



多晶硅产业链企业的风险管理需求

Changjiang
Securities

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

长江期货股份有限公司产业服务总部有色中心

李旒 执业编号: F3085657 投资咨询号: Z0017083

2025-2-21

汇聚财智 共享成长

Gathering Wealth And Wisdom Achieving Mutual Growth

目 录

01 多晶硅产业链面临的价格风险

02 产业链企业风险管理实例

03 场外期权的应用





01

碳酸锂产业链面临的价格风险

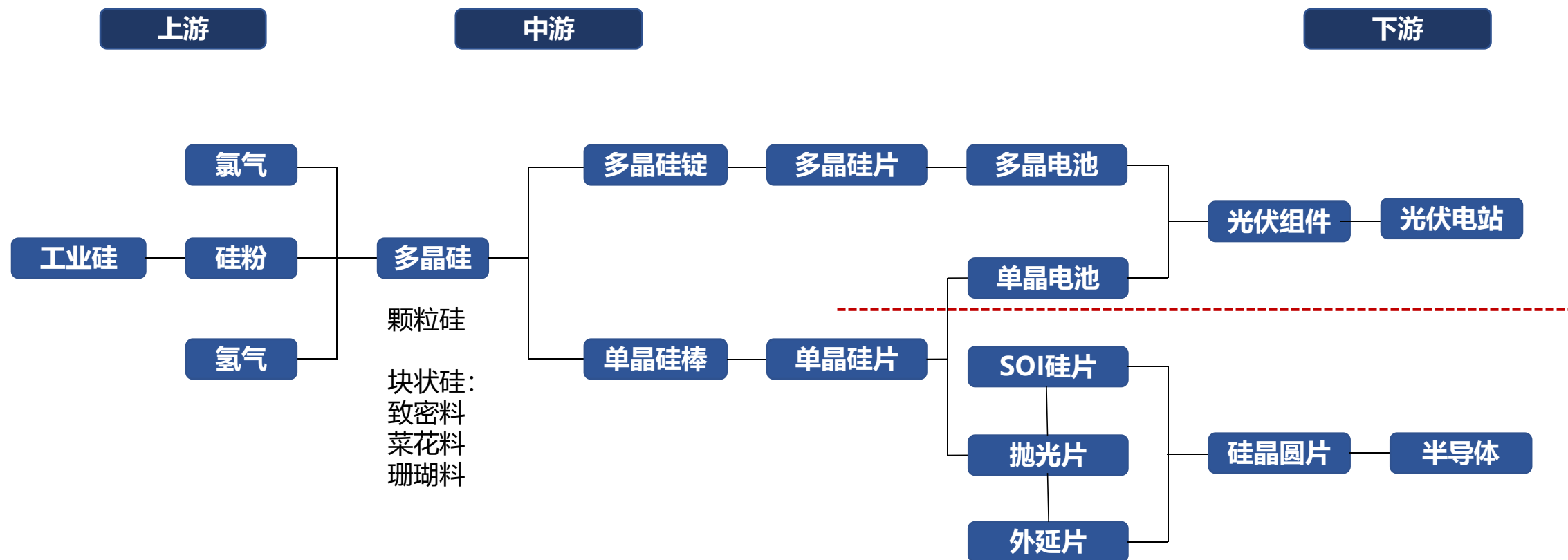
*Changjiang
Securities*



汇聚财智 共享成长

Gathering Wealth And Wisdom Achieving Mutual Growth

- ◆ 多晶硅是以工业硅为原料，主要由工业硅、氯气和氢气制备提纯得到，多晶硅可融化冷却后制成多晶硅锭，也可通过直拉法或区熔法生成单晶硅。多晶硅锭和单晶硅棒均可进一步切割加工为硅片、电池，进而构成光伏组件。单晶硅片还可以加工成硅晶圆片，作为半导体电子器件的衬底材料。



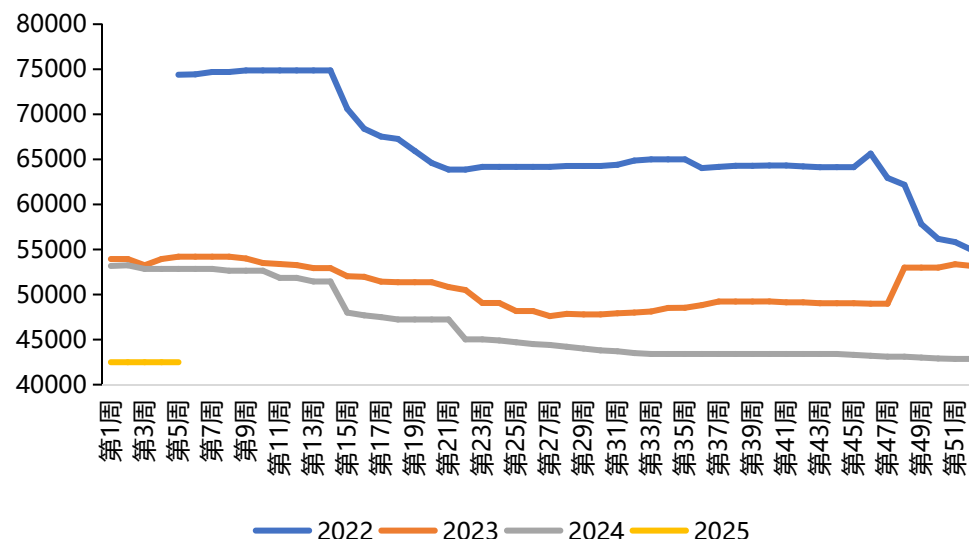
- 多晶硅生产的主流技术方式为氯化法，市场份额达到80%以上，硅烷流化床法近年发展得比较快，市场份额逼近20%。多晶硅生产工艺中，电力成本及硅粉成本为主要成本项。按照2024年1月原料价格测算，两种工艺成本差异约为1.5万元/吨，其中主要的差异在于电力成本，氯化法的电耗相对较高，单位电耗约为57kWh/kg，硅烷流化床法的电耗显著低于氯化法，单位电耗约为13.8kWh/kg。
- 硅烷流化床法相对于改良西门子法的优势：一是电耗低，二是拉晶产出高，三是更有利于与较为先进的CCZ连续直拉技术相结合。

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

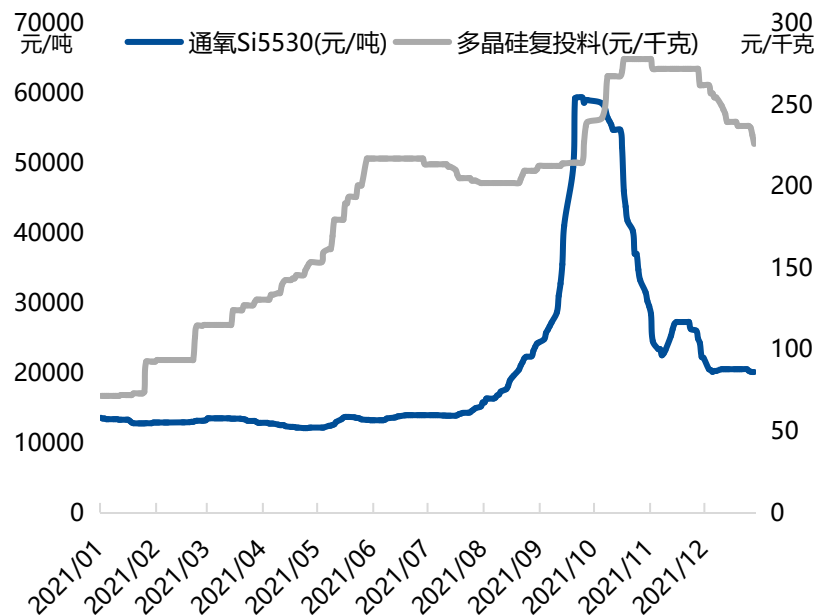
注：由于颗粒硅生产工艺中内衬成本增加，因此其他成本相应提高。

多晶硅平均生产成本

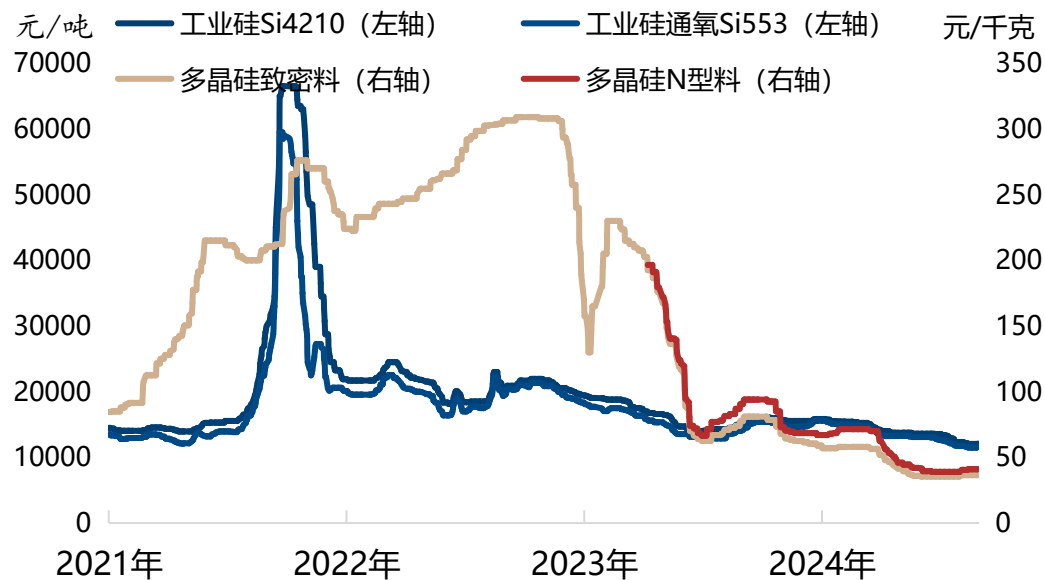


- ◆ 多晶硅产业链上游企业包括工业硅、电力、三氯氢硅生产企业，由于工业硅、电力、三氯氢硅价格与多晶硅价格相关性较低，成本构成分散，上游企业不适合采用多晶硅期货进行保值。
- ◆ 多晶硅和工业硅价格运行差异较大，已多晶硅致密料和工业硅Si4210价格来看，价格相关性仅为0.49。

工业硅与多晶硅价格趋势图（2021年）



2021年以来多晶硅与工业硅价格走势相关性较低



- ◆ 多晶硅生产贸易企业持有多晶硅库存，销售价格尚未确定，担心市场价格下跌使其持有的多晶硅产品的市场价值下降，或者销售收益的下降，可通过碳酸锂期货卖出套保来对冲销售价格下跌的风险。

企业类型	标的	策略	备注
生产企业	产成品	卖出套保	期货价格高于生产成本的时候可以逢高卖出期货锁定利润
	库存	卖出套保	期货价格高于库存成本的时候可以通过卖出期货为库存套保
贸易商	库存	低买高卖	期货价格较低时买入，较高时卖出
	贸易	基差贸易	利用期货点价，获取基差波动利润同时增加下游客户定价权

基差贸易允许企业在签订购销合同时先不确定采购价格，以**未来一段时间内某一时刻**的价格作为最终的采购价。

- 卖方可以通过期货套保和基差销售，锁定即期利润。
- 买方可以提前锁定货源，然后在点价窗口期内选择相对低价，降低采购成本。

05 多晶硅下游企业

- ◆ 多晶硅下游可进一步切割加工成硅片、电池，即光伏组件的关键部分，应用于光伏领域。硅片成本中多晶硅占比约57%，电池片成本中多晶硅占比约26%，组件成本中多晶硅占比约10%。
- ◆ 硅片厂商预计未来要购买多晶硅作为原材料，购买价格尚未确定时，担心市场价格上涨，使其购入成本提高，可通过碳酸锂期货买入套保来对冲原材料价格上涨的风险。

多晶硅价格变动与下游成本、价格相关性对比

企业类型	标的	策略	备注
硅片/组件厂商	原料	买入套保	期货价格低于现货价时，可以通过期货市场买入多晶硅原料

多晶硅价格区间 (元/kg)	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



02

产业链企业风险管理实例

*Changjiang
Securities*



汇聚财智 共享成长

Gathering Wealth And Wisdom Achieving Mutual Growth

01 多晶硅生产企业套保案例



◆ 假设企业按当下的原料和电力价格估算成本为3.9万元/吨，现货价格为4.3万元/吨，碳酸锂2506合约期货价格为4.4万元/吨，对应当下利润为0.4万元/吨，达到企业利润目标。但企业判断第二季度的多晶硅价格将下跌，决定锁定1000吨多晶硅的销售价格，即卖出多晶硅2506合约1000吨。到了5月23号，企业销售1000吨多晶硅，价格为4万元/吨，同时平掉对应期货合约，价格也为4万元/吨。

◆ 多晶硅生产企业套期保值结果如下：

时间	现货价格	期货价格	期现基差
2025/2/12	4.3万元/吨	4.4万元/吨	期货升水1000元/吨
2025/5/23	4万元/吨	4万元/吨	期货平水现货
现货数量	1000吨		
平仓结果	$-0.3 \times 1000 = -300$ 万	$0.4 \times 1000 = 400$ 万	基差扩大1000元/吨
盈亏		期货端盈利400万	
总体效果	锁定了预期利润目标，还因为多晶硅基差扩大，增强了利润（增厚利润100万）		

02 光伏企业采购套保案例



◆ 光伏企业在2月份签订销售合同，计划于5月份购买原材料多晶硅1000吨用于生产。为了对冲原材料价格上涨风险，实现套期保值，选择买入与未来采购时间相同、数量也相同的多晶硅期货合约，数量为1000吨。企业在5月23日从现货市场采购1000吨多晶硅，在同一天，将1000手（1000吨）期货合约卖出平仓。

◆ 光伏企业套期保值结果如下：

时间	现货价格	期货价格	期现基差
2025/2/12	4.3万元/吨	4.4万元/吨	期货升水1000元/吨
2025/5/23	5万元/吨	5.2万元/吨	期货升水2000元/吨
现货数量	1000吨		
平仓结果	$-7000 \times 1000 = -700\text{万}$	$8000 \times 1000 = 800\text{万}$	基差缩小1000元/吨
盈亏	现货亏损700万	期货盈利800万	
总体效果	锁定了采购价格目标，并实现期货和现货端的总体盈利100万		

03 光伏企业期货买入交割案例



◆ 假设光伏企业计划于2025年6月份购买原材料多晶硅1000吨用于生产，企业在期货市场建仓多晶硅06合约1000手多头头寸，建仓价格4.4万元/吨。合约到期交割1000吨多晶硅，交割结算价5万元/吨。

◆ 光伏企业综合收益如下：

时间	现货价格	期货价格	期现基差
2025/2/12	4.5万元/吨	4.4万元/吨	期货贴水1000元/吨
2025/5/23	交割结算价为5万元/吨		
现货数量	1000吨		
盈亏	现货端亏损500万	期货端盈利600万	综合损益100万元

◆ 光伏企业通过建仓多晶硅期货多头头寸建立虚拟库存，一方面锁定原材料采购成本，同时可以降低提前购入原材料带来的资金压力，另一方面如果在头寸持有阶段未能找到原材料货源，企业可以通过期货市场实物交割取得货物以用于生产。

◆ 期权的特殊风险管理属性：

非线性的损益结构	对风险和收益进行有效切割和组合
更高的资金利用效率	明确的资金占用，更高的收益率，多重因素可调节的杠杆
更大的容错空间	看得准、拿得住，看错不一定亏钱
更多样化的获利方式	方向性交易/备兑交易、波动率交易/套利交易

◆ 使用期货期权工具的对比：

	资金占用	仓储物流费用	价格下跌风险	其他沉淀成本
购买现货	多	有	有	现货交易费用
做多期货	适中	无	有	手续费
买入看涨期权	少	无	很小	权利金

4.1 期权工具的基本应用



	上游生产企业	中游加工企业	下游终端用户	贸易企业
风险分析	销售价格下跌	原料采购价上涨、 产品销售价下跌	采购价格上涨	采购价上涨 销售价下跌

上游生产企业	中游加工企业	下游终端用户	贸易企业
1.买入看跌期权 2.卖出看涨期权	1.原料端：买入看涨期权 2.产品端：买入看跌期权 3.增利润：卖出期权	1.买入看涨期权 2.卖出看跌期权	1.采购价上涨：买入看涨 期权、卖出看跌期权 2.销售价下跌：买入看跌 期权、卖出看涨期权

方向交易

运用期权进行方向性交易，

- 1、买入策略：适合捕捉大行情
- 2、买入价差：认为未来涨幅有限
- 3、卖方策略：无法判断具体的行情，但是认为至少不会涨或者不会跌

波动率交易

1、做多波动率：难以判断行情方向，但是认为会有突破。波动率上涨。

2、做空波动率，认为行情以盘整为主，不会有方向的突破，波动率处于高位即将下降。

备兑策略

1、持有现货卖看涨：认为上涨空间有限，卖出高执行价期权，收取期权费。

2、下跌空间有限，持币准备接获，认为行情下跌空间有限，卖出看跌期权，如果价格下跌准备买货。

4.3

期权策略应用场景



期权策略应用场景

持有现货敞口

预期价格有较大的上涨空间和概率，为避免期货端大幅亏损

买入平值看跌期权，
买入实值看跌期权

预期价格以盘整为主，出现下跌的可能性较低

卖出看涨期权

实现在预计位置套保
或者卖货的目标

无法判断价格运行方向，想以低成本甚至零成本将现货风险固定在预期区间

看跌两领口
看跌三领口

预计价格以盘整为主，但又担心出现极端连续下跌行情

买入虚值看跌期权

持有远期销售订单

预期行情继续下跌概率较小，为实现在预期位置采购的目标

卖出看跌期权

无法判断价格运行方向，想以低成本甚至零成本将现货采购风险固定在预期区间

看涨两领口

预计后市上涨概率较大，但是又担心建仓之后出现期货大幅亏损的情况

买入看涨期权

预计价格以盘整为主，为了降低采购成本

卖出虚值看跌期权

- ◆ 上游多晶硅生产企业担心未来多晶硅价格下降利润受损，预计未来现货可能降价。目前还没有成品出来无法销售，近两年多晶硅价格大幅波动，如果二季度多晶硅价格大幅下跌，企业存在销售价格与成本倒挂的风险，选择买入虚值看跌期权 (PS2506-P-43000)，支付权利金1033元/吨。
- ◆ (1) 如果多晶硅价格如期下跌。假设4.6万元/吨入场，2025年5月，期权到期时，多晶硅期货价格下跌至3.9万元/吨，跌幅7000元/吨，销售利润大幅收窄，但是采用期权套保策略，可以锁定销售价格。其中期权端盈利4000元/吨，扣除期权成本后盈利2967元/吨，企业可以锁定最低销售价格41967元/吨。
- (2) 如果多晶硅期货价格上涨。假设4.6万元/吨入场，2025年5月，期权到期时，多晶硅期货价格上涨至5万元/吨，企业选择不行权，期权端最大损失1033元/吨，企业综合盈利增加2967元/吨。

◆ **案例：**企业或者贸易商因为生产经营需求必须保持一定库存，持有现货或者期货头寸，持有现货（期货）成本44000元/吨，预计多晶硅价格不会发生太大的波动，但仍担心价格下跌，并想降低库存成本，于是卖出看涨期权进行敞口风险管理。

◆ **方案：**持有现货或期货头寸，同时卖PS2506执行价为45000看涨期权，收取权利金1239元/吨。

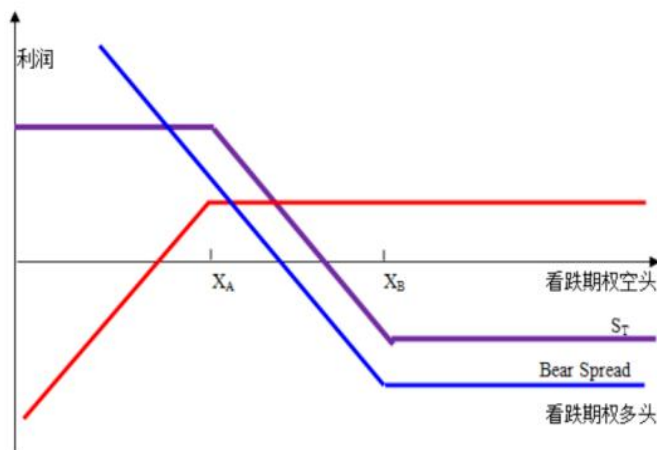
效果：只要未来多晶硅价格小幅波动，企业就能稳赚权利金，降低持仓成本，增厚收益。如果5月多晶硅价格没有超过45000元/吨，期权带来的权利金收入为1239元，增厚企业收益。如果5月多晶硅价格涨到了45000元/吨以上，企业获得一个45000的空头，整体现货和期权的收益为 $(45000 + 1239) - 44000 = 2239$ 元/吨。

- ◆ **案例：**企业持有现货或者期货头寸，持有现货（期货）成本44000元/吨，认为未来多晶硅价格仍有下跌空间，想通过买入看跌期权进行价格保护，但是又想降低权利金的支出。
- ◆ **方案：**买入PS2506执行价为42000看跌期权，支出期权费650元/吨。同时卖出PS2506执行价为46000看涨期权，收入期权费900元/吨，期权合计净收入250元/吨，该策略即领子看跌期权组合。

效果：如果5月多晶硅价格跌破42000，买入看跌期权行权，企业获得一个开仓价为42000的期货空头，看涨期权不被行权，持仓成本为42250，锁定最大亏损为1750元/吨。如果5月多晶硅价格X在42000-46000之间，买入看跌期权不行权，卖出看涨期权也不行权，企业收益为 $X - 44000 + 250$ 。如果5月多晶硅价格突破46000，买入看跌期权不行权，卖出看涨期权行权，企业获得一个46000的期货空头，企业的最大收益为2250元/吨。

- ◆ **案例：**企业持有现货或者期货头寸，持有现货（期货）成本44000元/吨，认为未来多晶硅价格仍有下跌空间，跌幅或超2000元/吨，当前企业利润一般，有一定的库存。
- ◆ **方案：**构建熊市看跌期权价差策略，买入PS2506执行价为44000看跌期权，支出期权费1466元/吨。同时卖出PS2506执行价为42000看跌期权，收入期权费650元/吨，期权合计净支出816元/吨。

效果：如果5月多晶硅价格如期下跌，跌幅超过2000，即企业用816元/吨成本规避了2000元/吨的下跌风险。



◆ **案例：**多晶硅生产企业预计未来3个月内多晶硅期货市场将会出现大幅剧烈波动，决定构建多晶硅期权的买入宽跨期权价差策略。

◆ **方案：**构建跨式期权价差策略，买入PS2506执行价为47000看涨期权，支出期权费675元/吨。同时买入PS2506执行价为40000看跌期权，支出期权费255元/吨，期权合计净支出930元/吨。

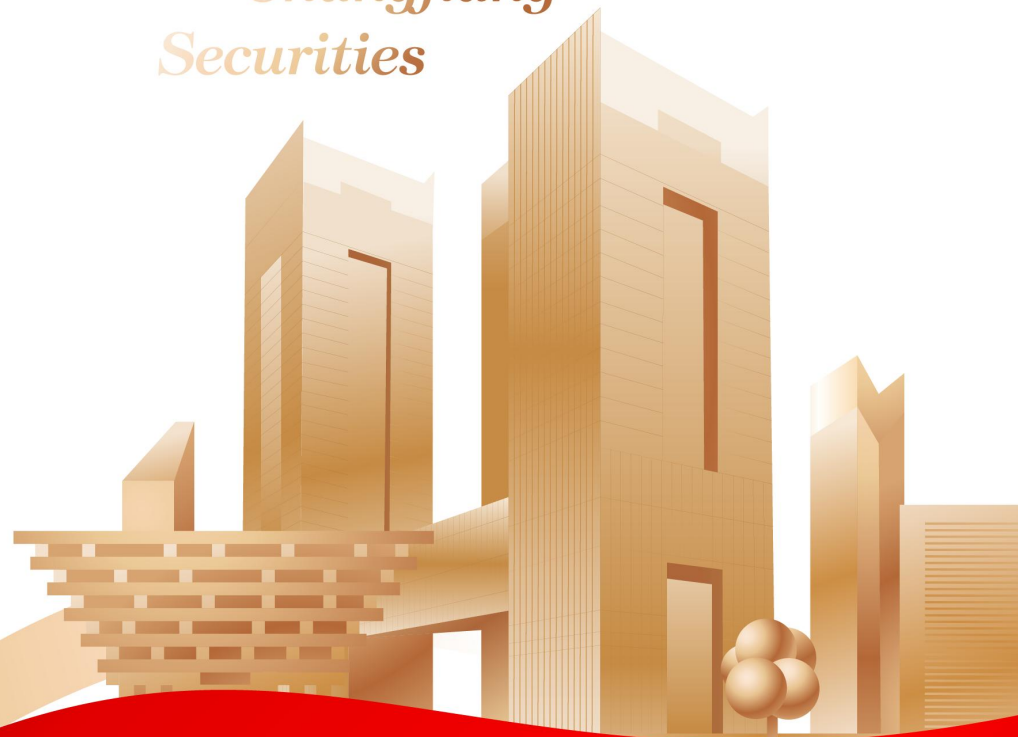
效果：对于企业而言，该策略的最大风险即净权利金支出 $(-675-255) = -930$ 元/吨，平衡点为 $(39070, 47930)$ 。当多晶硅价格上涨突破47930元/吨或下跌跌破39070元/吨，企业可盈利。如果5月多晶硅价格上涨至5万元/吨，则盈利为 $(50000-47000) - 930 = 2070$ 元/吨。



*Changjiang
Securities*

03

场外期权的应用



汇聚财智 共享成长

Gathering Wealth And Wisdom Achieving Mutual Growth

	香草期权	亚式期权	增强亚式期权
采价期	仅最后一个交易日	仅最后t个交易日	仅最后t个交易日
采价期内 每日结算价	最后一个交易日的收盘价	当日收盘价	看涨：max(当日收盘价,执行价) 看跌：min(当日收盘价,执行价)
结算价	最后一个交易日的收盘价	采价期内每日结算价的算术平均值	
赔付	看涨：max（结算价-执行价，0）*数量 看跌：max（执行价-结算价，0）*数量		

1.1 增强亚式期权的特点



- ✓ 比较其他条件均相同的香草、亚式和增强亚式期权
- ✓ 具体参数为：入场价43000，期限10个交易日，平值看涨，全程采价

交易日	当日收盘价	香草期权当日结算价	亚式期权当日结算价	亚式期权当日结算价
1	43000	/	43000	43000
2	42000	/	42000	43000
3	44000	/	44000	44000
4	43000	/	43000	43000
5	45000	/	45000	45000
6	46000	/	46000	46000
7	45000	/	45000	45000
8	42000	/	42000	43000
9	45000	/	45000	45000
10	44000	44000	44000	44000
结算价		44000	43900	44100
赔付		1000	900	1100

特点

- 0期权费
- 能够获得以低于盘面价格买进，或高于盘面价格卖出的机会
- 区间震荡仍能获得收益
- 累计期权在每一个观察日（每天/每周）都可能有益。累计期权的总收益是各个观察日收益的累加，因此称为累计期权
- 每日结算与现货采购时间段相匹配
- 每日结算时可以现金结算，也可以代持期货，操作灵活

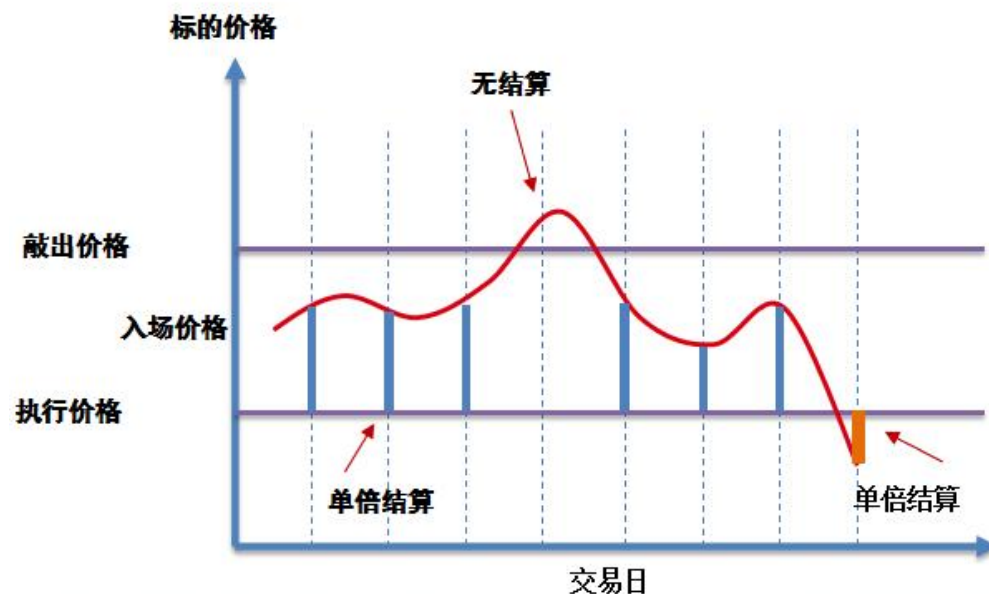
⚠ 需要缴纳保证金，行情不利时需追保

案例

低价采购：买入累购期权（1倍杠杆）降低现货采购成本

- 某贸易商拟采购多晶硅现货60吨
- 2025年2月下旬，多晶硅价格持续上扬，贸易商迟迟未进行采购，错失低价采购机会
- 为合理安排采购计划，贸易商买入PS2506**累计看涨期权（累购期权）**，期限三个月（60个交易日），每天1吨，入场价格43000元/吨，执行价格42000元/吨，敲出价格45000元/吨，**1倍杠杆**

累购期权		
标的	PS2506	
期限	60个交易日	
数量	1吨（每交易日）	
执行价格K	42000	
敲出价格H	45000	
观察频率	每天	
杠杆比例 $g (\geq 1)$	1	
期权费	0	
观察日收益	观察日收盘价>敲出价格	当日无收益
	执行价格 \leq 观察日收盘价 \leq 敲出价格	$(S_i - K) \times \text{数量}$ (收盘价-42000) * 1
	观察日收盘价<执行价格	$(S_i - K) \times \text{数量} \times g$ (收盘价-42000) * 1 * 1



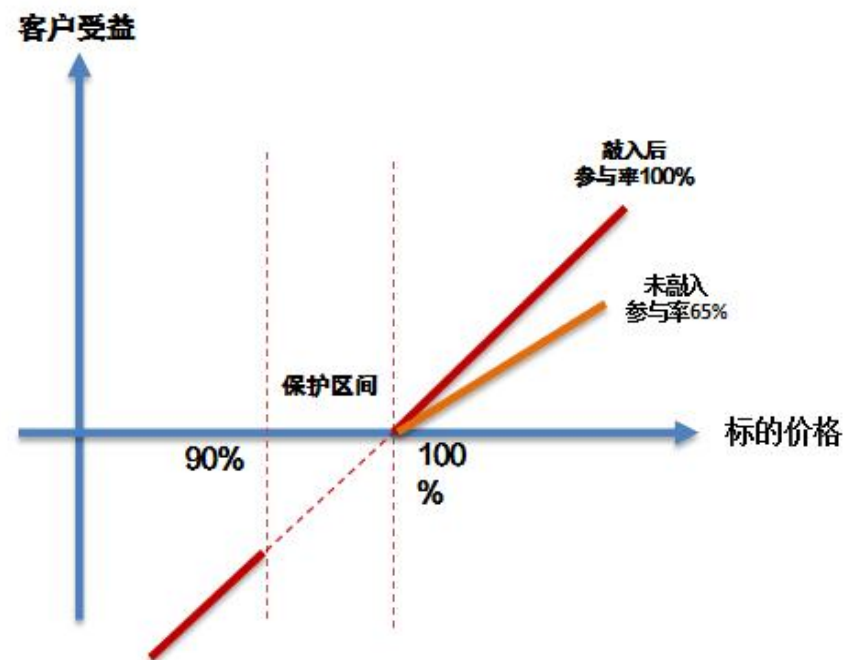
客户每日损益如下：

- 若 $42000 \leq PS06 \leq 45000$ ，则客户**获得**收盘价与42000差额的一倍**补偿**，数量为1吨
 - ✓ 补偿方式采用现金结算
 - ✓ 同时，**客户按市价买入现货**，高于42000的部分已由期权提供补偿
 - ✓ 由此可以实现**遇涨不涨**
- 若 $PS06 < 42000$ ，则客户**承担**收盘价与42000差额的一倍**亏损**，数量为1吨
 - ✓ 结算方式采用现金结算
 - ✓ 同时，**客户低价买入现货**
 - ✓ 将采购价格锁定在42000
- 若 $PS06 > 45000$ ，则**不进行任何操作**
 - 客户可在当天选择不交易，**等待价格回落购入再购入多晶硅**

每日期货结算价格	进货价格
$42000 > PS06$	42000元/吨
$42000 \leq PS06 \leq 45000$	42000元/吨
$PS06 > 45000$	不进货

特点

- 0期权费
- 以看涨为例：
 - 具备一定幅度内的下跌保护，且能获得部分上涨收益
 - 期权存续期内价格未跌穿保护区间（未敲入）
 - ✓ 价格下跌：到期后不必承担下跌造成的亏损，作用类似于安全气囊
 - ✓ 价格上涨：到期后按涨幅的一定比例（即参与率）获得收益
 - 期权存续期内价格跌穿保护区间（敲入）
 - ✓ 价格下跌：到期后承担下跌造成的亏损（气囊被扎破）
 - ✓ 价格上涨：到期后获得涨幅的全部收益



需要缴纳保证金，行情不利时需追保

案例

后结算采购：买入气囊看涨 防范采购成本上升

- 某贸易商拟于三个月后点价采购现货30吨
- 担心未来价格上涨，拉高采购成本
- 需控制套保权利金成本
- 企业买入PS2506**气囊看涨**，期限三个月，数量30吨，入场价格43000元/吨，执行价格43000元/吨，敲入价格41000元/吨，参与率70%

客户期末损益如下：

使用气囊套保的理想情形

情景一：价格上涨至50000元/吨

情景二：价格下跌至42000元/吨（下跌未敲入）

情景三：价格上涨至50000元/吨（过程中下跌至40000，下跌已敲入）

	期货套保	期权套保	不套保
现货	-7000	-7000	-7000
期货（期权）	7000	$7000 \times 70\% = 4900$	0
合计	0	-2100	-7000

	期货套保	期权套保	不套保
现货	1000	1000	1000
期货（期权）	-1000	0	0
合计	0	1000	1000

	期货套保	期权套保	不套保
现货	-7000	-7000	-7000
期货（期权）	7000	7000	0
合计	0	0	-7000

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。如证得本公司同意引用、刊发，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 感谢倾听

*Changjiang
Securities*



汇聚财智 共享成长

Gathering Wealth And Wisdom Achieving Mutual Growth