



# 多晶硅市场现状与期货期权合约详解

2025/01/17

长江期货股份有限公司交易咨询业务资格：鄂证监期货字[2014]1号

【产业服务总部 | 有色金属团队】

研究员：汪国栋 执业编号：F03101701 投资咨询号：Z0021167 咨询电话：027-65777106



汇聚财智 共享成长

Gathering Wealth and Wisdom Achieving Mutual Growth

# 目 录

- 01 多晶硅基础知识介绍
- 02 多晶硅市场现状
- 03 多晶硅期货期权合约解读





# 01

## 多晶硅基础知识介绍

*Changjiang  
Securities*



汇聚财智 共享成长

*Gathering Wealth and Wisdom Achieving Mutual Growth*

## 基本信息

多晶硅是单质硅的一种形态，也叫硅料，是指以工业硅为原料，经过各种物理或化学方法提纯后，硅纯度达到99.9999%以上的高纯硅材料。

## 性质

多晶硅具有灰色金属光泽，密度 $2.32\sim 2.34\text{g/cm}^3$ ，熔点 $1410^{\circ}\text{C}$ ，沸点 $2355^{\circ}\text{C}$ 。溶于碱，以及氢氟酸和硝酸的混酸中，不溶于水、硝酸和盐酸。硬度介于锗和石英之间，室温下质脆，切割时易碎裂。常温下不活泼，高温下与氧、氮、硫等反应，高温熔融状态下，具有较大的化学活泼性，几乎能与任何材料作用。具有半导体性质，是极为重要的优良半导体材料，但微量的杂质即可大大影响其导电性。

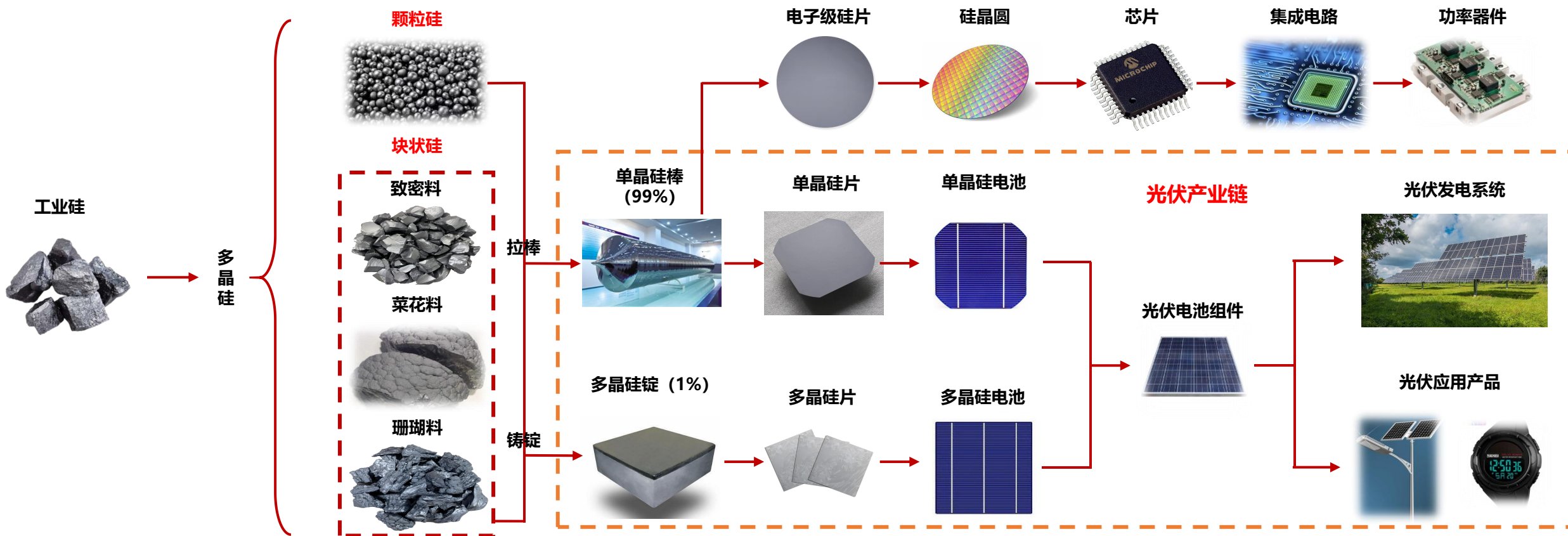
## 应用

多晶硅被广泛用于**半导体制造**、**光伏电池板**等领域。





多晶硅的**上游是工业硅**，**下游是多晶铸锭与单晶拉棒**，**终端应用领域包括半导体和光伏两个领域**。

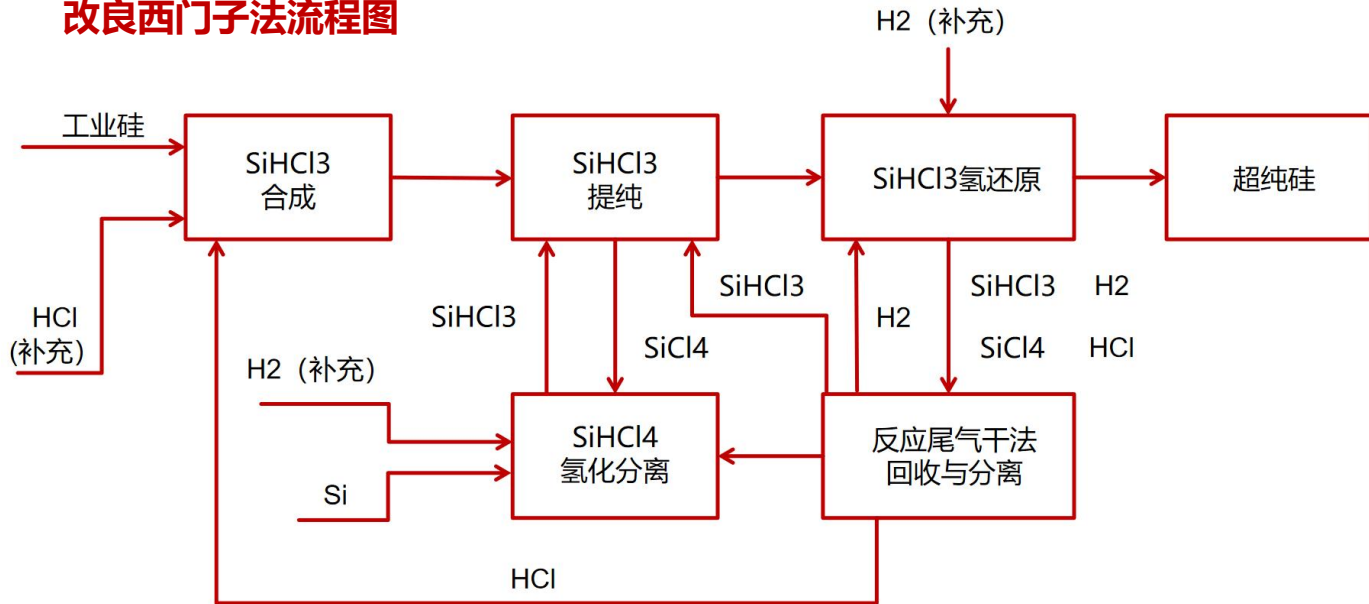


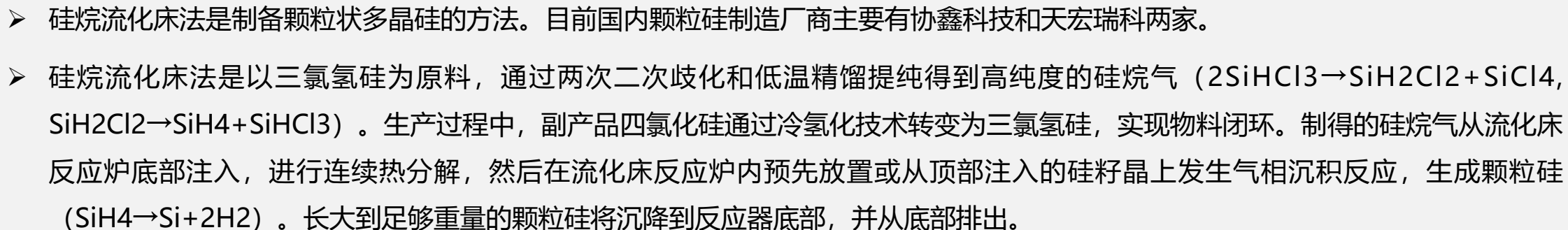
- 多晶硅的生产工艺主要是**改良西门子法（三氯氢硅法）**和**硅烷流化床法**。棒状硅由改良西门子法生产（纯度可达6-11N），颗粒硅由硅烷流化床法生产（纯度可达6N）。
- **目前全球主流的多晶硅生产工艺是改良西门子法，因此主流产品为棒状硅，但颗粒硅的体量高速扩张，已经占据了一定的市场份额。**根据安泰科数据，2023底，棒状硅产能172.2万吨，同比增加71.3%，颗粒硅产能37.8万吨/年，同比增加139%；棒状硅产量125万吨，同比增长66.7%，颗粒硅产量22.1万吨，同比增长262%。

**传统的西门子法**是用氯气和氢气合成无水氯化氢，氯化氢和粉状工业硅在一定的温度下合成三氯氢硅，然后对三氯氢硅进行分离精馏提纯，提纯后的三氯氢硅在氢还原炉内进行热还原反应，从而得到沉积在硅芯上的单质硅。西门子法的缺点在于转化效率低，且会产生大量剧毒副产品四氯化硅。

**改良西门子法**在此基础上，配备了回收利用大量氢气、氯化氢、四氯化硅等副产物的配套工艺，主要包括还原尾气回收与四氯化硅氢化工艺，实现了多晶硅生产的闭路循环。尾气中的氢气、氯化氢、三氯氢硅、四氯化硅通过干法回收得以分离出来，氢气和氯化氢可再用于与三氯氢硅的合成与还原，三氯氢硅直接回收进入热还原炉内进行提纯，四氯化硅经氢化后生成三氯氢硅再提纯。

改良西门子法流程图





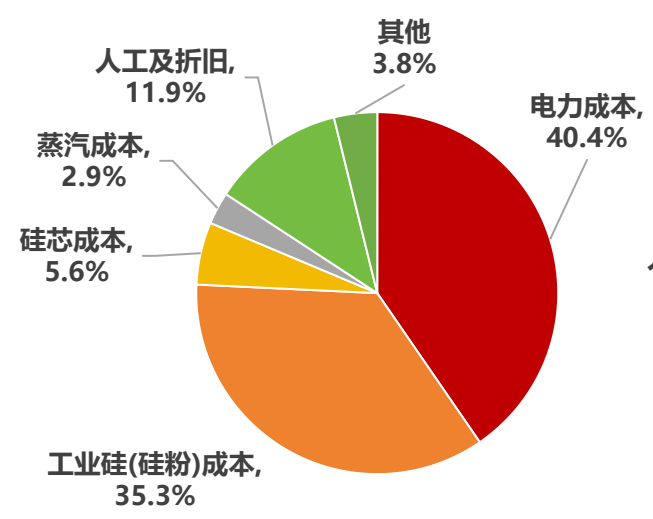


06

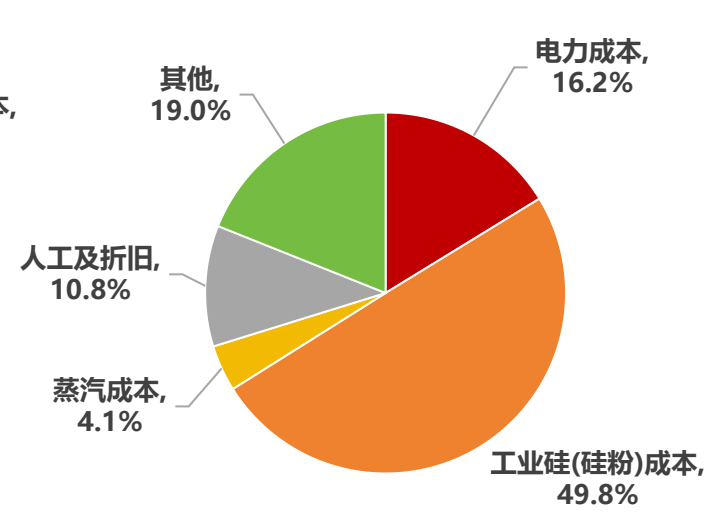
多晶硅生产成本

- 多晶硅生产工艺中，电力成本及硅粉成本为主要成本项。按照2024年1月原料价格测算，两种工艺成本差异约为1.5万元/吨，其中主要的差异在于电力成本。
- 硅烷流化床法相对于改良西门子法的优势：一是电耗低，二是拉晶产出高，三是更有利于与较为先进的CCZ连续直拉技术相结合。

2024年1月多晶硅平均生产成本构成  
(改良西门子法)



2024年1月多晶硅平均生产成本构成  
(硅烷流化床法)



改良西门子法与硅烷流化床法生产成本对比

项目	改良西门子法 (棒状硅)			硅烷流化床法 (颗粒硅)		
	单耗	单价	成本	单耗	单价	成本
电力成本	60kwh/kg	0.35元/kwh	21元/kg	15kwh/kg	0.40元/kwh	6.0元/kg
硅粉成本	1.1kg/kg	16.7元/kg	18.4元/kg	1.1kg/kg	16.7元/kg	18.4元/kg
蒸汽成本	15kg/kg	100元/kg	1.5元/kg	15.3kg/kg	100元/kg	1.53元/kg
硅芯成本	0.01根/kg	290元/根	2.9元/kg	-	-	-
人工成本	1单位	3元/kg	3元/kg	1单位	1.4元/kg	1.4元/kg
折旧成本	1单位	3.2元/kg	3.2元/kg	1单位	2.6元/kg	2.6元/kg
其他	1单位	2元/kg	2元/kg	1单位	7元/kg	7元/kg
合计	-	-	5.2万元/吨	-	-	3.7万元/吨

注：由于颗粒硅生产工艺中内衬成本增加，因此其他成本相应提高。

- 按生产工艺不同，多晶硅可以分为**棒状硅**和**颗粒硅**。棒状硅由改良西门子法生产（纯度可达6-11N），是主流供应（95%），颗粒硅由硅烷流化床法生产（纯度可达6N）。
- 棒状硅进一步加工破碎后成为**块状硅**，按表面质量分类，可以分为**致密料**、**菜花料**和**珊瑚料**。



08

多晶硅的分类——按纯度分



➤ 纯度决定用途，按纯度及用途划分，多晶硅可以分为**太阳能级多晶硅**和**电子级多晶硅**。

太阳能级多晶硅 (SGS,Solar Grade Silicon)

指纯度在6N-9N的多晶硅，根据技术指标的差别，可以分为特级品、1级品、2级品和3级品。

电子级多晶硅 (EGS,Electronic Grade Silicon)

指纯度在9N以上的多晶硅产品，根据技术指标的差别，可以分为特级品、电子1级、电子2级、电子3级。

太阳能级多晶硅国家标准 GB/T 25074-2017

项目	技术指标			
	特级品	1 级品	2 级品	3 级品
施主杂质浓度/ $10^{-9}$ (ppba)	$\leq 0.68$	$\leq 1.40$	$\leq 2.61$	$\leq 6.16$
受主杂质浓度/ $10^{-9}$ (ppba)	$\leq 0.26$	$\leq 0.54$	$\leq 0.88$	$\leq 2.66$
氧浓度/(atoms/ $\text{cm}^3$ )	$\leq 0.2 \times 10^{17}$	$\leq 0.5 \times 10^{17}$	$\leq 1.0 \times 10^{17}$	$\leq 1.0 \times 10^{17}$
碳浓度/(atoms/ $\text{cm}^3$ )	$\leq 2.0 \times 10^{16}$	$\leq 2.5 \times 10^{16}$	$\leq 3.0 \times 10^{16}$	$\leq 4.0 \times 10^{16}$
少数载流子寿命/ $\mu\text{s}$	$\geq 300$	$\geq 200$	$\geq 100$	$\geq 50$
基体金属杂质含量/(ng/g) Fe,Cr,Ni,Cu,Zn	$\leq 15$	$\leq 50$	$\leq 100$	$\leq 100$
表面金属杂质含量/(ng/g) Fe,Cr,Ni,Cu,Zn,Na	$\leq 30$	$\leq 100$	$\leq 100$	$\leq 100$

电子级多晶硅国家标准 GB/T 12963-2022

项目	技术指标要求			
	特级品	电子 1 级	电子 2 级	电子 3 级
施主杂质含量(P,As,Sb 总含量,以原子数计) $\text{cm}^{-3}$	$\leq 0.15 \times 10^{13}$	$\leq 0.25 \times 10^{13}$	$\leq 0.5 \times 10^{13}$	$\leq 1.5 \times 10^{13}$
受主杂质含量(B,Al 总含量,以原子数计) $\text{cm}^{-3}$	$\leq 0.5 \times 10^{12}$	$\leq 1.5 \times 10^{12}$	$\leq 2.5 \times 10^{12}$	$\leq 5.0 \times 10^{12}$
碳含量(以原子数计) $\text{cm}^{-3}$	$\leq 1.0 \times 10^{15}$	$\leq 2.5 \times 10^{15}$	$\leq 2.5 \times 10^{15}$	$\leq 5.0 \times 10^{15}$
基体金属杂质含量(Fe,Cr,Ni,Cu,Zn,Na 总含量) ng/g (ppbw)	$\leq 0.1$	$\leq 0.3$	$\leq 0.5$	$\leq 2.0$
表面金属杂质含量(Fe,Cr,Ni,Cu,Zn,Al,K,Na,Ti,Mo,W,Co 总含量) ng/g (ppbw)	$\leq 0.1$	$\leq 0.5$	$\leq 1.0$	$\leq 5.0$
注：多晶硅的导电类型、电阻率、少数载流子寿命和氧含量由供需双方协商确定。				

纯度=(总质量-杂质质量)/总质量\*100%，通常用“N个9”来表示，例如6N代表99.9999%。

资料来源：网络公开资料、长江期货有色产业服务中心

- 按品质和下游使用方向的不同，可分为P型多晶硅、N型多晶硅。
- N型硅片对多晶硅的品质要求更高，因此N型多晶硅品质更高。目前N型多晶硅市场占比逐渐提高。

### P型多晶硅

能够生产P型硅片的多晶硅称为P型多晶硅。

### N型多晶硅

能够生产N型硅片的多晶硅称为N型多晶硅。

#### P型硅片

P型硅片为空穴导电，由添加的Ⅲ族元素提供空穴。当硅中掺杂以**受主杂质元素**，如硼、铝、镓等为主时，以空穴导电为主。

#### N型硅片

N型硅片为电子导电，由添加的Ⅴ族元素提供电子。当硅中掺杂以**施主杂质元素**，如磷、砷、锑等为主时，以电子导电为主。

- 多晶硅国标体系多，版本更替快。
- 块状硅有《电子级多晶硅》（GB/T 12963-2022）和《太阳能级多晶硅》（GB/T 25074-2017）；颗粒硅有《流化床法颗粒硅》（GB/T 35307-2023），不同国标间指标体系以及指标单位上略有差异。其中，各个国标均将多晶硅分为特级品、1级品、2级品、3级品四个等级。

在行国标名称	电子级多晶硅-2022	太阳能级多晶硅-2017	流化床法颗粒-2023
强制指标	<b>施主杂质含量</b> (P、As、Sb总含量, 原子数/cm <sup>3</sup> ) <b>受主杂质含量</b> (B、Al总含量, 原子数/cm <sup>3</sup> ) <b>碳含量</b> (原子数/cm <sup>3</sup> ) <b>基体金属杂质含量</b> (6个金属元素总含量, ng/g, ppbw) <b>表面金属杂质含量</b> (12个金属元素总含量, ng/g, ppbw)	<b>施主杂质浓度</b> (10 <sup>-9</sup> , ppba) <b>受主杂质浓度</b> (10 <sup>-9</sup> , ppba) <b>氧浓度</b> (原子数/cm <sup>3</sup> ) <b>碳含量</b> (原子数/cm <sup>3</sup> ) <b>少数载流子寿命</b> (μs) <b>基体金属杂质含量</b> (5个金属元素总含量, ng/g, ppbw) <b>表面金属杂质含量</b> (6个金属元素总含量, ng/g, ppbw)	<b>施主杂质含量</b> (P、As、Sb, 原子数/cm <sup>3</sup> ) <b>受主杂质含量</b> (B、Al, 原子数/cm <sup>3</sup> ) <b>碳含量</b> (原子数/cm <sup>3</sup> ) <b>氢含量</b> (μg/g) <b>总金属杂质含量</b> (11个金属元素总含量, ng/g) 粒径 (μm) 表面质量
协商指标	导电类型、电阻率、少数载流子寿命、氧含量、尺寸、表面质量	导电类型、电阻率、尺寸、表面质量	-





# 02

## 多晶硅市场现状

*Changjiang  
Securities*



汇聚财智 共享成长

*Gathering Wealth and Wisdom Achieving Mutual Growth*

## 萌芽摸索期 (1950-1996)

北京有色金属研究总院1955年自行摸索了锌还原四氯化硅工艺（杜邦法）和氢还原四氯化硅工艺（贝尔法），1958年开始研究西门子法并成功生产出高纯硅材料。1964年我国多晶硅开始产业化，到1971年形成了“峨嵋半导体厂、洛阳单晶硅厂、华山半导体厂”三大硅材料生产基地。随着电子工业的发展，多晶硅的需求量剧增，多晶硅企业快速增加。不过，改革开放后受市场经济冲击严重，绝大部分多晶硅企业因亏损而停产或转产。

## 起步期 (1997-2005)

面对我国多晶硅工业规模小、生产工艺落后、市场竞争力低等问题，洛阳中硅在国家发改委支持下于2003年建设年产300吨多晶硅产业化项目，并于2005年10月投产。这是我国首条产业化示范线，标志着多晶硅规模化生产技术体系形成，打破了国外的技术封锁和市场垄断。

## 发展期 (2006-2009)

2006年起，在多晶硅生产线示范项目的带动下和光伏市场发展的推动下，资本进入多晶硅领域，多晶硅产业规模迅速扩大。我国多晶硅年产量从几百吨增加至两万吨，使我国光伏产业原材料的自给率由几乎为零提高至50%左右。

## 市场调整期 (2010-2013)

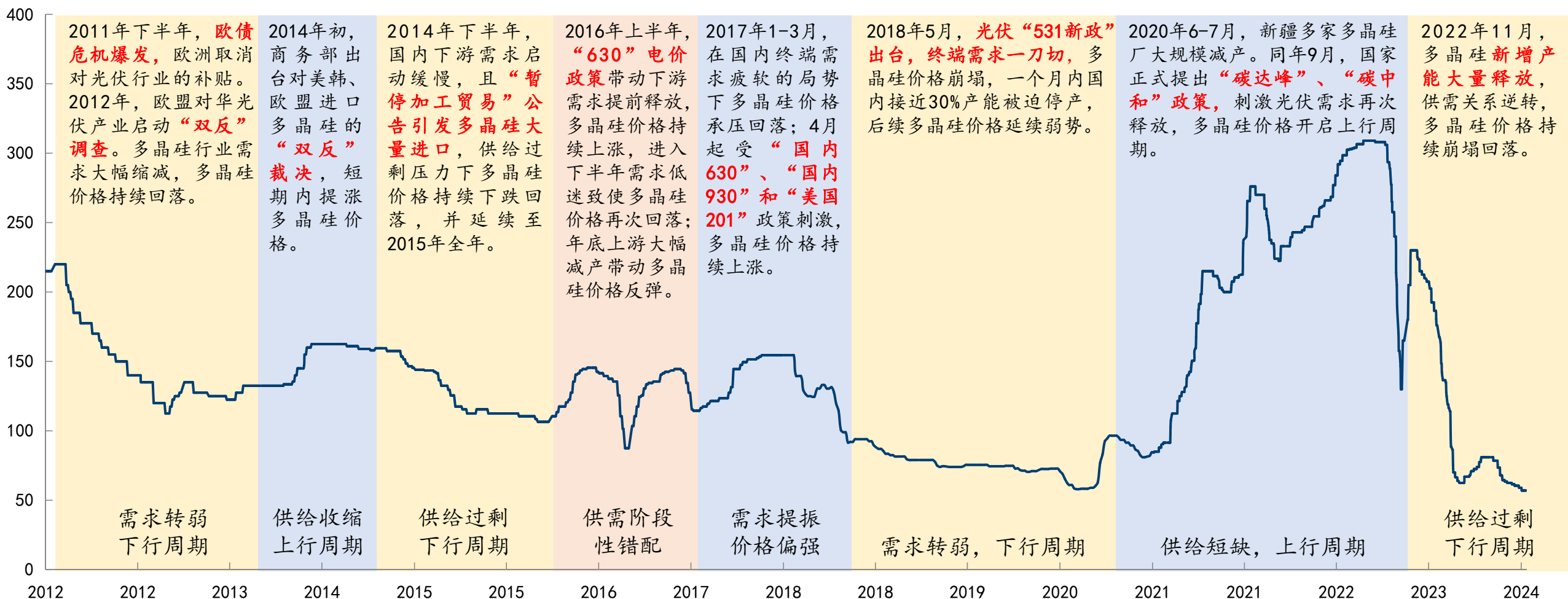
多晶硅行业快速扩张导致管理疏漏，发生多起四氯化硅泄露事件。国家收紧了多晶硅项目审批权限，同时国发38号文将多晶硅行业定为产能过剩行业。此外，2011-2013年，光伏市场增速放缓，国外多晶硅企业对我国倾销，多晶硅价格大跌，很多多晶硅企业因亏损而停产。

## 腾飞期 (2014至今)

2013年，国务院出台《关于促进光伏产业健康发展的若干意见》，国内光伏市场开始规模化扩大，叠加我国对美、韩、德等国家出台多晶硅反倾销、反补贴等政策，国内多晶硅市场需求快速扩大。同时国家简政放权，将多晶硅项目审批权限下放到地方，多晶硅产能快速增长。近年来，随着光伏产业迅猛发展，国内新增光伏装机量不断突破新高，对多晶硅的需求也在增加，多晶硅产业得到进一步发展。

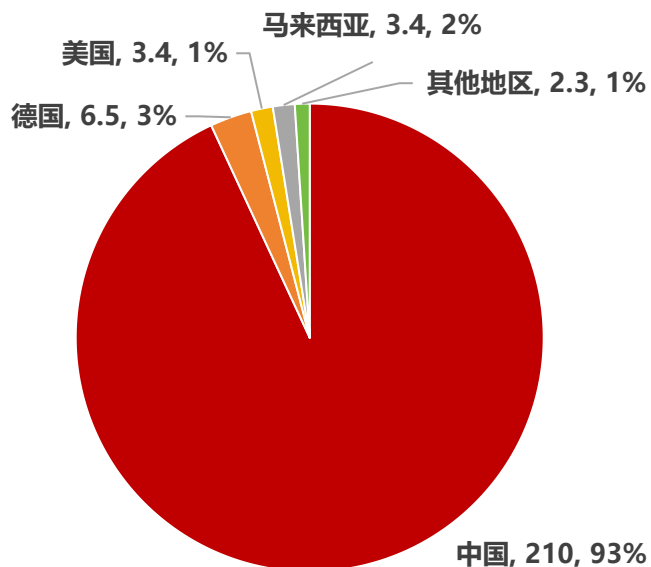
元/千克

多晶硅致密料-平均价

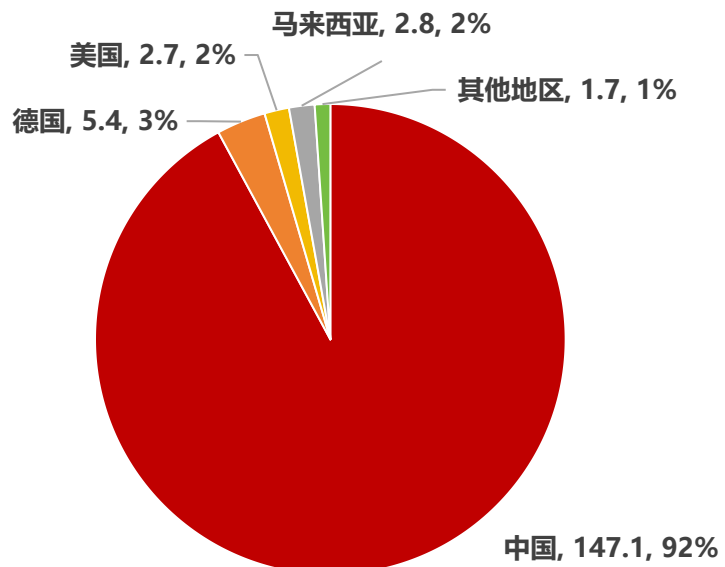


- 截止2023年底，全球多晶硅有效产能达到约225.6万吨，同比增长71.6%，主要分布在中国、德国、美国和马来西亚。
- 中国是全球最大的多晶硅生产国，我国多晶硅产能从2021年底的52.9万吨快速增加至210万吨，全球占比93%。
- 我国多晶硅产能占据全球主导地位，一是因为我国多晶硅企业在原材料、电力及人工成本方面具备显著优势，二是因为我国下游硅片产能快速增长带来大量多晶硅需求。

## 2023年全球多晶硅产能分布



## 2023年全球多晶硅产量分布

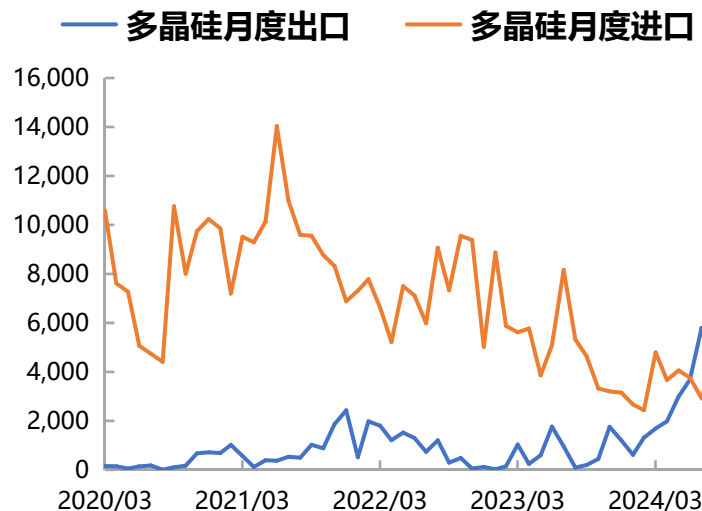
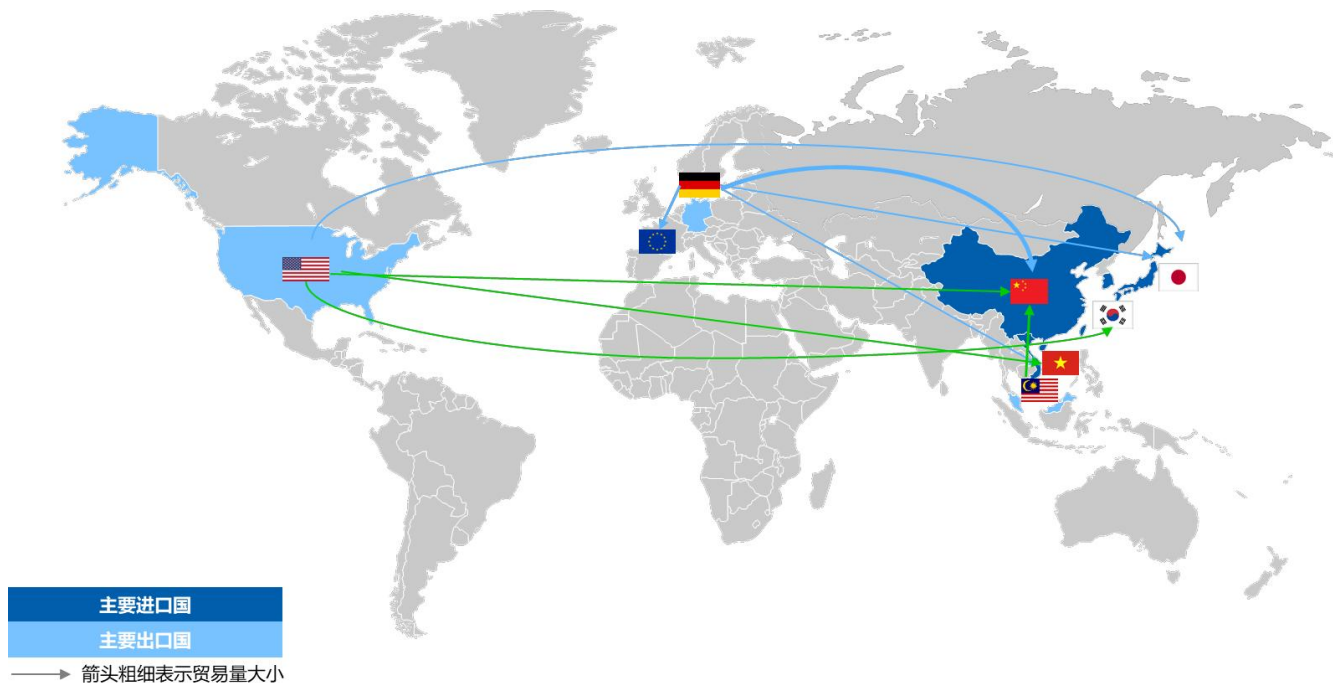


- 截止2023年底，全球在产多晶硅生产企业增加至25家，其中中国16家，海外约9家。从2023年各企业产能来看，超过万吨级的企业从2022年的16家增加至20家，其中美国2家（HEMLOCK、WAKER）、德国1家（WAKER与美国合计一家）、马来西亚1家（Tokuyama）、中国16家（永祥股份、协鑫科技、新特能源、大全能源、亚洲硅业、东方希望、丽豪半导体、内蒙东立、天宏瑞科、鄂尔多斯、宜昌南玻、聚光硅业、润阳新能源、宝丰能源、弘元绿能、合盛硅业）。

2010年			2021年		2022年	
	企业名称	产能占比	企业名称	产能占比	企业名称	产能占比
1	HEMLOCK(美国)	12.6%	协鑫科技(中国)	16.4%	永祥股份(中国)	22.8%
2	WAKER(德国)	10.7%	永祥股份(中国)	14.9%	协鑫科技(中国)	18.3%
3	OCI(韩国)	9.5%	WAKER(德国+美国)	12.7%	新特能源(中国)	15.3%
4	保利协鑫(中国)	7.4%	新特能源(中国)	12.1%	新疆大全(中国)	9.1%
5	REC(美国)	5.8%	新疆大全(中国)	11.9%	亚洲硅业(中国)	6.8%
6	Tokuyama(日本)	2.9%	东方希望(中国)	10.4%	WAKER(德国+美国)	6.5%
7	MEMC(美国)	2.7%	Tokuyama(马来西亚)	4.5%	东方希望(中国)	5.3%
8	江西赛维(中国)	2.3%	亚洲硅业(中国)	3.0%	青海丽豪(中国)	3.8%
9	四川瑞能(中国)	2.1%	天宏瑞科(中国)	2.7%	Tokuyama(马来西亚)	2.3%
10	洛阳中硅(中国)	1.8%	鄂尔多斯(中国)	1.8%	内蒙东立(中国)	1.5%
	合计	57.7%	合计	90.3%	合计	91.7%

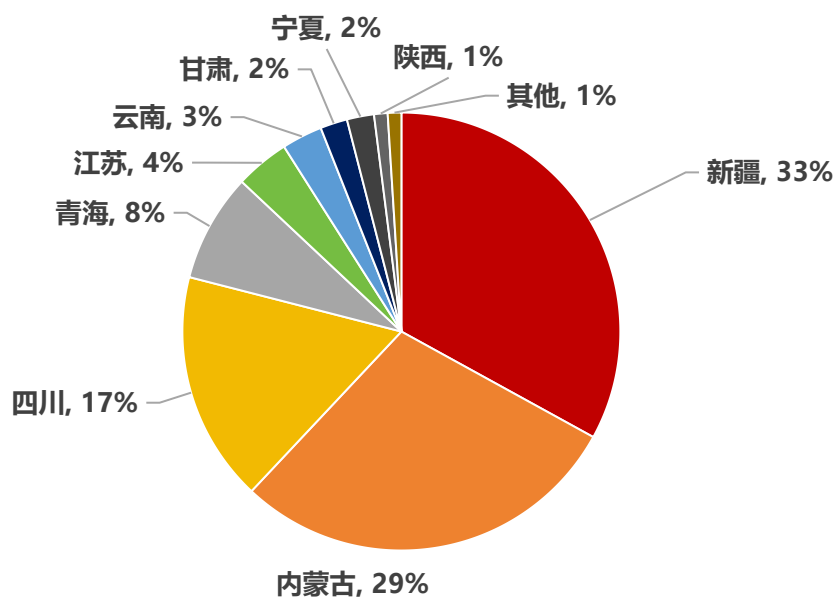


- 多晶硅主要从德国、美国等欧美地区流向东亚地区的中国、日本和韩国等地区，其中中国多晶硅进口来源国主要是德国、马来西亚与美国，日本进口来源国主要是德国与美国，而韩国主要从美国进口多晶硅。
- 随着我国多晶硅产能的持续投放，目前我国多晶硅内外贸易格局已经从净进口转为净出口。

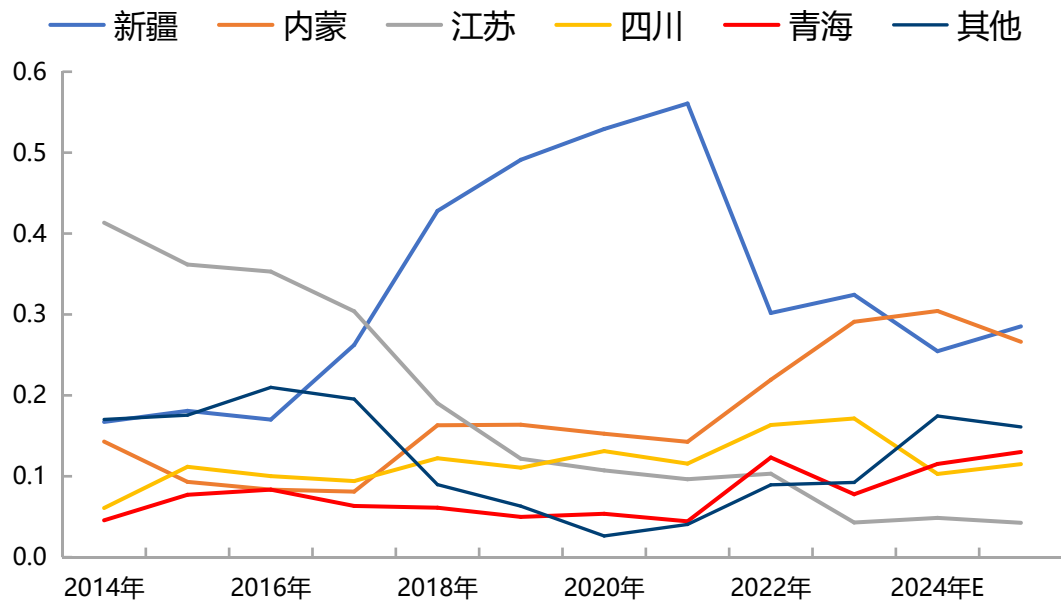


- 2023年，新疆、内蒙古、四川和青海位列产能前四（33%、29%、17%、8%），合计占比87%。
- 新疆的电力价格较低、成本优势较大，目前仍是我国多晶硅产能最大的省份。
- 内蒙古的电力价格较低、成本优势较大，且在政策上鼓励光伏全产业链发展，聚集了上游工业硅和下游硅片产能，因此产能扩张规模较大、增速较快。
- 四川以水电为主导致枯水季电力价格较高、生产成本不稳定，且多晶硅新增产能管控趋严。

2023年全国多晶硅产能的地区分布



2014-2025年全国多晶硅产能的地区占比变化



07

我国多晶硅产能的企业分布

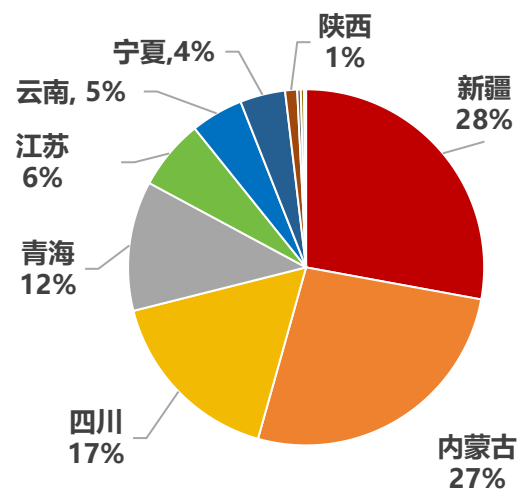
- 2024年多晶硅新投产产能放缓、多个项目取消，全年新增产能预计70万吨。
- 2025年我国多晶硅产能最高可达336.4万吨。

企业	基地	省份	2022年	2023年	2024年	2025年
协鑫	中能棒状硅	江苏	6	0	0	0
	中能颗粒硅	江苏	6	6	6	0
	新疆协鑫	新疆	0	6	6	6
	乐山协鑫	四川	10	10	10	10
	包头鑫元	内蒙古	2	10	10	10
	协鑫呼市	内蒙古	0	10	10	12
	协鑫乌海	内蒙古	0	0	0	0
	四川永祥	四川	2.5	2.5	2.5	2.5
通威	通威乐山(1期+2期)	四川	7.8	7.8	9	9
	通威乐山(3期)	四川		12	12	12
	通威包头(1期+2期)	内蒙古	7.5	7.5	7.5	7.5
	通威包头3期	内蒙古	0	0	20	20
	通威云南(1期)	云南	5	5	5	5
	通威云南(2期)	云南	0	0	20	20
新特	新疆新特	新疆	10	10	10	10
	内蒙新特	内蒙古	10	10	10	10
	新特昌吉	新疆	0	10	10	10
大全	新疆大全	新疆	12.5	12.5	12.5	12.5
	内蒙大全一期	内蒙古	0	10	10	10
	内蒙大全二期	内蒙古	0	0	10	10
东方希望	东方希望新疆(1期+2期)	新疆	6	6	6	6
	东方希望新疆(3期)	新疆	0	6	6	6
	东方希望(宁夏)	宁夏	0	0	12.5	12.5
	西宁基地	青海	9	9	9	9

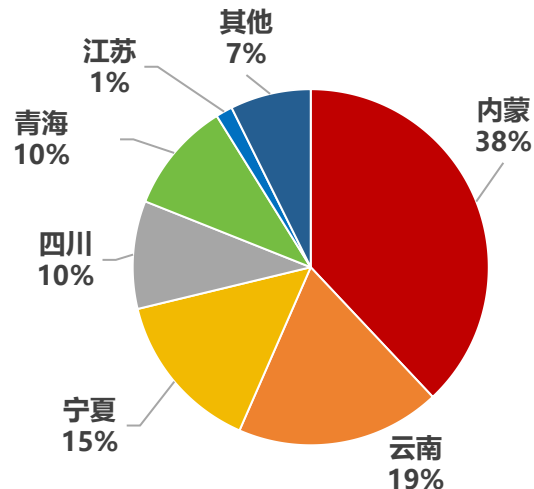
亚洲硅业	海东基地	青海	0	0	0	10
天宏瑞科		陕西	1.8	1.8	1.8	1.8
青海丽豪	青海丽豪(一期)	青海	5	5	5	5
	青海丽豪(二期)	青海	0	5	5	5
	宜宾基地	四川	0	0	0	5
聚光硅业		内蒙古	1	1	1	1
鄂尔多斯		内蒙古	2.2	2.2	2.2	2.2
东立光伏	东立一期+扩产	内蒙古	1.2	6	6	11.2
东方日升	东方日升一期	内蒙古	1.2	1.2	1.2	1.2
	东方日升二期	内蒙古	0	0	0	0
南玻	南玻湖北	湖北	1	1	0	0
	南玻青海	青海	0	0	5	5
其他			0.73	40.73	46	79
总计			108.43	214.23	287.2	336.4

- 多晶硅生产主要集中在新疆、四川、内蒙古以及青海等西部地区，而多晶硅需求则主要集中在内蒙古、云南、宁夏、四川等地区。对于四川、内蒙古等生产与消费重合的区域，除部分多晶硅被本地消化外，其余部分通常流向其他销区。
- 根据2023年数据，多晶硅省内消费量合计约99.9万吨，省内贸易占比约66%，跨省贸易仅34%。多晶硅主产区的货物主要自西向东、由北向南流向主要硅片产区，例如，从新疆流向内蒙古、云南、江苏等地。

2023年多晶硅产量区域分布



2023年硅片产量区域分布





# 09 我国多晶硅的贸易方式

- **多晶硅贸易以锁量不锁价的类长协贸易为主。** 市场贸易大多是上下游之间的点对点交易。近年来，多晶硅上下游企业签订了较多长期购销协议，通常在协议内规定一定时期内的购销总量。
- 目前行业上下游并无统一的定价模式，只能参考第三方机构报价，现货价格在数据准确性、透明性和时效性方面仍显不足，上下游企业的议价成本较高。

## 长协定价多参考第三方机构报价

历史价格 数据库 看板 资讯 直播 商机 会展·考察团 报告

Infolink

国内太阳能级多晶硅价格 (2024.1.10)

国内太阳能级多晶硅成交价

项目	最高价	最低价	均价	波动	波动%
N 型料成交价	7.00	6.50	6.78	0.00	0.00%
复投料成交价	6.20	5.50	6.03	0.00	0.00%
单晶致密料成交价	6.00	5.30	5.81	0.00	0.00%
单晶菜花料成交价	5.70	5.00	5.46	0.00	0.00%
N 型颗粒硅	6.00	5.80	5.90	0.00	0.00%

单位: 万元/吨 更新日期: 2024-1-10

注: 此价格根据 12 家多晶硅生产企业的 N 型料、复投料、致密料、菜花料的季度产量占比, 通过加权平均整理所得 (参与价格统计的 12 家企业 2023 年 4 季度产量占国内总产量的 92.6%, 单晶用料占比 86.92%), 均为含税价, 涨跌幅度根据前一次价格比较所得。

现货价格

均价

新签订的合约

67

0.284

2.300

0.407

3.300

2.400

3.400

单位

元/千克

元/千克

元/千克

## 2020-2023年多晶硅上下游企业长协订单不完全统计

销售方	采购方	签订时间	生效时间	结束时间	总量 (万吨)	年均 (万吨)
通威	某客户	2022/9/9	2022/9/9	2026/12/31	38.28	8.9
通威	某客户	2022/7/1	2022/7/1	2027/12/31	22.25	4
通威	某客户	2022/7/1	2022/7/1	2027/12/31	25.61	4.7
通威	某客户	2022/9/29	2022/9/29	2026/12/31	6.68	1.6
通威	某客户	2022/3/21	2022/3/21	2023/12/31	20.36	11.4
大全能源	某客户	2022/11/30	2023/1/1	2027/12/31	2.76	0.6
大全能源	某客户	2022/11/7	2022/11/7	2027/12/31	13.7	2.7
大全能源	某客户	2022/2/27	2022/2/27	2026/12/31	3	0.6
特变电工	某客户	2022/9/29	2023/1/1	2023/12/31	15	15
特变电工	某客户	2022/8/26	2023/1/1	2030/12/31	33.6	4.2
特变电工	某客户	2022/7/12	2023/1/1	2030/12/31	20.19	2.5
特变电工	某客户	2021/9/22	2022/1/1	2026/12/31	8.22	1.6
协鑫科技	某客户	2021/9/22	2021/9/22	2026/12/31	5.275	1
协鑫科技	某客户	2021/2/2	2021/3/1	2023/12/31	9.14	3.2
东方希望	某客户	2022/9/29	2022/9/29	2026/12/31	6.68	1.6
亚洲硅业	某客户	2021/4/20	2021/4/20	2025/8/31	7.5	1.7
亚洲硅业	某客户	2020/8/18	2020/9/1	2025/8/31	12.48	2.5

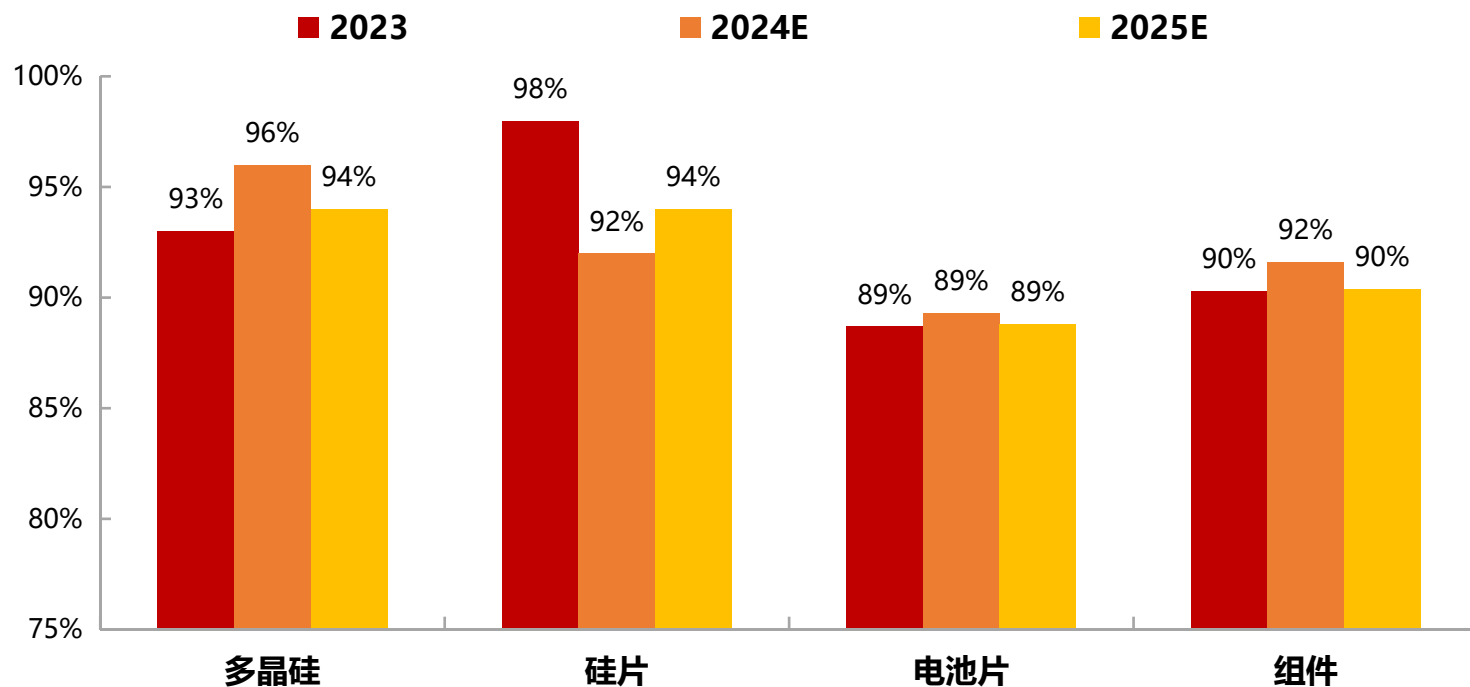


- 硅片环节技术壁垒较低、投产时间较短，因此产能扩张速度较快，目前硅片已经进入明显的过剩周期。
- 我国占全球硅片产能的98%，近两年东南亚地区硅片产能快速增长主要是因为国内企业为规避贸易壁垒转移产能。
- 从企业分布看，硅片产能CR5达55%，CR10达78%，整体集中度较高。

集团	地点	产能 (GW)
TCL中环	中国	190
隆基	中国、马来西亚	180
晶科	中国、越南	120
双良	中国	100
晶澳	中国、越南	80
高景	中国	70
环太美科	中国	60
天合	中国、越南	55
阿特斯	中国	50
宇泽	中国	45
弘元	中国	35
京运通	中国	40
通合	中国	24
锦州阳光	中国	20
华耀	中国	15
协鑫集团	中国	12
东方日升	中国	12
英发	中国	12
其他		91.5
合计		1211.5

➤ 从2023年的数据来看，我国工业硅、多晶硅、硅片、电池片、组件等环节产能的全球占比分别为80%、93%、98%、89%以及90%。由此可见，多晶硅的上下游产业链多位于国内，整体资源可控。

2023-2025年我国光伏产业链各环节产能占全球比例



2020-2025年多晶硅全球及我国供需平衡表

年份	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年E	2025年E
多晶硅产能——全球	56.3	67.1	131.5	225.6	365.0	425.0
多晶硅产能——中国	42.0	51.9	116.3	210.0	350.0	400.0
多晶硅产量——全球	52.5	63.1	93.8	159.7	195.0	230.0
多晶硅产量——中国	39.6	49.0	81.1	147.0	180.0	210.0
我国多晶硅净进口量	9.8	10.4	7.7	5.5	3.2	2.0
多晶硅总供给量——全球	52.5	63.1	93.8	159.7	195.0	230.0
多晶硅总供给量——中国	49.5	59.3	88.7	152.5	183.2	212.0
硅片产能——全球	257.0	421.6	567.1	940.0	1313.0	1557.0
硅片产能——中国	250.0	416.6	557.1	919.0	1211.0	1457.0
硅片产量——全球	161.0	224.2	336.0	606.0	748.0	920.0
硅片产量——中国	159.0	222.2	329.0	590.0	726.0	890.0
单瓦耗硅（万吨/GW）	0.32	0.29	0.26	0.24	0.24	0.24
硅片需求量——全球	51.5	63.9	86.7	145.4	179.5	220.8
硅片需求量——中国	50.9	63.3	84.9	141.6	174.2	213.6
半导体需求量——全球	3.0	3.9	3.3	3.6	3.8	4.0
半导体需求量——中国	0.3	0.5	0.5	0.6	0.8	1.1
多晶硅总需求量——全球	54.5	67.8	90.0	149.0	183.3	224.8
多晶硅总需求量——中国	51.2	63.8	85.4	142.2	175.0	214.7
多晶硅供需平衡——全球	-2.0	-4.7	3.8	10.7	11.7	5.2
多晶硅供需平衡——中国	-1.7	-4.5	3.4	10.3	8.2	-2.7

2020-2025年组件全球及我国供需平衡表

年份	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年E	2025年E
组件产能——全球	320.0	465.2	527.7	1000.0	1300.0	1500.0
组件产能——中国	239.6	408.7	477.7	900.0	1200.0	1350.0
组件产量——全球	165.0	220.8	310.0	575.0	725.0	900.0
组件产量——中国	124.6	170.0	260.0	485.0	600.0	710.0
我国组件净出口	71.0	97.4	154.0	189.0	230.0	250.0
组件总供给量——全球	165.0	220.8	310.0	575.0	725.0	900.0
组件总供给量——中国	53.7	72.6	106.0	296.0	370.0	460.0
光伏新增装机——全球	136.9	167.0	241.0	476.9	570.0	680.0
光伏新增装机——中国	48.2	54.9	87.4	216.9	240.0	330.0
容配比	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.3
组件总需求量——全球	164.3	200.4	289.2	572.3	684.0	850.0
组件总需求量——中国	57.8	65.9	104.9	260.3	288.0	412.5
组件供需平衡——全球	0.7	20.4	20.8	2.7	41.0	50.0
组件供需平衡——中国	-4.2	6.7	1.1	35.7	82.0	47.5

时间	文件	部门	内容
2011年3月	《多晶硅行业准入条件》	工信部等部门	从项目建设条件 and 生产布局、生产规模与技术设备、资源回收利用能耗、环境保护、产品质量、安全、卫生和社会责任等方面，规定多晶硅行业准入条件。
2013年9月	《光伏制造行业规范条件》	工信部	光伏制造企业多晶硅项目每期规模大于3000吨/年，产品需满足《太阳能级多晶硅》(GB/T25074)1级品的要求新建改建项目多晶硅满足《多晶硅》(GB/T12963)2级品以上要求，并对资源利用和能耗提出了要求。
2023年8月	《有色金属行业稳增长工作方案》	工信部等部门	硅等消费规模较大且具有增长潜力的品种，通过加强上下游对接、举办大型展会、打造样板工程等方式，扩大材料及产品应用领域。加速开发并推广高品质多晶硅。
2023年12月	《产业结构调整指导目录》	发改委	鼓励类中包含新能源材料:硅能源(晶硅光伏)材料，包括配套的高纯多晶硅(棒状多晶硅、粒状多晶硅)、高效单晶硅棒、高效单晶硅片。
2024年5月	《2024-2025年节能降碳行动方案》	国务院	新建多晶硅项目能效须达到行业先进水平。



# 03

## 多晶硅期货期权合约解读

*Changjiang  
Securities*



汇聚财智 共享成长

*Gathering Wealth and Wisdom Achieving Mutual Growth*



# 01 多晶硅期货合约基本信息



➤ 2024年12月13日，证监会同意广州期货交易所多晶硅期货和期权注册。同日，广州期货交易所发布《关于发布多晶硅期货和多晶硅期权合约及相关规则的通知》、《关于多晶硅期货合约上市交易有关事项的通知》和《关于多晶硅期权合约上市交易有关事项的通知》，对多晶硅期货合约的交易、交割、结算、风险控制等方面进行了规定。

合约标的物	多晶硅
交易单位	3吨/手
报价单位	元（人民币）/吨
最小变动价位	5元/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	上午9:00 - 11:30，下午13:30 - 15:00，以及交易所规定的其他时间
最后交易日	合约月份的第10个交易日
最后交割日	最后交易日后的第3个交易日
交割品级	见《广州期货交易所多晶硅期货、期权业务细则》
交割地点	交易所指定交割库
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	PS
上市交易所	广州期货交易所

**上市时间** 多晶硅期货合约自2024年12月26日（星期四）起上市交易，当日08:55-09:00集合竞价，09:00开盘

**交易时间** 每周一至周五（北京时间 国家法定假日和交易所公告的休市日除外）9:00~10:15，10:30~11:30和13:30~15:00，及交易所规定的其他时间

**首批挂牌合约** PS2506、PS2507、PS2508、PS2509、PS2510、PS2511和PS2512

**挂牌基准价** 新合约的挂牌基准价、交割区域、指定交割库、指定质检机构、注册品牌等事项由交易所于上市前另行通知

**交易保证金** 交易保证金为合约价值的9%

**涨跌停板** 涨跌停板幅度为 $\pm 7\%$ ，首日涨跌停板幅度为其2倍

**活跃期货合约标准** 单边持仓量达到2万手以上（含）的合约

**交易手续费** 成交金额的万分之一

合约标的物	多晶硅期货合约
合约类型	看涨期权、看跌期权
交易单位	1手（3吨）多晶硅期货合约
报价单位	元（人民币）/吨
最小变动价位	1元/吨
涨跌停板幅度	与多晶硅期货合约涨跌停板幅度相同
合约月份	1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12月
交易时间	上午9:00 - 11:30，下午13:30 - 15:00，以及交易所规定的其他时间
最后交易日	标的期货合约交割月份前1个月第5个交易日
到期日	同最后交易日
行权价格	行权价格覆盖多晶硅期货合约上一交易日结算价上下浮动1.5倍当日涨跌停板幅度对应的价格范围。 行权价格 $\leq$ 40000元/吨，行权价格间距为500元/吨；40000元/吨 $<$ 行权价格 $\leq$ 100000元/吨，行权价格间距为1000元/吨；行权价格 $>$ 100000元/吨，行权价格间距为2000元/吨。
行权方式	美式。买方可以在到期日之前任一交易日的交易时间，以及到期日15:30之前提出行权申请。
交易代码	看涨期权：PS - 合约月份 - C - 行权价格 看跌期权：PS - 合约月份 - P - 行权价格

**上市时间**

多晶硅期权合约自2024年12月27日（星期五）起上市交易。

**交易时间**

交易时间与多晶硅期货合约交易时间一致

**首批挂牌合约**

以PS2506、PS2507、PS2508、PS2509、PS2510、PS2511和PS2512期货合约为目的的多晶硅期权合约

**挂牌基准价**

新上市合约的挂牌基准价于上市前一个交易日结算后，通过会员服务系统随结算数据一同发布，也可通过广州期货交易所官网查询。

**交易指令**

多晶硅期权合约上市初期仅提供限价指令和限价止损（盈）指令。

**交易时间**

多晶硅期权合约的交易指令每次最大下单数量为100手。

**交易手续费**

多晶硅期权合约交易手续费标准为2元/手；多晶硅期权行权（履约）手续费标准为2元/手。

- 交割品的多晶硅是指以氯硅烷、硅烷为原料生长的经破碎形成的块状多晶硅。
- 受主杂质含量、基体金属杂质含量、表面金属杂质含量参照《电子级国标》电子2级标准拟定。
- 在电子2级标准基础上，调整施主杂质浓度和碳浓度指标要求，施主杂质方面，下游在制造N型硅片时会主动添加磷等施主杂质元素，因而对施主杂质含量要求适当放宽到《电子级国标》的电子3级标准。碳含量方面，下游的制造过程能较为简单地去除碳元素，成本较低，因而对碳元素杂质含量要求相对宽松，在《太阳能级国标》特级标准的基础上适当调整，即可达到下游对多晶硅的质量要求。
- 明确表面质量和尺寸指标要求。

种类	项目	基准交割品质量要求	国标-2022 电子2级	国标-2022 电子3级
块状硅	施主杂质含量 (ppba)	≤ 0.3	≤ 0.1	≤ 0.3
	受主杂质含量 (ppba)	≤ 0.05	≤ 0.05	≤ 0.1
	碳含量 (ppma)	≤ 0.3	≤ 0.05	≤ 0.1
	基体金属杂质含量 (Fe、Cr、Ni、Cu、Zn、Na) ng/g, ppbw	≤ 0.5	≤ 0.5	≤ 2
	表面金属杂质含量 (Fe、Cr、Ni、Cu、Zn、Al、K、Na、 Ti、Mo、W、Co) ng/g, ppbw	≤ 1.0	≤ 1.0	≤ 5
	尺寸	线性尺寸：6mm~80mm；混装时，线性尺寸小于6mm的多晶硅不超过总重量的1%	协商指标 线性尺寸：6mm~150mm；混装时，线性尺寸小于6mm的多晶硅不超过总重量的1%	
	表面质量	致密料	协商指标	

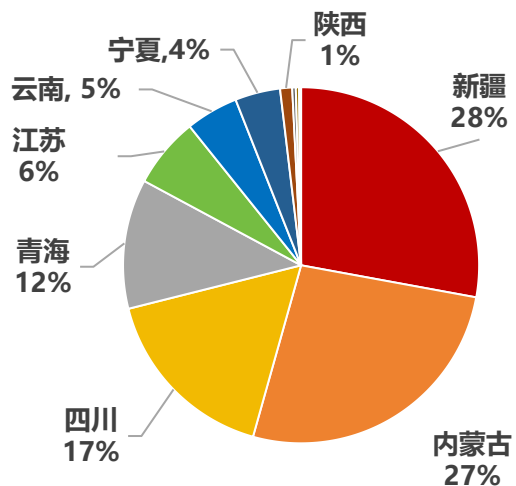


- 满足下游企业多元化需求、保障交割资源的稳定，将P型多晶硅纳入替代品交割，达到P型硅料要求的块状硅可以作为替代交割品。
- 质量标准方面，替代品基本参考行业内对P型料的要求，需达到《电子级国标》电子3级标准，但碳含量指标根据实际下游需求情况，调整至《光伏级国标》特级标准。
- 替代品在表面质量标准方面允许致密料和菜花料混装，且不限限制混装比例。

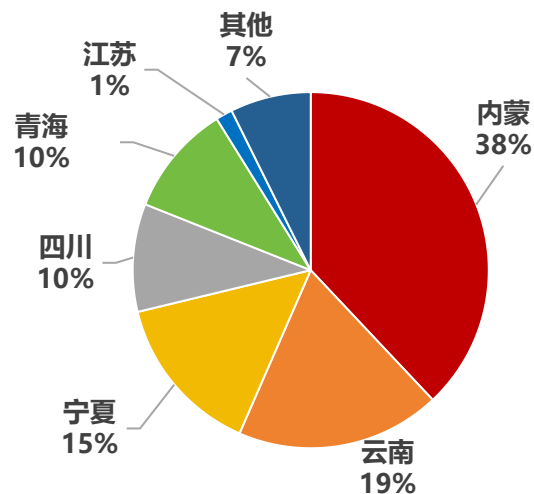
种类	项目 (单位)	基准交割品质量要求	替代交割品质量要求	国标-2022 电子2级	国标-2022 电子3级	国标-2017 光伏特级
块状硅	施主杂质含量 (ppba)	≤ 0.3	≤ 0.3	≤ 0.1	≤ 0.3	≤ 0.68
	受主杂质含量 (ppba)	≤ 0.05	≤ 0.1	≤ 0.05	≤ 0.1	≤ 0.26
	碳含量 (ppma)	≤ 0.3	≤ 0.4	≤ 0.05	≤ 0.1	≤ 0.4
	基体金属杂质含量 (Fe、Cr、Ni、Cu、Zn、Na) ng/g, ppbw	≤ 0.5	≤ 2	≤ 0.5	≤ 2	≤ 15
	表面金属杂质含量 (Fe、Cr、Ni、Cu、Zn、Al、 K、Na、Ti、Mo、W、Co) ng/g, ppbw	≤ 1.0	≤ 5	≤ 1.0	≤ 5	≤ 30
	尺寸	线性尺寸：6mm~80mm；混装时，线性尺寸 小于6mm的多晶硅不超过总重量的1%		协商指标 线性尺寸：6mm~150mm；混装时，线性尺寸 小于6mm的多晶硅不超过总重量的1%		协商指标 线性尺寸：3mm~200mm
	表面质量	致密料	致密料或菜花料 (可混装)	协商指标		

- 多晶硅期货交割区域设置延续工业硅和碳酸锂期货品种设计思路，将保障交割资源稳定放在核心位置，拟将主要产销区域：**内蒙古自治区、四川省、云南省、陕西省、甘肃省、青海省、宁夏回族自治区、新疆维吾尔自治区**等8个省（自治区）设置为多晶硅期货交割区域，交割地区间不设升贴水。交割区域覆盖生产量比例达99%，覆盖消费量比例达93%。

2023年多晶硅产量区域分布



2023年硅片产量区域分布

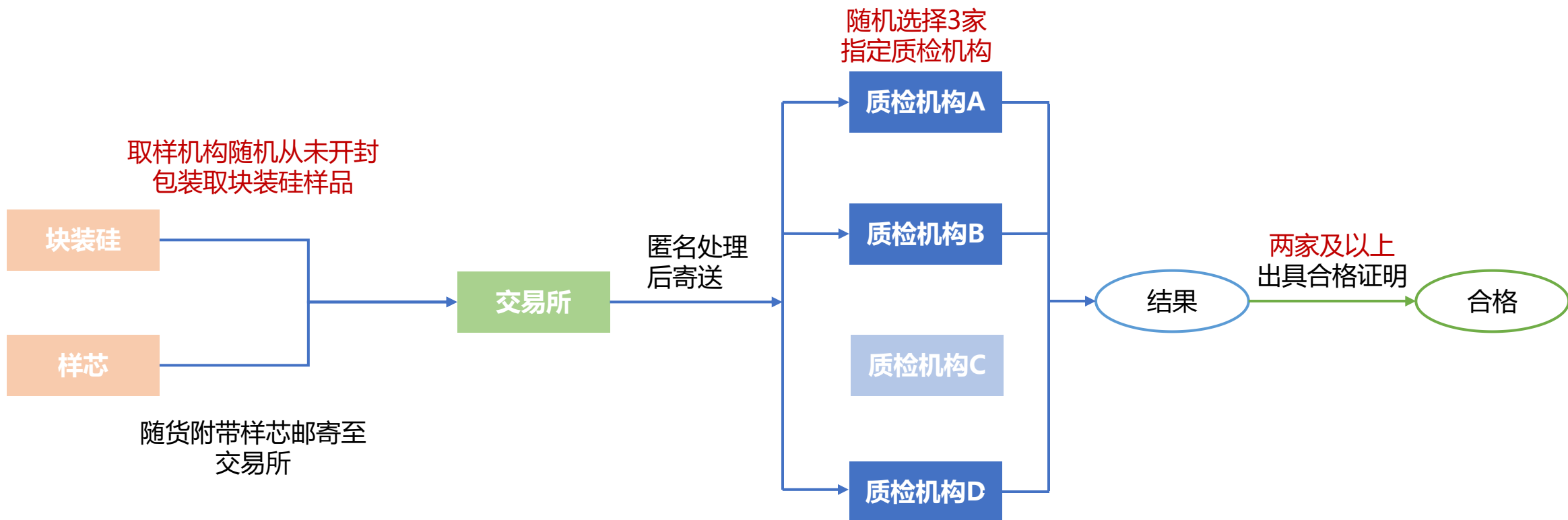


多晶硅交割区域设置



- 多晶硅期货合约采用实物交割，交割单位为30吨（净重）。
- 多晶硅期货交割品按照净重结算，每箱净重应为600kg或750kg。
- 箱数为50箱和40箱，不会出现零星凑整情况。
- 每一交割单位的多晶硅，应当是同一企业生产、同一商标、同一牌号、同一包装规格的商品组成，若组成每一交割单位的多晶硅生产日期不一致，以最早日期作为该批多晶硅的生产日期。
- 生产厂家需在拟参与交割多晶硅的出炉阶段留取样芯，留取和保管过程需按照交易所相关操作规范进行，样芯主要用于质量争议复检。
- 多晶硅期货交割品应装入洁净的聚乙烯包装袋内密封。包装时应防止聚乙烯包装袋破损，以避免产品外来沾污，并提供良好保护，装入外包装箱。
- 多晶硅期货交割品包装物价格包含在相应期货合约价格中，不另行计价。
- 生产日期在90天以内（含当日）的多晶硅可以申请注册标准仓单。
- 每年5月、11月最后一个交易日闭市后，交易所对多晶硅期货仓库标准仓单和厂库标准仓单进行统一注销，但是生产日期在90日以内（含当日）的多晶硅期货仓库标准仓单除外。

- 买方在期货注销后的30个自然日内，可对未开封的交割货物提出质量争议。
- 多晶硅质检机构多为企业自建独立法人实验室，考虑“**同业竞争、公平性**”等问题，创新采取“**取制样分离**”模式，引入独立第三方取样机构（考虑已上市品种质检机构），负责块状硅的取样工作。取样完成后寄送至交易所，匿名处理后与样芯一同邮寄至质检机构，随机选择3家指定质检机构进行质检工作，两家及以上合格则合格，反之不成立。



# 声明



## 风险提示

本报告仅供参考之用，不构成卖出或买入期货、期权合约或其他投资标的要约或邀请。在任何情况下，本报告中的信息和意见均不构成对任何个人的投资建议。任何形式的分享投资收益或者分担投资损失的书面或口头承诺均为无效。投资者应当充分了解报告内容的局限性，结合自己的投资目标和财务状况自行判断是否采用本报告所载内容和信息并自行承担风险，我公司及员工对投资者使用本报告及其内容而造成的一切后果不承担任何法律责任。

## 免责声明

长江期货股份有限公司拥有期货交易咨询资格。长江期货系列报告的信息均来源于公开资料，本公司对这些信息的准确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。本报告所载资料、意见及推测仅反映在本报告所载明日期的判断，本公司可随时修改，毋需提前通知，投资者应当自行关注相应的更新或修改。本公司已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，不代表对期货价格涨跌或市场走势的确定性判断。报告中的信息或意见并不构成所述期货的买卖出价，投资者据此作出的任何投资决策与本公司和作者无关。本公司及作者在自身所知范围内，与本报告中所评价或推荐的交易机会不存在法律法规要求披露或采取限制、静默措施的利益冲突。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“长江期货股份有限公司”，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。





**THANKS** 感谢

2024-01-17

长江期货股份有限公司有色产业服务中心

☎ : (027)65777106

Changjiang  
Securities



汇聚财智 共享成长

Gathering Wealth and Wisdom Achieving Mutual Growth