

T/CIEP

中国工业环保促进会团体标准

T/CIEP XXXX—XXXX

智慧水务系统技术规范

Technical specification for smart water systems

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国工业环保促进会 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 基本要求	2
5 系统架构	2
6 感知层	2
7 网络层	3
8 数据层	3
9 应用层	4
10 信息安全	6
11 运行维护与管理	6

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。

本文件由中国工业环保促进会提出并归口。

本文件起草单位：XXX

本文件主要起草人：XXX

智慧水务系统技术规范

1 范围

本标准规定了智慧水务系统的基本要求、系统架构、感知层、网络层、数据层、应用层、信息安全及运行维护与管理的要求。

本标准适用于各区域供水、排水项目的规划、设计、建设与运维。

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 18578 城市地理信息系统设计规范
- GB/T 20273 信息安全技术 数据库管理系统安全技术要求
- GB/T 20988 信息安全技术 信息系统灾难恢复规范
- GB/T 22080 信息技术 安全技术 信息安全管理体系 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 25070 信息安全技术 网络安全等级保护安全设计技术要求
- GB/T 28827.1 信息技术服务 运行维护 第 1 部分：通用要求
- GB/T 30948 泵站技术管理规程
- GB/T 36333 智慧城市 顶层设计指南
- GB/T 36344 信息技术 数据质量评价指标
- GB/T 36626 信息安全技术 信息系统安全运维管理指南
- GB/T 37939 信息安全技术 网络存储安全技术要求
- GB 55026 城市给水工程项目规范
- GB 55027 城乡排水工程项目规范
- CH/T 6002 管线测绘技术规程
- CJ/T 298 城镇供水营业收费管理信息系统
- CJJ 58 城镇供水厂运行、维护及安全技术规程
- CJJ 60 城镇污水处理厂运行、维护及安全技术规程(附条文说明)
- CJJ 207 城镇供水管网运行、维护及安全技术规程(附条文说明)
- DA/T 56 档案信息系统运行维护规范
- JG/T 162 民用建筑远传抄表系统

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

智慧水务系统 smart water system

通过新一代信息技术与水务系统技术的深度融合，充分发掘数据价值和逻辑关系，实现水务业务系统的控制智能化、数据资源化、管理数字化、决策智慧化等保障水务设施安全运行，使水务业务运营更高效、管理更科学、服务更优质。

3.2

智慧调度 smart dispatch

在满足水务系统预期目标的前提条件下，利用管网GIS、SCADA、水力仿真模型和决策分析支撑系统数据，通过专家库及相关算法获得运营操作方案，通过方案实施，保障水务系统安全、经济高效运转。

3.3

感知层 perception layer

由具有感知、识别、控制和执行等多种设备设施组成，通过网络通讯，实现数据采集、存储、传输等操作。

3.4

数据层 data layer

利用计算机软硬件平台，对数据进行管理与应用的逻辑层次，包括数据采集、存储、处理、分析与服务等功能。

3.5

应用层 application layer

由多个应用功能模块组成，实现业务智能化和服务数字化。

4 基本要求

智慧水务系统应遵循统筹规划、安全可靠的原则，利用大数据、人工智能等新一代信息技术与水务系统技术结合，实现水务行业的创新化、智能化、高效化。

系统建设应具备可扩展性、兼容性和开放性，支持与现有系统的集成与数据共享。

智慧水务系统建设、应用、维护管理应符合GB/T 36333、GB/T 55026、GB/T 55027、CJJ 58、CJJ 60和CJJ 207的要求。

5 系统架构

智慧水务系统架构分为感知层、网络层、数据层、平台层和应用层，各层级之间应实现数据互通与业务协同。系统架构见图1。



图1 系统架构图

6 感知层

6.1 一般要求

感知层宜整合物联网与互联网，实现对水源、取水、净水厂、污水厂管网、泵站等对象的自动采集、网络传输与数据汇总，实现从水源到用户，用户到排污口的全流程监测与监控。

6.2 设备设施

感知设施应符合CJJ 58、CJJ 60、CJJ 207中的设备设施要求。包括但不限于：

- a) 原水系统：水质多参数仪、水位计、流量计、视频监控等；
- b) 供水系统：压力传感器、流量计、噪声记录仪、智能水表等；
- c) 排水系统：液位计、雨量计、水质传感器、井盖状态监测器等；
- d) 水厂与泵站：PLC 控制器、过程仪表、视频监控、安防设备等。

设备选型应综合考虑现场环境、安全性、可靠性、经济性与技术成熟度，优先选用低功耗、高精度、易维护的设备。

设备管理应围绕设备的“采购—验收—入账—养护—维修—盘点—报废”全生命周期跟踪管理，以预防性维护及预测性维修为中心，进一步实现设备的全面信息化管理。

宜基于二维码，集成设备全生命周期过程中管理数据记录，详细记录设备的状态、维修维护过程，形成完备的设备管理档案，实现与设备管理相关的统计分析。

6.3 物联终端

宜分为监测终端和自动控制终端，物联终端提供感知信息收集、计算和传输的载体，应支持水雨情、漏水噪音、水质、水量、液位、压力、状态量和图像等感知信息的收集。

应支持接入控制技术和多种通信方式，支持远程状态监测和故障诊断，应支持远程故障恢复，宜具备通过手机APP等进行近端巡检和运维能力。

城区高层小区水表抄收宜采用有线远传集抄系统，乡镇独栋建筑、城镇及农村分散住宅水表抄收宜采用NB-IoT窄带物联网水表无线远传集抄系统。

7 网络层

7.1 设备设施

管网监测设备宜采用电池供电或太阳能供电。在线数据采集设备应保持时间同步，不具备在线监测条件时可设置离线监测点。

应按定期校验监测设备的，保证监测数据的有效性和可靠性。

涉密的数据应采用专用网络传输，专用网络不可与公网连接，应物理隔离。

非涉密数据在公网传输应加密处理。当在公网传输时，宜在网络端安装防火墙、入侵检测等安全配置，可检测到对重要节点进行入侵的行为，并在发生严重入侵事件时报警。

应及时关闭不必要的系统服务、默认共享和高危端口。

7.2 传输通信

用户远程水表数据采集传输应符合数字化管理要求，且数据上传率应符合JG/T 162的抄表成功率要求。

数据传输分无线远传、有线传输等方式，选择传输方式应遵守经济合理技术先进的原则。

数据采集和传输频率应根据需求和设备电池电量设定，宜30s-15min采集一次，15min-6h传输一次，数据上传时间间隔不得超过 24h，重点监测点应实时上传。

网络分为政务外网、物联感知网、视频专网、互联网和控制专网。政务外网、物联感知网、视频专网、互联网相互之间应逻辑隔离；控制专网与其他网络应物理隔离，并可通过网闸交换数据。信息交互应在控制专网进行。

智慧水务网络集成应采用全IP网络承载。应在内、外网络连接节点配置防火墙、防毒墙、入侵监测和堡垒主机等网络安全防护策略，同时，宜配置负载均衡设备感知数据，如水质、流量和压力等，可通过互联网传输。

8 数据层

8.1 一般要求

数据层应具备数据接入、存储、处理、分析与服务能力，建立数据质量管控机制，保障数据的完整性、一致性、准确性与时效性。

应建立数据质量管控机制，数据质量应符合GB/T 36344的有关规定，数据安全应符合GB/T 20273、GB/T 37939的规定。同时应采用数据备份、数据恢复、异地灾备等技术措施保障数据的可用性。

数据传输应采用数据加密传输访问控制、数据备份与恢复等多种安全策略手段，保障数据安全。

8.2 数据类型

智慧水务系统涉及的数据类型包括但不限于：

- a) 基础地理数据：管网 GIS、地形地貌、遥感影像等；
- b) 监测数据：水质、水量、压力、液位、设备状态等；
- c) 业务数据：用户信息、收费记录、工单信息、设备档案等；
- d) 模型数据：水力模型、水质模型、调度模型等；
- e) 视频与图像数据：监控视频、巡检照片、遥感图像等。

8.3 数据控制平台

应建立数据管理制度，支持多源数据接入、协议解析、数据加密、数据血缘追踪、数据质量管理与数据服务发布。

应具备多源数据融合的能力，能够接入、转换、写入或者缓存企业内外部多种来源的数据。

8.4 公共管理平台

公共管理平台应涵盖智慧水务系统的公共信息、数据字典、通信服务日志服务、系统运维等基础数据和基础服务的统一管理。

公共管理平台功能宜包括用户中心、站点中心、消息中心、应用中心、日志中心和系统管理等。

8.5 物联终端平台

物联终端管理平台应建立标准化、数据共享、功能复用、统一接入的物联终端统一管理平台，实现设备信息高度统一与共享、业务系统间的数据互通，实现物联网采集数据全面共享。

9 应用层

9.1 智慧调度

9.1.1 一般要求

城镇水务系统泵站的运行管理应符合GB/T 30948的有关规定。

市政供水加压泵站和排水提升泵站宜通过智能化技术实现无人值守。

应建设城镇水务系统厂站设备管理系统、监控系统等，监测点数量、监测参数及位置选取需满足实际应用要求，实现厂站及监测点运行设备的保养、维护及维修等实时动态化管理。

应覆盖原水、供水、排水、防洪排涝等全流程调度，支持基于模型的预测与优化调度。调度中心应具备预案管理、模拟仿真、应急指挥、绩效评估等功能。

9.1.2 原水管控

应实时连续监测原水水质、水位，采集分析并及时掌握主要流域重点断面和水源水体水质状况，做到事先预报、预警。

长距离输水原水管线系统宜建立水锤分析模型，保障系统运行安全。

9.1.3 供水调度管控

应实现对取水-制水-输配水-用水全过程的全面感知，应建立供水系统张图，为供水管理部门提供实时掌握全网供用水情况，实现供用水平衡、压力均衡、节能降耗、安全供水的目标提供决策支持。供水调度中心宜建立利用管网模型分析日常调度、工程调度和事故调度的工作机制。

供水调度管理基本功能宜包括供水调度综合展示、地图监控、实时监测调度事务、方案库管理、排班管理、水量预测、专题分析、数据分析、报表中心和供水调度 APP等。

9.1.4 净水污水管控

应根据净水厂规模、控制和节能要求配置自动化控制系统，实现净水厂制水过程的自动化控制，加药、反冲洗和消毒等关键环节宜实现智能控制。

对污水厂、泵站在内的污水处理排放系统的全部工艺流程和设备应实现自动化控制，提升、加药、曝气、反冲洗等关键环节宜实现智能控制。

智慧净水厂和污水厂运营管控基本功能宜包括领导驾驶舱、生产运行、水质化验设备运维、安全管理、知识库、综合管理等。

9.1.5 排水调度

应实现对排水系统全过程的全面感知。应建立排水系统图，为管理部门实时掌握全网排水情况，提供决策支撑，

排水调度中心应建立应急调度预案，宜通过排水模型模拟应急情况下调度效果，指导排水调度工作。

排水调度管理基本功能宜包括污水调度综合展示、地图监控、实时监测、排班管理、专题分析、数据分析、报表中心等。

9.2 智慧管网

9.2.1 一般要求

应实现管网资产全生命周期管理、漏损控制、巡检维护、应急抢修等功能的数字化与智能化。

供水管网漏损管理，数字化技术包括但不限于管网分区计量、管网压力管理和漏水噪声监测等。

9.2.2 管网资产管理

给排水管网GIS系统应以建设和完善地理空间数据管理和数据服务为主要内容，系统设计、数据更新和备份应符合应符合GB/T 18578 的有关规定。

城市排水防涝设施数据采集应符合GB/T 51187的有关规定。城市地下综合管线数据采集应符合CJJ/T 269的有关规定。

9.2.3 供水管网漏控管理

供水管网漏控管理应以分区为基础，功能宜包括漏损监控、漏损治理漏损分析、监控异常报警等。

应采用管网检测评估、更新改造、分区计量、压力管理、大表监控、主动检漏、及时修复等技术和数字化系统，全面制定漏损控制技术行动方案和行动计划。

供水管网智能压力管理系统宜采用分区、分时段进行压力控制，实现管网压力均衡，减少漏损、保障供水安全。

应采用噪声监测仪、水听器监测设备监测管道泄露结合人工检漏经验方法，确定漏损具体位置。

9.2.4 管网巡检管理

宜采用手持终端结合移动GIS开展供水管网巡检工作，结合现场巡检、维修、养护作业收集管网损坏信息，并结合相关数据汇总分析，评估管网安全风险。

现场巡检、维修养护作业后信息应数字化归档管网巡检管理基本功能宜包括巡检区域、巡检内容、巡检路线、巡检计划、巡检执行、事件上报、人员实时定位、轨迹回放和巡检统计分析等。

9.3 智慧水厂

应实现净水厂和污水厂的智能化运营，包括但不限于：

- a) 智能控制：加药、曝气、反冲洗、污泥处理等关键工艺环节的自动控制；
- b) 生产管理：工艺监控、能耗管理、药耗管理、巡检管理；
- c) 安全管理：视频监控、门禁管理、应急预案、环保合规管理；
- d) 决策支持：工艺优化、故障预测、能效分析、报表统计。

9.4 智慧服务

9.4.1 一般要求

以客户为中心，打造“互联网+水务”的数字化客户服务新模式，保障客户知情权、缩短服务响应时间，以及提升客户服务的满意度。

针对城镇供水，服务与信息公开内容应包括停水公告、水费信息、服务网点信息、服务动态、自助缴费、票据服务、报装预约服务、网上营业厅等。

针对城镇水环境，服务与信息公开内容应包括水环境信息公开、排水单位费用缴纳、新增排水户排放预约办理和公众及时举报违规排放信息等。

针对城镇排水(雨水)防涝，服务与信息公开内容应包括易涝点信息推送及信息收集。

9.4.2 客服服务

客服热线应具备为客户提供城镇水务领域内的政策咨询、问题投诉、抢险抢修、接警调度、水费查询和停水信息查询等功能，

客服热线应包括投诉信息、问题分类和客户反馈的统计分析等功能。

客服热线基本功能宜包括软电话、业务管理、信息管理、排班管理和话务管理等。

9.4.3 营业收费

城镇供水营业收费的数字化应符合CJ/T 298的有关规定。营业收费应支持多级子公司共同使用，并应具备阶梯水价收费、水量统计分析等功能。

营业收费基本功能宜包括档案管理、抄表管理、计费管理、收费管理账务管理、催缴管理、查询统计、电子发票、移动支付和短信平台等。

9.4.4 网上营业厅

网上营业厅应集成营业收费、抄表管理、报装管理、客服热线和表务管理等多个系统，实现业务在网上办理。功能宜包括掌上营业厅首页、用户管理、营业网点、网上缴费、业务办理、用户反馈、消息推送和网上营业厅后台等

应支持提供以下服务包括缴费服务、查询服务、业务办理服务、报装服务、信息服务和消息服务等。

10 信息安全

10.1 一般要求

智慧水务系统安全设计应符合GB/T 20273、GB/T 22080的规定。网络安全等级保护应符合GB/T 22239和GB/T 25070的有关规定。网络存储安全应符合GB/T 37939的有关规定。

应具备用户安全访问控制机制，针对涉密内容禁止远程访问或面向互联网开通网络服务。

10.2 数据库安全

数据安全应考虑建立物理环境安全、通信网络安全区域边界安全、计算环境安全和安全管理中心的系统性规划。

应对数据进行安全分级，对数据进行安全控制，其中秘密数据不应采用明文存储，且所有过程均应为密文。

用户认证应采用多重身份验证的方式。应对数据库被授权用户进行访问控制。基于被授权用户的角色，分配对文件、目录、表、列、族的访问、增加、删除、修改等权限。

所有针对用户权限和数据本身的查询、新增、修改、删除和导出等操作日志应保留至少12个月。

10.3 用户端安全

系统管理员应按照各系统的信息安全操作和 workflows 对本系统的防病毒系统进行日常维护。

应对用户计算机终端，及时更新系统补丁、安装防病毒软件、设置端口及外发邮件的权限等。

对安全等级要求高的用户，应采用硬件加密模块加密，即通过硬件中存储的密钥对密钥和小密文密码进行加密。

11 运行维护与管理

11.1 系统运行维护

应建立完善的运维体系，包括运维组织、流程、制度与技术保障，确保系统稳定、可靠、高效运行。

系统运行维护应符合GB/T 28827.1、GB/T 36626的有关规定，运维工作应包括日常监控、故障处理、性能优化、数据备份、系统升级等。

智慧水务系统的运行维护管理应以应用单位为主体进行，如应用单位无独立运维能力时，应委托给项目承建人或第三方运维单位。

11.2 应急预案与故障处理

应制定系统应急预案，明确故障分类、响应流程、恢复策略与责任分工。定期组织应急演练，提升系统抗风险能力。

应急恢复能力应按GB/T 20988的有关规定，制定灾难恢复计划。

11.3 文档管理

文档管理可参照DA/T 56 的有关规定执行。应建立完整的文档管理体系，包括系统设计文档、运维记录、故障报告、培训资料等，确保知识传承与审计追溯。
