

产业链研究报告——工业硅

2026. 8. 21

投资咨询业务资格

皖证监函【2017】203 号

研究员：郑丽萍 从业资格号：F03100199 投资咨询号：Z0021130

初审：张莎 从业资格号：F03088817 投资咨询证号：Z0019577

复审：赵肖肖 从业资格号：F0303938 投资咨询号：Z0022015

总部地址：合肥市包河区花园大道986号安粮中心23-24层

客服热线：400—626—9988

网站地址：www.alqh.com

一、产业链概述与核心逻辑

工业硅，又名金属硅、结晶硅，是由硅石经碳质还原剂在矿热炉中还原所得。工业硅是生产有机硅及多晶硅最重要的原材料，也是铸造铝合金、变形铝合金中的重要原材料。我国工业硅产品标准明确，根据工业硅国家标准(GB/T 2881-2014)，工业硅以 3 种主要杂质(铁、铝、钙)含量的差异，分为 Si1101、Si2202、Si3303 等 8 个牌号，其中 Si4210 需求量最大，Si5530 应用更为广泛。根据用途不同将工业硅划分为化学用硅和冶金用硅，其中化学用硅进一步分为多晶用硅和有机用硅，分类依据工业硅中微量元素及其含量的不同。

图：工业硅规格及其杂质含量

牌号	化学成分 (质量分数) /%			
	名义硅含量, 不小于	主要杂质元素含量, 不大于		
		Fe	Al	Ca
Si1101	99.79	0.10	0.10	0.01
Si2202	99.58	0.20	0.20	0.02
Si3303	99.37	0.30	0.30	0.03
Si4110	99.40	0.40	0.10	0.10
Si4210	99.30	0.40	0.20	0.10
Si4410	99.10	0.40	0.40	0.10
Si5210	99.20	0.50	0.20	0.10
Si5530	98.70	0.50	0.50	0.30

数据来源：国家标准委员会

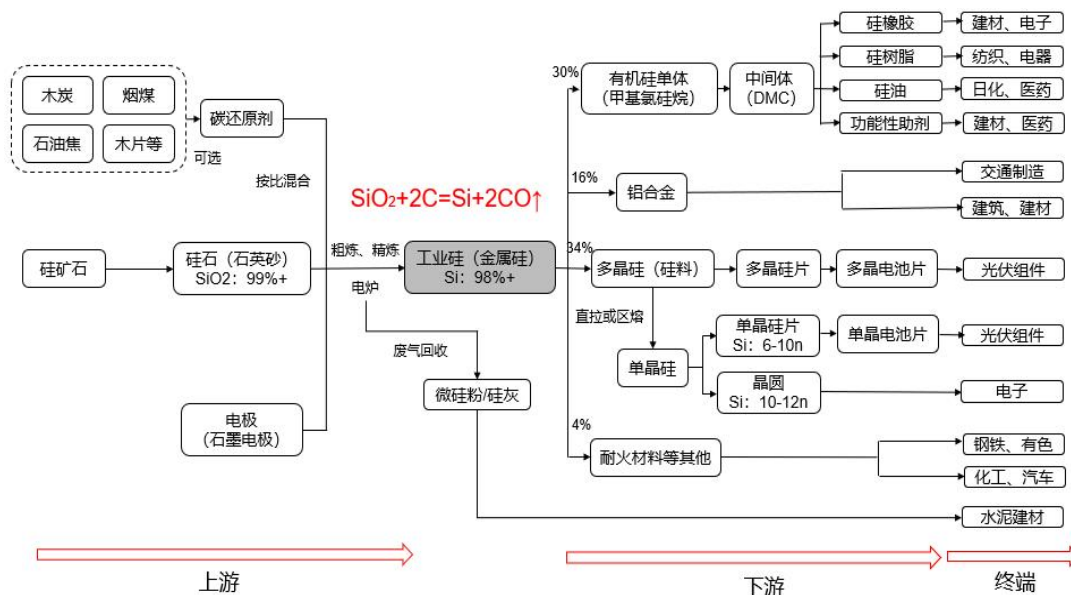
工业硅产业链上游为硅石、碳质还原剂（木炭、石油焦、硅煤）、电力等原材料；中游通过矿热炉高温还原熔炼；下游三大消费领域为



研报的简单+实用：唯一不变的宗旨

多晶硅（占 34%）、有机硅（占 31%）、铝合金（占 16%）以及出口（占 16%）。近年来多晶硅需求快速增长，多晶硅迅速超越有机硅需求，成为工业硅第一大下游。

图：工业硅产业链图



数据来源：公开资料整理，安粮期货

工业硅产业链的核心逻辑可概括为：上游看电力成本（决定供给弹性与价格下限），中观看产能出清节奏（决定行业整合速度），下游看多晶硅需求恢复（决定需求边际变化），全局看政策落地力度（决定供给侧改革节奏）。当前行业处于供过于求的磨底阶段，短期价格或将区间宽幅震荡，中期等待供需格局边际改善，长期依托新能源、机器人等新兴需求驱动走出周期底部。

二、工业硅产业链上游——成本构成

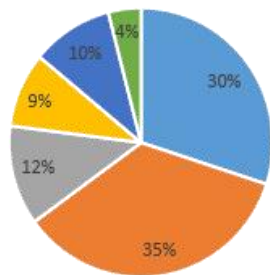
工业硅生产的主要原料包括硅石（石英岩）、碳质还原剂（硅煤、石油焦、木炭）和电力。工业硅的冶炼是将硅石和碳质还原剂经配比后加入矿热炉内，在 2000°C 左右的高温下发生还原反应生成工业硅，

研报的简单+实用：唯一不变的宗旨

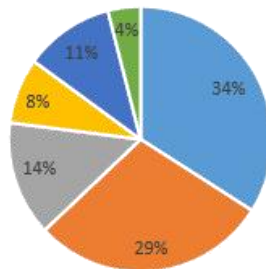
化学方程式为： $\text{SiO}_2 + 2\text{C} \rightarrow \text{Si} + 2\text{CO}$ 。

一般生产 1 吨工业硅需要消耗 2.7-3 吨的硅石、2 吨碳质还原剂、0.1-0.13 吨电极，耗电在 13000-15000 度左右。其中硅石成本占比在 10%左右，而电力成本和还原剂成本占比最高，合计约占总成本的 65%。此外，电极成本目前已经成为工业硅生产的第三大成本。

图：新疆 Si5530 成本构成



图：云南 Si4210 成本构成



■ 电力 ■ 还原剂 ■ 电极 ■ 硅石 ■ 人工、折旧等 ■ 其他

数据来源：公开资料整理，安粮期货

三、工业硅产业链中游——工业硅

（一）全球工业硅产能及产量

2025 年全球工业硅总产能 980-1050 万吨，其中中国有效产能约 780 万吨，占比超 81%，海外产能主要分布在巴西、挪威、美国、法国、俄罗斯等国家，合计约 180 万吨。2025 年全球工业硅总产量约 531 万吨，中国产量 451.4 万吨，供应占比达到 85%，在全球工业硅供应中的主导地位进一步提升。整体来看，2020 年以来，随着全球工业硅产能的持续增长，中国产能占全球比重始终保持在 75%以上。显示出中国在全球工业硅生产中的显著优势。从产能分布看，中国、巴西、美国、挪威、法国、俄罗斯以及德国是全球主要的工业硅产地，不过海外产能主要服务本地需求，对国内市场影响有限。且海外增长

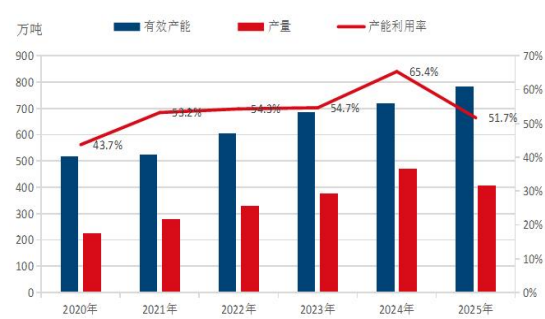
研报的简单+实用：唯一不变的宗旨

停滞，成本较高，对国内价格影响很小，所以工业硅是“中国定价，中国供应”的品种。

表：全球工业硅产能及中国占比

年份	全球总产能	中国产能	海外产能	中国占比
2020	640	480-517	123-160	75%-81%
2021	670-700	540-560	130-140	79%-81%
2022	720-780	580-630	140-150	81%-83%
2023	820-950	680-700	140-250	74%-83%
2024	860-881	728-750	130-153	84%-85%
2025	980-1050	850-960	180-200	82%-90%

图：全球工业硅产能及产量变化

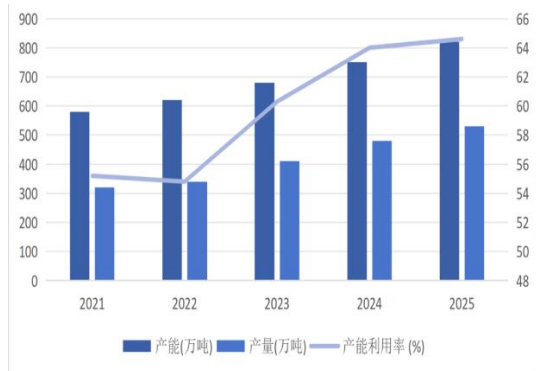


数据来源：公开资料整理，安粮期货

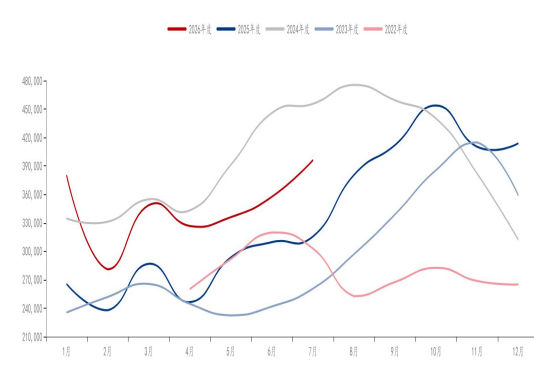
（二）我国工业硅产能及产量

2025 年底，我国工业硅总产能约为 787.9 万吨。新增产能主要来源于前期规划项目投产及一体化企业布局，以多晶硅及有机硅相关一体化企业为主。产能仍集中在西北、西南地区，合计占比 79.9%。2026 年受行业亏损、环保政策收紧影响，新增产能投放节奏放缓，全年总产量预计 510 万吨，整体仍处于过剩状态。产能利用率只有 64% 水平。

图：我国工业硅产能及产量变化



图：我国工业硅月度产量



数据来源：公开资料整理，钢联

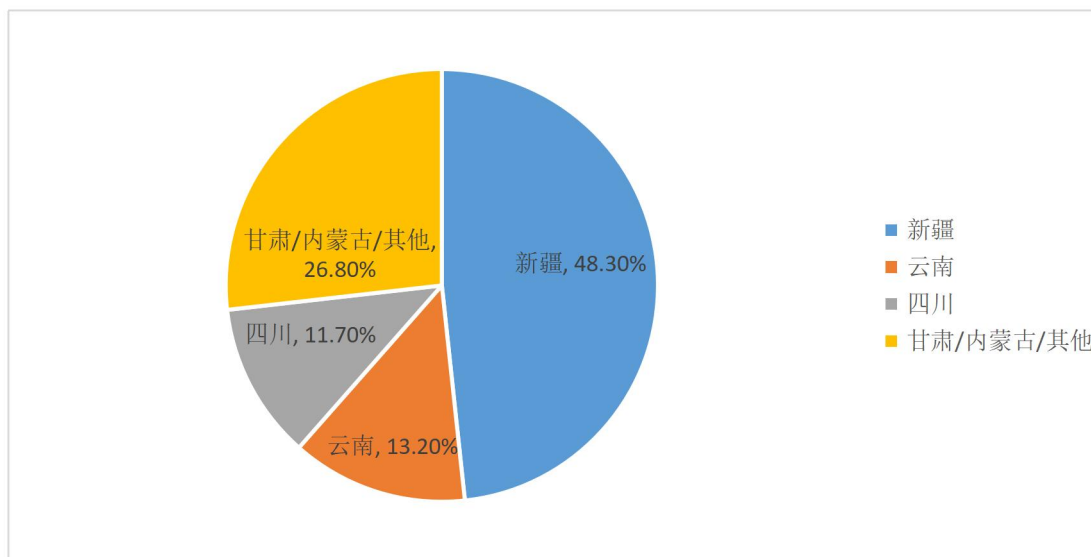
（三）我国工业硅产区分布及其特点

我国工业硅生产主要分布在新疆、云南和四川三个地区，其中新

研报的简单+实用：唯一不变的宗旨

疆逐渐成为工业硅生产中心，生产地区集中的主要原因为新疆的煤电、云南和四川水电资源丰富，电力成本相对较低。2025 年我国工业硅总产能约 787.9 万吨，其中新疆、云南和四川产能占比分别为 48.3%、13.2%和 11.7%，三区合计占比 73.2%，供给格局仍以西北为核心，西南为补充。

图：2025 年我国工业硅产能占比



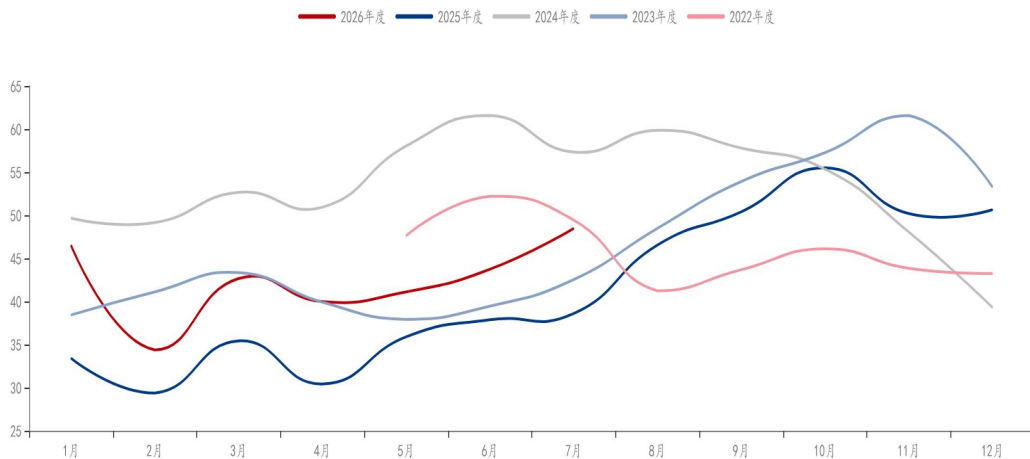
数据来源：公开资料整理

三大工业硅产区优劣势具体如下：新疆地区硅石资源丰富，依托煤电一体化优势，电力成本低廉，全年生产稳定，枯水期产量占比可升至 59%，是全国工业硅供给的“压舱石”；云南地区硅石与水电禀赋优越，运输成本较低，丰水期水电成本优势显著，但受季节影响，枯水期电价上涨导致成本激增，开工率大幅下滑，企业仍以中小规模为主，产能利用率波动明显；四川地区电力成本中等，区位优势明显，运输成本适中，但水电季节性波动突出，枯水期电力供应紧张，且本地硅石资源相对匮乏，需外部采购，一定程度上增加生产成本，开工率受水电影响呈现阶段性波动。因此云南和四川具有明显的季节性，

研报的简单+实用：唯一不变的宗旨

6-10 月为丰水期，开工率一般能达到高位，而 11 月-5 月为枯水期，开工率较低，这种特性导致工业硅的生产具有明显的季节性。

图：工业硅月度产能利用率



数据来源：钢联

区域产品结构特征：新疆主产通氧 553#、421#硅，依托规模化生产优势，产品主要配套本地多晶硅产业链，高牌号占比持续提升；云南生产的工业硅牌号覆盖全面，兼顾通氧/不通氧 553#与 421#，丰水期侧重低成本常规牌号，枯水期转向高附加值小众规格，适配不同下游用户需求；四川地区工业硅主要以 421#为主，兼顾少量通氧 553#，产品结构贴合本地下游有机硅等产业需求。

四、下游需求

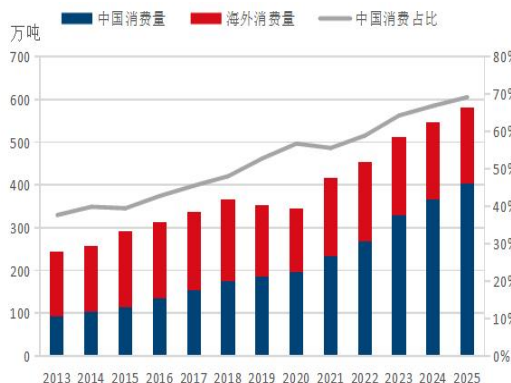
下游消费方面，中国作为全球工业硅生产与消费核心，消费占比持续攀升，2025 年中国工业硅表观消费量约 403 万吨，占全球总需求的 70%，主导全球需求格局。海外消费区域仍以欧美、日韩及东南亚为主，但占比持续收缩，2025 年海外总消费量约 179 万吨，占全球总需求的 30%。

随着我国有机硅、多晶硅技术的持续进步与产能扩张，我国工业

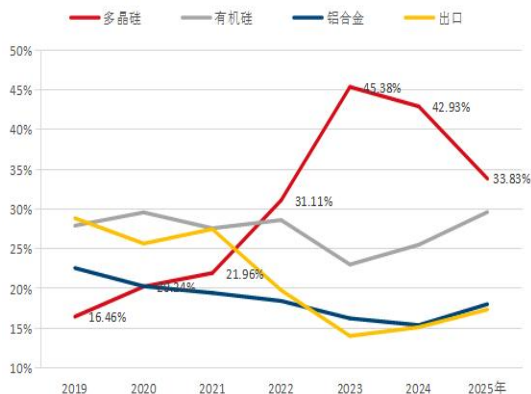
研报的简单+实用：唯一不变的宗旨

硅下游消费结构显著优化。到 2025 年，多晶硅占比约 34%，成为国内工业硅第一大需求领域，光伏行业成为核心增长引擎；有机硅需求占到 30%，国产替代化进程顺利；铝合金需求占比约 16%，新能源汽车、光伏等行业拉动铝合金需求稳步增长。

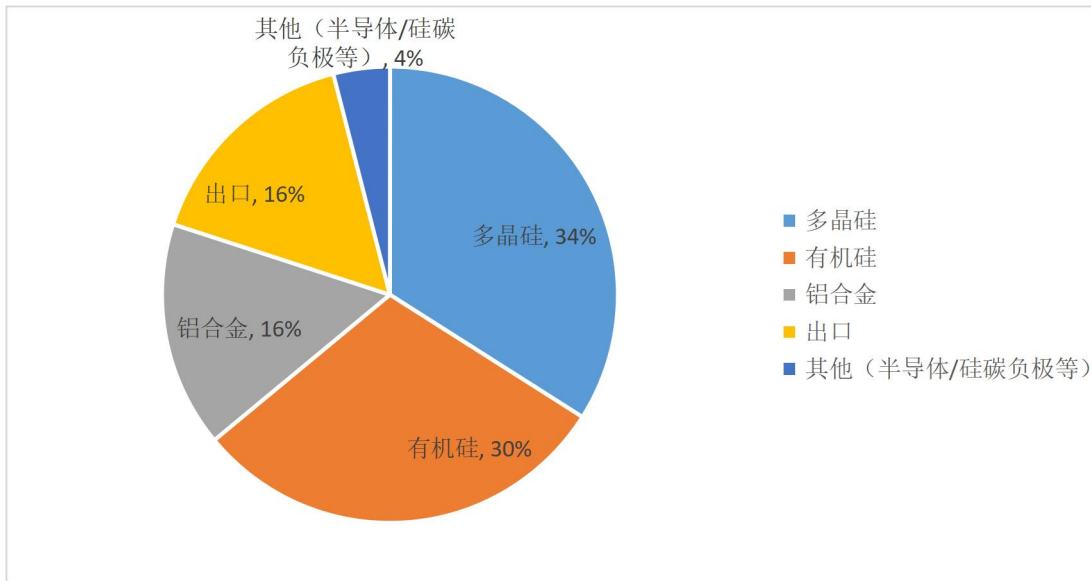
图：全球工业硅消费



图：近年来我国工业硅消费结构



图：我国工业硅 2025 年下游需求占比



数据来源：SMM 百川盈孚

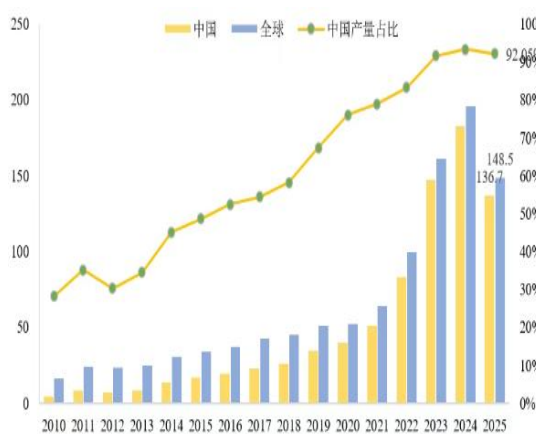
（一）多晶硅——最大消费领域，但增速放缓

多晶硅是工业硅最核心的下游需求来源，主要应用于光伏产业链。2024 年以来，受益于光伏产业的快速发展，行业产能从 80 万吨/年迅速扩张至超 120 万吨/年，大量新建产能集中释放。截止到

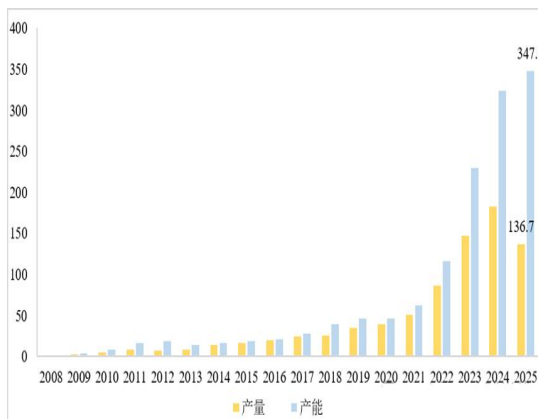
研报的简单+实用：唯一不变的宗旨

2025 年底，全球建成的多晶硅总产能约为 365.0 万吨/年，同比增加 7.5%。全球多晶硅产量约为 148.5 万吨，同比降低 24.1%，2025 年中国多晶硅总产能 347.9 万吨/年，同比增加 7.7%。受多晶硅市场供过于求影响，在产企业 16 家，全年多晶硅产量约 136.7 万吨，同比下降 25.0%，平均开工率 39.3%，中国多晶硅产量全球占比约为 92.1%，产能和产量连续 15 年居全球首位。

图：全球和我国多晶硅产量（万吨）



图：我国多晶硅产能及产量（万吨）



数据来源：公开资料整理，钢联

当前多晶硅市场处于深度调整与价格重构期，核心特征是天量库存、需求萎缩与全行业亏损并存。一方面，2026 年上半年国内新增光伏装机同比大幅下降 66%，拖累多晶硅需求，导致库存高企至 52 万吨以上，行业开工率仅约 34%；另一方面，价格深度跌破成本线，N 型料一度跌至 3.2 万元/吨，企业被迫减产自救，8 月中旬虽因“反内卷”倡议出现单日暴涨超 20% 的情绪修复，但实际成交冷清，高库存和低迷需求仍严重制约反弹空间，市场整体压力巨大，恢复之路漫长。

（二）有机硅——第二大下游，需求承压

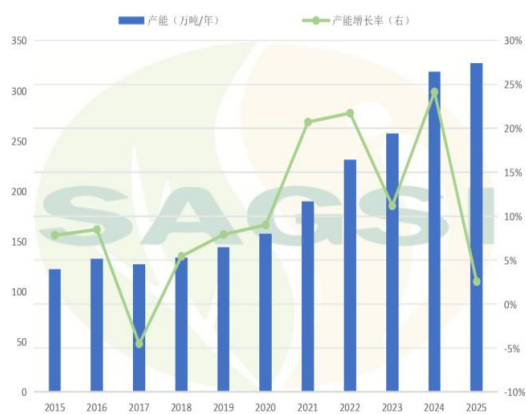
有机硅是工业硅另一大核心需求板块。有机硅自 2021 年开启产

研报的简单+实用：唯一不变的宗旨

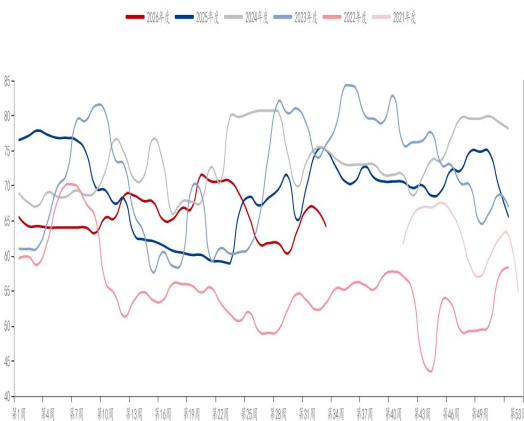
能扩张周期已临近尾声，25-26 年暂无新增产能。而传统建筑类下游需求持续低迷，对行业形成一定拖累；光伏、新能源汽车等新兴领域高速扩容，叠加电子电器、医疗健康领域的持续渗透及出口市场的韧性支撑，有效对冲传统领域减量。整体需求缺乏强拉动支撑。

进入 2026 年，有机硅行业面临地产下行与行业自律减产的双重压力：一方面终端需求受拖累：有机硅终端应用覆盖建筑密封胶、汽车电子、个人护理品等，房地产行业景气度下行对建筑密封胶需求形成直接拖累；一方面行业主动控产：有机硅行业通过“反内卷”会议确立“需求周期联动减产”机制，最高减产幅度可达 30%；另一方面开工率预期下行：受房地产拖累及减排影响，2026 年有机硅开工率预计降至 62%，需求约 124 万吨；机构年度展望普遍预计有机硅需求约 135 万吨，同比基本持平。综合来看，有机硅对工业硅的需求属于刚性支撑（年增速约 3-5%），但难有超预期增量。

图：我国有机硅行业产能



图：我国有机硅 DMC 产能利用率



数据来源：公开资料整理，钢联

（三）铝合金——最优质增量来源，但体量有限

铝合金是三大下游中相对最优质的增量来源，但绝对量较小，对

研报的简单+实用：唯一不变的宗旨

整体供需格局改善贡献有限。铝合金的需求驱动主要来自新能源汽车，硅铝合金主要应用于汽车轮毂和新能源铝合金车身。2025 年铝合金消耗工业硅 77.5 万吨，占总消费量的 20%，同比上升 3 个百分点。2026 年 1-7 月，全国汽车产量 1756.7 万辆，同比下降 3.7%；新能源汽车产量 901.4 万辆，同比增长 9.5%。

从铝合金产量来看，铝合金产量整体呈增长态势，但受再生铝合金占比提升等因素影响，单吨铝合金对工业硅的消耗量有所下降，因此铝合金对工业硅的需求增长相对平稳，以小幅增长为主。预计 2026 年铝合金对工业硅的需求将继续保持稳中小增态势，但受再生铝合金替代效应、下游需求增速等因素影响，增长幅度有限。

（四）出口——上半年亮点，全年有望回升

出口仍是我国工业硅消费需求的重要组成部分，占比约 18%，不同年份出口量波动明显。疫情之前，出口量自 2017 年开始呈逐年下降趋势，2021 年受益于海外疫情缓解、需求回升，中国工业硅出口量同比大幅增长，但 2022 年、2023 年再度下滑，2024 年之后才因为国内价格足够低重新吸引海外需求，到 2025 年中国工业硅出口量为 72.06 万吨，占总需求比重为 17%；出口仍以亚洲为主，东南亚占比提升，欧洲、中东出口向高纯化学级产品倾斜，整体呈现“量稳质升”的特征。

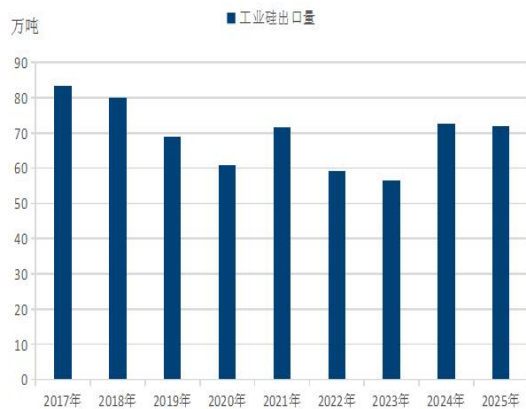
2026 年来看我国工业硅出口呈现总量回升、价格承压的态势，成为国内需求疲弱背景下的一大亮点。上半年出口总量约 37.95 万吨，同比增长 11.4%，出口节奏更趋平稳，月均出口量从 2025 年同期的



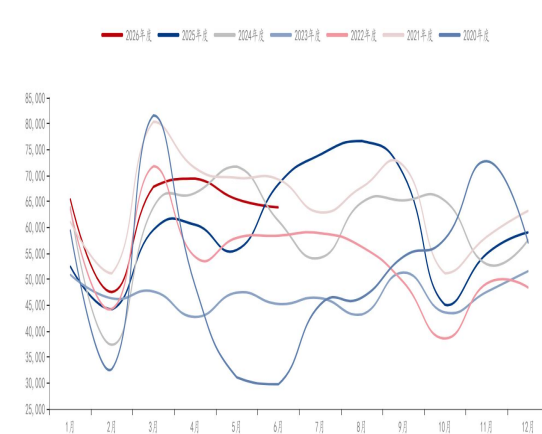
研报的简单+实用：唯一不变的宗旨

5.68 万吨提升至 6.325 万吨。然而，出口均价持续下滑，上半年均价为 1348 美元/吨，同比下降 9.7%，较 2024 年同期更是大幅下降 31.7%。亚洲市场主导地位延续，日本和印度合计占比达 45%；泰国因光伏产业链转移，出口量同比增长 71.1%；阿联酋在 4 月曾异军突起，单月出口量跃升至第三位。展望全年，市场预计出口量有望回升至 70-80 万吨区间，但海外新增产能释放可能挤压国内空间。

图：工业硅近年来出口量



图：工业硅月度出口量



数据来源：公开资料整理，钢联

五、双碳政策对行业的影响

“双碳”政策正深刻重塑我国工业硅行业，通过设立能耗与碳排放“双重红线”，加速淘汰落后产能并推动产业升级。2026 年，工业硅被纳入全国重点节能监察范围，其单位产品能耗与碳排放限额新标准首次设立碳排放强制限额并大幅收紧能耗红线，未达标产能将面临限期整改或淘汰。受此影响，行业准入门槛显著抬高，能耗不达标的小炉型及中小企业将逐步出清，而具备低碳一体化优势的龙头企业则进一步巩固其成本壁垒。同时，政策也推动产能向四川、云南、内蒙古等清洁能源富集区转移，并催生“风光储+硅炉”等一体化模式。

研报的简单+实用：唯一不变的宗旨

中长期来看，随着供给格局的结构性重塑，新规有望支撑工业硅价格中枢上移。

免责声明

本报告基于安粮期货股份有限公司（以下简称“本公司”）认为可靠的公开信息和资料，但本公司对这些信息的准确性和完整性均不作任何保证，可随时更改报告中的内容、意见和预测，且并不承诺任何有关变更的通知。本报告中的内容和意见仅供参考，并不构成对所述内容的投资建议，投资者应根据个人投资目标、财务状况和风险承受能力来判断是否使用报告所载之内容和信息，独立做出决策并自行承担风险。本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。