

基于城市内涝探析市政管网的建设措施

饶红美

中北工程设计咨询有限公司

摘要:城市内涝是当下城市发展进程中的一个难题,在极端暴风雨天气下,内涝不仅会对城市的正常运行造成一定的影响,严重的甚至会危及人们的生命和财产安全,事实证明,内涝形成的根本的原因多是市政管网建设存在问题。本文从城市内涝形成的主要因素入手,针对当下市政管网现状以及问题进行分析研究,并提出相应的优化建设措施,不断完善城市管网建设,有效解决城市的内涝风险隐患,促进城市的稳定发展。

关键词:城市内涝;原因分析;市政排水管网;防涝建设措施

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.11.011

前言

近年来,我国极端天气频发,很多城市出现特大暴雨,导致城市内涝灾害发生,对人员生命和财产安全带来较大的影响。由于我国部分城市历史悠久,城市基础设施建设水平相较当今的社会发展需求较为落后,城市管网设计标准水平较低,同时随着城市的不断扩张,新城区部分雨水不可避免地会汇入老城区的管道,导致老城区雨水收集面积超出设计范围,遇到较大降水量的暴雨天气极易产生内涝的风险。为了城市的稳定发展、人们的生命和财产得到保障,分析城市内涝的现状,研究有效的城市管网建设,从而提高城市的建设水平,避免城市内涝的发生。

一、城市内涝形成的主要因素

城市内涝是指由于强降水或连续降水量超过城市排水能力,导致城市内产生技术灾害的现象。城市内涝产生的因素有来自自然天气变化的客观因素,也有来自城市化发展进程中的主观因素,其中来自城市发展进程中的因素主要有以下几个方面:(1)近年来,城市发展进程速度加快,而相关的公共基础设施建设还存在一定的滞后性,导致防涝调蓄的空间严重不足,加之城市建筑的大范围兴建,导致部分城市原有的河道、沟渠、湿地等天然排水体被填埋,削弱了雨水的渗透力,直接导致城市排涝、雨水调蓄的能力减小,存在较大的内涝隐患。(2)由于早期城市的排水设计未与城市的市政规划同步,设计水平不高,原有的排水管道管径小,雨水口不多,还存在一些技术安装不合理的问题,比如管网错接、混接、大管接小管或者排水口堵塞等问题,导致遇强降雨或持续性降水时,排水管道的排水能力不能满

足当下的排水要求,引发城市内涝现象发生。(3)我国城市管网建设已经形成一定的格局,虽然当下城市化基础建设对排水改造不断进行,但全方位按照当下的内涝防控标准进行改造升级依然存在较大的难度,同时城市排水管道建设管理水平也存在一定的不足,比如没有完善健全的管理机制,技术、人力、财力等多方面的投入也存在不足,进而使城市内涝治理水平和效率受到一定的约束,治理效果成效不大。

二、市政管网排水管道现状以及存在的问题

(一)市政管网排水标准与当下城市防洪防涝需求不匹配

据相关资料表明,我国当下大部分城市的排水设施存在规划不到位,排水系统不完善等问题。在当代城市建设整体规划过程中,未结合城市的实际情况,制定科学合理中远期规划,导致与建筑群、桥梁路面等配套的排水实施的建设和改造存在严重不足。新楼群,旧管道,设计标准低,管径不达标,安装混乱,并且由于长期使用未对其进行维护和保养,导致管道老化,同时一些排水泵站的设备老化,在排水时不能正常运行,无法满足当下城市的排水需求,引发城市内涝风险隐患。

(二)城市排水系统管理体系不完善

当下,虽然我国在城市建设发展的进程中,进行了多方面优化和完善,但是在城市发展与防洪防涝等方面的法律法规政策方面还存在一定的欠缺和不足。首先,相关资料表明我国部分城市的排水系统利用率不高,没有完善的排水系统管理体系,导致城市排水系统的整个管理维护不及时、不到位,出现排水管网渗漏、堵塞、排水不畅等现象,遇到雨季,雨水与污水混合排放,极易造成排水管道排水能力不足引发内涝。其次,在城市排水系统的管理过程,城市排水的管理体系没有制定统一的管理标准,较多排水设施出现雨水、污水混合排放,或管道错接等问题,导致雨季、汛期相关部门无法进行积水调派,极易出现严重内涝,对城市用水环境和居民生命财产带来较大的影响。除此之外,由于城市建设需要投入大量的资金,用于排水系统的建设和改造投入与实际需求相差较大,人力和技术资源也有所匮乏,导致城市排水系统的建设、管理水平相对较低,部分城市排水系统没有建立完善的维护体系,没有专门的排水系统专项维护资金和管道维护队伍,缺乏现代化管理手段,“头疼医头,脚疼看脚”的治理方法依然沿用,常

因排水管道系统的维护不到位而无法充分发挥排水管道的能效，造成城市路段在汛期出现积水、内涝。

（三）城市排水系统基础设施的建设不合理

合理的城市排水系统设置建设，使城市快速排水，有效防止内涝的关键。一方面，由于城市排水系统在规划设计时未结合实际的地势进行合理的坡度考虑，导致排水管道在安装中出现平坡或反坡的现象，直接影响管道的排水能力。另一方面，由于城市部分排水系统是小区或单位自建的，存在设计不合理，施工安装不规范的问题，并且当下城市建筑群不断增加，只顾地面建设和成本控制，不按照市政规划进行施工，擅自填埋排水设施、封堵、改迁排水管道，严重破坏了排水系统的散水功能，并存在将施工砂浆直接填倒至排水管道内的现象，造成排水管网堵塞淤积。除此之外，城市大量的硬质铺装，如柏油马路、水泥路面等，此类地表径流系数0.85~0.95，透水性差，不容易入渗，不可避免形成积水。

（四）城市排水管道设施管理的应急对应处理不到位

近年来，由于气候环境恶化，一些内陆地区也发生了较为严重的内涝灾害，以2021年郑州大雨内涝为例，由于郑州突发强降雨，导致雨水快速无法排除，在局部进行积蓄，造成城市灾害。相关专家表明，除气候因素外，城市内涝的主要原因是“城市化”造成的，大部分的不透水建设，导致水循环系统受到干扰，与自然灾害洪水交织在一起，形成较快的水流速度，导致城市排水达到极限，同时，郑州市政对于突发性极端天气带来的内涝，对灾情的预判和应急预案不到位，没有采取有效的应急措施来降低灾害损失，对城市 and 居民造成极大的生命和财产危害。所以在城市的发展进程中，应加强对城市的韧性建设，做好紧急预案措施，再能保证在类似的极端降雨时，在保证生命安全和财产安全的同时，加快城市的快速恢复。

三、市政管网解决城市内涝的具体建设措施

面对当下极端天气引发城市内涝的严峻形势，城市排水系统设施的建设必须对管理体系和防护内涝紧急预案进行完善，方能与城市的发展速度相匹配。具体措施如下：

（一）构建完善的市政管网排水设施管理和内涝防控规划管理体系

首先，城市的基建管理部门应按照当下国家的相关政策和要求，在原有的管理基础上不断进行管理模式改革和创新，完善、优化市政管网排水和内涝防控规划管理体系，提升城市一体化管理和应急处理能力。其次，通过市政排水管理部门的专业指导，开展城市排水设施

的现状的普查并登记存档，同时进行排水建设设施和内涝防治现状的数据调研与数据库的建设，实现市政排水系统数字一体化管理，统一管理统一调度，加强规划审核、备案、施工的流程管理。第三，市政基建部门还应加大排水系统的维护资金和人员的投入，强化排水设施维护和防内涝专业队伍的建设，同时构建专业的内涝风险评估体系，实施排水设置的监测预警，提升城市内涝预警能力和应急能力。

（二）加强城市管网有效规划

首先，提高城市内涝和治理的市政管网规划意识，在进行城市规划时可在防涝和绿化的基础上进行，提高排水设计标准，制定当下50年一遇的标准规划大计。其次，城市的发展需要尊重自然，相关设计人员应遵循科学合理的城市规划、管理和建设理念，根据当下城市发展的方向，结合生态环境的要求，综合考虑城市地理环境因素，并借鉴先进城市的管网体系，进行科学合理的设计，确保城市发展的质量和效率。第三，城市建设的规划一经批准，不应随意更改，必须严格执行，同时还应提高各级城市规划制定管理者的水平和认知，加强城市规划相关课程的培训，提高执行者和相关人员的规划意识。第四，在城市管网工程施工方案确定环节，技术人员应到施工现场进行综合考察，结合城市当下的管网布局以及城市当下管网的迫切需求进行深入分析研究，在保证不影响城市正常运行人们正常生活的基础上，确定好施工方案和施工技术。同时还应结合城市现有的河塘、湿地、沟渠等进行清理疏通，扩大城市排水蓄水的面积。需要特别注意的一点是，在进行城市地势较低的区域，在进行城市规划时应将其优先设计为运动场、公园等不易造成财产损失的场地。对于下穿式道路、地下室、地下车库等极易造成人员财产损失的场所，在进行设计时必须提高防涝标准，扩大雨水管网管径，加大排水能力，同时电源保障措施也应提高标准，重要的设备房在设计时应考虑在地上，以免城市内涝发生引起人财损失。

（三）从当下环保节能的生态理念出发，对排水系统进行优化升级

（1）基于当下保护生态环境，为城市留白增绿的环保理念，在城市的排水管网建设进行系统规划的基础上，应对各个环节进行细化升级，不仅可实现生态环境的保护，还可有效解决成立内涝危害的发生。首先，市政基建管理部门应用发展的眼光，对城市排水系统增加蓄水体系的建设，可将收集的雨水等进行过滤处理，二次循环使用，节约水资源。其次，在城市排水系统的建设施工过程中，提高排水管道工程质量，加强对施工材料、施工技术、施工机械设备的检查，合格后方可投入

施工。第三，城市基建部门应加大排水系统设施规划，对排水系统的建设应结合城市的地理、气候特点进行合理规划，减少城市内涝风险。同时设置内涝紧急预案应急措施，提高灾情的预判力，不断完善抗击内涝的准备措施，随时做好类似灾害的准备。

(2) 在市政排水管网的建设中，老旧排水管道设施的改造和升级也是关键环节。首先，在进行老旧管网改造前，市政基建部门应对老旧排水管道设施进行统一的排查记录，然后制定完善的改造升级方案，明确升级改造的流程以及更换设备的详细型号和数量。其次，在进行老旧排水管道改造的过程中，还应对建筑的雨水和污水管道进行分流改造，做好雨水、污水分流处理。将污水管道与化粪池或污水收集井连接，实现从源头拦截污水；将雨水管网与雨水调蓄井连接，做好雨水的循环利用。除此之外，还应对原有排污立管进行改造，在雨量较大的情况下，做好对非固定点污水的拦截和处理。

(四) 加大海绵城市的建设，多元化缓解城市内涝问题

通过对海绵城市建设的探索与发展，采用合适的海绵城市技术措施减少雨水径流，从而解决内涝问题，是目前的城市发展趋势。通过海绵城市的建设，就地消化和利用70%的降水，通过“渗、滞、蓄、净、用、排”等多种方法，对排水系统进行有效“减负”，从而减轻城市防洪排涝的压力。(1) 渗：海绵城市建设常使用透水性材料，如透水砖、透水性沥青混凝土等具有更高孔隙率的材料，有效提高雨水的下渗速度，减少地表径流量；(2) 滞：利用下沉式绿地、绿色屋顶、受雨面植被缓冲带等措施，降低地表径流速度，延长地面集水时间，降低暴雨强度的影响；(3) 蓄：可根据具体的场景灵活构建雨水调蓄池，如蓄水模块、社区雨水花园、景观池，雨水湿地、湖泊等都可用于雨水蓄存，减少地表径流量；(4) 净：通过过滤装置和景观动植物净化相结合，对雨水进行过滤，保证流进生态水体的水质达标；(5) 用：蓄存的雨水净化后可用于消防、道路清洁、绿化，地下水回补等多种用途，提升水资源利用率；(6) 排：经过上述多种减缓径流量的措施后，过量雨水溢流入雨水口，进入雨水管道，最终排放入自然水体。目前北京、深圳、厦门等多个试点城市正在大力推进海绵城市的建设，因地制宜选取合适的海绵技术措施，既有效规避城市雨水洪峰造成的内涝风险隐患，又符合当下保护水资源的政策。

(五) 加强市政排水系统的数字技术应用，做好排水系统的检测

随着现代化数字技术的广泛应用，在市政排水系统

建设中，应提高对数字技术应用的重视，市政基建部门应结合资金的实际情况，加强市政排水系统的数字技术建设，对市政排水系统进行信息化管理，建立排水系统信息平台，实现对市政排水系统各个业务模块的统一管理和检测。通过排水系统信息一体化平台的建立，将人工数据采集与专业的信息设备进行有机结合，对市政排水系统的运行进行全覆盖检测，然后对管网进行采集、提取、检查、数据入库等流程作业，依靠专业的分析诊断工具，对市政管网排水系统运行现状全面掌握，并针对薄弱的问题进行分析，为市政排水系统的提质增效提供可靠的运行数据。除此之外，排水信息一体化平台还可随时结合移动终端进行检测，保证了运行数据的时效性。所以，在当下的市政管网建设中，应加快排水系统信息一体化平台建设，不仅可有效对整个系统进行全面数据检测，还可快速检测出管网的问题所在，并提出相应的整改措施，保证市政排水管道的平稳运行。

结语

综上所述，城市内涝的关键原因在于“城市化”，为了有效防止城市内涝灾害发生，相关部门应以发展的眼光，转变城市排水观念和城市内涝防治思路，构建完善的排水系统设施建设管理机制，制定明确的管理方案，加强城市的韧性建设和城市的留白还绿，采取科学合理有效的方案，结合当下环保、节能的大背景以及城市的地理条件和自然环境对市政排水系统进行升级改造，并构建专业的内涝灾害评估预判部门，提高城市对自然灾害的检测能力，加强内涝的应急预案和处理，确保城市的发展环境稳定，为生态环境和人类可持续发展奠定基础。

参考文献

- [1] 蒋宗富, 何青. 基于城市内涝探析市政管网的建设措施[J]. 工程建设与设计, 2021(24): 83-85.
- [2] 周盼华. 城市排水防涝综合规划治理研究分析[J]. 城市住宅, 2021, 28(S1): 58-59.
- [3] 张铮. 城市内涝现状下的市政管网建设探讨[J]. 工程技术研究, 2020, 5(24): 257-258.
- [4] 陈雪倩. 应对城市内涝的景观基础设施策略与运用研究[D]. 苏州大学, 2018.
- [5] 林少秋. 试析城市内涝现状下的市政管网建设[J]. 江西建材, 2017(17): 57+63.
- [6] 尹启超, 刘晓. 7.20郑州特大暴雨成因及对策研究[J]. 中国市政工程, 2022(4): 48-50.
- [7] 贺家豪. 海绵城市理念在市政给排水设计中的应用探讨[J]. 工程建设与设计, 2019(6): 179-181.