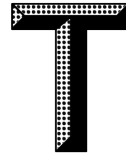


ICS 13.060.20  
CCS P 41



# 团 体 标 准

T/JS GS 014—2023

## 农村供水管网漏损控制技术导则

Technical guidelines for loss control of rural water distribution system

2023-01-06 发布

2023-03-01 实施

中国农业节水和农村供水技术协会 发布  
中国标准出版社 出版

## 目 次

前言 .....	
1 范围 .....	
2 规范性引用文件 .....	
3 术语和定义 .....	
4 总体要求 .....	
5 漏损分析和评价 .....	
6 漏损排查及漏水点定位 .....	
7 漏水点处置 .....	
8 漏损管理 .....	
附录 A(资料性) 水量平衡表 .....	
附录 B(资料性) 管网漏损排查记录表 .....	
附录 C(资料性) 漏水抢修记录表 .....	

## 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。

本文件由中国农业节水和农村供水技术协会提出并归口。

本文件起草单位：中国水务投资有限公司、钱江水利开发股份有限公司、浙江钱江水利供水有限公司、浙江水利水电学院、中国灌溉排水发展中心、中州水务控股有限公司、上海威派格智慧水务股份有限公司。

本文件主要起草人：曹文遴、王东全、王天强、金璨、吴军、李爱霞、李连香、徐培豪、张南、叶丹、王境、王培风、王蕙、沈松土、申晨亮、叶晓菲、帖靖玺、周晨、张振宇、陈晓东、黄凯。

## 引 言

经过多年发展建设,我国建成了比较完整的农村供水工程体系,农村供水保障水平显著提升。由于管材选择、施工质量、运行维护等原因,农村供水管网漏损时有发生。为了提高农村供水管网运行的安全性和经济性,减少因供水管网漏损导致的水资源浪费,保障供水安全,需要采取有效措施巡查识别供水管网漏损现象,将管网漏损控制率在合理区间。因此,制定本文件。

# 农村供水管网漏损控制导则

## 1 范围

本文件规定了农村集中供水工程供水管网漏损控制的总体要求、漏损分析和评价、排查及漏水点定位、漏水点处置、漏损管理等内容。

本文件适用于农村集中供水工程供水管网的漏损控制及管理。

## 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 50268 给水排水管道工程施工及验收规范

SL 310 村镇供水工程技术规范

T/JS GS 002—2020 村镇供水单位服务能力评价

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**农村供水管网 rural water distribution system**

农村供水工程水厂(或供水泵站、取水口)和用户水表(含)之间的供水管道及其附属设施的总称。

### 3.2

**供水总量 system input quantity**

进入供水管网中的全部水量之和。

### 3.3

**用户用水量 authorized consumption**

在供水单位登记的各类用户的包括计费用水量和未计费用水量在内的用水量之和。

### 3.4

**计费用水量 billed authorized consumption**

在供水单位登记的各类计费用户的用水量之和。

### 3.5

**未计费用水量 unbilled authorized consumption**

用于消防、浇洒道路、公共绿化等按有关规定可减免收费的用水量和管网维护、冲洗等自用水量之和。

### 3.6

**漏损水量 water losses**

供水总量和用户用水量之间的差值。

注:主要包括管道漏水点漏损水量、调蓄构筑物渗漏及溢流水量、用户计量损失水量、背景漏失水量、未登记用户用水量及盗用水量等。

3.7

**产销差水量 production and sale of water difference**

供水系统的供水总量与所有用户的用水量总量中收费部分的差值。

注:主要包括漏损水量和未计费水量。

3.8

**产销差率 difference rate between water production and sale**

产销差水量占供水总量的百分比。

3.9

**漏损率 water loss rate**

一定时间段内漏损水量与供水总量之比,通常用百分比表示,以年漏损率统计。

3.10

**流量法 flow measurement method**

借助流量测量设备,通过检测供水管道流量变化推断漏水异常区域的方法。

3.11

**压力法 pressure measurement method**

借助压力测试设备,通过检测供水管道供水压力的变化,推断漏水异常区域的方法。

3.12

**环境调查法 environmental investigation method**

通过观察管线周围的地形、地貌环境、管道埋设、植被等变化,调查管道、阀门井等周边低洼处是否存在流淌清水等现象,分析甄别管道漏水线索、查找漏水异常区域的方法。

3.13

**听音法 listening method**

借助听音仪器设备,通过识别供水管道漏水声音,推断漏水异常点的方法。

## 4 总体要求

4.1 供水单位应从工程设计、施工、运营全周期系统考虑供水管网漏损控制,建立全过程漏损控制机制、落实技术措施,进行漏损控制长效管理。

4.2 农村集中供水工程依据 SL 310 的规定划分为五种类型。

4.3 供水管道敷设应符合 GB 50268 的规定,管材选择应符合漏损控制的技术管理要求。无法达到埋深要求或裸露敷设的管道,应采取有效的安全防护、防晒、防冻措施。

4.4 供水管网漏损排查及漏水点定位使用的仪器设备均应按照规定进行保养和校验。

4.5 供水单位宜制定管网漏损控制管理制度及考核机制,及时发现漏损隐患并妥善处理,减少管道破损事故的发生。

4.6 供水单位应以漏损排查、漏损水量分析、漏水点出现频次及原因分析为基础,明确漏损控制重点问题,制定漏损控制方案。

4.7 供水单位应根据漏损分析评价及供水安全保障要求,合理制定管网维修养护或更新改造方案,及时推进实施。

## 5 漏损分析和评价

### 5.1 漏损分析

5.1.1 供水单位应每年至少进行一次供水管网漏损分析,通过对供水系统监测的流量数据和抄表收费的用水量等数据进行水量平衡分析,计算产销差水量,分析漏损原因。

5.1.2 III型及以上农村供水工程以自然村、行政村为单元进行漏损水量分析时,应明确管网边界,确保收集的水量数据时间一致、完整和准确。

5.1.3 III型及以上农村供水工程应每月进行产销差率统计,IV、V型农村供水工程可每半年进行一次产销差率统计,及时掌握管网漏损情况。

5.1.4 产销差水量各组分及漏损水量可根据实际情况,水量平衡表见附录 A。

### 5.2 漏损评价

5.2.1 农村供水漏损评价的指标是漏损率。漏损率应按公式(1)计算,供水总量和漏损水量按年度统计。

$$R_L = \frac{(Q_T - Q_R)}{Q_T} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

$R_L$ ——漏损率;

$Q_T$ ——供水总量,单位为立方米( $m^3$ );

$Q_R$ ——用户用水量,单位为立方米( $m^3$ )。

5.2.2 农村供水管网应按下列规定进行漏损评价:

- a) 好—— $R_L \leq 15\%$ ;
- b) 中—— $15\% < R_L \leq 20\%$ ;
- c) 差—— $R_L > 20\%$ 。

## 6 漏损排查及漏水点定位

### 6.1 一般要求

6.1.1 供水单位可通过供水管网巡查、流量法、压力法、经验法、环境调查法、听音法等方法,对供水管网进行漏损排查及漏水点定位。

6.1.2 供水单位可自行组织或委托专业机构进行供水管网漏损排查及漏水点定位,漏损排查记录表见附录 B。

6.1.3 供水单位应在漏损排查的基础上,对存在漏水的区域、管段进行漏水点的定位。

6.1.4 明漏点可通过管网巡查、环境调查等方法确定,暗漏点可采用一种或多种技术手段找出漏水点的位置。

6.1.5 暗漏点的定位应科学论证,提高漏水点定位准确率,避免盲目开挖,减少无效开挖。

### 6.2 供水管网巡查

6.2.1 供水单位应定期进行管网巡查,及时发现漏损隐患及漏水点。III型及以上农村供水工程应每月巡查1次;IV、V型农村供水工程宜每季度巡查1次。

6.2.2 对爆管频率较高的地区以及施工工地附近区域应增加巡查频次,进行重点巡查。

6.2.3 管网巡查中,出现下列情况之一时,可判断管网系统存在漏损隐患或漏水点:

- a) 管道老化、腐蚀、接口破损、阀门损坏,或者管道系统存在滴水、渗水等问题;
- b) 进村总水表读数正常,水厂(供水站)出厂水表流量突然增大;
- c) 进村总水表读数异常增大,用户家中水龙头出水异常变小或压力明显下降;
- d) 水池、水塔等调节构筑物有破损,或调节构筑物及加压泵站的进出水口、进出水管道及配件有损坏或渗漏。

### 6.3 流量法

6.3.1 农村供水管网可通过流量法判断排查区域是否发生漏水,确定漏水发生的范围。

6.3.2 采用流量法进行管网漏损排查时,应合理设定流量测量区域,可按自然村、行政村或 300 户~500 户居民分区,排查区域内及其边界处的管道阀门均应能有效启闭。

6.3.3 流量法分为区域装表法和区域测流法。区域装表法可用于计量水表配备完善的供水管网,区域测流法适用于排查区域内无屋顶水箱、蓄水设备或夜间用水较少的供水管网。

6.3.4 区域装表法应在进水管段安装能连续记录累计量的计量水表,排查时应在同一时段读抄该区域内全部用户水表和主要进水管水表,分别计算流量总和。当进水管水表与区域内全部用户水表流量之差大于 5% 时,可判断存在漏损。

6.3.5 采用区域测流法进行管网漏损排查的时间宜选在夜间(0:00~6:00)。测流时,排查区域应保留一条管道进水,在进水管段安装可连续记录累计量的计量水表,关闭其他所有进入排查区域管道上的阀门。当单位管长流量大于  $1.0 \text{ m}^3/(\text{km}/\text{h})$  时,可判断存在漏损。

### 6.4 压力法

6.4.1 III 型及以上农村供水工程可采用压力法判断供水管网是否发生漏水,并确定漏水发生的范围。

6.4.2 压力法宜采用数字压力仪表,且计量精度应优于 1.0 级。

6.4.3 采用压力法检测时应符合下列要求。

- a) 供水单位根据供水压力、供水区域地形、用户分布等情况,在供水管网上布设压力测试点并编号。压力测试点宜布设在需要测试的管线上或分水口上。
- b) 在压力测试点上安装压力表时,排尽压力表前的管内空气,并做到压力表与管道连接处不漏水。
- c) 避开用水高峰期,选择管网压力相对稳定的时段观测并记录各测试点管道供水压力值。
- d) 将各测试点实测的压力值换算为绝对压力值,绘制该管段的压力坡降曲线,并通过对比管段实测压力坡降曲线和理论压力坡降曲线的差异,判断是否发生漏水。

6.4.4 当某测试点实测压力值突变,且压力低于理论压力值时,可判断该测试点附近为漏水异常区域。

6.4.4 IV、V 型农村供水工程可选择管网压力相对稳定的时间段,在同一时间读取管道上不同压力测试点的压力值,在排除临时突发大量用水的情况下,当两个压力测试点的压力值出现异常情况时,可判断两点间的管段存在漏水点。

### 6.5 经验法

6.5.1 未安装分户水表的农村供水工程,可定期进行调蓄水池水位监测,当水位异常下降时,可判断管网存在漏损。

6.5.2 未设置调蓄水池且尚未安装分户水表的农村供水工程,可以用户出水水量、水压异常变小作为判断管网存在漏损的依据。

6.5.3 当管网漏损量大、漏水点多难以准确定位时,可通过对管网分段增大水压的方法排查漏水管段和漏水点。分段增压时,压力值应设定在管道、接口及附属设施的安全承压范围内。



6.5.4 供水单位可采用环境调查法,根据供水管网图及管网巡查结果,排查漏水线索和范围,查找漏水点。发现下列情况之一时,可判断附近存在漏损管段或漏水点:

- a) 供水管道经过之处有地面塌陷、开裂且地面潮湿,或有水渗出;
- b) 位于供水管道附近的地面植被与周边相比异常繁茂;
- c) 阀门井、电缆井、雨水井等有清水流淌时,应沿着管道向清水流动的上游方向追踪,查找清水的源头,清水源头的附近存在漏水点。

## 6.6 听音法

6.6.1 金属管道和管径较大的非金属管道,可通过听音法进行管道漏损巡查和漏水点定位。听音法包括阀栓听音法、地面听音法和钻孔听音法。

6.6.2 供水单位可采用阀栓听音法进行供水管网漏水巡查,探测漏水异常的区域和范围,对漏水点进行预定位。埋深小于 2.0 m 的供水管道可通过地面听音法进行漏水异常点的定位;地形复杂、埋深较大的供水管道可采用钻孔听音法进行漏水异常点的定位。

6.6.3 采用听音法进行管道漏水点探测时,应符合下列要求。

- a) 管道供水压力不小于 0.15 MPa,环境噪声不大于 30 dB,所使用的仪器设备在计量检定有效期内。
- b) 每个测点的听音时间不少于 5 s。对怀疑有漏水异常的测点,重复听测和对比的次数不少于 2 次。
- c) 采用复测与对比的方式进行检查,检查时随机抽取复测管段,且抽取管段长度不少于探测管道总长度的 20%。

## 7 漏水点处置

7.1 III型及以上农村供水工程应组建抢修队伍,IV、V型农村供水工程应指定专人负责,对漏水管道及时进行止水和修复。抢修记录表见附录 C。

7.2 供水单位应根据漏水点的位置、破损严重程度、破损部位、施工作业条件以及停水影响等因素,综合确定处置方案。

7.3 当管道破损严重、无法通过原位修复满足供水要求时,应采用原管径更换或扩大管径、改变管道布局等方法,恢复管道供水能力。

7.4 供水单位应配备管道抢修所需的工具、设备及维修材料,保障漏水点快速修复,减少漏水量和对用户的影响。

## 8 漏损管理

### 8.1 一般要求

8.1.1 供水单位应建立用水户登记制度,对所有用水户进行登记管理,并对用水户信息进行动态维护,加强计费用水量管理。

8.1.2 供水单位应建立完整、准确的供水管网档案,对管网资料应及时进行更新,实施动态管理。

8.1.3 供水单位应加强对未计费用水量的计量和管理,及时查处未登记用水户用水及盗用水行为,减少漏损水量。

8.1.4 供水单位应制定计量收费、抄表质量和数据质量控制管理措施,减少管理因素导致的水量损失。

8.1.5 供水单位应对运行管理人员进行培训,提高漏损排查效率、漏水点检出率,以及漏水点抢修的质量与速度。

8.1.6 供水单位应制定激励措施,支持群众及时反映供水管道漏水和盗用水行为,及时处置,降低管网漏损率。

## 8.2 计量管理

8.2.1 除消防和管道冲洗用水外,农村供水工程的进厂水、居民生活用水、二三产业用水、公共服务用水、浇洒及绿化用水等都应安装计量水表。

8.2.2 III类及以上供水单位应对不同性质用水进行分类,并建立相应的水量管理台账。

8.2.3 计量水表应安装在使用安全且易于维护和抄表的位置,并在计量检定周期的有效期内。

8.2.4 计量水表应按规定进行维护和校准。

## 8.3 压力调控

8.3.1 III型及以上农村供水工程应以管网结构特点和管网压力监测数据为基础,在满足供水服务压力标准的前提下,结合供水区域用水变化,采用合理的压力调控措施,使管网压力保持合理水平,降低管网漏损率。

8.3.2 IV、V型农村供水工程应根据用水量大小变化、用水峰谷时段或最不利点压力要求,合理调控供水压力,避免管网长期在接近压力上限的工况下运行,导致管道损坏漏水。

8.3.3 供水单位应保持重力输水管道内压力的平稳,减少因压力变化幅度大引起管道破裂。

8.3.4 III型及以上农村供水工程宜采取设置远程控制电动阀门进行调控等应急保障措施。

8.3.5 供水距离或位置偏远的管网,宜通过设置管网中途增压泵站或分压供水方式,降低出厂水入网压力。

## 8.4 信息化管理

8.4.1 III型及以上农村供水工程宜建立管网地理信息系统,包括地形地貌、地下管线、阀门、检测设备和泵站等图形、坐标及属性数据。

8.4.2 III型及以上农村供水工程宜建立管网运行自动监控系统,实现水池水位数据自动采集,根据水池水位进行水泵联动控制和水位超限自动报警。

8.4.3 III型及以上农村供水工程宜在供水管网的关键节点设置管网压力、流量在线监测点,建立用水量和管网压力分析系统,通过数据分析,主动监测管网漏水动态。

8.4.4 III型及以上农村供水工程宜建立水费计收系统,提高水费收缴率,通过用水量数据分析与监控,及时掌握管网漏损情况。

8.4.5 IV、V型农村供水工程宜纳入供水信息化管理平台。

附 录 A  
(资料性)  
水量平衡表

水量平衡表见表 A.1。

表 A.1 水量平衡表

总水量	用水量分类		用水量构成	用水量确定方法
供水总量 $Q_T$	用户用水量 $Q_R$	收费水量	计费计量用水量	依据计量水表读取的水量数据进行统计确定
			计费未计量用水量	依据收取的水费以及用户提供的数据确定
		未计费水量	未计费计量用水量	依据计量水表读取的水量数据进行统计确定
			未计费未计量用水量	依据用户提供的数据以及供水单位评估确定。 消防用水量可分别计算消防火灾用水量和消火栓冲洗管道水量,也可通过消防车灌装水量来计算。管道冲洗水按管道直径、冲洗时间及管道压力估算。 绿化及浇洒用水根据用水定额和施用面积计算。 其他未计费水量根据实际情况确定
	漏损水量 $Q_L$		管道漏水点漏损水量	管道漏水点漏损水量计算见公式(A.1),也可根据实际情况估算确定。 $Q_{L1} = \sum 0.6 \cdot A \cdot \sqrt{2gH} \cdot t$ .....(A.1) 式中: $Q_{L1}$ ——管道漏水点漏损水量,单位为立方米( $m^3$ ); 0.6 ——流量系数; $A$ ——漏水孔面积( $m^2$ ),可量取尺寸计算估算; $H$ ——孔口压力( $m^2$ ),一般应进行实测,不具备条件时,可取管网平均控制压力; $g$ ——重力加速度,取 $9.8 m/s^2$ ; $t$ ——漏点存在时间(s),明漏点取自发现破损至关闸止水的时间;暗漏点取管网检漏周期
			水箱和水池的渗漏及溢流水量	供水单位根据实际情况估算
其他漏损水量			主要包括用户计量损失水量、背景漏失水量、未登记用户用水量及非法盗用水量等,根据实际排查情况估算	
注:产销差水量=供水总量-收费水量。				



附 录 C  
(资料性)  
漏水抢修记录表

漏水抢修记录表 C.1。

表 C.1 漏水抢修记录表

漏水位置				信息来源	
接报时间		到场时间		止水时间	
管径/mm		管材		修复通水时间	
管道埋设年份		埋深		土质	
管道破损形态		气温/℃		管网通水水压/MPa	
漏水情况描述					
阀门工作状况					
抢修方案					
管道冲洗情况					
漏水原因分析					
改进措施建议					
现场管理		校核		审核	