

燃气锅炉的自动化开发与供热节能中的应用及方法探析

武振源

白银中天化工有限责任公司 甘肃 白银 730900

摘要: 锅炉加热自动化指的是按照工艺需要,将加热系统中的全部电气自动化设备和装置进行合理的结合,可以通过利用计算机控制器,通信设备等一系列科技,根据设计者的需求采集燃气锅炉的信号,分析并判断燃气锅炉是否正常,对燃气锅炉的操作控制进行分析,进而完成对锅炉供热体系的监视。控制保护并记录燃气锅炉的数据,对其控制程序和方法进行一定程度的优化,达到节约能源的目的。

关键词: 燃气锅炉; 供热节能; 应用及方法探析

在国家科技进步的同时,自动化控制也得到了更多的应用。自动控制可以节省大量的人力,还可以减少人为的错误,从而节省了大量的时间,提高了工作效率。目前,在国内的燃气锅炉系统中,自动化系统的使用非常普遍,它在加热系统和节能技术的应用方面有着非常显著的效果。目前我国以中央供热为主,该供热模式在中国的发展已有几十年的时间,特别是在气温相对寒冷的北方,燃气锅炉供热系统已是北方冬天最重要的采暖模式。以往的中央供热系统,都是以手动烧锅炉为主,以手动加热为主导,这样会有一些能量浪费的缺点,也会导致费用的损失,而自动化系统的使用就可以克服这些缺点,使供热系统的自动化和最大限度的节约。

1 燃气锅炉的自动化系统运行原理

燃气锅炉的自动化系统运行原理主要基于燃烧部分、余热锅炉部分、汽轮机部分。燃气锅炉的燃烧部分负责将燃气转化为高温燃气,之后进入余热锅炉部分,产生蒸汽或热水,驱动余热锅炉部分运转^[1]。余热锅炉部分由数个换热器组成,每个换热器都根据热量的大小来选择,通过这些换热器产生蒸汽或热水,用于驱动汽轮机或加热器。汽轮机部分由数个汽轮机组成,每个汽轮机都根据需要电力的强度来选择,蒸汽或热水通过这些汽轮机产生电力,电力被用于驱动其他设备,如泵、风机等。

2 燃气锅炉的自动化系统技术

2.1 预警技术

燃气锅炉的预警技术是指通过监测燃气锅炉的各种参数来预测或提前发现潜在故障或异常情况,以便采取及时的维修或保养措施。通过安装温度和压力传感器来监测燃气锅炉的温度和压力变化,当温度或压力超出设定范围时,系统会发出警报。安装气体传感器来监测燃气锅炉燃烧室中的氧气和其他气体浓度,确定燃气锅炉

内的气体是否符合安全标准,如果不符合安全标准则立即发出警报,并终止天然气的注入,只有这样才能确保燃气锅炉的安全性^[2]。安装水位传感器监测燃气锅炉的水位变化,除此之外,还要监测燃气锅炉燃烧器的燃烧质量参数,如燃烧器的火焰、燃烧稳定性和烟气成分等,来判断是否存在异常。这些预警技术在燃气锅炉运行时能够提供及时的监测和预警,帮助用户及时发现潜在的问题以避免事故发生,同时也有助于提高燃气锅炉的效率和安全性。

2.2 RTU技术

伴随着通信技术的持续发展,RTU产品的应用范围越来越广,已经成为了自动化工业产品应用的一个主要分支。RTU作为远程测控终端,是数据采集监测系统的最基本的构成单位。一台RTU由几个、几十个、甚至是上百个输入输出点组成,放置在测试点周围的现场中,并将其与WEB相连,然后由WEB与其相连的任何一台电脑或移动应用程序对其进行监控和操纵。在工程实际中,由于测量点距较长,测量难度较大,RTU具有较大的优越性^[3]。无线上网打破了时空的局限,拓宽了供热系统的运行方式,为供热系统的运行提供了方便。

3 燃气锅炉的自动化设备和装置与自动控制方法

3.1 燃气炉

燃气炉的主要自动化设备包括温度控制器、比例阀、伺服马达、流量计和球阀等。其中,温度控制器通过设定温度和实际温度的检测来控制伺服马达的运行,从而控制燃烧火焰的大小,比例阀则根据燃气流量的大小来调节燃气流量,流量计则用于检测燃气流量,球阀则用于燃气管道的开关。燃气炉的自动控制办法包括PID控制和模糊控制两种。PID控制是一种传统的控制方法,其原理是利用PID控制器不断调整输出以维持预设参数,设计简单,稳定性高。模糊控制是一种新型的控制方

法,原理是根据模糊输入信息,经模糊推理,获得模糊输出响应,实现对燃气炉的自动控制,自适应性较强,但设计复杂,对环境要求较高。

3.2 燃气管道

燃烧控制系统是指在燃油的燃烧过程中,对燃油进行合理的配置和对燃油的温度进行控制,从而达到燃油的完全燃烧,并防止有害物质的超标排放。当燃料被点燃时,锅炉的燃烧控制系统将会根据天然气与空气的适当的配比来调整和控制,尽量让天然气被完全的点燃,从而减少了能源的浪费。同时,对锅炉内部的温度进行实时监控,达到了降低 NO_x 、 SO_2 等有毒气体的目的^[4]。在此基础上,对该工艺进行了自动调整,并进行相应的手动监测,对改善燃烧室的环境保护和稳定运行具有重要意义。当需要在IPC上正常运转时,将空气供应总阀门开启。PLC收到报警信号后,将燃气供应总阀关掉,通风机开启,并将报警信号及易燃气体浓度数值在IPC显示屏上进行显示。

3.3 供热网

将锅炉的给水温度设置为恒定值,以实时的给水温度为基础,以PID为基础,对燃烧机的挡板和空气入口蝴蝶阀门的开度进行调节,从而实现对于炉子输出负荷的目的。当用热需求较大的时候,锅炉的输出负载会比较大。在用热需求较低的时候,锅炉的输出负载会比较小,这样就可以让供水的温度跟设置的数值保持一致。如果在锅炉的负载输出处于最小值的时候,供热温度仍然高于设置的数值,那么就会将燃烧机关掉。在PLC的控制系统中,需要在控制系统中设定低温防冻保护,高温保护,并具有24小时的自动重新启动能力。利用循环水泵将二次管网的水增压,再通过热交换器与一次管网进行热量交换。

通常情况下,二次网的温度控制通常采用的都是流量控制的方式,通过对一次网供水流经换热器的流量进行监控,基于二次网供水温度传感器实时的温度反馈,来对一次网供水调节阀的开度进行控制或者对一次网循环泵的频率进行PID控制^[5]。从而实现对一次网供水流量的控制,让二次网出水温度保持在设定值上下。二次供水系统的供水,主要是通过监测二次供水系统的回水压力,当回水压力小于设置值时,供水系统就会开始供水,当供水系统达到设置值时,供水系统就会自动关闭。二次管网配有减压电磁阀,当系统内的气压超过了设定数值时,就会开启减压阀门,将其释放出来,直至气压下降至所需的额定气压。二次网络供水泵的水槽水位控制,水槽水位小于预设值,当水位低于上限时,就

会自动开启电动阀门,但是当水位超过上限时,则会自动关闭电动阀门,因此在程序中设立入水电磁阀也就变得非常重要,在开启入水电磁阀的一段时间后,如果没有发现水位上升的现象就可以将电磁阀关掉,这样的做法可以有效的防止液面计发生错误和造成溢出现象^[6]。

4 燃气锅炉的自动化节能技术的应用

4.1 气候补偿

自动化系统在节能技术上的一个显著的应用就是使用了气候补偿系统,它对燃气能量的节约起到了很大的促进作用。由于每个气候的温度和环境都不一样,户外的温度和空气的湿度等都会影响到室内的温度,因此不同的气候下,提供的热量也会发生变化。气候补偿系统可以通过监控外部温度的变化,来实时地调节房间中提供的热量,从而让房间中的温度一直处于一个合适的区域,可以有效地降低空气中多余的气体的消耗。利用燃气预警系统、燃烧控制系统和加热系统等,提高加热的质量,在节能上,利用热管节能技术、冷凝节能技术、气候补偿技术等,达到更为理想的节能效果。

4.2 温度控制

由于国家一直倡导的大力发展科技和加强环保节能意识,使其在燃气锅炉中得到了推广,在中央供暖的系统中,自动化系统是以温度的调整为核心来实现对整个供暖过程的控制^[7]。影响气温的因素有很多,而影响气温的主要是热因子。在温控方面,则存在着很大的困难,存在着很多的影响因子,以及比较复杂的连接和比较长的时间要求。针对此问题,在自动化系统中,通过对热量的控制,可以更好地实现对温度的控制,该自动化系统可以实时地收集并分析燃气锅炉所产生的热量数据,根据真实的热量变化来调整,进而达到控温的目的,智能化锅炉控制系统可以提高锅炉的运行效率,降低能耗。

4.3 联机系统

利用PLC编程控制并联操作。通过对锅炉起动顺序及出力进行自动调节,实现锅炉小负载、高效率的目的。例如,两个锅炉同时运行,如果锅炉A的最大输出负载不能达到供暖要求,那么就启动锅炉B的运行,锅炉逐步提高锅炉的输出负载;在达到供暖要求之后,两个锅炉的A、B都会同步回撤,使得输出负载逐步减小,直至最小值时,一方停止运行,然后由另外一方加更大的负载,如此反复。在实际操作中,一般都是在某一段状态下,很少有启动和停机的情况。

4.4 分区供热

这一技术以高换热效率为目标,通过热管的空心化,实现了对流体的储存,从而提升热管的换热效率,

避免热量的流失。在燃气锅炉的供热系统中,应用热管节能的原理是当燃气锅炉内的热量储存的指标达到了一定的数值以后,系统中的热量就会被真空管吸收去,而使热管的温度急速升高,同时热管内的液体也会因为温度的升高而转变为水蒸气,然后输送至冷却段并在此释放出相应的气体^[8]。这时,水蒸气逐步降温,变成液态,并通过管路回到加热部分。由于该热管采用了“放-吸”的循环模式,大大提高了热能的传输效率。除此之外,相关人员不仅可以利用热管节能技术来进行分区供热,还可以利用空气加热的方法,为燃气锅炉提供更多的能源,进而降低供热系统中发生的损失,将燃气热能的释放效率极大的提高上来,并在空气的帮助下完成对热能的转移,可以先预热燃气锅炉的供热系统,然后再慢慢地提高燃气锅炉的节能效果。

结束语:到目前为止,燃气锅炉自动化系统的应用范围已经扩展到了大多数城市的居住区和工业生产区,给人民的生产和生活带来了极大的方便,与此同时,也可以将燃气锅炉供热系统节约能源的目的,最大限度地发挥出来,在燃气锅炉中大力推广自动化系统,是由于国家一直倡导的大力发展科技和加强绿色节能的思想所致,其

发展有助于提升城市供热系统的稳定性和持续性,对节约人力成本和燃料成本也起到了十分关键的作用。

参考文献

- [1]蒋湘东,李修春.节能环保全预混冷凝锅炉设计[J].现代农机,2023(05):72-73.
- [2]陆婷,田鑫.武钢有限热能电站锅炉烟气净化工艺选择与应用[J].工业安全与环保,2023,49(09):70-73.
- [3]程强,刘传旺,段胜君.燃气锅炉低氮排放改造后优化设计及应用[J].工业锅炉,2023(04):24-27.
- [4]黎海,孟亚峰,游湛洪等.夹点换热理论在燃气锅炉节能工程的实际应用[J].工业锅炉,2023(04):28-31.
- [5]李斌斌.基于监控系统历史数据的锅炉经济运行模式探索分析[J].区域供热,2023(04):11-17+54.
- [6]方宇龙,张小松,邱步等.夏热冬冷地区燃气锅炉与空气源热泵耦合供暖系统实验与分析[J].建筑科学,2023,39(08):95-103.
- [7]陈义丰,杨春亮,刘晓成等.烟气外循环技术在富氢燃气锅炉低氮改造中的应用[J].浙江化工,2023,54(07):49-52.
- [8]张井坤,杜勇博,姚峤鹏等.高原燃气锅炉炉膛出口烟温热力计算方法研究[J].锅炉技术,2023,54(04):1-7.