

## 布袋除尘器在生物质燃料锅炉上的应用

王磊，付启文

国电南京自动化股份有限公司，江苏南京211100

[摘要]介绍了生物质燃料锅炉布袋除尘器的结构、清灰控制、滤料的选用以及布袋的防护，并对其除尘效率的控制、布袋除尘器本体的密封性、过滤状态与旁通状态间的切换以及灰斗下灰不畅等问题提出了解决措施。

华电宿州生物质能发电有限公司(宿州生物质能电厂)一期 $2 \times 12.5\text{MW}$ 汽轮发电机组配置的2台75t/h生物质燃料锅炉。1号炉自2008年7月初起动，经过2个月的运行，其布袋除尘器运行效果良好，除尘效率达99.9%以上。

### 1布袋除尘器结构

宿州生物质能电厂1号、2号机组锅炉采用长袋低压脉冲布袋除尘器，除尘器本体采用双列对称布置，箱体共分为4个大室，每个大室又分为2个小室，每个小室布置了9排布袋，每排有布袋14个。布袋清灰方式为固定行脉冲喷吹，喷吹管每室9排，共72支，位于净气室花板上部，距花板垂直距离200mm。

布袋除尘器结构如图1所示。烟气从进气口进入除尘器后，通过百叶阀调节风量使之均匀分配到每个仓室，并在分流板的作用下分成两部分，其中约40%的烟气沿分流板折流向下进入灰斗，然后再向上进入箱体进行过滤，直径较大的颗粒及未燃尽的燃料在重力作用下直接落入灰斗。其余约60%的烟气垂直上升进入中部箱体，然后扩散到布袋区。2路气体经过布袋过滤后进入上部净气室，每个净气室内布置1个提升阀，过滤后的烟气通过提升阀排入出气烟道，由引风机排向烟囱。

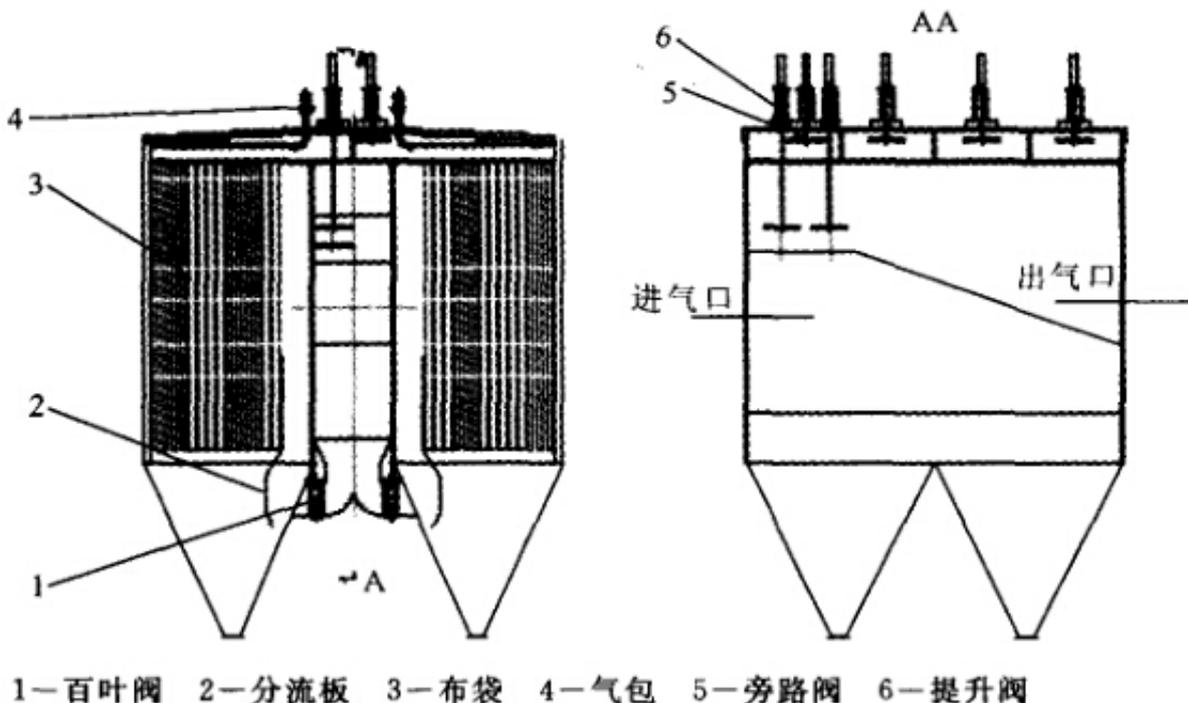


图1 布袋除尘器结构

除尘器的进、出口烟道及旁通烟道均采用内置式结构，进、出口烟道被隔板分隔，通过控制烟道内的旁通阀可实现过滤状态与旁路状态间的切换。旁路烟道内对称布置了4个旁路阀，若满负荷状态下将其同时打开，则烟气旁路阻力低于1000Pa。

### 2清灰控制

布袋除尘器清灰采用PLC控制，具有定时、定压、手动3种控制功能以及在线、离线2种喷吹控制方式。

定压控制即按设定压差进行控制，除尘器进、出口压差超过设定值(1300Pa)时，各室自动依次清灰1遍，喷吹循环结束后自动检测是否需要再次循环，除尘器进、出口压差设定值可根据除尘器的原始阻力和运行情况进行调整；定时控制即按设定时间进行控制，每隔1个清灰周期，各室依次清灰1遍；手动控制即通过现场控制柜手动对各室清灰；在线清灰即喷吹清灰时，打开清灰的仓室提升阀，其余各室提升阀关闭；离线清灰即喷吹清灰时，关闭清灰的仓室提升阀，其余各室提升阀也关闭。

### 3滤料的选用

布袋除尘器滤料的选用应根据含尘气体的温度、湿度、粘度、酸碱性以及火星含量等因素综合考虑。宿州生物质能电厂采用日本进口的PPS作为滤料，布袋的规格为d160mm×6800mm，进行了防水、防油及PTFE浸渍深层处理，以使其在恶劣的环境中保持良好的过滤性能。PPS对酸、碱和火星都有很强的抵抗能力，并具有很强的耐水性和阻燃性，其抗拉、抗磨、抗折等物理性能良好。PTFE浸渍深层处理是在滤料每根纤维表面均匀覆盖1层PTFE涂膜，使得滤料的抗酸碱和抗氧化能力加强，同时由于纤维间隙变小，能更有效地防止粉尘的潜入，提高除尘效率。

但是，PPS的耐氧化能力弱，被氧化程度随含氧量及温度的升高而剧增，因此PPS滤料的连续工作温度应根据烟气的含氧量来确定。图2为PPS的连续工作温度与烟气含氧量的关系，由图2可见当含氧量为8%时，连续工作温度为155，而当含氧量增至10%时，连续工作温度则不应超过150。

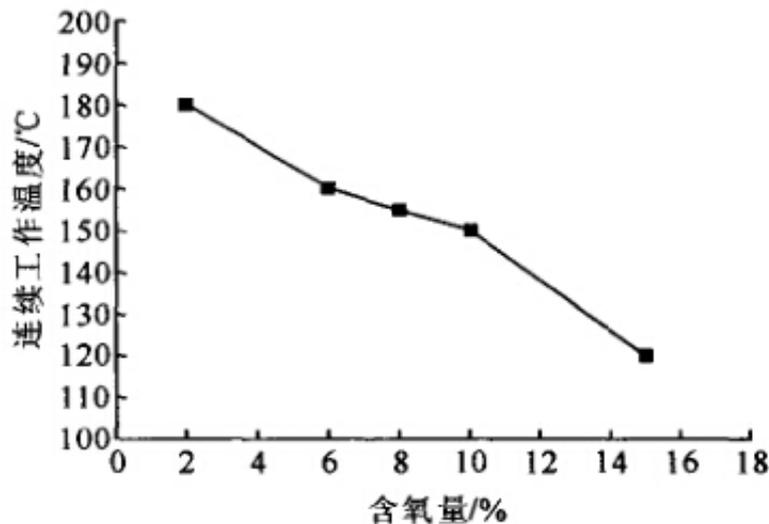


图2 PPS的连续工作温度与含氧量的关系

### 4布袋的防护

在除尘器运行中，布袋破损的主要形式有烧毁、磨损、袋底撕裂、开线等，造成除尘器布袋烧毁的主要原因是烟气超温(烟气温度超过布袋的工作温度)和火星烧袋。

防止烟气超温烧袋的主要措施有：(1)在锅炉出口的烟道上装设冷风阀，或采用喷水降温措施。宿州生物质能电厂在设计时采用冷风阀，气缸直径为600mm，由热平衡方程计算可知，当烟气温度达到一定时冷风阀打开，烟气温度可降低15以上；(2)若烟气温度持续上升达到旁通阀开启温度时，各分室提升阀关闭旁通阀打开，烟气直接经旁路烟道排出。

防止火星烧袋的措施有：(1)选择防火材质的滤袋；(2)采用预喷涂技术对布袋进行预涂灰，确保布袋表面的初始层厚度；(3)采用预除尘技术，宿州生物质能电厂的除尘器本体结构采用气流分布挡板，避免了火星直接撞击布袋，同时使直径较大的未燃尽颗粒直接落入灰斗。

造成布袋磨损的主要原因有：(1)烟气分布不均，气室局部过滤风速过高，致使粉尘加剧冲击，磨损布袋；(2)布袋间的距离过小造成布袋间碰撞磨损，或是笼骨弯曲、笼骨与布袋底部间隙过小等造成的布袋与笼骨间的碰撞磨损；(3)

喷吹管喷嘴与布袋口的竖直偏差较大，使喷吹管喷出气流直接冲刷布袋上段产生磨损；(4)布袋清洗太频繁或喷吹压力过高亦会加速布袋的磨损。减小布袋磨损的措施有：(1)设计时应合理分布布袋，均衡气流，宿州生物质能电厂采用的气体2路分流方案有效解决了局部气流速度过高导致的布袋磨损问题；(2)安装时应控制好喷吹管喷嘴与布袋口的对正关系；(3)运行初期应保持较低的喷吹压力和较长的喷吹周期，在布袋的表面保持一定厚度的粉尘初始层。

## 5设计与制造中的其它问题

### 5.1除尘效率的控制

要保持高效除尘应注意以下几点：(1)过滤风速应合理。风速过高不但会使除尘效率降低同时还会造成布袋的过度磨损，风速过低则造成布袋和钢材的耗量增大。宿州生物质能电厂的过滤风速为0.90m/min，单室离线喷吹时过滤风速为1.03m/min。(2)控制花板孔加工精度(孔径和定位精度)，应采用冲压工艺加工成型，冲压后孔的两边应去毛刺并打磨干净。(3)必须保持旁通阀密封良好，否则会使部分烟气直接经旁路烟道排出。

### 5.2本体的密封性

除旁通阀的密封外，还必须做好除尘器本体的密封：(1)除尘器在拼装时焊缝应做煤油渗漏试验，确保焊缝严密不漏气，拼装的缝隙必须封死；(2)密封除尘器顶盖，否则不但漏气严重，而且由于箱体内是负压，下雨时还会造成雨水的吸入，使布袋淋湿，灰尘板结，下灰不畅。

### 5.3过滤状态与旁通状态间的切换

除尘器过滤状态与旁通状态相互切换时，必须保持除尘器内压力平稳。宿州生物质能电厂布袋除尘器在调试时发现，过滤状态与旁通状态相互切换的瞬间压力陡然上升，特别是烟气流量大时，压力上升加剧，并且在旁通阀关闭时各分室提升阀滞后1~2s才打开。对此，将PLC控制程序调整为提前打开提升阀，5s后再关闭旁通阀。同样，在各分室提升阀关闭前旁通阀也提前5s打开。调整后过滤状态与旁通状态切换时压力变化平稳。

### 5.4灰斗下灰不畅

由于生物质能燃料灰质较轻且含湿量较高，因此造成灰斗下灰不畅。为此，灰斗通常采用电加热或蒸汽加热，同时配有振打装置或灰斗雾化装置。另外，灰斗的下灰料位不能超过灰斗高度的2/3，灰斗壁板的角度必须大于60°，下灰口尺寸不应小于400mm×400mm。

#### [参考文献]

[1]袁春笋.布袋除尘器在75t/h燃煤锅炉上的应用[J].上海电力，2001(6)：611-612.

[2]GB 13223—2003，火电厂大气污染物排放标准[s].

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/93058.html>