

# 循环半干法烟气脱硫 对循环灰堵塞的分析及对策

杨江, 顾亚萍, 斯洪良, 李卫忠

(浙江菲达环保科技股份有限公司, 浙江诸暨 311800)

摘要: 以某 130 t/h 机组循环半干法烟气脱硫典型工程为例, 通过调试运行, 分析循环灰的堵塞问题, 并提出几种对应措施。对新、老机组项目的运行、维护都非常经济、实用。

关键词: 循环灰堵塞; 循环半干法脱硫; 分析; 对策

中图分类号: X701 文献标识码: A 文章编号: 1006-8759(2012)02-0037-03

## SEMI-DRY FLUE GAS DESULFURIZATION CYCLE OF CIRCULATING ASH CLOGGING ANALYSIS AND COUNTERMEASURES

YANG Jiang, GU Ya-ping, SI Hong-liang, LI Wei-zhong

(Zhejiang Feida Environment Science Co., Ltd. Zhuzi 311800, China)

**Abstract:** Based on the typical project in recycle semi-dry FGD system in 130 t/h units, through the commissioning and operation to analyze the problems of recycle ash block and propose several solutions. They are very economical and practical for the operation and maintenance of new and old projects.

**Keywords:** Recycle ash block; recycle semi-dry desulfurization; analysis; solution

循环半干法烟气脱硫工艺由于具有运行简单、占地面积小、投资低等特点, 比较符合我国具体国情, 在目前的烟气脱硫市场中已占有一席之地<sup>[1]</sup>。但该工艺在实际工程应用中, 循环灰的堵塞问题已成为决定脱硫系统能否正常投入运行的关键之一, 本文通过典型工程实例就循环灰的堵塞问题进行分析, 并提出解决方案。

### 1 循环半干法烟气脱硫工艺流程

循环半干法烟气脱硫装置由反应器系统, 除尘器系统、石灰加料及消化、增湿系统、工艺水系统、灰循环增湿系统、流化风系统、数据采集控制系统等组成。脱硫剂通过变频螺旋输送机进入消

化增湿混合器中, 与除尘器捕集下来的循环灰混合后进入反应器。其工艺流程图如下:

#### 1.1 灰循环增湿系统

把除尘器收集下来有一定碱性的飞灰进行再循环是循环半干法烟气脱硫工艺通常采用的做法。反应产物由硫酸钙、亚硫酸钙、飞灰以及未反应的石灰等组成。循环使未反应的石灰有机会再与  $\text{SO}_2$  反应, 所以脱硫产物再循环可以提高脱硫效率和脱硫剂的利用率。另外由于石灰浆液覆盖在再循环脱硫灰渣的表面, 使得与  $\text{SO}_2$  反应的有效表面积相对增加, 提高了脱硫效果<sup>[2]</sup>。

循环灰系统要实现循环灰的控制, 从布袋除尘器收集下来的大部分灰, 经布袋灰斗由小斜槽、流化斜槽输送到循环灰给料机, 再通过循环灰给料机的变频控制器控制加到混合器内, 经增湿后进入反应器。由于循环灰输送环节较多, 需通过小

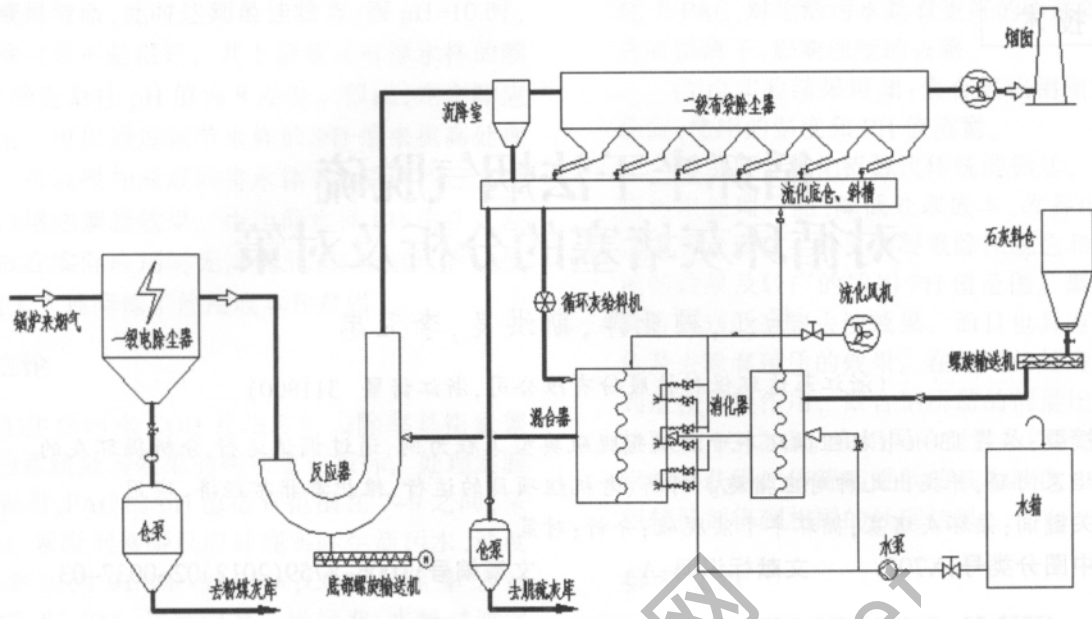


图1 循环半干法烟气脱硫工艺流程图

斜槽、流化斜槽、流化底仓、输送管道、混合器等进入反应器,易发生堵塞,尤其是小斜槽和流化斜槽,比其它设备更易结露、粘壁,甚至出现堆积。因此解决循环灰的堵塞问题已成为决定循环半干法脱硫系统能否正常投入运行的关键之一。

## 2 典型工程实例

某130 t/h锅炉脱硫除尘工程,锅炉额定工况时锅炉出口烟气参数如下表1:

项目	设计煤种
锅炉出口烟气体积(湿态)	260 000 m <sup>3</sup> /h
烟气含尘浓度	≤30 g/Nm <sup>3</sup>
锅炉出口SO <sub>2</sub> 排放浓度	≤2 200 mg/Nm <sup>3</sup>
烟气温度	140±10℃
反应器进口温度	≥75℃
设计脱硫效率	90%

烟气流程:空气预热器→一级电除尘器→循环半干法脱硫装置→二级布袋除尘器→引风机→烟囱。

### 2.1 调试过程中循环灰的堵塞问题

该工程按常规设计,在完成冷态调试的基础上进入热态调试,热态调试主要包括:循环灰给料量的控制及调节,烟温的控制及调节,SO<sub>2</sub>排放量的控制及调节,布袋运行参数等,最后进行系统的各方面优化完善,以达到整个脱硫除尘系统的各保证值及更有利于系统的正常运行、维护。

在试运行过程初期,现场通过观察流化斜槽观察窗,发现流化斜槽内灰涌动,流化效果良好,当流化斜槽灰位至两料位时,试转了混合器、循环灰给料机,发现布袋压差能升高,表明循环灰能顺利输送至布袋除尘器,但在流化斜槽两料位灰输尽后,一直没料位显示,此过程中布袋除尘器能正常运行在设定的差压值1 000 Pa。现场观察此时小斜槽流量为800 m<sup>3</sup>/h左右,流化底仓流量4 500 m<sup>3</sup>/h左右,通过调整流化底仓、小斜槽阀门,将小斜槽流量调整至1 200 m<sup>3</sup>/h左右,流化底仓流量调整至4 000 m<sup>3</sup>/h左右,此时流化风机电流达到130 A,运行一段时间后,打开捅灰孔,发现捅灰孔内灰已积满。使用压缩空气吹扫捅灰孔后,观察捅灰孔口,灰量几乎没有减少,再次调整小斜槽流量至1 600 m<sup>3</sup>/h左右,流化底仓流量至3 800 m<sup>3</sup>/h,发现底仓有两料位灰位。考虑到小斜槽、流化斜槽内灰过多,把流化底仓两料位的灰通过仓泵先输走,将灰输走之后流化底仓一直没有料位显示,停机后进入检查,发现小斜槽、流化斜槽均有不同程度的结灰。

### 2.2 积灰原因分析及相应措施

根据该工程系统试运行情况,停机检查并分析小斜槽和流化斜槽的积灰原因,提出了下列整改措施:

1)检查小斜槽保温情况是否满足要求,尤其是小斜槽与流化斜槽接口处保温是否完好,避免

因局部低温所引起的积灰。

2) 拆除积灰小斜槽的流化布组件, 对流化布进行检查, 特别是小斜槽与流化斜槽交接处, 检查是否有破损情况并更换损坏的流化布。另外对小斜槽壳体进行检查, 查看进风口是否完好。现场发现壳体下方较潮湿, 而且由于流化风机加压后一定量的水分进入小斜槽导致底部存有少量积水, 使得该处更加容易积灰。因此采取在小斜槽最低处加装一根 DN15 的短接管和球阀, 用于排除可能存在的流化风中的积水, 详见图 2。

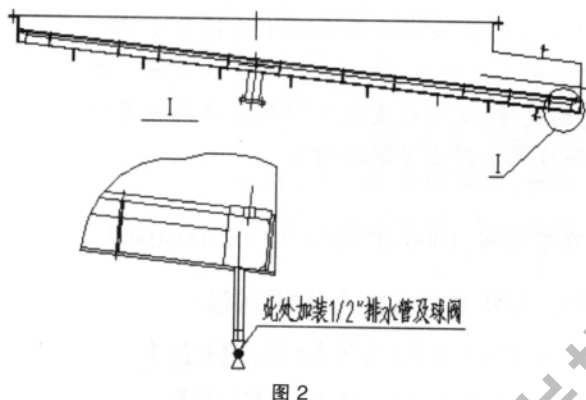


图 2

3) 在小斜槽出口处加装压缩空气吹扫装置, 定期对出口处进行吹扫。吹气口安装在小斜槽侧面, 每边两道, 位置见图 3。

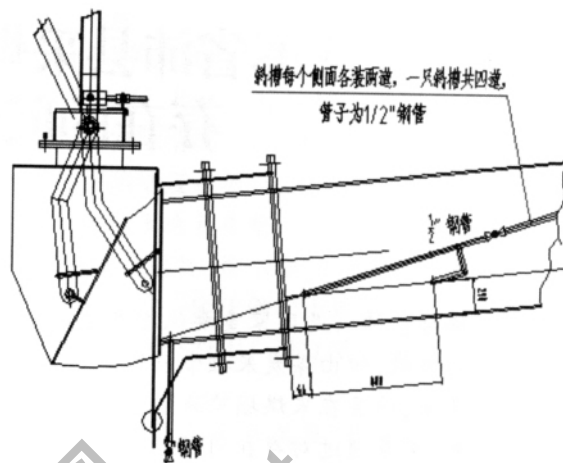


图 3

4) 常规设计用于灰加热的蒸汽盘管安装在布袋除尘器灰斗上, 现在通过改造, 在灰斗下各小斜槽两侧上再增加蒸汽盘管, 提高小斜槽内循环灰的温度, 降低小斜槽积灰的可能性, 详见图 4。

### 2.3 优化后系统运行情况总结

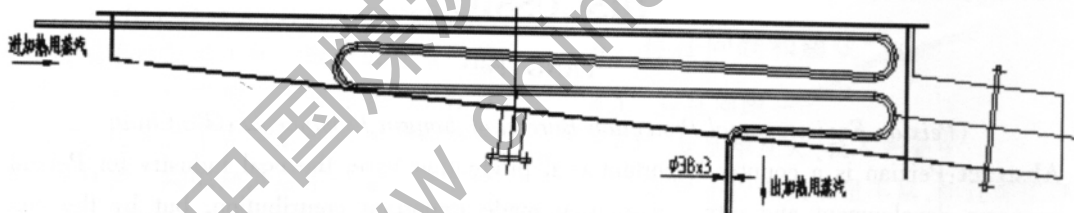


图 4

系统经过上述检查及结构上的优化, 同时在运行中合理调整流化风量, 使有足够的风量进入小斜槽和流化斜槽, 合理调整工艺水加入量, 使循环灰保持一定的湿度, 在完成整个热态调试工作时, 基本解决了小斜槽和流化斜槽的积灰问题, 脱硫系统各性能测试结果均能达到设计要求, 运行情况如下:

1) 脱硫系统运行时, 布袋除尘器出口温度未出现剧烈波动, 运行稳定, 调试时最低稳定运行温度为  $67^{\circ}\text{C}\sim 68^{\circ}\text{C}$  时, 此时脱硫效果较好, 工艺水消耗量为 6.7 吨/小时。

2) 锅炉烟气二氧化硫浓度维持在  $2\ 200\ \text{mg}/\text{Nm}^3$  时, 布袋除尘器出口二氧化硫浓度能稳定在  $200\sim 220\ \text{mg}/\text{Nm}^3$  之间。石灰螺旋输送机变频频率在  $40\sim 50\text{Hz}$ , 输送量约为 1.8 吨/小时。

3) 循环灰频率稳定在 25 Hz 左右。

4) 布袋除尘器差压稳定在 1200 帕。

5) 布袋除尘器出口粉尘浓度在  $30\ \text{mg}/\text{Nm}^3$  以下。

## 3 结语

该典型工程中出现的循环灰堵塞问题在系统调试中比较频繁的出现, 严重影响系统的正常运行。本文通过调试运行对循环灰堵塞问题进行分析, 本着更有利于系统安全、经济的运行考虑提出了几种对应措施, 在系统的后续维护方面也有一定的借鉴作用。

## 参考文献

- [1] 崔琳, 马春元, 董勇王等, 电站系统工程, 第 24 卷第 3 期, P18.
- [2] 王乃华, 新型半干法烟气脱硫的实验及机理研究, [博士学位论文] 浙江大学学位论文集, 2001, P72.