

## 试析火力发电厂输煤系统除尘设计与运行管理方式煤尘的危害

### 一、粉尘的扩散机理

粉尘都有一个扩散过程，粉尘由静止状态变成悬浮于周围空气中的过程为“尘化”作用。

#### (一)剪切造成的尘化作用

筛分物料时，随筛的振动，使松散的物体不断受到挤压出来，当这些气流向外高速运动时，由于气流和粉尘的剪切作用，带动粉尘一起逸出。

#### (二)诱导空气造成的尘化作用

块、粒状物体在空气中高速运动时，能带动周围空气随其流动，这部分空气即诱导空气。

#### (三)综合性尘化作用

在带式输送机转运站的落煤管中，原煤从高处落下时，由于物料粉尘和空气的剪切作用，被挤压出来的高速气流会带着粉尘向四周飞扬，另外物料下落过程中，由于诱导空气的作用，高速气流也会使粉尘飞扬；碎煤机在工作时由于转子带有固定的转臂和环锤，在旋转中像一台鼓风机一样在转子中心处形成较大的负压；另外物料所受的剪切和诱导空气的作用，在碎煤机出料口形成的高速气流使碎煤机处成为粉尘污染最严重的地方；叶轮给煤机在缝隙煤槽中拨煤及煤落到输送机过程中，叶轮旋转使原煤受到剪切、挤压和下落，形成的高速气流使粉尘飞扬；犁煤器在犁料过程中，原煤受到冲击、挤压及在下落到煤斗中形成的高速气流都会造成扬尘。

### 二、除尘设备选择的优先性原则

根据实际经验，除尘设备有三种不同层次的选择：首选是防尘，也就是像各种疾病一样，预防总是比治疗合算，比如装卸料、皮带转运时加个流槽，就可以大幅度减少粉尘产生和处理量，采用局部密闭，使产生的粉尘、烟尘在其中循环消耗其动能后，粉尘就大部分自然沉降下来。这类防尘、除尘方式被称为无动力除尘，在大多数场合中的大部分粉尘都适合采用无动力除尘。

其次是辅助采用喷水雾、或泡沫除尘。直接喷雾一方面可以使粉尘颗粒润湿后，相互粘接、凝聚、长大，然后就易于大气分离；另一方面对于温度比较高的烟气，直接喷雾实现蒸发冷却就可以用少量水使烟气冷却，体积收缩，速度降低也有利于除尘。过去的教科书、设计手册都说喷雾除尘只适合处理 $50\mu\text{m}$ 以上的粉尘，除尘效率只有40-70%。实践经验证明，由于喷雾技术的进步，通过喷雾系统可以去除 $10\mu\text{m}$ 以上的粉尘接近90-95%。

从减排、又节能降低成本的角度考虑，一定要先考虑无动力封尘和直接喷雾、喷水抑尘，在国际也普遍采用无动力封尘和水雾降尘、抑尘系统来解决煤尘问题，实在不得已时才考虑第三个选择，就是通风除尘。通风除尘又可以分为干式和湿式。常见的形式有喷淋式除尘器、文丘里式除尘器、水膜式除尘器、袋式除尘器、静电除尘器等多种形式。

### 三、火力发电厂输煤系统常用的除尘方法

电厂中输煤系统针对尘源的性质选择治理大多采用抑尘、封尘、吸尘三种方式，一般三种方式结合起来使用。

#### (一)抑尘

抑尘就是依靠物理方法，将黏附在原煤上的粉尘仍控制在被输送的原煤上，使其不扩散或飞扬，抑尘的常用方法是喷水，含尘的煤遇到水增加湿分以后，能把粉尘微粒粘住使其不飞扬，另外空气中悬浮的粉尘，遇到细小的水滴，也会黏结在一起形成较大的颗粒下落，但是喷水量不宜过多要适量，否则将产生副作用如皮带打滑、黏煤等。通常在皮带机导料槽出口、斗轮机轮斗、叶轮给煤机入料口，落煤管入口处等安装雾化喷淋头；在堆煤场周围安装大型喷枪，大型喷枪喷射距离从40-100米喷枪、喷嘴洒水均匀，水雾效果好，布置时避免盲区出现，可有效地对煤场起到抑尘、固尘作用，有效的减少因风造成的煤损失又保护周围环境。

#### (二)封尘

封尘就是把带有粉尘的空气和干净空气隔开即封闭尘源，如带式输送机的头部和尾部一般都装有密封罩壳，防止落煤管内从高处落煤时大量煤尘弥散，带式输送机的头部和尾部的密封罩壳的顶板和侧板与胶带之间应有足够的自由空间，罩壳容积大一些可降低罩壳空腔内气流流动，空气流动会使罩壳内气压分布不均，因此增加导料槽的长度和空间，可做成向上弓起的弓形导料槽以增大导料槽空间减少粉尘飞出，导料槽的侧向密封是在导料槽与输煤皮带之间，采用弹性好、强度高、耐磨损的柔性胶带双层密封，第一层胶带的密封为内插式构成内部屏障，煤料被限制在导料槽内，第二层胶带用燕尾式与第一层胶带定位成一体，安装时外翻，胶带上的三条筋靠胶带内在的弹力紧紧弹压在输煤皮带上，在导料槽范围内，为避免输送带下垂和在密封胶带之间形成缝隙，在两组托辊之间用钢板来托皮带，导料槽出口设置双层防尘帘，使之形成紊流，降低空气流速从而减少粉尘飞出。

### (三)吸尘

降低输煤系统室内含尘量的常用的手段是吸尘。即在皮带机的导料槽处和煤仓间的原煤斗处设置除尘点，以形成导料槽和原煤斗内的负压，抑制粉尘飞出，目前火力发电厂运煤系统除尘设施一般采用的是湿式除尘器和干式除尘器两种方式，并统称为通风除尘。通风除尘方式是对于运煤系统煤尘飞扬的重点地段，由机械除尘来捕捉粉尘，将产尘设备造成的粉尘通过吸尘罩、管道、除尘器后由风机吸引从而使导料槽出口或煤仓进料口等处造成负压，使粉尘不易外泄，并通过除尘器内进行过滤进化处理，被过滤出的粉尘由除尘器的排出口排出，进化后的清洁空气由风机排风管道排至室外大气中，火力发电厂一般常用的机械通风除尘有湿式除尘器、袋式除尘器、静电除尘器三大类。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/38842.html>