

中图分类号:D630.8

文献标识码:A

文章编号:1008-7621(2016)02-0013-08

韧性城市:风险治理及指标建构

——兼论国际案例

□周利敏

(广州大学公共管理学院,广东广州 510006)

摘要:城市日益成为复杂的巨型系统,同时也越来越脆弱,韧性理论为之提供了新的思路。韧性概念有“能力恢复说”、“扰动说”、“系统说”和“提升能力说”四种典型定义,这一概念不关注城市系统是否恢复灾前状态,它强调的是“重组”能力,包括吸收外界扰动、学习和再组织、快速恢复正常和软硬件应对能力。确定韧性城市指标需要遵循符合韧性意涵、能比较、代表性和可行性四项原则,这一评估指标包含气候灾害韧性、经济韧性、社区韧性、组织韧性和基础设施韧性等层面,国际韧性城市实践主要有自上而下、自下而上及二者混合推进类型。尽管韧性评估指标存在获取实证数据困难、稳定不变假设和无形韧性难以量化等局限,但毋庸置疑,它为推动城市风险治理提供了新政策和重要的行动指南。

关键词:韧性;灾害韧性;韧性城市;风险治理;韧性评估指标

一、缘起:让城市更具韧性

在现代化进程中,城市成为日益复杂的巨型系统,在规模越来越大的同时也越来越脆弱,治理的难度也不断增加。随着新科技广泛运用、能源消耗节节攀升、温室气体大量排放、气候更加诡异多变、环境污染愈发严重、易燃易爆工厂林立和经济结构局部失衡等现象的出现,城市面临的社会风险日益集聚。城市任何系统被破坏或不能适应这些新的变化,都可能导致整个城市出现致命危机甚至毁灭。

2001年,纳莉台风对台北市造成了重大冲击。2005年8月,美国新奥尔良市遭受卡特丽娜特大飓风灾害侵袭,人员和财产损失惨重。2009年,莫拉克台风严重摧毁了台湾南部城市。2015年天津港“8·12”特大火灾爆炸事故造成了严重的人员伤亡和财产损失,这座现代化城市在灾害风险面前不堪一击。当今世界上大多数城市都面临永续发展的巨大挑

战,美国纽约州立大学布法罗分校和加州大学伯克利分校对美国361个城市进行了风险评估,发现40.2%的城市韧性处于差或极差状态,包括迈阿密、洛杉矶、亚历山大和奥兰多等知名城市^[1]。这些城市虽然修建了现代化建筑和大量防灾工程,但是缺乏韧性。人们迫切需要寻找新的治理典范来加以应对,韧性理论则为城市风险治理提供了新的理论架构,西方发达国家无不积极研究具有应对各种风险和不确定性能力的“韧性城市”。

20世纪80年以来,韧性理论逐渐应用到灾害社会科学领域,但这一时期的主流范式是社会脆弱性研究。1990年代后,学者们发现仅仅谈论脆弱性已经远远不够,更重要的是面对灾害冲击时,社会能否及时回应及灾后能否迅速复原。学界因而出现了从脆弱性向韧性研究范式的重大转型。卡特(Cutter)批评美国政府在面对灾害风险时没有提出减少脆弱性的具体措施,只有从脆弱性转为韧性评估才能制定

收稿日期:2015-11-18

基金项目:广州市教育科学十二五规划面上重点项目(1201522893);2015年广州市哲学社会科学十二五规划项目(15Y26)

作者简介:周利敏(1977-),男,广州大学公共管理学院社会学系副教授、广州大学南方灾难治理研究中心执行主任,复旦大学社会学博士后。

有效措施加以应对^[2]。国际上逐渐兴起了韧性研究热潮,其中以指标评估法能客观显示城市韧性能力,又能进行比较研究而较为流行。在我国,这一研究仍然处于探索阶段,韧性理论研究则相当稀少^[3]。用韧性、灾害恢复和灾害韧性在中国知网查阅相关文献,绝大多数属于心理、医学和运输等非灾害领域,以韧性城市或城市韧性为主题的论文仅有6篇。在这有限的几篇文献中,并没有涉及到韧性评估指标方面的研究。即便在西方,卡特等人认为目前也没有发展出实际的韧性评估系统。克莱因(Klein, R.T)等人指出既有研究没有对韧性进行明确且可操作性界定,如果只有最广泛的概念框架,那只是一个模糊概念,而不是实际的政策或管理工具^[4]。因此,本文试图回答这些问题:如何清晰界定韧性概念,其评估指标包括哪些层面,国际上韧性城市实践状况如何及如何对韧性理论进行反思等。

二、韧性概念内涵及类型化定义

人类不可能营造一个完全没有灾害的城市,而是要建构一个适应灾害、与灾害共存的韧性城市,未来城市发展方向是制定适当的调适策略、降低城市脆弱性及增加民众风险认知,从而建立低风险与高韧性的城市。韧性理论被引进灾害风险研究领域以来,学界对这一概念的界定主要有四种代表性观点。

第一,“能力恢复说”。蒂默曼(Timmerman)认为它是人类社会在基础设施受到外界扰乱后从中复原或抵抗外来冲击的能力,可从制度变革、经济结构、财产权、资源可及性及人口变化等层面衡量^[5]。当城市韧性强时,即便受到外界影响,也能很快恢复原有功能。美国东南研究计划(Southeast Region Research Initiative, SERRI)则界定其为社区回应外界干扰变化的准备、反应及恢复能力,同时能维持社区凝聚力与产能,并且能避免公共安全、健康、经济、社会和国家受到永久损害且能加速恢复。

第二,“扰动说”。克莱因(Klein)等认为韧性是社会系统吸收外界扰动的总量(总数和总额)时仍能保持相同状态或吸引力的范围^[6]。卡什曼(Cashman)将之定义为社会系统受到扰动

后反应的能力,它是一种可以应对变化且不断发展的长期能力,韧性减缓策略包括信息流通、自我学习、机动性和提升回馈机制^[6]。一般来说,城市系统承受外界扰动的规模越大,韧性就越强,就越不容易从原来状态与结构变成另一种状态,反之亦然。因此,城市韧性可用承受外界扰动的强度来衡量。

第三,“系统说”。福克(Folke)指出韧性可从三个层面来考量,第一层面是系统维持相同状态下吸收外界的扰动量,第二层面是系统自我组织(重组)的程度,第三层面是系统自我学习或适应能力。城市系统主要包括社会、组织机构、经济与环境四个系统,它具有独特性、多样性和控制性特点。在受到外界扰动下,这一系统仍然具有适应、学习、自我组织与相互作用等能力,其中系统之间相互影响的机制尤为重要,这也是韧性的核心价值所在^[7]。

第四,“提升能力说”。阿杰(Adger)认为韧性不只是系统恢复扰动前的状态(或其他状态),还需要通过学习现状进一步提升应对能力^[8]。卡彭特(Carpenter)等指出韧性是社会系统受到外界一连串干扰后有效吸收、保留相同状态和吸引力,同时能从任何程度再组织和提高学习的能力^[9]。韧性高的城市不仅具有较强的调适能力,还能在错误中学习如何成长。

尽管上述定义有所差别,但它们也有共通之处:第一,都强调韧性具有吸收外界冲击和扰动的能力,并能保持一定的弹性。第二,都关注系统受到外界干扰后能通过学习 and 再组织以恢复原来状态或达到新状态的能力。第三,都聚焦韧性具备降低灾害风险和损失的能力,同时拥有快速恢复正常状态的能力。第四,都强调韧性从软件(技术和知识)和硬件(设备和体制)两个层面应对灾害冲击的能力及速度。韧性概念将灾害事件分为灾前预防、灾中反应及灾后学习三个阶段^[2](如图1)。

三、韧性城市评估指标体系

韧性城市(resilient city)是指城市即便经历灾害冲击也能快速重组和恢复生活与生产,它具有反思力、随机应变力、稳健性、冗余性、灵活性和包容性等特点。西方学者根据不同的研究目的发展出不同的评估指标,选择韧性指

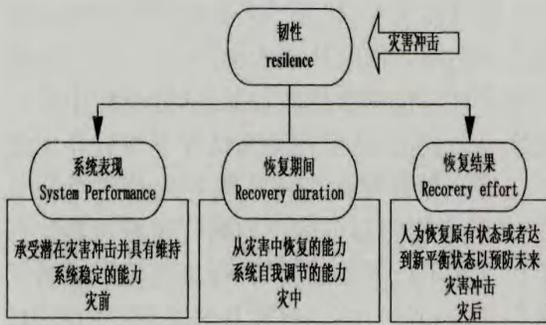


图1 韧性概念基本内涵

标时需要遵循几个基本原则：第一，符合韧性意涵原则。选择影响城市韧性因子时需要确定灾害类型，因此，指标选择应符合韧性基本定义。第二，能比较原则。所有的韧性因子应尽量选择能转换成比较形式的，如百分比、平均或密度函数等标准化测量工具，然后进一步分析因子之间的关联性。如果因子之间呈现出高度的关联性，则要考虑选择性剔除，同时需要注意内部可靠性。第三，代表性原则。指标选取能反映城市人文背景、地理特性及区域特征，指标选择不能千篇一律，应在共性基础上体现差异性。第四，可行性原则。研究者需要考虑调查数据的完整性及获取的便利性，避免行政区隔造成资料收集困难及误差过大，难以搜集的资料或无法经过合理假设取得的指标应删除^[9]。

卡特(Cutter)在2008年的韧性研究中，初步创造出比较完整的韧性评估指标^[11]，2010年卡特等人综合以往研究提出了更为合理的评估指标。由于不同区域的生态体系不同，不同生态体系对于韧性的影响也不同，无法进行横向比较研究，他剔除了大部分韧性文献中提到的生态部分。因此，总体性韧性城市评估指标主要包括气候灾害、经济、社区、组织政策和基础设施等层面(如图2)。

(一)气候灾害韧性评估指标

2009年邵(Shaw)等人提出了CDRI韧性评估指标(见图3)，这一指标旨在快速评估城

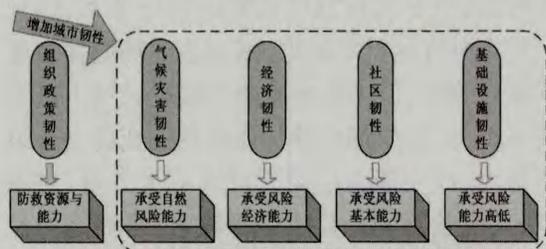


图2 韧性城市评估指标体系概念图

市气候韧性并进行比较，主要采用当地专家和学者对不同因子赋予的分数，进而评估韧性在城市各个层面的表现，涉及到的物理、经济、组织、社会和自然层面指标都是主观判定的，与其他客观韧性指标有很大差异，这一指标比较适合于城市之间的韧性比^[12]。

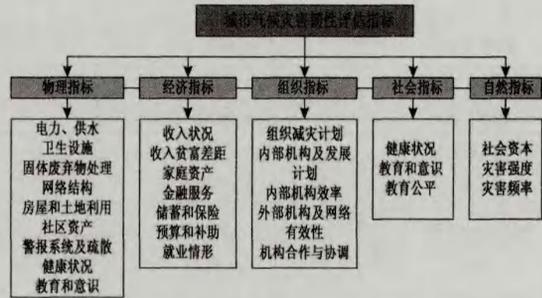


图3 城市气候灾害韧性评估指标

(二)经济韧性评估指标

这是影响城市灾后恢复速度和质量的主要因素，它以自然资源依赖性、产业多样性、经济公平性、经济稳定性及经济能力为主要指标。自然资源依赖性代表城市对自然资源的依赖程度，如果依赖自然资源的产业越多，灾后恢复速度就会越慢。产业多样性代表经济冗余性及多样性，产业越多依赖单一资源就会越少，灾后就会因为缺乏关键资源而影响恢复过程。公平性是衡量韧性非常重要的指标，不公平资源分配会导致灾前的弱势群体在灾后更加弱势。经济稳定代表国内与国际对城市经济状况的信心，经济流通的稳定对于灾后恢复具有积极的促进功能，经济韧性评估代表城市重建与恢复行动拥有经济能量的多少^[13](如表1)。

经济韧性评估重点考虑经济多样性，单一产业会造成城市依赖性，进而导致灾后产业衰退，对城市韧性有直接影响。同时，这一评估聚焦于经济稳定性和经济能力，前者有就业、债务、通货膨胀和外债等，后者关注财富创造力、家庭资产、家庭能力、金融能力、不动产和劳动人口等。

(三)社区韧性评估指标

卡特认为社区韧性是减少灾害损失的有效机制，目前在指标使用、测量标准与测量方式等方面面临许多挑战^[10]。社区韧性包括抵御和

表1 城市经济韧性评估指标

操作面向	指标	操作面向	指标
自然资源依赖性	非第一产业(农渔林矿业)的就业人数	经济能力-市政收入	政府预算
多样性	各级产业就业比例	经济能力-财富创造力	人均GDP
公平性-收入贫富差距	基尼系数	经济能力-家庭资产	人均储蓄和保险
公平性-(女性)就业率	女性就业率	经济能力-家庭能力	恩格尔系数
经济稳定性-就业	就业率	经济能力-金融能力	金融服务
经济稳定性-债务	财政赤字占国内生产总值的比率	经济能力-不动产	拥有自身住房人口比例
经济稳定性-通胀	通货膨胀率	经济能力-劳动人口	拥有工作人口、劳动人口比例
经济稳定性-外债	外债占国内生产总值比率	经济能力-企业规模	大小公司比例

重组两方面能力,韧性强的社区具有较好的抵御能力^[14]和重组适应能力^[15],反之亦然。抵御能力直接影响城市面对灾害时采取行动的有效性,重组能力代表了灾后城市恢复与成长的能力。韧性社区评估主要有**人类资本、社会公平、人口、地方依附认同、社区参与与创新**等多个面向(如图4)。奥伦西奥(Orencio)和藤井(Fujii)运用AHP分析阶层程序法及德尔菲法探讨菲律宾沿海城市社区韧性,主要指标有环境与自然资源管理、人类健康福祉、可持续生计、社会保障、金融工具、基础设施和规划制度等^[16]。霍埃林(Joerin et al)通过GIS对印度晨奈受到水患和风灾影响的两个社区进行量化研究,在此基础上建构了社区韧性指标,主要有物理、社会、经济、制度和自然层面等尺度^[17]。

人类资本包括人口属性,如年龄、性别、健



图4 城市社区韧性评估指标

康及特殊需求等,代表了人类抗灾能力与承受能力。在地方依附认同指标中,非本地出生者对城市社区情感依赖度较低,恢复过程中投入程度也会较低,甚至在特殊情况下将放弃重建而迁移。教育层面则关注教育普及率及公平性,如果教育资源分配不均则代表城市其他资源也存在不公平现象,教育程度直接影响居民素质、沟通能力、信息获取及解决问题的能力。社区韧性评估注重社区认同、参与与宣传,主要反映社区意识与抗灾能力。社区韧性评估假定社区居民满意度越高,社区就会付出更多努力,社区维持及社区恢复速度就会越快。

(四)组织韧性评估指标

卡特等人在组织层面也发展出较完善的评估指标,为城市风险管理提供了具体的风险应对策略^[11]。组织面向包括灾前准备力、灾中反应力、灾后改变力、学习力与成长力、有效组织及沟通平台等。准备力评估聚焦于组织日常的防灾能力、制定预案能力及效率,反应力则是了解组织在灾中和灾后资源、人力与物力的实际投入、运作和恢复,学习力注重知识获取与经验积累,组织及沟通能力关注组织间的行动、交流效率及团队性(如图5)。



图5 组织韧性评估指标

组织韧性评估侧重公私组织对灾害的适应程度,它是城市韧性独有的指标体系,体现了城市外在的抗灾能力。城市客观环境优劣通常难以弥补,但主观环境能大幅提高城市抵御灾害能力。组织韧性评估还侧重应变能力和组织能力,应变能力主要有计划成员数量、志愿者、反应预算和保险机制等因素,组织能力包括捐赠数量、单位、交流和技术等。

(五)基础设施韧性评估指标

这一评估模式大多以测量硬件指标为主,主要关注基础建筑物的冗余性和关键设施能否在灾后持续发挥作用。冗余性是评估基础建筑是否老化或存在危险,以及有没有多余的闲置空间作为紧急庇护与疏散之用。关键设施是评估城市赖以生存的少数关键资源、网络或服务,如电力、自来水、电话、网络和交通等系统,同时评估城市医疗和预警等应急服务设施和废弃物处理等^[13],强调恢复成本并评估基础设施受损害程度(见表2)。

由于各个城市发展阶段、自然环境、社会环境、社会文化和经济条件等存在明显差异,因此需要因地制宜制定韧性城市发展计划。在我国生态较为脆弱的西部城市应以提高灾害韧性为主,注重城市生态和环境韧性建设。在东部沿海以外向型经济为主的的城市以提高经济韧性为主,主要侧重多元经济的发展。卡特曾对美国东南部八个区域进行研究,结果显示韧性存在着空间变化性,而且城市地区比农村有较高的韧性^[14]。

四、国外案例:韧性城市的治理实践

国际上一些城市进行了韧性战略实践,由于各个城市政治、文化及经济等不同,政府在推进韧性城市计划时也有所差异(如表3),既

表2 基础设施韧性评估指标

基础设施	指标	基础设施	指标
冗余性-居住形态	违建比例	关键设施-电信网络	拥有因特网房屋比例
冗余性-应急住宅	出租单位空屋比率	关键设施-行动网络	移动电话信号覆盖率
冗余性-屋龄	多少建筑屋龄五年以上	关键设施-废弃物处理	灾后废弃物最慢清运时间
冗余性-庇护需求	每平方公里有多少旅馆/汽车旅馆/宾馆	关键设施-医疗体系	每一万人分到的空床数
冗余性-疏散	每平方公里的公立学校数	关键设施-警报避难	警报系统预警及通知速度
关键设施-电力	停电恢复时间	关键设施-交通	自有车辆比例
关键设施-水	停水恢复时间	关键设施-疏散能力	每平方公里有多少条干道

有自上而下国家韧性战略的推动,也有社会各界自下而上的推动,还有二者结合共同推进以达到城市永续发展的目的。

(一)纽约韧性城市实践

为解决迫在眉睫的气候变化带来的灾害风险,为了修复桑迪飓风带来的毁灭性影响,纽约制定了全面韧性计划,它以“韧性城市”为核心理念,以提高城市应对风险能力为主要目标,以增加城市竞争力为核心,以加强基

表3 全球代表性韧性城市计划

城市	计划名称	应对风险	发布时间	韧性计划内容
美国纽约	一个更强大,更有韧性的纽约	洪水、风暴潮	2013年6月	<ul style="list-style-type: none"> ●社会韧性:扶贫以加强社会公平 ●气候韧性:硬化工程和绿色生态结合 ●组织韧性:《气候防护标准》、《气候风险信息》和《韧性评估指南》等 ●基础设施韧性:改造电力、道路、供排水等
荷兰鹿特丹	鹿特丹气候防护计划	洪水、海平面上升	2008年12月	<ul style="list-style-type: none"> ●环境韧性:绿色增量、屋顶植绿及安装太阳能电板等 ●基础设施韧性:“依水而生”进行城市规划 ●社会韧性:住宅更新计划和配备保障房等
英国伦敦	管理风险和增强韧性	持续洪水、干旱和极端高温	2011年10月	<ul style="list-style-type: none"> ●建构“伦敦气候变化公私协力机制”,出台《英国气候影响计划》 ●制定韧性计划,成立气候变化和能源部 ●管理洪水风险,增加公园和绿化
美国芝加哥	芝加哥气候行动计划	酷热夏天、浓雾、洪水和暴雨	2008年9月	<ul style="list-style-type: none"> ●目标:建立人居环境和谐的大城市典范 ●特色:建立滞纳雨水的绿色建筑、洪水管理、植树和绿色屋顶项目
厄瓜多尔基多市	基多气候变化战略	泥石流、洪水、干旱、冰川退缩	2009年10月	<ul style="list-style-type: none"> ●重点领域:生态系统和生物多样性、饮用水供给、公共健康、基础设施和电力生产、气候风险管理
南非德班市	适应气候变化规划:面向韧性城市	洪水、海平面上升、海岸带侵蚀等	2010年11月	<ul style="list-style-type: none"> ●目标:2020年成为非洲最富关怀、最宜居城市 ●重点领域:水资源、健康和灾害管理

基础设施和灾后重建为突破口,以加大资金投入为保障,主要包括桑迪飓风影响分析、气候现状及变迁分析、城市基础设施、人居环境、社区重建及韧性规划、资金和实施等内容。

第一,在社会韧性层面,政府大力扶贫以加强社会公平,纽约人口约850万,45%处于或接近贫困状况。针对这一现状,2015年2月,纽约市长白恩豪希望十年内帮助80万贫困人口脱贫。同时,纽约还计划大量兴建平价住宅及扩大免费学前教育福利,使之成为更加平等和更具韧性的城市。

第二,在气候灾害韧性层面,为了应对全球气候变化尤其是海平面上升、台风和暴雨等极端气候对纽约的冲击,纽约大力改进沿海防洪设施,同时强调硬化工程和绿色生态基础设施建设相结合,尤其关注城市基础设施工程的弹性。纽约还计划建立一个整合的防洪体系,通过美化防洪墙以抵挡严重的风暴冲击。同时,在特定场地设立14个风暴潮屏障,在5个行政区建立37个沿海保护措施并分区对海滩进行重建。此外,还设立社区设计中心,为房屋受损家庭提供新的设计方案,也为业主搬迁到不易受淹区提供选址帮助。

第三,在组织韧性层面,2004年,纽约环保署制定了为期四年的《韧性城市建设规则》。2006年,为了应对环境减排和韧性城市建设成立了“长期规划与可持续性办公室”。2007年,推出了“规划纽约计划”。2008年,制定了《气候变化项目评估与行动计划》。2010年,成立了“纽约气候变化城市委员会”。2012年11月,基于应对桑迪特大风灾的经验教训,推动了《纽约适应计划》的出台。2013年,颁布了《一个更强大、更具韧性的纽约》。此外,还出版了《气候防护标准》、《气候风险信息》和《韧性评估指南》等决策工具书,通过制定新的气候预防标准及韧性政策以应对灾害风险的冲击。

(二)其他韧性城市实践

除了纽约之外,还有英国伦敦、美国芝加哥、荷兰鹿特丹、厄瓜多尔基多市和南非德班等城市也制定了韧性城市计划,它们各具特色、覆盖范围广及涉及领域多。

荷兰鹿特丹市为了应对海平面上升而制定了韧性城市计划,它的目标是到2025年面

对气候变化时具有充分的恢复能力,从而建设成为世界上最安全的港口城市,这一计划的重点领域是洪水管理、船舶和乘客的可达性、适应性建筑、城市水系统和城市生活质量等。在环境韧性层面,鹿特丹市注重绿色增量即从重视绿色面积向体积及容量转变,从种草向种树转变,动员市民参与屋顶植绿及鼓励安装太阳能电板,还大力发展能降低能耗的项目以改善城市生态环境。在基础设施韧性层面,根据“依水而生”原则进行城市规划,同时将小型港口和码头改造成休闲、航运及多功能滨水区。在社会韧性层面,政府在对码头重新进行规划时,还力图保证不同阶层在码头空间中能顺利融合。为了保障社会公平,政府启动了住宅更新计划,规定兴建大型住宅项目时必须配备一定比例的社会保障房,让所有居民共享城市发展带来的成果。

英国为了将韧性城市与国家韧性战略紧密结合起来而成立了“气候变化和能源部”,同时,设立专职公务员专门负责制定韧性城市计划。2001年,伦敦建构了政府、企业和媒体多方参与的“伦敦气候变化公私协力机制”。2002年,伦敦出台了《英国气候影响计划》,主要是推动制定气候变化的韧性政策及开展韧性研究计划。为了应对洪水风险的冲击,伦敦制定增加公园和绿化计划。同时,伦敦计划到2015年更新和改造100万户居民家庭用水和能源设施。澳大利亚在城市规划中将韧性和永续发展理念结合起来,2008年成立了“国家气候变化适应研究机构”,资助了136项韧性研究计划,经费达到4200万澳元。南非德班市制定了韧性城市发展总体策略,目标是到2020年建设成为非洲最富关怀和最宜居城市,重点领域为水资源、健康和灾害管理,主要通过推广生物多样性及维护健康的城市自然系统来增强城市韧性。

五、理论贡献与实践反思

韧性评估和量化决策分析是城市风险治理的关键方法,只有通过量化评估才能得到城市韧性的主要因子,才能作为风险治理和减灾决策的依据。文章以韧性概念为起点,梳理了西方学界韧性城市评估相关指标,并对国际韧

性城市案例进行了论述,初步弥补了韧性城市评估研究缺乏的问题。在前文论述的基础上,结论部分还需要强调几个问题。

第一,随着城市风险日益加重,管理者和决策者最务实的做法就是学习并适应它。当人类最大化利用或控制城市资源时,事实上也在降低城市韧性,过度的城市管理会让城市系统处于简化和僵固状态,容易使其失去韧性。如果不能建立一个顽强的韧性城市,当风险再次来临时,城市还会面临相同的命运。韧性研究目的就是为了避免这一后果,能为政府制定城市发展政策与规划提供快速检阅风险应对能力与优缺点的工具。

第二,城市风险治理需要从脆弱性视角迈向韧性城市视角。如果仅仅探讨城市风险形成的脆弱性因子,只是一种消极表达和“无能”(Inability)的表现,韧性城市被定义为城市具有积极应对、消化灾害和自我恢复的能力^[18]。目前城市灾害评估方式主要是脆弱性评估,它的焦点在于灾前是否拥有完善能力预防灾害发生,缺少将“应变”和“重建”提升到相同高度^[19],韧性城市理论则能有效弥补这一局限。

第三,这一理论在城市政策上的价值已被许多学者所肯定。佩顿(Paton)等人对1995年和1996年新西兰鲁阿佩胡火山(Ruapehu)爆发进行了研究,发现社区意识、自我胜任感及问题导向的应付能力是韧性主要的预测变量^[20]。坦纳(Tanner)等人对亚洲十个城市,包含泰国、中国、印度、越南和孟加拉国五个国家进行韧性评估,结果显示,地方政府办事效率、清廉程度与韧性之间存在正向关系^[21]。

同时,韧性城市评估也存在一些局限:首先,由于韧性城市属于新兴话题,虽然在指标层面有许多创新概念和观点,但实证数据的获得也相当困难,这是由于指标评估多样性及不确定性造成的。第二,传统计算方法是利用历史事件数据及灾害发生周期来观察灾害发生频率,但自然领域和社会领域是动态变化的,并不存在稳定不变的假定^[22]。韧性作用的时间、空间尺度及社会差异也是动态的,并且充满了不确定性和非线性,评估指标也因此具有不确定性和易固化的局限。第三,如何从客观统计资料中计算出城市的无形韧性,如价值

观和凝聚力等,这些往往是难以论述和难以测量的。

尽管韧性城市理论还存在许多不完善的地方,但它为推动城市风险治理提供了新政策和重要的行动指南。为了建构韧性城市,城市风险治理应从重视恢复灾前状态向重视恢复城市秩序能力转变,从试图建立永远不会遭受灾害冲击的城市向打造“不怕灾害”的韧性城市转变,从而实现城市与风险“和平共存”的战略目标。

参考文献:

- [1] 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.
- [2] CUTTER,S.L., BARNES, L., BERRY,M., BURTON, C., EVANS,E., TATE,E.,WEBB,J., A place-based model for understanding community resilience to natural disasters[J]. Global Environmental Change, 2008(18):598-606.
- [3] 周利敏.社会建构主义与灾害治理:一项自然灾害的社会学研究[J].武汉大学学报(哲学社会科学版)2015(2):24-37;杨慧.社会脆弱性分析:灾难社会工作的重要面向[J].西南民族大学学报,2015(5):8-12.
- [4] KLEIN, R.T., NICHOLLS, R. J.,THOMALLA,F. Resilience to natural hazards: how useful is this concept[J]. Environmental Hazards, 2003(5):35-45.
- [5] TIMMERMANN, P. Vulnerability, resilience and the collapse of society[J]. Environmental Monograph, Institute for Environmental Studies, University of Toronto, Toronto, Canada,1981(1):58-59.
- [6] CASHMAN A.C. Case study of institutional and social responses to flooding: reforming for resilience [J]. Journal of Flood Risk Management,2011(4):33-41.
- [7] FOLKE, C. Resilience: the emergence of a perspective for social - ecological systems analyse[J]. Global Environmental Change, 2006(3):253-267.
- [8] ADGER, W.N., HUGHES, T.P., FOLKE, C., CARPENTER, S.R., ROCKSTROM, J. Social-ecological resilience to coastal disasters [J]. Science , 2005 (309):1036-1039.
- [9] CARPENTER, S.R., WALKER, B.H., ANDERIES, J. M., ABEL, N. From metaphor to measurement: resilience of what to what [J].Ecosystems ,2001(4):765-781.
- [10] CUTTER, S. L., BURTON, C., EMRICH, C. T. Disaster resilience indicators for benchmarking baseline conditions [J].Journal of Homeland Security and Emergency Management, 2010 (1):1-12.
- [11] CUTTER, S. L., BARNES, L., BERRY, M., BURTON, C., EVANS, E., TATE, E., WEBB, J. Community and regional resilience: perspectives from hazards, dis-

- asters, and emergency management [J]. Community & Regional Resilience Initiative, Tennessee, 2008 (1):383-398.
- [12] SHAW, R., & TEAM, I. Climate disaster resilience: focus on coastal urban cities in Asia [J]. Asian Journal of Environment and Disaster Management, 2009(1):101-116.
- [13] 陈建丞.以恢复力观点探讨海岸区域洪台灾害应变能力[D].台湾:国立中山大学海洋环境及工程学系硕士论文, 2013:41.
- [14] ADGER, W.N. Social and ecological resilience: are they related? [J]. Progress in Human Geography, 2000 (3): 347-364.
- [15] OSTROM, E. A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems [J]. Science, 2009 (325):419-422.
- [16] ORENCIO, P. M., FUJII, M. A localized disaster-resilience index to assess coastal communities base in an analytic hierarchy process(AHP) [J]. International Journal of Disaster Risk Reduction, 2013(3):62-75.
- [17] OERIN, J., SHAW, R., TAKEUCHI, Y., KRISHANAMURTHY, R. Assessing community resilience to climate-related disasters in Chennai India [J]. International Journal of Disaster Risk Reduction, 2012(1):44-54.
- [18] BOGARD, W.C. Bringing social theory to hazards research: conditions and consequences of the mitigation of environmental hazards [J]. Sociological Perspectives, 1989 (2):147-168.
- [19] 安东尼·奥利弗·斯密斯.人类学对危险与灾难的研究[J]. 彭文斌,译.西南民族大学学报(人文社会科学版), 2014 (4):1-6.
- [20] PATON, D., MILLAR, M., JOHNSTON, D., Community resilience to volcanic hazard consequence, natural hazards[J]. 2001 (2):157-169.
- [21] TANNER, T., MITCHELL, T., POLACK, E., GUENTHER, B. Urban governance for adaptation: assessing climate change resilience in Ten Asian [J]. Institute of Development Studies, 2009(315):1-47.
- [22] KUHLICKE, C. Resilience: a capacity and a myth: finding from an in-depth case study in disaster management research [J]. Natural Hazards, 2013(1):61-76.

(责任编辑 黄伯平)

Abstract City has become a giant complicated system and been more and more vulnerable. Resilience is a new theory for the development of city. The theory of resilience includes four typical concepts, namely, ability restoration, turbulence, system and ability to improve. Such theory focuses on the ability to restore, including such abilities as to adapt to outside turbulence, study, reorganize, quickly recover and react rather than the problem whether city system can be restore to the situation before disaster or not. The establishment of indicators of city resilience should be based on four principles of conforming to the concept of resilience, being able to compare and contrast, being representative and practicable. Such indicators include resilience of climate, economy, community, organization, infrastructure and so on. The practice of resilience of international cities falls into three brackets, from top to bottom, from bottom to top and both of them. Evaluating indicators of resilience have difficulties in getting empirical data, setting stable hypothesis and quantizing invisible resilience and so on, but undoubtedly, it has become a new theory and guideline to promote risk management of cities.

Key words resilience; disaster resilience; resilient city; risk management; indicators for resilience