

DB32

江苏省地方标准

DB32/T 4976—2024

污水处理厂智能化管理系统  
建设技术规范

Technical specification for the construction of intelligent  
management system of wastewater treatment plant

2024-12-27 发布

2025-01-27 实施

江苏省市场监督管理局 发布  
中国标准出版社 出版

目 次

前言 .....Ⅲ

1 范围 .....1

2 规范性引用文件 .....1

3 术语和定义 .....1

4 总体原则和要求 .....2

5 建设程序 .....3

6 模块功能 .....4

7 系统验收 .....8

附录A（资料性） 污水处理厂智能化管理系统应用示例 .....9

附录B（资料性） 感知层监测指标及设备配置 .....11

附录C（资料性） 污水处理厂智能化管理系统数据接口格式示例 .....14

附录D（资料性） 工艺管理功能 .....16

参考文献 .....17

# 前 言

本文件按照 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。

本文件由江苏省环保产业标准化技术委员会提出、归口并组织实施。

本文件起草单位：南京大学宜兴环保研究院、南京大学、江苏裕隆环保有限公司、江苏道同环境科技有限公司、江苏金陵环境股份有限公司、江苏中盈高科智能信息股份有限公司、江苏水污染防治装备技术发展有限公司、中建水务运营有限公司、南京德人慧云软件系统有限公司。

本文件主要起草人：任洪强、黄辉、耿金菊、黄宇、仝辉、柴春燕、黄立君、王庆、许柯、熊功建、李清。

# 污水处理厂智能化管理系统 建设技术规范

## 1 范围

本文件规定了污水处理厂智能化管理系统建设的总体原则和要求、建设程序、模块功能以及系统验收。

本文件适用于城镇污水处理厂智能化管理系统的整体规划设计和建设,以及现有城镇污水处理厂的智能化升级改造。工业废水、农村生活污水及再生水等污水处理设施可参照执行。

## 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 2589 综合能耗计算通则
- GB/T 20271 信息安全技术 信息系统通用安全技术要求
- GB/T 20273 信息安全技术 数据库管理系统安全技术要求
- GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
- GB/T 28827.1 信息技术服务 运行维护 第1部分:通用要求
- GB/T 29263 信息技术 面向服务的体系架构(SOA)应用的总体技术要求
- GB/T 36622.1 智慧城市 公共信息与服务支撑平台 第1部分:总体要求
- GB/T 38624.1 物联网 网关 第1部分:面向感知设备接入的网关技术要求
- GB/T 38848 智能工厂 过程工业能源管控系统技术要求
- GB/T 40693 智能制造 工业云服务 数据管理通用要求
- CJ/T 252 城镇排水水质水量在线监测系统技术要求
- HJ 212 污染物在线监控(监测)系统数据传输标准
- HJ 356 水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 729 环境信息系统安全技术规范
- DB32/T 2778 生态环境监控系统建设规范 网络系统工程
- DB32/T 4681 污染源视频监控系统建设规范
- DB32/T 4346 水污染源在线监测设备与数据采集传输仪通讯协议技术规范
- DB32/T 4349 污染源自动监控系统数据传输扩展协议技术规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**污水处理厂智能化管理系统 intelligent management system of wastewater treatment plant**

在污水处理厂运行管理中,应用大数据、物联网、人工智能、数字孪生等技术,构建集感知、决策执行

等模块于一体的高效管理系统。

3.2

功能模块 function module

实现系统架构中某一特定目标的硬件、软件或两者兼而有之的实体。

注：实体分为物理实体和虚拟实体。

[来源：GB/T 11457—2006,2.670,有修改]

3.3

资产管理 asset management

对污水处理厂的设备资产、数字资产等实物形态和价值形态的资产进行管理。

4 总体原则和要求

4.1 系统建设基本流程应包括建设目标确定、架构设计、模块选择和集成运行四个部分，流程见图 1。

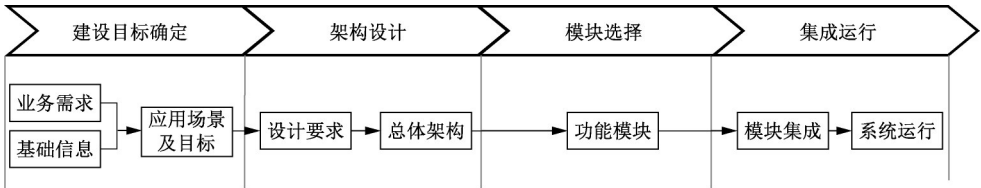


图 1 污水处理厂智能化管理系统建设基本流程

4.2 污水处理厂智能化管理系统架构见图 2，应包含感知层、网络层、数据层、应用层、安全保障及管理与维护等模块。

- 感知层：通过感知设备和传感器网络实现对污水处理过程中各类参数的采集与监测。
- 网络层：为系统提供大容量、高宽带、高可靠性、全覆盖的网络通信基础设施。
- 数据层：各类数据与信息汇集于数据中台，为上层各类智能应用提供数据支撑。
- 应用层：在感知层、网络层、数据层基础上实现的智能化应用，是各类业务信息汇集处，为政府、企业及社会公众提供整体的信息化服务。
- 安全保障：系统稳定运行建设的安全保障措施。
- 管理与维护：系统长效运行建设的管理与维护机制。

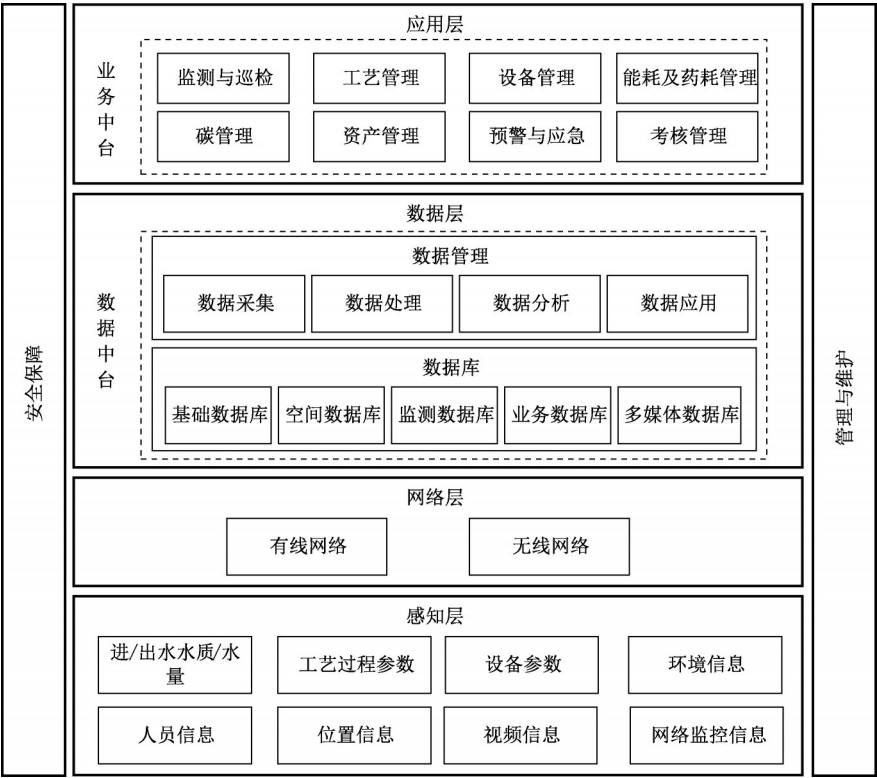


图2 污水处理厂智能化管理系统架构示例图

- 4.3 污水处理厂智能化管理系统建设的应用示例见附录 A。
- 4.4 系统应提供良好的数据接口,具有与其他信息系统进行数据交换和共享的能力。
- 4.5 应建立系统质量控制机制,通过系统定期功能测评、更新维护、性能评价等方法,实现对污水处理厂智能化管理系统及其服务质量的控制和改进。

5 建设程序

5.1 建设目标

- 5.1.1 系统建设前,对拟建设对象开展背景信息调查,明确系统建设的应用场景及目标。
- 5.1.2 建设目标包括降低能耗药耗、高效管理、安全运行等。
- 5.1.3 应用场景信息包括业务需求和基础信息：
- 业务需求包括监测与巡检、工艺管理、设备管理、能耗及药耗管理、碳管理、资产管理、预警与应急和考核管理等；
  - 基础信息包括污水处理系统的规模和处理工艺、运行/资产/使用用户情况、设备状态和自动化水平等。

5.2 架构设计

系统可采用面向服务的体系结构(SOA)或组件模式进行设计和实现,并保持系统架构的松耦合。

5.3 模块选择

- 5.3.1 系统包括感知层、网络层、数据层、应用层、系统安全保障、系统管理与维护等功能模块。

5.3.2 应根据系统建设目标,选择适宜的功能模块。

## 5.4 集成运行

5.4.1 模块集成应包括数据层的数据集成、应用层和网络层的应用集成以及界面集成。

5.4.2 应统一技术标准、开发与测试环境、数据库设计规范及接口规范等,进行权限管理。

## 6 模块功能

### 6.1 感知层

6.1.1 感知层的监测指标/参数主要包括进/出水水量、进/出水水质、工艺过程参数、设备参数、环境信息、人员信息、位置信息、视频信息、网络监控信息。

6.1.2 感知层监测指标及设备配置见附录 B。

6.1.3 感知层的监测点位及摄像头部署应符合 DB32/T 4681 的要求。

6.1.4 感知设备数据采集与传输应具备数据采集、处理、存储和通信的功能,数据有效性应符合 HJ 356 的规定,数据有效传输率不小于 95%。

### 6.2 网络层

#### 6.2.1 物联网网关

6.2.1.1 物联网网关的技术要求应符合 GB/T 38624.1 的规定。

6.2.1.2 污水处理厂智能化管理系统的数据传输应符合 HJ 212、DB32/T 4346 和 DB32/T 4349 的规定。

6.2.1.3 应具有协议转换和数据交换的功能。

6.2.1.4 应实现物联网网关与感知设备无缝连接,提供原始数据的接收服务。

#### 6.2.2 传输网络

6.2.2.1 应包括有线网络或无线网络,网络系统工程的建设应符合 DB32/T 2778 的规定。

6.2.2.2 应具有实时通信、定时通信、随机通信等多种通信方式,并具备数据断网续传功能。

6.2.2.3 应根据在线监测数据包大小和传输速率选择相应的通信带宽。

6.2.2.4 应支持网络设备的远程维护。

6.2.2.5 应支持标准环保规约的物联网设备协议适配,以及消息队列遥测传输协议(MQTT)、受限应用协议(CoAP)、超文本传输协议(HTTP)等主流标准规约的物联网设备协议适配。

6.2.2.6 数据传输应具备校验功能,及时纠正传输错误的数据包。

### 6.3 数据层

#### 6.3.1 数据接口

6.3.1.1 应建立数据资源目录,根据使用权限提供统一的接口服务,实现数据共享。

6.3.1.2 物理设备通信接口包括但不限于 RS-485、光纤接口、Wi-Fi 接口、2G/3G/4G/5G 接口和以太网接口。

6.3.1.3 数据接口格式定义包括但不限于:

- 接口地址,请求的统一资源定位符(URL)地址,一般由域名或互联网协议地址(IP 地址)、端口号、接口路径组成,见表 C.1;
- 功能说明,数据接口功能的简要描述,见表 C.2;

- 参数说明,调用数据接口的输入参数或输出参数情况,见表 C.3;
- 请求示例,数据接口的请求参数示例;
- 返回示例,数据接口调用正常或异常的报文主体示例;
- 接口响应码说明,数据接口的响应状态码,见表 C.4。

6.3.1.4 数据接口应支持的数据类型主要包括字符型、整数型、浮点型、布尔型、日期时间型、文件型、对象型、数组型、空数据。

6.3.1.5 数据接口服务功能类型包括进行身份认证和授权访问认证接口、获取数据和信息的查询接口以及管理用户和角色权限的权限管理接口等。

6.3.2 数据库

6.3.2.1 数据库应满足不同应用对数据统一集中管理的要求。

6.3.2.2 数据库包括基础数据库、空间数据库、监测数据库、业务数据库、多媒体数据库等,其功能要求应符合 GB/T 36622.1 的规定。

6.3.2.3 应具备统一的数据及系统软件备份与恢复功能。

6.3.2.4 数据库的扩展应不影响系统的正常运行。

6.3.3 数据管理

6.3.3.1 数据采集

6.3.3.1.1 采集数据的内容和格式要求应符合 HJ 212 和 DB32/T 4349 的规定。

6.3.3.1.2 采集数据的存储格式应为常用的格式,如 TXT 文件、CSV 文件等格式,如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和免费的读取软件。

6.3.3.1.3 数据采集应明确来源、内容、范围及精度要求,并符合以下规定:

- 数据应适时进行采集,并建立持续更新机制;
- 应支持数字信号与模拟量信号数据采集;
- 采集的数据需包含时间标签。

6.3.3.1.4 支持对物联网设备数据自定义格式的数据透传,支持上下行数据传输。

6.3.3.2 数据处理

6.3.3.2.1 应支持各基本应用的数据处理及综合计算,并支持自动采集数据和人工录入数据的数据处理。

6.3.3.2.2 应通过数据清洗、数据规范化、数据去重等手段,提升数据整合质量。

6.3.3.2.3 应能够按照时间分类处理连续性数据和过程累加的数据,并支持以下功能:

- 数据有效性判断;
- 特征值计算;
- 自动对模拟量、累积量、开关量进行分钟、小时、日、月、年等级别数据统计;
- 支持各类物联数据报文的实时解析;
- 对人工确认后的数据进行保护;
- 支持手动启动重新计算,计算内容可配置。

6.3.3.3 数据分析

数据分析应匹配智能化管理系统的应用场景及目标需求,功能要求如下:

- 提供多种数据分析的能力,主要包括描述性分析、诊断性分析、预测性分析、因果性分析;
- 提供统计分析、机器学习、文本分析、视频分析等多种分析方法、模型和工具;



——提供可视化表达工具,以图形、图像、地图、动画等方式,展现数据中存在的关系、特征或趋势。

#### 6.3.3.4 数据应用

6.3.3.4.1 数据应用应建立数据质量监督和评价体系,并符合以下规定:

- 实现量化考核;
- 对数据的创建、利用、变更、销毁的过程实现质量管控。

6.3.3.4.2 可储存和管理污水处理厂各类信息,数据种类应满足应用需求。

6.3.3.4.3 应对全厂生产运行设备及功能建立统一信息模型,模型的体系架构和硬软件的运行环境应满足 GB/T 36622.1 和 GB/T 29263 的要求,实现数据的组织管理及应用。

6.3.3.4.4 数据应用应符合 GB/T 40693 的规定。

### 6.4 应用层

#### 6.4.1 监测与巡检

6.4.1.1 在线监测功能主要包括实时数据监测、监测数据的查询与分析、感知设备的远程控制,其要求应符合 CJ/T 252 的规定。

6.4.1.2 应具备在线监测数据的筛选、搜索、分析处理、管理等功能,数据类型主要包括水量数据、水质数据、设备运行数据和数据浏览记录。

6.4.1.3 宜支持虚拟巡检功能,包括但不限于:

- 支持单人或多人同时进行全厂巡检的功能,巡检时应呈现动态场景下工艺参数的实时读数;
- 具备巡检任务自动推送、智能巡检表单填写、自动生成运维日报等功能。

6.4.1.4 应具备智慧安防功能,主要包括视频监控、门禁管理、周界管理、人员定位、车辆管控。

#### 6.4.2 工艺管理

6.4.2.1 工艺管理功能主要包括智能加药、智能曝气、智能回流、智能反冲洗、智能消毒及智能污泥处理,具体功能见附录 D。

6.4.2.2 在保证污水处理厂安全、达标运行的基础上,宜选用精度更高的模型与算法优化工艺。

6.4.2.3 宜建立覆盖工艺流程、工艺参数、工艺决策等关键要素的工艺资源库,通过工艺在线自主优化、数字化工艺仿真等,实现污水处理工艺持续优化。

#### 6.4.3 设备管理

6.4.3.1 应建立设备管理数据库,数据库信息主要包括现场设备型号、厂商信息、性能参数、安装信息、故障诊断信息、维护信息。

6.4.3.2 应具备实时采集并展示全厂设备信息(如设备运行时长、运行状态、性能参数等)的功能,以便运维人员根据工艺需求对现场设备进行启停、变频、维护等操作。

6.4.3.3 应具备设备运维信息统计分析功能,生成设备运维日志,优化设备维护保养计划。

6.4.3.4 应具备设备及其控制系统的健康分析功能,根据运行时长、运行状态、运行故障率、运行效能等数据对设备及其控制系统的健康程度进行分析。

#### 6.4.4 能耗及药耗管理

6.4.4.1 能耗及药耗优化功能主要包括能耗及药耗的数据监测、能耗及药耗的数据分析、能耗及药耗管控。

6.4.4.2 应直观展示能耗及药耗成本,能耗及药耗的优化管理应满足:

- 建设水耗、电耗、药耗等管控数据库；
- 能耗管理应符合 GB/T 38848 和 GB/T 2589 的规定；
- 借助水平衡计算、资源回收利用、设备停机时间设置、设备组建改进等管理方法，以减少能源及药品使用。

6.4.5 碳管理

- 6.4.5.1 宜具备污水处理厂的碳排放监测与核算、碳目标规划、碳减排管理、碳达峰预测、碳资产运营、碳足迹管理等碳管理功能。
- 6.4.5.2 宜建立并定期更新碳管理数据库，主要包括碳减排技术库、碳排放因子库、碳资产信息库、碳减排措施库。
- 6.4.5.3 宜建立污水处理厂碳减排计划及目标考核体系，具备减排目标在线设定、减排计划在线备案、减排效果在线评估功能。

6.4.6 资产管理

- 6.4.6.1 资产管理功能主要包括资产全生命周期管理、资产智能统计分析以及备品备件管理。
- 6.4.6.2 应实现资产管理平台与财务平台和审批平台的对接，以保证数据的同步性和统一性。

6.4.7 预警与应急

6.4.7.1 智能预警

- 6.4.7.1.1 智能预警主要包括以下功能：
- 预警状态信息感知、预警状态信息智能处理、预警状态信息智能预测、运行状态智能预警；
  - 污水处理过程中进水水质变化异常、污水提升过程异常、环境因素变化异常、过程变量变化异常、出水水质变化异常、设备运行状态异常、控制逻辑变化异常的智能预警。
- 6.4.7.1.2 应自动生成污水处理系统的预警台账，台账主要包括预警点位、预警时间、预警状态及异常情况记录。

6.4.7.2 应急管理

- 6.4.7.2.1 应急预案管理功能要求如下：
- 应包括但不限于预案数字化管理、预案智能调用等功能；
  - 应建立故障预案和应急预案。
- 6.4.7.2.2 应增加人工干预机制，当自动控制出现故障时，启用人工干预机制进行手动故障修复，确保污水处理厂智能化管理系统的稳定运行。

6.4.8 考核管理

- 6.4.8.1 应根据系统的应用场景及目标，建立动态的绩效考核指标体系，科学合理设置各项考核指标权重，绩效考核指标主要包括污水处理报表管理、生产管理、质量管理、安全管理、设备管理、人员管理、资产管理、能耗药耗管理。
- 6.4.8.2 利用统计分析、模型模拟、综合比对等方法，智能评估各项考核指标，以图/报表等形式展示考核结果，并实时生成考核报告。

6.5 系统安全保障

- 6.5.1 系统的安全保障措施主要包括系统安全、网络安全、物理安全、数据安全：

- 系统安全应符合 GB/T 20271 的规定；
- 网络安全应符合 GB/T 22239 的规定；
- 物理安全应符合 HJ 729 的规定；
- 数据安全应符合 GB/T 20271、GB/T 20273 和 HJ 729 的规定。

6.5.2 应使用安全套接字层(SSL)加密技术实现外部网络的安全访问,主要包括数据加密、身份验证、安全远程访问。

## 6.6 系统管理与维护

### 6.6.1 权限管理

6.6.1.1 应执行用户管理和访问授权控制,对用户进行分级管理和权限分配,并具备用户访问和操作的记录与审查等功能。

6.6.1.2 应设置数据库管理员口令并进行保密管理,具备口令定期修改提醒功能。

6.6.1.3 应建立用户信息数据库,包括姓名、职务、性别、身份证号、联系方式及权限分配等信息。

6.6.1.4 应记录用户的权限变更情况以及系统操作过程。

6.6.1.5 应开展人员业务培训,制定和落实业务知识定期考核制度,提升工作人员对设备维护和工艺管控的能力。

### 6.6.2 运行维护

6.6.2.1 系统在运行维护方面应满足 GB/T 28827.1 的要求。

6.6.2.2 应建立硬件设备的日常管理维护制度,定期对计算机、输入设备、输出设备、数据存贮与备份设备和不间断电源等硬件设备及网络系统进行检查及维护,保证系统的兼容性和开放性。

6.6.2.3 应支持报表管理功能,实现实验数据、巡检记录、药剂损耗、实验器具损耗等离线数据的及时录入、分类及应用。

6.6.2.4 软件应进行定期的数据备份,软件的升级与维护应保证系统和数据的安全。

## 7 系统验收

7.1 验收程序主要包括系统测试、系统试运行、正式验收。

7.2 系统应根据应用场景及目标需求合理设置试运行测试时间,并形成系统试运行报告。

7.3 系统经试运行测试合格后,建设方应提交验收申请书,组织进行正式验收。

7.4 系统验收材料主要包括项目合同书、技术设计书、需求规格说明书、系统试运行报告、验收报告、系统安装手册、系统操作手册、系统维护手册、可执行安装程序和系统源代码。

附 录 A  
(资料性)

污水处理厂智能化管理系统应用示例

污水处理厂智能化管理系统应用示例见表 A.1。

表 A.1 污水处理厂智能化管理系统应用示例

系统架构	功能模块	仪器和设备	应用地点	功能
感知层	污水	流量计、pH在线监测仪、悬浮物在线监测仪、化学需氧量(COD)监测仪、氨氮监测仪、硝氮仪、磷酸盐测定仪、压力变送器等	进水口、生物曝气系统、除磷加药系统、碳源投加系统、出水口	实时采集污水水量和水质
	伴生废气/污泥	氨气检测仪、恶臭在线监测仪、污泥含水率测定仪、污泥浓度仪等	生物曝气系统、除磷加药系统	实时采集伴生废气的量、组分和浓度,以及伴生污泥的量和性质
	设施/工艺参数	电流传感器、转速测量传感器、电机扭矩传感器、液位计、设备能耗监测器等	氧化沟/序列间歇式活性污泥法等活性污泥池(污水提升泵、曝气风机、污泥回流泵等)	实时采集设备电流、频率、液位等运行状态、故障报警信息等设备及工艺参数
			A/O与A <sup>2</sup> /O等活性污泥组合工艺(污水提升泵、曝气风机、混合液回流泵等)	
			生物接触氧化、生物滤池等生物膜法工艺(污水提升泵、曝气风机等)	
			.....	
	环境信息	雨量计、温湿度计、恶臭在线监测仪、噪声在线监测仪等	污水厂全域	实时采集降雨量、温度、湿度、臭气浓度、噪声等环境信息
	人员信息	射频识别(RFID)电子标签、门禁、电子工牌等	中控室	采集运维和管理人员基本信息
	位置信息	二维码标签、安全帽式定位标签、工牌式定位标签等	设备/人员	实时采集设备、人员位置信息
网络层	有线网络	物联网关、VPN服务器等	污水厂全域	数据实时传输
	无线网络	窄带物联网(NB-IoT)基站、数采仪、4G/5G网关/路由器等		

表 A.1 污水处理厂智能化管理系统应用示例（续）

系统架构	功能模块	仪器和设备	应用地点	功能
数据层	数据库	数据库服务器	数据中台	建立人员信息数据库、污水水量/水质数据库、设备运行状态数据库、工艺参数数据库、电耗数据库、药耗数据库、绩效数据库,实现数据实时存储
	数据融合	嵌入式服务器、协议转换设备等		数据汇聚、处理与挖掘
应用层	监测与巡检	数据采集与监视控制(SCADA)系统、虚拟巡检系统、智慧安防系统等	业务中台	实时监测全厂的设备参数、工艺参数、环境参数、位置信息等
	工艺管理	智能提升系统、智能加药系统、智能曝气系统、智能回流系统等		借助工艺模拟分析软件,提高污水提升、加药、曝气、污泥回流等工艺环节的精准性,节能降耗
	设备管理	设备管理系统		全厂设备的购置、安装、运行、维护、改造、更新等全生命周期管理
	能耗及药耗管理	能耗及药耗监测系统		能源消耗及供能、用能设备状态的动态监控和管理
	资产管理	资产管理系统		资产全生命周期管理、资产智能统计分析以及备品备件管理
	预警与应急	智能预警系统、应急管理系统		系统状态的预测预警以及预警信息的智能处理,并及时应对安全生产和环境突发事件
	考核管理	考核管理系统		污水厂运营及人员的绩效考核
系统安全保障	物理安全	铜芯屏蔽电缆、备用发电机	污水厂全域	保障设备等安全
	网络安全	防火墙、网闸、入侵检测系统	数据中台、业务中台	保障网络环境安全
	系统安全	—		制定数据库系统安全策略,保障系统运行安全
	数据安全	加密机、硬盘、光盘、数据脱敏网关		利用数据加密算法、数据备份模型、数据恢复算法、数据脱敏算法等保障数据安全
系统管理与维护	权限管理	过滤器、拦截器	数据中台、业务中台	利用多租户技术,实现用户身份认证、权限分级
	运行维护	—	污水厂全域	设备、系统的定期检修和维护,实现系统长效运行

附 录 B  
(资料性)  
感知层监测指标及设备配置

污水处理厂智能化管理系统感知层监测指标及设备配置见表B.1。

表 B.1 感知层监测指标及设备配置

感知对象		监测指标	监测设备	配置需求
工艺参数	进水变量	液位	液位传感器	●
		流量	流量计	●
		温度	温度传感器	●
		pH	pH传感器	●
		COD	COD传感器	●
		氨氮	氨氮传感器	●
		总磷(TP)	总磷传感器	●
		总氮(TN)	总氮传感器	●
		悬浮物(SS)	SS传感器	●
		浊度	浊度传感器	—
	过程变量	液位	液位传感器	●
		流量	流量计	●
		温度	温度传感器	●
		风管压力	压力传感器	●
		pH	pH传感器	●
		氨氮	氨氮传感器	●
		TP	总磷传感器	●
		TN	总氮传感器	●
		COD	COD传感器	●
		生化需氧量(BOD)	BOD传感器	▲
		溶解氧(DO)	溶氧仪	▲
		氧化还原电位(ORP)	ORP传感器	▲
		SS	SS传感器	●
		浊度	浊度传感器	—
		电导率	电导率传感器	▲
		泥位	泥位计	▲
		污泥浓度	污泥浓度计	▲
		污泥含水量	污泥含水量监测仪	▲

表 B.1 感知层监测指标及设备配置（续）

感知对象		监测指标	监测设备	配置需求
工艺参数	出水变量	流量	流量计	●
		温度	温度传感器	●
		pH	pH传感器	●
		氨氮	氨氮传感器	●
		TP	总磷传感器	●
		TN	总氮传感器	●
		COD	COD传感器	●
		BOD	BOD传感器	▲
		SS	SS传感器	▲
		浊度	浊度传感器	—
		余氯	余氯传感器	▲
设备参数	超越阀门	阀门工作状态	工作状态监测器	▲
	污水提升泵	电流	电流传感器	●
		电机扭矩	电机扭矩传感器	●
		能耗	设备能耗监测器	●
	曝气风机	风机转速	转速测量传感器	●
		电流	电流传感器	●
		电机扭矩	电机扭矩传感器	●
		能耗	设备能耗监测器	●
	搅拌器	工作状态	工作状态监测器	●
	加药系统	药剂投加量	加药计量系统	●
		运行状态	运行状态监测器	●
		能耗	设备能耗监测器	●
	污泥压滤机	电流	电流传感器	●
		能耗	设备能耗监测器	●
	污泥回流泵	电流	电流传感器	●
		电机扭矩	电机扭矩传感器	●
		能耗	设备能耗监测器	●
	混合液回流泵	电流	电流传感器	●
		电机扭矩	电机扭矩传感器	●
		能耗	设备能耗监测器	●
环境信息		雨量	雨量计	●
		空气温度	温度传感器	▲

表 B.1 感知层监测指标及设备配置（续）

感知对象	监测指标	监测设备	配置需求
环境信息	湿度	湿度传感器	▲
	恶臭气体	恶臭在线监测仪	●
	有毒有害气体	有毒有害气体探测报警仪	●
	噪声	噪声在线监测仪	▲
人员信息	考勤	RFID电子标签、门禁、电子工牌等	●
位置信息	定点定位	二维码标签、安全帽式定位标签、工牌式定位标签等	●
视频信息	视频/照片	高清摄像头、云台摄像机等	●
网络监控信息	传输速度	网络监控软件	●
	通量		●
注 1：“●”表示推荐配置，“▲”表示可选配置。			
注 2：除上述表格所列的监测指标,监测内容还包含公安重点监管项目,如易燃易爆、放射性、剧毒等危险物品等。			



附录 C  
(资料性)

污水处理厂智能化管理系统数据接口格式示例

C.1 接口地址

接口地址通常由请求的 URL 地址构成,具体包含域名或 IP 地址、端口号及接口路径等部分。

示例:https://{域名}:{端口}/api/trace

C.2 功能说明

追溯信息查询的服务接口。根据请求调用返回某个追溯码对应的追溯信息。

C.3 参数说明

C.3.1 提交方法(Method):接收(Get)。

C.3.2 请求头(Header):见表 C.1。

表 C.1 请求头(Header)表

参数说明	数据类型	是否必填	描述
appKey	String	是	服务端提供给调用者的凭证,用于标识服务接口调用者的身份
timestamp	DateTime	是	接口调用时间,采用 YYYY-MM-DD 的格式转化为字符串传输
signature	String	是	请求签名,用于验证此次请求的合法性,由调用者根据实际的输入参数,并凭密钥(appSecret)和约定的签名算法生成的签名

C.3.3 请求参数以 URL 参数格式传输,见表 C.2。

表 C.2 请求参数表

参数名称	数据类型	是否必填	描述
traceCode	String	是	追溯码
page	Integer	否	请求数据的当前页面,用于支持数组数据分页,默认为第 1 页
size	Integer	否	请求数据的每页条数,用于支持数组数据分页,默认为 20 条

C.3.4 返回内容类型(Content-Type): application/json;charset=utf-8。

C.3.5 返回数据的参数说明,见表 C.3。

表 C.3 返回参数表

参数名称	数据类型	是否必填	描述
success	Boolean	是	接口调用结果,True=接口调用成功,False=接口调用失败
code	Number	是	接口响应码
message	String	否	接口提示信息

表 C.3 返回参数表（续）

参数名称	数据类型	是否必填	描述
total	Integer	是	查询到的数据总条数,可用于支持数组数据分页
page	Integer	是	返回数据的当前页
size	Integer	是	返回数据条数
result	Array	是	接口调用成功后,返回可追溯数据的数据集

C.4 接口响应码说明

接口响应码及状态说明见表 C.4。

表 C.4 接口响应码及状态说明

响应码	状态说明
200	服务器已成功处理请求
401	未获得登录授权或令牌失效
403	服务器拒绝请求
404	服务器找不到请求的接口或页面
500	服务器遇到错误,无法完成请求
502	服务器作为网关或代理,从上游服务器收到无效响应
503	服务器目前无法使用(由于超载或停机维护)
504	服务器作为网关或代理,未能及时从上游服务器收到请求

附 录 D  
(资料性)  
工艺管理功能

污水处理厂智能化管理系统应用层的工艺管理功能见表 D.1。

表 D.1 工艺管理功能

工艺环节	功能特点
智能加药	智能加药可选用 Transformer 预测算法、反向传播(BP)神经网络等模型算法。 宜采用“业务模型+数值模型”的双模式预判,建立“前馈+反馈”药剂投加模型,实时控制药剂的投加。 药剂投加装置宜采用变频泵控制,并设置调节阀门、流量计及药剂回流管
智能曝气	智能曝气可选用活性污泥模型、多层神经网络算法、强化学习算法等模型算法。 根据实际需氧量和曝气效率等因素,自动调节曝气量。 根据系统运行效果和出水达标情况动态调整不同区域溶解氧浓度,智能分配各供氧分区的供风量。 宜建立“前馈+反馈”溶解氧控制模型,实现按需供氧
智能回流	智能回流可选用自适应动态规划算法、BP 神经网络等模型算法。 根据进水水量、水质等工艺参数,自动调节回流量。 根据回流量实时调整回流泵的泵组搭配和频率控制,实现优化控制
智能反冲洗	智能反冲洗可选用强化学习算法等。 根据水头损失、出水水质等反冲洗参数,自动调节反冲洗周期、反冲洗强度和反冲洗时长。 反冲洗水泵和鼓风机宜采用变频控制
智能消毒	智能消毒可选用神经网络算法、模糊控制算法、模型预测控制算法等模型算法。 根据进出水流量、进水水质(pH、有机物浓度、氨氮等)、出水水质(游离余氯等),自动调节消毒剂投加量
智能污泥处理	智能污泥处理包括污泥回流、污泥排放和污泥转运等工艺环节控制。 污泥回流和排放可选用扩展卡尔曼滤波、强化学习算法等模型算法,污泥转运可采用遗传算法、影子算法等模型算法。 宜根据生化池活性污泥状况(污泥龄、污泥系统脱氮除磷效果等),自动计算产泥量,调节污泥的外回流量和剩余污泥量。 宜根据污泥泥位和污泥浓度,自动控制剩余污泥排放,协调污泥处理班次搭配。 宜根据污泥料仓料斗污泥量,预判污泥转运需求,结合污泥转运车辆情况,自动定制污泥转运路径规划

参 考 文 献

- [1] GB/T 11457—2006 信息技术 软件工程术语
-