

T/ACCEM

团 体 标 准

T/ACCEM XXXX—2025

智慧公用事业（水务、燃气、热力）通用技术 导则

General Technical Guidelines for Smart Utilities (Water, Gas, Heat)

（征求意见稿）

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。

2025 - XX - XX 发布

2025 - XX - XX 实施

中国商业企业管理协会 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 总体架构 2

 4.1 架构层次 2

 4.2 跨领域协同要求 2

5 技术要求 2

 5.1 感知层技术要求 2

 5.2 网络层技术要求 3

 5.3 数据层技术要求 3

 5.4 应用层技术要求 3

6 安全保障 3

 6.1 网络安全 4

 6.2 数据安全 4

 6.3 物理安全 4

 6.4 应急安全 4

7 验收与运维 4

 7.1 验收要求 4

 7.2 运维要求 4

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。

本文件由北京立先标准技术有限公司提出。

本文件由中国商业企业管理协会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

智慧公用事业（水务、燃气、热力）通用技术导则

1 范围

本文件规定了智慧公用事业（水务、燃气、热力）的总体架构、技术要求、系统功能、安全保障、验收与运维等内容。

本文件适用于水务（供水、排水、污水处理）、燃气（管道燃气、瓶装液化气、汽车加气）、热力（城镇集中供热）领域的智慧化规划、设计、建设、验收及运行维护，可作为相关单位开展智慧公用事业建设与管理的技术依据。

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 22239-2019 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
- GB/T 36621 智慧城市 信息技术运营指南
- GB 50013 室外给水设计标准
- GB 50015 建筑给水排水设计标准
- GB 50028 城镇燃气设计规范
- CJJ 34 城镇供热管网设计规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

智慧公用事业

依托物联网、大数据、云计算、人工智能等新一代信息技术，实现水务、燃气、热力等公用事业全流程数字化、智能化管理的综合服务体系，具备感知精准化、运行智能化、管理精细化、服务便捷化的特征。

3.2

智慧水务

通过信息技术与水务业务融合，实现水源监测、供水调度、管网运维、污水处理等环节的智能决策与高效管理，提升水务服务质量与资源利用效率的系统。

3.3

智慧燃气

整合燃气生产、储存、输配、销售及安全监管等环节的信息资源，通过智能感知、数据分析与远程控制，实现燃气供应安全、高效、环保的智慧化管理系统。

3.4

智慧热力

利用信息技术对热源生产、热力输配、用户用热等过程进行动态监测与优化调控，提升供热效率、保障供热质量的智能化系统。

3.5

感知终端

用于采集公用事业运行数据的设备，包括传感器、智能仪表、摄像头等，具备数据采集、传输功能。

3.6

数据中台

实现公用事业数据汇聚、清洗、存储、分析与共享的平台，为业务应用提供统一数据支撑。

4 总体架构

4.1 架构层次

智慧公用事业系统应采用“感知层——网络层——数据层——应用层——用户层”的五层架构，各层次功能应符合下列要求。

4.1.1 感知层

部署各类感知终端，实现对水务、燃气、热力系统的流量、压力、温度、浓度、设备状态等关键参数的实时采集，以及管网泄漏、泄漏、爆管等异常事件的监测。

4.1.2 网络层

构建有线与无线相结合的通信网络，包括光纤通信、5G/4G、LoRa、NB-IoT 等，实现感知层数据向数据层的安全传输，支持远程控制指令的下发。

4.1.3 数据层

包含数据中台和数据存储系统，负责数据的汇聚、标准化处理、存储与管理，建立统一的数据模型和数据字典，保障数据的一致性、完整性和安全性。

4.1.4 应用层

基于数据层支撑，开发水务、燃气、热力专业应用系统，实现生产运行管理、调度优化、安全监管、客户服务等功能。

4.1.5 用户层

面向政府监管部门、公用事业企业、公众用户等，提供多终端（电脑、手机、大屏）访问入口，实现信息查询、业务办理、投诉反馈等服务。

4.2 跨领域协同要求

水务、燃气、热力系统应在数据层和应用层实现互联互通，建立跨领域数据共享机制，支持应急联动、资源调度等协同应用。

5 技术要求

5.1 感知层技术要求

5.1.1 水务领域

5.1.1.1 供水环节应在水源地、水厂、管网节点、用户端安装水质传感器（pH 值、浊度、余氯等）、压力传感器、流量计、智能水表等，监测精度应符合 GB 50013 的相关要求。

5.1.1.2 排水与污水处理环节应在排水管网、泵站、污水处理厂安装液位传感器、流量传感器、COD（化学需氧量）传感器、氨氮传感器等，支持污水水质实时监测与排水管网淤积预警。

5.1.2 燃气领域

5.1.2.1 管道燃气应在门站、储配站、调压站、管网节点安装压力传感器、温度传感器、燃气泄漏报警器（检测精度 $\leq 0.1\%$ LEL）、流量计等，阀门应具备远程控制功能。

5.1.2.2 瓶装液化气应采用智能钢瓶（内置 GPS 定位、重量传感器），实现气瓶流转跟踪、剩余气量监测与过期预警。

5.1.2.3 汽车加气站应安装可燃气体探测器、压力传感器，加气设备应具备智能计量与数据上传功能。

5.1.3 热力领域

5.1.3.1 热源与输配环节应在锅炉房、换热站、热力管网安装温度传感器（测量范围 $-50^{\circ}\text{C}\sim 200^{\circ}\text{C}$ ，精度 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ）、压力传感器、流量传感器、热量表等，支持热力参数实时采集。

5.1.3.2 用户端应安装智能热力表，具备远程抄表、用热数据上传功能，支持分户计量与温控调节。

5.1.4 通用要求

感知终端应具备防腐蚀、抗干扰、防爆（燃气领域）等特性，适应户外、地下等复杂环境；电池供电终端续航能力应 ≥ 1 年，有线供电终端应具备断电报警功能。

5.2 网络层技术要求

5.2.1 骨干网络应采用光纤通信，带宽 $\geq 100\text{Mbps}$ ，网络时延 $\leq 50\text{ms}$ ，保障数据高速传输。

5.2.2 接入网络户外感知终端优先采用 NB-IoT 或 LoRa（通信距离 $\geq 3\text{km}$ ），移动场景（如燃气巡检车）采用 5G/4G，支持海量终端接入与低功耗运行。

5.2.3 网络安全应部署防火墙、入侵检测系统，采用 VPN 加密传输，符合 GB/T 22239 中三级等保要求。

5.3 数据层技术要求

5.3.1 数据采集与存储

5.3.1.1 实时数据应采集频率应根据业务需求设定，水务管网压力、燃气泄漏等关键数据采集间隔 ≤ 1 分钟，存储时间 ≥ 3 年。

5.3.1.2 历史数据应采用分布式数据库（如 Hadoop、MySQL）存储，支持数据压缩与快速查询，数据备份周期 ≤ 24 小时。

5.3.2 数据标准化

5.3.2.1 应建立统一的数据编码规则，对设备、管网、用户等对象进行唯一标识。

5.3.2.2 数据格式应符合国家或行业标准，例如水务水质数据采用《城镇供水水质标准》（CJ/T 206）格式，燃气流量数据采用《用气体流量计量器具》（JJG 1037）规范。

5.3.3 数据共享

5.3.3.1 应建立数据共享平台，明确共享范围与权限，政府监管部门可获取安全、应急类数据，企业间可共享协同调度所需数据（如地下管网空间位置信息）。

5.3.3.2 数据共享应采用 API 接口或数据中台模式，确保数据传输的安全性与一致性。

5.4 应用层技术要求

5.4.1 通用功能

5.4.1.1 可视化监控应具备 GIS 地图集成功能，实时展示管网分布、设备状态、监测数据，支持异常数据高亮报警。

5.4.1.2 智能分析采用机器学习算法，对负荷预测、漏损分析、故障预警等进行智能研判，预测准确率 $\geq 85\%$ 。

5.4.1.3 移动应用支持运维人员通过手机 APP 接收工单、上传现场数据、远程控制设备。

5.4.2 专业功能

5.4.2.1 智慧水务应包含水厂自动化控制、管网水力模型分析、漏损控制、水质预警、污水处理优化等功能，支持供水调度方案仿真与优化。

5.4.2.2 智慧燃气应包含气源调度、管网压力调节、泄漏定位（定位精度 ≤ 5 米）、隐患排查、客户用气分析等功能，具备燃气爆炸风险模拟能力。

5.4.2.3 智慧热力应包含热源负荷预测、热力管网水力平衡调节、室温调控、能耗分析、故障诊断等功能，符合 T/CABEE 038-2022 中智慧供热系统的要求。

6 安全保障

6.1 网络安全

6.1.1 应按 GB/T 22239 建立网络安全防护体系，包括边界防护、访问控制、安全审计等，定期开展渗透测试与漏洞扫描。

6.1.2 关键系统（如燃气调度系统、水厂控制系统）应与互联网物理隔离，采用工业防火墙保障工业控制网络安全。

6.2 数据安全

6.2.1 敏感数据（如用户信息、管网压力数据）应采用加密存储（AES-256 算法）与传输（SSL/TLS 协议），数据脱敏后才可用于非生产用途。

6.2.2 建立数据安全管理制度，明确数据采集、使用、销毁的权限与流程，定期开展数据安全培训。

6.3 物理安全

6.3.1 感知终端、通信设备应安装在安全区域，具备防破坏、防盗窃功能，燃气领域设备应符合防爆等级要求（ $\geq$ Ex d IIBT4）。

6.3.2 数据中心应具备防火、防水、防雷、防静电措施，配备不间断电源（UPS），断电后续航时间 $\geq$ 2 小时。

6.4 应急安全

6.4.1 建立应急响应机制，系统应具备异常事件自动报警（声光报警 + 短信通知）、应急资源调度、处置流程指引等功能。

6.4.2 定期开展应急演练，针对管网爆管、燃气泄漏、热力中断等突发事件，验证系统应急响应能力。

7 验收与运维

7.1 验收要求

7.1.1 验收应包括系统功能测试、性能测试、安全测试等环节，测试内容应覆盖本导则第 5 章、第 6 章的技术要求。

7.1.2 功能测试验证各应用系统是否满足业务需求，例如智慧燃气的泄漏报警响应时间应 $\leq$ 10 秒。

7.1.3 性能测试验证系统并发处理能力（支持 $\geq$ 1000 个终端同时接入）、数据传输时延（ $\leq$ 100ms）等指标。

7.1.4 安全测试通过等保测评（至少三级），验证网络安全、数据安全措施的有效性。

7.2 运维要求

7.2.1 建立运维管理制度，明确运维人员职责，定期对感知终端、网络设备、服务器进行巡检与维护，巡检周期：终端设备 $\leq$ 3 个月，网络与服务器 $\leq$ 1 个月。

7.2.2 制定系统升级计划，每年至少进行 1 次功能优化与安全补丁更新，确保系统兼容性与安全性。

7.2.3 建立运维知识库，记录常见故障及处理方案，保障故障修复时间 $\leq$ 4 小时（一般故障）、24 小时（重大故障）。