

浅谈生物质电厂除尘系统的设计与应用

贝娟玉

(洁华控股股份有限公司, 浙江海宁314419)

摘要：根据适用于秸秆锅炉烟气特性，对电厂除尘系统本体、滤料、提升阀等工艺参数进行相关设计和优化。

1 生物质秸秆锅炉烟气特性

生物质电厂的主要燃料是秸秆，每2t秸秆热值相当于1t标准煤，其平均含硫量只有3.8‰，而煤的平均含硫量约1%，且我国的秸秆资源非常丰富，是一种具有开发利用价值的新能源，发展生物质发电，具有良好的经济、生态、社会效益。

秸秆燃烧后具有下列特性：燃烧粉尘量大，粉尘堆积密度小、粘性强；粉尘成分复杂。秸秆燃烧后几乎变成灰，所以烟气含尘浓度会很大。粉尘堆积密度很小，堆积密度一般在 $0.18 \sim 0.5t/m^3$ ，因此输灰系统的选择很关键。由于收集过程的特殊性，秸秆中含大量的水分和砂土，锅炉燃烧后变成高温尘粒。

燃烧粉

尘粒径小、比电阻大；

烟气温度高。由于燃烧粉尘粒径小、比电阻大

，排放要求 $30mg/Nm^3$

，因此秸秆锅炉除尘只适合用袋式除尘器，不适合其它除尘方式。烟气温度高，排烟温度会在 $160 \sim 190$ ，最高时可达 200 以上。

二次燃烧。由于秸秆不可能在炉内完全燃烧，较大粉尘也由于烟气热交换时间很短会保持着燃烧温度，所以一旦具备氧条件，就会再次自燃。

燃烧结焦。燃烧后灰分含有有机物等，燃烧设备一旦温度降低，就可能出现结焦现象，造成堵塞；尾气中含有炭黑等粘结性成分，易造成粘袋，对于清灰要求高。

2 秸秆锅炉除尘系统的工艺流程

袋式除尘器前设置旋风除尘器，除去高温粗颗粒，拦截未充分燃烧的秸秆灰，对燃烧沉降和火花熄灭有利，从而保护滤袋，也达到预除尘器效果；由于进口切入风速较大，且高温烟气中含有沙土，所以旋风除尘器内壁需作耐磨处理。工艺流程如图1所示。

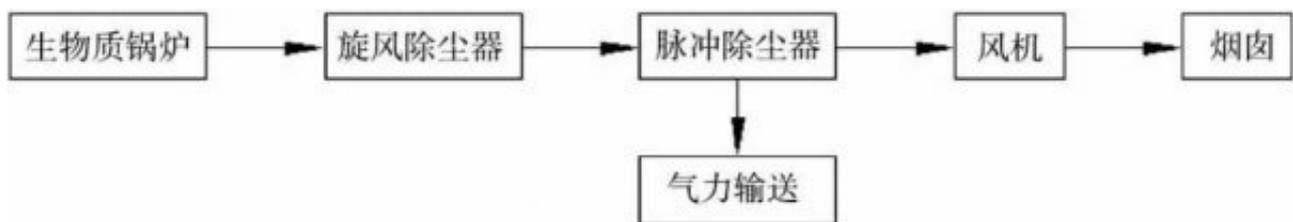


图 1 工艺流程图

3 袋式除尘系统设计

3.1 本体设计

袋式除尘器必须适应烟气高温、高湿及耐腐蚀的要求。除尘器本体内烟气运行温度为 150 左右，钢结构设计时，充分考虑了收尘器在高温条件运行的要求，采用压型板箱体结构、风道内板块联接处采用V形连接；上箱间采用升缩缝连接，滑动支座等措施，解决热胀冷缩、防变形、防止裂缝等问题。同时增加滤袋底部沉降空间，优化进风气流均

化装置、控制气流上升速度。

除尘器配置大灰斗，大倾角设计，灰斗外壁设置加热装置，防止低温结露；灰斗外设置仓壁振打器或空气炮，防止粉尘结块、搭拱后堵塞。灰斗底部设置掏灰孔，避免除尘器卸灰不顺或者在锅炉启动之初排净灰斗内冷凝水。

3.2 滤料及涂层

滤料及滤袋是袋式除尘器的核心部件，滤袋性能直接决定除尘器的规格大小、运行阻力、排放浓度、使用寿命等指标。滤料必须满足高温、耐折、耐腐蚀和使用稳定性的要求。

长期在100~150℃高温条件下运行，适用于生物质燃烧除尘器的过滤材料主要有PPS滤料和PPS+PTFE复合滤料等滤袋，寿命不小于16000h。滤袋在150℃下长期使用，瞬间温度可达190℃，一年累计不超过50h。

锅炉启动之初或更换新滤袋时，除尘系统投入使用前，应进行预涂层。除尘系统配套了气力喷粉设施，对滤袋进行预敷尘，快速形成过滤尘饼，防止初始时滤袋被油水污染。

3.3 离线提升阀及脉冲清灰技术设计

生物质锅炉袋式除尘器采用了新式的离线提升阀设计，可以实现气缸和阀板的在线检修（不停机检修）。采用先进的气动离线阀，具有开关灵活，密封性能好，开口面积大，占用空间小等特点。

采用低压脉冲清灰，根据需求实现在线和离线清灰。采用大尺寸淹没式脉冲阀，加百叶窗文氏管引射喷口，喷吹压力低，压力损失小，引射喷口产生更大的动能，有利于较长滤袋清灰彻底，使除尘器长期稳定运行。

3.4 差压检测装置

当进出口差压超过1400Pa时，喷吹系统开始清灰，根据低压、高压、高高压设定报警采取相关措施保护滤袋，当差压信号低于设定压差极限时，系统停止清灰，即节省压缩空气耗量，又延长滤袋的使用寿命。

3.5 旁路及烟道设计

为防止高温烟气烧坏滤袋，在除尘器进风道和出风道之间安装一个旁路系统。当入口烟气温度超（180℃）温时，旁路阀门打开，高温烟气直接从进风道到达出风烟道，不经过过滤室，保护了滤袋。为防止旁路系泄漏，在旁路烟道上设置平衡阀和平衡烟道，与系统风机后的正压管网相连，补充净化后的系统热风。

采用平衡烟道旁路系统专利技术，保证旁路无粉尘泄漏，恶劣工况条件下，利用PLC控制旁路系统，保护袋式除尘器，确保系统做到与锅炉同步稳定运行。

3.6 正压稀相连续输灰方式

以罗茨风机作为动力，输送动力源的能耗低、运转安稳、维修量少。可实现多点同时进料及多点出料，实现连续输送，输送压力与输送速度、料气比基本保持稳定，运行可靠性高、容易维护。密闭无泄漏，不影响周围环境。

4 工程实际应用

我公司设计制造德普公司的彭泽、临泉等项目，已投入运行2年多，至今除尘系统运行可靠，从未出现滤袋异常破损情况，滤袋达到了预期的使用寿命甚至更长，从而提高袋式除尘器的运行可靠性和经济性，节能减排效果显著。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/151510.html>