

T/GXAS

团 体 标 准

T/GXAS XXXX—XXXX

污水厂站智能化控制技术规范

Technical specification for intelligent control of sewage treatment
plant station

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

广西标准化协会 发布

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。

本文件由广西智慧水务工程研究中心提出、归口并宣贯。

本文件起草单位：广西北投环保水务集团有限公司、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。

本文件主要起草人：丁振兴、刘珂嘉、王珏、韦愿。

污水厂站智能化控制技术规范

1 范围

本文件界定了污水厂站智能化控制技术涉及的术语和定义、缩略语，规定了网络拓扑结构、系统软件平台、设备仪表要求、监控对象、水处理监控、运行监控和数据安全的要求。

本文件适用于污水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

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

污水厂站智能化控制 intelligent control of sewage treatment plant station

站内不设置固定运行维护值班岗位，运行监视、主要控制操作由远方主站完成，实现向主站上传污水厂站运行及设备运行的遥测、遥信等信息，及接收并执行主站下发的遥控、遥调指令等功能。

[来源：GB/T 37546—2019，3.1，有修改]

3.2

污水厂站监控系统 sewage treatment plant station monitoring and control system

能够实现污水厂站设备运行、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告警、运行管理和辅助应用等功能的系统。

[来源：GB/T 37546—2019，3.2，有修改]

3.3

一级处理 primary treatment

采用格栅筛分和物理沉淀的处理工艺。

3.4

二级处理 secondary treatment

采用生化反应的处理工艺。

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）
- BOD：生物需氧量（Biochemical Oxygen Demand）
- CIM：城市信息模型（City Information Modeling）
- COD：化学需氧量（Chemical Oxygen Demand）
- DO：溶解氧（Dissolved Oxygen）
- MLSS：曝气池污泥浓度（Mixed Liquor Suspended Solid）
- ORP：厌/缺氧区氧化还原电位（Oxidation-Reduction Potential）

PLC: 可编程序控制器 (Programmable Logic Controller)
SQL: 结构化查询语言 (Structured Query Language)
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

实施污水处理全过程的控制和管理, 实现工艺流程、设备工况、水质水量的自动监测、自动报警、自动保护、自动调节和自动控制, 提高污水处理设施效能, 保障污水处理成效。

6 网络拓扑结构

污水厂站监控系统网络拓扑结构见附录A。

7 系统软件平台

7.1 开发平台

污水厂站监控系统软件宜使用监控组态软件开发平台, 且应能满足下列要求:

- a) 支持 Windows、Linux 及国产操作系统;
- b) 支持 SQL Server 数据库、PostgreSQL 及达梦等数据库;
- c) 兼容各类 PLC 设备及通信协议;
- d) 具有集成化管理、模块化开发、可视化操作、智能化诊断与控制、Web 发布访问功能;
- e) 使用简单方便、运行安全可靠。

7.2 PLC 编程

7.2.1 应基于 PLC 梯形图语言、指令表、顺序功能图和 C 语言等, 用于表达被控制对象的动作及输入输出关系, 实现应用于控制过程的算术运算、数据处理、逻辑控制和联网通信功能。

7.2.2 应具有系统初始化、信号检测、数据采集、数据通信、实时监测、视频监控、过程控制、阈值设置、故障甄别、事故停机自动监控等措施。

7.3 智慧运营管理门户

7.3.1 首页应按角色为各级生产运营管理层人员提供统一的各功能模块管理入口, 按照不同角色的需求和关注项定义, 设置个性化定制界面, 任意拖动和切换, 包括可显示数据 KPI、报警、视频监控、实时数据、设备 KPI、设备利用分析、地图巡检跟踪、设备状态、待办任务等。

7.3.2 具备条件的污水厂站宜采用智慧巡检工具, 并实现无纸化巡检。巡检发现异常情况时, 应及时生成工单, 并限时处理。

7.4 综合大屏展示

7.4.1 宜向管理人员、运行人员、巡检人员提供综合信息展示窗口。

7.4.2 宜通过柱状、饼图、雷达、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展示。

7.5 三维建模与展示

7.5.1 基于厂站区 BIM/CIM 的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。

7.5.2 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。

7.6 厂站级远程监控

7.6.1 调度中心

7.6.1.1 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揽形式统计展示；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。

7.6.1.2 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。

7.6.2 工艺概念图

7.6.2.1 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。

7.6.2.2 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）清晰的状态指示灯。

7.6.2.3 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。

7.6.3 数据曲线分析

7.6.3.1 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。

7.6.3.2 应可以选择天、周、月、年周期，查看不同时间跨度的曲线。

7.6.3.3 曲线应支持同比分析和环比分析。

7.6.3.4 曲线应显示平均线、报警线、最大值和最小值。

7.6.3.5 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。

7.6.3.6 应在单个曲线图中应能支持不少于 8 条曲线在一个画面同时显示。

7.6.3.7 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。

7.6.3.8 Web 端曲线压缩率要求应不低于 97%。

7.6.4 人工数据填报

应支持抄表、运行数据人工录入。

7.6.5 数据质量管理

7.6.5.1 应提供标准定义、质检内容配置、质量统计、质量评价等功能。从数据的准确性、完整性、及时性和一致性四个维度对数据质量进行管理，能通过事先定义好的规则、检查时间，自动完成数据的质量检查。

7.6.5.2 应提供异常数据修正功能，记录修改的原因。

8 设备仪表要求

8.1 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 $< \pm 0.4\%$ 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) 各工艺处理单元 PLC 的 CPU 采用冗余配置;
- j) 自来水厂所有 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。

8.2 污泥泵

8.2.1 电源连接应满足下列要求:

- a) 电压: 380 V~480 V 三相, -15%~10% (自动识别输入电压);
- b) 功率: 1.1 kW~132 kW, 频率: 40 Hz~63 Hz。

8.2.2 电机连接应满足下列要求:

- a) 电压: 0~USUPPLY, 频率: 0 Hz~50 Hz;
- b) 电流: 额定输出电流 I_2 ;
- c) 过载能力: $1.1 \times I_2N$;
- d) 开关频率: 1/4/8/12 kHz;
- e) 加速减速时间: 0.1 s~1 800 s。

8.2.3 控制连接应满足下列要求:

- a) 模拟输入 2 路 (电压 0 V~10 V, 电流 4 mA~20 mA, 精度 $\pm 1\%$);
- b) 模拟输出 2 路 (4 mA~20 mA, 负载 500 Ω , 精度 $\pm 3\%$);
- c) 数字输入 6 路 (输入阻抗 2.4 k Ω , 最大延时 5 ms \pm 1 ms);
- d) 继电器输出 3 路 (6 A/DC30 V);
- e) 通信接口 (RS485, MODBUS 协议)。

8.3 多功能电能表

应满足下列要求:

- a) 实现三相电压、三相电流、有功功率、无功功率、功率因数、频率、有功电能、无功电能等三相全电量测量;
- b) 测量精度: 电流、电压 0.2 级, 电度 0.5 s 级。16 条 SOE, 定值越限监视, 2~31 次谐波分析, 具有需量和分时计费功能, 2DI/2DO 采集断路器分合状态、断路器故障状态、远方/就地位置等状态量, 实现断路器分闸、合闸遥控;
- c) 标准正方体表计结构, 全封装外壳, 大屏幕液晶显示, RS485 通信接口;
- d) 应通过制造计量许可认证 (CMC 认证), CMC 认证证书中针对有功电能精度的认证应达到 0.5 s 级。

8.4 加药泵

8.4.1 宜选择磁力泵、机械隔膜泵、数字泵。

8.4.2 磁力泵、机械隔膜泵配备变频器, 加药管路应配备电磁流量计, 宜配置压力计。

8.4.3 加药管路宜按照单台加药泵对应单个加药点设计。

8.5 消毒装置

应满足下列要求:

- a) 制备设备: 氯气、二氧化氯、次氯酸钠发生器; 臭氧消毒装置;
- b) 制备出的消毒剂配备带液位计的中间储罐;
- c) 控制信号: 加氯给定量、输入量 (电压 0 V~10 V, 电流 4 mA~20 mA, 精度 $\pm 1\%$)。

8.6 监测仪表

应满足下列要求。

——TP 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： $\pm 5\%$ ；
- 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 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： $\pm 5\%$ ；
- 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。

——高锰酸盐分析仪：

- 测量方法：高锰酸钾消解分光光度法；
- 测试量程：0~5.0 mg/L、0~15.0 mg/L、0~50.0 mg/L，量程可选、可扩展；
- 检测下限：0.02 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：45 min，可设定；
- 无故障运行时间： ≥ 720 h/次；
- 量程漂移： $\pm 5\%$ ；
- 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 V±20%，50 Hz±1%，300 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：AC220 V，3 A；
- 通信接口：RS-485；
- 供电电源：220 V±10%，50 Hz±1%或DC24 V；
- 防护等级：IP65。

——BOD 检测仪：

- 测试原理：压力探头感测法；
- 测试量：BOD_n；
- 测试量程：0~4 000 mg/L；
- 准确度：±1（±3.55 hPa）；
- 显示屏：2字符，7段LED；
- 工作范围：500 hPa~1 100 hPa；
- 供电电源：锂电池（280 mAh）；
- 最大功耗：25 mA；
- 安全等级：3 to IEC 1 010；
- 防护等级：IP54。

——COD 在线检测仪：

- 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。

——SS 浓度计：

- 测量范围：0~25 g/L或0~50 g/L；
- 测量单位：g/L和mg/L两种可选择；
- 分辨率：0.01%；
- 精确度：≤±1.0%；
- 重复性：±1.0%；
- 模拟输出：4 mA~20 mA（负载<750 Ω）；
- 开关输出：2个继电器，容量220 VAC/2 A；
- 供电电源：AC220 V±10%，15 W；
- 传感器材质：316不锈钢；
- 传感器过程连接：ZG1；
- 传感器介质压力：≤3 bar；
- 传感器工作温度：0℃~80℃；
- 传感器防护等级：IP68。

——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：AC220 V±10%，50 Hz。

——超声波污泥界面计：

- 监测量程：0.5 m~10.0 m；
- 最小量程：1 mm；
- 监测精度：±1.5%取较大值；
- 温度范围：-10℃~60℃；
- 模拟输出：4 mA~20 mA（负载<50 Ω）；
- 继电器输出：5 A/250 VAC，5 A；
- 通信接口：RS-232/RS-485；
- 传感探头：316不锈钢，IP68；
- 供电电源：AC220 V±10%。

——Cl₂检测仪：

- 检测原理：电化式；
- 测量范围：0~100 ppm；

- 数字显示：LED、蜂鸣器报警；
- 安全等级：CSA认证；
- 供电电源：锂电。

——ClO₂检测仪：

- 检测气体：空气中的二氧化氯浓度；
- 检测原理：电化学法；
- 检测范围：0~1 ppm、10 ppm、50 ppm、100 ppm（可选）；
- 分辨率：0.001 ppm(0~10 ppm)，0.01 ppm(0~100 ppm)；
- 检测方式：扩散式、泵吸式可选；
- 显示方式：LCD液晶背光显示；
- 检测精度：≤±3%；
- 报警方式：声光、振动报警、电源欠压报警；
- 响应时间：<30 s；
- 恢复时间：<40 s；
- 电池容量：DC3.6 V，1 800 mA，带充电保护功能。

——O₃检测仪：

- 检测原理：半导体(英国E2V)、电化学法、紫外光法；
- 显示单位：O₃ g/m，mg/m；ppm、ppb；
- 测量范围：0~10 g/m，0~100 g/m，0~200 g/m；
- 检测极限：10 ppb；
- 显示精度：读数的+1%；
- 供电电源：AC220 V，50 Hz；
- 模拟输出：4 mA~20 mA。

8.7 视频监控设备

- 8.7.1 视频监控应覆盖污水厂站所有车间、出入口和主要道路。
- 8.7.2 视频监控系统应具备全天候监控、昼夜成像、高清成像、追踪、报警、回放、查询等功能。
- 8.7.3 视频存储格式应满足公安技防部门要求，存储时长不小于3个月。
- 8.7.4 絮凝加药、消毒、过滤与变配电站等关键点视频监控设备应采用UPS供电，供电不低于1h。
- 8.7.5 视频监控设备宜具备智能识别功能。
- 8.7.6 所有户外视频监控设施应设置防雷措施。
- 8.7.7 视频监控系统应设置可靠的通讯网络系统。
- 8.7.8 视频监控应具有开放的体系架构，支持与第三方厂商的设备对接。
- 8.7.9 各工艺单元视频监控的主要监控对象、安装位置、安装数量、功能要求应满足污水厂站安防需要以及生产运维管理需求。

8.8 监控设备部署

应符合附录B的规定。

9 监控对象

9.1 粗格栅和提升泵房

应控制的对象为格栅机、污水泵、电动闸门，监测对象包括集水井液位、进水流量，同时应监控有毒有害气体浓度。

9.2 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细格栅后端，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，以及COD、氨氮、总磷、总氮浓度。

9.3 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。

9.4 生化反应池

9.4.1 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、污泥回流泵、硝化液回流泵、曝气管流量计等。

9.4.2 应监测的项目包括进水温度、厌/缺氧区氧化还原电位（ORP）、好氧区进出口溶解氧（DO）、曝气池污泥浓度（MLSS）、进出口 pH 等。

9.4.3 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。

9.5 二沉池

9.5.1 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。

9.5.2 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。

9.6 消毒池和计量槽

9.6.1 消毒池用于去除出水中的微生物。监测指标主要为出水 COD、氨氮、总氮、总磷、SS、消毒池液位，以及水厂出水口计量槽液位。

9.6.2 计量槽采用巴氏计量槽，用于计量污水量、污泥量以及动力耗量。

9.7 贮泥池和污泥浓缩池

9.7.1 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。

9.7.2 污泥浓缩池应控制的设备包括刮泥机、搅拌机和加药泵。

9.8 污泥脱水机

9.8.1 应控制的设备包括污泥泵、脱水机、清洗泵、加药泵等。

9.8.2 应监测的指标包括进泥量、加药量、污泥 pH 等。

9.9 污泥泵房或污泥井

应控制的对象为污泥泵。

9.10 鼓风机房

9.10.1 应控制的对象为鼓风机，

9.10.2 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。

9.11 加药间

应控制的对象包括搅拌机、加药泵。

9.12 消毒间

9.12.1 应控制的对象包括消毒剂发生器、原料泵、投加泵、清洗泵等。

9.12.2 应设置氯气、二氧化氯、臭氧等监测设备，避免有毒有害气体泄漏。

10 水处理监控

10.1 基本要求

水处理监控应包括取水控制、絮凝加药控制、加氯控制（前加氯和后加氯控制）、供水控制五个单元。闭环协调控制应在实现各环节自主监控的基础上，形成进水—配水—加药—混凝—沉淀—过滤—消毒—储水—加压供水全过程的智能化控制体系。

10.2 取水控制单元

10.2.1 控制对象应为取水泵变频调节器，或高位取水的进厂电动蝶阀开度调节器。

10.2.2 宜通过建立进厂所需流量与配水井水位、清水池水位、出厂流量之间的自动监控数学模型，实现取水泵起停、变频调速或电动蝶阀开度的自动控制。

10.3 絮凝加药控制单元

10.3.1 控制对象应为加药泵变频调节器。

10.3.2 宜通过建立加药量与不同进厂流量、浊度、pH 值的水流，经过配水井、絮凝沉淀池、过滤池过程的浊度变化数学模型，实现加药泵变频调速的自动控制。

10.4 加氯控制单元

10.4.1 控制对象应为加氯装置。

10.4.2 宜通过建立出厂供水余氯与不同进厂流量、不同出厂流量的数学模型，实现二氧化碳发生器的自动控制，以稳定净水厂出水的余氯含量。

10.5 供水控制单元

10.5.1 控制对象应为供水泵变频调节器。

10.5.2 宜通过建立出厂流量与供水压力之间的数学模型，实现供水泵起停、变频调速的自动控制。

11 运行监控

11.1 设备运行监控

主要针对污水处理厂所涉及的所有电气设备的启停、报警、保护、操作、调节等措施，应具有很高的工艺稳定性。污水处理厂设备运行监控项目和控制条件见表1。

表1 污水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	时间/格栅前后液位控制
	提升泵	启停	时间/进水井液位控制，与格栅联动，保证各台提升泵的运行时间与工况一致
	流量计	流量	数据实时上传
	有毒有害气体	H ₂ S、CH ₄ 、NH ₃	数据实时上传
细格栅	细格栅机	启停	时间/格栅前后液位控制
沉砂池	砂水分离器	启停	时间控制，与细格栅联动
	吸砂机	启停	时间控制，与细格栅联动
初沉池	进水闸门	启闭	时间/液位控制
	刮泥机	启停	时间/运行速度/运行周期控制
	排泥电动阀	启闭	与刮泥机联动，随刮泥机运行依次开启
	污泥泵	启停	污泥井液位控制启停，交替运行保证各台污泥泵运行时间与工况一致
生化反应池	搅拌机	启停	时间控制，一般处于常开状况
	硝化液回流泵	启停	时间控制，一般处于常开状况，多台水泵交替运行
	污泥回流泵	启停	时间控制，一般处于常开状况，多台水泵交替运行
	污泥回流渠电动闸门	启闭	曝气池污泥浓度
二沉池	进水闸门	启闭	液位控制
	刮泥机	启停	时间/运行速度/运行周期控制
	排泥电动阀	启闭	与刮泥机联动
	污泥泵	启停	污泥井液位

表1 污水厂站运行监控项目和控制条件（续）

监控点	监控对象	监控内容	监控条件
二沉池	泥位计	泥位	数据实时上传
贮泥池 污泥井	液位计	液位	数据实时上传
	污泥泵	启停	曝气池污泥浓度、污泥井液位
污泥浓缩池	刮泥机/搅拌机	启停	时间/泥位控制，与污泥泵联动
	加药泵	启停/流量	与污泥泵联动、进泥流量
	泥位计	泥位	数据实时上传
污泥脱水机房	污泥脱水机	启停	与进泥泵联动
	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
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
消毒间	消毒剂发生器	启停	时间控制，与投加泵联动
	投加泵	启停/流量	出水微生物指标、出水流量
	原料泵	启停	与消毒剂发生器联动、原料液位
	清洗泵	启停	时间控制
	尾气监测	0 ₃ /Cl ₂ /ClO ₂	数据实时上传

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 污水厂站水质监控点的布置和监控要求

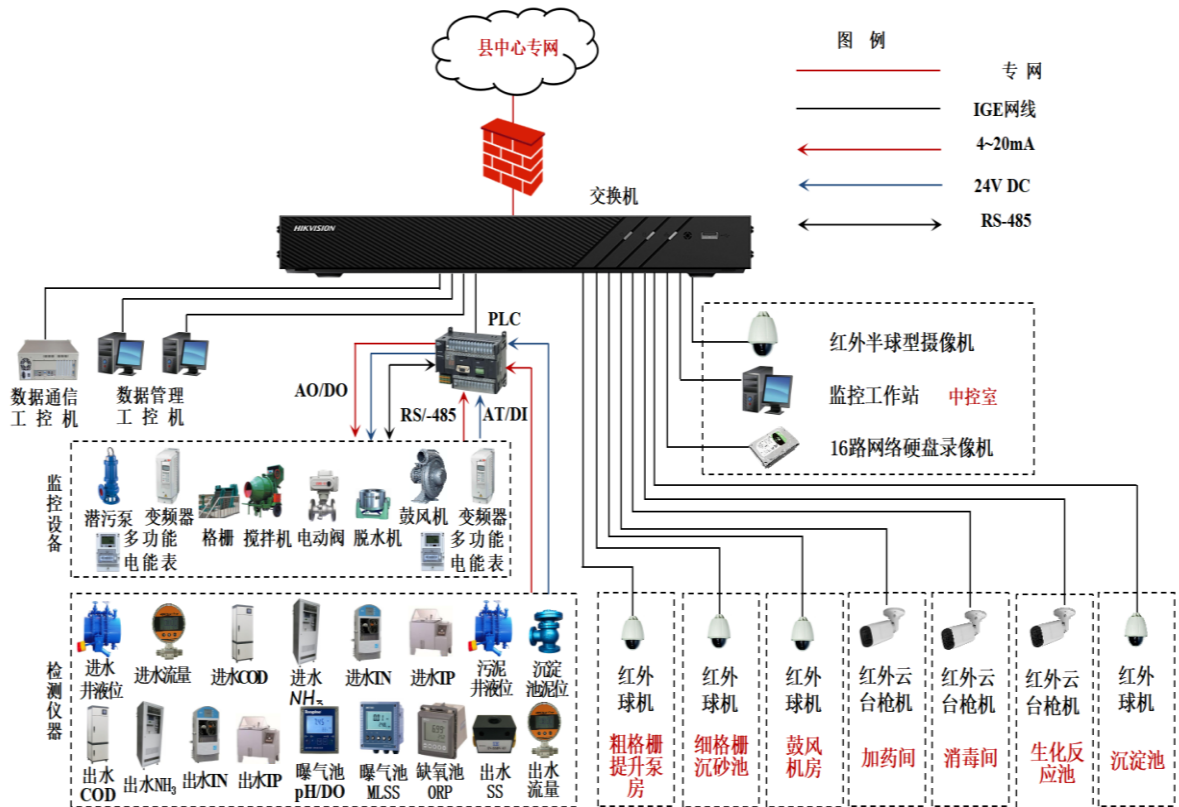
监控点	监控对象	监控内容	监控要求
细格栅后端	水样采集/过滤器	启停	每2 h 采样、过滤
	水样采集/过滤器	启停	每2 h 采样、过滤
	COD 分析仪	COD	数据实时上传
	NH ₄ ⁺ -N 分析仪	NH ₄ ⁺ -N	数据实时上传
	TN 分析仪	TN	数据实时上传
	TP 分析仪	TP	数据实时上传
	温度、pH 分析仪	温度、pH	数据实时上传
污水处理厂总出水口	水样采集/过滤器	启停	每2 h 采样、过滤
	COD 分析仪	COD	数据实时上传
	NH ₄ ⁺ -N 分析仪	NH ₄ ⁺ -N	数据实时上传
	TN 分析仪	TN	数据实时上传
	TP 分析仪	TP	数据实时上传
	温度、pH 分析仪	温度、pH	数据实时上传
	SS 分析仪	SS	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

12 数据安全

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。

附录 A
(资料性)
污水处理厂监控网络拓扑结构

图A.1给出了污水处理厂监控网络拓扑结构。



图A.1 污水厂站监控网络拓扑结构图

附录 B
(规范性)
污水厂站监控设备部署

污水厂站监控设备部署应符合表B.1的规定。

表B.1 污水厂站监控设备部署表

类型	设备名称	参数规格	部署说明	设备数量
一级处理	粗格栅机	格栅间距: 15 mm~80 mm, 回转式、垂直式、背耙式、链条式格栅	集水井前端	≥2台
	提升泵	流量: 100 m ³ /h~1 500 m ³ /h, 扬程: 4.0 m~18.0 m	提升泵房	≥3台
	流量计	300 m ³ /h~2 500 m ³ /h	提升泵压水总管	≥1台
	细格栅机	格栅间距5 mm~15 mm, 转鼓式、回转式、平板式格栅	细格栅槽	≥2台
	砂水分离器	处理量: 12 L/s~20 L/s, 分离粒径≥0.2 mm, 分离效率≥96%	沉砂池	≥2台
	刮泥机	链条式刮泥机/吸泥机, 行进速度≤1 m/min, 池长≤85 m	初沉池	≥2台
	排泥电动阀	电动蝶阀: DN200 mm~800 mm	初沉池	≥2台
污泥泵	流量: 50 m ³ /h~600 m ³ /h, 扬程: 4.0 m~18.0 m	污泥井	≥2台	
二级处理	搅拌机	叶轮直径: 200 mm~800 mm/1 000 mm~2 100 mm 转速: 480 r/min~1 440 r/min, 35 r/min~115 r/min	生化反应池 厌、缺氧区	≥4台
	硝化液回流泵	流量: 300 m ³ /h~2 500 m ³ /h, 扬程: 2.0 m~8.0 m	好氧池末端	≥3台
	污泥回流泵	流量: 50 m ³ /h~600 m ³ /h, 扬程: 4.0 m~18.0 m	二沉池污泥井	≥2台
	刮泥机	直径: 20 m~55 m 周边/中间传动周边线速度: 2.14 m/min~4.50 m/min	二沉池	≥2台
	污泥泵	流量: 50 m ³ /h~600 m ³ /h, 扬程: 4.0 m~18.0 m	污泥井	≥2台
泥位计	介质密度≥0.5 g/mL 检测范围: 0~12 m, 检测精度: ±10 mm	二沉池/浓缩池	≥2台	
污泥处理	超声波液位计	检测范围: 0~20 m 检测精度: ±3 mm, 回波次数: 55次/s	贮泥池/污泥井/进水井	≥2台
	刮泥机/搅拌机	直径: 7 m~15 m, 搅拌速率: 5 r/min~15 r/min	浓缩池	≥1台
	加药泵	流量: 0~280 L/h, 扬程: 10 m~20 m	污泥处理车间	≥4台
	污泥脱水机	处理量: 5 t/d~20 t/d出泥含水率: 60%~75%	污泥处理车间	≥2台
鼓风机房	鼓风机	罗茨风机、离心风机风压: 55 kPa~70 kPa 流量: 42 m ³ /min~840 m ³ /min	鼓风机房	≥2台
加药间	溶药/储药设备	溶药体积: 4.5 m ³ ~25.0 m ³ , 溶药浓度: 5%~10%	加药间	≥2套
消毒间	消毒剂发生器	根据消毒剂种类确定: O ₃ /Cl ₂ /ClO ₂ /NaClO	消毒间	≥2套
	投加泵	根据消毒剂种类确定	消毒间	≥4台
水质分析	进水水样采集/过滤器	采样频次: 0~15次/h 采样量: 0~50 mL/次, 过滤精度: >30 μm	细格栅后端	1套
	进水COD分析仪	检测范围: 10 mg/L~700 mg/L 检测精度: ±8.0 mg/L, 检测时间: ≥20 min/样	进水水质分析室	1套
	进水NH ₄ ⁺ -N分析仪	检测范围: 0~40 mg/L 检测精度: ±0.5 mg/L, 检测时间: ≥20 min/样	进水水质分析室	1套
	进水TN分析仪	检测范围: 0~100 mg/L 检测精度: ±1.0 mg/L, 检测时间: ≥60 min/样	进水水质分析室	1套
	进水TP分析仪	检测范围: 0~10 mg/L 检测精度: ±0.2 mg/L, 检测时间: ≥30 min/样	进水水质分析室	1套
	进水温度、pH分析仪	温度0℃~100℃, pH: 0~14	细格栅后端	1套
	出水水样采集/过滤器	采样频次: 0~15次/h, 采样量: 0~50 mL/次, 过滤精度≥30 μm	水厂总出水口	1套

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/905022341124011302>