

火电厂煤粉在线粒度监测的重要性

上海传伟信息科技有限公司 郑厚文

摘要：火电厂燃煤的特性决定着燃烧效率，环境污染以及机械寿命等方面。其特性包括：挥发分、灰分、水分、发热量，硫分以及粒度，因此，火电厂针对这些重要参数的检测也日益重视，因为短期内，火电容量仍然是我国发电容量的主要来源。

本文将通过对燃煤粒度对燃烧的重要性、燃煤粒度检测手段的演进等主要内容的阐述，详细分析了在线粒度监测技术在火电行业应用的重要性，以及我公司 Xoptix 系统的功能。

关键字：粒度，煤粉细度，在线粒度监测，煤磨机，Xoptix

一、煤粉粒度对锅炉燃烧的重要性

煤粉细度的表述概括起来有筛余、比表面积、颗粒级配、平均粒径等多种方式。而细度的测量方法也由最初的筛网法和显微镜法逐步更新到日前技术最为突出的激光折射技术。筛网法和显微镜法技术存在测量速度慢，对形状不规则的样品粒度测量误差较大，已经慢慢从粒度测量领域淡化，比表面积是使用比较多的一种粒度表现方式，和煤粉的燃烧性能有着非常紧密的关系，但是比表面积实际含有颗粒堆积因素，并非真正几何意义上的颗粒比表面积。激光计算比表面积值比较细致地考虑了颗粒形状和细度，且与颗粒堆积状况无关，激光粒度仪能够得出煤粉行业原来无法测量的粒度分布，建立起粒度分布与煤粉燃烧特性的关系。

众所周知，火力发电厂的煤粉愈细，燃烧特性愈好，煤粉颗粒群愈易着火、燃烧与燃尽，减少不完全燃烧的损失。此外，颗粒愈细，愈易于响应气流流动，炉内燃料分布均匀，燃烧稳定，利于调节炉内燃烧的不稳与火焰分布不均热损失小但煤粉颗粒越小，其耗电量增加，飞扬损失大。一般要求粒度为 0~30mm，而且大多数 20~50um 粒度均匀。

二、煤粉制备过程中影响粒度的环节

在煤粉制备过程中，最关键的设备，也是对煤粉粒度影响最为厉害的就是我们的煤磨机。磨机的喂料量，磨机的转速，都会影响到粒度的变化。煤磨机能否正常运行和能否以最佳的转速运行，直接关系到煤磨机的效率、煤粉的品质和能耗，以及更为直接的影响到了锅炉的燃烧效率以及环境污染，而这些恰恰都是企业在日益激烈的市场竞争力下所关心和追求的。

三、煤粉粒度测量手段

目前，微细粒技术作为一种新兴的煤粉燃烧技术正处于开发和研究之中。在电站煤粉锅炉燃烧

研究领域,把 20 μm 以下的煤粉定义为超细化煤粉。煤粉的物理结构是决定煤粉颗粒中质量、热量传递速率的重要因素,其物理结构参量主要包括颗粒粒度、几何形状、颗粒密度、比表面积、孔隙率和孔隙结构等。其中颗粒粒度是最基本的也是最重要的物理参数,它对煤粉颗粒的几何形状、颗粒密度、比表面积、孔隙率和孔隙结构等有重要影响。

国内外的测量手段有离线和在线两种。离线检测是按照固定周期去现场取样一次,然后拿到实验室分析仪器上进行分析。这种方法有取样量小(仅测几克而已),代表性不够,而且取样间隔时间长,测定结果比生产滞后的缺点,导致对生产的指导作用严重不足。在线监控是直接安装在煤磨机后面监控煤粉粒径,同时将监控结果传送到中控室,或客户的 DCS 和 PLC 中控系统。在线激光粒径监控系统,对煤磨机磨出的煤粉粒径分布和变化趋势做 24 小时连续、快速、及时、真实地跟踪,为煤粉质量的稳定性和连续性提供了现代化的科学监控手段。

打个比喻,在线仪器就像一架望远镜,离线仪器就像一台放大镜。望远镜可以连续及时地发现问题,有个先知先觉的概念;而放大镜却是局部放大,仔细认真的研究,自然是只能断断续续地进行判断,并且存在时间滞后的问题,也就是说当放大镜发现问题的时候,这个质量问题已经过去了。

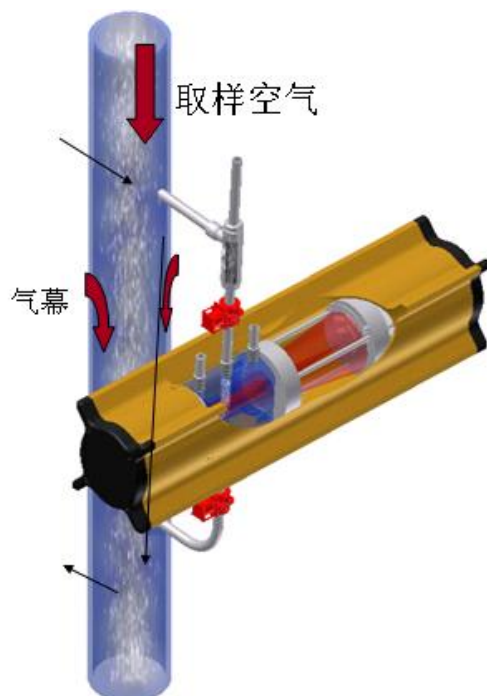
四、在线监测仪器的组成

在线粒度监控系统,包括以下功能部件(如图):

1. 仪器主机,包括激光发送和信号接收
2. 样品流动池
3. 取样系统
4. 回样系统
5. 信号控制箱

在线粒度监控系统为了能够确保系统长期稳定,精准地运行,就必须对容易被样品造成污染的光学镜片部分加以保护。

使用高于取样气体压力的气体对光学镜片表面连续的吹扫,如同形成一个气体屏幕一样(简称气幕),可以避免光学镜片受到污染,而影响测量的准确性,以及仪器运行的稳定可靠性。



五、Xoptix 在线粒度监控系统的功能

- ◇ 在稳定的状态下，可以利用在线监控，实时了解到生产线上的实际情况，操作人员可以做一些微调工作，就可以不断优化生产工艺，更利于我们保证煤粉的细度分布。
- ◇ 在每次磨机启动的时候，如果使用 Xoptix，因为您随时知道您的调整效果，所以会快速使产品进入一个稳定状态，相比不断的人工取样，控制节省了大量时间，您完全有能力利用这些时间生产更多的产品，赢取更多的利润，同时也避免了人工测量过程中误差的导入。
- ◇ 在研磨过程中，不可避免的存在着大量的能量损耗，而过度研磨就是一个在利用离线测量技术下必然存在的情况，所有的研磨行业都是如此，因为操作人员无法知道每一刻的粒度情况，而为了达到质量标准，我们不得不留有足够的余量，故意研磨的细一些。但是如果您使用在线粒度监控系统 Xoptix，您可以放心的让质量曲线无限地接近您的要求界限，而这部分操作不仅可以提高产量，也可以降低能耗；
- ◇ 利用 Xoptix 自动取样测量，可以减轻人工取样检测的工作量，同时也避免了人工测量过程中误差的导入；
- ◇ Xoptix 可以将监控数据连续送到客户的中控系统，如 PLC 或 DCS，以便生产过程实现真正的自动化。

总结：

在科技快速发展的今天，技术革新日新月异，若想在日益激烈的市场竞争中立于不败之地，就必须尽早使用先进的高科技设备来武装自己。燃煤粉末性能检测多项仪器都已经实现了在线监测，唯独粒度测量迟迟未能普及在线监测，而我们却一直致力于推动此项技术，Xoptix 在线粒度监测产品的出现，无疑加速了我们推动步伐的同时，也提升了众多火电企业的核心竞争力！

