

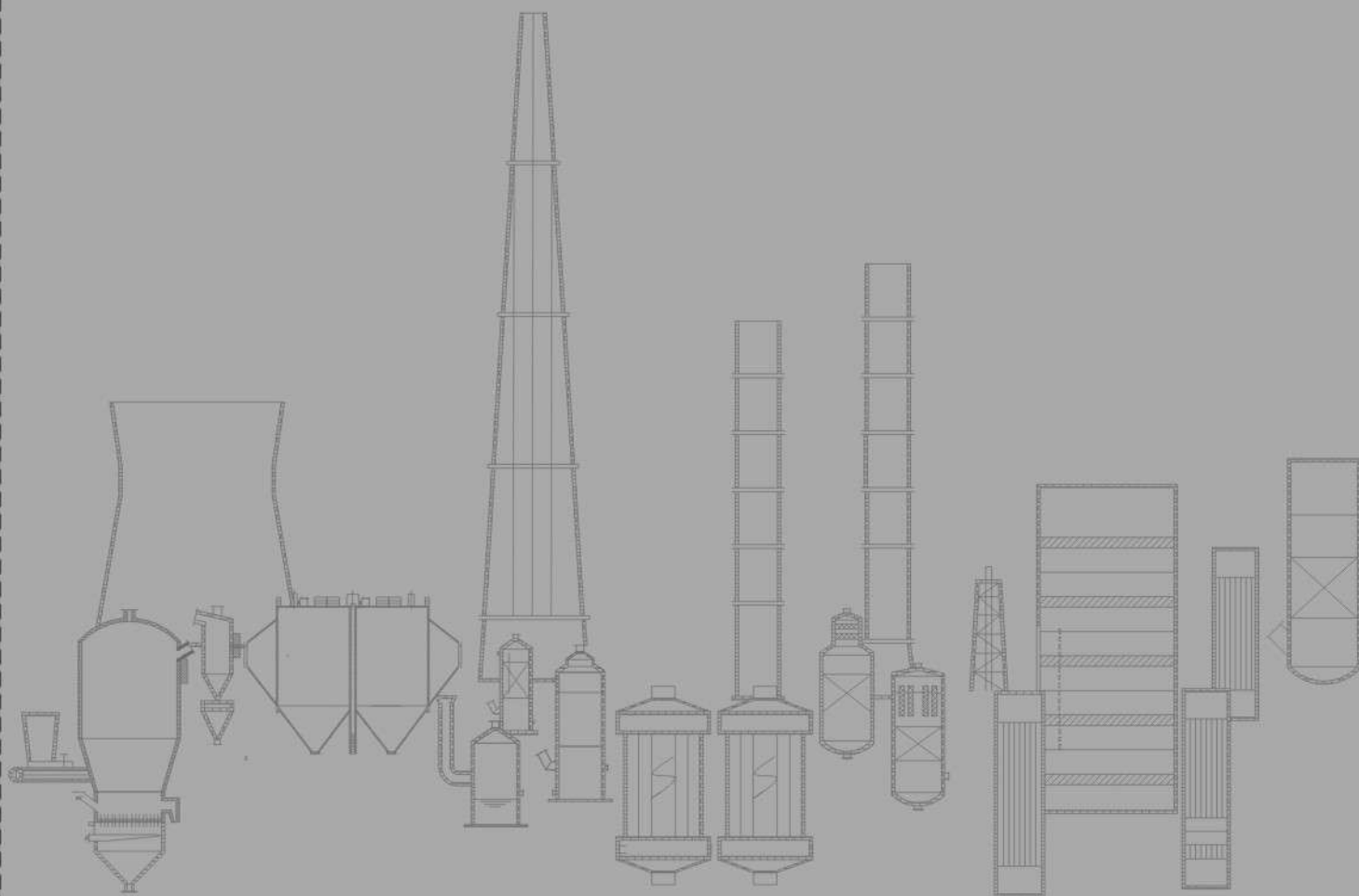
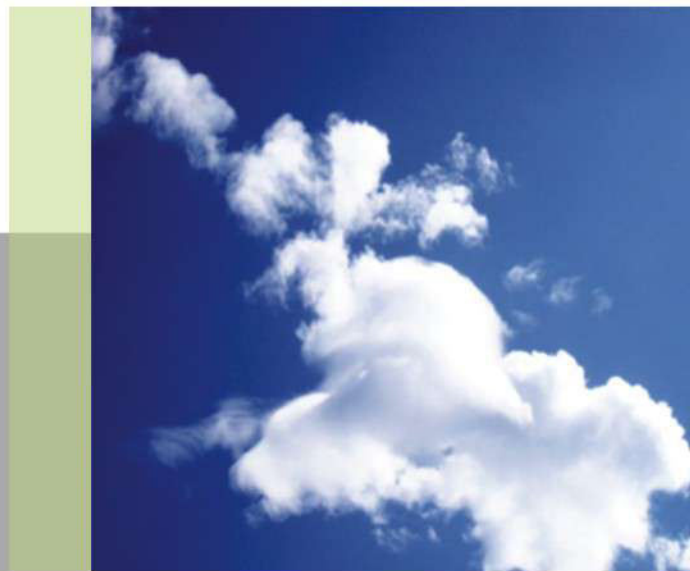
青岛哈纳斯环保设备有限公司

QINGDAO HANASI ENVIRONMENT EQUIPMENT CO., LTD

HANASI
TM

工业烟气处理

Industrial flue gas treatment



设计助你成功
Designing your success

公司简介

青岛哈纳斯环保设备有限公司创建于2002年，是一家集环保设备研发、设计、制造、维护、销售、为一体的科技型现代化生产企业，为企业提供专业的工程咨询、方案设计、设备制造、设备维护及改造等精准化服务。

公司始终坚持以企业研发为中心，加强与研究所及大专院校的紧密合作，积极开展产学研，并已获得多项国家授权专利。

在2013年10月我们获得了由国家科技部科技型中小企业技术创新基金管理中心颁发的立项证书。在2013年12月12日我们获得了由青岛市科技局，青岛市财政局，山东省国家税务局以及青岛地方税务局联合颁发的高新技术企业证书。

公司根据国家“十二五”计划政策要求，自主研发设计了湿式速流型静电除雾器，此设备实现了对大型企业的大气量，低浓度烟气尾气中PM2.5、气溶胶、气体透明度的有效处理，完全可以达到国家十二五计划所要求的环保标准，此产品已经通过了青岛科学技术委员会的鉴定，处于国内领先水平。

公司始终遵循“科学技术是第一生产力”的指导思想，本着踏实、勤奋的敬业精神，诚信、诚实的经营理念，努力打造科学技术研发为先，设备制造与维护为主，高效、精准的售前售后服务为基础的科技型现代化生产企业。



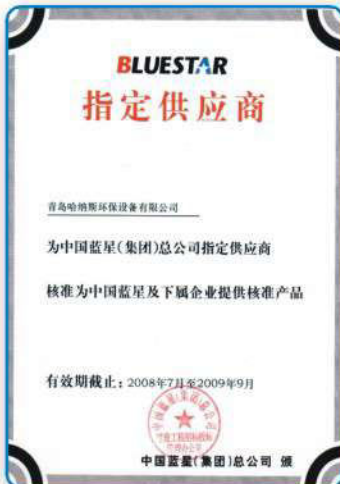
目 录

一、公司主营设备	1
①、湿式速流型静电除雾器	1
②、湿式静电除雾器	2
③、大型湿式静电除雾器	3
④、转化升温电炉	4
⑤、文氏管	5
⑥、干燥塔	5
⑦、洗涤塔	6
⑧、空塔	6
⑨、洗涤器	7
⑩、内衬铅管换热器、铅间冷器	8
二、搪铅工程和防腐工程	9
①、搪铅工程	9
②、防腐工程	10
三、公司专利产品	11
①、阴极线	11
②、阴极大梁	11
③、冷风封闭装置	12
四、公司还为客户提供多种配件和服务	13
①、零配件	13
②、设备清洗服务	14
③、电除尘的维修改造	14
五、快速氨水制备装置	15
①、氨的贮存现状及其危害	15
②、传统的氨水制备装置	15
③、现有氨水制备系统	15
④、快速氨水制备装置	16
六、脱硫装置	17
①、石膏法脱硫	17
②、双碱法脱硫	17
③、湿式速流型电除雾器在电厂尾气净化中的应用	19
④、速流电除雾在瓮福磷肥厂磷铵尾气中的应用	21

公司荣誉

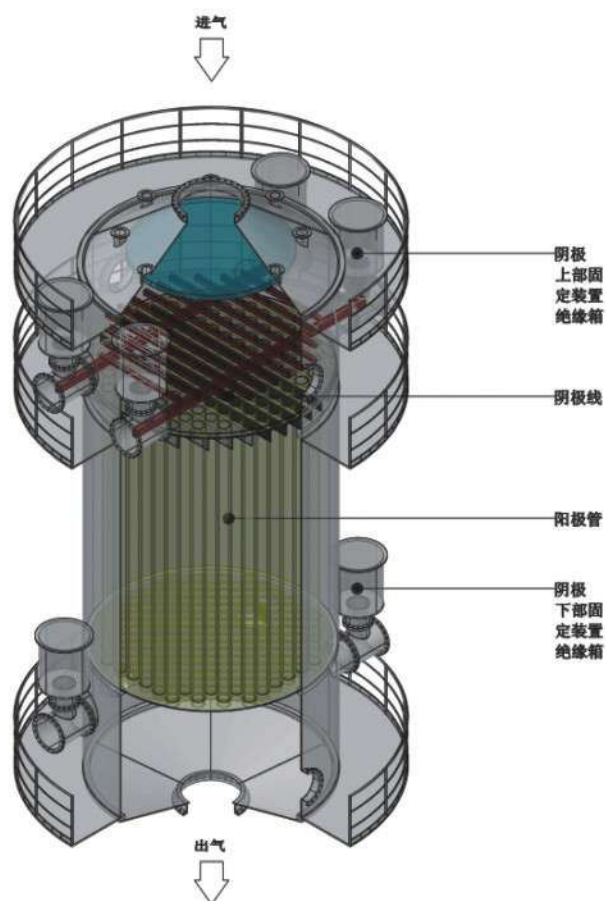


一个好的合作伙伴是有经验的，熟练的，未来是无限光明的。





湿式速流型静电除雾器



湿式速流型静电除雾器是我公司的专利产品之一，它是在保证电除雾器除雾效率的前提下，提高操作气速，提高处理能力降低投资成本。目前，湿式速流型静电除雾器广泛应用于热电联产、垃圾焚烧锅炉、烧结机、焦炉、石油催化裂解装置、玻璃生产线、印刷、印染、危险废物焚烧、炼油厂废燃料锅炉、味精生产、电子工业有机烟处理、电镀行业车间烟气处理等行业的尾气深度处理。

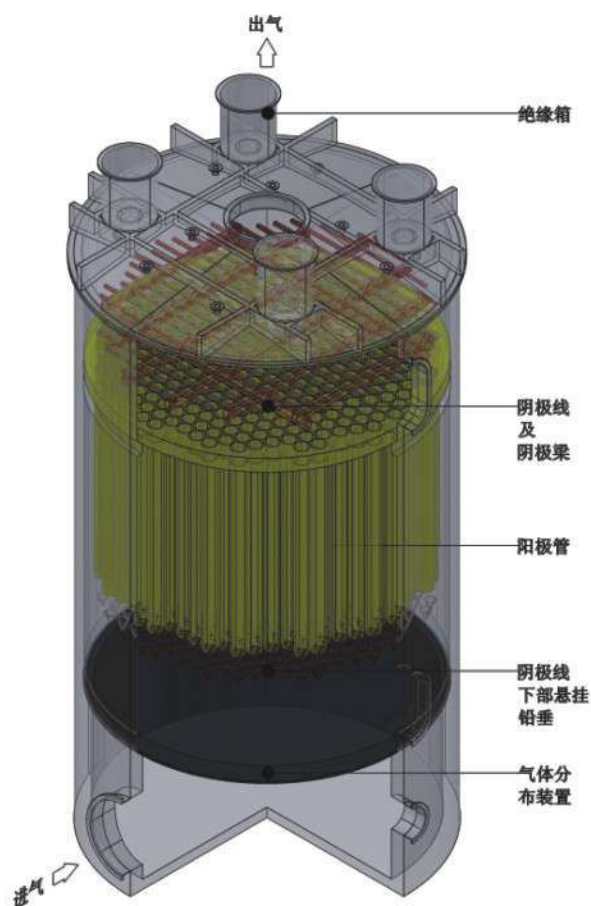
湿式速流型静电除雾器技术性能参数

序号	项目	
1	处理气量	30000Nm ³ /h ~ 1000000Nm ³ /h
2	操作压力	≤-12KPa
4	操作气速	2~4m/s
5	捕集效率	对于酸雾、PM2.5、气溶胶的平均捕集效率达到90%以上
6	冲洗水压	0.2~0.5MPa
7	冲洗水量	50Nm ³ /h~200Nm ³ /h

一个好的合作伙伴是有经验的，熟练的，未来是无限光明的。



湿式静电除雾器



我们可提供以下各种规格的静电除雾器的设计、制造、安装。

- 1、塑料电除雾器 37管~342管
- 2、铅电除雾器 78管~330管
- 3、FRP电除雾器37管~342管

我公司可根据标况气量、当地气压等条件为您提供最优设计方案，确保达到经济合理。

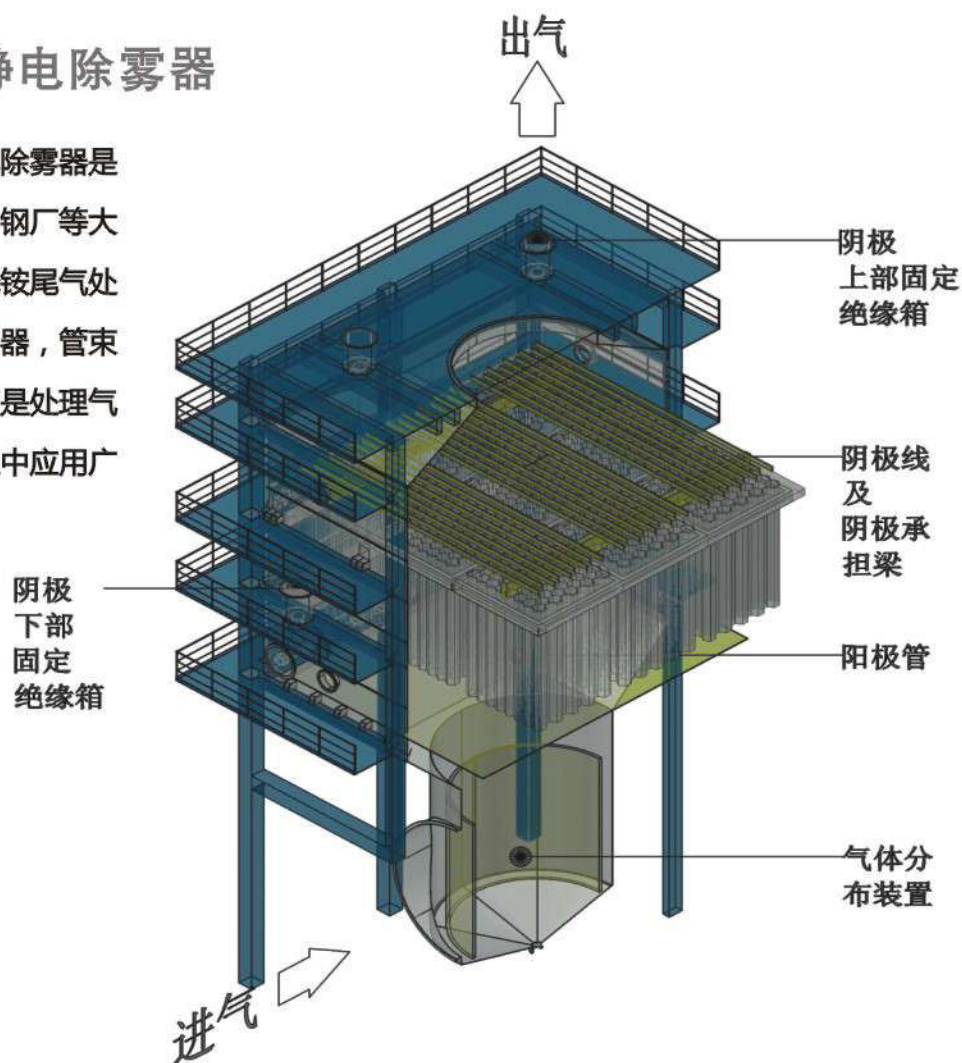
湿式静电除雾器主要技术参数

名称	工作压力	气体浓度	工作温度
PVC管电除雾器	-8KPa	5~10%SO ²	≤40℃
铅管电除雾器	-8KPa	5~10%SO ²	≤110℃
FRP管电除雾器	-8KPa	5~10%SO ²	≤80℃



大型湿式静电除雾器

大型湿式静电除雾器是应用在燃煤电厂、钢厂等大型的燃煤锅炉，磷铵尾气处理中的特制电除雾器，管束可达数千支。优点是处理气量大，在现代工业中应用广泛。



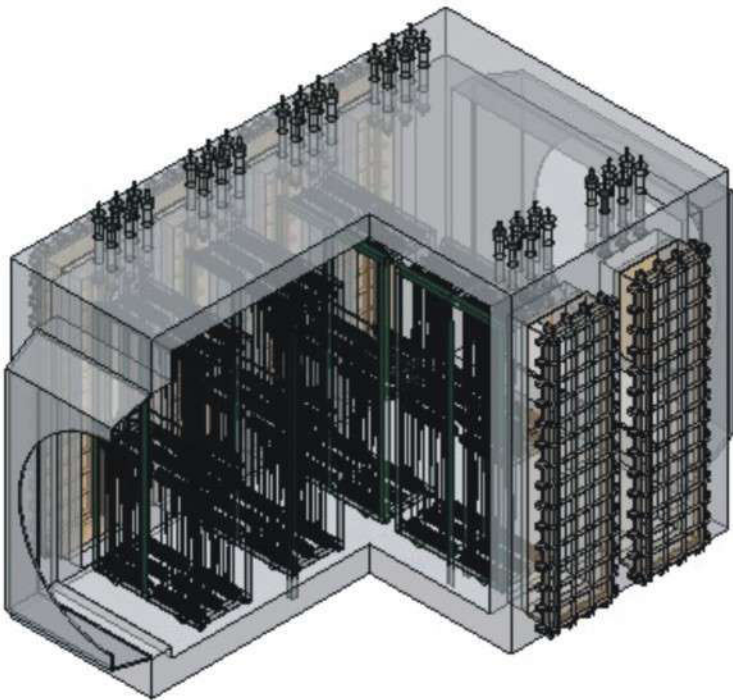
大型湿式静电除雾技术参数

序号	项 目	参 数
1	处理气量	10万Nm ³ /h ~ 100万Nm ³ /h
2	操作压力	≤10000Pa
4	操作气速	2~4m/s
5	捕集效率	捕集效率可到80%~90%
6	冲洗水压	0.2~0.5MPa
7	操作温度	≤70℃

一个好的合作伙伴是有经验的，熟练的，未来是无限光明的。



转化升温电炉



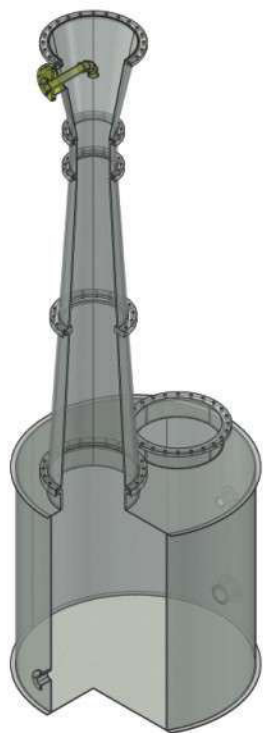
转化升温电炉用于硫酸工业生产的转化工段，用来加热炉气，使其达到催化转化的温度。

转化升温电炉技术特性参数

序号	项 目	参 数
1	电压	380V
2	接线方式	Y型接法或 Δ 型接法
3	设备功率	客户要求
4	热电阻材质	0Cr25Al5
5	加热介质	干空气或SO ₂ 气
6	进气温度	常温—400℃
7	出气温度	≤600℃
8	温度调节	改变热电炉组数的方法，或采用改变供电电压的办法



文氏管

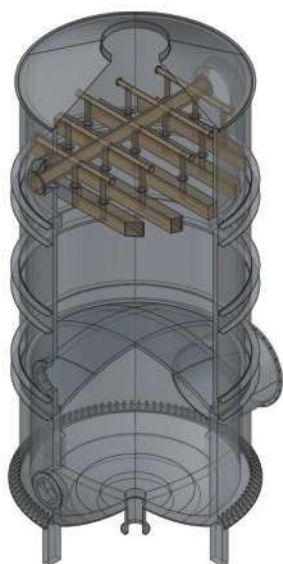


文氏管广泛应用于冶金、化工行业，主要具有非常好的降温、除尘效果。公司可以根据用户不同的烟气工况，设计、制作不同规格的文氏管。

文氏管主要技术性能

项目	壳程	水冷夹套内
操作压力	-2KPa	0.15MPa
设计压力	-2KPa	0.16MPa
工作温度	进气340℃，出气70℃	20~40℃
物料名称	SO ₂ 、SO ₃ 、O ₂ 、N ₂ 、20% H ₂ SO ₄ 溶液及各种矿物粉尘	清水

干燥塔



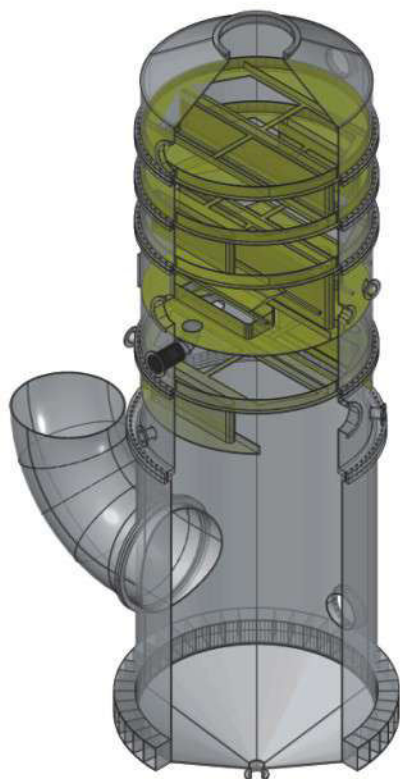
干燥塔（填料塔）主要技术参数

序号	项目	参数范围
1	操作气量	2500~100000 (Nm ³ /h)
2	操作气速	0.8~1.5 (m/s)
3	烟气进口温度	< 40 (°C)
4	烟气出口温度	40~50 (°C)
5	喷淋密度	15~20 (m ³ /m ² .h)

一个好的合作伙伴是有经验的，熟练的，未来是无限光明的。



高效一体化洗涤器

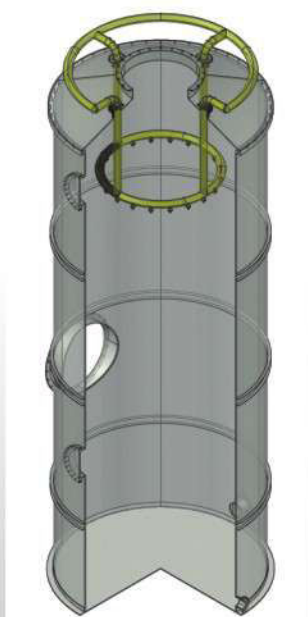


我公司设计制作的高效一体化洗涤器相当于空塔与泡沫洗涤塔的串联，具有两级洗涤功能。高效一体化洗涤塔可以一个塔代替两个或多个洗涤塔，在保证除尘效率不低于99%的同时，不仅大大减少了设备占地面积，而且降低设备制作成本，成为越来越多的企业的选择。

洗涤器技术特性参数

序号	项 目	指 标
1	处理气量	5000~100000Nm ³ /h
2	工作介质	含SO ₂ 、SO ₃ 炉气、稀H ₂ SO ₄
3	工作压力	0.2~0.25KPa
4	操作温度	40~120℃
5	进口烟气温度	~340℃
6	出口烟气温度	~40℃

空塔



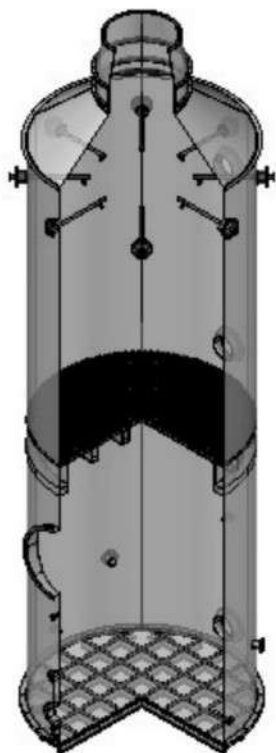
空塔技术性能参数列表

序号	项 目	参数范围
1	操作气量	2500~100000 (Nm ³ /h)
2	操作气速	0.5~1.2 (m/s)
3	烟气进口温度	360~120 (°C)
4	烟气出口温度	50~80 (°C)
5	压降	392~490 (Pa)
6	喷淋密度	15~20 (m ³ /m ² .h)

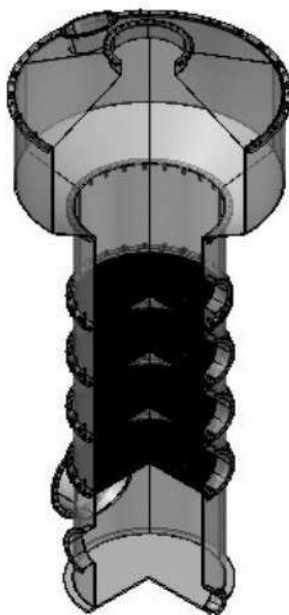


洗 涤 器

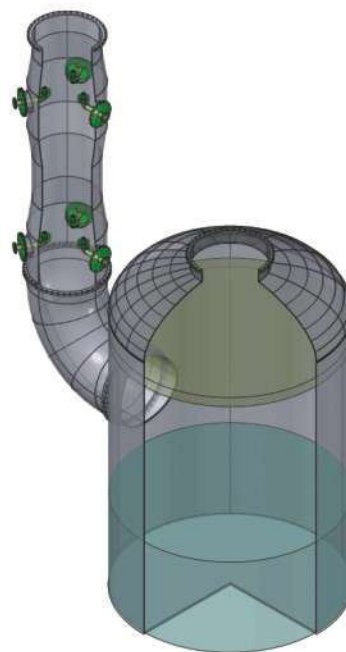
洗涤塔包括空塔（第一洗涤塔）、填料塔（第二洗涤塔）及泡沫洗涤塔等。洗涤塔具有结构简单，性能稳定，适应性强等优点。



填料塔



泡沫洗涤塔



高效洗涤塔

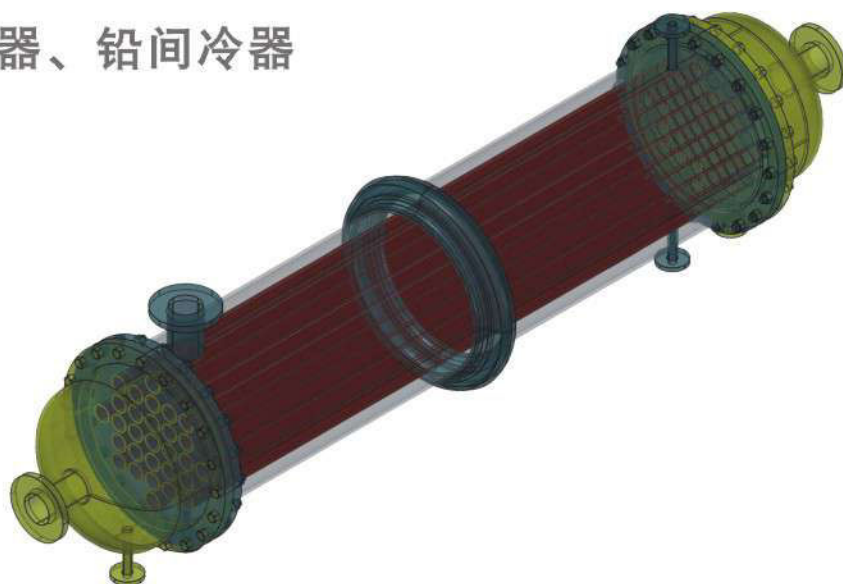
洗涤器技术特性参数

序号	项目名称	空塔	填料洗涤塔	泡沫洗涤塔
1	气体入口温度℃	~400	60~80	60~80
2	气体出口温度℃	65~75	35~60	35~60
3	除尘效率	60%~75%	80%左右	≥95%

一个好的合作伙伴是有经验的，熟练的，未来是无限光明的。



内衬铅管换热器、铅间冷器



换热器即热交换器，是冷热流体间进行换热的设备，近年来，在化工、石油、动力等行业得到了广泛的应用。与传统的换热器相比，我公司制作的铅换热器具有如下优点：

- 1、热传递系数值较大，换热效率高；
- 2、酸性气体走管程，换热器为铅管，耐腐蚀性好，使用寿命长；
- 3、操作稳定，安全系数高，不泄露。
- 4、耐高温

铅换热器的技术性能参数表

序号	项 目	参 数
1	进口液体温度	根据客户需求
2	出口气体温度	$\leq 100^{\circ}\text{C}$
3	管程压力	$\leq 0.5\text{MPa}$
4	壳程压力	$\leq 1.2\text{MPa}$



搪铅工程

搪铅防腐是一种优异的防腐形式，可适用于高温、高压、负压条件。可应用于湿法冶炼氧压浸出反应釜，酸解槽，溴罐电解槽等各种槽类，罐类，釜类的防腐。



100Kt/a电锌氧压浸出高压反应釜施工现场



搪铅阴极梁



搪铅电解槽

一个好的合作伙伴是有经验的，熟练的，未来是无限光明的。



防腐工程广泛应用于化工、生物、医药、染料、冶金、稀土、电镀、电力、印染、环保等行业中的塔器、容器、反应釜、管道、管件等设备。

PO防腐衬里主要产品有：析碘槽、空塔、填料塔、管道。

橡胶衬里产品主要有：搅拌桨、空塔壳体、反应釜、酸解槽等。

玻璃钢衬里产品主要有：塔槽罐类、钢基体、混凝土基体等。



55kt/a中和氧化槽FRP防腐阶段

耐酸砖衬里的产品主要有：中和氧化池、酸解罐耐酸砖衬砌、车间地坪的耐酸防腐处理。以及塔，槽，罐容器的衬里。

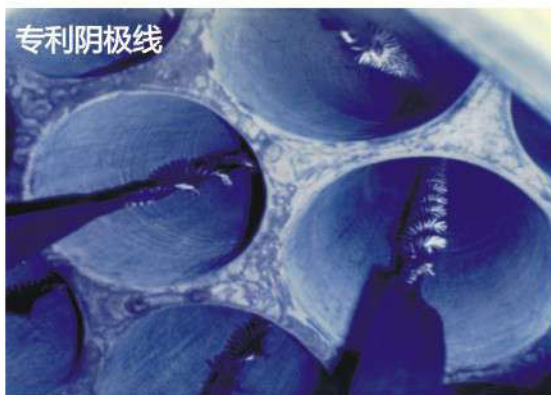


55kt/a中和氧化槽衬砖防腐阶段

我公司的专利产品

阴 极 线

我公司的专利产品箭龙Z50型阴极线，专用于湿式静电除雾器，在多个大型国有企业得到广泛应用，树立良好口碑。



阴 极 大 梁

我公司为多家企业改造了电除雾器的阴极梁系统，采用钢结构衬PO外包铅板防腐，使用寿命明显延长。而且我们采用分体式结构，若大梁需要维修、更换可通过人孔等直接抽出来更换即可，不必打开顶盖将整体梁框架吊出，操作方便简单。



一个好的合作伙伴是有经验的，熟练的，未来是无限光明的。



冷风封闭装置

我公司技术人员经过多年的研究，对电除雾器绝缘箱绝缘方式进行了改进，即冷风封闭装置。它不仅能够达到绝缘箱绝缘效果，还可以节约能源，且免去了维修、维护费用，已获得国家专利局颁发的专利技术证书。



目前国内所使用的电除雾器是采用3个、4个或8个绝缘箱，采用电加热方式来保证其绝缘。其运行耗电成本见下表：（注：每度电以0.80元计算。）

绝缘箱台数	单个绝缘箱功率	KW /天	KW/年	年耗费
3	4.5kw	$4.5\text{KW} \times 24 \text{ 小时} \times 3 \text{ 台} = 324 \text{ kw}$	$324 \times 330 \text{ 天} = 106920 \text{ kw}$	$106920 \times 0.80 \text{ 元} = 85536 \text{ 元}$
4	4.5 kw	$4.5\text{kw} \times 24 \text{ 小时} \times 4 \text{ 台} = 432 \text{ kw}$	$432 \times 330 \text{ 天} = 142560 \text{ kw}$	$142560 \times 0.80 \text{ 元} = 114048 \text{ 元}$
8	4.5 kw	$4.5\text{kw} \times 24 \text{ 小时} \times 8 \text{ 台} = 864 \text{ kw}$	$864 \times 330 \text{ 天} = 285120\text{kw}$	$285120 \times 0.80 \text{ 元} = 228096 \text{ 元}$

从上表可以看出，采用冷风封闭装置，每年可节省十余万元电费。冷风封闭装置投资少、改进快、免维护，见效非常显著。已在北方铜业、中原黄金冶炼厂、韶关冶炼厂等多家大型单位得到了成功的应用。



我公司还为客户提供多种配件



铅管



搪铅吊杆



旋转喷头



PP喷淋装置



铅锤



电炉小车



一个好的合作伙伴是有经验的，熟练的，未来是无限光明的。

设备清洗服务

我公司是利用高压清洗机来提供化工设备清洗服务。可提供静电除雾器清洗、换热器清洗、间冷器清洗等，具有清洗水压高，清洗污垢彻底等方面的优点。

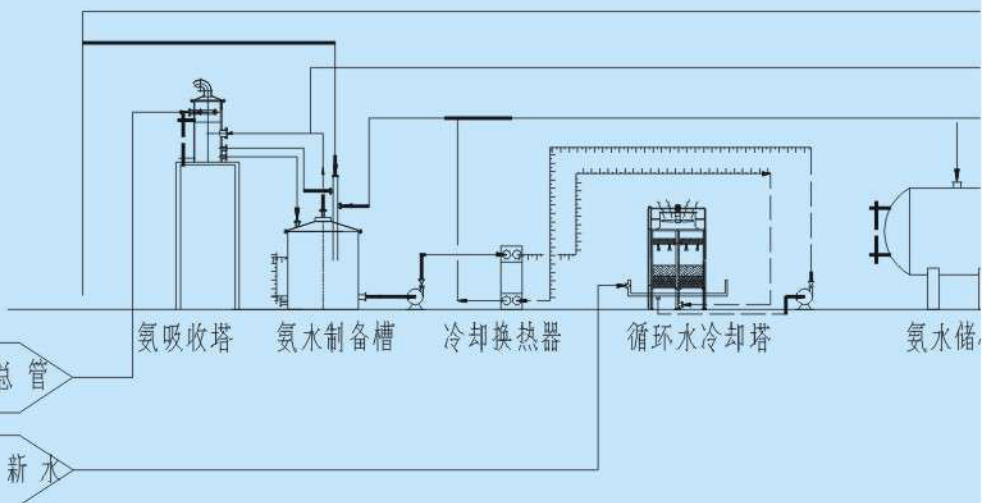


高压冲洗机

电除尘的维修改造

我公司还承接电除尘的维修、改造等工程。





快速氨水制备装置简介

由长沙有色冶金设计研究院有限公司设计，我公司负责制作安装的快速氨水制备装置，成功将重大危险源变成一般危险源。

一、氨的贮存现状及其危害。

目前国内的对氨的贮存大多采用液氨贮存的方式，诸如氨酸法脱硫、脱硝等装置所用的氨，都是采用液体氨贮存。

根据《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2009），超过10t以上的液氨储罐就属于重大危险源。氨站的主要危险有害因素有：（1）、火灾爆炸（明火源、摩擦和撞击、电气火花、静电火花、雷电）；（2）、中毒窒息；（3）、化学灼伤和冻伤；（4）、环境危害（污染）等。由这些危险、有害因素引发事故有火灾爆炸事故、中毒事故、环境污染事故等；每一种危险、有害因素可能诱发导致相对应的伤害事故。其事故后果严重，影响大，属重大危险源。

液氨储存大都采用氨压缩机来现场卸车入罐，除开由于氨泄漏所引起的危险之外，液氨贮槽、氨分离器、油分离器、卧式冷凝器及安全阀每四年都需要送检，是整个工厂的敏感神经。

如果不设置液氨系统而采用直接运输氨水的方式来供应工厂所需氨水，那么其运输过程却比液氨的运输过程更为危险，且20%以上的氨水本身仍是重大危险源。因为20%以上浓度的氨水很容易挥发，作为常压储罐运输的氨水挥发出的氨气极易从罐车上部逸出，非常容易引发事故。况且氨水的运输量将是液氨运输量的5~10倍，经济上很不合算。据此，氨水直接的运输相比液氨的运输更无可行价值和意义。

二、传统的氨水制备装置。

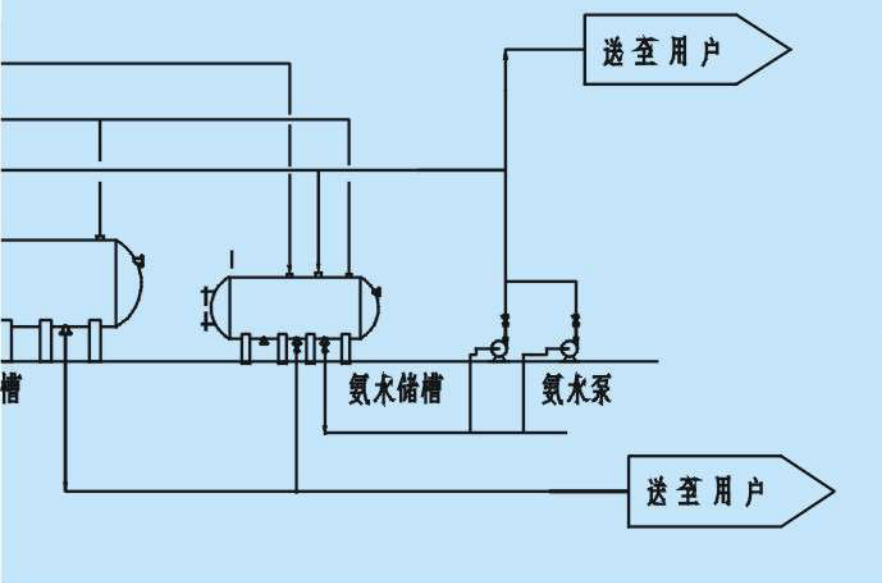
传统的氨水制备或者是用液氨通入储水罐中来制备氨水，或者是将液氨蒸发后再用水喷淋配制氨水，两者的配制过程都很缓慢。而且重要的是要制氨水就必须配备液氨储罐，一般液氨储罐至少在60m³以上，因此，配有液氨储罐的传统的氨水配制车间也注定是厂区内一个重大危险源。

三、现有氨水制备系统

根据调查，其他快速氨水配制系统工艺均采用在类似换热器的压力容器中进行氨与水的一次性配制，虽然也存在液氨和氨气两种不同配制方式，但是都需要一个特殊的压力容器式换热器来作为反应器，其缺点主要有三：

①、由于液氨遇水溶解放热气化，且反应接触空间非常狭窄，在反应器中发生爆鸣现象严重，还是存在安全隐患。

②、其配置过程的不可循环性也成了配置过程的一大缺陷所在，配制过程不被吸收的气氨随着



一个好的合作伙伴是有经验的，熟练的，未来是无限光明的。

氨水进入储罐后不断增加氨水储罐中的气氨的浓度和分压，导致逸氨从氨水储罐中穿过水封后外漏，排入大气，水封已起不到作用。

③、换热器和反应器合二为一，看似节省了投资和占地，但是一旦反应换热器发生结垢或者堵塞问题，其后续的清理过程是无法用传统方式简单清洗的，设备的拆卸清洗及其再组装要按照压力容器的要求进行处理并重新作各种检查或审查。必须要原专业厂家来人处理，严重时甚至要更换整台设备，用户无法自行处理和解决。

四、快速氨水制备装置

我公司的快速氨水制备装置是由长沙有色冶金设计研究院有限公司研制的。与其它氨水制备装置相比较，在工艺和设备上都有很大的区别，没有其他快速配氨系统出现的上述三大问题。

首先，卸氨配水过程不会发生爆鸣现象；其次，配制工艺的循环系统保证了氨水的浓度稳定提升。氨吸收过程完全，没有气氨泄漏的问题出现；第三，换热器在反应器外，采用传热系数极高的板式冷却器换热，维修方便简单。

其工作原理如下：

在氨水制备槽中，液氨和循环氨水以及补充新水三者在反应器中同时混合互溶来制备氨水；互溶过程极少数没有被吸收的逸出氨通过制备槽顶部的气体出口进入氨吸收塔被喷淋补充水完全吸收。喷淋后的吸收液就是氨水制备槽的补充新水，整个系统的配氨补水只有一个点，就是氨吸收塔的喷淋新水。

本快速氨水制备系统分为四大部分，分别是氨水制备、系统冷却、逸氨吸收三大工艺部分以及电动、自控监测部分。

本快速氨水制备装置已经在易门铜业有限公司氨站改造工程和云南铜业公司加工总厂氨站改造工程中成功的应用，优点显著。

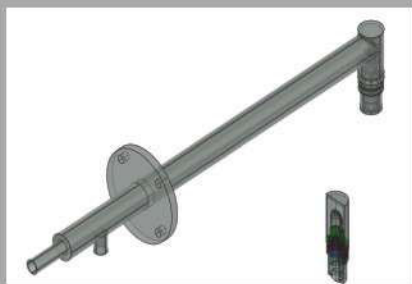
本快速氨水制备装置与其它氨水制备装置相比较，具有以下优点：

1)、由于液氨和水在运动中快速混合，互溶后立即进入常压状态，配氨过程非常平稳，绝无爆鸣现象发生，安全系数高。

2)、氨、水混合过程产生的热量是通过外部换热器引出，换热器的检修和清洗非常方便。对配氨工艺水和冷却循环水的要求低，不需要软水。从而降低了生产成本。

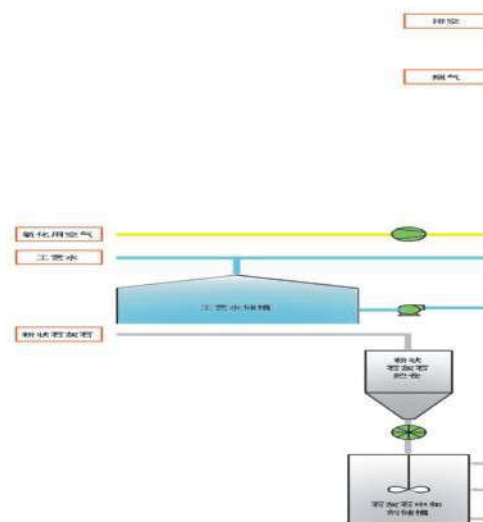
3)、装置设置了逸氨吸收系统，使得配氨过程和氨水罐注氨水过程中排出的氨气全部被吸收，从而避免了逸出氨气的排空现象。既减少了氨的损失，又保护了环境。

4)、装置设置了自动监控操作系统，氨水制备过程中操作人员可以在控制室内操作，不需现场操作，大大增加了操作人员的安全度，改善了操作人员的工作强度和工作环境。

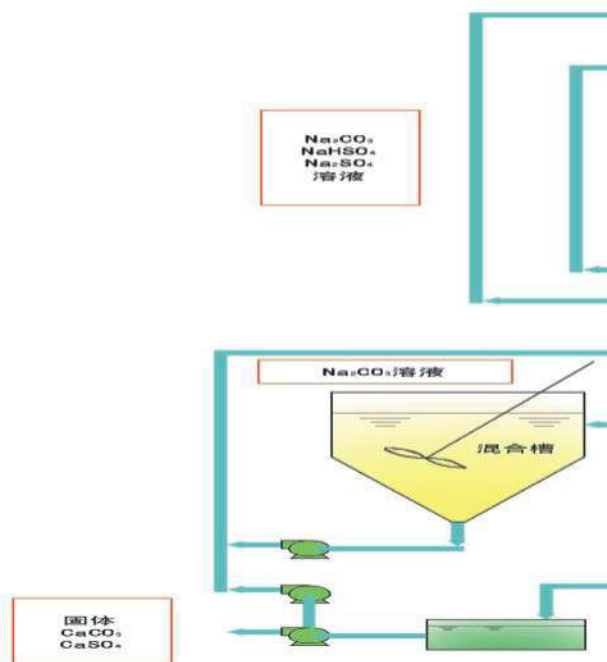


脱硫装置

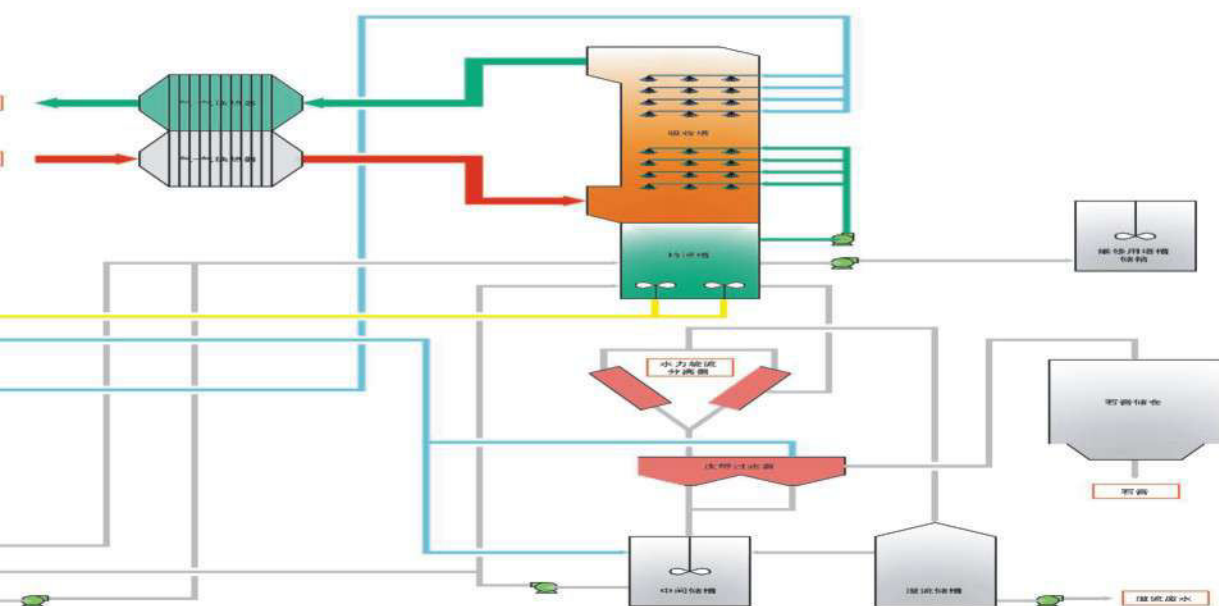
石膏法脱硫是将部分石膏与工业或农用氯化钾一起加入含碳酸铵溶液中制得粗硫酸钾和氯化铵；其余部分石膏与20~30%硫酸铵溶液配制的碳酸铵饱和溶液反应，生成的碳酸钙可重新返回供脱硫使用或用于水泥、冶金等其它用途，得到的硫酸铵溶液与部分或全部粗硫酸钾混合，加入磷酸或磷酸盐反应制成经济作物用复合肥；氯化铵也可制成多元素复合肥。本方法适用于多种石膏处理并在碳酸氢铵小氮肥厂改造中利用。



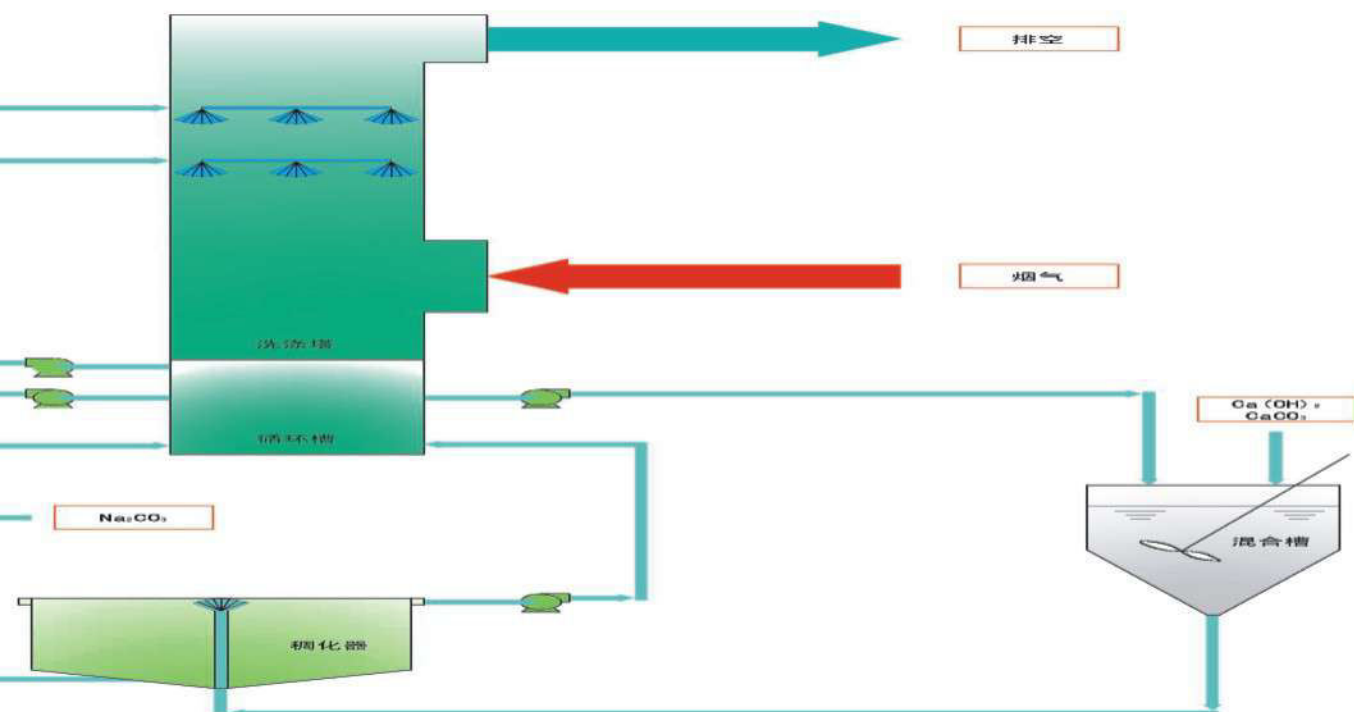
双碱法是采用钠基脱硫剂进行塔内脱硫，由于钠基脱硫剂碱性强，吸收二氧化硫后反应产物溶解度大，不会造成过饱和结晶，造成结垢堵塞问题。另一方面脱硫产物被排入再生池内用氢氧化钙进行还原再生，再生出的钠基脱硫剂再被打回脱硫塔循环使用。双碱法脱硫工艺降低了投资及运行费用，比较适用于中小型锅炉进行脱硫改造。



一个好的合作伙伴是有经验的，熟练的，未来是无限光明的。



石灰石——石膏脱硫工艺-Model



双碱法脱硫工艺-Model



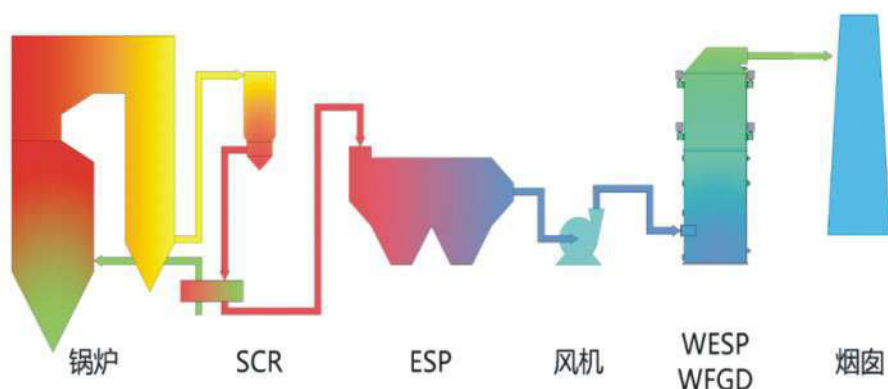
脱硫后加装湿式静除雾器，能够脱除绝大部分脱硫产生的石膏浆液雾滴，有效解决脱硫石膏雨问题，降低PM10和PM2.5等微细粉尘的排放量、有效控制SO₃、重金属（铅、汞、砷等）污染物排放，风烟系统阻力小，湿式静除尘器在在尾气排放的应用，还可满足国家不断提高的烟尘排放标准，真正实现烟尘的超净排放。

目前国内的脱硫工艺主要有：石灰石法工艺、氨法工艺、海水脱硫工艺、离子液、有机胺等，单一的脱硫装置有着自身的局限性，往往会形成石膏雨、气溶胶、氨逃逸等，并会携带大量的水分，水分高空冷凝后形成大量白雾，不仅仅造成了大量水资源的浪费而且造成白色拖尾，湿式速流型电除雾器很好的解决了这些问题。实现了烟气排放的透明，可视化效果。在云南厂家得到了成功运用。 右图为尾气处理效果实景图

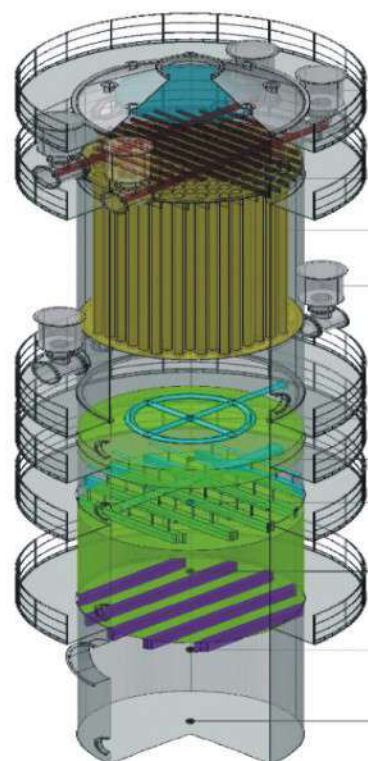


脱硫除雾一体塔

脱硫除雾一体塔，将脱硫与电除雾结合为一体，大大节省了操作空间，提高了处理能力和效果，极大减少了废物的排放，提高了尾气的洁净程度并减少了物料资源的浪费。使得尾气的脱硫脱硝有了质的飞跃，欢迎大家垂询。



图为电厂加装湿式电除雾器工艺流程



脱硫除雾一体塔

湿式速流型电除雾器在电厂尾气净化中的应用

公司根据国家“十二五”计划政策要求，设计研发了湿式速流型静电除雾器，此设备实现了对大气量，低浓度烟气尾气中PM2.5、气溶胶、气体透明度的有效处理，完全可以达到国家十二五计划所要求的环保标准，此产品已经通过了国家科技部的鉴定，处于国际领先水平。于2013年获得由国家科技部颁发的“科技型中小企业技术创新基金立项证书”，是国家“高新技术企业”。2013年被评为“守合同重信用”企业（编号：3702042013452）。

湿式静电除雾器（WESP）

湿式速流型静电除雾器（湿式电除尘器）

湿式速流型静电除雾器

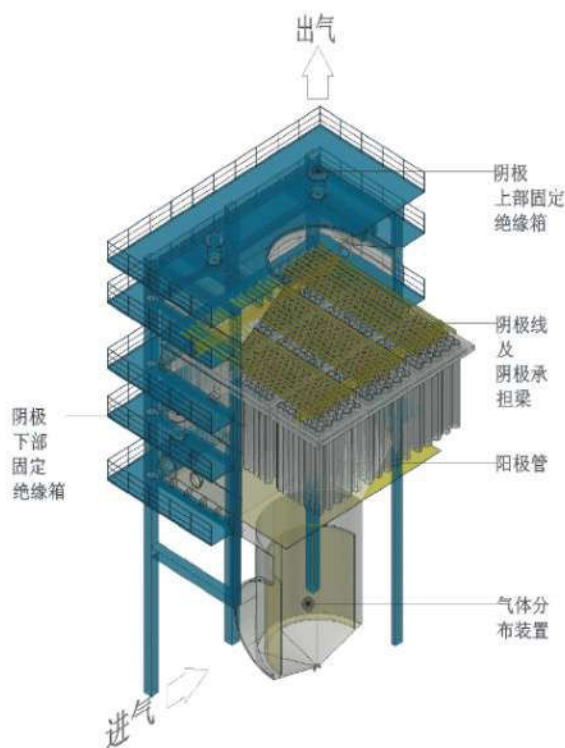
我公司多年以来一直与法国Air?Liquidi集团保持密切的合作关系，湿式速流型静电除雾器经过双方多次技术交流、吸收、消化、改进，并与现有的技术，及多年的实践经验相结合而研制的大气污染治理装置。该装置不仅采用我公司自主研发的多项专利，并采用瑞士GF集团先进的阳极装置，克服了传统电除雾器风速低、体积大、造价高、电压不稳定等缺点。湿式速流型静电除雾器已出口瑞士、法国、意大利等多个国家？

湿式速流型静电除雾器在电厂中的应用

单台600M机组，总烟气量约为240万m³/h，湿式速流型静电除雾器装置的操作技术可达到2.66m/s（该技术为国家专利技术，并被国家科技部立项），在保障处理效果的前提下，设备体积至少缩小50%，采用不锈钢箭龙Z50型专利阴极线，设备压降300Pa对整个机组几乎没有任何影响，细微粉尘、酸雾、石膏雨的捕集率达到97%以上。

静电除雾器安装前后参数对比

项目	脱硫塔后参数	WESP后参数
烟尘	约17mg/m ³	<2mg/m ³
PM2.5、气溶胶等	约100mg/m ³	<10mg/m ³
SO ₃ 酸雾	约100mg/m ³	<10mg/m ³
烟羽的不透明度	增加WESP后<5%	





速流电除雾在瓮福磷肥厂磷铵尾气中的应用

贵州瓮福（集团）有限责任公司的主体为贵州省瓮福磷矿肥基地，该基地是国家“八五”、“九五”期间建设的五大磷肥基地之一。2011年公司形成年产500万吨磷矿石、150万吨磷酸、200万吨硫酸、350万吨磷复合肥的产能。主要产品为磷酸二铵、磷酸一铵。

瓮福磷肥厂磷铵分厂生产磷酸二氢铵，产生大量的尾气。尾气主要来自磷酸二氢铵生产装置中的反应工段、干燥工段、以及各收尘点。在反应工段里，主要有大量的氨气挥发出来以及其它生产废气；干燥工段的废气来源主要是在干燥过程中产生的大量粉尘；同时在各收尘点采用吸风罩收集的粉尘；这几处废气合并至一起，经文丘里洗涤器，两级空塔洗涤后进入烟囱通过重力分离，将夹带的雾滴、水沫分离出来。磷铵尾气经上述处理后仍有很细微的小粒径颗粒物随着尾气通过烟囱排放到大气中，形成凝胶，随着大气的扩散飘落在周围厂内的生产、生活、办公、绿化等区域内。

我公司于2014年和瓮福磷肥厂磷铵分厂合作，在其硫铵尾气后增加湿式速流型电除雾器。

处理硫氨尾气的量为 $150000\text{m}^3/\text{h}$ ，所配套的湿式静电除雾器为342管，阳极管为内径300mm的FRP蜂窝管，不锈钢箭龙“Z50型”阴极线。系统运行后，大大降低了烟气中的气溶胶、粉尘和水的含量，提高了烟气的透明洁净程度。颗粒物的去除效率高达95%，不仅达到了环保烟气的排放标准，同时除下来的尘可作为化肥原料。

此次瓮福集团投入使用电除雾以后，正常运行的情况下每立方米烟气可除下 1000mg 化肥原料，处理硫氨尾气的量为 $150000\text{m}^3/\text{h}$ ，即为每小时所除下的化肥原料为 150kg 。一年节省的原料总量为： $150 \times 24 \times 365 = 1314000\text{kg}$ ，约为1300吨。而当运行异常时烟气中的尘（化肥原料）含量会达到 9000mg ，电除雾器所除下的量将会更大，极大提高了原料的回收利用率。

按磷肥的市场价格2700元/吨，原料利用率为90%，那么一年节省成本为： $2700 \times 1300 \times 90\% = 3159000$ 元，约为316万。



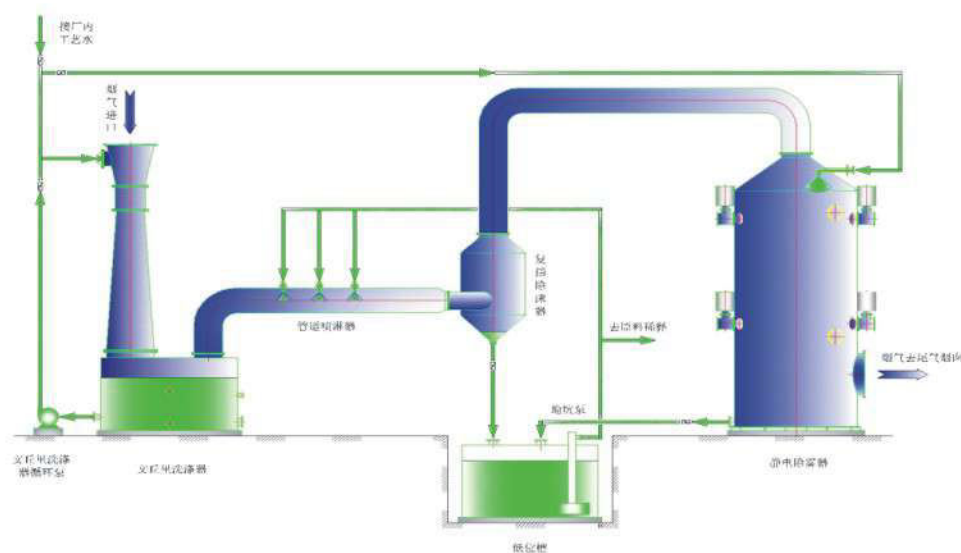
实景图

一个好的合作伙伴是有经验的，熟练的，未来是无限光明的。

硫铵尾气由前道工序进入文丘里洗涤器，在文丘里洗涤器里进行降温并且除去一部分的粉尘。从文丘里洗涤器出来的硫铵尾气，经过在烟气管道中增加一套管道喷淋器使烟气进一步降温并增湿，随后硫铵尾气进入复挡除沫器中，除去大颗粒的水滴雾滴后，进入高压电除雾器进行进一步的深度除尘、除雾，从高压静电除雾器中出来的烟气中的颗粒物达标经烟囱排空。

文丘里洗涤器利用循环泵封闭循环喷淋，洗涤液不足时从厂区工艺水系统中补充，同时厂区工艺水和文丘里洗涤系统的洗涤液引入高压静电除雾器喷淋系统，定期对静电除雾器进行冲洗。被电除雾器捕集的尘、雾滴以及冲洗水汇同复挡除沫器收集的液体一同排入地下槽中。地下槽中的液体通过地坑泵一部分进入管道喷淋系统进行喷淋，另一部分打入文丘里洗涤器循环槽，剩余部分打入原料稀释系统。

下图为工艺流程简图：



深度净化工艺 经过电除雾器除雾后，尾气中的SO₂、氮氧化物、酸雾、粉尘、气溶胶、PM_{2.5}等这些环境污染物，得到极好的控制，处理后烟气的洁净程度远高于现在的环保标准。并且回收的颗粒物返回系统回收利用，还能回收利用气体中少部分水。但是针对由于烟气的温度过高，饱和的高温气体进入温度较低的大气时，气相中的水会产生过饱和析出雾滴，产生冒白烟现象，下一步可以考虑对烟气进行降温，实现透明排放。

后期的工作我们可以考虑增加加热烟气余热利用以减少系统的补充水量，增加降温措施，使磷铵尾气降温，再进入到电除雾器进行除尘、除雾。降温冷却后再进电除雾，烟气降温具有以下优点：

(1) 通过降温，使烟气中的水份由气态变成液态雾滴形式，这些雾滴通过相对运动，将烟气中的细微的尘粒、杂质包裹起来形成相对粒径较大的颗粒，方便后续的电除雾器设备除尘、除雾，可进一步增加除尘、除雾效率。

(2) 高压静电场可以捕集颗粒状物质，很难捕集气态形式。烟气经降温后，烟气中的水分由气态变成液态雾滴，经高压电场后，水分以雾滴形式被捕集下来，提高水分的回收率。

同时亦在前道工序增加预热回收装置，不但可以降低尾气的温度，还可以回收余热，使节能减排工作进一步深化。



青 岛 哈 纳 斯 环 保 设 备 有 限 公 司

QINGDAO HANASI ENVIRONMENT EQUIPMENT CO., LTD

地址:中国·山东·青岛高科园

Address: HIGH-TECH INDUTRY GARDEN QING DAO?SHAN DONG?CHINA

电话: 0532-88602971

TEL: 0532-88602971

E-mail: qdhanasi@163.com

网址: www.qdhns.com

邮政编码: 266101

服务电话: 4000992971