供热系统热网水力平衡调节分析

孟武春

新疆水利电力建设总公司

DOI:10.32629/hwr.v3i1.1820

[摘要] 供热系统热网水力失衡是影响供热效果的重要问题,文章探究了失衡问题出现的具体原因,针对原因具体分析了调节供热系统热网水力平衡的方式方法,深入到每个调节的细节,以便降低热网水力失衡问题发生的几率,提升供热系统运行效果,实现其社会价值与节能目标。

[关键词] 供热系统; 热网水力平衡; 调节

随着人们生活水平的提升,供热行业也实现了快速发展,尤其是北方城市供热规模逐步扩大,使热网系统的复杂程度逐渐提升,这就导致热网水力失衡问题的出现越来越频繁,严重影响供暖效果,导致诸多资源被浪费。因此,面对供热系统热网水力失衡问题,应明确了解出现失衡的原因,从原因着手找到有效的调节方法,从根本上规避失衡问题的再次发生。

1 供热系统热网水力失衡以及失衡原因

在供热系统中,热网水力失衡问题的出现频率最高,属于常见问题,但是其造成的影响与损失也较大,从专业角度来讲,当供热系统在运行过程中出现各个热力站的流量与系统规定流量不一致的情况就会导致热网水力失衡出现,其导致流量的分配不均匀,流入用户家中的流量与供热规定不符^[1]。

导致热网水力失衡问题的原因十分多元,由于供热系统本身因热网特性与用户所需流量出现了阻力不平衡的情况,也就是各个支路之间以及用户环路中的阻力并不能保持始终相等,这就会导致流量不均衡分配。为了探究有效的调节方法,排除人为因素的干扰,从客观角度来讲,具体原因主要有以下几个方面:一是,在进行供热系统设计过程中,针对于热网为了提升其运行的稳定性与便捷性,大多在选择管道时会选择离散型,致使管道在管径、材质、摩擦阻力、管长上出现了极为明显的差异,在运行构成中需要通过实时的监管以及人工调节,才能保障水力的相对平衡,但设计中往往依照满足最不利点用户的最低标准展开设计,所以单纯的依照管道自然分配,并不能保障流量的均衡^[2]。二是,在设备选择环节,影响热网运行最为关键的设备为循环泵,其型号必须保障与管网特性相符,否则导致流量压头不足或多余,在运行中不能保障热网始终处于最佳状态,这也会导致热网水力失衡问题发生。三是,在热网运行过程中,系统用户数量的变化都会对管网特性造成一定的影响,从而也会作用于热网中流量的分配,需要供热系统重新对流量进行分配保障热网水力平衡,但是在实际运行中并不能保障这项工作及时进行。四是,系统用户在用热上如果做出改变,如散热器散热性能发生变化、围护结构发生变化都用对热网水力运行惯性与规

律造成影响,需要流量随着系统用户的变化而变化,这也会导致流量在一段时间内重新进行规划分配,出现水力失衡问题^[3]。五是,在很多老旧小区,由于管网设计过于落后,是上供下回式的单管形式,这种设计本身在流量均匀分配上就存在一定缺陷,而且陈旧的管网出现节点锈蚀、堵塞等问题,需要新设备的辅助才能保障水力的均衡,但这需要投入大量的资金,在一时间并不能得到有效改善。

2 供热系统热网水力平衡调节方法分析

2.1 热网运行调节

热网的流量、温度、调节与供热系统设备型号、系统投资、运行费用、热网管径有着直接的关系,因此,为了实现热网水力平衡,保障用户室内温度达到供热标准,除了需要在供热系统正式运行前展开热网调节,还需要随着供暖期用户的变化、室内外温度的变化,按照时间、阶段等顺序对热网流量以及供水温度进行调节,从而始终保障热网运行处于平衡状态。具体来讲,热网调节主要分为三个阶段,第一个阶段通过改变流量的方式做出质的调节;第二个阶段按照供暖期室内外温度展开不同层级展开调节;第三个阶段为根据用户变化展开调节。热网调节的主要目的是为了流量的稳定与节能,在室外温度高的情况,室内温度也会随着升高,可以调节最小流量,但是需要注意的是,在每个调节阶段,应尽可能的利用调节水温改变供暖温度实现质调节,减少对流量的调节^[4]。调节应根据该计算公式: $t_i = t_i + 0.5(t_1' + t_2' - 2t_i) \Phi r^{1/(1+B)} + 0.5(t_1' - t_2') \Phi r$; $t_2 = t_i + 0.5(t_1' + t_2' - 2t_i) \Phi r^{1/(1+B)} - 0.5(t_1' - t_2') \Phi r$ 。其中, Φr 表示的是相对热负荷,单位为 W, $\Phi r = (t_i - t_o) / (t_i - t_o')$; B 表示的是散热器与连接方式的相关系数; t_i 表示的是室内计算温度,单位为℃; t_o 表示的是室外温度,单位为℃; t_o' 表示的是室外计算温度,单位为℃; t_1 与 t_2 表示的是任意温度情况下,下供与回水的温度,单位为℃; t_1' 与 t_2' 表示的是设计供回水温度,单位为℃。根据计算可以总结出室外气温对供回水温度的影响与规律,为热网调节提供可靠的依据^[5]。

2.2 管网平衡调节

目前大部分供热系统都采用集中式,其中无论是间供管网还是直供管网导致最终导致供热效果受到影响的最关

键因素仍然是换热站附近用户室温超标以及热源问题,导致温度出现不平衡问题,离换热站较近的用户室温超标,而且较远的用户室温低于供热标准,对于这种情况并不能保障室温低用户及时反映,从而私自通过安装小型循环泵等方式提升温度,这会导致水力失衡问题加剧,并不能从根本上解决问题,还用造成热源浪费^[6]。为此,针对水力失衡,应从其根本原因展开分析,热网的设计、施工以及运行情况都会导致水力出现失衡,而且水力失衡可能出现在热网的每个输配环节上,需要认真的了解热网的水力工况。其中大部分水力失衡问题出现后,通过调控设备都可以得到有效的解决,但是调控中要遵循反复、经常的原则,这就导致供热企业的工作量大大提升。而目前这种调节现状十分普遍,但为了发挥调节的作用,需要对管网系统水力展开计算,具体还要注意以下事项:

一是,保障热负荷准确。对于热负荷的计算关系到支路热量的合理分配,如果综合热指标超过国家规定的热指标值,也就表明其耗能超标,需要考虑到建筑物位置、楼层高度、建筑物朝向、墙体保温等系数展开二次网水力计算。

二是,保障流量计算准确。水力计算的目的是明确实际运行温度差与流量产生的温度差存在的差异,从而确定合理的流量,常规的计算以 $\Delta t=25^{\circ}\text{C}$ 为标准,但是在相同建筑物中地热采暖形式与散热器的选择上可能存在差异,从而导致温差存在 $0\sim 5^{\circ}\text{C}$ 的差异,因此,根据接近实际运行温差展开水力调节能够尽量缩小流量差与管段阻力。

三是,保障流量合理分配。在流量分配过程中尽可能避免近端管网超流量短路的情况,避免远端用户流量小,无法正常回水,出现温度低问题。在展开问题处理过程中,需要做好基础数据的搜集与整理,必须通过对数据的精确计算保障调节方案合理科学,其中最为关键的是保障支路之间的阻力相同,控制支路末端位置资用压头,保障其处于基本相同或一直状态。但是考虑到支路的半径在长短上存在差异,设计

过程中需要通过对摩阻的计算,保障支路摩阻相同,这样可以保障流量处于同一速率运行。同时,将热源、换热站与用户之间的关系看作为并联,这样可以综合性的考虑近端与远端问题,例如,在近端缩小管径、远端位置扩大管径。

四是,消除管网剩余压头。在展开管网设计过程中,大多设计人员秉持最先满足不利点资用压头的原则,严格控制换热站与热源位置的资用压头剩余问题的原则,但这种原则的调节效果是有限的,还会导致设计偏离正常状态,因此,应从何考虑资用压头问题,保障调节方法的合理性与科学性。

3 结束语

综上所述,从目前供热系统热网运行的情况来看,保障水力的平衡与稳定需要始终掌握水力工况,使其保持在良好的运行状态下,并通过热网的运行调节与质调节手段协调配合,这不仅能够保障水力的稳定与平衡,还能够实现降低电能损失与热能损失的目标。因此,对于供热系统热网水力失衡问题应从综合的角度进行考虑,明确出现问题的根本原因,保障调节方法的针对性与科学性。

[参考文献]

- [1]冯帅.提高集中供热系统水力平衡节能效率技术应用研究[J].山西建筑,2018,44(11):215-216.
- [2]任晓东.大温差吸收式换热机组与热网自控在集中供热系统的应用[J].现代工业经济和信息化,2018,8(5):54-56.
- [3]钟杰成,孙永海,李文才.浅谈吸收式大温差换热机组在供热系统中的应用[J].区域供热,2017,25(6):123-134.
- [4]高洋.基于NB技术的水力平衡阀在二级网水力平衡中应用[J].科技创新与应用,2018,(33):176-177.
- [5]刘亮,吴春玲,陈轲,等.基于HacNet的供热系统水力工况分析及性能预测[J].制冷与空调,2017,39(6):53-58.
- [6]潘军刚,万莉,郑明明.HACNET软件在热网水力平衡调节中的应用[J].节能技术,2015,33(6):550-553.