

电厂锅炉检修及节能改造策略探析

郝亚琴

(陕西德源府谷能源有限公司, 陕西 榆林 719400)

摘要 锅炉是发电厂的重要组成部分, 它将煤和其他化学燃料的化学能转化为内能, 并将内能转化为发电厂的机械能。锅炉设备的有效维护和节能改造对锅炉的使用影响很大。因此, 利益相关者必须在日常运营中加强锅炉维护和节能改造, 以确保这一古老的电力能源工具的发展。它在当今经济的快速发展中发挥着重要的作用。本文针对国内火电厂发展现状, 介绍了电厂锅炉检修的重点项目, 对电厂锅炉泄露的主要原因进行了分析, 以供相关工作者参考。

关键词 电厂锅炉检修 节能改造 节能减排

中图分类号: TK2; TM621.2

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)05-0070-03

1 国内火电厂发展现状分析

1.1 技术水平落后

我国大部分燃煤电厂最大的问题是缺乏先进的技术支撑, 导致能源消耗不可控, 我国现有的发电机虽然是由控制器控制, 恒速驱动, 但这种方式有一定的缺陷。

相反, 它们以原始额定功率运行, 这可能会在机电系统的低负载运行期间导致不必要的浪费。其原理是在风门更换和调整的时候产生的浪费, 这种浪费来自电力消耗。

1.2 实际的运行效率低下

当机组在运行期间加载时, 泵和风机将超出其高效率点和最佳运行范围。更重要的是, 我国的大中型水泵和风机大多是固定产品, 而且大部分是正在应用的, 这直接导致低运行效率。此外, 在选择和设计时应使电网体积不至于过大, 工况不直接超出最佳范围。在浪费资源的同时, 也会对设备的运行效率产生不利影响。

1.3 不能完全做到节能减排

火力发电厂在实际运行中, 能耗较高, 要达到节能减排的质量水平, 就必须进行节能减排。火电厂在改革前建立了相应的管理模式计划经济体制, 但大多数火电厂没有接受过适当的管理理论教育, 缺乏科学理性的思维, 缺乏独特的管理技能和方法, 缺乏控制力, 目前传统的管理模式使得电厂的发展已经跟不上时代的脚步。电厂产生的节能环保指标使用过时的指标, 跟不上经济发展趋势, 从而降低员工工作的积极性,

对火电厂的可持续绿色发展有不利影响。^[1]

2 电厂锅炉检修的重点项目

1. 空气预热器是锅炉端烟道端的换热设备, 保证换热效率和设备寿命是提高锅炉效率的又一措施。锅炉的日常维护需要对空气预热器进行仔细的维护, 使用新空气驱动预热器的燃气管道结构不会因空气磨损而发生损坏。由于新的空气驱动预热器管道位于燃气锅炉端的燃气烟道端, 烟气流量较小, 空气预热器管道内容易产生粉尘, 使原来的烟气流动方向发生变化, 最终会造成磨损。日常维护时, 如果换热管漏气少, 可将漏气管密封, 不影响空气预热器换热面。管道出现较大泄漏时, 必须及时更换。

2. 锅炉爆炸维修燃煤电厂锅炉长期使用, 锅炉内积存大量可燃物, 锅炉的热量、温度、压力不断升高。如果上述危险因素过大, 超过一定危险限度, 锅炉体和炉膛就可能同时发生爆炸, 从而损坏锅炉, 干扰锅炉的正常使用。因此, 在日常检查锅炉的使用过程中, 要及时检查清理锅炉内的所有可燃物, 及时抽查检测锅炉的燃气通风换热系统和锅炉燃烧处理情况。

3. 锅炉运行时, 其原理主要是将流经锅炉的液态水完全加热, 使之处于气态, 借助高温高压的过热蒸汽, 维持着蒸汽轮机的正常工作运行。当燃气锅炉内蒸汽液态机的水和燃气蒸汽的流动体积基本达到一定平衡时, 锅炉内的液态水位也应该保持在一定平衡位置。如果每次加入燃气锅炉的蒸汽液态机用水量与加入蒸汽锅炉容量不相称, 液态机加水过多或蒸汽过少加入都会严重影响蒸汽锅炉的安全和正常工作运行。因此, 在锅炉运行维护过程中, 要密切监测和检查锅炉水位

计, 确保锅炉水位保持在适当的水位, 避免发生危险情况。

3 电厂锅炉泄漏的主要原因分析

3.1 飞灰磨损

飞灰管的磨损是指未完全停止燃烧的锅炉燃料与部分完全燃烧的锅炉灰粒之间的高速金属碰撞引力运动。飞灰磨损浓度系数越高, 锅炉内部受热面管的磨损越大。现阶段需要提高电厂的燃烧水平, 煤灰含量不断增加, 加热锅炉面管道的磨损严重程度逐渐明显加大。因此, 为了有效保护部分锅炉燃料受热面, 需要及时调整锅炉燃料的继续燃烧处理方式。另外, 在检查燃烧锅炉时, 要及时彻底清理锅炉管道内部和锅炉尾烟道, 清除锅炉管道内的固体灰尘和管内异物, 以免锅炉燃料继续燃烧时起火, 导致烟道和飞板磨损。

3.2 焊接存在缺陷

电厂锅炉还存在一些焊接问题, 其中以锅炉焊缝部位裂纹最为常见。焊缝部位裂纹主要是由于锅炉材料焊接某一部位焊缝受到一定焊接应力时可能产生的一种裂纹。锅炉焊接部位裂纹更大的可能主要集中在焊接应力相对较高的焊接区域, 例如箱形角焊缝和安装焊缝。因此, 在实际工作中, 技术施工人员应特别注意如何提高锅炉对接缝和焊缝的施工质量, 以达到减少燃火锅炉燃气泄漏的最大可能性。

3.3 管道超温

管道过热是指如果锅炉受热面过热, 管内金属的物理化学性质发生变化, 降低金属管的整体性能, 这最终会导致管道破裂。造成管道过热的主要原因有: 首先, 化学燃料的变化会增加过热器的热负荷, 减少燃烧煤的挥发物, 让更多的煤粉燃烧。为防止锅炉内灭火, 可适当加设防火带, 减少煤粉水冷壁的高温吸热扩散面积。另外, 当高温煤粉的平均含碳量发生变化时, 煤粉的高温燃烧持续时间也发生变化, 炉内火焰自然上升, 汽化水冷壁吸收的热量减少, 所以过热器继续增加, 负载越重, 过热的空气蒸汽就可能直接加热到整个管道本身所能够承受的最高工作温度, 最终可能导致进入管道的水泄漏。其次, 水温下降不当。一般运行时只监测一、二次冷却后的蒸汽温度, 但运行时通过过热器的蒸汽一般会使过热器的热量升高, 冷空气流入过热器进口。过热器低温部分出口蒸汽温度也超过规定范围, 造成管壁过热和泄漏。^[2]

3.4 管道腐蚀

锅炉下水管道介质腐蚀的形成原因有很多, 其中

最主要的原因是管道氧化物腐蚀、冷热介质腐蚀和管道污垢介质腐蚀。其中, 粉尘土等腐蚀介质是其受影响最大的一种腐蚀介质类型, 通常发生在水冷墙前后墙的火侧, 尤其是靠近焊缝的高温区域。锅炉冷凝管内壁发生过热破裂时, 供水中会自然氧化出现大量诸如氧化铁、氧化铜、氧化锰、氧化硅等属于有色金属的这一类有机氧化物, 造成锅炉蒸汽和废水混合污染。锅炉锅体中的水有高温点火再热器和高温水冷壁, 特别多的是高温水冷壁, 容易直接受到锅体高温点火腐蚀, 水通常主要集中在高温水障的前后壁, 在一些靠近锅体焊缝的地方高温点火区域更为明显。正常工作情况下, 高温点火燃烧的焊区容易与水发生石灰还原氧化反应, 反应后的石灰分子的熔点就会急剧下降并迅速析出, 引起高温腐蚀。

3.5 机械磨损

在这个阶段, 我国电厂的锅炉大多是切向燃烧, 煤粉通过燃烧器进入锅炉炉膛后, 呈切向螺旋上升。在这个过程中, 一些较大直径的煤灰被吹入外区, 随着烟气上升到炉顶, 一部分进入过热器和炉膛。当冒烟时, 空气从垂直到水平方向流动, 流动受到某种因素的干扰。此时, 烟灰有惯性沿着管子流动, 所以管子位于外侧, 水平管子热容易受到碳烟磨损。

4 火电厂锅炉的节能减排措施

4.1 建立完善的节能减排工作体系

为使锅炉节能减排工作更快更好地开展工作, 必须建立科学、高效、完整的锅炉节能减排工作体系。通过积极制定适用的法律法规和出台适用的优惠政策, 进一步提高节能减排工作的积极性和质量, 减少电厂废物排放, 从而有效地推广它。

4.2 促进各种技术的应用

政府有关部门不断加大激励力度, 有效减少和保护我国的自然环境, 推广更多的新技术、新产品、新的锅炉节能减排新方法, 以促进其发展。

4.3 提高锅炉的燃烧率

要想真正实现烟气锅炉燃烧节能低碳减排, 必须不断提高燃烧锅炉的气体燃烧处理效率。由于热量的损失一般来说是由锅炉气体和热水等固体的不完全相互燃烧反应引起的, 因此我们需要将气体燃烧锅炉火焰的点燃位置尽量控制在锅炉局部燃烧温度。这样可以有效地减少在燃烧锅炉过程中产生煤炭燃料价格过高的不良现象。烟气锅炉余热垃圾回收处理技术也同样可以应用于有效减少锅炉烟气余热损失。锅炉

烟气余热回收装置配置等:省煤器、半冷或全热的自热烟气冷凝后的排热烟气中还应有少量余热可再利用的可回收和再处理加热装置。最后是合理优化设计燃气控制空燃比,优化排热烟气继续燃烧,减少不完全排热烟气继续燃烧的热辐射损失和大大降低利用排热烟气燃烧时的损失。

4.4 防止锅炉漏风

采取降低能耗措施,开展锅炉节能减排工作。一是仔细、准确地检查锅炉的密封性,以免锅炉的不准确对吸风机的运行状况和效率产生不利影响。二是研究制定及时有效的漏水解决方案,从根本上高效率地解决民用锅炉房的漏风漏水问题,在锅炉运行过程中更加重视相关检查,防止锅炉漏风,使得节能减排工作顺利开展。

4.5 选取合适的煤种和高煤质煤炭

为保证锅炉节能减排工作全面、高效、完整地进行,应优先考虑与锅炉设计要求相当的煤种。同时要更加关注煤的质量,在锅炉燃烧过程中使用优质煤,可以实现锅炉节能减排的运行。这对于我国环保工程的顺利实施具有非常积极的现实意义。^[3]

5 燃煤锅炉节能环保改造方式

5.1 利用变频调速技术提高锅炉节能降耗水平

电站专用锅炉的系统整体正常运行往往需要较多的各种辅机机组来相互配合,保证主系统的正常运行,这对如何保证电站锅炉的主机组的正常稳定安全运行至关重要。电厂操作系统的配置非常复杂和庞大,在电厂锅炉操作系统中消耗更多能量的系统组件。在正常情况下,辅机系统的运行主要依靠人工调节操作。手动调节工作效率低,辅助系统中使用的风机和水泵匀速运转。在这种运行方式下,发电厂泵和锅炉水泵机组的运行负荷可以显著增加。在使用风机的内部出口阀门处通过安装风机挡板或通过调整锅炉水泵的内部出口和阀门,可以大大减轻锅炉机组的内部运行管理负荷,满足锅炉机组运行负荷显著增加时所带来的新的功能要求量和工作量。从而降低使用风机和锅炉水泵的机组运行管理效率,不然还会大大增加发电厂泵和锅炉的使用能耗,严重的还会导致电厂锅炉出现故障。通过将智能变频辅助调速系统技术广泛应用推广到不同电厂辅助锅炉正常运行中,可以合理设计调整锅炉辅助调速系统,使锅炉运行系统负荷可以满足不同电厂锅炉运行性能要求。应用变频技术时要注意的是,为有效保证两台变频自动调速器的正常稳定工作

运行,提高民用电厂辅助锅炉的实际运行使用效率,需要根据电厂辅助空调系统的实际锅炉运行使用情况,安装和更换安装两台变频自动调速器,减少锅炉的消耗。^[4]

5.2 锅炉本体改造

锅炉装有余热回收装置,分离后的室内烟气和剩余热量的回收交换装置一般大致可以划分为直接接触式烟气换热器和间接式烟气换热器。直接接触式烟气换热器通过使用喷水与室内烟气直接进行接触,可以进行气体热量和烟气质量上的交换。这种方法热回收率高,可以有效吸附锅炉烟气中大量的各种有害物质,但是由于回收的气和水蒸气是具有酸性的,使用时间受到温度限制。间接烟气换热器也可以称为锅炉烟气回收冷凝器,是热水的回收转换装置。由于燃煤电厂加热锅炉中的烟气中需要含有大量的蒸馏水和各种香蕉气,烟气冷凝中的气和水蒸气在锅炉冷凝加热过程中就会释放出大量的烟气蒸发潜热,因此冷凝余热回收装置是电动的。工厂锅炉比传统的燃煤锅炉效率更高。在国内现有大型锅炉供热烟道中通过安装锅炉烟气中剩余热量的回收和冷换热器,可以大大提高现有锅炉的冷换热效率,减少锅炉能源上的浪费。

6 结语

本着节能环保的精神不断优化燃煤锅炉,锅炉维修和节能作为电厂生产的重要工具,在一定程度上关系到电厂的工作效率,因此锅炉维修在电厂日常运行中起着重要的作用。电厂锅炉最常见的故障之一是锅炉泄漏,严重影响电厂生产运行的安全。本文通过分析电厂锅炉泄漏的主要原因,根据电厂的实际情况,总结电厂锅炉泄漏的对策,旨在对提高电厂锅炉工作质量有所帮助。

参考文献:

- [1] 赵志发,刘恩天.1000MW 锅炉汽动引风机运行应用实践分析[J].机电信息,2019(14):23-24.
- [2] 郑素瑞.火电厂煤粉锅炉出渣系统改造[J].山东工业技术,2019(14):198.
- [3] 王晶.电厂锅炉检修及节能改造策略探析[J].山东工业技术,2019(14):161.
- [4] 刘娇.浅析燃煤电厂超低排放改造策略[J].油气田环境保护,2019(02):99-100.