



# 光伏行业—供给侧调整和发展

联合资信 工商评级一部 蒲雅修|崔濛骁

光伏产业属于国家战略性新兴产业，易受到国家产业政策、补贴政策、宏观经济状况、产业链各环节发展均衡程度等因素综合影响，具有一定的周期性特征，目前中国光伏产业已形成国际竞争优势。随着装机量的旺盛需求，带动产业链相关企业加大资本投入，相关产能快速扩张，随之产业链价格呈下降趋势，各环节产能开始出清。光伏产品出口呈现“价减量增”态势；亚洲成为中国最大的出口市场，欧洲和亚洲市场份额较高，沙特阿拉伯市场增长明显。中国光伏企业持续深化海外产能布局，光伏企业在美布局，需持续关注美国本土政策变化；此外，欧美对光伏企业在东南亚产能的限制仍存在较多的不确定性。海外产能布局或将给企业带来更强的成本和交付能力优势、海外渠道和生产基地、品牌溢价、以及更强的融资能力和盈利水平。中短期来看，光伏产业竞争持续加剧，行业垂直一体化趋势持续增强；但部分环节集中度可能存在分化，研发能力强的头部企业更具有竞争力、现金储备充分的企业更易穿越周期；长期来看，在全球能源转型格局下，光伏行业外部发展环境良好，中国光伏行业未来发展空间广阔。



**联合资信评估股份有限公司**  
China Lianhe Credit Rating Co., Ltd.

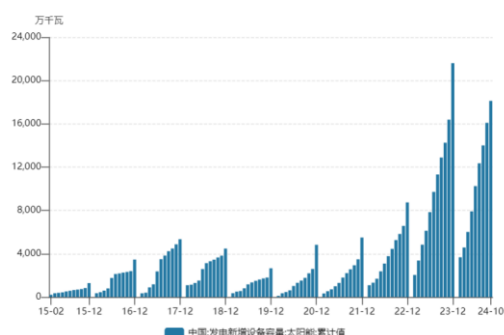


## 一、光伏行业概述

中国光伏产业作为战略性新兴产业之一，目前具有国际竞争优势；外部政策环境良好，但受国家产业政策、补贴政策、宏观经济状况等因素影响较大，行业具有一定的周期性。此外，目前中国能源消费结构中，仍以煤炭等传统能源为主，未来光伏等清洁能源仍有持续发展空间。

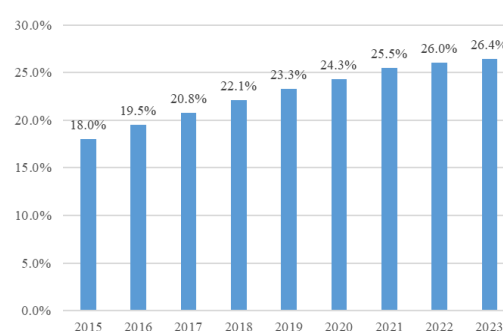
太阳能光伏产业作为战略性新兴产业之一，其发展受到国家产业政策、补贴政策、宏观经济状况以及产业链各环节均衡程度等多重因素的共同影响，呈现一定的周期性特点。当前中国光伏产业已在全球具备一定的竞争优势，特别是在制造业规模、产业化技术水平、应用市场拓展以及产业体系建设等方面，均处于全球领先地位。在全球范围内推动清洁能源发展的趋势下，以及光伏行业技术不断进步导致度电成本持续下降的背景下，近年来全球光伏新增装机容量保持较高的增长速度。根据彭博新能源财经（BNEF）的数据统计，2021年至2023年期间，中国新增光伏装机容量迅速攀升，2023年同比增长148%至216.88GW，增速显著超出预期。根据国家能源局数据，2024年1—10月，光伏新增装机容量达到了181.3GW。从能源消费结构来看，当前中国仍以煤炭、石油天然气等传统能源消费为主，光伏等新能源领域具备持续发展空间。

彭博新能源财经（BNEF）在《2024年第三季度全球光伏市场展望》报告中预测，光伏组件价格的走低将继续推动2024年全球光伏装机容量的增长，预计全年将部署592GW的新增光伏装机量，高于2024年3月预测的574GW，相比2023年的444GW增长33%。此外，根据中国光伏协会（CPIA）的预测，2025年和2030年全球光伏新增装机容量将分别达到462GW和587GW，2023年至2030年期间的年均复合增长率有望达到7.67%。



资料来源：Wind，联合资信整理

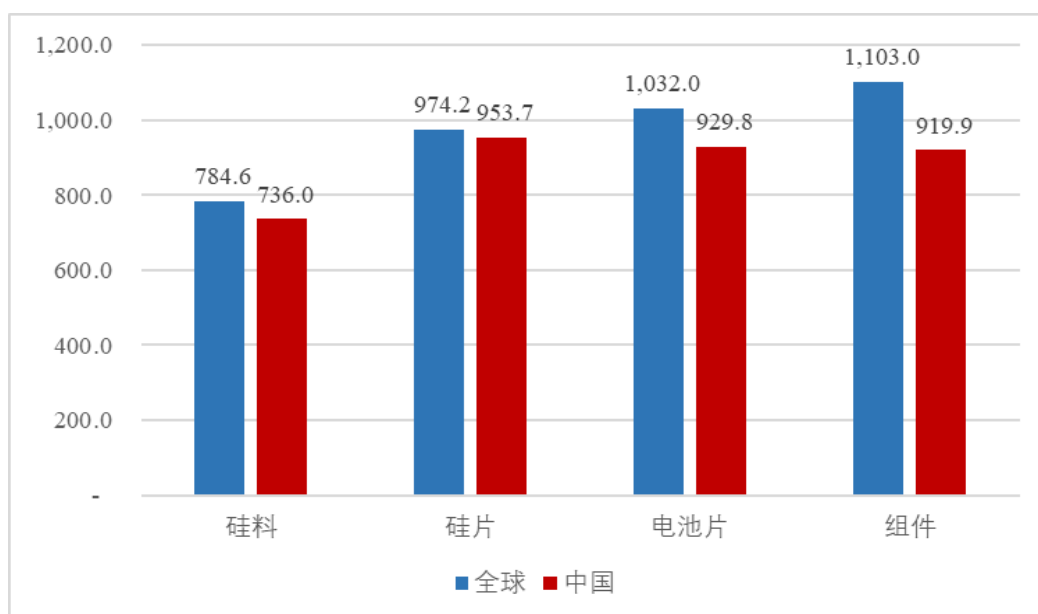
图 1.1 国内光伏装机量情况



资料来源：Wind，联合资信整理

图 1.2 2015—2023年清洁能源消费量占能源消费总量的比重情况

2020—2022 年，随着光伏装机量需求的持续增长，光伏产业链各环节产品的价格快速上升，相关企业盈利能力显著提升。在此背景下，产业链相关企业加大资本投入，推动相关产能快速扩张。随着新产能陆续投产，行业开始出现产能过剩的情况。根据 CPIA 统计，截至 2023 年底，全球已建成的多晶硅、硅片、电池片和组件的产能分别为 245.8 万吨（约为 784.6GW）、974.2GW、1032GW 和 1103GW，其中中国的产能占全球产能的比重分别为 93.6%、97.9%、90.1%和 83.4%。光伏行业的供需失衡问题已较为严峻。



资料来源：中国光伏行业协会（CPIA），联合资信整理

图 1.3 中国光伏产业链主要环节产能情况（GW）

## 二、产业链各环节分析

（一）在阶段性供给过剩的背景下，市场呈现非理性竞争，硅料价格已跌破行业企业的现金成本，或将成为行业内最先完成产能出清的环节。

光伏产业链的最上游环节为太阳能级多晶硅原料的生产。多晶硅项目的投产周期通常滞后于下游各环节 12 至 15 个月。因此，在下游需求持续增长的情况下，硅料的产能增长速度滞后于下游产能扩张，导致供给短缺，进而推动多晶硅价格迅速上涨。当下游需求达到峰值并开始回落时，由于产能投放的滞后性，供给继续增加，供需关系迅速逆转，多晶硅价格随之下跌。2021 年，中国多晶硅产量增长显著，但由于扩产周期长以及能耗管控导致的减产，市场供应存在较大缺口，多晶硅价格从 13.06 美元

/千克上涨至 42.70 美元/千克。2022 年，全球光伏需求超出预期，多晶硅仍呈现供不应求的状态，产品价格维持在高位。2023 年，随着多晶硅新增产能的释放，全年产量继续增长，市场供给充分，价格持续下行，全年降幅超过 70%。2024 年以来，多晶硅价格进一步下滑，国产多晶硅（一级料）现货价格从 2023 年 12 月 25 日的 8.45 美元/千克降至 2024 年 8 月 12 日的 5.04 美元/千克。2024 年 8 月后，由于部分企业停产或减产，市场供给略有下降，多晶硅价格略有回升，2024 年 11 月 20 日，国产多晶硅（一级料）现货价格为 4.48 美元/千克。硅料价格已低于企业的现金成本。

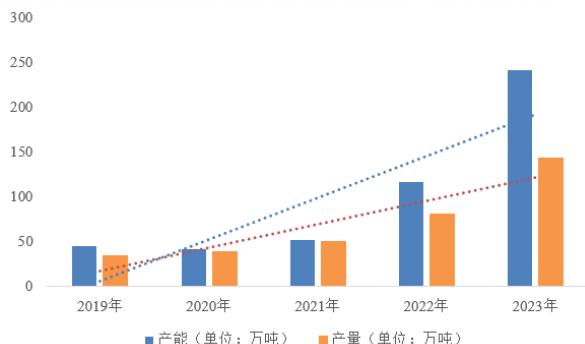


资料来源：公开数据，Wind，联合资信整理

**图 2.1 2020 年以来光伏级多晶硅现货价格情况**

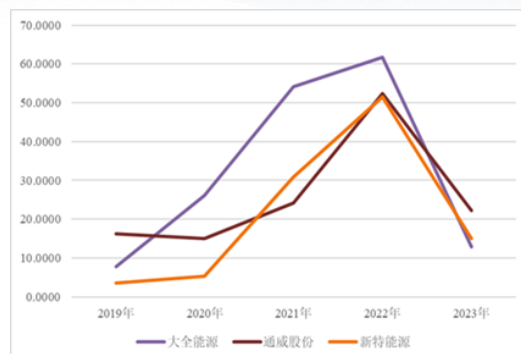
从产能和产量来看，据中国光伏行业协会统计，中国多晶硅产量持续扩大，由 2019 年的 34.2 万吨增长至 2023 年的 143 万吨。2023 年，国内多晶硅年产能 240.8 万吨，其中有效产能达到 204.4 万吨/年，同比新增 88.2 万吨/年，增幅 75.9%；产量 143 万吨，同比新增 62 万吨，增幅 76.54%。据中国光伏行业协会统计，2024 年 1—6 月，相关企业投产、开工及规划的新增产能项目数量与去年同期相比，降幅超过 75%。在此期间，多个原定的新建项目被推迟建设或投产，而总产能规模达到 126.5 万吨。同时，对于已经投产的项目，企业主动关停或减产的产能合计为 46.5 万吨。根据 Mysteel 的数据显示，行业整体的开工率呈现持续下滑的趋势，2024 年 10 月，头部一、二线硅片企业开工率普遍维持 30%~40%，而部分一线企业的开工率维持在 50%~60%，整体中国光伏行业内企业的开工率为 53%，与 9 月相比下降了 2 个百分点。





资料来源：中国光伏行业协会（CPIA），联合资信整理

**图 2.2 中国多晶硅产能产量变化情况（单位：万吨）**



资料来源：Wind，联合资信整理

**图 2.3 部分高晶硅企业净资产收益率变化情况**

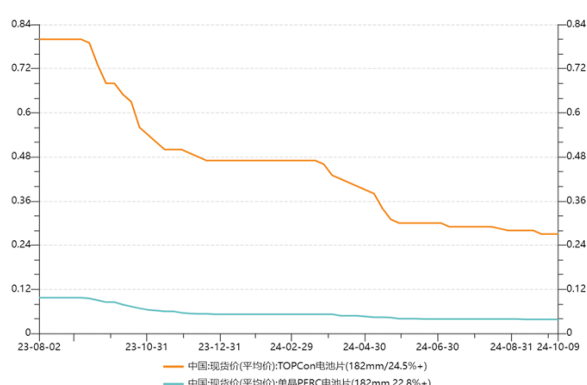
多晶硅生产属于大型化工生产范畴，其生产流程复杂。生产线的启停成本较高，单次启停成本约千万人民币。停机后重新启动生产线至少需要三个月的调试周期，工厂常会避免非必要的停机操作。因此已经停机的中小企业及一些能耗较高的老旧产能，其复产的可能性相对较小。此外，多晶硅行业内头部企业与二、三线企业在生产成本上存在显著差异。其中头部企业的多晶硅生产成本相较于二三线企业，每吨至少能节省约 1 万元。在多晶硅价格持续低位运行的情况下，二三线企业生存压力加大，会出现资金流动性紧张的问题。因此，多晶硅环节有望成为行业内率先完成产能整合的环节。

（二）电池片在技术路线选择上，**TopCon** 技术路线仍为主流。电池环节企业业绩承压，在本轮产能出清的周期中，研发实力强且技术储备丰富的头部企业，或将在本次出清进一步拉大与二三线企业的差距。

在产业端，据 InfoLink Consulting 统计，2023 年电池新建产能中 N 型电池产能占比超 95%，其中 TopCon 电池产能占据主导地位。截至 2023 年末，N 型电池产能占行业总产能比重已达 58%，较 2022 年提高 39 个百分点。2012—2023 年，全球光伏电池片产量持续增长，由 38GW 增长至 644GW，其中中国光伏电池片产量由 21GW 增长至 591GW，全球光伏电池片产量增长的主要来自于中国。2012—2023 年，中国光伏电池片产量逐年上升，复合增长率达 35.45%，中国光伏电池片生产规模自 2007 年开始已连续 17 年居全球首位。

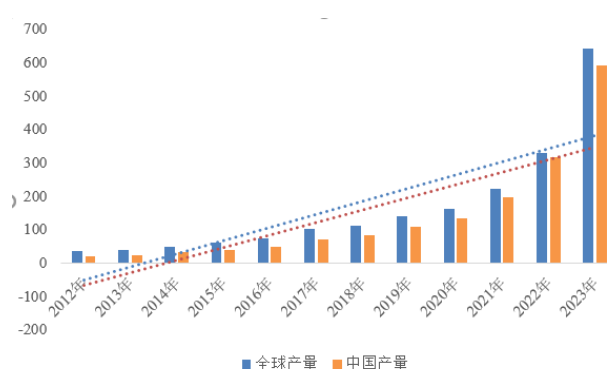
在市场端，根据 SMM 数据，2023 年 N 型组件招标量达 104GW，占国内总招标量的 37%，且月度定标量占比由 1 月的 14% 上升至 12 月的 67%，N 型技术或将全面替代 P 型技术。根据 Trend Force 集邦咨询数据预测，截至 2024 年底电池片产能约 1417GW，其中 N 型电池片产能约为 1078GW，占比约 76%，标志着 N 型时代正式到

来。其中，TopCon 电池产能约为 941GW，占比约 66.4%。TOPCon 为主的 N 型技术路线在市场应用中正加速拓展，预计到 2029 年，TopCon 电池片产出占比将超过 84%，领先于其他技术路线。随着 N 型产品量产的进一步加速，产业链各环节都在围绕 N 型产能的落地进行新的布局。从价格角度看，TopCon 电池产能快速上升的同时，电池溢价呈现下降趋势，企业的盈利状况也由正转负。根据 Mysteel 数据的统计显示，2024 年 10 月，电池片国内企业产能开工率在 53%，与 9 月相比下降 2%。其中，头部企业具备一定的规模优势和较低融资成本。



资料来源：中国有色金属硅业分会，联合资信整理

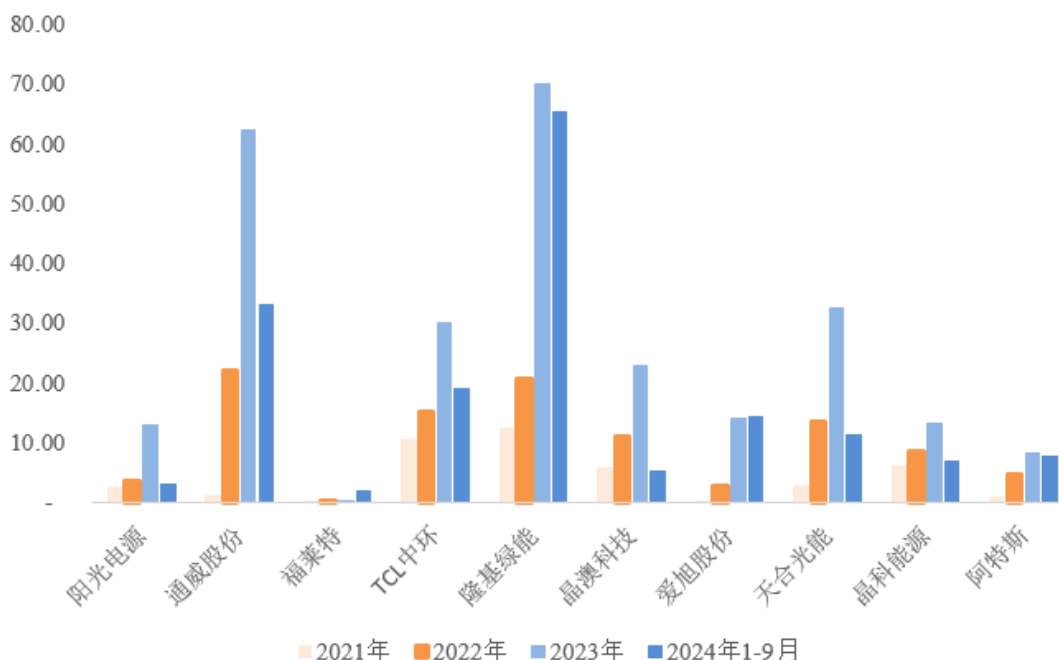
**图 2.4 TopCon 与 PERC 电池片价格情况**  
 （单位：元/瓦）



资料来源：中国光伏行业协会（CPIA），联合资信整理

**图 2.5 全球及中国电池片产量情况（单位：GW）**

此外，由于小尺寸 PERC 电池产能不具备技改价值，大尺寸 PERC 电池产能技改性价比低于新建产能，行业 P 型电池产能面临较大计提减值压力。头部的光伏电池企业中 P 型产能规模较大，计提减值损失较高。2023 年，行业企业计提减值损失的规模大幅上升。2024 年上半年，仍有部分技改的企业计提较大规模的资产减值损失。减值损失的计提进一步导致企业的利润亏损加剧。



资料来源：上市公司财报，联合资信整理

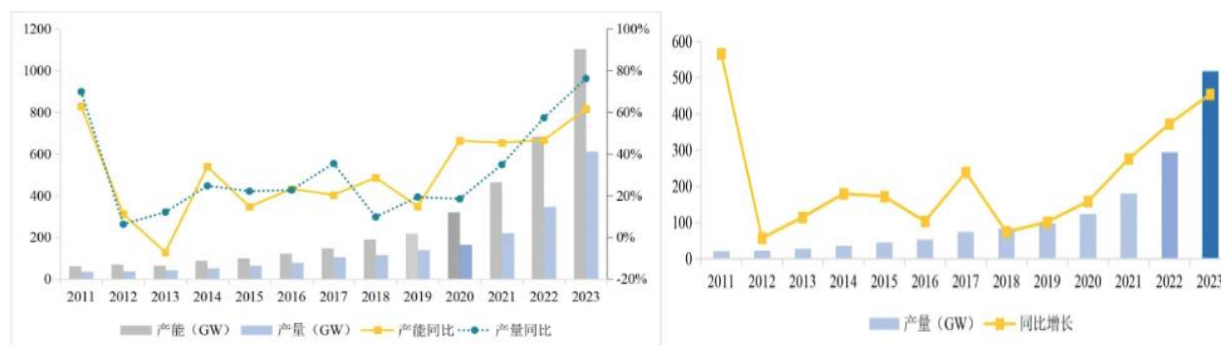
**图 2.6 部分光伏企业资产减值损失情况（单位：亿元）**

电池环节承压严重，企业经营困难，减产加剧。在本轮产能出清的周期中，由于头部企业研发实力强，且技术储备丰富，在技术路线选择和生产成本控制上均具备一定优势，因此有望借助本次出清进一步拉大与二三线企业的差距。

**（三）光伏组件为发电系统核心部分，大尺寸+一体化+N型趋势凸显，供需失衡或将长期存在，行业集中度持续提升。**

规模方面，截至 2023 年底，全球组件产能和产量分别达 1103GW 和 612.2GW，同比分别增长 61.6%和 76.2%，持续快速增长。从组件生产类型来看，晶硅组件依然是市场主流。从组件产业布局来看，全球光伏组件生产制造重心仍然在中国大陆，中国大陆产能达到 920GW，约占全球总产能的 83.4%；产量达到 518.1GW，约占全球总产量的 84.6%。从出货量排名来看，在全球光伏组件市场中，中国光伏行业在组件环节具有较强的竞争优势，根据中国光伏协会发布的数据，2023 年全球光伏组件出货量 TOP10 均为中国企业。从技术来看，组件生产环节技术门槛不高，产品同质化严重，且开工率整体较为灵活，因此头部企业与二三线企业在这一环节的差距并不明显，企业难以单纯依靠组件生产能力获得较好的盈利。因此，这一环节供需失衡或将长期存在。此外，大尺寸组件降本增效优势显著，大尺寸需求快速增长。高单价的大尺寸组件以及 N 型组件市占率持续提升，光伏组件市场竞争激烈，行业集中度不断

提升。



资料来源：CPIA，联合资信整理

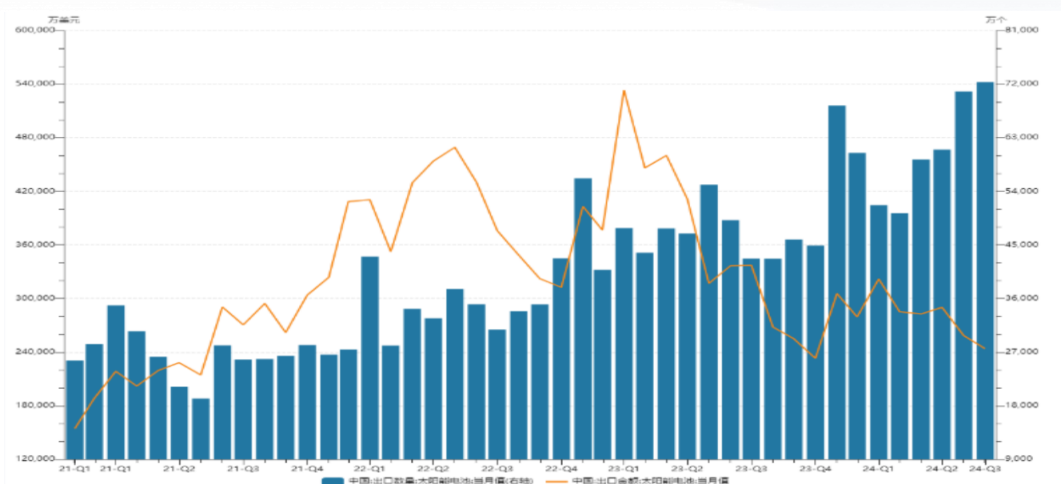
图 2.7 2011—2023 年全球光伏组件产能产量增长情况和中国光伏组件产量情况

### 三、海外需求及布局

光伏产品出口呈现“价减量增”态势；亚洲成为中国最大的出口市场，欧洲、亚洲市场出口份额较高，沙特阿拉伯市场增长明显。中国光伏企业持续深化海外产能布局，光伏企业在美的布局需持续关注美国本土政策变化。欧美对光伏企业在东南亚产能的限制仍存在较多的不确定性。海外产能布局或将给企业带来更强的成本和交付能力优势、海外渠道和生产基地、品牌溢价、以及更强的融资能力和盈利水平。

出口方面，光伏产品呈现“价减量增”的态势。2024 年 1—8 月，中国光伏产品（硅片、电池片、组件）出口总额 226.67 亿美元，同比下降约 30.8%；出口数量 49.44 亿个，同比增加 26.5%。从出口地区来看，2024 年上半年亚洲超越欧洲成为中国光伏产品的最大出口市场。欧洲、亚洲市场合计占国内组件出口份额超过 80%。沙特阿拉伯市场增长明显，成为上半年前十大组件出口市场中的第五位。2024 年以来，沙特政府已释出多个集中项目标案，并与多家开发商签订合作协议，在沙特政府加大发展光伏的利好情形下，预计当地的光伏产品需求将逐年上升。





资料来源：Wind，联合资信整理

**图 3.1 光伏电池组件出口情况（单位：万个、万美元）**

海外布局方面，鉴于全球贸易格局的新变化与国际竞争的加剧，中国持续深化其在海外的产能布局。从当前全球光伏市场的情况来看，美国市场提供的光伏产品毛利率最高。由于美国市场的贸易壁垒极高，特别是在 2012 年和 2015 年两次反倾销和反补贴（双反）调查终裁后，中国光伏企业开始利用东南亚作为跳板，在当地建设工厂以向美国出口光伏组件等产品。在东南亚布局方面，隆基绿能、晶科能源、天合光能、晶澳科技等光伏巨头正加速在马来西亚、越南、泰国等东南亚国家的一体化产能布局。这些企业利用当地的成本优势、政策支持以及良好的市场辐射力，巩固其在全球供应链中的地位。但随着美国限制性贸易政策转向东南亚，2024 年 5 月，美国商务部对柬埔寨、马来西亚、泰国和越南四国的光伏电池重新启动双反调查；同年 6 月，美国对东南亚光伏组件的关税豁免到期。以上政策对东南亚的产能造成显著的不利影响。据相关机构统计，中国企业已逐步降低东南亚组件的开工率。部分企业则选择将产能转移至未被限制的印度尼西亚、老挝等国家。同时，美国对中国光伏产业的限制也引发欧洲市场贸易保护主义的抬头。长期来看，欧美对东南亚产能的限制仍存在诸多不确定性。

在美国本土产能布局方面，隆基绿能、晶科能源、阿特斯等企业已在美国投资新建产能，而晶澳科技及博威合金的产能规划正处于推进阶段。这些举措旨在规避贸易壁垒，同时更直接地服务于当地市场，并提升品牌影响力和市场份额。光伏企业在美国的布局需持续关注美国本土政策的变化。此外，中国厂商在美国建设工厂并获取本土制造补贴的难度相对较大。同时，随着中东地区光伏组件需求的增长，以及欧美市场贸易保护主义的抬头，部分企业选择在中东地区投资新建产能。截至 2024 年 9 月，

已公布的中东投资产能规模包括硅料产能 5 万吨、硅片产能 50GW、电池片产能 27GW、组件产能 23GW、以及支架产能 30GW。中东地区加速能源转型，成为全球光伏市场增长较快的地区。同时该地区连接亚非欧，与欧美国家有着长期的自由贸易关税协定。在中东市场布局方面，由于新市场需求旺盛，部分企业选择在中东投资新建产能。海外产能布局或将为企业带来更强的成本和交付能力优势，同时拓展海外渠道和生产基地，提升品牌溢价，以及增强融资能力和盈利水平。

**表 3.1 部分中国光伏企业赴美布局产能**

公布时间	企业	建厂地点	产能	产品
2023 年 1 月	晶澳科技	亚利桑那州	2GW	组件
2023 年 3 月	隆基绿能	俄亥俄州	5GW	组件
2023 年 3 月	晶科能源	佛罗里达州	1GW	组件
2023 年 5 月	吴能光电	南卡罗来纳州	1GW	电池
2023 年 6 月	阿特斯	得克萨斯州	5GW	组件
2023 年 8 月	Maxeon (TCL 中环参股子公司)	新墨西哥州	3GW	组件
2023 年 9 月	天合光能	得克萨斯州	5GW	组件
2023 年 10 月	阿特斯	印第安纳州	5GW	电池
2024 年 4 月	博威合金	--	2GW	电池

资料来源：公开资料，联合资信整理

## 四、总结与展望

中短期来看，行业竞争持续加剧，部分企业加速向上下游环节延伸发展，行业垂直一体化趋势持续增强，部分环节集中度可能存在分化；研发能力强的头部企业更具有竞争力、现金储备充分的企业更易穿越周期。长期来看，在全球能源转型格局下，光伏行业外部发展环境良好，中国光伏行业未来发展空间广阔。

从中短期来看，光伏终端需求快速增长，使得光伏产能加速扩张，叠加资本大量进入，各环节产能加速扩张，主产业链的产能供给能力仍显著超出行业需求，行业竞争持续加剧，部分环节集中度可能存在分化。同时，部分企业加速向上下游环节延伸发展，行业垂直一体化趋势持续增强。在此背景下，头部企业依靠领先的技术研发能力、管理运营经验和人才资源储备，具备较强的抗风险能力，在自身产能扩张过程中可以持续保持市场地位及竞争优势。此外，随着光伏环节各项新型技术的不断涌现，各项技术结合中发展，研发要求企业投入资源多线并进，以保持技术领先地位。头部企业相较于二三线企业，能调动更多的研发投入，且一体化战略所带来的协同效应有助于提高各环节之间的匹配度，进而促进技术创新。财务方面，光伏产业链各环节前期资本扩张投入大量现金，目前产业链各环节价格持续低位，企业亏损加剧且进入现金消耗期，部分企业资金流动性趋紧，随着时间推移可能会出现偿债风险，在此阶段，

现金储备充足且具备融资渠道的企业具备更强的防御能力，有望在穿越经济周期后迎来反弹，推动行业整体回归健康稳健的发展状态。

长期来看，全球能源转型的趋势下，受到多国“碳中和”目标、清洁能源转型及绿色复苏政策的推动，可再生能源预计将持续快速发展。光伏、风电和水电作为未来电力装机增量的主要力量，其下游需求依然强劲。根据国际能源署（IEA）的预测，到 2027 年，全球光伏累计装机量预计将超过煤炭，成为最大的装机能源形式。

在全球光伏发电装机快速发展的背景下，占据主导地位的中国光伏制造产业展现出广阔的发展前景。多数主要能源消耗国已设定在 2050 年至 2060 年间实现净零碳排放的时程表，并在 2030 年至 2040 年间设立中期检视节点。此外，随着光伏发电的度电成本逐渐接近传统能源成本，全球对光伏装机的需求日益旺盛。在政策层面，国家相继发布《关于加快推动制造业绿色化发展的指导意见》《关于加强生态环境分区管控的意见》《配电网安全风险管控重点行动工作方案》等产业政策，为光伏行业的发展提供明确且广阔的市场前景，并为企业创造良好的生产经营环境。2024 年 8 月 21 日，国家发改委、国家能源局综合司发布《能源重点领域大规模设备更新实施方案》，推进光伏设备更新和循环利用，推动老旧光伏电站光伏设备残余寿命评估技术研发，鼓励通过高效光伏组件、逆变器等关键发电设备更新，提升光伏电站发电能力。2024 年 8 月 29 日，国务院发布《中国的能源转型》白皮书，再次重申加速推进能源结构转型。国家政策对光伏行业的扶持为 2024 年光伏产业的健康发展奠定坚实的政策基础。

## 联系人

投资人服务    010-85679696-8728    [investorservice@lhratings.com](mailto:investorservice@lhratings.com)

## 免责声明

本研究报告著作权为联合资信评估股份有限公司（以下简称“联合资信”）所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用须注明出处为“联合资信评估股份有限公司”，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。未经授权刊载或者转发本研究报告的，联合资信将保留追究其法律责任的权利。

本研究报告中的信息均来源于公开资料，联合资信对这些信息的准确性、完整性或可靠性不作任何保证。本研究报告所载的资料、意见及推测仅反映联合资信于发布本研究报告当期的判断，仅供参考之用，不构成出售或购买证券或其他投资标的的要约或邀请。

在任何情况下，本研究报告中的信息和意见均不构成对任何个人的投资建议。联合资信对使用本研究报告及其内容而造成的一切后果不承担任何法律责任。