

# 老旧小区供暖系统管网运行维护管理

文 / 袁琳超 宝鸡市建筑设计院

**摘要：**随着城市化的不断建设与发展，老旧小区各项问题日渐突出，采暖系统管网故障尤为凸显。由于使用年限较长、设备老化、随意加、扩建等原因，老旧小区的采暖系统管网普遍存在着漏水、热效率低、能耗高等问题，严重影响了居民的采暖体验和生活质量。近年来，在老旧小区供暖系统的维护运行中，“节能降耗”的重视程度不断提高。受资金限制，往往无法对小区进行全面升级改造，那么如何经济有效的控制既有系统“跑冒滴漏”，降低供热成本，预判爆管现象，变得极为关键和迫切。因此，制定一套科学、合理、有效的维护与管理制度的，对于保障老旧小区采暖系统管网的安全、高效、稳定运行具有重要意义。

本文结合多年维护经验，就老旧小区“跑冒滴漏”望带来借鉴作用。

治理问题，经过不断尝试与摸索，总结出一些建议，希

**关键词：**老旧小区；供暖系统；“跑冒滴漏”；节能降耗；维护与管理制度

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.15.122

## 引言

随着城市不断发展，前期开发的小区逐步老化，据统计老旧小区已有 17 万个。多数采暖系统敷设于 20 世纪八九十年代，距今已有 30 余年，一些采暖系统经历了蒸汽系统向热水系统的利旧改造，另外，随着社区内建筑群的拆除与新建，大部分采暖系统进行了局部改造，使小区内出现部分管道架空，部分管道直埋、部分管道地沟敷设的综合敷设方式。社区管网系统中管道使用时间长短不一，管道质量参差不齐，施工质量良莠不齐。支架锈蚀，保温层破损，管道锈蚀老化，阀门无法正常工作等，是老旧小区中最常见的现象。埋地管道与地沟管道由于缺乏合理的维护，管网锈蚀相对严重，常年出现“跑冒滴漏”现象，系统经年大量补水，却无法找到漏点，从根本上解决问题。

### 一、老旧小区供暖系统“跑冒滴漏”的隐患

(一) 水资源浪费。由于老旧小区在工程建设和供热系统设定期间，所选择的施工方法和管道设计内容相对陈旧，并且在长时间使用后供暖管道的使用年限过长，受到热水和外界环境的影响，导致管道出现老化现象，部分管道甚至被严重腐蚀，如果不能选择适合的方法进行日常维护，会出现重大安全事故，影响日常供热工作的正常运转。比如：某老旧小区在长时间运转后，部分供热管道受到外界环境的影响，出现严重腐蚀现象，在供暖时期频繁漏水，维修人员只能频繁的维修此种现象不仅消耗了大量的人力、物力和财力，还会造成老旧小区出现供热中断的问题，为居民的日常生活带来极大的阻碍。

系统补水问题不解决，管网漏点不处理，将会造成大量水资源的浪费。按多层建筑，楼前压力 0.4Mpa 为例，假如管道上有 1 平方毫米的锈蚀漏点，主管道与漏点直径比大于 7，为完全收缩。每人每天平均日用水量定 200L<sup>[1]</sup>，一个采暖季将要泄漏 175 吨水，相当于一个人两年的用水量。如图 1 所示。



图 1 老旧小区供暖管道



图 2 老旧小区供暖管道

(二) 增加供热成本，造成燃气、燃煤等高品质能源浪费。按照上述假设，整个管网系统仅出现 1 平方毫米的锈蚀漏点，一个采暖季补充 175 吨水。大多数补水采用软化后的自来水，冬季自来水温度大多为 4 摄氏度左右<sup>[1]</sup>，散热器集中供暖温度为 75 摄氏度。将新补入的自来水加热到供热温度，需要热负荷 52GJ，需要消耗 1368 立方米天然气。相当于一家人 7 年的天然气用量。

(三) 由于系统不断泄漏，补水泵采暖季长期运行，增加耗电量，加剧补水泵等设备的磨损，增加故障率及维修成本。除了补水泵损坏以外，老旧小区供暖系统的

换热设备以及阀门同样会受到热水的侵蚀，造成控制不灵敏，无法正常调节热水的流量和水流压力；换热器在长时间使用后，如果缺乏日常维护，内部结构会出现严重的水垢堵塞及锈蚀问题，导致设备换热效率大幅度降低，不能将足够的热量直接传递给用户。

(四) 损坏社区基础。管网泄漏的大量水无组织排放在路面以下，经年累月，将会损害路基；若是住宅楼供回水管泄漏，长时期的泄水，将会损伤楼体的地基，造成建筑倾斜，更甚者，造成建筑倒塌，严重危害用户安全。

(五) 影响社区供暖。小孔型的锈蚀与泄漏，使得热源分出一部分负荷来加热补水量，从而降低供水温度。如果长期得不到治理，会造成漏点扩大，一旦补水需求超过补水能力上限，系统将因为低压而停止运行，引起大面积停暖现象。

供暖管道的保温对于减少热量散失、提高供热效率至关重要。然而，老旧小区的管网保温材料由于老化、损坏等原因，保温性能大幅下降。保温材料破损后，热量容易散失到周围环境中，一方面造成能源的浪费，增加供热成本；另一方面，也会影响供热质量，使管道内热水温度降低，无法满足用户的供暖需求。在一些老旧小区，由于管道保温层脱落，冬季可以明显看到管道周围有热气散发，这就是热量大量散失的表现。另外，保温材料的破损，导致管道被雨水冲刷锈蚀，大大缩短了管道寿命。

(六) 水力失调。老旧小区供暖管网在设计和建设时，可能存在设计不合理、施工不规范等问题，加上后期用户的改造、新增等情况，导致管网水力失调现象较为普遍。水力失调会造成各用户之间供热不均，部分用户室内温度过高，而部分用户室内温度过低，引起居民投诉。比如，有的楼栋靠近热源，供热效果较好，室内温度较高；而有的楼栋距离热源较远，供热效果差，室内温度难以达标，严重影响居民的生活体验。

## 二、老旧小区采暖系统运行管理

采暖季工作人员对于采暖系统的巡检，不能仅仅只针对暴露出来的故障及问题，还应进行系统的管网运行管理。维修团队要建立完善的维护管理制度，以此作为基础条件，制定详细的维护计划，根据老旧小区采暖系统的运行模式，明确日常维护的流程、内容、时间、标准以及岗位责任人。比如：针对某老旧小区的供暖系统管网进行维修和管理时，要在非采暖季节，对管网进行检查和维修，并重视管道阀门以及其他供暖设备的保养与清洁；在供暖期间，同样要针对管网运行特点定期巡回检查，及时发现管道和设备所出现的故障问题，并制定一系列维护方案，当采暖季结束后，相关团队还要对采暖系统的管网性能进行全面评定，总结管网运行过程中可能存在的问题与不足，为未来工作奠定基础提供理论根据。

(一) 每天填写运行记录，运行记录必须真实可靠完整。结合维护、运行及设计经验总结出如下记录表格。

社区名称								
循环系统					补水系统			
出口压力	进口压力	板换出口压力	电流	频率	水表读数	电流	频率	止回阀状态

1. 增设水表。大多数小区由于建筑层高，供暖方式不同，分多环路供暖。换热站房内设备构成为：一套软化系统，一个水箱，多个换热机组。由于站房总水表无法直接锁定补水单元。因此在每套换热机组水泵前增设本机组专用水表，根据水表示数对比可以缩小漏水查找范围。

2. 根据补水电流与频率锁定大流量漏水系统。在记录过程中，对比补水电流与频率的记录数据，如果发现异常数值，可确定该系统出现漏水。根据我社区近年运行情况，该项数据能够准确直观地体现出漏水问题，值班人员可第一时间排查点位，关断爆管支路，对埋地管道与地沟管道部分的监测起到了非常好的效果。将突发大流量漏水的影响降到最低。

3. 止回阀是否正常运行，也是每天巡查的必要因素。当止回阀失效时，会出现循环系统回水倒流及水泵空转，造成假补水的现象。

4. 根据该记录表格中循环系统出口压力与板换出口压力的对比，我们还可以明显地看出板换的负载状态，当换热器进出口压力差超过 0.1Mpa 时，该换热器应进行清洗，提高热效率。

(二) 室外管网的巡查。当站房记录体现出有漏水现象时，根据记录的反馈，确定漏水片区，巡网人员根据管线布置的路线，进行巡查。第一步，排除架空部分泄漏。第二步，通过阀门断开小系统，逐一对应站房补水情况，进一步缩小范围至住宅楼或主干线。第三步，通过测温仪对路面进行温度测量，观察热力井对热力井温度测量，进一步缩小范围，找到漏点，维修管路。第四步，若发现地沟管道漏水，将漏点部位用哈夫节暂时封堵，并记录以便夏季维修。第五步，再次查看站房补水系统情况，确定漏水点已修复。

### (三) 采暖系统的薄弱部位重点关注

1. 室外管网双波软连接补偿器。补偿器可以补偿管

道因温度变化引起的热胀冷缩现象,但由于长期暴露在室外环境,容易出现老化。

2. 室外管网的排气管。室外管网高点排气阀前连接有排气支管,排气管在与主管道接口处的保温,通常容易出现缝隙,使得雨水长时间浸泡焊缝,对焊接部位造成锈蚀。

3. 支架。采暖管道采用钢支架时,支架底部由于潮湿容易出现锈蚀,导致支架倾斜甚至倒塌。

4. 地沟管道。在三种敷设方式中,地沟内相对湿度较大,管道锈蚀现象最为严重。

### 三、老旧小区采暖管网系统的维护

为了保证系统的安全正常运行,采暖系统的维护也是一项重要的工作,针对采暖系统的薄弱部分,要着重检修。

(一) 冬季采暖运行时出现的故障要做好详细的记录,例如:阀门动作不灵活,地沟管道锈蚀严重。

(二) 检查采暖管道上的橡胶补偿器,更换出现裂纹与水印的软连接。

(三) 检查排气管与主管道的连接处,若出现保温层破损。拆除焊口处保温层,检查焊口情况,涂刷防腐漆。晾晒 24 小时,重新制作保温层,并包裹保护层。不得在连接处,出现可渗入雨水的缝隙。

(四) 检查外网支架。针对出现锈蚀的支架,进行砂纸轻除锈,并涂刷两遍防锈漆,一遍面漆。

(五) 对室外阀门进行润滑,并更换失效阀门。制作防雨保护袋,罩在阀门上,防止雨水冲刷腐蚀。

(六) 在冬季运行过程中,发现锈蚀严重的地沟管道,应在夏季维修时更换管道,施工前,应对金属表面进行除锈,清洁处理,不应有残留锈斑,焊渣和积尘。新管道严格按照规范涂刷两遍防锈漆。水压试验合格后,制作保温层,搭接处不应有空隙,保温层厚度应按技术条件确定,严禁使用吸水性保温材料进行填充式保温,并制作性能良好的保护层。

(七) 充分利用现代化科学技术手段,比如:物联网、大数据、人工智能以及云计算等,构建出系统化、智能化、个性化的供暖系统管网维修与管理平台,通过平台实现对老旧小区供暖系统管网运行信息和数据的实时收集、分析、应用和处理,为日常维护提供理论根据和数据支持。比如:针对老旧小区供暖系统管网运行现状,可以利用大数据分析技术,有效预测供暖管道和网络可能出现的安全风险与故障问题,并制定一系列维护策略;通过建设供暖系统智能化调控平台,利用智能管网调控技术,有效控制供暖系统管网的基础水流量水流压力以及温度控制,实现供热的精准调控,提高热量的使用效率和能源供热质量;同时,通过管理平台,还可以实现与居民的互动,及时了解居民的供暖需求和意见反馈,提升服务水平。

### 四、供暖系统管网运行维护作用

(一) 保障居民供暖需求。对于老旧小区来说,供

暖系统是保证住户生活质量的重要因素,而稳定的供暖系统管网在运行时,能够满足居民对于供暖的实际需求,所以在日常运维和维护过程中,相关部门要加强对供暖系统管网的管理,并选择适合的管理模式和技术手段,及时发现老旧小区供暖系统内部结构中所出现的问题,从根本上保证供暖系统能够正常运行,为居民居住提供适合的室内环境。尤其在北方冬季,外部环境的气温相对较低,如果不能有效为居民提供供暖,不仅会降低房屋居住的舒适性,严重甚至会危害居民的人身安全,而供暖系统的管网运行效果,则可以保障居民在寒冷的冬季充分感受到温暖,提高居民的房屋居住质量。

(二) 提高能源利用效率。供暖系统管网运行维护效果,可以有效减少房屋内部环境的热量损失,解决水利失调的问题,提高供热能源的基础利用效率。比如:在供暖系统管网运行和维护工作开展期间,相关部门如果能够及时发现管网保温层的损坏问题,并选择适合的方法维修与养护破损的保温层。则可以有效减少热量在供暖系统管网内部结构中传输的损耗率。除此之外,加强对供暖系统管网的运行和维护,还能够有效调整管网内部的水力平衡,将热量均匀、稳定、持续的分布到各个住户的居住环境中,尽可能避免能源出现浪费问题,在提高能源利用效率的同时,减少供热所需要的成本支出,以此实现国家节能环保减排的发展政策。

(三) 延长管网使用寿命。定期维护保养修理供暖系统管网的内部结构零部件和线路,定时更换已经损坏或者老化的元件,还可以有效延长管网的使用寿命,大幅度减少供热系统管网优化改造的操作频率和经济支出,从根本上保证供暖系统能够稳定运行,为住户提供安全舒适温暖的居住条件,为城市的可持续发展奠定基础。

### 结语

老旧小区采暖管网的运行,常年困扰着末端供热管理部门。对于无法进行统一供暖改造的社区,规范而又细致的系统维护运行管理显得尤为重要,我们要给予足够的重视。本方案针对老旧小区采暖系统管网存在的问题,提出了全面、科学、有效的维护管理措施。通过维修与更换、建立维护与管理制,保障各个环节做到安全可靠,从而提高老旧小区采暖系统管网的安全性和运行效率,降低运行能耗和成本,提升居民的采暖体验和生活质量。同时,也为其他类似小区的采暖系统管网维护工作提供了有益的参考和借鉴。

### 参考文献

- [1] 《建筑给水排水设计标准》GB 50015-2019.
- [2] 付祥钊,肖益民. 流体输配管网.
- [3] 《通风与空调工程施工规范》GB50738-2011.
- [4] 《城镇供热系统运行维护技术规程》CJJ 88-2014.

作者简介:袁琳超(1991年3月),本科,学士学位,籍贯:陕西宝鸡,中级工程师,研究方向:暖通空调。