

给水排水管网对城市防洪排涝能力的影响

严楷范

临沂市阳光热力有限公司 山东 临沂 273400

摘要: 给水排水管网作为城市基础设施的关键部分,对城市防洪排涝能力具有重要影响。排水管网负责快速收集并排放雨水,防止城市内涝;而给水系统虽不直接参与防洪,但在保障应急供水等方面发挥间接作用。本文分析了设计标准、运行效率、材料选择及建筑密度等因素对排水管网防洪能力的具体影响,并提出了加强设计与规划、提升建设质量、强化日常管理策略,以有效增强城市防洪排涝能力。

关键词: 给水排水管网;城市防洪排涝能力;影响

引言:随着城市化进程的加速,城市防洪排涝问题日益凸显,成为保障城市居民生命财产安全的重要因素。给水排水管网作为城市基础设施的重要组成部分,不仅承担着城市居民日常供水和排水的重任,还在城市防洪排涝体系中发挥着关键作用。本文旨在探讨给水排水管网对城市防洪排涝能力的影响,分析其在设计、建设、运行及维护等方面的关键要素,以期提出有效的策略与建议,提升城市防洪排涝能力,保障城市安全稳定发展。

1 给水排水管网概述

1.1 给水排水管网的基本概念与功能

给水排水管网是城市基础设施的重要组成部分,它负责收集和输送给排水的水体。给水系统主要包括水源、泵站、清水管道和供水点,其主要功能是向居民、工业和商业用户提供清洁的饮用水,满足日常生活、生产和消防等需求。同时,排水系统则包括污水管道、泵站和污水处理厂等,它负责收集和处理废水,包括生活污水、工业废水和雨水,确保它们被安全地排放到环境水体中,避免对环境和居民健康造成危害。

1.2 给水排水管网的发展历程与现状

给水排水管网的发展历程可以追溯到古代文明时期,但现代意义上的给水排水管网系统则起源于工业革命后的城市化进程。随着技术的不断进步和城市化进程的加快,给水排水管网系统也得到了不断的发展和完善。如今,大多数城市的给水排水管网系统已经实现了网络化、自动化和智能化管理,大大提高了系统的运行效率和可靠性。然而,同时也面临着一些挑战,如管道老化、堵塞、漏水以及水污染等问题,需要不断加强管理和维护。

1.3 给水排水管网在城市基础设施中的地位与作用

给水排水管网在城市基础设施中扮演着至关重要的

角色。它是城市居民生活用水的主要来源,保障了人们的日常生活和生产需求。同时,排水系统也是城市环境卫生的重要保障,能够有效地收集和处理废水,避免污水对环境和居民健康造成危害。此外,给水排水管网系统还对于城市的可持续发展具有重要意义,它能够促进水资源的合理利用,减少水资源的浪费和污染,有助于维护城市生态平衡^[1]。因此,加强给水排水管网系统的建设和管理,对于提升城市整体形象、改善居民生活质量以及推动可持续发展具有重要意义。

2 城市防洪排涝系统及其挑战

2.1 城市防洪排涝系统的构成与工作原理

城市防洪排涝系统是一个复杂的综合体系,主要由防洪堤、排水渠道、泵站、水库和滞洪区等多个部分组成。防洪堤作为第一道防线,能够有效阻挡洪水侵袭;排水渠道负责将城市内的积水快速排出,防止内涝发生;泵站则在必要时提升水位,加速排水过程;水库则可以储存多余雨水,进行调蓄,减少洪峰流量;滞洪区则作为最后的缓冲地带,当洪水超出其他设施的处理能力时,暂时储存洪水,以减轻城市防洪压力。这些设施协同工作,确保城市在遭遇洪水时能够保持安全。

2.2 城市防洪排涝面临的主要挑战

近年来,城市防洪排涝面临着前所未有的挑战。气候变化导致的极端天气事件频发,暴雨强度和频率不断增加,对城市防洪排涝系统构成了严峻考验。城市化进程的加速使得不透水面积增大,雨水难以渗透地下,增加了地表径流,加剧了城市内涝的风险。此外,老旧排水设施难以应对现代城市的排水需求,管道堵塞、漏水等问题频发,进一步削弱了防洪排涝系统的效能。同时,城市规划与防洪排涝规划的脱节,也导致了一些区域在面对洪水时缺乏足够的防御能力。

2.3 城市防洪排涝系统中给水排水管网的关键作用

在给水管网中，排水管网是城市防洪排涝系统的关键组成部分。它承担着收集、输送和排放雨水和污水的重任，确保城市在遭遇暴雨时能够迅速排出积水，防止内涝发生。同时，排水管网还与城市防洪堤、排水渠道等设施紧密相连，共同构成了一个完整的防洪排涝体系。给水系统虽然在防洪排涝中的直接作用较小，但其在保障城市正常供水、支持应急抢险等方面发挥着重要作用，间接增强了城市的防洪排涝能力。

3 给水排水管网对城市防洪排涝能力的影响分析

3.1 给水排水管网的设计标准与城市防洪排涝能力的关系

给水排水管网的设计标准直接决定了其排水能力和效率，是城市防洪排涝能力的基石。设计标准包括管道的尺寸、布置、坡度、材料选用、泵站设计等多方面内容。在设计阶段，需综合考虑城市降雨特点、地形地貌、排水需求等因素，制定科学合理的排水方案。设计标准的高低直接关系到排水系统的排水能力和对极端天气的应对能力。如果设计标准过低，排水管道容量不足，将无法有效应对暴雨等极端天气，导致城市内涝^[2]。反之，高标准的设计将确保排水系统在极端天气下仍能正常运行，减少内涝风险。近年来，我国多个城市因暴雨引发的内涝事件频发，反映出部分城市排水管网设计标准偏低的问题。为了提高城市防洪排涝能力，有必要提升排水管网的设计标准，确保其能够承受极端天气的冲击。

3.2 给水排水管网的运行效率对城市防洪排涝的影响

给水排水管网的运行效率决定了其在实际排水过程中的表现，是城市防洪排涝能力的直接体现。运行效率受多方面因素影响，包括管道老化、堵塞、维护状况等。

3.2.1 管道老化与堵塞对城市防洪排涝的影响

随着时间的推移，管道会因腐蚀、磨损等原因逐渐老化，内壁粗糙度增加，排水能力下降。同时，管道内部易积聚垃圾、油脂等杂质，形成堵塞，进一步降低排水效率。在暴雨期间，老化和堵塞的管道无法及时排除积水，加剧了城市内涝的风险。

3.2.2 管道维护与保养对城市防洪排涝的作用

定期对给水排水管网进行维护与保养，是确保其正常运行的关键。通过清理管道内的垃圾、油脂等杂质，修复破损的管道和附属设施，可以提高排水效率，降低内涝风险。此外，定期对排水泵站进行维护保养，确保其运行正常，也是提高排水效率的重要措施。为了提高排水效率，城市管理部门应建立完善的排水管网维护机

制，定期对管道进行清理和检修。同时，加强对排水泵站的管理和维护，确保其稳定运行。

3.3 给水排水管网的材料选择对城市防洪排涝的影响

给水排水管网的材料选择不仅关乎管道的使用寿命和安全性，还直接影响其排水能力和对极端天气的适应能力。在选择管道材料时，需考虑其耐腐蚀性、承压能力、耐磨性、抗老化性等多个因素。传统的铸铁管、钢管等材料虽具有一定的承压能力，但耐腐蚀性较差，易受化学物质和微生物侵蚀，导致管道内壁粗糙度增加，排水能力下降。而现代高分子材料，如聚乙烯（PE）、聚氯乙烯（PVC）等，具有优良的耐腐蚀性、耐磨性和抗老化性，能够长期保持管道内壁光滑，提高排水效率^[3]。此外，材料的选择还需考虑其对环境的适应性。例如，在盐碱地或海水侵蚀严重的地区，应选择耐腐蚀性能更强的材料。在地震多发地区，应选择抗震性能更好的管道材料，以确保排水系统在极端天气和自然灾害中的稳定运行。为了提高给水排水管网的排水能力和对极端天气的适应能力，城市管理部门在选择管道材料时，应综合考虑多种因素，选用性能优良、适应性强的材料。

3.4 建筑密度与给水排水管网系统的相互作用对城市洪涝风险的影响

城市建筑密度的增加对给水排水管网系统的布局和运行产生了深远影响，进而对城市洪涝风险产生重要影响。一方面，随着城市建筑密度的增加，不透水面积扩大，雨水难以渗透地下，导致地表径流增加，加剧了城市内涝的风险。同时，建筑物密集的区域往往也是交通繁忙、人流密集的区域，一旦发生内涝，将对市民的生命财产安全构成严重威胁。另一方面，建筑密度的增加限制了排水管网的建设和扩展。在高密度建筑区域，排水管道往往需要在狭窄的空间内布置，导致管道尺寸受限，排水能力下降。此外，建筑物基础可能对排水管道造成压迫，影响其稳定性和排水效率。为了降低城市洪涝风险，城市管理部门应在城市规划阶段充分考虑建筑密度与给水排水管网系统的相互作用。通过合理布局排水管道、优化排水设计、提高排水效率等措施，减轻城市内涝风险。同时，加强城市绿化建设，增加透水面积，提高城市对雨水的吸纳和排放能力。

4 提升给水排水管网防洪排涝能力的策略与建议

4.1 加强给水排水管网的设计与规划

设计与规划是给水排水管网效能提升的基石。在设计初期，应充分考虑到城市地理环境、气候特征、人口密度及未来发展趋势，制定科学合理的排水方案。具体而言，应依据最新的城市防洪规划标准，确定排水管

道的尺寸、坡度及材质,确保管道系统能够承载设计暴雨强度下的最大流量。同时,利用先进的地理信息系统(GIS)和计算机模拟技术,对排水管网进行三维建模和动态分析,预测和优化排水效率,减少雨水积聚和滞留现象。此外,设计中还应融入“海绵城市”理念,通过增加透水铺装、建设雨水花园等低影响开发措施,增强城市雨水吸纳、蓄渗和缓释能力,降低雨水径流峰值。

4.2 提升给水排水管网的建设质量

建设质量直接关系到给水排水管网的使用寿命和防洪排涝效果。在管网建设过程中,应严格遵循国家及地方相关标准和规范,确保管材质量、施工工艺及验收流程均符合要求。选用高强度、耐腐蚀、易维护的现代化管道材料,如聚乙烯(PE)、玻璃钢夹砂管等,减少因材料老化、腐蚀导致的管道破损和渗漏。施工过程中,加强现场监管,确保管道铺设、接口处理、检查井建造等关键环节质量可控。同时,建立质量追溯机制,对管网建设全过程进行记录和监控,便于后续维护和管理^[4]。

4.3 强化给水排水管网的日常管理和维护

日常管理和维护是保障给水排水管网高效运行的关键。应建立健全管网维护管理制度,明确维护周期、内容、标准及责任人,确保管网设施处于良好状态。利用GIS、物联网等技术手段,建立管网信息化管理系统,实现管网状态的实时监测和数据分析,及时发现并解决潜在问题。定期进行管道清淤、疏通,防止因垃圾、油脂等杂物堵塞管道。加强对泵站、阀门等关键设施的维护和保养,确保其正常运转。对于老旧、破损严重的管道,应制定详细的更换或修复计划,逐步消除安全隐患。

4.4 引入先进的技术和设备提升运行效率

科技进步为给水排水管网的管理带来了新机遇。引入智能监测系统,可以实时监测管道流量、压力、水质等关键参数,通过数据分析预警潜在故障,提高应急响应速度。远程监控技术的应用,使得管理人员能够远程操控泵站、阀门等设备,根据实际情况灵活调整排水方案,优化排水效率。此外,自动化控制系统能够根据排

水需求自动调节泵站工作状态,实现能源的有效利用。通过引入这些先进的技术和设备,可以显著提升给水排水管网的智能化水平和运行效率。

4.5 加强跨部门的协调与合作,确保排水系统的顺畅运行

排水系统的顺畅运行涉及多个部门的协同作战。应加强水利、市政、环保、气象等部门之间的沟通与协作,建立信息共享机制,共同应对极端天气和突发事件。特别是在暴雨预警、应急响应、灾后恢复等方面,各部门应明确职责分工,形成合力,确保排水系统在最短时间内恢复正常运行。通过定期举办跨部门联合演练和培训活动,提高协同作战能力和应急响应效率。同时,加强与社区居民的沟通和互动,提高公众对防洪排涝工作的认识和支持度,共同营造安全、宜居的城市环境。

结束语

综上所述,给水排水管网在城市防洪排涝体系中扮演着举足轻重的角色。其设计标准、运行效率、材料选择以及与城市建筑密度的相互作用,均对城市防洪排涝能力产生深远影响。因此,加强给水排水管网的设计规划、提升建设质量、强化日常管理和维护、引入先进技术设备以及加强跨部门协调合作,是提升城市防洪排涝能力的关键举措。未来,随着科技的不断进步和城市管理的日益精细化,给水排水管网将在城市防洪排涝中发挥更加重要的作用。

参考文献

- [1]吴佳妮.关于瑞安城市防洪排涝问题的思考[J].长江技术经济,2020,(02):24-25.
- [2]王伟.城市防洪排涝系统现状分析及改进措施[J].水利学报,2019,(06):78-79.
- [3]李明.基于大数据的城市防洪排涝系统优化研究[J].环境科学与技术,2021,(03):34-35.
- [4]张晓峰.遥感技术在城市防洪排涝系统中的应用研究[J].地理信息科学,2020,(04):51-52.