ICS 13.060.30
CCS K 50/59

T/GXAS

团 体 标 准

T/GXAS 578—2023

城镇污水处理厂（站）智能化控制技术规范

Technical specification for intelligent control of municipal wastewater treatment plant or station

2023－10－14 发布 2023－10－20 实施

广西标准化协会 发 布

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　缩略语 2
5　总体要求 2
6　系统总体架构 2
7　自动控制系统 2
8　信息化管理平台软件 3
9　装置及设备要求 4
10　监控对象 8
11　运行监控 9
附录 A（资料性）　城镇污水处理厂（站）智能化控制系统总体架构 12
参考文献 13

前　言

本文件参照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。

本文件由广西壮族自治区智慧水务工程研究中心提出并宣贯。

本文件由广西标准化协会归口。

本文件起草单位：广西北投环保水务集团有限公司、清华大学深圳国际研究生院、中国科学院生态环境研究中心、光大环境科技（中国）有限公司、广东盈峰科技有限公司、北京市市政工程设计研究总院有限公司、长江生态环保集团有限公司、湖南省建筑科学研究院有限责任公司、深圳市水务规划设计院股份有限公司、中国市政工程中南设计研究总院有限公司、清研环境科技股份有限公司、广西大学、中国轻工业南宁设计工程有限公司、桂林电子科技大学、华自科技股份有限公司、广西上善若水发展有限公司、上海昊沧系统控制技术有限责任公司、上海电气自动化设计研究所有限公司、北京科净源科技股份有限公司、广西泽霖环保水务有限公司、广西防城港北投环保水务有限公司、广西卡西亚科技有限公司、广西北投水处理有限公司、广西土木环境有限公司、广西标准化协会。

本文件主要起草人：韦纯忠、蒋严波、林勇、诸葛晓春、罗皓百、申学安、曹裕飞、管运涛、李游、刘龙志、吴家勇、戈燕红、戴明华、丁振兴、刘淑杰、杜剑平、申佩弘、张俊亚、李铭、王健、尹华升、张宏伟、胡轶波、许睿、戚阳林、刘奇峰、张樱荠、凌威、王珏、吴柳君、宋振冲、骆春华、吴章雁、李剑、曾思、苏健、罗程璟、唐权昌、俸荣伟、林彦求、韦愿、莫金豫、葛敬、李玲、杨琦、劳静丹、许开语、李志军、刘相阳、朱高俊、万梦奇、李炫、黎炳君、邓轩、王波、骆威宇、陈宇霆、方镜明、韦一、孙雅倩、焦琪、殷建华、谢宏昭、黄林华、黄宏业、陆阳。

城镇污水处理厂（站）智能化控制技术规范

1 范围

本文件界定了城镇污水处理厂（站）智能化控制技术涉及的术语和定义、缩略语，规定了总体要求、系统总体架构、自控管理软件、信息化管理平台软件、装置及设备、监控对象、运行监控的要求。

本文件适用于城镇污水处理厂（站）智能化的建设与维护。

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/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

GB/T 37391 可编程序控制器的成套控制设备规范

GB/T 38129 智能工厂 安全控制要求

GB/T 38854 智能工厂 生产过程控制数据传输协议

CJJ 60 城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程

HJ 928 环保物联网 总体框架

HJ 2038 城镇污水处理厂运行监督管理技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

城镇污水处理厂（站）智能化 intelligent municipal wastewater treatment plant or station

通过采用先进的管理模式和技术手段，将5G、物联网、云计算、大数据、人工智能、BIM、智能控制等新技术与水处理业务相融合，实现城镇污水处理厂（站）无人/少人值守的智能控制、数字化作业工单和设备全生命周期管理。

[来源：T/GXAS 367—2022，3.1，有修改]

3.2

城镇污水处理厂（站）智能化控制系统 intelligent municipal wastewater treatment plant or station control system

能够实现城镇污水处理厂（站）设备运行、设备状态监测、设备计量等信息的统一接入、统一存储和统一管理，具有运行监视、操作与控制、综合信息分析与智能预警、运行管理和辅助应用等功能的系统。

[来源：T/GXAS 367—2022，3.2，有修改]

3.3

预处理 pretreatment

用于去除污水中的污染物（如粗大悬浮物、无机砂粒或悬浮状固体物质等）的物理处理方式。如格栅、沉砂池、初沉池等。

3.4

生化处理 biochemical treatment

用于去除污水中污染物（如有机物、氮磷等）的生物处理方式。如活性污泥法、生物膜法等。

3.5

深度处理 advanced treatment

用于进一步去除污水中的污染物（如有机物、氮磷等），以满足更高的污水排放要求的处理方式。如混凝沉淀、砂滤、高级氧化等。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

BIM：建筑信息模型（Building Information Modeling）
COD：化学需氧量（Chemical Oxygen Demand）
DO：溶解氧（Dissolved Oxygen）
KPI：关键绩效指标（Key Performance Indicator）
MLSS：污泥浓度（Mixed Liquor Suspended Solids）
ORP：氧化还原电位（Oxidation-Reduction Potential）
PLC：可编程序控制器（Programmable Logic Controller）
SS：悬浮固体杂质（Suspended Solids）
TN：总氮（Total Nitrogen）
TP：总磷（Total Phosphorus）
UPS：不间断电源（Uninterruptible Power Supply）

5 总体要求

城镇污水处理厂（站）智能化控制系统的建设满足但不限于以下要求：

——系统运行应符合 CJJ 60 和 HJ 2038 的规定；
——系统设计和开发应符合 HJ 928 的规定；
——仪器仪表具备远程传输功能，设备具备远程控制功能；
——重要控制单元的控制系统配备 UPS 供电。

6 系统总体架构

城镇污水处理厂（站）智能化控制系统总体架构见附录A。

7 自动控制系统

7.1 PLC

应符合GB/T 37391的规定，且满足下列要求：

a) 模块化结构，支持分布式控制系统，处理速度满足监控对象实时性要求；
b) 数据采集周期：电模拟量≤1 s，非电模拟量≤3 s，开关量≤100 ms；
c) 控制实时性：控制响应时间≤2 s，故障保护响应时间≤50 ms；
d) 开关量和数字量输入模块：采用光耦隔离，接点容量、数量和电压满足控制对象的要求；
e) 模拟量输入模块：4 mA～20 mA，A/D 转换分辨率≥16 位，转换误差＜±0.4%FS，转换时间＜2 ms，具有断线检测、转换精度自动检验或校正功能；
f) 通信接口采用 TCP/IP 协议；
g) 输入/输出通道数量预留 20%的冗余；
h) 无空调、无净化设备、专门屏蔽措施的环境下正常运行；
i) 核心工艺处理单元 PLC 的 CPU 采用冗余配置；
j) 厂（站）内所有 PLC 包括设备成套范围内的 PLC 相互兼容；
k) 每个 PLC 站设置在线式 UPS 向本站 PLC 控制系统、通信网络设备和仪表供电；
l) 卡件即插即用。

7.2 中控系统

7.2.1 中控系统服务器和数据库服务器应采用热备冗余设计。
7.2.2 中控系统所有设备应采用 UPS 供电。
7.2.3 中控系统应建立中控机房，机房配备机房空调和机房消防设施。
7.2.4 中控系统组态软件应具备采集实施数据、数据分析、计算、报警，存储历史数据、对数据进行综合处理的功能。
7.2.5 中控系统历史数据库应支持传统关系型数据库、实时数据库和电子表格等数据源，历史数据保存时间应大于 5 年。
7.2.6 涉及实时控制和数据传输的控制系统，应使用独立的网络设备组网，在物理层面上实现与其他数据网及外部公共信息网的安全隔离。

8 信息化管理平台软件

8.1 基础云平台

应能实现对城镇污水处理厂（站）的人、事、物统一集中化的运营管理。满足用户规模、功能拓展及架构升级需求。提供物联网平台、工单平台、报警管理平台、组态平台等基础平台和数据处理分析底座，支撑业务应用系统。

8.2 数据采集与存储

8.2.1 数据采集应具备多种数据源采集的能力，包括设备、数据库、文件系统等，集群部署及多个采集服务同时采集。
8.2.2 数据存储应采用缓存数据库实时统计呈现的各厂（站）总生产水质、水量、KPI、报表等数据信息的计算处理。
8.2.3 数据存储应采用分布式对象数据库系统对日常的巡检、养护、维修工单所产生的关联事务对象附件、文档、图像、小视频等数据进行分类存储。
8.2.4 数据传输应符合 GB/T 38854 的规定，安全管控应符合 GB/T 38129 的规定，网络安全应符合 GB/T 22239 的规定。

8.3 管理平台

8.3.1 应按角色为各级生产运营管理层人员提供统一的管理看板，能够对全厂各项指标数据进行图形化显示。
8.3.2 应能显示厂（站）运行的事件统计总览，包括 KPI 指标变化情况、运行告警情况，能够点击图标进行相关详细信息的查询。

8.4 数据结果显示

8.4.1 应向管理人员、运行人员、巡检人员提供综合信息展示窗口，能够通过柱状图、饼图、雷达图、曲线图、仪表、地图等方式将管理质量、工艺运行参数、能耗、药耗、评价指标、设施设备运行效率、环境效益、绩效考核等信息实时、可视化展示。
8.4.2 基于厂（站）区的 BIM 三维可视化监控，主要功能应包括：多视图浏览、场景拖动视角变换、模型分层显隐、地面区块透明度管理、属性信息查询，局部区域位置内部信息展示，主题分析，报警协同办公等基本功能。
8.4.3 应采用根据客户实际情况定制化主题，包括“首页主题分析、设备主题分析、能耗主题分析、自控主题展示、安防主题分析、管网主题分析”等。
8.4.4 三维可视化系统与厂（站）生产管理相结合，配置线上巡检、维修指导和报警定位等功能。

8.5 厂（站）级远程监控

8.5.1 调度中心

8.5.1.1 能将各工艺点的基本信息、报警情况、报警处理统计、相关出勤人员任务分派以及执行分布情况，在一张区域地图上以总览形式统计展示；并提供各工艺点的基本信息/视频抓拍入口、厂（站）网关连接状态、报警数量、设备报修数量、工艺画面/关键指标/历史报警/视频监控等快捷入口。
8.5.1.2 对设备设施在运行过程中的动态数据的实时监测，各级管理和操控人员可在第一时间及时掌握运行状态，实时数据监测、数据统计分析、数据报表、异常报警、设备档案查看及移动巡检。

8.5.2 工艺画面

8.5.2.1 厂（站）的工艺画面、设备运行状态、工艺指标数据、现场实时视频画面等可通过一个页面完成全部功能实时数据的展示。
8.5.2.2 工艺画面可自定义配置的 2D 或 3D 画面组态展示，设备运行状态提供（红灯/绿灯）清晰的状态指标灯。
8.5.2.3 工艺指标数据能支持无代码简单拖拽方式自定义配置所有厂（站）的关键 KPI 指标实时测点数据。

8.5.3 数据曲线分析

8.5.3.1 系统应有多种曲线展示风格：可以多测点和单测点形式展示。
8.5.3.2 应可以选择天、周、月、年周期，查看不同时间跨度的曲线。
8.5.3.3 曲线应支持同比分析和环比分析。
8.5.3.4 曲线应显示平均线、报警线、最大值和最小值。
8.5.3.5 软件应有较高的曲线绘制速度。对于每分钟采集一次的仪表（每年 50 万个以上数据点）绘制全年历史曲线的时间不超过 30 s。
8.5.3.6 应在单个曲线图中能支持不少于 8 条曲线在一个画面同时显示。
8.5.3.7 历史数据曲线绘制呈现应支持数据压缩，系统对模拟数据在 1%误差下能达到 85%以上的压缩率。

8.5.4 人工数据填报

应支持巡检班组抄表数据人工录入。

8.5.5 报警管理

8.5.5.1 系统应提供实时的报警体系，当数据越限时，系统发出报警信息通知，提示用户及相关人员及时处置。
8.5.5.2 对于设备运行规律和故障诊断经验，基于规则引擎，根据每个厂（站）的运行需要进行配置，形成“一厂一策”的报警规则体系。

8.5.6 设备管理

系统应对厂（站）的设备进行基础信息管理、维修和保养管理、设备故障率、故障类型、连续运行时间等KPI指标分析。维修和保养应关联工单，根据工艺需要或者报警，自动派单给有关人员处理。

8.5.7 工艺智能化管控

系统应支持将人工经验配置成运行策略，基于系统采集和人工录入数据，对工艺的运行和管控形成智能方案，推送给相关运维人员。

9 装置及设备要求

9.1 工艺装置

9.1.1 预处理单元

9.1.1.1 应实现提升泵泵坑液位、格栅前后液位、格栅冲洗水压力、风管压力与风量、硫化氢浓度等运行参数及环境参数的在线监测。主要设备宜包括：潜污泵（含电机、变频器）、格栅机、阀门/闸门、流量计、液位计。

9.1.1.2 宜实现提升泵、阀门/闸门、粗格栅、细格栅/精细格栅、刮泥机和预处理风机等设备的状态监测和远程自动控制。

9.1.2 生化处理单元

9.1.2.1 应实现风管压力与风量、药剂出液池（罐）液位、加药流量、好/缺氧段溶解氧、好/缺氧段ORP、生物池液位、生物池进水流量、生物池出水氨氮及硝氮、回流污泥流量及浓度、剩余污泥流量及浓度等运行参数的在线监测。

9.1.2.2 宜实现生物池风机、阀门/闸门、回流污泥泵/剩余污泥泵和推流器/搅拌器、加药设备等设备的状态监测和远程自动控制。

9.1.3 深度处理单元

9.1.3.1 应实现风管压力与风量、池体液位、出水压力、出水正磷酸盐等运行参数的在线监测。

9.1.3.2 宜实现膜池风机、阀门/闸门、滤池反冲洗水泵、回流污泥泵/剩余污泥泵和推流器/搅拌器等设备的状态监测和远程自动控制。

9.1.4 污泥处理单元

宜实现阀门/闸门、污泥泵、推流器/搅拌器和污泥脱水机等设备的状态监测和远程自动控制。

9.1.5 加药单元

9.1.5.1 应实现药罐液位、出药流量、长距离加药管末端流量等运行参数的在线监测。

9.1.5.2 宜实现阀门/闸门、计量泵、投加泵和搅拌等设备的状态监测和电动阀门的远程自动控制。

9.2 监测仪表

应满足下列要求。

——TP 水质自动分析仪：

- 测量方法：过硫酸钾高温消解，钼酸铵比色测定；
- 测试量程：0～1.0 mg/L、0～2 mg/L、0～10 mg/L、0～50 mg/L，量程可选；
- 检测下限：0.01 mg/L；
- 分辨率：＜0.001 mg/L；
- 准确度：标准溶液＜5%，水样＜10%；
- 重现度：＜5%；
- 测量周期：40 min，可设定；
- 无故障运行时间：≥720 h/次；
- 量程漂移：±5%；
- 制样间隔：连续、1 h、2 h……24 h、触发；
- 校正间隔：手动、按选定间隔、自动（1 d～7 d）；
- 清洗间隔：手动、按选定间隔、自动（1 d～7 d）；
- 保养间隔：＞1个月，每次约1 h；
- 数据存储：≥2万条；
- 人机界面：7寸800×480分辨率、TFT真彩色触摸屏；
- 输出接口：模拟量4 mA～20 mA（20 mA对应量程可调）；
- 通信接口：RS-232/RS-485，MODBUS通信协议；
- 预处理系统：自清洗、反吹、精密过滤；
- 供电电源：AC（220±20） V，（50±0.5） Hz，300 W。

——TN 水质自动分析仪：

- 测量方法：碱性过硫酸钾高温消解，分光光度法；
- 测试量程：0～1.0 mg/L、0～15.0 mg/L、0～200.0 mg/L，量程可选；
- 检测下限：0.01 mg/L；
- 分辨率：＜0.001 mg/L；
- 准确度：标准溶液＜5%，水样＜10%；
- 重现度：＜5%；
- 测量周期：55 min，可设定；
- 无故障运行时间：≥720 h/次；
- 量程漂移：±5%；
- 制样间隔：连续、1 h、2 h……24 h、触发；
- 校正间隔：手动、按选定间隔、自动（1 d～7 d）；
- 清洗间隔：手动、按选定间隔、自动（1 d～7 d）；
- 保养间隔：＞1个月，每次约1 h；
- 数据存储：≥2万条；
- 人机界面：7寸800×480分辨率、TFT真彩色触摸屏；
- 输出接口：模拟量4 mA～20 mA（20 mA对应量程可调）；
- 通信接口：RS-232/RS-485，MODBUS通信协议；
- 预处理系统：自清洗、反吹、精密过滤；
- 供电电源：AC （220±20） V，（50±0.5） Hz，300 W。

——NH_3-N 水质自动分析仪：

- 测量方法：纳氏试剂比对法；
- 测量范围：0～2 mg/L、0～10 mg/l、0～50 mg/L、0～300 mg/L（可选）；
- 检测下限：≤0.15 mg/L；
- 测量时间：＜30 min；
- 测量时间间隔：24 h内可设定；
- 准确度：10%；
- 精密度：10%；
- 量程漂移：±1.0%；
- 零点漂移：±0.02 mg/L；
- 数据输出：液晶显示，打印输出；
- 通信接口：RS-232，RS-485，4 mA～20 mA；
- 空气相对湿度：≤90%；
- 抗PH干扰：±6.0%；
- 供电电源：220 V±10%，50 Hz，200 W。

——COD 在水质自动分析仪：

- 测量范围：10 mg/L～1 500 mg/L、100 mg/L～20 000 mg/L（可选）；
- 测量时间：＜25 min（含3次系统清洗时间）；
- 测量时间间隔：24 h内可设定；
- 准确度：10%；
- 精密度：10%；
- 数据输出：液晶显示，打印输出；
- 通信接口：1 V～5 V、4 mA～20 mA、RS-232、RS-485；
- 空气相对湿度：≤85%；
- 抗氯干扰：［C-］≤20 000 mg/L（可选）；
- 供电电源：220 V±10%，50 Hz，200 W。

——DO 在线检测仪：

- 测量范围：0～100 μg/L、0～20.0 mg/L（自动切换）；0～99.9 ℃；
- 分辨率：0.1 μg/L；0.01 mg/L；0.1 ℃；
- 基本误差：μg/L：±1.0%；mg/L：±0.5%；温度：±0.3 ℃；

- 温度补偿：0～99.9 ℃，25 ℃为基准；
- 输出电流误差：≤±1.0%；
- 时钟精度：±1 min/月；
- 隔离输出：4 mA～20 mA（负载＜750 Ω）；0 mA～10 mA（负载＜1.5 kΩ）；
- 通信接口：RS-485；
- 数据存储：1个月（1点/5 min）；
- 掉电保存：10年；
- 报警继电器：AC220 V，3 A；
- 供电电源：220 V±10%，50 Hz±1%或DC24 V。

——ORP 在线检测仪：

- pH测量：-2.00～16.00，分度值0.01，精度±0.02；
- 温度测量：0 ℃～99.9 ℃，分度值0.1 ℃，精度±0.3 ℃；
- 电位测量：-1 999 mV～1 999 mV，分度值0.1 mV，精度±0.5 mV；
- 温度补偿：0 ℃～99.9 ℃，25 ℃为基准；
- 被测水样：0 ℃～99.9 ℃，0.6 MPa；
- 温度补偿误差：±1 mV；
- 稳定性：±1 mV/24 h；
- 输入阻抗：≥1 012 Ω；
- 时钟精度：±1 min/月；
- 隔离输出：4 mA～20 mA（负载＜750 Ω）；0 mV～10 mV（负载＜1.5 kΩ）；
- 输出电流误差：≤±1%；
- 数据存储：1个月（1点/5 min）；
- 报警继电器：AC 220 V，3 A；
- 通信接口：RS-485；
- 供电电源：220 V±10%，50 Hz±1%或DC 24 V；
- 防护等级：IP65。

——在线 PH 计：□

- 测量范围：0～14；
- 分辨率：pH:0.01pH mV:1mV；
- 仪表精度：±0.1%；□
- 工作温度：-25 ℃～50 ℃；
- 工作电源：AC100 V～240 V±10%，50 Hz；
- 模拟输出：2路4 mA～20 mA；
- 继电器输出：2组开关接点输出，高低点任意设定，负载，AC240 V/0.5 A；
- 防护等级：传感器IP68，不低于主机IP65。

——MLSS 浓度计：

- 测量范围：0～9 999 mg/L或0～25 g/L；
- 分辨率：5 mg/L或0.01 g/L；
- 精确度：±1.0%；
- 液晶显示：日期、时间、测量值、历史趋势线等；
- 隔离输出：4 A～20 A（负载＜750 Ω）；
- 继电器输出：2个报警信号；
- 继电器容量：220 VAC/2 A；
- 通信接口：RS-232、Profibus通信接口（可选）；
- 传感器：浸没式、管道式，不锈钢，IP68；
- 变送器：PC，IP65；
- 供电电源：AC 220 V±10%，50 Hz。

——流量计：□

- 输出接口：（4 mA～20 mA）/RS485；

- 功能：测量、指示和传送管道内导电液体的流量、状态；
- 组成：传感器、变送器，电缆；
- 测量原理：利用法拉第电磁感应测量原理、连续测量；
- 测量精度：0.5%；
- 测量系统：电极测量系统包括，测量电极、参比电极、空管检测电极；
- 环境温度：-25 ℃～40 ℃；
- 工作温度：-25 ℃～60 ℃；
- 最高工作压力：1.6 MPa，特殊压力可定制；
- 自动功能：现场操作、断电自动储存数据、预置故障反馈；
- 数据显示：LCD发光数码显示；
- 灵活性：体积流量、累积流量、流速、设定及出错数据、反向流量标示等，低流量切除、最大流量的0%～9.9%可调；
- 信号输出：（4 mA～20 mA）/RS485。

——液位计：

- 量程范围0～10 m，输出接口（4 mA～20 mA）/RS485；
- 供电方式：AC220 V或DC24 V；
- 电流输出：4 mA～20 mA；
- 量程：3 m、5 m、8 m、10 m（可选）；
- 控制：二/四路继电器 ；
- 压力：常压；
- 过程温度：-20 ℃～70 ℃；
- 过程连接：外螺纹M60×2.0；
- 传感器材质：ABS；
- 防护等级：不低于IP65；
- 传感器材质：ABS工程塑料。

9.3 视频监控设备

9.3.1 应覆盖城镇污水处理厂（站）主要车间处理工段、厂区出入口和主要道路。

9.3.2 应具备全天候监控、昼夜成像、高清成像、追踪、报警、回放、查询等功能。

9.3.3 视频存储格式应满足相关部门要求，存储时长不小于 3 个月。

9.3.4 所有户外视频监控设施应设置防雷措施。

9.3.5 视频监控宜具有开放的体系架构，支持与第三方厂商的设备对接。

9.3.6 各工艺单元视频监控的主要监控对象、安装位置、安装数量、功能要求应满足城镇污水处理厂（站）安防需要以及生产运维管理需求。

9.3.7 关键点视频监控设备应采用 UPS 供电，其功率宜大于视频监控最大负载容量的 30%，后备时间不短于 30 min。

9.3.8 视频监控传输网线宜采用六类线，网线敷设距离应＜100 m，否则应采用光纤或增加中继器。

9.3.9 视频监控交换机的千兆光纤口应不少于 4 个，每台交换机带宽应该根据交换机搭载路数进行配置，每一路视频按 4 M 带宽进行设置；中心交换机宜配有千兆三层智能网管核心交换机，以太网端口不少于 24 个，传输速率不低于 1 000 Mbps。

10 监控对象

10.1 粗格栅和提升泵房

控制的对象应为格栅机、污水泵、电动闸门，监测对象为集水井液位、进水流量和有毒有害气体浓度。

10.2 细格栅和沉砂池

应控制的对象包括细格栅机、砂水分离器、搅拌机、吸砂机等。污水处理厂进水取样点设置在粗格栅前端，设有取样泵、自动取样器、自动过滤器、水质分析仪，用于监测细格栅前后液位、进水pH值，以及COD、氨氮、总磷、总氮浓度。

10.3 初沉池

应控制的对象为刮泥机、排泥电动阀、污泥泵（设置在污泥井中单独控制），监测对象为污泥井液位、出水渠液位。

10.4 生化反应池

10.4.1 初沉池出水进入生化反应池，主要去除污水中的有机物、氨氮、磷等污染物。主要涉及的设备包括电动闸门、搅拌机、回流泵、曝气管流量计等。

10.4.2 应监测的项目包括进水温度、氧化还原电位（ORP）、好氧区进出口溶解氧（DO）、污泥浓度（MLSS）、进出口 pH 值等。

10.4.3 应控制的设备包括进水口电动闸门、搅拌机、出水堰板、污泥回流渠电动闸门、硝化液回流泵、污泥回流泵（设置在二沉池的污泥井或污泥泵房内，需单独控制）、滗水器等。

10.5 二沉池

10.5.1 二沉池一般采用辐流式，多池并联运行，用于泥水混合液的分离，并使富含大量活性微生物的污泥，回流到生化反应池继续反应。

10.5.2 应控制的设备包括进水闸门、刮泥机、排泥电动阀，监测指标为出水 SS、泥位。

10.6 紫外消毒渠和计量槽

10.6.1 紫外消毒渠用于去除出水中的微生物，计量槽用于出水口液位。

10.6.2 计量槽采用巴氏计量槽，用于计量污水量。

10.7 贮泥池和污泥浓缩池

10.7.1 应设置贮泥池来调节污泥浓缩池的进泥量。贮泥池设置有污泥泵和液位计。

10.7.2 污泥浓缩池应控制的设备包括刮泥机、搅拌机和加药泵。

10.8 污泥脱水机

10.8.1 应控制的设备包括污泥泵、脱水机、清洗泵、加药泵等。

10.8.2 应监测的指标包括进泥量、加药量、出泥量等。

10.9 污泥泵房或污泥井

应控制的对象为污泥泵。

10.10 鼓风机房

10.10.1 应控制的对象为鼓风机。同时，鼓风机组应配置相应的主控系统，用以接收智能曝气单元下发的策略，协调各鼓风机的启停及变工况运行。

10.10.2 监测项目包括鼓风机频率、转速、流量、风压、轴功率、电机功率、电机温度、环境温度及湿度等。

10.11 加药间

应控制的对象包括搅拌机、加药泵。

11 运行监控

11.1 设备运行监控

城镇污水处理厂（站）设备运行监控项目和控制条件见表1。

表1　城镇污水处理厂（站）运行监控项目和控制条件

监控点	监控对象	监控内容	监控条件
粗格栅及提升泵房	粗格栅机	启停	定时/中控室视频监控
	提升泵	启停/变频	根据流量/进水井液位控制，保证各台提升泵的运行时间与工况最佳配置
	流量计	流量	数据实时上传
	有毒有害气体	H_2S、CH_4、NH_3、N_2O	数据实时上传
细格栅	细格栅机	启停	定时/格栅前后液位控制/中控室视频监控
沉砂池	砂水分离器	启停	视频监控/定时
	吸砂机	启停	定时
初沉池	刮泥机/污泥泵	启停	定时
	排泥电动阀	启闭	与刮泥机/污泥泵联动，随刮泥机运行依次开启
生化反应池	硝化液回流泵	启停	时间控制，一般处于常开状况，根据回流比调节回流量
	污泥回流泵	启停	时间控制，一般处于常开状况，根据回流比调节回流量
	间歇进水阀/闸门	启闭	液位控制
二沉池	刮泥机	启停	时间/运行速度/运行周期控制
	剩余污泥泵	启停	定时/与泥位计联动
	泥位计	泥位	数据实时上传
	液位计	液位	数据实时上传
贮泥池污泥井	污泥泵	启停	与脱水机联动，污泥脱水时开启
	刮泥机/搅拌机	启停	时间控制
污泥浓缩池	加药泵	启停/流量	与污泥泵、进泥流量联动，可根据污泥性质调整加药量
	泥位计	泥位	数据实时上传
污泥脱水机房	加药泵	启停/流量	进泥流量控制，与进泥泵联动
	清洗泵	启停	脱水机停机后清洗20 min～30 min
	污泥脱水机	启停	与进泥泵联动
鼓风机房	鼓风机	启停	曝气池溶解氧控制，多台风机交替运行，保证各台风机运行时间和工况一致
	电动阀	启闭	与鼓风机联动
	电机功率	功率	实时上传、过载报警、自动停机
	电机温度	温度	实时上传、过热报警、自动停机
加药间	溶药/储药设备	启停	药剂液位、药剂浓度
消毒渠	紫外灯管	启停	运行状态、时间控制
	紫外光强度	强度	根据出水微生物指标调节紫外光强度

11.2　水质监控

水质监控功能应通过各类水质检测仪器，实时监测进出水水质、生化反应池溶解氧、曝气池污泥浓度、氧化还原电位等水质参数，并上传至监控中心进行统计分析、绘制水质变化曲线。水质监控点的布置和监控要求如表2所示。

表2　城镇污水处理厂（站）水质监控点的布置和监控要求

监控点	监控对象	监控内容	监控要求
城镇污水处理厂（站）总进水端	水样采集/过滤器	启停	每 2 h 采样、过滤
	COD 分析仪	COD	数据实时上传
	NH_3-N 分析仪	NH_3-N	数据实时上传
	TN 分析仪	TN	数据实时上传
	TP 分析仪	TP	数据实时上传
	温度、pH 分析仪	温度、pH	数据实时上传
城镇污水处理厂（站）总出水口	水样采集/过滤器	启停	每 2 h 采样、过滤
	COD 分析仪	COD	数据实时上传
	NH_3-N 分析仪	NH_3-N	数据实时上传
	TN 分析仪	TN	数据实时上传
	TP 分析仪	TP	数据实时上传
	温度、pH 分析仪	温度、pH	数据实时上传

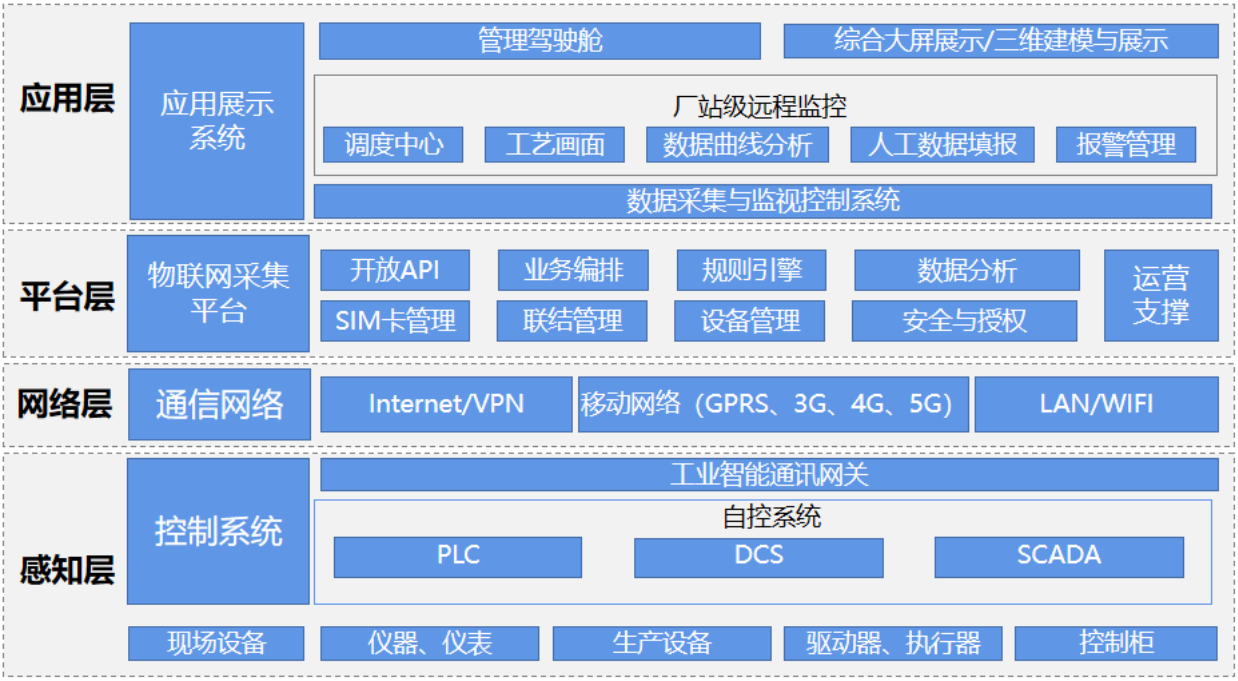
表 2　城镇污水处理厂（站）水质监控点的布置和监控要求（续）

监控点	监控对象	监控内容	监控要求
	SS 分析仪	SS	数据实时上传
粗格栅及提升泵房	有毒有害气体	H_2S、CH_4、NH_3、N_2O	数据实时上传
生化反应池	好氧区进出口溶解氧	DO	数据实时上传
	厌/缺氧区氧化还原电位	ORP	数据实时上传
	曝气池污泥浓度	MLSS	数据实时上传
	进出口温度、pH	温度、pH	数据实时上传
	硝化液回流量	硝化液回流比	数据实时上传
	进出口温度、pH	温度、pH	数据实时上传

GXAS
广西标准化协会

附 录 A
（资料性）
城镇污水处理厂（站）智能化控制系统总体架构

图A.1给出了城镇污水处理厂（站）智能化控制系统总体架构。



图A.1 城镇污水处理厂（站）智能化控制系统总体架构

参 考 文 献

[1] T/GXAS 367—2022 城镇自来水厂站智能化技术规范

GXAS
广西标准化协会

中华人民共和国团体标准

城镇污水处理厂（站）智能化控制技术规范

T/GXAS 578－2023

广西标准化协会统一印刷

版权专有　侵权必究