

燃气锅炉的节能运行与控制技术探析

宗成远

咸宁中石油昆仑燃气有限公司, 湖北 咸宁 437000

[摘要]近些年来节能环保理念深入人心,人们在燃气锅炉节能运行控制方面的重视度越来越高。针对传统燃气锅炉而言,由于其设计存在相应缺陷,导致运行过程中对能源的消耗量较大,并且排放的污染物较多,不利于生态环境的保护。在这样的情况下,怎样实现燃气锅炉耗能的节约,减少燃气锅炉污染物的排放量,是当前值得深入研究和探讨的一项课题。基于此,本篇文章主要围绕燃气锅炉的节能运行以及控制技术进行分析和探讨,以供参考。

[关键词]燃气锅炉;节能运行;控制技术

DOI: 10.33142/aem.v5i3.8189

中图分类号: TK223

文献标识码: A

Analysis of Energy-saving Operation and Control Technology for Gas Boilers

ZONG Chengyuan

Xianning PetroChina Kunlun Gas Co., Ltd., Xianning, Hubei, 437000, China

Abstract: In recent years, the concept of energy conservation and environmental protection has been deeply rooted in people's hearts, and people's attention to energy-saving operation control of gas boilers has become increasingly high. For traditional gas boilers, due to corresponding defects in their design, they consume a large amount of energy during operation and emit a large amount of pollutants, which is not conducive to the protection of the ecological environment. In such a situation, how to achieve energy conservation in gas boilers and reduce the emission of pollutants from gas boilers is currently a topic worthy of in-depth research and exploration. Based on this, this article mainly analyzes and explores the energy-saving operation and control technology of gas boilers for reference.

Keywords: gas boilers; energy-saving operation; control technology

引言

近些年来国家对环保工作给予了较高重视度,并相继出台了一系列政策,为环保工作顺利开展提供有力支撑。燃气锅炉是现阶段应用比较常见的一种热能转换设备,其开发和应用的主要目的是提高能源使用效率。然而就目前实际情况来看,当前燃气锅炉在使用过程中仍存在比较明显的高能耗与高排放问题,导致燃气锅炉作用和价值难以得到充分发挥。基于此,为从整体上提高燃气锅炉节能性,针对相关节能运行和控制技术进行深入探索具有重要意义。

1 燃气锅炉运行分析

就当前总体情况来看,我国燃气锅炉在运行过程中使用的原料主要为天然气,此种类型燃料在安全性、经济性以及环保性等方面具有明显优势,在各领域中的应用都非常常见,能够为相关生产活动以及生活功能的实现提供重要支撑。并且,燃气锅炉的运行过程能够保持在能量守恒范围内,其功能和作用主要体现在燃料的燃烧方面。与此同时,燃气锅炉的燃烧过程便是消耗氧气的过程,通常情况下燃气锅炉在运行过程中使用的氧气都来自于外界空气,氧气分子与天然气分子融合过程中会具有一定的温度,这便说明两种分子自身具有相应的能量,该能量能够使参与分子有效克服相互产生的内力,从而通过碰撞作用产生相应的产物。另外,通过研究能够发现,燃气锅炉系统中,燃气在燃烧过程中所释放能量与锅炉系统排放能量非常

相近,在其中包含了炉水吸热量、循环吸热量、排烟等。在此过程中,总热量值会随着燃气锅炉出水温度、回水温度等参数的变化而动态化调整。所以,在燃气锅炉运行期间,应将实际的总热量变化情况作为依据来合理调控空气以及燃气输送量,这样便能够大幅度提高天然气应用效率。

2 燃气锅炉节能运行措施分析

2.1 减少燃气锅炉排烟热损失

燃气锅炉在运行过程中,其所产生的排烟热损失会随着排烟温度的变化而变化。通常来说排烟温度在提高 15℃ 的情况下,那么排烟热损失会随之提高 1%。为了实现热能的高效利用,在实践工作中就应该积极加强对低温热换热器与空气预热器的应用,对其进行合理布置,以此来系统末端热能利用效率,这样便可以实现排烟温度的降低,提高热损失控制效果。其次,若实际中锅炉过程空气系数相对较大,那么在这样的情况下,排烟气量便会上升。为减少此方面的热损失,就一定要注重对锅炉过量空气系数的控制。在实践工作中,首先可以采用合理可行措施对炉墙烟道漏风情况进行控制,或者是在尾部设置空气分析仪,对系统空气过量情况有一个相应的了解与把握,并且使用拥有比例调节功能的燃烧器,通过对该方式的应用便可以提高对锅炉空气系数的控制效果,使其长期保持在一个合理的范围内,这样便可以避免产生过多的锅炉排烟热损失。

2.2 降低燃气锅炉燃烧器启停频率

在燃气锅炉使用规程中,需要避免燃烧器启动与停止过于频繁,这样除了会一定程度缩短机器使用寿命,还会导致比较严重的燃烧热损失。燃烧器在每次使用之前,为避免炉膛内部原本存在的气体突发爆燃,会将具体的燃气锅型号作为依据,对其进行30秒到2分钟时间的吹风,在这之后燃气锅炉火焰需要一定的时间进行稳定,在这段时间内燃气和空气之间不能够达到预期的配比,导致燃料燃烧效率较低,造成一定的燃料浪费。并且,此种情况的出现同样会一定程度缩短锅炉的使用寿命。针对此种情况,应保证所使用燃烧器的合理性,对锅炉负荷进行有效控制,从而规避燃烧器启停频率过高。

2.3 定期做好锅炉的保养与维护

为进一步延长燃气锅炉的使用寿命,应该专门安排人员做好锅炉的维护以及保养工作,通过对燃气锅炉进行定期保养,除了能够预先了解锅炉存在的隐患问题,进而及时落实针对性解决措施,还能够使锅炉长期处于良好稳定的运行状态,在这样的情况下,锅炉在运行过程中同样能够实现能耗的节约。针对燃气锅炉开展维护工作过程中,应将标准规范的锅炉维护手册作为依据,并且结合厂家的指导,保证维护工作中所使用方法和技术的正确性,使燃气锅炉得到更为全面和细致的保养。定期对燃气锅炉烟道进行全面清理,防止其产生过多的积灰,这样便会导致烟气系统运行效率降低。定期进行锅筒和汽水管道的清理工作,这两个部分经过长期的运行,或者是由于锅炉进水水质问题,通常会由于钙镁离子而出现硬度偏高的情况。与此同时,如果存在药品投加不足情况,还会使得锅筒与管道内壁开始结垢,在这样的情况下便会增加换热面厚度,对锅炉烟气和水之间的换热产生限制效果,导致换热效率大大降低。此外,如果实际中锅炉燃烧器的运行状态较差,那么燃气便难以得到充分燃烧,使得锅炉逐渐积碳,在这样的情况下,如果锅炉长时间没有得到清洗,那么其热效率也会大大降低。并且,如果燃烧器未得到合理调试,导致燃气和空气之间的配比不满足规范标准,那么同样无法保证燃气充分燃烧,或者是导致过量空气系数超出标准范围,导致锅炉的运行效率明显降低。为有效避免此类情况的发生,相关运行维护人员应积极学习锅炉维护以及保养相关专业知识,不断积累相关维护经验,保证实际开展锅炉保养和维护工作的科学性,以此除了能够进一步延长锅炉使用寿命,还能够使其保持最佳运行状态,促使锅炉运行效率得到大幅度提高,实现能耗的节约,保障经济效益。

3 燃气锅炉节能控制技术应用

3.1 全预混变频冷凝技术

与传统锅炉之间的对比。首先,全预混变频冷凝锅炉和一般锅炉之间的热效率存在明显差异。通常来说,一般锅炉的热效率会保持在94%左右,而冷凝锅炉热效率能够

达到108%,并且,后者还进行了烟气冷凝余热回收装置的设计,在锅炉运行过程中利用该装置可以很大程度进行释放热能的收集,促使锅炉热效率得到进一步提升;其次,冷凝锅炉与一般锅炉的导热性与腐蚀性存在明显差异,冷凝锅炉所使用的材质主要是铸铝,这种材料主要组成部分是硅和铝,拥有较为突出的导热性、强度以及刚度,对该材料的使用能够有效避免酸性腐蚀和氧蚀,为锅炉的使用寿命提供保障。一般锅炉使用的材料为钢或者铸铁,导热性能相对较差;第三,两者之间的体积和重量存在明显不同,一般锅炉通常应用的是焊接技术,体积相对较大的同时,重量也较重,而冷凝锅炉为模块锅炉,与一般锅炉相比,其在体积、重量等方面具有显著优势;第四,冷凝锅炉的负荷调节范围较大,并且负荷调节的精度更高。一般锅炉通常加强了二段火调节方式的使用,该方式比较传统,主要是在风机转速不发生变化的情况下,通过风机促进风门执行器运行,以此来进行风门开度的调节,这样便可以实现对锅炉空气供应量的有效调节。而冷凝锅炉中,使用的是直流变频风机以及比调燃气阀组,在运行过程中能够按照特定比例对风机转速和锅炉功率进行调控,调节范围要相对较大。

技术应用分析。冷凝锅炉在使用和运行过程中主要加强了对全预混技术的使用,该技术能够基于预混腔对燃料和空气根据相应比例混合,以此来促使燃料和控制之间能够高效融合,在这之后进入到燃烧室喷嘴中,以此除了能够加快燃料燃烧速度,还可以提高锅炉运行效率。在这样的情况下,天然气在燃烧过程中,也可以减少对空气的需求,这对于过量空气系数的降低来说是非常有利的,并且可以使烟气在更短的时间内发生冷凝,转化成水蒸气,促使燃料得到高效燃烧,避免燃烧过程中产生过多的能耗,保证锅炉燃烧过程中的热效率。并且,还能够一定程度降低火焰最高温度,从而对氮氧化物起到抑制效果,避免其数量过多。全预混变频冷凝锅炉所使用的相关材料具有良好的密封性以及保温性,设计中融合了先进思想。传统锅炉在设计过程中,在烟气尾部腐蚀情况的控制方面,通常会采取尾部烟气冷凝控制措施。而冷凝锅炉采用了冷凝式热交换受热面设计,从而对锅炉耐磨性提出较为严格的要求。通过对冷凝锅炉的使用,除了能够促使燃气燃烧过程中所产生水蒸气向水的转化,还能够很大程度去除烟气所包含的相关有害物质。所以,全预混变频冷凝锅炉在节能控制方面能够发挥出明显优势,值得大力推广和使用。

3.2 锅炉群控技术

该技术主要是通过对相关计算机监控软件的使用,更为高效地监控锅炉运行过程中相关参数,同时也能够监控其他具有关键性的热工参数,对锅炉产热量情况进行精准性控制,促使其能够满足用户需求,在保证运行效率的前提下,最大程度减少锅炉运行台数。并且,通过对现代化

先进网络通信技术的使用,还可以将所收集锅炉运行参数上传给总控制室,同时还可以对重要数据进行记录以及存档,为企业决策的制定提供重要依据,同时也有利于为热力系统的优化奠定基础。针对锅炉群控技术而言,供热系统主要能够划分成热源、热力管网以及热用户几项内容,控制中心能够控制和调配锅炉的运行负载,促使锅炉的运行情况得到优化。与此同时该技术还拥有一定的温度气候补偿计算以及控制功能,从整体上提高锅炉房的节能性。

3.3 气候补偿技术

该技术具有较强综合性,其融合了多种类型的仪表,例如温度传感器、电动调节阀等。气候补偿器在使用过程中可以根据外界温度情况、用户对温度的设定来计算合适的供水温度,在此基础上对室外管网热水流量进行调控,以此来实现锅炉供水温度的自动化调节,这样便能够有效避免室内温度较高的情况下产生过多的能源浪费。此方面燃气锅炉运行节能目标的实现,主要是在板式换热器一次网供水管理上进行了电动调节阀的设置,采用此种设置方式,可以利用室外传感器对室外温度情况有一个相应的了解,在此基础上将所收集温度信息以及预先设定作为依据,对阀门开度大小进行相应调节,这样便能够实现锅炉供水温度的自动化调控,实现供水温度气候补偿。根据实践经验表明,对锅炉供暖系统设置气候补偿器,燃气的节约效果能够超过 20%,因此该技术在燃气锅炉节能控制方面的应用具有较强适宜性。

3.4 解决管网系统水力失调技术应用

针对当前的间接供热一次水系统而言,在变流量调节过程中控制水力平衡比较困难,主要是由于在进行变流量调节过程中水力平衡会受到相应破坏。在这样的情况下,为了能够控制水力平衡,就应避免反复调节变流量。所以常规供热调节通常会加强定流量调节方法的应用,当前大部分热网自动监控系统的应用功能主要表现在监测方面,不能够进行调控,这样便会无法保障自动监控系统具有的节能效果。针对引发该问题的原因进行深入分析,主要是因为未使用相应的调控设备,从而自动化控制水力平衡。对于此方面,加强恒流量调节阀在其中的应用具有较强合理性,该设备是可以自动化控制平衡的一种调控设

备,除了能够明显减少一次网循环泵电量消耗之外,还能够显著提高热网输送效率。实际管网对热网自动监控系统的使用,和变速循环泵之间进行协调配合,便可以将具体的气候变化情况作为依据,结合实际需求自动化进行调节以及控制,从而在保证变流量变温差运行效率的同时,提高其节能效果,通过该方式的应用,能够使燃气锅炉运行节能效果提高 30%左右。

4 结束语

总而言之,为了迎合国家所贯彻的可持续发展理念,做好燃气锅炉节能以及环保控制是非常有必要的。实践工作中对于燃气锅炉节能技术的应用,除了能够充分把握技术应用各要点,还应该加强现代化先进技术在此方面的融合与渗透。另外,在燃气锅炉节能运行工作中,相关维护人员还应积极展开对先进节能技术的学习,汲取成熟经验,并且充分应用到生产工作中。为从整体上提高燃气锅炉运行节能环保水平,在后续发展过程中还应对相关节能技术展开不断深入的探索,逐步提高燃气锅炉使用效率,保证能源得到充分利用,促使能源作用和价值得到充分彰显。

【参考文献】

- [1]崔永. 燃气锅炉供热节能技术探讨与研究[J]. 现代工业经济和信 息化, 2022, 12(10): 49-50.
 - [2]李宗兵, 侯俊成, 张雪芹. SZS20-2.45-Y(Q) 节能低氮燃气锅炉的设计[J]. 工业锅炉, 2022(5): 13-16.
 - [3]杨麟, 张绪强, 凌如海, 徐煜. 带冷凝式节能器的燃气锅炉热平衡计算[J]. 工业锅炉, 2022(5): 27-32.
 - [4]王朝. 燃气锅炉的节能运行及效益分析[J]. 现代工业经济和信 息化, 2022, 12(9): 141-142.
 - [5]李美莹, 申思, 张媛. 传统燃气锅炉节能技术研究现状[J]. 清洗世界, 2022, 38(8): 85-87.
 - [6]李美莹, 丁心安, 朱文秀. 大型燃气锅炉供热系统节能优化策略研究[J]. 能源与环保, 2022, 44(8): 198-204.
- 作者简介: 宗成远(1984.1-), 男, 专科: 河北石油职业技术学院, 机械设计制造及其自动化。本科: 湖北工业大学, 工程管理。研究生在读, 工商管理专业。当前单位: 咸宁中石油昆仑燃气有限公司, 安全副总监兼生产安全部经理, 工程师。