

油气锅炉燃烧优化调整控制研究

Study on Burning Optimization and

Adjustment Control of Oil and Gas Boiler

刘冠麟 (中海油惠州石化有限公司, 广东 惠州 516086)

Liu Guanlin (CNOOC Huizhou Petrochemical Co., Ltd., Guangdong Huizhou 516086)

摘要: 本文将围绕当前油气锅炉燃烧存在的相关问题进行讨论, 从而提出切实可行的优化调整控制策略, 提高燃烧过程的经济性和合理性, 最大程度的降低锅炉燃烧产生的有害物质, 进而加强环境保护, 提高资源的利用效率。

关键词: 油气锅炉; 燃烧优化; 通风量

Abstract: This paper will discuss the relevant problems of oil and gas boilers, propose feasible optimization and adjustment control strategies, improve the economy and rationality of combustion process, reduce the harmful substances produced by boiler combustion, thus strengthen environmental protection and resource utilization efficiency.

Key words: oil and gas boiler; combustion optimization; ventilation capacity

0 引言

锅炉燃烧是否稳定可以通过氧量表数值、炉膛负压指数以及火焰颜色进行判断, 如果燃烧中的火焰呈金黄色则代表锅炉稳定运行。如果整个燃烧机组缺少有效、合理的控制, 会造成蒸汽参数的波动、炉膛口产生积灰, 进而引起管道爆裂, 严重影响平稳运行, 因此加强对燃烧环节的把控, 解决当前油气锅炉存在的不足之处, 是当前各生产企业的首要任务。

1 当前油气锅炉燃烧存在的问题

1.1 烟道防腐效果不佳

油气锅炉管道在设计时使用碳钢材料作为抗腐蚀的措施, 但随着锅炉的长时间燃烧使相关材料的性能大幅度下降, 在实际应用中达不到预期效果, 并且碳钢与玻璃片的受热系数不一致, 容易在加热过程中出现大范围位移, 进而影响玻璃片的附着能力, 使其丧失对烟道的保护作用。

1.2 降温用水量较大

通常锅炉的过热蒸汽温度要求控制在 540℃ 左右, 给水温度要维持在 143℃, 才能有效降低降温用水量, 提高生产效率值, 降低企业的经济运营资金。但是当前油气锅炉燃烧降温用水量没有得到有效控制, 管理人员缺少对相关问题的重视, 使锅炉燃烧时的减温用水量会偏大。进而导致热气温降低, 引起再热器温度上升, 超出安全运行的标准, 对生产过程造成重大的安全隐患。

1.3 烟气温度不高

油气锅炉燃烧器附近的烟气温度较低, 较正常值相比通常会少 100℃ 左右, 这是因为当前油气锅炉的燃烧原理较为落后, 逐渐脱离时代发展需求, 使相关运行方

式得不到有效监控, 随着大量氮氧化物的形成, 使锅炉内的热量被大量吸收, 促进二氧化氮的形成, 从而降低烟气温度, 影响燃烧的稳定进行。

1.4 锅炉运行不稳定

油气锅炉在运行时受内部气压影响发生剧烈震动, 通常发生在四壁和烟井部位, 当前锅炉工厂缺少对锅炉运行稳定性的管理, 没有有效控制炉膛内的热声传递, 进而使热声振动频率随着炉膛与燃料风温的差异变化而逐渐增大。当震动频率相互耦合时, 会引起炉膛共振, 甚至引发锅炉爆炸。

1.5 一次风量无法满足燃烧需求

油气锅炉厂对于一次风速的调整不够频繁, 没有根据实际情况进行风差分析, 使可调孔在全开时的风速超过 40m/s, 偏差值超过 10%, 进而严重影响锅炉内部的动力分布均衡性, 降低燃烧生产效率。

2 油气锅炉燃烧优化调整控制策略

2.1 调整油枪

油气锅炉使用的油枪容易出现堵塞的问题, 且大功率的锅炉缺少定时的清洁维护, 进而导致后期烟道腐蚀现象加重。首先工厂需要对油枪装置进行详细了解, 油气锅炉使用的油枪多为: 同心管式, 其内部由两根直径不一的圆管构成, 大直径的能够输送蒸气, 而小直径的则运送燃油; 平行管式, 其结构与同心管一致, 但在操作性上灵活度较高, 能够根据燃烧器的摆动, 进行调节。其次, 相关人员要对油枪的性能进行调整, 并做好保养工作。油枪的清理周期为一周一次, 清理时要保证管道的间距始终维持在安全标准以内, 并将残油排出管道外。大多油枪会在使用的一年后出现性能下降的情况, 进而

使出力度达不到燃烧要求,设计人员要降低油枪出油值,使油枪的磨损度降至最低,以此提高油枪的使用寿命,将原本的4t/h调整到3t/h,该方法能够有效减少油枪外管由于长时间使用所导致的直径增大、管壁变薄等情况的发生。最后,技术人员要及时更换锅炉油枪,由于传统的油枪软管耐磨性较差,经常会出现变形的情况,企业在进行维修时需要耗费大量资金,严重阻碍企业发展。锅炉厂要加紧引进新型油枪,比如硬管油枪,其直径较大、四壁宽厚,能够承受较大的应力。

2.2 提升锅炉运行稳定性

降低油气锅炉振动频率的方法主要分为以下三种。

一,缩小温差,通过降低燃烧器与炉膛的温差,并更改燃烧器的尺寸大小,使其不会由于气压的影响产生振动耦合现象。而炉膛需要调整使用材料,确保振动频率能够有效降低从而消除振动。二,改变燃烧比例,该方法重在优化炉膛内的空气流动情况,通过在烟井部分安置防振搁板,使烟气在经过密集的蛇形管排时能够降低后部形成卡门漩涡的几率,进而使脱涡频率与声学驻波频率产生差异,以此达到消除共振的效果。三,添加阻尼器,阻尼器的主要作用在于降低声音传递的效率,使炉膛的热振动无法生成共鸣现象。而对于炉膛本身的振动,则需要改进进风口,将空气压力控制在稳定数值,保证炉膛内压力小于管道输送的空气压力。除此之外,为了避免后续改进需要投入大量的人力、物力、财力,设计人员在最开始要充分研究相关数据与参数,确保锅炉的高效运行,并做好相关防护措施。

2.3 加强油气锅炉的密封

优良的油气锅炉密封性不仅能够保证生产安全、燃烧物的充分燃烧,还能防止烟气的外漏,达到保护环境的目的。当前锅炉工厂采用的密封法主要分为机械密封和水密封。机械密封的使用材料为碳钢结构,其整体通过安装在水冷壁两侧,使大梁悬挂在炉底,解决油气锅炉由于向下膨胀而引起的垂直膨胀问题。而针对经常会受烟道三向力导致膨胀节断裂的问题,需要在水冷壁内安装大尺寸的矩形金属板,以此降低其膨胀系数,减少机组的启动频率,优化燃烧质量。水密封则是采用超级不锈钢,通过连接疏形板与水冷壁,使锅炉内的膨胀节与烟道产生循环效应,以此达到加强锅炉气密性的目的。锅炉工厂在进行加密时要根据不同的实际情况,选择适合的科技技术,比如机械密封无法有效解决三向力膨胀的问题,此时就需要使用水密封技术,利用其构造简单、操作方便的特性,调整锅炉三向力,加强锅炉的运行稳定性。

2.4 优化燃烧原理

油气锅炉要优化相关燃烧准则,通过运用四角同心切圆的方法,提高燃烧效率。当前的四角同心切圆燃烧技术已趋近于成熟,在经过大量的研究与实践后,已被广泛应用于工业生产当中,相关企业也根据其燃烧原理制定了多项运行、维护措施,提高其应用的合理性。锅

炉在运用四角同心切圆燃烧方法时,要确保出口烟气含氧量小于3%,观察炉内是否出现结焦现象,并记录相应区域。同时,技术人员要对燃烧器的摆角进行测量与实验,保证其与油枪的速率差值大于6%。工作人员要加强预热器测压烟气的检查,判断出口温度是否符合安全生产要求。并且要提高对锅炉内底部的检测,确定气体是否充分燃烧,对于不完全燃烧的成分进行电气除尘,并尽可能提高引风机的输出功率,确保管道内不会出现堵灰现象。

2.5 调整风量

首先要进行锅炉内的一次风量调节,加强其输送、预热的作用,通过提高风量大小,控制热量高低,使燃烧时间进一步缩短。如果一次风量风速过低,会使着火点离管口过近,从而破坏燃烧器,使管道焦化,引发堵塞现象。因此一次风量的风速至少要维持在18m/s以上,以此来降低水冷壁结焦的可能性。其次,要进行二次风量的调整,保证预设器能够输送洁净的热风,使炉温能够迅速上升,提高燃烧速率,二次送风与一次送风的混合时间不能过早,否则会推迟着火的时机,混合时间也不能过晚,不然会降低燃烧速度,使燃烧物得不到充分燃烧,造成环境污染。最后,要降低返料风量和松动风量,从而提高二次供氧量,使回斜角器不会由于温度过高,导致风门开度过大,影响锅炉的安全性能。工作人员要定期进行吹灰处理,提高主汽温度,维持锅炉燃烧过程的稳定性。

3 结论

综上所述,通过分析当前油气锅炉燃烧存在的烟道防腐效果不佳、降温用水量较大、烟气温度不高、锅炉运行不稳定、一次风量无法满足燃烧需求等问题,提出调整油枪、加强油气锅炉的密封、提升锅炉运行稳定性、优化燃烧原理、调整风量等改进方案,从而提高工厂的燃烧质量,降低对生态环境的污染,提高人民生活质量,推动我国社会经济稳定增长。

参考文献:

- [1] 陈焕德,丁美良,王帝杰.蓄热式轧钢加热炉燃烧质量优化控制研究[J].冶金能源,2021,40(01):39-43+55.
- [2] 闫睿,邓雨生,梁树雄.CFB锅炉燃烧系统预测模型及优化[J].工业炉,2021,43(01):11-16.
- [3] 王鹏,于涛.大庆输油站15T锅炉配套威索油气两用燃烧器负荷提升技术[J].石化技术,2020,27(08):34-35.
- [4] 窦文字,郭元亮,廖晓炜,黎亚洲,付军,何心良.我国燃油/气燃烧器产业现状与对策[J].工业锅炉,2009(02).
- [5] 陈豪.电厂锅炉燃烧系统油气两用的改造[J].能源研究与利用,2007(05).
- [6] 陈兆兵,张长友.锅炉燃烧优化调整的试验研究[J].锅炉技术,2003,34(04):50-53.
- [7] 高继录,张勇,蒋翀.600MW超临界锅炉燃烧优化调整试验研究[J].东北电力技术,2011(12):7-10.