

# 防止吸收塔浆液循环泵喷淋层喷嘴脱落原因分析

## Cause Analysis of Preventing Spray Layer Nozzle of Slurry Circulating Pump in Absorption Tower from Falling off

李成

Cheng Li

大唐环境产业集团股份有限公司呼图壁项目部 中国·新疆 昌吉 831200

Hutubi Project Department of Datang Environmental Industry Group Co., Ltd., Changji, Xinjiang, 831200, China

**摘要:** 石灰石-石膏烟气脱硫技术因其脱硫效率高、可靠性高、对煤种适应能力强、吸收剂资源丰富、副产物可综合利用、工艺成熟而广泛应用。浆液循环系统作为其重要的系统之一,能否经济、稳定运行直接影响整个脱硫系统的运行。论文主要对浆液循环泵喷淋层问题进行简单的分析,并提出改进措施,以期对浆液循环系统的故障处理起指导作用。

**Abstract:** Limestone-gypsum flue gas desulfurization technology is widely used because of its high desulfurization efficiency, high reliability, strong adaptability to coal types, abundant absorbent resources, comprehensive utilization of by-products and mature process. As one of its important systems, slurry circulation system can run economically and stably, which directly affects the operation of the whole desulfurization system. In this paper, the problem of spray layer of slurry circulating pump is simply analyzed, and the improvement measures are put forward, in order to guide the troubleshooting of slurry circulating system.

**关键词:** 浆液循环系统; 故障处理; 脱硫技术

**Keywords:** slurry circulation system; fault handling; desulfurization technology

**DOI:** 10.12346/etr.v3i5.3594

## 1 引言

目前,石灰石-石膏湿法脱硫系统中采用的浆液循环系统主要包括浆液循环泵、喷淋母管、喷淋支管、喷嘴等,其中喷嘴是浆液循环的重要组成部分。随着环保工作的日益严峻,确保浆液循环泵运行稳定也越来越重要,论文对影响浆液循环系统可靠运行的几个因素进行分析,并提出改进建议。

## 2 喷淋层介绍

喷淋层未吸收塔内部重要组成部分,它是由喷淋母管、支管及喷嘴组合而成,由浆液循环泵将浆液通过出口管道进入至吸收塔内喷淋母管至喷淋支管及喷嘴进行雾化,与原烟气进行充分接触,SO<sub>2</sub>污染气体即在此吸收,脱硫单塔喷淋层喷嘴大多是由120°单向空心偏心与90°单向实心偏心组

成,120°单向双头空心锥与90°单向双头实心锥组成,喷嘴材质均为碳化硅<sup>[1]</sup>,连接形式有对接粘接、法兰连接、螺纹,连接等连接使用材质为树脂及玻璃纤维、不锈钢螺栓等。

## 3 喷淋层喷嘴安装技术要求

喷淋层喷嘴与喷淋支管采用对接粘接方式,玻璃纤维布与树脂鳞片进行缠绕包裹,在喷嘴与喷淋支管接口内部装好内撑环,使内撑环的外径和接口的内径基本贴合,接口间隙基本应处于内衬环的中间位置,用浸透树脂的玻璃纤维填满接口间隙,待接口处的玻璃纤维固化后,进行打磨使坡口处平整。打磨平整后,进行接口外部的缠绕,在缠绕过程中必须保证玻璃纤维浸满树脂,并且无明显的气泡,待外部连接的FRP固化后,去掉接口内部的内衬环<sup>[2]</sup>。

【作者简介】李成(1986-),男,本科,从事电厂环保节能、设备管理等研究。

## 4 喷淋层喷嘴脱落原因分析及处理措施

### 4.1 材质选型不合理

喷嘴本身重量载荷大加之塔内烟气流速等原因,造成喷嘴接口处断裂脱落,因选用目前市面上技术比较成熟的备件,采用高分子复合材料碳化硅等耐磨耐腐蚀材质,载荷小,是防止因喷嘴载荷重量大造成脱落的次要原因之一。

### 4.2 喷嘴布置不合理

因喷嘴喷射方向为向下,上下层喷嘴布置为垂直,下层喷嘴会因上层喷嘴冲刷导致喷嘴接口处断裂,造成脱落,检查喷淋上下层喷嘴是否会造成垂直冲刷,根据设计要求满足喷淋面积的同时,调整喷淋支管长度,保证上下层喷嘴为错位依次均匀分布,调整长度的时检查喷嘴角度,防止冲刷塔壁及支撑梁<sup>[3]</sup>。

### 4.3 喷嘴堵塞或粘结

影响喷嘴喷雾面积的同时造成喷淋管道压力增大也是导致喷嘴脱落的原因之一。

①液体中的污垢或其他杂质阻塞了喷嘴口部,因而限制喷嘴的流量和干扰了喷雾形状及其均匀度<sup>[2]</sup>。

②由液体蒸发而引起在喷嘴口边缘内侧或外侧材料上的喷溅、雾气或化学堆积作用,能遗留一层干燥的凝固层,阻塞喷嘴口或内流通道<sup>[2]</sup>。喷嘴异物相关性的化验,如表1所示。

表1 喷嘴异物相关性化验

项目名称	外状	CaSO <sub>3</sub> ·1/2H <sub>2</sub> O	CaSO <sub>3</sub> %	CaSO <sub>4</sub> ·2H <sub>2</sub> O%	酸不溶物%
喷嘴堵塞样品	颗粒	0.23	73.35	28.7	5.7

③喷嘴的堵塞或粘结现象初步判断分析为浆液循环泵停运周期时间较长,通过塔内烟气流速携带部分浆液致使停运喷淋层喷嘴口边缘口附着导致,如浆液循环泵入口滤网损坏,造成大颗粒及杂物管道过流,导致喷嘴堵塞,通过对喷淋管道外部及喷嘴结垢通过相关性的化验,吸收塔浆液高PH运行不利于碳酸钙的充分反应及溶解,应对原料石灰石颗粒含量进行监测保证其浆液品质,优化运行精心调整,随主机工况及时调整浆液循环泵运行台数,忌长周期停运,做好设备定期切换工作,保证塔内浆液低PH低密度运行,做到逢停必检,根据机组停运工况对浆液循环泵入口滤网进行检查清理,堵塞的喷嘴进行疏通。

### 4.4 喷嘴安装工艺差

喷嘴安装无论是对接缠绕还是市面上的法兰、螺纹等连接方式,安装工艺同等重要,是导致喷嘴是否脱落的主要原因。除上述喷嘴与喷淋支管包裹缠绕对接粘接技术要求外,喷淋层喷嘴对接脱落处理方法如下:

①材料及工器具准备:10#铁丝、玻璃纤维布厚度为3mm与0.5mm两种,乙烯基树脂及玻璃鳞片、移动电源盘、角磨机等。

②对断口处进行坡口打磨,采用10号铁丝十字交叉法对喷嘴与喷淋支管处进行打孔绑扎固定,根据适合比例调配树脂及鳞片进行充分搅拌,首先对玻璃纤维布进行充分浸泡浸湿,用厚度3mm幅宽300mm包裹厚度为两层,其次用厚度为0.5mm幅宽250mm包裹厚度为三层,玻璃纤维布缠绕时注意要包裹均匀,涂抹光滑无漏孔、无气泡及接口横截面积充分包裹,根据调配树脂鳞片固化比例,检查玻纤布包裹固化强度保证其具备试运条件。

喷淋层喷嘴法兰、螺纹脱落处理方法除紧固螺栓及喷嘴外,对法兰面螺栓及喷嘴螺纹接头处采用喷嘴对接处理方法用被树脂鳞片浸湿的两种玻璃纤维布进行包裹缠绕,不仅是对法兰螺栓及喷嘴螺纹接头处的防护之外,也强化了喷淋支管与喷嘴的固定性能,降低了喷嘴脱落的风险。

喷嘴安装修复完成后进行喷淋试验,检查其喷淋效果。

## 5 结语

目前对喷嘴的检查只能进行外观检查,无法进行专业性的喷嘴流量及雾化试验性能等检测,存在一定的局限性,除去对原料、浆液调整、逢停必检外,对运行人员业务水平有了很高的要求,根据机组负荷、原净烟气系统参数、浆液循环泵电流、出入口压力等参考判断分析原因是否会存在喷嘴脱落等情况,保证吸收塔浆液低pH、低密度运行。对检修工艺而言,按照要求要严把质量关,做到全过程监护,保证脱硫系统运行正常<sup>[1]</sup>。

### 参考文献

- [1] 田亚菲,申建中.脱硫工艺脱硫效率影响因素探讨[J].中国科技信息,2011(1):79-81.
- [2] 刘德宏.影响石灰石-石膏法烟气脱硫效率的因素分析[J].能源研究与利用,2015(4):46-49.
- [3] 周山明,金宝升,孙志翔.喷淋脱硫塔喷嘴外流动数值模拟与实验研究[J].热能动力工程,2007,22(6):673-676.