

Research on Fault Analysis and Treatment of Boiler Sootblowers

Wei Li

Shaanxi Deyuan Fugu Energy Co., Ltd., Yulin, Shaanxi, 719000, China

Abstract

With the rapid development of national economy and society, the construction of various fields also got more and more and the development and opportunities. In this process, the boiler parameter level and capacity are constantly improved, the processing technology and component materials have made great progress than before. Among them, the promotion and application of boiler blower is widely valued. It has become an important part of the modern boiler system, to ensure the stability and safe operation of the boiler is of great significance. However, due to its long time working in high temperature, coupled with the lack of its materials, design and other aspects, the probability of failure is greatly improved, if it cannot be treated in time, it will be difficult to make it play its due role. In view of this situation, the frequent faults in the boiler soot blower are analyzed, and how to solve these problems are discussed, which provides a reference for the future work.

Keywords

sootblower; boiler; treatment method; fault

锅炉吹灰器的故障分析与处理研究

李伟

陕西德源府谷能源有限公司, 中国 · 陕西 榆林 719000

摘 要

伴随着国家的经济和社会的飞速发展, 各领域的建设也得到了越来越多的发展和机会。在这个进程中, 锅炉的参数级别和容量都在不断地提高, 所采用的加工技术和部件材料也都比以前有了长足的进步。其中, 锅炉吹灰器的推广和应用受到了广泛的重视, 它已经成为现代锅炉体系的一个重要组成部分, 对保证锅炉的稳定和安全运行具有重要的意义。但因其长时间工作在高温下, 加上其材料、设计等方面的不足, 导致其失效的概率大大提高, 如果不能对其进行及时的处理, 将难以使其发挥出应有的作用。针对这一情况, 对锅炉吹灰器中经常出现的故障进行了分析, 并对如何解决这些问题进行了讨论, 为今后的工作提供了借鉴。

关键词

吹灰器; 锅炉; 处理方法; 故障

1 引言

随着燃煤发电机组规模的持续增加, 炉膛断面热负荷、水冷壁负荷、最高温及对流受热面区烟气温度持续上升, 使得受热面区的结渣与积灰问题日趋严重。为了解决这一问题, 需要安装一种永久性的锅炉吹灰器。锅炉吹灰器是一种以高压为动力的吹灰器, 其清除受热面的灰污、结渣等技术较为成熟, 且耗时短、效率高, 已被普遍采用。但锅炉吹灰器本身也有许多缺陷与问题, 再加上生产管理与维修等方面的问题, 对锅炉的安全经济运行造成了一定的负面影响, 因此, 需要引起足够的关注。

【作者简介】李伟 (1988-), 男, 中国山西朔州人, 本科, 从事集控运行研究。

2 锅炉吹灰器的工作原理及优点作用

2.1 工作原理

吹灰目的: 由于锅炉在正常运转时, 由于燃烧而形成的粉尘、渣或焦会积聚在炉膛内, 导致热效率降低, 磨损加剧, 从而造成严重的安全隐患。吹灰装置的作用就是将其清理干净, 保证锅炉的正常工作。锅炉吹灰器是一种新型的吹灰器, 它是一种以高压蒸气或压缩空气为主要动力的吹灰器, 它能在很大程度上清除锅炉内的积灰^[1]。

喷吹方式: 针对锅炉的结构及积灰特点, 可采取定向吹扫、旋转吹扫或组合吹扫, 以达到全面高效清灰的目的。

喷嘴设计: 喷口的设计直接影响到喷口内的流场、流速及喷口倾角。适当的喷头设计, 不仅能改善除尘效率, 而且能减少能源消耗。

控制系统: 锅炉吹灰装置一般都配置有先进的自动控

制系统,实现了清灰作业的自动化和智能化。该控制系统能够针对锅炉的运行状况、积灰量等情况,对其进行相应的调节,达到最佳的除尘清灰效果。

清灰周期:清灰时间可根据锅炉工况及积灰特点适当调节,合理的除尘时间对节能降耗、延长锅炉寿命具有重要意义。

环保处理:对锅炉烟气排放的粉尘要进行环境保护,环保处理装置一般由收尘器、灰斗及输灰系统等组成,主要用于对吹灰过程中所产生的废弃物进行收集、输送和处理。

2.2 优点与作用

提高热效率:在锅炉中及时清理积灰,可改善换热效果,提高热效率。

降低磨损:积尘会造成锅炉内零件的磨损,利用吹灰器清理粉尘,可降低磨损,提高设备寿命。

降低安全隐患:尘灰堆积会引起诸如锅炉故障、堵塞和火灾等安全问题,而吹灰器则能减轻这种危险。

节能环保:通过对除尘效率的优化及对废弃物的处理,实现了节能降耗,减轻了对环境的污染。本项目的研究成果将为实现高效智能清灰作业,实现高效、安全、环保的目标,促进中国锅炉工业的健康发展。

3 锅炉吹灰器产生故障的原因分析

论文提出了吹灰器自身的主要功能,即清除灰垢,保证锅炉正常运行。但在运行过程中,由于吹灰器自身失效的可能性比较大,加之其内部运行环境的不稳定性,使其难以正常工作。其中,吹灰装置的工作原理和控制系统等都是影响锅炉吹灰器性能的重要因素。

3.1 吹灰器汽源问题

某些锅炉吹灰设备发生故障,其原因很可能是吹灰系统的汽源有问题。例如,灰器汽源参数偏高,需采用降温、减压等方式进行参数调整。但是,当汽源参数相差太大时,原调节阀将丧失其正常作用,而且其控制速率也将比较不稳定,为保证锅炉吹灰器正常运转,该系统常在较高的压力下工作。通过对吹灰器的汽源进行改造,才能从根本上解决吹灰器的失效问题。论文认为,吹灰器汽源出现故障的排除可以换一种新的供汽源,既能满足设计要求,又能降低调节阀的工作压力等^[2]。

3.2 吹灰管道问题

吹灰器失效的最大原因是吹灰管路本身存在缺陷。首先,吹灰管的结构设计不合理,造成了严重的后果。由于吹灰管路中存在着较大的膨胀,所以吹灰管内的压力也相对较高,吹灰器是吹灰管系统中的一种重要部件,它是连接管路的枢纽。只有吹灰管道的布置要合理,管道布局要合理,才能减少事故的发生。其次,吹灰管自身倾斜角度与实际运行情况不符。因此,吹灰管路中难免会有些积水,时间一长对吹灰器也会造成一定程度的侵蚀。最后,这些积水还可以通

过间接的方式被风吹向对其造成腐蚀的金属管。根据有关研究结果,将吹灰管内管路倾斜率控制在4%左右,可以有效地降低因倾斜而引起的积灰问题,锅炉吹灰器管路失效的另一主要因素是在大修后未及时清理吹灰管路,而吹灰管路中存在着一定的杂物,对吹灰管路的正常工作产生了一定的影响。所以,当进行吹灰管道维修时,要经常清理管子内侧,清除里面的杂物。

3.3 锅炉吹灰器本身的问题

在锅炉吹灰器堵塞时,有可能引起吹灰器管着火。首先,吹灰器发生阻塞的主要原因是吹灰机筒自身的外形及参数不能满足要求,或已发生变形而不能使用。其次,对吹灰器内的机械传动部件进行了磨损,造成了严重的损坏。为了找出问题的根源,应该彻底地检查吹灰器本身。在锅炉吹灰过程中,若出现故障,需及时更换。当机械变速器零件发生故障时,必须对变速器零件进行完好性检查,以保证其工作状况良好。最后,当吹灰装置出现了问题,也是造成吹灰器自身故障的又一重要因素。例如,吹灰器炉门的密封有破损或者没有关紧,就会造成吹灰器阀门漏气。如果出现这样的情况,必须立即进行维修或更换。

3.4 锅炉吹灰器的安装问题

①吹灰器安装时,没有严格按设计要求安装,没有对炉身等受热面的膨胀问题给予足够的重视,造成锅炉吹灰器筒体与被热面发生碰撞、摩擦或安装间距不够;由于吹灰器尾部未进行预翘处理,无法确保吹灰管道在高温条件下发生下倾,并排除了管内凝结水而引起的长时间腐蚀与损伤^[3]。②锅炉吹灰器管路的敷设未留坡度或坡度不够,致使凝结水滞留在蒸汽管路中,造成雾化液滴对传热面的冲刷或对传热面的影响,降低了设备的服役寿命。③当锅炉工作时,会产生一定的正压力,在吹灰器壁面的界面上应该设置一个密闭的通气孔,若未设置密闭通气孔,则含灰烟由吹灰喷嘴回流至吹灰管,造成喷管内喷管阻塞,造成喷管内蒸气不能流通或流速不够,无法实现高效冷却与燃烧。

3.5 电气故障的原因

①吹灰器每一次投入使用,都会与前后限制开关发生碰撞,随着冲击次数的累积,限制开关和冲击销会老化、松动和磨损,导致操作中出现故障。一旦撞销机构脱落或失效,将导致下一次投放过程中起提升阀门打不开,枪管发生干烧变形而无法抽回。②后部限制开关损坏。因后限制开关失效,吹灰器马达不切断电源,导致减速箱越位运转,直至撞销销子机构碰到填料帽螺钉或后端板为止。③接触器损坏。在吹灰器碰到限位开关后,因为接触器故障,导致电动机没有及时切断电源,或者是因为接触器卡住,或者是因为存在瞬时的残磁而导致接触器无法切断电源,导致了减速箱的重新启动。如果接触器卡住,右轮再运转就会很久,电动机就会过载;如果有磁场,电机在很短的时间内自动停止,也不会发出信号。④马达失效或控制环路失效。

4 锅炉吹灰器常见故障的处理方法

4.1 短式蒸汽吹灰器的故障处理

针对在锅炉上使用的短吹灰器置,出现了不进不出、退出不到位等问题,提出了解决办法。一方面,对角阀的阀杆或者是紧固座卡死了,在吹气程序启动之后,阀打开压力杆受到喷嘴凸轮(尾端)的挤压,向前支承被抬起,而角阀盘则被阀杆压下。吹灰器阀开启,一次吹扫完毕,倾斜杆回弹,将开启杆复位。在这个过程中,如果弯头阀杆或固定座卡死,就会造成操纵杆回缩乏力,使喷嘴空人,在检修过程中,必须手工取出螺纹管,拆卸固定盘及角阀,认真清洗,均匀润滑,如有任何角阀失效,必须将角阀替换^[4]。另一方面,在开启阀门前,轴承发生了失效。短式蒸汽吹灰器的打开与关闭要求使用螺旋式喷管,在螺旋管道的尾端安装了一个凸轮圆盘,当螺旋管道运动结束后,阀门就被一个凸轮圆盘所控制。在阀杆的上方设置了一个用于打开阀门的压杆,在吹灰程序启动之后,通过阀门打开压棒将阀盘压下,使阀门打开,在此过程中,如果在阀门打开之前,发现轴承弹簧掉下或外钢圈断裂,那么阀杆就不能被抬起来,并且不能及时地进行相应的动作,从而使喷嘴不能正常工作。

4.2 长式蒸汽吹灰器的故障处理

作为一种典型的长型蒸汽吹灰器,针对其进、出口外部管道发生阻塞现象,提出了两种解决方案。

其一,修理受损的行车箱。这是一种长型蒸汽吹灰器,它是由吹灰管填料盒、马达齿轮箱及壳体组成,活动辊固定在箱体上,双输出轴减速机采用三相电动机带动。为了使其能够在轴向上移动,梁式齿条与输出轴驱动齿轮的一端相啮合。该装置采用链传动,使其纵向末端的输出轴实现回转式吹灰,吹灰管道的填料盒前、后两面均装有深沟球轴承。内部为工作时的充填空间,并能为外部套管提供圆周转动的动力。由于长期处于高温服役状态,轴承极易产生内变形,并出现缺油现象。其中最普遍的问题就是润滑不足,任何一种轴承的损伤都会造成前、后两个外筒以及前、后两个车卡死,在对设备进行维护时,必须与维护人员的实践经验相结合。正常情况下,机器(后部)的轴承可以自己更换。但是,受生产条件的制约,前支承的自动更换比较困难,如果碰到不能替换坏的轴承,唯一的办法就是把赛车整体换掉。

其二,对支撑件的变形与变形进行修复,锅炉主体长吹灰装置采用了一种具有较大自重的长吹灰外筒。一般300MW机组外套管的长度在7m左右。为使滑车与套管间有较好的支承,使用托架构件的设计方法,将支撑架设于长吹口钢框架下,并置于角钢导向槽中,车架的移动发生在跑

车的前部和后部。若导向槽中有异物或凹凸,将妨碍支撑移动,引起变形、扭转和卡死,引起支架拱起,因此必须对其进行维护。在实际生产中,采用气割工艺对支架进行分段切断,排除障碍,拆卸外套管,并对新的支架进行更换。

4.3 设备维护管理制度

首先,要制定一套科学的维修管理制度。其主要途径是采用系统化的方式对锅炉吹灰器进行周期性的维修与管理。其次,要明确锅炉吹灰器设备维护的职责,明确各单位和人员的职责,制定完善、合理的维护体系,使吹灰设备的管理工作有条不紊。再次,要按照国家有关规范要求,完善吹灰器参数,完善维修程序。最后,维护部门要加强对设备维护工作的动态管理。在锅炉吹灰作业时,可以通过动、静态相结合的方式,对吹灰器工作状态进行监测,以确定其工作状态,在运行过程中,维护人员要做好维护、保养等工作,为今后的维护与改造提供资料依据^[5],这样在以后再出现同类故障时,就能快速地作出判断,能够及时、合理地进行维修和管理。

4.4 检修维护

基于锅炉吹灰器自身工作条件比较差。在日常工作中,若不注重保养,粉尘中将产生大量的杂质,并造成严重的腐蚀,从而降低吹灰器的使用效率。如果吹灰设备长时间不工作,在重新投入运行前,必须认真检查,确认无问题后才能重新启动,对锅炉吹灰器进行例行检修,发现有无松动现象,对其进行补强或更换,可减少失效效率。另外,吹灰器阀门也要及时维修,若发现有密封问题,要立即进行更换。

5 结语

吹灰器是保证锅炉安全可靠运行的关键设备。为此,应加强锅炉吹灰器的日常保养和维修工作。维修人员也应按照操作手册,定期保养各零件,定期更换润滑油,更换轴承,做好防护工作。在吹灰器工作中,若发现操作板发出警报,应立即排除,以免造成更大的损失。

参考文献

- [1] 从锡龙,袁德权,王鹏辉,等.锅炉吹灰器常见故障及处理措施探析[J].中国设备工程,2022(13):162-163.
- [2] 孙海佳.锅炉吹灰器故障及处理[J].现代工业经济和信化,2021,11(1):121-122.
- [3] 陈建林.锅炉吹灰器的故障与维护[J].中国高新区,2018(8):166-168.
- [4] 殷胥杰.锅炉吹灰器常见故障及处理[J].电力安全技术,2013,15(9):59-61.
- [5] 李天晓,解其林.锅炉吹灰器的故障分析与处理[J].江西电力,2006(5):29-31.