

循环流化床锅炉节能环保改造分析

杨行志

国能准能集团有限责任公司生产服务中心 内蒙古 鄂尔多斯 010300

摘要: 随着国家的低碳循环发展经济制度的建立健全和节能环保保护措施的推行,循环流化床锅炉这样一个见效快、环境污染少的洁净煤燃烧工艺将越来越得到领域内客户的普遍重视与应用。经调研与分析后认为,目前的大中型循环流化床锅炉仍然存在着诸多问题,基于此,本章首先从循环流化床锅炉的作用机理及优缺点开始研究,系统阐述了目前循环流化床锅炉的状况及所遇到的挑战,并针对性的提出了循环流化床锅炉节能增效改进的指导意义和方法。

关键词: 锅炉; 循环床; 燃烧技术; 节能

引言

锅炉中运用了节能降耗工艺,就可以极大限度的改善电厂锅炉的工作效率。所以,在刚开始对电厂进行建设的初阶段,就应选择具备节电特点的专业锅炉,这样才可以实现节能降耗的效果。而在公司已拥有锅炉的前提下,也将通过新的工艺来对锅炉加以提升,从而提高煤气的燃烧效率。同时,为了实现节能降耗不但是要为企业增加效益,而且同时也要使发电厂锅炉提高了运行效益,并且保证具有长期运行的稳定性。

1 循环流化床锅炉的应用必要性及应用现状

循环流化床锅炉技术是工业技术中发展较为成熟的一种洁净煤技术,在现阶段我国洁净煤发电方面有着十分重要的地位^[1]。循环流化床锅炉的燃烧稳定性以及燃料适应性较高,可以最优化的利用各种性质的煤炭燃料,在对劣质煤炭的使用方面有着极高的实际应用价值。由于当下我国煤炭发电厂中使用劣质煤炭的情况较多,使得煤电厂的热效率降低,煤炭消耗量增加,并且工作人员缺乏实际操作经验,导致机组检修和启停次数增加,影响了煤电厂的实际运行效率和经济效益。而循环流化床锅炉技术的使用可以更好的提高煤电厂的节能效果,提高锅炉运行效率,改变燃料的配比等,因此在煤电厂中得到了较大范围的推广使用^[1]。

2 循环流化床锅炉的节能需求分析

2.1 设备概述: SHFX14-1.0/115/70-H(A II)型号锅炉循环流化床热水锅炉的组成和工作原理:

(1) 体系构成:全循环流化床热水锅炉,由锅炉本体、燃煤体系、上煤体系、出渣体系、水处理体系、除尘工艺体系、烟风体系、脱硫脱硝体系、热配价格体系和集中供应管理系统等构成。

(2) 工作原理:循环流化床热水锅炉是将煤的化学能转化为热能,将水加热成一定温度和压力的热水,用于

供暖。

(3) 燃烧流程:由送煤机将汽油输送到燃烧室,新鲜风和布风板将燃料吹散,使燃油和气体完全混合,燃油随即着火点燃。燃料区在较高空气温度的影响下,悬浮在炉膛燃烧,部分颗粒物被带出燃料区,经旋风滤波器分解后,返回燃烧室继续燃烧,温烟尘流经对流管束、省煤器,再经过排烟管入布袋除尘器,除尘后再由烟筒内排放。

(4) 受热流程:在自动化泵的帮助下,冷水首先流入省煤机高温预热,继而再流入上锅筒,上锅筒的热水先通过对流管束后再次升温流入下锅筒,然后又通过下降管流入下集箱,然后通过沸腾段、悬浮段敷设的埋管和水冷壁直接受热,高温水进入上锅筒,最终送入用户。

2.2 节能需求

自从该循环流化床锅炉正式投入运行以来,一直以烟煤和褐煤为主,入炉煤挥发份在30%到45%之间,灰份则只有大约15%到25%。并且因循环流化床锅炉长时间负荷运转,缺乏后续系统完善的运维、养护和管理工作,因此也导致机组设备中存在部分设备和零部件严重老化、磨损和形变的问题,不仅直接影响着循环流化床锅炉的节能效果,同时也大大影响了锅炉的正常、安全、稳定运行。本文在对其进行节能改造的过程中,将重点放置在相变换热系统上,要求其壁面温度至少需要达到110℃,而排烟温度需要控制在125℃到130℃之间。但根据循环流化床锅炉的实际运行情况以及燃料烟气酸露点,对换热器壁温进行相应调控。譬如说如果烟气酸露点相对较高,则可以通过利用自控装置对换热器壁温的最低值进行相应调整,从而在有效避免出现不结露的情况下增大回收效益。

3 循环流化床锅炉的功能和特点分析

3.1 燃烧效率高且适应性强

循环流化床锅炉中因为存在着大量灰粒子, 使得其形成了较稳定的热循环特性。因为单循环流化床锅炉具备了较强的空气流动性, 从而既可以实现热能与质量的完全交换, 同时也为煤气升温 and 引燃创造了优越的前提环境条件, 而另外对于部分尚未燃尽的煤炭还可以利用延长其在燃煤锅炉中的储存年限来实现多次进行燃烧, 不断进行多次的热能和物质转换, 一直到原煤还没有完全燃尽为止, 这种操作方法和贮存手段也极大地提高了能源的效率^[2]。循环流化床锅炉也可以通过特定方法将无法焚烧的能源进行充分燃烧, 超过了资源使用的最大限度, 如工业垃圾和劣质燃煤等, 并且利用这些方法将无法分解的物质合理地利用作为为燃烧资源的主要方式, 不但大大提高了公司使用单一资源的整体效益, 而且也减少了公司的运行时间和对资源的采购成本, 进而提高了公司的整体效益和盈利。

3.2 具备良好的调节性

由于循环流化床锅炉中所采用的燃料中大多数都是高温的循环灰, 使得其不仅具备了良好的热量储存特性, 所以它不但具有很好的热储存性能, 以保证燃烧的可靠性, 而且还能够随时改变锅炉的负荷范围, 不仅涵盖了循环流化床锅炉本身的所有热负载, 而且还包含了其在一般状态下温度发生相应改变之后, 可以随时调节锅内的煤量和其热流化的方式, 这样使循环流化床锅炉在长时间使用中能够一直保持最合适的负压状况, 并维持负压平衡, 这样在高压锅炉中通过添加新的燃料就能够很快形成和不断供应稳定的电阻热量, 而且, 通过这种方式还能够使压火装置作为热储备装置时刻保护着, 并充分利用了循环热流化创高压锅炉中良好的可调节性。

3.3 具备环保功能

从工艺操作的实际上情况来看, 单循环流化床锅炉工艺最大的优点就是能够直接从锅炉中, 通过脱硫剂来完成脱硫作业^[3]。但目前, 我国在实际操作过程中使用得最高的脱硫剂, 仍为石灰石。其次, 由于在单循环流化床锅炉技术中存在着相对稳定的床温, 所以如果锅炉内的温度过高, 将会很容易造成整个锅炉内形成了无法完全焚烧的残留块体, 进而限制了生产作业的顺利进行。不过, 环境温度如果太低就可能造成整个锅炉内部的环境温度都远远达不到燃料焚烧的最佳燃点, 同时由于脱硫剂与脱硫等过程的进行都必须要以最高温为依据, 而流化床锅炉所使用的燃烧环境温度也正是最低温, 所以若是在隔空的大气环境中也进行了燃料的焚烧, 则可以有效抑制了氮氧化物的产生和扩散, 从而有效地减少了单循环流化床锅炉的燃料焚烧过程中有害物质的产生和

扩散, 从而通过降低有害物质的排放量使环境的空气污染达到了减少。

3.4 利用率高

由于单循环流化床锅炉中的燃煤水温较低, 因此可以在很大程度上实现锅炉内的燃料完全燃烧, 在增加了燃油使用率的同时又可以有效降低床锅炉温度内的灰渣浓度, 从而提高了灰渣的活性。这些灰渣最后还能够将其掺杂到混凝土等建材当中加以再重复使用, 将其的经济价值实现效益最大化, 从而有效提高了资源的使用率, 对全国资源节约型社区建设和全国环境友好型社区的建设, 将发生着重要积极意义。

4 锅炉运行采用节能降耗技术的作用

能够顺应时代的发展, 生态问题是全球性问题, 目前, 尽管经济实力得到了提高, 但是却使生态问题日益严重, 也就是说经济的发展是通过牺牲生态环境所带来的^[4]。更为严重的是, 某些地区的环境已经受到了重度破坏, 严重危害到了人们的生命健康, 所以一定要得到相关部门的高度重视。节能减排理念目前已经深入到了很多领域当中, 尤其是对于电厂工作者来说, 节能减排已经成为了一项重要的工作任务。综上所述, 想要能够满足整个社会对每个地方的供电需要, 就必须消耗相当多的煤炭资源, 所以就必须要要在发电厂锅炉工作之间整合节能降耗的技术。电厂在发展阶段, 对能量的要求往往与实际的用水量之间产生矛盾, 所以针对锅炉节能减排的工作目标而言, 不仅仅要建立价值观, 同时还必须通过切实的行动, 从各个环节出发, 来克服节能降耗工作过程中所存在的问题, 如此就可以提高锅炉工作效能以及对能量利用的效率, 进而促进了电厂经济可以获得更加良性的发展^[5]。

5 循环流化床锅炉节能增效改造研究

5.1 充分利用回收锅炉余热

循环流化床锅炉在实际工作过程中最主要的燃料就是煤炭, 所以煤炭的焚烧速度和完全焚烧效率就直接决定了对循环流化床锅炉的节能减排效益, 而煤炭的燃烧速度和完全燃烧效率又深受燃烧技术的直接影响, 充分利用可回收锅炉的余热来提高锅炉的燃烧温度和工作质量。大量的高温蒸汽热能将由循环流化床锅炉的实际运行条件变化而不断出现, 人们可以通过建立一种专项的智能高温测量装置, 来控制锅炉阀门排放温度和余热的排放, 从而实现了高温蒸汽热能的多次循环和利用, 同时也可以通过在锅炉尾部的烟道中逐渐增加其受热体积, 从而更有效的处理和利用锅炉余热。

5.2 合理安排循环流化床锅炉启动时间

为保证外床可以尽快的交付使用,外床在交付使用之前,管理人员也可根据实际给煤量进行适当的温度设置,将灰渣调节阀的启动速度设置为百分之十五左右,但切勿过大,以提高外床温度的稳定度。汽机配合条件是机组启动时间的关键因素,若想对启动消耗进行降低,从而减少启动的时间,一个关键因素就是对汽机暖缸在冲转时的热带负荷形式,进行合理的选择^[1]。当循环流化床锅炉点火时,汽轮机内必须尽快完成送轴封的最大真空度作业,同时对高低压旁路设备进行疏水操作的进行,以使得汽轮机内和锅炉中的水蒸气温度能够同时提高。当循环流化床锅炉的蒸汽参数达到了其冲转要求后,就能够完成整个机组的冲转运行。

5.3 结合利用超强脱硫技术

超脱硫技术随着当前科学技术的不断完善,以及现代工业的日益发展和扩大,也逐渐成为了中国未来循环流化床锅炉科技发展的主要方向和必要条件,加之随着我国市场经济的完善,中国当前生态环境问题也已经加剧,因此高压煤超脱硫技术的开发对当前生态环境问题的处理与提高也具有非常关键的现实意义,所以政府必须继续加大对污染物排放量的从严控制,并通过各种措施减少环境中的二氧化硫排放^[1]。现阶段,通过所总结归纳的目前中国传统脱硫工艺中已出现的现象,不难看出石灰石是推动脱硫工艺深入推进的有力手段。

5.4 综合能源利用,低氧燃烧使用

从循环流化床锅炉自身的特点进行分析,采用低氧燃煤的方法可以使煤的燃烧过程不断且反复,从而形成热能环流回路,可以大大提高煤的燃尽效能,从而减少对其能量的耗费。同时,综合利用能源也必将是未来循环流化床锅炉科技发展的重点方向之一,相关工作人员可以通过对低能耗的平台和锅炉进行优化,并同时还将能够通过循环流化床锅炉技术和其所用的原料进行重新加工与利用,以此达到对其能源结构进行优化的目的^[2]。例如:部分大型循环流化床锅炉设备在使用时形成的大量灰渣,就能够利用对这部分灰渣的重新处理和使用,起到更有效的利用资源的功能。

5.5 科学调整循环流化床锅炉的运行方式和磨损处理床压、床温,及风速和汽温特性都是单循环流化床

锅炉工作的重要特点,其床层的压力差主要决定于高压锅炉内的燃料容量和高压燃料锅炉负载能力,各操作室之间要保持二个床压的平衡,要将二个压力差调节在合理范围内。在高温燃料锅炉正常工作后,当上差异压力增大时,要适当调节入煤仓的一二次风量。要通过根据锅炉的氮氧化物排放量调整床温,同时把床温控制在850~920℃左右来确保锅炉的正常安全工作^[3]。此外,在锅炉的正常工作流程中,因为风速特性也与燃烧情况和流化状况直接相关,所以也要通过平衡两个炉膛的温度比值来调节风速,以确保锅炉的正常工作。

5.6 采用混合燃料来提升燃烧效率

在生物燃料锅炉的使用环节中,尽管生物质能源是最基础的元素,但因为现如今所大量使用的生物质能源都是无法再生的煤类资源,不但对环保方面也形成了相当负面的影响,因同时资源的性价比对于新兴能源领域而言也较为滞后,因同时资源的性价比相对于清洁能源领域来说也较为滞后,所以可通过选择混合能源,或者利用生物能源进行适当辅助,提高能源的利用率。

结语

综上所述,循环流化床锅炉技术是一种高效节能环保的技术,可以将低热值燃料更加高效的使用,其在节能环保方面有着较大的优势,对我国锅炉使用的低碳节能发展有着重要的意义,但现阶段循环流化床锅炉的节能操作仍需不断优化,才能达到最佳使用效果。

参考文献

- [1]曾孝阳.燃煤循环流化床锅炉改烧生物质燃料的改造方案[J].应用能源技术,2021(07):39-42.
- [2]季海龙.300MW循环流化床锅炉烟气余热回收节能改造技术探究[J].中国设备工程,2021(14):184-185.
- [3]柯希玮,蒋苓,吕俊复,岳光溪.循环流化床燃烧低污染排放技术研究展望[J].中国工程科学,2021,23(03):120-128.
- [4]林小冲,俞海淼.循环流化床锅炉节能环保一体化改造技术研究与应用[J].应用能源技术,2020(06):15-18.
- [5]张海,虞忠.一种前置循环流化床炉膛改造技术的尝试[J].化工管理,2019(08):160.