

工业硅专题报告：工业硅丰水期成本测算

工业硅

摘要：6月中下旬，工业硅正式进入丰水期，价格重心下移，已接近上市以来低位，市场对目前价格是否触及工业硅生产成本较为关注。

我们认为，工业硅价格进入丰水期以后表现低迷，触及新疆地区理论成本，然而受生产人员技术影响，实际生产成本较理论成本仍有下降空间。从目前生产情况来看，因前期基差大幅走弱，期现贸易活跃，三大主产区期现订单大幅增加，目前新疆地区多家企业签单至8月，西南地区生产也是交付贸易商为主，下游成交较少。因此，短期主产区出现减产概率较小，工业硅供应维持高位，在需求未见明显增量的情况下，行业库存压力持续加大，预计行情维持偏弱走势。但考虑到目前价格接近历史低位，硅价下降空间或有限，预计短期偏弱整理。

风险因素：多晶硅集中采购、主产区意外减产

金元期货投资咨询部

王妤：Z0020083

联系电话：0898-66552081

邮箱：wangy@jyqh.cn

金元期货投资咨询业务资格：

证监许可【2012】37号

操作评级

工业硅：趋势强度(-1)

注：趋势强度数据含义

0：震荡

1：谨慎看多

2：强烈看多

负数表示相反方向

一、工业硅价格低迷，或触及生产成本

6月中下旬，工业硅正式进入丰水期，价格重心下移，已接近上市以来低位。市场对目前价格是否触及工业硅生产成本较为关注，部分认为丰水期价格下行属正常现象，另有部分业者认为即使是丰水期电价下行，目前硅价已触及煤电生产成本，可能引起供应缩减进而影响供需格局。

基于以上背景，我们调研多家生产企业，对工业硅的成本构成进行深入剖析，对工业硅成本进行理论测算，同时结合当前工业硅主产区生产情况，分析未来供需格局变化。

图 1 工业硅期货价格走势



数据来源：金元期货投资咨询部

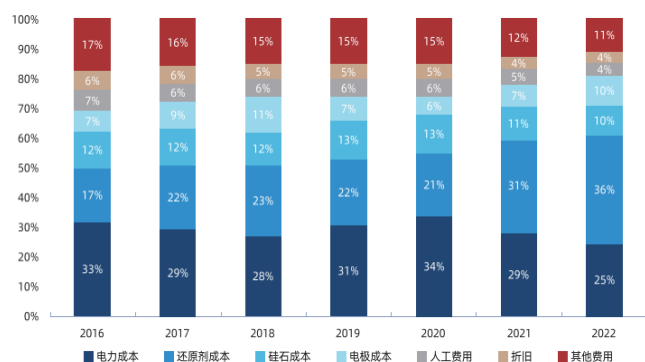
二、工业硅成本剖析

1、成本构成

工业硅生产过程中的成本构成包含电力成本、碳质还原剂成本、硅石成本、电极成本、人工成本、折旧成本以及其他费用。不同生产企业的成本由于各自电价、原料以及技术工艺的差异而各不相同。

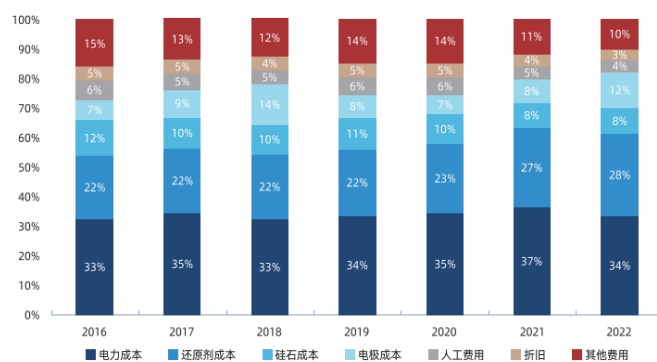
成本占比方面，电力及碳质还原剂是两大主要的成本构成，其中电力成本占比约为 30%-35%，碳质还原剂成本占比约 25%-30%，硅石及电极成本占比约 10%左右，其余为人工、折旧以及其他费用成本。可见，电价及碳质还原剂价格是影响工业硅成本的主要因素。

图 2 新疆 553#工业硅成本构成



数据来源：广期所、金元期货投资咨询部

图 3 云南 421#工业硅成本构成



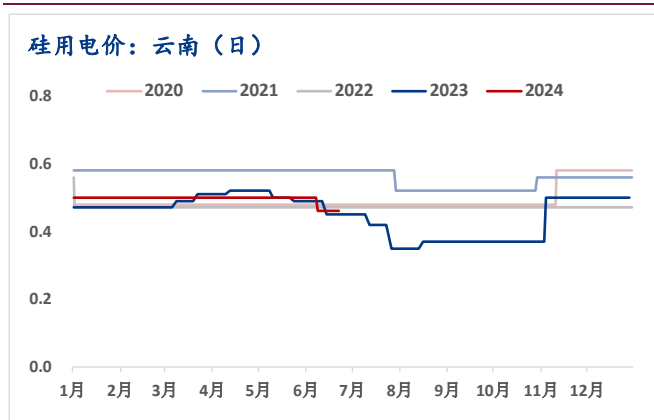
数据来源：广期所、金元期货投资咨询部

2、电价

目前，每吨工业硅的生产大概需要消耗 11000-13500 千瓦时的电力，因此经济性能主要存在于电力资源充沛并且电价低廉的地区，我国新疆、四川、云南地区依托丰富的煤电、水电资源，产能优势明显。

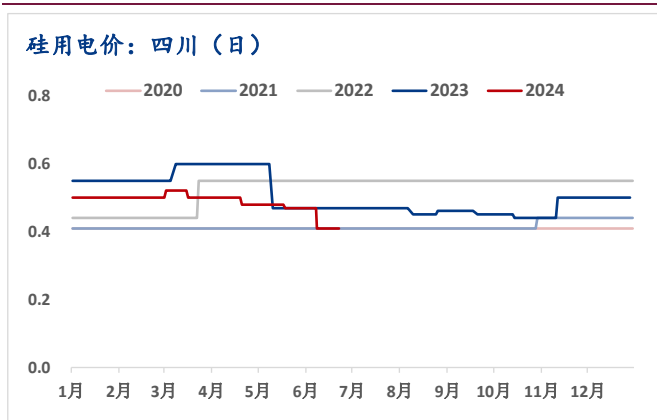
具体而言，新疆地区的工业硅生产主要以火电供应为主，电费价格相对比较稳定，平均水平稳定在 0.3-0.32 元/吨，有自备电厂的大型企业电费成本更低，甚至可以达到过网成本。四川和云南两大主产区主要以水电供应为主，每年的 6 月至 11 月为丰水期，当地水电资源充沛并且执行丰水期电价，普遍在 0.3-0.4 元/吨，工业硅生产成本较低，有自备小水电的企业生产成本更低。而每年的 12 月至次年的 5 月为枯水期，电力资源不足，普遍电价在 0.5 元/吨以上，工业硅生产成本抬升，企业多减少生产或停产。当枯水期硅价给出生产利润时，四川和云南的企业也会考虑外购电进行生产或提高火电比例。

图 4 硅用电价：云南（元/千瓦时）



数据来源：钢联、金元期货投资咨询部

图 5 硅用电价：四川（元/千瓦时）



数据来源：钢联、金元期货投资咨询部

3、碳质还原剂

工业硅生产过程中需要到的碳质还原剂包括石油焦、硅用洗精煤及木炭等。每生产 1 吨金属硅，约消耗碳质还原剂总量在 1.6-1.8 吨，各原料配比因企业炉型、工艺、技术等影响有所不同。

➤ 石油焦

我国金属硅冶炼所用石油焦主要以台塑石化、扬子石化、塔河石化、广州石化、茂名石化、天津石化等石油焦为主，对石油焦的整体要求并不高，主要要求价格低廉、挥发分较高、灰分较低即可。据调研，台塑焦比较贴合金属硅冶炼实际需求，在行业中认可度较高，市场应用广泛，50%的硅用石油焦使用的是台塑焦。

近几年金属硅产量持续增加，而相关石化厂家石油焦产量却未出现配套增加，因此近年来中国硅用石油焦市场价格走势整体呈现上涨趋势，一直到 2022 年下半年。2022 年年末至今，金属硅产量依然在增加，但由于金属硅新增产能大炉型硅炉对石油焦的依赖性有所降低，新疆产区大型硅炉基本以全煤化工艺生产为主，石油焦需求减少，价格出现明显的下滑趋势。

以全焦化工艺生产为例，石油焦价格下降 1000 元/吨，金属硅成本降幅约为 1600 元/吨-1800 元/吨。

➤ 硅煤

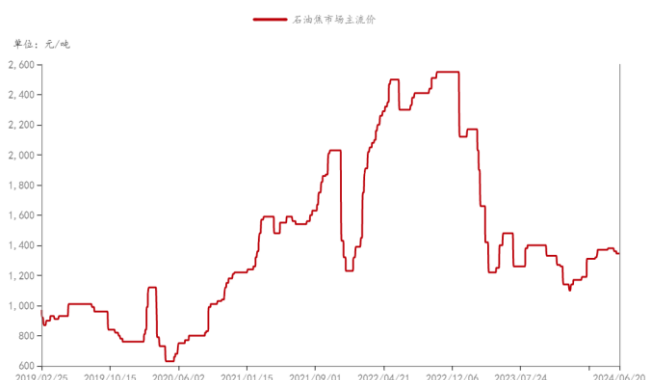
我国硅用洗精煤主要以新疆、宁夏、陕西、山西地区洗精煤为主，洗精煤一般属于炼焦煤的一种，硅用洗精煤对指标要求比较宽泛，据部分指标样品来看，与焦煤中的气煤指标整体比较接近，实际硅煤成本受配煤比例影响较大，波动幅度较大。

以全煤化工艺生产为例，硅煤价格下降 1000 元/吨，金属硅成本降幅约为 1600 元/吨-1800 元/吨。

➤ 木炭

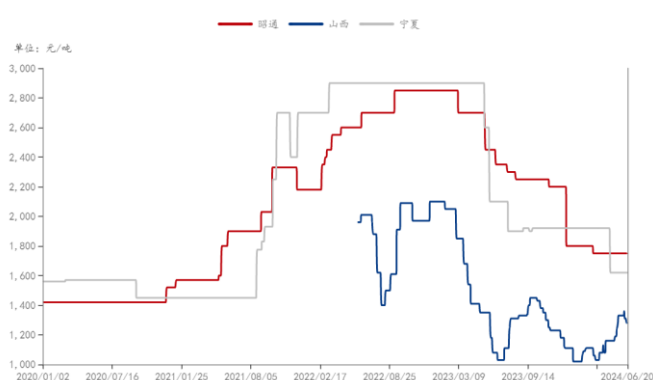
因我国林木业保护的比较好，目前金属硅生产过程使用木炭多以进口木炭为主，主要用缅甸地区的进口木炭。进口木炭受地缘政治影响比较大，可能出现阶段性供应紧张，硅厂大多在拓宽新的供应渠道，缓解此类成本压力。

图 6 石油焦价格（元/吨）



数据来源：钢联、金元期货投资咨询部

图 7 硅煤价格（元/吨）



数据来源：钢联、金元期货投资咨询部

4、硅石

新疆地区硅石多使用新疆、宁夏等地区的硅石供应，云南地区硅石多采用昭通硅石。硅石的供应一般受到供应地采矿情况的影响较大，例如采矿证到期、采矿安全监察等导致矿山停止开采，硅石供应将出现紧缺，价格会有一定幅度的上涨。在硅石供应紧张的情况下，硅厂也会采用贵州、广西的硅石作为补充供应，但高品种金属硅的产出率会有所降低。总体而言，硅石价格相对其他原料价格比较稳定，普遍水平在 500 元/吨左右。

5、电极

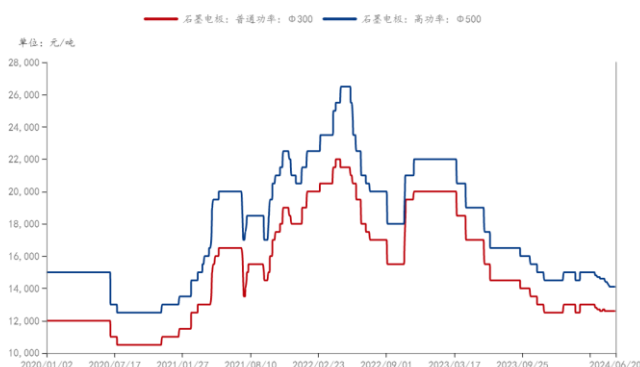
目前我国生产金属硅过程中消耗的电极主要以炭电极和石墨电极为主，其中，60%-70%为炭电极，30%-40%为石墨电极。

从电极的使用格局来看，云南地区硅炉 80%以上为 12500kva 矿热炉，多消耗石墨电极为主，四川地区硅炉多消耗炭电极为主，新疆地区硅炉则以石墨电极和炭电极混用为主，混用比例根据企业技术人员配比而有所不同。22 年以后，新增产能主要以 33000kva 金属硅大炉型为主，多消耗大尺寸的电极。

从电极供应来看，目前中国硅用炭电极产能合计 65.7 万吨。若全面应用且满负荷生产，理论上可支持 657 万吨金属硅产能的电极需求，目前的电极行业开工水平在 40%左右。

从电极价格来看，2020 年中国炭电极行业均价 7600 元/吨左右，2021 年中国炭电极行业均价 10300 元/吨左右，2022 年中国炭电极行业均价 18200 元/吨左右，2023 年中国炭电极行业均价 14500 元/吨左右，硅用电极价格整体呈现回落状态。

图 8 电极价格（元/吨）



数据来源：钢联、金元期货投资咨询部

6、其他费用

除了上述成本外，工业硅的生产过程还需使用 0.5 吨-0.6 吨的疏松剂，主要包括木片、木块、玉米芯、松子球、椰子壳等，木片价格相对稳定且低廉，用量较少，对工业硅的成本影响较小。

另外，工业硅的成本还包括人工成本、折旧成本以及其他费用。

三、工业硅丰水期理论成本测算

我们采用 2024 年 6 月 20 日，新疆、云南、四川三个主产区的主流原料价格进行测算。

目前新疆 553#金属硅价格成本在 12446 元/吨左右，云南 421#金属硅丰水期成本在 12042 元/吨左右，四川 421#金属硅丰水期成本在 12142 元/吨。虽然目前电价还未下调至丰水期最低电价水平，但预计 7 月中旬将进一步下调电价。值得注意的是，实际生产中，除了电费是主要的成本差异以外，各企业碳质还原剂的配比差异较大，不同品质的硅煤、石油焦、电极均为掺混使用，实际成本较理论测算成本存在一定下降空间。

表格 1 工业硅丰水期理论成本测算

区域		电	石油焦	硅煤	木炭	电极	硅石	木片	其他	合计
新疆	用量	13000	0.6	1	0.2	0.1	2.8	0.6		
	价格	0.35	1350	1810	2500	11600	470	500		
	成本	4550	810	1810	500	1160	1316	300	2000	12446
云南（丰水期）	用量	13000	0.8	0.8	0.2	0.1	2.8	0.6		
	价格	0.35	1350	1100	3000	14000	440	500		
	成本	4550	1080	880	600	1400	1232	300	2000	12042
四川（丰水期）	用量	13000	0.8	0.8	0.2	0.1	2.8	0.6		
	价格	0.4	1350	1100	3000	8500	440	500		
	成本	5200	1080	880	600	850	1232	300	2000	12142

数据来源：钢联、金元期货投资咨询部

价格及比例说明：

电：在产硅炉吨硅消耗电量约 11000-13000 千瓦时/吨。新疆地区电费平均水平稳定在 0.3-0.32 元/吨，有自备电厂的大型企业电费可忽略至仅有过网费用，成本可降低 4000 元/吨左右。西南地区丰水期小水电充足，外购电价在 0.35-0.4 元/吨。

碳质还原剂：新疆地区新增大型硅炉较多，以全煤化工艺为主，可不使用石油焦，完全使用硅煤 1.6 吨，各厂受技术、炉型影响，配煤比例不同，这里我们全比例采用硅煤计算，实际成本可降低。西南地区以 12500kva 小炉型为主，全焦化工艺，对石油焦依赖较多，石油焦使用比例远大于硅煤，具体配比同样受技术、炉型影响有所不同，我们全比例采用石油焦均价进行计算，实际成本可降低。石油焦、硅煤、木炭的使用总量在 1.6-1.8 吨，我们取 1.8 吨进行测算。新疆木炭采用新疆当地果木炭的价格 2500 元/吨，西南地区采用缅甸进口木炭到厂价格 3000 元/吨，实际或受供应紧缺影响有所提高。

电极：云南地区采用石墨电极，四川地区采用炭电极，新疆地区因石墨电极和炭电极混用，且多采用大尺寸石墨电极特供。

硅石：云南地区多采用昭通硅石，硅石紧张时，部分硅厂采用贵州、广西硅石替代，421# 出硅率降低，间接提高吨硅成本。新疆地区采用新疆、宁夏硅石，硅石比例一般比较稳定，在 2.8 吨左右。

木片及其他：木片价格低廉，使用量较少，其他费用包括氧气、包装、人工成本、折旧成本等折算 2300 元/吨。

五、结论

现阶段，工业硅价格进入丰水期以后表现低迷，触及新疆地区理论成本，然而受生产人员技术影响，实际生产成本较理论成本仍有下降空间。从目前生产情况来看，因前期基差大幅走弱，期现贸易活跃，三大主产区期现订单大幅增加，目前新疆地区多家企业签单至 8 月，西南地区生产也是交付贸易商为主，下游成交较少。因此，短期主产区出现减产概率较小，工业硅供应维持高位，在需求未见明显增量的情况下，行业库存压力持续加大，预计行情维持偏弱走势。但考虑到目前价格接近历史低位，硅价下降空间或有限，预计短期偏弱整理。

免责声明

本报告的信息均来源于公开资料，我公司力求准确可靠，但对这些信息的准确性、可靠性和完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。报告所载的观点、结论和意见仅反映本公司于发布本报告当日的判断，仅供参考，并不构成任何具体产品、业务的推介以及相关品种的操作依据和建议，投资者据此作出的任何投资决策自负盈亏，与本公司和作者无关。

本报告版权仅为本公司所有，未经本公司书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发布、引用或再次分发他人，或投入商业使用。如征得本公司同意引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“金元期货股份有限公司”，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。本公司保留追究相关责任的权利。