

全面推进韧性城市建设

近年来,城市面临的灾害风险日益复杂多样,提高城市韧性、增强抗风险能力,成为现代城市建设管理的重大课题。习近平总书记在地方考察时多次提出推进韧性城市建设。中共中央办公厅、国务院办公厅印发的《关于推进新型城市基础设施建设打造韧性城市的意见》提出,到2030年,推动建成一批高水平韧性城市,城市安全韧性持续提升,城市运行更安全、更有序、更智慧、更高效。本期特邀专家围绕相关问题进行研讨。

我国城市综合响应能力显著提高



什么是韧性城市?我国韧性城市建设和发展经历了怎样的历程?

翟国方(南京大学建筑与城市规划学院教授、城市安全发展研究中心主任):韧性城市一般是指当受到灾害或事故的冲击时,不仅不会因受到致命的破坏而瘫痪,而且能够快速恢复的城市。其内涵从单纯的防灾减灾应对能力,发展为强调城市系统的综合响应能力,具有稳健性、可恢复性、适应性等特征。韧性城市的规划建设是一个系统工程,在空间范围上覆盖区域、城市、社区等,不仅包括道路、管网等基础设施的硬件建设,还包含经济、社会、政策、技术、生态等软件建设,覆盖灾前、灾中、灾后各个阶段。韧性城市建设不仅是政府的职责所在,也是全社会的共同任务,需要政府、社会和个人多主体协同参与。

我国韧性城市建设和发展经历了三个阶段。

2015年以前为理念引进阶段。2005年召开的第二次世界减灾大会把韧性城市作为关键词收录入官方文件,强调提升国家和社区的韧性。此后,我国通过“安全社区”“综合减灾示范社区”等项目在防灾减灾方面取得一系列进展。但相继发生的汶川地震、玉树地震、舟曲泥石流等自然灾害,造成重大人员伤亡与经济损失,凸显了防灾减灾体系存在短板,促进学术界对韧性城市理念的进一步关注和研究。

2015年至2020年为实践探索阶段。2015年,我国启动首个韧性城市规划建设的实践项目“合肥市市政设施韧性提升规划研究”。之

后,不少部门和地区开展韧性城市建设和发展的实践探索工作。2017年中国地震局制定的《国家地震科技创新工程》提出实施“韧性城乡”计划。北京、上海等特大城市的总体规划开始涵盖韧性城市建设内容,湖北黄石市和四川德阳市入选“全球100韧性城市”,河北雄安新区和福建福州、厦门等城市开展了相关专题研究或专项规划编制,为我国韧性城市建设积累了宝贵经验。

2020年之后为全面发展阶段。“十四五”规划和2035年远景目标纲要提出建设韧性城市。党的二十大报告强调打造宜居、韧性、智慧城市。在党中央的统一部署下,相关部门和地区纷纷行动起来、群策群力,在韧性城市建设方面成效显著。

第一,国家相关部门制定政策,引领韧性城市建设。2024年,自然资源部印发《平急功能复合的韧性城市规划与土地政策指引》,要求充分发挥国土空间规划对韧性城市建设的战略引领和刚性约束作用,加快完善“平急两用”公共基础设施,打造宜居、韧性、智慧城市。去年7月,国务院印发《深入实施以人为本的新型城镇化战略五年行动计划》,要求韧性城市建设与城市更新、智慧城市等工作紧密结合,并明确了实施城市更新和安全韧性提升行动的具体要求。去年底,中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于推进新型城市基础设施建设打造韧性城市的意见》,提出通过数字化、网络化、智能化改造提升基础设施,到2030年推动建成一批高水平韧性城市。

第二,各地制定韧性城市相关政策或规划,指导当地韧性城市建设。2021年,北京市在全国最早出台《关于加快推进韧性城市建设的指

导意见》,编制完成了首个省级韧性城市规划《北京市韧性城市空间专项规划(2022年—2035年)》,目前正在编制《北京市韧性城市建设专项规划(2024年—2035年)》。北京、上海、深圳等一线城市在韧性城市规划建设管理方面开展创新性探索,基本形成“1+X+N”治理体系,即有一个纲领性推进韧性城市建设的意见,然后根据空间韧性、社会韧性、组织韧性等明确任务分工,再根据部门职责分工,编制实施方案或规划。

第三,城市防灾减灾和安全保供能力提升,减灾效果突出。北京通过提升城市空间韧性、工程韧性、社会韧性和管理韧性,自然灾害的综合应对能力大幅增强,在2024年汛期降雨较常年偏多六成的情况下实现了平稳度汛,2025年4月又成功应对一场近十年来最强大风天气。深圳通过加强制度建设、设施建设、全社会参与、资金保障和考核机制等方面工作,有效增强了城市韧性,高效应对2023年9月发生的极端特大暴雨,未出现重大灾情险情,灾后12小时城市整体秩序基本恢复正常。

第四,韧性城市建设的中国经验逐步走向世界。我国初步形成具有鲜明特色的韧性城市规划建设模式,受到国际社会认可。例如,国土空间规划领域国际合作项目中中国—德国合作项目的“应对气候变化背景下低碳和韧性城市国土空间规划综合行动”,旨在促进应对气候变化背景下国土空间规划和其应用方案实施,支持印度、印度尼西亚、菲律宾及泰国等伙伴国家实现联合国可持续发展目标,推进亚太地区城市低碳和韧性可持续转型。中国—世界银行合作项目“基于综合地籍的城市自然资源评价与韧性评估”,融合全球各方智慧和力量,将国际经验和中国实践相结合,通过有效的产权保障,加快构建各类资源资产价格评估体系、开展面向国土空间规划的城市韧性评估,为建立更加安全、韧性、智慧的城市提供中国方案。

数智防灾的探索与创新实践



新型城市基础设施如何赋能韧性城市建设?有哪些典型的经验做法?

王乃玉(浙江大学“百人计划”特聘研究员、韧性城市研究中心主任):随着气候变化加剧和城市快速发展,传统基础设施在抗风险能力和应急响应效率方面暴露出系统性短板。一是设计标准滞后,抗灾韧性不足。当前基础设施的设计标准主要基于历史灾害数据且标准偏低,难以适应极端气候事件频发的新形势。例如,城市排水系统普遍只能抵御1至3年一遇的降雨标准,而原本“百年一遇”的强降雨如今已逐渐常态化,城市内涝问题频发。二是监测手段较为落后,预警效能不足。以公路桥梁为例,全国现有超百万座桥梁,其中40%服役超过20年。然而,智能化监测覆盖率低,传统人工巡检难以及时发现结构损伤。三是应急协同低效,响应机制僵化。目前极端灾害场景下的应急指挥仍主要依赖经验和静态预案,智能化决策辅助模型和系统应用不足,面对突发灾害响应滞后。四是灾后重建标准偏低,欠缺系统性韧性规划。现有基础设施在大灾后恢复仍以“故障—抢修”为主,缺乏系统性协同恢复机制和“重建得更好”的全生命周期韧性设计,难以有效提升基础设施长期抗风险能力。

近年来,新型城市基础设施建设加速推进,特别是人工智能技术的加速发展和逐步应用,正在重塑城市防灾体系。数字化建设、智能设施与信息平台的深度融合,使城市基础设施运行数据的采集、分析与预测能力显著提升。人工智能算法助力自然灾害精准预报预警,提高了城市防灾减灾的主动性与决策效率。数字孪生技术推动城市治理迈入仿真模拟时代,使管理者能够在虚拟环境中推演灾害场景,优化应急响应方案。这些技术的协同应用不仅可突破传统基础设施被动应对的局限,还构建起全天候、全要素、全过程的城市安全防护体系,显著提升城市的风险抵御能力与应急响应水平。

浙江积极学习借鉴国内外韧性城市先进理念 and 成功经验,结合自身发展阶段和城市风险管控难点、痛点,多方论证、多轮研讨,初步探索出

具有浙江特色的韧性城市建设之路。

台风暴雨及其衍生的各类次生灾害是浙江面临的最主要灾害类型,具有灾害链复杂、影响范围广、不确定性大的特点。浙江“七山一水二分田”,大量产业、人口聚集于沿海、山地、低洼等台风暴雨灾害高风险区,在历史上多次造成严重人员伤亡财产损失。以普查成果应用于防灾减灾一线实战需要为导向,浙江省应急管理厅组织开发并落地全国第一个韧性防灾大模型。以自然灾害综合风险普查成果为数据基底,深度融合韧性城乡“全周期、多维度、跨层级”防灾理念,构建集灾害模拟、风险预报、决策支持于一体的智能化防灾AI助手。当前,该模型可高效地对浙江省域范围内市、县、乡、村各个行政层级的综合风险、人口风险、建筑风险、交通风险以及直接经济损失等指标提前24小时进行实时滚动预报,并智能辅助省—市—县—乡等多个层级的人口转移安置、物资前置调度等决策,全面支持“监测—预警—决策—指挥—行动”风险管控链条。自2022年以来,浙江省应急管理厅已使用该模型开展多次实战应用,经灾后对比核实,全省总受灾人口预测准确率达96%,为省级及各地区应急部门的台风风险研判和指挥调度提供了科学量化的决策参考。

浙江电网系统覆域广阔,拥有35千伏及以上线路7.4万千米,变电容量4.91亿千伏安,服务人口6400万人。台风期间,受强风、暴雨、小流域山洪等灾害威胁,正常供电易受到较大影响,可能造成较为严重的经济社会损失。切实提高浙江电网系统的抗灾韧性成为韧性城市建设的一项重要任务。基于国际前沿韧性减灾理念,并融合灾害过程仿真推演、物理数据融合模拟、防灾数字孪生、人工智能等技术,国网浙江电力公司建立了考虑微气象监测修正的风场预报、输电杆塔及通道易损性分析、设备风险高精度预警、虚拟仿真模拟分析等在内的模型集群,组成“浙江电网韧性减灾大脑”。可实现台风、覆冰等自然灾害下对各类电网设备风险的动态预报,并随时开展全要素体检评估,高效定位设备薄弱易损环节,构建集灾前体检准备—灾中应急响应—灾后快速恢复于一体的全国首个防灾韧性电网系统,为重特大自然灾害下浙江电网所辖设备在各阶段、各层级作出最优决策提供可靠依据。

到2027年,新型城市基础设施建设取得明显进展,对韧性城市建设的支撑作用不断增强,形成一批可复制可推广的经验做法。到2030年,新型城市基础设施建设取得显著成效,推动建成一批高水平韧性城市,城市安全韧性持续提升,城市运行更安全、更有序、更智慧、更高效。

——《中共中央办公厅 国务院办公厅关于推进新型城市基础设施建设打造韧性城市的意见》



从世界范围看,韧性作为城市建设的重要维度,很早就已提出并付诸实践,发达国家韧性城市建设有哪些值得借鉴的做法?

陶希东(上海社会科学院智库研究中心副主任,研究员):进入新世纪以来,随着极端天气灾害、重大传染病、网络威胁等“黑天鹅”“灰犀牛”事件频发多发,加快建设韧性城市已成为全球各大中城市安全治理的共同选择。

韧性城市建设是一项针对自然灾害、人为灾害等多风险,涉及政府、市场、社会等多主体,设施韧性、经济韧性、社会韧性、制度韧性等多目标的综合性系统工程。综观欧美日等发达国家的实践经验,既实施规律性、普遍性的具体举措,旨在构筑韧性城市建设的基本政策框架体系,也根据城市发展特点和需求,因地制宜制定针对性、个性化的韧性提升策略。发达国家韧性城市建设举措主要包括以下几方面。

一是提供有力的体制保障。韧性城市建设是一项涉及政府多个部门的典型跨部门集体行动,需消除各自为政,形成合力。纽约设有专门的城市韧性建设办公室,应对气候变化

韧性,是衡量城市发展成效的基础性指标。2024年末,我国城镇常住人口94350万人,城镇化率67.00%;预计再过5年,常住人口城镇化率将提升至接近70%。随着以人为本的新型城镇化战略深入实施,我国城市发展已进入由大规模增量建设转向存量提质改造和增量结构调整并重、从“有没有”转向“好不好”的重要时期。城市发展转型升级过程中,需持续提升城市安全韧性,把城市发展建立在更加安全、更加可靠的基础之上。

从必要性来看,全球气候变化、新一轮科技革命和产业变革等外部因素,叠加城市人口规模、发展方式、产业结构变化等内部因素,使得我国城市面临的风险越来越具有综合体的特征。突出表现为各种风险源、风险挑战点相互交织、相互作用,呈现跨地域、跨部门、跨层级、跨时段传导演化的特征,在物理空间、心理空间、虚拟空间产生系统性的复合影响,给城市安全运行带来隐患。同时,城市是一个人口密度高、经济活动多样、社会交往频繁的聚集体,城市安全与人们生产生活息息相关,事关群众生命财产安全和切身利益。伴随我国城镇化发展由高速度向高质量转变,全社会对建设更健康、更安全、更宜居的城市更加关注、更为期待。

从可能性来看,新中国成立尤其是改革开放以来,我国城市发展突飞猛进,城镇规模急剧扩张,人口快速聚集,经济结构持续优化,城市财富不断积累,为进一步加大城市安全投入、建设韧性城市提供了坚实的物质基础。自2006年上海市地区生产总值率先超过万亿元起,截至2024年底我国内地GDP万亿城市的数量达到27座,成为带动区域经济发展的核心增长极。同时,全国很多城市围绕科技赋能、跨域合作、风险评估、产业发展等重点领域,因地制宜开展城市安全发展实践创新和制度创新,在韧性城市建设方面积累了丰富经验。大数据、云计算、区块链、人工智能、物联网、虚拟现实技术等新一代信息技术迅猛发展,为韧性城市建设提供了强大支撑,“科技让城市更宜居更安全更美好”正在成为现实。

基础设施是城市的“筋骨”,是城市安全发展的“生命线”,是提升城市韧性的关键所在。2024年11月,中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于推进新型城市基础设施建设打造韧性城市的意见》,对推进新型城市基础设施建设(以下简称“新城建”)、提升城市韧性作出全面部署,标志着

新城建让城市更有韧性

新城建是新型城市基础设施建设,是城市生命线工程,是城市安全韧性的重要支撑。新城建将新城建与打造韧性城市有机结合,让城市运行更安全、更有序、更智慧、更高效。

一是坚持科技赋能,强化新城建对城市韧性的底座作用。与传统城市基础设施不同,新型城市基础设施以科技支撑、数据驱动、智能高效为典型特征,是新一代信息技术与城市基础设施建设深度融合的产物。通过强化科技创新、数字赋能,新城建能够为城市发展“强筋健骨”,增强城市的韧性。尤其是通过加大物联感知设备的布设力度,推进城市生命线安全工程建设,有利于实现对城市各级各类重大风险的常态监测、智能感知、动态预警、精准溯源和协同处置,大大提升城市风险防控水平。

二是坚持以点促面,发挥新城建对城市安全治理的撬动效应。新城建是面向高质量发展需要,协同推进信息基础设施、融合基础设施和创新基础设施建设,实现数字化转型、智能升级、融合创新的过程。新城建具有“四两拨千斤”的撬动作用,通过推进现代科技在城市发展中的应用融合,牵引城市安全治理理念、治理方式、治理规则等全方位创新,从而塑造新的城市安全治理模式,推动城市安全韧性迭代升级。

三是坚持系统谋划,做好韧性城市建设的总体设计。城市韧性是由基础设施韧性、社会韧性、管理韧性、技术韧性共同构成的复合系统。基础设施韧性是城市韧性的底座,但不是城市韧性的全部。韧性城市要以强大的社会韧性为依托,以强大的管理韧性为保障,以强大的科技韧性为支撑。以新城建破题打造韧性城市,必须坚持系统思维,统筹考虑城市基础设施建设与城市人员、城市治理体系和现代技术等因素。

四是坚持安全发展,强化新型城市基础设施的本质安全。安全是新型城市基础设施的基本属性和内在要求,新城建赋能城市韧性,首先得确保自身安全可靠。科技越是进步,其应用范围和复杂度不断增加,潜在的风险也随之上升。要增强风险意识、忧患意识、责任意识,把安全发展贯穿新城建规划、建设、管理的各领域全过程,充分认识新城建推进过程中可能出现的各种风险隐患,严把技术关、安全关、质量关,做好全周期安全管理。

【作者系中央党校(国家行政学院)应急管理研究院副院长、教授】

工具等,为市民参与和多方协作提供了有效平台。

面对不同类型的灾害风险,各城市采取的策略不尽一致,各具特色。从中外比较视野看,有以下特色策略值得借鉴。为应对洪水灾害,前瞻性、高规格规划建设巨型地下防洪设施。东京为有效防控城市洪水,从1993年到2006年耗时13年、耗资近30亿美元,建成世界上最大的地下洪水分流设施——东京防洪通道,全长6.3公里,由5个竖井组成,收集来自5条河流的径流,有效保护了东京免受洪水侵袭。为应对疫情、气候变化和服务公平三大挑战,探索实施以居民为中心的城市规划治理新方格。巴黎2020年提出打造“15分钟城市”,即将决策权下放给各行政区的区长,通过城市规划,让居民可以在15分钟内通过无污染的交通工具,在可及范围内获得就业机会以及零售、医疗和文化等方面的基本服务。各个辖区的居民都有机会参与社区层面的规划,如绿化美化、道路微改造等,既促进韧性发展,又兼顾可持续和城市包容。为应对极端天气事件,设立专门的气候避难所为居民提供紧急帮助和服务。西班牙巴塞罗那在全市开设350个气候避难所,使90%以上面临风险的居民可以在10分钟内到达避难所。这些避难所位于图书馆、博物馆和市民中心等室内区域以及公园等室外区域,设有舒适的休息区、提供免费饮用水、配备无障碍设施,在极端灾害性天气期间为居民提供紧急性庇护。

借鉴城市安全治理国际经验