

# 城市污水处理与内涝综合整治的探讨

张奕锋

深圳市龙岗排水有限公司

**摘要：**随着城市化进程的加快，城市污水处理和内涝问题日益凸显。当前，许多城市面临污水处理设施不足、处理效率低下以及排水系统不完善等各种问题，导致污水直接排放或积水成灾现象频发。这些问题不仅影响城市环境质量，还威胁居民健康和城市的可持续发展。综合整治策略应运而生，其优势在于能够系统考虑污水和雨水的综合管理，通过升级改造污水处理设施和改善排水系统，有效提高处理能力的防洪能力。例如，采用先进的生物处理技术和物理化学方法，提升污水处理效率；同时，建设绿色基础设施如雨水花园和渗透性铺装，增加地表水的渗透和暂存能力，减少径流峰值流量。此外，智能化管理系统的引入，可以实现对污水处理和排水系统的实时监控及动态调控，进一步提高应对极端天气事件的能力。基于此，本文对城市污水处理与内涝综合整治进行了探讨，希望为相关科研人员提供参考。

**关键词：**城市污水处理；内涝；综合整治

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.23.113

## 前言

近年来，随着我国社会、经济的飞速发展，以及城市化进程的加速，从而使得生态环境保护承受较大的压力。尤其是城市污水处理仍处理发展阶段，一些工厂的废水处理、排放的标准尚不完善，从而导致大量的污水仅经过简单的净化处理，甚至未经处理直接排放到自然界中；生活污水的处理也不够精细，农村地区、人口稠密的郊区，由于污水管网的建设不完善，大多选择直接排放到河道，或者经由简陋的卫生设施处理后直接渗透到地下。另外，有的规模化的畜牧养殖厂的废水，农业领域受到农药、化肥污染的污水大多没有经过有效处理，直接进行排放。此类问题的存在使得我国很多地区的地表水、地下水，因受到污染而无法充分发挥重要作用，并且自然界中的水源的污染程度也越来越严重，并且往往难以得到有效净化处理。由此可见，针对城市污水处理与内涝综合整治进行探讨，具备了重要的现实价值。

## 一、城市污水处理问题分析

### （一）水资源水质出现问题

在城市化进程加快的当下，污水处理问题已成为影响城市生态环境和可持续发展的重要因素之一。近年来的研究表明，我国城市污水处理面临着诸多挑战，其中

包括水质污染严重，处理设施不足等问题。根据现有的调研数据显示，我国部分城市的水体污染状况令人担忧。以北京为例，根据《北京市2022年环境状况公报》显示全市地表水的水质总体较差、污染物超标严重。此外，地下水主要污染为：化学需氧量、生化需氧量和氨氮，并且还存在于一些有机污染，部分地区地下水中仍检出重金属等有害物质。这些污染物不仅会直接危害人体健康，还会对水生生态系统造成破坏。例如，氨氮超标会导致水体富营养化现象加剧，进而导致蓝藻大爆发等问题；而重金属污染则可能通过食物链传递至人体，对人体健康产生潜在威胁。除了水质污染外，城市污水处理设施不足也是当前面临的难题之一。据统计，目前我国城市污水处理率仅为97.9%左右，仍有部分地区未实现污水处理全覆盖。这导致大量未经处理的污水直接排入河流、湖泊等水体，进一步加剧了水质恶化的状况<sup>[1]</sup>。

### （二）城市污水处理设施存在问题

城市污水处理问题是现代城市规划和环保领域的重要议题，它直接关系到城市的可持续发展和居民生活质量。随着城市的快速发展，污水处理面临的挑战也日益凸显，尤其是在设施建设和维护方面存在的问题更是不容忽视。近年来，尽管我国在污水处理设施建设上取得了显著进步，但仍有不少问题亟待解决。首先，污水处理能力与日益增长的城市需求之间存在较大差距。许多城市的污水处理设施的建设和升级改造远远跟不上人口增长和城市化的步伐。其次，污水管网老化损坏严重，漏接错接现象普遍，这不仅降低了污水处理的效率，还增加了城市内涝的风险。例如，雨水和污水混流的情况在许多城市依然常见，这不仅影响了污水处理效果，也加剧了城市排水系统的负担。

更为严重的是，部分地区的污水处理设施因管理不善或技术落后而无法正常运行，导致未经处理或处理不达标的污水直接排入水体，对环境造成了极大的破坏。例如，有的城市污水处理厂由于资金不足、设备老旧等问题，处理效率低下，无法有效去除有害物质，使得排放的水质远未达到标准。这些问题的存在不仅影响城市环境质量，也给居民生活带来了极大的不便。污水直排和雨污混排问题导致的城市内涝现象在一些地区尤为突出，严重影响了市民的正常出行和生活质量。此外，

污水处理能力的不足和设施的不完善也制约了城市的经济发展和社会稳定。城市污水处理设施的诸多问题已经成为制约城市可持续发展的重要因素之一。因此，加强对污水处理设施的建设和改造，提高污水处理能力和技术水平，是当前需要解决的问题。同时，加强监管和管理，确保污水处理设施能够稳定运行，对于改善城市水环境和提升居民生活水平具有重要意义。

### （三）城市局部地区低洼

近年来，很多地区高度重视城市基础设施的建设，但是极少重视局部地区低洼问题的解决，这些区域往往由于地势低洼，排水不畅，容易积水，从而出现内涝的情况。这不仅会影响城市的正常运行，同时还会给居民的生活带来极大的不便。根据相关调查显示，城市局部地区低洼的问题主要与城市规划和建设有关，一些城市在规划时并未充分考虑地形、地貌等因素，导致部分区域的地势较低，排水设施不完善，雨水难以及时排出，污水管道也易出现倒灌的现象。一些城市在建设过程中，为了追求经济效益，忽视了环境保证和生态平衡，导致土地过度开发和水土流失等问题过于突出。此外城市低洼地区的绿化覆盖率相对较低，土壤渗透能力较弱，致使雨水无法充分渗入地下，增加了地表径流量，加剧了内涝问题<sup>[2]</sup>。

## 二、城市内涝治理的现状分析

城市内涝是全球性问题。2021年，联合国减灾办发布报告显示，未来30年内涝灾害将影响全球7亿人。中国也面临着严重的内涝问题，特别是近几年来，随着城市的快速发展和极端天气事件的频发，内涝问题更加严峻。城市内涝的成因复杂，在自然条件方面，由于城市地表被大量不透水表面覆盖，雨水无法下渗，只能通过排水系统排出，当降雨强度超过排水系统的承载能力时，就会发生内涝。此外，气候变化导致的极端强降雨事件也增加了内涝的风险。然而，除了自然因素外，人为因素也是导致内涝问题加剧的重要原因。城市化进程中，城市排水基础设施的建设滞后于城市的扩张速度，使得排水设施无法满足需求。同时，一些城市规划和建设缺乏科学性和前瞻性，忽视了排水系统的管理和维护。此外，一些城市的排水系统存在设计不合理、维护不到位等问题，进一步降低了其应对内涝的能力。

城市内涝给居民生活带来了极大的不便和风险，一方面，内涝导致道路积水严重，交通拥堵甚至瘫痪，影响了人们的出行效率和生活质量。另一方面，内涝还可能造成房屋倒塌、财产损失等严重后果。更为严重的是，内涝还可能引发疾病传播，威胁人们的健康安全。因此，解决城市内涝问题刻不容缓。政府和社会各界应

共同努力加强城市排水基础设施建设和维护工作提高排水系统的承载能力和效率。同时，还需加强城市规划和管理确保排水系统的设计合理且能够适应未来的城市发展需求。此外，还应加强对公众的宣传和教育，提高人们对内涝的认识和应对能力，形成全社会共同参与的良好氛围<sup>[3]</sup>。

## 三、城市污水处理与内涝综合整治的策略

### （一）明确城市污水处理与内涝综合整治的原则

在城市污水处理与内涝综合整治的过程中，必须遵循一些基本原则，主要包括：1. 系统化原则，就是将城市污水处理和内涝整治视为一个相互关联的整体系统，而不是孤立的单个项目。这样做能够确保各部分之间的协调致，从而有效提高整个系统的运行效率和稳定性。2. 可持续性原则，即在设计和实施相关措施时，不仅须考虑当前需求，而且还要预留足够的空间，以适应城市未来的发展变化。包括采用能够适应不同气候条件的技术方案、确保资源的循环利用等。3. 公众参与原则，即鼓励公众参与决策过程，提高公众对城市水问题的认识，促进社区积极参与和监督，形成政府、社区和公众多方合作的局面。4. 绿色基础设施原则，即优化采用自然化的解决方案，如雨水花园、渗透性铺装、绿色屋顶等，这些措施既能够美化城市环境，又能有效管理雨水资源。通过明确这些原则，可以指导城市污水处理与内涝综合整治策略的制定和实施，确保城市水环境的可持续发展。

### （二）重视城区地下污水管网的改造

随着城市化进程的加速，城市基础设施面临着前所未有的压力，特别是地下污水管网系统。由于历史原因和城市化快速发展带来的问题，许多城市地下的污水管网存在老化、破损、设计不合理等各种问题，这样会严重影响城市污水处理的效率与内涝防治能力。因此，重视城市地下污水管网的改造是提升城市水管理能力的关键。

1. 资金投入与管理维护。道德，政府应增加对城市基础设施的财政投入，特别是地下污水管网的改造和维护。通过立法确定城市基础设施建设和维护的资金比例，确保有足够的资金用于管网的更新和维护。同时，引入社会资本参与基础设施的建设和运营，采用PPP模式（公私合作模式），分担风险，提高污水处理与内涝综合整治的效率。2. 雨污分流与管网优化。在新建区域严格执行雨污分流制，对老旧区域逐步实施雨污分流改造。通过优化管网布局，合理确定管线的走向，避免不必要的迂回与冗余，提高城市污水输送的效率。应用GIS（地理信息系统）技术，对现有污水管网进行系

统分析,识别瓶颈和薄弱环节,制定完善的管网改造计划。3. 智能化管理与应急响应机制。引入智能监控技术,建立污水管网在线监测系统,实时查看与掌握城市污水管网的运行状态,及时发现并处理各种问题。利用物联网技术,实现泵站和阀门的远程控制,根据实际需求调整流量和压力,提高系统的灵活性和响应速度。建立应急响应机制,对于极端天气引发的大量降雨,启动应急预案,利用蓄水池、雨水花园等设施临时调蓄雨水,避免城市内涝的发生。

### (三) 海绵城市建设

城市内涝问题的频发与城市过度硬化、绿地减少存在密切的关系。重视建设海绵型城市,积极推广绿色基础设施,如绿色屋顶、雨水花园、渗透性铺装等,可以有效减缓雨水径流速度,增加雨水下渗、有利于补充地下水,并减轻污水处理厂的工作压力。在海绵城市建设中可采取以下策略。

1. 绿色屋顶与雨水花园。鼓励和支持建筑物建设绿色屋顶,不仅能够吸收雨水,同时还能降低建筑内部温度,有效节约能源。在公共空间和居民区域建设雨水花园,利用植物和土壤的过滤作用,有效净化雨水,这样有利于减少径流的污染。2. 渗透性铺装与生态沟渠。在人行道、停车场等城市公共区域,可以使用渗透性铺装材料,增加雨水下渗,这样有助于缓解城市排水管网的压力。建设生态沟渠,可模仿自然水流,实现对雨水进行预处理,同时还有助于城市环境的美化。3. 蓄水池与湿地公园。结合城市景观设计,建设蓄水池与湿地公园,不仅可为市民提供休闲、娱乐的场所,同时还能在雨季收集雨水,减少城市内涝的发生风险。通过模拟自然水循环过程,提高城市生态系统的自我调节能力。

### (四) 完善排水防洪系统

城市排水防洪系统的完善是解决内涝问题的基础,通过对排水泵站、排水管网、河道等关键要素的升级改造,提升城市排水防洪能力。1. 排水泵站的升级改造。对现有排水泵站进行技术改造,提高其排水能力。在关键位置增设移动式排水泵站,作为应对极端降雨事件的快速响应能力。定期检查泵站设备,确保其在紧急情况下能够正常运行。2. 排水管网的扩容优化。根据城市发展规划和未来需求,对排水管网进行扩容和优化。加大管径,增加排水坡度,提高排水速度。应用计算机模拟技术,优化排水管网的设计,提高其承载能力和调度灵活性。3. 河道清淤与行洪通道保护。定期对城市河道进行清淤疏浚,保持河道通畅,提高其行洪能力。保护和恢复河道自然形态,避免过度人工化导致行洪能力下降。加强河岸植被建设,增强河岸稳定性,减

少泥沙流失。

### (五) 加强应急管理 with 公众参与

内涝防治不仅需要硬件设施的支持,还需要有效的应急管理体系和广泛的公众参与。通过建立完善的预警系统、应急响应机制和公众教育平台,提高城市应对内涝的能力。1. 内涝预警与信息发布。建立内涝预警系统,融合气象、水文、管网监测等数据,对可能发生的内涝事件进行预测和预警。通过广播、电视、互联网、社交媒体等多种渠道发布内涝信息,提醒市民注意安全。2. 应急响应与资源调配。制定内涝应急响应计划,明确各部门职责和协同作战流程。在发生内涝时,迅速启动应急预案,调配救援物资和人力,对受威胁区域进行疏散和救援。利用智能化管理系统,优化资源配置,提高应急响应效率。3. 公众教育与社区参与。开展内涝防治知识的宣传教育活动,提高公众对内涝风险的认识和自救互救能力。鼓励社区成立志愿者队伍,参与内涝防治的宣传、巡查和应急救援工作。通过学校、社区等渠道,普及节水减排和雨水收集利用的知识,倡导绿色生活方式。

### 结论

近年来,随着城市化进程的加速,污水处理与内涝综合整治问题日益凸显。通过对实地调研数据和研究资料进行分析,可发现新技术、新材料的应用对提升城市污水治理效率和降低内涝风险具有显著作用。智能监测系统的应用能够实时监控污水处理过程和雨水排放情况,通过数据分析优化调度策略,提高处理效率。其次,透水材料在城市建设中的广泛使用,如透水混凝土、透水砖等,能有效增加地面渗透能力,减少径流量,从源头上降低内涝发生的概率。此外,生态修复技术如湿地构建,不仅可提升城市的绿色美观度,还可增强雨水的收集和净化功能。通过多方共同努力下,可以有效促进城市的可持续发展,并为市民创造更加宜居的环境。

### 参考文献

- [1] 陈慧. 探究雨污分流对城市污水处理的意义[J]. 建筑与装饰, 2021.
- [2] 苏龙丹. 城市环境工程污水处理存在问题浅析[J]. 精品, 2020(26): 70-70.
- [3] 向芳芳. 城市污水处理在环境保护工程中的优化路径[J]. 中国科技期刊数据库 工业A, 2023.
- [4] 李莉芳. 农村环境综合整治污水处理的现状与措施[J]. 低碳世界, 2023, 13(4): 22-24.
- [5] 李勇超. 浅析城市污水处理面临的问题及解决对策[J]. 华东科技: 综合, 2020(3): 1.