

浅谈供热公司如何有效降低水耗

吴 涛

天津市津安热电有限公司 天津 300000

摘 要：供热公司在冬季供热运行生产过程中，水量损耗是供热成本的额外增加的主要因素，本文基于某供热公司下属的供热服务中心 2021-2022 采暖季的运行数据，运用 python 的 pandas 库的 corr 方法，从设备年限\供热面积、供热系统水保养、工单数量、供热抢修、运行调节、管理考核六个方面进行水耗相关性分析。单个供热系统应当控制供热规模，对健康况状良好的供热系统实施非供热季水保养，在供热准备期对供热系统进行严苛的有规划的排气，供热抢修方案的选取要平衡水耗与方案采取临时措施引发的工程量增加的矛盾。在水耗的管理考核上，供热组织应当把控水量数据的质量，以日报的形式，避免“事后诸葛亮”。

关键词：供热公司；水耗；考核；影响因素

引言：在国家能源“碳达峰”、“碳中和”的战略目标下，供热组织在保证供热质量的前提下，如何降低供热能耗成为了重要课题，目前精细化管理成为了供热组织的关键词，其中水耗的管控在降低能耗工作中扮演重要角色，由于供热系统是一个完全封闭的系统，所以理论上供热系统的水耗量为零，但是在供热公司实际运行过程当中由于各种因素会导致供热系统的水量损耗，其中包含了设备相关因素，技术相关因素，管理相关因素，本文基于某供热公司下属的供热服务中心 2021-2022 采暖季的运行数据，从设备年限\供热面积、供热系统水保养、不热工单、供热抢修、运行调节、管理考核六个方面进行水耗影响因素分析。

1 设备年限\供热面积

通常我们认为设备年限越久设备越陈旧，水耗量越大，那么实际情况是否如此，我们可以更具数据相关性来说明该问题，表 1 是该研究样本 73 个换热站 2021-2022 采暖季的水耗量清单

表 1 换热站水耗量记录表

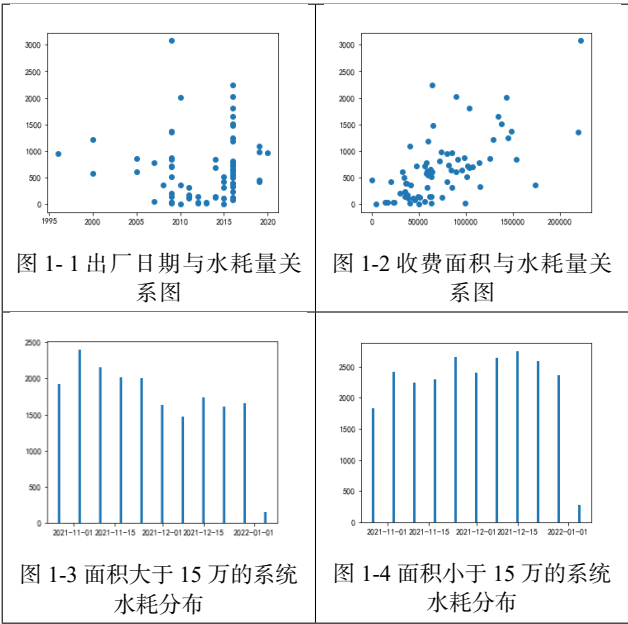
换热站名称	收费面积	出厂日期	水耗量
丁字沽十三段	101800.31	2016	676.0
七零七所	91554.62	2014	785.0
三段	36638.07	2016	351.0
东大楼	100851.42	2009	489.0
丽水苑	37955.35	2011	145.0
...	...	...	...

我们利用数据分析工具 python 中 pandas 的 corr 函数对水耗量与收费面积及水耗量与出厂日期的相关性做计算得到如下相关系数矩阵表 2

表 2 水耗量的相关系数表

	收费面积	出厂日期	水耗量
收费面积	1.000000	-0.141881	0.628767
出厂日期	-0.141881	1.000000	0.036650
水耗量	0.628767	0.036650	1.000000

该数据表说明了设备出厂日期与水耗量呈负相关如图 1-1，但是相关系数 < 0.2，即相关性较小，可以解释为尽管设备陈旧会导致失水量增加，同时陈旧的供热设施也会导致供热组织更多的关注，管网改造维修也会进行的较多次数，因此相比较新的供热系统额外失水不那么明显。



收费面积与水耗量正相关且相关系数超过了 0.5 如图 1-2。这个很容易理解，供热系统越庞大代表着更多的外

管网和户内失水风险。另一方面，庞大的供热系统会导致租住系统水力平衡的调节压力增高，这也意味着组织面临更高的信访压力，高的信访压力也会导致额外的水耗增加，图 1-3 显示了面积大于 15 万的系统在供热初期的半个月水耗量出现峰值，而进入供热稳定期后水耗量呈现下降趋势，对比图 1-4 面积小于 15 万的系统水耗分布显示供热初期水耗量没有明显高于稳定期。因此在系统设计期，应当充分考虑系统规模对日后运行压力的影响。

2 水保养

水保养对供热系统水耗的作用主要体现在供热初期，供热公司通常在夏季非供热季对供热系统健康状况良好的供热系统采取水保养措施，此举一方面是为了保护供热管道，另一方在下一个采暖季开始时，该供热系统无需再次补水，水耗量会减少，同时需要说明的是系统规模也会对水保养产生影响，这是因为规模越大意味着系统有更大的机会进入检修项目从而不得不重复放水补水。这方面因素会容易理解，本文将不再进行数据分析。

3 不热工单

供热作为民生行业，解决信访问题一直是供热组织面临的巨大挑战，本节将从数据的上寻找额外水耗量和不热工单的相关性。通常我们会认为这两个领域是相互作用的关系。

表 3 工单数量与水耗量的相关系数表

	工单数量	水耗量
工单数量	1.000000	0.809048
水耗量	0.809048	1.000000

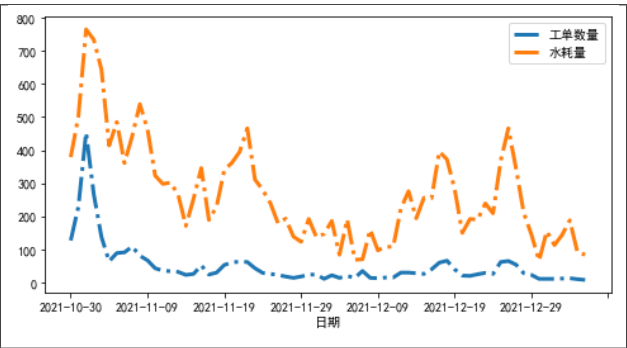


图 2-1 工单量与水耗量的关系走势图

表 3 中显示相关性系数为 0.8，证明了两个领域有较强烈的相关性，通常情况下在供热前期会产生较多的不热工单，而维修人员会采取户内放水的方式来解决，这就会导致产生额外的水耗量，图 2-1 可以看出在供热初期工

单和水耗在几乎是在同一时间点到达峰值，这说明放水行为是整个采暖季最大的额外水耗部分。首先就需要我们供热组织在供热准备期要付出更多的努力进行系统排气工作，其次应当培训维修人员在放气过程中尽量避免不必要的水量，另外更重要的是组织应当在节水文化的建立上做出努力。

4 供热抢修

供热抢修是供热运行不可避免的工作内容，管网、阀门、设备发生故障时，抢修作业往往需要泄放管段内部热水，是供热系统重要失水来源^[1]。抢修工作存在客观矛盾：快速抢修恢复供热，往往需要放空故障管段水体，带来水量损失；如果为了节水，采取复杂带水作业工艺，又会延长抢修工期，造成居民长时间停热，民生保障压力增大。所以供热企业在抢修方案决策过程中，必须平衡水耗控制、抢修时效、施工成本三者之间关系，不能片面追求单一指标。

对于小型局部故障，优先采用隔离抢修模式，精准关闭故障管段上下游阀门，尽量缩小泄水范围，减少放空管段体积，抢修完成之后优先回收管内余水，减少新水补入。面对大型管网爆裂等重大故障，抢修之前做好水量预判，提前记录泄放水量，做好数据台账。同时要推动抢修工艺升级^[2]，逐步探索带压堵漏、不停水抢修技术应用，在条件允许场景下减少泄水操作。与此同时，抢修也是发现隐性漏点的契机，抢修作业过程中同步对周边管段进行检漏排查，很多隐蔽微小漏点日常难以察觉，长期缓慢失水，累计水耗居高不下，借助抢修窗口期排查治理，能够有效降低长期系统失水。另外要规范抢修结束后的充水排气流程，避免抢修完成重新投运阶段，因为排气不当，再次产生大量放水损耗。

5 运行调节

供热系统水力工况调节水平，间接对系统水耗产生显著影响。水力失衡是供热运行常见问题，部分支路压力过高，容易造成接口、阀门渗漏；部分支路压力不足，用户室温不达标，衍生大量不热工单，间接带来放水失水。部分换热站运维人员调节手段粗放^[3]，依靠大流量放水来平衡冷热不均，进一步加剧水耗问题。

做好运行调节首先要完善全网水力平衡调试工作，供热准备期完成一次网、二次网平衡调试，合理设置各支路压差，把系统压力控制在设计允许区间，杜绝局部超压运行。超压不仅加剧跑冒滴漏失水，还会加速管道、密封件老化，增加后续故障抢修概率。在采暖季运行期间，根据室外气温变化动态调整供回水温度、循环流量，不能长期固定参数运行。同时强化换热站自动化

设备应用,依靠压差、流量监测数据开展科学调节,减少依靠经验、依靠放水的粗放调节方式。针对水力失调严重的老旧小区,加装平衡阀、自力式压差控制装置,用硬件手段稳固水力工况,降低人为调节失误带来的水耗风险。还要建立运行调节巡检制度,定期核查各站点压力流量运行记录,发现压力异常波动及时分析原因,区分是工况失调还是管网泄漏,做到早识别、早处置。

6 管理考核

想要实现水耗长效管控,技术手段是基础,管理考核体系是保障。不少供热企业水耗管控陷入“重抢修、轻管控,重事后统计、轻过程监控”的困境,采暖季结束汇总数据才发现水耗超标,但是失水发生过程无法追溯,找不到失水真实原因,只能被动接受高额补水成本。(1)夯实计量数据基础,补水表、流量计是水耗分析的底层依据,必须保障计量器具准确可靠,定期完成水表校验工作,杜绝因为仪表失准,造成数据失真,出现虚假高水耗或者漏统计失水的情况。推行水耗日报制度^[4],每日汇总各换热站补水数据,对比历史同期基准值,一旦出现补水异常突增,第一时间预警,运维人员第一时间开展现场排查,区分是管网泄漏、工单放水、抢修泄水还是仪表故障,把问题处置在萌芽阶段,改变采暖结束之后才复盘的事后管理模式。(2)建立科学的水耗考核机制,考核不能简单一刀切,直接把水耗绝对值作为唯一考核指标。结合各换热站供热面积、管网新旧程度、老旧小区占比、往年抢修工单基数等客观条件,设置差异化水耗考核基准值。兼顾节水目标和供热民生保障,避免考核压力过大,造成站点瞒报数据。考核不能只扣罚,配套激励政策,对于水耗管控成效突出的服务站、班组给予奖励,调动一线人员节水积极性。另外将水耗管控嵌入日常工作全流程,把水耗指标和抢修作业、工单处置、夏季水保养、水力调节等工作挂钩,让节水要求落实到每一项现场作业,构建全流程闭环管理模式。与此同时加强内部培训,提升管理人员、运维人员节水意识,让工作人员充分认识到补水不仅消耗水资源,补入的冷水还会增加热源加热能耗,水耗升高同步推高整体供热成本,从思想层面重视节水工作。

结束语

结合 2021-2022 采暖季 73 个换热站运行数据可以看出,供热公司水耗不是由单一因素造成,而是设备规模、夏季保养、用户工单、抢修施工、运行调节、管理制度多因素共同叠加的结果。设备老旧并不直接等同于高水耗,供热规模对水耗的影响比设备年限更加突出;供热初期大量户内放水是人为失水的关键来源;抢修作业、水力调节、运维管理水平都会左右整体补水水平。

降低供热系统水耗,不能只依靠查漏堵漏单一手段,应当走技术与管理协同的精细化管控路线。项目规划阶段合理控制单站供热规模;非供热季落实好管网水保养作业;供热前期完成充分全网排气,减少供热初期不热工单;抢修作业权衡失水与民生保障,推广少泄水施工工艺;科学开展水力工况调节,避免粗放放水调节;完善计量体系,推行水耗日报预警,建立差异化考核机制。

在双碳目标大背景下,供热节水不仅是降低企业生产经营成本的现实需要,也是节约水资源、减少能源浪费的必然要求。供热企业应当持续积累运行数据,持续优化管控策略,把水耗精细化管理贯穿供热全周期,在稳定保障民生供热质量的前提下,最大限度降低系统水量损耗,实现社会效益与经济效益同步提升。

参考文献

- [1] 尹海全,张鑫,李泽志.智慧供热技术在不同类型的二次供热系统中的应用分析[J].区域供热,2024,(6):136-144.
- [2] 赖惠君.空气源热泵作为热源的间接供热水系统应用研究[J].福建建筑,2025,(8):134-137.
- [3] 丁治文.供热水系统水力平衡调节方法分析[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2025,(3):186-189[2026-08-31].
- [4] 朱晓东.热力站循环水泵“大换小”节能改造探讨与实践——基于特定区域供热公司的案例分析[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2025,(12):088-091[2026-08-31]