

浅谈湿电两级除尘器在沿海火力发电厂输煤系统中的应用优势

某沿海火力发电厂输煤系统采用MZZ4-2型高压干式静电除尘器。由于地处高盐分地区，设备容易腐蚀，同时除尘器使用年限较长，以及大量使用印尼煤，设备腐蚀情况十分严重。静电除尘器的除尘效率、除尘效果和防火防爆性能已不能满足当前运行工况。该电厂通过对输煤系统进行专用湿电两级除尘器升级改造，解决了除尘器内部煤粉尘自燃和爆炸的问题。

近年来国内火力发电厂大量使用挥发份很高，粉尘含量大的褐煤和进口印尼、越南等国的煤炭，导致输煤系统专用干式静电除尘器内部时常发生自燃和爆炸，严重影响输煤系统专用干式静电除尘器的安全使用。

同时国家环保要求不断提高，除尘器的出口排放标准已从150mg/m³提高到50mg/m³，甚至到5mg/m³，而且还将进一步提高，输煤系统专用干电除尘器已很难满足国家新的排放标准的要求。此外，随着沿海火力发电厂大量使用印尼煤，设备腐蚀情况尤为严重，各大沿海电厂输煤系统干式静电除尘器的除尘效率、除尘效果和防火防爆要求已不能满足当前运行工况，干式静电除尘器升级改造势在必行。

1 输煤系统除尘器运行现状

某沿海火力发电厂输煤系统的干式静电除尘器使用的是福建卫东环保科技股份有限公司生产的MZZ4-2型高压干式静电除尘器，2007年投用，采用的是四电场立式结构，电场采用L型SPCC板和管状针刺线，同极间距110mm，风量24000m³，出口含尘量90mg/m³。随着该厂大量使用印尼煤(每年占60%)，设备腐蚀情况尤为严重，两台除尘器的除尘效率、除尘效果和防火防爆要求已不能满足当前运行工况。目前干式静电除尘器主要存在壳体、风管多处腐蚀穿孔(风管腐蚀见图1)，电场腐蚀变形、脱落等问题。



图1 除尘器风管锈蚀情况

输煤系统除尘器采用的干式静电除尘器从2007年投运至今已使用11年，设备部件腐蚀、老化严重，除尘效率严重下降，内部积粉需要定期清理，排放指标为90mg/m³已超过《GB 13223-2011火电厂大气污染物排放标准》要求，根据《2018年度广东省进一步深化粉尘防爆专项整治工作方案》和《工贸行业重大生产安全事故隐患判定标准(2017版)》相关要求，亟需对除尘器进行改造升级。

2 除尘器类型的对比和选型

目前，输煤系统现场除尘使用较多的除尘器主要有：干式静电、水浴、布袋和湿法电除尘等类型，随着近两年安全标准的提高，湿法电除尘在新建电厂输煤系统和输煤系统除尘器改造中使用频率越来越高，这四类除尘器各自的优缺点有：

(1)水浴式除尘器设备初期投入低，运行费用较低。对于高挥发份煤粉的自然、爆炸治理是最有效的，但除尘效率较低，出口排放很难达标，废水产生与排放压力大；

(2)干式静电除尘器设备初期投入较高，运行费用高。除尘效率较高，但无法使用在高挥发份煤粉工况下，无法解

决煤尘的自燃、爆炸；

(3)布袋除尘器初期投入较低，运行费用较高。除尘效率较高，能做到出口排放稳定，但无法解决高挥发份煤尘的自燃问题，定期清理布袋维护工程量大；

(4)湿法电除尘器(水浴与干式静电除尘器的结合体)初期投入较高，运行费用较低。除尘器除尘效率较高，能做到出口排放稳定且值明显优于国家标准，且对于高挥发份煤粉的自燃、爆炸治理是最有效的。

根据输煤系统目前常用的四种除尘器优缺点对比分析，并结合我厂煤种和煤质的实际特点，适合我厂干式静电除尘器升级的除尘器方案有：a.改造为水浴除尘器(见图2a)，b.改造为湿电两级除尘器(见图2b)。



(a) 多旋流水浴除尘器



(b) 湿电两级除尘器

图2

进一步分析，该厂输煤系统原始风量较大，设计风量为24000m³。国内比较成熟的水浴除尘器处理风量在6000~15000m³之间，处理效率为80%~90%，与该位置改造的需求有一定的差距。湿电两级除尘器处理风量一般在12000~24000之间，除尘效率能达到99%以上。

经济方面比较，按拆除原除尘器、重新布置管道，水浴除尘器比湿法电除尘器改造费用低40~50万元。但水浴除尘器除尘效果一般不适合大粉尘量的地方除尘，排放指标勉强能到达30mg/m³，每月需要定期维护，后期维护工作量较大，废水产生量较大。而湿法电除尘器的除尘排放指标能达到10mg/m³左右，同时故障效率低，维护量小(比静电除尘器减少80%，为布袋除尘器维护量的10%)，废水产生量也低于水浴除尘器。

根据以上分析对比结果，结合电厂自身运行情况，选择采用湿电两级除尘器。

3 湿电两级除尘器升级改造方案

湿电两级除尘器主要由以下几部分组成：前置预处理装置；正负极电场系统；喷雾系统；水位控制系统；给水系统；排污装置；整机控制系统组成。

安装湿电两级除尘器需要把原风管全部拆除，重新设计和布置新的风管，根据现有实施煤种，重新设计新的碎煤机室除尘系统。风管重新设计布置，本体、管道、电场升级为304不锈钢材质，楼梯及支架采用镀锌材料。

现有除尘器除整体结构形式更换以外，其他主要改造升级内容有：

- (1) 除尘器的本体、管道、电场由普通碳钢升级为304不锈钢。
- (2) 风管进口增加入口电动门，防止除尘器停运期间粉尘进入。
- (3) 除尘器本体采用模块预制，现场不进行本体焊接。

- (4) 增加除尘前后风压自动测量，保证前后压差正常。
- (5) 采用程序电动排水且与风压差值联动，减少了废水产生，每小时产生废水0.2 ~ 0.5t。
- (6) 设置风管冲洗管道，停机即可冲洗。
- (7) 风管各位置预留了测量口，方便环保部门测量数据。
- (8) 就地控制箱采用二次密封设计、电缆全密封，防止粉尘进入。
- (9) 采用电动赛式防堵排污阀，防止排污口易堵塞。
- (10) 增加两级液位计解决了测量时的盲区，保证了液位的准确可靠，防止误报和拒报。

4 结语

湿电两级除尘器出口粉尘浓度能降到10mg/m³左右，同时彻底解决了煤粉在除尘器内部自燃和爆炸隐患，现场除尘效果提升，栈桥内粉尘能得到有效控制，电气和热控设备的寿命可提高一倍以上。改造后的除尘器故障率低，每年维护工作量比现有静电除尘器减少超过80%，每年可节省维护成本10万元。湿法电除尘器的废水产生量仅为0.2 ~ 0.5t/h水，远低于采用循环箱的水浴除尘器的2t/h。所以，根据国内沿海电厂印尼煤掺烧比例较高的特点，从设备安全、环保、可靠、高效运行上考虑，湿式静电除尘器可在沿海火力发电厂广泛应用。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/138420.html>