

提高生物质锅炉燃烧效率的方法探讨

李伯成

(重庆力宏精细化工有限公司, 重庆400000)

重庆市主城区内是一个禁止使用燃煤锅炉的城市, 在前几年天然气供应紧张的情况下, 我们公司建设使用了重庆市第一台生物质锅炉, 我也有幸同锅炉厂技术人员一起全面参与了生物质锅炉的设计、安装、调试、使用管理, 对其燃烧技术、燃料的特性、锅炉炉渣的环保处理有一定的掌握, 在工作中不断改进, 提高其燃烧效率。后来公司专门成立了节能公司拓展业务, 对西南片区近20台锅炉进行燃烧生物质改造, 进行合同能源管理模式经营, 效果良好。下面是我在工作中在提高生物质锅炉燃烧效率方面的摸索的一些方法, 供大家参考、探讨。

1实现均匀燃烧, 从而提高锅炉燃烧效率。

(1)许多工厂为连续化生产, 用汽量24小时基本均衡稳定, 故要求锅炉供出的蒸汽压力及品质稳定。实现均匀燃烧首先实现进料均匀, 保持连续进料、防止断料。就像开汽车正常运行时, 油门轻重要均匀一样。燃烧稳定, 用汽量波动时调整要勤调、少调, 防止大幅起落式的调整。

其次是控制好燃料的质量。供应商提供的袋装的成品粉状秸秆燃料, 要符合秸秆入炉尺寸要求, 尽量细碎, 粒度合适, 保持与氧气的良好结合面。燃料水分保持在20%以下, 降低着火温度。燃料灰分保持在18%以下, 以提高燃尽程度。尽量选用木质或者竹质的生物质颗粒燃料以提高锅炉的燃烧效率, 尽量避免使用糠粉燃料。

(2)在投料区料斗后面的出料口加装调节闸板以调节出料量的大小, 初步进行燃料量的控制。

(3)为及时响应生产线偶尔的波动, 实现自动控制, 在传输带传动装置的动力控制系统加装变频器, 在锅炉蒸汽出管上加装压力传感器, 通过设定一个车间稳定使用的蒸汽压力中间值, 通过压力传感器与控制电机转速的变频器联锁控制, 通过PID调节实现传送带速度的无极调节以控制燃料输送速度, 以保障燃料的充分燃烧, 提高自动化程度。

2提高软水进水温度, 充分回收、利用好蒸汽冷凝水。

大多数工矿企业冷凝水回收装置常用的是用开放式回收水箱集中回收蒸汽冷凝水, 但散蒸汽排放损失较多, 热能损失较大。我厂2013年投资了20万元引用了一台全密闭带压回收机, 蒸汽冷凝水、汽回收率达99.5%, 节能效果很好。能使各生产单元产生的蒸汽冷凝水和散蒸汽一并加压回收至锅炉使用。而且能节约大量的软水资源。

3锅炉燃烧室科学设计, 以提高锅炉燃烧效率。

生物质锅炉燃烧方式为悬浮燃烧。一种进料方式是利用送料鼓风机将生物质颗粒燃料与气流均匀混合送到投料风机的进口, 吸入气流混料罐中在气流作用下均匀分散后, 从喷吹管喷吹进入锅炉炉膛前部的高温的燃烧室燃烧并产生大量可燃性烟气, 在引风机作用下进入锅炉上回程对流段以保证充分燃烧, 释放热量。故生物质锅炉设计为微负压燃烧, 即引风机安装在锅炉本体、省煤器的后面; 锅炉一般采用自然循环的汽包锅炉, 炉膛型式及几何尺寸需精心设计, 长宽高的比值对燃烧效果非常关键。炉膛深度应尽量符合火苗的长短, 对于中心回燃式的锅炉还应加大出口处的直径, 保证回流燃气所占的体积。

由于安装地势或其他原因, 另一种进料燃烧方式是用螺旋输送上料机提升至上方进料。这种方式需增加一次鼓风机, 在提供燃烧用空气的同时, 起到扰动的作用。送风管是一根通向锅炉炉膛, 一根通向密闭式料斗, 以保证燃料燃烧所需的足够的氧气, 以达到完全燃烧的目的。当然一次鼓风与后面的二次引风的风量、风压的配比是关键参数, 且根据燃料情况变化而需要调整, 故一次鼓风机和二次引风机控制都需增加变频器控制。

4炉管等正确选材以降低锅炉故障从而保障锅炉安全、持续、稳定运行, 实现均匀燃烧, 从而提高锅炉燃烧效率。

为防止高温及低温氯腐蚀, 水冷壁管采用渗铝碳钢管、高温过热器采用SA-213MTP347钢管, 空气预热器采用E2钢管。

5加强锅炉吹灰, 每班至少一次。炉膛出口一般采用凝渣管束。我们采用北京一家乙炔爆吹装置吹灰系统, 效果良

好。这样使锅炉具有良好的防飞灰搭桥能力，使锅炉受热面均匀，减少锅炉故障从而提高锅炉效率。

6创造富氧燃烧的条件，以提高锅炉燃烧效率。

(1)我厂最早建设的一台是2012年利用20吨的煤炉图纸改造设计出来的15吨生物质锅炉。后来发现燃烧效率较低，故2013年再次新增一台时充分考虑各种因素，将整个锅炉本体安装升高，底部给燃烧室空间留出充分的位置，以利于安装风机，扩大燃烧空间，增大氧气供给量，使燃料在炉膛内有足够的停留时间有利于完全燃烧，投用后效果很好。故在2014年我将2012年建造的那台15吨的锅炉进料系统进行改造，在地上挖一地坑，将送料风机降低位置沉在水平以下安装，同时增大进风口、扩大燃烧室空间，将原有的燃烧室(炉膛)做为燃尽室。这样便于调节风送进去的物料的角度和位置，有利于富氧、完全燃烧，改造后使用效果非常好。

(2)在引风机动力控制系统加装了变频器，有利于电机平稳启动和停机，也为了能根据需要的风量大小随时调节风机电机的运行频率。在锅炉炉膛加装了压力传感器，通过设定一个摸索好的最有利于燃烧的压力值，通过压力传感器与控制风机电机转速的变频器联锁，通过PID调节实现变频器调节风机电机的运行速度，以保障燃料的充分燃烧。

7我们摸索的一些其它使用经验

(1)尽量提高燃料预热温度，在着火和燃烧阶段，要保证空气和燃料的充分混合，在燃尽阶段，要加强扰动混合，同时适当的提高炉温。要保持燃料燃烧充分，提高燃烧效率，正常运行中需要足够高的炉膛温度，一般情况下炉膛温度在750-930摄氏度。

(2)秸秆燃料的含碳量低、挥发分大、灰分大、燃料空隙率大、燃尽时间长。故考虑到此特性，为保证生物质颗粒燃料在炉排上和炉膛中有足够的停留时间，以使燃料能够充分燃烧，合适的富氧量为3%-6%。

(3)保持合理的火焰前沿位置，火焰前沿应该位于高端炉排与中部炉排的中间区域。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/137844.html>