

2021年 光伏板块集体杀跌后，硅料企业未来发展前景几何？

2021 Research on Development of Photovoltaic Industry in China
2021年光発電プレートが集団で下落した後、重要企業の将来発展の見通しは何ですか？

概览标签：光伏发电、多晶硅料、通威股份、保利协鑫

报告主要作者：黄颐

2021/04

报告提供的任何内容（包括但不限于数据、文字、图表、图像等）均系头豹研究院独有的高度机密性文件（在报告中另行标明出处者除外）。未经头豹研究院事先书面许可，任何人不得以任何方式擅自复制、再造、传播、出版、引用、改编、汇编本报告内容，若有违反上述约定的行为发生，头豹研究院保留采取法律措施，追究相关人员责任的权利。头豹研究院开展的所有商业活动均使用“头豹研究院”或“头豹”的商号、商标，头豹研究院无任何前述名称之外的其他分支机构，也未授权或聘用其他任何第三方代表头豹研究院开展商业活动。

摘要

01

对比保利协鑫，通威股份在光伏产业链上的布局更为完善，通威股份在多晶硅料产量、电池片及光伏电站数量上均有一定优势

- 通威股份在光伏产业链上、中、下游均有布局。在产业链上游环节布局集中在多晶硅料；在产业链中游环节布局集中在电池片；在产业链下游环节布局在光伏电站，通威股份形成独具一格的经营模式“渔光一体”
- 保利协鑫在光伏产业链各环节均有布局，在光伏产业链上游，保利协鑫主要布局在多晶硅料和硅片上，在光伏产业链中游，协鑫集成主要布局在组件上；在光伏产业链下游，保利协鑫主要布局在光伏电站上

02

对比硅烷流化床法，改良西门子法具有工艺成熟、操作安全且使用该方法生产的多晶硅纯度较高的优势成为主流多晶硅生产技术

- 对比硅烷流化床法，改良西门子法具有工艺成熟、操作安全且使用该方法生产的多晶硅纯度较高的优势成为目前主流的多晶硅生产方法
- 对比改良西门子法，硅烷流化床法具有转化率高、低能耗以及投资成本较低的优势，但硅烷流化床法存在的安全问题以及生产的多晶硅纯度较低的问题也使该技术短时间内难以大规模普及

03

对比新特能源，通威股份在多晶硅生产成本上具有明显优势。通威股份比新特能源的生产成本低20.4%

- 在2020年，通威股份实现高纯晶硅销量8.66万吨，同比增长35.79%；新特能源的多晶硅销量达6.63万吨。通威股份产量较大，规模效益明显，在一定程度上减少了多晶硅生产成本



硅料行业是否是一个好的赛道呢？

2021年4月21日，中国硅业分会发布多晶硅最新跟踪价格，硅料价格持续上涨，单晶复投料飏至150元/kg，市场成交均价达147.8元/kg，周环比上涨5.42%。尽管硅料价格呈大幅上涨趋势，但硅料上市公司股票却呈大幅下跌的趋势。以通威股份的股价表现为例。在2021年2月18日，通威股份的股价最高55.5元，3月25日却报收30.66元，股价下跌了44.76%。硅料价格大幅上涨，但硅料企业股价却大幅下降，到底硅料行业是否是一个好的赛道呢？

目录

CONTENTS

◆ 名词解释	-----	9
◆ 中国硅料行业背景	-----	10
• 持续降本	-----	11
• 光伏产业链	-----	12
• 光伏产业链价值分配	-----	13
• 多晶硅料用量	-----	14
• 需求量市场规模	-----	15
• 供给量市场规模	-----	16
• 竞争格局	-----	17
• 长单签订情况对比	-----	18
◆ 中国硅料行业企业——背景对比	-----	19
◆ 中国硅料行业企业——产业链布局对比	-----	22
◆ 中国硅料行业企业——财务对比	-----	26
◆ 中国硅料行业企业——技术对比	-----	30
◆ 中国硅料行业企业——成本对比	-----	33

Contents

◆ Terms	-----	9
◆ The Overview Of silicon Industry in China	-----	10
• Continuous cost reduction	-----	11
• Photovoltaic industry chain	-----	12
• Value distribution of photovoltaic industry chain	-----	13
• Amount of polysilicon material	-----	14
• Market size of demand	-----	15
• Supply market size	-----	16
• Competitive pattern	-----	17
• Comparison of signing of long orders	-----	18
◆ China's silicon industry enterprises----background	-----	19
◆ China's silicon industry enterprises-----industrial chain layout	-----	22
◆ China's silicon industry enterprises----financial comparison	-----	26
◆ China's silicon industry enterprises----Technology comparison	-----	30
◆ China's silicon industry enterprises----cost comparison	-----	33

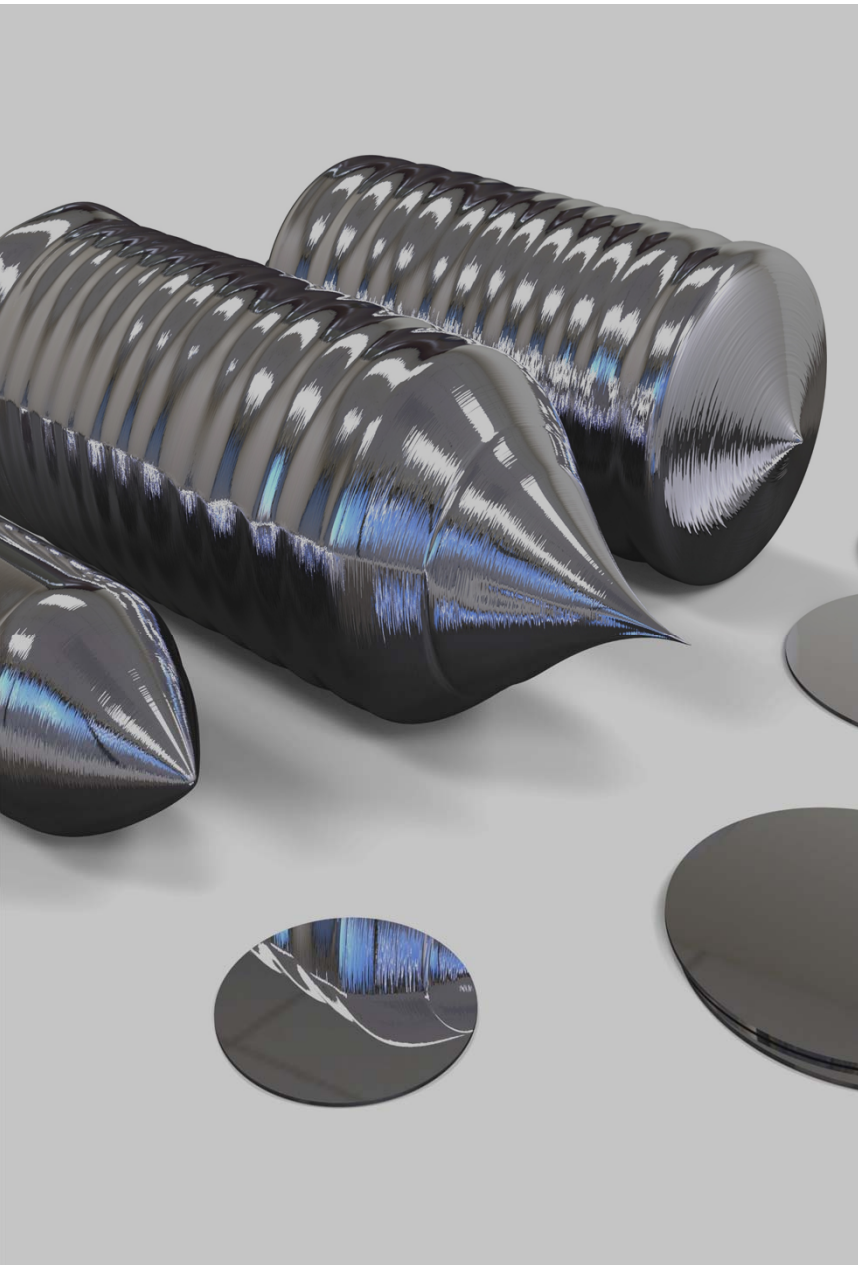
图表目录

List of Figures and Tables

图表1：中国光伏产业链分析	11
图表2：光伏产业链价值分配，2020年	12
图表3：光伏多晶硅料用量（g/W），2009-2019年	13
图表4：全球多晶硅料需求量测算，2016-2025年预测	14
图表5：全球多晶硅料产量测算，2016-2025年预测	15
图表6：中国主要多晶硅料企业竞争格局（按产能划分），2019-2020年	16
图表7：主要硅料企业长单签订情况，2020年	17
图表8：企业背景对比：保利协鑫 VS. 通威股份 VS. 新特能源 VS. 新疆大全	19
图表9：通威股份营业收入，2017-2020年	20
图表10：通威股份净利润，2017-2020年	20
图表11：通威股份在光伏产业链上的核心布局，2020年	22
图表12：保利协鑫在光伏产业链上的核心布局，2020年	23
图表13：产业链布局对比：通威股份与保利协鑫，2020年	24
图表14：盈利能力对比分析：通威股份 VS. 保利协鑫 VS. 新特能源，2020年H1	26
图表15：偿债能力对比分析：通威股份 VS. 保利协鑫 VS. 新特能源，2020年H1	26
图表16：营运能力分析：通威股份 VS. 保利协鑫 VS. 新特能源，2018-2020年	27
图表17：成长能力对比分析：通威股份 VS. 保利协鑫 VS. 新特能源，2020年H1	27
图表18：改良西门子法 VS. 硅烷流化床法	29
图表19：颗粒硅技术	30
图表20：通威股份 VS. 新特能源多晶硅生产成本，2016-2020年	32
图表21：主要多晶硅料企业毛利率对比，2017-2019年	33

名词解释

- ◆ **光伏发电：** 是利用半导体界面的光生伏特效应而将光能直接转变为电能的一种技术。主要由太阳电池板（组件）、控制器和逆变器三大部分组成，主要部件由电子元器件构成。太阳能电池经过串联后进行封装保护可形成大面积的太阳电池组件，再配合上功率控制器等部件就形成了光伏发电装置。
- ◆ **碳中和：**是指企业、团体或个人测算在一定时间内直接或间接产生的温室气体排放总量，通过植树造林、节能减排等形式，以抵消自身产生的二氧化碳排放量，实现二氧化碳“零排放”。
- ◆ **电池片：** 电池片一般分为单晶硅、多晶硅、和非晶硅 单晶硅太阳能电池是当前开发得最快的一种太阳能电池，它的构造和生产工艺已定型，产品已广泛用于空间和地面。
- ◆ **光伏玻璃：** 一种将太阳能光伏组件压入，能够利用太阳辐射发电，并具有相关电流引出装置以及电缆的特种玻璃。由玻璃、太阳能电池片、胶片、背面玻璃、特殊金属导线等组成。
- ◆ **太阳能背板：** 太阳能背板位于太阳能电池板的背面，对电池片起保护和支撑作用，具有可靠的绝缘性、阻水性、 耐老化性。初期太阳能背板具有三层结构（PVDF/PET/PVDF），外层保护层 PVDF 具有良好的抗环境侵蚀能力，中间层为 PET 聚脂薄膜具有良好的绝缘性能，内层 PVDF 和 EVA 具有良好的粘接性能。后为了降低成本，考虑环保，出现了一些不含氟的背板结构，如APE结构背板。
- ◆ **单晶硅片：** 硅的单晶体，是一种具有基本完整的点阵结构的晶体。不同的方向具有不同的性质，是一种良好的半导体材料。纯度要求达到99.9999%，甚至达到99.9999999%以上。用于制造半导体器件、太阳能电池等。用高纯度的多晶硅在单晶炉内拉制而成。
- ◆ **多晶硅片：** 是单质硅的一种形态。熔融的单质硅在过冷条件下凝固时，硅原子以金刚石晶格形态排列成许多晶核，如这些晶核长成晶面取向不同的晶粒，则这些晶粒结合起来，就结晶成多晶硅。
- ◆ **太阳电池组件：** 由于单片太阳电池输出电压较低，加之未封装的电池由于环境的影响电极容易脱落，因此必须将一定数量的单片电池采用串、并联的方式密封成太阳电池组件，以避免电池电极和互连线受到腐蚀，另外封装也避免了电池碎裂，方便了户外安装，封装质量的好坏决定了太阳电池组件的使用寿命及可靠性。
- ◆ **集中式光伏电站：** 集中型太阳能电站是指利用反射器集中热能高效发电的太阳能电站。它与常规平板太阳能装置及光伏发电板不同，利用集中可控太阳能发电照明系统的工作原理，在太阳光的照射下，将太阳能光伏电池组件产生的电能通过系统控制器和蓄电池防过充控制端口给蓄电池组充电。
- ◆ **分布式光伏电站：** 通常是指利用分散式资源，装机规模较小的、布置在用户附近的发电系统，它一般接入低于35千伏或更低电压等级的电网。分布式光伏电站特指采用光伏组件，将太阳能直接转换为电能的分布式光伏电站系统。



/01

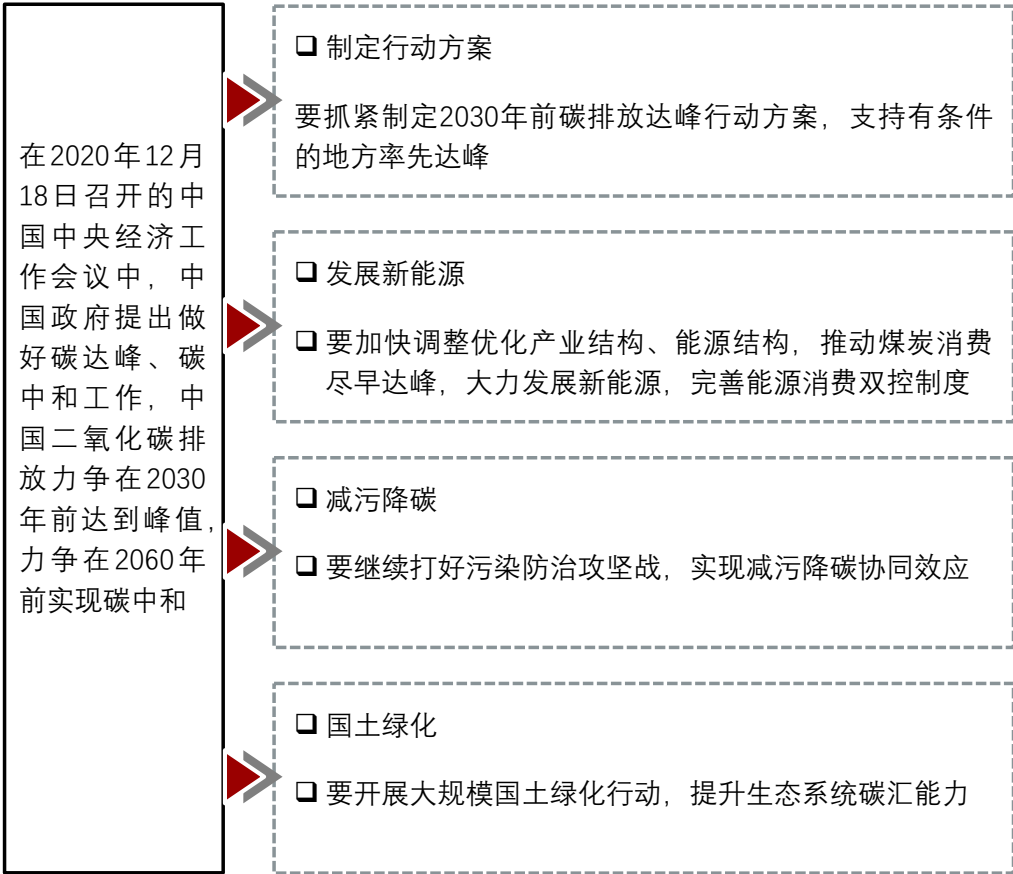
中国硅料行业背景

- “碳中和”及“碳交易”理念的提出推动清洁能源的发展，在未来，光伏具有巨大发展潜力
- 硅料行业位居光伏产业链上游，在未来5年内，硅料行业将实现供需平衡
- 鉴于硅料技术水平较为稳定，短时间内硅料技术变革可能性较低，预计未来5年内，光伏多晶硅料的用量将在小幅下降后长期保持稳定
- 多晶硅料市场集中度愈来愈高，在低成本和高质量的市场要求下，硅料行业的市场集中度有望进一步提高

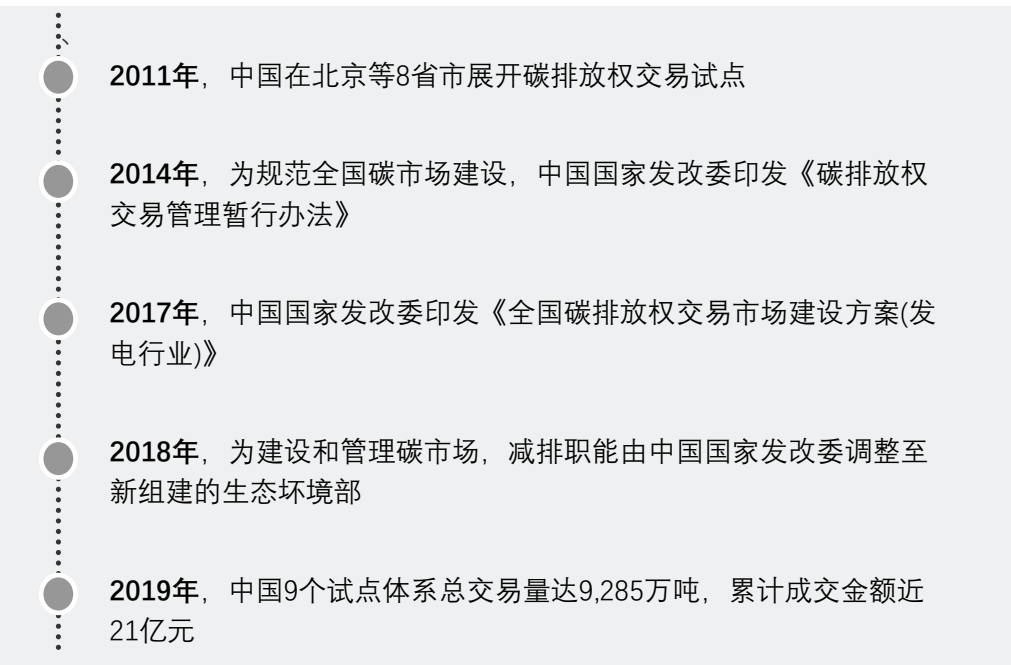
中国硅料行业背景 ——持续降本

“碳中和”及“碳交易”理念的提出推动清洁能源的发展，光伏作为清洁能源的热门话题，在未来，光伏具有巨大发展潜力

“碳中和”发展方向



“碳交易”



- 随着“碳中和”理念的提出，作为减碳工作的重要手段，碳交易备受关注
- “碳交易”指将“二氧化碳排放权”作为商品进行交易的机制，其目的是为减少二氧化碳排放量。其模式就是将某企业富余的碳排放配额通过交易的方式出售给碳排放超标的企业，最终达到降低社会碳排放总成本

来源：《中国可再生能源国际合作报告（2019）》，头豹研究院编辑整理

©2021 LeadLeo



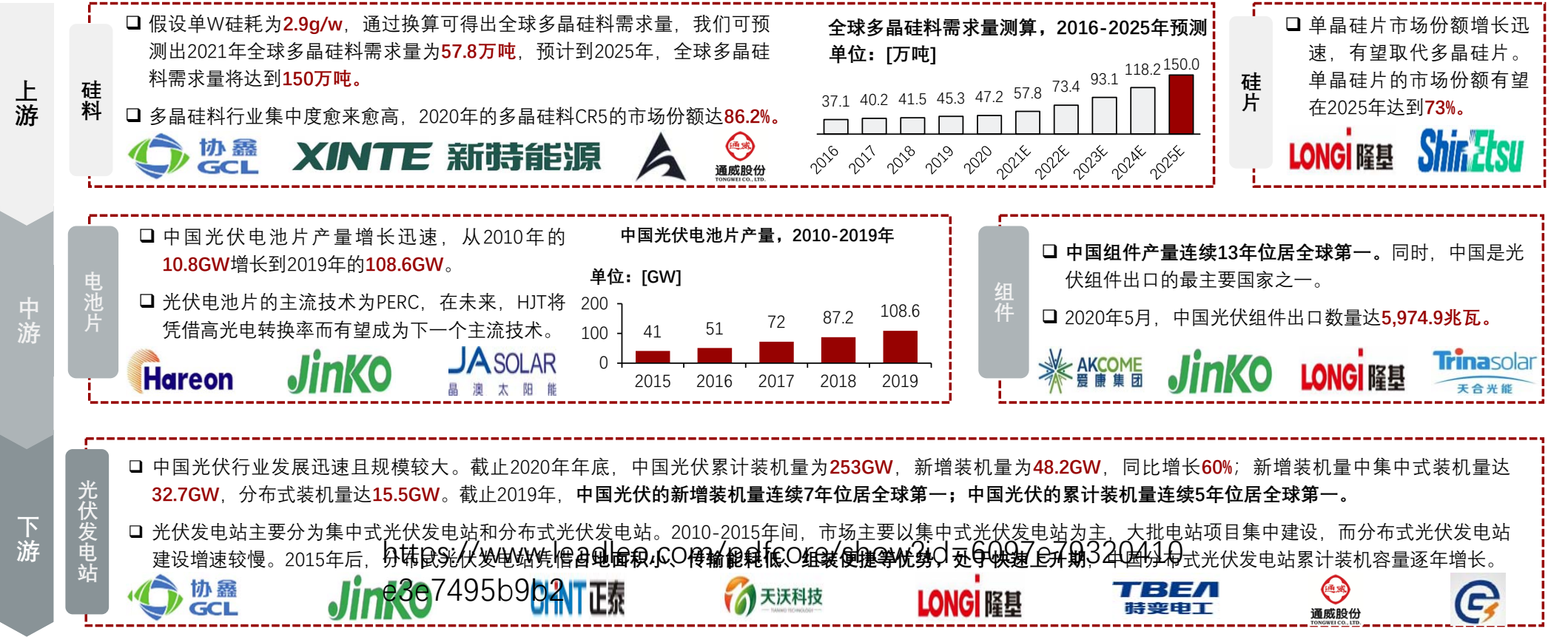
400-072-5588

www.leadleo.com

中国硅料行业背景——光伏产业链

硅料行业位居光伏产业链上游，由于受到中游电池片扩张以及下游新增光伏电站的驱动导致当前硅料市场出现供不应求的局面。随着硅料企业的扩张，在未来5年内，硅料行业将实现供需平衡

中国合肥市光伏产业链分析



来源：头豹研究院编辑整理

©2021 LeadLeo



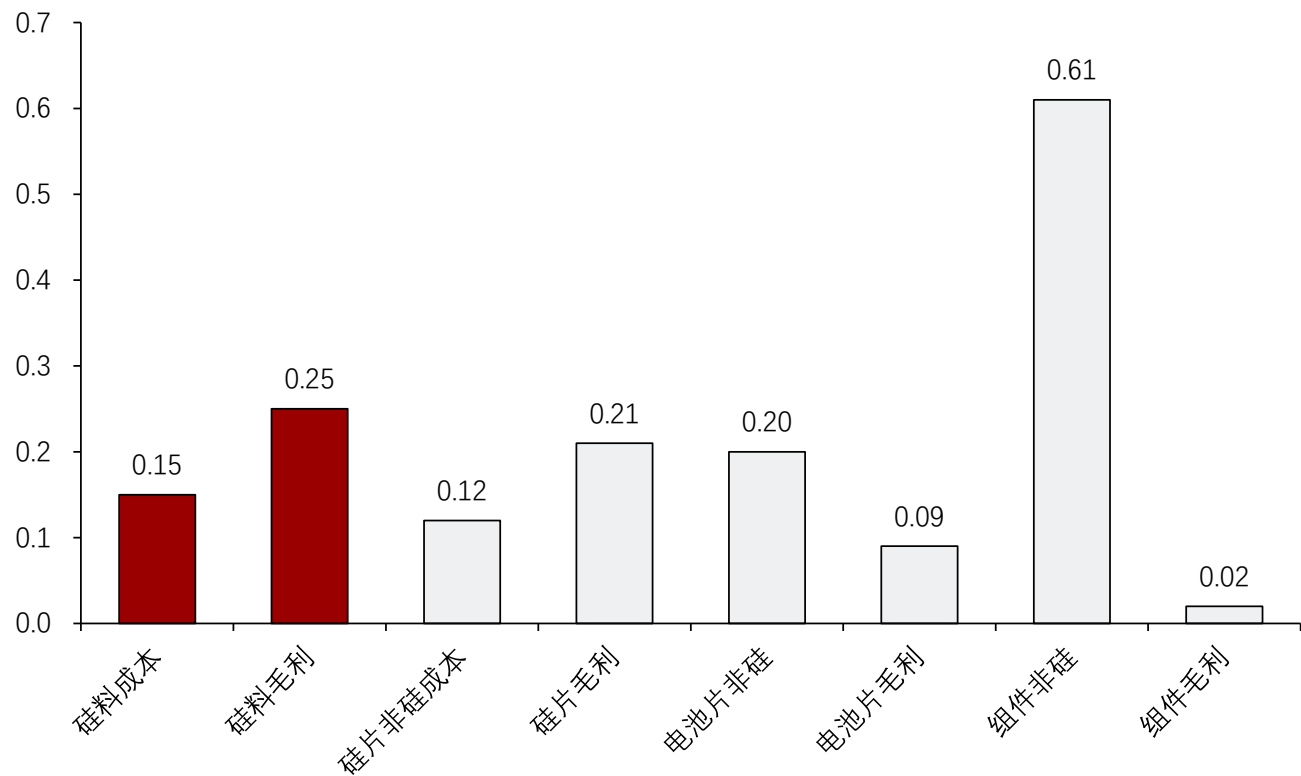
www.leadleo.com

中国硅料行业背景——光伏产业链价值分配

硅料行业毛利压缩至低点，且硅料行业仍处于供不应求的局面，硅料行业对中下游的议价能力较强，因此其毛利进一步下降的空间较小

光伏产业链价值分配，2020年

单位：[元/W]



来源：PV Infolink，头豹研究院编辑整理
©2021 LeadLeo

头豹洞察

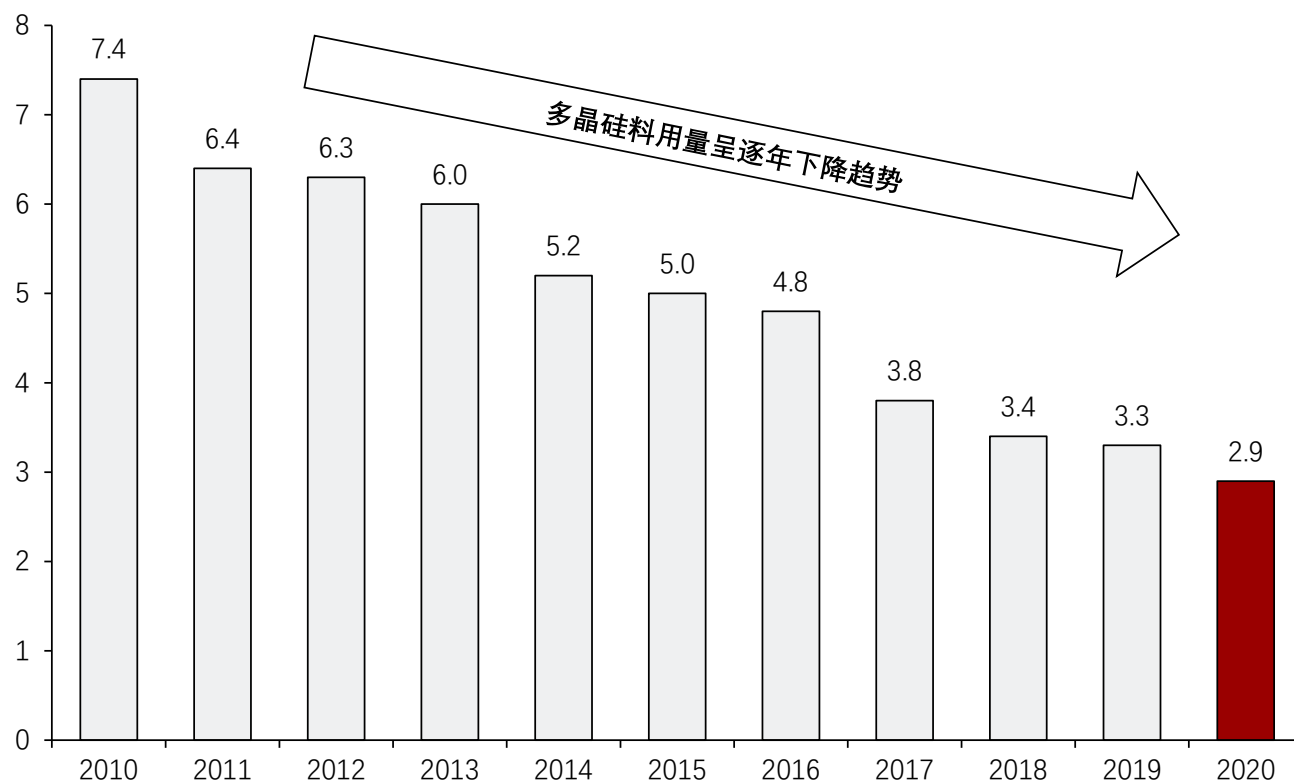
- ❑ 从光伏产业链上来看，硅料和硅片的价值是最高的，其中硅料的毛利高达0.25元/W；硅片的毛利达0.21元/W。硅料环节价值高的主要原因是硅料行业市场集中度高且光伏产业链中下游对硅料需求量持续扩大
- ❑ 电池片和组件的毛利分别为0.09元/W和0.02元/W，组件是光伏产业链中价值最低的，其主要原因是由于组件环节行业壁垒较低，同时市场竞争较为激烈
- ❑ 硅料行业毛利压缩至低点，且硅料行业仍处于供不应求的局面，硅料行业对中下游的议价能力较强，因此其毛利进一步下降的空间较小

中国硅料行业背景——多晶硅料用量

鉴于硅料技术水平较为稳定，短时间内硅料技术变革可能性较低，预计未来5年内，光伏多晶硅料的用量将在小幅下降后长期保持稳定

光伏多晶硅料用量 (g/W) ， 2009-2019年

单位：[万吨]



来源：中国有色金属工业协会硅业分会，头豹研究院编辑整理

©2021 LeadLeo



头豹
LeadLeo

400-072-5588

头豹洞察

- 全球光伏行业发展迅速推动其市场规模扩大，随着市场规模的扩大，光伏行业产业链各环节发展较为成熟，生产技术的革新以及加工技术的成熟促进光伏产业链各环节生产效率提升以及生产成本下降
- 以多晶硅料为例，2010年光伏多晶硅料的用料为7.4g/W，2020年光伏多晶硅料的用料为2.9g/W，在10年内光伏多晶硅料用量下降了60.8%
- 鉴于硅料技术水平较为稳定，短时间内硅料技术变革可能性较低，预计未来5年内，光伏多晶硅料的用量将在小幅下降后长期保持稳定

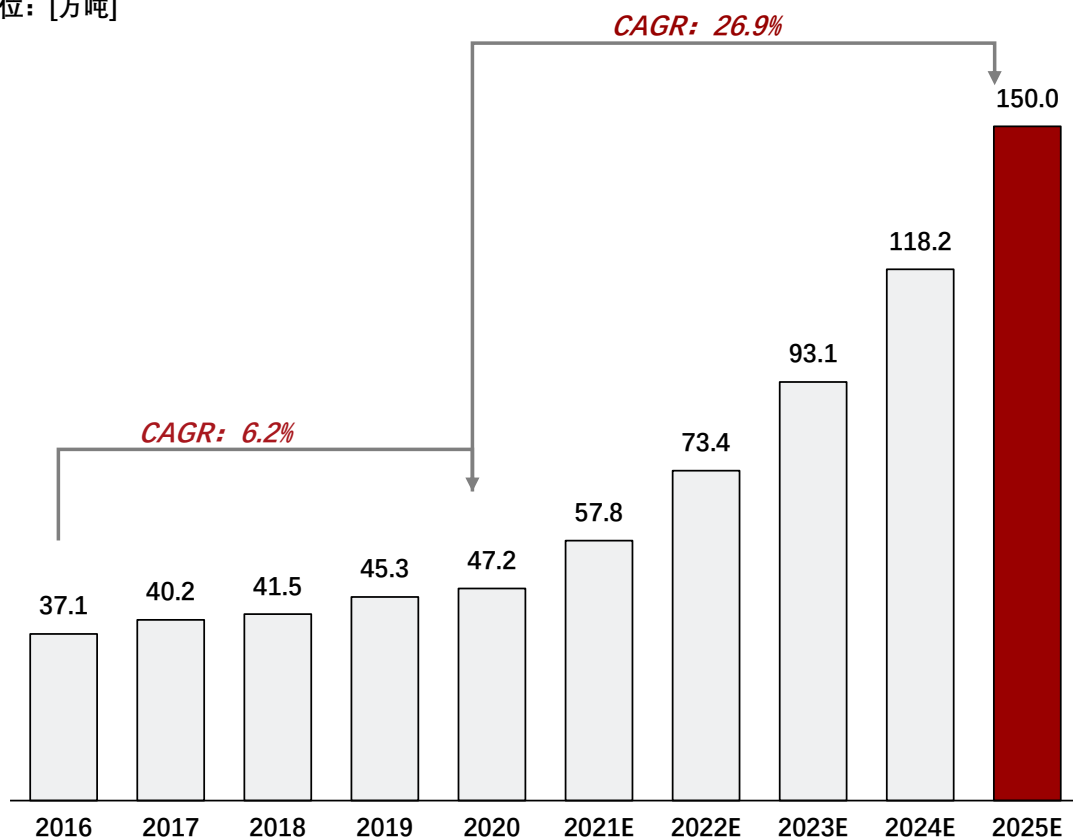
www.leadleo.com

中国硅料行业背景——需求量市场规模

通过全球新增装机容量可反向推算出全球多晶硅料需求量，预计在2025年，全球多晶硅料的需求量将达到150万吨，多晶硅料市场增长空间较大

全球多晶硅料需求量测算，2016-2025年预测

单位：[万吨]



来源：国家能源局，头豹研究院编辑整理

©2021 LeadLeo



400-072-5588

头豹洞察

- ❑ 中国国家领导人在巴黎气候峰会上宣布，到2030年，中国单位GDP二氧化碳排放将比2005年下降**65%**以上，非化石能源占一次能源消费比重将达到**25%**。按照这一比例进行推算，预测到2025年，中国光伏发电累计装机容量为**805.2GW**
- ❑ 假设中国光伏发电累计装机容量占全球光伏发电累计装机容量的**33%**，可推算出全球累计装机容量，再通过今年减去年的累计装机容量可推算出全球光伏新增装机容量
- ❑ 假设单W硅耗为**2.9g/w**，通过换算可得出全球多晶硅料需求量，我们可预测出2021年全球多晶硅料需求量为**57.8万吨**，预计到2025年，全球多晶硅料需求量将达到**150万吨**
- ❑ 在2018年至2019年，全球多晶硅料需求量增长缓慢是由于中国“531”新政导致中国光伏行业增长放缓，中国累计装机容量约为全球的**1/3**，因此中国累计装机容量增长率减少间接导致全球累计装机容量和全球新增装机容量增长缓慢，全球新增装机容量减少导致对多晶硅料的需求不足，因此在2018年和2019年全球多晶硅料需求量分别为**41.5万吨**和**45.3万吨**

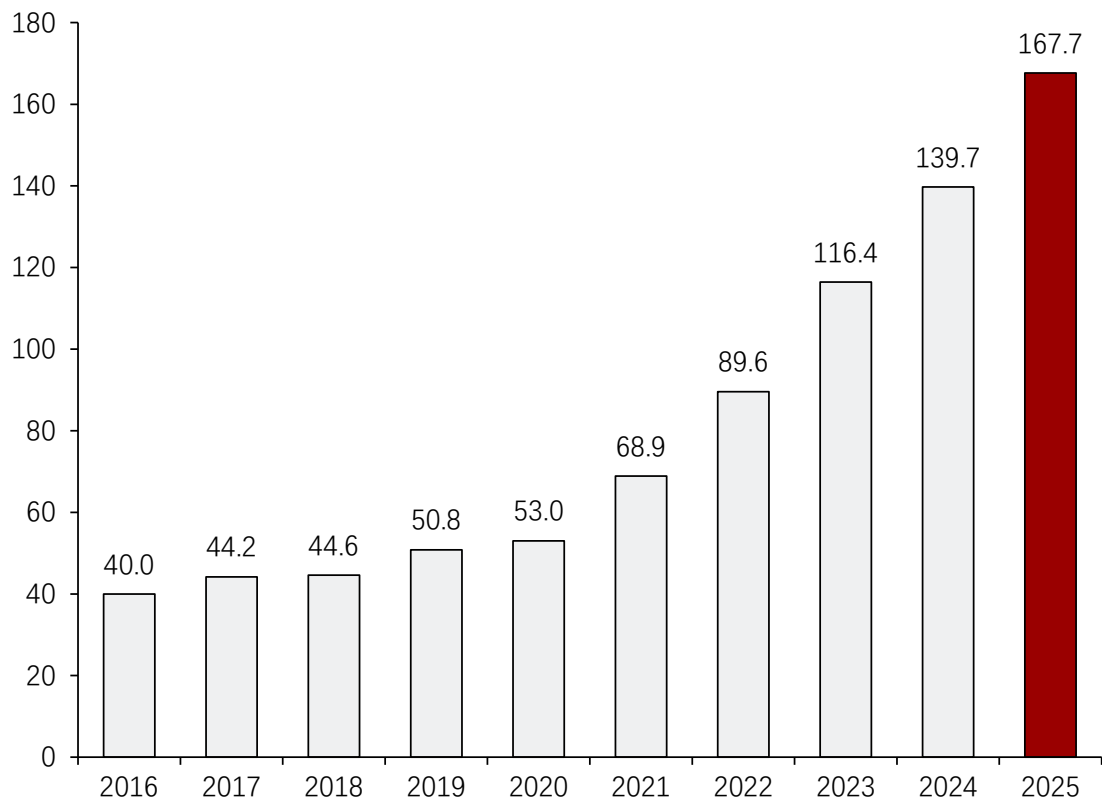
www.leadleo.com

中国硅料行业背景——供给量市场规模

在2021-2023年间，多晶硅料产量将处于高速增长期，全球多晶硅料产量的增长率达30%，随着多晶硅料存量较多以及市场对多晶硅料需求放缓，预测在2024-2025年期间，多晶硅料产量增长率在20%左右

全球多晶硅料产量测算，2016-2025年预测

单位：[万吨]



来源：中国有色金属工业协会硅业分会，头豹研究院编辑整理

©2021 LeadLeo



400-072-5588

头豹洞察

- ❑ 由于在2020年之前，硅料长期处于供不应求的局面，因此各大硅料企业纷纷开始扩产计划。如在2020年2月，通威股份计划2020年实现硅料产能8万吨；2021年实现硅料产能11.5万-15万吨；2022年实现硅料产能15万-22万吨；2023年实现产能22万-29万吨，由此可推算出通威股份多晶硅料产能的年复合增长率维持在30%左右。自2017年起，除通威股份外，保利协鑫等硅料企业均开启多晶硅产能扩张计划，因此在2021-2023年间，多晶硅料产量将处于高速增长期，我们预测在2021-2023年间，全球多晶硅料产量的增长率达30%
- ❑ 在2023年之后，由于多晶硅料前期扩产量大，导致多晶硅料存量较多。同时，新增装机量的增量空间有限将导致多晶硅料需求量进一步下降。这两个因素将导致全球多晶硅料市场逐步形成仅平衡的局面。因此，我们预测在2024-2025年期间，多晶硅料产量增长将放缓，其增长率在20%左右

www.leadleo.com

中国硅料行业背景——竞争格局

中国多晶硅料行业第一梯队企业包含保利协鑫、永祥股份、新特能源及新疆大全；在低成本和高质量的市场要求下，硅料行业的市场集中度有望进一步提高

中国主要多晶硅料企业竞争格局（按产能划分），2019-2020年

竞争格局	企业名称	2019年产能（吨）	2019年市场份额占比	2020年产能（吨）	2020年市场份额占比
第一梯队 (按产能大于50,000吨)	保利协鑫	85,000	18.8%	105,000	22.2%
	永祥股份 (通威股份)	80,000	17.7%	90,000	19.1%
	新特能源	72,000	15.9%	72,000	15.3%
	新疆大全	70,000	15.5%	70,000	14.8%
第二梯队 (按产能小于50,000吨)	东方希望	40,000	8.8%	70,000	14.8%
	亚洲硅业	20,000	4.4%	20,000	4.2%
	鄂尔多斯	12,000	2.7%	12,000	2.5%
	内蒙东立	12,000	2.7%	12,000	2.5%
其他		62,000	13.5%	19,300	4.6%
总计		453,000	100%	472,000	100%

来源：中国有色金属工业协会硅业分会，头豹研究院编辑整理
©2021 LeadLeo

头豹洞察

- 按多晶硅料产能划分，中国多晶硅料企业可划分为2个梯队。**第一梯队为多晶硅料产能突破5万吨的企业，包含保利协鑫、永祥股份、新特能源及新疆大全。**第二梯队为多晶硅料产能在5万吨以下的企业，包含东方希望、亚洲硅业、鄂尔多斯及内蒙东立等
- 2019年，中国硅料的总产能为45.3万吨，约占全球硅料产能的69%。**按产能划分，保利协鑫以18.8%位居2019年中国硅料市场份额第一，其2019年产能为8.5万吨，通威股份以17.7%的占比位居2020年中国硅料市场份额第二，但随着通威股份的扩产计划的实施以及长单锁定的情况来看，**在未来，通威股份和保利协鑫将成为多晶硅料行业的两大巨头**
- 多晶硅料行业的市场集中度愈来愈高。2019年的多晶硅料CR5的市场份额达76.7%，2020年的多晶硅料CR5的市场份额达86.2%。**在低成本和高质量的市场要求下，硅料行业的市场集中度有望进一步提高，硅料行业市场集中度提高后，会对光伏产业链中下游产生更强的议价能力



400-072-5588

www.leadleo.com

中国硅料行业企业——长单签订情况对比

在2020年，与通威股份签订长单的企业数量最多，数量达4家。长单的锁定可帮助通威股份避免存货问题，同时长单锁定可确保收入稳定，从而保证通威股份的现金流，现金流稳定可帮助企业进一步扩张

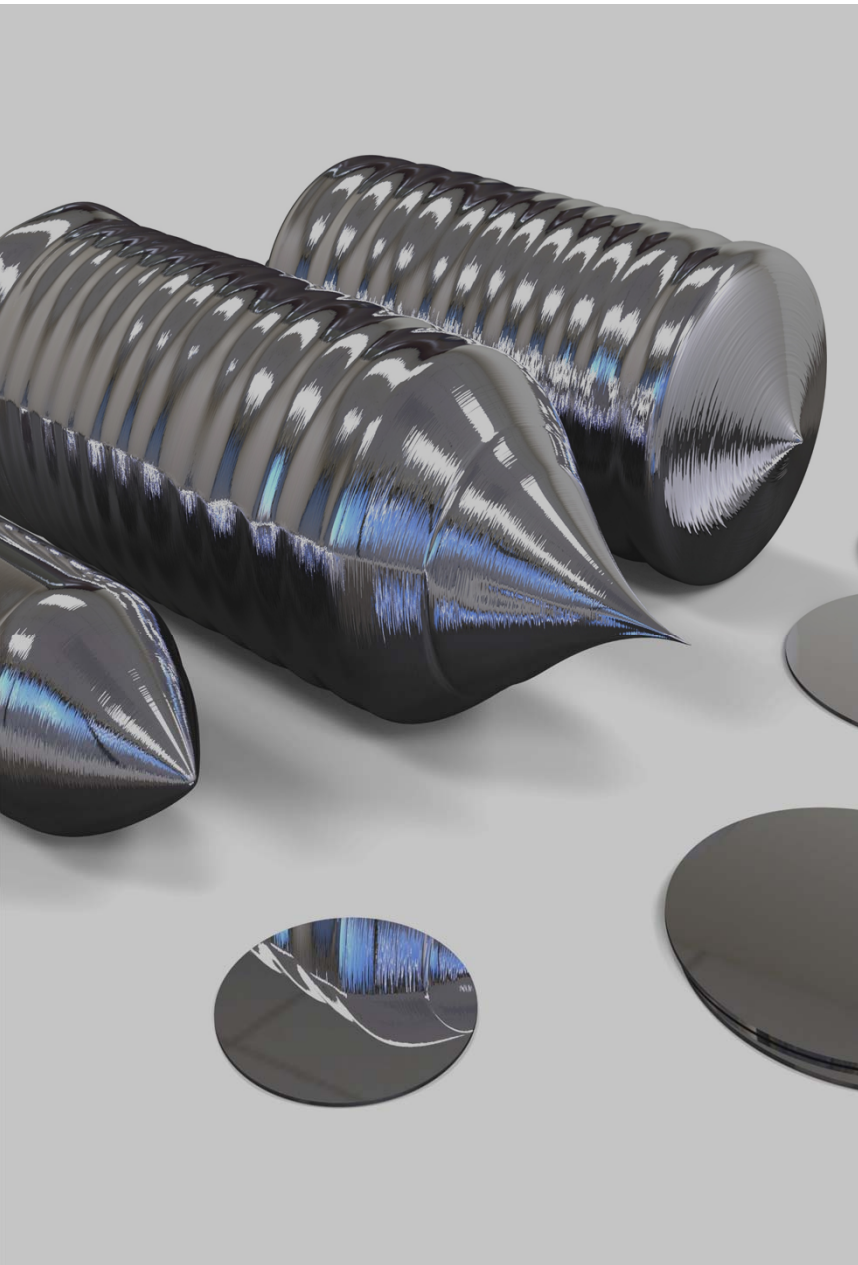
主要硅料企业长单签订情况，2020年

硅料企业	购买企业	公告时间	采购数量 (万吨)	采购周期	预期交易金额
通威股份	隆基股份	2020.09.25	10.18/年	第一阶段：2020-2021	双方优先交易
	晶科能源	2020.11	9.3	2020.11-2023.12	锁量不锁价
	包头美科	2020.11	6.88	2021.01-2023.12	18亿元
	天合光能	2020.11	7.2	2021.01-2023.12	19亿元
大全新能源	天合光能	2020.11	3-3.76	2020.11-2023.12	月度议价
	东海晶澳	2020.12	3.24-4.32	2021.01-2023.12	月度议价
	未披露	2020.12	1.2	2021.01-2022.12	月度议价
新特能源	东海晶澳	2020.09	9.72	2020.10-2025.12	91.37亿元
	隆基股份	2020.12	> 27	2021.01-2025.12	192.35亿元
保利协鑫	上机数控	2020.08	1.67	2020.09-2021.12	15.7亿元
新疆大全	上机数控	2020.08	2.16-3.2	2020.09-2022.12	19.44-28.8亿元
亚洲硅业	隆基股份	2020.08	12.48	2020.09-2025.08	94.98亿元

头豹洞察

- ❑ 光伏产业链中下游企业为保持有充足硅料来生产硅片等产品，大量光伏头部企业纷纷与硅料企业签订长单来锁定硅料。以光伏头部企业隆基股份为例，在2020年分别与通威股份、新特能源以及亚洲硅业签订硅料长单，其中与通威股份更是达成每年10.18万吨的采购量
- ❑ 在2020年，与通威股份签订长单的企业数量最多，数量达4家。与通威股份签订硅料采购协议的企业包含隆基股份、晶科能源、天合光能这类光伏头部企业
- ❑ 长单的锁定可为企业提供稳定的销售量和收入，保证销售量和收入主要有两方面作用：
 - 1) 销售量的保证可帮助企业避免存货过多的问题，以及为企业带来稳定的利润
 - 2) 收入的稳定可保证企业的现金流，现金流的稳定可帮助企业进一步扩张

来源：公司公告，头豹研究院编辑整理
©2021 LeadLeo



/02

中国硅料行业企业——背景对比

- 通威股份46.61%的股份集中于个人，个人作为企业实控人，缺乏资源与平台优势，保利协鑫隶属于协鑫集团，协鑫集团旗下上市公司已覆盖光伏产业链各环节，如多晶硅料、电池片等
- 新特能源股权结构高度集中于特变电工有限公司，特变电工股份有限公司作为新特能源的大股东可为新特能源带来更多资源；新疆大全股权结构集中于在美上市的中国企业

中国硅料行业企业背景对比——保利协鑫 VS. 通威股份 VS. 新特能源 VS. 新疆大全

通威股份是由个人作为企业实控人，使企业缺乏资源与平台优势；新特能源是特变电工有限公司的子公司，特变电工股份有限公司为上市公司，其可为新特能源带来更多资源

企业背景对比：保利协鑫 VS. 通威股份 VS. 新特能源 VS. 新疆大全

企业名称	简介与主营业务	市场占有率	股权结构
保利协鑫	<div><div>❑ 保利协鑫能源控股有限公司（下称保利协鑫）2006年10月在香港成立，2007年11月在香港上市</div><div>❑ 主营业务包含硅料、硅片等</div></div>	18.8%	<div>❑ 协鑫集团拥有四个上市公司，包含保利协鑫能源、协鑫集成、协鑫能科及协鑫新能源。协鑫集团旗下上市公司已覆盖光伏产业链各环节，如多晶硅料、电池片及组件等</div>
通威股份	<div><div>❑ 通威股份有限公司由通威集团控股，是以农业、新能源双主业为核心的大型民营科技型上市公司</div><div>❑ 主营业务包含光伏业务和农牧业务</div></div>	17.7%	<div>❑ 通威股份股权结构较为集中。目前通威股份实际控制人为刘汉元夫妇，两人通过通威集团间接拥有通威股份46.61%的股份，股权结构集中有利于公司长期稳定经营，但缺少权力制衡。个人作为企业实控人，使公司缺乏资源与平台优势</div>
新特能源	<div><div>❑ 新特能源股份有限公司成立于 2008 年，其是特变电工股份有限公司的控股子公司</div><div>❑ 主营业务是多晶硅生产及销售，新能源解决方案提供商</div></div>	15.9%	<div>❑ 新特能源股权结构高度集中，特变电工有限公司持有其65.33%的股份。特变电工股份有限公司的光伏EPC总量排名全球第一，在光伏电站建设上处于领先地位，其作为新特能源的大股东可帮助其获得更多光伏领域资源和信息</div>
新疆大全	<div><div>❑ 新疆大全新能源股份有限公司成立于2011年2月</div><div>❑ 主营业务为多晶硅、硅片、光伏电池、光伏组件和光伏发电系统产品</div></div>	15.5%	<div>❑ 新疆大全股权结构高度集中，Daqo New Energy Corp.为在美国上市的中国企业，系新疆大全新能源股份有限公司实控人，占股比例达94.26%</div>

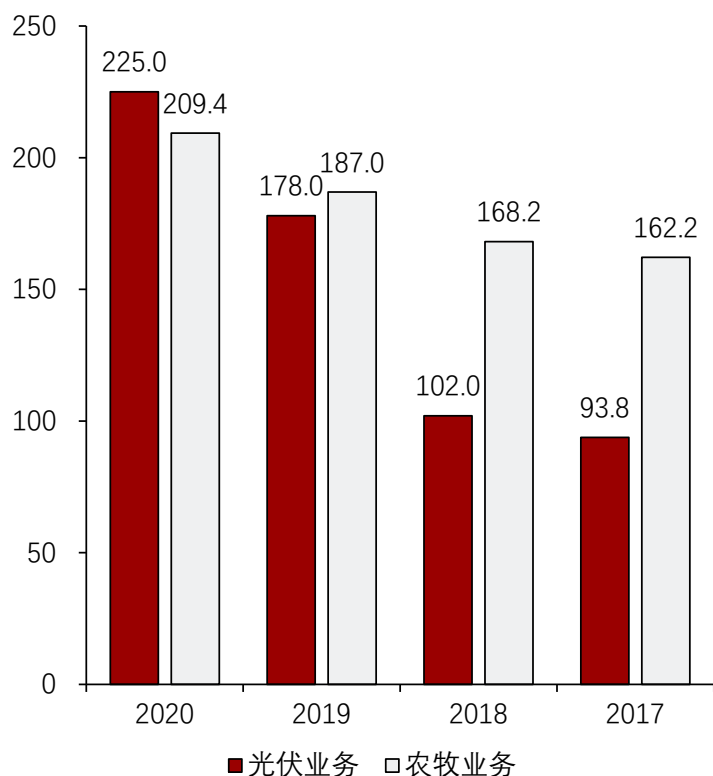
来源：企业招股书，头豹研究院编辑整理
©2021 LeadLeo

中国硅料行业企业——通威股份

通威股份的主营业务为光伏业务和农牧业务，农牧业务可为通威股份提供长期稳定的现金流，光伏业务随着光伏产业链持续降本提效，盈利空间将进一步提高

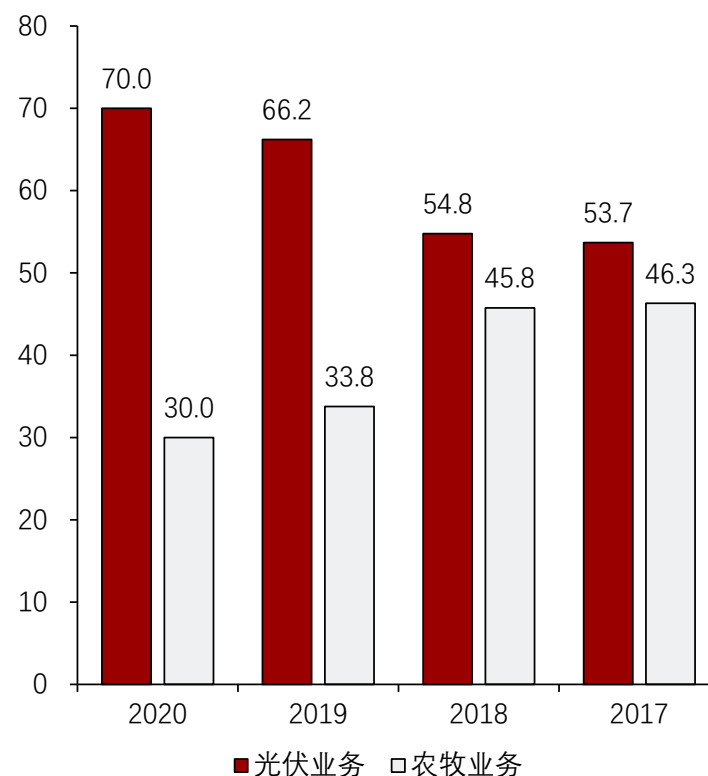
通威股份营业收入，2017-2020年

单位：[亿元]



通威股份净利润，2017-2020年

单位：[亿元]



头豹洞察

- 通威股份的主营业务收入主要来源于光伏业务和农牧业务，其中光伏业务占主营业务收入的51.8%，农牧业业务占主营业务收入的48.2%。通威股份70%的净利润来源于光伏业务，30%的净利润来源于农牧业务
- 通威股份在农业方面拥有70余家涉及饲料业务的分公司，且销售网络布局全国大部分地区及东南亚等国家，饲料等产品作为农业生产的必需品，其产生的效益具有长期性和稳定性，可为通威股份提供长期稳定的现金流
- 通威股份的光伏业务主要为高纯晶硅和太阳能电池，光伏板块为通威股份贡献了大量净利润，在未来随着光伏产业链持续降本提效，将有利于通威股份光伏业务净利润的提升

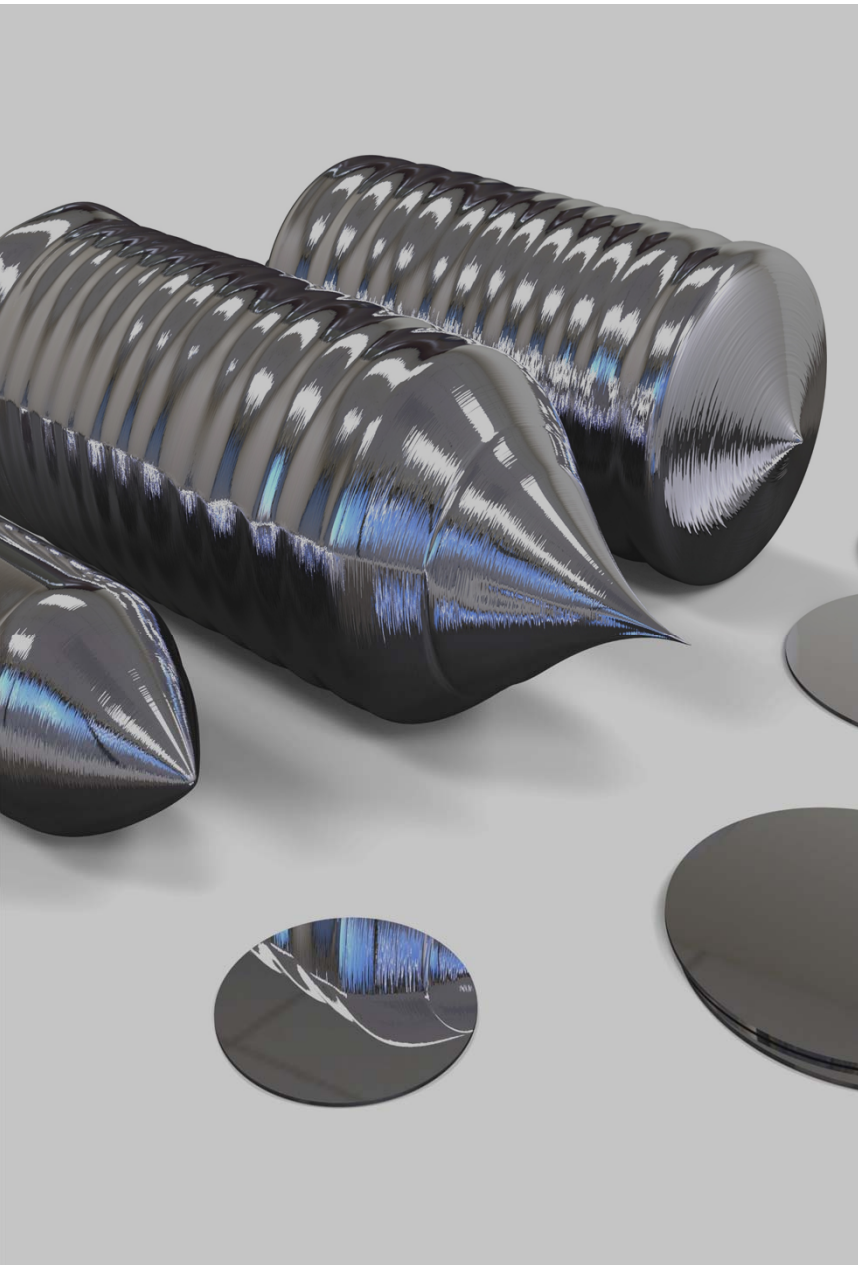
来源：WIND，头豹研究院编辑整理

©2021 LeadLeo



400-072-5588

www.leadleo.com



/03

中国硅料行业企业——产业链布局对比

- 保利协鑫作为协鑫集团的子公司，其产业链布局主要集中在上游的多晶硅料及硅片上，保利协鑫在光伏产业链下游有布局但缺乏规模性
- 通威股份在光伏产业链各环节布局完善，但核心部分以多晶硅料、电池片以及“渔光一体”光伏电站为主，通威股份在光伏产业链垂直一体化的布局有利于其降低生产成本，从而提高盈利空间
- 对比保利协鑫，通威股份在光伏产业链上的布局更为完善，通威股份在多晶硅料产量、电池片及光伏电站数量上均有一定优势。保利协鑫在颗粒硅技术、硅片上具有竞争优势

中国硅料行业企业产业链布局对比——通威股份 VS. 保利协鑫（1/3）

通威股份在光伏产业链各环节布局完善，但核心部分以多晶硅料、电池片以及“渔光一体”光伏电站为主，通威股份在光伏产业链垂直一体化的布局有利于其降低生产成本，从而提高盈利空间

通威股份在光伏产业链上的核心布局，2020年



头豹洞察

- 通威股份在光伏产业链上、中、下游均有布局。在产业链上游环节布局集中在多晶硅料；在产业链中游环节布局集中在电池片；在产业链下游环节布局在光伏电站，通威股份形成独具一格的经营模式“渔光一体”
- 通威股份在下游应用方面与其自身农业优势相结合，形成独具一格的经营模式“渔光一体”。水产饲料是通威股份的核心产品，通威股份在农业产业链的布局也逐步形成垂直一体化的形态，从水产种植到水产养殖、水产加工。因此在农业上的优势推动通威股份探索“渔光一体”模式，在该模式下，通威股份有效利用现有资源来发展“渔光一体”可有效将现有资源二次利用，从而带来新的利润增长点

来源：公司公告，头豹研究院编辑整理

©2021 LeadLeo

中国硅料行业企业产业链布局对比——通威股份 VS. 保利协鑫 (2/3)

保利协鑫作为协鑫集团的子公司，其产业链布局主要集中在上游的多晶硅料及硅片上，保利协鑫在光伏产业链下游有布局但缺乏规模性

保利协鑫在光伏产业链上的核心布局，2020年



头豹洞察

- 保利协鑫在光伏产业链各环节均有布局，在光伏产业链上游，保利协鑫主要布局在多晶硅料和硅片上，在光伏产业链中游，协鑫集成主要布局在组件上；在光伏产业链下游，保利协鑫主要布局在光伏电站上
- 保利协鑫、协鑫集成以及协鑫新能源为协鑫集团旗下子公司，这三家上市公司增强协鑫集团在光伏产业链各环节的布局的专业性。保利协鑫主要以硅料和硅片为主；协鑫集成主要以组件为主；协鑫新能源主要以电站为主（拥有多项光伏电站实用性技术）
- 在光伏领域垂直一体化布局可带来两大优势：
 - 可有效降低产业链各环节价格波动所带来的影响，从而避免涨价危机
 - 可有效降低成本，从而提高盈利空间

来源：公司公告，头豹研究院编辑整理

©2021 LeadLeo



400-072-5588

www.leadleo.com

中国硅料行业企业产业链布局对比——通威股份 VS. 保利协鑫（3/3）

对比保利协鑫，通威股份在光伏产业链上的布局更为完善，通威股份在多晶硅料产量、电池片及光伏电站数量上均有一定优势，而保利协鑫在颗粒硅技术、硅片上具有竞争优势

产业链布局对比：通威股份与保利协鑫，2020年

产业链	环节	通威股份	保利协鑫	头豹洞察
上游	多晶硅料	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> □ 硅料环节单瓦毛利率约为30-40%，是光伏产业链各环节毛利率较高的部分 □ 通威股份及保利协鑫在硅料环节的产量均位居第一梯队。保利协鑫2019年多晶硅产量为6.0万吨；通威股份2019年高纯晶硅产量为6.4万吨。通威股份在产量方面略高于保利协鑫 □ 保利协鑫拥有颗粒硅技术，颗粒硅技术可降低生产成本、提升硅棒生产效率
	硅棒/硅锭	✓	—	<ul style="list-style-type: none"> □ 硅棒/硅锭是将多晶硅料转换为硅片的其中一个步骤 □ 2020年11月，永祥股份、通威太阳能拟分别与天合光能共同投资年产15GW拉棒项目、年产15GW切片项目。通威在各项目公司中持股比例均为65%，天合光能持股35%。这意味着通威股份正式进入硅片领域
	硅片	—	✓	<ul style="list-style-type: none"> □ 硅片环节的单片毛利率约为25%-30% □ 保利协鑫的光伏硅片产品包括鑫多晶、鑫单晶系列产品，截止2019年12月，保利协鑫硅片年产能维持35GW
中游	电池片	✓	—	<ul style="list-style-type: none"> □ 电池的毛利率约为20% □ 截至2020年4月，通威股份太阳能电池年产能规模已达到 27.5GW
	组件	—	—	<ul style="list-style-type: none"> □ 组件环节的毛利率约为12%
下游	光伏电站	✓	✓	<ul style="list-style-type: none"> □ 全投资IRR约为6% □ 保利协鑫与通威股份均有布局，就光伏电站数量，通威股份以45座“渔光一体”为主光伏电站超过保利协鑫光伏电站数量

来源：公司公告，头豹研究院编辑整理

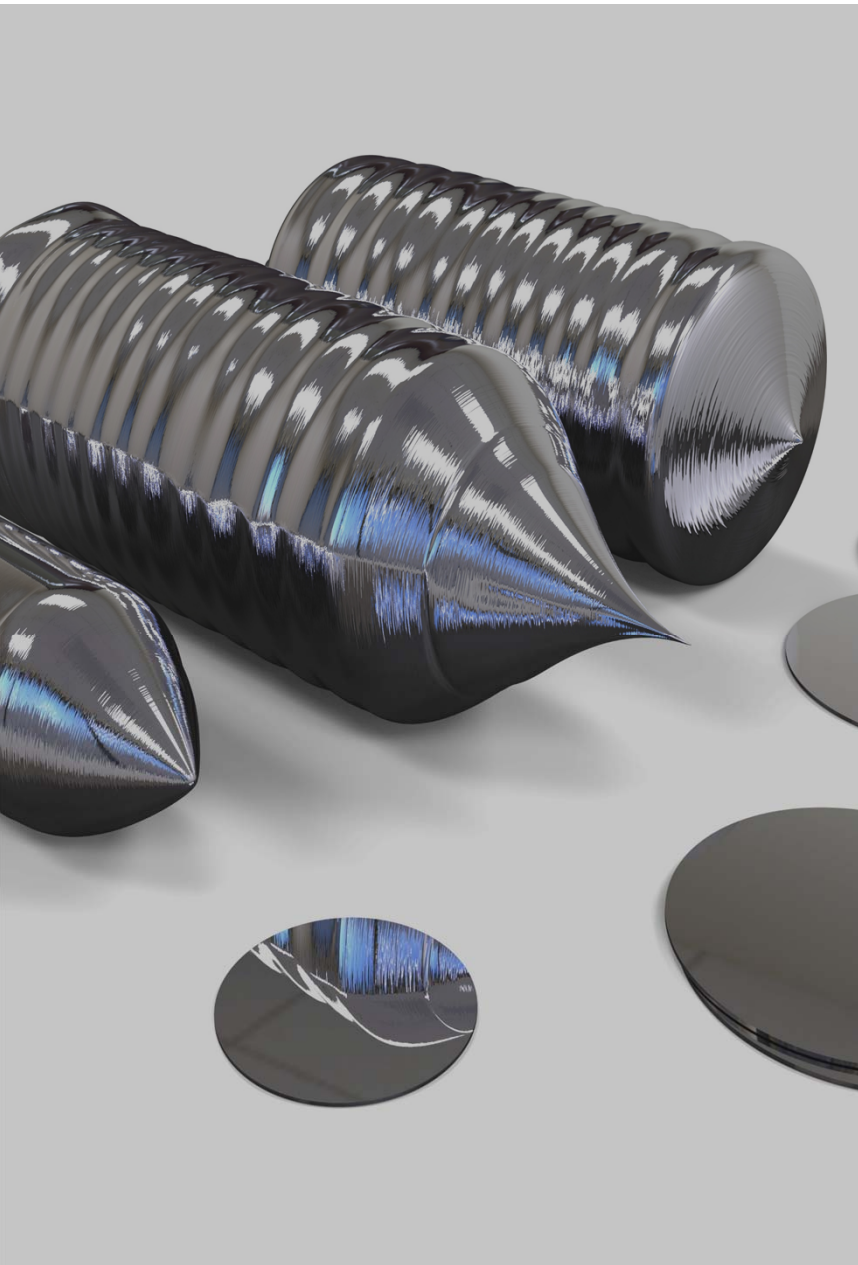
©2021 LeadLeo



头豹
LeadLeo

400-072-5588

www.leadleo.com



/04

中国硅料行业企业——财务对比

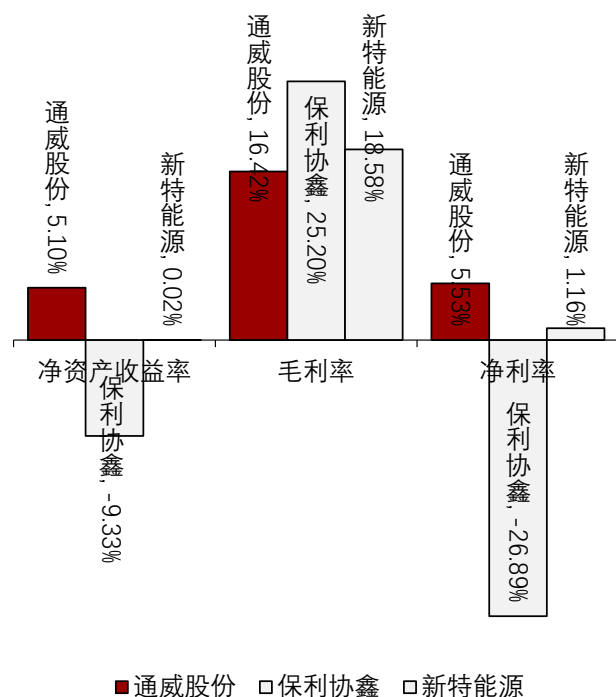
- 对比保利协鑫及新特能源，通威股份的盈利能力尚佳，但受到光伏产品售价下跌的影响，同比去年，盈利能力仍有所下降；通威股份总体偿债能力一般
- 通威股份营运能力尚佳，其中通威股份的收账款管理能力在2020年有显著提升；对比保利协鑫及新特能源，通威股份的成长能力较强，企业具备良好扩张发展实力

中国硅料行业企业财务对比——通威股份 VS. 保利协鑫 VS. 新特能源（1/2）

对比保利协鑫及新特能源，通威股份的盈利能力尚佳，但受到光伏产品售价下跌的影响，同比去年，盈利能力仍有所下降；通威股份总体偿债能力一般

盈利能力对比分析：通威股份 VS. 保利协鑫 VS. 新特能源，2020年H1

[百分比]

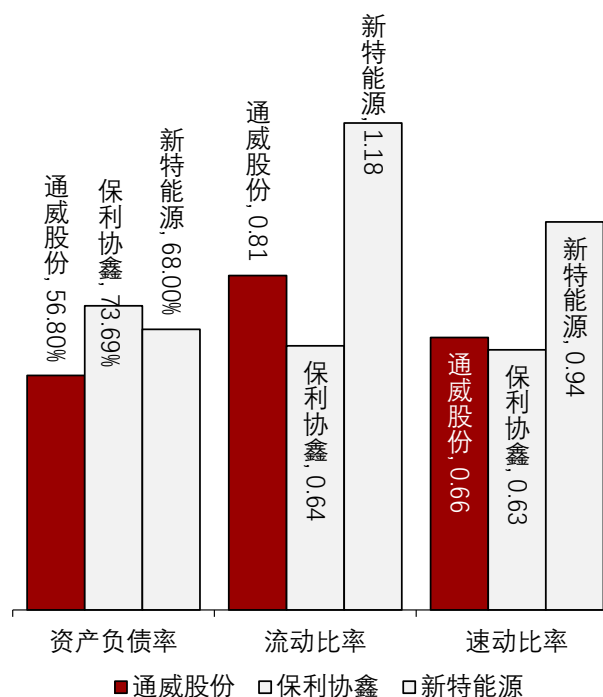


通威股份盈利能力尚佳

- 通威股份盈利能力尚佳。通威股份净资产收益率及净利率均高于保利协鑫及新特能源。毛利率方面，保利协鑫的毛利率高达25.2%，远超通威股份，通威股份毛利率低是主要受到农业业务的影响，由于原材料价格上涨，导致饲料企业的生产成本提高
- 同比2019年H1，通威股份的盈利能力有所下滑，其主要原因是光伏产品售价下跌。截至2020年6月底，光伏产业链各环节主流产品价格较年初下跌15%-20%不等

偿债能力对比分析：通威股份 VS. 保利协鑫 VS. 新特能源，2020年H1

[百分比]



通威股份偿债能力一般

- 通威股份总体偿债能力一般。资产负债率、流动比率及速动比率均低于保利协鑫及新特能源
- 长期偿债能力相对较好。通威股份的资产负债率为56.8%，低于保利协鑫及新特能源
- 通威股份短期偿债能力较差。一般来说，流动比率在2左右，速动比率在1左右比较好，但通威股份在流动比率及速动比率的值均低于最佳值

来源：公司公告，头豹研究院编辑整理

©2021 LeadLeo



400-072-5588

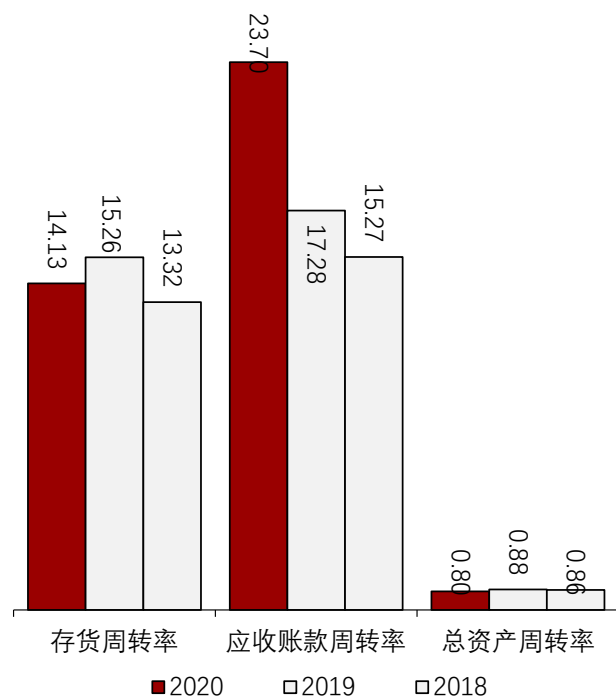
www.leadleo.com

中国硅料行业企业财务对比——通威股份 VS. 保利协鑫 VS. 新特能源（2/2）

通威股份营运能力尚佳，其中通威股份的收账款管理能力在2020年有显著提升；对比保利协鑫及新特能源，通威股份的成长能力较强，企业具备良好扩张发展实力

营运能力分析：通威股份 VS. 保利协鑫 VS. 新特能源，2018-2020年

[次]

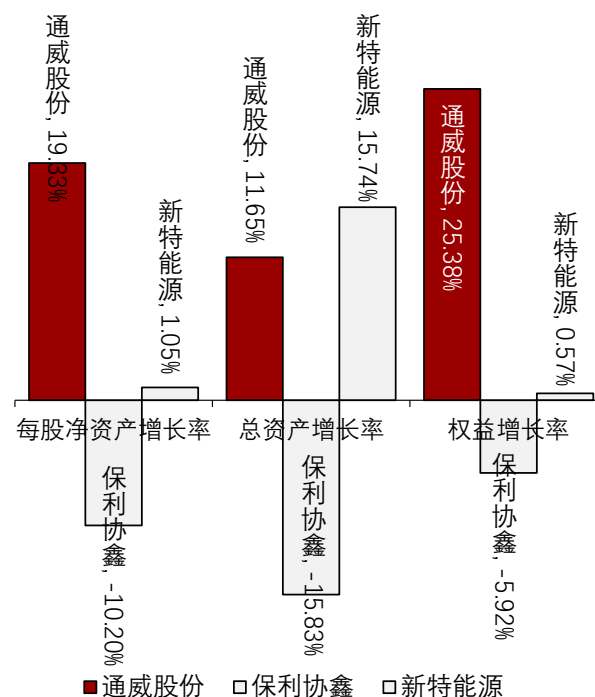


通威股份营运能力尚佳

- 通威股份的存货营运能力尚可。2020年，通威股份的存货周转率达14.13次
- 通威股份的收账款管理能力较好。在2020年，通威股份的应收账款周转率有显著提升，提升至23.7次
- 通威股份整体营运能力较好，关键指标上均体现企业良好营运能力

成长能力对比分析：通威股份 VS. 保利协鑫 VS. 新特能源，2020年H1

[百分比]



通威股份成长能力较强

- 通威股份整体成长性较好，企业具备良好扩张发展实力。通威股份每股净资产增长率及权益增长率均大幅领先其余对比企业，其总资产增长率略低于新特能源
- 同比2019年H1，通威股份的总资产增长率略有下降，通威股份在农业板块和光伏板块均占有一定市场份额和规模，因此通威股份上升空间有限，导致通威股份扩张较为保守

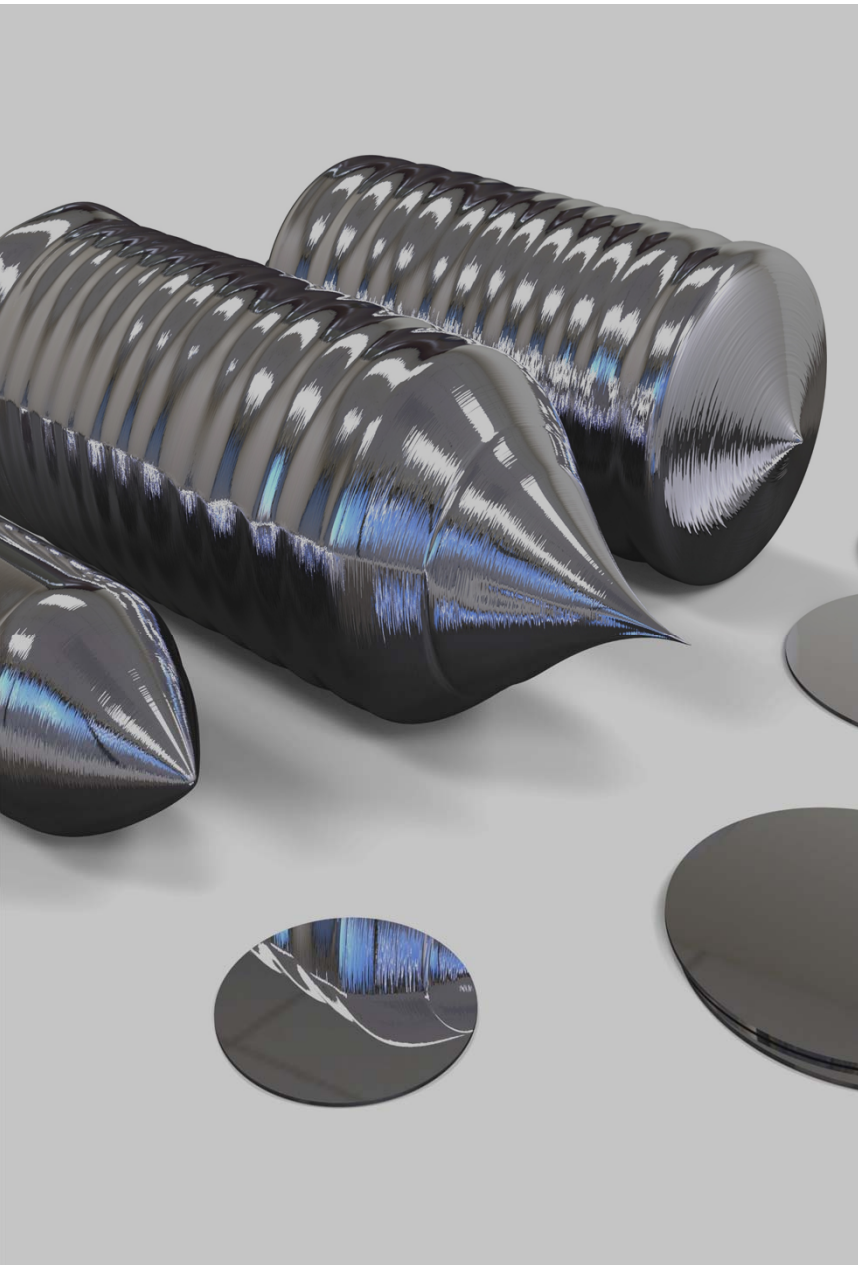
来源：公司公告，头豹研究院编辑整理

©2021 LeadLeo



400-072-5588

www.leadleo.com



/05

中国硅料行业企业——技术对比

- 颗粒硅技术仍存在难以控制杂质及保持连续性等工艺问题，因此难以大规模推广和使用。目前来看，市场对于颗粒硅技术仍持观望态度
- 对比硅烷流化床法，改良西门子法具有工艺成熟、操作安全且使用该方法生产的多晶硅纯度较高的优势成为目前主流的多晶硅生产技术

中国硅料行业企业技术对比——通威股份 VS. 保利协鑫（1/2）

对比硅烷流化床法，改良西门子法具有工艺成熟、操作安全且使用该方法生产的多晶硅纯度较高的优势成为目前主流的多晶硅生产技术；改良西门子法可为硅料企业提供更多利润空间

改良西门子法 VS. 硅烷流化床法

	改良西门子法	硅烷流化床法（颗粒硅）
原料	三氯氢硅、氢气	硅烷、氢气
产品质量	电子级、太阳能级	太阳能级
反应温度/℃	950-1,200℃	550-800℃
转化率	10-20%	大于90%
能耗	高（耗电量约45度/KG）	低（耗电量约4.1度/KG）
生产连续性	批次生产	连续性不间断生产
安全性	工艺成熟、操作安全	硅烷易爆炸、安全性差
多晶硅纯度	较高（9-12N）	较低（6-9N）
投资成本	10-15亿元/万吨	8亿元/万吨以上
代表企业	<div><div>❑ 改良西门子法为主流硅料技术</div><div>❑ 90%以上的硅料企业均使用改良西门子法，如通威股份、保利协鑫、新疆大全、新特能源、亚洲硅业等</div></div>	<div><div>❑ 由于该技术尚未普及，因此少数企业使用该技术</div><div>❑ 保利协鑫、陕西天宏瑞科部分产能使用该技术</div></div>

头豹洞察






- ❑ 对比硅烷流化床法，改良西门子法具有工艺成熟、操作安全且使用该方法生产的多晶硅纯度较高的优势成为目前主流的多晶硅生产方法
- ❑ 对比改良西门子法，硅烷流化床法具有转化率高、低能耗以及投资成本较低的优势，但硅烷流化床法存在的安全问题以及生产的多晶硅纯度较低的问题也使该技术短时间内难以大规模普及
- ❑ 由于改良西门子法较为成熟，大量的硅料均使用该方法，因此其能充分应用规模化生产来降低生产成本，从而为硅料企业提供更多利润空间，如通威股份通威股份称目前西门子法生产成本在3.5-3.6万元/吨，计划将降到3万元/吨。保利协鑫称颗粒硅的理论生产成本在3.5万元/吨，由于颗粒硅技术尚未成熟，其成本进一步降低还需时间，因此目前来看，改良西门子法仍是硅料主流的生产方法

来源：《多晶硅生产方法探讨及展望》，东北证券，头豹研究院编辑整理
©2021 LeadLeo

中国硅料行业企业技术对比——通威股份 VS. 保利协鑫（2/2）

颗粒硅技术仍存在难以控制杂质及保持连续性等工艺问题，因此难以大规模推广和使用。目前来看，市场对于颗粒硅技术仍持观望态度

颗粒硅技术

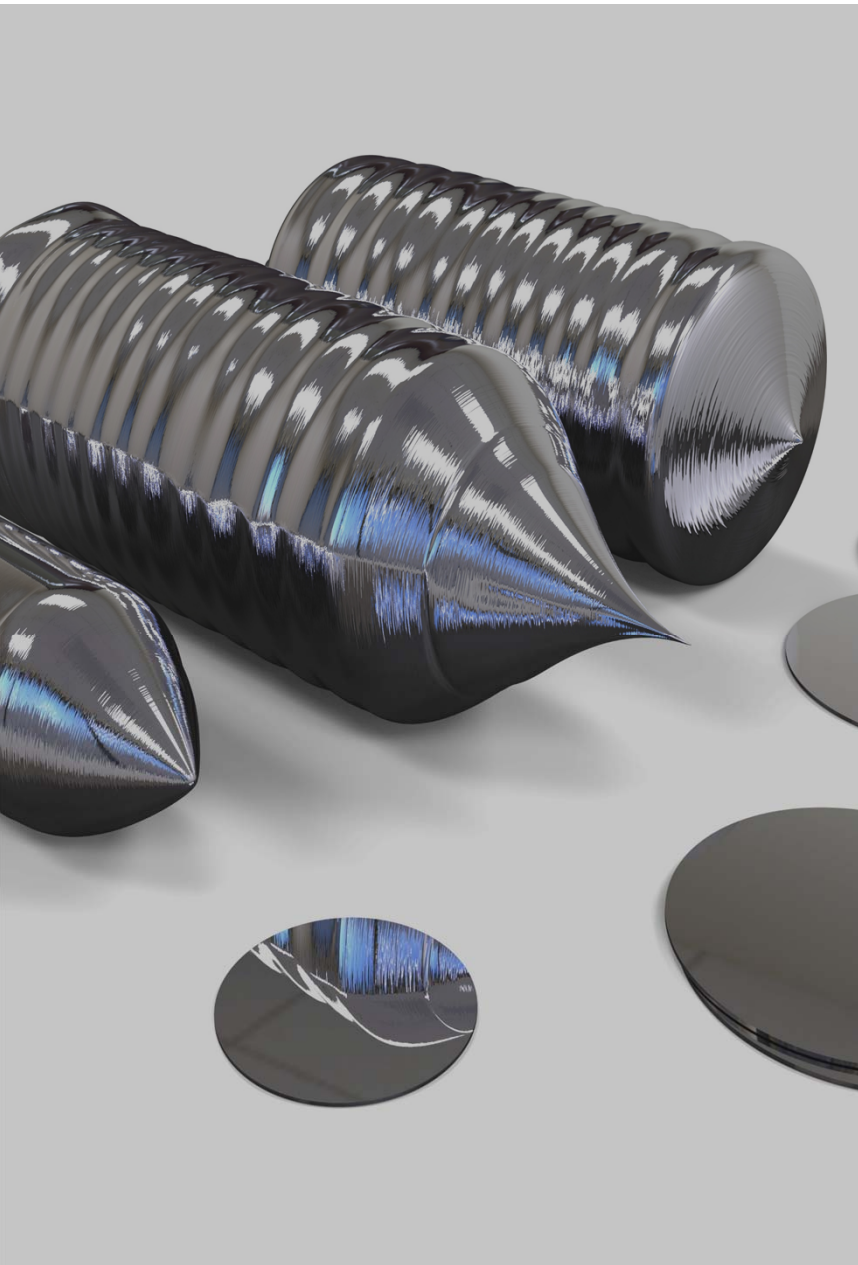
定义	<div><div>❑ 颗粒硅技术又称FBR硅烷流化床法</div><div>❑ 流化床法是将细小的硅颗粒种子铺在有气孔的床层上，再从下面通入三氯化硅气体和其他反应气体，使得硅颗粒种子呈现流体特征</div></div>
优点	<div><div><u>颗粒硅技术的主要优势是低耗能、连续生产</u></div><div>❑ 对比棒状硅的消耗成本，颗粒硅技术可减少70%的动力电消耗（棒状硅：60kwh/kg；FBR：18kwh/kg）；颗粒硅技术可减少30%的水消耗（棒状硅：130t/t；FBR：90t/t）；颗粒硅技术可减少42%的氢消耗（棒状硅：350Nm³/t；FBR：200Nm³/t），成本消耗降低可提高盈利空间，为企业创造更多利润</div></div>
缺点	<div><div>❑ 存在一定安全隐患，生产过程中使用到的硅烷在零下80度下遇到空气会发生爆炸</div><div>❑ 颗粒硅技术难以控制杂质含量</div><div>❑ 由于颗粒硅技术尚未成熟，其品质的连续性难以保证，可能出现硅料品质差异大的情况</div></div>
现状	<div><div>❑ 截止到2020年12月，保利协鑫有6,000吨产能，计划扩产到3万吨</div></div>
成本比较	<div><div>❑ 保利协鑫称颗粒硅的理论生产成本在3.5万元/吨</div><div>❑ 通威股份称目前西门子法生产成本在3.5-3.6万元/吨，计划将降到3万元/吨</div></div>
下游客户	<div><div> 中环股份 ZHONGHUAN SEMICONDUCTOR</div><div> 协鑫 GCL</div><div> Jinko 晶科能源</div><div> JA SOLAR 晶澳太阳能</div><div> LONGI 隆基</div></div>

头豹洞察

- ❑ 由于颗粒硅技术尚未成熟，工艺存在一定问题，因此硅料企业未大范围研究并使用该技术。硅料行业多把颗粒硅作为添加料使用，掺杂比例维持在30%以下

❑ 由于颗粒硅技术尚未推广，因此短时间内成本难以下降。硅料主流技术路线还是改良西门子法，改良西门子法技术成熟，市场应用广泛，因此可达成规模效益，从而降低成本

❑ 颗粒硅技术若能突破工艺问题，达到可控制杂质及保持连续性，颗粒硅技术将有望成为硅料的下一个主流技术，但目前来看，市场对于颗粒硅技术仍持观望态度



/06

中国硅料行业企业——成本对比

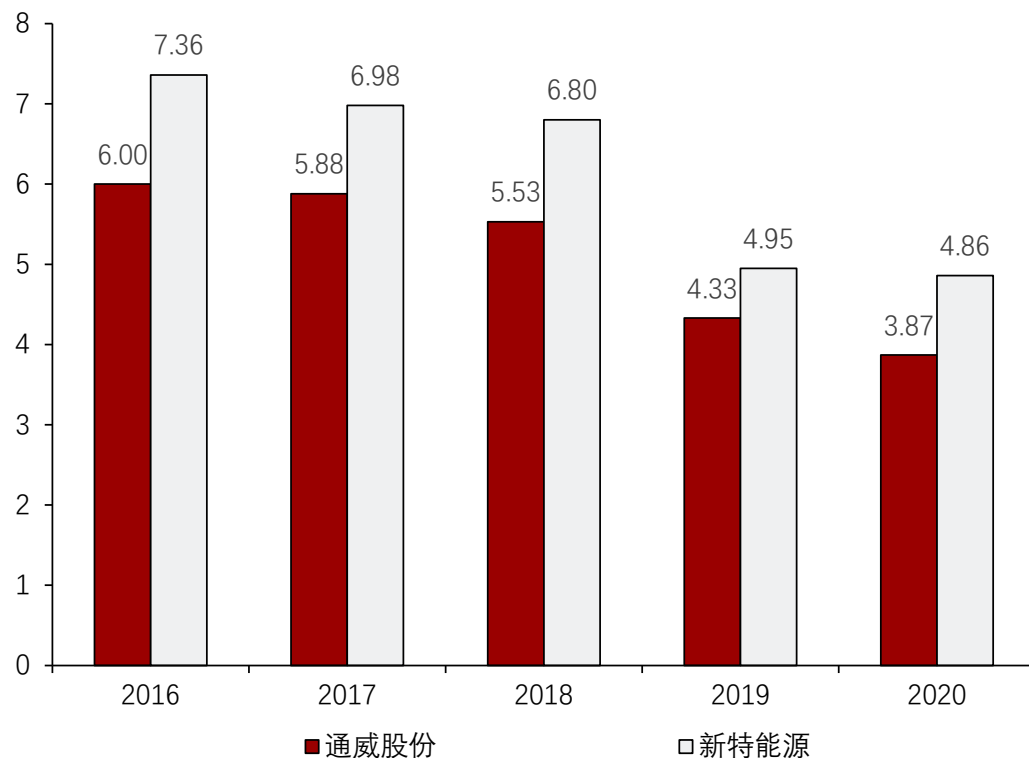
- 对比新特能源，通威股份在多晶硅生产成本上具有明显优势。通威股份比新特能源的生产成本低20.4%，其主要原因是通威股份的多晶硅料产量位居行业领先地位，规模效益明显
- 对比各硅料企业毛利率，通威股份在2019年是多晶硅料毛利率最高的企业，毛利率达28.4%

中国硅料行业企业——生产成本对比

对比新特能源，通威股份在多晶硅生产成本上具有明显优势。通威股份比新特能源的生产成本低20.4%，其主要原因是通威股份的多晶硅料产量位居行业领先地位，规模效益明显

通威股份 VS. 新特能源多晶硅生产成本，2016-2020年

单位：[万元/吨]



来源：国家发改委，头豹研究院编辑整理

©2021 LeadLeo

头豹洞察

多晶硅生产成本呈逐年下降趋势，主要有两个原因：

- ❑ **设备及工艺的改良。**多晶硅的主流路线为改良西门子法，改良西门子不断持续改进，通过对工艺的改进，GCL的综合电耗已降到60kwh/kg，电耗的下降将为企业节省更多电力成本，电力成本占硅料成本的首位，电力成本缩减推动整体多晶硅生产成本下降
- ❑ **生产效率提升以及规模效益。**多晶硅企业均使用改良西门子法，随着中下游需求的提升导致多晶硅企业不断扩产。在多晶硅产量不断提升下，逐步形成规模效益，规模效益可降低固定成本，从而减少生产成本

在2020年，通威股份比新特能源的生产成本低20.4%，其主要原因是通威股份的多晶硅料产量位居行业领先地位，规模效益明显

- ❑ 在2020年，通威股份实现高纯晶硅销量**8.66万吨**，同比增长**35.79%**；新特能源的多晶硅销量达**6.63万吨**。通威股份产量较大，规模效益明显，在一定程度上减少了多晶硅生产成本



头豹
LeadLeo

400-072-5588

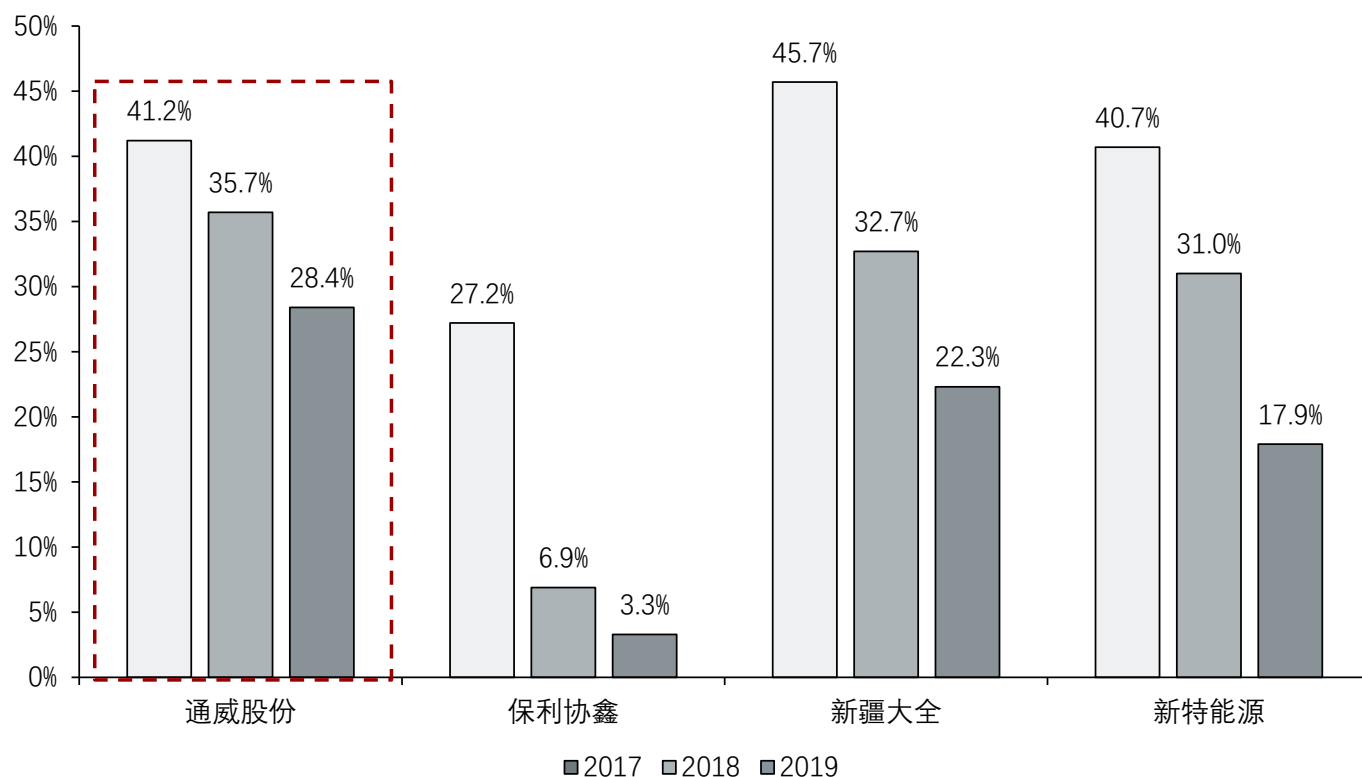
www.leadleo.com

中国硅料行业企业——毛利率对比

自2017年至2019年，主要硅料企业的毛利率受“531新政”影响均呈逐年下跌趋势。对比各硅料企业毛利率，通威股份在2019年是多晶硅料毛利率最高的企业，毛利率达28.4%

主要多晶硅料企业毛利率对比，2017-2019年

[百分比]



来源：公司公告，头豹研究院编辑整理

©2021 LeadLeo



400-072-5588

头豹洞察

对比保利协鑫、新疆大全及新特能源，通威股份在多晶硅毛利率上有明显优势

- 以2019年多晶硅料的毛利率为例，通威股份具有明显优势。在2019年，通威股份的多晶硅料毛利率达28.4%；保利协鑫的多晶硅料毛利率达3.3%；新疆大全的多晶硅料毛利率达22.3%；新特能源的多晶硅料毛利率达17.9%，对比下来，通威股份毛利率明显高于同行业其他企业。通威股份毛利率高的主要原因是生产成本低，由于通威股份的产量大，其规模效益明显，促进通威股份进一步降低成本，从而提高毛利率
- 自2017年至2019年，主要硅料企业毛利率均呈逐年下降的趋势，其原因是受到“531新政”的影响，导致多晶硅料及硅片平均售价下跌，售价下跌导致营业收入下降，从而导致毛利率下跌

www.leadleo.com

方法论

- ◆ 头豹研究院布局中国市场，深入研究10大行业，54个垂直行业的市场变化，已经积累了近50万行业研究样本，完成近10,000多个独立的研究咨询项目。
- ◆ 研究院依托中国活跃的经济环境，从光伏发电、多晶硅料、通威股份、保利协鑫等领域着手，研究内容覆盖整个行业的发展周期，伴随着行业中企业的创立，发展，扩张，到企业走向上市及上市后的成熟期，研究院的各行业研究员探索和评估行业中多变的产业模式，企业的商业模式和运营模式，以专业的视野解读行业的沿革。
- ◆ 研究院融合传统与新型的研究方法，采用自主研发的算法，结合行业交叉的大数据，以多元化的调研方法，挖掘定量数据背后的逻辑，分析定性内容背后的观点，客观和真实地阐述行业的现状，前瞻性地预测行业未来的发展趋势，在研究院的每一份研究报告中，完整地呈现行业的过去，现在和未来。
- ◆ 研究院密切关注行业发展最新动向，报告内容及数据会随着行业发展、技术革新、竞争格局变化、政策法规颁布、市场调研深入，保持不断更新与优化。
- ◆ 研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，从战略的角度分析行业，从执行的层面阅读行业，为每一个行业的报告阅读者提供值得品鉴的研究报告。

法律声明

- ◆ 本报告著作权归头豹所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复刻、发表或引用。若征得头豹同意进行引用、刊发的，需在允许的范围内使用，并注明出处为“头豹研究院”，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节或修改。
- ◆ 本报告分析师具有专业研究能力，保证报告数据均来自合法合规渠道，观点产出及数据分析基于分析师对行业的客观理解，本报告不受任何第三方授意或影响。
- ◆ 本报告所涉及的观点或信息仅供参考，不构成任何证券或基金投资建议。本报告仅在相关法律许可的情况下发放，并仅为提供信息而发放，概不构成任何广告或证券研究报告。在法律许可的情况下，头豹可能会为报告中提及的企业提供或争取提供投融资或咨询等相关服务。
- ◆ 本报告的部分信息来源于公开资料，头豹对该等信息的准确性、完整性或可靠性不做任何保证。本报告所载的资料、意见及推测仅反映头豹于发布本报告当日的判断，过往报告中的描述不应作为日后的表现依据。在不同时期，头豹可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告或文章。头豹均不保证本报告所含信息保持在最新状态。同时，头豹对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改，读者应当自行关注相应的更新或修改。任何机构或个人应对其利用本报告的数据、分析、研究、部分或者全部内容所进行的一切活动负责并承担该等活动所导致的任何损失或伤害。