



华泰期货
HUATAI FUTURES

硫磺白皮书系列之四

——硫磺需求详解

研究院化工组

研究员

梁宗泰

☎020-83901031

✉liangzongtai@htfc.com

从业资格号: F3056198

投资咨询号: Z0015616

陈莉

☎020-83901135

✉cl@htfc.com

从业资格号: F0233775

投资咨询号: Z0000421

杨露露

☎0755-82790795

✉yanglulu@htfc.com

从业资格号: F03128371

投资咨询号: Z0023799

联系人

刘启展

☎020-83901049

✉liuqizhan@htfc.com

从业资格号: F03140168

梁琦

✉liangqi@htfc.com

从业资格号: F03148380

投资咨询业务资格:

证监许可【2011】1289号

摘要

大连商品交易所拟推出硫磺期货及期权工具,以应对全球供应链持续扰动、现货价格大幅波动的行业现状,提供风险管理工具,助力产业链企业对冲地缘冲突与供需失衡带来的价格风险,引导行业构建合理商业库存以增强抗冲击韧性,同时依托国内现货供需形成公允透明的基准价格,推动建立“以我为主”的进口定价体系,提升我国在全球硫磺贸易中的定价话语权。本文完整梳理硫磺需求格局,为市场各方理解硫磺品种运行规律、运用期货工具开展风险管理提供参考依据。

硫磺的核心用途是制取硫酸,硫酸再流向磷肥、钛白粉、己内酰胺及新能源材料等下游领域。2025年国内硫磺表观消费量约2147万吨,其中产量约1183万吨、进口约961万吨,进口依存度约45%,中国是全球最大的硫磺消费国与进口国。需求结构上,磷肥及磷复肥直接消费占比约52%,构成需求基本盘,磷肥需求刚性较强,出口政策是影响其节奏的最大变量;硫磺制酸、己内酰胺、钛白粉等传统工业需求相对稳定,但受产能过剩与行业出清制约,对硫磺的需求以存量修复为主。以净化磷酸、磷酸铁锂为代表的新能源领域增速远高于传统需求,成为边际增量的核心来源:湿法净化磷酸产能由2022年的240万吨增至2026年的494万吨,2026年磷酸铁计划新增投产174.5万吨(部分项目推迟至2027年),磷酸铁锂2026年1-7月累计装车量335.1GWh、占总装车量81.7%,印尼HPAL湿法镍2026年预计产量40.9万吨,均构成硫磺需求的增量来源。区域分布上,需求高度集中于西南、华中、华东,三者合计约占全国消费87%,与磷化工产能布局重合,其中西南、华中磷肥产能占全国八成以上。与此同时,硝酸法磷肥、磷石膏制酸、热法磷酸份额回升等替代路径将在中长期对硫磺需求形成结构性削减。

目录

摘要	1
硫磺需求总览	4
传统核心需求：磷肥.....	6
传统工业需求	8
硫磺制酸	8
钛白粉	9
己内酰胺	11
其他传统工业需求	12
新兴增长极：新能源与新材料需求.....	13
净化磷酸	13
磷酸铁及磷酸铁锂	15
国际新兴需求：印尼镍湿法冶炼	17
前沿领域	19

图表

图 1: 硫磺表观消费量 单位：万吨	4
图 2: 硫磺年产量 单位：万吨	4
图 3: 硫磺产业链图	5
图 4: 我国硫磺消费结构 单位：万吨	5
图 5: 我国硫磺消费区域分布 单位：%	5
图 6: 磷肥生产流程图	6
图 7: 磷酸一铵产能利用率 单位：%	7
图 8: 磷酸二铵产能利用率 单位：%	7
图 9: 磷肥年度出口量 单位：万吨	8
图 10: 磷肥月度出口走势 单位：吨	8
图 11: 硫酸法钛白粉生产流程图.....	9
图 12: 钛白粉月度产量 单位：万吨	10
图 13: 钛白粉出口 单位：万吨	10
图 14: 己内酰胺生产流程图	11
图 15: 己内酰胺周度产量 单位：万吨	11
图 16: 己内酰胺产能利用率 单位：%	11
图 17: 湿法净化磷酸生产流程	13
图 18: 磷酸产能 单位：万吨	14
图 19: 磷酸产量及开工率 单位：万吨 %.....	14
图 20: 湿法磷酸下游需求分布	14
图 21: 铵法磷酸铁锂生产流程图	15
图 22: 磷酸铁产量中国 单位：万吨	17

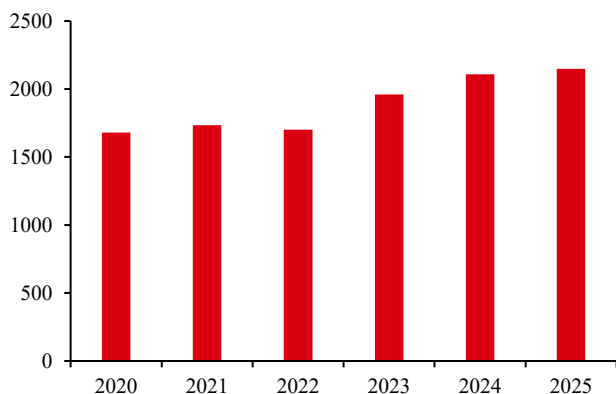
图 23: 磷酸铁锂产量中国 单位: 万吨	17
图 24: 湿法镍冶炼流程图	18
图 25: 印尼 MHP 以金属量计产量 单位: 万吨	19
图 26: 印尼硫磺进口来源 单位: %	19
表 1: 2025 年磷肥总产量 (折纯) TOP 10 企业	7
表 2: 2026 年钛白粉新增投产 单位: 万吨	10
表 3: 磷酸铁原料单耗 (不含硫酸亚铁) 单位: 吨	16
表 4: 2026 年磷酸铁新增投产 单位: 万吨	16
表 5: 印尼 MHP 项目进展	18

硫磺需求总览

全球硫磺需求呈现以农业为基础、工业为稳定支撑、新能源为增量来源的格局。其中，农业领域以磷肥生产为核心，构成硫磺需求的基本盘；工业领域需求相对平稳，覆盖钛白粉、己内酰胺等行业；新能源领域正逐步成为新的边际增长点。从区域分布看，需求端主要由中国、摩洛哥、印度尼西亚、印度、巴西等国主导。以中国和印度尼西亚为代表的亚太地区已成为全球需求增长的核心引擎，中国作为全球最大的硫磺消费国和进口国，对国际市场具有重要影响。近年来，全球硫磺需求版图出现结构性重构：一方面，中国新能源产业链快速扩张，磷酸铁锂、湿法净化磷酸等环节带来硫磺新增需求；另一方面，印度尼西亚镍湿法冶炼（HPAL）项目集中落地，推动东南亚成为全球硫磺需求的又一重要增长极。与此同时，供给端扰动明显加剧：受地缘冲突影响，原全球第二大生产国俄罗斯已由净出口国转为净进口国；中东等主要来源地油气供应趋紧，推动国际硫磺价格持续上行，全球供需错配进一步深化。

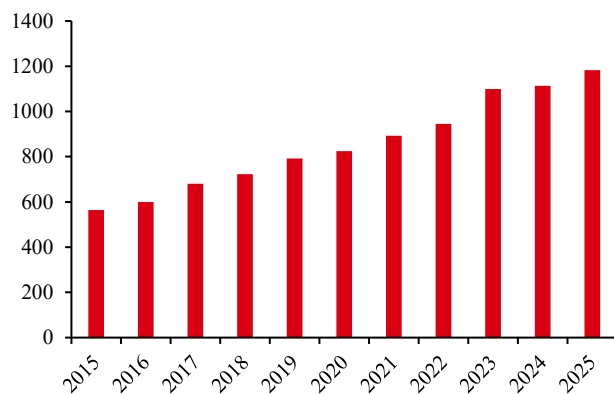
2025 年国内硫磺表观消费量约 2147 万吨，其中国内产量约 1183 万吨、进口量约 961 万吨。国内供给以炼厂副产硫磺为主，产量弹性有限，供需缺口长期依赖进口弥补，进口依存度约 45%。从产业链流向看，硫磺下游核心用途为制取硫酸，非制酸领域占比有限；所制硫酸一部分以商品硫磺酸形式直接流通，另一部分继续投入磷肥、己内酰胺、钛白粉及新能源等生产环节。

图 1：硫磺表观消费量 | 单位：万吨



数据来源：隆众资讯 华泰期货研究院

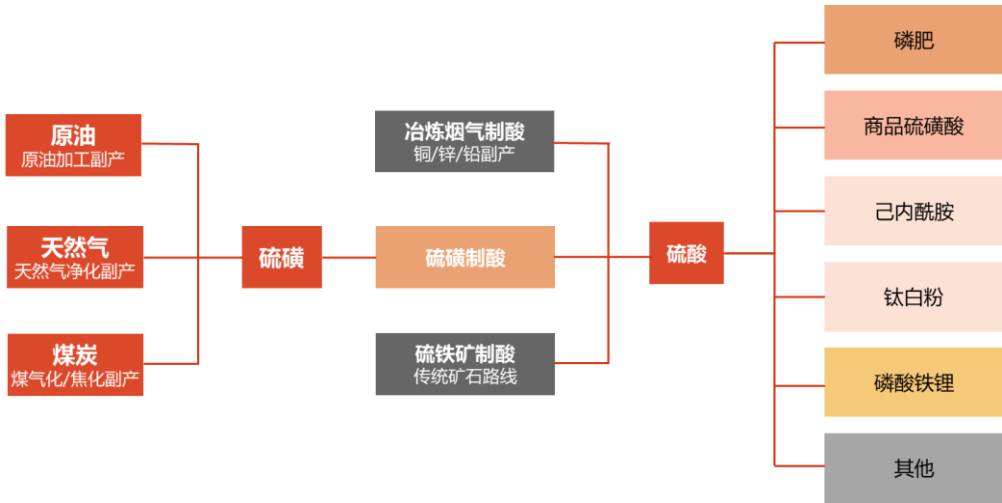
图 2：硫磺年产量 | 单位：万吨



数据来源：隆众资讯 华泰期货研究院

从具体消费结构看，磷肥/磷复肥长期稳居第一大消费领域，直接消费占比约 52%，构成需求基本盘。传统工业需求以硫磺制酸为核心，商品硫磺酸、己内酰胺、钛白粉等主要细分领域占比分别约 19%、8.4%和 6.5%。新能源需求以湿法净化磷酸、磷酸铁锂为代表，构成边际增量的核心引擎。硫磺需求逐步转向多元驱动，价格对新能源景气度的敏感度显著提升。

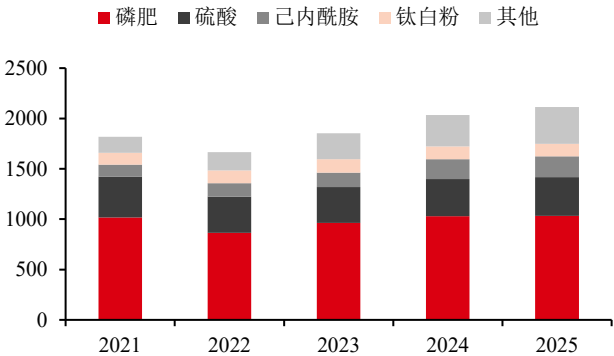
图 3：硫磺产业链图



数据来源：隆众资讯 华泰期货研究院

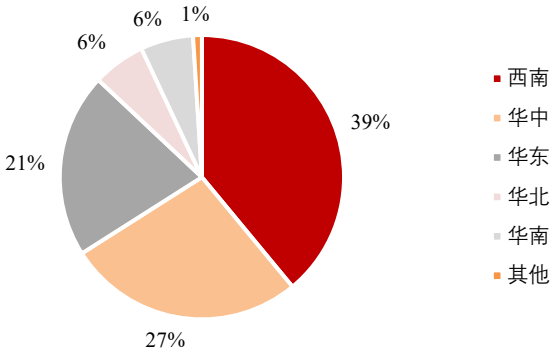
区域分布上，中国硫磺消费与下游产业布局高度相关，核心消费区为西南、华中、华东，合计约占全国 87%。其中，西南、华中合计约 66%，依托磷矿资源成为国内磷肥核心产区，磷肥产能占全国八成以上。西南（云南、贵州、四川）以贵州磷化为代表，形成“磷矿—磷肥—磷酸”一体化集群；华中以湖北为核心，集聚全国最大规模磷肥与磷化工产能，也是湿法净化磷酸新增产能最大集中地。两区供需持续偏紧，消费以固体硫磺为主。华东消费约占 21%，以多元化工品消费为主，硫酸、钛白粉、己内酰胺等精细化工与新材料需求占比高，消费偏好液体硫磺；依托炼化产能、进口港口和多元下游，承担硫磺贸易流通与中转调配枢纽功能，货源以港口进口硫磺和沿海炼厂副产硫磺为主。华北、东北、华南等消费较分散，主要依赖本地炼化副产及港口调入。从资源调配看，华中磷肥企业密集但硫磺产能薄弱，需借助长江水运及华东港口资源补充；西南虽可从本地天然气田获取部分硫磺，仍需外部输入。整体看，国内硫磺供需错配显著，货源呈沿海港口向内陆主产区流动，并叠加北方炼厂副产硫磺南运，形成多源输入、中部汇聚的流通格局。

图 4：我国硫磺消费结构 | 单位：万吨



数据来源：隆众资讯 华泰期货研究院

图 5：我国硫磺消费区域分布 | 单位：%

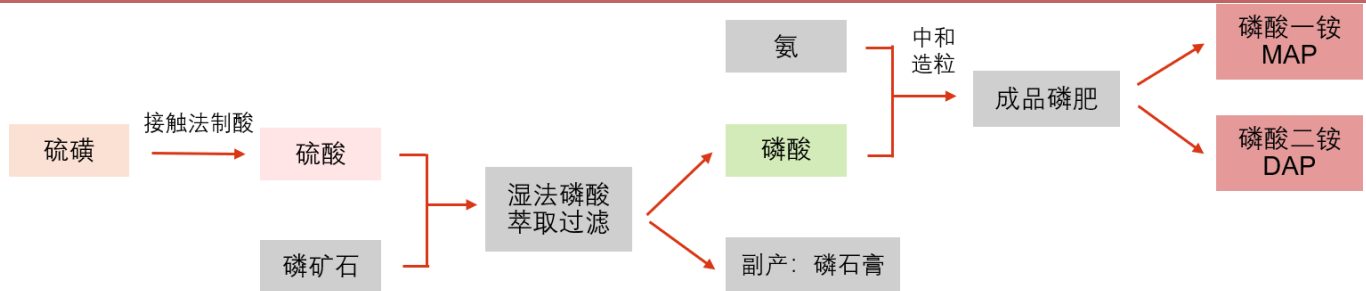


数据来源：隆众资讯 华泰期货研究院

传统核心需求：磷肥

磷肥是硫磺最大的消费领域，磷肥的主要品种包括过磷酸钙（SSP）、重过磷酸钙（TSP）、磷酸一铵（MAP）和磷酸二铵（DAP）等，其中磷酸一铵、磷酸二铵合计占据国内磷肥总产能 90%以上。磷肥主要应用于农业生产，磷是植物生长所需的三大主要营养元素之一，具有促进根系发育、提高作物产量和品质、增强抗逆性等功能。磷肥通过硫磺燃烧制取硫酸，硫酸分解磷矿制得磷酸，磷酸再经中和、氨化等工序生成磷酸一铵、磷酸二铵。每生产 1 吨磷肥约消耗 0.5 吨硫磺。磷酸一铵磷多氮少、偏酸，适合中性和碱性土壤，主要补磷；磷酸二铵氮多磷少、偏碱，适合酸性土壤，氮磷兼顾，二者共同构成农业磷肥的刚性需求。在复合肥生产中，农业级磷酸一铵因磷含量高、物理性状稳定、成本相对较低，更常作为主要磷源；磷酸二铵则更多用于高氮配方或直接施用。此外，工业级磷酸一铵纯度更高、杂质控制更严，价格也更高，主要用于水溶肥、阻燃剂、新能源等对品质要求较高的领域。

图 6：磷肥生产流程图



数据来源：公开资料整理 华泰期货研究院

国内磷肥产能高度集中于西南和华中两大主产区：西南以云南、贵州、四川为主，华中以湖北为主，两区域合计占国内硫磺消费约 66%。这种集中源于磷矿资源与磷化工产能的布局：磷肥产能沿磷矿资源带布局，硫磺作为制酸原料也随之向产区聚集。从具体格局看，西南形成以贵州磷化、云南云天化为龙头的磷肥集群；湖北则聚集宜化、三宁、新洋丰等磷肥及磷化工企业，宜昌、襄阳、荆州构成产能走廊。同时，湖北也是湿法净化磷酸、工业级磷铵新增产能最集中的地区。因此，产区产能投放节奏直接影响硫磺需求的边际变化，磷矿开采管控、环保约束等区域政策则对产能利用率形成显著扰动。行业集中度进一步放大了这一影响，据中国磷复肥协会数据，磷肥企业前十名产量合计 1184.6 万吨（折纯），占比 63.4%；磷酸二铵前十名产量合计 1377 万吨（实物），占比 94.6%；磷酸一铵前十名产量合计 1050.7 万吨（实物），占比 59.4%。

请仔细阅读本报告最后一页的免责声明

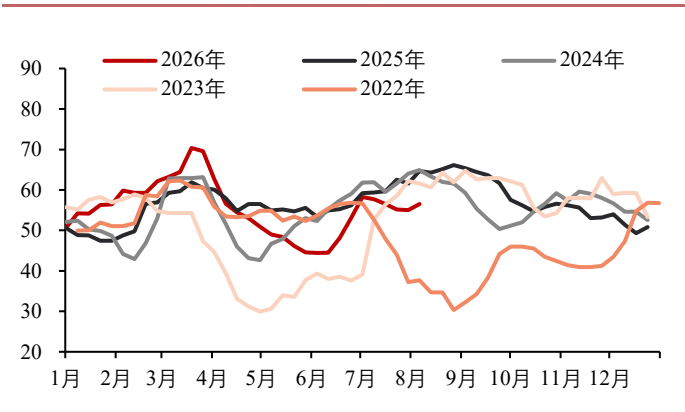
表 1：2025 年磷肥总产量（折纯）TOP 10 企业

序号	企业名称	所在省份
1	云南云天化集团有限责任公司	云南
2	贵州磷化（集团）有限责任公司	贵州
3	新洋丰农业科技股份有限公司	湖北
4	湖北宜化集团有限责任公司	湖北
5	湖北祥云（集团）化工股份有限公司	湖北
6	云南祥丰化肥股份有限公司	云南
7	成都云图控股股份有限公司	四川
8	湖北三宁化工股份有限公司	湖北
9	四川龙蟒集团有限责任公司	四川
10	安徽六国化工股份有限公司	安徽

资料来源：中国磷复肥工业协会 华泰期货研究院

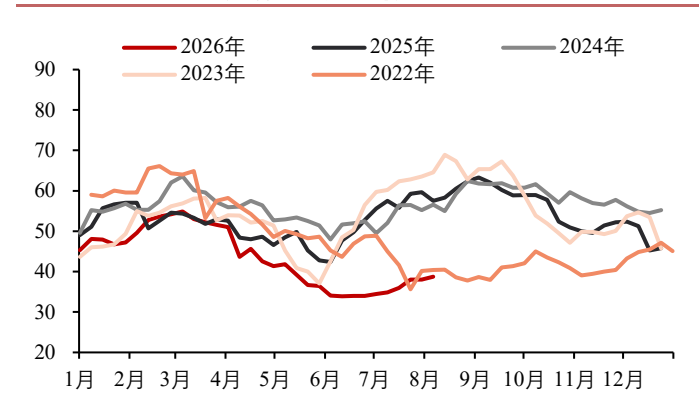
磷肥需求刚性较强，需求波动主要体现为季节性变化。磷肥装置开工率通常在上半年春耕备肥期和下半年 8-10 月秋播高磷复合肥生产期形成两个阶段性高点，春耕用肥约占全年消费量的 40%-50%。中长期看，全球人口增长与作物种植面积扩大为磷肥需求提供基础性支撑，磷肥对硫磺需求具有长期托底作用。

图 7：磷酸一铵产能利用率 | 单位：%



数据来源：隆众资讯 华泰期货研究院

图 8：磷酸二铵产能利用率 | 单位：%

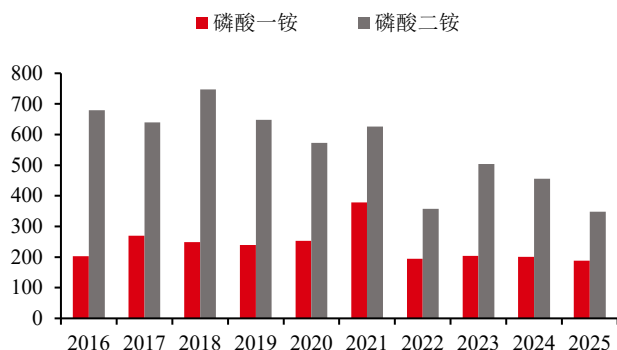


数据来源：隆众资讯 华泰期货研究院

2025 年，我国磷肥总产量为 1850 万吨，同比增长 3.5%，刚需体量保持平稳。出口方面，磷酸一铵累计出口 187.9 万吨，同比下降 6.3%；磷酸二铵累计出口 347.7 万吨，同比下降 23.8%。出口政策是影响磷肥需求节奏的最大变量，国际市场变化亦对需求节奏形成一定扰动。近十年来，中国磷肥出口政策经历了从关税调节到法检管控，再到配额与窗口期并行的过程。2017 年起，磷肥出口关税彻底取消，此后数年间维持零关税，出口环境相对宽松。2021 年 10 月起，磷肥被正式纳入出口法定检验目录，2022 年磷酸一铵、磷酸二铵出口量分别同比大幅下滑 46.5%和 42.8%。2023 年法检政策延续。2024 年至 2025 年，政策进一步转向“出口窗口期+配额制”并行，出口量较低。

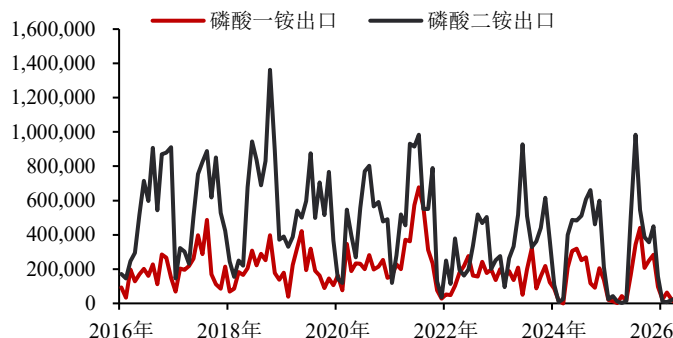
请仔细阅读本报告最后一页的免责声明

图 9：磷肥年度出口量 | 单位：万吨



数据来源：隆众资讯 华泰期货研究院

图 10：磷肥月度出口走势 | 单位：吨



数据来源：隆众资讯 华泰期货研究院

磷肥生产也面临来自硝酸法工艺的替代。传统硫酸法每生产 1 吨磷酸伴生 4-5 吨磷石膏废渣，且我国硫磺高度依赖进口，2026 年硫酸价格暴涨，倒逼行业寻求变革。硝酸法用硝酸替代硫酸分解磷矿，从源头不产生磷石膏，磷回收率达 98%以上，且副产硝酸铵钙水溶肥，兼具环保与经济优势。在国家《产业结构调整指导目录》中，硝酸法磷酸生产工艺被明确列为鼓励类项目。目前以天脊集团、芭田股份为代表的先行者已实现工业化，政策与标准配套逐步完善。然而，受制于技术门槛高、初期投资大，大规模推广尚需时日。在中短期内，传统硫酸法仍占主导，替代效应尚处渐进阶段，对硫磺整体需求格局的实际影响有限。

传统工业需求

硫磺制酸

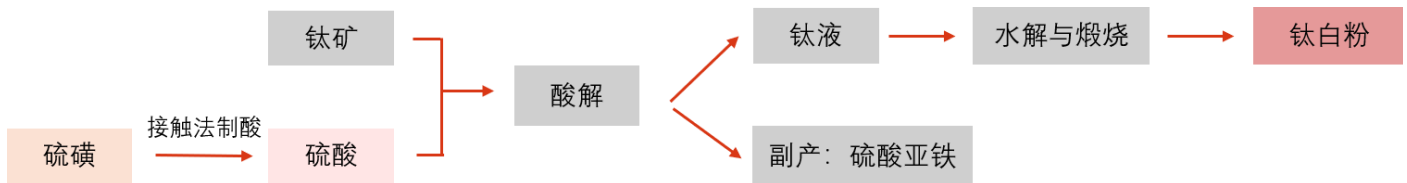
硫酸是硫磺最核心的下游去向，国内超 90%的硫磺用于制取硫酸。硫磺制酸供给弹性大、工艺成熟，是硫酸体系中占比较高的路线。替代路径对硫磺制酸的影响需持续跟踪：一是冶炼烟气制酸，铜、锌、铅等有色冶炼副产硫酸，随冶炼产能扩张而放量，对硫磺制酸形成价格竞争；二是磷石膏制酸，磷肥企业纷纷布局磷石膏制酸项目以消纳固废并部分替代外购硫磺，2027 年起将陆续投产。替代路径短期受产能与成本约束放量有限，但中长期将部分缓解硫磺需求压力，是硫磺需求预测中的关键变量。具体硫酸供给变化参见《硫磺白皮书系列之三——硫磺供应详解国内篇》。

钛白粉

钛白粉是重要的白色颜料，广泛用于涂料、塑料、造纸和油墨等行业。中国是全球最大钛白粉生产国与消费国，产能约占全球 56% 以上；国内呈“一超多强”格局，龙佰集团为绝对龙头，产能达 151 万吨/年、全球市占率约 26%，钛能化学、攀钢钒钛、鲁北化工等构成重要支撑。全球市场则由科慕、特诺、泛能拓、康诺斯及龙佰集团、钛能化学等企业主导。

钛白粉生产主要分硫酸法和氯化法。2025 年国内产量约 449 万吨，其中硫酸法占 84%、氯化法占 16%，国内硫酸法居主导地位；全球氯化法占比约四成，因产品品质好、环保压力更小，是海外主流工艺。硫酸法以硫酸分解钛精矿，每吨钛白粉耗硫酸约 3-4 吨，折合硫磺约 1.0-1.3 吨，成本和利润高度受硫磺价格波动影响，此外硫酸法钛白粉生产副产硫酸亚铁，也是我国硫酸亚铁的主要来源，可用于磷酸铁锂制备，与新能源产业链形成联动。氯化法以氯气与含钛原料反应，全程不依赖硫磺，在硫磺价格高涨时可有效规避成本冲击，具备显著成本优势。

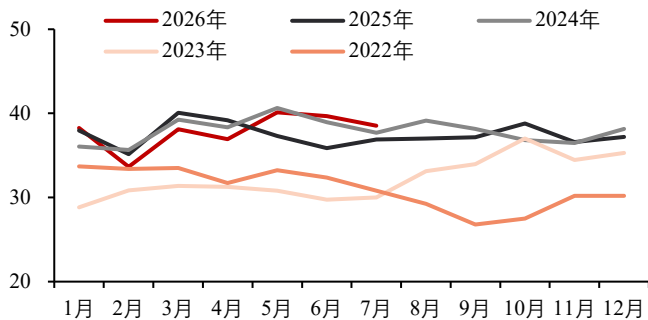
图 11：硫酸法钛白粉生产流程图



数据来源：公开资料整理 华泰期货研究院

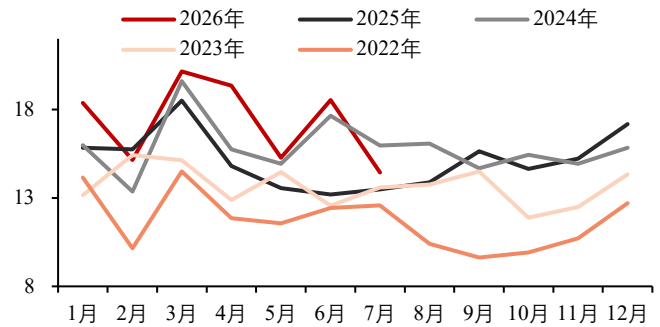
2026 年硫磺价格暴涨，对两种工艺路线造成截然不同的影响。硫酸法大型企业通过多渠道获取原料，成本压力尚可承受，大型企业通过外购硫酸及废酸浓缩、采购硫铁矿自制硫酸或依靠自身废酸供应，可维持负荷生产；但中小企业由于成本较高降低负荷或停产。氯化法企业因原材料路线不同，不受硫磺涨价影响，且随着硫酸法供给收缩，氯化法产品市场议价能力反而增强，利润空间进一步增厚。这一影响也传导至出口端。钛白粉 2026 年 1-7 月出口量绝对值较 2025 年同期增长 16.14 万吨，增速同比增长 15%，但其中氯化法钛白粉出口量上半年同比增长 47.12%。

图 12：钛白粉月度产量 | 单位：万吨



数据来源：隆众资讯 华泰期货研究院

图 13：钛白粉出口 | 单位：万吨



数据来源：隆众资讯 华泰期货研究院

2025-2026 年钛白粉行业仍处产能出清与结构调整期，地产与涂料需求偏弱、表观消费受抑，产能过剩与需求疲弱并存，行业开工率中枢回落，部分中小产能已半停产或关停。2026 年规划新增产能合计 122 万吨，其中硫酸法 70 万吨、氯化法 52 万吨；主要分布于西南、华北。具体看，贵州胜威福全 30 万吨、美联新材料（四川）20 万吨、宁波新福、山东道恩各 10 万吨为硫酸法，河北吉诚 32 万吨、龙佰集团 20 万吨为氯化法。项目实际进度分化明显：贵州胜威部分线已投料试车，美联新材料处于设备安装、年底有望带料试车；河北吉诚、龙佰集团氯化法装置受工艺调试及富钛料配套制约，年底大概率仅小负荷试车，大规模放量将延后至 2027 年；山东道恩、宁波新福建设节奏偏慢，2026 年底投产概率较低。综合来看，2026 年实际有效新增供给将显著低于规划目标，多数增量向后顺延至 2027 年。短期硫酸法仍居主导，但氯化法占比趋势性提升，将逐步降低单位钛白粉产品硫酸消耗。需求端钛白粉总量预计缓增，景气修复与地产竣工、涂料需求复苏高度相关。钛白粉对硫磺需求的拉动更多体现为存量开工率修复而非增量扩张。

表 2：2026 年钛白粉新增投产 单位：万吨

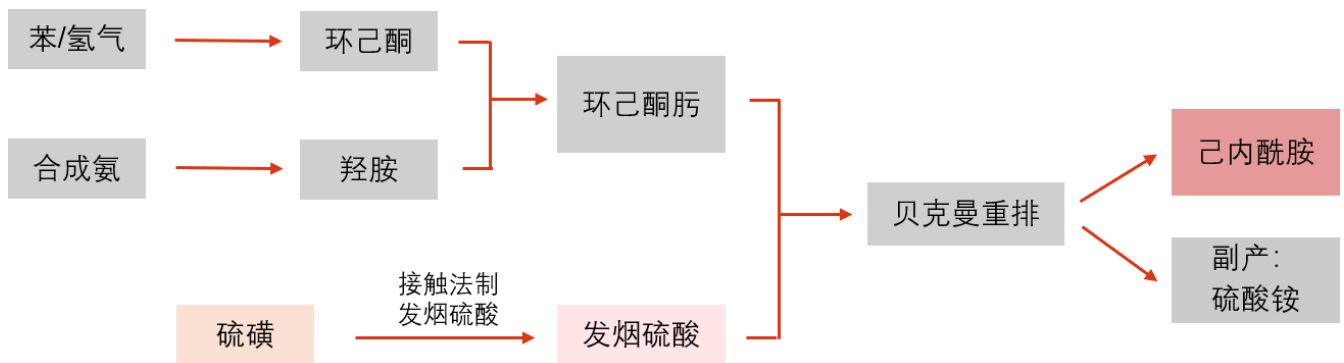
企业名称	工艺路线	投产时间	产能	区域	省份
宁波新福钛白粉有限公司	硫酸法	2026 年	10	华东地区	浙江省
山东道恩钛业股份有限公司	硫酸法	2026 年	10	华东地区	山东省
河北吉诚新材料有限公司	氯化法	2026 年	16	华北地区	河北省
河北吉诚新材料有限公司	氯化法	2026 年	16	华北地区	河北省
美联新材料（四川）有限公司	硫酸法	2026 年	20	西南地区	四川省
贵州胜威福全化工有限公司	硫酸法	2026 年	30	西南地区	贵州省
龙佰集团股份有限公司	氯化法	2026 年	20	华中地区	河南省
合计			122		

资料来源：隆众资讯 华泰期货研究院

己内酰胺

己内酰胺主要用于生产尼龙 6 切片，进而制成锦纶纤维、工程塑料和薄膜等产品。硫磺并非其直接原料，而是先制成发烟硫酸后间接参与反应。在己内酰胺生产的核心环节贝克曼重排中，发烟硫酸作为反应介质，同时副产硫酸铵。每吨己内酰胺消耗的发烟硫酸折合硫磺约 0.4 吨，对硫磺形成刚性消耗需求。

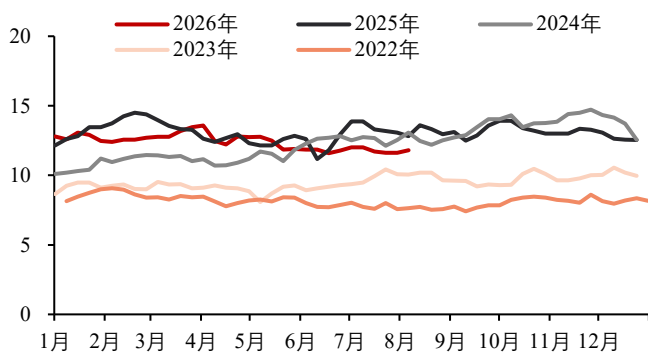
图 14：己内酰胺生产流程图



数据来源：公开资料整理 华泰期货研究院

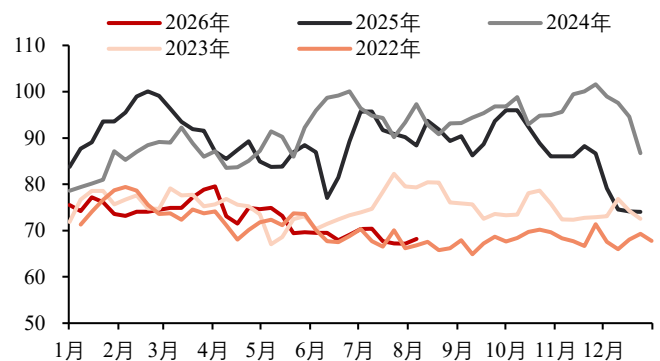
2025 年国内己内酰胺总产量为 685 万吨，同比增 5.38%，增速较 2024 年的 19.4%明显放缓，主要原因是年内装置检修频发、行业开工率偏低。同时，国内己内酰胺产能已进入过剩周期，行业利润收窄，新增产能投放节奏明显放缓；2026 年无新增投产。在单耗相对稳定的前提下，己内酰胺对硫磺的需求增量趋于减弱，存量需求则主要随开工率波动而保持基本稳定。进入 2026 年，硫磺价格高企进一步推升发烟硫酸成本，己内酰胺开工率有所下滑，对硫磺的存量需求形成一定压制。

图 15：己内酰胺周度产量 | 单位：万吨



数据来源：隆众资讯 华泰期货研究院

图 16：己内酰胺产能利用率 | 单位：%



数据来源：隆众资讯 华泰期货研究院

其他传统工业需求

从整体消费结构来看，国内约 93% 的硫磺用于制备硫酸，其余约 7% 用于二硫化碳制备、蔗糖脱色、冶金、染料中间体等领域。据百川盈孚数据，2024 年国内硫磺非制酸下游应用中，二硫化碳占比 37.49%，食品级蔗糖占比 11.07%，冶炼及其他化工占比 7.33%，染料中间体占比 3.46%。

在硫磺的非制酸用途中，二硫化碳制备是最重要的领域。二硫化碳广泛用于粘胶纤维、橡胶助剂、选矿药剂、农药等国民经济基础行业，其上游原料以硫磺、天然气和焦炭为主。下游需求以粘胶纤维为主；在农药领域，二硫化碳是多种农药中间体的关键合成原料，全球对高效、低毒农药需求的持续增长，直接推动了二硫化碳的市场需求。

制糖行业是硫磺的重要应用领域之一，主要用于蔗糖脱色。在亚硫酸法制糖工艺中，硫磺燃烧产生二氧化硫，通入糖汁后形成亚硫酸，从而实现脱色并降低糖汁粘度。

在冶金选矿领域，硫磺可用于有色金属选矿，作为辅助捕收剂；在贵金属提取中，则可利用金、银、铂、钯等金属的亲硫特性，以熔融硫磺为捕收剂进行捕收。此外，二硫化碳本身也是硫化金属矿浮选药剂的重要原料。

在染料中间体领域，硫磺是硫化染料生产的关键原料。硫化染料通常由芳烃的胺类、酚类或硝基物与硫磺或多硫化钠经硫化反应生成，主要用于棉、麻、黏胶纤维及其织物的染色。硫磺既直接参与硫化反应，也以磺酸基等形式构成染料分子的助色团。

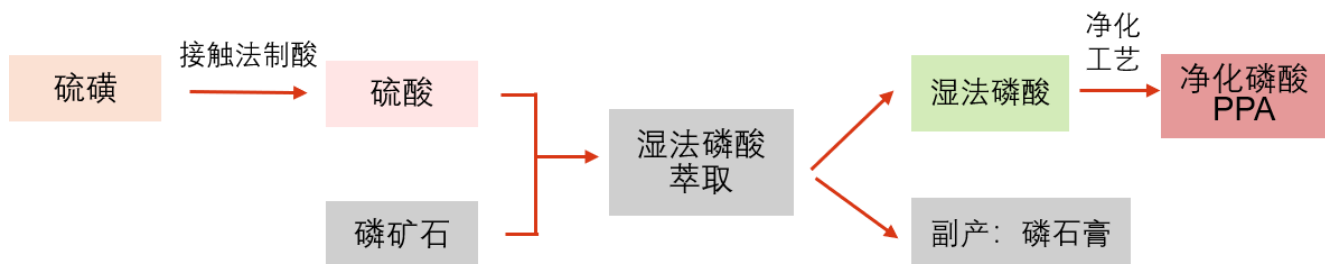
新兴增长极：新能源与新材料需求

以净化磷酸、磷酸铁锂为代表的新能源领域正成为硫磺需求增长的核心引擎，增速远高于传统需求。

净化磷酸

净化磷酸（PPA）是连接传统磷化工与新能源材料产业链的关键中间品，下游广泛用于工业磷酸盐、电池前驱体及食品添加剂等领域。工艺路线为：硫磺制取硫酸，硫酸分解磷矿生成粗磷酸，再经净化提纯得到湿法净化磷酸。在这一过程中，理论上生产 1 吨磷酸需约 1.67 吨硫酸，实际工业生产中因原料品位和工艺差异，消耗量通常在 1.8-2.2 吨左右，折算单吨湿法净化磷酸的硫磺单耗约为 0.75 吨。湿法净化磷酸在新能源产业链的硫资源流转中处于中游关键位置，其成本对硫磺价格波动具有较高敏感度。

图 17：湿法净化磷酸生产流程



数据来源：公开资料整理 华泰期货研究院

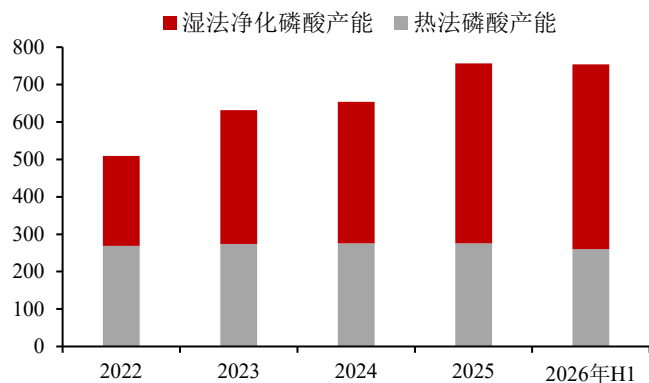
从 2022 年至 2026 年上半年，中国磷酸工业的产能结构持续呈现湿法扩张态势。湿法净化磷酸产能由 2022 年的 240 万吨迅速攀升至 2026 年上半年的 494 万吨，开工率稳定在五成至六成，成为扩产绝对主力；热法磷酸产能则基本维持在 260-276 万吨区间，未见大幅新增。湿法磷酸已成为拉动硫磺工业需求的重要力量，根据百川盈孚数据，2026 年湿法净化磷酸现有产能 494 万吨，2026-2028 年规划新增 159 万吨。

湿法磷酸以硫酸分解磷矿石，硫磺成本占比高；热法磷酸通过黄磷燃烧制取，主要原料为黄磷和电力，不直接消耗硫磺。硫酸价格上涨时，湿法的传统成本优势消失。成本倒挂触发下游替代，传统工业用户转向热法磷酸，热法开工率从 2023 年低点 32.45% 显著修复至 2026 年上半年的 50.23%，创近年新高，同期湿法开工率为 59.82%，两者差距缩至近年最小。

面对硫磺外采风险，湿法企业加速向上游布局硫资源，并推进磷石膏制酸等循环经济项目，以降低外部依赖。热法磷酸则凭借成本优势，在新能源领域的应用占比预计小

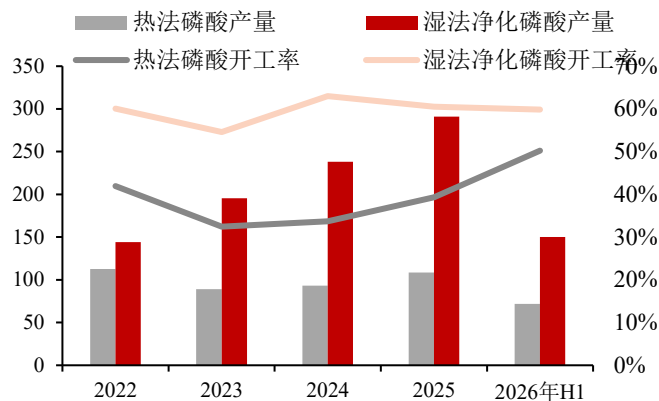
幅提升。但中长期看技术进步与规模效应仍将支撑湿法主导地位，其硫磺需求随新能源渗透率提升持续放量；但热法磷酸在硫磺高位周期中可获得阶段性替代红利。

图 18：磷酸产能 | 单位：万吨



数据来源：百川盈孚 华泰期货研究院

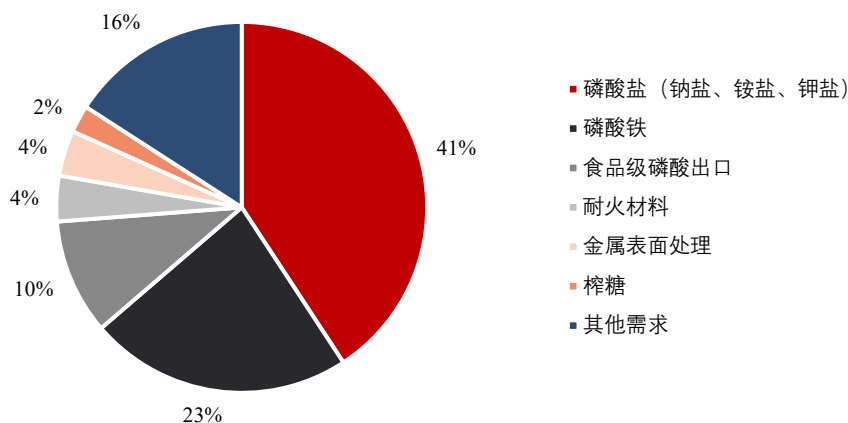
图 19：磷酸产量及开工率 | 单位：万吨 %



数据来源：百川盈孚 华泰期货研究院

根据百川盈孚统计，2025 年磷酸盐是湿法净化磷酸最大下游消费板块，磷酸铁紧随其后，二者合计占据磷酸消费超六成比重；食品级磷酸出口也形成一定规模需求，耐火材料、金属表面处理、榨糖等领域需求占比相对偏小。

图 20：湿法磷酸下游需求分布



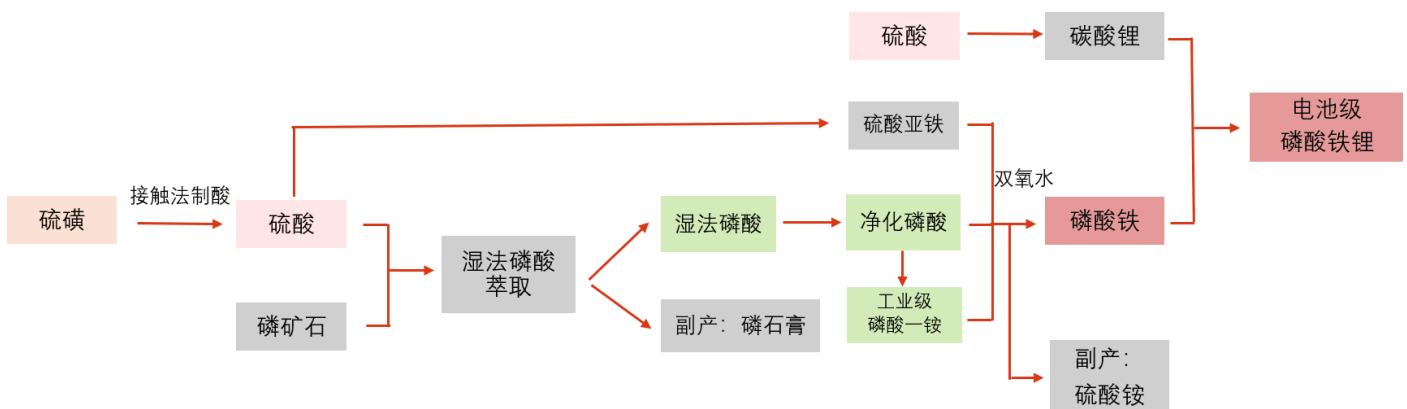
数据来源：百川盈孚 华泰期货研究院

磷酸铁及磷酸铁锂

磷酸铁锂 (LiFePO_4 , LFP) 是当前全球动力电池与储能电池领域用量最大的正极材料之一。硫磺并不直接参与磷酸铁锂的合成反应，而是以硫酸为媒介进入产业链。磷酸铁是磷酸铁锂的磷、铁载体，生产一吨磷酸铁锂，单耗 0.95-1 吨磷酸铁，行业常见参考值为 0.96 吨。工业上磷酸铁有三条主流技术路线：铵法、钠法、铁法。根据隆众资讯数据，2025 年磷酸铁铵法工艺占比 60.90%，铁法工艺占比 21.16%，钠法工艺占比 9.99%，其他工艺占比 7.95%。

铵法是目前磷酸铁生产中最主流的工艺路线。该工艺以硫酸亚铁为铁源，以磷酸一铵为磷源，在弱酸性条件下以双氧水将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} 后，与磷酸一铵发生反应生成磷酸铁，同时副产硫酸铵。铵法的主要优势体现在两方面：一是工艺条件相对温和，杂质控制较为成熟，产品纯度和形貌一致性较好，能够满足电池级磷酸铁锂对前驱体的品质要求；二是副产物硫酸铵可作为氮肥资源化利用，废水的氨氮负荷相比其他路线更易处理，环境成本相对可控。受益于产品品质和综合成本两方面的平衡，近年来铵法工艺在新增产能中的占比持续提升，目前已在市场中占据主导地位。

图 21：铵法磷酸铁锂生产流程图



数据来源：公开资料整理 华泰期货研究院

钠法是以硫酸亚铁为铁源、磷酸为磷源，以氢氧化钠或碳酸钠为 pH 调节剂的工艺路线。硫酸亚铁用磷酸酸化后与双氧水反应生成磷酸二氢铁，再用氢氧化钠溶液调节 pH 值后生成磷酸铁沉淀，副产物为硫酸钠。钠法原料成本相对较低、流程简洁，但钠离子对磷酸铁锂的电化学性能有显著负面影响，必须在洗涤环节做到极致去除。

铁法是用铁粉直接替代硫酸亚铁作为铁源，铁粉与磷酸反应生成磷酸二氢亚铁溶液，同时释放氢气；随后加入双氧水氧化沉淀，经煅烧得到无水磷酸铁产品。与铵法相

请仔细阅读本报告最后一页的免责声明

比，铁法无需引入氨水或液碱调节 pH，磷酸既是反应物又提供酸性环境，体系中不引入硫酸根、铵根、钠离子等杂质，流程更短，杂质控制更直接。但铁粉采购成本高于硫酸亚铁，对原料纯度要求也较高，同时反应释放氢气，对生产装置的气密性与防爆管理要求较高。总体看，铁法更适合对产品纯度有特殊要求的场景，或在硫酸亚铁供应偏紧时具备阶段性成本优势，目前是铵法之外的重要补充路线。

从硫磺单耗来看，铵法单耗 0.65 吨磷酸一铵以及 0.29 吨精制磷酸，折合硫磺综合单耗 0.53 吨。钠法单耗 0.88 吨磷酸，综合折硫磺单耗 0.73 吨，铁法单耗 0.8 吨磷酸，综合折硫磺 0.66 吨。

表 3：磷酸铁原料单耗（不含硫酸亚铁） 单位：吨

磷酸铁工艺	磷酸	折合硫磺	工业磷酸一铵	综合折硫磺	主要企业
铵法	0.29	0.73	0.65	0.53	中核钛白、兴发集团、 中伟股份、云天化
钠法	0.88	2.20	0	0.73	安纳达、川金诺、 湖南裕能
铁法	0.8	2.00	0	0.66	光华科技、云图控股、 安达科技

资料来源：公开资料整理 华泰期货研究院

2026 年磷酸铁预计新增产能合计 174.5 万吨，部分项目推迟至 2027 年投产。根据百川盈孚测算，在高增长情形下，未来五年，磷酸铁和磷酸铁锂市场将保持 20%的年均复合增长率。市场在保守、基准以及高增长情景下分别给出年均 8%、13%、20%的增长率。

表 4：2026 年磷酸铁新增投产 单位：万吨

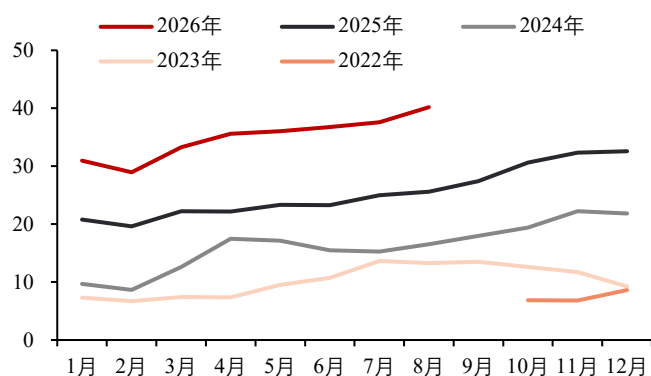
省份	企业	拟建产能	生产工艺	预期投产时间
贵州	友山新材料科技（贵州）有限公司	30	铁法	2026 年 7 月已投产
湖北	湖北兴友新能源科技有限公司（宜都）	15	铵法	2026 年 7 月试车
湖北	新洋丰农业科技股份有限公司	10	铁法	2026 年 8 月已投产
四川	四川乾元电子材料有限公司	5	铁法	2026 年 7 月环评公示结束
湖北	云图新能源材料（荆州）有限公司	15	铁法	2026 年 8 月底试生产
四川	四川省盈达锂电新材料有限公司	5	铵法	2026 年 8 月环评公示结束
湖北	湖北云翔聚能新能源科技有限公司	3.5	铵法	2026 年
河北	唐山亨坤新能源材料有限公司	30	铁法	2026 年 4 季度
云南	云南云聚能新材料有限公司	12	铵法	2026 年 4 季度
云南	云南云聚能新材料有限公司	12	铁法	2026 年 4 季度
河北	河北彩客新材料科技股份有限公司	3	铁法	2026 年年底
山东	山东锂源新能源科技有限公司	10	铁法	2026 年年底
山东	万华化学（四川）有限公司	24	16 万吨铵法、8 万吨铁法	2026 年年底

合计 174.5

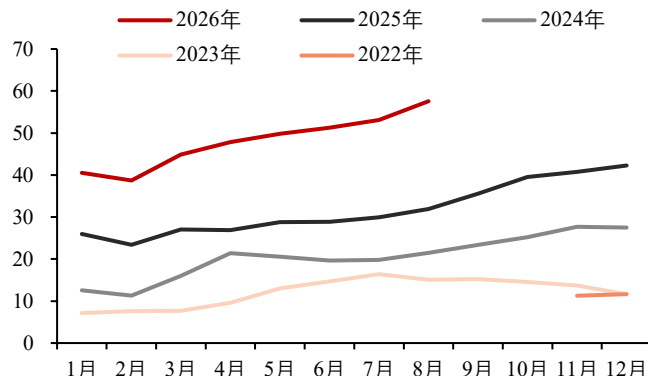
资料来源：百川盈孚 公开资料整理 华泰期货研究院

请仔细阅读本报告最后一页的免责声明

磷酸铁是新能源正极材料磷酸铁锂的前驱体，磷酸铁锂是新能源硫磺需求的核心终端。磷酸铁锂产量直接决定湿法磷酸及上游硫磺的需求强度。磷酸铁 2026 年截止到 7 月的累积产量同比增 53%，磷酸铁锂 2026 年截止到 7 月的累积产量同比增 71%，显示出了极高的增长速度，是硫磺下游需求里增速最快的一个领域。2026 年以来，磷酸铁锂电池在新能源汽车、储能及 AI 算力配套等多元场景驱动下需求持续放量，市场渗透率稳步提升。据中国汽车动力电池产业创新联盟数据，2026 年 1-7 月国内磷酸铁锂电池累计装车量 335.1GWh，占总装车量 81.7%，累计同比增长 16.0%；根据国家能源局数据，2026 年上半年新型储能装机规模同比增长 61%至 396GWh；出口端亦表现强劲，磷酸铁锂 2026 年 1-7 月出口量同比大增 615%至 6.18 万吨。

图 22：磷酸铁产量中国 | 单位：万吨


数据来源：隆众资讯 华泰期货研究院

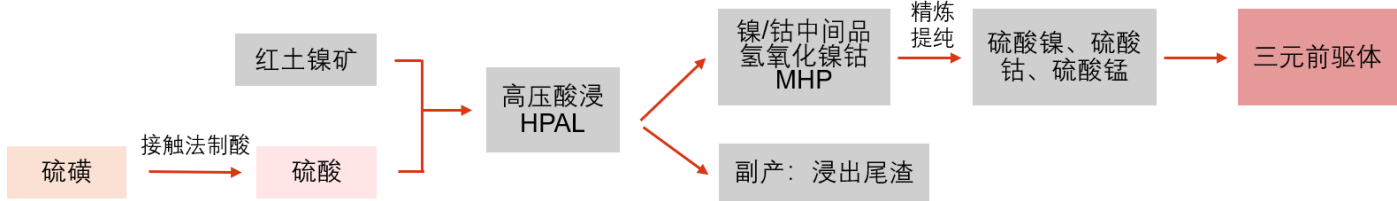
图 23：磷酸铁锂产量中国 | 单位：万吨


数据来源：Mysteel 华泰期货研究院

国际新兴需求：印尼镍湿法冶炼

印尼湿法冶炼（高压酸浸 HPAL 工艺）以硫酸浸出红土镍矿、制取氢氧化镍钴（MHP），是全球硫磺需求增长的重要新引擎。该工艺耗酸量较大，每生产 1 金属吨镍约消耗 30 吨硫酸，折合固态硫磺约 10 吨。随着火法冶炼加速向湿法转换，该领域被视作未来硫磺需求大规模增长的重要突破口。其产品 MHP 是动力电池三元正极材料前驱体的关键原料。

图 24：湿法镍冶炼流程图



数据来源：公开资料整理 华泰期货研究院

根据 SMM 测算，全球 MHP 供应量预计从 2021 年的 20.8 万镍吨增至 2030 年的 135.3 万镍吨，印尼份额将从 6% 飙升至 86%。随着奥比岛、韦达湾、莫罗瓦利等主要园区 HPAL 项目集中放量，叠加蓝焰等新产能释放，印尼 MHP 生产对硫磺的消耗需求继续攀升。

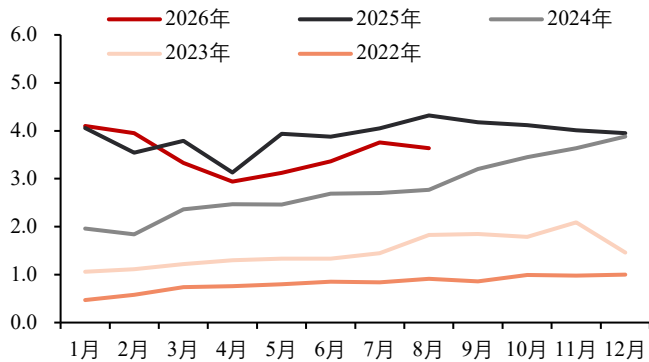
表 5：印尼 MHP 项目进展

项目	地区	园区	产品	工艺	规划产能 (万镍金属吨/年)	2026 预计产量 (万镍金属吨)	投产时间	状态
HPL	Obi	TBP	MHP	HPAL	5.5	5.4	2021 年 5 月	在产
ONC	Obi	TBP	MHP	HPAL	6.0	5.6	2024 年 4 月	在产
华越	Morowali	IMIP	MHP	HPAL	6.0	7.2	2021 年 12 月	在产
华飞	WedaBay	IWIP	MHP	HPAL	12.0	9.7	2023 年 7 月	在产
格林美	Morowali	IMIP	MHP	HPAL	6.5	2.7	2022 年 10 月	复产中
美明	Morowali	IMIP	MHP	HPAL	2.5	0.7	2024 年 11 月	复产中
ESG	Morowali	IMIP	MHP	HPAL	4.0	2.0	2024 年 12 月	复产中
格林爱科	Morowali	IMIP	MHP	HPAL	2.0	0.7	2025 年 3 月	复产中
蓝焰	WedaBay	IWIP	MHP	HPAL	6.7	5.0	2026 年 1 月	爬产中
晨曦	Morowali	IMIP	MHP	HPAL	6.0	1.2	预计 2026 年 Q3	调试中
SLNC	Morowali	IMIP	MHP	HPAL	9.0	0.5	预计 2026 年 Q3	建设中
科拉卡	Pomala	IPIP	MHP	HPAL	12.0	0.2	预计 2026 年 Q4	建设中
广青	WedaBay	IWIP	MHP	HPAL	8.0	0.1	预计 2026 年底	建设中
BNSI	Morowali	IGIP	MHP	HPAL	6.6	0.1	预计 2026 年底	建设中
合计					92.8	40.9		
华利	Sorowako	VALE	MHP	HPAL	6.0	—	预计 2027 年	建设中
普勒时代	WedaBay	FHT	MHP	HPAL	6.0	—	预计 2027 年	规划中
海湾	Morowali	IMIP	MHP	HPAL	6.0	—	预计 2028 年	规划中
邦普时代	Konawe	IKIP	MHP	HPAL	6.6	—	预计 2028 年	规划中

资料来源：Mysteel 华泰期货研究院

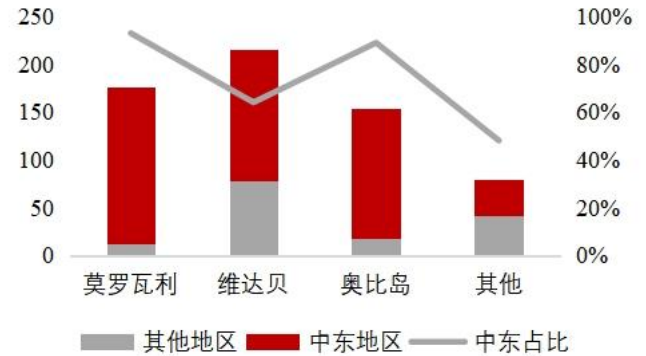
印尼硫磺供应链存在显著的结构脆弱性。该国约 75%–80% 的硫磺依赖中东货源，且航线高度绑定霍尔木兹海峡。2026 年 3 月地缘冲突导致航运受阻后，其 MHP 产量大幅下降，充分暴露出单一来源和关键通道的潜在风险，截止到 2026 年 8 月，MHP 累计产量同比下降 8%。

图 25：印尼 MHP 以金属量计产量 | 单位：万吨



数据来源：隆众资讯 华泰期货研究院

图 26：印尼硫磺进口来源 | 单位：%



数据来源：上海钢联 华泰期货研究院

前沿领域

硫磺在前沿科技领域的潜在需求值得前瞻关注。电池材料方面，硫化物固态电解质（以硫化锂为核心前驱体）若实现产业化，将为硫磺开辟直接需求路径；其中硫化锂作为固态电池电解质的核心前驱体，含硫量高，中长期有望带来新增消费，但当前仍处研发与中试阶段。新能源材料方面，碳酸锂冶炼提取过程消耗硫酸，锂电池电解液新型添加剂双氟磺酰亚胺锂的关键原料氯化亚砷，对硫的需求正快速增加。电子级应用方面，光伏面板及半导体清洗蚀刻所需的电子级硫酸，虽体量相对有限，但附加值极高，是硫磺高端化的重要方向。此外，硫磺的储能特性在新材料、生物医药等领域的应用研究亦在推进。上述方向当前需求基数尚小，但技术路线一旦成熟，将显著抬升硫磺需求的长期天花板。

免责声明

本报告基于本公司认为可靠的、已公开的信息编制，但本公司对该等信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告所载的意见、结论及预测仅反映报告发布当日的观点和判断。在不同时期，本公司可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。本公司不保证本报告所含信息保持在最新状态。本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本公司力求报告内容客观、公正，但本报告所载的观点、结论和建议仅供参考，投资者并不能依靠本报告以取代行使独立判断。对投资者依据或者使用本报告所造成的一切后果，本公司及作者均不承担任何法律责任。

本报告版权仅为本公司所有。未经本公司书面许可，任何机构或个人不得以翻版、复制、发表、引用或再次分发他人等任何形式侵犯本公司版权。如征得本公司同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“华泰期货研究院”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。本公司保留追究相关责任的权力。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

华泰期货有限公司版权所有并保留一切权利。

公司总部

广州市天河区临江大道1号之一2101-2106单元 | 邮编：510000

电话：400-6280-888

网址：www.htfc.com