

武汉市中心城区排水管网隐患排查项目

工程立项背景

武汉市贯彻落实长江大保护战略和污染防治攻坚战精神，以“三湖三河”流域水污染治理为重点，全面开展武汉市河湖流域水环境“三清”行动。武汉市水务和湖泊局深入贯彻落实省、市关于推进城镇污水处理提质增效工作的相关部署，委托武汉市水务防汛信息中心组织实施“武汉市中心城区排水管网隐患排查项目”，以摸清全市排水管网现状及运行情况，为提升水环境质量提供基础地理信息数据支撑。

资金来源

财政资金 8253.41 万元

建设概况

项目含武汉 8 个行政区，共 730 平方公里范围的市政排水管网探测、混错接调查、隐患排查、数据入库、排水系统运行效能评估等工作。并与武汉大学联合申报湖北省技术创新重大项目，同步开展“基于机器人的北斗 GNSS 多传感器融合地下管道智能检测关键技术研发与示范”项目，取得成果如下：

1.调查成果：市政管线调查 4840 公里，补测 1396 公里，管道潜望镜检测 2471 公里，闭路电视检测 520 公里，声呐检测 62 公里；

2.科研成果：①发明专利 2 项：一种地下管道智能检测机器人及智能检测方法、一种地下管道实时定位与三维重建装置及方法；

②软件著作权 4 项：地下管线数据处理编绘软件、地下管线数据处理及建库软件、管道检测自动化评估软件、PipeX1-H4 管道高清潜望镜(安卓版)软件；

3.标准及专著：①参编团标 2 项：《排水管道检测及非开挖修复工程监理规程》《地下管线核验测量与竣工测量技术规程》；② 专著 1 份：《城镇排水管道检测与非开挖修复工程消耗量定额 2020》。

整体设计

实施过程充分分析管网特点，对接全市水环境治理的任务节点，实行“分片实施、重点推进”，质量检查、数据提交同步开展，并根据全市混错接整改、缺陷修复等工程项目的实施情况，及时提供技术支撑。

工程技术和实施过程

项目按现场踏勘、项目设计、管网探测、管网检测、数据处理入库、效能评估等阶段进行，关键技术如下：

1、建立本底调查技术体系

编写符合武汉实际情况的《武汉市“三湖三河”流域本底调查技术规程》、《武汉市排水管网隐患数据建库标准》，保证了排查技术规范、数据标准统一、成果深度满足要求。

2、排查、评估、验收全过程咨询

为实现管网排查与工程治理项目“同步开展、边查边改”，建立了“全要素管网排查、形成项目清单、提出治理建议、整改抽检验收”的工作流程，保障了全市水环境提升工作高效推进。

3、多手段结合解决工程疑难问题

对区域整体水位较高的管段，根据排水系统运行状况和排放规律，采用泵站调度与管道气囊临时封堵、抽水相配合的方法进行管道降水；对高水位、淤积大型管道，采用全地形管道检测机器人搭载声呐，实现水面以上视频检测水下部分声呐检测；对于长距离隐蔽暗管，采用 EKKO 地质雷达，分析目标体的反射回波图形，确定管线的位置及埋深。

4、自主研创管道内空间定位技术

将北斗 GNSS 与激光雷达和惯导传感器集成融合，优化整体系统定位精度，解决了管道内无法对检测数据进行空间定位的技术难题。

5、提升数据判读效率

自主研发了基于模式识别、影像解译和机器学习的智能判读软件，实现管道缺陷信息智能提取和判读，识别准确率达 90%，并利用 FME 完成数据入库检查，形成排水管网一张图。

6、运行效能评估分析

利用 InfoWorks ICM 搭建水量水质模型，建立了一套评估指标体系，对排水系统整体运行效能开展评估，提供了近远期治理策略。

工程质量和运行

2020 年 9 月召开专家验收会，项目成果通过验收。数据成果已服务于全市流域规划编制、雨污分流改造、管网修复改造等多项水

环境治理项目，同时为后续全市管网规划建设、运行维护、修复改造等提供了基础数据资料。