

# T/SDEPI

团 体 标 准

T/SDEPI XXX—2023

## 市政污水处理厂智慧运维技术指南

Technical guide for intelligent operation and maintenance of  
municipal sewage treatment plants

(征求意见稿)

2023 - XX - XX 发布

2023 - XX - XX 实施

山东省环境保护产业协会 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 基本规定 .....	2
5 基本体系架构设计 .....	3
6 市政污水厂智慧运维系统终端基本要求 .....	5
7 排水数据标准 .....	7
8 智慧市政污水厂业务应用系统 .....	8
9 智慧污水厂系统设施 .....	12
10 系统安全 .....	14
11 运维验收标准 .....	14

## 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。

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。

本文件由山东省环境保护产业协会提出并归口。

本文件起草单位：海普欧环保集团有限公司、山东建筑大学

本文件主要起草人：颜炳林、刘兵、王海龙、王静、耿高远、陈禹兮、刘冠宏、姜文凯、秦子仪、刘吉萍、孙秀芹

# 市政污水处理厂智慧运维技术指南

## 1 范围

本标准规定了智慧市政污水处理厂的运维体系架构设计、污水厂采集终端基本要求、污水数据标准、智慧市政污水厂业务体系、市政污水厂智慧运维应用系统、市政污水厂智慧运维系统实施、系统安全和验收运维标准。

本标准适用于市政污水处理厂智慧运维系统的设计、运行、验收、维护等工作。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T51187-2016	《城市排水防涝设施数据采集与维护技术规范》
GB 28181 -2011	《安全防范视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求》
GB/T 36478-2019	《物联网 信息交换和共享-第三部分：元数据》
GB/T 37025-2018	《信息安全技术 物联网数据传输安全技术要求》
GB/T 36092-2018	《信息技术 备份储存 备份技术应用要求》
GB/T 36626-2018	《信息安全技术 信息系统安全运维管理指南》
GB 50348-2018	《安全防范工程技术标准》
GB 50395-2007	《视频安防监控系统工程设计规范》
DB41/T 1171—2015	《水污染源自动监控基站建设技术规范》
DB63/T 1144—2012	《污染源自动监控系统数据采集技术规范》
DB 37/T 4414.2—2021	《生态环境数据元技术规范》
CJJ/T120	《城镇排水系统电气与自动化工程技术标准》
CJJ 60	《城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程》
T/AHEPI 10-2022	《城镇排水系统智慧运维技术规范》
CJJ181-2012	《城镇排水管道检测与评估技术规程》

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

#### 工作流 Work Flow

工作流程的计算模型，将工作流程中的工作如何前后组织在一起的逻辑和规则在计算机中以恰当的模式进行表示并对其实时计算。

### 3.2

#### 智慧运维系统 Intelligent Operation System

充分利用物联网、云计算、互联网和传感器、监控设备等信息技术和设备，全面覆盖污

水处理厂全要素运行工况监控、水质状态评估、设备监测、维护养护、风险预警、应急调度一体的水利模型分析及水厂行政管理全生命周期。

### 3.3

#### 可视化**管理** Visual Management System

指水厂管理业务中采用信息化手段，通过利用IT技术、4G/5G通信技术、物联网、云计算和计算机应用软件等技术，结合GIS地图、大屏监控及显示，通过对污水厂进出口、主要水处理设施、提升泵站、排水泵站的水质、流量、流速等数据信息进行收集、监控、分析和展示的系统。

### 3.4

#### 水厂在线监测数据 Online Monitoring Data of Water Plants

污水处理厂在线监测数据是指水厂进出水口及水处理设施中的水质、流量、流速及设备状态等信息。

### 3.5

#### 智慧运维系统终端设备 Intelligent Operation and Maintenance System Terminal Equipment

用于采集、传输和处理市政污水处理厂中各种数据的设备。

### 3.6

#### 元数据 Metadata

又称中介数据、中继数据，为描述数据的数据，主要受描述数据属性的信息，用来支持如指示存储位置、历史数据、资源查找、文件记录等功能。

## 4 基本规定

### 4.1 现行污水处理设施设备对象管理应符合下列规定：

- a) 污水处理系统中，厂区内设施设备的电气、自动控制及信息管理应符合 CJJ/T 120 相关要求；
- b) 污水处理厂运行、维护应符合 CJJ 60 相关要求；
- c) 智慧运维系统中，智慧运维感知设备、智慧运维数据采集、智慧运维平台和智慧运维应用应符合 T/AHEPI 10-2022 相关要求。

### 4.2 智慧污水厂业务类别及内容管理

4.2.1 污水处理系统现状评估工作包括污水处理设施普查、动态更新、隐患管理、在线监测评估、污水监督检查等基本内容。

4.2.2 市政污水厂智慧运维体系规划建设可包含规划、设计、运行、验收、维护等基本内容。

4.2.3 市政污水厂运行维护工作包含污水厂设施在线运行监管、污水厂设施自动巡检、污水厂设施养护、污水厂设施远程维护维修等基本工作内容。

4.2.4 污水处理系统预警及应急调度工作包含污水厂管网风险预警、污水厂断电应急预警、水位应急管理、污水应急调度等基本工作内容。

- 4.2.5 市政污水厂智慧运维系统一般以绿色建设为目标，做到功能实用，技术适时、安全高效、运营规范和经济合理。
- 4.2.6 市政污水厂智慧运维系统应与当地智慧城市发展相适应。
- 4.2.7 市政污水厂智慧运维系统除符合本标准外，还应符合国家、行业及当地的有关标准规定。

## 5 基本体系架构设计

### 5.1 智慧运维系统建设内容划分

#### 5.1.1 智慧运维系统监测终端目标一般包括：

- a) 污水处理厂进出水口、提升泵站、排水泵站；
- b) 各处理设施进出水口及水质传感器；
- c) 视频监控设备、设备控制器、水质传感器；
- d) 监测项目包括：水位、流量、流速、水质、降雨量、设备运行状态、环境质量状况等。

5.1.2 运维系统标准一般包括数据采集标准、数据存储与更新标准、数据共享标准、数据通讯标准等。

5.1.3 排水业务体系一般包括监控中心、模型应用、移动应用、数据采集、用户认证、 workflow 以及业务应用。

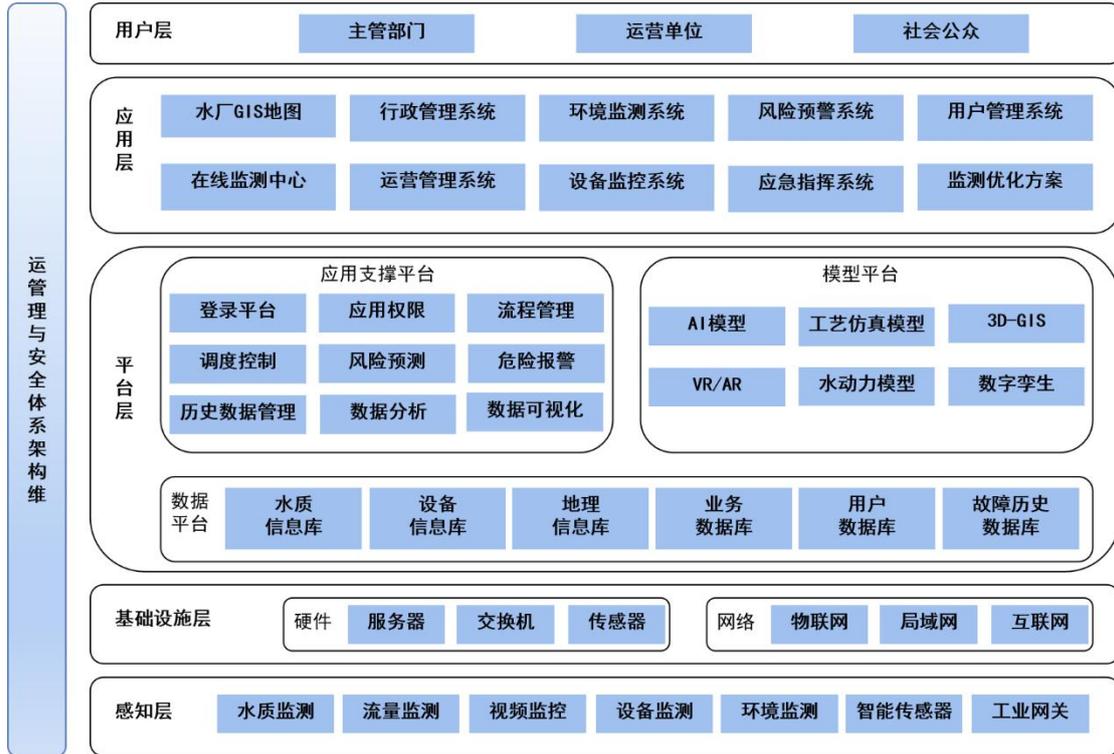
5.1.4 系统实施架构一般包括实施基础网络建设、系统运行基础条件、系统运维要求等。

5.1.5 安全体系架构一般包括网络安全、通讯安全、技术安全、数据共享安全、系统运行保障数据存储备份等。

5.1.6 验收运维标准一般包括验收组织管理、运维组织管理、验收文档管理、污水运维考核等。

### 5.2 智慧运维技术架构设计

5.2.1 智慧运维建设标准技术架构一般由感知层、基础设施层、平台层（含数据平台、应用支持平台、模型平台）、应用层、用户层组成如图 1。



- 5.2.2 感知层位于技术参考模型的底层，具备以下功能：
- a) 提供对污水厂水处理设施要素及水质状态的智能动态感知能力；
  - b) 通过感知设备及传感器网络实现运维管理范围内进水及排水设施、污水处理设施及相关附属设施、设备控制器、环境、安全等方面的识别；
  - c) 信息采集、检测和控制，形成不重复建设的共享资源。
- 5.2.3 基础设施层应为各类处理应用提供必要的网络、存储等基础环境和有效、可靠点信息传输服务通道。
- 5.2.4 平台层应包含数据平台、应用支撑平台、模型平台，整合智慧运维的大数据资源，搭建污水厂智慧运维平台。
- 5.2.5 应用层是面向最终用户，提供水厂运维业务全生命周期管理，包括：
- a) 水厂 GIS 地图及设施可视化管理；
  - b) 水厂在线监测数据；
  - c) 工况监测、运营调度、维护管理、风险预警、应急处置；
  - d) 运维行政管理。
- 5.2.6 用户层位于技术参考模型的顶层，主要明确智慧运维的用户群体，具体包括：
- a) 市政污水处理厂；
  - b) 水务公司；
  - c) 污水处理设施运营维护单位。
- 5.2.7 安全体系架构为智慧运维提供覆盖底层至上层的安全管理与服务，具体包括：
- a) 数据安全、用户安全协议；
  - b) 系统边界防护、数据安全传输；
  - c) 数据信息加密、用户密钥管理、个人签名与加密认证。
- 5.2.8 技术标准与规范主要包括：
- a) 智慧运维总体性、框架性、基础性的总体标准；

- b) 业务模型等应用标准，数据共享、数据访问、接口与服务定义等应用支撑标准；
- c) 安全权限管理、身份识别、访问控制等信息安全标准，网络运行、网络互联互通等基础设施标准。

## 6 市政污水厂智慧运维系统终端基本要求

### 6.1 一般规定

- 6.1.1 智慧运维系统应以物联网技术为核心，与地理信息系统相结合。
- 6.1.2 智慧运维系统应当包含智慧运维动态感知设备，并且支持设施感知、环境感知、图像感知、位置感知等多种感知信息。这些信息可以用于对污水处理厂设施要素、设备、人员等进行识别、信息采集、监测和控制，从而使得智慧排水的各个应用系统具备信息感知和指令执行的能力。

### 6.2 智慧运维系统终端技术要求

- 6.2.1 支持多种通信方式，如 RS485、MODBUS、以太网等，实现与各类控制设备的连接。
- 6.2.2 具备采集和监测污水处理过程中各项参数数据的能力，如流量、水质、温度、压力等。
- 6.2.3 支持实时计算、分析和预测，对处理效果进行评估和优化。
- 6.2.4 具有可视化操作界面和友好用户体验，方便管理员对系统进行管理和调整。
- 6.2.5 具有高可靠性和安全性，确保数据的准确性和完整性，并且可以防止未经授权的访问和攻击。
- 6.2.6 具有自我检测和故障排除功能，提高系统稳定性。
- 6.2.7 支持远程监控和管理，方便管理员随时随地对系统进行维护和管理。
- 6.2.8 具有智能诊断和决策能力，能够对不同情况进行自动诊断和处理，并提供相应的报警和提示信息。
- 6.2.9 符合环保要求，具备低功耗和低噪音等特点。

### 6.3 智慧运维系统终端设备类型

- 6.3.1 感知设备可包括：设施感知设备、环境感知设备、图像感知设备、身份感知设备、位置感知设备、安全感知设备等。
  - 6.3.1.1 设施感知设备可具备采集污水收集设施、转输设施、排放设施、处理设施以及其配套设备工况信息的能力。
  - 6.3.1.2 环境感知设备可具备检测周围环境参数变化的能力，包含化学感知、物理感知、生物感知、生态感知等，并符合以下要求：
    - a) 高精度：环境感知设备需要有较高的测量精度，以确保检测结果的准确性和可靠性；
    - b) 实时监测：环境感知设备需要能够实时、连续地监测周围环境参数变化，并及时传输数据到控制中心或云端平台；
    - c) 多参数检测：环境感知设备需要能够同时检测多个环境参数，包括但不限于温度、湿度、气压、光照强度、风速、风向、噪音、振动、固体颗粒物浓度、各类污染物排放等；
    - d) 多样化检测：环境感知设备需要支持多种检测方式，包括但不限于化学感知、物理感知、生物感知、生态感知等；
    - e) 自主决策：环境感知设备需要具备自主决策能力，能够对检测到的环境参数进行

分析和判断，提出建议或预警信息；

- f) 远程控制：环境感知设备需要支持远程控制，管理员可以通过远程通信方式对设备进行遥控操作；
- g) 系统集成：环境感知设备需要具备系统集成能力，能够与其他设备和系统进行无缝集成，实现智能化、自动化的环境监测和管理。

6.3.1.3 图像感知设备宜满足以下要求：

- a) 设备供电宜采用市政供电方式；
- b) 防雷与接地应符合 GB 50348 的相关规定；
- c) 应符合现行 GB 50395 的相关规定；
- d) 具有高清晰度、低噪声等特点，能够实时监测和识别污水中的固体、液体和气体污染物；
- e) 具有大视野角度和远程访问等特点，能够对排放口进行全面监控和管理，确保排放合规；
- f) 具有多种视频流格式和智能分析等特点，能够对污泥处理过程进行实时监测和分析，提高污泥处理效率和质量；
- g) 具有智能分析和报警等特点，能够自动识别异常情况并发出预警，及时防范事故发生；
- h) 具有系统集成和云端存储等特点，能够将数据共享给其他系统或平台，实现数据交互和信息共享；
- i) 具有安全传输和存储数据的机制，确保数据的保密性和完整性。同时，设备需要有高可靠性，以保证在恶劣环境下的运行稳定性。

6.3.1.4 身份感知设备应该至少满足以下要求：

- a) 具备多种身份识别方式，如人脸识别、指纹识别、虹膜识别等，以满足不同用户的需求；
- b) 具备高精度的身份识别能力，保证识别准确率和速度；
- c) 能够管理大规模的用户身份信息，包括访客、员工、管理人员等身份信息；
- d) 保障用户隐私安全，具有数据加密和保护机制，防止身份信息被恶意获取或泄露；
- e) 提供灵活的管理权限和访问控制策略，可以根据需要进行设置和调整；
- f) 支持设备互联和与其他系统集成，实现身份信息共享和交互；
- g) 具有高可靠性和稳定性，能够在复杂环境下稳定运行，确保身份识别系统的正常使用。

6.3.1.5 位置感知设备宜满足以下要求

- a) 具有高精度的定位能力，能够准确获取设备和人员的位置信息；
- b) 能够实时监测设备和人员的位置变化，并及时反馈给管理系统；
- c) 支持多种定位方式，如 GPS、北斗、WiFi、蓝牙等，以适应不同场景下的需求；
- d) 能够存储大量的位置数据，并支持快速查询和分析；
- e) 支持与其他系统进行数据共享和交互，实现位置信息的综合利用；
- f) 具有安全传输和存储数据的机制，保证位置信息的安全性和隐私保护；
- g) 提供灵活的管理权限和访问控制策略，可以根据需要进行设置和调整；
- h) 具有高可靠性和稳定性，能够在复杂环境下稳定运行，确保位置感知系统的正常使用；
- i) 具备对被感知单元地理位置的实时或非实时的跟踪和追溯。

6.3.1.6 安全感知设备，宜具备采集水体流速、积水深度、有毒有害气体浓度等危害人员安全、环境安全相关的感应检测装置。

6.3.2 在线监测设备可包括：水位计、流速仪、流量计、雨量计、水质仪器。

6.3.2.1 在线监测设备的通讯设计宜符合下列要求：

- a) 现场终端至监测管理站的通讯宜考虑移动、联通、电信三网兼容，采用 NB-IoT、5G 通讯方式，兼容 GPRS、3G、4G、LORA 等通讯方式；
- b) 具备断点续传功能；
- c) 确保监测物联网及其通讯的安全；
- d) 为保证自动监测信息一致性，排水管网动态监测信息实行统一平台管理；
- e) 设备自动采集的原始数据全面直接传输到统一平台管理。

6.3.2.2 视频监控通讯方式符合下列要求：

- a) 现场终端至监测管理站的通讯方式宜采用光纤有线通讯、4G、5G 或无线微波通讯；
- b) 应符合 GA/T 367 的相关规定。

## 6.4 智慧运维平台

6.4.1 智慧运维平台应具备以下基本功能：

- a) 对污水处理设备进行全生命周期管理，包括设备信息采集、监控、故障诊断及维修等；
- b) 实时采集污水处理过程中的各项数据，并进行深度分析，提供科学决策依据；
- c) 通过大数据分析、机器学习等技术，对污水处理设备进行智能诊断与预测，提高设备可靠性和运行效率；
- d) 对设备检修、保养等维护工作进行排班和调度，提高工作效率和管理水平；
- e) 对备品备件库存进行管理，自动下单并保证备件供应的及时性和准确性；
- f) 对污水处理运营情况进行全面管理和掌控，包括水质监测、能耗控制等方面；
- g) 对异常情况进行实时监测，及时发出报警通知，并提供预案指导和故障排除方法；
- h) 通过数据可视化技术，将复杂的数据转化为直观易懂的图表和报表，提高数据利用价值；
- i) 对数据进行安全保护，包括数据加密、备份等措施，确保数据安全性和完整性；
- j) 对系统进行及时升级和维护，保证系统稳定性和可靠性。

6.4.2 智慧运维平台包括数据采集与处理平台、运营管理平台、设备管理平台和模型平台。模型平台提供的模型包括污水处理设施拓扑结构模型、水动力学模型、水文水力学模型、水质模型、运行调度模型等。

## 6.5 智慧运维应用

6.5.1 应系统地覆盖污水处理设施及要素管理要求、污水处理业务管理全流程。

6.5.2 应满足对市政污水厂智慧运维管理“一屏展示、一网管理”的要求，各项处理单元产生的数据运行在一个网络上，实现一张图、一个屏能便捷浏览各项数据。

6.5.3 应用内容根据项目的需要宜包含以下内容：

- a) 检测预警；
- b) 诊断分析；
- c) 设备智慧运维；
- d) 管网智慧运维；
- e) 决策调度；
- f) 运维管理。

## 7 排水数据标准

## 7.1 数据采集

7.1.1 智慧运维系统数据采集的范围可包括：排水管网养护运维数据、评估数据、设施基本信息数据及实时检测数据。

7.1.2 已有资料收集可包括排水管网系统竣工验收资料、空间数据、属性数据、测绘数据、检测评估数据及排水设施运维台账、易涝点台账等。

7.1.3 排水管网检测与评估成果应录入智慧运维平台，检测成果与排水管网数据相互挂接，建立管网档案，检测评估数据采集可参照 CJJ 181。

7.1.4 可接入气象、水务、防汛等部门已建成的数据，如气象预报、防汛防台应急响应级别、水污染物监测数据、水闸工况等。

7.1.5 为保证采集的排水系统相关空间数据能够和智慧污水厂所采用的坐标、高程系统一致，采用统一的坐标系和高程系统，如涉及到保密的测绘数据，则需进行脱密处理。

7.1.6 数据采集应委托具有相应资质的单位或机构承担。

## 7.2 数据存储与更新

7.2.1 智慧运维系统数据标准化处理、校核、维护与使用标准可参照 GB/T51187。

7.2.2 对于不同种类的数据应该有对应的存储方式和周期，例如实时监测数据需要每秒钟或每分钟更新一次，而历史数据可以每天或每周更新一次。

7.2.3 按数据库存储的要求，可收集并整理相应成果数据与元数据等，统一数据格式，确保数据可读取、可查询、可分析，并且易于管理。

7.2.4 标准化数据来源，确保数据的真实性和准确性。

## 7.3 数据共享

7.3.1 采用加密存储、权限控制等措施，确保共享数据的安全性和隐私性。同时需要明确数据使用条款和隐私政策，告知数据使用者对数据的合规使用要求。

7.3.2 根据数据敏感度和安全性要求，设置不同的开放级别，例如完全开放、部分开放、仅限于认证用户等。

7.3.3 数据共享与交换应采用标准的或公开的数据格式进行格式转换。

# 8 智慧市政污水厂业务应用系统

## 8.1 监控中心

8.1.1 监控中心是基于大数据技术、大屏展示技术，借助驾驶舱、仪表盘的理念和思路，实现可视化、指标化的大数据分析的应用。

8.1.2 按业务分类，建设展示市政污水厂全过程的大数据监控大屏，实时监控市政污水厂运行全貌。

8.1.3 对市政污水厂设施档案数据、病害诊断数据、修复数据、日常运维数据、监测数据等多维度数据，进行大数据统计分析，并可以图形化、指标化展示分析结果。

8.1.4 市政污水厂管网等空间数据，宜基于 GIS 技术，通过专题图分析，进行可视化展示。

## 8.2 模型应用

8.2.1 模型应用包含水动力学模型、水文水力模型、水质模型等在水务领域的预测预警、模拟仿真等业务的应用。

8.2.2 模型应用软件应采用国内外知名、成熟通用或开源模型平台。

- 8.2.3 依据市政污水厂设施数据、气象降雨数据、下垫面数据、基础地形图数据等信息及模型软件，构建模拟市政污水厂运行状况及水污染等市政污水厂专业数据模型。
- 8.2.4 市政污水厂数据模型应真实、客观、有效反应市政污水厂管网的运行现状。
- 8.2.5 模型软件、业务应用系统输出结果应与业务应用紧密结合。
- 8.2.6 业务应用软件应易于模型工程师及业务人员的应用操作。
- 8.2.7 市政污水厂水力模型应用包括水动力学模型、市政污水厂设施的水文水力模型、水质模型、调度模型等。
- 8.2.8 模型应用对象和数据包括市政污水厂管网、反应池、雨水口、泵站、污水处理设施、行洪通道、接纳水体等。
- 8.2.9 模型构建包括模型服务对象、模型选型、模型构建、模型校核及模型应用等。
- 8.2.10 模型的业务包括市政污水厂处理设施的拓扑分析、市政污水厂处理设施运行状况分析、市政污水厂管网淤积分析、市政污水厂管网的入渗入流、水污染水质分析、厂网河一体化运行调度等。
- 8.2.11 基于模型及降雨数据，建立预测模型，对进入污水处理厂水体、污染物迁移进行计算，为预警预报提供信息支撑。

### 8.3 移动应用

- 8.3.1 移动应用包含个人以及企业级应用，完善、扩展企业信息化应用场景，带来 ERP(企业资源计划)的延伸，为用户提供低成本的整体解决方案。
- 8.3.2 移动应用系统应建立开放、标准的技术架构，可以小程序、公众号、APP 应用等不同形式组成。
- 8.3.3 移动应用的主要功能应以外业操作、远程监测、远程控制、指标管理、统计分析等内容为主。

### 8.4 数据采集

- 8.4.1 数据采集宜具备多源、异构数据采集、数据传输、数据管理及数据治理能力。
- 8.4.2 数据采集体系宜包括市政污水处理厂处理设施及智慧化运行业务相关的全方位的数据采集体系。
- 8.4.3 数据来源宜包括关系型数据、非关系型数据、文件数据、多媒体数据、遥感影像数据等多种类型。
- 8.4.4 数据采集系统储存宜采集存储多源数据。
- 8.4.5 数据传输应具有数据校验等安全保障功能，以确保数据传输的正确性、完整性、安全可靠。
- 8.4.6 数据应用中，应具备在合理范围内对异常数据的修正功能，确保应用数据的有效性。
- 8.4.7 市政污水厂业务管理应该进行统一的数据定义、数据存储，对多源、多格式、多类型数据进行统一存储和管理。
- 8.4.8 数据采集技术应基于开放、标准的软件架构，运用文件传输、物联网协议、服务发布等多种采集技术。
- 8.4.9 数据采集方式可采用人工采集、系统自动采集等多种采集途径。
- 8.4.10 应根据污水处理厂排放相关标准，分类建设数据库，对采集的数据进行统一存储和管理。
- 8.4.11 应建设数据治理体系，作为数据应用、数据治理的指导，盘活数据，发挥数据价值。
- 8.4.12 建设数据共享目录，实现与其他应用的数据共享。

### 8.5 用户认证

- 8.5.1 用户认证是对业务使用者统一管理、集中授权，确保用户的有效性、合法性，确保业务系统的安全性、可控性。
- 8.5.2 用户认证系统至少包括身份认证和授权管理。
- 8.5.3 用户认证应基于统一的认证机制，避免多重账号/口令管理，采用单点登录模式，实现跨业务应用的无重复登录操作。
- 8.5.4 用户认证应充分应用先进技术，借助人脸识别、AI、账号认证等多种技术手段，实现用户身份鉴权。
- 8.5.5 认证方式应采用成熟的安全域集成认证、用户口令认证、二维码、数字证书等方式。
- 8.5.6 用户认证应经受登陆服务、用户审计、用户授权、访问控制等主要逻辑控制。
- 8.5.7 授权管理应基于分级分类授权机制，满足信息安全的分级管理要求。
- 8.5.8 应建立统一的用户管理机制，建设权威、跨业务应用的统一用户账号数据库，形成用户目录。
- 8.5.9 统一用户管理机制应分级建设及维护，合理设置组织单位、用户、角色、组别、权限、用户角色关系、业务权限等。
- 8.5.10 用户管理应具备完整的安全审计功能，完整记录用户的操作轨迹，留存完整的操作日志。

## 8.6 workflow

- 8.6.1 workflow是管理电子化、智能化、自动化及完成 workflow 闭环，支撑工作协同的重要系统。
- 8.6.2 workflow 系统以成熟的 workflow 引擎为基础进行集成建设。
- 8.6.3 workflow 数据库应具备灵活的 workflow 管理能力，及灵活适配业务流程的持续变革和优化能力。
- 8.6.4 workflow 系统中的流程环节、流程步骤、流程节点、控制操作等宜实现可配置化，灵活适配业务流程的调整。
- 8.6.5 workflow 系统与业务系统集成，应以业务应用为基础，通过数据转换、消息路由及流程控制管理等手段控制信息在各个应用系统之间流转。
- 8.6.6 workflow 应用集成上宜采用面向消息的中间件、分布式对象技术、微服务等技术。
- 8.6.7 workflow 系统应具备跨平台能力，能支持 PC 端、移动端等不同的应用客户端。
- 8.6.8 workflow 引擎及 workflow 集成应用，应支持主流操作系统（含国产操作系统）、移动终端和主流浏览器。

## 8.7 业务应用

- 8.7.1 业务应用包含以下主要内容：
  - a) 围绕行政监管、业务管理、公众服务等核心需求，从应用视角，建设不同业务范围及业务领域的应用；
  - b) 基于开放式架构、微服务框架，建设轻量化、松耦合、组件化、模块化的应用系统。

### 8.7.2 市政污水厂 GIS

- 8.7.2.1 地理信息技术建设包括污水处理设施、排水管网、排水泵站、河道水系、防洪排涝设施等市政污水厂 GIS 一张图，实现市政污水厂设施的时空可视化展示、管理。
- 8.7.2.2 市政污水厂设施资产管理数据库包括市政污水厂设施分类、市政污水厂设施档案资料、时空信息、病害诊断修复资料、日常运维巡检资料、检修维修资料、监测感知视频等，

实现市政污水厂设施的全生命周期管理。

8.7.2.3 市政污水厂设施资料应建立动态更新机制，对新建设施及时进行建档入库，对修补检测、诊断修复及普查等成果及时进行更新，对更新的数据形成数据变更记录，确保系统数据的及时性和可追溯性。

8.7.2.4 依据市政污水厂设施隐患排查管理机制，可将 CCTV、QV 等设备检测结果及时入库，并与相关市政污水厂设施建立关联，形成市政污水厂设施的完整健康档案。

8.7.2.5 市政污水厂管网的结构性缺陷、功能性缺陷、错接、漏接、混接、倒坡等进行专题数据分析。

8.7.2.6 市政污水厂管网的运行状况进行现状评估、分析，对隐患预警等分析应用。

8.7.2.7 结合二三维 GIS、VR、MR、BIM 等技术，提供局部或全部的二三维应用场景及应用服务。

8.7.2.8 市政污水厂空间拓扑关系分析系统，可对市政污水厂设施的上下游关系、流向、纵横断面、连通性进行分析，将分析结果通过专题图进行可视化展示及应用。

### 8.7.3 市政污水厂监测预警

8.7.3.1 市政污水厂监测感知体系，应选取市政污水厂处理设施的关键点、排口、泵站等重要节点布设物联感知设备，对水位、流量、视频、水质、安全等指标的动态监测。

8.7.3.2 市政污水厂监测宜包括液位监测、水量监测、水质监测、气体监测、降雨监测、视频监控、市政污水厂处理设施自身监控监测等内容。

8.7.3.3 不同的监测目标宜确定不同的监测指标及选择不同的监测设备。

8.7.3.4 地理信息市政污水厂监测，应以直观、可视的方式实现对所有监测设施的空间可视化。

8.7.3.5 市政污水厂监测数据统一管理机制，应实现不同物联网监测设备的适配、数据采集及数据管理。

8.7.3.6 市政污水厂监测数据分析功能，应满足不同业务应用维度的数据分析。

### 8.7.4 运营管理

8.7.4.1 应建立市政污水厂设施巡查、巡检、养护、维修体系制度。

8.7.4.2 巡检应用功能包括：实现排水设施设备的可视化管理，及市政污水厂设施、泵闸站设备、污水处理设备、一体化截污设备、调蓄设备的巡检提供全流程的电子化管理手段。

8.7.4.3 市政污水厂设施运行监管功能包括：对市政污水厂设施的动态运行状况进行监管，及市政污水厂设施的实时运行电流、电压、水位、流量、运行启闭状态监管等。

8.7.4.4 市政污水厂设施养护包括：实现养护计划管理、计划执行、养护记录管理等，并建立市政污水厂设施完整的养护台账。

8.7.4.5 应建立市政污水厂运营管理及考核机制，通过电子工单管理、流程管理、人员车辆的轨迹管理、任务管理过程，实现运营管理电子流闭环，工作有记录、有轨迹、可追溯、有考核的工作机制。

8.7.4.6 市政污水厂设施维修应用内容可包括：实现维修任务工单的全过程管理，详细记录维修记录，形成设备设施完整的健康档案，实时掌握设备设施的历史维修记录。

8.7.4.7 应建设移动端系统，实现巡检轨迹、巡检记录上报、问题上报、巡检工单处理到审核的全流程管理，实现远程实时在线设备监控，实现人员车辆轨迹定位等辅助管理功能。

### 8.7.5 行政监管

8.7.5.1 应根据市政污水厂条例、市政污水厂管理办法等相关管理要求，建设行政监管体

系。

8.7.5.2 应依据市政污水厂许可制度、市政污水厂监管指标要求，建设行政监管、审批电子化流程管理，监控监管审批流程的办理进度。

8.7.5.3 应实施市政污水厂行政监管政策、法规、流程等文件的电子化管理。

8.7.5.4 市政污水厂接驳、排放核准应用，设计咨询成果等应进行现场核实。

8.7.5.5 市政污水厂设计咨询应用，结合实际管网数据、监测数据、模型模拟，应根据市政污水厂的实际地理位置，分析周边环境的实际情况，接驳条件等内容，形成设计咨询意见。

8.7.5.6 排水户管理应用，区域范围内排水户的空间信息、档案资料、排水信息、排水户周边的排水管网拓扑关系、排水去向等内容应建立完整台账。

8.7.5.7 市政污水厂许可审批应用，设计审批后的市政污水厂接驳，应形成市政污水厂许可，并核发市政污水厂污水处理许可证。

8.7.5.8 市政污水厂监督管理应用，建设市政污水厂体系一张图，市政污水厂运行许可证应形成监督管理，证件到期提醒等实时可视化监督管理。

#### 8.7.6 工程管理

8.7.6.1 市政污水厂工程规划、设计、实施、验收、评估应进行工程项目管理。并建立流程管控机制，实时管理流程进度管控。

8.7.6.2 市政污水厂工程规划阶段，应根据市政污水厂设施的现状数据、运维数据、监测数据等，为市政污水厂工程规划咨询、评估提供辅助支持，实现规划过程及成果资产的电子化管理。

8.7.6.3 市政污水厂工程设计阶段，应根据市政污水厂现状数据、检测数据、修复数据、监测数据等，为市政污水厂工程设计提供辅助支持，实现市政污水厂设计过程及成果资产的电子化管理。

8.7.6.4 市政污水厂工程实施阶段，应结合现有现状数据，为工程实施提供施工数据管理、安全施工管理、施工成果管理以及设计与施工的对比等辅助支持，实现市政污水厂施工过程及成果资产的电子化管理。

8.7.6.5 市政污水厂工程验收阶段，应结合管网现状数据、规划成果、设计成果、施工成果等提供工程验收辅助支持，实现市政污水厂工程验收过程及成果资产的电子化管理。

8.7.6.6 市政污水厂工程评估阶段，应结合管网现状数据、规划成果、设计成果、施工成果、工程竣工成果等，通过监测数据对比、水力模型分析等方法为排水工程评估提供辅助支持，实现排水评估过程及成果资产的电子化管理。

#### 8.7.7 调度指挥

8.7.7.1 突发状况下调度指挥，应实现事前预案管理、预测预警，事中联合调度、应急指挥，事后经验总结。

8.7.7.2 应建立不同应急管理机制如：防洪排涝、水环境污染、工程应急等。

8.7.7.3 应建立多部门联动、协同的应急处置调度模式，可结合可视化大屏技术、即时通讯技术、视频技术等实现现场与指挥中心的实时、可视化联动。

8.7.7.4 应建立分级调度机制，依据同级融合、上下级联动的管理机制，应建立网格化调度指挥体系，实现人员、物资、车辆的一体化调度。

8.7.7.5 针对市政污水厂相关的水质排放不达标、不稳定、水污染排放等问题，应建立上报、现场处置、经验总结、事件回放、回溯跟踪等流程闭环管理机制。

### 9 智慧污水厂系统设施

## 9.1 基础网络建设

9.1.1 智慧污水厂应反映基础网络运行状态的在线监测体系，并保证污水厂运行信息的汇集、处理、整合、储存与交换。

9.1.2 在线监测系统应具备对污水厂中设施设备的实时运行状态的感知能力。

9.1.3 污水厂检测数据的高效性、实时性和准确性，应及时获取污水厂内运行信息，判断污水厂运行缺陷，提供污水厂错误运行数据，为做出应急措施提供依据。

## 9.2 在线监测系统的组成

9.2.1 可进行数据转换，其中包括中央主机与大量分散站点之间的数据转换，以及中央主机和运行终端之间的数据转换。

9.2.2 在线监测系统构成包括：远程站点、现场数据接口设备、数据通信系统、中央主机、操作人员通信系统、软件系统。

远程站点的功能宜包括：

- a) 运行设备模拟量数据、数字量数据、状态数据、脉冲信号、计数采集；
- b) 远程站点的实时数据及时序事件向主站点上报，所有上报数据均带有时间标记，并在数据显著变化或超过阈值后进行实时上报；
- c) 接受监控主站下达的命令，对相应的设备进行调节、控制和召测（即通过主站（上位机）控制设备端即时获取监测数据）功能。

9.2.3 现场数据接口设备或称远程终端设备（RTU）、可编程控制器（PLC），可连接现场感应装置、局部控制开关箱、阀门激发器等。

## 9.3 污水厂的监测

9.3.1 污水厂运维系统应采取数据采集、监测手段及时准确掌握系统的运行情况。

9.3.2 污水厂运维系统监测宜达到以下目的：

- a) 监视：跟踪过程的进展，提供测量的水量、时间、流速、水质等实时数据，迅速了解系统运行状况；
- b) 评价：通过工艺（过程）的测试，存储系统特性数据，分析水处理系统性能；
- c) 设计：通过测试的负荷数据确定系统需要和提高的基础条件；
- d) 修复：检查工艺（过程）或者管道结构状态，确定是否需要修复和更新，建立有效的系统资产管理程序；
- e) 警报：提高报警系统，避免意外事故；
- f) 控制：根据在线监测结果，对系统进行实时控制；
- g) 研究：获得市政污水厂运维系统内在深入的知识。

## 9.4 实时控制

9.4.1 市政污水厂运维系统应以在线检测仪为核心，运用传感器、自动测量、自动控制、计算机等技术分析软件和通信网络组成的在线自动监测系统。

9.4.2 污水厂运行系统应连续、及时、准确的监测各处理单元的处理水量、水质及其变换状态，以及装置受损情况，起到监控监督作用。

9.4.3 实时控制应与中心计算机连接，对系统内各控制点的进出水水质、流量、水位、曝气量等信息与闸阀、水泵等设备进行遥测、遥控，并通过预定的方案、程序进行调度。

## 9.5 网络计算与数据存储设备

9.5.1 计算存储设施应具备污水处理数据的存储和计算功能，包括视频、图像等非结构化

数据，以及文本、音频等结构化数据，同时满足一定周期的存储要求。

9.5.2 建立污水厂运维系统融合网络，应包括核心骨干网络、有线网络、无线网络、物联网。根据不同的部署环境、供电情况，应满足物联设备的智能识别，安全准入，传感信息的实时回传等联接需求。

9.5.3 通信机房应包括接入机房、弱电间、网络中心，消防安防中心等，建筑内的通信机房、数据机房等的建设，应符合 GB 50174 的规定。

9.5.4 楼层设备间布局应满足机柜数量和维护需要，并预留可扩展的面积。

## 10 系统安全

10.1 污水厂运维系统数据传输和交换安全应符合 GB 28181、GB/T 36478、GB/T 37025 以及国家及地方政策和技术标准的相关规定。

10.2 数据存储和备份安全应符合 GB/T 36092 的相关规定。

10.3 智慧污水厂运维系统的运行维护应符合 GB/T 36626 以及相关国家标准的规定，保障系统连续无故障运行。

10.4 智慧污水厂运维系统应建立完备的运维日志体系和运维策略体系，日志管理应符合 GB/T 36626 的规定。

## 11 运维验收标准

### 11.1 验收要求

11.1.1 项目应按照合同约定和设计方案全部建设完成，并满足使用要求。

11.1.2 各种技术文档和验收资料应完备，应符合合同内容和相关技术要求。

11.1.3 系统建设和数据处理应符合信息安全的要求。

11.1.4 系统应通过具备相关资质的第三方测评机构测评。

11.1.5 系统应进行不少于 3 个月的试运行测试，功能应满足本标准第 8 章要求。

### 11.2 运行与维护

运行维护工作宜符合下列要求：

- a) 保障监测设备及监测信息管理平台应安全、持续、可靠、有效运行；
  - b) 每季度对设施设备进行检修、保养，对存在问题的设施设备进行及时维护维修，确保正常运行；
  - c) 宜针对项目特点制订智慧污水厂运维系统系统运行管理规程。
-