

# 微油点火生物质燃烧机技术及其应用

产品名称	微油点火生物质燃烧机技术及其应用
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	达冠:生物质颗粒燃烧机 60万大卡:60万大卡颗粒燃烧机
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

### [微油点火生物质燃烧机技术及其应用](#)

摘要：微油点火生物质燃烧机是近几年发展起来的燃烧技术，介绍了开发微油点火生物质燃烧机的现实意义、工作原理，分析了微油点火生物质燃烧机与浓淡生物质燃烧机等技术特点和优缺点，通过工程应用实例说明微油点火燃烧器不仅技术成熟，且能取得可观经济效益。

据统计我国电站锅炉每年启动锅炉点火用油约为1 800万t\_折合人民币700多亿元。同日寸，我国是一个石油进口大国，目前国际能源紧缺，国内外油价不断上涨，节约点火用油具有非常重要的意义。我国煤炭资源丰富，石油储量不足，根据当前煤价、油价及其发热量计算，燃料燃烧同样释放1 MJ的热量，燃烧柴油的成本大约是115元，而燃烧优质烟煤的成本是19元，对于发电厂来说，实现锅炉点火和稳燃过程的以煤代油技术，具有极其可观的经济效益。

### 微油点火生物质燃烧机原理

微油点火生物质燃烧机主要由微油枪点火系统、煤粉生物质燃烧机和控制系统3大部分组成。点火系统由微油燃烧室及高压点火枪、压缩空气、燃烧油系统、壁温监测、火检系统等组成。煤粉

生物质燃烧机主要由煤粉浓缩器、一次煤粉燃烧室、二次煤粉燃烧室、周界风和冷却风室组成。控制系统对点火系统和送粉系统进行控制，实现程控点火与油枪灭火联锁保护，保证锅炉安全稳定可靠运行其燃烧火焰状况见图L

其工作原理是：先利用压缩空气的高速射流将燃料油直接击碎，雾化成超细油滴进行燃烧同时巧妙地利用燃烧产生的热量对燃油进行加热、扩容，使燃油在极短的时间内蒸发气化。油枪在正常燃烧过程中直接燃烧油气，从图1微油量气化燃烧高能油枪火焰状况而大大提高燃烧效率及火焰温度。气化燃烧后的火焰刚性极强、传播速度极快，火焰呈完全透明状（根部为蓝色，中间及尾部为透明白色），火焰中心温度高达1 500 ~ 2 0000c可作为高温火核在煤粉生物质燃烧机内进行直接点燃煤粉燃烧，从而仅使用少量燃油实现电站锅炉启动、停止以及低负荷稳燃。

压缩空气主要用于燃油雾化、正常燃烧时加速燃油气化及补充前期燃烧需要的氧量；高压风主要用于补充后期燃烧所需的氧量以及冷却油燃烧室。微油虽气化油枪燃烧形成的火焰，在煤粉生物质燃烧机内形成温度梯度极大的局部高温火核，使进入一次煤粉燃烧室的浓相煤粉通过高温火核时，煤粉颗粒温度急剧升高、破裂粉碎，并释放出大量的挥发分迅速着火燃烧；然后由已着火燃烧的浓相煤粉在二次煤粉燃烧室内与稀相煤粉混合并点燃稀相煤粉，实现煤粉的分级燃烧，燃烧能量逐级放大，达到点火并加速煤粉燃烧的目的，大大减少煤粉燃烧所需引燃能量满足了锅炉启、停及低负荷稳燃的需求。气膜冷却二次风主要用于保护燃烧室安全，防止结焦烧损及补充后期燃烧所需氧量。

## 2 几种节油生物质燃烧机的比较

为节约电站锅炉燃烧用燃油，我国科研人员在生物质燃烧机和油枪的设计上做了大量的工作，早期主要集中在生物质燃烧机的设计上，积累了不同煤种燃烧特性的试验数据，提出了“三高区”的理论，开发了船体生物质燃烧机、钝体生物质燃烧机、浓淡生物质燃烧机、双通道生物质燃烧机等多种形式的燃烧器，收到了一定效果，但这些生物质燃烧机早期改造的目的是节约低负荷稳燃用油，后期的改造主要考虑降低NO<sub>x</sub>的效果。

在节约锅炉启动用油方面，目前应用和正在研发的关键技术实际上主要集中在点火热源上，比较典型、可行的有等离子燃烧技术、高温空气燃烧技术、微油点火燃烧技术。

(1) 等离子燃烧技术的点火热源是利用强磁场控制下的直流接触引弧，将压缩空气电离成高温等离子体，该技术的优点是等离子体的温度高，可达4000℃以上，同时等离子体的化学活性高，易于煤粉引燃，缺点是阴极容易腐蚀，维护量大，设备比较复杂，且造价成本高。

(2) 高温空气燃烧技术是首先将部分空气加热到800℃以上，然后利用该高温空气携带并点燃煤粉，该技术目前应用不多。

(3) 微油点火燃烧技术主要是用出力为20~25 kg/h的微油气化油枪代替复杂的等离子发生器，实现了煤粉的分级燃烧燃烧能量逐级放大，达到点火并加速煤粉燃烧的目的，设备简单可靠，维修工作量小，改造造价低。

图2为某电厂斜入式直流微油煤粉生物质燃烧机的三维模型示意图，同时对该煤粉生物质燃烧机内煤粉在微油引燃下的流场进行了数值模拟(见图3、4)。从模拟计算结果可以看出，气膜冷却风在生物质燃烧机壁面附近可维持较高的速度，形成高速的保护膜以利于生物质燃烧机壁面的冷却和保护，同时在生物质燃烧机中心地带带有适当的低速区，有利于强化燃烧。

## 4 电厂应用微油生物质燃烧机实例

(1) 实例1。新疆玛纳斯发电厂6号锅炉型号为WG-41UV9，燃烧方式为四角切圆燃烧，乏气送粉，共16个一次风喷口。燃用煤质为当地烟煤，炉前煤挥发分 $V_{ad}=24\% \sim 26\%$ ，热值 $Q_{net}=21 \sim 24$  MJ/kg，蒸汽流量为410 t/h，过热蒸汽压力为9.8 MPa，过热蒸汽温度540℃。

在2003年机组大修时将6号炉的1、3号角下层二次风喷口(油枪喷口)改为微油冷炉点火生物质燃烧机，现场改造时间约为10 d。大修完成后，于2003年4月冷态升炉，使用微油点火燃烧器实现一次冷态启动成功。同时通过了96h考核试验，其中有10 h为低负荷稳燃试验，试

表明微油点火完全可以满足锅炉启动升温、升压需要。在试验过程中，多次检查微油燃烧器内部情况，发现一二次燃烧室无任何结渣现象。机组启动一次共耗油200 kg，机组滑停一次共耗油70 kg。

(2) 实例2。哈二电厂的220 t/h锅炉型号为HG-205型油改煤锅炉，燃烧方式为前后墙布置旋流生物质燃烧机，共有6只。制粉系统为中间储仓式乏气送粉。燃用煤质为烟煤，炉前煤挥发分 $V_{ad}=20\% \sim 24\%$ ，热值 $Q_{net}=21$  MJ/kg左右。将该炉3号生物质燃烧机改为微油冷炉点火生物质燃烧机。在改

造时，维持原一二次风风率不变将煤粉浓缩环由原位置向后移至与二次风箱端面平齐，微油点火生物质燃烧机由浓缩环、一二次燃烧室、二次风等组成。

2001年11月进行了点火试验，试验共持续5h冷炉一次点火成功，炉内火焰明亮，微油生物质燃烧机火焰长约为6m生物质燃烧机本身二次风冷却效果好，生物质燃烧机壁温约为300℃，燃烧器内无结渣。该技术使用至今未发现任何问题。

## 5台州发电厂微油点火生物质燃烧机的应用及效益

台州发电厂6号炉系上海锅炉厂生产的SG-420/13.7-M415型单汽包自然循环、中间再热悬吊式、四角切圆燃烧、兀型露天布置、中储式、固态排渣烟煤炉。为减少锅炉升停炉与助燃用油，在机组大修时对下排1、3号角一次风喷咀进行微油气化燃烧生物质燃烧机改造更换该层原一次风主生物质燃烧机安装两只微油气化燃烧点火生物质燃烧机及相应辅助系统。既可作为锅炉启动时点火生物质燃烧机及低负荷稳燃燃烧器使用，在正常运行时又可作为主生物质燃烧机使用。大修后于2005年12月锅炉首次启动点火点火时采用投1、3号角微油油枪运行，油枪着火良好。继而直接投入1、3号角下排给粉机运行，煤粉着火较好、燃烧稳定。启动期间燃用的煤种挥发分为25%左右（收到基），低位发热量平均为20068 kJ/kg启动期间煤质分析见表1。

启动初期，6号机组在并网前进行了各项试验，试验期间锅炉保持微油枪及下排1、3号角给粉机运行，能满足汽机冲转至全速的需要。可代替原锅炉投用下排4支大油枪燃烧的作用。在机组并网后投用中排1、3号给粉机运行时，煤粉着火良好。当负荷增至30 MW左右，分别试投下排及中排2、4号给粉机运行Hj,煤粉着火较好，但着火点较远。当投运给粉机达6台以后，各一次风喷咀煤粉着火良好。直至机组带满负荷运行，一直未投大油枪。6号炉自大修后投入运行2个多月以来，下排1、3号角微油生物质燃烧机运行良好，没有发生结焦以及一次风管堵塞等异常情况。2006年

2月低负荷消缺时曾投用了微油枪助燃。

此次，台州发电厂6号炉大修后启动，在启动初期及低负荷时仅投用微油生物质燃烧机点燃煤粉，而以往在常规启动时一般均需投用4支油枪助燃，节油效果相当明显。因机组改造后试验时间较长，整个启动过程投用微油枪系统共投运88 h，实际耗油8.18 t而按原方式启动大油枪的耗油为Q 9 t/h，在启动初期及低负荷时一般均需投用4支油枪助燃，需耗油 $88 \times 4 \times Q 9 = 316.8$  t节约燃油约为308.6 t节油率可达97%，节油效果相当明显。通过跟踪取样分析数据可得出，冷态点火启动时，由于点火初期炉膛温度和一、二次风温均较低，此时投入给粉机日寸，煤粉燃烧效率约80%；随着运行时间的增加，炉膛温度及一、二次风温提高改善了煤粉的燃烧条件，煤粉燃烧效率逐步提高到84.33%和87.54%；在点火8h后，煤粉燃烧效率已达95.56%，平均燃烧效率按80%计，

实际煤粉消耗量约为： $308.6 \times 2.08 / Q 80 = 802.36$  t。

综合计算可节约燃料费用号代表燃烧率信号，汽压控制回路中一般采用热量信号Do作为反馈信号。

辐射能信号作为热量信号的补偿被反馈到主调节器调节器根据输入的蒸汽压力偏差对燃煤量扰动进行处理并输出锅炉指令MB，作为燃料量控制及风量控制的输入信号。控制过程中辐射能信号控制回路的作用如下：

(1)在机组运行稳定时负荷保持不变，辐射能信号快速反映燃料侧扰动，将扰动信号及时反馈给锅炉主控制器，起到抑制扰动的作用。

(2)在负荷变动情况下，加速机组对负荷偏差信号的响应能力，缩短锅炉主控制器的作用时间，使汽机侧Po和P-r尽快趋于一致。

## 4结语

炉内平均辐射能的变化与锅炉负荷、炉内煤量等参数的变化相对应，其变化特性无论在时间上，还是变化幅度上都非常一致。辐射能信号能够作为炉内燃料量进而作为燃烧热量变化的一个表征参数。利用辐射能响应速度快、非接触式测量的特点，通过对平均光谱辐射强度进行滤波和校正来构造一个超前调节量，以优化锅炉燃烧控制和机组负荷控制系统。

用辐射能信号FH来表征燃料量变化，增强控制品质，动态控制进入炉膛的燃料量，克服了从燃料量到主蒸汽压力和从燃料量到机组实发电功率两个通道的纯延迟特性给控制系统带来的影响，加快控制系统跟踪机组负荷变化的速度，改善机组的调峰性能实现机组控制的安全、稳定、快速、有效。

生物质燃烧机，<http://www.jiegankeliji.com>

生物质气化站，<http://www.598jx.com>