

陶瓷基板凭借低介电损耗与高热导率，正成为高速光模块首选封装基板材料；物理AI最大的预期差，工具层是被严重低估的“铲子”环节——0603脱水研报

2026/06/03 19:48

“

今日研报内容：

- 1、陶瓷基板凭借低介电损耗与高热导率，正成为高速光模块首选封装基板材料
- 2、物理AI最大的预期差，工具层是被严重低估的“铲子”环节
- 3、国产风机出海订单爆满，2027年有望迎来业绩“丰收期”，龙头公司盈利弹性可期
- 4、硫磺景气度或系统性抬升！作为副产品供给刚性，磷酸铁锂和湿法镍是需求端边际最大增量

【本文来自持牌证券机构，不代表平台观点，请独立判断和决策】

摘要：

- 1、陶瓷基板：**方正证券指出，陶瓷基板正在凭借优异的高频特性、低介电损耗与高热导率，成为高端高速光模块封装基板的首选材料。其中氧化铝陶瓷基板成本适中，适用于400G及以下速率光模块；氮化铝陶瓷基板热导率是氧化铝的5-8倍，能满足800G/1.6T光模块的高密度散热需求。相关公司科翔股份、中瓷电子等。
- 2、物理AI：**物理AI量产加速，2026年人形机器人目标产能合计超十万台。每台设备背后对应数千小时CAE仿真，仿真平台与工业软件需求将呈非线性爆发。关注索辰科技、中科创达、经纬恒润。
- 3、风机：**国盛证券指出，国内风电整机企业出海势头强劲，2026年1-5月新增海外订单6.8GW，其中这两家企业合计占比近七成。原油价格上涨短期内挤压叶片等环节利润，但招标价格已回升，成本有望在2027年顺利传导。叠加行业资产端修复，预计2027-2028年行业盈利将迎来大幅增长。标的：三一重能、金风科技。
- 4、硫磺：**东方证券指出，本轮硫磺价格持续上行，地缘因素并非唯一原因，背后的根本是全球硫磺中长期演绎的去库。往后看，硫磺的景气度将系统性抬升。关注替代路径、成本对冲能力强的龙头，相关公司天原股份、云图控股、云天化等。

正文：

1、陶瓷基板凭借低介电损耗与高热导率，正成为高速光模块首选封装基板材料

方正证券指出，陶瓷基板正在凭借优异的高频特性、低介电损耗与高热导率，成为高端高速光模块封装基板的首选材料。其中氧化铝陶瓷基板成本适中，适用于400G及以下速率光模块；氮化铝陶瓷基板热导率是氧化铝的5-8倍，能满足800G/1.6T光模块的高密度散热需求。相关公司[科翔股份](#)、[中瓷电子](#)等。

陶瓷封装为电子芯片提供保护的气密性封装技术，为芯片创造一个长期稳定、隔绝外界水汽和污染等工作环境，相较于成本更低的塑料封装，它性能更优但价格更高；相较于金属封装，它具有天然的绝缘优势。

陶瓷材料体系主要包括氧化铝、氮化铝、氮化硅等，其中**氮化铝（AlN）**凭借其远超氧化铝的**导热性能已成为大功率LED、激光器、IGBT模块、高速光模块的首选**；氮化硅（Si3N4）材料兼具高导热与极高的机械强度是应对剧烈热循环，如电动汽车逆变器的理想材料。

指标	氧化铝 (Al2O3)	氮化铝 (AlN)	碳化硅 (SiC)	氮化硅 (Si3N4)	氧化铍 (BeO)	金刚石
热导率/W·(m·K)^(-1)	20-40	110-260	70-270	10-40	260-310	2000
热膨胀系数/10^(-6)/K^(-1)	6.5-7.2	2.7-4.6	2.8-4.6	2.3-3.2	6.3-9	1-2
介电常数/MHz	8.5-10	8-9.2	30-50	5-10	6.5-7	5-7
介电损耗/x10^(-4)/MHz	3	3-7	50	/	4	<1
介电强度/KV·mm^(-1)	10	15	0.7	100	10	100
电阻率/Ω·cm	>10^14	>10^14	>10^14	>10^14	>10^15	10^12-10^16
密度/Kg·cm^(-3)	3.7-4	3.2	3-3.2	3.18	2.95	3.51
弯曲强度/Mpa	300-385	280-320	450	900	170-240	7
毒性	无	无	微	无	有	无
优点	使用数量最多，应用最成熟的材料	上世纪80年代日本研制，热电性能优良，热膨胀系数与硅匹配，较高热导率，优良的电绝缘性，机械性能良好，二次电发射系数低	常用陶瓷基板中，其热膨胀系数与硅相当接近，有优异的硬度、化学稳定性好、高耐腐性，热导率仅次于金刚石（单晶热导率极高，多晶较低）。	高强度、高韧性、耐腐、大尺寸稳定性	上世纪60年代美日成功研制，主产地目前仍是美国。目前工艺相对成熟，烧结温度高，易于金属化封装温度较高。	热导率极好，耐压极高，热膨胀系数极小
缺点	热导率不高，自热膨胀系数较高，与硅基板匹配性较差，在一定温度下反复循环中电子器件容易累计应力，造成芯片失效，因此难以适应器件大功率发热方向。	脆性强，耐酸碱腐蚀性一般，热膨胀系数较高（与SiC/GaN匹配略逊色于氧化硅），断裂韧性低、脆性大，易剥离一般	通常采用真空热压、惰性气体热压制备工艺，目前不太成熟自添加铜中心管丝有毒性，缺点是介电损耗大、介电常数较大介电强度低。	热导率偏低，烧结难度大，致密度难提高，硬度极高，钻孔打靶切割等加工难度也较大	但热导率随温度升高急剧下降，对高温散热不利，且BeO有毒性。	金刚石基板体积小，厚度薄，加工难度极大
应用前景	低耗、低功耗领域，消费电子、普通LED、低功率电源、汽车辅助电路、工业控制	高功率密度散热，高频低损耗，与SiC/GaN匹配，目前新能源电机、光伏板、激光腔、毫米波雷达、大功率LED陶瓷基板使用较多。	第三代半导体封装/器件、单晶晶圆、高温器件（如喷油、防弹装甲、半导体设备腔体、激光腔、微少用作常规散热基板（价格低，介电差，本身是半导体材料，定位不同）	耐高温耐压、机械抗裂、抗热震、高可靠车载严苛环境，轴承球、精密主轴、发动机零件、刀具、光伏导线轮、生物植入体、新能源汽车高压平台绝缘件（作为陶瓷热端盖，导热性能不如AlN)	面向超离流密度、高频/高压、极值可靠性；但受毒性/成本/加工限制，用量远低于其他材料，用于军工/航天/核工业。	超高温特种基板，超高温/超微散热（例如高功率激光光源、大功率射频器件、高温耐烧等）

资料来源：《功率电子器件封装用陶瓷陶瓷基板材料研究》，周伟清，宁波信息研究所

4

陶瓷器件在光模块中可以用于陶瓷管壳、陶瓷基板。

陶瓷管壳是光模块中用于封装光电组件的气密性外壳，为激光器、探测器等核心器件提供机械支撑、散热、气密封装和电气连接功能。

陶瓷基板凭借优异的高频特性、低介电损耗与高热导率，成为高端高速光模块的首选材料。一般而言，封装基板材料性能直接影响信号传输质量、散热效率与机械稳定性，不同速率、不同应用场景的光模块，对基板材料有着差异化的严苛要求。

陶瓷基板凭借优异的高频特性、低介电损耗与高热导率，成为高端高速光模块的首选材料。其中氧化铝陶瓷基板成本适中，适用于400G及以下速率光模块；氮化铝陶瓷基板热导率是氧化铝的5-8倍，能满足800G/1.6T光模块的高密度散热需求，但制备成本较高，工艺难度更大。

BT树脂基板兼具良好的介电性能、加工便利性与成本优势，在中低速光模块中应用广泛。通过改性处理的高性能BT树脂基板，介电损耗可降至0.002以下，能够适配部分400G光模块的信号传输要求，是兼顾性能与成本的折中选择。

玻璃基板作为新兴材料，玻璃基板具有极低的介电损耗、优异的尺寸稳定性与透明特性，适合超高速光模块的光电融合封装。其最大优势在于可实现光通路与电通路的同板集成，为1.6T及以上速率光模块提供了全新的封装解决方案，但目前仍面临加工工艺复杂、成本居高不下的问题。

陶瓷基板也可以用于PCB。在英伟达新一代产品体系中，陶瓷基板的应用主要由芯片功耗大幅提升所驱动。其新一代芯片（如Rubin与Ultra）的功耗已分别达到2850-3000W，传统的环氧树脂PCB在高温下易发生融化、翘曲，且难以保障高频信号的传输完整性。因此，当前的技术路线是在HDI（高密度互联）板中采用PCB与陶瓷基板的混压方案，而非完全替代。即在电流高、热量集中的核心区域使用陶瓷基板，在高精密电路部分仍保留PCB。据艾邦陶瓷展数据，目前，陶瓷基板对PCB的替代比例约为30%，未来随芯片功耗提升，这一比例预计将逐步增加。

关注科翔股份、博敏电子、国瓷材料、三环集团等产业链公司。

公司	证券代码	布局
科翔股份	300903.SZ	陶瓷基板产品属于公司PCB品类产品体系之一，目前在正常生产和不断研发中。子公司广州陶积电电子科技有限公司的主营业务为 陶瓷印制电路板、陶瓷基板 的研发和生产制造，但陶积电公司应用于AI领域的陶瓷基板目前仍处于研发打样阶段。
富乐德	301297.SZ	公司全资子公司富乐华专注于覆铜陶瓷载板产品领域，拥有二十多年的研发、生产经验，品主要包括直接覆铜陶瓷载板产品（DCB）、活性金属钎焊覆铜陶瓷载板产品（AMB）及直接镀铜陶瓷载板产品（DPC）产品，其中， DPC载板可用于光通讯模块 。
博敏电子	603936.SH	公司是行业内少数同时掌握PCB全工艺和陶瓷衬板工艺的企业，在新能源汽车领域形成了完整产品矩阵，形成了独特的“ PCB+陶瓷衬板 ”和“AMB+FPCC”一体化技术优势。子公司深圳博敏是少数同时具备AMB/DPC陶瓷衬板全工艺量产能力的本土供应商，已形成覆黑氮化硅、氮化铝、氧化铝等材料体系及AMB、DBC、DPC等工艺的完整产品矩阵，目前公司已为汽车电子与激光雷达客户批量供应陶瓷衬板，相关产品已配套多款量产车型，充分受益于新能源汽车与智能驾驶渗透率提升带来的增量需求。同时，随着光模块向800G/1.6T高速演进，光器件功耗激增对温控能力提出更高要求，公司 高性能陶瓷衬板已成功导入国内头部MicroTEC（微型热电制冷器）厂商并实现批量供货 ，市场空间持续扩大。
中瓷电子	003031.SZ	中瓷电子作为国内外光模块公司的核心 陶瓷产品（陶瓷外壳、基板） 供应商，光通信器件外壳传输速率已覆盖2.5Gbps、10Gbps、25Gbps、100Gbps、200Gbps、400Gbps、800Gbps、1.6Tbps、3.2Tbps，作为国内外光模块公司的核心陶瓷产品（陶瓷外壳&基板）供应商，已随着市场需求和通信重大干线建设与产能释放，同时努力扩大市场份额积极抢占市场。2025年公司整个电子陶瓷材料及元件板收入20.14亿元，毛利率29.45%。
旭光电子	600353.SH	公司作为国内最大氮化铝金属陶瓷件生产企业之一，凭借多年的陶瓷金属化研发和生产经验积累，公司成功突破国外氮化铝产业的技术封锁，实现了 高品质氮化铝粉体的连续化生产 ，量产规模超国内行业水平。成功开发出230W/mk及以上 的超高热导基板，成为国内率先实现批量供货的企业 ，新开发抗弯强度达550MPa以上的高抗弯基板已获得功率电子、新能源汽车、航空航天等领域批量订单；同时，面向新一代高速光模块进口替代需求开发的 HTCC管壳 及针对AI芯片封装开发的 氮化铝连接器 均已进入客户验证阶段。
国瓷材料	300285.SZ	公司子公司国瓷赛创具有 光模块用陶瓷基板 的技术储备，光模块用的陶瓷基板主要用于散热，包括底座和半导体制冷片TEC， 半导体制冷片TEC 前期国瓷赛创已实现量产并小批量销售，公司计划在二期工厂建设完成后增加研发和投入，进一步开拓相应市场
三环集团	300408.SZ	公司光通信用 陶瓷插芯 产销量全球前列。在数据中心领域，公司产品供应能力逐步提升，已推出多尺寸高容 MLCC ，以及针对48V电源系统的多规格高容MLCC产品。
陶家科技	688260.SH	公司专注于消费电子、汽车电子和电子陶瓷等领域。电子陶瓷业务作为公司新业务领域， 2025年MLCC业务和DPC业务已进入量产爬坡期 ，产能和营收持续增长。在 DPC 方面，公司自主开发了预制金锡陶瓷封装产品，包括预制金锡的氮化铝、碳化硅、Ti/R管壳等产品。该类产品具有高耐热、高绝缘性、高导热率等特点，被广泛应用于高功率激光器、激光切割、激光焊接、卫星等领域。目前公司 MLCC 产品尺寸包括0201、0402、0603、0805、1206等，覆盖消费电子、汽车电子、通信及其他工业等多领域市场应用。MLCC作为全球用量最大、发展最快的片式电子元器件之一，市场规模庞大。伴随AI服务器、汽车电子及AI终端等领域的快速发展，其市场规模呈现稳步增长态势。
资料来源：Wind、公司年报，方正证券研究所		

2、物理AI最大的预期差，工具层是被严重低估的“铲子”环节

中泰证券指出，物理AI浪潮中，工具层是被严重低估的一环。仿真平台是基础模型训练的核心数据来源，物理AI还从仿真训练与数字孪生两个维度拉动工业软件需求。核心公司：[索辰科技](#)、[中科创达](#)、[经纬恒润](#)。

1) 物理AI量产加速，真机数据成本高昂倒逼仿真需求爆发

物理AI正从概念验证走向规模量产。FigureBotQ工厂产能已达1台/小时，已交付350台以上，2026年产能规划达1.2万台；TeslaOptimusGen3自部署超1000台，目标年产能100万台以上；智元机器人2026年3月累计下线1万台。

与爆发式硬件部署形成鲜明对比的是，真机数据采集成本极其高昂。

物理AI与生成式AI的核心差异在于数据来源：生成式AI的训练数据来自互联网海量文本图像，几乎“免费”；而物理AI的真机遥操数据采集成本高昂，当下数据缺口可能达千万倍级别。

谁掌握了高质量仿真平台，谁就握住了基础模型训练的核心来源。仿真数据成为弥补真机数据缺口的关键路径，仿真平台需求将随物理AI部署量呈非线性增长。

图表：生成式AI与物理AI的对比

	生成式 AI（LLM / 多模态）	物理 AI（VLA / VLM / 世界模型）
训练数据来源	互联网海量文本、图像、视频，几乎“免费”	真机遥操数据采集成本高昂，仿真数据存在 sim2real 鸿沟（仿真到现实的差距）
数据规模	万亿 token 级别	真机数据可达十万小时级，当下数据缺口可能在千万倍
输出空间	离散 token 序列，可验证、可重训	连续动作空间，错误一次可能损坏设备或伤人
推理延迟容忍	秒级响应可接受	控制周期需在毫秒级
评估体系	已较成熟	缺乏统一基准
商业闭环	API 计费、订阅、企业服务，已开始规模化推广	主要靠卖硬件 + 服务订阅，商业模式未定型
失败成本	幻觉可纠错，成本可控	错误可能不可逆，安全责任界定复杂

资料来源：百度智能云，机器之心Pro等，中泰证券研究所

2) 工具层价值被严重低估

英伟达已构建完整的物理AI工具生态。从底层的Omniverse3D数字孪生平台，到机器人仿真参考应用IsaacSim，再到世界基础模型Cosmos-Predict2.5，以及合成数据生成 workflow GR00TBlueprint，形成从数据生成到模型训练的全栈能力。

GTC2026上，NVIDIA宣布与Cadence、达索系统、PTC、西门子、Synopsys五大全球工业软件巨头深度合作，将CUDA-X、Omniverse注入工业软件生态。这一动作标志着物理AI工具层的竞争格局正在快速固化。

- 谁掌握了高质量仿真平台，谁就握住了基础模型训练的核心来源。仿真平台的核心能力包含几个主要方面：
- 物理引擎：刚体、流体、接触动力学、变形等物理求解器的精度与速度。
 - 渲染引擎：把仿真器输出转化为接近真实的视觉，用于训练视觉为主的 VLA。
 - 生成式数据引擎：用自然语言或文本提示生成各种任务场景和生成数据。
- 我们认为物理引擎是仿真平台中技术门槛最高的环节。

图表：NVIDIA物理AI工具生态

产品 / 平台	定位	关键能力
Omniverse	底层 3D / 数字孪生平台	OpenUSD 互操作、连接GPU加速物理库，实现各类仿真和机器人学习等
Isaac Sim	机器人仿真参考应用	基于 Omniverse的机器人仿真和合成数据工具，支持构建虚拟环境
Isaac Lab	机器人学习框架	统一替代 IsaacGymEnvs / Orbit，支持强化学习、模仿学习
Cosmos-Predict 2.5	世界基础模型	2B / 14B 版本，2亿个预训练视频片段+后训练数据，文本 / 图像 / 视频生成
Cosmos-Transfer 2.5	条件世界生成模型	把仿真画面渲染成各种真实光照 / 纹理，保留物理一致性
Cosmos-Reason 2	具身推理 VLM	2D/3D点定位和边界框坐标进行目标检测，支持256k tokens上下文理解
OSMO	本地 - 云端协同框架	跨异构GPU集群调度、解决任务依赖关系、管理内容寻址数据集等
Isaac Lab-Arena	开源评估框架	可创建/执行多样基准测试，提供社区基准测试内容库
GR00T Blueprint	合成数据生成 workflow	开放数据和数据管道，基于Omniverse + Cosmos构建的仿真框架

资料来源：NVIDIA，中泰证券研究所

图表：NVIDIA与工业软件巨头合作情况

合作方	核心场景	关键产出
Cadence	EDA + CFD 仿真	引入NVIDIA GPU加速的工业软件工具，构建ChipStack AI SuperAgent
达索系统	CATIA + SIMULIA	共同构建行业世界模型，在代理式3DEXPERIENCE平台上提供虚拟助手
PTC	Creo CAD + Windchill	3D 建模 GPU 加速、AR 远程协作、Windchill PLM 加速
西门子	Xcelerator+ Teamcenter	工业数字化/数字孪生
Synopsys	Ansys Fluent	Ansys系列计算工程工具/仿真工具加速

资料来源：NVIDIA，西门子等，中泰证券研究所

国内仿真平台与海外的差距依旧存在，但开源生态在快速追赶。智元机器人在CES2026发布并开源GenieSim3.0，是国内首个对标IsaacLab+Cosmos的综合性平台。

索辰科技推出“开物”平台，基于生成式物理AI技术和实景渲染技术，实现真实场景下的四维时空耦合多物理场设计、仿真、优化和训练。五一视界的51Sim针对智驾场景提供仿真模拟能力。

图表：部分国内仿真平台玩家

平台	相关厂商	定位	开源情况
智元 Genie Sim 3.0	智元机器人	大语言模型驱动的开源仿真	CES 2026 开源
工业仿真云平台SIM Space	华为	工业级仿真 + 数字孪生	商业化
COMSOL Multiphysics	COMSOL	多物理场仿真	商业化
51Sim	五一视界	针对智驾场景的仿真模拟	商业化
开物	索辰科技	预测优化、生成式实景验证、实时控制	商业化

资料来源：智元、COMSOL、华为等，中泰证券研究所

3) 相关公司

索辰科技、中科创达、经纬恒润。

3、国产风机出海订单爆满，2027年有望迎来业绩“丰收期”，龙头公司盈利弹性可期

国盛证券研报指出，国内风电整机企业出海势头强劲，2026年1-5月新增海外订单6.8GW，其中远景能源、三一重能合计占比近七成。原油价格上涨短期内挤压叶片等环节利润，但招标价格已回升，成本有望在2027年顺利传导。叠加行业资产端修复，预计2027-2028年行业盈利将迎来大幅增长。

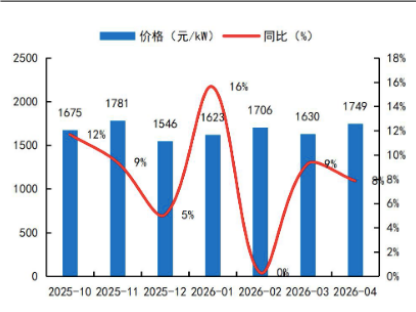
事件：每日风电数据显示，2026年1-5月国内风电整机企业新增海外订单6.8GW，其中远景能源、三一重能分别新增海外订单2.6GW、2.0GW。

图1：2026 年 1-5 月风电整机商部分新增海外订单

部分新增海外订单（GW）	
远景能源	2.6
三一重能	2.0
金风科技	1.5
电气风电	0.4
东方风电	0.3
运达股份	0.2
合计	6.8

资料来源：每日风电，国信证券经济研究所整理

图2：月度风机中标价格及同比（元/kW，陆风风机，不含塔筒）



资料来源：每日风电，国信证券经济研究所整理

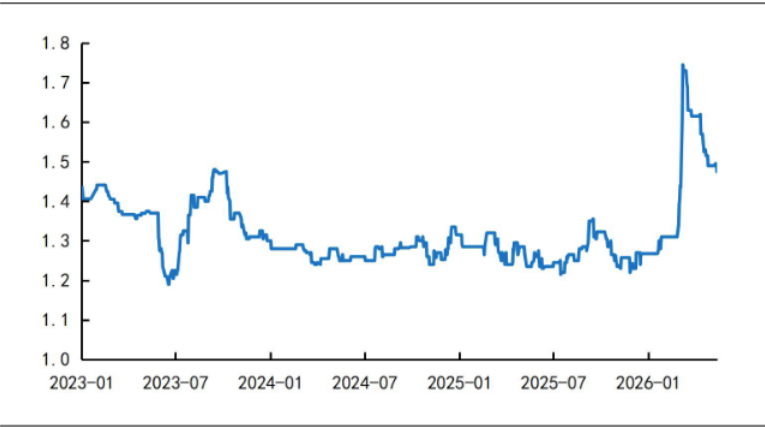
国信电新团队点评称：

①2025年以来风机行业面向海外的订单新增40GW以上，预计在2027-2028年各家企业国际业务迎来显著的利润贡献期。

②2026年3月以来，由于原油价格上涨带动叶片主要原材料之一环氧树脂价格显著上涨，短期内影响产业盈利。同时今年以来招投标价格持续同比增长，2027年有望顺利传导原材料成本。

08

图3：环氧树脂价格走势（万元/吨）



资料来源：SMM，国信证券经济研究所整理

③2027年之后在资产端电价、消纳及转让等维度有望全面修复。综上，预计2027-2028年风机行业盈利实现同比大幅增长。

相关标的：三一重能、[金风科技](#)。

4、硫磺景气度或系统性抬升！作为副产品供给刚性，磷酸铁锂和湿法镍是需求端边际最大增量

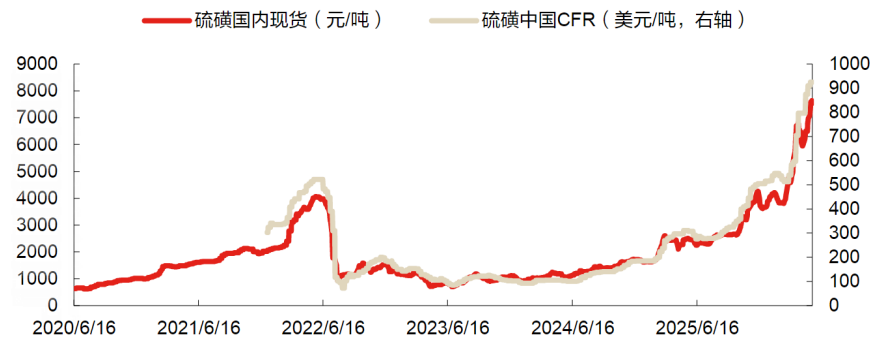
本轮硫磺价格持续上行，地缘因素并非唯一原因，背后的根本是全球硫磺中长期演绎的去库。往后看，硫磺的景气度将系统性抬升。关注替代路径、成本对冲能力强的龙头，相关公司天原股份、[云图控股](#)、[云天化](#)等。

1) 供需有着内生矛盾，硫磺景气度系统性抬升

硫磺价格近一年多以来持续上涨，且在今年初中东地缘冲突激化后创了新高。虽然全球硫磺供应链的中东敞口确实较大，但地缘并非硫磺景气上行的唯一原因。

09

图 1：硫磺价格持续上涨创新高



数据来源：同花顺，东方证券研究所

因为在本轮中东事件之前，硫磺价格已经持续上行，背后根本的缘由是全球硫磺中长期演绎的去库。供给侧近几年全球硫磺（当量）产量在8400万吨左右，几乎没有增长甚至较高峰略有下滑；需求侧传统磷肥占硫磺下游需求接近60%，为其核心刚性支撑，而**最关键的边际拉动则是新能源需求的提升及迭代，主要是我国磷酸铁锂和印尼湿法镍产量的持续增长，至2025年底新能源相关需求已占到全球硫磺需求10%以上，且未来还有持续增长潜力。**

表 1：全球硫磺供需演绎去库趋势（万吨）

产品	项目	2020	2021	2022	2023	2024	2025
磷肥	产品产量（ P_2O_5 ）	4748	4859	4522	4521	4619	4619
	硫磺单耗（吨 S/吨 P_2O_5 ）			0.92			
	硫磺消耗量	4368	4470	4160	4159	4250	4250
硫酸法钛白粉（中国）	硫酸法产品产量（ TiO_2 ）	294	317	283	340	403	394
	硫磺单耗（吨 S/吨 TiO_2 ）			1.30			
	硫磺消耗量	383	412	368	442	524	512
磷酸铁锂	产品产量	16	47	114	159	247	392
	硫磺单耗（吨 S/吨 LFP）			0.95			
	硫磺消耗量	16	45	108	151	234	372
湿法铜	湿法铜产量	419	389	409	460	478	492
	硫磺单耗（吨 S/吨 Cu）			1.33			
	硫磺消耗量	559	518	545	613	637	656
湿法镍（印尼 HPAL）	印尼 HPAL 镍产量	0	0	9	17	31	47
	硫磺单耗（吨 S/吨 Ni）			10			
	硫磺消耗量	0	0	92	168	310	470
己内酰胺（中国）	产品产量	329	370	388	454	602	668
	硫磺单耗（吨 S/吨 CPL）			0.43			
	硫磺消耗量	140	158	166	194	257	285
主要下游需求合计		5465	5604	5439	5727	6212	6545
总供给量		8030	8220	8520	8580	8390	8400
总供给量-主要下游需求合计		2565	2616	3081	2853	2178	1855

数据来源：USGS，SMM，FAO，IFA，生意社，我的钢铁网，公司公告，环评报告，百川盈孚，则言资讯，ICSG，中国有色金属报，NORNICKEL，东方证券研究所
注：下游需求产量及硫磺单耗等数据为简化值有一定误差

硫磺最主要的传统来源是油气脱硫副产，供给较为刚性，而未来全球炼化产能净增长极为有限，中东高酸气田项目进展也低于预期。

整体而言，全球能源转型在拉动硫磺需求的同时压制供给，所以硫磺供需有内生的矛盾，也将带来其景气的中长期系统性抬升。即使地缘冲突的影响彻底消除，硫磺价格也很难回到过去的水平。

2) 非传统来源硫资源补偿能力有限

硫资源潜在的非传统来源是近期磷化工龙头在纷纷布局的磷石膏制硫酸工艺，一套标准的项目包含140万吨磷石膏产60万吨的硫酸及80万吨水泥（“1468”项目）。如果每年磷肥企业产生的磷石膏全部用于此工艺制硫酸，的确能够覆盖我国绝大部分的硫磺进口需求，这是能够实现固废减量和硫资源补偿一箭双雕的“完美”方案。

东方证券测算出其有经济性的硫磺价格约2500元，这个价格也可以认为是硫磺边际价格的底部支撑。但其局限性在于经济性对能源价格的敏感度极高，并且熟水泥的消化能力和景气，以及该类项目能耗、环境指标获取的难易程度，都是非常重要的影响因素。

且这类项目投资额普遍较大，上述一套“1468”项目总投资额大概在13亿，建设周期约一年，所以往往也是头部企业具备这类项目的投建能力和意愿。

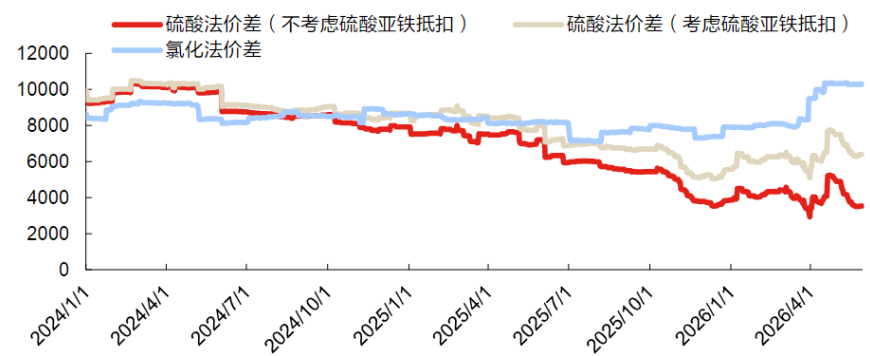
这导致该来源难以完全覆盖硫磺的输入性通胀，只能成为部分头部企业对冲成本压力的手段。

3) 下游化工品产业格局迎来重塑

硫磺景气持续高位对下游产业的重塑主要体现在三个方面。

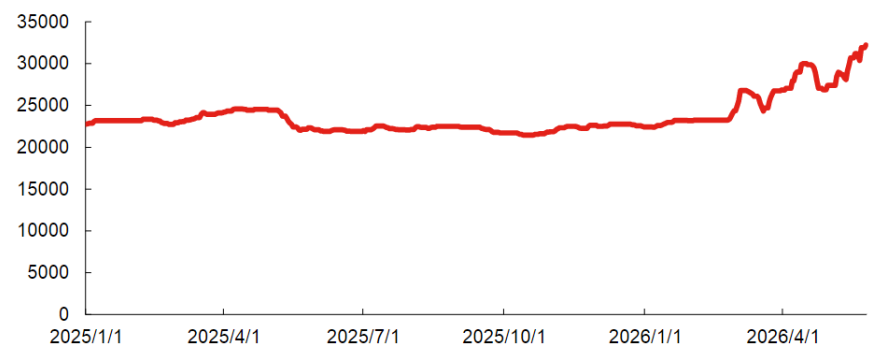
其一是替代路径的竞争力提升，主要是氯化法钛白粉和黄磷。氯化法钛白粉与硫酸法钛白粉的盈利能力剪刀差持续拉大，而海外钛白粉龙头近年关停、退出事件频发，我国氯化法产能有望成为全球钛白粉成本曲线最左侧稀缺产能；湿法磷酸的成本支撑则使得热法磷酸的竞争优势提升，带动上游黄磷价格弹性。氯化法钛白粉相关标的天原股份、龙佰集团；黄磷相关标的云图控股、兴发集团、澄星股份等。

图 7：氯化法钛白粉较硫酸法钛白粉盈利优势拉大（元/吨）



数据来源：百川盈孚，环评报告，公司公告，东方证券研究所
注：硫酸法价差为钛白粉-钛精矿-硫磺价差；氯化法价差为钛白粉-高钛渣-石油焦-液氯价差

图 8：黄磷受热法酸替代性需求拉动价格大幅上涨（元/吨）



数据来源：百川盈孚，东方证券研究所

其二是龙头经营韧性增强，看好磷复肥龙头布局多元化硫酸来源等措施带来的成本对冲能力提升，以及差异化磷酸盐的成本顺价能力，整体带来湿法磷化工盈利预期的修复。龙头成本对冲能力强相关标的云天化、新洋丰、史丹利、川恒股份等；

其三是高壁垒出口替代机遇，看好国产湿电子化学品导入高端领域量利齐升的机会。相关标的兴福电子、中巨芯-U等。

研报来源：

1、方正证券，赵璐，S1220524010001，关注陶瓷基板 /管壳在光通信中的应用及投资机会。2026年6月2日

2、中泰证券，苏仪，S0740520060001，刘一哲，S0740525030001，人工智能行业：在时间的折痕处——物理AI。2026年6月2日

3、国信证券，王蔚祺，S0980520080003，国产风机海外订单饱满，2027年有望迎来业绩丰收期。2026年6月3日

4、东方证券，万里扬，S0860519090003，中东变局对化工之四：硫磺高景气重塑下游格局。2026年6月2日

*免责声明：文章内容仅供参考，不构成投资建议

*风险提示：股市有风险，入市需谨慎

本资讯中的内容来自持牌证券机构，意见仅供参考，并不构成对所述证券买卖做出保证。投资者不应将本资讯作为投资决策的唯一参考因素。亦不应以本资讯取代自己的判断。

本文内容和观点不代表选股通APP平台观点，请独立判断和决策。在任何情况下，选股通APP不对任何人因使用本平台中的内容所引致的任何损失负任何责任。