

# 静电除焦器电气故障的分析和防范

吕志三

(山西兰花科创化肥有限公司)

**摘要:**对化工厂电除焦器的主要结构原理和性能进行简要介绍,对其在生产运行中常见电气故障进行原因分析,并提出合理有效的防范措施,使其安全稳定运行。

**关键词:**静电除焦器;电晕极;沉淀极;措施

在以煤为原料的化肥生产流程中,半水煤气中携带的焦油雾粒会损害氨氢压缩机运行,污染生产流程中其它设备,具有很大危害性。静电除焦器是除去半水煤气中携带焦油微粒的专用净化设备,得到广泛应用。现我厂共有8套同心圆式静电除焦器,在日常生产中常会出现一些电气故障,降低了设备运行效率,影响到正常生产。本文针对设备运行中经常出现的电气故障和原因进行以下分析,并提出有效可行的处理办法和防范措施。

## 1 同心圆式静电除焦器的主要结构原理和性能

### 1.1 同心圆式静电除焦器的主要结构原理

同心圆式静电除焦器主要由沉淀极、电晕极、绝缘子箱、冲洗装置和气体分布器等构成。沉淀极由多层同心圆式套筒构成,是除焦器的正极,用于捕集半水煤气中的焦油和生粒。

电晕极由镍铬合金制成,均匀分布有各层沉淀极之间,是除焦器的负极,其上端由上悬伞固定,下端由吊锤拉伸到下悬伞。当半水煤气由设备底部进入,经气体分布器流入电场时,气体分子在电场作用下电离,半水煤气中携带的焦油微粒绝大部分带上负电荷沿电力线方向吸附于沉淀极表面,放出电荷而成为中性油粒,随着油粒不断凝集增大,沿沉淀极表面流淌到设备底部,在电晕极附近带上正电荷的集油微粒被电晕极导线吸附,沿导线表面流下,也汇聚于设备底部,经排污口排出,净化后的气体从设备顶部流出。

绝缘子箱内置有进线套管、柱式绝缘子和25号变压器油。用于引入高压电源,并承吊电晕极。绝缘子箱夹层内通入蒸气,用于绝缘子保温,减轻气体对其表面的污染,保证其绝缘性能,延长使用期限。

冲洗装置位于设备内顶部,用以冲洗沉淀极捕集的集油和电晕极吸附的集油。

气体分布器装置位于设备内底部,由2层气体分布筛板构成,起到均匀分布气流的作用。

### 1.2 同心圆式静电除焦器的主要技术性能

外形尺寸: ?准 3820mm, H12560mm;

煤气输送量: 3000m<sup>3</sup>/h~3300m<sup>3</sup>/h;

工作压力: ≤0.06MPa;

工作温度: 20℃~90℃;

除焦效率: ≥98%;

电源装置: 恒流控制柜和高压发生器, 0.4A/65KV。

## 2 同心圆式静电除焦器的电气故障及原因

同心圆式静电除焦器在运行中发生的电气故障现象及其原因主要有以下几方面：

#### 2.1 电源装置恒流控制柜无法供电

控制柜内熔断器熔断，电感线圈或电容器等主要电器元件损坏；以及报警联锁保护元件动作等原因可导致电源装置送不上电。

#### 2.2 电晕极折断

主要原因可能是：电晕线松紧不一，受力不均衡；电晕极材质不好，不是镍铬合金线；电晕极安装时，偏离相邻沉淀极中心或污垢较多，使高压电场频繁闪络，造成电晕极折断。

#### 2.3 运行中电压正常，毫安表突然为零

主要原因可能是：毫安表损坏；连接毫安表线路短路或开路 and 高压发生器变压器故障等。

#### 2.4 绝缘子裂损

绝缘子机械性能不好，承受不住上悬伞和电晕极吊锤重量；绝缘子箱温度控制不当，温度偏低偏高变化过快；绝缘子表面积垢较多等原因使绝缘子裂损。

#### 2.5 绝缘子箱温度降低，低于 80℃

蒸气管路堵塞，压力不足，使绝缘子箱温度偏低。

#### 2.6 运行时一次、二次电压升不起来，甚至无读数，电源装置频繁跳闸

主要原因可能是：高压绕组击穿、回路短路；高压发生器输出绝缘套管坏、高压硅堆击穿；绝缘子表面有焦油、绝缘子裂损；电晕线断线；沉淀极和电晕极上附着的焦油层太厚；沉淀极上有脱起的锈片等原因造成电晕极与沉淀极绝缘强度下降，甚至电场接地，造成运行时一次、二次电压升不起来，甚至无读数，电源装置频率跳闸。

#### 2.7 除焦器阻力过大

运行中不能按要求进行吹扫冲洗，沉淀管壁上积存的焦油难以得到彻底清理，日积月累，使设备运行阻力过大。

#### 2.8 进绝缘子箱一侧高压电缆放电甚至燃烧起火

蒸气过大，绝缘子箱温度过高，使绝缘子箱处固定高压电缆的套管温度过高，导致此处高压电缆绝缘层损坏，电缆放电甚至起火。

#### 2.9 静电除焦器爆炸，设备严重损坏

半水煤中氧含量超标，过氧检测报警及联锁保护环节出现故障，没有及时报警并使电源装置跳闸断电，设备内形成混合爆炸性气体达到爆炸极限，遇到电火花而发生爆炸。

### 3 同心圆式静电除焦器电气故障的处理

当静电除焦器发生故障后，应及时分析原因进行处理，防止发生事故。具体处理办法有：

3.1 根据故障现象查清故障点，确定故障原因。

3.2 如果是电器元件损坏，应及时更换，恢复运行。

3.3 如果故障点在电场，应加强吹扫，加大水量，延长冲洗时间，设备很可能在有效冲洗后恢复运行。

3.4 如果吹扫冲洗效果不理想，应将静捕焦器进出气口阀门关闭好，打开旁通让气体旁路通过，并将设备彻底安全隔离起来，进行检修。

### 4 保证静电除焦器长周期安全稳定运行的防范措施

为了保证静电除焦器长周期安全稳定运行，应提高检修质量，加强操作管理和维护保养工作，采取合理可行的防范措施。

4.1 电晕线应使用合格的镍铬合金线，电晕极的调整要保证垂直度指标，偏离中心不

大于 3mm，并定期检查、调整，其吊锤在下悬伞的适当位置。

4.2 每三个月进行一次本体吹扫冲洗。将设备彻底安全隔离，打开蒸气吹扫阀门，同时打开放散孔，吹扫时间不低于 3 小时，然后打开顶部高压喷淋冲洗装置，用一次高压水对本体进行冲洗。确保沉淀管彻底清理，内壁光滑、平整、无锈片。

4.3 每次检修时，应检查绝缘子是否裂损完好，并对其做耐压测试，保证绝缘性能良好。

4.4 每半年要对绝缘子表面进行擦拭、清理，保证表面清洁。

4.5 定期检查变压器油质，及时更换故障电器元件。

4.6 运行中将绝缘子箱温度控制在 80℃~100℃，避免出现温度过低和温度剧变情况。

4.7 每次检修前要办理检修工作票，做好接地线，做好安全停电的技术措施和组织措施，同时要办理化工设备交接手续。

4.8 定期检查试验，确保恒流控制柜内过压、欠压过氧和自检等报警和联锁保护回路的准确完好。

## 5 结语

通过对同心圆式静电除焦器电气故障原因进行分析，并同时采取相应的防范措施，使得静电除焦器电气故障率明显降低，做到了长周期安全稳定运行。