

专题报告：2024 年 10 月 10 日

【建投晶硅光伏】晶硅物语（五）| 组件：产品力为锚，品牌力为王，渠道力为翼

摘要：

“建投晶硅光伏·晶硅物语”系列是中信建投期货晶硅光伏团队对于潜在上市期货品种多晶硅的系列前瞻报告，本篇为系列第五篇，主要简述光伏组件产业基本情况。

光伏组件位于光伏主产业链末端，其上游为光伏电池片，下游是光伏电站。在实际生产中，光伏电池并不能直接做电源使用，必须将若干单体电池串、并联连接并封装为光伏组件，才能用作电源。

电池片是决定光伏组件功率的重要部件，封装辅材因性价比考量不同，选择较为多元化。电池片是组件的最核心的部件，电池转换效率的不断提升带动组件效率及功率水平提升。封装辅材的选用往往是经济性考量的结果，企业在兼具保护性能的前提下，更倾向于选择成本更优的材料，不过考虑到不同组件结构的差异及适配电池片的不同，封装辅材在具体分类上也十分多元化。

全球组件产能产量快速扩张，其中中国是最主要的组件生产国。全球光伏组件供应持续释放，且增速不断提升，背后的驱动因素在于碳中和目标逐渐成为全球共识。CPIA 数据显示 2023 年全球光伏组件产能已经达到 1103GW，产量 612.2GW。中国大陆是全球最主要的光伏组件供应地，2023 年中国大陆产能达到 920GW，占全球总产能 83.4%。

中国组件产业从海外代工起步，目前已成为“中国名片”。早年中国组件产业以代工海外订单再出口为主，但随着设备国产化提升以及技术水平不断进步，我国光伏组件制造水平已经遥遥领先世界，CPIA 数据显示，2023 年全球光伏组件产量 TOP10 中除 First Solar 外的 9 家均为中国企业。

国内市场上，组件下游以大型能源集团集采为主，客户更偏好品牌力强的企业。目前组件集采方以“两网五大六小两建”为代表的大型能源集团为主，这些企业招标规模较大，更加注重产品适配的一致性以及供货渠道稳定，因此选择供应商时也会更加偏好大型品牌供应商。

欧洲是我国组件出口的主要目的地，2024 年开始中东逐渐起步，但美国贸易壁垒不断加码。从结构上看，欧洲是我国光伏组件出口的最主要目的地，具体而言荷兰是欧洲国家中对中国光伏组件进口依赖最大的国家。进入 2024 年以来，受益于沙特等中东国家大力发展光伏产业、加快释放项目标案等因素，我国组件出口中东地区的数量及份额正不断提升。美国市场壁垒极高，自 2012 年、2015 年两次双反调查终裁落地后，我国光伏企业开始以东南亚为跳板，赴当地建厂以向美国出口光伏组件等产品。但随着美国限制性贸易政策开始转向东南亚，东南亚组件产能在 2024 年出现下滑。

专题报告

作者姓名：王彦青

期货交易咨询从业信息：Z0014569

电话：023-81157292

研究助理：刘佳奇

期货从业信息：F03119322

发布日期：2024 年 10 月 10 日

近期研究报告[请联系对口销售获取](#)

【建投晶硅光伏】周评析 | 301 关税调整影响有限，美联储降息促进远期户用需求 2024-09-23

【建投晶硅光伏】周评析 | 组件价格连续下探，需求维持弱势 2024-09-09

【建投晶硅光伏】新疆多晶硅调研报告：静待变化 2024-09-09

【建投晶硅光伏】月观点 | 多晶硅价格底显现，下游环节继续走跌 2024-09-06

【建投晶硅光伏】周评析 | 上下游价格分化，涨价传导或受阻 2024-09-02

【建投晶硅光伏】隆基、中环硅片价格调涨点评 2024-08-27

【建投晶硅光伏】周评析 | 硅料价格延续反弹，美国电池免税配额提升超预期 2024-08-19

【建投晶硅光伏】晶硅物语（四）| 电池片：全球产能持续扩张，N 时代加速到来 2024-08-16

【建投晶硅光伏】通威收购润阳股份，优质产能整合助力产业高质量发展 2024-08-14

【建投晶硅光伏】中共中央、国务院《绿色转型意见》对光伏的影响解读 2024-08-12

【建投晶硅光伏】周评析 | 硅料反弹非反转，信号意义大于实质影响 2024-08-12

【建投晶硅光伏】月观点 | 硅料环节延续去库，但价格反弹非反转 2024-08-09

【建投晶硅光伏】周评析 | 期现商询价活跃，硅料看涨预期走强 2024-08-05

【建投晶硅光伏】周评析 | 晶科 97 亿元定增终止，CPIA 温州会议提振市场情绪

【建投晶硅光伏】周评析 | 扬帆起航，掘金沙特 2024-07-22

目 录

一、光伏组件：位于光伏主材末端	3
二、组件构成与制备：电池片是决定功率的核心部件，封装辅材路线多元	3
2.1、光伏电池片	4
2.2、光伏玻璃	8
2.3、封装胶膜	10
2.4、光伏背板	11
2.5、光伏边框	13
2.6、组件制造	14
三、全球组件产能持续释放，中国是最主要的供应国	16
四、中国组件：从海外代工到遥遥领先	18
五、大型能源集团招标集采为主，品质要求倒逼组件集中度提升	19
六、出口：欧洲是最主要出口地，中东需求逐步放量，美国壁垒极高	23
6.1、我国光伏组件出口量不断提升，主要流向欧洲市场，2024 年以来中东市场需求不断显现	23
6.2、美国贸易壁垒极高，长期以来出口以东南亚为跳板	24

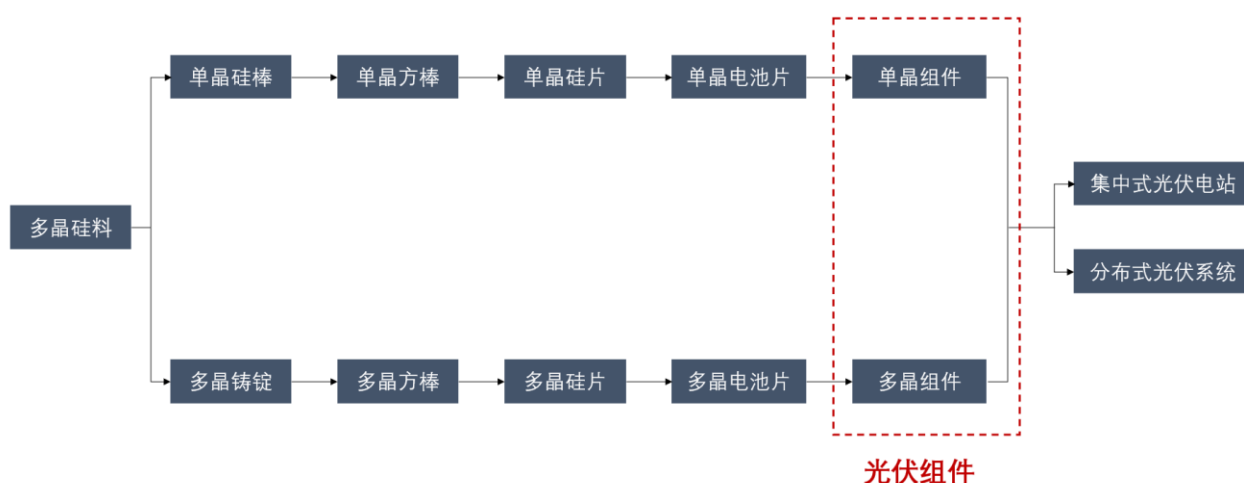
图表目录

图表 1：光伏组件在光伏主产业链中的位置.....	3
图表 2：光伏组件组成材料	4
图表 3：光伏组件光线传输示意图	4
图表 4：不同类型组件功率变化趋势	5
图表 5：2024SNEC 展会期间 740W 功率以上的组件展品	6
图表 6：全片组件与半片组件对比	7
图表 7：全片、半片及多分片组件市场占比.....	7
图表 8：不同电池片互联技术的组件市场占比变化.....	8
图表 9：光伏玻璃分类及特点	9
图表 10：单玻组件与双玻组件对比	9
图表 11：单面组件、双面组件市场占比.....	10
图表 12：不同类型光伏组件所采用的封装方案.....	11
图表 13：采用不同封装材料的组件市场占比情况.....	11
图表 14：光伏背板分类	12
图表 15：不同背板材料市场占比情况	12
图表 16：不同背板材料市场占比情况	13
图表 17：不同类型光伏边框对比	14
图表 18：组件生产工艺流程	16
图表 19：光伏组件生产线	16
图表 20：全球组件产量（GW）	17
图表 21：全球组件产能布局	17
图表 22：中国光伏组件产能、产量（GW）	18
图表 23：中国光伏组件产量占全球比例.....	18
图表 24：2023 年全球光伏组件产量 TOP10（GW）	19
图表 25：2021-2023 组件出货量 TOP10（GW）	19
图表 26：2023 年主要光伏组件定标项目中，“两网五大六小两建”（红色）是主要招标方（GW）	20
图表 27：2023 年光伏组件主要中标企业（GW）	21
图表 28：2024 年第 3 季度 BNEF Tier1 光伏组件制造商榜单	22
图表 29：组件产能 CR5	23
图表 30：组件产量 CR5	23
图表 31：组件产能 CR10	23
图表 32：组件产量 CR10	23
图表 33：组件产能 CR10	24
图表 34：组件产量 CR10	24
图表 35：美国光伏 201 关税征收情况	25
图表 36：UFPLA 实行以来，电子类扣货数量最多，推测多为光伏产品	26
图表 37：东南亚光伏产能分布	27

一、光伏组件：位于光伏主材末端

光伏组件位于光伏主产业链的末端，其上游为光伏电池片，下游是光伏电站。在《【建投晶硅光伏】晶硅物语（四）|电池片：全球产能持续扩张，N时代加速到来》一文中我们对光伏电池片做了详尽介绍，但是在实际生产中，光伏电池并不能直接做电源使用，因为单体光伏电池输出电压较低，无法满足用电设备要求，且裸露未封装的光伏电池也容易遭受腐蚀，导致寿命快速衰减，因此必须将若干单体电池串、并联连接并封装为光伏组件，才能用作电源。

图表 1：光伏组件在光伏主产业链中的位置

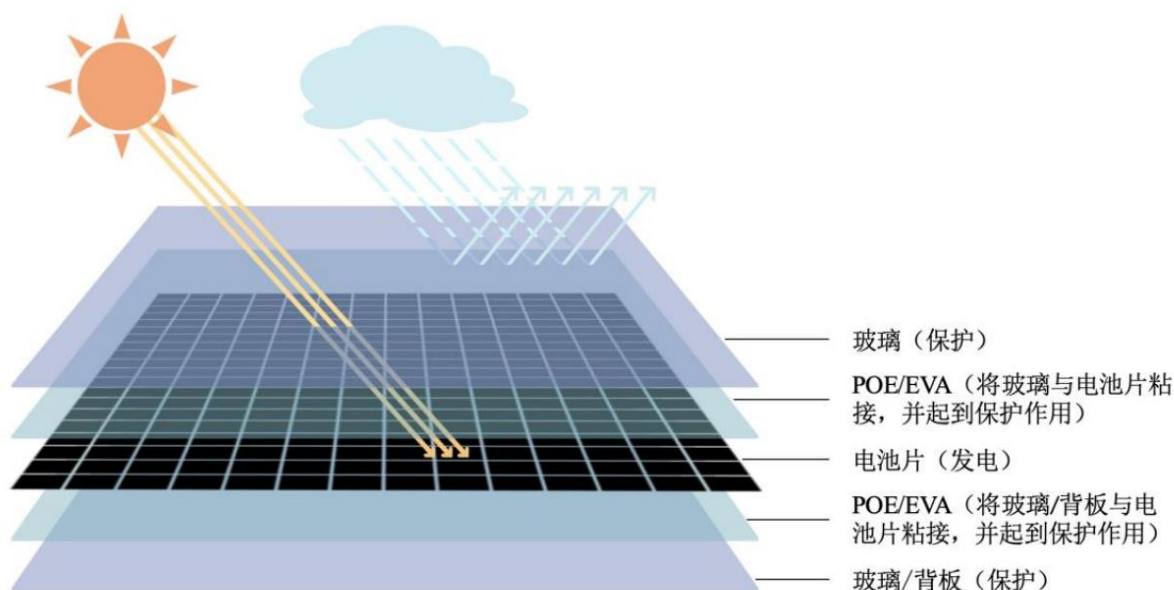


数据来源：中信建投期货

二、组件构成与制备：电池片是决定功率的核心部件，封装辅材路线多元

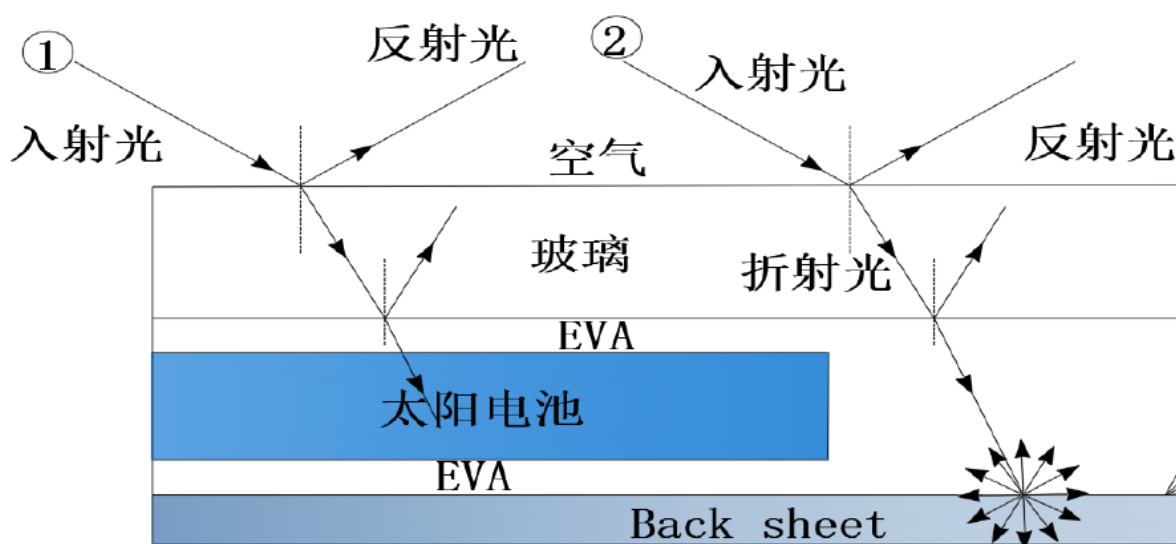
从光伏组件的结构看，其组成材料包括光伏玻璃、封装胶膜、光伏电池片、背板、铝边框等，光伏组件在运作过程中所产生的电力又会通过接线盒传导至外部线路。入射的太阳光会在材料界面发生反射与折射，一般会经过两次反射到达光伏电池片表面然后被吸收；即便太阳光射入光伏电池间隙，再经过背板反射，要么被光伏电池片从背面吸收，要么再次经过两次封装胶膜，再被玻璃反射到电池表面。

图表 2：光伏组件组成材料



数据来源：祥邦科技招股说明书

图表 3：光伏组件光线传输示意图



数据来源：基于材料性能变化晶硅光伏组件功率衰减研究

2.1、光伏电池片

光伏电池片是光伏组件的核心组成部分，电池片技术水平与转换效率会直接影响光伏组

件的发电性能。其中组件输出功率是系统发电量的评估指标，更高的组件功率代表着相同规格组件的系统发电量更高。不过组件功率也存在着衰减的现象，主要包括光致衰减（LID）、组件老化衰减以及电势诱导衰减（PID）。CPIA 数据显示，2023 年 182 PERC 单晶组件平均功率约为 555W，210 PERC 单晶组件平均功率 665W；装配 N 型电池的组件功率会更高，2023 年 TOPCon 单晶组件平均功率 580W，210 HJT 组件平均功率为 710W。另外根据 Solarzoom 统计的 2024 年 SNEC 展会上的各家企业产品，2024SNEC 展会期间 740W 以上的组件展品有 23 件，其中效率最高的为东方日升 HJT 的 767.38W。

图表 4：不同类型组件功率变化趋势

晶硅电池组件平均功率		2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2028 年	2030 年
P 型单晶	PERC p 型单晶组件（182mm）	555	560	565	565	570	570
	PERC p 型单晶组件（210mm）	665	670	675	680	680	685
N 型单晶	TOPCon 单晶组件	580	585	590	600	605	610
	异质结组件（210mm）	710	720	740	745	750	755

数据来源：CPIA，中信建投期货

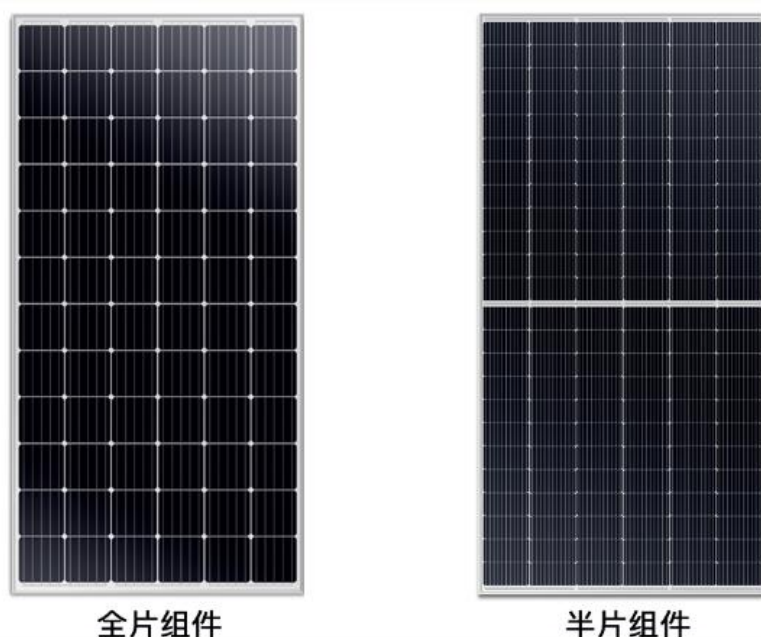
图表 5：2024SNEC 展会期间 740W 功率以上的组件展品

排名	企业	组件功率	组件类型
1	东方日升	767.38W	HJT
2	通威股份	765.18W	HJT
3	天合光能	760W	HJT
4	国晟科技	751.24W	HJT
5	华晟	750.54W	HJT
6	国电投	750W	HJT
7	高景太阳能	750W	HJT
8	昱辉	750W	HJT
9	泉为	750W	HJT
10	明阳光伏	750W	HJT
11	润海	750W	HJT
12	三一硅能	750W	TOPCon
13	润阳	750W	TOPCon
14	亿晶光电	745W	HJT
15	光势能	740W	HJT
16	未来光能	740W	HJT
17	润阳	740W	HJT
18	瓊升	740W	HJT
19	上海电气	740W	HJT
20	中建材浚鑫	740W	HJT
21	联鹏新能源	740W	HJT
22	晋能	740W	HJT
23	天合光能	740W	TOPCon

数据来源：Solarzoom，中信建投期货

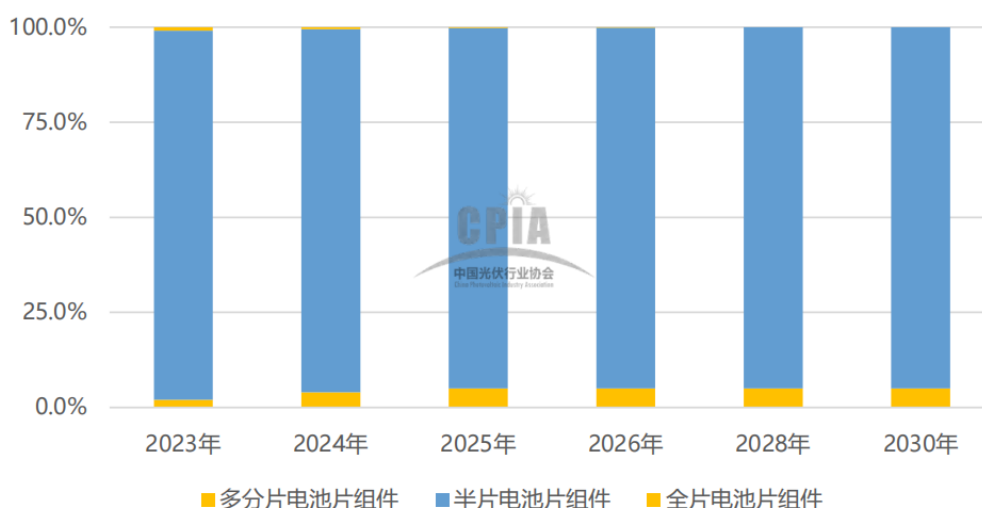
半片电池组件是目前的主流技术。半片技术通过将电池片切半来减小电池片尺寸，进而降低串阻损耗来提高功率。将标准规格的电池片切成两个尺寸相等的半片后，每根主栅的电流可降低至原来的 1/2，相应地功率损耗也会更低，CPIA 数据显示组件相对功率可因此提升大约 2%-3%。CPIA 数据显示 2023 年半片电池组件市场占比约为 97.1%，未来全片电池片组件或将逐步退出。

图表 6：全片组件与半片组件对比



数据来源：萨科特光伏

图表 7：全片、半片及多分片组件市场占比



数据来源：CPIA

目前市场上电池片互联技术主要包括红外焊接、导电胶以及其他。2023 年红外焊接技术是市场主流焊接技术，CPIA 数据显示市场份额约 98.1%。其中导电胶技术是一种新型连接方式（不含铅），主要应用在叠瓦组件，叠瓦组件是使用激光切片技术，将光伏电池切割为更小的单位，通过导电胶将边沿叠加连接的光伏组件。由于采用了无金属互联条连接，因此叠瓦组件通常不存在脱落应力的问题。其他技术包括 0BB 互联、电磁以及激光等，但受成本等

因素制约，目前导电胶技术以及其他技术的市场份额占比并不高。

图表 8：不同电池片互联技术的组件市场占比变化



数据来源：CPIA

2.2、光伏玻璃

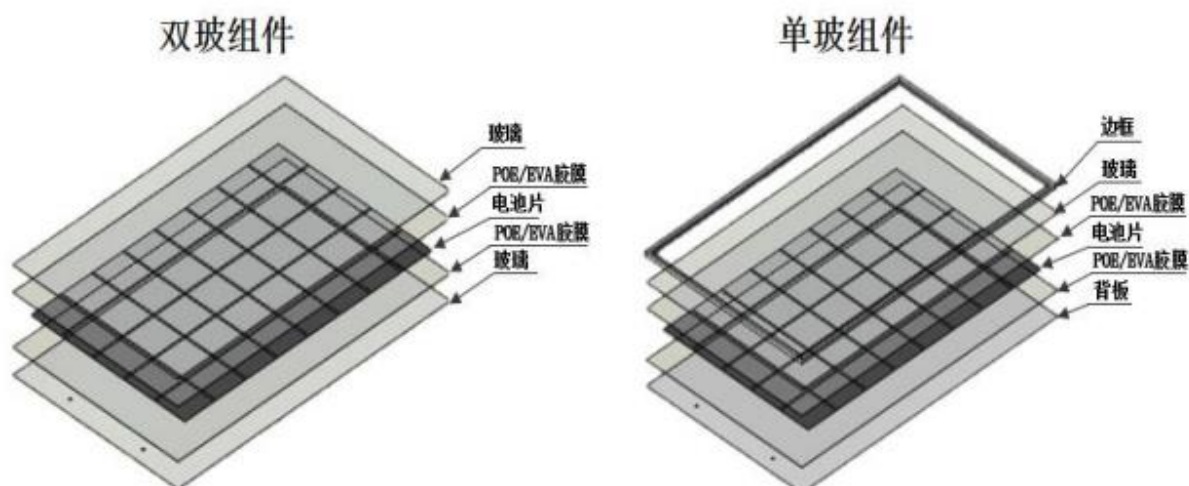
光伏玻璃具有高强度、高透光率、高耐候性特点，经过钢化处理后光伏玻璃可使光伏组件承受更大的风压、风沙、冰雹等环境冲击。近年来 N 型产能不断释放，但 N 型单面组件存在阻水性和可靠性担忧，故 N 型组件多数采取双面设计。具体来看，双面组件设计又可分为两种封装结构：双面双玻、单玻+透明背板。面板玻璃是指覆盖在光伏组件表面的玻璃，在单面和双面组件中均有适用场景；背板玻璃用于光伏组件背面封装，具体而言应用在双面双玻领域。

图表 9：光伏玻璃分类及特点

类别	产品类别	特点及用途
面板玻璃	2.8mm-3.2mm 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，具有高透光率（ $\geq 93.8\%$ ）、高强度、高耐候性特点，主要用于单玻组件封装用面板玻璃
	2.0mm-2.5mm 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
	2.0mm-3.2mm 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、钢化和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。主要用于单玻组件、双玻组件封装用面板玻璃。
背板玻璃	2.0mm-2.5mm 高透钢化丝印镀釉玻璃	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印镀釉工艺技术，可使双玻双面组件发电功率提升 2%。

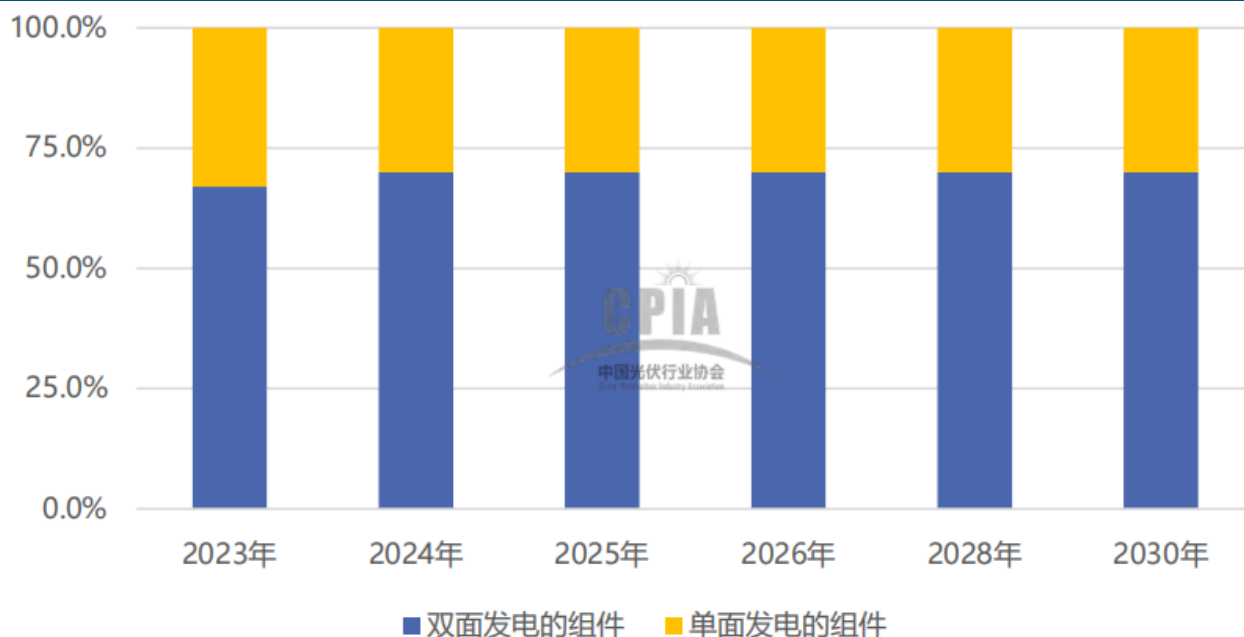
数据来源：彩虹新能招股说明书，中信建投期货

图表 10：单玻组件与双玻组件对比



数据来源：彩虹新能招股说明书

图表 11：单面组件、双面组件市场占比



数据来源：CPIA

按生产工艺划分，光伏玻璃又可分为超白压花玻璃（压延法）和超白浮法玻璃（浮法）。其中压延法光伏玻璃主要用于晶硅光伏电池组件，浮法玻璃主要用于薄膜电池组件。从技术路线看，目前晶硅光伏电池组件仍是主流路线，因此与晶硅光伏电池组件相配套的超白压花玻璃是光伏玻璃中的最主要类型。

2.3、封装胶膜

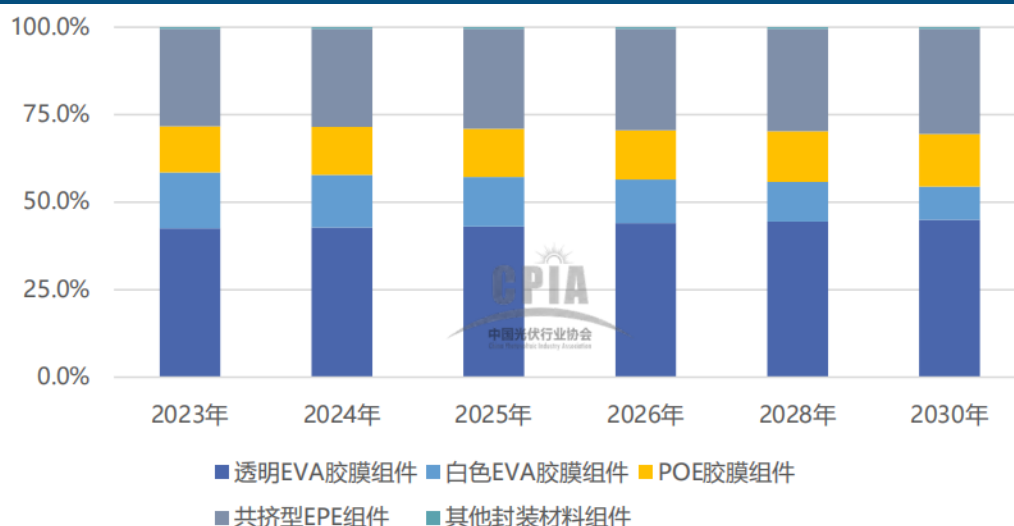
封装胶膜主要置于组件背板（或玻璃）与光伏电池片之间，具有耐湿热、抗紫外线老化、抵御水汽等作用，主要作用是对光伏电池片起到保护作用。从类型看，封装胶膜可分为透明 EVA 胶膜、白色 EVA 胶膜、聚烯烃（POE）胶膜、共挤型聚烯烃复合膜 EPE（EVA-POE-EVA）以及其他（包括 PDMS/Silicon 胶膜、PVB 胶膜、TPU 胶膜等）。POE 胶膜具有高抗 PID 的性能以及高阻水性，适合封装要求较高的场景，可用于 PERC 双玻组件、N 型组件。EVA 胶膜目前市场占有率较高，分为透明 EVA 胶膜以及白色 EVA 胶膜，其中白色 EVA 胶膜具有高反射率的优点，通常用于背面封装，EVA 胶膜可用于 PERC 单玻封装或搭配用于 PERC 双玻以及 N 型组件封装。EPE 胶膜是通过共挤工艺将 POE 树脂和 EVA 树脂挤出制造的多层胶膜，是 POE 胶膜与 EVA 胶膜在性能与成本抉择中的中间品。CPIA 数据显示，透明 EVA 胶膜仍是目前主流的封装材料，2023 年透明 EVA 市场占比约为 42.5%，而随着 TOPCon 组件及双玻组件市占率不断提升，未来 EPE 的市占率或有上升空间。

图表 12：不同类型光伏组件所采用的封装方案

组件类型	正面	背面
P 型单玻	透明 EVA	白色 EVA
P 型双玻	EPE	EPE
n-TOPCon 单玻	POE	白色 EVA
n-TOPCon 双玻	EPE	EVA
HJT	紫外光转换胶膜、0BB 专用皮肤膜	
BC	POE、EPE	

数据来源：CPIA，中信建投期货

图表 13：采用不同封装材料的组件市场占比情况

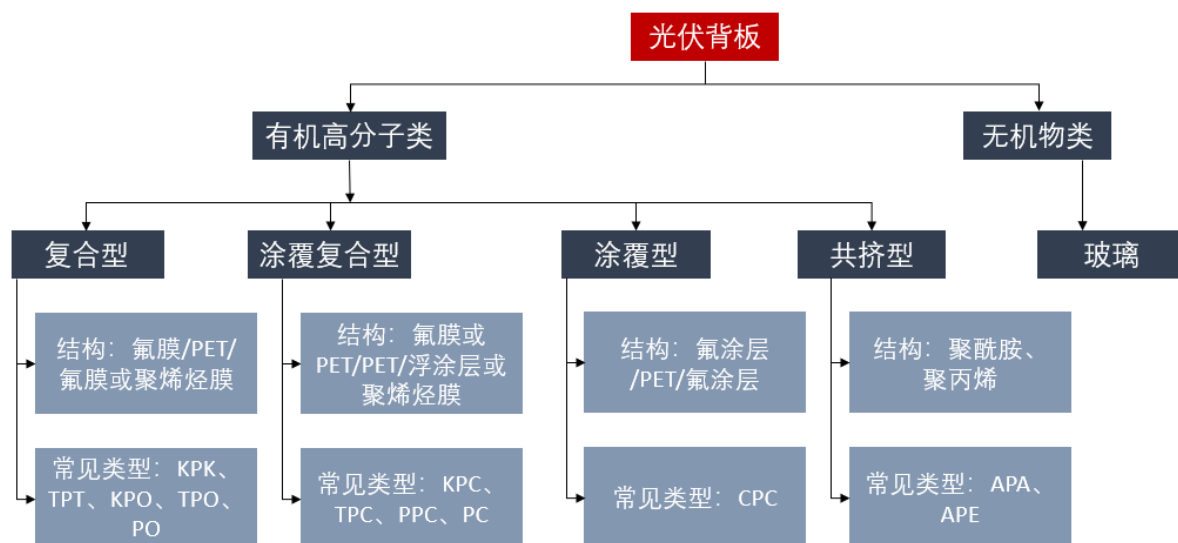


数据来源：CPIA

2.4、光伏背板

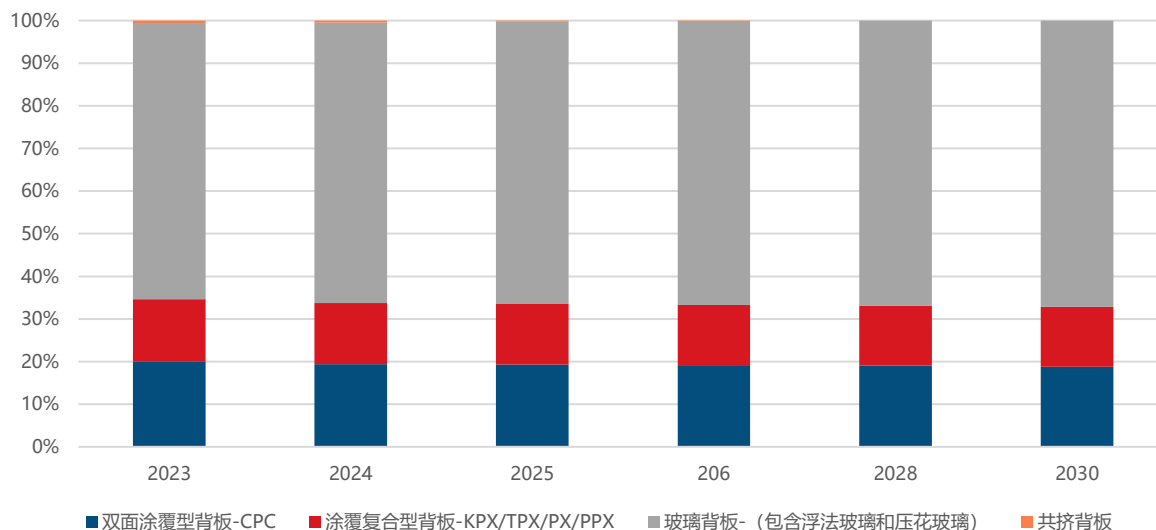
光伏背板在户外环境中可以保护组件抵抗光湿热等外部因素带来的侵蚀，起到耐候绝缘保护的作用。光伏背板可分为有机高分子类 and 无机物类，其中有机高分子类包括双面含氟、单面含氟和不含氟三类，三类的价格与性能随含氟量下降而依次递减，主要工艺类型包括复合型、涂覆型和共挤型；无机物类主要为玻璃，主要用在双玻组件。CPIA 数据显示，市场主要背板类型有含氟背板、不含氟背板以及玻璃背板，其中以玻璃作为背板的组件即双玻组件，受益于双面组件市占率不断提升，玻璃背板成为行业主流，2023 年玻璃背板市占率达到 64.6%。

图表 14：光伏背板分类



数据来源：CPIA、苏州中来，中信建投期货

图表 15：不同背板材料市场占比情况



数据来源：CPIA，中信建投期货

在有机高分子类背板中，涂覆型背板成为行业主流。涂覆型背板以 FEVE 氟树脂制备成的氟碳涂料为原料，采用涂覆工艺涂布到 PET 基膜表面后再经高温固化制备而成。氟碳涂料在 PET 基膜表面能够形成氟涂层膜，有助于增强背板的长期耐候性，同时氟碳涂料与 PET 基膜在固化反应中又能形成稳定的氨基甲酸酯化学键，使得氟涂层与 PET 基材实现高度一体化。虽然传统复合型背板性能较优，但价格较高，因此在行业竞争加剧以及 PVDF 材料价格大幅

攀升的背景下，背板企业基于降本诉求开始纷纷将工艺转换为涂覆型工艺，目前涂覆型背板已成为有机背板中的主流产品。

图表 16：不同背板材料市场占比情况

	双面复合型背板	双面涂覆型背板	单面复合单面涂覆背板	共挤型背板
原材料	氟膜、PET 基膜、胶粘剂、功能性内层膜	氟碳涂料、PET 基膜	氟膜、PET 基膜、胶粘剂、氟碳涂料	不含氟 PO 改性材料
生产工艺	胶粘复合	辊涂、网涂	胶粘复合、辊涂，网涂	共挤
生产设备	刮刀涂布设备，网纹涂布设备	多辊转移涂布设备，网纹涂布设备	刮刀涂布设备、网纹涂布设备	流延机
技术壁垒	胶水配置、涂布工艺条件	氟碳涂料配方、材料表面改性等	胶水配置、涂布工艺条件、氟碳涂料配方	PO 改性配方、共挤工艺条件
成本	较高	较低	居中	较低
一体化程度、稳定性	三明治结构、一体化程度低	一体化程度较高	单侧复合、单侧涂覆结构	完全一体化
国外主要企业	意大利康维明、印度 RENEWSYS 等	无	无	无
国内主要企业	明冠新材、张家港康维明等	苏州中来、福斯特、苏州赛伍、回天新材等	乐凯胶片、苏州赛伍、苏州中来、福斯特等	中聚材料等

数据来源：CPIA，中信建投期货

2.5、光伏边框

光伏边框主要用于固定与密封光伏组件，能够增强机械强度，提高组件寿命，具有轻量化、高强度、耐候性高、耐腐蚀性强等特点。从分类上看，光伏边框包括铝合金边框、复合材料边框、钢边框等类型。其中铝合金边框应用最为普遍，因为其具有密度较低、易强化、导电性高、抗腐蚀及抗氧化能力强等诸多优势。相较而言，钢边框采用的钢材质密度较大，有承重风险，而复合材料的产效较低且不易回收，因此市占率较低。

图表 17：不同类型光伏边框对比

	铝合金边框	复合材料边框	钢边框
构成材料	铝合金	橡胶等有机复合材料	镀锌铝镁钢边框
成本	成本较高	相对较低	相对较低
耐腐蚀性	铝合金表面有致密而连续的氧化物保护膜，有较强的耐腐蚀性	橡胶耐腐蚀性较差	锌铝镁镀层切断面已被氧化、生锈，耐腐蚀性较弱
使用寿命	铝合金使用寿命长达 30-50 年，远高于光伏组件 25 年使用寿命标准	橡胶等有机材质易被风化，难以达到 25 年使用寿命	接地孔处易发生锈蚀，难以达到 25 年使用寿命
保护性	铝合金弹性模量 $0.7 \times 10^5 \text{N}/10\text{mm}^2$ ，与玻璃 $0.72 \times 10^5 \text{N}/10\text{mm}^2$ 相近，能够与光伏玻璃同步形变，不易发生组件爆板问题	组件边缘受力不均匀，因安装夹具、内部应力等原因造成应力隐患。组件有变形、玻璃爆裂风险	钢合金弹性模量 $2.06 \times 10^5 \text{N}/10\text{mm}^2$ ，与光伏玻璃 $0.72 \times 10^5 \text{N}/10\text{mm}^2$ 差距过大，有组件爆板风险
承载性	良好	不足	良好，但钢边框光伏组件重量的增加加大了风压、雪载下的承重风险，限制了分布式光伏应用场景
重量	铝合金密度较低，重量较轻	金属部件减少，重量较轻	钢铁密度较大，重量较大，单位面积钢边框组件较铝合金边框组件重 2-2.5kg
环保与可回收性	铝合金熔点低于钢铁，回收再利用过程能耗低，回收经济价值比可达 83.9%左右	橡胶不可回收，风化的橡胶会产生一定环境污染	钢的熔点较高，回收再利用过程能耗大，回收经济价值比仅 22.8%左右

数据来源：CPIA，中信建投期货

2.6、组件制造

组件的生产流程主要包括电池片的分选与切割、焊接、叠层、层压、组框、装接线盒、IV 测试等步骤。由于光伏组件最终可能会在恶劣环境中运行，因此组件的加工技术要求相对较高，否则最终成品可能会出现电池片隐裂、黑片、间距不良、崩角等一系列质量问题。

电池分选：将符合订单要求的电池片进行分类并检验是否符合标准，为焊接工序做好准备；

电池片切割：按照 BOM 尺寸将完整电池片划成相应的尺寸；

焊接：将单焊好的电池片正负极焊接在一起，组成电池串，为叠层工序做好准备；

叠层：将串焊好的电池串用汇流条连接起来，并预铺上玻璃、胶膜、背板玻璃将电池片

保护起来；

检测：对叠层好的组件初步检查，提高良率及产品质量，把不良叠层组件进行返修；

层压：将叠层件置于一定温度下，使 EVA 熔融后固化；

修边：对层压好的组件进行削边为装框做好准备；

检测：对层压好的组件再次进行检验，将不良品及时隔离并反馈改善，提高组件质量；

组框：将型材和接线盒用密封硅胶安装在层压件上；

装接线盒：将接线盒用硅胶粘在组件背面并将引出线焊接在上面；

固化：对装框好的组件进行固化，防止组件密封不良，为清洗做好准备；

挫角：把组件四角进行修正打磨；

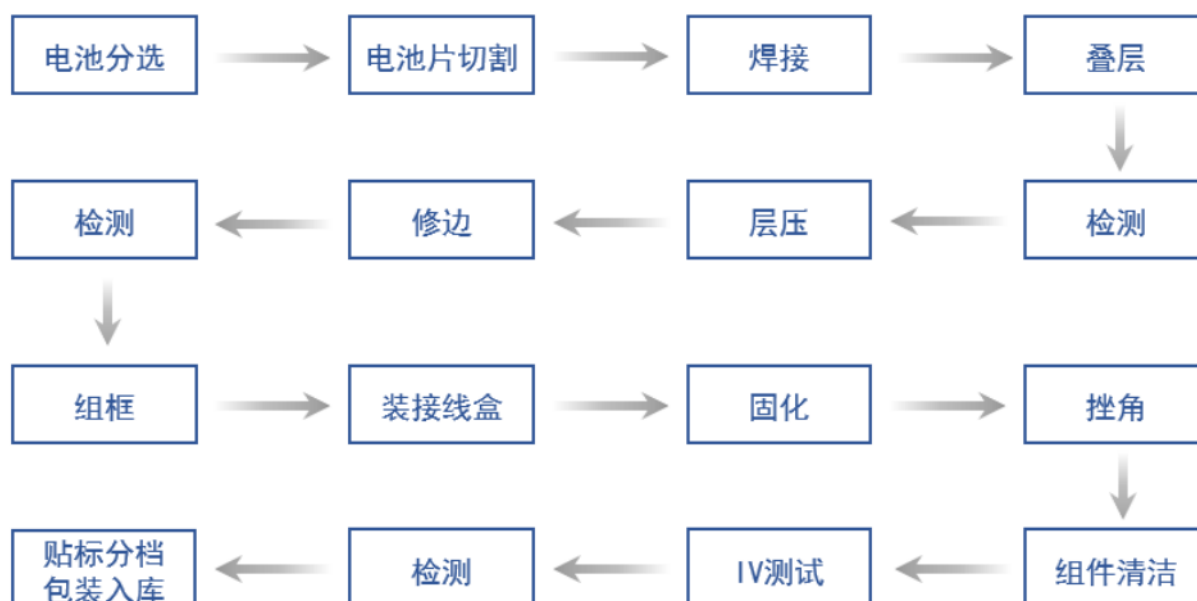
组件清洁：将组件表面上的硅胶和其他杂质用酒精清洗掉，使得组件外观干净美观，并检验组件外观是否符合标准；

IV 测试：对组件的输出功率进行检验，测试其输出特性，确定组件功率等级；

检测：对组件进行检测；

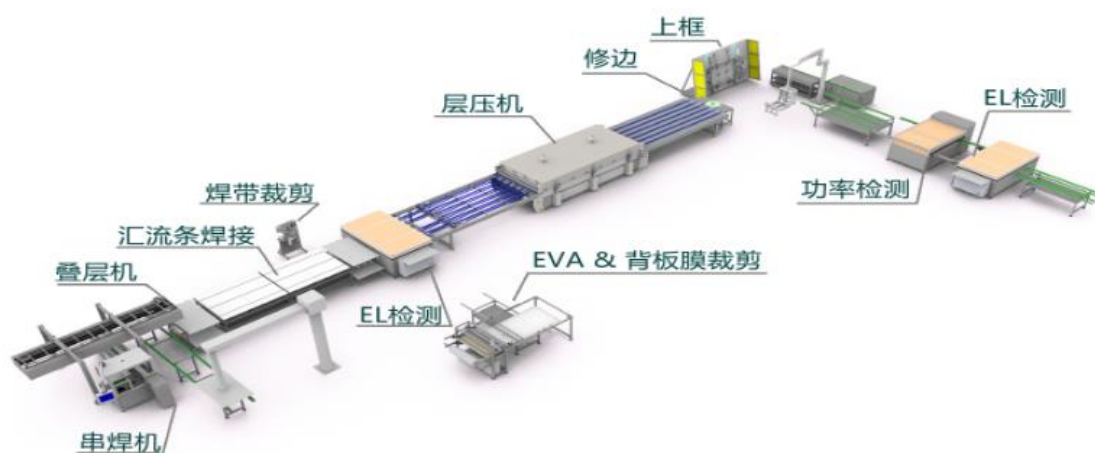
贴标分档、包装入库：根据测试信息将不同档位的组件进行区分贴标，将成品组件按规定数量包装入库。

图表 18：组件生产工艺流程



数据来源：一道新能招股说明书

图表 19：光伏组件生产线



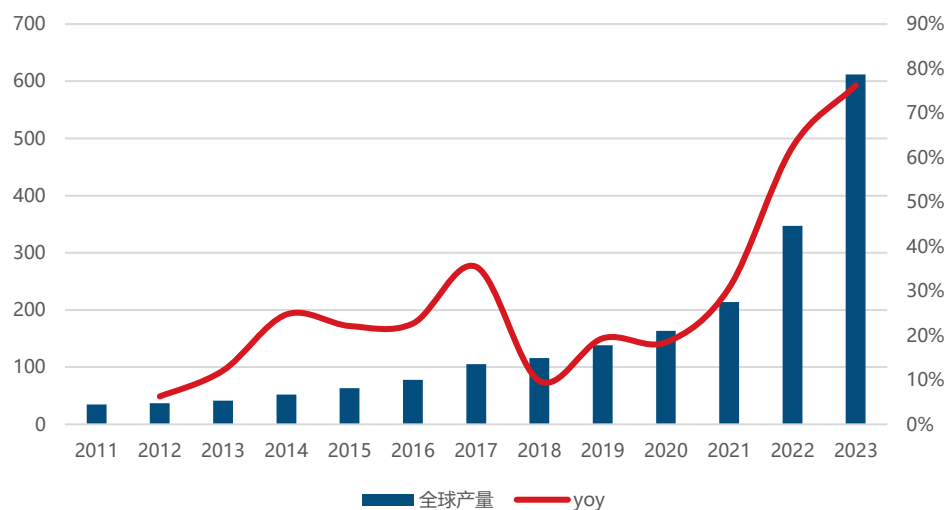
数据来源：三工光电

三、全球组件产能持续释放，中国是最主要的供应国

全球光伏组件供应持续释放，且增速不断提升，背后的驱动因素在于碳中和目标逐渐成为全球共识。CPIA 数据显示 2023 年全球光伏组件产能已经达到 1103GW，产量 612.2GW，其中晶硅光伏仍是主流路线，2023 年全球产能、产量分别为 1084.5GW、599.7GW，占比分别

达到 98.32%、97.96%。

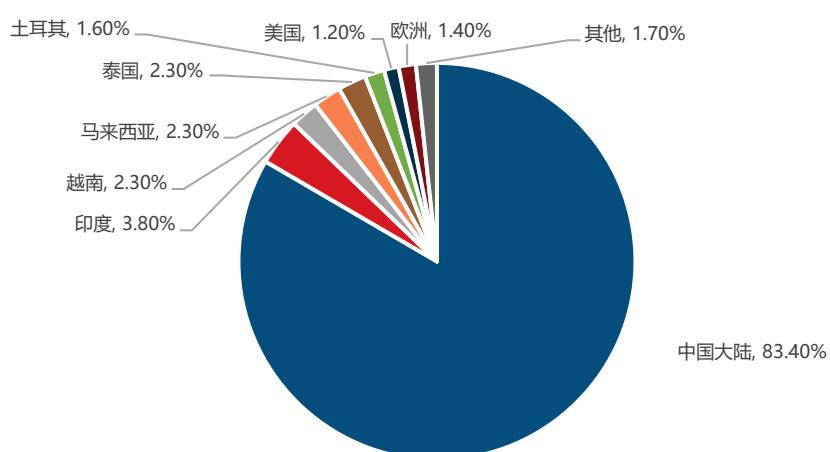
图表 20：全球组件产量（GW）



数据来源：CPIA，中信建投期货

从区域分布看，中国大陆是全球最主要的光伏组件供应地，2023 年中国大陆产能达到 920GW，占全球总产能 83.4%。其次东南亚地区也占据着一定份额，主要以越南、马来西亚、泰国等地为代表，因为该地区长期以来是中国对美出口光伏组件的重要中转地。此外，印度等新兴市场的本土组件产能也在逐步起量。

图表 21：全球组件产能布局



数据来源：CPIA，中信建投期货

四、中国组件：从海外代工到遥遥领先

我国光伏组件产业发展经历了四个阶段：

代工海外（2000 年之前）：彼时中国光伏产业“三头在外”，组件环节无论是技术、设备还是消费市场，都集中在海外国家。国内厂商进口高昂的生产设备，再利用国内低廉的劳动力为海外代工，最终制成的组件成品再销往海外。

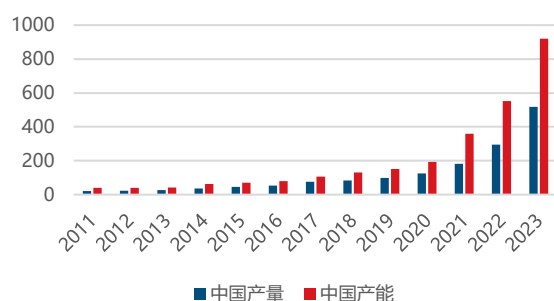
自主生产（2000-2010 年）：2000 年开始，国内厂商开始加大进口组件生产设备的力度，不过此时国内光伏消费市场尚未起步，因此最终成品仍是销往海外国家。不过由于光伏组件生命周期较长，因此下游消费环节非常看重产品力与品牌力，这对萌芽起步阶段的国产光伏组件而言仍是挑战。

品质提升（2011-2018 年）：2011 年全国能源工作会议释放出“把光伏产业培养成为中国先进的装备制造产业和新兴能源支柱产业”的积极信号，在政策支持与技术进步双轮驱动下，中国光伏组件逐步加强产品力、渠道力、品牌力建设，组件制造基本实现国产化，且产品品质也得到更多客户认可。

快速发展（2019-至今）：2018 年 531 新政出台，光伏补贴政策滑坡使得中国光伏产业的增长动能由政策驱动转向利润驱动。2019 年国家发改委又进一步完善光伏发电上网电价机制，要求新增集中式光伏电站上网电价原则上通过市场竞争方式确定。2021 年时，新备案的集中式光伏电站、工商业分布式光伏项目和新核准陆上风电项目中央财政不再补贴，实行平价上网，标志着中国光伏产业正式进入平价上网时代。2020 年中国又提出“双碳”发展目标，在清洁能源需求大幅释放以及市场竞争的驱动下，中国组件实现大规模放量，在 2019-2023 年这段期间，中国光伏组件产能、产量复合增长率分别高达 57.01%、51.40%。

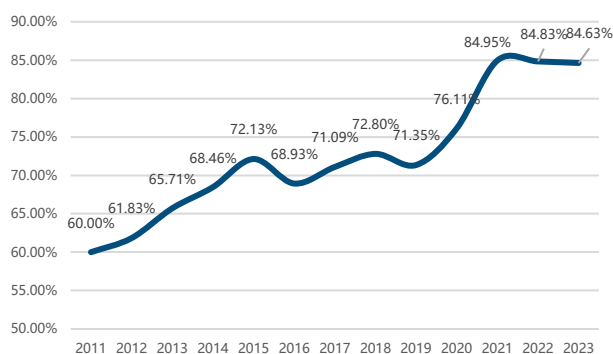
随着中国光伏组件产能产量持续扩张，2023 年中国光伏组件产能已经达到 920GW，产量 518.1GW，中国也成为全球最大的组件供应国，供应全球约 85% 的组件产量。

图表 22：中国光伏组件产能、产量（GW）



数据来源：CPIA，中信建投期货

图表 23：中国光伏组件产量占全球比例



数据来源：CPIA，中信建投期货

我国光伏组件产业竞争力的集中体现是各家制造企业的优异表现。CPIA 数据显示，2023 年全球光伏组件产量 TOP10 中除 First Solar 外的 9 家均为中国企业，且从格局分布来看，TOP5 门槛（产量 31.4GW）显著高于 TOP10 门槛（产量 11.4GW）。出货量角度看，CPIA 数据显示 2023 年全球光伏组件出货量 TOP10 首次全部由中国企业霸榜，TOP10 出货量合计 409.9GW；其中晶科能源、隆基绿能、天合光能、晶澳科技已经连续 5 年稳居 TOP4，且 2023 年组件出货量均在 55GW 以上。

图表 24：2023 年全球光伏组件产量 TOP10（GW）

	企业名称	国别	产量	产能
1	晶科能源	中国	83.53	110
2	隆基绿能	中国	72.77	120
3	晶澳科技	中国	59.95	95
4	天合光能	中国	58.93	95
5	阿特斯	中国	31.40	50
6	通威	中国	31.07	75
7	正泰	中国	29.17	55
8	东方日升	中国	21.27	35
9	协鑫集成	中国	16.24	29.5
10	First Solar	美国	11.40	12.1

数据来源：CPIA，中信建投期货

图表 25：2021-2023 组件出货量 TOP10（GW）

2023			2022			2021		
	企业名称	出货量		企业名称	出货量		企业名称	出货量
1	晶科能源	78.52	1	隆基绿能	46.76	1	隆基绿能	38.52
2	隆基绿能	67.52	2	晶科能源	44.33	2	天合光能	24.81
3	天合光能	65.22	3	天合光能	43.09	3	晶澳科技	24.53
4	晶澳科技	55.30	4	晶澳科技	39.75	4	晶科能源	22.23
5	通威	31.11	5	阿特斯	21.10	5	阿特斯	14.50
6	阿特斯	30.72	6	正泰	13.50	6	韩华	9.00
7	正泰	28.00	7	东方日升	13.49	7	东方日升	8.11
8	东方日升	18.99	8	韩华	11.60	8	First Solar	7.90
9	一道新能	18.10	9	First Solar	9.10	9	尚德	7.30
10	协鑫集成	16.42	10	通威	8.70	10	正泰	6.29

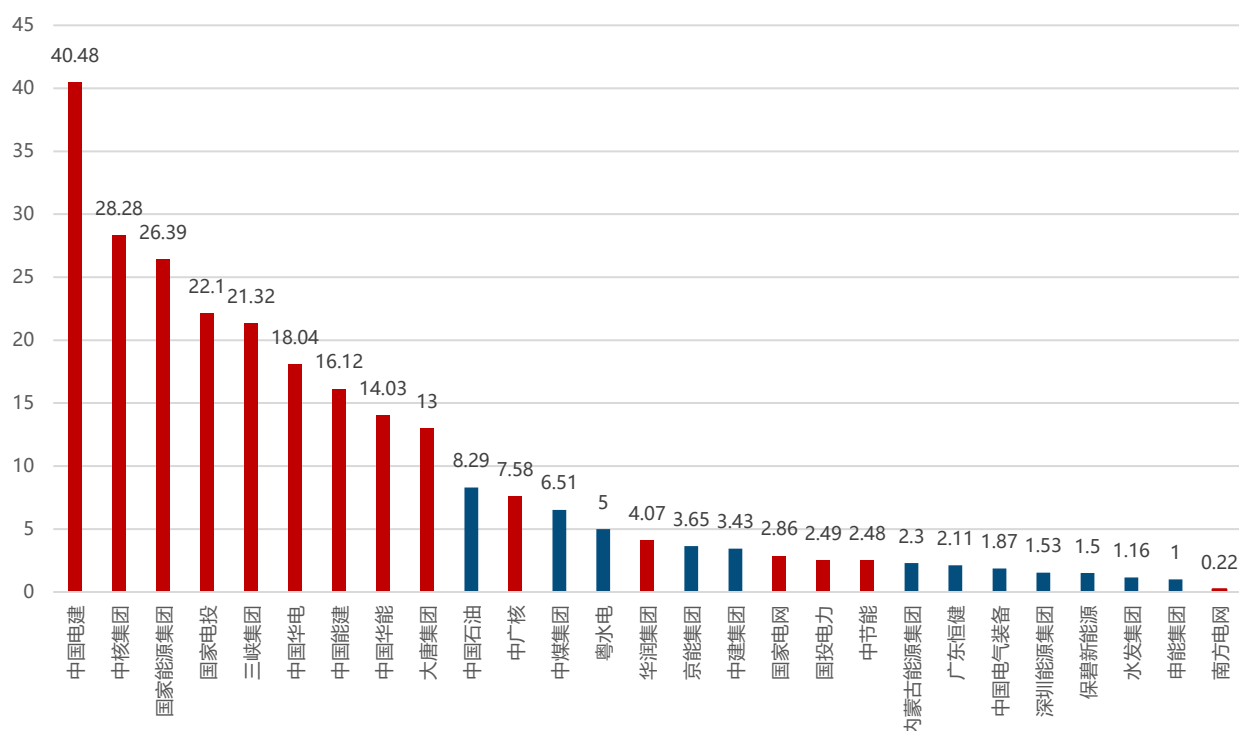
数据来源：CPIA，中信建投期货

五、大型能源集团招标集采为主，品质要求倒逼组件集中度提升

从下游客户看，大型能源集团招标集采占比不断提升，客户类型主要是央企、大型国企

等，以“两网五大六小两建”为代表。SMM 数据显示“两网五大六小两建”15 家央企 2023 年光伏组件采购总容量 219.46GW，占全年定标容量的 78.4%，其中中国电建以 2023 年 40.48GW 的定标容量位居第一。

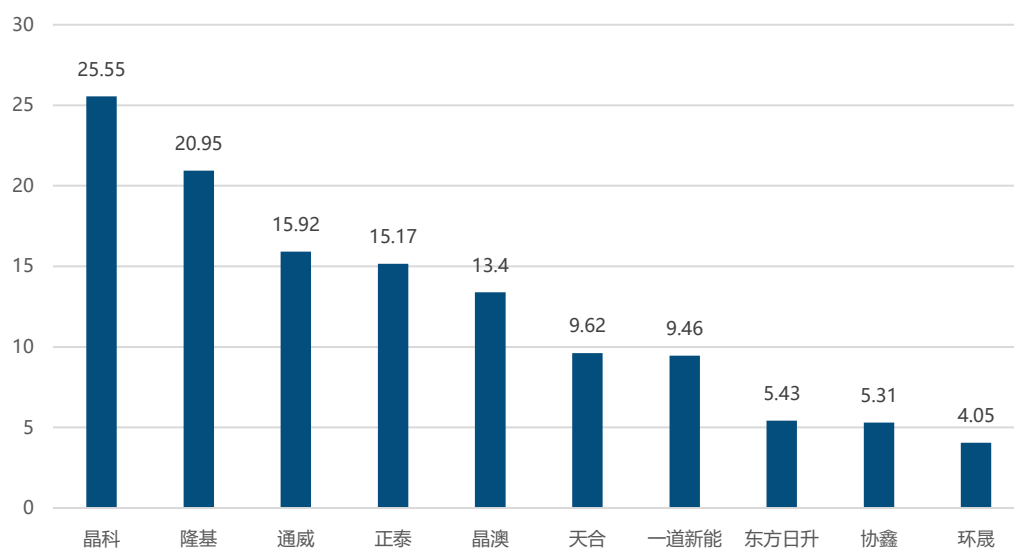
图表 26：2023 年主要光伏组件定标项目中，“两网五大六小两建”（红色）是主要招标方（GW）



数据来源：SMM，中信建投期货

品质保障是下游客户最关心的问题之一，因为下游客户往往会要求光伏电站具有长达 25 年左右的生命周期，以及 5-10 年的投资回报期，而作为直接应用在电站上的组件。上文提到目前组件集采方以“两网五大六小两建”为代表的大型能源集团为主，这些企业招标规模较大，更加注重产品适配的一致性以及供货渠道稳定，因此选择供应商时也会更加偏好大型品牌供应商。

图表 27：2023 年光伏组件主要中标企业（GW）



数据来源：SMM，中信建投期货

图表 28：2024 年第 3 季度 BNEF Tier1 光伏组件制造商榜单

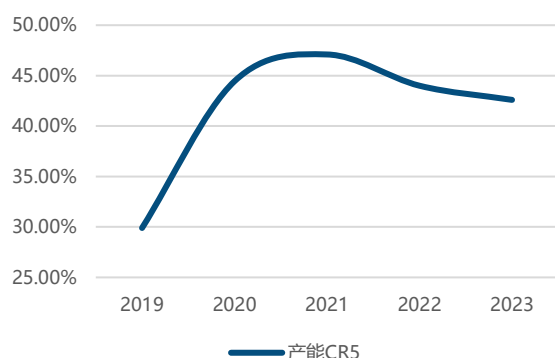
Table 4: PV module manufacturers meeting BNEF's Tier 1 criteria as of 3Q 2024

Firm/brand	Annual module capacity, MW/year	Firm/brand	Annual module capacity, MW/year
ZNShine*	10,000	Leapton Energy*	3,000
Yingli*†	19,200	Jolywood*	10,000
Waaree*†	12,000	Jinko Solar†	110,000
VSUN*†	4,000	Jetion*	2,500
Vikram Solar*	3,500	JA Solar*†	95,000
Trina*†	95,000	HT-SAAE*†	5,000
Tongwei*	75,000	Hanwha Qcells*†	9,100
Taoistic Solar	25,000	Hanersun*	5,000
Sunpro Power/YH Solar	2,000	GCL System*	27,000
Sunova Solar/Thomova*	5,500	First Solar	14,400
Sumec/Phono Solar*	4,000	ET Solar Inc/Elite Solar*	3,500
Solarspace†	6,000	Eging*	10,000
Seraphim	13,000	DMEGC (Hengdian Magnetics)* †	12,000
Runergy/Hyperion*†	21,000	DAS Solar*†	31,000
Risen Energy*†	48,000	Chint/ Astronergy*†	56,000
Renew Photovoltaics*	6,400	Canadian Solar†	51,000
Renesola*	5,000	Boviet Solar*	3,000
Osda Solar	5,850	Anhui Huasun*	20,000
New East Solar*	1,600	Anhui Daheng (DAH Solar)	5,000
Neo Solar Power/URECO	1,800	Aiko Solar*	25,500
Maxeon*	10,100	AESolar*	2,000
Luxen Solar	3,000	Adani/Mundra*	4,000
Longi Green*†	120,000	Total	1,000,750

数据来源：BNEF

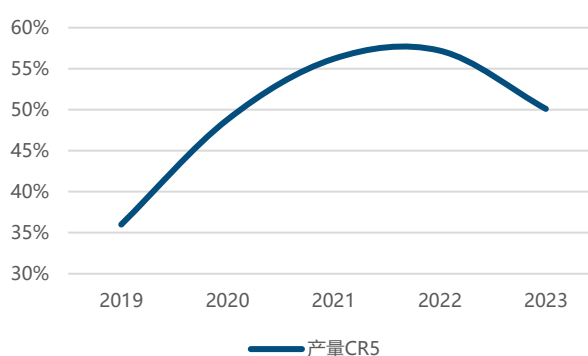
头部能源集团对接头部组件企业，会产生两个直接效果：一是随着光伏装机需求增长，头部组件企业会更有动力去扩产以满足下游客户的集采需求；二是组件环节的新晋企业如果没有出色的技术优势或者品牌效应，将很难与其他头部企业相抗衡。这也就导致，虽然组件的生产制造壁垒不如上游多晶硅高，长期技术路线也不如电池环节具有可突破性，但是观察历史数据会发现，除了 2023 年排名中部的企业加大一体化扩张力度以及跨界玩家布局光伏外，其余年份的组件环节集中度仍是呈现上升趋势。

图表 29：组件产能 CR5



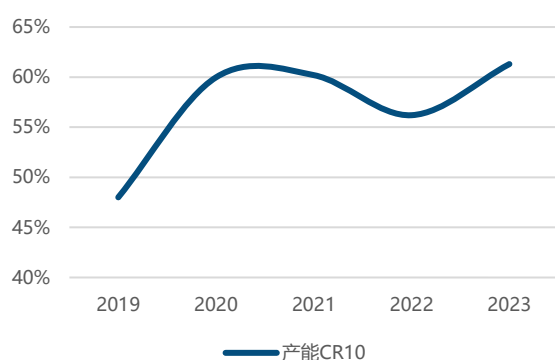
数据来源：CPIA，中信建投期货

图表 30：组件产量 CR5



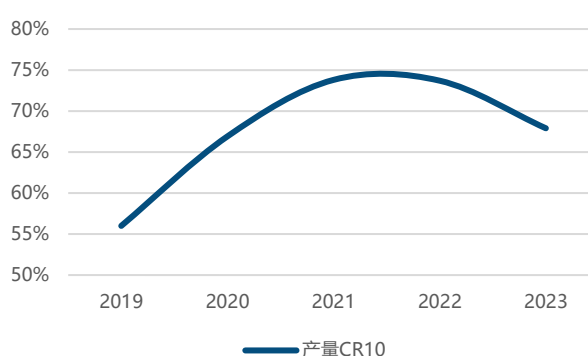
数据来源：CPIA，中信建投期货

图表 31：组件产能 CR10



数据来源：CPIA，中信建投期货

图表 32：组件产量 CR10



数据来源：CPIA，中信建投期货

六、出口：欧洲是最主要出口地，中东需求逐步放量，美国壁垒极高

6.1、我国光伏组件出口量不断提升，主要流向欧洲市场，2024 年以来中东市场需求不断显现

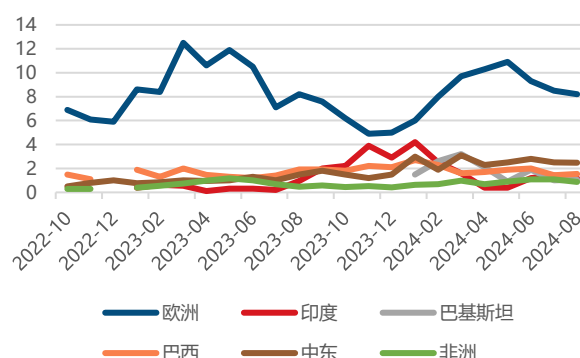
出口方面，随着海外光伏装机需求不断增长，我国光伏组件出口量也随之提升。PVinfolink 数据显示 2023 年我国光伏组件出口 207.95GW，同比增长 34.42%，2024 年 1-8 月的组件出口量已经超过了 2022 年全年的组件出口。从结构上看，欧洲是我国光伏组件出口的最主要目的地，具体而言荷兰是欧洲国家中对中国光伏组件进口依赖最大的国家，CPIA 数据显示 2023 年我国光伏组件出口中有 22.8% 流向了荷兰。此外值得注意的是，进入 2024 年以来，受益于沙特等中东国家大力发展光伏产业、加快释放项目标案等因素，我国组件出口中东地区的数量及份额正不断提升。

图表 33：中国组件出口（GW）



数据来源：PVinfolink，中信建投期货

图表 34：中国组件出口（分地区，GW）



数据来源：PVinfolink，中信建投期货

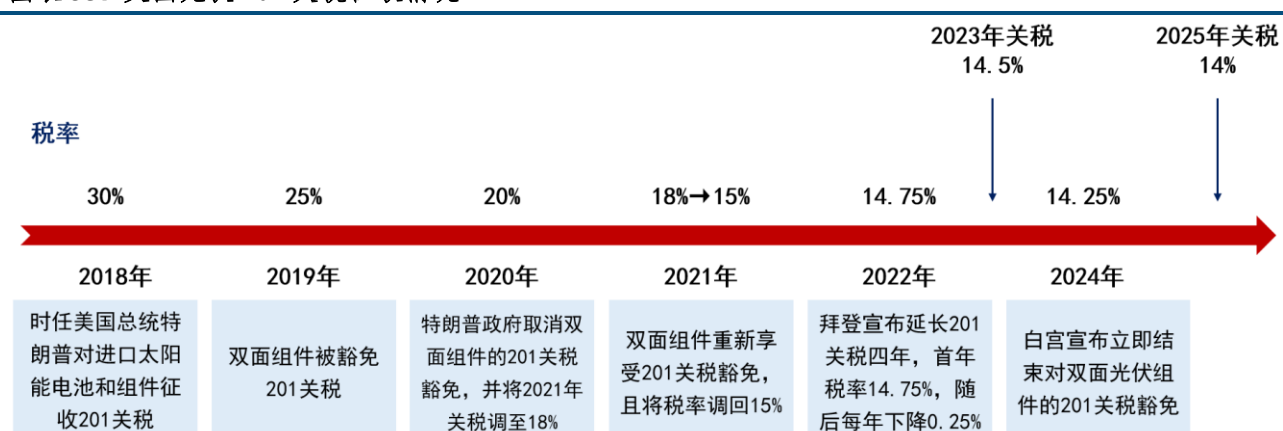
6.2、美国贸易壁垒极高，长期以来出口以东南亚为跳板

我国光伏组件并不直接出口美国，原因是美国市场对我国光伏产业存在极高的贸易壁垒，具体包括以下内容：

①**中国双反调查**：美国最早于 2011 年开始针对中国的光伏产业开展双反调查，2012 年美国商务部裁定对中国光伏产品征收 18.32%-249.96% 的反倾销税以及 14.78%-15.97% 的反补贴税。随后，美国又开启二次双反调查，2014 年美国商务部正式宣布，对从中国大陆进口的晶体硅光伏产品发起双反调查，产品范围从“晶体硅光伏电池”扩大至包括电池、组件、层压材料在内的“晶硅体光伏产品”，同时对从中国台湾地区进口的晶体电池产品发起反倾销调查，2015 年美国国际贸易委员会认定自中国进口的晶体硅光伏产品对美国产业构成实质损害，美方将据此征收双反关税。

②**201 关税**：2018 年，时任美国总统特朗普基于对太阳能产品的全球过剩产能和对美国国内产业的影响的考虑，决定根据《1974 年贸易法》第 201 条，对进口太阳能电池和组件征收保障性关税。201 关税税率最初设定为 30%，并逐年递减，计划在四年内逐步降低至 15%（第一年 30%、第二年 25%、第三年 20%、第四年 15%）。2019 年 6 月，双面光伏组件被豁免 201 关税，2020 年 10 月特朗普政府认为对双面组件的豁免有违 201 关税初衷，决定 2020 年 11 月起取消双面组件的关税豁免权，并决定将 2021 年的 15% 的关税上调至 18%。2021 年 11 月 16 日，美国国际贸易法院判决允许双面组件重新享受 201 关税豁免，且将税率调回 15%。2022 年 2 月 4 日，美国总统拜登宣布针对晶硅电池及组件的 201 关税延长四年，自 2022 年 2 月 7 日起生效，首年税率 14.75%，随后每年下降 0.25%，双面组件不在 201 关税范围内。2024 年 5 月 16 日，白宫宣布立即结束对双面光伏组件的 201 关税豁免。

图表 35：美国光伏 201 关税征收情况

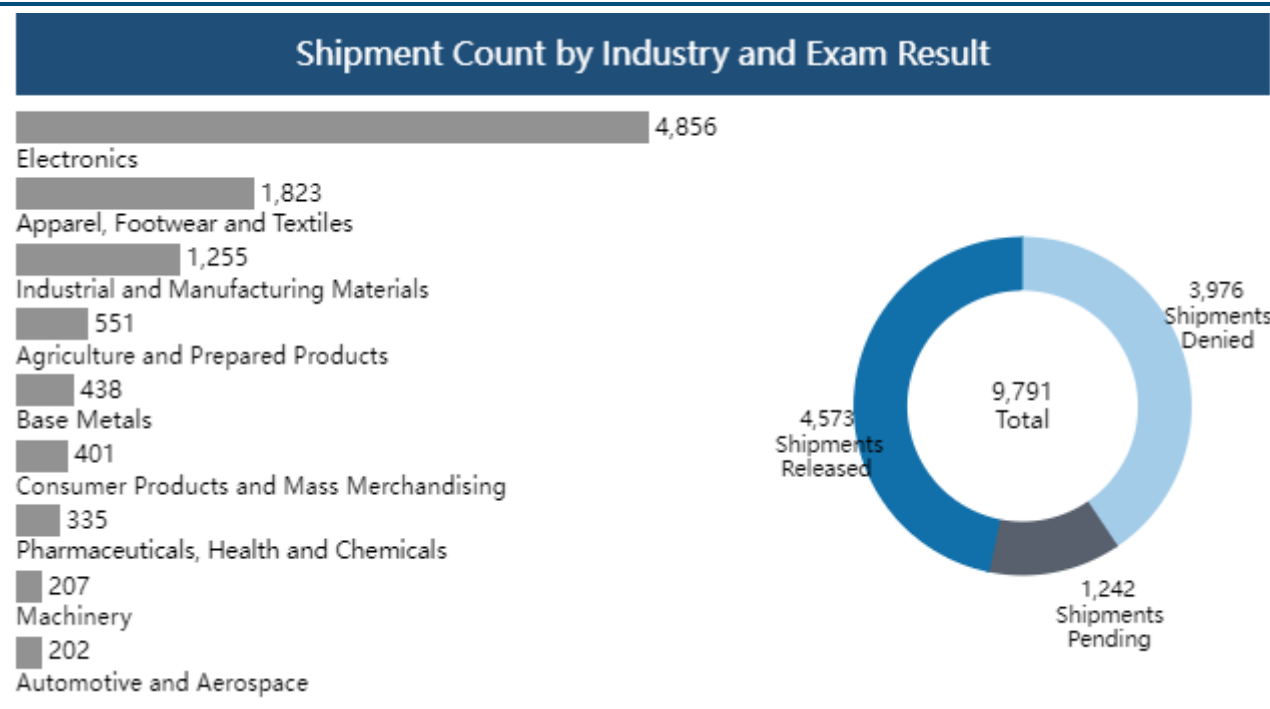


数据来源：中信建投期货

③301 关税：2018 年 3 月，USTR 根据 301 调查结果认定中国政府在技术转让、知识产权和创新方面的法律、政策和做法存在不合理或歧视性，并对美国商业造成阻碍和限制。2018 年 9 月，特朗普政府对进口的中国产品开始加征 10% 的关税，其中涉及光伏组件、逆变器以及其他辅材。2019 年 5 月，301 关税税率被提升至 25%。2022 年 5 月，USTR 对 301 关税复审，2024 年 5 月 14 日，美国白宫公布 301 复审结果，其中对光伏电池（无论是否组装为组件）征收 50% 的税率。2024 年 9 月 13 日，美国政府调整对中国 301 关税的政策内容，其中对光伏电池、组件税率与五月公布的行政复审结果相同，确定从 25% 调整至 50%，但实施时间则从原先的 8 月 1 日延后至 9 月 27 日起，且额外新增了中国出口的多晶硅与单晶硅片，征收税率为 50%，并预计 2025 年 1 月 1 日起开始实施。

④UFPLA：美国于 2021 年 12 月 23 日颁布了 UFLPA，并于 2022 年 6 月 21 日生效。UFPLA 对《1930 年关税法》第 307 条进行扩展，要求所有全部或部分在中国新疆生产或由 UFLPA 实体清单所列实体生产的商品均被推定为违反《1930 年关税法》第 307 条，如果进口商品完全来自新疆以外地区，则该推定不适用。如果要推翻这一推定，需要有清晰且令人信服的证据证明。美国海关与边境保护局数据显示，2022 年 6 月-2024 年 8 月，因 UFPLA 美国海关已扣押 4856 批“电子类”货物，我们推测其中多为光伏产品。

图表 36: UFPLA 实行以来, 电子类扣货数量最多, 推测多为光伏产品



数据来源: 美国海关与边境保护局

自 2012 年、2015 年两次双反调查终裁落地后, 我国光伏企业开始以东南亚为跳板, 赴当地建厂以向美国出口光伏组件等产品。但 2022 年 3 月、2024 年 5 月美国分别对东南亚地区的光伏企业以反规避、反倾销&反补贴为由立案调查, 对当地组件产能造成冲击。2024 年 3 月时钛媒体国际智库曾发布报告指出截至 2023 年底东南亚拥有 90.6GW 的光伏组件产能, 但是 Sinovoltaics 的最新报告显示东南亚组件产能已经缩减至 78.8GW。

图表 37：东南亚光伏产能分布



数据来源：Sinovoltaics

联系我们

全国统一客服电话：400-8877-780

网址：www.cfc108.com

获取更多研报报告、专业客户经理一对一服务、
了解公司更多信息，扫描右方二维码即可获得！



重要声明

本报告观点和信息仅供符合证监会适当性管理规定的期货交易者参考，据此操作、责任自负。中信建投期货有限公司（下称“中信建投”）不因任何订阅或接收本报告的行为而将订阅人视为中信建投的客户。

本报告发布内容如涉及或属于系列解读，则交易者若使用所载资料，有可能会因缺乏对完整内容的了解而对其中假设依据、研究依据、结论等内容产生误解。提请交易者参阅中信建投已发布的完整系列报告，仔细阅读其所附各项声明、数据来源及风险提示，关注相关的分析、预测能够成立的关键假设条件，关注研究依据和研究结论的目标价格及时间周期，并准确理解研究逻辑。

中信建投对本报告所载资料的准确性、可靠性、时效性及完整性不作任何明示或暗示的保证。本报告中的资料、意见等仅代表报告发布之时的判断，相关研究观点可能依据中信建投后续发布的报告在不发布通知的情形下作出更

改。

中信建投的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见不一致的市场评论和/或观点。本报告发布内容并非交易决策服务，在任何情形下都不构成对接收本报告内容交易者的任何交易建议，交易者应充分了解各类交易风险并谨慎考虑本报告发布内容是否符合自身特定状况，自主做出交易决策并自行承担交易风险。交易者根据本报告内容做出的任何决策与中信建投或相关作者无关。

本报告发布的内容仅为中信建投所有。未经中信建投事先书面许可，任何机构和/或个人不得以任何形式对本报告进行翻版、复制和刊发，如需引用、转发等，需注明出处为“中信建投期货”，且不得对本报告进行任何增删或修改。亦不得从未经中信建投书面授权的任何机构、个人或其运营的媒体平台接收、翻版、复制或引用本报告发布的全部或部分内容。版权所有，违者必究。