



 2026年硫酸行业年会交流报告

石膏制硫酸与水泥技术创新产业化



山东鲁北企业集团总公司 吕天宝
2026年7月



报告提纲

CONTENTS



鲁北集团
LUBEI GROUP

- 一 鲁北集团基本情况
- 二 工业石膏与硫酸行业背景
- 三 鲁北石膏制硫酸与水泥技术发展
- 四 石膏制硫酸与水泥技术创新产业化
- 五 总结与建议



鲁北集团
LUBEI GROUP

一、鲁北集团基本情况



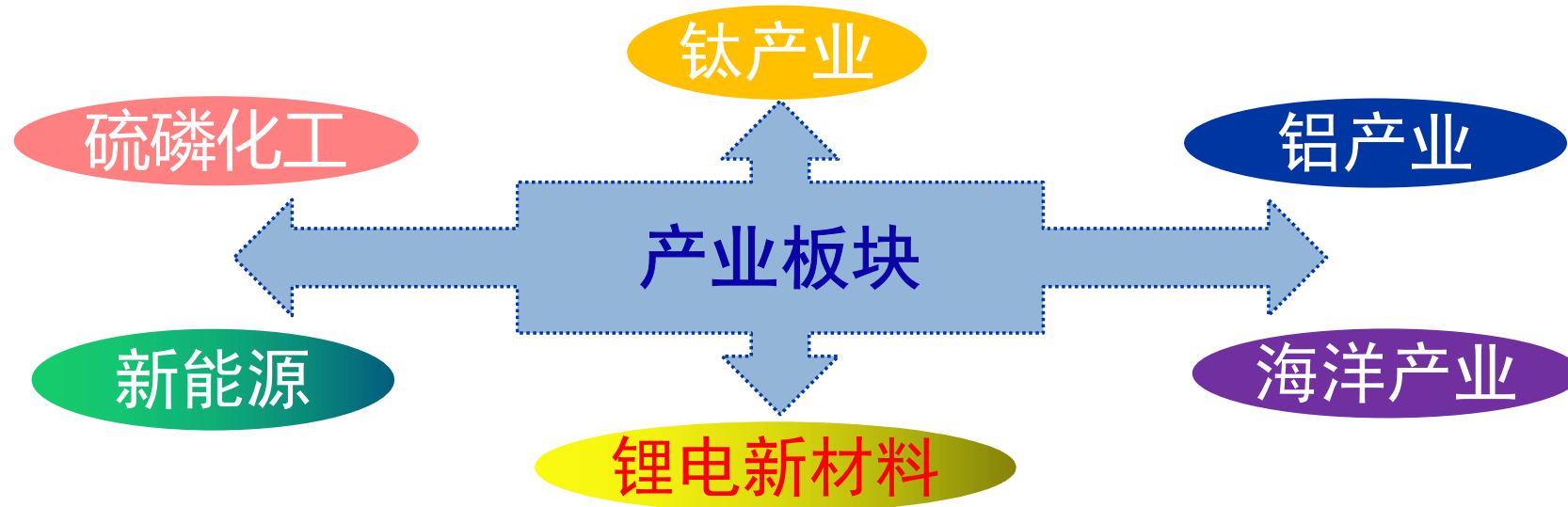
一. 鲁北集团基本情况—区域位置

- 鲁北集团位于山东省最北部，濒临渤海，毗邻黄骅港，距离首都北京280公里、天津80公里、青岛380公里；
- 创建于1977年8月，前身是无棣县硫酸厂，靠40万元国家试验经费，承担国家“六五”科技攻关“石膏制硫酸联产水泥”项目而设立；
- 鲁北集团是生态环境部等批复认定的我国首批**国家生态文明建设示范区（生态工业示范园区）**。



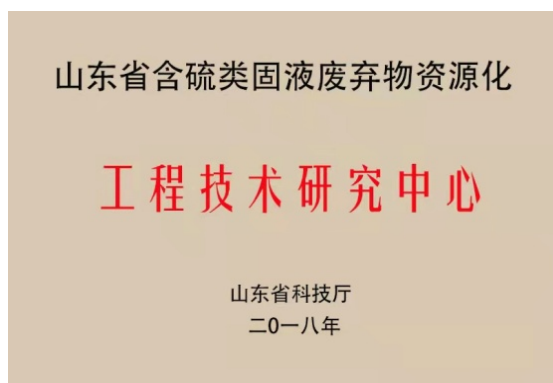
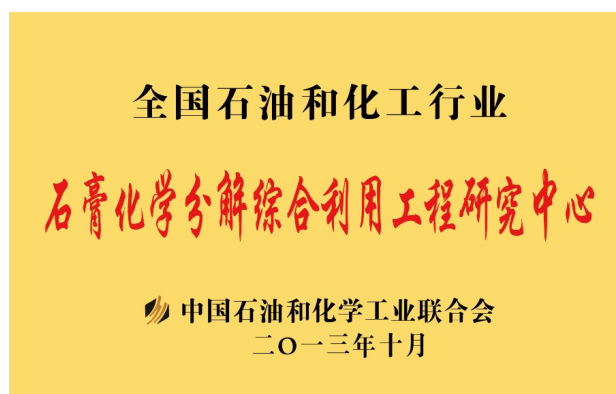
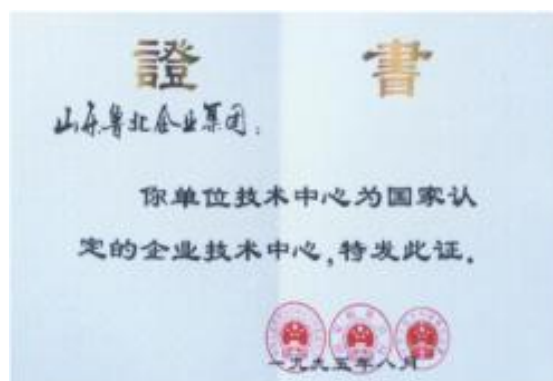
一. 鲁北集团基本情况—架构、产业

- ❑ 旗下企业30余家，其中控股上市公司1家（**鲁北化工 600727**）；
- ❑ 资产300亿元，职工6000余人；
- ❑ **30万吨磷铵、40万吨硫酸、60万吨水泥**；100万吨复合肥、41万吨钛白粉（氯化法、硫酸法）、300万吨氧化铝与化学品铝、100万吨原盐及海水养殖、30万吨甲烷氯化物、2万吨碳酸锂、3万吨磷酸铁联产3万吨磷酸铁锂、5000吨溴素、1万吨有机染颜料、配套热电新能源。



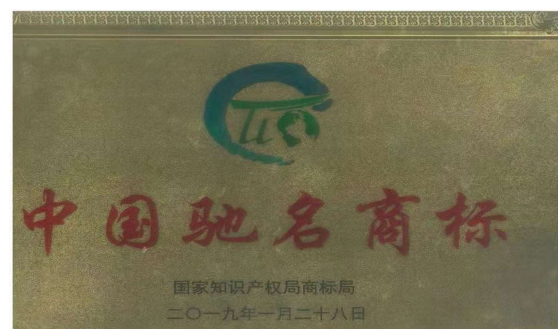
一. 鲁北集团基本情况 — 平台建设

□ 研发和创新平台：国家较早认定的企业技术中心，建有省级及行业认定研发平台10个，拥有化工、建材双乙级资质设计院。



一. 鲁北集团基本情况——品牌建设

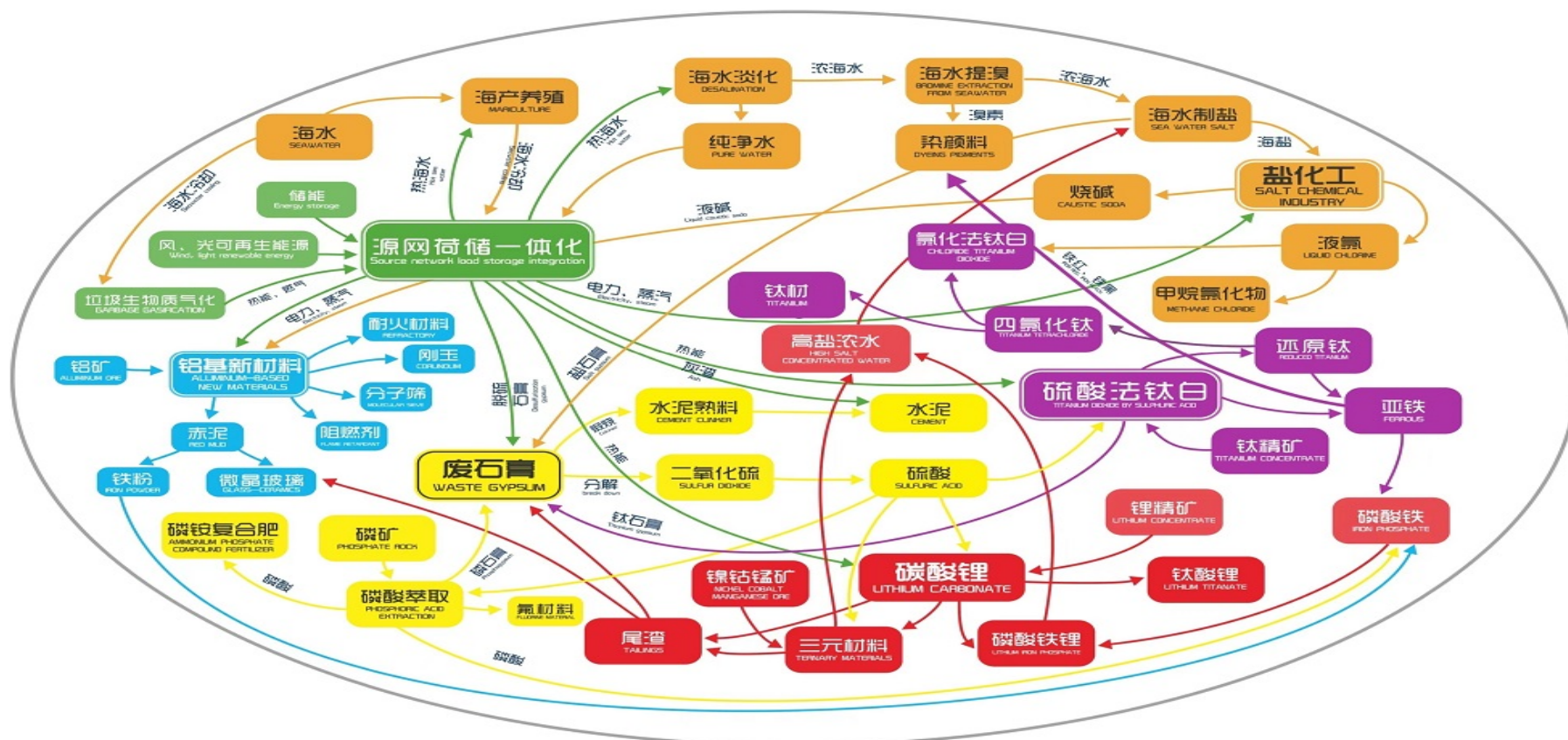
- “鲁北”、“金海” 商标获中国驰名商标；
- “鲁北牌” 三元复合肥、磷酸二铵获中国名牌、国家免检产品；
- “海峰牌” 水泥、工业溴素及 “鲁北” 4A沸石分子筛获 “山东知名品牌” ；
- 中国创新品牌500强。



一.鲁北集团基本情况— 行业地位

- 中国制造业企业500强;
- 中国石油和化工企业500强;
- 中国化肥企业100强;
- 中国建材100强;
- 山东省高端化学品产业链“链主”企业;
- 山东省“十强”产业领军企业;
- 山东省绿色低碳高质量发展先行区试点企业;
- 6家国家级绿色工厂（鲁北化工、金海钛业、海生生物、金海湾锂业、中海新铝材、祥海钛资源）。





——中国鲁北生态工业鉴定会鉴定意见



鲁北集团
LUBEI GROUP

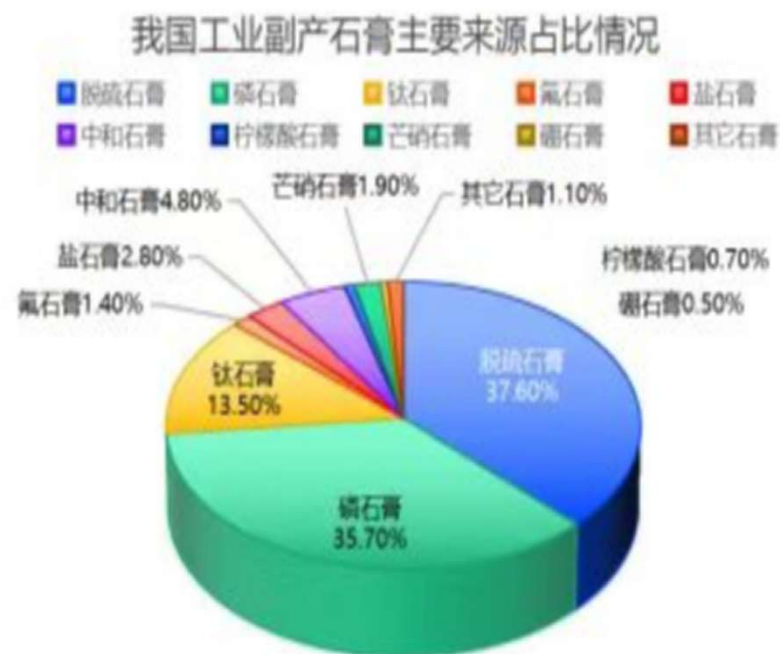
二、工业石膏与硫酸行业背景



二、工业石膏与硫酸行业背景

目前，我国工业石膏年排放达 **2.8 亿吨**，累计堆存量超过 **12 亿吨**，综合利用率约 **78%** 左右，主要为磷石膏、脱硫石膏、钛石膏、氟石膏等。

石膏种类	年排放量	累计堆存量	年利用率
磷石膏	8600 万吨	8.3 亿吨	61.6%
脱硫石膏	12000 万吨	1 亿吨	80%
钛石膏	3120 万吨	0.6 亿吨	10%
氟石膏	770 万吨	0.4 亿吨	20%



二、工业石膏与硫酸行业背景

磷石膏主要杂质及其影响

杂质种类	可溶性	主要存在形式	影响或危害
磷酸及其盐	可溶	PO_4^{3-} 、 HPO_4^{2-} 、 H_2PO_4^- 、 H_3PO_4	使石膏呈酸性，对模型或设备造成腐蚀，延长凝结时间、降低强度
	共晶	$\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	阻碍半水石膏水化
	难溶	磷酸盐络合物（与Al、Fe、碱金属等）、未分解的磷灰石	基本无影响
氟化物	可溶	F^-	有促凝作用，但质量分数超0.3%时会降低石膏强度
	难溶	Aa_3AlF_6 、 CaSiF_6 、 CaF_2	基本无影响
有机物	可溶	植物根、消泡剂、除垢剂、晶型转化剂等	阻碍结晶，降低强度
其他杂质	可溶	Na^+	使表面产生粉化和泛霜
	难溶	石英，Sr、Fe、Mg 的氧化物或 Sr、Fe 的硫酸盐络合物	影响较小，但其中若含过量放射性元素会对人体和环境造成伤害



长江经济带“三磷”专项排查 涉及276家磷石膏整改企业

堆存占地、污染环境、浪费资源，对其综合利用和安全处置刻不容缓

二、工业石膏与硫酸行业背景

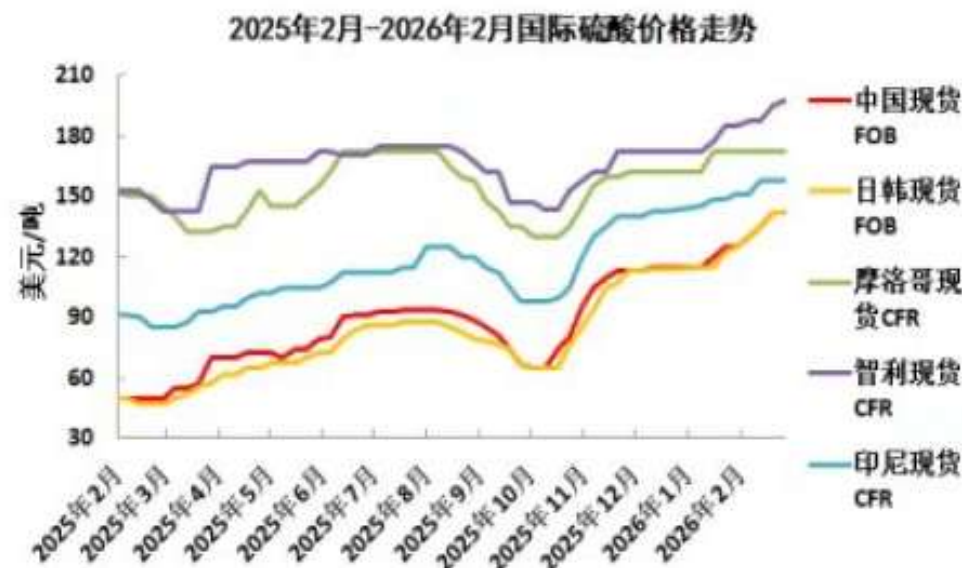
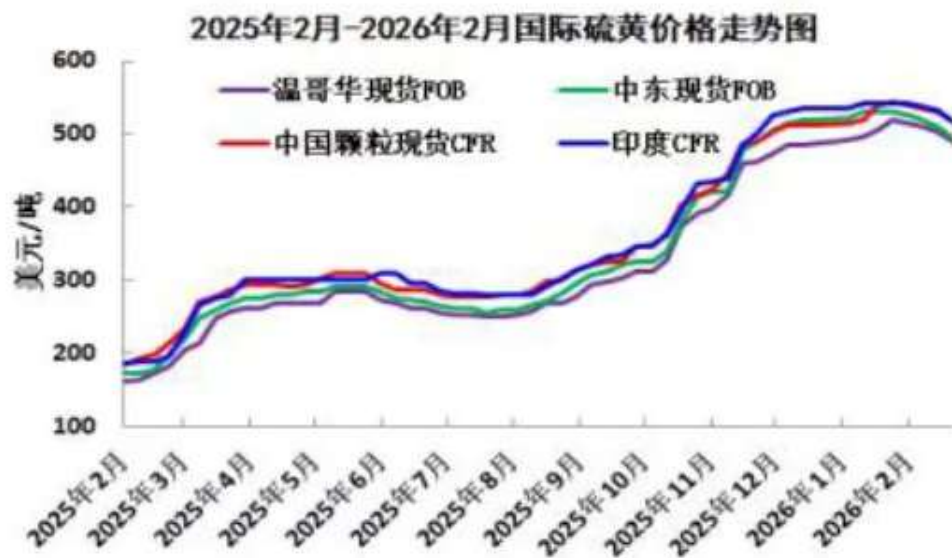
2020-2024年我国硫酸原料与产量结构

项目	产量/万t					2020—2024年产量 年均增速/%	2024年 占比/%
	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年		
硫黄制硫酸	4 347	4 807	4 422	4 419	5 107	3.3	42.5
冶炼烟气制硫酸	3 859	4 100	4 256	4 590	4 719	4.1	39.3
硫铁矿制硫酸	1 504	1 875	1 765	1 903	2 038	6.3	17.0
其他制酸	149	86	255	235	144	-0.7	1.2
小计	9 859	10 937	10 698	11 147	12 008	4.0	100.0

- 我国硫资源第一大来源——硫黄，对外依存度在 **50%** 左右，每年需进口硫磺**1000** 万吨，所谓国产硫黄产量 1000 万吨也多来源于进口原油炼制过程中副产的硫黄。
- 我国硫资源第二大来源——有色金属冶炼副产硫酸，其原料铜、铅、锌精矿对外依存度更高。

我国硫资源严重依存进口，开拓新的硫资源来源，保障下游产品供应和粮食安全愈发重要。

二、工业石膏与硫酸行业背景



- 受地缘政治影响，硫黄价高量紧冲击全球硫酸及下游市场，当前硫黄暴涨至**8000**元/吨左右，硫酸高达**2000**元/吨左右。
- 经测算，当前用硫黄每生产一吨硫酸将直接亏损**800**元左右。

利用工业石膏制硫酸联产水泥或钙基材料，迎来投资发展黄金机遇期！

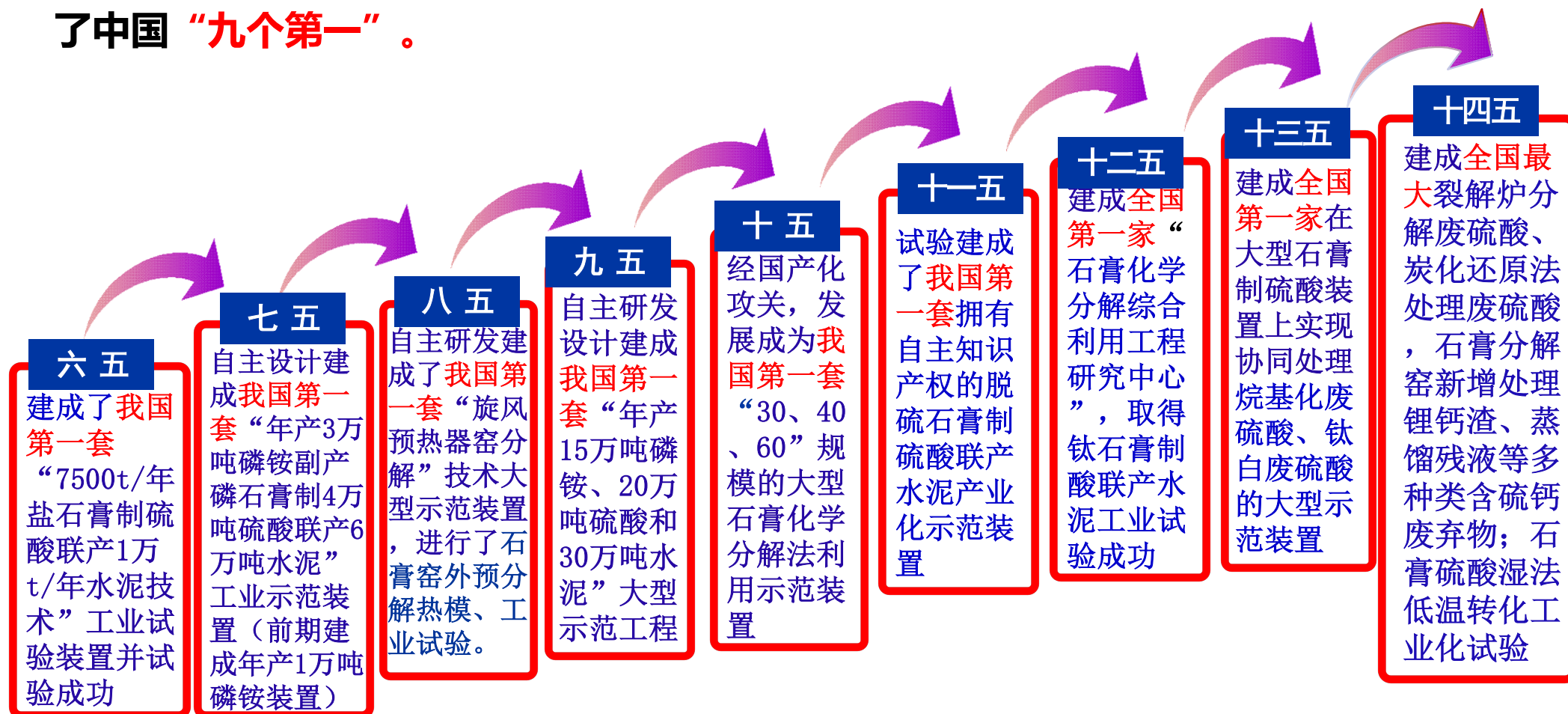


鲁北集团
LUBEI GROUP

三、鲁北石膏制硫酸与水泥 技术发展

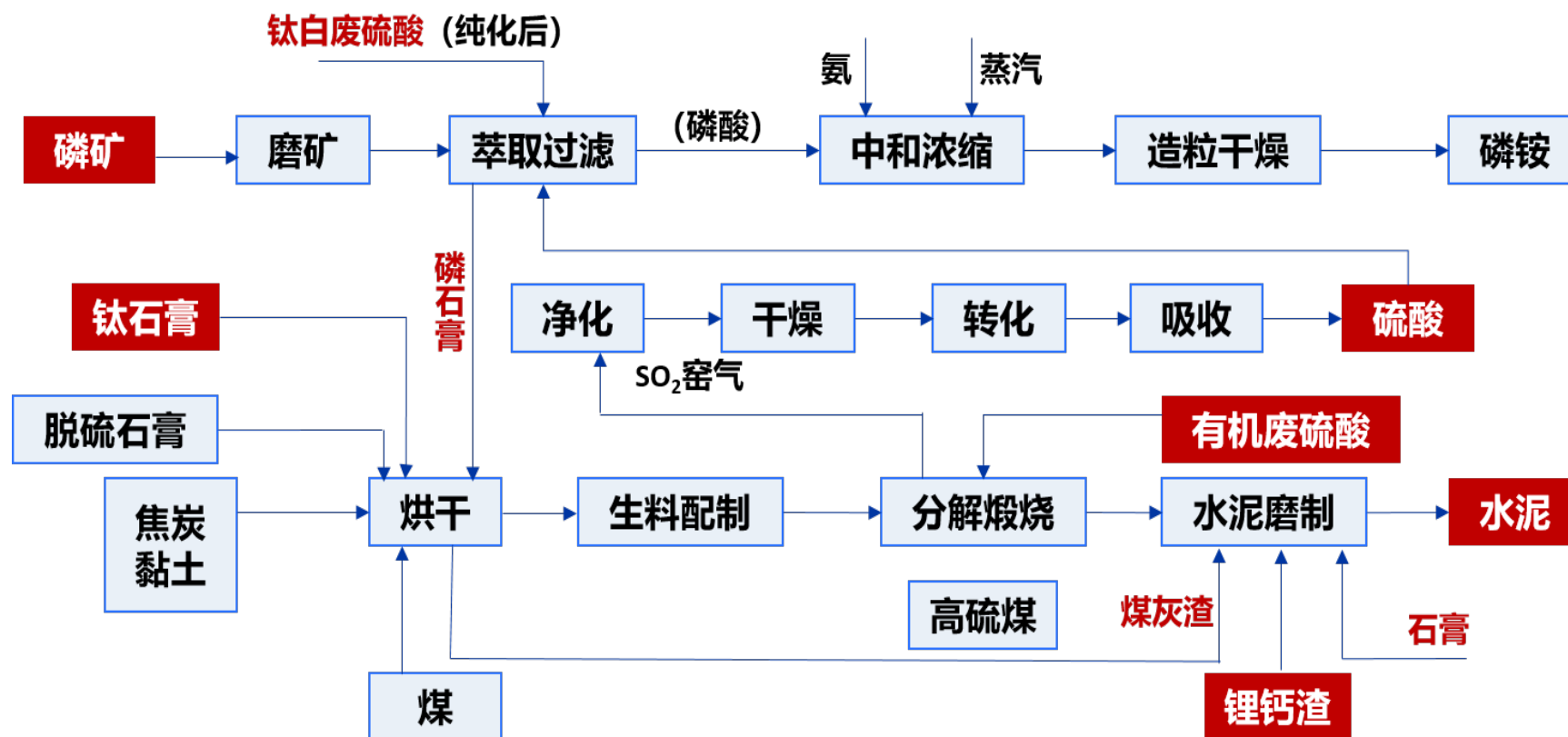
三、鲁北石膏制硫酸与水泥技术发展 — 发展历程

- 鲁北石膏制硫酸与水泥技术跨越了从“六五”到“十五五”49年的**创新-发展**历程，创造了中国**“九个第一”**。



三、鲁北石膏制硫酸与水泥技术发展 — 产业耦合

□ 石膏制硫酸与水泥技术是鲁北生态工业循环经济产业链的重要组成部分

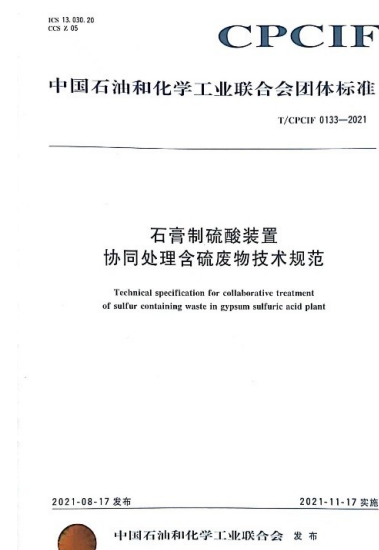
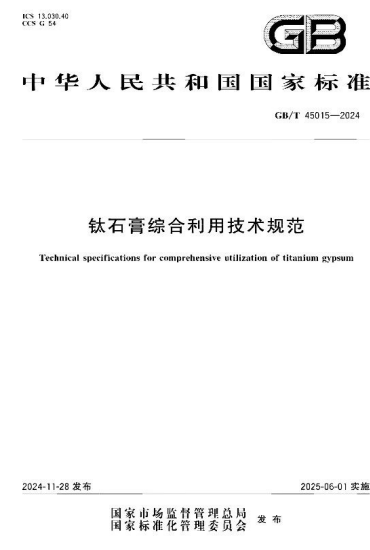
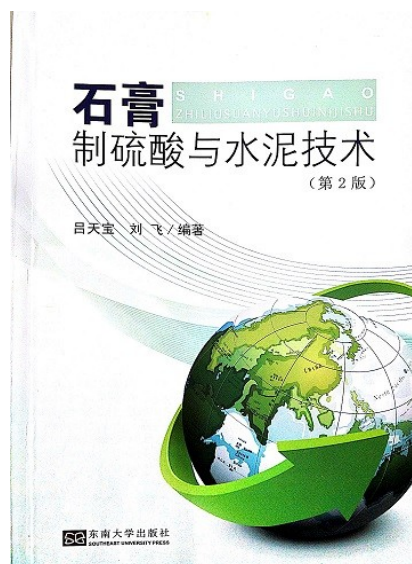


鲁北磷铵-硫酸-水泥及锂电池材料联产协同处理含硫含钙废弃物产业链简图

三、鲁北石膏制硫酸与水泥技术发展——知识产权



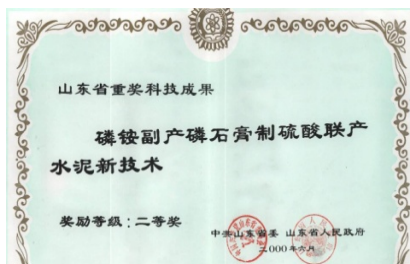
- 鲁北石膏制硫酸与水泥技术已获授权国内专利**40**余项、国际发明专利**5**项；
- 出版专著《石膏制硫酸与水泥技术》两版，形成国家、行业、团体标准**10**余项；
- 列入2023年版《国家鼓励发展的重大环保技术装备目录》和《国家先进污染防治技术目录》，及《石化绿色低碳工艺目录(2021年版)》。



三、鲁北石膏制硫酸与水泥技术发展 — 科技奖励



山东省优秀科技成果一等奖



山东省委省府科技重奖



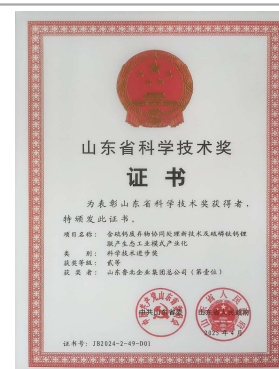
中国石化联合会科技进步一等奖



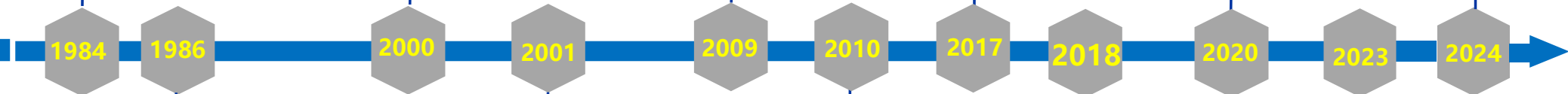
山东省科技进步一等奖



中国专利银奖



山东省科技进步二等奖



国家“六五”科技攻关奖



国家科技进步二等奖
“九五”国家优秀科技成果



山东省科技进步二等奖

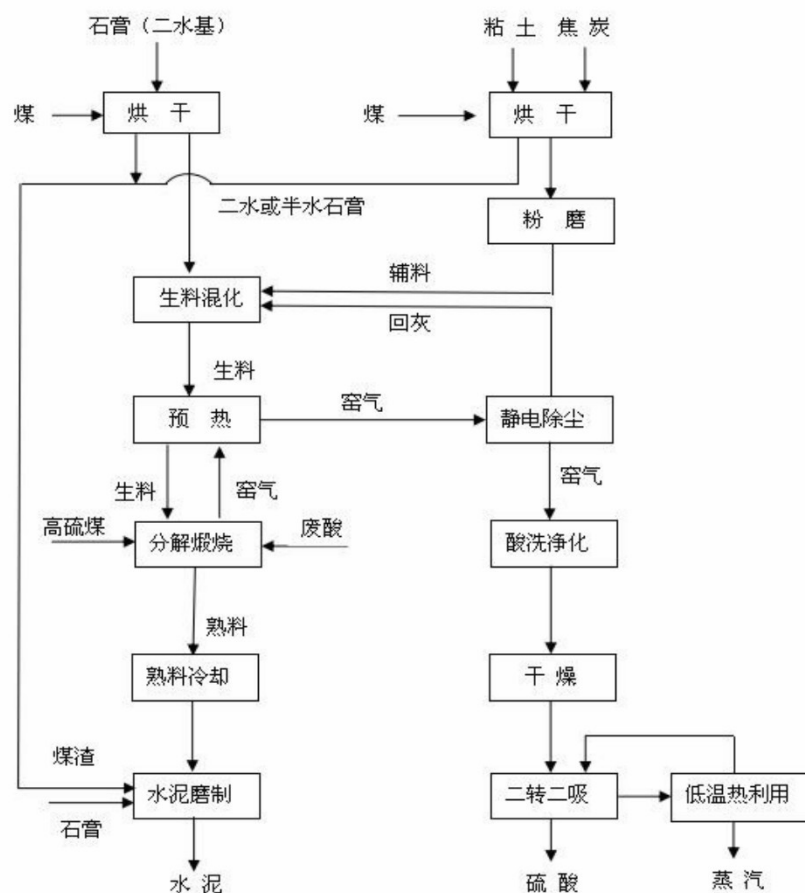


中国循环经济协会科技一等奖



中国化工学会科技进步一等奖

三、鲁北石膏制硫酸与水泥技术发展 — 工艺流程



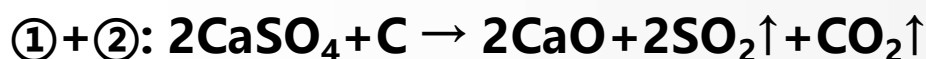
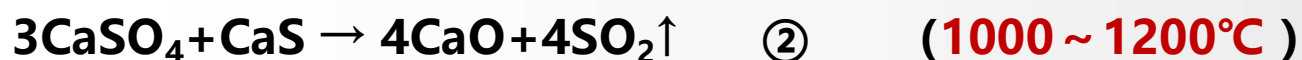
鲁北石膏制硫酸与水泥工艺流程简图

石膏制酸与水泥八大工序

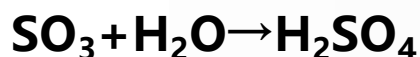
- 二水或半水烘干石膏流程
- 单级粉磨
- 生料配制均化
- 悬浮预热器窑分解、煅烧
- 窑尾高效除尘
- 封闭酸洗除雾净化
- 干法两转两吸或湿法低温转化制酸
- 水泥磨制（或钙基材料、掺合料）

三、鲁北石膏制硫酸与水泥技术发展 — 反应机理

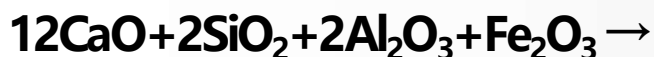
□ 石膏分解:



□ SO₂氧化及硫酸生成:



□ 石膏分解生成的CaO与配料中的SiO₂、Al₂O₃、Fe₂O₃等形成水泥熟料的四种主要矿物成分:



特点: 分解温度高、副反应物多 (CaS、H₂S、S)、低溶物多, 中性气氛、分解范围窄、固液相叠加。



鲁北集团
LUBEI GROUP

四、石膏制硫酸与水泥 技术创新产业化

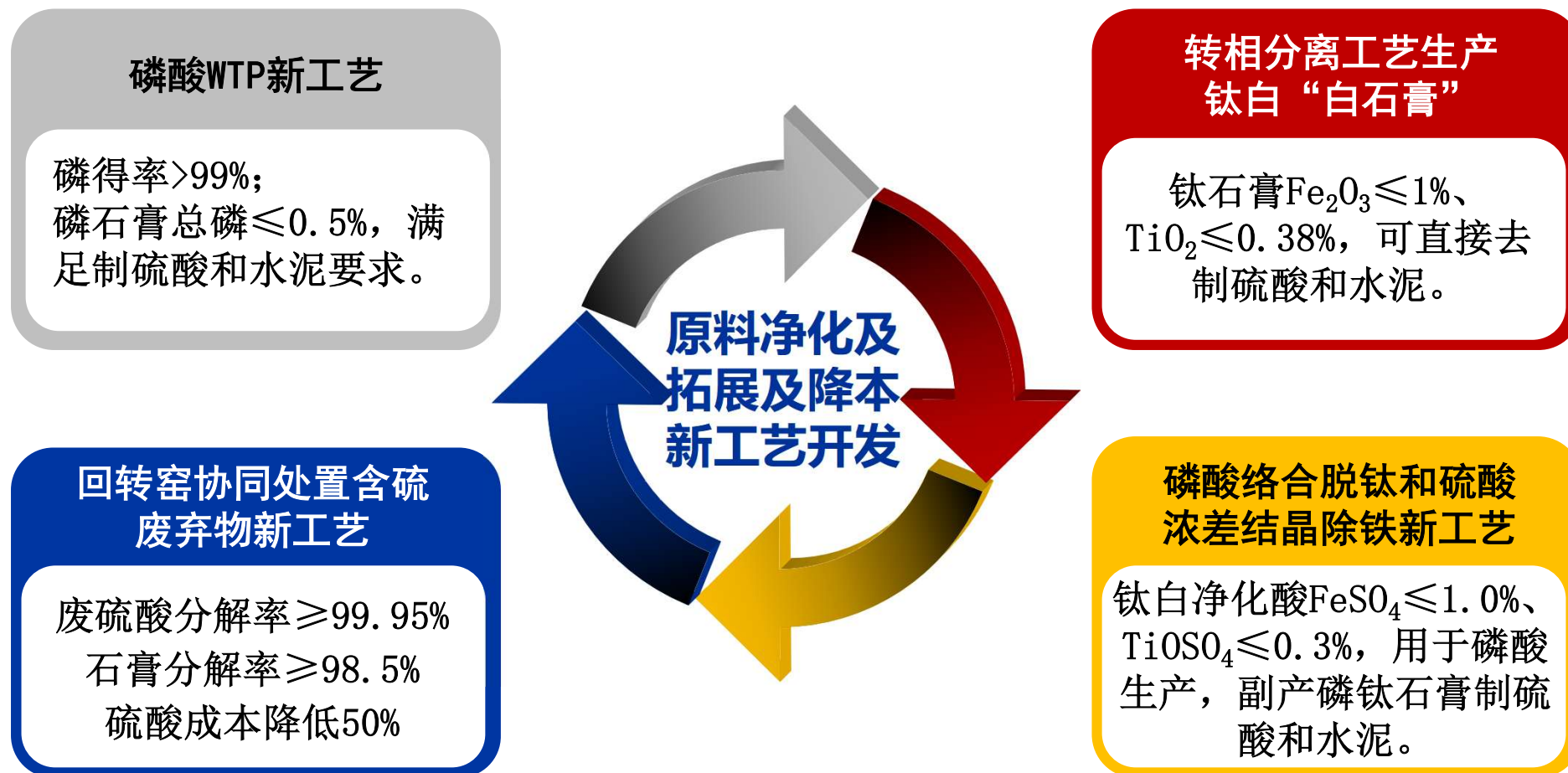
四、石膏制硫酸与水泥技术创新产业化— 生产规模

- “年产15万吨磷铵副产磷石膏制20万吨硫酸联产30万吨水泥国家首套大型示范装置”项目（简称“15、20、30”工程），于1996年开工建设，1999年建成投产，历经10年技改挖潜达到“30、40、60”生产能力，实现长周期连续稳定达标运行。
- 现经技术创新实现了磷石膏、钛石膏、脱硫石膏、盐石膏及废硫酸、锂钙渣、废硫磺、蒸馏残液等含硫钙废弃物协同处置及高值化利用。



年产30万吨磷铵副产磷石膏制40万吨硫酸联产60万吨水泥装置（简称“30.40.60”）

四、石膏制硫酸与水泥技术创新产业化—技术创新



四、石膏制硫酸与水泥技术创新产业化— 技术创新

低阻预热器窑

偏锥复合预热器、旋风预热器按生料需要不同，4-5级、多点加料畅通，预热入窑生料，烧成热耗降低25-30%，温度适合。

悬浮态烘干技术

烘干节能30%

煤灰替代烧成和烘干用煤

新型燃烧器以造气炉煤灰代替燃煤，煤炭完全替代，降本又减碳。

烧成采用富氧燃烧

每吨熟料减少煤炭消耗约6kg，减少碳排放13kg，提高熟料产量8%

节能增效
创新改造

余热回收及磁悬浮利用

余热回收蒸汽0.7-1.2t/t酸，磁悬浮压缩机、真空泵、搅拌桨节电30-50%。

湿法低温转化技术应用

拓宽了石膏含量空间，解决了石膏因有害杂质含量高，分解二氧化硫浓度低，影响硫酸生产难题，实现了工业石膏全部利用生产硫酸

新型高温隔热保温材料

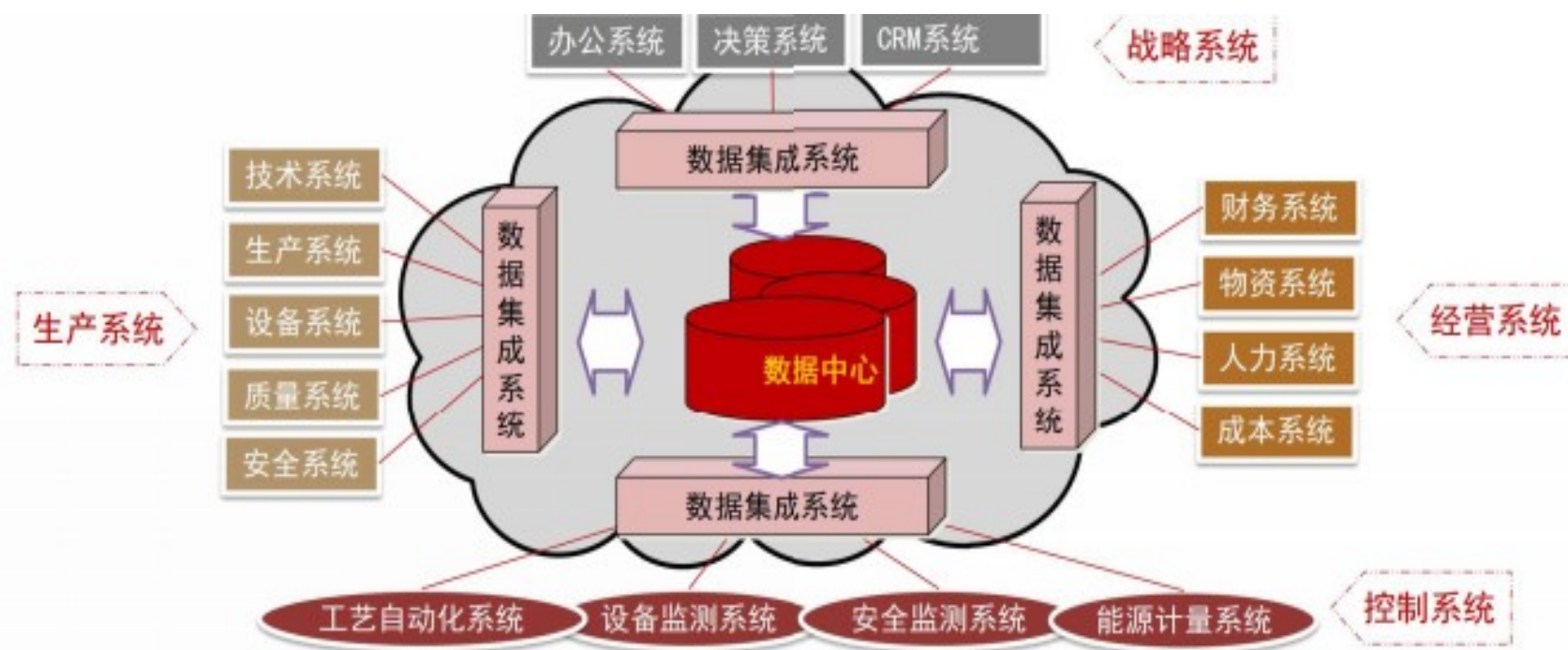
回转窑表面温度降低约100℃

三废治理

多孔过滤膜分离酸性水，实现废水零排放；固废零排放；尾气超低排放。

四、石膏制硫酸与水泥技术创新产业化— 技术创新

智能化与数字化赋能



全厂物料
智慧调度

原料自动
计量分析

生料自动
配制分析

回转窑内
气体在线分析

硫酸系统
智能化操作

四、石膏制硫酸与水泥技术创新产业化—原辅材要求

石膏：作为制取硫酸及水泥熟料（钙基材料）的主要原料

- 磷石膏：其性能在很大程度上取决于所采用的磷矿石和反应条件，要求 $\text{SO}_3 \geq 40\%$ 、 $\text{CaO} \geq 30\%$ 、 $\text{SiO}_2 \leq 8.0\%$ 、 $\text{P}_2\text{O}_5 < 0.8\%$ 、 $\text{F} < 0.35\%$ 。
- 脱硫石膏：品位很好， SiO_2 含量低且不含磷氟，可和含磷、硅高的磷石膏配合使用生产水泥。
- 钛石膏：红石膏含Fe、Ti等杂质较高，不能直接利用，钛白废水需经多段中和形成白石膏可用于制硫酸与水泥。
- 如联产钙基材料、水泥掺合料，不生产合格水泥熟料，以上标准都可放宽，采用湿法低温转化更可放宽。

鲁北磷石膏典型化学成分（二水基）

磷石膏	LOSS	SiO_2	Fe_2O_3	Al_2O_3	CaO	MgO	SO_3	P_2O_5	F^-	Σ
Wt, %	19.35	4.44	0.31	0.37	31.93	0.36	42.21	0.70	0.12	99.79

四、石膏制硫酸与水泥技术创新产业化 — 原辅材要求

黏土

- 作为辅助原料，主要用来补充SiO₂等熟料形成所需成分；
- 要求SiO₂≥60%。

黏土典型化学成分

黏土	LOSS	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Σ
Wt, %	9.10	62.37	4.69	12.15	5.89	2.34	96.54

四、石膏制硫酸与水泥技术创新产业化 — 原辅材要求

焦 炭

- ❑ 主要成分是C，同时还含有挥发性成分和SiO₂、Al₂O₃等灰分，在烧成过程中提供CaSO₄的还原剂。
- ❑ 一般要求C≥75%、挥发性成分V_{ad} < 5%。对焦炭的灰分则要求其熔点须高于CaSO₄的分解温度（可用部分无烟煤替代）。

焦炭主要化学成分

焦炭	工 业 分 析				灰 份 分 析					
	Wf	Vf	Af	Cf	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Σ
Wt, %	1.10	4.13	15.97	77.81	47.89	6.83	31.65	8.71	1.51	96.59

四、石膏制硫酸与水泥技术创新产业化 — 原辅材要求

烧成用煤

- 适合采用价格相对低、能有效提高窑气SO₂浓度的热值高的高硫烟煤。
- 烧成用煤占产品的成本最大，所以尽量降低用量，同时煤灰成分与配制生料结合符合其要求。

烧成用煤常用要求

煤	工 业 分 析					灰 份 分 析					
	Wf	Vf	Af	Cf	Qdw (KJ/Kg)	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Σ
Wt, %	1.83	30.85	14.75	53.56	26860	55.10	8.05	21.18	6.84	2.10	93.27

四、石膏制硫酸与水泥技术创新产业化 — 生料配制要求

- 石膏制硫酸与水泥的关键是**回转窑稳定运行**。
 SO_2 气体和水泥熟料都在窑中生成，既要制得 SO_2 含量较高、符合生产硫酸要求的**窑气**，又要制得符合水泥要求的**熟料**。
- 生料的配比和窑内气氛必须严格控制，在窑内强还原气氛和焦炭过量时，可能形成单质硫，单质硫会堵塞硫酸部分设备；在焦炭含量低和强氧化气氛时，易出现低熔物，回转窑出现**烧结**和**结圈**现象。
- 入窑物料中 CaO 、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 及杂质（如F和P）等的成份必须准确控制，从而使回转窑长期运行并烧出合格的水泥熟料。



四、石膏制硫酸与水泥技术创新产业化——控制指标

中间产品控制——生料

- 石灰饱和系数 $KH=0.85 \sim 1.15$
- 硅酸率 $n=3.7 \pm 0.5$
- 铁率 (或铝率) $P=2.5 \pm 0.2$
- C/SO_3 (摩尔比) $=0.75 \pm 0.5$
- $P_2O_5 \leq 0.8\%$ 、 $MgO \leq 2.5\%$ 、 $F \leq 0.2\%$ 、 $R_2O < 1.5\%$ 、 $Cl < 0.015\%$ 、粒度 $< 50\mu m$ 。

生料典型化学成分

生料	LOSS	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	P ₂ O ₅	F ⁻	Σ
Wt, %	16.71	8.67	0.61	1.52	26.82	0.26	42.59	0.66	0.15	97.99

四、石膏制硫酸与水泥技术创新产业化——控制指标

中间产品控制——熟料

- 石灰饱和系数 $KH=0.84\pm0.5$
- 硅酸率 $n=3.4\pm0.4$
- 铁率（或铝率） $P=2.0\pm0.3$
- $CaS < 2\%$ 、 $SO_3 < 2\%$ 、 $fCaO < 2\%$ 、 $MgO < 2\%$ （不能同时在高限）。

熟料典型化学成分

熟料	LOSS	SiO ₂	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	SO ₃	P ₂ O ₅	F ⁻	Σ
Wt, %	-0.41	21.83	1.95	3.96	65.49	1.80	0.80	1.60	0.20	97.51

四、石膏制硫酸与水泥技术创新产业化 — 控制指标



产品质量

- 硫酸：达到GB/T534-2024 98%工业硫酸标准，不含铅、砷等重金属，磷石膏酸颜色显褐（茶）色、脱硫石膏、钛石膏酸颜色较磷石膏酸浅。
- 水泥：达到GB175-2023普通硅酸盐425#水泥标准，具有高强（尤其是后期强度）低碱，抗收缩等优良特性。千方百计要生产合格水泥孰料，不得已才放弃。
- 钙基材料、掺合料：因生料成分和烧成强度不同明显不同。

No: HG-DC-20220066

滨州市检验检测中心
检验报告

产品名称	工业硫酸	规格	/	样品编号	20002831
生产日期/批号	2022-06-25/2206023	规格	/	检测项目	汞含量 合格品 98.3%
受托单位名称、地址及联系电话	山东鲁北化工股份有限公司 无棣县埕口镇/13961323085				
检测生产者、地址及联系电话	山东鲁北化工股份有限公司 无棣县埕口镇/13961323085				
任务来源	滨州市市场监督管理局				
检测机构	滨州市检验检测中心				
抽样日期	2022-06-23	抽样数量	1000ml/桶 500ml	抽样人员	王建军、李期
样品封样日期	2022-06-23	封存数量	400 支	检查封样人员	张静
检验日期	2022.07.25-2022.07.27				
检验依据	GB/T 534-2014, GB/T 534-2014 标准				
判定依据	GB/T 534-2014				
检验结论	该产品符合标准，合格。				
备注	/				

检测: 李艳明 审核: 刘绪友 主检: 卢康超

No: TXZJ/QJ20211020289

山东腾翔产品质量检测有限公司
检验报告

产品名称	普通硅酸盐水泥	规格	海螺	抽样单编号	0005911
生产日期/批号	2021.10.08C04022	规格	P·O42.5	样品等级	合格品
受托单位名称、地址及联系电话	山东鲁北化工股份有限公司 无棣县埕口镇/13961323085				
检测生产者、地址及联系电话	山东鲁北化工股份有限公司 无棣县埕口镇/13961323085				
任务来源	山东省市场监督管理局				
检测机构	山东腾翔产品质量检测有限公司				
抽样日期	2021-10-18	抽样数量	8kg 备 8kg	抽样人员	侯文龙、张珂
样品到达日期	2021-10-22	封存数量	20 吨	检查封样人员	李卫云
检验日期	2021-10-22 至 2021-12-21				
检验依据	GB 175-2007《通用硅酸盐水泥》				
判定依据	《山东省水泥产品质量监督抽查实施细则》				
检验结论	经抽样检验，所检项目符合 GB 175-2007 标准要求，依据《山东省水泥产品质量监督抽查实施细则》，判定合格。				
备注	/				

检测: 张静 审核: 何亮 主检: 李卫云

危险废弃物
经营许可证

编 号: 滨州危证 12 号

发证机关: 滨州市生态环境局

发证日期: 2021 年 5 月 10 日

法人名称: 山东鲁北化工股份有限公司
法定代表人: 陈树常
住所: 无棣县埕口镇 (山东鲁北高新技术开发区)
经营设施地址: 无棣县埕口镇 (山东鲁北高新技术开发区)
核准经营方式: 收集、贮存、利用***
核准经营危险废物类别及规模: HW34 废硫酸 24.57 万吨/年 (其中烷基化废硫酸 (251-014-34, 不含酸泥) 17.17 万吨/年、钛白废硫酸 (264-013-34, 液态) 4 万吨/年、(398-007-34、900-301-34、900-349-34) 3.4 万吨/年, HW11[900-013-11 (S≥10%)] 4000 吨/年***
有效期限: 2021 年 5 月 10 日至 2025 年 4 月 26 日
初次发证日期: 2017 年 6 月 8 日

四、石膏制硫酸与水泥技术创新产业化 — 主要设备



鲁北“40、60”装置主要设备一览表

序号	名 称	规 格	台数
1	石膏烘干机	气流干燥式，配套高温节能沸腾炉	1
2	辅料烘干磨	立式辊压磨	1
3	生料混化机	立式	1
4	回转窑	Φ5.2×110m，配套预热器、废酸喷枪、煤粉喷枪	1
5	篦冷机	尾气进回转窑	1
6	水泥磨	辊压磨+球磨配套高效选粉机	1
7	水泥包装机	回转式	1
8	冷却塔	内衬铅、砖	1
9	洗涤塔	内衬石棉板、铅板及耐酸砖，填充阶梯环	1
10	电除雾器	两级电除雾	2
11	干燥、吸收塔	内装填料，衬砖，除雾。尾气钙法脱硫除雾排放	3
12	SO ₂ 风机	风量5200m ³ /min，风压38000Pa	1
13	转化器	Φ11×22.6m，内装催化剂，衬砖	1

备注：(1)装置于1996年开工，1999年建成，设备均为国产化。

(2)限当时行业装备建造水平，设备选型以稳妥保守为主，目前行业先进装备正逐步改造替代应用。

四、石膏制硫酸与水泥技术创新产业化 — 消耗成本

硫酸消耗及成本构成表 (单纯处理石膏)

项 目	吨产品消耗量/t	单价/(元/t)	费用/(元/t)
1 原材料			
1) 湿石膏 (二水基)	2.9	2	5.8
2) 焦沫	0.12	880	105.6
3) 粘土	0.08	22	1.76
2 燃料动力			
1) 原煤	0.33	760	250.8
2) 电	200KWh	0.7	140
3 工资及附加			73
4 制造费用			
1) 折旧费用			100
2) 大修费用			36
3) 机物料消耗			16
5 环保费用			7
6 扣副产熟料	0.95	-180	-171
硫酸成本			565.56

成本分析

- 生产1吨硫酸（98%）的同时，副产约0.95吨水泥熟料，消耗二水基湿石膏2.9吨，硫酸和熟料两种产品成本736.56元。
- 按当地熟料市场价180元/吨核减，硫酸成本565.56元。
- 硫酸和水泥熟料两个产品的成本，根据生产和市场情况，对各项消耗的划分比例不同，成本不同。

四、石膏制硫酸与水泥技术创新产业化 — 消耗成本

硫酸消耗及成本构成表 (协同处理含硫废液)

项 目	吨产品消耗量/t	单价/(元/t)	费用/(元/t)
1 原材料			
1) 湿石膏(二水基)	1.9	2	3.8
2) 焦沫	0.08	880	70.4
3) 粘土	0.05	22	1.1
4) 处理废酸	0.38	-600	-228
2 燃料动力			
1) 原煤	0.3	760	228
2) 电	185KWh	0.7	129.5
3 工资及附加			73
4 制造费用			
1) 折旧费用			100
2) 大修费用			36
3) 机物料消耗			16
5 环保费用			7
6 扣副产熟料	0.58	-180	-104.4
硫酸成本			332.4

成本分析

- 协同处理废硫酸，生产1吨硫酸（98%）的同时，副产0.58吨水泥熟料，消耗二水基湿石膏1.9吨和烷基化废硫酸0.38吨，硫酸和熟料两种产品成本436.8元。
- 按当地熟料市场价180元/吨核减，硫酸成本低至332.4元。
- 石膏制酸协同处理废硫酸等含硫废弃物，可大大降低硫酸生产成本，经济效益显著。



鲁北集团
LUBEI GROUP

五、总结与建议

总 结

- 鲁北集团是我国“石膏制酸第一家”，技术成熟可靠，装置实现长周期连续稳定运行。近50年来，鲁北硫酸规模从年产7500吨、4万吨、8万吨到20万吨、40万吨，持续技改研发新技术与装备并产业化，为我国培养了大批石膏制酸专业技术和管理人才。
- 鲁北集团拥有石膏制酸知识产权，荣获国家科技进步奖、中国专利奖。1996年帮助鲁西化工阳谷年产4万吨石膏制硫酸联产6万吨水泥装置一次开车成功，再从未输出和帮助企业使用此技术。目前，正与国内外多家企业洽谈合作。
- 石膏分解反应机理复杂、回转窑是最适合的设备。鲁北从中空长窑、预热器窑及窑外预分解，投资做了大量试验，石膏生料分解温度高、固相与液相叠加共存、副反应产物多，极易造成反应器堵塞结疤。实践充分证明预热器窑是最可靠、先进的适合石膏分解煅烧的设备，没有几代技术之说。国内建设多套类似装置，因管理不到位，操作诀窍不掌握，导致生产不能长期运行或生产不出合格水泥熟料（只能称钙基材料），加上硫酸价格偏低，有的改产停产，还有的关闭，造成巨大经济损失，教训深刻。
- 鲁北集团愿为石膏制酸行业发展做贡献。鲁北集团可提供技术转让和工艺包设计、安装指导、职工培训和指导开车等服务，承诺做到行业运行成本最低，快速达产达标。

建 议

- 石膏制硫酸技术具有既能缓解硫资源短缺又能解决工业石膏环保难题的双重价值，当前经济效益显著，应加快技术推广，变“废”为宝，破“硫”之困。
- 石膏制硫酸联产水泥属于固废综合利用项目，原料、产品和工艺路线与传统水泥均不同，不应纳入“两高”项目管控。
- 能耗指标与用能保障问题，石膏本身分解温度高，项目煤耗、电耗显著偏高。多地能耗双控、能耗指标紧张，新项目能耗指标难以获批。
- 针对工业石膏消纳量核算、碳减排核算不统一，难以享受相应激励。应加快制定工业石膏制硫酸能耗、熟料应用等国家技术标准，为企业明确依据。
- 明确将石膏制硫酸联产水泥技术列入资源综合利用重点支持目录，稳定财税优惠。给予投资补贴、贷款贴息、绿色信贷支持，降低融资成本。
- 建议政府强化石膏制硫酸原创技术知识产权保护，助力绿色低碳循环经济发展。

欢 迎

各位领导、专家、行业同仁

莅临鲁北考察指导



鲁北集团
LUBEI GROUP

电话: 0543-6451057

Email: lbjtbgs@lubei.com.cn

地址: 山东省无棣县·鲁北高新技术开发区