

文章编号: 1009-6000(2017)09-0018-07
中图分类号: TU984.2 文献标识码: A
doi: 10.3969/j.issn.1009-6000.2017.09.003

基金项目: 国家社会科学基金: 封闭社区的社会效应研究(项目编号: 11BSH058)。

作者简介: 陈利, 南京大学地理与海洋科学学院, 城市与区域规划专业博士研究生, 研究方向: 城市规划与区域发展;
朱喜钢, 南京大学建筑与城市规划学院, 教授, 博士生导师, 通信作者, 研究方向: 城市社会空间结构;
孙洁, 南京大学建筑与城市规划学院, 城乡规划学专业博士研究生, 研究方向: 城市规划与城市社会学。

韧性城市的基本理念、作用机制及规划愿景

The Basic Concept, Mechanism and Planning Ideas of Resilient Cities

陈利 朱喜钢 孙洁

CHEN Li ZHU Xigang SUN Jie

摘要:

全球变化引发的各种灾害导致当今城市正面临危机和挑战, 城市系统变得脆弱不堪。作为应对当今城市危机和挑战的一种理论视角, 韧性城市理应受到规划学界的关心和重视, 但韧性城市的研究在我国尚处于起步阶段, 相关成果还比较少。基于此, 从韧性城市提出的背景入手, 详细梳理韧性城市概念内涵, 着重归纳韧性城市在经济、工程、生态和社会方面的规划诉求, 在此基础上阐释韧性城市作用机制以及评估方法, 最后提出韧性城市的规划策略。

关键词:

韧性城市; 作用机制; 规划策略

Abstract: The various disasters triggered by global change has led to cities that are facing crisis and challenges, and the urban system has becomes fragile. As a theoretical perspective to deal with the current urban crisis and challenges, the resilient city should be concerned with the attention of the planning community, but the research of the resilient city is still at the initial stage, and the related results are still relatively few. Based on this, starting from background of resilient cities, this paper combed the connotation of resilient cities in detail and summarized the planning appeals of resilient cities from economic, engineering, ecological and social perspectives. Then, the paper explained the mechanism of resilient cities and introduced its evaluation method. Finally, the planning strategies of resilient city were proposed.

Key words: resilient city; mechanism; planning strategies

0 引言

韧性城市被认为是城市领域应对全球变化的一种方式, 受到西方规划学界广泛讨论和推崇^[1-3]。作为规划界的前沿话题, 韧性城市有何内涵, 它与现有规划理念有什么不同, 我们需要何种手段去落实

其理念, 对于国内规划界来说, 这些是急需回答的问题。伴随我国城镇化的不断推进, 城市安全在社会经济中扮演着愈加重要的角色, 然而当前我国城市发展正面临危机和挑战, 自然灾害、气候变化导致突发事件频发, 考验着城市生存和发展。城

市作为一个复杂系统,其子系统变化会导致系统改变,加剧整个系统的脆弱性。现阶段我国经济正处于转型期,高强度开发和扩张,导致城市面对突发灾害时,因缺乏必要的防范应对措施而损失惨重。然而我国城市规划在应对突发事件方面的措施仍非常匮乏,需要新的理论作为指导。韧性城市作为新的应对突发事件的模式,对于国内规划界来说还是一种新理论^[4-5],介绍和应用尚处于起步期,迫切需要更多成果作为支撑。鉴于此,本文对韧性城市的基本理念、作用机制以及评估方法进行阐述,并就韧性城市如何规划做一些思考,以期为我国城市建设提供理论指导和实践启发。

1 韧性城市的溯源

1.1 兴起的背景

韧性城市是全球政治、经济、社会以及规划发展的产物,其兴起背景主要有四方面:一是全球经济发展和社会变化的挑战。自2008年西方债务危机以来,全球经济持续低迷,城市失业严重,工厂倒闭和群众罢工层出不穷,呼吁城市经济从依靠服务业向多元经济转变。二是气候、地质灾害以及生态恶化导致城市突发事件增多。随着全球变暖,世界各地频繁发生冰灾、暴雨等极端天气,严重威胁到城市发展。在地质灾害方面,地壳活动加剧,地质灾害增加,如汶川、福岛等典型的重大地震灾害,对城市造成毁灭性打击。在城市生态方面,环境问题上升为政治问题,涉及不同集团利益,譬如日本核泄露后绿党兴起,正是环境问题转为政治问题的典型案例。三是城市发展不确定性突出,成为世界普遍问题。多数城市都面临不确定性,而自然、经济以及政治环境的不稳定更加剧了这种不确定性。四是城市规划目标之一是应对不确定性,通过干预规制城市向良性方向发展。长期以来,规划师对城市未来可能的意外考虑不足,导致城市

在应对突发灾难方面很脆弱。为了弥补城市规划中的这种“缺失”,全世界规划师都在努力寻找新方法。

1.2 概念的提出

1.2.1 韧性

韧性在不同领域具有不同内涵,生态学、物理学、经济学以及城市学对韧性都做过定义。生态学认为,韧性指系统内部结构的持续性和系统承受外来因素干扰的能力^[6];韧性亦是系统在受到干扰破坏后还能保持功能并实现自我修复的能力^[7]。物理学认为韧性是物体受外力作用而产生的一种特性。经济学认为,如果两经济变量存在函数关系,则因变量对自变量变化反应敏感程度可用韧性来表示^[8]。在城市领域,韧性指城市系统遭遇危险时,通过抵抗、吸收、适应并及时从危险中恢复过来,使其所受影响减小的能力^[9]。

1.2.2 韧性城市

韧性城市很早就被欧洲规划界提上日程,但真正对其内涵进行阐释的是国际地方环境协会(ICLEI),其更名为可持续性地方政府后正式提出韧性城市议题。学者Alberti等认为,韧性城市指系统结构变化重组前,城市吸收、化解变化的程度和能力^[10]。韧性联盟(Resilience Alliance)则把韧性城市看作是城市系统消化、吸收外来干扰并保持原来结构、维持关键功能的能力^[11]。而可持续性地方政府对韧性城市做了更深入阐释,其核心内涵归结为:在漫长过程中形成面对外来干扰能迅速恢复,承受自身内在变化后能保持相对稳定的城市。事实上韧性城市包括两方面内涵:一方面,城市系统要调整自己并具备抵御外来打击的能力;另一方面,城市系统要拥有将机遇转化为优势的能力^[12]。

2 韧性城市的基本构架

韧性城市的基本构架,可归结为经济、工程、环境、社会四个方面。经济方

面,韧性城市强调构建应对外部经济动荡的能力,改变单一服务业为主的经济结构,把多元经济作为新的发展模式。多元经济以新知识驱动为发展动力(smart development),把以全新方式利用资源作为主线(sustainable),主张包容各种经济成分和各阶层(inclusive),保持城市经济和城市阶层的多样性。图1为城市经济韧性的四种发展模式。图中(a)表示,从突发事件袭击起点(震荡点)开始,城市经济在经历一段时间休克后,逐渐恢复到原有水平,继续沿原来的增长路径发展。如果原有经济结构和系统被破坏后恢复乏力,但总体还是有所增长,只是增长速度偏离原来的路径,此时城市经济韧性为图中的(b)。图中(c)表示,如果城市经济遇到冲击后,经过一段时间仍无法恢复到原来水平,但经济结构和内部系统与原来一致,只是增长速度放缓,增长路径与原来偏离拉大。而图中的(d)表示,城市经济在遭遇打击后,原来不合理的经济系统和结构被打破,经济在短时间休克后高速增长并超过原有水平,经济增长沿着新的路径发展。

城市工程方面,韧性城市强调基础设施和社区建设要能应对突发灾害,通过系统内部协调重新恢复原有结构和功能。城市基础设施,特别是医疗卫生、供电供水系统等居民日常公共服务实施,对突发灾难具有脆弱性。重大传染病、强烈地震以及暴雨洪涝等,都会对城市基础设施造成巨大压力。韧性城市要求规划师和管理部门在规划建设基础设施时,必须考虑灾害可能带来的冲击和危害。基础设施韧性通过坚固性和速度反映出来。学科地震工程研究中心(MCEER)把坚固性(robustness)和快速性(rapidity)作为基础设施韧性的两个重要特性。图2是决策制定对基础设施工程韧性的影响,坚固性表示工程承受外在打击的能力,以保证遭遇外来袭击时功能不会轻易削弱和

退化；而速度性则指为了减小损失和避免将来衰退，城市系统以及及时的方式满足和实现目标的优先权利。基础设施工程韧性由系统功能水平表现出来，在初始状态下系统功能是稳定的，突发灾难使工程系统性能迅速下滑，但下滑到一定程度后，由于工程坚固性不至于完全被破坏，系统功能得以缓慢恢复。图2 横坐标即为系统功能恢复速度，虚线表示系统功能下降过程中若采取措施，恢复速度会明显加快，比自身适应后再采取措施效果更好。总体上系统功能缓减前和适应后采取措施都能有效增加系统恢复速度。

城市环境方面，韧性城市强调通过规划及旧城改造，保证和提升城市应对外部自然灾害的能力，要求城市空间、城市基础设施要有足够回旋余地，使城市在灾害破坏后有较强的复苏能力。长期以来，城市规划师对城市空间和城市基础设施的规划疏于对突发事件的防范，导致城市突遇灾害时措手不及，破坏非常严重。事实上，城市环境方面的韧性主要是生态韧性，即城市生态系统在重新组织并形成新结构之前所能化解变化的程度。韧性城市理论认为，城市化和气候变暖对城市环境影响巨大，使城市自然景观碎化，物种结构单一，生态功能脆弱性增加。城市生态韧性被看作是应对城市系统不确定性和外来非线性冲击的一种有效办法^[15]。

城市社会方面，韧性城市强调社区或社会团体要具备处理社会变化、政治变动和环境变化所引起的困扰的能力^[16]。社会韧性具有时间和空间维度，交通拥堵时间、城市房价波动、中产阶级化都会对城市居民造成影响，因而具有时间效应。由于不同社区居民在收入、文化程度、周围环境等方面不同，其城市社会韧性也存在较大差异，表现出空间效应。城市社会韧性的培育，主要是培养居民对社区的归属感，从住区规划、基础设施及社区文化等入手，使城市社会具备自我振兴的能

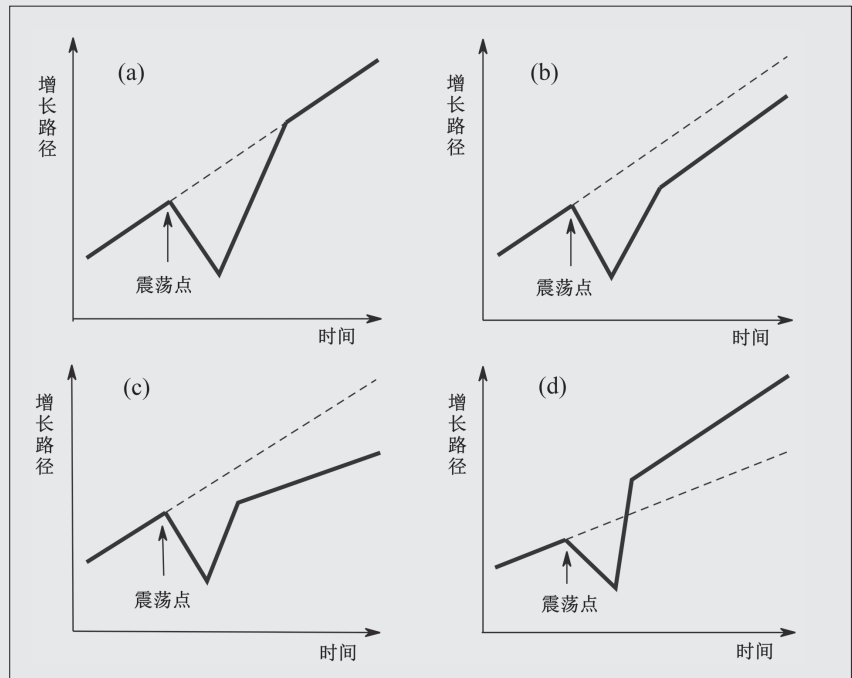


图1 城市经济韧性的四种模式
资料来源：根据参考文献[13]绘制。

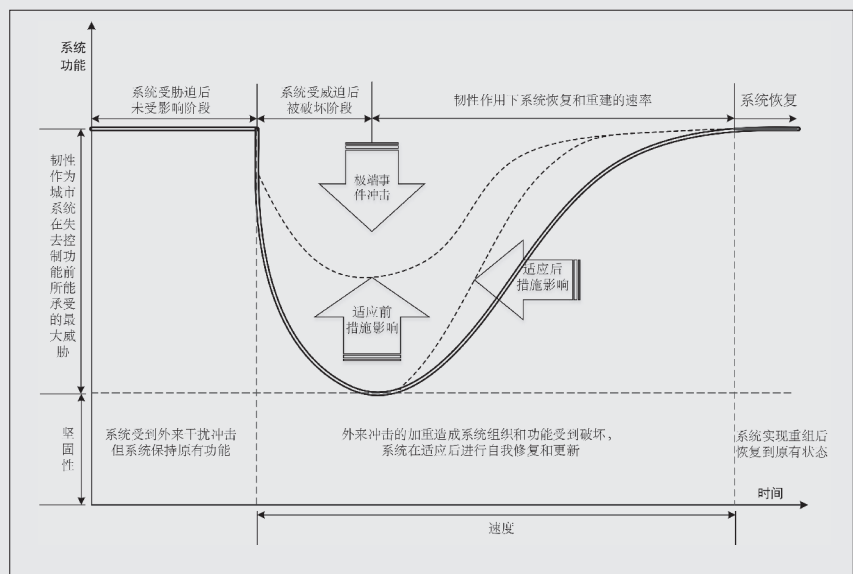


图2 决策制定对基础设施工程韧性的影响
资料来源：根据参考文献[14]绘制。

力。城市社会韧性认为，物质空间与基础设施等硬环境以及社会资本和居民素质等软环境，都对城市发展有深远影响。因此除了物质上要注重城市社会韧性能力建设外，还要关注居民心理健康和灾害认知教育。我国居民与日本居民对于地震灾害的反应和处理方式不同，正是两国居民心理素质 and 训练水平差异的体现。因此，社会韧性不仅是硬环境建设，也需要重视软环境建设，两者相辅相成，共同作用于城市社会的韧性能力。

3 韧性城市的作用机制、评估方法和规划策略

3.1 作用机制

韧性城市的作用机制可概括为承受——韧性——再造。通过韧性城市的概念内核和基本构架，不难推断韧性城市在处理外来袭击时，主要经历三个阶段：第一阶段是承受，当外部出现变化时，由于城市系统具有自我修复功能，可承受一定程度的变化，而不必马上做出调整；第二阶段是韧性，虽然外部变化不断加大，但城市系统还能进行某种程度的自我调整，以适应新变化；第三阶段是再造，当变化更大的时候，城市有足够能力再造新系统，并在新的外部条件下继续发展，包括经济缓慢复苏、社会转向和谐、环境出现好转三方面。为进一步阐释韧性城市作用机制，根据韧性城市内涵并结合相关研究^[21]，对韧性城市的作用机制进行图解分析（图3）。首先引入韧性指数来衡量城市韧性。韧性指数是城市系统遭遇威胁时承受能力提高百分比与威胁增强百分比的比值，用来测量威胁程度增强一个百分点时，城市系统承受能力所提升的百分比。

如图3所示，城市受威胁后能承受的韧性存在临界值，其中临界值1为威胁增加百分比与系统承受能力提升百分比相等，而临界值2为城市系统承受韧性最大值。根据临界值大小，可将城市韧性划分

成三种情形，分别为防御/承受情形、适应/恢复情形和学习/再造情形。由于城市系统具有一定承受能力，当受威胁强度低于临界值1时无需调整，系统受影响程度为图中AB线段，韧性指数为0，其通过防御/承受就能应对外来威胁，城市系统无韧性。当受威胁强度大于临界值1而小于2时，系统承受能力受威胁冲击而受到影响，只有进行调整才能运转，系统承受能力得到强化。总体上韧性指数低于0时，城市系统承受能力不断下降，难以应付威胁冲击，系统受影响程度为直线CF，城市缺乏韧性。韧性指数介于0到1时，系统承受能力增幅小于威胁增幅，无法化解威胁程度大于承受能力的部分，城市韧性不足，系统受影响程度为直线CG，威胁的强化对系统影响逐步增强。当韧性指数高于1时，系统承受能力增幅大于威胁增幅，具有足够韧性来化解威胁增加部分而富有

韧性，系统受影响程度为弧线CD，威胁增强对系统的扰动先增后减，韧性足以让系统承受外来冲击，这一情形即为适应/恢复。若受威胁强度达到系统承受阈值后韧性指数趋于正无穷，说明城市通过韧性改造后的学习和再造，实现韧性量变到质变转变，系统在新环境下运行良好，系统受影响程度是线段DE，城市可从冲击中完全复苏。但如果城市受威胁冲击达到承受阈值后没有实现韧性质变，韧性指数将无限趋于0，此时系统受影响程度为线段DH，城市完全失去韧性。

前面的分析表明要使城市具有韧性，则系统受影响程度应为图3中的ABCDE段，呈现出上升——下降——消失的演替。系统凭借自身韧性，逐步化解威胁破坏后，通过自我修复转入正常运行轨道。韧性城市作用机制启示，要尽量避免系统受影响程度在威胁强度的两个临界值处产生偏离，

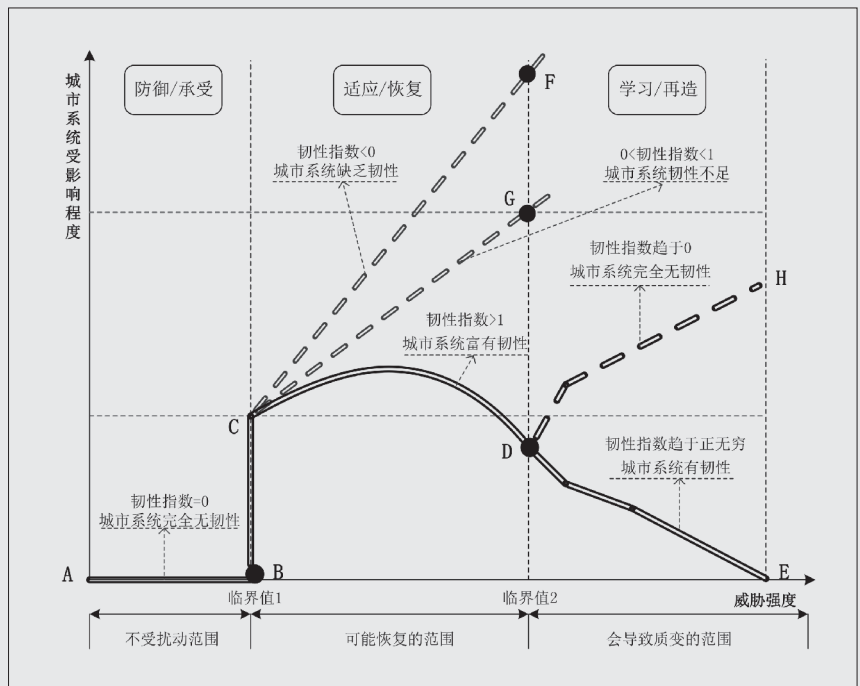


图3 威胁强度与城市系统受影响程度关系
资料来源：根据参考文献[17]绘制。

即要阻止韧性轨迹出现 CF、CG 和 DH 情形，促成理想韧性轨迹 ABCDE 的出现。对于城市管理者而言，当城市处于防御 / 承受阶段时，城市系统虽未受大的扰动，但已潜伏着未知威胁，因此应进行必要预警，尤其是城市韧性薄弱环节。当城市处于适应 / 恢复阶段时，重点是预测威胁的增量和进行韧性的构建，确保韧性增量总是大于威胁增量，维持系统必要的韧性，避免遭遇不可逆的损伤。而城市处于学习 / 再造阶段时，主要任务是进行韧性培育，在韧性目标指引下进行城市系统改造。当然，现实中威胁超过系统承受临界值并不多见，因而此阶段韧性培育成本较高，需根据城市所处的实际环境做出决策。

3.2 评估方法

韧性城市到目前虽还没有公认的评估方法，但学者们已开始尝试构建韧性城市的评估体系。韧性城市评估主要通过设计指标体系来进行，分三种尺度，包括宏观的大都市区、中观的单个城市以及微观的社区。

宏观尺度的代表是伯克利研究机构提出的大都会地区韧性指标评价体系 (RCI)，见表 1，包含三个维度：经济维度包括收入公平程度、经济多元化程度、区域生活成本可负担程度、企业经营环境情况；社区维度包括城市基础设施、大都会区稳定性、住房拥有率、居民投票率；人口维度包括居民受教育程度、有工作能力者比例、脱贫程度、医疗保险普及率。该指标体系的贡献是提供了一种量化韧性城市的方法，但仅包含经济和社会方面，缺少生态和工程方面，缺陷是明显的。笔者认为在城市生态韧性评估方面，可从城市自然景观格局碎片化、城市人均绿化面积、河流水质和城市排污处理方面进行量化；而城市工程韧性，则可从城市供水供电和城市医疗卫生系统资金投入、建筑抗震水平、城市路网密度、居民疏散应急通道方面进行评价。目前该指标体系尚未大量

用于实践，研究人员仅是运用该指标体系针对美国 361 个城市的大都会地区进行尝试性评估，按照韧性强弱依次划分出极强、中等、弱、极弱五类。以芝加哥为例，其多元化、年轻劳动力、大都会区稳定性等几项得分较高，但在收入差距、投票率等方面得分较低，结果符合芝加哥实际。

中观尺度的代表是美国洛克菲勒基金会推出的韧性城市指标体系。该指标体系虽侧重于气候变化及灾害风险，但涵盖比较全面，构建了政府、组织、地方以及人四位一体的综合评估方案。从指标体系具体框架看，政府主要是通过领导力和战略来体现，组织则主要指经济与社会，地方主要是城市体系与服务，而人则主要包括健康和福祉。在每个大类指标基础上，再分别细化出三项指标，每项指标用若干次一级指标来呈现。在表征领导力和战略方面，主要是领导和管理、一体化发展、授权利益相关者。领导和管理通过利益相关者多方协商，形成民主决策；一体化发展主要是城市远景规划、跨部门协作与监督审查，包括城市检测数据、土地利用等；授权利益相关者主要是全民教育与宣传、组织各种活动、加强政府与居民的协调沟通。经济与社会主要强调集体认同与互助、社会安全与稳定以及应急资金融资。在城市体系与服务指标上，主要是基

础设施等的自然暴露度、服务设施的供给与维护、通讯流畅度，考察的是城市便捷程度和服务供给能力。人主要包括最大限度减少人类的脆弱性，关注人的生命和健康三项指标，重点是人的生存和福利。实际上，中观尺度指标进一步细化了是何种指标造就了城市韧性，为政府提供了全面且可操作性强的路径来指导城市规划和建设，确保城市居民在灾难后也能生存和发展。

微观尺度的社区韧性指标包含六方面要素，一是社区健康度和知识构架，包括社区的评估管理、监控治理能力；二是社区组织能力，主要指社区遇到威胁时迅速制定应对方案并付诸行动的能力；三是社区联系，主要是威胁产生时社区与外界的联系能力，社区只有保持信息畅通，与外界联系方式多样，才能确保面临突袭时不至于瘫痪；四是社区的基础设施与服务，主要体现在社区住宅的安全程度、交通卫生系统的完善程度、能源供水供电能力；五是社区的经济状况，主要指社区是否能够提供不同的就业机会和资金服务，满足居民工作和生活的需求；六是社区的资源，主要是社区对自己拥有的自然资源的保护和管理效能。社区韧性评价虽是动态变化的，但社区能否满足居民生活基本需求、社区对资源所有权的掌握以及对外资源的

表1 大都市区韧性评价指标体系

评价目标	一级指标	二级指标
大都市区的韧性能力	区域经济能力	经济多元性
		收入公平性
		生活成本高低 商务经营环境
	社区连通能力	城市基础设施
		都市稳定性
		住房拥有率
		居民投票率
	社区人口状况	居民受教育程度
		有工作能力者比率
		脱贫人数比例 医疗保险普及率

资料来源：根据参考文献[18]绘制。

可获性都是评价的重点。

3.3 韧性城市的规划策略

韧性城市理念倡导规划师将韧性思想贯彻到规划实践中。首先，韧性城市认为，城市社会经济系统与生态系统是协同耦合关系，两者都遵循适应性循环理论所阐释的演进过程。城市系统变化既具有自然系统遭遇破坏后的重组过程，也包含社会经济系统的渐进式变化过程。其次，韧性城市追求系统适应能力。韧性城市认为外部威胁无法逃避，因此并不强求完全避开威胁，而是更加注重威胁之后所采取的策略，其鼓励系统正视外部威胁的挑战并做好吸收变化准备，在接受挑战过程中不断更新以适应系统的新变化。再次，韧性城市还关注外在威胁对城市重塑作用，以此发现自身系统的脆弱性。根据韧性城市理论，结合黄晓军等人^[19]的研究，韧性城市规划策略可采用图4所示思路。首先是进行风险识别，辨识出城市面临的干扰因素；其次是进行状态评估，判断城市系统的脆弱性和韧性程度；再次是规划响应，编制面向城市不确定性的规划；最后是实施策略的制定，确保韧性城市规划的执行。细化到规划实践层面，可从脆弱性分析评价、面向不确定性的规划、城市管治以及韧性实施策略四个维度进行构建。

在脆弱性分析评价方面，主要任务是确定脆弱性客体，找出主要干扰因素，进行脆弱性定量评价，明晰脆弱性产生机理，继而提出应对措施。脆弱性分析评价旨在辨识出城市所面临的各种威胁，分析提取威胁的种类和强度并绘制出空间分布范围，以此作为韧性城市设计的重要依据。在获得城市各系统脆弱性结果与韧性阈值后，从基础设施、土地利用、生态环境等领域进行针对性规划，增强系统应对威胁的能力，提高自身韧性。韧性城市的脆弱性分析评价通常从空间尺度、自然环境、社会经济、分布范围四个方面构建脆弱性分析矩阵，将脆弱性指标数量化。

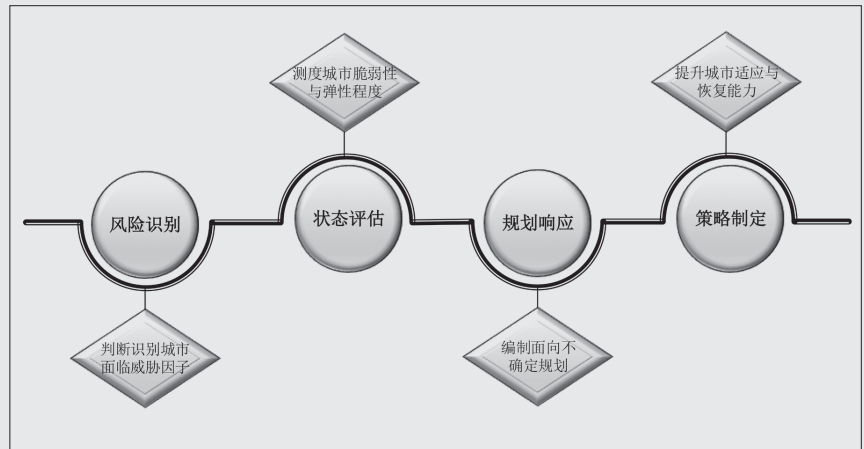


图4 韧性城市的规划思路
资料来源：根据参考文献[19]绘制。

在面向城市不确定性规划方面，情景规划和城市管治可作为实现手段。情景规划是用历史经验外推并对未知终端进行鉴别和预测，通过综合考虑得到未来场景的一种方法。情景规划不对城市未来进行预测，而是着眼于未来情景，从关键因素出发推演整个发展路径，有代表性地描绘未来城市的事件和趋势^[20]。情景规划在应对外部条件时，不是去适应情景而是考虑改变情景，将情景置于可控范围内。情景规划的逻辑在于构筑“情景”，对不同外部情况做出有根据的预测，而不同情景是由不同发展动力的作用造成，所以应当了解城市发展动力，然后找出不同组合合力，通过调整发展动力特别是地方层面动力，从而影响外部条件，最后制定政策应对不确定性。韧性城市强调对未来突发事件的应对，因而情景规划提供了广阔视野和深入决策方法，其充分考虑未来情景理念与韧性城市不谋而合，是提高城市韧性的有效手段。城市政府作为城市管理和规划的主导力量，在韧性城市建设中起着组织者角色。城市作为一个复杂系统，不仅面临环境威胁的挑战，还存在纷繁复杂的利益主体，因此其系统运转迫切需要政府管理，以应对不确定性的干扰。城市政

府通过制定政策措施对城市进行有效治理，并根据城市实际做出调整和优化，有利于城市系统吸收、适应以及自我调整能力的增强。通过管治可有效协调韧性城市实施过程中的利益冲突，实现韧性资源的合理配置。

在韧性城市实施策略方面，主要是以韧性系统属性特征为依据，通过制定系列实施计划，提高规划的可操作性。在韧性城市规划中，应确保城市产业构成、能源结构、食物供给的多样性，使城市系统受外来威胁时，不至于出现基本功能紊乱和服务供给断层。此外要注意特殊城市的韧性策略，以资源型城市为例，考虑其资源会面临枯竭、产业结构单一的境况，在进行经济韧性规划时，应设法布局多种产业，实现产业结构多样化，以降低资源型城市脆弱性，从而提高城市经济韧性。总体来说，韧性城市的属性特征，基本都能在城市规划设计中制定出具体的行动方案。因此韧性城市建设要转变传统思维，过去出于集约用地的考虑，城市基础设施规划都遵循最小化的需求原则，但韧性的冗余性却与此相悖，韧性理念倡导城市设计要富于远见，一方面要致力于化解面临的威胁，减轻城市系统脆弱性；另一方面则强调培

育灵活应对潜在风险的能力。

4 结语

韧性城市采用的是系统观, 如何让系统更具适应复杂变化和应对外界冲击的能力, 意味着对多元性、开放性和复杂性的呼吁。我国城市规划过去片面强调经济效率的单线程、无冗余系统显然不适应这种复杂的环境, 因此更需要一定冗余空间, 用以应对不确定的韧性。在这种韧性情境下, 效率可能不是最高, 但却是可持续的, 因而韧性城市跟我国倡导的可持续发展一脉相承。事实上效率和韧性是系统本身的特征, 是在承认韧性是外部侵害不可控的前提下, 系统自组织转为另一种稳态的能力, 效率作为系统新陈代谢的生长能力, 与韧性并不相悖。韧性强调投入经济份额适度减少, 但并不说明效率下降, 因为初期物质投入可提高生产。韧性城市摆脱了过去城市规划过于关注经济效率的弊端, 而更关注经济、社会和环境的综合发展, 是强调均衡的模式, 与今天政府倡导的包容共享不谋而合, 不再过于注重效率, 更关注公平、稳定等内容。由此可见韧性城市的提出是外界复杂性增加、内在不确定性加大的一种规划应对, 也是可持续发展规划理论演进的一种需要。

韧性城市兴起于欧美发达国家, 带有西方社区规划色彩, 以政府规划为主, 而不以物质规划为主, 使社区成为参与决策的切入点, 而不仅仅是投资建设, 是自下而上面向社区的价值观, 而不是代表政府和开发商。姑且不论韧性城市在实践中是否易于实现, 但就包容性与开放性角度, 无疑能对我国城市规划理论和实践产生启发和指引。韧性城市在经济上强调产业结构多样化带来的就业可能性; 社会上鼓励居民参与社区管理组织, 关注社区服务设施及教育质量、就近的绿化空间、上下班交通便捷等, 值得我国城市规划借鉴。综合来看, 韧性城市理论价值在于提供了不

同的切入点和规划视角, 为今后我国城市建设提出了更多期许。处在新常态下城镇化发展面临转型的中国, 辩证、包容、开放是城市发展的大势所趋, 但城市过分蔓延、基础设施超负荷运转、产业结构失衡等问题仍层出不穷。而韧性城市的兴起, 为我国解决城市问题带来了新契机。

参考文献:

- [1] Jabareen Y. Planning the resilient city: Concepts and strategies for coping with climate change and environmental risk[J]. *Cities*, 2013(31): 220-229.
- [2] Agudelo-Vera C M, Leduc Wouter R W A, et al. Harvesting urban resources towards more resilient cities[J]. *Resources, Conservation and Recycling*, 2013(64): 3-12.
- [3] Stump E. New in town: On resilience and 'Resilient Cities' [J]. *Cities*, 2013(32): 164-166.
- [4] 蔡建明, 郭华, 汪德根. 国外弹性城市研究述评 [J]. *地理科学进展*, 2012(10):1245-1255.
- [5] 李彤玥, 牛品一, 顾朝林. 弹性城市研究框架综述 [J]. *城市规划学刊*, 2014(5):23-31.
- [6] Holling C. Resilience and stability of ecological systems[J]. *Annual review of ecology and systematics*, 1973(4): 1-23.
- [7] Gunderson L H, Holling C S. Panarchy: understanding transformations in human and natural systems[J]. *Biological Conservation*, 2004, 114(2): 308-309.
- [8] 张伟. 基于弹性理论的城市轨道交通定价研究 [D]. 西安: 长安大学, 2012.
- [9] UNISDR-International Strategy for Disaster Reduction. Making Cities Resilient: My City is Getting Ready[EM]. Honiara: World Disaster Reduction Campaign, 2010.
- [10] Alberti M, Marzluff J M. Ecological resilience in urban ecosystems: Linking urban patterns to human and ecological functions[J]. *Urban Ecosystems*, 2004(7):

241-265.

- [11] Resilience Alliance. Urban Resilience Research Prospectus[M]. Australia: CSIRO, 2007.
- [12] Berkes F, Colding J, Carl F. Navigating Social-Ecological Systems: Building Resilience for Complexity and Change[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2003: 416.
- [13] Simmiea 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.
- [14] McDaniel's T, Chang S, et al. Fostering resilience to extreme events within infrastructure systems: Characterizing decision contexts for mitigation and adaptation[J]. *Global Environmental Change*, 2008(2): 310-318.
- [15] Folke C. Resilience: The social-ecological change, systems emergence of a perspective for analyses[J]. *Global Environment Change*, 2006(3): 253-267.
- [16] Adger W N. Social and ecological resilience: Are they related?[J]. *Progress in Human Geography*, 2000, 24(3): 347-364.
- [17] 李彤玥, 顾朝林. 中国弹性城市指标体系研究 [A]//Proceedings of 2014 2nd International Conference on Social Sciences Research[C]. Singapore: Singapore Management and Sports Science Institute, 2014: 6.
- [18] The University at Buffalo Regional Institute. Resilience Capacity Index[EB/OL]. 2011.
- [19] 黄晓军, 黄馨. 弹性城市及其规划框架初探 [J]. *城市规划*, 2015(2):50-56.
- [20] 王睿, 周均清. 城市规划中的情景规划方法研究 [J]. *国际城市规划*, 2007(2):89-93.