

工业硅品种介绍及研究框架解析



W E S T E R N

西 部 期 货

目录

1.工业硅品种介绍 (基本信息、关联品种、合约细则)

2.工业硅研究框架分析 (历史价格、出口概况、供需平衡)



WESTERN

西部期货

1.工业硅品种介绍

碳达峰、碳中和是引领人类社会重新定义经济规则的重大历史机遇

2020年9月22日，习近平总书记在联合国大会上向世界宣布了中国的**碳达峰目标与碳中和愿景**。



“中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于**2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和**。”

碳达峰与碳中和顶层设计

“十四五”总体方案

目标分解与考核

目标实现过程监控

“降碳”重点行动

- 推广可再生能源
- 节能与能效提升
- 低碳交通与绿色出行
- 产业园区低碳化转型
- 深化碳市场建设

“负碳”重点行动

- 提升生态系统碳汇能力
- 基于自然的解决方案
- 碳捕集、利用与封存 (CCUS)

宏观层面试点

- 碳中和先行示范区
- 近零碳/零碳排放示范区
- 率先达峰示范
- 气候投融资试点

微观层面试点

- 企业碳中和
- 大型活动碳中和
- 个人碳中和与碳普惠

力争2030年前实现碳达峰、2060年前实现碳中和，是一场任务艰巨的**世纪大考**，离不开强有力的**科技支撑**。

——《人民日报》

气候技术：实现双碳目标的技术路径

1.工业硅品种介绍

特变电工在若羌开工建设新疆首个硅基新材料产业项目

9月28日，新疆首个硅基新材料产业项目——新疆特变电工若羌县硅基新材料产业链一体化项目在若羌县工业园动工，将建设若羌一期20万吨/年高纯硅项目，以及配套源网荷储一体化项目等。该项目由新疆特变电工楼兰新材料技术有限公司建设，目前高纯硅项目施工现场临设和三通一平工作已完成，主厂房施工和监理单位已进场，预计今年底土建施工完成60%，安装完成30%，计划2023年底建成投产。

新疆特变电工若羌县硅基新材料产业链一体化项目的建设，是巴州贯彻落实自治区党委十届五次全会精神，大力发展新能源新材料等战略性新兴产业集群的具体体现，也是巴州培育发展“石英石—高纯硅—多晶硅—硅基新材料—光伏新能源”一体化产业链的标志性工程，对于巴州全力打造硅基新材料加工制造基地和新疆新能源基地具有十分重要的意义。

通威股份拟45亿元投建年产30万吨高纯晶硅一体化绿色基材项目

通威股份10月28日公告，公司根据战略发展规划需要，基于保山市良好的晶硅光伏产业发展投资条件，在前期与保山市人民政府、昌宁县人民政府签署的《云南通威二期20万吨高纯晶硅绿色能源项目投资协议》基础上，与保山市人民政府、龙陵县人民政府就投资云南通威高纯晶硅一体化绿色基材项目达成初步合作意向，并拟签署投资框架协议。据此，公司拟选址龙陵县产业园区，投资建设年产30万吨绿色基材及附属设施项目，总投资额约45亿元。

为进一步围绕绿色硅光伏产业积极开展全方位的深度合作，大力推进“能源革命”，保山市人民政府、龙陵县人民政府拟大力支持公司在当地投资建设配套高纯晶硅生产的年产30万吨绿色基材及附属设施项目，以促进当地固定资产投资、就业、税收，拉动地方经济发展。

1.工业硅品种介绍

产品

2021年5月，广期所两年期品种计划获中国证监会批准，明确将16个期货品种交由广期所研发上市，包括碳排放权、电力等事关国民经济基础领域和能源价格改革的重大战略品种，中证商品指数、能源化工、饲料养殖、钢厂利润等商品指数类创新型品种，工业硅、多晶硅、锂、稀土、铂、钯等与绿色低碳发展密切相关的产业特色品种，咖啡、高粱、籼米等具有粤港澳大湾区与“一带一路”特点的区域特色品种，以及国际市场产品互挂类品种。未来，广期所将不断丰富产品体系，强化市场服务能力，更好满足实体经济风险管理需要。



1.工业硅品种介绍

1.1 基本信息



工业硅



多晶硅



单晶硅



有机硅

工业硅，又称金属硅、结晶硅，是由硅矿石（主要成分为二氧化硅）、木炭、煤及石油焦等碳质还原剂，经高温还原反应后生成，其杂质主要有铁、铝、钙等，主流工艺为电弧炉法。

按照其含量可分为553、441、411、421、3303、3305、2202、2502、1501、1101等不同的牌号。

从工业硅产业链来看，下游产品主要分为多晶硅、有机硅和铝合金等，因其独特性能：耐高温、耐低温、防潮、绝缘、耐腐蚀耐老化及生理惰性。终端应用主要在国防军工、信息产业、新能源、新材料等相关行业中，具有广阔的应用前景。

2.工业硅研究框架解析

1.1 基本信息

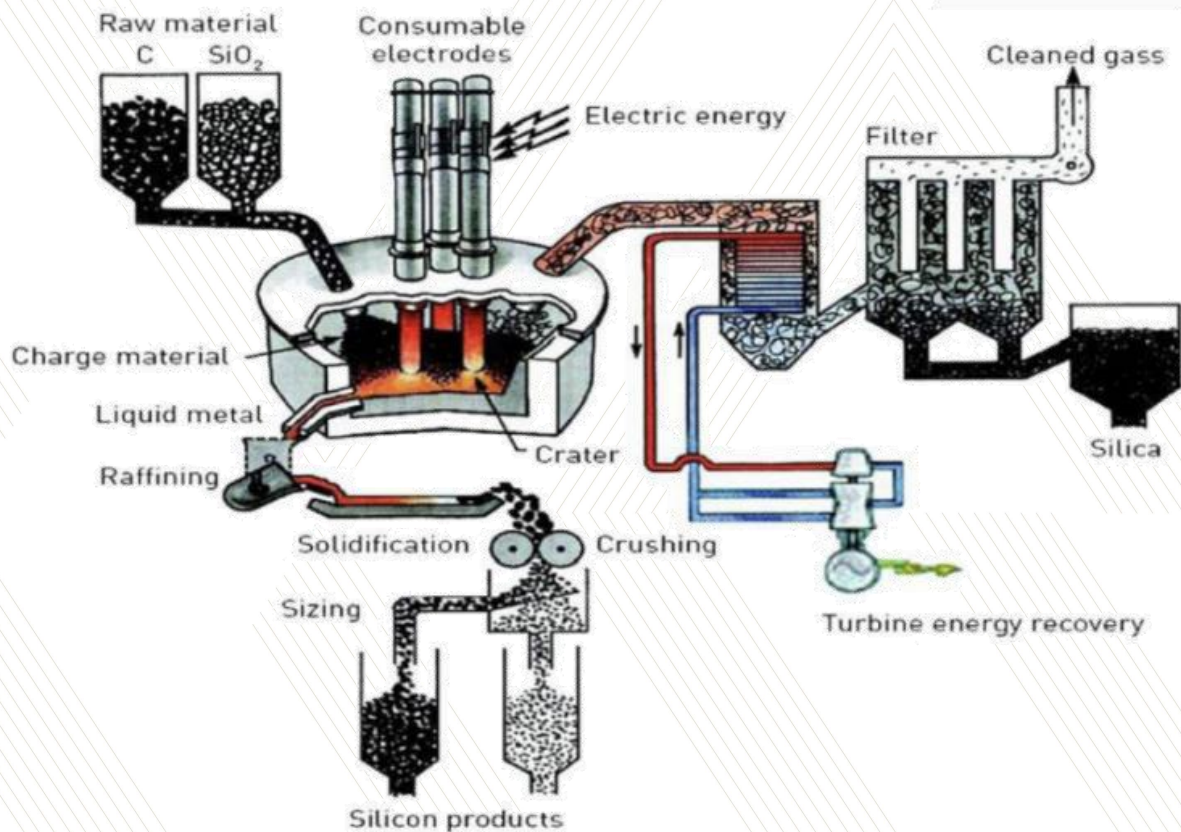
战略意义—硅产业链介绍



1.工业硅品种介绍

1.1 基本信息

工业硅冶炼流程



◆配料：硅矿石、还原剂、木片按一定的配比由输送带送料至冶炼电炉中。

◆电炉冶炼：混合料在炉内连续进行电热还原反应，反应温度达1800℃。生成的液态硅不断地聚集于炉底，大约每3小时出炉1次。

◆浇铸：出硅时，用开眼设备将出硅口打开，液态硅则流入硅包车上的硅包内运至浇铸车间进行浇铸、冷却，形成硅锭。

◆整理包装：脱模，脱模后对硅锭进行人工破碎整理，包装（采用吨包）后由叉车运至成品料堆棚暂存，定期外售。

数据来源：SMM SAGSI

1.工业硅品种介绍

1.1 基本信息

生产1吨工业硅成本为1.6-2.0万元，其中需要**1.3万度电 (35-50%)**，3吨左右的硅石 (9%)，2吨左右的还原剂 (煤、石油焦和木炭等) (20-30%)，0.1吨的电极 (13%)。

不同地区工业硅主要原料配比情况

项目	云南代表性企业	西北代表性企业	东南代表性企业	国外先进水平	
冶炼电耗	11500	13500	11500	13000	
硅石 (KG)	3000	3300	2800	3200	
还原剂	木炭	200	0	0	
	石油焦	600	300	1500	0
	硅煤	800	1500	100	1700
	木块	400	600	450	450
	其他	50		50	
电极 (KG)	80	90	75	85	
微硅粉产量 (KG)	350	400	350	400	

数据来源: SMM SAGSI

1.工业硅品种介绍

1.2 关联品种

硅铁、锰硅、工业硅价格走势相近,主要原因在于**逻辑相似**。

有色		
沪铜 CU2212 64950 0.51%	沪铝 AL2212 19060 0.69%	沪铅 PB2301 15745 0.06%
沪锌 -1.03%		
沪镍 NI2212 202090 1.64%	沪锡 2.55%	

煤焦钢矿		
铁矿石 I2301 719.0 -2.24%	热轧卷板 HC2301 3765 -0.32%	焦炭 J2301 2704.0 -0.46%
螺纹钢 RB2301 3671 -0.43%	焦煤 JM2301 2113.0 -0.21%	锰硅 -0.73%
	硅铁 -0.98%	不锈钢 0.06%



数据来源: WIND

1.工业硅品种介绍

1.3 合约细则

合约标的	工业硅
交易单位	5吨/手
报价单位	元（人民币）/吨
最小变动价位	5元（人民币）/吨
涨跌停板幅度	上一交易日结算价±4%
合约月份	1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12月
交易时间	每周一至周五（北京时间法定节假日除外）9:00~10:15, 10:30~11:30 13:30~15:00, 及交易所规定的其他时间
最后交易日	合约交割月份的第10个交易日
最后交割日	最后交易日后第3个交易日
交割品级	见《广州期货交易所工业硅期货业务细则》
交割地点	交易所指定的交割仓库
最低交易保证金	合约价值的5%
交割方式	实物交割
交易代码	SI
上市交易所	广州期货交易所

1.工业硅品种介绍

1.3 合约细则

不同时段工业硅期货持仓限额

时间段	非期货公司会员		客户	
一般月份	N>3万手	10%×N	N>3万手	10%×N
	N≤3万手	3000手	N≤3万手	3000手
交割月份前一个月第15个交易日后	900手		900手	
交割月份	200手		200手	

注：N为某一合约单边持仓总量

数据来源：广期所

1.工业硅品种介绍

1.3 合约细则

- ◆ **基准交割品：**符合《中华人民共和国国家标准工业硅》（GB/T 2881-2014）规定牌号为Si5530（硅含量 $\geq 98.7\%$ 、铁含量 $\leq 0.50\%$ 、铝含量 $\leq 0.50\%$ 、钙含量 $\leq 0.30\%$ ），粒度为10~100mm（其中，粒度偏差筛下物不大于5%，筛上物不大于5%），微量元素含量不作要求。达到以上标准的工业硅均可交割。
- ◆ **替代交割品：**符合《中华人民共和国国家标准工业硅》（GB/T 2881-2014）规定牌号为Si4210（硅含量 $\geq 99.3\%$ 、铁含量 $\leq 0.40\%$ 、铝含量 $\leq 0.20\%$ 、钙含量 $\leq 0.10\%$ ），粒度为10~100mm（其中，粒度偏差筛下物不大于5%，筛上物不大于5%），微量元素含量不作要求。达到以上标准的工业硅在期货盘面价格的基础上升水2000元/吨。

指标	基准交割品	替代交割品
硅	$\geq 98.7\%$	$\geq 99.3\%$
铁	$\leq 0.50\%$	$\leq 0.40\%$
铝	$\leq 0.50\%$	$\leq 0.20\%$
钙	$\leq 0.30\%$	$\leq 0.10\%$
粒度	10~100mm	10~100mm
升贴水	0	2000元/吨

数据来源：广期所

1.工业硅品种介绍

1.3 合约细则

交割区域	需求/集散量 (万吨)	贸易占比
广州、佛山 (广东省)	37.4	95%
天津	22.2	92%
无锡 (江苏省)	34	21%
华东地区 (无锡、上海、杭州)	60.9	
杭州 (浙江省)	26.9	37%
昆明 (云南省)	52.6	85%产量出滇
乌鲁木齐 (新疆维吾尔自治区)	49.7	60%产量出疆
成都 (四川省)	24.1	65%产量出川
覆盖消费量比例	72%	

交割区域	产地覆盖范围 (考虑贸易流向)	备注
天津	新疆、四川、内蒙古	内蒙古外销占比50%
华东地区 (无锡、上海、杭州)	新疆、云南、四川、福建	福建外销占比80%
广东省 (广州、佛山)	新疆、云南、四川、福建	
新疆 (乌鲁木齐)	新疆	
云南 (昆明市)	云南、贵州	贵州外销占比5%
四川 (成都市)	四川	
覆盖产量比例	83%	

数据来源: SMM SAGSI

目录

1.期货基础知识及交易特点
(基本信息、关联品种、合约细则)

2.工业硅研究框架分析
(历史价格、出口概况、供需平衡)

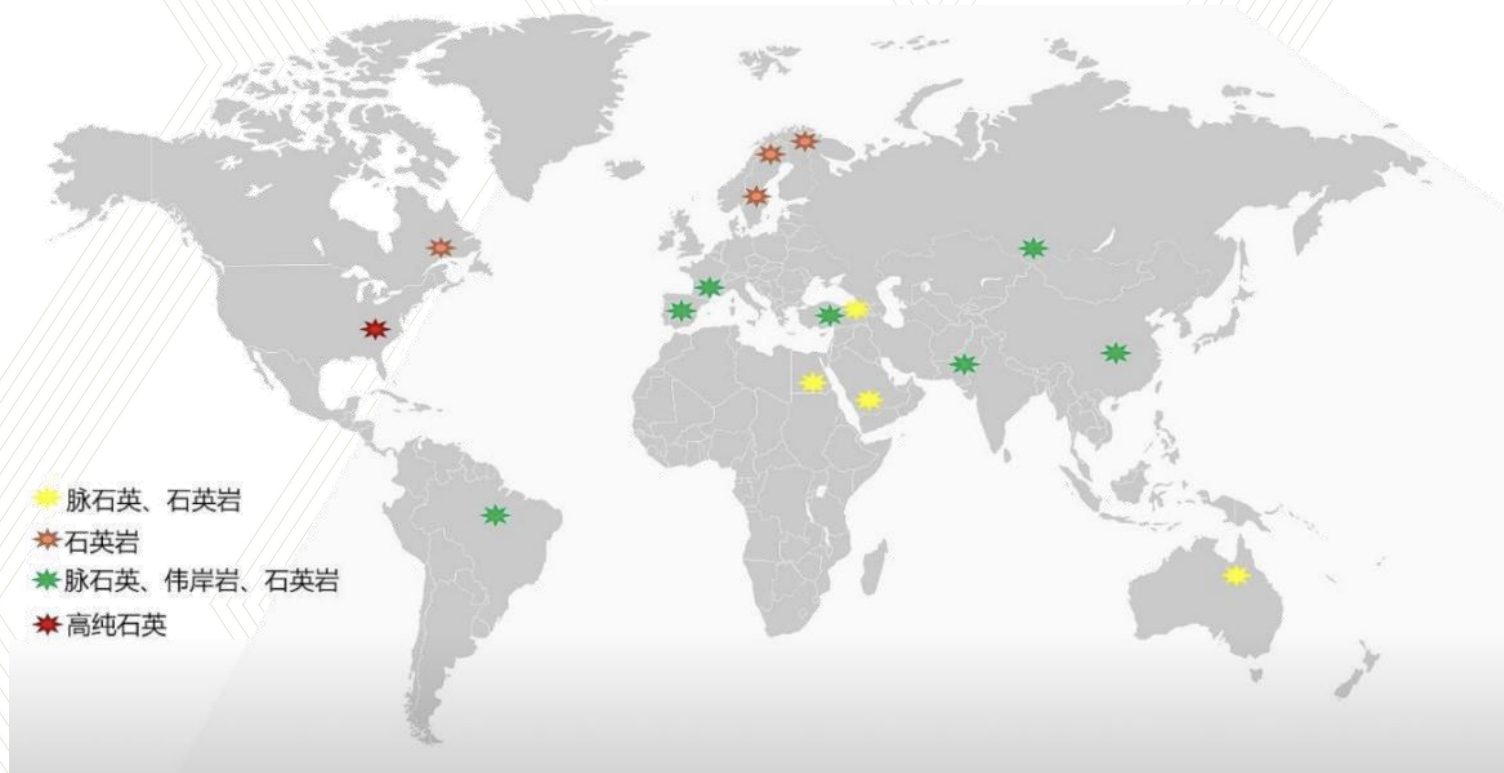


W E S T E R N

西部期货

1.工业硅品种介绍

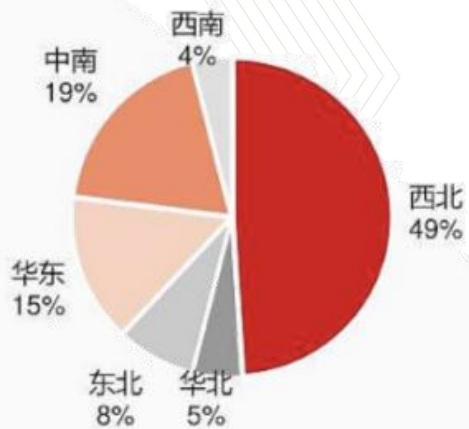
全球硅石资源分布



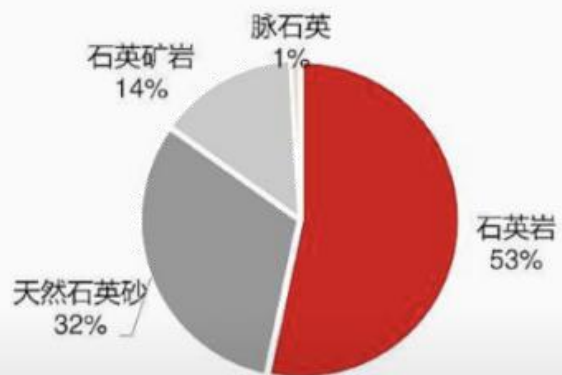
全球硅石资源主要分布在中国、美国、巴西及挪威，全球工业硅供给中，中国以80%的占比占绝对优势。

1.工业硅品种介绍

中国不同地区硅石占比



中国不同种类石英矿资源占比

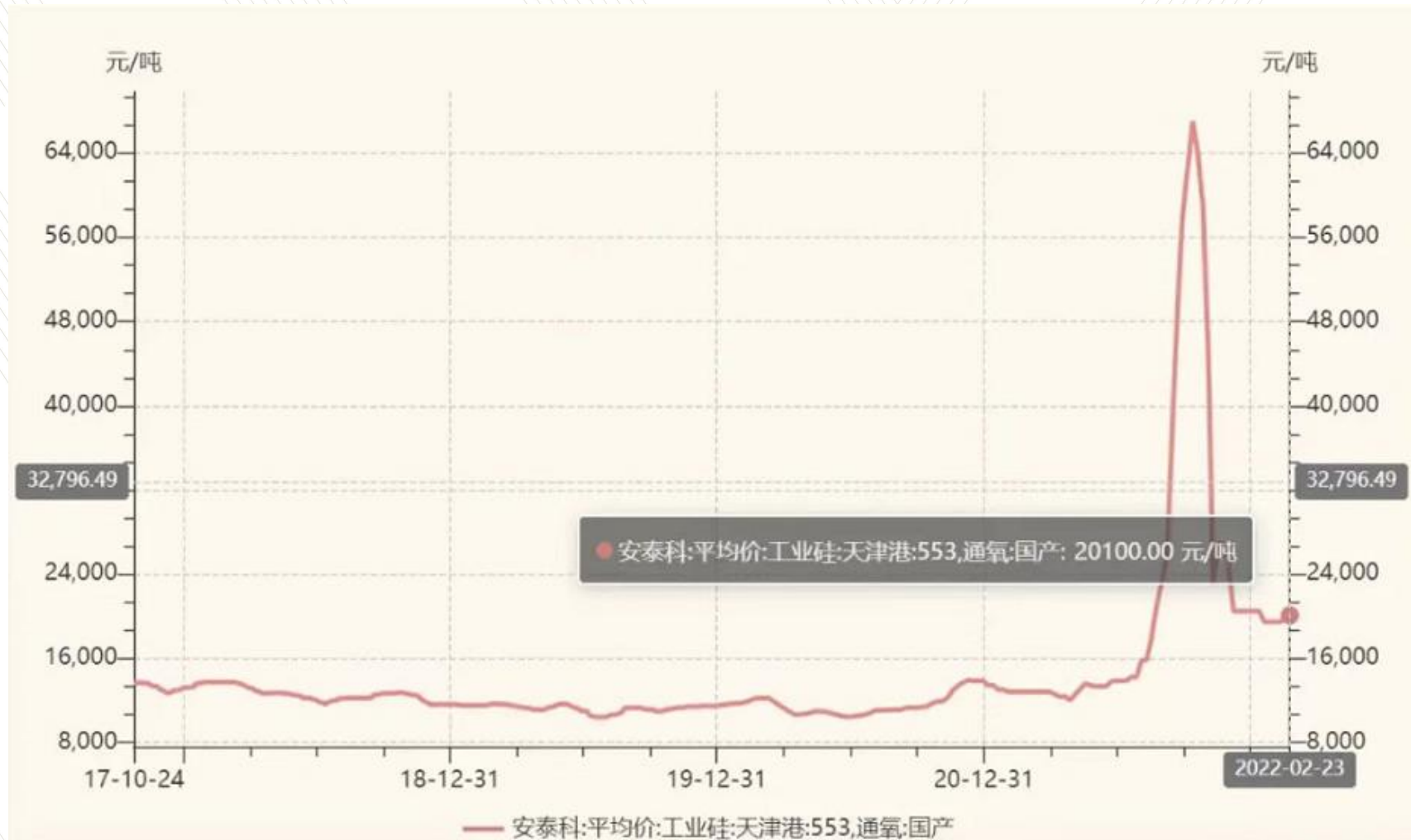


中国硅石资源分布



2.工业硅研究框架解析

工业硅价格走势



数据来源: SMM SAGSI

2.工业硅研究框架解析

中国多晶硅生产及扩产企业情况

企业	位置	2021年	2022上半年	2022下半年	2023年	2024年	2025年
通威集团	合计	14	20.1	25.1	35.1	44	50
	四川永祥	2	2	2	2	2	2
	乐山通威	3	9.1	9.1	19.1	28	28
	保山通威	5	5	5	5	5	10
	包头通威	4	4	9	9	9	10
协鑫	合计	11	19	32	36	46	56
	新疆协鑫	6	6	6	6	6	6
	江苏中能	5	4	4	4	4	4
	江苏中能（颗粒硅）	5	6	6	6	6	6
	乐山协鑫	0	3	6	10	10	10
	内蒙古协鑫	0	0	10	10	20	30
大全	合计	10.5	12	12	28	28	28
	新疆大全新能源	10.5	12	12	18	18	18
	内蒙古大全	0	0	0	10	10	10
新特能源	合计	7.2	10	20	30	40	40
	新疆新特能源	7.2	10	10	20	30	30
	内蒙新特能源	0	0	10	10	10	10
东方希望	合计	6	8	13	25.5	25.5	50.5
	新疆东方希望	6	8	13	13	13	38
	宁夏东方希望	0	0	0	12.5	12.5	12.5
	内蒙东方希望						
亚州硅业	青海亚州硅业	2	5	9	9	9	9
天宏瑞科	陕西天宏瑞科	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8
东立光伏	内蒙东立光伏	1.2	1.2	1.2	5	5	5
鄂尔多斯	内蒙鄂尔多斯	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
盾安（聚光）	内蒙盾安（聚光）	1.0	1	1	4	4	4
洛阳中硅	河南洛阳中硅	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
青海丽豪	青海丽豪	0	0	5	5	10	20
南玻	宜昌南玻	1	1	1	4	4	4

企业	位置	2022上半年	2022下半年	2023年	2024年	2025年
新建晶诺	新疆	0	0	5	10	10
清电能源	新疆	0	0	10	20	20
合盛硅业	新疆	0	0	0	10	20
新疆其亚	新疆	0	0	10	20	20
宁夏润阳硅材料	宁夏	0	5	5	10	10
阳光集团	内蒙	0	0	10	10	10
东方日升	内蒙	0	0	5	10	15
中环股份	内蒙	0	0	12	12	12
上机数控	内蒙	0	0	5	10	10
宝丰能源	甘肃	0	0	10	10	30
天合光能	青海	0	0	0	5	15
中莱股份	山西	0	0	10	10	10
信义玻璃	云南	0	0	10	10	20
合计		80.8	122.8	272.1	366	472

数据来源：SMM SAGSI

2.工业硅研究框架解析

11月18日，大全能源发布公告，近日与某客户签订了《采购协议》，合同约定2023年1月至2027年12月某客户预计共向公司采购14.88万吨太阳能级一级品免洗块料。

证券代码：688303

证券简称：大全能源

公告编号：2022-087

新疆大全新能源股份有限公司 关于签订特别重大合同的公告

按照PV InfoLink11月16日公布的多晶硅致密料均价30.30万元/吨(含税)测算，本次预计采购金额为450.86亿元。

近一个多月来，大全能源已经发布6份重大合同公告，加上今年2月份签订的一单，其今年收到的硅料长单合同预计采购金额已超3000亿元。

一个月签超千亿元销售大单

这已是大全能源本月以来签订的第三份硅料销售大单。

此前的11月3日、11月7日，该公司已先后宣布两个大单。其中，11月3日，公司宣布签订5.76万吨硅料合同，累计金额约146.96亿元；11月7日，又宣布签订13.7万吨多晶硅销售合同。加上本次签订的14.88万吨多晶硅大单，11月份至今的半个多月内，大全已经签下了34.34万吨多晶硅合同，累计金额约1013亿元。

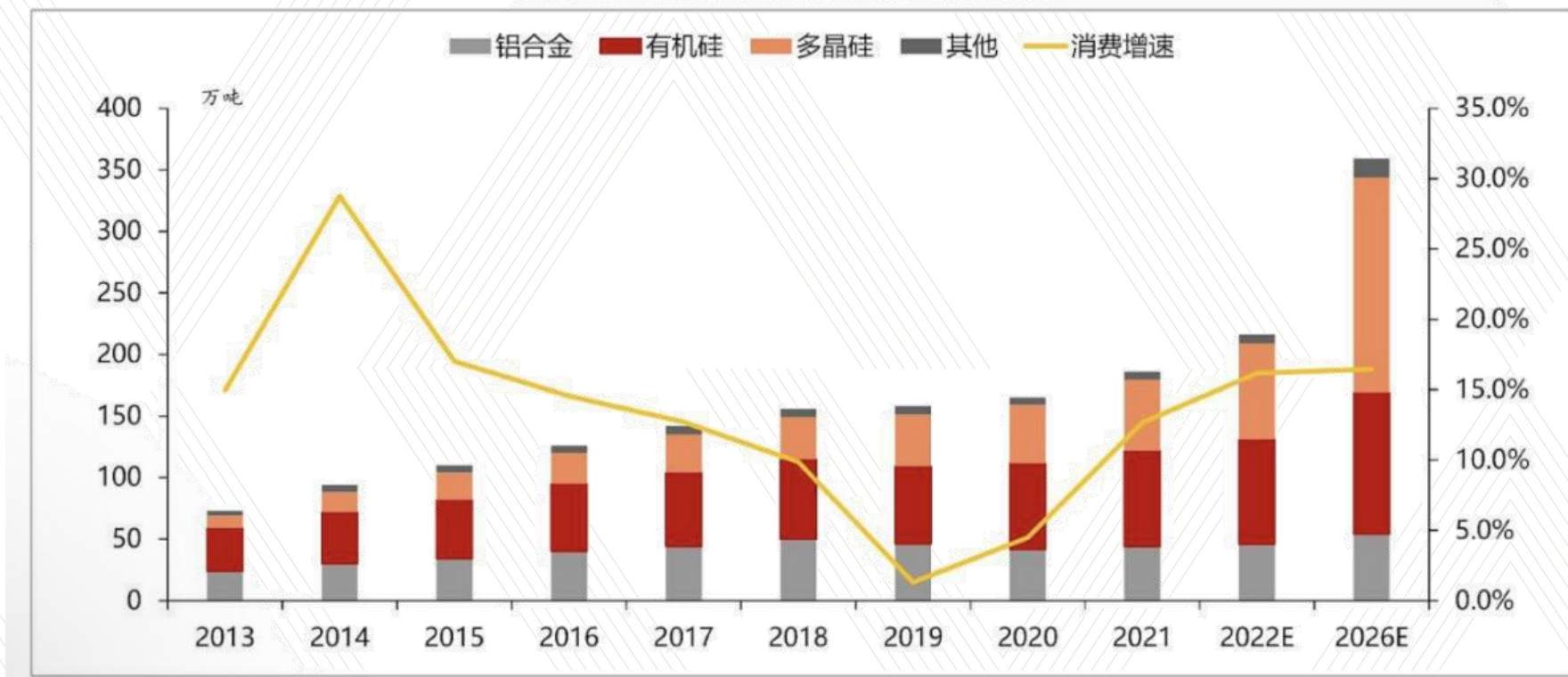


数据来源：WIND

2.工业硅研究框架解析

目前工业硅主要消费领域为有机硅，多晶硅及铝合金，有机硅消费占比最大；未来铝合金领域消费增长缓慢，有机硅保持较高增速，多晶硅保持高速增长，出口量将逐渐回落；预计2023年多晶硅将超过有机硅，成为工业硅下游消费最大领域，2026年，多晶硅消费占比有望达到50%。

中国工业硅消费领域变化趋势及预测



数据来源：SMM SAGSI

2.工业硅研究框架解析

供应结构优化、需求持续增长

供应

各地区产业政策
对于供应造成较大影响

产业政策

双碳目标下
产业高质量发展



需求

国内三大领域全面增长
多晶硅领域最为亮眼

市场预期

阶段性、结构性
市场供需不平衡

2.工业硅研究框架解析

新疆工业硅产业:

关于印发认真贯彻落实习近平总书记提出的“严禁三高项目进新疆”指示精神，着力推进硅基新材料产业健康发展实施意见的通知

云南工业硅产业:

关于推动水电硅材加工一体化产业发展的实施意见

云南省光伏产业发展三年行动
(2022—2024年)

工业硅生产大气工业污染物排放标准
已经公布

工业硅行业自律公约进入实施阶段

地区	能耗强度降低进度目标 预警等级	能源消费总量控制目标 预警等级
青海	●	●
宁夏	●	●
广西	●	●
广东	●	●
福建	●	●
新疆	●	●
云南	●	●
陕西	●	●
江苏	●	●
浙江	●	●
河南	●	●
甘肃	●	●
四川	●	●
安徽	●	●
贵州	●	●
山西	●	●
黑龙江	●	●
辽宁	●	●
江西	●	●
上海	●	●
重庆	●	●
北京	●	●
天津	●	●
湖南	●	●
山东	●	●
吉林	●	●
海南	●	●
湖北	●	●
河北	●	●
内蒙古	●	●

云南省淘汰落后和推动低端低效产能退出 工作实施意见

(征求意见稿)

为贯彻落实党中央、国务院关于坚决遏制“两高”项目盲目发展的重要决策部署和省委、省政府的工作要求，依法依规加快淘汰落后和低端低效产能，推动高质量发展和绿色低碳转型，根据《产业结构调整指导目录(2019年本)》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令 第29号)及工业和信息化部等15个部门《关于利用综合标准依法依规推动落后产能退出的指导意见》(工信部联产业[2017]30号)文件精神，特制定本实施意见。

(二) 推动重点高耗能行业“限制类”产能退出

以钢铁(炼钢、炼铁、铁合金)、建材(水泥熟料、平板玻璃、粉磨站、石灰窑)、石化化工(焦炭、电石、黄磷)、有色金属(电解铝、铜铅锌锡冶炼)等行业为重点，全面摸底排查列入《产业结构调整指导目录(2019年本)》的“限制类”生产工艺技术装备，分行业制定“限制类”产能退出方案，确保2025年底前全面退出。(省工业和信息化厅、省发展改革委对推动退出“限制类”产能退出工作负责，各州(市)人民政府对退出辖区内“限制类”产能工作负总责)



WESTERN

西部期货

2.工业硅研究框架解析



“十三五”期间：工业硅产业转移到新疆最主要的原因是资源和能源

- 1、煤+自备电+孤网运行的优势十分明显
- 2、新疆的煤可以满足工业硅大炉型全煤工艺生产
- 3、当地硅石资源丰富



图1 “十四五”大型清洁能源基地布局示意图 智汇光伏

“十二五”期间：工业硅产业分布在云南、四川最主要的原因是水电

- 1、丰水期富裕的水电供应
- 2、当地的硅石资源和木炭资源



“十四五”期间：工业硅产业转移到可再生能源丰富的地区

- 1、提高可再生能源比例，多能互补和源网荷储一体化
- 2、硅石资源和还原剂丰富的地区
- 3、产业链上下游一体化

2.工业硅研究框架解析

供需和价格：需求持续增长，供应结构优化，供需和成本推升价格
结构和布局：能耗指标和硅石保障直接影响产业布局和产品结构

市场需求：长期来看，铝合金产业进入消费高峰阶段，有机硅和多晶硅领域需求保持增长，特别是“双碳”目标将推动多晶硅领域需求快速增长。

产品结构：替代品出现导致冶金级产品竞争激烈。化学级产品受优质资源难以保障影响，市场占比出现波动，定制产品将是未来产品主流。



市场供应：“双碳”目标下，产业结构不断优化，产业开工率将逐步提升。同时，产业链一体化逐步兴起，建立自身供应保障体系。

产业布局：目前国内已经形成新疆、云南和四川三大产业基地布局，未来高比例可再生能源地区（内蒙、甘肃、青海）将成为布局首选。

2.工业硅研究框架解析

未来5-10年我国工业硅市场供需展望

	2020年	2021年	2022年	2025年	2030年	观点
产量	210	270	305	455	700+	持续增加
出口	61.9	77.8	65-67	50	30	持续减少
国内需求	165.2	186.5	230-240	400	670	持续增加
铝合金	41.1	44	40-45	45	50	维持平稳
有机硅	70.2	77	88-92	140	210	15%持续增加
多晶硅	47.5	59	95-100	210	400	30%大幅增加
其他	6.3	6.5	6-7	5	10	有新增长点

铝合金领域

考虑到97硅和再生硅替代，预计铝合金领域消费维持平稳。其中铸造铝合金领域对于原生硅的需求量可能保持小幅增长的态势。

有机硅领域

以有机硅单耗为0.52吨工业硅进行综合计算，未来5-10年，年均增速保持在15%。2022年有机硅市场供需两旺，预计对工业硅消费量在88-92万吨。

多晶硅领域

以多晶硅的单耗为1.2吨工业硅进行综合计算，未来5-10年，年均增速保持在30%以上。2022年多晶硅市场供不应求，预计对工业硅消费量在95-100万吨。

出口领域

海外市场需求持续低迷，同时海外供应端仍有问题，2022年出口市场有望低迷，预期出口量为65-67万吨。



2.工业硅研究框架解析

挑战

众多因素共同推动成本走高

- 1、碳质还原剂、电价以及碳税都将导致成本增加
- 2、环保力度不断加大，企业投资及运营费用增加
- 3、安全和健康日益受到重视，企业人工成本增长
- 4、用于创新和研发的投入在增加

能耗指标和高品质硅石保障困难

- 1、产业内企业通过自身财务实现跨越发展困难
- 2、高品质硅石短缺，化学级产品供应保障不确定
- 3、能耗双控的刚性约束

替代品出现和出口或将持续减少

- 1、97硅再生硅替代目前部分553产品
- 2、海外工业硅新增产能，包括中国产能“走出去”
- 3、未来工业硅出口将持续减少

以“双碳”为契机的产业链结构调整

机遇

有机硅、多晶硅等领域需求持续增加

- 1、受益于光伏产业，多晶硅需求量超预期，年均增长30%
- 2、有机硅在新能源领域的应用将超预期，年均增长15%
- 3、工业硅在碳化硅、氮化硅和硅碳负极等新领域的应用

技术进步推动产业发展

- 1、装备大型化、机械自动化、生产智能化
- 2、工艺节能减排（余热发电或利用）
- 3、原材料标准化、管理流程化、装备节能化

全产业链结构调整助推产业升级

- 1、向可再生能源富集的地区转移（新增内蒙、甘肃等）
- 2、传统三大地区产业结构优化、就地转化率提升
- 3、龙头企业一体化延伸产业链（合盛、新特、协鑫）
- 4、云南、四川地区等季节性供需不平衡逐步弱化
- 5、落后产能将逐步退出