

# 旧城区市政排水存在的问题及更新优化措施的研究

何玉林

江西华章瑞祥建筑工程有限公司

**摘要：**随着城市化进程的不断推进，许多城市面临着旧城区排水系统老化和功能退化的问题。旧城区由于建设年代久远，排水系统设计标准较低，随着城市规模的扩大和气候变化引起的降雨量增加，排水不畅和内涝问题愈发严重。这不仅给城市管理带来了巨大挑战，也对居民的生活和城市环境造成了不利影响。

**关键词：**市政排水；问题；更新优化

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.22.001

**引言：**旧城区的市政排水问题不仅影响到居民的日常生活，还对城市的经济发展和环境保护产生了深远的负面影响。频繁的内涝和污水外溢现象，不仅给居民带来出行不便和健康隐患，还可能造成道路损毁、交通瘫痪等问题，从而影响到城市的正常运作和经济活动。同时，未得到有效处理的污水排放会污染地表水体和地下水资源，对生态环境造成破坏，进而影响到城市的可持续发展。鉴于旧城区市政排水系统存在的种种问题，研究其更新优化措施显得尤为重要。通过系统性的研究和科学的优化，可以提升旧城区的排水能力和效率，减少内涝和污染问题，改善居民生活环境，促进城市的可持续发展。

## 一、旧城区市政排水的定义与重要性

旧城区由于历史悠久、开发早期，市政排水系统往往沿用老旧的设计和建设标准，缺乏现代化的规划和管理。这些系统不仅承担着旧城区内雨污水的排放和处理任务，还在一定程度上影响着城市的防洪、防涝和环境保护工作。市政排水系统在城市基础设施中占据着举足轻重的地位，其重要性体现在以下几个方面。首先，市政排水系统直接关系到居民的生活质量和公共健康。一个高效的排水系统可以防止城市内涝，确保居民生活和工作环境的干净、整洁与安全。其次，市政排水系统对城市的生态环境保护具有关键作用。通过有效的污水处理和排放，可以减少对地表水和地下水的污染，保护城市及其周边的自然生态系统。此外，排水系统的完善与否也影响到城市的经济发展和社会稳定。排水不畅引发的内涝灾害可能导致交通瘫痪、财产损失，甚至人员伤亡，严重影响城市的正常运转和居民的安全感。

## 二、旧城区市政排水存在的主要问题

### 1. 雨水排放不畅导致内涝

旧城区市政排水系统中雨水排放不畅导致内涝是一个普遍且严重的问题。这一问题的根源在于旧城区的排水系统设计容量有限，无法适应现代城市雨水排放的需求。许多旧城区的排水管道年久失修，管径较小，排水能力不足，难以应对暴雨或连续降雨的情况。此外，由于城市化进程的推进，旧城区的地面硬化面积不断增加，雨水难以自然渗透，进一步加剧了地表径流的压力。堵塞现象频繁发生，尤其是在雨季，落叶、垃圾和泥沙等杂物易堵塞排水口和管道，导致雨水无法及时排出。内涝不仅造成道路积水，影响交通出行，还可能导致住宅和商业区的地下室、停车场等低洼区域进水，损坏财物，危及居民的生活和财产安全。更为严重的是，长期的内涝问题还可能引发公共卫生问题，如蚊虫滋生，传播疾病。因此，解决雨水排放不畅的问题，提升旧城区的排水能力和防涝水平，成为亟待解决的重要任务。

### 2. 排水管道老化损坏

老化的管道在承受外部压力时变得脆弱，容易受到地面沉降、车辆重压和地下水侵蚀等因素的影响，导致管道破裂和变形。此外，管道内壁常年积累的沉淀物、污垢和生物附着物，进一步减小了管道的有效排水截面积，降低了排水效率。损坏的管道不仅影响正常排水功能，还可能导致污水泄漏，污染地下水和土壤，危害周边环境和居民健康。由于管道网络隐蔽在地下，管道老化和损坏的问题往往不易被及时发现和修复，常常在出现严重积水、内涝或路面塌陷等明显问题后才引起重视和处理。而修复和更换这些老旧管道需要大量的资金和时间，施工过程中还可能对居民生活和城市交通造成一定影响。因此，旧城区市政排水系统面临的管道老化问题不仅是技术上的挑战，更是管理和财政上的考验。全面评估排水管道的现状，制定科学合理的维护和更新计划，逐步替换老旧管道，提升排水系统的整体性能，是解决这一问题的关键。<sup>[1]</sup>

### 3. 排水系统设计不合理

许多旧城区的排水系统设计于几十年前，缺乏现代城市规划理念和技术标准。当时的设计未能充分预见到城市化进程带来的剧烈变化，包括人口密度增加、建筑物高度和密度增加以及铺装地面的扩展。这些变化导致雨水径流量大幅增加，而原有的排水系统管道口径偏

小，布局不合理，难以有效应对新的排水需求。早期设计中常常忽视雨污分流，导致雨水和污水混流，这不仅增加了污水处理厂的负担，还在降雨时加剧了排水系统的压力。排水系统中缺乏足够的调蓄设施，如雨水调蓄池和地下蓄水系统，无法在短时间内储存和逐步排放大量雨水，容易在短时间内造成排水系统超负荷运行。部分旧城区的排水网络布局复杂，管道走向不明晰，管网建设缺乏系统性，增加了维护和管理难度。

#### 4. 排水设施缺乏维护管理

由于许多旧城区的排水系统建设年代久远，维护和管理往往未能跟上发展的需求，导致设施的运行状况逐渐恶化。一方面，排水管道、雨水口和泵站等设施长期缺乏定期检查和保养，管道内积存的淤泥、垃圾和树根等堵塞物得不到及时清理，严重影响了排水效率。尤其在汛期，这些堵塞物会迅速导致排水不畅和内涝问题。旧城区的排水设施管理工作常常存在资金短缺、技术落后和人员不足等问题。有限的财政预算难以支持全面的维护和更新工作，而管理人员的专业知识和技能也可能跟不上现代排水技术的发展。此外，排水系统隐蔽在地下，问题往往不易被及时发现，许多问题只有在发生严重后果时才会引起重视和处理。临时性的修补和应急处理往往难以从根本上解决问题，甚至可能带来新的隐患。缺乏科学系统的维护管理，不仅影响排水设施的正常运行，还会加速设施的老化和损坏，增加后期修复和更换的成本。<sup>[2]</sup>

### 三、旧城区市政排水更新优化措施

#### （一）技术更新与设施改造

##### 1. 排水管道更新与维护

鉴于许多旧城区的排水管道已年久失修，出现老化、腐蚀和破损等问题，更新和维护管道成为当务之急。具体措施包括逐步更换老旧管道，采用耐腐蚀、抗压性能强的新型材料，如高密度聚乙烯管和玻璃钢管等，以提升管道的使用寿命和可靠性。同时，定期进行管道的清淤和维护，利用先进的清淤设备和技术，如高压水射流清洗和机械清淤，确保管道内部畅通无阻。在更新过程中，还应结合现代化排水设计理念，优化管道的布局和口径。根据不同区域的排水需求，合理规划管网结构，避免出现排水瓶颈和管径过小的问题。引入闭路电视检查和管道机器人等技术手段，定期对管道进行内部检测，及时发现并修复潜在的隐患，防止小问题演变成大灾难。此外，建立完善的管道信息管理系统，实时监控管网运行状况，通过数据分析和预警机制，及时应对突发情况，确保排水系统的高效运行。通过系统性的更新与维护，不仅可以大幅提升旧城区排水系统的排

水能力和可靠性，还能减少内涝和污水泄漏等问题，改善城市环境和居民生活质量。科学合理的排水管道更新与维护，是旧城区市政排水系统优化的重要基础，也是实现城市可持续发展的关键一步。

##### 2. 排水设施升级与新建

升级现有的排水泵站和污水处理厂，采用先进的设备和自动化控制系统，提高排水和处理能力，确保排水设施能够应对高峰排水量和突发性强降雨。通过引入智能监控系统，实现对泵站和处理设施的实时监测和远程控制，及时发现和处理异常情况，保障设施的稳定运行。针对旧城区排水管网覆盖不足的问题，需要新建一批排水设施，包括雨水调蓄池、溢流井和分流井等。这些设施可以有效缓解暴雨时排水系统的压力，避免内涝现象的发生。雨水调蓄池能够在暴雨期间暂时储存多余雨水，待雨量减少后再缓慢排放，从而减轻管网负担。溢流井和分流井则有助于雨污分流，防止雨水大量涌入污水处理系统，提升处理效率。结合城市绿色基础设施的理念，可以推广建设绿色屋顶、透水铺装和雨水花园等设施。这些绿色设施不仅可以增加雨水的自然渗透和蒸发，还能美化城市环境，提升居民生活质量。例如，透水铺装材料能够有效减缓地表径流速度，促进雨水下渗，减少地表水的快速汇集。<sup>[3]</sup>

#### （二）排水系统规划与设计优化

##### 1. 雨水排放管网规划

有效的雨水管网规划不仅可以缓解内涝问题，还能提升整体城市排水系统的效率和可靠性。首先，应对旧城区现有的雨水排放管网进行全面的评估和调查，明确现有管网的布局、管径和排放能力，识别问题和薄弱环节。基于这些数据，重新规划管网布局，确保各区域的雨水能迅速高效地排放。在新的雨水管网规划中，应充分考虑区域的地形、降雨量和土地利用情况，设计合理的排水分区和主干管道走向。针对雨水流量较大的区域，增设容量更大的主排水管道，确保在暴雨情况下也能及时排除积水。管径的选择应根据流量计算进行合理设计，避免管道过小导致排水不畅，或过大造成资源浪费。规划中要注重雨污分流系统的建设，避免雨水混入污水系统，减轻污水处理厂的负担。可以结合自然排水系统，充分利用城市内的河流、湖泊和湿地等自然水体，作为雨水的汇集和排放点，形成完善的雨水排放网络。此外，在规划过程中，应考虑建设雨水调蓄设施，如调蓄池和地下储水罐，以应对短时强降雨，避免瞬间大量雨水对排水系统造成冲击。为了进一步提升雨水管网的规划科学性和精确性，可以采用计算机模拟技术，模拟不同降雨条件下的排水情况，优化管网布局和设计

参数。利用地理信息系统进行管网管理，实时监控和维护管网运行状况，提高管理效率和响应速度。

## 2. 水文建模与排水设计

水文建模通过模拟降雨、径流及排水过程，为排水系统设计提供科学依据。首先，需要收集旧城区的详细地理信息、气象数据和现有排水系统的运行数据。这些数据包括地形地貌、土地利用类型、降雨量及其变化趋势等。基于这些数据，利用先进的水文模型，对降雨过程及其引发的地表径流进行精确模拟。通过水文建模，可以预测不同强度和频率的降雨事件下，旧城区各区域的积水深度、径流量和排水负荷。模型还可以模拟不同的排水设计方案在实际降雨条件下的效果，从而帮助优化管网布局、管径设计和排水设施配置。例如，可以通过模拟不同管径的排水管道在特定降雨条件下的排水能力，选择最优的管径设计。此外，水文模型还能模拟调蓄设施如雨水调蓄池和地下储水罐的效能，评估其在减缓地表径流和减少内涝方面的作用。排水设计则在水文建模的基础上，制定详细的实施方案。设计过程中应综合考虑区域的排水需求、未来城市发展规划和环境保护要求，确保排水系统具备足够的弹性和适应性。通过优化排水管道的布局和提升关键节点的排水能力，确保系统能够高效运转。设计中还应考虑绿色基础设施的融入，如透水铺装、雨水花园和绿色屋顶等，以增强雨水的自然渗透和滞留能力，减轻排水系统的负担。

### （三）绿色生态排水技术应用

通过自然过程来管理和利用雨水，减轻传统排水系统的负担，并提供多种生态和社会效益。首先，透水铺装材料的使用可以显著减少地表径流，促进雨水的自然渗透，补充地下水资源。透水混凝土、透水砖和透水沥青等材料不仅能够快速吸收雨水，还能减少城市热岛效应，改善局部气候。雨水花园和生物滞留池是绿色生态排水技术的另一重要应用。这些设施通过植物和土壤的自然过滤作用，去除雨水中的污染物，并在暴雨期间储存和缓慢释放雨水，减少内涝风险。雨水花园通常布置在城市绿地、公园和居民区，可以美化环境，提升城市景观价值，同时为野生动植物提供栖息地。绿色屋顶和墙体也是有效的生态排水解决方案。绿色屋顶通过种植植被，能够显著减少屋顶径流，延缓雨水进入排水系统的速度，降低排水系统的峰值负荷。此外，绿色屋顶还能提高建筑物的隔热性能，降低能耗，改善城市空气质量。垂直绿化或绿色墙体不仅具有类似的生态效益，还能优化建筑物的美观和隔音效果。雨水收集系统是另一种绿色生态排水技术，通过在建筑物和公共设施上安装雨水收集装置，将雨水储存起来用于灌溉、冲厕和清洁

等非饮用用途。此举不仅节约了水资源，还减轻了排水系统的压力。<sup>[4]</sup>

### （四）智能监测与管理系统的建设

智能监测系统通过在排水管网、泵站和关键节点安装传感器、摄像头和流量计等设备，实时采集雨量、水位、流速和管道运行状态等数据。利用物联网技术，这些数据可以即时传输到中央监控平台，实现对整个排水系统的全面、实时监控。智能管理系统则结合大数据分析和人工智能技术，对采集的数据进行深度分析，预测可能出现的问题和风险。通过数据分析，管理人员可以及时发现管道堵塞、破损和溢流等异常情况，迅速采取应对措施，防止小问题演变成严重的内涝或污染事件。此外，智能系统还能模拟不同降雨情景下的排水系统运行情况，优化排水调度和应急预案，提高系统的整体响应能力。在暴雨或极端天气来临之前，智能监测系统可以提前发出预警，指挥排水设施进行预处理，如开启调蓄池、提前排空部分管道存水等，以腾出更多的排水容量。应急响应时，智能管理系统可以自动调控泵站运行，调整排水流向，优化排水效率，最大限度减少积水和内涝发生。智能监测与管理系统的建设还能提供数据支持，帮助规划和优化未来的排水基础设施建设。通过长期数据积累和分析，可以识别出排水系统的薄弱环节和高风险区域，指导新建或改造项目的实施。建立完善的智能监测与管理系统的建设，不仅能显著提升旧城区排水系统的运行效率和安全性，还能为城市管理者提供科学决策依据，推动城市排水管理向智能化和精细化方向发展。

### 结论：

通过系统性、科学性和前瞻性的更新和优化，旧城区的市政排水系统将能够更好地应对现代城市发展带来的挑战，提升排水能力和环境质量，保障居民的生活安全和城市的可持续发展。这一研究不仅为旧城区排水系统的改造提供了理论支持和实践指导，也为其他城市的排水系统优化提供了借鉴和参考。

### 参考文献

- [1] 常拥. 市政排水管网智能规划和优化设计探讨[J]. 智能城市, 2024, 10(03): 64-66.
- [2] 孙晨. 市政工程中给水排水管道的施工技术研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024, (09): 199-201.
- [3] 连敏. 浅谈市政排水工程的施工技术与质量管控[J]. 居业, 2024, (03): 215-217.
- [4] 杨刚. 市政道路排水工程顶管施工技术研究[J]. 工程技术研究, 2024, 9(05): 68-70.