

**浙江双屿实业有限公司**  
ZHEJIANG SHUANGYU INDUSTRIAL CO., LTD.

地址: 温州市炬光园炬高路11号  
ADD: No.11 JUGAO ROAD JIUGUANGYUAN WENZHOU CITY  
电话(TEL): 0577-88609588 88609688  
传真(FAX): 0577-89612229  
[Http://www.wzshuangyu.com/](http://www.wzshuangyu.com/)  
E-mail: wzshuangyu@wz.zj.cn

**浙江双屿实业有限公司**  
ZHEJIANG SHUANGYU INDUSTRIAL CO., LTD.



# C 公司简介

## COMPANY PROFILE

浙江双屿实业有限公司位于温州市高新技术园区炬光园，系生产防腐、硫酸、环保设备的专业厂家，国家高新技术企业，省级烟气除尘脱硫研发中心。

本公司已通过ISO 9001质量管理体系

和ISO 14001环境管理体系认证，拥有压力管道元件国家特种设备制造许可证、建筑企业安全施工许可证，具备独立承担大、中型非标设备的设计、加工能力，可承制全套防腐、硫酸、环保设备的制作与安装工程，具有国家级防腐设计壹级资格证书和国家级防腐蚀施工壹级资质证书。企业连续多年被认定为“重合同守信用”企业和“AAA级资信”企业。

本公司近几年发展迅速，拥有几十项专利技术，陆续有十几种产品被列为省和国家科技新产品试制计划、火炬计划和技术创新计划，在硫酸、环保和防腐行业业绩显著。特别在制酸烟气净化、工业尾气脱硫、污酸污水处理方面有所创新，愿为广大客户提供优质服务。



上海昊浮化工有限公司  
110t/a制酸烟气脱硫包



# D 目录

## IRECTORY

<b>一、净化与环保成套设备介绍</b>	2
1.1 湍冲洗涤装置介绍	2
1.2 胀鼓管式过滤器介绍	4
1.3 塑料、导电玻璃钢电除雾器介绍	6
1.4 沉降槽、循环槽、填料塔、脱气塔及大型衬里阀门等设备介绍	8
<b>二、制酸烟气净化应用介绍</b>	10
2.1 烟气净化	10
2.2 流程组配	10
2.3 系统优点	11
<b>三、工业废气除尘脱硫应用介绍</b>	12
3.1 应用对象	12
3.2 应用企划	13
3.3 工艺选择	13
(1) 粉尘处理	13
(2) SO <sub>2</sub> 治理	14
(3) H <sub>2</sub> S治理	15
(4) HF治理	15
(5) NO <sub>x</sub> 治理	16
(6) 其它废气	16
<b>四、污酸污水处理应用介绍</b>	17
4.1 有色冶炼污酸污水处理应用介绍	17
4.2 高浓度有机废水处理应用介绍	19
4.3 污水处理中斜微孔曝气系统介绍	22
<b>五、选购与服务</b>	23
<b>六、洗涤装置应用业绩</b>	23
<b>七、主要产品与资信证明</b>	25



## 一、净化与环保成套设备介绍

### 1.1 湍冲洗涤装置介绍

#### (1) 概述

湍冲洗涤型气体处理装置系一种适用于工业气体净化/处理的新一代高效洗涤器，为筒状塔型结构(见图1)，主要由逆喷塔、喷头、集液槽、循环泵等组成。其特征是通过特制喷头使洗涤液具有比表面积高、表面更新能力强、湍流流动强烈，并在特定装置里，使洗涤液强制循环，与欲处理气体湍冲接触，充分利用气、液相能量，建立动态平衡的“泡沫区”，实行动量、热量和质量的充分传递，以高效脱除气体中有害成份(如粉尘、SO<sub>2</sub>、HCl、HF、

NO<sub>x</sub>等)，同时通过耐蚀、抗磨、防垢措施和防高温损坏设计，特别适用于冶炼制酸烟气净化和燃煤烟气除尘脱硫。

该装置已获国家发明专利授权；列为国家技术创新基金项目并已通过验收；经查新和专家论证，认为技术水平处国内领先并达国际先进水平，且应用广泛，效果极佳。具有占地面积小、处理能力大、运行可靠、投资省、效率高、阻力小等优点。

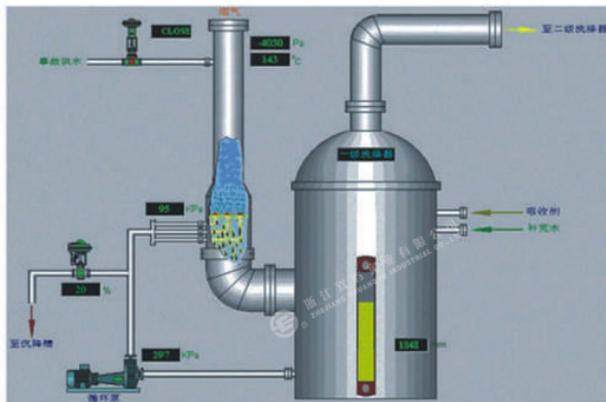


图1 一级洗涤装置图



#### (2) 湍冲原理

利用设计独特的喷头和合理的装置，从喷嘴口喷出的液体，由于在截面上不同位置而不同的自身旋转离心力的作用下，均匀呈辐射状扩散，由中向外封住逆喷塔筒体，并且使液体在微观上旋转翻腾，提高表面更新能力，同时与气体强烈湍冲接触，充分分散、乳化，在合理的装置中和一定的工作参数下，有效地利用液相能量和气相能量，建立

动态平衡的泡沫区。在泡沫区上游只有气体，没有液体；在泡沫区内，气体被分散在液体之中；在泡沫区下游，液体分散在气体之中。在泡沫区，由于气体与极大的且迅速更新的液体表面湍冲接触，便产生颗粒捕集、反应吸收和气体急冷等作用，达到气体净化/处理的目的，能同时完成几项任务，并且节能、高效和可靠。

#### (3) 性能特点

A. 综合性能突出的喷头：(新型专利，专利号ZL 99 2 18376.6)

- 使洗涤液有较高的比表面积，加大传递接触界面；
- 达到强烈湍流流动类型，提高传递速率；
- 具有较快液体表面更新速度，消除传递瓶颈因素；
- 材质耐磨、防腐，无活动部件，流道孔径大，确保长期工作、运行稳定、不堵塞、低阻力。

B. 高效、节能、经济的装置：(发明专利，专利号ZL 03 1 42049.4)

- 使洗涤液与气体湍冲接触，在交汇处形成动态平衡的泡沫区，除尘脱硫效率高；

#### (4) 性能指标

- |                 |                               |
|-----------------|-------------------------------|
| A. 适用温度：        | 常温 ~ 350 °C                   |
| B. 液气比：         | 4 ~ 10 kg/Nm <sup>3</sup>     |
| C. 单级压力降：       | 1200 ~ 1800 Pa                |
| D. 除尘效率：        | 90 ~ 99 %                     |
| E. 脱硫效率：        | 80 ~ 98 %                     |
| F. 脱除HCl、HF等效率： | 50 ~ 90 %                     |
| G. 处理气量：        | 1.0 ~ 200 万Nm <sup>3</sup> /h |

- 系统的操作弹性大，气量在0.5~1的调节比例内均可达到高效率；

- 装置防止腐蚀性、磨损、结垢和高温损坏等设计针对性强，经济合理，使用寿命长；
- 液气比大，洗涤充分；洗涤液允许含固量高(可达20%)，固液分离负荷低。

#### C. 合理的工作参数：

工作参数包括气体流速、液气比、压力降、洗涤温度、洗涤液pH值与浓度、喷头压力、排放速率等。



铜陵一冶应用现场

## 1.2 胀鼓管式过滤器介绍

### (1) 概述

工业废水、污水处理，以及烟气除尘脱硫等所产生的含固料浆，为了消除其二次污染和重新利用，实行环保处置，须进行固液分离。常用的工艺是将这些料浆先经过密机或沉降槽，提高含固量后，再以板框压滤机或离心机进一步固液分离。这

种工艺存在诸多的缺陷，如设备占地面积大、配套设施投资高、工作环境恶劣、工人劳动强度大、属间歇性生产，且分离后的水质差，难以达标排放或快速返回循环使用，造成污染环境和水资源的浪费。

专利产品(2003 1 0113913.6)胀鼓管式过滤器，可对低含固量的悬浮液进行初级、快速过滤，分离水水质好，可按要求达标排放，或用作工业水加以循环使用。该产品耐腐蚀、防结垢，过滤元件结构新颖，自动反冲清洗滤网，可广泛应用于冶炼、化工、选矿、环保等行业条件苛刻的固液分离；特别适用于环保领域中的燃煤锅炉烟气治理、冶炼制酸尾气脱硫和酸性工业污水处理等的副产物的快速分离；具有设备紧凑、投资省、连续运行、自动控制等优点，可替代进口设备戈尔过滤器。



图2 胀鼓管式过滤器

胀鼓管式过滤器(见图2)主要由筒状壳体、列管栅板、袋状滤膜、膜支撑架，以及配套的气动控制阀、排气阀、液位计、压力表和自动控制系统等组成。它是针对低含固量的料浆分离而独特设计的，能对分离水水质进行有效控制，可与各种真空过滤器、板框压滤机或转筒离心机等进行组合过滤，以降低滤渣含水量，从而充分利用不同分离技术的各自优点，克服不足之处，通过合理组合和自动按序切换，达到高效、节能、连续工作的目的(见图3)。若需求，可配套滤膜酸洗系统。

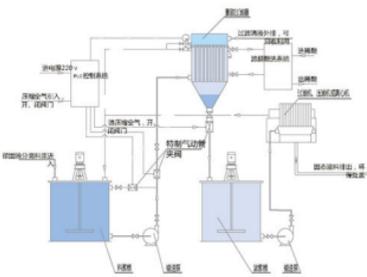


图3 组合过滤流程示意

### (2) 胀鼓原理

通过对过滤介质(袋状滤膜)及其支撑架结构创新设计，提高滤膜的过滤和再生性能，并使其处在不同工作状态而改变成不同的几何形状。例图4，过滤介质为袋状滤膜，其表面可由多孔聚四氟乙烯薄膜复合改性，滤膜支撑架设计成多节内筒状。当处于过滤工作状态时，滤液由泵打入，使支撑架架上的过滤介质紧缩，孔隙适当变小，确保正常工作，清液穿过过滤介质进入袋内向上排出，固体物质(滤渣)被过滤介质截流在袋外；当滤饼结膜使过滤介质里外压差上升至设定值时，则进行反冲清洗，过滤介质瞬时由滤液位差势能膨胀为多节鼓状，在孔隙扩张和反冲势能的作用下，附积在过滤介质上的滤饼结膜层易清洗，从而快速、有效地再生过滤介质。

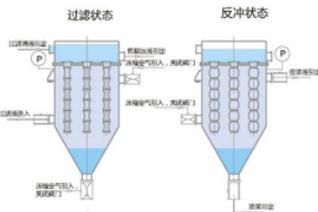


图4 胀鼓工作原理

### (3) 性能特点

- 改性袋状滤膜，不硬结、易清洗，过滤液水质好，滤膜材料型号可选性广。
- 胀鼓结构创新，再生过滤介质效果好，滤液适应性强，工作效率高。
- 可与转鼓、压滤或离心等多种分离设备组合过滤，实行高效互补。
- 耐腐蚀、抗磨、防锈措施完善，全自动按序切换，设备紧凑、投资省。



大冶公司应用现场

### (4) 参比规格

表1 胀鼓管式过滤器参比规格

规格代号	ZG-10	ZG-20	ZG-30	ZG-40	ZG-50	ZG-60	ZG-70	ZG-80	ZG-100	ZG-200	
过滤面积 m <sup>2</sup>	10	20	30	40	50	60	70	80	100	120	
处理能力 m <sup>3</sup> /h	≤5	≤10	≤15	≤20	≤25	≤30	≤35	≤40	≤50	≤60	
过滤元件 板	30	60	90	120	150	180	210	240	300	360	
低含固量	设备直径 mm	900	1200	1450	1700	1900	2000	2200	2300	2600	2800
	设备总高 mm	3390	3690	3910	4130	4310	4410	4550	4640	4880	5060
高含固量	设备直径 mm	900	1200	1450	1800	2000	2100	2300	2400	2700	2900
	设备总高 mm	3390	3720	3910	4170	4390	4480	4620	4710	4970	5140

### 1.3 塑料、导电玻璃钢电除雾器介绍

#### (1) 概述

电除雾器按其主阳极管板的材料分有塑料、铅和导电玻璃钢三种电除雾器。近年来,铅制阳极管板不断被塑料或导电玻璃钢所替代,具有质轻、价低,综合性能突出等优点,我公司可按用户需求,设计配套塑料或导电玻璃钢两种电除雾器。电除雾器主要有处理气量、总压降和出口酸雾等指标,由此进行设计计算,确定其规格型号和串并方式。我公司可免费为用户进行设计,确定工艺参数。供货为全套供货,包括设备本体及配套部件恒温绝缘箱、高压整流机组、控制柜、安全水封等。应用业绩有葫芦岛锌厂、水城正鑫锌业、大冶有色、云南祥云、腾冲海丰、沧源锌业公司和灵宝博源矿业等。

#### (2) 结构与材质

电除雾器结构见图5,材质见表2。

A. 主阳极管板可选聚氯乙烯(PPVC)或乙烯基树脂导电玻璃钢(C-FRP),前者结构为圆形,后者为方形。

B. 室内设有气体导流装置和分布装置,使

表2 电除雾器部件材质清单

序号	部件名称	材料		数量
		PVC	C-FRP	
1	下气室	PVC	C-FRP	1
2	导流装置	PVC	C-FRP	1
3	分布装置	PP, PVC	PP, C-FRP	1
4	中气室	PVC	C-FRP	1
5	阳极管束	PVC	C-FRP	4
6	阴极系统	Ti+PVC+Pb	Ti+FRP+Pb	1
7	上气室	PVC	C-FRP	1
8	冲洗装置	PVC	PVC-FRP	1
9	电源变压器			1
10	牵引绝缘梯	Q235+Pb		1
11	不带引线绝缘箱	Q235+Pb		3

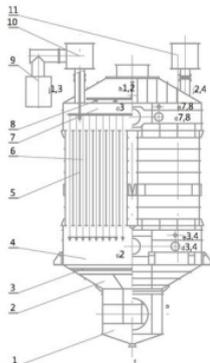


图5 电除雾器结构图

烟气均匀分布到每个阳极管,室内设有喷淋冲洗装置定期冲洗,以保证除雾效率。

C. 塑料电除雾器阴极系统:上部框架为Q235+PVC+Pb的复合结构,保证足够的刚度,并具有优良的导电性和耐腐蚀性;阴极线采用高效龙骨芒刺极线,与阳极管匹配,具有较高的除雾效率;下部框架采用PVC栅格制作,可减小气体阻力及阴极系统的摆动;阳极管束分成几组构成圆形结构,之间连接合理,管束组整体性好、牢固可靠。

D. 导电玻璃钢电除雾器阴极系统:上部框架为Q235+CFRP+Pb的复合结构,保证足够的刚度和优良的导电性、耐腐蚀性;阴极线的软合金高效放电电极,与蜂窝式阳极管匹配,具有更高的除雾效率;下部框架采用C-FRP栅格制作,可减小气体阻力及阴极系统的摆动;阳极管采用等静压整体成型,整体脱模工艺,使其具有较高精度和刚度;管束之间用索具连续,从而保证整体管束组的整体性及牢固可靠。

#### (3) 性能指标

二级电除雾器出口烟气指标保证值:

A. 含尘:  $\leq 5 \text{ mg/Nm}^3$

B. 含酸:  $\leq 5 \text{ mg/Nm}^3$

C. 型号: WSDW-(阳极管束数)

D. PVC阳极管:  $\phi 270 \times 10 \text{ mm}$ ,

L=4000 mm; C-FRP阳极管: 正六边形, L=4500 mm, 内切圆可选  $\phi 360$  或  $\phi 300 \text{ mm}$ 。

E. 二级总除雾效率:  $\geq 99.5\%$ 。

其它如阳极管束数、截面面积、沉淀面积、高压电源、绝缘箱加热器容量、喷淋水量、设计压力和温度等指标按实设计和取值。



图6 电除雾器

#### (4) 设备特性

A. 结构合理。阳极管束组合紧密,连接合理,结构稳定,截面积大。

B. 运行稳定。气体导流均匀,阴极导电性好,喷淋冲洗有效。

C. 耐腐蚀性好。主体材料为聚氯乙烯或乙烯基树脂导电玻璃钢,具有良好的防腐性能,正常使用寿命大于15年。

D. 除雾效率高。采用高效阴极线,除雾效率在99.5%以上,出口酸雾平均低于  $5 \text{ mg/Nm}^3$ 。

E. 投资低。由于采用塑料或导电玻璃钢材料和新型结构,使设备体积小、重量轻,与同等规模铅电除雾器相比,可节约25%的投资。



云南飞龙应用现场



## 1.4 沉降槽、循环槽、填料塔、脱气塔及大型衬里阀门等设备介绍

### (1) 概述

腐蚀问题遍及国民经济和国防建设各个领域。腐蚀不但造成巨大的经济损失，而且妨碍新技术新工艺的发展，还危及人身安全和造成环境污染。随着工业的发展、文明的进步，腐蚀问题越来越突出，企业合理选用先进的防腐技术和设备，具有重要的社会意义和可观的经济价值。

在冶炼制酸烟气净化、燃煤烟气除尘脱硫，直至工业生产和环保工程各个领域，均要求既能满足生产，又具有优越耐蚀、抗磨、防垢性能的各种槽罐、塔器和阀门等设备。我公司开发的上述各种碳钢衬里聚烯烃(PO/C.S)设备，具有突出的耐腐蚀性、抗渗透性和高机械强度，设备抗磨防垢，可广泛应用于非氧化性酸、碱、盐以及某些有机溶剂的腐蚀环境，已得到广泛应用(附后的洗涤装置应用业绩表中，大多配有循环槽、沉降槽、脱吸塔、安全封和管道与阀门，部分配有填料冷却塔，深受用户的好评。

我公司系中国工业防腐技术协会理事单位，为全国有权使用协会会标的二十个单位之一，在防腐行业具有一定的知名度，拥有中国防腐设计资格证书、中国防腐施工资质证书、压力管道元件类国家特种设备制造许可证和建筑企业安全施工许可证(见附后资信证明)，可为用户提供包括设计、制造、安装、调试等全部工作的交钥匙工程。



金陵公司应用现场  
(集液槽DN6200×13000 mm)

### (2) PO/C.S设备简介

碳钢衬里聚烯烃(PO/C.S)沉降槽、循环槽、填料塔、脱气塔及大型衬里阀门等设备，是利用我公司发明专利“金属聚烯烃回转型衬里制造工艺及其产品”(专利号：ZL961122950.0)而自行开发的系列产品，已通过科技成果鉴定(浙科鉴字[2002]278号)，认为技术属国内领先，产品填补国内空白；被列为国家重点新产品(98G041D7000039)、国家级火炬计划项目产品(O170003103)和国家级技术创新基金支持项目产品(O4C26113300587)。



河南豫光应用现场  
(沉降槽DN8300×6100 mm)



### (3) PO/C.S工艺特点

PO衬里相对聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)、聚氯乙烯(PVC)等衬里或玻璃钢(FRP)制品，工艺上的不同特点在于：

- 优质材料：采用进口的专门用于生产碳钢设备耐腐蚀衬里的窄分子量聚烯烃类树脂。
- 专利配方：根据成膜理论，改良PO树脂配比，使衬里层各部分性能达到优化组合。
- 独特的热融多层成型工艺：选用各种不同的PO树脂配方，分批均匀投料，使其成为包括底层、结构层和面层的一次性成型的多功能衬里PO层。

从而提高了制品耐腐蚀性、抗渗透性以及与众不同的复合性能。

### (4) PO/C.S性能优点

PO衬里与PE、PP、PVC及橡胶衬里或FRP制品比较，其使用性能优点在于：

A. PO克服了PE、PP、PVC及橡胶衬里由于存在二次加工而形成的薄弱结构易破坏的通病，如衬里材料的焊接(或本体粘结)处，以及管道翻边口



包头华鼎应用现场  
(填料冷却塔DN5200×13500 mm)

处等；与FRP相比，具有设备整体性能好，刚性强度高，耐氢氟酸能力强等优点。

B. PO通过热融成型、选材与改性，使衬里层与金属本体复合成坚实致密的整体，可在较高温度或温变较频繁的环境里长期使用，克服了通常非金属衬里产品(PE、PP、PVC及橡胶等)因热胀冷缩产生的鼓泡、脱层等各种损坏。

C. PO衬里产品可在高真空下使用，克服了非金属及其衬里制品在使用时，往往因各种原因(如落差、操作不当等)引起瞬间高真空而破坏的情况。

D. 与PE、PP、PVC、FRP相比，PO衬里层存在多层结构，并且通过选材和多元改性，大大提高了面层的抗渗透能力，从而提高了产品的防腐、耐磨和抗结垢性能，延长了使用寿命。



大型蝶阀  
(DN500~3000 mm)



## 二、制酸烟气净化应用介绍

### 2.1 烟气净化

硫酸生产须有含  $\text{SO}_2$  的清洁气体。有色冶炼制酸，以及硫铁矿制酸、废酸再生硫酸等，其产生的含  $\text{SO}_2$  气体夹带着大量无机粉尘和挥发性杂质，对其除尘净化的效果直接影响着下游设备的稳定运行和成品酸的质量。我公司开发的湍冲洗涤装置、胀鼓管式过滤器、电除雾器、沉降槽、循环槽、填料塔、脱气塔及大型衬里阀门等设备，已广泛应用于冶炼制酸烟气净化系统。其中，湍冲洗涤装置系国内最先开发应用的新一代动力波洗涤器，除尘效率高，技术经济指标突出，极具推广价值，至今已有几十台套在全国各地有效运行，深受用户的好评。在全国我公司应用业绩最多，详见附后洗涤装置应用业绩表。



韶关冶炼应用现场

### 2.2 流程组配

我公司开发的用于净化的新型动力波式湍冲洗涤装置可按用户具体需求而灵活运用。如：可用于老系统的改造或新项目的实施；可单级单段应用或

多级流程组配；可自成体系或与其它装置组合运用等。由于需要净化的烟气性质及要求不同，合理的设备组配也不尽相同，目前在硫酸烟气净化中，动力波式洗涤逐渐形成标准设计，取得了丰富的实践经验，典型净化组配见图7、8、9。我公司可为用户设计，并提供冶炼制酸烟气净化系统工艺与成套设备。附后洗涤装置业绩表中，大多配有循环槽、沉降槽、脱吸塔、安全封，部分配有填料冷却塔，序号21、27、33、34、38、43、46、48、50、51、52、54、57、68、69、73等的冶炼制酸烟气净化系统为总包项目，包括洗涤器、电除雾器、填料冷却塔、沉降槽等。



灵宝博源应用现场

### 2.3 系统优点

本湍冲洗涤净化系统与常规净化系统相比，具有诸多优点：

- 快速冷却，洗涤充分，除尘效率高。
- 可逆喷或顺喷、单级或多级，也可按需与其它设备灵活组配。
- 除尘率与粒度关系曲线较平坦，脱除亚微粒子效果好。
- 有较宽范围的气量适应能力，允许气量波动 50%。
- 循环洗涤液不雾化、不堵塞、传递优化，液固分离负荷低。
- 装置结构紧凑，占地面积小，安装时间短，投资可节省 30~50%。
- 洗涤喷头无活动部件，气体通道顺畅，操作可靠性高，维修方便。
- 装置耐腐蚀、抗磨、防垢，并有防高温和预防事故措施，使用寿命长。



河南豫光应用现场

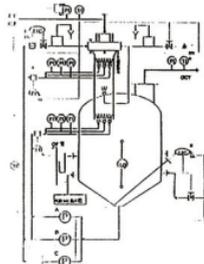


图7 洗涤工艺与控制



图8 典型一级两段洗涤(如灵宝黄金)

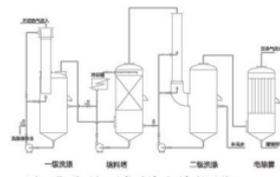


图9 典型二级两段洗涤(如池洲冠华)



### 三、工业废气除尘脱硫应用介绍

目前,我国环保产业规模小,产品结构单一,技术水平较低。在用的各种工业气体净化处理装置比较落后,环保压力大。为配合各企业节约资源、提高质量、降低能耗、减少污染,我公司率先开发了符合国家环保产业政策的,能确保达标排放且经济、高效的湍冲洗涤型气体处理装置、胀鼓管式过滤器等环保成套设备。前者采用动力波式湍冲洗涤来高效脱除或回收气体中有害成份(如粉尘、SO<sub>2</sub>、HCl、HF、NO<sub>x</sub>等),以达到气体净化处理的目的,并且解决了环保设备的防腐、防垢、沉降、磨损、堵塞等难题;后者可与转鼓、压滤或离心等多种分离设备进行组合过滤,充分利用胀鼓和转鼓(或压滤或离心)两种分离技术的各自优点,可有效解决环境治理二次污染问题和节约、回收利用水资源。



上海吴泾化工有限公司  
110t/h 锅炉烟气脱硫总包



云南铝业应用现场  
(3<sup>级</sup>旋风炉系统)

#### 3.1 应用对象

A. 电厂燃煤锅炉、冶金窑炉、水泥及建筑耐火材料窑炉、6-670 t/h 蒸汽锅炉等烟气的除尘与脱硫。

B. 冶炼、化工、制药等行业中尾气有害成分的净化处理。

至今已几十套用于工业废气治理的洗涤装置在珠海玻纤、大冶有色、豫光金铅、金隆铝业等厂家应用,能确保达标排放,运行费用低,深受用户的好评。



#### 3.2 应用企划

气体处理方法多种多样,按工艺流程可分为湿法、半干法和干法三大类,前者目前应用最广泛。本湍冲洗涤装置为新型动力波式湿法处理设备,脱硫效率高,综合性能突出,能确保烟气达标排放;胀鼓管式过滤器可有效解决环境治理二次污染问题和节约、回收利用水资源,特别适用于燃煤锅炉烟气治理、冶炼制酸尾气脱硫和酸性工业污水处理等的副产物的快速分离;其它配套设备耐腐蚀、抗磨、防垢措施完善,体现了我公司在高分子新型材料应用、成型工艺和防腐手段方面的优势。

本公司可根据用户提供的烟气或尾气工况条件与要求,进行工艺计算、流程组配、设备设计、投资预算,提出初步治理方案供用户选择。若需要,可进一步进行技术交流、湍冲洗涤或固液分离试验台模拟试验;也可进一步进行施工图设计,提供工艺流程控制图、设备制造装配图、配套设备参数

和管配规格尺寸,以及操作软件资料等;也可进一步为用户提供脱硫酸尘等副产物的处置方案,配套设计液固分离系统,滤液可返回洗涤系统循环使用,滤饼环保处理或再利用,做到排放不滴水。



泰山复合钠法/钙法脱硫应用



湖北大冶除尘应用

#### 3.3 工艺选择

##### (1) 粉尘处理

可选用普通的除尘装置如旋风分离器或电除尘进行处理,再用水或其它吸收液进行湍冲洗涤脱除亚微米粒子达标排放。

若气体中含有其它有害组分需洗涤脱除时,可同时脱除粉尘。



## (2) SO<sub>2</sub> 治理

可供选择且较成熟的治理工艺有以下几种:

### A. 石灰/石灰石法

采用石灰或石灰石的浆液吸收烟气中的 SO<sub>2</sub>, 首先生成亚硫酸钙, 然后氧化生成石膏, 可抛弃或回收石膏。在美国多采用抛弃法; 在日本, 由于堆渣场地紧张和石膏缺乏, 都采用回收法。

原料易得, 且价格低廉。在各种脱硫方法中, 此法运行费用最低, 应用最广泛。

### B. 氨法

用氨水洗液含 SO<sub>2</sub> 的废气, 形成 (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>·NH<sub>4</sub>HSO<sub>3</sub>·H<sub>2</sub>O 的吸收液体系, 该溶液中的 (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> 对 SO<sub>2</sub> 具有很好的吸收能力, 它是氨法中的主要吸收剂。吸收 SO<sub>2</sub> 以后的吸收液可用不同的方法处理, 获得不同的产品, 有氨基一酸法、氨基一亚硫酸铵法和氨基一硫酸铵法等。

该法脱硫费用低, 氨可留在产品内, 以氮肥的形式提



温州冶炼厂钠碱法脱硫应用

供用户, 但氨易挥发, 吸收剂消耗量较大, 另外氨的来源和氮肥的市场受行业性和地域的限制。

### C. 钠碱法

钠碱法是采用碳酸钠或氢氧化钠等碱性物质吸收烟气中 SO<sub>2</sub> 的方法。根据对吸收液的处理方法不同, 又有亚硫酸钠法、亚硫酸钠循环法及钠盐——酸分解法等。

该法在洗涤气体过程中不存在结晶、挥发和铵雾问题, 且碱耗小, 但碱源相对比较紧张, 用量大, 运行费用较高。

### D. 双碱法

双碱法是先利用可溶性的碱性清液来吸收 SO<sub>2</sub>, 然后再用石灰乳或石灰对吸收液进行再生。又有钠碱法、碱性硫酸铝——石膏法和 CAL 法。

该法优点在于再生吸收液, 副产石膏纯度高, 但投资较大, 并存在消耗和工艺指标影响副产质量的问题。



金隆公司镁法/钙法脱硫应用



## E. 金属氧化物吸收法

一些金属氧化物, 如 MgO、ZnO、MnO、CuO 等, 对 SO<sub>2</sub> 都具有较好的吸收能力。

氧化镁法是以 MgO 作为吸收剂吸收烟气中 SO<sub>2</sub>, 通常是将 MgO 制成浆液, 用此浆液对 SO<sub>2</sub> 进行吸收, 可生成含结晶水的亚硫酸镁和硫酸镁。为了控制 COD 排放, 需将 MgSO<sub>3</sub> 氧化成 MgSO<sub>4</sub> 再排放, 或燃烧分解, 再生成 MgO。MgSO<sub>3</sub> 易溶于水, 可直排, 费用较高。

采用氧化锌浆液吸收尾气中的 SO<sub>2</sub>, 首先生成亚硫酸锌 (ZnSO<sub>3</sub>·2H<sub>2</sub>O), 然后与烟气中氧气及散入空气中的氧气发生氧化反应, 生成硫酸锌溶液。此法能充分利用某些有色冶炼企业现有生产特点, 原料氧化锌粉料可自足, 且吸收 SO<sub>2</sub> 后生成的硫酸锌溶液可重新利用, 达到资源利用最大化, 不产生新的废物, 造成二次污染, 变环保投入为环保产出。

总之, 上述各法皆可我公司开发的, 并获得国家科技创新基金项目消冲洗型气体处理装置进行工艺流程组合。



豫光锌业氧化锌法脱硫应用



珠海玻纤氨应用

## (3) H<sub>2</sub>S 治理

H<sub>2</sub>S 气体的治理与 SO<sub>2</sub> 一样, 也分干法和湿法。干法是利用 H<sub>2</sub>S 的还原性和可燃性, 以固体氧化剂或吸附剂来脱除, 或者直接使之燃烧。与干法相比, 湿法脱 H<sub>2</sub>S 具有占地面积小、设备简单、操作方便、投资少等优点。

湿法可分液体吸收法和吸收氧化法。

## (4) HF 治理

A. 水吸收法: 基于 HF 和 SiF<sub>4</sub> 都极易溶于水的特性, 吸收率 70~90%, 有腐蚀性, 有硅胶 (SiO<sub>2</sub>·H<sub>2</sub>O) 析出。

### B. 碱吸收法

a. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 吸收制取冰晶石

b. NH<sub>3</sub> 吸收制取冰晶石

将冰晶石分离之后的母液中含有 (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 可以直接作为液体肥料来使用。

### C. 石灰法脱氟



### (5) NO<sub>x</sub>治理

#### A. 水吸收法

用水作吸收剂对 NO<sub>x</sub> 进行吸收, 可用于气量小、净化要求不高的场合, 不能净化含 NO 为主的 NO<sub>x</sub>。

#### B. 稀硝酸吸收法

用稀硝酸作吸收剂对 NO<sub>x</sub> 进行物理与化学吸收, 可回收 NO<sub>x</sub>。

#### C. 碱性溶液吸收法

用 NaOH、Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>、Ca(OH)<sub>2</sub>、NH<sub>4</sub>OH 等碱溶液作吸收剂对 NO<sub>x</sub> 进行化学吸收, 对含 NO 较多的 NO<sub>x</sub> 废气, 净化效率不高。

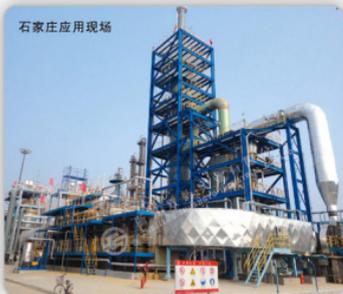
#### D. 氧化-吸收法

对于含 NO 较多的 NO<sub>x</sub> 废气, 用浓 HNO<sub>3</sub>、O<sub>3</sub>、NaClO、KMnO<sub>4</sub> 等作氧化剂, 先将 NO<sub>x</sub> 中的 NO 部分氧化成 NO<sub>2</sub>, 然后再用碱溶液吸收, 可使净化效率提高。

#### E. 吸收-还原法

将 NO<sub>x</sub> 吸收溶液中, 与 (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>、(NH<sub>4</sub>)HSO<sub>3</sub>、Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> 等还原剂反应, NO<sub>x</sub> 被还原为 N<sub>2</sub>, 其净化

石家庄应用现场



效果比碱溶液吸收法好。

#### F. 络合吸收法

利用络合吸收剂 FeSO<sub>4</sub>、Fe(II)-EDTA 及 Fe(II)-EDTA-Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> 等直接同 NO 反应, NO 生成的络合物加热时重新释放出 NO, 从而使 NO 能富集回收。

### (6) 其它废气

其它废气如氨、氯化氢、含铅、含汞、恶臭、游离碳, 以及碳氢化合物等的治理, 愿与有关专家和用户共同探讨和试验。



湖北世龙应用现场



## 四、污酸污水处理应用介绍

### 4.1 有色冶炼污酸污水处理应用介绍

#### (1) 概述

介绍一种适合应用于有色冶炼、硫酸工业等重污染企业生产产生的, 污水、污酸处理的工艺流程、设备配置情况。

在我国, 污水、污酸处理目前最常用的是化学沉淀法, 一般采用氢氧化物、硫化物等碱性物料, 以及铁盐、明矾(硫酸铝)等混凝剂, 经一级或多级中和、曝气、沉降、过滤, 通过固液分离, 去除沉淀物, 使污水、污酸得到净化, 达标排放。对这种有重污染的污水、污酸进行环保处理, 难度较大, 目前处理方法多种多样, 但尚存诸多缺陷, 如运行费用较高、占地面积较大、工作环境恶劣、大多属间歇性生产, 且分离后的上清液水质差, 不能有效控制, 难以达标排放或快速返回作为工业水加以循环使用, 造成环境污染和浪费水资源。许多企业因此停车、减产, 或被环保部门罚款, 或赔偿



潼关冶炼污酸处理应用

周遭损失, 环保压力大。

#### (2) 技术方案

将化学处理分级分段、膨鼓膜过滤与板框压滤组合过滤、化学处理与组合过滤有效结合。

#### (3) 工艺流程

见图10。

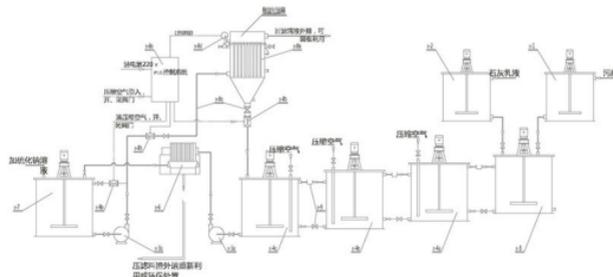


图10 典型污酸处理工艺流程



A. 一级化学处理：一级先采用价格低廉、通用性佳的石灰乳液进行中和并经多个贮槽自流多段曝气，在中和度酸提高PH值的同时，使各亚酸盐转变为酸盐，可使大部分的砷、氧、汞及铅、锌、镉等重金属离子等形成固态砷酸钙、氯化钙、钙盐与汞盐絮凝物，以及重金属氧化物沉淀等。

B. 一级板框压滤：一级化学处理后，然后进入一级板框压滤。利用板框压滤特性，其外排滤渣呈固态，其含水量较低，便于环保处置。

C. 二级化学处理：经一级板框压滤去除大部沉淀物后的过滤水，再加硫化钠进行二级化学处理，再次使过滤水中的，含量已大大降低的砷、氧、汞及

铅、锌、镉等重金属离子等形成固态砷酸钙、氯化钙、硫化汞，以及重金属氧化物沉淀等。

D. 二级膜鼓过滤：二级化学处理后经二级膜鼓膜过滤强制过滤，充分利用膜过滤特性，其过滤上清液可得到有效控制，使之达标排放，或快速返回作为工业水加以循环利用。

E. 膜鼓板框组合过滤：二级膜鼓过滤底流经末端曝气槽再次进入一级板框压滤机重新压滤，而板框压滤过滤水再进入二级化学处理工序。因此，本污水处理技术方案的外排水只有达标排放的经二级膜鼓强制过滤的上清液。

#### (4) 突出优点

A. 可使硫酸中的砷、氧、汞及铅、锌、镉等重金属离子等分级充分析出，化学处理指标易于控制，从而提高了化学处理效果；

B. 同时也降低了总化学处理剂用量，特别是减少了价格相对较高的硫化钠用量，并省却了絮凝剂，从而降低了运行成本；

C. 充分利用了膜鼓过滤与板框压滤特性，可有效控制上清液和固渣排放指标，外排水为膜鼓过滤上清液，可达标排放，外排固渣为板框压滤滤渣，含水量较低，便于环保处置；

D. 整个处理工艺由槽、管、阀、泵，以及通过平面布置、切换、溢流、回流与仪表控

制等进行有效串联，占地面积小，可连续运行，工作环境可明显改善。



河南灵宝博源矿业  
污水处理 50m<sup>3</sup>/h



## 4.2 高浓度有机废水处理应用介绍

### (1) 概述

脱除污水中有机物常用工艺为利用生物方法脱氮。其过程通常分两个阶段：硝化与反硝化。在硝化阶段，化学自养型硝化细菌在好氧条件下将  $\text{NH}_4^+-\text{N}$  转化为  $\text{NO}_2^--\text{N}$  与  $\text{NO}_3^--\text{N}$ ；而在反硝化阶段，兼性异养细菌在缺氧条件下进行，将  $\text{NO}_2^--\text{N}$  与  $\text{NO}_3^--\text{N}$  转化成  $\text{N}_2$ ，从而达到脱氮的目的。此为全程硝化反硝化生物脱氮途径，其工艺流程见图11(a)。

由于硝化细菌与反硝化细菌生长条件不同，在生物法处理工艺中，传统的硝化与反硝化过程往往在两个不同的反应器内进行，系统复杂，能耗较大，且管理不便。

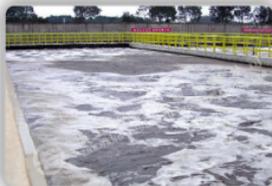


图11 生物脱氮途径示意图

### (2) 短程硝化反硝化工艺介绍

如图11，传统生物脱氮技术是将  $\text{NH}_3-\text{N}$ （氨氮）完全氧化成  $\text{NO}_3^--\text{N}$ （硝酸氮）后再进行反硝化。

从硝化过程来看， $\text{NH}_3-\text{N}$ （氨氮）被氧化成  $\text{NO}_2^--\text{N}$ （亚硝酸氮）是由两类独立的细菌（亚硝酸菌和亚硝化菌）完成的两个不同反应，应该可以分开，而且这两类细菌的生理特征也有明显的差异。因而整个生物脱氮过程可以通过  $\text{NH}_3-\text{N}$ （氨氮）转化为  $\text{NO}_2^--\text{N}$ （亚硝酸氮），再转化为  $\text{N}_2$  的途径完成。如图11(b)，短程硝化反硝化生物脱氮技术的工艺过程就是将硝化过程控制在  $\text{NO}_2^--\text{N}$ （亚硝酸氮）阶段而终止，随后进行反硝化。此工艺技术也称亚硝酸型生物脱氮技术。



新型短程硝化反硝化  
微生物处理技术应用图

### (3) 短程硝化反硝化工艺及其成套装置特点

A. 短程硝化反硝化工艺及其成套装置是集厌氧、缺氧、好氧、循环回流于一体，较好的维持了厌氧、兼氧、好氧菌群的生存环境，形成一个完整的生态系统，各种微生物菌群协同工作，增加了降解各种有机物的能力。特别适用于高浓度有机废水

的处理。

B. 处理系统采用本公司开发的新型专利产品曝气软管（专利号：ZL 2006 2 015186.4），并通过设计优化，使曝气软管产生的微小气泡上升速度缓慢，与水接触时间更长，从而增加了氧的传递率。



C. 处理系统辅以本公司开发的发明专利产品, 新型固液膜分离设备胀鼓管式过滤器(专利号: 2003 1 0113913.6), 对污水中不易氧化的固相低聚物进行有效且充分拦截, 以减少生化处理量, 或对生化处理后的过滤清液达标排放进行有效控制。

D. 处理系统按比例循环回流增加了池内泥水混合液的流速, 加大了泥水、泥泥碰撞的机会, 提高了菌胶团与气、水的接触面积, 使得整个生物池

反应环境条件均匀, 从而有利于微生物稳定, 定向培育菌种; 提高了微生物处理效果, 使反应更容易, 进行更彻底; 适应较高的污泥浓度, 有效提高了单位体积的容积负荷。

E. 短程硝化反硝化工艺及其成套装置, 其工艺创新了现有的氧化沟工艺理论, 成套装置技术水平高, 可广泛应用于高浓度的有机废水脱氮除磷处理, 具有高效节能、运行稳定、占地面积少等特性。

#### (4) 短程硝化反硝化工艺应用实例

A. 中石化石家庄化纤公司44单元污水处理:  
污水处理量:  $60 \times 2 \text{ m}^3/\text{h}$

指标/单位 进排水质	CODcr mg/L	BOD <sub>5</sub> mg/L	NH <sub>3</sub> -N mg/L	SS mg/L	pH	色度
进水质	6000~10000	3000~5000	500~800	150	6~9	100
出水质	≤100	≤30	≤15	≤70	6~9	≤50

B. 中石化长岭分公司生化处理催化剂氨氮污水项目:  
污水处理量:  $250 \text{ m}^3/\text{h}$

指标/单位 进排水质	CODcr mg/L	NH <sub>3</sub> -N mg/L	pH	SS
进水质	673	178	6~9	70
出水质	≤100	≤15	6~9	≤50

C. 中石化四川维尼纶厂30万吨/年醋酸乙烯项目污水处理:  
污水处理量:  $500 \text{ m}^3/\text{h}$

指标/单位 进排水质	CODcr mg/L	BOD <sub>5</sub> mg/L	NH <sub>3</sub> -N mg/L	pH	SS mg/L
进水质	1200	600	100	6~9	200
出水质	≤60	≤10	≤5	6~9	≤50



石家庄化纤应用现场



四川维尼纶应用现场



#### (5) 流程组配与应用企划

污水处理方法多种多样, 本公司可根据用户提供的工况条件与要求, 进行工艺计算、流程组配、设备设计、投资预算, 提出初步治理方案供用户选择。若需要, 可进一步进行技术交流、中试模拟试验; 也可进一步进行施工设计, 提供工艺流程图、

#### 典型流程组配如下:

A. 短程硝化反硝化基本流程: 图12(a), 短程硝化反硝化工艺将生物处理的多个阶段(如好氧段、厌氧段, 以及沉淀等)都集中在同一个池子中, 采用一种新型的曝气软管, 动力消耗较低, 且具有较高的氧传递效率, 通过控制溶解氧浓度在  $0.3 \text{ mg/L}$ , 使得生物处理过程中的好氧氧化分解有机物、硝化反硝化以及除磷等过程同时发生, 并有较好的去除效果。废水由潜污泵送至短程硝化反硝化曝气池进水端(双向同时进水), 经过大比例回流液混合均匀后, 进入曝气区进行生化处理, 然

设备制作图、配套设备参数和管配规格尺寸, 以及操作软件资料等。我公司在高分子新型材料应用、成型工艺和防腐手段方面具有优势, 所有设备耐腐蚀、抗磨、防垢措施完善。

后在沉淀区进行泥水分离, 污泥从沉淀器底部经过空气提升装置回流至曝气区, 清水由上部的收水管收集后排出, 剩余污泥经污泥泵提升后送至污泥处理设施。

B. 处理高浓度有机物流程: 图12(b), 针对高浓度有机物, 并带有大量不溶或不易氧化低聚物的污水, 可在其前游增加快速过滤拦截固相低聚物工序。

C. 排放清液高要求流程: 图12(c), 针对经沉淀区的出水仍需进一步控制悬浮物的处理, 增加后期控制SS出水工序。

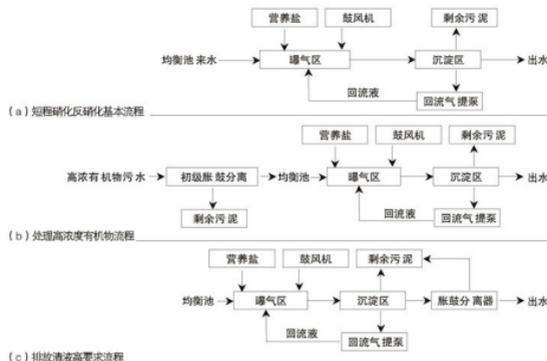


图12 典型污水处理流程



### 4.3 污水处理中斜微孔曝气系统介绍

#### (1) 概述

高浓度有机废水等污染、污水处理中，为满足COD排放要求，或工艺要求充分氧化、析出沉淀，需配套氧化空气曝气系统。我公司国内首度开发无阻尼、不结垢、氧利用率高的斜微孔曝气软管（专利号：ZL2006 2 015186.4），并经过国内权威单位检测，各项性能指标均达到国际水平。氧利用率可达85.7%，大大高于通常的20%，性能与德国样品相当。



图13 斜微孔曝气软管检测报告

#### (2) 斜微孔曝气软管介绍

斜微孔曝气软管是由特殊材料并经过特别打孔的柔性管子制成的。在软管本体上高密度均匀分布着贯通管壁的曝气微孔。其微孔开合简便、大小均等、布气均匀、出气同压，不变形、长寿命。其微孔密度一般在每平方米36000孔以上，而孔径小且均匀。工作时，当管内未通压缩空气时，管外水压使其微孔关闭；当管内通压缩空气时，微孔均匀开启形成微泡，以达到输入氧化空气的目的。



斜微孔曝气系统

#### (3) 独特设计的斜微孔曝气系统

独特设计的斜微孔曝气系统优点如下：

- 既能输入充分的氧量，又能进行有效控制。
- 曝气均匀，滞留水时间长，氧化效果好。
- 微泡小，不聚结，氧利用率高，节能50%。
- 微曝软管不易阻塞，确保污水处理过程稳定可靠。
- 独特设计的安装方式，使安装、维护与管理简便，并可以在不停车的情况下进行曝气管的更换等。



斜微孔曝气系统应用



## 五、选购与服务

A. 用户在订货时，应尽量提供较为全面的工况条件，如气量、温度、压力、组分，以及注明需除除物质的原始含量和需要达到的标准或要求。

B. 用户在工艺组配时，有特殊要求的，可与本公司进行技术交流。

C. 本公司湍冲洗涤和固液分离试验台可为用户模拟试验治理各种有害气体及其副产物的分离，以明确有关工艺参数。

D. 本公司可根据用户提供的工况条件与要求，进行工艺计算、流程组配、设备设计、投资核算，提出初步治理方案供用户选择。

E. 我公司技术力量、加工能力已初具规模，可为用户设计成套设备，承包安装工程，提供调试、培训服务。

F. 安装时，衬里外壳不可电焊、气割等，衬里面和副边口要注意保护。

## 六、洗涤装置应用业绩

序号	用户	处理气量 (Nm <sup>3</sup> /h)	系统性能
1	铜陵有色二冶	62000	冶炼制酸烟气净化，除尘90%，一级一段。
2	珠海晟升公司	10000	脱硫≥80%，除尘≥50%，进气250℃，一级两段洗涤。
3	韶关冶炼厂	120000	冶炼制酸气体净化，进气70℃，洗涤589 m <sup>3</sup> /min。
4	铜陵有色一冶	68000	冶炼制酸气体净化，进气65℃，洗涤450 m <sup>3</sup> /min。
5	济源豫光集团	27000	冶炼制酸气体净化，除尘≥90%，烟气温度280℃，二段洗涤。
6	云南锡业股份公司	62000	澳斯麦特炉一级除尘≥85%，进气温度120℃，洗涤450 m <sup>3</sup> /min。
7	云南锡业股份公司	62000	澳斯麦特炉二级除尘≥90%。
8	大冶有色金属	130000	除尘≥90%，除尘≥80%，除尘60-75%，一级两段洗涤。
9	河池铜矿	20000	冶炼烟气净化，一级两段洗涤，进气220-270℃。
10	云南锡业股份公司	70000	脱硫≥90%熔化炉中的二氧化硫，达标排放。
11	抚顺铜矿	45000×2	冶炼烟气脱硫，分两个系统，一级两段，脱硫≥90%。
12	中条山有色金属公司	30000	冶炼烟气净化，一级两段，脱硫≥94%，进气80℃。
13	云南锡业股份公司	62000	澳斯麦特炉烟气治理系统改造。
14	广州忠信玻璃纤维公司	18000	冶炼烟气脱硫，一级，脱硫≥90%，进气75℃，包括液固分离。
15	金隆铜业有限公司	125000	脱硫≥88%，除尘≥96%，进气260℃。
16	金川有色金属公司	7000	脱硫≥95%，进气温度120℃。
17	广州忠信玻璃纤维公司	18000	脱硫≥88%，除尘≥96%，进气260℃。（第二套）
18	云南锡业股份三冶	6000	铅冶炼炉烟气除尘≥98%，进气130℃，一级两段。
19	铜陵有色二冶改造	62000	冶炼制酸烟气净化，除尘95%，两阶段。
20	济源豫光集团	33000	氧化锌尾气脱硫试验，效率≥99%。
21	云南祥云飞龙公司	9000	二万吨硫酸净化系统设备总包，洗涤+填料塔+洗涤+电除雾。
22	白银铜矿实业公司	12000	铜冶炼烟气净化，除尘≥90%，烟气温度280℃，一级二段。
23	河南豫光集团	27148	6万吨铅冶炼制酸气体净化，烟气温度-320℃，二级二段。
24	河南豫光集团	77648	10万吨电锌冶炼制酸气体净化，烟气温度-320℃，一级二段。
25	包头华鑫铜业公司	64876	铜冶炼制酸气体净化，除尘≥97%，进气300℃，两级洗涤。
26	中石化湖北化肥公司	7500	湖北化肥厂煤代油工程尾气处理，三级洗涤，后加电除雾。
27	云南腾冲冲丰飞龙	9000	二万吨硫酸净化系统设备总包，洗涤+填料塔+洗涤+电除雾。
28	广州忠信玻璃纤维公司	24000	脱硫≥88%，除尘≥96%，进气300℃。（第三套）
29	河南中原黄金冶炼厂	32600	冶炼制酸气体净化，除尘≥85%，进气-30℃，一级一段洗涤。

(续下表)



(续上表)

序号	用户	处理气量(Nm <sup>3</sup> /h)	系统性能
30	金隆铜业有限公司	279000	30万吨铜年扩改工程集烟气氯化钡脱硫, 一级一段。
31	哈尔滨松江铜业集团	12000	铜铁项目尾气脱硫, 脱硫≥92.3%, 两级两段。
32	贵州金鑫黄金矿	40000	黄金项目尾气脱硫, 脱硫≥92%, 一级一段。
33	沁源金鑫黄金矿	9000	2万吨硫磺净化系统设备总包, 洗涤+填料塔+洗涤+电除雾。
34	内蒙金峰铜业公司	110000	两级三段湿冲洗涤, 进气280℃, 除尘98%。
35	珠海功投玻纤公司	5000	脱硫≥87.5%, 进气280℃, 一级一段石灰乳洗涤。
36	中原黄金冶炼厂	24000	尾气脱硫, 一级湿冲洗涤, 进气60℃, 达标排放。
37	中原黄金冶炼厂	36756	冶炼制酸气体净化, 两级湿冲洗涤, 进气320℃。
38	潼关中金冶炼公司	16737	150t/d金硫磺精砂净化总包, 文氏管+洗涤+填料塔+电雾。
39	豫光金铅股份公司	125000	氯化钾法一级洗涤, 进气80℃, 达标排放。
40	上海吴泾化工公司	170000	75t/hCFB炉烟气进行硫磺除尘治理, 一级洗涤, 达标排放。
41	赤峰金剑铜业公司	70000	冶炼制酸气体净化, 进气-62℃, 一级一段洗涤。
43	灵宝市鑫华铝业公司	40000	120kt/a硫酸系统净化工程总包, 洗涤器+填料塔+两级电雾。
44	灵宝市黄金股份公司	23000	冶炼制酸气体净化, 进气280℃, 一级两段湿冲洗涤。
45	济源金利冶炼公司	30000	6万吨铅冶炼制酸气体净化, 一级二段洗涤。
46	湖北世龙化工有限公司	30000	10万吨硫铁矿冶炼制酸气体净化, 进气280℃, 一级一段。
47	灵宝金源晨光公司	22863	5万吨铜锌精粉氯化焙烧、烟气制酸工程, 一级一段洗涤。
48	灵宝博源矿业公司	11559	3万吨硫酸系统净化工程总包, 一级一段洗涤。
49	灵宝金源晨光公司	15000	5万吨铜锌精粉氯化焙烧、烟气制酸工程尾气脱硫总包。
50	湖南中南黄金冶炼	17706	日处理湿选冶金精矿200吨, 硫酸4.5万吨硫酸尾气脱硫。
51	岳阳中冶石化公司	40000	12万吨硫铁矿冶炼制酸气体净化总包, 一级一段洗涤。
52	湖北鑫隆化工有限公司	36000	12万吨硫铁矿冶炼制酸气体净化总包, 一级一段洗涤。
53	广州思信世纪玻纤	18000	脱硫≥98%, 除尘≥96%, 一级洗涤, 二、三级脱板塔。
54	江西江钨科技公司	60000	硫铁矿冶炼制酸气体净化, 洗涤器+填料塔+一级电雾。
55	郴州宇博化工有限公司	27000	6万吨铅冶炼制酸气体净化, 洗涤温度-320℃, 一级二段。
56	白银鑫大金属冶炼	40000	尾气脱硫总包。
57	湖北鄂中化工有限公司	45000	硫铁矿冶炼制酸气体净化, 洗涤器+塔冷却+两级电雾。
58	新疆联合鑫旺铜业	34230	铜冶炼尾气脱硫, 两级三段石灰法脱硫总包。
59	河南中原黄金冶炼厂	95000	淋冲洗涤器, 冶炼烟气净化。
60	福建高宝矿业公司	30000	12万吨硫铁矿冶炼制酸气体净化成套设备。
61	上海楚华热电公司	30000	15t/h燃煤锅炉烟气脱硫。
62	淄博中材固废玻纤	21000	两级两段石灰乳脱硫除氯成套装置。
63	上海齐隆化工有限公司	35000	制酸尾气湿法脱硫。
64	常州天马集团公司	18000	两级两段石灰乳窑炉烟气治理成套装置。
65	湖北世龙化工有限公司	56000	180kt/a硫铁矿制酸烟气净化成套装置。
66	潼关中金冶炼公司	20000	200t/d金硫磺精砂净化总包, 文氏管+洗涤+填料塔+电雾。
67	河南豫光股份公司	34304	6万吨铅冶炼制酸气体净化部分设备。
68	灵宝志成铝业公司	30000	9万吨冶炼制酸气体净化成套装置, 动力波洗涤器、填料塔等。
69	灵宝博源矿业公司	12800	二期, 3万吨硫酸系统净化工程总包, 一级一段洗涤。
70	灵宝博源矿业公司	15000	尾气脱硫总包, 一级一段洗涤。
71	灵宝黄金冶炼公司	23000	尾气脱硫总包, 一级一段洗涤。
72	灵宝鑫华铝业公司	48000	尾气脱硫总包, 一级一段洗涤。
73	湖北楚博铜业公司	45000	硫铁矿冶炼制酸气体净化, 洗涤器+塔冷却+两级电雾。
74	河南豫光锌业公司	80000	挥发富氧尾气脱硫总包, 氯化钾法, 两级三段洗涤。
75	河南济源万洋公司	40000	尾气脱硫总包, 一级一段洗涤。
76	安阳福山有色公司	40000	尾气脱硫总包, 一级一段洗涤。
77	灵宝志成铝业公司	30000	尾气脱硫总包, 一级一段洗涤, 钙法脱硫。
78	山东阳谷铜业公司	220000	环集烟气除尘处理系统。
79	灵宝金源晨光公司	38000	尾气脱硫总包, 一级一段洗涤。
80	包头华鼎铜业公司	300000	尾气脱硫总包, 一级一段洗涤, 钙法脱硫。
81	无锡圆宇化工公司	40000	尾气脱硫总包, 一级一段洗涤。



## 七、主要产品与资信证明

### 1. 净化与环保成套设备

湿冲洗涤型气体处理装置  
 膨胀管式过滤器、吸气装置  
 塑料、导电玻璃铜电除雾器  
 沉降槽、循环槽、填料塔、脱气塔

### 2. 防腐蚀性系列产品

碳纤维衬聚烯烃(PO/C.S)管道与设备  
 碳纤维衬聚四氟乙稀(F./C.S)管道与设备  
 聚四氟乙烯玻璃钢复合(F./FRP)管道与设备  
 各种型号衬里阀门

