

# 浆液循环泵进口滤网的设计选型与维护

田赣兰

(盐城发电有限公司, 盐城市人民北路 159 号 224003)

**摘 要:** 脱硫吸收塔浆液循环泵入口设置滤网, 是防止浆液中的杂物进入浆液循环泵, 导致浆液循环泵振动甚至损坏, 造成喷淋层喷嘴堵塞。增设滤网可以有效防止小的杂物, 脱落的衬胶或玻璃钢进入喷淋层导致喷嘴堵塞。目前环保的要求越来越严, 随着脱硫系统旁路挡板门的取消, 脱硫设备需稳定连续运行。因此浆液循环泵滤网设计时需充分考虑滤网的材料、安装位置以及网孔的通流面积等因素。

**关键词:** 浆液循环泵; 滤网; FRP; 不锈钢

## 0 引言

盐城发电有限公司脱硫系统 2006 年投产时吸收塔浆液循环泵进口未安装滤网, 2009 年因除雾器堵塞坍塌使吸收塔喷淋层喷嘴严重堵塞, 脱硫系统停运检修, 超成几十万的经济损失。2009 年 9 月盐城发电有限公司在脱硫吸收塔浆液循环泵的进口设计安装了 FRP 滤网, 该滤网运行至 2013 年 1 月 24 日因一年未清理堵塞严重被吸坏, 损坏的滤网被搅拌机搅碎后使喷淋层和超过 50% 的喷嘴堵塞, 再次造成几十万元经济损失。由此可见, 浆液循环泵进口滤网的设计选型与维护是非常重要的。

## 1 浆液循环泵滤网堵塞及损坏的原因

浆液循环泵滤网的损坏原因主要是因为石膏垢堵塞网孔, 导致浆液循环泵入口负压, 当滤网受吸力大于滤网的承受能力时, 滤网会被吸坏 (如 FRP 滤网) 或变形 (如金属滤网), 造成脱硫停运。FRP 滤网堵塞情况如图 1 所示。



图 1 FRP 滤网堵塞情况

## 2 滤网的设计

设计滤网时应考虑以下几点: ①具有足够大的通流能力, 压力损失小; ②过滤精度应满足设计要求; ③有足够的强度; ④抗腐蚀性好, 能在 pH 值 4-6 的石膏浆液中长期工作。⑤滤网的更换、清洗及维护方便。

通常情况下, 在设计浆液循环泵滤网时, 必须考虑到滤网在运行过程中会逐步堵塞, 因此滤网的通流面积必须留有安全系数, 在安装场地许可的情况下, 安全系数越大滤网运行越可靠。通常安全系数最小选 4, 即滤网的通流面积不小于浆液循环泵进口管道面积的 4 倍。

发电厂脱硫浆液循环泵通常有三到四台, 滤网的安装位置多数电厂选在吸收塔内部浆液循环泵的吸口处, 且是一台泵对应一个滤网的型式: 如图 2 所示。

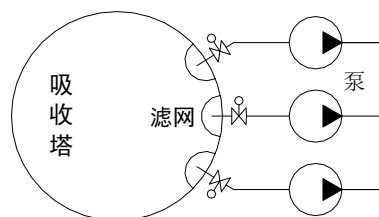


图 2 发电厂脱硫浆液循环泵滤网的一般布置形式

因每台浆液循环的安装位置都比较紧凑, 这种设计方案的滤网只能做成半圆柱形, 每个滤网之间必须留有检修空间, 所以这种滤网的通流面积的安全系数比较小, 定期清理的周期较短。为了尽量增加通流能力, 我们在设计滤网时, 可以将三台浆液循环泵一起考虑, 做成一个整体式的滤网, 使通流面积的安全系数达 7 倍多。其方案如图 3 所示。

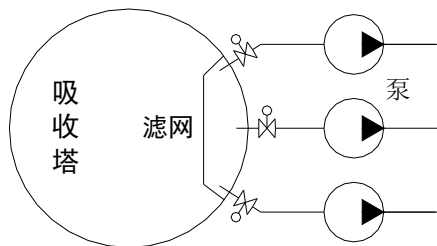


图3 改进后的脱硫浆液循环泵滤网的布置形式

盐城发电有限公司脱硫吸收塔直径为12m，三台浆液循环泵的进口管为DN900，吸入口高度1650，两泵之间的中心距为2800，根据现场位置情况，用方管（80×80）制作滤网的骨架，骨架制作完后所有钢结构外表做玻璃磷片防腐，骨架与吸收塔塔底焊接1.4529角铁后用不锈钢螺栓连接。如图4所示。



图4 滤网骨架和钢结构外表玻璃磷片防腐

在安装位置许可的情况下也可使用外置式滤网，即在吸收塔外部浆液循环泵进口阀与浆液循环泵的入口之间安装过滤器（如图5所示）。

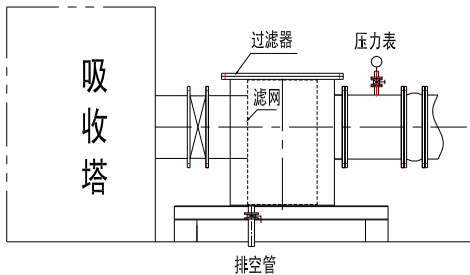


图5 外置式滤网

当浆液循环泵与吸收塔之间的距离过短时，只能使用内置式滤网。内置式滤网的优点是现场看不到设备，缺点是必须停运脱硫才能清理网孔。如果浆液循环泵进口阀与浆液循环泵吸口之间的空间足够，可以安装外置式滤网，外置式滤网的优点是运行中随时可以清洗滤网（切换备用泵），缺点是现场设备多，需配起吊设施且现场要有足够的起吊空间。

### 3 网孔尺寸的选择

脱硫吸收塔喷淋层如果使用的是三匝螺旋喷嘴，则喷嘴每匝之间的尺寸约为23mm，因此制作不锈钢滤网时，网孔选择Φ18-Φ21mm较为合适，网孔直径越大，开孔率越大。比如在1000×1000的钢板上开孔，网孔直径与开孔率的关系见表1。实际计算中，还需减去钢架对通流面积的影响。

表1 网孔直径与开孔率的关系表

网孔直径	孔中心距	开孔率
Φ18	24	0.49
Φ19	25	0.497
Φ20	26	0.518
Φ21	27	0.523

### 4 滤网材料的选择

脱硫浆液循环泵进口滤网常用材质主要有：FRP、2205双向合金不锈钢、316L、1.4529。其中FRP价格最低，1.4529价格最高。2205双向不锈钢价格高于316L。几种材料的性能比较：FRP重量轻，易于安装，但易老化，使用寿命短。2205双向合金具有高的屈服强度、优异的耐腐蚀性能，低的线膨胀系数、高的能量吸收能力。316L的耐腐蚀性能，特别是耐点蚀性能优秀。因脱硫吸收塔浆液的pH值一般在4-6之间，属于弱酸，316L价格适中，其防腐性能可以满足使用要求。

### 5 滤网使用注意事项

- （1）不锈钢滤网最好采用拼装工艺，尽量不用焊接工艺（焊接处会降低防腐效果），为了增加滤网强度，每块滤网可以折边，边与边之间用螺栓连接，滤网与骨架之间用U型螺栓连接，便于拆下清理。
- （2）滤网与吸收塔壁之间的安装间隙应小于3mm，以防止掉下的除雾器碎片通过间隙进入滤网。
- （3）脱硫停运检修时，需将滤网折下一块，清理滤网内部浆液循环泵入口处沉积的石膏，同时还需将滤网网孔内表面的石膏垢清理干净。

### 6 结论

脱硫吸收塔浆液循环泵进口安装滤网已成趋势，但安装了滤网后还要求定期清理滤网。因为脱硫运行中，浆液中的石膏会在网孔内表面结垢，也会有结晶块堵塞网孔，当堵塞超过一定界限，滤网易被吸坏。滤网的维护周期与滤网的材料、滤网的

通流能力有很大的关系,当选择 FRP 滤网或通流能力较小时,维护周期就短,最好半年清理一次滤网。当选择不锈钢滤网且通流能力较大时,维护周期相对要长点,可以一年清理一次。

参考文献:

- [1] 机械设计手册编委会.机械设计手册[M].北京:机械工业出版社,2004.

---

作者简介:

田赣兰(1965-),女,江苏海安人,工程师,从事脱硫技术管理工作, E-mail: tianganlan@163.com。