头豹 LeadLeo
www.leadleo.com

2022年中国光伏行业系列研究——光伏玻璃研究报告

2022 China Photovoltaic Industry Research Series—Photovoltaic Glass Industry Research

2022年中国太陽光発電業界シリーズ研究-太陽光発電ガラス研究報告書

报告标签：光伏、太阳能、光伏玻璃

主笔人：王浩

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

光伏玻璃是光伏组件的重要辅材部分之一，约占光伏组件成本的8%，主要起到保护光伏组件及透光的作用。光伏玻璃行业具有较高的行业壁垒，供需关系及产能政策共同推动了光伏玻璃行业周期性特征。上游原材料的价格波动对于光伏玻璃企业利润空间具有较大影响，且如超白石英砂等部分稀缺矿产在光伏玻璃大幅扩产的情况下可能成为制约行业发展的重要因素，部分头部光伏玻璃企业如福莱特、信义光能已经布局上游矿山。预计2027年光伏玻璃装机量将增长至523.5-638.1万吨，2022至2027年复合年化增长率为6.6%-7.0%，光伏组件装机的放量上升与双玻组件渗透率的提高将带动光伏玻璃装机增长

- **光伏玻璃介绍**

  光伏玻璃是光伏电池最重要的组件之一，主要起到保护光伏电池及透光的作用。通常光伏玻璃特指用于晶硅组件的光伏压延玻璃，亦称为TCO玻璃，指在平板玻璃表面通过物化方法均匀镀上一层透明导电单氧化物薄膜

- **技术路径**

  光伏玻璃的制造技术根据其助燃介质的不同可以分为空气助燃与全氧助燃两种，相较于空气助燃，全氧助燃技术在天然气消耗、玻璃溶解不良率、维护难度及平均废气排量等方面更具优势，然而其建设成本、运行费用及材质与燃料要求更为严格，目前国内仅福莱特、彩虹新能源等几家头部厂商能够使用全氧燃料技术进行生产

- **产业链**

  光伏玻璃行业产业链关系较为简单，主要有上游原材料供应商、中游光伏玻璃制造商、下游光伏组件生产商，上游中超白石英砂矿的稀缺性未来可能成为制约行业发展的因素之一，光伏玻璃生产厂商进入壁垒相对较高，与下游往往具有长期稳定的合作关系，客户忠诚度较高，新进企业难以短时间内达到技术标准及拓展客户

- **竞争格局**

  信义光能与福莱特是中国光伏玻璃制造头部厂商，其合计市占率超过50%，光伏玻璃市场呈现双寡头格局。光伏玻璃企业的竞争核心则在于成本控制

头豹 LeadLeo www.leadleo.com 400-072-5588

目录

- **中国光伏玻璃行业综述** ---------- 8
  - 光伏玻璃定义及分类 ---------- 9
  - 光伏玻璃化学组成 ---------- 10
  - 光伏玻璃生产流程及工艺 ---------- 11
  - 行业现状 ---------- 12
  - 发展历程 ---------- 13
  - 市场规模 ---------- 14
- **中国光伏玻璃行业产业链分析** ---------- 15
  - 产业链图谱 ---------- 16
  - 产业链上游分析 ---------- 17
  - 产业链中游分析 ---------- 18
  - 产业链下游分析 ---------- 20
- **中国光伏玻璃行业竞争格局** ---------- 21
  - 竞争格局 ---------- 22
- **方法论** ---------- 24
- **法律声明** ---------- 25

Contents

- **Overview of China Photovoltaic Glass Industry** ---------- 8
  - Definition and Classification of Photovoltaic Glass ---------- 9
  - Chemical Component of Photovoltaic Glass ---------- 10
  - Production Process and Technology ---------- 11
  - Industry Situation ---------- 12
  - Development History ---------- 13
  - Market Size ---------- 14
- **Value Chain of Photovoltaic Glass Industry** ---------- 15
  - Value Chain Map ---------- 16
  - Upstream Analysis ---------- 17
  - Midstream Analysis ---------- 18
  - Downstream Analysis ---------- 20
- **Competition Situation** ---------- 21
  - Competition Situation ---------- 22
- **Methodology** ---------- 24
- **Legal Statement** ---------- 25

图表目录

- 图表1：单玻组件与双玻组件 ---------- 11
- 图表2：光伏玻璃与普通玻璃对比 ---------- 12
- 图表3：超白浮法玻璃与超白压延玻璃对比 ---------- 13
- 图表4：钠钙硅酸盐光伏压延玻璃化学成分范围 ---------- 14
- 图表5：光伏压延玻璃原片生产流程 ---------- 14
- 图表6：空气窑炉与全氧窑炉对比 ---------- 14
- 图表7：光伏玻璃出厂均价，2017-2022年 ---------- 15
- 图表8：光伏玻璃在产产能，2017-2022年 ---------- 17
- 图表9：光伏玻璃在产产线及窑炉，2017-2022年 ---------- 17
- 图表10：光伏玻璃供给周期性 ---------- 19
- 图表11：中国光伏玻璃行业发展历程 ---------- 20
- 图表12：中国光伏玻璃出口，2017-2021年 ---------- 20
- 图表13：中国光伏玻璃行业市场规模 ---------- 20
- 图表14：中国光伏玻璃市场规模测算逻辑 ---------- 21
- 图表15：光伏玻璃行业产业链图谱 ---------- 21
- 图表16：福莱特光伏玻璃成本构成 ---------- 21
- 图表17：光伏玻璃原料成本构成 ---------- 22
- 图表18：纯碱进出口数量，2016-2021年 ---------- 22
- 图表19：纯碱现货价格，2020.06.01-2022.09.01 ---------- 23
- 图表20：中国石英砂及硅料进口，2017-2021年 ---------- 23
- 图表21：2022年上半年各省已公告光伏玻璃听证会项目产能 ---------- 24
- 图表22：已公告光伏玻璃听证会各年份投产个数及产能 ---------- 24

图表目录

- 图表23：全球光伏玻璃产量，2017-2021 ---------- 24
- 图表24：光伏玻璃技术要求 ---------- 24
- 图表25：光伏玻璃出口认证流程 ---------- 24
- 图表26：光伏玻璃企业进入组件供应商名录流程环节 ---------- 25
- 图表27：中国光伏组件成本构成，2021年 ---------- 26
- 图表28：全球单玻组件与双玻组件占比，2018-2025E ---------- 26
- 图表29：2.5mm厚度以下前盖板市场占比，2021-2030E ---------- 26
- 图表30：中国光伏玻璃行业竞争格局 ---------- 27
- 图表31：部分光伏玻璃企业市场占有率，2021年 ---------- 27

名词解释

- EVA胶膜：EVA一种热固性有粘性的胶膜，用于放在夹胶玻璃中间
- M6组件：M6，最大对角线长度223毫米，有倒角，长度166mm硅片组成的组件
- M10组件：182mm*182mm的光伏硅片组成的组件
- G12组件：边长为210mm的大尺寸硅片组成的组件
- AR光伏玻璃：AR镀膜玻璃 或 AR镀膜减反射玻璃 (Anti-Reflection Glass)又称增透射玻璃或减反射玻璃

©2021 LeadLeo

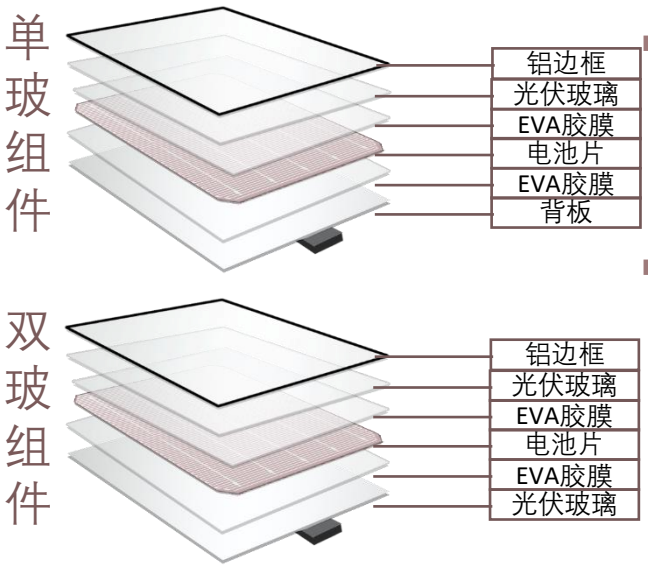
Chapter 1
行业综述

- 光伏玻璃是光伏电池组件主要辅材之一，主要起到保护光伏电池及透光的作用。光伏组件的寿命与发电效率为光伏玻璃的强度及透光率所影响
- 原料的选配将直接决定玻璃的质量，成本玻璃的缺陷有约40%-50%由原料质量与配合料均匀性不良而导致。二氧化硅是光伏玻璃中最主要的化学成分，是光伏压延玻璃的构成基础
- 目前主要光伏玻璃厂商基本能够实现原片+ 深加工一体化，专业深加工厂商盈利模式自过去赚取加工费用转变为采购原片加工销售，毛利率受上游限制程度增大
- 光伏玻璃供给受连续生产及冷修弹性影响，呈现周期性波动，2022年、2023年的在建与规划产能高达6.18万与11.28万吨/天，若产能如期投产，预计供给将大于需求
- 2021年，中国光伏玻璃产量约占全球90%，且行业集中度高，中国两家头部光伏玻璃企业产量合计市占率超过50%，产业呈现双寡头垄断格局
- 预计2027年光伏玻璃装机量将增长至523.5-638.1万吨，2022至2027年复合年化增长率为6.6%-7.0%，光伏组件装机的放量上升与双玻组件渗透率的提高将带动光伏玻璃装机增长

中国光伏玻璃行业综述——光伏玻璃定义及分类

光伏玻璃是光伏电池最重要的组件之一，主要起到保护光伏电池及透光的作用。光伏组件的寿命与发电效率为光伏玻璃的强度及透光率所影响

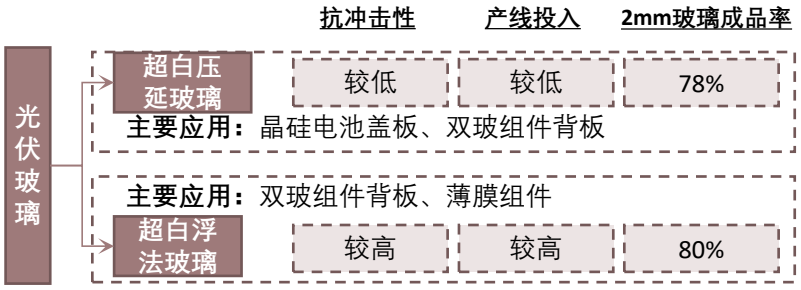
光伏玻璃定义与分类

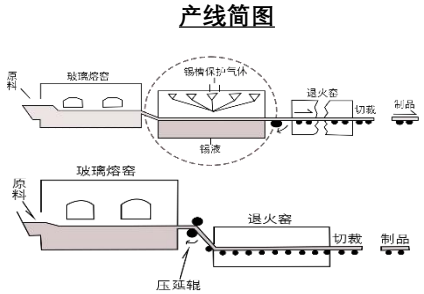


- 光伏玻璃是光伏电池最重要的组件之一，主要起到**保护光伏电池及透光**的作用。通常光伏玻璃特指用于晶硅组件的光伏压延玻璃，亦称为TCO玻璃，指在平板玻璃表面通过物化方法均匀镀上一层透明导电单氧化物薄膜
- **光伏电池的机械强度较差，容易发生破裂，其电极易被空气中的水分及腐蚀性气体所氧化，难以承受露天工作的环境**。光伏玻璃主要用作光伏电池的盖板，用以保护光伏电池免于空气中氧气及其他气体等造成的氧化及外力的破坏，同时，光伏玻璃亦能够使得更多的光线透过从而产生更多电能。**光伏组件的寿命与发电效率为光伏玻璃的强度及透光率所影响**
- **高透光率、低阳光吸收率、低反射率、强抗冲击性、强耐高温性、高耐腐蚀性及与结构材料相匹配的热膨胀系数是光伏玻璃需要具备的特性**。仅超白玻璃能够满足上述条件作为光伏玻璃用于光伏组件的装配，相较于普通玻璃，超白玻璃的含铁量、抗冲击性、耐腐蚀性、杂质含量等特性皆更加优异

	含铁量	承受温度	光伏透射比	颜色	抗冲击性	耐腐蚀性
光伏玻璃	< 0.015%	> 250℃	> 91.5%	超透明	钢化处理，较强	较强
普通玻璃	>0.2%	约80℃	88% - 89%	偏绿色	较弱	不耐腐蚀

- 根据加工工艺的不同，光伏玻璃主要可以分为**超白浮法玻璃**与**超白压延玻璃**。超白压延玻璃的表面经过绒面处理，反面则经过特殊的花型处理，**主要用作晶硅电池的盖板**，而**超白浮法玻璃则主要用于薄膜电池**。超白压延玻璃的光透射比高于超白浮法玻璃约3%-4%，**每1%太阳光透射率的提升将提升光伏组件约0.8%的发电效率，故而超白压延玻璃更适合作为晶硅电池盖板材料**



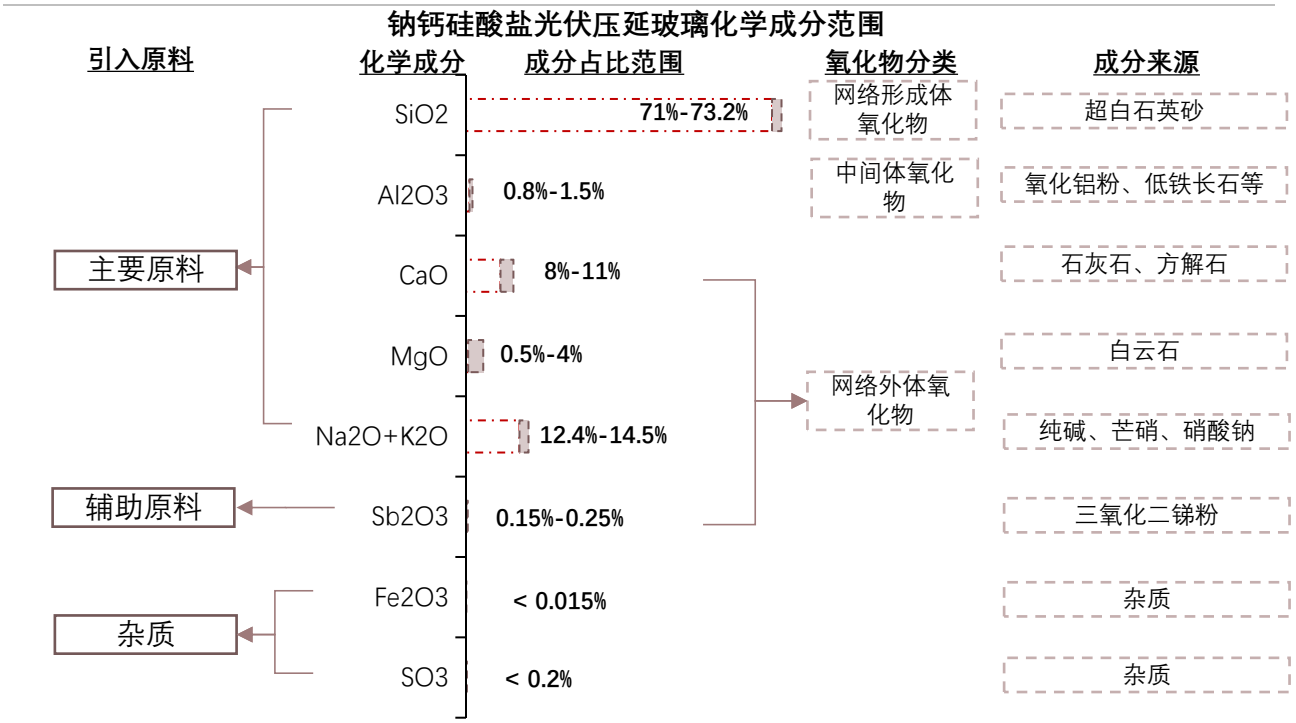


来源：福莱特招股书，《太阳能压延玻璃工艺学》，凯盛集团，头豹研究院编辑整理

中国光伏玻璃行业综述——光伏玻璃化学组成

原料的选配将直接决定玻璃的质量，成本玻璃的缺陷有约40%-50%由原料质量与配合料均匀性不良而导致。二氧化硅是光伏玻璃中最主要的化学成分，是光伏压延玻璃的构成基础

光伏玻璃分类



	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	TiO_2	颗粒度范围
石英砂	≥98.55%±0.3%	≤0.01%	≤0.01%	≤0.1%	0.5mm以上 ≤ 0.5% 0.113-0.55mm ≥ 94.5% < 0.113mm ≤ 5%
	Na_2CO_3		Fe_2O_3	NaCl	
重碱	> 99.0%		≤ 0.001%	< 0.3	

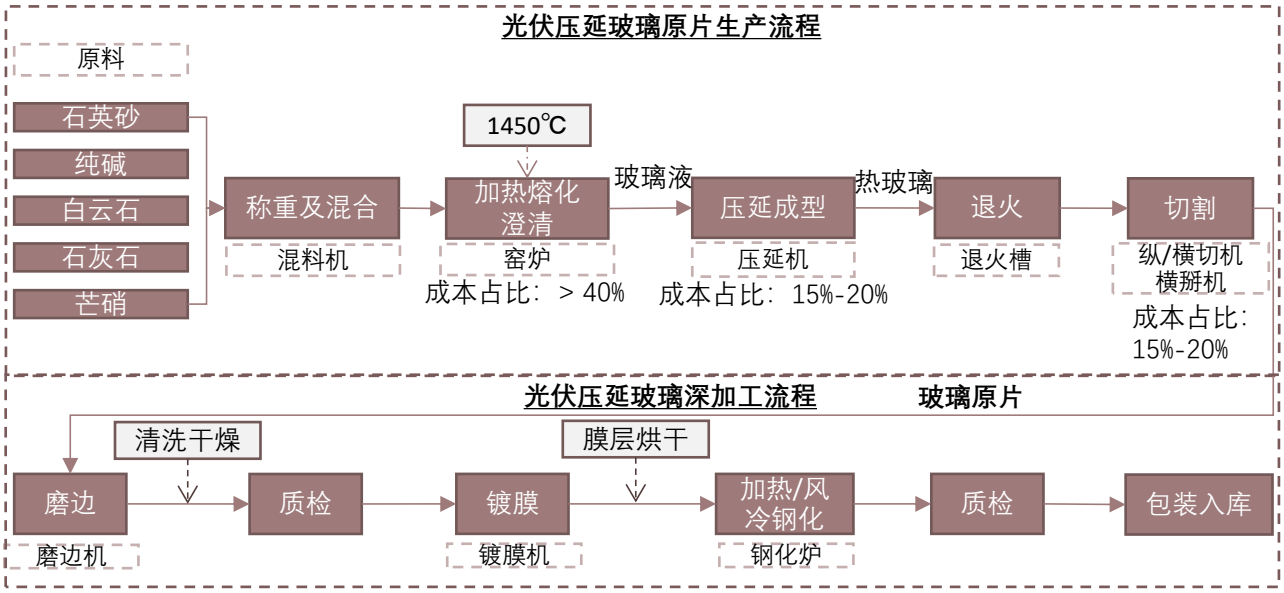
- 光伏玻璃生产的首道工序即为原材料的选用与配置，**原料的选配将直接决定玻璃的质量，成本玻璃的缺陷有约40%-50%由原料质量与配合料均匀性不良而导致**。光伏压延玻璃在玻璃化学组分构成上属于钠钙硅酸盐玻璃系统，熔制、成形、退火及玻璃的具体性能要求将决定各成分在光伏玻璃中的含量。根据所引入氧化物在光伏玻璃中占比的多少，可以分为主要原料及辅助原料，主要原料是指引入到玻璃后即能确定玻璃主要性质的原料，辅助原料则指在配合料中用量较小但不可或缺的、能够使玻璃获得部分性质的或能够使得玻璃熔制、澄清过程加速的原料
- 二氧化硅是光伏玻璃中最主要的化学成分，是光伏压延玻璃的构成基础，决定了光伏玻璃的热膨胀系数、硬度、透明度、热稳定性与机械强度。**二氧化硅含量的增加将提高玻璃的稳定性、耐热性、透明度及紫外透光性等特征，同时导致玻璃制备时熔化、澄清等难度与能耗的增加**，且玻璃液更易析晶，故二氧化硅含量一般在71%-73%

来源：《太阳能压延玻璃工艺学》，头豹研究院编辑

中国光伏玻璃行业综述——光伏玻璃生产流程及工艺

目前主要光伏玻璃厂商基本能够实现原片+ 深加工一体化，专业深加工厂商盈利模式自过去赚取加工费用转变为采购原片加工销售，毛利率受上游限制程度增大

光伏玻璃生产流程及工艺



- 光伏玻璃的生产可以大致分为原片生产及深加工环节，**目前主要光伏玻璃厂商基本能够实现原片+ 深加工一体化，专业深加工厂商盈利模式自过去赚取加工费用转变为采购原片加工销售，毛利率受上游限制程度增大**，如亚玛顿毛利率自2011年约**50%**左右下降至2022年**7%-8%**，下降幅度较大
- 光伏玻璃的制造技术根据其助燃介质的不同可以分为空气助燃与全氧助燃两种，相较于空气助燃，**全氧助燃技术在天然气消耗、玻璃溶解不良率、维护难度及平均废气排量等方面更具优势，然而其建设成本、运行费用及材质与燃料要求更为严格**，目前国内仅几家主要厂商能够使用全氧燃料技术进行生产

空气窑炉与全氧窑炉对比分析

主要差异	空气窑炉	全氧窑炉	对比分析
蓄热室	窑炉两侧对称蓄热式室+格子体结构	无蓄热室	全氧窑炉烟气量减少70%，无蓄热式
大碹材料	优质硅砖	电熔砖	全氧窑炉对大碹材料要求更为严格
燃烧介质	燃料+空气	燃料+氧气	全氧窑炉参与燃料的氧气纯度 > 90%
助燃介质来源	助燃空气风机	制氧设备系统	氧气站建设和运行的费用较高
喷枪分布	在小炉内对烧	安装于胸墙，有对烧与错烧	全氧窑炉喷枪维护更为便捷
天然气消耗（㎡/t）	235	170	全氧窑炉更低
玻璃溶解不良率（%）	8.5	5.5	全氧窑炉更低
平均废气排量（Nm³/h）	53,500	32,500	全氧窑炉更低

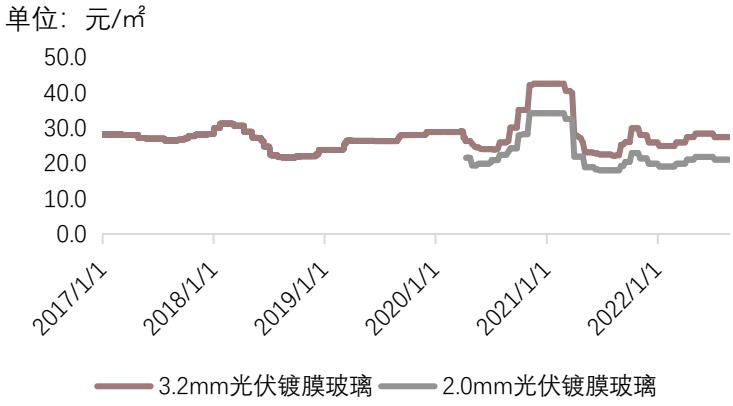
来源：彩虹新能源招股书，头豹研究院编辑整理

中国光伏玻璃行业综述——行业现状

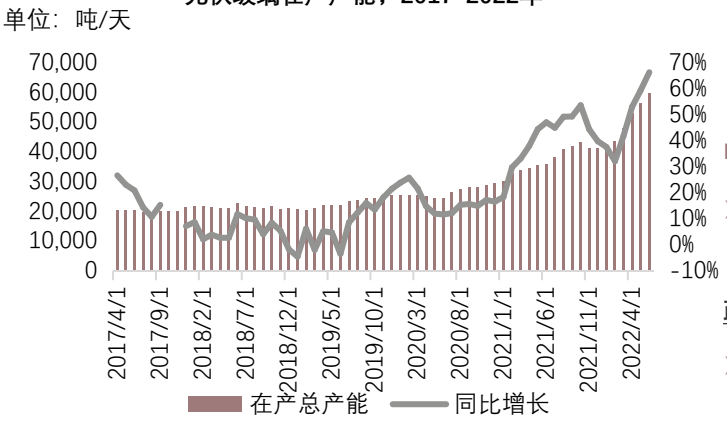
光伏玻璃供给受连续生产及冷修弹性影响，呈现周期性波动，2022年、2023年的在建与规划产能高达6.18万吨/天与11.28万吨/天，若产能如期投产，预计供给将大于需求

光伏玻璃产业链图谱

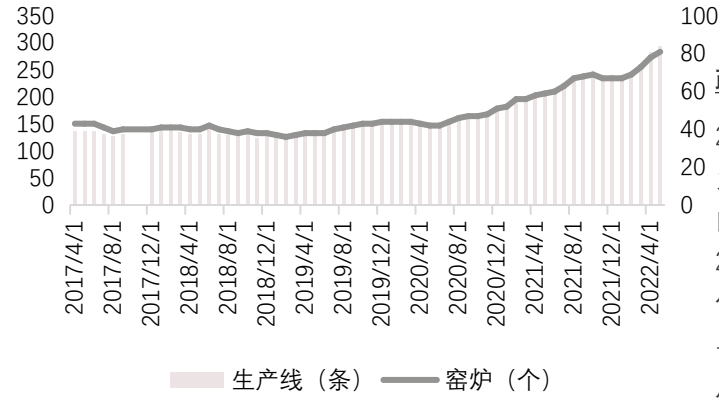
光伏玻璃出厂均价，2017-2022年



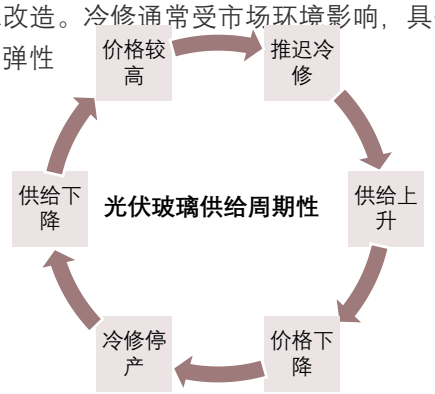
光伏玻璃在产产能，2017-2022年



光伏玻璃在产产线及窑炉，2017-2022年



- **光伏玻璃供给受连续生产及冷修弹性影响，呈现周期性波动**：光伏玻璃窑炉停窑后需要进行玻璃液、锡液清理及重新进行熔炉烘烤、投料及试生产环节，窑炉加热时长将长达一个月，停窑成本高。冷修指窑炉到达设计使用寿命或损坏后的退火补修，主要更换耐火材料及进行技术改造。冷修通常受市场环境影响，具备一定的弹性



- 光伏玻璃行业产能政策亦受到供需关系的影响：
  - 2015-2016：浮法玻璃产能高企，部分企业以光伏玻璃名义生产浮法玻璃

政策转向：支持 → 一刀切

  - 2018-2020：全球光伏装机需求增长放缓，光伏玻璃产能供给相对平稳，供需平衡
  - 2020：补贴政策带动光伏装机，光伏玻璃价格涨幅逾50%，供给远远小于需求

政策转向：一刀切 → 放宽

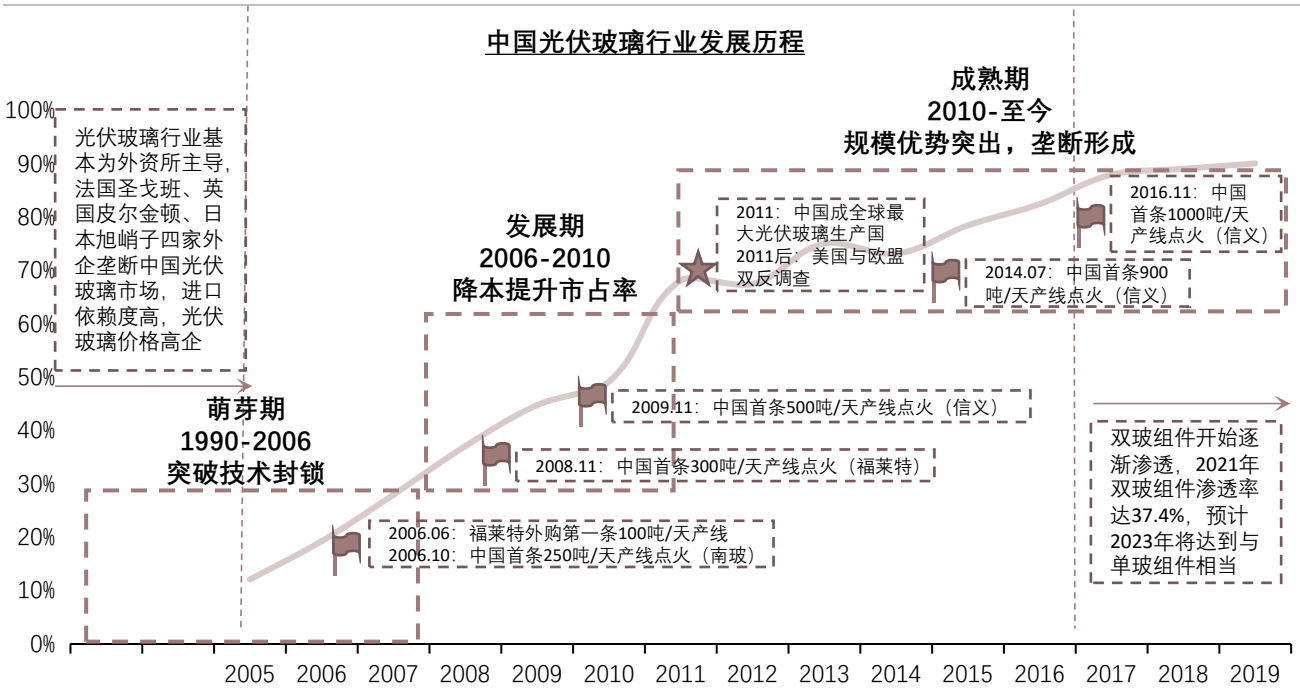
2019、2020、2021年光伏玻璃新增在产产能分别为4470吨/天，4180吨/天与11720吨/天，由于业内对光伏玻璃新建产能未来审批的担忧，企业在2022年继续大幅扩大产能，根据2022年上半年光伏玻璃项目听证会统计，2022年、2023年的在建与规划产能高达6.18万吨/天与11.28万吨/天，若产能如期投产，预计供给将大于需求

来源：iFinD，卓创资讯，头豹研究院编辑整理

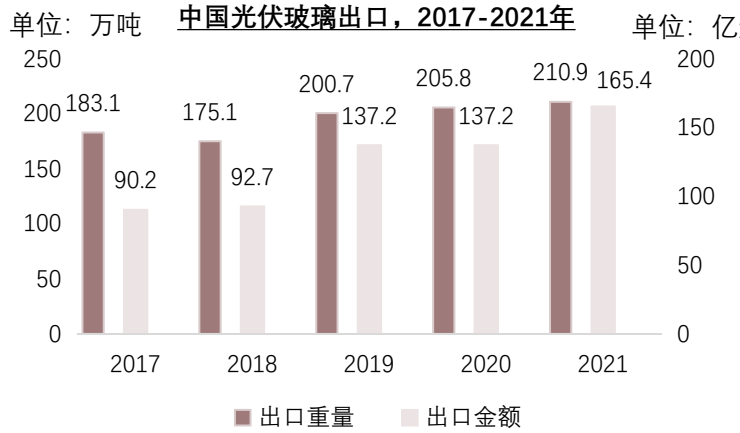
中国光伏玻璃行业综述——发展历程

2021年，中国光伏玻璃产量约占全球90%，且行业集中度高，中国两家头部光伏玻璃企业产量合计市占率超过50%，产业呈现双寡头垄断格局

中国光伏玻璃行业发展历程及现状



- 中国光伏玻璃行业发展历程大致可以分为三个阶段：2005年之前（萌芽期）、2006-2010年（发展期）、及2011年至今（成熟期），萌芽期中国光伏玻璃市场主要由海外几大企业所垄断，中国本土光伏玻璃需求较小，组件企业多以高昂价格进行进口；发展期时，2007年发改委发布核准电价政策，为中国光伏电站商业化的起点，然而国内光伏装机量在此阶段依然较小，光伏玻璃以海外需求为主，在此期间，中国光伏玻璃企业产能扩张迅速，2011年时，中国成为全球最大光伏玻璃生产国；在成熟期时，中国光伏玻璃产业在全球占比进一步提升，**2021年，中国光伏玻璃产量约占全球90%，且行业集中度高，2020年中国两家头部光伏玻璃企业产量合计市占率达54%，产业呈现双寡头垄断格局**



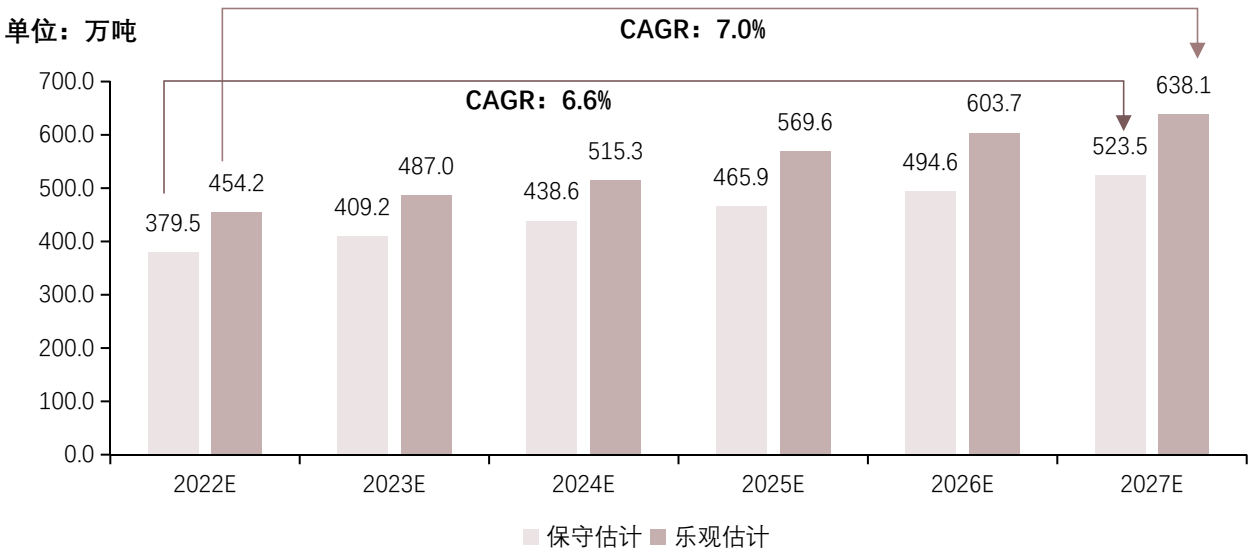
- 中国光伏玻璃2017至2021年出口重量与出口金额皆呈上升趋势，出口重量自2017年183.1万吨增长至2021年210.92万吨，出口金额自2017年90.2亿元增长至165.4亿元，主要受益于全球主要国家皆需要进行低碳化能源改革，对光伏组件需求提高，且中国2020年以前产能相对受限，供不应求而导致价格上升，故而出口金额增幅高于出口重量增幅

来源：海关总署，CPIA，头豹研究院编辑整理

中国光伏玻璃行业综述——市场规模

预计2027年光伏玻璃装机量将增长至523.5-638.1万吨，2022至2027年复合年化增长率为6.6%-7.0%，光伏组件装机的放量上升与双玻组件渗透率的提高将带动光伏玻璃装机增长

中国光伏玻璃行业市场规模，2022E-2027E





- 在碳达峰及碳中和大战略的指导下，中国清洁氢能源占一次能源消费比重不断扩大，光伏发电在清洁能源中占据重要地位，**自2018年中国光伏发电新增发电量在新增基建发电中占比不断提升，2021年达到12.9%**。中国光伏组件装机量连年攀高，**目前中国已经是世界上光伏装机最大的国家，预计2026年中国光伏装机将达约1000GW。光伏组件装机的放量上升将带动光伏玻璃装机增长**，且根据CPIA，预计未来双玻光伏组件渗透率将不断提高，双玻光伏组件相较于单玻组件对光伏玻璃需求更大，将进一步推动光伏玻璃行业的增长。**预计2027年光伏玻璃装机量将增长至523.1万吨（保守估计）至638.1万吨（乐观估计），2022至2027年复合年化增长率为6.6%（保守估计）至7.5%（乐观估计）**

来源：CPIA，彩虹新能源招股书，头豹研究院编辑整理

Chapter 2
产业链分析

- 光伏玻璃产业链结构相对简单，上游主要为原材料供应商及燃料供应商，中游为光伏玻璃生产企业，光伏玻璃行业集中度高，目前生产以光伏压延玻璃为主，下游主要为光伏组件厂商
- 光伏玻璃的主要成本构成为原材料（约41%）、燃料费用（约41%）、人工费用（约4%）以及制造费用约（14%）,其中，光伏玻璃的原材料主要由纯碱与石英砂所构成
- 光伏玻璃行业进入门槛相对较高，主要有技术壁垒、认证壁垒、客户资源壁垒及规模优势壁垒，普通玻璃企业与其他企业皆难以进入
- 光伏玻璃的下游应用为光伏组件组装，在光伏组件中成本占比约为8%，仅次于光伏电池与光伏边框，是光伏组件的重要组成之一，目前光伏组件中被应用最为广泛的是超白压延玻璃

中国光伏玻璃行业产业链图谱

光伏玻璃产业链结构相对简单，上游主要为原材料供应商及燃料供应商，中游为光伏玻璃生产企业，光伏玻璃行业集中度高，目前生产以光伏压延玻璃为主，下游主要为光伏组件厂商

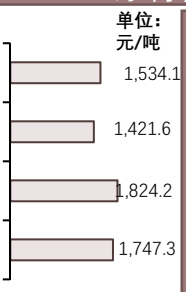
光伏玻璃行业产业链图谱

上游

原材料

纯碱

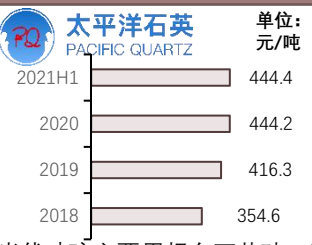
山东海化集团有限公司 Shandong Haihua Group Co., LTD
远兴能源 YUANXING
唐山三友化工股份有限公司 Tangshan Sanyou Chemical Industry Co., Ltd.
和邦生物 HEBANG



截至2021年H1，纯碱价格相较于2018年下降12.2%，然而自2021年下半年纯碱价格开始上升，截至2022年8月底，为2841.7元.吨，将对光伏玻璃生产成本造成较大影响

石英砂

太平洋石英 PACIFIC QUARTZ



光伏玻璃主要用超白石英砂，近年来价格有所上升，2018年以前常年维持在200元/吨左右，中国超白石英砂主要分布在少数地区如安徽凤阳、广东河源等地，若光伏需求大幅上升，超白石英砂可能面临供应稀缺风险

燃料

合肥燃气 HEFEI GAS
Air Liquide creative oxygen

天然气、氧气与电力是光伏玻璃生产企业主要的能量来源，2020年以来，中国液化天然气价格经历了大幅的波动，自2020年6月低点约2,500元/吨增长至2022年8月底约7,000元/吨，涨幅约180%，能源价格的上涨将使光伏玻璃生产企业成本端承担巨大压力

中游

超白压延光伏玻璃

福莱特集团 FLAT GROUP
南玻集团
信义光能 XINYI SOLAR
洛阳玻璃股份有限公司 Luoyang Glass Company Limited
中国建材
亚玛顿
CEC 中国电子
彩虹集团新能源股份有限公司 CAIHONG GROUP NEW ENERGY COMPANY LIMITED

光伏玻璃行业目前呈现双寡头竞争格局，信义光能与福莱特合计产能逾总产业的50%，行业集中度较高。光伏玻璃行业窑炉、产线的初始投资成本较高，为重资产行业，具有规模效应，对资本依赖度较高，同时组件厂商对光伏玻璃的硬性指标要求决定了光伏玻璃行业技术密集型的特征

超白浮法光伏玻璃

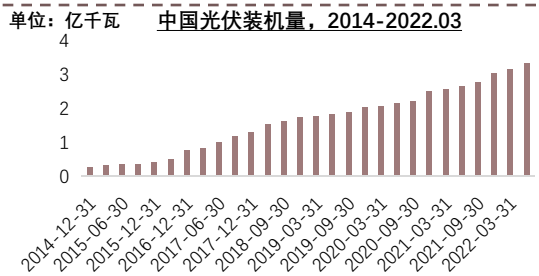
旗滨集团 KIBING
金晶集团 JINJING GROUP
G-CRYSTAL
ACHT
安彩高科 AN CAI HI-TECH

中国超白浮法光伏玻璃生产厂商相对较少，由于技术路径较为相似，浮法玻璃生产商有望转型成为超白浮法光伏玻璃厂商

下游

光伏组件厂商

JA SOLAR 晶澳太阳能
risen 东方日升
LONGi
阿特斯
Trinasolar 天合光能
JinKO Solar



中国光伏装机近年来持续增长，目前已经是世界上光伏装机量最多的国家，碳中和战略将推动中国光伏产业的发展，从而增加对光伏玻璃的需求

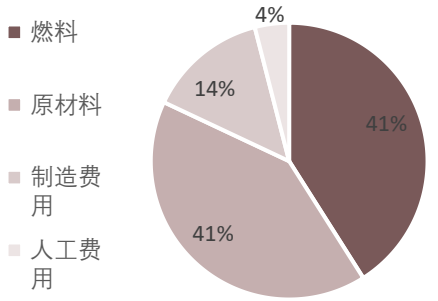
来源：iFinD，彩虹新能源招股书，头豹研究院编辑整理

中国光伏玻璃行业产业链——产业链上游

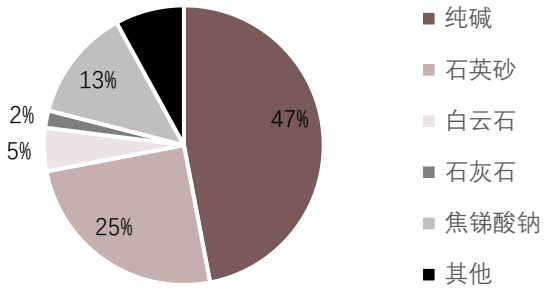
光伏玻璃的主要成本构成为原材料（约41%）、燃料费用（约41%）、人工费用（约4%）以及制造费用约（14%）,其中，光伏玻璃的原材料主要由纯碱与石英砂所构成

光伏玻璃行业产业链上游

福莱特光伏玻璃成本构成

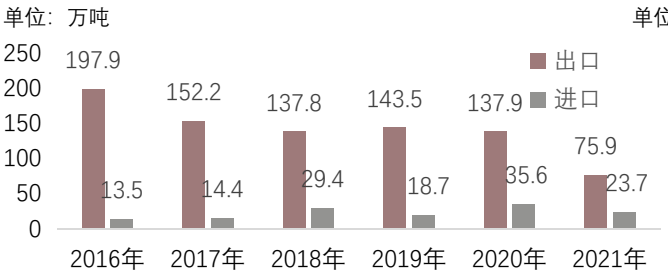


光伏玻璃原料成本构成

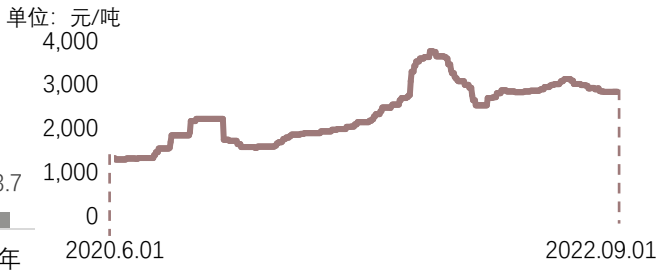


- 光伏玻璃的主要成本构成为原材料（约41%）、燃料费用（约41%）、人工费用（约4%）以及制造费用约（14%）,其中，**光伏玻璃的原材料主要由纯碱与石英砂所构成**，分别约占原材料成本的**47%**与**25%**。光伏玻璃曾经用煤炭、石油焦为燃料，在双碳政策的指导下，目前主要的燃料为液化天然气。液化天然气、石英砂、纯碱的费用占比相对较高，且属于大宗商品范畴，价格波动较高，**价格的不确定性将对光伏玻璃生产企业成本控制造成不利影响**

纯碱进出口数量，2016-2021年

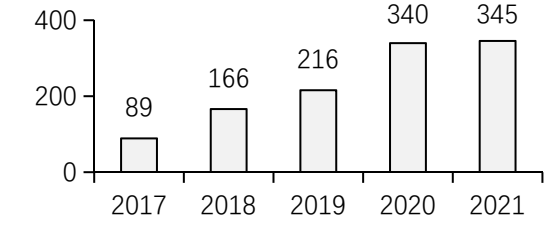


纯碱现货价格，2020.06.01-2022.09.01



- 纯碱根据密度可以划分为轻碱与重碱，其中，光伏玻璃的生产原料与期货市场纯碱标的皆为重碱，**光伏玻璃生产企业可以通过合理进行套期保值业务对纯碱价格波动风险进行对冲**。中国是全球最大的纯碱生产及消费国，每年进口仅不到30万吨纯碱，在纯碱原料方面能够自足。2021年上半年，受地产竣工推动浮法玻璃需求上升影响，纯碱价格不断上涨，下半年部分地产企业资金链出现断裂，行业景气度下降而拖累竣工，玻璃需求下降，且玻璃企业对高价纯碱有所抵制，纯碱企业开始累库存，纯碱价格下跌。综上，**纯碱价格波动影响因素较多，如地产行情、企业库存、光伏玻璃需求等，由于2022年光伏玻璃企业扩产量较大，预计光伏玻璃在纯碱需求中的占比将逐步提高**

单位：万吨 **中国石英砂及硅料进口，2017-2021年**



- 超白石英砂约占光伏玻璃生产原材料成本的**25%**，中国的超白石英砂资源较为匮乏，主要集中分布于安徽凤阳、广东河源、广西北海及江苏东海等地，进口依赖性较强。**超白石英砂矿产为不可再生资源，进口依赖性强，光伏玻璃产能的扩大可能会造成超白石英砂的供不应求，或成为光伏玻璃产业的瓶颈，预计未来超白石英砂价格将持续上涨，光伏玻璃厂商将对上游进行收购以控制成本**

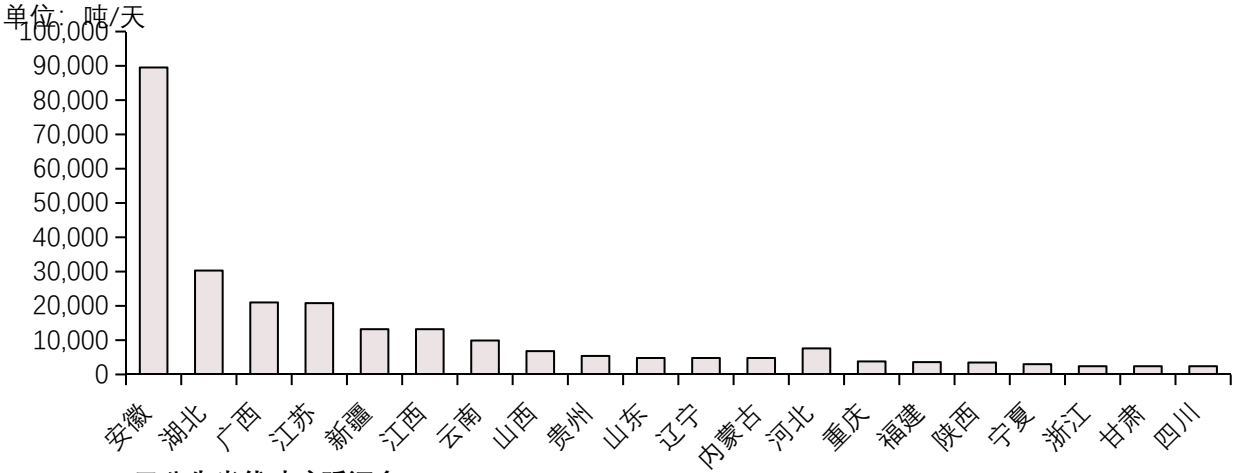
来源：《中国玻璃》，iFinD，海关总署，头豹研究院编辑整理

中国光伏玻璃行业产业链——产业链中游

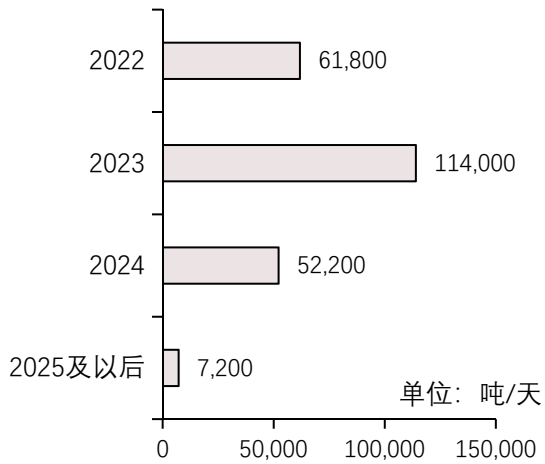
根据2022年听证会已公布产能规划数据，若是完全投产则光伏玻璃行业可能面临产能过剩风险，目前，安徽省是中国光伏玻璃最大的生产地

光伏玻璃行业产业链中游

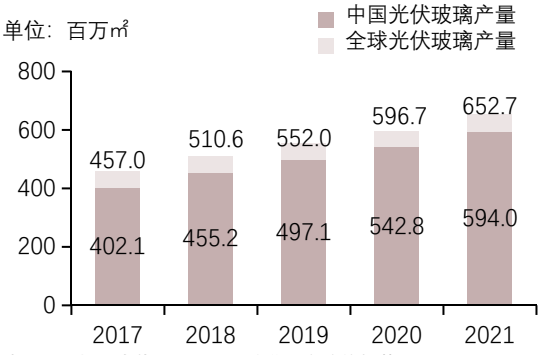
2022年上半年各省已公告光伏玻璃听证会项目产能



已公告光伏玻璃听证会各年份投产产能



全球光伏玻璃产量，2017-2021年



来源：北极星光伏网，CPIA，头豹研究院编辑整理

- 截至2021年底，中国光伏玻璃总产能约**4.7万吨/天**，当下听证会中所纳入产能约**25.35万吨/天**，其中，2023年光伏玻璃在建及规划产能高达**114,000**万吨，**主要原因为担忧光伏玻璃新建产能审批未来可能受阻，各地光伏玻璃企业在产能置换政策限制宽松之时上马光伏玻璃项目**，但若是所有已公布产能如期投产，光伏玻璃供给将数倍于目前供给，将面临供给过剩导致价格大幅波动。**目前产能规划处于一超多强格局，其中，安徽产能规划最高**，约**3倍**于第二名湖北，**光伏玻璃头部企业多聚集于安徽，是中国的最大的光伏玻璃生产地**。信义光能及福莱特目前是光伏玻璃领域两大寡头企业，但在新建产能听证会上公布新建产能数据来看，虽公布产能规划数据依然处于前二的优势但与其他企业差距并不大，若是产能皆能如期投产亦将对行业竞争格局形成冲击

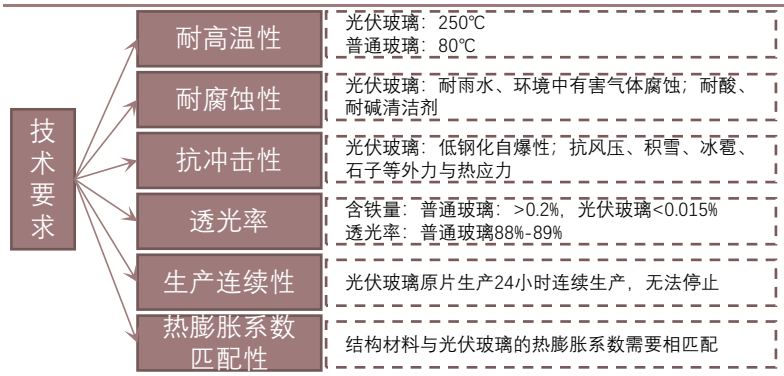
- 中国光伏玻璃产量主要受到下游光伏组件装机需求增长的拉动，在低碳化战略下，光伏组件的装机具有确定性增长的特征，光伏玻璃的需求亦在逐步提升。**中国光伏玻璃的产量自2017年402.1百万㎡增长至2021年594.0百万㎡，复合年化增长率为10.2%，光伏玻璃企业产能与产能利用率同步提高**。目前，**中国光伏玻璃产能主要集中于华东、华北地区，合计占全国产能比重逾50%**

中国光伏玻璃行业产业链分析——产业链中游

光伏玻璃行业进入门槛相对较高，主要有技术壁垒、认证壁垒、客户资源壁垒及规模优势壁垒，普通玻璃企业与其他企业皆难以进入

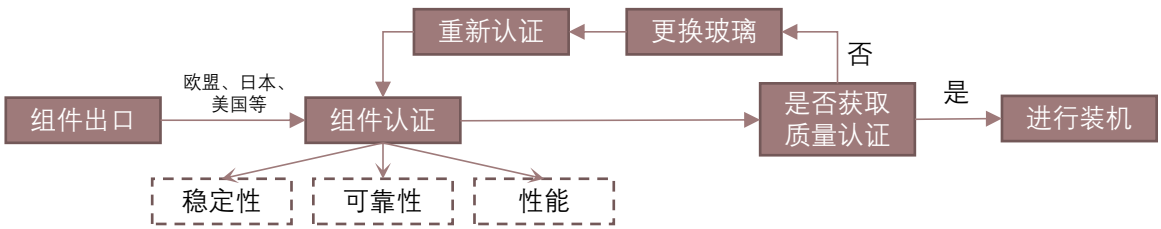
光伏玻璃行业产业链中游——高行业进入壁垒

技术壁垒：



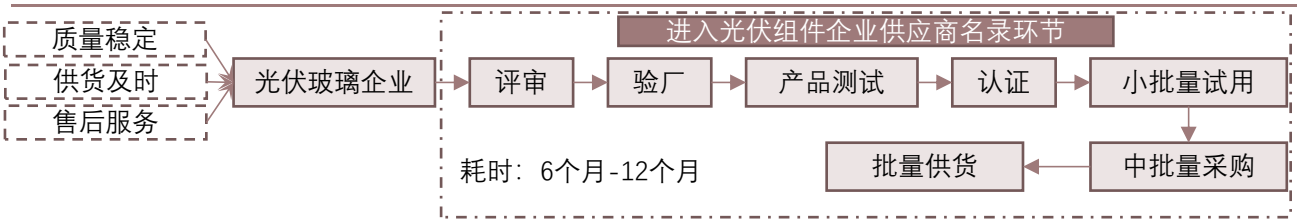
- 光伏玻璃的**料方设计、工艺系统设计、熔窑窑池结构、操作制度、质量标准**等方面皆严格于传统玻璃制造且光伏玻璃制造涉及环节众多，**单环节出现问题将对整体质量造成严重影响**，导致额外损失，光伏玻璃生产企业多具有不同的**产线建制、工艺参数等自身特定条件**，工艺制度的建立需要长时间的积累及探索，拉高了行业门槛

认证壁垒：



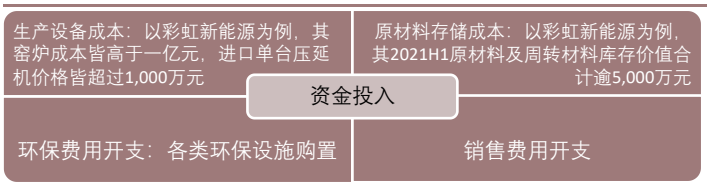
- 海外权威认证机构对于光伏组件性能、稳定性、可靠性及企业的技术实力、业务规模、实验检测、研发能力、质量控制等要求皆较为严格，**新进光伏玻璃企业在较短时间内难以达成认证条件**

客户资源壁垒：



- 光伏组件企业对光伏玻璃企业资质及产品要求较为苛刻，**进入光伏组件企业供应商名单审核严格且耗时较长，先入市场的企业已与组件企业达成较为稳定的长期合作关系**，且光伏玻璃具有产品标准化特征，组件企业更易形成品牌忠诚度，对企业进入光伏玻璃企业构成障碍

规模优势壁垒：



- **光伏玻璃行业属于重资产行业，其设备较为昂贵且需要储备一定原材料以抵御原材料价格波动及进行连续生产**，且由于生产技术不同，普通玻璃产线难以改造成为光伏玻璃产线，玻璃及玻璃以外企业皆难进入

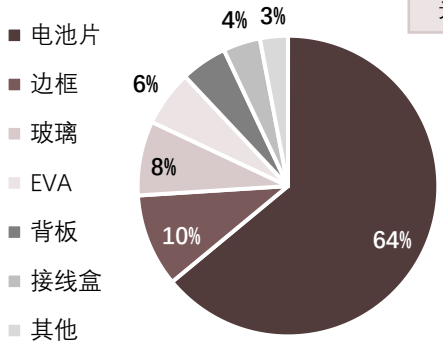
来源：福莱特招股书，头豹研究院编辑整理

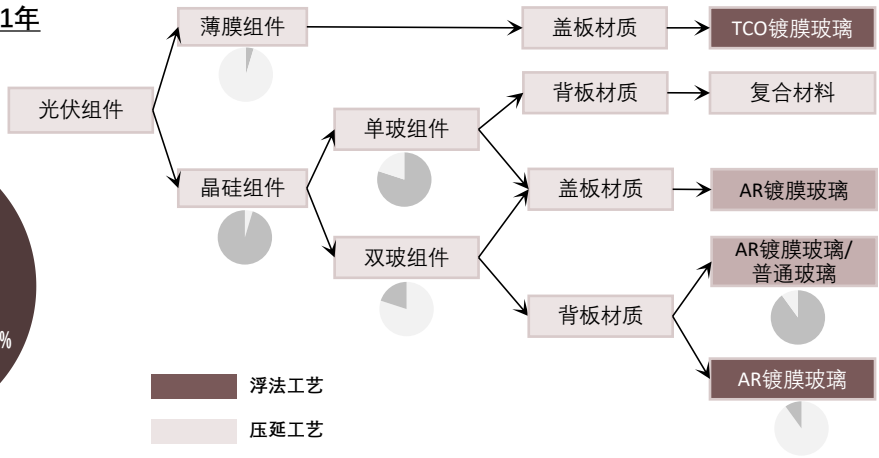
中国光伏玻璃行业产业链分析——产业链下游

光伏玻璃的下游应用为光伏组件组装，在光伏组件中成本占比约为8%，仅次于光伏电池与光伏边框，是光伏组件的重要组成之一，目前光伏组件中被应用最为广泛的是超白压延玻璃

光伏玻璃行业产业链下游：光伏组件生产商

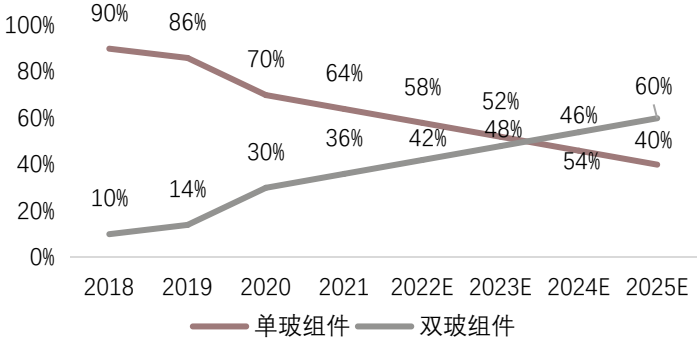
中国光伏组件成本构成，2021年



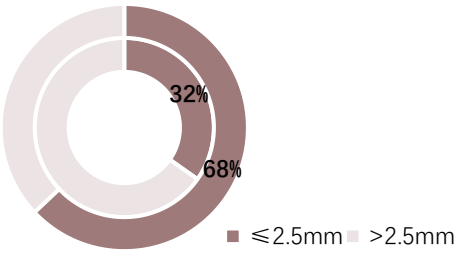


- **光伏玻璃的下游应用为光伏组件组装，在光伏组件中成本占比约为8%，仅次于光伏电池与光伏边框，是光伏组件的重要组成之一**。目前，在光伏组件中被应用最为广泛的是**超白压延玻璃**，主要应用于晶硅组件的盖板材质以及双玻晶硅组件的背板材质；而超白浮法玻璃则主要应用于薄膜光伏电池组件的盖板材质，且有部分应用于双玻组件的背板材料，如旗滨集团通过双层镀膜技术提高了超白浮法光伏玻璃的透光率，使其可以应用于光伏组件背板材料

全球单玻组件与双玻组件占比，2018-2025E



2.5mm厚度以下前盖板市场占比，2021-2030E



- **双玻组件指使用光伏玻璃作为背板材质，可以有效防止PID光衰现象，且无边框结构，能够节省铝边框成本**，相较于单玻组件，双玻组件具有**寿命更长、发电效率更高、耐磨性更高、防火等级更高、应用场景更广**等优势，预计2025年全球双玻组件的占比将达到约**60%**，而双玻组件对于光伏玻璃的需求高于单玻组件，故双玻组件的普及将更大幅度推动光伏玻璃产业的发展。而**目前受制于光伏玻璃厚度较大**，若是背板亦使用光伏玻璃则组件将过于笨重，随着光伏玻璃厚度的下降双玻组件的占比将逐年提升

来源：CPIA，头豹研究院编辑整理

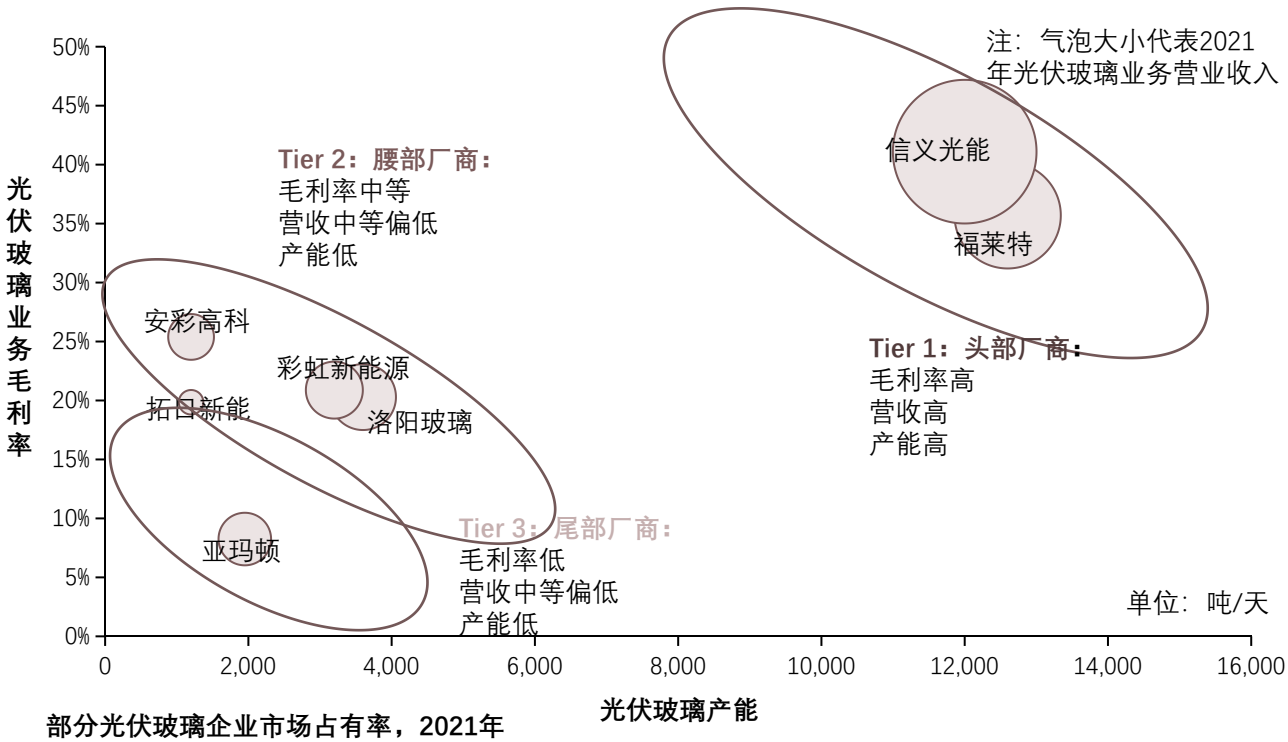
Chapter 3
竞争格局

- 信义光能与福莱特是中国光伏玻璃制造头部厂商，其合计市占率超过50%，光伏玻璃市场呈现双寡头格局。光伏玻璃企业的竞争核心则在于成本控制
- 从净资产收益率角度来看，福莱特的2021年净资产收益率在光伏玻璃行业中处于最高水平，行业整体资产周转率与权益乘数差距不大，主要由行业以销定产商业模式所决定

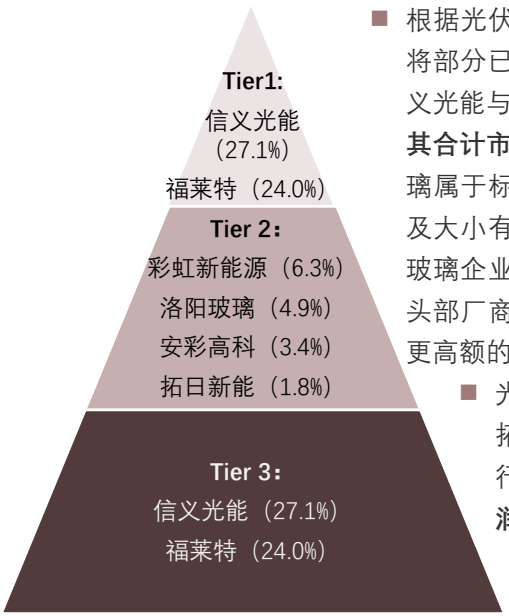
中国光伏玻璃行业竞争格局

信义光能与福莱特是中国光伏玻璃制造头部厂商，其合计市占率超过50%，光伏玻璃市场呈现双寡头格局。光伏玻璃企业的竞争核心则在于成本控制

光伏玻璃行业竞争格局



部分光伏玻璃企业市场占有率，2021年



- 根据光伏玻璃产能、光伏玻璃毛利率及光伏玻璃营业收入可以大致将部分已经上市的光伏玻璃生产企业分为三个梯队：第一梯队为信义光能与福莱特：**信义光能与福莱特是中国光伏玻璃制造头部厂商，其合计市占率超过50%，光伏玻璃市场呈现双寡头格局**，然而光伏玻璃属于标准工业化产品，下游光伏组件厂商对于光伏玻璃性能参数及大小有明确要求，故而**各厂商光伏玻璃单位售价相差不大**，光伏玻璃企业的**竞争核心则在于成本控制**，福莱特及信义光能具有作为头部厂商，具备更强的技术优势、规模优势及客户优势，能够赚取更高额的利润
- 光伏玻璃行业第二梯队为安彩高科、彩虹新能源、洛阳玻璃及拓日新能等，第二梯队的企业能够自主生产光伏玻璃原片及进行深加工，且在部分技术上拥有竞争优势，但**产能、收入及利润相较于头部厂商差距较大**
- 光伏玻璃行业第三梯队主要是亚玛顿为代表的深加工企业，其主要盈利模式为外购玻璃原片进行深加工销售，目前**行业整体趋向原片深加工一体化，第三梯队企业利润受到挤压**

来源：卓创资讯，各企业年报，头豹研究院编辑整理

中国光伏玻璃行业竞争格局（2/2）

从净资产收益率角度来看，福莱特的2021年净资产收益率在光伏玻璃行业中处于最高水平，行业整体资产周转率与权益乘数差距不大，主要由行业以销定产商业模式所决定

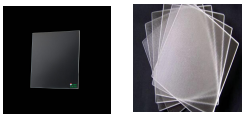
光伏玻璃行业竞争格局

	ROE = 销售净利率 × 资产周转率 × 权益乘数			
福莱特	22.26%	24.33%	0.54	1.70
信义光能	17.33%	34.74%	0.35	1.63
彩虹新能源	8.9%	8.0%	0.4	2.9
安彩高科	11.7%	6.4%	0.9	2.0
亚马顿	1.9%	2.8%	0.5	1.6
南玻A	14.1%	11.5%	0.7	1.8
洛阳玻璃	9.7%	9.6%	0.5	2.7
拓日新能	5.3%	13.7%	0.2	1.9

- **从净资产收益率角度来看，福莱特的2021年净资产收益率在光伏玻璃行业中处于最高水平，相较于福莱特，信义光能的净资产收益率低了4.93%**，主要原因为总资产运营效率与杠杆水平相对较低一些，从销售净利率来看，信义光能销售净利率最高，除了福莱特与信义光能以外，光伏玻璃行业企业销售净利率普遍低于15%，其中，仅南玻与拓日新能高于10%，仅包含光伏玻璃业务的彩虹新能源2021年销售净利率为8.0%，代表了行业腰部企业盈利水平，**头部企业规模效应及成本控制能力显著优于腰部及尾部企业。从资产周转率来看，所有光伏玻璃企业的资产周转率皆低于1，差距并不显著，光伏玻璃行业销售模式主要为玻璃供应商与组件商签订订购合同再组织生产**，周期相对较长。从权益乘数来看，彩虹新能源与洛阳玻璃的杠杆倍数相对较高，**行业整体基本稳定在1.5-2.0之间，区别并不明显**

光伏玻璃行业双寡头公司简介：

- 企业名称：信义光能
- 成立时间：2011年



- 产品：超白压花玻璃、AR光伏玻璃、背板玻璃、TCO玻璃等
- 主营业务：光伏玻璃研发、制造与销售服务
- 主要生产基地位置：芜湖、天津
- 2021年产能：12,000 吨/天

- 企业名称：福莱特
- 成立时间：1998年



- 产品：光伏玻璃、浮法玻璃、家居玻璃、工程玻璃
- 主营业务：主要面海内外光伏组件生产商销售光伏玻璃
- 主要生产基地位置：凤阳、嘉兴
- 2021年产能：12,200 吨/天

来源：各企业年报，彩虹新能源招股书，头豹研究院编辑整理

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，从社会保险、人工智能、大数据等领域着手，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。

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

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

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

园区规划、产业规划

地方**产业规划**，**园区**企业孵化服务