

城镇供水管网分区计量管理工作指南

——供水管网漏损管控体系构建

(试行)

住房和城乡建设部

2017年10月

目 录

前 言	1
第一章 总则	3
1.1 编制目的	3
1.2 适用范围	3
1.3 工作目标	3
1.4 基本原则	3
1.5 工作流程	4
第二章 城镇供水管网分区计量管理内涵与实施路线.....	6
2.1 分区计量管理的定义及内涵	6
2.2 分区计量管理实施路线	7
2.3 分区计量管理与漏损管控	8
第三章 城镇供水管网分区计量管理实施方案编制.....	9
3.1 编制流程	9
3.2 供水管网现状调查与评估	10
3.3 实施路线选择	10
3.4 总体设计方案制定	10
3.5 工程量与投资预测	11
3.6 管理与运行维护方案	12
3.7 效果预测	12
第四章 城镇供水管网分区计量管理项目建设.....	13
4.1 项目设计	13
4.2 项目施工	14

4.3 项目验收	14
第五章 城镇供水管网分区计量运维管理	16
5.1 管理机制建立	16
5.2 运行维护管理	16
5.3 分区计量应用	18
5.4 应用成效评估	18
5.5 数据分析上报	19
5.6 长效机制	20
第六章 组织实施与政策保障	21
6.1 责任主体与职责分工	21
6.2 保障措施	21
附录	23
附录 1 分区计量管理相关规范和标准	23
附录 2 分区计量管理效果评估所需提交资料清单.....	25
附录 3 漏损率评价方法	28
附录 4 我国典型分区计量管理案例	30
附录 5 部分案例城市设备选型	47

前 言

2016 年我国城镇用水量 810 亿立方米，占全国用水量的 13%，支撑了 53% 的人口用水和约 70% 的国内生产总值。然而我国城镇供水管网漏损控制与世界先进水平仍有较大差距。供水管网漏损不仅导致水资源的浪费，也易引起路面塌陷等次生灾害，是影响供水安全和公共安全的重要因素。国务院颁布的《水污染防治行动计划》（简称“水十条”）提出，到 2020 年，全国公共供水管网漏损率控制在 10% 以内。《国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》（简称《纲要》）明确，要选择 100 个城市开展供水管网分区计量管理试点。由于供水管网漏损成因复杂、影响因素多，控漏降漏任务十分艰巨。

为贯彻落实“水十条”和《纲要》，探索适合我国的科学、高效的管网漏损管控方法和体系，指导各地以供水管网分区计量管理为抓手，统筹水量计量与水压调控、水质安全与设施管理、供水管网运行与营业收费管理，构建管网漏损管控体系，提高管网信息化、精细化管理水平，降低管网漏损率，提升供水安全保障能力，特编制本指南。

本指南主要内容包括总则、城镇供水管网分区计量管理内涵与实施路线、实施方案编制、项目建设、运维管理、组织实施与政策保障等。

本指南在总结国内外有关成果和各地工程实践经验的基础上，由住房城乡建设部组织编制，主要参编单位：住房

城乡建设部城乡规划管理中心、清华大学、中国科学院生态环境研究中心、北京市自来水集团有限责任公司、天津水务集团有限公司、绍兴市自来水有限公司、常州通用自来水有限公司、中国城市规划设计研究院。

本指南由住房和城乡建设部城市建设司负责管理，住房和城乡建设部城乡规划管理中心、清华大学负责技术解释。请各单位在使用过程中，结合实践经验，提出意见和建议。

第一章 总则

1.1 编制目的

为贯彻落实“水十条”和《纲要》，推动各地采用系统思路推进城镇供水管网漏损管控，指导城镇供水主管部门和供水单位以管网分区计量管理为抓手，统筹水量计量与水压调控、水质安全与设施管理、管网运行与营业收费管理，逐步构建管网漏损管控体系，提高管网信息化、精细化管理水平，降低管网漏损，提升供水安全保障能力，特编制本指南。

1.2 适用范围

本指南适用于城市和县城（以下简称“城镇”）公共供水管网分区计量管理工作。主要用于指导地方各级人民政府、主管部门和供水单位开展公共供水管网漏损控制，主要包括供水管网漏损现状评估、分区计量管理实施方案编制与实施、项目建设与运维管理、分区计量管理应用评估与考核、组织实施与政策保障等。

1.3 工作目标

实施城镇供水管网分区计量管理，建立管网漏损管控体系，实现供水管网精准控漏，降低城镇供水管网漏损，提升供水管理水平，保障供水安全。到 2020 年，全国城镇公共供水管网漏损率达到“水十条”的目标要求。

1.4 基本原则

(1) 规划引领，分步实施。发挥城镇供水设施建设相关规划的引领作用，合理规划管网分区和设施布局，科学分解

管网漏损管控目标，指导管网分区计量项目建设。系统推进，分步实施，逐步实现供水管网区域化、层级化和精细化管理。

(2) 因地制宜，构建体系。结合旧城改造、老旧小区改造、棚户区改造和二次供水设施改造等，因地制宜，科学制定管网分区计量管理实施方案，与管网建设和改造同步设计、同步实施。统筹水量计量与水压调控、水质安全与设施管理、管网运行与营业收费管理，构建管网漏损管控体系。

(3) 落实责任，强化监管。国务院“水十条”明确要求，地方各级人民政府是落实管网漏损控制目标的责任主体，应加强对漏损控制的指导和监管，积极推行管网分区计量管理，强化部门协作，建立激励机制，鼓励多渠道融资，强化监督考核。

(4) 长效管理，注重实效。供水单位作为具体实施责任主体，应建立精准、高效、安全的管网控漏长效管理机制，将管网分区计量与收费管理相结合，实行供水管网分级分区管理，科学分析漏损构成和空间分布，合理采取检漏控漏措施，有效降低管网漏损。

1.5 工作流程

城镇供水管网分区计量管理工作流程如图 1 所示。

城镇供水主管部门根据辖区内漏损控制目标和水质保障现状，确定分区计量管理目标，协调相关部门，为分区计量相关工作实施提供保障，同时依据《城镇供水管网漏损控制及评定标准》(CJJ92)、《生活饮用水卫生标准》(GB5749)、《城镇给水排水技术规范》(GB50788)等国家标准规定，对

辖区内供水管网漏损、水质、水压等进行监督和考核。

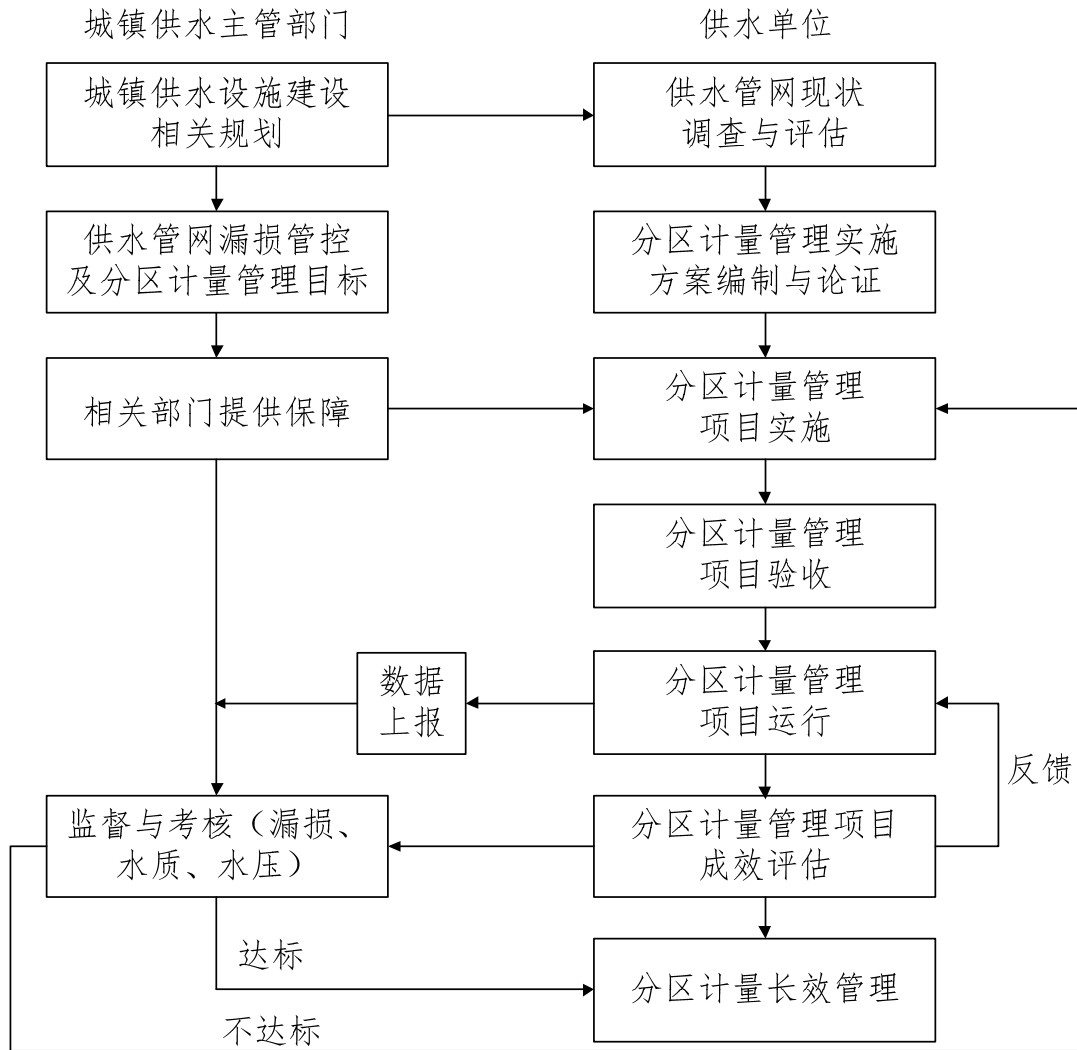


图 1 城镇供水管网分区计量管理工作流程

供水单位在对供水管网现状调查评估的基础上，根据供水管网漏损管控要求，依据相关规范和标准（参见附录 1），因地制宜编制分区计量管理实施方案，组织分区计量管理项目实施和验收。分区计量管理实施过程中，应当按照有关规定将相关运维数据上报城镇供水主管部门，并定期进行成效评估，建立分区计量长效管理机制。

第二章 城镇供水管网分区计量管理内涵与实施路线

2.1 分区计量管理的定义及内涵

(1) 定义

分区计量管理是指将整个城镇公共供水管网划分成若干个供水区域，进行流量、压力、水质和漏点监测，实现供水管网漏损分区量化及有效控制的精细化管理模式。

(2) 内涵

分区计量管理将供水管网划分为逐级嵌套的多级分区，形成涵盖出厂计量-各级分区计量-用户计量的管网流量计量传递体系。通过监测和分析各分区的流量变化规律，评价管网漏损并及时作出反馈，将管网漏损监测、控制工作及其管理责任分解到各分区，实现供水的网格化、精细化管理。

(3) 分区

分区划分。分区划分应综合考虑行政区划、自然条件、管网运行特征、供水管理需求等多方面因素，并尽量降低对管网正常运行的干扰。其中，自然条件包括：河道、铁路、湖泊等物理边界、地形地势等；管网运行特征包括：水厂分布及其供水范围、压力分布、用户用水特征等；供水管理需求包括：营销管理、二次供水管理、老旧管网改造等。

分区级别。分区级别应根据供水单位的管理层级及范围确定。分区级别越多，管网管理越精细，但成本也越高。一般情况下，最高一级分区宜为各供水营业或管网分公司管理区域，中间级分区宜为营业管理区内分区，一级和中间级分

区为区域计量区，最低一级分区宜为独立计量区（DMA）。独立计量区一般以住宅小区、工业园区或自然村等区域为单元建立，用户数一般不超过 5000 户，进水口数量不宜超过 2 个，DMA 内的大用户和二次供水设施应装表计量。鼓励在二次供水设施加装水质监测设备。

管网分区计量管理示意图详见图 2。该管网采用了三级分区计量管理模式，包含 2 个一级分区、5 个二级分区、若干个三级分区，其中三级分区为 DMA。

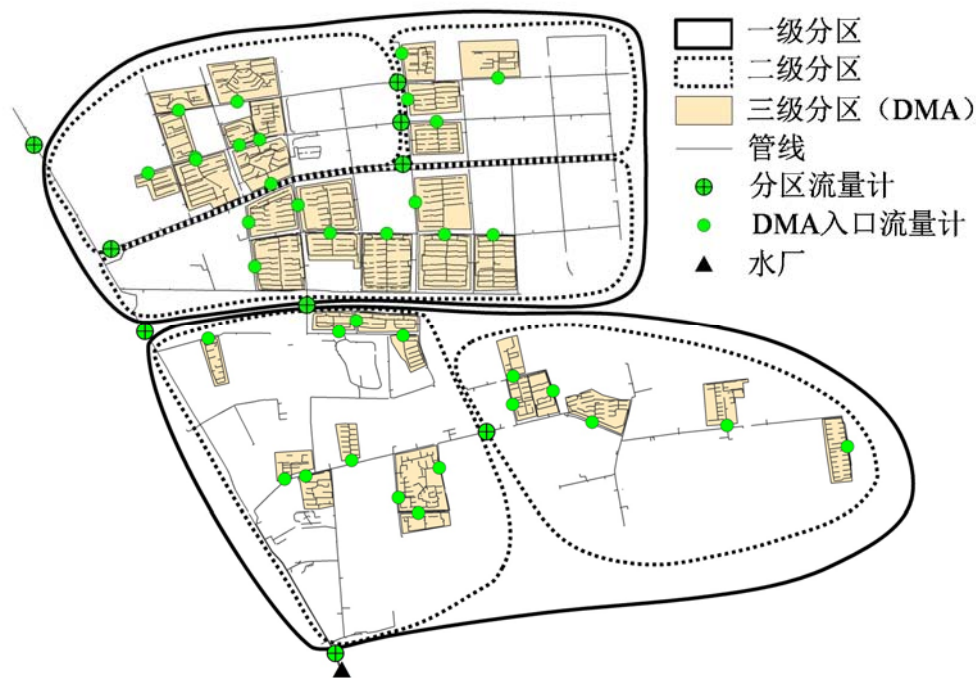


图 2 管网分区计量管理示意图

2.2 分区计量管理实施路线

分区计量管理有两种基本实施路线：

(1) 由最高一级分区到最低一级分区（或 DMA）逐级细化的实施路线，即自上而下的分区路线；

(2) 由最低一级分区（或 DMA）到最高一级分区逐级

外扩的实施路线，即自下而上的分区路线。

自上而下和自下而上的分区路线各有优势，互为补充。供水单位可根据供水格局、供水管网特征、运行状态、漏损控制现状、管理机制等实际情况合理选择，也可以根据具体情况采用两者相结合的路线。

附录 4 为我国典型分区计量管理案例，展示了分区计量管理的不同实施路线和做法。其中，北京市为自下而上的路线，天津市为自上而下的实施路线，绍兴市和常州市为二者相结合的路线。

2.3 分区计量管理与漏损管控

分区计量管理是提高供水管网漏损控制效率的先进技术与管理手段。通过分区计量管理，建成覆盖全部管网的流量计量传递体系，进行水平衡分析，评估各区域内管网漏损状况，有效识别管网漏损严重区域和漏损构成，科学指导开展管网漏损控制作业，实现精准控漏，提高漏损控制效率。在推进分区计量管理的同时，常规管网漏水检测、管网维护更新等漏损控制措施，也应同步开展。

第三章 城镇供水管网分区计量管理实施方案编制

3.1 编制流程

通过供水管网现状调查，综合分析供水格局、供水管网特征、管网运行状态、漏损控制现状等基础信息，综合考虑管理、成本等因素，编制城镇供水管网分区计量管理实施方案。

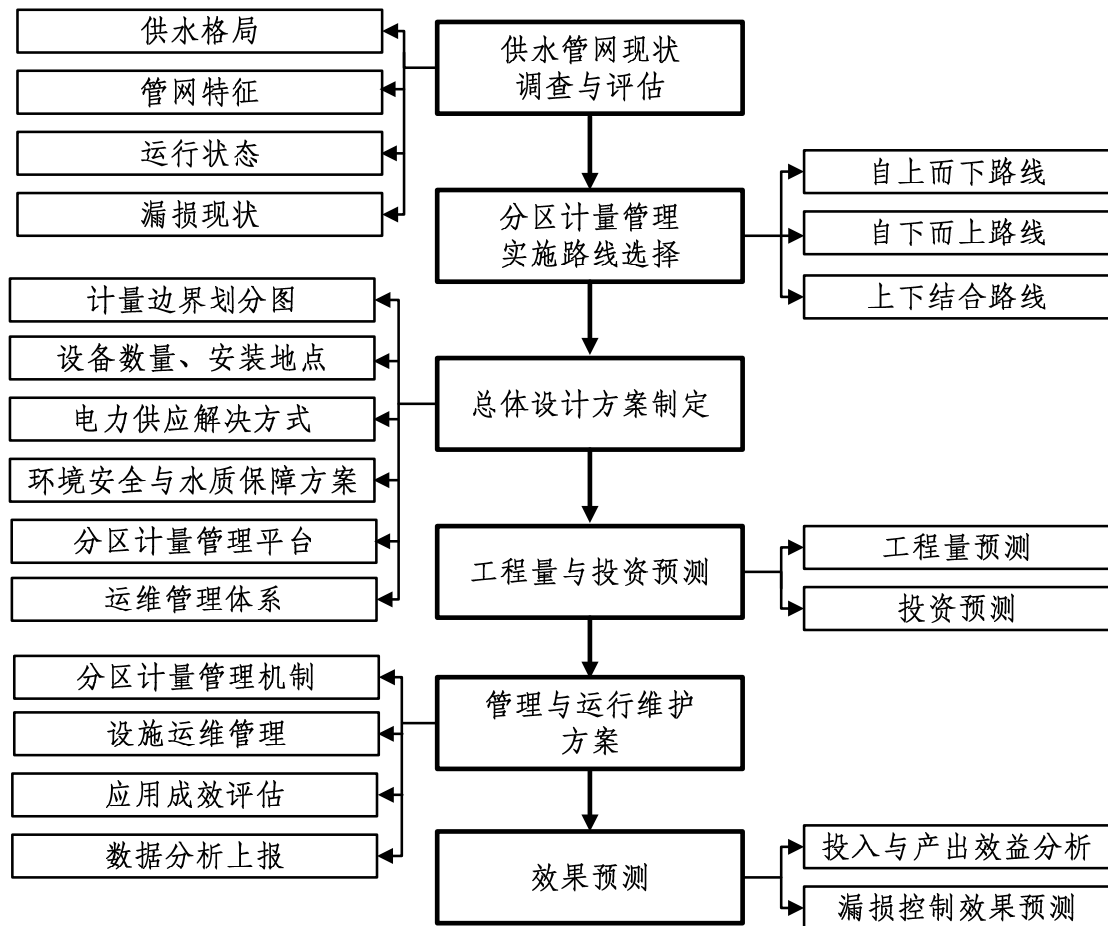


图 3 分区计量管理实施方案编制流程路线图

城镇供水管网分区计量管理实施方案应包括现状调查与分析、分区计量管理实施路线、总体设计方案、工程量与投资预测、管理与运行维护方案和效果预测。

3.2 供水管网现状调查与评估

供水管网现状调查与评估是确定分区计量管理实施路线、制定实施方案的工作基础，主要包括供水格局、管网特征、运行状态、漏损现状等评估内容。

(1) 供水格局主要包括：水厂位置、供水方式、供水范围、供水规模、二次供水、地形地势等。

(2) 管网特征主要包括：管网拓扑结构、管网材质、铺设年代、管径和空间分布以及管网地理信息系统(GIS)等。

(3) 管网运行状态主要包括：流速、流向、水压和用户用水量空间分布等。

(4) 漏损现状主要包括：管网漏损率、管道漏点监测、漏损控制技术应用现状和相应管理措施等。

3.3 实施路线选择

供水单位应按照分区计量管理的基本原则，在供水管网现状调查与评估的基础上，结合供水管理机制，选择技术可行、经济合理的分区计量管理实施路线。

一般情况下，基础资料较完善的管网、拓扑关系简单的管网、以输配水干线漏损为主的管网，宜优先采用自上而下的分区路线。基础资料不完善的管网、拓扑关系复杂的管网、以配水支线漏损为主的管网，宜优先采用自下而上的分区路线。各地也可以根据实际情况综合采用上述两种分区路线。

3.4 总体设计方案制定

总体设计方案应包括供水分区级别确定、边界划分、计量与其他监测设备数量及安装地点、电力供应解决方式、环

境安全与水质保障方案、分区计量管理平台设计以及运维管理体系构建以及相关管理措施等内容。

供水管网分区计量总体设计方案，宜以供水管网 GIS 系统和管网水力模型系统为依托，贯彻“不欠新账，还清老账”的指导方针，结合旧城改造、老旧小区改造、棚户区改造、二次供水设施改造等，因地制宜科学制定。对于新建管网，应在城镇供水设施建设相关规划和管网施工设计中，统一按分区计量管理模式进行规划设计和建设；对于现状运行管网，应根据分区计量管理实施路线，突出漏损管控重点，工程措施与管理措施相结合，分步推进。

总体设计方案中分区的划分应尽量减少关闭阀门的数量，减小对管网正常运行的干扰和对局部管网水质的影响。

3.5 工程量与投资预测

分区计量管理项目实施方案应对工程量、实施周期、项目投资进行预测。

(1) 项目工程量预测包括：道路开挖、监测设备加装、配套管网设施完善、分区计量管理平台建设等。

(2) 项目投资预测包括：流量计量设备、压力与水质监测设备、压力调控设备、数据采集与远传设备、必要的管网附属设施等硬件费用；分区计量管理平台开发等软件费用；道路开挖、设备安装、相关管线工程等施工费用；监测设备维修维护、井室维护、电力和通讯费、系统运行维护费等日常运行费用。

3.6 管理与运行维护方案

分区计量管理与运行维护方案应当包括的内容有分区计量管理机制、设施运维管理、分区计量应用、应用成效评估和数据分析上报。

3.7 效果预测

根据管网现状漏损水平和分区计量管网总体设计方案，预测分区计量项目实施后的漏损控制成效，开展投入与产出效益分析。

第四章 城镇供水管网分区计量管理项目建设

4.1 项目设计

分区计量管理项目设计包括分区边界划定、监测设备选型、工程施工设计、管理平台设计等。项目设计应符合国家和地方有关标准规范。

(1) 分区边界划定

分区边界宜以安装流量计量设备为主、以关闭阀门为辅的方式划定。根据需要可以在分区边界处设置水质、水压、漏点及高频压力等其他监测项目。鼓励在二次供水设施加装流量计量设备的同时，加装水质监测设备。

对于采取关闭阀门形成分区边界的区域，应加密设置水质、水压监测点、管网冲洗点和排气阀等，保障管网水质和水压安全。

(2) 监测设备选择

流量计量设备应具备双向计量功能，设备量程、准确度应与管道实际流量相匹配，并结合供水单位实际情况进行设备选型。水压、水质、漏点监测宜选用高可靠性的设备。监测设备应具备可靠的数据远传功能，并应附带接地、抗干扰和防雷击等装置。在有市电情况下，宜优先采用市电，不具备市电条件的，可采用电池供电。

(3) 工程施工设计

分区计量管理工程施工设计内容包括流量计量、阀门、水质水压监测、数据采集与传输装置等设备，设备安装井室，

以及其他水质保障和漏损控制措施等施工设计等，并符合设备安装要求。

分区计量管理工程施工设计应与旧城改造、老旧小区改造、棚户区改造、二次供水设施改造相结合，管网新建与改造相结合，同时满足管网分区计量监测和供水安全保障要求。

(4) 管理平台设计

分区计量管理平台一般应基于管网 GIS 系统设计，应具备用户数量、用水量、分区进（出）水量、夜间最小流量、水压、水质等数据的存储、统计分析及决策支持功能。分区计量管理平台应加强与调度、收费、表务、二次供水设施管理等其他管网管理系统的融合，促进管网运行管理与收费管理相结合。分区计量管理平台应增强数据保密性，保障数据安全可靠，抵御网络攻击。

4.2 项目施工

分区计量管理项目的施工包括办理相关施工审批手续，组织完成分区计量管理工程设计所要求的施工内容。施工单位施工时，供水单位应加强施工过程质量监管，确保分区计量项目建设质量，同时应采取必要的保障措施，尽量减少对正常供水的影响。

4.3 项目验收

分区计量管理项目施工完成后，供水单位应依法组织工程质量验收、管理平台验收和数据质量验收。对验收中发现的问题应当要求相关责任单位及时整改，整改完毕后重新报验。

(1) 工程质量验收

工程质量验收包括资料验收和现场验收。

资料验收包括：对图纸、隐蔽工程验收证明、调试记录等竣工资料，以及定位和标高数据等测量资料的验收及 GIS 系统的录入。

现场验收包括：核查各种监测设备、阀门及相关配件安装是否符合设计图纸及相关规范、标准要求，并对资料验收中发现问题重点核查。

(2) 管理平台验收

分区计量管理平台建设完毕后，供水单位应根据设计要求对软件功能进行验收。

分区计量管理平台验收应提交的资料包括：软件需求说明书、系统概要设计说明书、软件开发合同、试运行报告、功能测试报告、培训与服务计划、操作与维护手册，系统参数配置说明等。

(3) 数据质量验收

分区计量管理平台验收完毕后，开展数据质量验收。系统采集各类监测数据应符合实时性、准确性和完整性等相关要求。

第五章 城镇供水管网分区计量运维管理

5.1 管理机制建立

城镇供水管网分区计量管理系统建成或部分建成后，供水单位应加强运维管理，根据分区计量实施路线、建设规模等实际情况，建立相应的分区计量管理机制和内部绩效考核体系，加强人员培训，明确奖惩和激励措施，建立长效机制。

实行管网漏损、管网运行等经营指标分区管理、定量考核，推行分区责任制管理模式，逐级划清管理边界、落实管理责任、明确工作流程，定期下达漏损控制各项考核指标，实现责任到人。

一级分区责任人，可由各营业所主任或管网分公司经理担任，各分区下级分区责任人，由营业、管网业务能力较强，组织协调能力突出，并有较强工作责任心的班组长或骨干员工担任。供水单位要加强分区责任人的组织领导，建立健全工作机制，根据不同分区管网存在的主要问题，对分区责任人实行差异化绩效评价考核。鼓励供水企业对供水管网运行实行独立核算制度，调动控制管网漏损的主动性。

采用合同节水管理或委托第三方进行分区计量及漏损管理的，应建立责任明确、分工明晰、考核激励的管理机制，并明确合同节水目标和收益分享机制。

5.2 运行维护管理

供水单位应建立健全分区计量设备设施、管理平台等运维管理制度和相应的内部考核机制，明确工作流程，形成闭

环管理，确保分区计量设备设施和管理平台安全稳定运行、数据准确可靠。

(1) 阀门密闭检查

加强分区隔离关闭阀门的密闭性检查，通过采取零压测试、关阀放水等措施，定期检查，确认关闭阀门的密闭性。

(2) 设备巡查维护

做好流量、压力、水质、漏点等各类监测或调控设备的定期巡查、故障维护和问题整改等日常运维工作，并建立设备电子管理台帐，实行动态管理，确保整个系统设施完好、运行可靠。

(3) 计量精度比对

加强流量计量、压力和水质等监测设备计量比对，通过自行开展在线比对或委托专业机构离线检定等手段，及时发现计量精度偏差，确保计量数据准确可靠。

(4) 关联关系核查

定期组织开展分区内供水管线、流量计量设备、用户信息、总分表关系等相互关联关系准确性核查并动态更新，确保流量计量传递体系准确，为精准控漏提供支撑。

(5) 管理平台维护

落实专人负责分区计量管理平台日常运行维护，确保稳定运行。根据分区计量管理成效评估提出的改进建议，结合日常应用管理和工作需要，优化完善分区计量管理平台功能，持续提升管理平台技术先进性、实用性。

(6) 管道冲洗排放

加强分区计量区域内末梢管道水质监管，通过在线监测或人工检测等方法，合理评价管网水质指标，并定期开展管道冲洗排放，确保水质安全。

5.3 分区计量应用

供水单位应充分利用分区计量管理平台监测相关数据，不断提升管网管理和漏损控制水平，充分发挥分区计量系统应用成效。

(1) 存量漏损控制

通过对供水管网分区内流量、压力、大用户水量等重要参数分析，合理评估各分区漏损水平，确定漏损严重区域。依据《城镇供水管网漏损控制及评定标准》(CJJ92)，开展漏损水量分析，确定漏损构成。根据分析结果，有针对性地采取压力控制、管线探漏、维修维护、管网改造、营业稽查、计量管理等控漏措施。

(2) 新增漏损控制

通过分区计量流量实时监测，掌握各个分区的水量变化规律，依据实时监测数据和夜间最小流量的变化，判断是否出现新增漏损，有效指导人工检漏，提高检漏工作效率，缩短漏点的检出时间。

5.4 应用成效评估

(1) 评估指标

评估指标分为一级评估指标和二级评估指标。

一级评估指标包含管网漏损率、管网压力合格率、管网

水质合格率、用户服务综合满意率等。

二级评估指标包含基本指标、技术指标、效益指标等，主要表征分区计量项目运行状态、漏损控制措施实施效率和投入产出效益等。

管网漏损率的评价方法见附录 3。

(2) 评估方法

供水单位每年应对分区计量管理的应用成效进行自评估，自评估一般由绩效考评部门组织完成，主要依据分区计量管理应用成效汇总资料（附录 2.1）和各分区具体资料（附录 2.2），对本单位分区计量管理整体应用成效和各分区应用成效进行评估。应重点评估各分区在管网漏损控制、压力调控、水质管理等方面取得的成效、存在的问题，提出改进建议，并反馈分区计量运行维护相关部门予以落实、优化完善。自评估结果应与绩效考核挂钩。

供水分区计量管理整体应用成效评估可采取委托第三方机构评估或专家评议法，通过查阅应用成效评估资料（附录 2.1 和 2.2）和实地考察等方式进行。第三方机构评估法是指由具有工程咨询相关资质条件的第三方机构组织对项目进行评估，并出具相关评估报告的方法。专家评议法是指由供水主管部门组织行业专家在实地考察的基础上，对分区计量应用成效进行集中评议，并出具专家评议结论的方法。评估专家实行利益规避原则。

5.5 数据分析上报

供水单位应建立健全分区计量管理数据台账，并应根据

供水主管部门和统计部门的有关要求，定期上报供水管网漏损相关数据，包括供水总量、注册用户用水量和漏损水量等指标。

5.6 长效机制

城镇供水单位应建立分区管理长效机制，完善管理制度和考核办法，加强漏损管控能力建设，配备稳定专职人员，加强专业技术培训；加强检漏装备配置，实行管网定期巡检，强化设备设施维护保养；加强监测数据分析应用，保障监测数据准确有效，发挥供水管网分区计量对漏损管控和供水安全的支撑作用。

第六章 组织实施与政策保障

6.1 责任主体与职责分工

住房和城乡建设部会同有关部门负责全国城镇供水管网漏损控制的指导和监督，推进供水管网分区计量管理工作。各省、自治区、直辖市人民政府住房和城乡建设（城镇供水）主管部门会同有关部门负责本辖区供水管网漏损控制的指导和监督，积极推进管网分区计量工作。

城市人民政府是落实城镇供水管网漏损控制目标的责任主体，负责分解落实目标责任，积极筹措资金、推进供水管网分区计量管理，完善监督考核和激励机制，制定考核办法，定期评估分区计量管理成效，监督考核供水管网漏损控制效果。

供水单位是推进供水管网分区计量管理、控制管网漏损的具体实施主体，具体负责实施方案编制与论证、项目实施、验收、运维、成效评估和长效管理。供水单位应建立相应的管理机制和内部绩效考核体系，明确奖惩和激励措施，建立长效机制；建立分区责任制，落实分区责任人，逐级划清管理边界、落实管理责任，并根据实际需求不断完善工作机制。实施评估反馈，不断优化分区计量管理。构建分区计量管理平台，强化数据采集、分析和应用管理，按照规定向城镇供水主管部门上报数据信息。

6.2 保障措施

积极探索市场化运作模式。充分发挥市场配置资源的作

用，鼓励采用政府和社会资本合作、合同节水管理等方式，引入专业化管理服务企业，为供水管网分区计量工作进行项目融资、集成先进技术，提供运营管理维护服务，保障分区计量管理的持续推进。

完善资金保障机制。地方各级人民政府应加大投入，采取以奖代补等形式，发挥财政资金的引导作用。对分区计量管理实施考核评估结果达到供水管网漏损控制目标要求的，应给予适当奖励。

完善配套制度政策。推动建立健全信息公开、过程监管、绩效考核等配套制度，确保供水管网漏损控制目标实现。

附录

附录 1 分区计量管理相关规范和标准

1. 《生活饮用水卫生标准》 GB5749
2. 《城市给水工程规划规范》 GB50282
3. 《室外给水设计规范》 GB50013
4. 《给水排水工程管道结构设计规范》 GB50332
5. 《给水排水管道工程施工及验收规范》 GB50268
6. 《城镇供水管网漏损控制及评定标准》 CJJ92
7. 《城镇供水管网运行、维护及安全技术规程》 CJJ207
8. 《城镇给水排水技术规范》 GB50788
9. 《城镇供水管网抢修技术规程》 CJJ/T 226
10. 《住宅远传抄表系统》 JG/T162
11. 《户用计量仪表数据传输技术条件》 CJ/T 188
12. 《封闭导管中液体流量测量—液体用时差法超声波流量计》 ISO 12242
13. 《电磁流量计》 JB/T9248
14. 《超声波水表》 CJ/T434
15. 《精密压力表》 GB/T 1227
16. 《一般压力表》 GB/T 1226
17. 《冷水水表》 JJG162
18. 《超声波管道流量计》 HJ-T 366
19. 《电磁管道流量计》 HJ-T 367
20. 《超声流量计检定规程》 JJG 1030
21. 《电磁流量计检定规程》 JJG 1033

22. 《封闭满管道中水流量的测量 饮用冷水水表和热水水表 第1部分 规范》 **GBT 778.1**
23. 《封闭满管道中水流量的测量 饮用冷水水表和热水水表 第2部分 安装要求》 **GBT 778.2**
24. 《封闭满管道中水流量的测量 饮用冷水水表和热水水表 第3部分：试验方法和试验设备》 **GBT 778.3**
25. 《室外给水管道附属构筑物》图集 **05S502**
26. 《塑料管材和管件 燃气和给水输配系统用聚乙烯（PE）管材及管件的热熔对接程序》 **GB/T 32434**
27. 《压力传感器性能试验方法》 **GB/T 15478**
28. 《互联网数据中心工程技术规范》 **GB 51195**
29. 《信息技术 安全技术 信息安全控制措施审核员指南》 **GB/Z 32916**
30. 《科技平台 大型科学仪器设备分类与代码》 **GB/T 32847**
31. 《数据中心基础设施施工及验收规范》 **GB 50462**
32. 其他相关国家和地方规范标准或供水单位的规章制度。

附录 2 分区计量管理成效评估所需提交资料清单

附录 2.1 汇总资料

资料		备注	
水量 资料	年供水总量 (万 m ³)	相关统计方法按照《城镇供水管网漏损控制及评定标准》(CJJ92)规定	
	年注册用户用水量 (万 m ³)		
	明漏水量 (万 m ³)		
	暗漏水量 (万 m ³)		
	背景漏失水量 (万 m ³)		
	水箱、水池的渗漏和溢流量 (万 m ³)		
	居民用户总分表差损失水量 (万 m ³)		
	非居民用户表具误差损失水量 (万 m ³)		
	抄表到户居民用户用水量 (万 m ³)		
管网 及运 行资 料	年平均出厂压力 (MPa)		
	最大冻土深度 (m)	参照《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》(GB50736-2012)或向有关部门查询	
	管网长度 (km)	DN75 (含) 以上	
管网 分区 资料	管网分区计量级别数		
	一级分区数量 (个)		
	一级分区覆盖水量 (万 m ³)		
	一级分区覆盖管网长度 (km)	DN75 (含) 以上	
	二级分区数量 (个)		
	二级分区覆盖水量 (万 m ³)		
	二级分区覆盖管网长度 (km)	DN75 (含) 以上	
		
	N 级分区数量 (个)		
	N 级分区覆盖水量 (万 m ³)		
N 级分区覆盖管网长度 (km)	DN75 (含) 以上		
一级 指标	管网压力合格率		
	管网水质合格率		
	用户服务综合满意率		
	管网漏损率		
二 级	基 本	水表抄见率 (%)	抄表数量与实际立户水表数量一致程度

指标	指标	抄表准确率 (%)	抄见水量与水表表计显示水量一致程度
		在线压力点数量 (个)	监测设施数量
		在线流量计数量 (个)	
		在线水质监测点数量 (个)	
		收费用远传水表数量 (只)	
		收费用远传水表水量占销售水量比 (%)	收费远传水表水量和销售水量的比例
	技术指标	探出漏点总数 (个)	探出的漏点总数
		漏失水量 (万 m ³)	漏失水量
		漏损率 (%)	漏损率
		压力合格率 (%)	压力综合合格指标
		水质合格率 (%)	水质综合合格指标
		压力 (MPa)	分区计量管理实施前后的平均压力值
	效益指标	经济投入	分区计量建设所用到的硬件与软件费用合计
		经济效益	分区计量管理实施后减少的水量损失
		社会效益	分区计量管理实施带来的社会效益

附录 2.2 分区资料

资料		备注
基础资料	分区名称	该分区名称
	分区面积（平方公里）	该分区总面积
	分区进水量（m ³ ）	该分区进水水量
	注册用户总数（万户）	该分区注册用户总数
	管线长度（km）	DN75（含）以上
	下一级分区数量（个）	该分区内下一级分区数量
	分区中 DMA 数量（个）	该分区内所有 DMA 数量
基本指标	水表抄见率（%）	该分区抄表数量与实际立户水表数量一致程度
	抄表准确率（%）	该分区抄见水量与水表表计显示水量一致程度
	分区销售水量（m ³ ）	该分区销售水量
	夜间最小流量（m ³ ）	仅适用于 DMA
	在线压力点数量（个）	该分区内监测设施数量
	在线流量计数量（个）	
	在线水质监测点数量（个）	
收费用远传水表数量（只）		
收费用远传水表水量占分区销售量比（%）	该分区收费远传水表和分区月销售水量的比例	
技术指标	分区探出漏点总数（个）	该分区内探出的漏点总数
	漏失水量（m ³ ）	该分区的漏失水量
	暗漏水量（m ³ ）	该分区内探出漏点的漏水量估算
	明漏水量（m ³ ）	该分区内可见管网漏点的漏失水量
	漏损率（%）	该分区漏损率
	压力合格率（%）	该分区的压力综合合格指标
	水质合格率（%）	该分区的水质综合合格指标
	分区内压力（MPa）	该分区计量管理实施前后分区内的平均压力值

附录3 漏损率评价方法

依据《城镇供水管网漏损控制及评定标准》(CJJ92)(简称《标准》),漏损率和基本漏损率的计算方法如下。

1.漏损率的计算

漏损率是指由供水总量和注册用户用水量直接计算出来的漏损率。应按照公式(1)计算:

$$R_{WL} = (Q_s - Q_a) / Q_s \times 100\% \quad (1)$$

式中 R_{WL} ——漏损率(%) ;

Q_s ——供水总量(万 m^3) ;

Q_a ——注册用户用水量(万 m^3) 。

2.基本漏损率的计算

供水管网漏损率受抄表到户率、单位供水量管长、供水压力和冻土深度等影响,漏损率反映了特定管网条件下的漏损情况,不宜用来比较不同条件管网的漏损水平。为便于比较,供水单位依据《标准》根据本单位的抄表到户率、单位供水量管长、供水压力和冻土深度进行修正,得到基本漏损率。

(1)居民抄表到户水量的修正值 R_1 应按公式(2)计算:

$$R_1 = 0.08r \times 100\% \quad (2)$$

式中 R_1 ——居民抄表到户水量的修正值(%) ;

r ——居民抄表到户水量占总供水量比例;

0.08 ——居民用户总分表差率。

(2) 单位供水量管长的修正值 R_2 应按公式(3)(4)计算:

$$R_2 = 0.99(A - 0.0693) \times 100\% \quad (3)$$

$$A = \frac{L}{Q_s} \quad (4) \text{式}$$

中 R_2 ——单位供水量管长的修正值 (%)；

A ——单位供水量管长 (km/万 m^3)；

0.99 ——单位供水量管长对漏损率的影响系数；

0.0693 ——常数 (km/万 m^3)，代表单位供水量管长的基准值；

L ——DN75 (含) 以上管道长度 (km)。

当 R_2 值大于 3% 时，应取 3%；当 R_2 值小于 -3% 时，应取 -3%。

(3) 年平均出厂压力大于 0.35MPa 小于等于 0.55MPa 时，修正值 R_3 应为 0.5%；年平均出厂压力大于 0.55MPa 小于等于 0.75MPa 时，修正值 R_3 应为 1%；年平均出厂压力大于 0.75MPa 时，修正值 R_3 应为 2%。

(4) 最大冻土深度大于 1.4m 时，修正值 R_4 应为 1%；最大冻土深度小于 1.4m 时， $R_4=0$ 。

(5) 供水单位的基本漏损率 R_{WLn} 按照公式 (5) 计算：

$$R_{WLn} = R_{WL} - R_1 - R_2 - R_3 - R_4 \quad (5)$$

3. 漏损率评价

若供水单位基本漏损率 R_{WLn} 小于等于《标准》设定目标，则表示管网漏损率达到《标准》的规定，否则，表示未达到。

附录 4 我国典型分区计量管理案例

案例 1 天津市供水管网分区计量管理案例

1.实施路线。自上而下。

2.实施路线选择。结合天津市供水管网现状和地理条件，利用供水管网途经的河流、铁路等物理屏障，考虑行政管理区划确定分区边界，确定了自上而下的进行分区的实施路线。

3.实施过程。第一阶段，制定分区计量实施规划，开展计量仪表选型。在确定分区实施路线的基础上，制定了三级计量管理体系规划，并制定了分年度具体实施工作计划。首先开展分区计量仪表选型工作。在计量仪表的选择过程中，主要考虑：1) 是否运行稳定、可靠、并有成熟使用经验；2) 具备数字信号无线传输接口或无线传输功能；3) 防护等级 **IP68** 潜水型，满足一定恶劣条件下的防腐要求；4) 售后服务业绩好、价格合理等。经过综合比较，确定分区计量仪表选型以电磁流量计及多声道超声波流量计为主。针对天津市分区计量的数据采集点多且分散，以及户外环境条件差的特点，在考虑成本的前提下，采用 **GPRS** 通讯，建立了无线数据采集系统，并开发了数据管理系统，便于数据在线监测、查询分析。

第二阶段，建设一级分区。沿海河、北运河过河管加装 9 个流量计，将市区供水系统一分为二，形成了市南与市北两大区域，完成了一级计量区域的划分，并调整了管理模式。按计量区域划分市南营业分公司和市北营业分公司，负责各自区域内的营业抄收管理。分区计量后可掌握两个营业分公

司区域进水量，实现了两个区域漏损率和产销差率指标考核管理。管网分公司依旧负责整个供水系统管网的维护与管理，也承担相应的指标考核责任。

第三阶段，建立二级分区。在一级分区的基础上，对市南及市北区域继续实施区域划分，共计加装了 98 具流量计，划分了 13 个二级分区，按照营管合一模式组建 10 个营销分公司。

第四阶段，建立三级分区。分公司在各自区域内，开展三级分区计量的划分工作。在 13 个二级区域内加装 76 具流量计，划分 27 个三级计量区，在漏损率、漏损量分析上更加精细（图 F-4-1）。



图 F-4-1 天津自来水集团三级分区计量示意图

第五阶段，建设 DMA 试点，选择 6 个居民小区，将考核水表更换为流量计，同时安装压力传感器，开展独立计量区（DMA）试点运行管理。

4.主要做法

(1) **分区实施与营收重新组合。**在进行二级分区实施的同时，进行了管理调整。将管网、营业业务合并，形成了“营管合一”的营销分公司。营销分公司负责人做为分区“模拟法人”，全面负责该区域内的管网漏损及管网维护、营业抄收、供水服务等。充分利用分区后能实时掌握区域进水量这一优势，进行指标量化考核管理。

(2) **实行分区模拟法人责任制。**每年初集团公司与分公司经营者（模拟法人）签订《经营目标责任书》，确定考核内容及年薪收入，年终进行指标考核。《经营目标责任书》各类指标中，最重要的否决性指标为售水收入指标。该指标是按照区域年度实际供水量 \times （1-漏损率指标） \times 各类水价 \times 各类回收率指标进行计算，责任单位实际售水收入如果超出指标值，按一定比例予以奖励。未达到指标的模拟法人不予执行年薪。责任单位管理者在所辖区域的管网维护、管网管理、营业抄收、成本核算、奖金分配、人员调配等方面有一定自主权，同时也负责完成集团公司每年下达的各项指标及任务，实现责、权、利的统一。

(3) **同步推进二次供水设施管理。**天津市自2012年至2016年组织实施了二次供水设施提升改造项目，并于2016年底开始实施中心城区及远年住房改造项目，改造项目实现二次供水设施的统建、统管模式。在水量计量方面，改造后的二次供水泵房按照要求全部安装流量计量装置，通过夜间小流量时段（凌晨2点到4点）对数据的监控，可以准确判

断二次供水管网跑水、漏水情况，实现终端计量监控。对于居住人口多的小区，建设多个泵房，更加准确地判断漏损事故范围，快速查找事故点位，减少损失。在水质保障方面，对远年住房改造项目，根据实际情况选择性地安装水质在线监测仪表（浊度、余氯、pH），通过对远传数据的在线监测，及时发现问题、解决问题，确保二次供水水质安全。在管理方面，天津市先后制定并出台了《天津市二次供水设施清洗消毒管理办法》、《关于加强本市二次供水设施竣工验收报告备案管理的通知》等文件及《天津市二次供水工程技术规程》、《天津市叠压供水技术规程》等标准，对二次供水设施的建设、维护和管理工作进行了规范，有效保证了二次供水的运行安全和水质安全。

（4）城镇供水主管部门全程督导。天津市供水主管部门全程督办分区工作的实施，帮助协调解决实施过程中的相关问题，确保分区工作顺利开展。每月对供水量、售水量、漏损率及二供、水质等主要指标进行监督考核，督促企业制定有效措施，完成好年度下达的指标任务。

5.成效

通过实施多级分区计量精细管理，缩小了区域管理范围，准确掌握了各分区漏损量，明确了模拟法人的责任和权利，统一了分区内的控损增收职能，提高了模拟法人的积极性，收到明显效果。实施供水管网分区计量管理后，天津市中心城区供水管网漏损率稳步下降，2016年供水管网基本漏损率为11.33%。

案例 2 北京市供水管网分区计量管理案例

1.实施路线。自下而上。

2.实施路线选择。现状配水管网拓扑关系非常复杂，管线呈环状分布、互联互通的网状结构。管网漏损大部分发生在管网末端的小口径管线。

3.实施过程。首先，在二环内选择 4 处管网区域，开展独立计量区（DMA）的探索研究。随后，在中心城区管网范围内规划了 792 处 DMA。截至 2016 年底，建成 535 处 DMA，其中 485 处由现状管网改造而成，50 处为新建或自备井置换小区（见图 F-4-2），总投资约 4000 余万元。

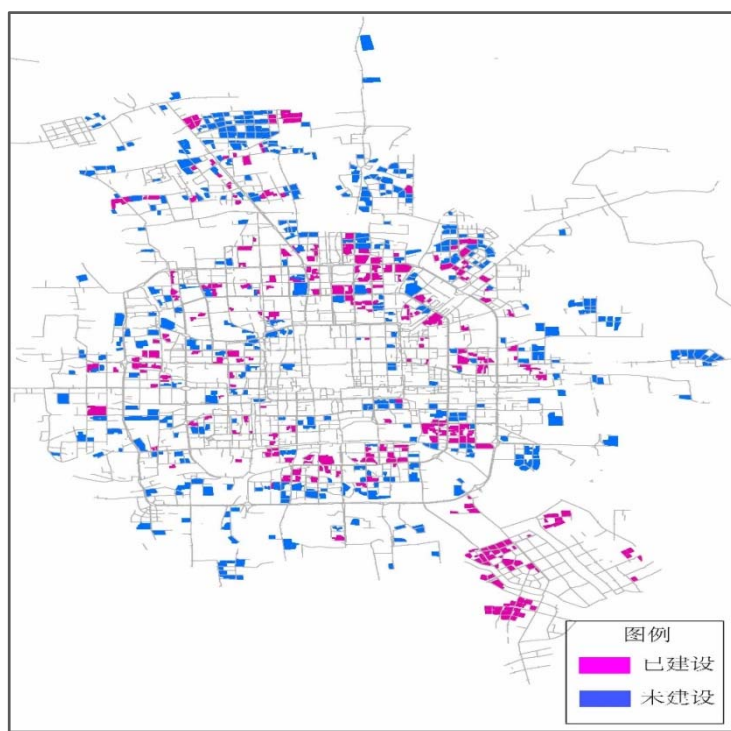


图 F-4-2 北京市独立计量区（DMA）分布图

4.主要做法

为更有效地发挥 DMA 在漏损控制中的作用，同步开展了 DMA 建设和运行全流程技术与管理研究，实现基于 DMA

漏损控制的制度化、科学化和精细化管理。

在技术标准方面，制定《北京市自来水集团独立计量区（DMA）建设和运行技术标准》，包括设计标准、设备选型与参数设置标准、验收标准、运行标准、年度考核指标计算等内容，涵盖了 DMA 建设和运行的主要技术参数和管理指标。

在漏损数据分析方面，研究确定基于流量监测数据的漏失评估和预警方法，建立了基于夜间最小流量的漏失水量和基于水平衡分析的损失水量计算方法，为解决 DMA 管理中存在的漏损水量难以量化考核的问题提供了技术支撑。

在水质保障方面，为避免管线中可能存在“死水区”的影响，在备用进水口增设必要的阀门和冲洗放水口，其余进水口应进行撤除，撤除管段为原有进水支管至最近用户支管之间的管线。

在管理机制方面，制定《北京市自来水集团独立计量区（DMA）建设和运行管理规定》，进一步明确了相关部门和单位的职责分工（图 F-4-3）；规范、细化了 DMA 漏损控制全流程的工作内容，针对 DMA 建设和运行中的关键阶段和薄弱环节，制定了清晰、详细的工作流程和工作月报表；研究建立了分类考核量化指标，区分管网部门和营销部门的责任并进行独立的绩效考核。以 DMA 平均漏失率作为漏失控制指标，对管网部门进行年度考核；以 DMA 平均损失率作为计量损失和其他损失的控制指标，对营销部门进行年度考核。以设备故障率和故障维修及时率作为设备运行状态控制

指标，对设备安装与维护单位进行考核。

在上述研究和实践的基础上，开发 DMA 数据分析与管理系统，形成了较为完整的漏损管控体系，为实现漏损控制目标提供有效支撑。

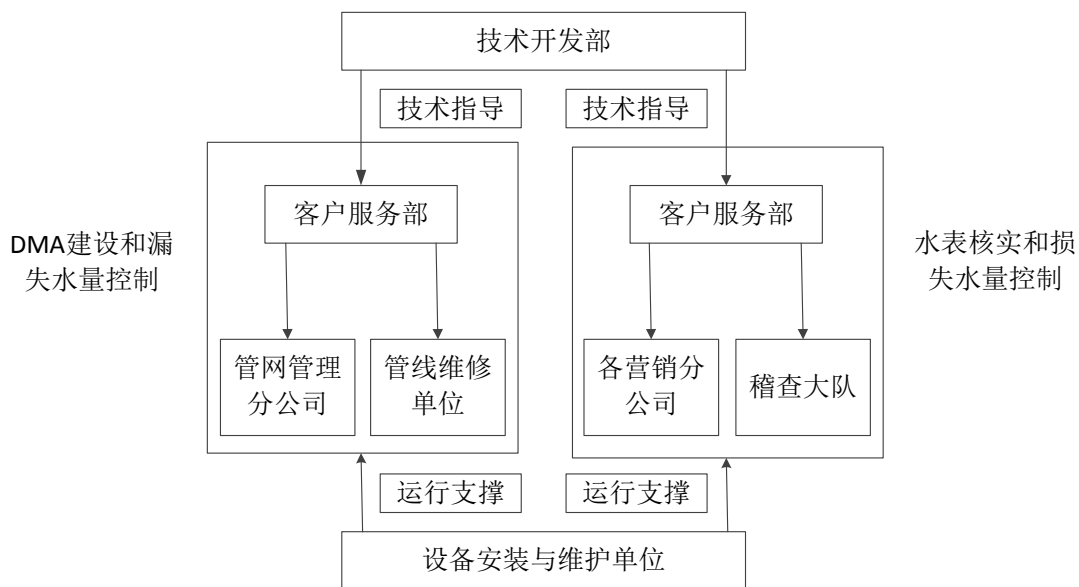


图 F-4-3 北京市自来水集团独立计量区（DMA）管理架构图

5.成效。通过 DMA 的实施，有效识别出了管网漏损严重区域，并有针对性地开展了漏点检测。对漏损严重且管网压力较高的约 20 个 DMA 实施了压力调控，有效地降低了分区管网漏损。通过分区计量、压力控制等漏损控制关键技术的研究和应用，持续开展管网改造，管网漏损水量逐年下降，2016 年北京市区供水管网基本漏损率为 11.45%。

案例 3 绍兴市供水管网分区计量管理案例

1.实施路线。自上而下与自下而上相结合。

2.实施路线选择。现状配水管网拓扑关系较复杂，管线呈环状分布、互联互通的网状结构，管网漏损发生在干管和

小区管线，管网 GIS 数据较为完整。

3.实施过程。第一阶段，完成一级分区。在公司日供水量达到 15 万 m³、供水区域面积超过 100 平方公里、漏损率高于 15%时，先建一级分区。一级分区主要根据行政区域边界、营业所数量来划分，将公司供水区域划分为越城、袍江、城东、城南、镜湖五个供水营业分公司，如图 F-4-4 所示，每个营业分公司均通过安装流量计实行营业管理定量考核，形成公司-分公司的一级计量分区，通过一级分区明确管理责任，初步实现区域划分、区域结算、区域考核、区域管理的格局。

第二阶段，推进 DMA 管理。根据各一级分区内的管网基础条件、漏损率情况来综合确定二级、三级分区的技术路线。三级分区（即 DMA）建设主要根据小区和农村以及供水支线管道来划分。为了充分发挥 DMA 分区管理的作用，在 5 个分公司营业定量管理的基础上，建立了以营业收费、运行调度和管网 GIS 系统为平台的管网漏损分析软件系统。

第三阶段，基于一级三级分区，同步实施二级分区管理。在管网基础资料相对完善、数据较为准确，特别是完善好 GIS 系统管网数据动态更新机制后，基于一级和三级分区，同步实施二级分区的建设。二级分区根据地理特征、管网结构、供水量来划分。

截至目前，供水区域内共设置 5 个一级计量大区、38 个二级计量片区、1095 个小区总考核表和 15500 个单元考核表，基本建立分区计量管理体系和总分表分析管理机制，实

现了以“公司、分公司、片区、支线、户表”为计量节点的点、线、面三者互联互通的五层级计量管理体系，为实现网格化计量、水量异常变化分析、管网漏损科学有效控制提供了有效的技术支撑。

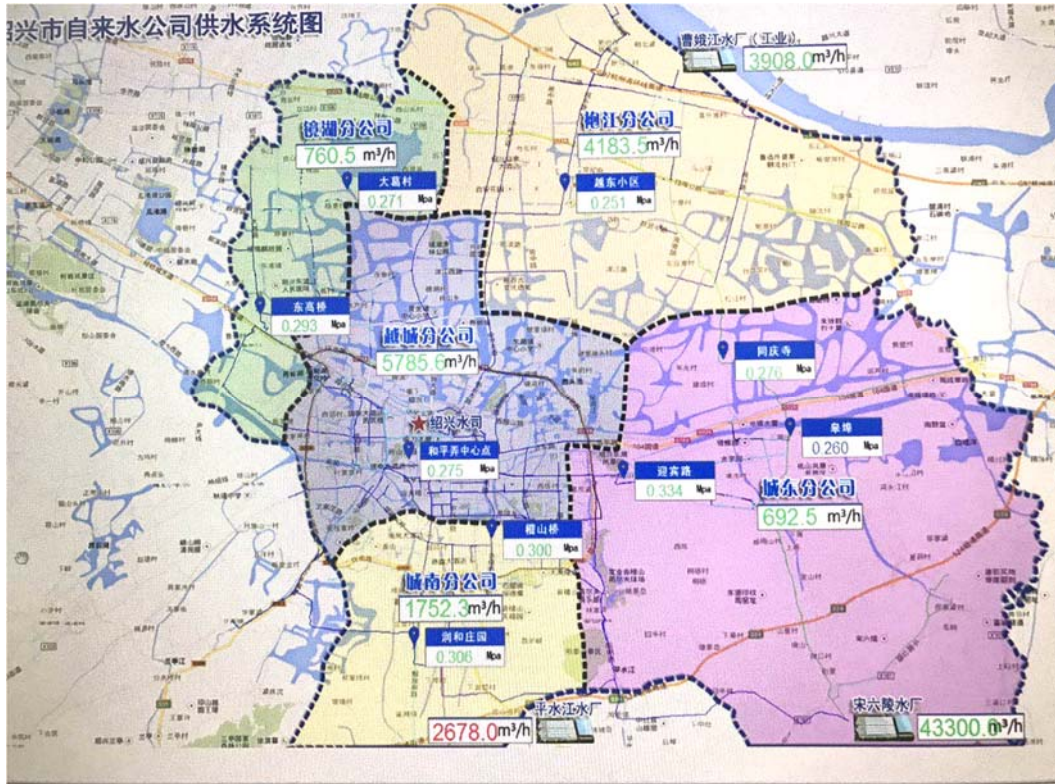


图 F-4-4 绍兴市供水区域分区计量划分图

4.主要做法

(1) 建立三级分区五级水量计量分析体系。合理制定近期、中期、长期等供水管网分区计量管理实施规划，并编制实施方案，明确对分区计量的规模、选点数量、目标要求、功能需求等有一个较好的定位，便于之后各项工作的顺利开展。同时，以准确的管网拓扑结构为基础，通过在主干管安装流量计将供水管网划分为若干个单独的计量单元，利用区域考核表、支管考核表、单元考核表、用户水表等建立起三级分区五级水量计量分析体系，如表 F-4-1。

表 F-4-1 分区划分依据与方式

分区级别	计量级别	层级关系	划分依据	分区方式
一级分区	一级计量	总公司 -- 营业分公司	以行政区域地理分布为主，综合兼顾供水安全和用户服务质效	以安装流量计+远传为主，关闭连通阀门为辅
二级分区	二级计量	营业分公司 -- 子片区	以区域内供水管道拓扑结构分布为主，综合兼顾子片区净水量大小（一般不大于200立方米/小时为宜）	以安装流量计+远传为主，关闭连通阀门为辅
三级分区	三级计量	子片区 -- 小区、农村、支线考核及终端用户	以片区内供水管道同用户接水管道连接关系为主	以安装机械水表+远传为主，关闭连通阀门为辅
	四级计量	住宅小区总表 -- 单元表	以住宅小区内总管道同单元楼道立管连接关系为主，建立总分表关系	以安装机械水表为主
	五级计量	单元（楼道）表 -- 终端户表	以单元楼道立管同用户户表连接关系为主，建立总分表关系	以安装机械水表为主

(2) 同步推进二次供水设施管理。绍兴市建设局和发改委联合出台《绍兴市区高层住宅二次供水管理办法（试行）》，之后将建成交付的高层住宅二次供水设施均由水司接管到户，明确实行二次供水“统建、统管”，执行“抄表到户、收费到户、服务到户”，实现“同网、同价、同服务”，并按照“规范新建、控制在建、改造已建”的原则，对二次供水设施建设、维护和管理进行了规范。

一是在水量计量方面，制订和实施《绍兴市新建高层住宅二次供水设施建设技术标准》，同时引进新的技术，对二次供水户表全部进行每日远传抄读，小区考核表每时远传抄读，

实现小区水量动态监控。二是在水质监测方面，根据实际情况选择性安装水质在线监控仪表（浊度、余氯、pH），建设开发高层二次供水统一监控平台，进行二次供水设施水压、水质、水量、液位等运行状况实时监控，确保二次供水设施可靠运行、安全优质供水。三是在管理方面，专门成立二次供水分公司，对二次供水设施建设管理的整个过程实行专业化管理，其职责涵盖用户规划设计方案、给水项目评估、给排水设计施工图图纸审核、用户基建用水通水、现场施工管理、工程验收发表通水、住宅小区供水设施移交立户、工程竣工验收整个二次供水业务，包括二次供水设施的建设及运行管理等工作。同时，成立供水方案评审小组，分管副总任组长、工程处、管网处、水表所、分公司等部门负责人为组员，负责供水方案的评审，出具评审意见，涉及二次供水项目的，提供二次供水设施建设技术要求。

（3）强化运维管理与绩效考核。

1) 加强运维保障队伍建设。一是成立管网普查队伍，动态开展旧管网 GIS 数据校准与新建管线资料校核；二是组建专职巡检队伍，实现巡检工作“横向到边、纵向到底”的全区域覆盖；三是建设专职检漏队伍，合理编制检漏计划，区域检漏实行班组动态强制轮换，检漏周期由 90 天缩短至 20 天；四是设置抢修班、阀门班、服务班，提供专业化供水设施运维管理。

2) 开展全员降漏绩效考核。公司每年将奖金总额的 20% 专门用于漏损控制激励，形成了人人关心漏损、人人参与控

漏的良好氛围。一是责任到位。明确责任主体、明晰管理边界，设五个分公司分别负责辖区管网运行和客户服务，实行单独计量、单独考核。二是执行到位。推行管网“片长制”管理，通过划细管理单元，明确片长监管职责，实行管理业绩与片长收入挂钩，内部形成竞争机制，强化片区内供水设施从源头到运维到整改全过程的监管。三是考核到位。建立职能部门监管、属地化管理、专业服务部门协配的三位一体管网管理，对供水管网漏损率、阀门超关率（实际停水关闭阀门总数/审批停水关闭阀门总数*100%）、水质综合合格率等关键指标建立量化考核机制。四是建立奖惩制度，为充分调动管网运维一线人员的工作积极性、主动性，对管网普查、抢修、检漏实施定量计件制考核，收入与工作量和和工作质量直接挂钩。特别是涉及到控漏关键的检漏岗位，实现漏点多检多得、少检少得、不检不得。检漏工是公司所有一线业务岗位中收入最高的一个工种，业绩优秀的检漏人员年收入达到职工平均工资的3倍以上。

5.成效

实现了对现状漏损的合理评估和新增漏损的及时发现与预警，有效指导人工辅助检漏，提高检漏工作效率。每年及时预警发现突发性事故10多起，累计减少水量损失3000立方米/小时，及时预警发现趋势性事故50多起，累计减少水量损失近1000立方米/小时。实施分区计量管理后，绍兴市供水管网漏损率持续控制在5%以下。

同时，在分区计量管理模式开展的分区调度、分区控

压，实现智能精细化区域压力管理，做到“高峰不低、低峰不高”的按需、科学调压要求，同时实现管网压力平稳、安全、经济，有效减少和杜绝水锤导致的破坏性影响，保障供水稳定。二次供水管网水质单项指标值和合格率指标均高于国家水质标准及考核要求，未发生二次供水用户水质有责投诉事件。

案例 4 常州市供水管网分区计量管理案例

1.实施路线。自上而下与自下而上相结合。

2.实施路线选择。管网 GIS 数据较为完整，拓扑关系复杂、以环状管网为主，分区有多路进水管，配水干管（DN300 及以上）基本更新为球墨铸铁管，管网漏损以配水支线为主。

3.实施过程。第一阶段，选择市区第七街区（朝阳街道）和孟河镇试点区，摸索市区及乡镇管网分区计量降低水损的工作经验，然后向整个管网推广。试点区建成后的工作包含：探管、探漏、找表、大中小三种口径水表的更换策略研究、未经批准用水的调查。

第二阶段，对新北 13 个乡镇加装调整入口流量计，实施漏损水量调查。实施水表计量精度升级计划，不同口径水表更换对应高等级精度的水表并同步改造表前直管段。对于 $DN \geq 300$ 选择管段式电磁流量计，对于 $50 \leq DN < 300$ 选择水表。

第三阶段，按照行政区划将管网划分为 4 个一级计量分

区，并对新建住宅小区管道在建设时，统一安装计量总表，构建独立计量分区（DMA）。一级分区建设完成后，调整各营业分所抄表界限，明确管理权责，实施分区考核。各区对形成的独立计量分区，通过小区考核表与用户结算表总量的对比及夜间最小流量的分析，及时判别小区内有无漏水现象及偷盗水情况。同时，逐步建设完善二级、三级计量分区。

截至 2016 年底，共建立 4 个一级计量分区、18 个二级计量分区、4 个三级计量分区、220 个四级计量分区(DMA)，图 F-4-5 为分区计量图。

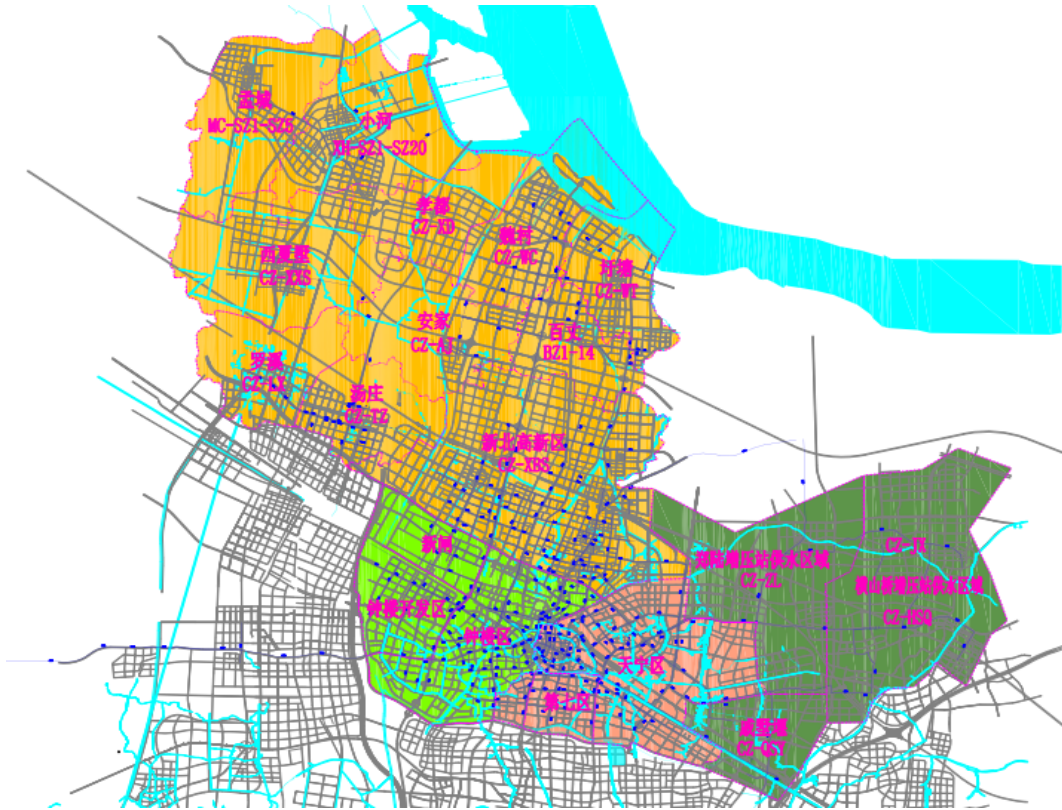


图 F-4-5 常州主城区四个一级计量分区计量展示图

4.主要做法

(1) 同步推进二次供水设施管理。针对早期二次供水的小区水质差、水压不稳、渗漏严重、收费标准不一等问题，于 2005 年启动 61 个老小区二次供水系统改造接收工作，对

新建高层住宅小区实行统一规划、统一建设、统一管理。实现了“同网、同质、同价”、自来水抄表到户以及从源头到龙头的全流程管理。发布了《常州市高层住宅二次供水设施管理办法》，对二次供水设施建设、维护和管理工作进行了规范。

在管理方面。水司成立二次供水管理部，专人管理全市二次供水泵房，制订了《住宅小区和小区内二次供水系统工程设计、施工及验收规范（试行）》，实施远程抄表。在水质监测方面。根据实际情况选择性安装水质在线监控仪表（浊度、余氯、pH），建设了二次供水远程监控平台，对二次供水设施水压、水质、电机频率、水箱液位等运行状况实时监控，确保二次供水设施可靠运行、安全优质供水。在水量监测方面。结合小区DMA建设，利用远程水表系统，监控小区的管网漏损率变化情况。

(2) 建立漏损控制组织实施架构。成立漏损控制领导小组，由水司总经理负责，营销副总为执行组长。组织机构如图 F-4-6。

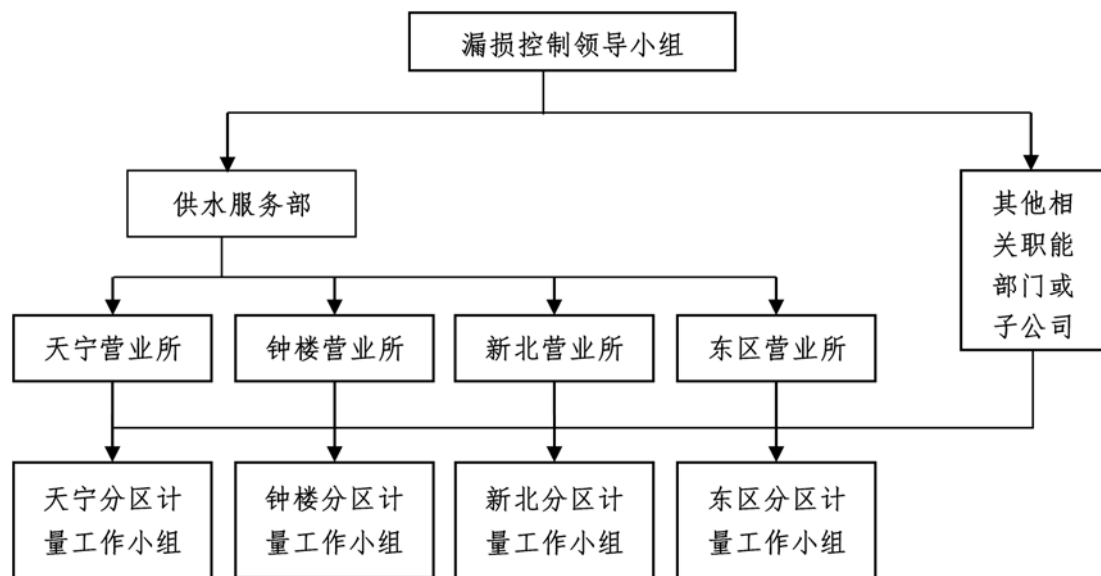


图 F-4-6 常州水司漏损控制组织机构图

区分区计量工作小组包含了涉及此项工作的各职能部门人员（财务、管网、稽查、工程、检测、计量、设计等），每个部门有责任员工加入各分区小组，由各营业分所所长负责管理。分区计量管理的工作实践中，明晰了各部门职责，提高了工作效率，漏损控制实施架构如图 F-4-7 所示。

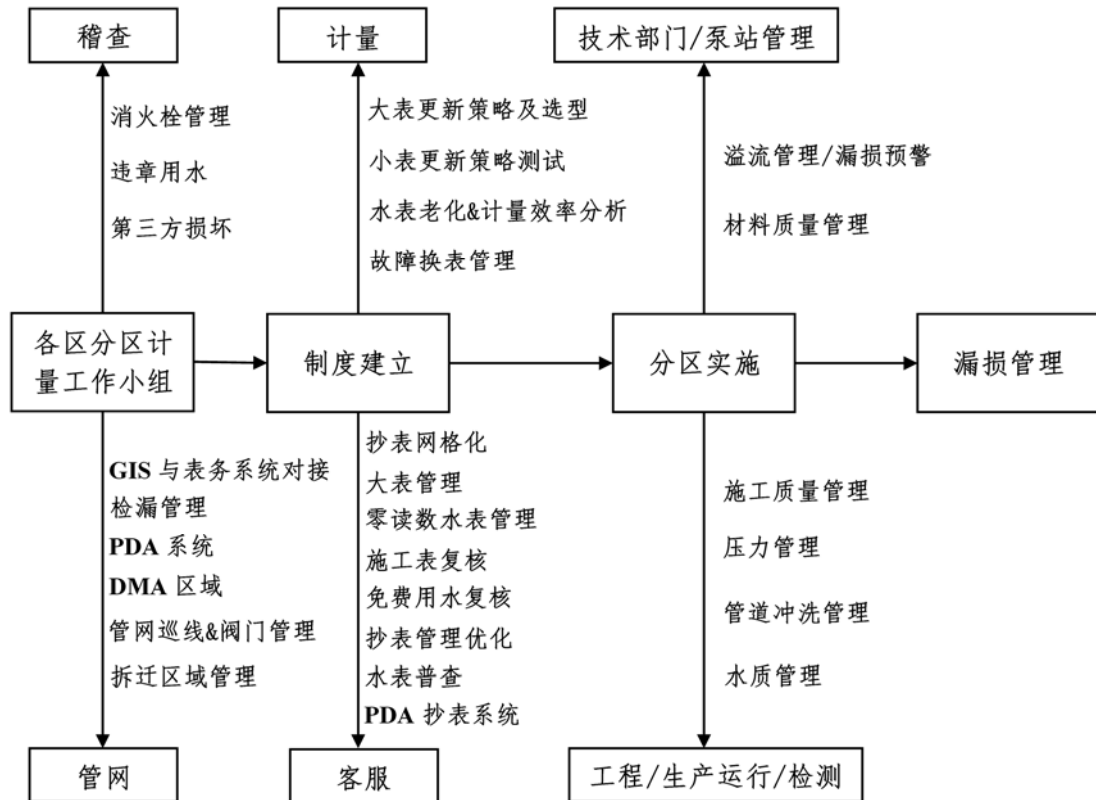


图 F-4-7 漏损控制实施架构图

（注：PDA（Personal Digital Assistant），又称掌上电脑，可帮助人们在移动中完成各类工作，目前更多的是使用智能手机完成移动办公。）

5. 成效

通过同步实施一级计量分区和 DMA，既明确了各营业分所牵头的分区计量工作小组的漏损管理责任，又提供了管理抓手，识别出管网漏损严重的区域，提高了漏损控制措施的针对性，每季度通过横向和纵向比较来促进各小组漏损管控能力的增强，提高漏损管控水平，常州市主城区 2016 年的

管网基本漏损率为 12.55%，比实施供水管网分区计量管理前降低了 7 个百分点。

附录 5 部分案例城市设备选型

附录 5.1 流量仪表选型参照表--市政管线

性能参数	管段式电磁流量计	性能参数	插入式多声道超声波流量计
主要用途	贸易结算、区域结算	主要用途	贸易结算、区域结算
口径 (mm)	DN300--DN3000	口径 (mm)	DN300--DN3000
准确度等级	0.2%MV+1mms (DN10-DN1600), 如果流速低于 0.3m/s, 需要根据实际使用流速范围进行标定	准确度等级	0.5%
重复性	±0.06%	声道数	多声道
测量范围	(-12~+12)m/s	测量范围	0.02m/s~20m/s
额定压力 (MPa)	PN1.0MPa(DN200-DN1000 标配), PN0.6MP(DN1200-DN3000 标配)	额定压力 (MPa)	PN1.0MPa
衬里材料	氯丁橡胶	工作温度	-20~+80℃
电极材料	不锈钢	仪表构造	分体式
电极形式	标准	安装方式	法兰连接或现场打孔
传感器防护等级	IP68	传感器防护等级	IP68
供电电源	DC: 24V, AC: 220V	供电电源	220V AC (50HZ-60HZ)
自诊断	在线持续的应用诊断、装置诊断和精度检查	控制器部分防护等级	IP65
空管置零	有	显示参数	瞬时流量、累积流量、时间、速度及速度分布、声速、压力
通讯方式	RS485/Modbus/4--20mA 电流信号	输出信号	RS232、RS485、累计脉冲、4--20mA 电流信号

附录 5.2 流量仪表选型参照表--小区管线

用水性质	设计用水量 (立方米/月)	水表口径 DN (mm)	水表型号	量程比	是否配备远传装置	备注	
总考核表	<20000	100	宽量程、电磁或超声水表	200	需要配备大表远传装置	每天按 6 个小时常用流量计算	
	20000--85000	150		200			
	>85000	200		160			
消防表	/	100 或 150	高精度宽量程水平螺翼式可拆卸液封冷水水表	160	/		
别墅区户表	/	20	旋翼式液封冷水水表	125	/		
商业或绿化用表	/	20 或 25	旋翼式液封冷水水表	125	/		
单元考核表	/	25 或 40	旋翼式液封冷水水表	125	/		
进水箱、进水池或进游泳池水表	<4000	40	垂直螺翼可拆卸式水表	160	/	每天按 6 个小时常用流量计算	
	5000--12000	50		200	/		
	12000--21000	80		200	/		
	21000--35000	100		宽量程、电磁或超声水表	200		/
	35000--85000	150			200		/
	85000--150000	200			160		/
说明	水表口径的选择，除了考虑设计月用水量以外，还需要兼顾考虑水表前后设计的管道口径大小，原则上水表的口径比管道的口径小一档为优选方案。特殊情况下的水表选型，需要另行商量决定。						

附录 5.3 流量仪表选型参照表--入户管线

用水性质	设计用水量 (立方米/月)	设备口径 DN (mm)	设备型号	量程比	是否配备远传装置	备注
工业企业、机关事业、医院、学校等用户结算水表	<850	20	旋翼式液封冷水水表	160	/	每天按 10 个小时常用流量计算
	850—1500	25				
	1500—5000	40	垂直螺翼可拆卸式水表	需要配备大表远传装置		
	5000—12000	50	宽量程、电磁或超声水表			
	12000--21000	80				
	21000--35000	100				
	35000--85000	150				
	85000--150000	200				
≥150000, 且最低小时水量大于 100m ³ /h	300	电磁流量计或电磁水表	/	需要配备实时远传装置		
≥400000, 且最低小时水量大于 200m ³ /h	400	电磁流量计或电磁水表	/			
基建表	<850	20	旋翼式液封冷水水表	160	/	每天按 10 个小时常用流量计算
	850—1400	25		160	/	
	>1500	40	宽量程、电磁或超声水表	160	/	
普通户表	/	15	旋翼式液封冷水水表	80	/	
说明	水表口径的选择, 除了考虑设计月用水量以外, 还需要兼顾考虑水表前后设计的管道口径大小, 原则上水表的口径比管道的口径小一档为优选方案。特殊情况下的水表选型, 需要另行商量决定。					