



中国五矿



中国恩菲



化工环保

中国恩菲工程技术有限公司

中国恩菲工程技术有限公司(以下简称“中国恩菲”),在有色冶金化工环保领域拥有多项核心专长技术,具有丰富的工程咨询、设计、总承包及项目管理经验,可在制酸、脱硫、脱硝、工业环保、危废固化等方面提供全方位的技术支持和服务。

中国恩菲已承接国内外冶炼厂烟气净化、制酸和硫磺制酸厂等百余项工程,制酸总生产规模逾30000kt/a,在火力电厂、冶炼厂以及市政建设领域的三废处理以及生活污水处理业绩200余套。



化工制酸技术	工业环保技术	化工材料及药剂产品
硫磺制酸	烟气收尘、脱硫、脱硝	多功能复合滤料
冶炼烟气制酸	废酸及水处理技术	化工脱硫药剂
硫铁矿制酸	噪声处理技术	耐酸耐磨材料
硫酸盐制酸	VOC处理技术	废水微电解催化剂
电厂烟气脱硫制酸	烟气尘砷分离技术	危废稳定化药剂
...



中国恩菲掌握多种制酸工艺

高浓度SO₂烟气制酸技术

适用于SO₂浓度高于15 %烟气

两转两吸制酸

适用于SO₂浓度在5~15 %烟气

单转单吸+尾气处理技术

适用于SO₂浓度<3.5%烟气

湿法制酸技术

适用于SO₂浓度在3.5~6%烟气及烟气浓度有波动的情况



▶ 内蒙古兴安铜锌渣处理烟气制酸工程
单转单吸+尾气处理

单转单吸+尾气脱硫

采用一次转化一次吸收制酸流程，尾气采用可再生脱硫药剂回收高纯度二氧化硫。该技术有如下优点：

- ▶ 系统适应能力强，在烟气量和烟气中SO₂浓度波动较大的情况下系统仍可以正常运行
- ▶ 占地面积小
- ▶ 投资、运行、维护费用低



▶ 洛钼WSA wet sulfur acid制酸厂
低浓度湿法制酸

硫磺制酸技术

硫磺制酸采用硫磺焚烧+两转两吸制酸工艺，副产的中压蒸汽可用于发电，副产的低压蒸汽可用于发电、液硫管道保温等，节省工厂运行费用。



▶ 埃及AZFC硫磺制酸厂



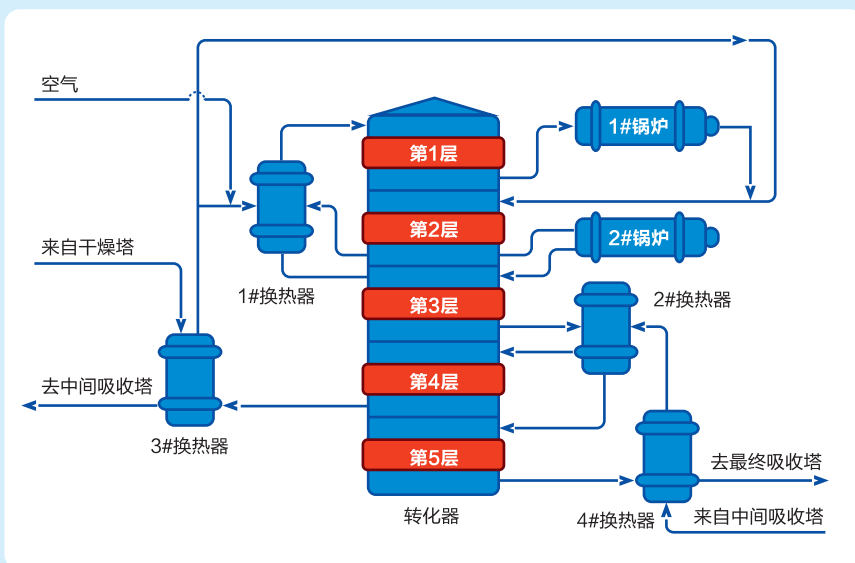
▶ 巴布亚新几内亚Ramu硫磺制酸厂

化工制酸技术

高浓度SO₂烟气制酸

受转化触媒操作温度的限制，高浓度 SO₂ 烟气采用传统转化工艺时，需将浓度稀释至 15% 以下，造成设备规格增大、尾气排放量增加，余热回收率低。

高浓度 SO₂ 烟气制酸技术，可在确保转化率的前提下，将进转化的烟气 SO₂ 浓度提高到 15% 以上，减少了设备规格，提高了余热回收效率。



高浓度SO₂烟气制酸工艺优势

- ◎ 设备规格小，占地面积小，投资低。
- ◎ 有利于转化余热回收，提高了中压蒸汽产量。
- ◎ 尾气排放量减少，SO₂和酸雾排放总量低。
- ◎ 生产运行成本低。

高浓度SO₂烟气制酸系统的余热回收技术

转化的中温位热能，通过余热锅炉回收产中压蒸汽。吸收的低温位热能，通过余热锅炉回收低压蒸汽。

中压蒸汽产率为吨成品酸0.2~0.3吨蒸汽，低压蒸汽产率为吨成品酸0.3~0.45吨蒸汽。



高浓度SO₂制酸系统



制酸系统余热回收



收尘及有价金属回收

针对有色冶炼过程中产生的高温含尘烟气，通过高效收尘设备来净化并回收烟气中含有价金属的烟尘，再进一步综合回收利用，实现烟气的超低排放。



➤ 电收尘器



➤ 布袋收尘器

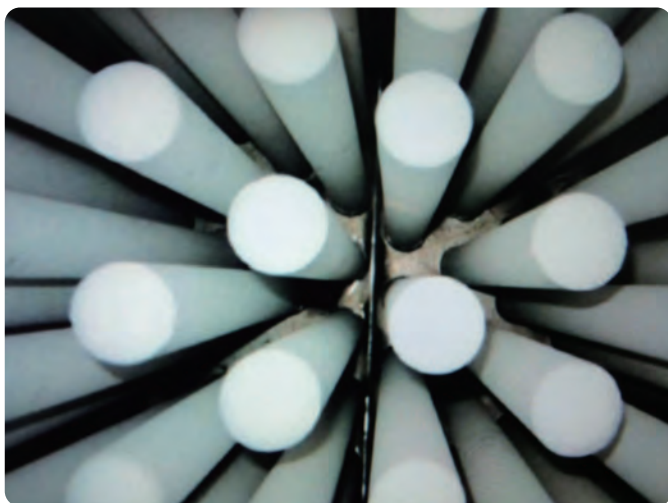


➤ 气力输送装置

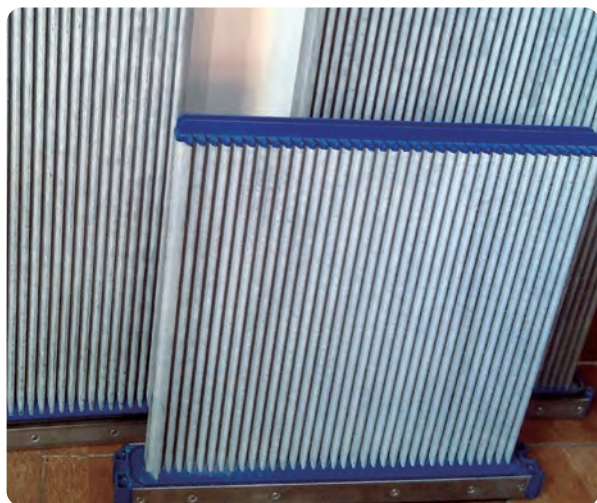
超低粉尘排放技术

中国恩菲拥有陶瓷过滤设备的整体设计能力和设备密封件的专长技术，可有效保证烟气粉尘的超低排放。

该技术主要以陶瓷或塑烧板过滤设备为核心，实现排放废气中颗粒物含尘小于 $10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。



➤ 陶瓷滤筒



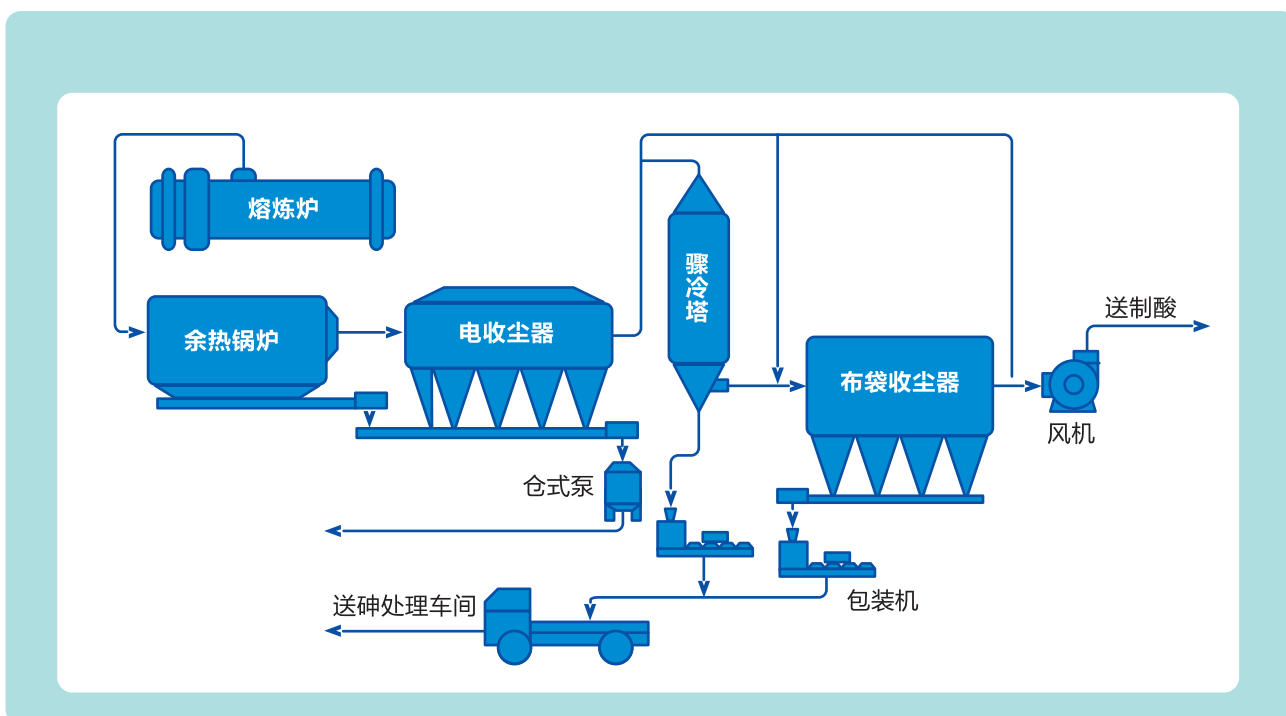
➤ 塑烧板

工业环保技术

■ 烟气尘砷分离技术

对于处理含高砷物料产生的烟气，利用 As_2O_3 高温气态低温固态的特性，先将高温烟气进行收尘，然后采用专有的骤冷降温装置通过前馈—反馈复合控制系统，实现 As_2O_3 从烟气中高效分离，回收率超过90%，富集后的砷再进行提纯或无害化处理。

该技术已成功工业化应用，为高砷矿冶炼提供了新的解决方案。



烟气脱硫

碱法

以石灰石、石灰、电石渣、液氨和氨水等为脱硫剂，脱硫效率 $\geq 95\%$

双氧水法

以双氧水为脱硫剂，副产品为稀酸，无二次污染物，脱硫效率 $\geq 95\%$

可再生溶剂法

采用可再生溶剂为脱硫剂，副产品为高浓度SO₂气体，脱硫效率 $\geq 99\%$ 。
脱硫用化工药剂产品已实现工业化应用。

氧化锌法 脱硫技术

该技术是中国恩菲自主研发的专利脱硫工艺。

- 1) 适用于锌冶炼企业或铅锌冶炼联合企业
- 2) 专有设备—高效吸收塔
- 3) 系统防堵塞设计
- 4) 硫酸锌、亚硫酸锌等副产品实现综合利用



烟气脱硝

脱硝技术	SNCR法	SCR法	低温氧化法
适用温度(°C)	870~1050	320~450	50~180
脱硝效率(%)	30~60	70~90	80~90
脱硝剂	氨(或尿素)	氨(或尿素)	气态氧化剂
最终产物	氮气	氮气	硝酸盐、亚硝酸盐



➤ 烟气脱硝装置

工业环保技术

废酸及水处理

有色冶炼烟气净化过程中产生的废酸中往往含有高浓度的As元素，其他杂质元素含有Cu、Pb、Zn、Hg、F、Cl等。中国恩菲联合研发了用合成硫化氢法代替传统硫化钠法的硫化工艺，不仅极大降低了运行成本，且大幅减少终端浓盐水的排放。



合成硫化氢项目建设现场



湖南桂阳银星100kt/a铅冶炼工程废酸废水处理站



中原黄金冶炼厂铜冶炼系统废酸废水处理站

废水微电解催化剂

微电解催化剂不同于传统的微电解材料，选用高效的铁碳复合材料，以特有的无粘结成型活性炭技术为基础，将铁粉、多种新型催化剂和碳粉在不添加任何粘接的条件下复合成型，具有强度高空隙丰富的优势，保证了铁碳比的恒定，使用效果稳定持久无衰减。

应用领域：染料、化工、制药、电镀、皮革行业废水，采矿废水及其他含有重金属废水的领域。



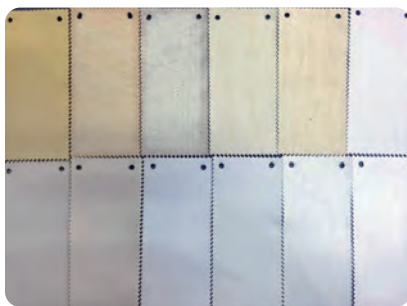
催化剂

化工材料及药剂产品

滤料

中国恩菲针对不同工况烟气研发了多系列产品，产品过滤性能佳、使用寿命长、理化性能优异。

品名	工作温度(°C)	抗拉	抗磨	抗折	耐酸	耐水解	抗氧化	阻燃性
PPS	190	优	良	良	优	优	差	优
PI	240	优	优	优	优	优	一般	优
PTFE	260	优	一般	优	极优	优	优	优
恩菲滤料	300	极优	优	极优	极优	优	优	优



重金属螯合剂

重金属螯合剂是含有多羧基和氨基的聚合有机酸螯合剂，采用廉价的化工中间产品，经过一步反应制备而成。分子极性高，与重金属离子的作用力强，具有更强的重金属螯合能力，电荷布局更科学，能够自组装成更复杂的架桥结构，因而螯合、絮凝效果显著提高。



应用领域

重金属危废固体的稳定化填埋领域

重金属污染土壤修复领域

化工材料及药剂产品

■ 耐酸耐磨材料

SIC-8126复合碳化硅材料是中国恩菲针对耐腐耐磨工况研发的多系列产品。本材料经过添加剂配以其他纳米材料复合而成，具有极好的韧性，耐腐蚀、耐磨损性能突出，由其复合而成的设备（泵、设备内衬、搅拌器、管道等）能够广泛应用于：矿山、湿法冶金、脱硫、污酸处理、水处理等需要耐酸耐磨的工况，产品性能突出、使用寿命长、理化性能优异。

耐腐蚀性数据

物质	浓度	温度	耐腐蚀性
硫酸(H ₂ SO ₄)	10%~93%	20℃~150℃	不分解
盐酸(HCl)	任何	任何	不分解
磷酸(H ₃ PO ₄)	任何	任何	不分解
氯(Cl ₂)	纯	≤150℃	不分解
氢氟酸(HF)	200ppm	≤130℃	不分解
	3000ppm	≤50℃	不分解
硝酸(HNO ₃)	任何	任何	不分解
石膏(CaSO ₄)	任何	任何	不分解



典型工程业绩

序号	项目名称
1	纳米比亚HUSAB1500 MTPD硫磺制酸EPC项目
2	埃及AZFC硫磺制硫酸EPC项目
3	巴布亚新几内亚Ramu3000MTPD硫磺制酸EP项目
4	印度HZL公司160kt/a锌渣处理有价金属回收及脱硫EPC项目
5	宁夏天元蒙业500kt/a锰渣脱硫烟气制硫酸EPC工程
6	越南老街20000t/a铜冶炼厂扩建项目
7	缅甸达贡山镍铁冶炼项目
8	印度Dariba100kt/a铅冶炼项目
9	河南豫光再生铅资源循环利用及高新清洁生产技改项目
10	株洲冶炼集团绿色改造升级项目
11	广西金川有色金属原料加工园区400kt/a铜冶炼项目
12	河南豫光金铅冶炼废渣料多金属综合回收工程项目
13	河南中原黄金冶炼厂有限责任公司整理搬迁升级改造项目
14	山东恒邦冶炼120kt/a阴极铜技术改造项目
15	云南锡业股份有限公司100kt/a铜冶炼项目
16	青海铜业有限责任公司阴极铜工程
17	灵宝市金城日处理2000吨精矿多金属综合回收项目
18	骆驼集团新疆再生资源有限公司年处理100kt废旧铅酸蓄电池项目
19	托克托电厂4X600MW烟气脱硫项目
20	西北铅锌冶炼厂锌冶炼渣资源综合利用技术改造工程
21	天齐锂业碳酸锂烟气脱硝项目
22



▶ 广西金川防城港400kt/a铜冶炼项目
制酸规模：1600kt/a



▶ 印度Dariba100kt/a铅冶炼项目
制酸规模：100kt/a



▶ 河南中原黄金冶炼厂搬迁升级改造项目
制酸规模：1300kt/a



▶ 纳米比亚HUSAB硫磺制酸项目
制酸规模：500kt/a

中国有色工程有限公司暨中国恩菲信息技术有限公司（原中国有色工程设计研究总院，简称“中国恩菲”）成立于1953年，是中华人民共和国成立后，为恢复和发展我国有色金属工业而设立的第一家专业设计机构，现为世界五百强企业中国五矿、中冶集团子企业，拥有全行业工程设计综合甲级资质。

近70来，中国恩菲在30多个国家和地区参与了1.2万个工程项目，立足有色矿冶工程，依靠科技创新驱动，高端咨询引领，发展科学研究、工程服务与产业投资三大业务领域，深耕非煤矿山、有色冶金、水务资源、能源环境、新高材料、市政文旅、城市矿产、智能装备、房产经营九个业务单元，形成核心能力突出、竞争优势明显、国际化运作、特色鲜明的多元业务集群，能够提供总承包、项目管理、工程咨询、设计、造价咨询、监理、环境评价、供货等全生命周期服务，在产业领域，是国内少有具备咨询、设计、建设、投资、运营“五位一体”服务能力的企业之一。

冶金化工业务涵盖：

铜、铅、锌、钴、镍、锡、贵金属等有色金属和稀土、铟、钨、钼、钛、锂、锆等稀有金属；烟气净化、制酸、脱硫、收尘、脱硝、废水处理、除汞等化工环保领域；污泥、废液、废渣、废酸等工业废弃物和危险废物综合回收；硅、锗、三元材料等相关材料研究与应用。

点资源之石 成事业之金



中国恩菲信息技术有限公司

地址：北京市复兴路12号 100038

电话：010-63936881

传真：010-63936049

网址：www.enfi.com.cn