

上海市工程建设规范

城镇排水管渠在线监测技术标准

Technical standard for online monitoring of urban drainage pipes and channels

DG/TJ 08—2445—2024

J 17506—2024

主编单位:上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司

上海市排水管理事务中心

批准部门:上海市住房和城乡建设管理委员会

施行日期:2024年9月1日

同济大学出版社

2024 上海

上海市住房和城乡建设管理委员会文件

沪建标定〔2024〕117 号

上海市住房和城乡建设管理委员会关于批准 《城镇排水管渠在线监测技术标准》为 上海市工程建设规范的通知

各有关单位：

由上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司、上海市排水管理事务中心主编的《城镇排水管渠在线监测技术标准》经我委审核,现批准为上海市工程建设规范,统一编号为 DG/TJ 08—2445—2024,自 2024 年 9 月 1 日起实施。

本标准由上海市住房和城乡建设管理委员会负责管理,上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司负责解释。

上海市住房和城乡建设管理委员会

2024 年 3 月 7 日

前 言

根据上海市住房和城乡建设管理委员会《关于印发〈2022 年上海市工程建设规范、建筑标准设计编制计划〉的通知》(沪建标定〔2021〕829 号)要求,上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司和上海市排水管理事务中心共同主编《城镇排水管渠在线监测技术标准》。

本标准的主要内容包括:总则;术语;基本规定;在线监测方案编制;在线监测布点;设备选型;数据采集、传输与存储;设备安装、巡检与校验;数据分析与应用。

本标准的编制是为规范本市排水管渠在线监测工作,提高排水管渠在线监测的科学性、有效性和合理性,满足本市排水管渠的运营与监管需求,强化市、区排水系统“厂、站、网”一体化运行监管平台,推进排水行业数字化转型。

各单位及相关人员在执行本标准过程中,如有意见和建议,请反馈至上海市水务局(地址:上海市江苏路 389 号;邮编:200050;E-mail:kjfcz@swj.shanghai.gov.cn),上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司(地址:上海市中山北二路 901 号;邮编:200082),上海市排水管理事务中心(地址:上海市厦门路 180 号;邮编:200001),上海市建筑建材业市场管理总站(地址:上海市小木桥路 683 号;邮编:200032;E-mail:shgcbz@163.com),以供今后修订时参考。

主 编 单 位:上海市政工程设计研究总院(集团)有限公司
上海市排水管理事务中心

参 编 单 位:上海市城市排水有限公司
同济大学

上海铂尔怡环境技术股份有限公司

上海万江环境科技有限公司

上海万朗水务科技集团有限公司

上海山南勘测设计有限公司

主要起草人:陈 嫣 王 坚 张爱平 余凯华 胡群芳

谢宇铭 邹丽敏 翟之阳 张 威 张留臻

李 滨 杨一烽 陶贤成 王 捷 王 强

徐 强 樊雪莲 黄锡忠 董 磊 李春光

王 飞 吴思全 王 晖 彭海琴 范丹丹

主要审查人:鞠春芳 李 红 陆松柳 陶佩欣 张达石

刘鸿鸣 陈会娟 应慧芳 王 靖

上海市建筑建材业市场管理总站

目 次

1	总 则	1
2	术 语	2
3	基本规定	4
4	在线监测方案编制	5
5	在线监测布点	7
5.1	一般规定	7
5.2	运行调度监测布点	8
5.3	运行监管监测布点	10
5.4	其他目标监测布点	12
6	设备选型	14
6.1	一般规定	14
6.2	液位监测设备	15
6.3	流量监测设备	15
6.4	水质监测设备	16
6.5	降水监测设备	18
6.6	气体监测设备	19
6.7	井盖监测设备	19
6.8	结构健康监测设备	20
6.9	视频图像监测设备	21
7	数据采集、传输与存储	22
7.1	一般规定	22
7.2	数据采集与传输	22
7.3	数据存储	23

8	设备安装、巡检与校验	25
8.1	一般规定	25
8.2	设备安装与验收	25
8.3	设备巡检与维护	29
8.4	设备校验	30
9	数据分析与应用	31
	本标准用词说明	34
	引用标准名录	35
	条文说明	37

Contents

1	General provisions	1
2	Terms	2
3	Basic requirements	4
4	Online monitoring solution	5
5	Online monitoring equipment deployment	7
5.1	General requirements	7
5.2	Operational scheduling monitoring deployment	8
5.3	Operational supervision monitoring deployment ...	10
5.4	Other purpose for monitoring deployment	12
6	Monitoring equipment selection	14
6.1	General requirements	14
6.2	Water level monitoring equipment	15
6.3	Flow rate monitoring equipment	15
6.4	Water quality monitoring equipment	16
6.5	Rainfall monitoring equipment	18
6.6	Gas monitoring equipment	19
6.7	Intelligent manhole cover	19
6.8	Structure health monitoring equipment	20
6.9	Video surveillance monitoring equipment	21
7	Data acquisition, transmission and storage	22
7.1	General requirements	22
7.2	Data acquisition and transmission	22
7.3	Data storage	23

8	Equipment installation, inspection and calibration	25
8.1	General requirements	25
8.2	Equipment installation and acceptance	25
8.3	Equipment inspection and maintenance	29
8.4	Equipment calibration	30
9	Data analysis and application	31
	Explanation of wording in this standard	34
	List of quoted standards	35
	Explanation of provisions	37

1 总 则

1.0.1 为规范本市排水管渠在线监测工作,提高排水管渠在线监测的科学性、有效性和合理性,满足本市排水管渠运维与监管的需求,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于本市城镇排水管渠在线监测的设计、施工、运维以及数据分析和应用。

1.0.3 排水管渠在线监测的设计、施工、运维以及数据分析和应用除应符合本标准外,尚应符合国家、行业和本市现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 排水管渠在线监测 online monitoring of drainage pipes and channels

将监测设备安装在排水管渠及其附属构筑物上或附近,连续对排水管渠运行状况进行自动监视、测定和数据上传的过程。

2.0.2 排水管渠在线监测系统 online monitoring system of drainage pipes and channels

由排水管渠在线监测设备、排水运管平台组成,连续地对排水管渠运行状况进行自动监视、测定和数据上传,并对监测数据进行存储、显示和应用的系统。

2.0.3 监测点位 monitoring site

安装在线监测设备的位置。

2.0.4 运行调度监测 online monitoring for operation

服务于排水管渠运行调度,以提升排水管渠最大效能为目标的监测。雨水管渠系统运行调度的目标是排水防涝和溢流/放江污染控制,污水管道系统运行调度的目标是平稳输送和提质增效。运行调度监测聚焦于液位、流量、水质等 3 个核心参数。

2.0.5 运行监管监测 online monitoring for supervision

对排水管渠“源头—管渠—排口—水体”全过程中的部分或全部进行监测,以实现全过程监控和管理为目标的监测。运行监管监测在运行调度监测的基础上,增加降水监测、气体监测、井盖监测、结构健康监测和视频图像监测。

2.0.6 原位监测 in situ monitoring

不采集水样,监测设备的传感器直接投入排水管渠中进行水质分析的监测方式。

2.0.7 分流监测 partial flow monitoring

采集水样,将水样经采样管道输送到监测设备进行水质分析的监测方式。

3 基本规定

3.0.1 开展排水管渠在线监测工作前,应明确监测目标,结合排水管渠现状和规划的拓扑结构,针对雨水排水和污水收集处理特点,制定在线监测方案。

3.0.2 排水管渠在线监测可服务于运行调度、运行监管、排水模型率定与验证、污染物溯源和管渠运行状态评估等。

3.0.3 排水管渠在线监测内容应包括液位监测、流量监测、水质监测、降水监测、气体监测、井盖监测、结构健康监测和视频图像监测中的一项或多项。

3.0.4 监测设备选型应满足可靠、适用、经济的原则。

3.0.5 在线监测布点和设备选型确定后,应形成在线监测方案布点图,布点图中应注明监测点位及其坐标,并标明各点位设置的监测设备。

3.0.6 排水管渠在线监测数据宜接入市、区两级的排水运管平台。

3.0.7 应根据监测目标开展在线监测数据的分析与应用。

3.0.8 应定期评价排水管渠在线监测的实施效果,并进行优化调整。

3.0.9 操作人员在现场进行踏勘、设备安装、巡检和校验前,应对有毒有害、易燃易爆气体及有限空间内氧含量等进行检测与防护,保障人身安全。

4 在线监测方案编制

4.0.1 在线监测方案应能全面、准确地反映排水管渠的运行状态。

4.0.2 在线监测方案编制前应根据监测目标收集资料,资料可包含下列内容:

- 1 排水系统的服务范围、管渠拓扑结构和运行管理数据等。
- 2 排水系统的规划、设计、建设和竣工资料。
- 3 管渠测量资料、管渠养护和大中修情况。
- 4 河道、湖泊、近海等受纳水体的空间数据和运行方案。
- 5 现有排水设施,受纳水体,下立交、地道和道路等易涝点的监测布点和监测数据。
- 6 易涝点历史积水数据。
- 7 历年降水资料和台风等极端气象条件的历史资料。
- 8 监测区域内或附近 2 km^2 区域内已有的排水模型的应用分析资料。
- 9 控制性详细规划、土地利用规划等涉及人口、用地类型的资料。
- 10 地形图、水文地质资料。
- 11 重点排水户的类型、分布、排水量、排水过程线、排放标准等资料。

4.0.3 在线监测方案应包括项目背景概况、现状规划分析,监测目标,在线监测布点、设备选型,数据采集、传输与存储,设备安装、巡检与校验,数据分析与应用,投资估算,工作组织和实施计划等内容。

4.0.4 在线监测布点应包括监测对象、监测内容、监测布局、监

测频次、监测方式等内容。

4.0.5 设备选型应包括在线监测设备的类型、原理、主要技术参数等内容。

4.0.6 数据采集、传输与存储应包括在线监测数据的采集、传输和存储方式等内容。

4.0.7 设备安装、巡检与校验应包括设备安装方式、验收与校验方式、设备的维护保养技术要求和软硬件的升级维护等内容。

4.0.8 数据分析与应用应包括数据质量分析方法和数据应用模式等内容。

5 在线监测布点

5.1 一般规定

5.1.1 在线监测布点应符合下列规定：

- 1 监测点的服务范围、监测区域边界应清晰明确。
- 2 监测点应对该服务范围内雨水或污水排水特征具有代表性。
- 3 监测点位应便于设备安装和维护。
- 4 监测点位宜避开倒虹段、顶管段、盾构段等典型区域检查井。
- 5 接入流量与输送流量之比较大的检查井宜考虑设立监测点。

5.1.2 在线监测布点方案初步拟定后，应对选定的监测点位开展现场踏勘，核实点位现场实施条件和布置场景。

5.1.3 在线监测布点应统筹已有的监测点位，避免重复建设。

5.1.4 在线监测布点宜采用排水管渠数学模型优化。

5.1.5 在线监测点位布设密度应根据所属区域的重要性、管渠复杂程度和工程投资造价等因素确定，布设密度可分为整体监测、分区监测和精细监测三个层级。雨水管渠和污水管道监测点位的布设应分别符合表 5.1.5-1 和表 5.1.5-2 的规定。

表 5.1.5-1 雨水管渠的监测点位布设

监测层级	优先选址	强排系统	自排系统	点位密度
整体监测	系统末端	≥2 个	≥1 个 ^注	1 个/10 km
分区监测	系统中部和末端	≥3 个	≥2 个 ^注	1 个/5 km
精细监测	—	≥4 个	≥3 个	1 个/2 km

注：仅针对排口≥DN1000 的独立自排系统。

表 5.1.5-2 污水管道的监测点位布设

监测层级	合流制系统	分流制系统	干线总管	点位密度
整体监测	≥2 个 ^注	≥2 个 ^注	1 个/10 km	1 个/10 km
分区监测	≥3 个	≥3 个	1 个/5 km,且包括 主要接入支线	1 个/5 km
精细监测	≥4 个	≥4 个	1 个/2 km,且包括 所有接入支线	1 个/2 km

注:合流制排水系统宜布设于排水系统末端,分流制排水系统宜布设于污水泵站前或支线接入干线总管处。

5.1.6 统筹在线监测点位时,可采用分阶段实施、逐级加密的方式开展,应先布设整体监测层级的点位,再布设分区监测层级的点位,最后布设精细监测层级的点位。

5.2 运行调度监测布点

5.2.1 服务于雨水管渠运行调度的监测对象和监测内容应符合表 5.2.1 的规定。

表 5.2.1 服务于雨水管渠运行调度的监测对象和监测内容

监测对象	监测内容		
	液位	流量(流速)	水质(SS) ^{注2}
历史积水点	√ ^{注1}	—	—
易涝点	√	—	—
下立交、地道等节点	√	—	—
雨水泵站进水管	√	—	○
雨水泵站排口	√	○	
调蓄池 ^{注3} 进水管	√	○	○
调蓄池 ^{注4} 出水管	√	√	

续表5.2.1

监测对象	监测内容		
	液位	流量(流速)	水质(SS) ^{注2}
自排排口	√	○	○

- 注：1 “√”表示应设相关监测，“○”表示宜设相关监测，“—”表示不设相关监测。本表所列仪表可安装在泵站、调蓄池、污水厂内。
- 2 如仅以排水防涝为目的，可不监测水质指标。
- 3 指削峰调蓄池和控污调蓄池。
- 4 指削峰调蓄池。

5.2.2 服务于污水管道运行调度的监测对象和监测内容应符合表5.2.2的规定。

表5.2.2 服务于污水管道运行调度的监测对象和监测内容

监测对象	监测内容		
	液位	流量(流速)	水质(COD _{Cr} 、氨氮) ^{注2}
易冒溢点	√ ^{注1}	—	—
污水干管关键节点	√	○	—
污水泵站进水管	√	—	○
污水泵站出水管	√	√	
雨水或合流泵站截污设施出水管	√	√	○
调蓄池 ^{注3} 进水管	√	○	○
调蓄池 ^{注4} 出水管	√	√	
污水处理厂进水管	√	√	√

- 注：1 “√”表示应设相关监测，“○”表示宜设相关监测，“—”表示不设相关监测。本表所列仪表可安装在泵站、调蓄池、污水厂内。
- 2 可根据实际需要选择监测一个或多个指标。COD_{Cr}、氨氮常作为厂网一体化提质增效目标的运行调控依据。
- 3 指污水调蓄池。
- 4 指污水调蓄池和控污调蓄池。

5.2.3 污水干管的闸门井应设置液位监测，宜设置流量、水质监测。

5.3 运行监管监测布点

5.3.1 服务于雨水管渠运行监管的监测对象除运行调度监测布点内容外,还宜符合表 5.3.1 的规定。

表 5.3.1 服务于雨水管渠运行监管的监测对象和监测内容

监测对象	监测内容		
	液位	流量(流速)	水质 ^{注3}
历史积水点附近节点	○ ^{注1}	—	—
易涝点附近节点	○	—	—
雨水支干管关键节点	○	—	—
雨水支干管汇入总管节点	○	○	—
雨水总管关键节点	○	○	—
沿河湖敷设的雨水管渠	○	—	—
雨水系统边界连通管	○	—	—
雨水泵站进水管	√ ^{注2}	—	○
雨水泵站排口	√ ^{注2}	○ ^{注2}	
调蓄池 ^{注4} 进水管	√ ^{注2}	○ ^{注2}	○
调蓄池 ^{注5} 出水管	√ ^{注2}	√ ^{注2}	
自排排口	√ ^{注2}	○ ^{注2}	○
排口接纳水体	√	—	○

注:1 “√”表示应设相关监测,“○”表示宜设相关监测,“—”表示不设相关监测。本表所列仪表可安装在泵站、调蓄池、污水厂内。

2 该布点与运行调度布点要求相同。

3 可根据实际需要选择监测包含 SS 在内的一个或多个水质指标。

4 指削峰调蓄池和控污调蓄池。

5 指削峰调蓄池。

5.3.2 服务于污水管道运行监管的监测对象除运行调度监测布点内容外,还宜符合表 5.3.2 的规定。

表 5.3.2 服务于污水管道运行监管的监测对象和监测内容

监测对象	监测内容		
	液位	流量(流速)	水质 ^{注3}
易冒溢点附近节点	○ ^{注1}	—	—
污水支线关键节点	○	○	○
污水支线接入污水干线节点	○	○	○
沿河湖敷设的污水管渠	○	—	—
污水主干管关键节点	√ ^{注2}	○ ^{注2}	○

注：1 “√”表示应设相关监测，“○”表示宜设相关监测，“—”表示不设相关监测。本表所列仪表可安装在泵站、调蓄池、污水厂内。

2 该布点与运行调度布点要求相同。

3 可根据实际需要选择监测包含 COD_{Cr}、氨氮在内的一个或多个水质指标。

5.3.3 污水干管的透气井宜设置液位监测，可设置流量监测。

5.3.4 底部易淤积污泥的管渠，可设置底泥监测设备。

5.3.5 雨量监测应统一考虑，中心城区每 2 km² 宜设 1 处，其余地区每 5 km² 宜设 1 处。

5.3.6 下列位置宜设置视频图像监测：

- 1 历史积水点和附近节点。
- 2 易涝点和附近节点。
- 3 下立交、地道等节点。
- 4 雨水泵站排口和自排排口等处。

5.3.7 下列位置应设置监测设备：

1 污水输送管道透气井宜设置硫化氢气体监测。当透气井距离居住、公共、办公等建筑较近时，应设置硫化氢气体监测。

2 重点地区重力排水检查井，宜设置井盖监测设备。

3 管径大于等于 DN2000 的雨水总管和管径大于等于 DN1500 的污水干管的关键节点，或邻近施工对排水管渠安全有影响的，宜设置结构健康监测系统。

5.3.8 重点排水户接户井宜设置液位、流量和水质监测,水质监测内容结合排水户的污染物排放特征,可包括 pH 值、电导率、悬浮物、化学需氧量、氨氮、余氯等监测。

5.4 其他目标监测布点

5.4.1 服务于排水模型率定验证、污染物溯源和管渠运行状态评估等目标的在线监测,宜在已有固定监测设备的基础上,临时增加监测点位。

5.4.2 服务于排水模型率定验证的监测对象应包括下列内容:

- 1 汇水关系清晰的主要排口。
- 2 模型构建上需要输入液位、流量参数的主要管渠节点。
- 3 需要模型模拟结果验证的管渠节点。

5.4.3 服务于排水模型率定验证的监测,监测内容应符合下列规定:

1 服务于水量模型率定验证的,应包含液位和流量监测;其中服务于内涝二维模型率定验证的应包含积水点液位监测。

2 服务于水质模型率定验证的,应包含流量和水质指标监测。

5.4.4 服务于排水模型率定验证的监测,应根据模型需求采用对应的监测周期,并应符合下列规定:

1 对于污水管道模型,监测持续时间不宜少于 14 d,应包括雨天和非雨天,其中连续非雨天的监测时间不宜少于 3 d。

2 对于雨水管渠模型,应涵盖至少 3 场典型降水的监测数据,且单场次累计降水量不宜小于 10 mm,降雨监测数据间隔不应大于 5 min。

3 对于合流制溢流模型,若监测区域存在历史溢流点,除应符合本条第 1 款、第 2 款的规定外,还应涵盖至少 3 次溢流监测数据。

5.4.5 服务于污染物溯源的监测应根据溯源污染物特征,在对照监测区域内污染物排放特征后确定监测布点范围,并应符合下列规定:

1 污染物排放特征可通过相关数据库取得,或利用资料调研结合水质分流监测取得。

2 应结合监测范围内基础类资料与现场踏勘对所在区域设置重点溯源区域。

3 污染物溯源可根据建模需求,增加溯源监测点位和监测指标。

4 监测指标宜根据排水管渠所在区域的生活污水、产业污水、地下水水质特征等确定。

5.4.6 服务于管渠运行状态评估的监测,监测内容应符合下列规定:

1 服务污水管道内旱天入渗入流分析的,应包含液位、流量和水质监测,非雨天监测时间不宜少于 7 d,并应同步取得监测范围内供水数据。

2 服务污水管道内雨水混接入流分析的,应包含雨天的降水、液位、流量和水质监测,应涵盖至少 3 场典型降水的监测数据,且单场次累计降水量不宜小于 10 mm,降雨监测数据间隔不应大于 5 min。

3 服务雨水管道内污水混接入流分析的,可在检查井中安装流向监测设备。

4 常规水质监测指标外,可增加电导率指标监测用于判断管道内雨污混接情况。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/495244301104011320>