

ZST 型



旋风水膜脱硫除尘器

使用说明书



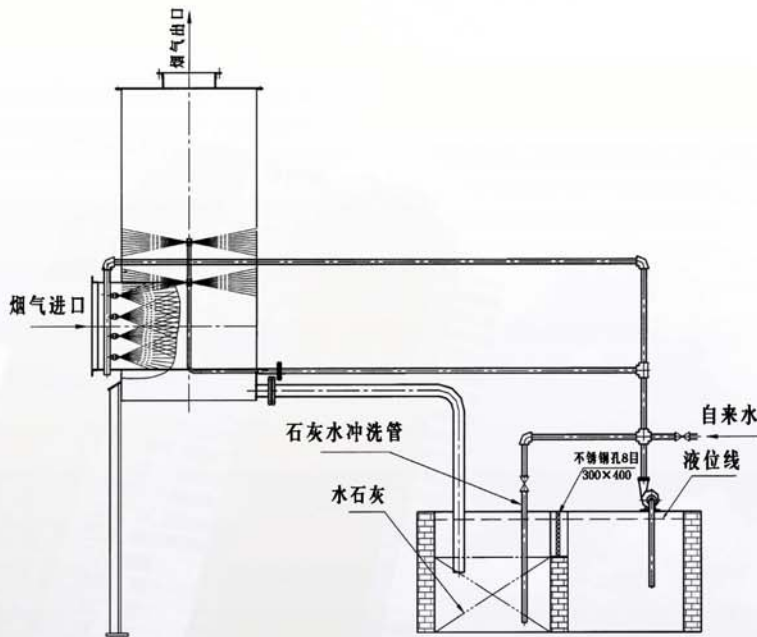
无锡市四方锅炉设备制造有限公司

一、前言

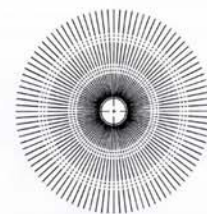
工业锅炉排放的烟尘和二氧化硫是大气的最大污染源。《中华人民共和国大气污染防治法》和GB13271-2001《锅炉大气污染物排放标准》均对此提出严格的要求。为净化大气环境，满足市场的迫切需求，我公司在工程技术人员的精心研制下，开发出烟气除尘脱硫利器“旋风水膜脱硫除尘器”，专利号ZL 01 2 72748.2。按企业标准Q/320211ARQ01-2005《旋风水膜脱硫除尘器》进行制造、试验和验收。解决了目前国内脱硫除尘器脱硫效率低的难题。

二、工作原理

含硫烟气与碱性雾化水经旋风一起进入除尘器，灰粒及被水雾吸收的二氧化硫水珠旋风分离后流入底部，粗除后的烟气必须纵向通过双级环向喷咀喷出的环向碱性水雾层(见环向喷咀喷雾示意图)，含硫烟气被进一步吸收净化，除硫、除烟、除灰后的净空气经引风机排入大气。污水经旋风分离后再进入底部，经回流管道进入沉淀池。澄清后的水溢流入泵水池，经泵注入除尘器循环使用。由于水份受热蒸发，沉清池的水不足时由一浮球阀控制水位。运行前在水石灰池中加入水石灰，在加碱池中一次加入足量的钠碱。当水中的PH值小于6时，应搅拌或冲洗石灰浆水(当石灰浆不足时，应添加石灰浆)，每天搅拌1-2次。(见脱硫剂的选用和使用)。



环向喷咀喷雾示意图



三、主要技术指标

项目 \ 型号	ZST-0.5	ZST-1	ZST-2	ZST-4	ZST-6	ZST-10	ZST-20	ZST-35
处理烟气量 (m ³ /h)	1500	3000	6000	12000	18000	30000	60000	105000
除尘效率 (%)	>98							
脱硫效率 (%)	>82							
运行阻力 (Pa)	<1200							
烟气含水量 (%)	<7 (燃煤烟气含水量在5%左右)							
	处理烟气量>90000m ³ /h的除尘器由现场设计而定							

四、特点

1、 经久耐用：除尘器采用耐硫酸露点腐蚀钢，确保了除尘器本体在喷淋水的PH值在1-2的情况下不受腐蚀。

2、 脱硫除尘效率高：采用脱硫除尘利器“双级环向喷咀”喷雾，它对于烟气来讲形成一个全封闭的环向雾化层，当烟气轴向穿过双级环向雾化层时，99%的烟尘微粒和SO₂分子被迅速向四周喷射的水雾捕捉后喷向四周，由于高速旋风分离，被水雾捕捉到的尘埃水滴聚集到除尘器筒壁而沿筒壁后受重力作用落下，提高了除尘器的脱硫除尘效率。除尘效率达98%以上，脱硫效率达到82%以上。这在国内湿法除尘器中是少有的。在使用该除尘器后，燃煤锅炉完全有条件在一类地区使用。

3、 气水分离效果好：烟气在进口与第一级雾化水混合后高速切向进入除尘器内，在通过双级环向喷淋层后仍高速旋转，烟气水雾经高速旋风分离，烟气含湿量<7%(燃煤烟气原来的含湿量在5%左右)，运行时看不到任何水蒸汽，不会对引风机及烟道造成腐蚀。

4、 节约用水：采用双碱法脱硫，水在系统中循环使用，不排放污水，在内陆等缺水的城市也能广泛应用。

五、安装注意事项

- 1、现场按图施工砌筑沉淀池、水石灰池、加碱池和泵水池。
- 2、安装时保证各密封部位完好，气水系统不得有漏水和漏风等现象。
- 3、除尘器污水出口处应有不少于50毫米的水密封(管口插入水面下>50毫米)。
- 4、为防止水循环系统运转正常，沉淀池的液面与除尘器的底平面应不少于300毫米。

六、使用维护

1、由于除尘器外壳为钢板制作，为防止烟尘中的二氧化硫对其腐蚀，水中的PH值不得低于6，在使用过程中一定要保持水中的PH值应保持在8以上。

2、由于排污和清除污泥，水池中的钠碱也会减少，当喷淋水PH在8以上维持的时间缩短到一定程度时，应添加钠碱。

3、清理污泥：当沉淀池中的污泥达到半池时，应进行清池。

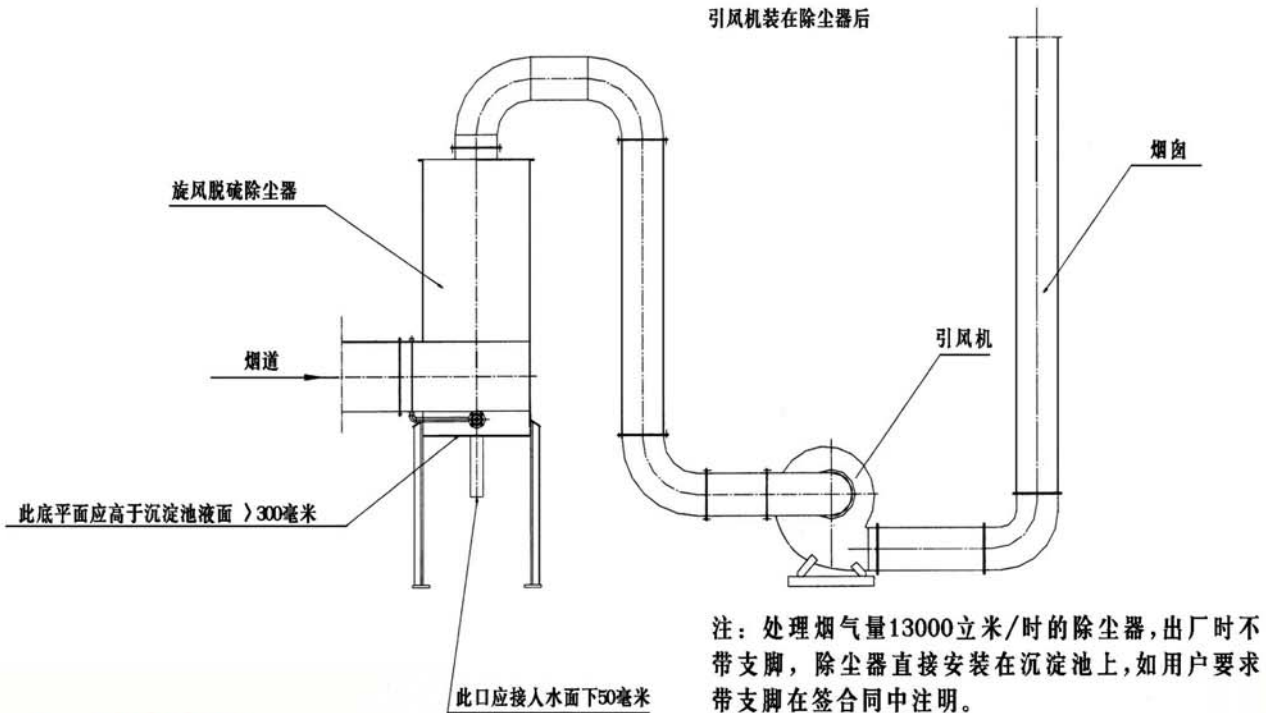
4、除尘器在使用前（主要在安装好后），应对沉淀池中的杂物进行清理，特别能在水中悬浮的纤维类杂物应清理干净，防止除尘器一开始运行时就堵塞喷咀。

七、产品出厂

- 1、除尘器本体一件、循环水泵一台及接管配件(见附件清单)。
- 2、电器控制柜、PH值控制器、污泥泵等在合同中约定。

烟风道连接图

引风机装在除尘器后



八、注意事项

- 1、避免在停止使用水泵喷水的情况下使用除尘器。
- 2、严禁在喷淋水PH值小于6的情况下使用除尘器。
- 3、泵水管及排水管可采用不锈钢管，管路中应避免使用浇铸的不锈钢管道件及普通黑铁管道件。

九、脱硫剂的一天加入量

煤含硫量 \ 锅炉规格	1T/h	2T/h	4T/h	6T/h	10T/h	20T/h	30T/h
1%	13	25	50	75	130	260	390
2%	25	50	100	150	260	520	780
3%	38	75	150	225	390	780	1070
钠碱一次加入量Kg	50	100	200	300	500	1000	1500

十、设备大修

由于设备使用环境恶劣，在使用三到五年后，在对着进风口的园形筒壁上，由于受烟尘颗粒的磨损，会产生凹坑及条形沟槽，直至穿孔，凡是出现穿孔现象，因除尘器壳体为耐硫酸露点腐蚀钢制造，市场上较难采购，可来函购买弧形板及专用焊条，或邀我维修人员进行割补大修。除尘器在经割补大修后将能恢复到新设备状态。

十一、设备易损件

- 1、一级喷淋管（可拆卸）
- 2、弧形板（大修时使用）
- 3、环向喷咀
- 4、雾化喷咀
- 5、泵轴及水泵密封圈（密封圈市场上可以采购，规格尺寸在附件清单中）。

以上备件，我公司可随时供应。

十二、旋风水膜脱硫除尘器操作规程

- 1、运行前将沉淀中的水加到一定位置，以保证回流管有>50毫米的水密封(回流管插入水面下>50毫米)。同时，除尘器底部与沉淀池液面的距离不得少于300毫米。
- 2、水泵运转前一般情况下应加水，水泵启动后，应开启检查阀门，有无水喷出，如无水喷出，应关闭水泵电机后加水，到启动电机后检查阀门中有水喷出为止。
- 3、除尘器运行时应经常检查循环水的PH值，当PH值小于6时，应添加脱硫剂。当水中的PH值小于5时，表示溶解于水中的脱硫剂已用尽，如用石灰水作脱硫剂时，可开启石灰水冲洗阀门冲洗石灰水(或搅拌石灰水)，使其PH值恢复到8以上。如用钠碱作脱硫剂时，必须添加钠碱。为降低脱硫成本，请选用双碱法脱硫。(见脱硫剂的选用和使用)。
- 4、在使用NaOH作脱硫剂时，为防止对设备产生晶间腐蚀，NaOH的加入量不宜太多，每天加入一天的量即可。
- 5、在使用钠碱或碳铵作脱硫剂时，清洗沉淀池前应检查污水的PH值不要大于6，以避免脱硫剂的流失。
- 6、为防止回流管堵塞和干灰粒对除尘器壁的磨损，运行水膜脱硫除尘器时，必须喷水运行。切记除尘器不得断水运行。一般情况下应先开水泵后开引风机。
- 7、在不能满足第三条要求的情况下，请不要使用水循环喷淋，这时你可以直接使用自来水或天然水作喷淋水(不合环保排放要求)。
- 8、在运行中，应经常检查回流管中的出水量，当感觉回流管中的出水流量不足时，应检查喷咀是否堵塞，并对喷咀进行清洗。环向喷咀的清洗：筒体直径小于 $\Phi 1400$ 的打开清洗手孔清洗，筒体直径大于 $\Phi 1400$ 的在下部人孔中进入清洗(在进入除尘器操作时，应预防除尘器内无烟气进入造成人员窒息)。
- 9、装载喷咀时请不要使用任何填料，以防填料纤维堵塞喷咀。

十三、脱硫剂选用和使用

一、石灰水脱硫

用石灰水脱硫是成本最低的一种脱硫技术，在用石灰水作脱硫剂过程中，只消耗成本低廉的CaO，废弃物为CaSO₄和CaSO₃及烟尘的混合物，水在系统中可以永久循环使用。

脱硫过程比较复杂：

- 1、烟气中的SO₂与水H₂O生成亚硫酸H₂SO₃。
- 2、烟气中的SO₂与喷淋水中的Ca(OH)₂反应生成CaSO₃沉淀。
- 3、烟气中的CO₂与喷淋水中的Ca(OH)₂反应生成CaCO₃沉淀。
- 4、在循环水喷淋过程中CaCO₃被H₂SO₃置换成CaSO₃。
- 5、在循环水喷淋过程中CaSO₃被烟气中的O₂氧化成CaSO₄沉淀。

为降低CaO(石灰)的消耗量，在喷淋水循环中，应保持喷淋水的PH值在5-6之间，由于喷淋水中的H₂SO₃浓度不断增加PH值降至5.5以下时，应搅拌水石灰，使喷淋水的PH值达到8以上。

注意事项：

- 1、每班(8小时)搅拌石灰浆2-3次。
- 2、每班清理除尘器底部沉淀物1-2次。

缺点是管道及喷咀易堵塞。

二、钠碱法脱硫

用NaOH或Na₂CO₃作脱硫剂是最简单易用的方法，管理比较方便。运行过程中要消耗成本较高的NaOH或Na₂CO₃。

脱硫过程：

- 1、烟气中的SO₂与水H₂O生成亚硫酸H₂SO₃。
- 2、H₂SO₃与NaOH生成Na₂SO₃。
- 3、Na₂SO₃在水喷淋过程中被O₂氧化成Na₂SO₄。

三、氨碱法脱硫

用碳酸氢铵NH₄HCO₃作为脱硫剂,具有与钠碱法同样简单易用管理方便等特点。在循环水中加入碳酸氢铵,可以得到副产品亚硫酸铵或硫酸铵,因亚硫酸铵或硫酸铵的溶解度比碳酸氢铵的溶解度小得多,在运行过程中亚硫酸铵或硫酸铵会从沉淀池中析出。

脱硫过程：

- 1、烟气中的SO₂与水中的NH₄HCO₃生成亚硫酸铵(NH₄)₂SO₃。
- 2、NH₄SO₃在水喷淋过程中被O₂氧化成硫酸铵(NH₄)₂SO₄。

3、附注：

- a、当循环水的PH值低于6时,应添加NH₄HCO₃, NH₄HCO₃的添加可以一次投入。
- b、副产品亚硫酸铵或硫酸铵可定期取出,仍可作氮肥使用。

缺点：由于碳酸氢铵受热分解,溢出的氨气对除尘器后部黑铁烟道易造成腐蚀。

四、双碱法脱硫

利用钠碱和水石灰作脱硫剂——即双碱法脱硫。

1、由煤燃烧过程中生成的二氧化硫被水吸收生成亚硫酸并与水中的Na⁺反应生成亚硫酸钠,（可氧化成硫酸钠）。



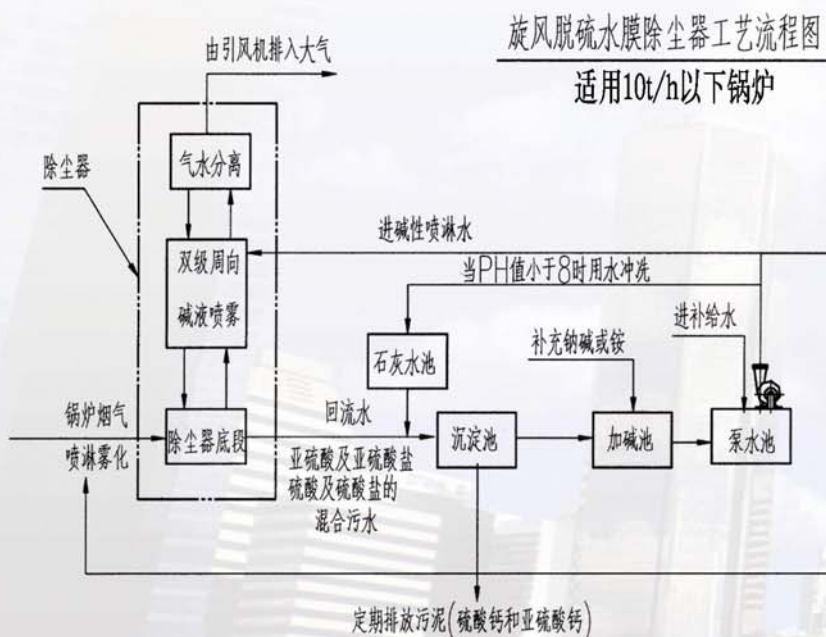
2、亚硫酸钠和硫酸钠再与氢氧化钙(石灰水)反应还原成钠碱和硫酸钙及亚硫酸钙(可氧化成硫酸钙沉淀)。



经还原后的钠碱溶液在喷淋中继续循环使用,钠碱在循环过程中只起过渡作用,在整个脱硫反应过程基本不消耗,反应过程中生成的亚硫酸钙和硫酸钙沉淀物定期排出。

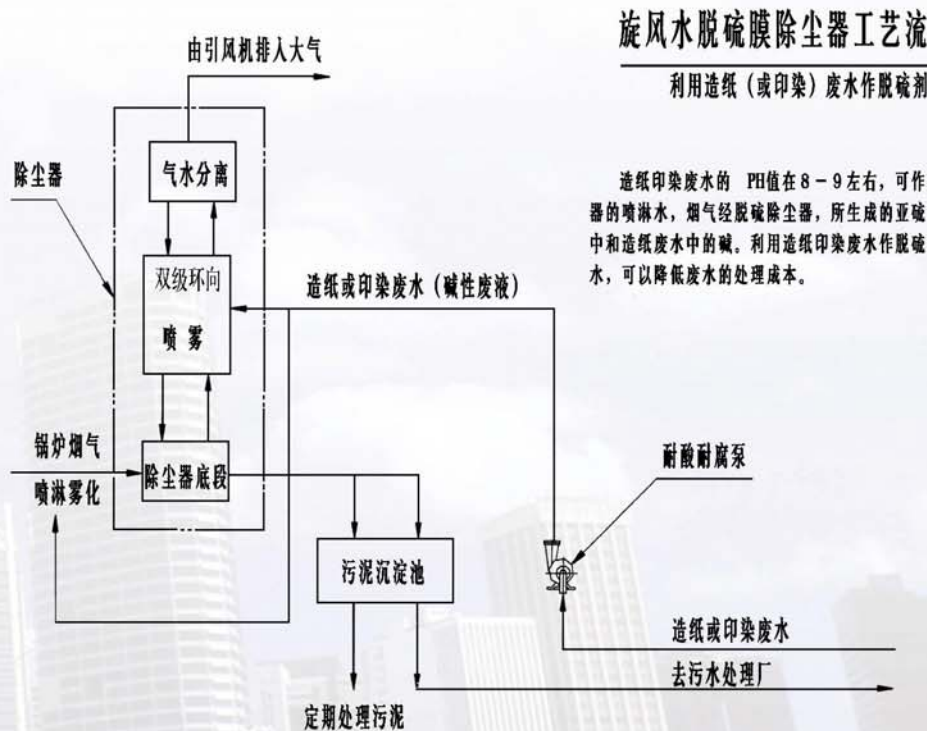
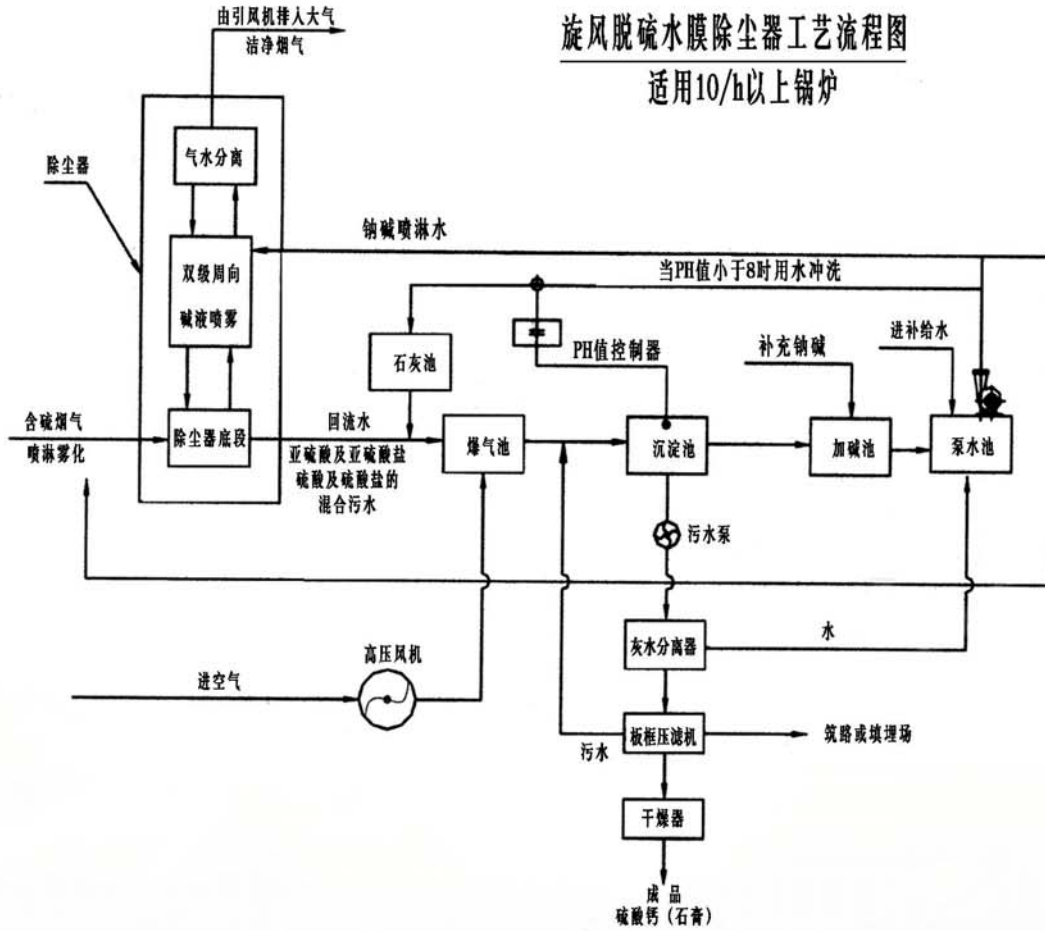
注意：为防止堵塞管道,石灰水不得直接注入泵水池经泵泵入喷淋管道喷淋。

双碱法脱硫是降低脱硫成本的最佳方案。



环向喷嘴 脱硫利器

ZST型 旋风水膜脱硫除尘器





电厂脱硫 任重道远 环向喷咀 脱硫利器



无锡市四方锅炉设备制造有限公司

地址：江苏无锡市南泉镇南山
 邮编：214128
 电话：0510-85959787 85952602
 传真：0510-85951656
 手机：13806176179 13327902977
 联系人：杜明
<http://www.sifanggl.com>
 E-mail: lhyy@sifanggl.com