

桑迪飓风后纽约的城市韧性规划策略及其启示

王江波¹, 苟爱萍²

(1.南京工业大学建筑学院,江苏 南京 211816; 2.上海应用技术大学生态学院,上海 201418)

摘要:气候变化给滨海城市带来的最突出影响是海平面上升和极端气象灾害频发。桑迪飓风在导致纽约损失惨重的同时,也引发了学界对传统发展模式的反思,韧性城市的概念也开始大行其道。纽约的韧性规划对全球都具有示范意义,本文通过详细梳理该规划的内容框架体系和特点,尝试提出对我国的借鉴意义。

关键词:飓风;纽约;韧性;启示

中图分类号: TU984.11*3 **文献标志码:** A

文章编号: 1007-7359(2019)06-0010-04

DOI: 10.16330/j.cnki.1007-7359.2019.06.003

1 引言

2012年10月底,桑迪飓风横扫美国东海岸,纽约是受灾最严重的城市之一,桑迪也成为纽约市历史上前所未有的灾害。桑迪对纽约的影响不仅仅体现在灾害损失上,在之后的重建中,对纽约的影响是深远的。也正是由此开始,美国洛克菲勒基金会发起了韧性100运动,陆续在全世界选择合作城市,加入建设韧性城市的网络中,韧性城市的概念也逐渐在全世界流行起来^[1]。飓风桑迪后,2013年纽约市政府发布了城市的韧性规划:《一个更强大,更韧性的纽约》^[2]。它记录了桑迪的教训,提出城市应该适应气候变化的影响,尤其是海平面上升和极端气象灾害,并制定了非常详细的韧性策略体系。该规划的出台,对全球都具有非常典型的示范意义,特别是滨海城市^[3-4]。

2 桑迪飓风对纽约的影响

2.1 灾损分析

当飓风桑迪于10月29日咆哮进入纽约时,恰逢大西洋和纽约港的天文大潮。飓风造成43人死亡,6500名病人从医院和疗养院撤离,26个医院关闭,近9万幢建筑物被淹没。风暴潮摧毁了海滨的建筑物,淹没了道路、地铁站和电气设施,造成了交通瘫痪和

大规模停电、网络和电信系统中断、火灾肆虐、树木倒伏,至少有190亿美元的损失。水岸边的货运码头遭受了严重损坏,炼油厂由于停电关闭了几个星期,管道关闭,无法接收或运输燃料,海运和管道运输停止了三四天。这导致了汽油供应链的中断,引发了强烈的连锁反应。由于燃料短缺,救护车响应紧急事件、市政工人抢修电力设施、救援人员前往城市重灾区等都遭受了严峻考验。在停电地区,高层建筑的抽水系统不再起作用,高层楼层的水龙头无法冲洗厕所。14个污水处理厂中有10个把部分处理或未经处理的污水排放到城市下水道。而且,当桑迪袭击时,受风暴影响的大多数纽约市财产所有者没有足够的洪水保险或者没有任何洪水保险。

2.2 气候分析

纽约市气候变化专门委员会预测,到本世纪中叶,海平面可能会上升0.76m以上,特别是当极地冰盖比预期更快的速度融化。海平面上升的幅度将威胁到纽约的低洼地区,大雨增加,潮汐洪水达五倍以上。北大西洋盆地最严重的飓风将会有更大的可能性;到2050年代,每年多于90华氏度以上时间超过目前的三倍,这可能会导致因高温死亡人数增加约30~70%。

3 纽约的韧性策略

3.1 建筑环境韧性

3.1.1 建筑物

①提高建筑防灾标准

应对气候风险的建筑举措重点有两个目标:第一,提高新建建筑的防洪标准和防风韧性;第二,对现有建筑物进行改造,修复受飓风影响而严重损坏的住房。在修改法规方面,纽约市修正了建筑法、建筑设计规范和施工守则,研究并实施分区变更,增强100年一遇的洪水淹没区内建筑物的防洪措施,鼓励现有建筑物的改造。扩大了现有的高层建筑外墙和屋顶的安全检查计划;在100年一遇的洪水淹没区内安装下水道的防回流装置,以防止洪水进入。允许高架建筑物

基金课题:国家自然科学基金课题资助(项目批准号:51378010,51778364)

作者简介:王江波(1976-),男,河南鹤壁人,毕业于同济大学城市规划专业,博士,专业方向为城市安全与防灾规划。

通讯作者:苟爱萍(1971-),女,重庆人,毕业于同济大学城市规划专业,博士。专业方向:韧性城市。

下方空间的灵活使用,如停车;鼓励现有建筑物的自愿改造,允许业主在现有顶层之上建造一个额外的阁楼。允许提高楼梯和坡道设计的灵活性,改善防洪措施。进一步明确有关 100 年一遇的洪水淹没区内地标建筑物改造的规定,并帮助那些正在考虑改造地标建筑的业主^[5]。

对于那些在洪水期间遭受严重结构破坏的建筑物,需要进行结构加固,抬升基础、加固外墙,改善防潮防水。此外,国家购买高度脆弱的物业,拆除现有结构,并将这些财产转换为永久的开放空间。

②激励计划

联邦拨款 1.08 亿美元,用来改造由桑迪飓风破坏的公共住房。该计划还包括给风险最高的建筑物安装永久性应急发电机。纽约还发起了一个名为“韧性住房设计大赛”的国际竞赛,力求资助使用创新技术的示范项目,使建筑系统更有韧性。滨海区的工业设施特别容易受到洪水的损害,因为它们往往是 1~2 层的建筑,通常在地面层面存储昂贵的设备和库存。鉴于此,纽约还推出针对工业企业的销售税减免计划,以帮助改善洪水韧性。

3.1.2 沿海保护

在低洼地区提高防洪堤,尽量减少内陆的潮汐水浸。为高脆弱性社区定制灵活和适应性强的综合洪水保护系统,这种系统从传统的防洪墙发展而来,具有景观美化功能,如在海滨公园的梯田护堤、长凳、公园墙、防洪建筑物、桥基座、排水阀门和闸门,维修紧急水闸和防洪堤,并改善道路排水。在曼哈顿下城和东部沿岸地区设置综合防洪系统,包括多功能堤坝,可提供停车、支持住宅、零售或商业用途,或作为开放空间。

在布鲁克林海岸、洛克威半岛、科尼岛、史坦顿岛

设置沙丘系统和护岸系统,修复海滩,且还可以起到消减波浪的作用。在大基尔港附近设置海上防波堤,在托托滕维尔设置消浪设施,包括牡蛎礁防波堤、沙丘和海上森林。

改善沿海地区的设计和治理,评估软性基础设施的防洪功能,研究新型海岸保护技术,完成纽约港综合防洪研究,实施全市海域检查,如海滩,湿地,综合防洪系统,和木板路。制定海滨和沿海资产的设计指南,以减轻淹水的影响。

3.1.3 公园

在纽约,大约有 24%的公立公园和开放空间位于 100 年一遇的洪泛区平原,为洪泛区内的所有公园制定适应气候变化的计划,包括提升公园基础设施,建设堤防或洪水墙,以尽量减少浪潮,如曼哈顿南部的炮台公园和哈得逊河公园。扩大绿色基础设施,以保护邻近社区免受极端天气事件的影响。在洛克威尔公园建立一个韧性科学和复原中心,开发综合气候适应规划和设计的工具,向全球各国政府和科学机构广泛传播与韧性有关的研究和决策。建设越来越多的绿色街道,以吸收雨水,减轻当地淹水,减少城市热岛效应。

保护湿地、城市森林和其他自然地区。实施大型海湾恢复和绿色基础设施项目;恢复淡水溪流和湿地,以管理径流,减少极端天气事件的影响。提高城市森林的健康和韧性,将森林的积极管理扩大到 80.9hm²,降低风暴期间树木死亡率。制定行道树网络的风险管理计划,并在全市各地进行的每个景观恢复项目都需要采购本地的原生物种。

3.2 基础设施韧性

3.2.1 公用事业

城市供电来源多元化,并将城市直接连接到新的

沿海地区部分行动项目简表

表 1

举措	牵头城市机构	截至 2014 年底	截至 2020 年底	10 年资本 / 研究成本(百万美元)	资金来源
①继续与 USACE 合作,在康尼岛完成紧急海滩修复	DPR	完成海滩修复项目		40-60	USACE
②继续与 USACE 合作,在洛杉矶半岛完成紧急海滩修复	DPR	完成海滩复项目		100-125	USACE
③在史坦顿岛完成短期海滩修复,沙丘建设和海岸线保护	DPR	完成海滩修复及相关项目		10-20	FEMA
④在科尼岛海岸线安装护甲石护岸	OLTPS	开始设计	完成项目	20-40	CDBG
⑤在史坦顿岛海岸线安装护甲石护岸	OLTPS	开始设计	完成项目	20-40	CDBG
⑥在全市低洼地区提高防洪堤和防洪墙,尽量减少内陆潮汐水浸	OLTPS	开展低洼地区的研究	完成初步工作	80-100	CDBG

备注:USACE 是美国联邦陆军工程兵团;DPR 是纽约市公园与娱乐部门;FEMA 是美国联邦紧急事务管理署;CDBG 是社区发展补助基金;OLTPS 是纽约市长的长期规划与可持续发展办公室。

低碳发电源,减少碳排放。扩大分布式发电和微型电网,目标是到2030年将全市范围的能力提升到800MW。实施智能电网技术,通过系统配置加快关键客户的恢复。制定配电系统的长期韧性计划,加强蒸汽厂和重点输配电基础设施的防洪性能,在每个工厂添加防洪墙,安装防洪备用发电机,提高架空线的抗风性能。纽约需要降低未来几年的能源需求,扩大建筑节能效率计划。扩大天然气供应,加强天然气系统的防汛措施,采取措施防止水渗入气体管道,加强城内燃气输配系统。

3.2.2 液体燃料

联邦政府制定燃料基础设施强化战略,为燃料基础设施运营商制定报告框架,以支持紧急恢复;纽约市建设管道增压站,在加油站安装备用发电机,以增加供应和抵御极端天气事件。提高供应链应对突发事件的能力,增加运输燃料储备,增强移动加油能力。呼吁纽约州修改法律,提高加油站供应合同的灵活性,以便在紧急时期能增加燃料供应。

3.2.3 交通运输

重建受飓风损坏的重要街道,将气候韧性特征融入未来的街道重建项目,包括整合雨水管理的最佳做法。加强人行道的雨水收集设施建设,允许在街道上捕获的水浸入地下,而不是流入下水道系统,减少下水道和废水处理厂的排水负荷。保护曼哈顿下城的隧道免遭淹水,包括安装洪水闸,提升隧道入口和通风结构,保护通风、照明和安全系统等敏感机电设备。

3.2.4 给水排水

建设隔离设施,保留备用电源,保护污水处理设施免受风暴潮影响,提高污水处理厂在电网中断期间可靠运行的能力。增加生产和使用可再生能源,如甲烷气、太阳能,以及热电联产,也能显著降低温室气体排放。在北河污水处理厂开发热电联产设施,探索扩大热电联产和其他能源措施的机会。继续实施和加快在全市范围内投资蓝带排水项目,在皇后区建造雨水下水道。维修特拉华渡槽泄漏,改善卡特基尔和特拉华州水道之间的互连,继续进行流域保护计划,以维持饮用水质量。

3.2.5 电信

市政府与联邦监管机构密切合作,在信息技术和电信部内组建一个新的规划和韧性办公室,专注于电信监管和韧性规划。努力提高监管力度,并与电信提供商建立更牢固的关系,以促进更加一致的协调韧性措施和备灾工作。根据现有的特许经营协议,要求当前的加盟商加入业务连续性计划,以便在极端天气事

件发生后能够快速恢复。制定在建筑物中放置电讯设备的防洪标准,实施光纤接入,创建宽带冗余。增加管道基础设施的韧性,减少中断风险。

3.2.6 卫生保健

新建医院建筑物需要达到500年一遇洪水高程建设标准,高于之前的100年一遇的洪水高度,并对洪泛区现有医院进行改造。为尽量减少紧急撤离和延长关闭的风险,需要保护医院的电气设备,应急电力系统和水泵要达到500年一遇的洪水高度,为住院部安装备用空调。鼓励健康记录的电子化,可以防止数据丢失,并可在灾后快速恢复服务。

提高新建疗养院的设计标准,要求其应急电力系统增加额外的韧性措施。新建养老院也需要将紧急发电机和外部备用发电机的电气进行预连接。改造洪泛区的成人护理设施,将其电气设备提升到100年一遇的洪水高度,并安装受到充分保护的应急发电机。提高养老院和成人护理设施的空调能力,制定空调系统应急电源解决方案。为初级保健和心理健康诊所安装应急电力系统,提高设施的防潮性能。

提高药房发电机的应急能力。通过应急电源,药店可以查阅患者记录,接收医生关于新的处方或补充的电话,并与保险公司和付款人进行沟通,药房还需要有强大的应急行动计划,确保人员和物资的运送。对于依赖常规处方的纽约人来说,快速恢复药品服务至关重要。鼓励医疗体系中的电信韧性,包括使用备用电话系统,允许办公室电话线使用互联网协议语音技术,预先通知患者可用的紧急电话号码。

3.3 社区重建和恢复力计划

规划中对纽约市的布鲁克林皇后海滨、东海岸和南海岸的史坦顿岛、南皇后区、南布鲁克林和曼哈顿南部等五个地区,都制定了社区重建和恢复力计划。本文以曼哈顿南部为例进行详细说明。分析框架包括:区域特征、社会经济特征、桑迪期间发生了什么、未来将发生什么、公众参与曼哈顿南部的优先事项、南曼哈顿社区重建和韧性计划等。

南曼哈顿社区重建和韧性计划,是一个多层次的计划,不仅应用于南曼哈顿,还提供了旨在解决该地区特定需求和特定漏洞的战略。韧性策略包括:帮助提高基层社区的领导和组织能力,帮助受飓风影响的企业和非营利组织进行恢复,帮助脆弱地区的企业和非营利组织进行韧性投资,以便更好地为未来的极端天气做好准备,并为从飓风影响中恢复的社区带来新的经济复苏活动,使这些社区比以前更加强大。

继续扩大社区应急小组,启动业务恢复和韧性计

划。启动邻里零售恢复计划,支持当地商人改善和推广当地商业走廊,改善水街私人拥有的公共空间,对受影响最严重的社区进行振兴。在南街海港持续投资,制定计划吸引并留住曼哈顿下城受影响地区内的企业。

公众参与曼哈顿南部社区重建计划的优先事项包括:保护重要的基础设施,保护住宅建筑,保护零售和商业业务,继续加强事后沟通等。

3.4 保险

支持联邦政府努力解决与美国国家洪水保险计划改革相关的负担能力问题,以便能够制订出针对低收入投保人的负担能力解决方案。制定美国联邦紧急事务管理署认可的防洪标准和现有城市建筑的认证,在保险承保中纳入韧性标准,呼吁管理署制定韧性措施的缓解信用额度,并为缓解措施提供适当的保费信贷。

扩大保单持有人的定价选择。灵活的定价选择可以鼓励更多的人,特别是那些不需要携带保险的人购买适合自己需求的报价。呼吁允许住宅保单持有人选择较高的免赔额。呼吁允许不需要携带国家洪水保险计划的房主可以购买保护他们免受灾难性损失的高免税政策。

提高保险意识和教育,措施包括:促进减缓投资、发起洪水保险消费者教育运动,呼吁纽约州在销售或更新时提高投保人的意识,提高消费者意识和教育水平、防止洪水风险、推进综合保险应急措施、提供灾难响应服务,启动针对保险公司的互动活动。

3.5 资金

桑迪飓风后,纽约市实施重建和恢复能力的特别倡议项目需要 140 亿美元,回收住房需要花费 24 亿美元,提高公共住房韧性需要 11 亿美元,五个行业企业的业务复苏需要 3 亿美元,城市机构恢复需要 12 亿美元,第一阶段的城市机构韧性需求为 5 亿美元,合计超过 195 亿美元。资金来源包括:城市资本、社区发展区补助金、住房补救资金、联邦援助、额外的联邦来源、其他来源等。

资金主要来源于与桑迪相关的联邦援助以及一个健全的正在进行的城市资本计划,上述的大部分计划已经得到的资助额度约为 100 亿美元,预计还将被资助约 50 亿美元。然而,即使假设上述来源全部实现,城市的计划仍存在巨大的资金缺口,估计约为 45 亿美元。

3.6 任务分工与行动计划

成功实施这一计划的关键在于确保每个举措都

由一个指定的机构或办公室负责,并在适当的协调机制下开展与相关机构的合作。市长的长期规划和可持续发展办公室发挥了总体协调的作用。除了专职人员外,韧性总监还协调三个关键机构间工作组的工作,这些工作组的成立旨在解决跨越城市边界的高优先举措。其中,第一个是沿海保护,将进一步进行风险评估,技术和设备审查,与美国联邦陆军工程兵团的协调和实施;第二批重要的机构间工作组将协调建筑物相关建议的实施;第三机构间工作组将为全市范围内各类城市的长期康复和韧性工作提供业务支持和协调。

4 启示

4.1 规划内容的综合性。

在《更韧性、更强大的纽约》中,涉及到非常综合的内容,很多是国内相关综合减灾规划中所没有涉及的。例如,气候分析与预测、提高建筑防洪和防风标准、资金激励计划、沿海综合防护计划、公园、液体燃料、卫生保健、社区重建和恢复力计划、保险、资金、责任履行等。涉及到很多法规、规范的修订,非工程性措施的特点非常突出。我国在 2018 年经过机构调整后,综合防灾减灾的管理划归应急管理部门后,相应的规划势必走向综合型的道路,纽约在这方面的经验值得国内学习。

4.2 公众参与的全面性。

在该规划的编制和实施过程中,参与部门非常多,涉及各类政府部门、民间组织、非盈利机构、社区团体、区域性机构等。在规划的附录部分,详细列出了各个参与机构负责的项目清单,包括牵头单位、合作单位、项目当前进展、完成时间期限、项目成本、资金来源等。如前所述,该规划的内容体系如此庞大,最后全部落实到具体的实施项目上,充分体现了规划的可操作性。

参考文献

- [1] Judith Rodin. The Resilience Dividend: Being Strong in a World Where Things Go Wrong [M]. New York: PublicAffairs, 2014.
- [2] 周冯琦,汤庆合 编.上海资源环境发展报告 2017:弹性城市[M].北京:社会科学文献出版社,2017.
- [3] 费新岸,卢文超,李琳 编著.韧性城市的探索之路[M].武汉:武汉大学出版社,2017.
- [4] 王祥荣,谢玉静,李瑛 编著.气候变化与中国韧性城市发展对策研究[M].北京:科学出版社,2016.
- [5] Michael R. Bloomberg. A Stronger, More resilient New York[R].2013.