ICS 91.140.60
CCS P 41

DB3306

浙 江 省 绍 兴 市 地 方 标 准

DB3306/T 047—2022

城镇供水管网漏损管理规范

Specification for water loss management of urban water distribution system

2022-07-08 发布　　2022-07-15 实施

绍兴市市场监督管理局　　发 布

目　　次

前言 II
引言 III
1　范围 1
2　规范性引用文件 1
3　术语和定义 1
4　缩略语 2
5　基本要求 2
6　分区管理 2
7　信息化管理 4
8　智能化管理 6
9　差异化管理 7
10　管理评价与改进 8
附录A（规范性）　区、县（市）差异化管理考核评价表 9
参考文献 10

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。

本文件由绍兴市综合行政执法局提出并归口。

本文件起草单位：绍兴市综合行政执法局、绍兴市城市节约用水管理服务中心、绍兴市水务产业有限公司、绍兴市上虞区标准化研究院、中国计量大学、上海禾亘园林有限公司、诸暨市交通运输局。

本文件主要起草人：周卫星、王建强、宋萍、俞波、陈佳佳、陈佳玮、金吉利、吕超、贾楠、聂爱轩、程玉娥、马嘉宇、沈建鑫、兰文成、杨珈承、郦华伟。

本文件为首次发布。

引　言

城镇供水管网漏损导致水资源的严重浪费，威胁到供水安全，同时还引起一系列社会、经济、安全问题。政府职能转变和服务型政府建设对城镇供水管网漏损管控提出了更新、更高的要求。以智能化为代表的新兴信息技术、产业和应用不断涌现，深刻改变了供水管网漏损管控的技术环境和条件。构建基于智能化的漏损管控模式可以充分发挥既有资源的作用和新兴信息技术潜能，提升漏损管理的数字化水平和管理效率，有效降低管网漏损率，实现更少挖掘、更少资金、更少失水、更少对客户干扰。

目前，绍兴市各区、市（县）漏损管控智能化和精细化水平参差不齐，需要因地制宜建立面向管理对象的体系化监管方式、方法，构建针对各区、市（县）的漏损差异化管理规范，通过整体性指导、差异化管理考核的方式，促进绍兴市形成供水监察合力的梯度管理与考核体系。因此，及时制定基于智能化、精细化、差异化的地方标准，科学合理指导检漏队伍建设、漏点主动监测和数据智能分析、渗漏预警体系构建，提高漏点探测及时性和工作效率，实现精准分析和智能管控，推动我市兼具智能化与精细化漏损管控模式的广泛应用十分必要。

为体系化推进全市漏损管控标准化工作、全流程规范漏损管控的智能化、精细化运行，特制定本文件。

城镇供水管网漏损管理规范

1 范围

本文件规定了对城镇供水管网漏损的术语和定义、基本原则、分区管理、信息化管理、智能化管理、差异化管理、管理评价与改进的要求。

本文件适用于绍兴市城镇供水管网漏损控制管理。

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。

CJJ 92—2016 城镇供水管网漏损控制及评定标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

独立计量区 district metered 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。

3.2

夜间最小流量 minimum night flow

独立计量区每日夜间用户用水量最小时的进水流量。

3.3

在线监测 on-line monitoring

通过在管网系统中设置流量、压力和水质传感器等远传仪器仪表，实时获取管网及水体信息并传回终端。

3.4

管网地理信息系统 network geographic information system

在计算机硬、软件系统支持下，对供水系统中的管线及设施的空间位置信息、属性信息及过程信息进行采集、储存、显示等的技术系统。

3.5

数据采集与监控系统 supervisory control and data acquisition

以计算机为基础，对现场的运行设备进行监视和控制的自动化系统。

3.6

在线水力模型 on-line hydraulic mode

通过对城镇供水管网系统进行水力建模与模拟计算，在线实时跟踪供水系统水力运行状态的方法。

3.7

在线调度 on-line scheduling

基于在线监测信息形成调度方案，通过控制系统自动实现对供水系统的运行状态实时响应的方法。

3.8

智能水表 intelligent water meter

可自动计费、自动控制、无抄表打扰的测量水流量的仪表。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

DMA：独立计量区（District Metered Area）

GIS：地理信息系统（Geographic Information System）

SCADA：数据采集与监控系统（Supervisory Control And Data Acquisition）

PLC：可编程逻辑控制器（Programmable Logic Controller）

GSMO：地理信息系统-数据采集与监控系统-模型-业务（GIS-SCADA-MODEL-OPERATION）

KPI：关键绩效指标（Key Performance Indicato）

5 基本要求

5.1 供水单位应采取适宜的漏损控制技术和管理措施减少漏损水量，控制管网漏损率在合理水平。

5.2 供水单位应采取分区计量管理，实现供水的网格化、精细化管理。

5.3 供水单位应建设远传水表管理系统、GIS 系统、SCADA 系统和在线水力模型系统，构建漏损预警体系，实现供水管网的精准分析与智能管控。

5.4 供水单位应基于系统所提供的监测信息，建立涵盖智能调度和智能决策的智能化综合决策分析体系。

5.5 应针对供水管网的漏损管控建立差异化考核评价制度。

6 分区管理

6.1 区域划分

6.1.1 供水单位应在管网监控的基础上，以分区管理和水量监控为核心，涵盖分区划分、漏损水量结构分析、漏损区域识别等，实现漏损量化分析和区域定位。

6.1.2 分区划分应综合考虑行政区划、自然条件、管网运行特征、供水管理需求等因素，并降低对管网正常运行的干扰。

6.1.3 分区级别应根据供水单位的管理层级及范围确定。

6.1.4 分区管理范围应由大到小逐类逐级划分（表 1），形成完整的水量计量传递体系和压力调控体系。

6.1.5 供水单位应根据计量区域水平衡分析结果，制定对应的漏损控制目标和方案，实施差异化管理。

表 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
一类	一级	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

二类	二级	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
三类	三级	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	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	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

6.2 DMA漏损管理

6.2.1 管理功能

DMA的管理功能应包括但不限于：

a) 分区计量一张图管理：应基于GIS地图，通过分区目录树展示分区区域、边界流量计、水表地理位置及数据，提供数据统计及地图联动分析功能；
b) DMA分区配置：应提供分区基本信息配置、边界流量表及阀门设备配置管理功能；
c) 夜间最小流量分析：应提供评估分区夜间用水类别的分析功能，并按设定的漏水阈值发出告警信息；
d) 漏损分析：应以目录树和列表形式展示片区、区域在一定时间段的区域漏损情况，并支持数据输出；
e) 水量平衡分析：应通过目录树展示任意一个管理层级的用水量数据，并支持产销差原因分析；
f) 产销差对比分析：应提供区域时间段内，不同区域的漏损率和产销差的对比分析功能，掌握不同区域漏损情况，并支持产销差历史趋势分析。

6.2.2 管理要求

6.2.2.1 供水单位应推进DMA漏损管理，识别管网漏损严重区域和漏损构成，指导开展管网漏损控制工作，实现精准控漏。

6.2.2.2 DMA建设和运行管理应符合CJJ 92—2016的4.4.7规定。

6.3 长效管理

6.3.1 供水单位应根据供水管网现状评估和漏损管控要求，因地制宜编制分区管理实施方案，方案内容应包括但不限于：

a) 分区管理机制；
b) 设施运维管理；
c) 分区管理应用；
d) 应用成效评估；
e) 数据分析上报。

6.3.2 供水单位应基于分区管理实施方案，组织分区管理项目实施和验收，项目验收应包括但不限于：

a) 工程质量验收；
b) 管理平台验收；
c) 数据质量验收。

6.3.3 分区管理实施过程中，应定期进行成效评估，并将相关运维数据上报供水主管部门，评估效果应与绩效考核挂钩。

6.4 运行维护

6.4.1 供水单位应建立健全分区管理设备设施、管理平台等运维管理制度和相应的内部考核机制。

6.4.2 供水单位应明确分区运维管理流程，确保分区管理设备设施和管理平台安全稳定运行、数据准确可靠，宜根据表 2 中的运维管理流程实施闭环管理。

表 2 分区运维管理流程

序号	管理流程	管理内容	管理目的
1	阀门密闭检查	关阀放水	确认关闭阀门的密闭性
2	设备巡查维护	a)定期巡查各类监测或调控设备 b)故障维护 c)问题整改 d)建立设备电子管理台账	a）实行动态管理 b）确保整个系统设施完好、运行可靠
3	计量精度比对	a)加强各类监测设备计量比对 b)自行在线比对 c)委托专业机构离线检定	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	a)定期开展分区内关联关系准确性核查 b)动态更新核查数据	a）确保流量计量传递体系准确 b）为精准控漏提供支撑
5	管理平台维护	a)落实专人负责分区计量管理平台日常运维 b)根据分区计量管理成效评估的改进建议，结合需要，优化完善管理平台功能	持续提升管理平台技术先进性和实用性
6	管道冲洗排放	a)加强分区计量区域内末梢管道水质监管 b)合理评估管网水质指标 c)定期开展管道冲洗排放	确保水质安全

7 信息化管理

7.1 概述

7.1.1 供水单位应建设在线监测系统，通过数据采集、存储、远传等功能，为远程监视和控制运行设备、数据分析、自动化调度等智能化管理提供支持。

7.1.2 供水单位应建设管网 GIS 系统，为工程信息的表格化查询与智能化管理提供支持。

7.1.3 供水单位应建设 SCADA 系统，为漏损异常预警与智能化管理提供支持。

7.2 远传水表管理系统

7.2.1 管理功能

远传水表管理系统的功能应包括但不限于：

a) 数据采集；
b) 数据存储；
c) 数据上传；
d) 现场抄收；
e) 现场调试；
f) 数据远传；

g） 抗屏蔽、抗干扰、防雷击等。

7.2.2 管理要求

在线监测系统自动采集流量信号、水压信息后，供水单位应现场存储并发送给监测中心。

7.3 GIS 系统

7.3.1 管理功能

GIS系统的管理功能应包括但不限于：

a） 地图操作：应支持供水管网及附属设施、电子地图的基础地图操作；
b） 查询定位：应支持根据图形查属性和根据属性查图形两种查询方式；
c） 报表统计：应提供丰富的报表统计方法和专题图表达方法。

7.3.2 管理要求

GIS系统的管理要求应包括但不限于：

a） 监管工程：应基于 GIS 系统，结合管网设备信息建立工程管理档案，实现工程信息的表格化查询与管理；
b） 监管第三方施工：宜基于 GIS 系统，结合实时查看工程现场动态图片，对第三方施工工程进行综合信息监管，避免第三方施工误挖、损毁供水管网设备；
c） 数据管理：供水单位应建立管网普查队伍，动态开展旧管网 GIS 系统数据校准与新建管线资料校准。

7.4 SCADA 系统

7.4.1 管理功能

SCADA系统的管理功能应包括但不限于：

a） 数据采集：应与工艺环节 PLC、仪表进行通讯，实时采集流量、水质、压力、开关状态、液位等数据；
b） 数据监测：应通过站点信息的数据监测进行规范化管理，监管数据质量问题，提供多种开放性接口，为数据调度分析提供支持；
c） 预警提醒：应基于地图和目录树对站点数据分类分区展示，并提供监测数据异常的预警提醒；
d） 数据分析：应实现站点和传感器设备的配置管理、站点数据分析等功能；
e） 阈值设置：应具有对所有监测点自动设置实时阈值功能，降低误报率，通过数据判断工况异常及设备故障；
f） 工单对接：应监控工况及数据异常可关联生成工单，支持工单跟进管理。

7.4.2 管理要求

7.4.2.1 供水单位应合理布置管网流量、压力、水质、噪音监测点，利用 SCADA 系统，实时监测管网运行过程中的异常点，并与工单系统互联。

7.4.2.2 供水单位应基于 SCADA 系统成立智能化专业检漏队伍，建立管网渗漏预警与处置相协同的工作机制。

7.5 在线水力模型系统

7.5.1 管理功能

在线水力模型系统的管理功能应包括但不限于：

a) 水力状态动态展示：应通过多种直观图展示管网当前运行状态，反映现实管网中动态参数；
b) 特定工况模拟分析：应支持阀门状态改变分析、管网改造模拟、新增管线冲洗分析、最优管径、计算模拟改变前后给水管道各个技术参数对比分析；
c) 监测点优化布置：应基于现状监测点，模拟分析其能监测的区域，支持监测点优化布置；
d) 管网评估分析：应根据管网拓扑及不同用水工况，综合分析压力、流速表征，支持现状管网的评估、优化。

7.5.2 管理要求

供水单位应利用在线水力模型系统，实时跟踪供水系统水力运行状态，实现管网改造、爆管监测和调度等优化管理。

8 智能化管理

8.1 概述

供水单位应基于系统所提供的监测信息，开展智能分析管理、建立智能化综合决策分析体系，实现管网精准控漏、节能降耗、安全可靠运行。

8.2 智能调度

8.2.1 管理功能

智能调度的管理功能应包括但不限于：

a) 一级调度：应提供一级出厂压力调度优化和模拟功能，支持一级调度方案制定和方案模拟分析，辅助供水调度决策；
b) 二级调度：应提供二级水泵调节调度优化和模拟功能，通过提供泵站内部最优水泵组合方案，实现多种泵组合调度模拟；
c) 调度方案评估系统：应对供水调度压力、流量、能耗进行分析评估，支持从经济、合理、高效多角度对多个调度方案的评价优选；
d) 用水量预测：应支持通过融合 SCADA 监测流量、天气、节假日等多源信息，结合智能算法预测下一阶段的水量，并支持小时段（1h-24h）用水量预测和长时间序列预测。

8.2.2 管理要求

8.2.2.1 供水单位应建立多级联调联控优化调度机制，结合智能算法预测用水量，实现管网节能降耗、安全可靠运行。

8.2.2.2 供水距离较远的管网宜通过设置管网中途增压泵站，采取逐级增压输送的方法降低出厂水入网压力。

8.2.2.3 压力控制宜采取逐步递减的方式，包括但不限于恒压控制、按时段控制、按流量控制和按最不利点压力控制。

8.2.2.4 分区调度和区域控压时，宜采取设置远程控制电动阀门等应急保障措施。

8.3 智能决策

8.3.1 管理功能

智能决策服务体系的管理功能应包括但不限于：

a) GSMO 一张图平台：应支持将 GIS-SCADA-模型-业务四个维度相关数据信息整合，基于电子地图进行一张图实时叠加分析，并提供基本数据信息展示功能；
b) 综合调度指挥：应建立数据+业务+模型一体化集成的平台，全面掌握数据，并提供供水工况运行动态提醒及告警功能；
c) KPI 绩效监管分析：应通过数据和业务管理结合，建立标准化评估制度，进行分层分级管理，实现业务协同、及时率、事前和事后等评估，支持多业务之间的综合查询；
d) 应急决策指挥：应包括突发爆管事件及应对决策模拟、应急信息管理、应急指挥调度等功能；
e) 数据增值服务：应围绕营收客服、管网运行、生产运营等多个专题服务节点，组成覆盖全司的数据共享服务网络体系，为供水单位提供数据增值服务。

8.3.2 管理要求

8.3.2.1 供水单位应建立智能决策服务体系，包括数据基础层、模型平台层以及决策应用层三大层次，互相嵌套形成一体化的体系结构：

a) 数据基础层：应借助 GIS、传感器、物联网、大数据、云平台等手段，建立包括服务器、存储设备、网络设备等基础硬件平台和数据库系统，为系统提供基本运行硬件环境、网络通讯以及数据信息保障；
b) 模型平台层：应采用计量回归与统计分析技术、水力水质模拟技术、风险辨识技术以及决策优化等技术，应具有统一的物联网、计算以及数据平台，为供水管网的智能决策服务提供量化支撑；
c) 决策应用层：应根据用户需要，实现管网信息查询、实时状态监控、失效风险预警、更新维护决策优化等多重功能，为决策者提供各种可靠方案。

8.3.2.2 供水单位应通过智能决策服务体系，实现局部信息关联全局相关业务的高效联动，依托全面数据形成综合调度解决方案、便利开展应急决策指挥和数据增值服务。

9 差异化管理

9.1 概述

宜对区、县（市）的漏损管控实行差异化管理与考核评定，区、县（市）差异化管理考核评价应按附录A执行。

9.2 区、县（市）差异化管理

9.2.1 漏损率差异化评定

漏损率应进行差异化评定，区级为≤5%，县（市）级为≤8%，漏损评定指标和评定指标的计算应符合CJJ 92的有关规定。

9.2.2 分区管理差异化要求

9.2.2.1 分区管理应进行差异化建设，区级为不低于三级分区五级计量，县（市）级为不低于三级计量，实现分区计量一张图管理。

9.2.2.2 对新建小区的分区管理应实行五级计量管理。

9.2.3 智能水表差异化管理

9.2.3.1　供水单位应逐年增加智能水表的安装，消防用水应纳入智能水表安装管理范围，实现表务管理与其他业务系统的紧密集成。

9.2.3.2　智能水表覆盖率应根据用水类型和用水量进行评定：

a)　针对非居民水表且用水量大于等于 3000 立方米/月，所有区域应实现 100%覆盖；

b)　针对非居民水表且用水量在大于等于 1000 立方米/月且小于 3000 立方米/月，应进行差异化评定，区级覆盖率为≥30%，县（市）级覆盖率为≥20%；

c)　针对居民水表，应进行差异化评定，区级覆盖率为≥40%，县（市）级覆盖率为≥30%。

9.2.4　漏损预警差异化管理

9.2.4.1　渗漏预警设备的管网覆盖率应进行差异化评定，区级为≥30%，县（市）级为≥20%。

注：渗漏预警设备主要安装于水厂出水管、大口径主干管、铸铁等薄弱管线以及重要场所等。

9.2.4.2　选择噪声法进行漏失区域预测，探测区域内不应该有持续干扰噪声，直管段噪声监测仪的最大布设间距不应超过表 3 的规定。

表 3　直管段噪声监测仪最大间距

序号	管道口径（DN）	最大布设间距（m）
1	DN300以下	200
2	DN300-DN600	150
3	DN600-DN800	80
4	DN800及以上	50

9.2.4.3　直管段噪声监测仪应根据表 4 所列被探测管道材质确定最大间距。

表 4　直管段噪声监测仪根据被探测管道材质确定最大间距

序号	管道材质	最大布设间距（m）
1	钢管	200
2	灰口铸铁管	150
3	球墨铸铁管	80
4	水泥管	60
5	塑料管	60

10　管理评价与改进

10.1　管理评价

10.1.1　应结合数据和业务管理，建立标准化评估制度，规划可量化的考核指标。

10.1.2　宜根据差异化管理考核内容，对全市的漏损管控成效、分区管理成效、智能水表建设成效、渗漏预警建设成效分别实行区、县（市）级考核评价。

10.1.3　应对供水单位的系统管理成效、智能分析管理成效进行考核评价。

10.2　管理改进

10.2.1　应建立持续改进的机制。

10.2.2　应根据评价结果对不符合管理规范要求的进行持续改进，形成整改记录并及时归档。

附　录　A
（规范性）
区、县（市）差异化管理考核评价表

区域	漏损率评定指标（单位：百分比）	分区管理（单位：级别）	智能水表覆盖率（单位：百分比））			渗漏预警覆盖率（单位：百分比））
			非居民水表（月用水量≥3000立方米）	非居民水表（1000立方米≤月用水量＜3000立方米）	居民水表	
越城区	≤5%	≥5	100%	≥30%	≥40%	≥30%
柯桥区	≤5%	≥5	100%	≥30%	≥40%	≥30%
上虞区	≤5%	≥5	100%	≥30%	≥40%	≥30%
新昌县	≤8%	≥3	100%	≥20%	≥30%	≥20%
嵊州市	≤8%	≥3	100%	≥20%	≥30%	≥20%
诸暨市	≤8%	≥3	100%	≥20%	≥30%	≥20%

参 考 文 献

[1] 从源头到龙头城乡一体化安全供水保障的管理系统构建指南与建设标准汇编（2021）
[2] 城镇供水管网漏损控制技术导则与指南汇编（2020）
[3] 城镇供水管网分区计量管理工作漏损管控体系构建（2017）