

证券研究报告

2021年11月15日

行业报告 | 行业深度研究

电气设备

颗粒硅：低成本+渗透率提升的细分硅料赛道

作者：

分析师 孙潇雅 SAC执业证书编号：S1110520080009



天风证券

[综合金融服务专家]

行业评级：强于大市（维持评级）

上次评级：强于大市

请务必阅读正文之后的信息披露和免责声明

摘要

- 为什么我们认为当下是颗粒硅行业的拐点？（1）应用端来看，颗粒硅已达国标性能；21年硅料紧缺背景下，硅片企业倾向于与上游沟通改善颗粒硅应用工艺、同时更多使用颗粒硅，目前下游反馈可实现30-40%比例掺杂，前期的应用问题已经基本解决；（2）成本端来看，预计规模量产后，颗粒硅较优秀西门子法成本低约22%，具备成本优势；（3）供给端来看，保利协鑫徐州、乐山、包头项目将于近2年投产，专利壁垒将使行业中期维持良好竞争格局。
- 应用端：颗粒硅可实现30-40%比例掺杂，预计未来可实现50%掺杂比率。
- ✓ 颗粒硅在金属杂质、碳氢氧含量、施受主浓度上均已达太阳能硅料特级国标要求，但产品质量较西门子法还有一定差距。从目前数据来看，保利协鑫、天宏的颗粒硅碳浓度在0.4ppma以下，总金属杂质平均浓度在10ppbw以下，满足对应特级太阳能硅料国家要求。但同时优秀企业的西门子法多晶硅体杂和表杂上限在0.9ppbw左右的水平，较颗粒硅低一个数量级，表明颗粒硅质量较西门子法还有一定差距。
- ✓ 目前颗粒硅作为复投料掺杂，在总用料中成熟掺杂占比约为30-40%。掺杂比例过高会引起摩擦成粉现象、氢跳等问题，可能污染硅棒使其成晶率降低；上述问题未来有望通过改变投料方式和调整热场控制得到解决。此外，根据REC数据，掺杂50%颗粒硅与完全使用块装料相比，装填时间可节省41%，并增加29%的装填量，即相同时间内装填效率提升一倍以上；协鑫已与晶澳等多家企业签订颗粒硅采购长单，颗粒硅进一步获得下游背书。
- ✓ 以2022年全球光伏装机量220GW+1.15倍容配比+每GW组件需硅料0.285万吨+颗粒硅掺杂比例占30%测算，预计22年颗粒硅潜在总市场规模约22万吨。

□ **成本端：低还原电耗带来颗粒硅成本优势，预计未来生产成本可降至25元/kg以下**

✓ 假设电价、单位人工和折旧年限相同，我们测算颗粒硅单位生产成本32元/kg，较西门子法的41元/kg（行业均值）成本低22%。拆分成本结构来看，颗粒硅的单位电力、人工和折旧成本分别为4.5、1.5、4.4元/kg，较西门子法的11.6、2.9、6.3元/kg分别低61%、48%、29%。

颗粒硅单位电力成本较西门子法低约7元/kg，是造成二者成本差距最主要的原因。

✓ 目前已实现的量产硅烷硫化床法的综合电耗普遍在18-20kwh/kg-Si（协鑫已降至18以下），较西门子法生产多晶硅的平均综合电耗66.5 kWh/kg-Si低60%+。受单次转化效率高+还原温度低影响，颗粒硅的还原电耗在3-9KWh/kg-Si，较西门子法的平均还原电耗49KWh/kg-Si大幅降低，是颗粒硅电力成本低的主要原因。

□ **供给端：协鑫产能加速放量+专利壁垒难破，预计将使行业中期保持较优竞争格局**

✓ 此前颗粒硅产能仅有保利协鑫的1万吨（11月10日新增2万吨投产，但预计尚未满产）和陕西天宏的1.8万吨，22年随协鑫徐州3万吨+乐山一期10万吨+包头一期6万吨新增产能投产，预计22年国内颗粒硅有效产能可达9万吨。至22年底，全国颗粒硅产能有望达23.8万吨/吨（协鑫22万吨+天宏1.8万吨），推动行业渗透率提升。

✓ 专利壁垒决定了颗粒硅行业短期将维持以协鑫、天宏为主的较优竞争格局。硅烷流化床工艺的技术难点主要存在于硅烷在流化床内加热分解制硅阶段，需解决粉尘、污染、加热和内衬等问题。目前的解决方案均已被REC(陕西天宏有授权)和协鑫(收购MEMC获得)申请专利，其他企业难以绕过上述专利进行量产。预计颗粒硅专利的保护期限是中期内颗粒硅良好竞争格局的决定性因素。

风险提示：下游装机量不及预期、颗粒硅供给扩张不及预期等，测算具有一定主观性，仅供参考

为什么我们认为当下是颗粒硅行业的拐点？

- **应用端来看，下游反馈颗粒硅可实现30-40%比例掺杂。**此前市场关心颗粒硅的各项指标无法达到下游拉晶质量要求。目前来看，颗粒硅各项参数指标低已经达到特级光伏用多晶硅国标要求。21年硅料紧缺背景下，硅片企业倾向于与上游沟通并改善颗粒硅应用工艺、同时更多使用颗粒硅，目前可实现30-40%掺杂而对终端硅片品质无影响。此外，使用颗粒硅和西门子法混合掺杂拉棒可使装填效率提升1倍以上。以2022年全球光伏装机量220GW+1.15倍容配比+每GW组件需硅料0.285万吨+颗粒硅掺杂比例占30%测算，颗粒硅潜在总市场规模约22万吨。
- **成本端来看，预计当前规模量产的颗粒硅较西门子法成本低约22%。**此前受规模有限、运行不稳定影响，颗粒硅生产成本还在较高水平。目前随技术进步+规模量产，颗粒硅综合电耗已经下降至18-20KWh/kg-Si（协鑫已降至18以下），较西门子法低约60%。假设电价0.25元/kWh，单位人工&折旧年限相同，其他材料&其他费用较优秀西门子法高8%，则颗粒硅的单位电力、人工和折旧成本分别为4.5、1.5、4.4元/kg，较西门子法的11.6、2.9、6.3元/kg分别低61%、48%、29%。颗粒硅单位电力成本较西门子法低约7元/kg，是造成二者成本差距最主要的原因。
- **供给端来看，保利协鑫徐州、乐山、包头项目将于近2年投产，专利壁垒将使行业维持以协鑫、天宏为主的较优竞争格局。**此前颗粒硅产能仅有保利协鑫的1万吨（徐州2万吨21年11月投产，因预计尚未满产未算入）和陕西天宏的1.8万吨，未来随协鑫新增产能投产，预计22年国内颗粒硅有效产能可达9万吨，至22年底，全国颗粒硅产能达23.8万吨/吨，推动行业渗透率提升。此外，颗粒硅工艺的突破需解决还原过程中粉尘、污染、加热和内衬等问题，目前的解决方案均已被REC(陕西天宏有授权)和协鑫(收购MEMC获得)申请专利，其他企业难以绕过上述专利进行量产。预计专利壁垒将使行业在中短期内维持较优竞争格局。

1

应用端：颗粒硅可实现30-40%比例掺杂，
预计未来可实现50%比例掺杂

产品指标：目前协鑫和天宏两家颗粒硅已满足太阳能硅料特级国家标准

□ 颗粒硅在金属杂质，碳氢氧含量，施受主浓度上均已达太阳能硅料特级国标要求。国家质量标准要求多晶硅产品首先满足体杂、表杂金属含量，以避免了重金属杂质形成的强复合中心对电池片电学性能的致命影响。其次，碳、氧浓度的满足让颗粒硅能减少二次缺陷的引入且有利于后续的生产控制。从目前数据来看，保利协鑫、天宏的颗粒硅碳浓度在0.4ppma以下，总金属杂质平均浓度在10ppbw以下，满足对应特级太阳能硅料国家要求。

表：颗粒硅产品指标

指标	保利协鑫		天宏瑞科(颗粒硅)		太阳能级多晶硅 (GB/T 25074-2017)		流化床法颗粒硅(GB/T 35307-2017)	
	ZN900	ZN901A	来源编号： 69003	来源编号： 69001	特级品	1级品	特级	1级
施主杂质浓度/ (ppba)	<0.3	<0.8	< 0.3	< 0.8	≤0.68	≤1.40	≤0.3	≤1.1
受主杂质浓度/ (ppba)	<0.2	<0.4	< 0.2	< 0.5	≤0.26	≤0.54	≤0.2	≤0.26
氧浓度/ (ppma)					≤0.4	≤1		
碳浓度/ (ppma)	<0.4	<1.0	< 0.4	< 0.5	≤0.4	≤0.5	≤0.4	≤5
氢浓度/ (ppma)	< 30	< 30					≤30	≤30
少数载流子寿命/μs			≥300		≥300	≥200		
基体金属杂质含量 (ppbw)					≤15	≤50		
表面金属杂质含量 (ppbw)	-	-	-	-	≤30	≤100		
总金属杂质平均浓度 (ppbw)	<10	< 15	< 5 ppba	< 25 ppba			≤10	≤100

产品指标：颗粒硅产品质量较西门子法电子I级多晶硅还有一定差距

□ 与电子I级西门子法多晶硅产品相比，颗粒硅的金属杂质和碳含量上限仍有一定差距：颗粒硅体杂和表杂水平上限在10-15ppbw左右，而电子I级多晶硅产品则在7ppbw以内，高于颗粒硅。同样的差距也存在于碳含量，如颗粒硅碳含量上限约0.4ppma，电子I级多晶硅产品要求在0.02ppma以内；以上对比表明颗粒硅质量较西门子法电子I级多晶硅产品标准仍有一定差距。

表：颗粒硅产品指标

指标	保利协鑫		天宏瑞科(颗粒硅)		电子级多晶硅I级标准
	ZN900	ZN901A	来源编号：69003	来源编号：69001	
施主杂质浓度/ (ppba)	<0.3	<0.8	< 0.3	< 0.8	< 0.15
受主杂质浓度/ (ppba)	<0.2	<0.4	< 0.2	< 0.5	< 0.05
氧浓度/ (ppma)					< 0.1
碳浓度/ (ppma)	<0.4	<1.0	< 0.4	< 0.5	< 0.2
氢浓度/ (ppma)	<30	<30			< 0.08
少数载流子寿命/ μ s			≥ 300		>1000
基体金属杂质含量(ppbw)	-	-	-	-	< 1
表面金属杂质含量(ppbw)					<5.5
总金属杂质平均浓度(ppbw)	<10	<15	< 5 ppba	< 25 ppba	<6.5

下游使用：拉晶过程中掺杂使用，比例30-40%

- **颗粒硅主要作为复投料掺杂使用：**目前颗粒硅在总用料中成熟掺杂占比约为30-40%。掺杂比例过高会引起摩擦成粉现象，影响大规模生产的成晶率问题；此外颗粒硅还存在**氢跳问题**，具体指颗粒硅表面吸附氢气，未充分加热的情况下接触硅液引起的溅硅，可能污染硅棒使其成晶率降低；上述问题未来有望通过改变投料方式和调整热场控制得到解决。
- **颗粒硅掺杂可提升装填效率。**根据REC数据，掺杂50%颗粒硅与完全使用块装料相比，装填时间可节省41%，同时增加29%的装填量，即相同时间内装填效率提升一倍以上。
- **保利协鑫与晶澳签订颗粒硅采购长单：**晶澳将于未来5年向协鑫采购总计14.58万吨颗粒硅，颗粒硅进一步获得下游客户的认可。

表：颗粒硅掺杂使用效果对比

	装填时间	与100%西门子相比改进	重量	与100%西门子相比改进	装满的坩埚图例
100%西门子	48.4分钟	/	63.8kg	/	
100%颗粒硅	2.3分钟	95%	66.4kg	4%	
50%西门子 50%颗粒硅	28.6分钟	41%	82.5kg	29.30%	

下游使用：有明确采购长单，逐步获得客户认可

□ 保利协鑫与下游客户陆续签订采购长单：保利协鑫与隆基、中环、上机、晶澳、双良等下游客户签订硅料采购长单，总供应量68.46万吨，年均供应量22.82万吨；其中，隆基、中环、双良采购产品中明确包含颗粒硅产品，晶澳将于未来5年向协鑫采购总计14.58万吨颗粒硅；而上机则将与保利协鑫共建30万吨颗粒硅产能。下游客户长单采购表明了颗粒硅进一步获得认可。

表：保利协鑫与下游客户签订长单情况

下游客户	期限	供应总量（万吨）	年均供应量（万吨）	采购具体产品
上机	2021年1月-2021年12月	1.36	1.36	多晶硅
上机	2021年6月-2023年12月	3.10	1.20	多晶硅（预计含颗粒硅）
隆基	2021年3月-2023年	9.14	3.32	包含颗粒硅
中环	2022年1月-2026年12月	35.00	7.00	包含较大比例颗粒硅
双良节能	2021年9月-2026年12月	5.28	1.00	包含颗粒硅
晶澳	2021年7月1日-2026年6月30日	14.58	2.92	全部为颗粒硅
订单合计		68.46	22.82	

22年颗粒硅潜在市场需求有望达22万吨

□ 颗粒硅行业总市场：以2022年全球光伏装机量220GW+1.15倍容配比+每GW组件需硅料0.285万吨+颗粒硅掺杂比例占30%测算，颗粒硅潜在总市场规模约22万吨。同时随着未来颗粒硅生产技术和使用方法的进步，可以预期颗粒硅未来掺杂比例将有望提高到50%，若2022年达到则颗粒硅行业潜在总市场有望达到36万吨。

表：颗粒硅市场测算

全球装机 (GW)	220	
容配比	1.15	
组件需求 (GW)	253	
单位GW硅料需求 (万吨/GW)	0.285	
硅料总需求量 (万吨)	72.1	
颗粒硅掺杂比例	30%	50%
颗粒硅需求 (万吨)	22	36

2

**成本端：低还原电耗带来成本优势，
预计未来颗粒硅生产成本可降至25元/kg以内**

颗粒硅&西门子法工艺流程比较

□ 成本差异主要由工艺流程不同导致，颗粒硅较西门子法不同之处主要在硅烷制备及还原环节。

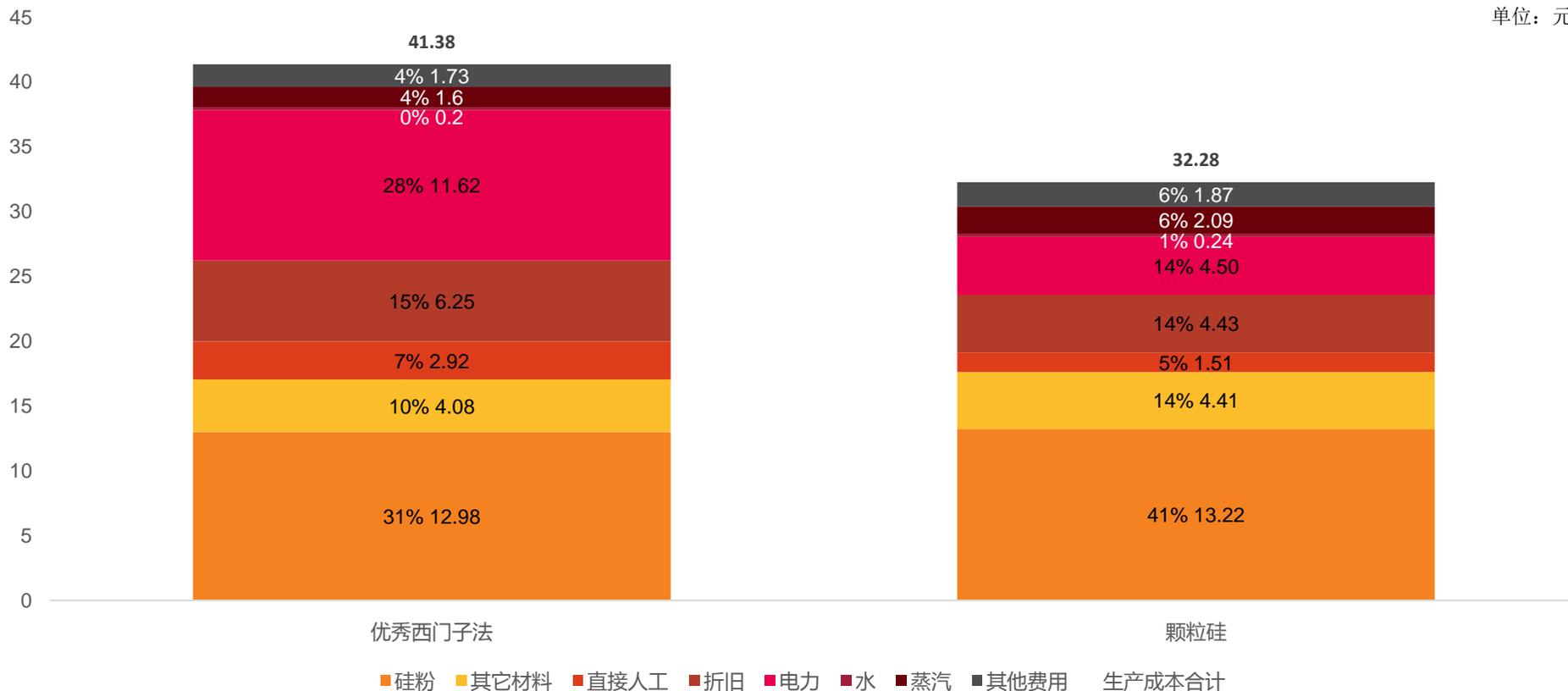
□ 改良西门子法的还原原料为三氯氢硅，在1100度的条件下与氢气在还原炉里反应，生成高纯多晶硅，单次转换效率约为18-25%。硅烷流化床法的还原原料为硅烷，因此需要增加硅烷制备步骤，后续硅烷气在700度的条件下加热分解，生成高纯多晶，单次转换效率在95%以上。

		改良西门子法		硅烷流化床法	
		步骤	设备	步骤	设备
1	制备氢气和氯化氢	制氢	电解槽	相同	
		氯化氢合成		相同	
2	制备三氯氢硅	四氯化硅冷氢化	冷氢化装置	相同	
		三氯氢硅合成	氯化反应器	相同	
3	三氯氢硅精馏提纯		球罐 精馏塔	无	
4	还原		还原炉	制备硅烷	一次歧化
5	尾气分离与回收		吸收塔 精馏塔		二次歧化
6	产品破碎整理		破碎机	硅烷提纯精馏	精馏塔
7				加热硅烷制备颗粒硅	流化床反应器
8				尾气回收	

颗粒硅单位生产成本约32元/kg，较优秀西门子法低22%，电力成本为差距主要原因

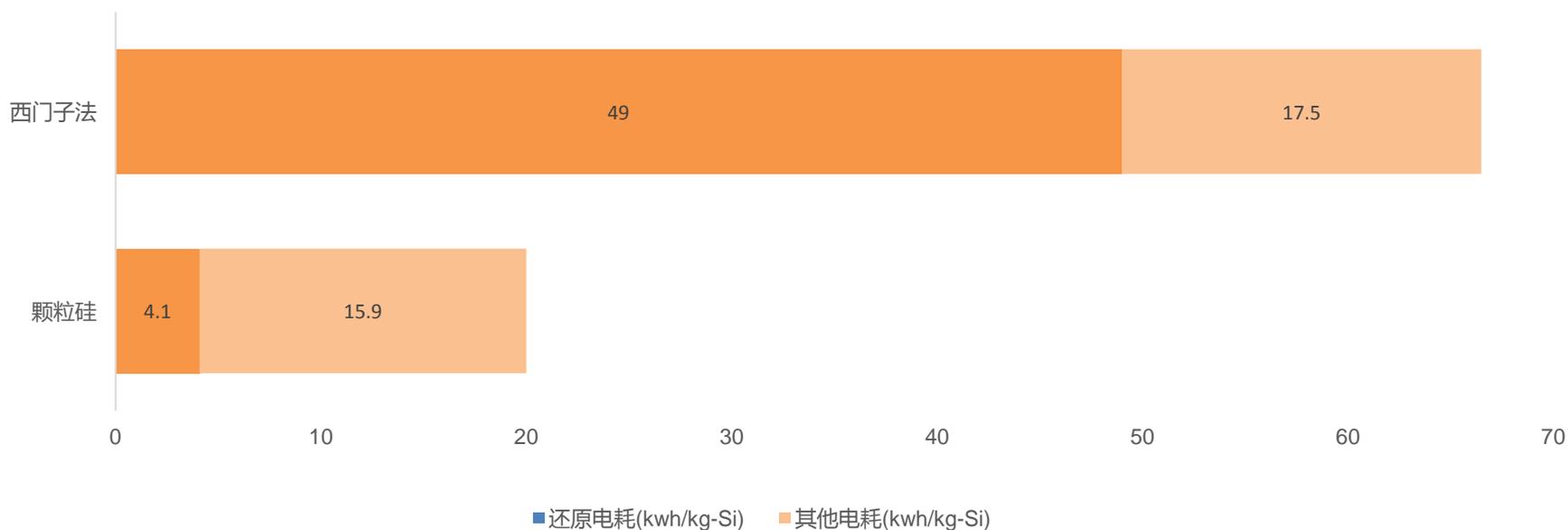
□ 工艺流程不同带来成本差异。据保利协鑫公告，当前颗粒硅生产成本较同等条件下的西门子法降低30%左右，而二线西门子法成本较一线高8%左右，因此可大致推断协鑫颗粒硅成本较优秀西门子法低22%左右，大致在32元/kg（优秀西门子法在41元/kg）。假设电价0.25元/kWh，单位人工成本&折旧年限相同，其他材料&其他费用比西门子法优秀水平高8%，则颗粒硅的单位电力、人工和折旧成本分别为4.5、1.5、4.4元/kg，较西门子法的11.6、2.9、6.3元/kg分别低61%、48%、29%。颗粒硅单位电力成本较西门子法低约7元/kg，是造成二者成本差距最主要的原因。

单位：元/kg



颗粒硅单位电耗18-20kwh/kg-Si，较改良西门子法低61%

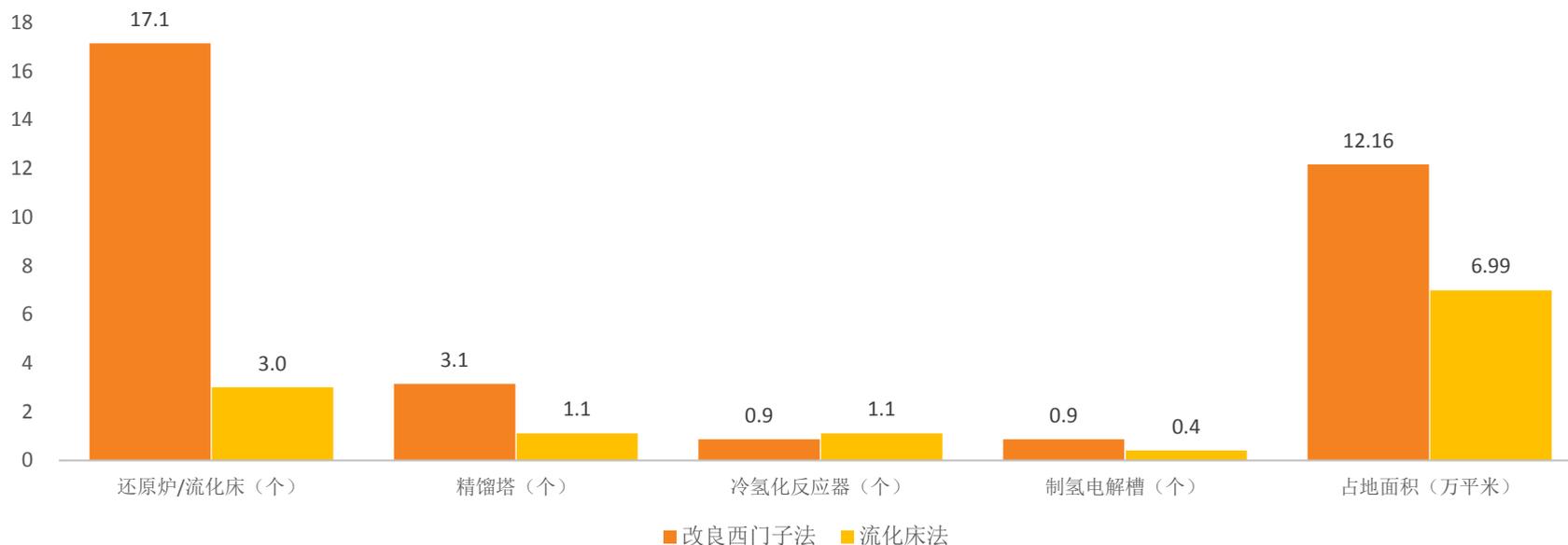
- **颗粒硅单位成本中综合电耗较改良西门子法低70%**：综合电耗为生产单位多晶硅产品所耗用的全部电力。目前已实现的量产硅烷硫化床法的综合电耗普遍在18-20kwh/kg-Si（协鑫已降至18以下），较西门子法生产多晶硅的平均综合电耗 66.5 kWh/kg-Si低约70%。其中还原电耗低是造成硅烷硫化床法综合电耗低的主要原因。
- **颗粒硅单位产品还原电耗远低于改良西门子法**：目前颗粒硅的还原电耗在3-9KWh/kg-Si，大幅低于西门子法的平均还原电耗 49KWh/kg-Si。西门子法还原过程中，三氯氢硅的还原温度在1100°C+单次还原效率在20%左右，造成加热所需能耗高+物料多次循环、精馏，电耗处于较高水平。而硅烷热分解沉积的单次转化效率在95%以上，且反应温度低于800°C，带来了电耗的下降。



较低Capex使颗粒硅单位折旧成本较改良西门子法低29%

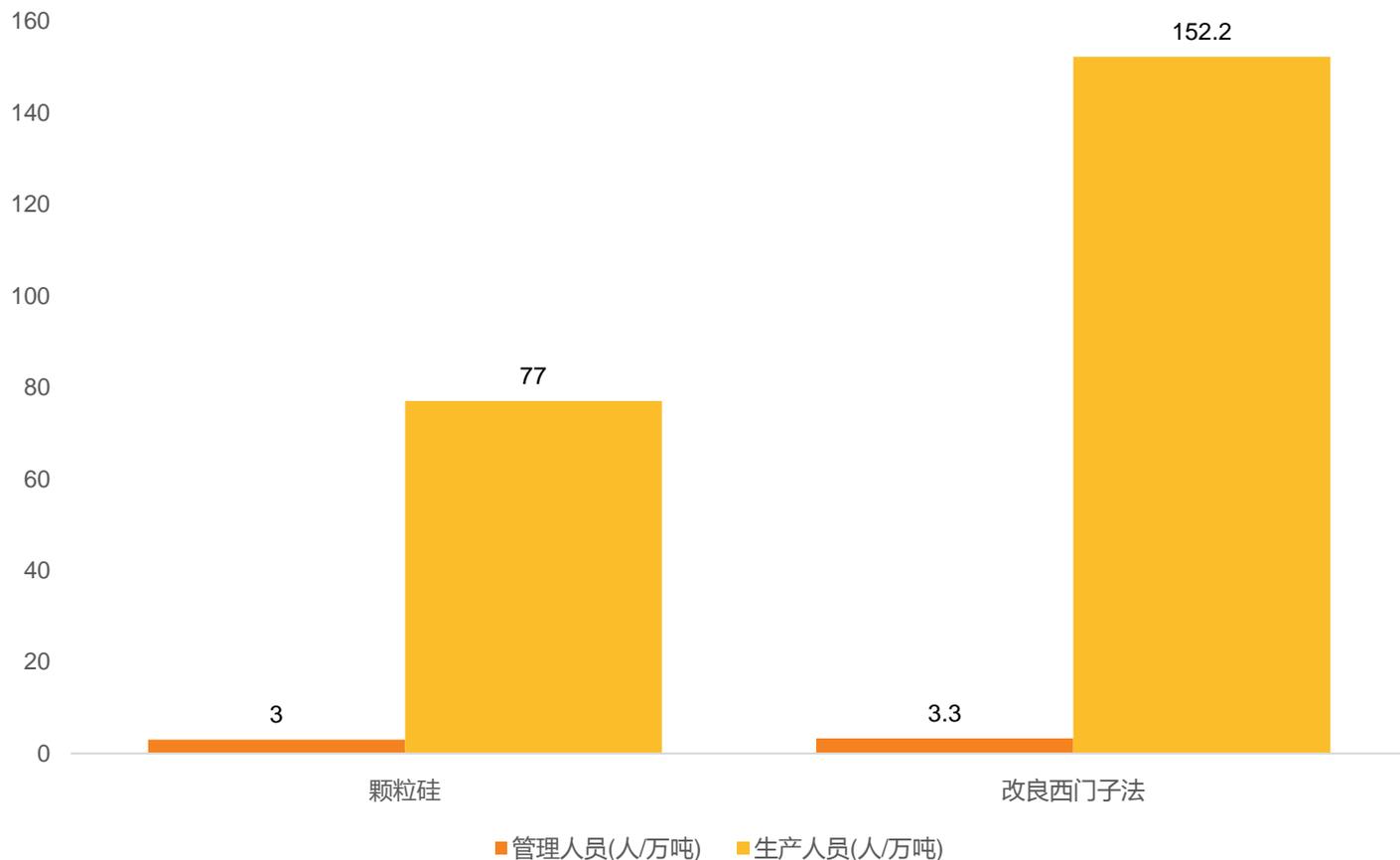
□ **颗粒硅的单位投资强度低**：以2020年新疆大全和四川永祥的数据为例，改良西门子法的capex约8亿元/万吨。而颗粒硅单位投资额每万吨约7亿元。

□ **较少的精馏装置、还原设备和较低占地面积是颗粒硅capex低的主要原因**。精馏装置方面，受硅烷流化床法原料制备时副反应较少影响，颗粒硅所需精馏装置约1.1套/万吨，较西门子法的3.1套/万吨大幅降低。还原装置方面，而颗粒硅所需流化床最新为3台/万吨，西门子公司则需要还原炉17.1台/万吨。主要由于硫化床单台产能在3000吨/年以上，远高于西门子法还原炉单台产能650吨/年，规模效应带来投资额下降。此外，颗粒硅转化率高，装置占地面积不到西门子法的60%，也是其投资额低的原因之一。



颗粒硅单位人工成本较改良西门子法低约50%

□ 颗粒硅单位成本中人工较改良西门子法低约50%：颗粒硅生产线自动化水平较高，无需还原结束后的开炉、复投料生产等操作，人工成本更低。以20年协鑫四川乐山项目和四川永祥项目为例，颗粒硅每万吨需要80人，而西门子法每万吨需要155人。其中颗粒硅项目所需劳动人员数量较西门子法少50%。



未来颗粒硅生产成本有望下降至25元/kg以下，还将低于西门子法成本

□ 颗粒硅未来生产成本可达24元/kg：随着颗粒硅的能耗节约，生产设备进步，智能化生产水平提高，预期未来颗粒硅单位生产成本中的电耗将下降至10kwh/kg，蒸汽将下降至20kg/kg-Si，单位折旧随着规模扩大、capex的减少将下降至2元/kg，单位产量直接人工由于自动化+规模效应下降至0.8元/kg。并且随着未来耗材和能源价格的变动，预期生产成本能够达到25元/kg以下。而目前西门子法的成本目标为20-30-40元/kg，即未来生产成本有望下降至30元/kg。从这个维度看，在未来较长一段时间范围内，两种技术的成本均会下降，而颗粒硅的生产成本还将低于西门子法。

表：颗粒硅成本下降潜力预测

	目前耗量	目前生产成本（元/kg）	未来耗量	未来生产成本（元/kg）	主要假设
硅粉	1.11kg/kg	13.22	1.07kg/kg	12.75	CPIA2030年单耗降幅
其他材料	-	4.41	-	3.53	规模效应降20%
直接人工	-	1.51	-	0.75	自动化+规模效应降50%
折旧	-	4.43	-	2.22	规模扩大+capex减少降50%
电力	18kwh/kg	4.50	10kwh/kg	2.50	论文预测单耗指引
水	0.07t/kg	0.24	0.06t/kg	0.21	靠拢优秀西门子法当前水平
蒸汽	27kg/kg	2.09	20kg/kg	1.55	CPIA2030年单耗降幅
其他费用	-	1.87	-	1.49	规模效应降20%
总生产成本		32.28		25.00	

3

**供给端：协鑫产能加速放量+专利壁垒难破，
预计将使行业中期保持较优竞争格局**

随保利协鑫新增产能投产，22年底全国颗粒硅产能将达到23.8万吨

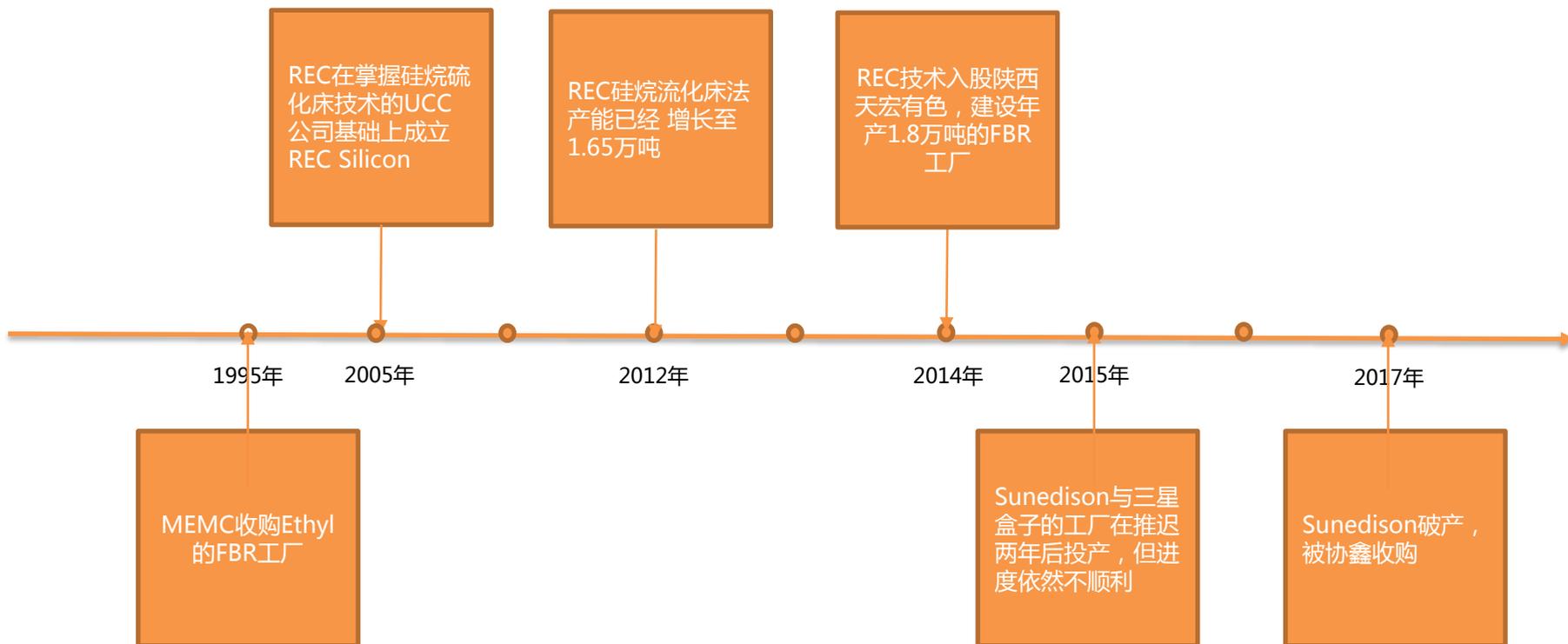
□ 此前颗粒硅产能仅有保利协鑫的1万吨（11月10日新增2万吨投产）和陕西天宏的1.8万吨，22年随协鑫徐州3万吨+乐山一期10万吨+包头一期6万吨新增产能投产，预计22年国内颗粒硅有效产能可达9万吨。至22年底，全国颗粒硅产能有望达23.8万吨/吨（协鑫21万吨+天宏1.8万吨），推动行业渗透率提升。

表：22年分季度硅料有效产能

季度有效产能（万吨）	22Q1E		22Q2E		22Q3E		22Q4E	
	西门子法	颗粒硅	西门子法	颗粒硅	西门子法	颗粒硅	西门子法	颗粒硅
通威	3.33	0.00	4.21	0.00	4.38	0.00	4.58	0.00
大全	2.50	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00	3.00	0.00
协鑫	2.50	0.58	2.50	0.75	2.50	1.83	2.50	3.96
新特	2.00	0.00	2.33	0.00	2.33	0.00	2.47	0.00
东方希望	1.75	0.00	1.75	0.00	1.75	0.00	2.00	0.00
亚洲硅业	0.50	0.00	0.61	0.00	0.93	0.00	1.21	0.00
鄂尔多斯	0.30	0.00	0.30	0.00	0.30	0.00	0.30	0.00
内蒙东立	0.26	0.00	0.38	0.00	0.50	0.00	0.50	0.00
国内其他	0.23	0.36	0.23	0.36	0.23	0.36	0.23	0.36
德国瓦克	1.50	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00	1.50	0.00
马来OCI	0.88	0.00	0.88	0.00	0.88	0.00	0.88	0.00
美国Hemlock	0.25	0.00	0.25	0.00	0.25	0.00	0.25	0.00
季度有效产能合计	16.00	0.94	17.93	1.11	18.54	2.19	19.43	4.32
季度有效产能合计	16.95		19.04		20.74		23.75	
硅耗	2.85	2.85	2.85	2.85	2.85	2.85	2.85	2.85
对应组件量	56.16	3.31	62.92	3.89	65.07	7.70	68.17	15.15
容配比	1.15		1.15		1.15		1.15	
对应装机（西门子法+颗粒硅）	51.70		58.10		63.27		72.45	

专利壁垒将使行业维持以协鑫和天宏为主的较优竞争格局

□ 专利壁垒决定了颗粒硅行业短期内难以再有新的竞争者：硅烷流化床工艺的技术难点主要存在于硅烷在流化床内加热分解制硅阶段，需解决粉尘，污染，加热和内衬等问题。目前的解决方案已被REC(陕西天宏有授权)和协鑫(收购MEMC获得)申请专利，其他企业难以绕过上述专利进行量产。因此预计颗粒硅专利的保护期限是未来中期内颗粒硅良好竞争格局的决定性因素。



风险提示

- **颗粒硅需求不及预期：**若下游单晶硅行业需求不及预期，行业整体利润将受到影响；
- **公司研发进度不及预期：**目前颗粒硅仅满足太阳能级P型料的应用，若N型单晶料代替P型单晶料同时颗粒硅产品研发进度不及预期，行业盈利能力可能受到影响；
- **测算具有一定主观性，仅供参考：**本报告测算部分为通过既有假设进行推算，仅供参考。

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们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，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属天风证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“天风证券”）。未经天风证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为天风证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，天风证券不因收件人收到本报告而视其为天风证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但天风证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，天风证券及其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，天风证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。

天风证券的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。天风证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。天风证券的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

特别声明

在法律许可的情况下，天风证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。因此，投资者应当考虑到天风证券及其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

投资评级声明

类别	说明	评级	体系
股票投资评级	自报告日后的6个月内，相对同期沪深300指数的涨跌幅	买入	预期股价相对收益20%以上
		增持	预期股价相对收益10%-20%
		持有	预期股价相对收益-10%-10%
		卖出	预期股价相对收益-10%以下
行业投资评级	自报告日后的6个月内，相对同期沪深300指数的涨跌幅	强于大市	预期行业指数涨幅5%以上
		中性	预期行业指数涨幅-5%-5%
		弱于大市	预期行业指数涨幅-5%以下

THANKS