

浙江省农村生活污水处理设施在线监测系统 技术导则

Technical guideline for on-line monitoring system of rural domestic
sewage treatment in Zhejiang Province

浙江省住房和城乡建设厅

2021年1月

前言

为贯彻落实《浙江省农村生活污水处理设施管理条例》，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、维护，根据我省农村生活污水处理现状和管理要求，编制组经广泛调查研究、认真总结实践经验、并在征求意见的基础上，综合考虑设施的处理规模、受纳水体功能要求等多种因素，设置不同类别的管理要求，制定本导则。

本导则由浙江省住房和城乡建设厅提出并归口，由浙江省建筑科学设计研究院有限公司负责具体技术解释。在执行过程中，请有关单位结合实际，不断总结经验，并将发现的问题、意见和建议函告浙江省建筑科学设计研究院有限公司（地址：杭州西湖区文二路8号，邮编：310012），以供修订时参考。

主编单位：浙江省建筑科学设计研究院有限公司、浙江清华长三角研究院、浙江工业大学工程设计集团有限公司

参编单位：浙江小桥流水环境科技有限公司、青岛佳明测控科技股份有限公司、安徽皖仪科技股份有限公司、浙江微兰环境科技有限公司、浙江问源环保科技股份有限公司、山东中车华腾环保科技有限公司、台州市村镇建设事务中心、衢江区住房和城乡建设局、浙江海河环境科技有限公司

主要起草人：刘祥宏 潘泉涌 郁强强 李家杰 朱家华 曹广明 朱军 陈科 汪文佳 杨骏 刘锐、马 骁 杨泽亮 刘子麟 蒋经纬

主要审查人：陈建军 许明海 李军 俞洁 徐松 费征云 潘晨龙 方培松

目录

- 1 总则
- 2 规范性引用文件
- 3 术语和定义
- 4 基本规定
- 5 系统构成及功能
- 6 采配水单元
- 7 在线检测单元
- 8 数据采集存储与传输单元
- 9 系统管理单元
- 10 系统辅助单元
- 11 系统运行环境
- 12 验收
- 13 运行维护与管理
- 14 附录 A 农村生活污水在线监测系统构成图
附录 B (MQTT通信协议)

1 总则

1.1 根据《浙江省农村生活污水处理设施管理条例》要求，为规范农村生活污水处理设施在线监测工作，特制定本导则。

1.2 本导则适用于农村生活污水处理设施在线监测系统的设计、安装、运行维护等，允许扩展，但扩展内容时不得与本导则中所使用或保留的控制指令相冲突。

1.3 农村生活污水处理设施在线监测系统的设计、安装、运行维护等在参照本导则的同时，应符合国家和省现行有关标准或规范的规定。

2 规范性引用文件

本导则内容引用了下列文件中的条款。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。

GB/T 30269.901 信息技术 传感器网络 第901部分：网关：通用技术要求

GB/T 36478.2 物联网信息交换和共享第2部分：通用技术要求

GB/T 37032 物联网标识体系 总则

GB 3838 地表水环境质量标准

GB 11822 科学技术档案案卷构成的一般要求

GB 19582 基于 Modbus 协议的工业自动化网络规范

GB 50057 建筑物防雷设计规范

GB 50093 自动化仪表施工验收规范

GB 50172 电气装置安装工程蓄电池施工及验收规范

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

GA/T 367 视频安防监控系统技术要求

GA/T 751 视频图像文字标注规范

GB/T 28181 安全防范视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求

HJ/T 15 超声波明渠污水流量计

HJ/T 96 pH水质自动分析仪技术要求

HJ/T 97 电导率水质自动分析仪技术要求

HJ 101 氨氮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 353 水污染源在线监测系统安装技术规范

HJ 354 水污染源在线监测系统验收技术规范

HJ 355 污染源在线监测系统运行技术规范

HJ/T 367 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

HJ 377 化学需氧量(COD_{Cr})水质在线自动监测仪

HJ 477 污染源在线自动监控(监测)数据采集传输仪技术要求

JJG 1033 电磁流量计

JJF 1048 数据采集系统校准规范

JJG 004 明渠堰槽流量计计量检定规程

JJG 631 氨氮自动监测仪
JJG 1012 化学需氧量 (COD) 在线自动监测仪检定规程
JJG 1094 总磷总氮水质在线分析仪检定规程
DB 33/973 农村生活污水处理设施水污染物排放标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 农村生活污水 rural domestic sewage

指农村日常生活中产生的污水, 以及从事农村公益事业、公共服务和民宿、餐饮、洗涤、美容美发等经营活动产生的污水。

3.2 农村生活污水处理设施 rural sewage treatment facility

指对农村生活污水进行处理的集中处理设施和户用处理设备, 就地处置生活污水的家庭简易处理设施除外。其中: 集中式处理设施指设计日处理能力小于五百吨的农村生活污水处理设施。

3.3 监测点 monitoring point

能够取得足够代表水样的地点。

3.4 监测基站 monitoring station

在农村生活污水处理设施监测点附近, 用于安装和保护在线监测的自动分析仪、数据采集传输仪及其他附属设备的场所。

3.5 自动分析仪 autoanalyzer

对监测指标具有自动分析和自动输出测量水质水量数据功能的仪器。

3.6 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 (h) 与发生故障次数 (次) 的比值。

3.7 数据采集传输仪 data collection and transmission instrument

采集各种类型监控仪器仪表的数据、完成数据存储及与监控中心数据通讯传输功能的工控机、嵌入式自动控制器 (PAC) 或可编程控制器 (PLC) 等。

3.8 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。

3.9 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。

3.10 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。

3.11 远程参数设定 remote parameter update

由监控中心或者其他通讯终端, 通过有线或无线网络发出设定或修改参数命令, 数据采集传输仪接收, 以设定或修改运行参数。

3.12 远程控制 remote control

设在监控中心的数据采集计算机, 通过有线或无线网络发出命令, 由现场数据采集传输仪接收, 并通过电气设备控制自动分析仪和其他设备的操作。

3.13 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。

3.14 消息队列遥测传输 MQTT (Message Queue Telement Trasport)

MQTT(消息队列遥测传输)是 ISO 标准(ISO/IEC PRF 20922)下基于发布/订阅范式的消息协议,工作在 TCP/IP 协议族上,属于物联网(Internet of Thing)标准协议之一。

3.15 消息发布服务质量(QoS)

MQTT 协议支持的消息发布服务质量。分为:QoS=0(至多一次);QoS=1(至少一次);QoS=2(只有一次)。

3.16 主题(Topic)

MQTT 支持消息的发布/订阅。消息的发布和订阅可根据主题进行。

4 基本规定

4.1 一般规定

4.1.1 集中式处理设施须根据执行的排放标准、处理规模开展进出水在线水质水量监测,指标按照表 1 执行。

表 1 农村生活污水处理设施水质水量监测指标

序号	排放标准	处理规模(吨/日)	监测指标(进出水)
1	一级标准	500(不含)-200(含)	COD、氨氮、总磷、流量
2		200(不含)-30(含)	流量
3		<30	—
4	二级标准	500(不含)-200(含)	COD、氨氮、流量
5		200(不含)-30(含)	流量
6		<30	—

4.1.2 处理设施也可在 4.1.1 规定基础增加其他在线监测指标项目。

4.1.3 对于有动力设施,应建设终端监控单元,具体要求按照 5.6 执行。

4.2 监测系统规定

4.2.1 农村生活污水处理设施在线监测应根据其处理工艺、水质、水量的特殊性选择相应的自动分析仪。监测设备禁止使用型式检验不合格产品。

4.2.2 自动分析仪的使用年限不少于 5 年,使用环境恶劣时或在特殊情况下可酌情调整。

4.2.3 系统应设计合理、操作简单、维护方便。

4.2.4 系统设施应具有开放性,拥有一定权限的用户可根据需要自行设置相关参数。

4.2.5 系统应具有扩展性,能够满足监测指标的扩展需求,并方便仪器安装与接入。

4.2.6 所有监测设备的运行交流电压应为:220V±22V,单相,交流频率为 50Hz±0.5Hz。所有设备的电源插头应符合中国式 A9120-9085-1 要求。

4.2.7 室外自动分析仪防护等级应达到使用环境要求,浸入部分防护等级应达到 IP68。

4.2.8 在线自动分析仪,数据采集传输仪应具备以下基本功能:

- 1 中文操作界面;
- 2 时间设定、校对、参数显示;
- 3 故障自诊断及报警;
- 4 周期设定和启动等功能的反控;
- 5 断电保护和来电自动恢复。

5 系统构成及功能

5.1 农村生活污水处理设施在线监测系统

应由采配水单元、在线检测单元、数据采集存储与传输单元、系统管理单元、终端监控单元、系统辅助单元构成,构成图参见附录 A。

5.2 采配水单元

应包括取样头、取样泵、管路、阀门等。可实现从监测点中抽取有代表性的水样，按照自动分析仪的工作需求，将水样直接或经前处理（在不影响水质的前提下）后合理分配给分析仪器。

5.3 在线检测单元

由各种水质自动分析仪、流量计和相关仪表组成，对被监测对象的有关参数进行测量，并能将测量数据输出。

5.4 数据采集存储与传输单元

5.4.1 数据采集

包括安装在监测基站内的数据采集仪或数据采集计算机等设备，可实时采集在线检测单元及辅助设备输出的数据。

5.4.2 数据存储

包括数据服务器等设备，应能满足在线监测系统数据的存储要求。非视频照片数据存储时间至少 12 个月，存储格式须为常用格式，存储的数据应在需要时可方便提取，并可在通用计算机中读出。

5.4.3 数据传输

包括无线通讯设备和有线通讯设备，支持一种或多种远程通信方式，实现将数据从基站控制平台传输到监控中心。

5.5 系统管理单元

5.5.1 系统管理单元组成

应包括监控中心和基站控制平台，详见附录 A。

5.5.2 监控中心

监控中心是农村生活污水处理设施在线监测系统的管理控制中心，由数据服务器、网络设备和相关软件等组成。应包括下列功能：

- 1 应能收集基站控制平台上报的在线监测数据、超标和故障报警等信息。
- 2 应具备向基站控制平台发送命令能力。
- 3 应具备在线数据查询、统计和分析、报表输出能力。

5.5.3 基站控制平台

主要由现场工控机、嵌入式自动控制器（PAC）或可编程控制器（PLC），和相关软件等组成，应安装在监测基站内。应该包括下列功能：

- 1 应实现采集自动分析仪的输出数据。
- 2 应对采集的数据进行存储，并传输到监控中心。
- 3 应具有故障报警并上传报警信号、断电且再度上电后自动恢复等功能。

5.6 终端监控单元

终端监控单元应具有对图像信号采集、传输、切换控制、显示、分配、记录和重放的基本功能。

5.6.1 终端监控单元应保持图像信息的原始完整性和实时性，在色彩还原性、图像轮廓的还原性（灰度级）、事件后继性等方面与现场场景保持最大相似性，后端图像的实时显示与现场事件发生之间的延迟时间应在合理范围内。

5.6.2 根据现场条件选择摄像机的安装方式，应采取防止摄像机在不利工况下抖动的措施，坚固稳定。

5.6.3 布线、供电和接地应符合 GB50348 和 GA/T367 的相关规定。

5.6.4 图像信息传输应首先满足国家规范，其次适应国际上较为通用的技术标准：前端设备接入应支持 ONVIF 协议，平台间对接应符合 GB/T 28181 要求。

5.6.5 传输网络的传输质量（如传输时延、包丢失率、包误差率、虚假包率等）应符合 GB

/ T 28181 要求；可采用无线网络传输。

5.6.6 摄像头应具备红外夜视功能。

5.6.7 图像应采用数字方式进行存储，每路存储的图像分辨率不低于 352×288 ，存储时间不少于 30d。数据宜采用前端存储和监控中心存储相结合的分布式存储策略。

5.6.8 监控点位设置要求

1 设施全域管控摄像头，应在设施高点部署，可通过入侵检测技术监视设施区域进出情况。

2 出水口监控摄像头，应在出水口上方部署，可监视出水口出水情况以及采样人员工作情况。

5.7 系统辅助单元应包括稳压电源、防雷等设施。

5.8 系统运行环境是保证系统正常运行的环境，包括空气、震动、温度、湿度和防盗设施等。

6 采配水单元

6.1 应具有连续或间隔取样能力，并能紧急抽取水样。

6.2 采水单元应在监测点取水，保证采集到有代表性的水样。监测点布设原则是：当测量合流时，设在合流后充分混合的位置。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。

6.3 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。

6.4 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。

6.5 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。

6.6 采水单元中泵和管道材质应具有耐腐蚀性，对所监测项目没有干扰。

6.7 为保证系统的正常工作，采水单元在环境温度 0°C 以下时，应采取必要的防冻措施。

7 在线检测单元

7.1 化学需氧量（COD）水质自动分析仪

化学需氧量（COD）水质自动分析仪技术参数应满足以下要求：

1 测量范围： $0\text{mg/L} \sim 1000\text{mg/L}$ ；

2 采样周期：任意可调，或整点测量模式；

3 零点漂移： $\pm 5\text{mg/L}$ ；

4 量程漂移： $\pm 10\%$ ；

5 平均无故障连续运行时间： $\geq 360\text{h/次}$ ；

6 应具有自动零点、量程校正功能；

7 其他各项性能指标应符合 HJ/T 377 的要求。

7.2 氨氮水质自动分析仪

氨氮水质自动分析仪技术参数应满足以下要求：

1 测量范围：电极法为 $(0.05 \sim 100)\text{mg/L}$ ；光度法为 $(0.05 \sim 50)\text{mg/L}$ ；

2 采样周期：任意可调，或整点测量模式；

3 零点漂移： $\pm 5\%$ ；

4 量程漂移：电极法不超过 $\pm 5\%$ ；光度法不超过 $\pm 10\%$ ；

5 实际水样对比试验： $\pm 15\%$ ；

6 平均无故障连续运行时间： $\geq 720\text{h/次}$ ；

7 应具有自动零点、量程校正功能；

8 其他各项性能指标应符合 HJ/T 101 的要求。

7.3 总氮水质自动分析仪

总氮水质自动分析仪技术参数应满足以下要求：

- 1 测量范围：0mg/L~100mg/L;
- 2 采样周期：任意可调，或整点测量模式;
- 3 零点漂移：±5%;
- 4 量程漂移：±10%;
- 5 平均无故障连续运行时间：≥720h/次;
- 6 应具有自动零点、量程校正功能;
- 7 实际水样对比试验：±15%;
- 8 其他各项性能指标应符合 HJ/T 102 的要求。

7.4 总磷水质自动分析仪

总磷水质自动分析仪技术参数应满足以下要求：

- 1 测量范围：0mg/L~50mg/L;
- 2 零点漂移：±5%;
- 3 量程漂移：±10%;
- 4 平均无故障连续运行时间：≥720h/次;
- 5 应具有自动零点、量程校正功能;
- 6 实际水样对比试验：±15%;
- 7 其他各项性能指标应符合 HJ/T 103 的要求。

7.5 pH 水质自动分析仪

pH 水质自动分析仪技术参数应满足以下要求：

- 1 测量范围：pH0.0~pH14.0(0℃~40℃);
- 2 漂移：±0.1pH 以内;
- 3 实际水样对比试验：±0.5pH 以内;
- 4 平均无故障连续运行时间：≥720h/次;
- 5 其他各项性能指标应符合 HJ/T 96 的要求。

7.6 流量计

7.6.1 超声波明渠污水流量计技术参数应满足以下要求：

- 1 平均无故障连续运行时间：≥4800h/次;
- 2 其他方面应符合 HJ/T 15 的规定。

7.6.2 电磁管道流量计技术参数应满足以下要求：

- 1 平均无故障连续运行时间：≥25000h/次;
- 2 其他方面应符合 HJ/T 367 的规定。

7.7 悬浮物（SS）自动分析仪

悬浮物（SS）自动分析仪技术参数应满足以下要求：

- 1 精确度：±1%FS;
- 2 平均无故障连续运行时间：≥720h/次;

7.8 电导率水质自动分析仪

电导率水质自动分析仪技术参数应满足以下要求：

- 1 实际水样对比试验：±1%;
- 2 平均无故障连续运行时间：≥720h/次;
- 3 其他方面应符合 HJ/T 97 的规定。

7.9 其他相关运行要求应符合 HJ/T 355 的规定；其他传感器参照相关规范标准执行。

8 数据采集存储与传输单元

8.1 数据采集

8.1.1 数据格式

1 采集数据的存储格式应为常用的格式，如 TXT 文件、CSV 文件或者数据库等格式，如果使用加密文件的专用格式，应公开其格式并提供读取数据的方法，提供免费的读取软件。

2 在采集水质监测数据时，应包括该数据的采集时间和该数据的数据标记信息（如电源故障、设备维护、仪器故障、正常等）。

8.1.2 模拟量输入

1 电流输入：4mA~20mA，电气隔离，输入阻抗小于或等于 250 Ω。

2 电压输入：0V~10V，电气隔离，输入阻抗大于 10M Ω。

3 模拟量输入通道数应为 8 路及以上，A/D 转换分辨率应至少为 12bit 及以上。

8.1.3 数字量输入：应为 8 路以上，光电隔离，隔离电压大于 2000V。

8.1.4 数据传输之间采用开放的通讯协议和标准数据传输方式。

8.2 数据存储

8.2.1 数据存储容量应满足系统要求，当所有的数据输入端口全部使用时保存不少于 12 个月的历史数据（包括监测数据、操作日志和报警等信息），存储的数据可以在需要时方便地提取，并可以在通用的计算机中读出。

8.2.2 应采用开放型的数据库，有足够的数据库容量，良好的可扩充性和快速的检索。系统软件应具有原始数据的保护功能，防止人为修改原始数据。

8.2.3 所有历史数据可转换为 TXT 或者 CSV 文件格式保存，并能满足监控中心对数据备份、数据共享和数据传递等指令响应。

8.2.3 应能定期自动备份数据库，备份数据与主数据库分开存放，并需要加密保护。

8.3 数据传输

8.3.1 数据传输应支持两种以上通讯协议模式，模式 A 应符合 HJ/T212-2017，模式 B 应符合附录 B 基于 MQTT 的农村生活污水在线监测通信协议）。

8.3.2 应具有多种远程通讯方式，例如：定时通讯方式、实时通讯方式、直接通讯方式等。

8.3.3 数据传输设备在线率应为 90%以上，正常情况下，掉线后应在 5 分钟之内重新上线。单台传输设备每日掉线次数在 5 次以内。数据传输稳定，报文传输稳定性在 99%以上；远程数据传输应采用具有校验功能的通讯协议，能够及时纠正传输错误的数据包。

8.3.4 能够支持有线通讯（ADSL/ISDN/光纤宽带等）和无线通讯（GSM/CDMA/GPRS、3G、4G、5G 等）。

8.3.5 应该支持同时向 4 个监控中心独立传输数据，禁止数据通过企业平台中转。

9 系统管理单元

9.1 监控中心

9.1.1 应具备安全管理功能，应能够设置系统密码，并根据不同的操作人员分配不同的权限，操作人员需登录账号和密码后，才能进入控制界面，对所有操作均自动记录、保存。

9.1.2 局域网入口应加装硬件防火墙，并在操作系统中配置软件防火墙。

9.1.3 应配置相应的后备电源系统，保证系统断电后仍能维持正常运行，完成异常事件的存储。

9.1.4 应能对有效数据进行统计和分析，自动生成各种报表（日报、周报、月报、年报、超标报表等）和分析图表。

9.1.5 应能将基站控制平台上报的仪器故障报警信息汇总，形成仪器故障信息报表。

9.1.6 应能发送指令使基站控制平台实时上传监测数据、故障信息等。

9.1.7 应能存储基站控制平台传输上来的监测数据标识，进行数据有效性判断。

9.1.8 应能存储基站控制平台实时上传监测数据、故障信息等,能存储管理至少 5 年的数据。

9.2 基站控制平台

9.2.1 应具备安全管理功能,应能够设置系统密码,并根据不同的操作人员分配不同的权限,操作人员登录账号和密码后,才能进入控制界面,对所有的操作均自动记录、保存。

9.2.2 应能够定时或实时上传数据至监控中心。

9.2.3 能实时监视自动分析仪工作状况,当其出现故障时,重启该仪器,重启失败时应立即报告故障信息。

9.2.4 应具有运行状态记录功能,分类将系统和自动分析仪的运行情况进行记录。

9.2.5 应具有超标报警功能。

9.2.6 应能存储该数据标识信息(如电源故障、校准、设备维护、仪器故障、正常等),并向监控中心发送上述类型的数据。

10 系统辅助单元

10.1 监测站内应设有专用配电箱和稳压电源,应能提供足够的电力负荷,设计应符合相关标准要求。

10.2 应采取防雷措施以避免造成系统仪器或线路损坏。防雷设计应考虑基站建筑物防雷和基站内部设备系统防雷。基站建筑物防雷和基站内部设备系统防雷应符合相关标准要求。

11 系统运行环境

11.1 一般要求

11.1.1 系统运行环境应保持良好的通风,防止腐蚀性气体积聚。温度、湿度、大气压应符合相关标准要求。

11.1.2 系统应具有防盗设施、防雷设施,防雷等级不应低于 3 级。

11.1.3 系统不应位于通讯盲区。

11.1.4 应具有稳定可靠的供电设施,并应具有限流限压保护等防护措施。

11.1.5 应根据仪器仪表的安装要求,采取抗腐、防冻、抗氧化、抗紫外线等措施。

11.2 监测站房

11.2.1 新建监测站房面积应符合在线监测系统安装、维护、检修及正常运行的要求。

11.2.2 监测站房的设置应避免对周边企业安全生产和环境造成影响。

12 验收

系统验收应满足以下要求:

1 在线监测仪表及数据采集传输仪验收应符合HJ/T 354的规定;终端监控单元验收应符合GB 50348安全防范工程技术标准;其他线路、设备验收应符合相关国家和行业规范;

2 所有现场标识和设计图纸上应完全对应;

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

13 运行维护与管理

13.1 运行维护

13.1.1 应明确水质在线监测系统维护的责任单位、责任人、职责及资源保障。

13.1.2 运行维护应由经过培训的技术人员实施。

13.1.3 水质在线监测系统应根据水质自动分析仪的要求定期核查,核查内容应包括数据检查和现场巡查。

13.1.4 数据检查频率不宜少于每天 2 次;现场检查频率原则上不少于每周 1 次。

13.1.5 现场巡查应做好记录，发现故障应及时报告，现场巡查应包括但不限于以下内容：

- 1 水质在线监测仪及附属设备运行状态是否正常；
- 2 水质在线监测仪的运行环境是否符合要求；
- 3 线路、管路是否有破损、泄漏等现象；
- 4 有监测站房的，站房内电路系统、通信系统是否正常；
- 5 数据传输是否正常。

13.1.6 水质自动分析仪的维护应符合相关规定和要求。

13.1.7 水质自动分析仪及配套设施应进行预防性维护，维护内容应符合以下规定：

- 1 应保持自动分析仪稳固，环境温湿度符合要求；
- 2 应保持仪器管理畅通，进出水流量正常；
- 3 应按照自动分析仪说明书要求进行维护、更换易耗品和试剂；
- 4 有监测站房的，应保持监测站房内清洁，并保证辅助设备正常运行；
- 5 废弃物收集处置应符合相关规定和要求。

13.2 质量控制和质量保证

13.2.1 在线监测系统应设定质量控制管理人员，须经过专业培训方可上岗。

13.2.2 应按本导则进行在线监测系统的安装、验收、运行与维护。

13.2.3 水质自动分析仪的定期质量控制应包括但不限于以下方式：

- 1 采用有证标准物质进行校验；
- 2 当校验结果超过限值时，应分析原因；
- 3 质量控制频次参照相关国家标准执行。

13.2.4 技术档案要求

技术档案的内容应包括：

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

13.2.5 日常校验

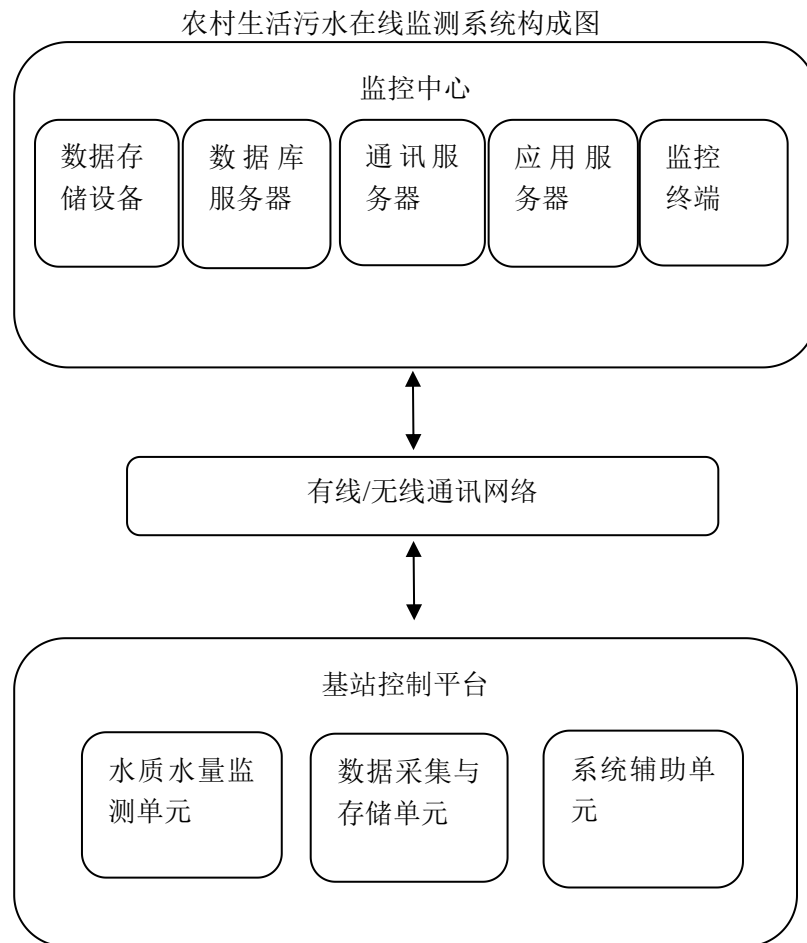
- 1 每月应进行现场校验。
- 2 每月对每个监测站所有自动分析仪至少进行 1 次质控样比对检验。

13.2.6 数据的有效性判别

- 1 当流量为零时，所得的水质监测值为无效数据，应予以剔除。
- 2 水质监测值为负值无任何意义，应视为无效数据，予以剔除。
- 3 在自动分析仪校零、校标和质控样试验期间的数据不参加统计，但对该时段数据应作标记以作为仪器检查和校准的依据，并予以保留。
- 4 自动分析仪、数据采集传输仪及监控中心接收到的数据误差大于 1%时，监控中心接收到的数据为无效数据。
- 5 监测值如出现急剧升高、急剧下降或连续不变时，该数据进行统计时不能随意剔除，需要通过现场检查、质控等手段来识别，再做处理。
- 6 把上次比对试验或校验合格到此次比对试验或校验不合格期间的在线监测数据作为无效数据，按缺失数据处理。

13.3 其它符合 HJ/T 354 的规定。

附录 A（农村生活污水在线监测系统构成图）



附录 B（基于 MQTT 的农村生活污水在线监测通信协议）

1 MQTT 通讯协议

1.1 协议版本

目前发布的稳定版本：3.1.1

1.2 QOS 等级

MQTT 协议的 QOS 等级选择 0 或者 1。

备注：QOS2 一般用于军事、安全领域，通信质量好但是网络开销巨大。

- QOS 等级 0

“至多一次”，消息发布完全依赖底层 TCP/IP 网络。会发生消息丢失或重复。

- QOS 等级 1

“至少一次”，确保消息到达，但消息重复可能会发生。

1.3 消息发布/订阅模式

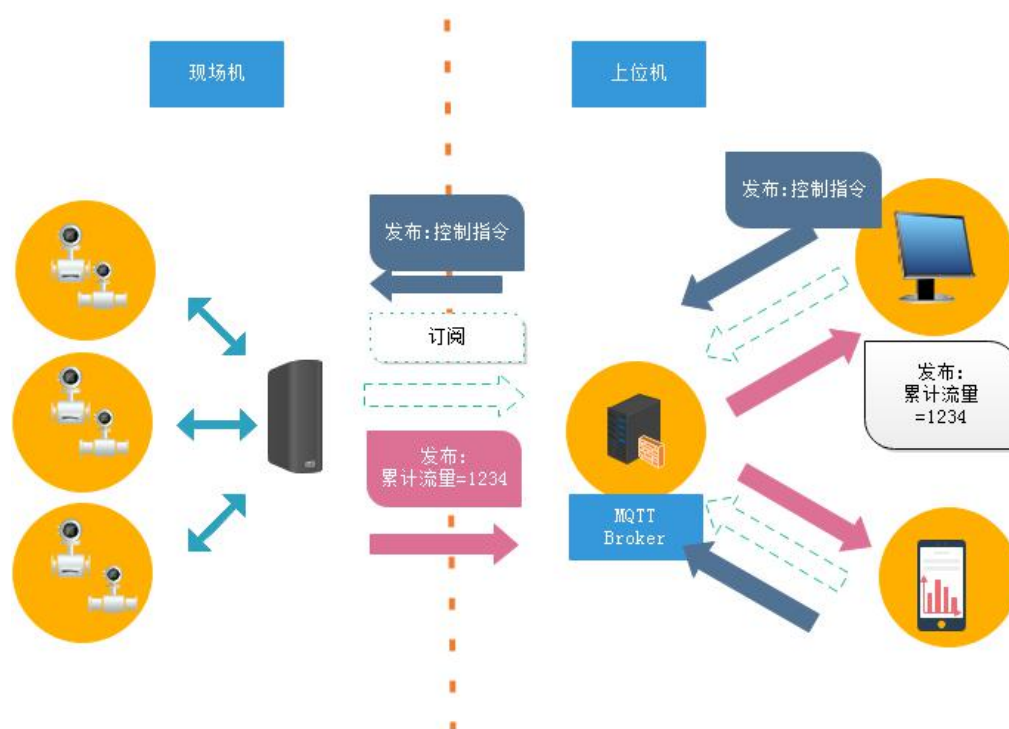


表7-1 MQTT消息发布/订阅

1. 现场机和上位机约定好消息主题（Topic）用于分别订阅和发布。
2. 根据QOS等级保证消息的到达。

1.4 约定主题（Topic）（可扩展）

附表B1 约定主题

主题名	类型	主题描述
UP	字符	现场机信息上传
CTRL	字符	指令交互
DATA	字符	监测数据
ALARM	字符	报警信息

实际使用中可将终端和主题利用MQTT通配符进行统一配置。

1.4.1 现场机信息上传主题 (UP)

通常可在现场机数采开机时，将现场机的数采仪、监测设备（传感器）等信息上传至上位机，上位机可根据上传信息和事前注册信息对下位机设备情况进行检查。

消息内容采用JSON格式存储，具体参照附表B2和附表B3。

附表B2 现场机信息上传主题

JSON	字符	描述
<pre>{ "MN" : "xxxxx", "Interval" : 300, "Meters" : [] }</pre>	字符 (0-9/A-Z/a-z/)	监测站点编码
	整数	采集间隔 (单位: 分钟)
	列表	监测 (监控) 设备列表

附表B3 监测 (监控) 设备列表 (可扩展)

监测 (监控) 设备列表 JSON	字符	描述	
<pre>{ "SN" : "xxxxx", "Kind" : "sxxxxx", "List" : [{ "Param" : "exxxxx", "Type" : " ", "Max" : xx, "Min" : xx }] }</pre>	字符 (0-9/A-Z/a-z/)	监测 (监控) 设备编码	
	字符 (0-9/s)	监测 (监控) 设备 (参见附表 B8)	
	列表	采集参数列表	
	字符 (0-9/A-Z/a-z/)	采集项 (参照附表 B7)	
		传感器类型 (参见附表 B9)	
	数字	采集项上限, 可空	
	数字	采集项下限, 可空	

1.4.2 指令交互主题 (CTRL)

消息内容采用 JSON 格式存储，具体参照附表 B4。

附表B4 指令交互主题

JSON	字符	描述
<pre>{ "MN" : "xxxxx", "QN" : 时间戳, "CN" : "xxxx", "SN" : "xxxx", "CP" : { } }</pre>		
	字符 (0-9/A-Z/a-z/)	监测站点编码
	数字	时间戳, 精确到毫秒
	字符 (0-9)	命令编码 (参照 HJ/T 212-2017)
	字符 (0-9/A-Z/a-z/)	监测 (监控) 设备编码
	JSON 数据	指令参数 (参照 HJ/T 212-2017)

1.4.3 监测数据主题 (DATA)

消息内容采用 JSON 格式存储, 具体参照附表 B5。

附表B5 监测数据主题

JSON	字符	描述
<pre>{ "Data" : [{ "SN" : "xxxx", "Param" : "xxxxxx", "Val" : xxx "Flag" : "M" }], "Time" : 时间戳, "MN" : "xxxxx", }</pre>		
		数据列表
	字符 (0-9/A-Z/a-z/)	监测 (监控) 设备编码
	字符 (0-9/A-Z/a-z/)	采集项 (参照附表 B7)
	数字	采集值
		数据标记 (参照附表 B12)
	数字	数据采集时间, 精确到毫秒
	字符 (0-9/A-Z/a-z/)	监测站点编码

1.4.4 报警信息主题 (ALARM)

消息内容采用 JSON 格式存储, 具体参照附表 B6。

附表B6 报警信息主题

JSON	字符	描述
<pre>{ "Val" : { "Param" : " ", "Val" : xxx } "Time" : 时间戳, }</pre>		
	字符 (0-9/e/)	采集项 (参照附表 B7)
	数字	采集值
	数字	数据采集时间, 精确到毫秒

“MN” :” xxxxx” ,	字符 (0-9/A-Z/a-z/)	监测站点编码
“SN” :” xxxxx” ,	字符 (0-9/A-Z/a-z/)	监测 (监控) 设备编码
“Title” :” xxxxx” ,	字符	警报标题
“Event” :” xxxxx” ,	字符	警报事件
“EventEx” :{ },	JSON	可扩展信息, 以 JSON 格式组织
}		

1.5 数据约定

附表 B7 农村生活污水监控监测因子编码表（可扩充）

值	描述	缺省计量单位	缺省数值类型
e100xx	进水口瞬时流量	立方米	
e101xx	进水口流量	立方米	
e102xx	进水口 COD	毫克/升	
e103xx	进水口氨氮	毫克/升	
e104xx	进水口总磷	毫克/升	
e105xx	进水口总氮	毫克/升	
e106xx	进水口 pH	无量纲	
e107xx	进水口悬浮物	毫克/升	
e200xx	出水口瞬时流量	立方米	
e201xx	出水口流量	立方米/秒	
e202xx	出水口 COD	毫克/升	
e203xx	出水口氨氮	毫克/升	
e204xx	出水口总磷	毫克/升	
e205xx	出水口总氮	毫克/升	
e206xx	出水口 pH	无量纲	
e207xx	出水口悬浮物	毫克/升	
e901xx	累计电量	度	
e902xx	开关量	无量纲	
e903xx	液位	米	
e904xx	设备运行时长	小时	

注：xx 代表污水处理过程中同一工艺中使用的相同设备的编号，取值范围为 01~99。

附表 B8 农村生活污水监控监测设备编码表（可扩充）

值	描述
s01001	流量计
s01002	在线水质监测仪
s02001	水泵
s02002	提升泵
s02003	爆气泵
s02004	污泥泵
s03001	电表
s03002	液位计

附表 B9 农村生活污水传感器类型编码表（可扩充）

值	描述
Alarm	报警传感器
Senor	数据传感器
Actuator	执行器

附表 B10 执行结果定义表（可扩充）

编号	描述	备注
1	执行成功	
2	执行失败，但不知道原因	
3	命令请求条件错误	
4	通讯超时	
5	系统繁忙不能执行	
6	系统故障	
100	没有数据	

附表 B11 请求命令返回表（可扩充）

编号	描述	备注
1	准备执行请求	
2	请求被拒绝	
3	PW 错误	
4	MN 错误	
5	ST 错误	
6	Flag 错误	
7	QN 错误	
8	CN 错误	
9	系统繁忙不能执行	
100	未知错误	

附表 B12 数据标记

标识	标识定义	说明
N	正常	测量数据正常有效
T	超上限	监测浓度超仪器测量上限
L	超下限	监测浓度超仪器下限或小于检出限
P	电源故障	系统电源故障
D	仪器故障	仪器故障
F	仪器停运/离线	仪器停运或离线或数据采集失败
Z	取水点无水样	取水点没有水样或采水泵未正常上水
S	手工输入数据	手工输入的设定值

M	维护调试数据	在线监控（监测）仪器仪表处于维护（调试）期间产生的数据
---	--------	-----------------------------