

90万大卡生物质颗粒燃烧机

产品名称	90万大卡生物质颗粒燃烧机
公司名称	郑州达冠节能环保设备有限公司
价格	16000.00/台
规格参数	
公司地址	郑州市二七区马寨镇科技东路1号（注册地址）
联系电话	0371-55862358 15638177798

产品详情

[低氮生物质燃烧机改造及应注意的问题](#)

摘要：介绍了对锅炉进行低氮生物质燃烧机改造的设计思想、燃烧调试过程及运行中发生的问题，提出了今后低氮生物质燃烧机改造中应改进的方向。实践表明：分级送风技术可以抑制NO_x的生成，但主燃烧区过量空气系数的降低也会影响锅炉热效率，两者必须综合平衡地考虑。

远几年国家颁布了新的环保标准，对电站锅炉的NO_x排放指标更加严格。为此桐乡濮院协鑫环保热电有限公司对90 t/h煤粉锅炉进行了低氮生物质燃烧机改造，收到了良好的效果。

1 锅炉概况

锅炉为SG-9 015.3-M499型次高压、单锅筒、自然循环汽包炉；设计煤种为烟煤；制粉系统为中间仓储式、热风送粉、正四角直流式生物质燃烧机。

原燃烧方式为正四角切向燃烧，燃用烟煤。采用二层一次风集中布置，热风送粉，喷口布置自上而下顺序为三、二、二、一、一、二。生物质燃烧机法兰中心标高为8 655 mm。下排二次风布置了油枪，作为点火及低负荷稳燃和冲管用。在燃用设计燃料时，50%以上负荷可不投油稳燃。

生物质燃烧机设计参数：一次风温159℃，一次风率25%；二次风温约295℃，二次风率55%；三次风温60℃，三次风率20%。

原锅炉烟气排放的NO_x，质量浓度为780~820 mg/m³，同时存在炉内结焦现象。为了降低改造投资，主要进行低氮生物质燃烧机改造。

2 低氮生物质燃烧机改造方案

NO_x，主要有燃料型、热力型及快速型三种[1]：燃料型NO_x生成量约占60%~80%，是低NO_x生物质燃烧机控制的主要对象；其次是热力型NO_x，主要由于炉内局部高温造成，其生成量约占10%~15%，应采用适当措施加以控制；而快速型NO_x，生成量很少。在锅炉燃烧中采取的控制措施主要降低燃料型及

热力型的NO_x生成。

2.1 结构与布置

90 t/h锅炉采用低NO_x生物质燃烧机，生物质燃烧机的喷口重新进行布置，自上而下的顺序为二、二、三、二、一、二、一、二；新命名为F层、E层、D层、C层、B层、AB层、A层、Y层。生物质燃烧机法兰中心标高为8 655 mm。下排二次风口内布置了油枪。

2.2 燃烧区域分类

采用分级燃烧方法，将炉膛自下而上的分成三个燃烧区域，分别为主燃烧区、再燃区和燃尽区。

2.2.1 主燃烧区

主燃烧区域由A层和B层煤粉喷嘴和相邻的上下二次风喷嘴（Y层和C层）组成。

在此区域内采用了低过量空气系数方法，使燃烧尽可能在接近理论空气量的条件下进行。随着烟气中氧气体积分数 $j_5(O_2)$ 的减少，从而抑制NO_x的生成。在此阶段，将从主生物质燃烧机供入炉膛的空气量减少到总助燃空气量的60%-70%，使燃料先在（缺氧的）富燃料条件下燃烧，过量空气系数取 $\alpha < 1$ ，因而降低了燃烧区内的燃烧速度和温度水平。这不但延迟了燃烧过程，而且在还原性气氛中降低了生成NO_x的反应率，抑制了NO_x的生成量。但是如果炉内氧气质量浓度过低，会造成煤粉质量浓度急剧增加，增加化学不完全燃烧热损失，引起飞灰含碳质量分数增加，燃烧效率下降。因此在锅炉设计和运行时，应通过调节装置选取最合理的过量空气系数。

同时对一次风煤粉喷嘴的布置和结构重新进行设计，提高喷嘴出口处局部的煤粉质量浓度，增强喷嘴出口煤粉与空气接触的面积和气流卷吸热烟气的能力。保证煤粉气流在低氧状况下的着火能力，抑制燃料型N₂的生成。A层和B层煤粉喷嘴的四周增加有周界风，当煤种变化时可以调节周界风量来控制煤粉的着火时间。

底部的Y层喷嘴（安装了点火和稳燃用的油枪），通常作为二次风喷嘴，能托住煤粉，防止掉粉。

中间的AB层二次风喷嘴用于调节燃烧时的空气量，采用低氧燃烧时可以全关。为了有效地降低NO_x排放质量分数，主燃区是关键，必须将煤粉喷嘴集中布置，使煤粉集中燃烧。

2.2.2 再燃区域

再燃区域由C层和D层喷嘴组成。

C层二次风喷嘴用于调节燃烧中期的空气量，其风门开度可根据燃烧的需求进行控制，采用低氧燃烧时可以关小风量。

D层喷嘴作为三次风喷嘴，采用可以上下摆动的结构，根据燃烧情况改变喷射的角度和控制再燃区域的 $j_5(O_2)$ ，来降低NO_x的生成。

在此区域应利用调节空气和燃料量的方法，达到分级燃烧的目的，使燃料的燃烧过程分阶段完成。这一方法弥补了一级主燃烧区域的低过量空气燃烧的缺点。在第一级燃烧区内的过量空气系数越小，抑制N₂O₇生成的效果越好；但不完全燃烧产物越多，导致燃烧效率降低、引起结渣和腐蚀的可能性越大。因此为保证既能降低N₂质量分数，又能保证锅炉燃烧的经济性和可靠性，将部分燃料（其余15%-20%的燃料）送入主生物质燃烧机上部的二级燃烧区（再燃区），在 $\alpha < 1$ 的条件下形成很强的还原性气氛，使得在一级燃烧区中生成的NO_x，在二级燃烧区内被还原成N₂。在再燃区域（送入二级燃烧区的燃料又称为二次燃料，或称再燃燃料），不仅使已生成的NO_x得到还原，还抑制了新的N₂O₇的生成，使NO_x质量

分数进一步降低。通过调试，采用燃料分级可使NO_x质量分数降低50%以上。

2.2.3 燃尽区域

燃尽区域由E层和F层喷嘴（即SOFA喷嘴）组成。

将E层和F层喷嘴与主生物质燃烧机拉开一定的距离，即在再燃区的上面布置二次风喷口，形成第三级燃烧区域，以保证再燃区中未完全燃烧产物的燃尽。设计的生物质燃烧机喷嘴可以单独上下摆动，又可水平摆动，使喷嘴出口的空气既可以控制喷射进入燃烧区域的方向和时间，又可以调整燃烧旋转气流的大小，还可以调节喷射气流的大小，增加了燃烧调整的手段。

SOFA喷嘴的上下摆动非常重要，可对炉内火焰中心标高进行调整，同时能保证碳的及时燃尽；SOFA水平摆动可以消旋，在锅炉运行中对调节炉膛出口的烟温偏差作用明显。

2.3 一、二次风采用正、反切圆

为了更好地达到降低NO_x排放质量浓度的效果，在主燃烧区域采用了一、二次风正、反切圆的技术，其主要作用是：

(1) 将一次风煤粉气流与二次风气流相差一个角度喷入炉膛，使煤粉及时地进入高温区着火，实现低氧燃烧，可有效抑制烘烤初期的NO_x生成，增加煤粉颗粒在炉膛内的停留时间。利用一、二次风射流方向的差异，加大煤粉燃烧中后期与空气的混合，降低飞灰可燃物质量分数。

(2) 已着火的煤粉气流被二次风卷吸，进入主气流旋转方向，使之能得到大量的O₂。补充，正好达到分级燃烧的目的。

(3) 由于二次风气流的切圆大，可在锅炉炉膛的四周形成一圈氧化性气氛，对防止结焦和防止炉膛水冷壁的高温腐蚀极为有利。

3 热态调试及结果

低NO_x燃烧试验于2013年2月进行。在锅炉调试运行中首先关闭A层和B层煤粉喷嘴的周界风，并且关小AB层二次风（采用低过量空气系数），使主燃烧区域的燃烧过程尽可能在接近理论空气量($d < 1$)的条件下进行；随着烟气中过量氧的减少，就抑制了NO_x的生成。

然后对C层二次风喷嘴的风门开度进行调节，主要是控制再燃烧区域的 $j_5(O_2)$ ，同时对D层三次风煤粉喷嘴进行摆动调节，控制喷嘴气流的喷射方向和时间，调整燃烧区域的温度和再燃烧的时间，使部分已生成的NO_x被还原。

其次对E层和F层二次风(SOFA)喷嘴的风门开度进行调节，主要是控制燃尽区域的 $j_5(O_2)$ 。通过调整发现：要降低NO_x质量浓度，E层和F层SOFA风门开度对燃烧的影响很大，关小SOFA风门时，NO_x质量浓度增加；开大E层和F层风门挡板时（开度 $> 80\%$ ）可以降低NO_x质量浓度，曾经使NO_x质量浓度降低到200 mg/m³以下。

通过低氮生物质燃烧机改造后，锅炉运行中基本上可以将NO_x质量浓度控制在250 mg / m³以下。

在低氮生物质燃烧机改造之后的锅炉运行中，炉膛出口的两侧烟温曾经出现偏差较大（大于60 K），这是由于燃烧切圆的旋转残余力矩大而引起的。通过调整顶部二次风喷嘴的喷射方向进行反切消旋后，降低了炉膛出口的两侧烟温偏差（在30 K内）。

4 结语

低氮生物质燃烧机改造之后，在锅炉运行中发现：在第一级燃烧区内的过量空气系数越小，抑制NO_x的生成效果越好，但不完全燃烧产物越多，会导致燃烧效率降低、引起结焦和腐蚀的可能性增大。因此为保证既能减少NO_x的排放，又保证锅炉燃烧的经济性和可靠性，必须正确组织空气分级送风的过程，不能片面追求NO_x的降低。

对于不同的煤种，燃烧条件的不同、锅炉负荷的不同、燃烧温度的变化、所需的空气量不同，NO_x的生成量将会变化，所以锅炉运行操作应该相应地变化，而降低NO_x生成量的方法主要还是靠燃烧调整。在本次低氮生物质燃烧机改造中还增加了许多新的调节功能，如改善二次风门的调节装置、喷嘴的水平度和上下摆动功能，增加周界风等，都是为了方便调控。

在锅炉运行中三次风对燃烧的影响很大，关掉或减少三次风时，炉膛的燃烧和排放就会得到改善，增大三次风时就会使炉膛出口烟温升高，这是因为三次风中的煤粉使锅炉炉膛的燃烧延长，在今后的改造中将进一步研究和改进三次风喷嘴的设计布置，以达到更好的效果。

生物质燃烧机，<http://www.jiegankeliji.com>

生物质气化站，<http://www.598jx.com>