

循环流化床锅炉运行及燃烧调整改进措施分析

张 雷

国能榆林化工有限公司 陕西 榆林 719300

摘 要：本文阐述了公司动力装置循环流化床锅炉存在的主要问题，目前动力三台锅炉运行周期明显缩短，随着运行时间越长，暴露出来的问题也越来越多，包括运行周期短、水冷壁爆管、床面结焦及排烟温度高等问题，需要我们从日常运行调整层面、参数分析和检修质量上不断总结、摸索和改进，制定日常运行管控措施，确保锅炉平稳长周期运行。

关键词：循环流化床锅炉；运行调整；参数分析；管控措施

1 装置概况简介

动力装置安装三台四川锅炉厂制造型号为CG200-9.80/540-MX高温高压循环流化床锅炉（蒸汽额定负荷180t/h），三台锅炉为化工区提供合格的蒸汽，是整个公司生产流程的源头装置。动力装置三台锅炉均采用四川川锅锅炉有限责任公司生产的循环流化床锅炉，其核心设备分离器采用水冷旋风分离（川锅自主专利）、炉膛专有防磨结构等先进实用技术^[1]。

水冷分离器循环流化床锅炉技术特点：(1) 采用高温分离、优化的芯筒结构设计，分离效率高。(2) 水冷分离器耐火材料厚度为60mm，由于有水冷却，分离器炉墙材料的检测周期可以达到4年以上，节约了水投资成本和维修费用(3) 燃用低挥发份的煤种也不会出现结焦及回料阀堵塞的现象(4) 因分离器与水冷壁都采用悬吊结构，膨胀和密封得以很好解决。(5) 锅炉启动时间短，点火耗油

量低，负荷调节方便。

2 运行锅炉主要参数分析

2.1 从日常三台锅炉运行参数来看，三台锅炉盘面参数各有差异，2#、3#锅炉主燃烧室左右侧压力、炉膛差压、炉膛出口左右侧烟温、左右返料器风量、差压、出口风压等重要参数差别比较大，2#锅炉差别最大，3#锅炉次之，1#锅炉参数差异最小，从运行参数来看，需具体分析存在的问题。

2.2 现就三台锅炉运行参数差异进行具体分析：

2.2.1 2#锅炉运行参数差距较大，主要体现在左右侧返料器风量、差压、炉膛出口左右侧烟温等关键参数的差别，从具体趋势曲线可以看出：2#锅炉左右返料器风量最大差值接近400-500m³/h左右；2#锅炉左右侧返料器料位差压最大接近1.5Kpa左右；2#锅炉膛出口左右侧烟温最大差值接近50℃；2#锅炉主燃烧室左右侧压力差值近180Pa。



图一：2#锅炉左右侧返料器料位差压最大接近1.5Kpa左右

由以上参数可以看出:

(1) 2#锅炉膛出口左右侧烟温最大差值接近50℃,反映出炉膛上部稀相区出口左右侧物料浓度和燃烧份额差别比较大,最直观来看右侧(2炉西侧)物料浓度较高,占比较大,同样的负荷和风速下,右侧产生的涡流和磨损比左侧大,二次燃烧后右侧温度明显高于左侧,间接说明左右侧返料器存在返料不均匀情况,造成密相区左右侧分部差别大,炉膛顶部左右侧水冷壁管磨损程度不同,右侧是经常出现爆管区域。

(2) 从2#锅炉返料器左右侧返料风量、差压来看也验证了存在左右侧返料不均匀的现象,左侧风量大于右侧风量且均低于设计值2500m³/h,右侧差压大于左侧差压,右侧返料偏多,加之2#锅炉左右侧一次风流化差异,右侧(西侧)流化相对好些,物料返回炉膛后造成密相区到稀相区左右侧颗粒浓度不同,对水冷壁磨损也不同。

(3) 正常情况下,锅炉返料器属于自平衡式返料,在负荷和给煤量不做大调整及煤质不发生大的变化情况下,左右侧返料情况基本是均衡的,如果存在上述参数较大差异的情况,说明返料量还是存在差别,返料量决定着密相区料层蓄热能力和稳定床温,从而影响锅炉带负荷能力的大小,日常运行中可以看出,1#锅炉带负荷能力明显比2#、3#锅炉要好,且1#锅炉左右返料风量比较均衡,料层差压稳定(排除煤颗粒度变化影响),带负荷过程中,盲目地提高煤量、风量来提高负荷,反而容易造成床温过高和对炉膛水冷壁磨损加重,所以维持一定的返料量和保持良好的流化状态很有必要。

(4) 检修期间重点对三台锅炉返料器的松动风门和流化风门进行检查,可通过对两个返料风门进行调整,利用旋风分离器立管物料自平衡,适当增大流化风使立管始终处于良好的流化状态,适当降低松动风量使返料连续进行即可,松动风量过高也容易造成返料不畅。

(5) 运行期间尽量调整一、二次风量比例,适当压低一次风量,降低风速,适当提高二次风量,改善炉膛内部物料燃烧场分布,降低对水冷壁磨损程度,在吹灰系统不健全的情况下,适当提高一、二次风量比例有效改善空预器后一、二次风温。

(6) 在每次启停炉、压火及扬火过程中,保持升温升压速率是关键,包括一次风风量保持在临界流化风量上下,初期煤量的控制等,从几次倒炉来看,最重要的是床温平稳控制对后期煤稳定着火燃烧后总排指标稳定达标至关重要(尤其对臭氧脱硝系统影响很大)。

(7) 在现有引风机入口调门线性调节不灵活情况

下,尽量稳定各炉膛出口负压平衡,不要大幅度变化,改变炉膛顶部物料分布造成磨损加剧^[2]。

2.2.2 目前运行3#锅炉参数差异和2#锅炉参数差异较为相似,且尾部烟道从高温省煤器进口到低温空预器出口量测温度偏差较大,不排除空预器列管进口堵塞和烟气两侧分布不均造成的,原因需进一步分析,停工后对空预器进行检查和清洗。

2.2.3 从日常运行过程来看,3#锅炉炉膛出口左右温度、负压、主燃烧室左右侧压力、返料器左右侧风量有明显差异,调整思路和2#锅炉相同,考虑从一、二次风量比列、返料风量入手调整,控制炉膛顶部稀相区分布不均。

2.2.4 目前1#锅炉相对于2#、3#锅炉,各运行参数差异较小,且从日常带负荷能力可以看出1#炉燃烧效率明显强于2#、3#锅炉。

2.2.5 日常锅炉检修方面,对于关键部位要重点关注,包括水冷壁四角及炉膛顶四周的喷涂、水冷屏、屏过热入口周围浇注料修补(以往屏过入口周围检查过水冷壁磨损较严重情况),其次重点是分离器切向入口防磨浇注料检查(1#炉出现过浇注料破损严重而出现爆管)。

2.2.6 做好启动前的验收工作,检查方面要细致,重点对炉膛风帽清理、四周浇注料修补情况、风室风管、一二次主风门、点火风门开关试验、返料器内风帽清理及浇注料修补、返料器内部隔墙情况(出现过隔墙防磨浇注料大部分磨损缺失情况)。

3 锅炉燃烧调整改进措施

3.1 目前三台锅炉给煤机个别落煤管落煤口均存在不同程度磨损和结焦状况,分析原因可能为落煤口播煤风风量不足及阀门原因,造成运行过程中落煤口容易堆积煤,造成煤颗粒无法均匀撒播至密相区床料上,无法与床料均匀混合,从每次东西两侧流化试验情况可以看出,且当前锅炉流化情况与煤颗粒无法均匀分布有很大关系,建议从二次风道引一路母管与现有播煤入口相连接,加大播煤风量,且对现有无法全开的风门蝶阀进行更换。

3.2 日常运行中加强煤颗粒度检查,颗粒度保持在0-10mm之间,保持中间1mm下占比50%以上,两头占比少。且煤颗粒度大小对燃烧的温度分布影响较大,床料颗粒度偏大,同等厚度的物料,需要增加一次风压才能保证流化良好,增加电耗,颗粒度太细,运行中床压容易波动,床温难以维持,同时,根据煤质变化可以灵活调整煤颗粒度,灰分高时颗粒适当细些,挥发分高时颗粒适当大些,保证燃烧充分。

3.3 在保证密相区物料充分流化的前提下,可尽量降低一次风量,适当降低密相区物料高度,在维持氧量的前提下,适当增加二次风量,对密相区料层高度有效压制,利用返料维持炉膛上部燃烧,根据负荷变化选择合适的床层差压,床层高低也会对返料造成一定影响,适当降低一次风量从而降低烟气流速,进一步延长煤颗粒在炉膛内的停留和燃烧时间,同时也减少对水冷壁磨损^[3]。

3.4 日常运行中加强对盘面各项参数监视,要综合分析,之前存在过给煤流量显示降低,操作人员第一反应是堵煤或者煤量不足,加大给煤机频率,造成给煤过多,床层超温结焦,所以要综合考虑氧量变化和床温变化及其他运行参数,不可主观臆断。

3.5 严格按照锅炉工艺指标操作,对参数的变化做到能随时预判,各参数变化都有其原因,比如气温、气压、炉膛负压、料层差压、炉膛差压等要控制合理,炉膛差压间接反映返料情况,切不可大幅度加减负荷,做到平稳操作。

3.6 对三台锅炉一二次主风门、点火风门进行全面排查,对执行机构进行全面更换,开关必须到位,返料器

松动风、流化风阀门全面排查,确保一二次风量、返料风量达到设计值。

3.7 严格每次点炉期间升温升压速度,严格按照8小时进行,使锅炉各部位均匀受热膨胀,其次,严格按照余热烘干保养,水压试验严格按照升压速率进行,临炉加热最好点炉启动前投入(冬季防冻除外),减少氧腐蚀现象。

结论

综上所述,可知对于大型循环流化床锅炉运行过程中容易出现很多问题,导致全装置停工停产,因此做好日常运行参数分析和检修管理,总结运行经验显得尤为重要,对我们今后运行操作和总结经验具有重要意义。

参考文献:

- [1]李二宝.循环流化床锅炉的改造及其节能效果[J].机械管理开发,2019,34(12):150-151.
- [2]边银.分析200MW循环流化床锅炉燃料的择优选择[J].神华科技.2019,(4).58-61.
- [3]王温杰.大型循环流化床锅炉炉内脱硫脱硝燃烧优化调整分析[J].化工设计通讯.2020,(7).96,101.