

# 供热系统的自动化控制与节能降耗

张歆悦 周建设

北京市热力集团有限责任公司石景山分公司 北京 100040

**摘要:** 随着供热系统越来越广泛地应用于人们的日常生活,人们对供热系统的性能提出了更高的要求。由于供热系统有很多种,比如火电厂供热系统、低温水供热系统等,而且这些供热系统的结构特征也不尽相同,所以在控制方面存在着各种各样的问题。因此,为了提高供热系统的运行效率,需要对供热系统实行自动化控制,这也是供热系统实现节能降耗的一个重要手段。

**关键词:** 节能降耗; 供热系统; 锅炉; 自动化控制

前言:利用自动控制提高供热系统的运行效率,因此,在供热系统中,自动控制的作用十分重要。但因为供热方式有很多种,例如,热电厂供热系统、低温水供热系统等。此外,由于不同供热系统的结构特征也是各不一样的,这就导致了它在操控的时候,会产生各种问题。因此,对供热系统中的自动化控制和节能降耗功能展开研究,具有十分重要的现实意义。

## 1 供热系统的分散控制系统概述

### 1.1 分散控制系统的优势

本系统具有很高的可靠性,可以确保每台计算机都能各自独立工作,并且可以互相协作,各环节操作简便,达到预期供热效果。而且,由于其自身的安全性能,使得其能够利用大量的数据信息,实现其科学化和低能耗化。事实上,分散控制系统的结构相对简单,维修起来也相对容易,兼容性好,能够与普通仪器和计算机一起使用。“分散”才是最重要的,只有在这种情况下,才能保证整个系统的运行效率。在分布控制系统中,不同的功能都要通过不同的计算机来完成,并且在具体的设计过程中,还要进行适当的容错设计,这样才能够确保不同的计算机都能够独立地进行运行。当某一台计算机发生了故障时,其他计算机仍能继续工作,从而使该系统的可靠性得以持续提高。

如今,我国在分布式控制方面取得了可喜的成绩,在分散控制的初期,相对来说,已经有一些较为统一的体系控制模型被设计出来了,实现了计算机与 LAN 的有效融合,这不仅能够保证信息传递的有效性,而且还能够提高分散控制系统的运行效率。当升级分布式控制系统时,只要对相应的模式进行相应的调整即可。该分散式控制系统在软硬件上做了一系列革新和革新,使操作者在使用上更加方便。本系统的组态软件应用,将监测实现,探索图形

屏幕、控制信号及策略数据之间的关系,并对不同的监测装置和报警装置进行合理的运用,逐步构建出一套安全可靠的控制系统,从而可以有效地提升供热系统的供热效果。

### 1.2 供热系统实现自动化控制的措施

#### 1.2.1 分散控制系统

一般来说,一个分散化的控制系统是一个锅炉的共用区域,这样能够在进行设备检查和测试的同时,确保锅炉的正常工作。除此之外,分散控制系统一般还要承担逻辑连锁工作、采集现场信号等任务,在该系统中,包含了一个工程师站和两个操作员站。要在供热系统中达到自动化控制的目的,就必须在供热系统中增加智能操作,确保智能控制能够与分散控制系统更好结合,从而解决供热系统中出现的问题。

#### 1.2.2 软硬件控制

在供热系统中,采用对供热系统进行分布式监测,不仅可以对供热系统的运行过程进行全面、系统的监测,还可以对供热系统进行外界监测。例如,通过对分散控制系统的显示功能的分析,能够让工作人员更加清晰地了解设备的实际运行情况,对于今后的设备调试、维护也会更加便利。要想在供热系统中真正实现软硬件控制,就需要在硬件系统中添加测温和红外设备,唯有这样,工作人员可以保证在系统的操作过程中,系统会按照系统的命令进行操作,并保证分散控制系统在操作过程中,可以对电气设备的工作状态进行全过程的记录,帮助测温装置对供热系统的设备的温度进行调整和监测。此外,在正常的采暖系统运行过程中,能够依据测温装置所发送的数据,在各个时间点,与温度的调整相结合,利用电脑,能够有效地控制锅炉的出口水温,确保采暖系统的内部温度处于正常的范围之内,进而确保采暖系统的安全高效运行。

### 1.2.3 集中控制

供热系统一般都是以自动化为基础,以中央控制室为核心,实现供热系统的集中控制。对于采暖系统而言,要实现自动控制,必须先对它进行改进,对控制与管理系统的改进是一项重要的改进,这样才能确保自动控制工作的顺利进行,才能提高采暖系统的控制负荷,提高采暖系统的运行效率。

### 1.3 城市集中供热系统的发展现状

与国外的先进供热技术相比,我国供热技术尚不够成熟,特别是在供热网络的管理方面。目前,在世界范围内,热网络的控制已经被完全整合到了自动化系统之中,并且可以利用信息技术来实现对热网络的监测。但是,由于受到技术和经济等方面的限制,我国对于热网络的监测技术仍然处于初始状态,不管是技术方面,还是实践方面,都没有取得理想的效果。此外,我国城市集中供热系统的监测技术发展也比较落后。然而,在全球经济全球化的过程中,我国不断地引进了世界上某些国家的先进科学技术,使得国内的热网控制自动化水平快速提升,而且呈现出多元化的趋势,许多设备都得到了升级,而且在城市集中供热系统中的应用也越来越广泛。

## 2 供热系统节能降耗的有效措施

### 2.1 提高燃料的质量管理与燃烧管理的质量

#### 2.1.1 燃料的储备和配放

在现阶段,煤炭作为供热的主体,其质量将会影响到整个供热系统,为了保证锅炉供热系统的高效运行,首先我们把注意力集中在燃料上。燃煤必须经过适当的输送与处理,以供给锅炉供热,在输送与处理中,必然会产生一定程度的煤耗,国家制定了相应的法规,对输送与处理中的煤耗进行了控制。只要我们按照相关的规定进行操作,就能避免在运输、装卸中引起的能源损耗。第一,要保证煤的堆积与相应的分级相一致,并且要有一系列的安全防范措施,保证煤的安全;因此,可以有效地降低在输送、储存阶段的用煤量,达到节约能源的目的。要根据煤的特点,选用适合煤的保护方法。在当前的情况下,还有一个问题,那就是很多地区收购了很多的煤,但是没有做好防护工作。如果燃煤被自然环境所影响,那么它的耗电量就会不断下降。为了避免这样的情况发生,我们可以按照某种原理,对煤进行科学的分类,并对分类后的煤进行适当的储存。要明白,煤并不适合存放太久,一般存放半年

以内,这样才能保证煤的质量和损耗降到最低。

#### 2.1.2 严把燃料质量关

燃料的品质是整个供热系统的关键,尤其是原煤的品质,通常在选择原材料时要对原煤的品质进行控制,其中的灰含量要在30%以内,硫含量要在15%以内,并且最低部位的发热量要在 $2.5 \times 10^4$  kJ/kg以上,要按照锅炉的具体条件,对原煤的颗粒尺寸和含水量进行适当的调整,对其中的灰和硫的组成进行严格的控制,选用具有较强黏度的原煤,从而使其在燃烧后产生的碳烟和SO<sub>2</sub>都较少。若选择煤灰含量高的煤种,极易使燃烧过程中产生粉尘,产生粉尘;当原煤比较干,但含灰和含硫均能达到标准时,就可以加入5%~10%的水分,增加原煤的黏度,降低由于不充分导致的在炉内的损耗。

#### 2.2 合理设置通风措施,保证氧气供应量

在实际操作中,锅炉供热系统是在封闭的条件下工作的,煤炭在燃烧时会消耗氧,而氧也会随燃烧的进行而发生变化。大多数的锅炉的结构都很复杂,在燃烧时对氧的消耗也有很大的差异,这就会造成锅炉系统中氧的分配不均,氧含量很低的地方会产生不充分的燃烧,这就会造成煤炭的利用效率下降,从而造成锅炉房过热系统的能量消耗,这也是目前在国内,存在着一个较为突出的问题。在对此问题展开改善和研究的过程中,我们必须对锅炉房的加热系统有一个全面的认识,并按照具体的锅炉结构来配置风扇,当出现不彻底的燃烧时,可以使用风扇来传输烟气,确保整个锅炉房的加热系统一直处于充分的燃烧状态,从而能够提高煤炭的利用效率,减少对供热系统的能量损害。

#### 2.3 提高锅炉循环水质量的控制,提高能效的转换

供锅炉换热使用的循环水,在一定的时间后,会在其中形成由碳酸钙构成的水垢,水垢的厚度增加1 mm,损失增加3%,并且水垢的积累会对锅炉的安全运行造成很大的威胁,甚至会造成锅炉的爆炸。因此,在日常的锅炉采暖操作中,我们要提高循环水的质量,减少钙、镁、铁等离子体的数量,避免在锅炉中形成难溶性的盐类,目前广泛使用的是Na<sup>+</sup>逆流再生交换装置,它的适应范围更广,并且出水质量更好。采用真空脱氧法对大、中型锅炉进行水处理,可以大幅度提高传热效果,降低运行安全性。对水处理工艺的合理选用,可以提高锅炉的安全操作水平,提高供热系统的供热效果。合理的使用和合理的装置,可

以提高整体的能源效率和降低能耗。

#### 2.4 二次回风技术促进燃料的完全燃烧

随着时代、科技的不断发展,新技术不断涌现,对节能供热提出了更高的要求。二次回风法是一种与时代同步发展的新技术,其应用可提高燃煤利用率,促进我国能源节约和环保事业的发展。为使燃料充分燃烧,需要采用二次回风,使锅炉内形成烟、气混杂的漩涡,使飞灰在炉膛内停留的时间更长,保证燃料充分燃烧;二次回风能有效降低炉内的温度差,提高受热面积的利用率。二次吹气可以大幅度提高燃料的燃耗量,提高燃料的热效率5%-10%。

### 3 供热系统与热利用优化研究

#### 3.1 城市内部供热系统的应用优势

在未来智能城市建设中,如何高效利用室内供热系统,能够将智能城市工作系统的供水和回水温度、供水压力大小、室内外温度大小,和用于供热系统的水表、自动传感器如压力表与先进的计算机技术、物联网技术等有机结合起来,对高级云计算、人工智能控制等的合理利用,对整个工作系统进行智能处理和控制在,并发出实时性供热控制命令,整体地控制供热系统的整体工作环节和支线的供热效果。并能迅速反应并监控安全工作体系中各个部位的节流阀,让整个城市供热系统都可以达到更高的智能化程度,从而让供热系统中剩余热量的利用效率得到更好的提升,从而提升城市的供热效果。

#### 3.2 供热系统改造工作方案

通过对本次城镇采暖系统的具体供热机理进行详细的分析和研究,对常规采暖方法进行了进一步的优化和改良,着重于此采暖系统所生成的余热进行了综合使用,能够降低热耗。在实际的改造工作中,采用蒸汽涡轮机组的排气余热,对热网内的水进行直接加热,完成工作后,将热水不通过换热站,直接输送至相关的供热区及相关的供热消费者处,这样就能有效的抑制在传输中产生的热量流失,提高供热工作的热效率。在每个工作区以及供热客户的供热管线中都需要安装智能节流阀门以及相应的增压泵,以保证供热网络中的水质能够被安全快速地输送到规定的工作区。为确保热用户在供热水的温度、流量、压力等方面满足用户的要求,必须对供热过程进行准确的掌握,通过智慧城市发展中的先进物联网技术,将各管道供水泵、管道线路的压力控制、流量监控、温度检测等设备与互联网技术相结合,使有关管理者能够实时、全方位地

监控和掌握整个供热网络的运行状况,从而能够更快速、更准确地掌握供热网络的实际运行状况,达到工作的实时性和精确性的控制,提高一次换热工作的总体效率,使整个供热网络的废热更好地被使用。

#### 3.3 供热系统智能控制工作

在本次供热机组废热优化工作的研究过程中,重点关注了智能城市物联网控制技术,在蒸汽透平废热加热及有关系统中高效应用新一代资讯科技进行自动控制,将各种高级的、智能化的控制装置结合在一起,将先进的物联网技术与采暖系统进行有效地融合,从而达到了对智能系统的采暖工作进行科学管理的目的。在网络整体监控方面,它具有更好的监控能力。通过对系统网络的综合控制,可以对整个加热系统网络中的机械设备和人员等进行实时的管理和操作,保证了对整个加热系统的管理工作更加完善,进而实现了更高层次的智能控制工作,进而提高了采暖系统的余热利用率,推动了智慧城市的快速发展。

#### 结束语

供热系统的节能,不仅可以提高供热公司的效益,还可以对社会的发展与运行起到巨大的促进作用,所以,供热系统的节能是一项十分重要的工作。供热系统非常复杂,而且对供热质量有很大的影响,为了实现供热系统的节能,需要对供热系统进行合理的改造,一是改善燃煤质量,二是采取一定的措施,提高燃煤质量。本文对如何减少供热系统的能源消耗进行了较为详尽的论述与分析,并提出了相应的改进措施。

#### 参考文献

- [1]王楚媛. 锅炉房供热系统节能降耗的有效措施[J]. 化工管理, 2018(9).
- [2]李昊. 区域锅炉房集中供热系统节能降耗技术分析[J]. 价值工程, 2017, 36(6): 124-125.
- [3]孙文虎. 供热系统的监测控制改造技术及应用[J]. 中国新技术新产品, 2020(10): 28-29.
- [4]任洪波, 刘家明, 吴琼, 等. 城市能源供需体系与空间结构的耦合解析与模式创新[J]. 暖通空调, 2018(1): 83-90.

作者简介: 姓名张歆悦, 性别女, 民族汉族, 出生1995年1月17日, 籍贯黑龙江省伊春市, 学历硕士研究生, 职称研究方向供热系统运行