

# 山区县合流制污水管网排查重点部位研究

陈思,胡熠鑫

(武汉市规划研究院,湖北武汉430014)

**摘要:**为落实住建部关于污水系统提质增效、黑臭水体治理等相关文件和指南的要求,针对山区县合流制污水管网排查工作中面临的系统复杂、底数不清的问题,通过对基础资料、现场踏勘、建设维护单位反馈、系统分析、风险预判以及管网的拟改造方案等前期工作的分析和研究,列举了污水管网排查在测量复核、缺陷检测、水质水量分析等三个阶段中,需要重点识别的排查部位,提高了管网排查的工作效率和后期实施提质增效方案措施的精准性。

**关键词:**山区县污水系统;合流制污水管网;污水排查重点;提质增效

中图分类号: TU992

文献标志码: B

文章编号: 1009-7716(2024)04-0145-03

## 0 引言

针对全国各城镇近年比较突出的污水收集能效较低的问题,住建、环保等部门陆续发布了一系列关于污水系统提质增效、黑臭水体治理的文件和指南,要求各城镇对现状污水管道及其附属构筑物进行全面的检测与评估。

在落实有关要求的过程中,山区县合流制污水管网排查的问题尤其突出。首先,由于山区县特殊的地形,造成了纵横水网分割地块的现象,城区的建设用地多以组团式、带状分布,污水配套收集管网的系统性较差<sup>[1]</sup>;第二,我国的山区县特别是老城区的大部分排水系统为合流制,污水系统很难与雨水、山洪系统分割开,导致检测内容复杂<sup>[2]</sup>;第三,大部分山区县的市政配套经费不足,底图底数不清,更加大了管网排查的难度。

因此,本文对排水管网的三大排查阶段——即排水管网测量复核、排水管道缺陷检测、节点水质及水量检测,分别总结了需要重点识别的排查部位,通过有针对、有重点、有反馈地开展排查工作,以抓住污水管网的主要和关键问题。

## 1 排水管网测量复核

污水管网排查在初期一般已收集了排查范围内的部分地形图、市政管线以及水系现状图,但往往由于图纸年代久远、内容不全面等一些原因,需要对排

水管渠和相关水系进行测量复核,以系统摸清关键要素、衔接排水泵站和用水大户、保证管网系统的完整性,最终形成有机的工作底图,抓住污水管网系统的主要问题。

### 1.1 系统摸清关键要素

由于道路高程的数据资料和现状实际高程存在偏差,应重新逐条测量现状市政道路的变坡点高程,以及道路下排水管渠(包括排水边沟)的走向、规格、性质、管底高程和检查井位,并应特别注意管渠交叉处的接入接出关系。

### 1.2 衔接排水泵站和用水大户

排水泵站是重要的排水设施,其与管网系统的均衡匹配以及调度反馈对整个污水系统效能影响较大,除了标明排水泵站的性质(雨水或污水)、规格、规模、管底高程等,还应将测量范围延伸至管网系统,和管网系统进行对接。

用水大户具有排口集中、排水流量大的特点,一旦出现直排或混接,会对排水系统造成更大的影响。因此,应重点调查学校、医院、大型小区、工矿企业等用水大户的排水系统进入市政道路的位置及管道规格、管底高程等情况。

### 1.3 保证管网系统的完整性

山区县城大多依山傍水,河流穿城而过,城区沿河谷两岸垂直河岸向外围山体延伸。城区排水分区承担了城镇建设区外的高地客水转输功能,有很多自然形成的冲沟垂直河岸进入河流。冲沟在城区外上端是降雨时的山水,在城区段则多成为山水、雨水、污水混合后的排放通道,成为污水系统的一部分<sup>[3]</sup>。因此,应

收稿日期: 2023-03-14

作者简介: 陈思(1987—),女,硕士,高级工程师,从事市政规划及设计工作。

系统摸清河流水位、冲沟与污水管网的关系,具体包含以下几点:第一,应调查河流常水位及防洪水位,对位于河流常水位以下的污水排口进行重点标注;第二,应测量并编号标记建成区范围内的冲沟,重点标记冲沟的起止点位置,测量冲沟与道路交叉处的过水断面距沟底的高程以及路面高程,标明与之交叉的排水管渠的接入接出关系,测量冲沟出口处的断面尺寸及底部高程;第三,应调查并编号标注河流及冲沟沿线的排污口,以及排污口的位置、规格、管底高程和性质。

## 2 排水管道缺陷检测

排水管道缺陷检测的方法有仪器检测方法和传统检查方法,前者包括 QV 技术和 CCTV 技术等,后者包括目视检查和简易工具检查等。由于仪器检测费用较高,而山区县市市政配套经费尤其有限,找准重点部位进行仪器检测显得尤为重要。应在进行现场踏勘、建设维护单位对管网运行状况的日常反馈、污水管网系统分析、风险预判以及管网的拟改造方案等工作的基础上分片分类进行布设,以节约成本、找准问题。

### 2.1 抓住现状问题部位

在现场踏勘的过程中,往往会暴露一些比较明显的问题部位,如雨水(山洪)和污水混接较明显、污水直排入江、雨季溢流污染严重、管道运行状态超负荷、年代久远的已建管渠等部位。应将这些部位列入仪器检测范围,以查明问题所在的具体位置和严重程度,为后期整改提供依据。

通过建设维护单位对管网运行状况的日常反馈,抓住由于设计、施工及运行维护显著不合理导致的明确需要优化、改造的区域,例如同一流水区域内排水体制混乱、沿江高水位、截污干管选线不合理、合流制溢流污染控制力度不够等问题区域,列入仪器检测范围,以制定更为合理、科学的改造优化对策。

### 2.2 把握系统干线部位

通过对污水管网的系统分析,把握对污水系统收集率及处理效能具有主要影响的部位,如重要的污水收集干管、片区衔接泵站、与城区密切相关的混流冲沟等,将这些部位列入仪器检测的范围,以全面掌握系统的主要环节。

### 2.3 找准潜在风险部位

由于污水性质、用地类别等原因,污水系统存在

一些潜在风险较大的部位,如工业废水排放密集区、沿街公共建筑密集区、学校和医院等公建污水集中排放区、已建年代久远的老旧小区、城乡结合部等,对这些部位进行重点检测,能够有预判地发现细部问题。

### 2.4 放弃新建重建部位

对于已明确问题严重、拟新建或重建的管段及节点,除调查接入点外,不需要做仪器检测,以强化目标导向、提高检测效率。如部分截污干管的管径起初是按污水管道设计的,未考虑足够的截污倍数,由于道路断面较窄等现实原因又难以在旁侧新建管道,在经过方案比选后需要全线重建该部位;或部分临河的截污干管由于系统原因全年满水位运行,需要重新选择排水通道和路由,及全线新建的部位等。

## 3 节点水质及水量检测

在合流制污水系统中,一些难以通过前期排水管网测量复核及检测清晰判定的问题,如山洪排口溢流污染、部分片区污水水量与人口规模不匹配、部分片区污水浓度显著偏低(偏高)、雨水(山洪)和污水混错接、清水混入<sup>[4]</sup>、污水外溢、工业废水超标纳管等,都需要在源头、过程和末端布设关键节点进行对水质水量的分时段比对测量,以摸清问题的严重程度,评估污水系统的运行状况。

### 3.1 识别源头关键节点

通过实测的污水管网源头水质、水量数据,评估污水管网中污染物的起点浓度,如小区、企事业单位及工矿企业污水、工业废水管网接入市政管网的关键节点及工业废水收集池等。在工业污水管网系统评估中可增加对全天运行的生产企业的夜间取样,以摸清工业废水中污染物的排放规律。

### 3.2 识别过程关键节点

对具有上下游、支干线等内在关联的过程关键节点进行实测,并根据分批检测结果进行动态反馈和调整<sup>[5]</sup>,能够评估污水收集干管的功能是否完善、截流式合流制系统的溢流污染控制状况以及外水进入的点位和程度,如排洪沟支流接入合流管渠的断面等水量水位突变点和冲沟边截污主干管道断面等有渗漏倒灌风险的节点。

### 3.3 识别末端关键节点

污水末端关键节点主要布设在污水转输和处理设施相关节点,如区域污水(合流)泵站来水方向的进水口、压力管末端的第一个检查井和污水处理厂



的进水口等,以了解污水系统在不同工况下的片区泵站情况和污水处理厂的运行效率。

#### 4 工程实例

长阳土家族自治县(下简称长阳县)是位于湖北省境内清江北岸的一片典型的山区县。其中心城区被山体自然分隔成津洋口、龙舟坪和白氏坪三个组团。清江上游的津洋口为新城,排水体制为以市政道路为单位的雨污分流制,污水干管进入合流制的津洋口排洪渠后通过津洋口泵站提升进入龙舟坪主干管;中游的龙舟坪为老城区,排水体制为雨污合流制,纵向有数条排洪沟与截污干管混接;下游的白氏坪为工业园区,执行雨污分流制,通过污水收集池调节水量后自流进入污水处理厂,如图1所示。

通过前文的分析,经过对基础资料、现场踏勘、



图1 长阳县中心城区排水系统示意图

建设维护单位反馈、系统分析、风险预判以及管网的拟改造方案等前期工作的研究后,找出了长阳县污水管网排查工作中的重点管段和节点,如图2所示。最终通过这些关键部位获得了准确的排查结果。

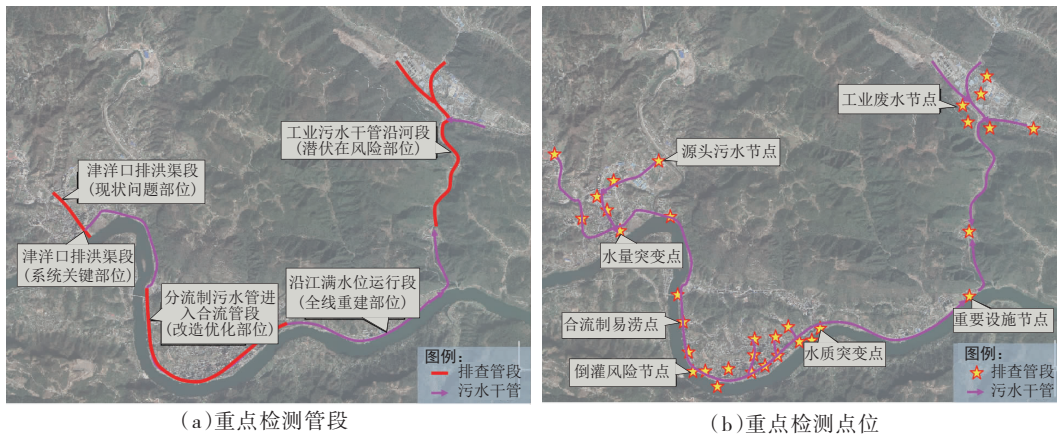


图2 长阳县污水管网排查重点管段和节点位置图

#### 5 结语

在污水管网排查中,测量复核、缺陷检测、水质水量分析等阶段都需要抓住重点部位开展工作,不能舍本逐末,更不能大而化之、形式主义。要点包括:第一,要合理确定工作范围,以覆盖排水管渠及所有冲沟的控制节点,衔接排水泵站和用水大户,保留排水管网的系统性、完整性;第二,要科学确定现状问题、系统干线、潜在风险、新建重建等重点部位并进行闭环排查,再分类汇总;第三,要注重以目标为导向,识别污水系统源头、中途和末端的关键节点,评估各分区污水管网的收集效率,并通过动态增减调

整排查部位,提高排查的精准性,为下阶段污水系统提质增效措施的制定提供扎实的支撑。

#### 参考文献:

- [1] 刘云帆,栗玉鸿,孔焯,等.基于清污分流的丘陵地区城镇污水提质增效方法与实践[J].中国给水排水,2021,37(8):107-113.
- [2] 鲁大伟,于万利,旷小军.浅谈城镇污水管网清淤检测技术[J].人民黄河,2020,42(S2):238-240.
- [3] 唐建国,王家卓,马洪涛.完善城市排水系统,巩固和提升黑臭水体整治成效[J].给水排水,2018,44(1):1-7.
- [4] 周蕾,沈小华.南京市主城区污水管网排查实践[J].给水排水,2022,58(9):112-116.
- [5] 周骅,智国铮.基于三维荧光光谱和水质特征因子检测技术的排水管网地下水入渗分析研究[J].给水排水,2022,58(5):128-133.