, W.N.M., Kamarudin, K.H., Razak, K.A., Hasan, R.C. and Mohamad, Z. (2018) Measuring Urban Resilience Using Climate Disaster Resilience Index (CDRI). *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, **4**, 237-242. <https://doi.org/10.5194/isprs-archives-xlii-4-w9-237-2018>
- [33] Anelli, D. and Ranieri, R. (2022) Resilience of Complex Urban Systems: A Multicriteria Methodology for the Construction of an Assessment Index. In: *International Symposium: New Metropolitan Perspectives*, Springer International Publishing, 690-701. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-06825-6\\_65](https://doi.org/10.1007/978-3-031-06825-6_65)
- [34] 徐建卿, 周洪丹, 贺建, 安凯歌. 成渝城市群城市韧性综合评价模型研究[J]. 安全与环境学报, 2025, 25(11): 4388-4397.

- [35] 柯小玲, 王晨曦, 郭海湘, 王雷, 陈宁远. 面向突发公共卫生事件的城市韧性评价与仿真研究[J]. 西部人居环境学刊, 2024, 39(4): 73-80.
- [36] 李恒吉, 蒙鹏, 巩子祯, 等. 黄河流域城市韧性综合评价及驱动因素研究[J/OL]. 中国沙漠, <https://link.cnki.net/urlid/62.1070.P.20251230.1526.010>, 2026-02-04.
- [37] Mallick, S.K., Das, P., Maity, B., Rudra, S., Pramanik, M., Pradhan, B., *et al.* (2021) Understanding Future Urban Growth, Urban Resilience and Sustainable Development of Small Cities Using Prediction-Adaptation-Resilience (PAR) Approach. *Sustainable Cities and Society*, **74**, Article ID: 103196. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103196>
- [38] Chen, Y., You, W., Ou, L. and Tang, H. (2025) A Review of Machine Learning Techniques for Urban Resilience Research: The Application and Progress of Different Machine Learning Techniques in Assessing and Enhancing Urban Resilience. *Systems and Soft Computing*, **7**, Article ID: 200269. <https://doi.org/10.1016/j.sasc.2025.200269>
- [39] Rao, F., Lu, T. and Li, Z. (2025) Resilience from the Socio-Spatial Transformation and Digitalisation of Chinese Cities: Introduction to a Special Issue. *Transactions in Planning and Urban Research*, **4**, 227-233. <https://doi.org/10.1177/27541223251401303>
- [40] Liu, X., Li, S., Xu, X. and Luo, J. (2021) Integrated Natural Disasters Urban Resilience Evaluation: The Case of China. *Natural Hazards*, **107**, 2105-2122. <https://doi.org/10.1007/s11069-020-04478-8>
- [41] Zhao, L., Shi, J. and Tao, Y. (2025) The Impact and Mechanism of Digital Finance on Urban Economic Resilience. *International Review of Financial Analysis*, **106**, Article ID: 104468. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2025.104468>
- [42] Wang, Y. and Liu, Z. (2023) Comprehensive Assessment and Prediction of Urban Resilience: A Case Study of China. *International Journal of Computing Science and Mathematics*, **17**, 229-240. <https://doi.org/10.1504/ijcsm.2023.131439>
- [43] Zhang, S.H. and Ai, S.L. (2025) Digital Finance and Urban Ecological Resilience. *Finance Research Letters*, **85**, Article ID: 107913. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2025.107913>
- [44] Cao, F.F., Xu, X.F., Zhang, C.L. and Kong, W. (2023) Evaluation of Urban Flood Resilience and Its Space-Time Evolution: A Case Study of Zhejiang Province, China. *Ecological Indicators*, **154**, Article ID: 110643. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.110643>
- [45] 石龙宇, 郑巧雅, 杨萌, 刘玲玉. 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.
- [46] Shamsuddin, S. (2020) Resilience Resistance: The Challenges and Implications of Urban Resilience Implementation. *Cities*, **103**, Article ID: 102763. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102763>
- [47] Zeng, X., Yu, Y., Yang, S., Lv, Y. and Sarker, M.N.I. (2022) Urban Resilience for Urban Sustainability: Concepts, Dimensions, and Perspectives. *Sustainability*, **14**, Article No. 2481. <https://doi.org/10.3390/su14052481>
- [48] Khazai, B., Bendimerad, F., Cardona, O.D., *et al.* (2015) A Guide to Measuring Urban Risk Resilience: Principles, Tools and Practice of Urban Indicators. *Earthquakes and Megacities Initiative (EMI)*.
- [49] Sharifi, A. (2020) Urban Resilience Assessment: Mapping Knowledge Structure and Trends. *Sustainability*, **12**, Article No. 5918. <https://doi.org/10.3390/su12155918>
- [50] 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.
- [51] 段怡嫣, 翟国方, 李文静. 城市韧性测度的国际研究进展[J]. 国际城市规划, 2021, 36(6): 79-85.
- [52] Han, X., Wang, L., Xu, D., Wei, H., Zhang, X. and Zhang, X. (2022) Research Progress and Framework Construction of Urban Resilience Computational Simulation. *Sustainability*, **14**, Article No. 11929. <https://doi.org/10.3390/su141911929>
- [53] 南锐, 朱文俊. 面对重大突发事件的特大城市韧性治理: 衍生逻辑、现实困境与突破路径[J]. 学习论坛, 2022(4): 55-65.
- [54] 魏宗财, 林宇栋, 文晓岚, 李琼. 国内外极端气候下城市韧性研究进展: 概念框架、测度和优化策略[J]. 规划师, 2025, 41(7): 10-17.