

# 某城镇供水管网漏损检测与控制

周宗雷<sup>1</sup> 王正文<sup>2\*</sup>

1.苍南县水务集团 浙江 温州 325899

2.温州设计集团有限公司 浙江 温州 325002

**【摘要】**：供水管网漏损是全球性难题，我国的管网漏损率处于较高水平，这对水资源造成了严重浪费。通过某城镇的供水管网漏损现状分析，梳理问题成因，主要包括管网系统、智慧管控、专业能力、考核制度等，并着重介绍了供水管网漏损检测手段、控制措施及成效，为有效控制供水管网漏损提供经验参考。

**【关键词】**：供水管网；漏损检测；漏损控制

## 引言

随着供水水质的不断提高而带来的制水成本的提高，优质水的漏损将造成极大浪费，同时，随着城市地下空间的大规模开发，地下管道的漏损也会对城市地下设施带来安全隐患。为了加强城市供水管网漏损控制，按现行行业标准《城镇供水管网漏损控制及评定标准》CJ 92-2016的规定，城镇供水管网基本漏损率分为两级，一级为10%，二级为12%。且国务院《关于印发<水污染防治行动计划>的通知》(国发[2015]17号)中规定：到2017年和2020年，全国公共供水管网漏损率分别控制在12%和10%以内<sup>[1,2]</sup>。因此，供水管网漏损控制刻不容缓。

## 1 供水管网漏损现状

### 1.1 漏损现状

某城镇位于浙江沿海区域，目前供水总人口83.2万人，设计供水规模27.8万t/d，实际供水规模18.8万t/d。2018年起开始加大各供水企业漏损率的控制力度，尝试新的控制措施，并增加漏损控制方面的考核，供水漏损率从2018年的28.92%降低至目前的14.83%，试点乡镇更是控制在10%以内，控制成效显著。供水管网漏损率年度变化见图1。

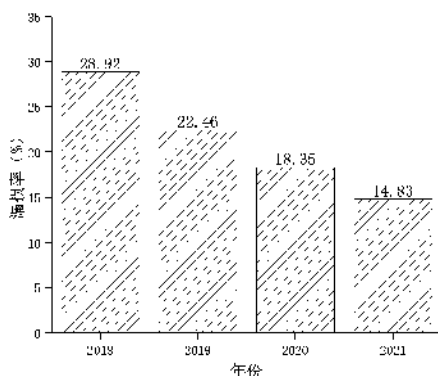


图1 某城镇供水管网漏损率年度变化

## 1.2 问题分析

### 1.2.1 管网系统老旧

某城镇管网系统多建于八九十年代，甚至于七十年代，基本采用镀锌管、灰口铸铁管、自应力水泥管等材料。大部分供水管网存在管道老化、腐蚀等问题，且因长期未投入改造资金，管网状况未得到有效改善，各水厂供水管道带病运行，漏损率居高不下。

### 1.2.2 智慧管控欠缺

DMA(独立计量分区)应用在我国起步较晚，因需投入大量设备，资金压力较大，大部分供水企业往往忽视对这一块投入。但随着智慧水务的快速发展，对供水管网的智慧化管控势在必行。

### 1.2.3 探漏能力薄弱

仅少数几家供水企业拥有独立的探漏队伍，但探漏队伍专业技能较为薄弱，对外包服务依赖性较强，每年或者每季度邀请外部人员协助供水管网探漏工作，时效性差，且易出现漏查、盲报、少报的情况，严重制约企业漏损率控制效率。

### 1.2.4 考核力度不足

供水企业作为国有企业，从经营效益上对管理人员的考核力度不足，因此企业缺少成本控制意识，导致其对管网漏损率控制的积极性不足。且漏损率的控制需要多方协调合作，需要水务集团各部室统一战线，但因缺乏相应的考核指标，漏损率控制成效不显著。

## 2 供水管网漏损检测

供水管网检测技术主要分为设备法和模型法。设备法包括音听法、探地雷达、红外光谱、卫星、相关仪、光纤传感、示踪气体、智能球；模型法包括质量平衡、夜间最小流量、瞬态理论、水力模型、数据驱动、优化校核<sup>[3]</sup>。检测方法对比见表1。

表 1 供水管网漏损检测方法对比

| 类型   | 技术           | 是否受损 | 精度 | 灵敏性 | 实时性  | 费用 | 适用            |
|------|--------------|------|----|-----|------|----|---------------|
| 设备法  | 相关仪          | 有损   | 高  | 较高  | 无    | 高  | 安静环境下         |
|      | 示踪气体         |      | 高  | 高   | 无    | 极高 | 低压非金属管道       |
|      | 智能球          |      | 高  | 高   | 无    | 高  | DN200以上的管道    |
|      | 音听法          | 无损   | 较高 | 一般  | 无    | 较高 | 有经验的技术人员和安静环境 |
|      | 探地雷达         |      | 高  | 高   | 无    | 高  | 有经验的技术人员      |
|      | 红外光谱         |      | 高  | 一般  | 无    | 高  | 管道内外温差较大      |
|      | 卫星           |      | 高  | 低   | 无    | 极高 | 地广人稀区域        |
| 光纤传感 | 较高           | 高    | 有  | 极高  | 新建管道 |    |               |
| 模型法  | 质量平衡         | 无损   | 低  | 较高  | 有    | 低  | 流量稳定管道        |
|      | 夜司           |      | 低  | 较高  | 有    | 低  | 准确度依赖夜间流量数据   |
|      | 最小流量         |      | 一般 | 高   | 有    | 低  | 小型简易管网漏管      |
|      | 瞬态理论         |      | 一般 | 高   | 有    | 低  | 小型简易管网漏管      |
|      | 水力模型         |      | 一般 | 高   | 有    | 低  | 小型简易管网漏管      |
|      | 数据驱动<br>优化校核 |      | 一般 | 高   | 有    | 低  | 大型复杂管网漏管      |

注：“是否受损”表示检测是否对原有管网及周边环境造成影响。

从表 1 可知，供水管网漏损检测不存在通用方法，但考虑到无损检测不必对管道进行开挖，对周边环境影响较小，这会是未来的主要趋势。

某城镇在供水管网漏损检测中采用的主要方法是音听法，这是目前最常用的方式，但对环境要求较高（安静），且需要经验丰富的技术人员。

### 3 供水管网漏损控制

#### 3.1 加快供水管网改造，规范建设管理流程

协调好各供水企业与各乡镇及相关部门间的关系，争取专项整改资金，从管道材料、管道重要程度及更换难度等各方面综合考虑后对老旧管网逐步予以更新改造。并要求各供水企业要全方位介入管网建设，在设计、建设、验收及资料接收等各环节要主动参与，以便后期接管运维，目前已在全域范围内创建供水管网档案并建立管网分级管理制度，逐步淘汰落后管道，提升管道运行能力，供水管网漏损控制成效显著。

#### 3.2 加强探漏技术交流，增强员工探漏意愿

重视各供水企业探漏队伍建设工作，为帮助各供水企业

#### 参考文献：

- [1] GB 50013-2018, 室外给水设计标准[S].
- [2] 水污染防治行动计划[J].中国环保产业,2015(05):4-12.
- [3] 黄哲骢,李康均,苏键,等.供水管网漏损现状及漏损检测方法研究综述[J].科技通报,2020,36(04):10-16.

第一作者：周宗雷，男，1973.6，浙江温州，工程师，给排水工程；通讯作者：王正文，男，1995.11，浙江温州，硕士，给排水工程设计

建立出一支具备专业技能过硬的队伍，自 2018 年起开展集中式探漏活动，要求各供水企业必须组建各自的探漏队伍开展日常的探漏工作，并对探出的有效漏点予以一定资金奖励，激发探漏人员探漏意愿。目前已持续开展共计 73 次，共探出 248 个真实漏点，在帮助漏损率控制薄弱地区排忧解难的同时增进各供水企业探漏队伍技术交流，有效助力专业人才培养，并减少对社会外包人员的依赖，为探漏工作长效化提供有力支持。

#### 3.3 推进智慧水务建设，探索分区管理办法

由于完整的分区计量体系投资较大，对于企业自身负担较重，因此需逐步建设，对一些关键区域或日常管理难度较大的区域先行实施流量监控，配以探漏工作实现初步智慧管控。从 2018 年以来开始试点建设分区计量工作，在偏远的乡村及个别封闭小区开展流量监控，通过夜间流量观察及水量抄收对比，强化供水企业供水管网漏损监管。同时全面推进智能远传水表普及工作，目前已完成智能水表改造安装 1.5 万只，通过对老旧水表改造等工作，进一步加快表计管理工作，避免因计量管理不到位而导致的供水管网漏损计算误差。

#### 3.4 完善漏损管理制度，落实经营业绩考核

不断加大对各供水企业的漏损率考核，每年根据各供水企业实际情况，本着“跳一跳、够得着”的原则，制定各供水企业年度漏损率控制目标并签订责任书，将漏损率控制情况作为主要领导挂钩工作，最大程度激励各供水企业工作积极性，并要求各供水企业要建立层层考核机制，分区设立责任部室于责任人，将指标完成情况与部门或个人收入挂钩。并在 2021 年出台了供水企业“漏损率控制个位数”三年行动方案，将制度化、系统化完成漏损率控制的长期目标，促使各供水企业达到 10% 以内的国家行业标准。

### 4 结语

供水管网漏损是亟待解决的问题，通过对某城镇在有效控制供水管网的检测和控制分析，供水管网改造、专业队伍建设、智慧水务发展、管理制度完善是重中之重，这为进一步地研究和解决管网漏损问题提供新的思路。