

城市设计综合防灾减灾和安全技术的设计研究

许超, 冀应斌

江苏省南京工程高等职业学校, 江苏 南京 211135

DOI:10.61369/ETQM.2026050006

摘 要 : 城市化进程稳步推进, 城市人口及功能高度聚集, 各类灾害风险的关联特性、复杂特性大幅增强, 给城市安全运行形成严峻挑战, 综合防灾减灾与安全技术深度结合, 成为现代城市设计的核心诉求之一, 更是巩固城市韧性、保障人居安全的核心路径。本文依托城市设计的系统视角, 摒弃笼统阐述, 紧盯综合防灾减灾和安全技术的融合逻辑, 深挖当前城市设计中防灾减灾的核心问题, 探寻精准化设计原则与技术应用路径, 聚焦讲解不同灾害类型对应的安全技术实施办法, 为打造兼具安全性、宜居性和韧性的城市空间提供实践借鉴, 促进城市设计和防灾减灾工作同步推进, 实现城市安全发展和品质提升的双重目标。

关 键 词 : 城市设计; 综合防灾减灾; 安全技术; 城市韧性; 空间优化

Design Research on Integrated Disaster Prevention, Mitigation, and Safety Technologies in Urban Design

Xu Chao, Ji Yingbin

Jiangsu Nanjing Engineering Higher Vocational School, Nanjing, Jiangsu 211135

Abstract : With the steady advancement of urbanization, the urban population and functions have become highly concentrated, significantly enhancing the interrelated and complex characteristics of various disaster risks, thereby posing severe challenges to the safe operation of cities. The deep integration of comprehensive disaster prevention, mitigation, and safety technologies has become one of the core demands of modern urban design, as well as a crucial pathway to strengthen urban resilience and ensure human settlement safety. Based on a systematic perspective of urban design, this paper abandons general descriptions and focuses on the integration logic of comprehensive disaster prevention, mitigation, and safety technologies. It delves into the core issues of disaster prevention and mitigation in current urban design, explores precise design principles and technological application paths, and focuses on explaining the implementation methods of safety technologies corresponding to different types of disasters. This provides practical references for creating urban spaces that are safe, livable, and resilient, promoting the simultaneous advancement of urban design and disaster prevention and mitigation efforts, and achieving the dual goals of urban safety development and quality improvement.

Keywords : urban design; integrated disaster prevention and mitigation; safety technologies; urban resilience; spatial optimization

引言

城市是人类生产生活的核心依托, 空间布局、功能配置和设施建设直接决定防灾减灾能力和安全水平, 极端天气、地质灾害等各类风险频繁出现, 另外还有城市老旧设施老化、功能叠加造成的安全隐患, 以往仅靠单一环节、各成碎片的防灾模式, 已跟不上现代城市发展节奏。城市设计是统筹城市空间发展的核心工具, 要把综合防灾减灾理念和安全技术深度渗透各环节, 打通防灾和城市建设的脱节堵点。

一、城市设计中综合防灾减灾与安全技术的核心内涵及融合价值

(一) 核心内涵解析

结合综合防灾减灾的城市设计, 不是只防控单一灾害, 而是

依托城市整体框架, 统筹各类自然、人为灾害, 搭建“预防-预警-处置-恢复”全流程防控体系, 提出防灾减灾要和城市空间布局、功能分区、景观营造、基础设施建设深度协作, 把防灾功能和城市品质融合在一起。安全技术是支撑这一体系落地的核心, 涉及监测预警、防护加固、应急处置、智能管控等多个板

项目信息: 2023 国土资源职业教育教学改革研究与实践项目重点项目, 五年制高职地质专业群“三维融入”的人才培养模式研究, 项目编号: GTHZW-2025JG-A02。

作者简介: 许超 (1987-), 江苏南京人, 江苏省南京工程高等职业学校, 讲师。

块，绝非单一的技术堆叠，而是结合城市空间特征、灾害风险类型，达成技术与设计的精准契合，让安全技术深度嵌入城市架构，既要落实防控功效，也不损伤城市整体风貌和使用功能^[1]。

两者的核心结合点，将城市空间用作载体，将防灾减灾理念落实为具体设计语言，用科学方法运用安全技术，赋予城市空间防灾韧性，促成“空间防灾”和“技术防灾”的双向赋能实现，改变传统防灾设施和城市空间彼此分离的状态，打造安全与宜居兼顾的城市环境。

（二）二者融合的核心价值

结合综合防灾减灾理念与安全技术的城市设计，第一重要意义是增强城市安全韧性，依靠全流程、系统性的防控布局，减少各类灾害对城市运行、居民生活的干扰，筑牢城市生命线安全防线，可优化城市空间资源配置，防止防灾设施重复建设，让防灾功能和城市居住、交通、休闲等功能同步发展，优化城市空间利用效能，还能拉动城市品质升级，把防灾元素变成城市特色景观和功能节点，把安全理念刻进每个人心里，同步运用智能安全技术，推进城市治理精细管理，增进居民安全感和幸福感，实现城市安全发展和品质提升的两项目标^[2]。

二、当前城市设计中综合防灾减灾与安全技术的突出问题

（一）防灾理念与城市设计脱节，系统性不足

目前部分城市设计项目，防灾减灾理念多属被动融入状态，无系统性规划，多在灾害发生后补充防灾设施，造成防灾布局和城市空间布局、功能分区不契合，部分设计过度聚焦城市景观和建设速度，未顾及防灾减灾的核心需求，出现高密度开发与灾害风险区重叠、疏散通道被占用、防灾空间不足等问题，各类灾害防控未形成统筹联动，各类防灾设施互不配合，形成“各自为战”的态势，无法体现综合防控效用，应对不了多种灾害叠加的风险场景^[3]。

（二）安全技术适配性不足，落地性较差

应用安全技术时，存在“重技术、轻适配”的疏漏，盲目照搬各类先进安全技术，但未结合城市空间特征、灾害风险类型实施针对性改进，使技术不能充分释放效用，甚至造成资源虚耗，部分安全技术操作难度大，和城市日常治理水平不契合，无法实现常态化运转；部分安全技术和城市风貌不匹配，硬套进城市空间，损害城市整体肌理和景观风貌，让技术应用和城市设计相互脱节，无法长久实施。

（三）全流程防控体系不完善，衔接不畅

现在城市设计中的防灾减灾，重点偏向预防和防护环节，未充分关注预警、处置、恢复环节，造成全流程防控体系存在缺陷，监测预警技术应用存在盲区，各类灾害风险的精准监测与及时预警均未达成，预警信息传递效率偏低，没法触达全部居民；应急处置技术和城市应急空间布局衔接脱节，应急设施布点失当、数量不足，无法适配灾害发生后的快速处置需求；灾后恢复技术运用跟不上，未将恢复重建和城市空间优化、功能提升融合

到一起，关乎城市灾后恢复效率和品质^[4]。

三、城市设计中综合防灾减灾与安全技术的设计原则

（一）系统性原则

设计环节需立足城市整体系统，统筹各类灾害风险，统筹预防、预警、处置、恢复全流程，推动防灾减灾与城市空间布局、功能分区、基础设施建设、景观营造全面对接，要兼顾不同区域的灾害风险区别，做好针对性设计，还要做好各类防灾设施、安全技术的协同对接，搭建全链条防灾减灾框架，杜绝零散化设计，把防灾效用拉到最高。

（二）适配性原则

安全技术的选择和实施，需结合城市空间特征、灾害风险类型、城市发展水平，促成技术与设计精准契合，别盲目追崇技术领先性，优先挑选成熟、实用、易操作的技术，让技术真正融入城市空间，兼顾技术和城市风貌、人文特色的匹配，实现安全技术和城市空间有机融合，不损伤城市整体格调。

（三）以人为本原则

综合防灾减灾与安全技术设计的核心任务是守护居民生命财产安全，故而应坚持以人为本，全面顾及居民的实际需求和应急逃生习惯，疏散通道、应急避难场所要设计得便捷、好抵达，匹配居民逃生路径；监测预警信息需简洁直白、传递快捷，让各类人群及时接收；应急处置技术需强化实用性，可快速承接居民应急需求，同步推进灾后恢复工作，聚焦居民基本生活保障工作，推动城市生活迅速回归正轨。

（四）长效性原则

设计要着眼城市长期发展，摒弃短期举措，保障防灾减灾体系和安全技术的长久常态运行，在实施设计任务时，兼顾城市发展变动，预留一定缓冲空间，匹配未来灾害风险变化与安全技术升级诉求；重视技术维护和更新，建立日常运维机制，维持安全技术长期作用发挥，稳步提升城市防灾减灾水平^[5]。

四、城市设计中综合防灾减灾与安全技术的具体设计路径

（一）构建韧性防灾空间体系

城市防灾减灾依托空间布局筑牢根基，要结合灾害风险分布，调整城市功能区块，打造“风险规避—空间缓冲—应急疏散”3级防灾空间架构。风险规避维度，结合城市灾害风险评估，绕开高风险区域实施高密度开发，把高风险区域规划成生态缓冲带、休闲绿地等，利用自然空间减轻灾害破坏；以空间缓冲层面，给城市各功能分区之间设置缓冲空间，结合安全技术，构建兼具防护和休闲功能的防灾廊道，减缓灾害扩散势头，兼作日常休闲空间。

应急疏散维度，规整疏散通道和避难场所布局，维持疏散通道无堵塞状态，与城市交通系统紧密衔接，运用智能管控技术，对疏散通道做动态监测管控，避难场所匹配社区分布，纳入公

园、广场、学校等公共空间，配齐必要的应急设施 and 智能监测技术，实现避难场所日常运维与应急启动的极速切换，保障灾害发生后居民可快速疏散、妥善安置。

（二）融入安全技术，强化防灾支撑

城市基础设施是防灾减灾的核心依托，直接决定灾害发生时城市的正常运行和应急救援的顺利开展，要把安全技术深度嵌入交通、给排水、能源、通信等各类基础设施的规划设计全流程，全面增强基础设施的防灾韧性与应急保障能力。看交通基建环节，聚焦城市关键道路、桥梁、隧道等核心交通节点，以针对性防护加固技术应对，加固结构稳定性，增强其对抗极端天气、地质灾害的能力，防止基础设施损毁造成交通中断。采用智能监测技术，往关键交通基础设施装监测设备，实时采集结构形变、运行状态等数据，用智能分析及时排查并处理安全隐患，搭建长效维护机制，保证灾害发生后，交通生命线可快速打通恢复，切实保障应急救援物资运输、救援力量投放。

看给排水基础设施这块，围绕城市防灾减灾需求，科学优化管网排布，杜绝管网过度聚集或安置在灾害高风险区域，采用雨洪调蓄与净化技术，搭建雨水调蓄池、海绵型管网等设施，提高城市防洪排涝水平，减小暴雨洪涝灾害给城市造成的影响。优化供水设施防护和应急保障技术，加固防护水源地、水厂、输水管道，装设应急供水设备与备用水源，构建供水应急保障机制，保障灾害出现后，可迅速切换应急供水模式，筑牢居民基本用水安全防线。聚焦能源和通信基础设施，靠防护加固技术提升电力、燃气、供热等能源设施的抗灾水平，打造多元能源供给体系，加装应急备用能源设备，防止单一能源设施故障造成城市功能停摆。

（三）构建智能精准的预警体系

防灾减灾先做监测预警，是防控灾害风险的核心举措，要结合城市灾害风险类型，打造覆盖全面、智能精准的监测预警体系，全力做到风险早发现、早预警、早处置。统筹气象、地质、水文等各类监测手段，为城市不同风险区域合理配置监测点位，实时监测各类灾害风险，全年无间断。打通不同部门的监测数据壁垒，实现监测数据互通互联、共享共用，防范数据碎片化引发的预警滞后问题。运用智能分析技术，精准筛选、分析海量监测数据并作出研判，精准预判灾害发展走向、影响区域和危害等级，切实强化预警信息的精准度和时效性，为防灾减灾工作争取充足筹备时长。

升级预警信息传递体系，结合城市空间布局 and 居民分布特

点，打造广播、电视、手机短信、社区公告、智能终端推送等多渠道、全覆盖的预警信息传送网络，面向老年群体、特殊群体等重点人群，加设个性化预警传送途径，保证预警信息快速、准确送到每一位居民那里。实现预警信息与城市应急处置系统的深度对接，实现预警发布后应急设施即刻启动、救援力量精准调度、应急物资高效调配，推进预警信息向应急处置行动快速转成实操动作，为灾害处置赢取宝贵时间，最大程度降低灾害引发的人员伤亡和财产损失。

（四）强化技术支撑，提升处置效能

应急处置及灾后恢复是防灾减灾的关键环节，直接关联灾害损失控制和城市功能快速恢复，要强化安全技术的科学运用，持续提高应急处置速度与灾后恢复水平。从应急处置维度，采用智能应急救援技术，结合城市空间布局 and 灾害风险分布，构建智能应急调度平台，优化应急救援路线规划，快速调配救援力量并精准投送，杜绝救援资源浪费，装配先进应急处置设备与个人防护技术，增强救援人员的灾害处理能力和自身安全防护水平，结合城市应急空间规划，搭建分级分类、快速响应的应急处置体系，保证灾害发生后迅速控制灾情、实施人员搜救和隐患处置。

灾后恢复阶段，采用生态修复与智能重建技术，结合城市原有空间布局、功能需求和防灾标准，科学制定灾后重建计划，把恢复城市基本功能和提升防灾能力结合起来，推进灾后城市空间提质升级，防止重建设、轻防灾的问题。运用智能监测技术，对灾后重建区域的建筑结构、基础设施、生态环境等实施长期动态监测，即刻排查并消除各类安全隐患，设立灾后长期安全管控体系，筑牢灾后重建区域安全稳定防线，驱动城市实现可持续安全发展，兼顾防灾减灾和城市高质量发展。

五、结论

城市设计环节的综合防灾减灾及安全技术设计，是强化城市安全韧性、筑牢人居安全防线、促进城市高质量发展的核心手段，二者深度结合，需依托城市整体系统，摒弃空泛论述和同质化设计模式，聚焦实际应用核心难点，恪守系统性、适配性、以人为本、长效性的设计规则，将综合防灾减灾理念嵌入城市空间布局、基础设施建设、监测预警、应急处置和恢复等全部环节，精准匹配并科学运用安全技术，打造兼顾安全与宜居的城市空间系统。

参考文献

[1] 戴代新, 薄茗洋. 基于生态防灾减灾的海绵城市韧性提升途径——以上海市江川路街道城市设计为例 (英文) [J]. Journal of Resources and Ecology, 2023, 14 (06): 1113-1126.
[2] 何静娟, 施益军, 徐丽华, 马淇蔚, 陆张维, 吴亚琪. 抵御内涝灾害的水敏感城市设计及其启示——以新加坡为例 [J]. 国际城市规划, 2024, 39 (05): 128-136.
[3] 张俊杰, 杨琦. 城市设计综合防灾减灾和安全技术的设计研究 [J]. 城市与减灾, 2021, (03): 1-6.
[4] 代光鑫. 后三峡时期库区城市防灾空间效能评估与规划优化研究 [D]. 重庆大学, 2020.
[5] 毛华松, 张立立, 罗评. 基于灾害链理论的山地城市雨洪适灾空间建构——以巫山县早阳新区城市设计为例 [J]. 风景园林, 2019, 26 (07): 96-100.