

市政道路排水系统规划与城市内涝防控策略研究

李 洋

长江设计集团有限公司 湖北 武汉 430010

摘 要：本文旨在探讨市政道路排水系统规划与城市内涝防控策略的关系，通过分析城市内涝的主要原因，提出基于市政排水系统视角的内涝防控对策。文章从排水系统规划的原则、方法出发，结合城市内涝的特点，提出了一系列具体的防控策略，以期在城市内涝防治提供参考。

关键词：市政道路排水系统；城市内涝；防控策略；排水规划

引言

城市内涝是指强降雨或连续性降雨超过城镇排水能力，导致城市内产生积水灾害的现象。近年来，随着城市化进程的加快和极端气候事件的频发，城市内涝问题日益严重，对市民生活、城市经济及生态环境造成了严重影响。因此，科学规划市政道路排水系统，有效防控城市内涝，成为城市建设和管理的重要任务。

1 城市内涝的主要原因

1.1 气候变化与极端天气的加剧影响

随着全球气候变暖趋势的日益显著，极端天气事件的发生频率和强度均呈现出上升趋势。特别是暴雨，作为城市内涝的主要触发因素，其强度和频率的增加对城市的排水系统构成了严峻考验。暴雨的猛烈袭击，往往超出城市排水系统的设计承受范围，导致排水不畅，积水迅速积聚，最终形成内涝。这种由气候变化引发的极端天气现象，已成为城市内涝不可忽视的重要原因。

1.2 城市规划与建设中的疏漏与不足

城市规划作为城市发展的蓝图，其合理性与前瞻性直接关系到城市的抗灾能力。然而，在部分城市的规划过程中，排水系统并未得到充分重视。排水设施的建设往往滞后于城市的发展步伐，导致在暴雨等极端天气下，排水系统难以有效应对^[1]。此外，随着城市化进程的加速，城市地面硬化面积不断扩大，如道路、建筑等硬质表面的增加，严重削弱了雨水的自然渗透能力。这使得原本可以通过土壤渗透吸收的雨水，转而形成地表径流，直接排入城市排水系统，进一步加剧了内涝的风险。

1.3 排水系统自身存在的缺陷与不足

城市排水系统作为抵御内涝的重要防线，其完善程度与运行状态直接关系到城市的防洪能力。然而，许多城市的排水系统在设计时便存在标准偏低的问题，难以应对极端天气下的排水需求。同时，随着岁月的流逝，排水管道逐渐老化，堵塞现象频发，严重影响了排水效

率。此外，雨污合流的现象在许多城市仍然普遍存在，这不仅降低了排水系统的处理能力，还增加了污水处理的难度和成本，从而在一定程度上增加了内涝的风险。

2 市政道路排水系统规划原则

2.1 统筹兼顾，科学规划

排水系统规划并非孤立存在，而是应与城市总体规划紧密相连，形成一个有机整体。在规划初期，必须全面考虑城市的地形地貌、气候条件、水文特征以及未来发展趋势等多重因素。这些要素不仅影响着排水系统的布局与规模，还直接关系到排水效率与防洪能力。首先，城市地形是排水系统规划的基础。通过详细的地形测绘与分析，可以明确城市的自然排水走向与汇水区域，为合理布置排水管道提供科学依据。同时，气候条件也是不可忽视的重要因素。不同城市的气候特征各异，暴雨强度与频率的差异直接影响着排水系统的设计要求。因此，在规划过程中必须充分考虑当地的气候数据，确保排水系统能够应对极端天气下的排水需求。此外，水文条件也是排水系统规划的关键。城市河流、湖泊等水体的水位变化与流量特性对排水系统的设计与运行产生着重要影响。规划时需深入了解城市的水文状况，确保排水系统能够与城市水系相协调，实现有效的排水与防洪功能。在充分考虑上述因素的基础上，科学确定排水体制、排水标准和排水设施布局是排水系统规划的核心任务。排水体制的选择应综合考虑城市的经济发展水平、环境保护需求以及排水系统的可维护性等因素。排水标准则应根据城市的暴雨强度、排水面积以及防洪要求等确定，确保排水系统能够满足城市发展的需求。而排水设施的布局则应结合城市的功能分区与道路网络，实现排水管道的高效连接与顺畅排放。

2.2 分区排水

分区排水是排水系统规划中的重要原则之一。通过合理划分排水区域，可以根据不同区域的地形、水文与

排水需求,采用针对性的排水措施与技术手段。这种分区治理的方式不仅可以减少排水压力,提高排水效率,还有助于实现排水系统的精细化管理。在分区排水的规划过程中,应充分考虑城市的地形特征。对于地势较高的区域,可以采用自然排水或重力排水的方式,利用地形优势实现快速排水。而对于地势较低或易积水的区域,则需加强排水设施的建设与维护,确保排水系统的畅通无阻^[2]。同时,结合当地的实际情况选择合适的排水设施和技术也是至关重要的。不同城市的经济发展水平、技术条件与资源禀赋各异,因此在排水系统的规划与建设中应充分考虑这些因素。例如,对于经济发达、技术先进的城市,可以采用先进的排水技术与设备,提高排水系统的自动化与智能化水平。而对于资源有限、经济条件相对落后的城市,则应注重排水系统的经济性与实用性,确保在有限的资源下实现最佳的排水效果。

2.3 雨污分流,提高效率

雨污分流是排水系统规划中的又一重要原则。通过将雨水与污水分别收集与处理,可以减少污水对排水管

道的占用和污染,提高排水效率与水质保护效果。这一原则的实施对于改善城市环境、提升居民生活质量具有重要意义。在雨污分流的规划过程中,应首先明确雨水与污水的来源与性质。雨水主要来源于大气降水,其水质相对较好,可以直接排放或用于城市绿化等用途。而污水则主要来源于居民生活、工业生产等活动,其水质较差,需要经过处理后才能排放或再利用。基于这一认识,排水系统应分别设置雨水管道与污水管道,实现雨污水的分流收集与处理。对于新建区域或改造区域,应严格按照雨污分流的要求进行排水系统的规划与建设。而对于已建的合流制排水系统,则应逐步进行改造,实现雨污水的分离排放(图1)。雨污分流的实施不仅可以提高排水效率,减少排水管道的压力与堵塞风险,还有助于改善城市的水环境质量。通过减少污水对排水管道的污染,可以保护城市的水资源免受污染侵害,为城市的可持续发展提供有力保障。同时,雨水的单独收集与利用也有助于缓解城市的水资源短缺问题,实现水资源的循环利用与节约利用。

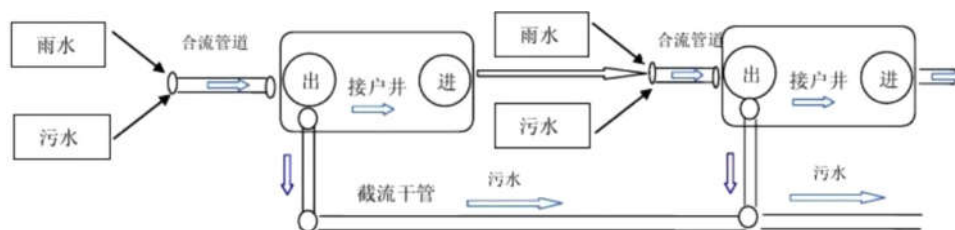


图1 城市雨污分流改造路线图

3 城市内涝防控策略

3.1 新建、改造和完善排水系统

排水系统作为城市防洪排涝的基石,其完善程度与运行状态直接关系到城市的防洪能力。为了有效防控城市内涝,必须加大对排水设施的投资力度,全面新建、改造和完善排水系统。首先,针对城市排水管道的老化、堵塞等问题,应进行全面的排查与评估。对于存在严重问题的管道,应及时进行更换或修复,确保排水管道的畅通无阻。同时,根据城市的发展需求和地形特征,合理规划排水管道的布局与走向,避免排水管道成为城市内涝的“瓶颈”。在新建和改造排水管道时,应充分考虑排水能力的设计标准。随着全球气候变暖导致的极端天气事件频发,暴雨强度和频率不断增加,因此排水管道的设计标准也应相应提高。通过增加管道直径、优化管道结构等方式,提升排水管道的排水能力,确保在极端天气下能够迅速排除积水。此外,雨水口和检查井作为排水系统的重要组成部分,也应得到充分的关注。对于损坏或堵塞的雨水口和检查井,应及时进行

清理和修复,确保其能够正常发挥作用。同时,在新建和改造过程中,应合理设置雨水口和检查井的位置与数量,确保雨水能够顺利进入排水管道。

3.2 设置强排泵站

在易涝区域和排水不畅地段,仅仅依靠自然排水和常规排水设施往往难以应对极端天气下的排水需求。因此,在这些区域设置强排泵站成为提升排水能力的有效手段。强排泵站通过电力或其他动力源驱动水泵,将积水从低处提升至高处或直接排入自然水体中。这种排水方式具有排水量大、排水速度快等优点,能够在短时间内迅速排除积水,有效减轻城市内涝的压力。在设置强排泵站时,应充分考虑其位置、规模与运行方式^[3]。首先,泵站的位置应选择易涝区域或排水不畅地段的低洼处,确保能够覆盖最大的排水范围。其次,泵站的规模应根据排水需求与电力供应等条件进行合理确定,确保在极端天气下能够持续稳定运行。最后,泵站的运行方式应灵活多样,既能够自动启动应对突发情况,也能够根据实际需要进行手动控制。

3.3 兴建、扩建行泄通道

行泄通道作为连接城市排水系统与自然水体的桥梁,在防洪排涝中发挥着至关重要的作用。为了有效防控城市内涝,应结合城市竖向和水系布局,兴建和扩建行泄通道,将涝水快速排入江河、湖泊等自然水体中。在兴建和扩建行泄通道时,应充分考虑其位置、走向与规模。首先,通道的位置应选择在城市排水系统的下游或易涝区域的出口处,确保能够顺畅地将涝水排入自然水体中。其次,通道的走向应根据地形特征和水流方向进行合理规划,避免出现弯道或陡坡等影响排水效率的因素。最后,通道的规模应根据排水需求与自然水体的承载能力进行确定,确保在极端天气下能够迅速排除积水并避免对自然水体造成过大的冲击。

3.4 修建、扩建调蓄设施

调蓄设施作为储存和调节雨水的重要手段,在防洪排涝中发挥着不可替代的作用。为了有效防控城市内涝,应在有条件的地方修建、扩建调蓄设施,如水库、人工湖、调蓄池等。调蓄设施通过储存雨水并在适当的时候进行释放或利用,可以有效减少城市暴雨洪水的峰值并延缓洪水汇流时间。这不仅能够减轻城市排水系统的压力并降低内涝的风险,还能够为城市的可持续发展提供有力的水资源保障。在修建和扩建调蓄设施时,应充分考虑其位置、规模与运行方式。首先,设施的位置应选择在地势较低或易积水的区域,并确保其能够与城市排水系统相连通。其次,设施的规模应根据城市的降雨量、排水需求以及自然水体的承载能力进行确定,确保能够储存足够的雨水并满足城市的防洪需求。最后,设施的运行方式应灵活多样,既能够根据实际需要进行自动调节,也能够根据预测情况进行提前预调。

3.5 建设生态排水体系

生态排水体系作为一种新型的排水方式,通过加强城市绿地和湿地建设并提高雨水渗透和净化能力,有效减少了地表径流和污染负荷,为城市防洪排涝提供了新的思路。在建设生态排水体系时,应充分利用城市绿地和湿地的吸纳和净化作用。通过植树造林、种草种花等方式增加绿地面积,并利用湿地生态系统的自然净化功能对雨水进行初步处理。这不仅能够减少雨水对排水系统的冲击并降低内涝的风险,还能够改善城市的环境质量并提升居民的生活质量^[4]。同时,在生态排水体系的建

设过程中,还应注重与城市规划的协调与融合。通过合理规划绿地的布局与走向,并将其与排水系统相结合,形成一个有机的整体。

3.6 加强海绵城市建设

海绵城市作为一种新型的城市建设理念,以“蓄水”代替“排水”的海绵体为核心理念,通过采用透水铺砖、植草沟、雨水花园等措施提高地面吸纳雨水的能力,并实现了雨水径流的“渗、滞、蓄、净、用、排”六字方针。为了有效防控城市内涝并加强海绵城市建设,应全面推广和应用这一理念。在海绵城市的建设过程中,应充分考虑城市的实际情况与需求。通过合理规划与设计,将透水铺砖、植草沟、雨水花园等措施融入城市的道路、广场、公园等各个角落。这样不仅能够提高地面的吸水能力并减少地表径流的形成,还能够为城市的绿化和景观增添一抹亮色。同时,在海绵城市的建设中还应注重雨水资源的综合利用。通过收集、储存和净化雨水,并将其用于城市的绿化、冲厕、道路清扫等方面,实现雨水资源的循环利用与节约利用。这不仅能够减轻城市排水系统的压力并降低内涝的风险,还能够为城市的可持续发展提供有力的水资源支撑。

结语

市政道路排水系统规划与城市内涝防控密切相关。通过科学规划排水系统、完善排水设施、设置强排泵站、兴建行泄通道、修建调蓄设施、建设生态排水体系和加强海绵城市建设等措施,可以有效防控城市内涝。未来,应进一步加强排水系统的管理和维护,提高排水设施的运行效率和使用寿命,为城市防洪排涝提供有力保障。

参考文献

- [1]付成威.市政排水管道系统规划方案设计探讨[J].低碳世界.2020.10(09):40-41.
- [2]赵孟哲.区域市政排水系统专项规划设计研究[J].北方建筑.2022.7(05):27-30.
- [3]刘思彤.张瑞达.梁晓莹.等.合理利用城市道路空间提高内涝防控能力[J].建设科技.2022.(10):20-24.
- [4]袁竹.高亮.张文生.等.风暴潮与极端暴雨叠加下滨海城市内涝防控方法研究[J/OL].水资源保护.1-12[2024-12-09].