

一、我国纯碱需求分布及潜在增量

我国是世界第一大纯碱消费国。随着经济的发展，中国纯碱消费量整体呈递增趋势，重碱需求快速增长是纯碱需求持续增长的最主要原因。2022年纯碱表观消费量为2751.66万吨。

图表1 中国纯碱表观消费量

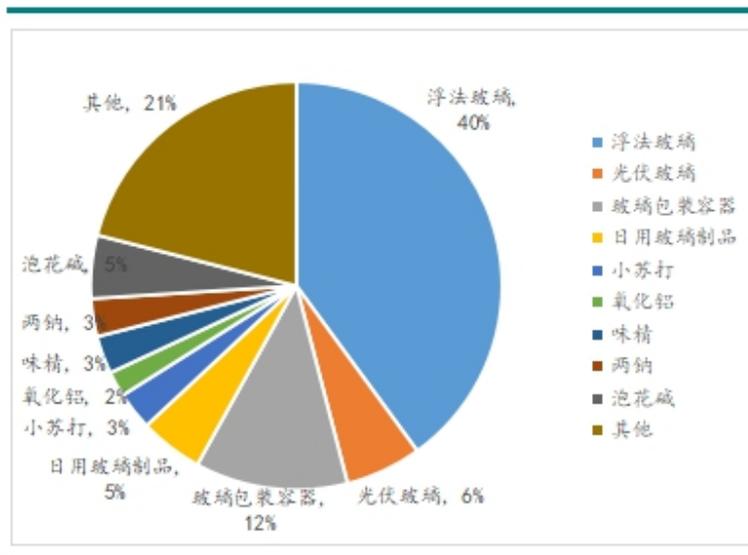


数据来源：钢联数据，新湖期货研究所

在中国纯碱应用领域，4%的纯碱应用于食品行业，属于食用纯碱；其余96%的纯碱应用于工业生产的原材料或辅助剂，属于工业用纯碱，应用于浮法玻璃、光伏玻璃、玻璃包装容器、日用玻璃制品、小苏打等行业。

纯碱下游行业在轻、重碱使用方面有明确的要求，很少出现轻、重碱混用的现象。纯碱的下游行业中，平板玻璃行业（浮法玻璃、光伏玻璃）是重碱最主要的消费者，日用玻璃制品、小苏打、味精、泡花碱等行业则主要消费轻碱。此外轻碱下游较为分散，整体结构变动不明显。

图表2 中国纯碱下游消费结构



数据来源：卓创资讯，新湖期货研究所

图表3 轻碱下游消费结构

产品	单吨用碱量	下游应用领域
日用玻璃	0.18	酱油瓶、酒瓶、玻璃器皿等
泡花碱	0.4	硅胶、白炭黑
硝酸钠	0.7-0.73	玻璃、炸药、化工
亚硝酸钠	0.7-0.73	医药中间体、染料中间体
氧化铝	0.6-1.0	电解铝（房地产、汽车等）
味精	0.32	食品添加剂
小苏打	0.65-0.7	食品添加剂、饲料添加剂、脱硫脱硝
碳酸锂	1-2	锂离子电池正极材料及电池级氟化锂的制备
重铬酸钠	1	印染、化工、医药
三聚磷酸钠	0.72	洗涤、食品添加剂

数据来源：卓创资讯，新湖期货研究所

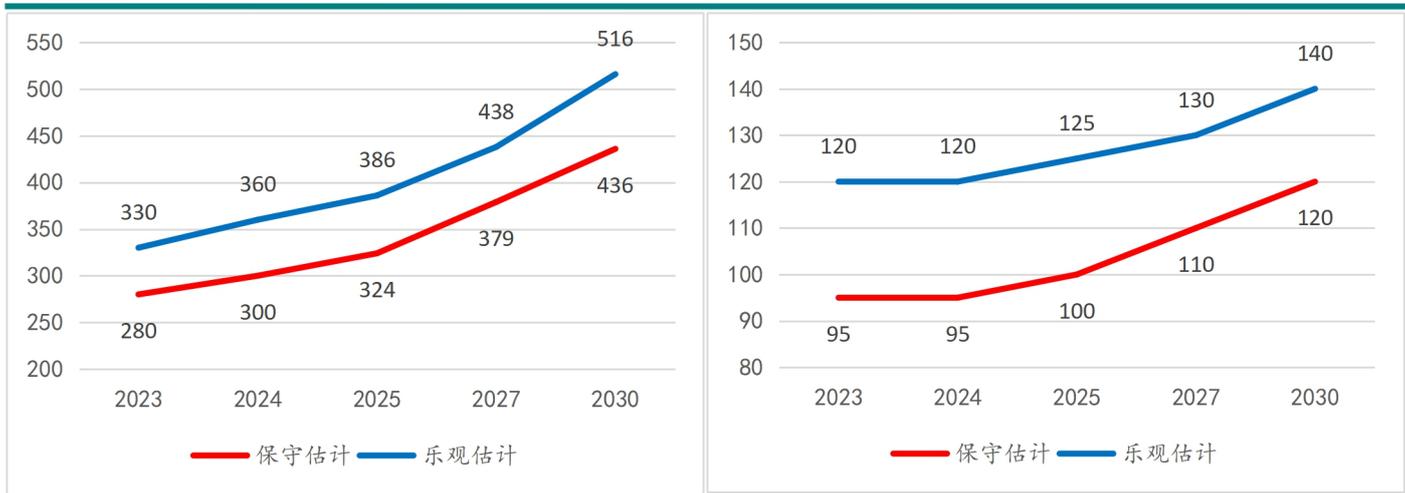
从未来存在需求增长潜力的角度来看，重碱下，浮法建筑玻璃未来体量增长极为有限，而随着未来光伏行业的高速发展，光伏玻璃将成为重碱需求最主要的增量点；而轻碱方面，碳酸锂是其下游的亮点产品，由于碳酸锂生产单吨生产需用碱1-2吨，未来随着新能源汽车行业的快速发展，碳酸锂对轻碱用量将增多，但碳酸锂在纯碱下游占比较小，整体需求增量可能不大。因此本文及之后相关系列报告，将就重碱端未来需求增量潜力较大的、光伏行业下的光伏玻璃进行相关介绍。

二、光伏行业概要

光伏作为高增速发展赛道，得到了全球各国的青睐。在碳中和的政策背景下，包括美国、德国等均公布了“双碳”战略，尤其在俄乌战争之后，为实现能源独立，光伏发电也逐步成为一个重要发展资源。根据 IEA 数据显示，2022 年全球光伏新增装机 230GW，同比增长 35.3%。其中，中国新增装机量 87.41GW，同比增长了 59.3%，新增占比全球 38% 的市场份额。

此外，IEA 还预测到，2022-2027 年期间，2024 年，全球光伏累计装机量将超过水电，2026 年将超过天然气，到 2027 年将超过煤炭，成为全球最大电力来源。在此期间，全球光伏新增装机 1500GW（年均 300GW），其中分布式年均新增 170GW。另外，从中国光伏行业协会的预测来看，2023-2030 年全球及我国光伏新增装机仍将保持强有力的增长。除此之外，国际机构对 2022-2027 年全球光伏行业产能及产量也做出了预测：印度、美国和东盟等国家硅片产能将增加近五倍，到 2027 年多晶硅和太阳能电池可能会翻一番；中国的产能及产量上，产能将从 2021 年的 80-95% 或降至 2027 年的 75-90%，产量占比也将从 2021 年的 75-90% 或降至 2027 年的 60-75%。由此未来几年全球光伏产能会逐步进入产能过剩阶段，或许中国光伏制造开工率将大幅下降，后续价格竞争激烈，投资者或逐渐取消扩产项目。

图表 4 2023-2030 全球及中国光伏新增装机预测（GW）



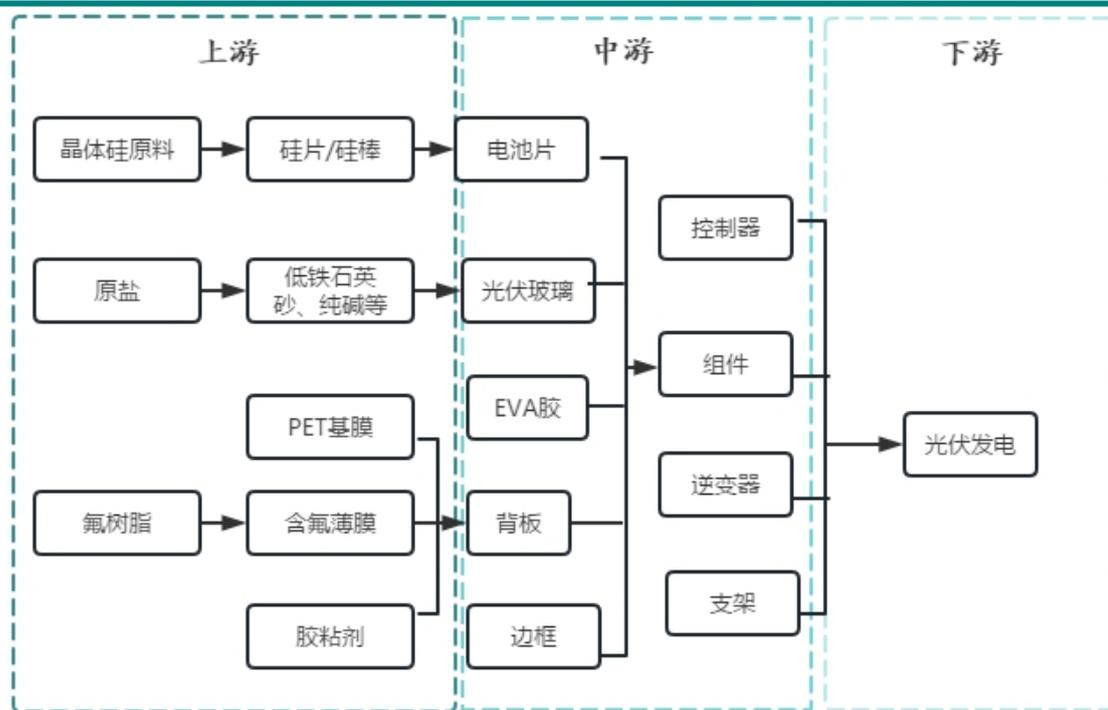
数据来源：中国光伏行业协会、新湖期货研究所

三、光伏产业链介绍

光伏玻璃作为光伏的组件之一，其下游比较单一。因此在讲光伏玻璃之前，要想了解光伏玻璃的需求情况，必须要清楚了解光伏产业链中光伏组件及电站装机量情况。

光伏产业链主要可分为硅料、硅片、光伏电池片、光伏组件、光伏系统五个环节。上游包括原料高纯度多晶硅材料生产、单晶硅及多晶硅制造、硅片生产；中游为光伏电池、光伏组件及逆变器环节；下游则为光伏发电的使用端，即集中式光伏电站和分布式光伏。光伏玻璃属于中游的光伏组件环节中的辅料，光伏玻璃的强度、透光率等直接决定了光伏组件的发电效率。因此光伏玻璃属于晶硅光伏组件中的必要材料之一。

图表 5 光伏产业链



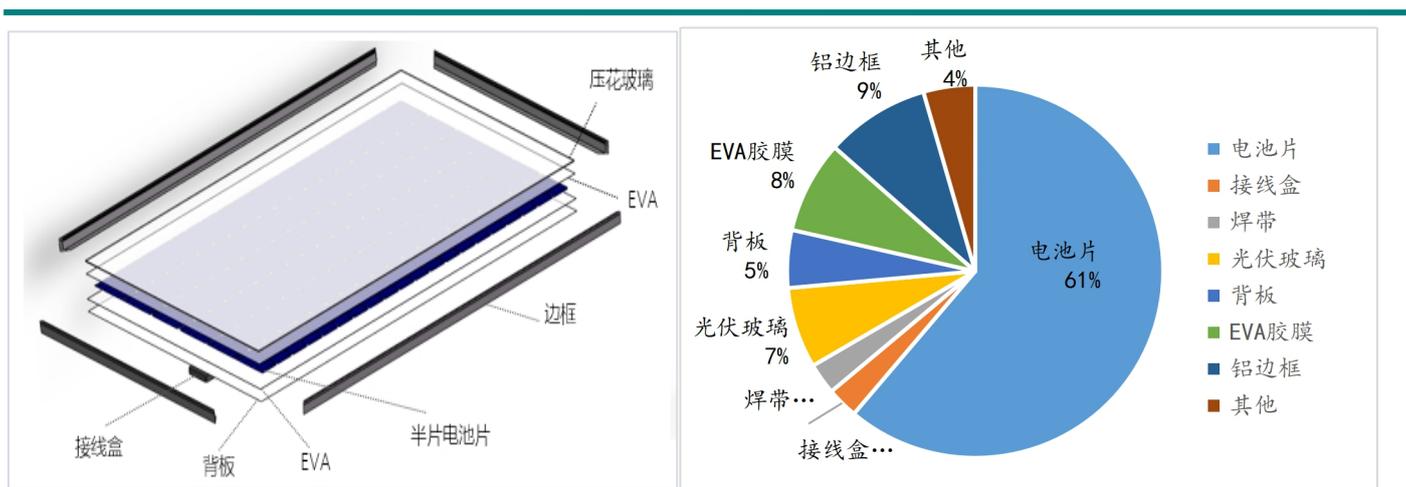
数据来源：公开资料整理、新湖期货研究所

四、光伏组件介绍

光伏组件按功能不同，主要分成四部分：核心部件（电池片）、电气连接装置（焊带、接线盒）、封装材料（光伏玻璃、背板）、封装辅材（EVA胶膜、铝边框）。从成本上来看，2022年数据显示，电池片作为核心部件，占组件成本的61.16%；电气连接装置焊带和接线盒均占比2.7%；封装材料占

比 7.1%；封装辅材 EVA 胶膜和铝边框分别占比组件成本的 8.4%和 9%。

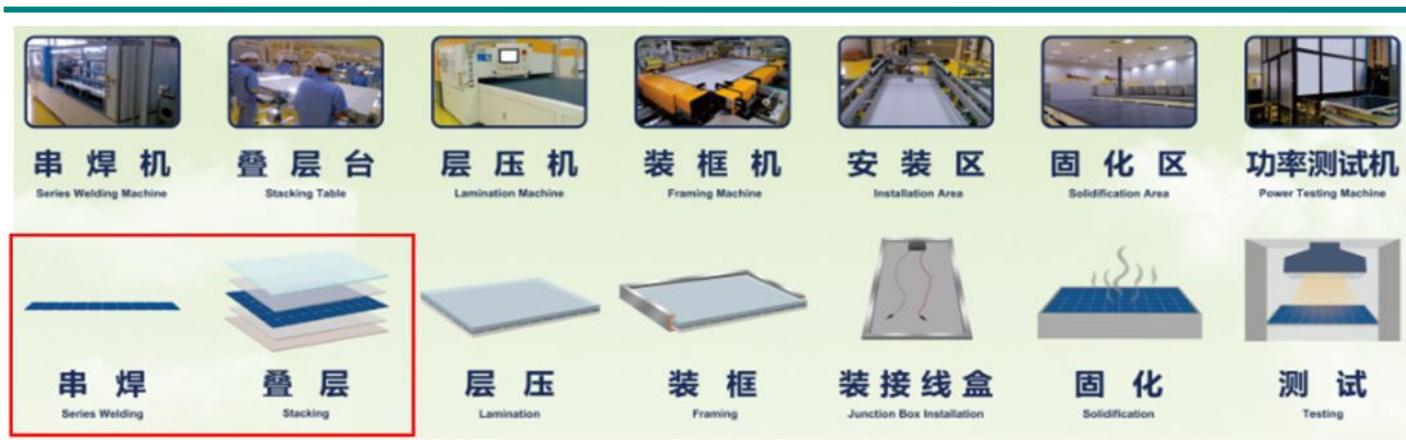
图表 6 光伏组件构成及成本占比



数据来源：公开资料整理、新潮期货研究所

组件工艺流程大致会经过以下几个步骤：（切片）、串焊、层叠、层压、装框、装接线盒、固化、检测，最后在清洗后进行包装，流入市场。组件一般分为整片和半片，半片组件通过把电池片对切（切片步骤），使电池工作电流减半，明显降低焊带上的电学损失。但与整片相比，在制造环节会增加一定成本，包括电池的切片、辅料和人工费用、设备折旧费等。但是半片组件功率比同版型的组件可提升 5W-10W。此外，目前，光伏组件的标准电池片数量为 60 片或 72 片，用 10 或 12 条铜线作为汇流条将其串联，6 组互联为一个光伏组件。

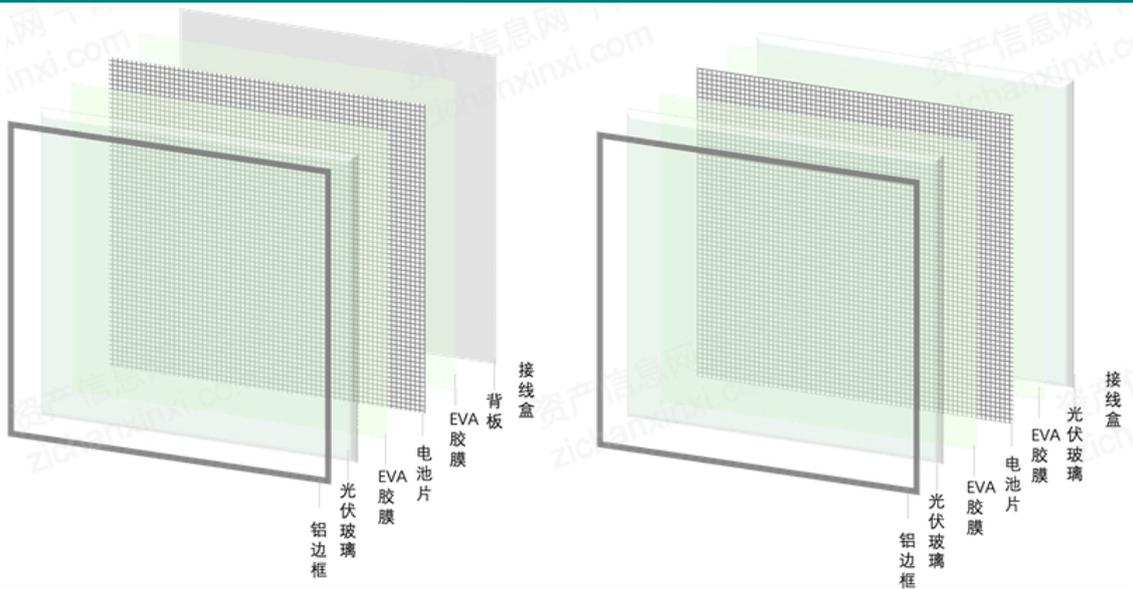
图表 7 光伏组件工艺流程



数据来源：光伏驿站、新潮期货研究所

组件根据背部材料的区别，分为单玻组件与双玻组件两种。两者的封装结构区别在于：单玻组件的正面 3.2mm 光伏玻璃+电池片+全铝层覆盖背面背板；双玻玻璃的正反面均采用 2.5mm 或者 2.0mm 的光伏玻璃进行封装，背面改为局部铝层，背面的入射光可从未铝层覆盖的区域进入电池，以实现双面发电，从而增加了电池的受光面积。另外，双玻组件相较于单玻组件能够更好的保护光伏电池，从而提高了在恶劣环境中的适用性。随着双玻封装结构的占比不断提高，对于光伏玻璃的需求量也有所提升。近年来，随着 2.0mm 光伏玻璃的普及，双玻组件重量大的问题在很大程度上得到解决。伴随着技术进步，未来光伏玻璃仍有继续减薄的趋势，未来 2.0mm 以下超薄技术的不断扩大应用，将帮助双面组件的渗透率进一步提升。

图表 8 单玻及双玻示意图



数据来源：资产信息网、新湖期货研究所

图表 9 72 片 M6 组件：单玻、双玻组件参数对比

	3.2mm 单玻	2.0mm+2.0mm 双玻	2.5mm+2.5mm 双玻
玻璃数量	1	2	2
组件功率 (W)	450	495	495
额定功率 (W)	338	371	371
组件面积 (m ²)	2.17	2.17	2.17
单组件玻璃重量 (kg)	17.4	21.7	27.1
背板重量 (kg)	0.9	0	0
铝边框重量 (kg)	2.85	1.8	1.8
电池片 (kg)	1.45	1.45	1.45
焊带汇流条 (kg)	0.25	0.25	0.25
接线盒+硅胶 (kg)	0.4	0.4	0.4
组件重量 (kg)	23.17	25.6	31.03
组件重量增幅 (%)	-	10.5	33.9
光伏玻璃单位需求量 (万吨/GW)	5.16	5.85	7.3
光伏玻璃单位需求量增幅 (%)	-	13.6	42

数据来源：索比光伏网、新湖期货研究所

2020 年之前，行业主流硅片尺寸在 166mm，而随着技术发展，光伏行业已逐步进入大尺寸硅片与组件占据的主流时代，尺寸也由 166mm 逐步过度到 182mm 尺寸，乃至 210mm 尺寸，因此对于光伏玻璃来说，其需求也逐步向大尺寸转变。

五、光伏玻璃行业

(一) 概要

2006 年起，我国光伏行业快速发展，这也带动了光伏玻璃行业随之成长起来。到 2016 年前后，我国的光伏玻璃行业完成了从依赖进口到基本替代进口的巨变，并且国内大型玻璃企业也开始寻求海外扩张、建厂。目前，中国光伏玻璃产能与产量均占比全球的 90% 左右，截至 2023 年 7 月，我国光伏玻璃总窑炉 132 座，产线 288 条；其中在产窑炉 112 座，在产产线 444 条。7 月底，光伏玻璃日熔已

达 9.101 万吨。随着光伏行业的高速发展，有更多的光伏玻璃企业积极扩展光伏玻璃产能，包括信义、福莱特、中建材等企业。目前，中国已位居光伏发电新增装机容量世界第一，成为了全球主要的光伏玻璃出口国，主要出口国包括美国、日本、东南亚等。在“碳中和”成为全球命题的当下，我国光伏行业的发展必将继续成为重点扶持产业，未来光伏玻璃也将成为纯碱下游需求的一大支柱。

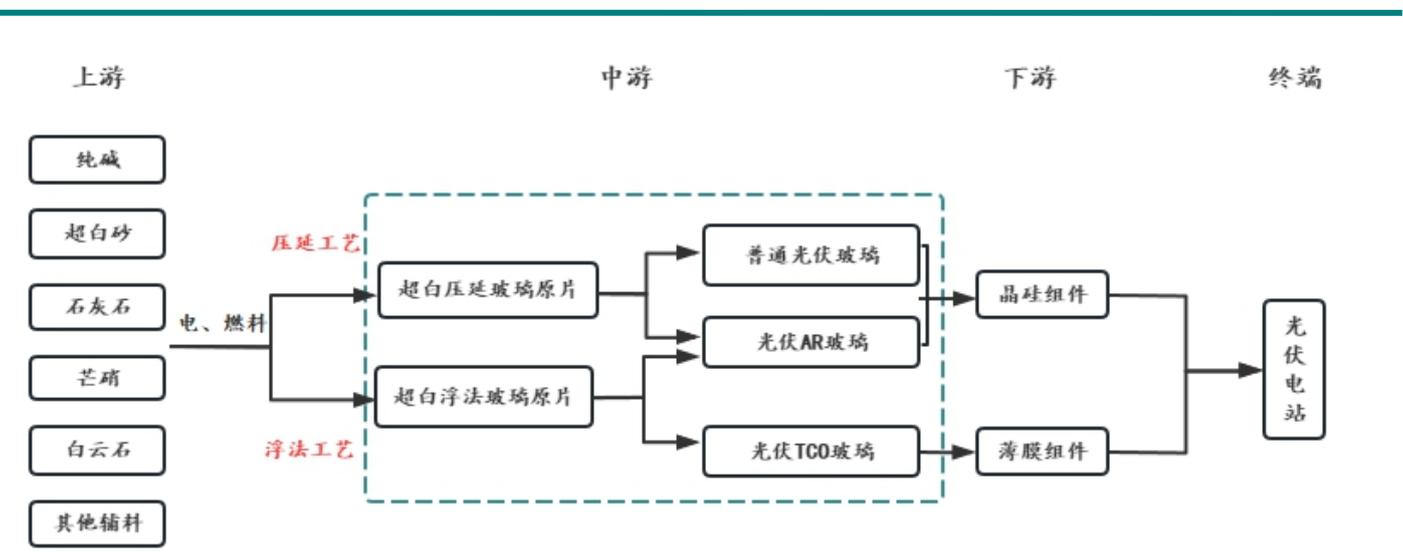
(二) 生产工艺及流程

从生产流程来看，光伏玻璃上游原材料基本与浮法玻璃相同，但光伏玻璃用的是超白玻璃，因此对于石英砂的要求更高，一般会选用超白石英砂。普通玻璃含铁量在 0.1% 左右，玻璃颜色呈现为绿色，透光率较低，而超白玻璃是超透明低铁玻璃，含铁量低于 0.015%，具有低自爆、颜色一致性高、透光率也高、性能稳定等有点。同样 3.2mm 的两种玻璃，普通玻璃透光率约 88%，而超白玻璃达 91.5%。超白石英砂较为紧缺，国内产地仅有安徽、湖南、广东、广西、海南等少数地区，因此拥有超白石英砂的企业在生产成本上会更具有优势。原片生产阶段来看，首先会将超白石英砂、纯碱、石灰石、芒硝、氧化铝、白云石等原料在按比例混合后加入窑炉，并高温加热至 1550-1600℃，使之形成均匀、无气泡并符合成型要求的液态玻璃；再将液态玻璃经压延辊压成型。之后在退火窑中将压延成型后的玻璃通过保温和缓慢冷却，使其应力达到裁切要求；最后使用纵切机、横切机对玻璃进行按需裁切，使用横掰机沿横向应力线进行掰断，以上就为原片生产阶段。接下来便是再次加工（深加工）阶段：首先使用磨边机对玻璃原片进行磨边和安全倒角处理；接下来清洗过后使用辊筒镀膜机将镀膜液均匀涂至玻璃表面，再将其放入钢化炉中，通过急热急冷在玻璃表面形成压应力、内部形成张应力，以此完成钢化步骤；最后经过清洗、质检，最后即可包装成产品。

从光伏玻璃的生产工艺上看，主要产品有三种：超白压延玻璃、超白浮法玻璃以及浮法工艺下的透电氧化物镀膜玻璃（TCO 玻璃）。由于超白压延玻璃及超白浮法玻璃的含铁量较低，因此与其他普通的玻璃相比，超白玻璃对晶体硅光伏电池的透光率更高，从而提升了光伏组件的发电效率。超白压延与超白浮法之间来看：超白压延玻璃的正面用特殊的绒面处理，减少光的反射，反面用特殊花型处理，极大地增强了太阳光不同入射角的透过率；而超白浮法玻璃由于表面平整，会有部分光线形成反射，导致玻璃透光率偏低。在太阳光斜射及电池组件呈角度安装时，超白压花玻璃比超白浮法玻璃的综合光透射比高约 3% 至 4%。

光伏玻璃对透射率、机械强度、抗腐蚀性具有极高的要求，机械强度影响光伏组件的寿命，透光率决定光伏组件的发电率。一般来说，光伏玻璃的透光率提升 1%，组件的发电率可以提高 0.8%。因其技术较普通玻璃的技术含量高，因此普通玻璃生产线很难实现变线转产。此外，光伏玻璃属于重资产行业。光伏玻璃行业投资强度较大，产能建设周期较长，且连续生产要求较强。综上，光伏玻璃行业具有较高的进入壁垒。

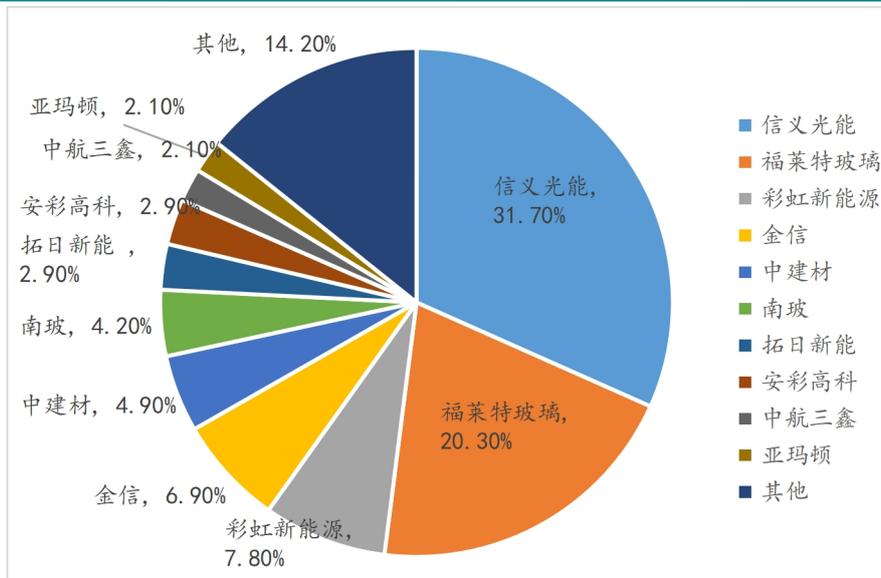
图表 10 光伏玻璃产业链



（三）我国光伏玻璃生产格局

我国光伏玻璃行业当前呈现出两大规模企业充分竞争的双寡头垄断格局，信义光能及福莱特在行业内市场份额较大，二者在光伏玻璃领域竞争优势非常明显。当前，两家公司份额已占据行业的50%以上。此外，光伏玻璃行业企业还包括南玻、中建材、彩虹、安彩、金信、亚玛顿等。

图表 11 2021 年光伏玻璃行业格局



数据来源：观知海内信息网，新湖期货研究所

信义光能及福莱特也是两大上市企业。信义光能是全球最大的太阳能光伏玻璃制造商之一，专业从事太阳能光伏玻璃研发制造与销售。主要产品包括超白光伏原片玻璃，以及其他光伏加工玻璃如超白光伏钢化玻璃、超白光伏减反射镀膜玻璃及背板玻璃等。信义光能旗下拥有两大太阳能光伏玻璃生产基地，分别坐落于芜湖和天津；福莱特是中国最大的光伏玻璃原片制造商之一，主要从事设计、开发、生产及销售售往中国及海外光伏组件生产商的光伏玻璃。公司的光伏玻璃产品通常为光伏深加工玻璃，尤其是超白光伏压花玻璃，其主要用于生产晶体硅光伏电池，而晶体硅光伏电池随后可安装组成晶体硅光伏组件。公司的光伏玻璃亦可用作薄膜光伏电池的盖板。公司主要向国内外光伏组件生产商出售公司的光伏玻璃产品。尽管公司的大部分收益来自光伏玻璃，但公司亦生产及出售浮法玻璃、家居玻璃及工程玻璃，而此等玻璃连同光伏玻璃构成公司的四大玻璃产品。

行业角度来看，光伏玻璃龙头企业未来仍有继续扩产的计划，且步伐逐渐加快，龙头企业在资金及技术方面相比其他中小企业具有绝对优势。因此龙头企业市占率预计会进一步扩大，而市场上技术及资金方面不具备优势的中小型企业或逐步退出光伏玻璃市场，从而使得行业集中度进一步提高。

2023 年 8 月 21 日

新湖期货黑色组

王婧茹

执业资格号：F03110277

投资咨询资格号：Z0020459

审核人：余典

免责声明：

本报告由新湖期货股份有限公司（以下简称新湖期货，投资咨询业务许可证号 32090000）提供，无意针对或打算违反任何地区、国家、城市或其他法律管辖区域内的法律法规。除非另有说明，所有本报告的版权属于新湖期货。未经新湖期货事先书面授权许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发布。如引用、刊发，须注明出处为新湖期货股份有限公司，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。本报告的信息均来源于公开资料和/或调研资料，所载的全部内容及观点公正，但不保证其内容的准确性和完整性。投资者不应单纯依靠本报告而取代个人的独立判断。本报告所载内容反映的是新湖期货在最初发表本报告日期当日的判断，新湖期货可发出其他与本报告所载内容不一致或有不同结论的报告，但新湖期货没有义务和责任去及时更新本报告涉及的内容并通知更新情况。新湖期货不对因投资者使用本报告而导致的损失负任何责任。新湖期货不需要采取任何行动以确保本报告涉及的内容适合于投资者，新湖期货建议投资者独自进行投资判断。本报告并不构成投资、法律、会计、税务建议或担保任何内容适合投资者，本报告不构成给予投资者投资咨询建议。