生物质循环流化床锅炉返料阀风帽的改进

宣晓东

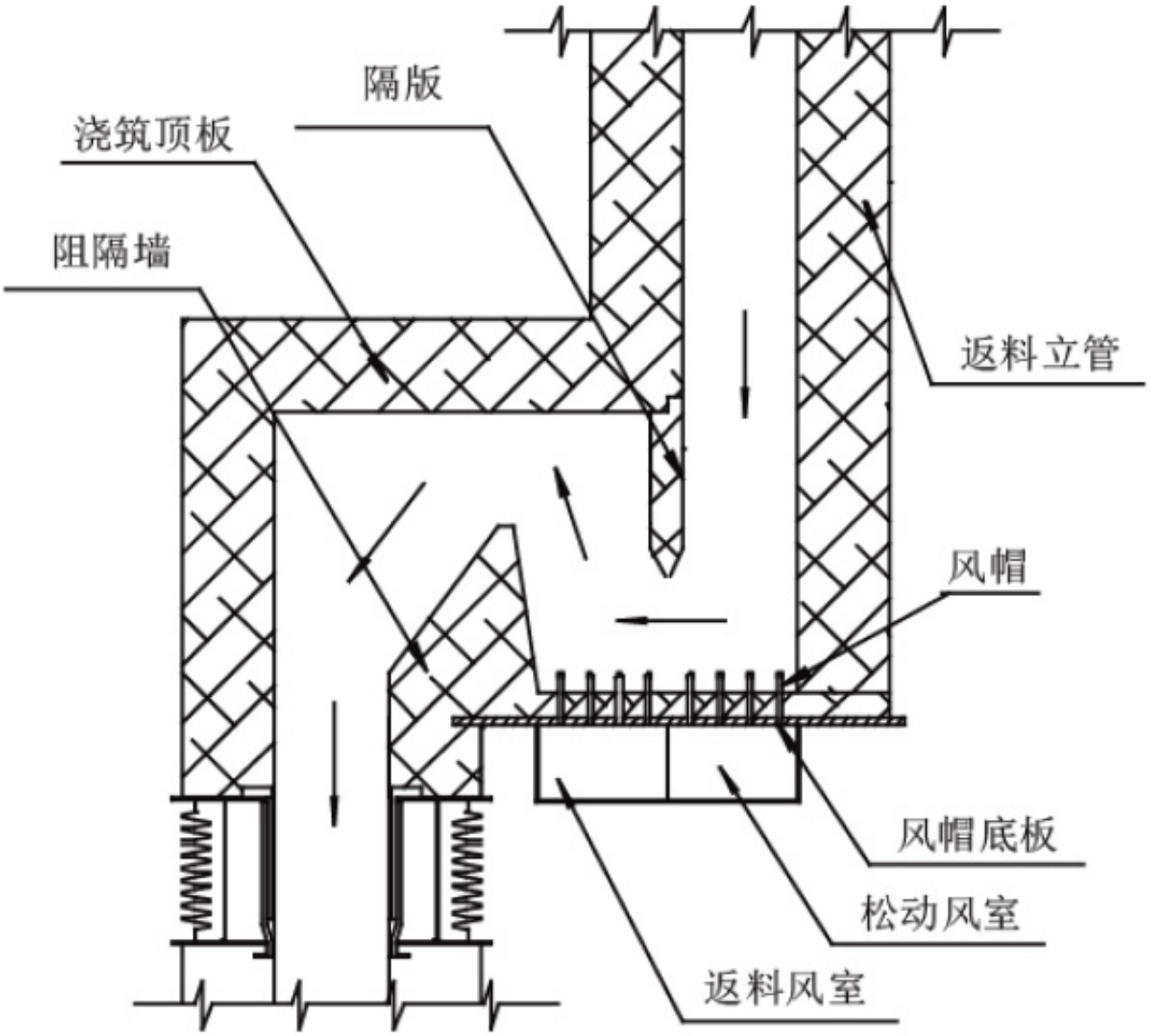
（浙江长广生物质发电有限公司，浙江 湖州 313113）

摘要：现阶段国内生物质直燃技术应用已相对普遍，生物质锅炉在不断的改善与发展。文章对生物质循环流化床锅炉U型返料阀风帽使用中存在的问题进行分析，并提出对此解决的方法以获得低成本的处理。

生物质能具有环境友好、来源广泛、储量丰富、可再生及可储存等特点。国家制定了《能源发展“十三五”规划》和《可再生能源发展“十三五”规划》，大力发展清洁能源，生物质直燃发电技术获得了广泛的推广和应用，循环流化床锅炉对生物质能具有适应性好、高效低污染的清洁燃烧特征，具有其它燃烧技术无可比拟的独特优势而逐渐受到关注。国内利用该技术处理生物质是20世纪80年代末开始的，在实际应用中因生物质燃料的特点，设备显露出一些问题，这些问题不仅用户单位在持续改进，也引起各制造设计单位的重视，在技改与新建的设备中不断的更新技术。

1返料阀结构与工作原理

浙江某生物质电厂投运的两台75t/h生物质直燃循环流化床锅炉，锅炉的燃烧部分主要由四部分组成：燃烧室、旋风分离器、U型返料阀和尾部对流烟道。本文仅对U型返料阀存在的问题进行探讨。U阀是连接分离器立管与回料至炉膛的设备，结构上分松动风室和返料风室，风室之间为返料隔板，回料至炉膛由阻隔墙构成，风室底部分别布置小风帽，小风帽底部分别对应松动风箱室与返料风箱室，风箱室的风压由罗茨风机提供。返料阀结构如图1。



返料阀结构图

图 1

循环流化床锅炉的炉内传热以颗粒对流换热为主，不同筛分粒度的颗粒组成内循环与外循环，内循环颗粒组成炉膛差压的主要因素，外循环是炉膛出口的颗粒被旋风分离器捕捉又回至炉膛，颗粒中的碳重新参与燃烧，以提高锅炉燃烧效率。旋风分离器因切圆方向进入携带颗粒的烟气，在离心力的作用下，细的颗粒（灰）通过中心筒进入尾部烟道，粗颗粒被分离后落入分离器立管，颗粒在立管中形成一定高度的料封，这个高度与返料隔板与阻隔墙高度形成的阻力及炉膛回料口压力形成外循环物料的自平衡运行，料封高度的自平衡作用下阻碍了炉膛烟气返窜至锅炉尾部。返料阀风室的风帽起着阀内循环灰底部的流化作用，其风量形成一个浓度流化区，可以更好的发挥返料流畅的自平衡作用。

2返料阀存在的问题

由于生物质燃料成分的特点，在燃烧生物质燃料过程中碱金属、硫和氯元素以很容易以气体的形态挥发。公司的返料阀工作温度800±50°C左右，根据研究资料K、Na、Cl元素析出规律，温度在700~1150°C范围内时，KCl（g）和NaCl（g）的生成量均表现先增大后减小，温度高于700°C时，碱金属很容易以氯化物的形式析出进入气相，在850°C左右达到最大值。

由于生物质中氯元素含量较高，氯具有穿透金属氧化层的能力，容易与金属合金交界处反应，形成金属氯化物，这种腐蚀也称为活性氧化腐蚀。燃烧产生的气态碱金属与炉内金属层会导致碱金属氯化物的硫酸盐化，若此时SO2参与发生硫酸盐化生成K_2SO_4并释放Cl_2，释放出的Cl_2
便会扩散基体表面参与气相腐蚀，使金属表面进一步腐蚀恶化。生物质在燃烧过程中与金属的腐蚀非常复杂，很多理论仍需进一步探索和发展，目前学者普遍认为温度和燃料中碱金属的含量是最重要的因素，并且金属工作温度对腐蚀的影响也很大。

公司循环流化床锅炉的返料阀风帽材质为ZG8Gr $_{26}$Ni$_4$
MnNRe，具有良好的热疲劳性能和抗高温氧化性和耐磨性能，返料阀工作环境为高温外循环灰连续大量循环，不可避免的存在磨损与腐蚀共存的情况，由于磨损剥离保护层的作用，腐蚀现象变得更为突出。风帽磨损后，松动风室无法保障物料的流态化能力。返料风室无法保证克服物料进入炉膛阻隔板高度的压力损失，影响物料顺利进入炉膛。从每次的停炉跟踪检查情况看，风帽的磨损主要表现在顶端封头开始，外径磨损缩小，金属被腐蚀氧化严重，有明显的层状剥离，严重时顶部被腐蚀穿孔。从穿孔的痕迹看，并未发现明显的机械磨损，风帽的损坏也未表现集中某一区域。代表风帽的腐蚀具有普遍性，这主要是接触循环灰浓度最高区域，也是风帽工作温度最高区域，这也和风帽进风冷却方式有关，也较符合金属工作温度对腐蚀的影响是正比关系，一般使用2年左右小风帽腐蚀到必须更换的程度。

3返料阀小风帽的更换与改进

由于原小风帽环焊在金属底板上，返料阀风帽磨损后的更换，首先割除返料阀箱体金属密封罩，然后全部拆除返料风室浇筑顶板、风帽底板等处的浇注料腾出作业空间，然后进行更换风帽，更换后又是一个重新浇筑复原过程。为保证施工质量，必须有一个烘炉的过程，整个项目的返料风帽材料费不高，但存在拆卸与复原返料阀工期长和更换成本高的问题。

改进措施：利用返料阀更换风帽大修的机会，将风帽进行改型，风帽底板进行扩孔，风帽的安装方式原上部插入环焊改为底部上穿点焊。经过两年周期的使用后，割除松动风箱室与返料风箱室的钢侧板，上部采用敲击方式即可成功的取出损坏风帽换新。改进前后对比如图2所示。

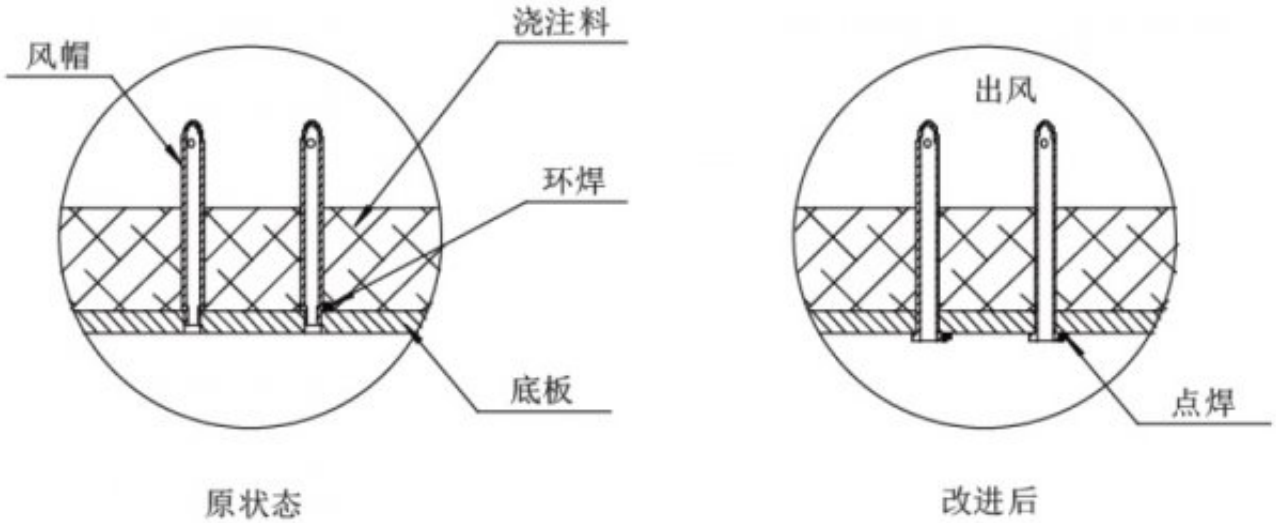


图 2

4结语

返料器小风帽形式的改进，通过实际验证证明是成功的，无需再对返料阀密封箱体、返料阀本体的浇筑部分进行拆卸，极大的简化原施工方式。一台炉两只返料阀，若原采用拆卸与浇筑复原的方式，除风帽的材料费外需十万元以上，工期不低于10天考虑，在施工作业中容易带来交差作业，也容易引发安全管控风险的问题。按照目前的方式更换除风帽的材料费外，费用可控制在两千元左右，工期1天即可解决。该方式为单位取得了较好的经济效益。

参考文献：

[1]国际能源署(IEA)生物质能协定任务32课题组编.生物质燃烧与混合燃烧技术手册[M].

[2]NB/T42030-2014生物质循环流化床锅炉技术条件[M].中国电力出版社.

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/154495.html