

ICS

CCS

T

团 体 标 准

T/CI XXX-2024

工业企业智慧水务管理系统建设技术导则

Technical guidelines for construction of industrial enterprises intelligent
water management system

(征求意见稿)

2024-X-X 发布

2024-X-X 实施

中国国际科技促进会 发布

中国国际科技促进会 (CIAPST) 是 1988 年经中华人民共和国国务院科技领导小组批准而成立的全国性社会团体。制定团体标准、开展标准国际化和推动团体标准实施,是中国国际科技促进会的工作内容之一。任何团体和个人,均可提出制、修订中国国际科技促进会团体标准的建议并参与有关工作。

中国国际科技促进会标准按《中国国际科技促进会标准化管理办法》进行制定和管理。

中国国际科技促进会征求意见稿经向社会公开征求意见,并得到参加审定会议的 80%以上的专家、成员的投票赞同,方可作为中国国际科技促进会标准予以发布。

在本标准实施过程中,如发现需要修改或补充之处,请将意见和有关资料寄给中国国际科技促进会标准化工作委员会,以便修订时参考。

任何团体和个人,均可对本标准征求意见稿提出意见和建议,牵头起草单位联系方式:
Ecsi_chen@163.com。

中国国际科技促进会

地址:北京市海淀区中关村东路 89 号恒兴大厦 13F

邮政编码: 100190

电话:010-62652520 传真: 010-62652520

网址: <http://www.ciapst.org>

前 言

本文件按照 GB/T1.1-2020《标准化工作导则第1部分：标准化文件的结构和起草规则》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这些专利的责任。

本文件由中国水利水电科学研究院提出。

本文件中国国际科技促进会归口。

本文件主要起草单位：中国水利水电科学研究院、北京瀚禹信息科技有限公司、黄河水资源保护科学研究院、水利部交通运输部国家能源局南京水利科学研究院、黄河水利委员会信息中心等。

本文件主要起草人：侯保灯、刘太阳、肖伟华、邓锦辉、刘永峰、杜军凯、许志辉、李岱远、李娅芸、曹原、吴章清、赵正、王秋慧、崔峰等。

本文件为首次发布。

工业企业智慧水务管理系统建设技术导则

1 范围

本文件规定了工业企业智慧水务管理系统的建设目标、总体架构、系统功能和建设内容等技术要求。

本文件适用于用水工业企业智慧水务管理系统的设计和建设。

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 30943 水资源术语

GB/T 36625.1 智慧城市 数据融合 第1部分：概念模型

GB/T 36625.2 智慧城市 数据融合 第2部分：数据编码规范

GB/T 36625.3 智慧城市 数据融合 第3部分：数据采集规范

GB/T 36625.4 智慧城市 数据融合 第4部分：开放共享要求

GB/T 36625.5 智慧城市 数据融合 第5部分：市政基础设施数据元素

SL/Z 349-2015 水资源监控管理系统建设技术导则

3 术语和定义

GB /T 30943 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

工业企业智慧水务管理系统 Industrial enterprises intelligent water management system

面向工业企业水务管理需求，采用自动或人工监测、有线或无线网络传输、数据存储、应用支撑、软件开发和决策支持系统等智能化信息化技术，以水源、取水、输水、用水、污水处理、再生回用和排水等水资源开发利用主要环节，以动态水平衡智能测算、管网漏损智能诊断、水处理成本自动测算、计量器具及有关设备全生命周期管理等为重点，以移动互联网、厂级管理信息系统（MIS系统）、厂级控制系统（SIS系统）等为依托，以资源整合和信息共享为手段，集水务信息服务、业务管理、调度决策和应急管理等功能于一体的综合性智慧化信息化系统。

3.2

梯级用水率 Cascade water consumption rate

梯级用水量占全厂总用水量的比例。

3.3

梯级用水量 Cascade water consumption

水在一个单元使用之后再供第二个单元使用的累积水量。

3.4

水务数据中台 Water data center

水务数据中台是衔接业务端“前台”和支持端“后台”的桥梁，负责整合和协调两者之间的功能和数据传输。水务数据中台是工业企业智慧水务管理系统的的核心，原始数据通过数据采集与处理系统进入综合数据存储系统，基于综合数据库实现业务功能及数据共享功能。一般包括数据采集与处理系统、综合数据存储系统和数据共享平台等。

4 系统建设目标与原则

4.1 建设目标

工业企业智慧水务管理系统建设目标是：针对工业企业水资源智慧化管理需求，通过对工业企业水源、取水、输水、原水净化、用水、污水回用、再生回用和排水等主要环节的系统监测和自动监控，以及软件系统的建设，实现工业企业不同层次（如全厂、不同用水系统、不同用水单元）不同时段（如年、季、月、旬、周、日）水平衡的自动测算和管网漏损智能诊断，主要用水指标与节水指标的自动测算，为工业企业取用水智慧化管理和主动节水提供服务与技术支持。

4.2 建设原则

4.2.1 经济性与实用性

系统建设应在满足实现整体目标情况下，尽量对企业现有计量设施进行直接利用、升级改造，最大限度降低项目硬件投资，避免浪费。

4.2.2 成熟性和先进性

系统建设应采用成熟和先进的技术，满足系统当前整体规划的应用需求，并能兼顾系统的长远规划，保证获得更大的投资效益。

4.2.3 可靠性和安全性

系统建设及所采用技术应考虑软件模块本身的高可靠性和安全性，同时考虑与其它软件集成应用时，系统整体同样具有高可靠性和安全性。

4.2.4 标准性和开放性

在满足系统具体功能的前提下，系统建设应尽量选用标准化和开放性的技术及软件产品，同时保证系统有较好的互操作性。

4.2.5 可延伸性和可管理性

系统建设应充分考虑系统及具体使用单位的应用需求变化，使系统能方便地扩充和升级并始终处于可管理状态下，使系统软件资源得到长期保护。

5 系统架构与主要功能

5.1 总体架构

工业企业智慧水务管理系统一般由水量水质监测设施（流量计、液位计、水表等），数据采集传输设备及网络系统（遥测终端、网络通信终端、电池、信号隔离模块等）以及智慧水务管理应用系统组成，包括“智慧感知体系、智慧服务体系、智慧应用体系、支撑保障体系”四大体系。

- a) 智能感知体系主要包括对流量、水位、水量、水质等数据的自动采集、传输、接受与处理，包括对图像、视频等数据的采集、传输与处理，还包括对人工手动输入数据的职能管理。
- b) 智慧服务体系主要是根据感知的数据实现模型服务和信息推送服务。如根据水平衡测试与计算分析模型、管网漏损定位与预警模型、工业用水考核指标分析模型以及逻辑推算规则计算出报警及巡检消息，实现自动预警功能。
- c) 智慧应用体系主要包括基础的应用数据管理，以尽量降低人工干预的目的实现智能管理，其中故障类事件及解决方案可以自动归类到知识系统，为可能的突发事件提供快捷处置的依据。
- d) 支撑保障体系是系统运行的基础，主要包括所有数据标准、通信协议、网络传输、安全、用户校验等。

5.2 逻辑架构

系统建设应遵循 J2EE 企业级应用规范的 B/S 架构平台，宜采用微服务和轻量级 SOA 相结合架构模式，将相对独立的专业计算及通信处理划分成一组微服务，将相对集中的基础应用划分为一组 SOA 服务，采用面向对象和开放模型接口技术进行开发。

系统逻辑架构实现过程为：将多源的现场测点数据汇集到中心数据库后，将数据通过数据采集与整编程序处理后存入到综合数据库，处理过程中计算服务程序包括大量的模型运算

及学习运算，为应用服务及其他部分提供服务支持，应用服务提供 PC 和移动端服务接口，最终系统功能在 PC 和移动端呈现，同时会根据规则产生自动报警信息，并将自动报警发往消息中间件和消息推送中心，最终推送给客户端。

5.3 系统功能

工业企业智慧水务管理系统应具备以下功能：

- a) 建设全厂取用水电子台账，并根据管理要求将原始记录和统计台账进行上报。
- b) 对全厂生产、生活水源及用水系统、单元的用水情况实时在线监控。对突发异常状况，自动判断、产生报警并通知相关人员。
- c) 自动生成用水原始记录和统计台账，可通过接口自动向管理机关直报系统或其他相关系统报送相关数据。
- d) 自动比对实际取用水量与计划取用水量、取用水定额是否超过限额，超过后自动报警提示相关人员。
- e) 自动计算单位产品取新水量、单位产品用水量、单位产品耗水量、企业人均生活日用新水量、水重复利用率等工业用水考核指标。
- f) 对不同用水单元不同用水系统不同时段（如年、季、月、旬、周、日）进行自动水平衡动态测算与管理。
- g) 通过对全厂供用水的全面监控及水平衡动态计算，实现全厂水管网泄露故障及时诊断与故障位置的快速定位。
- h) 建设全厂智慧水务预案响应系统，一旦发生水务或管网事故，系统自动进行应急响应，并按照相关要求，自动向各相关人员报送信息以及指导其按照预案内容进行相应处置与应对。
- i) 对于有原水（净水）处理系统的工业企业，应实现“取水-制水-供水”全过程管理，可计算单位时间制水量（率）、单位产品制水量（率）、制水成本等指标；对于有污水处理系统的工业企业，可计算单位时间污水处理量（率）、单位产品污水处理量（率）、污水处理成本等指标；对于有污水处理再生回用系统的工业企业，可计算单位时间污水处理量（率）、单位产品污水处理量（率）、污水处理成本、单位时间再生水回用量（率）、单位产品再生水回用量（率）、再生水回用成本、再生水回用率、梯级用水量（率）等指标。
- j) 满足企业生产、生活方面与水有关的其他业务需求。

6 系统主要建设内容

6.1 水务数据中台

6.1.1 数据采集与处理系统

数据采集与处理系统应对全厂所有水务相关数据进行采集（包括 Api、OPC、数据库等接口形式）、汇集、处理、整编与存储，主要包括数据同步采集汇集模块、数据整编处理模块、数据自动计算模块等。数据采集与处理系统应完成以下任务与内容：

- a) 系统采用接口对格式化数据进行实时数据采集，包括水系统运行的所有实时、历史监测数据等，并汇集到中心数据库。
- b) 手工数据录入以及数据跨网闸远距离传输。
- c) 根据系统模型运算需要，应将源数据进行标准化处理，包括去重、去奇异值、清洗、整编等，最终生成标准数据。
- d) 数据采集满足实时数据采集、其他业务系统关系数据采集、手工数据录入以及数据跨网闸远距离传输。同时在设计数据采集与传输过程中应重点考虑四个方面的内容。
 - 1) 要考虑不同数据源的适应性，以满足不同厂商设备的数据接口和不同关系性数据库数据接口需求。
 - 2) 要考虑数据采集的频率、数据精度取舍。
 - 3) 要考虑数据在传输过程中的安全性、稳定性、传输效率、故障或异常容错等。
 - 4) 还要考虑数据在采集传输过程中的准确性。
- e) 有关数据的自动计算。作为一个独立运行的异步系统，数据自动计算服务主要完成系统后台的运算，包括管网漏算分析、用水合理性分析、水平衡分析、工业用水考核指标分析、计划取用水推荐等计算，计算的过程中不影响综合应用平台的功能。
- f) 数据采集与处理宜执行 SL61、SL229、SL306、SL365、SL427 等有关标准规范的规定。

6.1.2 综合数据存储系统

综合数据存储系统是信息化及智慧化系统的基础，系统应将所有数据进行标准化存入综合数据库中，其中主要的基础数据包括水系统、用水单元、测点、监测量、关系、监测数据等。

6.1.3 数据共享平台

应建立信息资源整合共享平台，采用主流数据共享交换技术，以数据资源层及信息资源交换体系为基础，以统一的数据标准、业务流程、服务规范，传输信道、安全防护设施、管理制度等为保障，整合多级多源的数据资源，建设智慧水务基础数据库，规范和指导后续数据资源的集中和共享，同时保证数据的“一数一源”，并提供多种符合标准规范的接口对第三方实现数据共享。

6.2 数字孪生及可视化

6.2.1 智慧水务大屏

应能展示全厂水系统动态取水、供水、用水、排水等数据，水平衡动态计算结果，主要用水指标，重要监控数据等，主要内容可包括：

- a) 实时显示重要水务监测点的流量、温度、水位、水质等信息。
- b) 显示全厂总用水量、循环水量、回用水量、串用水量、复用水量、生产用水量、非生产用水量等关键水务过程指标。
- c) 显示单位产品水耗、全厂补水率、重复利用率、废水回用率、排放水率等水务指标，并与国家要求、行业领先、系统领跑值、自身最优值进行对标分析。
- d) 显示统计期内新鲜水量、总存水变化量、总耗水量、总漏失量和总排水量之间平衡率情况。

6.2.2 全厂管网三维可视化

系统可包括全厂三维管网图，实现适配全厂水务管理业务的动态交互，管网图的展示与数据保持同步，直观地描述水网的空间层次和位置，形成一套全厂用水管网数据资源管理数字化、可视化系统。

6.3 水务综合管理系统

6.3.1 水量及水质实时监控

6.3.1.1 可提供基于类 GIS 的图形监控模式或三维可视化模式，直观展示全厂水系统网络图，包括水系统用水单元、管网、水流方向，监测点位、监测项目、监测数据等。

6.3.1.2 可实时展示水量监测点位上的瞬时流量或水量，以及昨日水量等。

6.3.1.3 可实时展示水质监测点位上的各项要素以及当前水质评价情况等。

6.3.1.4 系统在实时监控以及各种分析计算模型的支撑下，利用报警程序及智能化的报警策略，可在监控界面上进行报警，主要报警内容可包括：

- a) 对突发异常状况，自动判断、产生报警并通知相关人员。如突发管网漏损等紧急事件，立即报警通知相关人员。

- b) 自动比对实际取用水量与计划取用水量、取用水定额是否超过限额，超过后自动报警提示相关人员。
- c) 其他企业认为应该报警的内容。

6.3.2 动态水平衡测算与数据查询分析

6.3.2.1 可将系统所涉及所有实时动态数据，水平衡动态计算、预测、评价结果等成果，利用直观友好表现形式在系统界面上显示与展示。

6.3.2.2 系统应能实时采集全厂水量流量监测数据，利用实时供水量与用水量、耗水量的相关关系模型，实现不同用水单元的耗水量实时模拟，并实时给出不同用水单元、用水系统的水量平衡结果评价。

6.3.2.3 系统应能实现全厂不同层次不同时段自动水平衡模拟及成果查询、分析与展示。

6.3.2.4 系统应能实现历史时期不同层级不同时段的水平衡回顾性计算并直观展示。

6.3.2.5 数据查询分析包括取排水量、用水量、效率与效益和用水指标等板块。应能通过日、周、旬、月、年及自定义时间段进行数据统一查询分析。

- a) 取排水量包括全厂取水、生产取水、生活取水和排水四个部分，计算四个部分的当前数值、同比以及环比数值的同时可将计算量进行图形可视化，可以结合计划信息将当前取水与计划值进行比较分析。
- b) 用水量包括生产用水、生活用水和绿化用水三个部分。应能计算各个用水部分的数值以及分析各个用水部分的同比与环比情况，应将各个部分的数值进行图形可视化，展示部分或者全部用水单元的用水情况。
- c) 将当前计算出的指标与省内的定额值与先进值进行比较分析得到当前的效率与效益。
- d) 用水指标应结合全厂实际情况进行相关指标计算。

6.3.2.6 对于有原水(净水)处理系统或污水处理系统或污水处理再生回用系统的工业企业，应能通过时间周期(日、周、旬、月、年及自定义时间段)进行制水过程查询分析。制水过程包括进水量、供用水和制水量等。进水量包括新鲜水和循环水，供用水包括清水、淡水和除盐水，制水量包括清水、淡水和除盐水。应能同时计算查询当前综合制水率和除盐水制水率等。

6.3.3 综合报表及统计台账

6.3.3.1 系统应能采集每个测点的瞬时流量、累计水量监测记录，每日的最后一条记录的累计水量可作为当日的原始记录结果，通过两日间的累计水量相减得出当日的日取用水量。系

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/637114155114006143>