

# 宿迁市城市内涝成因及防治对策研究

戴鹏程, 孙金凤

(江苏省水文水资源勘测局宿迁分局, 江苏 宿迁 223800)

**摘要:** 通过分析宿迁市近年来城市内涝灾害情况, 总结宿迁城市内涝灾害成因, 针对城市防涝体系中存在的问题, 探讨城市内涝治理思路, 从防洪体系建设层面、管理规划层面等, 提出提高城市防洪排涝管理水平的对策措施。

**关键词:** 城市内涝; 灾害成因; 防洪排涝

**中图分类号:** TV122+1    **文献标识码:** B    **文章编号:** 1007-7839 (2018) 04-0069-04

## Study on causes and countermeasures of urban waterlogging in Suqian City

DAI Pengcheng, SUN Jinfeng

(*Suqian Hydrology and Water Resources Investigation Bureau of Jiangsu Province, Suqian 223800, Jiangsu*)

**Abstract:** By analyzing the situation of urban waterlogging disaster in Suqian City in recent years, the causes of internal disasters were summarized. In view of the problems existing in the urban flood prevention system, the ideas of urban internal governance were explored. Measures to improve the level of urban flood control and drainage management were proposed from the aspects of flood control system construction, management planning, etc.

**Key words:** urban waterlogging; disaster causes; flood control and drainage

## 1 概述

宿迁市位于江苏省西北部腹地, 地势西高东低, 以平原为主, 地处淮河、沂沭泗水系下游, 北托骆马湖, 南临洪泽湖, 境内河流水系密布, 是典型的平原河网水系。宿迁历史上洪涝灾害频发, 是著名的“洪水走廊”。市区处于亚热带向暖温带过渡地区, 暴雨主要由江淮气旋切变线, 包括冷切边、暖切变和涡切变, 台风低压、台风倒槽等天气系统造成, 降水时空分布不均, 主汛期降雨量占年降雨量近 70%, 暴雨主要发生在 7~8 月, 台风雨主要发生在 8~9 月, 当台风与其它天气系统相遇时, 常造成来势迅猛的大暴雨, 形成洪涝灾害。

### 1.1 宿迁城市内涝情况

城市内涝指的是强降水或连续性降水超过城市排水能力, 导致城市内产生积水灾害的现象。近年来, 宿迁市频繁遭遇内涝灾害袭击。2008 年 4 月 19 日~21 日, 受华北冷涡、低空切变线和地面倒槽的共同影响, 宿迁市区突降大暴雨, 城区 24 h 最大降雨量达 193.6 mm, 超历史极值 2.42 倍。此次降雨导致城区多地积水严重, 市民出行困难、企业停产, 受灾人口达 30.2 万人, 直接经济损失达 1200 万元。2010 年 9 月 7 日~8 日, 受北方弱冷空气和西南倒槽影响, 宿迁普降大暴雨, 暴雨中心在城区, 城区 24 h 最大降雨量达 255.3 mm, 重现期达 35 年一遇。此次降雨导致城区 30% 的地段积

收稿日期: 2017-11-14

作者简介: 戴鹏程 (1985-), 男, 本科, 工程师, 主要从事水文水资源监测工作。

水超过 500 mm, 最大水深达 1.4 m, 近 800 家规模以上企业进水, 受灾人口达 76.59 万人, 直接经济损失达 22.3 亿元。2016 年 6 月 23 日, 受厄尔尼诺现象和副热带高压脊线北抬影响, 宿迁城区发生短时强降雨, 最大 1 d 降雨量为 172.0 mm, 最大 1 h 降雨量 95.5 mm。市区形成 148 处积水点, 最大水深 4 m, 27 处涵闸站损坏, 10 多处河渠护坡堤防冲刷坍塌, 城区多处停电。

## 1.2 宿迁城市防洪排涝体系

宿迁中心城市防洪依托沂沭泗流域和古黄河区域治理所创造的外部条件, 以骆马湖宿迁大控制、新沂河、中运河、古黄河堤防作为外围挡洪屏障, 形成了宿迁市城市防洪工程体系。宿迁市中心城区防洪分区位于流域、区域治理形成的运东、黄运、河西 3 大防洪保护圈内, 并以中运河、古黄河、西民便河、总六塘河、船行干渠、古山河、东沙河等为界划分为河西片、老城片、运东片、湖滨新区片、洋河新区片等 5 个防洪片区。各片排水格局为“分片排涝、高低分排、洼地抽排”, 除湖滨新区片, 其他片区均有局部洼地抽排区, 面积为 65.4 km<sup>2</sup>, 现状排模在 0.58 ~ 2.01 m<sup>3</sup>/s/km<sup>2</sup>, 抽排能力不足 10 年一遇。

宿迁市城区排水管道一般按设计暴雨重现期为一年的标准设计, 规划标准为 1 ~ 3 年。现存管道设计标准偏低, 管径偏小, 管道埋设坡度受道路坡度及埋深影响, 普遍较小, 暴雨时常有排水不及的情况发生。

## 2 宿迁内涝产生的原因分析

### 2.1 暴雨频发且强度大

暴雨是引发城市洪涝的主要致灾因子。宿迁市多年平均降雨量 908.5 mm, 丰水年达 1475.8 mm, 枯水年 535.1 mm。近年来灾害天气频发, 2008、2010、2016 年均出现了高强度暴雨, 雨量大且持续时间长。

### 2.2 城市硬化率增加、径流速度加快

宿迁中心城区面积由 1996 年的 63.4 km<sup>2</sup> 扩大至 2017 年的 351.58 km<sup>2</sup>, 城市硬化率不断增加, 不透水面积从 20% 上升到 80% 左右, 由于城市快速发展, 地表被水泥、沥青、步道砖覆盖, 硬化导致城市下垫面下渗能力弱, 径流速度加快。单位时间内的雨量大大超越了城市雨水管网的排水能力, 易导致内涝。

### 2.3 防洪体系不完善、排水管网设计标准低

宿迁城区未形成较为完善的防洪包围圈体系, 致使各片区的防洪排涝系统各自为阵, 遇到较大雨情时, 形成内涝, 且外河水位控制和防汛调度没有形成统一管理, 汛期暴雨来临前未能进行内外河水位预降, 导致区域涝水无法及时排除。

我国早期大部分城市的排水标准偏低。城市内部排水体系不完善, 管网配套不全, 造成排水不畅, 入河管网无节制, 导致高水位时河水倒灌, 地面积水严重。

宿迁城区现状排水管网的建设暴雨重现期基本为 1 ~ 2 年标准, 排涝泵站基本为 10 年一遇标准。城市雨水泵站建设滞后, 现状排涝模数不能满足城市要求, 部分已建雨水管网布局混乱, 并且存在大管径接小管径雨水管现象, 从而造成排水不畅。

### 2.4 城市规划观念落后、管理机制和法规不健全

城市排水设施建设都是以城市的总体布局、规划为前提。目前, 宿迁的城市河道堤防管理部门有城建、规划、国土、环保、水利、交通等多个部门。由于工程管理体制不顺, 各部门职责交叉, 相互制约, 给城市防洪带来了一定难度。随着宿迁市经济社会快速发展, 城市扩张过程中防洪排涝工程布局与城市规划发展布局不相适应, 或对水利规划重视不足, 相互之间沟通不足, 使得原本标准偏低的防洪除涝设施在城市建设过程中没有与城市发展同步建设和提高, 反而出现了城市低洼地方容易积水, 部分河沟在城市化建设中被侵占、填平、改造, 削弱了自然水系对雨水的接纳调节能力, 防洪排涝能力更为削弱。

管理技术落后也是导致城市内涝的主要原因, 现状仍沿用传统的、依靠设计图纸和工程经验的管理模式, 对管网的流量特征、上下流关系等问题缺少可靠的分析<sup>[1]</sup>。现行的应急管理预警机制和应急管理法律法规尚不健全, 内涝应急管理工作的职能分工也不够明确。

## 3 宿迁城市内涝的防治与对策

### 3.1 借鉴国外内涝防治经验

从 20 世纪 60 年代开始, 发达国家开展了许多城市内涝防治相关研究。如美国的雨洪管理措施包括最佳管理措施、低影响开发和绿色基础设施, 这些设施主张在源头上采用分散式、小尺度

技术手段来管理雨水径流<sup>[2]</sup>。日本政府规定在城市建设中,每开发1 hm<sup>2</sup>土地应配置500 m<sup>3</sup>的雨水调蓄池<sup>[3]</sup>。澳大利亚提出将城市发展对水文的负面环境影响降低到最小,将雨水处理与景观相结合,减少地表径流和洪峰流量的观点。德国具有完善的城市雨洪管理技术、法律法规、政策体系保障,其下水道总长已达地球周长的13倍,年处理能力94亿m<sup>3</sup>。德国150年前在青岛修建的排水设施现状依然在使用,且能保证海边城市青岛百年不涝。

### 3.2 保护气候环境,控制热岛效应

快速城市化建设引起的热岛效应导致暴雨最大强度落点出现在城市中心区及其下风向。城市热岛、大气污染及区域性极端天气变化加剧等多重效应的叠加与耦合,导致了城市出现强降雨进而引发内涝。

控制热岛效应的重点是加强绿地和湿地的建设,应注重增加宿迁市城市绿化量,并利用不同物种在空间、时间和生态位上的差异配置以形成乔灌结合、层次丰富的植物群落,同时注重自然湿地的保护和城区人工湿地的构建。

### 3.3 完善防洪体系,提高排水设施建设标准

传统的城市规划偏重城市经济社会的发展,对城市复杂空间和城市安全的重视不足,仅依靠市政的灰色基础设施实现排水,从而难以避免城市内涝<sup>[4]</sup>。不断完善防洪体系,合理规划城市排水管网、城市河湖水系、城市绿地三者布局,是防止城市内涝的有效解决方法。从促进宿迁经济发展和实际需求要求出发,结合城市绿地规划、竖向标高、海绵城市建设等方面合理制定排水体系和雨水管网系统布局,统一规划,近远期结合,近期对设计暴雨重现期 $\leq 1$ 年的雨水管网进行逐步改造,对设计暴雨重现期1~2年的地区结合雨水调蓄、径流控制等措施逐步提高雨水管网系统的排涝能力。远期,考虑城市建设动态发展时序,对于新建地区,按新标准建设,雨水管道设计的暴雨重现期不低于2年一遇,重要干道、地区达到5年一遇标准,逐步提高雨水管道建设标准。

### 3.4 增加城市绿地,扩大渗水地面

城市蔓延加大了城市内涝风险,据美国自然资源保护协会的统计,城市地表比自然地表的径流量高5.5倍,意味着遭受同等强度的暴雨,城市地表更易变成洪涝区<sup>[5]</sup>。在城市化进程中,可以通

过改进城市规划理念来保护城市水面率、增加绿色基础设施、生态环境建设与修复来提高城市地面透水性,减少城市综合径流系数和地表洪峰流量,来控制内涝产生。首先,城市建设不得擅自填堵原有河塘湿地,控制城市水面率,增强河网调蓄能力。远期,宿迁市城市适宜水面率应满足《城市水系规划导则》不小于10%的要求。同时,结合宿迁城市开发建设,把排水和蓄滞结合起来,采取透水路面、雨水花园、绿色屋顶、建设下沉式广场、加强雨水利用等低影响开发措施来推动宿迁海绵城市建设,以减轻城市排水管网的负担,降低管网管理和改造的难度。

### 3.5 完善城市规划管理、推进生态文明建设

城市内涝的治理主体是多元的,应遵循人与自然和谐发展的客观规律,从城市健康发展的角度出发,在城市规划管理工作中,充分重视城市道路规划和竖向规划、城市排水系统规划、城市水系规划、城市绿地系统规划、城市雨水利用工程规划、城市生态环境保护规划、城市综合防灾规划、城市地下空间规划对城市内涝防治的重要作用,而且要注重这些规划的相关性和系统性<sup>[5]</sup>。推动生态文明建设、绿色基础设施建设和城市内涝防治工程建设共同发展,增强社会公众的防灾参与意识,促使政府、企业、社会组织和民众共同参与,实现城市防洪工作的生态化、智慧化、社会化,以提升城市防洪能力。

## 4 结语

城市内涝不仅威胁到人民的生命财产安全,也为城市的建设和发展带来阻碍。因此,分析城市内涝灾害成因,快速有效地提升城市防洪能力是维持社会安定、保障城市健康有序发展的必要条件。

本文通过分析宿迁城市内涝成因,结合城市防洪排涝体系现状与城市防洪出现的系列问题,分别从防洪体系建设层面、管理规划层面提出了有针对性的防治内涝对策和提升宿迁城市防洪能力的建议,以期对平原城市防洪体系建设有一定的推动作用。

### 参考文献:

[1] 沈炜彬.城市排水管网系统改造技术[J].中华建设,

