

供暖热网系统热力平衡的调整方法

马伟明

神华准能公用事业公司 内蒙古 鄂尔多斯 010300

摘要:我国南北方具有比较大的温差,尤其是我国北方冬季平均气温较低,或多或少的影响了人们的工作和生活,这样就需要配备良好的供暖系统。如今,我国北方城市均具备一套完善的供暖系统,以达到合理调节室内温度的目的。但是,供暖热网系统热力失调是比较常见的问题,本文将会对其进行分析,并合理选择调整方法和技术,以此来提高城市供暖服务水平,提高人们的生活质量。

关键词:供暖热网系统;热力失衡;原因;调整技术

引言:通过对我国现有供暖热网系统进行分析发现,热水供暖是比较常见的一种供暖方式,其不仅可以使室内各处维持相对比较平均的温度,而且投资成本和维护成本较低。在供暖热网系统运行过程中,水力失调是普遍存在的现象,其会使用户间的室温出现较大差别,无法确保冷热温度的平衡,进而导致供热效果不理想。为了使上述问题得到有效解决,引入了热力平衡调整技术,其既可以提高能源的利用率,而且还可以提高供暖热网系统运行效率。

1 供暖热网系统概述

供暖热网系统是一种通过热水或蒸汽传输能量进行建筑供暖的系统。它由锅炉房、管路、换热站和建筑设备四部分组成。首先是锅炉房,它是供暖系统的核心部分。它一般由锅炉、水泵、加药装置、通风设备等组成。通过燃料燃烧,锅炉产生热能,并通过热交换将热能转移至热水或蒸汽中。水泵将热水或蒸汽送入管路。管路是热网系统中连接锅炉及建筑设备的主要输送体。一般有进水管、回水管和中央运输管三种管道组成。中央运输管道一般位于地下,通过分支管向不同建筑设备输送热能。进水管将温度较低的水或蒸汽输送往锅炉房,回水管将回流的冷水送回锅炉房,进行再次加热回输送至各建筑设备。换热站作为管路中的关键设备,主要通过接受进水管中的低温水或蒸汽并加热,再通过加温后的热水或蒸汽输送至回水管中以发挥保温效果。为保证热交换效果,换热站设备有自控温度和自排泥功能,能够自动清理污物,维护设备正常运转。最后是建筑设备,供暖热网系统的末端设备,主要包括散热器、供暖风机盘管、地暖等。这些设备通过和热水或蒸汽等热源接触,将热能转换为室内的较为温暖的空气。在供热过程中,建筑设备发挥着至关重要的作用,它们能够把热量均匀地传递到各个房间,保证了房间内的温度基

本一致。需要注意的是,供暖热网系统需要持续地配合水的运动,因此,水的合理运动也是系统不可忽视的方面。管道设计包括直管、弯头和三通,需要考虑长度、弯曲程度、角度以及材质等因素,这些因素都对热量传输和水力损失具有一定的影响。此外,热网系统也有很多可能影响其正常运行的因素,比如管道积水等。因此,定期清理管道、检查热水泵、加药装置的工作都应该予以重视。

2 供暖热网系统热力平衡的重要性

供暖热网系统热力平衡是指在系统中,热水或蒸汽从供热站传输至建筑设备的过程中,不同的建筑设备得到的热量基本相同。这保证了整个系统各处的温度基本一致,实现了舒适的供暖效果。因此,热力平衡是供暖热网系统中至关重要的因素,其对系统正常运行和节能降耗具有重要意义。首先,供暖热网系统的热力平衡直接影响系统的舒适性。在未实现热力平衡的情况下,建筑设备收到的热量不同,一些房间或区域的温度可能会过高或过低,导致不同房间之间的温度差异过大,进而导致用户的不适和投诉。而实现了热力平衡后,不同建筑设备受到的热量基本一致,房间之间的温度差异也很小,用户的体验会得到很好的保障。其次,供暖热网系统的热力平衡也直接影响系统的能效和节能降耗。如果不同建筑设备得到的热量差异较大,不光损失热能会比较严重,同时也会造成一些建筑设备达不到理想的供热效果而产生浪费。因此,在实现热力平衡后,建筑设备运转的效率将会得到提高,相应的供热能耗也会降低。另外,在实现供暖热网系统的热力平衡过程中,温度平衡、流量平衡和压力平衡都是核心问题。对于温度平衡,可以通过改变水流量、改变阀门开度和调整管道尺寸等方法来实现温度的平衡。改变水流量,是调节进出口水阀开度大小来改变供暖设备管路内的水量;改变阀

门开度,可以分别调整每个建筑设备输出热量的多少,来实现热量均衡;调整管道尺寸,也是根据不同的建筑设备需要,采用不同的管道直径来匹配建筑设备的输出量。流量平衡也是实现热力平衡的一个关键环节。流量平衡的方法主要有:换热站流量平衡,将进站口与出站口的流量平衡,要根据现场供热设备的实际状况进行调整;水泵流量平衡,通过调节水泵的开关,调整水泵的流量;管道流量平衡,通过设计不同的管道直径、压降、喉口系数、弯头阻力系数等因素,实现每个建筑设备得到的流量基本一致。最后,压力平衡也是实现热力平衡不可忽视的要素。压力平衡主要通过升高管网进水压力、降低建筑物内水压、加装调压器等方式来实现。这样可以保证整个系统的压力基本相同,从而确保每个建筑设备得到的热量基本一致^[1]。

3 供暖热网系统热力失调原因

对于供暖热网系统而言,造成热力失衡的原因如下:(1)换热器换热效率低,导致在换热器内热量无法进行有效交换,即虽然热源热量相对比较充足,然而具有比较差的换热条件,也会导致热源热量不能被二次水进行有效利用;(2)一次热网供水温度未满足要求,从而导致换热效率低,即所谓的热源热量不足,不能为二次水提供所需要的热量。上述两种情况均会诱发二次水温无法满足要求,无法使标准室温达到 $18\pm 2^{\circ}\text{C}$ 。在供暖热网系统运行阶段,水力失调是因为热网特性无法在用户需要的流量下来确保各用户环路具有相等的阻力,即所谓的阻力不平衡。

通常情况下,造成水力失调的因素比较多,具体表现在以下几个方面:(1)由于部分供热系统自身设备遭受一定的限制,或因为循环水量大于原本系统设定值,这些均会导致水泵压力无法满足要求,进而诱发供暖热网系统出现水力失调现象;(2)新接入的用户,将会改变原本的系统特性,进而出现水力失调现象;

(3)在供暖热网系统中,因为管网堵塞,或设计不合理,而导致水泵压力出现比较大的损失,进而诱发水力失调问题;(4)如果人为随意变动系统中的阀门,将会导致水泵的压力出现降低或不足问题,进而诱发水利失调;(5)热力管道的工艺、材质存在多样性的特点,从而使管段阻力发生改变,如果在热网设计阶段未对其进行关注,将有可能导致设计压降与实际压降存在偏差,加之在一次水循环中,如果水泵扬程选择不合理,将会诱发水力失调现象;(6)在供暖热网系统中,通常热用户负荷处于不断变化之中,加之小区建筑面积不断增加,加大的增加了用热负荷,这样将会导致系统中某个

用户用热负荷减少,进而出现水力失调现象;(7)在供暖热网系统中,用户的变化,尤其是刚执行集中供热的地方,一般每年都会有大量的新用户增加,此时既需要增加一次热网总流量,同时也需要重新分配网路流量,进而增加了水力失调的发生概率。

4 供暖热网系统热力平衡调节方法

4.1 平衡阀门

对于供暖热网系统而言,平衡阀可以发挥一定的调节作用,其通过专用的仪表来给予定量调节。在网管系统压差稳定状态下,可以更好的发挥阀门的使用状态,当遇到负荷增减或压差变化时,将无法正常运行,此时需要结合实际情况来对流量进行重新调节。

4.2 调节阀法

以往的供暖工作中,闸阀和截止阀是比较常用的设备,然而这两种阀所具有的调节功能不理想,无法达到线性调节效果。如果阀门温度超过50%时,随着温度升高阀门流量将会不在增加。以往的阀门调节功能比较差,而随着科学技术的发展,人们对调节阀的性能和调节技术进行了改进,进而满足了线性调节目的,其在供暖行业中得到了广泛应用。调节阀法的工作原理是通过对阀座和阀芯的节流的面积进行调整,以确保流量和温度呈现出线性关系。

4.3 自力式流量控制阀

通常情况下,管道系统本身具备机械和压差作用,而自力式流量控制阀兼具上述两种优势,此时的自动调节阀瓣无需另外施加力量,就能够消除系统的剩余压头。实际上,自力式流量控制阀可以确保调节流量维持恒定状态。同时,自力式流量控制阀能够快速调节管网的水力,且其阀门能够结合平衡阀的流量变化来实现自动控制,这样不仅可以调节各支路的循环流量,而且还可以满足水力平衡效果^[2]。

5 供暖热网系统热力平衡调整技术

5.1 合理分配热力平衡

大多数城市供暖系统均采用了集中供热方式,以确保供暖系统达到连片的要求,这样不仅可以便于后续的管理工作,而且还可以满足环境保护要求。通常情况下,集中调节可以选择量调节、质调节以及混合调节,其中量调节主要是通过对系统循环水量进行改变的方式来确保供水温度满足要求,质调节则是通过对供水温度进行改变来维持系统循环水量满足要求,混合调节兼具上述两个方面的要求。同时,局部调节主要是以调节散热量为主要目标,一般是借助单组散热器支管上的阀门来对热媒流量进行改变。

5.2 热水供暖的防护

(1) 在供暖热网运行阶段, 不可避免会诱发运行故障, 尤其是暖气片爆裂事故, 将会带来比较严重的后果, 其除了暖气片自身质量不符合要求外, 还有可能由于供暖气压过高所致。此时, 最好从受压部位进行具体分析, 挖掘具体原因, 然后在此基础上制定有效的解决方案, 进而确保供暖热网系统的安全、高效运行。冬季气温比较低, 会导致供暖热网系统出现结冰冻胀现象, 此时要做好防护保暖工作, 做好供暖设备防寒工作。实际上, 供暖设备内部阻塞也会发生暖气不热现象, 进而导致室内温度较低, 此时要定期进行排查, 并清理干净内部的杂物, 以确保其内部畅通无阻, 常见的解决方法是将一组除污器安装在供水主干支管上, 然而如果停止供热时, 则需要在停止前给予严格排查, 以确保供暖系统正常运行; (2) 在供暖热网系统运行阶段, 空气串入现象时有发生, 其会导致供暖设备出现运行故障。此时, 为了使系统管道内热水中不存在空气循环, 则需要合理选择方法来除掉管道内的空气。对于住宅楼而言, 如果想要在室内安装取暖设备, 则需要将小型手动放风安装在散热器上层堵头, 以确保取暖设备可以达到理想热度要求。

5.3 合理选择自力式流量控制阀

当供暖热网系统运行过程中, 如果是靠减少循环泵数量、变频、换小循环泵或以热源为主动变流量调节等来降低系统流量时, 将会导致管网压力降低, 这就使得自力式流量控制阀在定流量质调节系统中得到广泛应用。如果热网近端用户压力变小时, 将会使流量阀自动阀芯开大, 进而确保流量稳定平衡, 该过程中将会导致热网动态水力失调, 致使远端用户不能达到用热需求。为了使上述问题得到有效解决, 则需要将自力式流量控制阀安装在供暖热网系统中, 但是在实际运行阶段无法采用变流量运行模式, 主要是因为自力式流量控制阀实际应用具有自限性, 如果用户选择主动变流量运行, 且阀后用户要提高流量时, 将会导致流量不能及时增加。此外, 在阀后用户需求降低时, 将会在用户间出现干扰现象, 从而导致自力式流量控制阀作用失效。因此, 不管是以热源为主动变流量热网, 还是以用户为主动变

流量热网, 都会使自力式流量控制阀出现不适应情况, 但是在定流量质调节系统中, 自力式流量控制阀可以发挥更好的功效, 进而达到预期的控制效果^[3]。

5.4 做好管网保温工作

管网保温是供暖热网系统中比较重要的一项工作, 但是在具体实施阶段还存在或多或少的缺陷与不足, 大部分供热管网并未按照试验规范及之前的设计要求来开展工作, 从而出现了供热管网损坏不修、残缺不全, 甚至裸管运行等现象。同时, 也会存在大部分网管在水中长时间浸泡后成为水与水的换热器, 从而导致大量能源被浪费, 因此做好管网保温工作势在必行。

6 案例分析

本次研究主要是以我国东北某城市为例, 其冬季最低气温在 -30°C 左右。此时, 为了有效提高城市供暖效果, 则需要从锅炉出水温度、供暖系统压力等方面来控制供暖热网, 具体如下: (1) 根据该城市室外温度变化范围, 来对锅炉出口水温、锅炉回水指标进行科学调整; (2) 供暖热网分户后, 要保证各建筑室内平均温度达到 $(17.5\pm 1.5)^{\circ}\text{C}$ 要求; (3) 在城市供暖热网运行阶段, 需要将锅炉出口水温维持在 $50\text{--}75^{\circ}\text{C}$ 范围内, 供暖热网锅炉回水水温维持在 $40\text{--}65^{\circ}\text{C}$ 范围内; (4) 供暖热网管道末端压差需要维持在 $0.01\text{--}0.05\text{MPa}$ 范围内。结合我国各地区建筑居住条件来对供暖热网系统中的循环水泵运行功率进行有效控制, 做好维持在 $0.35\text{--}0.45\text{W/m}^2$ 范围内。

结束语

综上所述, 在对供暖热网系统开发阶段, 要全面了解 and 掌握其各方面相关要求和基本性能, 并在对供暖热网系统热力失调原因进行分析的基础上, 合理选择调整方法和调整技术, 这样不仅可以实现对热力平衡的有效调节, 而且还可以提高供暖热网系统运行效率。

参考文献

- [1]倪明,李艳杰.供暖热网系统热力平衡的调整技术分析[J].商品与质量,2018(11):24
- [2]赵宏阳,申静波.供暖热网系统热力平衡的调整技术分析[J].建筑工程技术与设计,2018(12):603.
- [3]白永强.供暖热网系统热力平衡的调整技术探究[J].经济技术协作信息,2018,0(15):95.