

沿海城市洪涝高风险区土地利用管控 —— 纽约市的经验与启示

Land-use Management Within High-risk Floodplain Area in Coastal Cities: The Experience and Enlightenment from New York City

周可婧 焦胜 韩宗伟
Zhou Kejing, Jiao Sheng, Han Zongwei

摘要：在极端气候变化与城市快速发展下，土地利用管控作为沿海城市防洪减灾的关键措施，能有效缓解洪涝灾害的社会经济冲击。为实现沿海洪涝高风险区的协同性、前瞻性与适应性发展，我国土地利用管控在洪涝风险管理与空间规划中的统筹应用机制还有待完善。基于我国沿海城市面临的现实挑战，本文以纽约市为例，梳理了洪泛区政策规划的协同管控框架、洪涝风险分区动态划定、管控工具功能耦合、区域差异化管控实践等具有重大借鉴意义的可行经验。据此，本文提出通过巩固市县国土空间规划应灾能力、构建洪涝高风险区预留用地承灾机制、完善多规划与多主体的协同管控框架，形成空间规划与洪涝风险管理耦合语境下的土地利用管控体系，以期启发我国沿海城市韧性发展决策。

Abstract: Facing extreme climate change and rapid urban development, land-use management can effectively mitigate social and economic impacts from flood disasters as a key approach. In order to achieve the coordinative, prospective and adaptive development within high flood risk floodplain, the comprehensive mechanism of applying land-use management into both flood risk and spatial planning system needs to be optimized. Based on challenges facing coastal cities in China, the paper illustrates New York City as a case for sorting out experience with great significance and feasibility, such as the coordinated framework of policy and planning, dynamic assessment of flood risk zones, multi-functional management tools, and regional practices. Therefore, the paper recommends that consolidating the disaster-responded capacity of national spatial planning, building hazard-affected mechanism within high risk floodplain, and improving the coordinative framework for planning and stakeholder to provide land use management system in the context of spatial planning and risk controlling, so as to inspire resilience decision-making processes for coastal cities in China.

关键词：土地利用管控；洪涝风险管理；洪涝高风险区；沿海城市；纽约市

Keywords: Land-use Management; Flood Risk Management; High-risk Floodplain; Coastal City; New York City

国家重点研发计划项目 (2019YFD1101304)，湖南省重点研发计划项目 (2019SK2101、2020SK2095)

引言

近十年来，我国沿海地区建成区快速扩张^[1]的同时，台风和特大暴雨也不断侵扰并呈加剧态势，尽管整体防洪工程建设力度逐年加大^[2]，洪涝灾害损失始终呈现上升趋势^[3]（图1）。洪涝灾害风险极大地限制了社会经济安全发展，沿海城市亟待提升土地利用的承灾能力以应对极端洪涝灾害^[4]。当前，我国33%的海岸线具有极高和高度脆弱性，约19万km²土地、1.146亿人口暴露于沿海洪涝淹没危险中^[5]。在此背景下，“重工程防御与排放、轻自然调蓄与适应”的观念有待转变，土地利用管控的减灾效益需要得到重视，以实现洪涝高风险区的协同性、前瞻性与适应性开发建设，进而推动我国沿海城市安全韧性发展^[6]。

灾害风险理论为洪涝管理提供了一种分散、减轻、缓和灾害冲击并从中高效恢复的新途径^[7]。随着灾害风险理论在西方国家的深入应用，荷兰、英国、澳大利亚、美国等国家逐渐由被动防御转为主动适应洪涝灾害^[8,9]，形成了包含风险分析、风险评估、风险调控等内容的洪涝风险管理体系^[10]，进而支撑洪涝风险区域划定与预测、用地开发建设管理、城市空间安全布局、灾害教育普及等非工程措施^[11-12]。根据美国联邦应急管理局（FEMA: Federal Emergency Management Agency）对洪泛区（floodplain）的定义，100年一遇洪水的淹没区域为高风险区，500年一遇洪水的淹没区域为中风险区。

作者：周可婧，硕士，湖南大学建筑学院城乡规划系。janezkj9696@gmail.com

焦胜（通信作者），博士，湖南大学建筑学院城乡规划系，教授，博士生导师。jiaosheng2008@163.com

韩宗伟，博士，湖南大学建筑学院城乡规划系；铜仁学院旅游与地理系，副教授。hansarm@foxmail.com

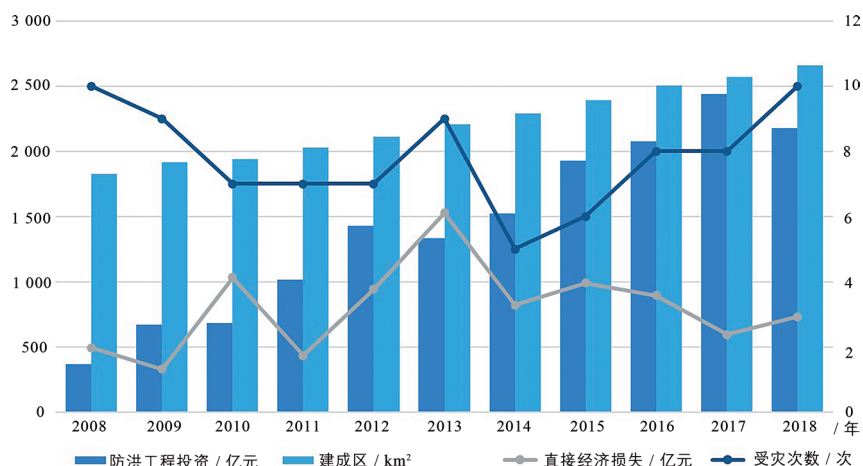


图1 我国建成区扩张背景下沿海洪涝灾害次数、防洪工程投入和经济损失（2008—2018年）

资料来源：参考文献[1-3]

国内外已有研究证明，包括用地预留、土地收购、绿色廊道和湿地修复等措施的土地利用管控体系能积极干预洪涝高风险区无序开发，应对洪涝灾害的不确定性^[13-15]。我国也开始逐步将灾害风险管理融入政策制定。例如：中共中央、国务院发布的《关于推进防灾减灾救灾体制机制改革的意见》指出防洪工作需要树立灾害风险管理理念，向灾前预防与减轻灾害风险转变；《关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见》也提出要健全分区分类用途管制制度，维护国土空间保护开发格局。因此，如何将灾害风险驱动的土地利用管控体系融入城市空间发展决策和规划实践，是我国沿海城市洪涝韧性的突破口。

我国沿海地区集中了全国约70%以上的大中城市和50%的人口，创造了全国60%以上的GDP^[16]。然而，在经济发展主导下高密度的城市用地布局与规划相对忽视了洪涝灾害风险的前瞻性应对。美国纽约市作为典型的沿海低地城市，拥有长达520英里（约合837 km）的海岸线。由于风暴潮、极端暴雨等洪涝灾害冲击，纽约市洪涝高风险区域约占全市土地面积的15%，囊括了全市4.9%的人口和5.2%的建筑^[17]，与我国沿海城市风险类型和环境特征相似，且同样面临着协调开发利用与防洪减灾的艰巨任务。据此，本文梳理了纽约市政策与规划协同体系、区划技术标准创新、管控工具整合和差异化社区实践等洪涝高风险区用地管控经验，以期在空间规划与洪涝风险的耦合语境下，为我国沿海洪涝风险区土地利用管控机制的进一步改良提供可行经验。

1 我国沿海城市洪涝高风险区土地利用管控的挑战

1.1 跨部门、多规划的管控机制有待协调

土地利用管控是空间规划的抓手^[4]，各类空间规划中用地布局与功能分区的内容均需要相关管控措施逐一落实。随

着国土空间规划体系的健全^[18]，市县国土空间规划、详细规划、专项规划在战略、指标、技术上逐步协同，规划编制、实施、管控等管理部门的合作不断加深。当前，沿海城市管控空间类型多基于部门事权和相应规划划分，导致管控目标、种类、指标分散^[19]。此外，洪涝风险区属于城市防洪（潮）排涝专项规划的内容，虽服从市县国土空间规划和流域防洪规划安排，但缺乏与平行专项规划和控制性详细规划（如海岸带利用和保护规划、竖向规划、“蓝线”与“黄线”规划等）的紧密衔接，导致防洪排涝目标对城市空间布局、主体功能、地块用途、建筑形式等建成环境缺乏引导。因此，总体规划统筹下详细规划与相关专项的横向衔接机制亟待完善，跨部门的系统性管控实践需要进一步协调。

1.2 洪涝风险区划技术标准有待更新

根据《洪水风险图编制导则（SL483-2010）》，现行城市洪涝风险图按照洪水重现期、历史灾情或典型场次洪水情况进行编制，缺乏对洪涝灾害潜在风险的研判与动态预测，难以应对气候变化下极端灾害的不确定性。同时，现行城市洪涝风险图主要用于防洪区土地利用规划和工程项目选址，并未作为市县基础底图参与国土空间规划体系底线划定^[20]，导致宏观空间用途管控和远期战略部署缺乏洪涝风险依据。如何在沿海流域社会经济快速发展下^[21]综合考虑暴雨、台风等事件的短期预测与海平面上升的远期影响^[22]，形成兼具动态性、前瞻性、落地性的洪涝风险区划模式并引导城市空间规划与用地管控，仍是相关规划编制部门和技术研发单位亟待解决的现实问题。

1.3 管控实施的刚、弹性方式有待融合

我国土地利用管控实施多以“建设管控”为导向，力图

通过建设用地指标、建设规划许可等刚性管控方式达到限制开发建设的效果。随着国土空间用途管制机制的健全,我国正形成以生态空间为底图的“保护管控”体系^[23]。海岸线空间作为人居与生态环境共存的区域,在建设用地管制分区和用地规模指标之外,更应注重空间用途的疏解与调整,为应对沿海洪涝灾害风险提供弹性空间。此外,我国沿海城市防洪(潮)排涝规划参照《城市防洪规划规范》(GB51079-2016)编制,仍需要基于沿海低地地形、气候变化影响和社会经济高度发达等地域特征,强调管控实施的区域弹性、阶段弹性和手段弹性,完善政府部门、技术单位、居民、私营业主等多元主体的角色与权责,推动洪涝高风险区生产、生活的稳定发展。

2 纽约市沿海洪涝高风险区土地利用管控经验

2.1 战略协同下的洪泛区管理体系

美国洪泛区政策法规框架主要是依据《联邦减灾法》(Disaster Mitigation Act)和《国家洪水保险法》(National Flood Insurance Act)的改革与整合发展而来(图2)。在此背景下,联邦洪泛区管理政策兼具规定性和激励性,同时充分考虑了州和地方政府“量体裁衣”的空间^[24]。洪泛区管理体系吸纳了传统土地利用管控框架中的土地开发标准以及建设许可、减灾法案体系中的应急救灾援助等强制性要求,同时灵活运用洪水保险计划中保险费率减免等激励性内容,综合形成了规划、管控、响应一体的过程性管理框架。在联邦政府的最低要求与地方政府的严格约束下,洪泛区内社区需要执行更高水平的开发标准和建设许可,以参与社区评级系统(CRS: Community Rating System),获得更多的经济资助和灾害援助,进而促使社区居民积极参加洪水保险计划。

县、市、镇、行政区、部落等基层政府赋权以及地方政府跨部门合作机制也是洪泛区管理政策落地的基础。联邦应急管理局将区域性洪泛区管理任务分派至州政府环境保护部门,间接影响了地方相关部门的新建、重组和本土洪泛区的

精细化法规制定,洪涝风险成为区域与城市发展决策需要考量的重大问题之一。在纽约州环境保护局的指引与支持下,纽约市应急管理办公室承担了减灾规划编制、各类紧急情况指挥、跨部门应急管理协调等任务,针对沿海洪涝灾害完成了飓风洪潮事件预警、本土化风险地图划定和准备清单普及等工作,涉及防范、响应、教育等灾害风险管理环节。洪泛区的远期决策和日常管理仍需要与其他部门协同完成,例如城市规划局、环境保护局、住房管理局、公园与游憩局等部门,分别在用地功能部署、雨水分散治理、防洪建筑标准、滨海岸线公园规划等方面进行了协调。为进一步完善跨部门合作,纽约市韧性发展市长办公室于2014年成立,致力于领导各部门与主体共同协作,确保城市社会、经济、基础设施、生态环境系统在气候变化与自然灾害下具有韧性发展能力。

作为兼具降低灾害风险与社会经济发展任务的规划区域,洪泛区土地利用策略需要综合规划、空间规划、减灾规划战略的统筹指引。纽约市2050年总体规划《一个纽约2050——建立一个强大且公平的城市》(OneNYC2050: Building a Strong and Fair City)宜居环境目标中的第21个倡议——“加强社区、建筑、基础设施和沿海区域韧性建设”——指出,推进基于自然的解决方案(natural-based solution),有助于恢复湿地、林地等区域绿色基础设施的气候调节与洪水调蓄能力,该倡议强调了未来沿海土地利用保护与生态系统服务功能优化的积极意义^[25]。同时,纽约市空间规划响应了沿海洪涝风险,并制定了专项规划和详细规划层面的土地利用策略。基于“气候韧性”倡议编制的《滨水地区综合发展规划》(Comprehensive Waterfront Plan)、《滨水复兴计划》(Waterfront Revitalization Program)以及《沿海洪涝韧性区划》(Zoning for Coastal Flood Resilience)等,从用地功能布局、地块空间形态与视线通廊、海岸区域保护与开发等方面提出了土地利用策略和城市设计导则。此外,减灾规划作为洪泛区保护修复的蓝本,综合考虑地域灾害风险,统筹把控综合规划战略、空间规划策略和重大减灾项目,并提出以社

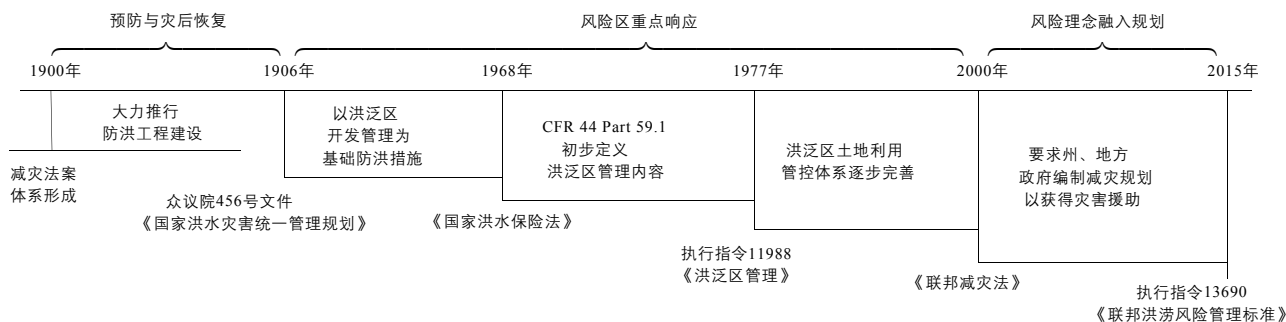


图2 美国洪泛区政策发展历程

区为单元的阶段性计划^[26]。2019年《纽约市减灾规划》(2019 NYC Hazard Mitigation Plan)的洪涝专项规划提出了包含土地利用管控、地表与地下水综合管理、建筑物与基础设施保护、沿海生态系统修复的优先行动^[17]，并基于城市高、中等洪涝风险区域特征设置了调整密度、改变强度、置换用途等管控策略，以打破灾害损失、灾后重建、重复损失的恶性循环。

2.2 风险评估下的洪涝灾害分区划定

近十年来，洪泛区管理政策愈发强调从风险视角管控土地利用活动，因而对洪涝风险定量评估、空间制图和动态监测技术提出了更高的要求。灾害风险评估(hazard risk assessment)是减灾规划中的关键环节，也是支撑洪泛区土地开发建设行为的管理依据，一般包括主要灾害及其后果分析、灾情与可视化风险区域描述、风险区域财产与人口数量估算、灾害损失价值估测等四个步骤^[27]。纽约市洪涝灾害风险评估基于气象、水文与地理空间数据和社会经济环境特征，着重分析了风暴潮、海浪运动、极端暴雨、海平面上升等主要灾害类型影响，计算了不同重现期下的淹没范围与深度^[17]。纽约市通过2015年发布的初步洪涝灾害地图(PFIRM: Preliminary Flood Hazard Maps)对2007年联邦洪涝灾害分区成果和100年一遇洪水基准线(BFE: Base Flood Elevation)标准进行了细化与调整^[28]。PFIRM中首次考虑了

中等强度的海浪运动(moderate wave action)，并明确了特别洪涝灾害区域(SFHA: Special Flood Hazard Area)的定义(表1)，拓宽了高、中风险程度下的洪泛区边界(图3)。同时，纽约市气候变化专门委员会基于全球气候模型预测了2020年、2050年、2080年和2100年海平面上升对建成环境的影响^[29]，估算了多情景下的淹没范围与风险等级，作为洪泛区土地利用管控的远期决策依据。

2.3 功能耦合下的洪泛区管控工具应用

为实现洪泛区的合理利用，土地利用管控工具在发挥其空间形态约束作用的同时，更应满足缓解灾害冲击、保护自然生态等多重要求。根据已有研究，洪泛区土地利用管控工具可依据功能分类为建成环境管控^[24]、灾害风险应对^[30]、社会经济支持^[31]、自然环境保护^[32]等(表2)。纽约市的经验表明，耦合土地利用管控工具的多种功能与用途，是有效控制洪涝高风险区开发利用与人口增长的实践基础。

纽约州灾后恢复政府办公室与纽约市各部门合作实施的“财产收购与土地征用项目”(Buyout and Acquisition Programs)是洪涝高风险区用地管控的主要工具，兼具建成环境指标管控、灾害风险应对和自然环境保护功能。财产收购与土地征用指通过政府出资(部分为私人、政府合资)补偿财产所有者，鼓励居民迁出洪涝高风险区并重新安置到更

表1 纽约市洪涝灾害分区标准

分区名称		区域特征	对应洪泛区	对应浪高
A区	AE	洪水基准线由洪水保险研究(FIS: Flood Insurance Study)界定的区域	100年一遇洪泛区(高风险区)	1.5~3英尺(约合0.46~0.91 m)
	AO	高流速洪水淹没的坡地，淹没深度约为1~3英寸(约合2.5~7.6 cm)		
	AH	洪水淹没的洼地，淹没深度约为1~3英寸		
V区		海浪运动与高流速洪水淹没的沿海区域	100年一遇洪泛区(高风险区)	超出3英尺(约合0.91 m)
X区		超过洪水基准线并低于500年一遇洪水淹没线的区域	500年一遇洪泛区(中等风险区)	—

资料来源：参考文献[17]

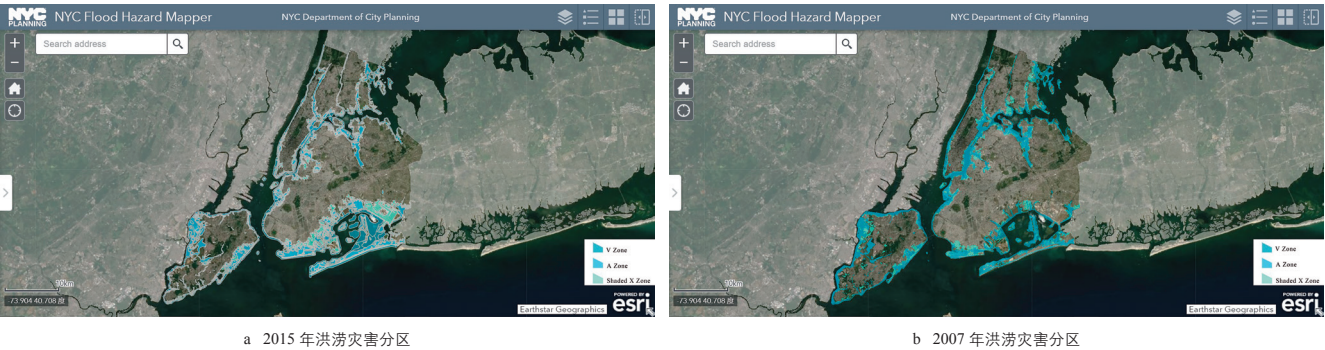


图3 纽约市2015年与2007年洪涝灾害分区对比

资料来源：参考文献[28]

安全的城市社区，同时将征用地块改造为生态缓冲区，如湿地、水体、绿色雨洪基础设施系统等^[33]。此外，考虑到区域尺度土地征用项目的长期减灾效益，相关部门改进了以地块为单元进行用地功能置换的策略，对高风险区街道或邻里财产进行统一收购、改造和选址，形成具有连通性的开放空间体系^[34]，有效提升了区域的承洪能力。

地块尺度的洪泛区管控工具在配置与应用上需要更精准，因此在洪涝高风险区范围内，常规区划的规定、要求、建筑标准都应基于防洪减灾导向进一步深化。同时，由于历版区划条例未考虑建筑防洪标准（NYC Building Code），使得区划条例与建筑标准在约束洪泛区建筑空间形态上存在规范性冲突。由此，纽约市城市规划局于2019年5月正式发布《沿海洪涝韧性区划——为韧性邻里而规划》（Zoning for Coastal Flood Resilience: Planning for Resilient Neighborhoods），提供了区划条例优化的初步建议。该建议以洪泛区邻里为对象，以区划为土地利用管控工具，结合桑迪飓风的灾后恢复经验，广泛收集居民、技术人员、私营业主等主体需求，提出了扩展韧性区划应用范围至未来洪泛区、改善灾后区划申

报程序、搬迁重要公共设施、加固建筑围护结构^①等四大目标，构建了开展韧性评价、建立韧性框架、选择土地利用目标、实施综合韧性策略的区划流程^[35]（图4）。

2.4 基于社会经济条件的差异化社区实践

2.4.1 史丹顿岛东岸：洪涝调蓄功能优化与自然水文环境恢复

史丹顿岛东岸社区是一个约4平方英里（约合10 km²）的沿海低地社区，主要由低密度独栋住宅、小型商业街道、开放空间与湿地、山体等用地组成（图5），社会经济发展水平低于所在行政区史丹顿岛与纽约市^[36]（表3）。同时，该社区100年一遇洪水的淹没深度线远高于城市平均值且逐年上升，社会经济与建成环境极其脆弱^[37]。纽约市议会于2017年7月采纳了“东岸特别洪涝风险区”（East Shore Special Coastal Risk District）方案并提出再区划（rezoning）建议，包括限制沿海洪涝高风险区开发强度与建设密度，提升居住与商业功能的混合利用，保护沿海生态敏感区域，确保新建项目符合开放空间连通性要求^[38]。此外，东岸社区拥有充足的湿地资源和完好的水系网络，有利于发挥生态系统

表2 土地利用管控工具功能类型

功能类型	具体功能	实施方法
建成环境管控	降低建筑密度	降低高风险区域建筑密度、征用建设用地；灾后公共设施重新选址、土地用途置换
	控制建筑密度	严格区划规定，要求较高的缓冲区面积、退距宽度
	提升建筑密度	奖励建设密度指标，鼓励组团发展与混合利用
灾害风险应对	约束	防灾导向的土地利用区划、建筑标准制定
	防御	考虑灾害风险的建设用地选址要求
	保护	政府保护、个人财产保护和综合保护
社会经济支持	限制	禁止新建建筑、限制场地建筑密度、避免高风险区域开发
	激励	密度指标折算、税率减免
	公共投资	在洪泛区外进行公共设施选址、征收高风险区财产
自然环境保护	开发空间与绿地缓冲区开发准则	应用生态友好标准与技术，设计基于自然的解决方案的排水系统
	滨水区域保护	优化滨水缓冲空间，限制滨水居住与商业土地用途

资料来源：作者根据参考文献[24,30-32]绘制

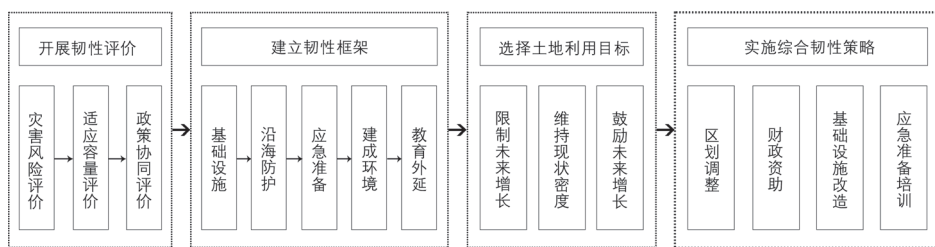


图4 纽约市邻里洪涝韧性区划流程

资料来源：参考文献[35]

① 根据纽约市城市规划局的定义，建筑围护结构是由建筑高度、退距、基底面积和院落空间构成的三维空间，决定建筑物在地块上所建设的最大容量。

水质净化、洪水调蓄等功能。纽约市环境保护局通过蓝带项目（Blue Belt Program）的长期实施，加强了自然地表的排水能力，有效减少了暴雨地表径流^[39]。

2.4.2 曼哈顿岛东村一下东城一两桥社区：物质财产保护与防洪减灾改造

东村一下东城一两桥社区位于曼哈顿岛东岸低地，主要由多户中高层住宅、商业用地以及零售、社区服务功能混合用地构成^[40]（图6）。该社区增量建设用地多依赖于人工填海工程开发，以支撑经济发展与外来移民人口增长，因此，社区呈现高人口密度、低收入、高流动性的特征^[36]（表4）。社区致力于关怀脆弱性群体，结合雨洪基础设施与防洪工程营造多功能的灾害缓冲空间，巩固高密度建成环境的灾害韧性。由于该社区人口密度过高、保障性住房数量有限，洪涝高风险区内许多低收入家庭选择居住于中高层住宅的地下层，在小规模降雨事件下也面临淹没风险。因此，纽约市城市规划局放宽了住宅建筑限高并增补了容积指标，以避免洪涝灾害对脆弱性群体造成重复损失。此外，纽约市设计与建设局于2019年10月启动了“东部沿海韧性防洪”（East Side Coastal Resiliency）项目，提出建立灰绿基础

设施相结合的防洪系统，以“打造社会基础设施”（Designing Social Infrastructure）为主题，整合防洪墙、排水管道等结构性防洪工程与公园绿地涵养工程，为洪涝灾害提供缓冲空间，优化滨水岸线可达性，恢复滨水生态系统^[41]。例如：将防洪墙安置在抬升后的公园绿地中，并重新配置孔隙度高的土壤和亲水植物，在加强洪水抵御能力的同时恢复了自然景观（图7）。

3 启示与展望

洪涝管理与空间规划体系的被动响应、管理分散、规划滞后等现状问题，使得我国沿海城市洪涝高风险区用地管控面临严峻挑战。纽约市的经验证明，地方政府主导下的跨部门与多规划的协同管控、风险评估与区划技术的前瞻预测、管控工具的功能整合以及差异化社区实践，不仅能实现灾害风险下刚性与弹性管控结合的灾害风险管理，而且能自下而上地构建以社区为单元的长效减灾机制，可从管理、技术和实践层面启发我国沿海城市未来决策。相比纽约市社会经济平稳发展、城市治理精细化等特征，我国沿海城市建设用地扩张速度快、土地开发强度大，社会经济发展与洪涝管理的矛盾更为凸显^[42]。随着我国国土空间规划体系趋于健全、灾害风险

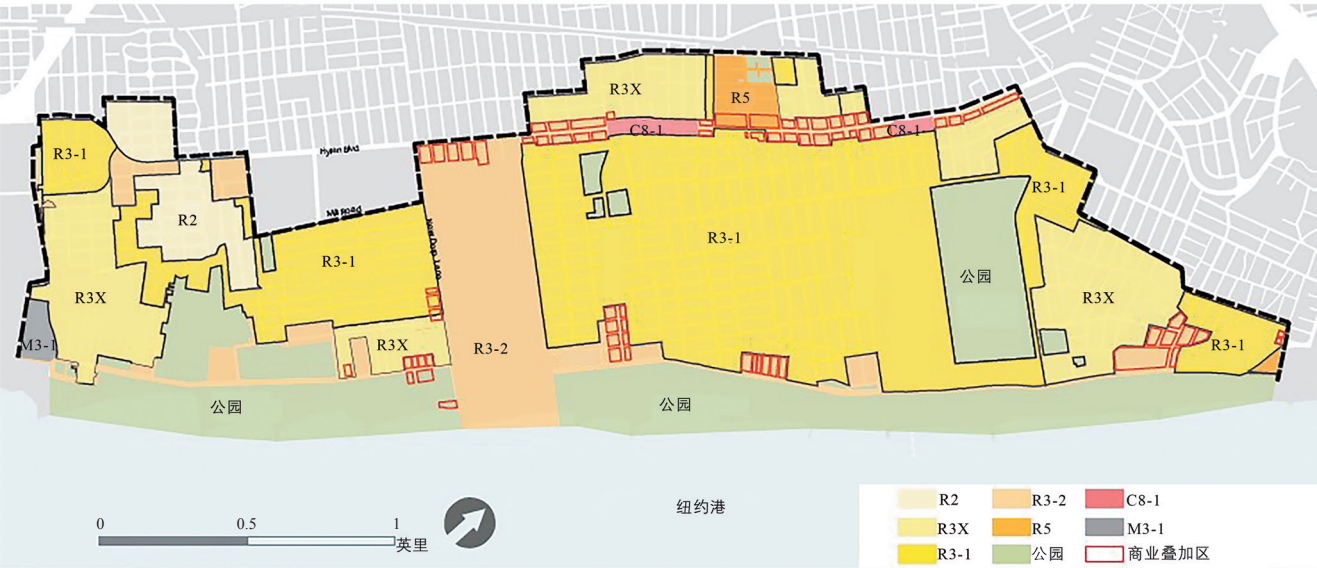


图5 东岸社区土地利用区划
资料来源：作者根据参考文献[37]翻译绘制

表3 东岸社区与史丹顿岛、纽约市社会经济指标对比

区域	人口密度（人 / hm ² ）	贫困率（%）	家庭收入中位数（美元）	住宅自用比例（%）	住宅抵押比例（%）
史丹顿岛东岸	16	8	68 600	68	72
史丹顿岛	11	7	76 800	73	73
纽约市	42.2	19	51 300	33	64

资料来源：参考文献[36]

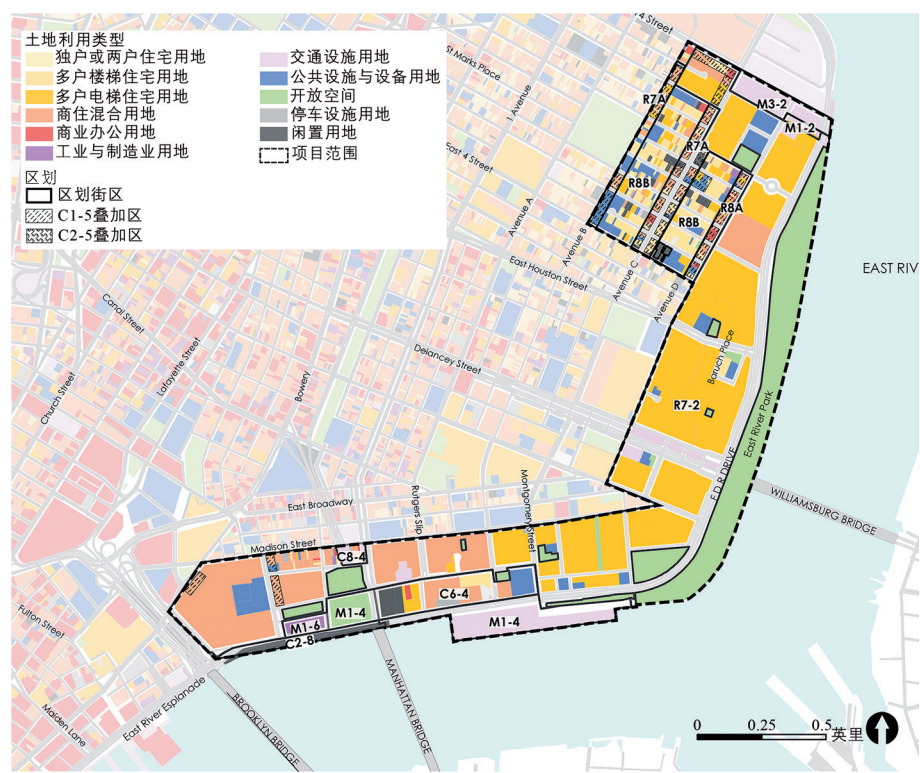


图 6 东村一下东城—两桥社区土地利用区划
资料来源：作者根据参考文献 [40] 翻译绘制

表 4 东村一下东城—两桥社区与曼哈顿区、纽约市社会经济指标对比

区域	人口密度 (人 / hm ²)	贫困率 (%)	家庭收入中位数 (美元)	租赁住宅比例 (%)	住宅抵押比例 (%)
曼哈顿东村一下东城—两桥社区	138.3	31.1	30 900	87.3	41.2
曼哈顿区	108.5	17.2	68 400	77.2	51.2
纽约市	42.2	19	51 300	69.0	59.8

资料来源：参考文献 [36]



项目要素
—— 规划防洪墙
—— 抬升后公共空间

图 7 曼哈顿东部沿海生态防洪设施布局
资料来源：作者根据参考文献 [41] 翻译绘制

观念逐步深化,土地利用管控有必要成为整合空间规划与洪涝风险管理的纽带^[43],从区域、市域、城市群乃至流域尺度,对洪涝高风险区的土地利用进行前瞻部署和战略决策^[44]。

因此,我国沿海城市亟待以洪涝风险区划为基底,以灾害周期为时序,以社会经济条件为依据,构建辅助市县国土空间规划、专项规划和详细规划的洪涝高风险区土地利用管控综合行动路径(图8)。据此,本研究结合纽约市可行经验与我国沿海城市现实需求,提出以下关键启示:(1)巩固市县国土空间规划的前瞻应灾能力;(2)构建洪涝高风险区承灾机制;(3)完善多规划、多主体的协同管控框架。

3.1 巩固市县国土空间规划的前瞻应灾能力

由于我国市县国土空间规划侧重从实施层面协调保护与开发双重任务,在此框架下借鉴纽约市规划体系对气候变化、灾害风险的理论应用,有利于促使我国沿海城市在空间发展底线上体现洪涝灾害的预先应对。首先,在水文、气象、地形地貌以及建成环境、社会经济脆弱性分析的基础上,构建考虑人类活动动态影响的社会—水文模型,用以评估包括50年一遇、100年一遇、500年一遇等重现期在内的平时与极端洪涝风险,划分近期、中期和远期时序下的洪涝风险区,并在此基础上明确现状用地类型、面积与洪涝风险区斑块的空间冲突。其次,优化《资源环境承载能力和国土空间开发适宜性评价指南(试行)》中的评价流程,以洪涝风险区划图作为国土空间本底评价的工作底图,叠加洪涝高风险区与生态保护极重要区成果,以充分体现海岸防护、洪水调蓄等生态系统服务功能,为国土空间明确安全发展底线。而后,发挥市县国土空间规划的法定作用,提出约束土地利用空间指标和控制用地空间扩张的政策法规,指导城市详细规划与专项规划的进一步落实。

3.2 构建洪涝高风险区预留用地承灾机制

纽约市洪泛区管控体系全面回应了社会、经济、生态需求,保障了沿海洪涝高风险区的韧性承洪能力。如何从洪涝

高风险区中选取灾害预留用地,以促进生态系统功能优化、保障社会经济活动安全有序进行,是构建我国沿海洪涝高风险区承灾机制的核心内容。在管理层面,需要在《中华人民共和国防洪法》中增设洪涝风险评估、风险区划、损失预测等内容,针对沿海城市,将《洪水风险图编制导则》(SL483-2017)由推荐性标准提升为强制性标准,引导地方法规完善灾害预留用地管理机制。其次,市县国土空间规划应以洪泛区、蓄滞洪区、防洪保护区和防洪潮工程设施为底图,叠加沿海洪涝高风险区,增补暂无防灾设施且淹没深度大的城乡用地斑块,将其识别为灾害预留用地。同时,减灾专项规划可根据土地利用现状,以“未开发区避损、已开发区减损”为原则,分区制定预留用地管控战略,并基于洪水影响评价确定未来开发建设带来的社会经济损失,提出包含用地功能指引和开发强度约束的高风险区用地安全布局方案。在实施层面,应关注空间区域性与发展阶段性差异,基于社会经济条件细化管控策略和实施方式,选取相适应的土地利用管控工具。由此,市县国土空间规划可融合减灾专项规划成果,将未纳入历版防洪区域的洪涝高风险区内用地识别为灾害预留用地,保障近期生产生活需求,设定远期人员疏散与生态修复目标,使沿海洪涝高风险区具有适应灾害冲击、灾后迅速恢复和优化学习能力。

3.3 完善多规划、多主体的协同管控框架

我国沿海城市的地域与气候特征使其规划内容相对常规城市而言更加复杂,涉及的编制与实施部门更为广泛,亟待完善横向协同与部门合作。以高密度沿海城市深圳市为例,该市依据《城市总体规划(2010—2020)》部署,在洪潮灾害防治、海岸带保护与利用、海绵城市建设等有关规划中均提及了沿海土地利用管控内容^[45-47](表5),但管控目标相互独立、管控工具相对分散,多元规划与多方主体的协同管控框架有待形成。首先,市县国土空间规划、专项规划与详细规划应在战略和实施上相互衔接。减灾专项规划需在市县国土空间规划战略指引下,提出沿海洪涝管理体系建设目标和洪涝风

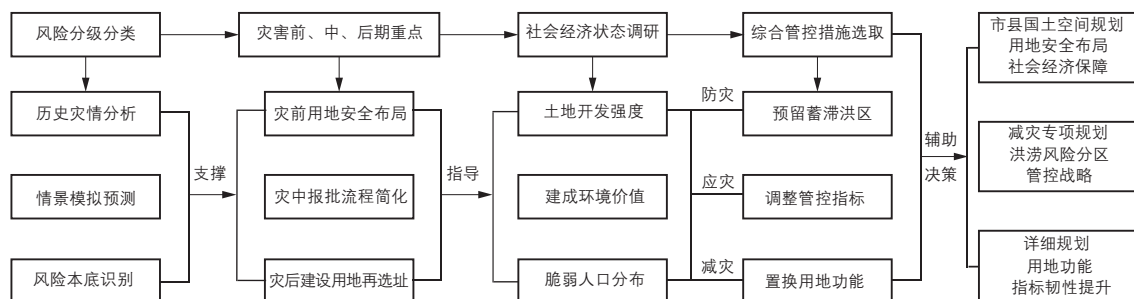


图8 洪涝高风险区土地利用管控综合行动路径

表 5 深圳市各类规划中具有防洪减灾导向的土地利用管控行动

相关规划	管控目标	管控工具	管控对象	编制部门
《深圳市海岸带综合保护与利用规划（2018—2035）》	划定沿海灾害重点防御区，各个区域实施差异化的防护措施	指标管控、建设规划许可、建筑标准规范	以海岸线为界，向陆域侧划定 35~100 m 的管控距离，形成海岸陆域建设管控核心区与协调区	市规划和国土资源委员会
《深圳市防洪潮规划修编报告（2014—2020）》	实现适应自然、保护生态，建设生态河流、生态流域，以生态为主的面上分散控制	建设规划许可	清除影响河道行洪的建筑物；审批有影响的建筑物；维护、管理、观测防洪工程；管理防洪（潮）、治涝工程的运行	市水务局
		土地征收、生态修复	将流域内湖泊、河道和滩涂建设为排涝、蓄滞洪工程	
《深圳市海绵城市建设专项规划及实施方案（优化）》	巩固和强化生态水土保持与水源涵养功能，实现城市对洪涝灾害有足够的“弹性和恢复能力”，推动全方位治理	指标管控、建设规划许可	海绵生态保育区、生态涵养区、生态缓冲区、功能提升区	市规划和自然资源局

资料来源：作者根据参考文献 [45-47] 绘制

险区划，并指导控制性详细规划明确各级风险区用地管控依据、范围、手段，为其他专项规划和城市设计提供刚性要求和底线约束。其次，减灾规划应提出多部门的合作组织模式。由于沿海洪涝风险管控实践需要补偿机制的保障，规划建设部门的主导角色可适当弱化，发展改革部门的基层治理地位亟待提升。例如：为展开洪涝高风险区灾后土地功能置换，民政部门的社会经济补偿和环境保护部门的生态修复工作应被予以优先地位，以保障居民生产生活、优化区域洪涝调蓄能力。此外，洪涝高风险区的管控实施和监督工作应被纳入城市治理的范畴，并依据基层管理人员、社区居民、技术人员、经营者等的需求和建议，自下而上地形成多主体共同参与模式。**UPI**

注：文中未注明资料来源的图片均为作者绘制。

参考文献

- [1] 中华人民共和国国家统计局. 分省年度数据 [DB/OL]. (2019)[2020-02-10]. <http://www.stats.gov.cn/tjsj/>.
- [2] 中华人民共和国水利部. 全国水利发展统计公报 [R]. 2019.
- [3] 中华人民共和国水利部. 中国水旱灾害公报（2008—2018）[R]. 2019.
- [4] 颜文涛, 黄欣. 如何通过城市土地利用规划管理雨洪灾害——回顾与展望 [J]. 西部人居环境学刊, 2018, 33(6): 19-25.
- [5] YIN J, YIN Z, WANG J, et al. National assessment of coastal vulnerability to sea-level rise for the Chinese coast[J]. Journal of coastal conservation, 2012, 16(1): 123-133.
- [6] 鲁钰雯, 翟国方, 施益军, 等. 荷兰空间规划中的韧性理念及其启示 [J]. 国际城市规划, 2020, 35(1): 102-110, 117. DOI: 10.19830/j.upi.2019.059.
- [7] REZENDE O M, RIBEIRO DA CRUZ DE FRANCO A B, DE OLIVEIRA A K B, et al. A framework to introduce urban flood resilience into the design of flood control alternatives[J]. Journal of hydrology, 2019, 576: 478-493.
- [8] SCHANZE J. Flood risk management—a basic framework[M]// SCHANZE J, ZENMAN E, MARSALEK J. Flood risk management: hazards, vulnerability and mitigation measures. Dordrecht, the Netherlands: Springer, 2006: 1-20.
- [9] RENSEN S J, PERSSON A, STERNUDD C, et al. Re-thinking urban flood management—time for a regime shift[J]. Water, 2016, 8(8): 332.
- [10] 李芳, 刘冰, 沈华. 我国洪涝灾害风险管理框架及运行机制研究 [J]. 中国应急管理, 2012(8): 20-23.
- [11] JHA A K, BLOCH R, LAMOND J. Cities and flooding: a guide to integrated urban flood risk management for the 21st century[M]. Washington, DC: The World Bank Global Faculty of Disaster Reduction and Recovery, 2012.
- [12] DE GRAAF R, VAN DE GIESEN N, VAN DE VEN F. Alternative water management options to reduce vulnerability for climate change in the Netherlands[J]. Natural hazards, 2007, 51(3): 407.
- [13] BRODY S D, HIGHFIELD W E. Open space protection and flood mitigation: a national study[J]. Land use policy, 2013, 32: 89-95.
- [14] BUTLER W H, DEYLE R E, MUTNANSKY C. Low-regrets incrementalism: land use planning adaptation to accelerating sea level rise in Florida's coastal communities[J]. Journal of planning education and research, 2016, 36(3): 319-332.
- [15] 王艳艳, 韩松, 喻朝庆, 等. 太湖流域未来洪水风险及土地风险管理减灾效益评估 [J]. 水利学报, 2013, 44(3): 327-335.
- [16] 李响, 段晓峰, 张增健, 等. 中国沿海地区海平面上升脆弱性区划 [J]. 灾害学, 2016, 31(4): 103-109.
- [17] NYC Emergency Management. NYC's risk landscape: a guide to hazard mitigation[R]. New York City, 2019.
- [18] 中共中央 国务院关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见 [EB/OL]. (2019-05-23)[2020-03-10]. http://www.gov.cn/zhengce/2019-05/23/content_5394187.htm.
- [19] 黄征学, 祁帆. 从土地用途管制到空间用途管制: 问题与对策 [J]. 中国土地, 2018(6): 22-24.
- [20] 中华人民共和国自然资源部. 资源环境承载能力与国土空间开发适宜性评价指南（试行）[R]. 自然资源部, 2020.
- [21] 房永蕃. 中国洪泛区社会经济发展对洪水暴露性的影响研究 [D]. 上海: 上海师范大学, 2019.
- [22] ZANHAMATKESH Z, KARAMOUZ M. An uncertainty-based framework to quantifying climate change impacts on coastal flood vulnerability: case study of New York City[J]. Environmental monitoring and assessment, 2017, 189(11): 567.
- [23] 沈悦, 刘天科, 周璞. 自然生态空间用途管制理论分析及管制策略研究 [J]. 中国土地科学, 2017, 31(12): 17-24.
- [24] BERKE P R, LYLES W, SMITH G. Impacts of federal and state hazard mitigation policies on local land use policy[J]. Journal of planning education and research, 2014, 34(1): 60-76.
- [25] NYC Mayor Office. Strengthen communities, buildings, infrastructure, and waterfront to be more resilient[EB/OL]. (2019)[2020-02-10]. <http://onenyc.cityofnewyork.us/initiatives/strengthen-communities-buildings-infrastructure-and-waterfront-to-be-more-resilient/>.
- [26] PEARCE L. Disaster management and community planning, and public participation: how to achieve sustainable hazard mitigation[J]. Natural hazards, 2003, 28(2): 211-228.

- [27] Federal Emergency Management Agency. Understanding your risks: identifying hazards and estimating losses[EB/OL]. (2001)[2020-01-10]. <https://www.fema.gov/media-library/assets/documents/4241>.
- [28] NYC Department of City Planning. NYC flood hazard mapper[EB/OL]. (2015)[2020-02-10]. <https://www.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=1c37d271fba14163bbb520517153d6d5>.
- [29] ROSENZWEIG C, SOLECKI W. Preface to building the knowledge base for climate resiliency: New York City panel on climate change 2015 report[J]. Annals of the New York Academy of Sciences, 2015, 1336(1): 7.
- [30] PETRY B. Keynote lecture: coping with floods: complementarity of structural and non-structural measures[M] // WU B, WANG Z, ZHANG G, et al, eds. Proceedings of the Second International Symposium on Flood Defence. Beijing, China: Science Press, 2002: 60-70.
- [31] BURBY R J. Land-use planning for flood hazard reduction—the united states experiences[M] // PARKER D J, ed. Floods. London: Routledge, 2000: 7-19.
- [32] KANG S J, LEE S J, LEE K H. A study on the implementation of non-structural measures to reduce urban flood damage—focused on the survey results of the experts[J]. Journal of Asian architecture and building engineering, 2018, 8(2): 385-392.
- [33] Lincoln Institute of Land Policy, Regional Plan Association. Buy-in for buyouts: the case for managed retreat from flood zones[R]. Cambridge, MA, USA, 2016.
- [34] SIDERS A R. Anatomy of a buyout New York post-superstorm sandy[C]. 16th Annual Conference on Litigating Takings Challenges to Land Use and Environmental Regulations. New York City: New York University School of Law, 2013.
- [35] NYC Department of City Planning. Zoning for coastal flood resiliency: planning for resilient neighborhoods[R]. New York City, 2019.
- [36] NYC Department of City Planning. New York city population factfinder[DB/OL]. (2017)[2020-02-10]. <https://popfactfinder.planning.nyc.gov>.
- [37] NYC Department of City Planning. Resilient neighborhoods East Shore, Staten Island[R]. New York City, 2017.
- [38] NYCCPC. Proposed zoning text amendment for the special coastal risk district[R]. New York City: NYC Department of City Planning, 2017.
- [39] NYC Department of Environmental Protection. The Bluebelt Program[EB/OL]. (2017)[2020-02-10]. <https://www1.nyc.gov/site/dep/water/the-bluebelt-program.page>.
- [40] NYC Department of City Planning. Resilient neighborhoods East Village—Lower East Side—Two Bridges[R]. New York City, 2016.
- [41] NYC Department of Design & Construction and Department of Parks & Recreation. East Side Coastal Resiliency Project[EB/OL]. (2020)[2020-02-10]. https://www1.nyc.gov/assets/cdbgdr/documents/amendments/ESCR_BCA_012020.pdf.
- [42] XIAN S, YIN J, LIN N, et al. Influence of risk factors and past events on flood resilience in coastal megacities: comparative analysis of NYC and Shanghai[J]. Science of the total environment, 2018(610/611): 1251-1261.
- [43] RAN J, NEDOVIC-BUDIC Z. Integrating spatial planning and flood risk management: a new conceptual framework for the spatially integrated policy infrastructure[J]. Computers, environment and urban systems, 2016, 57: 68-79.
- [44] 苏伟忠, 汝静静, 杨桂山. 流域尺度土地利用调蓄视角的雨洪管理探析[J]. 地理学报, 2019, 74(5): 948-961.
- [45] 深圳市水务局. 深圳市防洪潮规划修编及河道整治规划防洪潮规划修编报告 (2014—2020) [R]. 深圳, 2014.
- [46] 深圳市规划和国土资源委员会. 深圳市海岸带综合保护与利用规划 (2018—2035) [R]. 深圳, 2018.
- [47] 深圳市规划和自然资源局, 深圳市城市规划设计研究院有限公司. 深圳市海绵城市建设专项规划及实施方案 (优化) 项目 [R]. 深圳, 2019.
- (上接 112 页)
- 和城乡建设厅. (1983-06-04)[2021-06-13]. http://zjt.fujian.gov.cn/xgk/zfxgkzl/xxgkml/dfxfzfgzhgfwj/zfbzhzfdgg/198306/t19830604_2638602.htm.
- [11] 顾大松. 法定与意定: 规划许可采光纠纷的公私法解决路径[J]. 国际城市规划, 2017(1): 35-39. DOI: 10.22217/upi.2016.495.
- [12] 陈勇, 华晨. 阳光权法律二重性在城乡规划管理中的界定[J]. 城市规划, 2019(10): 86-93, 113.
- [13] 赵晓舒. 采光、日照妨害的民事救济方式[J]. 法律适用, 2013(4): 35-38.
- [14] 王孟永, 王伟强. 射入建筑的采光与日照——1830 年代至 1930 年代光照标准的演进历程与启示[J]. 城市规划, 2014(9): 28-38.
- [15] 张翘, 赵文凯. 住宅日照标准的多学科认识[J]. 城市规划, 2010(12): 83-87.
- [16] 邵晋栋. 采光权妨害案件相关法律问题研究[J]. 河北法学, 2008(1): 186-191.
- [17] 吕一平, 赵民. 简论《民法典》与国土空间规划的关联性[J]. 城市规划, 2020(9): 61-67.
- [18] 于洋. “请别挡住我的阳光”——由一个阳光权纠纷案引发的产权思考[J]. 城市规划, 2016(4): 93-98.
- [19] 梁慧星, 陈华彬. 物权法[M]. 北京: 法律出版社, 2010: 197-198.
- [20] 韩光明. 财产权利与容忍义务: 不动产相邻关系规则分析[M]. 北京: 知识产权出版社, 2010: 213.
- [21] 陈建萍, 颜强. 城乡规划管理中“阳光权”法律属性的二重性辨析——兼与周剑云先生商榷[J]. 城市规划, 2008(10): 62-64.
- [22] 陈华彬. 对我国物权立法的若干新思考——兼评 2004 年 10 月 15 日《中华人民共和国物权法 (草案)》[J]. 金陵法律评论, 2005(1): 10-22.

(本文编辑: 张玮娴)

(本文编辑: 王枫)