



光期研究

# 多晶硅产业格局及期货套保应用

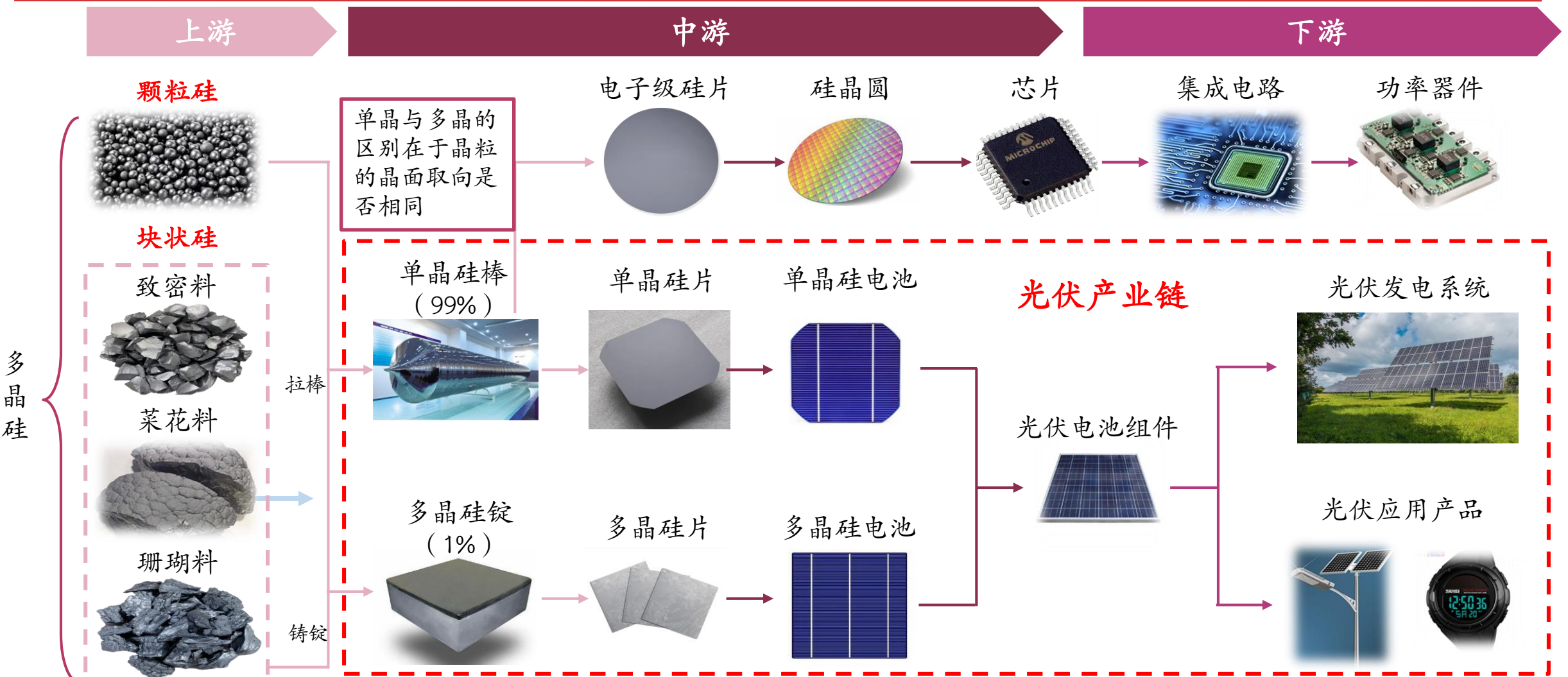
2024年12月

王珩



光大期货  
EVERBRIGHT FUTURES

# 多晶硅产业链

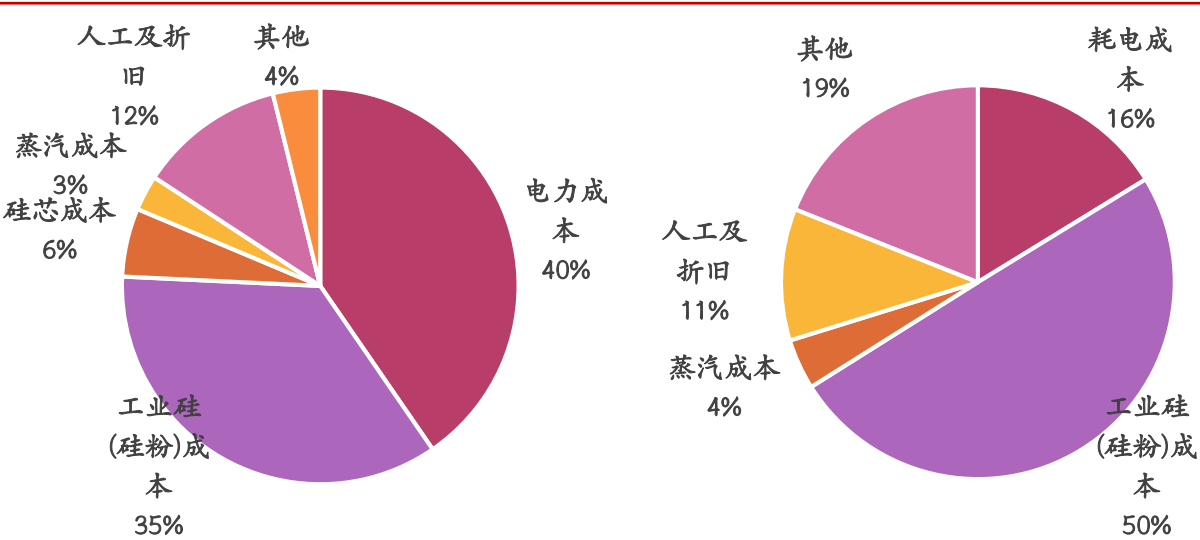


资料来源：各公司官网，广州期货交易所

多晶硅产业链梳理：成本结构

- 多晶硅生产工艺中，电力成本及硅粉成本为主要成本项。其中，改良西门子法中电力成本占比35%，硅粉成本占比约为30%-35%，两者合计约65%-70%；硅烷流化床法中电力成本占比约16%-18%，硅粉成本占比则接近50%，两者合计约65%。
- 按照2024年1月原料价格测算：改良西门子法单吨成本约5.2万元/吨，其中电力成本为2.1万元/吨，占比40%，硅粉成本为1.84万元/吨，占比35%；硅烷流化床法单吨成本约3.7万元/吨，其中电力成本0.6万元/吨，占比16%，硅粉成本为1.84万元/吨，占比50%。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。

图表：2024年1月多晶硅改良西门子法和硅烷流化床法生产成本构成



图表：改良西门子法与硅烷流化床法生产成本对比

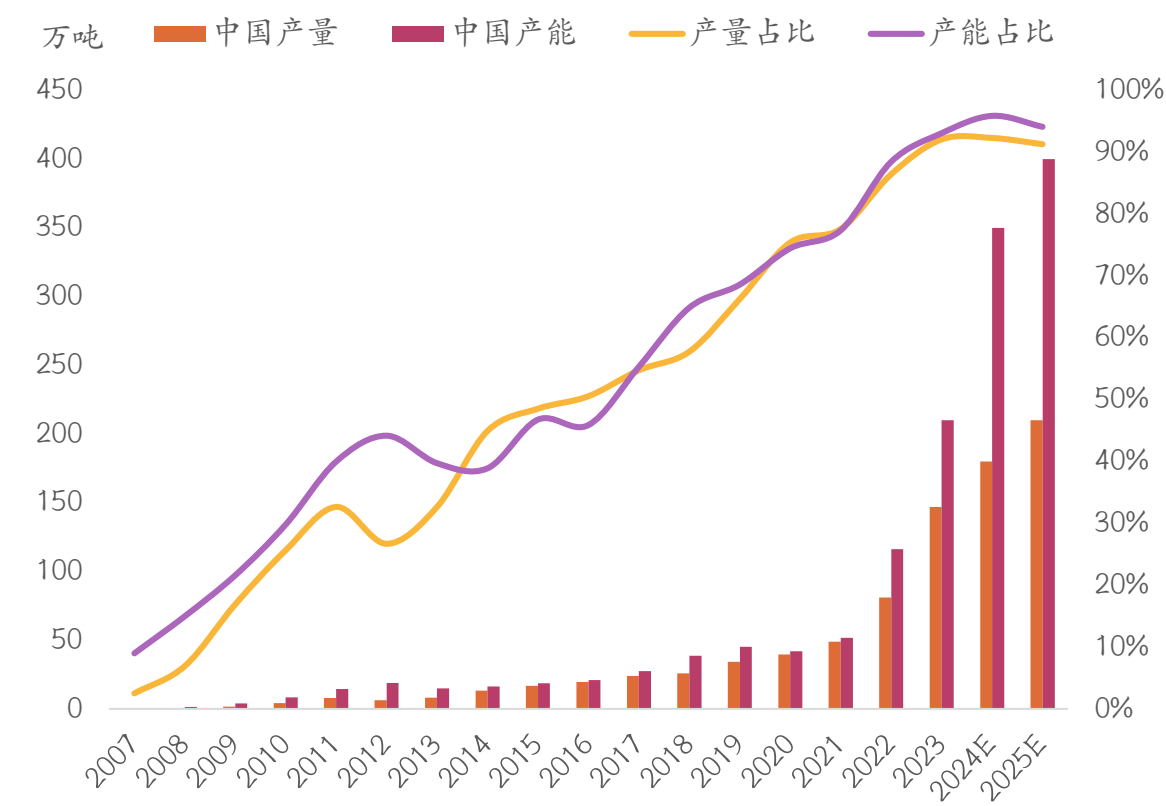
	改良西门子法（棒状硅）			硅烷流化床法（颗粒硅）		
项目	单耗	单价	成本	单耗	单价	成本
电力成本	60kwh/kg	0.35元/kwh	21元/kg	15kwh/kg	0.40元/kwh	6.0元/kg
硅粉成本	1.1kg/kg	16.7元/kg	18.4元/kg	1.1kg/kg	16.7元/kg	18.4元/kg
蒸汽成本	15kg/kg	100元/kg	1.5元/kg	15.3kg/kg	100元/kg	1.53元/kg
硅芯成本	0.01根/kg	290元/根	2.9元/kg	-	-	-
人工成本	1单位	3元/kg	3元/kg	1单位	1.4元/kg	1.4元/kg
折旧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

资料来源：硅业分会，广州期货交易所，光大期货研究所

# 多晶硅产业链梳理：发展进程

- 1997年我国光伏产业起步于实施的光明工程项目；
- 2004年在全球光伏装机浪潮的带动下，我国多晶硅产业迅猛发展。
- 2007年，我国多晶硅产量首次突破千吨级别，但由于当时并未掌握核心技术，导致我国多晶硅“三头在外”（原料、技术及市场）；
- 2009-2012年，我国政府陆续出台行业规范政策及光伏补贴项目，不断激励行业自主研发与技术创新，我国多晶硅由“三头在外”逐步转为“国内自主”，并成全球主导力量。
- 2021年起，受行业高利润驱使，我国多晶硅发展增速进一步提高。
- 2022年以后，全球正处可再生能源转型浪潮中，光伏等清洁能源需求快速增长，受全球光伏产业需求拉动，多晶硅产能产量扩张迅速。多晶硅的上下游产业链多位于国内，整体资源可控。2023年我国工业硅、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%。

图表：2007-2025年中国多晶硅产能、产量占比变化

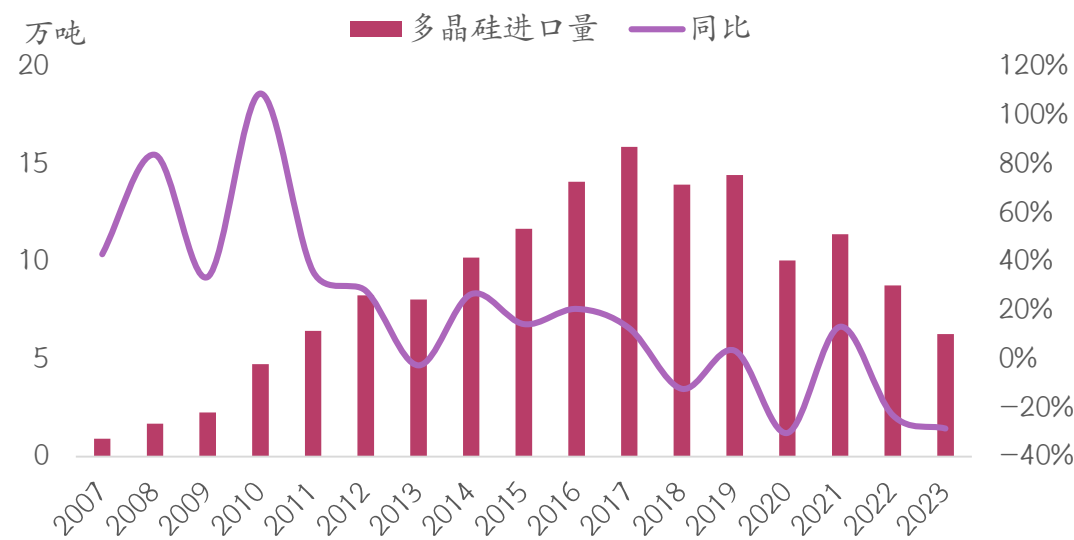


资料来源：硅业分会，广州期货交易所，光大期货研究所

# 多晶硅产业链梳理：贸易变化

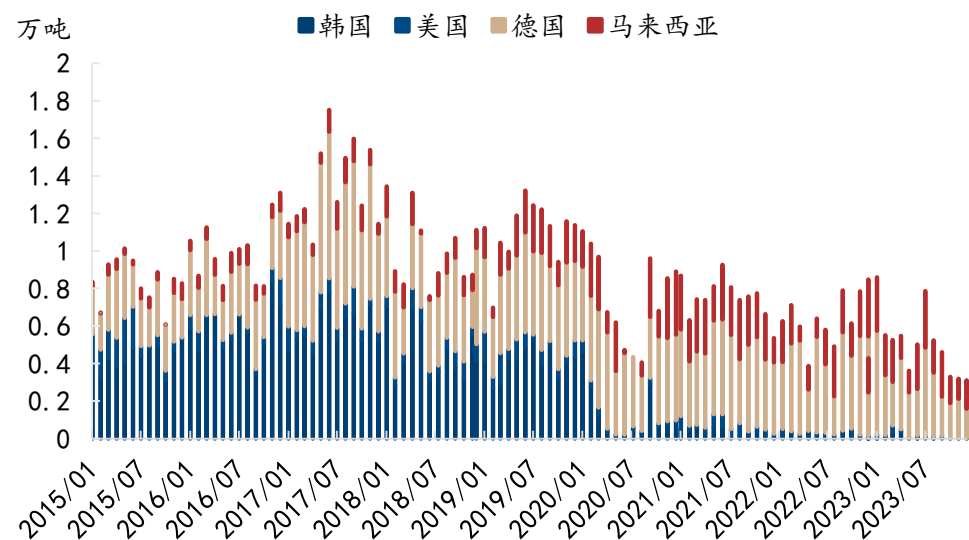
- 相比于海外发展进程，我国多晶硅行业发展较为滞后，早期国内产能无法满足下游需求，因此2007年-2017年我国进口量逐年递增。随着国内多晶硅产能陆续扩张，至2017年国内产能已超全球的一半，全球供应格局发生逆转，国内对进口的依赖度明显减少。
- 2018年-2023年我国多晶硅进口量有所缩减，至2023年进口量已降至6.3万吨，后续随着国内供给替代以及国产电子级多晶硅的逐步突破，预计多晶硅进口量将进一步减少。
- 从进口国来看，我国多晶硅进口主要来源于德国（Wacker）和马来西亚（OCI海外工厂），2023年两者进口量占比已超九成。

图表：2007-2023年我国多晶硅进口量变化



资料来源：海关总署，广州期货交易所，光大期货研究所

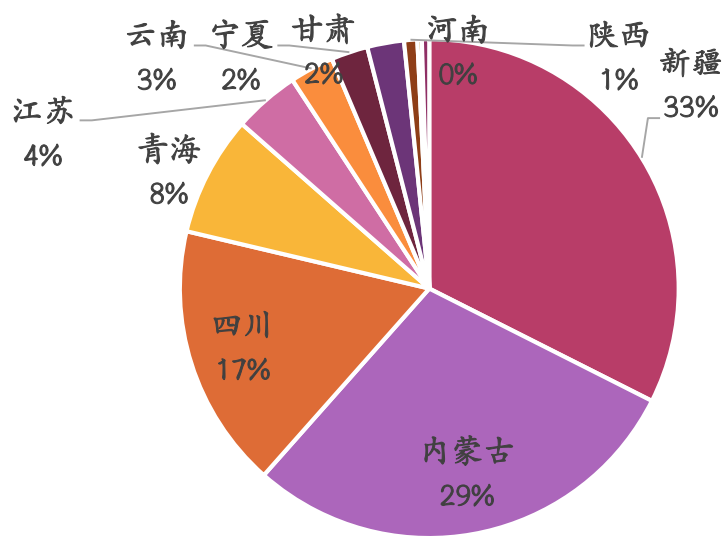
图表：2015-2023年我国主要贸易国进口量变化



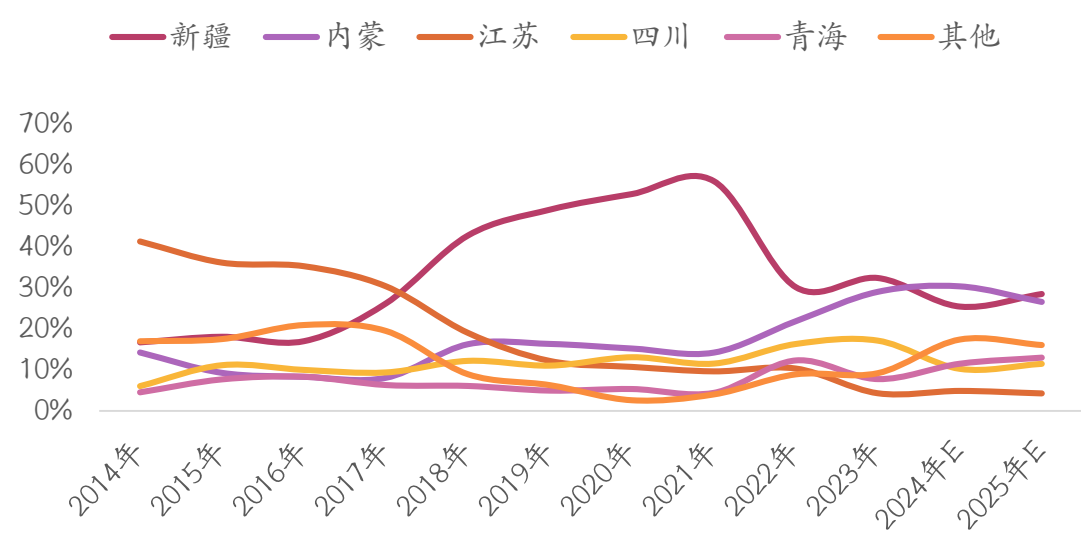
# 多晶硅产业链梳理：产能分布

- 多晶硅生产资源、能源依赖性强，国内产能多分布于电力资源充沛、电价低廉的西北与西南地区；2023年，我国新疆、内蒙古及四川地区多晶硅产能占比分别为32%、29%以及17%，是我国排名前三的生产省份，合计产能占比达到79%。
- 2014-2023年多晶硅产量从30万吨增长至159.7万吨，年均复合增长率约20.42%；同期，我国多晶硅产量从13.5万吨增加至147万吨，年复合增长率高达30.4%。2023年，我国多晶硅产量排名前四的地区分别是新疆、四川、内蒙古和青海，产量占比依次为27.9%、26.5%、16.7%、11.8%，合计占比高达82.9%。

图表：2023年全国多晶硅产能分省份分布情况



图表：2014-2025年全国多晶硅主产地产能占比变化



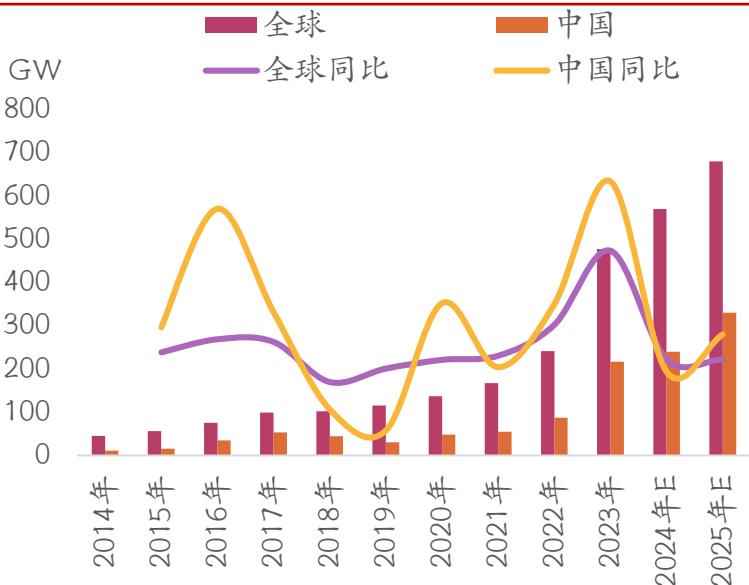
资料来源：硅业分会，广州期货交易所，光大期货研究所



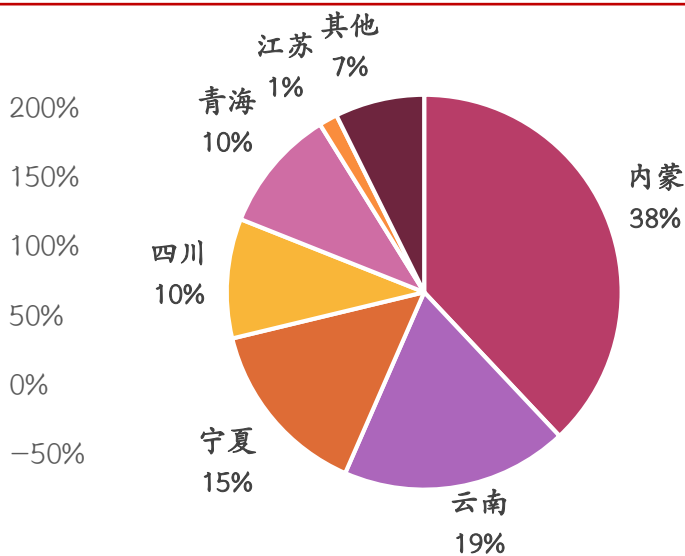
# 多晶硅产业链梳理：需求分布

- 我国也是全球最大的多晶硅消费国。2014-2023年，全球光伏新增装机量从43GW提升至477GW，年均复合增速30.6%，同期我国光伏新增装机量从10.6GW增长至216.9GW，年均复合增速高达39.8%。占全球装机比例达45.5%，是目前全球最大的光伏装机国家。
- 多晶硅期货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%。

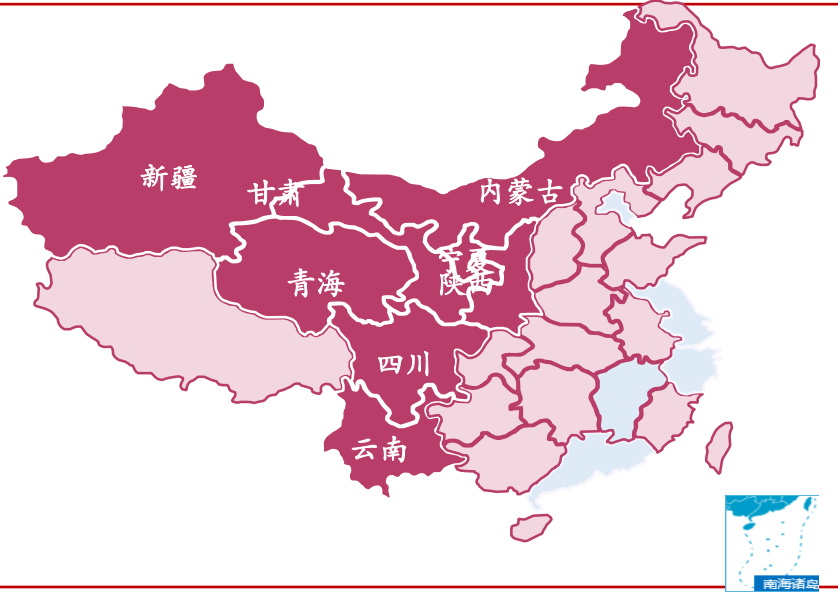
图表：2014-2025年全球及中国光伏新增装机



图表：2023年硅片产量区域分布



图表：多晶硅交割区域设置



资料来源：硅业分会，广州期货交易所，光大期货研究所

# 多晶硅期货合约设计

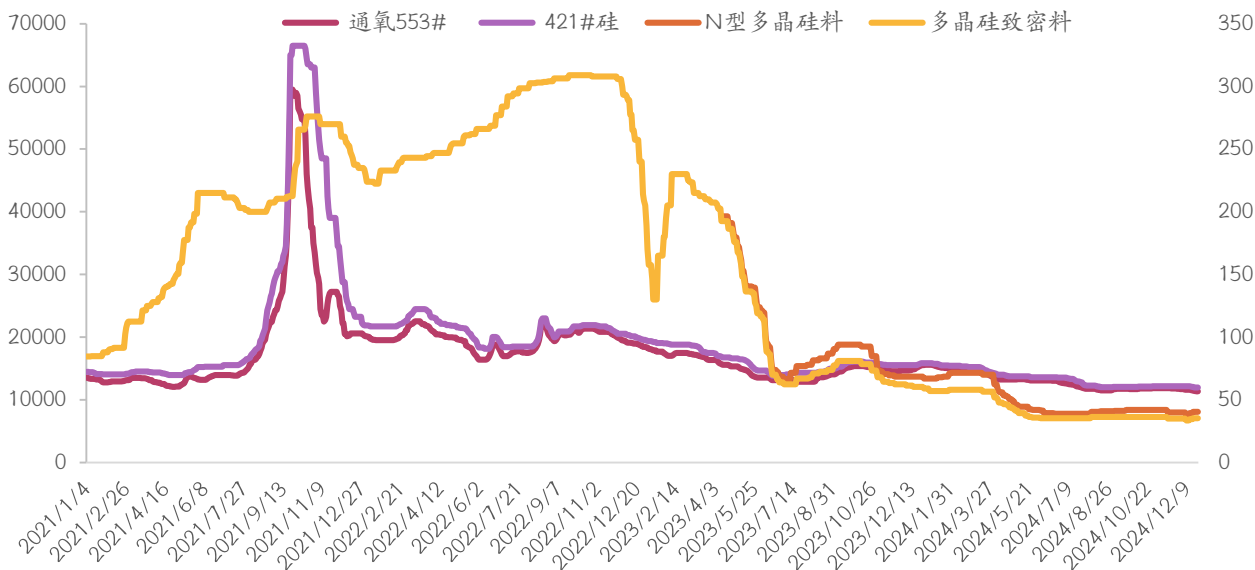
合约标的物	多晶硅	上市首日	
交易单位	3吨/手	上市时间	2024年12月26日（星期四）
报价单位	元（人民币）/吨	首批上市 交易合约	PS2506、PS2507、PS2508、PS2509、 PS2510、PS2511和PS2512
最小变动价位	5元/吨	涨跌停板 幅度	挂牌基准价的14%，如合约有成交， 则下一交易日起，交易保证金水平为 合约价值的9%，涨跌停板幅度为上一 交易日结算价的7%；如合约无成交， 则下一交易日继续按照上市首日的交 易保证金水平和涨跌停板幅度执行。
涨跌停板幅度	上一交易日结算价±4%		
合约月份	1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12月		
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	交易时间	9:00～10:15，10:30～11:30和13:30～ 15:00，及交易所规定的其他时间。
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》	最低交易 保证金	合约价值的9%
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%	资料来源：广州期货交易所	
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		



上市策略展望——择机进行跨品种套利

- 多晶硅和工业硅价格运行差异较大，多晶硅致密料和工业硅Si4210价格相关性仅为0.492。工业硅价格较多受电价、原材料价格以及短期限产等短期因素影响较多，多晶硅价格主要受供需结构、新能源产业政策等长期因素影响较多，仅上市工业硅期货难以满足下游多晶硅、硅片等光伏企业的风险管理需求。相较于工业硅，多晶硅对光伏产业发展影响更直接、也更为明显，多晶硅在光伏产业链各环节成本占比较高，且在价格走势上表现出较强的相关性，光伏产业企业认为多晶硅为其核心原材料，工业硅则更多属于光伏原材料的主要辅材。

图表：多晶硅与工业硅价格变动（单位：元/吨；元/千克）



图表：多晶硅价格变动与下游成本、价格相关性对比（单位：元/千克）

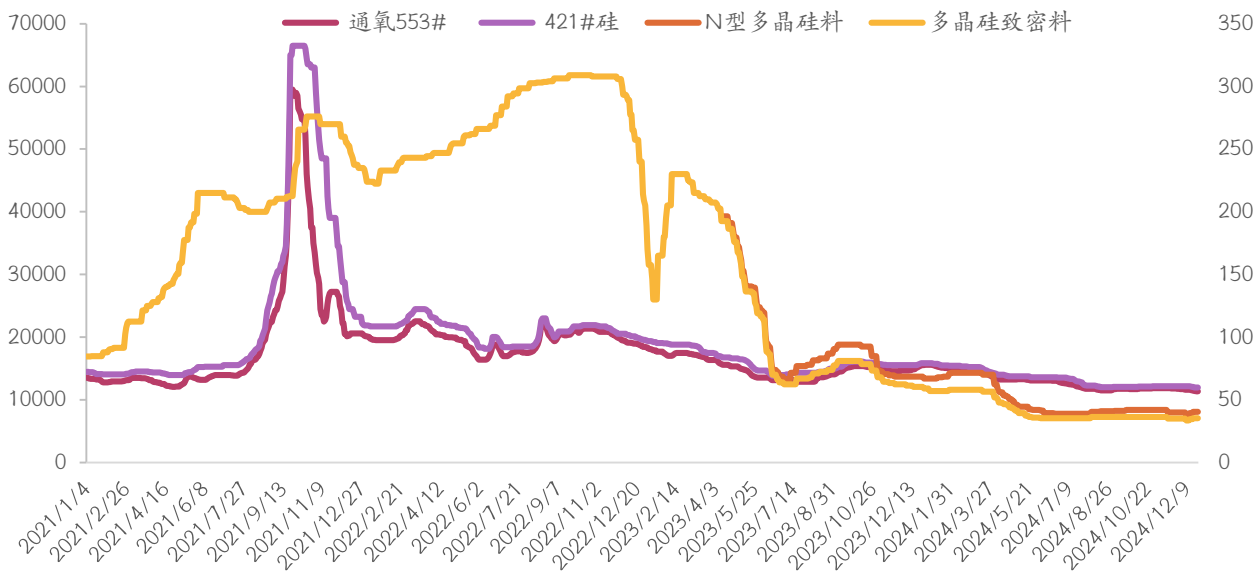
多晶硅价 格区间	多晶硅与硅片		多晶硅与电池片		多晶硅与组件	
	成本 占比	价格相关 系数	成本 占比	价格相关 系数	成本 占比	价格相关 系数
50-100	54%	0.55	32%	0.26	18%	0.14
100-200	70%	0.91	48%	0.90	31%	0.66
200-300	80%	0.86	61%	0.95	43%	0.83

资料来源：SMM，广州期货交易所，光大期货研究所

上市策略展望——择机进行跨品种套利

- 对于多晶硅企业而言，企业可以利用工业硅期货锁定生产成本，同时也可以利用多晶硅期货锁定产品销售价格，以此来保证合理的生产利润。
- 类似于大豆与豆油、豆粕期货，PX（对二甲苯）与PTA（精对苯二甲酸）期货，氧化铝与电解铝期货等品种，工业硅与多晶硅也是典型的上下游产业品种，多晶硅期货的上市可以有效实现与已上市品种的板块联动与协同，助力光伏产业实现高质量发展。

图表：多晶硅与工业硅价格变动（单位：元/吨；元/千克）



图表：多晶硅价格变动与下游成本、价格相关性对比（单位：元/千克）

多晶硅价 格区间	多晶硅与硅片		多晶硅与电池片		多晶硅与组件	
	成本 占比	价格相关 系数	成本 占比	价格相关 系数	成本 占比	价格相关 系数
50-100	54%	0.55	32%	0.26	18%	0.14
100-200	70%	0.91	48%	0.90	31%	0.66
200-300	80%	0.86	61%	0.95	43%	0.83

资料来源：SMM，广州期货交易所，光大期货研究所

## 上市策略展望——明确所处产业链位置，分析潜在风险敞口

### 生产型企业

- 风险：原材料工业硅价格上涨，削弱远期订单利润；多晶硅价格下跌，产成品贬值风险

### 消费型企业

- 风险：多晶硅原材料的价格不断攀升导致采购成本的上升；产成品单晶硅料/硅片价格的下跌风险

### 贸易型企业

- 风险：上游供货不足，贸易商库存不足，采购价格上涨；市场需求低迷，交易对手难寻，库存原材料贬值

## 卖出套保：持有现货头寸，卖出期货头寸，锁定价格下跌的不利影响（冶炼企业、代加工企业）

- 某多晶硅生产企业平均每日销售多晶硅300吨，2025年1月13日，企业当日签订销售订单150吨，在库库存150吨将于10日后出售，则企业存在现货多头头寸150吨。企业决定利用多晶硅期货规避全部敞口，防止多晶硅出现价格下跌以保证企业生产利润。

多晶硅卖出套保	现货市场	期货市场	基差
2025年1月13日	4万元/吨， 现货头寸为150*4=600万元	卖出50手多晶硅合约（3吨/手）， 价格4.05万元/吨	-500元/吨
2025年1月23日	3.5万元/吨， 卖出现货150*3.5=525万元	买入50手多晶硅合约平仓， 价格3.54元/吨	-400元/吨
套保结果	亏损75万元/吨	盈利76.5元/吨	100元/吨
现货市场亏损75万元，期货市场盈利76.5万元，两者抵消后净盈利1.5万元			

- 通过以上案例，我们可以看出：
- 一笔完整的卖出套期保值涉及两笔期货交易，第一笔为卖出期货合约，第二笔为现货市场抛售现货的同时，在期货市场买入期货合约，对冲原先持有的头寸。因为在期货市场上的交易顺序是先卖后买，因此该案例是一个卖出套期保值。
- 在大跌行情中，假如不做套期保值，企业会因为多晶硅价下跌大幅亏损75万元，且该厂只能被迫接受利润流失。卖出套期保值策略最终使得多晶硅生产企业盈亏相抵后有效规避了亏损结果，其中净盈利1.5万元，来自基差走强后带来的盈利。

买入套保：现货空头（预售，定价定量），买入期货头寸，锁定价格上涨的不利影响（下游及终端）

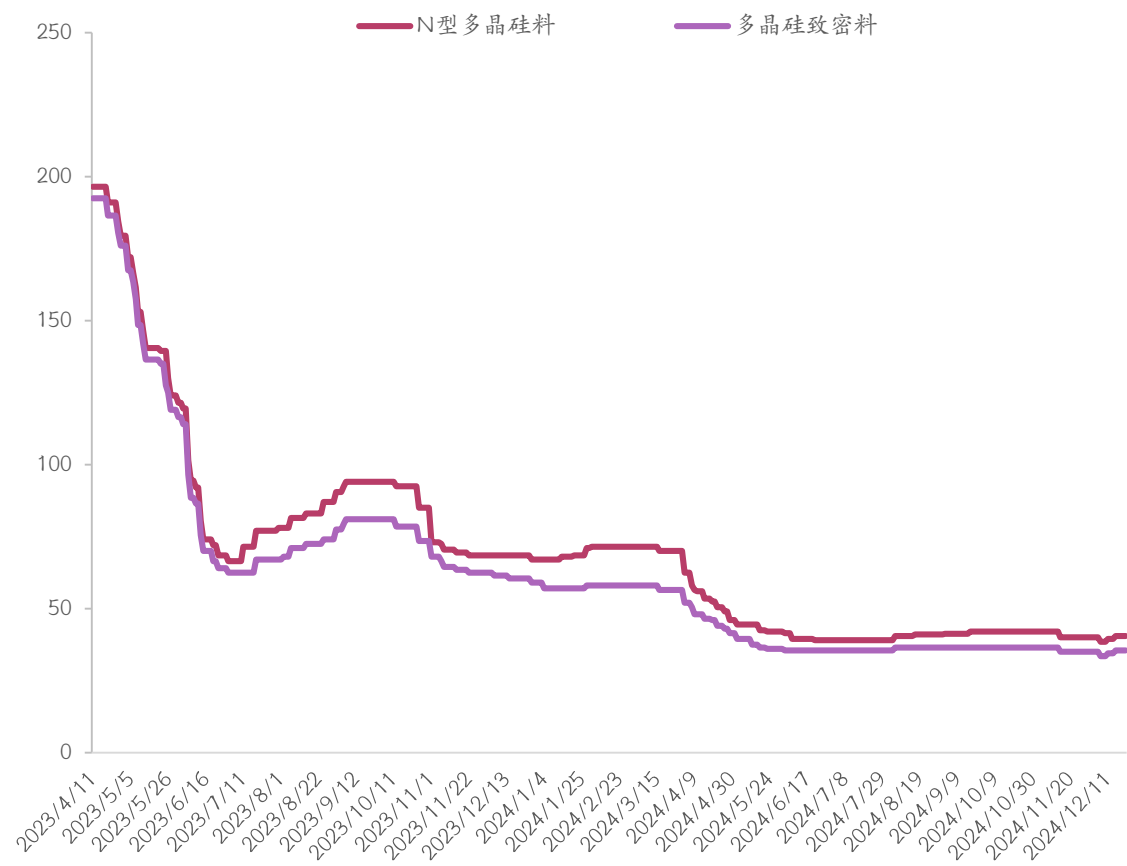
- 某光伏组件商平均计划分批次采购多晶硅300吨，企业当日签订采购订单150吨，剩余150吨将于10日后完成采购。则企业存在现货空头头寸150吨。企业决定利用多晶硅期货规避全部敞口，防止多晶硅出现价格上涨导致成本走扩。

多晶硅买入套保	现货市场	期货市场	基差
2025年1月13日	4万元/吨， 现货空寸为150*4=600万元	买入50手多晶硅合约（3吨/手）， 价格4.05万元/吨	-500元/吨
2025年1月23日	4.5万元/吨， 买入现货150*4.5=675万元	卖出50手多晶硅合约平仓， 价格4.57元/吨	-700元/吨
套保结果	亏损75万元/吨	盈利78元/吨	-200元/吨
现货市场亏损75万元，期货市场盈利78万元，两者抵消后净盈利3万元			

- 通过以上案例，我们可以看出：
- 一笔完整的买入套期保值涉及两笔期货交易，第一笔为买入期货合约，第二笔为在现货市场买入现货的同时，在期货市场卖出期货合约，对冲原先持有的头寸。因为在期货市场上的交易顺序是先买后卖，因此该案例是一个买入套期保值。
- 在大涨行情中，若企业未进行套保，多晶硅采购成本上升了75万元，是对企业不利的变动，导致企业缺乏产成品利润优势。买入套期保值策略最终使得组件厂因期货盘面的盈利转移了价格不利变动的影响，其中净盈利3万元，来自基差走弱后带来的盈利。

价格分析——>5万元/吨，卖出套保为主；<3万元/吨，买入套保为主；4万区间，暂时观望

图表：多晶硅价格（单位：元/千克）



图表：多晶硅新增产能规划（单位：万吨）

投产时间	企业	项目	省份	产能
2025-12	信义硅业(云南)有限公司	信义硅业(云南)三期	云南	20
2025-12	宁夏晶体新能源材料有限公司	东方希望宁夏40万吨三期	宁夏	4
2025-12	天合光能(青海)晶硅有限公司	天合光能青海一期	青海	15
2025-12	陕西有色天宏瑞科硅材料有限责任公司	天宏瑞科9万吨	陕西	7
2025-07	东方日升(包头)硅业有限公司	东方日升(包头)	内蒙	15
2025-06	宁夏晶体新能源材料有限公司	东方希望宁夏40万吨二期	宁夏	25
2025-06	天合光能(青海)晶硅有限公司	天合光能青海一期	青海	6
2025-06	内蒙古新特硅材料有限公司	新特能源包头10万吨多晶硅项目	内蒙	10
2025-06	宁夏宝丰能源集团股份有限公司	宝丰能源多晶硅项目	宁夏	10
2025-03	新疆中部合盛硅业有限公司	新疆中部合盛	新疆	10
2025-03	信义硅业(云南)有限公司	信义硅业(云南)二期	云南	12
2025-03	内蒙古润阳悦达新能源科技有限公司	内蒙古鄂尔多斯润阳	内蒙	8
2025-03	四川丽豪半导体材料有限公司	丽豪四川10万吨多晶硅项目	四川	10
2025-03	新疆其亚硅业有限公司	其亚新疆10万吨多晶硅项目	新疆	10
2025-03	合盛硅业(鄯善)有限公司	合盛硅业东部20万吨一期	新疆	10
2024-12	合盛硅业(鄯善)有限公司	合盛硅业东部20万吨二期	新疆	10
2024-12	信义硅业(云南)有限公司	信义硅业(云南)一期	云南	6
2024-12	宁夏晶体新能源材料有限公司	东方希望宁夏40万吨一期	宁夏	12.5
2024-12	新疆晶诺新能源产业发展有限公司	新疆晶诺	新疆	5
2024-12	江苏中能硅业科技发展有限公司	江苏中能技改及扩产项目	江苏	6
2024-09	内蒙古通威高纯晶硅有限公司	通威包头20万吨项目	内蒙	20
2024-05	青海南玻日升新能源科技有限公司	南玻青海5万吨多晶硅项目	青海	5
2024-04	云南通威高纯晶硅有限公司	云南保山20万吨多晶硅项目	云南	20
2024-04	内蒙古大全新能源有限公司	大全包头10万吨新产能	内蒙	10
2024年已增/总计规划		55/94.5		
2025年总计规划		172		

资料来源：SMM，光大期货研究所



## 光期研究有色团队

- 展大鹏，理科硕士，现任光大期货研究所有色研究总监，贵金属资深研究员，黄金中级投资分析师，上期所优秀金属分析师，期货日报&证券时报最佳工业品期货分析师。十多年商品研究经验，服务于多家现货龙头企业，在公开报刊杂志发表专业文章数十篇，长期接受期货日报、中证报，上证报、证券时报、第一财经、华夏时报等多家媒体采访，所在团队曾荣获第十五届期货日报&证券时报最佳金属产业期货研究团队奖，上期所2016年度有色金属优秀产业团队称号。期货从业资格号：F3013795 交易咨询从业证书号：Z0013582
- 刘轶男，英国利物浦大学理学硕士，现任光大期货研究所有色研究员，主要研究方向为锌锡。深入国内外有色产业，扎根产业链上下游，关注行业热点和时事政策，服务于多家产业龙头企业。长期在期货日报、中证报、第一财经、华夏时报等国内主流财经媒体发表观点，撰写多篇深度专题报告和热点解读报告，获得客户高度认可。期货从业资格号：F3030849 交易咨询从业证书号：Z0016041
- 王珩，澳大利亚阿德莱德大学金融学硕士，现任光大期货研究所有色研究员，主要研究方向为铝硅。扎根国内有色行业研究，跟踪新能源产业链动态，为客户提供及时的热点和政策解读，撰写多篇深度报告，获得客户高度认可；深入套期保值会计及套保信息披露方面研究，更好的服务上市公司风险管理。期货从业资格号：F3080733 交易咨询从业证书号：Z0020715
- 朱希，英国华威大学理学硕士，现任光大期货研究所有色研究员，主要研究方向为镍和不锈钢。期货从业资格号：F03109968

联系我们

公司地址：中国（上海）自由贸易试验区杨高南路729号陆家嘴世纪金融广场1号楼6楼

公司电话：021-80212222      传真：021-80212200

客服热线：400-700-7979      邮编：200127

## 免责声明

---

本报告的信息均来源于公开资料，我公司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。我们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，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。