

# Analysis of Defect Detection Methods and Development Status of Urban Drainage Pipe

Canxing Qian

People's Government of Dongxing Town, Jingjiang City, Jingjiang, Jiangsu, 214533, China

## Abstract

Urban drainage is very important for the drainage of the entire city, which directly affects the drainage effect of the entire city. In order to achieve the smooth drainage of the drainage pipe, the defects of the urban drainage pipe must be detected in a scientific way. The drainage volume of Chinese cities is basically increasing every year. While intricate drainage pipes bring convenience to the city, there are also certain safety risks. Therefore, urban drainage pipes will have various defects. The paper analyzes and explores the defect detection methods of urban drainage pipes and the current development situation.

## Keywords

urban drainage pipe; defect detection; methods

# 城市排水管道缺陷检测方法与发展现状探析

钱灿兴

靖江市东兴镇人民政府, 中国·江苏 靖江 214533

## 摘要

城市排水对于整个城市的排水来讲是非常重要的, 直接影响着整个城市的排水效果。要想实现排水管道能够顺利排水, 就必须对城市排水管道的缺陷采取科学的方式方法进行检测。中国城市的排水量基本每年都在增加, 错综复杂的排水管道在给城市带来便利的同时, 也存在一定的安全隐患, 所以城市排水管道会出现各种各样的缺陷。论文对城市排水管道的缺陷检测方法以及当前的发展现状进行分析和探究。

## 关键词

城市排水管道; 缺陷检测; 方法

## 1 引言

人们的日常生活生产中都离不开水的使用, 水在使用过程中受到了污染, 成为污水需进行处理与排除。另外, 城市内降水雨水和冰雪融化水, 径流流量较大, 都应及时排放。城市排水水源分为生活污水、废水, 工业废水及雨雪降水。因此实现城市排水系统是势在必行的, 排水系统是现代化城市最重要的基础设施。城市排水管道作为城市基础设施建设中重要的一部分, 是城市安全稳定运行、可持续发展的重要基础和保障。

## 2 城市排水管道缺陷检测的发展现状

城市排水管道是排除污水废水并能保持城市环境清洁的公用基础设施, 并且在城市排水过程中发挥着重要的作用。东兴镇污水管网 12km, 管径 300mm~500mm。经过最初步管道检测, 现有污水管道 80% 以上的管道积水都是非常严重的,

由于污水提升泵站尚未启用和泵站前管道塌陷, 导致整个镇区污水无法排出, 存在一定的安全隐患。经调查发现在东兴镇现存运行管道沉积情况严重, 因道路两侧商场饭店以及居民小区居多, 支管接入大部分均为私接雨水井、河道, 接入不符合规定, 存在一定的污染河道风险, 且对管道安全有一定的影响, 可能会造成进一步的破损, 从而导致管道坍塌, 而东兴镇土壤又是易流失型, 如不尽早处理也可能导致道路坍塌。除管道沉积外, 管道有渗漏、变形严重, 管道塌陷, 并且内部材料已经破裂, 随时有损坏的风险。因此, 加强城市排水管道缺陷检测的方法是当下东兴镇排水工作中的关键。中国目前城市排水管道缺陷检测的发展现状一方面是通过传统的检测方法进行检测, 但是传统的检测方法还是比较老旧的人工检测或者是利用简单的设备仪器进行检测, 其工作效率低是一方面, 最关键的就是检测方法具有一定的局限性,

细微之处检测不到位。并且运用人工检测,对人工的安全性不好把控,降低了工作人员的安全系数。在遇到突发事件之前,无法实现事前提示以及预防,因此只是单纯的利用传统的检测技术很难满足当下社会迅速发展的需求。在运用现代排水管道缺陷检测的过程中,虽然现代排水管道检测方法有了一定的发展,但仍旧存在一定的问题,加强探索更好的管道缺陷的检测方法是势在必行的<sup>[1-3]</sup>。

### 3 城市排水管道以东兴镇为例的工作目标及内容

调查清楚东兴镇镇区约4.76平方公里范围内雨水管网设施布局及运行状况,掌握雨水管网的基本数据,对现有污水管道进行维护及改造,为排水(雨污)设施建设及运营提供保障。

(1) 雨水管道探测:管径、管内底标高、材质、长度、建设年代、排水性质、流向、地面高程、权属、混接情况等。

附属设施情况:井室的尺寸、用材、形式、坐标、井深、井内状况等。

根据外业数据,创建雨水管网数据点线表,表中必须录入以上内容外,还需注明的项目有:地面建(构)筑物:泵站、涵闸等;管线特征点:变径点、变深点、变材点、多通点等;附属物:阀门、放水口、排泥阀、各种窨井等;量注项目:管径、断面、坐标等;测注高程位置:管底及地面高程等。

(2) 首先,进行污水管道疏通检测:对镇区现有污水管道根据2018年管道检测情况进行全面的疏通,疏通完成后通过管道潜望镜或者CCTV检测检查管道内部功能和结构情况,并出具检测报告,为后期管道修复或者改造提供依据。

其次,进行污水管网改造设计:根据管道疏通检测报告,结合管道现状进行污水管道非开挖、改管和新建方案设计以及管道施工方案。

最后,进行污水管道非开挖修复:针对污水管道疏通检测报告和污水管网改造设计对管道缺陷出进行非开挖修复。

(3) 新建或改管施工:针对污水管网改造设计进行污水管道的改造施工。

## 4 城市排水管道缺陷的检测方法

### 4.1 传统的排水管道缺陷的检测方法

人工观测法是专业技术人员通过肉眼直接观察潜水专业人员通过四肢触摸,辅以必要的量测,获取排水管道、检查

井内部以及地面上的状况和相应数据。具体方法有地面巡视、开井调查、人员进入管道检查、潜水员下井或进入管道检查。简易器具法是利用简单工具来协助专业技术人员查看或检查排水管道,具体借助的工具具有反光镜、量泥斗、观察法等。

### 4.2 现代的排水管道缺陷的检测方法

现代排水管道缺陷的检测方法这些仪器主要包括:CCTV(电视)管道检测机器人、3D声呐探测系统、管道QV潜望镜、排水管道电法测漏仪。

目前最常用到的就是CCTV管道检测技术,不需要进行人工下井就可实现对管道内部进行检测的一种方法。CCTV的管道检测的方法是通过闭路电视系统进行的一项检测工作,其方法主要是运用管道内移动的机器人摄像头来对管道的缺陷之处进行远程的图像采集工作,在此过程中进行有线的传输,并在采集之后通过对内容的记录然后集成系统。CCTV管道检测机器人能做的事情是相当多的,其主要包括主控器、CCD摄像机、电缆卷盘、爬行器等载具。排水检测工作人员在管道的检测方法中,对摄像头进行控制,从而将管道内部具体的视频与图像,在线缆传输的作用下,传输到主控制器显示屏上,此时排水检测工作人员便可以更好的对管道内部的情况进行监测。但是当下管道缺陷的智能识别技术在排水管道检测中的推广还是不到位,所以将其引入到管道缺陷的检测中是势在必行的<sup>[4-6]</sup>。

当排水管道水非常满的时候,导致管内的能见度低,就无法使用CCTV检测,这个时候就可以采用声呐管道检测仪对充满水的管道状况进行检测。由于声波在传播的过程中以水为介质,其速度与距离也各不相同,因此必须要从有缺陷的管道中进行水样提取,从而实现声波速度对系统进行的校准。其中探头的方向也必须要与水流的方向保持一致,如果在检测过程中,中途对检测工作停止了一段时间,就必须将计数器归到起始的位置上。目前其他国家被广泛使用并取得了一定成果的检测方法,即声呐探头的位置处,采用镂空的漂浮器避免声波受阻,这也是声呐检测中可以效仿的一种检测方法。根据实践来看,将声呐用在管道沉积状况的检查时,必须调好距离,从而对管道内部的检查过程中能够全方位的体现出管道内的具体沉积状况。如果遇到特殊情况比如污泥堵住管道内部,则必须要对其进行加密采样。

在现代排水管道缺陷的检测方法中,最简单直观且有效

的检测方法非管道 QV 潜望镜方法莫属了, QV 技术的重点工作就是对管道内是否存在缺陷进行检测。不单单只是排水管道检测方面有一定的影响作用,同时在电力、化工等多个方面都有明显的应用效果。对于城市排水管网的管理和维护都提供了有力的科学依据,同时为城市的稳定运行和发展提供了一定的保证。

电法测漏仪主要是用于地下管道缺陷地方的检测定位。使用电法测漏仪可以对管道 CCTV、声纳检测等方法无法解决的管道接头、支管进行检测。电法测漏仪的优势就在于具有测漏率高、定位准确、操作简单上手快、成本较低,检测成本仅为 CCTV 检测的 1/4,探测效果却达到 CCTV 检测的 3 倍。其具体的是采用半导体的检测原理,对于有缺陷的管道更直观的检测出来,在移动扫查过程中,传感器检测到泄漏信号后,将它们转换成人耳可以听到的音频信号,并在屏幕上同时显示出来。在液晶屏幕上,泄漏源是黄色(泄漏较小,信号较弱)或者红色(泄漏较大,信号强)的实时可见图像。同时,连续声音分贝的有效值和最大值,在液晶屏幕底的横条光柱以不同颜色和数值显示出来。使用电法测漏仪的过程中,必须要把管道内部装满水,并且检测的管道材质务必不可是金属的,而且也绝对不能是包有绝缘材料的金属管道。

## 5 结语

总而言之,随着科学技术的不断进步与城市化的不断发展,现代化的城市排水管道缺陷检测设计在不断的进行优化和完善。在城市排水管道检测中,可以充分将各种检测技术结合起来,实现优势互补,最大化发挥出排水管道检测技术的作用和价值。

## 参考文献

- [1] 金玲. 实施城市排水管道规划设计途径研究 [J]. 城市建设理论研究(电子版), 2018(03):22-23.
- [2] 蒋瑞, 储征伟. 城市排水管道健康状况检测与评估内外业流程一体化方案设计与应用 [J]. 测绘通报, 2016(12):90-95.
- [3] 武秀伟. 城市排水管道系统规划设计的研究 [J]. 江西建材, 2014(15):19.
- [4] 卫淑文. 深度探讨城市排水管道系统的规划设计思路 [J]. 科技资讯, 2011(04):51.
- [5] 王秀荣, 吴婷. 城市排水管道设计中的常见问题与优化方案 [J]. 市政技术, 2009, 27(S1):116-118.
- [6] 张宁. 关于城市排水管道系统存在问题的探讨 [J]. 科技创新导报, 2015, 12(30):160-161.