

孔锋, 龚靖愉. 综合理解城市老旧社区洪涝灾害韧性的关键特征与分析框架[J]. 水利水电技术(中英文), 2026, 57(1): 90-103. DOI: 10.13928/j.cnki.wrahe.2026.01.007

KONG Feng, GONG Jingyu. Comprehensive understanding of key characteristics and analytical framework of flood disaster resilience in urban old communities [J]. Water Resources and Hydropower Engineering, 2026, 57(1): 90-103. DOI: 10.13928/j.cnki.wrahe.2026.01.007

# 综合理解城市老旧社区洪涝灾害韧性的关键特征与分析框架

孔 锋<sup>1,2,3</sup>, 龚靖愉<sup>1</sup>

(1. 中国农业大学 人文与发展学院, 北京 100083; 2. 北京市科学技术协会 防灾减灾专业智库基地, 北京 100089; 3. 清华大学 应急管理研究基地, 北京 100084)

**摘要:**【目的】气候变化背景下极端暴雨事件日益频繁, 城市老旧社区面临洪涝灾害的挑战愈发严峻。城市老旧社区由于基础设施老化、建筑防灾等级低和规划设计不合理, 其防灾韧性普遍较弱。因此, 提高城市老旧社区洪涝灾害韧性已成为我国防灾减灾工作的重中之重。【方法】首先阐述了城市老旧社区与洪涝灾害韧性的概念, 并从制度、技术、空间、组织和社会层面概述了老旧社区的特征。接着, 从韧性治理要素、协同治理要素、空间治理要素、治理要素的互动机理、治理要素与韧性的学理联系这五个方面阐述了城市老旧社区洪涝灾害韧性的基本思路。再次, 界定了城市老旧社区的韧性维度: 制度韧性、组织韧性、社会韧性、技术韧性、基础设施韧性。最后, 构建了城市老旧社区洪涝灾害韧性分析框架, 建立其与韧性各维度之间的联系。【结果】城市老旧社区洪涝灾害韧性分析框架主要由治理理念、治理体系和治理能力三大部分组成: 以韧性治理、协同治理和空间治理作为治理理念, 治理体系包括领导体制、运行机制和治理制度, 治理能力包括现代科技支撑保障能力、领导干部驾驭风险能力和社会组织动员能力。【结论】该分析框架为城市老旧社区洪涝灾害治理提供了系统的理论支撑与实践路径, 有助于丰富和完善治理理论体系, 拓展洪涝灾害韧性的研究视角, 提升城市老旧社区的灾害防范能力, 为其他城市老旧社区转变洪涝治理理念与方法、提高洪涝灾害韧性提供借鉴。

**关键词:** 社区减灾; 社区洪涝灾害韧性; 城市老旧社区; 应急管理; 气候变化; 治理理念; 城市洪涝; 制度韧性

DOI: 10.13928/j.cnki.wrahe.2026.01.007

开放科学(资源服务)标志码(OSID):

中图分类号: X43; X915.5

文献标志码: A

文章编号: 1000-0860(2026)01-0090-14



收稿日期: 2025-05-12; 修回日期: 2025-06-16; 录用日期: 2025-06-16; 网络出版日期: 2025-07-02

基金项目: 国家自然科学基金项目(41801064); 北京市社会科学基金青年项目(23GLC047)

作者简介: 孔 锋(1986—), 男, 副教授, 博士研究生导师, 博士, 主要从事气候变化风险与自然灾害研究。E-mail: kongfeng0824@foxmail.com

通信作者: 龚靖愉(1999—), 女, 博士研究生, 主要从事自然灾害与应急管理研究。E-mail: gongjy@cau.edu.cn

©Editorial Department of Water Resources and Hydropower Engineering. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license.

# Comprehensive understanding of key characteristics and analytical framework of flood disaster resilience in urban old communities

KONG Feng<sup>1,2,3</sup>, GONG Jingyu<sup>1</sup>

(1. College of Humanities and Development Studies, China Agricultural University, Beijing 100083, China; 2. Disaster Prevention and Mitigation Professional Think Tank Base, Beijing Municipal Association of Science and Technology, Beijing 100089, China; 3. Center for Crisis Management Research, Tsinghua University, Beijing 100084, China)

**Abstract:** [Objective] In the context of climate change, extreme rainstorms occur with increasing frequency, posing growing challenges of flood disasters in urban old communities. Due to deteriorating infrastructure, low disaster resistance of buildings, and unreasonable planning and design, urban old communities generally exhibit weak disaster resilience. Therefore, enhancing the flood disaster resilience of urban old communities has become a top priority in China's disaster prevention and mitigation efforts. [Methods] First, the understanding of urban old communities and flood disaster resilience was elaborated, and the characteristics of such communities were summarized from institutional, technical, spatial, organizational, and social dimensions. Then, the basic approach to flood disaster resilience in urban old communities was explained from five aspects: resilience governance elements, collaborative governance elements, spatial governance elements, interactive mechanisms among governance elements, and theoretical linkages between governance elements and resilience. Subsequently, the resilience dimensions of urban old communities were defined: institutional resilience, organizational resilience, social resilience, technological resilience, and infrastructural resilience. Finally, an analytical framework for flood disaster resilience in urban old communities was constructed, and its connections with each resilience dimension were established. [Results] The analytical framework for flood disaster resilience in urban old communities consists of three core components: governance philosophy, governance system, and governance capacity. The governance philosophy included resilience governance, collaborative governance, and spatial governance. The governance system comprised leadership structure, operational mechanisms, and governance institutions. The governance capacity included modern technological support capabilities, risk management abilities of leading officials, and mobilization capacity of social organizations. [Conclusion] This analytical framework provides systematic theoretical support and practical pathways for flood disaster governance in urban old communities. It helps enrich and improve the governance theoretical system, broadens research perspectives on flood disaster resilience, and enhances the disaster prevention capacity of urban old communities. In addition, the framework serves as a reference for other urban old communities to transform their flood disaster governance concepts and method and to enhance their flood disaster resilience.

**Keywords:** community disaster reduction; community flood disaster resilience; urban old communities; emergency management; climate change; governance philosophy; urban flooding; institutional resilience

## 0 引言

根据联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC)第六次评估报告,最近50年全球变暖正以过去2000年以来所未有的速度发生<sup>[1]</sup>。气候变暖导致城市暴雨频次和强度趋于增多增强,由其引发的洪涝灾害风险居高不下,甚至变成了“新常态”<sup>[2]</sup>。“逢暴雨必涝”“城市看海”“城市泡汤”“水漫金山”的现象已成为困扰中国大中城市可持续发展的重要问题之一<sup>[3]</sup>。根据《中国气候变化蓝皮书(2024)》显示,1961—2023年中国平均年降水量呈增加趋势,平均每10年增加5.2 mm,极端强降水量事件增多<sup>[4]</sup>,给城市社区的基本运转造成严重影响<sup>[5]</sup>。老旧小区作为典型的社区类型,由于建成年代远、建筑防灾等级低、配套设施差等原因,其防灾韧性普遍较弱<sup>[6]</sup>,是城市承灾系统的关键短板<sup>[7]</sup>。城市治理的核心目

标是保障居民的生活质量和城市的稳定安全。老旧小区作为城市的重要组成部分,其治理水平直接影响着城市治理的整体效果。暴雨洪涝等自然灾害对城市老旧社区的严重破坏,反映了城市老旧小区无法及时有效地规避各种风险,表现出明显的脆弱性,制约城市应急治理效能的提升。

极端暴雨等极端天气的突发性、局地性、超常规等特征导致常规点状式机制失灵,即常规的、针对点状问题的应对机制无法发挥作用。因此,需要统合的韧性机制来应对极端天气。韧性机制包含不同的层面,如各韧性间的互动机制、协同应对机制和资源共享机制等。

韧性作为社区的防减灾策略<sup>[8]</sup>,其核心在于提升社区面对突发灾害时的抵抗力、恢复力、适应力和创新能力等。与其他尺度的韧性相比,社区韧性在应

对暴雨洪涝灾害的过程中具有不可替代的作用:当灾害发生时,能够通过集体行动调动各种社区资源,实现社区自救和邻里互助,从而与政府及其他主体形成合力,作为城市应急服务的有效补充,弥补区域整体应对风险能力和抗灾能力的薄弱环节,以更有效地应对风险冲击<sup>[9]</sup>。因此,基于社区的洪涝灾害韧性建设是增强城市应急治理能力的主要手段之一。通过加强老旧小区韧性建设,可以提升社区的自我管理、自我服务、自我教育能力,从而提高城市治理水平。

就现阶段来看,国家与地方越来越重视城市社区防洪抗灾的韧性建设,但目前国内关于韧性社区的概念和理论仍处于初步阶段,真正意义上的洪涝灾害韧性社区建设尚未得到实质性的推进。与已有研究多以指标体系为主或以改造实践为核心不同,本文关注

理论与结构建构,强调治理逻辑与韧性维度的内在联动。基于此,本文的研究逻辑框架如图1所示,在界定城市老旧小区洪涝灾害韧性的基本内涵、厘清其基本思路的前提下,从极端暴雨视角提出具有概括性的城市老旧小区洪涝灾害韧性分析框架。

## 1 评价范畴与分析框架

### 1.1 城市老旧小区洪涝灾害韧性的评价范畴

目前国内外学界对社区韧性的测量与评估进行了大量探索,进行系统梳理后得到如表1所列的社区韧性评价体系。由表1可知,CUTTER等<sup>[10]</sup>在2010年提出了不针对特定灾害的社区基线韧性评价指标体系(BRIC),随后,越来越多的学者以该体系为基础,构建了针对特定自然灾害或特定社区类型的社区韧性

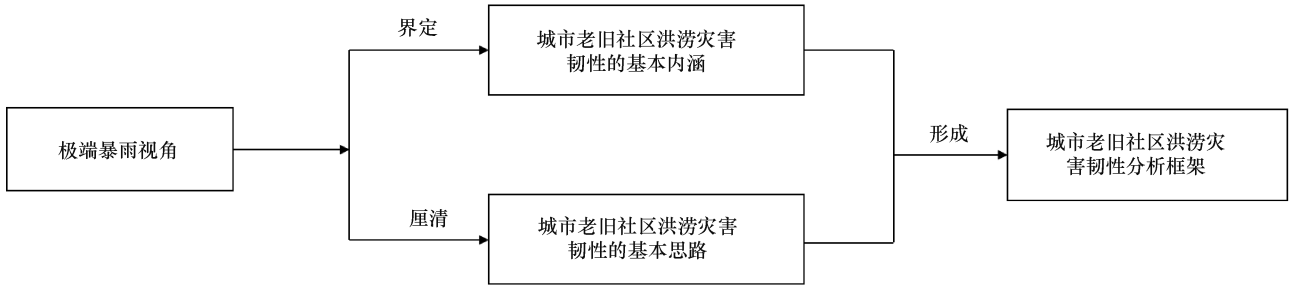


图1 研究内容逻辑关系

Fig.1 Logical relationships of study content

表1 社区韧性评价体系

Table 1 Community resilience evaluation system

评估框架名称	评价内容	评价方法	特征	作者、年份
社区韧性基线指标(BRIC)	生态、经济、社会、基础设施、制度、社区能力	定量评估	不针对特定灾害的社区韧性评估	CUTTER等 <sup>[10]</sup> , 2010
气候相关灾害社区韧性框架(CDRF)	物理、社会、经济	定量评估	针对气候相关灾害的社区韧性评估	PEACOCK等 <sup>[11]</sup> , 2010
以利益相关者行动为导向的韧性评估框架(AoRA)	物理、社会、经济、制度、自然	定量评估	针对气候相关灾害的社区韧性评估	JOERIN等 <sup>[12]</sup> , 2012
社区暴雨洪涝灾害韧性评价指标	社会、经济、制度、基础设施、社区资本、环境系统	定量评估	针对暴雨洪涝灾害的社区韧性评估	BURTON <sup>[13]</sup> , 2015
自然灾害的社区韧性指标体系	物理、制度、人口、经济	定性评估	针对自然灾害的社区韧性评估	朱华桂 <sup>[14]</sup> , 2013
山洪视角下的社区韧性指标体系	环境、社会、心理、制度、信息沟通	定量评估	针对山洪灾害的社区韧性评估	钟鸣等 <sup>[15]</sup> , 2022
基于云模型的老旧小区韧性评价体系	建筑、设施、环境、人员	定量评估	针对老旧小区类型的社区韧性评估	樊禹江等 <sup>[16]</sup> , 2023
老旧小区韧性评价指标体系	建设、经济、组织、社会	定量评估	针对老旧小区改造的社区韧性评估	沈丽娜等 <sup>[17]</sup> , 2021
韧性治理视角下老旧小区改造的分析框架	主体、结构、过程、方式	定性评估	针对老旧小区改造的社区韧性评估	段雪辉等 <sup>[18]</sup> , 2023
韧性治理视角下老旧小区更新的分析框架	主体、过程、绩效	定性评估	针对老旧小区更新治理方式的社区韧性评估	庞娟 <sup>[19]</sup> , 2021
老旧小区洪涝灾害韧性评估指标体系	压力层、状态层、响应层	定量评估	针对暴雨洪涝灾害和老旧小区类型的社区韧性评估	尚磊等 <sup>[7]</sup> , 2023
韧性治理视角下城市社区洪涝灾害韧性分析框架	制度、组织、社会、设施、技术	定性评估	针对暴雨洪涝灾害的社区韧性评估	孔锋等 <sup>[20]</sup> , 2024

评价体系。但针对老旧小区类型的社区韧性评估体系大多以解决老旧小区更新改造问题为目标,且针对暴雨洪涝灾害类型的社区韧性评估并未细分社区类型,只有较少学者将老旧小区类型与暴雨洪涝灾害韧性两者结合构建指标体系,如尚磊等<sup>[7]</sup>基于PSR(压力-状态-响应)模型构建老旧小区洪涝灾害韧性评估指标体系,采用BP神经网络建立了老旧小区洪涝灾害韧性评估模型(PSR-BPNN),并进行了模型检验和训练测试,验证了该模型具有较好的适用价值。

## 1.2 城市老旧小区洪涝灾害韧性的分析视角与框架

目前,学界对城市老旧小区韧性研究的分析视角大多是从韧性治理视角构建老旧小区韧性评价体系,但缺乏针对洪涝灾害的城市老旧小区韧性评价体系的分析视角与框架研究。樊禹江等<sup>[16]</sup>从韧性视角构建了云模型的老旧小区韧性评价体系;段雪辉等<sup>[18]</sup>认为韧性治理视角为城市更新背景下老旧小区精细化改造以及城市高质量发展提供了新的分析思路,构建了“主体-结构-过程-方式”的分析框架,探讨了老旧小区改造的现实困境及其实现路径;庞娟<sup>[19]</sup>从韧性治理视角构建了老旧小区更新的“结构-过程”框架,破解城镇老旧小区更新治理的困境;孔锋等<sup>[20]</sup>从韧性治理视角构建了“制度-网络-能力”的分析框架,揭示了城市社区洪涝灾害韧性的多维度构成,重点讨论了制度韧性、组织韧性、社会韧性、基础设施韧性和技术韧性的特征及其相互间逻辑关系。

综上所述,城市老旧小区洪涝灾害韧性的研究仍存在以下局限性:首先,现有关于老旧小区的研究主要集中于空间改造和治理困境等方面,缺乏极端暴雨视角下洪涝灾害韧性的研究。其次,针对暴雨洪涝灾害类型的社区韧性评估并未细分社区类型,缺少将老旧小区类型与暴雨洪涝灾害韧性两者结合构建指标体系的研究。最后,现有洪涝灾害韧性研究的分析视角与框架构建大多局限于韧性治理理论,缺乏基于协同治理和空间治理视角对洪涝灾害韧性的探讨。

基于此,本文通过阐述城市老旧小区洪涝灾害韧性的基本内涵,从韧性治理、空间治理和协同治理理论出发,结合制度韧性、组织韧性、社会韧性、技术韧性、基础设施韧性这五个韧性维度,构建专门针对城市老旧小区类型和洪涝灾害的韧性分析框架。与现有研究多聚焦指标量化构建或改造实践不同,本研究侧重于从理论层面解析治理要素与韧性维度之间的内在作用机理,以此提升城市老旧社区的灾害防范能力,进而为其他城市老旧小区转变洪涝治理理念与方法、提高洪涝灾害韧性提供一定的借鉴。

## 2 城市老旧小区与洪涝灾害韧性的理解

### 2.1 城市老旧小区

城市老旧小区是基于老旧小区形成的特殊城市空间单元。其中,老旧小区作为物理载体,主要指建成年代较早、建设标准较低、基础设施老化、配套设施不完善、未建立长效管理机制的住宅小区(含单栋住宅楼)<sup>[21]</sup>。其中,老旧小区建成年代较早是指2000年底以前建成;建设标准较低主要是指抗震标准和节能标准低;配套设施不完善主要是指缺乏服务于本社区的养老、托育、助餐、家政保洁、便民市场、便利店等服务设施;未建立长效管理机制包括未建立业委会、物管会等业主组织,没有实施专业化物业管理。然而,城市老旧小区在此物理空间基础上涵盖了更为广泛的社区治理和社会管理范畴。在社区治理层面,城市老旧小区既包含居委会、物业公司等传统管理主体,又包含社区居民、社会组织、志愿者等多元治理主体。在社会管理层面,居住人口结构复杂,给社区治安管理带来了挑战。

综上所述,本文将城市老旧小区定义为:以老旧小区为物理基础,涵盖多元治理主体、面临复杂的社区治理与社会管理挑战,集居住、服务、社交等多种功能于一体的特殊城市空间单元与社会生活共同体。

中国城市老旧小区众多,超过13万个,且多数建设于20世纪。老旧小区普遍存在基础设施差、物业管理缺位、居住群体复杂、老年人风险意识淡薄等问题,是韧性城市建设的薄弱环节<sup>[22]</sup>。特别是随着近些年城市化进程的加快,城市老旧小区已经越来越难以适应社区居民的生活需求,一些突出问题,如违章搭建严重、绿化面积少、房屋管道设施破损、无公共照明、无封闭围墙和防盗装置、停车位不足、环境污染等,已经成为老旧小区治理的顽疾<sup>[23]</sup>。

与其他社区相比,老旧小区在制度、技术、空间、组织和社会层面具有明显的特征。

(1)在制度层面,老旧社区的治理机制不完善,责任分工不明确,缺乏有效的监管和考核机制。政策支持力度不足,居民参与社区管理的意识和能力相对较弱。

(2)在技术层面,供水、供电、供气、排污等基础设施陈旧,维护和更新困难,导致在极端天气事件中极易发生故障。智能化水平普遍较低,缺乏现代化的抗灾技术和设备,如智能监控、预警系统等。

(3)在空间层面,老旧社区的建筑密度大,公共空间有限,缺乏足够的绿地和开放空间,不利于洪水

调蓄和排放。

(4)在组织层面,社区自治组织不健全,组织动员能力较低,灾害发生时难以迅速有效地进行自救和互救。应急响应机制不完善,缺乏专业的应急救援队伍和完善的应急响应计划。

(5)在社会层面,老旧小区居民结构复杂,老年人口等弱势群体占比大,应对灾害的能力较弱。同时,老旧小区具备独特的邻里文化特征:居民长期共同居住形成的紧密邻里关系和传统互助网络是其潜在的社会资本优势。这种紧密关系在非紧急时期能增强社区凝聚力,并在日常或缓发性灾害中促进互助合作,提升社会韧性;但在突发性极强的极端暴雨洪涝灾害中,也可能因其依赖非正式沟通渠道而导致预警信息传播效率低下、应急指令传达不畅,甚至因过度依赖邻里互助而延误寻求外部专业救援,延缓应急响应。

老旧小区作为城市系统中特殊的一环,其洪涝灾害的治理失灵极易产生系统性影响。城市老旧小区的特征与城市老旧社区的洪涝灾害韧性相关联:老旧社区的制度特征与制度韧性相关联;老旧小区的技术特征与技术韧性和基础设施韧性相关联;老旧小区的空间特征与基础设施韧性相关联;老旧小区的组织特征与组织韧性相关联;老旧小区的社会特征与社会韧性相关联。

## 2.2 洪涝灾害韧性

联合国减灾办公室把韧性定义为:暴露于灾害中的系统、社区或社会及时有效地抵御、吸收、容纳、适应、转化灾害影响并从中恢复的能力,包括通过风险管理来维护和恢复必要的基础设施及其功能<sup>[24]</sup>。随着韧性研究的不断发展,韧性的概念经过“工程韧性”<sup>[25]</sup>、“生态韧性”<sup>[26]</sup>、“演进韧性”<sup>[27]</sup>的发展历程。1973年,加拿大生态学家 HOLLING<sup>[28]</sup>首次将韧性的思想应用到系统生态学的研究领域,用以定义生态系统稳定状态的特征。

随着国际减灾实践的推进,韧性理念逐渐被应用于城市灾害风险管理领域<sup>[29]</sup>。灾害韧性可定义为系统在灾前具有充分的准备来预防与应对灾害,暴露于灾害的时候能够吸收灾害负面干扰,抵御灾害冲击并在灾后快速恢复,总结经验教训,形成完备的防灾减灾体系的能力<sup>[30]</sup>。

近年来,极端天气事件频发,其突发性和不确定性给我国城市老旧小区带来了严峻挑战。一方面,极端天气的突发性导致老旧社区的预警和应急响应时间大幅缩短,难以在短时间内采取有效措施防范暴雨洪

涝灾害;另一方面,极端天气的不确定性加剧了老旧社区的洪涝灾害风险,基础设施老化、排水系统不畅等问题更加凸显。因此,提高城市老旧小区在极端暴雨下的洪涝灾害韧性,已然成为当前我国防灾减灾工作的关键所在。政府间气候变化专门委员会(IPCC)将洪涝灾害韧性定义为:系统及时有效抵抗、吸收和适应并从洪涝灾害中恢复的能力<sup>[31]</sup>。城市洪涝灾害韧性是承灾体在受到洪涝灾害冲击时,城市区域能够及时有效地抵御、适应并恢复的能力<sup>[20]</sup>。

在极端暴雨的影响下,城市洪涝灾害频发,对城市老旧小区造成了基础设施损害、住房安全风险和经济损失等影响。社区洪涝灾害韧性是当前极端水灾害频发背景下,对海绵城市和防灾减灾社区理念的进一步提升,更加关注社区自身的防洪能力及组织学习能力,强调社区参与<sup>[5]</sup>。BULTI 等<sup>[32]</sup>将社区洪涝灾害韧性定义为:社区及其社会生态和社会技术网络在时空尺度上,面对洪水事件时维持或快速恢复期望功能、适应变化并转变影响当前及未来适应能力系统的能力。本文中的城市老旧小区洪涝灾害韧性是指城市老旧小区在面临洪涝灾害时,能够及时有效抵抗、吸收、迅速恢复,维持社区正常运转并适应的能力。

## 3 提升城市老旧小区洪涝灾害韧性的思路

韧性治理的核心是通过持续地学习和适应来提高系统对复合型灾害的韧性。在极端暴雨频发的现状下,老旧小区与一般社区相比,其脆弱性更高,更需要提升其灾害韧性。韧性治理理论则有助于构建老旧小区对洪涝灾害的快速响应和持续恢复机制。

协同治理强调多元主体的合作,探究如何凝聚政府、企业、社会组织和居民等各方力量,这对资源有限且组织结构复杂的老旧小区尤为重要。

老旧小区由于建成年代久远、空间规划不合理等,其灾害韧性水平较低,空间治理则聚焦于空间与治理的相互作用,剖析社区空间结构对洪涝灾害韧性的影响,并探讨如何通过空间重组提升灾害韧性,为老旧小区的空间优化和资源配置提供了理论指导。

### 3.1 韧性治理要素

公共管理视角下的“韧性治理”可被界定为:为了增强自身及其所处的城市和社区系统对于复合型灾害风险冲击的适应能力,不同公共治理主体基于合作治理与组织学习机制建立的,涵盖全灾种、全过程的新型治理模式<sup>[33]</sup>。相比于传统的治理理念和方式,韧性治理具有地方性、整体性、开放性和调适性特征<sup>[34]</sup>,核心环节是学习和适应<sup>[35]</sup>。

对于我国老旧社区应对洪涝灾害而言,韧性治理要素主要包括以下内容<sup>[36]</sup>。

一是治理理念。韧性治理体现弹性适应的理念,它能够根据不同的风险情境迅速实施差异化的策略,以确保系统的稳定运作。具有韧性治理理念的老旧社区在面对洪涝灾害风险时,能依据雨情、水情迅速调整应对策略。例如,在暴雨预警发布后,迅速组织居民转移至安全区域,并对社区内易积水区域提前进行沙袋封堵等。

二是治理主体。为实现韧性治理,必须构建一个涵盖政府、企业、社会组织、基层社区及居民等多元主体的网络型风险治理体系。

三是治理制度。治理制度是规范治理行为的一整套规则,包括正式规则和非正式规则。正式规则包括应急立法(法律、法规、规章)和应急预案,完善老旧社区相关应急立法,细化洪涝灾害应急预案,明确各主体在灾害预警、响应、救援、恢复等阶段的职责。非正式规则主要是指应急文化,要主动培育社区应急文化,通过社区活动、宣传海报等形式,提升社区居民对洪涝灾害的认知与重视程度。

四是治理机制。韧性治理是老旧社区根据环境复杂变迁的需要作出弹性调适。这种弹性调适在治理机制上主要体现在准备、回应和恢复三个阶段。在准备阶段,老旧社区需对外界变化保持高度警觉,并做好风险应对准备。在回应阶段,老旧社区需对外部环境的干扰和冲击作出迅速响应,通过调整自身功能和行为以适应环境变化,维持社区的正常运行。在恢复阶段,韧性治理强调老旧社区通过弹性调适恢复至稳定的状态。

五是治理工具。近年来,随着互联网和信息技术的快速发展,大数据、云计算、人工智能等新兴技术在风险治理领域中的应用日益广泛,已成为推动韧性治理的重要手段,并在老旧社区洪涝灾害治理的实践中发挥着越来越关键的作用。

### 3.2 协同治理要素

协同治理是个人、各种公共或私人机构管理其共同事务的诸多方式的总和,它是使相互冲突的不同利益主体得以调和并且采取联合行动的持续的过程,其中既包括具有法律约束力的正式制度和规则,也包括各种促成协商与和解的非正式的制度安排<sup>[37]</sup>。

协同治理的核心要素主要包括以下内容<sup>[38]</sup>。

一是治理主体多元化。协同治理不再将政府视作唯一的治理主体,而是倡导政府、市场和社会等多元主体的共同参与,以实现治理过程中的优势互补。政

府加大对社区洪涝灾害治理的财政投入与政策引导;企业参与社区洪涝灾害治理项目投标,提供专业技术与服务;社会组织动员志愿者参与社区防汛救灾;居民提高防灾减灾意识,积极参与社区自救互救培训等。

二是各子系统协同性。协同治理要求各子系统(如政府部门、企业、社会组织等)在保持独立性的同时,实现资源共享、信息互通和行动一致,以促进整体协同。

三是自组织间竞争合作。协同治理鼓励行业协会、社区组织等自组织在老旧社区洪涝灾害治理中发挥积极作用,通过竞争与合作共同推动公共问题的解决。

四是共同规则制定。协同治理强调各主体在平等协商的基础上,共同制定老旧社区洪涝灾害治理规则,以确保治理行为的规范性。

### 3.3 空间治理要素

中国公共管理中的空间性日益凸显,为回应公共管理的空间问题,需要建构和拓展出一种基于空间治理的叙事范式<sup>[39]</sup>。颜昌武等<sup>[40]</sup>对空间治理的概念进行了界定:“空间治理是国家意志作用于物质空间而产生的‘空间’与‘治理’的相互关系。一方面是空间塑造治理,即物质空间对公共政策具体的实施过程、实施方式和政策绩效产生促进或约束效应;另一方面是治理重造空间,即在特定的社会、政治、经济和文化环境中,国家以多种政策方式推进既有空间利益的重新配置,以实现空间正义。”

空间治理的核心要素主要包括以下内容<sup>[41]</sup>。

一是治理主体。空间治理理论不仅强调政府的主导作用,也注重市场和社会力量的多元参与,形成全过程的治理协同。

二是治理理念。空间治理理论倡导人与空间的全面发展,追求人与自然的和谐统一。针对老旧社区建筑密度大、公共空间少、绿地不足等问题,在社区改造中应增加绿地面积、建设下沉式广场等调蓄空间。

三是治理体制。通过完善老旧社区空间治理的政策法规体系和技术标准体系,确保各利益相关者的共同参与和利益平衡。

四是治理方式。空间治理理论强调对空间的精细化和精准化管理与服务,如精确测量老旧社区排水坡度,精准规划雨水收集设施位置。

五是治理手段。利用数字技术等信息技术革命,推动空间治理手段的转型升级,实现老旧社区洪涝灾害的智慧化治理。

### 3.4 治理要素的互动机理

基于上述三种治理要素,可构建出三种治理要素之间的逻辑关系(见图2)。空间治理中的要素可按照韧性治理的要素类型进行划分。空间治理中的治理体制是指完善的政策法规体系,韧性治理中的治理制度包括应急立法(法律、法规、规章)、应急预案和应急文化,因此空间治理中的治理体制可等同于治理制度。在社会科学领域,机制是指社会中某些部门、领域通过建立富有生机活力的制度明确程序规则和落实措施等,使该系统健康有序运转的内在机理和方式<sup>[42]</sup>。基于此,治理机制包含了治理方式,空间治理中的治理方式可等同于治理机制。空间治理中的治理手段和韧性治理中的治理工具都是指技术的运用,因此空间治理中的治理手段可等同于治理工具。

老旧小区洪涝灾害治理的复杂性决定了其本质上是一个多层级、多主体、跨部门的集体行动问题<sup>[43]</sup>。韧性治理和空间治理都强调多主体协同治理,形成网络型的风险治理主体系统,涵盖政府、企业、社会组织、基层社区和居民等多方力量。不同治理主体拥有差异化的资源、信息、权限和行动逻辑。在老旧小区洪涝治理中,各治理主体之间存在职责碎片化与资源分散问题,这种碎片化格局使得单一治理模式难以有效应对系统性风险。协同治理的核心在于其提供了整

合多元主体、弥合制度缝隙、促进资源共享与行动协调的基础性框架<sup>[38]</sup>。它通过构建共识、明确规则和搭建制度化协商平台,明确权责分配与资源共享机制,为韧性治理所强调的“学习适应”和空间治理所聚焦的“空间优化”提供了必要的组织基础和社会资本,实现对韧性治理与空间治理的统筹。例如,北京市的“街乡吹哨、部门报到”机制通过党建引领整合水务、住建、应急等多部门力量,形成跨层级响应网络,印证了协同治理在复杂风险场景中的主导性。因此,协同治理作为主体,统领韧性治理和空间治理。协同治理中的各要素要求治理必须在一定的空间内进行,因此空间治理作为场域为协同治理和韧性治理提供了物理背景和空间支持。韧性治理不是一次性的应对措施,而是一个持续的过程,需要不断地评估、适应和优化,以确保治理措施能够有效地应对未来的不确定性。韧性治理为协同治理和空间治理提供了适应变化和抵御风险的能力,其效果决定了空间治理水平。韧性治理和空间治理的效果共同推动协同治理的效果,形成良性或恶性循环,最终提升老旧小区洪涝灾害韧性。

### 3.5 治理要素与韧性的学理联系

韧性治理的核心是通过持续的学习和适应来提高系统对复合型灾害的韧性。对于城市老旧社区的洪涝

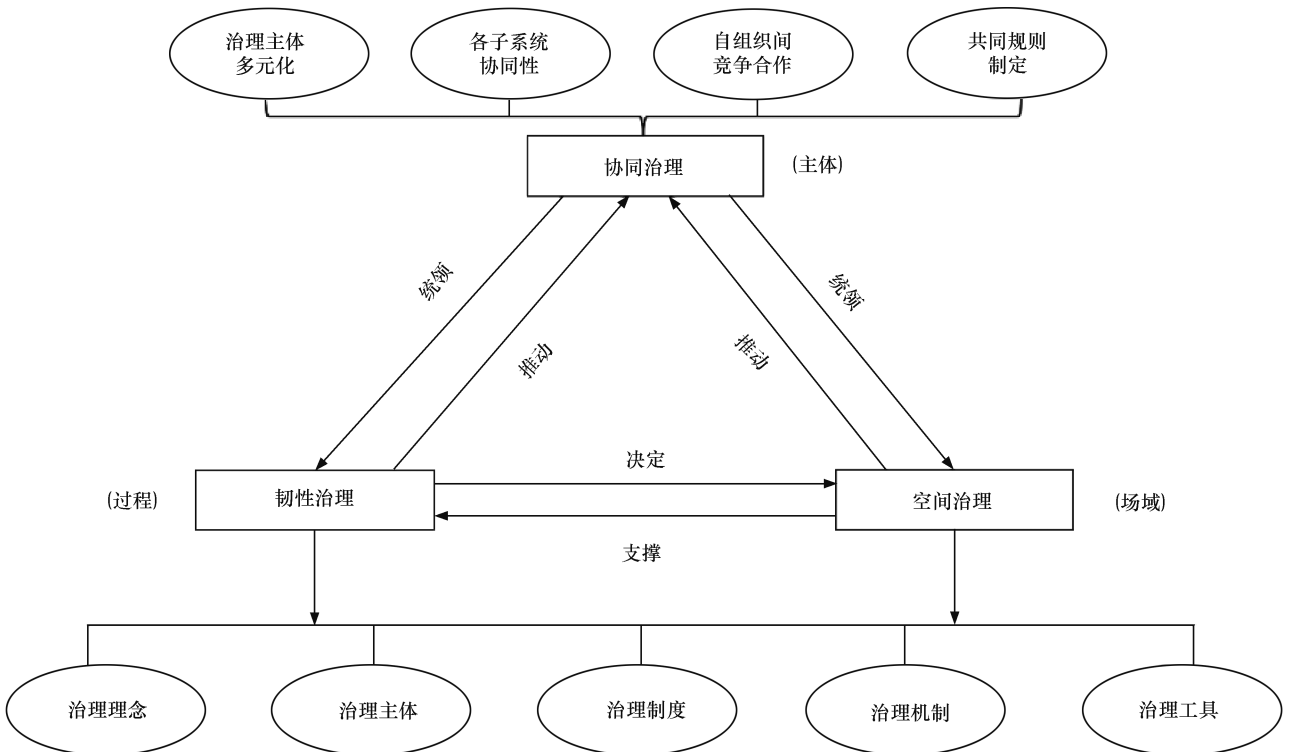


图2 三种治理要素之间的逻辑关系

Fig. 2 Logical relationships among three governance elements

灾害韧性而言, 韧性治理要素与韧性的学理联系体现在以下几个方面。

(1) 动态性。学习能力体现在老旧社区的治理主体需要不断地从灾害中总结经验教训, 识别社区在排水系统、建筑抗水能力、应急响应机制等方面的薄弱环节, 从而优化现有的治理策略和措施, 该学习过程不仅要总结以往洪涝灾害的经验, 更需要结合气候变化、城市发展等因素进行前瞻性的思考和创新。适应能力则体现在老旧社区能够根据洪涝灾害发生频率和强度等外部环境变化和内部条件的需求, 灵活调整治理结构和行为, 以保持社区的稳定性和功能完整性, 是一个动态的过程。

(2) 目标的一致性。韧性治理的目标是提高老旧社区应对洪涝灾害及其他扰动的适应能力, 这与韧性的本质是一致的, 即在面对压力和冲击时保持社区的稳定性。

协同治理的核心是多元主体间的合作与协调, 共同应对复杂的问题。在城市老旧小区洪涝灾害韧性建设中, 协同治理与韧性的学理联系体现在以下几个方面。

(1) 多元主体合作。协同治理主张政府、企业、社会组织、公民等多元主体共同参与治理过程。在面对各种风险和挑战时, 不同主体发挥各自的优势, 形成合力。不同主体之间的相互支持和协作, 能够增强老旧社区的整体韧性, 避免单一主体在面对危机时的脆弱性。

(2) 网络化结构。协同治理形成的网络化结构能够提高信息流通和资源分配的效率, 实现资源的优化配置和高效利用, 有助于提高老旧社区在洪涝灾害中的整体效能, 增强老旧社区的韧性。在应急响应时能够迅速调动各方资源, 形成统一的应对策略, 提高系统的抗风险能力。

(3) 共同目标与价值追求。协同治理强调不同主体在共同目标和价值追求下的合作。共同的目标和价值追求为老旧社区的韧性提供了方向和动力, 使老旧社区在面对洪涝灾害时能够保持一致的行动, 维护社区的稳定和发展。

空间治理关注空间资源的合理配置和空间秩序的优化, 对韧性的提升具有重要作用, 空间治理与韧性的学理联系体现在以下几个方面。

(1) 空间规划与布局。合理的空间规划和布局能够提高老旧社区的洪涝灾害韧性。同时, 空间规划和布局考虑了老旧社区的长期发展和可持续性, 为提升老旧社区洪涝灾害韧性提供了空间基础。

(2) 空间社会公平。关注老旧社区的空间社会公平能够增强其韧性。空间治理应致力于消除社区内空间不平等现象, 保障不同群体在空间上的公平权益。例如, 为老旧社区内贫困家庭居住区域优先改善排水设施, 提高公共服务水平, 增强社区整体韧性。同时, 空间社会公平能够提高居民的满意度和幸福感, 激发居民对社区的认同感和归属感, 从而在面对洪涝灾害时更加团结协作, 共同维护社区的稳定。

(3) 因地制宜。老旧社区因地理位置、建成年代、建筑风格等不同, 具有各自独特的地域特性与差异。空间治理充分考虑这些因素, 制定符合各社区实际情况的洪涝灾害韧性策略。

综上所述, 三种治理要素都与老旧社区洪涝灾害韧性有着密切的学理联系: 韧性治理直接体现了韧性的核心概念, 是提升老旧社区洪涝灾害韧性的具体实践方法; 协同治理通过多元主体合作、网络化结构和共同目标与价值追求, 为老旧社区洪涝灾害韧性提供了组织和社会基础; 空间治理则从空间规划与布局、空间社会公平和因地制宜的角度出发, 为老旧社区洪涝灾害韧性提供了物质和地理环境的支撑。三者相互作用, 共同构成了一个全面的治理框架, 旨在通过不同的治理策略, 提升老旧社区应对洪涝灾害的整体韧性。

## 4 城市老旧小区洪涝灾害韧性分析框架的构建

本研究采用“理念-体系-能力”分析框架。该框架最早由钟开斌等<sup>[44]</sup>根据中国应急管理实践, 提炼出的一个分析框架。理念、体系和能力是构成国家治理的3个基础性要素, 也是分析应急管理事业发展的3个重要维度。理念具有先导性, 可以引领体系和能力变革; 体系和能力具有反作用, 体系的完善和能力的提高反过来也会推动理念得到升华和更新; 同时, 体系和能力是一个相辅相成的有机整体, 体系是能力的内在载体, 能力是体系的外在表现。

该框架旨在对韧性治理、协同治理和空间治理理论进行更为细致的梳理与系统整合, 从治理理念的引领, 到治理体系的搭建, 再到治理能力的提升, 多维度、深层次地剖析城市老旧社区的洪涝灾害韧性, 从而为城市老旧小区洪涝灾害的治理工作提供更为坚实、可操作的理论基础。

钟开斌等<sup>[44]</sup>认为, 在国家治理的过程中, 治理理念构成了治理行为的价值观和利益追求, 它回答了“为何治理”这一问题。治理理念的重要性体现在其

基础性和先导性上,它对决策者的认知、情感取向和行动方式产生深远影响,并指导国家或其他公共机构做出相应的选择。治理体系是指国家治理活动中各领域的领导体制、运行机制和法律制度,旨在回答“如何治理”这一问题。治理能力是指国家制度在处理社会事务各方面的效能,涵盖了现代科技支撑保障能力、领导干部驾驭风险能力、社会组织动员能力和全球安全治理能力,回答“能否治理”的问题。

本研究在钟开斌等提出的框架的基础上,进行了一定调整,并建立其与韧性各维度之间的联系(见图3)。

由表1可知,制度、组织、社会、技术、基础设施等要素已吸引学者们的普遍关注,从上述韧性维度切入,构建起社区洪涝灾害韧性分析框架与测度指标已逐渐成为学界共识。CUTTER等<sup>[10]</sup>提出的社区韧性评价指标体系均包含了制度韧性、社会韧性、基础设施韧性、经济韧性、生态韧性和社区资本。

由于中西方“社区韧性”的内涵具有差异性,因此BURTON所提出的社区暴雨洪涝灾害韧性评价指标体系中的经济韧性、社区资本等量化指标并不适用于中国社区,故本文将这两个指标剔除。

CUTTER等<sup>[10]</sup>认为生态韧性需要排除在社区灾害韧性评价指标体系之外,这主要是由于在为大型、多样的研究区域制定生态韧性替代指标时,数据具有不一致性和相关性。例如,在沿海地区纳入湿地和沙丘的存在或丧失的变量至关重要,因为它们提供了抵御风暴潮的缓冲。但是,如果在远离海岸或不存在湿地和沙丘的地区使用这些变量,就会因缺乏这些特定属性而暗示抗灾韧性下降,从而不适当地歪曲评价结果<sup>[10]</sup>。因此,本研究剔除生态韧性这一指标。

综上所述,本文将城市老旧社区的韧性维度界定为:制度韧性、组织韧性、社会韧性、技术韧性、基础设施韧性。表2梳理和总结了城市老旧小区洪涝灾害各维度韧性的内涵和测度。

本研究将韧性治理、协同治理和空间治理作为治理理念。钟开斌等<sup>[44]</sup>认为治理体系中法律制度仅包括法律法规、应急预案和标准规范,而韧性治理要素中的治理制度包括应急立法(法律、法规、规章)、应急预案和应急文化。因此,本研究选择范畴更广的治理制度作为治理体系中的要素,即治理体系包括领导体制、运行机制和治理制度。本研究聚焦于城市老旧小区,因此治理能力包括现代科技支撑保障能

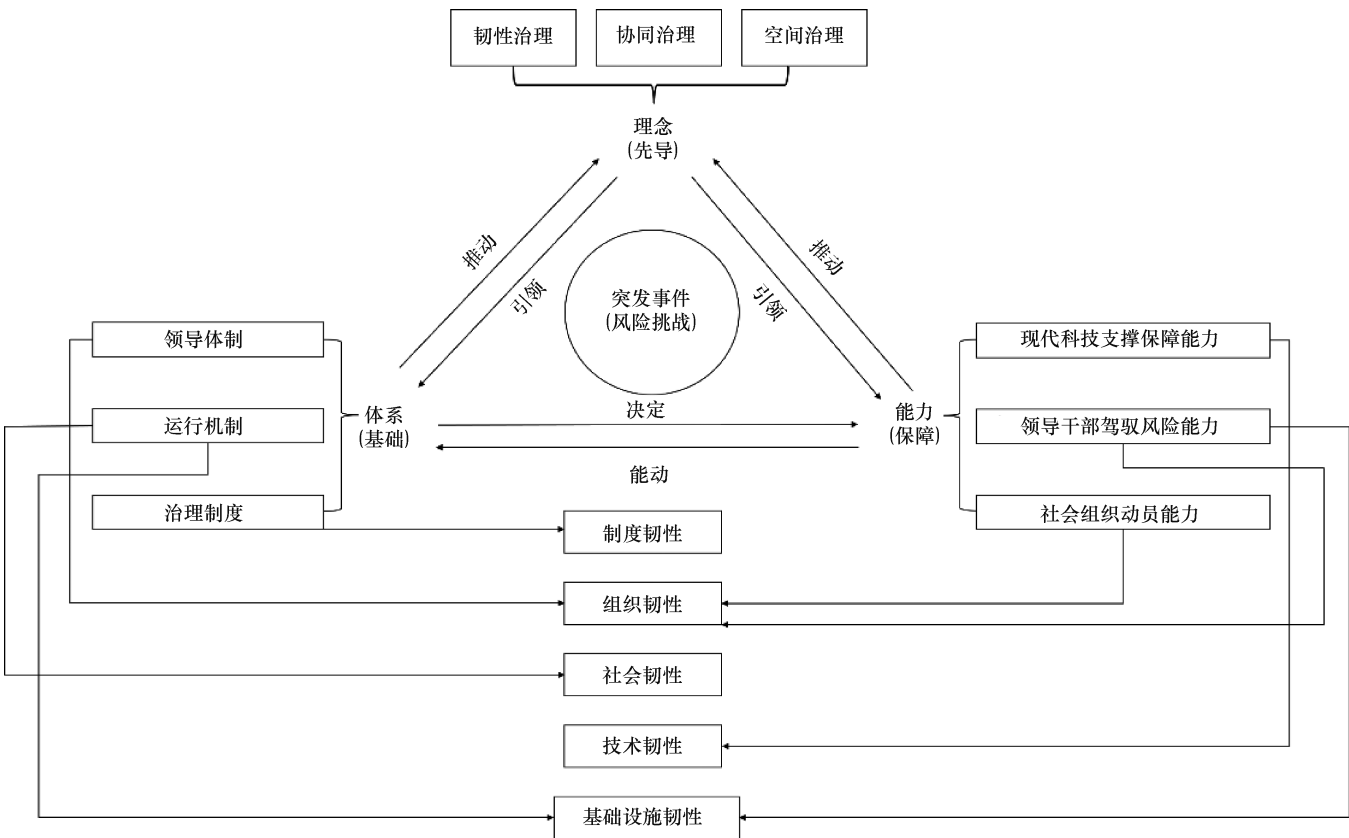


图3 城市老旧小区洪涝灾害韧性的“理念-体系-能力”分析框架

Fig. 3 Analytical framework of “concept-system-capacity” for flood disaster resilience in urban old communities

表 2 老旧小区洪涝灾害的各维度韧性内涵和测度

Table 2 Definitions and metrics of resilience across different dimensions in old communities

韧性维度	韧性内涵	评价指标	老旧小区与普通社区的强弱对比	文献来源
制度韧性	老旧小区通过制定和执行减灾计划提高其应对灾害的能力	近期减灾计划覆盖的人口百分比、知识传播和管理、善治	老旧小区(↓) 普通社区(↑)	[10, 12]
组织韧性	政社应急合力与组织领导能力	多元主体参与度、协同机制完善度、资源共享程度、组织投入、组织能力	老旧小区(↓) 普通社区(↑)	[17, 45]
社会韧性	老旧小区居民的集体适应力、互助合作和心理承受能力	社会能力、服务配套、社会应急教育、预警信息种类	老旧小区(↓) 普通社区(↑)	[17, 46]
技术韧性	老旧小区运用技术手段进行预防、监测、应对和恢复的能力	新技术应用情况、居民技能水平、网络覆盖率、数据资源整合、信息化素养	老旧小区(↓) 普通社区(↑)	[45, 47]
基础设施韧性	基础设施在洪涝灾害中的抗损能力和恢复能力	防洪设施完好率、排水系统、蓄洪空间、基础设施老化程度、绿地系统、公共空间	老旧小区(↓) 普通社区(↑)	[47, 48]

力、领导干部驾驭风险能力和社会组织动员能力。

领导干部驾驭风险能力主要包括五大能力：

(1) 防备能力是应急管理的基础，坚持预防为主，情景构建；(2) 研判能力是应急管理的前提，坚持综合会商，底线思维；(3) 决策能力是应急管理的核心，坚持生命至上，时间第一；(4) 组织能力是应急管理的关键，坚持统一指挥，统筹协调；(5) 沟通能力是应急管理的保障，坚持全民动员、公开透明<sup>[44]</sup>。领导体制主要是指应急管理领导机构及其职能的设置和党政同责的责任体系。社会组织动员能力是指重大突发事件应对不仅需要各级党委、政府和领导干部投入其中，也需要社会力量和市场机制等政府体系外多元主体的共同参与，形成协同共治的合力<sup>[44]</sup>。领导干部驾驭风险能力、领导体制和社会组织动员能力与组织韧性相关联。治理制度的完善程度决定了制度韧性的水平。现代科技支撑保障能力与技术韧性相关联。运行机制可从三个方面理解：在事前防范方面，强调源头治理和应急准备；在事中处置方面，强调监测预警和预判预断；在事后学习方面，落实调查评估和整改<sup>[44]</sup>。运行机制的完善程度决定了社会韧性的水平。运行机制的完善程度和领导干部驾驭风险能力的大小共同决定了基础设施韧性的水平。运行机制的完善程度，如设施常态巡查机制、隐患信息共享机制、故障快速响应与修复机制的有效性，直接决定了基础设施在灾前的维护保养水平和灾中、灾后功能恢复的速度与质量。领导干部驾驭风险能力为基础设施的防护、抢修和功能恢复提供强有力的组织领导和决策支撑：领导干部的研判能力能提前识别关键基础设施的脆弱点；决策能力能果断部署防护或抢修重点；组织能力能高效动员抢修队伍和调配物资设备；沟通能力能保障信息畅通，协调多方力量参与设施保护与修复。

本研究构建的城市老旧小区洪涝灾害韧性的“理念-体系-能力”分析框架为评估和提升城市老旧小区洪涝灾害韧性提供了系统视角。然而，将该框架应用于实践评估和精准优化时，仍面临以下技术瓶颈与关键难题，亟待未来研究突破。

(1) 模型精度与泛化能力局限。构建能精确模拟老旧小区在制度、组织、社会、技术、基础设施等多维度交互及其与灾害物理过程相耦合的动态模型极具挑战。现有模型往往难以完全捕捉其非线性特征，且在不同地域、不同类型老旧社区的泛化能力不足。未来可以发展集成系统动力学、多智能体模拟与机器学习的复杂系统建模方法、探索迁移学习与元学习技术以提升模型跨社区适应能力和构建典型老旧小区案例库与基准测试集。

(2) 指标体系动态适应性与特异性构建挑战。当前指标体系多为静态或基于历史数据构建，难以有效响应气候变化带来的极端降雨模式改变、社区改造更新、人口结构迁移等动态因素。同时，“一刀切”的指标体系难以精准反映不同老旧小区在空间格局、基础设施状况、社会资本等方面的显著特异性。未来可以开发指标权重随环境条件、时间维度和社区状态动态调整的算法，融入实时数据流并构建基于社区关键特征的分层分类指标体系，设计核心指标与可本地化增补的特色模块。

(3) 多灾种耦合分析困境。老旧小区常面临多种灾害链或复合灾害的威胁。现有研究多聚焦单一洪涝灾害，缺乏对多灾种耦合作用及其对韧性维度的叠加或非线性影响的深入分析和建模能力。未来可以系统识别并构建典型灾害链和研发整合系统动力学、物理模型耦合或多智能体模拟技术的多灾种耦合仿真平台。

(4) 高精度数据获取难题。精细化评估面临数据

瓶颈, 尤其体现在: 老旧小区地下排水管网数据普遍缺失、精度低, 如管径、材质、淤堵状况等关键信息难获取; 社区内部高分辨率微地形、建筑结构、实时人口分布与脆弱群体信息等精细数据获取困难; 跨部门数据共享机制不畅, 多源异构数据融合困难。未来可以创新地下管网探测与数字化技术、利用低空遥感与物联网感知、建立数据共享平台与标准规范获取高精度数据。

## 5 结 论

(1) 城市老旧小区洪涝灾害韧性是指城市老旧小区在面临洪涝灾害时, 能够及时有效抵抗、吸收、迅速恢复, 维持社区正常运转并适应的能力。

(2) 本文首先介绍了韧性治理、协同治理和空间治理的组成要素。接着阐述了三种治理要素的互动机理: 协同治理统领韧性治理和空间治理, 空间治理作为场域为协同治理和韧性治理提供了物理背景和空间支持, 韧性治理为协同治理和空间治理提供了适应变化和抵御风险的能力, 其效果决定了空间治理水平。韧性治理和空间治理的效果共同推动协同治理的效果, 形成良性或恶性循环。三种治理要素都与韧性存在学理联系: 韧性治理是提升老旧小区洪涝灾害韧性的具体实践方法; 协同治理为老旧小区洪涝灾害韧性提供了组织和社会基础; 空间治理则为老旧小区洪涝灾害韧性提供了物质和地理环境的支撑。

(3) 结合我国实际, 界定了城市老旧社区的韧性维度: 制度韧性、组织韧性、社会韧性、技术韧性、基础设施韧性。本文基于“理念-体系-能力”分析框架和基本思路构建了城市老旧小区洪涝灾害韧性分析框架, 并建立其与韧性各维度之间的联系。城市老旧小区洪涝灾害韧性分析框架主要由治理理念、治理体系和治理能力三大部分组成: 以韧性治理、协同治理和空间治理作为治理理念, 治理体系包括领导体制、运行机制和治理制度, 治理能力包括现代科技支撑保障能力、领导干部驾驭风险能力和社会组织动员能力。领导干部驾驭风险能力、领导体制和社会组织动员能力与组织韧性相关联。治理制度的完善程度决定了制度韧性的水平。现代科技支撑保障能力与技术韧性相关联。运行机制的完善程度决定了社会韧性的水平。运行机制的完善程度和领导干部驾驭风险能力的大小共同决定了基础设施韧性的水平。

(4) 本研究构建的理论框架为理解与提升老旧小区洪涝韧性提供了系统性视角, 但仍存在一定局限: 首先, 本研究以理论推演为主, 尚未通过案例或数据

分析不同韧性维度与灾害损失的相关性, 框架的有效性需进一步检验。其次, 本研究所提出的韧性维度及其测度指标的普适性需在多样化的老旧小区场景中进行实地验证和本地化调适, 其跨区域可推广性有待考察。

未来城市老旧小区洪涝灾害韧性研究可以重点关注以下三个方面: 一是利用多源数据实地验证韧性指标的有效性并优化评估模型, 重点分析历史洪涝灾害损失与制度、组织、社会、技术、基础设施等维度的量化关联; 二是在典型区域开展框架试验性评估, 选取北京、武汉、广州等典型易涝城市中的代表性老旧小区, 通过实地调研、问卷调查、深度访谈等方式收集数据验证框架的可操作性与应用价值; 三是探索框架与现行政策的衔接机制及实施路径, 结合《“十四五”国家应急体系规划》的基层能力建设要求和城市更新行动中的基础设施改造标准, 制定老旧小区洪涝灾害韧性提升专项方案。

## 参考文献(References):

- [1] 中国气象报社. IPCC 发布第六次评估报告《综合报告》[EB/OL]. (2023-03-21) [2024-10-12]. [https://www.cma.gov.cn/2011xwzx/2011xqxxw/zfw/202303/t20230320\\_5382241.html](https://www.cma.gov.cn/2011xwzx/2011xqxxw/zfw/202303/t20230320_5382241.html).  
China Meteorological News Bureau. IPCC releases sixth assessment report 'Synthesis Report' [EB/OL]. (2023-03-21) [2024-10-12]. [https://www.cma.gov.cn/2011xwzx/2011xqxxw/zfw/202303/t20230320\\_5382241.html](https://www.cma.gov.cn/2011xwzx/2011xqxxw/zfw/202303/t20230320_5382241.html).
- [2] 孔锋. 透视变化环境下的中国城市暴雨内涝灾害: 形势、原因与政策建议[J]. 水利水电技术, 2019, 50(10): 42-52.  
KONG F. Perspective on urban rainstorm waterlogging disaster in China under changing environment: Situation, causation and policy suggestion[J]. Water Resources and Hydropower Engineering, 2019, 50(10): 42-52.
- [3] 孔锋, 史培军, 方建, 等. 全球变化背景下极端降水时空格局变化及其影响因素研究进展和展望[J]. 灾害学, 2017, 32(2): 165-174.  
KONG F, SHI P J, FANG J, et al. Advances and prospects of spatiotemporal pattern variation of extreme precipitation and its affecting factors under the background of global climate change[J]. Journal of Catastrophology, 2017, 32(2): 165-174.
- [4] 中国气象局. 《中国气候变化蓝皮书(2024)》发布: 我国生态气候状况趋好[EB/OL]. (2024-07-12) [2024-10-12]. [https://www.cma.gov.cn/2011xwzx/2011xmtj/202407/t20240712\\_6414461.html](https://www.cma.gov.cn/2011xwzx/2011xmtj/202407/t20240712_6414461.html).  
China Meteorological Administration. The release of the blue book on climate change in China (2024): China's ecological climate is getting better[EB/OL]. (2024-07-12) [2024-10-12]. [https://www.cma.gov.cn/2011xwzx/2011xmtj/202407/t20240712\\_6414461.html](https://www.cma.gov.cn/2011xwzx/2011xmtj/202407/t20240712_6414461.html).

- www.cma.gov.cn/2011xwzx/2011xmtjj/202407/t20240712\_6414461.html.
- [5] 宋钦滢, 张博骞, 马东辉, 等. 社区雨洪韧性量化评估方法研究综述[J]. 灾害学, 2024, 39(2): 212-219.  
SONG Q Y, ZHANG B Q, MA D H, et al. Review of quantitative assessment methods for community rainstorm resilience[J]. Journal of Catastrophology, 2024, 39(2): 212-219.
- [6] 马超, 运迎霞, 马小淞. 城市防灾减灾规划中提升社区韧性的方法研究[J]. 城市规划, 2020, 44(6): 65-72.  
MA C, YUN Y X, MA X S. Study on the methods to promote community resilience in urban comprehensive disaster prevention and reduction planning[J]. City Planning Review, 2020, 44(6): 65-72.
- [7] 尚磊, 张友志, 张董寅, 等. 雨洪灾害视域下的老旧小区防灾韧性评估: 基于 PSR 模型和 BPNN 的实证研究[J]. 科学技术与工程, 2023, 23(26): 11338-11348.  
SHANG L, ZHANG Y Z, ZHANG D Y, et al. Disaster resilience assessment of old communities under the perspective of rainstorm flood disasters: An empirical study based on PSR model and BPNN [J]. Science Technology and Engineering, 2023, 23(26): 11338-11348.
- [8] 彭翀, 郭祖源, 彭仲仁. 国外社区韧性的理论与实践进展[J]. 国际城市规划, 2017, 32(4): 60-66.  
PENG C, GUO Z Y, PENG Z R. Research progress on the theory and practice of foreign community resilience [J]. Urban Planning International, 2017, 32(4): 60-66.
- [9] 李东泉, 王晨哲, 李雪伟. 基于行动者网络理论的社区韧性研究: 理论框架与应用分析[J]. 同济大学学报(社会科学版), 2023, 34(5): 60-71.  
LI D Q, WANG C Z, LI X W. Research on community resilience based on actor-network theory: Theoretical framework and applied analysis[J]. Journal of Tongji University (Social Science Edition), 2023, 34(5): 60-71.
- [10] CUTTER S L, BURTON C G, EMRICH C T. Disaster resilience indicators for benchmarking baseline conditions [J]. Journal of Homeland Security and Emergency Management, 2010, 7(1): 1-22.
- [11] PEACOCK W G, BRODY S D, SEITZ W A, et al. Advancing Resilience of Coastal Localities: Developing, Implementing, and Sustaining the Use of Coastal Resilience Indicators: A Final Report [M]. Austin: Hazard Reduction and Recovery Center, 2010.
- [12] 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.
- [13] BURTON C G. A validation of metrics for community resilience to natural hazards and disasters using the recovery from hurricane Katrina as a case study [J]. Annals of the Association of American Geographers, 2015, 105(1): 67-86.
- [14] 朱华桂. 论社区抗逆力的构成要素和指标体系[J]. 南京大学学报(哲学·人文科学·社会科学), 2013, 50(5): 68-74.  
ZHU H G. On community resilience: Its constituting elements and index system [J]. Journal of Nanjing University (Philosophy, Humanities and Social Sciences), 2013, 50(5): 68-74.
- [15] 钟鸣, 肖璐, 张倩, 等. 山洪视角下社区韧性影响因素及其定量分析[J]. 地理科学进展, 2022, 41(3): 423-436.  
ZHONG M, XIAO L, ZHANG Q, et al. Influencing factors and quantitative analysis of community resilience to flash floods [J]. Progress in Geography, 2022, 41(3): 423-436.
- [16] 樊禹江, 黄欢欢, 丁佳雄, 等. 基于云模型的老旧小区韧性评价体系[J]. 山东大学学报(工学版), 2023, 53(5): 1-9.  
FAN Y J, HUANG H H, DING J X, et al. Resilience evaluation system of the old community based on cloud model [J]. Journal of Shandong University (Engineering Science), 2023, 53(5): 1-9.
- [17] 沈丽娜, 田玉娉, 杜雅星. 老旧小区韧性评价体系及韧性改造研究: 以西安老城东南片区为例[J]. 城市问题, 2021(8): 45-54.  
SHEN L N, TIAN Y P, DU Y X. Resilience reconstruction of old communities based on resilience evaluation system [J]. Urban Problems, 2021(8): 45-54.
- [18] 段雪辉, 李小红. 韧性治理视角下城市老旧小区改造实现路径: 以 S 市 D 街道社区花园营造为例[J]. 城市发展研究, 2023, 30(6): 37-40.  
DUAN X H, LI X H. Implementation paths of urban old communities reconstruction from the perspective of resilience governance: Community garden construction in D street, S city [J]. Urban Development Studies, 2023, 30(6): 37-40.
- [19] 庞娟. 韧性治理视角下城镇老旧小区更新治理困境及其破解[J]. 中州学刊, 2021(10): 69-74.  
PANG J. Dilemma and solution of urban old community renewal governance from the perspective of resilience governance [J]. Academic Journal of Zhongzhou, 2021(10): 69-74.
- [20] 孔锋, 米胤瑜, 王飞. 综合理解韧性治理视角下的城市社区洪涝灾害韧性及分析框架[J]. 灾害学, 2025, 40(1): 8-15.  
KONG F, MI Y Y, WANG Y F. Comprehensive understanding of the urban community flooding resilience and analysis framework from the perspective of resilience governance [J]. Journal of Catastrophology, 2025, 40(1): 8-15.
- [21] 北京市人民政府. 什么是老旧小区? [EB/OL]. (2022-07-05) [2024-10-12]. [https://www.beijing.gov.cn/hudong/bmwd/jsjbyyt/jsjbxqgl/jsjbxqgljxqgz/202207/t20220705\\_2763659.html](https://www.beijing.gov.cn/hudong/bmwd/jsjbyyt/jsjbxqgl/jsjbxqgljxqgz/202207/t20220705_2763659.html). Beijing Municipal People's Government. What is an old residential community [EB/OL]. (2022-07-05) [2024-10-12]. [https://www.beijing.gov.cn/hudong/bmwd/jsjbyyt/jsjbxqgl/jsjbxqgljxqgz/202207/t20220705\\_2763659.html](https://www.beijing.gov.cn/hudong/bmwd/jsjbyyt/jsjbxqgl/jsjbxqgljxqgz/202207/t20220705_2763659.html).
- [22] 周霞, 李青青, 曹逢羽, 等. 重大公共卫生危机视角下老旧社区的韧性之治: 基于北京市的实证分析[J]. 北京建筑大学学报,

- 2023, 39(3): 8-17.
- ZHOU X, LI Q Q, CAO F Y, et al. Action dilemma and resilient governance in old communities from the perspective of major public health crises: An empirical analysis of Beijing[J]. Journal of Beijing University of Civil Engineering and Architecture, 2023, 39(3): 8-17.
- [23] 李迎生, 杨静, 徐向文. 城市老旧小区创新社区治理的探索: 以北京市P街道为例[J]. 中国人民大学学报, 2017, 31(1): 101-109.
- LI Y S, YANG J, XU X W. Exploration of social governance innovation in urban old community: Taking sub-district P of Beijing as an example[J]. Journal of Renmin University of China, 2017, 31(1): 101-109.
- [24] UNDRR. Global assessment report on disaster risk reduction (2009) [EB/OL]. (2009-12-18) [2024-10-12]. <https://www.undrr.org/publication/global-assessment-report-disaster-risk-reduction-2009>.
- [25] BERKES F, FOLKE C, COLDING J. Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.
- [26] CARPENTER S, WALKER B, ANDERIES J M, et al. From metaphor to measurement: Resilience of what to what? [J]. Ecosystems, 2001, 4(8): 765-781.
- [27] WALKER B, HOLLING C S, CARPENTER S R, et al. Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems [J]. Ecology and Society, 2004, 9(2): 1-13.
- [28] HOLLING C S. Resilience and stability of ecological systems[J]. Annual Review of Ecology and Systematics, 1973, 4: 1-23.
- [29] 韩义超, 王永阳, 李昱, 等. 基于贝叶斯网络城市洪涝韧性关键因素识别[J]. 南水北调与水利科技(中英文), 2025, 23(6): 1491-1500.
- HAN Y C, WANG Y Y, LI Y, et al. Bayesian network-based identification of critical factors influencing urban flood resilience[J]. South-to-North Water Transfers and Water Science & Technology, 2025, 23(6): 1491-1500.
- [30] 丁元慧, 周强, 刘峰贵, 等. 灾害韧性的研究演变及多维度展望[J]. 灾害学, 2024, 39(1): 109-117.
- DING Y H, ZHOU Q, LIU F G, et al. Research evolution and multi-dimensional prospect of disaster resilience [J]. Journal of Catastrophology, 2024, 39(1): 109-117.
- [31] Working Group II Contribution to the IPCC Sixth Assessment Report. Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability[EB/OL]. (2022-02-27) [2024-04-27]. [https://report.ipcc.ch/ar6/wg2/IPCC\\_AR6\\_WGII\\_FullReport.pdf](https://report.ipcc.ch/ar6/wg2/IPCC_AR6_WGII_FullReport.pdf).
- [32] BULTI D T, GIRMA B, MEGENTO T L. Community flood resilience assessment frameworks: A review[J]. SN Applied Sciences, 2019, 1(12): 1663.
- [33] 朱正威, 刘莹莹. 韧性治理: 风险与应急管理的新路径[J]. 行政论坛, 2020, 26(5): 81-87.
- ZHU Z W, LIU Y Y. Resilient governance: A new approach for risk and emergency management[J]. Administrative Tribune, 2020, 26(5): 81-87.
- [34] 容志, 宫紫星. 理解韧性治理的一个整合性理论框架: 基于制度、政策与组织维度的分析[J]. 探索, 2023(5): 119-133.
- RONG Z, GONG Z X. An integrative theoretical framework for understanding resilient governance: An analysis based on institutional, policy and organizational dimensions[J]. Probe, 2023(5): 119-133.
- [35] 石佳, 郭雪松, 胡向南. 面向韧性治理的公共部门危机学习机制的构建[J]. 行政论坛, 2020, 27(5): 102-108.
- SHI Jia, GUO Xuesong, HU Xiangnan. Construction of a public sector crisis learning mechanism for resilient governance [J]. Administrative Forum, 2020, 27(5): 102-108.
- [36] 易承志. 中国韧性治理体系的框架和构建路径[J]. 人民论坛, 2023(15): 66-69.
- YI Chengzhi. The framework and construction path of China's resilience governance system[J]. People's Forum, 2023(15): 66-69.
- [37] 俞可平. 治理与善治[M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2000.
- YU K P. Governance and Good Governance [M]. Beijing: Social Sciences Literature Publishing House, 2000.
- [38] 李汉卿. 协同治理理论探析[J]. 理论月刊, 2014(1): 138-142.
- LI Hanqing. Theoretical Analysis of Collaborative Governance [J]. Theory Monthly, 2014(1): 138-142.
- [39] 吴佳, 朱正威. 空间治理: 一个公共管理的叙事范式[J]. 中国行政管理, 2023(12): 54-60.
- WU J, ZHU Z W. Spatial governance: A narrative paradigm of public administration[J]. Chinese Public Administration, 2023(12): 54-60.
- [40] 颜昌武, 杨怡宁. 什么是空间治理? [J]. 广西师范大学学报(哲学社会科学版), 2023, 59(1): 20-31.
- YAN C W, YANG Y N. What is space governance? [J]. Journal of Guangxi Normal University (Philosophy and Social Sciences Edition), 2023, 59(1): 20-31.
- [41] 朱从谋, 王珂, 张晶, 等. 国土空间治理内涵及实现路径: 基于“要素—结构—功能—价值”视角[J]. 中国土地科学, 2022, 36(2): 10-18.
- ZHU C M, WANG K, ZHANG J, et al. The connotation and realization path of territorial space governance from the perspective of “elements-structure-function-value” [J]. China Land Science, 2022, 36(2): 10-18.
- [42] 吕会霖. 新世纪思想政治工作[M]. 上海: 上海人民出版社, 2005.
- LYU Huilin. Ideological and Political Work in the New Century[M].

Shanghai: Shanghai People's publishing house, 2005.

- [43] ANSELL C, GASH A. Collaborative governance in theory and practice[J]. *Journal of Public Administration Research and Theory*, 2008, 18(4): 543-571.
- [44] 钟开斌, 薛澜. 以理念现代化引领体系和能力现代化: 对党的十八大以来中国应急管理事业发展的一个理论阐释[J]. *管理世界*, 2022, 38(8): 11-25.
- ZHONG K B, XUE L. Vision-led modernization of system and capacity: A theoretical explanation of China's emergency management development since the 18th CPC national congress [J]. *Journal of Management World*, 2022, 38(8): 11-25.
- [45] 颜德如. 构建韧性的社区应急治理体制[J]. *行政论坛*, 2020, 26(3): 89-96.
- YAN D R. Construction of the resilient community emergency management system[J]. *Administrative Tribune*, 2020, 26(3): 89-96.
- [46] 罗慧, 刘杰, 徐军昶, 等. 基于熵权法的秦岭区域农村社区气候

韧性评价研究[J]. *自然灾害学报*, 2022, 31(2): 111-118.

LUO H, LIU J, XU J C, et al. Evaluation on rural community climate resilience in Qinling mountain area based on entropy method [J]. *Journal of Natural Disasters*, 2022, 31(2): 111-118.

- [47] 孔锋, 米胤瑜, 王一飞. 透视北京城市老旧小区洪涝灾害韧性与优化对策[J]. *灾害学*, 2024, 39(4): 68-75.

KONG Feng, MI Yinyu, WANG Yifei. Resilience and optimization strategies of flood disasters in old urban communities in Beijing[J]. *Journal of Catastrophology*, 2024, 39(4): 68-75.

- [48] 张泉, 彭筱雪, 白冬梅. 韧性理念下社区绿色基础设施功能提升策略研究[J]. *建筑经济*, 2020, 41(S1): 262-265.

ZHANG Q, PENG X X, BAI D M. Research on the strategies of improving the function of community green infrastructure under the concept of resilience [J]. *Construction Economy*, 2020, 41(S1): 262-265.

(责任编辑 王海锋)