四川省工程建设地方标准 DB

 DBJ51/T 080-20\*\*

四川省城镇供水管网运行管理标准

Standard for Operation and Management of the Urber Water

Distribution System in Sichuan Province

**（征求意见稿）**

20\*\* - \*\* - \*\*发布 20\*\* - \*\* - \*\*实施

四川省住房和城乡建设厅 发布

前  言

 根据四川省住房和城乡建设厅《关于下达2024年四川省工程建设地方标准修订计划的通知》（川建标函〔2024〕31号）的要求，标准编制组经大量调查研究，认真总结城镇供水管网运行管理经验，参考有关国内标准，并在广泛征求意见的基础上，修订本标准。

本标准共分15章，内容包括：1总则、2术语、3基础管理、4验收及并网管理、5运行调度管理、6水质监控管理、7停水管理、8维修管理、9巡查保护管理、10附属设备设施维护管理、11漏损控制管理、12档案资料管理、13、管网数字化管理、14应急预案管理、15运行安全管理。

本标准修订的主要内容是：

1. 修改、增加部分术语；
2. 增加管网验收管理；
3. 增加管网维修新技术、材料的应用；
4. 增加管网巡查保护措施；
5. 增加附属设施维护管理及井盖管理；
6. 重构管网漏损控制章节。

 本标准由四川省住房和城乡建设厅负责管理，由成都市兴蓉环境股份有限公司负责标准内容解释。执行过程中如有意见或建议，请将相关资料寄送四川省城镇供水排水协会（地址：成都市人民南路四段36号省住建厅综合楼3楼。邮政编码：610041;电话：028-66030727；电子邮箱：scwater@tom.com），以供修订时参考。

主编单位： 四川省城镇供水排水协会

 成都市兴蓉环境股份有限公司

参编单位： 绵阳市水务（集团）有限公司

 成都市自来水有限责任公司

 宜宾市清源水务集团有限公司

 自贡水务投资集团有限公司

 成都环境水务建设有限公司

**主要起草人：**罗万申 赵云峰 张欣璐 孙立瑾 兰彭华 赵 健 李楚韦 苏 举 曾文鹏 张 涛

何海云 韩青山 羊 帆 王晋瑀 陈兴华 陈 刚 郑 毅 黄虹雁 杨光旭 齐 宇

梁有国 胡 明 纪胜军 张 强

**主要审查人：**

**目 次**

1 总则 1

2 术语 2

3 基础管理 4

3.1 组织机构及岗位管理 4

3.2 制度管理 4

3.3 预算管理 4

3.4 固定资产管理 4

3.5 绩效管理 5

3.6 文件和记录管理 5

4 验收及并网 6

4.1验收管理 6

4.2 并网管理 6

5 运行调度 7

6 水质监控 8

7 停水管理 9

8 维修管理 10

8.1 管网维修 10

8.2 新技术的运用 11

9 巡检保护 12

9.1 巡检管理 12

9.2 保护措施 14

10 附属设施维护 15

11 漏损控制 16

11.1 目标与制度制定 16

11.2 漏损控制措施 16

11.3 新技术运用及推广 17

12 资料及档案 18

12.1 资料管理 18

12.2 档案管理 18

13 管网数字化管理 19

14 应急预案管理 20

15运行安全管理 21

附录A 供水单位主要管网管理制度目录 22

附录B 供水单位主要管网应急预案目录 23

本标准用词说明 24

条文说明 26

**Contents**

[1 General provisions 1](#_Toc478676389)

[2 Terminology 2](#_Toc478676390)

[3 Basic management 4](#_Toc478676391)

[3.1 Organizations and positions management 4](#_Toc478676392)

[3.2 Regulations management 4](#_Toc478676393)

[3.3 Budget management 4](#_Toc478676394)

[3.4 Fixed assets management 4](#_Toc478676395)

[3.5 Performance management 5](#_Toc478676396)

[3.6 Management of documents and records 5](#_Toc478676397)

[4 Acceptance and grid connection 6](#_Toc478676398)

[4.1 Acceptance management 6](#_Toc478676399)

[4.2 New pipe operation management 6](#_Toc478676400)

[5 Operation scheduling 7](#_Toc478676401)

[6 Water quality monitoring 8](#_Toc478676404)

[7 Water outage management 9](#_Toc478676407)

[8 Water supply pipe network emergency repair 10](#_Toc478676410)

[8.1 Maintenance management 10](#_Toc478676411)

[8.2 The application of new technologies 1](#_Toc478676412)1

[9 Patrol protection 12](#_Toc478676413)

[9.1 Patrol management 12](#_Toc478676414)

[9.2 Protective measures 1](#_Toc478676415)4

[10 Ancillary facilities maintenance 15](#_Toc478676416)

[11 Leakage control 16](#_Toc478676419)

[11.1 Goal and system establishment 1](#_Toc478676421)6

[11.2 Leakage control measures](#_Toc478676421) 16

[11.3 Application and promotion of new technologies 1](#_Toc478676421)7

[12 Materials and archives 18](#_Toc478676422)

[12.1 Data management 18](#_Toc478676423)

[12.2 Archives management 18](#_Toc478676424)

[13 Digitalization of pipeline network 1](#_Toc478676425)9

[14 Emergency plan management 20](#_Toc478676428)

[15 Operation safety management 21](#_Toc478676431)

Apperdix A: The main list of pipe network management systems for water supply entity [2](#_Toc478676434)2

Apperdix B: The main list of Emergency Response Plans for Main Pipe Networks of Water Supply Units  [2](#_Toc478676434)3

Explanation of wording in this code  [2](#_Toc478676434)4

List of quoted standards [2](#_Toc478676434)5

Addition: Explanation of provisions  [2](#_Toc478676434)6

1 总 则

1.0.1 为加强四川省城镇供水管网并网、运行调度、管网水质管理、设施维修维护、管网资料管理，保障供水管网运行安全，保证水质、水量、水压满足城市供水需求，提高四川省城镇供水单位管理水平，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于四川省行政区域内城镇供水单位的供水管网运行管理。

1.0.3 城镇供水管网的运行管理除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语

2.0.1 供水单位water supply utility

承担城镇公共供水的企业或实体。

2.0.2 供水管网 Supply pipe nets

指从水厂至用户结算水表（含水表节点）前供水单位管理的管道及其附属设施。

2.0.3 并网 new pipe operation

新建或改建供水管道接入城镇供水管网的工程活动。

2.0.4 供水调度 water supply dispatching

指通过实时调整水厂、泵站及阀门运行状态，使水量供应符合用水需求变化、供水压力满足城市供水服务压力标准与管网安全运行的过程。

2.0.5 爆管 pipe break

运行管道及其附属设施破损导致自来水大量涌出，必须实施紧急停水、连续抢修的管网突发事件。

2.0.6 明漏点 visible leak

可直接确定的地下供水管道漏水点。‌

2.0.7 暗漏点 invisible leak

掩埋于地下，需要借助一定的手段和方法才可能确定的供水管道漏水点。

2.0.8 管道附属设施及附件pipeline facilities

指供水管网中的控制阀、排水阀、排气阀、消火栓、水表、计量装置、压力计等设施及其井室、井盖，以及阴极保护、管道支墩、管位标识等外设装置。

2.0.9 停水 water stoppage

指因管网抢爆、检修或施工需要，通过关闭阀门将供水管网中部分管段在一定时间段进行隔离，失去管网输配水功能的过程。

2.0.10 计划停水 planned suspension of water supply

指因管网施工或管网检修需要，提前制定停水计划，经规范的审批程序，明确停水和复水时间的管网停水。

2.0.11 非计划停水 temporary suspension of water supply

因管道漏水或隐患需要及时停水处理，经供水单位按既定程序审批，明确停水和复水时间的管网停水，或因发生管网爆管或紧急险情，必须立即停水抢修，在执行停水操作的同时告知用户的管网停水。

2.0.12 管网漏损率leakage percentage

指管网漏损水量与供水总量之比，反应供水单位供水效率的高低。

3 基础管理

3.1 组织机构及岗位管理

3.1.1 供水单位应配置与供水规模相适应的组织机构，实行定岗定员定责。

3.1.2 供水单位管网管理维护人员应当按要求取得健康合格证明，持证上岗。

3.1.3 供水管网运行管理部门应制订并实施内部岗位培训计划，管网运行相关工作人员经培训合格后方可上岗。

3.2 制度管理

3.2.1 供水单位应建立管网管理制度体系，见附录A供水单位主要管网管理制度目录。

3.2.2 供水单位管网管理应按制度执行，并对制度执行情况进行记录和监督检查。

3.2.3 供水单位应定期对管网管理制度进行评估和修订。

3.3 预算管理

3.3.1 供水单位宜实施全面管网预算管理，编制年度管网维护业务预算、管网更新改造项目预算。

3.3.2 供水单位应按预算实施，并定期进行评估考核。

3.4 固定资产管理

3.4.1 供水单位应建立固定资产管理制度。

3.4.2 供水单位应建立包括管道及管道附属设施的建设时间、材质、口径、数量等内容的固定资产台账。

3.5 绩效管理

3.5.1 供水单位应制订绩效管理办法，定期对管网运行管理部门进行评价考核。

3.5.2 供水单位管网管理部门宜制定员工绩效管理办法，对员工工作业绩、态度和能力等进行评价考核。

3.6 文件和记录管理

3.6.1 本标准要求制订的制度、规程和应急预案等应形成文件，并归档便于查阅，必要时应在工作场所对重要内容进行张贴。

3.6.2 本标准要求对执行制度、规程和应急预案的过程、结果进行记录及归档。

4 验收及并网

4.1验收管理

4.1.1 供水管网应按照现行国家标准《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》GB 55032、《城市给水工程项目规范》GB 55026、《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268、《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242的相关要求进行验收。供水管网非开挖修复工程的施工及验收尚应符合《城镇给水管道非开挖修复更新工程技术规程》CJJ/T 244的有关规定。

4.1.2 供水单位宜建立供水管道工程建设管理平台，从工程规划、设计、施工、验收到运营维护等各个阶段进行全生命周期的闭环管理。

4.1.3 供水管网建设单位应依据经审核的城市给水管道设计施工图及合同，分阶段组织实施管道工程质量验收。

4.1.4 工程验收应由建设单位牵头，政府质量监督管理部门、供水单位、勘察单位、设计单位、施工单位、监理单位共同参与。

4.2 并网管理

4.2.1 供水单位应对并网管道是否具备投运条件进行并网前评估。

4.2.2 供水管道验收合格后应及时开展并网工作。

4.2.3 供水单位应规范并网工作程序，按照现行行业标准《城镇供水管网运行、维护及安全技术规程》CJJ 207的规定，确保符合质量要求的管线安全平稳并入供水管网。

4.2.4 供水单位组织制定并网的实施方案，制定的实施方案应执行现行行业标准《城镇供水管网运行、维护及安全技术规程》CJJ 207的相关规定。

4.2.5 并网管道应进行冲洗、消毒，经检验水质合格后，方可投入使用。

4.2.6 供水单位应及时将并网的管道及其附属设施纳入运行管理。

5 运行调度

5.0.1 供水单位应建立供水运行调度体系，实时监控供水管网运行压力、水量和水质状况。有条件的供水单位应建立供水优化调度辅助决策系统。

5.0.2 供水单位应分析用水需求，进行水量预测，科学制定供水调度计划。

5.0.3 供水单位应按照管网运行安全、供水服务压力需求和经济运行的优先顺序，实施水厂、加压站、减压设施等供水节点的计划调度。应规范供水调度行为，确保管网安全、平稳、经济运行。

5.0.4 供水单位应根据城市供水规划，综合考虑服务范围区域的地形特点及管网布局和承压能力等因素，合理确定城市公共供水管网的服务压力标准，并报送当地供水行政主管部门。

6 水质监控

6.0.1 供水单位应根据国家现行标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749、《城市供水水质标准》CJ/T 206的规定，设置供水管网水质监测取样点，实施检测。水质检测要求应按照《四川省城镇供水水质管理与水质检测标准》DBJ/T 127的规定执行。

6.0.2 供水单位宜根据现行行业标准《城镇供水管网运行、维护及安全技术规程》CJJ 207的规定，设置供水管网水质在线监测点，对浊度、余氯（二氧化氯）等水质指标实施在线监测；应建立供水管网水质在线监测点的定期巡视制度和水质仪器仪表维护、校准制度。

6.0.3 供水单位应当定期向县级以上人民政府城市供水、卫生行政主管部门报送水质报表、检测资料。

6.0.4 供水单位在供水管网运行维护中，应定期对流动性较差的管段水进行排放，阀门操作宜安排在夜间、供水低峰时段进行。

6.0.5 供水单位应建立规范的水质异常信息处理流程，及时查找原因，并进行处置。

6.0.6 供水单位应梳理供水管网水质风险源，制定供水突发事件应急预案，并定期进行应急演练。

7 停水管理

7.0.1 供水单位应建立管网停水管理制度及内部审批机制，严格规范管网停水行为。

7.0.2 供水单位在实施计划停水前应制定停水方案，并按当地供水行政主管部门的要求将停水方案报相关部门批准。停水操作应严格按照批准的方案进行。

7.0.3 供水单位计划停水或降压，应提前24h告知受影响的用户，并按时恢复供水。计划停水时间超过24h，供水单位应采取临时供水服务措施，可选择连接临时水源、设置临时水桩、送水车送水等方式。

7.0.4 供水设施发生故障或者管道爆裂，导致管网非计划停水，供水单位应将停水信息及时告知受影响用户。

7.0.5 管网恢复通水操作应在保障管网安全、水质安全的前提下，进行规范操作。

8 维修管理

8.1 管网维修

8.1.1 供水单位应建立专门维修机构，配备专业维护人员、车辆、抢修机具和材料，合理设置维护站点，确保管网故障及时修复。

8.1.2 供水单位应建立管网故障信息24h收集、传递、处理机制。有条件的供水单位应建立信息化处置机制和处置平台。

8.1.3 供水单位应按当地城市供水行政主管部门要求及时上报管网故障信息及维修处置情况。

8.1.4 供水单位应严格按照管网维修管理制度开展停水、抢修、安全防护及环境保护等相关工作。

8.1.5 供水单位在管网维修中使用的维修材料必须符合国家、行业和省规定的质量、卫生、供水、节水标准。

8.1.6 维修时限应满足《城镇供水管网运行、维护及安全技术规程》CJJ 207的规定，并符合供水单位对外服务承诺，宜达到以下标准：

1 管道公称直径小于等于600mm，控制在24h之内；

2 管道公称直径大于600mm且小于等于1200mm，控制在36h之内；

3 管道公称直径大于1200mm控制在48h之内；

4 特殊情况下不能按时完成维修工作时，应按程序报当地城镇供水行政主管部门审批。

8.1.7 供水单位应按照爆管、漏水等类型分类建立管网维修台账，规范收集管网维修数据，并对爆管、漏水原因进行分析。

8.1.8 供水单位应对爆管频率高、漏损严重、管网水质差等运行工况不良的管道及时提出更新改造计划，报当地城市供水行政主管部门审核。

8.2 新技术的运用

8.2.1 供水单位应积极应用不停水维修相关工艺、技术。

8.2.2 供水管道修复应结合管道自身状况、损坏类型和程度、周边环境、地质条件、停水影响、交通占道影响以及经济性等因素，优先采用非开挖等技术。

8.2.3 供水管网应优先采用符合国家、行业及地方标准规定的环保、耐腐蚀、长寿命的新型管材、管件及附件。

8.2.4 供水管网应在新建、改建、扩建项目中提高新型材料应用比例。

9 巡检保护

9.1 巡检管理

9.1.1 供水单位应建立管网及其附属设施巡查保护制度，配备专业巡护人员，划分巡护范围，明确巡护工作内容，设定巡护周期，制定巡查信息处置程序。

9.1.2 巡检周期应根据管道现状、重要程度及周边环境等影响因素以及爆管频率等确定，必要时可实施24h监测。

9.1.3 巡检应包括下列内容：

1 检查管道沿线的明漏或地面塌陷情况；

2 检查井盖、标志装置、阴极保护桩等管网附件的缺损情况；

3 检查各类阀门、消火栓及设施井等的损坏和堆压的情况；

4 检查明敷管、架空管的管身、支座、吊环等的完好情况；

5 检查管道周围环境变化情况和影响管网及其附属设施安全的活动；

6 检查管道系统上的各种违章用水的情况；

7 检查管网压力、水质等在线监测设备的运行状态是否异常；

8 检查管道周边是否有危害管网运行安全的施工活动；

9 检查施工工地周边管道运行状况和管道保护实施情况

10 检查管道周围是否存在违章建筑物埋压管网情况。

9.1.4 供水单位应规范记录和及时处置管网巡查信息。供水单位宜建立巡查信息数据库，对巡检记录及异常信息分类集中管理，巡检信息处置程序应形成闭环。

9.1.5 工地巡查

1 供水单位应将影响管网安全的施工工地纳入监控，宜建立动态管理台账，评估安全风险，与建设单位、施工单位建立协调机制。

2 供水单位应根据建设方或相关部门需求提供相应的技术资料查询服务，督促建设方针对施工工地内管线风险点制定施工工地内管网保护方案，并对保护方案进行评估确认。

3 施工单位在施工中造成城市供水设施损坏的，供水单位应立即报当地供水行政主管部门，并及时修复；施工单位应承担修复费用，赔偿损失。

9.2 保护措施

9.2.1 供水管道沿线应设置管道标志，并符合下列要求：

1 长距离输水管道和城区外的配水管道，应在地面上适当的位置埋设标志桩（块）；

2 标志桩（块）应设置在管道交叉及转角处，直线间距不宜大于200m；

3 标识带应设置在管道上方300mm处，根据管径大小选择不同宽度警示带，最小宽度不宜小于100mm，回填时一并埋设。

9.2.2 供水管道安全保护范围应符合下列规定：

1 管道公称直径1600mm以上（含1600mm）供水管道、原水管道及附属设施安全保护范围应划定为输水管道及附属设施边缘两侧5m范围；

2 管道公称直径800mm以上（含800mm）管径且在1600mm以下输水管道及附属设施安全保护范围应划定为输水管道及附属设施边缘两侧3m范围。

9.2.3 架空或露天管道应设置防止攀爬(包括警示标识)等安全设施，并应根据需要采取防冻保温措施。

9.2.4 消火栓、空气阀和阀门井等设备及设施应有防止水质二次污染的措施,严寒和寒冷地区应采取防冻措施

10 附属设施维护

10.0.1 供水单位应对管网附属设施建立日常保养、一般检修和大修三级维护检修制度。按照制度进行维护保养，保证设施状态可靠，延长设施使用寿命。

10.0.2 供水单位应依据管网附属设施类型、重要程度、运行环境等情况，制定合理的维护周期及维护的计划，并按计划开展维护工作，并做好维护记录，有条件的应纳入智慧化、信息化管理系统管理。

10.0.3 供水单位应建立管网附属设施及故障处置台账，对管网设施维护及故障设施处置情况进行记录统计，纳入统一管理。

10.0.4 供水单位应根据市政消火栓的管理及维护制度，依法开展市政消火栓的维护管理工作。

10.0.5 供水单位应根据井盖的管理及维护制度，做好病害井盖应急处置，检查井室按规定安装防坠装置及清理维护。

10.0.6 供水单位应定期检查阀门井、水表井、检查井，重点查看井盖、井壁及爬梯结构情况，车行道及人行道下井盖顶与路面齐平情况，井盖标识情况，井室内积水及淤积情况，进行针对性处置。

10.0.7 井深大于等于1m的井体宜安装防坠网，承重不小于500kg。防坠网应采用高强度、耐磨、耐腐蚀的聚乙烯或尼龙材质，网绳直径大于等于8mm，边绳直径大于等于12mm，网目小于等于8cm²；防坠网固定螺栓应采用M6以上带挂钩不锈钢膨胀螺栓。

10.0.8 防坠网安装于距井盖下方0.2m-0.3m的坚固井壁同一水平面，初始下垂高度应不超过0.1m，安装后需经坠落测试合格后方可验收投运。

10.0.9 井盖材料应符合现行国家、行业及地方标准的规定。

10.0.10 井盖除了满足承载要求外，应制定标准外观样式，标识管道属性、境内设施属性、产权方、运维联系方式等

11 漏损控制

11.1 目标与制度制定

11.1.1 供水单位应建立覆盖规划、设计、建设、运维全周期的漏损控制协同机制，明确各阶段责任主体、技术衔接要求及考核标准。

11.1.2 供水单位应结合区域供水规模、管网现状及行业标准，制定分阶段、分区域（按DMA或压力分区）的管网漏损率控制目标，且目标值应符合现行行业标准《城镇供水管网漏损控制及评定标准》CJJ 92的规定。

11.1.3 供水单位应每年开展管网漏损风险评估（按管龄、材质、压力分区等），对高风险区域实施专项检测；漏损普查频次每年不宜少于1次，建立动态漏损台账并关联维修、改造优先级。供水管网漏水探测技术规定、作业安全等要求，应按照现行行业标准《城镇供水管网漏水探测技术规程》CJJ 159执行。

11.2 漏损控制措施

11.2.1 供水单位应建立漏损率数据统计体系，定期采集供水量、售水量等核心指标，通过大数据分析漏损成因与分布规律，每月更新管网运行、检测结果及维护记录台账，依托信息化平台优化决策流程。

11.2.2 供水单位应积极推行多级分区管理，划分独立计量区域（DMA），配备计量、压力、流量及漏水噪声监测仪等监测设备，分析分区数据定位漏损区域。基于夜间最小流量分析识别异常泄漏，联动智能抄表系统与水量异常报警机制，及时定位漏损点并修复，持续降低漏损率。

11.2.3 供水单位宜采用智能远传水表实时监测数据，建立计量设备台账与精度评估机制。应及时更换故障水表，优化分区计量管网布局，通过精准计量数据溯源漏损环节，降低计量误差所致漏损。

11.2.4 在满足供水服务压力标准的前提下，供水单位应根据水厂分布、管网特点和管理要求，通过压力调控控制管网漏失。

**11.3 新技术运用及推广**

11.3.1 供水单位应积极推广智能水表、物联网监测设备、先进漏损控制技术，组织技术培训与经验交流，提升先进技术设备应用能力。

11.3.2 供水单位应积极探索新型探漏技术，利用卫星、无人机、红外检测、分布式光纤声波传感（DAS）技术、光纤水听器阵列技术等新技术，提升漏损精准识别与处置效率。

12 资料及档案

12.1 资料管理

12.1.1 供水单位应建立管网档案资料管理制度，设立部门并配备管理人员。

12.1.2 供水单位应建立数据采集清单，包括管网基础信息、运行参数、设备信息等内容；采用自动化与人工结合的采集方式；在管网新建、改建、扩建后及时更新，每年至少进行一次全面核查。

12.1.3 具备条件的供水单位应建立供水管网信息化管理系统，实现对管网设备的远程监控或控制，提高设备管理的效率和准确性。

12.1.4 供水单位应建立用户权限管理制度及数据安全防护体系，保证数据操作的可追溯性，防止数据被非法访问、篡改和泄露，确保系统的安全性和稳定性。

12.2 档案管理

12.2.1 供水单位应对档案进行系统整理，建立档案目录。

12.2.2 应采用纸质档案与电子档案相结合的存储方式。

13 管网数字化管理

13.0.1 供水单位应逐步建立覆盖全域的数字化管理系统，含地GIS（地理信息系统）、SCADA（监控与数据采集系统）、DMA（分区计量）、供水管网水力模型等模块并集成业务系统，系统应具备实时监控、数据分析、应急处置功能及数据安全保障。

13.0.2 供水管网数据地理信息系统的基础数据应包括管线及设施的空间数据（如：通用坐标）和属性数据（如：管径、管龄、埋深等），可进一步附加管线及设施维护和运行状态数据，记录设施建设、维护、更换等关键节点信息。

13.0.3 管网数字化管理中的数据采集、信息化应用、数据共享、数据安全等相关要求，应符合现行有关国家、行业和地方标准的规定。

14 应急预案管理

14.0.1 供水单位应根据国家和地方有关法律法规并结合企业实际，制定和完善城镇供水管网突发事件的应急处置预案和专项预案，纳入城市供水应急预案，并按要求报送城市供水行政主管部门及其他有关部门。供水单位应制订的管网应急预案目录见附录B供水单位主要管网应急预案目录。

14.0.2 供水单位应配合当地人民政府制定城市供水应急预案。

14.0.3 供水单位应明确信息上报的程序、上报单位或部门，重大信息的发布应由当地政府水行政主管部门发布或授权批准。

14.0.4 供水单位应按要求组织开展供水管网应急预案的模拟演练，并做好记录。

14.0.5 城市供水管网突发事件处置完成后，供水单位应形成评估报告。

14.0.6 供水单位应制定城市供水管网突发事件的信息上报程序或信息发布机制。

15运行安全管理

15.0.1 供水单位应根据国家法律法规制定安全生产管理制度，规范作业行为，保障管网运行安全。

15.0.2 供水单位应制定管网运行安全目标，并定期开展检查、监督和考核。

15.0.3 供水单位应按照安全规定和操作规程的要求，规范运行维护作业现场行为，设置明显的安全警示标志，配置安全设施。

15.0.4 供水单位应按照国家相关规定要求，为从业人员提供符合安全要求的环境和条件，配备与安全防护相适应的设施、工具和劳动用品。

15.0.5 发生管网运行事故后，供水单位应立即组织应急救援抢险，保护事故现场和有关证据，配合事故调查，并按规定进行事故报告。

15.0.6 供水单位应根据相关制度，定期按管网重要性、运行年限及周边环境等因素，对管网及附属设施开展系统性安全隐患排查。排查内容涵盖管道本体腐蚀、变形、裂缝，阀门、消火栓等附属设施完好性，以及周边施工对管网安全的影响。排查中应详细记录问题，建立含隐患等级、位置、发现时间等信息的台账，并及时整改。重大隐患需立即上报相关部门，制定专项方案限期整改。

15.0.7 供水单位应积极采用先进的管网监测技术，构建全方位的管网监测体系。在管网关键节点合理安装各类传感器，如压力、流量、水质等传感器，实现对管网运行参数的实时监测。

附录A **供水单位主要管网管理制度目录**

A.0.1 供水单位应结合自身实际，合理建立管网管理制度体系，本附录为供水单位应建立的基本制度。

1 组织机构及岗位管理制度

2 员工培训管理制度

3 管网预算管理制度

4 管网固定资产管理制度

5 管网资料管理制度

6 绩效管理制度

7 管网并网管理制度

8 管道冲洗消毒管理制度

9 管网供水调度管理制度

10 管网水质管理制度

11 管网停水管理制度

12 供水管网及其附属设施管理制度

13 市政消火栓维护维修管理制度

14 管网日常巡检维护管理制度

15 管网漏损控制管理制度

16 管道工安全生产技术操作规程

17 管网井盖管理办法

18 管网验收管理制度

19 管网维修制度

附录B 供水单位主要管网应急预案目录

B.0.1 供水单位应结合自身实际，合理建立管网应急制度体系，本附录为供水单位应建立的基本应急制度。

1 供水管网突发事件应急处置预案

2 重大爆管应急处置预案

3 管网不合格水应急处置预案

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1）表示很严格，非这样做不可的用词：

 正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2）表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

 正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3）表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

 正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4）表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

**引用标准目录**

1 《生活饮用水卫生标准》 GB 5749

2 《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268

3 《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB 50242

4 《建筑与市政工程施工质量控制通用规范》GB 55032

5 《城市给水工程项目规范》GB 55026

6 《城市供水水质标准》 CJ/T206

7 《城镇供水厂运行、维护及安全技术规程》 CJJ 58

8 《城市供水管网漏损控制及评定标准》CJJ92

9 《城镇供水管网运行、维护及安全技术规程》CJJ207

10 《城镇供水服务》CJ/T316

11 《四川省城镇供水水质管理与水质检测标准》DBJ/T 127

12 《城镇给水管道非开挖修复更新工程技术规程》CJJ/T 244

**四川省工程建设地方标准**

四川省城镇供水管网运行管理标准

Standard for Operation and Management of Urban Water

Distribution System in Sichuan Province

DBJ51/T 080-20\*\*

条 文 说 明

**目 次**

1 总 则 28

3 基础管理 29

3.1 组织机构及岗位管理 29

3.2 制度管理 29

4 验收及并网管理 30

4.1 验收管理 30

4.2 并网管理 31

5 运行调度管理 32

6 水质监控 33

6.1 日常管理 33

6.2 水质管理 33

7 停水管理 34

8 维修管理 35

8.1维修管理 35

8.2 新技术的运用 35

9 巡检保护管理 36

9.1 巡检管理 36

9.2 保护措施 37

10 附属设施维护管理 38

11 漏损控制管理 39

11.1 目标与制度制定 39

11.2 漏损控制措施 39

11.3 新技术运用及推广 40

12 资料及档案 41

12.1 资料管理 41

12.2 档案管理 41

13 管网数字化管理 42

14 应急预案管理 43

15 运行安全管理 44

# 1 总 则

1.0.1 本条文规定了本标准的编制目的。由于四川省行政区域内城镇供水管网规模差别巨大，管理水平参差不齐，有必要建立我省城镇供水管网运行管理的工程建设地方标准，以引导我省各地城镇供水单位建立全面完善的管网运行管理体系，促进管网管理水平提高。

1.0.2 本条文规定了本标准的适用范围。本标准适用于建制镇、县城及县级市、地级市以及省会城市的城镇供水单位的供水管网管理，也适用于庭院供水及二次供水管理单位的供水管网管理。

#

# 3 基础管理

# 3.1 组织机构及岗位管理

3.1.3 本条文规定了供水单位应持续实施管网运行管理部门的内部员工培训。“内部岗位培训计划” 的要求，强调管理的持续性。培训内容应包括现行标准、新技术（如非开挖修复）、新设备（如智能监测仪器）操作等，培训效果可通过笔试、现场实操考核等方式验证，确保员工具备履职能力。

# 3.2 制度管理

3.2.2 “对制度执行情况记录和监督检查” 的规定，旨在避免制度流于形式。可通过定期抽查、用户反馈调查等方式验证执行效果，对未按制度操作的行为需及时整改并记录。

3.2.3 “定期评估和修订制度” 是适应管理需求变化的必要措施。当国家或地方标准更新、新技术应用或发生重大管网事故时，需及时修订制度，确保其时效性和适用性。

#

# 4 验收及并网管理

# 4.1 验收管理

4.1.1 本条明确了供水管网验收的标准依据。现行国家标准《给水排水管道工程施工及验收规范》GB50268 和《建筑给水排水及采暖工程施工质量验收规范》GB50242 对管道工程的施工质量、验收程序等作出了详细规定，是确保管网工程质量的基础。供水单位需严格按照这些标准开展验收工作，从源头上保障管网安全运行。

4.1.2 本条鼓励供水单位建立全生命周期管理平台。随着信息化技术的发展，对管网工程从规划到运营维护进行闭环管理成为趋势。通过建立管理平台，可实现各阶段数据的无缝衔接和共享，便于追溯工程质量、优化维护决策，提高管理效率。例如，平台可记录施工过程中的关键节点参数，为后期维护提供数据支持。

4.1.3 本条强调分阶段质量验收的重要性。供水管网工程具有建设周期长、工序复杂的特点，分阶段验收能及时发现各阶段存在的质量问题并整改，避免问题累积。验收依据经审核的设计施工图及合同，可确保工程按设计要求实施，保障工程质量与合同约定一致。

4.1.4 本条明确了工程验收的参与方。建设单位牵头，供水单位、设计单位、施工单位、监理单位共同参与，可充分发挥各方的专业优势。供水单位作为未来的运营管理者，参与验收能提前了解管网情况，为后续运行管理奠定基础；设计、施工、监理单位参与可从各自角度对工程质量进行把关，确保验收的全面性和客观性。

# 4.2 并网管理

4.2.1 本条规定验收通过是并网的前提。只有验收合格的管网，才能保证其在接入现有管网后不会对整体供水系统的安全和水质造成影响。若未经验收或验收不合格就并网，可能因管道质量问题导致漏水、水质污染等风险。

4.2.2 本条强调并网程序的规范性。现行行业标准《城镇供水管网运行、维护及安全技术规程》CJJ207 对并网操作的流程、技术要求等有具体规定，严格按照该标准执行，可确保并网过程安全平稳，避免因操作不当引发管网压力波动、水质恶化等问题。

4.2.3 本条要求并网前进行投运条件评估。评估内容包括管道的耐压性能、清洁程度、与现有管网的兼容性等。通过评估可提前发现潜在问题，如管道存在杂质可能污染水质，需在并网前处理，保障并网后供水系统的稳定运行。

4.2.4 本条规定并网实施方案需符合行业标准。实施方案是指导并网操作的具体文件，包含碰管施工组织、阀门启闭步骤等内容。符合 CJJ207 标准的实施方案能确保各环节操作规范，减少人为失误，降低并网风险。

4.2.5 本条强调并网管线冲洗、消毒的必要性。新建、改建的管线在施工过程中可能残留泥沙、杂物等，冲洗可清除这些杂质；消毒则能杀灭管道内的细菌、微生物，防止水质污染。经检验水质合格后投入使用，可保障用户用水安全。

4.2.6 本条要求及时将并网管线纳入运行管理。并网后，管线及附属设施成为供水管网的一部分，需纳入日常维护、巡检等管理体系，确保其处于良好运行状态，及时发现和处理运行中的问题。

#

# 5 运行调度管理

5.0.1 供水运行调度体系应包括供水运行调度管理制度、供水运行调度平台、供水运行参数采集系统等。供水单位应每10km²设置不少于1个测压点进行实时监测，并选择有代表性的压力监测点作为调度控制点。

5.0.3 供水单位供水调度行为包括不限于：合理配置资源，实行24小时调度值班；建立供水调度规范，细化供水调度要求；建立调度指令及执行记录，实现调度信息可追溯；实时保存监测点压力数据，定期分析压力合格率。

#

# 6 水质监控

6.1.1 水质监测取样点的设立应考虑水流方向等因素对水质的影响，应在输水管线的近端、中端、远端和管网末梢、供水分界线及大用户点附近设置，监测点应尽量均衡地分布在管网中。

6.1.4 该条文说明核心为两项维护要求：一是管网中末梢、拐弯处等水流不畅区域易积 “死水”，需定期排放以减少沉积物、改善水质，排放时要遵循特定操作原则；二是阀门操作宜在夜间进行，既能减少对用户用水的影响，保障供水稳定，也能降低交通风险，操作需按规范执行。

6.1.5 水质异常信息是指用户反映的水质异常信息以及在管网水质监测中发现的数据异常信息等。

6.1.6 该条文主要包含三方面内容：一是供水单位要梳理管网水质风险源，像管道破损污染、水源变化、二次供水设施维护不当等，为防控提供依据；二是需制定应急预案，明确处置流程等，以应对突发水质危机；三是要定期应急演练，检验预案并提升人员处置能力，保障供水安全。

#

# 7 停水管理

7.0.1 管网停水管理制度应包括对管网计划停水、管网临时停水、管网紧急停水的具体要求；供水单位可根据停水规模（停水用户数多少、停水管径大小）建立单位内部分级审批机制。

7.0.2 管网停水方案应包括：停水时间及时段、阀门启闭步骤、影响用户、临时供水措施、冲洗方案、风险应对措施及停水阀门示意图等。停水操作按照停水方案中阀门启闭步骤进行，过程中现场操作人员应与调度部门保持联系，及时反馈信息，做到安全操作、平稳调度。同时每次阀门操作应进行记录。恢复供水应按“控制流量灌水排气—确认满管足压—排污换水—恢复阀门状态”的步骤规范操作。

7.0.3 停水或降压通知主要内容应包括：原因、范围、开始时间、预计恢复正常供水时间等。管网停水的告知方式主要包括：媒体、网络、短信、现场公告及热线咨询等，因故超时应再次通知客户。

#

# 8 维修管理

# 8.1 管网维修

8.1.1 维护站点服务半径不宜超过5km，选在交通方便，通讯及后勤保障顺畅的区域内配置；维护站点的人员宜按照每6km～8km管道配巡检维护人员1名的数量配备；配备的快速抢修器材、机具主要包括：工程抢险车、破路及挖土机械、可移动电源、抽水设备、抢修用发电机、电焊、气焊设备、烘干箱、起重机械、照明、安全保护装置、管道通风设备。

8.1.4 在维修过程中应明确：城市供水设施养护维修施工现场应当设置规范的警示标志，采取安全防护和环境保护措施；若发生爆管事故，维修人员应及时赶赴现场，时间最长不超过1小时；到现场后尽快止水，时间最长不超过4小时。因管道地基沉降、温度变化、外部荷载变化等原因造成的管道破坏，在管道修复时供水单位应采取相应措施消除各种隐患。

# 8.2 新技术的运用

8.2.1 本条鼓励应用不停水维修工艺、技术。不停水维修可减少因停水对用户造成的影响，提高供水服务质量。例如，采用带压开孔、封堵技术，在不停止供水的情况下完成管道维修，保障居民正常用水。

8.2.2 本条提倡优先采用非开挖修复技术。非开挖技术具有对地面交通和环境影响小、施工效率高的特点。相比传统的开挖修复，可减少路面开挖带来的交通拥堵、扬尘等问题，尤其适用于城市主干道、繁华地段的管道修复。

8.2.3 本条要求优先使用环保、耐腐蚀、长寿命的新型管材等。这类材料能提高管道的使用寿命，减少因管道腐蚀、老化导致的漏水等问题，降低维护成本。例如，球墨铸铁管相比传统的灰口铸铁管，具有更好的耐腐蚀性和强度，广泛应用于供水管网。

8.2.4 本条强调在新建、改建、扩建项目中提高新型材料应用比例。随着材料技术的发展，新型材料在性能上不断提升，在新项目中加大应用比例，可从整体上提高供水管网的质量，为长期稳定运行奠定基础。

#

# 9 巡检保护管理

# 9.1 巡检管理

9.1.1 管网巡查保护管理制度应明确工作内容、范围、责任人，建立岗位责任制及工作流程；对管网实行分区管理，指定专人对管网进行周期巡检管理维护。巡护周期应以管道本身的质量、管道的重要程度及周边干扰状况等来确定；对于管线周边出现施工工地或其他影响管道安全运行的建设活动时，巡护周期应缩短，对该管段现场进行24小时监管。

9.1.2 本条说明巡检周期的确定因素。管道现状差、重要程度高、周边环境复杂或爆管频率高的区域，巡检周期应缩短，可及时发现问题；反之，巡检周期可适当延长，合理分配资源。必要时实施 24h 监测，能应对突发情况，保障重要管道的安全运行。

9.1.3 本条详细列出巡检内容。涵盖管道及附属设施的各种状况、周边环境变化等，全面的巡检内容可及时发现漏水、设施损坏、违章用水等问题，为后续处理提供依据。例如，检查管网压力、水质在线监测设备的运行状态，可及时发现异常并处理，保障供水安全。

9.1.4 管网巡查工作收集的信息主要包括：管网漏水和设施受损信息、管网及设施堆挡埋压信息、可能影响管网安全的各类施工作业、偷盗水及违规用水信息、管网周边环境变化（如沉降）等。

9.1.5 供水单位应从政府规划、建设部门获取建设工程项目信息，对影响供水管网的工程项目及时纳入工地管理；管线保护方案评估内容主要包括：施工过程中对安全的影响、外力负荷变化对管网的影响、工程对管网维修空间的影响等；明确施工单位造成设施损坏的责任，可促使其规范施工。

# 9.2 保护措施

9.2.1 本条规定管道标志的设置要求。标志桩和标识带能明确管道位置，提醒周边施工单位注意避让，减少因施工挖掘导致的管道损坏。例如，在管道交叉及转角处设置标志桩，可清晰指示管道走向。

9.2.2 本条强调给水管道与其他设施的净距需符合国家标准。合理的净距可避免不同管道、构筑物之间的相互影响，如防止其他管道泄漏对供水管网造成腐蚀，保障供水管网的安全运行。

9.2.3 本条明确供水管道安全保护范围。根据管径大小划定不同的保护范围，在保护范围内限制可能危害管道安全的活动，如禁止重型机械碾压、挖掘等，减少外部因素对管道的损坏。

9.2.4 本条要求架空或露天管道设置安全设施和防冻保温措施。防止攀爬的安全设施可避免人为破坏；防冻保温措施在严寒地区能防止管道冻裂，保障冬季供水正常。

9.2.5 本条规定消火栓等设备的防护措施。防止水质二次污染的措施可保障供水水质；防冻措施在严寒和寒冷地区能确保设备在冬季正常运行，避免因冻结无法使用。

#

# 10 附属设施维护管理

10.0.1 本条要求建立三级维护检修制度。管网附属设施包括闸阀、蝶阀、调流阀、减压阀、伸缩器、空气阀、消火栓、止回阀、倒流防止器、水锤消除装置、阴极保护装置、井室、井盖、支墩、支座及过河倒虹管的护坡、护底等。供水单位应根据不同类型的附属设施制定相应的维护作业标准。日常保养是对附属设施进行经常性的保养和清洁；一般检修主要是对附属设施部件进行停水维修更换；大修主要是设施整体或主要部件的更换。日常保养可保持设施的良好状态，一般检修能及时修复故障，大修可解决严重问题，三级制度能全方位保障附属设施可靠运行，延长使用寿命。

10.0.2 供水单位对管网附属设施建立日常保养、一般检修和大修三级维护检修制度。日常保养是对附属设施进行经常性的保养和清洁；一般检修主要是对附属设施部件进行停水维修更换；大修主要是设施整体或主要部件的更换。附属设施安装操作维护说明书有明示的，应按照说明书要求的周期进行检修，否则应根据附属设施的具体情况制定相应的检修周期。水表的周期性检定应按照国家有关规定执行。

10.0.4 供水单位应及时处置市政消火栓被堆挡、埋压等异常情况，并报消防行政管理部门。在停水时有可能影响消防队灭火救援的，应事先通知当地消防行政管理部门。

10.0.5 本条规定井盖的管理及维护要求。做好病害井盖应急处置，安装防坠装置并清理维护井室，可保障行人、车辆安全，防止意外事故发生。

10.0.6 本条要求定期检查各类井室。重点检查井盖、井壁等情况，及时处置发现的问题，如井盖与路面不齐平可能导致车辆颠簸、行人绊倒，需及时调整。

10.0.7 本条详细规定防坠网的参数要求。高强度、耐磨、耐腐蚀的材料及特定的尺寸参数，可确保防坠网能有效承受重量，防止人员坠落井室。

10.0.8 本条明确防坠网的安装和验收要求。安装位置和下垂高度的规定可保证防护效果；坠落测试合格后投运，能确保防坠网的可靠性。

10.0.9 本条规定井盖材料需符合国家标准及适用区域。不同等级的井盖适用于不同的区域，可保证井盖的承重能力符合使用需求，避免因井盖损坏引发安全事故。

#

# 11 漏损控制管理

# 11.1 目标与制度制定

11.1.1 本条要求建立全周期漏损控制协同机制。覆盖规划、设计、建设、运维各阶段，明确责任主体和考核标准，可形成管理合力，从各个环节减少漏损。

11.1.2 本条规定漏损率控制目标的制定依据。结合供水规模、管网现状及行业标准，分阶段、分区域制定目标，可使目标更具科学性和可操作性。符合 CJJ92 标准的规定，能确保目标与行业要求一致。

11.1.3 本条强调漏损风险评估和普查的重要性。每年评估高风险区域并实施专项检测，每年至少一次漏损普查，可及时掌握漏损情况。建立动态台账并关联维修、改造优先级，能合理安排资源，有效控制漏损。

# 11.2 漏损控制措施

11.2.1 本条要求建立漏损率数据统计体系。定期采集核心指标，通过大数据分析漏损成因和分布规律，可针对性地采取控制措施。每月更新台账并依托信息化平台优化决策，能提高漏损控制的效率和准确性。

11.2.2 本条提倡推行多级分区管理。划分独立计量区域（DMA），配备监测设备，分析数据定位漏损区域，可精准发现漏损点。基于夜间最小流量分析和智能抄表系统，能及时修复漏损点，降低漏损率。

11.2.3 本条强调智能远传水表的应用和计量设备管理。智能水表可实时监测数据，便于及时发现水量异常；建立台账和精度评估机制，及时更换故障水表，可降低计量误差导致的漏损。

11.2.4 本条提倡推行压力调控管理。采取管网中途设置增压泵站的方法，可以有效降低水厂的出厂压力，当水流至增压泵站前时，压力已经逐步下降到接近最低服务压力了，可通过泵站提升压力，再往远端输送，这样管网的压力相对平衡，能耗减少，漏水和爆管的机率也会减少，有效降低漏损率。

# 11.3 新技术运用及推广

11.3.1 本条鼓励推广先进技术和设备。智能水表、物联网监测设备等能提高漏损监测的及时性和准确性；组织技术培训和经验交流，可提升工作人员的应用能力，充分发挥新技术的作用。

11.3.2 本条提倡探索新型探漏技术。卫星、无人机、红外检测等新技术能提高漏损识别的精准度和效率，尤其适用于复杂地形和大面积管网的漏损检测，为漏损控制提供更先进的手段。

#

# 12 资料及档案

# 12.1 资料管理

12.1.1 供水单位应实施管网资料收集、整理、立卷、归档、保存、查询、销毁等管理工作。管线资料主要包括管线建设项目规划、立项、设计、验收、竣工资料等。

# 12.2 档案管理

12.2.1 管网资料管理应包括下列内容：管网工程规划、设计、施工和竣工验收的纸质档案及信息化档案；管网及附属设施基础信息；爆管及各类事故发生及处理信息；管网运行维护管理的相关信息等。

12.2.2 供水管网数据地理信息系统的基础数据应包括管线及设施的空间数据和属性数据，可进一步附加管线及设施维护和运行状态数据，开发功能应用模块，并向管网业务单位开放查询、分析、方案制作等应用功能。

#

# 13 管网数字化管理

13.0.1 本条要求建立全域数字化管理系统。集成 GIS、SCADA、DMA 、供水管网水力模型等模块和业务系统，具备实时监控、模拟分析等功能，可实现对管网的精细化管理。数据安全保障能防止数据泄露和篡改，确保系统稳定运行。例如，通过 GIS 系统可直观展示管网分布，SCADA 系统可实时监测压力、流量等参数。

13.0.2 本条规定数字化管理系统的基础数据内容。包括空间数据、属性数据及维护运行状态数据，记录关键节点信息，可全面反映管网状况，为管网规划、维护等提供数据支持。

13.0.3 本条明确数字化管理的相关要求需符合地方标准。遵循《四川省城镇智慧供水系统技术标准》DBJ/TXXX，可确保数字化管理系统的建设和应用符合地方规范，与其他智慧供水系统协同工作。

#

# 14 应急预案管理

14.0.1 供水单位的管网突发事件根据具体情况一般可分为：管网水质突发事件、输水干管爆管或损坏的突发事件、管网失压的突发事件及其他严重影响供水安全的管网突发事件。应急处置预案的主要内容应包括：指挥机构及职责、适用范围、事件的分级分类、预测预警与预警响应、应急响应、信息共享与信息发布、善后处置与调查评估、教育培训与应急演练等。应急预案应适时修订完善。

14.0.4 本条要求定期开展应急演练，目的是检验预案的可行性，提升应急队伍的处置能力，确保突发事件发生时能高效响应。

14.0.6 供水单位应明确信息上报的程序、上报单位或部门，重大信息的发布应由当地政府水行政主管部门发布或授权批准。

#

# 15 运行安全管理

15.0.1 供水单位的管网安全生产管理应按照《中华人民共和国安全生产法》、《四川省安全生产条例》、《企业安全生产标准化基本规范》AQ/T9006等法律法规的要求组织安全生产管理工作，并建立管道维修作业、设施维护作业、下井作业、高空作业等安全规程。

15.0.3在维修、维护作业时，供水单位应按照相关规定设置明显的安全警示标志，配置安全设施。安全警示标志应设置在有较大危险因素的作业场所和设备设施，告知危险的种类、后果及应急措施等。

15.0.4 供水单位应按照国家相关规定要求，为从业人员提供符合职业健康要求的工作环境和条件，配备与职业健康保护相适应的设施、工具和劳动防护用品。相关要求参照《中华人民共和国职业病防治法》、《作业场所职业健康监督管理暂行规定》、《劳动防护用品选用规则》（GB/T11651）执行。

15.0.6 本条要求定期开展安全隐患排查。根据管网重要性、运行年限等因素，排查管道本体及附属设施的问题和周边施工影响，可及时发现安全隐患。建立台账并及时整改，重大隐患上报并制定专项方案，能有效防范事故发生。

15.0.7 本条提倡采用先进监测技术构建监测体系。在关键节点安装传感器实时监测运行参数，可及时掌握管网运行状态，提前预警异常情况，为保障管网运行安全提供技术支持。例如，压力传感器可监测管网压力变化，及时发现爆管等问题。