

备案号：J 1xxxx-20xx

浙江省工程建设标准

DBJ

DBJ 33/T 12xx-20xx

供水管网分区计量技术规程

Technical specification for district metering area
of water supply network

(征求意见稿)

20xx-00-00 发布

20xx-00-00 施行

浙江省住房和城乡建设厅 发布

前 言

根据浙江省住房和城乡建设厅《关于印发〈2019年浙江省建筑节能与绿色建筑及相关工程建设标准制修订计划〉的通知》（建设发〔2020〕3号）的要求，规程编制组通过广泛调查研究，参考国内外的有关标准，并结合浙江省供水管网分区计量技术的实践运用，制定了本规程。

本规程共分6章和1个附录，主要技术内容包括：总则，术语，管网分区，计量，数据应用，运行维护。

本规程由浙江省住房和城乡建设厅负责管理，浙江省城市水业协会负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见或建议，请将意见和有关资料寄送浙江省城市水业协会（地址：浙江省杭州市上城区建国南路168号供水大厦，邮编：310009，邮箱：1181653691@qq.com），以供修订时参考。

本规程主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人：

主编单位：浙江省城市水业协会

杭州市水务集团有限公司

宁波东海集团有限公司

参编单位：中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司

绍兴柯桥供水有限公司

台州市黄岩城市建设投资集团有限公司

绍兴市上虞区供水有限公司

杭州上城区市政工程集团有限公司

浙江省产品与工程标准化协会

主要起草人：

主要审查人：

目 次

1 总 则	1
2 术 语	2
3 管网分区	4
3.1 一般规定	4
3.2 既有管网分区	4
3.3 新建管网分区	5
4 计 量	7
4.1 一般规定	7
4.2 设备选型	7
4.3 流量计量	8
5 数据应用	9
5.1 一般规定	9
5.2 数据采集	9
5.3 数据分析与运用	11
6 运行维护	13
附录 A 分区计量管理应用成效评估资料	14
本规程用词说明	18
引用标准名录	19
条文说明	20

Contents

1	General provisions	1
2	Terms	2
3	Establishment of pipe network measurement area	4
3.1	General provisions	4
3.2	Existing pipe networks	4
3.3	New pipe networks	5
4	Equipment	7
4.1	General provisions	7
4.2	Equipment Selection	7
4.3	Flow metering	8
5	Data application	10
5.1	General provisions	10
5.2	Data acquisition	10
5.3	Data analysis and application	12
6	Operation and maintenance	13
Appendix A	Application effect evaluation data of regional measurement management	14

Explanation on specific word of this specification	18
List of quoted standards	19
Addition: Explanation of provisions	20

1 总 则

1.0.1 为规范城镇供水管网分区计量技术的应用，统一分区计量技术要求，提高管网信息化、精细化管理水平，提升城镇供水安全保障能力，节约水资源，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于城镇供水管网的分区计量。

1.0.3 城镇供水管网分区计量除应符合本规程外，尚应符合国家和浙江省现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 管网 distribution system

出水厂后的于管至用户水表之间的所有管道及其附属设备和用户水表的总称。

2.0.2 城镇供水管网 urban water supply pipe-networks

城镇供水单位供水区域范围内自出厂干管至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。

2.0.3 分区计量 area metering

分区计量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精细化管理模式。

2.0.4 区域管理 zone management

将供水管网划分为若干供水区域，对每个供水区域的水量、水压进行监测控制，实现漏损量化管理的方式。

2.0.5 独立计量区域 district metering area

将供水管网分割成单独计量的供水区域，规模一般小于区域管理的范围。

2.0.6 夜间最小流量 minimum night flow

独立区域计量区每日夜间用户用水量最小时的进水流量。

2.0.7 水表量程比 turndown rate

水表常用流量和最小流量的比值。

3 管网分区

3.1 一般规定

3.1.1 城镇供水管网分区划分应根据供水单位的管理层级及范围确定。分区划分应综合考虑管网运行特征、区域面积、自然条件和供水管网结构等因素。

3.1.2 计量分区边界宜以安装流量计量设备为主、关闭阀门为辅的方式划定。对于采取关闭阀门形成分区边界的区域，应增设水质、水压监测点、管网冲洗点和排气阀等。

3.1.3 计量分区结果应满足供水水压水质的要求，保障管网供水安全。

3.1.4 供水管网计量分区建立应首要考虑管网的经济漏损水平。

3.2 既有管网分区

3.2.1 既有管网计量分区建立前应对既有供水管网的现状进行调查与评估，收集供水管网相关资料，包括供水格局、管网特征、运行状态和漏损现状等，流程应按照计量分区划分、现场确认、调整等步骤进行。

3.2.2 分区计量初步划分应确定边界独立计量区域、确定临时独立计量区域的边界及临时的进水口管线应符合下列规定：

1 计量分区的划分应根据实践经验和管网的实际情况进行，把有潜在问题的区域作为重点区域；

2 划分时对于初步审查发现的问题应及时与城镇供水行业主管部门及供水企业沟通，对管网结构重新设计，并对现有规划中可能出现的问题进行预警；

3 计量分区的划分应根据管网地理信息系统获得的管网、道路和河流等数据信息进行，综合考虑地区和经济水平等要素，标

出临时独立计量区域的范围和边界以及新设的阀门位置；

4 临时独立计量区域的进水口应选择水力条件好的进水口管线，用水大户应位于独立计量区域管网末端，单个独立计量区域应只有一个进水口。

3.2.3 临时独立计量区域各项指标的统计应包括临时独立计量区域边界阀门和流量计的数量和位置，相应区域内用户数、月均用水量和管线长度，区域内所包含的街道和小区名称。

3.2.4 管网计量分区划分后应对选定的新阀门、新管段和流量计安装位置的施工条件做现场确认，确认流量计安装地点是否位于安全的人行道、绿地或交通偏僻路段。

3.2.5 新的管网水力模型应根据水力条件改变的情况来建立，应能真实的模拟新的规划情况，校核管道流速以及最低压力，并能模拟消防情况下的压力与流量，确保在消防流量下区域消防栓能满足消防水压。

3.2.6 计量分区应根据水力模型进行调整，应对新独立计量区域现场调查后修改得到最终的独立计量区域边界进行划分，并生成相应的管网地理信息系统图层。

3.2.7 流量计的安装应根据独立计量区域与主干管，配水干管以及相邻的独立计量区域之间关系确定流量计的安装位置。

3.3 新建管网分区

3.3.1 新建管网计量分区建立流程应与既有管网计量分区建立流程一致。

3.3.2 新建管网分区前应进行划分区，划分区所具备的资料应符合本规程附录 A 表 A.0.1 的规定。

3.3.3 新建管网计量分区建设前应在布局上做好分区计量规划，避免后期再安装隔断阀门和边界流量计。

3.3.4 新建管网应按实施路线，逐渐细化分区管理。

3.3.5 在保证区域供水可靠、消防安全的基础上，应使区域进水

管路数最少，并在每个独立计量区域进水管前安装流量计。

4 计 量

4.1 一般规定

4.1.1 供水单位应做好流量、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。

4.1.2 供水单位应加强流量计量、压力和水质等监测设备计量比对，及时发现计量精度偏差，确保计量数据准确可靠，

4.1.3 供水单位应详细记录漏水原因、破损面积、事故点运行压力等，并按漏点类型进行漏失水量的统计。

4.2 设备选型

4.2.1 流量计量设备应包括干管流量计、小区考核表、远传大表和一般用户远传表。

4.2.2 流量计量设备量程、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。

4.2.3 流量计的选择应符合下列规定：

1 供水单位选用流量计的基本误差不得 $>\pm 1.5\%$ ，有条件的不得 $>\pm 1\%$ ；

2 供水单位宜选用电磁流量计。

4.2.4 远传设备应具备流量信号采集、数据储存、数据上传、现场抄收及现场调试功能。

4.2.5 远传设备应具有较高集成性。

4.2.6 远传大表宜选用 DN40~DN200 口径水表，发生移位、数据突变等紧急情况应能实现远传报警。

4.2.7 流量计量设备的防护等级应达到 IP68（潜水型），信号输出应具备脉冲输出或 RS485 通讯两种模式。

4.2.8 计量仪表的性能及安装应符合现行行业标准《电磁流量计》JB/T 9248 和《超声波水表》CJ/T 434 的有关规定。

4.2.9 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。

4.2.10 独立计量区域实施应建设完备的通讯系统，用于采集和传输水量、水压和水质等运行数据。有条件的独立计量区域项目宜进一步建设抄表系统。

4.2.11 通讯技术应包括 Zigbee 技术、小无线技术、Lo Ra 技术和 NB-IoT 技术等。

4.3 流量计量

4.3.1 水量计量应包含售水量和免收费但属有效的水量。

4.3.2 供水单位应通过监测夜间最小流量测算管网背景漏失。

4.3.3 供水单位应每年根据用户用水类型，对居民用户总分表差、非居民用户水表计量误差进行测试评定，分析计量损失。

4.3.4 用户总分表差测试的总表样本量中，居民用户水表计量误差测试的样本量宜大于 10 支；非居民用户水表计量误差测试的样本量根据水表口径确定，每种口径不宜少于 5 支。

4.3.5 应对大用户的用水量进行跟踪分析，并建立相应的档案，对水量波动幅度较大，经对比分析后发现异常情形，应及时采取措施处理。

4.3.6 应加强对计划和应急停水的管理，严格控制停水范围。

4.3.7 DN40（含）以上且用水量较大或流量变化幅度较大的用户水表，供水管道量程比不宜小于 200；DN40 以下的用户水表，供水管道量程比不应小于 80。

5 数据应用

5.1 一般规定

5.1.1 供水单位是推进供水管网分区计量管理和控制管网漏损的具体实施主体，应负责实施方案编制与论证、项目实施、验收、运行维护、成效评估和长效管理。

5.1.2 供水单位应建立健全分区计量设备设施和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。

5.1.3 供水单位应及时收集分区计量实施的评估反馈，不断优化分区计量管理。

5.1.4 供水单位应注重网分区计量管理系统的运维管理，根据分区计量实施路线、建设规模、管理机制和内部绩效考核体系等，注重人员培训，明确奖惩和激励措施，建立长效机制。

5.1.5 供水单位应实行管网漏损、管网运行等经营指标分区管理和定量考核，推行分区责任制管理模式，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。

5.1.6 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时，应建立责任明确、分工明晰和考核激励的管理机制，明确合同节水目标和收益分享机制。

5.2 数据采集

5.2.1 供水单位应采集管网运行过程中监测的数据，应包括下列内容：

- 1 压力；
- 2 水质；
- 3 流量；

- 4 漏损；
- 5 摩阻系数；
- 6 阀门开启度；
- 7 大用户等的用水变化规律。

5.2.2 压力检测点、水质检测点、流量检测点、管网局部漏损检测点的设置应符合现行行业标准《城镇供水管网运行、维护及安全技术规程》CJJ 207 的规定。

5.2.3 管道运行检测系统数据应采用计算机数据库储存和管理。

5.2.4 供水单位应对数据进行监测，保证远传数据的可靠性，做好相应的数据采集工作。

5.2.5 分区计量数据远传时间间隔设置不应大于 5min，每天不应少于 2 次。

5.2.6 分区计量数据在线传输应连续、稳定，采集的数据应与现场仪表数值一致。

5.2.7 单块水表单月历史数据传输时间应小于等于不应超过 30s，单块水表即时传输数据应小于等于不应超过 5s，实现快速、稳定、大范围批量抄收。

5.2.8 数据传输宜采用远传方式，并应符合现行行业标准《户用计量仪表数据传输技术条件》CJ/T 188 和《水文监测数据通信规约》SL 651 的规定。

5.2.9 计量检测设备数据应能帮助评估区域漏失水平，确定合适的漏失预警值，发现管网新产生的漏点。

4.2.3 漏损水量分析时必须明确系统边界，确保收集的水量数据完整、准确和时间同步。

5.2.10 分区计量项目实施应建设相应的分区计量数据管理与分析软件平台，以便了解区域内漏损情况。

5.2.11 平台应与现有主流物理服务器、存储设备、虚拟化技术、文件系统和文件格式等兼容。

5.2.12 平台操作响应时间应符合下列规定：

- 1 用户登录系统时间应小于 3s;
- 2 用户点击功能菜单, 显示相应页面时间应小于 3s;
- 3 平台对外接口处理时延应小于 1s;
- 4 平台内部模块间接口通信时延应小于 1s;
- 5 平台处理小于 1 万条记录的数据查询, 页面响应时间应小于 5s;
- 6 月度统计操作响应时间应小于 1min; 季度统计操作响应时间应小于 5 分钟; 年度统计操作响应时间应小于 20min。

5.3 数据分析与运用

5.3.1 供水单位应充分利用分区计量管理平台监测相关数据。

5.3.2 供水单位应分析供水管网分区内流量、压力、大用户水量等重要参数, 评估各分区漏损水平, 确定漏损严重区域。

5.3.3 供水单位应对出厂入网水量、区域水量、独立计量区和用户水量进行纵向水量平衡分析, 对不同区间段的水量损失采取相应的控制措施。

5.3.4 供水单位应开展漏损水量分析, 确定漏损的构成, 其中具体要求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。

5.3.5 供水单位应根据分析漏损现状及时采取控漏措施, 控漏措施应包括下列方面:

- 1 供水压力控制;
- 2 管线探漏;
- 3 维修维护;
- 4 管网改造;
- 5 营业稽查;
- 6 用户计量传输和管网流量、压力监控系统管理。

5.3.6 供水单位应通过实时监测数据和夜间最小流量的变化确定新增漏损。

5.3.7 供水单位应通过人工检漏缩短漏点的检出时间。

5.3.8 供水单位应通过分区计量管理平台监测的相关数据进行成效评估，评估指标应符合本规程附录A表A.0.2的规定，并应符合下列规定：

1 评估指标应分为一级评估指标和二级评估指标；

2 一级评估指标应包含管网漏损率、管网压力合格率、管网水质合格率、用户服务综合满意率；

3 二级评估指标应包含基本指标、技术指标、效益指标等，应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。

5.3.9 供水单位应建立健全分区计量管理数据台账，定期上报供水总量、注册用户用水量和漏损水量等相关数据。

6 运行维护

6.0.1 供水单位应做好流量、压力、水质和漏点等各类监测设备的定期巡查、故障维护和问题整改等日常运维工作。

6.0.2 应做好流量计的定期校验和比对、不定期抽检以及定期检修维护等运行管理工作。

6.0.3 供水单位应做好现场远传大表安装环境的维护管理，确保表井内无积水和污水，防止杂物堆压。

6.0.4 供水单位应落实专人负责分区计量管理平台日常运行维护，确保平台稳定运行。

6.0.5 供水单位应建立完善的网络和数据安全保障制度，保障相关软件平台和数据资料的安全。

附录 A 分区计量管理应用成效评估资料

A.0.1 分区划分资料应符合表 A.0.1 的规定。

表 A.0.1 分区划分资料

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
	分区中独立计量区域数量（个）	该分区内所有独立计量区域数量
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
	分区销售量（m ³ ）	该分区销售量
	夜间最小流量（m ³ ）	仅适用于独立计量区域
	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）	该分区收费用远传水表和分区月销售水量的比例
收费用远传水表水量占销售量比（%）		

技术 指标	该分区内监测设施数量	该分区内探出的漏点总数
	漏失水量 (万 m ³)	该分区的漏失水量
	明漏水量 (万 m ³)	该分区内探出漏点的漏水量估算
	暗漏水量 (万 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

A.0.2 分区计量成效评估汇总资料应符合表 A.0.2 的规定。

表 A.0.2 统计指标资料汇总

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》(CJJ 92) 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)	
	居民用户总分表查损失水量 (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)	—
	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	管网压力合格率	—
	管网水质合格率	—

指标		用户服务综合满意率	—
		管网漏损率	—
二级指标	基本指标	水表抄见率 (%)	抄表数量与实际立户水表数量一致程度
		抄表准确率 (%)	监测设施数量
		在线压力点数量 (个)	
		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
	效益指标	压力 (MPa)	分区计量管理实施前后的平均压力值
		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	

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待,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:

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:

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:

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,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……规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《生活饮用水卫生标准》 GB 5749
《城镇供水管网运行、维护及安全技术规程》 CJJ 207
《城市供水管网漏损控制及评定标准》 CJJ 92
《超声波水表》 CJ/T 434
《户用计量仪表数据传输技术条件》 CJ/T 188
《环境保护产品技术要求 电磁管道流量计》 HJ/T 367
《环境保护产品技术要求 超声波管道流量计》 HJ/T 366
《电磁流量计》 JB/T 9248
《民用建筑远传抄表系统》 JG/T 162
《水文监测数据通信规约》 SL 651

浙江省工程建设标准

供水管网分区计量技术规程

DB 33/T 12xx—20xx

条文说明

(征求意见稿)

目 次

1 总 则.....	22
2 术 语.....	24
3 管网分区.....	25
3.1 一般规定.....	25
3.2 既有管网分区.....	28
3.3 新建管网分区.....	31
4 计 量.....	32
4.1 一般规定.....	32
4.2 设备选型.....	32
4.3 流量计量.....	34
5 数据分析.....	35
5.1 一般规定.....	35
5.2 数据采集.....	35
5.3 数据分析与运用.....	35
6 运行维护.....	36

1 总 则

1.0.1 分区计量目的包括下列内容：

1 将配水区域划分为一定数量的独立计量区域，进入每一个区域的流量可以得到实时监测，识别可能存在的破裂管道与计算漏损量；

2 明确产销差控制管理对象：防止目标区域过大，缺乏针对性，明确责任主体的需要；

3 强调区域的过程控制：及时发现区域产销差问题，满足区域压力调控、区域水质调控的需要。许多供水企业是在一个开放的系统中运作的，即由多个水厂向一个互相连通的管网系统供水。来自每个水厂的供水在管网内混合，并不断影响着管网系统的压力和水质。基于横向水平衡（横向水平衡是基于物质守恒原理，特定供水区域内输入水量与输出水量恒定，存在水量平衡关系）的方法，只能宏观地从整个管网系统来计算，体现的是整个系统的平均水平。为了确认漏损水量发生的位置，采用引入分区计量的方法，实现主动漏损控制措施。将开放的管网系统划分成若干个较小的，更易于管理的计量分区，单独计算出每个子系统的漏损。这些小的子系统即是独立计量分区，各分区应该是水力独立的，这样供水企业管理人员才能计算出每个计量分区的漏损水量。

1.0.2 分区计量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、单元考核表和用户水表等建立起一个分区分级水量分析体系，结合管网调度实时监测系统（SCADA）、管网地理信息系统、营业抄收系统和管网巡检系统等一系列信息技术管理手段，实时掌握官网水量变化规律与趋势，及时发现管网运行中存在的安全隐患与漏水点，达到提高管网运行安全保障与降低漏损控制的目的。

1.0.3 近几年关于供水管网的建设、施工、运行、管理和维护的标准相继出台，其中有很多内容与本规程相关，因此在执行本规程外，还应符合国家和浙江省现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.5 区域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做出反馈，将管网漏损检测、控制工作及其管理责任分解到各个小区，实现供水的网格化、精细化管理。

通常独立计量区域有“只要区域封闭能独立计量不论大小即为独立计量区域”与“区域划分到以小区为单位的为独立计量区域”两种解释，本规程内所提到的独立计量区域均以第一种为准，第二种在本规程中成为“独立计量区域小区”。

2.0.6 独立计量区域监测漏失的基础是最小夜间流量，夜间最小流量大部分时段出现在凌晨1点~5点。此时大部分居民已经休息，除了部分晚归者以及夜间冲马桶等用水外无其他用水。因此在此时间段内的最小用量最接近真实漏损量。

3 管网分区

3.1 一般规定

3.1.1 计量分区的建立应把供水管网内的天然屏障和城市建设中逐渐形成的人为障碍作为分区的主要边界，以减少流量计安装数量并方便施工。

建立计量分区宜减少管网改造次数，保证供水管网的完整性。

管网计量分区应贯彻“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。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。

计量分区一般采用三级分区，三级分区包括下列内容：

1 一级分区宜为各供水营业或管网分公司管理区域。一级分区从管理的角度出发，以原有的城市供水自然经营区域、行政区域、管网结构为基础，结合地形、地貌等地理条件。在水厂出口和各经营区域间转供水为计量点加装流量计，以各区域转供水计量点进出平衡为原则核算各区域水量，将整个供水区域分成若干个独立区域；

2 二级分区宜为营业管理区内分区。二级分区是一级分区下的进一步区块划分，主要划分依据类似于一级分区。划分过程中，二级分区区域内涉及的供水面积、供水管网长度、服务用户等应相对平均，以便于各二级分区彼此之间的竞争和考核；进行二级独立计量区域划分时，应考虑到现有水厂、加压站的供水加压能力、管道现状和区域内用水类型等，同时应尽量将二级分区与对

应的街道社区分界相结合，便于后期的属地管理需要；

3 三级分区宜为独立计量分区（DMA）。三级分区是在现有二级分区区块内部进行二次区域划分，即是独立计量区域小区，三级独立计量区域分区应以各独立装表小区、泵站供水小区及支状管网上的贸易结算水表为划分依据，对于部分未有明确上述划分条件的区域，应根据实际情况以及该处的管网状况进行划分。同时根据实际需要也可进一步在三级分区基础上向下划分更低阶的独立计量区域分区，进一步分区是区域计量的进一步精细化。

3.1.5 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。

分区域级别越多，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。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，进水口数不宜超过2个，独立计量区域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。

为保证基于纵向水平平衡的漏损控制管理，需要供水公司管理体制与供水管网分区计量布局相适应，形成梯级划分。供水区域宜分为三级以上进行层级化管理控制。一级、二级分区注重管理上的分区，三级以上分区侧重于实际漏损的控制，属于小区域独立计量区域的分区计量。

利用现有的实践经验和管网的实际情况，研究该区域，以确定有潜在问题的区域作为重点需要解决的区域，比如：低压区；需要保证基本供水区域，如铁路车站或医院等。这两者都有可能因为流量计的安装或阀门的关闭和供水方向的改变导致不利影响的出现。边界的设计不但应满足独立计量区域的设计标准，还应

尽可能少的穿越干管。边界线的划定应充分利用地理边界和水利边界线，遵循“最小阻力线”原则，使安装、运行和维护的费用最低。

经济漏损水平决定了供水管网的主动漏损控制方针、计量分区的数目和大小以及公司的人事政策。要减小漏损越多，需要付出的检测设备和人力费用等就越高，可能会超出降漏带来的水费收益。

通常漏损控制包括下列内容：

- 1 改善供水服务水平，提高供水的可靠性和安全性；
- 2 降低损耗，节约水资源；
- 3 降低制水成本，节约管道施工费用；
- 4 满足源水和泄漏的监管目标。

独立计量区域规模大小并不确定，具体应根据实际需求、当地特性及经费来建立，经费充裕时独立计量区域可细分，相对的层级会增加，独立计量区域的数量也会增加，但形成的监测网络更细致，能更快定位出问题管段，以便后续检漏、修漏的有序进行；经费紧张时独立计量区域规模可相对较大，层级减少，但后续检查问题管短时间会增加。

合适的独立计量区域小区用户数大多基于经验总结，实际上独立计量区域的规模偏大或偏小都不合适，当规模过大时，可能会造成小管段漏损难以发现，爆管定位时间增加等问题；相反地，当独立计量区域规模过小时，可能会引起管网的连通性变差、监测或维修成本过大等问题。

单个分区计量的面积取决于管网周围实际状况和系统的特征，主要影响因素包括下列内容：

- 1 需要达到的漏损控制经济水平；
- 2 地理与人口因素，如工业区、市区和郊区；
- 3 供水企业自身的技术水平和硬件条件，如工作人员的技术水平、供水管道的爆裂鉴别以及漏损点定位的难易度；

4 水利条件，如当前管网阀门关闭后能否维持用户压力服务的最低标准。

3.2 既有管网分区

3.2.1 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，因为分区计量的管网规划是一项较为复杂困难的作业。分区规划完成后，可能面临现有管网需截断取水、设置截流阀门或扩大管径等问题，以满足分区配水的需求，因此更需要确保自来水管网的基本资料完整，否则会影响整个供水管网监测的正确性。评估内容主要包括：

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、二次供水以及地形地势等；

2 管网特征包括：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等；

3 管网运行状态包括：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、管网漏点监测、漏损控制技术应用现状和相应管理措施等。

3.2.2 初步划分独立计量区域、确定临时独立计量区域的边界及临时的进水口管线划分注意点包括下列内容：

1 有潜在问题的区域应包括低压区、大型用户和敏感用户，如铁路车站或医院等，敏感用户通常应该是由环状供水以保证供应可靠性，并应在边界阀门处采用开关灵活的阀门，以保证在主要进水不足时能及时供水。事实上，规划时各独立计量区域设计时应按同一用户类型分类，边界应能够分开工业、商业和住宅区。另外，高密度和低密度住宅的住宅独立计量区域也应区分开；

2 后续工作中诸多不确定因素的存在，都有可能独立计量区域的变动甚至重新划分，从而使新阀门和新管段失效，浪费人力物力。为了避免这种情况发生，在独立计量区域分区规划阶

段就应尽可能避免安装新阀门和新管段；若不能避免，应尽量设径口较小的阀门和管段，在满足独立计量区域管线内部连贯和外部独立的基础上，减少经济投入。若要对“主干系统”，通常包括大直径、主管，进行重新设计，应尽可能通过主干从最短路径供给到独立计量区域进水口。但是，由于成本高昂对基础设施的影响，设计阶段尽可能利用既有管网结构。若确实考虑要更换主管，设计应充分利用现有基础设施，尽量减少新的挖掘；若考虑替换管道路线，以最大限度地降低成本和中断供水服务；

3 整理需要关闭的边界阀门和新设阀门，对每个独立计量区域进行详细分析、整理需要关闭的边界阀门，达到能通过关闭阀门使各个独立计量区域管网独立，若关闭已有阀门不能满足要求，则需要重新规划、安装新阀门。注意独立计量区域的边界阀门关闭会对相邻独立计量区域产生影响，因此规划时协调好相邻独立计量区域的关系；

4 独立计量区域进水方式可分为下列三种类型：

- 1) 单进水口：通过单一位置进水，无出水口；
- 2) 双进水口：通过两个位置进水，无出水口。这个安排一般只会是考虑到较大的独立计量区域，或对于具有特殊安全供应问题的独立计量区域；
- 3) 级联式：含有一个进水口及一个出水口，出水口接入到相邻的独立计量区域。这个安排一般用于提供远离系统的区域，然而成本是高昂的。

理论上三种类型都可以采用，但直接对于从干线取水的单进水口独立计量区域类型是比较推荐的，建议使用双进水口或级联式进水方式时应突出显示，并提供明确的理由。

3.2.4 给水管网随着城市发展，可能因道路、电信等施工而改变了原设计给水管的位置，应安排现场考察，审查重要的管段道路线，确认施工能力。该现场考察应从水厂和增压泵站开始，并按照规划的管道路线沿线审查，同时应调查考虑任何替代路线。额

外可能需要的信息包括：调查阀门、水表井等设施，以确认现有管道的真实位置、与图纸对准情况以及相应条件评估，确认设计中保留管道的剩余资产寿命，调查的主要目标是确认管道路线，以避免在真正安装不只是因实际不符而终止工作。

由于管网错综复杂，存在很多跨越临时独立计量区域边界的管道。在总体规划下，这些管道留在原地，有必要调查跨越独立计量区域边界的管道以确定边界阀的安装位置。应对需要新建管道、安装设备的位置现场确认，确认位置合适，符合施工条件，现场应适合安装仪表柜。现场调查的照片记录应纳入独立计量区域报告与各方进行讨论。

城市给水干管的调查可参考如下方法：

- 1 根据参与过干管施工的员工对管道的了解，核实干管图；
- 2 核实阀门之间的管道，记录容易引起误解的交叉结点处的阀门；
- 3 使用管道探测仪来核查管道走向。

3.2.5 管网模型模拟是一种相当有效的工具，通过管网模型，可以发现足够流速的可以安装流量计的干管，流量过小、流速不足而不能安装流量计的干管，以及信息不够准确、流速变化过大的干管而不能在独立计量区域规划初期就决定是否安装流量计。管网模型可以模拟阀门关闭对周围区域的流量和水压的影响，也可以模拟最大用水量和用水量季节性变化的情况，消除临时低流量、低流速可以通过临时关闭阀门来解决。

模型可以客观地分析由于独立计量区域生成而产生的对管网系统水压的影响。这种分析可用于前述关闭阀门时的流量水平时对水压的影响，也可以分析将来某个时间，甚至未来水量变化引起的水力变化分析，从而预见当前独立计量区域可能不能觉察到的问题。此外，因为水表等仪表安装引起的水头损失也可以通过管网模型分析检测，在压力较高时，这种局部损失会不明显，但是在低压区，这种仪表性的水头损失则不能忽视。因此对于模型

模拟出可能出现供水问题的地方，应重新规划相关独立计量区域的区域边界或相应部分的配水系统，以解决相关问题。

3.2.6 最终的独立计量区域应该大小适宜，有合理的管线长度及其用户数量；能保证独立计量区域内管网的完整性和独立性，完整性是指独立计量区域内管网贯通，通过进水口能保证区域内所有用户的用水；独立性是指通过关闭边界阀门，使独立计量区域管网独立于外界管网，只有进水口与外界管网联系；边界阀门在较小的独立计量区域干管上以减少末端的影响，用水大户在临近边界的地方或末端以避免水流停滞时间过长而产生的水质问题；独立计量区域进水口数量和位置适宜，保证整个区域的供水压力。

3.3 新建管网分区

3.3.4 自备水源的供水管网及非生活饮用水管网不得与城镇供水管网连接。

4 计 量

4.1 一般规定

4.1.1 计量设备实际运行时段的平均流量和最大瞬时流量不超过计量设备的常用流量和过载流量，计量设备运行时段的最佳流量点应处在分界流量与常用流量之间。典型的水表误差曲线如图 4.1 所示，其中 Q_1 为最小流量、 Q_2 为分界流量、 Q_3 为常用流量、 Q_4 为过载流量。一般来说，仪表在最小流量 Q_1 处达到误差的最大值，随流量增大而逐渐减小，一般在分界流量 Q_2 处达到最小值，并在正常工作区间 $[Q_2, Q_3]$ 内保持在一个较为稳定的范围。

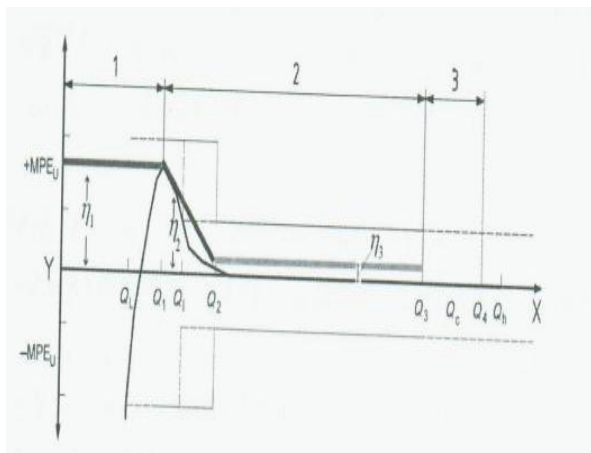


图 4-1 典型水表误差曲线

4.2 设备选型

4.2.2 独立计量区域流量计量设备选型考虑因素：设备的安装需综合考虑装表成本、产品寿命、耗损程度、计量精度等因素，从全生命周期的角度考虑选表准则。机械表成本低，但是使用过程

中会产生水损，叶片耗损造成精度降低，使用寿命大约为两年。电磁水表和超声波水表计量过程中不存在水头损失，使用周期长，但造价成本相对较高。在二分法定位漏损管段过程中需要利用水表瞬时读数判断管段是否有漏损。机械水表由于只有累计流量没有瞬时流量，无法应用到二分法中。二分法只能利用可以读出瞬时流量的电磁水表和超声波水表。

对于独立计量区域计量分区，尤其是那些安装于管道上，用于计量较大的分区用水的计量设备，往往需要同时计量两个方向的流量，所以在进行仪表选择时应选择可以进行双向计量的设备。根据计量的层次不同。在计量分区中可采用如表 4.2.2 所示的仪表选型策略，但需要说明的是这种选择仪表方式着重考虑了用户用水情况和水流流态的影响，所以在实际应用时需要根据不同的情况进行相应的调整。

表 4-1 某独立计量区域计量中的仪表类型布置

序号	计量级别	用户类型
1	一级计量	水厂总出水
2	二级计量	永久独立计量区域
		临时独立计量区域
3	三级计量	大用户
		居民

在计量分区中，流量计量仪表具有明显的分层和分级特性，这种特性有助于对总区域及各个子区域的用水进行管理，便于明确各区域的用水情况。

4.2.7 IP68 是防尘防水等级标准的最高级别，计量设备防护等级达到 IP68 有助于设备保持良好的性能，监测流量情况。脉冲输出的流量计，其输出的是与流量成正比关系的脉冲信号。与电压、电流的模拟信号相比，脉冲信号便于远传且不会降低精度，而且没有零点漂移，便于和计算机联接，易进行累积显示，且抗干扰

能力较强。RS485 可以通过串口用通讯的方式传输当前的瞬时流量，能传输较大位宽的数据和较多的数据内容，方便数据的收集和分析。

4.3 流量计量

4.3.7 为降低用户水表的计量误差，规定了大口径（DN40及以上）和小口径（DN40以下）用户水表的量程要求。

5 数据分析

5.1 一般规定

5.1.1-5.1.6 本节对供水单位收集分区计量实施的评估反馈作出了规定。

5.2 数据采集

5.2.11 分区计量数据管理与分析软件平台主要实现各独立计量区域分区内总计量设备的数据集成和查询、统计和分析等功能，能查询并分析各区域用水量的历史数据并生成相应报表。通过数据分析平台的管理能够加强该区域的漏损控制。

5.3 数据分析与运用

5.3.6 夜间最小流量的监测是独立计量区流量监测的重点。在夜间最小流量发生的时段（一般在凌晨2点至5点之间），管线内水流速度较小。为保证夜间最小流量的准确计量，独立计量区进口流量计量设备应具备较好的低流速测量性能。

6 运行维护

6.0.2 流量计的维护应符合下列规定：

1 计量管理部门应负责收集公司在用各类流量计的说明书、合格证等资料，建立在装流量计的设备档案管理台账，做好流量计的定期校验和比对、不定期抽检以及定期检修维护等运行管理工作；

2 计量管理部门应负责各类流量计的各种参数设定，建立运行维护动态管理台账，如新设参数、故障时间、故障原因和排除故障方法等；

3 各营业公司应确保流量计房（井）干净整洁，不积水，发现流量计设备异常情况应及时报相关部门；

4 影响流量计及附属设备正常运行的管网施工或设施检修等作业，应由计量管理部门参加作业方案制定，作业负责部门应在作业前 48 小时告知计量流量管理部门，协同参与作业实施；

5 流量计上游阀门应处于全开状态，如需控制压力或流量，应优先考虑通过流量计下游阀门进行控制，减少流态对计量准确性的影响。

6.0.3 远传水表的维护应符合下列规定：

1 供水单位应在 4 小时内及时发现远传水表监测运行异常现象并到现场处理；检查是否发生故障及原因，并进行简单维护处理，如确定远传设备故障原因，及时上报水表检测管理部门；

2 水表检测管理部门接到异常信息后应及时处理，除特殊情况外，一般故障应在 48 小时内处理完毕，并恢复正常运行；

3 水表检测管理部门应及时做好运行维护管理台账，台账内容应包括故障站点、故障时间、故障原因、故障处理方法、维修人员及维修成本等；

4 供水单位应积极配合水表检测管理部门定期做好各类远传

水表的例检维护管理，包括表井升高、远传设备移位安装等。一般情况下，每年远传水表的例检维护不应少于一次；

5 供水单位应做好现场远传大表安装环境的维护管理，确保表井内无积水和污水，防止杂物堆压；

6 在设备监测管理部门人员不在场情况下，不应擅自操作和挪用远传监控设备。

6.0.4 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。