

湿法废酸再生及制硫酸技术

源自欧洲的硫酸处理技术
为您的企业提供最佳硫酸处理解决方案

目录

1



公司简介

2



工艺介绍

3



主要业绩

公司简介



BOSHIAC



哈尔滨博奥环境技术有限公司
HARBIN BOAO ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY CO.,LTD.

哈尔滨博奥环境技术有限公司创立于2015年，是哈尔滨博实自动化股份有限公司（股票代码：002698）的控股企业，公司致力于绿色环保技术的开发和应用。

博奥公司引进国际上先进的工艺技术，经过在欧洲和中国的成功项目应用，目前拥有成套的废酸再生（SAR）、磷石膏烟气制酸、硫氧化酸性气制酸（SOP）等先进成熟的工艺技术和十多项单体工艺技术。

博奥公司可为用户提供整体解决方案，包括工艺包设计、专用设备制造、催化剂、现场安装调试服务、开车服务和检维修及备件服务。

博奥公司深耕行业市场多年，已经为中国石油、中国石化、中国中化、万华化学、盛虹炼化、延长石油等多家知名企业提供了数十套成套工艺包及专用设备。

专利技术

公司目前已拥有发明专利6项，实用新型专利26项，外观专利3项，著作权34项

- 国家高新技术企业
- 国家知识产权优势企业
- 黑龙江省专精特新中小企业



- 发明专利201510333818X 高压电极和用于制造高压电极的方法
- 发明专利2020106859298 干湿结合技术生产高浓度硫酸或发烟硫酸的设备和工艺
- 发明专利2020105293752 一种带有酸性气和燃料气喷枪的复合燃烧系统
- 发明专利201811548240X 一种硫酸提浓设备及工艺
- 发明专利2019103550788 一种硫酸制备设备及工艺
- 新型专利2017211815749 一种湿法活性炭催化脱硫装置
- 新型专利2017210952448 高温气体过滤装置
- 新型专利2019206067427 一种废酸再生设备
- 新型专利2019206061098 一种硫酸制备设备
- 新型专利2019211572445 一种热塑性塑料焊接设备
- 新型专利2020201543839 一种超音速雾化喷嘴
- 新型专利2020214866091 处理克劳斯法硫磺回收装置尾气生成稀硫酸的设备
- 新型专利2020214033285 干湿结合技术生产高浓度硫酸或发烟硫酸的设备



工艺概览

SAR湿法制酸工艺

（废酸再生工艺）

PGA湿法磷石膏
烟气制酸工艺



SOP硫氧化制酸工艺

（含硫酸性气制酸工艺）

一、SAR湿法制酸工艺

1.1 目前成熟的废酸再生工艺分为干法和湿法 传统干法废酸再生工艺的痛点

难以长周期运行

由于废酸杂质较多，裂解后的工艺气中含尘量大，极易造成设备堵塞、腐蚀，清理难度大。导致装置难以长周期运行。



能耗高

余热回收后，300多度的工艺气经净化装置降温后，温度降至几十度，此时需再升温至400°C进转化器反应。这温度的一降一升造成能量的极大损失。



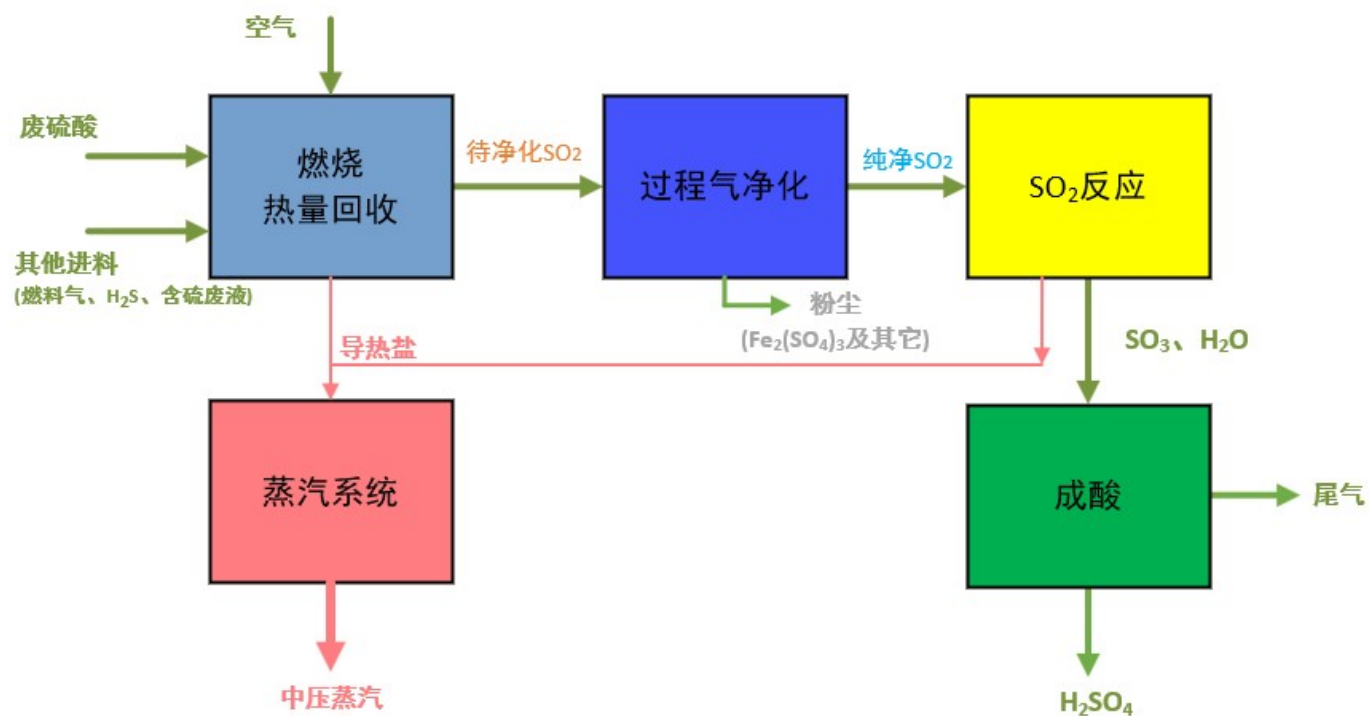
产废水

净化装置产生大量含硫、金属的废水，需二次处理，产生额外费用。废水还可能造成设备堵塞、腐蚀，影响装置的运行稳定性。



一、SAR湿法制酸工艺

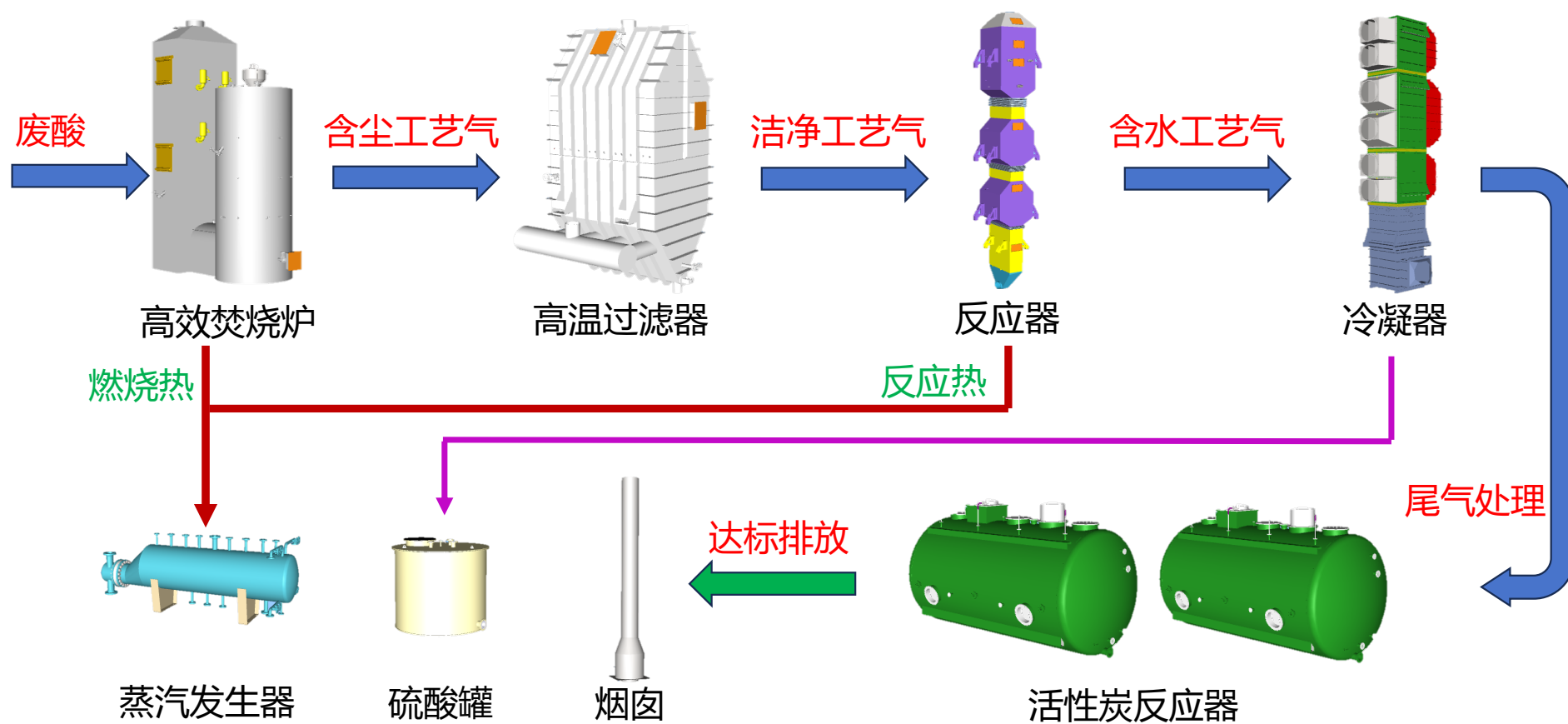
1.2 SAR废酸再生工艺原理



- Key Reactions
- $\text{SO}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_3(\text{g}) + \text{Heat}$
 - $\text{SO}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4(\text{l}) + \text{Heat}$

一、SAR湿法制酸工艺

1.3 SAR废酸再生工艺流程



一、SAR湿法制酸工艺

1.4 SAR废酸再生工艺

- 处理对象：废硫酸、(废)硫磺、含硫废液；
- 应用行业：石油化工、煤化工；
- 工艺介绍：以化工装置产生的废硫酸、废硫磺、含硫废液等含硫废弃物为原料，经过SAR湿法制酸工艺，实现资源化利用，减少废液处理成本，将原料中的硫元素再生为98w%浓硫酸，并副产大量蒸汽。
- 工艺特点：
 - ✧ 独特的U型炉焚烧技术，避免了原料裂解后的灰尘堵塞，更利于装置长周期运行；
 - ✧ 节能效果好，对装置热能利用率高，能副产大量蒸汽，产生可观收益；
 - ✧ 环保排放好，无废液产生，尾气 $\text{SO}_2 \leq 35\text{mg/Nm}^3$ ；
 - ✧ 自动化水平高，安全可靠，运行稳定；
 - ✧ 装置能耗低，运行成本低；
 - ✧ 装置占地面积小；
 - ✧ 工程应用多，已开车>20套，具有丰富的实践经验。

二、PGA湿法磷石膏烟气制酸工艺

2.1 传统干法磷石膏烟气制酸工艺

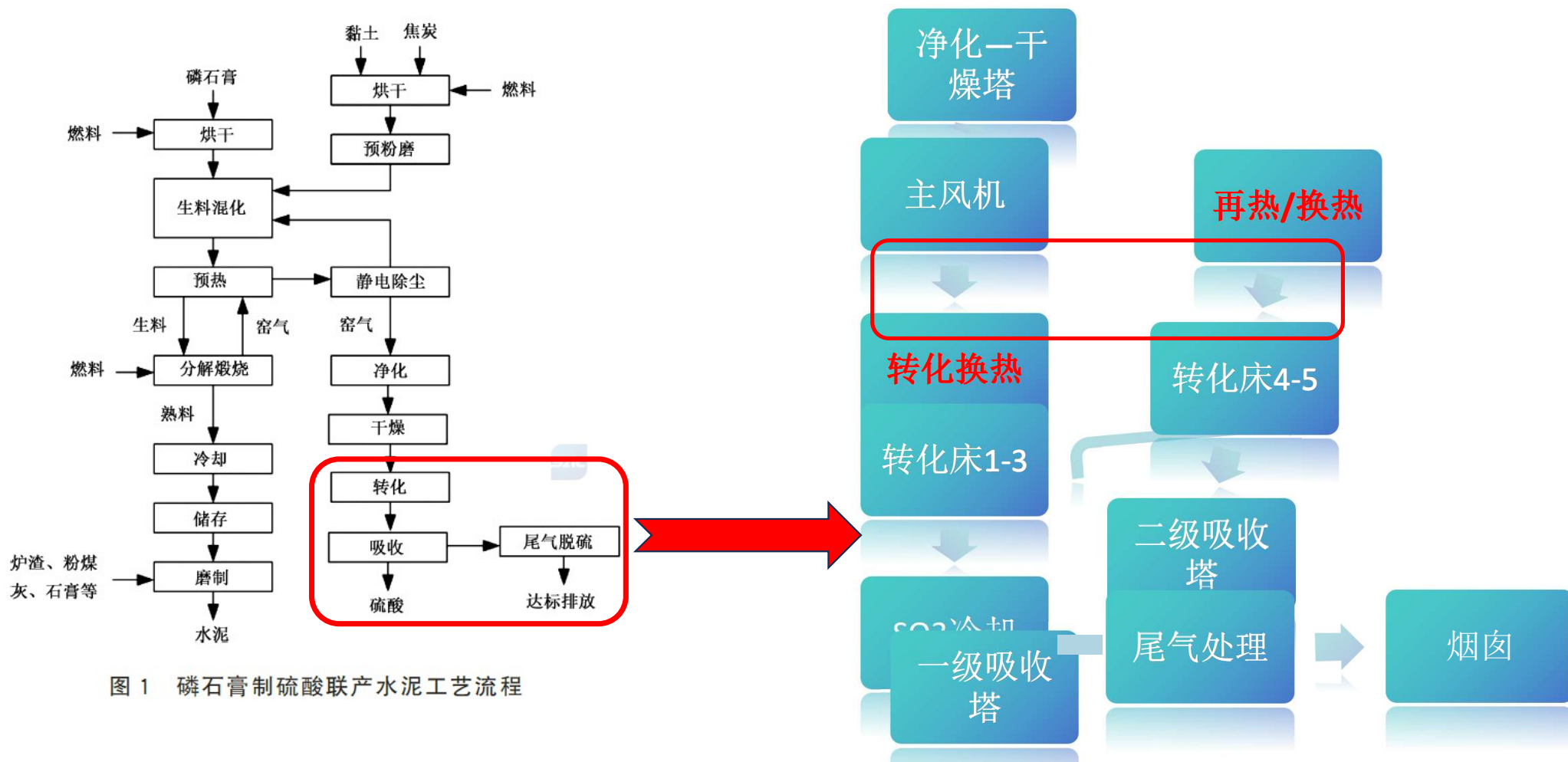
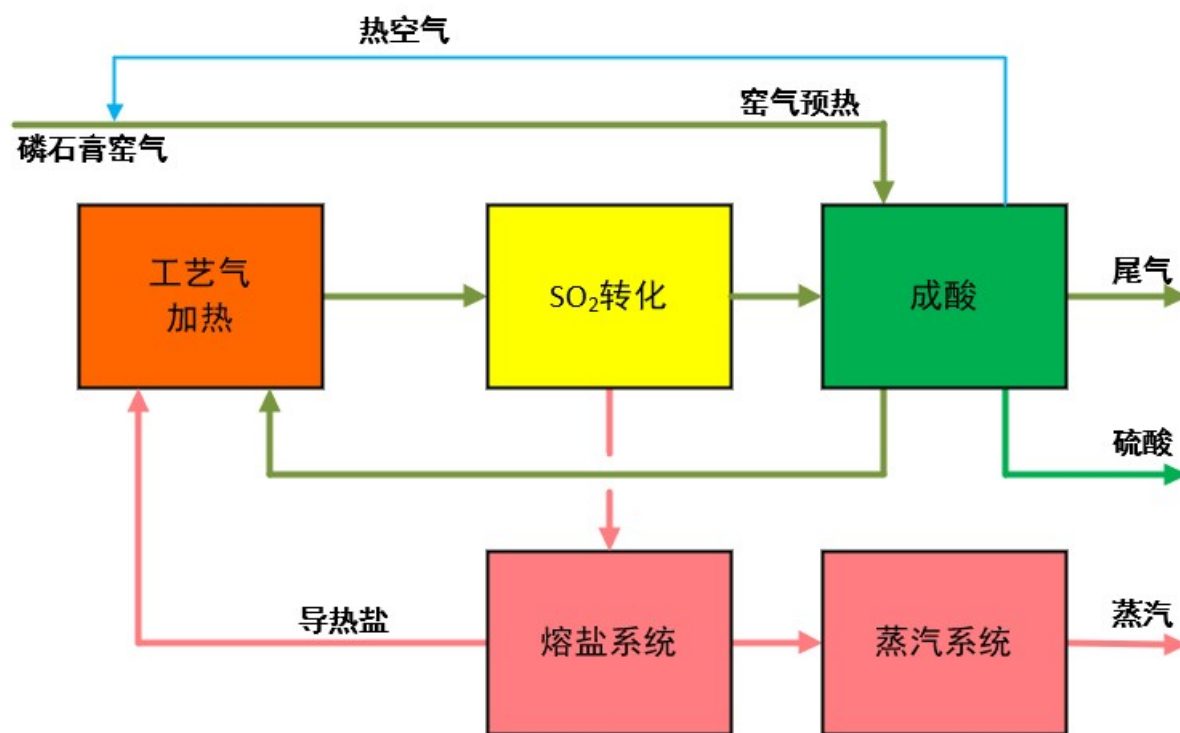


图 1 磷石膏制硫酸联产水泥工艺流程

二、PGA湿法磷石膏烟气制酸工艺

2.2 湿法磷石膏烟气制酸工艺原理

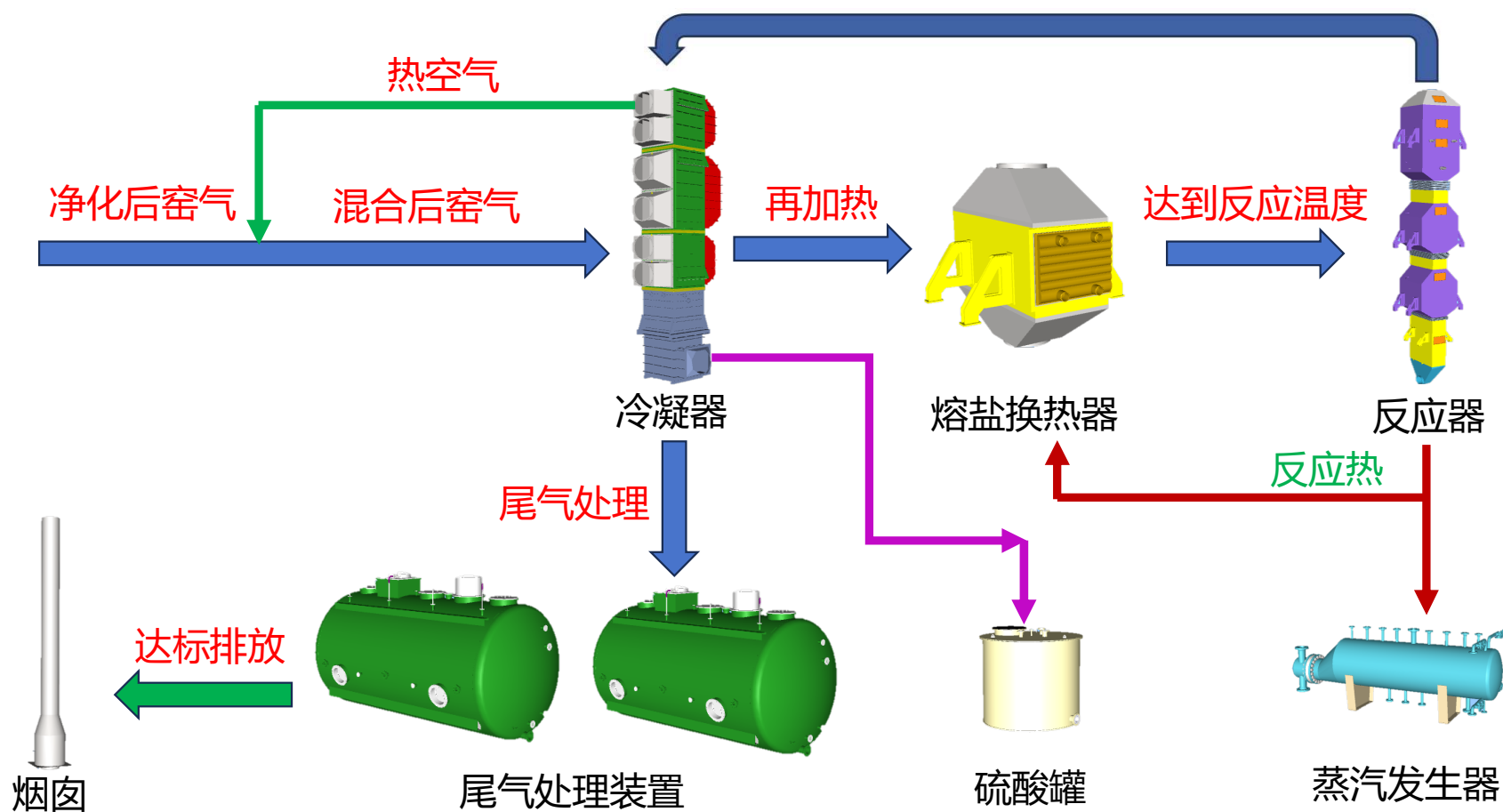


Key Reactions

- $\text{SO}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_3(\text{g}) + \text{Heat}$
- $\text{SO}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4(\text{l}) + \text{Heat}$

博奥环境
BOAO ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY

含水工艺气



二、PGA湿法磷石膏烟气制酸工艺

2.4 湿法磷石膏烟气制酸工艺特点

适应多浓度窑气

- 在窑气SO₂浓度低且波动频繁情况下，湿法制硫酸工艺因为对热量的利用更充分，可以实现系统自热平衡。



流程短、占地小

省去干法制硫酸中的窑气干燥和吸收环节，简化了工艺流程和设备投入，占地面积更小。



运行能耗低

可副产低压蒸汽，回收利用热风，节省电耗、循环水消耗，减少操作人员，综合运营成本更低。



三、SOP硫氧化制酸工艺

3.1 SOP硫氧化制酸工艺原理

Denitration Reactions

- $2\text{NO}_2(\text{g}) + 4\text{NH}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 3\text{N}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{Heat}$
- $4\text{NO}(\text{g}) + 4\text{NH}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 4\text{N}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{Heat}$

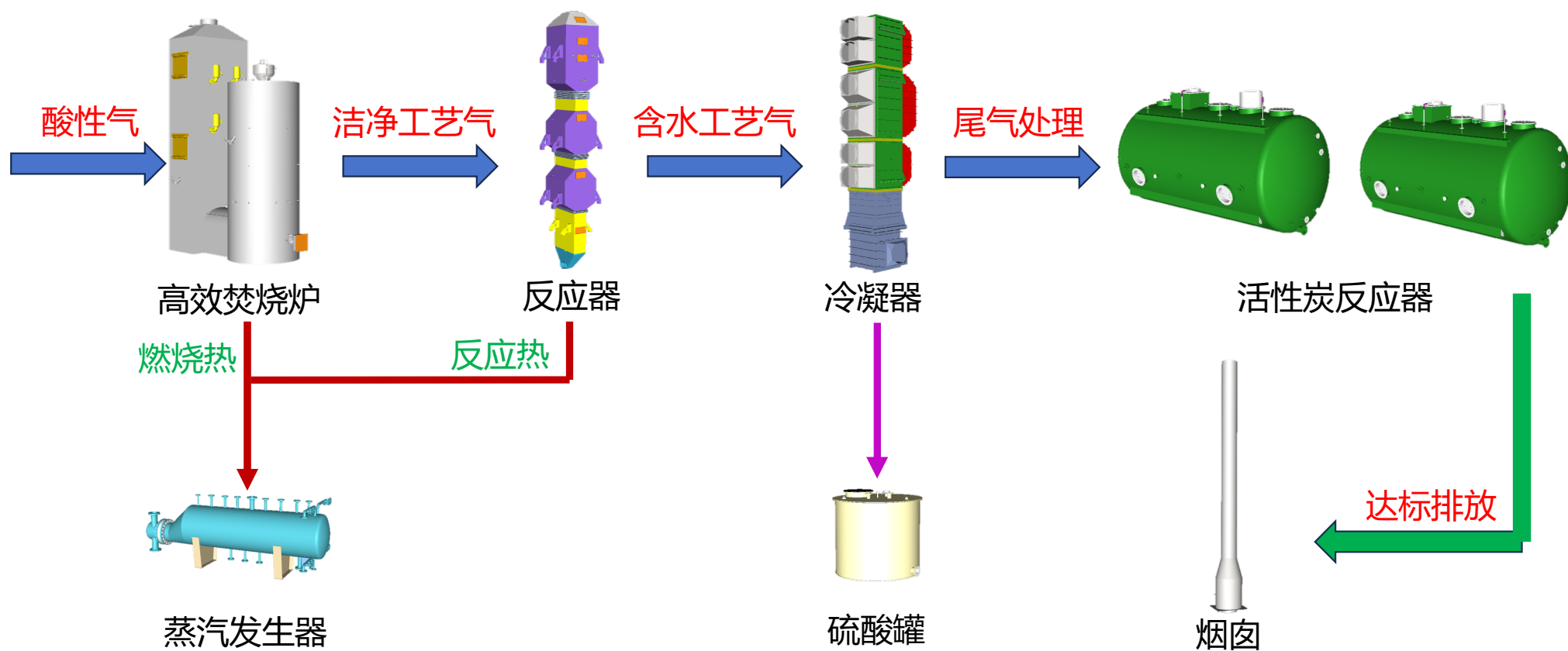


Key Reactions

- $\text{SO}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{SO}_3(\text{g}) + \text{Heat}$
- $\text{SO}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4(\text{l}) + \text{Heat}$

三、SOP硫氧化制酸工艺

3.2 SOP硫氧化制酸工艺流程



三、SOP硫氧化制酸工艺

3.3 SOP硫氧化制酸工艺

- 处理对象： H_2S 酸性气、 SO_2 气体等含硫气体；
- 应用行业：石油化工、煤化工、金属冶炼、精细化工；
- 工艺介绍：以酸水汽提酸性气、溶剂再生酸性气、低温甲醇洗酸性气等含 H_2S 和 SO_2 的废气为原料，经过SOP装置的无害化处理，实现气体洁净排放和硫的资源化再生，将 H_2S 和 SO_2 转化为优等品浓硫酸，并利用该过程中的热能产生大量蒸汽，增加经济效益。
- 工艺特点：
 - ✧ 环保能力好，无废液排放，尾气 $\text{SO}_2 \leq 35\text{mg/Nm}^3$ ；
 - ✧ 硫元素形成闭环，硫的总回收率超过99.95%；
 - ✧ 运行能耗低，独特的卧式玻璃管冷凝器设计，有效降低风机功率，大大减少电耗；同时流程经过优化，工艺路线简捷高效，公用工程消耗低；
 - ✧ 独特的LTCC技术，替代传统的双氧水氧化或碱液尾洗技术，不需消耗化学品双氧水或碱液，不产生含盐废水，不需二次处理；
 - ✧ 自动化程度高，可实现常压换热器回收热能，运行稳定安全。

业绩表



编号	业主名称	规模 98%w H ₂ SO ₄	进料	项目时间	地点
1	Sicrem SpA Pizzighettone	1 万吨/年	酸性气(H ₂ S, CS ₂)	1992	意大利
2	Hangzhou Blue Peacock Chemical Fibre Co 杭州蓝孔雀	1 万吨/年	酸性气(H ₂ S, CS ₂)	1995	杭州
3	Freudenberg Norrköping	1 万吨/年	酸性气(H ₂ S, CS ₂)	1998	瑞典
4	Argentia Moerdijk	1 万吨/年	酸性气(H ₂ S, CS ₂)	1998	荷兰
5	Glanzstoff Austria St. Pölten	1.2万吨/年	酸性气(H ₂ S, CS ₂)	1998	奥地利
6	Glanzstoff Bohemia Lovosice	1.5万吨/年	酸性气(H ₂ S, CS ₂)	1999	捷克
7	Holliday Pigments Ltd Comines	2万吨/年	酸性气(SO ₂)	2003	法国柯米尼斯
8	Borealis AG Linz	1 万吨/年	酸性气(H ₂ S, CS ₂)	2019	奥地利
9	山东海龙	2万吨/年	酸性气(H ₂ S, CS ₂)	2010	山东
10	福建赛得利	16.8万吨/年	酸性气(H ₂ S, CS ₂)	2012	福建
11	山东联盟化工	4万吨/年	废酸、酸性气(H ₂ S)	2014	寿光
12	潞安矿业集团	4万吨/年	酸性气(H ₂ S)	2013	山西
13	阳煤集团新材料	5.6万吨/年	酸性气(H ₂ S)	2015	山西
14	中国兵器工业集团盘锦北方沥青	1.1 万吨/年	酸性气(H ₂ S)	2015	辽宁
14	吉林化纤	2.3万吨/年	酸性气(H ₂ S, CS ₂)	2016	吉林
15	大庆炼化	3万吨/年	废酸、酸性气(H ₂ S)	2018	大庆
16	大庆石化	3.5万吨/年	废酸、酸性气(H ₂ S)	2018	大庆

业绩表



编号	业主名称	规模 98%w H ₂ SO ₄	进料	项目时间	地点
18	齐鲁石化	3.5万吨/年	废酸、液硫	2019	淄博
19	锦州石化	1.5万吨/年	废酸、酸性气(H ₂ S)	2019	锦州
20	乌鲁木齐石化	1.8万吨/年	废酸、酸性气(H ₂ S)	2019	乌鲁木齐
21	延长石油	2万吨/年	废酸、酸性气(H ₂ S)	2019	陕西
22	扬子石化	3万吨/年	废酸、酸性气(H ₂ S)	2019	南京
23	镇海炼化	3.5万吨/年	废酸、酸性气(H ₂ S)	2019	宁波
24	兰州石化	1.6万吨/年	废酸	2019	兰州
25	宁夏石化	1.5万吨/年	废酸、酸性气(H ₂ S)	2019	银川
26	庆阳石化	1.4万吨/年	废酸、酸性气(H ₂ S)	2019	庆阳
27	大连石化	2.5万吨/年	废酸、液硫、酸性气(H ₂ S)	2020	大连
28	中化昌邑石化	10万吨/年	废酸、酸性气(H ₂ S)	2020	昌邑
29	上海石化	3.5万吨/年	废酸	2020	上海金山
30	福建联合石化	3万吨/年	废酸、酸性气(H ₂ S)	2020	福建
31	山东京博石化	3万吨/年	废酸、酸性气(H ₂ S)	2020	山东博兴
32	盛虹炼化	4万吨/年	废酸、酸性气(H ₂ S)	2021	连云港
33	蓝星安迪苏南京	5.6万吨/年	含硫废液、酸性气(H ₂ S, CS ₂)	2021	南京
34	恒逸（文莱）有限公司	8万吨/年	废酸、酸性气(H ₂ S)	2022	文莱

业绩表



编号	业主名称	规模 98%w H ₂ SO ₄	进料	项目时间	地点
35	科力达石化	2*10万吨/年	酸性气(H ₂ S)	2023	山东广饶
36	内蒙古东景生物	3万吨/年	BDO废酸	2023	乌海
37	内蒙古三维新材料	3万吨/年	BDO废酸	2023	乌海
38	连云港圣奥化学	4.5万吨/年	酸性气(H ₂ S/SO ₂)	2024	连云港
39	陕煤玉门	0.7万吨/年	BDO废酸	2024	玉门
40	山东胜星化工	25万吨/年	酸性气(H ₂ S)	2024	山东广饶
41	沧州亚诺新材料	1万吨/年	硫醇、硫醚、硫磺	2025	河北
42	哈萨克斯坦	1万吨/年	废酸、硫磺	2026	哈萨克斯坦

博奥公司通过不断技术研发，为客户提供最佳硫酸处理解决方案，实现有害物质的无害化和资源化处理，达到“闭路循环”的设计理念，为环境持续发展做出我们的贡献！



THANKS

感谢聆听

哈尔滨博奥环境技术有限公司

地 址：哈尔滨高新技术产业开发区迎宾路集中区滇池路6号

咨询热线：0451-87385740 13864392518

哈尔滨博奥环境技术有限公司青岛分公司

地 址：青岛市崂山区文岭路5号白金广场C座15层

咨询热线：0532-88913325 18906482600