

T/AHEPI

安徽省环境保护产业协会团体标准

T/AHEPI 10—2022

城镇排水系统智慧运维技术规范

Technical specification for smart operation and maintenance of urban drainage
system

2022 - 12 - 20 发布

2023 - 01 - 03 实施

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 智慧运维基本要求	2
5 工作流程	2
6 智慧运维系统	2
7 服务内容	3
8 绩效评价	5

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由安徽中科圣禹环境有限公司提出。

本文件由安徽省环境保护产业协会归口。

本文件起草单位：安徽中科圣禹环境有限公司、合肥市排水管理办公室、安徽大学、安徽蜀峰环境科技发展有限公司。

本文件主要起草人：骆迎波、董建民、周超、王界、庞尚志、崔涵、徐青云。

城镇排水系统智慧运维技术规范

1 范围

本文件规定了城镇排水系统智慧运维的术语与定义、智慧运维的基本要求、工作流程、智慧运维系统、服务内容及绩效评价等技术内容。

本文件适用于城镇排水系统的智慧运维管理工作。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 51174 城镇雨水调蓄工程技术规范

GB/T 51187 城市排水防涝设施数据采集与维护技术规范

GB/T 24356 测绘成果质量检查与验收

GB/T 30948 泵站技术管理规程

GB/T 31962 污水排入城镇下水道水质标准

CJJ 6 城镇排水管道维护安全技术规程

CJJ 68 城镇排水管道与泵站运行、维护及安全技术规程

CJJ 181 城镇排水管道检测与评估技术规程

T/CECS 91 合流制排水系统截流设施技术规程

T/CUWA 40053 城镇排水管网系统化运行与质量评价标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

城镇排水管网 urban drainage pipe network

城镇排水系统中用于收集、输送、分配雨水、污水、再生水的管道、渠道、泵站、调蓄池等排水设施的总称。

3.2

智慧运维系统 smart operation and maintenance system

以排水一张图为基础，充分利用感知监测网、物联网、云计算、移动互联网和管网、水利模型等信息技术，全面覆盖排水资产现状评估、规划、运行监管、维护养护、应急调度、水环境一体的水利模型分析及排水行政管理全生命周期。

3.3

监测点 monitoring point

为实现对排水管网诊断分析，需要安装在线监测设备的位置。

3.4

重点排水户 key wastewater discharge

影响水质的排水户或排水量大的排水户称为重点排水户。

3.5

清污分流 clean water and sewage diversion

通过管网的智能分流设施和调蓄设施的应用，让清水与污水（生活污水、工业废水和初期雨水）分流，各行其道，污水进入污水处理厂和调蓄设施，清水直接排放至自然水体。

4 智慧运维基本要求

4.1 排水系统的智慧运维服务包括智慧运维系统和人工运维两部分，智慧运维系统是运维的基础，人工运维是服务主体，智慧运维系统为人工运维提供技术支撑和科学管理。

4.2 运维单位应合理设置岗位和配置专业技术人员，满足硬件设备检修、软件系统维护、排水管网维护、应急响应处理等需求，并定期对人员进行培训和考核。

4.3 运维单位应利用信息化技术加强运维管理，建立健全运维管理制度，建设绩效评价与检查考核体系，保障管网和附属设施安全长效运行。

4.4 排水户排水水质应符合 GB/T 31962 的规定。排放水质超标准的，应进行预处理。

4.5 运维单位应加强排水管道及附属设施基础信息资料、运行与维护的动态管理。

5 工作流程

5.1 组建项目部

运维单位根据运维项目的需求确定项目负责人和成员，确定项目人数，并开展内部研讨，明确人员分工和工作重点。

5.2 收集相关资料

运维单位应收集服务区域内资料，包括但不限于排水管网系统竣工验收资料、管网检测与评估数据、排水管网数据库、电子管网图、排水设施基本信息、易涝点台账、排水设施运行台账、排水管网监测评估数据、排水户台账等。

5.3 构建智慧运维系统

根据项目需求和智慧运维系统建设方案，构建智慧运维系统。

5.4 实施运维服务

运维单位按照运维服务方案及相关约定条款实施运维工作。

5.5 运维结果考核

城镇排水主管部门定期对运维单位的运维管理水平进行评估，对服务过程进行监督，对运维服务结果进行考核。

6 智慧运维系统

6.1 一般规定

6.1.1 智慧运维系统建设应基于管道地理信息系统。

6.1.2 智慧运维系统应包括智慧运维动态感知设备、智慧运维数据采集、智慧运维平台和智慧运维应用等内容。

6.2 智慧运维动态感知设备

6.2.1 智慧运维动态感知设备应以物联网技术为核心。

6.2.2 动态感知设备主要有以下几种类型：

- a) 设施感知设备，主要是获取排水设施的工况信息；

- b) 环境感知设备，主要是获取排水设施的积水深度、水位、流量、水质特征因子等数据，包括雨量计、水位计、流量计、水质仪等设备；
- c) 图像感知设备，主要是获取排水设施中关键点位，如易涝点、泵站、调蓄池、截流井、重要排口、河道等地方的视频信息；
- d) 位置感知设备，主要是采集排水设施、设备、运维人员的地理位置，形成轨迹记录等。

6.3 智慧运维数据采集

6.3.1 智慧运维系统数据采集范围可包括排水管网普查数据、管网检测与评估数据、动态感知设备的数据、设施基本信息数据和养护运维数据等。

6.3.2 排水管网普查数据应包含排水管网空间数据、属性数据和摸排调查数据，成果标准应符合 GB/T 24356 相关规定。

6.3.3 排水管网检测与评估成果应录入智慧运维平台，检测成果与排水管网数据相互挂接，建立管网的健康档案。检测成果格式应符合 CJJ 181 相关规定。

6.3.4 可接入气象、水务、防汛等部门已建成的数据，如气象预报、卫星云图、雷达云图、防汛防台应急响应级别、河道水位、水污染物监测数据、水闸工况等。

6.3.5 宜基于地理信息技术开展智慧运维管理数据的采集、录入、校核、使用及更新。数据的采集、录入、校核、维护与使用标准应符合 GB/T 51187 相关规定。

6.4 智慧运维平台

6.4.1 智慧运维平台应具备以下基本功能：

- a) 管网地理信息系统功能；
- b) 排水管网和设施管理功能；
- c) 运营车辆监视功能；
- d) 防汛应急排水指挥调度功能；
- e) 移动终端应用功能。

6.4.2 智慧运维平台包括数据平台、业务平台和模型平台等。模型平台提供的排水模型包括排水设施拓扑结构模型、水动力学模型、水文水力模型、水质模型、运行调度模型等。

6.5 智慧运维应用

6.5.1 应用应系统地覆盖排水管理设施及要素管理要求、排水业务管理全流程。

6.5.2 应用应满足对排水系统运维管理“一屏展示、一网统管”的要求，各项业务应用产生的数据运行在一个网络上，实现一张图、一个屏能便捷浏览各项数据。

6.5.3 应用内容根据项目的需要宜包含以下内容：

- a) 监测预警；
- b) 诊断分析；
- c) 设备智慧运维；
- d) 管网智慧运维；
- e) 决策调度；
- f) 运维管理。

7 服务内容

7.1 监测预警

7.1.1 排水系统的监测对象一般包括以下几种：

- a) 排水泵站、截流井、调蓄池；
- b) 城镇排水管网关键节点；
- c) 易涝点；
- d) 重点排水户。

7.1.2 监测点位、监测指标、监测频率等监测内容应根据排水管网实际情况和运维目标综合确定，并

根据持续监测结果动态调整。

7.1.3 监控设备的选择应符合相应排水管线对设备技术指标的要求，技术指标包括监测数据频次、精确度、设备稳定性和耐久性要求。

7.1.4 运维单位应根据监测设备类型、数量、实际工况和维护要求，制定监测设备维护方案，保证设备正常运行。

7.1.5 监测点监测的水质、水位等指标超过智慧运维系统设定的阈值时，系统将自动预警，同时预警信息推送给相关主管部门。

7.1.6 预警的类型应包括如下情况：

- a) 工厂企业超标排放、偷排；
- b) 排口旱季污水直排；
- c) 河湖水倒灌至污水管网；
- d) 易涝点水位达到警戒值。

7.1.7 预警指标和阈值的选择，应根据监测对象的实际情况和考核要求进行综合设定。

7.2 诊断分析

7.2.1 智慧运维系统应根据排水管网 GIS 数据和连续在线监测数据，利用水量平衡、污染物总量平衡等算法进行数据分析，精准定位管网病灶的管段和区域。

7.2.2 排水系统的诊断分析可包括污染溯源分析、积水风险分析、初期雨水分析、外水入侵分析、管道淤积分析等内容。

7.3 设备智慧运维

7.3.1 运维单位应制定设备运行维护方案，包括安装、调试、校验、巡查、保养、维修等内容。

7.3.2 截流井运维应符合 T/CECS 91 的相关规定。

7.3.3 调蓄池运维应符合现行 GB 51174 的相关规定。

7.3.4 泵站的运行与维护应符合现行 GB/T 30948 的相关规定。

7.3.5 设备的智慧运维流程宜包括以下内容：

- a) 线上点检：运维人员通过智慧运维平台对排水系统中的智能设备定期进行远程点检，确保设备运行正常，点检发现设备异常问题时，平台自动形成设备维修任务单；
- b) 线下处置：智慧运维平台将设备维修任务单推送给运维人员，运维人员对存在问题的设备进行现场确认和处置；
- c) 结果反馈：在设备维修任务单完成后，运维人员反馈维护结果到智慧运维平台，形成智慧管理闭环。

7.4 管网智慧运维

7.4.1 运维单位应根据智慧运维系统问题诊断分析结果有针对性地开展排水管网智慧运维工作，实现按需管养。

7.4.2 对于存在病灶的管道，应利用电视检测（CCTV）、声纳检测、潜望镜检测（QV）等检测工具，确定病灶的类型和具体位置，制作详细的整改方案。

7.4.3 管道检查与评估应符合 CJJ 181 的相关规定。

7.4.4 排水管道的人工维护工作应符合 CJJ 68 和 CJJ 6 的相关规定。

7.5 决策调度

7.5.1 应急调度

7.5.1.1 运维单位应建立不同应急管理机制如：防洪排涝、水环境污染等突发事件，配备专门的应急处置设备和抢险队伍，建立必要的物资储备。

7.5.1.2 运维单位应依据有关法律、法规、规定等编制突发事件应急预案，明确排水管道安全和突发事件处置办法及对应的处置流程和责任部门。

7.5.1.3 运维单位应建立网格化调度指挥体系，通过智慧运维系统实现人员、物资、车辆的一体化调度。

- 7.5.1.4 应急调度应实现事前预案管理、预测预警，事中联合调度、应急指挥，事后经验总结。
- 7.5.1.5 应急调度宜结合可视化大屏技术、即时通讯技术、视频技术等实现现场与指挥中心的实时、可视化联动。
- 7.5.1.6 针对排水相关的城市易涝点、路面塌陷、井盖安全问题、排水冒溢等问题，应建立上报、现场处置、经验总结、事件回放、回溯跟踪等流程闭环管理机制。
- 7.5.1.7 运维单位可运用水力学仿真模拟模型，对城市内涝风险进行评估，确定不同区域的内涝风险等级。根据不同的内涝风险等级，采取不同的内涝预防和管控措施。

7.5.2 清污分流调度

- 7.5.2.1 智慧运维系统应能实现对排水管网中的截流井、调蓄池、排水泵站等设施进行实时监测和控制，并能实现联合调度。
- 7.5.2.2 运维单位应根据不同降雨等级编制相应的清污分流调度预案。
- 7.5.2.3 清污分流调度应能实现旱季雨水排口污水不下河，雨季能实现对排水管网中较脏的雨水进行截流调蓄和处理，中后期水质较好的雨水排入自然水体，最大程度减少排至自然水体的污染物质，同时提高污水处理厂的进水浓度。

7.6 运维管理

- 7.6.1 运维单位通过智慧运维系统发布的排水管网问题清单进行逐一巡查，在巡查过程中通过移动终端拍照、记录，自动上传系统，及时确认问题，以便后续维护。
- 7.6.2 运维单位应根据巡查结果，制定科学的检修养护计划，自动分配养护工单，对设施设备进行检修养护。
- 7.6.3 运维单位通过 GPS 全球定位系统对巡检人员进行定位，实现了对巡检员的实时监控，方便管理者的指挥。

7.7 运维建议

运维单位应定期根据智慧运维过程中发现的管网缺陷、管网混错接、易涝点、外水入渗、面源污染等问题，向主管部门提出合理化的整改建议。

7.8 智慧运维系统维护

7.8.1 软硬件维护

- 7.8.1.1 运维单位应定期对智慧运维系统中的软件、硬件设备和网络系统进行检查和维护。
- 7.8.1.2 运维单位应建立软件、硬件设备的日常管理维护制度。
- 7.8.1.3 软件的维护和升级必须保证系统和数据的安全，软件的升级应使系统的兼容性、可用性和高效性得到提升。
- 7.8.1.4 维护人员应保持网络传输设备的健康状况、整体运行状态、各项硬件资源开销状况的正常。

7.8.2 数据库维护管理

- 7.8.2.1 数据库管理人员应定期监测数据库中所存的数据情况并备份，确保数据库数据的安全。
- 7.8.2.2 运维单位应建立数据库数据维护和更新机制，对变更的数据进行实地修测，及时更新数据。
- 7.8.2.3 运维单位应保持数据库运行情况、连接、空间使用、日志、日常备份等正常。

7.8.3 应用平台维护管理

运维单位应检查应用的请求和反馈响应时间、资源消耗情况、进程状态、服务或端口响应情况、会话内容情况、日志和告警信息、数据库连接情况、存储连接情况、作业执行情况，发现不正常情况应及时维护处理。

8 绩效评价

8.1 城镇排水主管部门应根据运维单位对有关管理规定的执行情况、运维系统的运行情况、运维工作完成情况、质量管理实施情况、运维记录填报情况等制定绩效评价办法，对运维单位进行综合绩效评定。

- 8.2 所有评价数据应可追溯，原始记录应真实、完整，计算过程应准确、清晰。
 - 8.3 排水设施运维评价可参照 T/CUWA 40053 的相关规定。
-

全国团体标准信息平台