

国内外光伏需求两旺，一体化扩产趋势加强

2023年5月19日

行业评级

电力设备及新能源 强于大市（维持）

证券分析师

皮秀 投资咨询资格编号：S1060517070004

邮箱：PIXIU809@PINGAN.COM.CN

研究助理

苏可 一般从业资格编号：S1060122050042

邮箱：SUKE904@PINGAN.COM.CN

- **需求向好：季度装机高增，海外出口亮眼。** 2023年，光伏产业链价格开启下行通道，刺激终端需求快速释放，国内招标量处于高位，其中N型组件份额明显扩大，一季度新增装机同比大增154.8%。当前，分布式光伏发展势头强劲，大基地项目建设提速有望迎来新一轮发展热潮，2023年国内新增装机有望实现50%增长。今年海外需求保持高热度，3月出口量远高于2022年旺季水平，欧洲库存消纳改善叠加战略性备货恢复强劲的拉货动能，美国市场在供应链缓和与补贴刺激下有望加速增长，新兴市场将延续增长势头，推升全年需求实现45%及以上增长。
- **贸易环境：保护政策筑高壁垒，短期影响有限。** 欧洲发布《绿色协议产业计划》政策组合，要求到2030年所需清洁技术至少40%在本地制造，目标在2025年实现全价值链30GW制造能力。美国近期对东南亚四国光伏关税政策出现摇摆，持续细化《通胀削减法案》税收抵免与补贴措施支持光伏供需，到2024年底美国光伏组件产能或接近50GW。印度通过PLI产能挂钩激励计划+BCD关税+ALMM清单，扶持本土成为新兴全球光伏制造中心，预计2026年印度组件产能或达110GW。短期看海外政策对中国光伏出口影响有限，加大在欧美本土产能布局将成重要路径。
- **竞争形势：光伏企业向一体化扩产加速。** 经济性驱动我国光伏产能快速扩张，2023年底各环节名义产能或均超过800GW，竞争愈加激烈。2022年硅料的暴利吸引新老玩家涌入扩产，头部企业品质与成本控制、投产效率优势明显。硅片环节集中度下降，薄片化、大尺寸和N型硅是趋势，石英砂保供亦使盈利分化凸显。电池环节参与者增加，专业化电池企业面临头部一体化企业激烈竞争，N型技术投产进度、成本良率效率将影响企业盈利能力。组件环节一体化与N型趋势凸显，上游企业延伸布局加剧竞争，N型电池将是组件巨头差异化竞争的主要抓手。
- **投资建议。** 光伏产业链整体呈现竞争加剧的态势，未来的竞争格局和盈利水平有待进一步观望，建议以新型电池技术为主线，关注渗透率正在快速提升的N型电池组件环节，推荐布局多种新型电池路线并在组件环节迅速崛起的通威股份，和TOPCon和钙钛矿设备龙头捷佳伟创，以及主打HPBC并在TOPCon、HJT加速推进的隆基绿能，建议关注打造加强版N型一体化产能的天合光能，和TOPCon电池片龙头钧达股份。
- **风险提示。** 1) 电力需求增速不及预期的风险；2) 部分环节竞争加剧的风险；3) 贸易保护现象加剧的风险；4) 若N型电池降本提效进度较慢，或终端销售溢价不及预期，存在扩产力度减弱等风险。



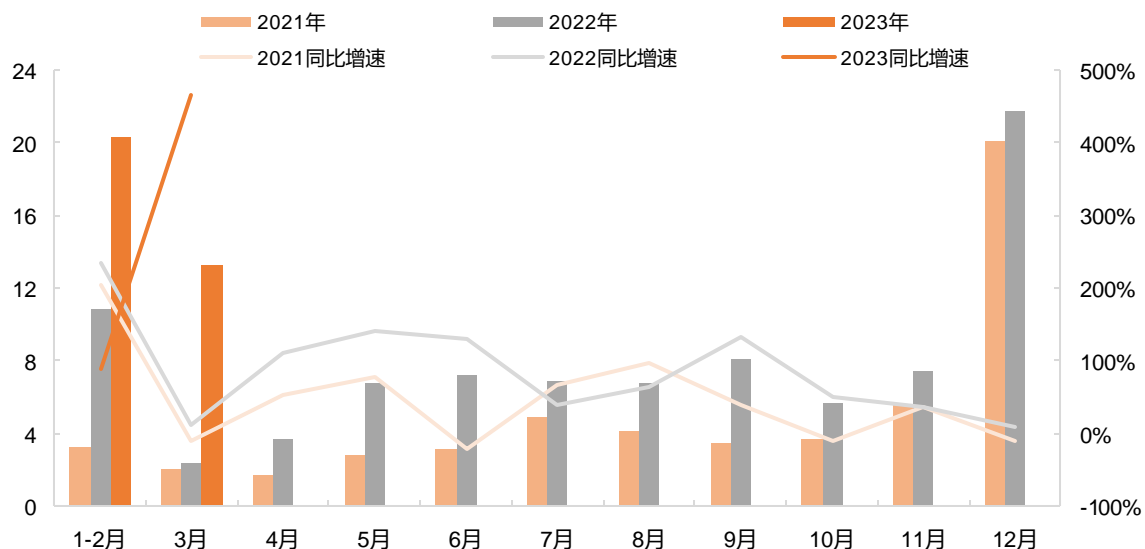
目录 CONTENTS

- 需求向好：季度装机高增，海外出口亮眼
- 贸易环境：保护政策筑高壁垒，短期影响有限
- 竞争形势：光伏企业向一体化扩产加速
- 投资建议及风险提示

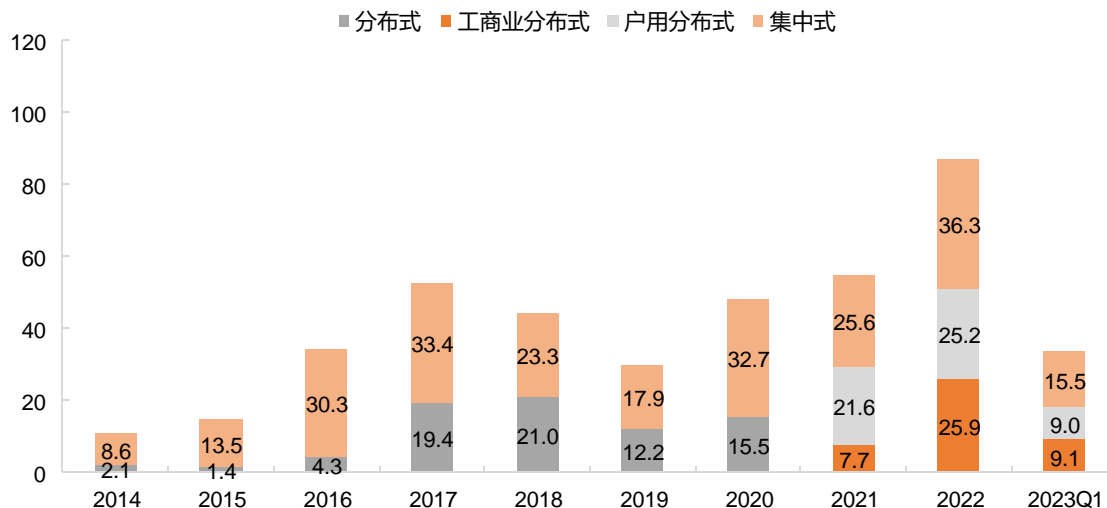
国内光伏装机高增，已成为第二大电源类型

- 2022年，国内光伏新增装机87.41GW，同比增加59.3%，再创历史新高，年度新增装机规模连续10年位居全球首位。其中，分布式光伏装机51.11GW，占比58.5%。2022年由于供应链价格持续高企，集中式装机不及预期，对组件价格容忍度更高的工商业分布式光伏迅速崛起，新增规模25.9GW，同比增长200%以上，占全年新增装机约30%，支撑光伏装机较快增长。
- 2023年以来，产业链价格开启下行通道，刺激终端需求释放，一季度招标量处于高位，2022年延迟的项目加速安装并网，需求持续向好。2023年一季度，国内光伏发电新增装机33.66GW，同比增长154.81%，新增规模大幅超越其他电源，其中集中式新增15.53GW，分布式新增18.13GW，3月单月光伏新增装机同比高增465.5%。截至2023年3月，我国光伏累计装机容量已达425.89GW，超越水电成为全国第二大电源类型。

国内光伏月度新增装机情况 (GW)



国内历年光伏各类型新增装机 (GW)



➤ 工商业分布式迅速崛起，集中式电站有望迎来新一轮发展热潮

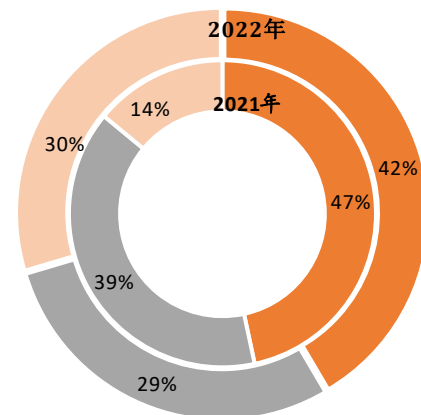
- ❑ 工商业分布式光伏迅速崛起。2022年，由于对组件价格容忍度高，工商业分布式光伏新增规模占比从2021年的14%提升至2022年的30%。
- ❑ 大型风光基地项目建设提速。截至4月末，第一批9705万千瓦基地项目已全面开工、部分投产，项目并网工作正在积极推进，力争于今年年底前全部建成并网投产；第二批基地项目已陆续开工建设，第三批基地项目清单近期已正式印发实施。
- ❑ 预计2023年新增装机中，大型地面电站的装机占比或重新超过分布式，达60%左右；分布式光伏则随着整县推进、千家万户沐光行动、农村能源革命试点、绿色产业园区建设，继续形成强有力支撑，虽然占比或有下降，但分布式装机总量仍将呈现上升态势。

② 我国大型风电光伏基地建设项目情况

| 大型风电光伏建设基地 | 第一批 | 第二批 | 第三批 |
|------------|---|--|---|
| 建设规模 | 97.05GW | 2030年规划建设风光基地总装机455GW（含第一批） 十四五规划约200GW | |
| 地区及项目情况 | 布局内蒙古、青海、甘肃、陕西、宁夏、新疆、辽宁、吉林、黑龙江、河北等19个省份，涉及沙漠、戈壁及沙戈荒地区 | 布局在内蒙古、宁夏、新疆、青海、甘肃等三北地区，涉及沙漠基地、采煤沉陷区、戈壁等地区，单体或超1GW | 以沙戈荒为重点，延伸至石油气田、采煤沉陷区、石漠化、盐碱地等。源网荷储、离网制氢和100%消纳项目有望成为第三批的重点 |
| 建设进度 | 已全面开工，部分已建成投产 | 陆续开工 | 项目清单已印发，推进第三批项目建设 |

② 集中式、户用分布式、工商业分布式光伏新增装机占比

■ 集中式光伏 ■ 户用分布式光伏 ■ 工商业分布式光伏



- 从区域分布上看，2022年分布式光伏装机仍主要集中在山东、河南、河北、浙江、江苏、广东等省份。其中，江苏、浙江、广东等沿海经济大省主要以工商业光伏为主，山东、河南、河北等农业大省主要以户用光伏为主。从发展模式上来看，“整县推进”“绿色园区”对国内分布式光伏市场影响深远，促进了更多的企业、资金进入分布式光伏领域。
- “十四五”我国光伏将形成集中式与分布式并举的发展格局。平价时代叠加“碳中和”目标推动及大基地的开发模式，集中式光伏电站有可能迎来新一轮发展热潮。同时，随着光伏在建筑、交通等领域的融合发展，叠加整县推进政策的推动，分布式项目仍将保持一定的市场份额。

新增工商业与户用光伏规模省份排名

| 2022年新增工商业 | | | 2022年新增户用 | |
|------------|----|---------|-----------|---------|
| 排名 | 省份 | 装机 (GW) | 省份 | 装机 (GW) |
| 1 | 浙江 | 6.496 | 河南 | 6.913 |
| 2 | 江苏 | 4.289 | 河北 | 5.062 |
| 3 | 山东 | 3.249 | 山东 | 4.265 |
| 4 | 广东 | 2.961 | 安徽 | 2.510 |
| 5 | 福建 | 1.081 | 江苏 | 1.514 |
| 6 | 河北 | 0.925 | 江西 | 0.966 |
| 7 | 河南 | 0.832 | 福建 | 0.798 |
| 8 | 陕西 | 0.827 | 山西 | 0.760 |
| 9 | 安徽 | 0.813 | 湖南 | 0.665 |
| 10 | 湖北 | 0.674 | 广东 | 0.421 |
| 合计 | | 22.147 | | 23.874 |

十四五期间国内主要光伏应用场景

| 光伏市场 | 应用场景 |
|------|--|
| 大基地 | 推进内蒙古、青海、甘肃等以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电太阳能发电基地，预估“十四五”期间规划建设约2亿千瓦。 |
| | 推进新疆、黄河上游、河西走廊、黄河几字弯、冀北、松辽、黄河下游等风电光伏发电基地。 |
| | 海上光伏谋划启动建设海上光伏，海上光伏商业化渐行渐近 |
| 分布式 | 城镇屋顶光伏行动——重点推进工业园区、经济开发区、公共建筑如政府大楼、交通枢纽、学校医院等屋顶光伏开发利用行动，“十四五”期间新建工业园区、新增大型公共建筑分布式光伏覆盖率达到50%以上。 |
| | 整县推进屋顶分布式光伏开发建设。 |
| | 千家万户沐光行动——统筹农村屋顶或集中场地开展分布式光伏建设，建成1000个左右光伏示范村。 |
| | “光伏+”综合利用行动——利用新能源车充电桩、高速公路服务区，5G基站和数据中心，农光互补等形式推动光伏发展。 |
| | 光伏电站升级改造行动。 |
| | 光伏廊道示范——重点利用铁路边坡、高速公路、主干渠道、园区道路和农村道路两侧外空闲土地资源，推进分布式光伏或小型集中式光伏。 |

光伏组件招标处于高位，N型份额占比扩大

□ 2023年以来，国内光伏组件招标规模超百GW，其中N型组件占据越来越重要份额，其中大唐8GW组件招标中N型组件占比达50%。

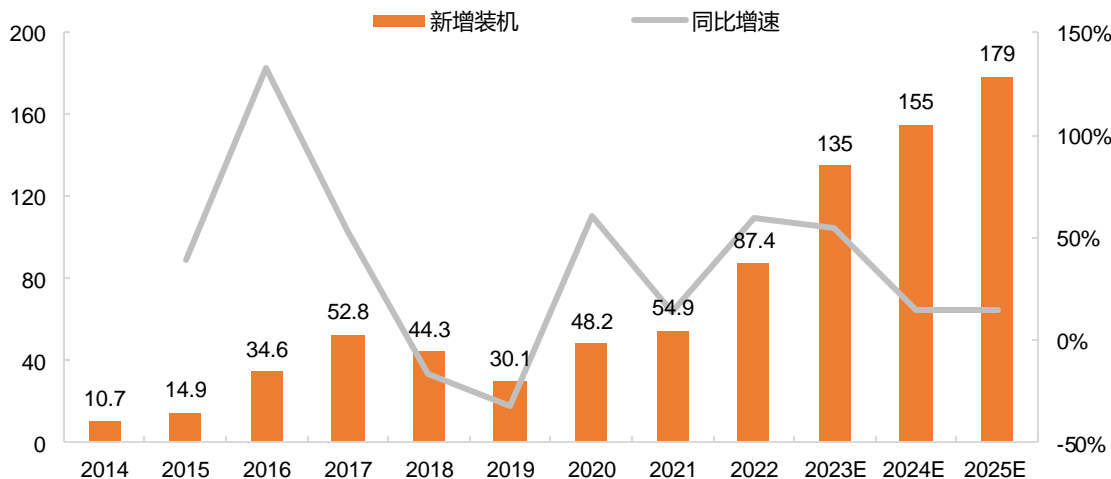
近期重点组件招标情况梳理

| 序号 | 招标/开标时间 | 招标企业 | 招标量 (GW) | N型规模 (GW) | N型占比 | N型组件招标详情 | 投标价格 | 投标企业 |
|----|---------|--------|----------|-----------|-------|-------------------------------------|--|------|
| 1 | 2023.01 | 华能集团 | 6 | 1 | 17% | 2022年度, TOPCon双面双玻1GW | | |
| 2 | 2023.01 | 中国电建 | 26 | 1 | 4% | 182及以上N型双玻组件1GW | P型组件均价1.79-1.7元/W左右、 N型组件均价1.745元/W | 48家 |
| 3 | 2023.03 | 平高集团 | 2 | | | 单玻与双玻组件各1GW | | |
| 4 | 2023.03 | 华润电力 | 1.5 | | | | 均价1.6932元/W | 25家 |
| 5 | 2023.03 | 华能贵州 | 1 | | | | | 12家 |
| 6 | 2023.03 | 国电投 | 5.65 | 1.8 | 32% | 182及以上N型组件1.8GW | P型182单玻组件均价1.676元/W、 P型182双玻组件均价1.695元/W、 P型210双玻组件均价1.697元/W、 N型182+组件均价1.805元/W | 42家 |
| 7 | 2023.03 | 大唐集团 | 10 | | | 招标规格要求主投P型182双面组件， 备选2为N型182双面组件 | 整体均价在1.68元/W | 33家 |
| 8 | 2023.04 | 中石油 | 8 | 0.5 | 6% | N型双面组件 0.5GW | 210比182溢价0.03元/w左右， N型比P型溢价0.07-0.1元/w | 47家 |
| 9 | 2023.04 | 中节能太阳能 | 2 | | 未知 | 招标规格含N型组件 | | 10家 |
| 10 | 2023.04 | 大唐集团 | 8 | 4 | 50% | N型组件 4GW | | |
| 11 | 2023.04 | 中核汇能 | 6 | 2.5 | 42% | TOPCon组件2GW、HJT组件 500MW | P型组件均价1.64元/W， TOPCon组件均价1.72元/W， HJT组件均价1.80元/W。 | 40家 |
| 12 | 2023.04 | 西电新能源 | 1.8 | | 未知 | 招标规格含N型组件 | P型单玻组件均价1.614元/W、 P型双玻组件均价1.638元/W、 N型双面组件均价1.722元/W | 26家 |
| 13 | 2023.04 | 华电集团 | 2.2315 | <=0.41373 | 小于20% | | | |
| 14 | 2023.04 | 上海富鸿 | 2 | 0.8 | 40% | 182及以上N型双玻组件800MW | | |
| 15 | 2023.04 | 中煤能源 | 6.5 | 2 | 31% | 182及以上N型双玻组件1.7GW， 单玻组件300MW | P型210组件均价1.676元/W、 P型182组件均价1.651元/W、 N型182+组件均价1.736元/W | 29家 |
| 16 | 2023.04 | 华能集团 | 6 | 3 | 50% | N型双面双玻组件 3GW | | |
| 17 | 2023.05 | 新华水电 | 4 | 1 | 25% | TOPCon双面组件 1GW | P型182组件投标单价1.55-1.686元/W P型210组件投标单价1.6-1.724元/W N型投标单价1.67-1.845元/W | |
| 18 | 2023.05 | 三峡能源 | 2.275 | 0.11089 | 5% | N型双面组件110.89MW | 8家N型投标企业N-P价差平均为8.24分/W | |
| | 合计 | | 101 | 约18 | | | | |

国内需求展望：2023年光伏需求增速有望达50%

- 十四五，三北、西南地区集中开发多能互补的新能源基地，中东部地区重点发展分布式光伏。25个省（不含河南、海南、云南、陕西、新疆、重庆）在2023-2025年规划的光伏装机达284GW，对应年均装机约95GW。
- 2023年硅料供给释放后硅料及组件价格回落，从而刺激集中式光伏需求，大基地项目有望成为2023年主要增长动能；同时整县推进等政策推动户用光伏持续增长，工商业分布式崛起势头强劲。预计2023年光伏国内新增装机规模有望达到135GW，实现50%或以上的增长。

国内光伏新增装机预测（GW）



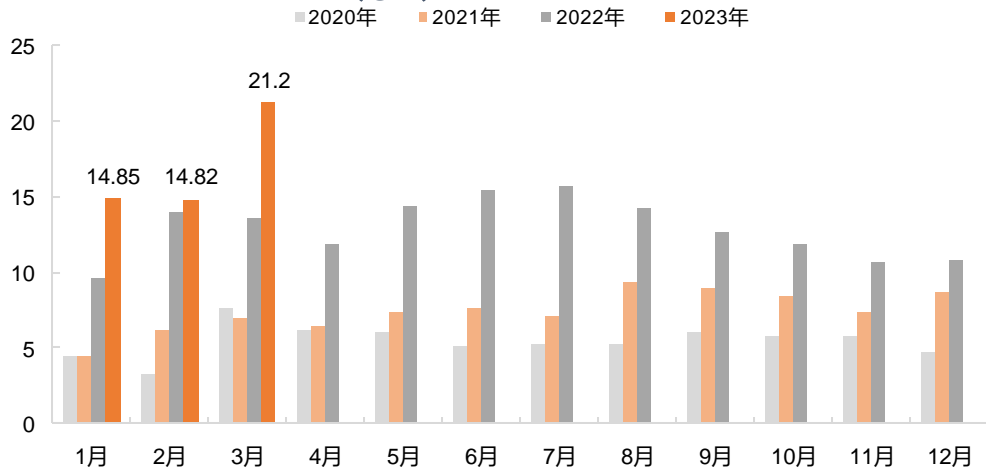
31个省市自治区“十四五”期间光伏装机规划（不完全统计）

| 序号 | 省市 | 十四五新增 (GW) | 2021新增 (GW) | 2022新增 (GW) | 未来三年新增 (GW) |
|----|-----|---------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | 北京 | 1.90 | 0.19 | 0.15 | 1.56 |
| 2 | 天津 | 3.97 | 0.14 | 0.58 | 3.25 |
| 3 | 河北 | 32.10 | 7.30 | 9.34 | 15.46 |
| 4 | 内蒙古 | 32.62 | 1.74 | 1.44 | 29.44 |
| 5 | 黑龙江 | 5.50 | 1.02 | 0.56 | 3.92 |
| 6 | 吉林 | 4.62 | 0.09 | 0.41 | 4.12 |
| 7 | 辽宁 | 6.00 | 0.78 | 1.62 | 3.61 |
| 8 | 江苏 | 18.16 | 2.32 | 5.93 | 9.92 |
| 9 | 浙江 | 12.45 | 3.63 | 6.97 | 1.85 |
| 10 | 江西 | 16.00 | 1.35 | 3.11 | 11.54 |
| 11 | 山东 | 34.00 | 10.71 | 9.26 | 14.03 |
| 12 | 河南 | 10.00 | 3.81 | 7.78 | |
| 13 | 湖北 | 15.00 | 2.55 | 3.94 | 8.51 |
| 14 | 广东 | 20.00 | 2.26 | 5.70 | 12.03 |
| 15 | 广西 | 12.95 | 1.07 | 2.08 | 9.80 |
| 16 | 海南 | 新能源装机5 | 0.26 | 1.02 | |
| 17 | 四川 | 10.19 | 0.05 | 0.14 | 10.01 |
| 18 | 云南 | 新能源装机15 | 0.63 | 2.19 | |
| 19 | 陕西 | 可再生能源装机45 | 2.30 | 2.13 | |
| 20 | 甘肃 | 32.03 | 1.60 | 2.72 | 27.72 |
| 21 | 青海 | 30.00 | 0.63 | 2.22 | 27.15 |
| 22 | 宁夏 | 20.53 | 1.87 | 2.00 | 16.66 |
| 23 | 西藏 | 8.64 | 0.02 | 0.41 | 8.21 |
| 24 | 新疆 | 新能源装机49 | 0.50 | 1.98 | |
| 25 | 福建 | 3.00 | 0.75 | 1.88 | 0.37 |
| 26 | 贵州 | 20.43 | 1.47 | 2.83 | 16.12 |
| 27 | 上海 | 2.70 | 0.32 | 0.27 | 2.12 |
| 28 | 湖南 | 9.09 | 0.61 | 1.84 | 6.65 |
| 29 | 山西 | 36.91 | 1.49 | 2.38 | 33.04 |
| 30 | 安徽 | 14.30 | 3.37 | 4.47 | 6.46 |
| 31 | 重庆 | 风电、光伏总装机超过3.7 | 0.07 | 0.07 | |
| | 合计 | 413+ | 54.88 | 87.41 | 283.54 |

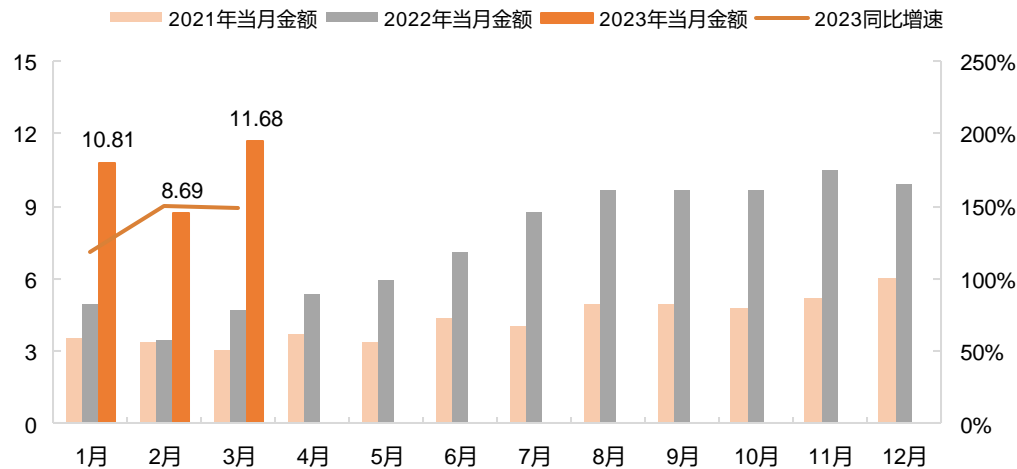
海外需求旺盛，出口数据亮眼

- 海外拉货强劲，光伏组件出口再创新高。**根据InfoLink统计，2022年我国共出口154.8GW光伏组件，较2021年88.8GW大幅增长74%，创新历史新高，出口高峰为年中5至7月，后海外市场因上半年大量进口堆高库存水平，拉货力道减缓，组件出口量连续下滑至11月并于12月稍微止跌。2023年一季度，我国累积出口光伏组件50.9GW，同比增长37%，环比2022Q4增长53%；其中3月单月出口高达21.2GW，环比增加43.1%，同比增加56.5%。2023在经历前两个月的强劲出口后，三月光伏组件出口再创高峰，远高于2022年旺季时的出口量，显示2023年海外市场的高热度，2023年全球光伏需求或将出现超预期增长。
- 海外需求旺盛，3月逆变器出口数量与金额均创历史新高。**2023年一季度，我国逆变器累积出口金额31.18亿美元，同比增长137.4%，环比2022Q4增长3.6%，保持高速增长态势。其中3月单月逆变器出口金额11.68亿美元，同比增长148.6%，环比2月增长34.3%；出口数量591.4万台，同比增长87.6%，环比2月增长74.8%，达到历史最高水平。

光伏组件月度出口规模 (GW)



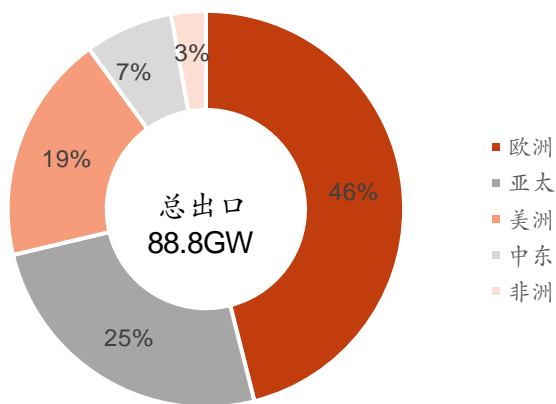
逆变器当月出口金额及同比增速 (亿美元, %)



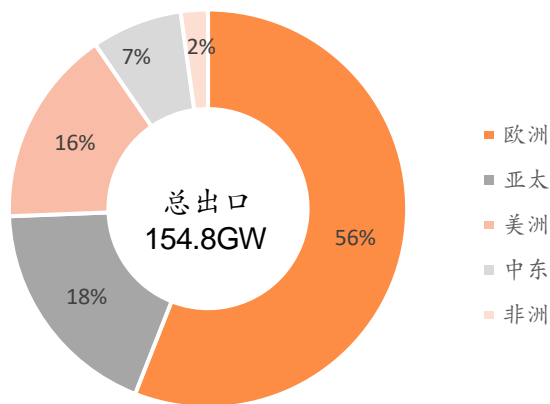
海外需求旺盛，出口数据亮眼

- 受乌俄冲突影响，2022年欧洲光伏出口占比大增。受到乌俄冲突影响，欧洲传统能源价格高升，光伏安装需求大增，2022年累积从中国进口组件86.6GW，同比高增112%，占中国全年出口56%。亚太地区2022年累积从中国进口组件28.5GW，占中国出口18%，其中印度一季度大量拉货达8.1GW，在三月BCD关税生效后快速萎缩。美洲市场2022年累积从中国进口组件总量达24.8GW，较2021年的增量80%来自巴西。
- 库存消纳改善叠加战略性备货，2023年初欧洲恢复强劲的拉货动能。2023年一季度，欧洲累积从中国进口29.5GW光伏组件，同比增长77%，即使预期当地市场目前仍有一定水平的库存，但仍需要大量拉货及战略性备货以应对需求的高速增长。亚太地区2023Q1累积从中国进口9.5GW光伏组件，同比减少24%，主要由于2022年印度厂家抢在一季度BCD关税生效前大量进口（占全年91%）提高了年初基数，2023Q1印度需求有明显回升，累积进口超过1.5GW。美洲市场2023Q1从中国进口7.6GW光伏组件，其中巴西超5GW。

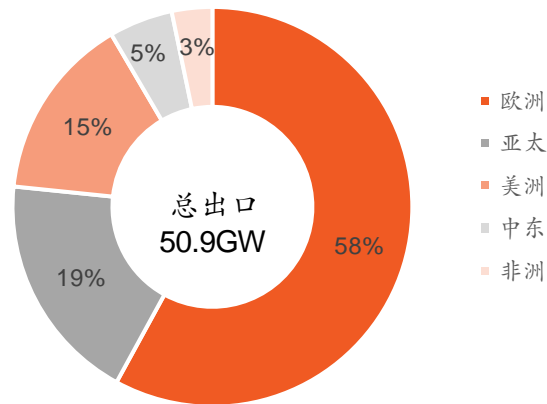
2021年光伏组件出口的区域分布



2022年光伏组件出口的区域分布



2023年一季度光伏组件出口的区域分布

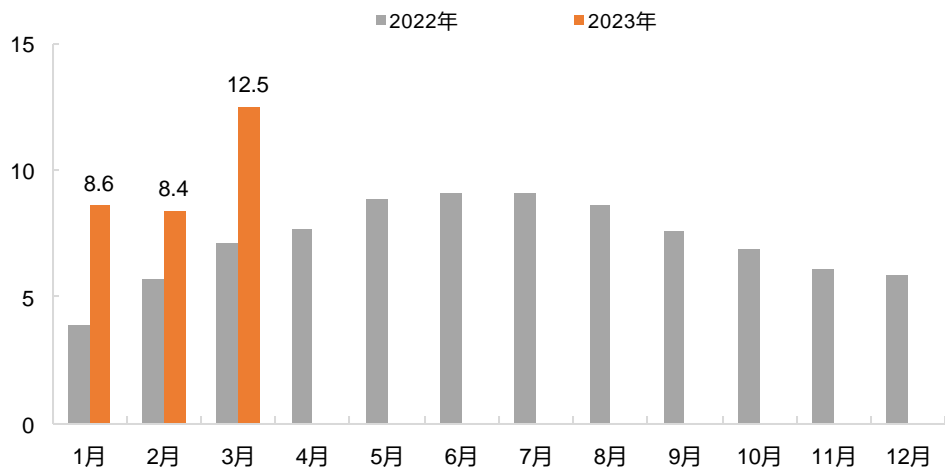


海外需求旺盛，出口数据亮眼——欧洲

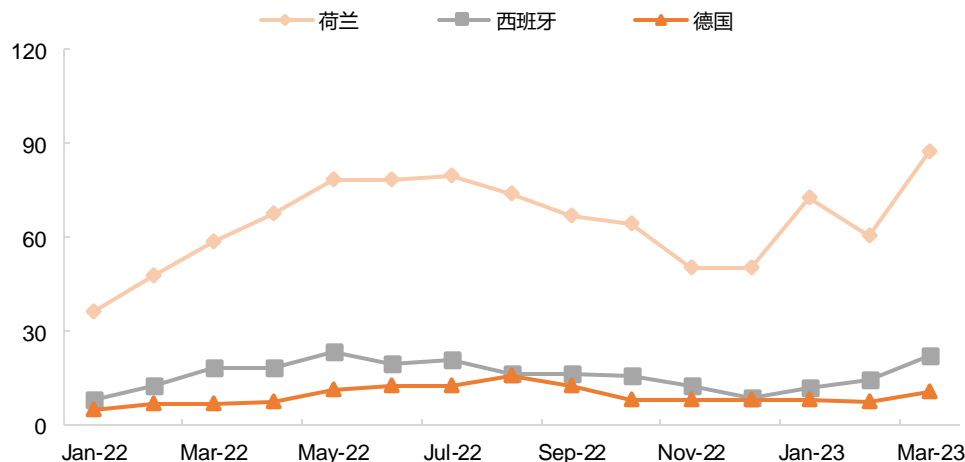
➤ 欧洲：低碳发展和能源自主可控驱动，需求旺盛促组件进口大增

- 根据InfoLink，2022年欧洲新增光伏装机约40-50GW，而全年从中国进口组件约86.6GW，当地仍存在一定库存；虽在2022第四季拉货力道明显放缓，但自2023年初开始对中国的光伏组件需求快速回升，一季度从中国进口29.5GW，拉货力道甚至远超2022年旺季时水平。除了库存消纳问题得到改善外，中国厂家在需求旺季到来之前提早战略性备货至当地以抢占市场，也是中国组件进口量大幅提升的原因之一。
- 2022年受到乌俄战争带来的能源危机影响，欧洲市场光伏需求大幅增加并带动了全球光伏市场的成长，根据欧洲光伏产业协会（SPE）统计，2022年欧盟27国全年新增装机约41.4GW，同比增长50%。2023年以来，欧洲市场恢复强劲的拉货动能，全年有望维持高景气，乐观预计全年新增装机有望超过60GW，组件端需求有望达到80GW左右，叠加在途、库存备货等需求，有望带动全年进口高增。

中国出口欧洲市场组件数量 (GW)



中国对主要欧洲国家月度组件出口金额 (亿元)

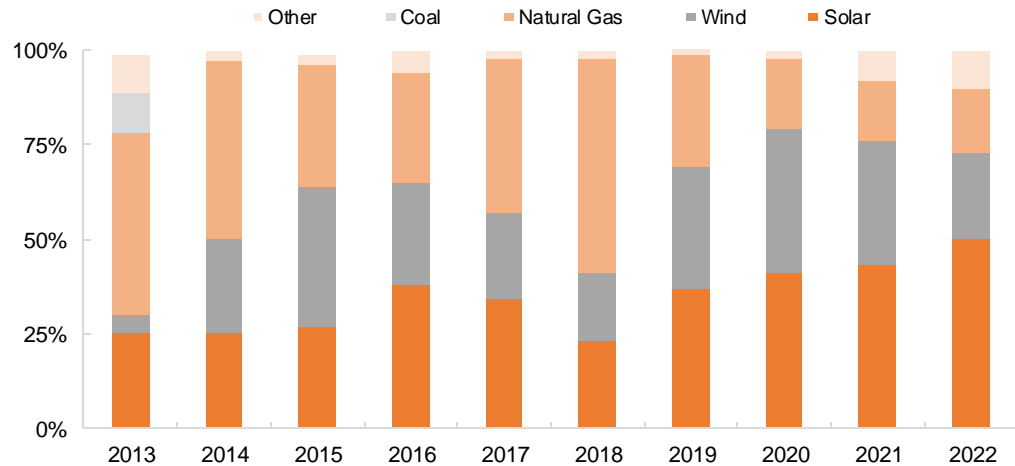


海外需求旺盛，出口数据亮眼——美国

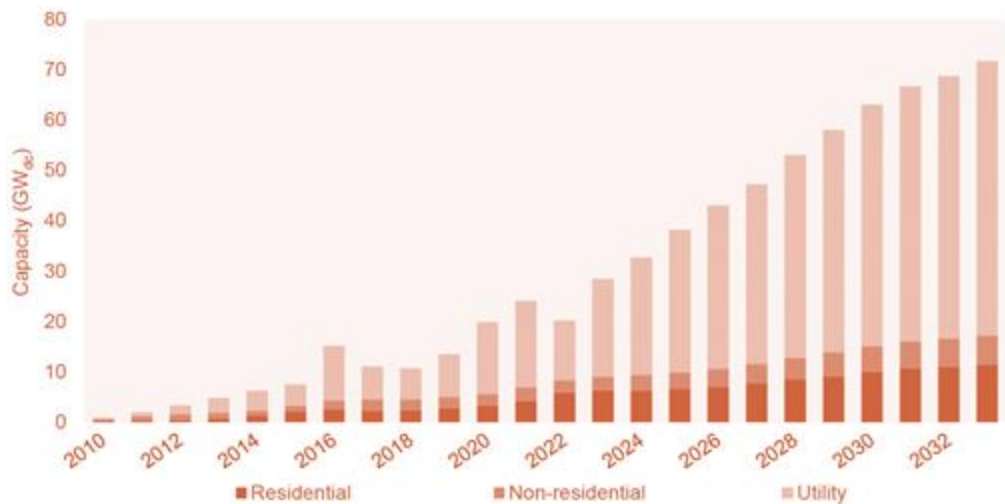
➤ 美国：低碳发展和经济性驱动，供应链恢复刺激装机增长

☐ 受美国对东南亚四国反规避调查及根据所谓的《强迫劳动预防法》扣留了光伏设备影响，2022年美国新增装机量为20.2GW，同比下降16%。2022年6月，拜登豁免东南亚四国2年关税，供应链问题得到一定程度缓解，去年底以来美海关通关流程改善，2023年美国或实现40%+增长，新增装机量有望达到30GW，带动光伏进口增长。据SEIA统计，预计美国将在未来十年安装570GW以上的光伏系统，使其累计装机容量从目前的141GW增加到2033年的700GW以上。

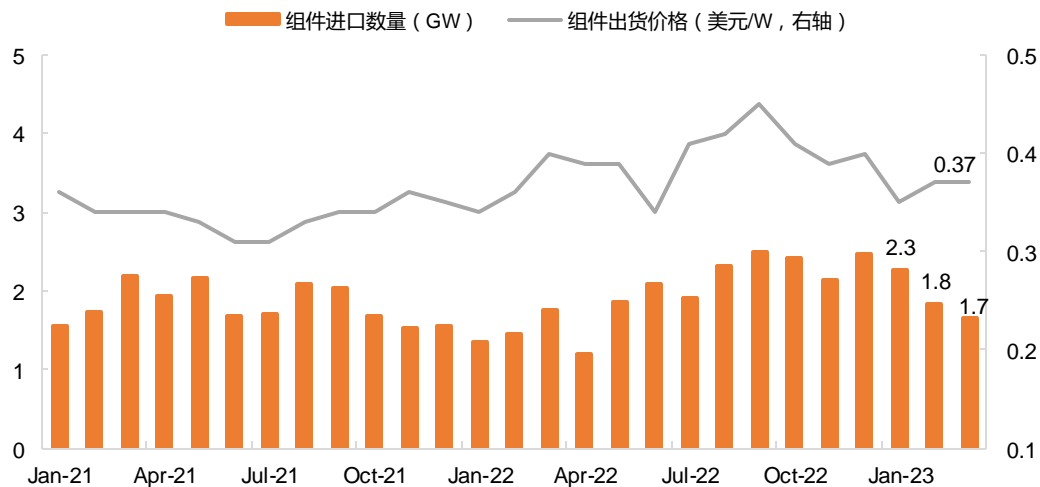
☉ 美国新增发电装机能源类型占比



☉ 美国光伏新增装机容量预测 (GW)



☉ 美国进口组件数量 (GW) 与美国组件出货价格 (美元/W)

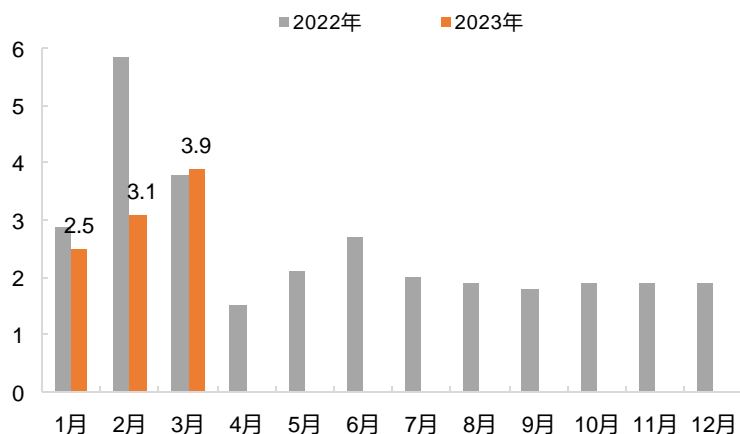


海外需求旺盛，出口数据亮眼——亚太

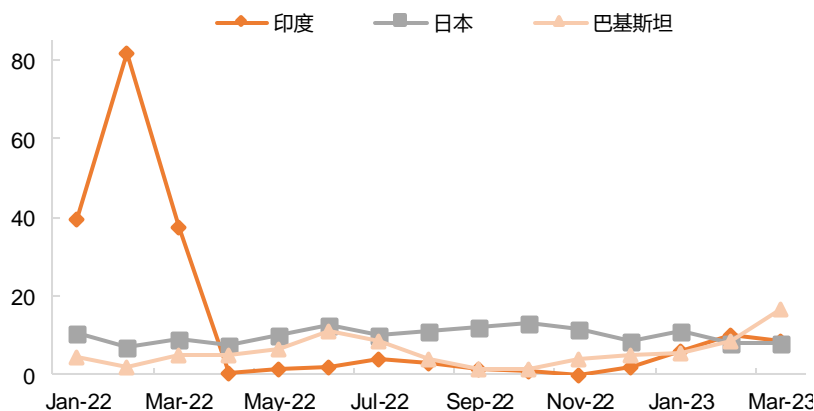
➤ 亚太：印度需求在BCD关税生效后迅速萎缩，2023年有复苏迹象。

- ❑ 2022年初，亚太市场的大量需求主要来自印度市场赶在3月BCD关税课征前大量拉货，2022Q1印度拉货规模高达8.1GW，占其全年对中国组件需求总量的91%，但在BCD关税生效后需求快速萎缩，四月至年底的中国组件进口总量仅约800MW，全年印度新增光伏装机13.96GW。
- ❑ 2023Q1印度市场出现复苏，累积进口超1.5GW组件。因光照条件较好，且新能源发电占比尚小，电力需求体量大且快速增长，2023年印度新增光伏装机有望超10GW，乐观预计或达20GW。虽贸易政策仍不利进口，但庞大的潜在需求及先前递延项目的紧张工期使印度恢复拉货动能。
- ❑ 除印度外，其他主力国家包括日本、澳洲波动相对平缓；亚太地区于2023年一季度成长较为明显的国家为巴基斯坦，受到高电价与不稳定的电力供应影响，巴基斯坦开始快速发展光伏，3月从中国进口光伏组件超过900MW，为当月亚太市场最大的需求来源。

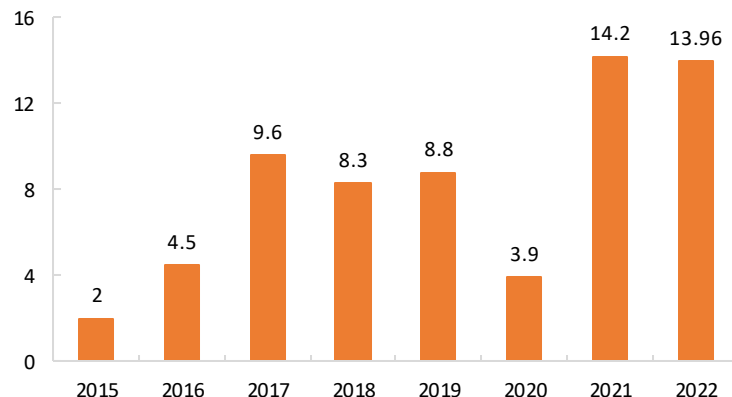
中国出口亚太市场组件数量 (GW)



中国对主要亚洲国家月度组件出口金额 (亿元)



印度历年光伏新增装机 (GW)

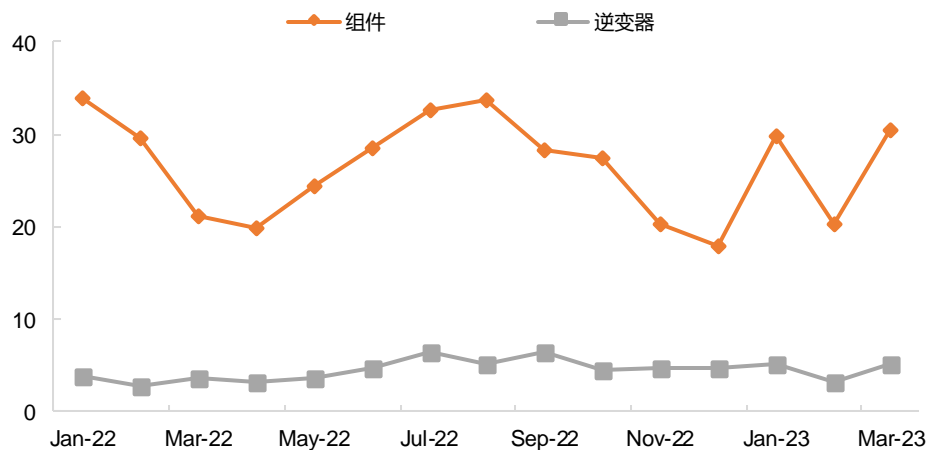


海外需求旺盛，出口数据亮眼——美洲

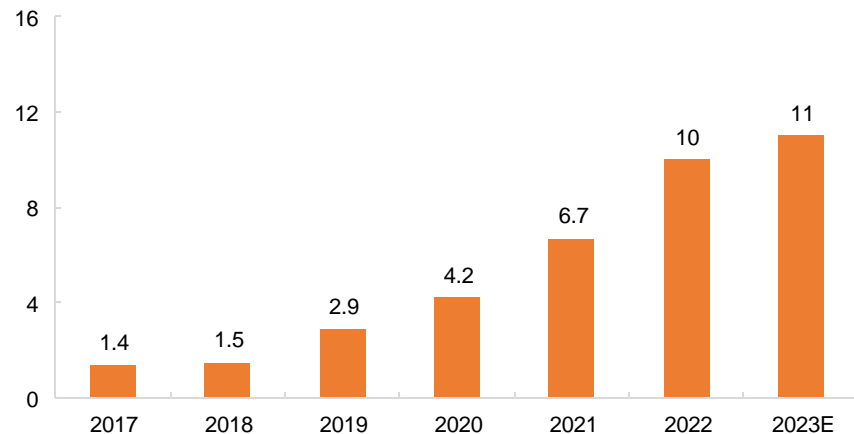
➤ 巴西：14.300法案下开征分布式项目电网费，前期优惠项目抢装提供需求支撑

- ❑ 美洲2022全年累积从中国进口组件总量达24.8GW，相对2021年的16.6GW增加50%，其中的增量80%来自巴西。巴西2022年累积进口约18GW中国光伏组件，同比增长约58%；2023Q1累积进口5.2GW中国组件，拉货动能显著高于2022Q4。
- ❑ 巴西政府在2022年1月通过14.300法案，新电力监管框架在2023年1月正式实施，并开始对小型分布式项目课征电网使用费，大量光伏用户赶在新规上路前递交并网申请以保留旧电力框架下的优惠，造成2022年巴西市场快速成长；同时14.300法案规定在2023年前完成申请的光伏项目必须于120天至一年内完成安装，加上先前累积了大量的并网申请，2023年巴西光伏需求仍得到一定支撑，后续需求变化仍待观察。此前巴西的需求主要由占比超70%的分布式项目推动，但回落的组件价格可能为巴西的大型地面项目发展带来正面影响，进而推升巴西的集中式光伏需求。

① 中国对巴西月度组件、逆变器出口金额（亿元）



② 巴西历年光伏新增装机（GW）

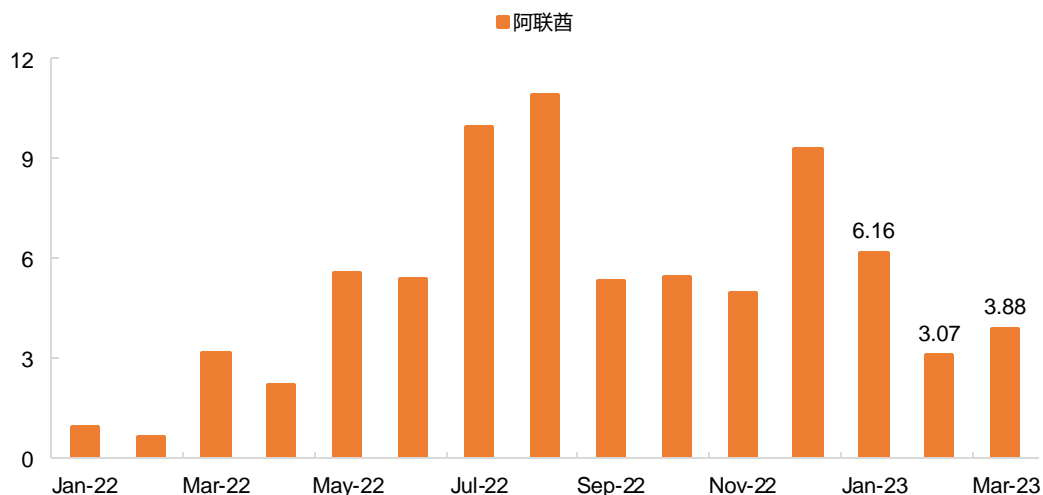


海外需求旺盛，出口数据亮眼——中东

➤ 中东：能源转型推动需求大增，关注新兴市场阿联酋与沙特阿拉伯需求

- 中东市场在2022年受到能源转型浪潮的推动，启动了一系列绿能相关投资计划，迎来了大幅成长，其中需求以多个地面大型项目为主，目前仍有多个在建项目。中国厂商纷纷加速布局中东，2023年市场有望持续增长，且供应链的价格下行趋势也有助于推动中东地区的光伏发展。
- 中东地区在1、2、3月从中国分别进口约776MW、851MW、1GW的光伏组件，月环比分别提升1%、10%、18%。中东市场的主要需求来源为沙特阿拉伯及阿联酋，两者在2023合计已从中国进口1.5GW光伏组件，占中东整体需求的约60%；其主要以大型地面项目为主，目前累积的在建项目十分可观，预计能为中东带来持续成长的需求。

● 中国对阿联酋月度组件出口金额（亿元）



● 中国对沙特阿拉伯月度组件出口金额（亿元）



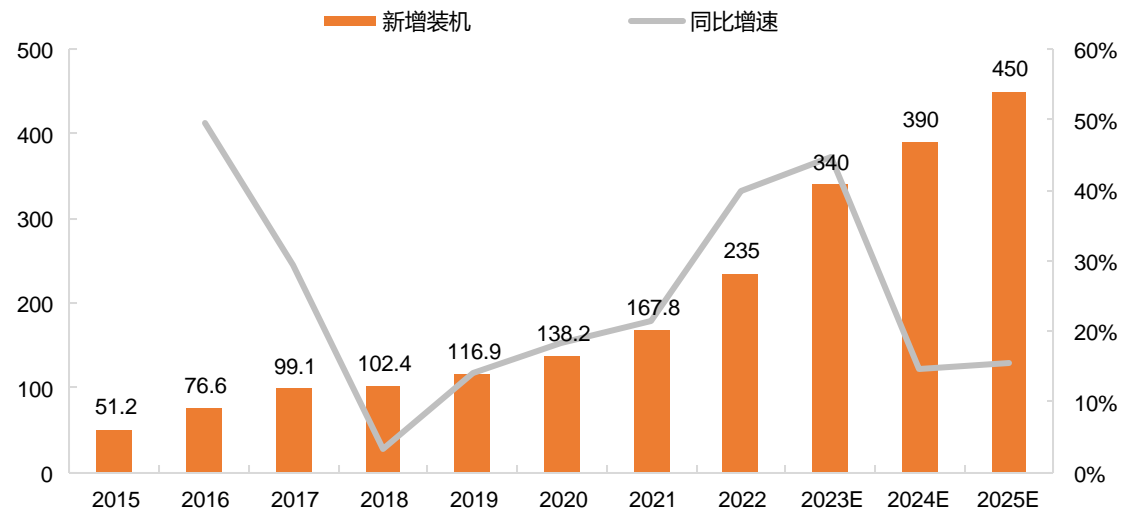
全球需求展望：2023年光伏需求增速有望达到45%

- 在能源低碳发展、能源自主供应、光伏经济性提升等因素的驱动下，海外越来越多的国家和地区加大发展光伏的力度。2022年全球光伏新增装机约235GW，同比增长约40%，中国、欧洲成为2022年需求大幅增长的最大动能。
- 考虑能源安全保供、绿色低碳转型、光伏经济性提升等驱动因素，2023年全球光伏发展趋势向好；硅料新产能的释放增加供给能力，有助推动组件价格下降并刺激终端需求。预计2023年中国、欧洲仍为需求的重点支撑，美国市场需求在供应链缓和背景下有望加速增长，新兴市场将延续增长势头，推升全年需求达到340GW及以上，2023年全球光伏新增装机有望实现45%或以上增速增长。

主要国家及地区年度新增光伏装机量 (GW)

| 国家及地区 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023E |
|-------|------|------|------|-------|
| 中国 | 48 | 55 | 87 | 135 |
| 美国 | 19 | 23 | 20 | 30 |
| 欧盟 | 19 | 26 | 41 | 65 |
| 日本 | 6 | 5 | 5 | 6 |
| 印度 | 4 | 14 | 14 | 15 |
| 澳大利亚 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 巴西 | 4 | 7 | 10 | 11 |
| 其他 | 34 | 33 | 52 | 71 |
| 合计 | 138 | 168 | 235 | 340 |

全球光伏新增装机规模预测 (GW)





目录 CONTENTS

● 需求向好：季度装机高增，海外出口亮眼

● 贸易环境：保护政策筑高壁垒，短期影响有限

● 竞争形势：光伏企业向一体化扩产加速

● 投资建议及风险提示

欧洲：《绿色协议产业计划》加大本土光伏制造扶持力度

➤ 欧洲：低碳和能源自主可控驱动，《绿色协议产业计划》支持本土制造

- 2022年，欧洲受俄乌冲突影响，能源价格快速上升，能源自主供应意识觉醒，加快发展本区域的可再生能源，降低传统和新能源的对外依存度渐成共识。
- 2022年美国发布《通胀削减法案》，降低了欧洲企业竞争力，并吸引大量欧洲企业将产业转移至美国，Meyer Burger、3Sun、REC Silicon等欧洲企业加大了在美国扩产规模。2023年欧盟发布《绿色协议产业计划》，与美净零排放产业投资策略相抗衡。

◎ 2022年以来欧洲清洁能源支持及贸易保护政策

| 发布时间 | 发起方 | 政策简称 | 内容概述 |
|---------|-----|--------------------------|--|
| 2022年2月 | 法国 | 法国能源计划 | 到2050年法国光伏装机将达到80GW。 |
| 2022年4月 | 英国 | 英国能源安全战略 | British energy security strategy，到2035年英国光伏装机规模将在现有的14GW基础上增长5倍。 |
| 2022年7月 | 德国 | “复活节一揽子”（Osterpaket）能源计划 | 到2030年将实现80%的能源供应来自于可再生能源，光伏装机达到215吉瓦，接近当时的四倍。 |
| 2022年5月 | 欧盟 | “Repower EU” | 拟将2030年可再生能源的总体目标提高到45%，计划在2025年实现光伏累计装机320GW，2030年达到600GW |
| 2022年6月 | 欧盟 | 《关于禁止强迫劳动产品的新贸易工具的决议》 | 非强制性，呼吁禁止强迫劳动生产的产品进入欧盟市场。 |
| 2022年9月 | 欧盟 | 《欧盟市场禁止强迫劳动产品条例》提案 | 欧盟委员会提议禁止“强迫劳动”制造的产品进入欧盟市场。欧盟海关将在边境识别此类产品，成员国政府将通过强有力的方式实施此禁令。根据欧盟立法程序，该条例约在2025年才会正式实施。 |
| 2023年3月 | 欧盟 | 《净零工业法案》草案 | 到2030年，欧盟至少40%的清洁技术需求通过本土生产来满足，到2030年欧盟本土光伏制造装机能力将至少达30GW。尚属草案阶段。 |
| 2023年3月 | 欧盟 | 《关键原材料法案》 | 到2030年，任何加工阶段来自单一第三方国家的战略原材料（稀土、锂、钴、镍、硅等）年消费量不应超过65%，否则将会得到降级评定而削减补贴。 |
| 2023年3月 | 欧盟 | 42.5%可再生能源目标 | 到2030年欧盟27个成员国将有42.5%的能源来自风能和太阳能等可再生能源（具有约束力），此外亦有2.5%的指示性目标。 |

欧洲：《绿色协议产业计划》加大本土光伏制造扶持力度

➤ 通过《绿色协议产业计划》政策组合高筑贸易壁垒、扶持本土企业，欧盟光伏制造业扩产加速

- ❑ 2022年12月，欧委会启动欧洲太阳能光伏产业联盟。该联盟旨在创建完整太阳能光伏价值链、减少依赖，欧盟将在2025年实现全价值链30GW制造能力。
- ❑ 2023年以来，欧洲光伏企业在欧洲扩产加速。Meyer Burger在德国加快三条产线的建设，计划HJT组件产能扩张至1.4GW；3Sun规划在意大利建立电池和组件产能，2024年将产能从200MW提升至3GW；Carbon规划在法国建立垂直一体化产能，2030年产能达15GW；AE Solar在罗马尼亚建设HJT或TOPCon产能，计划2023年年底前建成2GW，长期规划10GW；FuturaSun规划在意大利建设2GW IBC组件产能。

欧洲光伏产业链扩产情况（不完全统计）

| 产能所在地 | 公司 | 扩产环节 | 扩产 (GW) | 建设进度 |
|----------|---|---------------------|---------|--|
| 德国 | Bitterfeld-Wolfen Freiberg Meyer Burger | HJT电池片 | 1.4 | 2022年名义产能1GW，23年3月宣布扩产计划，计划23年扩产至1.4GW， |
| | | HJT组件 | 1.4 | 24年扩产至3GW |
| | | HJT电池 | 5 | 2025年投运 |
| 法国 | Fos-sur-Mer Carbon | HJT组件 | 3.5 | 2025年投运，2030年组件产能达15GW |
| 意大利 | Catania 3Sun (Enel) | HJT组件 | 2.8 | 预计2024年7月全面投产，产能从目前200MW提升至3GW，首条400MW产线于23年9月开始生产 |
| 意大利 | Benevento Solitek | TOPCon组件 | 0.6 | 预计2024Q2投产 |
| 西班牙 | Iberdrola & Exiom | TOPCon 电池、组件 | 0.5 | 23年合作建设500MW TOPCon工厂 |
| 罗马尼亚 | AE Solar | HJT&TOPCon 组件 | 10 | 23年3月宣布计划，2023年底前建成2GW组件，最终产能达到10GW |
| 比利时&格鲁吉亚 | Belinus | TOPCon&TBC 电池、组件 | 5 | 第一阶段500MW TOPCon电池，第二阶段建设超过1GW的组件 |
| 西班牙 | 巴伦西亚 自治区 Silicon Valen SL | 一体化 | | 计划在2023年实现第一阶段上线，2023年10月开始商业供应 |
| 意大利 | FuturaSun | IBC组件 | 2 | 2023年3月宣布计划 |
| 斯洛伐克 | Vranow Agora Solar | 组件 | 0.15 | 2022年3月宣布建造计划，并计划到2024年最终达到500MW产能 |

欧盟《绿色协议产业计划》政策组合

| 政策简称 | 主要条款 |
|--------------|--|
| 《净零工业法案》 | <ul style="list-style-type: none"> 明确规定到2030年欧盟所需清洁技术至少40%在欧盟内制造； 加快和简化成员国的欧盟融资流程，对厂商实行简单的税收减免和有针对性的援助，应对外国补贴带来的搬迁风险； 公开招标项目中，来自在欧洲市占率高于65%的国家的相关产品将在投标评定中被降级，补贴项目将被限制申请。 |
| 《关键原材料法案》 | <ul style="list-style-type: none"> 加强稀土金属和生产可再生能源资产所需的原材料的提炼、加工和回收的管理； 每年至少有10%的关键原材料在欧盟内提取、至少40%的关键原材料在欧盟内部加工，每年至少15%的原材料消费要来自可再生提取，并且任何加工阶段，来自单一国家的原材料消耗不得超过65%。 |
| 《欧洲氢能银行计划》 | <ul style="list-style-type: none"> 专项基金8亿欧元，生产绿氢可获补贴。 |
| 《电力市场设计方案改革》 | <ul style="list-style-type: none"> 通过建立适应可再生能源发展的长期合约、容量机制等方式，以保护消费者和用户、降低电价波动，促进更大规模的绿色电源投资以及提升电力系统灵活性。 |

美国：《通胀削减法案》加大本土光伏制造扶持力度

➤ 美国：低碳发展和经济性驱动，《通胀削减法案》等支持本土制造

❑ 2022年，美国对东南亚四国发起反规避调查，并根据所谓的《强迫劳动预防法》扣留了部分光伏组件，供应链问题使2022年美国新增装机同比下降16%。2022年6月，拜登通过“暂停征收东南亚四国两年关税”的总统令，供应链问题有望得到一定缓解。2023年4-5月，美国参众两院投票通过了废除该项总统令的审查法案，摇摆的关税政策反映了美国想加速摆脱对中国光伏产业链依赖的态度，后续政策仍有不确定性。

◎ 近年美国清洁能源支持及贸易保护政策

| 发布时间 | 政策简称 | 内容概述 |
|-----------|---|--|
| 2021年12月 | 2050年碳中和发展战略 | 拜登政府推行积极的气候政策和清洁能源发展战略，计划2030年前将美联邦政府的碳排放量削减65%，到2035年实现100%零碳电力，到2050年实现碳中和。 |
| 2022年2月 | 201条款关税延长4年 | 对进口光伏电池片、组件征收的201关税再延期4年，将电池片的关税配额从2.5GW提高至5GW，同时对双面组件维持201关税豁免 |
| 2022年3月 | 反规避调查 | 美国商务部宣布自3月25日起对柬埔寨、马来西亚、泰国和越南全境的光伏电池、组件启动反规避调查。2022年12月1日，初步裁定比亚迪香港（柬埔寨）、阿特斯（泰国）、天合光能（泰国）和Vina Solar Technology（隆基绿能越南子公司）等存在规避反倾销税和反补贴税的行为。终裁将延迟至2023年8月公布。 |
| 2022年6月 | 东南亚反规避关税2年豁免 | 2022年6月6日发布总统令，授权在2024年6月6日之前豁免由于反规避调查而征收的反倾销和反补贴税，以确保美国能够获得充足的太阳能组件供应。2022年9月12日美国商务部发布执行公告，并对豁免征税的产品范围进行规定。 |
| 2022年6月 | 《维吾尔族强迫劳动预防法》(UFLPA) 及配套实体清单 | 该法案项下设置UFLPA实体清单，清单中企业被认为涉及强迫劳动，将面临海关严格执法并被倒逼开展大规模溯源调查。合盛硅业、新疆协鑫新能源、新疆大全新能源、新疆东方希望四家光伏材料企业及其相关子公司被列入其中。 |
| 2022年8月 | 《通胀削减法案》 Inflation Reduction Act (IRA) | 该法案拟使美国2030年的温室气体排放水平比2005年减少约40%。预计将3690亿美元投资于气候变化和新能源项目，通过收税抵免与补贴措施覆盖供需两端，鼓励本土化光伏产业发展，刺激本土化需求。 |
| 2023年4-5月 | 两院通过关于废除“暂停光伏关税总统令”的审查法案 | 4月底，美国众议院以221票对202票通过了废除拜登在2022年6月6日发布的“对来自东南亚四国的太阳能进口商品暂停征收两年关税”的总统令；5月4日，美国参议院再以56票对41票通过了“暂停光伏关税总统令”审查法案，东南亚组件关税豁免政策不确定性加剧。预计后续拜登将否决该结果，两院三分之二的多数票可压倒总统的否决权，变数仍存。 |
| 2023年5月 | IRA额外补贴标准落地 | 5月12日，美国发布了关于《通胀削减法案》(IRA)中光伏等产品获得本土制造10%额外奖励的计算标准。美国本土制造要求，钢铁100%来自美国。制成品中，美国本土制造占比超40%，2023年以后逐年提升5%，到2025年达到55%。 |

美国：《通胀削减法案》加大本土光伏制造扶持力度

➤ 美国：拜登签署通胀削减法案对光伏进行大规模补贴

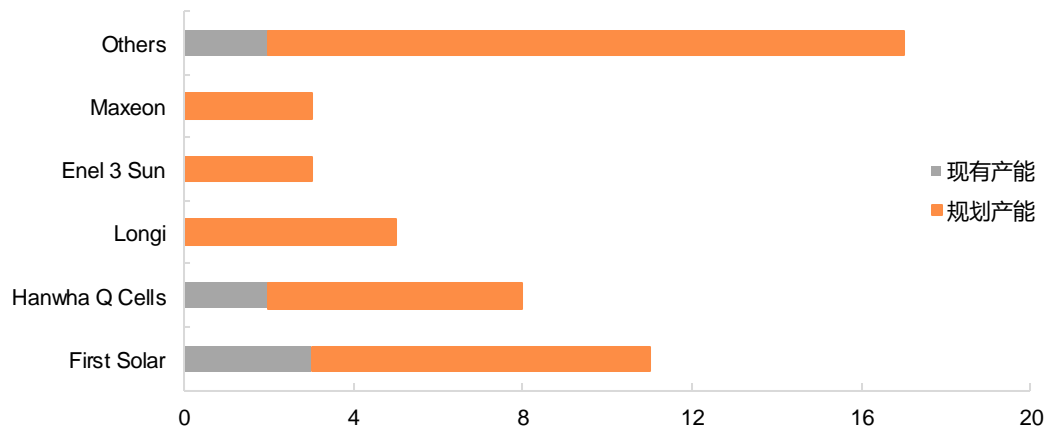
美国通胀削减法案光伏各领域补贴情况

| ITC in the United States | | 2022-2032 | 2033 | 2034 | 2035 | 2036 |
|--|------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------|
| 对电站进行补贴 | Residential | 30% | 26% | 22% | 0% | 0% |
| | Commercial | 30% | 30% | 4.5-22.5% | 3-15% | 0% |
| | Utility | 30% | 30% | 4.5-22.5% | 3-15% | 0% |
| 鼓励使用国货 | Domestic Content | +10% | +10% | +10% | +10% | +10% |
| PTC Alternative in the United States | | | | | | |
| 鼓励使用国货 | Base PTC | 0.5-3.2 ¢ /kWh | 0.6-3.2 ¢ /kWh | 0.5-2.4 ¢ /kWh | 0.3-1.6 ¢ /kWh | 0.0 ¢ /kWh |
| | Domestic Content | +0.1-0.3 ¢ /kWh | +0.1-0.3 ¢ /kWh | +0.0-0.3 ¢ /kWh | +0.0-0.2 ¢ /kWh | 0.0 ¢ /kWh |
| Manufacturing PTC in the United States | | 2022-2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 |
| 对国内制造进行补贴 | Polysilicon | \$3/kg | \$2.3/kg | \$1.5/kg | \$0.8/kg | \$0/kg |
| | Wafers | \$12/m ² | \$9/m ² | \$6/m ² | \$3/m ² | \$0/m ² |
| | Solar Cells | 4 ¢ /W | 3 ¢ /W | 2 ¢ /W | 1 ¢ /W | 0 ¢ /W |
| | Assembly | 7 ¢ /W | 5.3 ¢ /W | 3.5 ¢ /W | 1.8 ¢ /W | 0 ¢ /W |
| | Thin Film | 18 ¢ /W (projected) | | | | |
| | Backsheets | \$0.4/m ² | \$0.3/m ² | \$0.2/m ² | \$0.1/m ² | \$0/m ² |
| | Inverters | 0.25-11.0 ¢ /W | 0.19-8.3 ¢ /W | 0.13-3.5 ¢ /W | 0.06-2.8 ¢ /W | 0 ¢ /W |

美国：《通胀削减法案》加大本土光伏制造扶持力度

- 美国贸易保护与本土制造政策对我国光伏出口产生不确定性
- 美国支持清洁能源和本土光伏制造的政策影响显现。2022年8月美国《通胀削减法案》公布以后，美国新增光伏产能规划远超2015-2022年8月以前的产能总和，且布局产能覆盖多晶硅-硅片-电池-组件-胶膜-光伏玻璃-光伏支架等产业链环节。美国光伏制造性价比正在提升，根据彭博新能源梳理，到2024年底美国光伏组件产能有望增至47GW左右。
- 海外光伏企业深度参与扩产。First Solar、韩华、梅耶博格、REC Silicon等海外知名企业积极参与产能扩张，产能规划较为激进，基本以GW级为门槛，不乏10GW级别的规划；且产能布局环节广泛，多家企业以形成一体化产能为目标。

主要光伏组件企业美国产能布局情况 (GW)



美国光伏产业链扩产情况 (不完全统计)

| 公司 | 产能所在地 | 环节 | 扩产 (GW) | 建设进度 |
|----------------------------|----------------------------|----------|---------|--------------------------------|
| PV Hardware | Texas | 跟踪器 | 6 | 预计2023年6月投运 |
| Q Cells 2 | Dalton, Georgia | 组件 | 1.4 | 预计2023年上半年投运 |
| Q Cells 3 | Dalton, Georgia | 组件 | 2 | 预计2024年投运 |
| Q Cells 4 | Bartow County, Georgia | 一体化产能 | 3.3 | 预计2024年投运 |
| Game Change Solar | | 支架 | 6 | 2023年2月投运 |
| First Solar 2 | Lake Township, Ohio | 组件 | 1.2 | 2022年8月宣布扩产计划 |
| First Solar 3 | Lake Township, Ohio | 组件 | 3.5 | 预计2023年上半年投产 |
| First Solar 4 | Decatur, Alabama | 组件 | 3.5 | 预计2025年投运 |
| Adion Solar | Madison, Georgia | 组件 | 0.5 | 预计2023年秋季投运 |
| Convalt Energy | Watertown, New York | 组件 | 2 | 2023年四季度投产 |
| GAF Energy | Georgetown, Texas | 组件 | 0.25 | 2023年底全面运营 |
| 晶澳 JA Solar | Phoenix, Arizona | 组件 | 2 | 预计2023年四季度投运 |
| 隆基 LONGi/Illuminate USA | Pataskala, Ohio | 组件 | 5 | 预计2023年底投运 |
| SEG Solar | Houston, Texas | 组件 | 2 | 预计2024年一季度投产 |
| Trading Philadelphia Solar | | 组件 | 1.2 | 2024Q4上线PERC, 2025年转成HJT |
| Mission Solar | San Antonio, Texas | 组件 | 0.7 | 2024年建成投运 |
| Meyer Burger | Goodyear, Arizona | HJT组件 | 2 | 22年首线400MW, 24年底达1.5GW, 后扩至2GW |
| Silfab | South Carolina | 电池片 | 1 | 预计2024年全面运营 |
| Silfab | South Carolina | 组件 | 1.2 | 预计2024年全面运营 |
| Convalt Energy | | 硅片, 电池片 | 5 | 2025年一季度投产 |
| CubicPV | | 硅片 | 10 | 预计2025年全面建成 |
| Toledo Solar | Perrysburg, Ohio | 组件 | 2.7 | 2027年建成 |
| 晶科 Jinko Solar | Jacksonville, Florida | 组件 | 1 | 2023年3月发布项目备案 |
| Crossroads Solar | South Bend, Indiana | 组件 | 0.03 | |
| Locally Grown Power | Pomona, California | 组件 | 0.135 | |
| Solar4America | Sacramento, California | 组件 | 1.7 | 现有产能700MW, 计划在2023年提高到2.4GW |
| 昊能 Hounen Solar | Orangeburg, South Carolina | 组件 | 1 | 2023年3月宣布投资计划 |
| Heliene Minnesota 1 | Mountain Iron, Minnesota | 组件 | 0.15 | 预计2023年 |
| SEM Wafertech (SPI Energy) | South Carolina | 硅片 | 1.5 | 预计2024年 |
| REC Silicon | | 多晶硅 | 1.8万吨 | 23Q4首产, 2024年底实现满产 |
| HAGA(Hanwha) | Bartow County, Georgia | 太阳能封装薄膜 | | 2023年计划投资 |
| 福耀玻璃 | Illinois | 光伏玻璃 | 7万吨 | 预计2023年4月投产 |
| Maxeon | | 电池/组件 | 3 | 2021年4月宣布投资计划 |
| Enel 3Sun | Oklahoma | HJT电池/组件 | 3-6 | 23H1开建, 24年底投产3GW, 后续扩至6GW |
| Enphase | | 逆变器 | 4.8-7.2 | |

印度：PLI计划+BCD关税+ALMM清单，加大本土光伏制造扶持力度

➤ 印度：支持本土光伏制造成为全球光伏制造中心

□ 2020年，印度推出产能挂钩激励计划（PLI），印度政府加大了对国内太阳能光伏制造业的投资，2023年第二轮PLI签约了40GW容量，用于从多晶硅到组件的不同层次产能扩张。根据IEEFA和JMK Research & Analytics的统计，印度或将成为仅次于中国的第二大光伏制造国，未来两到三年光伏产能持续扩充足以满足国内市场需求，并将进一步扩大其对其他市场的影响力以替代目前占主导地位的中国供应链。

◎ 近年印度清洁能源支持及贸易保护政策

| 发布时间 | 政策简称 | 适用对象 | 内容概述 |
|---------|---|-------------------|--|
| 2020 | 产能挂钩激励计划 Production-Linked Incentive (PLI) | 光伏组件 | 印度政府对国内太阳能光伏制造业进行了投资，减少印度对中国出口组件和其他部件的依赖。 |
| 2022年2月 | 基础关税 (BCD) | 进口光伏组件和电池 | 2022年4月起，对进口光伏组件和电池分别征收40%和25%的基础关税，成为影响印度光伏需求的不确定因素。 |
| 2022年6月 | 太阳能涂氟背板反倾销税 | 原产于或进口自中国的太阳能涂氟背板 | 印度财政部税收局称，接受印度商工部于2022年3月29日对原产于或进口自中国的除透明背板之外的太阳能涂氟背板作出的反倾销终裁结果，决定对涉案产品征收为期5年的反倾销税。 |
| 2023年2月 | 组件制造商批准清单ALMM推迟至2024年3月31日 | 光伏组件 | 印度2019年引入太阳能组件型号和制造商批准清单政策ALMM，政府项目的安装必须采用ALMM列表上认可的组件品牌。但由于目前ALMM清单内产能无法满足印度市场的光伏装机需求，印度政府已决定将ALMM期限放宽至2024年3月实施。 |
| 2023年3月 | 太阳能 PLI II | 光伏组件 | 印度政府根据PLI (Tranche-II, 即Solar PLI) 计划分配了39.6GW国内太阳能组件容量以激励国内制造，计划预计总支出为195亿卢比，这将取代每年价值140亿卢比的光伏进口。 |

印度：PLI计划+BCD关税+ALMM清单，加大本土光伏制造扶持力度

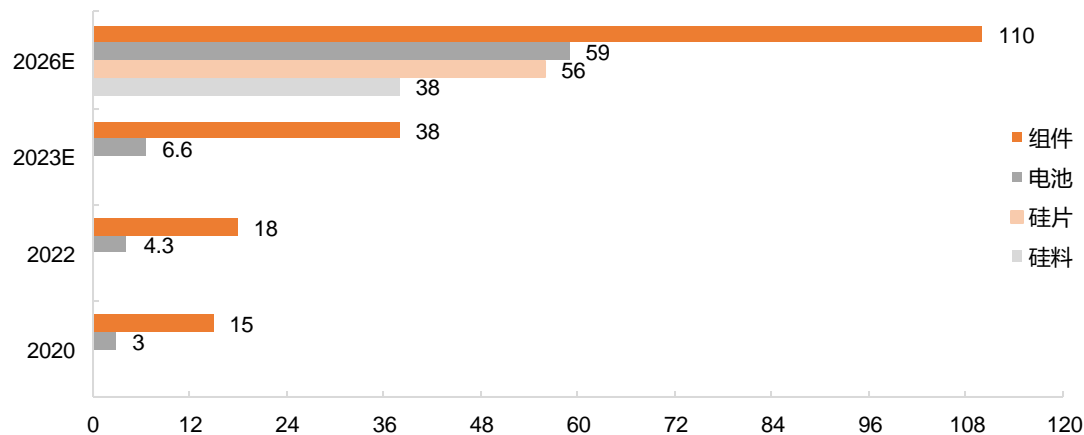
快速扩充制造产能，与中国竞争出口份额

- 截至2023年2月，ALMM包括70+家印度组件商，总产能超过22GW。2026年，印度组件产能或将达110GW。
- 目前印度电池厂家约8家，产能为6.6GW，预计未来三年内将超过50GW。印度现有和拟建生产线都是用于PERC电池的，其单晶PERC产线能够转向HJT/TOPCon等。
- 太阳能制造商Adani Solar是印度唯一一家拥有硅锭或硅片产能的公司，其目标是在今年年底前，将单晶硅锭的年产能提升至2GW，至2025年扩大到10GW。2022年，其太阳能光伏电池和组件年产能提升至4GW。
- 2023年4月，印度厂商Rayzon Solar宣布，计划在美国建设一处500MW TOPCon组件厂，此举将使Rayzon成为第一家在美国建立制造业务的印度太阳能公司。
- 除了光伏主产业链环节，印度还将同步发展辅材环节，包括玻璃、乙烯-醋酸乙烯（EVA）和背板等。

印度光伏企业扩产情况（不完全统计）

| 公司 | 产能所在地 | 环节 | 扩产 (GW) | 建设进度 |
|-----------------|--------|-------|---------|---------------------------|
| Waaree Energies | | 组件 | 3 | 计划2023年3月将组件产能从9GW提升至12GW |
| Adani Group | 古吉拉特邦 | 多晶硅 | 3万吨 | 2022年12月宣布建设 |
| Adani Group | | 硅锭、硅片 | 2 | 计划到2023年12月投运 |
| 信实工业 | 古吉拉特邦 | 组件 | 10 | 计划到2024年开始生产 |
| 塔塔电力 | 泰米尔纳德邦 | 电池、组件 | 4 | 2022年7月宣布计划 |
| Websol Energy | 加尔各答 | 电池、组件 | 1.8 | 2022年7月董事会批准提议 |
| Saatvik Solar | 哈里亚纳邦 | 组件 | 2 | 计划到2023年达到3GW组件生产能力 |

印度光伏产业链名义产能预测 (GW)



海外政策短期影响有限，中国企业加大国外产能布局以应对竞争

中国光伏企业海外布局情况（不完全统计）

➤ 中国企业积极布局海外产能，应对新形势下的国际竞争和海外出口。

□ 虽然欧美高补贴和税收减免政策出发点是为了摆脱对中国制造依赖，但当前欧美光伏制造业仍较为薄弱，限制中国光伏产品进口也将延缓当地能源更替的进程，部分限制政策仍在延后，预计短期内对中国光伏出口影响有限。

□ 为应对新形势下国际竞争，中国企业可加大与欧美本土企业合作，加强海外布局：

□ 东南亚一体化产能布局加速。隆基、晶科、天合、晶澳等加速布局马来、越南、泰国一体化产能。

□ 中国企业在欧美布局产能增多。晶澳、隆基、昊能首次在美布局产能，福耀玻璃美国子公司拓展新业务，光伏龙头企业率先在美布局或形成带头效应。

| 公司 | 产能所在地 | 环节 | 产能 (GW) | | 扩产计划 | 备注 |
|----------------------------|---------------------------------|---|---------|--------|--|--------------------------|
| | | | 2022 | 2023E | | |
| 晶科能源 | 马来西亚 (槟城州) | 电池片、组件 | 7 | | | |
| | | 硅片 | 7 | | | |
| | 越南 (广宁省) | 电池片 | | | 8GW 电池片 | 2022年4月发布投资计划，采用TOPCon技术 |
| | | 组件 | | | 8GW 组件 | 2022年4月发布投资计划，采用TOPCon技术 |
| 美国 (Jacksonville, Florida) | 组件 | 0.4 | | 1GW 组件 | 2023年3月江西省发改委发布同意项目备案通知 4月当地预算委员会批准230万美元拨款 | |
| 隆基绿能 | 马来西亚 (古晋) | 硅棒、硅片 | 4.1 | | | |
| | | 电池片 | 2.75 | | | |
| | | 组件 | 1 | | | |
| | 越南 (北江省) | 电池片 | 3 | | | |
| | | 组件 | 7 | | | |
| 美国 (Pataskala, Ohio) | 组件 | | 5 | 5GW 组件 | 隆基绿能与Invenergy合作建立合资企业 illuminate USA, 建设5GW光伏组件工厂, 预计 2023年4月开工建设, 2023年底投运 | |
| 天合光能 | 越南 (北江省、太原省) | 电池片 | 4.5 | | | |
| | | 组件 | 5 | | | |
| | 泰国 (罗勇) | 硅片 | | 6.5 | 6.5GW 硅片 | 预计2023年中投产 |
| | | 电池片 | 1.3 | | | |
| 西班牙 | 支架 | 2018年5月宣布收购西班牙 Nclave 光伏跟踪支架公司51%股份, 2020年9月收购剩余49%股份 | | | | |
| 晶澳科技 | 越南 (北江省) | 硅片 | 1.5 | 4 | 2.5GW 拉晶及切片 | 正在建设 |
| | | 电池片 | 3.5 | | | |
| | 美国 (Phoenix, Arizona) | 组件 | | | 2GW 组件 | 预计2023年四季度投运 |
| | | 组件 | | | | |
| 东方日升 | 马来西亚 (吉打州) | 电池片 | 3 | | | |
| | | 组件 | 3 | | | 现为PERC电池, 预留改线为TOPCon的空间 |
| 协鑫科技 | 越南 | 电池片 | 0.6 | | | |
| 昊能光电 | 美国 (Orangeburg, South Carolina) | 组件 | | | 1GW 组件 | 2023年3月宣布投资计划 |
| ET Solar | 越南 | 硅片 | | 2 | 5GW 硅片 | 一期2GW产能计划在2023年3月投产 |
| 正泰新能源 | 泰国 | 电池片 | 2.1 | | | |
| | | 组件 | 1.5 | | | |
| 阿特斯 | 泰国 | 电池片 | 4.2 | | | |
| | | 组件 | 0.8 | | 5.3GW 组件扩产项目 | 2023年1月进入结构施工阶段 |
| 苏美达 | 越南 | 组件 | | | | |
| | | 组件 | | | | |
| 苏美达 | 土耳其 | 组件 | 0.4 | | | |



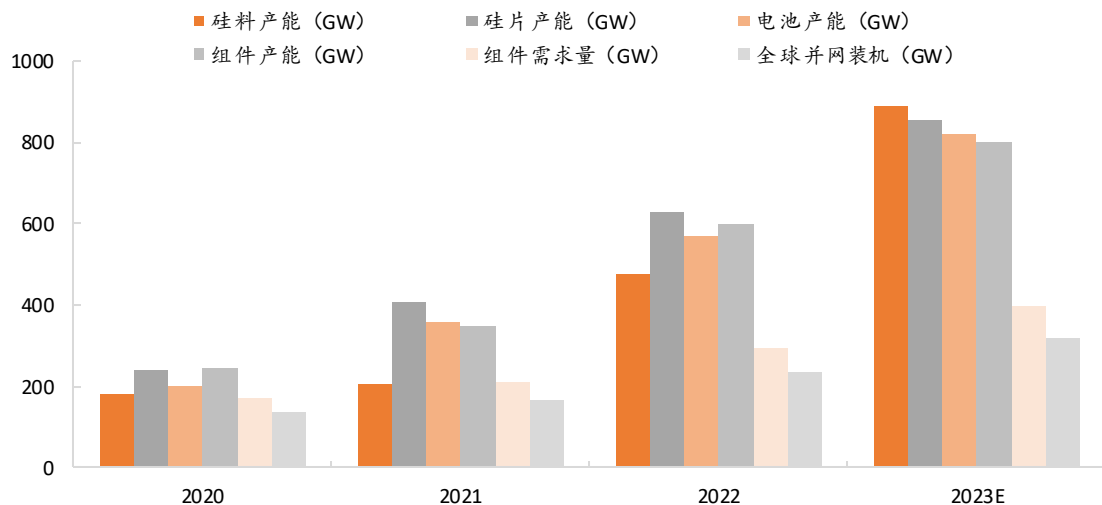
目录 CONTENTS

- 需求向好：季度装机高增，海外出口亮眼
- 贸易环境：保护政策筑高壁垒，短期影响有限
- 竞争形势：光伏企业向一体化扩产加速
- 投资建议及风险提示

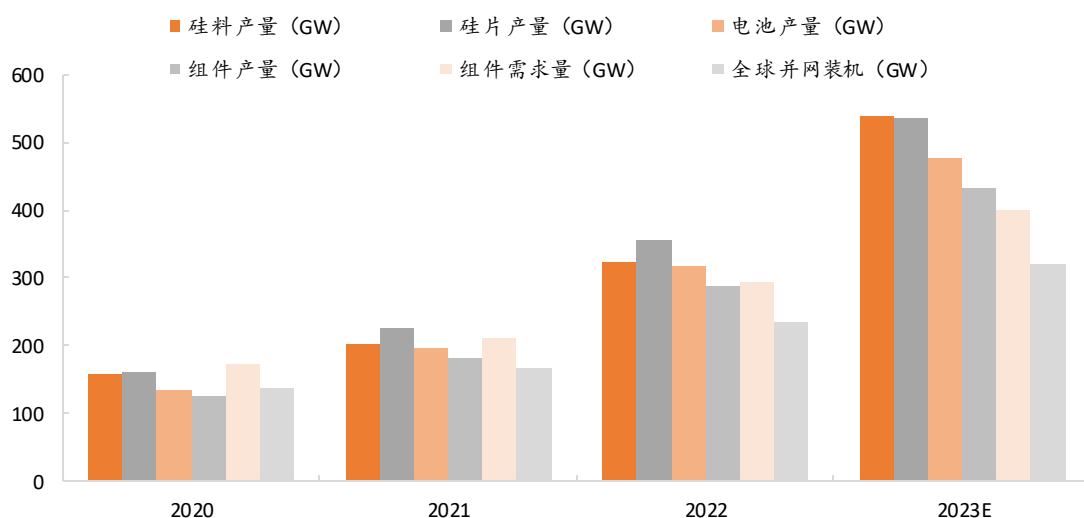
➤ 经济性驱动我国光伏产业链各环节产能快速扩张

- ❑ 2020年以来，技术降本开启平价时代，刺激需求超预期增长，需求高增后产业链供给不足制约装机量释放，刺激各环节产能快速扩张。
- ❑ 随着各环节产能扩产，行业供给瓶颈问题得到解决，但也面临产能过剩风险。根据InfoLink统计，若按当前企业扩产计划，整体供应链在2023年都将处于产能过剩的情形，各环节2023年底的总产能都将超过800GW，其中一线厂家的产能足以满足需求，集中度的提高可能导致二、三线厂家在市场淡季时难以维持市占，厂家间的竞争愈加激烈，同时龙头企业的垂直整合布局、海外扩产计划等也将大幅影响竞争格局。
- ❑ 硅料至组件环节大量扩产的同时，辅材料如石英坩埚、POE胶膜等的供应在需求旺季时可能无法跟上大规模的增产而出现阶段性的短缺。

⊙ 光伏主产业链产能与需求对比



⊙ 光伏主产业链产量与需求对比

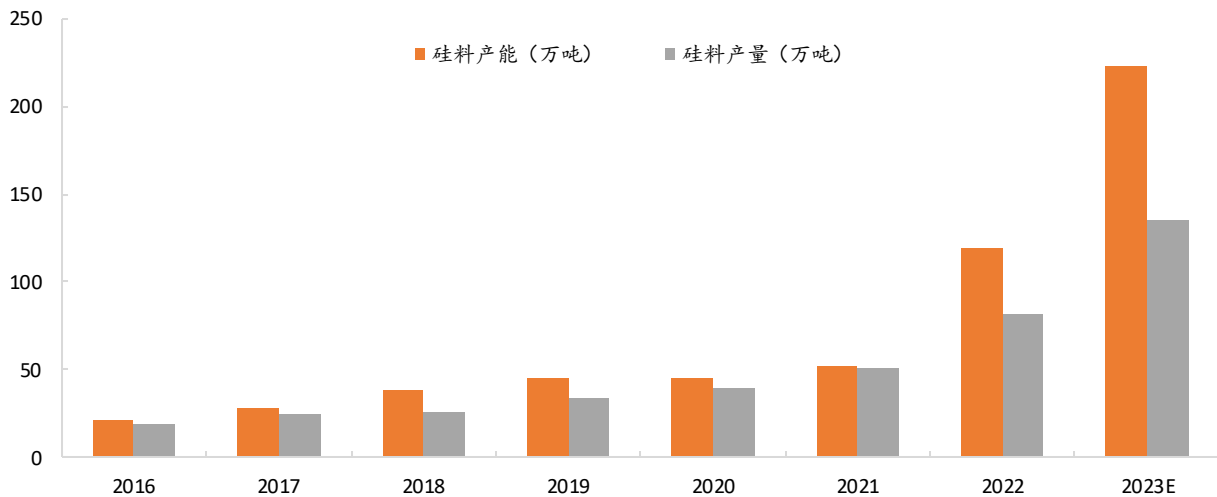


注：硅料产量以1万吨硅料对应4GW硅片测算列示。组件需求量以终端并网装机量1:1.25容配比测算列示。

硅料：产能大幅释放，供给端瓶颈解除

- 2020年来，随着全球碳中和政策驱动及平价时代到来，终端需求增速明显上行；而硅料扩张周期长，2018-2019年的低产意愿导致2020-2021年的新增产能较少，使硅料供不应求价格暴涨。光伏广阔前景以及短期硅料的暴利吸引老牌硅料企业和新玩家的涌入扩产。
- 根据硅业分会统计，2022年底国内硅料产能达到近120万吨(实际达产后产出量将超出2-3%)，较2021年产能实现翻倍；全年国内多晶硅产量约81.1万吨，同比增加65.5%。
- 根据硅业分会梳理，2023年国内硅料产能增量约100万吨/年以上，到2023年底，硅料产能将达到220万吨以上，全年国内硅料产量将在135万吨左右。

国内多晶硅产能及产量变化趋势



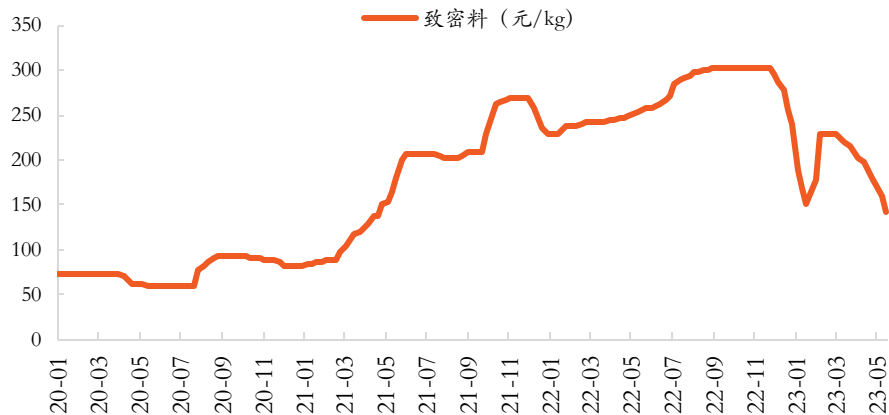
国内多晶硅规划产能 (万吨, 不完全统计)

| 国内多晶硅产能 | 2021 | 2022 | 2023E | 2024E |
|-----------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| 通威股份 | 10 | 26 | 38 | 78 |
| 协鑫科技 | 11 | 28 | 36 | 56 |
| 新特能源 | 8.1 | 20 | 30 | 40 |
| 大全能源 | 8 | 10.5 | 30.5 | 30.5 |
| 东方希望 | 7 | 13 | 25.5 | 31.75 |
| 亚洲硅业 | 2 | 9 | 9 | 19 |
| 天宏瑞科 | 1.8 | 1.8 | 9.8 | 9.8 |
| 内蒙东立 | 1.2 | 2 | 6.8 | 6.8 |
| 鄂尔多斯 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 |
| 聚光硅业 | 1 | 1.2 | 1.2 | 1.2 |
| 东方日升 (硅业) | | | | 15 |
| 黄河水电 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 |
| 洛阳中硅 | 0.3 | 0.3 | 0.3 | 0.3 |
| 南玻 | | 1 | 1 | 6 |
| 青海丽豪 | | 5 | 15 | 25 |
| 中来股份 | | | | 1 |
| 天合光能 | | | 5 | 5 |
| 阿特斯 | | | | 5 |
| 清电能源 | | | 10 | 10 |
| 吉利硅谷 | | 0.2 | 1.2 | 5.2 |
| 江苏阳光 | | | | 5 |
| 新疆晶诺 | | | 5 | 10 |
| 甘肃宝丰 | | | 5 | 5 |
| 宁夏润阳 | | | 5 | 5 |
| 合盛硅业 | | | 20 | 20 |
| 上机数控 | | | 5 | 5 |
| 信义光能 | | | 6 | 6 |
| 新疆准东其亚 | | | 10 | 10 |
| 合计 | 51.9 | 119.5 | 276.8 | 413.1 |

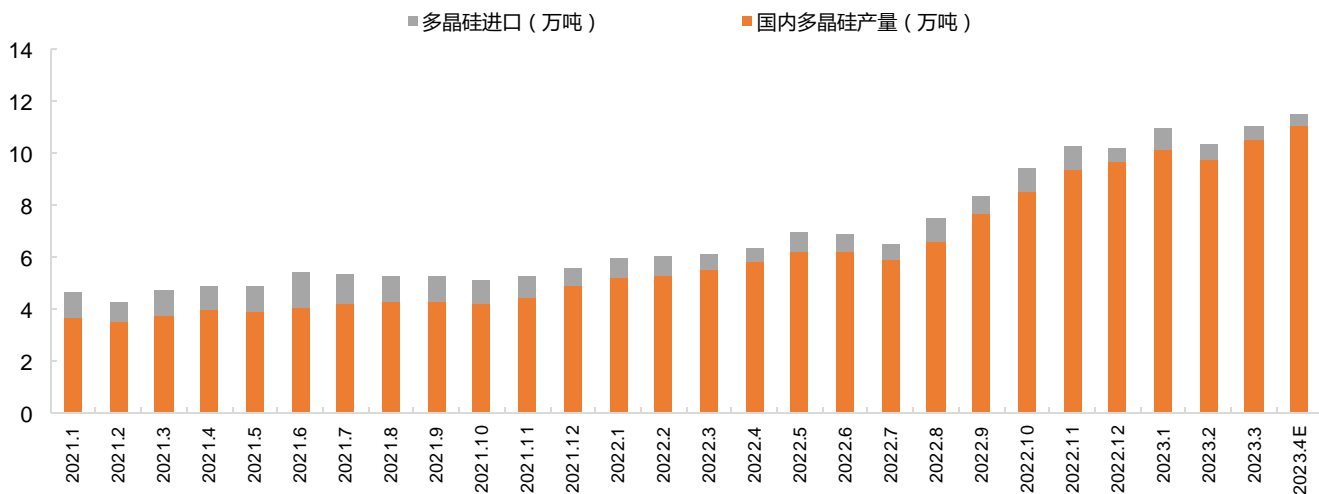
硅料：产能释放驱动产业链价格下行与需求释放

- 受硅料价格上涨影响，过去两年光伏组件的价格处于高位，一定程度影响地面电站建设进度，随着硅料供给的释放以及价格的下降，预计2023年光伏组件的价格也将一定程度下跌，从而刺激原本受较高组件价格抑制的部分需求。
- 自2022年四季度起，当月硅料产出已满足当月下游需求，并逐月开始过剩加剧。综合考虑进口硅料以及单瓦硅耗降低，预计2023年硅料供给足以支撑430GW以上的光伏装机需求，超过340-350GW的全球装机需求量。
- 硅料价格方面，预计2023年下半年或降至8-12万元/吨。

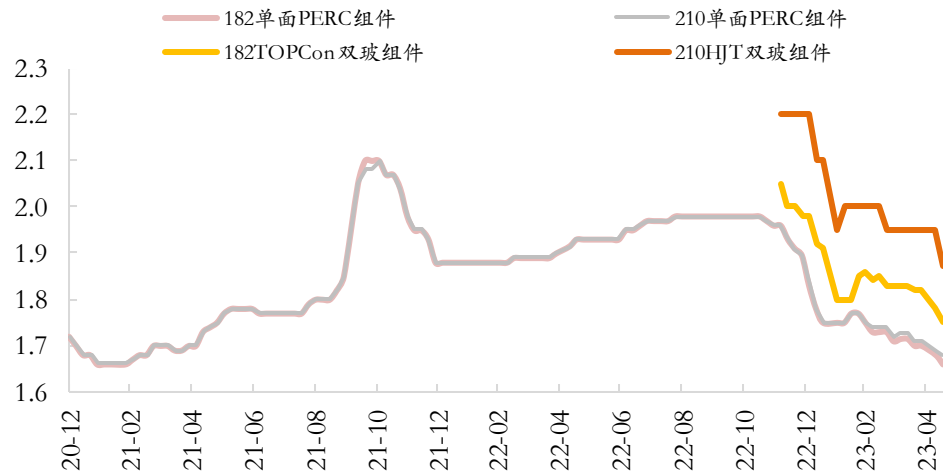
多晶硅价格走势



国内多晶硅月度产量和进口量



光伏组件价格走势 (元/W)

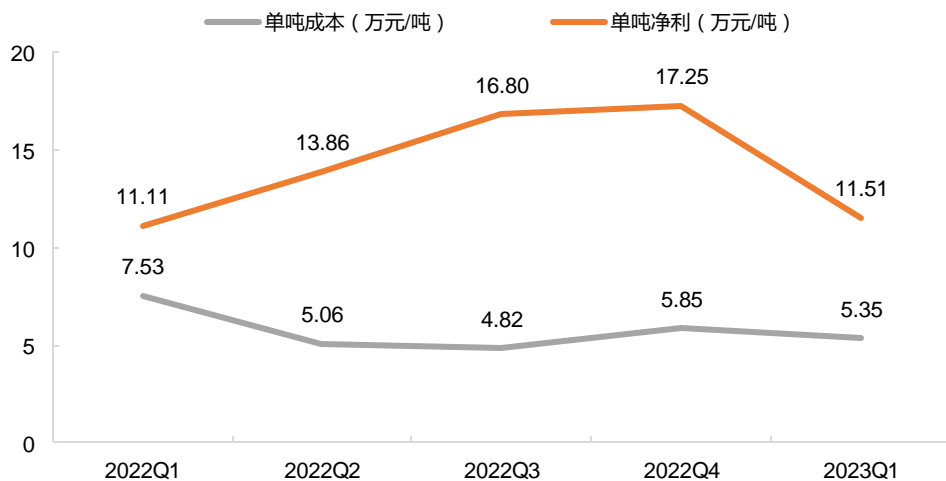


硅料：品质、技术、成本、投产效率决定企业盈利水平

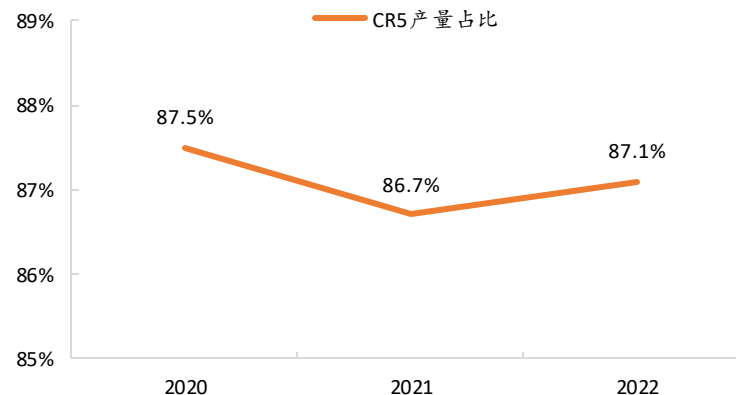
➤ 高品质、高技术、低成本、高投产达产效率提升硅料企业竞争力

- 名义产能急剧扩张，关注有效产能投产进度、成本及品质情况。成本方面，头部厂商单吨成本约4-6万，可承受硅料降价；二三线企业成本相对更高。品质方面，头部企业硅料纯度更高、质量控制更稳定，具备N型硅料优势。投产效率方面，头部企业从新建到达产约需1年，而二三线及新进者则可能需要更长时间。
- N型高品质硅料将成未来竞争核心。N型料的生产核心是质量和控制，要求产品的纯度高，质量稳定，把产品的杂质比如体金属和表金属、碳含量、氧含量等的波动控制在非常小的范围内，下游据以生产出高质量的N型硅片、电池。2022年N型料市场需求占比尚相对较低，目前P型和N型的价差约为2元/公斤左右。后续随着硅料价格回落和N型硅片、电池放量，N型和P型产品价差或将拉大，N型料占比也将大幅提高。

◎ 大全能源2022年单季单位成本与净利情况



◎ 2022年硅料TOP5产量占比87.1%



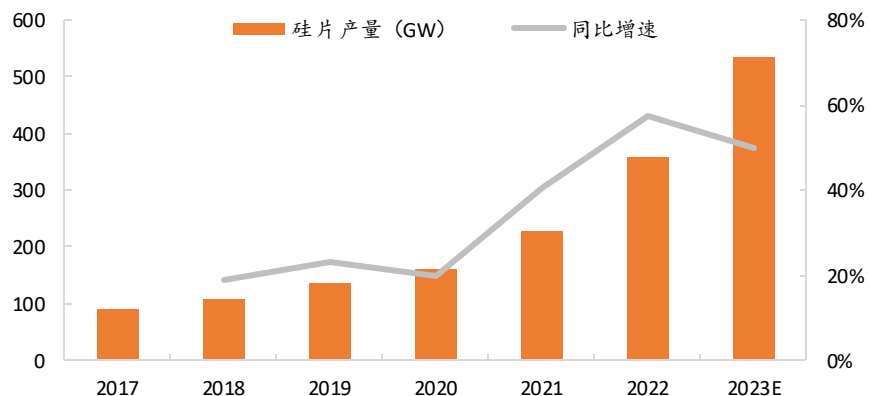
硅片：产能大幅扩张，竞争加剧

- 2017-2020年，单晶硅片渗透率快速提升，具有较高的议价能力和盈利水平，双寡头隆基和中环迅速成长。在此背景下，越来越多的新进者开始入局单晶硅片，快速扩大产能。
- 硅片环节将呈现产能大幅扩张和集中度下降的情形。根据InfoLink统计，到2022年底，国内硅片产能或超过530GW，同比增长46%；到2023年底，硅片产能或达800GW+。据集邦咨询统计，大尺寸硅片占比或将由2022年的83%快速提升至96%以上，产能或超700GW。
- 根据中国光伏协会统计，2022年全国硅片产量约为357GW，同比增长57.5%。随着头部企业加速扩张，预计2023年全国硅片产量将超过535.5GW。

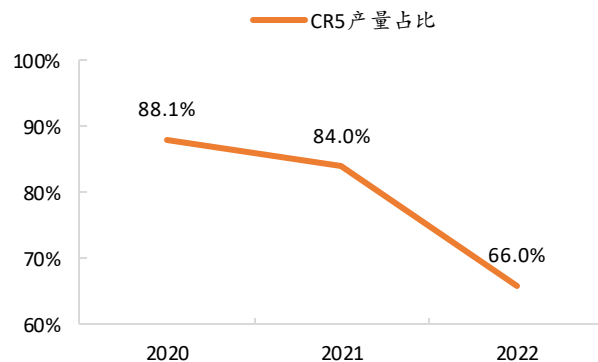
主要单晶硅片企业规划产能情况 (GW)

| | 2020 | 2021 | 2022E | 2023E |
|--------------|------------|------------|------------|------------|
| 隆基 | 85 | 105 | 133 | 190 |
| 中环 | 55 | 88 | 140 | 180 |
| 晶科 | 22 | 32.5 | 65 | 75 |
| 晶澳 | 18 | 32 | 40 | 72 |
| 京运通 | 7 | 20.5 | 20.5 | 42.5 |
| 上机数控 | 20 | 30 | 35 | 55 |
| 阿特斯 | 2 | 11.5 | 20.4 | 20.4 |
| 通威 | | 7.5 | 15 | 15 |
| 美科太阳能 | 3 | 10 | 17 | 37 |
| 高景太阳能 | | 15 | 30 | 75 |
| 双良节能 | | 8 | 40 | 50 |
| 宇泽半导体 | 3 | 5 | 15 | 55 |
| 曲靖阳光 | 2 | 7 | 7 | 27 |
| 天合光能 | | | | 50 |
| 东方希望 | | 2 | 2 | 12 |
| 15家合计 | 217 | 374 | 580 | 956 |

国内硅片产量变化趋势



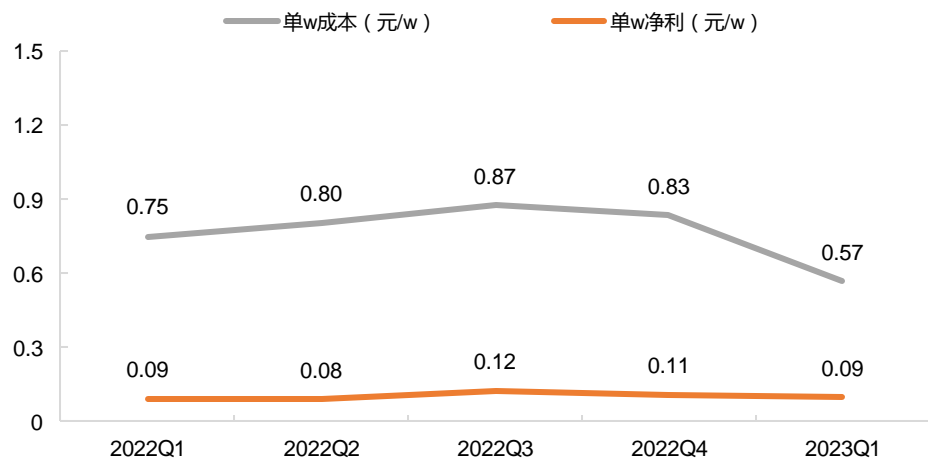
2022年硅片TOP5产量占比降至66%



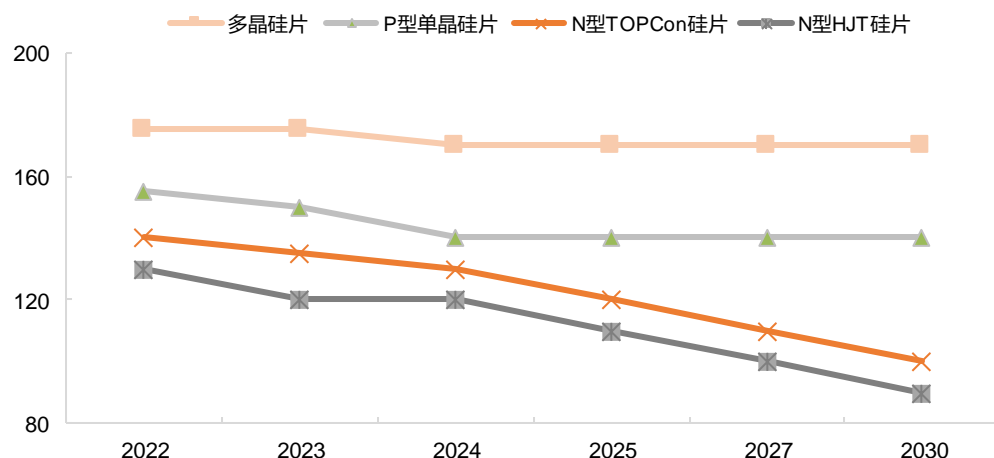
硅片：受成本、技术及材料保供能力影响，企业盈利分化将凸显

- 品质、技术、非硅成本、石英砂/石英坩埚保供能力影响当前硅片企业盈利能力。
- 薄片化、大尺寸和N型硅片是技术发展趋势。薄片化有利于降低硅耗和硅片成本，2022年P型单晶硅片平均厚度在155 μm 左右，较2021年下降15 μm ；目前，头部TOPCon电池企业的N型硅片平均厚度约130 μm ，头部HJT电池企业的硅片厚度约120 μm ，并将持续推进薄片化降本。大尺寸化硅片技术为未来主流，2022年182mm和210mm尺寸合计占比由2021年的45%迅速增长至82.8%，未来其占比仍将快速扩大。N型硅片占比持续提升，2022年P型硅片市场占比降至87.5%，N型单晶硅片占比增长至10%，2023年将进一步提升至25%或以上。
- 2023年以来高纯石英砂供应持续偏紧，硅片企业成本与品质控制、盈利能力将形成分化。单晶坩埚的原料高纯石英砂因原料稀缺及技术壁垒较高，主要需从Sibelco(美国尤尼明Unimin)、挪威TQC、印度等处进口，当前旺盛需求支撑主流硅片企业排产提升，使得石英砂供需紧张持续，价格明显上涨，除少数原料保供较优的头部硅片企业，其他硅片企业产能爬坡、品质及成本控制将受到一定影响。

TCL中环2022年单季单位成本与净利情况



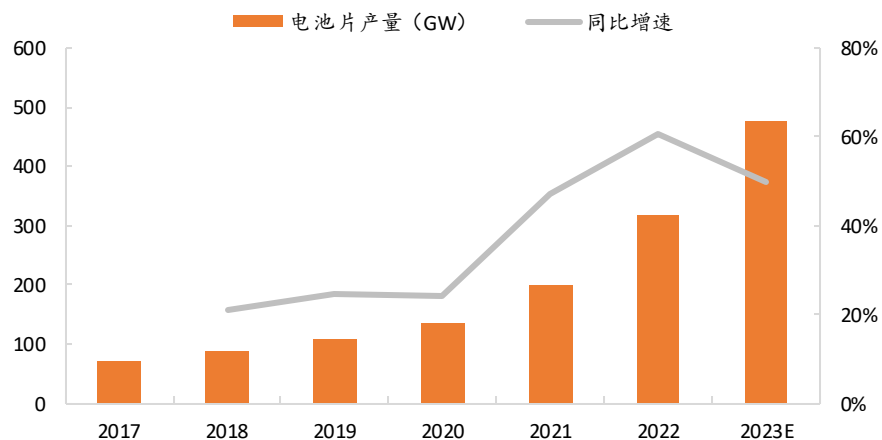
2022-2030年硅片厚度变化趋势 (单位: μm)



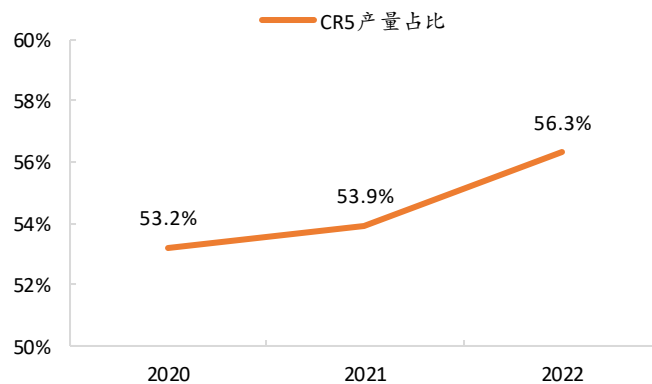
电池：大尺寸+N型技术+一体化为发展趋势，参与者快速增加

- 根据CPIA统计，2022年全国电池片产量约318GW，同比增长60.7%，排名前五企业产量占比56.3%，预计2023年全国电池片产量将超过477GW。
- 专业化电池企业面临头部一体化企业的激烈竞争。头部一体化企业在电池方面具有较强的技术实力，这些组件巨头近年陆续回归A股，具有较强的融资能力和扩产能力。2021年国内产量排名前十的电池生产企业中，有5家为组件巨头。在N型电池新浪潮之下，以一道新能、华晟新能源为代表的电池新势力已经向电池-组件一体化迈进，一道新能已经成为国内主流的组件供应商之一。
- 大尺寸+N型技术是长期趋势。根据集邦咨询统计，2023年大尺寸电池片产能将达822GW，占比达95%，其中210尺寸电池片整体产能达到588GW，较2022年提升84%，大尺寸化趋势凸显。2022年为N型光伏电池产业化元年，当前TOPCon以经济性与性价比优势率先占据扩产高峰，晶科、天合、晶澳、通威、一道、钧达等光伏新老玩家率先布局，2023年TOPCon产能有望突破400GW，产量有望达到100-150GW。

国内电池片产量变化趋势



2022年电池片TOP5产量占比56.3%



专业化电池厂商出货排名

| 排名 | 2021 | 2022 |
|----|-------|--------------|
| 1 | 通威股份 | 通威股份 |
| 2 | 爱旭股份 | 爱旭股份 |
| 3 | 润阳股份 | 润阳股份 |
| 4 | 中宇集团 | 中润光能 钧达股份 |
| 5 | 潞安太阳能 | (捷泰科技) |

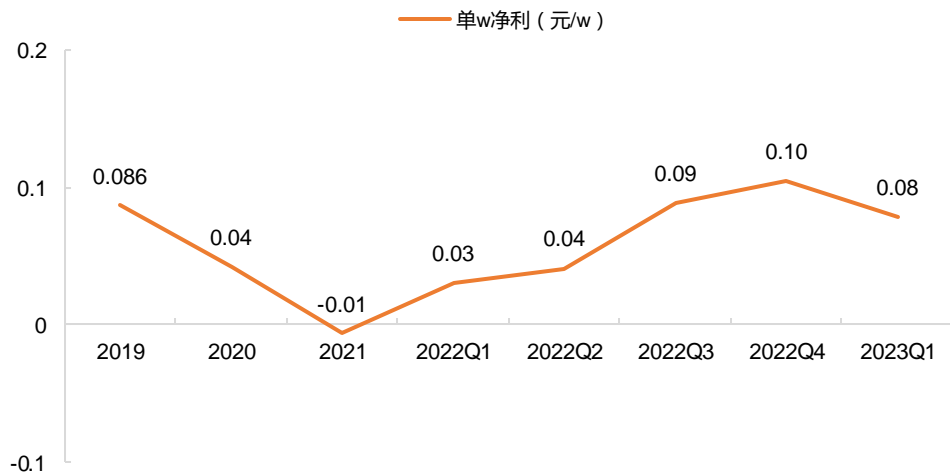
注：不含垂直一体化厂商对自有组件产能的电池出货

电池片：N型技术及成本效率良率影响，电池企业形成分化

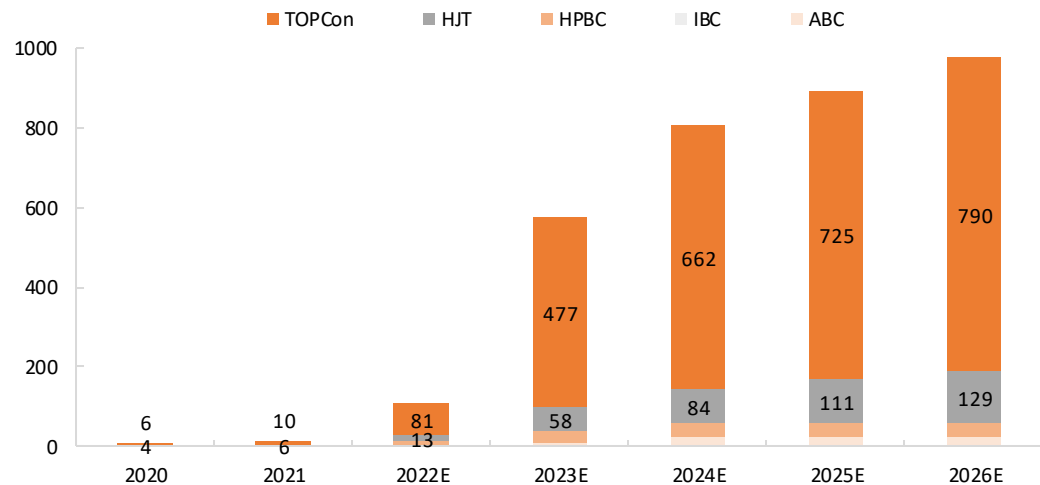
➤ N型技术实力、产品效率良率、成本控制、投产速率影响当前光伏电池企业竞争力。

▣ 2022年为N型光伏电池产业化元年。TOPCon经济性与性价比优势显著，晶科、天合、晶澳、通威、一道、钧达等光伏新老玩家纷纷宣布TOPCon扩产计划，目前TOPCon领先企业一体化成本已与PERC持平，电池转换效率达到25%以上，年底有望达到26%。HJT处于降本提效关键期，以华晟、爱康、金刚、日升为代表的新老光伏企业积极参与HJT投资布局，年底产能有望突破50GW。BC类电池技术延伸性优越，爱旭布局ABC电池组件（N-IBC），隆基布局HPBC技术路线，针对分布式市场有望获得差异化竞争红利。未来较长一段时间，多种N型技术路线将竞相发展，共同形成对P型电池的迭代。

近年爱旭股份单位净利情况



高效电池技术产能预测 (GW)



新型光伏电池加速迭代，多种技术路线竞相发展

□ **N型新技术拐点已至，多种技术路线百花齐放。**传统P型电池硅片基底掺硼，转换效率上限较低；新型N型电池硅片基底掺磷，无硼氧复合避免光致衰减损失。P-PERC、N-HJT、N-TOPCon三种电池理论极限效率为24.5%，27.5%，28.7%，由于当前PERC电池逼近理论效率极限，N型电池具备转换效率高、温度系数低、光致衰减低、弱光响应好、双面率高、降本空间大等综合优势，全生命周期内的发电量高于P型电池，是下一步发展的方向。目前，TOPCon量产规模领先，HJT降本提效空间较大，IBC技术延伸优越，未来较长一段时间，多种N型技术路线将竞相发展，共同形成对P型电池的迭代。

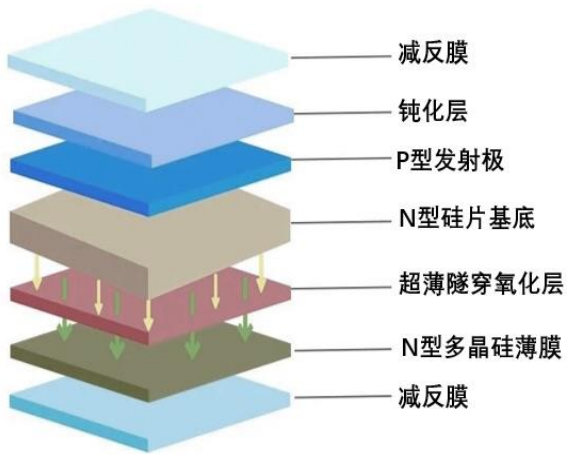
◎ 光伏电池各技术路线对比

| 内容 | PERC | TOPCon | HJT | XBC |
|---------|--|--|---|---|
| 名称释义 | 发射极钝化和背面接触：背面形成钝化层作为背反射器，增加长波光的吸收，同时增大p-n极间的电势差，降低电子复合，提高效率。 | 隧穿氧化层钝化接触：在电池背面制备一层超薄氧化硅，然后再沉积一层掺杂硅薄层，二者共同形成了钝化接触结构。 | 具有本征非晶层的异质结：在电池片里同时存在晶体和非晶体级别的硅，非晶硅的出现能更好地实现钝化效果。 | IBC交指式背接触：把正负电极都置于电池背面，减少置于正面的电极反射一部分入射光带来的阴影损失。其中，TBC电池在IBC基础上叠加钝化接触技术；HBC异质结背接触电池将非晶硅钝化技术应用于IBC，结合了IBC电池高的短路电流与HJT电池高的开路电压的优势，能获得更高的电池效率。 |
| 核心工艺 | 背钝化等 | 硼扩及LPCVD/PECVD等 | 非晶硅/微晶薄膜沉积TCO制备低温浆料 | 交叉排列p+区和n+区金属电极设计等 |
| 平均效率 | 23.3%+ | 25% | 25% | 25%+ |
| 双面率 | 75% | 85% | 95% | 单面为主 |
| 衰减 | 首年2.5%，此后0.5% | 首年1%，此后0.4% | 零PID、零LID | 零PID、零LID |
| 代表企业 | 主流厂商 | 晶科、天合、晶澳、通威等 | 华晟、金刚、日升、爱康等 | 隆基、爱旭等 |
| 优势 | 成本低、技术成熟度高 | 设备可接轨、成本与性价比高 | 工序少、效率较高 | 效率高 |
| 2023年产能 | 400GW+ | 突破400GW | 突破50GW | HPBC33GW ABC25GW |
| 量产情况 | 成熟 | 已量产 | 经济性提升中 | IBC难度较大 |
| 设备投资 | 1.5亿元/GW以内 | 1.5-2亿/GW | 3.5-4亿/GW | |
| 发展难点 | 逼近效率极限，降本空间小 | 工序较多，良率有提升空间 | 成本高、银耗大 | 成本高，技术难度大 |

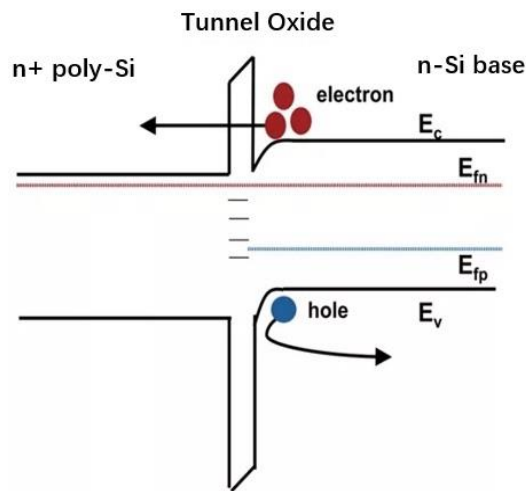
TOPCon率先占据扩产高点，进入技术迭代红利兑现期

- TOPCon为隧穿氧化层钝化接触电池，在后PERC时代率先占据扩产高点。该技术在电池背表面制备一层超薄隧穿氧化层和高掺杂的n型多晶硅薄层，形成钝化接触结构，降低背面金属复合，提升电池的开路电压和转换效率。
- 由于经济性与性价比优势显著，晶科、天合、晶澳、通威、一道、钧达等光伏新老玩家均已实现TOPCon布局，2022年TOPCon电池产能规模约100GW，目前整体产能规划超过800GW，到2023年底产能有望超过400GW。2023年以来，下游终端客户对N型组件招标份额持续提升，价格较PERC组件溢价保持在0.06-0.1元/w以上，正在实现迭代红利，2023年出货量有望达到100-150GW。目前，TOPCon领先企业电池量产效率约25%，2023年将通过提升浆料品质、激光SE硼掺杂、正面钝化等工艺提效至26%+，同时通过薄片化、激光转印或SMBB等工艺继续降本。

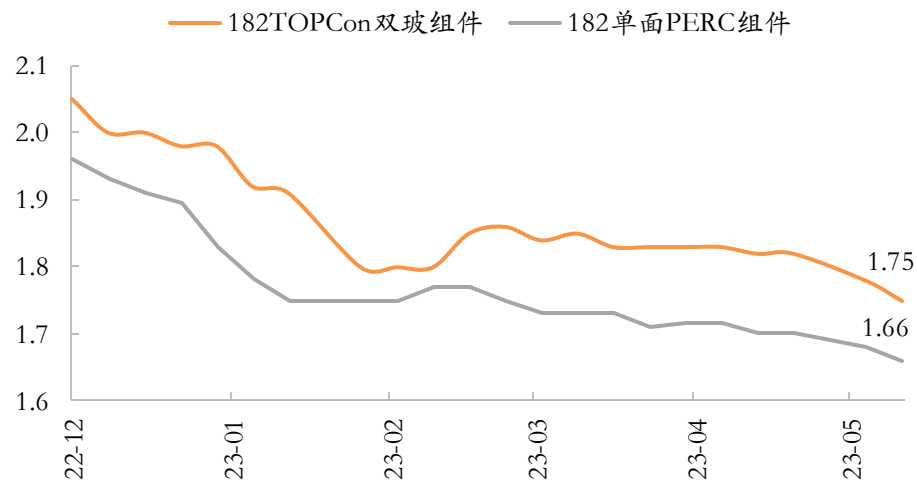
TOPCon电池结构示意图



超薄隧穿氧化层示意图



TOPCon与PERC组件价差趋势对比 (元/w)



TOPCon率先占据扩产高点，进入技术迭代红利兑现期

TOPCon电池扩产情况（不完全统计）

| 企业 | 基地 | 项目 | 扩产进度 | 规划产能 (GW) | 名义产能 (GW) | | | |
|------|--------------------|----------------------|---------------------|-----------------|-----------|-------|-------|----|
| | | | | | 2022 | 2023E | 2024E | |
| 晶科能源 | 合肥 | 安徽一期 | 已满产 | 8 | 35 | 51 | 62 | |
| | | 安徽二期 | 已满产 | 8 | | | | |
| | 海宁 | 袁花镇800MW中试线 | | 0.8 | | | | |
| | | 尖山一期 | 已满产 | 8 | | | | |
| | | 尖山二期 | 23年3月满产 | 11 | | | | |
| | | 海宁 | 募投内容, 230103签约 | 11 | | | | |
| 台州玉环 | 袁花镇 | 预计23Q2-Q3投产 | 6 | | | | | |
| | 10GW182 TOPCon电池项目 | 23年3月开工 | 10 | | | | | |
| 晶澳科技 | 义乌 | 义乌二期 | 2022年5月投产 | 5 | 6.5 | 40 | 70 | |
| | 扬州 | 扬州10GW高效电池项目 | 预计23年6月投产 | 10 | | | | |
| | | 扬州新增10GW高效电池项目 | 22年1223公告 | 10 | | | | |
| | 曲靖 | 曲靖10GW高效电池项目 | 预计23年中投产 | 10 | | | | |
| | | 曲靖四期10GW高效电池项目 | 22年1223公告 | 10 | | | | |
| | 邢台宁晋 | 宁晋100MW中试线 | 2021年试产 | 0.1 | | | | |
| | | 宁晋1.3GW电池项目 | 2022年10月已投产 | 1.3 | | | | |
| | 天合光能 | 石家庄 | 宁晋6GW电池项目 | 预计23Q2-Q3投产 | | | | 6 |
| | | | 石家庄10GW电池项目 | 23年2月开工 | | | | 10 |
| | | 盐城东台 | 东台10GW电池项目 | 23年3月开工 | | | | 10 |
| 鄂尔多斯 | | | 低碳产业园30GW电池项目 | 230119公告框架协议 | 30 | | | |
| 隆基绿能 | 常州 | 210 i-TOPCon中试线500MW | 2021年建成 | 0.5 | | | | |
| | | 宿迁 | 宿迁三期-210+N型i-TOPCon | 2022年12月底成功下线 | 8 | | | |
| | 淮安 | 淮安一期5GW电池 | 预计2023年6月达产 | 5 | | | | |
| | | 淮安二期10GW电池 | 预计2023年底达产 | 10 | | | | |
| | | 淮安三期10GW电池 | 23年4月签约建设期12个月 | 10 | | | | |
| 青海西宁 | (西宁)产业园电池一期 | 2023年Q2-Q3投产 | 5 | | | | | |
| | (西宁)产业园电池二期 | 2025年底前投产 | 5 | | | | | |
| 通威股份 | 眉山 | 鄂尔多斯 | 30GW高效单晶电池项目 | 预计2023年8月开始投产 | 30 | 20 | 30 | |
| | | 1GW TOPCon中试线 | 2021年投产 | 1 | | | | |
| | | 眉山三期 | 2022年11月投产 | 8.5 | | | | |
| 一道新能 | 衢州 | 眉山青龙一期 | 预计23年6月底投产 | 16 | | | | |
| | | 眉山青龙二期 | 预计2023年底左右投产 | 16 | | | | |
| | | 衢州一期 | 2019年投产 | 1.2 | | | | |
| 钧达股份 | 泰州 | 衢州三期 | 推动建设中 | 25 | | | | |
| | | 泰州5GW TOPCon | 2021年5月投产 | 5 | | | | |
| | 山西忻州 | 山西忻州 | 10GW光伏电池项目 | 预计2023年10月投产 | 10 | | | |
| | | 京山 | 2GW光伏电池项目 | 23年12月开工24年8月投产 | 2 | | | |
| 钧达股份 | 江西上饶 | 9.5GW PERC产能 | 已投产 | | | | | |
| | | 滁州一期 | 2022年第三季度达产 | 8 | | | | |
| | 淮安涟水 | 滁州二期 | 预计2023H1达产 | 10 | | | | |
| | | 淮安一期 | 2023H2达产 | 13 | | | | |
| | | 淮安二期 | 预计2024年投产 | 13 | | | | |

续左表

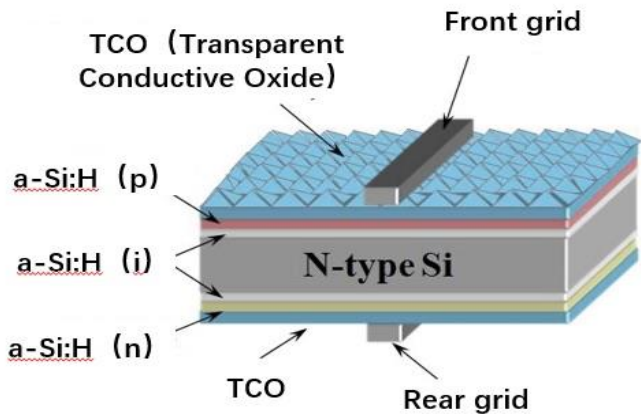
| 企业 | 基地 | 项目 | 扩产进度 | 规划产能 (GW) | 名义产能 (GW) | | |
|--------------|------|-------------------|---|----------------------------------|-----------|-------|-------|
| | | | | | 2022 | 2023E | 2024E |
| 中来股份 | 泰州 | 姜堰TOPCon制造基地 | 2017年底投产 | 2.1 | 7.6 | 19.6 | 19.6 |
| | | 1.5GW智能电池工厂 | 2021年12月投产 | 1.5 | | | |
| | 山西 | 山西一期首批 | 2022年6月投产 | 4 | | | |
| | | 山西一期第二批 | 预计2023年投产 | 4 | | | |
| 阿特斯 | 宿迁 | 山西二期 | 预计2023年底完成建设 | 8 | | | |
| | | 10GW TOPCon光伏电池 | 22年4月开工, 23年初投产 | 10 | | | |
| | 扬州 | 光储全产业链项目-14GW电池 | 预计23H2投产生产 | 14 | | | |
| 润阳股份 | 青海海东 | 晶硅制造基地-10GW电池 | 2027年建成基地 | 10 | | | |
| | 曲靖 | 绿色智慧工厂项目 | 预计2023年7月投产 | 13 | | | |
| 中润光能 | 盐城 | 10GW TOPCon电池生产项目 | 2022年下半年建成 | 10 | | | |
| | | 滁州一期-210和182 | 2023年1月投产 | 8 | | | |
| 协鑫集成 | 滁州 | 滁州二期 | 何时开工尚未消息 | 8 | | | |
| | | 芜湖一期 | 预计2023年7月投产 | 10 | | | |
| | 芜湖二期 | 22年12月发布定增预案 | 10 | | | | |
| 东方日升 | 乐山 | 10GW TOPCon电池生产基地 | 建设进程协商中 | 10 | | | |
| | | TOPCon电池中试线 | 2021年12月改造建成 | 0.5 | | | |
| | 滁州 | 滁州一期 | 预计2023年10月建成 | 6 | | | |
| | | 滁州二期 | 预计2025年10月建成 | 4 | | | |
| 正泰新能 | 义乌 | 一期5GW电池, 可能TOP | 22年6月公告, 建设期2年 | 5 | | | |
| | | 一期10GW电池, 可能TOP | 22年6月公告, 3-5年建成 | 10 | | | |
| TCL中环 | 海宁 | 海宁三期 | 2022年7月投产 | 4 | | | |
| | | 广东黄埔 | 25GW N型TOPCon电池产能 | 23年4月发布可转债公告, 建设周期24个月, 正在备案环评手续 | 25 | | |
| 林洋能源 | 南通 | 南通一期 | 一阶段6GW已开工预计在2023年6月投产, 二阶段6GW预计在2024年5月投产 | 12 | | | |
| | | 南通二期 | 启动时间暂未确定 | 8 | | | |
| | 横店东磁 | 宜宾 | 宜宾一期 | 2023Q3逐步投产, LP路线 | 6 | | |
| 宜宾二期 | | | 在一期调试期结束前启动 | 6 | | | |
| 宜宾三期 | | | | 8 | | | |
| 上机数控 | 徐州 | 徐州二期 | 22年8月公告, 23Q2投产 | 14 | | | |
| | | 徐州三期 | 23H2开建 | 10 | | | |
| 无锡尚德 | 宿州 | 2GW TOPCon电池 | 2022年1月投产 | 2 | | | |
| | | 10GW TOPCon电池 | 计划2023年第三季度完工 | 10 | | | |
| 上述TOPCon产能小计 | | | | 626 | 112 | 396 | 583 |

资料来源：公司公告，索比光伏网，北极星光伏网，平安证券研究所

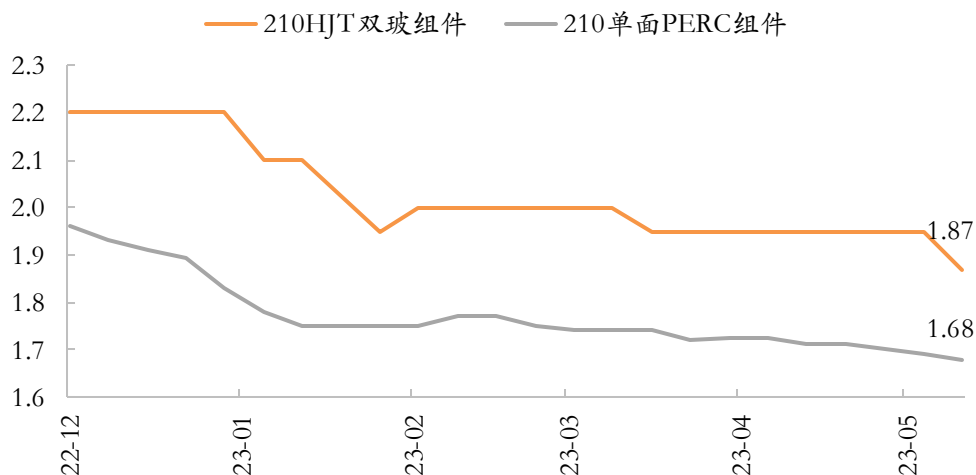
HJT处于降本增效关键期，建议关注领先企业经济性优化进程

- **HJT是具有本征非晶层的异质结电池，目前处于降本增效关键期，建议关注头部企业经济性优化进程。**HJT电池利用本征非晶硅层将衬底与两侧掺杂非晶硅层完全隔离，有效钝化提升效率。目前HJT领先企业电池量产效率约25%，2023年通过双面微晶等工艺有望提升效率至26%+。2022年以来，以华晟、爱康、金刚光伏、东方日升为代表的新老光伏企业积极参与HJT的投资布局，下游央国企运营商如华润电力、国电投等也加速规划扩产，2022年HJT产能规模约为20-30GW，2023年扩产规模有望达到50-60GW。
- 目前，HJT电池成本端较PERC高约0.12元/w，M12尺寸HJT组件较PERC溢价约0.2元/W，国外溢价相对更高。综合来看，成本和经济性仍制约着HJT的产业化提速，产能放量速度与规模略滞后于TOPCon，2023年是HJT技术降本增效的关键期，随着设备与材料端共同发力，HJT电池经济性优化后市场渗透率有望快速提升。

① HJT电池结构示意图



② HJT与PERC组件价差趋势对比（元/w）



HJT处于降本增效关键期，建议关注领先企业经济性优化进程

HJT电池扩产情况（不完全统计）

| 厂商 | 基地 | 项目 | 建设进度 | 项目产能 (GW) | 名义产能 (GW) | | | |
|-------|----------------------|-------------|--|------------------------------------|-----------|-------|-------|------|
| | | | | | 2022 | 2023E | 2024E | |
| 梅耶博格 | 德国 Bitterfeld-Wolfen | HJT电池 | 22年名义产能1GW, 23年扩产至1.4GW, 24年扩产至3GW | 3 | 1 | 1.4 | 3 | |
| | | 宣城一期 | 2021年投产 | 0.7 | | | | |
| | | 宣城二期 | 21年11月启动, 22年6月投产 | 2 | | | | |
| | | 宣城三期 | 第一阶段2.4GW, 23Q3投产 | 2.4 | | | | |
| 华晟新能源 | 宣城 | 宣城四期 | 已开工, 4.8GW将在23Q1-Q3分两期完成全部设备搬入和调试投产 | 2.4 | | | | |
| | | 7.5GW全产业链 | 2022年9月开工, 或23年投产 | 7.5 | 2.7 | 15.1 | 30 | |
| | | 合肥肥西 | 5GWHJT电池&组件 | 2023年1月签约, 或24年投产 | 5 | | | |
| | | 大理 | 大理一期 | 2022年5月签约, 23年6月首片下线 | 2.5 | | | |
| | | 合作华能 | 大理二期 | 今年落地开展, 或24年投产 | 2.5 | | | |
| 金刚光伏 | 苏州吴江 | 无锡锡山 | 5GWHJT电池 | 2022年10月开工, 一期或2.5GW | 5 | | | |
| | | 酒泉 | 1.2GW异质结电池 | 2022年3月投产 | 1.2 | 6 | 6 | |
| | | 酒泉 | 4.8GW双面微晶 | 安装调试阶段, 预计23Q1出片 | 4.8 | | | |
| 东方日升 | 常州金坛 | 500MW中试线 | 2022年5月首片下线 | 0.5 | | | | |
| | | 4GW HJT电池 | 2023年年中投产 | 4 | | | | |
| | | 宁波宁海 | 宁海一期5GW电池 | 22年1月签约15GWHJT电池+组件, 一期在建预计23年4月投产 | 5 | 0.5 | 9.5 | 19.5 |
| 爱康科技 | 浙江湖州长兴基地 | 湖州二期 | 2021年3月首条进口线投产 | 0.22 | | | | |
| | | 湖州二期 | 22年11月二线600MW投产, 三四线共1.2GW预计23年4-5月进场 | 1.8 | | | | |
| | | 湖州其他规划 | 湖州基地总体规划10GW | 8 | 0.82 | 2.02 | 4 | |
| | | 浙江温州瑞安 | 8GWHJT电池 | 工期三年, 一期4GW电池组件在建 | 8 | | | |
| | | 赣州 | 6GW异质结电池 | 2022年5月开工 | 6 | | | |
| 润海新能源 | 泰州泰兴 | 160MW试验线 | 已投产 | 0.16 | | | | |
| | | 6GW异质结电池 | 或在建 | 6 | | | | |
| | | 12GW异质结电池 | 分四期建设, 一期3GW中1.8GW预计23年4月进场, 预计25年建成达产 | 12 | | 1.8 | 3 | |
| 宝馨科技 | 蚌埠怀远 | 怀远二期6GW电池 | 筹备建设中 | 2 | | | | |
| | | 怀远三期10GW电池? | | 10 | | | | |
| | | 一期2GWHJT电池 | 23年4月动工, 预计2024年4月建成 | 2 | 2 | 10 | | |
| 明阳智能 | 江苏盐城 | 后期3GW电池 | 22年11月签约总体 | 3 | | | | |
| | | 盐城5GW电池一期 | 22年2月已开工, 23年1月投产 | 2 | | | | |
| | | 盐城5GW电池二期 | | 3 | 2 | 5 | | |
| 隆基绿能 | 西咸新区 | 拟建十条HJT产线 | 2023年1月签约 | | | | | |
| | | 0.2GW试验线 | 已投产 | 0.2 | | | | |
| 晶澳科技 | 嘉兴秀洲 | 1.2GW异质结中试线 | 2022年4月建设信息 | 1.2 | 0.2 | 1.4 | 1.4 | |
| | | 200MW中试线 | 预计2023年12月投产 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | |
| 阿特斯 | 嘉兴秀洲 | 250MWHJT中试线 | 2020年建成 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | |
| 海泰新能 | 盐城 | 5GW异质结电池项目 | 2022年2月开工, 分两期 | 5 | | 2.5 | 5 | |
| 中建材浚鑫 | 江阴 | 5GW异质结电池项目 | 一期23年8月投产 (18/50亿) | 5 | | 1.8 | 5 | |

续左表

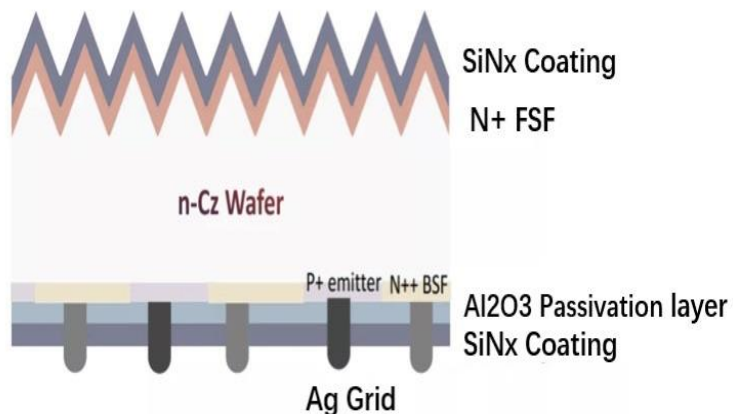
| 企业 | 基地 | 项目 | 扩产进度 | 规划产能 名义产能 (GW) | | | | |
|-------|--------|--------------------|--------------------------------|----------------------------|------|-------|-------|---|
| | | | | (GW) | 2022 | 2023E | 2024E | |
| 通威股份 | 成都双流 | 200MW异质结试验线 | 2019年投产 | 0.2 | | | | |
| | | 合肥 | 250MW异质结试验线 | 2019年投产 | 0.25 | 1.45 | 1.45 | |
| | | 金堂 | 1GW异质结电池项目 | 2021年7月首片下线 | 1 | | | |
| 润阳股份 | 盐城 | 20GW高效电池中首期 | 拟募投实施首期5GWHJT | 5 | | | 5 | |
| | | 600MW异质结电池 | 预计2023年投产 | 0.6 | | | | |
| 海源复材 | 新余赛维 | 2.7GW N型电池项目 | 含上述600MW HJT电池, 总体23年12月投产 | 2.1 | | 2.7 | 2.7 | |
| | | 扬州 | 10GW高效电池 | 框架协议未落地 | | | | |
| | | 滁州全椒 | 滁州二期5GWHJT电池 | 2022年12月发布投资协议 | 5 | | | |
| 三五互联 | 眉山丹棱 | 5GW异质结电池一期 | 23年1月开工, 首期4条线 | 3.2 | | | | |
| | | 5GW异质结电池二期 | 3.2GW, 计划23年830投产 | | 3.2 | 5 | | |
| | | 新增3GW异质结电池 | 2024年630前建成投产5GW | 1.8 | | | | |
| 华耀光电 | 常州金坛 | 10GWHJT电池+N组件项目 | 2022年6月开工 | 10 | | | | |
| | | 呼和浩特 | N型电池一期2GW | 23H1开工, 24年建成投产 | 2 | 10 | 12 | |
| | | 呼和浩特 | N型电池二期8GW | 24年开工, 26年底建成投产 | 8 | | | |
| 国晟能源 | 江苏徐州贾汪 | 一期1GW电池+1GW组件 | 23年3月环评, 23年试生产 | 1 | | | | |
| | | 二期1GW电池+1GW组件 | 已开工, 或24年投产 | 1 | | | | |
| | | 三期3GW电池+3GW组件 | | 3 | | | | |
| | | 安徽淮北烈山 | 淮北5GW电池组件一期2GW | 2022年一期2GW基本投产 | 5 | | | |
| | | 安徽淮南凤台 | 凤台HJT双碳产业园: 5GW装备+4GW电池+2GW组件等 | 23年1月定增1GW电池+2GW组件, 或23年投产 | 4 | 2 | 4 | 7 |
| 金阳新能源 | 唐山乐亭 | 一期: 1GW电池+1GW组件 | 周期2023年3月-2023年12月 | 1 | | | | |
| | | 乐亭HJT双碳产业园项目二期 | 周期2024年1月-2024年12月 | 1 | | | | |
| | | 乐亭HJT双碳产业园项目三期 | 周期2025年1月-2026年12月 | 3 | | | | |
| 泉为科技 | 张家口尚义县 | 1.5GW异质结电池组件 | 23年4月集中签约 | 1.5 | | | | |
| | | 南安一期10GW电池 | 2022年7月签约, 入驻产业园 | 10 | | | | |
| | | 南安二期10GW电池 | | 10 | 5 | 5 | | |
| 苏州鸿能 | 福建泉州南安 | 乐山一期 | 预计电池2023年投产 | 5 | | | | |
| | | 乐山二期 | | 5 | | | | |
| 钧石能源 | 山东枣庄 | 山东泉为二期5GWHJT电池 | 正在准备中, 推进二期建设 | 5 | | 5 | 5 | |
| | | 安徽泗县 | 安徽泉为5GWHJT电池 | 2022年开工建设, 23年投产 | 5 | | | |
| 国家电投 | 江苏盐城 | 张家港 | 1GW HJT电池 | 2021年3月开工, 已投产 | 1 | 1 | 1 | |
| | | 泉州、莆田 | 1GW HJT电池 | 已投产 | 1 | 1 | 1 | |
| 国润能源 | 福建莆田 | 5GWHJT电池, 合作福建钜能 | 2020年12月框架协议签约 | 5 | | 2.5 | 2.5 | |
| | | 浙江龙港 | 5GW异质结电池&组件 | 23年9月一期竣工 | 5 | | | |
| | | 楚雄 | 3GW异质结电池 | 2020年7月签约 | 3 | | | |
| 中利腾晖 | 河南周口 | 沈丘县2GWHJT电池 | 22年8月在建, 预计23年投产 | 3 | | 3 | 6 | |
| | | 尚义县3GW异质结电池 | 2022年6月开工, 预计23? | 3 | | | | |
| 小计 | 阜平 | 阜平二期2GWHJT电池+2GW组件 | 拟23年6月建设, 或24年投产 | 2 | | | | |
| | | 阜平三期3GWHJT电池 | 拟2024年建设, 或25年投产 | 3 | | | | |
| | | | | 274 | 12 | 85 | 148 | |

资料来源: 公司公告, 索比光伏网, 北极星光伏网, 平安证券研究所

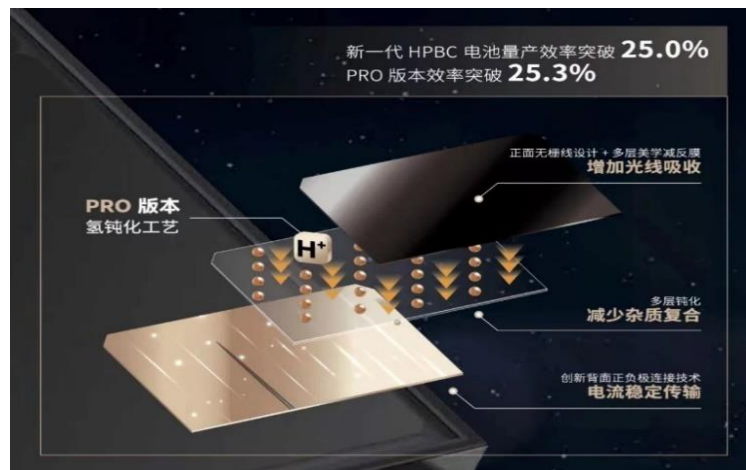
BC电池聚焦分布式差异化竞争，关注领军企业隆基与爱旭

- IBC为交指式背接触电池，电池正面无栅线外形美观，适合中高端分布式光伏市场，具有较强的消费属性和商业化前景，IBC聚焦分布式的差异化竞争优势促进企业兑现技术迭代红利，建议关注BC龙头隆基绿能与爱旭股份。
- 隆基绿能HPBC路线电池量产效率已突破25%，PRO版本（应用氢钝化工艺）量产效率突破25.3%，组件效率达到22.8%。目前，隆基西咸29GW HPBC电池项目已全部投产，泰州4GW产能正在爬坡。爱旭股份珠海6.5GW ABC电池产能已投产，预计将于2023Q2末满产，目前平均量产效率接近26.5%。2023年4月以来，公司已发布珠海一期3.5GW电池扩产、义乌15GW电池、济南30GW（首期10GW）电池扩产公告，到2023年底公司将形成25GW高效背接触电池和组件产能。爱旭ABC组件全生命周期发电量较PERC组件提升15%以上，公司N型IBC总体产能规划100GW以上。
- 经济性方面，分布式光伏电站对组件价格的容忍度较高，BC电池组件在中高端分布式户用及工商业市场，特别是在欧美中高端市场有望针对其高效、美观、安全可靠等特性获得较高溢价，预计BC组件较PERC组件溢价将达到0.2-2元/w或以上。

IBC电池结构示意图



隆基HPBC电池效率可达25%-25.3%



BC电池聚焦分布式差异化竞争，关注领军企业隆基与爱旭

◎ XBC电池扩产情况（不完全统计）

| 厂商 | 基地 | 项目 | 建设进度 | 电池产能 (GW) | 合计产能 (GW) | | |
|----------|------|--|-------------------|-----------|-----------|-------|-------|
| | | | | | 2022 | 2023E | 2024E |
| 爱旭股份 | 珠海 | 6.5GWABC电池 | 22年投产，23年二季度满产 | 6.5 | | | |
| | | 一期3.5GW扩产+10GW组件 | 23年4月公告，建设周期9个月 | 3.5 | | | |
| | 浙江义乌 | 15GW电池+15GW组件（20年义乌签于2020年和2023年4月签约，一期电 | 池15GW建设周期12个月，一期 | 15 | 6.5 | 25 | 25 |
| | | 约36GW电池子项目，23年组件30GW签约首期) | 15GW组件建设周期8个月 | | | | |
| 隆基绿能 | 济南 | 首期10GW电池及组件项目 | 建设期五年，分三期：首期24H1开 | 10 | | | |
| | | 第二期10GW电池及组件项目 | 工，预计25H1投产，第二、三期项 | 10 | | | |
| | | 第三期10GW电池及组件项目 | 目的启动时间存在一定的不确定性。 | 10 | | | |
| 隆基绿能 | 西咸 | HPBC电池 | 已全面投产 | 29 | 19 | 33 | 33 |
| | 泰州 | HPBC电池 | 预计23Q1达产 | 4 | | | |
| 国家电投黄河水电 | 青海西宁 | N型IBC电池及组件 | 2019年投产 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.2 |

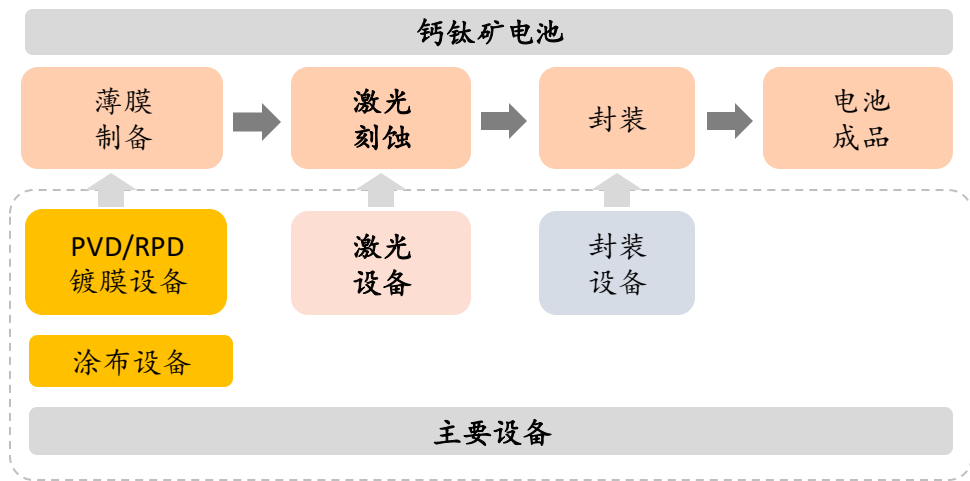
钙钛矿电池优势显著，建议关注头部企业研发与商业化进度

- 钙钛矿太阳能电池：**是利用钙钛矿型的有机金属卤化物半导体作为吸光材料的太阳能电池，其核心结构主要由透明导电基底、电子传输层、钙钛矿活性层、空穴传输层和顶电极5部分组成。
- 钙钛矿电池优势：**带隙可调整、弱光效应好、材料成本低、温度系数好、制程绿色低碳、不易隐裂等特点。**效率优势：**单结钙钛矿理论效率31%+，双结/三结理论效率高达45%/49%以上，目前单结大面积效率约达16%，年底有望通过界面钝化、材料改性等提升至18%。**成本优势：**钙钛矿极限成本可降至0.6-0.7元/W，为晶硅极限成本的60-70%。

晶硅与薄膜电池指标对比

| 类别 | 第一代晶硅电池 | 第二代薄膜电池 | 第三代—钙钛矿电池 |
|---------|--------------------------------|--|-----------------------------------|
| 理论效率极限 | 29.4% | | 31%+ (单层钙钛矿) 45%+ (钙钛矿叠层) |
| 实验室最高效率 | 26.81% (HJT) 26.4% (TOPCon) | 29.1% (砷化镓) 25.5% (碲化镉) 23.4% (铜铟镓硒) | 25.7% (单层钙钛矿) 32.5% (晶硅/钙钛矿叠层) |
| 产业化效率 | 23.3% (P-PERC) 约25% (N型电池) | 17-19% (国外) 13% (国内) | 15-18% |
| 组件成本 | 1.5-2元/W | 大于2元/W (碲化镉) | 0.6元/W (GW级量产预估) |
| 制造成本 | 较低 | 高 | 低 |
| 商业化程度 | 非常成熟 | 成熟 | 商业化初期 |

钙钛矿电池制备流程



- 钙钛矿两大难点：**大面积制备效率降低+寿命和稳定性较差
- “材料+工艺+设备”三方面发力：**大面积效率有望持续提升，协鑫光电规划2024年达20%，2025年达22%。**稳定性方面，**当前国内外研究最大光功率输出点MPP处的长期运行稳定性已经长达数千个小时；纤纳光电α组件已顺利通过IEC61215、IEC61730稳定性全体系认证，可在双85测试下工作1000小时。

钙钛矿电池优势显著，建议关注头部企业研发与商业化进度

- 在一级资本投资加持下，钙钛矿电池研发与商业化进度快速发展。目前电池玩家主要包括三类：**钙钛矿初创企业**如纤纳光电、协鑫光电、极电光能等；**传统晶硅巨头**如隆基、晶科、通威、天合等，主要关注叠层电池；**跨界企业**如宁德时代等。
- 目前钙钛矿电池处于MW级到GW级的转换点，极电光能全球首条单GW产线已开工，参照各家厂商发布的产能规划，预计2023年合计钙钛矿组件产能有望达到1.5GW，2025年或将超过7GW，短期内与500GW+晶硅电池组件产能相比，钙钛矿组件仍占比非常小。

主要钙钛矿企业发展进度及规划

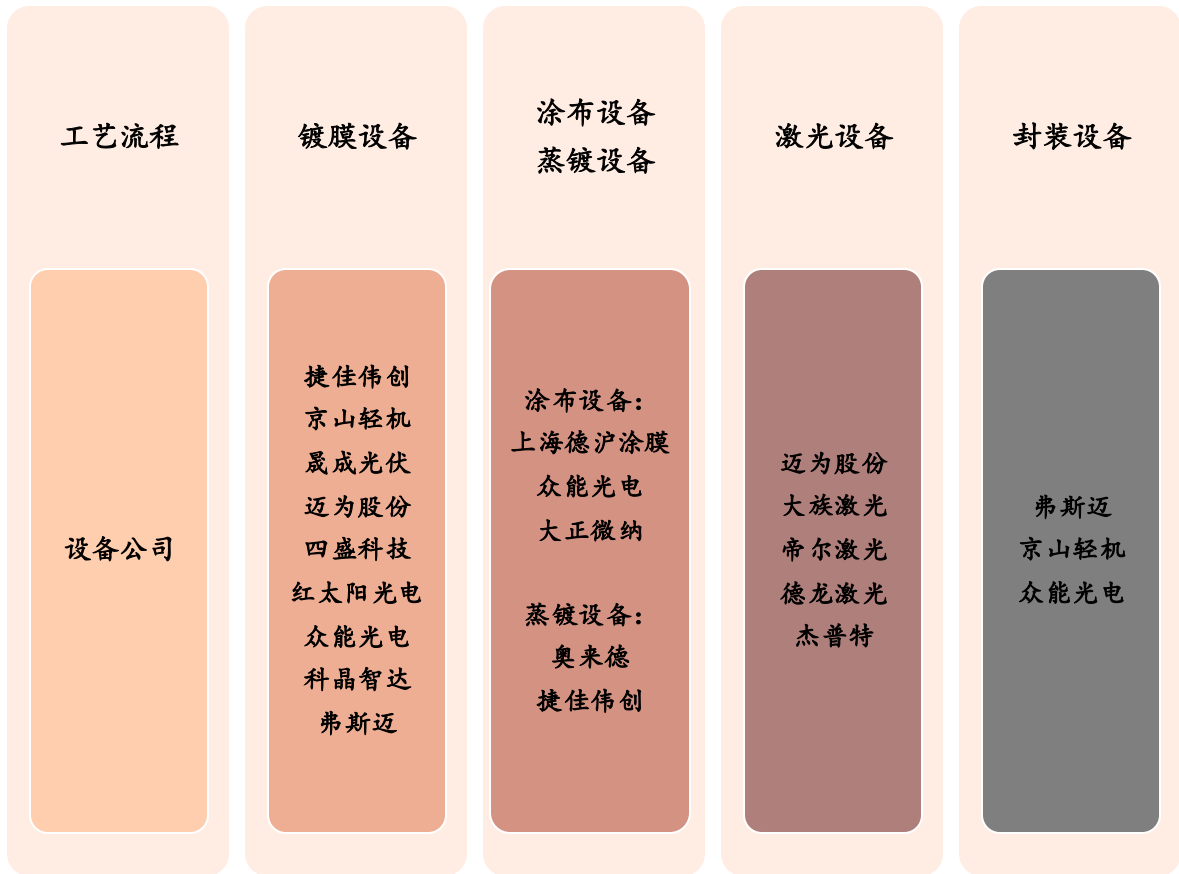
| 钙钛矿企业 | 发展进度 | 规划 |
|-------------------|---|---|
| 纤纳光电 (2015年成立) | 2021年底投产100MW产线；2022年7月实现5000片α组件出货；2022年9月，公司19.35cm ² 小组件效率21.8%。 | 衢州纤纳新能源科技有限公司生产基地项目，总体规划5GW，总投资54.6亿元。 |
| 协鑫光电 (2016年成立) | 2021年9月，完成100MW量产生产线并进行试生产，组件尺寸1m×2m，预计2023年达产，效率目标18%。 | 预计2024年落地GW级产线，组件效率目标20%。2025年建设5-10GW产线，组件效率目标22%。 |
| 极电光能 (2020年成立) | 2022年12月，756cm ² 大尺寸钙钛矿组件效率达到18.2%；2022年底投产150MW产线；2023年4月，全球首条单GW钙钛矿产线开工。 | 规划6GW产能，其中一期1GW在2023年招标、2024年投产；2024年、2025年再分别追加2GW和3GW的产能。 |
| 众能光电 (2015年成立) | 主持国际首条300kW钙钛矿量产线的研发和建设；2022年12月认证61.58cm ² 反式钙钛矿电池组件效率20.08%。 | 已与中电建合作伙伴鑫磊集团签订意向协议，2023年建设200MW生产线。 |
| 万度光能 (2016年成立) | 2017年开发出彼时世界上最大的钙钛矿太阳能组件，面积达3600cm ² 。公司200MW试验线已投建。 | 2023年1月，万度光能2GW钙钛矿光伏组件研发及制造基地开工，总投资10亿元，分三期建设。 |
| 仁烁光能 (2021年成立) | 团队钙钛矿/钙钛矿叠层电池组件的认证效率24.5%(电池面积20.25cm ²)；2022年实现10MW线投产，完成了150MW线的设计工作。 | 预计在2023年三季度投产150MW中试线，2024年实现量产。 |
| 宁德时代 (2015年成立) | 2020年控股子公司瑞庭投资参投协鑫光电pre-A轮融资，入局钙钛矿领域；2022年5月对外表示正在推进中试线。 | |
| 无限光能 (2022年成立) | 2022年已投建10MW试验线，电池效率超过20%。 | 100MW量产线预计2024年建成。 |

钙钛矿电池优势显著，建议关注头部企业研发与商业化进度

钙钛矿电池产线工艺设备及主要企业

➤ 钙钛矿市场展望

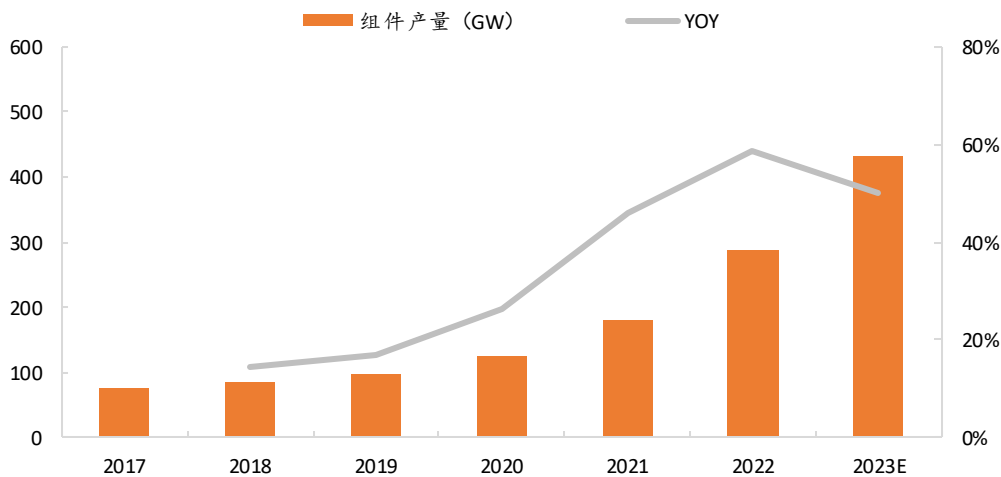
- ❑ 钙钛矿电池在BIPV、电动车移动电源等柔性场景发展优势显著，未来有望在光伏产业中占据一定市场份额。
- ❑ 晶硅电池，特别是N型HJT、TOPCon电池与钙钛矿叠层是未来发展方向。
- ❑ 钙钛矿电池组件商业化发展，将带动镀膜、涂布、激光、封装等钙钛矿设备，以及辅材包括TCO玻璃、POE胶膜、丁基胶、靶材等发展机会。



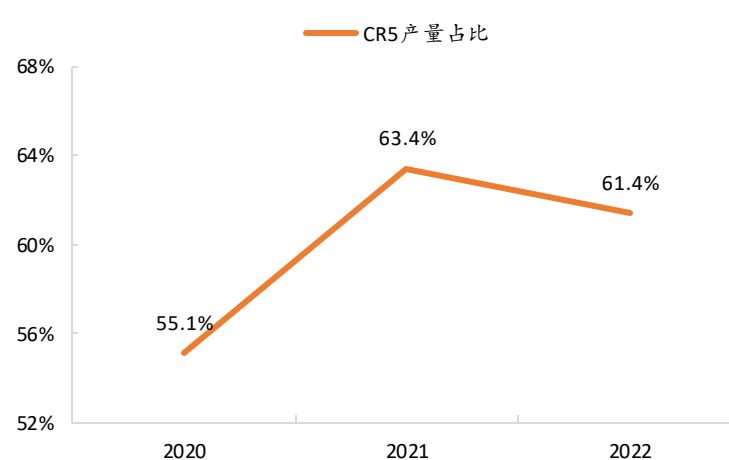
组件：一体化与N型趋势凸显，上游企业延伸布局竞争加剧

- 根据CPIA，2022年全国组件产量达到288.7GW，同比增长58.8%，排名前五企业产量占比61.4%，预计2023年国内组件产量将超过433.1GW。
- 从垂直一体化角度来看，目前头部组件企业基本实现了硅片-电池-组件的一体化。2022年6月，天合光能公告称拟在西宁经济技术开发区投资建设年产30万吨工业硅、15万吨高纯多晶硅，计划向多晶硅以及多晶硅上游的主要原材料延伸，有望打造加强版的垂直一体化。
- 从N型组件商业化进展来看，央国企组件招标中N型组件所占份额明显增加，且较PERC组件溢价维持在0.06-0.1元/W以上，性价比优势凸显。目前，组件巨头在新型电池方面的布局不尽相同，推进节奏、成本效率管控亦有差异，新型电池可能成为组件巨头差异化竞争的核心抓手。
- 从大尺寸化趋势来看，根据集邦咨询统计，2023年大尺寸组件产能将大幅提升，预计达700GW+，市占率约90%，其中210组件产能占比将近60%。大尺寸产品高速增长趋势明朗，随着N型时代到来，大尺寸N型技术布局势在必行。

国内组件产量变化趋势



2022年组件TOP5产量占比 61.4%



组件：一体化与N型趋势凸显，上游企业延伸布局竞争加剧

- 根据InfoLink 2022年全球组件出货排名，隆基、晶科、天合、晶澳TOP4垂直整合厂凭借自身体量、成本优势、海外渠道等，已与后续排名厂家出货体量明显分化。当前TOP4单家出货量已达40GW以上，占据全球约60-65%份额，从第5名阿特斯起与TOP4巨头约有20GW+的出货量差距。
- 第二梯队厂家竞争激烈，头部组件企业亦面临新兴竞争对手的挑战。通威2022年不仅保持了电池出货冠军地位，并在进军组件环节的首年顺利进入TOP10厂家排名之中。而前十榜单外后续厂家一道、尚德、环晟等，2022年组件出货量与第10名厂家差距不到2GW，竞争白热化的趋势渐强。此外，爱旭、弘元、TCL中环等电池、硅片龙头纷纷宣布入局组件，新兴挑战者在垂直一体化能力和技术实力方面各具特点。

组件巨头组件产能及出货情况 (GW)

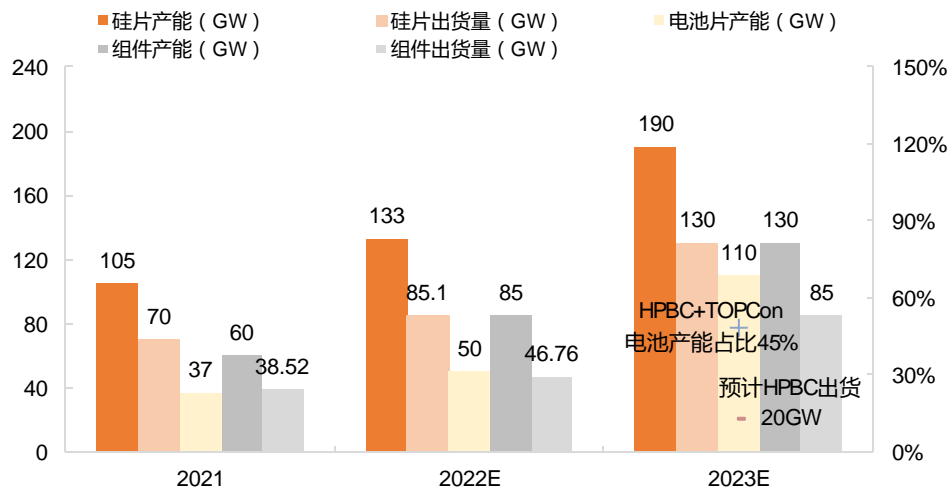
| 序号 | 企业 | 2021 | | 2022 | | 2023E | |
|----|-------|------|-------|------|-------|-------|-------|
| | | 产能 | 出货量 | 产能 | 出货量 | 产能 | 出货量 |
| 1 | 隆基绿能 | 60 | 38.52 | 85 | 46.76 | 130 | 85 |
| 2 | 晶科能源 | 45 | 24.07 | 70 | 44.33 | 90 | 65 |
| 3 | 天合光能 | 50 | 24.8 | 65 | 43.09 | 95 | 60-65 |
| 4 | 晶澳科技 | 40 | 25.45 | 50 | 39.75 | 80 | 60-65 |
| 5 | 阿特斯 | 23.9 | 14.5 | 32 | 21.1 | 50 | 30-35 |
| 6 | 东方日升 | 19.1 | 8.1 | 25 | 13.5 | | |
| 7 | 正泰新能 | 7.4 | 6.29 | 20 | 13.5 | | |
| 8 | 一道新能 | 10 | | 20 | 8.5 | | |
| 9 | 通威太阳能 | | | 14 | 7.94 | 80 | 35 |
| 10 | 尚德电力 | 10 | 7.3 | 15.5 | 7+ | | |
| 11 | 环晟光伏 | 11 | 4.17 | 13 | 6.6 | 30 | |

组件企业一体化程度

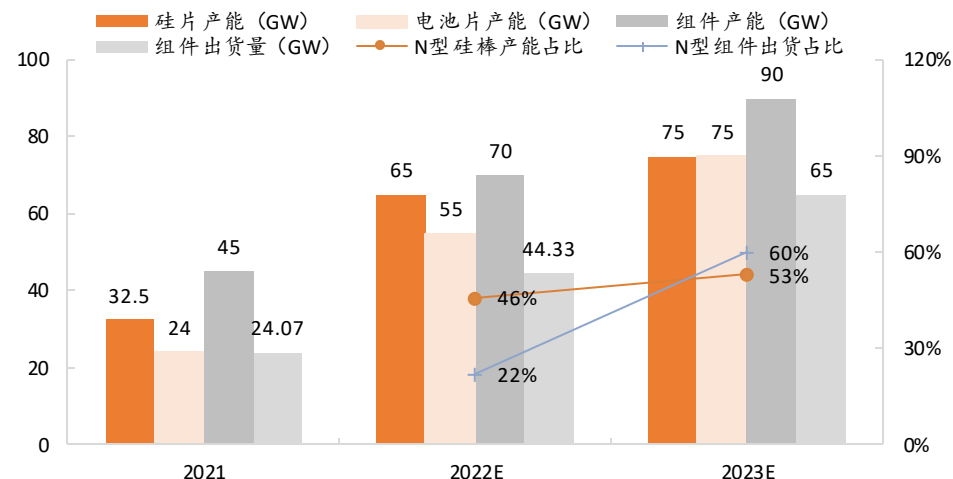
| 排序 | 企业名称 | 组件业务情况 |
|----|-------|---|
| 1 | 通威股份 | 正式进军组件业务，后续有望做大 |
| 2 | 隆基绿能 | 垂直一体化组件巨头 |
| 3 | 爱旭股份 | 2022年6月发布N型ABC (AllBackContact) 组件 |
| 4 | 晶澳科技 | 垂直一体化组件巨头 |
| 5 | 天合光能 | 向硅料、硅片延伸，垂直一体化组件巨头 |
| 6 | 润阳股份 | 暂无 |
| 7 | 晶科能源 | 垂直一体化组件巨头 |
| 8 | 阿特斯 | 垂直一体化组件巨头 |
| 9 | 捷泰新能源 | 暂无 |
| 10 | 江西中宇 | 暂无 |
| 11 | 一道新能 | N型组件2022年批量中标，跻身前十出货企业 |
| 12 | 华晟新能源 | 发布喜马拉雅G12系列组件 |
| 13 | 上机数控 | 光伏设备延伸至硅片，并陆续进军电池、组件环节 |
| 14 | TCL中环 | 硅片龙头，布局TOPCon，扩充G12+叠瓦组件产能 2023年末组件产能预计达30GW |

组件：一体化趋势渐强，N型电池是差异化竞争的主要抓手

隆基绿能产能及出货情况预测



晶科能源产能及出货情况预测



晶科能源TOPCon电池产能布局情况

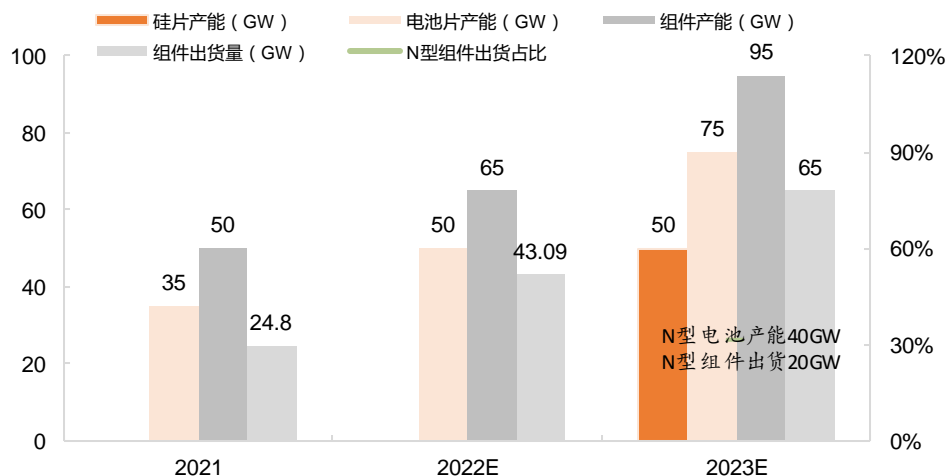
| 晶科能源 新型电池基地 | 规划产能 (GW) | 项目 | 建设进度 | 合计产能 (GW) | | |
|----------------|--------------|---------------|---------------------|-----------|-------|-------|
| | | | | 2022 | 2023E | 2024E |
| 合肥 | 8 | 安徽一期 | 2022年1月投产-现已满产 | 35 | 51 | 62 |
| | 8 | 安徽二期 | 2022年7月投产-现已满产 | | | |
| 海宁 | 0.8 | 袁花镇800MW中试 | 已投产 | 35 | 51 | 62 |
| | 8 | 尖山一期 | 2022年3月投产-现已满产 | | | |
| | 11 | 尖山二期 | 22年11月投产, 23年3月满产 | | | |
| | 11 | 海宁 | 230103签约, 预计24年投产 | | | |
| | 6 | 袁花镇 | 230104开工, 23Q2-Q3投产 | | | |
| 台州玉环 | 10 | 182 TOPCon 电池 | 23年3月开工, 预计23年投产 | | | |

隆基绿能新型电池产能布局情况

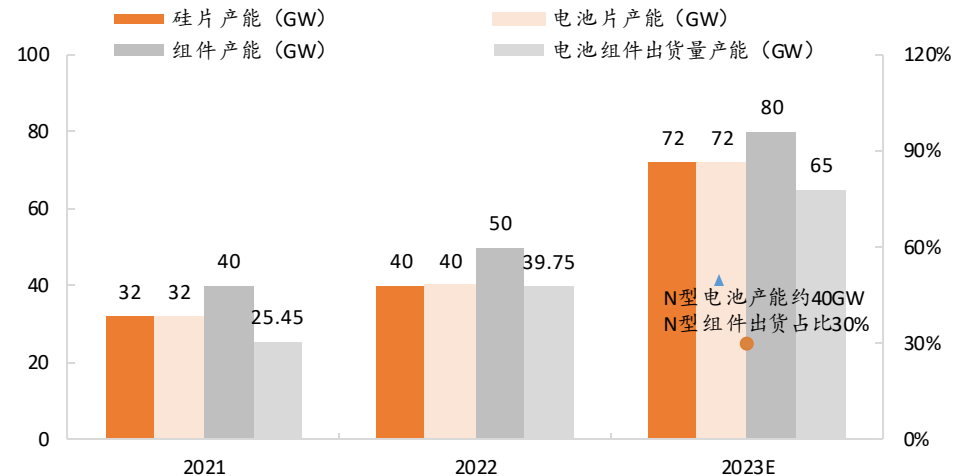
| 隆基绿能 新型电池基地 | 规划产能 (GW) | 项目 | 建设进度 | 合计产能 (GW) | |
|----------------|--------------|-------------|-----------------|-----------|-------|
| | | | | 2022 | 2023E |
| 西咸新区 | 15->29 | HPBC电池 | 目前已全面投产 | 19 | 53 |
| 泰州 | 4 | HPBC电池 | 预计23Q1达产 | | |
| 西咸新区 | 50 | 26-27%效率新技术 | 24Q3首线, 25年底达产 | | |
| 铜川 | 12 | 单晶高效电池 | 24H2投产、年底达产 | | |
| 鄂尔多斯 | 30 | TOPCon | 预计23年8月开始投产至约20 | | |

组件：一体化趋势渐强，N型电池是差异化竞争的主要抓手

天合光能产能及出货情况预测



晶澳科技产能及出货情况预测



天合光能TOPCon电池产能布局情况

| 天合光能 新型电池基地 | 规划产能 (GW) | 项目 | 建设进度 | 合计产能 (GW) | | |
|----------------|--------------|------------------|----------------|-----------|-------|-------|
| | | | | 2022 | 2023E | 2024E |
| 常州 | 0.5 | 210 i-TOPCon中试线 | 2021年建成 | | | |
| 宿迁 | 8 | 宿迁三期-210i-TOPCon | 2022年12月底下线 | | | |
| 淮安 | 5 | 淮安一期 | 预计2023年6月达产 | 8.5 | 40 | 50 |
| | 10 | 淮安二期 | 预计2023年底达产 | | | |
| | 10 | 淮安三期 | 23年4月签约建设期12个月 | | | |
| 青海西宁 | 5 | (西宁)产业园电池一期 | 2023年Q2-Q3投产 | | | |
| | 5 | (西宁)产业园电池二期 | 2025年底前投产 | | | |

晶澳科技TOPCon电池产能布局情况

| 晶澳科技 新型电池基地 | 规划产能 (GW) | 项目 | 建设进度 | 合计产能 (GW) | |
|----------------|--------------|-----------|--------------|-----------|-------|
| | | | | 2022 | 2023E |
| 义乌 | 5 | 义乌二期 | 2022年5月投产 | | |
| 扬州 | 10 | 扬州10GW电池 | 预计23年6月投产 | | |
| | 10 | 扬州新增10GW | 或23-24年投产 | | |
| 曲靖 | 10 | 曲靖10GW电池 | 预计23年中投产 | | |
| | 10 | 曲靖四期10GW | 预计24年投产 | | |
| 邢台宁晋 | 0.1 | 宁晋100MW中试 | 2021年试产 | 6.5 | 40 |
| | 1.3 | 宁晋1.3GW电池 | 2022年10月已投产 | | |
| | 6 | 宁晋6GW电池 | 预计23Q2-Q3投产 | | |
| 石家庄 | 10 | 石家庄10GW电池 | 预计23年底投产 | | |
| 盐城东台 | 10 | 东台10GW电池 | 预计23年10月首线投产 | | |
| 鄂尔多斯 | 30 | 低碳园30GW电池 | 230119公告框架协议 | | |

组件：一体化趋势渐强，N型电池是差异化竞争的主要抓手

➤ 头部一体化组件企业竞争优势：

❑ 垂直一体化产能布局为其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。

➤ 产能过剩背景下的扩产：

❑ 光伏产能过剩相对常态，持续扩张先进产能是龙头企业保持竞争优势的途径，过剩状态下的竞争将加速先进技术的迭代升级和落后技术产能的出清。虽然从当前时点看未来盈利水平还不明朗，但在穿越周期的过程中，先进企业持续以技术创新为抓手，在稳健经营的基础上不断提升企业的盈利能力和资产运营能力，得以实现企业的长期可持续发展。

◎ 组件巨头进行差异化竞争

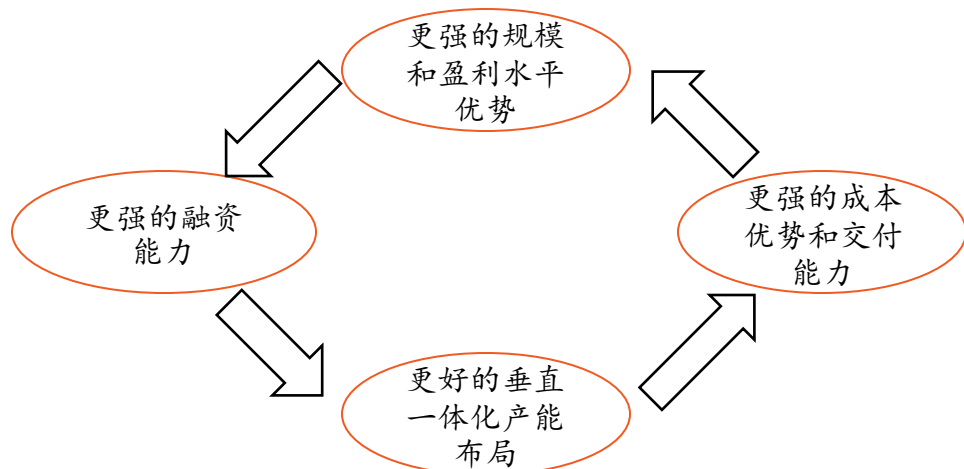
组件巨头差异化竞争思路

向硅料延伸，打造更长的垂直一体化，追求生产成本优势，把握品质控制

布局新型电池，在电池组件端实现产品差异化（转化效率、成本等）

加强海外产能布局，积极应对欧美贸易保护和本土清洁能源刺激政策，加强国际竞争力

◎ 头部组件企业不断强化的竞争优势





目录 CONTENTS

- 需求向好：季度装机高增，海外出口亮眼
 - 贸易环境：保护政策筑高壁垒，短期影响有限
 - 竞争形势：光伏企业向一体化扩产加速
- 投资建议及风险提示

投资建议：维持“强于大市”评级

- **具体投资建议：**光伏主产业链整体呈现竞争加剧的态势，未来的竞争格局和盈利水平有待进一步观望，建议以新型电池技术为主线，关注渗透率正在快速提升的N型电池组件环节，推荐布局多种新型电池路线并在组件环节迅速崛起的通威股份、打造加强版N型一体化产能的天合光能、TOPCon和钙钛矿设备龙头捷佳伟创、以及主打HPBC并在TOPCon、HJT加速推进的隆基绿能，建议关注TOPCon电池片龙头钧达股份。
- ❑ **通威股份：**硅料与电池片龙头，TOPCon电池领先，组件环节崛起加强一体化实力，随着2023年下游终端需求释放，市占率有望提升。
- ❑ **捷佳伟创：**TOPCon/HJT/钙钛矿电池设备全覆盖，当前TOPCon产能呈爆发式增长，到年底产能有望突破400GW，公司在手及预期订单超预期。
- ❑ **钧达股份：**TOPCon电池龙头，投产进度与效率良率行业领先，随着需求释放TOPCon与PERC电池价差维持在0.1元/w左右，兑现迭代红利。
- ❑ **隆基绿能：**硅片与组件龙头，差异化发展应用于分布式的HPBC技术，鄂尔多斯30GW TOPCon电池迅速推进，西咸50GW电池路线值得期待。
- ❑ **天合光能：**布局从工业硅到硅片、辅材等加强版一体化产能，年底TOPCon电池产能有望达40GW，看好企业自身全产业链协同和持续降本增效。

| 公司名称 | 股票代码 | 市值 (亿元) | | 归母净利润 (亿元) | | | PE | | | | 评级 |
|------|-----------|------------|--------|------------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-----|
| | | 2023-05-18 | 2022A | 2023E | 2024E | 2025E | 2022A | 2023E | 2024E | 2025E | |
| 通威股份 | 600438.SH | 1,727 | 257.26 | 215.54 | 135.41 | 170.70 | 6.7 | 8.0 | 12.8 | 10.1 | 推荐 |
| 捷佳伟创 | 300724.SZ | 354 | 10.47 | 17.23 | 28.81 | 37.33 | 33.9 | 20.6 | 12.3 | 9.5 | 推荐 |
| 隆基绿能 | 601012.SH | 2,508 | 148.12 | 181.81 | 224.62 | 268.12 | 16.9 | 13.8 | 11.2 | 9.4 | 推荐 |
| 天合光能 | 688599.SH | 1,029 | 36.80 | 75.26 | 100.63 | 124.50 | 28.0 | 13.7 | 10.2 | 8.3 | 未评级 |
| 钧达股份 | 002865.SZ | 214 | 7.17 | 22.33 | 30.15 | 33.75 | 29.9 | 9.6 | 7.1 | 6.4 | 未评级 |

注：未评级公司参照Wind一致预测。

- **电力需求增速不及预期的风险。** 光伏受宏观经济和用电需求的影响较大，如果电力需求增速不及预期，可能影响新能源的开发节奏。
- **部分环节竞争加剧的风险。** 在双碳政策的背景下，越来越多的企业开始涉足光伏制造领域，部分环节可能因为参与者增加而竞争加剧。
- **贸易保护现象加剧的风险。** 国内光伏制造在全球范围内具备较强的竞争力，部分环节出口比例较高，如果全球贸易保护现象加剧，将对相关出口企业产生不利影响。
- **新型光伏电池降本提效速度不及预期的风险。** 如果新型电池降本提效进度较慢，或终端销售溢价不及预期，存在扩产力度减弱等风险。

股票投资评级:

强烈推荐（预计6个月内，股价表现强于市场表现20%以上）

推 荐（预计6个月内，股价表现强于市场表现10%至20%之间）

中 性（预计6个月内，股价表现相对市场表现在±10%之间）

回 避（预计6个月内，股价表现弱于市场表现10%以上）

行业投资评级:

强于大市（预计6个月内，行业指数表现强于市场表现5%以上）

中 性（预计6个月内，行业指数表现相对市场表现在±5%之间）

弱于大市（预计6个月内，行业指数表现弱于市场表现5%以上）

公司声明及风险提示:

负责撰写此报告的分析师（一人或多人）就本研究报告确认：本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格。

平安证券股份有限公司具备证券投资咨询业务资格。本公司研究报告是针对与公司签署服务协议的签约客户的专属研究产品，为该类客户进行投资决策时提供辅助和参考，双方对权利与义务均有严格约定。本公司研究报告仅提供给上述特定客户，并不面向公众发布。未经书面授权刊载或者转发的，本公司将采取维权措施追究其侵权责任。

证券市场是一个风险无时不在的市场。您在进行证券交易时存在赢利的可能，也存在亏损的风险。请您务必对此有清醒的认识，认真考虑是否进行证券交易。市场有风险，投资需谨慎。

免责声明:

此报告旨在发给平安证券股份有限公司（以下简称“平安证券”）的特定客户及其他专业人士。未经平安证券事先书面明文批准，不得更改或以任何方式传送、复印或派发此报告的材料、内容及其复印本予任何其他人。

此报告所载资料的来源及观点的出处皆被平安证券认为可靠，但平安证券不能担保其准确性或完整性，报告中的信息或所表达观点不构成所述证券买卖的出价或询价，报告内容仅供参考。平安证券不对因使用此报告的材料而引致的损失而负上任何责任，除非法律法规有明确规定。客户并不能仅依靠此报告而取代行使独立判断。

平安证券可发出其它与本报告所载资料不一致及有不同结论的报告。本报告及该等报告反映编写分析员的不同设想、见解及分析方法。报告所载资料、意见及推测仅反映分析员于发出此报告日期当日的判断，可随时更改。此报告所指的证券价格、价值及收入可跌可升。为免生疑问，此报告所载观点并不代表平安证券的立场。

平安证券在法律许可的情况下可能参与此报告所提及的发行商的投资银行业务或投资其发行的证券。

平安证券股份有限公司2023版权所有。保留一切权利。