

# 排水管网普查及检测技术在黑臭水体治理中的应用

## ——以江苏省淮安市淮安区黑臭水体治理为例

朱士超 郝羽

淮安市淮安区住房和城乡建设局 北京首创股份有限公司

**摘要:** 我国黑臭水体治理目前已取得初步成效,但是长效管理和水质维持仍需要继续攻坚克难,通过对市政排水管网普查及检测,排查管网由于建设和运维不当导致的污水间歇性入河问题,并对管网实施改造,解决河道治理后,受市政管网运行不稳定影响造成反复黑臭的现象。

**关键词:** 黑臭水体治理;排水管网;普查排口溯源

**【DOI】** 10.12254/j.issn.2096-6539.2020.12.332

### 引言

2018年10月国家住房和城乡建设部和生态环境部联合发布《城市黑臭水体治理攻坚战实施方案》,方案要求各地方政府加快实施城市黑臭水体治理工程,并建立长效机制,强化监督检查,落实各项保障措施。虽然目前黑臭水体的治理已经取得了一定的阶段性成效,但是由于污水收集管网存在问题导致的河道返黑返臭现象时有发生。2019年4月国家住房和城乡建设部、生态环境部和发展改革委又联合下发了《城镇污水处理提质增效三年行动方案(2019-2021)》,方案要求建立污水管网排查和周期性检测制度,并依法建立市政排水管网地理信息系统(GIS),实现管网信息化、账册化管理。借助排水管网的系统排查及信息化管理,将从根源上解决水体反复黑臭的问题。

### 一、黑臭水体成因及现状分析

#### (一) 黑臭水体成因

城市黑臭水体是指城市建成区内,呈现令人不悦的颜色和(或)散发令人不适气味的水体的统称。黑臭水体的形成原因较多,污水直排、雨污水管网错接造成的污染、合流制溢流污染、管网初期雨水污染、水体底泥、岸带沿线垃圾污染以及一些突发性事故、水体流动性差等情况都会造成河湖水体的黑臭。

#### (二) 黑臭水体治理现状

在“控源截污、内源治理;活水循环、清水补给;水质净化、生态修复”的技术路线指导下,我国大部分地级及以上城市建成区水体黑臭现象已经基本消除,下一阶段争取实现长制久清,基本达到水清岸绿、鱼翔浅底的目标。但是过路暗涵内的排水口、市政雨污水管网的混错接、污水管网的破裂等污水收集系统的问题导致河道在旱天仍然会发生反复黑臭的现象,尤其是在河道上游清水补给不充分时,情况更加严重。

### 二、开展排水系统设施排查的意义

#### (一) 城市排水体制

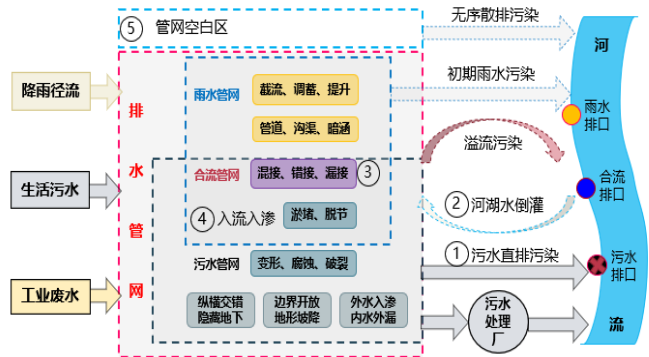
##### 1. 理论模式

传统的城市排水体制分为合流制和分流制两种基本类型。按照对降雨径流和污水收集程度的不同,合流制排水系统又可分为直排式合流制、截流式合流制和完全处理式合流制三种类型;根据雨水排出方式的不同,分流制排水系统又分为完全分流制、不完全分流制和截流式分流制三种排水体制。为了满足水环境保护的目标且考虑到城市排水系统的投资规模、运营管理成本以及运行维护的复杂性,中国大部分城市地区是选择截流式合流制和完全分流制来进行排水系统规划。

##### 2. 实际情况

在实际情况下,城市建成区的排水管网建设情况十分复杂。由于早期缺乏统一的排水系统规划,不同的排水体制经常

并存于同一排水分区内,而且没有明确的边界,部分地区还存在污水收集的空白区及污水未进入污水处理厂而直排入河的现象;雨水管网、污水管网、合流管网之间由于设计、建设过程中管理不当,存在大量混接、错接、漏接的现象;因为运营维护不当及沉降等原因,排水管网自身也存在淤堵、脱节、变形、腐蚀、破裂等一系列问题。



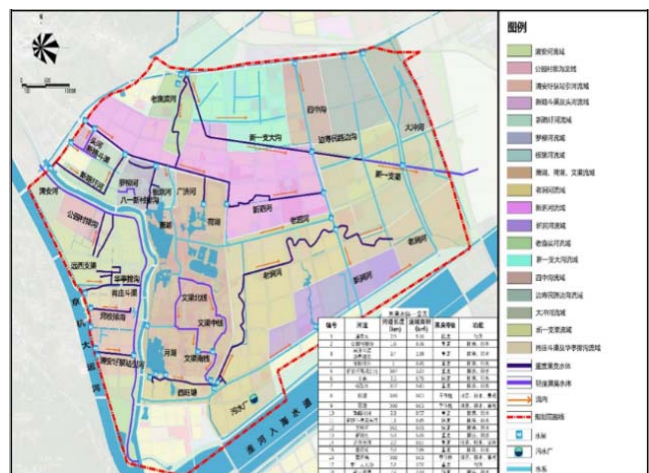
### (二) 排查的意义

“黑臭在水里,根源在岸上,关键在排口,核心是管网”是全国各地城市黑臭水体整治工作的重要共识。然而,由于各类排水口、排水管道与检查井的建设和维护不当,导致大量地下水等外来水会通过各种结构性缺陷进入排水管道中,加之雨污混接和污水直排,削弱了“控源截污”措施应有的作用,成为制约黑臭水体整治工作的瓶颈,城市排水系统应有的排水和治污功能不能充分发挥。在管网仍存在诸多问题未被解决的情况下,是无法将黑臭水体的治理成效巩固维持好的。

### 三、排查范围和内容

#### (一) 项目概况

本次研究对象为江苏省淮安市淮安区污水收集系统总面积44km<sup>2</sup>范围内,该范围内包含18条黑臭水体,根据已有管线资料,结合污水主次干管和污水提升泵站的位置,该收集系统共分为五个排水片区。





(二) 排查内容

普查范围以城市市政管网为主，同步推进居民小区、公共建筑和单位庭院内部雨污水管网和检查井混接、总排口接管等情况、“小散乱”排水户水量水质、接管等情况排查。

管网排查内容包括管节点及管道属性、管道缺陷、管道运行情况及附属构筑物设施。

针对解决河道黑臭问题，重点排查以下几类内容：

◎ 沿河排口、暗涵溯源

通过对河道排口进行溯源排查，可将排口分为沿河居民排口、分流制污水直排口、混错接导致的雨水排口排污和雨天合流制溢流风险的排口等四大类。河道过路暗涵内经常会有市政雨污水管网排口，受混错接及管道运行状态影响不定期排污，难以发现。

◎ 过河倒虹管排查

过河管及两侧检查井结构性缺陷造成的污水入河及河水倒灌现象。

◎ 市政道路排水管网混错接

对管网混错接情况、污水管网水质、水位情况进行排查、检测，排查混错接点位，摸清管网高水位运行区域、管网水质偏低区域，对影响污水收集系统效能发挥的核心问题进行重点排查、梳理。

◎ 小区内部管网与市政管网连通情况

查明小区内部雨污水管网是否与市政道路雨污水管网正确

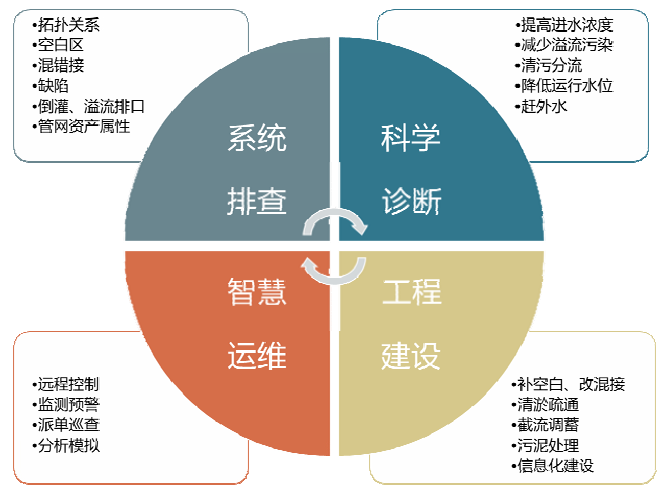
连接并排水通畅，是否存在未联通，排水无出处的现象。

◎ 污水收集空白区

对现状城中村、老旧城区和城乡结合部等区域生活污水收集处理设施覆盖情况进行摸排，无污水收集处理设施的情况下，污水最终通过散排、入渗等形式汇入河道排出。

四、技术路线

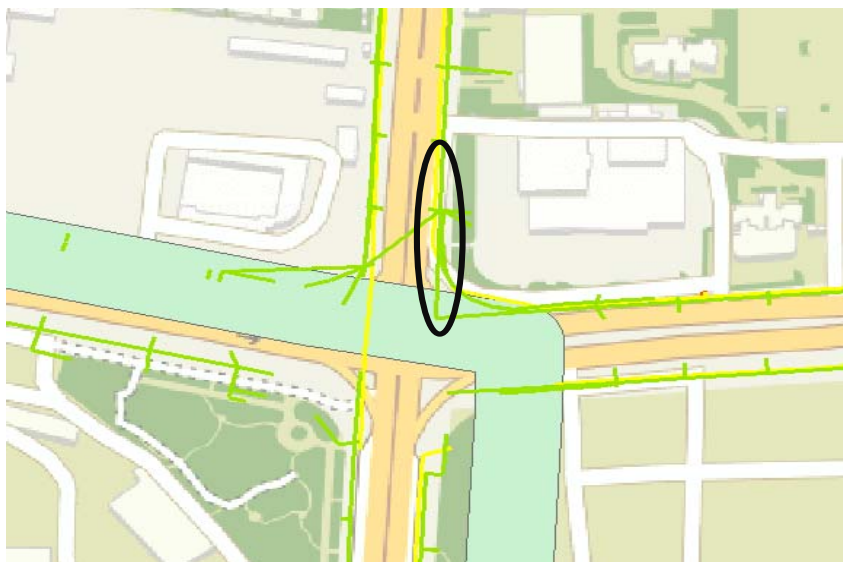
城市排水设施是一个复杂而庞大的系统，应以城市污水收集处理系统为单元或以污水提升泵站服务范围为片区进行排查，查清排水户到排口之间管网的拓扑关系，重点对沿河排水口、暗涵内排水口、沿河截流干管、倒虹管等进行排查，调研排水设施的规模，通过计算水质水量平衡并考虑排水设施的运行状况。根据排查结果，有针对性的制定改造修复方案，对城市主次干管进行优先整治，重大问题即查即改，系统开展管网改造修复工作，最后利用信息化系统平台运维管理排水设施资产，达到长期有效维护的目标。



五、应用案例

(一) 案例背景

在黑臭水体整治过程中存在大量暗涵，暗涵下有市政管网雨水排口，由于上游严重的混错接导致污水进入雨水管入河，导致河道治理效果反复。在该项目范围内存在一段400米的暗涵，由于水位难以降低且无法人工进入探查，暗涵建设年代久远，基础资料缺失。



(二) 排查过程

通过对暗涵周围市政管网的普查信息，迅速定位有可能与暗涵相联通的管线，并打开进入暗涵前最后一口检查井，利用高压水枪冲洗管道，从暗涵明渠交接的地方用QV摄像头观察连

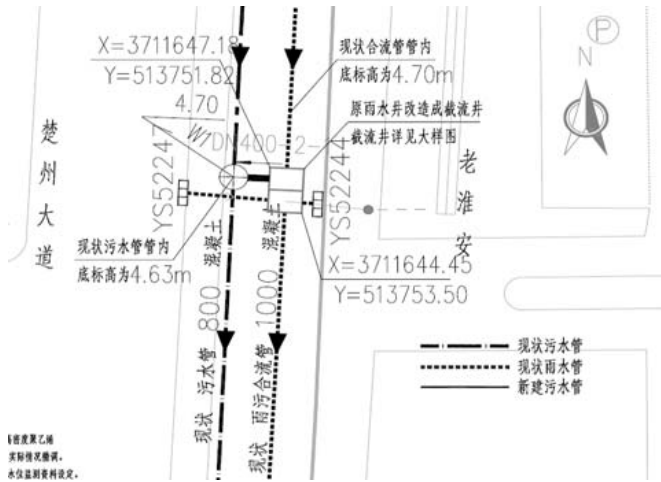
通性，观察到有水流喷出则视为联通。沿着排口接入暗涵的东侧DN1000雨水管向上游进行物探和检测，寻找污水混接点，最终在东侧雨水管道上游某饭店门口找到了混接点，污水直接接入雨水篦子，进入雨水管道后排入暗涵。



(三) 解决方案

由于该污水排放片区目前为合流排放，雨天有大量雨水混合排入，无法直接接入污水收集管网，近期将错接的雨水井（普查编号YS52246）进行节点改造，将该雨水井改造成截流井，通过新建DN400截污管道将污水接入临近的污水管网（新

建污水井一座）。远期该片区雨污分流实施，后再分别接入市政雨污水管道。对即将接入的污水管道下游进行排查并清淤疏通检测，保证污水能顺利通过污水管网最终收集处理，并检查是否有其他混接点进入其他管网。



六、结语

2020年是国家黑臭水体治理的收官之年，但是对于河道的长效管理和维持还任重道远。城市排水管网资产在规划、建设及管理过程中的欠账导致管网存在大量混错接、沉降、缺陷、管道淤积、障碍物等问题，这些问题直接威胁水体治理的成效，借助管网普查及检测技术，溯源排查，从根源上解决河道的黑臭现象。

参考文献

[1] 葛如冰. 排水管渠的探测方法综述[J]. 勘察科学技术, 2009(06): 25-28.  
 [2] 陈吉宁, 赵冬泉. 城市排水管网数字化管理理论与应用[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2010.  
 [3] 刘燕, 赵冬泉. 我国城镇市政排水管网相关标准发展探讨. 给水排水, 2012, 38: 427-430