

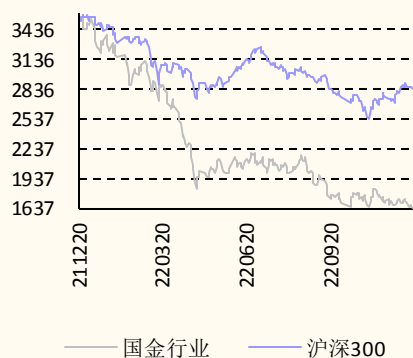
新能源与电力设备组

电力设备与新能源行业研究 买入 (维持评级)

行业中期年度报告

市场数据(人民币)

市场优化平均市盈率	18.90
国金电力设备与新能源指数	1637
沪深 300 指数	3893
上证指数	3107
深证成指	11125
中小板综指	11758



相关报告

- 1.《价格波动仍在预期范围，关注补库及排产回升-新能源与电力设备行...》，2022.12.18
- 2.《绿氢新兴市场启动，电解水技术与成本之争-燃料电池行业产业链系...》，2022.12.18
- 3.《FCV 装机量历史新高，看好全年产销翻番-FCV 上险月报》，2022.12.15
- 4.《从特斯拉 Semi Truck 看氢能重卡的优势-从特斯拉 Sem...》，2022.12.12
- 5.《板块情绪底部夯实，荐组件、大储、海外扩产-新能源与电力设备行...》，2022.12.11

姚遥 分析师 SAC 执业编号: S1130512080001
(8621)61357595
yaoy@gjzq.com.cn

宇文甸 分析师 SAC 执业编号: S1130522010005
yuwendian@gjzq.com.cn

张嘉文 联系人
zhangjiawen@gjzq.com.cn

光储平价新篇章，看好高确定、低预期、大弹性方向 ——光伏行业 2023 年度投资策略

行业观点

- **全球开始向光储平价迈进，需求弹性或持续超预期。**综合分析全球集中式项目储备及分布式增长动力，预计 2023 年全球潜在需求规模超 500GW_{DC}，结合对供应链、安装、接入与消纳能力的判断，预计 2023 年全球光伏交流侧新增装机 350GW_{AC} 以上（对应组件需求 450-500GW），同增 45%以上；同时考虑各主要国家随新能源发电渗透率提升而逐步提出的配储要求，预计 2023 年全球表前储能新增装机 107GWh，同增 110%以上。
- **硅料供应持续释放驱动 2023 年产业链价格波浪式下行，但仍为相对短板。**预计 2023 年绝大部分时间，行业仍在供不应求背景下的“需求曲线定价”框架下运行，硅料仍是较高纯石英砂等供应趋紧但供需两端均存弹性的产品更刚性的供应链短板，可支撑全年 500GW 以上组件产出。硅料新增供给逐季释放驱动产业链价格持续下行，预计 2023Q1 和 2023 年底，硅料价格将分别跌至 20-25 和 10-15 万/吨（对应组件价格可低至 1.75 和 1.50 元/W）。
- **各环节供需关系变化趋势决定盈利变动方向，大部分享“量增利稳”。**组件产业链各环节（主/辅/耗材）盈利能力主要由“相对供应链短板过剩程度及本环节竞争格局”决定，而不能简单以“通胀/通缩”分析。2023 年供应能力增长慢于硅料的环节（高纯石英砂、石英坩埚、胶膜粒子、电池片）利润有望扩张。此外，渠道调价滞后性和溢价新产品放量将驱动组件盈利修复。
- **基于硅料未来一年价格降幅 20 万/吨（对应组件成本下降 0.5 元/W）假设，**预计 2023 年各环节分享硅料“利润转移”幅度从高到低排序依次为：1）配储 0.2-0.3 元/W；2）EPC 盈利修复 0.1-0.2 元/W；3）供应链趋紧环节利润扩张 0.04-0.06 元/W；4）渠道销售组件利润扩张 0.01-0.03 元/W。
- **新技术方面：2023 年重点关注 TOPCon 超额盈利兑现、HJT 三大拐点、以及电镀铜/0BB/钙钛矿等重大技术工艺革新、颠覆性技术进展。**
- **海外自主光伏供应链建设提速。**光伏制造业“再全球化”大势所趋，中国设备龙头、核心材料中国供应商、高度自动化/低能耗生产优势企业有望受益。

投资建议

- 2022Q3 以来随市场热点切换，光储板块热度骤降、估值中枢持续下移，当前核心标的 PEG 均值/中位数已低于 0.8，预期、估值双低创造布局良机。
- 首先，建议重点布局 2023 年盈利兑现确定性高、长期格局良好、存在较显著预期差的方向：1）一体化组件（盈利兑现能力和长期格局稳定性低估）；2）大储（盈利改善弹性低估）；3）α 硅料（硅料外业务强 α 低估）；以及从确定性角度出发关注：EPC（盈利改善）、高纯石英砂及坩埚（持续涨价）、胶膜/玻璃等核心辅材领域有望重新证明自身 α 的龙头及部分优势新进入者。
- 其次，看好新技术、新工艺、新主线三大方向，节奏上需关注事件催化：1）最直接受益电池/组件技术迭代的头部设备厂商，关注 HJT 研发及量产先行者；2）从“颠覆性、大空间、大弹性”角度，关注电镀铜领先设备商、钙钛矿核心材料供应商；3）重点关注受益海外自主光伏供应链建设主线。
- **核心推荐组合：**阳光电源、通威股份、隆基绿能、天合光能、晶澳科技、晶科能源、奥特维、高测股份、金晶科技、林洋能源（完整推荐组合见正文）

风险提示：传统能源价格大幅下跌风险；行业产能非理性扩张风险；国际贸易环境恶化风险；全球经济复苏低于预期风险；储能降本不及预期风险。

内容目录

1 需求端：全球走向光储平价时代，需求弹性有望持续超预期	5
1.1 全球：公用事业项目潜在需求爆棚，驱动 2023 年装机 45%以上高增速	5
1.2 中国：分布式市场遍地开花，大型地面电站将迎爆发式增长	6
1.3 美国：2023 年储备项目可保障装机翻倍以上增长	8
1.4 欧洲：布局力度有增无减，2023 年装机高增仍可期	9
1.5 其他：巴西、印度等国政策释放利好，光伏装机有望继续高增长	12
2 产业链篇：供需动态决定盈利变动方向，大部分环节享“量增利稳”	13
2.1 2023 年仍为需求定价，高纯石英砂、EVA/POE 树脂难成“刚性瓶颈”	13
2.2 产业链利润分配原则：短期看供需，长期看壁垒	14
2.3 硅料：价格随新产能释放波浪式下跌，驱动组件价格持续下行	16
2.4 硅片：超额利润承压，龙头优势因石英坩埚紧张而扩大	16
2.5 电池片：高盈利持续时间或超预期，TOPCon 享盈利溢价	17
2.6 组件：一体化盈利望小幅扩张，新品、渠道享超额，集中度持续提升	18
2.7 高纯石英砂/石英坩埚：供给紧张支撑价格高位，盈利有望持续扩张	21
2.8 胶膜/树脂：N 型放量驱动 POE 需求高增，封装材料新技术频出	23
2.9 逆变器：芯片供给释放驱动盈利修复，集中式、大储释放量弹性	24
2.10 光伏玻璃：2023 年供需整体宽松，预计价格表现以区间波动为主	26
2.11 金刚线：细线化推动耗量提升，关注钨丝降本进程	27
3 新技术篇：HJT 迎多重拐点，聚焦颠覆性新工艺技术	28
3.1 2022 年 N 型电池技术产业化进展超预期，进入真正量产元年	28
3.2 2023 年重点关注 TOPCon 盈利兑现及 HJT 三大拐点	29
3.3 颠覆性新技术想象空间如星辰大海，关注标志性催化事件	31
4 海外自主光伏供应链建设提速，设备厂商及核心材料供应商受益	34
4.1 欧美激励政策+贸易壁垒，光伏制造产业链的“再全球化”是大势所趋	34
4.2 中国设备龙头、海外产能龙头的中国核心材料供应商有望充分受益	35
5 投资建议：优先布局“高确定性+低预期”和“大弹性新方向”	37
5.1 看好预期超额回落的高确定性方向：一体化组件、大储、alpha 硅料	37
5.2 看好新技术、新工艺、新主线（海外扩产）大方向，关注事件催化	37
5.3 板块 PEG 均值/中位数均已低于 0.8，估值吸引力凸显	37
6 风险提示	39

图表目录

图表 1：全球大型公用事业项目库（GW，YoY）	5
图表 2：2023E 全球大型公用事业项目分布（GW，占比）	5
图表 3：全球光伏新增装机预测（GW _{AC} ）	5
图表 4：全球储能新增装机预测（GWh）	5
图表 5：2019-2022.11 中国光伏新增装机规模及增速	6
图表 6：2022 年前三季度中国新增光伏装机结构	6

图表 7: 2022 年前三季度户用分布式装机分布	6
图表 8: 2022 年前三季度工商业分布式装机分布	6
图表 9: 中国大型公用事业项目库 (GW)	7
图表 10: 中国光伏新增装机预测 (GW)	7
图表 11: 2022 年 1-11 月储能招投标规模达 35.4GWh	7
图表 12: 中国新型储能新增装机预测 (GWh)	7
图表 13: 2022 年 1-10 月各省光伏发电利用率情况	7
图表 14: 美国光伏新增装机 (MW)	8
图表 15: 美国储能新增装机 (MWh)	8
图表 16: 2022Q3 美国光伏 PPA 电价 (美元/MWh)	8
图表 17: 2023 年美国计划并网公用事业规模光伏项目	9
图表 18: 2023 年美国计划并网公用事业规模储能项目	9
图表 19: 2020/1-2022/10 出口至欧洲各国的合计组件量	10
图表 20: 2022 年下半年以来欧洲可再生能源支持政策一览	10
图表 21: 欧洲各国每月电力现货价格 (欧元/MWh)	11
图表 22: 欧洲各国家庭居民电价 (欧元/MWh)	11
图表 23: 2022Q3 欧洲光伏 PPA 电价 (欧元/MWh)	11
图表 24: 欧洲大型公用事业项目库	11
图表 25: SPE 对欧洲光伏新增装机的预测 (偏保守)	11
图表 26: 巴西光伏新增装机预测	12
图表 27: 分布式项目配电费分摊比例变化趋势 (业主承担比例逐年提升)	12
图表 28: 印度光伏新增装机预测	12
图表 29: “Change-in-law”认定有利于早期项目将关税成本传导	12
图表 30: “供不应求”状态下行业的需求曲线定价模型	13
图表 31: 光伏组件产业链核心环节供给预测 (GW)	13
图表 32: 光伏产业链部分环节基本行业特征	14
图表 33: 光伏组件产业链单位盈利分布及变化趋势 (元/W)	15
图表 34: 组件及硅料价格预测 (元/W, 元/kg)	15
图表 35: 2023 年硅料供给释放节奏 (季度有效供应, 考虑爬坡)	16
图表 36: 硅片环节名义产能及需求 (GW)	17
图表 37: 2023 年电池片供给释放节奏 (季度有效供应)	18
图表 38: 硅料及电池片季度供给测算 (GW)	18
图表 39: 2023 年典型一体化组件企业单位盈利趋势展望 (元/W, 测算)	19
图表 40: 龙头一体化企业单位盈利 (元/W, 测算)	19
图表 41: 代表性一体化组件企业覆盖国家数	19
图表 42: 代表性一体化组件企业海外经销商数量	19
图表 43: 龙头组件企业分销收入占比持续提升 (22H1 为分销出货占比)	20
图表 44: 2022 年至今国内组件集采中标分布	20
图表 45: 2022H2 国内组件集采中标分布	20
图表 46: 石英坩埚结构	21

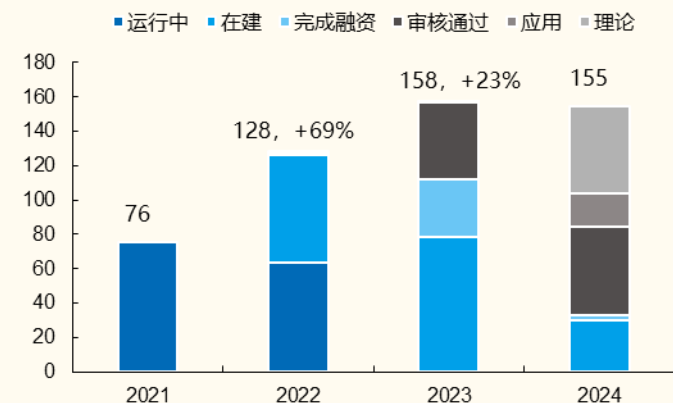
图表 47: 石英坩埚透明层和不透明.....	21
图表 48: 石英矿床类型和特点.....	21
图表 49: 高纯石英砂及石英坩埚供需平衡表.....	22
图表 50: 高纯石英砂、石英坩埚售价.....	22
图表 51: 各类胶膜市占率趋势.....	23
图表 52: 胶膜及 EVA/POE 树脂需求测算.....	23
图表 53: 丁基胶可延缓水汽侵入组件的时间.....	24
图表 54: 主要胶膜企业年末产能 (亿平)	24
图表 55: 主要逆变器企业毛利率.....	25
图表 56: 主要逆变器企业净利率.....	25
图表 57: 主要逆变器企业储能收入占比.....	25
图表 58: 国内储能招标项目及计划落地时间统计.....	25
图表 59: 部分省市 2022 年最新强制配储政策梳理.....	25
图表 60: 光伏玻璃产能规划 (吨/日熔化量)	26
图表 61: 光伏玻璃库存水平及价格.....	26
图表 62: 硅片切割用金刚线需求测算.....	27
图表 63: 主要金刚线企业产能规划 (万公里)	27
图表 64: 钨丝金刚线性价比测算.....	27
图表 65: 2022 年 TOPCon 扩产情况超预期.....	28
图表 66: 2022 年 HJT 扩产情况超预期.....	28
图表 67: TaiyangNews 全球量产光伏组件产品前十大最高效率榜单.....	29
图表 68: TOPCon 电池/组件报价较 PERC 均有 0.1 元/W 左右的溢价.....	30
图表 69: 不同降本路径假设下 HJT 生产成本及与 PERC 的对比 (元 / W) ..31	31
图表 70: 2017-2022 年白银需求及光伏占比 (百万盎司)	32
图表 71: 2020-2022 年伦敦现货白银价格 (美元/盎司)	32
图表 72: 铜栅线较银栅线固化后形貌更好.....	32
图表 73: 铜栅线较银栅线拥有多项优势.....	32
图表 74: NBB 技术发展潜力	33
图表 75: 市场主流 OBB 厂商布局进度.....	33
图表 76: 2022 年以来钙钛矿技术领域重要事件梳理.....	33
图表 77: 2010-2021 年光伏主产业链环节产能持续向中国集中.....	34
图表 78: 欧美印支持自建光伏产业链政策频出.....	34
图表 79: 2022-2026E First Solar 组件产能规划 (GW)	35
图表 80: BBB 法案提出后 First Solar 新签订单激增.....	35
图表 81: First Solar 潜在后续订单储备丰富 (GW)	36
图表 82: 2022 年国内主流光伏设备厂披露海外设备订单情况.....	36
图表 83: 光伏&储能核心标的估值表.....	38

1 需求端：全球走向光储平价时代，需求弹性有望持续超预期

1.1 全球：公用事业项目潜在需求爆棚，驱动 2023 年装机 45%以上高增速

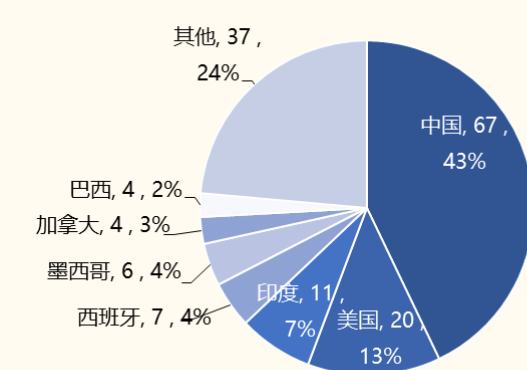
- 在全球追求碳中和目标、以及地缘政治等因素驱动传统能源价格高企的大背景下，2022 年是全球光伏需求大爆发的一年，根据 Rystad Research 统计，截至 12 月初全球大型公用事业项目库中计划 2022 年并网的项目规模达到 128GW，同比增长 69%，显著高于产业链供应能力 50%左右的增速（受硅料限制），同时考虑到分布式项目占终端装机比例的大幅提升，预计其中有大量项目将递延至 2023 年，同时，当前计划 2023 年并网的项目也高达 158GW，同比增长 23%，如果考虑 2022 年未完成的递延项目规模，则 2023 年潜在大型公用事业项目的需求增速将轻松达到 60-70%。

图表 1：全球大型公用事业项目库 (GW, YoY)



来源：Rystad Research，国金证券研究所

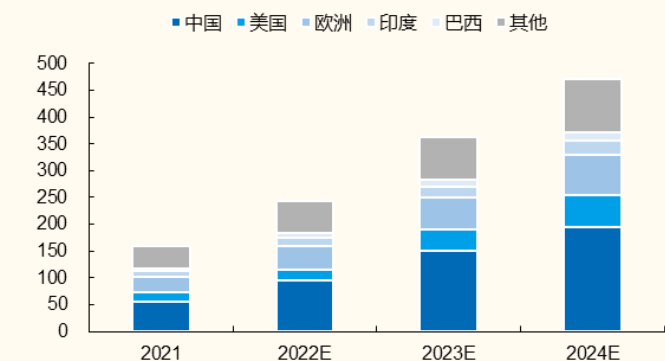
图表 2：2023E 全球大型公用事业项目分布 (GW, 占比)



来源：Rystad Research，国金证券研究所

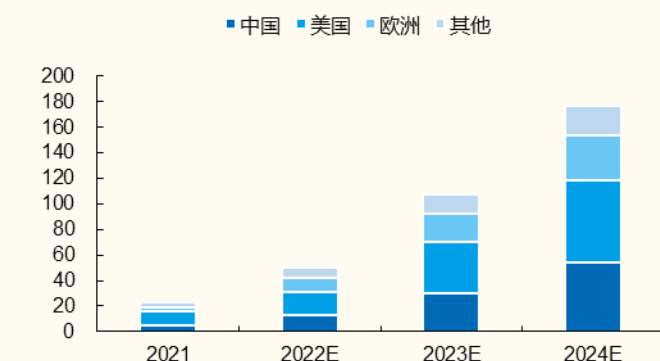
- 考虑全球终端电价水平在 2023 年大概率维持高位，而硅料新增供给持续释放则将驱动组件价格逐步走低，因此，即使考虑部分存在并网压力地区的少量配储需求，工商业及居民分布式项目的经济性/投资回报率预计仍将保持在具有较高吸引力的水平，因此分布式项目需求仍有较强的增长动力。
- 综合对 2023 年全球公用事业/集中式项目和分布式项目需求的整体判断，我们预计“潜在需求（可建项目的直流侧组件安装量）”规模大概率超过 500GW_{DC}（同口径 2022 年需求预计在 300-310GW_{DC}）。结合对 2023 年产业链供应、安装、接入与消纳能力的分析（详见后文），我们预计 2023 年全球光伏交流侧新增装机规模大概率达到 350GW_{AC} 以上（对应组件需求 450-500GW_{DC}），对比 2022 年交流侧新增装机 240-245GW_{AC} 的预测值，增幅 45%以上。
- 同时，考虑各主要国家随新能源发电渗透率提升而逐步提出的配储要求，我们预计 2023 年全球表前（电源侧+电网侧）储能新增装机规模将达到 107GWh，同比增长 114%。

图表 3：全球光伏新增装机预测 (GW_{AC})



来源：各国能源主管部门，国金证券研究所预测（交流口径）

图表 4：全球储能新增装机预测 (GWh)

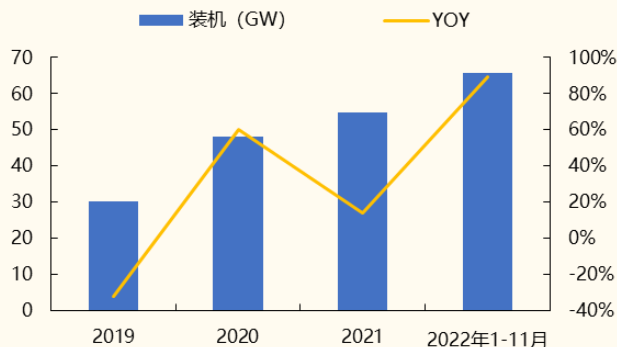


来源：各国能源主管部门，国金证券研究所预测

1.2 中国：分布式市场遍地开花，大型地面电站将迎爆发式增长

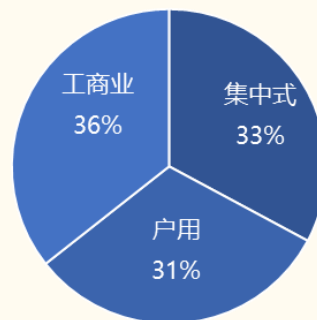
- 在第一批风光大基地启动建设和工商业分布式项目的拉动下，2022 年中国光伏新增装机增速再上台阶，1-11 月中国光伏新增装机 65.7GW，同比增长 89%，其中增速由高到低依次为工商业分布式、集中式电站、户用分布式，同比增速分别为 292%、89%、43%。

图表 5：2019-2022.11 中国光伏新增装机规模及增速



来源：国家能源局、中电联，国金证券研究所

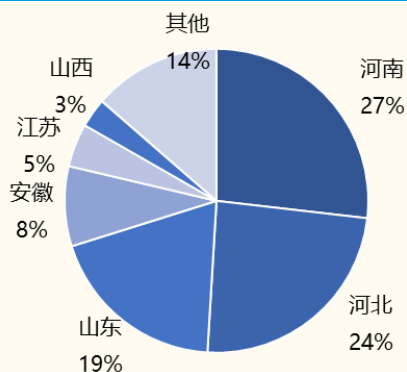
图表 6：2022 年前三季度中国新增光伏装机结构



来源：国家能源局，国金证券研究所

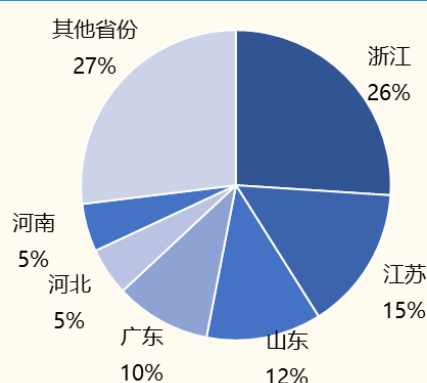
- 近两年国内分布式市场呈现此起彼伏、遍地开花的发展状态，2021 年山东户用市场一枝独秀，贡献了 30% 的分布式装机，2022 年工商业市场异军突起，以浙江、江苏、山东、广东等工业用电大省装机规模最大，此外河南、河北的户用装机也在 2022 年超越山东。
- 我国工业用电占到全国用电量的 65% 左右，是非常大的潜力市场，在工业电价大幅上涨及“能耗双控”考核压力下，工商业光伏通常以自发自用为主且不少项目开始配置储能，超过一定容量的项目会并入 10kV 电网线路，对电网造成的冲击较小，我们预计 2023 年工商业分布式装机将继续保持高速增长，有望达到 35GW 以上，同比增长 35% 以上。
- 由于居民用电负荷曲线与光伏发电出力曲线匹配度相对较低，现阶段我国户用光伏有较高比例电量上网，因此对系统成本敏感度高于工商业项目，随着疫情防控逐步放开、系统成本下降，预计 2023 年户用光伏市场将继续保持稳步增长，预计 2023 年户用装机 30GW，同比增长 20% 左右。

图表 7：2022 年前三季度户用分布式装机分布



来源：国家能源局，国金证券研究所

图表 8：2022 年前三季度工商业分布式装机分布

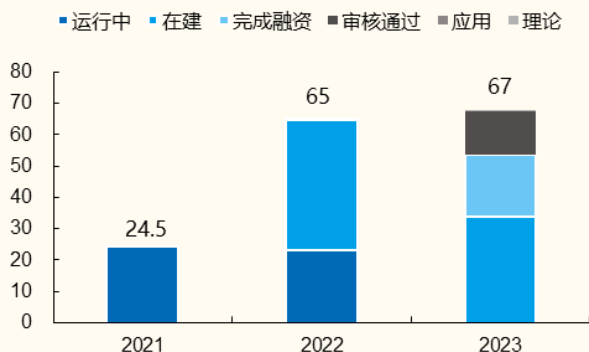


来源：国家能源局，国金证券研究所

- 根据 Rystad Research 统计，截至 12 月初中国计划 2022/2023 年并网的大型公用事业项目达到 65/67GW，我们预测 2022 年实际并网的大型项目 43GW 左右，约有 22GW 项目将递延至 2023 年安装，预计 2023 年潜在项目达到 89GW，有望成为 2023 年中国增速最高的细分市场。
- 根据全国新能源电力消纳监测预警中心数据，1-10 月光伏利用率 98.2%，同比上升 0.2pct，除青海（90.4%，同比+5.5pct）、西藏（80%，同比-1.4pct）外，其他地区均高于 97%，消纳水平整体较好，这主要得益于电网输电能力建设和储能设施的安插，预计 2022 年储能新增装机 11GW 左右，同比增长 124%。

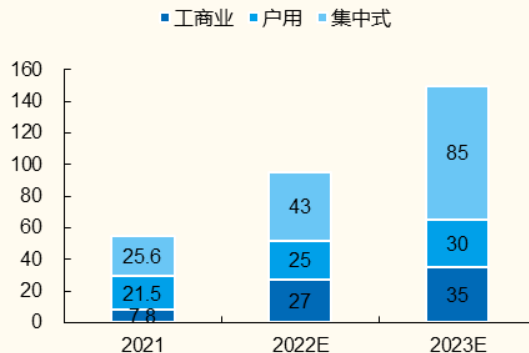
- 2022 年 1-11 月储能招标规模达到 35.4GWh，主要集中在光伏发展快速、对储能项目政策友好度较高的山西、宁夏、甘肃、新疆等地区，随着储能安装量快速增长，预计新能源消纳能力将进一步提升、支撑光伏装机高速增长，预计 2023 年中国光伏新增装机有望达到 150GW_{AC}，同比增长 58%，新型储能新增装机有望达到 30GWh，同比增长 150%以上。

图表 9：中国大型公用事业项目库 (GW)



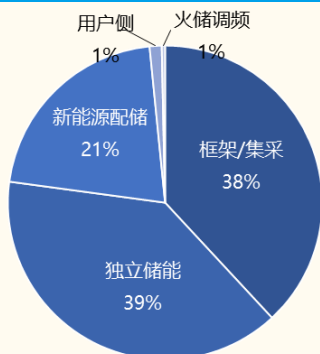
来源：Rystad Research，国金证券研究所

图表 10：中国光伏新增装机预测 (GW)



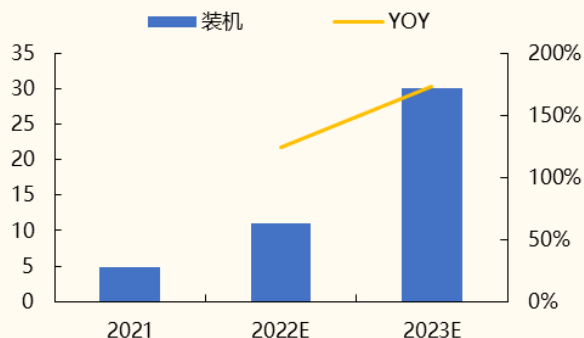
来源：国家能源局，国金证券研究所预测

图表 11：2022 年 1-11 月储能招投标规模达 35.4GWh



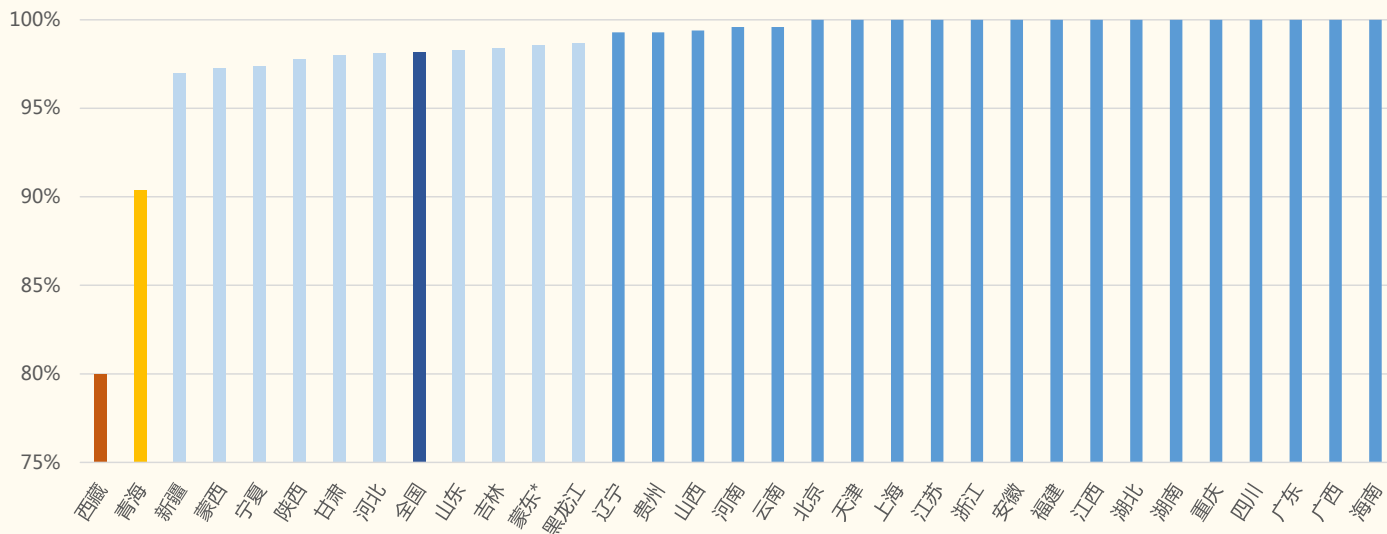
来源：各公司招投标信息，国金证券研究所

图表 12：中国新型储能新增装机预测 (GWh)



来源：CNESA，国金证券研究所预测

图表 13：2022 年 1-10 月各省光伏发电利用率情况

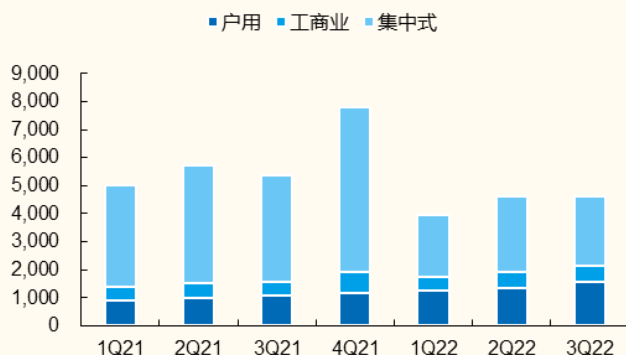


来源：全国新能源电力消纳监测预警中心，国金证券研究所整理

1.3 美国：2023 年储备项目可保障装机翻倍以上增长

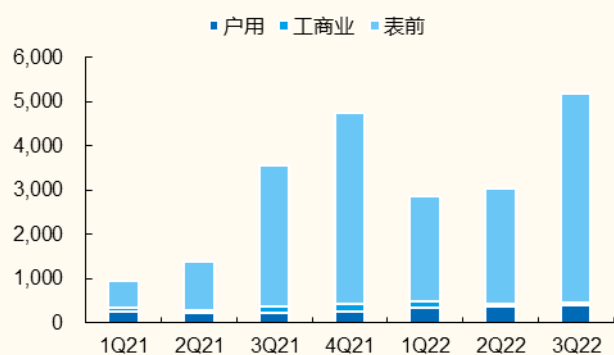
- 受贸易政策扰动造成的组件运输延迟影响，预计 2022 年光伏新增装机 20GW，同比下降 15%，储能新增装机 18GWh，同比增长 70%。
- 根据美国太阳能协会（SEIA）统计，2022Q3 美国新增光伏装机 4.6GW，同比下降 17%，环比下降 2%，其中地面电站装机 2.5GW，同比下滑 34%。前三季度光伏新增装机 13GW，同比下降 19%，主要是受到 UFLPA 法案以及对东南亚光伏产能实施反规避调查导致的组件运输延迟影响，其中地面电站项目由于基数大且对成本相对敏感、受到影响更明显，预计 2022 年美国新增光伏装机 20GW 左右，同比下降 15%。
- 根据 Wood Mackenzie 统计，2022Q3 美国新增储能装机 5.2GWh，同比增长 46%，前三季度累计装机 11.1GWh，同比增长 88%。虽然受到地面光伏装机不及预期的影响，但由于存量光伏增配储能及独立储能装机的贡献，美国表前储能市场仍实现高速增长，预计 2022 年美国新增储能装机 18GWh 左右，同比增长 70%左右。

图表 14：美国光伏新增装机（MW）



来源：SEIA，国金证券研究所

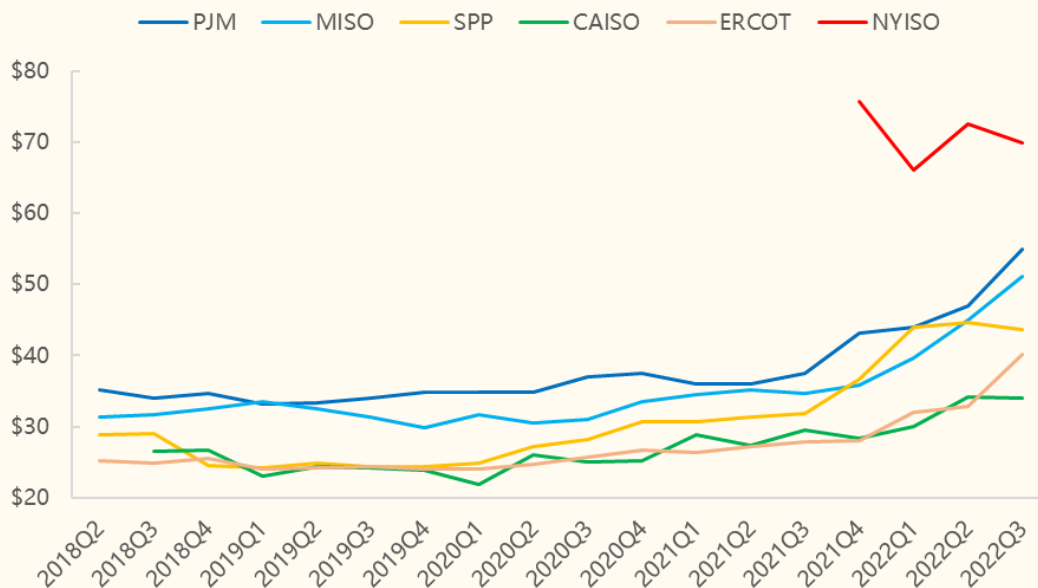
图表 15：美国储能新增装机（MWh）



来源：Wood Mackenzie，国金证券研究所

- 根据 LevelTen Energy 的跟踪数据，2022Q3 北美光伏 PPA 平均价格指数为 42.21 美元/MWh，年初至今已累计上涨 23%，供应链限制、项目审批缓慢是导致 PPA 市场供给不足的主因，但这些显然并未影响企业购买光伏的积极性，不断上涨的电价显示出企业依旧强劲的购买力，旺盛的采购需求也推动了光伏投资的进一步增长。

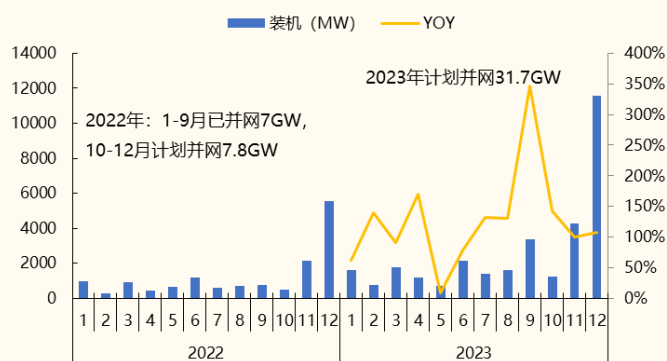
图表 16：2022Q3 美国光伏 PPA 电价（美元/MWh）



来源：LevelTen Energy，国金证券研究所

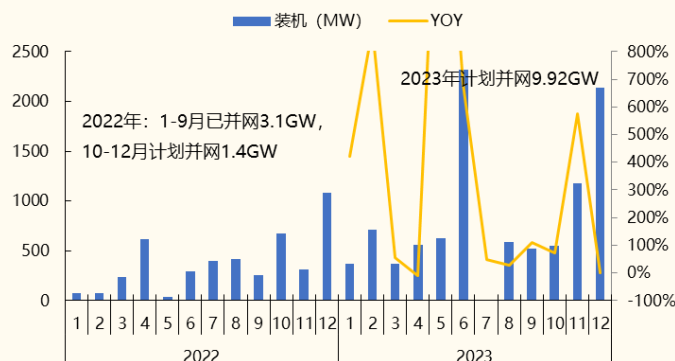
- 美国储备项目充足，计划 2023 年并网的大型光伏项目达到 30GW 以上，大型储能项目达到 9GW 以上，可保障需求翻倍以上增长。
- 2022 年 8 月 16 日，美国总统拜登在白宫签署《通胀削减法案》(IRA)，计划将光伏、储能项目的投资税收抵免 (ITC) 比例从 26% 提高到 30%，并计划于 2033-2035 年按比例退出。在 IRA 法案的大力支持下，预计美国新能源市场将迎来高速增长的十年，不过由于补贴细则尚未公布，短时间内 IRA 对需求的影响相对较小，但从储备项目情况来看，2023 年美国市场仍有较大概率实现翻倍以上增长。
- 2022 年计划并网的公用事业规模光伏、储能项目有 14.8、4.5GW，截至 10 月底分别还有 7.8、1.4GW 尚未并网，考虑到组件供应仍然受到海关扣押等因素的影响，预计原计划 10-12 月安装的部分光伏项目将递延至 2023 年并网。
- 从计划 2023 年并网的公用事业规模项目来看，仅在 2022 年 10 月底已明确的就有 31.7GW 光伏、9.9GW 储能项目，相较于计划 2022 年并网的项目分别增长 114%、120%，随着时间推移，预计这一数字还将继续增长，储备项目将成为支持美国装机翻倍增长的最大动力。

图表 17：2023 年美国计划并网公用事业规模光伏项目



来源：EIA，国金证券研究所

图表 18：2023 年美国计划并网公用事业规模储能项目

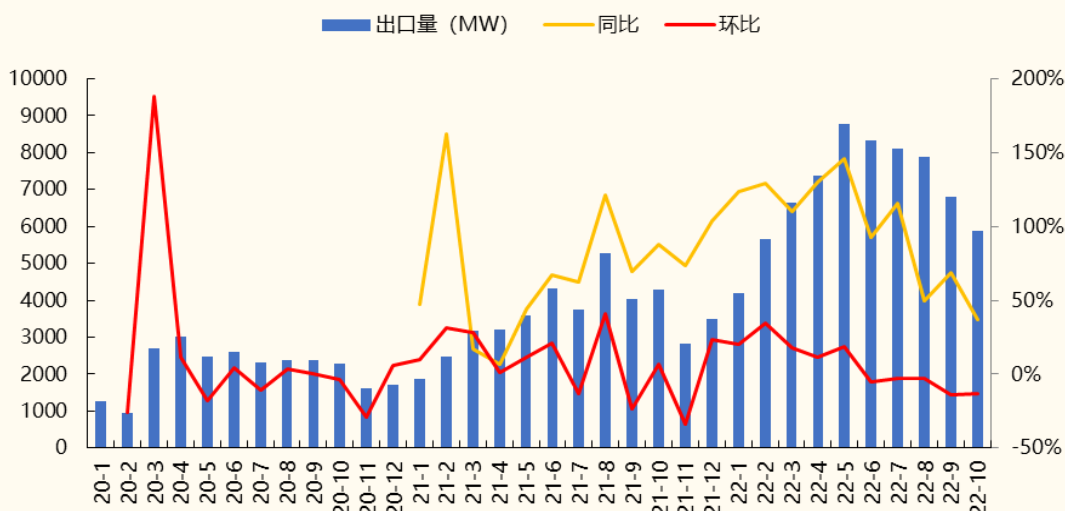


来源：EIA，国金证券研究所

1.4 欧洲：布局力度有增无减，2023 年装机高增仍可期

- 俄乌冲突导致欧洲居民电价大幅上涨，刺激了以户用为主的中小型光伏和储能系统的安装。2022 年 1-10 月中国出口至欧洲的组件达到 70GW 左右，同比增长 94%，预计全年交流侧并网量将达到 45GW 左右，同比增长 61% 以上。
- 我们认为，2022 年欧洲分布式项目及渠道销售占比大幅提升造成的稳态库存规模增加、以及部分小型分布式系统未能被及时统计到，是导致组件出口规模与并网量之间除容配比因素外出现差值放大的主要原因。
- 即使经历了整整一年的高增长，光伏仍难以满足欧洲因俄气退出而导致的电力缺口，为了加快可再生能源部署、降低通货膨胀压力，欧洲各国在 2022 年底通过了一系列提高补贴、减少税收、简化审批流程以进一步鼓励屋顶光伏装机的措施，同时计划将集中式电站的审批时限缩短至 6 个月以内，从而将大幅改善因审批周期过长而导致建设进度不及预期的情况，有望推动 2023 年及以后欧洲光伏需求继续高速增长。

图表 19: 2020/1-2022/10 出口至欧洲各国的合计组件量



来源: 海关总署、盖锡咨询、国金证券研究所

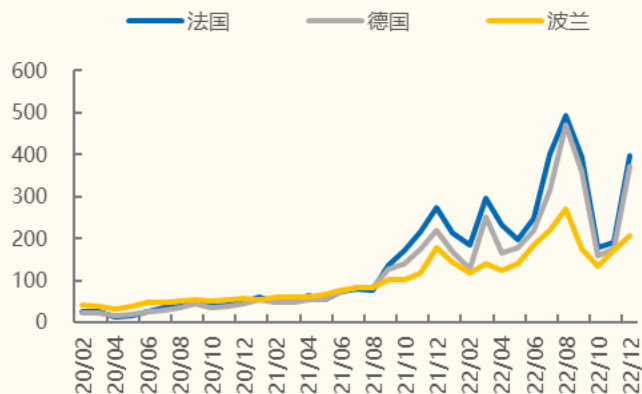
图表 20: 2022 年下半年以来欧洲可再生能源支持政策一览

发布时间	国家	政策要点
2022/9	德国	2023 年起所有 30kW 及以下的家庭或商业光伏系统都无需针对发电量支付任何所得税, 此外, 针对光伏系统和储能系统的采购、进口和安装也不再征收任何增值税 (19%)。
2022/12	波兰	2022 年 12 月 15 日起波兰政府将住宅屋顶光伏的补贴从 PLN4,000 提高到 PLN6,000, 规模在 2-10kW; 同时对储能的补贴将翻倍, 由原先的 PLN7,500 提高至 PLN16,000, 规模从 2kWh 起。
2022/11	荷兰	2023 年起将住宅光伏系统的增值税 (VAT) 从 21% 降至 0%。
2022/9	法国	法国政府宣布新措施支持太阳能自用项目, 包括退税以促进前期投资, 在向电网出售电力的价格中考虑通货膨胀因素, 以及促进能源社区的集体自我消费。
2022/11	法国	立法要求 400 个车位以上的大型停车场在 3 年内安装覆盖面积达到一半以上的光伏系统, 80-400 个车位的中小型停车场则需在 5 年内完成光伏系统覆盖。
2022/10	芬兰	2023 年开始净计量政策将推广至所有光伏系统。
2022/11	欧盟	加快可再生能源的审批程序, 分布式光伏审批时限不超过 1 个月, 集中式电站审批时限不超过 6 个月。

来源: 各国能源主管部门, 国金证券研究所整理

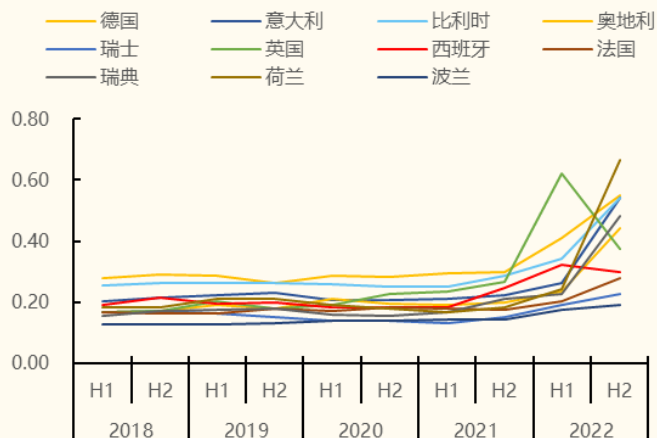
- 考虑到欧洲需求景气度的延续, 以及 2022 年装机数据统计滞后的影响, 预计 2023 年欧洲光伏新增装机有望达到 60-70GW, 同比增长 33%-56%。
- 家庭居民电价的大幅上涨不止发生在 2022 年, 2023 年年欧洲大部分国家的居民电价仍将进一步上涨, 这主要是居民电价和批发电价之间的滞后所导致。根据国际能源署的报告, 如果俄罗斯对欧洲天然气供给完全中断, 2023 年冬天欧洲天然气储备量将从目前的 95%降至 65%, 天然气供给的不确定性也增加了电价上涨的概率。
- 与此同时, 为了降低居民电费支出, 部分欧洲国家计划直接限制 2023 年居民电价, 以光伏装机占比最高的国家为例, 德国、荷兰将电价上限设置在 0.4 欧元/kWh, 较最高峰电价回落 30%-50%, 但比 2021 年电价仍高出 30%-60%, 且电价上限仅针对一定范围内的用电量, 超出部分仍需按照实际电价结算, 因此预计 2023 年欧洲家庭的电费支出仍将处于较高水平。
- 考虑各国补贴、退税政策的支持及 2023 年系统成本下降, 预计 2023 年的家庭光伏系统实际安装成本将较 2022 年节省 30%以上, 且安装光伏系统可大幅降低家庭电费的超额支出部分, 性价比依然显著, 预计 2023 年欧洲户用光伏装机将继续保持增长。

图表 21: 欧洲各国每月电力现货价格 (欧元/MWh)



来源: EMBER, 国金证券研究所

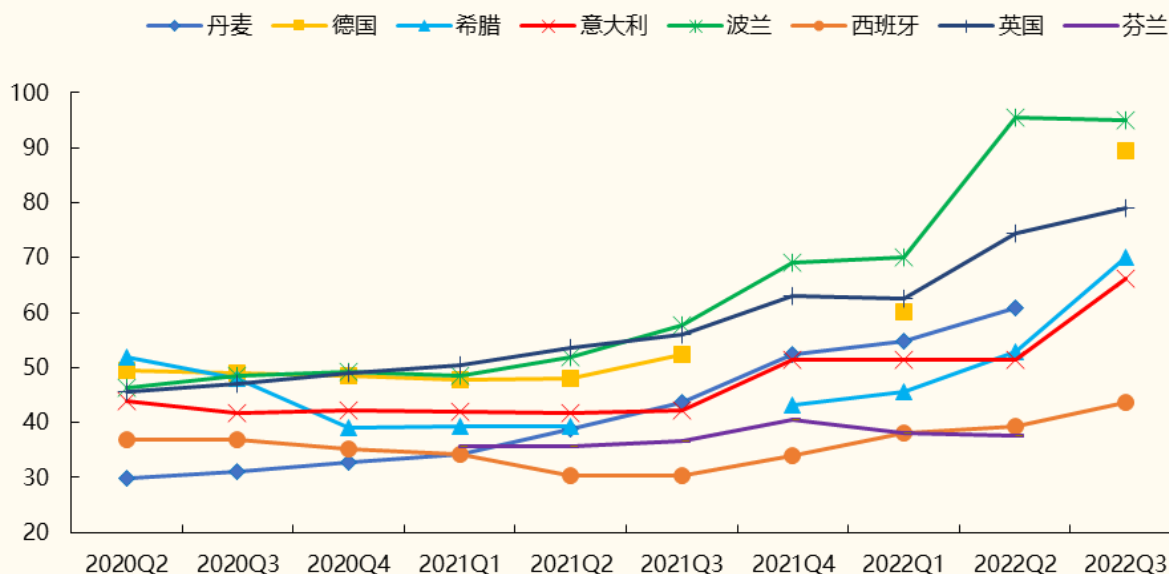
图表 22: 欧洲各国家庭居民电价 (欧元/MWh)



来源: BNEF, 国金证券研究所

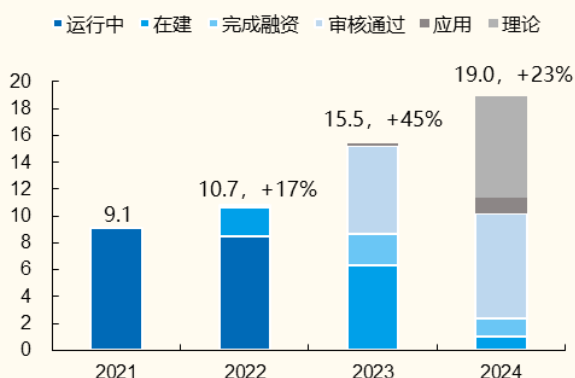
- 组件价格高、审批时限长等因素导致 2022 年欧洲地面装机增速远低于户用，但 Rystad Research 最新的大型公用事业项目库显示，2023 年欧洲地面电站装机将显著加速，截至 12 月初计划并网的地面项目达到 15.5GW 以上，同比增长 45%以上，有望成为 2023 年欧洲增速最快的装机类型。

图表 23: 2022Q3 欧洲光伏 PPA 电价 (欧元/MWh)



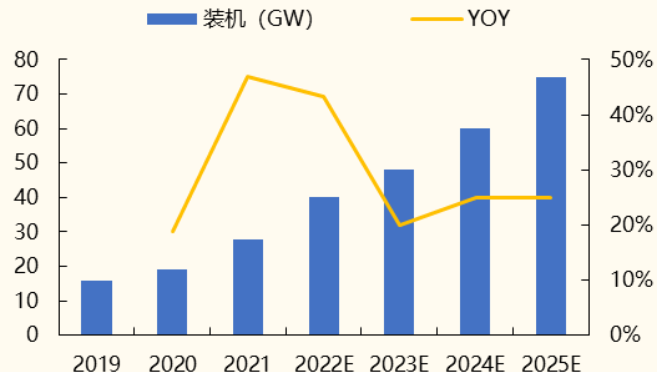
来源: LevelTen Energy, 国金证券研究所整理

图表 24: 欧洲大型公用事业项目库



来源: Rystad Research, 国金证券研究所

图表 25: SPE 对欧洲光伏新增装机的预测 (偏保守)



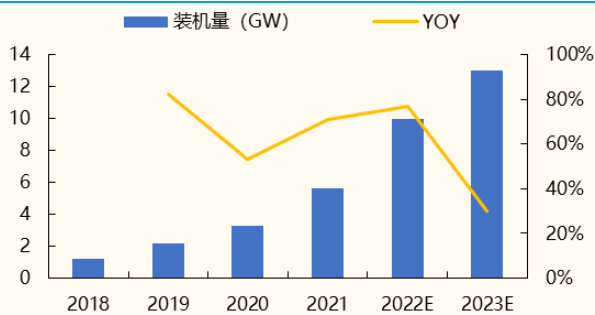
来源: Solar Power Europe, 国金证券研究所

1.5 其他：巴西、印度等国政策释放利好，光伏装机有望继续高增长

■ 巴西：配电补贴政策计划延期半年，2023 年分布式装机有望超预期

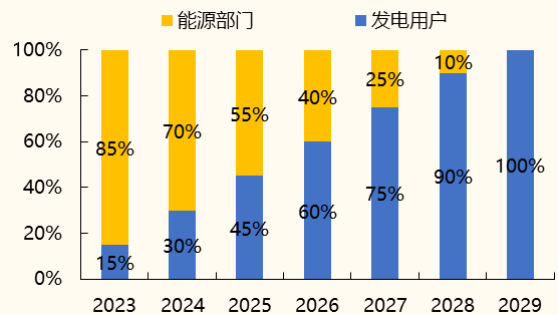
- 自 2015 年引入 5MW 以下光伏项目净计量机制后，巴西分布式装机开始迅猛发展。2022 年 1 月 6 日发布的 14.300 号法律正式立法明确分布式光伏可在 2045 年及之前享受净计量电价，且在随后的 12 个月过渡期内安装的用户可在 2045 年及之前享受免征配电费的优惠政策，刺激 2022 年分布式装机大幅增长。巴西 2022 年 1-11 月光伏新增装机 8.9GW，其中分布式占比高达 79%，预计 2022 年巴西光伏装机 10GW 左右，同比增长 76%。
- 12 月 7 日，巴西众议院批准法案计划将该过渡期延长 6 个月，截止日期从 2023 年 1 月 7 日推迟至 2023 年 7 月 7 日，为 2023 年分布式光伏的抢装预留了充足的时间。根据巴西太阳能协会（ABSOLAR）预测，保守假设下巴西 2023 年将新增 10GW 以上光伏装机，我们预计实际装机量有望达到 13GW 以上，同比增长 30%以上。

图表 26：巴西光伏新增装机预测



来源：ABSOLAR，国金证券研究所

图表 27：分布式项目配电费分摊比例变化趋势（业主承担比例逐年提升）

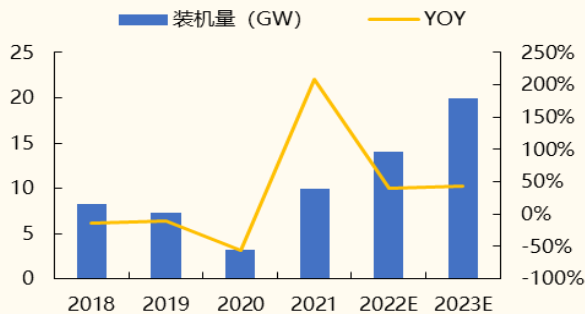


来源：巴西 14.300 号法律文件，国金证券研究所

■ 印度：储备项目超过 58GW，预计 2023 年新增装机 20GW

- 虽然 4 月 1 日开始执行的基本关税（BCD）提高了印度光伏开发成本，但根据 9 月 27 日印度新能源和可再生能源部（MNRE）发布的通知，最后一次投标日期在 2021 年 3 月 9 日及之前的光伏项目，其进口电池和组件的 BCD 可被认定为“法律变更（Change-in-law）”，此举利好 BCD 关税征收公告前投标的早期项目，使其能够将预期外上升的关税成本转嫁给下游。
- 根据 MERCOM 的统计，2022 年前三季度印度光伏新增装机为 10GW，同比增长 35%，其中地面装机 9GW，同比增长 45%。截至 9 月底，印度公用事业规模的光伏项目储备超过 58GW，另有 46GW 项目等待招标。2022 年印度已有超过 9GW 组件新产线投产，预计 2023 年印度光伏新增装机有望达到 20GW 左右，同比增长 43%。

图表 28：印度光伏新增装机预测



来源：MERCOT, 国金证券研究所

图表 29：“Change-in-law” 认定有利于早期项目将关税成本传导

a) BCD imposition as Change-in-Law: W.r.t. solar PV / solar PV-wind hybrid power projects, wherein the last date of bid submission was on or before the announcement on March 9, 2021, regarding imposition of Basic Customs Duty (BCD) on import of solar PV cells and modules with effect from April 1, 2022, and wherein the Scheduled Commissioning Date (SCD), including time extensions granted, if any, was on or after April 1, 2022, REIAs may consider imposition of BCD on import of solar PV cells and modules with effect from April 1, 2022 under 'Change-in-Law' unless the same is disallowed by specific provisions in the tender documents/ contracts.

来源：MNRE，国金证券研究所

- 此外，澳大利亚、南非、沙特等国家也在 2022 年加快了对光伏的部署力度，其中澳大利亚承诺将此前提出的到 2030 年减排 35%目标提高到 43%；南非计划对屋顶光伏实行上网电价以激励光伏增长；沙特与我国政府签署

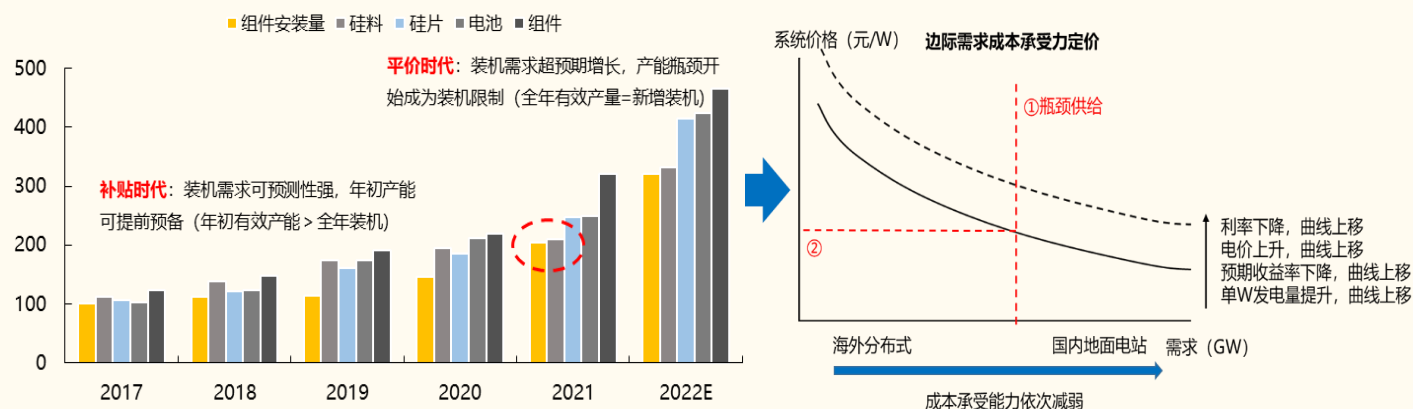
共建“一带一路”倡议与“2030 愿景”对接实施方案；此类潜力巨大的新兴市场均有望成为中美欧以外重要的需求增长来源。

2 产业链篇：供需动态决定盈利变动方向，大部分环节享“量增利稳”

2.1 2023 年仍为需求定价，高纯石英砂、EVA/POE 树脂难成“刚性瓶颈”

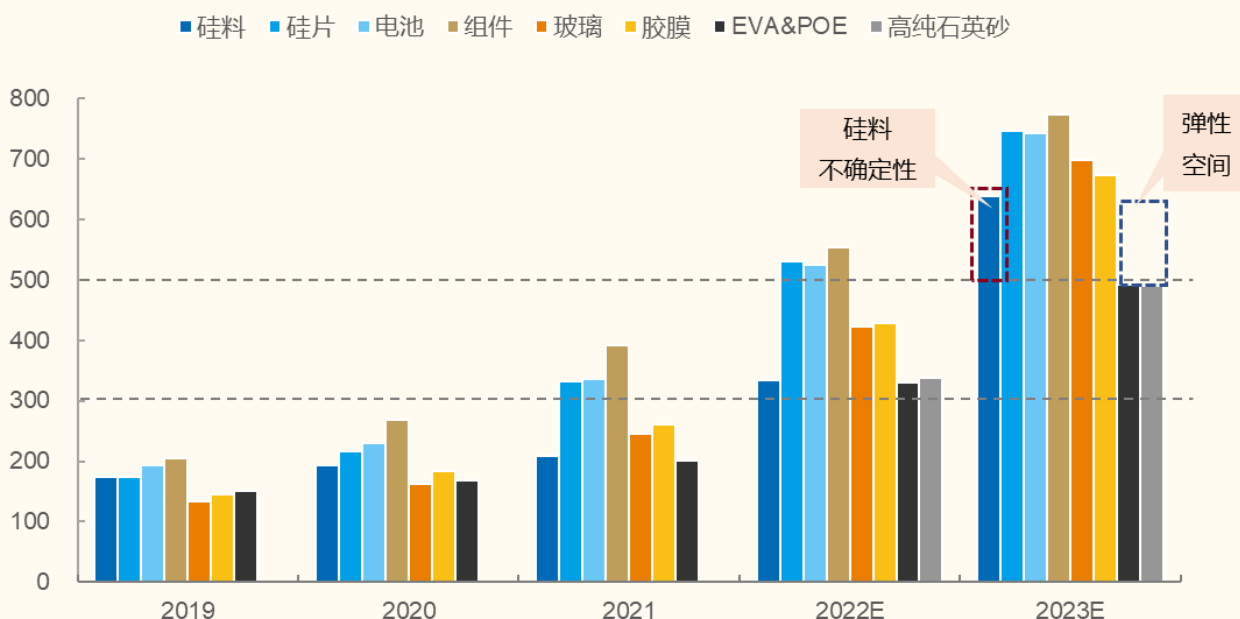
- 2023 年产业链需求大概率仍由短板环节（硅料）供应能力决定。2021 年以来，随需求的快速爆发，光伏新增装机开始由供应链瓶颈（硅料）所能够支撑的组件产出量决定，此阶段行业定价模型从 2020 年以前长期过剩背景下的“成本曲线定价”切换至供不应求背景下的“需求曲线定价”。
- 根据前文分析，我们预计 2023 年全球“潜在需求（可建项目的直流侧组件安装量）”规模大概率超过 500GW_{DC}，2023 年行业供应能力相对潜在需求而言，仍是整体供不应求的状态，预计 2023 年（至少绝大部分时间里）仍然在“需求曲线定价”框架下运行。
- 随着供给端硅料产能的持续释放，考虑到 2023 年目前看起来再无重大因素能够驱动需求曲线显著上移，因此产业链价格的持续下行不可避免。

图表 30：“供不应求”状态下行业的需求曲线定价模型



来源：CPIA、硅业分会，国金证券研究所测算

图表 31：光伏组件产业链核心环节供给预测（GW）



来源：硅业分会、CPIA、卓创资讯，国金证券研究所测算

- 行业整体供不应求的背景下，所有非短板环节的需求均由短板环节的供应能力决定（2023 年大概率仍为硅料）。
- 长期来看，光伏供应链可能出现的阶段性瓶颈/短板环节，通常需具备以下属性（或至少其中之一）：1）扩产周期长；2）有一定资源属性；3）技术替代难；4）行业集中度高。
- 而基于供需预测数据测算所推断出的潜在“紧张环节”，最终会成为“刚性瓶颈”（如近两年的硅料）还是“软性约束”（如 2020H2 的压延玻璃），则通常主要取决于两方面因素：
 - 1）供给端是否具有弹性？（光伏是否为该产品唯一下游）
 - 2）需求端是否具有材料品质/单位用量选择上的弹性？（即使需要少量妥协产品性能或可靠性）
- 光伏产业链中硅料和玻璃扩产周期长达 18 个月左右，EVA/POE 树脂扩产周期 2 年以上，高纯石英砂具有强资源属性，均具备成为供给瓶颈的基本特征属性。其中，硅料、光伏压延玻璃仅应用于晶硅光伏组件生产这一唯一下游行业，一旦短缺无法由其他行业提供供给弹性；而高纯石英砂、EVA/POE 树脂下游应用较为广泛，可通过涨价挤占其他领域需求扩大光伏供给；此外在应用端，可通过：妥协使用浮法玻璃（牺牲组件功率）、相对低品质的（或人工合成的）石英砂（提升非硅成本/牺牲硅片品质）、其他封装材料/降低胶膜克重等方式，克服相关材料的短缺。
- 因此我们判断，在 2023 年内，高纯石英砂、胶膜用树脂原料均由于供给增幅显著小于硅料（即供需关系趋紧）而具备涨价条件，但由于成本占比较低以及来自供需两侧的弹性，仅会成为“软性约束”，而硅料因其不可替代性，仍将大概率是 2023 年供应链的“刚性瓶颈”（即相对短板）环节。

图表 32：光伏产业链部分环节基本行业特征

光伏产业链环节		硅料	硅片	电池	组件	玻璃	高纯石英砂	胶膜	EVA/POE 树脂
竞争格局	2021 年 CR5	87%	84%	54%	63%	67%	~90%	87%	~90%
	稳态竞争格局	寡头	寡头	多强	多强	寡头	寡头	寡头	多强
技术工艺	产能启停难度	难	一般	一般	容易	很难	一般	容易	难，但可切换
	可替代性	否	NA	NA	NA	是（浮法）	是（难）	NA	是
扩产难度	建设周期（月）	12~18	6~12	6~12	3~6	18~24	18~24	3~6	> 24
	资源属性	否	否	否	否	弱	强	否	否

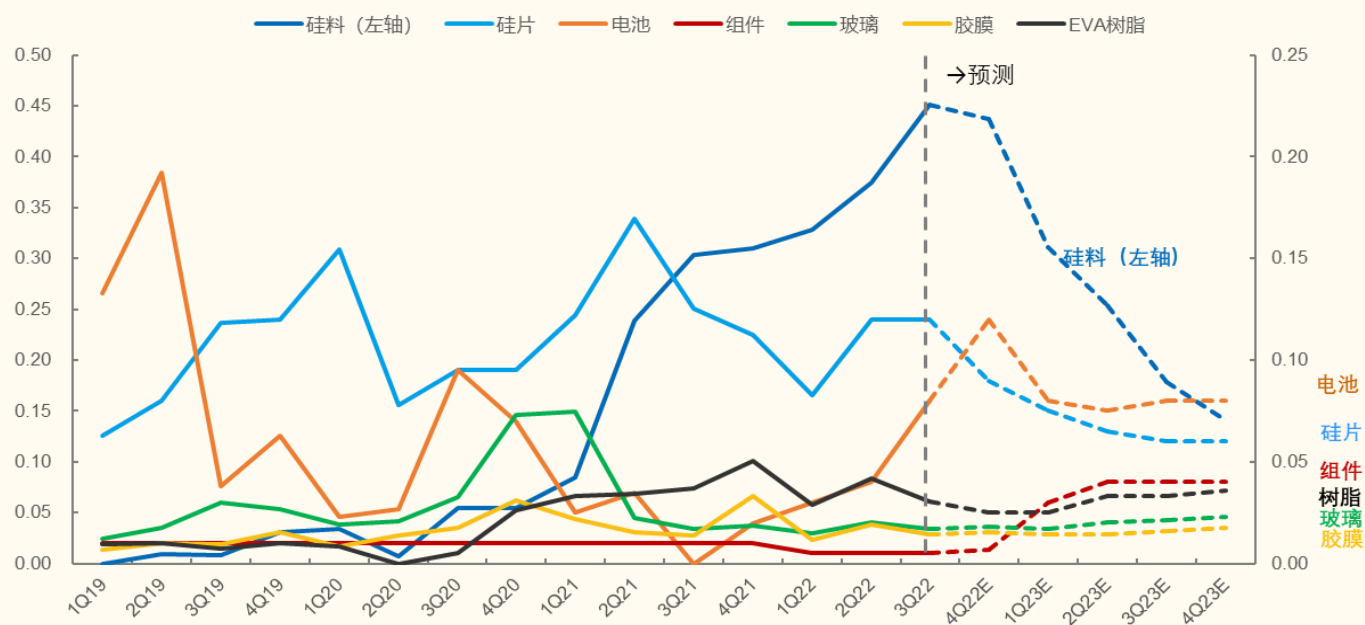
来源：各公司公告、公开信息，国金证券研究所

2.2 产业链利润分配原则：短期看供需，长期看壁垒

- 光伏制造主产业链上的利润分配，长期看是由各环节的进入壁垒和竞争格局决定，但从中短期的动态变化趋势看，则通常由各环节相对其上下游（或短板环节）的供需关系边际变化决定，体现为环节利润的压缩或放大，同时各环节的技术迭代也会对“超额利润”产生影响。
- 例如 2020H2 的光伏玻璃和 2021 年至今的硅料，作为产业链显著的供应瓶颈环节，通过不断涨价攫取了显著的超额利润。此外，产业技术进步也会在一定阶段内影响环节利润分配，例如 2015-2016 年金刚线切割技术在单晶硅片领域的推广应用，使硅片环节在降价的过程中实现了单瓦利润的扩张；PERC 电池在对 BSF 的替代阶段，也享受了 2-3 年的相对高盈利。
- 因此，组件产业链各环节的利润变动（包括主/辅/耗材），主要由该环节“相对供应链短板的供需关系、环节自身的竞争格局”决定，而与硅料价格变化趋势及幅度并无太直接的关系。

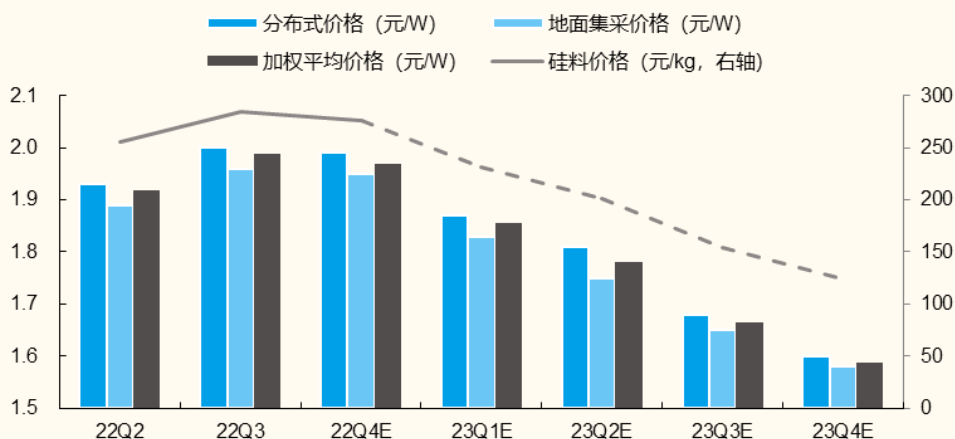
- 回顾 2022 年，在产业链整体单位利润扩张的过程中，最紧缺的硅料环节价格率先上涨，盈利持续提升。硅片前三季度紧跟硅料涨价、受益于低价库存，单瓦利润环比修复，预计 Q4 开始随硅料供给释放，盈利逐渐回吐。电池片（尤其是大尺寸 PERC）受益于上下游供需格局改善，盈利逐步提升。组件由于期货属性的减弱，较为及时地传导了成本压力，盈利能力保持相对稳定。
- 展望 2023 年，供应能力增长慢于硅料的环节，存在利润扩张的逻辑，主要包括：高纯石英砂、石英坩埚、胶膜粒子、电池片。其中的电池片环节，尽管公布扩产规模较大，但考虑各新技术项目投产时间、爬坡进度的不确定性，以及对下一代主流电池技术路线的选择仍未 100% 清晰，我们预计高效大尺寸电池片（包括 PERC 及新技术路线）的盈利能力仍存在进一步扩张的可能。而硅片作为此前享有显著超额利润的过剩环节，其超额利润将出现回吐。
- 此外，在原材料降价过程中，渠道销售的调价滞后性及新技术产品放量有望驱动组件环节利润向上修复。

图表 33：光伏组件产业链单位盈利分布及变化趋势（元/W）



来源：龙头公司盈利预测和跟踪，国金证券研究所测算；（注：为便于阅读，硅料单位盈利数据参照“左轴”，其他环节参照“右轴”）

图表 34：组件及硅料价格预测（元/W，元/kg）

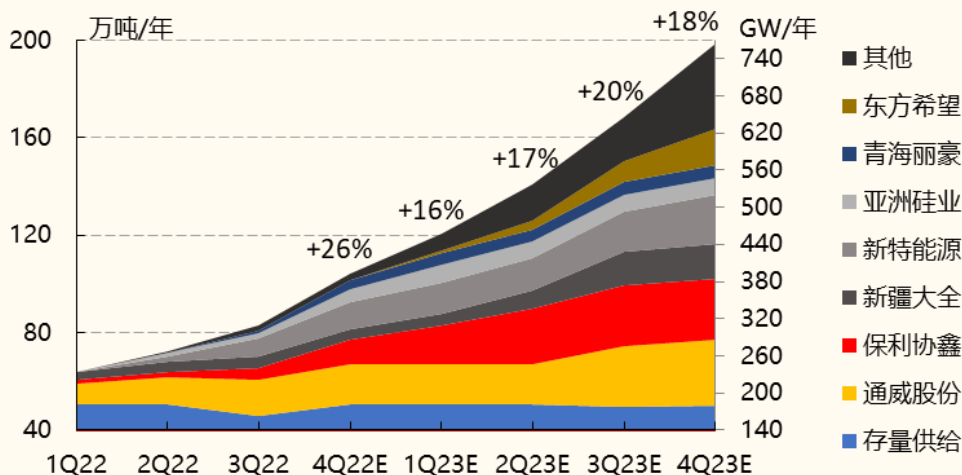


来源：硅业分会、PVInfoLink，国金证券研究所测算

2.3 硅料：价格随新产能释放波浪式下跌，驱动组件价格持续下行

- 2023 年硅料主要供给增量为协鑫包头 10 万吨、大全包头 10 万吨、通威乐山三期 12 万吨、新特准东 10 万吨、东方希望宁夏 12.5 万吨、合盛硅业 10 万吨等，预计 2023 年底硅料名义产能将达到 240 万吨。但考虑到新增产能建设进度或受到疫情防控、冬季气候、限电、硅料环节盈利收缩等因素的影响，部分在建产能投产时间及爬坡进度或存在不确定性。
- 综合考虑硅料新产能释放节奏及终端需求强度，预计 2023 年硅料价格呈现“波浪式下跌态势”：
 - Q1 为传统需求淡季，但考虑到目前主流组件企业 Q1 在手订单较为饱满且价格合理，同时考虑国内补装需求及硅料供给环比增幅相对较小，预计 23Q1 硅料价格低点至 20~25 万元/吨；
 - 随价格回落后国内及海外地面电站需求大规模启动，预计 23Q2 硅料价格下跌节奏将放缓，甚至出现阶段性反弹；
 - 23Q3 起硅料供给释放提速，预计下半年价格下跌将加速，预计 23 年底硅料价格回落至 10~15 万元/吨。

图表 35：2023 年硅料供给释放节奏（季度有效供应，考虑爬坡）



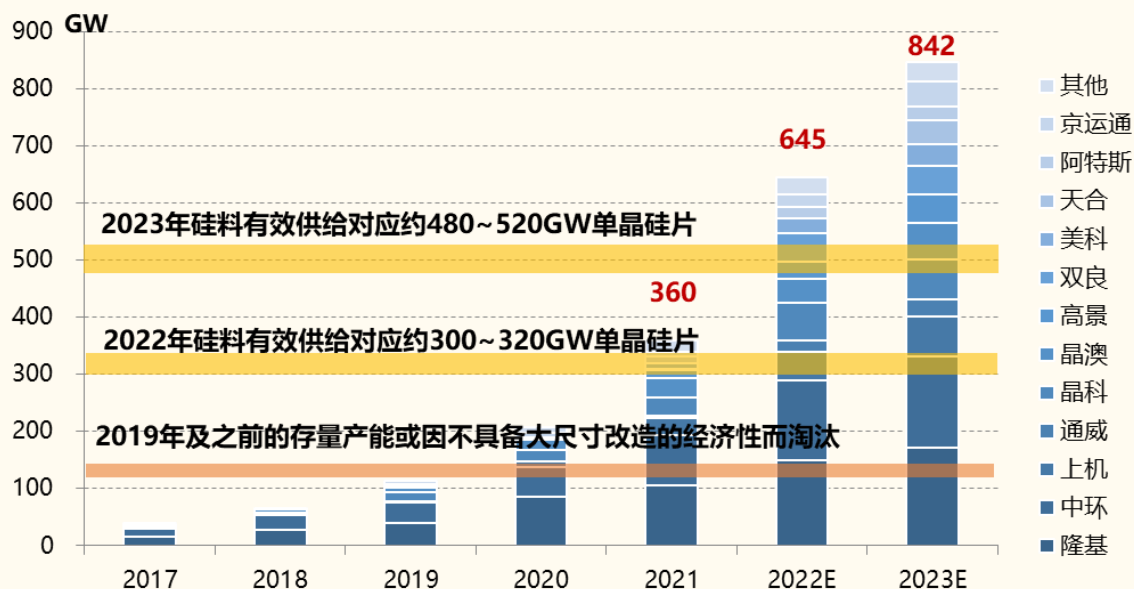
来源：各公司公告、官网，国金证券研究所测算

2.4 硅片：超额利润承压，龙头优势因石英坩埚紧张而扩大

- 硅片环节产能充足且仍持续增加，预计 2022/2023 年底单晶硅片名义产能将达到 645/847GW（包含部分小尺寸/低效产能）。此前双龙头的早期长单对新增硅料的供应锁定令新进入者的产能无法全面释放，随硅料新增供给释放，二线硅片企业开工率攀升，驱动价格竞争及硅片环节超额利润压缩，边际产能盈利或将逐渐压缩至成本线附近。但企业之间的盈利能力或将呈现分化加剧的态势（成本曲线趋于陡峭+价格差异放大）：
 - 高纯石英砂/石英坩埚供给：高纯石英砂供给持续紧张，最高品质的内层砂供应或面临缺口，硅片企业或将妥协使用内层砂占比较低低品质坩埚以维持开工率，但付出的代价是降低单只坩埚的使用时长，从而导致坩埚成本、拉晶电耗、单位折旧等非硅成本上升，龙头相对优势将因进口高纯石英砂的供应保障优势而扩大。
 - 品质差异：随 N 型产品放量及电池效率持续提升，行业对硅片品质的要求将逐步提升，或将令不同品质硅片价格的价差逐步放大，而坩埚品质区间的扩大或将在一定程度上进一步放大硅片品质差异。
 - 库存策略：随产业链价格下跌，原材料、产成品库存对企业盈利的影响或阶段性放大，周转效率较高的企业相对优势有望放大。

- 竞争格局：龙头相对优势因高纯石英砂的供应保障优势而扩大（测算单位盈利差距拉开 2~3 分/W），当前头部与边际产能单 W 盈利差距预计 5 分/W 左右，即边际产能盈利压缩至 0 时，头部仍有 7~8 分/W 的单位净利（较当前水平压缩 3~4 分/W），考虑硅料趋于宽松和石英坩埚趋于紧张的对冲效果，预计头部企业市占率有望基本持稳。
- 背景假设（需跟踪验证）：二线硅片企业因无法获得足够的标准坩埚（内层使用足够厚度的进口高纯砂），转而使用品质要求降低的“劣等”坩埚，从而付出非硅成本升高或硅片品质下降的代价。

图表 36：硅片环节名义产能及需求（GW）

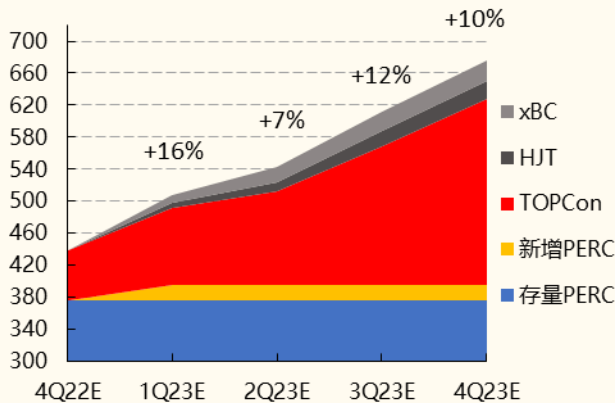


来源：各公司公告、官网，国金证券研究所测算

2.5 电池片：高盈利持续时间或超预期，TOPCon 享盈利溢价

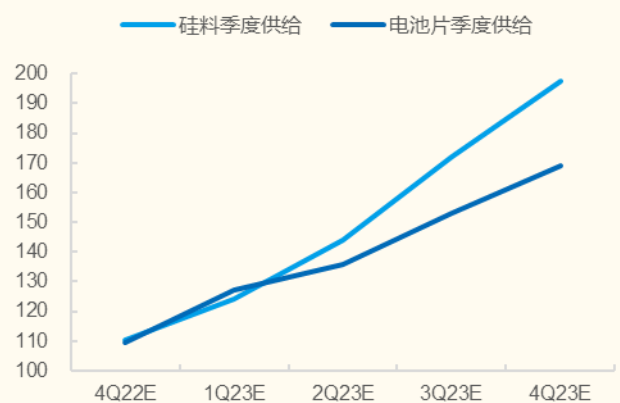
- 基于上文对 2023 年 450~500GW 产出的假设，我们认为 2023 年电池片环节具有 150GW 以上需求增幅，而在 TOPCon/HJT/xBC 路线仍存变数的背景下，现有企业基本基于预期出货增幅进行产能规划，2023 年电池片环节供给增速相对较慢，预计 PERC 电池片高盈利持续时间或超预期。
- 根据我们对在建及规划电池片产能的梳理及测算，预计 2023 年新技术电池产能贡献供给增量可达 189GW（TOPCon/HJT/xBC 等，详见后文分析），考虑实际建设进度，及新进入厂商技术掌握及产能释放的不确定性，预计 2023 年高效/大尺寸电池片供需仍偏紧：上半年电池片供给释放节奏与硅料基本一致，预计 PERC 电池片高盈利的持续时长或超预期；下半年电池片盈利受到 TOPCon 等新技术产能释放速度、PERC 产能增量影响，需跟踪持续高位的 PERC 盈利是否会引致新一轮大规模的 PERC 扩产，及各条新型技术路线（新工艺）的降本及产业化进程（详见后文分析）。

图表 37：2023 年电池片供给释放节奏（季度有效供应）



来源：各公司公告、官网，国金证券研究所测算；注：电池片产能建设周期相对较短，23H2 供给增长存在提速空间。

图表 38：硅料及电池片季度供给测算（GW）



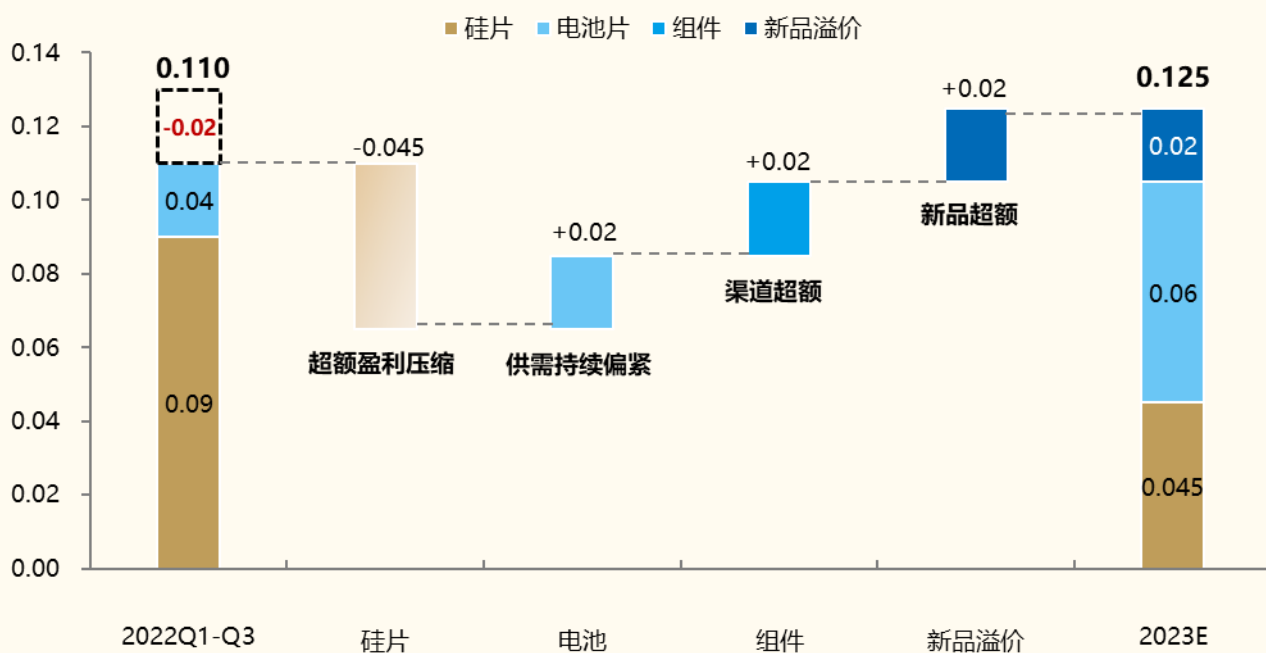
来源：各公司公告、官网，国金证券研究所测算；注：电池片产能建设周期相对较短，23H2 供给增长存在提速空间。

- **大尺寸 PERC：**下一代技术路线的不确定导致前期电池片扩产速度慢于行业增速，2022 年下半年 PERC（尤其是大尺寸 PERC）供给紧张，盈利持续扩张。2023 年主要电池/一体化组件企业技术路径选择逐步清晰，但考虑到产能建设周期、新技术中试至量产面临的技术不确定性，预计 2023 年上半年大尺寸 PERC 盈利仍维持高位；随在建新技术产能陆续投产，预计 2023 年下半年起 PERC 盈利或逐步承压。
- **TOPCon：**当前看 2023 年 TOPCon 占据供给增量主力已无疑问，综合考虑功率增益带来的销售溢价及成本端的持续进步，预计 TOPCon 电池片环节可享有较 PERC 电池 2~3 分/W 的超额盈利，其中 2023 上半年因供给较少享有相对更高的超额利润。
- **HJT/xBC：**当前以少数龙头企业及行业新进入者参与为主，放量进度取决于少数企业的研发、量产进展及终端客户对新材料/新工艺的接受度，若进展（性价比提升、可靠性验证）超预期，则可能创造令少数企业维持较长时间超额利润的红利期，并将大概率被市场理解为相关公司的“强 alpha”。

2.6 组件：一体化盈利望小幅扩张，新品、渠道享超额，集中度持续提升

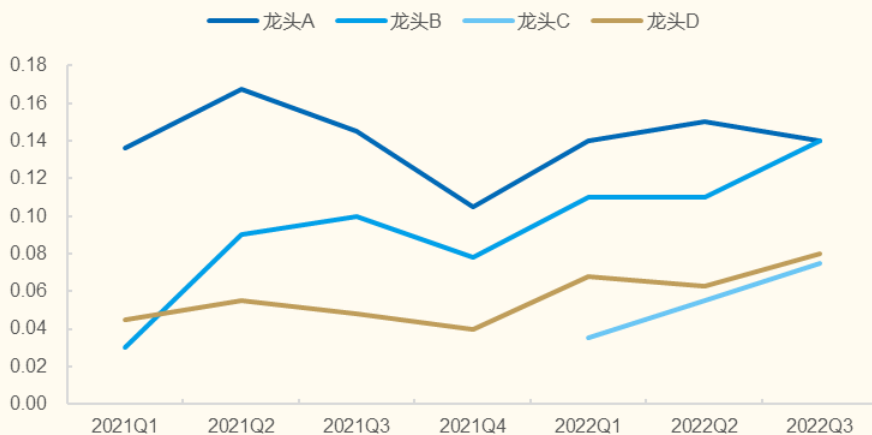
- **纯组件环节：**降价周期中组件环节将最先感受到终端价格压力，但纯组件环节利润几无压缩空间（2022 年普遍亏损 1-3 分/W），在原材料降价时将以传导降价、保证出货为主，预计整体盈利维持稳定。组件环节期货属性的超额利润和库存减值形成对冲，短期盈利变化方向与幅度取决于硅料降价斜率及企业库存策略。
- **一体化组件：**一体化企业盈利由硅片、电池片、组件三个环节的盈利累加构成，此外，渠道销售利润、新产品溢价等因素将在各环节基本供需关系之外对盈利能力产生额外影响。
 - 根据上文对各环节供需关系及竞争格局的分析，我们预计 2023 年一体化组件企业三大核心环节的盈利趋势将呈现为：硅片环节盈利压缩、电池片环节维持高盈利（YoY 提升）、纯组件环节盈利持稳。
 - 在产业链降价趋势中，由于渠道销售组件市场调价的滞后性以及较招标市场相对温和的竞争环境，有望实现“期货利润”的扩张。
 - 头部一体化企业 2023 年均有较大规模新技术产能放量，考虑到 TOPCon、HPBC 所带来的产品功率增益以及作为高效/高端新产品的定位，有望综合实现 0.05-0.1 元/W 的一体化超额利润。
- **整体上，**我们预计头部一体化企业 2023 年单位盈利略有扩张（硅片↓、电池↑、组件→、渠道/产品超额↑），各企业的盈利情况将很大程度上取决于产能结构、新品放量速度、采购及库存策略。此外，头部组件企业在经销商覆盖范围、第三方评级、国际化产能布局方面的优势突出，将确保其在行业需求持续增长的背景下实现出货、市占率、盈利规模的持续提升。

图表 39：2023 年典型一体化组件企业单位盈利趋势展望（元/W，测算）



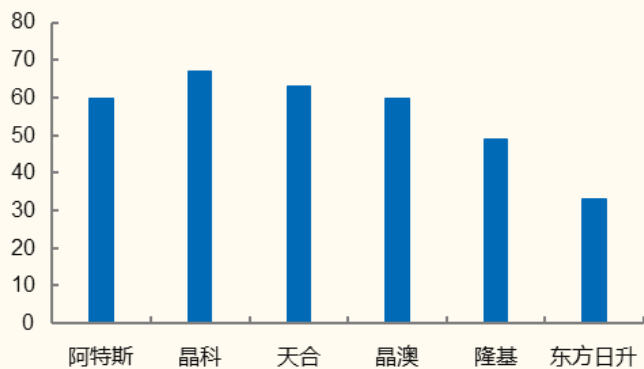
来源：各公司公告、官网，国金证券研究所测算

图表 40：龙头一体化企业单位盈利（元/W，测算）



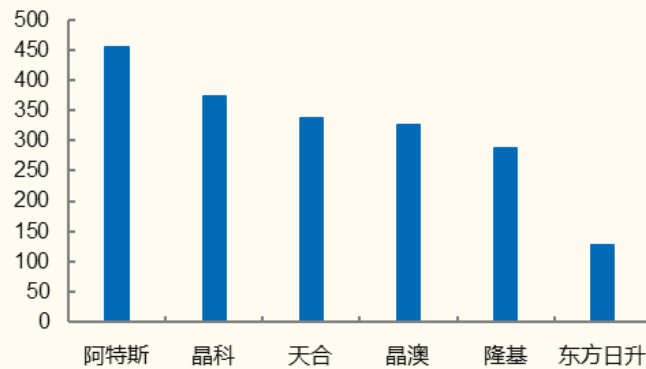
来源：各公司公告，国金证券研究所测算

图表 41：代表性一体化组件企业覆盖国家数



来源：产业链调研、公开资料梳理，国金证券研究所

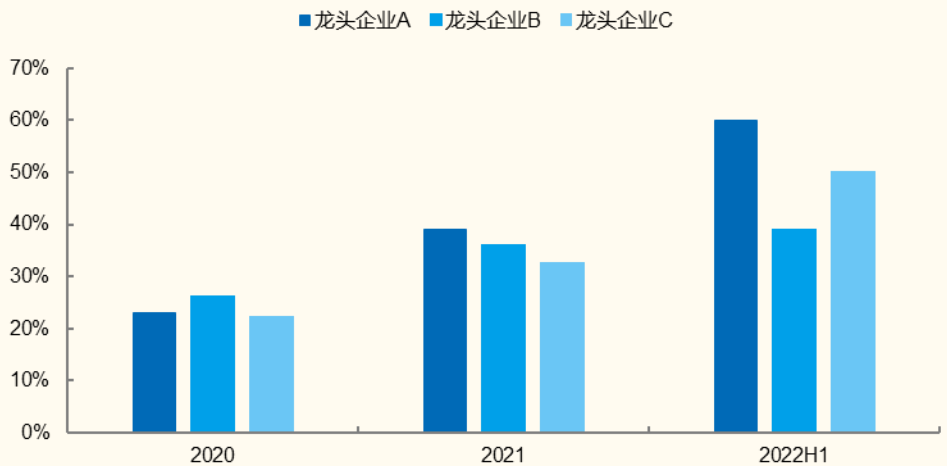
图表 42：代表性一体化组件企业海外经销商数量



来源：产业链调研、公开资料梳理，国金证券研究所

- 此外，近两年组件下游客户结构变化也对其盈利能力造成影响。分布式与集中式订单因订单周期、销售方式、价格承受力不同，在涨价和降价周期中表现出不一样的特点：
 - 涨价周期中：价格上涨时组件企业倾向于积极向下游传导成本上涨，由于分布式需求对价格敏感性更低、竞争相对温和，价格传导更为顺畅，涨价周期中分布式/渠道销售订单的盈利能力优势扩大。
 - 降价周期中：因集中式电站客户对产业链价格变化掌握更精准，且客户集中度较高、多采用招投标模式，竞争相对激烈且客户议价能力强（如在交货时对显著高于现货价格的前期中标订单进行重新议价），组件企业较难获得成本下降带来的“期货利润”。而分布式订单对应的客户（多为较分散的经销商）对产业链价格变化的掌握相对滞后或不敏感，单一经销商代理的组件品牌数量少，而组件企业在降价周期中自然不会主动积极调价，因此分布式/渠道销售订单或可留存一部分成本下降带来的超额盈利。
- 在近两年终端需求结构中分布式项目占比持续提升的背景下，龙头组件企业受益渠道优势不断提升分布式出货比例，在降价周期中或将具有更大的盈利改善弹性。

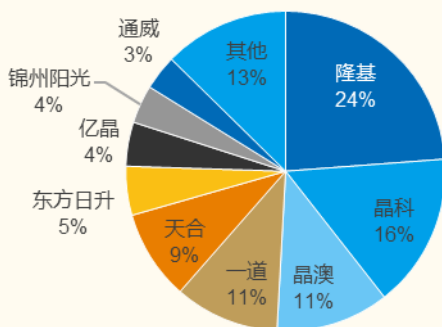
图表 43：龙头组件企业分销收入占比持续提升（22H1 为分销出货占比）



来源：各公司公告，国金证券研究所

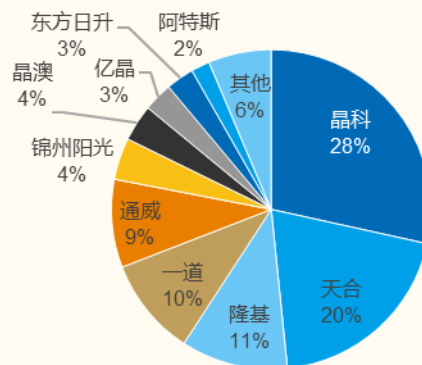
- 竞争格局：考虑到头部企业海外渠道、分销渠道及品牌优势，及新技术带来的效率溢价，预计 2023 年 4 家一线头部企业份额基本稳定，通威股份或凭借其品牌、供应链及精益管理优势逐步提升市占率，预计整体 CR5 占比持续提升。

图表 44：2022 年至今国内组件集采中标分布



来源：公开招标资料，国金证券研究所梳理

图表 45：2022H2 国内组件集采中标分布

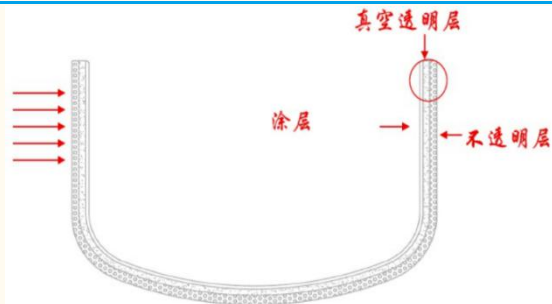


来源：公开招标资料，国金证券研究所梳理

2.7 高纯石英砂/石英坩埚：供给紧张支撑价格高位，盈利有望持续扩张

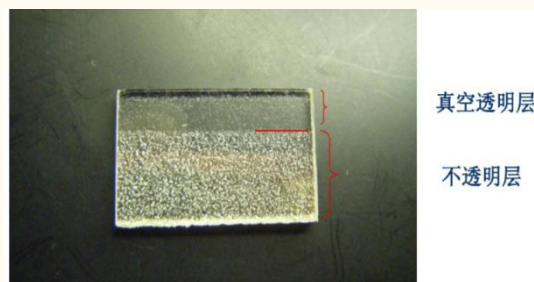
- 石英坩埚是光伏硅片生产时用于盛装熔融硅并制成后续工序所需晶棒，由于内层直接接触硅液，其纯度直接影响硅棒品质，是单晶生产的关键耗材，主要原材料为高纯石英砂。石英坩埚分为外层（不透明层）、中内层（真空透明层，占比约 30%），其中内层直接与熔融硅液接触，对高纯石英砂高纯、低铝、低碱、抗析晶的要求更高，目前坩埚内层砂主要使用美国西比科、挪威 TQC 的进口产品。

图表 46：石英坩埚结构



来源：《石英坩埚相关知识介绍》，国金证券研究所

图表 47：石英坩埚透明层和不透明



来源：《石英坩埚相关知识介绍》，国金证券研究所

- 矿源直接影响高纯石英砂的产品质量及扩产可行性，海外石英砂企业扩产规划较少。美国西比科、挪威 TQC 基本依赖美国的斯普鲁斯派恩矿床，该矿床属于花岗伟晶岩（白岗岩），具有储量大、杂质少、气泡表现好、矿石品质稳定等优点，但石英含量较低，开采时会伴随产生大量其他副产品，考虑开采经济性，海外企业扩产意愿较低。石英股份等国内企业使用印度等地的脉石英矿源，品质稳定性略差，在杂质含量、稳定性等方面尚与进口产品有一定差异，目前大部分国产砂仅可用于坩埚外层，仅石英股份的部分产品可用于坩埚中内层。

图表 48：石英矿床类型和特点

矿床类型	石英岩类型	特点	典型矿床
岩浆类型	花岗伟晶岩	石英含量 30%左右，结晶粒度粗，单体石英杂质含量极少	美国北卡罗莱那州 SprucePine
热液型	脉石英岩	石英含量大于 99%，含有少量铁矿物	湖北蕲春，江苏东海
变质型	石英岩	石英含量在 95%-99%，含有少量粘土、长石及铁矿物	安徽凤阳，辽宁本溪
沉积型	石英砂岩	石英含量 > 95%，含有长石、云母、硅质黏土及金红石、铁矿物等	江苏苏州，云南昆明

来源：《高纯石英砂资源及加工技术分析》郭文达，国金证券研究所

- 2023 年开始，N 型组件占比将加速提升，目前 N 型硅片拉晶速度较慢，单 GW 硅片产量的坩埚用量有所提升，同时硅料供给释放带来硅片开工提升，预计石英坩埚需求持续增长。随石英坩埚大尺寸推进，预计单个石英坩埚耗砂量略有提升，由于高品质原矿资源稀缺、海外企业扩产意愿较低，近年石英砂供给增量有限，尤其是高品质内层砂，**预计 2022-2024 年进口砂存在供需缺口-0.1/-0.5/-0.4 万吨。**
- 若内层石英砂供给出现缺口，无法保障进口石英砂供应的硅片企业将逐步妥协使用品质较差的坩埚（内层砂比例低、国产外层砂比例高），以维持开工率。但低品质石英砂比例高的坩埚在使用后期会因杂质、气泡等问题影响单晶硅的质量，硅片企业为保障产品质量只能提早更换坩埚，坩埚的有效使用寿命大幅降低。据产业调研，使用尤尼明等进口石英砂做内壁的坩埚使用寿命可达 300 小时以上，而使用较差石英砂的坩埚使用寿命低至 200 小时左右。坩埚寿命降低将直接导致坩埚耗量提升，极端情境下或出现坩埚供给紧张。

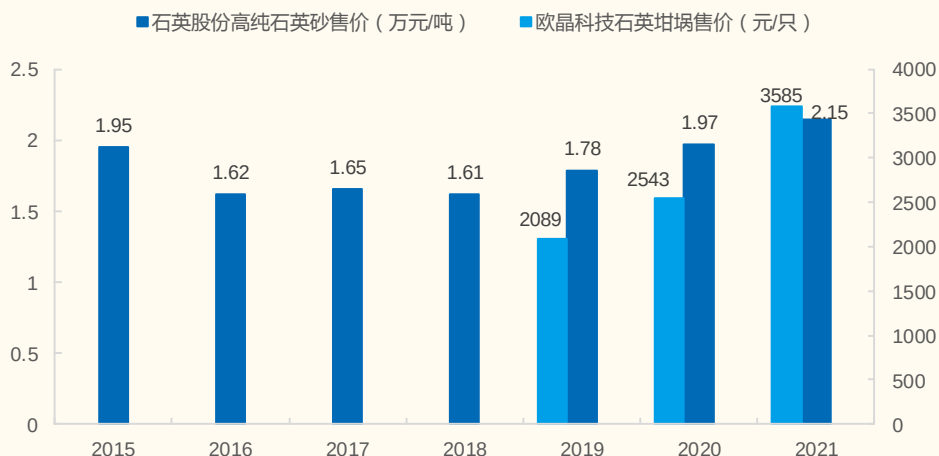
图表 49：高纯石英砂及石英坩埚供需平衡表

		2021	2022E	2023E	2024E
硅片需求	光伏交流侧新增装机（GW）	170	230	350	450
	单晶硅片需求（GW）	214	302	446	585
石英坩埚需求	单位产能长晶炉台数(台/GW)	80	75	70	65
	单晶炉总需求（台）	17119	22651	31188	38010
	石英坩埚使用寿命（小时）	307	304	302	296
	P 型	330	330	330	330
	N 型	200	200	220	250
	每台单晶炉每年所需坩埚数（只）	29	29	29	30
	坩埚年需求（万只）	49	65	90	112
	石英坩埚对应高纯石英砂耗量（kg/只）	84	101	105	113
石英砂需求	坩埚用高纯石英砂需求量（万吨）	4.1	6.6	9.5	12.7
	内层砂占比	40%	40%	35%	35%
	内层砂需求	1.6	2.6	3.3	4.5
	中外层砂需求	2.5	4.0	6.2	8.3
石英砂供给	坩埚用高纯石英砂供给量（万吨）	5.0	6.7	9.6	14.6
	进口砂	2.5	2.5	2.8	4.1
	国产砂	2.5	4.2	6.8	10.5
	坩埚用高纯石英砂供需缺口（万吨）	0.9	0.1	0.1	1.9
	进口砂	0.9	(0.1)	(0.5)	(0.4)
	国产砂	0.0	0.2	0.6	2.2
石英坩埚供给	石英坩埚产线（条）		126	140	146
	单产线年产能（万只/条）		0.85	0.85	0.85
	石英坩埚供给（万只）		107.1	119.0	124.1

来源：国金证券研究所测算

- 供给紧张支撑价格高位，盈利有望持续扩张。近年石英砂供给增量有限，高纯石英砂价格进入上升通道，同时大尺寸石英坩埚推广，石英坩埚均价同步提升。近期进口高纯石英砂价格已上涨至近 10 万元/吨，石英坩埚价格同步上涨，预计 2023 年高品质内层砂供需持续紧张，高纯石英砂及石英坩埚价格大概率保持强势，甚至持续走高。高纯石英砂、石英坩埚企业盈利有望持续扩张。

图表 50：高纯石英砂、石英坩埚售价

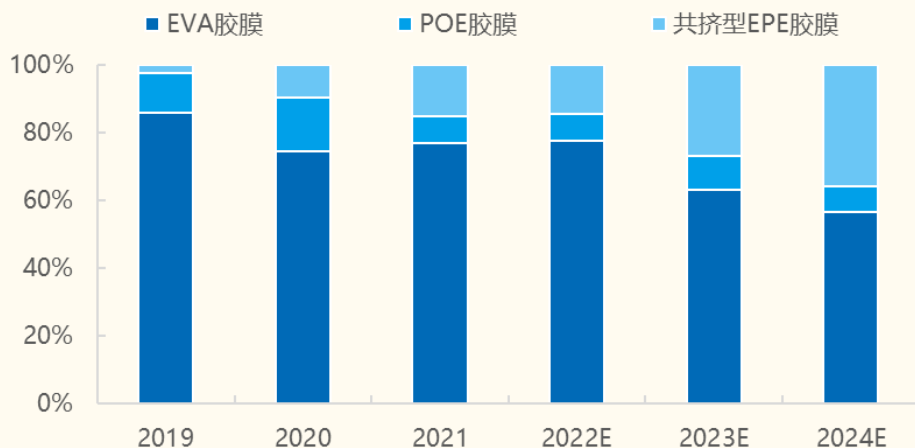


来源：各公司公告，国金证券研究所

2.8 胶膜/树脂：N 型放量驱动 POE 需求高增，封装材料新技术频出

- 目前光伏胶膜分为 EVA 胶膜、POE 胶膜和共挤胶膜（如 EPE 胶膜）三大类，由于 N 型组件对水汽阻隔要求较高，现有 EVA 胶膜较难满足 N 型组件的封装要求，目前 N 型组件主要采用 POE 胶膜封装。随着 N 型组件推广，POE 类胶膜（POE 胶膜、共挤型胶膜）份额有望快速提升。

图表 51：各类胶膜市占率趋势



来源：CPIA，国金证券研究所测算

- 目前 POE 树脂尚未实现国产化，预计 2023 年进口 POE 树脂中可用于光伏领域的供给约 35~45 万吨。由于 P 型双面组件、N 型组件均倾向使用 POE 类胶膜（POE 胶膜、共挤型胶膜）封装，测算 2023-2024 年光伏 POE 树脂需求为 38/49 万吨，预计 2023 年 POE 树脂供给紧张。

图表 52：胶膜及 EVA/POE 树脂需求测算

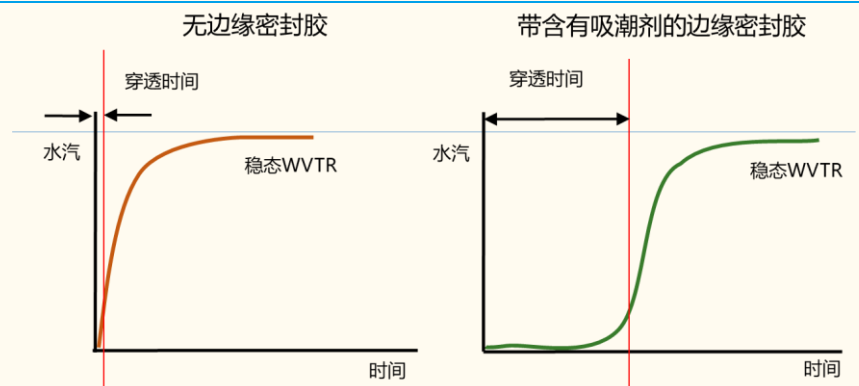
		2019	2020	2021	2022E	2023E	2024E
胶膜需求	光伏交流侧新增装机 (GW)	121	127	170	230	350	450
	容配比	1.05	1.08	1.15	1.25	1.28	1.30
	光伏组件需求 (GW)	127	137	196	300	448	585
	YoY		8.0%	42.5%	53.5%	49.3%	30.6%
	其中：N 型组件					17.9%	34.2%
	其中：P 型双面组件	14.0%	29.7%	37.4%	45.0%	38.0%	25.0%
	单 GW 组件胶膜用量 (亿平/GW)	0.11	0.11	0.10	0.095	0.093	0.089
	全球胶膜需求 (亿平)	13.98	15.09	19.55	28.50	41.66	52.07
胶膜份额	胶膜单平克重 (g/平)	450	480	484	485	477	475
	EVA 胶膜	85.8%	74.5%	76.9%	77.5%	63.1%	56.7%
	POE 胶膜	12.0%	16.0%	8.1%	8.0%	10.0%	7.5%
	共挤型 EPE 胶膜	2.2%	9.5%	15.0%	14.5%	26.9%	35.8%
树脂需求 (万吨)	EVA 树脂需求	54.7	58.5	81.0	120.3	160.6	198.5
	YoY		6.8%	38.5%	48.6%	33.5%	23.6%
	POE 树脂需求	8.0	13.9	12.5	17.9	38.0	48.6
	YoY		73.7%	-10.2%	42.9%	112.7%	27.9%

来源：国金证券研究所测算

- N 型产品放量驱动封装方案差异化发展。考虑到 POE 树脂供给紧张，组件及胶膜企业积极研发储备除“双面纯 POE 胶膜”之外的封装方案，共挤胶膜、无酸 EVA 胶膜、转光胶膜、丁基胶等多种方案为胶膜企业提供了差异化竞争路径，新产品研发实力、产品质量及稳定性、原材料供应保障等将成为胶膜企业重要的竞争要素。

- **新型共挤胶膜：**共挤胶膜综合了 EVA 胶膜原材料供给充足、成本相对低廉及 POE 胶膜抗 PID 性能强、稳定性高等优势，在 2023 年 N 型组件放量的背景下，共挤胶膜的应用有望缓解 POE 树脂紧缺问题。目前应用在 PERC 组件中的共挤 EPE 胶膜不能直接应用于 TOPCon 组件封装，随胶膜企业推出适用于 N 型组件的新型共挤产品，共挤胶膜市占率有望快速提升。
- **UV 转光胶膜：**HJT 电池表面的 Si-H 基团更容易遭受紫外辐照而被破坏，因此 HJT 电池片在紫外下较其他种类的电池功率衰减更大。UV 转光胶膜中的光转物质可将紫外光转为可见光，提升异质结电池发电效率，减缓功率衰减。随 2023 年 HJT 组件量产出货，UV 转光胶膜市场出货量有望快速提升。
- **丁基胶：**采用丁基边缘密封胶可显著延缓水汽侵入（当前广泛应用于薄膜组件封装），从而对抗组件的功率衰减，提升全寿命周期内的发电效率。考虑到 2023 年 POE 树脂供给紧张，若 POE 胶膜与 EVA 胶膜价差显著拉大，丁基胶+EVA 胶膜的封装方案或将成为 POE 封装方案的替代选项，需持续跟踪丁基胶在主流晶硅组件企业端的验证进展。

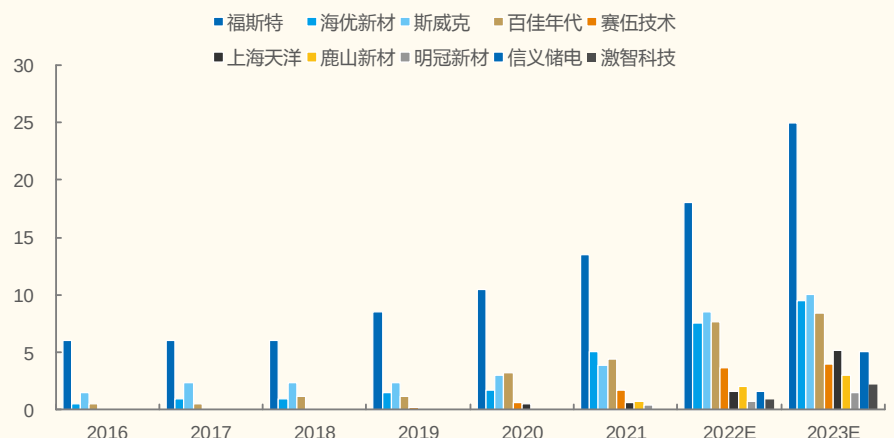
图表 53：丁基胶可延缓水汽侵入组件的时间



来源：柯耐士，国金证券研究所

- 2023 年终端需求放量带动胶膜需求大幅提升，考虑到在建产能陆续释放，预计胶膜环节供需整体宽松，传统 EVA 胶膜盈利能力预计平稳/小幅波动。

图表 54：主要胶膜企业年末产能（亿平）



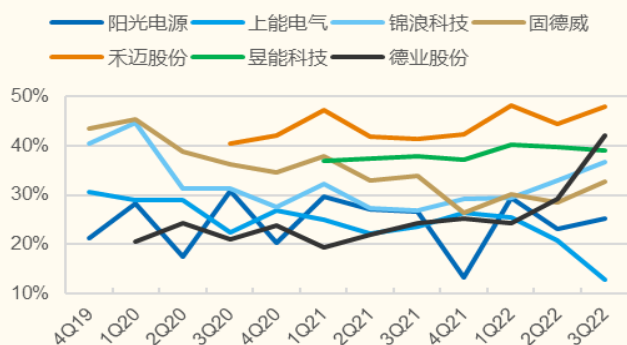
来源：各公司公告、官网，国金证券研究所测算

2.9 逆变器：芯片供给释放驱动盈利修复，集中式、大储释放量利弹性

- 2022 年 IGBT 芯片供给短缺，不同企业采购价格分化严重，部分逆变器企业为保障出货和维持市占，大量采购高价芯片导致盈利能力承压，随中小功率 IGBT 芯片 2023 年供应能力显著提升，预计此类企业毛利有望修复。

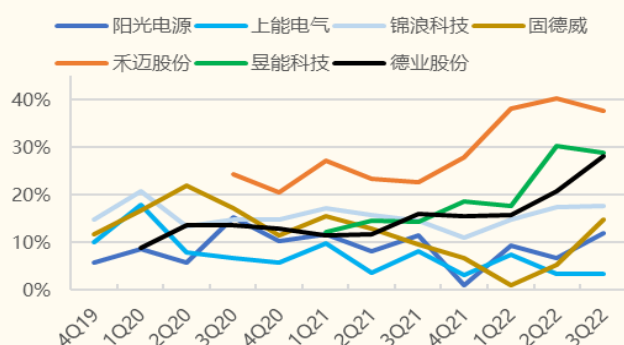
- 2022 年 10 月以来广东东莞、浙江海宁率先要求分布式光伏项目须具备组件级快速关断及管理能力，随着分布式项目安全性逐步受到重视，以及 2023 年组件降价后光伏项目经济性提升、更严安规的推广阻力减小，我们预计国内 MLPE 市场有望迎来持续催化。
- 随硅料供给释放驱动组件价格下降，2023 年地面电站需求有望大规模启动并同时带动配套储能需求的高增长。根据各省出台的强制配储要求，风光平均配储比例在 10%~15%左右，配储时长 2 小时左右，以配置 15%储能测算，预计 2023 年国内风光配储需求将达到 15GW 以上，截至年底已公布的 23 年招投标规模达到 11.5GW，预计 2023 年大储增速将显著高于行业平均增速，有望表现出较高的量利弹性，集中式逆变器、储能逆变器收入占比较高的企业有望释放更强的盈利弹性。

图表 55：主要逆变器企业毛利率



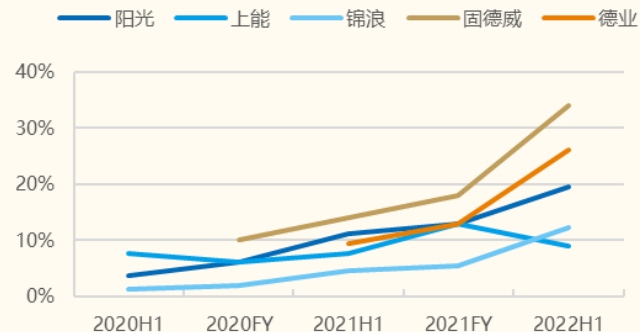
来源：各公司公告，国金证券研究所

图表 56：主要逆变器企业净利率



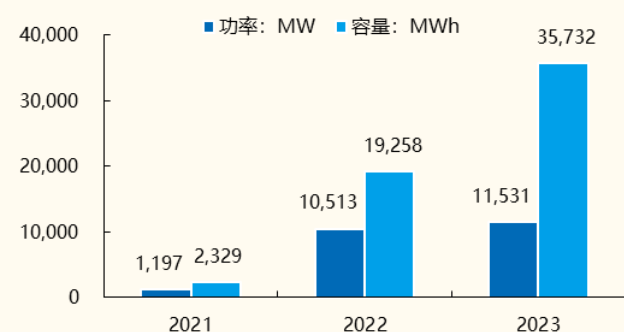
来源：各公司公告，国金证券研究所

图表 57：主要逆变器企业储能收入占比



来源：各公司公告，国金证券研究所

图表 58：国内储能招标项目及计划落地时间统计



来源：各公司招投标信息，国金证券研究所

图表 59：部分省市 2022 年最新强制配储政策梳理

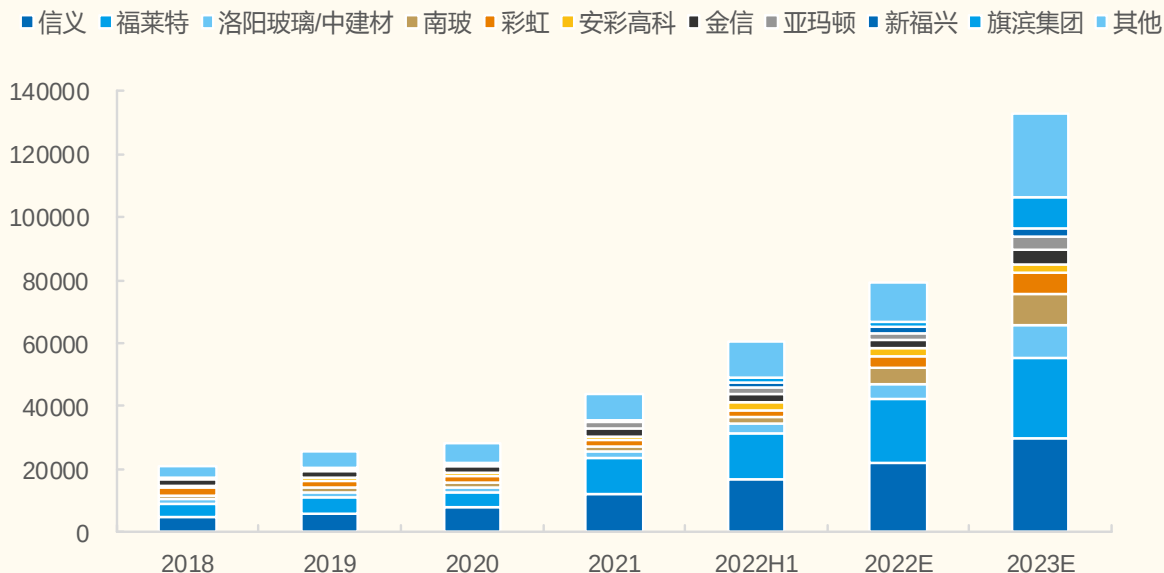
省市	发布时间	风电配储比例	光伏配储比例	时长 (h)	具体配储政策
广东	2022年10月9日		8%		鼓励装机容量2兆瓦及以上的光伏发电项目，按照不低于装机容量8%的比例配建储能系统
甘肃	2022年12月9日	不低于15%		2	项目新增储能不低于项目规模的15%，储能设施要求连续储能时长均不低于2小时，鼓励选择效率更好的集中式电网侧储能方式。
福建	2022年10月20日		10%/15%	2/4	各试点项目应于2023年底前全部建成投产，同步配套建成投产不小于项目规模10%（时长不低于2小时）的电化学储能设施。储能设施未按要求与试点项目同步建成投产的，配建要求提高至不小于项目规模15%（时长不低于4小时）
辽宁	2022年7月12日		15%	3	安排光伏示范项目建设总规模600MW，优先鼓励承诺按照建设光伏功率15%的挂钩比例（时长3小时以上）配套储能（含储热）设施，并按照共享储能方式建设
内蒙古	2022年12月12日	不低于15%		4	储能配置比例原则上不低于新能源规模的15%（4小时）
河南	2022年10月20日	20%~55%	20%~55%	2~4	储能配置要求按照20%~55%、时长2~4小时不等
吉林	2022年12月1日	15%		2	新建新能源电站配建储能规模不低于发电装机容量的15%，新能源并网项目配套储能时长超过2小时以上
山东淄博	2021年11月15日		不低于10%	-	全市新增集中式光伏发电项目，按照不低于10%装机容量标准配套储能设施
青海	2022年11月10日	15%/5%/20%	15%/5%/20%	2	储能配置规模应结合系统消纳条件确定，原则上电源侧按照配套新能源装机的15%、2小时配置储能，负荷侧按照用电负荷的5%、2小时建设储能设施，综合储能设施及可调节、可中断负荷，项目整体按照用电侧负荷的20%、2小时配套调节能力。

来源：各省市发改委、能源局，国金证券研究所

2.10 光伏玻璃：2023 年供需整体宽松，预计价格表现以区间波动为主

- 据企业扩产规划，预计 2022/2023 年底光伏玻璃名义产能将达到 7.9/13.3 万吨日熔化量（对应可满足 520/860GW 以上组件需求），产能增速较快。考虑到硅料释放后光伏需求快速增长、地面电站启动提升双玻渗透率，预计光伏玻璃供需整体仍偏宽松，行业头部企业的扩产确定性相对高于二线及新进入者。

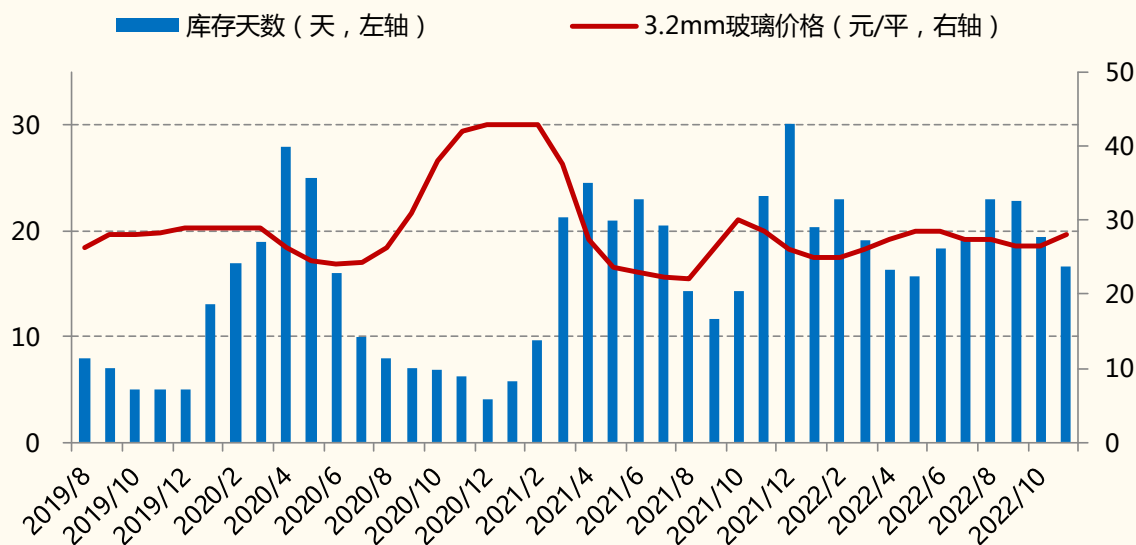
图表 60：光伏玻璃产能规划（吨/日熔化量）



来源：卓创资讯、各公司公告，国金证券研究所测算

- 基于当前可预见的 2023 年光伏玻璃供需判断，预计价格较难出现显著的趋势性上行，但同时考虑到当前光伏玻璃盈利已处于历史中低水平，部分新进入者扩产进度存在一定的不确定性，价格向下空间亦有限，预计 2023 年光伏压延玻璃价格表现将以区间波动为主。

图表 61：光伏玻璃库存水平及价格



来源：PVInfoLink、卓创资讯，国金证券研究所

2.11 金刚线：细线化推动耗量提升，关注钨丝降本进程

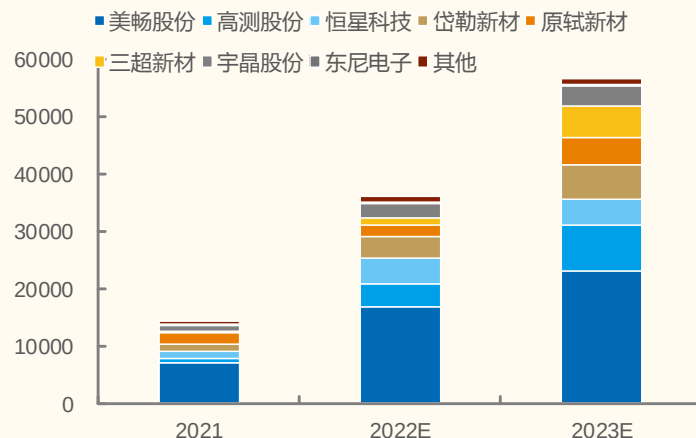
- 由于 2022 年硅料价格高位坚挺，硅片企业加速推进金刚线细线化，单位耗量明显提升，但随着硅料价格进入下行周期，同时考虑碳钢金刚线细线化已接近极限，预计细线化进度将有所放缓。
- 金刚线产能建设周期较短、单位投资额低，2017 年实现技术突破后价格快速下降实现国产替代。近年金刚线企业加速扩产，供给过剩背景下，预计后续金刚线价格仍有下降空间，但降幅相对趋缓。

图表 62：硅片切割用金刚线需求测算

硅片切割用金刚线需求测算	2021	2022E	2023E	2024E
光伏交流侧新增装机 (GW)	170	230	350	450
容配比	1.15	1.25	1.28	1.30
光伏硅片需求 (GW)	227	302	457	597
单 GW 线耗量 (万公里/GW)	40	58	62	65
金刚线需求 (万公里)	9071	17509	28332	38786
YoY (%)	88.2%	93.0%	61.8%	36.9%

来源：美畅股份公告、CPIA，国金证券研究所测算

图表 63：主要金刚线企业产能规划 (万公里)



来源：各公司公告，国金证券研究所

- 实验室证明钨丝线径极限更细、可承受更大拉力，是未来金刚线母线材料可能的发展方向之一。但目前钨丝成本较高，在硅料价格 300 元/kg 的高位下，36 μm 高碳钢丝母线仍较 30 μm 钨丝母线具有 0.022 元/W 的综合成本优势，钨丝金刚线尚不具备显著性价比优势，大规模应用仍需进一步推进降本。

图表 64：钨丝金刚线性价比测算

		36 μm 高碳钢丝母线	30 μm 钨丝母线
参数	硅料价格 (含税, 元/kg)	300	300
	金刚线直径 (μm)	36	30
	每 Kg 出片数 (片/kg)	60	62
硅料成本	硅料成本 (元/W)	0.62	0.60
	金刚线母线成本 (元/公里)	10	35
	金刚线非母线成本 (元/公里)	12	12
金刚线成本	金刚线生产成本 (元/公里)	22	47
	金刚线毛利率	38%	35%
	金刚线价格 (元/公里)	35.4	73
本	金刚线线耗 (米/片)	4.0	4.0
	金刚线成本 (元/片)	0.28	0.58
	金刚线成本 (元/W)	0.037	0.077
成本差距	成本差距 (元/W)	0.022	

来源：产业链调研，国金证券研究所测算

3 新技术篇：HJT 迎多重拐点，聚焦颠覆性新工艺技术

3.1 2022 年 N 型电池技术产业化进展超预期，进入真正量产元年

- 2022 年光伏产业迎来了新型电池技术的快速发展，从扩产角度看，年内 TOPCon（年初预期 40-60GW）、HJT（年初预期 20-30GW）、HBC/IBC 扩产均超出市场预期；从电池效率角度看，对于研发布局较为领先的企业，在新技术增效方面已经开始进行更为深入的探索，TOPCon 技术中开始导入激光掺杂达到进一步提效，HJT 技术中导入单、双面微晶、靶材优化、后续电镀提效等，较 PERC 电池量产效率的领先幅度进一步扩大。

图表 65：2022 年 TOPCon 扩产情况超预期

公司	新增产能 (GW)	核心设备选型
中来	4	杰太、拉普拉斯
晶科	32	拉普拉斯
晶澳	6.5	捷佳等
阿特斯	7.5	捷佳 (湿法、PE-Poly)
天合	8	捷佳(70%)、赛睿达
一道	14	拉普拉斯等
捷泰	18	拉普拉斯
润阳	12	捷佳 (PE-Poly)
三一	1	-
通威	7.5	捷佳 (PE-Poly)
沐邦高科	10	捷佳 (PE-Poly)
聆达股份	5	捷佳 (整线)
总计	125.5	

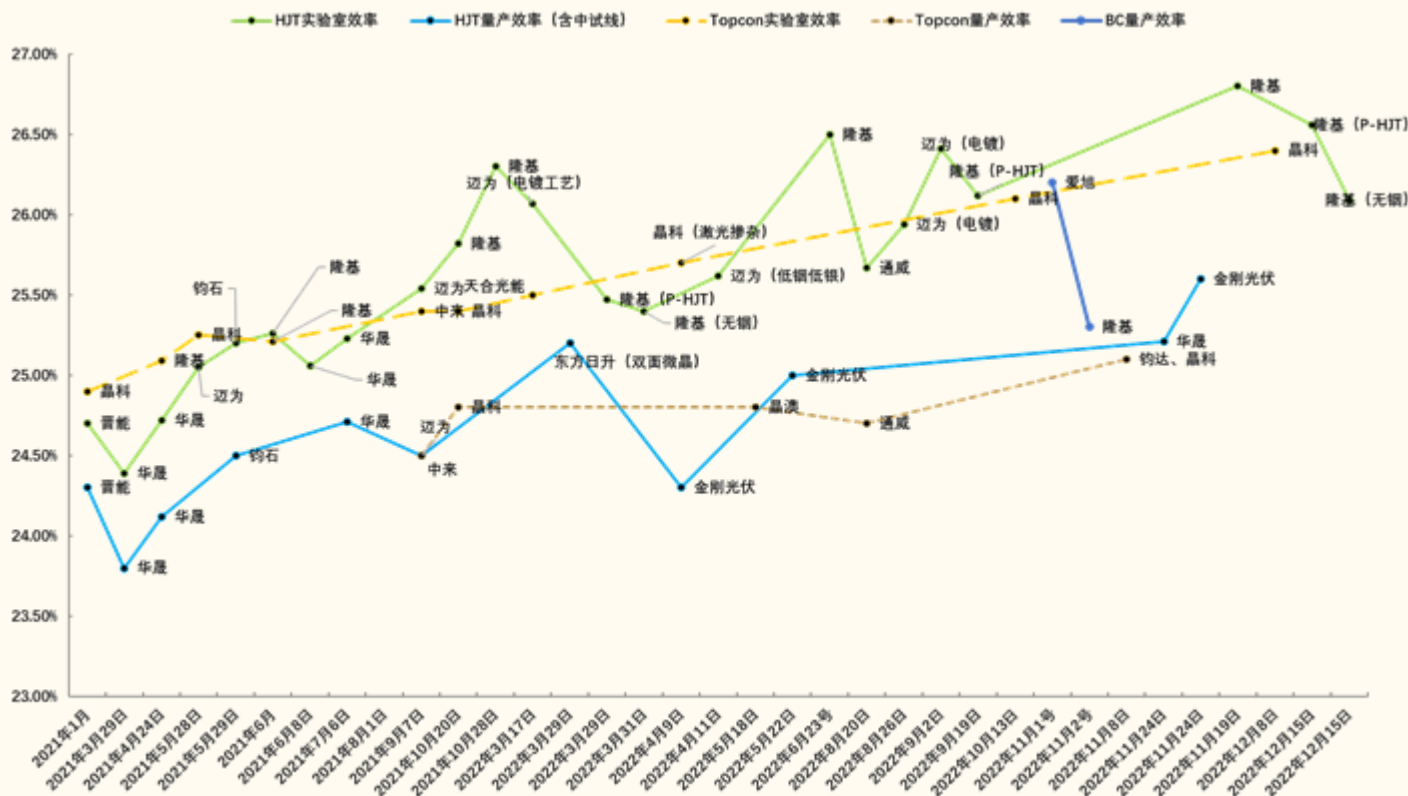
来源：公司公告，国金证券研究所整理

图表 66：2022 年 HJT 扩产情况超预期

公司	新增产能 (GW)	核心设备供应商
东方日升	5.2	迈为、钧石
爱康	1.2	迈为
华晟	10	迈为、理想万里晖
金刚玻璃	4.8	迈为
浙江润海新能源	1.8	迈为
某新进入者	1.2	迈为
海外 (REC)	4.8	迈为
宝馨科技	2	迈为
国晟新能源	1	钧石
总计	32	

来源：公司公告，国金证券研究所整理

图表 3：2021-2022 年新型电池技术转换效率持续快速提升



来源：各公司公告、国金证券研究所绘制

- 由于不同技术路线和工艺下的 CTM 损失存在差异，因此“组件效率”是衡量产品性能更重要的指标，也是终端客户（相比电池效率）更看重的中标。
- 根据 Taiyang News 统计，对比 2022 年 10 月和 2021 年 12 月，可以看到一个明确趋势，无论是 HJT、TOPCon 还是 xBC 路线，组件效率均远超当前主流 PERC 产品，最新的全球组件最高效率榜单 TOP10 中已不再出现 PERC 组件的身影。

图表 67: TaiyangNews 全球量产光伏组件产品前十大最高效率榜单

2022年10月			2021年12月		
公司	技术	效率(%)	公司	技术	效率(%)
LONGi (隆基)	HPBC	22.8	Maxeon	IBC	22.7
Maxeon	IBC	22.8	Jolywood (中来)	TOPCon	22.53
JinkoSolar (晶科)	TOPCon	22.65	LG	IBC	22.3
Huasun (华晟)	HJT	22.53	JinKo (晶科)	TOPCon	22.26
Jolywood (中来)	TOPCon	22.53	REC	HJT	21.9
Akcome (爱康)	HJT	22.5	Meyer Burger	HJT	21.8
Canadian Solar	HJT	22.5	Megasol	TOPCon	21.62
JA Solar (晶澳)	TOPCon	22.4	Canadian Solar	PERC	21.6
SPIC (国电投)	IBC	22.3	Suntech	PERC	21.6
REC	HJT	22.3	Talesun (腾晖)	PERC	21.6

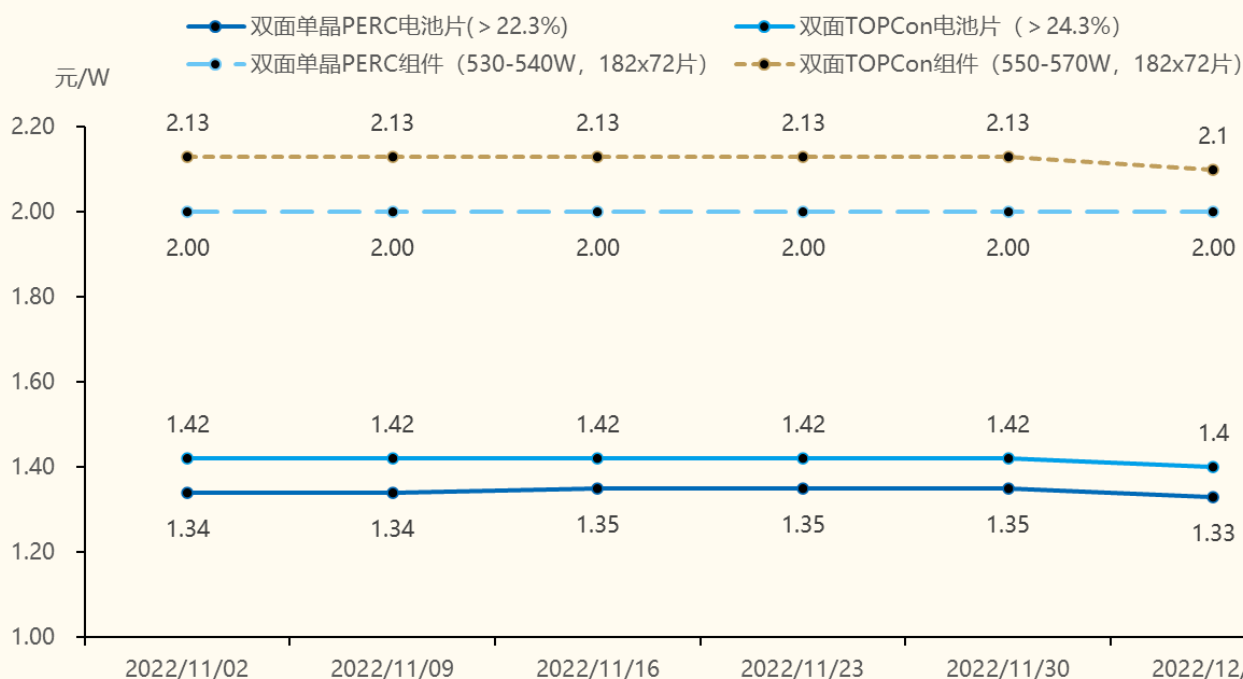
来源：TaiyangNews、国金证券研究所

- 从头部组件及电池厂商的产能规划及实际落地产能来看，TOPCon 无疑已成为当前行业内高效电池技术扩产的最主流选择，且晶科、钧达等布局较快的厂商已经开始兑现超额盈利。
- HJT 年内由于新产线爬产时间较长、银包铜尚未完全导入等因素，年内大部分时间尚未实现盈利，但 2022 年底有望实现毛利转正。
- xBC 技术由于技术难度高、良率较 TOPCon 及 HJT 稍低，效率优势尚未完全体现，但隆基、爱旭等在电池环节研发实力较强的企业已经开始量产布局，考虑到分布式市场的空间广阔、盈利水平高，预计后续产能将会进一步扩张。
- 我们预计 2023 年 TOPCon 扩产规模在 150-200GW，HJT 扩产规模在 60GW 以上。

3.2 2023 年重点关注 TOPCon 盈利兑现及 HJT 三大拐点

- 2022 年 TOPCon 率先开始大规模产业化，近 2 年 TOPCon 将成为行业内主流的新型高效电池技术。年内可见招标项目溢价及技术工艺不断成熟，促使 TOPCon 扩产规模远超年初市场预期。
- 从头部电池厂商的经营情况来看，当前大尺寸 TOPCon 电池较 PERC 电池拥有约 3 分/W 的超额盈利，基于我们对于 TOPCon 电池后续生产成本的下降速度及供需测算，2023 年全球组件产量预计达到 450GW 以上，但 N 型产品实际产出大概率不到 180GW，且产能集中在 2023 年下半年释放。
- 由于 TOPCon 电池性价比更高，预计会出现供不应求的局面。因此我们预计 2023 年 TOPCon 电池预计会享有较 PERC 更高水平的超额盈利，且由于当前 TOPCon 实际落地产能及爬产稍低于预期，超额盈利时间有望维持 2023 年全年。

图表 68: TOPCon 电池/组件报价较 PERC 均有 0.1 元/W 左右的溢价



来源: 盖锡咨询、国金证券研究所

PE 设备厂商订单有望超预期: 随着 PE 设备核心供应商 2022 年以来逐步基本解决了 PE 设备自身的爆膜及镀膜均匀性等问题, 且避免了 LP 的绕镀问题, 2022 年下半年 TOPCon 扩产中核心 PE 设备起量明显。根据我们对于近期大厂及新进入者设备招标的跟踪了解, PE 路线或将成为后续 TOPCon 核心设备的更主流选择, PE 设备厂商订单有望维持高速增长。

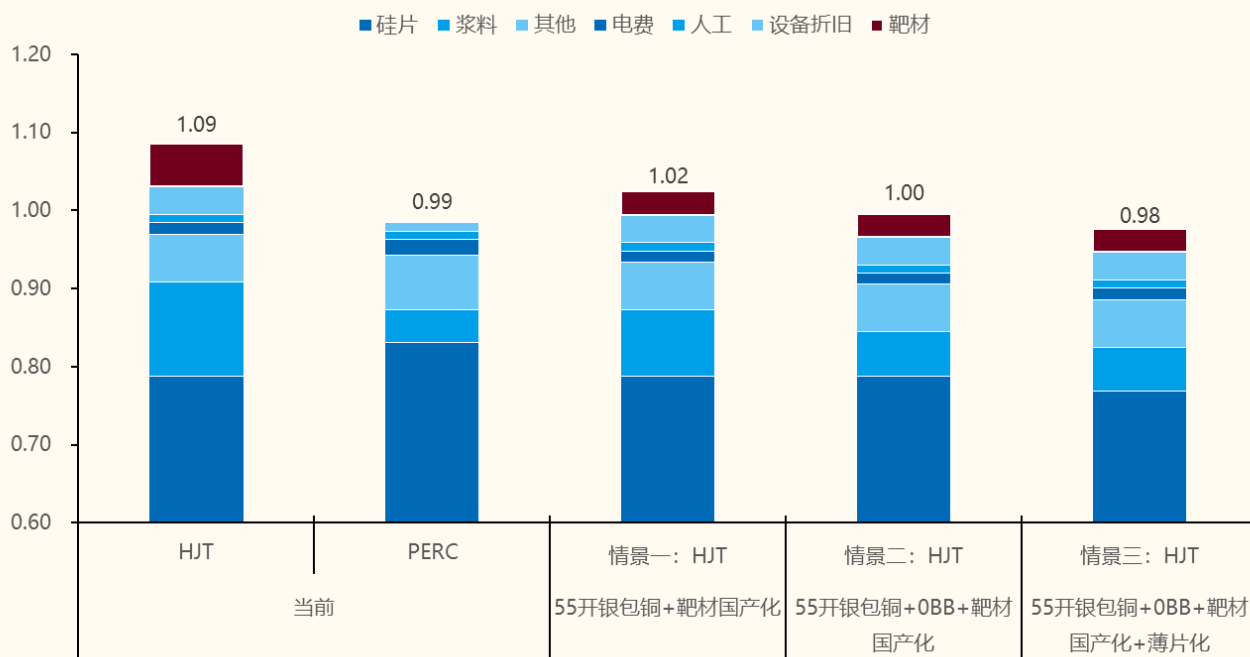
■ **HJT 扩产仍以新进入者为主, 迈为市占率处于绝对领先。** HJT 年内扩产中仍以整线设备为主, 迈为市占率超过 80%。从量产数据方面来看, 金刚光伏单面微晶 HJT 电池效率超过 25%, 华晟新能源 166 版型 HJT 电池银浆耗量下降到 125mg/片, 未来的效率提升及成本下降值得期待。

■ **我们预计从 2023 年年初开始, HJT 电池将较 PERC 电池逐步实现性价比优势 (满产假设下), HJT 产业内将陆续看到 3 大拐点。**

■ **拐点一, 盈利拐点:** 根据当前测算, HJT 电池在不考虑其它降本途径的情况下, 单瓦生产成本较 PERC 电池仍有 0.1 元/W 左右的差距, 但考虑到当前大尺寸电池片的供需失衡使得电池片盈利处于高位, 结合 HJT 电池所固有的优异发电性能, 我们判断 HJT 电池至少能够以当前 TOPCon 较 PERC 电池片的溢价水平进行销售。综合测算, 210 半片 HJT 电池在产线满产情况下 (金刚光伏目前稼动率提升至 80%, 华晟预计年底实现满产), 将能够实现微利, 我们预计这一标志性事件将会在 2023Q1 得到验证。

■ **拐点二, 成本拐点:** HJT 成本痛点即将通过多条途径得到解决。根据中环 11 月 27 日发布的 210 尺寸 N/P 硅片价格测算, 在当前价格水平下, 210 尺寸的 HJT 电池成本比 PERC 高出 0.1 元/W, 主要集中在非硅成本端。随着银包铜技术的批量导入、0BB 工艺的量产等降本路线的持续推进, 2023 年 HJT 电池非硅成本有望显著下降, 在不考虑硅片减薄的情况下, 现有的非硅成本端降本手段及可使 HJT 电池单瓦生产成本与 PERC 趋平, 若考虑硅片端降本手段, 则成本将有望显著低于 PERC。(下方成本测算表中未考虑 NP 硅片价差缩小、双面微晶提效及边皮切割带来的额外降本潜力)

图表 69：不同降本路径假设下 HJT 生产成本及与 PERC 的对比（元/W）



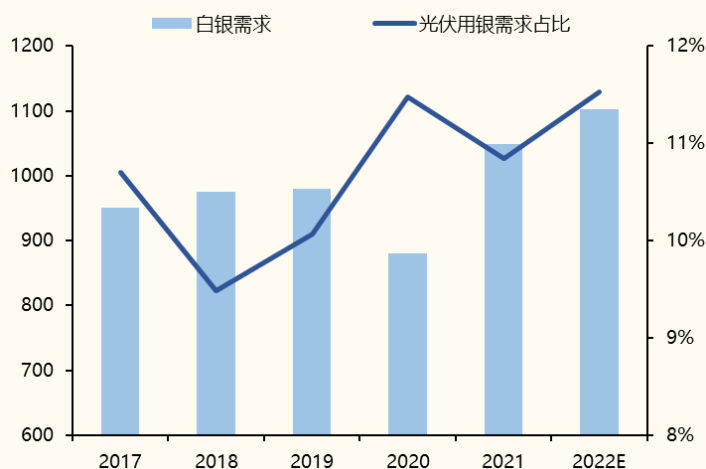
来源：中环股份、国金证券研究所测算

- **拐点三，大厂扩产拐点：**随着组件环节竞争加剧，由技术创新驱动的产品差异化是企业摆脱内卷、实现可持续发展和健康盈利水平的必由之路。根据当前行业内实际规划，主流组件厂、电池厂大部分尚未完全决定未来 2-3 年的电池技术路线，且落实到各个公司来看，2023 年 N 型组件出货目标占总体出货目标比重仍相对较小，存量 PERC 产能尚未开始被替代。随着前述拐点一、二的逐步实现，拐点三有望顺理成章地出现。
- 我们看好 HJT 在远期内终将在 N 型电池技术路线中成为主流，并且在 2023 年逐步起量。我们大致推演 HJT 技术未来几年发展路径：
 - 2022 年年底：微晶技术基本定型、量产线跑通、实现毛利转正；
 - 2023H1：低成本工艺、双面微晶工艺参数披露，并且在各家厂商开始导入；
 - 2023H2：其它厂商验证成功，大厂扩产或开始转向；
 - 2024 年：大规模上量，技术方面继续创新；
 - 2025 年：成为行业主流扩产选择。

3.3 颠覆性新技术想象空间如星辰大海，关注标志性催化事件

- **光伏银浆用量快速增长，摆脱对贵金属材料的依赖是行业长期发展所必须实现的目标。**随着光伏新增装机逐年快速增长，尽管行业持续推进降低银耗等工艺进步，但光伏银浆用量仍逐年增加。根据世界白银研究所预测，2022 年全球白银需求将继 2021 年后再次超过白银供给。而光伏银浆价格以银点价格为基准，根据不同的银浆种类上浮不同的价格。考虑到未来光伏年新增装机/组件产量仍较当前水平有数倍增长空间，未来光伏行业用银需求对银价的边际影响逐步加大，或将对行业持续降本的发展逻辑造成阻力。即使随着技术进步，电池的单位用银量有所下降，但在未来 N 型高效化的大背景下，纯银浆料的总需求量或仍呈上升趋势，因此少银化、去银化是晶硅光伏技术研发的重要方向，摆脱对贵金属的依赖也是行业长期发展的必由之路。

图表 70：2017-2022 年白银需求及光伏占比（百万盎司）



来源：Meat Focus、国金证券研究所

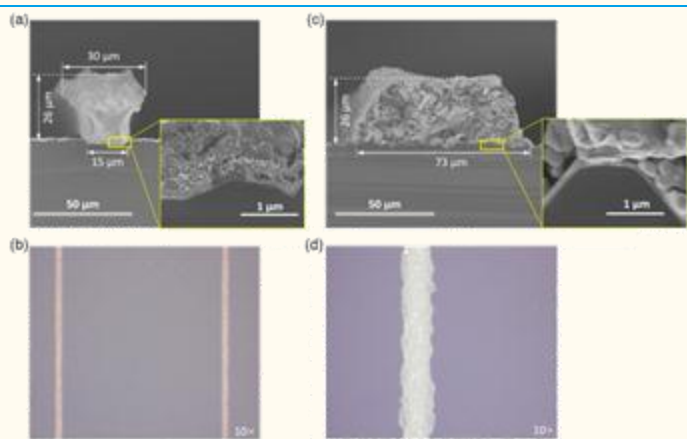
图表 71：2020-2022 年伦敦现货白银价格（美元/盎司）



来源：wind、国金证券研究所

- **电镀铜工艺前景广阔：**在金属化环节，银包铜工艺大概率为过渡性技术，目前银包铜粉主要依赖进口，成本难以控制，且五五开银包铜浆料后续进一步降低银含量对效率及可靠性影响的潜在风险或显著加大，因此电镀铜远期来看将会成为金属化环节终极降本工艺。铜栅线电阻率低，可减小电池串联电阻，提高输出功率，从而有效提高电池效率；同时金属材料成本低廉，有助于节约传统金属化的银浆成本；此外，铜栅线可以做的更细，高宽比高，可以降低遮光面积及栅线电阻。

图表 72：铜栅线较银栅线固化后形貌更好



来源：《Controllable Simultaneous Bifacial Cu-Plating for High-Efficiency Crystalline Silicon Solar Cells》、国金证券研究所

图表 73：铜栅线较银栅线拥有多项优势

	银栅线	铜栅线
电池效率提升		0.3~0.5
材料成本低	银~6000 元/千克	铜~60 元/千克
栅线窄，降低遮光	30-40μm	~10μm
栅线电阻率	3~10μΩ.cm	1.7μΩ.cm
低温工艺	兼容	兼容

来源：国金证券研究所整理

- **0BB（无主栅）工艺有望实现快速渗透：**非硅成本偏高是阻碍 HJT 产业化推进的主要因素，其中金属化浆料成本占比较大，无主栅技术是降低银耗的重要途径。目前 HJT 电池单瓦银浆耗量约为 18mg，其中主栅银浆耗量占比超过 40%，0BB 无主栅技术可实现 HJT 电池及组件的降本提效。成本端：0BB 设计可降低 30%-40% 的电池浆料单耗；效率端：0BB 设计可以减少电池正面栅线遮挡，带来电池效率和组件 CTM 的有效提升。目前主流设备厂商迈为股份、奥特维、先导智能均有 0BB 串焊机的布局，2023 年有望实现批量供货。

图表 74: NBB 技术发展潜力

	MBB	钢网MBB	NBB	银包铜NBB
主栅用量 (mg/W)	8	8	0	0
细栅用量 (mg/W)	10	8	12	12
浆料价格 (元/kg)	5800	5800	5800	2500
浆料成本 (分/W)	10.44	9.28	6.96	3

来源：迈为股份公开交流资料，国金证券研究所

图表 75: 市场主流 0BB 厂商布局进度

公司	进展
迈为股份	目前机械设计、工艺方案相关试验在166样机已基本完成可行性验证，12月底完成可靠性验证，23年Q1发往客户端进行中试
奥特维	已完成研发线中小批量生产测试，适应超薄片，未来薄至100um，焊丝细至0.2mm，最大支持24BB
先导智能	推出量产型无主栅串焊设备，兼容薄片至100um

来源：迈为股份、奥特维论坛交流资料，先导智能公众号、国金证券研究所

- **钙钛矿技术仍处于发展初期，需关注行业催化性事件：**钙钛矿太阳能电池是一种较晶硅电池拥有更高理论极限效率的光伏技术路线，目前单结钙钛矿电池最高实验室效率纪录已达到 25.2%，钙钛矿与晶硅叠层电池的效率纪录已经达到了 29.15%，且理论上可提升至 45%以上，远超晶硅电池理论效率极限，是目前业内研发热度较高的下一代光伏技术方向，但由于产品材料配方、量产工艺路径等核心要素尚未定型，且在野外实证环境下的运行稳定性仍有待验证，我们判断短期内投入大规模商用的可能性较低。
- 近两年国内外多家钙钛矿研发企业逐步进入中试阶段，并将在 2023 年中试走向量产，一级市场相关企业投融资热度极高，部分企业开始对小规模试点项目的批量出货，令钙钛矿板块的二级市场热度同步走高。2023 年需关注行业内在钙钛矿布局领先的企业如协鑫光电、极电光能、纤纳光电、宝馨科技的设备招标、产能落地、产品实证验证等进展。

图表 76: 2022 年以来钙钛矿技术领域重要事件梳理

时间	公司	事件
2022.5.14	协鑫光电	完成数亿元 B 轮融资，腾讯旗下投资公司入股。
2022.5	宁德时代	公司钙钛矿光伏电池研究进展顺利，正在搭建中试线。
2022.6	无限光能	完成数千万元天使轮融资，用于大尺寸钙钛矿太阳能电池模组试验线的建设、扩充技术团队。
2022.6.15	京山轻机	光伏钙钛矿电池团簇型多腔式蒸镀设备现已量产，并成功应用于多个客户端。
2022.7.10	捷佳伟创	首台套量产型钙钛矿电池核心装备出货。
2022.7.27	捷佳伟创	中标某领先公司的钙钛矿电池量产线镀膜设备订单。
2022.7.28	纤纳光电	α组件首批发货。
2022.8.26	仁烁光能	完成数亿元 Pre-A 轮融资，用于 150MW 钙钛矿组件量产线落地。
2022.10.09	纤纳光电	完成 D 轮融资，用于钙钛矿前沿技术的开发和 GW 级产线扩建，加快布局钙钛矿商业化第二阶段。
2022.11.19	奥来德	拟投资建：钙钛矿蒸镀设备开发项目，低成本有机钙钛矿载流子传输材料和长寿命器件开发项目。
2022.11.21	光晶能源	完成 3000 万元天使轮融资，已建成 30 cm × 30 cm 组件 10 MW 小试线。
2022.12.8	极电光能	150MW 钙钛矿光伏生产线正式投产运行。
2022.12.9	奥联电子	出资建设钙钛矿电池生产线，2023 年 50MW 中试线投产。
2022.12.14	协鑫光电	完成 5 亿元人民币 B+轮融资，用于完善公司 100MW 大尺寸钙钛矿组件产线的工艺设备及开发。

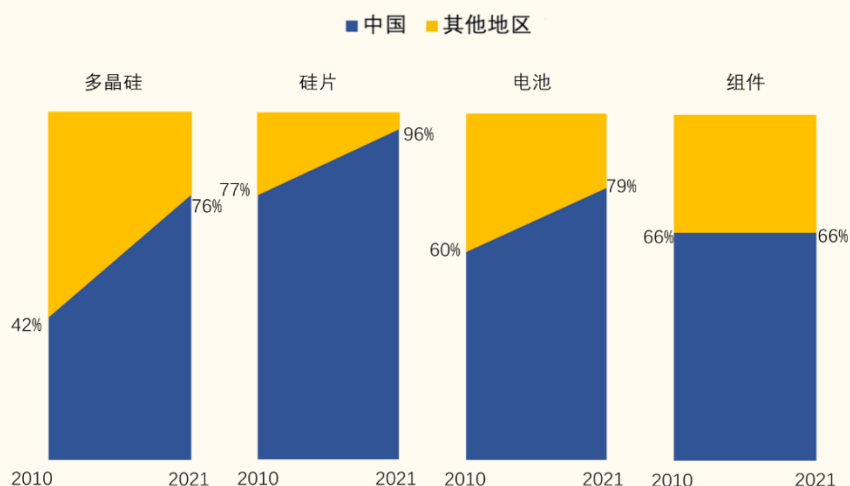
来源：各公司官方公众号、公司公告、国金证券研究所

4 海外自主光伏供应链建设提速，设备厂商及核心材料供应商受益

4.1 欧美激励政策+贸易壁垒，光伏制造产业链的“再全球化”是大势所趋

- 截至 2021 年末，光伏主产业链各环节主要产能集中度较高，且大部分集中于中国，中国以外产能中也以中国企业在东南亚建设的海外产能为主。
- 随着光伏逐渐在全球范围内成为成本最低的新建电源形式，叠加近年来的地缘争端及传统能源价格的大幅上涨和波动，欧美印等主要国家和地区为实现长期能源独立，发展光伏自主供应链的诉求被提升到了前所未有的高度，且多国政府已明确提出了具体的本土光伏产能规划目标，并逐步筹划出台包括补贴在内的相关激励政策。
- 我们预计，在未来的数年时间内，欧美印等具备一定制造业基础、同时又存在巨大潜在需求的国家和地区，实现一定规模的本土光伏供应能力建设（比如年均新增装机需求的 20%左右）将是大势所趋，或者以更广义一些的视角看，这种趋势将表现为当前高度集中于中国和东南亚的光伏制造业产能的新一轮“全球化”。

图表 77：2010-2021 年光伏主产业链环节产能持续向中国集中



来源：IHS Markit、国金证券研究所

图表 78：欧美印支持自建光伏产业链政策频出

国家/地区	来源	自建光伏产业链政策
欧盟	欧洲光伏制造委员会(ESMC)	欧盟自产光伏系统应满足欧洲各国75%以上需求，到2025年欧洲光伏组件年产能将达到35GW以上，到2030年达到100GW(预计将达到全球光伏产能15%)
	欧洲太阳能光伏产业联盟(ESIA)	到2025年欧洲光伏产业链各环节制造能力达到30GW，2030年达到80GW，提出包括税收优惠、资助制造业、采购协议、加快审批等八项措施
美国	美国-欧盟贸易和技术委员会(TTC)	发布《关于太阳能供应链的声明》，在太阳能电池、稀土和芯片等领域与中国“脱钩”，准备把相关重要供应链转移到印度、越南等国
	能源部光伏技术办公室(DOE-SETO)	新光伏产能每年增加1GW，并致力安装更多的光伏系统
	太阳能工程与制造协会(SEMA)	推动出台《美国光伏制造法案》，到2025年光伏组件产能扩大到30GW
印度	印度政府	推出了光伏生产关联激励(PLI)计划，初始投资450亿卢比+2022年预算额外拨款1950亿卢比，预计将增加40GW以上光伏组件产能

来源：PV Tech、PV magazine、CPIA、国金证券研究所

4.2 中国设备龙头、海外产能龙头的中国核心材料供应商有望充分受益

■ 我们认为未来几年内的海外光伏产能建设，将给行业带来三类机会：

- 1) 中国光伏设备龙头：在海外光伏制造产能的建设过程中，无论是由欧美资本直接投资、还是中国企业出海建设，为了让新建产能所生产的光伏产品具备合理性价比与市场竞争力，必须采购最先进、成熟的生产设备，而中国光伏设备商近年来在产品性能、可靠性、供货周期、价格等方面均已全面领先，中国光伏设备将是绝大部分海外扩产项目最优且最理性的选择。
- 2) 海外光伏制造业龙头的中国核心材料供应商：考虑欧美国家部分具有“珍稀物种”属性的光伏企业（如当前全球仅存的薄膜组件龙头美国 First Solar）大概率将获得政府的全力政策倾斜，扩产大概率首当其冲，此类企业在中国的可替代性较弱的核心材料供应商将充分受益。
- 3) 此外，考虑到海外产能建设具有扩产周期长、人工成本高、能源成本高等显著痛点，能够通过高度的生产自动化水平、或低能耗技术路线实现对冲的中国制造业企业，有望在海外扩产中获得一定优势。

■ 美国新能源扶持政策显著刺激本土薄膜组件制造龙头 First Solar 订单激增和扩产提速。

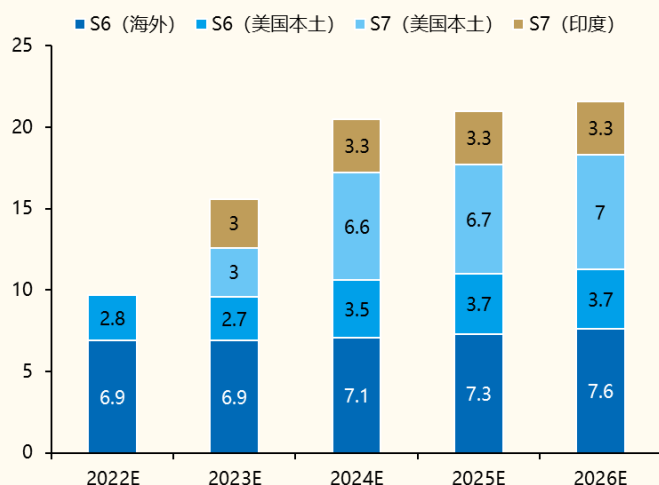
■ First Solar 为全球最大的薄膜组件（碲化镉）生产商，同时也是现存的唯一仍能常年占据全球组件出货量前列的海外厂商。

■ 预计到 2022 年底 First Solar 位于美国本土、越南、马来西亚的三地工厂将达到合计 9.7GW 的年产能，随 IRA 政策逐步落地，First Solar 产能将迅速扩张，根据当前的扩产规划，预计到 2024 年末，First Solar 将在全球各地共拥有五大组件生产基地，合计 21GW 的组件制造能力。

■ 从订单角度看，由于年初以来的美国对东南亚光伏产品实施了包括反规避调查、原材料产地审查等多项贸易壁垒措施，过去大量依赖东南亚进口的低价晶硅组件需求转向美国本土企业，2022 年第三季度，First Solar 新增订单 16.6GW，同增 730%，环增 60%，截至 2022 年 10 月 27 日，公司在手订单高达 58.1GW，远超公司当前组件产能。

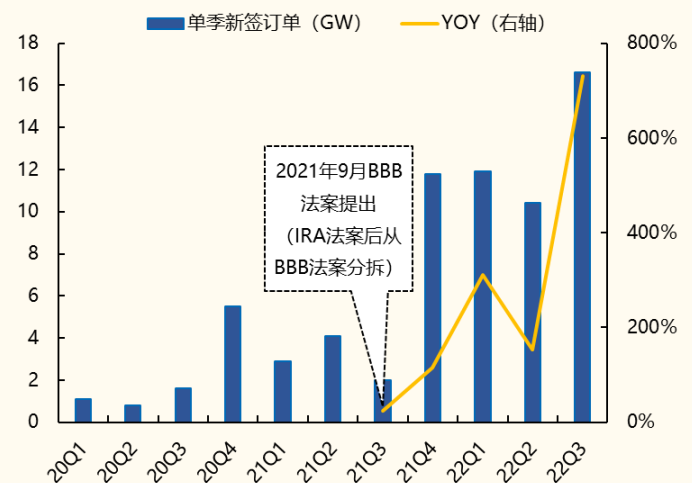
■ 根据公司 2022Q3 财报资料显示，目前 First Solar 潜在订单高达 113.6GW，其中大部分订单将来自于北美地区，IRA 法案作用对于本土需求催化明显，随后续支持政策及订单能见度提升，不排除公司进一步加大扩产力度的可能。

图表 79：2022-2026E First Solar 组件产能规划（GW）



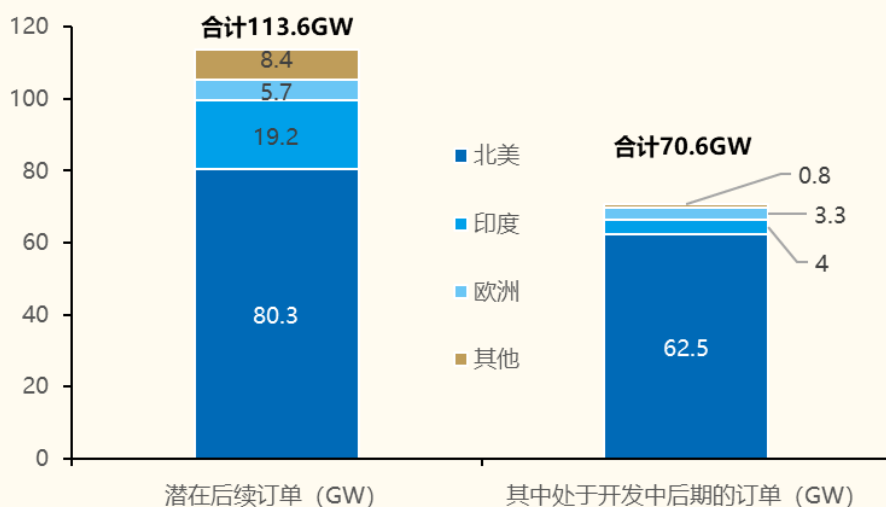
来源：First Solar 官网，国金证券研究所，
注：S6/S7 分别代表 FS 第六/第七代碲化镉薄膜组件产品

图表 80：BBB 法案提出后 First Solar 新签订单激增



来源：First Solar 官网，国金证券研究所

图表 81: First Solar 潜在后续订单储备丰富 (GW)



来源: First Solar 官网、国金证券研究所

- 在 IRA 法案明确提出对美国本土制造进行支持的背景下, First Solar 计划加大扩产力度, 目前在美国本土、印度、马来西亚均有扩产规划。金晶科技作为 First Solar 海外产能的核心供应商, 马来西亚基地已在为 FS 马来工厂供货背板玻璃, 2023 年中 FS 印度工厂投产后大概率加大背板玻璃采购力度。此外, 金晶淄博本部、马来生产基地后续均有望为 FS 供货前板/TCO 玻璃, 将直接受益 FS 大扩产, 金晶将是美国支持本土光伏制造业大趋势下的重要受益公司。
- 由于欧美印等国家和地区不断上调光伏装机规划, 但实际上海外短期内释放一体化自建产能供应终端需求的难度极大, 因此在上游核心生产设备环节难以摆脱对中国的依赖。根据我们统计, 除美国的 First Solar 外, 印度 Adani, 欧洲 REC 等“硕果仅存”头部海外光伏企业在扩产时均与国内头部设备企业签署了大量设备采购订单。考虑到产能建设难度、成本结构、竞争格局等因素, 我们预计设备端受益程度: 组件>电池>长晶切片。

图表 82: 2022 年国内主流光伏设备厂披露海外设备订单情况

披露时间	公司	产品类型	订单规模	客户
2022/4/17	迈为股份	HJT 整线	8 条整线共计 4.8GW	印度信实工业
2022/5/13	金辰股份	光伏组件高度自动化生产线	0.5GW	土耳其 HSA Energy
2022/6/7	金辰股份	光伏组件高效自动化生产线	2GW	印度 Adani Solar
2022/8/11	金辰股份	高效光伏组件自动化生产线	2.5GW	印度 Waaree Energies Ltd.
2022/8/15	晶盛机电	光伏单晶生长及加工等设备	2GW	印度 Adani Solar
2022/8/19	奥特维	单晶炉		印度 Adani Solar
2022/9/1	高测股份	磨抛机、切片机	订单金额约 6000 万	印度 Adani Solar
2022/10/20	捷佳伟创	PE-poly 路线的 TOPCon 整线	10GW	海外
2022/12/2	奥特维	多主栅划焊一体机	订单金额约 9600 万	印度 TATA

来源: 设备供应商公司公告及微信公众号、国金证券研究所

5 投资建议：优先布局“高确定性+低预期”和“大弹性新方向”

5.1 看好预期超额回落的高确定性方向：一体化组件、大储、alpha 硅料

- 自 2022Q3 中期以来，随着市场热点重心转移，前期持仓高度集中的光伏及储能板块受资金流出的持续影响连续调整至今，尽管期间行业基本面运行一切正常，甚至出现局部景气度阶段性超预期（如下半年硅料降价时点持续晚于预期），然而在板块情绪和股价走弱的过程中，市场逐步将行业未来短中长期的各种“不确定性”以普遍偏悲观的假设 price in 到股价中，并表现为（买方）盈利一致预期和估值水平的显著下移。
 - 这种担心主要包括：组件 Q4 单位盈利、Q1 需求景气度及对产业链价格的支撑力、2023 年行业“通缩”及竞争加剧压力、2024 年以后行业增速放缓等等，可谓“既有远虑又有近忧”。
- 展望 2023 年，行业整体规模 45%+ 以上高增速可期，且除硅料外其他环节并无显著的盈利收缩压力（无惧“通缩”）。当前往后一个季度内的催化剂包括但不限于：Q4 业绩前瞻超预期、产业链价格阶段性止跌企稳、组件排产/出口数据环比转正、Q1 需求强度超预期等。
- 首先建议重点布局 2023 年盈利兑现确定性高、长期格局良好、存在较显著预期差的方向：一体化组件、大储、alpha 硅料。
 - 1、一体化组件龙头：我们认为当前市场对一体化组件 2023 年的盈利兑现能力及未来中长期竞争格局的稳定性都存在显著低估（隆基股份、天合光能、晶澳科技、晶科能源、通威股份、TCL 中环）。
 - 2、大储：我们判断 2023 年大储将是最直接受益光伏组件和锂电池降价环节，并有望实现“量利齐升”，当前市场对大储盈利能力的改善弹性预期不足（阳光电源、南都电源、林洋能源、科华数据、科陆电子、上能电气等）。
 - 3、强 α 硅料龙头（通威股份、协鑫科技）：当前极低的 PE 估值充分反映硅料降价预期的负 β ，但对通威 2023 年 70GW 电池片盈利能力及组件业务国内外开拓进展、协鑫颗粒硅 2023 年大幅放量的强 α 预期不足。
 - 4、从确定性角度，建议关注：1）受益组件降价有望实现盈利修复的 EPC 商（阳光电源、晶科科技、林洋能源、正泰电器等）；2）供需趋紧、大概率持续涨价的高纯石英砂及坩埚（欧晶科技、石英股份）；3）胶膜/玻璃等核心辅材领域，有望在 2023 年重新证明自身 α 的龙头及部分优势新进入者（福斯特、海优新材、信义储电、联泓新科，信义光能、福莱特等）。

5.2 看好新技术、新工艺、新主线（海外扩产）大方向，关注事件催化

- 新技术方面，最直接的仍是受益于 TOPCon 及 HJT 加速迭代的头部设备厂商（奥特维、迈为股份、高测股份、捷佳伟创等），其次建议关注在 HJT 研发及量产方面相对领先的部分先行者（金刚光伏、东方日升）。
- 从“颠覆性、大空间、大弹性”角度，建议重点关注电镀铜领域的领先设备及工艺提供商（芯碁微装）、以及钙钛矿 TCO 玻璃龙头（金晶科技）。
- 此外，建议重点关注受益海外光伏供应链建设主线：除显著受益的头部设备供应商外，重点看好受益 First Solar 积极扩产的国内核心材料供应商（金晶科技）；关注有望凭借高度生产自动化水平、国际化标签、低能耗技术获得海外扩产边际优势的制造业企业（TCL 中环、协鑫科技等）。

5.3 板块 PEG 均值/中位数均已低于 0.8，估值吸引力凸显

- 基于最新股价及盈利预测，光储板块核心标的 2022E 年 PE 均值/中位数分别为 38/33 倍，2023E 年则低至 20/20 倍，未来两年（2023-24）净利润复合增速的均值/中位数则仍高达 49%/43%。采用 2022E 年 PE 与未来两年净利润 CAGR 计算的 PEG 已低于 0.8，估值吸引力已凸显。

图表 83：光伏&储能核心标的估值表

环节	证券代码	名称	货币	股价	总市值 (亿元)	2021年 归母净利	2022E		2023E		2024E		2023/24年 复合增速
							归母净利	PE	归母净利	PE	归母净利	PE	
硅料	600438.SH	通威股份	CNY	40.26	1,812	82.1	276.5	7	210.0	9	244.2	7	-6%
	688303.SH	大全能源*	CNY	51.32	1,097	57.2	188.5	6	154.8	7	136.1	8	-15%
	3800.HK	协鑫科技*	HKD	2.07	561	50.8	142.1	4	132.7	4	140.8	4	0%
	1799.HK	新特能源*	HKD	15.66	224	49.6	117.0	2	115.6	2	97.1	2	-9%
硅片/电池	600089.SH	特变电工*	CNY	19.88	770	72.5	139.0	6	148.0	5	141.5	5	1%
	002129.SZ	TCL中环	CNY	37.58	1,214	40.3	74.3	16	93.1	13	113.6	11	24%
	603185.SH	上机数控*	CNY	109.83	451	17.1	34.5	13	56.1	8	68.0	7	40%
	002865.SZ	钧达股份*	CNY	178.12	252	-1.8	7.3	35	19.6	13	27.5	9	95%
组件	600732.SH	爱旭股份*	CNY	38.34	437	-1.3	20.1	22	30.6	14	41.2	11	43%
	601012.SH	隆基绿能	CNY	44.60	3,381	90.9	160.8	21	215.7	16	271.2	12	30%
	688599.SH	天合光能	CNY	55.01	1,193	18.0	36.7	33	69.3	17	93.9	13	60%
	002459.SZ	晶澳科技	CNY	55.53	1,308	20.4	49.1	27	74.5	18	97.7	13	41%
光伏玻璃	688223.SH	晶科能源	CNY	13.33	1,333	11.4	28.0	48	53.7	25	70.3	19	58%
	0968.HK	信义光能	HKD	8.55	761	49.2	51.0	15	77.0	10	100.9	8	41%
	601865.SH	福莱特	CNY	33.20	637	21.2	26.3	24	39.6	16	53.6	12	43%
	6865.HK	福莱特玻璃	CNY	18.36	712	21.2	26.3	27	39.6	18	53.6	13	43%
逆变器	600586.SH	金晶科技	CNY	8.99	128	13.1	8.7	15	11.5	11	14.5	9	29%
	002623.SZ	亚玛顿*	CNY	29.30	58	0.5	1.4	40	2.8	21	4.0	14	67%
	300274.SZ	阳光电源	CNY	97.31	1,445	15.8	30.3	48	60.6	24	81.1	18	64%
	688348.SH	昱能科技	CNY	510.00	408	1.0	3.9	104	10.0	41	16.9	24	107%
辅材	300763.SZ	锦浪科技*	CNY	168.53	636	4.7	10.8	59	21.2	30	30.6	21	68%
	688390.SH	固德威*	CNY	292.87	361	2.8	5.1	71	11.7	31	18.9	19	93%
	688032.SH	禾迈股份*	CNY	839.40	470	2.0	5.8	81	11.4	41	20.0	23	86%
	605117.SH	德业股份*	CNY	318.50	761	5.8	13.0	58	22.3	34	33.5	23	60%
耗材	603806.SH	福斯特	CNY	61.00	812	22.0	24.7	33	36.3	22	46.4	17	37%
	688680.SH	海优新材	CNY	150.29	126	2.5	3.1	41	7.7	16	10.3	12	84%
	003022.SZ	联泓新科	CNY	29.01	387	10.9	13.5	29	16.7	23	20.1	19	22%
	603212.SH	赛伍技术*	CNY	29.52	130	1.7	3.3	39	4.9	26	6.3	21	37%
设备	688408.SH	中信博*	CNY	80.17	109	0.2	0.6	192	3.2	34	5.3	20	206%
	002897.SZ	意华股份*	CNY	49.44	84	1.4	3.1	27	4.3	20	5.4	16	32%
	001269.SZ	欧晶科技	CNY	86.26	119	1.3	2.4	50	4.5	26	6.6	18	67%
	300861.SZ	美畅股份	CNY	51.04	245	7.6	13.7	18	16.2	15	18.5	13	16%
运营	688598.SH	金博股份	CNY	234.29	220	5.0	6.4	34	9.1	24	12.1	18	37%
	603688.SH	石英股份*	CNY	126.00	455	2.8	9.0	50	19.6	23	28.4	16	77%
	688516.SH	奥特维	CNY	189.00	292	3.7	6.7	44	11.6	25	15.2	19	51%
	300751.SZ	迈为股份	CNY	413.48	720	6.4	9.8	73	19.7	37	30.7	23	77%
储能	688556.SH	高测股份	CNY	73.30	167	1.7	6.7	25	9.6	17	12.2	14	35%
	603396.SH	金辰股份*	CNY	83.05	96	0.6	1.1	85	2.2	44	3.5	28	74%
	300724.SZ	捷佳伟创*	CNY	111.15	387	7.2	10.0	39	13.3	29	16.9	23	30%
	3868.HK	信义能源	HKD	2.27	169	12.3	14.6	12	18.8	9	22.2	8	23%
平均	601778.SH	晶科科技*	CNY	4.74	137	3.6	4.1	34	6.4	21	8.0	17	41%
	301046.SZ	能辉科技*	CNY	30.12	45	1.0	1.7	27	2.6	17	3.9	11	53%
	601222.SH	林洋能源*	CNY	8.23	170	9.3	8.4	20	11.7	14	14.8	11	33%
	300068.SZ	南都电源*	CNY	24.01	208	-13.7	7.2	29	9.6	22	15.2	14	45%
中位数	688063.SH	派能科技*	CNY	308.99	478	3.2	10.6	45	23.7	20	32.8	15	76%
								38		20		15	49%
								33		20		14	43%

来源：Wind，国金证券研究所（带“*星号”公司采用 wind 一致盈利预期，其余公司采用国金证券盈利预测，股价采用 2022.12.19 收盘价）

6 风险提示

- **传统能源价格大幅（向下）波动风险：**近年来全球各国的双碳目标诉求及地缘政治动荡等因素造成的传统能源价格大幅飙升，是新能源需求超预期高增的一大驱动因素，若传统能源价格及对应电价在未来出现趋势性、大幅下跌，将边际削弱光储系统的相对经济性，并可能对板块投资情绪产生负面影响。
- **行业产能非理性扩张的风险：**在持续超预期的终端需求驱使和资本市场的助力下，光伏行业的产能扩张明显加速，除业内企业积极扩产外，行业再次出现跨界资本大量进入的迹象，可能导致部分环节出现阶段性竞争格局和盈利能力恶化的风险。
- **国际贸易环境恶化风险：**随着光伏在各国能源结构中的比例持续提升，中国作为在光伏制造业领域一家独大的存在，仍然可能面临其他国家更严苛的贸易壁垒限制（尽管这种壁垒可能导致该国使用清洁能源的成本上升）。
- **全球经济复苏低于预期的风险：**全球经济复苏偏弱则不利于电力需求增长，即使光伏成本已大幅下降，并成为最低成本的新建电源形式，但电力需求增长较慢（甚至下滑）仍可能对光伏装机动力产生负面影响。
- **储能、泛灵活性资源降本不及预期风险：**配置储能（或其他泛灵活性资源）是未来电源结构中光伏实现高比例渗透的必经之路，如果储能成本下降速度不及预期或电池储能安全性未能获得认可，则有可能限制中期光伏在能源结构中的渗透率提升速度。

公司投资评级的说明：

买入：预期未来 6-12 个月内上涨幅度在 15%以上；
增持：预期未来 6-12 个月内上涨幅度在 5%-15%；
中性：预期未来 6-12 个月内变动幅度在 -5%-5%；
减持：预期未来 6-12 个月内下跌幅度在 5%以上。

行业投资评级的说明：

买入：预期未来 3-6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 15%以上；
增持：预期未来 3-6 个月内该行业上涨幅度超过大盘在 5%-15%；
中性：预期未来 3-6 个月内该行业变动幅度相对大盘在 -5%-5%；
减持：预期未来 3-6 个月内该行业下跌幅度超过大盘在 5%以上。

特别声明:

国金证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告版权归“国金证券股份有限公司”（以下简称“国金证券”）所有，未经事先书面授权，任何机构和个人均不得以任何方式对本报告的任何部分制作任何形式的复制、转发、转载、引用、修改、仿制、刊发，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。经过书面授权的引用、刊发，需注明出处为“国金证券股份有限公司”，且不得对本报告进行任何有悖原意的删节和修改。

本报告的产生基于国金证券及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料，但国金证券及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证。本报告反映撰写研究人员的不同设想、见解及分析方法，故本报告所载观点可能与其他类似研究报告的观点及市场实际情况不一致，国金证券不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此有关的其他任何损失承担任何责任。且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断，在不作事先通知的情况下，可能会随时调整，亦可因使用不同假设和标准、采用不同观点和分析方法而与国金证券其它业务部门、单位或附属机构在制作类似的其他材料时所给出的意见不同或者相反。

本报告仅为参考之用，在任何地区均不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告提及的任何证券或金融工具均可能含有重大的风险，可能不易变卖以及不适合所有投资者。本报告所提及的证券或金融工具的价格、价值及收益可能会受汇率影响而波动。过往的业绩并不能代表未来的表现。

客户应当考虑到国金证券存在可能影响本报告客观性的利益冲突，而不应视本报告为作出投资决策的唯一因素。证券研究报告是用于服务具备专业知识的投资者和投资顾问的专业产品，使用时必须经专业人士进行解读。国金证券建议获取报告人员应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。报告本身、报告中的信息或所表达意见也不构成投资、法律、会计或税务的最终操作建议，国金证券不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。

在法律允许的情况下，国金证券的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易，并可能为这些公司正在提供或争取提供多种金融服务。

本报告并非意图发送、发布给在当地法律或监管规则下不允许向其发送、发布该研究报告的人员。国金证券并不因收件人收到本报告而视其为国金证券的客户。本报告对于收件人而言属高度机密，只有符合条件的收件人才能使用。根据《证券期货投资者适当性管理办法》，本报告仅供国金证券股份有限公司客户中风险评级高于C3级（含C3级）的投资者使用；本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，不应被视为对特定客户关于特定证券或金融工具的建议或策略。对于本报告中提及的任何证券或金融工具，本报告的收件人须保持自身的独立判断。使用国金证券研究报告进行投资，遭受任何损失，国金证券不承担相关法律责任。

若国金证券以外的任何机构或个人发送本报告，则由该机构或个人为此发送行为承担全部责任。本报告不构成国金证券向发送本报告机构或个人的收件人提供投资建议，国金证券不为此承担任何责任。

此报告仅限于中国境内使用。国金证券版权所有，保留一切权利。

上海

电话：021-60753903

传真：021-61038200

邮箱：researchsh@gjzq.com.cn

邮编：201204

地址：上海浦东新区芳甸路1088号

紫竹国际大厦7楼

北京

电话：010-66216979

传真：010-66216793

邮箱：researchbj@gjzq.com.cn

邮编：100053

地址：中国北京西城区长椿街3号4层

深圳

电话：0755-83831378

传真：0755-83830558

邮箱：researchsz@gjzq.com.cn

邮编：518000

地址：中国深圳市福田区中心四路1-1号

嘉里建设广场T3-2402