

协鑫科技 (03800.HK) 深度研究

## 颗粒硅优势明显，低碳引领新周期

2024 年 06 月 27 日

### 【投资要点】

- ◆ **颗粒硅生产工艺简洁、转化率高、能耗低，具备陡峭的品控降本学习曲线和较高的壁垒，下游产品适配需要研发驱动。**在行业进入比拼资金实力、成本竞争力和绿色属性的阶段，颗粒硅降本、提质和低碳优势逐步扩大，协鑫科技有望在成本、品质和低碳减排方面引领行业。
- ◆ **颗粒硅降本：利用率提升，一体化和研发降本。**1) **生产成本：**提高单模块产能、连续运行时长、产能利用率，进而摊薄固定成本。单模块产能提升至 6 万吨，单位投资成本再降 30%。G6 长周期、低成本新一代循环流化床技术开发，连续运行时间中短期目标 5000h，长期目标 8000h，产能利用率有望提升。2) **现金成本：**上游工业硅余热蒸汽利用，吨现金成本有望由 2.8 万元降低至 2.4 万元。3) **使用成本：**核心辅材研发与工艺优化，下游客户 CGZ 拉晶等方案匹配，非硅成本可下降 19%。
- ◆ **颗粒硅提质：杂质降低，浊度改善，价差收窄。**1) **杂质含量：**5 元素总金属杂质含量 ≤ 1ppbw 稳定在 90% 左右，少子寿命略高于致密块料，头尾氧含量与致密料持平，满足 n 型用料需求。2) **浊度改善：**浊度小于 120NTU 比例接近 95%，小批量产出低于 30NTU 产品，断线率接近致密料。3) **价差收窄：**低价策略为下游让利和研发补贴，n 型价差由 0.88 万元收窄至 0.55 万元。
- ◆ **颗粒硅应用：难点攻克，订单充沛，溢价将现。**1) **断线消减：**高纯度带来少子寿命优势，保护罩和浊度改善消减氢跳和拉晶断线率影响，断线率差值可降低约 3%。2) **订单充沛：**隆基订单不断，中环可 100% 应用。下游头部拉晶企业均与协鑫科技签订颗粒硅采购长单，期限已覆盖至 2026/2027 年。3) **低碳溢价：**全球碳税和碳排放交易系统 (ETS) 覆盖范围扩大，碳价提升空间大，颗粒硅有望获溢价。
- ◆ **协鑫科技：颗粒硅龙头，布局前沿技术。**1) **概览：**2023 年行业产能占比 19%，采取低成本模块化扩产策略，目前已投产和规划的总产能达到 70 万吨。2) **财务：**盈利弹性大，期间费用率稳步下降。3) **前沿技术：**钙钛矿领跑行业，已实现可量产 1mx2m 全球最大尺寸钙钛矿单节组件 19.04% 的转换效率，兆瓦级钙钛矿组件光伏示范项目已全面投运，首条 GW 级产线有望 24 年投产。



买入 (首次)

### 东方财富证券研究所

证券分析师：周旭辉

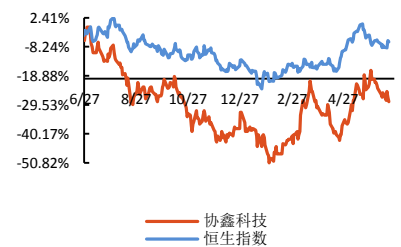
证书编号：S1160521050001

证券分析师：朱晋潇

证书编号：S1160522070001

电话：021-23586740

### 相对指数表现



### 基本数据

总市值 (百万港元)	31497.36
流通市值 (百万港元)	31497.36
52 周最高/最低 (港元)	1.85/0.89
52 周最高/最低 (PE)	14.77/1.53
52 周最高/最低 (PB)	1.03/0.48
52 周涨幅 (%)	-32.37
52 周换手率 (%)	115.38

### 相关研究

## 【投资建议】

协鑫科技是全球领先的光伏材料研发和制造商，开辟颗粒硅和钙钛矿新技术，低碳引领新周期。我们预计公司 2024-2026 年归母净利润分别为 6/30/84 亿元，对应当前市值 PE 分别为 62/12/4 倍，PB 0.8/0.8/0.7 倍。结合可比公司估值情况，我们以协鑫科技 2025 年 PB 1.4 倍作为目标估值中枢，12 个月内目标市值 628 亿元。首次覆盖，给予“买入”评级。

### 盈利预测

项目\年度	2023A	2024E	2025E	2026E
营业收入 (百万元)	33700	32105	37516	52686
增长率 (%)	-6%	-5%	17%	40%
EBITDA (百万元)	7,795	4,779	8,082	16,140
归属母公司净利润 (百万元)	2510	571	2991	8402
增长率 (%)	-84%	-77%	424%	181%
EPS (元/股)	0.09	0.02	0.11	0.31
市盈率 (P/E)	13.09	62.25	11.88	4.23
市净率 (P/B)	0.78	0.83	0.79	0.71
EV/EBITDA	5.40	7.62	4.55	2.18

数据来源: Choice, 东方财富证券研究所

## 【风险提示】

**终端需求不及预期。**光伏终端需求受政策、消纳和电价等因素影响，国内装机和海外出口存在不及预期的风险，进而造成多晶硅价格大幅波动。

**供给相对过剩。**多晶硅龙头扩产周期缩短，新增产能投放会进一步造成供给过剩，进而可能造成多晶硅价格徘徊在低位。

**颗粒硅生产建设和需求不及预期。**颗粒硅需求和应用受到下游客户验证和终端市场检验，需要一定周期和过程，存在不及预期的风险。颗粒硅生产属于高危化工生产，需要较高的运营管理经验。

**海外碳足迹政策变化。**碳足迹和碳关税等变化受宏观、政治、气候等因素影响，若相关政策变化，可能会对低碳产品需求造成影响。

**其他环节风险。**若公司硅片等业务受行业周期影响，盈利大幅变化，可能会拖累整体业绩释放。

**测算风险。**本报告测算基于一定假设和条件，可能存在与假设和条件不一致的情况发生。

**跨市场估值风险。**本报告标的属于境外市场，受当地资金流动性和风险偏好不同，可能在估值方面存在与大陆市场不一致的风险。

## 【关键假设】

**颗粒硅销量：**2024-26 年公司颗粒硅产能逐步投放，有效产能有望达 42/50/70 万吨，产能利用率和市场渗透率亦将提升，我们预计销量有望达 29/43/67 万吨。其中，内蒙古呼和浩特鑫环项目仍在产能爬坡阶段，预计 2024 年 6 月前全部达产。

**颗粒硅吨价：**结合多晶硅行业供需情况，以及颗粒硅市场渗透率提升，我们假设 24-26 年吨价 4.3/4.5/5.5 万元，并针对 2026 年做价格对净利润的敏感性测算。

**颗粒硅吨成本：**颗粒硅降本趋势明显，预计仍将保持下降趋势，假设吨成本分别为 3.5/3.0/2.8 万元。

### 【创新之处】

**市场低估了颗粒硅成本下降的潜力。**我们认为工业硅蒸汽自供将助力颗粒硅进一步降本，与棒状硅进一步拉开成本差距。

**市场低估了颗粒硅品质提升的趋势。**我们认为颗粒硅在杂质含量和浊度等方面性能进一步提高，已满足 n 型用料需求，价差有望进一步收窄。

**市场低估了颗粒硅应用和溢价潜力。**我们认为颗粒硅氢跳和拉晶断线率的问题已有解决方案，隆基等客户订单，以及中环可 100% 应用，验证了颗粒硅的拉晶品质。此外，受益于全球碳税和碳排放交易系统 (ETS) 覆盖范围扩大，碳价提升空间大，颗粒硅有望获溢价。

### 【潜在催化】

- ◆ n 型颗粒硅与棒状硅价差缩窄；
- ◆ 颗粒硅订单大幅增长；
- ◆ 多晶硅供给侧政策变化；
- ◆ 硅料价格大幅提升；
- ◆ 碳价和能源价格大幅提升。

## 正文目录

1. 颗粒硅降本：利用率提升，一体化和研发降本.....	6
1.1 生产成本：进一步提升利用率和单模块产能.....	6
1.2 现金成本：蒸汽能耗互补利用，降低能耗成本.....	7
1.3 应用成本：研发拉晶工艺，降低客户转换成本.....	9
2. 颗粒硅提质：杂质降低，浊度改善，价差收窄.....	10
2.1 杂质减少：金属含量、头尾氧含量满足 N 型用料需求.....	10
2.2 浊度下降：浊度 < 120NTU 比例接近 95%.....	13
2.3 价差收窄：n 型价差由 0.88 万元收窄至 0.55 万元.....	15
3. 颗粒硅应用：难点攻克，订单充沛，溢价将现.....	16
3.1 断线消减：保护罩和浊度改善，断线率下降.....	16
3.2 客户采购：隆基订单不断，中环可 100% 应用.....	19
3.3 低碳溢价：碳价提升空间大，颗粒硅有望获溢价.....	20
4. 协鑫科技：颗粒硅龙头，布局前沿技术.....	22
4.1 公司概况：2023 年产能占比 19%，规划产能 70 万吨.....	22
4.2 财务概览：盈利弹性大，期间费用率稳步下降.....	23
4.3 前沿技术：钙钛矿领跑行业，布局未来技术.....	24
5. 盈利预测.....	26
5.1 关键假设.....	26
5.2 投资建议.....	27
6. 风险提示.....	28

## 图表目录

图表 1：协鑫科技颗粒硅产能、产量、销量快速提升.....	6
图表 2：颗粒硅和棒状硅成本对比（不考虑余热回收，外购蒸汽）.....	7
图表 3：考虑余热回收、蒸汽自供，颗粒硅和棒状硅成本差距有望拉大.....	7
图表 4：内蒙古项目颗粒硅蒸汽消耗来自纳米硅余热回收及冷氢化副产.....	8
图表 5：协鑫 14.6 万吨工业硅-10 万吨颗粒硅-5GW 硅片项目流程图.....	8
图表 6：下游客户应用颗粒硅，非硅成本可下降 19%.....	9
图表 7：协鑫科技多晶硅技术攻关与技术升级方向.....	9
图表 8：5 元素总金属杂质含量 ≤ 1ppbw 产品整体比例稳定在 90% 左右.....	10
图表 9：18 元素总金属杂质 ≤ 1ppbw 比例提升至 43%.....	10
图表 10：颗粒硅品质持续提升，满足 N 型用料需求.....	10
图表 11：颗粒硅金属含量下降至低于 1ppbw.....	11
图表 12：N 型颗粒硅与致密料各跟次头部少子寿命对比.....	11
图表 13：N 型颗粒硅与致密料各跟次头尾氧含量对比.....	12
图表 14：颗粒硅与致密料炉台化料与稳温总时间对比.....	12
图表 15：公司浊度 < 120NTU 产品比例接近 95%.....	13
图表 16：颗粒硅质量小、圆球状，低浊度颗粒硅粉含量低于致密块料.....	13
图表 17：颗粒硅浊度由 300NTU 以上，快速下降至 80NTU 左右.....	14
图表 18：颗粒硅浊度 80 左右时断线率接近致密料.....	14
图表 19：不同浊度颗粒硅与致密料断线率差值对比.....	14
图表 20：N 型颗粒硅与棒状硅价差缩窄.....	15
图表 21：FBR 法颗粒硅发展潜力——下游应用理想复投选择.....	16
图表 22：颗粒硅高流动性 + CCZ 高质高效，完美适配 N 型要求.....	17
图表 23：水冷屏保护罩组装图.....	17

图表 24: 水冷屏保护罩效果图.....	17
图表 25: 使用保护罩前后炉台断线率对比.....	17
图表 26: 使用保护罩后, 断线率差值可以降低约 3%.....	17
图表 27: 使用保护罩后, R1-R7 根次晶棒头部少子稍有提升.....	18
图表 28: 低浊度颗粒硅断线率与致密料断线率趋于持平.....	18
图表 29: 协鑫科技客户颗粒硅采购订单.....	19
图表 30: 60%比例颗粒硅 N 型硅片客户验证均通过.....	19
图表 31: 协鑫科技颗粒硅碳排放量较瓦克下降 35%.....	20
图表 32: 全球碳税和 ETS 覆盖 24%的碳排放量.....	20
图表 33: CBAM 等政策将提高碳税和 ETS 覆盖面.....	20
图表 34: 2017-24 年全球主要地区碳税价格.....	21
图表 35: 2017-24 年全球主要地区 ETS 价格.....	21
图表 36: 2030 年碳价预测区间为 USD 226-385/tCO <sub>2e</sub> (巴黎协定 1.5°C 温控) .....	21
图表 37: 公司历史沿革.....	22
图表 38: 2010 年协鑫产能占比 7%.....	22
图表 39: 2023 年协鑫科技产能占比 19%.....	22
图表 40: 公司营业收入与增速.....	23
图表 41: 公司归母净利润与增速.....	23
图表 42: 公司毛利率维持 20% 以上.....	23
图表 43: 公司费用率有所下降.....	23
图表 44: 协鑫光电发展历程.....	24
图表 45: 协鑫光电大股东和其他资本.....	24
图表 46: 2023 年钙钛矿结构.....	25
图表 47: 协鑫光电钙钛矿组件材料结构、设备工艺.....	25
图表 48: 协鑫光电 2 平米钙钛矿叠层组件示意图.....	25
图表 49: 协鑫光电首条 GW 级产线有望 24 年投产.....	25
图表 50: 2025 年钙钛矿叠层组件效率有望达 27%.....	25
图表 51: 主营业务拆分及预测 (单位: 百万元).....	26
图表 52: 2025 年颗粒硅价格对净利润的敏感性测算.....	27
图表 53: 可比公司 PB 估值.....	28

## 1. 颗粒硅降本：利用率提升，一体化和研发降本

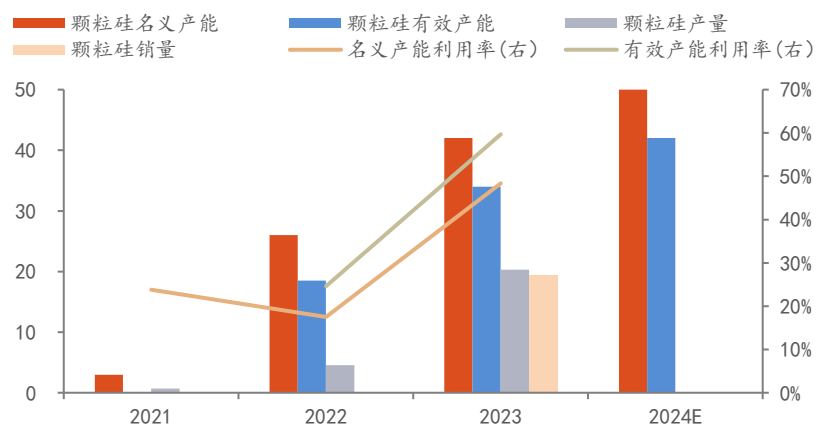
我们认为 FBR 颗粒硅路线进一步降本关键点在于：1) 生产成本：提高单模块产能、连续运行时长、产能和产能利用率，进而摊薄固定成本。2) 现金成本：上游工业硅余热蒸汽利用，降低现金成本。3) 使用成本：核心辅材研发与工艺优化，下游客户 CCZ 拉晶等方案匹配。

### 1.1 生产成本：进一步提升利用率和单模块产能

2023 年协鑫科技颗粒硅平均制造成本同比下降 27%，鑫元基地 2023Q4 颗粒硅平均生产成本已低至 3.59 万元/吨。

产能快速释放，2023 年有效产能利用率提升至六成。预计协鑫颗粒硅名义和有效产能将由 2023 年底的 42 万吨、34 万吨，分别提升至 2024 年末的 50 万吨，48 万吨。

图表 1：协鑫科技颗粒硅产能、产量、销量快速提升



资料来源：协鑫科技年度报告、协鑫科技官网宣介资料，协鑫科技 ESG 报告、协鑫科技 GCL TECH 公众号，东方财富证券研究所；注：单位为万吨，2021 年有效产能利用率未公开资料披露

提升单模块产能和装置连续运行时长，皆有望降低单位生产成本。单模块产能提升至 6 万吨，单位投资成本再降 30%。单模块产能从 2 万吨级扩容至 6 万吨级，颗粒硅项目单位投资将在低于西门子法 30% 的基础上，再下降 30%。此外，公司正在进行 G6 长周期、低成本新一代循环流化床技术开发，连续运行时间中短期目标 5000h，长期目标 8000h。

## 1.2 现金成本：蒸汽能耗互补利用，降低能耗成本

我们估算，颗粒硅吨现金成本 2.8 万元（不考虑余热回收，外购蒸汽），较棒状硅低约 2 万元。

图表 2：颗粒硅和棒状硅成本对比（不考虑余热回收，外购蒸汽）

不考虑蒸汽自供	棒状硅 (元/kg)					颗粒硅 (元/kg)					备注
	单耗	单价	小计	单耗	单价	小计	单耗	单价	小计		
硅粉	1.1	kg/kg-Si	13.7	元/kg	14.5	1.1	kg/kg-Si	13.7	元/kg	14.5	2023年行业平均，单价取自2024年5月4日
人工	166.7	人/万吨-Si	18.0	万元/人	3.0	75.2	人/万吨-Si	18.0	万元/人	1.4	2023年行业平均；颗粒硅参考协鑫科技2022年数据
电力	57.0	kWh/kg-Si	0.45	元/kWh	25.7	13.8	kWh/kg-Si	0.45	元/kWh	6.2	2023年行业平均；颗粒硅参考协鑫科技2023年数据
蒸汽	9.1	kg/kg-Si	0.2	元/kg	2.1	15.3	kg/kg-Si	0.2	元/kg	3.5	2023年行业平均；颗粒硅参考协鑫科技2022年数据
折旧					9.0					7.0	2023年行业平均；颗粒硅参考协鑫科技
其他费用					2.0					2.0	假设相同
<b>生产成本</b>					<b>56</b>					<b>35</b>	
<b>现金成本</b>					<b>47</b>					<b>28</b>	<b>-20</b>

数据来源：2023 年光伏产业路线图，协鑫科技公司公告和公司官网，东方财富证券研究所；注：假设与现实可能存在一定偏差。协鑫科技是目前国内少数 2 家实现颗粒硅量产的公司，其他公司（如天宏瑞科具备 1.8 万吨粒状多晶硅产能）属非上市公司，单耗数据难获取，从结果上棒状硅和颗粒硅两者成本差异比较大，能够说明颗粒硅的成本优势；产能利用率、电价和硅粉价格影响成本，因此与实际披露成本略有差异

上游工业硅蒸汽能耗互补利用，吨现金成本有望降至 2.4 万元。蒸汽余热能耗是除电耗外决定多晶硅生产成本的重要因素。以现有资料看，内蒙古鑫元硅材料 10 万吨颗粒硅项目（包头）、内蒙古协鑫硅材料 10 万吨颗粒硅及配套项目（鄂尔多斯）颗粒硅蒸汽消耗来自纳米硅余热回收及冷氢化副产，意味着实质上颗粒硅蒸汽实现自供，有助于减少天然气消耗，降低能源成本。

图表 3：考虑余热回收、蒸汽自供，颗粒硅和棒状硅成本差距有望拉大

考虑蒸汽自供	棒状硅 (元/kg)					颗粒硅 (元/kg)					备注
	单耗	单价	小计	单耗	单价	小计	单耗	单价	小计		
硅粉	1.1	kg/kg-Si	13.7	元/kg	14.5	1.1	kg/kg-Si	13.7	元/kg	14.5	2023年行业平均，单价取自2024年5月4日
人工	166.7	人/万吨-Si	18.0	万元/人	3.0	75.2	人/万吨-Si	18.0	万元/人	1.4	2023年行业平均；颗粒硅参考协鑫科技2022年数据
电力	57.0	kWh/kg-Si	0.45	元/kWh	25.7	13.8	kWh/kg-Si	0.45	元/kWh	6.2	2023年行业平均；颗粒硅参考协鑫科技2023年数据
蒸汽	0.0	kg/kg-Si	0.2	元/kg	0.0	0.0	kg/kg-Si	0.2	元/kg	0.0	考虑工业硅余热回收，蒸汽零耗用
折旧					9.0					7.0	2023年行业平均；颗粒硅参考协鑫科技
其他费用					2.0					2.0	假设相同
<b>生产成本</b>					<b>54</b>					<b>31</b>	
<b>现金成本</b>					<b>45</b>					<b>24</b>	<b>-21</b>

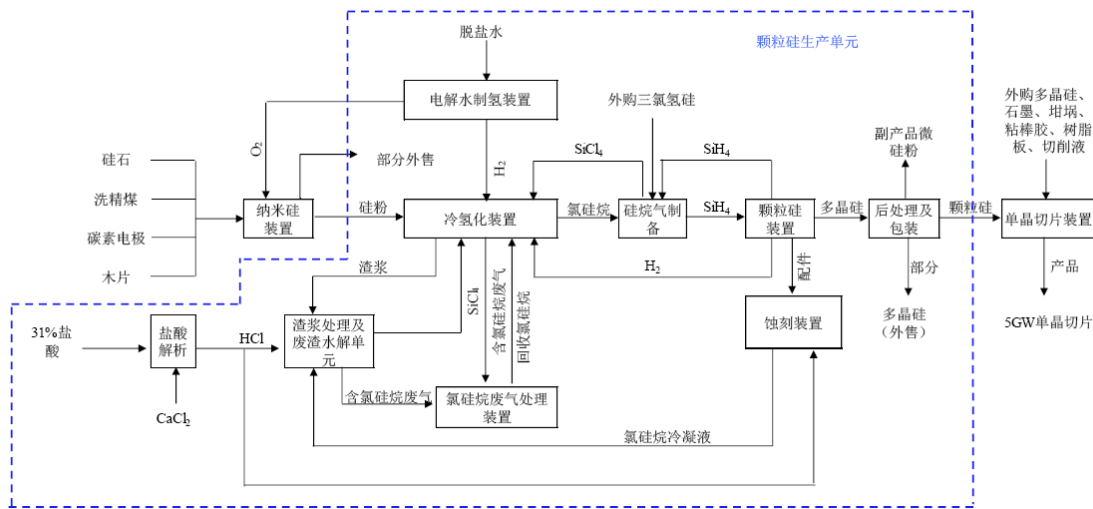
数据来源：2023 年光伏产业路线图，协鑫科技公司公告，东方财富证券研究所；注：假设与现实可能存在一定偏差。协鑫科技是目前国内少数 2 家实现颗粒硅量产的公司，其他公司（如天宏瑞科具备 1.8 万吨粒状多晶硅产能）属非上市公司，单耗数据难获取，从结果上棒状硅和颗粒硅两者成本差异比较大，能够说明颗粒硅的成本优势。产能利用率、电价和硅粉价格影响成本，因此与实际披露成本略有差异

图表 4: 内蒙古项目颗粒硅蒸汽消耗来自纳米硅余热回收及冷氢化副产

序号	能源	单位	消耗量				备注	
			纳米硅	颗粒硅	单晶切片	合计		
1	电力	108kWh/a	26.28	20	4.2888	50.5688	/	
2	工业新水	×10 4m <sup>3</sup> /a	108.9	214	225.8	549	园区供水	
3	蒸汽	1.0MPa	t/h	/	161	/	160.57	纳米硅余热回收及冷氢化副产
		0.8MPa	t/h	/	27	/	26.68	
		0.2MPa	t/h	/	128	/	128.28	
4	氧气	Nm <sup>3</sup> /h	480	0	0	480	电解水装置	
5	氮气	Nm <sup>3</sup> /h	1086	10476	2898	14460	/	
6	压缩空气	Nm <sup>3</sup> /h	1216.8	1400	/	2616.8	/	
7	天然气	104Nm <sup>3</sup> /a	/	/	/	24.29	食堂	

资料来源: 协鑫内蒙古鄂尔多斯项目环评, 东方财富证券研究所

图表 5: 协鑫 14.6 万吨工业硅-10 万吨颗粒硅-5GW 硅片项目流程图

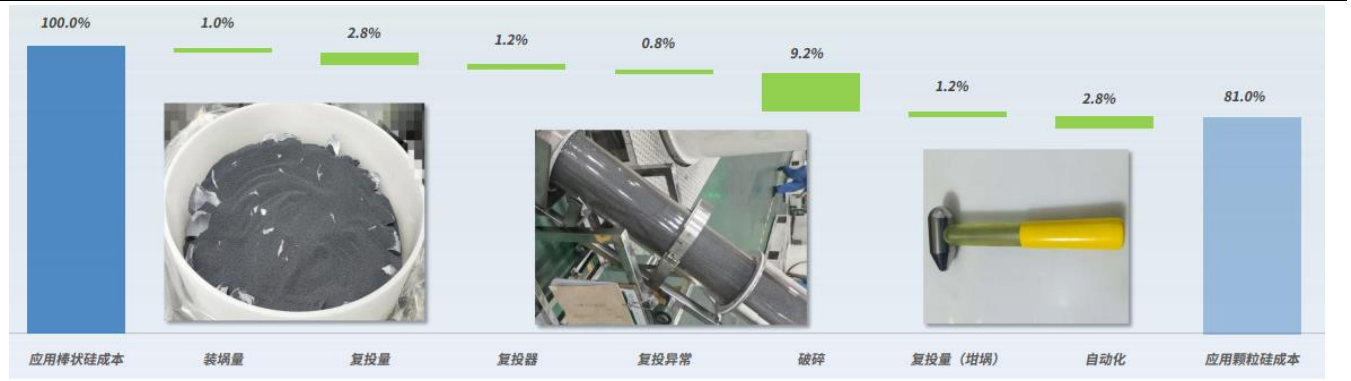


资料来源: 协鑫内蒙古鄂尔多斯项目环评, 东方财富证券研究所

### 1.3 应用成本：研发拉晶工艺，降低客户转换成本

下游客户应用颗粒硅，非硅成本可下降 19%。其中应用颗粒硅降本因素包括：增加装坩量、增加复投量、降低复投器损耗、降低复投异常、免破碎、自动化提升等；此外，颗粒硅没有疏松料概念。关于破碎环节，应用颗粒硅除了可以避免破碎的成本，并且可以降低人为因素干扰以及外界环境中的杂质引入而导致的品质干扰。

图表 6：下游客户应用颗粒硅，非硅成本可下降 19%



资料来源：协鑫科技宣介，东方财富证券研究所

图表 7：协鑫科技多晶硅技术攻关与技术升级方向

工艺趋势	技术方向	技术目标或参数
技术攻关	流化态控制技术	掌握大型流化床传热、传质理论模拟和监控技术 单体产能突破5000吨 产品纯度9N
	流化床核心装备材料攻关	高压密封材料及核心石墨、硅部件精密加工 内衬洁净材料选型，连续运行周期超200天 装备国产化率100%、材料国产化率98% 全球最大单体装置产能6万吨
	UCC硅烷气工艺大型化	单程转换效率提升至98% 蒸汽消耗下降80%
	2/6万吨级量产模块化复制	设计、施工、运行方案体系化、数字化和标准化 保障乐山、包头、呼市合计30万吨/年项目有序实施
技术升级	超30%转化率的冷氢化技术	产率-配比-压力-温度 催化机理研究及新催化路线 优化流化床设计
	G6长周期、低成本新一代循环流化床技术开发	动力学模型，优化工艺 反应器设计，流化态模拟+在线监控+热量与物料回收 连续运行时间，中短期目标：5000h，长期目标8000h
	下游拉晶方案匹配	核心辅材，多材料体系、更易加工、成本降低30% CGZ与颗粒硅联合应用

资料来源：《协鑫颗粒硅技术创新-N型应用之路》（第十九届中国太阳级硅及光伏发电研讨会 19th CSPV 论文集，2023，上海市太阳能学会），东方财富证券研究所

## 2. 颗粒硅提质：杂质降低，浊度改善，价差收窄

### 2.1 杂质减少：金属含量、头尾氧含量满足 N 型用料需求

5 元素总金属杂质含量 $\leq 1\text{ppbw}$  稳定在 90%左右，下降明显。目前在金属杂质水平控制方面仍保持行业领先水平。公司实现 5 元素总金属杂质含量 $\leq 1\text{ppbw}$  的产品整体比例稳定在 90%左右；同时，5 元素总金属杂质含量 $\leq 0.5\text{ppbw}$  产品整体比例提升至约 75%，部分基地已接近 90%，该类产品的完全对标市场 N 型致密复投料的质量标准。

图表 8：5 元素总金属杂质含量 $\leq 1\text{ppbw}$  产品整体比例稳定在 90%左右

金属5元素	2023年Q1	2023年Q2	2023年Q3	2023年Q4
$\leq 0.5$	/	43%	74%	75%
0.5-1	27%	33%	15%	16%
其他	73%	24%	11%	9%

资料来源：协鑫科技公告，东方财富证券研究所

18 元素总金属杂质 $\leq 1\text{ppbw}$  比例提升至 43%。为了给客户提供更优的产品质量和更好的产品体验，公司内部对总金属杂质的要求提升至 18 元素。颗粒硅 18 元素总金属杂质 $\leq 1\text{ppbw}$  的产品比例由 2023 年 Q2 的 23%提升至 Q4 的 43%，提升比例近 90%，成果显著。

图表 9：18 元素总金属杂质 $\leq 1\text{ppbw}$  比例提升至 43%

金属18元素	2023年Q1	2023年Q2	2023年Q3	2023年Q4
$\leq 1$	/	23%	34%	43%
1-3	/	55%	46%	42%
其他	/	22%	20%	15%

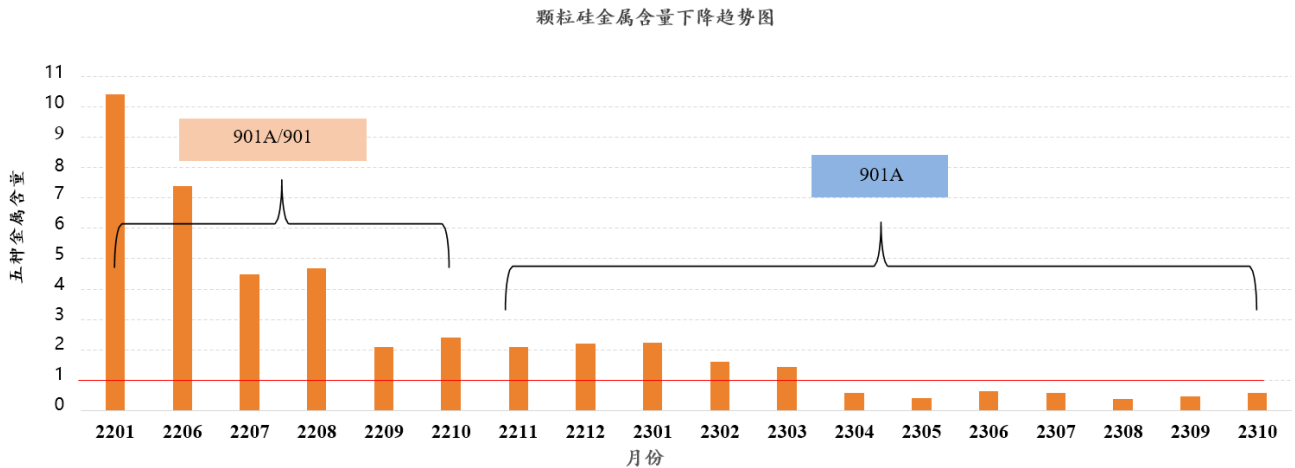
资料来源：协鑫科技公告，东方财富证券研究所

图表 10：颗粒硅品质持续提升，满足 N 型用料需求

项目	n型用料	棒状硅特级	颗粒硅现状	MEMC电子级颗粒硅
体金属含量 (ppbw)	$< 2$	$< 15$	$< 1$	$< 1$
表金属含量 (ppbw)	$< 5$	$< 30$	$< 1$	$< 1$
碳 (ppma)	$< 0.3$	$< 0.4$	$< 0.3$	$< 0.15$
施主杂质 (ppba)	$< 0.3$	$< 0.68$	$< 0.2$	$< 0.13$
受主杂质 (ppba)	$< 0.1$	$< 0.26$	$< 0.1$	$< 0.1$

资料来源：《协鑫颗粒硅技术创新-N型应用之路》（第十九届中国太阳级硅及光伏发电研讨会 19th CSPV 论文集，2023，上海市太阳能学会），东方财富证券研究所

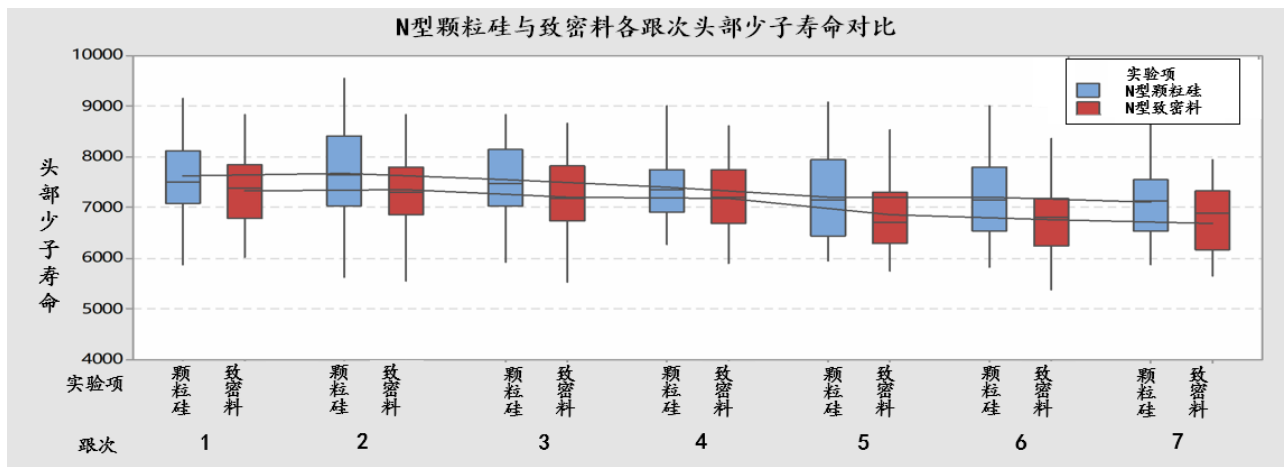
图表 11: 颗粒硅金属含量下降至低于 1ppbw



资料来源:《颗粒硅在 N 型单晶中的应用分析》(第十九届中国太阳级硅及光伏发电研讨会 19th CSPV 论文集, 2023, 上海市太阳能学会, 周声浪), 东方财富证券研究所

颗粒硅 (5 元素金属小于 0.5ppbw) 少子寿命略高于致密块料。随着颗粒硅金属和浊度的进一步下降, 其拉制的晶棒品质会越来越好。

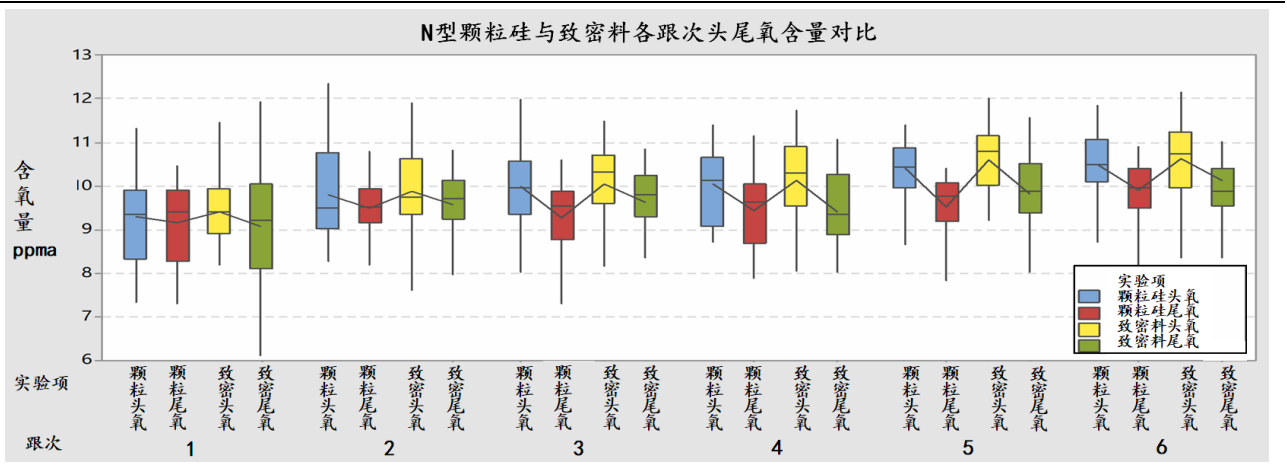
图表 12: N 型颗粒硅与致密料各跟次头部少子寿命对比



资料来源:《颗粒硅在 N 型单晶中的应用分析》(第十九届中国太阳级硅及光伏发电研讨会 19th CSPV 论文集, 2023, 上海市太阳能学会, 周声浪), 东方财富证券研究所

颗粒硅拉制晶棒的头尾氧含量与致密料持平。晶棒氧含量主要受炉台工艺影响, 颗粒硅不会增加氧含量。

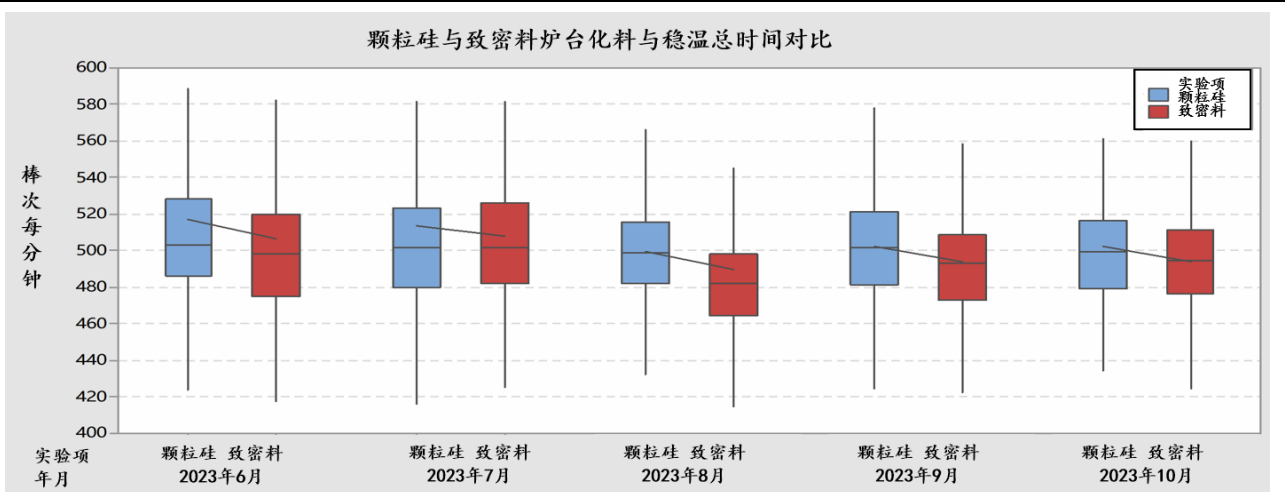
图表 13: N型颗粒硅与致密料各跟次头尾氧含量对比



资料来源:《颗粒硅在N型单晶中的应用分析》(第十九届中国太阳级硅及光伏发电研讨会 19th CSPV 论文集, 2023, 上海市太阳能学会, 周声浪), 东方财富证券研究所

颗粒硅与致密料炉台化料与稳温总时间对比, 单棒次复投, 颗粒硅化料稳温总时间比致密料多约9分钟, 对产量影响很小。总时间的增加主要是加第一筒颗粒硅主加降了10KW功率所致。

图表 14: 颗粒硅与致密料炉台化料与稳温总时间对比



资料来源:《颗粒硅在N型单晶中的应用分析》(第十九届中国太阳级硅及光伏发电研讨会 19th CSPV 论文集, 2023, 上海市太阳能学会, 周声浪), 东方财富证券研究所

## 2.2 浊度下降：浊度<120NTU 比例接近 95%

颗粒硅浊度<120NTU 产品比例接近 95% (不考虑正在爬坡的新基地)，断线率逐步改善。目前 100NTU 以下的颗粒硅产品比例已高达 70%，有效改善下游 N 型客户单产问题。同时，协鑫科技已实现颗粒硅浊度低于 30NTU 的小批量产出，未来将进一步推动下游客户的单产水平提升。

图表 15：公司浊度<120NTU 产品比例接近 95%

浊度 <120	2023 年 7 月	2023 年 8 月	2023 年 9 月	2023 年 10 月	2023 年 11 月	2023 年 12 月
中能	35%	53%	76%	81%	87%	92%
乐山	67%	47%	32%	57%	81%	91%
鑫元	43%	36%	53%	66%	75%	97%
鑫环	—	—	—	39%	47%	72%
综合水平	49%	46%	53%	68%	81%	93%

资料来源：协鑫科技年度业绩报告，东方财富证券研究所；注：NTU (Nephelometric Turbidity Unit)，中文名称为浊度单位，是用来表示流体混浊程度的单位。在颗粒硅生产过程中，该指标反映颗粒硅中悬浮颗粒的数量和大小，通常与材料的纯净度和质量有关

低浊度颗粒硅的粉含量低于致密块料。致密块料质量大，在加料时由于撞击会产生一些硅粉；颗粒硅质量小，圆球状，因此加料碰撞产生的硅粉很少。

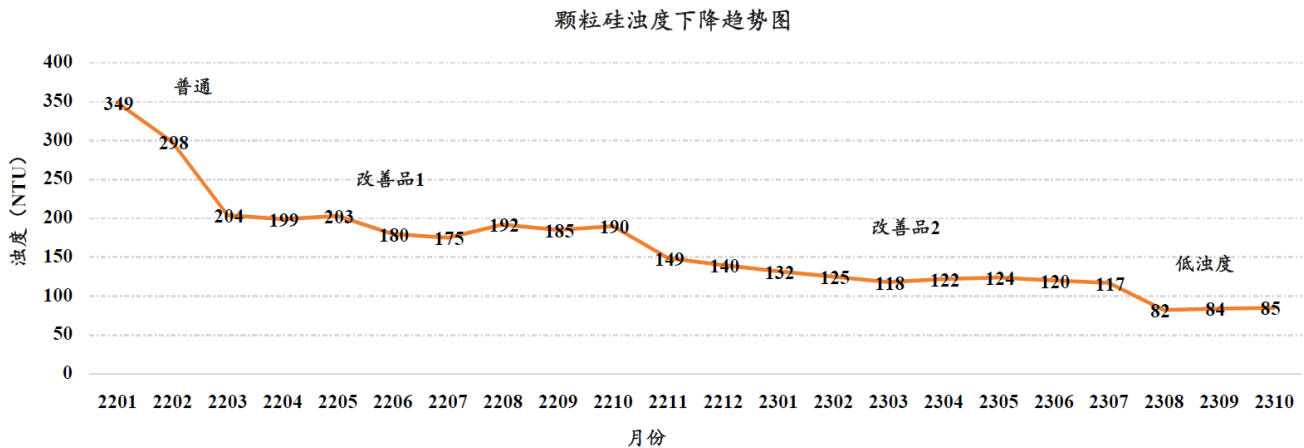
图表 16：颗粒硅质量小、圆球状，低浊度颗粒硅粉含量低于致密块料



资料来源：《颗粒硅在 N 型单晶中的应用分析》(第十九届中国太阳级硅及光伏发电研讨会 19th CSPV 论文集，2023，上海市太阳能学会，周声浪)，东方财富证券研究所

颗粒硅浊度已下降至 80NTU 左右，并有进一步下降趋势。颗粒硅浊度的下降，会减少加料时硅料扬尘对热场的污染，延长热场的使用寿命，减少硅液中杂质的引入，从而降低炉台断线率。

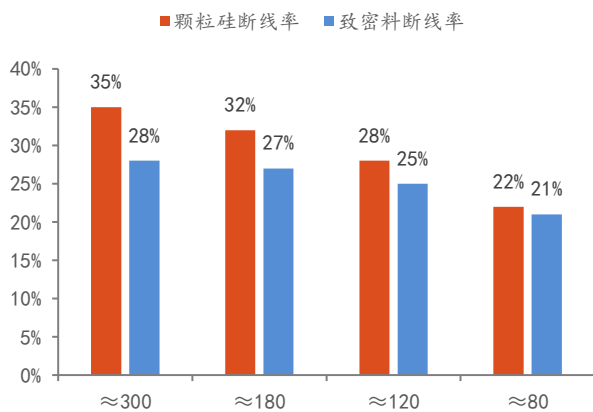
图表 17: 颗粒硅浊度由 300NTU 以上, 快速下降至 80NTU 左右



资料来源:《颗粒硅在 N 型单晶中的应用分析》(第十九届中国太阳级硅及光伏发电研讨会 19th CSPV 论文集, 2023, 上海市太阳能学会, 周声浪), 东方财富证券研究所

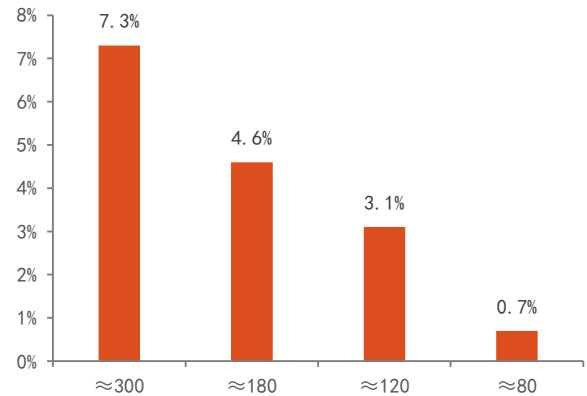
**颗粒硅浊度下降至 80, 断线率接近致密料。**随着颗粒硅浊度的下降, 其炉台的断线率与致密料炉台断线率的差值在减少; 当浊度下降至 80 左右时, 其断线率与致密料已经很接近; 预计当颗粒硅浊度低于 50, 其断线率会优于致密料。

图表 18: 颗粒硅浊度 80 左右时断线率接近致密料



资料来源:《颗粒硅在 N 型单晶中的应用分析》(第十九届中国太阳级硅及光伏发电研讨会 19th CSPV 论文集, 2023, 上海市太阳能学会, 周声浪), 东方财富证券研究所

图表 19: 不同浊度颗粒硅与致密料断线率差值对比



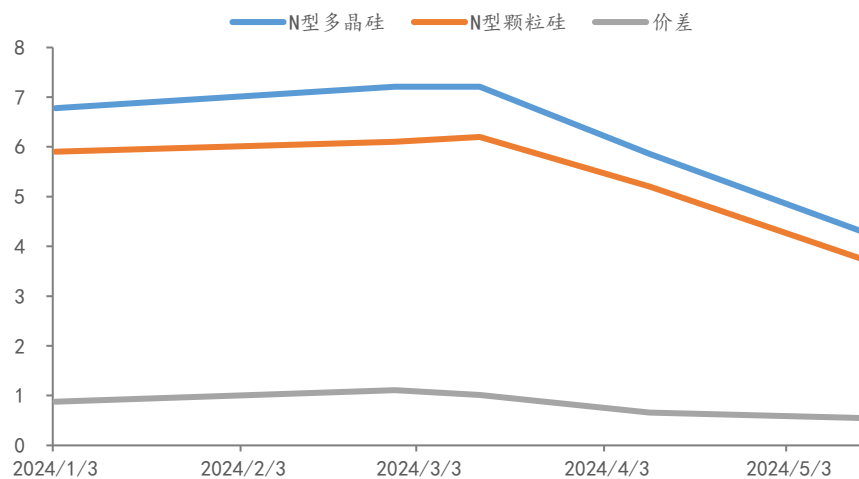
资料来源:《颗粒硅在 N 型单晶中的应用分析》(第十九届中国太阳级硅及光伏发电研讨会 19th CSPV 论文集, 2023, 上海市太阳能学会, 周声浪), 东方财富证券研究所

### 2.3 价差收窄：n 型价差由 0.88 万元收窄至 0.55 万元

n 型价差由 0.88 万元收缩至 0.55 万元。根据硅业分会的数据，截至 2024 年 5 月中旬，n 型颗粒硅成交均价为 3.75 万元/吨，n 型棒状硅成交均价为 4.30 万元/吨，价差 0.55 万元/吨。2024 年初 n 型颗粒硅成交均价 5.9 万元/吨，n 型硅料成交均价为 6.78 万元/吨，价差 0.88 万元/吨。

低价策略为下游让利和研发补贴。当前公司颗粒硅整体的定价策略之所以略低于棒状硅，在于它是充分反映行业波动风险以及对下游让利的体现。未来公司颗粒硅的价格策略并非想着如何降价，而是通过技改等方式满足下游客户需求，从而实现更大范围应用。

图表 20：N 型颗粒硅与棒状硅价差缩窄



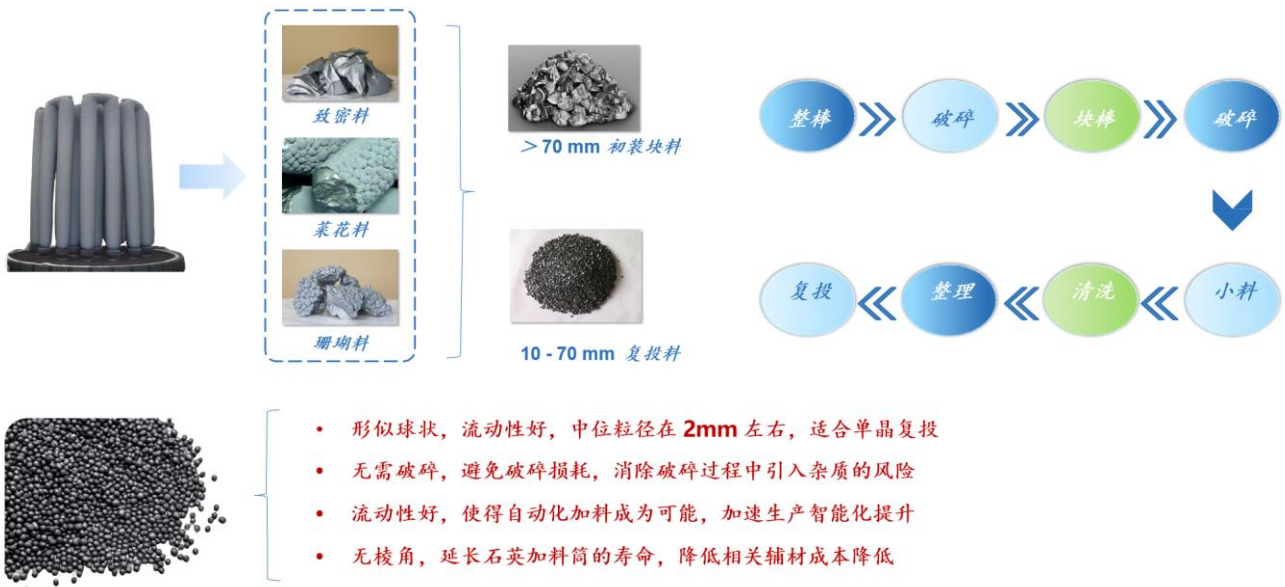
资料来源：中国有色金属工业协会硅业分会公众号，东方财富证券研究所；注：单位为万元/吨

### 3. 颗粒硅应用：难点攻克，订单充沛，溢价将现

#### 3.1 断线消减：保护罩和浊度改善，断线率下降

颗粒硅是下游拉晶应用的理想复投选择，“氢跳”作为应用难点问题，影响单晶炉热场寿命和拉晶稳定性，需要优化拉晶工艺和设备。根据《流化床法制备颗粒多晶硅的研究现状》的资料，颗粒硅比表面积大、内部晶格疏松，使用 H<sub>2</sub> 作为中间反应介质，容易导致氢等杂质含量高。拉晶接触到硅液，导致氢气在硅液中形成气泡，并伴随发生溅硅现象，最终污染硅棒。

图表 21: FBR 法颗粒硅发展潜力——下游应用理想复投选择



资料来源：《协鑫颗粒硅技术创新-N 型应用之路》（第十九届中国太阳级硅及光伏发电研讨会 19th CSPV 论文集，2023，上海市太阳能学会），东方财富证券研究所

**颗粒硅高流动性 + CCZ 高质高效，完美适配 N 型要求。**CCZ 连续直拉法采用特殊直拉单晶炉，晶棒控制与加料融化同时进行，坩埚为双层坩埚，颗粒硅通过加料器加入到外层坩埚内，石英挡板能够有效隔绝加料引起的熔液扰流，防止内层坩埚的拉制过程受到加料过程影响。随着 N 型单晶和大直径单晶的推广，CCZ 的技术优势将会更加明显。

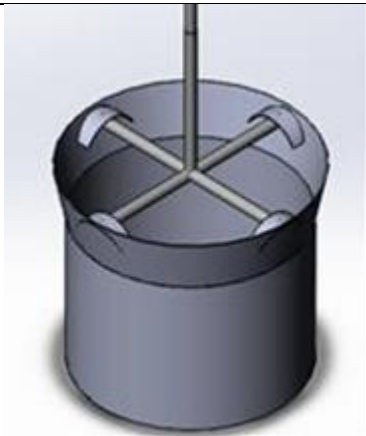
图表 22: 颗粒硅高流动性 + CCZ 高质高效, 完美适配 N 型要求



资料来源: 协鑫科技官网宣传材料《2022年业绩报告》2023年3月, 东方财富证券研究所

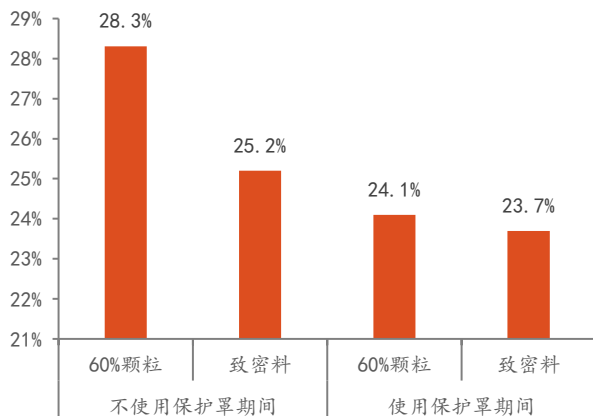
使用保护罩消除颗粒硅氢跳导致的断线率影响。加料前在水冷屏上放入一个可提出的保护罩, 置于水冷屏内表面上。氢跳时硅料落在保护罩上, 接触不到水冷屏内表面, 从而保护水冷屏内表面。加料或化料完成后, 将保护罩提出。

图表 23: 水冷屏保护罩组装图



资料来源:《颗粒硅在N型单晶中的应用分析》(第十九届中国太阳级硅及光伏发电研讨会19th CSPV论文集, 2023, 上海市太阳能学会, 周声浪), 东方财富证券研究所

图表 25: 使用保护罩前后炉台断线率对比



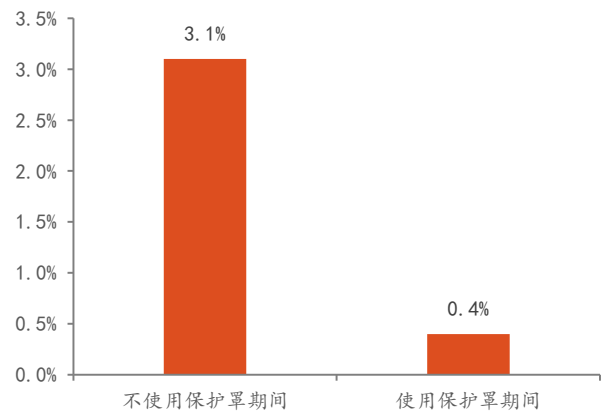
资料来源:《颗粒硅在N型单晶中的应用分析》(第十九届中国太阳级硅及光伏发电研讨会19th CSPV论文集, 2023, 上海市太阳能学会, 周声浪), 东方财富证券研究所; 注: 实验颗粒硅浊度在120NTU附近

图表 24: 水冷屏保护罩效果图



资料来源:《颗粒硅在N型单晶中的应用分析》(第十九届中国太阳级硅及光伏发电研讨会19th CSPV论文集, 2023, 上海市太阳能学会, 周声浪), 东方财富证券研究所

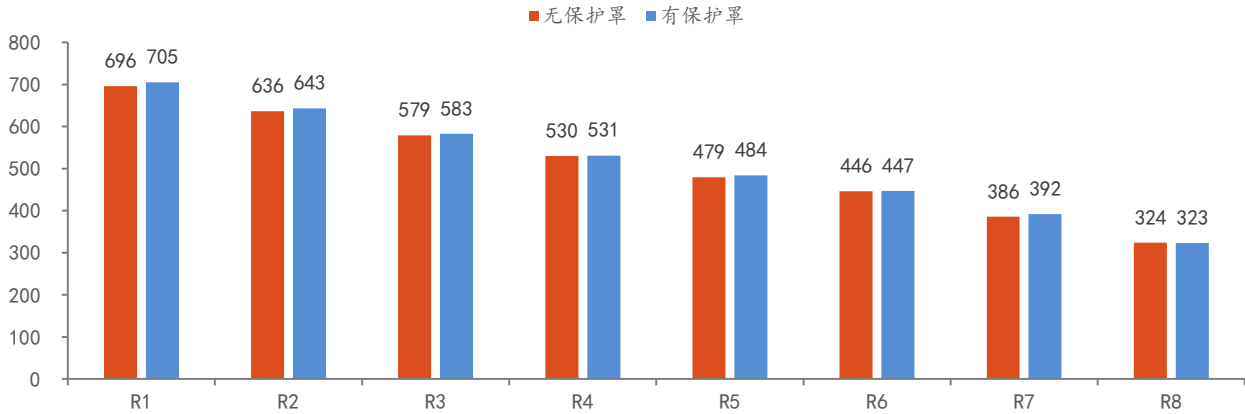
图表 26: 使用保护罩后, 断线率差值可以降低约 3%



资料来源:《颗粒硅在N型单晶中的应用分析》(第十九届中国太阳级硅及光伏发电研讨会19th CSPV论文集, 2023, 上海市太阳能学会, 周声浪), 东方财富证券研究所

使用保护罩后，R1-R7 根次晶棒头部少子稍有提升。保护罩可以减少氢跳颗粒掉回硅液中，从而减少硅液被污染。保护罩可选用非金属材质，颗粒硅晶棒少子会进一步提升。

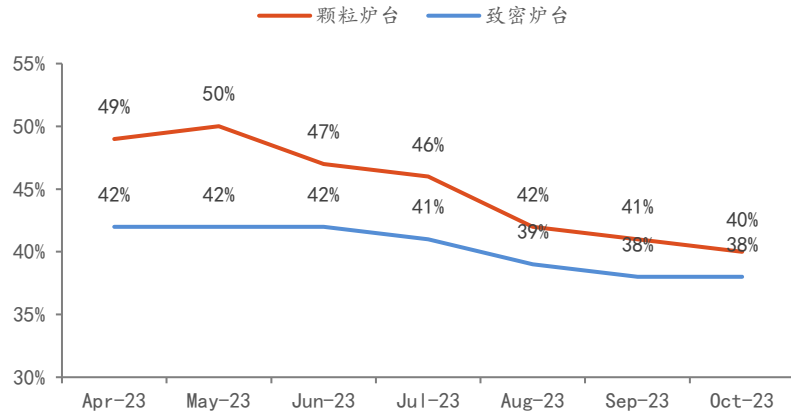
图表 27：使用保护罩后，R1-R7 根次晶棒头部少子稍有提升



资料来源：《颗粒硅在 N 型单晶中的应用分析》（第十九届中国太阳级硅及光伏发电研讨会 19th CSPV 论文集，2023，上海市太阳能学会，周声浪），东方财富证券研究所

60%比例颗粒硅投 n 型，使用低浊度颗粒硅后，断线率明显下降。随着 n 型拉晶工艺的的稳定，颗粒硅断线率与致密料断线率会趋于持平。

图表 28：低浊度颗粒硅断线率与致密料断线率趋于持平



资料来源：《颗粒硅在 N 型单晶中的应用分析》（第十九届中国太阳级硅及光伏发电研讨会 19th CSPV 论文集，2023，上海市太阳能学会，周声浪），东方财富证券研究所

### 3.2 客户采购：隆基订单不断，中环可 100% 应用

下游头部拉晶企业均与协鑫科技签订颗粒硅采购长单，期限已覆盖至 2026/2027 年。2023 年，颗粒硅前五大客户出货量分别为 64401 吨、36588 吨、16949 吨、15462 吨和 13680 吨，合计占颗粒硅总出货量的 76%。

图表 29：协鑫科技客户颗粒硅采购订单

客户	(万吨)	备注
TCL 中环	35	至 2026 年
隆基股份	9.14	至 2023 年
	42.5	至 2026 年
上机数控	35	视建设情况而定
晶澳科技	14.58	2021 年-2026 年
双良节能	5.28	2022 年-2026 年

资料来源：协鑫科技公告，东方财富证券研究所

图表 30：60% 比例颗粒硅 N 型硅片客户验证均通过

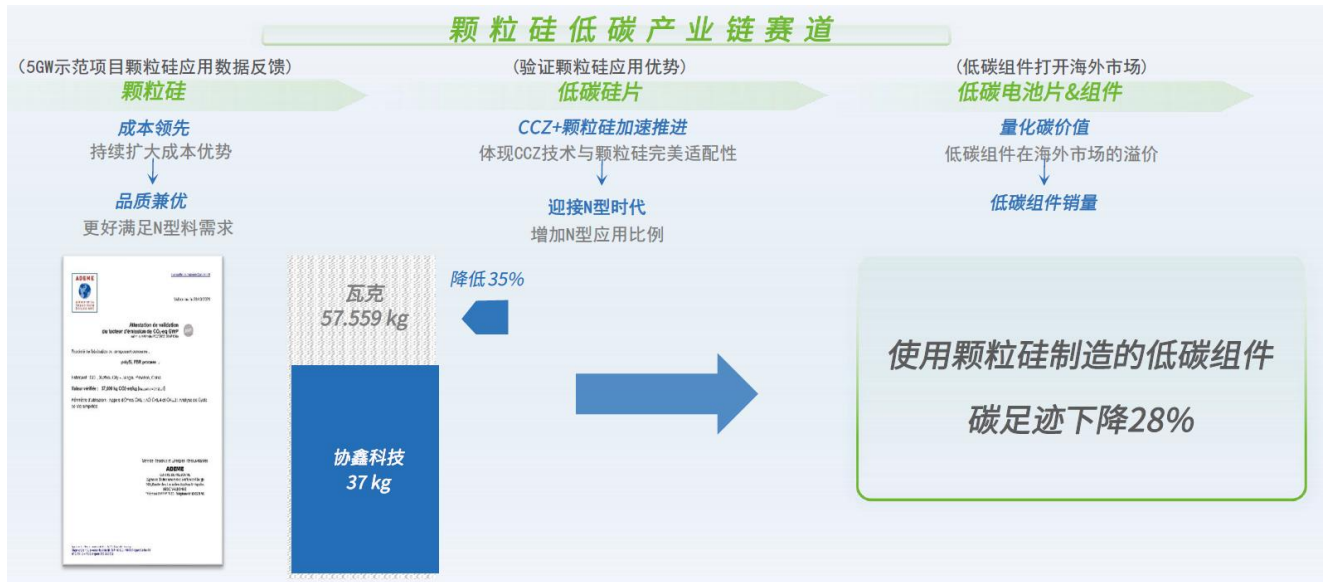
序号	客户	发货日期	送样数量 (万片)	效率反馈 (较 BSL)	同心圆比例 (较 BSL)
1	A	2023.6.26	57	0.01%	0.047% (+0.017)
2	B	2023.5.11	48	0.01%	0.03% (-0.04%)
3	B	2023.6.19	100	持平	0.15% (+0.08%)
4	B	2023.7.10	47.2	持平	0.12% (+0.05%)
5	B	2023.8.28	57.5	0.01%	0.02% (-0.05%)
6	C	2023.5.11	19.2	0.01%	0.16% (-0.14%)
7	C	2023.5.27	100	0.01%	0.47% (0.17%)
8	C	2023.8.12	100	持平	0.27% (-0.03%)
9	C	2023.10.4	100	-0.02%	0.38% (+0.08%)
10	D	2023.9.6	59.52	持平	0.03%
11	E	2023.9.11	20	25.60%	0.34%
12	F	2023.8.16	20.16	持平	持平
13	G	2023.10.3	33.6	-0.01%	0.03% (-0.05%)

资料来源：《颗粒硅在 N 型单晶中的应用分析》(第十九届中国太阳级硅及光伏发电研讨会 19th CSPV 论文集, 2023, 上海市太阳能学会, 周声浪), 东方财富证券研究所

### 3.3 低碳溢价：碳价提升空间大，颗粒硅有望获溢价

颗粒硅低碳属性明显。2021年，协鑫科技颗粒硅量产，并获得法国国家能源署颁发的碳足迹认证证书，每千克颗粒硅的碳排放量 37 kgCO<sub>2</sub>e，相比德国瓦克创下的 57.559 kgCO<sub>2</sub>e 的全球记录下降 35%。

图表 31：协鑫科技颗粒硅碳排放量较瓦克下降 35%

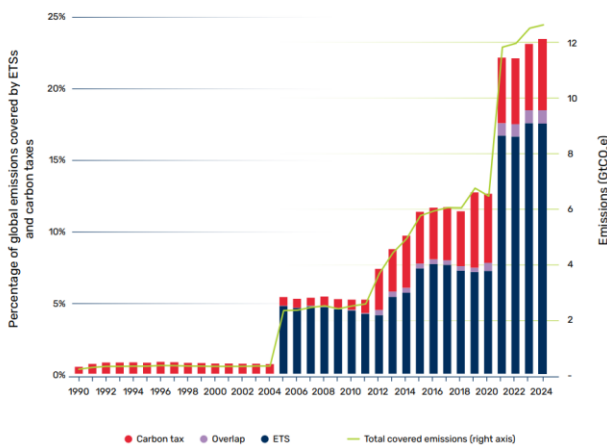


资料来源：协鑫科技官网宣介材料《2022 年业绩报告》2023 年 3 月，东方财富证券研究所；注：碳足迹下降数据为 2022 年披露数据，存在变化和口径差异的可能性

我们认为颗粒硅在碳足迹的溢价尚未充分体现，未来全球碳税和碳排放交易覆盖范围扩大，叠加碳价提升，绿色溢价有望在制造端体现。

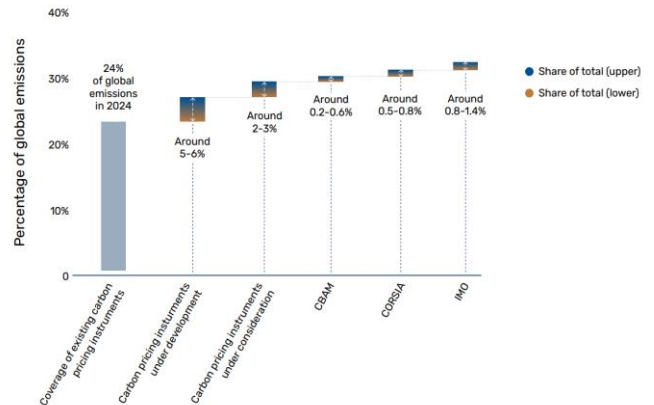
全球碳税和碳排放交易系统 (ETS) 覆盖范围扩大。根据 World Bank. 2024. State and Trends of Carbon Pricing 的数据，目前碳税和 ETS 已覆盖 24% 的排放量。未来，欧盟碳边境调节机制 (CBAM) 等政策将陆续施行，碳税和 ETS 覆盖面有望进一步提升至 30%。

图表 32：全球碳税和 ETS 覆盖 24% 的碳排放量



资料来源：World Bank. 2024. State and Trends of Carbon Pricing, 东方财富证券研究所

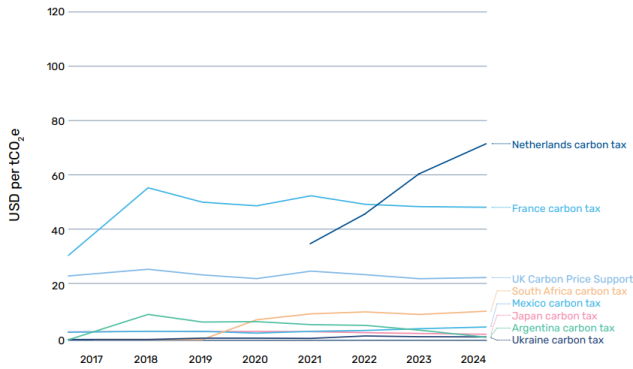
图表 33：CBAM 等政策将提高碳税和 ETS 覆盖面



资料来源：World Bank. 2024. State and Trends of Carbon Pricing, 东方财富证券研究所

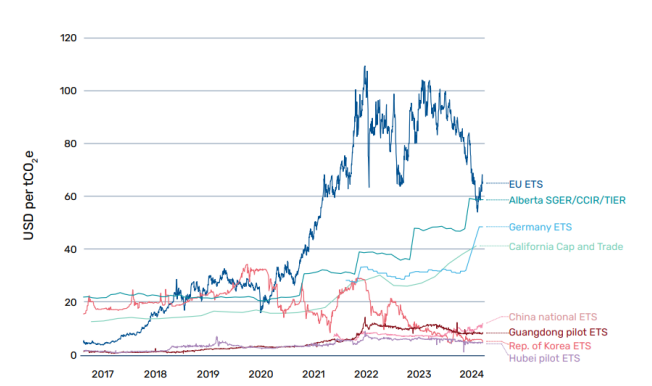
全球碳税和 ETS 价格有望维持上升趋势。根据 World Bank. 2024. State and Trends of Carbon Pricing 的数据，参考巴黎协定 1.5°C 温控的目标，2030 年碳价预测区间为 USD 226-385/tCO<sub>2</sub>e，将显著高于当前水平，碳价有望维持上升趋势。

图表 34：2017-24 年全球主要地区碳税价格



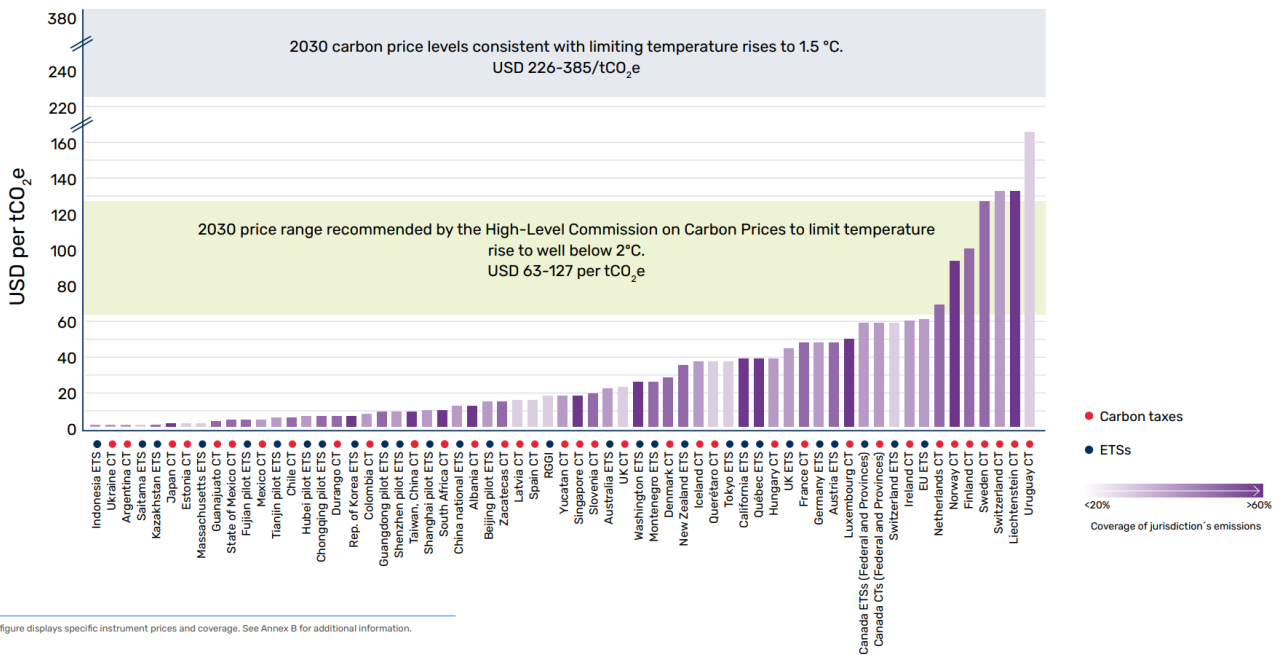
资料来源：World Bank. 2024. State and Trends of Carbon Pricing, 东方财富证券研究所

图表 35：2017-24 年全球主要地区 ETS 价格



资料来源：World Bank. 2024. State and Trends of Carbon Pricing, 东方财富证券研究所

图表 36：2030 年碳价预测区间为 USD 226-385/tCO<sub>2</sub>e (巴黎协定 1.5°C 温控)



The figure displays specific instrument prices and coverage. See Annex B for additional information.

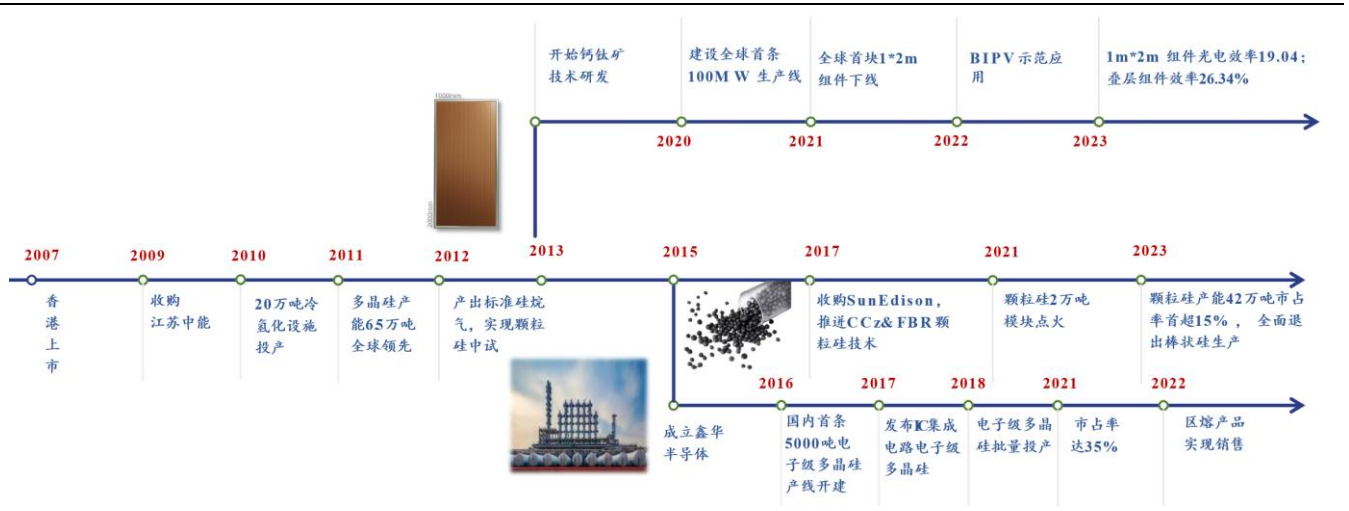
资料来源：World Bank. 2024. State and Trends of Carbon Pricing, 东方财富证券研究所

## 4. 协鑫科技：颗粒硅龙头，布局前沿技术

### 4.1 公司概况：2023 年产能占比 19%，规划产能 70 万吨

协鑫科技：颗粒硅的产能布局上采取了模块化扩产策略，至 2024 年年底，颗粒硅将提升至 50 万吨产能。同时，协鑫目前拥有的全球最大规模的硅烷产能，也将从年产 50 万吨提升至 60 万吨。公司成立于 2006 年，是全球规模最大多晶硅生产企业之一。公司研发的具有自主知识产权的硅烷流化床法(FBR)颗粒硅技术，拥有低成本、高品质与低碳足迹等多重优势，创下国内外最低硅料碳足迹纪录。

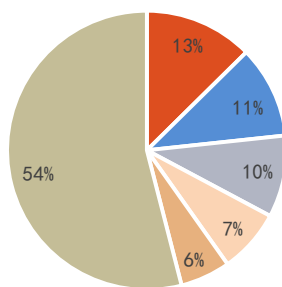
图表 37：公司历史沿革



资料来源：协鑫科技官网宣传材料-2023 年度业绩报告，东方财富证券研究所

图表 38：2010 年协鑫产能占比 7%

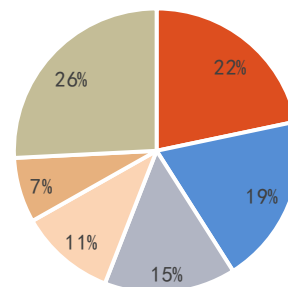
■ HEMOLOCK ■ WAKER ■ OCI ■ 协鑫 ■ REC ■ 其他



资料来源：硅业分会（2024年中国多晶硅产业发展论坛），东方财富证券研究所

图表 39：2023 年协鑫科技产能占比 19%

■ 通威股份 ■ 协鑫科技 ■ 新特能源 ■ 大全能源 ■ 东方希望 ■ 其他

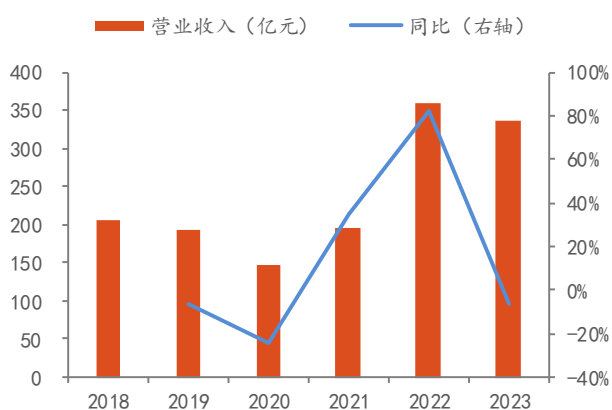


资料来源：硅业分会（2024年中国多晶硅产业发展论坛），东方财富证券研究所

## 4.2 财务概览：盈利弹性大，期间费用率稳步下降

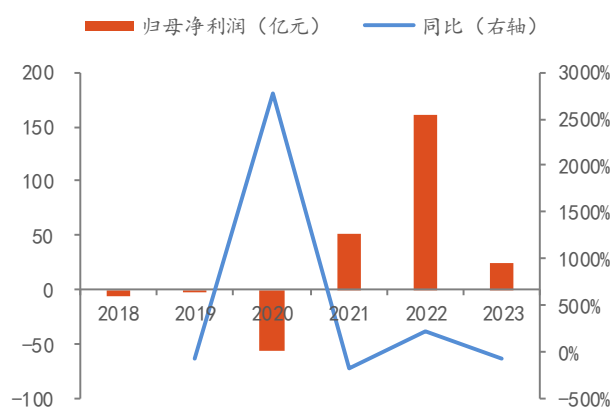
公司营收稳健，净利增长弹性大，毛利率维持在 20% 以上，期间费用率稳步下降。2018-2023 年公司营业收入从 209 亿元增长至 341 亿元，归母净利润提升至 2023 年 25 亿元，毛利率始终保持 20% 以上，期间费用率从 30% 左右稳步下降至 10% 左右。

图表 40：公司营业收入与增速



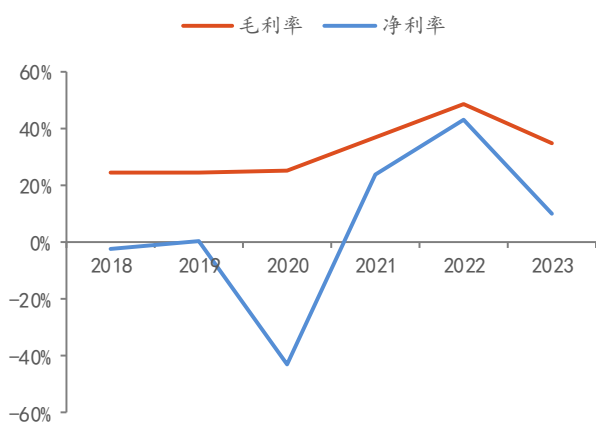
资料来源：Choice-深度资料-财务数据，东方财富证券研究所

图表 41：公司归母净利润与增速



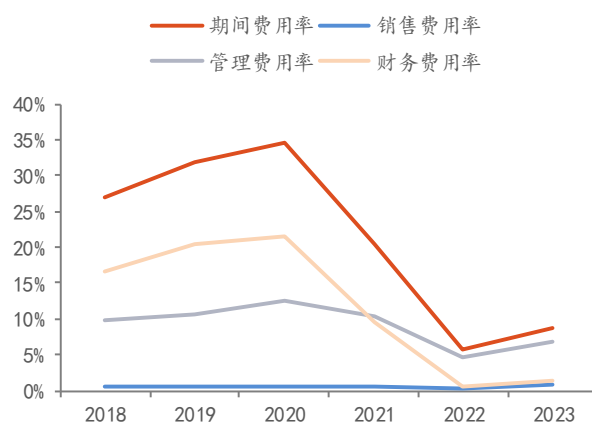
资料来源：Choice-深度资料-财务数据，东方财富证券研究所

图表 42：公司毛利率维持 20% 以上



资料来源：Choice-深度资料-财务数据，东方财富证券研究所

图表 43：公司费用率有所下降



资料来源：Choice-深度资料-财务数据，东方财富证券研究所

### 4.3 前沿技术：钙钛矿领跑行业，布局未来技术

协鑫光电专注于钙钛矿太阳能组件的研发、生产，为市场提供 1m\*2m 尺寸组件，并依托已建成全球首条 100MW 钙钛矿太阳能电池生产线，不断提高钙钛矿电池的光电转化效率，降低太阳能电池的成本。

图表 44：协鑫光电发展历程



资料来源：协鑫光电官网《钙钛矿产业化进展报告 2024 年 4 月》，东方财富证券研究所

协鑫光电受到资本认可。2016 年，协鑫科技收购厦门惟华，深度推进钙钛矿光伏组件研究开发。随着钙钛矿行业的火热，协鑫光电受到顶尖资本的认可，目前，凯辉基金、昆高新、宁德时代、腾讯、IDG 资本、红杉中国、淡马锡等投资机构已经参与协鑫光电多轮融资。

图表 45：协鑫光电大股东和其他资本



资料来源：协鑫科技官网宣介材料 2023 年 3 月，东方财富证券研究所

协鑫钙钛矿有望领跑行业。2023 年 12 月 27 日，协鑫光电在苏州市昆山高新区举行全球首个吉瓦级大规格（1.2 米×2.4 米）钙钛矿生产基地奠基仪式，标志着协鑫钙钛矿正式进入吉瓦级商业运营新时代。2024 年 4 月 8 日，协鑫光电叠层组件“效率、尺寸”再一次打破世界纪录，实现 1.71 m²、稳态效率 26.36%。



## 5. 盈利预测

### 5.1 关键假设

**颗粒硅销量：**2024-26 年公司颗粒硅产能逐步投放，有效产能有望达 42/50/70 万吨，产能利用率和市场渗透率亦将提升，我们预计销量有望在 35/45/64 万吨左右。其中，内蒙古呼和浩特鑫环项目仍在产能爬坡阶段，预计 2024 年 6 月前全部达产。

**颗粒硅吨价：**结合多晶硅行业供需情况，以及颗粒硅市场渗透率提升，我们假设 24-26 年吨价 4.3/4.5/5.5 万元，并做 2025 年价格对净利润的敏感性测算。

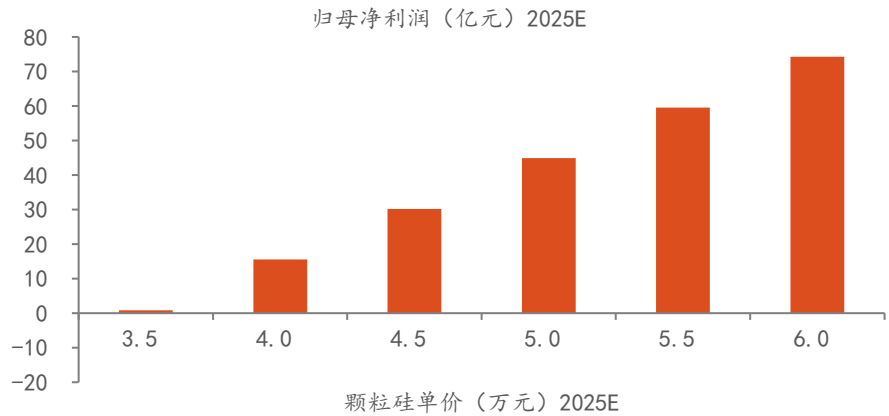
**颗粒硅吨成本：**颗粒硅降本趋势明显，预计仍将保持下降趋势，假设吨成本分别为 3.5/3.0/2.8 万元。

图表 51：主营业务拆分及预测（单位：百万元）

	2022	2023	2024E	2025E	2026E
<b>光伏材料业务</b>					
销售收入 (亿元)	357.1	334.9	318.9	373.0	524.7
硅片收入 (亿元)	140.5	116.4	128.5	128.5	128.5
加工费用 (亿元)	27.9	13.9	20.9	20.9	20.9
其他产品 (亿元)	12.1	30.2	21.2	21.2	21.2
多晶硅收入 (亿元)	176.6	174.4	148.4	202.5	354.2
颗粒硅有效产能 (万吨)	18.5	34.0	42.0	50.0	70.0
有效产能利用率	24.6%	57.2%	83.0%	90.0%	92.0%
颗粒硅产量 (万吨)	4.6	20.3	34.9	45.0	64.4
产销率		95.8%	99.0%	100.0%	100.0%
颗粒硅销量 (万吨)		19.5	34.5	45.0	64.4
单位价格 (万元/吨)		9.0	4.3	4.5	5.5
单位成本 (万元/吨)		3.8	3.5	3.0	2.8
单位毛利 (万元/吨)		5.2	0.8	1.5	2.7
颗粒硅毛利 (亿元)		100.5	27.6	67.5	173.9
颗粒硅毛利率		57.6%	18.6%	33.3%	49.1%
除颗粒硅外分部利润 (亿元)		15.4	15.3	15.3	15.3
除颗粒硅外分部毛利率		9.6%	9.0%	9.0%	9.0%
毛利 (亿元)	173.9	115.9	43.0	82.8	189.2
毛利率	48.7%	34.6%	13.5%	22.2%	36.1%
<b>光伏电站业务</b>					
收入 (亿元)	2.2	2.1	2.2	2.2	2.2
毛利 (亿元)	1.1	1.0	1.1	1.1	1.1
毛利率	52.7%	46.7%	49.7%	49.7%	49.7%
<b>合计</b>					
收入 (亿元)	359.3	337.0	321.1	375.2	526.9
毛利 (亿元)	175.0	116.9	44.0	83.9	190.3
成本 (亿元)	184.3	220.1	277.0	291.2	336.6
毛利率	48.7%	34.7%	13.7%	22.4%	36.1%

资料来源：Choice 公司深度资料-主营构成，公司公告，东方财富证券研究所预测

图表 52: 2025 年颗粒硅价格对净利润的敏感性测算



资料来源: 东方财富证券研究所预测; 注, 单价不含税, 其他参数假设不变。

## 5.2 投资建议

协鑫科技是全球领先的光伏材料研发和制造商, 颗粒硅和钙钛矿技术领先行业。我们预计公司 2024-2026 年归母净利润分别为 6/30/84 亿元, 对应当前市值 PE 分别为 62/12/4 倍, PB 0.8/0.8/0.7 倍。

### 盈利预测

项目\年度	2023A	2024E	2025E	2026E
营业收入 (百万元)	33700	32105	37516	52686
增长率 (%)	-6%	-5%	17%	40%
EBITDA (百万元)	7,795	4,779	8,082	16,140
归属母公司净利润 (百万元)	2510	571	2991	8402
增长率 (%)	-84%	-77%	424%	181%
EPS (元/股)	0.09	0.02	0.11	0.31
市盈率 (P/E)	13.09	62.25	11.88	4.23
市净率 (P/B)	0.78	0.83	0.79	0.71
EV/EBITDA	5.40	7.62	4.55	2.18

数据来源: Choice, 东方财富证券研究所

我们选取多晶硅料一线上市公司通威股份、大全能源作为可比公司, 当前多晶硅行业周期底部阶段 PB 别为 1.6/1.2 倍, 平均 PB 1.4 倍。从过往 5 年数据来看, PB 平均值为 3.7/2.6 倍, 平均为 3.2 倍。

考虑到协鑫科技在颗粒硅成本、规模和技术上的领先优势, 我们认为在行业周期底部位置, PB 估值 1.4 为行业平均水平较为合理。随着行业的企稳和供需改善, 以及境外香港市场的回暖, 2025 年行业和颗粒硅龙头估值有进一步恢复空间, 我们以协鑫科技 2025 年 PB 1.4 倍作为目标估值中枢, 12 个月内目标市值 628 亿元。首次覆盖, 给予“买入”评级。

**图表 53: 可比公司 PB 估值**

代码	简称	总市值 (亿元)	EPS (元/股)			PE (倍)			PB	股价 (元)	评级
			2023	2024E	2025E	2023	2024E	2025E			
03800.HK	协鑫科技	366.1	0.1	0.02	0.1	13.1	64.1	12.2	0.78	1.4	买入
600438.SH	通威股份	944.1	3.0	3.3	3.7	8.3	6.5	5.7	1.58	21.0	增持
688303.SH	大全能源	541.4	2.7	1.3	2.2	11.0	19.6	11.5	1.23	25.2	增持

资料来源: Choice 股票板块, 东方财富证券研究所; 截至 2024 年 6 月 14 日

## 6. 风险提示

- ◆ 需求不及预期。光伏终端需求受政策、消纳和电价等因素影响, 国内装机和海外出口存在不及预期的可能性, 进而造成多晶硅价格大幅波动。
- ◆ 供给相对过剩。多晶硅龙头扩产周期缩短, 新增产能投放会进一步造成供给过剩, 进而可能造成多晶硅价格徘徊在低位。
- ◆ 颗粒硅生产建设和需求不及预期。颗粒硅需求和应用受到下游客户验证和终端市场检验, 需要一定周期和过程, 存在不及预期的风险。颗粒硅生产属于高危化工生产, 需要较高的运营管理经验。
- ◆ 海外碳足迹政策变化。碳足迹和碳关税等变化受宏观、政治、气候等因素影响, 若相关政策变化, 可能会对低碳产品需求造成影响。
- ◆ 其他环节风险。若公司硅片等业务受行业周期影响, 盈利大幅变化, 可能会拖累整体业绩释放。
- ◆ 测算风险。本报告测算基于一定假设和条件, 可能存在与假设和条件不一致的情况发生。
- ◆ 跨市场估值风险。本报告标的属于境外市场, 受当地资金流动性和风险偏好不同, 可能在估值方面存在与大陆市场不一致的风险。

## 资产负债表 (百万元)

至 12 月 31 日	2023	2024E	2025	2026
<b>流动资产</b>	34,691	43,490	44,331	56,440
现金	6,821	14,585	12,254	13,039
应收账款及票据	12,054	11,594	13,026	18,294
存货	2,884	3,463	3,074	3,740
其他	12,932	13,849	15,977	21,368
<b>非流动资产</b>	48,077	50,600	52,900	54,965
固定资产	34,784	37,305	39,575	41,617
无形资产	180	171	162	154
其他	13,113	13,123	13,163	13,193
<b>资产总计</b>	82,768	94,090	97,232	111,405
<b>流动负债</b>	22,139	33,023	33,842	41,258
短期借款	5,471	5,371	3,371	2,571
应付账款及票据	7,396	15,675	16,480	19,044
其他	9,273	11,977	13,992	19,644
<b>非流动负债</b>	12,312	12,362	12,417	12,417
长期债务	10,027	10,077	10,132	10,132
其他	2,285	2,285	2,285	2,285
<b>负债合计</b>	34,450	45,384	46,259	53,675
普通股股本	2,344	2,344	2,344	2,344
储备	40,232	40,586	42,518	47,976
<b>归属母公司股东</b>	42,587	42,941	44,873	50,331
少数股东权益	5,731	5,764	6,100	7,399
<b>股东权益合计</b>	48,318	48,705	50,973	57,730
负债和股东权益	82,768	94,090	97,232	111,405

## 利润表 (百万元)

至 12 月 31 日	2023	2024E	2025	2026
<b>营业收入</b>	33,700	32,105	37,516	52,686
其他收入	429	500	300	200
<b>营业成本</b>	22,008	27,703	29,124	33,656
销售费用	251	193	218	338
管理费用	2,274	2,087	2,251	3,161
研发费用	1,873	1,662	1,929	2,788
财务费用	178	583	388	380
<b>除税前溢利</b>	4,302	708	3,955	11,795
所得税	975	104	628	2,093
<b>净利润</b>	3,327	604	3,327	9,701
少数股东损益	817	33	336	1,299
<b>归属母公司净利</b>	2,510	571	2,991	8,402
<b>EBIT</b>	4,480	1,291	4,343	12,175
<b>EBITDA</b>	7,795	4,779	8,082	16,140
<b>EPS (元)</b>	0.09	0.02	0.11	0.31

资料来源: Choice, 东方财富证券研究所

## 现金流量表 (百万元)

至 12 月 31 日	2023	2024E	2025	2026
<b>经营活动现金流</b>	-3,848	14,043	7,561	12,111
净利润	2,510	571	2,991	8,402
少数股东权益	817	33	336	1,299
折旧摊销	3,315	3,487	3,739	3,966
营运资金变动及其他	-10,490	9,951	495	-1,556
<b>投资活动现金流</b>	-10,914	-5,293	-6,208	-6,956
资本支出	-12,224	-6,000	-6,000	-6,000
其他投资	1,311	707	-208	-956
<b>筹资活动现金流</b>	14,965	-968	-3,667	-4,352
借款增加	17,467	-50	-1,945	-800
普通股增加	-181	0	0	0
已付股利	-1,440	-918	-1,722	-3,552
其他	-881	0	0	0
<b>现金净增加额</b>	186	7,764	-2,331	785

## 主要财务比率

至 12 月 31 日	2023	2024E	2025	2026
<b>成长能力</b>				
营业收入	-6.21%	-4.73%	16.85%	40.44%
归属母公司净利润	-84.34%	-77.26%	424.03%	180.88%
<b>获利能力</b>				
毛利率	34.69%	13.71%	22.37%	36.12%
销售净利率	7.45%	1.78%	7.97%	15.95%
ROE	5.89%	1.33%	6.67%	16.69%
ROIC	5.43%	1.72%	5.67%	14.22%
<b>偿债能力</b>				
资产负债率	41.62%	48.24%	47.58%	48.18%
净负债比率	17.96%	1.77%	2.45%	-0.58%
流动比率	1.57	1.32	1.31	1.37
速动比率	1.33	1.10	1.09	1.13
<b>营运能力</b>				
总资产周转率	0.40	0.36	0.39	0.51
应收账款周转率	2.17	2.72	3.05	3.36
应付账款周转率	2.30	2.40	1.81	1.89
<b>每股指标 (元)</b>				
每股收益	0.09	0.02	0.11	0.31
每股经营现金流	-0.14	0.52	0.28	0.45
每股净资产	1.58	1.60	1.67	1.87
<b>估值比率</b>				
P/E	13.09	62.25	11.88	4.23
P/B	0.78	0.83	0.79	0.71
EV/EBITDA	5.40	7.62	4.55	2.18

东方财富证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会核准的证券投资咨询业务资格

#### 分析师申明：

作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，保证报告所采用的数据均来自合规渠道，分析逻辑基于作者的职业理解，本报告清晰准确地反映了作者的研究观点，力求独立、客观和公正，结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

#### 投资建议的评级标准：

报告中投资建议所涉及的评级分为股票评级和行业评级（另有说明的除外）。评级标准为报告发布日后3到12个月内的相对市场表现，也即：以报告发布日后的3到12个月内的公司股价（或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。其中：A股市场以沪深300指数为基准；新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以标普500指数为基准。

#### 股票评级

买入：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅15%以上；  
增持：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于5%~15%之间；  
中性：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-5%~5%之间；  
减持：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-15%~-5%之间；  
卖出：相对同期相关证券市场代表性指数跌幅15%以上。

#### 行业评级

强于大市：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅10%以上；  
中性：相对同期相关证券市场代表性指数涨幅介于-10%~10%之间；  
弱于大市：相对同期相关证券市场代表性指数跌幅10%以上。

#### 免责声明：

本研究报告由东方财富证券股份有限公司制作及在中华人民共和国（香港和澳门特别行政区、台湾省除外）发布。

本研究报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本研究报告是基于本公司认为可靠的且目前已公开的信息撰写，本公司力求但不保证该信息的准确性和完整性，客户也不应该认为该信息是准确和完整的。同时，本公司不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本公司会适时更新我们的研究，但可能会因某些规定而无法做到。除了一些定期出版的报告之外，绝大多数研究报告是在分析师认为适当的时候不定期地发布。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他投资标的的邀请或向人作出邀请。

本报告中提及的投资价格和价值以及这些投资带来的收入可能会波动。过去的表现并不代表未来的表现，未来的回报也无法保证，投资者可能会损失本金。外汇汇率波动有可能对某些投资的价值或价格或来自这一投资的收入产生不良影响。

那些涉及期货、期权及其它衍生工具的交易，因其包括重大的市场风险，因此并不适合所有投资者。

在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任，投资者需自行承担风险。

本报告主要以电子版形式分发，间或也会辅以印刷品形式分发，所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容，不得将报告内容作为诉讼、仲裁、传媒所引用之证明或依据，不得用于营利或用于未经允许的其它用途。

如需引用、刊发或转载本报告，需注明出处为东方财富证券研究所，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。