

ICS 91.140.60

CCS P 40/44

团 体 标 准

T/ACEF 034—2022

城镇供水管网数字化技术指南

Technical guidelines for digitization of urban water supply networks

2022-07-14 发布

2022-08-01 实施

中 华 环 保 联 合 会 发 布

目 次

前 言	1
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总体要求	2
5 系统架构	3
6 数据采集与传输	4
7 管网地理信息系统	5
8 管网模型系统	7
9 智能化管理	8
10 信息安全	10
资料性附录 A（专业名词中英文对照表）	12

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。

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专利的责任。

本文件由东华大学提出。

本文件由中华环保联合会归口。

本文件主编单位：东华大学、上海威派格智慧水务股份有限公司、中华环保联合会水环境治理专业委员会

本文件参编单位：上海城投水务（集团）有限公司、深圳市拓安信计控仪表有限公司、上海三高计算机中心股份有限公司、浙江清华长三角研究院、上海市自来水奉贤有限公司、大连理工大学、佛山水务环保股份有限公司、上海肯特仪表股份有限公司、普元信息技术股份有限公司、上海韵水工程设计有限公司、东港市自来水公司、成都秦川物联网科技股份有限公司、上海敢创科技有限公司、西安航天自动化股份有限公司、广东巍智科技有限公司、深圳市凯纳福科技有限公司、重庆金越水务有限公司、熊猫智慧水务有限公司、南京市市政设计研究院有限责任公司、宁波水表（集团）股份有限公司、上海凯泉泵业（集团）有限公司、深圳市捷先数码科技股份有限公司、鸿基骏业环保科技有限公司、赫里奥（苏州）科技有限公司、长江空间信息技术工程有限公司（武汉）、山东文远环保科技股份有限公司、天健创新（北京）监测仪表股份有限公司、上海万朗水务科技集团有限公司。

本文件主要起草人：舒诗湖、王圣、戚雷强、刘海星、丁凯、黄强、詹益鸿、朱延平、何芳、袁文麒、安淑萍、刘辛悦、樊雪莲、张继锋、韩冰、陈伟、崔红军、苏宇刚、梁永增、陶建科、胡嘉宁、侯金霞、蒋永辉、徐兆凯、琚成、陶怡、于宝财、张垒、廖家关、丁都、王冠、闫继民、姜振波、张伟毅、陈健、张声、李乐楠、邱岩、张力、义崇政、张午、齐文、刘俊顿、唐海华、罗贤达、孙建东、杨坤、严棋、赵欣、耿冰、庞愉文、帖君、丁瑞好。

城镇供水管网数字化技术指南

1 范围

本文件规定了城镇供水管网数字化总体架构、数据采集与传输、地理信息系统、管网模型系统、智能化管理和信息安全等方面的技术要求。

本文件适用于供水单位开展城镇供水管网数字化系统的建设和运维管理工作，也可用于规划设计单位、科研院所、咨询公司和政府监管部门等开展城镇供水管网数字化工作的参考。

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 22080 信息安全技术 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 30319 基础地理信息数据库基本规定
- GB/T 33448 数字城市地理信息公共平台运行服务质量规范
- GB/T 36333 智慧城市顶层设计指南
- GB/T 36625.2 智慧城市 数据融合 第2部分：数据编码规范
- GB/T 36625.5 智慧城市 数据融合 第5部分：市政基础设施数据元素
- GB/T 37721 信息技术 大数据分析系统功能要求
- GB/T 51399 云计算基础设施工程技术标准
- CJJ 61 城市地下管线探测技术规程
- CJJ/T 100 城市基础地理信息系统技术标准
- CJJ 207 城镇供水管网运行、维护及安全技术规程
- CJJ/T 271 城镇供水水质在线监测技术标准
- CJ/T 298 城镇供水营业收费管理信息系统
- CJ/T 541 城镇供水管理信息系统基础信息分类与编码规则
- 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 smart water

通过新一代信息技术与水务技术的深度融合，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、管理精确化、决策智慧化，保障水务设施安全运行，使水务业务运营更高效、管理更科学和服务更优质。

3.2

管网数字化 **pipe networks digitallization**

将供水管网系统进行数字化管理的过程。包括管网地理信息系统、管网模型系统、管网智能调度系统等管网数字化系统的建设、运行和更新维护等。

3.3

管网模型 **pipe networks model**

利用数学公式、逻辑准则和数学算法描述供水管网中节点和管段水流运动和水质变化，用以表达和分析整个管网内水流运动和水质变化规律及其运行状态的计算机仿真系统，包括离线模型（含静态模型和动态模型）、在线模型等。

3.4

动态模型 **dynamic model**

对连续多个时段进行动态模拟的管网模型，常用于供水管网运行状态诊断、优化调度和水质模拟等，也叫 EPS 模型。

3.5

在线模型 **online model**

与 SCADA 系统连接，具备运行数据自动更新、定时自动仿真计算功能的管网模型系统；其中，延迟时间在 5min 以内的在线模型均可认为是广义上的实时模型。

3.6

管网资产管理 **pipe networks asset management**

对供水管网系统相关资产进行全生命周期管理的过程。包括建立台账、风险评估、维护保养、更新改造和资产报废等。

3.7

智能化管理 **intelligent management**

采用人工智能、云计算、大数据分析等技术对供水管网实施智能管理的过程，包括智能监测、智能评估、智能预警、智能调度等。

4 总体要求

4.1 应根据智慧水务总体架构的规划设计，确定对城镇供水管网数字化建设、应用和管理的要求，并应符合 GB/T 36333 的规定。

4.2 应制定供水管网数字化建设规划，科学有序开展供水管网数字化系统建设和系统应用；

系统建设和运维管理应符合 GB55026 和 CJJ 207 的规定。

4.3 供水管网资产管理宜利用数字化工具开展管网资产评估，全生命周期成本管理等；通过数字化技术分析识别关键资产，基于评估结果开展分级运营养护，制定更新改造计划。

4.4 以下情况应采用数字化技术：

——供水管网巡检养护管理，数字化技术包括但不限于移动版 GIS 系统、电子标签、二维码、无人机和 VR/AR 技术等。

——供水管网调度管理，数字化技术包括但不限于 SCADA 系统、管网模型系统、供水优化调度技术等。

——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理系统、管网压力管理系统、管网漏损控制信息系统等。

——供水管网水质管理，数字化技术包括但不限于水质在线监测和预警系统、管网水质模型等。

——二次供水管理，数字化技术包括但不限于二次供水设备管理系统、三维 GIS 系统、能耗分析系统等。

——供水营收与客服管理，数字化技术包括但不限于营业收费系统、客户服务系统、水表管理系统等。

——供水管网其他业务管理，数字化技术包括但不限于智能机器人、数字孪生、卫星技术等。

5 系统架构

5.1 一般规定

5.1.1 城市供水管网数字化平台总体架构宜包括图 1 所示数据层、应用层和展示层等，平台运行服务应符合 GB/T 33448 的要求。



图 1 供水管网数字化技术架构

5.1.2 大数据分析、人工智能等信息技术在供水管网数字化中的应用应符合 GB/T 37721 的要求。

5.1.3 供水管网数字化网络环境宜符合安全性、开放性、兼容性、可扩展性和可靠性要求。

5.1.4 供水管网信息分类应符合 CJ/T 541 的规定，数据库应符合 GB/T 30319 的要求。

5.2 数据层

5.2.1 城镇供水设施类数据元素技术要求应符合 GB/T 36625.5 的规定，数据编码规范应符合 GB/T 36625.2 的规定。

5.2.2 供水管网数据采集和传输应符合 CJJ 207 的规定，应根据现有条件和后续需求选择相应的本地服务器或云平台进行数据管理和应用。

5.2.3 云平台应支撑私有云、公有云、混合云等多种基础环境，具备跨平台部署和应用能力。

5.2.4 采用云计算架构的供水管网管理信息系统的，其云计算基础设施应符合 GB/T 51399 的要求。

5.3 应用层

5.3.1 供水管网基础数据更新维护应在数据层统一管理，供水管网 GIS 系统、SCADA 系统和管网模型系统应从数据层调用数据开展相应的应用分析。

5.3.2 单一的信息系统建设应考虑后续发展的需求，预留接口和扩容空间。

5.3.3 各信息系统间的数据应开放共享，打通系统间数据壁垒和信息孤岛。

5.4 展示层

5.4.1 宜建立集成应用和综合展示信息平台，打破单一系统的信息孤岛，发挥大数据分析的作用，提升供水管网智能管理水平。

5.4.2 集成应用和综合展示应重点考虑供水管网水质保障、漏损控制和系统节能减碳等核心需求，保障供水管网运行安全，提升供水效率和服务水平。

5.4.3 面向专业部门的数字化展示，应符合其业务管理需求；面向公众的数字化展示，宜满足科普和信息公开的需求。

6 数据采集与传输

6.1 一般规定

6.1.1 供水单位应采集管网运维过程中的管网压力、管道流量、水池水位、漏失信号、增压泵站信息、阀门开启度、用户水量、管网水质等数据，并结合 GIS 及其他公用事业数据开展大数据分析。

6.1.2 应在供水管网和泵站关键环节设置在线监测设备，实时掌握水压、水量和水质等运行参数的变化情况；监测点数量和布点宜根据应用目标结合现场情况、管网模型和智能算法进行优化，并应符合 CJJ 207 的规定。

6.1.3 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。

6.1.4 数据采集和传输频率应根据需求和设备电池电量设定；宜 1-15 分钟采集一次，1-6 小时传输一次，数据上传时间间隔不得超过 24 小时，重点监测点应实时上传数据。

6.1.5 应按相关要求定期进行监测设备的校验，保证监测数据的有效性和可靠性。

6.1.6 供水管网在线监测设备应具备信息安全功能，并应符合信息安全的要求。

6.2 数据采集

6.2.1 在线数据采集设备应保持时钟同步；不具备在线监测条件时可设置离线监测点。

6.2.2 在规划设计阶段，有条件的可考虑部分监测指标合并监测和传输。

6.2.3 市电供电的在线监测设备宜加大采集频率，实现实时上传。

6.2.4 应对电动控制阀门的开启度进行在线监测，开启度发生变化时单独存储，监测数据宜实时采集传输。

6.2.5 用户远传水表数据采集传输应符合管网数字化管理要求，且数据上传率应符合 JG/T 162-2017 的抄读成功率要求。

6.2.6 数据上传的通信协议按产品标准化协议、行业（标准化）协议、自定义协议的顺序优先级排序。

6.3 数据传输

6.3.1 在线监测设备应支持通过无线或有线等方式实现数据通讯及近端维护。

6.3.2 关键站点和设备设施应具有冗余信道。

6.3.3 在线监测设备的数据通讯模块应具有良好的扩展性，符合无线主流通讯技术的发展要求，并应具备低功耗性能及断网续传能力。

6.3.4 数据传输应不干扰在线管网监控设备工作，通讯传输不干扰其它系统正常工作。

6.3.5 通讯传输应制定统一、规范的适用各类通讯接口的通讯规约。

6.4 数据管理

6.4.1 应结合管网 GIS 系统和 SCADA 系统，对区域内供水管网的压力、流量、水质、空间及属性等数据进行存储和管理。

6.4.2 应建立数据定期确认与更新制度，根据管网资产及运行工况的动态变化，及时更新管网静态和动态数据。

6.4.3 数据管理系统宜具备数据质量评估、数据清洗、数据备份、数据挖掘等功能。

7 管网地理信息系统

7.1 一般要求

7.1.1 管网 GIS 系统以建设和完善地理空间数据管理和数据服务为主要内容，系统设计应符合 GB/T 18578 的要求。

7.1.2 宜在政府部门的基础空间数据底层基础上，实现地形、供水管网、泵站等空间数据的统一管理，并将其信息通过图形、属性、多媒体等方式进行便捷的编辑维护。

7.1.3 系统应具备接口扩展能力，可为其他信息化系统提供灵活的、可定制化的共享接口服

务。

7.1.4 系统应提供客户端、WEB 端、移动端等多种应用，以满足不同业务应用场景。

7.1.5 埋地供水管网探测普查应符合 CJJ 61 的规定；管网 GIS 数据库、数据更新和备份应符合 CJJ/T 100 的规定。

7.2 管道工程竣工测绘

7.2.1 供水管道工程竣工图文资料应提交数字化图档录入数据库，纸质资料进档案馆保存。

7.2.2 供水管道工程竣工测量应符合 CH/T 6002 的规定。

7.2.3 测量工作应与管道工程施工同步进行，在管道覆土前实施测量。

7.2.4 非开挖管道起点和终点之间是曲线的管道，除测量起点和终点外还应加测管道轨迹的平面位置和高程，补测支管的改变情况。

7.2.5 数字管道工程竣工图和应用图卡中所需元素应分层绘制，图层命名应统一规范。

7.2.6 桥管应绘制详图，在桥管平面图和立面图中画出桥管借转方向，标出各部分尺寸、混凝土支墩、管架、进排气阀和防爬刺等详细信息，在详图中应对各部分进行标注。

7.2.7 供水管道工程竣工图整体的布局应平衡、美观，竣工图和应用图卡应绘制相应图框。

7.2.8 供水管道工程竣工图验收应包括现场验收、图面验收和现场复核。

7.2.9 供水管道竣工图测绘成果应包括后续 GIS 系统建设所需的必要数据图表。

7.3 数据库要求

7.3.1 数据库应符合 GB/T 30319 的要求，宜采用通用关系型数据库管理系统，数据的存储可采用分区域、分专题、分要素相结合的方法。

7.3.2 宜采用支持空间数据及属性数据统一管理的空间数据库，数据库应具备管理海量空间数据的能力。

7.3.3 入库前应进行数据审核，包括数据格式符合性审核、数据逻辑性审核、一致性检查等。审核内容宜包括空字段、关键字重复、数据关联性、上下文一致性、字段取值范围合理性等。

7.3.4 数据库应具备入库后数据质量核查功能，提供对竣工数据与现状的一致性比较和数据合并，确保在库数据的准确性。

7.4 架构与功能

7.4.1 系统架构宜采用 SOA、微服务等成熟的技术架构，可分为 C/S 架构、B/S 架构和 M/S 架构等。

7.4.2 业务架构包括数据处理、编辑管理、服务发布、离线应用等。

7.4.3 系统应具备数据入库、数据检查、数据审核、编辑浏览、图层管理、查询定位、管网分析、数据转换、三维展示、打印输出等基础功能；数据库应包含数据导入、数据编辑处理、数据转换、数据导出等数据管理基本功能。

7.5 系统配置和性能要求

7.5.1 管网 GIS 系统应配置数据库服务器、地图应用服务器、业务应用服务器等，存储设备应具有良好的节点扩充性和良好的传输速率。

7.5.2 管网 GIS 系统应包括数据库软件、地理信息平台软件及支撑软件等。

7.5.3 地理信息平台软件应遵循 OGC 标准，提供地图服务开发、发布、前端集成等多种服务及应用功能。

7.5.4 地理信息平台软件应支持常用的地图数据格式转换，支持通用编程语言进行二次开发。

7.5.5 管网信息查询响应时间不宜超过 3s，管网分析功能响应时间不宜超过 5s。

7.5.6 系统支持多用户、大并发操作，多用户同时访问、操作时，系统运行效率不得降低。

7.6 更新维护

7.6.1 应制定 GIS 系统数据更新维护流程，完善从数据采集、竣工审核、数据入库到更新维护的全过程数据管理；宜建立从竣工测量、测量成果、数据审核、入库处理到专题数据的完整动态更新流程。

7.6.2 更新维护数据应包括管网数据、基础地形数据及系统运行支撑数据等。

8 管网模型系统

8.1 一般规定

8.1.1 应根据信息化基础条件和应用需求分层次建设相应的管网模型系统，包括离线模型和在线模型。离线模型包括静态模型和动态模型，在线模型包括实时模型和非实时模型。

8.1.2 供水管网仿真模型软件应界面友好，操作便捷；应具备模拟各管网对象、拓扑分析、水量分配、水力水质模拟、爆管分析等基本功能。

8.1.3 应优先在已计量的用水量数据基础上进行节点需水量分配，对于不确定的水量可采用优化程序在一定取值范围内进行自动分配。

8.1.4 在线模型应建立在离线模型的基础上，宜建立离线模型和在线模型之间的数据互通。

8.1.5 宜具备方案管理、节能降耗分析等应用功能，可形成在线应用，并以 WEB 展示应用。

8.1.6 应建立供水管网模型数据安全保护机制，落实人员责任、权限与数据备份工作。

8.2 建设要求

8.2.1 宜在建设管网 GIS 系统、SCADA 系统、营业收费系统、远传和计量监测系统等供水信息化系统的基础上建设管网模型系统。

8.2.2 应对收集到的建模数据进行梳理、评估和分析，并进行必要的现场测试和调研。

8.2.3 用水量分配应优先分配可定位的用户计量水量，其他水量可采用比流量等方式分配。

8.2.4 宜根据供水管网规模和模型应用需要，对管网模型进行适当简化。

8.3 模型校核

8.3.1 模型校核应遵循先粗调、再细调模型参数的步骤，宜具备参数自动率定修正的功能。

8.3.2 应考虑不同管网规模、应用场景的差别，管网模型精度不得低于 CJJ 207 的要求。

8.4 模型分类和应用

8.4.1 静态模型系统应用包括现状评估、管网规划设计等方面。

8.4.2 动态模型系统应用包括现状评估、管网日常管理、计划方案制定、应急调度管理、水龄水质管理等方面。

8.4.3 在线模型的应用包括泵房运行调度、管网和阀门操作、辅助开展漏损区域识别等。

8.4.4 实时在线模型可开展运行状况实时评估、实时报警、应急调度等智能化应用。

8.5 更新维护

8.5.1 应针对管网和用水的变化进行模型数据周期性更新与维护，在关键管道、供水格局和用水水量等有重大变化时，应及时更新。

8.5.2 应建立管网模型更新维护工作机制，制定工作计划，主动进行数据更新维护和模型校核。

8.5.3 在线模型的泵站、管网运行动态数据应自动更新，管网养护过程中阀门操作相关信息应及时上传更新。

9 智能化管理

9.1 管网资产管理

9.1.1 应在管网数字化基础上，建立管网资产管理系统；新建管网项目宜在资产管理基础上，增加全生命周期成本分析。

9.1.2 应采用数字化技术定期对管网资产管理体系和管网运营管理活动及其结果进行系统性监测、分析和评估。

9.1.3 应利用供水管网长期运营积累的数据，建立生命周期成本模型对管网资产作综合评估，基于分析评估结果识别关键资产，开展分级运营维护。

9.1.4 新建管网资产工程项目，应开展生命周期成本评价；对于在役管网资产管理，宜研究和应用生命周期成本方法，用于维修决策、维修费用控制等。

9.1.5 应积极开展供水管网风险管理实践，包括管网风险评价和风险控制。

9.1.6 应对关键管网资产安全状态开展监测、诊断、评估和预警。

9.2 巡检养护管理

9.2.1 宜采用手持 PDA（智能手机）结合移动 GIS 系统开展供水管网巡检工作，并积极推进采用 VR/AR、RFID、无人机巡检等新技术。

9.2.2 宜结合现场维护作业信息系统（现维系统）收集管网损坏维修养护信息，并结合相关数据汇总分析，评估管网安全风险。

9.2.3 现场巡检、维修养护作业后信息应数字化归档。

9.3 管网调度管理

9.3.1 城镇供水单位宜根据管网模型建设科学调度系统，开展供水管网实用优化调度，节约系统能耗。

9.3.2 应根据原水变化和不同区域季节性需水变化，制定季节性调度方案。

9.3.3 为适应管网实时用水变化，应根据在线监测点数据，实施供水泵房实时运行方案。

9.3.4 多水源供水范围内管网宜互联互通，应建立多水源联合调度系统，保证整个管网服务压力和供水需求。

9.3.5 有地下水和地表水不同类型水源供水时，应注意管网交界处水质情况，宜设置水质在线监测点。

9.3.6 增压泵站宜通过智能化技术实现无人值守。

9.3.7 供水单位有联网或跨区域调度时，宜在供水管网中安装远控阀门；远控阀门除有开关状态外，应包括阀门开启度。

9.4 管网漏损管理

9.4.1 应建立管网漏损管理机构，健全管网漏损数字化管理制度，明确漏损检测方法和周期，制定管网漏损管理考核标准。

9.4.2 宜采用管网检测评估、更新改造、分区计量、压力管理、主动检漏、及时修复等技术和数字化系统，全面系统制定漏损控制技术方案和行动计划。

9.4.3 管网数字化系统应具备分区计量管理、管网风险评估、爆管停水范围分析等功能。

9.4.4 管网计量分区建设应按规划逐步推进，分区计量水量分析应采用数字化手段。

9.4.5 宜利用准确校核的水力模型对供水区域进行合理的水力分区，物理分区与管理分区宜统一。

9.4.6 在分区计量基础上，宜利用智能水表和流量计夜间最小流量、总分表差、管网压力变化等数据，判断管网漏损区域；

9.4.7 宜采用水听器、噪音在线监测仪等监测管道泄漏，结合人工检漏经验方法，确定漏损具体位置。

9.4.8 宜通过关键管道水锤监测和计算机模拟结果，制定水锤防护方案。

9.5 管网水质管理

9.5.1 管网水质在线监测应符合 CJJ/T 271 的有关规定，应选用低耗水量的设备。

9.5.2 应建立管网水质信息管理系统，及时接入在线监测和人工采样数据，分析评价供水管

网水质，提供优质供水的及时解决方案，引导用户放心用水。

9.5.3 有条件的可建设管网水质模型，进行管网水质动态模拟、在线模拟，根据模拟结果优化管网多级加氯、管道冲洗等水质调控技术方案，并建立水质预警机制。

9.6 二次供水管理

9.6.1 对二次供水统一管理的城市，应加速进行二次供水的数字化和智能化建设。

9.6.2 在实行二次供水统一管理的城市，应设置二次供水管理平台，监控区域内二次供水设施运行状态，采集运行数据，并能进行数据分析和辅助决策。

9.6.3 水箱等二次供水设施宜采用二维码存储必要的信息，巡检养护宜结合三维 GIS 系统开展，水箱清洗消毒宜采用智能化技术。

9.6.4 二次供水设施的监测仪表应具备标准通讯协议和接口，可实现数据的实时采集和远程传输，并设置现场显示和记录存储的设备。

9.6.5 二次供水泵房内的数据传输模块应具备断网储存、有网续传等功能。数据储存时间及安防视频数据不得小于 90 天。

9.6.6 二次供水泵房内的控制单元应具备紧急情况下的智能联动功能，包括：

——当水浸探头检测到泵房地面严重积水时，可自动联动控制进水阀关闭，同时启动余水泵抽水，并向控制中心发送报警信息。

——当烟感探头检测到烟雾浓度超标时，自动停泵、关闭进水阀、打开泵房房门，并向控制中心发送报警信息。

——水质在线监测仪检测水质异常时，应实时向管理平台发送报警。

9.6.7 具备智能互联功能的二次供水设备应配置智能网关，并可实现系统远程升级、远程参数配置、远程逻辑下载、冗余控制、免固定 IP 等功能。

9.6.8 二次供水系统应采取封闭管理模式，设置安全防范系统，包括视频安防监控系统、出入口控制（门禁）系统、入侵报警系统、火灾探测报警系统，报警系统应与当地公安消防机关联网，并落实防范恶意破坏的技防、物防措施。

9.6.9 二次供水系统应加强监测调度，有条件的与供水管网形成统一监测调度平台。

9.7 营收客服管理

9.7.1 城镇供水营业收费的数字化应符合 CJ/T 298 的有关规定。

9.7.2 城镇供水营业收费管理信息系统应具备阶梯水价收费、水量统计分析等功能。

9.7.3 客户服务信息系统应至少由呼叫子系统、工单子系统和数据支持子系统组成，应包括投诉信息、问题分类和客户反馈的统计分析等功能。

10 信息安全

10.1 一般规定

10.1.1 城镇供水管网数字化系统的安全设计应符合 GB/T 20273 和 GB/T 22080 的有关规定。

10.1.2 网络安全等级保护应符合 GB/T 22239 和 GB/T 25070 的有关规定。

10.2 数据库的运维安全管理

10.2.1 城镇供水管网数据安全应建立考虑物理安全、网络安全、主机安全、应用安全和数据安全的系统性规划。

10.2.2 应对数据进行安全分级，对于涉及国家秘密的数据，应按照相关国家秘密范围的规定定密。

10.2.3 应根据数据的安全级别，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。

10.2.4 用户认证应采用多重身份验证的方式。

10.2.5 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。

10.2.6 所有针对用户权限和数据本身的查询、新增、修改、删除、导出等操作应保留至少 6 个月的历史日志。

10.2.7 应考虑基于用户对数据的需求，对用户进行批量化的分类。

10.2.8 应建立数据备份与审计的制度，定期进行备份与审计。通过检查数据访问审计日志，分析用户操作信息，评估数据的安全风险。

10.3 传输网络安全管理

10.3.1 应采用 SSH、HTTPS 等访问登陆方式。

10.3.2 关键网络设备及线路应实现热备。

10.3.3 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，实现物理隔离。

10.3.4 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。

10.3.5 宜及时关闭不必要的系统服务、默认共享和高危端口。

10.4 用户终端安全管理

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

10.4.2 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。

10.4.3 应考虑对有条件的用户采用虚拟桌面基础架构的形式访问数据库。

附录 A（资料性）
专业名词中英文对照表

A.1 图 A.1.1 列出专业名词中英文互译内容

序号	英文缩写	英文全称	中文全称
1	EPS	Extended Period Simulation	延时模拟
2	SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition	数据采集与监控系统
3	GIS	Geographic Information System	地理信息系统
4	VR/AR	Virtual Reality/Augmented Reality	虚拟现实/增强现实
5	SOA	Service-Oriented Architecture	面向服务的架构
6	C/S	Client/Server	客户端/服务器
7	B/S	Browser/Server	浏览器/服务器
8	M/S	Mobile/Server	移动端/服务器
9	OGC	Open Geospatial Consortium	开放地理空间信息联盟
10	WEB	World Wide Web	全球广域网
11	PDA	Personal Digital Assistant	个人数码助理
12	RFID	Radio Frequency Identification	射频识别电子标签
13	SSH	Secure Shell	安全外壳协议
14	HTTPS	Hyper Text Transfer Protocol over Secure Socket Layer	安全超文本传输协议

图 A.1.1 专业名词中英文对照表