

# Discussion on the Importance of Investigation and Evaluation of Urban Stormwater and Sewerage Mixing Pipeline

Fang Cai Shanshan Huang

Wuhan Jiang'an District Drainage Management Station, Wuhan, Hubei, 430015, China

## Abstract

Urban rain and pollution diversion project is an important standard to test the level of urbanization, and no city in the world has really and utterly completed the diversion of rain and pollutants. Over the years, relevant technical personnel around the country have realized that "black odor in the water, the root cause is on the shore, the key is in the outlet, and the core is in the pipe network". Although many places have carried out the implementation of the shunt system, the actual situation is that they are still connected, hard to part. Therefore, it is of great significance to conduct a systematic investigation on the rain and pollution mixture of the existing pipe network, identify various internal defects, rain and pollution mixture, pollution sources and other causes, and then conduct a comprehensive assessment to formulate a feasible report, both for the preliminary design and the later construction and renovation of the project. Minimize the mixing degree of urban pipe network and provide an effective approach of sustainable development.

## Keywords

drainage network; rainwater and sewage mixing; pollution sources

## 论城区排水管道雨污混接普查与评估的重要性

蔡芳 黄姗姗

武汉市江岸区排水管理站, 中国·湖北 武汉 430015

## 摘要

城市雨污分流工程是检验城市化水平的重要标准, 世界上没有一座城市完全实现了真正且彻底的雨污分流。历年来各地相关技术人员就认识到“黑臭在水里, 根源在岸上, 关键在排口, 核心在管网”。虽然很多地方都是实行分流制, 本应各行其道, 但实际情况却是藕断丝连难舍难分。因此, 对现有管网进行系统性的雨污混接调查, 查明内部存在的各种缺陷、雨污混接情况、污染源等原因后再进行全方位的评估制定可行性报告, 这样不论是对项目前期设计还是后期施工改造都有十分有意义, 将城区管网混流程度降到最低值提供可持续性发展的有效路径。

## 关键词

排水管网; 雨污混接; 污染源

## 1 引言

通常普查的目的是某种特定的目的而专门组织的全面调查。一个城市若打算长期开展普查工作, 首要任务是“摸清家底”, 有多少资产, 哪些是有效资产, 哪些是不良资产, 需要投入多少人力物力去维护和调整资产结构, 形成完善的整体结构。从源头上找问题, 古语云: “明者防患于未萌, 智者图患于将来。”

## 2 雨污混接的影响

随着社会的高速发展, 淤泥的成分也不会一成不变, 淤泥从流域地表四周汇聚冲刷而来, 最后集中时所含有的污染物随城市区位、污染源种类的不同而种类各异。污水系统

与外来水流合流稀释入厂增加污水处理负担, 而雨水系统混合废弃水鱼龙混杂污染排放使渠、河、湖、江受到污染, 其实追本溯源就会发现污染虽看似最后汇聚在水里, 但污染的源头其实在岸上。而其中雨污混接对环境造成的破坏和影响也是最主要和最直观的, 排水管网的坡度往往都较平缓, 随着污水流动缓慢沉积下来的污泥会与未分类处理的生活垃圾及建筑垃圾等形成结构复杂的淤泥混合物, 包括无机无毒物: 碱、酸、磷等植物营养物; 无机有毒物: 砷、氰化物等; 有机无毒物: 脂肪、蛋白质等; 有机有毒物: 苯酚、多环芳烃等<sup>[1]</sup>。由于其成分复杂, 不仅治理起来困难重重且一旦流入江河湖泊也会对环境造成严重的生态破坏。我们首先要清楚面对的困难具体是什么, 具体是什么原因造成的, 重点要先攻克哪些, 分清主次, 不然目标和方向选错了, 就会事倍功半。

【作者简介】蔡芳(1981-), 女, 中国湖北武汉人, 本科, 工程师, 从事市政给排水研究。

### 3 雨污分流的整治实施原则

为实现“雨污分流、各行其道、污水进厂、雨水入河”的治理目标，必须拿出真功夫，拳拳到肉，快、准、狠地打出组合拳，提升其使用机能，降低其混流程度。最重要的是形成长效管理机制，且要稳扎稳打，抓住症节，分步实施，把工作做细，分化管理。排水管渠的运行效率决定了管网系统是否发挥了其功效，它关系到黑臭水体整治和消除城市内涝等工作的有效实施。

### 4 雨水系统中污染源

管道物理结构错接所形成的混错接点是本文讨论的重点。它主要包括：

①人为造成的污水排放。如小区阳台设置的雨水管收集口接入了洗衣机废水，或是阳台加烹调设施，而阳台管的原设计用途是用来收集雨水而非生活废水；路边移动小食摊铺垃圾油污倾倒入雨水口、洒水车日常对路面进行冲洗养护形成的径流会将大气污染颗粒、土壤污染颗粒带入雨水口等。

②未经排水许可的私接、乱排。如洗车铺、门面小餐馆等，为节省经营成本未通过市政相关执法部门的审批便私自将污水管就近接入雨水管（口），餐馆未设隔油池或有隔油池但平时的维护清理都需要成本，将油污偷偷排入雨水管等，这些情形也是形成水体黑臭的原因之一。

③管道自身的影响。管道就如人体的血管一样，如果血管有多处发生“血栓”那么城市就会像生了重病的病人一样浑身是“痛点”，堵点多污水漫溢、渍水、黑臭等问题也会随之而来。有些管网虽没有错接，但结构性损坏不但影响管网的运行且污水渗入地下也会对地下的水环境造成破坏。

污染源的产生原因是多种多样且复杂的，不可能从源头一刀切，哪怕像化疗一样全身用药将病毒在短时间内全部杀死，也难防后面会复发。但《黄帝内经》记载：“上医治未病，中医治欲病，下医治已病。”我们应该在管网未病之时及早发现端倪并进行干预，防微杜渐地对排水管网开展预防性措施，将“血管”内的病害尽可能地消除在萌芽之中，将病害的数量降到管网能够承受范围之内。

### 5 雨污混接普查

#### 5.1 普查模式

2012年中国的行业标准《城镇排水管道检测与评估技术规程》提出管道要按周期进行检测。其中以结构性状况为目的的普查周期宜为5~10次/年，以功能性状况为目的的普查周期宜为1~2次/年。当遇到管龄超过30年或人口密集区、重要商业区等情况时，普查周期可相应缩短<sup>[2]</sup>。

雨污混接普查范围开始一般选择较为独立且边界清晰的排水收集区域作为调查起点，如某段独立的雨水排水系

统、某个泵站服务区、单个或者多个排水出口的收集区、自然河流的流域。普查模式是按照点→线→面→点的工作顺序展开，在经历过第一次“体检”后，一般都能判断管道生命周期和预判下一次管网该“体检”的时间。

调查主次主要以雨水系统为主，污水系统为辅，通过调查获取错接点位、水质和水量，它不以检查管网系统结构性缺陷所造成的渗漏为目的，主要是以发现和掌握人为导致排水系统混流的缘由，为消除混接现象提供第一手参考资料。

另外，在普查过程中还发现检查井缺陷和管道缺陷问题也较多，如容易被忽视的检查井，它虽然是单独的个体，但是它与道路及其他设施相互依存会出现很多问题导致维修和更换率较高。例如检查井常受重型车辆冲击力作用往往较管道会先遭受破坏，其缺陷类型可分为结构性和功能性两类，而结构性缺陷需要采取专项工程措施予以整修，功能性则需要养护和补救等措施。所以，将检查井和管道一起列入雨污混接普查评估范围对整个管网系统的运行状况可以有更全面的了解，这也是不容忽视的一个重要环节，检查井一旦出现缺陷就有可能引发行人和车辆的安全事故产生。

#### 5.2 调查准备

做混接普查前我们应尽可能地收集原有管网相关信息，主要包含以下内容。

##### 5.2.1 基础资料

排水系统规划资料、1:500排水管线图、管道竣工资料、原有管道检测资料、调查区域的用水量、泵站运行数据、调查区域排水户接管信息并编制在册以及其他相关资料<sup>[3]</sup>。普查更新的管网数据和地面的相关信息一并进入城市地理信息系统（GIS），形成更高效的管理系统。

##### 5.2.2 现场踏勘

对调查区域以各自独立排水系统为调查单元，从下游往上游走，先主管后支管，如排水口、泵站、检查井等，对管道分布和属性进行核对，对调查区域地形地貌进行直观的了解和记录分析。

##### 5.2.3 现状管道混接点的预判

有混接点产生时会出现一些较明显的特征，如污水处理厂入口处、泵站集水池（前池）、管网排口以及节点的检查井会出现异常流水现象。可以从这些情况先开展调查，对可能涉及的区域、管段进行一个预先的评估和分级：

①晴天持续72h后，雨水管检查井里可见有水流动，与河、湖、渠、江等水体相连的雨水排放口有污水流出<sup>[4]</sup>。

②晴天时，雨水管网内进行分段检测，如COD浓度下游的数据明显高于上游。雨天时，污水管网内检测的COD浓度下游明显低于上游；相邻的污水管道与雨水管道COD浓度数值相比后者高于前者。

③晴天时，雨水泵站集水井水位超过地下水水位高度或造成开泵排水放江。

④雨天时,雨水泵站开机抽排,相邻污水管道水位也随之下降。

### 5.2.4 混接点和混接源位置判定

①揭井目视。现场揭井目视是对雨污管道混接位置进行初步分析判断的主要方法。雨水检查井或雨水口中有污水管或合流管接入;污水井中有雨水管接入。晴天和雨天只要有异常水流的情况就要介入摸排原因。

②仪器探查。不是所有的管道连接关系都可以开井观察到,如井内水位较高,并被构筑物及绿化带压盖等情况,类似这种管道连接位置的确认就需要利用特种仪器予以探查。主要方式有:潜望镜、CCTV内窥探查、声呐探测。

③管内水质检测。水质测定是在雨水检查井中的接入管口提取水样,测定有关水质特征因子,从而判定该管口是否是混接源。

④排水户分级管理。Ⅰ级,轻度混接的区域如存在阳台污水排放的小区安装智能雨污分流设备;Ⅱ级,路边小吃

摊、洗车店、工地施工散排污水等;Ⅲ级,餐饮店、工厂私排超标重度污染的污水。形成由点到面绘制成分类管理示意图,再由面化点形成分级管理模式,其中不同的模式对应不同管理策略。

## 6 绘制混接点位示意图

混接点位置示意图通常包括1:500或1:1000两种较大比例的雨污混接点分布图,其中包括了排水管道范围、分合流区域信息、混接排水户位置、混接数量及混接方式等主要情况<sup>[4]</sup>,再根据需要可将泵站所在位置、街道名称、主次干管、管径大小、管道流向、交叉节点、变径点位、管底标高等信息选择性地标注在混接点位示意图上来完善示意图。

混接点位示意图可以一户一图,一图一表,并编制在册(图1)。数据、图形、照片和影像资料一并存档,随用随取。这样不论是对以后的连排执法还是在以后的管网普查和混接点排查工作中都可以提供有效且快捷的数据参考。

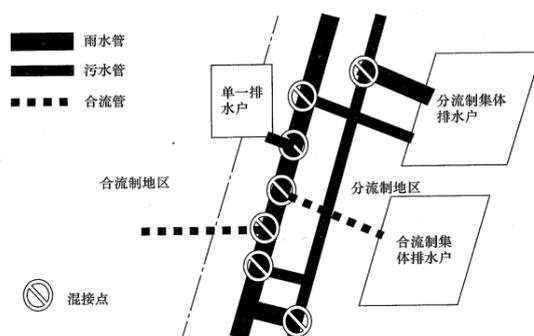


图1 混接点位示意图

## 7 区域管道系统评估与混接调查报告

### 7.1 报告书内容

- ①项目区域概况、技术路线、施工方法。
- ②混接现状数据统计、原排水设计情况、现排水现状、混接类型数据、调查数据汇总。
- ③混接总体评估及结论。
- ④各工序质量控制情况。
- ⑤大比例混接点分布总图及混接点位置详图。
- ⑥其他应说明的问题及整改建议。

### 7.2 成果汇总

依据工作文件、工程凭证资料、成果资料、调查录像和照片、雨污混接调查数据等形成调查成果和附件并编制区域混接程度调查报告书。

## 8 结语

目前想要实现全面的雨污分流难度非常大,要压紧压实各方主体责任、属地责任及主管责任,各部门协同推进,

建立完善普查和整治工作机制。同时要广泛宣传引导,让雨污混接普查和整治工作深入人心,引导群众自觉爱护排水设施,共同营造良好社会氛围,同时强化违法案例曝光和执法案例宣传,形成对违法排污行为的严打震慑态势。我们要像给管网看病的医生一样思考病理和治病方案,未病先防、既病防变、愈后防复,要在“未病先防”中未雨绸缪,要在“既病防变”中抓早抓小,要在“愈后防复”中激励担当,做一个优秀的“管道医生”。

### 参考文献

- [1] 杜河清.河湖淤泥无害化资源化处置技术(第一版)[M].北京:中国农业科学技术出版社,2015.
- [2] 彩媛慈,鞠建荣.精细化管理新模式在南京市排水检测一体化解决方案中的应用[J].城市勘测,2019(S1):4.
- [3] 刘霞.排水管网混错接调查及检测方法研究[J].城市勘测,2021(S1):3.
- [4] 朱军.排水管道检测与评估(第一版)[M].北京:中国建筑工业出版社,2018.