

T/CI

团 体 标 准

T/CI XXXX—XXXX

生活饮用水二次供水设备智能化管理平台 技术要求

Technical requirements of intelligent management platform for secondary water
supply equipment for domestic and drinking water

草案版次选择

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。

2024 – XX – XX 发布

2024 – XX – XX 实施

中国国际科技促进会 发 布

目 次

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 缩略语 1

5 基本要求 2

6 总体架构 2

6.1 概述 2

6.2 总体框架 2

7 功能要求 3

7.1 物联层 3

7.2 数据层 7

7.3 服务层 9

7.4 可视化层 10

7.5 运维管理 12

7.6 安全管理 14

8 接口要求 14

8.1 接口类别 14

8.2 接口要求 15

8.3 Dd 接口要求 15

8.4 大接口要求 15

8.5 Dr 接口要求 15

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。

本文件由××××提出。

本文件由××××归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

生活饮用水二次供水设备智能化管理平台技术要求

1 范围

本文件规定了生活饮用水二次供水设备智能化管理平台的基本要求、总体架构、功能要求、接口要求。

本文件适用于生活饮用水二次供水设备智能化管理平台的规划、建设、运行和维护。

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 22080-2016 信息技术 安全技术 信息安全管理要求

GB/T 22239-2019 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求

GB 35114-2017 公共安全视频监控联网信息安全技术要求

GB/T 35319-2017 物联网 系统接口要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

二次供水 secondary water supply

二次供水是指当民用与工业建筑生活饮用水对水压、水量的要求超过城镇供水或自建设施供水管网能力时，通过储存、加压等设施经管道给用户的供水方式。

3.2

生活饮用水二次供水设备智能化管理平台 intelligent management platform for secondary water supply equipment for domestic drinking water

为生活饮用水二次供水设备设施运行和管理提供统一的管理、服务以及实现数据共享、集中管控和协同互动的软硬件系统平台。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

API：应用程序编程接口（Application Programming Interface）

AES：高级加密标准（Advanced Encryption Standard）

BACnet：楼宇自动化与控制网络（Building Automation and Control networks）

CMIP：通用管理信息协议（Common Management Information Protocol）

CoAP：受约束的应用协议（Constrained Application Protocol）

CORBA：公共对象请求代理体系结构（Common Object Request Broker Architecture）

Da 接口：平台与行业应用的接口（Management and Service Platform for Device connection-Application）

Dd接口：平台与设备的接口（Management and Service Platform for Device connection-Device）

Dr接口：平台与其他平台的接口（Management and Service Platform for Device connection-other Resource Platform）

DTLS: 数据包传输层安全性协议 (Datagram Transport Layer Security)
 DTU: 数据传输单元 (Data Transfer Unit)
 GIS: 地理信息系统 (Geographic Information System)
 HTTP: 超文本传输协议 (Hypertext Transfer Protocol)
 HTTPS: 超文本传输安全协议 (Hypertext Transfer Protocol Secure)
 IOT: 物联网: 物联网 (Internet of Things)
 IP: 网际协议 (Internet Protocol)
 LonWorks: 局部操作网络 (Local operating netWorks)
 LwM2M: 轻量化的M2M协议 (lightweight Machine to Machine)
 mime: 多用途互联网邮件扩展类型 (Multipurpose Internet Mail Extensions)
 MQTT: 消息队列遥测传输协议 (Message queuing Telemetry Transport Secure)
 MQTTS: 消息队列遥测传输安全协议 (Message queuing Telemetry Transport Secure)
 NB-IoT: 基于蜂窝的窄带物联网 (Narrow Band-Internet of Things)
 ODBC: 开放数据库连接 (Open DatabaseConnectivity)
 OPC: 用于过程控制的OLE (OLE for ProcessControl)
 pH: 氢离子浓度指数 (hydrogen ion concentration)
 PON: 无源光网络 (assive Optical Network)
 QoS: 服务质量 (Quality of Service)
 SDH: 同步数字系列 (Synchronous Digital Hierarchy)
 SDK: 软件开发工具包 (Software Development Kit)
 SDN: 软件定义网络 (Software Defined Network)
 SIM: 用户识别模块 (Subscriber Identity Module)
 SNMP: 简单网络管理协议 (Simple Network Management Protocol)
 SQL: 结构化查询语言 (Structured Query Language)
 SSL: 安全套接字协议 (Secure Sockets Layer)
 TCP: 传输控制协议 (Transmission Control Protocol)
 TLS: 传输层安全性协议 (Transport Layer Security)
 UDP: 用户数据报协议 (User DatagramProtocol)
 UI: 用户界面 (User Interface)
 URI: 统一资源标识符 (Uniform Resource Identifier)
 WAPI: 无线局域网鉴别和保密基础结构 (Wireless LAN Authentication and Privacy Infrastructure)

5 基本要求

- 5.1 生活饮用水二次供水设备智能化管理平台(以下简称“平台”)应具有先进性、可靠性、安全性、开放性、可扩充性和兼容性。
- 5.2 平台应满足应用组件即插即用和统一管理的要求。
- 5.3 平台应采用分层式设计、分布式部署和模块化管理模式。

6 总体架构

6.1 概述

平台为二次供水设备设施提供统一的连接管理功能,为二次供水业务提供数据、服务、可视化等支撑能力,与其他平台保持互联互通和交互协作,满足二次供水业务对设备接入、泵房管理和智慧服务等方面的需求。

6.2 总体框架

平台总体框架由物联层、数据层、服务层、可视化层、运维管理、安全管理以及接口组成。各部分具体描述如下：

- a) 物联层：提供物联管理、通信传输、感知与执行等设备接入与管理能力；
- b) 数据层：提供数据汇聚、数据存储、数据转换、数据交换、数据分析/数据管理等能力；
- c) 服务层：提供基础信息、泵房评分、错峰调蓄、系统设置、泵房维修、数据服务、开发服务设备远程控制、综合查询等功能；
- d) 可视化层：提供空间、设备、泵房、业务、数据等可视化功能；
- e) 运维管理：提供平台日常运维、监控告警、事件处理、运维统计等功能；
- f) 安全管理：提供平台自身、设备接入、平台对外服务的安全管理能力；
- g) 平台接口：包括平台与设备的接口（Dd 接口）、平台与行业应用的接口（Da 接口）、平台与其他平台的接口（Dr 接口）。

7 功能要求

7.1 物联层

7.1.1 物联管理

7.1.1.1 设备联接

设备联接功能包括设备接入管理、负载均衡、长连接和短连接等，功能要求如下。

- a) 接入管理功能要求：
 - 1) 应支持设备直接接入、边缘网关接入、组态软件采集数据和第三方系统（包括第三方系统数据库和第三方系统 API）接入等多种接入方式。
 - 2) 应支持有线宽带、移动通信网、NB-IoT 及其他无线接入等多种网络接入方式；泵房内部宜采用以太网、MODBUS 等通讯方式。
 - 3) 应支持 HTTP/HTTPS、MQTT/MQTTS、LwM2M/CoAP、OPC 接入、ODBC 同步、TCP 自定义报文等多种接入方式。
 - 4) 应支持 SDK、API 等多种应用接入方式。
 - 5) 应提供多操作系统和多语言的设备接入 SDK 开发工具。
- b) 负载均衡功能要求：应支持设备数据负载均衡，根据不同负载均衡策略，将设备数据转发至后续的数据处理模块；
- c) 应支持长连接和短连接等多种连接方式。

7.1.1.2 设备管理

设备管理包括设备注册、设备注销、设备信息查询、设备变更管理、设备升级管理、设备远程控制和设备群组管理等功能，具体要求如下。

- a) 设备注册功能：
 - 1) 应支持单个或批量设备注册，并分配内部唯一设备标识，且内部设备标识与设备编码应建立关联关系；
 - 2) 应支持设备信息的注册，包括但不限于设备名称、设备用户、设备厂商、设备位置、设备类型、设备型号、设备编号、协议类型等；
 - 3) 应支持设备参数配置，并确保平台与设备配置信息同步。
- b) 设备注销功能：
 - 1) 应支持单个或批量设备注销；
 - 2) 设备注销后，应基于时限要求保留设备的历史信息。
- c) 设备信息查询功能：
 - 1) 设备信息的查询，包括但不限于设备名称、设备用户、设备厂商、设备位置、设备类型、设备型号、协议类型等；
 - 2) 设备运行信息的查询，包括但不限于配置参数、历史命令、在线记录、运行状态能耗统计、组态展示等；

- 3) 查询指定设备采集的信。
- d) 设备变更管理功能：
 - 1) 设备信息的变更，包括但不限于设备名称、设备用户、设备厂商、设备位置、设备类型、设备型号、协议类型等；
 - 2) 设备配置参数的变更，可指定设备配置参数保存策略，并支持人工修改；
 - 3) 设备变更管理或设备配置参数变更应设置安全操作密码，并记录操作人员及其操作信息。
- e) 设备升级管理功能：
 - 1) 应为设备软件升级提供支持；
 - 2) 应支持设备远程升级，提供版本更新迭代和管理能力；
 - 3) 应支持批量升级、群组升级、时间策略升级、并发数升级等升级策略；
 - 4) 应支持服务端决策升级、终端决策升级、协商升级等升级模式。
- f) 设备远程控制功能：
 - 1) 应支持电动阀门、水泵机组、泵房门禁、摄像头、灯光照明、红外报警、语音对讲、泵房排水、泵房排风等系统的远程控制功能；
 - 2) 远程控制应设置安全操作密码，并记录操作人员及其操作信息；
 - 3) 应支持 TLS/SSL 数字证书, 提供远程控制安全保障的能力。
- g) 应支持设备群组管理功能，支持基于群组的用户赋权、订阅和通知；
- h) 应支持通过设备模板建立设备元数据，统一管理设备基础属性和服务能力；
- i) 应支持根据模板创建设备、设置设备的基础信息、属性、监测量、上下行配置、安全认证属性；
- j) 针对通过蜂窝网络连接的设备, 应支持设备的 SIM 卡管理, 辅助故障定位, 实现终端故障监控和远程管理。

7.1.1.3 设备监控告警

设备监控告警功能包括设备状态(如在线、离线、正常、异常、休眠、唤醒等)监控、设备告警管理和设备故障诊断等，具体如下。

- a) 设备状态监控功能应支持设备状态的实时监控。
- b) 应支持水泵机组设备状态、进出水压力、进出水流量、泵房水浸、泵房闯入、泵房烟感等告警类型；
- c) 设备告警管理功能：
 - 1) 应支持告警类型管理，并在设备配置文件中定义；
 - 2) 设备告警时应向平台提供告警信息，包括但不限于告警事件名称、告警事件类型、告警事件等级、告警设备名称、告警设备标识、告警设备地址、操作字段、告警设备所属组织、告警总数、正在告警数、已结束告警数、告警起止时间等，并支持告警信息的导出；
 - 3) 应支持确认告警信息后，根据报警级别、报警性质等情况进行告警确认、延迟处理、派发工单等操作；
 - 4) 应支持默认告警配置，提供一套默认告警规则；
 - 5) 应支持设备告警配置，提供根据具体设备的运行工况进行个性化修改，形成单个设备的专用告警库；
 - 6) 应支持设备告警信息推送功能，包括但不限于文字、语音、声光和移动端推送等方式；
 - 7) 当收到设备告警信息，平台可主动上报给上层应用，支持告警的查看、管理和确认，并定位告警位置和区域，进行告警派单操作，同时关联相应的告警处理知识，指导相关人员按照告警预案进行告警处理；
 - 8) 应支持为告警关联工单模板，当发生告警时，由系统自动触发工单创建，并将告警与工单进行关联；
 - 9) 应支持根据告警事件性质与设备重要程度划定告警事件等级，为多项事件同时告警处置提供优先级参考；
 - 10) 应支持告警升级功能，针对告警发生后未被相关人员及时发现或确认的情况，在告警提示持续一定时长后，将告警级别升级至更高级别；

- 11) 应支持告警过滤，已过滤的告警信息不进行信息推送，但可在告警列表中查看；
 - 12) 应支持设备告警记录，包括但不限于设备的告警类型、告警原因、告警开始时间，告警持续时间、告警处置人员、告警处置结果等信息，实现从告警生成、确认、处置到记录的全流程管理；
 - 13) 应支持告警解除，告警解除后设备状态恢复为正常状态；
 - 14) 应支持多维度设备告警分析，分析各告警等级和告警类型占比等信息，根据告警分析进行排查处理和优化配置；
 - 15) 应支持由规则引擎定义告警规则，通过不断优化的告警规则模型实现复杂场景下的告警识别；
 - 16) 应支持统计告警区域、告警泵房、告警设备厂商、告警设备类型和告警时长信息，通过统计告警的数量进行告警趋势展示；
 - 17) 应支持自定义告警消息推送，告警消息推送可精确到单一用户；
 - 18) 应支持针对短时间内反复发生的同一告警，统计此告警在一定时间内发生“告警-结束告警”的次数，根据周期内发生的告警次数判断此告警是否给予关注；
 - 19) 应支持内置降噪算法，减少错误告警和大规模告警风暴现象。
- d) 设备故障诊断功能：
- 1) 应支持设备在平台的注册情况、电源电量、数据传输量、运行状态的分析；
 - 2) 应支持设备故障智能诊断，根据诊断信息生成诊断报告；
 - 3) 应支持根据规则清单，实时监测底层上传数据、业务数据等，对异常情况和故障情况进行快速诊断；
 - 4) 应支持对设备进行远程复位或升级；
 - 5) 应实现设备运行日志的分析，包括但不限于设备的运行时间情况、设备的告警信息、设备与平台的交互时间等。

7.1.1.4 设备规则引擎

设备规则引擎功能包括规则定义，规则管理和规则调用等，功能要求如下。

- a) 规则定义功能应支持预置定义或定制开发的规则场景以及规则内容定义，包括但不限于规则名称、规则类型、规则参数、规则操作等，规则定义功能应符合以下要求：
- 1) 应支持物联层中物联管理模块的规则定义，包括但不限于设备在线/离线状态判定规则、设备正常/故障状态判定规则，设备故障诊断方式的规则，设备告警规则、设备告警延时规则、设备告警之后平台的响应规则、设备维护方式、维护流程等；
 - 2) 应支持物联层中通信传输模块的规则定义，包括但不限于数据收发路由规则，数据隔离规则、协议切换规则等；
 - 3) 应支持物联层中传输执行模块的规则定义，包括但不限于感知设备数据上报规则、感知设备状态上报规则、多类感知数据上报机制、数据上报冲突避免规则、指令优先级的定义规则、指令权限的划分规则等；
 - 4) 应支持通过规则引擎配置复杂函数的运算规则，对于涉及到的复杂规则，应支持固化为函数；
 - 5) 应支持其他的用户自定义规则制定。
- b) 规则管理功能要求：
- 1) 应支持对现有规则的修改、删除、查询、复制、停用和创建模板等；
 - 2) 应支持可视化拖拽式的规则编辑；
 - 3) 应支持将编辑的规则保存为模板，并支持模板的新增、编辑、查询、复制和删除等操作；
 - 4) 应支持规则管理流程的制定；
 - 5) 应支持规则与设备、应用、告警等绑定，满足规则条件时，规则可以自动化的执行响应动作；
 - 6) 应支持将阈值超限、范围超限、位置跟踪等事件，作为规则引擎输入条件，并关联对应的处理动作；
 - 7) 应支持自定义触发条件，特定条件的事件告警自动推送给应用。

c) 规则调用功能要求:

- 1) 应支持规则调用前进行规则判断,即判断设备当前相关状态与相关的规则是否满足相应条件,满足条件后进行规则调用;
- 2) 应支持需要提供规则调用所需的阈值、范围等作为规则引擎的输入条件,保证平台对相应场景的规则响应;
- 3) 应支持在线增加并管理规则触发器,在线设置触发器名称和触发条件,并提供至少一种触发报警方式,包括但不限于文字、语音、短信接收、第三方服务器接收等;
- 4) 应支持基于预设规则的设备联动触发,实现多设备的协同反应;
- 5) 应支持基于规则引擎的业务流自定义,实现数据个性化流转和处理。

7.1.2 通信传输

7.1.2.1 有线传输

有线传输功能要求如下:

- a) 应支持不同场景对传输要求的能力,包括但不限于核心网、分组传送网等应用范围;
- b) 应支持不同的网络接入能力,包括但不限于以太网等;
- c) 应支持高精度时间同步能力,并可接入主/备用时间同步源;
- d) 应支持不受设备厂家限制的 SDN 功能。

7.1.2.2 宽带无线传输

宽带无线在物联网中承担大容量数据传送网络的功能。宽带无线传输功能要求如下:

- a) 应支持无线网络持续演进,如 5G 以及后续演进;
- b) 应支持不同流量等级的区分;
- c) 应支持网络切片,根据服务等级协议为特定业务配置用户数、QoS、带宽等参数;
- d) 应支持无线接入点的传输接入。

7.1.2.3 窄带无线传输

窄带无线在物联网中承担低功耗、小数据场景的数据传输网络功能。窄带无线传输功能要求如下:

- a) 应支持不同场景的窄带传输方式;
- b) 应支持后续演进网络中窄带无线可与宽带共同组网的能力;
- c) 应支持多个租户、多个用户同时接入,并且保证数据隔离;
- d) 应支持满足低功耗场景的需求,如报文唤醒等;
- e) 应支持不同来源的不同协议间的数据转换;
- f) 应支持 SNMP、CMIP、CORBA 等多种网络管理协议,并支持不同协议间的切换,满足不同场景对窄带通信网络的需要。

7.1.3 感知与执行

7.1.3.1 设备数据上报

设备数据上报功能要求如下:

- a) 应支持设备状态数据和设备监测数据的上报,包括泵房内采集的基础运行数据、泵房内采集的视频安防数据和泵房内采集的环境监测数据三大类,主要包括但不限于进出水压力、进出水流量、水箱液位、泵房温湿度、余氯、浊度、pH 值、电流、电压、电量、监控视频等;
- b) 应支持基于规则引擎中定义的规则进行数据上报,包括但不限于基于设定的周期、事件触发等;
- c) 应支持解析设备上报数据,并基于配置策略(包括转发、保存、透传等)发送至行业应用;
- d) 应支持同时存在多条数据采集路径;
- e) 应支持同时进行多点数据采集与上传功能;
- f) 应支持不同优先级数据采集与上传。

7.1.3.2 设备状态上报

设备状态上报功能要求如下：

- a) 应支持可配置定时发送心跳；
- b) 应支持上报一段时间内的设备状态；
- c) 应支持其他平台当前状态信息的上报；
- d) 应支持按照规则引擎中定义的规则进行设备状态上报，如一定频率或事件触发进行状态上报。

7.1.3.3 平台命令下发

命令下发功能要求如下：

- a) 应支持对平台命令进行定义、管理和命令下发过程的管理等；
- b) 命令定义的内容应包括但不限于命令名称、命令类型、命令编码、命令关联设备、对应操作等；
- c) 应支持命令管理功能，包括但不限于增加、删除、修改、查询；
- d) 应支持通过管理门户或 API 进行远程设备命令下发，如开启、关闭等，实现对设备的手动远程控制；
- e) 应支持基于规则引擎远程开启或关闭设备；
- f) 应支持平台命令集的合并与扩充；
- g) 应支持对命令集中的命令优先级和权限的划分，根据命令优先级来确定命令执行的顺序，具体划分规则可在规则引擎中进行定义；
- h) 命令下发规则应在规则引擎中定义，其传输的途径参照通信传输中定义的传输途径。

7.2 数据层

7.2.1 数据汇聚

数据汇聚功能要求如下：

- a) 应支持多种数据源的读取和写入操作，包括但不限于文件，数据库，web 服务等；
- b) 支持多数据源的数据接入，包括但不限于网关、DTU 等底层采集数据、SCADA 系统采集数据、第三方系统数据、第三方数据库数据等；
- c) 应支持数据异常恢复等功能；
- d) 应支持数据源管理、连接测试等功能；
- e) 应支持异构数据源之间的数据同步功能；
- f) 应支持数据断网续传的功能；
- g) 数据字段命名应具有唯一性，字段名称应采用 26 个字母、0~9 或下划线组成，且不能以数字为开头；
- h) 应支持对数据格式进行规范化描述，包括格式名称、格式描述等。格式名称值域为 mime 类型数值，由媒体类型与子类型组成，媒体类型包括文本、图像、音频、视频、矢量图形、数据库等类型，子类型为对应的文件格式、图像格式、音频格式、视频格式、矢量图形格式、数据库类型等编码格式，格式描述为相应格式的描述，通过 URI 给出；
- i) 应支持对数据时间进行规范化描述，包括时间字段、状态、时间区间、频率、步进、周期性时序等信息；
- j) 应支持数据在线汇聚、统计功能。

7.2.2 数据存储

平台应对采集到的数据及时进行存储，用于后续各类应用的查询、加工和分享，系统应具备断网恢复后数据续传功能。数据存储功能要求如下：

- a) 应支持设备上报的数据直接透传给应用处理，或数据在平台内存储，存储周期可以配置；
- b) 应支持多种存储方式，包括但不限于对象存储、列式存储、云存储、分布式数据库存储；
- c) 应支持数据缓存处理，包括用户和应用的权限数据、资源订阅数据等存储；
- d) 应支持数据存储节点和组件的动态伸缩；
- e) 应采用国家密码管理主管部门鉴定的密码算法，采用多重密钥保护机制对数据进行存储加密保护；

- f) 应支持文件级细粒度安全存储，可单独设置文件的密级、加密算法、加密密钥等；
- g) 应采用读写分离原则，保证数据的快速存储和读取；
- h) 应支持数据冗余多节点可靠存储，支持单节点故障业务不中断，保证平台业务数据存储规模变更时的可靠性；
- i) 应满足不同类型数据的服务使用需求，能为结构化、半结构化和非结构化类型数据提供不同级别的存放策略；
- j) 应创建不同类型的字段，根据用途和需求变化对字段进行增加、删除和修改操作，并提供数据导入/导出和数据迁移功能；
- k) 结构化数据统一存入数据库中，半结构化数据应转换成结构化数据统一存入数据库中，非结构化数据采用文件形式存储至对象存储服务中，并将文件基本属性、存储路径等描述信息以结构化数据存入数据库中；
- l) 应支持数据备份和恢复。

7.2.3 数据转换

数据转换功能要求如下：

- a) 应支持异构数据转换成统一格式；
- b) 应支持不同设备上报数据转换为标准格式数据；
- c) 应支持数据转换规则定制和管理；
- d) 应支持设备数据解析，并按照统一的监测数据模型进行转换；
- e) 应支持数据转换前的保存、备份功能，保证转换过程中的数据完整性；
- f) 应支持设备空间数据坐标系的统一；
- g) 应支持特定数据格式和统一数据格式的双向转换。

7.2.4 数据交换

数据交换功能要求如下：

- a) 应符合数据交换共享有关的法律法规和监管要求；
- b) 应支持数据处理功能，包括但不限于数据压缩、数据加密和签名、数据填充、数据格式转换、坐标位置提取等；
- c) 应支持实时数据交换、批量数据交换；
- d) 应支持多种类型数据交换，包括但不限于文件、数据库、web 服务等；
- e) 应支持多种交换策略，包括但不限于点对点、交换共享、服务订阅等，提供自适应动态数据传输打包机制、消息确认和消息选择性重发机制。

7.2.5 数据分析

数据分析功能要求如下：

- a) 应支持设备状态数据统计和分析，包括但不限于设备分布区域统计、设备部署类别统计、设备运行状态及趋势分析、设备区域故障状况统计、设备历史故障状况分析、设备维护状况统计、设备故障恢复率分析、设备告警数据分析等；
- b) 应支持设备监测数据分析，包括但不限于设备监测密度分析、设备监测数据均值/极值统计、设备监测数据俯差分析、设备监测数据异常频率统计、设备监测数据趋势分析、业务数据统计分析、水质监测数据分析、泵房环境监测数据分析等；
- c) 应支持大数据分析功能，包括但不限于数据异常筛选分析、基础统计、异常自动诊断、生命周期计算、用水规律分析、水箱调蓄排程、用水趋势分析预测、能耗/能效分析、水箱清洗周期计算等。

7.2.6 数据管理

数据管理功能要求如下：

- a) 应提供可靠的数据应用规范，支持数据应用流程管理、数据应用审核、数据应用发布等；
- b) 应提供数据从产生到消亡的全周期管理，支持识别、度量、监控、预警、数据架构定义、数据管理流程配置、数据责任流程配置和数据治理审核机制；

- c) 应支持数据血缘关系管理，可自动生成和维护数据血缘关系地图；
- d) 应支持数据资源目录动态管理，包括但不限于梳理、编制、审核、发布等；
- e) 应支持基于流式计算模型和规则引擎模型处理海量数据，主要包括数据异常筛选分析、基础统计等；
- f) 应支持对不完整数据、错误数据、重复数据进行统一标识、清洗对比、整合转换等。

7.3 服务层

7.3.1 基础信息

基础服务功能要求如下：

- a) 应支持小区信息的录入、修改、删除、更新、展示；
- b) 应支持泵房信息的录入、修改、删除、更新、展示；
- c) 应支持自定义配置档案信息的表单内容，提供默认表单模板；
- d) 应支持汇总小区、泵房、设备等信息，并以列表的形式展示；
- e) 应支持记录当前账户的操作内容、操作时间的功能；
- f) 应支持用于管理泵房相关的所有信息，包括但不限于泵房配置、泵房管理、小区管理、设备管理、IoT 设备管理、水箱管理、泵房分区分组、监测量分组及配置、能耗数据清洗等；
- g) 应支持不同业务场景下的功能配置，包括但不限于报警配置、组态管理、泵房评分、寿命预估配置、巡检配置、通告管理、日志管理等。

7.3.2 泵房评分

泵房评分功能要求如下：

- a) 应支持驾驶舱泵房评分排名；
- b) 泵房评分模型包含供水可靠性、供水节能性、水池卫生、泵房环境、泵房管理与阀门等维度；
- c) 应支持对泵房现状及运行情况进行综合评估后给出评分；

7.3.3 错峰调蓄

错峰调蓄功能要求如下：

- a) 应支持通过管网、水厂的流量和压力数据采集，分析用水高峰期；
- b) 应支持根据水箱的液位、流量等条件，计算出水箱蓄水的优先级；
- c) 应支持根据优先级情况进行水箱蓄水计划排程。

7.3.4 系统设置

系统设置功能要求如下：

- a) 应支持平台账户权限的录入、修改、删除、更新、展示；
- b) 应支持平台首页 UI、皮肤等参数修改与更新；
- c) 应支持维保标准的录入、修改、删除、更新、展示。

7.3.5 工单派送

工单派送要求如下：

- a) 应支持抢修工作计划的创建、执行、统计，按周期分配计划任务，并支持对计划进行审核；
- b) 应支持对已创建的计划进行删除、停用、编辑、查看等操作；
- c) 应支持通过工单的创建、分单、接单、处理、审批、销单等进行工单全流程的跟踪管理等功能；
- d) 应支持全流程监控，包括配置流程完成时间、各节点完成时间等；
- e) 应支持根据供水系统设备管理要求，制定抢修维修计划，系统可根据计划自动生成工单；
- f) 应支持提供工单流程处理过程中的应急处理机制关联解决方案知识库。

7.3.6 数据服务

数据服务功能要求如下：

- a) 应支持对数据进行服务化封装、管理与开放；
- b) 应支持以服务的形式对上层应用提供数据资源；
- c) 应支持数据发布管理功能，保障数据使用者通过权限管理实时获取数据服务；
- d) 应支持异构数据库之间同步、包括但不限于采用基于数据表、数据视图、自定义 SQL 等方式构建数据模型。

7.3.7 开发服务

开发服务包括开发、测试、发布和监控等功能，功能要求如下。

- a) 开发功能要求：
 - 1) 应提供相应的开发工具，包括但不限于在线编排、开发模板、代码编译与测试、开发程序打包工具等；
 - 2) 应提供 API 开放管理、可视化组件等服务；
 - 3) 应提供软件服务化封装；
 - 4) 应支持应用项目管理、代码托管等。
- b) 测试功能要求：
 - 1) 应支持设备与平台的数据传输与接收过程调试；
 - 2) 应支持对平台上注册的设备发送模拟数据，记录和查看发送日志；
应支持 API 在线调试，如添加请求参数和请求内容，并显示返回结果；
 - 3) 应提供可视化在线调试工具，包括但不限于数据模拟器、地图数据模拟器、API 调试工具等；
 - 4) 测试环境应支持物理机部署、虚拟化部署、云部署，支持集中式部署和分布式部署，支持服务器环境配置及核查。
- c) 发布功能要求：
 - 应支持平台的持续集成、在线打包发布和自动部署；
- d) 支持实时监控应用的运行状态和资源使用情况。

7.4 可视化层

7.4.1 空间可视化

空间可视化是将基于地理信息数据的数字空间通过可视化的形式进行呈现，空间可视化功能要求如下：

- a) 应支持基础地理信息要素数据的显示，包括但不限于区域范围内的卫星影像、行政区划、道路、水系等；
- b) 应支持多种显示方式，包括但不限于二三维一体化显示、地上地下一体化显示、宏微观一体化显示及无缝切换显示；
- c) 应支持泵房导航功能。

7.4.2 设备可视化

设备可视化是将设备的属性、状态、功能等通过可视化的形式进行呈现。设备可视化功能要求如下：

- a) 应支持对设备全生存周期数据的综合呈现；
- b) 应支持设备状态、效能状态、预警状态、内部结构等可视化呈现；
- c) 应支持设备告警后自动推送告警信息及告警现场照片，进行一体化推送呈现；
- d) 应支持设备模型动画展示设备状态的能力，如开关的旋转、水泵机组的运行等；
- e) 应支持将设备状态，报警状态等信息统一推送到移动端、桌面终端、大屏幕等多终端融合呈现；
- f) 应支持将设备根据空间位置进行区域化管理、空间位置查找；
- g) 应支持在同一操作页面上进行泵房内设备信息的呈现；
- h) 应支持以组态形式展示设备信息，包括但不限于设备运行状态、设备运行数据等；
- i) 应支持配件信息展示，展示内容包括但不限于配件列表、配件名称、配件规格、保养周期、保养记录等。

7.4.3 泵房可视化

泵房可视化是将泵房的内部场景、环境监测系统、视频监控系统等通过可视化的形式进行呈现。泵房可视化功能要求如下：

- a) 应支持以组态的形式对泵房场景进行呈现；
- b) 应支持以组态的形式展示泵房实时运行状态；
- c) 应支持通过指定区域对泵房进行筛选，对筛选的泵房进行单指标或多指标的数据对比；
- d) 应支持泵房门禁系统、红外监控、视频监控、环境监测等系统的可视化呈现。

7.4.4 业务可视化

业务可视化是将用户的业务数据、业务逻辑、工作流程等结合空间和设备进行可视化呈现。业务可视化功能要求如下：

- a) 应支持与指定业务场景相关联的设备监测数据(进出水压力、进出水流量、水箱液位等)、告警数据(爆管、超压、低压、水浸、闯入报警等)的管理与呈现；
- b) 应支持对业务管辖区域、业务责任人等业务管理数据的呈现与推送；
- c) 应提供基于 GIS 的区域划分；
- d) 应在区域级地图展示分区内泵房数、水箱数以及接管情况、区域内的分级报警信息、能耗信息等；
- e) 应支持对单个泵房进行详细信息查看，包括但不限于泵房环境监测数据，泵房安防情况、能耗统计、报警记录、相关工单、组态展示、档案信息等；
- f) 应支持展示泵房的相关资料档案，包括但不限于泵房信息、泵房类型、泵房状态等；
- g) 应支持展示加压设备的相关资料档案，包括但不限于各区位加压设备、水箱、管道、阀门及控制模式等；
- h) 应支持展示水箱的基本信息、报警液位、实时液位等数据，计算显示水箱的近期水龄，显示所选时间段相应的水箱液位波动图、用水规律、清洗记录等；
- i) 应支持展示泵房及设备的总体生命周期情况，包括但不限于关键节点的日期（建设/安装日期、质保到期时间等）、运维记录、配件台账、寿命预估、相关文档等；
- j) 应支持业务与设备的远程联动控制与可视化呈现；
- k) 应支持与业务相关联的设备维护、事件告警等业务处置流程的可视化呈现；
- l) 应支持对供水的压力、吨水耗电量、能效、水质等数据进行处理和汇总统计，形成专业的分析报表功能；
- m) 应支持通过桌面终端、移动端、大屏展示等多种方式实现业务信息的可视化呈现。

7.4.5 数据可视化

数据可视化将泵房数据、环境监测数据、门禁数据等通过可视化的形式进行呈现。数据可视化功能要求如下：

- a) 应支持图形化的领导驾驶舱展示功能，驾驶舱呈现的数据包括泵房概括、泵房评分、告警数据、水龄情况、水质情况、耗电量、供水量、压力合格率、工单任务派发数据、流程闭环数据、水泵效率排名、运维进度、线上巡检等，并作为各个功能的入口，具体要求如下：
 - 1) 应支持展示账户权限范围内可查看的泵房数量、水箱数量等；
 - 2) 应支持展示账户权限范围内泵房的评分情况并进行排名，可进行最高/最低排名；
 - 3) 应支持展示账户权限内可查看的泵房在本月活动中和已处理的告警数，统计各类告警的占比情况；
 - 4) 应支持展示账户权限下可查看的水箱水龄情况；
 - 5) 应支持实时统计水质情况，并计算出水质合格率达到展示总体水质情况，并可进行多区域水质达标率排名，支持按照最高/最低进行排名；
 - 6) 应支持展示供水系统各时间维度的耗电量，以及年内截至到当前月份为止的前各个月份的耗电量，并预测计算未来月份的耗电量；
 - 7) 应支持展示供水系统各时间维度的供水量，以及年内截至到当前月份为止的前各个月份的供水量，并预测计算未来月份的供水量；

- 8) 应支持展示供水系统的实时出、入口压力合格率排名情况，可按照最高/最低进行排名；
- 9) 应支持展示当前账户处理的工单总体情况，包括接单及时率、到场及时率、处理及时率等，可按照不同时间维度查询；
- 10) 应支持展示账户权限下所做的各类线下运维计划的完成情况、进度百分比、进度偏差等，可根据不同时间维度查询；
- 11) 应支持展示账户权限下的设备情况，包括设备的完好率、在线率等。
- b) 应支持通过卡片或列表的形式展示管辖范围内的泵房数据，并支持数据导出功能；
- c) 应支持展示泵房水质数据,包括但不限于余氯、浊度、pH值等；
- d) 应支持展示泵房环境监测数据，包括但不限于温度、湿度、烟感度、水浸状况等；
- e) 应支持展示设备运行数据，包括但不限于进出水压力、进出水流量、水箱液位、电压、频率等；
- f) 应支持快速查看泵房参数、历史曲线数据、泵房档案、泵房评分详情、水箱数据、设备生命周期等；
- g) 应支持饼图、折线图、散点图、柱状图等多种图形化展示方式；
- h) 应支持泵房监控视频实时预览、多画面预览、抓拍、录像、报警触发、视频回放等功能；
- i) 应支持泵房门禁开关的状态监控、远程开关、门禁记录统计、查询、和数据导出等功能；
- j) 应支持对各类数据整合后进行统计，将统计结果以报表的形式进行展示，形成标准的分析报表；
- k) 应支持多种报表模板，包括但不限于资产报表、压力报表、水电量报表、能效报表、水质报表等；
- l) 应支持根据角色权限设置自定义模板选择字段及组合方式，并支持输出除压力、流量、水质、能耗等常规报表格式以外的报表；
- m) 应支持历史数据库按日、周、月、季度、年进行数据归档；
- n) 应支持汇总显示小区、泵房、设备、水箱及信息化硬件等相关资产的主要信息，包括图片、附件等，并支持编辑修改和导出；
- o) 应支持从月报/年报维度统计展示各泵房的供水量和用电量数据，分析每个泵房水电量数据的最大值、最大值时间、最小值、最小值时间、平均值、合计值，并支持对报表进行行列转换和导出报表；
- p) 应支持从日报/月报维度统计展示各设备的进水压力、出水压力、给定压力数据，支持自定义切换报表的展示时间间隔，分析每套设备压力数据的最大值、最大值时间、最小值、最小值时间、平均值，并支持对报表进行行列转换和导出报表；
- q) 应支持从日报/月报维度统计展示各泵房的水质数据，可自定义切换报表的展示时间间隔，分析每个泵房水质数据的最大值、最大值时间、最小值、最小值时间、平均值，并可对报表进行行列转换并导出报表；
- r) 应支持从日报/月报维度统计展示各设备的吨水电耗、配水电耗数据，分析每套设备吨水电耗与配水单耗的最大值、最大值时间、最小值、最小值时间、平均值，并可对报表进行行列转换并导出报表；
- s) 应支持对所有测点的数据进行处理、汇总，并以历史数据曲线的形式展示，并支持多泵房之间的对比，单泵房的同比/环比；
- t) 应支持通过站点设备的运行电量和流量进行吨水电耗统计，进行同比和环比分析，并可通过饼图、折线图、散点图、柱状图等形式进行展示；
- u) 应支持优化策略分析的功能，自动统计分析能耗效率最低和最高的泵房；
- v) 应支持通过统计告警数量展示告警趋势，并按照区域、泵房、厂家、设备类型等维度对告警数量、告警类型、告警时长等进行对比的功能。

7.5 运维管理

7.5.1 平台日常运维

7.5.1.1 配置管理

平台配置管理功能应满足根据业务需求配置平台运行管理参数,包括但不限于日志管理、监报告警、校时管理、版本管理、接口管理、统计分析等。

7.5.1.2 资源管理

平台资源管理功能应支持对平台使用的硬件资源、软件资源、数据资源等进行管理,掌握资源现状和配置信息。

7.5.1.3 升级维护

平台升级维护功能要求如下:

- a) 应按需完成平台升级维护;
- b) 应支持平滑升级,保证数据不丢失;
- c) 应支持记录升级维护的日志;
- d) 若升级不成功,平台应保持可用状态或恢复升级前状态。

7.5.2 平台监报告警

7.5.2.1 监控管理

平台监控管理功能要求如下:

- a) 应支持对平台运行状态监控管理:
 - 1) 应支持实时监控平台自身运行的基本信息,包括但不限于平台运行状态监控、用户行为监测、信息监控等;
 - 2) 应支持第三方监控系统对接。
- b) 应支持对自身状态进行实时查看:
 - 1) 应支持对平台运行环境进行日常化巡检和实时监测;
 - 2) 应支持平台运行环境资源状态的可视化显示。

7.5.2.2 告警管理

平台告警管理功能要求如下:

- a) 应支持在监控指标超出阈值时提出告警,并提供告警过滤功能;
- b) 应支持为告警关联工单模板,当发生报警时,可由系统自动触发工单创建,并将报警和工单进行关联;
- c) 告警信息应包括但不限于告警标题、告警来源、告警发生时间、告警地点、告警描述和告警级别等;
- d) 应支持多种告警通知方式,包括但不限于工单、系统弹窗、短信、邮件、声音等;
- e) 应支持告警分级分域上报,用户应按权限查看告警信息;
- f) 应支持告警解除,在告警解除后,平台运行环境状态恢复为正常状态;
- g) 应提供故障报告生成、故障跟踪、故障处理、故障关闭、故障复盘等功能;
- h) 应支持告警信息的批量处理,并可对历史告警处理进行追溯。

7.5.3 平台事件处理

平台事件处理功能要求如下:

- a) 应支持事件分级分类;
- b) 应支持事件的受理、分类、调查、诊断、解决进展、关闭等环节的全流程跟踪;
- c) 应支持工单的创建、分单、接单、处理、审批、销单等工单全流程的操作管理;
- d) 应支持自动工单派发功能,维修工单由异常自动诊断的故障告警自动生成,自动对辖区内的相关人员进行7×24小时工单派送;
- e) 应支持计划工单派发功能,巡检类工作可根据工作计划在平台创建巡检、保养工单,并定期自动派发工单;
- f) 应支持对事件工单的各个节点设置触发动作,如邮件、短信、调用外部接口等;

- g) 应支持事件工单多种任务分派方式，包括发起人指定、自动分配、主动认领等，支持任务的干预和改派；
- h) 应支持自定义工单流程、指派工单执行人，且具备多套异常处理机制，解决工单处理过程中的问题；
- i) 应支持临时工单派发功能；
- j) 应支持以日历的形式清晰直观的展示每个月的工单任务，包括工单的类型、数量，且日期可灵活切换选择；
- k) 应支持通过工单计划的创建、执行、统计等操作，并按周期分配计划任务并对计划进行审核；
- l) 应支持饼图、折线图、散点图、柱状图等方式展示水箱的信息，展示内容包括但不限于水箱列表、清洗倒计时、清洗记录等，同时支持水箱清洗周期性排程；
- m) 应支持制定水箱清洗计划功能，同时支持关联水箱清洗知识；
- n) 应支持通过移动手持端应用对运维人员进行定位；
- o) 应支持不同工单流程和表单的配置功能；
- p) 应支持制定周期性泵房线上、线下巡检计划，并自动生成工单；
- q) 应支持以组态形式直观展示每个泵房需要巡检的内容，并支持分步巡检；
- r) 应支持工单数据分析功能，包括但不限于统计工单数量、工单进度、人员完成情况等，并对工单数据进行分析；
- s) 应支持泵房巡检完成后自动跳转下一泵房并生成巡检报告，同时巡检过程中如发现异常项可直接进行截图与描述异常内容，并自动或手动派发工单，在已完成巡检列表可追踪工单处理情况；
- t) 应支持运维人员通过移动智能终端对相应事件工单进行查看、处理、审批、反馈等操作，并同步上传至运维管理系统；
- u) 应提供事件处理评估功能。

7.5.4 平台运维统计

平台运维统计功能要求如下：

- a) 应提供多维度的平台运维统计功能，包括但不限于设备统计、用户统计、资源统计、告警统计、日志统计、事件统计零配件统计、成本统计等；
- b) 应支持多种形式展示运维统计结果，包括但不限于数据报表、可视化图表、地图展示等；
- c) 应支持运维数据对外开放，为可视化页面和自定义报表的开发提供数据资源，并可适配多终端屏幕显示。

7.6 安全管理

平台的安全管理要求如下：

- a) 应支持对登录、访问、控制、异常日志的查询和统计等功能；
- b) 应采用一致和有效的方法对平台安全事件进行管理，包括对数据采集、数据存储、数据传输、数据治理和数据应用安全事件制定应急处理预案，并对安全事件进行快速响应；
- c) 平台在安全管理方面应符合 GB/T 22239-2019、GB/T 22080-2016、GB 35114-2017 中第二级安全等级保护等的要求。
- d) 应有安全分级和平台快速镜像，恢复正常运行功能；
- e) 软件平台应可以预留硬件防火墙。

8 接口要求

8.1 接口类别

根据平台业务交互对象，平台定义了如下外部接口：

- a) Dd 接口是平台与设备之间接口，提供设备与平台之间控制信息传递和感知数据传输；
- b) Da 接口是平台与行业应用之间接口，提供数据和服务能力支撑以及适配接入管理；
- c) Dr 接口是平台与其他平台之间接口，提供数据共享与交换能力。

8.2 接口要求

平台接口总体要求如下：

- a) 平台接口的实现应与实现技术无关，接口内部实现技术变更不应导致服务接口变化；
- b) 平台接口应符合统一的数据格式与交互参数，同时应提供防错、容错、合法性校验等机制；
- c) 平台接口服务端应对客户端进行身份认证，应对敏感数据进行加密；
- d) 平台不应支持可绕过系统安全机制访问平台或数据的接口；
- e) 平台接口访问操作应有记录日志，日志内容应符合审计要求。

8.3 Dd 接口要求

Dd 接口技术要求如下：

- a) 接口协议应符合 GB/T 35319-2017 中 6.10 规定的要求；
- b) 应支持设备直联接入和通过网关接入：
 - 1) 设备直联接入：针对已实现 TCP/IP 协议栈的设备，可以直接与平台进行通信并对协议解析，如网关设备、以太网设备、NB-IoT 设备等；
 - 2) 通过网关接入：针对未实现 TCP/IP 协议栈的设备，基于近场通信协议（如 ZigBee、ZWave、蓝牙等）或非 IP 有线方式传输协议（如串口，并口等）的设备，先让设备接入到网关，再通过网关进行数据转发，与平台通信。
- c) 应支持多种网络协议，传输协议、安全协议等，并且具备开放可扩展和向后兼容的能力；
- d) 应支持有线和无线的接入方式，符合 7.1.2 通信传输要求；
- e) 应支持主流的终端设备接入通信协议，包括但不限于：CoAP、MQTT/MQTTS、HTTP/HTTPS、LwM2M、Modbus（一种串行通信协议）、BACnet、LonWorks 及其他行业协议、支持 UDP/TCP 传输协议；
- f) 应支持通过扩展协议插件实现私有或非标协议设备和应用的接入，支持上传、加载、卸载协议插件；
- g) 应支持数据交互，采用 TLS/DTLS 加密协议传输，其中 TCP 方式接入的遵循 TLS 加密协议传输，UDP 方式接入遵循 DTLS 加密协议接入；
- h) 应支持选择对称和非对称加密方式。

8.4 大接口要求

Da 接口技术要求如下：

- a) 接口协议应符合 GB/T 35319-2017 中 6.18 规定的要求。
- b) 应支持自定义的方式与行业应用对接；
- c) 应具备开放可扩展和向后兼容的能力；
- d) 提供给应用服务的数据交互采用应用层 HTTPS 协议传输，采用加密协议宜使用 TLSv1.2、TLSv1.3；
- e) 应支持 HTTPS、MQTTS、DTLS+等多种安全协议；
- f) 针对网络传输的用户重要数据，应支持通过设置完整性标签等进行完整性检测，其完整性受到破坏，能采取相应措施进行数据恢复；
- g) 应支持在服务器端对所有来自不可信数据源的数据进行校验，拒绝任何未通过校验的数据。

8.5 Dr 接口要求

8.5.1 接口引用

Dr 接口引用应符合其他平台定义的接口标准规范。

8.5.2 接口技术要求

Dr 接口技术要求如下：

- a) 接口协议应符合 GB/T 35319-2017 中 6.16 规定的要求；
- b) 应提供针对异构数据接口提供适配接入管理；
- c) 应提供数据库的接入；
- d) 应支持身份管理，身份信息包含但不限于系统名称、系统 IP、端口号、鉴权码等；

- e) 应支持鉴权码管理，鉴权码应采用加密算法，保证外部系统接入的安全性；
 - f) 应支持数据共享与交换，实现系统与平台之间的互联互通。
-