

# 城镇排水系统调查检测技术及其应用研究

张军

上海勘测设计研究院有限公司

DOI:10.12238/gmsm.v7i2.1651

**[摘要]** 随着我国城镇化的不断推进,城镇地下排水管网的养护维修需求量越来越大,城镇排水系统是城市基础设施的重要组成部分,对城市环境和居民生活质量有着重要影响。本研究旨在探讨城镇排水系统调查检测技术及其应用,以强化城市排水管理。介绍了城镇排水系统调查检测的意义,强调了其在各个方面的重要性。详细探讨了城镇排水系统调查检测的关键技术并提出了加强城镇排水系统调查检测技术应用的有效策略,希望本文能够为城市排水系统的管理和改进提供有益的指导,实现城市可持续发展的目标。

**[关键词]** 城镇排水系统; 调查检测技术; 应用

**中图分类号:** TU992.03+4 **文献标识码:** A

Investigation and detection technology of urban drainage system and its application

Jun Zhang

Shanghai Survey Design & Research Institute Co., Ltd

**[Abstract]** With the continuous advancement of urbanization in China, the demand for maintenance of urban underground drainage network is increasing. Urban drainage system is an important part of urban infrastructure, which has an important impact on urban environment and residents' quality of life. The purpose of this study is to explore the investigation and detection technology of urban drainage system and its application in order to strengthen urban drainage management. This paper introduces the significance of investigation and detection of urban drainage system, and emphasizes its importance in all aspects. This paper discusses the key technologies of urban drainage system investigation and detection in detail and puts forward effective strategies to strengthen the application of urban drainage system investigation and detection technology. I hope this paper can provide useful guidance for the management and improvement of urban drainage system and realize the goal of urban sustainable development.

**[Key words]** urban drainage system; Investigation and detection technology; app; application

## 引言

城镇排水系统是现代城市基础设施的核心之一,包括雨水排放、废水处理和污水排放等多个组成部分,对城市的环境卫生、水资源管理和生活质量有着深远的影响。随着城市化进程的不断加速,城镇排水系统面临着越来越多的挑战,包括排水管理、水质监测和系统维护等方面的问题。所以城镇排水系统调查检测技术的研究和应用变得尤为重要。

### 1 城镇排水系统调查检测的意义

#### 1.1 确保排水系统的运行效率

确保排水系统的运行效率是城镇排水管理的基本要求,城镇排水系统主要由下水道、管道、泵站等多个组成部分,整个系统必须正常运行才能保证城市排水的高效工作。通过定期的调查检测,能够监测排水系统中是否存在问题,如管道堵塞、

塞、泵站故障等,及时发现并解决这些问题,从而确保排水系统始终在最佳状态下运行。排水系统的高效工作对于城市居民和基础设施的保护至关重要。如果排水系统出现问题或失效,一旦发生强降雨等一些自然灾害,将会导致洪水、积水等排水问题的发生。这些排水问题不仅会给城市居民的生活带来不便,还会对基础设施造成损害,城镇排水系统的检测可以提前发现潜在的问题,及时采取措施防止排水问题的发生,保障城市的安全和稳定。

#### 1.2 提高居民生活质量

正常运行的排水系统对城市的街道有着重要的影响,城镇排水系统调查检测确保了街道的干燥和无积水。即使出现雨天或暴雨天气,道路不会出现大面积的积水,很大程度上减少了交通堵塞的可能性。干燥的街道也更加安全,减少了车辆滑行和行

人摔倒的风险。没有积水的街道可以减少道路损坏的可能性,延长道路的使用寿命,从而降低了城市的基础设施维护成本。一个好的排水系统还有助于减少污水和污染物进入城市街道和水体的风险。这对于城市的环境质量非常重要。排水系统可以有效地将雨水和污水分离,确保污水被妥善处理 and 清除,而不会对城市环境造成污染。帮助保护周围的生态系统和水资源,维护城市的可持续性和提升城镇居民的生活质量<sup>[1]</sup>。

### 1.3 规划城市发展

城镇排水系统调查检测数据不仅仅是技术层面的信息,更是城市规划的基石。城镇排水系统的健康状况直接影响到城市的可持续发展和居民的生活质量。通过对排水系统的细致检测可以有效获得关于城市排水需求、现有基础设施的状况以及潜在的改进空间的宝贵信息。检测数据对于规划者来说具有不可估量的价值。例如,通过分析排水系统的容量和效率,规划者可以预测在人口增长或城市扩张的情况下,现有排水系统是否能够满足未来的需求。排水系统调查检测也能够揭示系统出现的薄弱环节,使规划者能够针对性地进行基础设施的升级或改造。数据在一定程度上也能够辅助城市规划者在新区的开发中做出更明智的决策。通过对排水系统的全面了解,规划者可以更有效地设计新的排水网络,确保新建区域的排水系统既高效又可持续,同时还能够与现有系统无缝对接。

## 2 城镇排水系统调查检测的关键技术

### 2.1 管道检测技术

在城镇排水系统中,管道的健康状况对整个系统的有效运行至关重要。为了确保管道没有堵塞、破损或腐蚀,需要利用先进的检测技术进行定期检查。闭路电视检测、声学检测和激光扫描是最常用且有效的方法。闭路电视检测技术是一种非侵入性检测方法,主要利用小型摄像机穿行于排水管道内部,提供清晰的视频图像。闭路电视检测技术能够识别管道内的堵塞、裂缝和结构问题,帮助评估管道材料的状况,声学检测技术则采用不同的原理。其主要是通过分析管道中传播的声波来检测堵塞或裂缝。当声波遇到异物或管道结构的变化时,回音或频率将会发生变化,从而被检测设备捕捉并分析。声学检测在定位管道中的问题区域方面非常有效,尤其是在难以直接视察的地下管道系统中。激光扫描技术提供了一种更为精确的管道检测方法。该技术利用激光扫描管道内部,创建精确的三维图像和测量数据。通过这些数据,可以详细了解管道的尺寸、形状和内部结构,甚至可以检测到微小的变形或裂缝,激光扫描对于评估管道的整体状况和规划维修工作非常有用。

### 2.2 渗漏检测技术

渗漏检测技术在城镇排水系统的维护中发挥着至关重要的作用,地下管道泄漏检测是一种常用的技术,通过声波或电磁波来探测地下管道中的异常。当管道发生渗漏时会产生特定的声音或电磁波变化,使用专门的设备可以捕捉这些信号,并对其进行分析,从而准确地定位渗漏点。红外热成像技术则是通过检测地面上的温度分布来发现渗漏。当水从管道中渗漏到地面时,

会改变地表的温度分布。红外热成像相机可以捕捉这些温度变化,以此来生成热图,帮助检测人员识别渗漏区域。化学示踪剂方法则是在水中添加一种特殊的化学物质,这种物质在水中具有明显的标记性质。通过监测这种化学标记的出现和分布,可以追踪水流的路径,从而确定渗漏的位置。

### 2.3 流量和水质监测

城镇排水系统的流量和水质监测是确保系统有效运行和环境保护的关键组成部分。这两项监测在排水系统管理中扮演着至关重要的角色。流量监测主要用于确定通过排水系统的水量。准确的流量数据对于系统的规划、操作和维护至关重要。使用现代技术如超声波流量计和电磁流量计,可以非侵入性地测量水流的速度和方向,从而计算出通过特定部分的总流量。超声波流量计通过发送并接收穿过流体的超声波脉冲来测量流量,而电磁流量计则利用流体通过磁场时产生的电压变化来测量流量。水质监测则关注排放水的化学、生物和物理特性。这包括对水中污染物的浓度、pH值、溶解氧水平、有机物含量和病原体等的检测。这些参数的监测对于确保排放水不会对环境造成负面影响至关重要。例如,高浓度的有机物可能导致水体富营养化,而有毒化学物质和病原体则可能对居民健康和水生生态系统构成威胁<sup>[2]</sup>。

### 2.4 数据管理和分析技术

城镇排水系统调查检测通过各种传感器和监测设备不断收集关于水流量、水质、管道状况等的信息。这些数据是理解和评估整个排水系统状态的基础。然而,由于数据量庞大且复杂,需要借助高级数据管理系统来有效地存储、分类和检索这些信息。这些管理系统通常具有强大的数据库支持,能够处理和存储海量数据,同时保证数据的安全和可靠。数据分析软件在此基础上发挥作用<sup>[3]</sup>。这些软件能够对收集的数据进行深入分析,揭示水流模式、预测潜在的管道问题、识别异常水质指标等。例如,通过分析历史和实时数据,软件可以预测在极端天气或特殊情况下的水流变化,帮助城镇做出适当的排水系统调整。地理信息系统是数据管理和分析中不可或缺的工具。地理信息系统能够将数据与地理位置相结合,为城镇排水系统提供一个直观的、地图化的视角。通过地理信息系统,管理者可以清晰地看到每个部分的具体位置和状态,有效地规划维护工作,快速定位问题区域,并进行针对性地干预。

## 3 加强城镇排水系统调查检测技术应用的有效策略

### 3.1 提高技术装备水平

加强城镇排水系统调查检测的核心在于提升技术装备水平,这是确保排水系统健康运行的基础。在当前的城镇发展环境中,排水系统面临着种种挑战,为了应对挑战就必须投资于高效、先进的检测设备<sup>[4]</sup>。高效的检测设备可以加快检测过程,提高排水系统的检测频率。这对于早期识别问题、预防事故具有重要意义。比如,采用高分辨率摄像头和传感器可以更精确地监测管道状况,捕捉到细小的裂缝或堵塞。随着大数据和人工智能技术的发展,结合这些技术的排水系统检测可以实现更加智能化的监

控。通过分析历史数据和实时数据,可以预测和识别潜在的问题区域,从而实现更加主动地维护策略。

### 3.2 培训专业的检测人员

加强城镇排水系统调查检测技术的关键之一在于培训专业的检测人员。这个过程需要系统地设计以保证所有相关人员都能够有效地掌握并应用最新的技术和方法。培训内容需要以最新的排水系统检测技术为基础,培训不仅要涉及技术层面,还应包括对排水系统运作原理和维护策略的深入理解。了解系统的基本结构和功能对于识别和解决潜在问题至关重要。培训还应强调安全操作标准,确保检测工作在不对公共安全造成威胁的情况下进行<sup>[5]</sup>。实践操作也是培训过程中不可或缺的部分。通过模拟实际情况的操作练习,检测人员可以在实际工作中更快速、更有效地应用所学技能。定期的培训和复训不仅有助于新知识的学习,检测相关人员对旧技术和方法的熟练掌握。

### 3.3 定期检测和维护

在加强城镇排水系统调查检测技术应用的背景下,定期检测和维护是一个至关重要的策略。要建立一个全面、系统的检测和维护计划,确保排水系统能够长期稳定地运行并及时发现及处理潜在问题,从而减少紧急维修的频率和成本,提高系统的整体效率和可靠性。制定检测计划时,要考虑到排水系统的各个组成部分,每个部分都应该有针对性地检测方法和频率。定期维护也同样重要,不仅是对已经发现的问题进行修复,更包括预防性维护,例如定期清洗管道,更换老化的部件,即可以在问题恶化前进行干预。对于易于磨损或老化的密封件、阀门,应该有一

个明确的更换周期和库存管理策略。定期检测和维护计划还应包括对排水系统的使用情况和环境变化的监测。随着城市的发展和气候变化,排水系统可能面临更大的压力,所以需要定期评估其容量和性能,确保它能够应对增加的负荷和极端天气条件。

## 4 结束语

城镇排水系统调查检测技术的研究和应用对于实现城市可持续发展 and 环境保护至关重要。随着科技的不断进步和社会的不断发展,通过不断地合作和创新,进一步提高城镇排水系统的管理水平,建设更加宜居和可持续的城市。希望本研究能够为城市排水系统调查检测技术的发展和应用提供有益的参考,为改善城市环境和居民生活质量做出贡献。

## [参考文献]

- [1]于润沂.低影响开发技术在城镇排水系统中的应用研究[J].天津科技,2016,43(4):3.
- [2]张怀利.陕南地区中小城镇污水处理技术及排水系统优化研究[D].西安建筑科技大学,2024.
- [3]杨珊珊.城镇排水许可核查技术及实践应用探讨[J].净水技术,2020,39(S01):4.
- [4]卢意祺.城市地下排水管道智能检测系统研究及应用[J].中国市政工程,2021,(06):51-55+63+128.
- [5]闫海龙.城镇排水系统及治水提质增效排查检测评估技术与方法[J].节能,2022,41(07):70-72.

## 作者简介:

张军(1987—),男,汉族,山东单县人,研究生,中级工程师,研究方向:测绘与地理信息系统。