

《城镇排水系统“厂、站、网”一体化运行监测与智能化管理技术规程》

编制说明



标准编制组

二〇二二年三月

目 次

1 工作简况.....	1
2 标准编制必要性、原则和技术路线及主要内容.....	2
3 标准涉及的相关知识产权说明.....	8
4 国内外相关标准及相关项目情况.....	8
5 重大意见分歧的处理经过和依据.....	10
6 其他应予说明的事项.....	10



1 工作简况

1.1 任务来源

为适应国家经济社会发展和环境保护工作的需要，进一步完善国家环境保护标准体系，中华环保联合会于 2021 年 2 月发布了关于《污水设施厂、站、网一体化运行监测与智慧管理系统技术规程》等五项团体标准（中环联字（2021）21 号）立项的公告。

1.2 协作单位

该项标准的主编工作由上海万朗水务科技集团有限公司、同济大学、上海市城市建设设计研究总院（集团）有限公司、中华环保联合会水环境治理专业委员会共同承担，参编单位有沈阳市排水管理处、同方水务集团有限公司、扬州市给排水管理处、丹华水利环境技术（上海）有限公司、天健创新（北京）监测仪表股份有限公司、华霖富水利环境技术咨询（上海）有限公司、上海威派格智慧水务有限公司、上海铂尔怡环境技术股份有限公司、武汉中仪物联技术股份有限公司、中建智能技术有限公司等 32 家单位。

1.3 主要工作过程

1.3.1 成立标准制订编制组

2021 年 3 月项目任务书下达后，项目主编单位成立了标准制订编制组。编制组初步拟定了标准制订的工作目标、工作内容，讨论了在标准过程中可能遇到的问题，根据标准编制任务，制定了详细的标准编制计划与任务分工。分析了现有标准规范的实施情况和实际应用中存在的问题，确定了标准的原则和技术路线。

1.3.2 查询国内外相关标准和文献资料、编制大纲及草案

标准编制组根据《国家环境保护标准制修订工作管理办法》（国环规科技〔2017〕1 号）、《环境监测分析方法标准制修订技术导则》（HJ 168-2010）、《环境保护标准编制出版技术指南》（HJ 565-2010）等相关规定，查询和收集了国内外相关标准和文献资料。主编单位和参编单位收集了国内外“厂、站、网”一体化运行监测与智能化管理的研究成果，在全面考察国内“厂、站、网”一体化运行监测与智能化管理建设项目的运行现状，总结主编单位承担的浙江、上海地区“厂、站、网”一体化智慧运维管理项目相关工作成果及 2021 年 6 月 27 日第一次编制会议暨专家咨询会（上海）的基础上，完成了《草案》的编写。

1.3.3 编制征求意见稿和编制说明

2021年7月~9月，编制组通过文献调研结合现场考察，形成了《城镇污水系统厂、站、网一体化运行监测与智能化管理技术规程（征求意见稿）》初稿。

2021年9月24日，中华环保联合会在北京组织召开了由甘一萍教授担任组长，孙德智、董欣、李学军、曹磊参加的“征求意见稿”专家论证会，形成了《城镇污水系统厂、站、网一体化运行监测与智能化管理技术规程（征求意见稿）》和编制说明。

1.3.4 编制报批稿、完善编制说明

2021年11月3日通过中华环保联合会官方网站发布征求意见稿，同时向科研院所、高等院校、行业主管部门等52个单位发送“征求意见稿”。截止到2021年12月10日，共收到37家单位回函，提出了194条修改建议，其中采纳或部分采纳140条，未采纳54条。

2021年12月20日至25日由同济大学徐祖信院士团队进行“报批稿”内部审查。

2021年12月30日完成报批稿。

1.3.5 报批稿通过审查，进一步根据专家意见修改“报批稿”和完善编制说明

2022年1月19日通过了中华环保联合会组织召开由侯立安院士担任组长，甘一萍、骆颖、周长青、孙德智、曾文、曹磊7名专家参加的“报批稿”专家审查，并将标准名称正式定为《城镇排水系统厂、站、网一体化运行监测与智能化管理技术规程》。

2022年1月20日-2月20日根据专家意见修改“报批稿”和完善编制说明。

1.4 起草组成员及其所做的主要工作

本文件由冯雷雨和王金辉共同担任主编。

参加起草人员有樊雪莲、徐斌、吴晓维、唐东、黄慰忠、严国林、唐中亚、王一鸣、朱凯、齐振伟、吕谦明、任宏刚、窦秋萍、丁凯、王强、卢在贺、何海周、詹益鸿、张力、管林杰、蒋莹、杨建国、马仁海、贾晋昭、鲁雪松、胡涛、纪纯生、顾遥、曹峻升、刘春秋、李新兵、陈亮、杨志勇、廖勇强、胡子安、魏俊、周艳、朱海军、蒋小友、张磊、齐文、曹丽倩、张天阳、刘涛、杨洁、金少锋、吴迪计47人。

王强、唐中亚、王一鸣、蒋莹、陈亮、杨洁负责1-5章起草；朱凯、严国林、吴晓维、杨志勇、任宏刚、窦秋萍负责6-8章起草；唐东、黄慰忠负责第9章起草；其余人员参与相关章节起草。

本件文件审查专家：侯立安、甘一萍、骆颖、周长青、孙德智、曾文、董欣、曹磊、刘伟岩、李学军、宋俊廷。

2 标准编制必要性、原则和技术路线及主要内容

2.1 标准编制的必要性

2.1.1 城镇污水处理系统智能化运行管理的重要性

城镇污水处理系统运行管理智能化是智慧城市建设的重要内容,为了解决目前城镇污水设施运行管理智能化低,系统性不强,运营管理效率低,“厂、站、网”联合调度缺失,运行信息采集报送滞后时效性差、数据之间关联性不强,决策缺少依据等问题,多个城市开始建设城镇污水设施“厂、站、网”一体化智慧运维平台,但目前国内尚无相关技术规程支撑,各行其道,因此,开展《城镇排水系统 厂、站、网一体化运行监测与智能化管理技术规程》的编制,以指导和推动城镇污水设施“厂、站、网”一体化智能化管理平台建设及全生命周期管理,加大在城镇污水管理及行业监管的应用,保障监测方案设计先进、设备选用合理、数据安全可靠、系统运行稳定,提升城镇污水设施运行效率及其应用深度,促进相关产业发展。

2.1.2 相关环保标准和环保工作的需要

近年来,国家先后出台了《国务院关于加强城市基础设施建设的意见》(国发〔2013〕36号)、《城镇排水与污水处理条例》(国务院令第641号)、住房和城乡建设部、生态环境部、发展改革委关于印发城镇污水处理提质增效三年行动方案(2019—2021年)的通知等一系列文件。国家高度重视城市污水设施的建设、运营与管理工作,要求加强对城镇污水设施的监控和管理,保障城镇污水处理设施安全运行,防治城镇水污染,保障公民生命、财产安全和公共安全,保护环境。

污水设施“厂、站、网”因承担着整个城市的污水收集、处理、利用功能,是城市水污染防治的骨干工程,作为城市基础设施和水资源系统的重要组成部分,污水设施关系到社会经济稳定发展、人民身体健康和生活环境,在保障城市发展和安全运行中发挥着重要的作用。要提高城市污水设施运营管理的水平,必须通过一系列的自动监控技术、通讯传输技术、计算机软硬件技术和动态模拟分析技术构建城市污水设施“厂、站、网”运行监控、智能调度系统,将污水厂、污水提升泵站、污水管网、合流制管网、再生水管网、污水厂污泥、重点排污户的运行状况以直观的图形或数据的形式快速准确的呈现在管理者面前,并通过污水水质、水量模型,达到智能化运行。

本规程所涉及的污水设施运行监控、智能运行对象主要包括化粪池、市政污水管线(含合流管线)、接户井、污水处理厂的进出口、截流井、溢流口、泵站等的污水管线、雨污合

流管线、再生水管线等。智能管理处置的内容主要包括污水管控、管线运行破损防治、污水厂（厂、站）智能运行、各厂水量智能平衡、溢流污染智能调度等。

本规程是为指导和推动污水设施智慧运维的建设和运营而编制，以适应现代环保工作的要求。

2.2 标准制订的基本原则和技术路线

2.2.1 科学性原则

结合国内城镇污水设施“厂、站、网”一体化运行监测与智能化管理的建设及运行实际情况，遵循污水水位、流量、水质监测规律，注重管网监测点位的布设，确保监测结论客观反映污水排放状况，为污水智能化管理提供科学依据。

2.2.2 可操作性、先进性原则

选择可操作性强、准确性高的污水监测技术和可靠性、安全性高的污水设施管理软件及污水设施模型，为今后的推广应用提供便利。

2.2.3 标准制订的技术路线（图1）



图1 技术路线图

2.3 标准主要编制内容

2.3.1 关于“前言”

本章节按照 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，给出了本标准的提出单位、起草单位、批准单位、主要起草人等内容。

2.3.2 关于“适用范围”

污水设施运行监测与智能化管理的顶层设计、运行监测、数据库建设、运行监管服务平台建设、全生命周期管理要求及运行和维护的指导。

本文件适用于从事城镇污水设施运行监测、智慧平台建设等污水设施运维企业。

2.3.3 关于“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 3836	爆炸性气体环境用电气设备
GB 8566	计算机软件开发规范
GB 50014	室外排水设计规范
GB/T 2260	中华人民共和国行政区划代码
GB/T 8566	信息技术软件生存周期过程
GB/T 8567-2016	计算机软件文档编制规范
GB/T 24356	测绘成果质量检查与验收
GB/T 51187	城市排水防涝设施数据采集与维护技术规范
CJJ 6	排水管道维护安全技术规程
CJJ 60	城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程
CJJ 68	城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程
CJJ 120	城镇排水系统电气与自动化工程技术规程
CJJ 181	城镇排水管线检测与评估技术规程
CJJ / T 100	城市基础地理信息系统技术标准
HJ 355	水污染源在线监测系统(CODCr、NH3-N 等)运行技术规范
HJ/T 417	环境信息分类与代码
SL21-2015	降水量观测规范

2.3.4 关于“总则”

本章节提出了城镇污水设施“厂、站、网”一体化运行监测与智能化管理及相关系统需满足的各项要求以及实现的具体目标等内容。

2.3.5 关于“运行监测”

管线液位监测频次的要求如下：旱季管线液位监测的时间间隔应小于或等于15min；雨季管线液位监测的时间间隔应小于或等于5min；当管线液位达到预警值时，及时调整加快监测频次。

管线液位监测设备的测量精度满足如下要求：分辨力应为0.1cm、1.0cm；能适应的液位变率不宜低于40cm/min，对有特殊要求的不应低于100cm/min。

管线流速监测量程需不小于管线的设计流速；测量精度应不大于 0.03m/s，测量分辨力应为 0.01m/s。

1、排水管线的最大设计流速，符合下列规定：

- 1) 金属管线为 9.0m/s。
- 2) 非金属管线为 5.0m/s。

2、排水明渠的最大设计流速，应符合下列规定：

- 1) 当水流深度为 0.4~1.0m 时，宜按下表的规定取值。

表 1 明渠最大设计流速

明渠类别	最大设计流速 (m/s)
粗砂或低塑性粉质粘土	0.8
粉质粘土	1.0
粘土	1.2
草皮护面	1.6
干砌块石	2.0
浆砌块石或浆砌砖	3.0
石灰岩和中砂岩	5.0
混凝土	5.0

2) 当水流深度在 0.4~1.0m 范围以外时，上表所列最大设计流速宜乘以下列系数：

$$\begin{cases} h < 0.4\text{m} & 0.85 \\ 1.0 < h < 2.0\text{m} & 1.25 \\ h \geq 2.0\text{m} & 1.40 \end{cases}$$

注：h 为水深。

城镇污水设施“厂、站、网”一体化运行监控与智能化管理过程中管线及附属设施工况检测时的现场作业需符合现行行业标准CJJ/181-2012的有关规定。

2.3.6 关于“智能化管理”

城镇污水设施“厂、站、网”的智能化主要管理主要针对污水厂、污水泵站、污水管网等污水设施的基础数据和运行监控数据进行建模分析，并通过建模计算，实现城镇污水设施“厂、站、网”系统的科学管理与调度。

污水管线或合流管线渗入量计算方法可采用晴天污水量法、夜间最小流量法、用水量折算法、模型评估法。

晴天污水量法：对于分流制排污管道系统,晴天时其管道内的水体由原生污水量（sanitary sewage）和地下水渗入量两部分组成；雨天时则还有一部分雨水渗流量。对于合流制排污管道系统,晴天时其管内水体也是由原生污水量和地下水渗入量两部分组成，而雨天时则由原生污水量、地下水渗入量、雨水量（stormwater）和雨水渗流量四部分组成。由此可见,在晴天时评估一个区域的排污管道地下水渗入量无需考虑雨水的干扰，将管道内总水量减去原生污水量，便是地下水渗入量。晴天污水量法（Method of dry-weather inflow）可用于评估一个污水处理厂服务区域范围内的地下水渗入量，其计算公式如下：

$$Q_i = Q_a - P * T_w * D - Q_{in}$$

式中 Q_i ——某地区一年地下水渗入排污管道的水量

Q_a ——一年晴天污水量

P ——该污水处理厂服务人口数

T_w ——人均日污水定额

Q_{in} ——该区域内工业废水年排放量

D ——一年中总晴天数

夜间最小流量法：排污量和人们的生活规律密切相关，一般是早上7:00——9:00以及晚上7:00——9:00排污量最大，而在夜间2:00——4:00最小。最小流量法正是基于上述排污规律并假设在晴天夜间的排污量约等于地下水入渗量而提出的一种方法。在边远地区，可以直接取夜间2:00——4:00的管内污水流量作为地下水渗入量,而在人口稠密的城市区域则必须考虑一定的夜间污水排放量。

用水量折算法：是根据服务范围内的用水量数据估算进入排水系统的原生污水量。由系统服务范围内的污水总量与原生污水量的差额，计算进入管道系统的外来水量。一般来讲，由用水量折算原生污水量时折算系数取0.9。此方法需要统计准确的居民用水量，对于隔月抄表的地区不太实用。另外，因为采用0.9的折算系数导致数据可信度不大。

模型评估法：主要基于精确管网信息数据和长期的有规律的流量监测数据，并结合swmm

等不同水力学模型进行模拟评估。

城镇污水设施“厂、站、网”协同管理与智能处置功能主要包括协同处理、地图操作、查询统计和参数设置等模块，并应提供延期、缓办、作废等的申请授权和授权等功能。

城镇污水设施“厂、站、网”设备设施管理需结合巡检管理，通过对设备设置定期的巡检任务管理以及巡检项管理，实现对排水设施设备的长效运营运维。对城镇污水设施“厂、站、网”设施分片分区管理时，需满足对区域巡检打卡管理，提高巡检执行效率与考核评估质量。

2.3.7 关于“数据组织与建库”

城镇污水设施“厂、站、网”设施数据采集应包括以下内容：收集已有的城镇污水设施“厂、站、网”设施的空间数据、属性数据和运行维护管理数据；城镇污水设施“厂、站、网”数据采集的范围包括：设施数据，设施监测、检测、养护数据，与污水设施相关对象的数据；对城镇污水设施“厂、站、网”设施数据缺失或已有数据不准确的进行现场探测；对城镇污水设施“厂、站、网”设施进行监测与检测，采集运行维护管理数据；建立完整的城镇污水设施“厂、站、网”设施拓扑关系。

城镇污水设施“厂、站、网”一体化运行监控与智能化管理过程中数据入库阶段应对数据进行标准化处理，在《计算机软件开发规范》GB8566及《环境信息分类与代码》HJ/T 417等国家和行业标准规范的基础上，建立健全系统的标准规范体系，保障应用数据的真实有效。录入的数据应包括已有数据、现场探测数据及监测检测数据。

2.3.8 关于“污水设施智慧运维服务平台”

城镇污水设施“厂、站、网”污水设施智慧运维服务平台包括市（县）级、区级（乡镇）运维服务平台和运行监控与智能处置系统组成，各级服务平台需有服务于各级政府部门、相关职能单位、社会公众的功能。

2.3.9 关于“运行维护”

城镇污水设施“厂、站、网”一体化运行监控与智能化管理系统运行过程中应保障监测设备及监测信息管理平台全天候安全、持续、可靠、有效运行。

3 标准涉及的相关知识产权说明

本规程的某些内容可能直接或者间接涉及专利及软件著作权，本规程的发布机构不承担识别这些专利及软件著作权的责任。

4 国内外相关标准及相关项目情况

4.1 国外标准情况

经查阅近年相关文献，包括标准专利网等网站文献资料中，搜索了欧洲标准、ISO 标准、美国国家标准、JIS 日本工业标准、法国标准化协会等现行的国际标准方法，发现目前国际标准针对城镇污水设施“厂、站、网”一体化运行监测与智能化管理方面，目前还没有相关国际标准。

4.2 国内标准情况

我国现有 GJJ181-2012、GB 50318 2000、GB 50014-2006（2016 版）、CJJ68-2016、CJJ 60-2011、CJJ/T 100-2017、CJJ120—2008、《水污染源在线监测系统验收技术规范(试行)》(HJ/T 354-2007)等标准。由于污水设施的建设、运行监控和智能化管理业务涉及排水工程、地理信息系统、水力学、微生物学、水化学、环境工程、计算机学、物联网、工程建设管理等多学科、多专业，目前，还无针对城镇污水设施“厂、站、网”一体化运行监测与智能化管理方面的相关国家标准。

4.3 国内相关项目情况

城市污水处理系统“厂、站、网”联合调度是城市污水处理的新运行模式，“厂、站、网”联合调度管理系统主要实现排水管网、泵站、污水厂一体化调度管理。国内上海、浙江、深圳、北京均有类似建设项目，系统以污水厂 SCADA 系统、管网、泵站在线监测系统为基础，利用互联网、物联网通信、GIS 系统等技术，实现城市级污水设施的多级联动调度，形成科学的运行机制，保障城市级污水设施的安全管理和高效运行。

平台主要包括信息处理、监视控制、协同调度、预警预报、效能分析、决策支持等。污水厂信息管理系统主要功能：污水厂基础信息详情、污水厂关联设备、污水厂进水数据、污水厂出水数据、污水厂工艺图、水质监测数据、污水厂视频监控、污水厂报警功能、污水厂历史数据统计等。“厂、站、网”联合调度管理系统依据区域“一张图”的管理形式，高效快速地实现雨污管网、窨井、泵站及重点排污企业、污水厂等相关信息的浏览、查询及分析。同时对主要监测点的液位、水质指标等进行实时跟踪监视，实现泵站之间、泵站与污水厂、污水厂之间的综合调度管理，通过各种控制算法和调度模型的实际运行效果，寻找最佳控制方案，实现最优控制效果。在污水预警预报模型以及协同调度模型的基础上，给出在一定的预警预报情况下整个污水设施的优化调度方案，从而最大限度的减少污水溢流事件带来的损失。平台主要功能特点 1、信息处理功能：实现污水设施数据的存储、查询、加工、变换、传输、显示的功能。依托污水设施综合数据库，该模块提供污水设施基础地形数据、污水设

施管网数据、运营监测数据以及文档、多媒体多种数据的信息处理。2、监视控制功能：监视控制模块实现对重点污染源、管网系统关键环节、污水泵站、污水处理厂的运行状态进行监视，由分布于各处的现场采集终端（污水处理厂、污水管网、泵站等）和运营监控中心组成，主要包括在线采集、在线传输及数据维护等。3、预警预报功能：预警预报功能主要对实时监测的数据进行分析，对异常的监测数据进行报警，提醒管理部门对异常进行处理，从而保障城市整个污水设施安全稳定的运行。4、协同调度功能：为通过协同调度模型，结合在线监测数据，可以分析各种情景下管网与污水处理设施的运行状态，从而为污水调度预案的制定和评估提供数据支持，在紧急情况下为管网与污水处理厂的调度提供解决方案，最大限度的减少污水溢流事件带来的经济损失。5、效能分析及决策：基于动态效能评估指标体系，结合监控网络体系，对城市和区域污水设施的运行状况进行动态跟踪计算，将计算结果以多种形式表现，如数据表、趋势线、饼状图等进行展示，实现污水设施的动态效能评估，为城市区域污水设施的决策提供科学支撑。

5 重大意见分歧的处理经过和依据

2021年11月3日通过中华环保联合会官方网站发布征求意见稿，同时向科研院所、高等院校、行业主管部门等52个单位发送“征求意见稿”。截止到2021年12月10日，共收到37家单位回函，提出了194条修改建议，其中采纳或部分采纳140条，未采纳54条，未采纳意见主要为格式及非本标准的范围内的问题，对未采纳的问题在2022年1月19日中华环保联合会组织召开由侯立安院士担任组长，甘一萍、骆颖、周长青、孙德智、曾文、曹磊7名专家参加的“报批稿”专家审查会上作了详细说明，并得到专家组认可。

6 其他应予说明的事项

城镇污水设施“厂、站、网”一体化运行监测与智能化管理项目建设除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

有关标准和规范有GB50014《室外排水设计规范》、GB8566《计算机软件开发规范》、GB3836《爆炸性气体环境用电气设备》、GB/T 8567《计算机软件文档编制规范》、GB/T 51187《城市排水防涝设施数据采集与维护技术规范》、GB/T 8566《信息技术 软件生存周期过程》等，详见本规程“规范性引用文件”。

7 本文件用词说明

7.1 为便于在执行本文件条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

7.1.1 表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

7.1.2 表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

7.1.3 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

7.1.4 表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

7.2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

