

# DB31

上海市地方标准化指导性技术文件

DB31 SW/Z 044—2024

## 农村生活污水处理设施在线监测系统 技术导则（试行）

The Technical Guideline for On-line Monitoring System of  
Rural Sewage Treatment Facilities in Shanghai

2024 — 03 发布

2024 — 04 实施

上海市水务局 发布



## 目 次

前言 .....	1
1 适用范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 基本规定 .....	2
5 系统建设 .....	3
6 数据管理 .....	8
7 运维和管理 .....	9
本导则用词说明 .....	11
附：条文说明 .....	12



## 前言

为贯彻落实《上海市排水与污水处理条例》，进一步提升农村生活污水治理水平，指导符合农村经济和管理水平的在线监测系统建设和维护工作，根据我市农村生活污水处理现状和管理要求，编制组经调查研究、总结实践经验，并在征求意见的基础上，制定本导则。

本导则的主要技术内容是：1.适用范围；2.规范性引用文件；3.术语和定义；4.基本规定；5.系统建设；6.数据管理；7.运行维护。

本导则为首次发布。

本导则为全文推荐。

本导则由上海市水利管理事务中心（上海市河湖管理事务中心）负责管理，由上海开澜软件有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送至上海水利管理事务中心（地址：上海市黄浦区南苏州路333号24楼，邮编：200002）。

主编单位：上海市水利管理事务中心（上海市河湖管理事务中心）

上海开澜软件有限公司

参编单位：上海市青浦区河湖管理事务中心

上海电气数智生态科技有限公司

东方国际集团上海环境科技有限公司

主要起草人：胡险峰 李瑜 陆卫安 秦伟华 沈向荣 翁晏呈 时美 蒋增辉 王佳成 陆雪华 黄彰奕 陈鑫 张焕 刘俊 丰浩然 陈辉 黄鑫欣 刘雪 吴广明



# 农村生活污水处理设施在线监测系统技术导则

## 1 适用范围

1.0.1 为规范农村生活污水处理设施在线监测工作，制定本导则。

1.0.2 本导则适用于本市范围内新建或改扩建农村生活污水处理设施在线监测系统的系统建设、数据管理、运行维护等。

1.0.3 农村生活污水处理设施开展在线监测系统的建设和管理，除应符合本导则外，还应符合国家和本市现行有关法律、规定及标准的要求。

## 2 规范性引用文件

本导则内容引用了下列文件中的条款。

- GB 1208 电流互感器
- GB 50093 自动化仪表工程施工及质量验收规范
- GB 50254 电气装置安装工程低压电器施工及验收规范
- GB 50348 安全防范工程技术规范
- GB 50395 视频安防监控系统工程设计规范
- GB/T 4208 外壳防护等级（IP 代码）
- GB/T 11822 科学技术档案案卷构成的一般要求
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13850 交流电量转换为模拟量或数字信号的电测量变送器
- GB/T 28742 污水处理设备安全技术规范
- GB/T 36344 信息技术数据质量评价指标
- GB/T 37044 信息安全技术物联网安全参考模型及通用要求
- GB/T 42154 配电网电能质量监测技术导则
- GB/T 11828.1 水位测量仪器第 1 部分：浮子式水位计
- GB/T 11828.2 水位测量仪器第 2 部分：压力式水位计
- GB/T 11828.4 水位测量仪器第 4 部分：超声波水位计
- GB/T 20840.1 互感器第 1 部分：通用技术要求
- GB/T 20840.8 互感器第 8 部分：电子式电流互感器
- HJ 101 氨氮水质自动分析仪技术要求
- HJ 212 污染物在线监控（监测）系统数据传输标准
- HJ 353 水污染源在线监测系统（COD<sub>Cr</sub>、NH<sub>3</sub>-N 等）安装技术规范
- HJ 355 污染源在线监测系统（COD<sub>Cr</sub>、NH<sub>3</sub>-N 等）运行技术规范
- HJ 356 污染源在线监测系统（COD<sub>Cr</sub>、NH<sub>3</sub>-N 等）数据有效性判别技术规范
- HJ 377 化学需氧量（COD<sub>Cr</sub>）水质在线自动监测仪技术要求及检测方法
- HJ 477 污染源在线自动监控（监测）数据采集传输仪技术要求
- HJ/T 96 pH 水质自动分析仪技术要求
- HJ/T 102 总氮水质自动分析仪技术要求
- HJ/T 103 总磷水质自动分析仪技术要求
- HJ/T 366 环境保护产品技术要求超声波管道流量计

HJ/T 367 环境保护产品技术要求电磁管道流量计  
 HJ/T 372 水质自动采样器技术要求及检测方法  
 DB31 SW/Z 012 上海市农村生活污水治理技术指南（试行）  
 DB31 SW/Z 028 农村生活污水治理设施运行维护技术规程  
 DB31/T 1163 农村生活污水处理设施水污染物排放标准  
 DB31 SW/Z 040 农村生活污水治理设施编码导则

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本导则。

#### 3.0.1 农村生活污水 rural sewage

农村居民生活产生的污水，主要包括洗涤、淋浴和厨厕等排放的污水，不包括混有工业废水或规模化养殖废水的污水。

#### 3.0.2 农村生活污水处理设施 rural sewage treatment facilities

对农村生活污水进行收集处理的建筑物、构筑物及设备，主要包括收集段、输送段、处理段等设施。

#### 3.0.3 农村生活污水在线监测系统 online monitoring system for rural sewage

对农村生活污水处理设施运行情况实现数据监测、采集、传输等功能的系统。

#### 3.0.4 自动分析仪 automatic analyzer

对监测指标具有自动分析和自动输出测量水质、水量等数据功能的仪器。

#### 3.0.5 平均无故障连续运行时间 continuous operation mean time between failures

自动分析仪在校验期间的总运行时间（小时）与发生故障次数（次）的比值。

#### 3.0.6 定时通讯方式 timing communication mode

由远程通讯设备与监控中心之间采用固定时间方式发出指令，建立数据通讯的方式。

#### 3.0.7 实时通讯方式 real-time communication mode

由监控中心在一定时间间隔内连续不断通过远程通讯设备采集数据的方式，或由远程通讯设备在一定时间间隔内主动向监控中心上传数据的方式。

#### 3.0.8 直接通讯方式 direct communication mode

便携式计算机通过电缆线直接连接现场数据采集传输仪的通讯口（RS232）RS485\USB 等），采集数据和设备修改出现场数据采集传输仪中各种运行参数的通讯方式。

#### 3.0.9 数据有效性 data validity

指从在线监测系统中所获得的数据经审核符合质量保证和质量控制要求，在质量上能与标准方法可比。

### 4 基本规定

4.0.1 在线监测系统应结构合理、操作简单、维护方便。

4.0.2 在线监测系统应具有扩展性，可满足监测功能的扩展需求，方便设备安装与接入。

4.0.3 在线监测设备应对用户进行权限管理。

4.0.4 在线监测设备应通过数字通信的方式进行数据传输、实时监测及远程访问。

4.0.5 应根据农村生活污水处理工艺、水量、水质等选择自动监测设备。

4.0.6 在线监测设备监测数据应准确、稳定和完整，能够真实反映运行工况、水质及水量等情况，避免出现较大误差。

4.0.7 农村生活污水处理设施更新改造时应安装流量、电量监测设备。

4.0.8 不同处理规模的设施在线水质水量监测要素应按照表 4.0.8 执行。

表 4.0.8 农村生活污水处理设施水质水量监测要素

序号	处理规模（吨/日）	监测要素
1	≥ 100	化学需氧量（COD <sub>Cr</sub> ）、氨氮（NH <sub>3</sub> -N）、流量
2	20 - 100	化学需氧量（COD <sub>Cr</sub> ）、流量
3	≤ 20	—

4.0.9 处理设施在线水质水量监测要素可在 4.0.8 规定基础上增加。

## 5 系统建设

### 5.1 一般规定

5.1.1 在线监测系统由采水单元、水样分配单元、水质水量自动分析仪设备、视频监控单元、电量监控单元、数据采集存储传输单元等组成，依托支撑平台进行建设。在线监测系统组成，见图 5.1.1。

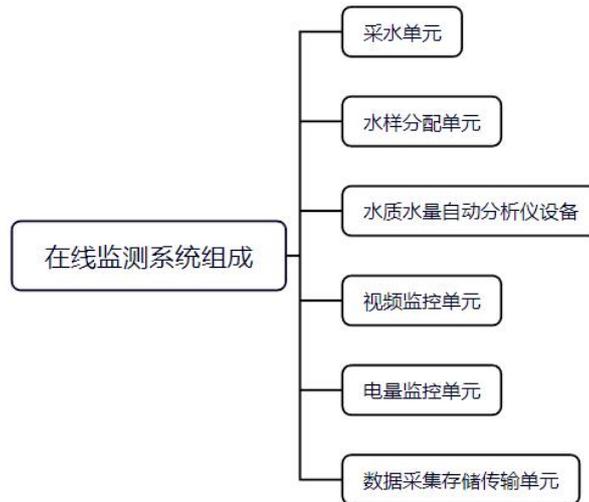


图 5.1.1 在线监测系统组成

5.1.2 在线监测系统应实现水质、水量、电量、视频等数据的采集与传输功能。

5.1.3 在线监测设备应具备在断电或故障情况下，应保证数据不丢失，并且支持数据的备份和还原功能，以确保数据的安全性和完整性。

5.1.4 不同处理工艺应选择不同的监测要素及设备，如表 5.1.4 所示。

表 5.1.4 常见工艺监测要素及设备配置

位置	监测要素	在线监测设备	A/O (A/A/O) 工艺	生物滤池工艺	生物接触氧化工艺	MBR 工艺	土壤渗滤工艺	人工湿地工艺
进口	流量	流量计	√	√	√	√	√	√
调节池	液位	液位计	○	○	○	○	○	○
缺（厌）氧池	DO	溶解氧仪	○	—	○	○	—	—
	ORP	ORP 仪	○	—	○	○	—	—

好氧池	液位	液位计	—	—	—	O	—	—
	ORP	ORP 仪	O	—	O	O	—	—
	DO	溶解氧仪	O	—	O	O	—	—
膜出水管	压力	压力计	—	—	—	√	—	—
出口	流量	流量计	√	√	√	√	√	√
	NH <sub>3</sub> -N	氨氮分析仪	√	√	√	√	√	√
	COD <sub>Cr</sub>	COD <sub>Cr</sub> 分析仪	√	√	√	√	√	√
	pH	pH 分析仪	O	O	O	O	O	O
	SS	悬浮物分析仪	O	O	O	O	O	O
	TN	总氮分析仪	O	O	O	O	O	O
	TP	总磷分析仪	O	O	O	O	O	O
	电导率	电导率分析仪	O	O	O	O	O	O
设备、设施处	设备运行工况	PLC 等	√	√	√	√	—	—
	设备能耗	智能电表	√	√	√	√	√	√
	视频	高清摄像头	O	O	O	O	O	O
	巡查考勤	身份识别设备	√	√	√	√	√	√
注： 1. “√”表示应配置，“O”表示可选，“—”表示无； 2. “ORP”为氧化还原电位，“DO”为溶解氧，“PLC”为可编程逻辑控制器。 3. 应选择进口或出口至少一处监测流量要素。								

## 5.2 设计

5.2.1 在线监测系统设计应综合考虑监测要素、系统架构、数据管理、安全管理及故障报警等。

5.2.2 系统架构主要包含采配水单元、在线监测设备、数据采集与传输、远程监控等。

5.2.3 采水单元设置应符合以下要求：

1 应具备连续、间隔和紧急抽取水样的能力，确保采集水样具有代表性，同时应设置人工采样口；

2 为确保仪器正常运行，应合理设置取样设备，以避免堵塞造成影响；

3 材质应具有耐腐蚀性、防爆性，泵和管道还应采取防冻或控温等措施；

4 其他要求应符合 HJ/T 372 的规定。

5.2.4 配水单元设置应符合以下要求：

1 配水时间应满足测量周期的需要，保证水样的时效性；

2 应根据自动分析仪的用水水质、水压和水量的要求进行分配；

3 在保证水样具有代表性的前提下，应采取过滤措施去除水样中大颗粒固体物质；

4 在配水单元的管道上应安装调节阀，对流量和水压进行控制。

5.2.5 在线监测设备选型应符合以下要求：

1 测量范围、灵敏度与精确度应满足农村生活污水处理场景需求；

2 应配备数据记录和存储功能，以实现监测数据的实时记录和追踪；

3 外壳防护要求应符合 GB/T 4208 的规定，对需要连续浸水的设备，防水等级应达到 IP68；

4 意外断电且再度上电时，系统能自动排除断电前正在检测的试样和试剂、自动清洗各通道、自动复位到重新开始测定的状态。

#### 5.2.6 水质水量在线监测设备

5.2.6.1 化学需氧量（COD）水质自动分析仪技术参数应满足以下要求：

##### a) 分光光度法 COD<sub>Cr</sub> 分析仪

- 1 测量范围：0~1000mg/L；
- 2 实际水样比对实验：±10%；
- 3 平均无故障连续运行时间：≥720 小时/次；
- 4 各项性能指标应符合 HJ 377 的要求。

b) 光学法 COD 分析仪参照分光光度法参数，通讯接口为 4~20mA 模拟信号接口或者 RS485 接口。

5.2.6.2 氨氮（NH<sub>3</sub>-N）水质自动分析仪技术参数应满足以下要求：

- 1 测量范围：0~100mg/L；
- 2 实际水样比对实验：±10%；
- 3 平均无故障连续运行时间：≥720 小时/次；
- 4 其他各项性能指标应符合 HJ 101 的要求。

5.2.6.3 总氮（TN）水质自动分析仪技术参数应满足以下要求：

- 1 测量范围：0~100mg/L；
- 2 实际水样对比试验：±15%；
- 3 平均无故障连续运行时间：≥720 小时/次；
- 4 其他各项性能指标应符合 HJ/T 102 的要求。

5.2.6.4 总磷（TP）水质自动分析仪技术参数应满足以下要求：

- 1 测量范围：0~50mg/L；
- 2 实际水样对比试验：±10%；
- 3 平均无故障连续运行时间：≥720 小时/次；
- 4 其他各项性能指标应符合 HJ/T 103 的要求。

5.2.6.5 pH 水质自动分析仪技术参数应满足以下要求：

- 1 测量范围：2~14（0~40℃）；
- 2 平均无故障连续运行时间：≥720 小时/次；
- 3 通讯接口：4~20mA 模拟信号接口或者 RS485 接口；
- 4 其他各项性能指标应符合 HJ/T 96 的要求。

5.2.6.6 电导率水质自动分析仪技术参数应满足以下要求：

- 1 电导率的电极材料宜选择石墨电极；
- 2 测量范围：0~500mS/m（0~40℃）；
- 3 实际水样对比试验：±1%；
- 4 平均无故障连续运行时间：≥720 小时/次；
- 5 通讯接口：4~20mA 模拟信号接口或者 RS485 接口；
- 6 其他各项性能指标应符合 HJ/T97 的要求。

5.2.6.7 溶解氧（DO）水质自动分析仪技术参数应满足以下要求：

- 1 测量范围：0~20mg/L；
- 2 平均无故障连续运行时间：≥720 小时/次；
- 3 通讯接口：4~20mA 模拟信号接口或者 RS485 接口；

4 其他各项性能指标应符合 HJ/T99 的要求。

5.2.6.8 悬浮物（SS）自动分析仪技术参数应满足以下要求：

- 1 测量范围：0~200mg/L；
- 2 通讯接口：4~20mA 模拟信号接口或者 RS485 接口。

5.2.6.9 氧化还原电位（ORP）自动分析仪应满足以下要求：

- 1 测量范围：-200mV~50mV；
- 2 通讯接口：1.4~20mA 模拟信号接口或者 RS485 接口。

5.2.6.10 流量计技术参数应满足以下要求：

- 1 应具备通过支撑平台显示瞬时流量、累积流量以及计量总时间的功能；
- 2 流量计的平均无故障持续运行时间： $\geq 25000$  小时/次；
- 3 通讯接口：4~20mA 模拟信号接口或者 RS485 接口；
- 4 电磁管道流量计其他方面应符合 HJ/T 367 的要求；
- 5 超声波管道流量计其他方面应符合 HJ/T 366 的要求。

5.2.6.11 液位计的技术参数应满足以下要求：

- 1 测量范围：0~10m；
- 2 通讯接口：4~20mA 模拟信号接口或者 RS485 接口；
- 3 浮子式液位计测量其他方面要求应符合 GB/T 11828.1 的规定；
- 4 压力式液位计测量其他方面要求应符合 GB/T 11828.2 的规定；
- 5 超声波式液位计测量其他方面要求应符合 GB/T 11828.4 的规定。

5.2.7 电量监控单元设备选型应满足以下要求：

- 1 满足 GB/T 20840.1 和 GB/T 20840.8 规定的技术参数要求；
- 2 具有电力流量统计功能，通过电力数据判断设备仪器工作运行情况；
- 3 设备电量监控应符合 GB/T 42154 的规定。

5.2.8 视频监控单元设备选型应满足以下要求：

- 1 摄像头应具备红外夜视功能；
- 2 视频存储时间应不少于 30 天；
- 3 视频监控设备应具备报警功能；
- 4 视频监控系统的性能设计和安全性还应符合 GB 50395 的规定。

### 5.3 安装

5.3.1 设备进场安装前，应检查其产品性能检测合格报告，并查看其包装和外观状况。

5.3.2 设备安装的位置应尽可能避开温度高、机械振动大、磁场干扰强、腐蚀性强的环境，应选择易于安装、校验、巡检与维护的位置安装。

5.3.3 采配水设备安装应满足以下要求：

- 1 安装位置应能保证连续或间隔取样能力，并能紧急抽取水样；
- 2 进水监测点应设置在进水构筑物的最后一道格栅之后；出水监测点的设置应在最后一道处理工艺后，排水口前；
- 3 抽取水样单元应设置人工采样口以便进行实际水样比对试验；
- 4 为保证水样具有代表性，取样头的设置应考虑尽量避免堵塞；
- 5 取样泵应根据取样流量、采水单元的水头损失及水位差合理选择；
- 6 为保证系统的正常工作，在外界温度较低时应采取必要的防冻措施。

5.3.4 水质监测设备安装应满足以下要求：

- 1 应合理选择水质监测设备的安装位置；
- 2 设备的安装应确定有稳定的电力供应，保障设备的正常运行；

3 根据设备的型号，将相应的传感器连接到主机或控制单元，并确保与数据传输系统（如计算机、监控系统或数据记录器）连接；

4 投入使用前应完成监测指标、采样频率等参数的设置和配置，并完成设备的校准工作；

5 安装完成后应进行相关测试，确保设备的准确性和稳定性。

5.3.5 流量监测设备安装应满足以下要求：

1 流量计应安装牢固稳定，有必要的防震措施。仪器周围应留有足够空间，方便仪器维护与比对；

2 采用管道电磁流量计测定流量，应按照 HJ/T 367 等技术要求进行选型、设计和安装，并通过计量部门检定；

3 电磁流量计在垂直管道上安装时，被测流体的流向应自下而上，在水平管道上安装时，两个测量电极不应在管道的正上方和正下方位置。流量计上游直管段长度和安装支撑方式应符合设计文件要求。管道设计应保证流量计测量部分管道水流时刻满管；

4 其他类型的流量计在安装时应符合相关技术规范和要求。

5.3.6 用电监测设备安装应满足以下要求：

1 设备通常安装在电路的起始点或主干线上；

2 安装前应关闭相关电路的电源，确保断电状态；

3 应将设备连接到网络中，确保数据能传输到数据中心或监控中心；

4 完成安装后，应进行测试和调试，确保用电监测设备的准确性；

5 在安装过程中，应使用绝缘工具和个人防护设备，确保自身和设备的安全。

5.3.7 视频监控设备安装应满足以下要求：

1 合理确定设备的安装位置，确保监控设备的视角能全方位覆盖观察区域；

2 应根据设备的位置和监控需求，规划好布线方案；

3 完成安装后，应进行测试和调试，确保监控设备正常工作；

4 视频监控设备安装应符合 GB 50395 的规定。

5.4 支撑平台

5.4.1 支撑平台可分为物理层、感知层、网络层、资源层、支撑层、应用层、展示层。该层次结构有助于将系统划分为不同的功能区块，使开发、管理和维护变得更为清晰和有序。支撑平台总体架构，见图 5.4.1。



图 5.4.1 支撑平台总体架构

5.4.2 物理层是自动监测系统的基础，应包括但不限于污水处理站、提升泵站、检查井、排水口、排水管道等，且具备自动采集运行数据的能力。

5.4.3 感知层的传感器应包括但不限于对进水或出水流量、化学需氧量（COD）、氨氮（NH<sub>3</sub>-N）、电量、视频等要素的监测，监测数据应便于行业管理部门整合。

5.4.4 网络层建设应通过建立专线（VPN）、窄带物联网（NB-IoT）和移动网络（4G/5G）与互联网融合，兼容多种网络方案，保证数据传输的可靠性。

5.4.5 资源层建设应基于云基础设施，包括公有云、私有云和政务云等，为数据采集传输和平台层服务提供充分保障。

5.4.6 支撑层建设应包括但不限于业务中台、数据中台、中间件、平台安全等模块。

5.4.7 应用层建设应包括但不限于巡检养护、监测预警、统计分析、监管考核和辅助决策等功能。

5.4.8 展示层实现业务数据 PC 端应用平台、监控中心、移动端等的综合展示。

## 5.5 验收

5.5.1 验收应包括设备验收和系统验收。

5.5.2 设备验收应核查设备是否符合设计和采购要求，检查设备基本功能是否正常、数量是否齐全、安装是否规范、性能是否达标等。

5.5.3 系统验收应检查系统是否符合设计要求，检查建设流程是否规范、过程文档是否完整、系统功能是否正常，且系统是否满足实用性、稳定性、灵活性、可维护性、可操作性的要求。

5.5.4 验收合格后应将有关设计、施工及验收等文件立卷归档，应符合 GB/T 11822 的规定。

## 6 数据管理

### 6.1 采集

6.1.1 数据采集内容应包括采集时间、相关监测数据、设备故障及网络通信等情况。

6.1.2 应记录并保留归集过程中历史数据的变化情况，确保数据的可追溯性。

6.1.3 数据采集过程中不应造成数据的缺失和遗漏，确保数据的完整性。

6.1.4 应如实处理并记录数据，不应虚构或篡改，确保数据的准确性。

6.1.5 数据质量应符合 GB/T 36344 的规定。

### 6.2 有效性判别

6.2.1 水质监测值为零值、零点漂移限值范围内的负值或低于仪器检出限时，需要通过现场检查、实际水样比对试验、标准样品试验等质控手段来识别，对于因实际排放浓度过低而产生的上述数据，仍判断为有效数据。

6.2.2 水质监测值如出现急剧升高、急剧下降或连续不变时，需要通过现场检查、实际水样比对试验、标准样品试验等质控手段来识别，再做判别和处理。

6.2.3 当流量为零时，在线监测系统输出的监测值为无效数据。

6.2.4 在线监测设备以及支撑平台接收到的数据误差大于 1% 时，数据视为无效数据。

6.2.5 判断为无效的数据应注明原因，并保留原始记录。

6.2.6 其他应符合 HJ/T 356 的规定。

### 6.3 传输

6.3.1 监测数据传输应遵循安全、可靠、高效和低功耗的原则。

6.3.2 监测数据传输应具有数据校验、断点续传功能，并能自动处理传输错误的数据包。

6.3.3 应具有多种远程通讯方式，包括但不限于定时通讯方式、实时通讯方式、直接通讯方式等。

6.3.4 数据传输应支持两种以上通讯协议，其中有一种协议应符合 HJ 212 的规定。

6.3.5 数据传输设备在线率应为 90%以上，数据传输稳定，报文传输稳定性在 99%以上。

6.3.6 应该支持同时多端传输数据。

### 6.4 存储

6.4.1 采集数据的存储格式应为常用格式，且格式、处理和存储方式应统一。

6.4.2 数据存储容量应满足系统要求，历史数据（包括监测数据、操作日志和报警信息等）存储时间至少 12 个月。

6.4.3 应采用开放型的数据库，具有足够的数据库容量，良好的可扩充性和快速的检索。

6.4.4 应能定期备份数据库，备份数据与主数据库分开存放，并需要加密保护。

### 6.5 安全

6.5.1 应建立健全数据安全管理制度，确保数据的机密性、完整性和可用性，保护数据免受未经授权的访问、篡改、损坏和丢失。

6.5.2 采用加密技术对设备上的数据进行存储，以防止数据被未经授权的人访问。

6.5.3 应定期对设备进行安全审计，发现和修复可能存在的安全漏洞。及时对应用软件和固件进行安全更新，以保障设备安全。

6.5.4 基本安全防护措施应符合 GB/T 37044 的规定。

## 7 运维和管理

### 7.1 日常运维

7.1.1 应明确设备运行维护的责任单位、责任人及职责。

7.1.2 设施日常维护应建立常态化培训机制，运维人员应经过培训合格后方可上岗工作。

7.1.3 每月应对设备进行巡视、检查、测试和记录，并核对设备信息的准确性、完整性。

7.1.4 每年应对设备进行一次全面点检和清扫。对发现的异常情况应及时处理，做好记录并按有关要求汇报。

7.1.5 数据检查频率应至少每天 1 次，现场巡查频率应至少每周 1 次，运行数据备份应至少每月 1 次。

7.1.6 应定期进行设备维护以保持良好的运行状态。如有故障，应在相关规定的时间内修复。

7.1.7 应定期进行设备校验，对影响检测结果的故障部件进行维修或更换后重新校验。

7.1.8 应建立运行维护管理制度，应制定和完善相关安全与应急保障措施。

7.1.9 应在每次检查、巡查及维护时做好相关记录，并作为档案资料保存。

7.1.10 其他相关运行要求应符合 HJ 355 的规定。

## 7.2 质量控制

7.2.1 应按本导则进行在线监测系统的安装、验收、运行与维护。

7.2.2 在线监测系统应配备质量控制管理人员，且培训合格后上岗。

7.2.3 应做好项目技术档案归档，技术档案的内容应包括：

- 1 设备的生产厂家、系统的安装单位和竣工验收记录；
- 2 检测设备校准、零点和量程漂移和质控样试验的例行记录；
- 3 监测（监控）设备的运行调试报告、例行检查、维护保养记录；
- 4 监测（监控）设备的检定或校验记录；
- 5 设备的检修、易耗品的定期更换记录；
- 6 设备的操作、使用、维护规范。

7.2.4 应建立健全相关管理制度，以保证项目的正常运行，确保项目质量管理达标。

7.2.5 管理制度包括但不限于项目月报制度、每周工作例会制度、阶段总结制度、项目变更流程制度和项目档案管理制度等。

## 本导则用词说明

1 为便于在执行本导则条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词，说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指定应按其他有关标准、规范执行时，写法为“应符合……的规定”。非必须按指定的标准、规范或其他规定执行时，写法为“可参照……”。

上海市地方标准化指导性技术文件

# 农村生活污水处理设施在线监测系统 技术导则

DB 31 SW/Z 044—2024

条文说明

二〇二四年

## 目 次

1 适用范围 .....	14
3 术语和定义 .....	14
4 基本规定 .....	14
5 系统建设 .....	15
6 数据管理 .....	16
7 运维和管理 .....	17

## 1 适用范围

1.0.1~1.0.3 规定了本市农村生活污水处理设施在线监测系统工作目的和适用范围。按照国家和本市关于智慧赋能、数字转型的工作要求，为保障农村生活污水处理设施正常运行和水质稳定达标，需要规范农村生活污水处理设施在线监测工作，规程规定了农村生活污水处理设施在线监测类别、指标等技术要求，旨在进一步提升农村生活污水处理设施运行维护水平，保障本市农村地区水环境质量的持续改善。

## 3 术语和定义

3.0.1 本条定义了“农村生活污水”。定义参考了 DB31/T 1163《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》。

3.0.2 本条定义了“农村生活污水处理设施”。定义参考了 DB31 SW/Z 012—2021《上海市农村生活污水治理技术指南（试行）》。

3.0.3 本条定义了“农村生活污水在线监测系统”。根据农污生活污水在线监测的工作内容和作用进行定义。

3.0.4 本条定义了“自动分析仪”。定义参考了 HJ 356《污染源在线监测系统（COD<sub>Cr</sub>、NH<sub>3</sub>-N 等）数据有效性判别技术规范》。

3.0.5 本条定义了“平均无故障连续运行时间”。定义参考了 HJ/T 102《总氮水质自动分析仪技术要求》。

3.0.6 本条定义了“定时通讯方式”。定义参考了 HJ 212《污染物在线监控（监测）系统数据传输标准》。

3.0.7 本条定义了“实时通讯方式”。定义参考了 HJ 212《污染物在线监控（监测）系统数据传输标准》。

3.0.8 本条定义了“直接通讯方式”。定义参考了 HJ 212《污染物在线监控（监测）系统数据传输标准》。

3.0.9 本条定义了“数据有效性”。定义参考了 HJ 356《污染源在线监测系统（COD<sub>Cr</sub>、NH<sub>3</sub>-N 等）数据有效性判别技术规范》。

## 4 基本规定

4.0.2 本条规定了在线监测系统的扩展性要求。本导则根据处理规模的不同，对进出水的指标进行了不同的规定。各区在开展农村生活污水在线监测系统的建设中，可根据相关的工艺、规模及管理要求等，自行增加监测设备、内存容量、处理模块等满足相关工作要求。

4.0.3 本条规定了在线监测设备的权限要求。在线监测设备的用户通常是指设备管理人员。常见的权限通常包括数据访问权限、设备控制权限、报警管理权限、配置管理权限、安全管理权限、软件更新权限、维修和保养权限等，可根据实际情况对不同层级的用户进行权限分配和管理，以确保设备管理人员能够有效地管理和操作自动监测设备，同时保证数据的安全性和准确性。

4.0.6 本条规定了在线监测设备的性能要求。监测的数据应准确、稳定和完整，能真实反映运行工况，避免出现设备仪器不达标或监测数据偏差过大的情况。

4.0.8 本条规定了处理设施在线水质水量监测要素。根据处理规模的不同，对进出水监测要求进行了明确的规定。可根据区域自身情况在符合国家相关标准及本导则的基础上进行增加。

## 5 系统建设

### 5.1 一般规定

5.1.3 本条规定了系统意外断电后数据存储的要求。系统在正常运行下意外断电或故障情况下，运行中的数据需具有自动存储的功能，保证历史记录完整并支持数据备份还原。设备断电重新启动后，可自动恢复运行状态并记录故障时间与恢复运行时间，便于故障维护与事件追踪记录。

5.1.4 本条规定了本市农村生活污水处理工艺的监测要素与设备。应对不同的处理设施监测位置、监测要素、监测设备及常见的生活污水处理工艺进行分类。应配置内容以“√”图标表示，选配置内容以“○”图标表示。各区可根据区域内情况选择监测要素和设备。对于所有工艺都应开展进水流量的监测。针对六种处理工艺原理，具体说明如下：

1 A/O (A/A/O) 工艺即厌氧-好氧（厌氧-缺氧-好氧）工艺。污水经过厌氧、好氧交替状态处理，提供总氮去除率的生物处理工艺，简称 A/O 工艺。通过厌氧区、缺氧区和好氧区的各种组合以及不同的污泥回流方式来去除水中有机污染物和氮、磷等的污水处理方法，简称 A/A/O。两者皆为活性污泥法的一种。

2 生物滤池工艺是依靠污水处理构筑物内填料的物理过滤作用，以及填料上生物膜的生物降解作用联合去除污水中污染物的污水处理方法。由池体、滤料、布水装置和排水系统组成。

3 生物接触氧化工艺是指一种好氧生物膜污水处理方法。该系统由浸没于污水中的填料、填料表面的生物膜、曝气系统和池体构成。在有氧条件下，污水与固着在填料表面的生物膜充分接触，通过生物降解作用去除污水中污染物的污水处理方法。

4 MBR 工艺即膜生物反应器工艺，指把生物反应与膜分离相结合，以膜为分离介质替代常规重力沉淀固液分离获得出水，并能改变反应进程和提高反应效率的污水处理方法。

5 土壤渗滤工艺是利用土壤的天然净化功能，运用生态学原理与环境工程技术，通过物理、化学和生物作用，将污水投配到具有一定结构、扩散性能良好的土壤中，在污水扩散下渗的过程中使污水中的各种污染物被吸收、降解、再利用，从而达到净化污水的目的。

6 人工湿地工艺是模拟自然湿地的结构与功能，利用过滤和生物降解作用处理污水的设施。

### 5.2 设计

5.2.2 本条规定了系统架构的组成部分。主要包括采配水单元、在线监测设备、数据采集与传输、远程监控。本章重点对采配水单元设置、在线设备选择、视频监控设备选择等进行了规定，数据采集与传输在第六章中进行规定。

5.2.3 本条规定了采水单元取样及泵与管道材质属性的要求。通常取样情况下应满足连续或间隔取样能力，在特殊情况下（如污染或水质突然变化）应具备紧急抽取水样的能力，并设置人工采样口，保证取样顺利完成并进行分析和评估，以完成水质水量监测指标与管理要求。为保证取样工作稳定安全及取样水质的原始性，采水单元泵与管道应选择耐腐蚀性、防爆型对监测内容无干扰性的材质。其他还应符合 HJ/T 372 的规定要求。

5.2.5 本条规定了在线监测设备的选型要求。主要包括设备测量范围、灵敏度、精准度、数据存储、外壳防护以及自动复位等要求。

5.2.6 本条根据国家相关文件及各分析仪的文件标准，规定了水质水量在线监测设备的选型要求。

### 5.3 安装

5.3.1 本条规定了设备进场前的注意事项。应全面检查产品性能检测合格报告，确认其包装和外观状况，确保设备符合采购合同的要求。

5.3.2 本条规定了在线监测设备安装场景的要求。为了确保在线监测设备能够便于安装、校验、巡检与维护，应尽可能选择稳定、合理的安装环境。

5.3.3 本条规定了采配水设备的安装要求。为了确保采配水设备的正常工作，应对设备的安装位置、进出水监测点、人工采样口、取样头、取样泵及设备防冻措施进行规定。

5.3.4 本条规定了水质监测设备的安装要求。为了保障水质监测设备的正常运行，应根据实际情况选择相应的监测设备并进行安装，通过完成相关参数的配置、校验、测试等工作，确保设备的准确性和稳定性。

5.3.5 本条规定了流量监测设备的安装要求。为了确保流量监测数据的准确性，应将流量计安装固定且具备必要的防震措施。其中使用电磁流量计时，应确保测量部分管道水流时刻满管。

5.3.6 本条规定了用电监测设备的安装要求。为了确保用电监测设备的安全性和准确性，应对设备的安装位置、安装前后的注意事项及安装过程中使用的防护设备进行规定。

5.3.7 本条规定了视频监控设备的安装要求。为了确保监控设备的正常工作，应对监控设备的安装位置、布线方案及测试调试进行规定。

### 5.4 支撑平台

5.4.2 本条说明了物理层的基本概念。主要包括污水处理站、提升泵站、检查井、排水口、排水管道等。物理层的建设是利用自动控制系统，通过数据协议转换功能，在不影响生产运行的前提下，进行多种通信接口、通信协议的转换，实现自动采集各种设备生产运行数据。

5.4.3 本条说明了感知层的基本概念。感知内容主要包括但不限于进水或出水流量、化学需氧量（COD）、氨氮（NH<sub>3</sub>-N）、总氮（TN）、电量、视频等。通过通信协议的转换，实现自动采集传感器的数据，并建立与各类数据通讯，最终形成完善的感知层体系。

5.4.5 本条说明了资源层的基本概念。资源层负责管理支撑平台的各种资源，包括计算资源、存储资源和网络资源等。它提供了资源的调度和管理功能，为数据采集传输和平台层服务提供充分保障，以确保支撑平台的正常运行。

5.4.6 本条说明了支撑层的基本概念。支撑层负责提供各种支撑组件和服务，用于支持应用层的功能实现。支撑层将实现与各应用子系统之间的数据共享和动态交换，并为上层各类应用提供数据服务支撑。

### 5.5 系统验收

5.5.1~5.5.4 规定了在线监测系统验收的要求。为确保农村生活污水在线监测系统功能齐全、监测数据准确有效，需对构成系统的主要设备以及系统建设进行验收。验收工作主要核查是否满足设计要求，设备验收应重点检查数量、安装、功能以及性能等指标是否达标，系统验收重点检查建设流程和过程文档是否规范完整、系统功能和性能等是否达标。验收通过后，相关文件还应按 GB/T 11822 的规定立卷归档。

## 6 数据管理

### 6.2 有效性判别

6.2.1~6.2.2 规定了有效性判别的使用场景以及识别方法。水质监测数据出现文中情况，影响了数据的完整性和准确性，有必要采用现场检查、实际水样比对试验、标准样品试验等质控手段来识别。参考了《水污染源在线监测系统（CODCr、NH<sub>3</sub>-N 等）数据有效性判别技术规范》HJ 356—2019。

### 6.3 传输

6.3.5 本条规定了数据传输设备在线率及传输稳定性要求。在线率指在某一时段下设备在线数量与设备总在线数量之间的比例。在线率=当前在线数量/应在线的总量\*100。报文传输稳定性是指网络在传输数据时，保持稳定、可靠、高效的能力，避免出现数据丢失、传输延迟、丢包等问题。报文传输稳定率=（（发送方的总字节数-接受方总字节数）/发送方总字节数）\*100。

### 6.4 存储

6.4.3 本条规定了数据库采用的标准。通过采用开放型的数据库，为保障数据完整性、可用性，存储容量应满足系统要求，历史数据不低于 12 个月，方便数据查找与使用。

### 6.5 安全

6.5.3 本条规定了对设备的安全审计要求。固件是嵌入式在设备芯片中的软件，而软件则是通过网络下载安装的程序。定期更新设备的固件和软件，能够及时修复已知漏洞和强化设备的安全性和性能。

## 7 运维和管理

### 7.1 日常运维

7.1.2 本条规定了对设备日常维护的培训要求。农村生活污水在线监测系统包括污水处理、在线监测等设施设备，运行维护人员需要具有相应的基础知识、维护技能、安全知识等，需要对其进行培训后方可上岗。

7.1.3 本条规定了对设备日常巡检的要求。为保障设备安全稳定运行，可通过巡视、检查、测试和记录等手段，及时发现安全隐患，实现设备故障预防和维护管理。

7.1.5 本条规定了对数据检查、现场巡查及数据备份频率的要求。为确保数据的实时性及系统是否正常运行，应每天至少 1 次检查数据，以便及时发现问题并采取相应措施。为确保设备的安全和稳定运行，应每周至少 1 次对现场进行巡查，以便及时发现设备故障、安全隐患等问题并采取相应的维修和维护措施。为确保数据的安全性和可追溯性，应每月至少 1 次对运行数据进行备份，以避免数据丢失和损坏带来的损失。

### 7.2 质量控制

7.2.2 本条规定了对检测系统质量控制管理人员的要求。为了确保质量控制人员具有使用质量管理工具及缺陷分析和解决问题的能力，应对相关管理人员开展质量管理基本概念和原理的培训。