

基于水务一体化体制的城市污水管网运维管理分析

杨国威

泸州市繁星环保发展有限公司 四川 泸州 646000

摘要：城市污水管网运维质量直接关乎排水系统整体运行效能。本文围绕水务一体化体制展开分析，探讨管网运维管理架构的职能整合与厂网协同调度逻辑，梳理管网巡查检测、管道修复、泵站维护及智能监测等技术体系，阐述清淤疏通、雨污分流改造、应急抢修等日常管理内容，并从资金统筹、人员配置、绩效考核与信息化建设等维度提出运维保障措施，为城市污水管网长效运维提供参考。

关键词：水务一体化；污水管网；运维管理；厂网联动；智能监测

引言：城市污水管网作为排水系统的核心骨架，承担着污水收集与输送的关键职能。传统水务管理中厂网分离、多头分管的格局容易造成运维职责交叉与资源分散，管网运行质量难以得到持续保障。水务一体化体制通过统一管理主体、整合运维资源，为管网全生命周期管护提供了制度基础。围绕一体化体制下管网运维的管理架构、技术手段与保障措施展开分析，对提升城市污水系统运行水平具有现实意义。

1 水务一体化体制下管网运维的管理架构

1.1 统一管理主体的职能划分

水务一体化运行模式打破传统水务管理体系的分散格局，对城市污水管网运维对应的管理职能进行集中规整与科学细分。整体管理体系依托一体化统筹模式完成权责梳理，将管网日常养护、设施检修、运行监管、系统统筹等不同类型的运维工作划归专属管理模块^[1]。各管理模块依据水务运行整体需求界定工作边界，明确管网运维全流程对应的管理权责与工作范畴。职能体系的规整设置能够杜绝多头管理带来的工作交叉与权责空白，让管网运维各项工作对应固定的管理端口与执行体系。

1.2 管网运维与排水设施的协同机制

城市污水管网属于城市排水系统的核心组成部分，各类配套排水设施的运行状态与管网运维质量形成深度关联。水务一体化体制搭建起完整的排水系统管控体系，实现管网运维作业与各类排水设施管护工作的深度衔接。系统内部建立连贯的管护逻辑，将管网巡检维护、故障处置与排水设施的管护更新、状态调控进行深度融合。运维工作开展过程中，管理人员结合排水系统整体运行状态统筹推进管护工作，兼顾管网结构稳定性与排水设施运行可靠性。一体化管控模式能够弱化排水系统各组成部分的管理割裂问题，构建相互适配、联动运行的管护体系，提升城市排水系统整体运行稳定性。

1.3 厂网一体联动的运行调度逻辑

厂网一体化是水务一体化体制的核心运行模式，重构城市污水处理与管网输送的整体调度体系。污水处理设施与污水管网不再进行独立化管理，整套水系输送处理系统纳入统一的调度体系之中。管网输送状态的动态变化可以为污水处理环节的运行调控提供对应参考，污水处理单元的运行负荷调整也能够适配管网输水状态的动态变化。调度体系遵循水系输送与处理的客观规律，依托整体水系运行状态调整运维管控与系统调度方式。连贯的调度模式可以适配城市污水排放的动态变化，保障管网输水效率与污水处理运行质量，实现城市污水系统整体运行的平稳有序。

1.4 跨部门资源整合与信息共享路径

传统水务管理模式存在资源分散、信息割裂的行业特征，水务一体化体制能够打通不同管理板块的资源与信息壁垒。体制框架下对水务管理涉及的人力、技术、设备等运维资源进行统筹归集，按照管网运维实际需求完成资源统筹配置。各水务管理板块产生的管网运行数据、设施状态信息、运维工作记录等内容纳入统一的信息流通体系。行业内部搭建畅通的信息传播与交互渠道，实现运维数据与管理信息的内部流转互通。完整的资源与信息运行体系能够为管网运维方案制定、管护模式调整、系统优化升级提供扎实支撑，持续完善城市污水管网运维管理的运行基础。

2 城市污水管网运维的技术体系

2.1 管网巡查与隐患排查技术

城市污水管网长期处于地下密闭环境，运行过程易受水土压力、介质腐蚀及周边施工扰动产生结构性隐患。常态化巡查工作是维持管网稳定运行的基础手段，依托系统化作业模式覆盖管网敷设的全部路段与关键点^[2]。巡查作业围绕管网地表状态、附属设施工况、积水

淤积情况开展全方位摸排,精准捕捉管网运行过程中产生的细微异常。隐患排查依托规范化作业标准推进,针对管网老化变形、局部淤积、接口松动等常见问题建立精细化识别模式。整套技术体系侧重前置防控思维,通过常态化动态摸排及时捕捉潜在运行风险,为后续养护作业开展提供精准工作导向,持续弱化隐蔽性故障对污水输送系统造成的负面影响。

2.2 管道检测与修复工艺

现代污水管网运维工作摒弃传统粗放式开挖检修模式,依托专业化检测工艺完成管道内部状态研判。各类精细化检测技术可以精准定位管道内部淤积、管壁破损、结构错位等病害问题,清晰掌握管道整体结构完好程度。修复工艺划分非开挖与微创施工两类主流形式,适配不同场地环境与管道病害程度。非开挖修复工艺依托无损施工理念开展作业,借助专用修复材料与成型技术完成管道内壁加固、破损修补与结构复原。微创施工针对局部小型病害开展针对性处理,减少大面积施工对城市环境与管网运行的干扰。工艺体系的合理选用能够提升管道修复的精准度与作业效率,维持管网结构完整性与污水输送稳定性。

2.3 泵站与提升设施的运行维护

泵站与提升设施承担城市污水输送中转与高程调节的核心功能,是管网系统中动态运行的关键设备单元。设施运维工作聚焦设备运行工况、机械损耗与管路适配状态开展常态化管控。日常管护涵盖设备清洁、部件调试、运转状态校准等基础工作,持续保障机械单元保持稳定运转状态。运维流程结合污水输送负荷的动态变化调整管护频次,针对设备高负荷运行阶段强化管护力度。定期开展设备性能校准与损耗筛查,及时处理部件磨损、运行卡顿等常见问题,保障泵站输水能力与管网整体输送节奏相互匹配。

2.4 智能监测与数据采集系统

数字化技术的深度应用推动污水管网运维模式向精细化、智能化方向转型。智能监测体系依托前端传感设备布设,实现管网运行工况、水体状态、设备参数的动态捕捉与实时传输。数据采集体系覆盖管网压力、输水流量、设备运行参数等多项核心运维指标,搭建全覆盖的数字化感知网络。采集的各类数据录入水务运维数据平台,完成分类归集与动态更新,支撑运维工作的动态调控与科学统筹。数字化体系能够替代传统人工摸排的滞后性短板,提升管网运维工作的预判能力与管控精度,为城市污水管网长效运维提供稳定技术支撑。

3 管网运维的日常管理与养护

3.1 管网清淤疏通与维护作业

城市污水管网长期输送掺杂杂质与沉积物的污水介质,管道内部会逐步堆积淤泥、悬浮物与各类沉积杂物,造成管道有效过水断面缩减。常态化清淤疏通作业是维系管网输水能力的基础工作,适配城市污水系统长期运行的基础需求^[3]。养护作业依据管网敷设区域与输水负荷差异,制定差异化的作业周期与实施标准,有序清除管道内部沉积杂质与附着污垢。常规维护工作包含管道内部状态整理、通畅性保障及基础病害预处理,持续缓解沉积物堆积带来的输水阻滞问题。规范开展的清淤维护工作可以稳定管网输水性能,减少淤积问题引发的管网堵塞与污水滞积问题,维持污水输送通道的通畅状态。

3.2 雨污混接排查与分流改造

雨污水分流状态直接影响城市污水管网的运行负荷与运行质量,混接乱象会打乱污水收集与雨水排放的系统秩序。雨污混接排查工作针对沿街管网接口、小区接驳点位、支管接入节点等重点区域开展系统性核查,梳理管网错接、乱接与混接问题。排查工作依托系统化摸排思路全面梳理管网接驳缺陷,精准定位不符合分流运行要求的管网点位。分流改造工作结合排查结果针对性调整管网接驳结构,优化雨水与污水的输送路径,实现两类水体的独立输送。改造作业遵循水系运行规律与管网布局特征优化管线布设,逐步完善城市雨污分流体系,减轻污水管网的无效运行负荷。

3.3 管网附属构筑物的养护管理

检查井、截污井、出水口等附属构筑物属于污水管网体系的重要配套单元,运行状态直接关联管网整体运行效能。日常养护工作覆盖各类附属构筑物的外观状态、密闭性能、结构完好度等多个维度,及时处理结构破损、封堵不严、设施老化等各类问题。养护流程包含构筑物周边环境规整、内部杂物清理、结构加固与功能调试等基础工作,保障附属设施具备稳定的辅助运行能力。持续的精细化管理可以弱化构筑物缺陷对主干管网的负面影响,维持管网系统整体运行的完整性与规范性。

3.4 应急抢修与突发事件处置

城市污水管网运行过程易受外力干扰、结构老化、极端水文环境影响产生突发故障,需要完善的应急处置体系作为运行保障。应急抢修工作针对管网渗漏、管道破损、大面积堵塞等突发状况搭建专项处置流程,形成规范化的故障处置模式。运维团队依托成熟的处置流程快速开展故障定位、现场管控与抢修作业,缩短故障持续的影响时长。突发事件处置体系包含现场管控、故障修复、后期复检等完整作业流程,规避故障扩散引发的

积水内涝、污水外溢等次生问题。标准化的应急处置模式能够提升管网故障应对能力,保障城市污水管网系统运行的稳定性与安全性。

4 水务一体化体制下的运维保障措施

4.1 运维资金统筹与成本管控

水务一体化运行模式重塑城市污水管网运维的资金调配逻辑,消解分散管理模式中资金投放零散、资源调配无序的各类问题。整体化的资金统筹模式依托全域水务运行规划统一归集运维经费,结合管网养护推进节奏、设备检修频次、老旧管线改造需求完成资金的科学分配。资金投放节奏贴合管网系统运行薄弱环节,优先覆盖病害高发管段与关键输送节点,保障资金资源精准对接运维作业实际需求^[4]。成本管控体系贯穿运维作业全流程,通过标准化经费审批流程、精细化支出分类模式管控各项运维开支,减少无效资源消耗。规范化的经费管理体系能够优化资金使用结构,提升各类运维投入的利用效率,搭建长效稳定的运维资金支撑体系。

4.2 专业人员配置与技能培训

城市污水管网运维工作涵盖多类专业作业内容,人员综合素养直接影响运维工作落地成效。水务一体化管理模式优化全域人力配置结构,依据辖区管网覆盖规模、设施数量及作业难度统筹调配从业队伍。岗位排布结合运维工作细分属性完成人员精准定岗,实现管网巡查、设施养护、故障抢修、系统管控等各类作业岗位的均衡配置。常态化培训工作围绕行业新型运维技术、现场作业工艺与现代化管理方式稳步开展,持续更新从业人员专业储备与实操能力。培训体系贴合管网运维精细化、数字化的发展趋势,逐步完善人才梯队建设体系,培育适配一体化水务运行模式的专业作业队伍。

4.3 运维绩效考核与质量监督

科学完备的考核监督体系可以规范管网运维作业流程,稳固各类管护工作的实施质量。水务一体化架构能够统一全域运维考核标准,消除传统分段管理模式下考核尺度不一、管理标准混乱的问题。考核维度涵盖日常养护实施质量、故障处置效率、设备运行稳定状态及管网长效管护成效等内容,构建全方位的综合评价体系。

质量监督工作融入运维作业各个环节,对现场作业规范程度、工序落实标准及成果完成水平开展动态把控。

4.4 信息化平台建设与应用

信息化平台搭建是现代化水务运维体系建设的重要基础,能够整合全域污水管网运行资源与运维资料。平台依托数字化技术归集管网基础布局信息、日常运维记录、设备运行参数等多类数据资源,搭建集中统一的数字化管理载体。平台运行阶段持续收纳管网运行动态数据,按照规范标准完成信息分类存储与有序梳理^[5]。归集整理的的数据资源可以支撑运维方案编制、管护节奏调整、设施更新规划等各类工作,充分挖掘数据资源的应用价值,助力管网长效管护工作高效落地。数字化建设能够转变传统依赖经验的运维模式,推动管护工作朝着数据驱动、精细管控的方向转型,提升整套运维体系的现代化运行水平。

结束语

水务一体化体制为城市污水管网运维管理带来了管理理念与技术手段的系统性升级。从统一管理架构的搭建到智能监测技术的应用,从日常清淤养护到应急抢修处置,各环节在一体化框架下实现了深度衔接与协同运转。资金统筹、人员培训、绩效考核与信息化平台建设等保障措施的落地,进一步夯实了管网长效运维的运行基础。持续深化一体化体制下的运维管理实践,能够稳步提升城市污水管网的整体运行水平与服务能力。

参考文献

- [1]高文梅.基于水务一体化体制的城市污水管网运维管理分析[J].皮革制作与环保科技,2024,5(22):163-165.
- [2]黄志金,傅文静,聂世勇.城镇污水管网运行现状分析及对策探析[J].资源节约与环保,2023(8):57-61.
- [3]宋光辉.城镇污水管网运行现状分析及对策探析[J].中国房地产业,2024(19):158-161.
- [4]马志鹏,蒋皓,叶龙,等.广东某建成区排水户管网调查及修复对策分析[J].山西建筑,2022,48(12):186-189.
- [5]梁雨雯,郭迎新,赵晨辰,等.城镇生活污水系统厂网一体化考核体系的构建与应用[J].中国给水排水,2024,40(16):23-28.