

纽约市综合防灾规划关键问题解析*

Analysis on the Key Issues of Multi-hazard Mitigation Plan in New York City

冯浩 戴慎志 宋彦 FENG Hao, DAI Shenzhi, SONG Yan

摘要 以纽约市防灾规划为研究对象,探讨其聚焦于“综合”的编制经验,通过对核心内容识别与分析,总结归纳出纽约市防灾规划的典型特征。首先,规划的“综合”内涵主要体现在操作模式与规划内容上,灾害风险评估与减灾战略是整个规划的关键环节;其次,规划在灾种辨识与描述、脆弱性评估、防灾目标设定、防灾行动确定等问题上具有高度的连贯性,并表现出在规划技术、部门协作以及实施操作等方面的优势;最后,规划仍面临一定的局限,其在区域协调、防灾整体空间布局等方面具有完善的可能。

Abstract According to New York City Hazard Mitigation Plan, this research explores the planning experiences focusing on the concept of ‘comprehensive’. Based on the identification and analysis to the key content, the typical characteristics could be summarized as follows. Firstly, the concept of ‘comprehensive’ is mainly on the implementation mode and planning content. Hazard risk assessment and mitigation strategy are the key aspects of the whole plan. Secondly, in the process of hazard identification, hazard profile, vulnerability assessment, planning goals and objectives set, and mitigation actions identification, the plan is highly coherent. It has advantages in planning techniques, multi-jurisdictions cooperation and implementation. Thirdly, this plan has its limitations in terms of regional coordination and space layout, and still has the possibility to be improved.

关键词 大都市 | 综合防灾规划 | 风险评估 | 减灾战略

Keywords Metropolis | Multi-hazard mitigation plan | Risk assessment | Mitigation strategy

文章编号 1673-8985 (2017) 06-0077-05 中图分类号 TU981 文献标识码 A

作者简介

冯浩

同济大学建筑与城市规划学院

博士研究生

戴慎志

同济大学建筑与城市规划学院

教授,博导

宋彦

美国北卡罗莱纳大学教堂山分校中国城市研究中心

主任

美国北卡罗莱纳大学教堂山分校城市与区域规划

学院

教授,博士

0 引言

近年来,各种自然及人为灾害给社会发展带来的损失愈发严重。其中缘由,除了灾害发生的周期性规律影响以外,人类对自然环境频繁的改造致使生态稳定性失衡,以及经济发展带来的财富积累是导致灾害风险陡增的主要原因。城市,尤其是大都市作为人口及经济社会要素高度集聚的地区,一旦遭受重大灾害侵袭,将对整个国家、地区乃至全球发展造成不可估量的损失,因此,其安全防灾形势不容轻视。然而,大都市的系统性构成多元,安全性要素复杂,必须辨识多种风险可能,采用多种手段方能对潜在的灾害进行有效防抗。本文以《2014 纽约市防灾规划》(2014 New York City Hazard Mitigation Plan)^[1]为研究对象,以风险评估和减灾战略为重点,探讨纽约市综合防灾规划中关键问题的应对策略。

1 综合防灾的概念与理解

美国较早地提出了“综合防灾”(Comprehensive Disaster Prevention)的概念,涵盖全灾种设计、全社会参与和全过程防御3层含义;并通过“综合应急管理”(Comprehensive Emergency Management)将这一理念应用到灾害的准备预防、应急反应、救援减灾和恢复重建过程中^[2]。美国联邦紧急事务管理署(Federal Emergency Management Agency,简称FEMA)则将综合防灾定义为“一切能够降低或消除灾害对人类生命及财产安全造成的风险的持续性行动”^[3]。

国内研究对于综合防灾概念的理解仍未形成系统的共识。王江波^[4]认为防灾的综合性即“统一部署、相互协调、综合评估、定期反馈、及时更新”。《南京城市综合防灾规划》的编研组^[5]则认为综合防灾包含3层含义,即防灾贯穿于灾

*基金项目:“十二五”农村领域国家科技支撑计划课题“村镇宜居社区建设支撑体系规划技术研究”(项目编号:2013BAJ10B01-02)资助。

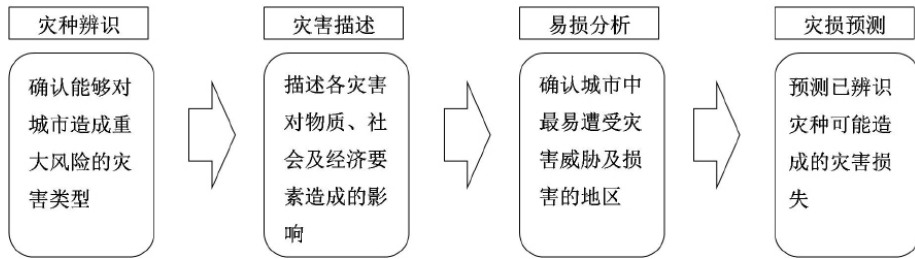


图1 纽约市防灾规划灾害风险评估步骤
资料来源：作者自绘。

前预防、灾中救助和灾后的恢复重建全过程；防灾包括各灾种的防灾；防灾有机实体机构实行综合统一的组织管理，有完善、畅通的灾害信息共享机制和灾情评估及辅助决策系统。张翰卿^[9]在提出城市综合防灾的特点可概括为3点：多灾害种类、多防灾手段和灾前灾后全过程；而城市综合防灾规划应该有两个层次的概念，即城市规划体系外的城市综合防灾规划和城市规划体系内的城市综合防灾规划。

2 纽约市综合防灾规划简介

《2014纽约市防灾规划》是由纽约市紧急事务管理办公室（New York City Office of Emergency Management）、纽约市城市规划局（New York City Department of City Planning）、市长办公室城市远景规划及可持续发展部（Mayor's Office of Long-Term Planning and Sustainability）联合编制，覆盖纽约市5个区约790 km²，820万人口（2011年数据），规划期限为2014年4月17日—2019年4月17日。

《2014纽约市防灾规划》是在上一轮，即2009年防灾规划的基础上进行更新，主要是将非自然灾害与自然灾害一起纳入规划内容，并在辨识灾害的环节考虑气候变化的影响。2012年10月发生的桑迪飓风以及灾害之后发布的报告《更强更具弹性的纽约》（A Stronger, More Resilient New York）对规划的编制产生了深远的影响，其中对于重建社区、增强基础设施及建筑弹性防灾能力的建议成为此次防灾规划考虑的重点。

在内容框架上，整个规划分为前言、规划过程、风险评估、减灾战略、规划认可和规划维护6个部分，其中灾害风险评估及减灾战略作为技

术分析及行动策略制定的主要环节是整个规划的核心。

《2014纽约市防灾规划》的“综合性”主要体现在操作模式与规划内容两方面。首先，在操作模式上，规划团队根据各自职能分为多个层级，涵盖多个部门及专业领域；其次，在规划内容上，辨识多灾害风险，建立多系统的城市脆弱性结构，明确多方面的目标体系，确认多部门多手段的防灾行动。

中美在对“综合防灾”的概念理解上有共通之处，但是以纽约为代表的美国城市在体系建设方面显得更为成熟，可供借鉴的经验也更多表现在其规划内容上。

3 纽约市综合防灾规划关键问题解析

3.1 灾害风险评估

对灾害风险进行评估是防灾规划的第一步，主要是通过对城市中人员、建筑、基础设施的脆弱性评价预测灾害造成的人员伤亡、经济损失及设施损毁情况。纽约市防灾规划灾害风险评估主要分为灾种辨识、灾害描述、易损分析、灾损预测4个步骤（图1）。灾种辨识作为独立环节，是风险评估的前提；灾害描述对各单灾种进行特性分析，易损分析和灾损预测则通过脆弱性评估确定各灾害作用于城市系统的风险分布。

3.1.1 灾种辨识

作为国际性大都市，纽约市面临着多种灾害的威胁，对具有较高风险的灾害类型进行辨识是进行防灾规划的基础。与之前规划不同的是，除了自然灾害，此次规划团队将非自然灾害纳入考虑范围，根据历史灾情及现有的相关规划、应急预案等独立确认非自然灾害清单。在实

表1 纽约市防灾规划灾种辨识

灾害分类	自然灾害	非自然灾害	
潜在灾害	海岸侵蚀	洪水	空气污染
	海岸风暴	冰雹	空难
	溃坝	滑坡崩塌	建筑倒塌、火灾、爆炸
	疾病暴发	地面沉降	公众骚乱
	干旱	龙卷风	网络威胁
	地震	野火	有害物质泄漏
	极端温度	暴风雪	基础设施瘫痪
			公共服务中断
防控灾害	海岸侵蚀	极端温度	
	海岸风暴	洪水	有害物质泄漏
	疾病暴发	恶劣天气	网络威胁
	干旱	野火	基础设施瘫痪
	地震	暴风雪	

资料来源：作者自制。

际操作中，规划首先列举并简述14种自然灾害及8种非自然灾害，然后通过防灾规划指导委员会成员部门对其进行打分筛选，最终确认10种自然灾害及3种非自然灾害作为此次规划的防控对象（表1）。

根据纽约的经验，在灾种辨识的过程中，需要考虑大都市的特性，对灾害类型的认识绝不能仅限于自然灾害与人为灾害的划分，还应在考虑传统灾害的同时，重视事故型灾害（如有害物质泄漏）、社会型灾害（如公众骚乱）、地域型灾害（如溃坝）以及新型灾害（如网络威胁）的影响。

3.1.2 风险评估

在已辨识灾害的基础上，纽约市防灾规划风险评估的过程分为两个部分，即灾害描述与脆弱性评估。

灾害描述是通过影响概述、严重性、可能性、位置和历史灾情5个要素对灾害的特性进行分析，以地震为例，灾害描述的具体内容可以总结为：（1）影响概述：包括纽约市的抗震概况、地震发生机制、可能造成的破坏等；（2）严重性：解释震级、烈度、峰值加速度、谱加速度等衡量地震大小的方式，揭示土壤结构是影响纽约地震灾害严重程度的重要因素，并绘制纽约市50年一遇地震谱加速度分布图（图2）；（3）可能性：通过峰值加速度、FEMA的分析报告、哥伦比亚大学的研究阐述纽约市及周边发生地震的可能性；（4）位置：分析周边地震断裂带、已发生和潜在发生的地震与纽约市的地理关系，

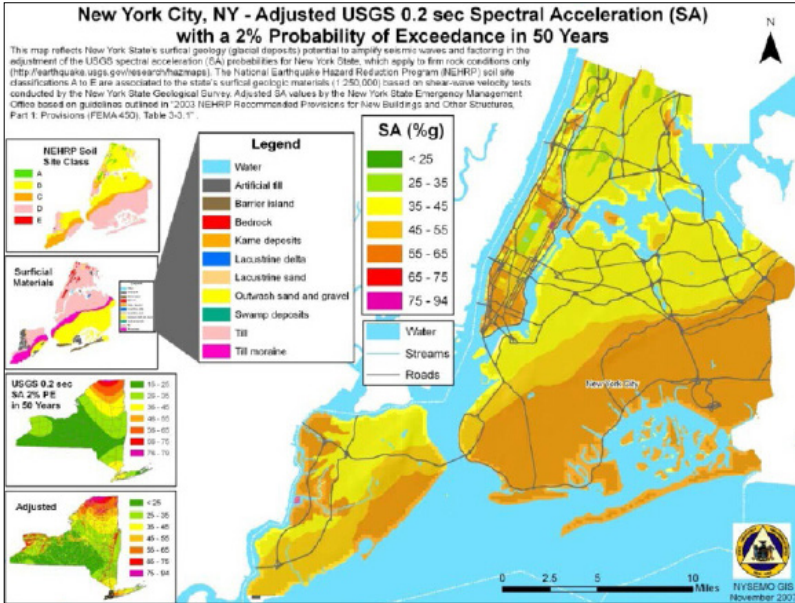


图2 纽约市50年一遇地震谱加速度分布图
资料来源:文献[1]。

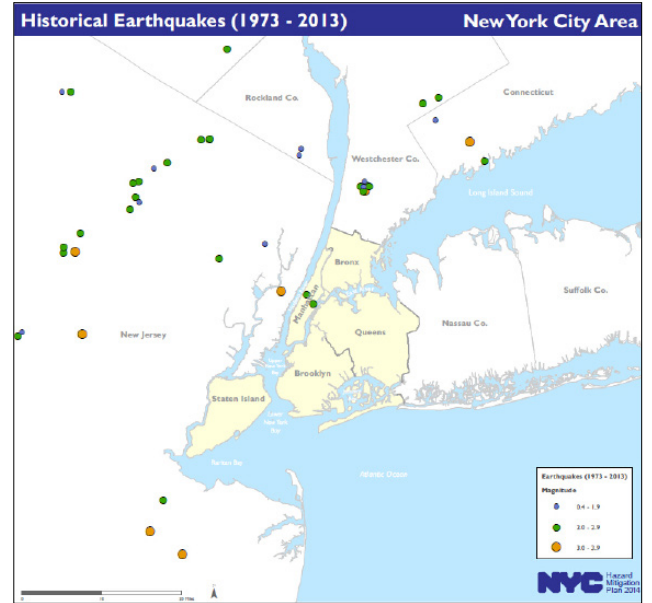


图3 1973—2012年纽约市及周边地震位置图
资料来源:文献[1]。



图4 纽约市防灾规划脆弱性体系构成
资料来源:作者自绘。

揭示纽约市建筑环境对地震灾害的脆弱性分布；(5) 历史灾情:描述历史上纽约市及周边地区发生的地震灾害(图3),其中2001年发生在曼哈顿125街的2.4级地震,是有记录以来发生在纽约市中心地区的唯一一次造成事实威胁的地震。在脆弱性评估阶段,纽约市防灾规划将灾害环境分为社会环境、建筑环境、自然环境及未来环境4个部分,分别确认要素以建立城市脆弱

性体系(图4)。而各部分的评估内容包括:(1) 社会环境:灾害对于公众的影响分析,包括对公共健康和设施的影响,重点关注具有特殊需求的人群;(2) 建筑环境:城市建筑及基础设施的结构脆弱性分析,对于洪水、地震和海岸风暴造成的灾害损失进行量化预测;(3) 自然环境:灾害对于自然资源、生态系统以及旅游和休闲区的影响;(4) 未来环境:气候变化、人口增长、基

础设施老化、新技术等未来发展对于灾害风险和作用机制的影响分析。

在分析方法上,纽约市防灾规划主要采用HAZUS-MH风险评估软件对物理性损坏(包括居住、商业、学校、关键设施建筑以及基础设施的破坏)和经济损失(包括失业、商业中断、修复及重建产生的费用)情况进行预测;另一方面,海岸侵蚀、干旱、极端温度、恶劣天气、野火、暴风雪、有害物质泄漏、网络威胁和基础设施瘫痪造成的损失无法采用HAZUS-MH进行评估,规划则以灾害对弱势群体和基础设施的威胁为重点,利用数据分析的方式为后续的规划内容提供支撑。

从纽约市防灾规划编制的实践中可知,风险评估阶段需要准确地把握灾害及城市系统的特殊性。一方面,灾害描述的5要素可以反映大多数灾害的特性,但并不能覆盖所有灾害类型,比如可能性对于海岸侵蚀和网络威胁等灾害而言是无法度量的;另一方面,在构建城市脆弱性体系的过程中,可以将各要素纳入考虑范围,建立大而全的系统结构,但在具体分析过程中,还应根据各灾害对不同城市系统的影响机制,选取针对性的指标进行评估,做到具体问题具体分析。

3.2 减灾战略

3.2.1 防灾目标

建立防灾目标体系是制定减灾战略的第一步,包括总体目标和具体目标的确定。其中,总体目标是城市降低灾害损失的纲领性指导;具体目标则是为达到总体目标而制定的具体的、可操作的策略及实施步骤。纽约市防灾规划的目标体系共包含5个总体目标和28个具体目标(表2)。

基于以上分析,纽约市防灾目标体系构建了减灾战略的结构框架,其中,总体目标承接灾害风险评估的成果,明确城市现实的防灾需求;具体目标则基于总体目标,面向实施操作,具有防灾策略的性质,是确认防灾行动的直接依据。

3.2.2 防灾行动

防灾行动是整个规划的核心内容,纽约市防灾规划综合41个合作组织及部门的意见,确认了330项已有和332项计划的防灾行动。对这些行动进行确认的标准包括:(1) 消除或降低至少一种已确认的灾害对人类生命财产损失造成的风险;(2) 满足一个或多个FEMA对防灾行动的6种分类^①;(3) 达到一个或多个防灾总体目标或具体目标。

根据上述标准,对防灾行动进行统计分析,可以得出:基于灾害类型应对的防灾行动以综合类为最多,其次为防洪、海岸风暴和基础设施瘫痪(图5);按照防灾行动分类,由主到次依次分为政策规范、财产保护、应急服务、基础设施工程、公共宣传教育和海岸/自然资源保护(图6);在目标应对方面,财产保护的行动占到一半以上,其次为公共健康与安全、环境保护、公众教育和可持续经济(图7)。

纽约市防灾规划在防灾行动的设计上采取多种方法以保证其实施性(图8)。首先,每项防灾行动除了明确其类型、基本内容、应对目标之外,还要明确责任部门、支持部门、实施年限、成本估算、资金来源以及运行状态。其次,规划采用FEMA提供的STAPPLE工具依据社会、技术、管理、政治、法律、经济和环境7个方面的18个要素^②,分析落实防灾行动所面临的机遇及挑战;再次,结合应对目标数量、工程造价和实施期限

表2 纽约市防灾规划防灾目标体系

总体目标	具体目标
1.保护公众健与安全	(1) 确认并减少灾害对弱势群体的影响; (2) 改进并完善早期预警及应急通讯系统; (3) 加强州及地方建筑与健康规范的执行; (4) 培训专业应急人员; (5) 降低自然及非自然灾害对公众健康造成的风险; (6) 通过部门组织推进社区对弱势群体的帮扶
2.保护财产	(1) 通过减灾项目保护关键设施及服务,提高生命线系统的可靠性,降低灾害影响,保证灾时运行,提升灾后恢复能力; (2) 新建设施及系统时,考虑已知灾害的影响; (3) 对关键设施网络进行冗余建设,如给排水、数据、能源、通信; (4) 通过政策制定降低高风险区建设的不利影响并加强安全建设; (5) 将最新灾害及风险信息整合进建筑规范和土地利用规划机制中; (6) 对政府、商人、公众进行灾害风险及建筑要求的教育; (7) 推进针对公私财产的减灾行动,包括居住、商业、教育、健康、文化建筑及基础设施; (8) 将有效的减灾策略纳入城市资本改进项目; (9) 将灾后减灾建设作为恢复重建的重要环节; (10) 鼓励新技术在社区建设及建筑构造方面的应用
3.推行可持续经济	(1) 建立广泛合作关系,推进资源共享与利用; (2) 制定可行方案保证灾后关键事务的持续运行; (3) 与私人部门合作,将减灾纳入商业活动范围; (4) 在城市应急规划中关注位于高风险区的商业部门及活动; (5) 与私人部门合作,推进职员在办公及家中的备灾教育
4.落实环境保护	(1) 加深对气候变化和自然灾害之间关系的理解; (2) 通过加大对气候相关灾害的研究,推进有效的减灾战略,增强社会防灾的弹性建设; (3) 制定保护环境的减灾政策; (4) 推进气候变化应对战略的制定,降低对环境的长期不利影响
5.鼓励公众备灾	(1) 加大对公众的宣传,拓展灾害信息发布渠道,增强公众对其面临的灾害类型及风险的认识; (2) 利用灾害及脆弱性相关的最新数据及科学分析方法提高灾害信息、分析数据及图纸的质量; (3) 提高公众对灾害及防灾措施的认知水平,提升个人在灾时的应变能力

资料来源:作者自制。

3项指标,对防灾行动的实施优先度进行评估;最后,从政策与规范、管理与技术、资金保障、宣传教育4个方面对城市实施防灾行动的能力进行评价,并考虑应急规划管理和灾后重建的现实条件和潜在需求。

纽约市防灾行动分布体现了其规划关注的焦点,即强调多灾种综合防抗;政策引导、设施建设与应急服务并重;注重关键设施的弹性建设。在保证防灾行动实施性上,规划主要考虑了两方面的因素,即防灾行动的建设需求和城市自身的建设能力,具体的评价指标涵盖社会发展的各个方面并延续与防灾目标的连贯性,因此具有很强的现实指导作用。

4 结语

整体上看,在规划内容方面纽约市防灾规划具有3个典型的特征,即(1) 规划技术性强:

灾害风险评估阶段对于HAZUS-MH的应用、防灾行动评估中使用的STAPPLE工具等有效弥补了地方规划编制技术性不足的缺陷,建立起一套规范的规划分析技术手段;(2) 部门协作性强:在内容框架上,部门协作的成果涵盖灾种辨识、防灾目标设定以及防灾行动确定等各个环节;(3) 规划实施性强:从灾种辨识、风险评估,到防灾目标设定,防灾目标确定,规划具有高度的连贯性,同时,防灾行动的实施性评估一方面考虑行动本身的建设需求,另一方面考虑城市自身的建设能力,使规划操作性一目了然。

但是,纽约市防灾规划也存在一些问题,比如规划并没有过多地考虑其与上位规划之间的协调关系,也没有考虑城市与区域协同防灾的现实需求;此外,在内容设计上,由防灾目标直接导向防灾行动,而在其中缺少整体防灾空间规划的环节,对城市防灾系统建设也缺少提纲

注释 ①FEMA将防灾行动分为6类,包括“政策规范、财产保护、公共宣传教育、应急服务、自然资源保护和结构性工程”;《2014纽约市防灾规划》根据纽约市的实际情况,将其中的“自然资源保护”修改为“海岸/自然资源保护”,将“结构性工程”修改为“基础设施工程”。

②《2014纽约市防灾规划》利用STAPPLE工具分析防灾行动所依据的18个要素包括社区接纳、影响人口、技术可行性、长远方案、次要影响、人员配备、经费落实、运营维护、政治支持、公众支持、州级部门、现有地方部门、潜在的法律问题、行动收益、行动投入、外部资金需求、土地/水环境影响、与社区环境建设目标的一致性。

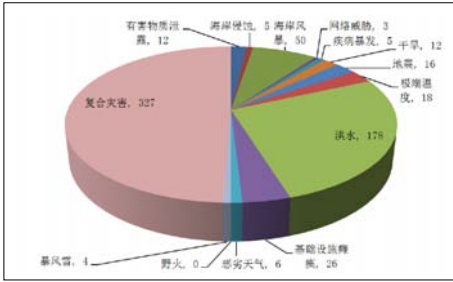


图5 纽约市防灾规划基于应对灾害的防灾行动分类
资料来源:作者自绘。

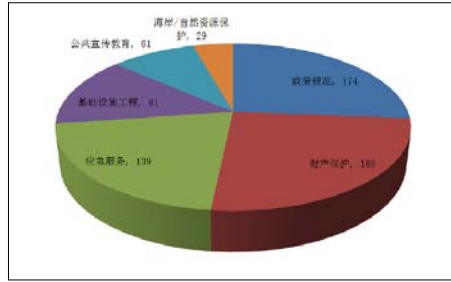


图6 纽约市防灾规划基于行动类型的防灾行动分类
资料来源:作者自绘。

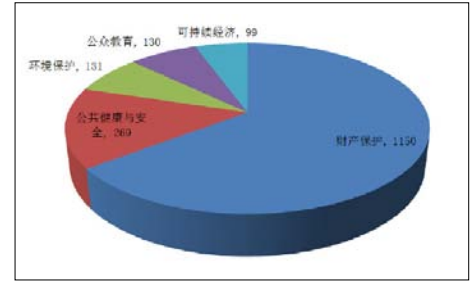


图7 纽约市防灾规划基于防灾目标的防灾行动分类
资料来源:作者自绘。

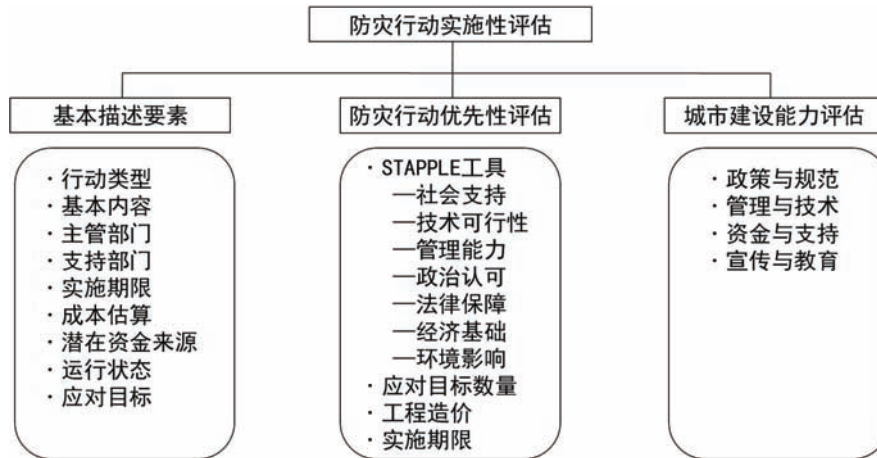


图8 纽约市防灾规划防灾行动实施性评估流程
资料来源:作者自绘。

掣领式的引导,从而使规划在宏观空间尺度上缺少把控。当然这些问题可能由于规划体制与城市现实防灾需求特殊性等方面的原因具有不同的解读,但在内容上,纽约市防灾规划仍有完善的可能。

我国综合防灾的发展仍处于起步阶段,但已进入加速发展的快车道。“十二五”期间,国家先后发布了《国家综合防灾减灾规划(2011—2015)》《城乡建设防灾减灾“十二五”规划》等指导文件;四川、湖北、广东、青海等编制完成了省一级的综合防灾减灾规划;厦门、烟台、长春、南京、合肥等也进行了城市综合防灾的规划实践。但是,作为国家经济核心的北京、上海、广州等大都市却仍未编制严格意义上的城市综合防灾规划,即便现有的若干专项防灾规划、应急预案在城市安全建设方面发挥了重大作用,但在灾种风险覆盖、防灾资源协调等方面仍存在疏漏,形势不容乐观。

因此,通过编制具有“综合”内涵的城市防灾规划,认清现状安全形势、整合防灾减灾资源,应对“新常态”下社会经济发展的安全需求,对大都市的健康可持续发展而言至关重要。在这一过程中,来自美国的经验具有重要的借鉴意义。

参考文献 References

[1] New York City Office of Emergency Management. 2014 New York city hazard mitigation plan[R]. New York City: New York City Office of Emergency Management, 2014.

[2] 千波,詹敏. 城市综合防灾规划编制探索——以下沙新城综合防灾专项规划为例[C]//多元与包容——2012中国城市规划年会论文集. 云南:云南科技出版社, 2012.

YU Bo, ZHAN Min. Exploration on the planning method of comprehensive disaster mitigation plan: taking the example of comprehensive disaster mitigation plan of Xiasha[C]//Diversity and Inclusion: 2012 China's Urban Planning Conference Proceedings. Yunnan: Yunnan Science and Technology Publishing Press, 2012.

[3] Federal Emergency Management Agency. Local Multi-hazard mitigation planning guidance[R]. Washington, D C: Federal Emergency Management Agency, 2008.

[4] 王江波. 我国城市综合防灾规划编制方法研究[J]. 规划师, 2007, 23 (1) :53-55.

WANG Jiangbo. Research on the planning method of comprehensive disaster mitigation plan of city in China[J]. Planners, 2007, 23(1):53-55.

[5] 郭东军,陈志龙,谢金容,等. 城市综合防灾规划编制初探——以南京城市综合防灾规划编研为例[J]. 城市规划, 2012, 36 (1) :49-54.

GUO Dongjun, CHEN Zhilong, XIE Jinrong, et al. Primary study on the comprehensive disaster mitigation plan in city:taking the example of comprehensive disaster mitigation plan of Nanjing[J]. City Planning Review, 2012, 36(1): 49-54.

[6] 张翰卿,戴慎志. 国内外城市综合防灾规划比较研究及经验借鉴[C]//规划50年——2006中国城市规划年会论文集. 北京:中国建筑工业出版社, 2006.

ZHANG Hanqing, DAI Shenzi. Comparative study on the domestic and foreign comprehensive disaster mitigation plan and reference to the experience[C]// Planning for Fifty Years: 2006 China's Urban Planning Conference Proceedings. Beijing: China Architecture & Building Press, 2006.

[7] 国务院办公厅. 国家综合防灾减灾规划(2011-2-15) [Z]. 国办发[2011]55号, 2011.

General Office of the State Council of the People's Republic of China (GOSC). State's comprehensive disaster prevention and mitigation plan(2011-2-15) [Z]. GOSC Publication[2011] No.55,2011.

[8] 住房和城乡建设部. 城乡建设防灾减灾“十二五”规划[Z]. 建质[2011]141号, 2011.

Ministry of Housing and Urban-Rural Development of the People's Republic of China (MOHURD). Disaster prevention and mitigation of urban-rural development 'Twelfth Five-Years' Plan[Z]. MOHURD Publication[2011] No.141,2011.

[9] 毛德华. 灾害学[M]. 北京:科学出版社, 2011.

MAO Dehua. Science of disaster[M]. Beijing: Science Press, 2011.

[10] Federal Emergency Management Agency. Local mitigation planning handbook[R]. Washington, D.C.: Federal Emergency Management Agency, 2013.