

循环流化床锅炉运行问题及建议分析

杨路伟（山西西山热电有限责任公司，山西 太原 030022）

摘要：为了提升循环流化床锅炉运行效率提升工业生产能力，本文结合工作实际，在分析循环流化床锅炉特点基础上，对常见的循环流化床锅炉运行问题归纳分析，而后对提升循环流化床锅炉运行效率方案探讨。希望论述之后，可给相关工作人员提供借鉴。

关键词：循环流化床锅炉；运行问题；建议

工业生产中循环流化床锅炉运行效果高低直接影响到产量以及安全问题。就目前现状而言，流化床锅炉运行阶段由于受到定额出力标准以及各种磨损影响，循环流化床锅炉运行质量下降，难以达到生产运行要求。对循环流化床锅炉运行问题分析，探寻出科学有效的处理方式是本文的要求重点。

1 循环流化床锅炉的特点

一是燃烧类型要求相对较低，所以可以应用各种质量的煤，或者使用其他类型的可燃物作为燃料，因此，可以将以往无法利用的可燃物充分的利用，促进环境保护效果的提升。二是提高可燃物的利用率。循环流化床锅炉可以保证可燃物的利用率在 97% 以上，和煤粉是基本相同的。三是脱硫程度高。循环流化床应用的脱硫方式效果较好，其脱硫率甚至可以超过 90%。四是氮氧化物排放量较少，具体就是因为其属于低温燃烧的类型，所以低温条件下氮氧元素并不会形成 NO_x ；通过分级燃烧的方式，可以有效的减少 NO_x 的形成量，从而避免环境污染的问题加剧。

2 循环流化床锅炉运行问题分析

2.1 锅炉难以达到额定出力的标准

循环流化床锅炉在正常的工作阶段，很有可能并不能达到额定出力的标准，经过全面深入的分析发现，导致这一现象的发生，应该从设计、制造方面展开分析，还要了解运行调整方面的影响，具体有如下几个方面的原因：①分离器的效率难以达到设计标准的要求。锅炉无法达到额定出力的标准，这是因为其效率并不能达到设计标准的要求；②悬浮段受热面和密相区的设置难以达到合适性的要求，甚至存在着一定的矛盾，尤其是燃烧煤种和设计煤种的差异非常大，受热面的设置很难达到匹配性的要求，锅炉负荷如果产生了很大的变化，极易出现内部循环各个部分的温度变化较为严重，安全性、经济性的效果比较差，导致锅炉负荷波动严重，根本不能达到正常运行的标准；③燃烧份额和设计参数有着很大的差异，或者并不能满足设计分配性的标准，把影响循环流化床锅炉的运行内的物料平衡和热量平衡展开分析，其会直接导致锅炉额定出力并不能满足标准要求，给锅炉的正常工作带来不利的影响；④在锅炉内使用的颗粒的燃烧、流化、传热等方面的特点会存在着明显的差异，燃烧粒径也会出现分布极为不均匀的情况，因此，

会造成锅炉出力的效果很差，难以达标；⑤锅炉配套辅机以及设备方面存在的影响，和锅炉的设备正常运行有着很大的差异，尤其是风机的压头、流量等方面的选择不当，直接导致燃烧和传热方面有着很大的不同，所以也会造成锅炉出力无法符合工程的标准干扰锅炉的正常工作 and 运行。

2.2 磨损

锅炉内部会有液体或者固体颗粒进入，在正常的流动或者某些角度的摩擦之下，会导致内部的受热面、耐火面等材料经过冲击造成损伤，这就是磨损的问题。循环流化床锅炉在正常使用中产生的受热面磨损或者耐火材料的磨损都会造成很大的影响。如果发生了受热面的磨损问题，无论是水管、汽管还是风管，都会有较大程度的损伤，轻则出现了热应力的变动，导致受热面无法达到均匀性的要求，重则直接导致爆管的问题，也会出现整体系统的泄漏情况发现，锅炉无法正常的运行，耐火材料的脱落非常的严重，锅炉漏风或者受热面出现了严重的损伤；设置的各个磨损结构以及布风难以达到均匀性的要求，如果非常的严重，就会导致锅炉结焦问题的出现，这些会给锅炉的正常工作 and 安全的运行带来负面影响。

2.3 结焦

循环流化床锅炉的正常工作中，极易产生较为严重的结焦问题，很多情况下都是点火或者压火的条件下出现的。结焦发生之后，在局部或者整体部位会产生温度超过灰熔点或者烧结温度的情况。经过实际情况分析，发现结焦有如下原因：①操作管理不合理，导致温度超高而产生结焦的问题；②没有选择合适的燃烧设备系统，导致密相床超温而结焦；③运行环节风量较小，使得内部温度场发生改变，锅炉出力也会下降，导致给煤量的升高，进而产生温度超过而出现结焦；④燃煤内挥发量较小，出现温度超过而产生结焦。

2.4 返料装置堵塞

返料装置是整个循环流化床锅炉的重要结构之一，如果返料系统无法正常的运行，会出现内部材料供应不足、汽压下降快速等情况，导致锅炉无法正常的投入工作。通常来说，导致返料堵塞的原因如下：一是流化风量不能有效控制，导致大量材料堆积而产生堵塞；二是返料环节循环灰高温结焦而形成的堵塞问题。

2.5 烟道内可燃物再燃烧

循环流化床锅炉的工作中,有些情况下容易导致烟道内可燃物燃烧问题产生,此时会导致如下问题的发生:排烟温度升高速度比较快,一、二次风口温度也会有所升高;烟道内部燃烧室的压力变化快速,甚至都会形成正压的情况;烟囱中出现了大量的黑烟,导致壳体密封性不足的情况出现火星。形成这一问题的原因主要包含如下几个方面:一是燃烧调整的效果很差,配风无法达到合理性与科学性的要求,可燃物进入到烟道内;二是炉膛负压超出标准的要求,可燃物没有燃烧完成就进入到烟道内;三是返料装置产生堵塞的问题,导致没有燃烧完全的颗粒会快速进入到烟道内。

2.6 炉墙损坏

炉墙损坏问题的发生,一般都是出现墙砖、耐火砖跌落、开裂、结焦、倒塌等问题。炉墙损坏则会直接导致炉墙和钢架、过墙管、转角部位上出现了很多的石棉填料跌落的情况。形成这一问题的原因如下:①砖材料的质量比较差,规格难以达到统一性要求,耐火性不足,强度较差;②设计方案缺乏合理性,检修效果很差;③安装或者移动完成之后,烘炉时间较短或者温度控制较差,导致炉墙干燥性不足,或者在现场操作中频繁的启停操作;④炉膛在正压的条件下工作,导致温度超出标准的要求,出现严重挂焦问题。

3 常见问题的处理措施

3.1 锅炉达不到额定出力的处理措施

要想使得循环流化床锅炉达到正常负荷条件下的运行,需要设计、建造、运维等单位同时开展工作。随着科技的发展,循环流化床锅炉工艺水平得到了很大的提升,人们的研究投入力量也比较大,并且总结出很多切实可行的改善具体措施,比如通过完善分离器设计,促进分离率的提升,保证燃料制作系统得到有效的提升;在规定燃烧份额分布之下,可以通过科学合理的措施使得物料平衡与热平衡,保证系统运行效果;通过在系统内安装飞灰回燃系统以及再循环装置,可以保证循环流化床锅炉的负荷可以达到正常运行指标的要求。

3.2 磨损问题的处理

如果磨损的问题非常的严重,检修环节应该加强检查和管理,做好必要的处理工作。比如将磨损严重的风帽、换热管等技术更换,对于耐火材料部分做出补充和处理,提高结构的整体性。如果磨损部位发现时就已经非常的严重,比如受热面,尤其是承压部位的受热面产生爆管的问题,此时应该立即停炉检修,避免导致更加严重的事故出现。

3.3 结焦的防止与处理

为了有效的消除结焦的问题,可以在锅炉的正常工作环节,尤其是做好床温的控制;运行风量至少应该在系统要求的最小风量以上,同时能够使得料层结构的厚度达到稳定性的标准;燃料粒度需要做出合理有效的控制,达到风煤配比的要求。不管是运行环节,还是点火时,

只要是出现结焦的问题,会在很短的时间内导致焦块的增长。因为烧结会快速的实现,因此,焦块增长速度也会比较快,这种情况之下,早期发现结焦的问题并且随时清理掉,可以产生很好的效果。如果在检查之后发现结焦极为严重,应该立即停炉检修,确保不会给后续的运行产生不利的影响。

3.4 返料装置堵塞的解决方法

返料装置堵塞问题影响较大,应该及时发现并且采取措施解决,因为堵塞时间如果非常长,就会造成物料反复燃烧,导致温度过高、结焦更加的严重,处理难度也会增大。对于该问题的处理,应该先将流化风关闭,然后把下部的排灰管直接放掉冷灰,再加入回料。

3.5 烟道内可燃物再燃烧的处理措施

对于该问题来说,可以选择如下的应对措施:如果存在烟气温度难以达到正常的标准,需要做好燃烧的调节,保证风煤比在合理的范围内;如果有这一问题,是因为返料系统堵灰所产生的,需要将该部位上的堵灰释放干净,如果发现无法释放,则应该停炉进行清理;如果内部燃烧排烟温度超过,则应该停炉处理,做好各个人孔、挡板的密封性处理,保持通风性的要求,可以在烟道内增加排烟温度监测装置,超限时需要立即灭火处理,在排烟温度恢复到正常条件下,开启人孔门检查,保证烟道内没有火源且引风机通风大约 15min 才能开启锅炉设备。

3.6 炉墙损坏的处理措施

钢架和梁如果发生烧红或者炉墙会存在倒塌的风险,应该及时做好停炉处理,及时做好人力、物力的检修处理,同时还要把损坏的位置做好修复处理,加强检查和管理,可以有效的减少停炉的次数,还可以实现生火、升压时间的延长,保证系统运行和维护有序的进行,全部停用之后可以开展检修工作;炉墙如果发现了一定的损坏问题,要做好炉膛的负压运行,给系统的运行带来不利的影响。

综上所述,循环流化床锅炉在正常的工作中,极易产生很多的问题,导致设备运行无法满足要求,也会出现系统损坏等危害,威胁人们的生命健康,导致巨大的经济损失。因此,循环流化床锅炉应该从设计、制造、安装、运维等角度出发持续性完善,并且组织人员学习先进的技术和知识,总结相同类型设备的经验,分析故障问题,采取必要的预防措施,提高操作技术水平,保证系统运行可靠性,消除故障问题,为我国的循环流化床锅炉领域发展起到一定的促进作用。

参考文献:

[1] 程乐鸣,等.600MW 超临界循环流化床锅炉关键问题研究[J].中国电机工程学报,2015(21):5520-5532.

作者简介:

杨路伟(1986-),男,汉族,2011年7月毕业于太原电力高等专科学校,大专,现助理工程师,从事循环流化床锅炉运行方面的工作。