

# 火电厂输煤系统粉尘综合治理策略

尹 强

华能重庆珞璜发电有限责任公司 重庆 400000

**摘要:** 火电厂一直承担着高产能和高污染的双刃剑角色。从污染的角度来看,粉尘污染是火电厂造成的最主要的污染。用来供能的煤炭到从进入火电厂到燃烧的整个过程中,没有可行防粉尘措施。因此,随着人们环保意识的增强,对抑制火电厂粉尘的呼声也在日益增高。因此在保证火电厂高产能的同时,降低污染的改变已经势在必行。

**关键词:** 火电厂输煤系统;粉尘综合治理;策略

## 1 火电厂输煤系统粉尘产生的原因

### 1.1 除尘器的问题

在火电厂输煤系统中,一期除尘设备设计选择了布袋式除尘装置,布袋选择的是针刺毡,当工作一段时间后布袋吸附的煤粉就会达到饱和,如果未对其进行及时、有效的处理将会在布袋表面板结,从而使针刺毡布袋被不同程度的堵塞,致使含煤空气不能得到及时、有效的分离,进而对除尘效果产生一定的影响。在布袋除尘过程中,需要借助压缩空气的反吹来达到清洁的目的,如果煤粉带水或除尘器板结后,将会导致其阻力不断增加,甚至超过压缩空气反吹力,这样一来就无法实现反吹清洁的效果,影响后续除尘工作的开展<sup>[1]</sup>。同时,火电厂输煤系统的二期除尘设备将采用的是多管冲洗式除尘器,该过程中使用了现场复用水作为水源,这些复用水只是对含煤废水进行了简单的处理,导致其中的杂质多、水质差,很容易堵塞出口排水阀、进水电磁阀及管路等问题,从而影响了除尘器的工作效果。

### 1.2 皮带落煤管及导煤槽的问题

在输煤系统转运过程中,皮带机在各个转运站的衔接存在一定的落差,从上一级皮带到下一级皮带,落差少则三四米,多则十几米,一般通过落煤管、切换挡板、导煤槽、缓冲装置等实现平稳定向转载。燃煤在落煤管内的下落过程中,由于煤流的携带作用,在落煤管内产生诱导风,诱导风在落煤管和导煤槽的破损部位向输煤廊道扩散,其携带的大量煤尘造成了输煤廊道空间环境的污染。皮带导煤槽是收集落煤管扬尘的重要部件,大多火电厂现有导煤槽使用普通6mm钢板制作,并大多使用多年,多处导煤槽锈蚀穿孔,影响除尘器的抽吸力。导煤槽使用废旧胶带进行密封,与运行皮带线接触,运行过程中皮带与密封胶片接触,磨损胶皮,造成密封胶皮与运行皮带间出现间隙,导煤槽内的煤粉及煤

颗粒从密封胶皮间隙外泄,回落到尾部滚筒或托辊处碾压,形成粉末飞扬,引起廊道内大量扬尘<sup>[2]</sup>。

### 1.3 生产管理的问题

目前,大部分火电厂为了节省日常开支,而未对输煤系统设备进行定期的检修和更新,从而导致设备出现比较严重的老化问题,经常会发生燃煤撒漏问题,而且也未对除尘器的投运状况给予高度的重视。火电厂输煤系统检修班组人员当发现设备缺陷时候,也未及时上报和检修,从而导致粉尘问题不断扩大化。输煤廊道现场清理工作未按照要求开展,积煤清理工作不彻底、不及时,从而导致输煤系统工作过程中诱发二次扬尘。

## 2 火电厂输煤系统粉尘综合治理措施

### 2.1 加强落煤点的密封治理

(1)通过密封落煤点的方法来控制粉尘向环境扩散:主要是改进导料槽导料板和密封胶条的结构,在导料板和密封胶条断面形成双层结构,使含尘风在扩散过程中经过多处腔室,降低诱导风的扩散速度和扩散量,减小诱导风量及其携带能力,减少粉尘对环境的污染<sup>[3]</sup>。

(2)在导料槽导料板之间的结合法兰处加石棉布:提高接缝的密封效果,减少导料槽的漏风,从而实现控制粉尘污染环境的目的。

(3)当导料槽、密封胶条出现损坏缺陷时,应及时进行处理,保证导料槽的密封效果。

(4)对落煤点缓冲装置进行改造:将缓冲装置改为受力后整体沉降,如强力防划缓冲装置、缓冲床等方式。由于缓冲装置受力后整体沉降,导料槽密封胶条与缓冲装置同步动作,使密封胶条在落煤点处与胶带紧密贴合,从而具有良好的密封效果。

### 2.2 强化对除尘器的使用

电厂中为加强除尘效果,还会在各个转运站,皮带沿线,煤仓间安装除尘器。除尘器一般包括布袋除尘

器、多管冲击式除尘器等。

#### (1)布袋除尘器

布袋除尘器由进气室、排灰室、过滤室、净气室、风机及喷吹清灰装置等部分组成。布袋除尘器工作过程：当含尘气体经过风口进入过滤室自外向内通过滤袋，粉尘被阻留在滤袋的外表面，净气进入袋内和净气室从出风口排入大气<sup>[4]</sup>。当滤袋表面的粉尘不断增加，导致设备阻力升到设定值时，微差压控制器有信号输出，控制仪便发出信号使喷吹系统工作。压缩空气经输出管喷出，以音速由引射器向下喷射，在引射器的上部形成一定的真空，净气室内的部分空气被诱导进来(称为二次气流)，将粘附在滤袋外及纤维间的粉尘吹落下来，使滤袋得到清扫。清离的粉尘落至排灰口排出，喷吹结束后滤袋又处于过滤状态。

#### (2)多管冲击式除尘器

多管冲击式除尘器构成多管冲击式除尘器分为上、下箱体两大部分。上箱体包括：进出风管、分配送风管、两道挡水板、喷头、离心风机等。下箱体包括：泥浆斗、喷水管等。该除尘器另外装有：电动推杆、液位控制仪、电磁阀和U型压差计等多管冲击式除尘器工作过程：含尘气体由入口进入后，较大的粉尘颗粒被挡灰板阻挡下落后被除掉，较小的粉尘颗粒随着气流一同进入联箱，这时含尘气体经过送风管，以较高的速度从喷头处喷出，冲击液面撞击起大量的泡沫和水滴，以此达到净化空气的目的。净化后的空气在风机的作用下，通过第一挡水板和第二挡水板由出风口(或离心风机出风口)排出净化后的气体中所含有的水滴由第一、第二挡水板除掉，从而达到除尘的效果通过安装以上除尘器，大大降低了整个输煤系统的粉尘浓度，减少了扬尘，降低了运行人员在巡检过程中，吸入粉尘所造成的危害，提高了环境质量<sup>[1]</sup>。

#### 2.3 输煤系统运输过程中的综合治理

(1)对三维动态模拟分析技术进行利用来分析煤流滑落的情况，为了实现全程导流可以采取相应措施确保煤流的滑落过程转变为可控的滑落过程。其中可以对3-DEM防堵抑尘曲线落煤管进行利用来保证物料可以汇集输送的同时，实现煤流携带诱导风量的有效降低。

(2)通过空气动力学原理来对压力平衡方式的无动力除尘装置进行利用，通过此装置来实现导料槽内粉尘空气所承受压力的降低，也及尺在降低诱导风风速的同时，对粉尘扩散进行抑制。还可以在粉尘扩散方向上进行疏密开槽的中间阻风帘的布置，以及通过蛇形通道的

抑尘单元装置布置方式来满足上述要求<sup>[2]</sup>。

(3)通过对输送带回程清洗装置的应用来对栈桥内粉尘浓度进行控制。而且可以为了实现粉尘浓度的降低，将回程清洗装置安装在各条输送带的改向滚筒和回程增面滚筒的位置。

#### 2.4 对除尘设备进行加装

其工作原理是在导轨中安装真空吸尘器。真空吸尘器风扇通过真空吸收空气粉尘，并在处理后将其排出。为了进一步提高除尘效果，还可以采取以下措施：

(1)如果真空吸尘器配有除尘系统，则应在高碳粉尘的地方安装风量较大的除尘器。只要除尘器能够补偿其他地方的引风量，就可以达到更好的除尘效果，节省除尘器的运行能耗。

(2)可以改进真空吸尘器风道的布置。通常有两个除尘器。这种除尘对靠近煤流表面的粉尘没有理想的效果，而是混合在含尘风中。因此，在定位真空吸尘器风道时，其设计应尽可能避免死角和较大坡度。

(3)改进除尘和处理方法。在改进的粉尘回收方法中，袋式干式除尘效果较好<sup>[3]</sup>。节省灰尘距离。除尘过程中，当粉尘达到一定量时，将粉尘润湿后返回碳流，有效回收碳，有效减少碳的损失和环境污染。该除尘处理方法不仅易于控制，而且干燥的粉尘可以很容易地储存在粉尘处理厂中，无钙化，耗水量低，无废水。

#### 2.5 关键部位的治理措施

##### (1)碎煤机粉尘治理

碎煤机产生粉尘的原因，上煤时，从皮带头部漏斗产生大量的诱导风量，同时碎煤机在运行时的鼓风效应产生大量的诱导风，造成落煤点及导料槽出口产生正压的诱导风压，压迫粉尘扬起并从导料槽及其他缝隙外溢。碎煤机粉尘治理措施如下。

① 对碎煤机设备进行密封治理，将碎煤机进出口帆布软连接改为双层密封。

② 对碎煤机上下机体及外壳盖结合面填压无尘石棉绳进行密封处理，对转子轴两端动密封，定期检查，更换密封填料，减少碎煤机漏网率，降低粉尘污染<sup>[4]</sup>。

③ 对碎煤机进口皮带机头部护罩及碎煤机出口皮带机尾部导料槽加装干雾除尘装置。

##### (2)皮带转运站粉尘治理

输煤系统燃煤在运输过程中，从前一级皮带输送到后一级皮带，前级皮带机头部与后级别皮带机尾部存在1~12m的高度落差，煤流下落过程中，会产生大小不同的诱导风，造成煤粉在后级皮带机尾部导料槽四处扩散

外泄，产生大量粉尘，污染环境。皮带机粉尘治理措施如下：

- ① 皮带机导料槽安装干雾除尘装置。
- ② 将导料槽普通挡煤皮更换为防溢裙板。
- ③ 在回程皮带头部，加装带有弹簧的清除器。
- ④ 落煤管内壁焊防磨钢板做内衬，消除漏点，落煤管检查门边沿用毛毡条密封，消除漏粉。

#### 2.6 密封落煤管及导煤槽

落煤管破碎漏煤是输煤现场扬尘的重要原因之一，本次整治更换为稀土合金整体浇铸一次成型的落煤管，新式落煤管耐磨性能更好，更换后的廊道转运站撒煤情况得到了极大好转。对现有损坏的导煤槽进行了重新制作安装，在导煤槽内设置防尘挡帘，导煤槽两侧安装带裙边的防溢裙板，与运行皮带的接触改变为线接触+面接触，密封效果更佳。另外，在落煤管及导煤槽的结合法兰处增加了石棉布和玻璃胶，提高了接缝的密封效果，

减少设备的漏风量，从而实现控制现场扬尘的目的。

#### 结语

火电厂输煤系统粉尘综合治理是一项系统性、复杂性、艰巨性的工作，要想达到比较理想的治理效果，就需要对诱发粉尘的原因进行全面的分析，然后制定有效的预防和解决措施，从而把粉尘浓度控制在国家允许的范围内，以达到理想的除尘、降尘效果。

#### 参考文献

- [1]邱文凯.火电厂输煤系统粉尘综合治理路径探究[J].经济管理文摘,2019(16).
- [2]张成国,王建.火力发电厂输煤系统粉尘综合治理技术研究[J].华电技术,2019,41(04):68-70.
- [3]刘杰生.火力发电厂输煤系统粉尘综合治理探讨[J].中小企业管理与科技,2019,000(025):123-124.
- [4]黄立韩.火电厂输煤系统粉尘综合治理策略[J].低碳世界.2017(31)