

行业投资评级

强于大市|首次评级

行业基本情况

收盘点位	5783.16
52周最高	6367.62
52周最低	4377.62

行业相对指数表现（相对值）



资料来源：聚源，中邮证券研究所

研究所

分析师:丁士涛
SAC 登记编号:S1340522090005
Email:dingshitao@cnpsec.com

近期研究报告

光伏玻璃行业系列报告（一）

风物长宜放眼量

● 光伏组件封装重要材料，超白压延玻璃是主流产品

光伏玻璃是生产太阳能电池组件所需的封装材料，其强度、透光率对光伏组件的寿命和发电效率有重要影响。根据制作工艺的不同，光伏玻璃可分为超白压延玻璃与浮法玻璃；其中，压延玻璃主要应用于晶硅太阳能电池组件，浮法玻璃主要应用于薄膜电池组件及晶硅系列双玻组件。近年来，在光伏组件大型化、轻量化以及双玻组件渗透率提升的发展趋势下，作为封装材料的光伏玻璃也正在向大型化与薄型化发展。

● 供给相对过剩，周期底部价格承压

2022年，全国新增光伏装机容量87.41 GW，同比增长59.13%。2023年伴随着硅料新增产能释放，硅料供给端转松，组件企业有望加速扩产，推动光伏玻璃需求端增长。根据我们测算，2023-2025年全球光伏玻璃需求量约为2323/2703/3140万吨。

供给端来看，截至2023年1月末，全国光伏玻璃在产窑炉104个，产线401条，在产产能合计为7.90万T/D，同比增长91.65%。2022年全年及2023年1月，全国共有36条产线投产，日熔化量合计为3.76万T/D。我们测算2023-2025年光伏玻璃在产产能约为9.30/12.04/13.22万T/D，高于供需平衡产能10.2%/22.5%/15.5%。

我们认为在行业供给端充裕，价格低位运行且原燃料价格涨幅较大导致光伏玻璃企业盈利水平承压情况下，光伏玻璃企业继续扩产的意愿或有所减弱。另外，2022年11月工信部等三部门在《关于巩固回升向好趋势加力振作工业经济的通知》中提出，开展光伏压延玻璃产能预警，指导光伏压延玻璃项目合理布局。预计后续各省将陆续对新建项目的数量、规模及投产时间加以调控。

● 双寡头格局明确，成本优势是核心竞争力

光伏玻璃行业基于其投资门槛、技术门槛、环保门槛较高的属性，具备一定的进入壁垒，行业格局较为集中。2022年末，光伏玻璃行业产能排名前两名的信义光能和福莱特合计市占率约为50%。南玻A、中建材、彩虹新能源、安彩高科、亚玛顿等产能排名前十的企业占比约为85%。2022 H1 福莱特/信义光能/洛阳玻璃/彩虹新能光伏玻璃业务的毛利率分别为23.02%/26.7%/9.71%/14.97%，较2021年下降12.68/14.40/10.58/6.15 pct。2022年在原材料及燃料价格均大幅上涨的情况下，光伏玻璃企业的毛利率均有所下降，但福莱特、信义光能等一线龙头的毛利率仍高于二线龙头10%-15%。

● 投资建议

光伏玻璃需求端受益于光伏装机高增预期，行业成长属性凸显。当前光伏玻璃供给端相对充裕，原燃料价格高位运行，行业盈利正处于周期底部，预计后续价格继续下降空间有限。我们推荐具备“后发优势”的浮法龙头**旗滨集团**2023年光伏玻璃实现从0到1的突破将推动公司估值水平抬升；超白压延玻璃与TCO镀膜玻璃技术兼备的**金晶科技**，有望受益于钙钛矿电池商业化进程加速带来的TCO镀膜玻璃需求放量；建议关注**洛阳玻璃***、**南玻A***（标*为暂未覆盖标的）。

● 风险提示

光伏新增装机量不及预期；双玻组件渗透率提升不及预期；原材料、燃料价格大幅上涨风险；供给端增长过快风险。

重点公司盈利预测与投资评级

代码	简称	投资评级	收盘价 (元)	总市值 (亿元)	EPS (元)		PE (倍)	
					2023E	2024E	2023E	2024E
601636.SH	旗滨集团	买入	11.58	291.43	0.85	1.11	22.74	13.43
600586.SH	金晶科技	买入	11.22	155.88	0.71	0.86	23.87	12.63
600876.SH	洛阳玻璃*	未评级	21.30	102.11	0.88	1.50	40.40	23.75
000012.SZ	南玻 A*	未评级	7.02	163.26	0.83	0.96	9.88	8.25

注：股价为 2023 年 2 月 20 日收盘价，标*为未覆盖，盈利预测来自 iFinD 的一致预测
资料来源：iFinD，中邮证券研究所

目录

1 光伏组件封装重要材料，超白压延玻璃是主流产品.....	6
1.1 超白压延玻璃应用于晶硅组件	6
1.2 双玻组件渗透率提升，驱动光伏玻璃薄型化发展	8
1.3 TCO 镀膜玻璃：薄膜太阳能电池组件中作用不可或缺	10
2 供给相对过剩，周期底部价格承压	14
2.1 硅料供给转松，奠定光伏装机高增基调	14
2.2 供给端新增产能较多，23 年扩产节奏或有所放缓	19
3 双寡头格局明确，成本优势是核心竞争力	25
4 投资建议.....	35
5 风险提示.....	35

图表目录

图表 1: 光伏玻璃产业链图示	6
图表 2: 光伏玻璃与普通玻璃特征对比	6
图表 3: 两种光伏玻璃生产工艺设备及主要流程	7
图表 4: 晶硅太阳能电池组件结构	7
图表 5: 2021 年晶硅太阳能电池组件成本占比 (%)	7
图表 6: 几种典型光伏玻璃的特点	8
图表 7: 2021-2030 E 不同尺寸的硅片占比 (%)	8
图表 8: 双面发电示意图	8
图表 9: 单玻组件与双玻组件的特点	9
图表 10: 传统单玻组件与双玻组件的结构	9
图表 11: 传统单玻组件与双玻组件的最大功率衰减率 (%)	9
图表 12: 2020-2030E 单/双玻组件占比 (%)	10
图表 13: 2020-2030E $\leq 2.5/3.2$ mm 光伏玻璃占比 (%)	10
图表 14: 薄膜太阳能电池主要类型	10
图表 15: 薄膜太阳能电池结构	10
图表 16: TCO 镀膜玻璃主要类别及性能参数	11
图表 17: First Solar 薄膜组件转换效率 (%)	11
图表 18: CdTe 薄膜组件与晶硅组件发电性能对比	11
图表 19: 2012-2021 全球薄膜组件产量及市场份额 (GW, %)	12
图表 20: 2021 全球不同类型薄膜光伏组件产量构成 (GW)	12
图表 21: 几种典型的薄膜电池与晶硅电池组件应用于 BIPV 的主要特点	12
图表 22: BIPV 光伏幕墙图示	13
图表 23: 2016-2021 幕墙行业产值及同比增速 (亿元, %)	13
图表 24: 2022-2025E BIPV 光伏幕墙市场规模预测表	13
图表 25: NREL 最佳实验室电池转换效率图	14
图表 26: 全国钙钛矿电池产能及渗透率 (GW, %)	14
图表 27: 钙钛矿电池组件生产成本构成 (%)	14
图表 28: 2014-2022 全国光伏新增装机量及同比增速 (GW, %)	15
图表 29: 2014-2022 分布/集中式光伏新增装机量 (GW)	15
图表 30: 2012-2030E 全国光伏新增装机容量 (GW)	15
图表 31: 2012-2030E 全球光伏新增装机容量 (GW)	15
图表 32: “十四五”期间各省规划新增光伏装机量 (GW)	16
图表 33: 2012-2022E 全球光伏组件产能/产量及同比增速 (GW, %)	16
图表 34: 2012-2022 全国光伏组件产量及同比增速 (GW, %)	16
图表 35: 2019-2022 全国光伏组件出口量及同比增速 (GW, %)	16
图表 36: 2019-2022 全国光伏组件出口额及同比增速 (亿美元, %)	16
图表 37: 主要硅料生产企业扩产情况	17
图表 38: 全国硅片产量及同比增速 (GW, %)	18
图表 39: 多晶硅料(致密料)现货平均价 (元/kg)	18
图表 40: 2020-2025E 全球光伏玻璃需求量预测表	19
图表 41: 2018-2023 全国光伏玻璃在产产能及同比增速 (T/D, %)	19
图表 42: 2018-2023 全国光伏玻璃在产窑炉及生产线数量 (个, 条)	19
图表 43: 2022-2023 年 1 月全国光伏玻璃新投产产线情况	20

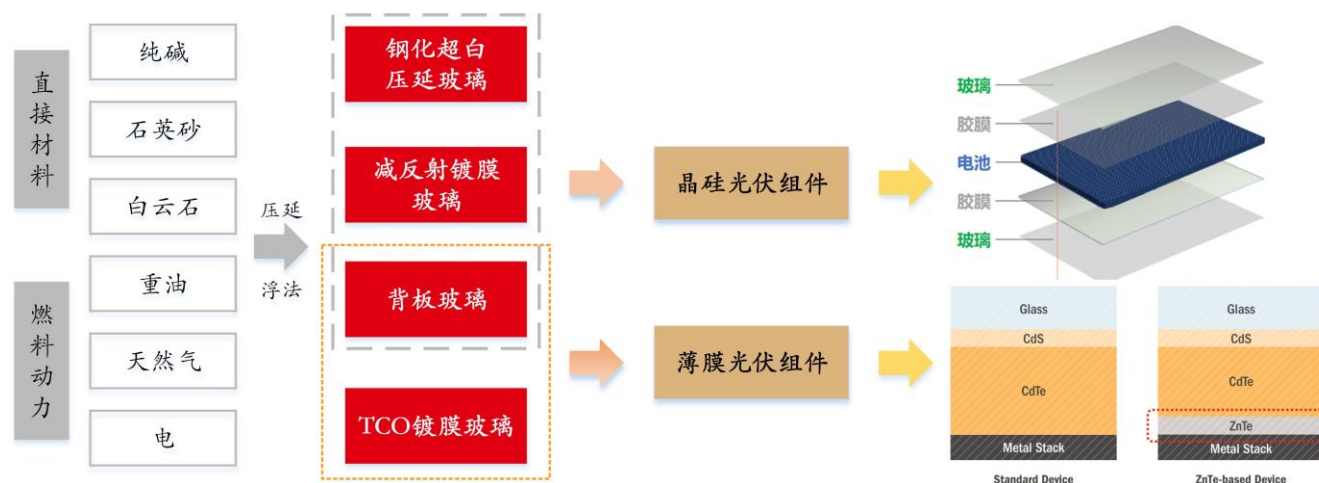
图表 44: 2022 年召开的光伏玻璃听证会在建及拟建生产线情况	21
图表 45: 2019-2023 3.2/2.0 mm 镀膜玻璃市场平均价 (元/吨)	22
图表 46: 2018-2023 光伏玻璃企业库存/天数 (万吨, 天)	22
图表 47: 光伏玻璃成本均价和毛利率情况 (元/平方米, %)	22
图表 48: 光伏玻璃成片效率/成品率参数	23
图表 49: 2020-2025E 全国光伏玻璃供给量测算表	23
图表 50: 安徽光伏玻璃部分已建成未投产/在建项目情况	24
图表 51: 福莱特 2020-2022 年募投项目主要情况	24
图表 52: 部分光伏玻璃生产项目投资建设情况	25
图表 53: 2022 主要光伏玻璃生产企业产能占比 (%)	25
图表 54: 2022 主要光伏玻璃企业在产产能 (T/D)	25
图表 55: 光伏玻璃行业主要生产企业与组件龙头签订的光伏玻璃采购协议	26
图表 56: 2014-2022 H1 光伏玻璃行业主要生产企业光伏玻璃销量 (万平方米)	26
图表 57: 2014-2022 Q3 光伏玻璃行业主要生产企业资本开支情况 (亿元)	26
图表 58: 2013-2022E 信义光能光伏玻璃产能 (T/D)	27
图表 59: 信义光能已订约但尚未产生的资本开支 (亿港元)	27
图表 60: 旗滨集团光伏玻璃预计新增产能情况	27
图表 61: 洛阳玻璃光伏玻璃预计新增产能情况	27
图表 62: 2014-2022 H1 部分光伏玻璃企业光伏玻璃销售均价 (元/平方米, 港元/平方米)	28
图表 63: 2014-2022 H1 部分光伏玻璃企业光伏玻璃单位成本 (元/平方米, 港元/平方米)	28
图表 64: 2014-2022 H1 部分光伏玻璃企业光伏玻璃毛利率 (%)	28
图表 65: 2018-2022 H1 部分光伏玻璃企业光伏玻璃单位毛利 (元/平方米, 港元/平方米)	28
图表 66: 2015-2022 Q1 福莱特主要原材料采购金额占比 (%)	29
图表 67: 2015-2022 Q1 福莱特主要原材料采购金额占比 (%)	29
图表 68: 光伏玻璃直接材料吨用量 (kg)	29
图表 69: 主要光伏玻璃企业石英砂采购价 (元/吨)	29
图表 70: 2017-2021 石英岩原矿均价 (元/吨)	30
图表 71: 2014-2022 全国石英砂产量/需求量 (万吨)	30
图表 72: 2021 玻璃用石英砂矿石地理分布	30
图表 73: 2021 全国主要玻璃用矿石储量 (万吨)	30
图表 74: 光伏玻璃企业石英砂采矿权/石英砂生产基地投资情况	31
图表 75: 纯碱行业产业链上下游示意图	31
图表 76: 2014-2022 纯碱产能产量情况 (万吨, %)	31
图表 77: 2018-2023 华东重质纯碱价格 (元/吨)	32
图表 78: 2018-2022 纯碱出口量及同比增速 (万吨, %)	32
图表 79: 2018-2023 全国纯碱企业开工率 (%)	32
图表 80: 2018-2023 全国纯碱库存 (万吨)	32
图表 81: 2023 纯碱行业预计新增产能情况	33
图表 82: 2016-2022 Q1 部分光伏玻璃企业纯碱采购价格 (元/吨)	33
图表 83: 2019-2023E 纯碱供需平衡表	33
图表 84: 2020-2023 石油焦市场价 (元/吨)	34
图表 85: 2021-2023 燃料油市场价 (元/吨)	34
图表 86: 2020-2023 液化天然气市场价 (元/吨)	34
图表 87: 玻璃生产常用燃料特点	34
图表 88: 2014-2022 Q1 部分光伏玻璃企业天然气采购价 (元/平方米)	34
图表 89: 光伏玻璃行业重点公司盈利预测表	35

1 光伏组件封装重要材料，超白压延玻璃是主流产品

1.1 超白压延玻璃应用于晶硅组件

光伏玻璃是生产太阳能电池组件所需的封装材料，其强度、透光率对光伏组件的寿命和发电效率有重要影响。光伏玻璃主要用于太阳能电池组件的前、后盖板，具有高太阳能透光率、低吸收反射率、耐高温腐蚀、高强度等特点，可以起到提高太阳能电池组件的光电转换效率，以及对电池组件进行长久保护的作用。

图表 1：光伏玻璃产业链图示



资料来源：信义光能，First Solar 官网，福莱特招股说明书，中邮证券研究所

相较于传统玻璃，光伏玻璃具有含铁量低、透光率高、耐高温、耐腐蚀、抗氧化、耐腐蚀等特征以满足太阳能电池长时间露天作业的严酷环境需求和抵御极端天气的影响。从生产角度看，光伏玻璃与普通玻璃主要原材料相同，主要包括石英砂、纯碱等，但在原材料质量、料方配比、工艺系统设计、窑池结构、操作制度、控制制度和产品质量标准等方面，光伏玻璃的要求都高于普通玻璃，普通玻璃产线无法轻易转换为光伏玻璃产线；从产品角度看，光伏玻璃在透光率及保护性能等方面的需求显著高于传统玻璃。

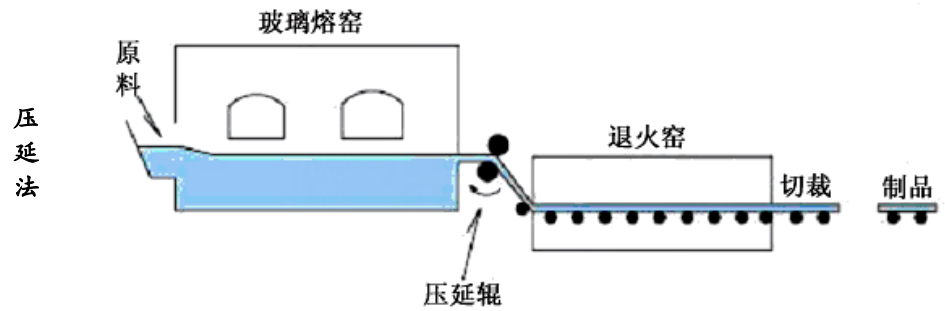
图表 2：光伏玻璃与普通玻璃特征对比

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

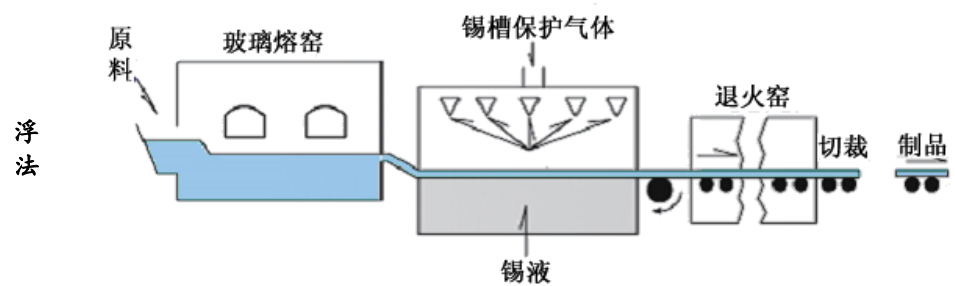
资料来源：头豹研究院，中邮证券研究所

根据在光伏组件中所处位置的不同，光伏玻璃可分为面板/盖板玻璃和背板玻璃；根据制作工艺的不同，光伏玻璃可分为超白压延玻璃与超白浮法玻璃；其中，压延玻璃主要应用于晶硅太阳能电池组件，超白浮法玻璃主要应用于薄膜电池组件及晶硅系列双玻组件。由于晶硅太阳能电池占据光伏组件中的较大市场份额，超白压延玻璃亦成为光伏玻璃的主流品种。

图表 3：两种光伏玻璃生产工艺设备及主要流程



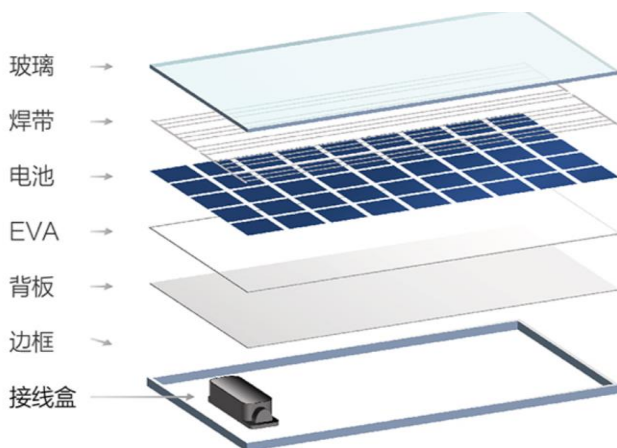
配料→熔制→辊压成型→退火→冷却→切裁→取片→包装



原料制备→混合配料→熔制→锡槽成形→退火→切裁→瓣边→分片→取片→包装

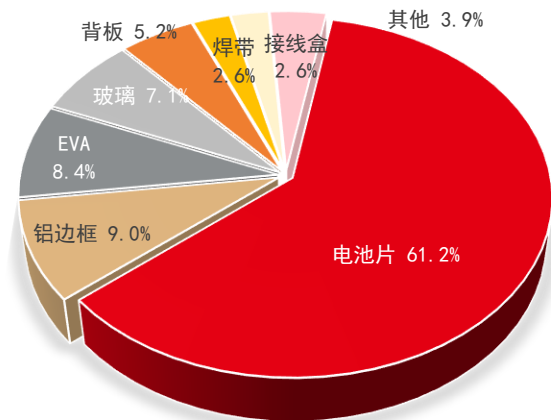
资料来源：凯盛集团网站，中邮证券研究所

图表 4：晶硅太阳能电池组件结构



资料来源：天合光能，中邮证券研究所

图表 5：2021 年晶硅太阳能电池组件成本占比 (%)



资料来源：全球光伏，中邮证券研究所

图表 6：几种典型光伏玻璃的特点

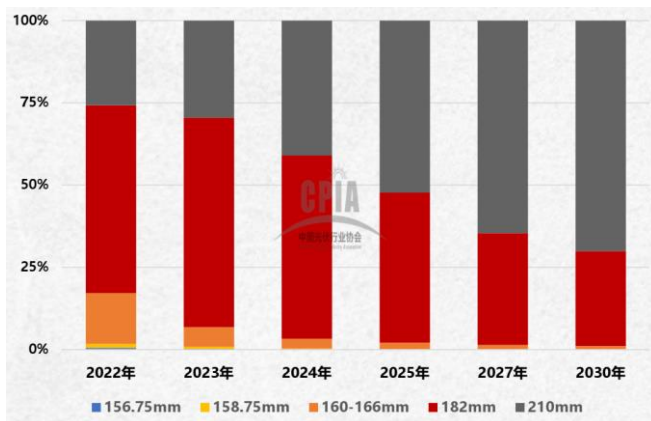
类别	产品	特点及用途
面板玻璃	2.8 mm-3.2 mm 高透钢化镀膜玻璃 (单层镀膜)	采用光伏玻璃熔解、成型、钢化 and AR 减反射镀膜增透工艺技术，主要用于单玻组件封装用面板玻璃
	2.0 mm-2.5 mm 高透钢化镀膜玻璃 (薄型单层镀膜)	采用薄型化光伏玻璃熔解、成型、钢化 and AR 减反射镀膜增透工艺技术，具有薄型化、高透光率 ($\geq 94.0\%$)、高强度、高耐候性特点；主要用于单玻组件、双玻组件封装用面板玻璃；相比传统 3.2 mm 光伏玻璃，重量减轻约 38%，透光率提高约 0.2%，满足用户对组件轻量化、高透光率的性能要求
	2.0 mm-3.2 mm 高透钢化双层镀膜玻璃 (薄型双层镀膜)	采用薄型化光伏玻璃熔解、成型、钢化 and 双层高透减反射镀膜增透工艺技术，具有薄型化、高透光率 ($\geq 94.3\%$)、高强度、高耐候性特点；相比单层镀膜玻璃，双层高透减反射镀膜相比传统减反射涂层透光率增益提高 0.5%，从而提升组件的发电功率和发电量，满足用户对组件单位功率提升的要求；主要用于单玻组件、双玻组件封装用面板玻璃
背板玻璃	2.0 mm-2.5 mm 高透钢化丝网印镀釉玻璃	采用薄型化光伏玻璃熔解、成型、钢化及陶瓷高反射油墨材料和打孔丝网印镀釉工艺技术，可使双玻双面组件发电功率提升 2%；具有薄型化、高反射率 ($\geq 76\%$)、高强度、高耐候性特点，主要用于双玻组件封装用背板；满足用户通过双玻双面组件提升发电效率及组件背面通过吸收背景反射光和周围环境散射光来发电的要求

资料来源：彩虹新能招股说明书（上会稿），中邮证券研究所

1.2 双玻组件渗透率提升，驱动光伏玻璃薄型化发展

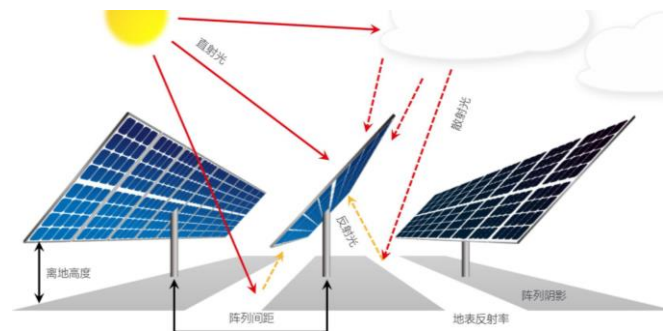
伴随着光伏行业开启新一轮的降本增效，大尺寸的 182 mm 硅片和 210 mm 硅片因具有提升组件功率和转换效率、摊薄单位成本的优势，近年来市场内占比逐年提高。根据 CPIA 的统计及预测，2022 年 182 mm 和 210 mm 尺寸的硅片占比已经达到 82.8%，预计 2023 年其占比将达到 93.2%。

图表 7：2021-2030 E 不同尺寸的硅片占比 (%)



资料来源：CPIA，中邮证券研究所

图表 8：双面发电示意图



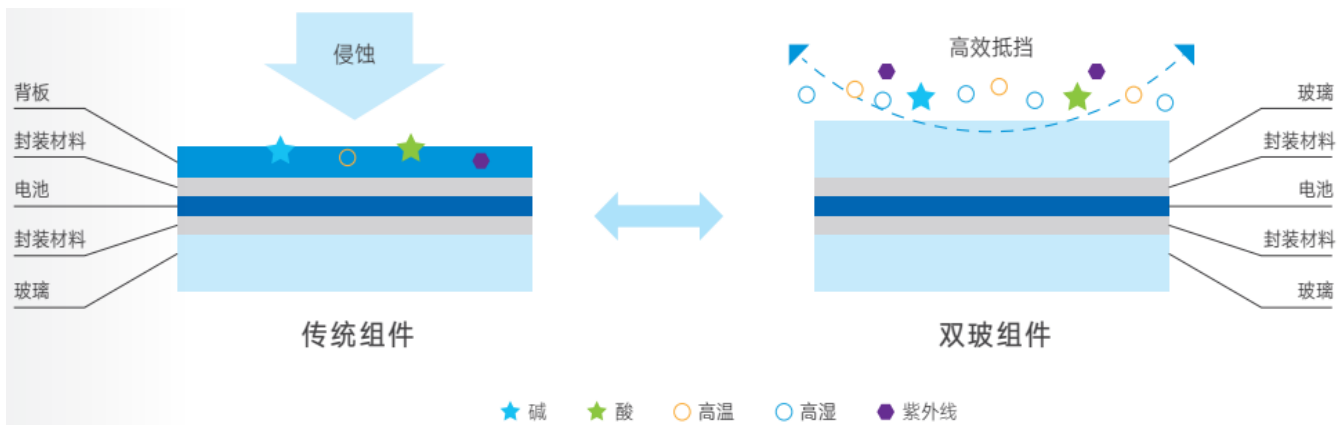
资料来源：隆基绿能，中邮证券研究所

双玻组件是指由两片光伏玻璃和太阳能电池片组成复合层，电池片之间由导线串、并联汇集到引线端所形成的光伏电池组件。双玻组件正、反面均为能发电的组件，能接收正面直接照射的太阳光及被周围环境反射到组件背面的太阳反射光，进而增大光电流和发电量。另外，双玻组件集成了光伏玻璃抗 PID 的特性，平均衰减低于常规单玻组件，因而使用寿命更长。同时，双玻组件相较于传统单玻组件耐磨损、抗腐蚀性更强，透水率接近于零，防火等级也大大提升。

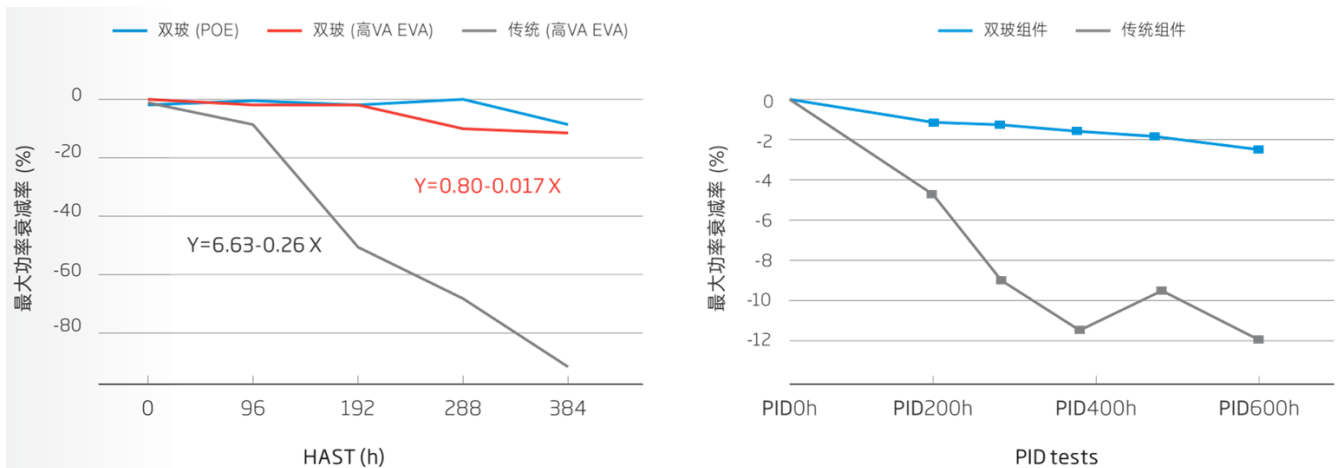
图表 9：单玻组件与双玻组件的特点

单玻组件	常规光伏组件，其背板材料大部分为不透光的复合材料	复合材料背板的耐候性较差，在户外紫外线的照射下易黄变；在水汽及酸碱环境下易降解，在强风环境中易被风沙磨损；背板为有机材料易燃，在火灾频发地区存在安全隐患
双玻组件	由两片玻璃和太阳能电池片组成复合层，电池片之间由导线串、并联汇集到引线端所形成的光伏电池组件	相比普通的单玻组件，双玻光伏组件寿命更长，发电效率更高；耐磨性较高、绝缘性优于传统单玻组件，防火等级更高；适应更高的系统电压，应用场景更广泛

资料来源：彩虹新能招股说明书（上会稿），中邮证券研究所

图表 10：传统单玻组件与双玻组件的结构

资料来源：天合光能，中邮证券研究所

图表 11：传统单玻组件与双玻组件的最大功率衰减率（%）

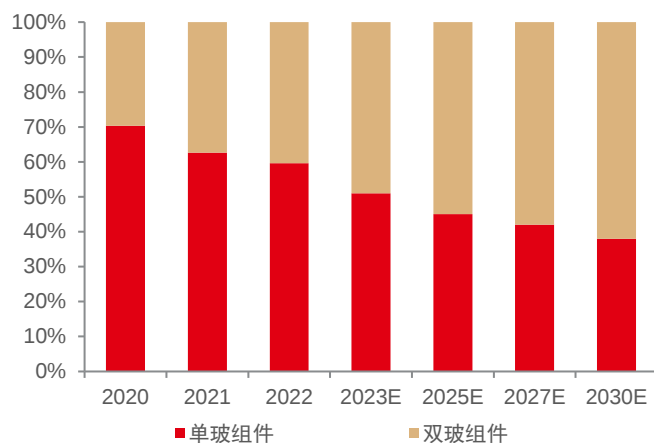
资料来源：天合光能，中邮证券研究所

双玻组件相较于传统单玻组件拥有发电量更高、生命周期更长、耐候性、耐磨性、耐腐蚀性更强等多重优势，市场占比正在快速提升。根据 CPIA，2022 年双玻组件的渗透率为 40.4%，预计到 2025 年双玻组件的渗透率将有望达到 55%。

双玻组件渗透率提升，驱动光伏玻璃薄型化发展。在光伏组件大型化、轻量化以及双玻组件渗透率提升的发展趋势下，作为封装材料的光伏玻璃在保障组件可靠性的前提下也正在向大型化与薄型化发展。光伏玻璃的厚度主要有 3.2 mm、

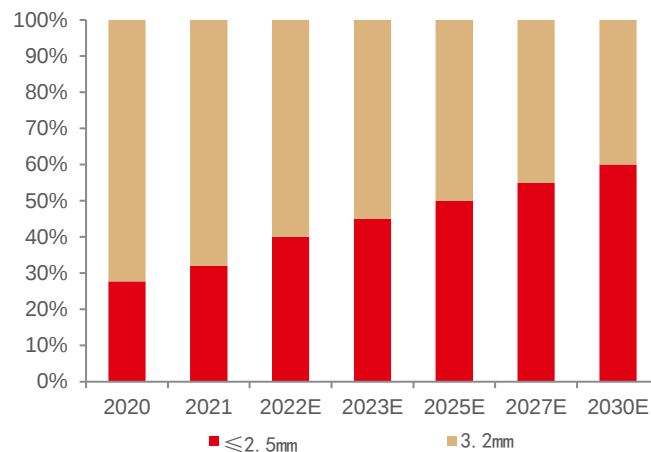
2.5 mm 及 2.5 mm 以下这几种类型；其中，3.2 mm 的光伏玻璃主要应用于单玻组件，2.5 mm 及 2.5 mm 以下光伏玻璃主要应用于双玻组件。随着双玻组件渗透率提升厚度 ≤ 2.5 mm 的光伏玻璃市占率逐年提高，根据 CPIA，预计到 2025 年其市占率将增至 50%。

图表 12：2020-2030E 单/双玻组件占比 (%)



资料来源：CPIA，中邮证券研究所

图表 13：2020-2030E $\leq 2.5/3.2$ mm 光伏玻璃占比 (%)

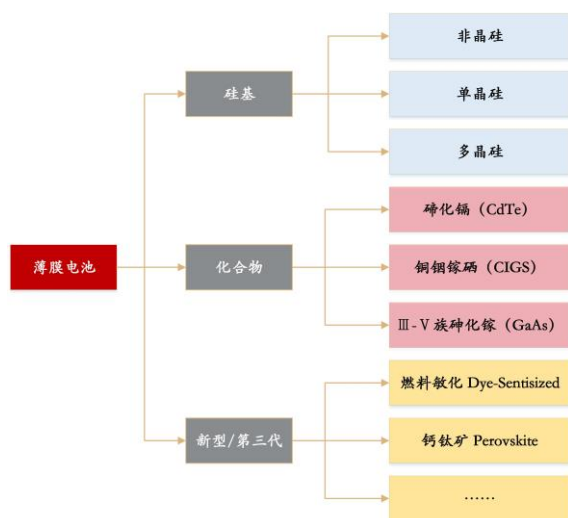


资料来源：CPIA，中邮证券研究所

1.3 TCO 镀膜玻璃：薄膜太阳能电池组件中作用不可或缺

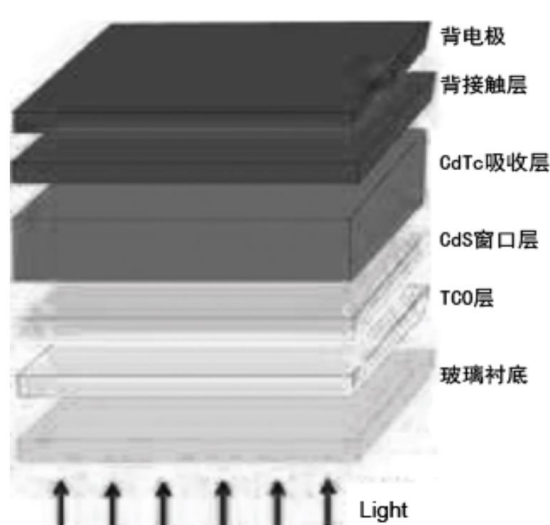
光伏电池主要有晶硅与薄膜电池两种类型，透明导电氧化物 (TCO) 镀膜玻璃主要应用于薄膜电池中。TCO 镀膜玻璃是在平板玻璃表面通过物理或化学镀膜方法均匀镀上一层透明导电氧化物薄膜，主要包括铟、锡、锌和镉氧化物及其复合多元氧化物薄膜。由于薄膜太阳能电池中间半导体层几乎没有横向导电性能，TCO 玻璃在薄膜太阳能电池中的作用除了透光和减反射外，还须起到收集电流的作用。

图表 14：薄膜太阳能电池主要类型



资料来源：全球光伏，中邮证券研究所

图表 15：薄膜太阳能电池结构



资料来源：用于薄膜太阳能电池的在线 tco 玻璃表面织构化的研究，中邮证券研究所

按镀膜工艺划分，TCO 玻璃分为在线镀膜和离线镀膜 TCO 玻璃；按膜层成分来分，分为 ITO-TCO 玻璃、掺杂氟的二氧化锡（FTO-TCO）玻璃、掺铝氧化锌透明导电膜（AZO-TCO）玻璃。

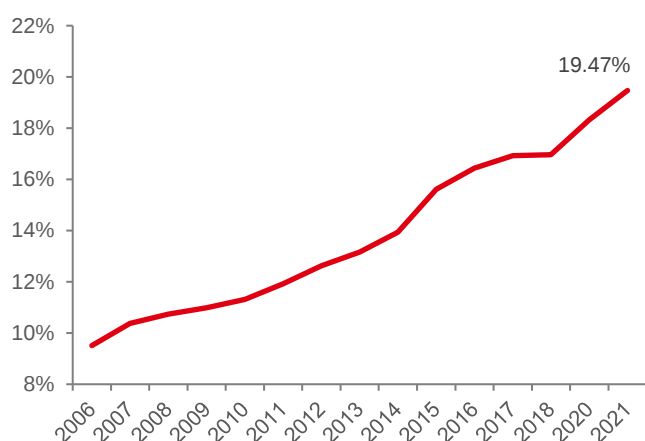
图表 16: TCO 镀膜玻璃主要类别及性能参数

TCO 类别	ITO	FTO	ZnO (AZO/GZO/BZO 等)
材料组成	In ₂ O ₃	SnO ₂	ZnO
掺杂材料	Sn ⁴⁺	F ⁻ , Sb ⁵⁺	Al ³⁺ , Ga ³⁺ , Ba ³⁺ , F ³⁺
能隙/eV	3.5-4.0	3.8-4.0	3.3-4.6
迁移率/(cm ² /Vs)	95-130	18-31	28-120
载流子浓度/cm ⁻³	1.1×10 ²⁰ -1.4×10 ²¹	2.7×10 ²⁰ -1.2×10 ²¹	1.1×10 ²⁰ -1.1×10 ²¹
电阻率/(Ω·cm)	4.4×10 ⁻⁵ -2×10 ⁻⁴	7.5×10 ⁻⁵ -7.5×10 ⁻⁴	6.5×10 ⁻⁵ -5.1×10 ⁻⁴
导电率	FTO<ZnO<ITO	氢等离子体中的稳定性	FTO<ZnO
等离子体频率	FTO<ZnO<ITO	硬度	ZnO<ITO<FTO
热稳定性	ZnO<FTO	毒性	Zn<Sn<In
最低成膜温度	ITO<ZnO<FTO	原料成本	Zn<Sn<In
化学耐久性	ZnO<ITO<FTO	制程成本	APCVD<真空蒸镀<磁控溅镀<LPCVD<溶胶-凝胶<PLD

资料来源：透明导电氧化物镀膜玻璃的光伏应用前景，中邮证券研究所

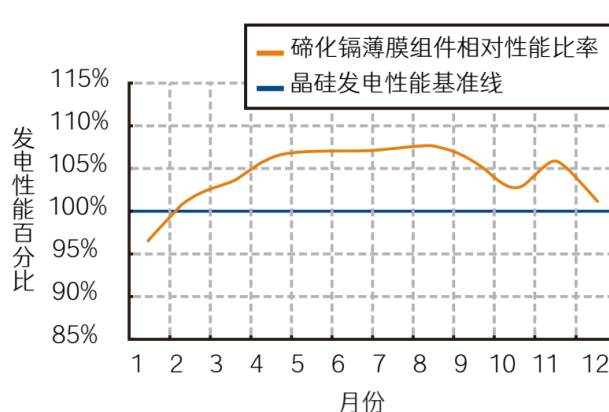
薄膜太阳能电池具有衰减低、重量轻、材料消耗少、制备能耗低、弱光效应好，适合与建筑结合等特点。目前能够商品化的薄膜太阳能电池主要包括铜铟镓硒（CIGS）、碲化镉（CdTe）、砷化镓（GaAs）等。根据 NREL，碲化镉薄膜电池（CdTe on glass）实验室最佳效率为 22.1%，组件实验室效率 19.5%，产线平均效率为 15-18%；铜铟镓硒（CIGS）薄膜太阳能电池实验室效率纪录达 23.35%，组件实验室效率约 19.64%，组件产线平均效率为 15-17%。

图表 17: First Solar 薄膜组件转换效率 (%)



资料来源：公司公告，NREL，中邮证券研究所

图表 18: CdTe 薄膜组件与晶硅组件发电性能对比



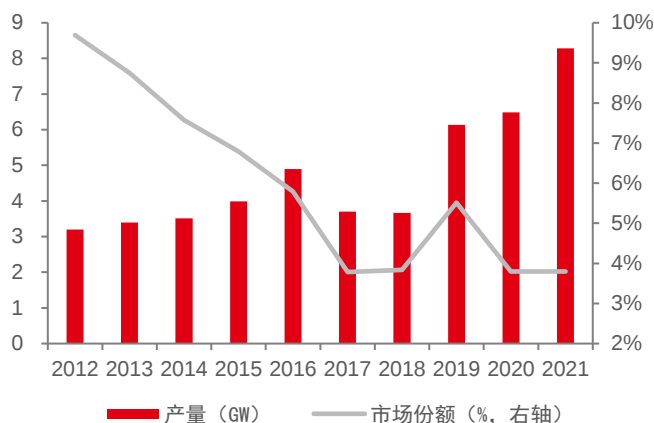
88个项目中薄膜组件和晶硅组件的发电性能对比

资料来源：龙焱能源科技，中邮证券研究所

根据 CPIA，2021 年全球薄膜太阳能电池的产能为 10.7 GW，产量约为 8.28 GW，同比增长 27.7%。从市场份额来看，2021 年，薄膜电池组件的产量占总组件产量的比例为 3.8%。从产品类型来看，碲化镉（CdTe）和铜铟镓硒（CIGS）为薄膜电池的

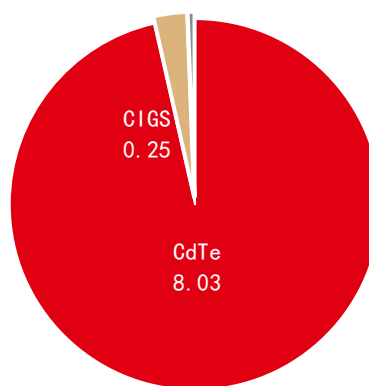
主要类型，其中，CdTe 薄膜电池产量 8.03 GW，占比达到 97%；CIGS 的产量约为 245 MW，占比为 3%。

图表 19：2012-2021 全球薄膜组件产量及市场份额 (GW, %)



资料来源：CPIA，中邮证券研究所

图表 20：2021 全球不同类型薄膜光伏组件产量构成 (GW)



资料来源：CPIA，中邮证券研究所

BIPV 光伏幕墙增量市场广阔，薄膜光伏组件需求有望增长。薄膜电池组件由于结构简单、透光性可调节、弱光性好、温度系数低等特点使得其比晶硅更适合应用于 BIPV，尤其是在以建筑幕墙为主的建筑立面上。在建筑外立面应用领域中，房屋建筑对美观大方、定制化、设计感等非标准化的特性更加注重，而薄膜电池与晶硅电池对比的独特优势与建筑特性更加配对。根据 BIPV boost，在建筑立面 BIPV 中，薄膜电池组件的占比为 56%，晶硅电池组件占比为 44%。

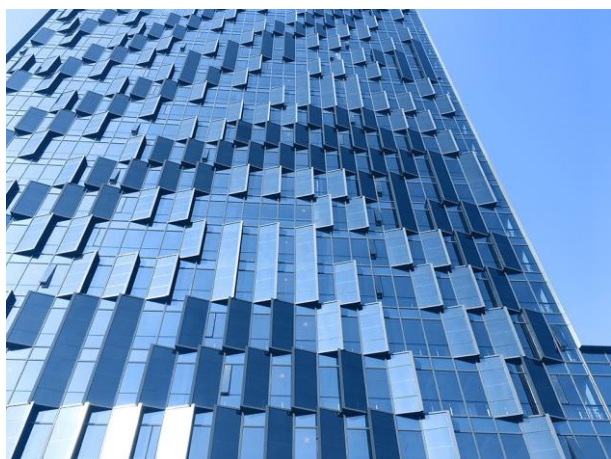
图表 21：几种典型的薄膜电池与晶硅电池组件应用于 BIPV 的主要特点

光伏电池类型	平均转换效率	平均温度系数	光致衰减效应	适用 BIPV 类型	优势	不足
单晶硅/多晶硅	10%-19%	-0.45%/°C -0.41%/°C	0.5%/年 0.45%/年	屋顶、建筑护栏、百叶窗等	高转换效率，技术成熟，宽太阳光谱响应	难以实现定制，非最佳温度系数
铜铟镓硒 (CIGS)	14%-16%	-0.35%/°C	0.65%/年	住宅屋顶、商业/工业建筑屋顶、建筑立面	温度系数良好，宽太阳光谱响应	转换效率一般，光致衰减率高于晶硅
非晶硅	2%-9%	-0.21%/°C	0.85%/年	商业/工业建筑屋顶、建筑立面	成本低，温度系数优，技术成熟	转换效率低，光致衰减率高，常光照条件下低于标准性能
碲化镉 (CdTe)	14%-17%	-0.23%/°C	0.5%/年	住宅屋顶、建筑立面	温度系数优，光致衰减率低	转换效率一般，太阳光谱响应一般

资料来源：BIPV Boost，中邮证券研究所

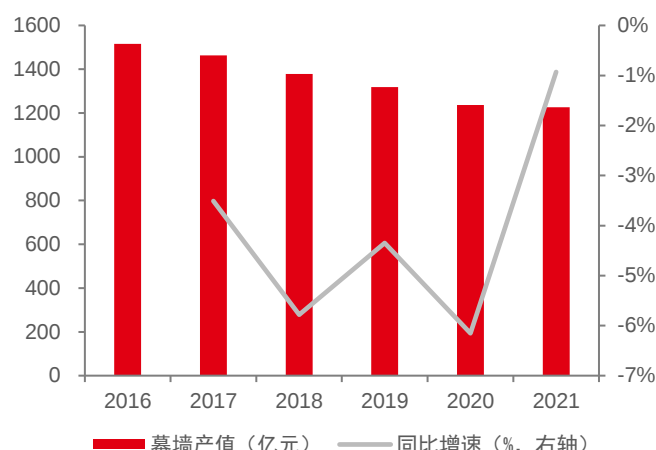
《建筑节能与可再生能源利用通用规范》于 2022 年 4 月 1 日起正式实施，该规范要求新建建筑应安装太阳能系统，太阳能建筑一体化应用系统的设计应与建筑设计同步完成，该政策的实施进一步打开了新建建筑应用 BIPV 的增量市场空间。

图表 22: BIPV 光伏幕墙图示



资料来源：龙焱能源科技，中邮证券研究所

图表 23: 2016-2021 幕墙行业产值及同比增速（亿元，%）



资料来源：中国幕墙网，中邮证券研究所

根据中国幕墙网的统计，2021 年，全国幕墙产值为 1225 亿元，同比下降 0.9%。我们假设 2022-2025 年建筑业竣工面积增速分别为-10% / 2% / 1% / 1%，在幕墙产品结构高端化背景下，幕墙市场规模增速分别为 2% / 3% / 3% / 3%。受益于行业新规对于新建建筑安装光伏的强制要求，BIPV 在幕墙市场中渗透率有望快速提升。预计 2022-2025 年 BIPV 在建筑幕墙的渗透率分别为 3%/10%/15%/20%，乐观预测 BIPV 在幕墙市场中的渗透率为 5%/15%/25%/30%。测算得出 2022-2025 年 BIPV 光伏幕墙市场规模约为 37.5/128.8/198.9/273.2 亿元，乐观估计市场规模约为 62.5/193.1/331.5/409.8 亿元。

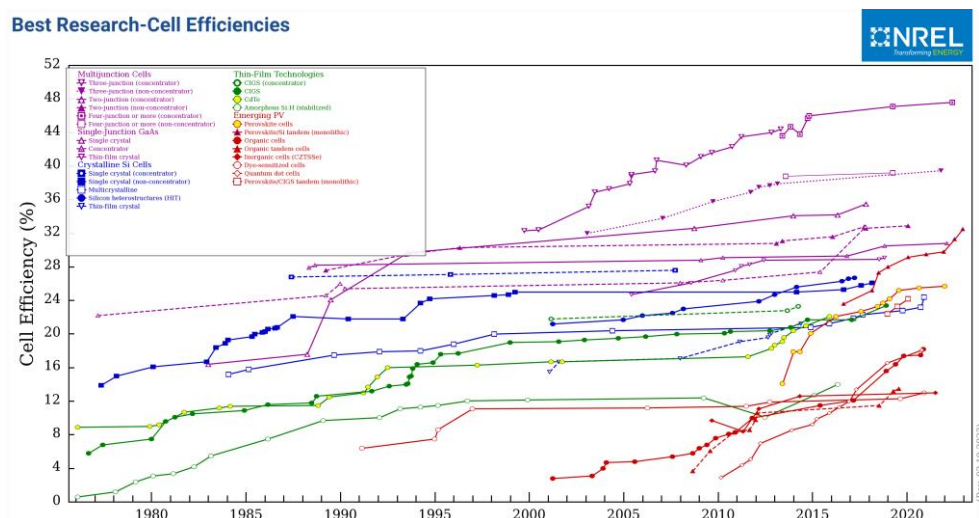
图表 24: 2022-2025E BIPV 光伏幕墙市场规模预测表

		2020A	2021A	2022E	2023E	2024E	2025E
建筑业竣工面积 (亿 m ²)		38.48	40.83	36.74	37.48	37.85	38.23
同比增速 (%)		-4.37%	6.09%	-10%	2%	1%	1%
幕墙市场规模 (亿元)		1237.0	1225.5	1250.0	1287.5	1326.1	1365.9
同比增速 (%)		-6.2%	-0.9%	2%	3%	3%	3%
BIPV 渗透率	中性			3%	10%	15%	20%
	乐观			5%	15%	25%	30%
BIPV 光伏幕墙市场规模 (亿元)	中性			37.5	128.8	198.9	273.2
	乐观			62.5	193.1	331.5	409.8

资料来源：iFinD，中国幕墙网，中邮证券研究所

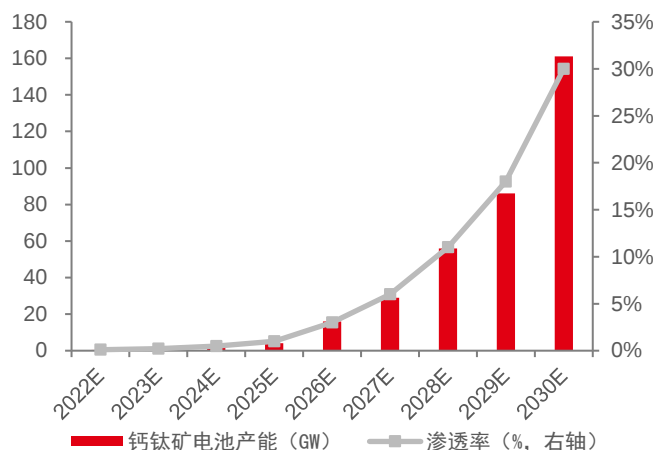
钙钛矿太阳能电池是利用钙钛矿结构材料作为吸光材料的太阳能电池，属于第三代薄膜电池的代表。相比于晶硅太阳能电池，钙钛矿电池具有极限转换效率高、生产成本低、制备工艺简单、轻薄、高柔性和可定制的优势。根据 NREL 最新的最佳实验室电池转换效率图，钙钛矿单结电池实验室最高效率 25.7%，钙钛矿-晶硅叠层电池的实验室最佳转换效率为 32.5%，逐步接近硅电池最高效率。TCO 镀膜玻璃是钙钛矿电池的重要组成部分，随着国内钙钛矿电池产业的蓬勃发展，TCO 镀膜玻璃需求有望放量。

图表 25: NREL 最佳实验室电池转换效率图



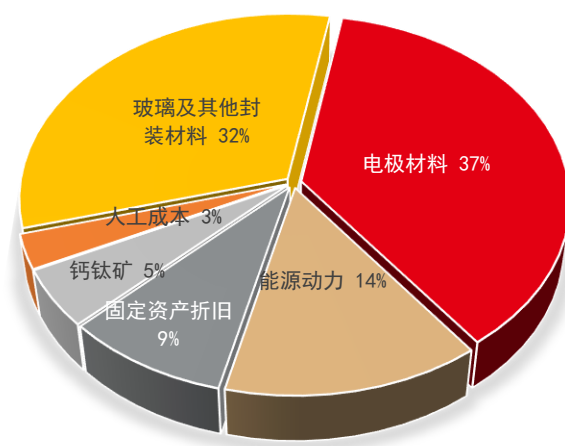
资料来源: NREL, 中邮证券研究所

图表 26: 全国钙钛矿电池产能及渗透率 (GW, %)



资料来源: 中商情报网, 中邮证券研究所

图表 27: 钙钛矿电池组件生产成本构成 (%)

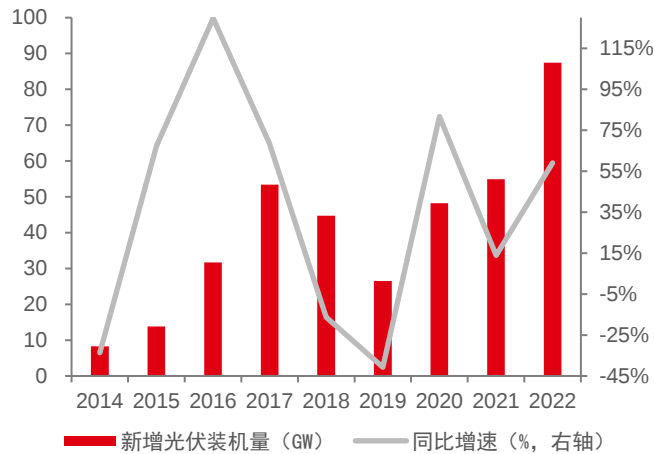


资料来源: 中商情报网, 中邮证券研究所

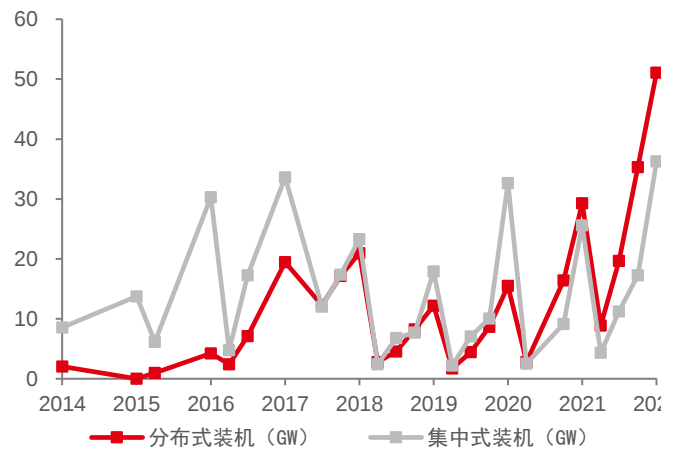
2 供给相对过剩，周期底部价格承压

2.1 硅料供给转松，奠定光伏装机高增基调

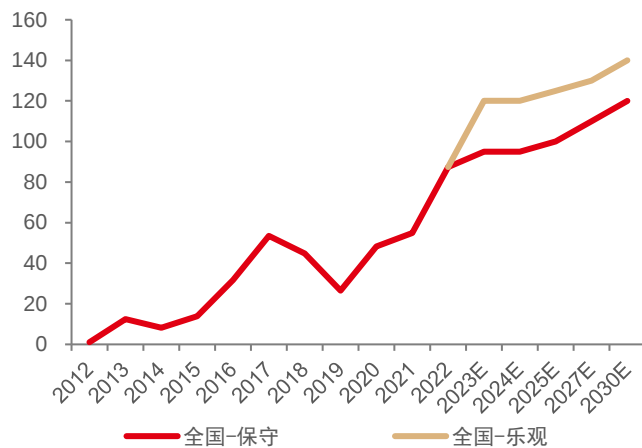
双碳背景下，可再生能源发展重要性凸显，近年来我国光伏行业发展持续高景气。从应用端来看，2022 年全国新增光伏装机容量为 87.41 GW，同比增长 59.13%；其中，分布式光伏新增装机 51.1 GW，同比增长 74.6%；集中式新增装机 36.3 GW，同比增长 41.8%。我国光伏新增装机连续 10 年位居全球首位，累计装机量连续 8 年位居世界首位。从国内需求端来看，“十四五”期间各省规划新增光伏装机量合计为 545 GW，光伏新增装机容量有望保持快速增长。根据 CPIA 预测，乐观情况下，2023 年全国光伏新增装机容量约为 120 GW。

图表 28：2014-2022 全国光伏新增装机量及同比增速 (GW, %)

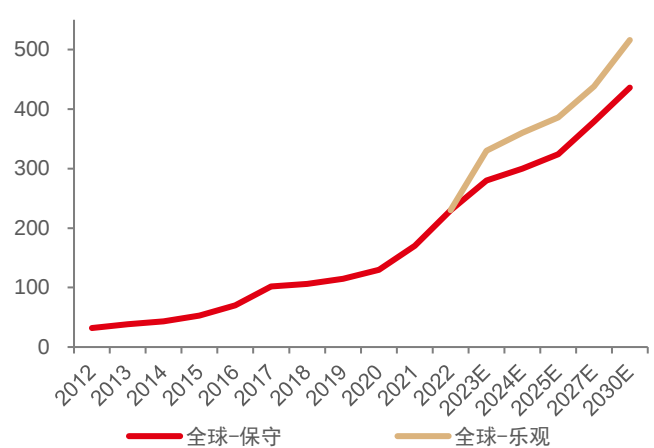
资料来源：iFinD，中邮证券研究所

图表 29：2014-2022 分布/集中式光伏新增装机量 (GW)

资料来源：iFinD，中邮证券研究所

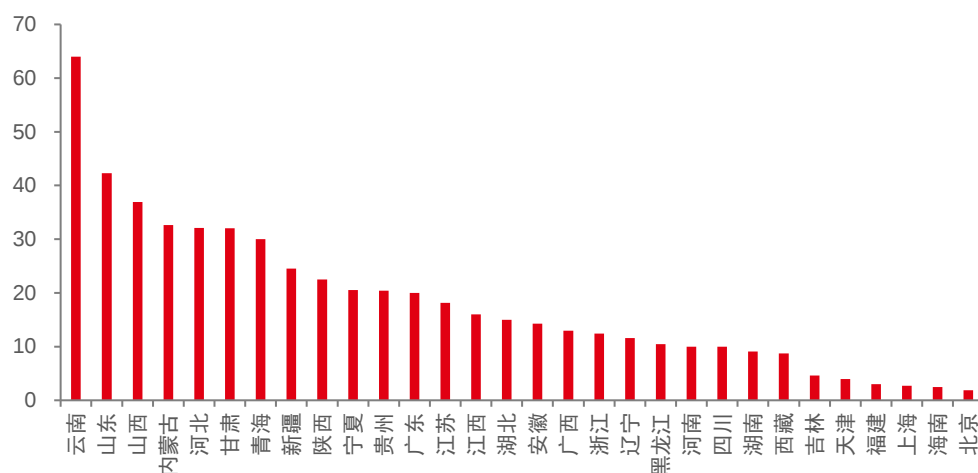
图表 30：2012-2030E 全国光伏新增装机容量 (GW)

资料来源：CPIA，中邮证券研究所

图表 31：2012-2030E 全球光伏新增装机容量 (GW)

资料来源：CPIA，中邮证券研究所

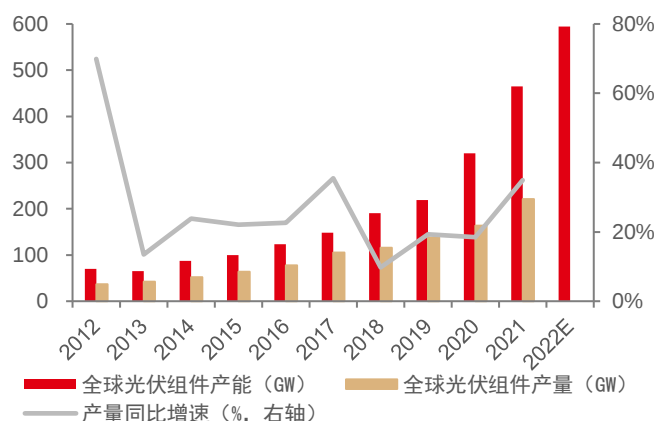
图表 32：“十四五”期间各省规划新增光伏装机量（GW）



注：新疆、陕西、辽宁、黑龙江、海南“十四五”规划装机量为风电与光伏合计，我们以光伏、风电装机比例为 1:1 估算

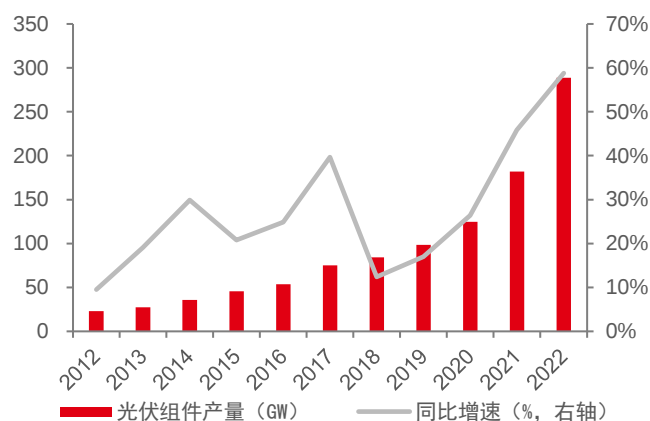
资料来源：光伏头条，中邮证券研究所

图表 33：2012-2022E 全球光伏组件产能/产量及同比增速（GW，%）



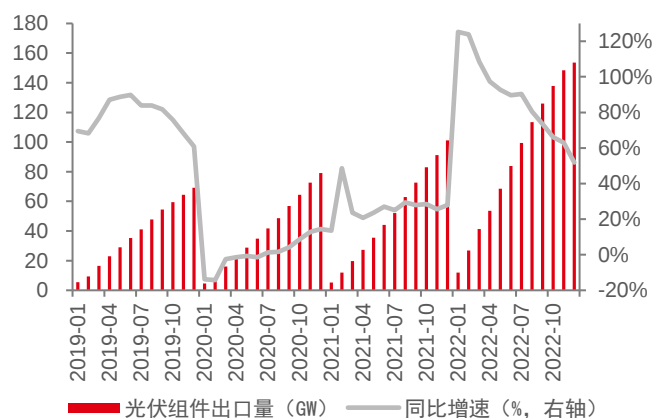
资料来源：CPIA，中邮证券研究所

图表 34：2012-2022 全国光伏组件产量及同比增速（GW，%）



资料来源：CPIA，中邮证券研究所

图表 35：2019-2022 全国光伏组件出口量及同比增速（GW，%）



资料来源：iFinD，中邮证券研究所

图表 36：2019-2022 全国光伏组件出口额及同比增速（亿美元，%）



资料来源：iFinD，中邮证券研究所

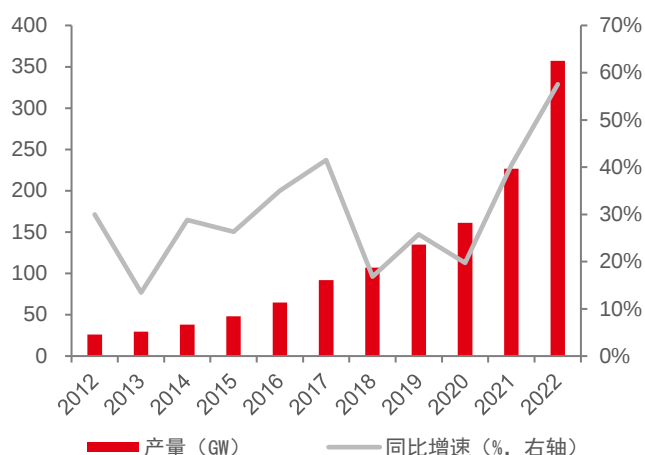
从制造端来看，2022 年，全国光伏组件产量为 288.7 GW，同比增长 58.8%；光伏组件出口量为 153.6 GW，同比增长 51.9%，出口金额为 463.8 亿美元，同比增长 85.9%。2022 年光伏组件主材硅料供给趋紧、价格上涨幅度较大，导致组件企业扩产步调放缓。2023 年伴随着硅料新增产能释放，硅料供给端转松，价格预计回归合理区间，光伏组件企业上游成本端压制因素趋于缓解，光伏组件企业有望加速扩产，光伏玻璃需求端获得支撑。

图表 37：主要硅料生产企业扩产情况

日期	企业	项目	地点	产能 (万吨)	投资额 (亿元)	项目进度
2022 年 6 月	通威股份	包头二期 5 万吨高纯晶硅项目	内蒙古包头	5	45	投产
2022 年 7 月		乐山 3 期 12 万吨项目	四川乐山	12	60	预计 2023Q2-Q3 投产
2022 年 8 月		云南通威二期 20 万吨高纯晶硅绿色能源项目	云南保山	20	140	计划 2024 年内竣工投产
2022 年 12 月		包头年产 2 万吨高纯晶硅及配套项目	内蒙古包头	20	140	2024 年内投产
2022 年 6 月	协鑫科技	江苏中能 3 万吨颗粒硅项目	江苏徐州	3	/	投产
2022 年 7 月		四川乐山 10 万吨颗粒硅项目	四川乐山	10	/	投产
2022 年 12 月		包头基地一期 10 万吨颗粒硅项目	内蒙古包头	10	/	投产 2 万吨颗粒硅模块
2022 年 5 月		颗粒硅及配套下游一体化项目	内蒙古包头	20	238	签约
2022 年 12 月	特变电工	内蒙古鑫元硅材料科技有限公司年产 30 万吨颗粒硅项目	内蒙古包头	30	180	在建
2022 年 8 月		呼和浩特 1 万吨电子级多晶硅暨 10 万吨颗粒硅项目	内蒙古呼和浩特	10	120	预计 2024 Q3 达产
2022 年 12 月		内蒙古新特一期 10 万吨高纯多晶硅项目	内蒙古包头	10	80	满产
2022 年 4 月		新特能源新疆多晶硅生产线技改项目	新疆乌鲁木齐	3.4		投产
2022 年 3 月	大全能源	20 万吨多晶硅项目	新疆昌吉准东	20	176	在建
2022 年 9 月		年产 20 万吨高纯多晶硅配套项目	内蒙古包头	20	242.50	在建
2022 年 3 月	东方希望	宁夏晶体新能源材料项目	宁夏石嘴山	40	1500	在建
2022 年 7 月		乌海东晶新材光伏产业链项目	内蒙古乌海	6.25	182.7	在建
2022 年 2 月		多晶硅三期 6 万吨项目	新疆昌吉州	6		投产
2022 年 4 月	亚洲硅业	年产 6 万吨电子级多晶硅项目	青海西宁	3	20	一期 3 万吨投产
2022 年 7 月	青海丽豪	青海丽豪半导体材料有限公司一期高纯晶硅项目	青海西宁	20	180	一期 5 万吨投产

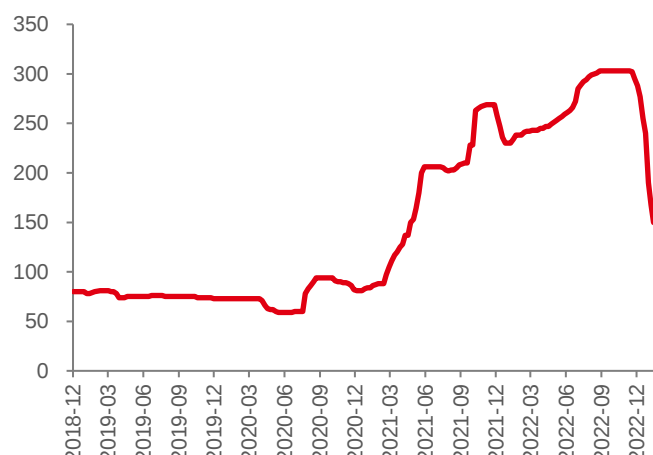
资料来源：光伏头条，中邮证券研究所

图表 38：全国硅片产量及同比增速（GW，%）



资料来源：Solarzoom, CPIA, 中邮证券研究所

图表 39：多晶硅料(致密料)现货平均价（元/kg）



资料来源：iFinD, 中邮证券研究所

2022-2025 年全球光伏玻璃需求量预测

1) 根据集邦咨询的预测，2023 年全球新增光伏装机量为 350.6 GW；根据 InfoLink Consulting，2024-2025 年全球新增光伏装机增速约为 17%-20%，我们以 15% 为增速进行预测；则 2023-2025 年全球新增光伏装机量分别为 350.6/403.2/463.7 GW。

2) 容配比：根据住建部发布的《光伏电站设计规范（征求意见稿）》，一类/二类/三类太阳能资源地区的容配比分别不宜超过 1.2/1.4/1.8，我们采用 1.2 的容配比估算。

3) 双玻组件因其发电增益、抗 PID、生命周期长等优势在市场中的渗透率逐年上升，根据 CPIA 的预测 2023-2025 年双玻组件的渗透率分别为 45%/50%/55%。双玻组件中主要使用 2.5 mm 和 2.0 mm 光伏玻璃，2023-2025 年 2.0 mm 光伏玻璃占比分别为 35%/40%/45%。

4) 参考南玻 A 的相关公告，1 GW 单玻组件中 3.2 mm 光伏玻璃用量为 578 m²，1 GW 双玻组件中 2.0/2.5 mm 光伏玻璃用量为 1139 m²。

根据 1 吨相当于 3.2/2.5/2.0 mm 光伏玻璃 125/160/200 m² 的换算关系，我们测算得出 2023-2025 年全球光伏玻璃需求量约为 2323/2703/3140 万吨。

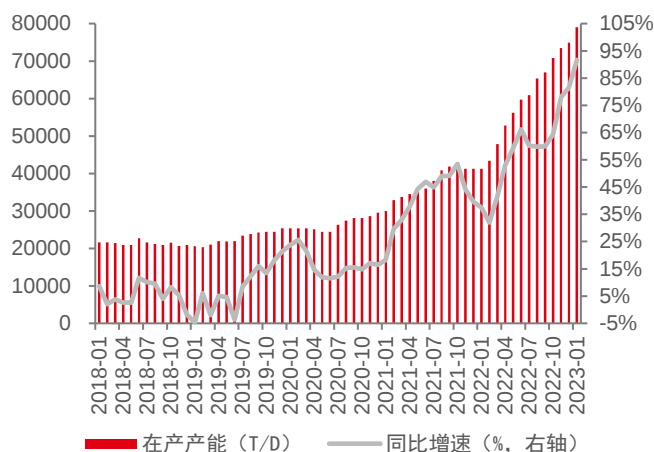
图表 40：2020-2025E 全球光伏玻璃需求量预测表

	2020A	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
全球光伏新增装机量 (GW)	139.6	164.7	228.5	350.6	403.2	463.7
容配比	1.2: 1					
光伏组件需求量 (GW)	168	198	274	421	484	556
单玻组件占比 (%)	70%	63%	60%	55%	50%	45%
双玻组件占比 (%)	30%	37%	40%	45%	50%	55%
单玻组件需求量 (GW)	117.8	124.5	163	231	242	250
单玻组件对 3.2 mm 玻璃需求 (万 m ²)	68069	71969	94459	133747	139826	144720
单玻组件对 3.2 mm 玻璃需求 (万吨)	545	576	756	1070	1119	1158
双玻组件需求量 (GW)	49.8	73.9	111	189	242	306
2.5 mm 双玻组件占比 (%)	80%	75%	70%	65%	60%	55%
2.0 mm 双玻组件占比 (%)	20%	25%	30%	35%	40%	45%
双玻组件对 2.5 mm 玻璃需求 (万 m ²)	45335	63144	88322	140166	165324	191707
双玻组件对 2.0 mm 玻璃需求 (万 m ²)	11334	21048	37852	75474	110216	156851
双玻组件对 2.5 mm 玻璃需求 (万吨)	283.3	394.6	552.0	876.0	1033.3	1198
双玻组件对 2.0 mm 玻璃需求 (万吨)	56.7	105.2	189.3	377.4	551.1	784.3
全球光伏玻璃需求量 (万吨)	885	1076	1497	2323	2703	3140

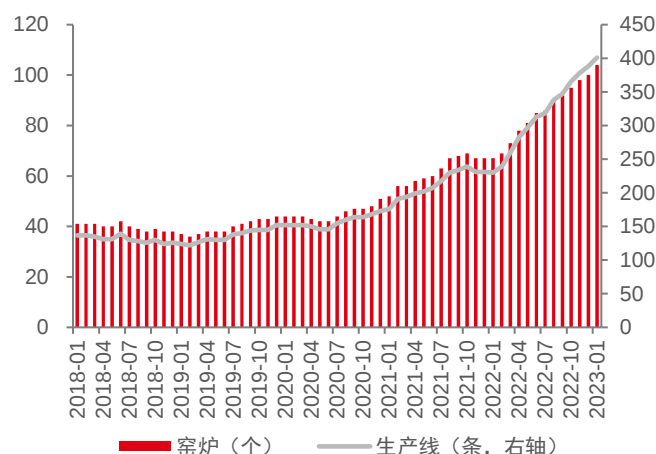
资料来源：InfoLink Consulting，集邦咨询，CPIA，住建部，南玻 A 非公开发行 A 股股票申请文件反馈意见之回复报告（修订稿）（2020-06-09），中邮证券研究所

2.2 供给端新增产能较多，23 年扩产节奏或有所放缓

图表 41：2018-2023 全国光伏玻璃在产产能及同比增速 (T/D, %)



图表 42：2018-2023 全国光伏玻璃在产窑炉及生产线数量 (个, 条)



资料来源：卓创资讯，中邮证券研究所

资料来源：卓创资讯，中邮证券研究所

自 2021 年产能置换政策放开以来，光伏玻璃行业进入新一轮的产能扩张期。下游光伏组件的持续高景气对光伏玻璃的旺盛需求叠加供给紧俏期间储备的超额收益提振光伏玻璃企业的扩产积极性。同时，硅片大尺寸化和光伏组件对轻量化的要求使得大尺寸、薄型化的光伏玻璃需求增长，部分原有小型窑炉无法实现生

产要求，驱动光伏玻璃企业技改或新建产线。基于项目建设周期一般在 1.5 年左右，2022-2023 年为光伏玻璃产能释放高峰期。

截至 2023 年 1 月末，全国光伏玻璃在产窑炉 104 个，产线 401 条，在产产能合计为 7.90 万 T/D，同比增长 91.65%。2022 年全年及 2023 年 1 月，全国共有 36 条光伏玻璃产线投产，日熔化量合计为 3.76 万 T/D；根据 2022 年各省召开的在建及拟建光伏玻璃生产线项目听证会，2023-2025 年规划投产的产线日熔化量合计为 9.60/5.36/1.46 万 T/D。

图表 43：2022-2023 年 1 月全国光伏玻璃新投产产线情况

点火时间	企业	产线规格	产能 (T/D)	地区
2022 年 2 月	福莱特玻璃集团股份公司（浙江）	1 窑 4 线	1200	浙江
	广西新福兴硅科技有限公司	1 窑 5 线	1200	广西
2022 年 3 月	福莱特玻璃集团股份公司（浙江）	1 窑 5 线	1200	浙江
	四川武骏光能股份有限公司	1 窑 5 线	1000	四川
	安徽燕龙基新能源科技有限公司	1 窑 4 线	800	安徽
	中国建材桐城新能源材料有限公司	1 窑 8 线	1200	安徽
2022 年 4 月	郴州旗滨光伏光电玻璃有限公司	1 窑 5 线	1200	湖南
	湖北亿钧耀能有限公司	1 窑 5 线	1200	湖北
	河南安彩高科股份有限公司	1 窑 4 线	800	河南
	河南安彩新能科技有限公司	1 窑 5 线	900	河南
	信义光能控股有限公司（安徽）	1 窑 4 线	1000	安徽
	湖北亿钧耀能有限公司	1 窑 5 线	1200	湖北
2022 年 5 月	中国南玻集团股份有限公司	1 窑 5 线	1200	安徽
2022 年 6 月	信义光能控股有限公司（安徽）	1 窑 4 线	1000	安徽
	信义光伏（苏州）有限公司	1 窑 4 线	1000	江苏
	江西赣悦光伏玻璃有限公司	1 窑 4 线	600	江西
2022 年 7 月	广西新福兴硅科技有限公司	1 窑 5 线	1200	广西
2022 年 8 月	福莱特玻璃集团股份公司（安徽）	1 窑 5 线	1200	安徽
	中国南玻集团股份有限公司	1 窑 5 线	1200	安徽
	安徽福莱特光伏玻璃有限公司	1 窑 5 线	1200	安徽
2022 年 9 月	中建材（合肥）新能源有限公司	1 窑 5 线	650	安徽
	信义光伏（苏州）有限公司	1 窑 4 线	1000	江苏
2022 年 10 月	和友重庆光能有限公司	1 窑 5 线	1000	重庆
	信义光能控股有限公司（安徽）	1 窑 4 线	1000	安徽
	福莱特玻璃集团股份公司（安徽）	1 窑 5 线	1200	安徽
	湖北咸宁南玻玻璃有限公司	1 窑 6 线	1200	湖北
2022 年 11 月	连云港荣发新材料有限公司	1 窑 2 线	150	江苏
	福莱特玻璃集团股份公司（安徽）	1 窑 5 线	1200	安徽
	安徽九洲工业有限公司	1 窑 5 线	1200	安徽
2022 年 12 月	湖北亿钧耀能有限公司	1 窑 5 线	1200	湖北
	中国南玻集团股份有限公司	1 窑 5 线	1200	安徽
	江西彩虹光伏有限公司	1 窑 5 线	1000	江西
2023 年 1 月	漳州旗滨光伏新能源科技有限公司	1 窑 6 线	1200	福建
	四川武骏光能股份有限公司	1 窑 5 线	900	四川
	宿迁中玻新能源有限公司	1 窑 5 线	1000	江苏

资料来源：隆众资讯，聚玻资讯，公司公告，中邮证券研究所

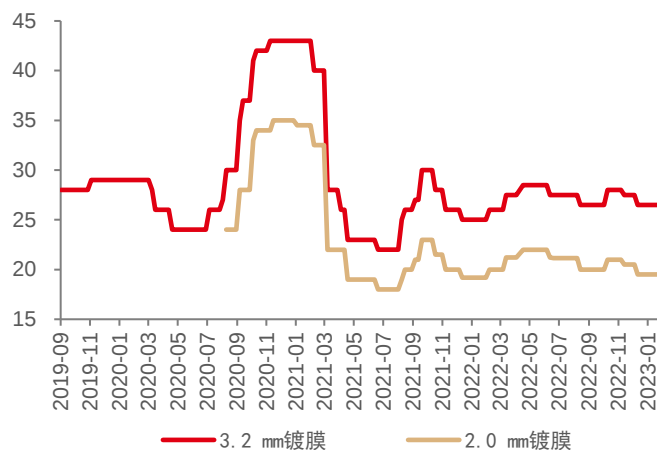
图表 44：2022 年召开的光伏玻璃听证会在建及拟建生产线情况

企业	产线规格	产能 (T/D)	预计点火时间	2023E	2024E	2025E
安徽九洲	4 窑 20 线	4*1200	2023 年 12 月底前	3600		
安徽福莱特	4 窑 20 线	4*1200	2023 年 6 月底前	4800		
郴州旗滨	2 窑 12 线	2*1200	2 线 2023 年 3 月	1200		
漳州旗滨	2 窑多线	2*1200	2023 年月	1200		
中建材宜兴	1 窑 4 线	650	2023 年 2 月	650		
贵耀材料	1 窑 2 线	600	2023 年 2 月	600		
燕龙基	2 窑 12 线	2*1200	2023 年 4 月	2400		
广东明轩	2 窑 10 线	2*1200	2023 年 4 月	2400		
山西日盛达	2 窑 10 线	2*1000	2023 年 5 月	2000		
宁夏西拓	-	1000	2023 年 5 月	1000		
凤阳海螺光伏	2 窑 12 线	2*1400	2023 年 5 月	2800		
合盛硅业	4 窑 22 线	2*1000+2*1200	2023 年 5 月	4400		
和顺玉晶	4 窑 16 线	4*1200	2023 年 5 月、2024 年 8 月	2400	2400	
宁波旗滨	2 窑 10 线	2*1200	2023 年 6 月	2400		
中建材洛阳	2 窑 12 线	2*1200	2023 年 6 月	2400		
中建材桐城	6 窑 48 线	6*1200	2023 年 6 月投产一条	1200		
安庆索拉特	1 窑 4 线	800	2023 年 9 月	800		
台玻福建	1 窑 5 线	1200	2023 年 9 月	1200		
北方玻璃	1 窑 5 线	1200	2023 年 8 月	1200		
蚌埠德力光能	2 窑 10 线	2000	2023 年 8 月	2000		
济源华美	1 窑 4 线	800	2023 年 10 月	800		
湖南常跃	1 窑 5 线	1200	2023 年 10 月	1200		
黔玻光能	-	2*1000	2023 年 10 月	2000		
安徽信义	12 窑 48 线	12*1000	2023 年分期投产	9000		
内蒙古玉晶	2 窑 8 线	2*1200	2023 年 12 月	2400		
南通福莱特	4 窑 20 线	4*1200	2023 年 12 月	4800		
江苏凯盛	1 窑 5 线	1200	2023 年 12 月	1200		
自贡凯盛	2 窑 12 线	2*1250	2023 年 12 月	2500		
贵耀材料	1 窑 3 线	600	2023 年 12 月	600		
贵州康贵	3 窑 15 线	3*1200	2023 年 12 月	3600		
云南振业	1 窑 6 线	1200	2023 年 12 月	1200		
云南一鑫	1 窑 2 线	2*250	2023 年 12 月	500		
新福兴	4 窑 24 线	4*1200	2023 年 12 月	4800		
德力北海	2 窑 10 线	2*1000	2023 年 12 月	2000		
广西德金	2 窑 12 线	2*1200	2023 年 12 月	2400		
东方希望	2 窑 12 线	2*1250	2023 年 12 月	2500		
金晶科技	2 窑 12 线	2*1200	2023 年 12 月	2400		
海控三鑫蚌埠	2 窑 10 线	2000	2023 年 12 月	2000		
盛世新能源	1 窑 6 线	1200	原计划 2022 年 10 月投产	1200		
贵州康佳	5 窑 25 线	5*1200	2023 年	6000		
湖北弘诺	-	2*1100	2023 年 3 月、2024 年 6 月	1100	1100	
金宏阳	2 窑 12 线	2*1300	2023 年 8 月、2024 年 9 月	1300	1300	
沙河嘉润	1 窑 4 线	1000	2023 年 3 月	1000		
宜昌南玻	4 窑 20 线	4*1200	2024 年分期投产		4800	
重庆冠汇	2 窑 10 线	2*1200	2024 年分期投产		2400	
安彩高科	1 窑 5 线	1200	2024 年 1 月		1200	
新疆凯盛	2 窑 12 线	2*1200	2024 年 2 月、2025 年 2 月		1200	1200
广西南玻	2 窑 10 线	2*1200	2024 年 3 月		2400	
江西彩虹	3 窑 12 线	3*1000	2024 年 4 月		1000	
湖北瀚煌	1 窑 5 线	1000	2024 年 4 月		1000	
青海源合	2 窑 12 线	2*1200	2024 年 4 月		2400	
广东博大	4 窑 24 线	4*1200	一期 2024 年 4 月		2400	
安彩高科	1 窑 5 线	1200	2024 年 5 月		1200	
国华金泰	4 窑 24 线	4*1200	2024 年 6 月		4800	
长利玻璃	2 窑 16 线	2*1350	2024 年 6 月		2700	
中玻投资	2 窑 12 线	2*1200	2024 年 9 月		2400	
北方玻璃	2 窑 10 线	2*1200	2024 年 9 月		2400	
咸宁南玻		2*1200	2024 年 11 月		2400	
江西赣悦	4 窑 20 线	4*1200	2024 年 12 月		4800	
濮阳中裕	2 窑 10 线	2*1200	2024 年 12 月		2400	
三峡新材		1200	2024 年 12 月		1200	
贵州黔玻	2 窑 10 线	1000+1250	2024 年 12 月		2250	
彩虹新能源	1 窑 4 线	1000	2024 年 12 月		1000	
江西信义	4 窑 16 线	4*1200	2024 年 12 月、2027 年 1 月		2400	
中玻投资	4 窑 20 线	4*1200	2025 年 6 月			4800
中建材洛阳	4 窑 20 线	4*1200	2025 年 7 月			4800
贵州黔玻	3 窑 15 线	1250*3	2025 年 10 月			3750
哈密光耀		3*1200	2026 年 8 月			
黔来盛硅	2 窑 10 线	2*1200	2026 年			
合计				98350	53550	14550

资料来源：各省工信厅，公司公告，中邮证券研究所

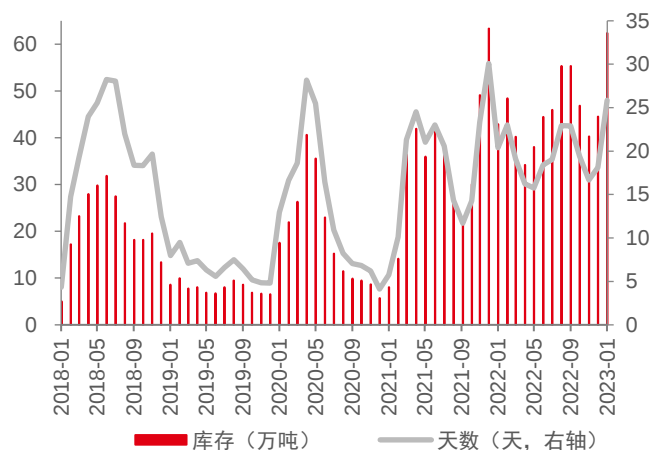
供需矛盾加剧，价格低位运行。2022 年以来，光伏玻璃新增产能较多而光伏组件主材硅料供给紧俏导致光伏组件企业开工偏低，需求支撑不足，导致供需矛盾加剧，价格维持低位。截至 2023/2/15，3.2 mm/2.5 mm 镀膜光伏玻璃价格分别为 26.5/19.5 元/平方米，同比提高 6.0/1.6%，较 2020 年年初价格高位的 43/35 元/平方米下降 38.4%/44.3%。我们认为在当前供给端较为充裕的情况下，光伏玻璃价格或将维持低位波动。

图表 45：2019-2023 3.2/2.0 mm 镀膜玻璃市场平均价（元/吨）



资料来源：iFinD，中邮证券研究所

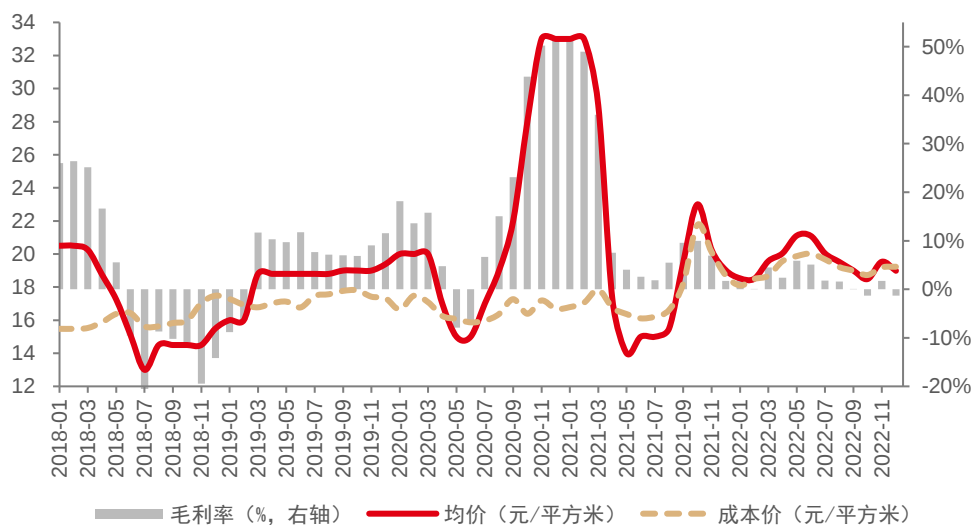
图表 46：2018-2023 光伏玻璃企业库存/天数（万吨，天）



资料来源：卓创资讯，中邮证券研究所

库存高位运行，盈利底部承压。随着 2022 年底点火产线的陆续达产，供应端持续增加，叠加假期期间运输受限，部分厂家出货放缓，库存增幅较大。截至 2023 年 1 月末，光伏玻璃企业库存 62.39 万吨，同比增长 45.4%，环比上月增长 40.2%；企业库存天数 25.84 天，同比提高 5.45 天，环比上月提高 7.71 天。盈利方面，光伏玻璃价格下降加之纯碱、石英砂等原材料、天然气等燃料成本均高位运行，光伏玻璃企业利润空间压缩，部分阶段出现亏损。

图表 47：光伏玻璃成本价均价和毛利率情况（元/平方米，%）



资料来源：卓创资讯，中邮证券研究所

2023-2025 年全国光伏玻璃供给量测算

1) 根据上文中对光伏玻璃需求端的预测，考虑到原片成品率及深加工成品率，可以测算得到供需平衡情况下，2023-2025 年全球光伏玻璃供给量为 3035/3539/4121 万吨。

2) 根据 CPIA，我国光伏玻璃产量占全球总产量的比例约为 90%，则供需平衡条件下，2023-2025 年我国光伏玻璃的供给量约为 2732/3185/3709 万吨，对应的光伏玻璃日融化量分别为 8.43/9.83/11.45 万 T/D。

3) 假设后续仅福莱特、信义光能、洛阳玻璃、南玻 A、旗滨集团、安彩高科等行业龙头扩产，则预计 2023-2025 年内新点火产能分别为 3.62/1.88/0.48 万吨；考虑到年内投产时点及约 1 个月的烤窑时间，我们假设当年新点火产线有 50% 产能释放。综上，测算得到 2023-2025 年全国光伏玻璃实际在产产能约为 9.30/12.04/13.22 万 T/D，高于供需平衡时产能的 10.2%/22.5%/15.5%。

图表 48：光伏玻璃成片效率/成品率参数

	成片效率 (m ² /吨)	原片成品率 (%)	深加工成品率 (%)
3.2 mm 光伏玻璃	125	82%	95%
2.5 mm 光伏玻璃	160	80%	95%
2.0 mm 光伏玻璃	200	78%	95%

资料来源：南玻 A 非公开发行 A 股股票申请文件反馈意见之回复报告（修订稿）（2020-06-09），中邮证券研究所

图表 49：2020-2025E 全国光伏玻璃供给量测算表

		2020A	2021A	2022A	2023E	2024E	2025E
供需平衡	全球光伏玻璃需求量（万吨）	885	1076	1497	2323	2703	3140
	全球光伏玻璃供给量（万吨）	1148	1400	1952	3035	3539	4121
	全国光伏玻璃供给量（万吨）	1034	1260	1757	2732	3185	3709
	对应的全国光伏玻璃产能（T/D）	28709	38900	54217	84319	98312	114476
实际情况	光伏玻璃当年新点火产能（T/D）	4180	11720	33620	36150	18800	4800
	光伏玻璃年底在产产能（T/D）	29540	41260	74880	111030	129830	134630
	光伏玻璃当年实际产能（T/D）	27450	35400	58070	92955	120430	132230
实际供给与供需平衡间的差值（T/D）		-1259	-3500	3853	8636	22118	17754

资料来源：南玻 A 非公开发行 A 股股票申请文件反馈意见之回复报告（修订稿）（2020-06-09），各省工信厅，卓创资讯，中邮证券研究所

我们认为在行业供给端充裕，在当前光伏玻璃价格低位运行且原燃料价格涨幅较大导致光伏玻璃企业盈利水平承压情况下，光伏玻璃企业继续扩产的意愿或有所减弱。另外，2022 年 11 月工信部等三部门在《关于巩固回升向好趋势加力振作工业经济的通知》中提出，开展光伏压延玻璃产能预警，指导光伏压延玻璃项目合理布局。预计后续各省将陆续对新建项目的数量、规模及投产时间加以调控。以光伏玻璃产能根据安徽省工信厅公示的省内光伏玻璃在建项目情况，多数在建项目的建设节奏存在放缓、实际投产时间较拟投产时间有所延后的现象。

图表 50：安徽光伏玻璃部分已建成未投产/在建项目情况

企业	项目名称	产线规格	产能 (T/D)	拟投产时间	实际投产时间
中建材（合肥）新能源有限公司	太阳能装备用光伏电池封装材料项目	1 窑 4 线	650	2022 年 6 月	2022 年 9 月
安徽福莱特光伏玻璃有限公司	年产 195 万吨新能源装备用高透面板制造项目（三期）	5 窑 30 线	6000	1#窑：2022 年 5 月； 2#窑：2022 年 6 月； 3#窑：2022 年 7 月； 4#窑：2022 年 8 月； 5#窑：2022 年 9 月。	1#窑：2022 年 8 月； 2#窑：2022 年 8 月； 3#窑：2022 年 10 月； 4#窑：2022 年 11 月； 5#窑：未投产
凤阳硅谷智能有限公司	年产 2 亿平方米特种超薄镀膜双玻组件项目	4 窑 20 线	4000	2022 年 12 月	未投产
安徽盛世新能源材料科技有限公司	年产 4500 万 m ² 高透特种封装材料项目	1 窑 6 线	1200	2022 年 11 月	未投产
蚌埠德力光能材料有限公司	太阳能装备用轻质高透面板制造基地	2 窑 10 线	2000	一期:2022 年 10 月； 二期:2023 年 8 月	未投产
安徽信义光伏玻璃有限公司	信义江北光伏组件盖板项目	12 窑 48 线	12000	2022 年 6 月底前 2 座窑； 2022 年 12 月底前 2 座窑； 2023 年 6 月底前 3 座窑； 2023 年 9 月底前 3 座窑； 2023 年 12 月底前 2 座窑	1#窑：2022 年 4 月； 2#窑：2022 年 6 月； 3#窑：2022 年 10 月

资料来源：安徽省经济和信息化厅，中邮证券研究所

图表 51：福莱特 2020-2022 年募投项目主要情况

	2022 年定增		2021 年可转债		2020 年定增
募投项目	年产 195 万吨新能源装备用高透面板制造项目	年产 150 万吨新能源装备用超薄超高透面板制造项目	年产 75 万吨太阳能装备用超薄超高透面板制造项目	年产 1500 万平方米太阳能光伏超白玻璃技术改造项目	年产 75 万吨光伏组件盖板玻璃二期项目
常规厚度	1.6/2.0/3.2 mm	1.6/2.0/3.2 mm	2.0/3.2 mm	3.2/4.0 mm	2.0/3.2 mm
含铁量	≤110 ppm	≤110 ppm	≤120 ppm	≤120 ppm	≤130 ppm
应用尺寸	166/182/210 mm	166/182/210 mm	166/182/210 mm	166/182 mm	166/182/210 mm
透光率（原片 380-1100 nm）	≥ 91.9%	≥ 91.9%	≥ 91.7%	≥ 91.5%	≥ 91.5%
透光率（镀膜 380-1100 nm）	≥ 94.5%	≥ 94.5%	≥ 94.3%	≥ 94.1%	≥ 94.1%
釉层厚度	15-22 μm	15-22 μm	15-30 μm	15-30 μm	15-30 μm
熔窑牵引量（t/d）	5*1200	4*1200	2*1200	600	2*1200
熔窑结构-小炉对数	9 对	9 对	8 对	7 对	9 对
原料存放-纯碱	散料筒仓	散料筒仓	吨包	吨包	吨包
板宽切割片数	一切二	一切二	一切三	一切二	一切三
投资总额（亿元）	43.49	37.53	23.93	2.07	16.33

资料来源：福莱特非公开发行 A 股股票申请文件一次反馈意见的回复（修订稿）（2022-10-01），中邮证券研究所

大尺寸硅片占比逐年提升，根据 CPIA 的统计及预测，2022 年 182/210 mm 尺寸的硅片占比已经达到 82.8%，预计 2023 年其占比将达到 93.2%。部分投建时间较早的光伏玻璃窑炉无法实现 210 mm 大尺寸组件对光伏玻璃的生产要求。我们统计了主要光伏玻璃企业在产的日熔化量合计 7.90 万 T/D 的 104 座窑炉，其中 50 个窑炉的日熔化量小于 700 T/D，产能占总在产产能的 28.46%。考虑到技改的资本开支

规模基本上在亿元以上，且该部分产能主要集中于行业内资金实力有限的中小企业，叠加行业利润水平持续承压背景下，我们认为该部分产能或有望逐渐退出，光伏玻璃行业在产产能过于旺盛的现象将得到边际改善。

3 双寡头格局明确，成本优势是核心竞争力

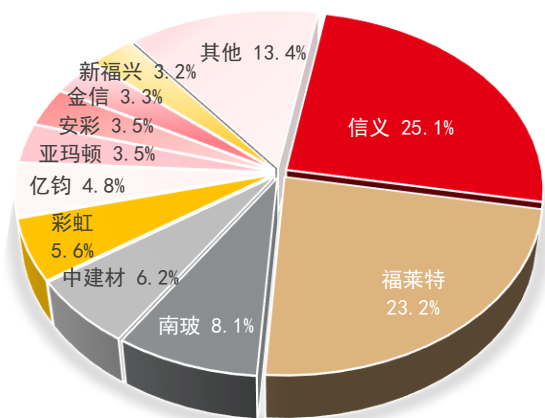
光伏玻璃行业基于其投资门槛（新建一座 1200t/d 光伏压延玻璃窑炉投资总额在 10 亿元左右）、技术门槛、环保门槛较高的属性，具备一定的进入壁垒，行业格局较为集中。2022 年末，光伏玻璃行业产能排名前两名的信义光能和福莱特合计市占率约为 50%。南玻 A、中建材、彩虹新能源、安彩高科、亚玛顿等产能排名前十的企业占比约为 85%。

图表 52：部分光伏玻璃生产项目投资建设情况

公司	公告日期	项目	产能 (T/D)	投资总额 (亿元)	投产时间/项目建设周期	地点
旗滨集团	2022-4	1200t/d 一窑多线光伏组件高透基板材料项目（二期）	8	11.4	2023 年 8 月	福建漳州
福莱特	2022-4	4 座日熔化量 1200 吨光伏组件玻璃项目（安福五期项目）	4800	38.0	-	安徽凤阳
旗滨集团	2022-4	4 条 1200t/d 光伏高透基材项目	4800	51.8	预计三年，分期建设	云南昭通
旗滨集团	2022-3	新建 2 条 1200t/d 光伏玻璃生产线	2400	31.2	预计 16 个月	马来西亚
福莱特	2022-3	6 座日熔化量 1200 吨光伏组件玻璃项目	4*1200+2*1200	60.0	一期 2023 年、二期 2024 年	江西南通
洛阳玻璃	2021-11	北方玻璃太阳能光伏电池封装材料项目	1200	11.9	2023 年 8 月	河北秦皇岛
旗滨集团	2021-4	2 条 1200t/d 光伏玻璃生产线及配套码头工程项目	2*1200	29.9	预计 1.5 年	浙江宁波
旗滨集团	2021-4	新建 1200t/d 光伏玻璃生产线	1200	13.4	2023/1/5 投产	福建漳州
福莱特	2020-12	5 座日熔化量 1200 吨光伏原片生产线及配套加工生产线项目	5*1200	43.5	2022 年陆续投产	安徽凤阳

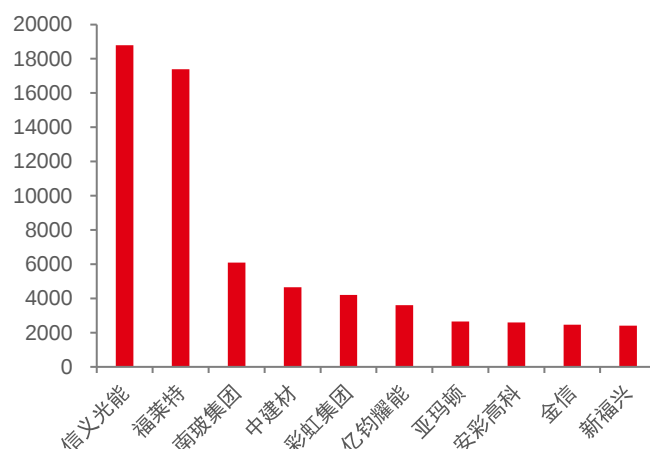
资料来源：公司公告，中邮证券研究所

图表 53：2022 主要光伏玻璃生产企业产能占比 (%)



资料来源：隆众资讯，卓创资讯，公司公告，中邮证券研究所

图表 54：2022 主要光伏玻璃企业在产产能 (T/D)



资料来源：隆众资讯，卓创资讯，公司公告，中邮证券研究所

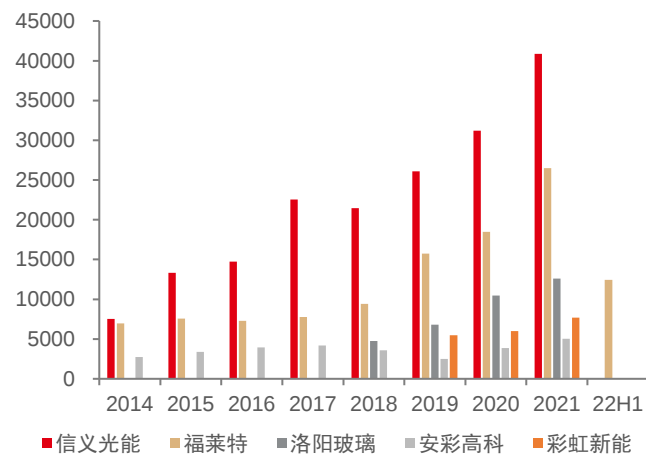
图表 55：光伏玻璃行业主要生产企业与组件龙头签订的光伏玻璃采购协议

公告日期	公司	交易对方	预估合同销售量	预估合同总金额（亿元）	合同履行期限
2022/12/21	亚玛顿	晶澳科技	2.76 亿 m ²	60	2023/1/1-2025/12/31
2022/12/21	安彩高科	天津环睿	18-27 GW	30	2023/1/1-2025/12/31
2022/10/25	洛阳玻璃	天合光能	30 GW	-	2022/11/1-2024/10/31
2022/10/13	洛阳玻璃	一道新能	2 亿 m ²	-	协议签署-2024/9/30
2022/06/30	彩虹新能源	晶澳科技	-	22.23	2022/7/1-2024/6/30
2022/06/27	亚玛顿	天合光能	3.375 亿 m ²	74.25	2022/6/1-2025/12/31
2022/06/17	安彩高科	晶澳科技	0.891 亿 m ²	25.39	2022/6/1-2025/5/31
2022/05/23	彩虹新能源	协鑫集成	-	20.21	2022/5/20-2024/4/30
2022/02/15	彩虹新能源	晶科能源	-	36	2022/2/15-2024/10/30
2021/07/31	福莱特	晶澳科技	2.3 亿 m ²	46.18	2021/8/1-2024/7/31
2021/02/09	福莱特	隆基乐叶	3.15 亿 m ²	117	2021/2/9-2023/12/31
2021/01/22	福莱特	东方日升	2.34 亿 m ²	89.08	2021/1/1-2023/12/31
2020/12/31	福莱特	晶科能源	3.38 亿 m ²	141.96	2021/1/1-2023/12/31

资料来源：公司公告，中邮证券研究所

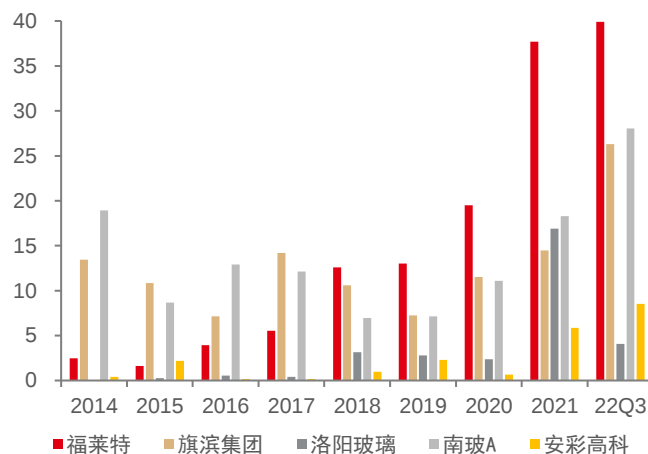
光伏玻璃行业龙头信义光能、福莱特等近年来持续扩产，强化规模优势，双寡头格局明确。另外，由于近年来平板玻璃行业产能置换趋严，浮法玻璃行业严禁新增产能；2021 年浮法玻璃行业景气高涨，盈利水平显著提升；浮法龙头企业在手现金充足，纷纷布局成长属性较强的光伏玻璃行业。新进入光伏玻璃领域的包括旗滨集团，洛阳玻璃等。

图表 56：2014-2022 H1 光伏玻璃行业主要生产企业光伏玻璃销量（万平方米）



资料来源：公司公告，中邮证券研究所

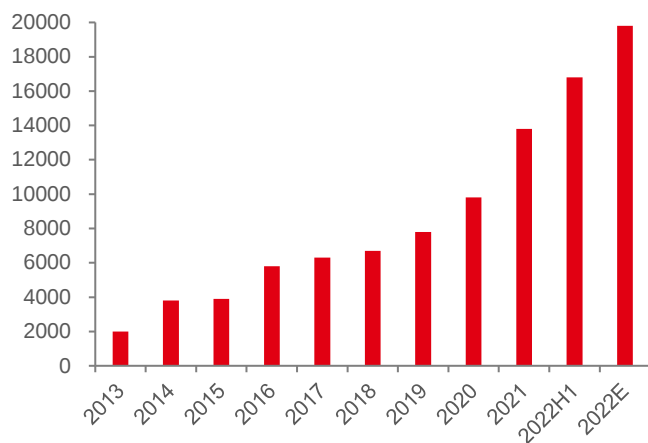
图表 57：2014-2022 Q3 光伏玻璃行业主要生产企业资本开支情况（亿元）



注：资本开支以购建固定无形资产长期资产支付的现金计

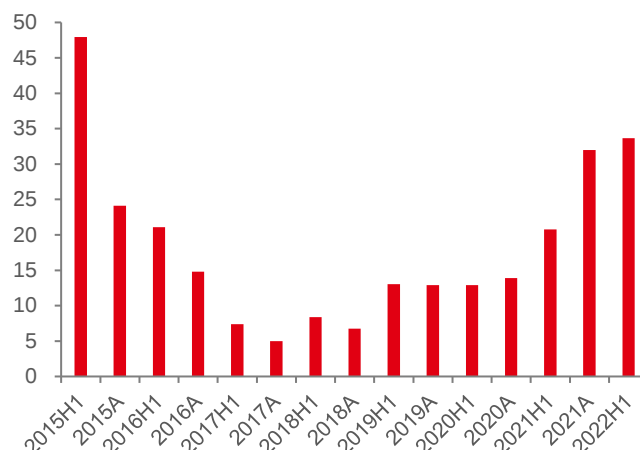
资料来源：公司公告，中邮证券研究所

图表 58：2013-2022E 信义光能光伏玻璃产能 (T/D)



资料来源：公司公告，中邮证券研究所

图表 59：信义光能已订约但尚未产生的资本开支(亿港元)



资料来源：公司公告，中邮证券研究所

洛阳玻璃于 2022 年完成了龙门玻璃、龙海玻璃和蚌埠中显等三家全资子公司的股权转让；拓展新能源材料业务布局，托管凯盛科技集团持有的成都中建材、瑞昌中建材和凯盛光伏等薄膜太阳能电池业务相关股权。2022 年洛阳玻璃旗下的桐城新能源顺利实现首条 1200 T/D 光伏玻璃生产线点火投产，生产规模进一步扩大；当前来看，洛阳玻璃规划拟建项目包括洛阳新能源、宜兴新能源、自贡新能源及北方玻璃等均已完成建设项目听证会程序，后续扩产产能储备充足。

图表 60：旗滨集团光伏玻璃预计新增产能情况

生产基地	生产线	日熔化量 (T/D)	点火时间
福建漳州	漳州光伏一线	1200	2023/1/5
	漳州光伏二线	1200	2023Q2
浙江宁波	宁海一线	1200	2023Q2
	宁海二线	1200	2023Q3
云南昭通	昭通一线	1200	2023H2
	昭通二线	1200	2023H2
马来西亚	马来西亚一线	1200	2024
	马来西亚二线	1200	2024
本溪旗滨	筹建	4800	2025
合计		14400	

资料来源：公司公告，各省工信厅，中邮证券研究所

图表 61：洛阳玻璃光伏玻璃预计新增产能情况

生产基地	产线规格	日熔化量 (T/D)	点火时间
中建材宜兴	1 窑 4 线	650	2023Q1
台玻福建	1 窑 2 线	300	已建成未投产
	1 窑 5 线	1200	2023Q3
北方玻璃	1 窑 5 线	1200	2023Q3
	2 窑 10 线	2400	2024Q3
中建材洛阳	2 窑 12 线	2400	2023Q2
	4 窑 20 线	4800	2025Q3
中建材桐城	1 窑 4 线	480	2024Q2
	6 窑 48 线	7200	2023Q2
自贡凯盛	2 窑 12 线	2400	2024Q1
合计		23030	

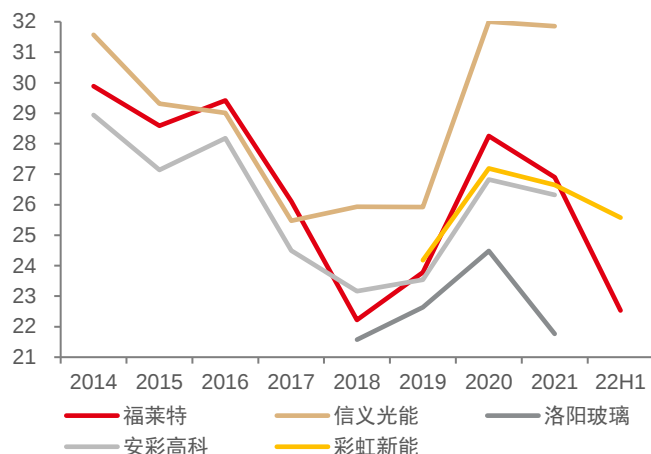
资料来源：公司公告，各省工信厅，中邮证券研究所

截至 2023 年 1 月末，旗滨集团已投产光伏压延玻璃产线两条（郴州光伏二线 2022 年 4 月、漳州光伏一线 2023 年 1 月点火），产能合计 2400T/D。根据公司及相关省工信厅光伏玻璃听证会的公告，预计 2023 年内仍将有 5 条产线陆续建成（漳州光伏二线，浙江宁波宁海一线、二线，云南昭通一线、二线），2023 年底产能达到 8400T/D；2025 年底产能有望增至 15600T/D。公司光伏压延玻璃产线均为 1200T/D 大窑炉产线，具备生产超薄、大规格玻璃产品产能，符合当前光伏组件大尺寸、轻量化、双玻渗透率持续提升的发展趋势。公司光伏玻璃业务依托于自身

资源端高质量超白石英砂供给、新产线先进技术等优势有望快速跻身行业前列，并成为公司业绩的新一成长极。

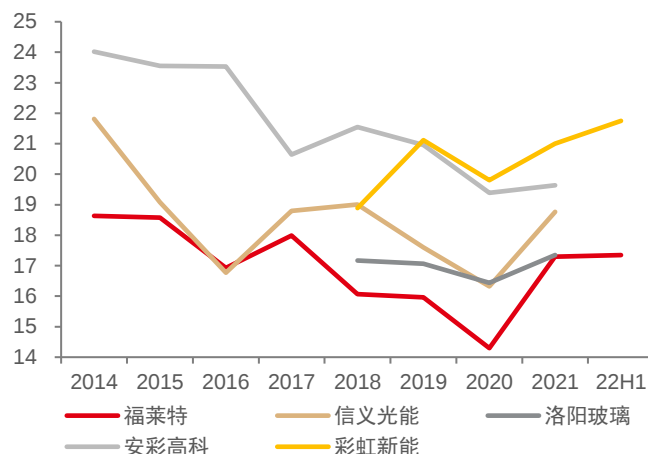
2022 H1 福莱特/信义光能/洛阳玻璃/彩虹新能光伏玻璃业务的毛利率分别为 23.02%/26.7%/9.71%/14.97%，较 2021 年下降 12.68/14.40/10.58/6.15 pct。2022 年在原材料及燃料价格均大幅上涨的情况下，光伏玻璃企业的毛利率均有所下降，但福莱特、信义光能等一线龙头的毛利率仍高于二线龙头 10%-15%。

图表 62：2014-2022 H1 部分光伏玻璃企业光伏玻璃销售均价（元/平方米，港元/平方米）



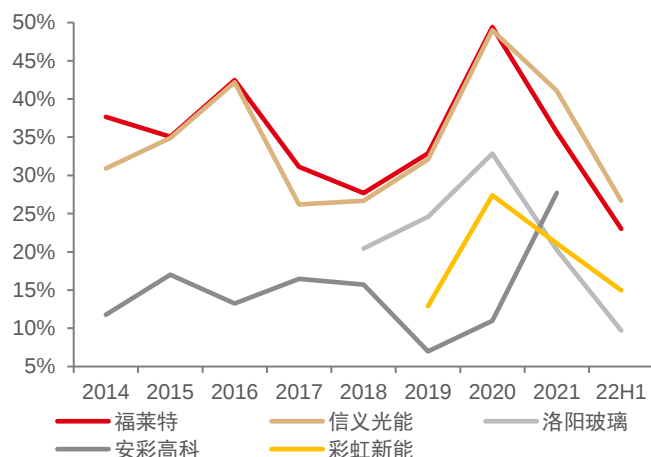
资料来源：iFinD，中邮证券研究所

图表 63：2014-2022 H1 部分光伏玻璃企业光伏玻璃单位成本（元/平方米，港元/平方米）



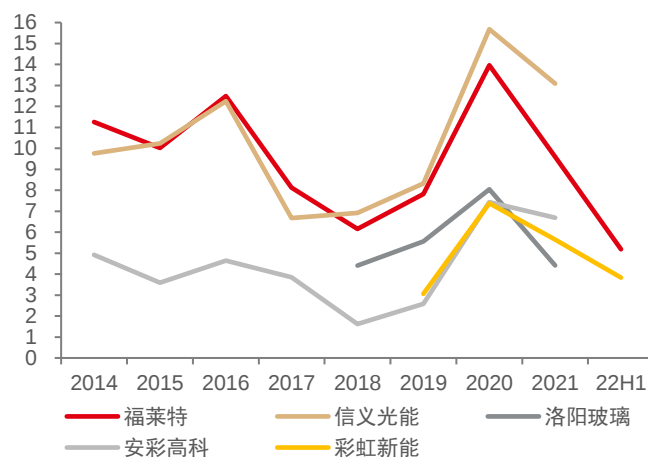
资料来源：iFinD，中邮证券研究所

图表 64：2014-2022 H1 部分光伏玻璃企业光伏玻璃毛利率（%）



注：信义光能为港股上市公司，毛利率中不包含运输费
资料来源：公司公告，中邮证券研究所

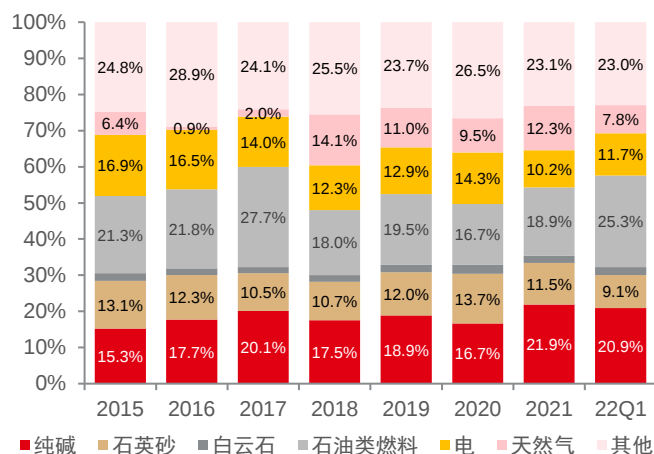
图表 65：2018-2022 H1 部分光伏玻璃企业光伏玻璃单位毛利（元/平方米，港元/平方米）



资料来源：公司公告，中邮证券研究所

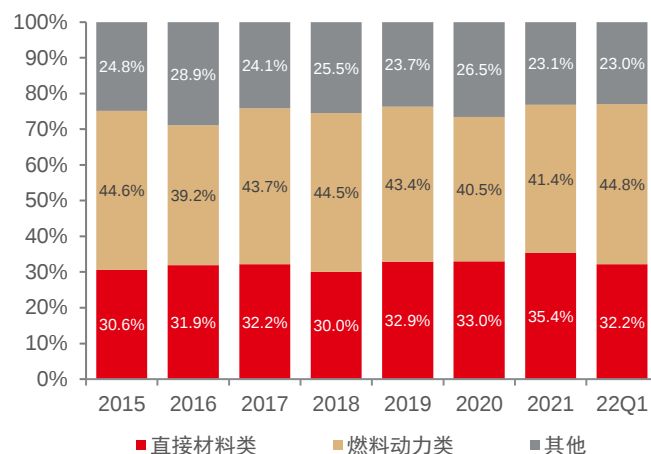
光伏玻璃成本中直接材料占比约为 30%-35%，燃料动力占比约为 40%-45%，人工及其他等占比约为 20%。其中，原材料的主要构成为纯碱和石英砂，燃料及动力的主要构成为石油类燃料和天然气。

图表 66: 2015-2022 Q1 福莱特主要原材料采购金额占比 (%)



资料来源: 公司公告, 中邮证券研究所

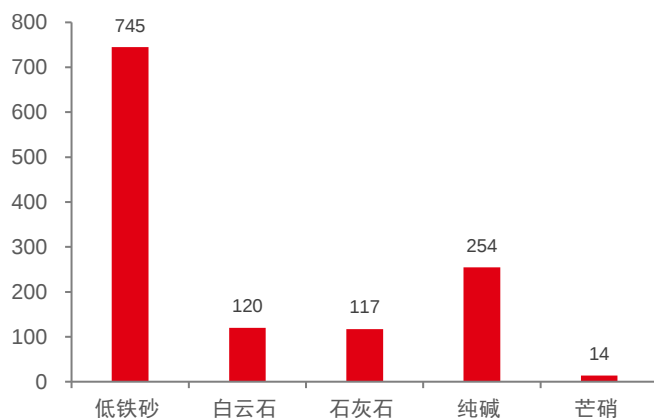
图表 67: 2015-2022 Q1 福莱特主要原材料采购金额占比 (%)



资料来源: 公司公告, 中邮证券研究所

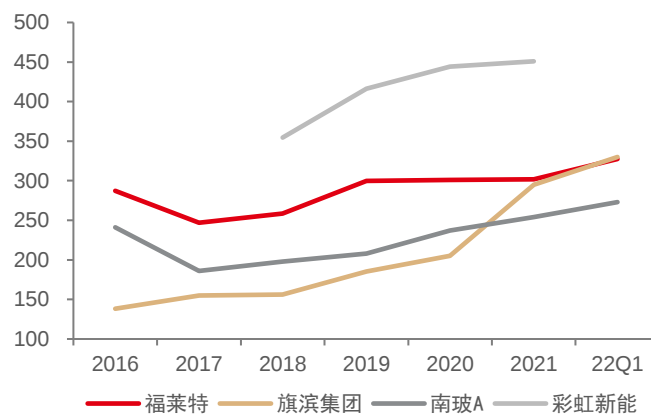
根据福莱特招股说明书中的相关数据, 生产 1 吨光伏玻璃需要低铁石英砂 745 kg、纯碱 254 kg、白云石 120 kg、石灰石 117 kg、芒硝 14 kg; 低铁石英砂在光伏玻璃的生产中用量最多。石英岩原矿属非再生资源, 随着逐步开采, 整体资源储量下降, 导致资源价格上升。且随着近年来环保、安全生产监管的不断加严, 达不到安全生产条件或环保不能达标的企业被关闭停产, 加之政策端对矿产开发控制趋严, 石英岩产量增长远不及需求端的增长。2021 年, 全国石英砂产量为 9123 万吨, 需求量为 9460 万吨; 石英砂原矿均价 (含税) 约为 200 元/吨, 同比增长 25%; 2017-2021 年石英砂原矿的价格涨幅约为 20%。

图表 68: 光伏玻璃直接材料吨用量 (kg)



资料来源: 福莱特招股说明书, 中邮证券研究所

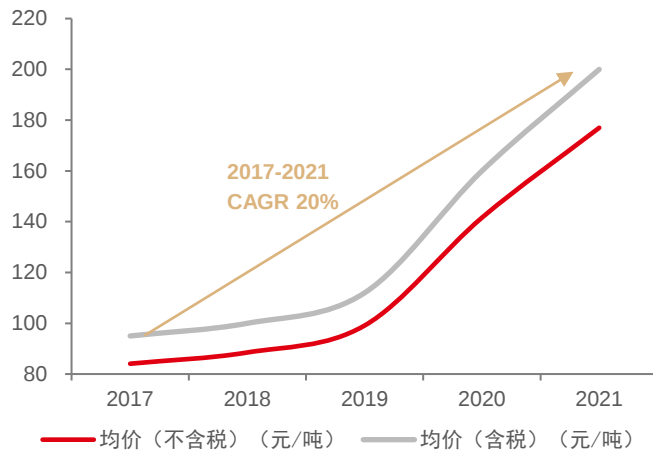
图表 69: 主要光伏玻璃企业石英砂采购价 (元/吨)



资料来源: 公司公告, 中邮证券研究所

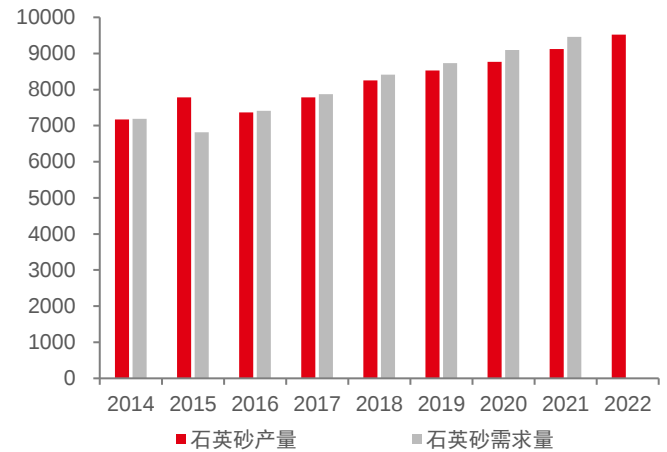
在当前优质玻璃用石英岩矿产资源稀缺的大环境下, 光伏玻璃生产企业石英砂采购价格上涨使成本端承压; 同时, 外部采购无法保障石英砂供给的稳定持续, 且各加工厂生产的产品质量参差不齐, 影响光伏玻璃生产的成品率及良率等。因此, 近年来, 光伏玻璃企业纷纷通过收购采矿权、新建石英砂生产基地等, 以保证用砂安全和质量稳定。

图表 70: 2017-2021 石英岩原矿均价 (元/吨)



资料来源: 安徽省玻璃行业协会, 中邮证券研究所

图表 71: 2014-2022 全国石英砂产量/需求量 (万吨)



资料来源: 中商产业研究院, 中邮证券研究所

图表 72: 2021 玻璃用石英砂矿石地理分布



资料来源: 自然资源部, 中邮证券研究所

图表 73: 2021 全国主要玻璃用矿石储量 (万吨)

	玻璃用白云岩矿石	玻璃用石英岩矿石	玻璃用砂岩矿石	玻璃用砂矿石	玻璃用脉石英矿石
全国	14521	64626	29443	64761	5799
河北	2778		2998	0	
内蒙古		1067	102	2410	3
辽宁	151	7196	0	69	0
浙江	95	2909	0		168
安徽	0	10261	367		332
福建	0	1971	0	5385	30
江西		12370	4815	0	1716
山东	0	774	11151	260	0
河南		1829			0
湖南	5032		2367		192
广西	5268	136	435	635	65
海南				33321	0
四川	308	4711		19617	750
陕西	0	1824	131		0
甘肃	0	1279	83	118	1592
青海		17299			0

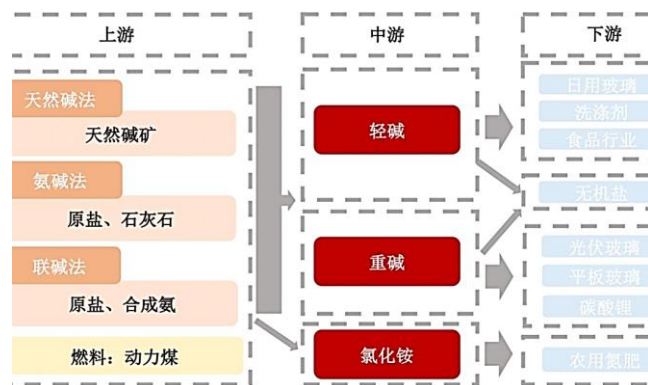
资料来源: 自然资源部, 中邮证券研究所

图表 74：光伏玻璃企业石英砂采矿权/石英砂生产基地投资情况

公司	日期	玻璃用石英岩矿采矿权	资源储量(万吨)	开采规模(万吨/年)	出让年限	投资额(亿元)
福莱特	2022-08	安徽省凤阳县灵山-木屐山矿区新 13 号段玻璃用石英岩矿	11701	630	24 年（建设期 1 个月）	33.8
福莱特	2022-07	凤阳县灵山-木屐山矿区玻璃用石英岩矿 15 号段	1648	260	6.8 年	33.44
福莱特	2022-07	安徽三力矿业有限责任公司灵山石英岩矿	3278	400	7.2 年	
安彩高科	2012-09	三门峡市卢氏县杜关镇铁板沟石英矿	35.3	-	5 年	
旗滨集团	2015-06	漳州旗滨玻璃有限公司山只石英砂矿区南矿段		130	23 年	
南玻 A	2022-07	安徽省凤阳县灵山-木屐山矿区新 16 号段玻璃用石英岩矿采矿权	3091.91	200	15 年（建设期 6 个月）	9.3
安彩高科	2022-06	拟收购景陆松及其一致行动人持有长治市正庆合矿业有限公司的控股权及标的公司采矿区域内相关资产	123.41	10		
石英砂生产基地						
安彩高科	2022-12	安阳年综合利用 30 万吨硅基材料项目				0.45
安彩高科	2022-12	焦作年综合利用 15 万吨硅基材料项目				0.30
安彩高科	2022-12	许昌年综合利用 30 万吨硅基材料项目				0.44
旗滨集团	2022-03	建设年产 120 万吨超白石英砂生产线（马来西亚沙巴州）				8.5
旗滨集团	2022-04	光伏玻璃用硅砂精加工项目（云南昭通）				10.8
旗滨集团	2021-04	年产 57.6 万吨超白石英砂生产基地（湖南资兴）				6.74

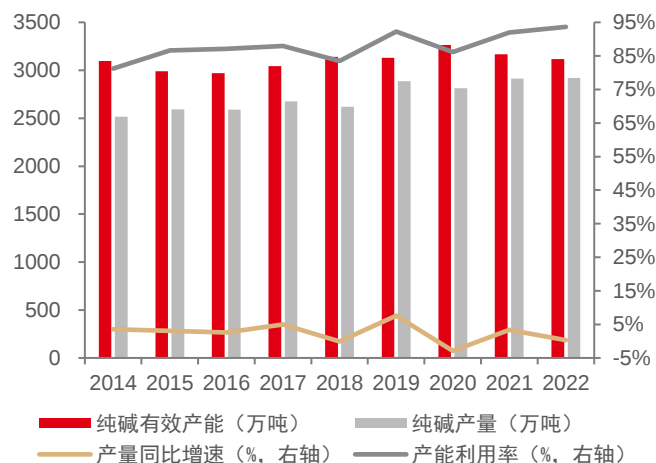
资料来源：公司公告，中邮证券研究所

图表 75：纯碱行业产业链上下游示意图



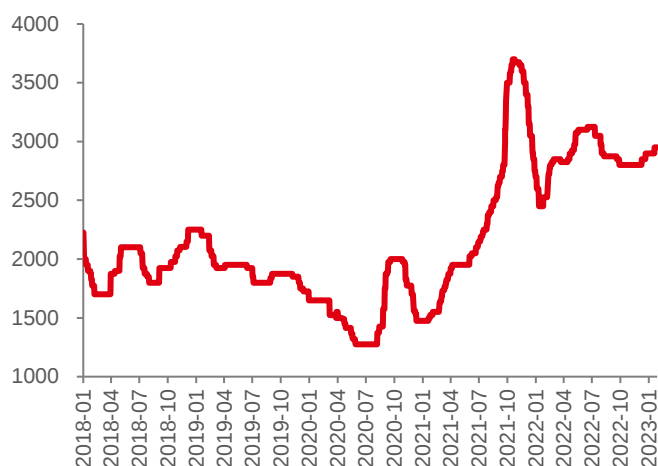
资料来源：远兴能源公司公告，中邮证券研究所

图表 76：2014-2022 纯碱产能产量情况（万吨，%）



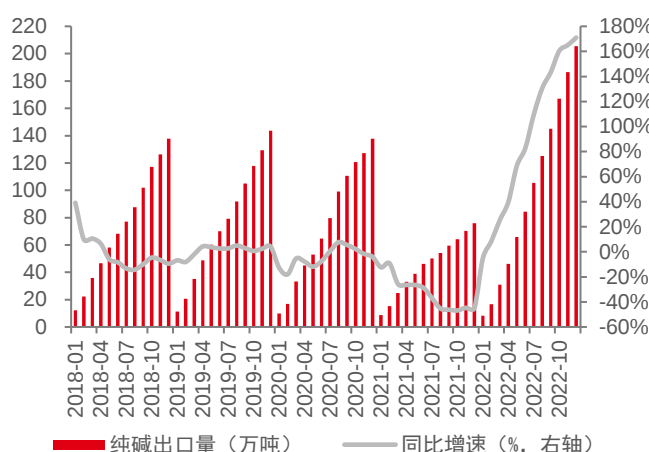
资料来源：iFinD，隆众资讯，中邮证券研究所

图表 77：2018-2023 华东重质纯碱价格（元/吨）



资料来源：百川资讯，中邮证券研究所

图表 78：2018-2022 纯碱出口量及同比增速（万吨，%）

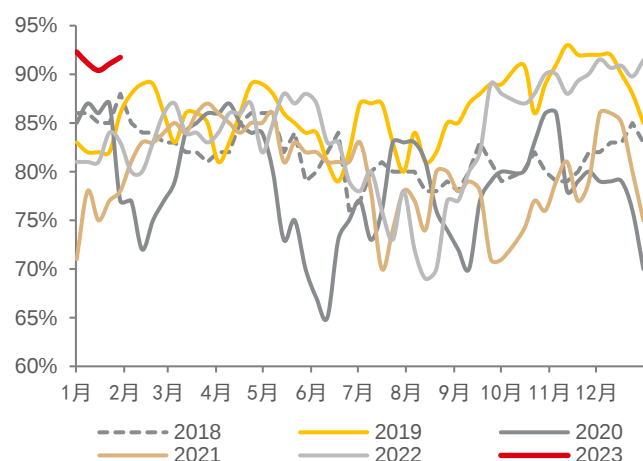


资料来源：iFinD，中邮证券研究所

近年来，受环保趋严等因素影响，我国纯碱产能持续退出；截至 2022 年末，纯碱行业有效产能为 3118 万吨/年，较 2020 年的 3265 万吨/年减少 147 万吨/年。而纯碱下游应用领域中最主要的即为玻璃行业，2022 年光伏玻璃行业在产产能扩张明显，纯碱订单旺盛，纯碱行业呈现供不应求的格局。同时，由于纯碱行业的市场集中度较高，大型纯碱供应商的话语权较强，下游企业的议价能力较弱；2022 年纯碱价格涨势明显，纯碱企业的开工率处于近年来的高位，而库存达到近年来的低位。截至 2023/2/16，华东重质纯碱市场价为 3050 元/吨，同比增长 8.9%；纯碱企业整体开工率为 91.04%，同比提高 11.04 pct；纯碱企业库存为 29.35 万吨，同比下降 78.08%。

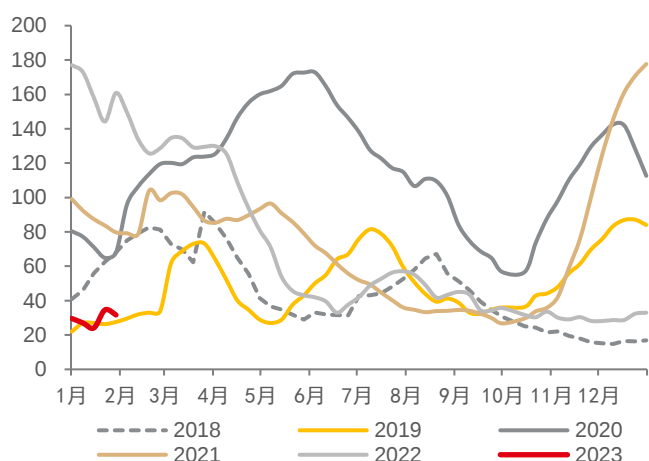
2023 年纯碱行业虽有较多产能释放，但主要集中在下半年；需求端下游光伏玻璃产量保持快速增长将加剧纯碱供给紧张格局，我们认为 2023 年上半年纯碱价格将继续上涨。

图表 79：2018-2023 全国纯碱企业开工率（%）



资料来源：隆众资讯，中邮证券研究所

图表 80：2018-2023 全国纯碱库存（万吨）



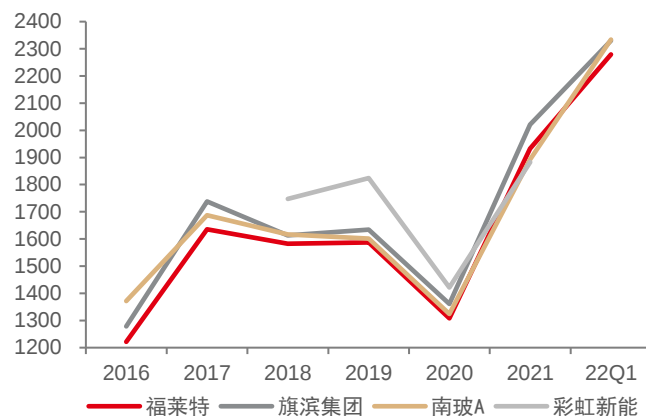
资料来源：隆众资讯，中邮证券研究所

图表 81：2023 纯碱行业预计新增产能情况

企业	地区	工艺	产能 (万吨)	预计投产时间
连云港德邦	江苏连云港	联碱	60	2023H1
中盐红四方	安徽合肥	联碱	20	2023Q2
湘渝盐化	重庆	联碱	20	2023H2
远兴能源	阿拉善盟	天然碱	500	2023Q3
河南金山	河南舞阳	联碱	200	2023Q4
合计			800	

资料来源：卓创资讯，中邮证券研究所

图表 82：2016-2022 Q1 部分光伏玻璃企业纯碱采购价格（元/吨）



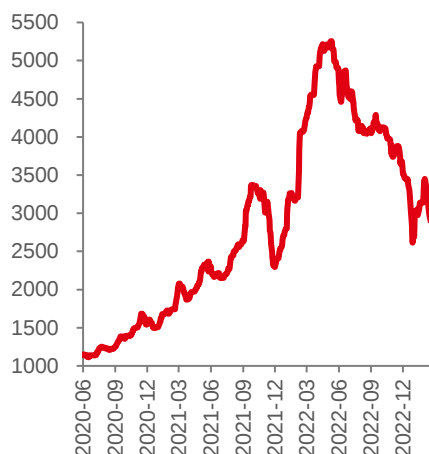
资料来源：公司公告，中邮证券研究所

图表 83：2019-2023E 纯碱供需平衡表

			2019A	2020A	2021A	2022A	2023E
供给端	纯碱有效产能（万吨）		3130	3265	3166	3118	3918
	纯碱产量（万吨）		2888	2812	2913	2920	3189
	纯碱出口量（万吨）		144	138	76	206	226
	纯碱进口量（万吨）		18.69	35.62	23.75	11.38	11.38
	纯碱供给总量（万吨）		2763	2710	2861	2726	2831
	同比增速（%）			-1.9%	5.6%	-4.7%	3.9%
需求端	平板玻璃	产量（万重量箱）	92670	94572	101665	101279	99253
		纯碱单耗（吨/重量箱）			0.0105		
		纯碱需求量（万吨）	973	993	1067	1063	1042
	光伏玻璃	产量（万吨）	915	913	1050	1606	2732
		纯碱单耗（吨/吨）			0.21		
		纯碱需求量（万吨）	192	192	221	337	574
	碳酸锂	产量（万吨）	13.75	16.96	24.28	32.94	34.58
		纯碱单耗（吨/吨）			1.8		
		纯碱需求量（万吨）	24.76	30.53	43.71	59.29	62.25
	其他	纯碱需求量（万吨）	1506	1466	1464	1411	1411
	纯碱需求总量（万吨）		2696	2682	2796	2871	3089
同比增速（%）			-0.5%	4.3%	2.7%	7.6%	
供给—需求（万吨）			67	29	65	-145	-257

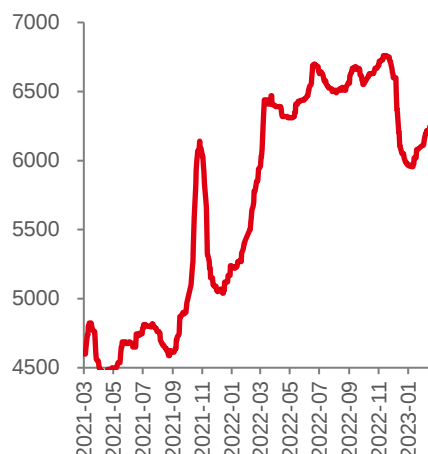
资料来源：卓创资讯，iFinD，中邮证券研究所

图表 84：2020-2023 石油焦市场价（元/吨）



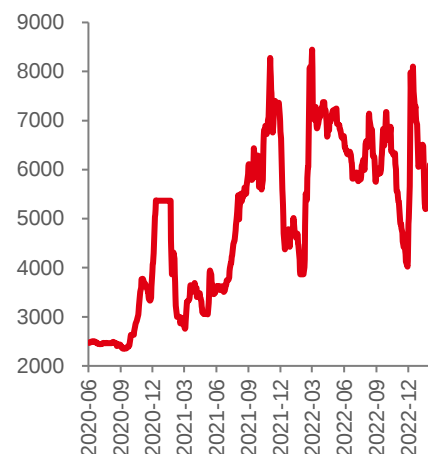
资料来源：iFinD，中邮证券研究所

图表 85：2021-2023 燃料油市场价（元/吨）



资料来源：iFinD，中邮证券研究所

图表 86：2020-2023 液化天然气市场价（元/吨）



资料来源：iFinD，中邮证券研究所

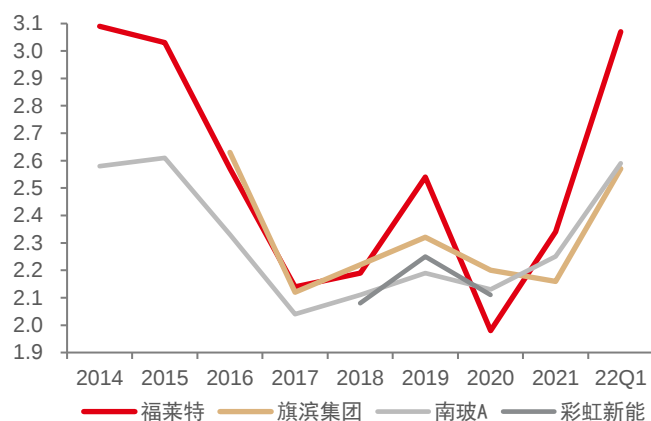
2022 年，石油类燃料、天然气价格涨幅较大且波动剧烈，2022Q2-Q3 为价格高位。根据 iFinD，石油焦/燃料油/LNG 年涨幅达到 87.6%/29.3%/79.3%，价格波动幅度达到 101.0%/29.5%/118.4%。光伏玻璃企业采取多种方式以降低天然气及石油类燃料价格波动对成本的影响，除了长协、规模化采购外，旗滨集团、福莱特等玻璃企业采用玻璃熔窑上装配了石油类燃料和天然气双燃料系统，优化配置使用天然气和石油类燃料。另外，光伏玻璃的生产具有刚性特征，窑炉结构设计直接影响了生产效率及生产成本，大型窑炉具备更高的熔化率及切片成品率，其内部的燃烧和温度更稳定，所需要的原材料和能耗更少，使得光伏玻璃的生产效率更高，生产成本更低，因此新建产线具备一定的“后发优势”。

图表 87：玻璃生产常用燃料特点

	石油焦	焦炉煤气	天然气
燃料特点	便于运输 热值高 价格较低 含杂质较多	价格低廉 热值低	价格较高 杂质少
热值	8500 kcal/kg	4000 kcal/m ³	8250 kcal/m ³
重量箱单耗	10.55 kg	22.50 m ³	10.91 m ³

资料来源：长利新材招股说明书(申报稿)，中邮证券研究所

图表 88：2014-2022 Q1 部分光伏玻璃企业天然气采购价（元/平方米）



资料来源：公司公告，中邮证券研究所

4 投资建议

光伏玻璃需求端受益于光伏装机高增预期，行业成长属性凸显。当前光伏玻璃供给端相对充裕，原燃料价格高位运行，行业盈利正处于周期底部，预计后续价格继续下降空间有限。我们推荐具备“后发优势”的浮法龙头**旗滨集团** 2023 年光伏玻璃实现从 0 到 1 的突破将推动公司估值水平抬升；超白压延玻璃与 TCO 镀膜玻璃技术兼备的**金晶科技**，有望受益于钙钛矿电池商业化进程加速带来的 TCO 镀膜玻璃需求放量；建议关注**洛阳玻璃***、**南玻 A***（标*为暂未覆盖标的）。

图表 89：光伏玻璃行业重点公司盈利预测表

证券代码	证券简称	总市值 (亿元)	归母净利润（亿元）				P/E（倍）				EPS（元）			
			2021A	2022E	2023E	2024E	2021A	2022E	2023E	2024E	2021A	2022E	2023E	2024E
601636.SH	旗滨集团	310.75	42.34	13.31	22.56	30.36	7.34	22.74	13.43	10.24	1.58	0.50	0.85	1.11
600586.SH	金晶科技	160.31	13.07	5.40	10.21	12.32	12.26	23.87	12.63	10.46	0.92	0.38	0.71	0.86
600876.SH	洛阳玻璃*	104.78	2.65	3.32	5.65	9.68	52.00	40.40	23.75	13.88	0.41	0.51	0.88	1.50
000012.SZ	南玻 A*	167.30	15.29	21.19	25.39	29.59	14.10	9.88	8.25	7.08	0.50	0.69	0.83	0.96

注：股价为 2023 年 2 月 20 日收盘价，标*为未覆盖，盈利预测来自 iFinD 的一致预测

资料来源：iFinD，中邮证券研究所

5 风险提示

光伏新增装机量不及预期；双玻组件渗透率提升不及预期；原材料、燃料价格大幅上涨风险；供给端增长过快风险。

中邮证券投资评级说明

投资评级标准	类型	评级	说明
报告中投资建议的评级标准： 报告发布日后的 6 个月内的相对市场表现，即报告发布日后的 6 个月内的公司股价（或行业指数、可转债价格）的涨跌幅相对同期相关证券市场基准指数的涨跌幅。 市场基准指数的选取：A 股市场以沪深 300 指数为基准；新三板市场以三板成指为基准；可转债市场以中信标普可转债指数为基准；香港市场以恒生指数为基准；美国市场以标普 500 或纳斯达克综合指数为基准。	股票评级	买入	预期个股相对同期基准指数涨幅在 20%以上
		增持	预期个股相对同期基准指数涨幅在 10%与 20%之间
		中性	预期个股相对同期基准指数涨幅在-10%与 10%之间
		回避	预期个股相对同期基准指数涨幅在-10%以下
	行业评级	强于大市	预期行业相对同期基准指数涨幅在 10%以上
		中性	预期行业相对同期基准指数涨幅在-10%与 10%之间
		弱于大市	预期行业相对同期基准指数涨幅在-10%以下
	可转债评级	推荐	预期可转债相对同期基准指数涨幅在 10%以上
		谨慎推荐	预期可转债相对同期基准指数涨幅在 5%与 10%之间
		中性	预期可转债相对同期基准指数涨幅在-5%与 5%之间
		回避	预期可转债相对同期基准指数涨幅在-5%以下

分析师声明

撰写此报告的分析师（一人或多人）承诺本机构、本人以及财产利害关系人与所评价或推荐的证券无利害关系。

本报告所采用的数据均来自我们认为可靠的目前已公开的信息，并通过独立判断并得出结论，力求独立、客观、公平，报告结论不受本公司其他部门和人员以及证券发行人、上市公司、基金公司、证券资产管理公司、特定客户等利益相关方的干涉和影响，特此声明。

免责声明

中邮证券有限责任公司（以下简称“中邮证券”）具备经中国证监会批准的开展证券投资咨询业务的资格。

本报告信息均来源于公开资料或者我们认为可靠的资料，我们力求但不保证这些信息的准确性和完整性。报告内容仅供参考，报告中的信息或所表达观点不构成所涉证券买卖的出价或询价，中邮证券不对因使用本报告的内容而导致的损失承担任何责任。客户不应以本报告取代其独立判断或仅根据本报告做出决策。

中邮证券可发出其它与本报告所载信息不一致或有不同结论的报告。报告所载资料、意见及推测仅反映研究人员于发出本报告当日的判断，可随时更改且不予通告。

中邮证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或者计划提供投资银行、财务顾问或者其他金融产品等相关服务。

《证券期货投资者适当性管理办法》于 2017 年 7 月 1 日起正式实施，本报告仅供中邮证券客户中的专业投资者使用，若您非中邮证券客户中的专业投资者，为控制投资风险，请取消接收、订阅或使用本报告中的任何信息。本公司不会因接收人收到、阅读或关注本报告中的内容而视其为专业投资者。

本报告版权归中邮证券所有，未经书面许可，任何机构或个人不得存在对本报告以任何形式进行翻版、修改、节选、复制、发布，或对本报告进行改编、汇编等侵犯知识产权的行为，亦不得存在其他有损中邮证券商业性权益的任何情形。如经中邮证券授权后引用发布，需注明出处为中邮证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节或修改。

中邮证券对于本申明具有最终解释权。

公司简介

中邮证券有限责任公司，2002 年 9 月经中国证券监督管理委员会批准设立，注册资本 50.6 亿元人民币。中邮证券是中国邮政集团有限公司绝对控股的证券类金融子公司。

中邮证券的经营经营范围包括证券经纪、证券投资咨询、证券投资基金销售、融资融券、代销金融产品、证券资产管理、证券承销与保荐、证券自营和与证券交易、证券投资活动有关的财务顾问等。中邮证券目前已经在北京、陕西、深圳、山东、江苏、四川、江西、湖北、湖南、福建、辽宁、吉林、黑龙江、广东、浙江、贵州、新疆、河南、山西等地设有分支机构。

中邮证券紧紧依托中国邮政集团有限公司雄厚的实力，坚持诚信经营，践行普惠服务，为社会大众提供全方位专业化的证券投、融资服务，帮助客户实现价值增长。中邮证券努力成为客户认同、社会尊重，股东满意，员工自豪的优秀企业。

中邮证券研究所

北京

电话：010-67017788

邮箱：yanjiusuo@cnpsec.com

地址：北京市东城区前门街道珠市口东大街 17 号

邮编：100050

上海

电话：18717767929

邮箱：yanjiusuo@cnpsec.com

地址：上海市虹口区东大名路 1080 号邮储银行大厦 3 楼

邮编：200000

深圳

电话：15800181922

邮箱：yanjiusuo@cnpsec.com

地址：深圳市福田区滨河大道 9023 号国通大厦二楼

邮编：518048