

团 体 标 准

T/JSWA XXXXX—2023

城镇供水管网全生命周期管理流程
技术指南

（征求意见稿）

2023 – XX – XX 发布

2023 – XX – XX 实施

江苏省城镇供水排水协会 发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 规划设计 3

 4.1 管网规划 3

 4.2 管网设计 3

 4.3 设计流程 4

 4.4 设计成果 4

5 工程建设 5

 5.1 准备阶段 5

 5.2 采购阶段 6

 5.3 施工阶段 6

 5.4 竣工验收 7

6 管网测绘 7

 6.1 一般规定 7

 6.2 测量要求 8

 6.3 资料管理 9

 6.4 成果验收 9

7 运行和维护 9

 7.1 管网接管 9

 7.2 巡检养护管理 10

 7.3 管网维修管理 11

 7.4 安全风险评估 12

 7.5 管网更新改造 13

 7.6 管网资产管理 13

 7.7 管网报废管理 13

8 信息化管理 14

 8.1 一般规定 14

8.2 信息化系统 14

8.3 数据收集 15

8.4 数据管理及评估 15

8.5 预测及决策 16

8.6 管网信息化系统的更新维护 16

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。

本文件由江苏省城镇供水排水协会管网技术委员会提出。

本文件由江苏省城镇供水排水协会归口。

本文件起草单位：无锡市水务集团有限公司、江苏省城镇供水安全保障中心、南京水务集团有限公司、连云港市自来水有限责任公司、南通水务集团有限公司、江苏方洋水务有限公司、南京市给排水工程设计院有限公司、上海肯特仪表股份有限公司、中建三局绿色产业投资有限公司、江苏城网环境特种工程技术有限公司、南京市测绘勘察研究院股份有限公司、新兴铸管销售总公司。

本文件主要起草人：笪跃武、郭杨、张瑜、苗翠翠、胡淑园、王磊新、于少亭、徐春蕾、赵海云、鞠建荣、陶昱明、王刚、臧玉强、李华成、庄彦华、徐健、沈益清、李化山、崔现军、姜万、李祥昌、姜振波、王睿、方宝、朱小利、黎国庆、李琦、黄豪。

本文件为首次发布。

城镇供水管网全生命周期管理流程 技术指南

1 范围

本文件规定了城镇供水管网的规划设计、工程建设、管网测绘、运行维护和信息化等管理流程方面的要求和建议。

本文件适用于城镇供水管网及其附属设施在各阶段的运行管理，可作为开展城镇供水管网管理工作的技术依据。

本文件不适用于二次供水设施的运行管理。

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 17219 生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准
- GB/T 22239 信息安全技术-网络安全等级保护基本要求
- GB/T 24356 测绘成果质量检查与验收
- GB 50013 室外给水设计标准
- GB 50026 工程测量标准
- GB 50141 给水排水构筑物工程施工及验收规范
- GB 50202—2018 建筑地基工程施工质量验收标准
- GB 50268—2008 给水排水管道工程施工及验收规范
- GB 50289 城市工程管线综合规划规范
- GB 50300 建筑工程施工质量验收统一标准
- GB 50332 给水排水工程管道结构设计规范
- GB 50870 建筑施工安全技术统一规范
- GB 50974—2014 消防给水及消火栓系统技术规范
- GB 55026 城市给水工程项目规范
- CECS 193 城镇供水长距离输水管(渠)道工程技术规程
- CJJ 61 城市地下管线探测技术规程
- CJJ 92 城镇供水管网漏损控制及评定标准
- CJJ 159 城镇供水管网漏水探测技术规程
- CJJ 207 城镇供水管网运行、维护及安全技术规程
- CJJ/T 226 城镇供水管网抢修技术规程
- CJJ/T 271 城镇供水水质在线监测技术标准
- CJ/T 541 城镇供水管理信息系统 基础信息分类与编码规则
- DGJ32/TC03 江苏省城市供水服务质量标准

DGJ32/TJ187 江苏省城市地下管线数据标准
T/CUWA 20059—2022 城镇供水管网模型构建与应用技术规程
《中华人民共和国招标投标法》
《中华人民共和国民法典（第三编合同）》
《城市地下管线工程档案管理办法》（中华人民共和国建设部令 第136号）

3 术语和定义

CECS 193、CJJ 61、CJJ 92、CJJ 207下列术语和定义适用本文件。

3.1

城镇供水管网 urban water supply pipe-networks

城镇供水区域范围内自出厂干管到用户进水管之间的公共供水管道及其附属设施和设备，又称市政供水管网。

3.2

管网全生命周期 life cycle management of distribution system

供水管道从规划，经历设计、建设、测绘、使用和处置的整个时间段。

3.3

地理信息系统 geographic information system

对地理空间实体和现象的特征要素进行表达、获取、处理、管理、分析与应用的计算机空间或时空信息系统。

3.4

CIM城市信息模型 city information modeling

以建筑信息模型（BIM）、数字孪生（Digital Twin）、地理信息系统（GIS）、物联网（IoT）等技术为基础，整合城市地上地下、室内室外、历史现状未来多维信息模型数据和城市感知数据，构建起三维数字空间的都市信息有机综合体，并依此规划、建造、管理城市的过程和结果的总称。

3.5

GNSS接收器 GNSS receiver

采用全球导航卫星系统的一种用于测绘科学技术领域的电子测量仪器。

3.6

RTK实时动态技术 Real-time kinematic

通过实时处理两个测量站载波相位观测量的差分方法，将基准站采集的载波相位发给用户接收机，进行求差解算坐标。

4 规划设计

4.1 管网规划

- 4.1.1 供水主管部门应依据国土空间总规划和行业发展要求，加强规划综合协调和规划统筹，修订并完善供水专项规划。
- 4.1.2 城镇供水管网规划设计应以城镇总体规划和供水专项规划为主要依据。
- 4.1.3 管网建设应与城市道路建设同步实施，按照先地下、后地上的原则，合理安排地下管网和道路的建设时序，应建立施工掘路总量控制制度，严格控制道路挖掘。
- 4.1.4 市政相关部门在制定城镇道路年度新建、改建、扩建计划时，应提前告知供水主管部门和管线权属单位，权属单位根据道路建设计划和地下管线综合规划，制定供水管线建设、更新计划。
- 4.1.5 供水主管部门应统筹协调地下各类管线布局与走向，合理确定供水管线与其他管线的敷设顺序、空间位置、平行间距、交叉间距等要求。
- 4.1.6 已建有综合管廊的区域，应先评估新建、改造的供水管网进入管廊的可行性；结合道路改造，将敷设在机动车道下的供水管道移至道路两侧或绿化带处，避免因外部荷载过大影响管道安全，便于日后巡检养护工作。
- 4.1.7 对于地质情况复杂区域和穿越河道、铁路、公路等重要部位，宜采取行业主管部门组织专家会审的形式进行审查，并按要求取得相应的行政审批手续。
- 4.1.8 管网路由规划应尽可能避开地下轨道交通、矿井、发电厂及含有腐蚀性土等场所，减少杂散电流对金属管道影响；如因客观原因必须敷设时，设计和施工阶段应采取外加电流或牺牲阳极的阴极保护措施，防止发生电化学腐蚀发生。
- 4.1.9 应结合近、远期用水需求，合理规划管径及管位，供水输送干管之间应设置连通管实现环状布局，必要时设置调蓄增压设施。

4.2 管网设计

- 4.2.1 设计单位及设计人员应具有国家及行业认可的相应资质，设计人员应在规划设计、工程施工、竣工验收等环节做好技术支持。
- 4.2.2 设计过程应严格执行 GB 50013、GB 50289、GB 50332、GB 55026、CJJ 207 等相关国家及行业设计标准、规范、规程的规定。
- 4.2.3 在符合设计规范和标准的前提下，宜选用新方法、新技术、新设备、新材料，因地制宜的提出满足绿色低碳、智慧智能的建设或改造方案。
- 4.2.4 设计应充分考虑区域供水布局，统筹规划发展，按最高日最高时供水量及设计水压进行水力计算，水力计算宜利用管网模型。
- 4.2.5 供水管道穿越城市道路或河道时，综合考虑施工质量、管线重要性、开挖条件等因素，采用科学合理的施工方式，在保证结构安全前提下，优先考虑随桥梁敷设或管桥方式。
- 4.2.6 设计方案应结合供水分区计量管理要求及调度压力监测需求，合理选取流量计和压力监测的布点安装位置，便于日后管理维护；并根据水质安全管理需求，合理布置水质监测点。
- 4.2.7 供水管网在线压力监测点的布置应符合 CJJ 207 的有关规定，应兼顾供水低压区、最不利点、管网末梢点、供水分界线、大流量用户、重点保障用户等位置，并根据管网管理需要在管网重要节点适当加密布置在线水质监测点。
- 4.2.8 城镇园林绿化、市容环卫、景观等公共事业用水，应当在指定的公共取水栓取水；取水栓应安装具有监测功能的计量设备，便于水费结算。
- 4.2.9 供水管道应沿线设置管道标志，设计标准应符合 GB 50013 的相关规定。

4.3 设计流程

4.3.1 设计依据

给水管道设计应符合综合管线设计和规划部门的管理要求，设计基础应包含下列文件资料：

- a) 上级主管部门批准的有关报告、批复文件等；
- b) 道路的相关设计文件或规划设计文件；
- c) 前一阶段设计会审的结论等；
- d) 技术资料：达到设计深度要求的该工程道路平面图、管线所在位置的道路设计地面标高（纵断面图）、管道横断面图（管位）的电子文件，管线综合施工图资料、沿线的管涵、桥梁资料及现状地下管线等资料；
- e) 工程地质详细勘测报告。

4.3.2 设计程序

4.3.2.1 前期方案

应与规划、水利、水务、住建等相关部门及供水公司（建设单位）共同确认综合用水需求、管网现状及周边地块用水情况，讨论、完善方案；供水管网规划设计阶段应进行现场踏勘，对输送方式、走向、埋深、管材、规格、防腐要求等内容进行技术经济比选，选择安全可靠、经济低耗方案。

4.3.2.2 初步设计

根据前期方案进行专业设计，相关部门组织设计会审；根据管线日常运行、维护要求，在符合相关规范、标准的基础上，对初步设计进行调整。

4.3.2.3 工程设计

工程设计应由专业设计人员按照设计要求形成设计文件；设计文件出版前应对设计文件底稿进行校审、审核、审定；图纸按规定通过审查后办理设计图纸与概（预）算出图手续。

4.3.2.4 设计交底

设计完成后、进场施工前，由相关部门组织设计交底，根据现场情况对施工图进行梳理，对施工中需要监测的地下管线、重要构筑物等进行交底。

4.3.2.5 设计变更

建设单位、监理单位、设计单位、施工单位、勘察单位提出设计变更需求时，应填报设计变更单，经论证可行后，由设计单位出具变更图纸或变更说明。

4.4 设计成果

4.4.1 工程在勘察、设计和其他技术活动中产生的具有保存价值的文件材料作为设计成果，应按要求进行归档。

4.4.2 设计成果应包括下列内容：

- a) 建设项目批复、批示文件，主管部门的批示意见，对工程项目设计的有关各部门的意见（立项报告、方案设计批复、初步设计批复、施工图审查意见等）；
- b) 设计委托书、设计任务书、设计合同、设计报批文件；
- c) 来往函件及会议记录（汇报技术问题、技术交底、施工图审查设计回复意见、图纸会审等会议记录）；
- d) 工程选址、选线的图件和报告，可行性研究报告及主要依据材料；
- e) 勘察、测量成果资料及收集的水文、地质、气象等资料；

- f) 设计文件的文字材料、表格、图件、计算书、概（预）算及设计校审核记录单，重要的设计依据材料及质量评定表；
- g) 工程补充设计和设计变更的文字材料、表格、图件；
- h) 设计招投标文件材料及其他有价值的图纸文件。

5 工程建设

5.1 准备阶段

5.1.1 建设单位应履行基本建设程序，落实施工图审查、招投标、施工许可、工程质量安全监督与监理、竣工验收以及档案移交等管理制度。

5.1.2 工程施工前，建设单位、监理单位、施工单位应建立完整的工程质量管理体系和质量保证体系，根据工程项目的规模、施工复杂程度、技术专业特点等情况，明确工程现场管理架构和人员配备。

5.1.3 监理单位应根据法律法规、工程建设标准、勘察设计文件及合同，对工程项目进行全过程的施工监督，包括工程建设的投资控制、建设工期控制、工程质量控制、安全控制；进行信息管理、工程建设合同管理；协调有关单位之间的工作关系。

5.1.4 建设单位应及时组织工程参建单位（监理单位、施工单位等相关单位）进行现场勘察、图纸会审，明确施工中地下管线、重要构筑物、地下水位等重要监测点位，制定相应的保护措施。

5.1.5 施工单位根据图纸编制施工组织设计或施工方案，报送建设单位和监理单位，方案获批准后制定施工计划和施工进度。

5.1.6 管线权属单位应做好项目前期手续办理工作，包括与施工单位签订《供水管道施工安全协议》、与监理单位签订监理合同以及管线权属单位内部项目流转手续等；改造类项目需要提前办理占用挖掘道路审批、绿化占用迁移申请、报备公安机关等手续。

5.1.7 严格落实现场安全文明施工交底工作要求，形成施工交底记录单。交底内容应包括但不限于下列内容：

- a) 建设单位提出工程建设需求，施工单位根据现场施工条件与设计图纸提出问题；
- b) 设计单位进行技术交底及解答施工单位提出的问题；
- c) 管线权属单位对施工规范、安全管理等事项提出要求；
- d) 确定施工进场时间与施工工期。

5.1.8 加强对管线工程施工单位管理，规范劳务队伍入场管理，加强对劳务队伍专业培训，明确作业范围内其他管线特性和施工注意事项，确保施工质量和安全。

5.1.9 建设、施工及监理单位应建立完整的工程安全保证体系，工程安全管理符合 GB 50870、GB 50268—2008 及 CJJ 207 等相关规定。

5.1.10 管网工程建设应落实《城市地下管线工程档案管理办法》（中华人民共和国建设部令 第 136 号），并符合当地管理条例。

5.1.11 工程信息是在工程建设过程中形成的各种形式的信息记录，包括工程准备阶段文件、监理文件、施工文件、竣工图和竣工验收文件，应采取科学方法和数字化手段建立完善的信息、档案管理制度进行管网工程信息管理。

5.2 采购阶段

5.2.1 城镇供水管网所涉及用的材料应符合 GB/T 17219 的规定。

5.2.2 采购供应商应满足 3 年内所出售的产品在管线工程施工和运行过程中未出现质量问题；产品的生产控制过程和质量检测应符合国家产品标准。

- 5.2.3 建设单位应建立自主招标投标管理程序，统一采购工程材料或产品，招标投标管理程序应符合《中华人民共和国招标投标法》。
- 5.2.4 通过招标投标管理程序中标的供应商应与建设单位签订供货合同，供货合同应符合《中华人民共和国民法典（第三编合同）》的有关规定。
- 5.2.5 根据管线埋设深度、施工工艺、地质勘察和测量成果等，科学确定管材及其配件材料，工程材料或产品的品种、性能、规格、尺寸公差等应满足设计要求，并符合国家和行业现行有关标准的规定。
- 5.2.6 工程材料或产品进入施工现场时，应进行进场验收，并符合下列规定：
- a) 供应商提供的材料和产品质量合格证和检验报告等资料应完整齐全，并与设计要求的规格型号保持一致；
 - b) 产品内外表面不得有裂纹，不得有妨碍使用的凹凸不平的缺陷；
 - c) 产品内外防腐涂层应保持完好，不得有质量缺陷及变形；
 - d) 应按照一定的抽检频率对产品的管材壁厚、管径、长度、涂层厚度等进行测量，测量结果应满足产品标准的尺寸要求；
 - e) 根据材料和产品批次，宜现场随机取样，由具备相应资质的第三方检测机构进行性能检测，并出具检测报告；
 - f) 验收不合格的材料或产品应拒绝签收。
- 5.2.7 工程材料或产品的储存或保管应符合下列规定：
- a) 现场验收合格的工程材料或产品应及时入库，并建立台账；
 - b) 现场堆放的材料或产品应采取防火、防盗、防雨、防质变、防损坏的措施；
 - c) 管材的堆放应采取防塌落措施，并设置警示标识；
 - d) 工程材料或产品的入库、出库应做到日清、月结、定期盘点、账物相符。
- 5.2.8 管材进场环节要联合施工、监理等相关单位共同进行验收，并切实履行建设单位见证取样送检职责，未按规定经检验或者检验不合格的不得使用。

5.3 施工阶段

- 5.3.1 施工前，根据测量基准点及施工图纸进行施工控制测量和施工放样，并告知测绘单位相关工程信息，为后期跟踪测绘做计划和准备工作。
- 5.3.2 施工中的沟槽开挖、地基处理、管道安装、沟槽回填、管线接口及功能性试验的质量验收等应符合现行 GB 50202—2018、GB 50870、GB 50268—2008、GB 50332、GB 50013、GB 50300、GB 50141 中的相关规定，严格落实施工全过程质量管理和关键环节质量控制。
- 5.3.3 非开挖施工应按 GB 50268—2008 和 GB 50141 规定的要求进行施工。
- 5.3.4 施工单位应根据施工进度节点，落实施工人员及材料进场计划，并做好施工进度和费用控制。
- 5.3.5 施工单位应严格执行按图施工的制度，如有调整施工方案的情况，应由设计单位提供施工变更图纸，并出具变更通知单，报送建设单位和监理单位，经核实确认后方可进行后续施工。隐蔽工程按相关规定验收并留影像资料。
- 5.3.6 施工过程超出合同约定事项，工程建设方、承包方就费用、工期以及其他事项双方约定达成一致，以书面签证单的形式签认，将现场签证的分析、审核等材料保存归档。
- 5.3.7 管线施工过程中，根据项目进度和回填时间，确保管线覆土前进行见管测绘，做好测绘数据的记录和跟踪。
- 5.3.8 管线施工过程中，发现对临近既有管线或构筑物可能会造成危险时，建设单位、施工单位以及管线权属单位应共同制定管线保护方案和应急预案，签订施工保护协议，建立管线保护责任制。
- 5.3.9 对影响施工和受施工影响的地下管线开挖样洞，设置沉降观测点，定期观测管线的沉降量，及时向管线权属单位和建设单位提供观测点信息与观测资料。

- 5.3.10 一旦出现管线损坏事故，应立即报上级部门、产权单位和建设单位，配合抢修单位组织力量抢修。
- 5.3.11 工程完工后，应对新建管道进行功能性试验，水压试验应符合 GB 50268—2008 中规定。水压试验时，监理单位、建设单位、质监部门和管线权属单位应到现场监督，试验合格后，做好记录签字确认。
- 5.3.12 工程试压合格后应进行通水前的冲洗与消毒，冲洗水流速宜为 1-1.5m/s，应不低于 1.0m/s，按照从高处向低处，由大管向小管方向冲洗的原则。
- 5.3.13 管道冲洗与消毒应符合 GB 50268—2008 中规定，如冲洗来水管道为主要输水管网时，应避开用水高峰，冲洗过程应严格控制水压变化。
- 5.3.14 管道冲洗应严格实施冲洗方案，设专人负责阀门的开启和关闭，冲洗水量大且集中时，应提前选择合适的排放地点。
- 5.3.15 供水管道施工过程所消耗的水量可分为试压水量、冲洗水量、消毒水量和泄空水量，应根据水力算法，宜采用信息化手段对施工所消耗水量进行计算和管理。
- 5.3.16 冲洗取样化验合格后，由施工单位向管线权属单位提交管道并网申请，明确接点位置、停水范围、影响用户等，由管线权属单位多方论证签认后方可实施并网作业。

5.4 竣工验收

- 5.4.1 经冲洗消毒并入管网的新建管道应保持输水阀门全开状态，排污阀关闭，自动排气阀确认处于工作状态，特殊情况需由施工单位书面说明情况，并通知管网管理部门。
- 5.4.2 管网工程的竣工验收应在各工序、部位等验收合格的基础上进行，每一道工序施工完成，施工单位应自检合格后报监理单位验收，并形成书面资料。
- 5.4.3 建设单位应组织对管线工程的跟踪测量成果进行复核，不合格的应立即整改，测量成果及时归档、录入管网地理信息系统。
- 5.4.4 管网工程验收应由建设单位组织施工、设计、监理和其他有关单位共同进行，竣工验收时，应核实竣工验收资料，宜采用手持端进行可见设备设施的外观检查，并采集现场信息进行上报。
- 5.4.5 对于施工范围内已形成可计量的分区，宜进行夜间最小流量观察，流量在合理范围之内方可进行验收。
- 5.4.6 验收合格后，建设单位应将有关设计、施工及验收的文件和资料立卷归档。

6 管网测绘

6.1 一般规定

- 6.1.1 建设单位应委托具有相应资质得工程测量单位，按照 CJJ 61 进行竣工测量。
- 6.1.2 供水企业应建立管网地理信息数据库和 GIS 系统，制定管网的测绘数据规范，统一数据入库标准。
- 6.1.3 竣工测量的流程应包括：前期准备、控制测量、管线点测量、内业计算、成果资料整理、质量检查和成果提交、验收等。
- 6.1.4 测绘的内容包括管线及其附属设施的平面位置和高程信息、管线属性信息、管线竣工图和成果表编绘等工作。
- 6.1.5 测量平面坐标系宜采用“2000 国家大地坐标系”，高程基准宜采用“1985 国家高程基准”，时间基准应采用北京时间、公元纪年。各城市也可采用依法批准的地方坐标系，但应与“2000 国家大地坐标系”和“1985 国家高程基准”建立转换关系。

- 6.1.6 竣工测量所使用的仪器设备应性能稳定、状态良好，测量仪器应在计量检定有效期内，并按使用说明书使用和保养。
- 6.1.7 精度应符合下列要求：
- a) 管线点的平面位置测量中误差不应大于±50 mm（相对于该管点起算点）；
 - b) 高程测量中误差不应大于±30 mm（相对于该管点起算点）。
- 6.1.8 竣工测量应采用解析法，应在收集有关资料（包含测量控制点、设计图纸等）的基础上开展，测量成果数据格式应符合 CJJ 61 的要求以及企业制定的数据规范，经审核确认并检查合格后方可入库。
- 6.1.9 竣工测量作业应建立健全安全生产管理体系，按照 CJJ 61 及其他相关安全防护规定的要求，采取有效安全保护措施进行作业，确保测量作业安全。

6.2 测量要求

- 6.2.1 管线测量应在待测供水管线阶段敷设完成、尚未覆土前实施跟踪测量，当条件不具备时，应在覆土前设置管线待测点，对已埋管线不能通过已有资料查清的应进行探测。
- 6.2.2 竣工测量实施前，测绘单位应取得供水管线建设项目的规划核准图或施工图作为施测依据。
- 6.2.3 控制测量和管线点测量方法和要求应符合 CJJ 61 和 GB 50026 的规定。
- 6.2.4 竣工测量可分隐蔽管线点测量和明显管线点测量。隐蔽管线点测量应在管线施工过程中，管线敷设完成、覆土之前进行，对管线三通、弯头、转折点等隐蔽管线特征点进行初步测量；明显管线点测量应在管线检修井、阀门井等附属物和附属设施修建完成后再调查测量完整竣工管线。供水管线需查明管线附属设施及测注内容见表 1。

表1 管线附属设施及测注内容

类别	管线附属设施及特征点	量注项目	埋设方式	测注高程位置
设备	阀门、透气阀、止回阀、消火栓、水表、测流点、测压点、水质监测点、停止塞、波纹管	管径 材质	管理	管顶及地面高
设施	检修井、阀门井、水表井、水塔、水池、泵站			
配件	三通、四通、弯头、变径、管末			
辅助	直线点、出入地点、入户、预留口、变材、泄水、出水口、明管端点、水厂出水、增压站进水、增压站出水、			

- 6.2.5 供水管线竣工测量应根据建设方提供的管网设计和施工资料实地逐项调查管道属性内容，包括管径、材质、覆土深度、埋设方式、埋设日期、权属单位等，应重点核实和记录管线施工有变动的信息，并绘制相应的示意图。
- 6.2.6 供水管线竣工测量应包括管道中心的平面位置和管道外顶高程，并记录管径和材质，在没有管线附属设施及特征点的直线管段上，管线测点间距不应大于 75 m，管径和材质变换处应加测变径点和变材点的平面位置和高程。
- 6.2.7 供水管线竣工测量应采用全野外数据采集方式，在适宜开展 RTK 测量的区域，可使用 GNSS 接收机测量采集新建管线特征点。不宜开展 RTK 测量的区域，可在新建管线附近易于较长期保存的可靠区域布设临时测站点，使用全站仪设站测量采集新建管线特征点，事后及时联测临时测站点，并在现场应绘制测量草图，量测记录管线规格、材质、埋深等信息。
- 6.2.8 针对施工规模较小的供水管线，也可采用栓点法栓住待测点，并绘制栓点草图，图上标注量取的距离及高差，事后及时联测被栓住管点的坐标和高程。

6.2.9 进行供水管线竣工测量时，在新建管线与原有管线衔接处，应采集原有管线与地物点，进行重合点检查，重合点坐标较差应满足 GB/T 24356 要求。采用非开挖技术铺设的管线，应实测管道的入口、出口的三维坐标，探测管道路径轨迹的三维位置，并在管线埋设方式中注明非开挖。

6.2.10 供水管线竣工测量完成后，需对新建的管道埋设安装标志桩（牌），以达到警示、标识管道位置的作用。

6.2.11 供水管线竣工测量外业工作结束后，测绘单位应根据实测数据绘制供水管线竣工测量成果图，编制供水管线成果表，编写供水管线竣工测量报告，及时提交审查，合格后录入管网信息系统。

6.3 资料管理

6.3.1 供水管线竣工测量应形成竣工测量成果资料，宜包括下列内容：

- a) 工作依据文件：任务书或合同书、经批准的技术设计书；
- b) 工程凭证资料：所利用的设计图资料、坐标和高程的起算数据文件以及仪器的检定、校准记录；
- c) 测量原始记录：控制点和管线点的观测记录和计算资料、管线点调查表或工作草图等；
- d) 竣工测量单位质量检查评价记录；
- e) 成果资料：供水管线竣工测量成果图、管线成果表及管线图形和属性数据文件；
- f) 供水管线竣工测量成果报告。

注：当管线竣工任务简单、工作量少时，提交的成果资料可简化。

6.3.2 纸质供水管线竣工测量成果报告一般应包括成果报告封面、目录、竣工测量成果图、管线成果表。

6.3.3 供水管线竣工测量成果图的制作应符合下列要求：

- a) 应在已有地形图的基础上增加供水管线、管线的附属设施、特征点、相关标注信息等；
- b) 管线应标注出管类、管径（断面尺寸）、材质、高程（密集处可适当取舍）、走向，新建管线关键点坐标标注可视图面情况而定，应均匀分布；
- c) 标识管线的附属设施、特征点的点号及图例，对应点号应与管线成果表相一致。

6.4 成果验收

6.4.1 供水管线竣工成果资料应经质量检查合格后方可提交，竣工测量单位应落实检查制度。

6.4.2 竣工测量验收工作在竣工测量单位自检合格，工程监理单位检查认可后，由竣工测量单位提出书面验收申请报告，经委托方批准后实施。

6.4.3 检查验收的依据应包括 GB/T 24356、CJJ 61、工程合同和经批准的技术设计书。

6.4.4 供水管线竣工测量成果验收应由委托方组织成立验收小组进行验收，验收完成后应根据验收结果出具验收意见。

7 运行和维护

7.1 管网接管

7.1.1 新（改、扩）建管网工程竣工验收合格后，接入前应办理接管手续，由接管单位现场确认位置和状态，负责接管后的日常操作和运行维护。

7.1.2 应由工程建设单位牵头，组织设计单位、施工单位、监理单位和管网接管单位，共同完成管网接管程序。

7.1.3 管网移交单位应向管网接管单位移交准确完整的管网纸质资料和电子数据资料。接管单位应及时办理资料归档、GIS 信息录入、固定资产转入等工作。

7.1.4 在保证供水安全稳定运行的前提下，管网运维管理工作应符合 CJJ 207 的相关要求，并采用先进的运行、维护和管理技术(信息技术等)，提高供水管网运行、维护和管理水平。

7.1.5 供水单位对供水管网的运行和维护应采用先进的数字化技术，应制定下列制度：

- a) 管网运行管理制度；
- b) 管网巡检监护管理制度
- c) 管道抢维修管理制度及应急管理办法；
- d) 管道及附属设施日常维护管理制度；
- e) 管网资产管理制度；
- f) 管网水质管理制度；
- g) 管网信息与档案管理制度。

7.2 巡检养护管理

7.2.1 根据管线口径、重要程度、供水对象及管理需要等因素将管网进行分级管理，可分为三个级别：I级管网（核心管网）、II级管网（重要管网）、III级管网（小区管网）。

7.2.2 供水管网的巡检宜采用周期性分区巡检的方式，I级管网每周巡视2次，II级管网每周巡视1次，III级管网每月巡视不少于1次。

7.2.3 在重大节日、灾害性气象前，应增加巡检频次或采取24h实时在线监测，并加强期间的管控力度。

7.2.4 巡检人员应具备管网识图能力，熟悉GIS系统及管网业务类型，掌握现场异常事件的处置流程，发现安全隐患要及时制止。

7.2.5 巡检计划应通过信息化系统进行任务派发，借助智能手持APP进行现场工作的填报和实时上传。

7.2.6 日常管线巡检主要检查沿线的明漏、可见设施设备的完好程度，管线周边的施工工地、抢修现场管理及地面情况，冬季应做好供水设施防冻保温工作。

7.2.7 巡检人员在巡检过程中应配合施工单位进行管线交底，对可能有影响供水安全的施工行为应增加巡检频次，现场加设管线标识，必要时24h在场监护，并对施工单位及施工人员进行保护宣传及制定安全措施。

7.2.8 按CJJ 159规定的方法进行管网漏水探测，并按CJJ 92的规定进行管网漏损评定。

7.2.9 架空管线巡检主要检查管道外壁及其金属管梁的防腐、防锈，管托、支墩有无开裂、沉降，吊管零件是否松动、锈蚀等情况，检查防爬刺、警示牌是否需要维护、更换或加装；同步应检查排气设施的防冻保温层情况，及时更换或加装。

7.2.10 水下穿越管道应明确保护范围，范围内禁止开挖、钻探等施工；位于通航河道内的，应设置管道保护标识牌、标识桩和安全提示牌；河床受冲刷的地区，每年应检查一次水下穿越管道所处河岸护坡、河底防冲刷底板的情况，必要时应采取加固措施。

7.2.11 阀门的日常维护应包括下列内容：

- a) 应按区域、管径等制定阀门巡检计划，阀门井盖随路到检，确保不缺损，发现缺损立即发抢修工单补齐；
- b) 阀门处于关闭状态时应严密或基本严密，阀门填料不滴漏；阀门发生损坏或功能失灵等故障时，应及时维修；无法维修时，应及时进行更换；
- c) 建立阀门管理档案，对辖区内阀门宜统一编号，阀门操作、检查、维修、养护或更换后，阀门的相关资料、数据应同步更新；
- d) 作业人员下井操作阀门前，必须对井内异常情况进行检验和消除；作业时，应有保护作业人员安全的措施；
- e) 根据智能阀门或智能井盖监测设备的报警信息，巡检人员及时检查；

f) 阀门的启闭应遵循“启闭有审批、操作有符合、过程有记录”的原则。

7.2.12 消火栓的日常维护应包括下列内容：

- a) 消火栓应按照有关消防法规技术规范 and 检查维修保养规程进行，确保消防设施正常运行；
- b) 消火栓发生损坏或功能失灵等故障时，应及时维修。无法维修时，应及时进行更换；
- c) 消火栓位置不合理或安装高度不合理，应及时进行调整；
- d) 市政消火栓应避免设置在机械易撞击的地点，当确有困难时应采取 GB 50974—2014 中 7.2.6 规定的防撞措施；
- e) 市政消防栓在明显部位应有醒目的标识牌，上面记录有该消防栓编码、报修电话。地下式市政消火栓应有符合 GB 50974—2014 中 7.2.8 规定的永久性标志；
- f) 应检查与完善消火栓的防冻保护措施；
- g) 建立消火栓管理档案，应对辖区内消火栓统一编号；消火栓检查、维修、养护或更换后，消火栓的相关资料、数据应同步进行更新；
- h) 采用智能消火栓等新型消火栓，应实时监控消防栓启闭、管网压力、出水流量等，并根据设备报警情况，及时处理异常信息。

7.2.13 在线监测仪表应符合 CJJ/T 271 的要求。日常维护应包括下列内容：

- a) 应建立仪表的全生命周期管理档案，制定相应的巡检维护制度，将设备厂家、规格、安装日期等信息与 GIS 系统中的设备进行绑定，做到一设备一档案；
- b) 在线监测仪表应使用符合国家标准规定的计量器具，应对在线管网监测点定期校核、维护；
- c) 计量器具应按相应的计量检定规程进行检验，检验合格后方可投入使用；
- d) 在线监测仪表发生损坏或功能失灵等故障时，应及时维修和更换，宜在 24 h 内修复；
- e) 应检查与完善在线监测仪表的防冻保护措施；
- f) 应定期检查水质监测仪器的标液、试剂的有效期；
- g) 在线监测仪表发生更换或拆除后，台账信息应及时更新。

7.2.14 井室的日常维护应包括下列内容：

- a) 检查井室及井盖情况，发现异常，及时整改；
- b) 做好防冻检查工作，及时填充防冻材料；
- c) 井室处于开启状态或维修状态，周边应设置围挡和安全警示标识。

7.3 管网维修管理

7.3.1 城镇供水管网运维管理阶段使用的维修养护设备和材料，应符合 GB/T 17219 的规定。

7.3.2 降压、停水及抢修时限应满足 DGJ32/TC03 的规定。

7.3.3 供水单位应根据管网服务区域设置相应的维修养护站点，配置适当数量的管道维修人员，负责本区域的管线维修养护工作，同时满足下列要求：

- a) 办公和休息设施应满足 24 h 值班的需要；工具、设备及维修材料应满足 24 h 维修、抢修的需要；
- b) 应有相应的维修、抢修信息管理和现场信息上报终端；
- c) 应有管网维修养护的文字记录和数据资料。

7.3.4 发生管道漏水后，应结合 GIS 系统准确定位管道破损位置，明确停水区域、关停阀门、管道材质、口径等相关信息，迅速制定维修方案，宜在 24 h 之内修复。

7.3.5 发生爆管事故，维修人员应在 4 h 内止水，并开始抢修，抢修应按 CJJ/T 226 规定的技术规程进行。修复宜在下列规定的时间内完成：

- a) 管道直径小于或等于 DN600 的管道应少于 24 h；
- b) 管道直径大于 DN600，且小于或等于 DN1200 的管道宜少于 36 h；

c) 管道直径大于 DN1200 的管道宜少于 48 h。

7.3.6 维修过程中，如遇其他地下设施，应及时联系产权单位现场交底，同时做好安全维护及警示、交通疏导、密闭空间安全操作等准备措施。

7.3.7 管道日常抢维修需要开挖路面，应预先取得市政、交管部门及路面产权单位的破路许可；在夜间进行抢修作业时，需提前报备当地环保部门或当地城市管理部门备案，。

7.3.8 管道维修养护应尽量选择不停水和快速维修方法，有条件时应选择非开挖修复技术。

7.3.9 管道维修需要停水的，停水前应及时发布停水公告，并通知重点用水单位；管道维修或抢修连续超过 12 h 不能恢复供水的，供水单位应当采取应急供水措施，保障居民基本生活用水。

7.3.10 维修养护施工过程中应避免受污染水或异物进入管内，造成管网水质污染；如需排空管道，应重新进行抗浮验算。

7.3.11 管道修复完毕后，应进行通水测试，10 min 不漏水方可确认修复达标。

7.3.12 抢维修结束并网前应对管道进行冲洗、消毒，达到管网水质标准要求后方可供水。

7.3.13 应采用信息化手段建立精细化管理台账，针对维修过的管线维修过程、关键节点、现场工况整理记录台账，分析原因。

7.4 安全风险评估

7.4.1 应定期对管网系统泵站、管道、阀门等设施设备运行状况进行安全和风险评估，实行分级维护保养，并制定安全与应急保障措施。

7.4.2 管网系统的风险来源可分为外部风险和内部风险两个部分：

——外部风险包括温度变化、外力损伤、外部负荷、外部腐蚀等情况；

——内部风险包括管材质量、使用年限、地质条件、安装质量、压力波动、水锤、气阻等情况。

7.4.3 外部风险采取下列防范措施：

- a) 提前做好裸露管道及其附属设施（透气阀、消防栓、表箱等）防冻保温工作，降温前增加巡视和普查力度，遇到问题及时整改；
- b) 加强拆迁工地、各类道路建设施工工地周边地区管线的巡查力度；
- c) 加强经常行驶大型、重型车辆道路管线的巡查力度。重点巡视地基沉降严重地区、小区单元楼前等区域内管线；
- d) 加强易腐蚀管道区域（雨水井、污水井、化工厂、江河湖泊等周边）管线巡查力度，防止腐蚀造成管网漏水。

7.4.4 内部风险采取下列防范措施：

- a) 参照管网的竣工资料、结合 GIS 系统进行分析。管龄 15 年以上的钢管、镀锌管、铸铁管等耐腐蚀性差、承压能力差、韧性差、易腐蚀且泄漏率高的管线，应增加普查频率，防止漏水发生；
- b) 存在下列情况时，应加强现场查看管网损漏现象，并进行暗漏检查：
 - 1) 路基沉降、塌陷、地基松软；
 - 2) 路面积水、结冰；
 - 3) 地面开裂、潮湿、轻微的渗水，长青苔；
 - 4) 植被与周边相比异常茂盛；
 - 5) 地面冒热气、手感有温度；
 - 6) 积雪融化比周边快；
 - 7) 雨、污、排、电缆、燃气、通讯等阀井内有清水的情况。
- c) 加强对管网压力监测点的数据分析，通过压力变化情况判断管网运行状态；
- d) 根据管网计量分区日常水量变化以及夜间最小流量变化，判断管网运行是否正常，发现异常，及时解决；

- e) 加强对老旧供水管网的暗漏检测，及时发现暗漏，及时维修。结合分区计量的流量异常，除传统人工听漏，宜采用新设备（如噪声监测仪、相关仪等）新技术进行快速分析定位。

7.5 管网更新改造

7.5.1 应综合考虑输水能力、供水水质、供水安全性等因素，以老旧、漏损严重、抢修情况和对供水水质安全影响较大的管网为重点，制定改造计划，逐步推进市政老旧管网和小区老旧管道更新改造。

7.5.2 需要更新改造的管网包括并不局限于以下几种类型：镀锌管、水泥管、无内防腐铸铁管、明令淘汰的化学管材、漏损或腐蚀情况严重的管道。

7.5.3 管网更新改造过程中，应考虑其服务范围内现状及规划用水需求。

7.5.4 按照运行安全、耐久、减少漏损等原则推广优质管材，DN100 及以上的管道材质优先选用球墨铸铁管、钢管等管材；DN100 以下的管道优先选用不锈钢管、钢塑复合管。

7.6 管网资产管理

7.6.1 管网工程竣工后应及时办理验收手续，审计决算后将施工安装费、冲洗水费、设计费、监理费、审计费等前期费用和其他费用摊入竣工管网的固定资产，路面开挖费、道路赔偿费、绿化赔偿费、过隧（桥）铁路费用不予计入。

7.6.2 建设单位或实施单位（部门）应将固定资产验收单交付使用（养护）单位，办理入账、建卡手续。

7.6.3 固定资产入账、建卡后，按照使用年限，正常计提折旧。

7.6.4 资产的减少包括固定资产的正常折旧和管网报废。

7.6.5 管网报废时，需同步办理资产报废手续，由使用（养护）单位按原值、折旧、净值核减固定资产账、卡、物。

7.6.6 资产的处置应根据企业资产管理办法进行。报废的废旧物资，应及时予以处置。具有继续使用价值的物资，可以考虑回用。

7.7 管网报废管理

7.7.1 管道报废时，管道所属企业需向政府地下管线规划、管理部门进行备案，并要求管理部门监管，并对报废管道采取必要的安全防护措施。

7.7.2 管道报废应依据国家法律法规和相关技术标准，以使用的安全性与可靠性为核心，以管道的剩余寿命为基准，以管道的设计年限和折旧年限为参照，以国家强制报废规定为底线。具体应遵循下列标准：

- a) 国家法律法规、企业管理规定明令不允许使用的；
- b) 因事故或自然灾害等不可抗拒因素，遭受严重损坏无修复价值的；
- c) 存在危及使用安全的缺陷，不具备修复条件的；
- d) 由于客观原因，报废后不再继续使用的；
- e) 剩余使用寿命不能满足下一个连续运行周期要求的；
- f) 运行时间达到设计使用年限，并符合下述条件的：
 - 1) 由于客观原因，无法实施有效检验评判其安全性，失效后将造成严重社会影响的；
 - 2) 经检验或技术评定，继续使用不能满足安全使用要求，无修复价值或修复成本超过重置资本 30%的。
- g) 运行时间未达到设计使用年限，但符合下述条件的：
 - 1) 法定检验结论为监控运行或不允许运行，无修复价值或修复成本超过重置资本 30%的；
 - 2) 因生产条件改变，材质或结构不能满足当前工况需要，存在严重安全隐患的。

7.7.3 管道报废处置方法分为回收弃置和原位弃置两种。处置措施按下列规定进行：

- a) 管道的回收弃置包括修建临时道路、特殊区域标记、施工区域清理等。宜采用与管沟开挖相反的工作顺序将挖出的土壤回填。
- b) 管道原位弃置时应考虑对沿线社会与环境的影响，影响因素包括：土地使用管理、土地沉陷、穿跨越河流、腐蚀、公路铁路及公共设施、附属设施、报废成本等。
- c) 穿越位置处理方式宜采用原位弃置，并且填充水泥浆等可固化材料，防止土地沉降对道路的损害。
- d) 管道报废后，管道附属设施应同步改造或拆除，以免造成公众困惑和环境污染。
- e) 管道报废工程完成后，应对原地面的植被恢复状况、所在土地的开发与施工、特殊区域（穿越处、环境敏感区域）持续监控，确保报废的管道不会造成不可接受的地面沉陷或其他危害。

7.7.4 管道报废后应绘制相应的竣工图纸，标注废除工程的起止点位置、废除管网的具体信息，并及时更新相关管网 GIS 台账资料。

7.7.5 管网报废后拆回的废旧物资，应及时予以处置，并办理管网资产核减工作。

8 信息化管理

8.1 一般规定

8.1.1 城镇供水管网全生命周期的信息化建设应覆盖管网规划、设计、建设、竣工、管理、维护等全部阶段。

8.1.2 供水企业应建立完善的信息化数据管理制度，并有专门机构或部门管理管网数据资产，承担管网信息收集、处理、保存和更新工作。

8.1.3 供水管网全生命周期的信息化应实现管网数据监测、管理维护以及预测决策等功能。

8.1.4 基于管网智能管理要求，应建立信息化综合管理平台，包括但不限于大屏综合展示、普通 PC 端、移动端等多种应用客户端，满足不同层级人员需求（公司领导层级、部门领导层级、普通管理人员层级、操作人员层级等）。

8.1.5 供水管网的信息分类和编码规则应符合 CJT 541 的规定。

8.1.6 可利用 CIM 基础平台图形引擎、建筑信息模型技术（BIM）等智能化技术，根据供水管网地理信息 GIS 系统、管网水力模型，通过实时在线监测数据，通过集成地下、地表、地上的模型数据，实现虚拟环境下城市真实供水管网的仿真模拟运行，推进供水管网三维可视化管理。

8.1.7 各类客户端应具有界面友好、易于操作的特点，应根据不同需求进行功能更新。

8.2 信息化系统

8.2.1 供水企业应建立以供水管网 GIS 系统为核心的综合信息化管理平台，包括管网基础信息管理、SCADA 数据、外业工单管理、漏损管理、资产管理等功能模块，并与报装、工程管理、营收、分区计量、供水调度等系统实现数据互通共享。

8.2.2 管网综合管理平台信息包括但不限于下列内容：

- a) 管网工程规划、设计、施工和竣工验收的纸质档案及数字化档案；
- b) 位置、口径、长度、阻力系数等管段及附属设施的基础属性数据；
- c) 流量、流速、压力、水质和阀门状态等运行状况信息；
- d) 巡检维护信息、各类事故处理信息及相关多媒体信息；
- e) 资产管理信息。

8.2.3 管网综合管理平台数据标准应按 DGJ32/TJ187 的规定建立供水管网基础数据库，数据收集、质量检查和维护应符合真实性、完整性、正确性、一致性、现势性和可交换性要求。对于新建系统应在建设初期采取统一的数据接入标准；对于已建成的系统，应尽可能按统一标准进行改造。

8.2.4 管网综合管理平台建设应遵循 GB/T 22239 的规定，操作权限应有明确规定并严格对照执行，系统数据应有一处以上备份。

8.2.5 管网综合管理平台分为平台端和现场手持端。

8.2.6 供水信息化管理建设应包括管网模型构建和应用。

8.3 数据收集

8.3.1 供水管网信息化系统数据主要有工程建设数据、基础属性数据、运行监测数据等。

8.3.2 应做好管网信息普查工作，因历史原因未能及时录入信息系统的管道及其附属设备的工程数据、基础属性数据应及时补充完善。

8.3.3 管网工程建设信息的类型及收集、整理、储存等应符合第 6 章的相关要求，数据化资料应及时录入信息化系统。

8.3.4 管网基础属性数据应包括管线属性信息、管网拓扑结构、抢维修信息和水厂泵站信息等。管网的基础属性数据应以实地测绘成果录入为主，测绘成果的内容及格式应符合第 6 章所列要求，并满足管网信息系统导入、生成图形数据并自动建立管网拓扑关系的需求。

8.3.5 管网工程建设信息、基础属性信息应有验收、审核和更新机制，并记录存储更新日志。

8.3.6 管网系统运行监测数据应包括水厂、中途增压泵站、高位水池等运行数据，以及管道流量、管网压力和水质、二次供水泵站进口压力和流量、关键阀门状态信息等。

8.3.7 应设置管网水质、水压和流量在线监测设备，搭建物联网传输系统获取管网运行状况信息，对管网运行状况进行在线监测，积极推广阀门信息管理设备、智能消防栓等设备应用。

8.3.8 管网运行监测数据宜通过 SCADA 系统、物联网平台等相关监测系统采集、传输，流量、压力、水质等实时数据应具有准确性、完整性、时效性及规范性。重要管道和节点宜每 5 min~15 min 保存一次监测数据，必要时可增加现场测试和复测。

8.3.9 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。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，且通讯模块应具有可扩展性，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。

8.3.10 在线监测设备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，市电供电的在线监测设备宜适当增加采集频率，实现数据实时上传。

8.4 数据管理及评估

8.4.1 应对所收集数据进行有效性判断和规范化处理，处理内容应包括数据甄别、评估和清洗处理；必要时，进行现场踏勘、补充测试和数据确认，保证数据质量。过程中遇到的问题应进行源头修正，反馈至相关联各个系统。

8.4.2 应持续、动态开展管网信息系统数据的更新维护工作。具体应包括但不限于下列工作：

- a) 应以周期性普查和日常巡查相结合的方式展开，日常巡查应以重点管道为主要内容，周期性普查以全面梳理管网现状为内容，普查周期设定应小于两年；
- b) 管网普查、巡查过程中，发现现场情况与系统数据不一致时，应及时上报、修正系统信息，对各种资产的最新状态进行记录；
- c) 维（抢）修结束后，应做好供水管网维（抢）修档案记录、存档工作，将信息及时、准确、完整地录入 GIS 系统；

- d) 管网维（抢）修、投诉处理、设施核查等日常运营管理过程中，发现现场情况与系统数据不一致时，应及时修正系统信息。
- 8.4.3 应基于历史数据变化规律和监测点的系统关联性，设定每个监测点的异常报警值和报警等级，应利用 SCADA 系统或物联网平台对供水管网压力、水质、流量等实时数据进行分析，及时感知漏损、爆管及水质异常等事件，并通过短信等方式及时通知相关人员处理。
- 8.4.4 应对获取到的管网信息化系统数据进行完整性、准确性和有效性评估，发现错误或缺失及时修正。
- 8.4.5 应通过模型软件相关工具进行数据处理。结合竣工图纸、现场核实及分析模拟结果，实现管网拓扑结构的检查和修正，对需水量、运行监测数据进行多个周期的对比分析，典型时段压力点数据的空间点位对比，修正异常和错误数据。

8.5 预测及决策

- 8.5.1 管网信息化系统应适应智慧水务要求，以管网数学模型（在线水力模型）与管道健康状态评价模型为基础，开发预测及决策功能。
- 8.5.2 供水管网数学模型以 GIS 系统为基础，利用在线监测数据、数学计算模型搭建，应至少实现主要管网（DN300 以上）的模拟展现，满足管网规划、新改扩建设计、现状评估、工程评价、智慧调度和能耗分析、水质分析、事故分析及处置、风险预判及决策辅助等功能模块。可分为两步建设：先建立离线模型，并在此基础上建立在线模型，两者之间数据互通。
- 8.5.3 供水管网数学模型构建应对现有数据条件、建模目标和项目时间节点要求进行评估，确定该模型构建项目的可行性。
- 8.5.4 供水管网数学模型建设应明确模型建设目标、应用场景和精度要求，宜根据经济实用原则选择建模软件工具，根据应用需求确定所建管网模型类别。对于规模较大的供水管网，规划设计时宜采用简化的干线模型。
- 8.5.5 管网数学模型应与管网新建、修复和更新保持同步，同步方式以自动更新为宜，更新计算周期宜在 15 min 以内。
- 8.5.6 在线模型应具备的基本功能包括：定时自动计算、动态数据自动更新、模型精度在线评估和提示校核、异常预报警等，并可根据模拟场景的工况及边界条件，调整相应的模型参数。
- 8.5.7 供水管网数学模型精确度宜参照 T/CUWA 20059—2022 的规定进行，宜满足在线模型的精度连续 7 天不低于模型校核精度。
- 8.5.8 模型方案分析的数据文件与技术报告可保存在档案库中，并按需导出。
- 8.5.9 可运用管道健康状况评价模型为核心建立供水管网健康评估系统，通过对在线监测数据、管网数学模型分析结果、管龄、管材、环境状态、受力情况、抢维修情况等信息的综合分析，实现管道状态预测、次生灾害预测等功能。
- 8.5.10 管网数学模型以及管网健康评估系统应定期校核、维护，根据管网拓扑结构和运行工况的变化，对管网模型和健康评估系统基础数据和运行参数进行更新，保证数据准确性、算法合理性。
- 8.5.11 应利用管网模型辅助开展漏损控制，包括监测点优化部署、计量分区评估、漏损区域识别等。
- 8.5.12 校核后的模型应进行验证和试运行，确认模型的准确性以及对生产的指导作用。

8.6 管网信息化系统的更新维护

- 8.6.1 应有专业人员和团队对系统软件和硬件进行维护管理。
- 8.6.2 应制定管线信息化系统管理维护的规章制度，责任到人。
- 8.6.3 应在系统硬件设备和软件安装前和调试期间，对运维人员、工程技术人员、管理人员进行培训。
- 8.6.4 管网信息化系统根据软硬件技术发展、单位管理需求，及时进行设备及功能升级。

