达奇科技
DA QI TECHNOLOGY

碧水蓝天 净土青山

新型催化法烟气脱硫制硫酸技术

助力硫资源绿色循环与工业脱硫绿色转型

成都达奇科技股份有限公司
国家烟气脱硫工程技术研究中心-成都天府分中心

汇报目录

CONTENTS

01 产业风口
碳排放双控全面落地，亟需绿色转型

02 达奇方案
TCO最低+本质安全+碳减排/ESG

03 实证案例
上百套的工程案例

04 商务合作
EP/EPC/BOT

05 行动建议
建立区域循环，加快实施推进

06 达奇优势
达奇介绍，竹质活性炭的应用

1.产业风口

文件全称

《关于开展重点行业节能降碳改造攻坚三年行动的通知》

文号　　发改环资〔2026〕698号

发布部门（五部门联合）

发改委 · 工信部 · 生态环境部 · 国资委 · 国家能源局

发布时间	实施期限
2026年5月18日	2026 — 2028 年

核心要求

能效碳效水平“应提尽提”

九大行业合计占

全国工业碳排放 **88** %

钢铁15% + 煤电40% + 水泥13% + 石化化工约15% + 有色约5%

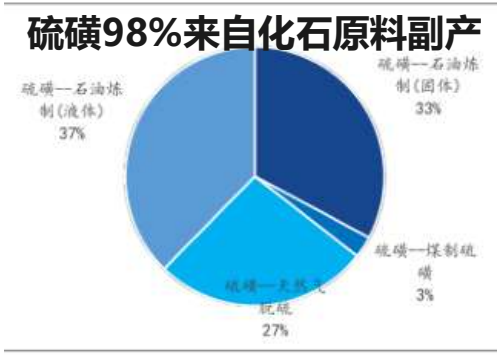
1 钢铁	2 电解铝	3 水泥
4 平板玻璃	5 炼油	6 乙烯
7 合成氨	8 甲醇	9 煤电

抓住这9个行业，就是抓住中国工业降碳的“牛鼻子”。

2028年底未达标 = 限产淘汰 | 存量改造窗口仅剩30个月

1.产业风口

硫资源：工业黄金、农业基石，重要战略资源



- 核心用途：超50%用于磷肥生产，直接支撑春耕用肥
- 产业支撑：氟化工、磷酸铁锂电池、钛白粉、己内酰胺、有色冶炼等行业
- 安全属性：用于国防与高端制造，如炸药、橡胶硫化、防腐材料等

▶ 中国硫磺进口依存度 ~ 50%，年进口1,000+万吨，耗费外汇~100亿美元

▶ 石油需求达峰在即 → 炼油减产 → 硫磺副产减少 → 供需失衡长期化

▶ 硫磺 = 磷肥 = 粮食安全，硫断供 = 化肥减产 = 粮食危机

▶ 2026年国际磷肥价格突破万元/吨创新高



粮食安全：国家安全基石，饭碗必须端在自己手里

1.产业风口

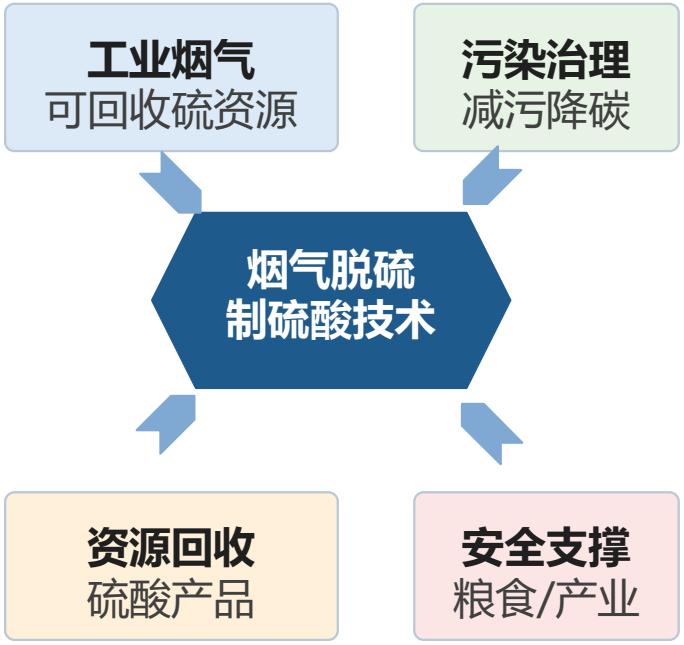
- **工业烟气中蕴含大量可回收硫资源。**

资源规模可观：2022年全国工业源废气二氧化硫产生量约**5243万吨**

理论回收硫酸：近 8000 万吨 / 年

资源规模：完全可替代进口硫磺制酸总量

资源属性：废气变战略资源，变废为宝



从“末端达标排放”走向“污染治理 + 资源保供 + 产业增值”协同推进

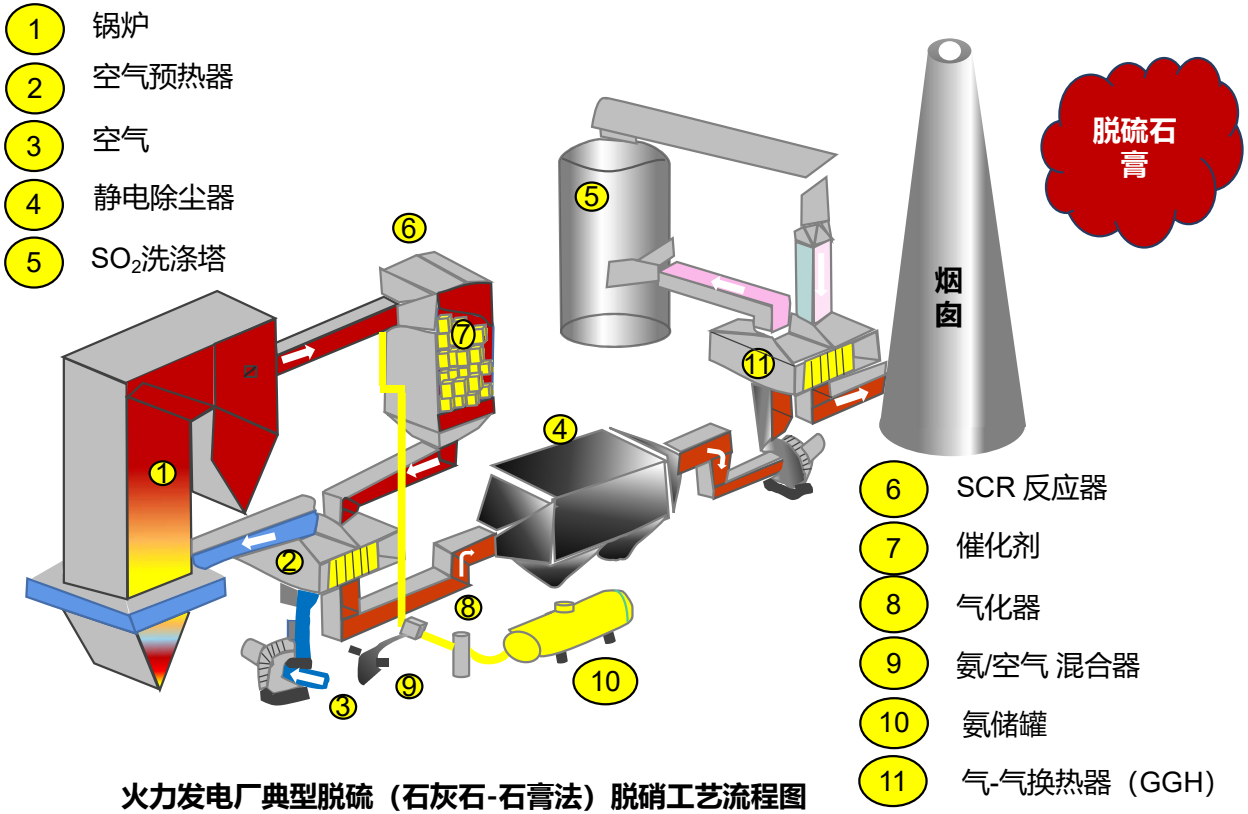
中国困境：花外汇买硫磺，同时把SO□ 排向大气 + 把石膏堆在长江边

1.产业风口

能耗双控 ➡ 碳排放双控

石灰石-石膏法碳排放高：分解20-25%，电耗65-75%，运输5-10%

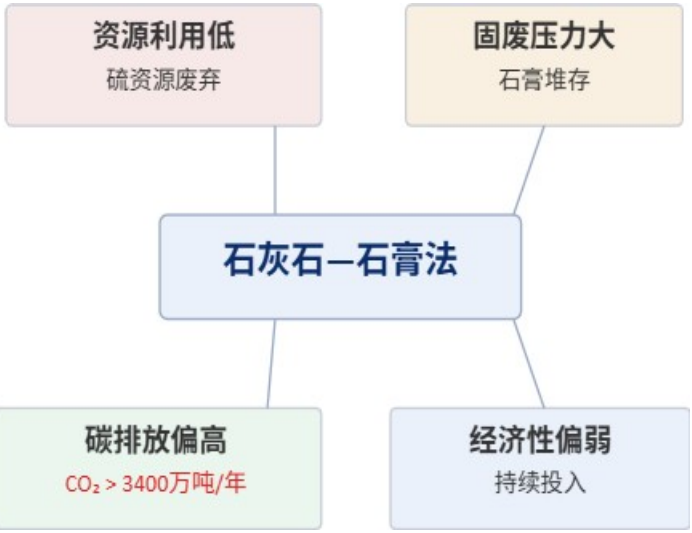
十五五规划将”固废治理”着重提出/698号文要求“碳效应提尽提” → 脱硫环节降碳/减少固废成为刚需



火力发电厂典型脱硫（石灰石-石膏法）脱硝工艺流程图

硫资源完全废弃，有白烟

年产生脱硫石膏 1.3 亿吨



年 CO_2 排放≈3 亿吨

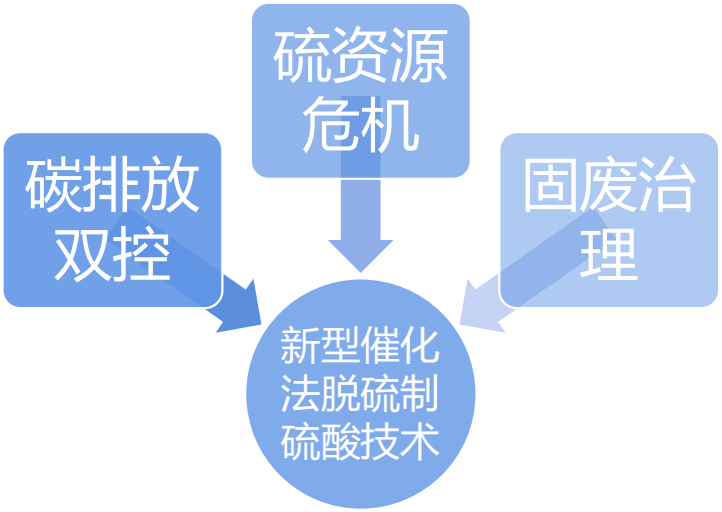
纯投入无收益，加重企业负担

2.达奇方案

碳排放双控 → 脱硫必须“节能降碳”

硫资源危机 → 脱硫必须“回收硫资源”

固废治理 → 脱硫必须“从源头避免固废产生”



唯一交集技术路线 → 达奇新型催化法脱硫制硫酸技术

传统湿法：高碳排放（超低排放时更高） × 石膏固废 × 硫资源流失 → 三重悖论

新型催化法同时实现：近零排放 + 减碳50% +无固废产生+ 硫资源回收制硫酸

2.达奇方案

S

催化脱硫制硫酸

$$2SO_2+O_2+2H_2O \rightarrow 2H_2SO_4$$

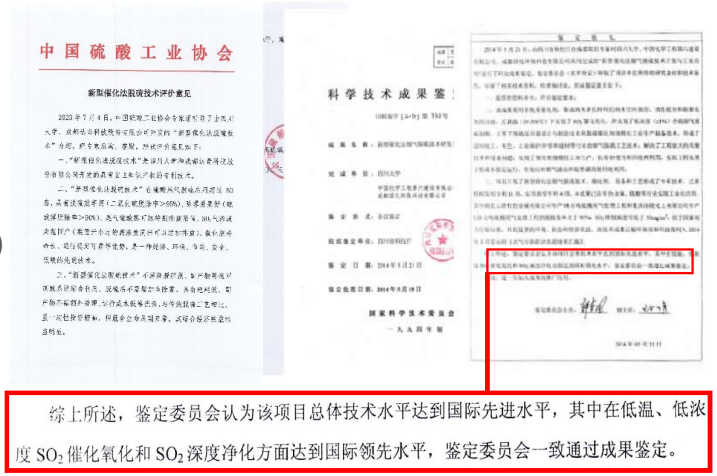




- **工艺：**利用烟气中的有效成分一步反应制取硫酸
- **高效：**SO_2近零排放，硫酸雾5mg以下（无需电除雾）
- **低碳：**运行电费降低50%以上，碳排放减少80%以上
- **污染少：**没有白烟，无二次污染
- **收益好：**无需长期添加脱硫剂，副产物利用后可盈利

荣誉奖项

- 四川省科技进步一等奖(2015年度)
- 中国专利优秀奖(2020年度)
- 金熊猫高价值专利培育大赛优胜奖(2020年度)
- 国家先进污染防治技术目录(大气污染防治领域)（2018年）
- 国家鼓励发展的重大环保技术装备目录（2020年）
- 生态环境创新工程百佳案例（2020年）
- 四川省工业领域先进适用绿色低碳技术装备（2024年）
- 原材料工业“二十大”先进适用低碳技术（2024年）



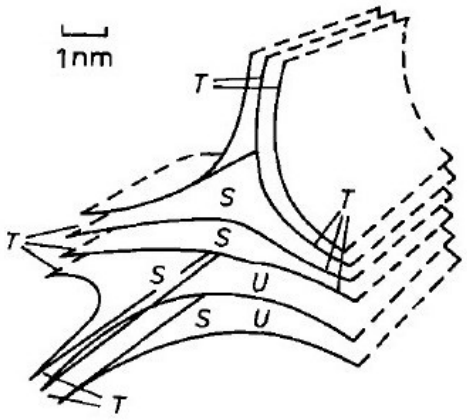
中国硫酸工业协会

新型催化法脱硫技术评价意见

科学技术成果鉴

综上所述，鉴定委员会认为该项目总体技术水平达到国际先进水平，其中在低温、低浓度 SO_2 催化氧化和 SO_2 深度净化方面达到国际领先水平，鉴定委员会一致通过成果鉴定。

技术原理：“吸附-催化-再生”的智能循环



S: super microspores（>0.7nm)
U: ultra microspores（<0.7nm)
T: terrace(graphite-like structure)

01

吸附阶段

烟气中的SO_2被炭基催化剂丰富的孔隙结构选择性吸附，快速“捕捉”。

02

催化转化

在催化剂活性组分作用下，SO_2被氧化并与水反应，转化为硫酸(H_2SO_4)。

03

富集饱和

生成的硫酸被暂时储存在催化剂丰富的孔隙结构中，直至吸附能力达到饱和状态。

04

水洗再生

利用工艺水对饱和催化剂进行冲洗，稀释出稀硫酸产品，使催化剂恢复活性，实现循环使用。

开磷化肥项目实践：技术可靠性的最佳证明

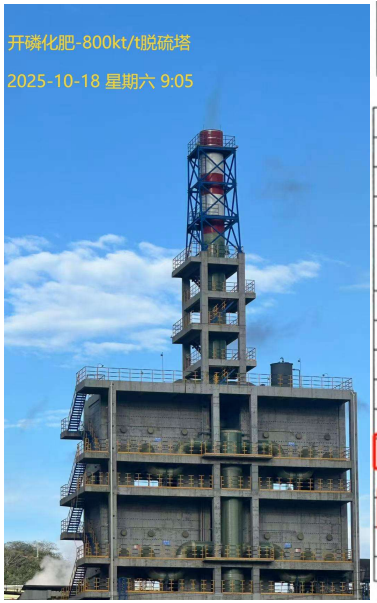
项目概况

项目名称：贵阳开磷化肥有限公司B套800kt/a硫酸装置尾气超低排放改造项目

技术革新：2025年全面采用达奇催化法脱硫工艺，成功替代原有传统氨法脱硫装置

核心结论

项目于2025年10月一次性成功开车并平稳运行至今，证明了达奇催化法是完全可靠、高效且易于操作的成熟工业技术。



二氧化硫浓度（mg/m³）	2853	2947	7882	4561
硫酸雾浓度（mg/m³）	54	49	53	52

注：/。

表 5-2 有组织废气检测结果

采样点名称	YQ2，80 万吨硫磺制酸尾气			
处理设施	低温催化脱硫			
排气筒高度（m）	60	排气筒截面积（m²）	3.8013	
采样日期	2025 年 11 月 11 日			
检测项目	样品编号/检测结果			
	YH20250842-YQ2-1-1	YH20250842-YQ2-1-2	YH20250842-YQ2-1-3	平均值
含湿量（%）	4.32	4.35	4.38	4.35
烟温（℃）	43.5	43.7	44.0	43.7
流速（m/s）	13.3	13.1	13.4	13.3
标干流量（Nm³/h）	135429	133200	135944	134858
含氧量（%）	6.57	6.51	6.49	6.52
硫酸雾排放浓度（mg/m³）	5L	5L	5L	5L
硫酸雾排放速率（kg/h）	0.339	0.333	0.340	0.337
二氧化硫排放浓度（mg/m³）	3L	3L	3L	3L
二氧化硫排放速率（kg/h）	0.203	0.200	0.204	0.202

注：低于方法检出限的分析结果，用“检出限+L”表示，计算平均值时，用“1/2 检出限”参与计算。

运行状态监测：运行稳定、装置整洁、烟囱无白烟，对主生产线零干扰，各项指标均优于国家标准。

核心运行数据：卓越性能的量化体现

“未检出”

要求：SO_2 ≤ 30/酸雾 ≤5mg/m³

三次独立检测，SO_2 和硫酸雾均未检出，证明极致高效

“低电耗”

用电：仅再生泵间歇运行

吨酸耗电仅0.345度，折合吨酸碳排放0.205kg

“无白烟”



运行优势：操作简便，解放人力

无人值守

脱硫系统具备极高的自动化水平，全程无需人工干预与现场值守，真正实现了生产过程的自动化闭环管理。

有效为生产班组释放了宝贵的人力资源，显著降低了企业的长期人力投入成本，同时也大幅降低了现场管理的难度。

系统兼容

新建的催化法脱硫系统与原有制酸产线实现了软硬件的无缝对接，完美融入现有的生产工艺流程体系中。

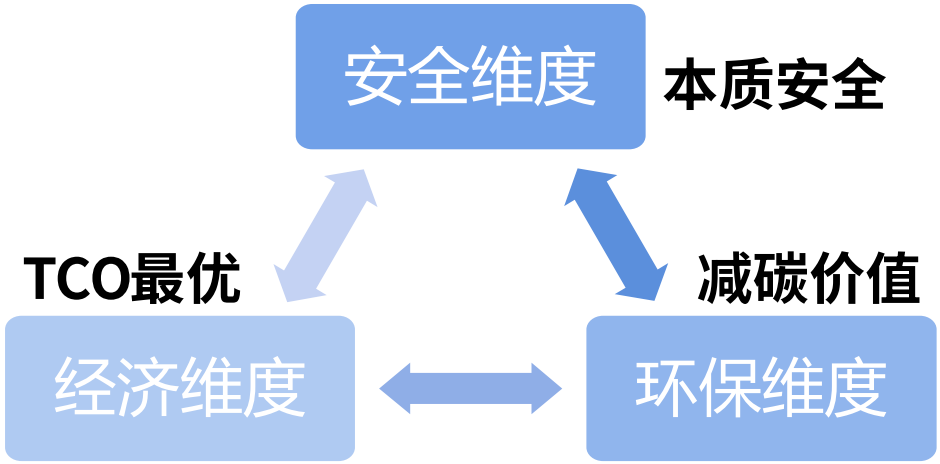
系统并入与调试过程对整体生产未造成任何扰动，稳定运行的表现充分证明了技术的成熟度和工程实施的高可靠性。

运行无忧

催化法脱硫系统完美解决开车阶段的排放问题，即便是开车时的低温高浓度也能实现达标排放。

日常运行费用仅约1.65元/t酸，回收硫资源增加硫酸产量折算价格7.14元/t酸，可实现盈利（硫酸单价按1700元）。

2.达奇方案



安全维度——从“危化品管理”到“本质安全”

达奇催化法	双氧水法	氨法
物料性质 固体催化剂，无毒无害，化学性质稳定，无挥发。	**物料性质** 属于危险化学品，强氧化剂，受热易剧烈分解甚至爆炸。	**物料性质** 液氨/氨水具有毒性，且易燃、易爆的危险物质。
存储运输 普通化学品标准，方便装卸，无特殊的安全管控要求。	**存储运输** 需严格遵守危化品规定，量大时构成重大危险源。	**存储运输** 液氨需专用压力储罐，有泄漏风险，对运输和储件要求高。
操作风险 干法运行工艺，无腐蚀隐患，无气溶胶之虞，也无爆炸风险。	**操作风险** 对温度敏感，稀酸回用易腐蚀设备，管理不当易引发事故。	**操作风险** 易造成氨逃逸和气溶胶，仅降低效率，更会严重人员健康和设备腐蚀。
本质安全 · 管理简单	高风险 · 管理成本高	⚡较高风险 · 需专业管理

经济维度——TCO最优，从“成本中心” 转型 “利润中心”

达奇催化法	双氧水法	氨法脱硫
投资成本：较低 无需电除雾器，设备结构简单	**投资成本：较高** 需配套电除雾器，分系统较多，设备结构复杂	**投资成本：较高** 需解决氨逃逸和气溶胶设备要求高；分系统多
运行成本：极低 催化剂再生循环，只少量补充；电耗低，碳排放少	**运行成本：高昂** 消耗双氧水多，受市场波动影响大，电耗高；碳排放高	**运行成本：中等** 消耗液氨或氨水，成本工市场波动。有废氨水废治废的场景适用
人力成本：极低 系统稳定可靠，可实现无人值守	**人力成本：较高** 工艺风险点多，管理难度大，需专人长期值守	**人力成本：较高** 系统复杂，需多个专人与实时监控
副产收益：高回报 稀硫酸直接回用，节省原料成本，收益好	**副产收益：几乎无** 副产稀硫酸直接回用风险大，收益无法覆盖运营成本	**副产收益：有限** 副产硫酸铵，受化肥行响，效益差，甚至亏损

环保维度——碳减排与ESG价值

达奇催化法	双氧水氧化法	石灰石-石膏法脱硫技
用电量/碳排放最低 只有循环泵间歇运行，用电量最低。	**用电量/碳排放较高** 循环泵需要连续运行，长期用电，电费较高。	**用电量/碳排放高** 浆液循环泵需连续运行，费更高。
没有原料碳排放 利用烟气中的成分反应，无需脱硫剂。	**需电除雾** 需要电除雾，电除雾也需连续运行，长期供电。	**原料碳排放高** 脱硫反应产生二氧化碳，排放远高于电费碳排放。
零碳催化剂 催化剂是以生物质为原料制备的，为零碳产品。	**脱硫剂为危化品** 双氧水安全风险高，需要加强环保管控。	**工业固废+白烟** 脱硫产物石膏为固废，排放有拖尾，产生视觉
低碳运行 · 碳足迹友好	⚡电耗高 · 碳排放高	⚠高碳排放+二次污染

技术亮点：炭基催化剂的“黑科技”

竹质催化剂

双重功能 · 吸附+催化、炭纳米限域效应

高效捕捉SO_2，加速转化，突破性实现常温催化，与传统炭法截然不同的本质突破。

性能升级 · 高硫容长寿命

强度提升一倍，硫容提升1/3，有效降低催化剂消耗率和更换频率，降低项目长期运行成本。

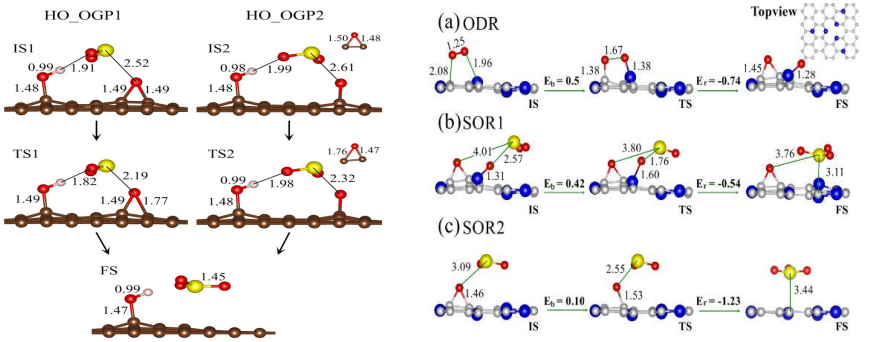
脱硫催化剂

201 第一代	优化 配方	201 第二代	变更 基材	202 第三代	优化 形态	202 第四代

形　　状:	柱状颗粒		中空柱状
载　　体:	煤质活性炭		竹质活性炭
活性组分:	金属氧化物	非金属官能团	
使用温度:	≥60℃	> 40℃	> 20℃

◘ 炭材料非金属掺杂效应（配方优化）

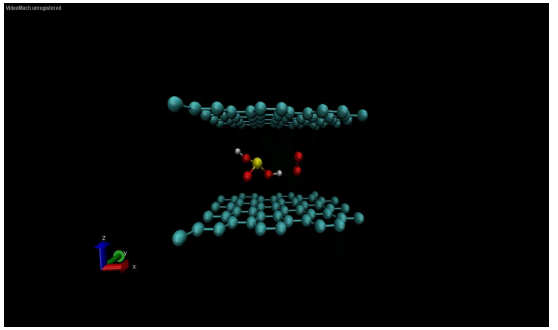
$O_2 \rightarrow 2O^*$　$SO_2 + O^* \rightarrow SO_3^*$　$H_2O + SO_3^* \rightarrow H_2SO_4^*$



◘ 碳纳米催化限域效应（变更基材）

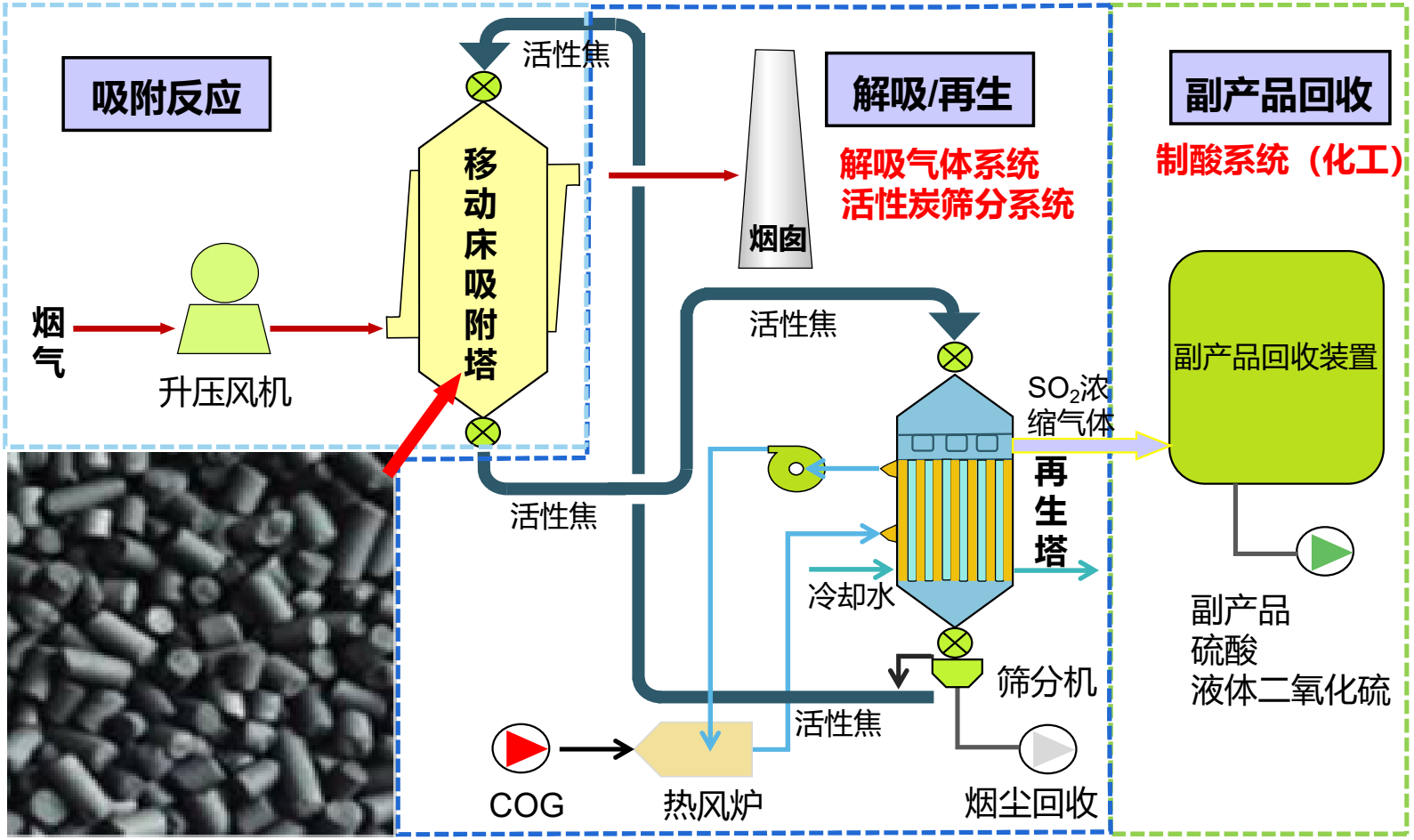
$SO_2+H_2O \rightarrow H_2SO_3$　$H_2SO_3+O_2 \rightarrow H_2SO_5$　$H_2SO_5+H_2SO_3 \rightarrow 2H_2SO_4$

◆ 竹质催化剂实现常温催化脱硫，有色环集烟气可直接处理；硫酸尾气可用热水喷雾替代蒸汽增湿，运行成本再降。



2.达奇方案

不同于活性焦技术：



活性焦	催化法
吸附为主	纯催化
移动床	固定床
易着火	不易着火
加热再生	水洗再生
投资更大	投资较小
运行费高	运行费低
浓硫酸	稀硫酸
环保装置+化工装置	环保装置

2.达奇方案

环保装备模块化、智能化设计、制造

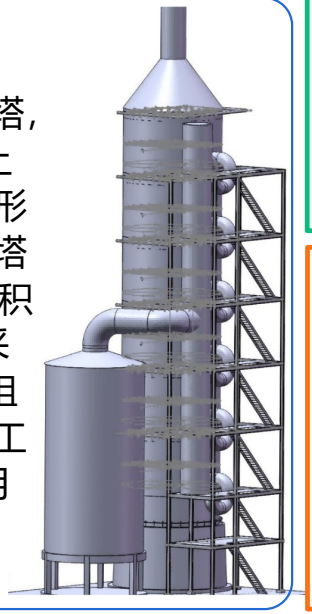
开发了**“工厂预制 + 现场组装”**的模块化脱硫装备，实现了技术的快速落地与工业化应用

以80万吨硫磺制酸尾气处理装置为例

原设计:
8mX7m方形脱硫区域6个，分成2个塔，每个塔高32m，占地面积~300平方。施工周期4-6个月。



新设计:
6个8.2m直径圆形塔，每个高6米，每层上下通过螺栓连接，形成一个组装的塔，塔高约42米，占地面积~100平方。全面采用工厂预制+现场组装的方式，现场施工时间可控制在1个月内。



01 占地更小

占地面积从传统方案的300㎡大幅缩减至100㎡，节省约 67% 土地资源。

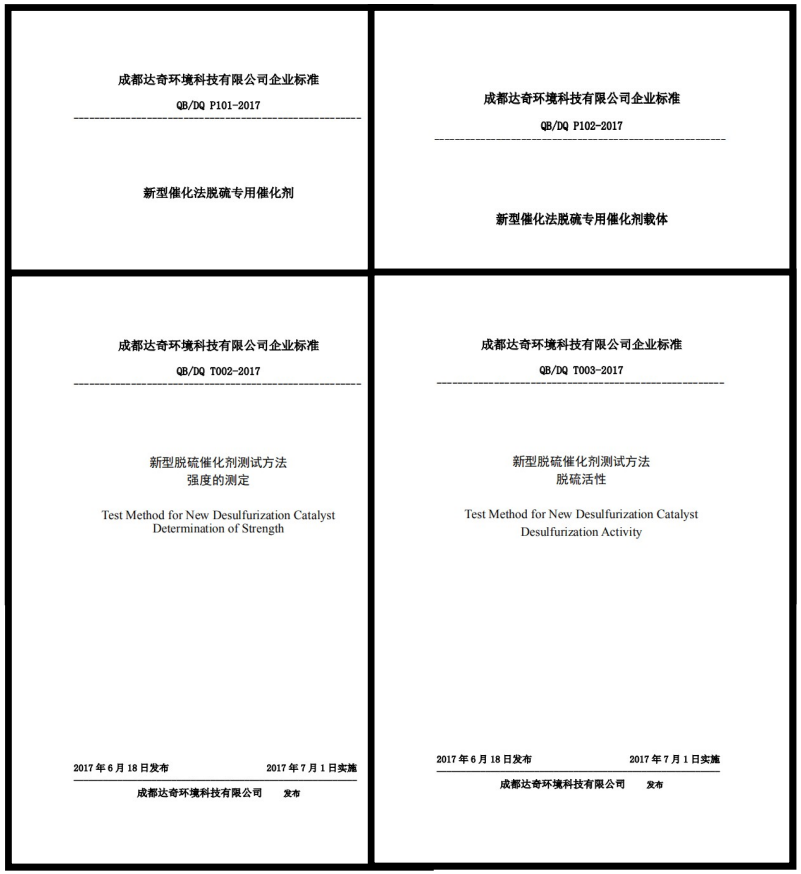
02 施工更快

现场施工周期从传统的4-6个月缩短至仅需1个月，显著提升项目建设效率。

03 运维更智能

深度融合数字化技术，配套完善的远程运维管理平台。实现生产过程的无人值守与实时智能监控，大幅降低人工运维成本，保障系统长期稳定运行。

标准先行· 规范实施



成都达奇环境科技有限公司企业标准

QB/DQ P101-2017

新型催化法脱硫专用催化剂

成都达奇环境科技有限公司企业标准

QB/DQ P102-2017

新型催化法脱硫专用催化剂载体

成都达奇环境科技有限公司企业标准

QB/DQ T002-2017

新型脱硫催化剂测试方法
强度的测定

Test Method for New Desulfurization Catalyst
Determination of Strength

2017 年 6 月 18 日发布　2017 年 7 月 1 日实施

成都达奇环境科技有限公司　发布

成都达奇环境科技有限公司企业标准

QB/DQ T003-2017

新型脱硫催化剂测试方法
脱硫活性

Test Method for New Desulfurization Catalyst
Desulfurization Activity

2017 年 6 月 18 日发布　2017 年 7 月 1 日实施

成都达奇环境科技有限公司　发布



ICS 71.060.30
CCS G 11

团　体　标　准

T/CSAIA 001—2021

催化法烟气脱硫硫酸

Sulphuric acid from flue gas desulfurization by catalytic technology

2021-03-24 发布

ICS 71.060.30
CCS G 11

团 体 标 准

T/CSAIA 006-2023

硫酸尾气催化法脱硫工程技术规范

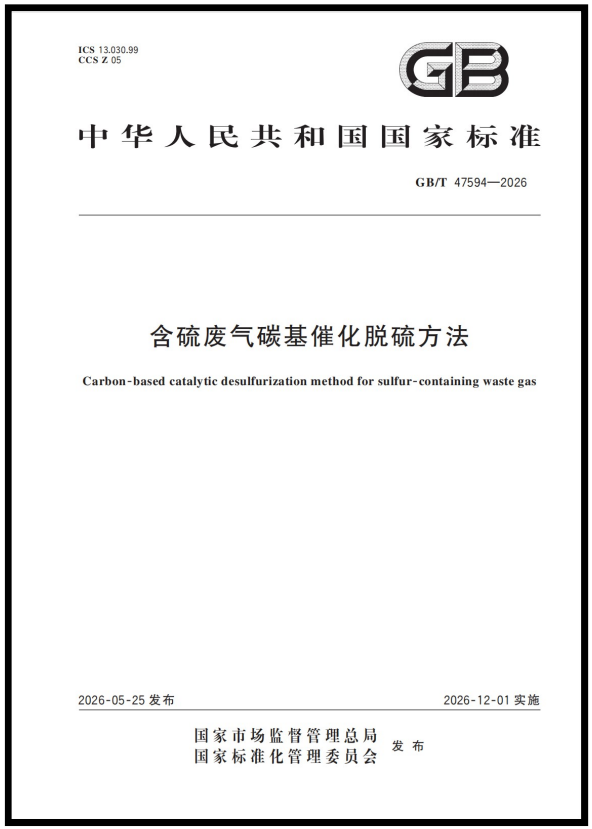
Technical specifications for catalytic method of desulfurization from exhaust gas in sulfuric acid production process

2023-11-01 发布　2024-02-01 实施

中国硫酸工业协会 发布

1

GB/T 47594-2026《含硫废气碳基催化脱硫方法》正式发布



ICS 13.030.99
CCS Z 05

中华人民共和国国家标准

GB/T 47594—2026

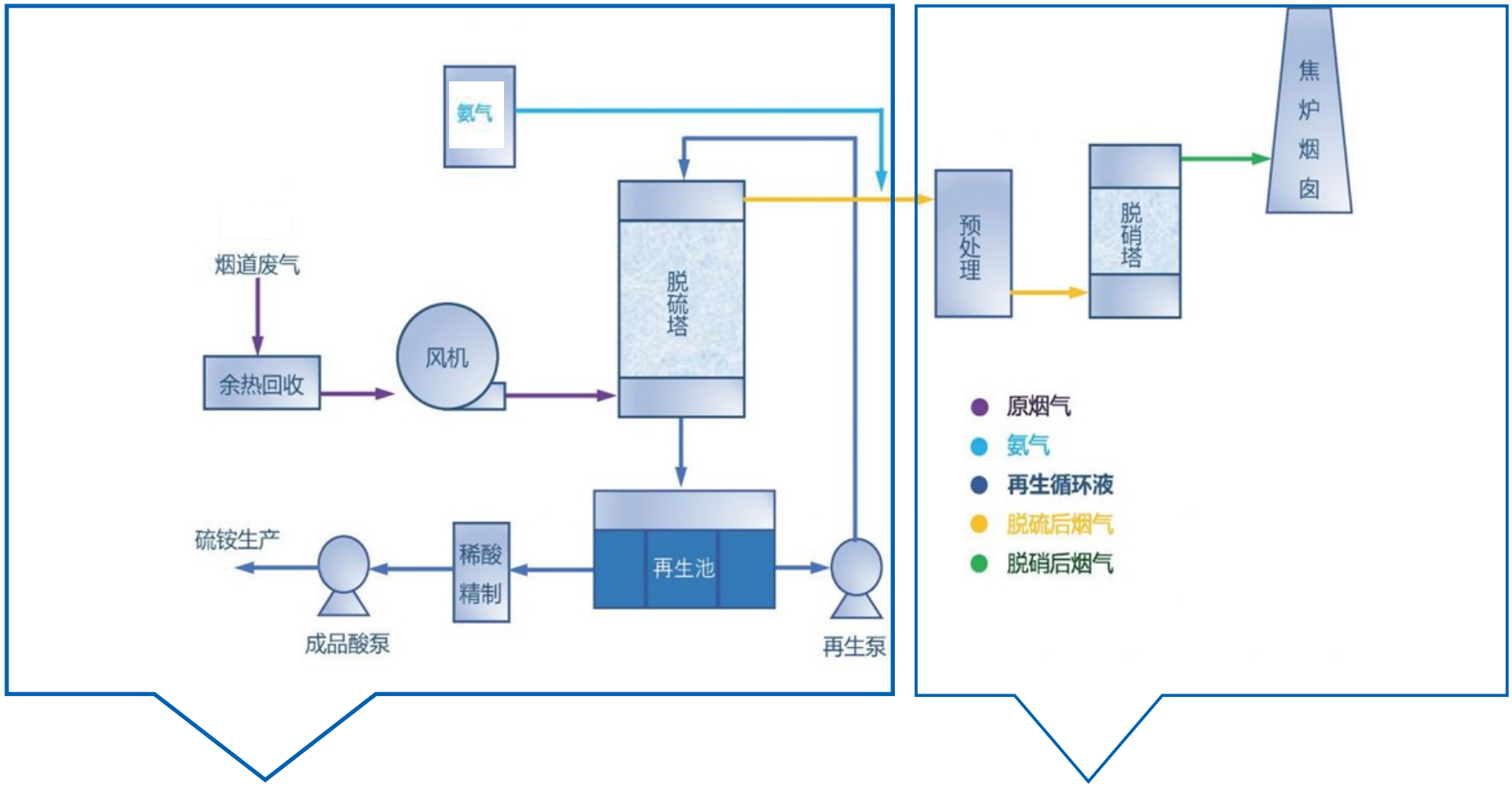
含硫废气碳基催化脱硫方法

Carbon-based catalytic desulfurization method for sulfur-containing waste gas

2026-05-25 发布　2026-12-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会　发布

2.达奇方案



新型催化法脱硫 + 超低温NH_3-SCR脱硝

2.达奇方案

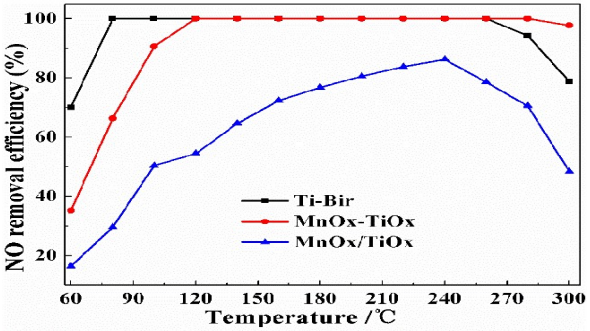
N

超低温SCR

$2NO+O_2 \rightarrow 2NO_2$

$4NH_3+2NO_2+O_2 \rightarrow 3N_2+6H_2O$

- **氨SCR**：与目前市场通用的脱硝技术原理一致（以氨为还原剂还原烟气中的NO_X，生成N_2和H_2O）；
- **低温**：实现了低温催化的技术突破，是目前市场上唯一可在150℃（90℃-180℃）以下进行SCR脱硝的工业应用技术；
- **高效**：在120℃可达80%、150℃可达90%以上的脱硝效率，最高可达99%；
- **低碳**：在烟气排放温度下直接进行脱硝，无需升温（无需额外能源），运行成本低。



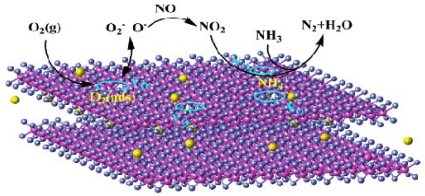


Fig. SEM images of (a) Ti-Bir, (b) MnOx-TiOx , (c) MnOx/TiOx samples and HRTEM images of (d) Ti-Bir sample.

Chemical Engineering Journal, 2017, 325: 114

- **入选2020成都市生态环境先进技术工艺库**
- **入选2024年四川省工业领域先进适用绿色低碳技术装备**

中华人民共和国工业和信息化部
Ministry of Industry and Information Technology of the People's Republic of China

首页 机构 新闻 公开 互动 服务 数据

发布日期：2026-01-30

发布机构：节能与综合利用司

关于公布重大环保技术装备创新任务揭榜挂帅入围单位的通知

工信厅节函〔2026〕40号

二十四、非电行业复杂工况烟气深度净化稀土脱硝催化剂

序号	牵头单位	参与单位	推荐单位
1	中国石油大学（北京）	沈阳师范大学、南京工业大学、安徽元琛环保科技股份有限公司	北京市经济和信息化局
2	国能龙源催化剂江苏有限公司	国家能源集团科学技术研究员有限公司、东南大学	江苏省工业和信息化厅
3	浙江海亮环境材料有限公司	绍兴文理学院	浙江省经济和信息化厅
4	山东东源新材料科技有限公司	陕西科技大学、西安建筑科技大学	山东省工业和信息化厅
5	成都达奇科技股份有限公司	四川大学、中国科学院过程工程研究所	四川省经济和信息化厅

2.达奇方案



适用工况	低温烟气工况，烟气温度大于90℃；烟气水含量在20%以内，适用垃圾焚烧，危废焚烧，钢铁冶炼，水泥行业脱硝工况
条件	$SO_2 < 30mg/Nm^3$
产品特点	非钒系催化剂，无毒性，非危化品，负载稀土金属，可抑制SO_2转化，抑制硫铵（ABS）富集，提高使用寿命



2020年6月5日(世界环境日)，时任成都市长罗强现场调研天然气锅炉一体化脱硝示范装置。

新型催化法超低排放协同降碳技术（一步到位）

脱硫：新型催化法（低温、无脱硫剂、副产硫酸资源化）

脱硝：超低温 NH_3 -SCR（90–180℃直接脱硝，无需提温）

优势：全流程低温、无二次污染、协同降碳、运维极简

可应用场景

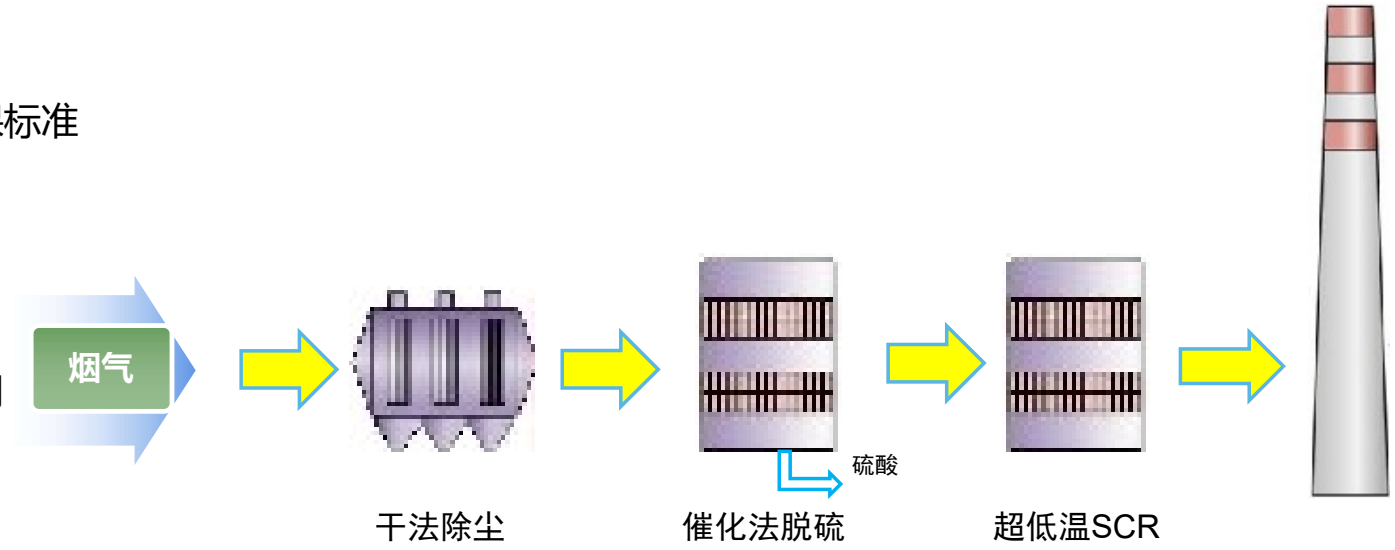
已实现工业应用的场景：

1、硫酸装置尾气深度治理
2、焦化焦炉烟气深度治理
3、有色工业炉窑烟气深度治理
4、燃煤锅炉烟气深度治理
5、燃气锅炉烟气深度治理

正在积极开拓的应用场景：

1、有色环集烟气深度治理
2、钢铁烧结/球团烟气深度治理
3、钢铁高炉煤气深度治理
4、电站锅炉烟气深度治理

- 用最简单的流程达到最严苛的环保标准
- 烟气排放温度下直接处理
- 能耗下降50%，降碳50%以上
- 运行成本大幅下降
- 无二次污染，副产物可资源化利用
- 脱硫催化剂为竹基材料（负碳）
- 脱硝催化剂为稀土材料

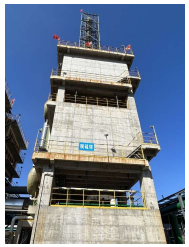


3.实证案例

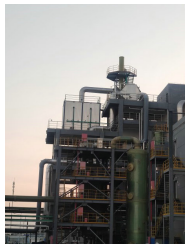
近几年业绩

- 产品应用业绩遍布22个省市自治区及1个境外国家
- 成为硫酸、焦化、有色、锅炉等行业废气治理先进可行技术











龙佰集团股份有限公司 LB GROUP CO.,LTD. | 川发龙蟒 SDLomon | 史丹利 STANLEY | 盛屯矿业 CHENGTUN MINING | 金石资源集团 CHINA KINGS RESOURCES GROUP | GUOCHENG 国城 | SANNING 湖北三宁化工股份有限公司 | 泽东化工 ZEDONG CHEMICAL

BAOWU 中国宝武 | 首钢集团 SHOUGANG GROUP | 山钢集团 SD STEEL | 新兴铸管 XINXING PIPES | 方大集团 FANGDA GROUP | 沂州集团 Yizhou Group | 阳光焦化 Sunlight Coking | GHTECH 光华科技

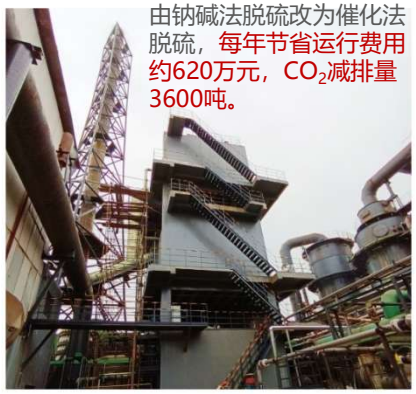
3.实证案例



襄阳泽东化工35万t/a硫酸尾气脱硫



攀钢钛业30万t/a硫酸尾气脱硫



由钠碱法脱硫改为催化法脱硫，每年节省运行费用约620万元，CO_2减排量3600吨。

四川龙蟒磷化工30万t/a硫酸尾气脱硫



湖北远大富驰医药化工硫酸尾气脱硫

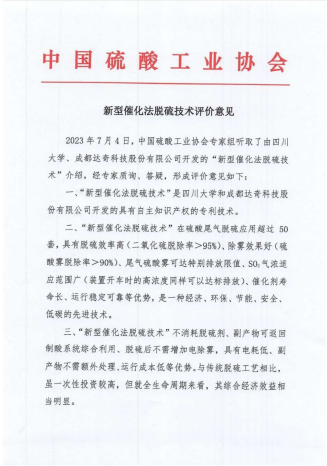


唐山金坤制酸尾气脱硫



湖北丰利化工20万t/a硫磺制酸尾气脱硫

硫酸尾气脱硫：助力行业破解硫酸雾困局
副产稀硫酸直接用于干吸循环槽补水



中国硫酸工业协会

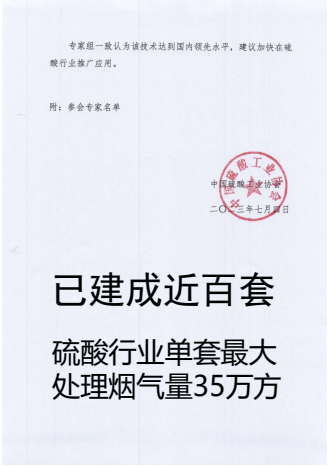
新型催化法脱硫技术评价意见

2023年7月4日，中国硫酸工业协会专家组听取了由四川大学、成都达奇科技股份有限公司开发的“新型催化法脱硫技术”介绍，经专家质询、答疑，形成评价意见如下：

一、“新型催化法脱硫技术”是四川大学和成都达奇科技股份有限公司开发的具有自主知识产权的专利技术。

二、“新型催化法脱硫技术”在硫酸尾气脱硫应用超过50套，具有脱硫效率高（二氧化硫脱除率>95%）、除雾效果好（硫酸雾脱除率>90%）、尾气硫酸雾可达特别排放限值、SO_2气源适应范围广（装置开车时的高浓度同样可以达标排放）、催化剂寿命长、运行稳定可靠等优势，是一种经济、环保、节能、安全、低碳的先进技术。

三、“新型催化法脱硫技术”不消耗脱硫剂、副产物可返回制酸系统综合利用、脱硫后不需增加电除雾，具有电耗低、副产物不需额外处理、运行成本低等优势，与传统脱硫工艺相比，虽一次性投资较高，但就全生命周期来看，其综合经济效益相当明显。



专家组一致认为该技术达到国内领先水平，建议加快在硫酸行业推广应用。

附：参会专家名单

已建成近百套

硫酸行业单套最大处理烟气量35万方



2 科技创新 中国化工报

新催化法助硫酸雾排放达标

大化所DMTA工艺通过鉴定

3.实证案例

焦炉烟道气脱硫脱硝　　副产硫酸用于硫氨工段

已建成30余套 焦化行业单套最大处理烟气量55万方



芜湖新兴铸管120万吨焦炉烟气脱硫

炼焦化学工业污染物排放标准

GB16171-2012（mg/m^3）

污染物	排放限值	特别排放限值	超低排放限值*	运行效果
颗粒物	30	15	10	2
SO_2	50	30	15	2
NOx	500	150	100	70

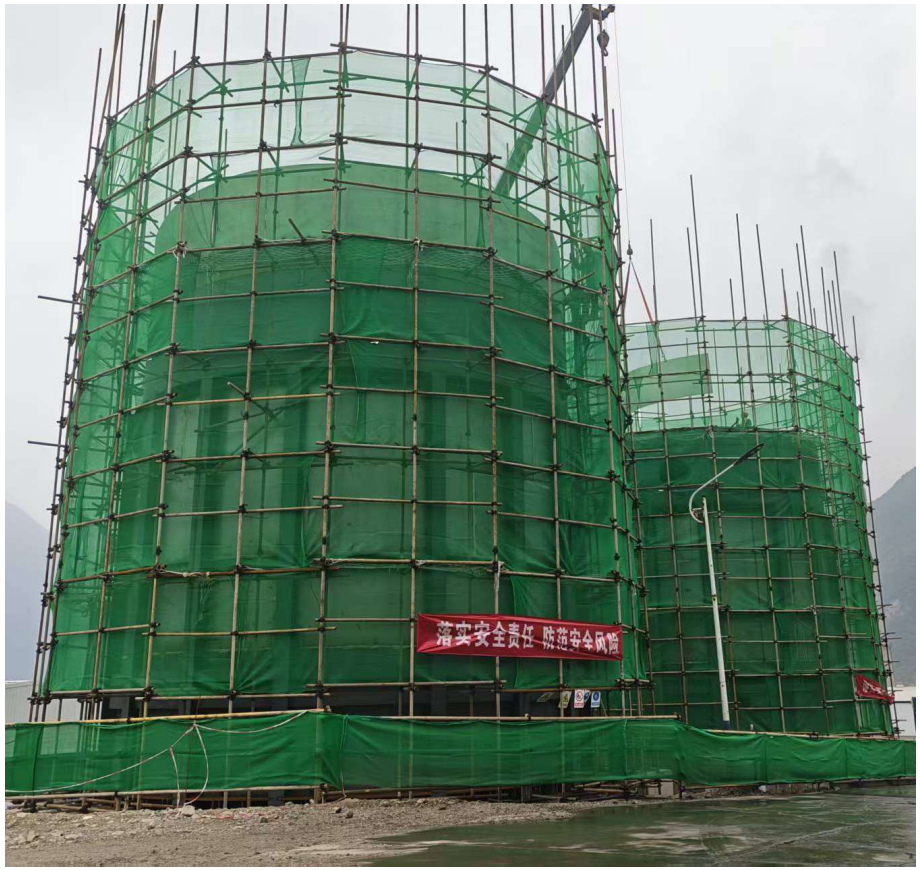
*河北省钢铁工业大气污染物超低排放标准

- **达到焦化超低排放要求**
- **吨焦运行成本：≤10元**

与SDS等技术相比，催化法具有运行成本低、碳排放量小的明显优势，同时可规避脱硫产物储存的困境。

3.实证案例

有色回转窑/烟化炉/环集烟气烟气脱硫　　副产硫酸用于电解锌补酸



四川正祥环保锌渣处置回转窑烟气脱硫

以环保第三方运营模式推动创新技术的快速转化

- 技术优势最大化：较传统技术综合运行成本降低50%以上，降碳80%以上，每年节约碳税数十万元，社会责任履行佳
- 营业收入最大化：EPC合同额约2300万元，按8年运营收费，合同总额约3200万元（收费单价是传统技术的80%）
- 项目利润最大化：通过收费覆盖资金成本和运行费用，通过副产物销售获利，相比EPC可增加利润1440万元
- 现金流最优化：每月近50万元资金流入，形成稳定现金流
- 资金需求量最大：投资2300万元，需良好的融资渠道
- 民企运行保障差：采用模块化设备，极端情况下可拆卸至其他项目继续使用，有效防范风险

3.实证案例

工业锅炉烟气脱硫脱硝



广东光华30t燃煤锅炉烟气脱硫脱硝工程

燃气锅炉大气污染物排放标准
（GB16171-2012）（mg/m³）

污染物	排放限值	特别排放限值	运行效果
烟尘	20	20	<20
二氧化硫	50	50	<10
氮氧化物（以NO_2计）	200	150	<150

2017年建成广东光华科技30t/h燃煤锅炉烟气超低排放工程项目

- **达到燃气锅炉排放限值**
- **运行成本：1.25元/t蒸汽**
- **副产物收益：1.4元/t蒸汽**

副产硫酸用做生产化学试剂的原料

3.实证案例

生物质炉窑烟气脱硫脱硝/污泥气化锅炉烟气脱硫脱硝

随着双碳要求推进，以生物质锅炉为代表的新能源及废弃物综合利用项目增多，能源高效利用日益被重视，烟气余热被充分利用导致排烟温度较低，尤其需要低温脱硝技术。催化法超低排放技术正在积极助力相关企业达标排放。

郑州新区污水厂烟气除尘脱硫脱硝：

烟气量80000Nm³/h,装置入口SO_2浓度3000～6000mg/Nm³，NOx浓度800～2000mg/Nm³，含湿量15～19%。要求出口SO_2浓度≤10mg/Nm³，NOx浓度≤30mg/Nm³。**相较于碱法脱硫和中高温脱硝，采用达奇科技催化法脱硫和低温脱硝，热量回收最多（用于污泥烘干），可实现自身热量平衡，无需补热，每年节省运行费用约1100万元，同时减少碳排放量约20000吨。**

副产硫酸用于污水处理调节PH值及洗氨

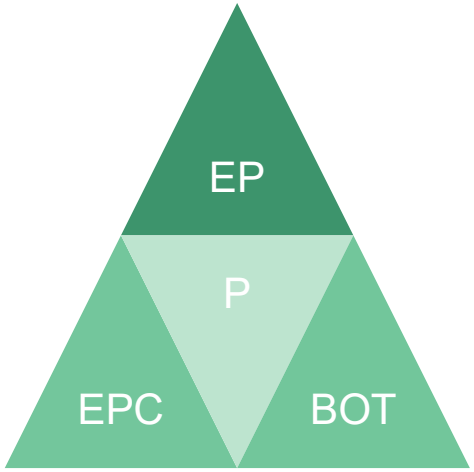




编号	项目名称	项目状态	备注
1	郑州新区污水厂1000t/d污泥处理项目气化炉烟气除尘脱硫脱硝	调试	
2	四川蜀南兴竹生物质气化炉烟气除尘脱硫脱硝	运行	

4.商务合作

达奇可提供下列服务：



P	只供应催化剂
EP	设计+催化剂供货+开车调试
EPC	工程总包，交钥匙工程
BOT	建设+第三方运营+移交

达奇更愿意与合作伙伴一起为客户提供下列服务：

EPC+产品销售	合作开展工程总包，帮助客户将硫酸产品销售给下游客户
BOT+区域运维	支持组建第三方运营运维平台，建设局部区域硫资源内循环体系

电力行业相对封闭，要想打开局面，BOT模式是最佳选择。

关注硫资源，维护国家粮食安全和资源安全

迅速推动烟气脱硫制硫酸规模化应用：

有色行业：率先示范；

化工焦化：全面替代；

钢铁建材：稳步推进；

电力行业：新建项目一体化设计，存量机组按“高硫、负荷、效益”优先分批改造，3-5 年内实现全覆盖，优先打造“电厂-硫酸-磷肥”区域闭环产业链。

5.行动建议

化工行业消纳硫酸

行业特性： 工业之母+国民经济支柱
行业趋势： 传统守基本盘、新材料赢未来、绿色智能决定生死

硫酸尾气脱硫 → 循环槽补水 → 浓硫酸对外销售

- ✓ 达奇科技累计为超2000万吨产能的硫酸提供了尾气治理装备，近年硫酸行业市场占有率达65%，催化剂使用寿命3-5年，预计3-5年后催化剂更换每年带来产值近亿元。
- ✓ 中国硫酸工业协会牵头，达奇科技起草的国标《温室气体排放核算与报告要求 工业硫酸企业》已经报批、《产品碳足迹 产品种类规则 工业硫酸》正在编制。

- ◆ **硫磺制酸2025年总产量5211万吨**
- ◆ **硫铁矿制酸2025年总产量2150万吨**
- ◆ **磷石膏制酸等2025年总产量188万吨**

自备电厂/热风炉/锅炉烟气 → 烟气脱硫制酸 → 稀硫酸浓缩用于磷酸生产

- ◆ **总产生量约800万吨**
- ◆ **可制硫酸总量约1200万吨**
- ◆ **总需求量近6000万吨**

有色行业自产自销

行业特性： 是实体经济的根基，是支撑国民经济发展的基础性产业
是赢得国际竞争优势的关键领域
是产业基础再造的主力军和工业绿色发展的主战场

有色金属火法冶炼 → 冶炼烟气制酸 → 浓硫酸对外销售

◆ 铜、铝、铅、锌、锡、锑、铋、汞

◆ 2025年总产量5231万吨

回转窑/烟化炉/环集烟气 → 烟气脱硫制酸 → 稀硫酸浓缩用于湿法冶金补酸

◆ 工业：铜、铝、铅、锌、锡、镍
◆ 能源：锂、钴、锰、钒、钛
◆ 稀土、小金属

◆ 可制硫酸总量约600万吨

◆ 电解铜、电解锌、电解镍
◆ 电解锰、电解钴
◆ 电解铬、电解镉
◆ 总需求量约1600-1800万吨

✓ 达奇科技可针对有色金属行业环集烟气治理、工业炉窑烟气治理等增量环保业务提供服务，缓解企业环保压力，副产物硫酸就地使用，环保装置自身可实现盈利。

钢铁行业自销+外销

烧结/球团/锅炉/加热炉/热风炉烟气 → 烟气脱硫制酸 → 钢材酸洗/废水调节

- ◆ 烟气中二氧化硫总量400万吨
- ◆ 可制硫酸总量约600万吨
- ◆ 酸洗用酸量150万吨/年
- ◆ 其他用酸量10-20万吨/年
- ◆ 酸洗使用10-20%稀硫酸

5.行动建议

电厂锅炉烟气脱硫脱硝

以2×350MW电厂脱硫项目为例计算(使用贵州高硫煤)

副产硫酸浓缩后就近销售给磷肥企业

石灰石-石膏法脱硫

$SO_2+H_2O \rightarrow H_2SO_3$　　$CaCO_3+H_2SO_3 \rightarrow CaSO_3+H_2O+CO_2$

$2CaSO_3+O_2 \rightarrow 2CaSO_4$　　$CaSO_4+2H_2O \rightarrow CaSO_4 \cdot 2H_2O$

- 装置投资：1.04亿元
- 年运行费：1.12亿元（不含石膏处置费）
- 20年总成本：23.44亿元
- 年碳排放：5.31（电）+10.89=16.2万吨

脱硫石膏制酸

$2CaSO_4 \cdot 2H_2O+C \rightarrow 2CaO+2SO_2+CO_2+4H_2O$

$2SO_2+O_2 \rightarrow 2SO_3$　　$H_2O+SO_3 \rightarrow H_2SO_4$

- 产物：24万吨98%硫酸+32万吨水泥熟料
- 装置投资：~5亿元
- 年运行费：~2亿元（硫酸＜600元/t亏损）
- 年碳排放：~40+5.5万吨

新型催化法脱硫

$2SO_2+2H_2O+O_2 \rightarrow 2H_2SO_4$

- 装置投资：5.03亿元
- 年运行费：0.32亿元（不含稀酸浓缩费用）
- 20年总成本：11.43亿元
- 年碳排放：3.96万吨（电，含风机）

稀硫酸浓缩

- 产物：34万吨70%或24万吨98%硫酸
- 装置投资：0.4亿元或1.2亿元
- 年运行费：~0.1亿元或~1亿元
- 年碳排放：4.93万吨或~50万吨

电力行业相对封闭，要想打开局面，BOT模式是最佳选择。

跨界协同，构建多行业共赢生态

采用“燃用高硫煤+烟气脱硫制酸”新模式，获取更多可用煤资源，将其中的硫资源转化为磷化工企业所需硫酸，实现能源生产与化工制造的深度耦合和无缝衔接。



✓ 建议：组建地区型投资公司，由各类社会资本联合地方国资、硫酸贸易企业共同设立，对区域内的各行业烟气脱硫采用BOT模式进行分批全面改造，形成新的的经济增长点，完成地方双碳任务，降低地方污染物排放总量，为地方下一步发展腾退双碳及污染排放指标。

5.行动建议

抓住发改环资〔2026〕698号文件机遇，迅速行动，享受政策红利

- ✓ **投资补贴：** 节能降碳方向，5000万元以上项目国家补贴20%，单个项目最高 **1亿元**
- ✓ **税收优惠：** 企业所得税减免 ＋ 资源综合利用增值税即征即退
- ✓ **绿色金融：** 碳减排支持工具 ＋ 绿色信贷 ＋ 绿色债券
- ✓ **碳交易联动：** 节能降碳创造的碳配额可交易变现
- ✓ **标准倒逼：** 动态提高能效标杆和基准水平

政策工具箱前所未有的丰富，但都有明确的时间窗口。

6.达奇优势

成都达奇科技股份有限公司
CHENGDU DAQI TECHNOLOGY CO., LTD.

价值观 CORPORATE VALUES	以人为本 创新达奇
愿　景 ENTERPRISE VISION	碧水蓝天 净土青山
使　命 ENTERPRISE MISIION	为生态环境治理提供创新技术
定　位 ENTERPRISE POSITIONING	国内领先、国际先进的生态环境技术研发、转化与服务企业

公司创建于2016年12月（原名成都达奇环境科技有限公司），简称“达奇科技”，四川大学大气治理与生态环境工程团队（AEEE）核心成员以个人出资方式成为创始股东。

公司是国家高新技术企业，通过质量/环境/安全和知识产权管理体系认证，入选高新区瞪羚、成都市新经济示范企业、省瞪羚、省专精特新等。公司以“为生态环境治理提供创新技术”为使命，拥有国家级工程中心分中心、四川省企业技术中心等研发平台，已申请专利207项（发明150项），授权发明专利61项、实用新型46项，主参编标准61项（其中国标31项）。公司创始人入选国家高层次人才特殊支持计划。

◎ 四川省企业技术中心
◎ 成都市知识产权优势单位
◎ 成都达奇-四川大学产学研联合实验室
◎ 国家烟气脱硫工程技术研究中心成都天府分中心
◎ 全国硫酸与硫化工行业工程研究中心(大气污染治理)

成都市环境保护产业协会常务理事 ◎
四川节能低碳协会理事 ◎
中国环境保护产业协会会员 ◎
中国硫酸工业协会常务理事 ◎

材料子公司	检测子公司
四川蜀南兴竹生态科技有限公司	成都天府汇新科技有限公司

6.达奇优势

国家级平台支撑

国家烟气脱硫工程技术研究中心 —转建→ 环保资源碳中和产业化技术工程化中心

教育部资源碳中和关键技术集成攻关大平台2023年2月 + 教育部资源碳中和技术111引智基地 2022年12月

天府永兴实验室（碳中和）2021年12月 + 四川省碳中和技术创新中心 2021年4月（全国首家）

“创新2035”五大先导计划 2021年1月 + 四川大学碳中和未来技术学院 2022年3月

国家工程中心名誉主任：石碧 院士



石碧，中国工程院院士，第十三届、第十四届全国政协常委，清洁制革技术国家工程实验室主任，获全国先进工作者称号，研究制革清洁技术、固废资源化

国家工程中心主任：汪华林 院士



汪华林，中国工程院院士，科技部污染物减排与资源化创新团队负责人，研究污染物源头控制及回收利用、环境微相捕获理论与应用

国家工程中心第三届专家委员会

主　任：郝吉明（中国工程院、美国工程院，院士）

副主任：石　碧（院士）段　宁（院士）刘文清（院士）

委　员：魏复盛（院士）侯立安（院士）陈　勇（院士）
张远航（院士）贺克斌（院士）岳国君（院士）
贺　泓（院士）方向晨（中石化大连石化研究院）
易　斌、陈尚芹（中国环境保护产业协会）
吴忠标（浙江大学）陈运法（中科院过程所）
朱法华（国电环保研究院）赵长生（四川大学）
宁　平（昆明理工大学）

秘书长：江　霞（四川大学）



国家烟气脱硫工程技术研究中心成都天府分中心揭牌仪式

分中心指导院士：魏复盛 院士



魏复盛，中国工程院院士，长期从事环境化学、环境污染与健康、环境监测技术方法系统验证和标准工作，四川大学双聘院士。

分中心首席科学家：尹华强 教授



尹华强，四川大学教授，国家烟气脱硫工程技术研究中心原主任，长期致力于大气污染控制工程领域的研究与教学工作。

主　　任：李　新 (达奇科技)

常务副主任：陈晓东 (川大化工)

副 主 任：黄昆明 (达奇科技)

刘勇军 (川大碳中和)

下设：生态材料研究室(达奇科技)
碳中和化学与工程研究室(川大化工)
智慧碳中和研究室(川大碳中和)
大气治理研究室(川大建环)
检测与评价研究室(成信大)

6.达奇优势

入选国家级推广目录

2024年原材料工业“二十大”先进适用低碳技术成果发布

为统筹推动原材料工业向低碳、环保、节能方向发展，加快原材料工业重大低碳技术的推广应用，由工业和信息化部原材料工业司统筹指导，冶金工业规划研究院承办，中国钢铁工业协会、中国石油和化学工业联合会、中国建筑材料联合会、中国有色金属工业协会、中国稀土行业协会技术推荐，经专家组评审、投票、评选出2024年原材料工业“二十大”先进适用低碳技术，现由五大协会（联合会）联合正式发布入选技术名单。

表1 入选技术名单

序号	2024年原材料工业“二十大”先进适用低碳技术名称
18	新型催化法超低排放协同减碳技术


《国家鼓励发展的重大环保技术装备目录》支撑单位

证 书

成都达奇环境科技有限公司

经审核，你单位研制的[redacted]的技术指标、适用范围与工业和信息化部、科学技术部、生态环境部联合发布的《国家鼓励发展的重大环保技术装备目录（2020年版）》第41项技术装备相符。

特颁发此证书

证书编号：

- 四川省科技进步一等奖(2015年度)
- 中国专利优秀奖(2020年度)

6.达奇优势

零碳材料　　零碳工厂：四川蜀南兴竹生态科技有限公司





2025年6月25日四川省委书记王晓晖调研蜀南兴竹



2026年1月25日汪华林院士莅临蜀南兴竹指导



2025年3月10日宜宾市委书记方存好调研蜀南兴竹



2025年5月29日时任宜宾市长廖文彬调研蜀南兴竹



2025年11月4日宜宾市长杜海洋调研蜀南兴竹

高新技术企业　　**四川省创新型中小企业**

质量/安全/环境体系认证　　**四川省专精特新企业**

农业产业化县级龙头企业　　**农业产业化市级重点龙头企业**

计划投资2.3亿元，征地100亩，分两期建设，**达产后每年需竹原料10万t，促进农民增收，同时带动竹林实现约10万t碳汇，减少使用3万t化石原料（煤）；生产20万t蒸汽和1万t高端竹质生态炭，**产值约1.5-2亿元，解决当地100人就业。

6.达奇优势

以竹生物质为原料替代化石原料煤

可定制生产各种指标的活性炭，实现进口替代

竹质生态环境材料

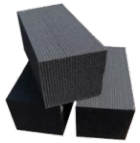
大气治理	水处理	特殊工序
室内空气净化	饮用水净化	化工/贵金属
烟气脱硫脱硝	自来水净化	土壤修复
CS/H_2S吸附	微污染水提标	医用/防护
废气VOC吸附	高难废水处理	食品/保健

竹质生态炭吸附能力可媲美木质活性炭，同时克服了强度差的缺点，甚至比煤质活性炭强度更好，而且基本没有重金属灰分，在多个维度完胜煤质活性炭，可完全替代煤质活性炭。


检验检测机构
资质认定证书


中空颗粒状


纤维状


蜂窝状


颗粒状

参与2024年省级重点产业链科技攻关项目“川竹新工艺新材料新产品开发及产业化示范”

中华人民共和国工业和信息化部
Ministry of Industry and Information Technology of the People's Republic of China

关于公布重大环保技术装备创新任务揭榜挂帅入围单位的通知

工信厅节函〔2026〕40号

四、高性能活性炭吸附净化设备

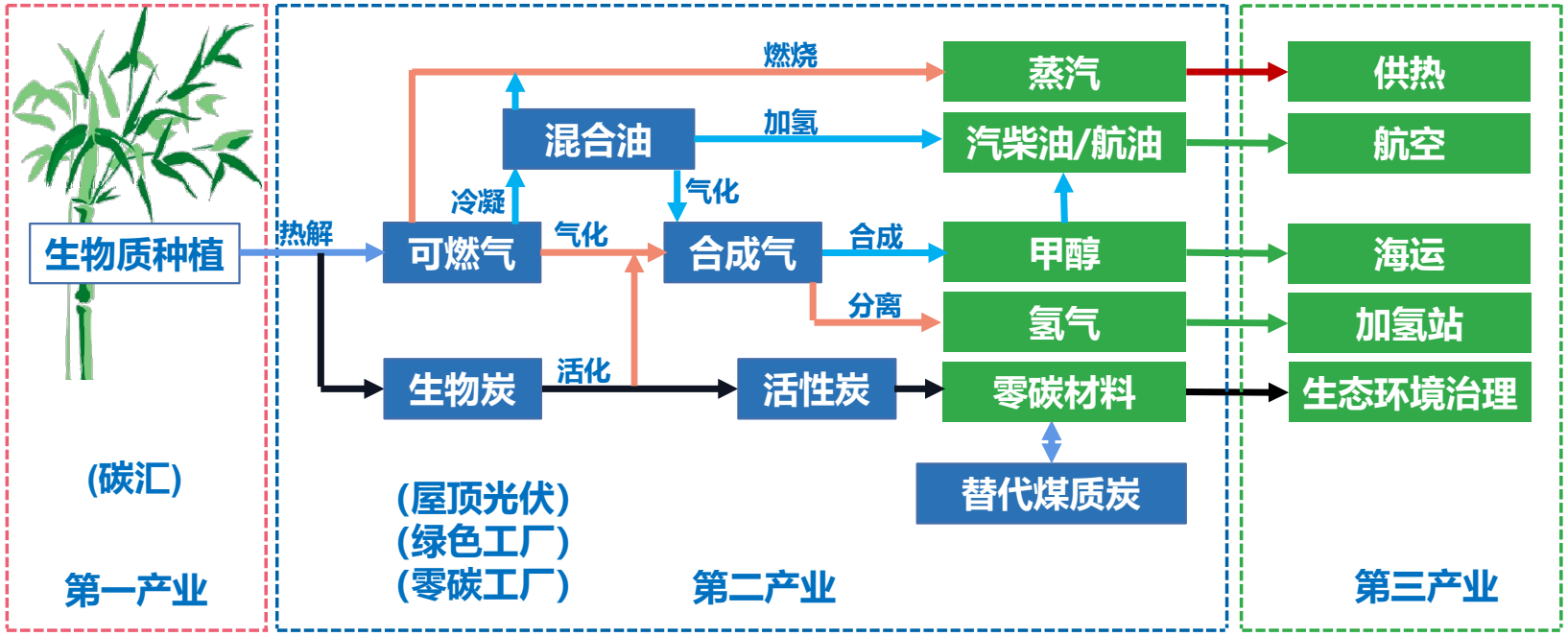
序号	揭榜单位	参与单位	推荐单位
2	大气（广东）科技发展有限公司	工业和信息化部电子第五研究所、华南理工大学	广东省工业和信息化厅
3	成都达奇科技股份有限公司	华南理工大学，宜宾四川大学产业技术研究院，四川蜀元环境生态科技有限公司	四川省经济和信息化厅

揭榜任务：针对高性能活性炭严重依赖进口的问题，突破严苛条件下的极限吸附和催化材料，开发常温状态下大气、水中低浓度甲硫醇、硫化氢、氯胺等污染物的高效净化产品，实现达标废气的除味净化材料国产化替代，提高国产产品的净化效率和耐用性。

实现活性炭行业原料“以竹代煤”，推动活性炭产业由北向南转移，促进活性炭产业迈入千亿级

可合作建厂，竹制催化剂自产自销

竹生物质多联产技术：竹原料近100%利用，能源化、高端化利用/新质生产力



我国竹林面积
全国总面积：1.3亿亩

- ✓ 福建：1873万亩
- ✓ 四川：1835万亩
- ✓ 湖南：1825万亩
- ✓ 江西：1765万亩
- ✓ 浙江：1390万亩
- ✓ 云南：935万亩
- ✓ 广东：800万亩
- ✓ 广西：700万亩
- ✓ 安徽：600万亩
- ✓ 贵州：506万亩
- ✓ 重庆：450万亩
- ✓ 湖北：220万亩

立足竹资源、开发竹能源、创新竹生态，助力产竹革命老区变幸福新区

6.达奇优势

提供配套双碳咨询服务

碳排放、碳足迹核算	• 碳足迹核算：精准核算破局碳出口与ESG。提供组织、项目、产品三级碳足迹，从台账到报告全程辅导，摸清碳底数，应对履约、出口壁垒及披露。
碳达峰、碳中和综合解决方案	• 以“现状摸底-路径规划-减排落地-绿电/CCER配置”为主线，为企业量身定制碳达峰碳中和综合解决方案，精准锁定双碳目标，实现低成本、高效减排。
碳排放管理体系建设	• 以国标/ISO标准为基石，系统搭建碳管理体系，梳理制度流程，优化组织架构，并配套专业培训，全面实现碳管理规范化，从根源规避合规风险。
能碳管理系统	• 自动采集多源数据，可视化分析全局态势，异常实时预警，自动上报监管平台。以精准高效的数据驱动，赋能企业实现能碳闭环管控，降本降碳，一步到位。
碳资产管理及碳交易服务	• 提供精准配额测算、科学履约策略及CCER开发服务，助力低成本完成合规要求，更将闲置碳权转化为增值资产。让每一吨碳都释放价值，降低履约成本，盘活碳资产。
零碳园区、零碳工厂规划	• 一站式解决“设计-能源-循环-认证”全链条难题。从顶层战略到精准降低碳足迹；全称辅导零碳认证申报，助力打造绿色标杆，优先获取政策扶持与资金补贴。
双碳标准申报	• 提供国标、行标、地标、团标、企标全层级申报服务，从立项辅导到体系搭建一站式赋能。助力抢占行业标准话语权，让技术成为标杆，引领绿色未来，赢在起跑线。

BUSINESS PARTNERS 企业合作伙伴

蜀南兴竹 SHU NAN XING ZHU　碳中和未来技术学院　蛟龙 JIAOLONG　智伦建设　CSAIA 中国硫酸工业协会　ZHONG HUAN　Kailin　天府汇新 TIAN FU HUI XIN　CISIA 中国无机盐工业协会　瓮福集团 WENGFU GROUP

COOPERATIVE CASE 部分案例

	项目名称	合作单位
标准编制类	国家标准GBT+32151.54-2025《温室气体排放核算与报告要求 第54部分:工业硫酸企业》立项及起草	中国硫酸工业协会
	国家标准20243817-T-606《温室气体 产品碳足迹量化要求和指南 工业硫酸》立项及起草	
	国家标准20243813-T-606《温室气体 产品碳足迹量化要求和指南工业氧化镁》立项及起草	中国无机盐工业协会
	团体标准《温室气体 产品碳足迹量化要求和指南 钛白粉》立项及起草	国家钒钛产业联盟
	国家标准《温室气体 产品碳足迹量化方法与要求 钛白粉》立项及起草	四川省钒钛钢铁产业协会
	团体标准T/CSES 146-2024《企业碳排放管理体系建设指南》参编	中国环境科学学会
碳排放管理体系建设	硫酸行业碳排放管理体系搭建及平台开发技术咨询项目	中国硫酸工业协会
	钛白粉产品全生命周期碳排放核算体系建设	国家钒钛产业联盟
	碳排放管理系统建设	贵阳开磷化肥股份有限公司
核算类	市级碳排放清单编制	市级温室气体清单报告
	蛟龙工业港园区污水处理厂参评绿色低碳标杆厂申请项目	成都蛟龙投资有限责任公司
	智伦建设低碳咨询服务项目	四川智伦建设工程有限公司
	光伏组件产品碳足迹核算及光伏建设运维过程碳排放核算项目	嘉兴恒阳电力工程有限公司
	生物质/煤质炭基脱硫催化剂碳足迹核算项目	成都天府汇新科技有限公司
	企业碳盘查项目	四川蜀南兴竹生态科技有限公司
	工业园区碳排放核算项目	四川宇尘兴瑞环保咨询有限公司
	工业硫酸企业碳排放核算及碳减排分析研究	瓮福(集团)有限责任公司瓮福化工公司
	中寰流体企业碳排放核算技术服务项目	成都中寰流体控制设备股份有限公司
	……	

达奇科技
DA QI TECHNOLOGY

碧水蓝天　净土青山

企业微信公众号