

基于气候灾害影响下的韧性社区评价及建设研究进展

黄献明¹, 朱珊珊²

1. 清华大学建筑设计研究院有限公司, 北京 100084

2. 西南交通大学建筑与设计学院, 成都 611756

摘要 社区作为城市系统中的主要组成单元, 在提高城市韧性表现方面, 扮演着十分重要的角色。从韧性概念在社区维度的特殊性和表达机制、韧性评价相关政策与方法、社区韧性建设实践等角度, 梳理了国内外社区韧性研究进展, 总结了社区气候灾害韧性的关键科学问题, 提出了中国建设韧性社区的政策建议。

关键词 气候灾害; 韧性社区; 社区韧性评价; 社区韧性建设

1 “韧性社区”概念的认识演化与定义

全球变暖带来的极端自然灾害频发, 使得对于城市防灾与灾后恢复能力的关注成为基础研究的新热点。社区作为城市的细胞, 一方面可以通过在机制上复制韧性城市的许多系统对策, 来提高其自身在应对气候灾害时的韧性表现; 另一方面由于规模的缩小和功能的简化, 其在韧性应对机制、应对策略、评价方法等方面, 也有着许多自身的特点。因此, 越来越多的专家学者开始结合韧性理论, 对社区的韧性建设问题进行深入研究。

早期学者认为社区韧性是由社区中个体韧性构成的, 把社区内所有居民的“个体韧性”计算加总就可以得到社区的总体韧性。然而在实践中发现, 当遇到灾害冲击时, 社区个体的集体行动效果对社区的韧性表现有着更直接的影响, 经常出现个体韧性水平较高, 但由于协作能力较差、集体行动不佳, 导致社区整体表现出较弱的韧性水平^[1]。因而, 弗雷费伯将“社区韧性”定义为社区成员在解决问题时有意识且有意义的集体行动, 包括认知环境、处理问题和继续前进的能力; 温格认为“社区韧性”是社区应对灾害事件并维持其特定功能与结构的能

收稿日期: 2019-12-04; 修回日期: 2020-03-26

基金项目: 国家重点研发计划项目(2017YFC0702300, 2017YFC0702301)

作者简介: 黄献明, 高级工程师, 研究方向为可持续人居环境规划与设计, 电子信箱: 75150231@qq.com

引用格式: 黄献明, 朱珊珊. 基于气候灾害影响下的韧性社区评价及建设研究进展[J]. 科技导报, 2020, 38(8): 40-50; doi: 10.3981/j.

issn.1000-7857.2020.08.005

力;托宾、佩顿、库力格和卡特等认为“社区韧性”主要表现为灾后社区的恢复能力;麦尔思等则通过灾后社区恢复图进一步说明,具有韧性的社区是那些能够降低灾害发生概率、减少灾害产生的损失以及能够以最短时间恢复的社区^[2](图1)。

因此,该领域的研究开始逐步聚焦于将“社区韧性”看作一个有机整体,更加注重探讨社区自身固有的内在特性,将其视为社区韧性的组成部分或影响因素,并形成恢复、抵抗、应对、适应、自学习等不同韧性应对侧重点的“韧性社区”定义(表1)^[3]。

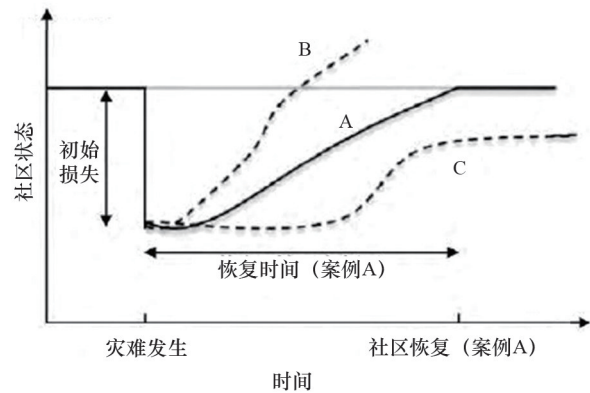


图1 灾后社区恢复机理

表1 “韧性社区”的不同定义

| 年份 | 定义 | 侧重点 |
|------|--|----------|
| 1999 | 社区在组织结构上能够将灾害影响最小化,同时能够在灾后修复社会经济活力从而快速恢复的能力 | 恢复 |
| 2000 | 社区对外来危机冲击其社会基础设施的抵抗能力 | 抵抗 |
| 2001 | 社区在灾害事件中“反弹”的能力,以及有效地将物理与经济资源用于灾后恢复的能力 | 恢复 |
| 2003 | 物理体系与人类社区的可持续性网络,表现为有能力应对极端事件,并在灾难和极端压力下保持正常功能的能力 | 应对、维持 |
| 2003 | 社区缓解危险事件影响的能力,包括减少事件发生时的影响,开展灾后恢复活动及减轻未来灾害影响的能力 | 应对、适应、学习 |
| 2006 | 社区运用资源,能力和凝聚力,来承受和战胜重大创伤及损失的能力(包括希望和信仰) | 应对 |
| 2008 | 韧性是一个过程,这个过程包含了一组能够使社区在遇到干扰后在具有功能性和适应性的正面轨迹下发展的适应性能力 | 维持、适应 |
| 2008 | 社区应对不利事件和从灾害恢复过程中重新获得优势的能力 | 恢复、适应 |
| 2009 | 系统、社区与社会对灾害事件抵抗、吸收和适应的能力,能够从灾害事件的影响中迅速而有效地恢复,并能够保存和修复其基本功能 | 抵抗、适应 |
| 2010 | 社区对灾害事件的应对和恢复能力,包括使系统吸收影响与应对灾难事件的内在条件 | 恢复 |

2 国内外韧性社区相关研究与实践

2.1 基础研究

以“韧性社区”为关键词,在Web of Science上对1999年以来的3439篇相关文献进行了系统检索,并通过citespace进行可视化分析,由此得出以下几点结论。

1) 近20年国际“韧性社区”相关研究地域分布分析。在研究的地域分布上,欧洲地区(例如英国、德国、法国等)对于该领域的关注和研究最多,加拿大、美国等美洲发达地区次之,澳大利亚也做

出了较多贡献(图2)。

2) 近20年国际“韧性社区”相关研究学科分布分析。在研究的学科分布上,“环境科学和生态学”形成的相关研究成果最为丰富,这些研究成为“海洋及淡水生物学”“地理学等空间学科”“生物多样性和保护”“环境研究”“气象学和大气科学”等其他学科相关研究的基础(图3)。对于本文所关注的气候灾害空间策略研究——“地理学等空间学科”,目前主要与“环境科学和生态学”“气象学和大气科学”等两大类学科发生关联,且文献数量占比仍然较小。

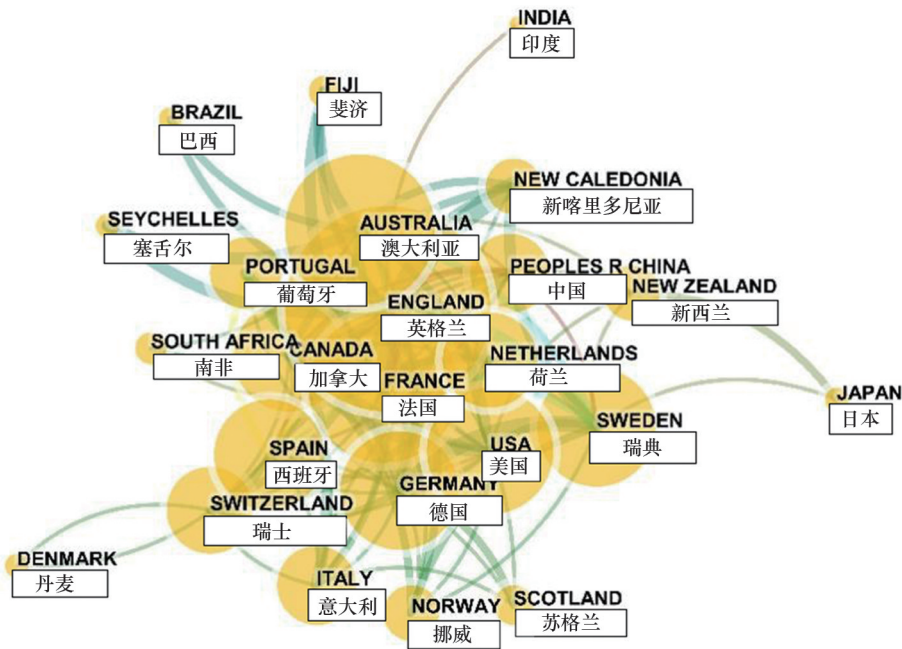


图2 1999—2019年国际“韧性社区”相关研究地域分布

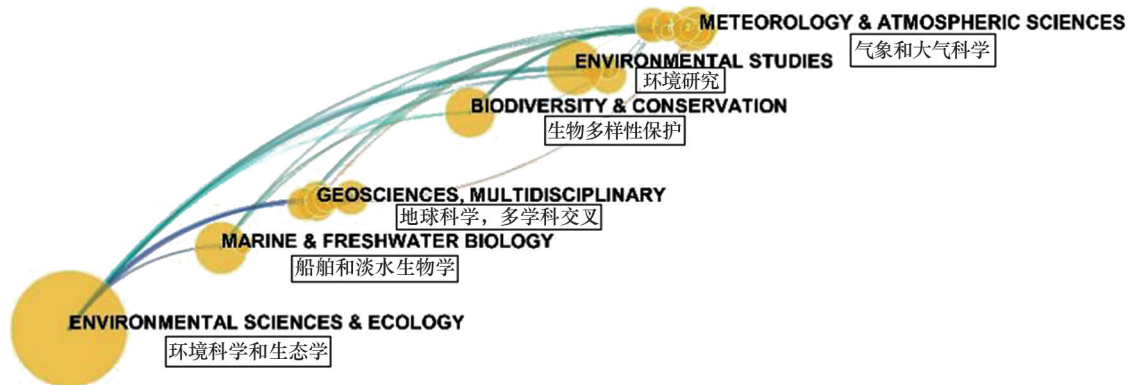


图3 1999—2019年国际“韧性社区”相关研究学科分布

3) 近20年国际“韧性社区”相关研究关键词分布分析。研究关注点从20世纪90年代末的“稳定性”到2000年的“气候变化”,2002年的“管理脆弱性”和“生物多样性”及2006年前后的“风险适应能力”再到2010年的“社区健康”、2013年的“转换能力”及2016年以来的“社会系统适应性”“食品安全”和“碳排放”。“韧性社区”研究热点的演化脉络可以表述为:从韧性机理的研究起步,逐步转向空间应对策略的分析,并进入更具弹性的社会管控机制的新阶段(图4)。

有关韧性社区的政策路径也逐步清晰。1999年世界减灾大会管理论坛提出“将社区视为减灾的基本单元”概念成为标志性节点;2001年联合国在国际减灾日强调围绕社区制定减灾战略;2005年神户第2届世界减灾大会发布《兵庫行动框架》,明确了韧性社区建设的重要意义及现实紧迫性,并提出建设韧性社区的具体方法,例如制定适应性政策、降低风险、恢复重建等;2015年第3届世界减灾大会通过《2015—2030年仙台减灾框架》再次强调,面对灾害应优先建设韧性社区。

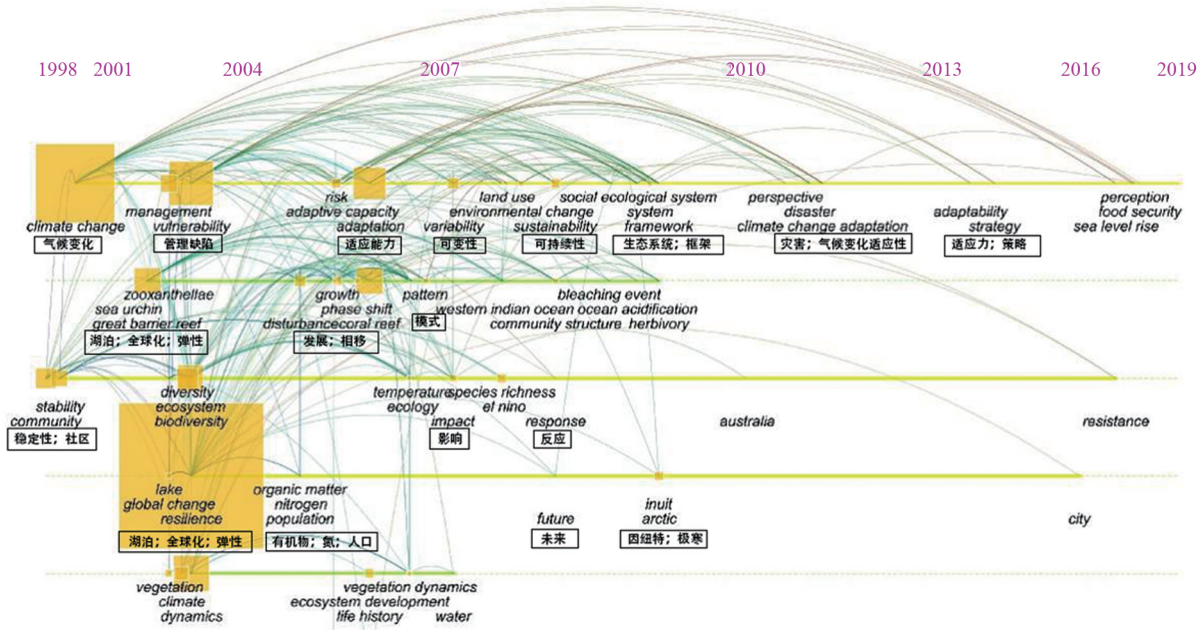
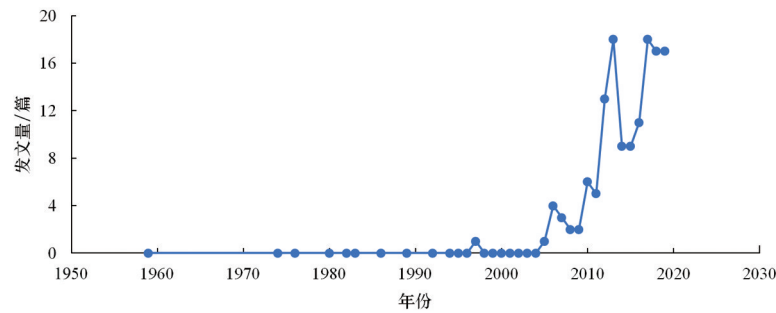


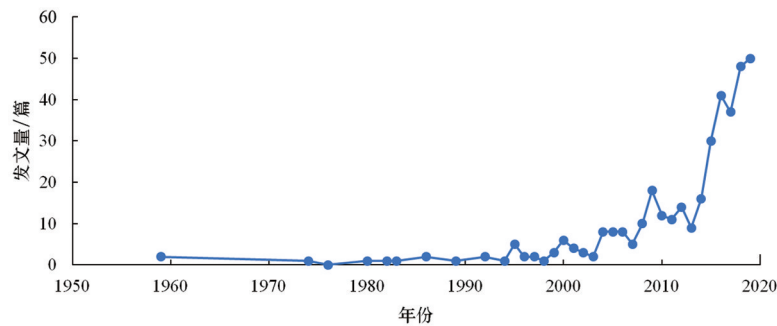
图4 1999—2019年国际“韧性社区”相关研究关键词分布

在中国,“韧性社区”仍处在认知起步阶段(图5),“弹性社区”“综合减灾社区”等相近研究的数量也非常有限,相关研究无论从绝对数量还是学科分

布、关注内容和研究深度上,均与国际同行存在显著差距。

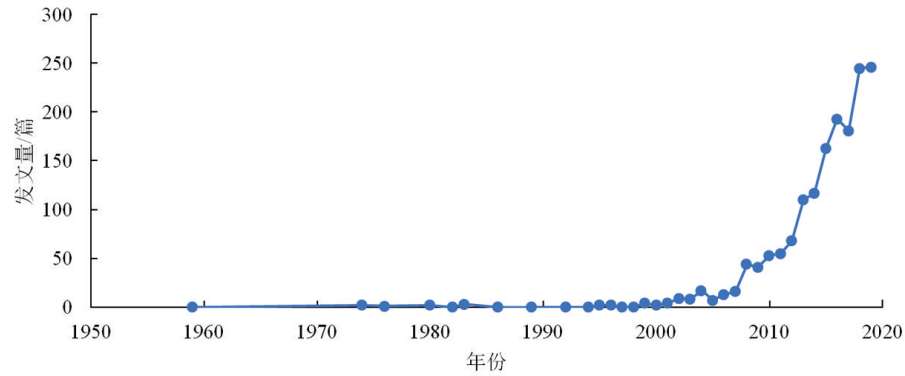


(a) “综合减灾社区”主题文献年度分布情况

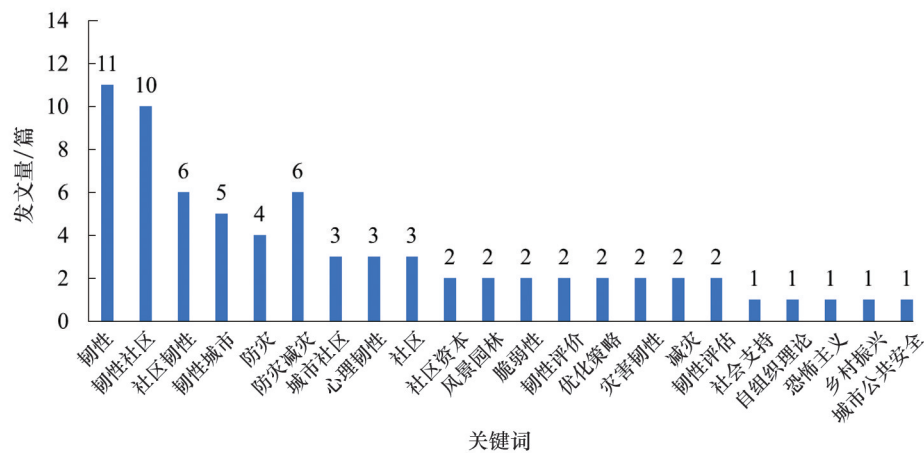


(b) “弹性社区”主题文献年度分布情况

图5 20世纪80年代以来中国“韧性社区”相关研究分布



(c) “韧性社区”主题文献年度分布情况



(d) “韧性社区”文献关键词分布情况

图5 20世纪80年代以来中国“韧性社区”相关研究分布(续)

2.2 评价方法

1999年, Tobin提出由缓解、恢复和结构认知等3部分组成的韧性社区评价框架^[4]。2008年, Cutter等根据地区灾害韧性模型,从住房/基础设施、生态系统、机构、经济、社会、社区资本等6个方面构建社区韧性评价指标,并使用克隆巴赫系数法进行指标测算,形成社区基线韧性指数,用以定量评估社区韧性^[5]。2010年, Chris等从人口、生态、政府服务、基础设施、生活方式与社区竞争力、经济发展、社会文化资本等7个方面,构建社区韧性评价指标体系^[6]。2013年, Linkov等提出了由灾害影响的边界和范围辨识、评价目标的关键功能、针对功能特性形成的性能评价方法、总体韧性评价矩阵等4部分组成的韧性矩阵框架(resilience matrix frame-

work),并结合纽约洛克威半岛,展示了这一框架在社区韧性评估中的应用,首次明确了灾害事件的时间性评价方法^[7](表2^[8])。联合国政府间气候变化专门委员会(Intergovernmental Panel on Climate Change,简称IPCC)则提出了以缓解模型、结构认知模型和恢复模型为基础的可持续及韧性社区关键性特征(图6)^[9]。

2.3 实践类型

2.3.1 “社会合作型”实践

以“预防”而非“救助”为导向是“社会合作型”实践的突出特点。以东南亚为例,其将韧性社区建设分为5个部分内容^[10]:1) 风险评估——社区居民与专家共同讨论完成居住社区面临的灾害风险评估;2) 制定应急预案和宣传、演练;3) 组织包括社

表2 韧性社区评价方法比较

| 名称 | 模型 | 内容 | 方法 | 优点 | 缺点 |
|---|--------------------------------|--|---------------------------|------------------|---------------------|
| 社区灾害韧性指数 (CDRI: Community Disaster Resilience Index) | 以资本类型和防灾阶段构建评价矩阵 | 社会、经济、实物、人力等4种资本 | 依托美国人口普查等政府公开数据,自上而下的定量评估 | 数据可靠性和有效性强 | 权重主观性强,不对灾害恢复能力进行评价 |
| 社区基线韧性指数 (BRIC: Baseline Resilience Indicator for Community) | 从6方面构建评价指标体系 | 住房/基础设施、生态系统、机构、经济、社会、社区资本 | 依托公开免费信息进行自上而下的定量评估 | 方法透明、便于决策 | 不同项目的指标差异性大 |
| 地方灾害韧性指数 (LDRI: The Localized Disaster Resilience Index) | 借鉴加拿大和印度红十字会社区减灾模型构架过程评估指标 | 环境和自然资源管理、居民健康和福祉、可持续生计、社会保障、金融工具、实体防护和技术措施、规章制度 | 自上而下的定量评估 | 指标体系包含过程和结果两方面 | 过程评价采用定性方法 |
| 诺里斯社区韧性模型 (NCRM: Norris Community Resilience Model) | 基于居民的调研打分,取分析单元内居民得分的平均值作为评价结果 | 经济发展、社会资本 | 基于开源数据的自上而下定量评估 | 对评估指标的合理性进行验证 | 指标不具有普适性 |
| 韧性矩阵框架 (Resilience Matrix Framework) | 针对基础设施、通信、认知、社会和防灾等4个层面的评价 | 基础设施、通信、认知、社会和防灾 | 基于开源数据的自下而上的定性与定量相结合评价 | 针对性强、易用 | 指标较少,定量换算主观性强 |
| 韧性指数 (RI: Resilience Index) | 5级韧性评价 | 重大基础设施和关键资源 | 由专业人员开展的自上而下定量评估 | 采用多次反复问答方式,确保准确性 | 设施而非社区评价 |
| 克里斯韧性评价指标体系 | 从7个方面定量评估社区韧性 | 人口、生态、政府服务、基础设施、生活方式与社区竞争力、经济发展、社会文化资本 | 自上而下定量评估 | 适用不同尺度 | 指标数据之间的可比性 |

区灾害管理志愿者和社区减灾队伍在内的社区应灾机制;4) 社区防灾减灾基础设施的日常维护;5) 制定社区备灾计划。

美国联邦紧急事务管理署(Federal Emergency Management Agency, FEMA)认为,应通过以社区为单位的长效防灾减灾实施计划,使社区具备主动防灾、减灾机能,并最终使社区因灾损失降到最低。为此,应重点关注以下工作:1) 建立技术和资金合作伙伴关系,用以支持社区防灾体系的构建;2) 邀请技术专家完成社区灾害风险评估;3) 根据不同灾害特征,制定社区防、减灾发展计划。

因而,政府指导与公众参与相结合的机制设计,是“减灾型”实践的核心。中国的“综合减灾社区”实践主要属于该类型。截至2018年7月,全国已有1万余个社区进入“全国综合减灾示范社区”的名单^[11-12]。其中,哈尔滨市以“热浪”为研究样本,开展了为期3年的城市社区灾害韧性能力提升实验,主要包括试点社区的选取、热浪健康风险预警系统的建立、气候变化健康风险的预警预报、城市社区灾害韧性知识的普及,以及综合干预措施(包括健康教育与健康促进)的实施与评估工作。研究总结了城市社区灾害韧性关键性影响因

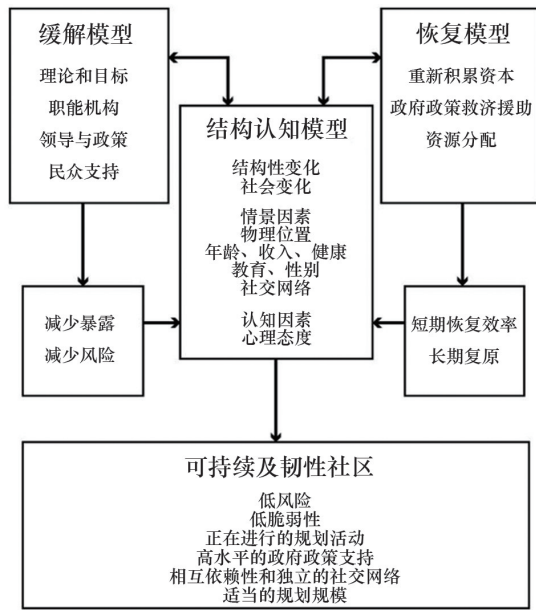


图6 韧性社区评价模型

素,对于构建韧性社区策略体系的构建,具有一定启发作用(图7^[13])。

2.3.2 “工程措施型”实践

围绕灾害应对技术改造、优化、提升既有社区建设模式,从而形成以技术措施为依托的新型韧性社区,是这类实践的主要特征,其中最具代表性的是利用景观基础设施将暴风等极端气候形成的强降雨“灾害转化为资源”的社区实践^[14]。这类实践的核心是由植被屋面、雨水花园、人工湿地、自然渗透及雨水调蓄池组成的社区雨洪体系的构建,以及与雨洪管理相关的法律法规、实施政策、规划控制以及公众教育等政策制度体系的建设。最具代表性的模式包括暴雨径流最佳管理措施模式(Best Management Practices, BMPs)和低影响开发模式(Low-Impact Development, LID)(图8^[15])。

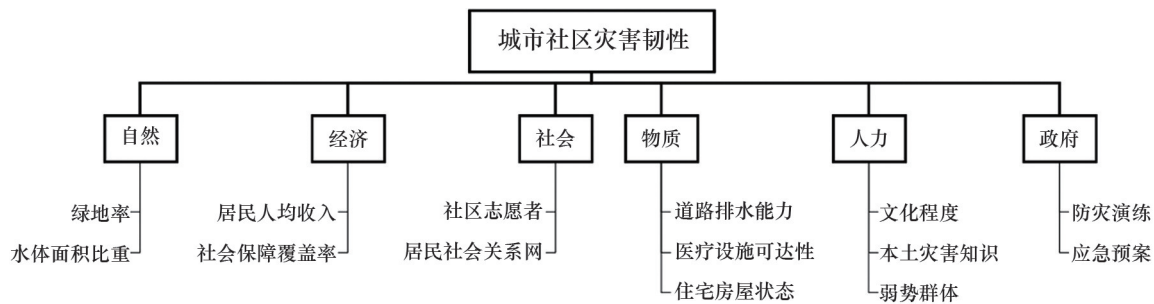


图7 城市社区灾害韧性关键影响因素

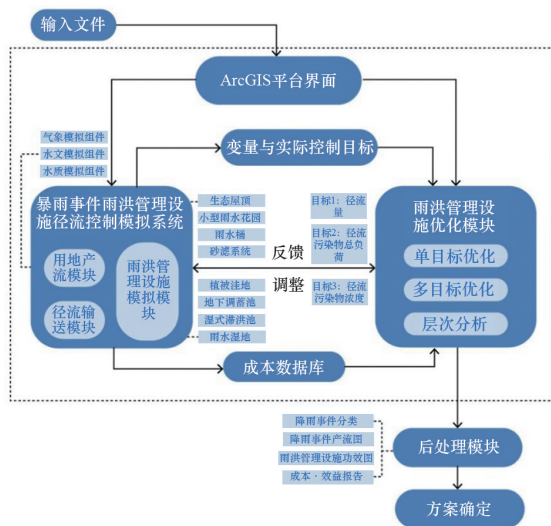


图8 降雨径流控制的模拟与分析集成系统运行机制

3 核心问题与趋势

3.1 关键科学和技术问题

3.1.1 机制策略

1) 韧性机制。首先,自适应能力是社区韧性机制的核心。以1998年Beatley的观点为代表——有韧性的社区对周边的物质环境都有一种自我学习和适应的能力^[16]，“自适应能力是社区韧性的核心”渐成业界共识。例如英国的“社区自救”理念与实践、美国的“减灾型社区活动”计划、日本的“防灾福利社区事业计划”等^[17],均围绕自适应能力构建社区韧性体系。

其次,高效的集体行动机制是提升韧性的有效

途径。2006年, Comfort^[18]对这一观点进行了系统阐述, 2005年《兵库行动框架 2005—2015》以及后来的诸多韧性社区政策类研究, 均围绕提高集体行动的协调性提出。周利敏^[19]、刘佳燕^[20]、陈容^[21]等也都认为积极发动社区居民, 完善公众参与减灾的相关制度和机制, 通过组织化学习促进主体能动性, 才是实现。社区防灾减灾的有效途径。

2) 提升策略。首先, 能力-过程-目标是策略提升的3个维度。目前有关韧性能力提升方面的研究包括 Magsino 通过社会网络分析(SNA)的研究^[22], Bajayo 提出的社会资本、经济发展、信息交流框架^[23], Carpenter 提出的社会网络支撑方法等^[24]。过程提升方面的研究包括 Visman 对居民韧性认知提升过程的研究^[25], Norris 等对依托 CART 工具, 从评估、反馈、规划和实施过程, 实现社区韧性提升的

研究^[26]等。目标提升方面则主要以世界减灾大会、联合国政府间气候变化专门委员会、美国社区和区域韧性研究协会、联邦应急管理局以及中国国家减灾委员会等国际机构、政府组织、协会等的相关政策为主。

其次, 公共空间是社区空间韧性提升的关键^[27]。公共空间既是社区居民活动、交流以及增进关系的场所(图9^[28]), 也是抵御、适应灾害的重要缓冲空间。围绕韧性提升的社区公共空间体系构建的目标, 一方面是在临灾时为安全疏散、紧急避险、物资发放、多路由选择等提供必要场地, 同时更重要的是在日常促进社区居民的集体认同和互相支持, 从而加强社区在经济社会层面的韧性, 为集体行动的形成, 创造条件。

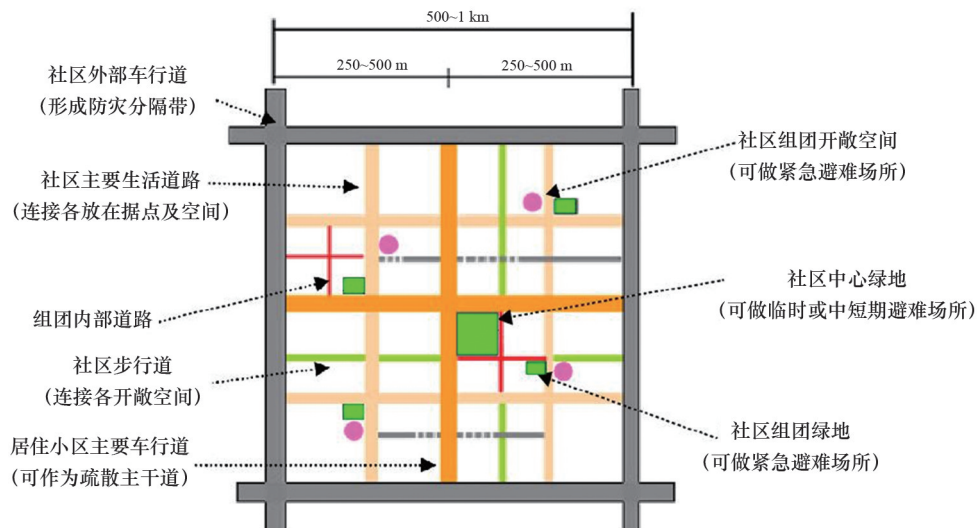


图9 公共空间与社区韧性表现

此外, 可变策略是社区空间韧性提升的实质^[29]。通过技术、空间、机制等手段, 提高由社区空间的多功能性、社会活动的灵活性、环境构成的互动性与多样化、管理的预见性和协作性等构成的社区可变性, 是社区空间韧性提升工作的核心内容。

3.1.2 韧性评价

1) 核心挑战。第一, 支撑性基础资料体系的建立。社区韧性评价的方法和理论体系已基本成熟, 但制约理论方法在实际应用中发挥作用的是基

础资料的匮乏, 国外的成功实践均建立在扎实、可靠的基础信息支撑的基础上。基础资料缺乏, 也构成阻碍中国韧性社区评价发展的最大障碍。第二, 评价的系统性和综合性。受所在地区社会经济、制度设计和治理能力等因素的影响, 社区韧性和适应能力的评价往往具有涉及范围广、关联要素多的特点, 如何合理确定取舍原则和评价边界, 是提高社区韧性评价准确性的关键。第三, 评价与实施的平衡性。评价更多针对结果, 而实施更多着眼过程,

如何将目标导向的评价要求,合理分解到实施的不同阶段和不同层面,平衡好目标与措施的关系,是社区韧性评价研究领域的热点问题。

2) 技术热点。第一,评价模型的完善^[30]。目前社区韧性评价的理论模型多采用自上而下的定量评价方法,更适用于建设导向的实践;在面对大量的既有社区韧性提升需求时,以激发居民自主能力为目标的自下而上评价方法,可能具有更强的适应性。如何在现有缓解模型、恢复模型、结构性认知模型等诸多模型的基础上,引入如综合性与多维性评价、事件前后对比法、跟踪反馈、参与式学习法等方法,是评价模型研究的重要方向。

第二,评价过程的可视化^[31-32]。同样基于更好地鼓励公众参与到韧性建设的目的,引入地理信息系统,以图形化的方式降低社区韧性建设的技术门槛,提高沟通效率,也是社区韧性评价研究的热点之一。

3.2 策略路径和重点任务

3.2.1 抵御策略

1) 生成路径。要形成有效的抵御策略,首先,需要重点研究与识别两类灾害:一类是发生频率高、影响范围大的灾害风险;另一类是发生频率相对低、但影响后果极其严重的灾害风险。其次,研究与吸纳新兴技术,提升综合性、复杂性灾害要素作用下的灾害抵御能力。最后,加强对衍生的工程、经济、社会等问题的对策与提前防御系统的构建研究。

2) 重点任务。抵御策略的重点在于社区基础设施的抗灾能力研究。构建多灾种、多尺度实验基础设施支撑下的社区抗灾研究平台。提升社区高风险区域干预能力,搭建以抵御策略为基础的社区防减灾体系。

3.2.2 恢复策略

1) 生成路径。首先,基于降低社区灾害影响,提升灾后快速恢复的能力的目标,研究低成本、高效率的灾后重建解决方案。其次,发掘社区在灾害事件中“反弹”的独特能力。最后,建立持久跟踪机制,探寻不局限于基础设施的社区快速恢复机制。

2) 重点任务。恢复策略的重点在于加强对于

社区尺度韧性理论的深入分析和研究。结合社区当地文化,将韧性能力提升和民众价值认同感建设相结合。把握社区建设中的不确定性要素,注重近期、中远期和远景韧性建设规划的结合。

3.2.3 适应策略

1) 生成路径。首先,不仅要明确社区短期发展目标,同时提出具有多元化细节的社区应灾适应性解决方案。其次,积极采用新技术、新材料、新理念,强化物质功能空间的可调节性和适变性。最后,要充分激发社区居民的参与意识。

2) 重点任务。适应策略的重点在于基于社区特点,深入研究不同灾害的适应路径,研究可提高社区空间适变性的新技术、新材料。并基于5G、区块链等信息技术,构建灾前预警和灾后快速反应相结合的社区防减灾系统。

3.3 政策和措施建议

1) 转换管理观念。韧性社区管理的目标是提高社区在应对灾变时集体行动的协调性与一致性,为此,不仅需要建立必要的预警和应急机制,更应从日常教育、理念传播等角度,丰富社区管理内容,健全相应的配置。

2) 完善韧性机制。以“灾害预防”替代“灾后反应”思维,有计划地组织相关技术专家,对社区主要灾害进行风险评估,邀请社区居民参与讨论灾害风险应对策略,共同完善社区韧性机制。

3) 推广韧性设计。中国仍处在城市化发展阶段,应在社区设计和建设过程中,结合绿色、健康等新时代要求,积极落实韧性设计策略,为确保社区韧性能力,营造良好的物质空间基础。

4 结论

社区作为韧性防灾体系的基本单位,既是上层宏观韧性城市建设的关键节点,也是更为微观的韧性建筑构建的基础。目前国际韧性社区的理论研究与创新实践呈现多学科、多角度、多手段并行的局面,同时已从空间、技术等物质应对手段向管理、教育等政策机制设计转变。

中国对韧性社区的认识仍处在起步阶段,综合

防灾社区等实践更关注具体的实施,而在基础研究、理论梳理、技术与评价体系搭建等方面均缺乏必要的深度。因此,未来的相关研究应结合中国城市/乡村社区韧性建设的技术与机制基础,更主动引入、借鉴、改造国际韧性社区建设的先进经验,尽快在理论体系和技术框架两方面,推动具有中国特色的韧性社区理论创新与实践创新。

参考文献(References)

- [1] 李彤玥. 中国弹性城市指标体系研究[C]//Singapore Management and Sports Science Institute, Singapore. Proceedings of 2014 2nd International Conference on Social Sciences Research (SSR2014 V6).
- [2] 刘刚强. 韧性城市规划理论与方法应用研究[J]. 门窗, 2016(10): 145.
- [3] 邓诗琪. 气候变化背景下城市社区雨涝灾害韧性测度研究——以南京市积善社区为例[D]. 南京: 南京工业大学, 2018.
- [4] 黄海燕. 基于参考临界的社区抗逆力水平研究[D]. 南京: 南京大学, 2013.
- [5] 高恩新. 防御性、脆弱性与韧性: 城市安全管理的三重变奏[J]. 中国行政管理, 2016(11): 105-110.
- [6] 肖林. “‘社区’研究”与“社区研究”——近年来我国城市社区研究述评[J]. 社会学研究, 2011(4): 185-208.
- [7] Gunderson L H. Ecological resilience: In theory and application[J]. Annual Review of Ecology and Systematics, 2000, 31: 425-439.
- [8] 姜宇道. 雨洪防涝视角下韧性社区评价体系及优化策略研究[D]. 天津: 天津大学, 2018.
- [9] Tobin G A. Sustainability and community resilience: The holy grail of hazards planning[J]. Global Environmental Change Part B: Environmental Hazards, 1999, 1(1): 13-25.
- [10] 周洪建, 张卫星. 社区灾害风险管理模式的对比研究——以中国综合减灾示范社区与国外社区为例[J]. 灾害学, 2013(2): 120-126.
- [11] 国家减灾委: 全国综合减灾示范社区已创建 1 万余个 [EB/OL]. (2018-08-09)[2019-11-01]. <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1605505991113336860&wfr=spider&for=pc>.
- [12] 周洪建, 张卫星. 社区灾害风险管理模式的对比研究——以中国综合减灾示范社区与国外社区为例[J]. 灾害学, 2013(2): 120-126.
- [13] 梁巍, 兰莉, 杨超, 等. 哈尔滨市社区居民应对气候变化知识、态度、行为干预效果分析[J]. 中国卫生工程学, 2016, 15(4): 322-324.
- [14] Barbosa A E, Fernandes J N, David L M. Key issues for sustainable urban stormwater management[J]. Water Research, 2012, 46(20): 6787-6798.
- [15] 邢薇, 王浩正, 赵冬泉, 等. 城市暴雨处理及分析集成模型系统(SUSTAIN)介绍[J]. 中国给水排水, 2012(2): 29-33.
- [16] Beatley T. The vision of sustainable communities[M]//Burby R J. Cooperating with Nature: Confronting Natural Hazards with Land-Use Planning for Sustainable Communities. Washington, DC: Joseph Henry Press, 1998: 233-262.
- [17] 向铭铭, 顾林生, 韩自强. 韧性社区建设发展研究综述[J]. 美与时代(城市版), 2016(7): 117-118.
- [18] Louise K. Comfort, 2006, cities at risk: Hurricane Katrina and the drowning of New Orleans[J]. Urban Affairs Review, 2006(4): 501-516.
- [19] 周利敏. 永续社区减灾: 国际减灾最新趋向及实践反思[J]. 西南民族大学学报(人文社科版), 2015(5): 1-7.
- [20] 刘佳燕, 沈毓颖. 面向风险治理的社区韧性研究[J]. 城市发展研究, 2017(12): 88-91.
- [21] 陈容, 崔鹏. 社区灾害风险管理现状与展望[J]. 灾害学, 2013(1): 133-138.
- [22] Magsino S L. Applications of social network analysis for building community disaster resilience: Workshop summary[M]. Washington: National Academies Press, 2009.
- [23] Bajayo. Community resilience: A literature review and public health planning framework[M]. Melbourne: La Trobe University, 2010.
- [24] Carpenter A. Social ties, space, and resilience: Literature review of community resilience to disasters and constituent social and built environment factors[R]. Atlanta: Federal Reserve Bank of Atlanta, 2013.
- [25] Visman, E. Knowledge is power: Unlocking the potential for science and technology to enhance community resilience through knowledge exchange[J/OL]. (2014-01-15)[2019-12-01]. <https://www.preventionweb.net/publications/view/36221>.
- [26] Norris F H, Stevens S P, Pfefferbaum B, et al. Community resilience as a metaphor, theory, set of capacities, and strategy for disaster readiness[J]. American Journal of Community Psychology, 2008, 41(1/2): 127-150.
- [27] 王滢. 韧性视角下的城市社区公共空间防灾问题研究

- [J]. 天水师范学院学报, 2019, 39(2): 46-50.
- [28] 杨雅婷. 抗震防灾视角下城市韧性社区评价体系及优化策略研究[D]. 北京: 北京工业大学, 2016.
- [29] 申佳可, 王云才. 基于韧性特征的城市社区规划与设计框架[J]. 风景园林, 2017(3): 98-106.
- [30] 李德智, 吴洁, 崔鹏. 城市社区复合生态系统适灾弹性的评价指标体系研究[J]. 建筑经济, 2018, 39(5): 92-96.
- [31] Maru Y T, Smith M S, Sparrow A, et al. A linked vulnerability and resilience framework for adaptation pathways in remote disadvantaged communities[J]. *Global Environmental Change*, 2014, 28(1): 337-350.
- [32] Toseroni F, Romagnoli F, Marincioni F. Adapting and reacting to measure an extreme event: A methodology to measure disaster community resilience[J]. *Energy Procedia*, 2016(95): 491-498.

The assessment and the construction of resilient communities under the influence of climate disasters

HUANG Xianming¹, ZHU Shanshan²

1. Tsinghua University Architectural Design and Research Institute Co., Ltd., Beijing 100084, China

2. School of Architecture and Design, Southwest Jiaotong University, Chengdu 611756, China

Abstract In recent years, with the increasing frequency of the extreme climate events, one sees the increasing global temperature rise and climate change, to seriously threaten human health and economic and social development. As the main component of the urban system, the community plays a very important role in improving the performance of the urban resilience. From the perspective of the special features and the expression mechanism of the resilience concept in the community dimension, this paper reviews the relevant policies and methods of the resilience evaluation, and the practice of the community resilience construction, at home and abroad, focusing on the key scientific issues, the strategic paths and the policy measures in terms of the resilience of the community climate disasters, and puts forward some suggestions for the construction of resilient communities in China.

Keywords climate disaster; resilient community; community resilience evaluation; community resilience construction ●



(责任编辑 卫夏雯)