

2023年中国光伏玻璃产业链分析

2023 Analysis of China's Photovoltaic Glass Industry Chain

中国の光伏ガラス産業チェーン分析

报告标签：石英砂、纯碱、光伏玻璃、光伏组件

主笔人：刘冠卓

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

光伏玻璃产业链上游主要为原材料、燃料及动力供应商，这两项成本分别占光伏玻璃总成本的48%、38%。纯碱和石英砂是最重要的两种原材料，中国纯碱供给充足，价格稳定，石英砂矿产资源分布不均，安徽凤阳、广西北海是两大石英砂原产地。燃料及动力方面，天然气、电力最为重要。

光伏玻璃产业链中游为光伏玻璃生产制造企业。中国光伏玻璃企业存在两大龙头，福莱特、信义光能旗下光伏玻璃产能合计占比达到约50%，光伏玻璃企业通常会与下游组件厂商达成长久稳定的合作关系，并根据组件厂体量大小制定销售模式。部分光伏玻璃企业在海外建厂以规避美国、欧盟针对中国光伏玻璃制定的制裁政策。

光伏玻璃产业链下游为光伏组件生产制造企业。中国是目前全球光伏装机量最多的国家，同时中国光伏组件产量占全球组件产量的70%，随着中国本土及海外市场例如欧盟等地区光伏行业的发展，未来中国光伏组件需求量将不断上涨。

■ 光伏玻璃产业链上游

光伏玻璃总成本中，原材料、燃料及动力合计占比超80%。中国纯碱产量充足，中国光伏玻璃在纯碱原料方面能够自足，中国石英砂自产资源与自用需求之间仍有一定差距，预计未来随着光伏玻璃产能的扩大，超白石英砂未来可能供不应求。

■ 光伏玻璃产业链中游

中国光伏玻璃厂商偏向于与固定的光伏组件客户签订战略合作协议，头部客户消化绝大部分产能。福莱特、信义光能是中国光伏玻璃行业两大龙头企业，市场占比分别为24.6%、23.9%。安徽是中国最重要的光伏玻璃生产地。

中国光伏玻璃出厂价随市场行情波动变化，受供给与需求影响较大，光伏玻璃的需求量由光伏组件的需求量所决定，全球光伏产业的迅速发展加速了对中国光伏组件的需求量。随着世界各国光伏产业发展进程加快，中国光伏玻璃出口业务的需求不断增长，预计到2027年将上涨至55.4%。

光伏玻璃在运输过程中的外包装材料通常有铁托盘与木托盘两种，光伏玻璃行业内的主要运输方式有汽运、船运两种。

■ 光伏玻璃产业链下游

随着全球光伏发展需求的增长，预计到2027年，中国光伏组件需求量将达到273.6/328.3GW，未来中国新增光伏组件厂商的布局将主要集中于东部沿海地区及西北地区。

目录

◆ 名词解释	-----	06
◆ 中国光伏玻璃产业链图谱	-----	07
• 光伏玻璃产业链图谱	-----	08
◆ 中国光伏玻璃产业链上游	-----	09
• 原材料成本构成	-----	10
• 纯碱	-----	11
• 石英砂	-----	12
◆ 中国光伏玻璃产业链中游	-----	13
• 光伏玻璃市场规模	-----	14
• 光伏玻璃出口情况	-----	15
• 光伏玻璃企业商业模式	-----	16
• 光伏玻璃产能分布情况	-----	17
• 光伏玻璃价格及替代性分析	-----	18
• 光伏玻璃包装及运输情况	-----	19
◆ 中国光伏玻璃产业链下游	-----	20
• 光伏组件市场规模及未来规划布局	-----	21
• 光伏组件企业商业模式	-----	22
◆ 方法论	-----	23
◆ 法律声明	-----	24

Contents

◆	Terms	-----	06
◆	Chain Analysis of Industry	-----	07
	• Chain Analysis Map	-----	08
◆	Analysis of Upstream	-----	09
	• Cost Composition of Raw Materials	-----	10
	• Soda Ash	-----	11
	• Quartz Sand	-----	12
◆	Analysis of Mid-stream	-----	13
	• Market Scale of Photovoltaic Glass	-----	14
	• Photovoltaic Glass Export	-----	15
	• Business Model of Photovoltaic Glass Enterprises	-----	16
	• Distribution of Photovoltaic Glass Production Capacity	-----	17
	• Analysis on Price and Substitution of Photovoltaic Glass	-----	18
	• Packaging and Transportation of Photovoltaic Glass	-----	19
◆	Analysis of Downstream	-----	20
	• PV Module Market Scale and Future Planning Layout	-----	21
	• Business Model of PV Module Enterprises	-----	22
◆	Methodology	-----	23
◆	Legal Statement	-----	24

图表目录

◆ 图表1: 光伏玻璃产业链图谱	-----	08
◆ 图表2: 光伏玻璃成本构成	-----	10
◆ 图表3: 光伏玻璃原材料成本构成	-----	10
◆ 图表4: 中国纯碱价格, 2013-2022年12月	-----	11
◆ 图表5: 中国纯碱产量, 2017-2021年	-----	11
◆ 图表6: 中国纯碱进出口数量, 2020-2022年	-----	11
◆ 图表7: 福莱特超白石英砂采购价格, 2017-2022Q1	-----	12
◆ 图表8: 保守情况下中国新增光伏玻璃需求量, 2018-2027年预测	-----	14
◆ 图表9: 乐观情况下中国新增光伏玻璃需求量, 2018-2027年预测	-----	14
◆ 图表10: 中国新增光伏玻璃需求量, 按出口与内销, 2018-2027年预测	-----	15
◆ 图表11: 中国主要光伏玻璃厂家前五大客户销售额占比, 2019-2021年	-----	16
◆ 图表12: 中国主要光伏玻璃厂商在产产能, 2022年	-----	17
◆ 图表13: 中国光伏玻璃厂商产能占比	-----	17
◆ 图表14: 中国在产光伏玻璃产能地区分布情况, 2022年	-----	17
◆ 图表15: 中国光伏玻璃出厂价格, 2019-2022年	-----	18
◆ 图表16: 中国新增光伏组件需求量, 2018-2027年预测	-----	21
◆ 图表17: 中国光伏组件企业未来规划布局	-----	21

名词解释

- ◆ **光伏玻璃**：亦称“光电玻璃”，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。
- ◆ **光伏组件**：也叫太阳能电池板，是太阳能发电系统中的核心部分，也是太阳能发电系统中最重要的部分。是由光伏组件片或者由激光切割机或是钢线切割机，切割开的不同规格的光伏组件的组合。
- ◆ **纯碱**：学名碳酸钠，又称苏打、碱灰，是一种重要的化工基本原料，纯碱的用途很广，一般都是利用它的碱性。可用于制造玻璃，如平板玻璃、光学玻璃和高级器皿；还可利用脂肪酸与纯碱的反应制肥皂。
- ◆ **石英砂**：石英石经破碎加工而成的石英颗粒。石英石是一种非金属矿物质，是一种坚硬、耐磨、化学性能稳定的硅酸盐矿物。石英砂的颜色为乳白色、或无色半透明状。
- ◆ **亚克力**：又叫PMMA或有机玻璃，是一种开发较早的重要可塑性高分子材料，具有较好的透明性、化学稳定性和耐候性、易染色、易加工、外观优美，在建筑业中有着广泛应用。
- ◆ **树脂**：树脂通常是指受热后有软化或熔融范围，软化时在外力作用下有流动倾向，常温下是固态、半固态，有时也可以是液态的有机聚合物。
- ◆ **金刚线**：金刚线是金刚石切割线的简称，即通过一定的方法，将莫氏硬度为10的金刚石微粉颗粒以一定的分布密度均匀地固结于高强度钢线基体上，通过金刚石线切割机，使钢线高速运动，并带动金刚石以同样的速度运动直接产生切割能力，对物件进行高速磨削，通常用于硅料的切割。
- ◆ **单晶炉**：单晶炉是一种在惰性气体（氮气、氩气为主）环境中，用石墨加热器将多晶硅等多晶材料熔化，用直拉法生长无错位单晶的设备。
- ◆ **光伏胶膜**：在光伏组件的封装环节中发挥关键作用的材料，是光伏组件的部分材料之一。胶膜粘结光伏电池片、光伏玻璃和背板，主要作用是保护电池片，并将其封装成可以输出直流电的光伏组件。
- ◆ **光伏银浆**：光伏银浆是一种以银粉为主要原料的基础性材料，由高纯度的银粉、玻璃氧化物、有机材料等所组成的机械混合物的粘稠状浆料，其中银粉起到决定性因素，占比约98%。

Chapter 1

产业链图谱

- 光伏玻璃产业链上游主要为原材料、燃料及动力供应商；中游为光伏玻璃企业，其中福莱特、信义光能为两大龙头；下游客户为光伏组件厂商，中国光伏组件产量占全球比重的70%

中国光伏玻璃行业产业链图谱

光伏玻璃产业链上游主要为原材料、燃料及动力供应商；中游为光伏玻璃企业，其中福莱特、信义光能为两大龙头；下游客户为光伏组件厂商，中国光伏组件产量占全球比重的70%

光伏玻璃行业产业链图谱



来源：专家访谈，头豹研究院

Chapter 2

产业链上游

- 光伏玻璃总成本中，原材料、燃料及动力合计占比超80%；原材料成本中，纯碱和石英砂合计占比超过70%；燃料及动力成本中，天然气和电力是最重要的两种能源，为光伏玻璃窑炉提供燃料
- 中国纯碱价格受市场供需关系影响呈现波动变化的趋势，但长期来看，中国纯碱价格维持在稳定水平，中国纯碱产量充足，中国光伏玻璃在纯碱原料方面能够自足
- 中国石英砂自产资源与自用需求之间仍有一定差距，预计未来随着光伏玻璃产能的扩大，超白石英砂未来可能供不应求，部分光伏玻璃厂商对上游石英砂矿进行收购以控制成本

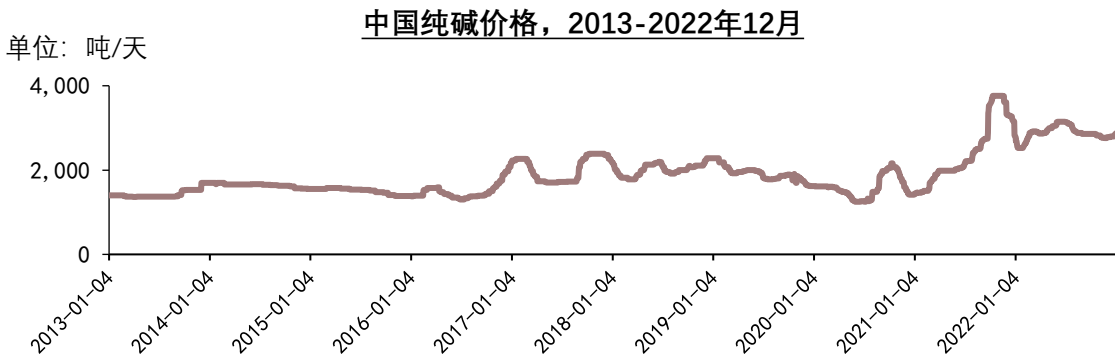


产业链上游——纯碱

中国纯碱价格受市场供需关系影响呈现波动变化的趋势，但长期来看，中国纯碱价格维持在稳定水平，中国纯碱产量充足，中国光伏玻璃在纯碱原料方面能够自足

中国纯碱价格及供需情况分析

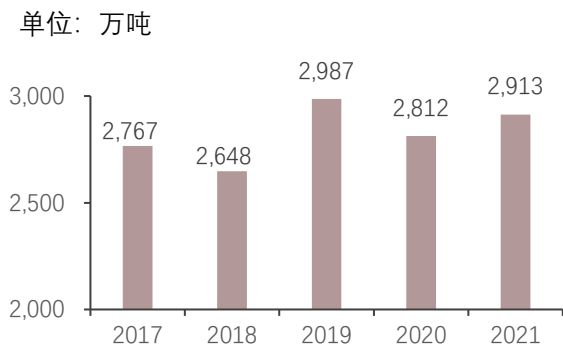
中国纯碱价格情况



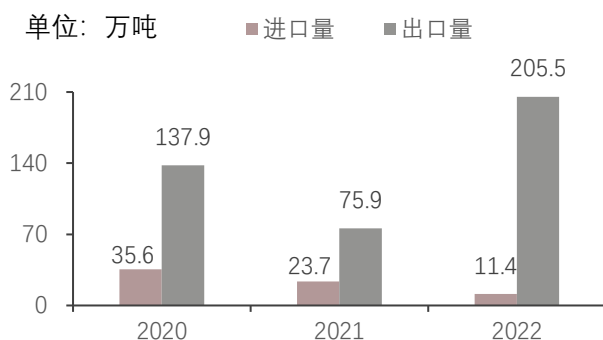
中国纯碱价格受市场供需关系影响呈现波动变化的趋势。2013年至2021年上半年，纯碱价格波动较小，均价维持在1,500元/吨至2,000元/吨左右。2021年第三季度开始，受供给和需求不平衡的影响，纯碱价格开始飙升。7至8月份河南，华北大企价格两次上调，部分企业跟涨，导致纯碱价格上涨至高位。主要原因是开工低位，检修企业复工和降负荷运行交替进行，疫情叠加限电等政策，供给端始终处于紧缺状态。9月初开始的对东部省市的限电影响持续，江苏、山东、安徽、浙江区域内企业九成以上企业停产，限产，供应量减小。库存低位，在光伏玻璃需求一定的前提下，导致纯碱价格持续上升。第四季度纯碱价格回落。长期来看，中国纯碱价格维持在稳定水平。

中国纯碱供需情况

中国纯碱产量，2017-2021年



中国纯碱进出口数量，2020-2022年



从供需情况来看，2017年至2021年，中国每年纯碱产量在2,600万吨至3,000万吨，产量充足，中国是全球最大的纯碱生产及消费国。从进出口角度来看，中国纯碱交易长期处于贸易顺差之中，出口量远高于进口量，2022年，中国进口纯碱11.4万吨，出口纯碱205.5万吨，综合来看，中国纯碱产量可以满足本国消费需求，中国光伏玻璃在纯碱原料方面能够自足。

来源：国家统计局，海关总署，Choice，头豹研究院

产业链上游——石英砂

中国石英砂自产资源与自用需求之间仍有一定差距，预计未来随着光伏玻璃产能的扩大，超白石英砂未来可能供不应求，部分光伏玻璃厂商对上游石英砂矿进行收购以控制成本

中国石英砂资源分析

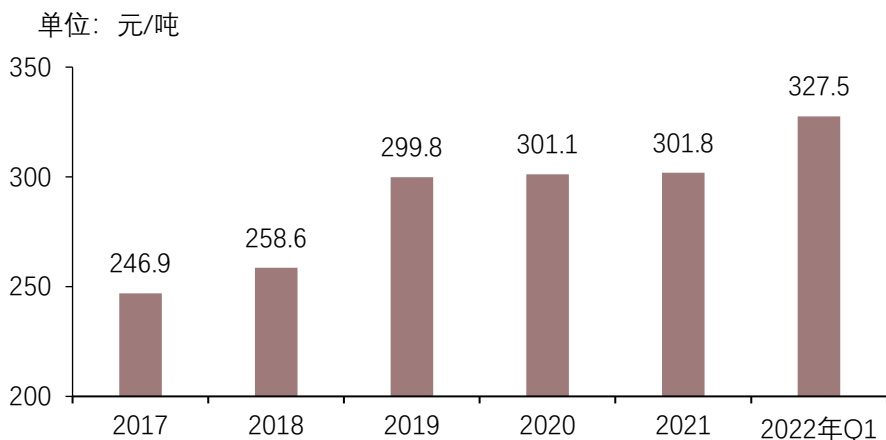
中国石英砂资源情况

石英砂矿类型	开采流程	开采难易度	成本价格	代表地区
海矿	将石英砂矿石从海水中捞出，进行清洗即可	易于开采	60-80元/吨	广西北海、广东、海南地区
盐矿	将石英砂矿石开采出后，进行研磨与化学酸洗，增加了环保成本	开采难度较大	160-180元/吨	安徽凤阳

- 与纯碱相比，中国石英砂自产资源与自用需求之间仍有一定差距。随着中国半导体、光伏玻璃、电子信息、航空航天等行业的快速发展，高纯、高性能石英砂的需求亦不断攀升。预计未来随着光伏玻璃产能的扩大，超白石英砂未来可能供不应求。
- 从供给端角度来看，中国石英砂行业竞争状况较为激烈，从事石英砂生产的矿山企业超过1,000家，但产能超过100万吨/年的企业较少，行业内呈现众多中小企业无序竞争的竞争格局。中国石英砂矿产情况复杂，开采难度差异大，质量参差不齐，导致目前中国尚未有石英砂统一价格体系。随着各地政府对于环保监管的不断加强，众多难以达到安全生产标准及环保标准的企业或被勒令停产，将制约石英产量供给，供给的制约及需求的增长支撑石英砂价格保持持续增长态势。
- 从光伏玻璃企业角度来看，收购石英砂矿产可以降低石英砂采购成本，市场上超白石英砂的采购价格约在420元/吨，若直接购买石英砂矿，则石英砂成本可能降至160-180元/吨。因此部分光伏玻璃厂商对上游石英砂矿进行收购以控制成本。

中国光伏玻璃企业采购石英砂价格

福莱特超白石英砂采购价格，2017-2022Q1



- 以福莱特超白石英砂采购价格为例，福莱特2017年至2022年一季度石英砂采购价格分别为246.9元/吨、258.6元/吨、299.8元/吨、301.1元/吨、301.8元/吨及327.5元/吨，相较于2017年2022年采购价格上涨了32.6%，受资源供给的刚性约束，预计短期内石英砂供给难以有显著性改善，预期未来将保持上涨态势。

来源：福莱特年报，头豹研究院

Chapter 3

产业链中游

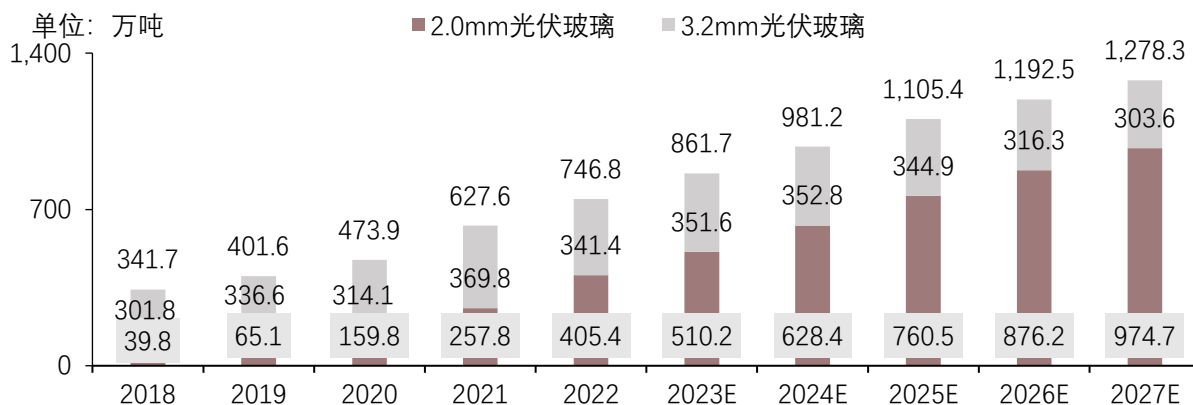
- 光伏玻璃的需求量由光伏组件的需求量所决定，中国光伏组件供应于全球，全球光伏产业的迅速发展加速了对中国光伏组件的需求量，因此中国光伏玻璃的需求量也一直处于上涨趋势
- 随着世界各国光伏产业发展进程加快，中国光伏玻璃出口业务的需求不断增长，预计到2027年将上涨至55.4%，受此影响，光伏玻璃选址建厂时也会考虑靠近港口、水运便利的因素
- 光伏玻璃行业应用场景与下游客户单一，与头部客户维持稳定深度的合作有利于企业的持续经营，在东南亚国家进行出海布局也成为中国光伏玻璃企业的布局趋势
- 从企业分布的情况来看，福莱特、信义光能是中国光伏玻璃行业两大龙头企业，市场占比分别为24.6%、23.9%；从地区分布来看，安徽是中国最重要的光伏玻璃生产地，产能为37,270吨/天
- 中国光伏玻璃出厂价随市场行情波动变化，受供给与需求影响较大，2020至2021年，国家政策影响光伏玻璃产能，光伏玻璃价格大幅波动；光伏玻璃是目前最理想的光伏组件封装材料
- 光伏玻璃在运输过程中容易造成磕碰，需要配备外包装材料进行保护，通常有铁托盘与木托盘两种包装材料；光伏玻璃行业内的主要运输方式分为公路运输即汽运、水路运输即船运两种

产业链中游——光伏玻璃市场规模

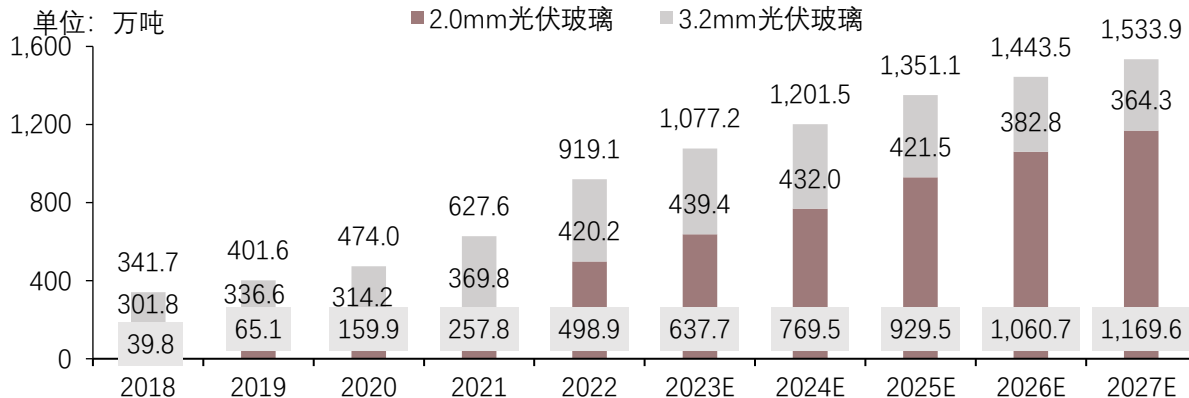
光伏玻璃的需求量由光伏组件的需求量所决定，中国光伏组件供应于全球，全球光伏产业的迅速发展加速了对中国光伏组件的需求量，因此中国光伏玻璃的需求量也一直处于上涨趋势

光伏玻璃市场规模

保守情况下中国新增光伏玻璃需求量，2018-2027年预测



乐观情况下中国新增光伏玻璃需求量，2018-2027年预测



- 光伏玻璃的需求量由光伏组件的需求量所决定，中国光伏组件供应于全球，全球光伏产业的迅速发展加速了对中国光伏组件的需求量，因此中国光伏玻璃的需求量也一直处于上涨趋势。2018年，中国新增光伏玻璃需求量为341.7万吨，2021年上涨至627.6万吨，年复合增长率22.5%。预计未来光伏装机达到一定规模后，光伏玻璃新增需求量增速放缓，到2027年，保守情况下，中国光伏玻璃新增需求量将达到1,278.3万吨，年复合增长率12.6%；乐观情况下，中国光伏玻璃新增需求量将达到1,533.9万吨，年复合增长率16.1%。
- 双玻组件具有更高的发电效率及更长的寿命，在光伏装机中的占比将逐渐上升，随之带来2.0mm光伏玻璃未来需求量上涨。2018年，中国2.0mm光伏玻璃新增需求量39.8万吨，3.2mm光伏玻璃新增需求量301.8万吨，2021年分别上涨至369.8、257.8万吨，年复合增长率86.4%、7.0%。预计到2027年，保守情况下，2.0mm和3.2mm光伏玻璃新增需求量将分别达到974.7、303.6万吨，年复合增长率24.8%、-3.2%；乐观情况下，2.0mm和3.2mm光伏玻璃新增需求量将达到1,169.6、364.3万吨，年复合增长率28.7%、-0.2%。

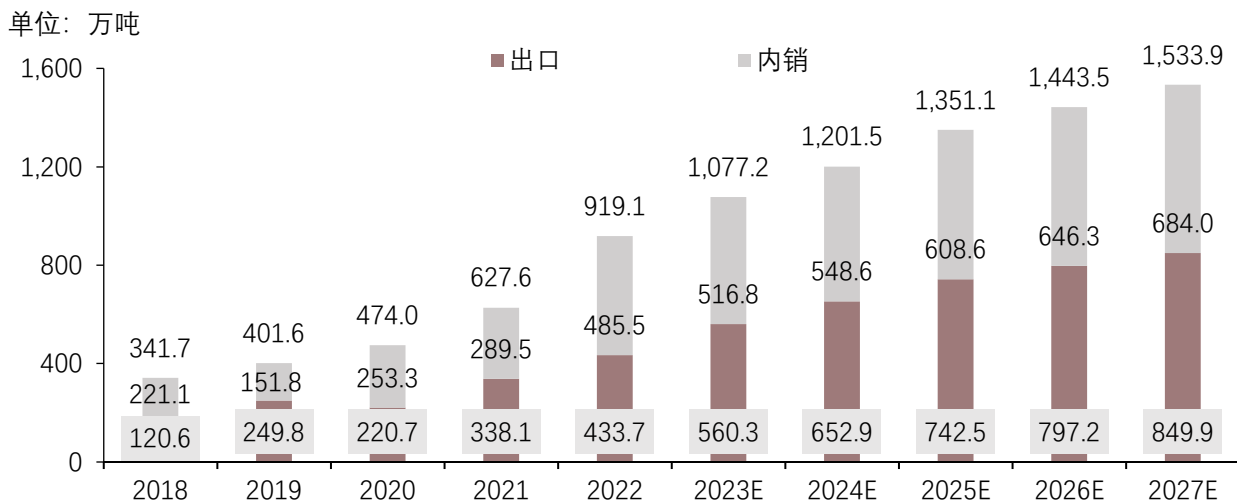
来源：中国光伏行业协会，国家发改委，国家能源局，专家访谈，头豹研究院

产业链中游——光伏玻璃出口情况

随着世界各国光伏产业发展进程加快，中国光伏玻璃出口业务的需求不断增长，预计到2027年将上涨至55.4%，受此影响，光伏玻璃选址建厂时也会考虑靠近港口、水运便利的因素

中国光伏玻璃出口情况

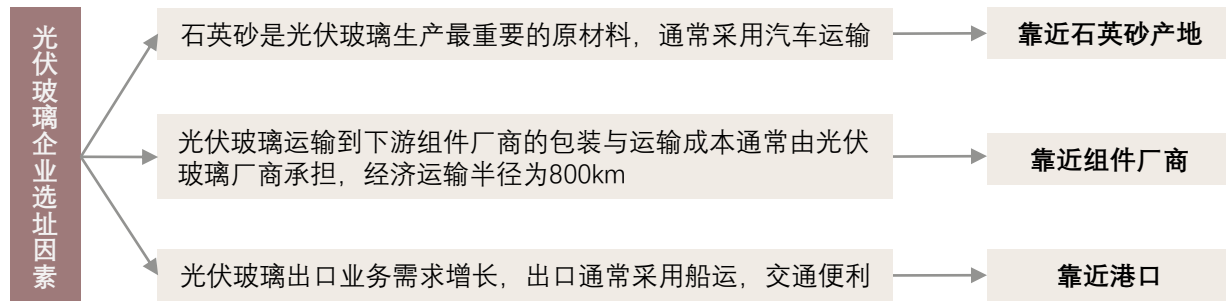
中国新增光伏玻璃需求量，按出口与内销，2018-2027年预测



- 2018年，中国光伏玻璃出口需求量为120.6万吨，内销需求量为221.1万吨。随着近年来中国光伏行业的不断发展，中国光伏玻璃需求量持续上涨。2022年，中国新增光伏玻璃出口需求量为433.7万吨，新增光伏玻璃内销需求量为485.5万吨。年复合增长率分别为21.7%、37.7%。预计随着世界各国光伏产业的发展进程加快，未来中国光伏玻璃出口需求量增速将高于中国光伏玻璃内销需求量增速。预计到2027年，中国新增光伏玻璃出口需求量将达到849.9万吨，2022年至2027年年复合增长率为14.1%。预计2027年中国新增光伏玻璃内销需求量将达到648.0万吨，2022年至2027年年复合增长率为7.1%。中国光伏玻璃出口海外的占比不断上涨。2022年中国光伏玻璃出口占比为47.2%，预计到2027年将上涨至55.4%。

中国光伏玻璃企业选址布局

- 光伏玻璃出口通常采用船运，原因是中国光伏玻璃主要出口国家分布在欧洲、北美等地区，水路运输便利且成本最低。随着近年来中国光伏玻璃出口业务需求的不断增长，中国光伏玻璃企业为了产品出口便利，在选址建厂时更加侧重选择靠近港口、水系发达的地区。靠近石英砂产地和组件厂商是光伏玻璃企业选址的其他考虑因素。



来源：中国光伏行业协会，国家发改委，国家能源局，专家访谈，头豹研究院

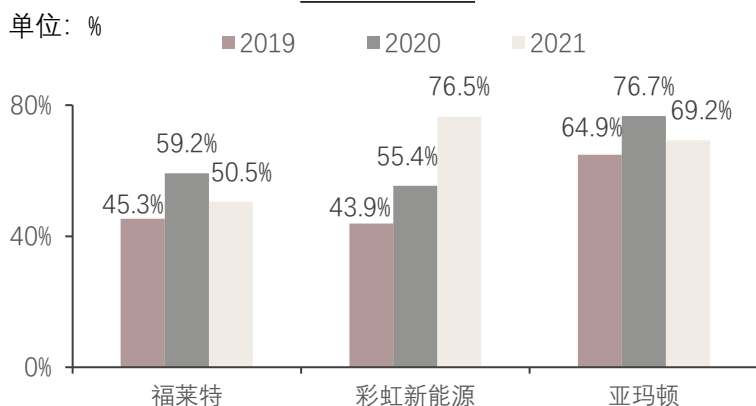
产业链中游——光伏玻璃企业商业模式

光伏玻璃行业应用场景与下游客户单一，与头部客户维持稳定深度的合作有利于企业的持续经营，在东南亚国家进行出海布局也成为中国光伏玻璃企业的布局趋势

光伏玻璃企业商业模式

中国光伏玻璃企业销售模式

中国主要光伏玻璃厂家前五大客户销售额占比，
2019-2021年



销售模式，以福莱特为例，2022年

客户类型	销售账期	交易制度
小型客户	30天	货到票到
中型客户	60天	货到票到
大型客户	90天	货到票到

中国光伏玻璃企业的盈利主要以销售光伏玻璃产品为主，通常采用直销的方式，光伏玻璃厂商直接于与固定的光伏组件客户签订战略合作协议，头部客户消化大部分产能。根据已披露的信息来看，大部分中国光伏玻璃厂家前五大客户销售额占比长期保持在50%以上。同时，光伏组件厂商在确定了稳定的光伏玻璃供应商后，为保持供应稳定性通常不会轻易变动供应商，以福莱特为例，福莱特前五大客户中，除2016年新增的隆基股份外，均已合作超过10年。光伏玻璃是重资产行业，应用场景与下游客户类型单一，与头部客户维持稳定深度的合作有利于企业的持续经营。

光伏玻璃企业的销售模式随目标客户的体量而有所差别，普遍而言，大型客户拥有更高的信誉度与采购能力，且为了达成更深度合作，大中型客户通常可以拥有更长的付款信用周期。以福莱特为例，福莱特的客户类型分为小型、中型、大型客户，分别对应的销售账期为30天、60天、90天，交易制度均选择货到票（发票）到的形式。

中国光伏玻璃企业出海趋势

中国光伏玻璃厂商出海布局主要集中在马来西亚、越南等东南亚国家。这些地区首先在地理位置上靠近中国，原材料运输便利，人力成本低；其次，光伏玻璃是光伏组件的配套产业，光伏组件企业例如隆基股份等，在东南亚地区的布局，对光伏玻璃企业有较大吸引力。同时，随着近年来美国、欧盟等地区针对中国光伏玻璃产品不断推出反倾销等制裁措施，中国光伏玻璃企业出海也能有效规避其不利影响。

企业	海外项目情况	状态
福莱特	2020年在越南建设两座日熔化量1,000吨的光伏玻璃窑炉	已投产
信义光能	2016年马来西亚首条900t/d原片产线投产，2018年新增1条1,000t/d原片产线	已投产
金信	2022年在马来西亚投产年产2,500万平方米超薄太阳能玻璃项目	已投产
旗滨	2022年在马来西亚沙巴州投资新建2条1,200t/d光伏玻璃产线	建设中

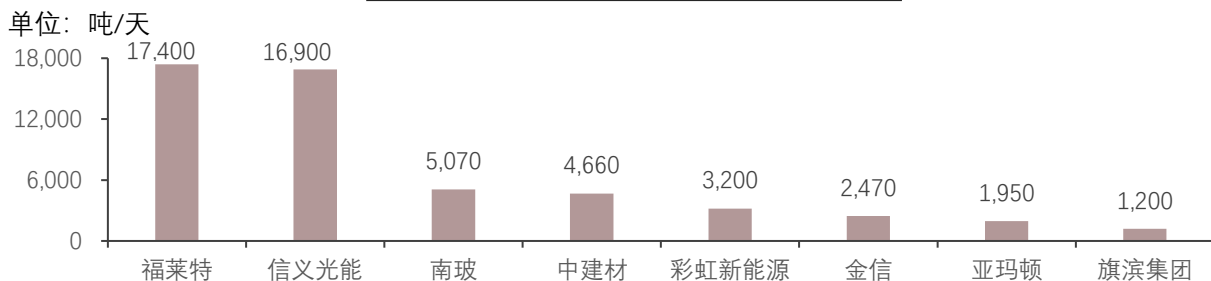
来源：各企业年报，专家访谈，头豹研究院

产业链中游——光伏玻璃产能分布情况

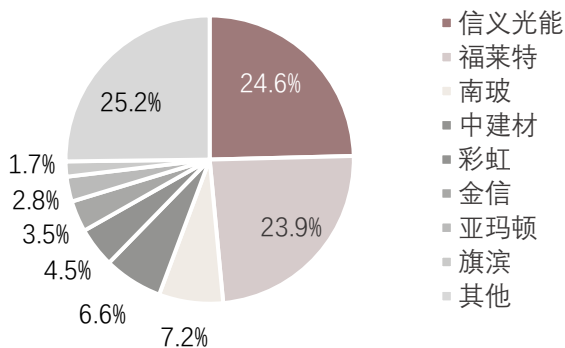
从企业分布的情况来看，福莱特、信义光能是中国光伏玻璃行业两大龙头企业，市场占比分别为24.6%、23.9%；从地区分布来看，安徽是中国最重要的光伏玻璃生产地，产能为37,270吨/天

中国在产光伏玻璃产能企业分布情况

中国主要光伏玻璃厂商在产产能，2022年

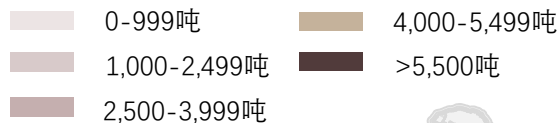


中国光伏玻璃厂商产能占比，2022年

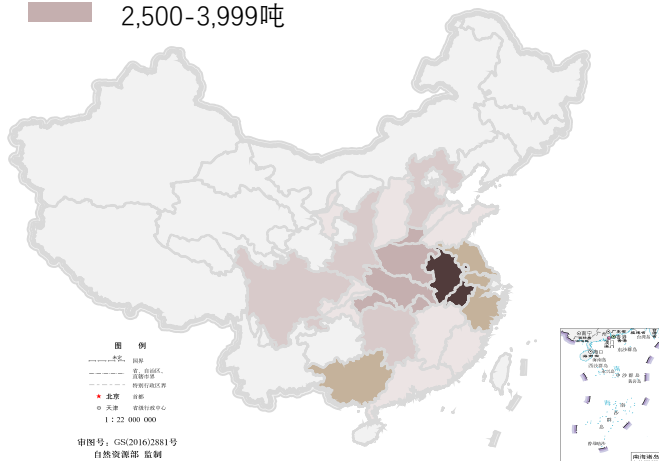


■ 从在产产能的角度来看，福莱特和信义光能是中国光伏玻璃行业的两大龙头企业，光伏玻璃日熔化量分别为17,400、16,900吨，占比24.6%、23.9%。第二梯队企业包括南玻、中建材、彩虹新能源、金信等，光伏玻璃产能在1,000吨至5,000吨左右。第三梯队企业数量多，产能较小，合计产能占比25.2%。整体中国光伏玻璃行业龙头企业实力强劲，在行业中拥有一定的话语权，同时积极布局上游产业链，进一步实现成本控制。中小型企业竞争激烈，利润额受到下游组件厂商议价及上游石英砂等原材料成本上涨的挤压，生存空间有限，核心竞争力较弱。

中国在产光伏玻璃产能地区分布情况，2022年



■ 从中国在产光伏玻璃产能的地区分布来看，中国光伏玻璃产能主要集中在中东部地区，尤其是安徽、广西、江苏、浙江四省。截至2022年底，安徽在产光伏玻璃日熔化量达到37,270吨，是中国最重要的光伏玻璃产地。广西、江苏、浙江在产光伏玻璃日熔化量分别为4,800吨、4,400吨、4,400吨。安徽凤阳、广西北海是中国最重要的两处石英砂产地，凤阳盛产超白石英砂，是光伏玻璃重要的生产原材料，因此大量光伏玻璃企业在安徽凤阳、广西北海布局。江苏、浙江靠近港口，水利交通发达，光伏玻璃企业运输更加便利，且地理位置上与安徽省距离较近，石英砂运输成本较低，因此也是光伏玻璃厂商布局的重要省份。



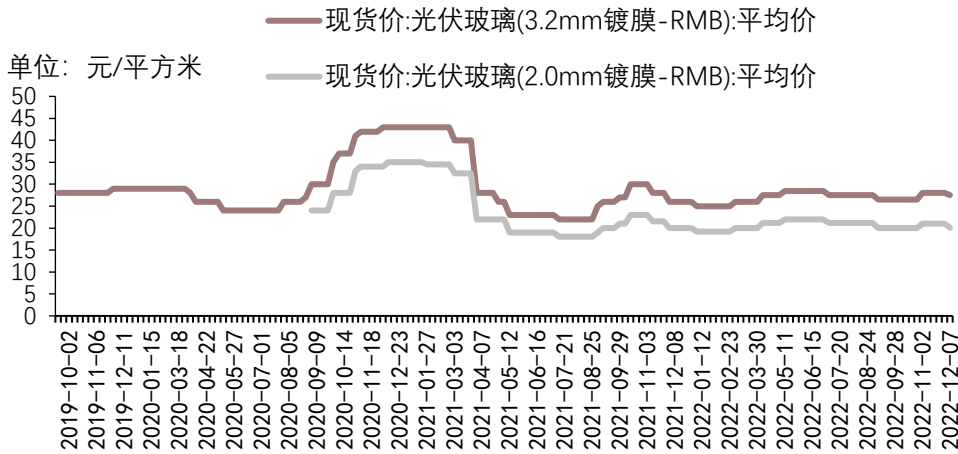
来源：公开资料整理，专家访谈，头豹研究院

产业链中游——光伏玻璃价格及替代性分析

中国光伏玻璃出厂价随市场行情波动变化，受供给与需求影响较大，2020至2021年，国家政策影响光伏玻璃产能，光伏玻璃价格大幅波动；光伏玻璃是目前最理想的光伏组件封装材料

光伏玻璃出厂价格

中国光伏玻璃出厂价格，2019-2022年



中国光伏玻璃出厂价不固定，每周随市场行情波动变化。市场行情的影响因素主要是光伏玻璃的生产与冷修情况。供给与需求是决定光伏玻璃价格的主要因素。光伏玻璃市场需求量增大时，出厂价格会随之上涨，光伏玻璃产能扩大，市场供给充足时，出厂价会随之下降。

2020年至2021年，光伏玻璃价格大幅波动，主要原因是政策端产能置换引起的供给不足及光伏装机攀升所导致的需求增高。2020年1月开始，工信部收紧光伏玻璃产能政策，导致同年9月光伏玻璃价格开始攀升，光伏玻璃产品供不应求。2020年12月，工信部取消光伏玻璃产能置换，光伏玻璃价格随之进入下行通道。2022年以来，中国2.0mm光伏玻璃均价在20.5元/平方米左右，3.2mm光伏玻璃市场均价在27.5元/平方米左右，处于相对稳定的价格区间，预计未来价格将在保持稳定的情况下小幅波动。

光伏玻璃替代性分析

	经济性	机械强度	透光性	质量轻	抗老化
光伏玻璃	●	●	●	●	●
金属材料	○	○	○	○	○
亚克力	◐	◐	◐	◐	◐
树脂	◑	◑	◑	◑	◑

图例：强 ○ ◐ ◑ ◒ ◓ ◔ 弱

光伏玻璃是光伏组件的封装材料，光伏组件对于正面封装材料的要求主要集中于高透光性、高机械强度、抗老化及耐腐蚀性、材料质量轻、材料易获得。对比可选择的几种材料的特性来看，金属材料不具有透光性且价格较高，亚克力和树脂材料成本低，但机械强度等不如光伏玻璃。虽然可以通过深加工等方式将亚克力和树脂材料的机械强度等加强到与光伏玻璃相当的程度，但所耗费的成本远高于光伏玻璃成本，因此光伏玻璃是目前最为理想的光伏组件封装材料，短期内暂无合适材料替代。

来源：PV InfoLink, 专家访谈, 头豹研究院

产业链中游——光伏玻璃包装及运输情况

光伏玻璃在运输过程中容易造成磕碰，需要配备外包装材料进行保护，通常有铁托盘与木托盘两种包装材料；光伏玻璃行业内的主要运输方式分为公路运输即汽运、水路运输即船运两种

光伏玻璃包装及运输价格分析

光伏玻璃外包装材料对比

外包装材料	成本价格	回收情况	优势	劣势
铁托盘	1.3元/平方米	0.8元/平米	设计可回收使用20次，重复利用率较高	回收人力、及运费较高
木托盘	1.2元/平方米	一次性使用	距离近可以完全回收，但是一般不进行回收；成本较低	基本上是一次性产品

- 光伏玻璃在运输过程中容易造成磕碰，因此需要配备外包装材料进行保护。光伏玻璃的外包装材料有木托盘和铁托盘两种，全新的铁托盘成本价格在1.3元/平方米，但铁托盘可以回收，回收价格可以达到0.8元/平方米，回收需要支付运费、人工等其他费用。木托盘成本价格在1.2元/平方米，在运输距离较远的情况下为一次性使用、不可回收，但距离近、回收成本低的情况下，木托盘也可以实现完全回收。以铁托盘为例，外包装材料的具体构成主要是托盘和其他辅料，例如珍珠泡沫棉、纸板、防霉隔离纸、护角、护边、干燥剂、打包带、缠绕膜等。一套光伏玻璃铁托盘的价格通常为200元，其中托盘价格140元，辅料价格60元。平均每车可以载重17托。

光伏玻璃运输方式对比

运输方式	运输距离	价格	载货量	优势	劣势
汽运	0-800km	0-300km: 运费低于1元/平方米 300km-500km: 平均1-2元/平方米 500km-800km: 平均2元/平方米以上	35吨/车	运输灵活，对于环境要求较低； 运输速度更快	成本相对水路更高
船运	800km以上	0.6元/平方米	200吨/船	成本更低； 单次运输重量更大； 运输半径更远	速度相对更慢； 对港口及航道需求高； 在运至港口与组件企业时需要通过汽运再多次转运

- 光伏玻璃行业内的主要运输方式分为公路运输即汽运、水路运输即船运两种。玻璃成品易磕损，因此不常用铁路运输。光伏玻璃的运输成本与选择的运输方式关联密切，选址靠近港口、水系发达的光伏玻璃厂商选择水路运输，成本约在0.6元/平方米，每艘船可运200吨以上的光伏玻璃。公路运输的成本与运输距离密切相关。通常来说，玻璃厂商认为公路运输的经济半径在800km以内，超过800km后，光伏玻璃厂商的利润将受到压缩，原因是运输距离越远，运输成本越高，光伏玻璃厂商利润空间越小。

来源：专家访谈，头豹研究院

Chapter 4

产业链下游

- 随着全球光伏发展需求的增长，预计到2027年，中国光伏组件需求量将达到273.6/328.3GW，未来中国新增光伏组件厂商的布局将主要集中于东部沿海地区及西北地区
- 中国大型光伏组件企业在投产前会同光伏玻璃企业敲定意向合同，通常数量为三家以上；随着光伏组件行业竞争的不断深入，未来光伏组件企业进行产业链上下游布局的情况将更加普遍

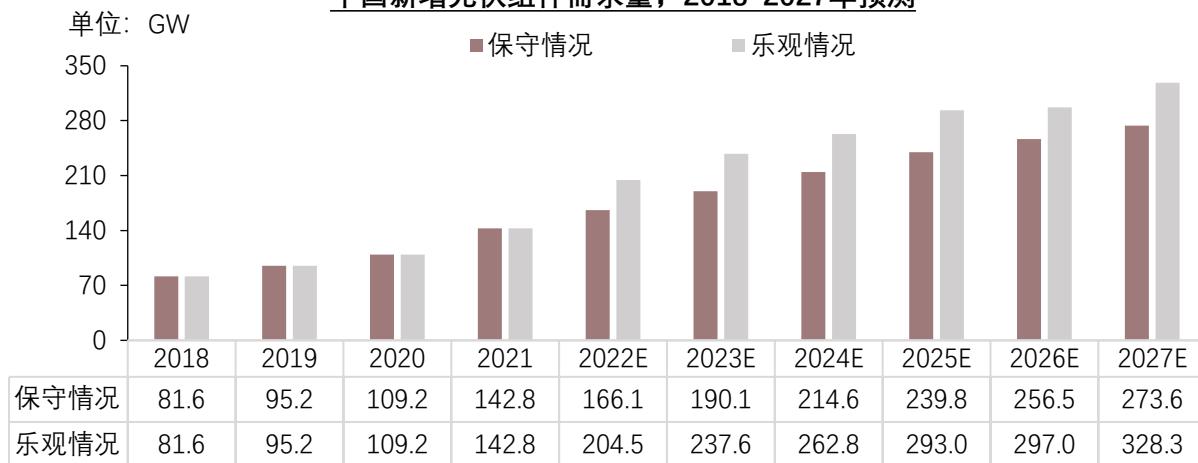


产业链下游——光伏组件市场规模及未来规划布局

随着全球光伏发展需求的增长，预计到2027年，中国光伏组件需求量将达到273.6/328.3GW，未来中国新增光伏组件厂商的布局将主要集中于东部沿海地区及西北地区

中国光伏组件行业市场规模

中国新增光伏组件需求量，2018-2027年预测

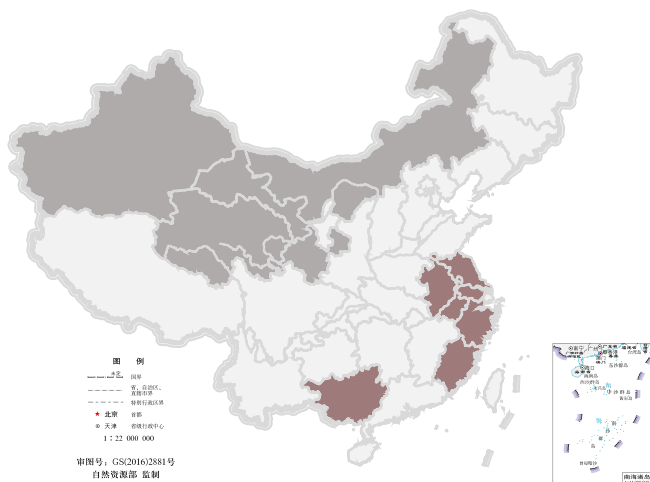


■ 2018年，中国新增光伏组件需求量81.6GW，随着全球光伏发展需求的增长，保守估计的情况下，2022年中国新增光伏组件需求量将上涨至166.1GW，年复合增长率19.5%，乐观估计的情况下将上涨至204.5GW，年复合增长率25.8%。随着中国光伏行业发展速度加快，光伏装机规模的不断上涨，光伏组件的需求量也将不断上涨。从全球环境来看，欧洲天然气供应长期以来依赖于俄罗斯，俄乌战争爆发后，欧洲天然气供应受到极大影响，能源结构调整成为欧洲能源发展的必然趋势，光伏电站的需求量极速攀升，在未来，加速光伏行业发展成为欧洲能源发展的重要环节。欧洲地区对于光伏发展的倚重，使得中国光伏组件出口需求大大增加。预计到2027年，保守估计下中国新增光伏组件需求量将达到273.6GW，2022年至2027年年复合增长率10.5%，乐观估计下将达到328.3GW，年复合增长率9.9%。

中国光伏组件企业未来规划布局

■ 政策利好省份 ■ 出口条件优异省份

■ 未来，中国新增光伏组件厂商的布局主要集中于两个区域：东部沿海地区及西北地区。分布在东部沿海地区的主要原因是：中国光伏组件出口量大，全球70%的光伏组件由中国供应，从出口的角度考虑，光伏组件厂商的选址大多靠近沿海地区，例如江苏、浙江、安徽等地，这些地区海运便利、港口众多，便于光伏组件企业进行出口运输，分布在西北地区的主要原因是：随着国家风光大基地项目的建设，甘肃、新疆、内蒙等地区受政策扶持，光伏行业发展速度加快，这些省份的政府鼓励光伏产业链企业布局，加大省份内光伏企业的招商引资力度。例如，目前已有隆基、东方日升等光伏组件厂商在内蒙地区布局。



来源：中国光伏行业协会，专家访谈，头豹研究院

产业链下游——光伏组件企业商业模式

中国大型光伏组件企业在投产前会同光伏玻璃企业敲定意向合同，通常数量为三家以上；随着光伏组件行业竞争的不断深入，未来光伏组件企业进行产业链上下游布局的情况将更加普遍

光伏组件商业模式

中国光伏组件企业采购模式

- 光伏组件企业通常会与光伏玻璃企业签订战略合作协议，规模较小例如百兆瓦级别的光伏组件企业与小型的光伏玻璃企业合作较多，主要原因为大型玻璃企业难以为众多分散的小型组件厂提供有效的售后支持。规模较大的光伏组件企业，在投产前会同三家以上的光伏玻璃企业敲定意向合同，以保证供货安全、稳定且供应充足。

光伏组件企业类型	采购模式
小型规模（百兆瓦级）	通常与小型光伏玻璃企业合作
大型规模（吉瓦级）	在投产前同大型光伏玻璃企业敲定意向合同，通常数量在三家以上

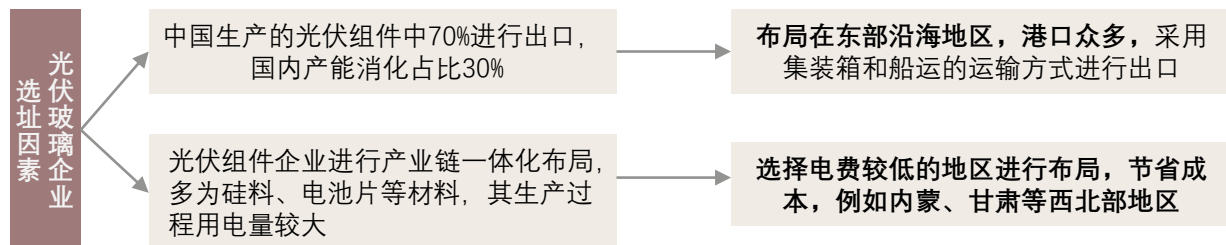
中国光伏组件企业产业链一体化布局

光伏组件企业	布局环节
隆基绿能	光伏制造：硅料； 光伏生产设备：金刚线
晶澳科技	光伏生产设备：单晶炉； 光伏辅材：浆料 光伏电站：分布式光伏电站
天合光能	光伏制造：硅料； 光伏辅材：银浆； 光伏电站建设：光伏支架
东方日升	光伏辅材：光伏胶膜

- 光伏行业产业链中，上游为光伏玻璃组件，中游为光伏组件制造，下游为光伏电站。中游光伏组件环节技术门槛较低，利润空间小，部分光伏组件企业进行产业链一体化布局以拓展利润空间。常见的布局方向有上游硅料、电池片及光伏银浆等辅材，以及下游光伏电站、光伏支架等建设设备。随着光伏组件行业竞争的不断深入，未来光伏制造企业布局辅材的情况将更加普遍，实现产业链一体化布局的光伏组件企业在市场竞争中将更有优势。

中国光伏组件企业选址考虑因素

- 光伏组件的销售涉及出口、运输等问题，同时随着光伏产业一体化的推进，部分光伏组件厂商选择布局上游硅料、电池片等辅料，硅料和电池片的生产属于高耗能行业，对电力资源依赖性强。因此光伏组件企业在选址时重点考虑交通运输与电价两大因素。



来源：国际太阳能光伏网，专家访谈，头豹研究院

方法论

- ◆ 头豹研究院布局中国市场，深入研究19大行业，持续跟踪532个垂直行业的市场变化，已沉淀超过100万行业研究价值数据元素，完成超过1万个独立的研究咨询项目。
- ◆ 头豹研究院依托中国活跃的经济环境，研究内容覆盖整个行业发展周期，伴随着行业内企业的创立，发展，扩张，到企业上市及上市后的成熟期，头豹各行业研究员积极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，以专业视野解读行业的沿革。
- ◆ 头豹研究院融合传统与新型的研究方法论，采用自主研发算法，结合行业交叉大数据，通过多元化调研方法，挖掘定量数据背后根因，剖析定性内容背后的逻辑，客观真实地阐述行业现状，前瞻性地预测行业未来发展趋势，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。
- ◆ 头豹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。
- ◆ 头豹研究院秉承匠心研究，砥砺前行的宗旨，以战略发展的视角分析行业，从执行落地的层面阐述观点，为每一位读者提供有深度有价值的研究报告。

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。

头豹研究院简介

- ◆ 头豹是中国领先的原创行企研究内容平台和新型企业服务提供商。围绕“协助企业加速资本价值的挖掘、提升、传播”这一核心目标，头豹打造了一系列产品及解决方案，包括：**报告/数据库服务、行企研报定制服务、微估值及微尽调自动化产品、财务顾问服务、PR及IR服务**，以及其他以企业为基础，利用大数据、区块链和人工智能等技术，围绕产业焦点、热点问题，基于丰富案例和海量数据，通过开放合作的增长咨询服务等
- ◆ 头豹致力于以优质商业资源共享研究平台，汇集各界智慧，推动产业健康、有序、可持续发展



备注：数据截止2022.6

四大核心服务

企业服务

为企业提供**定制化报告服务、管理咨询、战略调整**等服务

行业排名、展会宣传

行业峰会策划、**奖项评选、行业白皮书**等服务

云研究院服务

提供**行业分析师外派驻场服务**，平台数据库、报告库及内部研究团队提供技术支持服务

园区规划、产业规划

地方**产业规划、园区企业孵化**服务

报告阅读渠道

头豹官网 —— www.leadleo.com 阅读更多报告

头豹APP/小程序 —— 搜索“头豹”手机可便捷阅读研报

头豹交流群 —— 可添加企业微信13080197867，身份认证后邀您进群

详情咨询



客服电话

400-072-5588



上海

王先生：13611634866

李女士：13061967127



深圳

李先生：13080197867

李女士：18049912451



南京

杨先生：13120628075

唐先生：18014813521