

关于城镇集中供热节能改造工程技术思考

姜世超

沈阳市热力工程设计研究院有限公司 辽宁沈阳 110000

摘要:近年来,我国居民的经济水平不断提高,对生活质量的要求也日益提升。因此,燃气锅炉开始在人们日常生活中被广泛应用。尤其在北方,冬天经常会用到供热系统。自从燃气锅炉开始广泛应用,人们也开始更加注重能源与环保问题。基于此,本文对燃气炉的优点、自动化系统以及其在供热方面和水力平衡节能方面的应用进行浅略探析。

关键词: 自动化系统; 燃气锅炉; 水力平衡节能技术

Thinking on the engineering technology of energy-saving transformation of urban central heating

Shichao Jiang

Shenyang Thermal Engineering Design and Research Institute Co., Ltd. Liaoning Shenyang 110000

Abstract: In recent years, the economic level of Chinese residents is constantly improving, and the requirements for the quality of life are also increasing. Therefore, gas-fired boilers began to be widely used in people's daily life. Especially in the north, the heating system is often used in the winter. Since gas boilers became widely used, people have begun to pay more attention to energy and environmental issues. Based on this, this paper analyzes the advantages of the gas furnace, automation system and its application in heating and hydraulic balance energy saving.

Keywords: Automation system; Gas boiler; Hydraulic balance energy saving technology

前言:

对于东北而言,集中供热是生活生产中一项必不可少的组成部分。由于供热需求的不断增加,能源的消耗量也越发增多,如何既能有效增加供热系统中各环节的效率,又能减少不必要的浪费,则是急需解决的问题。改革开放以来,随着经济的显著提升,我国对能源的需求大幅增长,10年间能源消费总量已上涨12.5亿t标准煤。另一方面,能源消耗对环境也产生了负面影响,诸如污染物排放、温室效应等。近年来,为控制全球气温,各国也都积极制定相关的法律法规去限制能源消耗与排放。2030年我国在建筑生产方面拟将能耗控制在8.35亿t标准煤,但随着居民生活供暖的需求不断提高,如何在限制能源消耗的基础上实现该目标则有一定难度。在集中供热节能方面,国内外的学者做了大量研究。George R使用分布式循环系统解决了供热系统不能满足远程用户流量设计要求的问题,其运行之后的节能率高达25%。SomchaiPaarporn对采暖系统能耗进行了分析,用分布变频泵代替原系统的节流阀,实现加热管网的变流量调节,有效降低了系统的能耗。Za-heeruddin等人设计出史密斯

预测器使供热系统能源节能提高到19%~23%。王国伟采取更换高效循环泵和二网平衡节能措施,解决了用户冷热不均的问题,有效地降低了能耗。热力站及热力二次网节能改造后节电率57%,节热率12%,节能效果显著。冯伟杰通过整理若干节能技术开发出了供热建筑的热负荷计算模型。本文选取长春市某供热公司下的换热站及二级管网,该供热系统的供热面积为300.86万m²,共有33个换热站,供暖时间共计169d。通过确定换热站节能指标,即安全指标、工艺指标和能效指标,从而对该工程进行节能性分析并加以改进,从而使该工程达到降低能耗的目的。

一、自动化系统在燃气锅炉中的供热应用

1. 应用变频技术

在自动化系统中,应用电动机变频技术的主要目的为节能和调速。交流电动机在运行过程中可以产生各种程度的谐波电压以及电流,能够使电动机在非正弦电压、电流下运行。变频调速器能否实现节电是由其负载的调速特性决定的。如果设备原来采用阀门控制流量,且不是满负荷工作,那么改为调速运行后均能实现节电目的。

变频调速器在这类负载中的应用, 节电效果尤其明显。在燃气锅炉自动化系统中, 变频技术主要是能够节省经济, 而且将其与计算机的控制系统相结合, 可以简易系统管理工作。

2. 热量控制技术

燃气锅炉进行集中供热过程时, 自动化系统主要通过调节炉内温度来控制供热过程的。在温度的各种决定因素中, 最重要的就是热量, 在进行热量控制时, 其难度系数比较高, 对其影响因素也很多。因此, 在控制过程中, 所需要的时间会比较长。

3. 数据传输与分析技术

在以往的数据处理方式中存在很多缺陷, 传统的方式是通过人工进行收集数据、监控数据。在此过程中, 需要大量的人力、物力支出, 并且人工处理数据一定会存在误差性。例如, 人工收集数据时记录有误差, 数据传输时产生偏差等, 这都会影响最终的结果进而干扰供热系统的工作进程。然而, 自动化系统既能够避免这种状况的发生, 防止因误差而导致的风险。与此同时, 还可以减少人力、物力方面的支出, 提高准确性和快捷性。

4. 远程控制技术

在自动化系统应用的同时, 还可以引进计算机网络远程控制技术, 计算机技术和通信技术的结合形成了计算机网络即互联网, 互联网将人与人联系起来, 而物联网是对互联网的扩展, 它将人与物、物与物互联起来, 造就一个万物互联时代。物联网实现技术之一便是嵌入式, 它依赖底层硬件实现。远程控制技术的应用可以提高集中供热工作的效率, 从而节省资源。并且运用计算机远程控制技术还能够确保合理配置资源, 避免资源浪费以及传统方式时间受控制。

二、燃气锅炉自动化系统构成

1. 燃烧控制系统

燃烧控制系统的主要作用就是对正在燃烧的燃料进行合理的配置以及控制好其温度, 让燃料能够做到充分燃烧以防排放出一些有害物质。而且燃烧控制系统还可以控制燃料在燃烧过程中天然气与空气的比例, 合理使用燃气资源, 避免造成浪费。还可以对燃气锅炉内的温度进行检测, 控制有害气体的排放, 尤其是硫化物这类有毒物质。

2. 燃气监测报警联动系统

燃气监测报警联动系统就是要实时监测燃气锅炉内的空气质量, 对燃气锅炉系统的工作状态进行检测, 分析其是否在一个合理的范围中。避免燃气锅炉系统的运行状态不佳从而产生危险对人员造成人身伤害。燃气监测报警联动系统主要包括以下几个构件: 可燃气体报警器、风机联动箱、电磁阀联动箱。我们需要将这些构件

放入燃气锅炉中进行检测, 一旦发生数据不对称的情况, 报警器就会进行报警, 从而可以及时切断电源确保整个系统的安全。

3. 供热系统

燃气锅炉的供热系统包括以下几个部分: 水处理系统、恒压补水系统以及外网供热参数系统等。通过把这些系统进行综合运用便可以将热量以各种方式传送到居民用户中, 有效保障供热效果。

三、自动化系统在燃气锅炉中的水力平衡节能应用

1. 换热站的优化

换热站是集中供热系统中的一个重要组成部分, 是处理水力平衡的关键。它主要是对热源过来的热进行了一次降温换热, 并不生产热。然后, 通过水泵将热量输送到居民住户。在集中供暖过程中的具体应用主要体现在: 各换热站信息数据的备份、维护和管理, 各换热站工作情况统计、分析。其工作原理为: 板式换热站把一次网得到热量, 自动连续的转换为用户需要的生活用水和采暖用水。即热水(或蒸汽)从机组的一次侧入口进入板式换热器进行热交换后, 从机口一次侧出口流出; 二次侧回水经过过滤器除去污垢后, 通过二次侧循环水泵进入板式换热器进行热交换, 生产出与采暖、空调、地板采暖或生活用水等不同温度的热水, 以满足用户的需求。为了更好地发挥集中供热系统的作用, 应该对换热站进行优化。从设备方面出发: 第一, 在额定出力以及设计好的热负荷基础上, 选择出换热器, 再根据供热系统实际设计情况对换热器的热力能力开始校核; 第二, 选择合适的循环泵, 因为它对供热系统的运行有很大的影响; 第三, 注意热网水力失调的相关影响, 确保其造成的损失尽量最小。

2. 小型热力站的优越性

热力站按供热的形式可以分为两种: 直供站和间供站。直供站是电厂直接供给用户, 其温度高且不易控制, 浪费热能。属于最开始时电厂余热福利供热的产物。随着商品经济发展、热商品化, 热力公司供热质量有了提升, 便开始出现间供站, 这属于集中供热。还有锅炉供热, 省掉电厂环节, 但是效率低, 污染大已近淘汰。集中供热是发展方向, 间供站为主。当热力站大时, 一级网就会短, 二级网长。而相比之下, 一级网的温差会比较大, 流量较小, 因此需要使用的材料就少; 二级网温差小, 流量大, 需要的材料多。总体来说, 小型热力站具备的优势有以下几个方面: 第一, 能够更加精确地计算出热力站的热负荷, 可以更有效地实现节能; 第二, 二次侧循环水泵可以精确地做到对每栋楼的流量以及水力情况进行确定; 第三, 小体积的机组压降会更小, 从而能够节省成本; 第四, 管网的失水量会比较少, 可以把

一次网回水补到二次网中,节省了资金,同时,也能够减少对管子的腐蚀。

3. 热网监控系统

热网监控系统即用计算机或其他的智能控制设备完成对热力系统的自动的检测与控制的一体系统。主要使用“热网数字化管理”,把所有的换热站现场仪表数据与现代通信技术相结合并上传至数据库,通过数据及时调整及做出回应,从而达到“节能降耗”目的。在使用热网监控系统时,能够及时查看到参数的变化情况,了解系统的工作状态,随时做出调整。热网监控系统还有很多优势:第一,能够解决热网的运行失调情况,保持热网运行平衡从而提高供热的效果;第二,可以做到节能降耗,它能够根据室外温度自动调节供水温度;第三,热网监控中心的数据几乎与现场数据保持同步,这是以往热网运行中投入多大的人力及物力都不可能实现的。

四、集中供热系统节能运行

1. 全网协同调控

集中供热系统的节能运行离不开全网协同调控。基于合同能源管理项目,节能服务公司可为热力企业提供全网协同调控策略。集中供热系统作为一个有机的整

体,用户室温与室外温度变化和围护结构特性有着密切的联系,相同室外温度下由于用户围护结构特性的差异化,实现用户具有相同室温所需的热量则不同;用户所需热量的差异化将会导致所属楼栋单元和所属换热站所需热量的差异化,最终反向回馈到热源需要进行按需调热;在正向热量输配过程中,若没有实现换热站和用户的供需平衡必将带来能耗损失,全网协同调控策略见图1所示;全网协同调控可最大程度地实现按需供热和精准供热,从而既保证供热质量又最大限度地实现节能降耗目的。

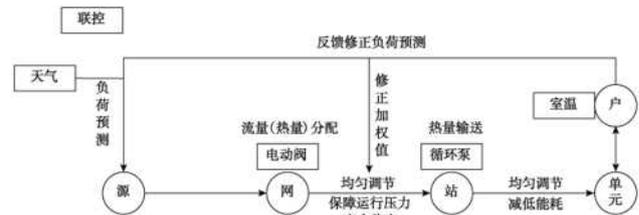


图1 供热系统协同调控策略

2. 改造后节能效果评价

改造后,在2019年至2020年采暖期对33个换热站进行了第二次测量,测量结果见表1。

表1 改造后总换热站最冷月份能耗

	换热站热力入口	单位建筑面积	耗电量	单位建筑面积耗电量	耗水量	单位建筑面积耗水量
	供热量/GJ	耗热量/(GJ·m ⁻²)	/(kW·h)	/[kW·(h·m ⁻²)]	/t	/(t·m ⁻²)
改造前	155 262	0.062	678 126	0.270	41 501	0.016 6
改造后	143 796	0.056	613 256	0.244	34 769	0.013 9

通过层次分析法评价模型可得出2018年至2019年供暖季与2019年至2020年供暖季33台换热站综合评价对比(如图1所示)。从整体上看,改造前与改造后的换热站基于层次分析法评价模型的综合评价得分有显著提升,提升区间为0.6分~8.2分,其中14号换热站提升最大。从能耗角度分析,在经过改造后,该工程每天约减少热量约2301.6GJ,以最冷月31d计算,可减少热量约71349.6GJ。

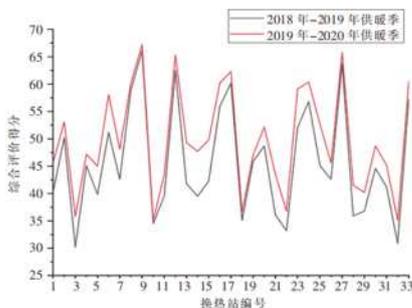


图1 换热站供暖季综合评价对比

五、结语

对于供热锅炉房,由于其运行的复杂性和运行环境因素影响,在供热锅炉供热燃烧过程中,需要全面掌握

其运行原理并根据,其运行状态和所使用的辅助设备以及供热锅炉类型,合理进行节能减排措施方案的制定,有效保障供热系统的高效供热和环保供热。尤其要重点进行燃烧材料,质量控制和供热锅炉运行状态的监测,以及锅炉内部燃烧负荷的调整,还要注意减少供热锅炉内部结焦问题,如此才能够保证供热锅炉当中燃烧材料的充分燃烧。减少能耗的损失,提高其节能与减排效果。

参考文献:

[1]唐恩全.城市集中供热管网节能改造技术研究[D].沈阳建筑大学,2019.DOI:10.27809/d.cnki.gsjgc.2019.000215.
[2]李金龙.吸收式热泵在热电联产集中供热节能改造工程中的应用[D].中原工学院,2018.
[3]曹梦轩.关于城镇集中供热节能改造工程技术的思考[J].居舍,2021(31):97-99.
[4]辛丽君.节能技术在集中供热系统改造工程中的应用[J].山西建筑,2019,45(08):162-163.
[5]刘圣冠,贺凯,翟鹏程,乔磊.供热换热站节能改造工程后评价探究[J].节能,2018,37(12):44-46.