

DOI:10.16799/j.cnki.csdqyfh.2022.02.036

韧性城市研究进展及对临港新片区水安全韧性提升的启示

庞一敏

[上海城投资产管理(集团)有限公司,上海市 200438]

摘要:上海临港新片区在“十四五”规划中提出建设韧性城市,而水安全韧性是其中重要的建设内容。从韧性城市的基础理论出发,分析了韧性城市的内涵、特征和构建模型,阐述了城市韧性评价方法。借鉴国外先进城市的建设经验,立足临港新片区的战略定位,在制度、经济、社会、设施等维度进行思考并提出水安全韧性提升的相关策略,为全面提升临港新片区的水安全韧性水平提供参考。

关键词:韧性城市;临港新片区;水安全韧性;韧性提升策略

中图分类号: TU984

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2022)02-0127-04

0 引言

近年来国内相继发生汶川地震、洪涝台风和新冠肺炎等不同类型的灾害事件,对城市正常运转产生较大影响,而建设韧性城市有助于提高城市应对风险的能力。2021年7月,上海市人民政府印发《中国(上海)自由贸易试验区临港新片区发展“十四五”规划》,要求临港新片区强化韧性城市建设。水安全韧性是韧性城市建设的重要组成,通过韧性城市建设,不断提升应对水灾害风险的能力,保证城市面对水灾害事件时的正常运转,是未来临港新片区发展的重要部分。

本文对韧性城市构建基础理论、韧性城市评价和城市韧性增强策略等韧性城市的前沿研究进行综述,结合国内外韧性城市的研究现状与实践经验,探讨临港新片区水安全韧性提升的路径与策略,以期为建设韧性临港提供参考。

1 韧性城市构建基础理论研究

韧性的概念起源于力学领域,指恢复到原始的状态,而后韧性的概念拓展至生态学领域并延伸至社会学科,经历了工程韧性、生态韧性、演进韧性的演变。具备演进韧性的系统有着自适应能力,当受到外界冲击时,系统能够进行吸收、应对和恢复,同时通过建立适应能力和学习能力,使得系统不断更新,

达到稳定的状态^[1]。演进韧性是当前韧性城市研究的理论基础。基于韧性的理论,清华大学黄弘等研究了韧性城市的深刻内涵,将其定义为“能有效应对经济社会、基础设施和技术系统的内外部干扰,能在遭遇重大灾害时维持城市基本结构和功能,能从重大灾害事件后迅速恢复、进行适应性调整和可持续发展的城市”^[2]。韧性城市具有适应灾害并且从中学习适应灾害的能力,这种能力有助于降低灾害对城市造成的不利影响,并且在受灾后,城市可以快速恢复。

目前韧性城市研究主要依靠基于韧性曲线概念的模型。韧性曲线(见图1)能够反映出系统功能受到冲击时随时间的变化情况,并且可以通过事前预防、事中响应和事后恢复等措施,减少外部冲击对系统功能的影响^[3]。但是,该模型仅反映外部冲击的影响,而未考虑系统内部的冲击,无法全面体现城市的韧性。

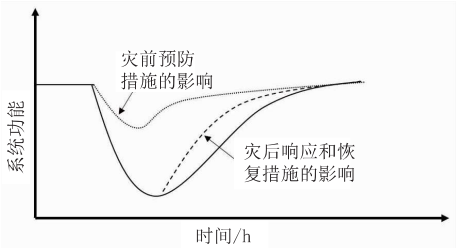


图1 韧性曲线示意图

黄弘等^[4-5]考虑了系统内部和外部冲击,在韧性曲线的基础上提出了韧性城市三角模型。模型以公共安全事件、城市承载系统、安全韧性管理作为三个维度,通过应对、适应、恢复等过程联系各维度,揭示了韧性城市的本质。公共安全事件包括可能发生的事件;城市承灾系统是公共安全事件施加的载体,包括

收稿日期: 20

作者简介: 庞一敏(1984—),女,硕士,工程师,主要从事行政和运行管理工作。

基础设施、经济社会等;安全韧性管理是指人为的作用,以降低公共安全事件对承灾系统的影响。韧性城市三角模型(见图2)通过三方面的研究制定相应的规划,可全面提升城市韧性。

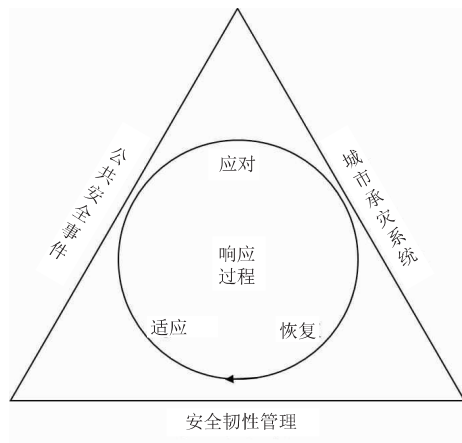


图2 韧性城市三角模型示意图

2 韧性城市评价研究

韧性城市的评价通过对城市韧性的现状情况进行分析,进而对后续韧性提升策略的制定提供依据。由于城市的组成较为复杂,韧性城市的评价需要考虑其所涉及的制度、经济、社会、设施等领域^[6]。目前,韧性城市评价方法一般有定性评价、定量评价和两者相结合的方式,多采用指标进行评价,将城市的某种能力用指标进行表征。

定性评价对指标界定最好或最差的状态,通过划定等级评估韧性的大小。目前常用的定性评价模型是联合国减少灾害风险办公室制定的“城市御灾力记分卡”评价指标体系^[7]。该指标体系涵盖了城市治理和财务能力、规划和准备、灾害响应和恢复等方面,包括117项指标,每个指标划分6个等级,以此评价城市韧性水平。记分卡帮助城市识别安全风险并促进知识共享,2017—2018年,亚洲、美洲等214个城市运用记分卡对城市韧性进行评估,提高城市韧性^[8]。

定量评价方法通过赋值方式量化指标,经过公式计算,用数值表示韧性大小。Bruneau等^[9]在地震灾害影响的社区韧性评价中,采用了定量评价的方式。

$$R = \int_0^{t_1} Q(t) dt$$

式中: $Q(t)$ 为基础设施功能随时间变化的情况; t 为时间; R 为基础设施功能面对地震灾害 t_1 时刻后的能力,反应出韧性水平。

该评价仅对外部的地震灾害进行评价,未考虑城市内部冲击的影响。

结合定量和定量评价各自的优势,洛克菲勒基金会与英国奥雅纳公司共同提出了城市韧性指数的评价框架^[10],包括健康及福祉、经济及社会、基础设施及环境、领导力及策略四个维度,共12个目标、52个一级指标和156个二级指标。采用城市韧性指数评价的城市,可以根据自身特点,确定各指标的权重,各指标通过定性或定量方式进行评价。定性评价的指标描述了指标的状态,定量评价的指标予以赋值,最终将指标评价结果分为五个等级进行比较和分析。定性和定量相结合的评价方式充分汲取两者的优势,可以对城市韧性进行综合评估,且便于对各城市之间的韧性差异进行比较。

3 城市韧性增强策略

城市韧性增强的策略研究及实践应用,主要源于联合国国际减灾战略的“让城市更具韧性”运动和洛克菲勒基金会的“全球100韧性城市”等项目^[11],通过建立评估指标体系、建设示范工程等方法,推广韧性城市建设。国外发达城市在韧性城市建设方面进行了先期探索,由于政治经济背景和灾害种类的不同,各城市在韧性城市的建设途径和内容也有所差异(见表1)。

表1 全球代表性韧性城市计划

城市	计划名称	发布时间	致灾因子	韧性增强内容
美国纽约	《一个更强大、更具韧性的纽约》	2013年6月	台风暴雨高潮位洪水	经济韧性:免征销售税、发放援助金、洪水保险改革等 社会韧性:扶贫、医疗设施改造 制度韧性:加强政府、社会组织、企业和个人的合作 基础设施韧性:改造海岸保护、建筑、公用设施、燃料、通信、交通等设施
英国伦敦	《管理风险和增强韧性》	2011年10月	洪水干旱高温	翻新医疗设备,增加绿地等绿色设施,改造交通、能源、废水废弃物
美国芝加哥	《芝加哥气候行动计划》	2008年9月	高温洪水	制度韧性:提高交通设施的效率 社会韧性:鼓励公众和企业共同参与行动计划,加强雨洪的管理,减少垃圾的产生 设施韧性:建设节能的建筑,升级改造发电设施

(1) 美国纽约:一个更强大、更具韧性的城市^[12]

2012年10月29日,飓风“桑迪”袭击美国东部,纽约遭受风暴潮洪灾害,导致43人丧生,交通、电力瘫痪,建筑物、树木倒塌,经济损失达到190亿美元。经历过“桑迪”摧残之后,纽约颁布了《一个更

强大、更具韧性的城市》规划,以提高应对气候变化带来的风暴潮洪等自然灾害能力为目标,加强城市韧性。计划分析了飓风“桑迪”的影响、气候变化的情况、城市基础设施和人居环境的韧性增强方案,同时提出资金保障方案和实施清单。在经济韧性方面,计划提出免征销售税、发放援助金等经济恢复方案和洪水保险改革等保险方案。在社会韧性方面,政府对贫困人口进行帮扶,通过改造使得医院、疗养院等机构更具韧性。在制度韧性方面,加强政府、社会组织、企业 and 个人的合作。在基础设施韧性方面,从海岸防护、建筑物、公用设施、燃料、交通、供排水等方面,增强设施韧性。

(2) 英国伦敦:管理风险和增强韧性^[13]

伦敦是一个易受到极端天气影响的城市,为了应对洪水、干旱和高温等风险,英国伦敦于2011年颁布了《管理风险和增强韧性》计划。该计划主要在健康、环境、经济和设施等方面制定提高韧性的政策。健康方面,翻新医疗大楼和医疗设备,以提高公共卫生抵御极端气候的能力。环境方面,改善绿地的质量和数量,通过增强绿色设施提高韧性。经济方面,采取金融保险的策略。设施方面,对交通、能源、废水废弃物采取措施应对极端气候。同时,伦敦韧性城市的实践充分发挥政府、社会组织、个人等多方综合力量,保障计划的实施。

世界各国在增强城市韧性时,识别了可能面临的致灾因子及致灾因子风险,并主要从制度、社会、经济和设施的维度入手,提出多种类型措施相结合的方案。

4 新片区水安全韧性提升的启示

近两年,临港新片区遭受了新冠肺炎、台风烟花等可能引起水灾害的突发事件,由于城市具备应对相应突发事件的能力,未造成较大的水灾害。未来临港新片区可能面临的水安全风险包括台风、干旱、寒潮、风暴潮、海啸、地震等自然灾害,另外还可能面临火灾、生产安全事故、公共设施事故等事故灾害,传染病等公共卫生事件,恐怖袭击等社会事件。随着人口的快速导入与大规模设施的建设,城市的运行状态以及承灾系统将发生变化,亟需进一步加强临港新片区水安全管理体系和设施建设,提升城市应对突发事件的韧性。结合韧性城市的理论基础,借鉴国外韧性城市的建设经验,立足临港新片区的战略定位,在城市发展全过程中,打造水安全韧性城市。充

分运用韧性城市三角模型作为理论依据,科学合理地临港新片区水安全韧性提升策略进行思考。

公共安全事件方面,分析临港新片区可能发生的水灾害,梳理致灾因子的种类、数量和状况,识别风险点,建立综合风险数据库。针对致灾因子,系统性地开展临港新片区水安全韧性评价,明确水安全韧性提升过程中的薄弱环节。

水安全韧性管理和承灾系统对应国外韧性城市建设中的制度和社会、经济、设施的维度。

制度方面,强化顶层设计的作用,建立临港新片区全方位的水安全管理体系,完善水安全管理工作体制和机制,明确风险防控的主体责任、领导责任、监管责任和属地责任,健全分类管理、分级负责的立体化管理组织体系,建立临港新片区与周边区域联动的管理协同机制。构建临港新片区水安全智慧运行综合管理平台,建立立体化的感知网络、协同联动的智能应用。构建临港新片区全灾种、全行业、全层级、全过程的涉水安全事件应急预案体系,提高应急处置能力和水平。

经济方面,充分发挥市场机制,加强保险公司在水安全韧性提升中的作用,探索巨灾保险和巨灾补偿机制。

社会方面,推进社会力量参与水安全韧性的建设和管理,强化社区等基层组织、居民小区以及其他各类社会单元的职责,形成政府、企业、社会多元共治的架构。提升科技支撑能力,依托高校、科研院所和相关单位,开展水安全韧性提升的关键技术和先进设备研发,培育水安全韧性建设领域的专业人才,强化专家队伍建设。

设施方面,在供水、排水、水利等领域,提高工程防御能力。如防汛防台工程设施,在进一步加强绿色源头海绵措施的基础上,与上海市防汛工程体系相协同,同步建立千里江堤、千里海塘、区域除涝、城镇排水四道防线为骨架的防汛体系。结合学校、公园绿地、公共空间的改建或新建,推进应急避难场所建设,提升既有和新建设施在水安全事件时化解风险的能力。利用企业、体育场馆、学校、仓储等位置,优化水安全应急物资储备的布局。

5 结 语

本文从韧性城市的基础理论出发,分析了韧性城市的内涵、特征和构建模型。韧性城市三角模型统筹了公共事件、承灾载体和韧性管理,涵盖了韧性城

市的各方面,揭示了韧性城市的本质。韧性城市涉及方面众多,城市韧性评价时需要充分考虑城市的特征,制定评价指标体系,科学合理对城市韧性水平进行评价,进而提出针对性的韧性提升策略。借鉴国外先进城市的建设经验,立足临港新片区的战略定位,从制度、经济、社会、设施等维度进行思考并提出水安全治理相关建议,为全面提升临港新片区的水安全韧性水平提供参考。

参考文献:

- [1] Folke C. Resilience: The Emergence of a Perspective for Social - ecological Systems Analyses [J]. Global Environmental Change, 2006, 16(3): 253-267.
- [2] 黄弘,李瑞奇,于富才,等.安全韧性城市构建的若干问题探讨[J].武汉理工大学学报(信息与管理工程版),2020,42(2): 93-97.
- [3] McDaniels T, Chang S, Cole D, et al. Fostering Resilience to Extreme Events within Infrastructure Systems: Characterizing Decision Contexts for Mitigation and Adaptation[J]. Global Environmental Change, 2008, 18(2): 310-318.
- [4] 黄弘,李瑞奇,范维澄,等.安全韧性城市特征分析及对雄安新区安全发展的启示[J].中国安全生产科学技术,2018,14(7):5-11.
- [5] 范维澄,刘奕,翁文国.公共安全科技的“三角形”框架与“4+1”方法[J].科技导报,2009,27(6): 3.
- [6] 吴波鸿,陈安.韧性城市恢复力评价模型构建[J].科技导报,2018,36(16): 94-99.
- [7] United Nations International Strategy for Disaster Reduction(UNISDR). Disaster resilience scorecard for cities[EB/OL]. (2015-4-30) [2021-11-30]. <https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/toolkit/article/disaster-resilience-scorecard-for-cities.html>.
- [8] Amaratunga D, Sridarran P, Haigh R, et al. Making Cities Resilient Report 2019: Funded by the European Union A Snapshot of How Local Governments Progress in Reducing Disaster Risks in Alignment with the Sendai Framework for Disaster Risk Reduction [R]. United Nations Office for Disaster Risk Reduction(UNDRR). 2019.
- [9] Bruneau M, Chang S E, Eguchi R T, et al. A Framework to Quantitatively Assess and Enhance the Seismic Resilience of Communities[J]. Earthquake Spectra, 2003, 19(4): 733-752.
- [10] Rockefeller Foundation. City Resilience Index[EB/OL]. (2013-07-01) [2021-11-30]. http://publications.arup.com/publications/city_resilience_index.
- [11] 陈玉梅,李康晨.国外公共管理视角下韧性城市研究进展与实践探析[J].中国行政管理,2017(1): 137-143.
- [12] Bloomberg M. A Stronger, More Resilient New York [R]. New York: City of New York, 2013.
- [13] Nickson A, Woolston H, Daniels J, et al. Managing Risks and Increasing Resilience[R]. London: The Mayor's climate change adaptation strategy,2011.
- 与防洪,2020(3):70-72.
- [5] 付鹏飞.江阴毗邻路景观桥方案设计构思[J].山东交通科技,2020,2(1):78-79.
- [6] 曹菲,李升玉,陈娟婷.桥梁结构的艺术表现和空间实现[J].路桥工程·管理,2019,4(16):169-170.
- [7] 穆祥纯.反映工业化发展水平的以色列城市桥梁[J].城市道桥与防洪,2019(9):71-75.
- [8] 穆祥纯.独具特色的西班牙城市桥梁[J].城市道桥与防洪,2016(12): 35-38.

(上接第 117 页)

参考文献:

- [1] 罗晓瑜,陈艾荣,王春生.桥梁二维造型价值理论[J].公路,2017(7): 102-109.
- [2] 梁艳,何畏,唐茂林.桥梁美 2019 年度研究进展[J].土木与环境工程学报(中英文),2020,42(5):214-222.
- [3] 简佳峰,孙文涛.桥梁景观设计与环境协调性的探讨[J].工程技术,2020(13):61-64.
- [4] 杨阳,张建军,关彦超,等.浅谈城市桥梁景观方案设计[J].城市道桥