

极端天气下城市内涝与水环境安全的协调统一

郑苗

河北省唐山水文勘测研究中心

DOI:10.12238/hwr.v8i7.5611

[摘要] 随着人类社会活动规模的不断扩大以及城市化的不断推进,原有的自然生态格局被逐渐打破,使得全球气候变得更加复杂,极端天气事件频发。同时,城市化进程加快,内陆湖面积萎缩,道路硬化等问题日益突出,严重影响了自然界水循环,显著削弱了水体自净能力,并加剧了地表径流量。我国城市普遍存在着排水系统建设滞后、污水治理不配套、调蓄能力弱等突出问题,进而引发了水环境质量恶化、防洪排涝能力降低等一系列水环境安全问题。基于此,文章探究了极端天气下城市内涝与水环境安全的协调统一,供相关人员参考。

[关键词] 极端天气; 城市内涝; 水环境安全; 协调统一

中图分类号: P44 文献标识码: A

Coordination and unity of urban waterlogging and water environment safety under extreme weather conditions

Miao Zheng

Tangshan Hydrological Survey and Research Center, Hebei Province

[Abstract] With the continuous expansion of human social activities and the advancement of urbanization, the original natural ecological pattern is gradually being broken, making the global climate more complex and extreme weather events frequent. At the same time, the process of urbanization is accelerating, the area of inland lakes is shrinking, and problems such as road hardening are becoming increasingly prominent, seriously affecting the natural water cycle, significantly weakening the self purification capacity of water bodies, and exacerbating surface runoff. There are prominent problems in the construction of drainage systems, inadequate sewage treatment, and weak regulation and storage capacity in Chinese cities, which have led to a series of water environment safety issues such as deteriorating water environment quality and reduced flood control and drainage capabilities. Based on this, the article explores the coordination and unity of urban waterlogging and water environment safety under extreme weather conditions, providing reference for relevant personnel.

[Key words] extreme weather; Urban waterlogging; Water environment safety; Coordinate and unify

引言

在全球气候变暖、极端天气频发的背景下,我国城市内涝问题日趋严重。由于降雨引起的内涝,给城市的日常生活、公共设施和交通等带来了极大的影响。同时,城市内涝还会带来一系列的水环境安全问题,如水质恶化、水体污染等,严重影响城市的生态环境与公共卫生。如何有效应对极端天气事件下的城市内涝和水环境安全,是当前面临的重大课题。为应对气候变化,构建具有弹性的城市,需要从规划、建设和管理等多个层次上进行综合治理,以保障城市的可持续发展。

1 极端天气与城市内涝的挑战

1.1 极端天气事件的增加趋势

在全球变暖背景下,极端天气事件日益严重。20世纪以来,

全球多个区域的强降水事件不断增多,这直接增加了城市内涝的危险性,给人民群众的生命财产带来了极大的危害。这突出表明,要建立恢复力强的城市,保证水环境的安全是十分必要的。

城市规划要有长远的眼光,要顺应这种新的气候变化。以排水管道为代表的传统“灰色基础设施”,多采用历史降雨数据,忽视了未来可能发生的极端天气事件。所以,应该把目光投向绿色的基础设施建设,例如屋顶绿化、雨水花园、渗透性路面等,以减少暴雨带来的内涝。本研究将为未来城市应对极端气象状况的气候模式提供更为精确的理论依据,为制定科学的城市规划提供依据。

1.2 城市内涝的现状与影响

城市内涝是全球范围内普遍存在的一大难题。全球变暖加剧了极端降雨事件的发生和发展。据IPCC报告, 预计21世纪中叶, 全球大多沿海城市都会遭遇极端降水的袭击。城市内涝不但使基础设施受损、交通堵塞, 而且造成水体污染和公共卫生问题。另外, 内涝还可能诱发泥石流和地面塌陷等次生灾害, 给城市的安全带来巨大的威胁。因此, 理解城市内涝的成因, 并提出有效的应对措施, 是提升城市防灾减灾能力, 保障居民生活质量与生态安全的重要途径。

1. 3水环境安全的威胁

水环境安全问题已成为我国城市发展的重大问题。在全球变暖的背景下, 暴雨、洪涝等极端天气现象日益频繁。据IPCC报告, 20世纪以来, 全球很多地方的强降水都有增加的趋势。同时, 城市内涝还会对水环境造成一定的影响, 导致水体质量下降、生物多样性受损。比如, 过量的降雨可以向水体中传输污染物, 从而威胁到城市的水供应安全。

此外, 水环境安全的威胁还体现在对公共安全和居民生活质量的直接影响。内涝不仅会对电力设施产生危害, 还会诱发诸如2016年四川特大洪灾时大面积断电、道路瘫痪等二次灾害, 给救灾工作造成很大难度。长期来看, 频繁的内涝将严重影响人们的生活质量, 进而影响其吸引力与经济发展。为此, 需要在科学规划基础上, 采取LID策略, 恢复自然水文循环, 强化监测预警体系, 提高应急响应能力。

2 城市内涝的成因分析

2. 1城市化进程中的问题

随着城市化进程的加快, 城市在极端天气环境下的内涝问题愈发严峻。随着全球城市化的快速推进, 大量的自然土地被转化为建筑用地, 使得土地渗透性降低。同时, 在过度开采过程中, 自然生态系统遭到严重破坏, 例如河道分流、湿地填埋等, 进而降低了城市应对极端降水的能力。另外, 城市规划中缺乏远见也是造成内涝的主要因素。在发展初期, 部分城市因过度追求经济利益, 而忽略了长远的基础设施建设, 致使排水水平低下, 难以应对日趋严峻的极端天气事件。为了应对气候变化带来的不确定因素, 城市化需要在经济与环境的可持续发展之间寻求平衡。

2. 2排水系统设计的不足

城市内涝问题在很大程度上源于排水系统设计的不足。像下水管道、水泵房等传统“灰色”的基础设施, 往往侧重于快速排放雨水, 而忽略了雨水的贮存与重复使用。比如, 伦敦在19世纪的大规模排水系统改造中, 虽然在一定程度上缓解了城市内涝的问题, 但是由于全球变暖引起的极端降水增多, 使得这一体系出现了不堪重负的现象。同时, 由于城市化进程, 自然水域和绿化面积的缩减, 使得城市的雨水吸纳能力大大减弱, 导致内涝问题更加严重, 亟须在雨水花园、绿化屋顶、渗透性路面等“绿色”元素的基础上, 提升城市对降雨的适应能力。

2. 3环境破坏与水循环的干扰

城市内涝问题日趋严峻, 其主要原因是其对生态系统的损

害及水循环的破坏。随着我国工业化、城市化进程的加快, 城市自然水域逐渐被淹没, 城市绿色基础设施逐渐被硬化路面所替代, 使得雨水无法在自然条件下自然渗入、累积, 加剧了城市排水系统的压力; 同时, 过量的污染物排放也会破坏水体的自清洁能力, 进而影响水环境的安全性。因此, 加强水环境的修复与保护, 维持水循环的自然平衡, 是防止城市内涝, 保障水域安全的关键。

3 水环境安全的重要性

3. 1生态平衡与城市可持续性

在构建韧性城市过程中, 需要考虑生态平衡与城市的可持续发展。城市化进程中, 常会引起湿地退化、毁林等自然生态系统的改变, 导致水循环紊乱, 导致城市内涝, 同时也会对生物多样性造成不利影响。因此, 城市规划应遵循“生态优先”的原则, 通过恢复和保护自然生态系统, 实现城市与自然的和谐共处。

像雨水花园、绿色屋顶和湿地公园这样的绿色基础设施都可以很好的重建生态平衡。其作用是模拟自然水体循环, 吸收、贮存和净化雨水, 减少城市内涝的发生。城市的可持续发展还表现为高效使用资源、最小化对环境的影响。雨水收集与循环利用是解决城市缺水问题的有效途径, 也是降低地下水超采的有效途径。

3. 2公共安全与居民生活质量

水环境安全直接关系到人民群众的生命安全与生活质量。城市内涝给人民生活带来了巨大的经济损失, 也给人民群众带来了极大的危害。另外, 城市内涝还会造成交通堵塞, 无法对突发事件做出快速反应, 从而增加灾害发生的风险。比如, 当暴雨来临时, 市政管道不能有效地应对降雨, 会给人们的生产、生活带来很大的负面影响, 从而降低人们的生活质量。同时, 由于水体污染的加剧, 对人体的健康也有一定的危害。洪灾会使污水倒流, 使水体受到污染的危险增大, 并由此引发各类水源的疾病。此外, 内涝后的环境清理工作往往需要时日, 其间蚊虫滋生, 会加大诸如登革热等病媒生物的传播和人体健康的风险。

因此, 在构建韧性城市时, 应充分考虑到社会公众的安全与生活质量。这就要求进行科学的规划, 比如构建雨水花园和绿色屋顶等“绿色”基础设施, 来增强城市应对恶劣气候的能力。同时, 还应该设置智能化的监控与报警系统, 使居民能够及早得知可能发生的内涝风险, 从而提前进行防范。

3. 3经济影响与城市韧性

经济影响与城市韧性是应对极端天气环境与城市内涝的关键。城市韧性既取决于其自身的物质条件, 也取决于其自身的适应能力和恢复能力。而维持水环境的安全又是维持城市经济活力的关键。优良的水环境能带动旅游业和渔业等相关产业的发展。

另外, 通过建立湿地公园、绿化屋面等绿化工程, 可以达到经济与环保两方面的效果。城市绿化具有吸纳、消减雨洪、减小内涝的危险、为市民提供休憩场所、提升居住质量、吸引更多的资金与人才。为此, 决策者应当在制定防洪策略时, 把经济

效应与城市韧性作为重点考量,并通过创新性的筹资模式,推动公私合作项目,以期获得长远的经济与社会福利。比如,利用“绿色债券”这样的金融工具资助可持续的水资源管理和基建工程,并显示了这个城市在解决气候变化问题上的领导能力和远见。

4 协调统一的策略框架

4.1 科学规划与绿色基础设施建设

在构建韧性城市的过程中,科学规划与绿色基础设施建设是应对城市内涝、保障水环境安全的重要策略。要从城市总体发展出发,充分考虑气候变化的不确定性,采用降雨、洪水等模拟方法,对未来极端降水事件进行预报。绿色屋顶、雨水花园、渗透性路面等绿色基础设施能够模拟自然水体的流动,有效地吸收、贮存和净化雨水,从而达到降低内涝的目的。

此外,绿色基础设施还具有改善城市小气候、增加生物多样性、提升市民生活质量等诸多功能。在规划过程中,要充分考虑到社区的需要,提高民众的参与度,并且要把绿化建设融入社区的发展之中。

4.2 智能监测与预警系统的应用

智能监测与预警系统是构建韧性城市的关键。提高将物联网技术、大数据分析技术与人工智能技术相结合,实现对城市降雨、水位、排涝等重要信息的实时监测,并对可能出现的内涝进行预警。比如伦敦的“FloodNetwork”系统,利用传感网采集信息,其预报准确率可达90%以上,从而有效地减轻了因内涝而带来的损失,为城市管理人员提供科学的决策支持,提升城市应对极端天气事件的能力。

通过对历史数据的分析,可以及时发现内涝发展规律及发展趋势,为规划人员制定合理的市政设施布局提供依据。例如,智能预警系统利用机器学习等方法,对不同降雨强度、降雨历时与内涝发生的关联进行研究,为城市内涝治理体系的现代化改造与治理提供理论基础。这些基于数据的决策支持将极大增强城市在应对气候变化方面的能力。

但是,智能化监控与预警系统的推广并不是一蹴而就的事情,还存在着诸多问题,如数据质量,系统整合,以及公众的接受度等。其中,如何保证传感节点的精度、稳定性、安全性、隐私性等都是在设计时需要考虑的问题。此外,通过提高民众的认知

与资讯透明度,增强民众对于预警资讯的了解与信任,亦是制度效能的关键。

4.3 社区参与公众教育

公众教育是构建韧性城市的关键,也是提升市民对极端天气状况及城市内涝风险的认知能力。例如,通过在校园及社会上举办有关气候变迁及水源保育的教育,能够培养新一代市民的环保意识与应对能力。另外,市民也要懂得在大雨中采取安全措施,比如避免涉水行走,以免受伤。

社区参与也是应对城市内涝问题的又一重要战略。市民可以参与到城市的计划中,比如,通过修建公共园林和绿色空间,来提高对城市的雨量。同时,通过组建志愿者队伍、开展应急演练等措施,保障突发气候事件的快速、有序应对。

5 结束语

综上所述,全球气候变化与城市化进程中,极端天气频发,城市内涝问题日益突出,严重影响城市生产、居民生活、生态环境与公共健康。构建韧性城市需要从规划、建设、管理等多方面入手,包括绿色基础设施建设、智能化监测预警体系、社区参与宣传教育等。绿色基础设施提升城市小气候,智能化系统提升应对极端天气的能力,社区参与提升城市韧性。这些措施有助于实现城市的可持续发展,促进人与自然的和谐共生。

【参考文献】

- [1]孟军,梁军,曹泰山,等.极端天气下城市内涝安全与水环境安全的协调统一[J].科技资讯,2024,22(10):186-188.
- [2]王阿华,王华成,王郑,等.江苏省给水排水行业现状分析与发展建议[J].江苏建筑,2023,(S1):63-66.
- [3]曹雁,张万辉,朱思为,等.城市排水设施智慧化管理系统的设计与应用[J].市政技术,2023,41(08):74-80.
- [4]王文娟.基于海绵城市理念的市政道路设计研究[J].运输经理世界,2023,(21):10-12.
- [5]陈安丽,陈琳,吴建芳,等.基于耦合模型的福州市暴雨内涝研究[J].水电能源科学,2021,39(02):1-4+30.
- [6]邓芳,李登波,张晓萍.中国城市内涝中的主要水力学问题[J].水科学与工程,2020,(03):68-72.
- [7]高磊.系统思维下的城市水环境技术革命[J].城乡建设,2017,(17):60.