

0bb技术加速导入，光伏辅材持续迭代——光伏行业2024年中期策略

2024年7月29日

看好/维持

电力设备与新能源

行业报告

分析师

洪一 电话：0755-82832082 邮箱：hongyi@dxzq.net.cn

执业证书编号：S1480516110001

投资摘要：

光伏行业下半年展望：光伏产业链价格在上半年持续下跌，主产业链已出现主动减产、扩产延期等现象，伴随行业去产能的推进，相关产业链价格已有止跌迹象，下半年产业链价格有望略微回升，或带动主产业链盈利能力少量边际改善，但整体而言，主产业链的产能过剩出清仍待时日。面对光伏行业竞争激烈，过剩产能较多，各环节开启价格战的行业环境，行业龙头企业也正加速新技术的研发和导入，用更快更高频的技术和产能迭代，以期在激烈的市场竞争中获得新技术导入的先发优势。今年 OBB 无主栅技术正快速在各个技术路线中渗透应用，成为电池效率提升及加速降本增效的新方向，OBB 的应用对于部分辅材将带来升级迭代或增量需求，为光伏辅材细分领域带来了新的机遇。同时辅材环节产能格局本身较主产业链更为健康，部分辅材一直有独立于主产业链的业绩表现。下半年我们较为关注辅材行业的投资机会，尤其是 OBB 技术导入后的辅材行业。

2024 成无主栅技术元年，头部光伏企业加速导入 OBB 技术。OBB 是 SMBB 技术的进一步升级，一方面直接取消电池片主栅，进一步降低银耗；另一方面，在组件环节用铜焊带替代原有主栅导出电流的作用。与现有的 SMBB 技术相比，OBB 方案具有以下三个明显优势：1) 节省银浆，实现降本。银浆是电池环节成本最高的原材料。OBB 技术只有细栅，没有主栅，因此电池银浆耗量将降低约 20%-40%。2) 提高转化效率。取消电池片主栅，降低遮光面积，同时电流传输距离更短，串联电阻更低，从而降低功率损耗。相同电池片，采用 OBB 技术封装，组件功率提升约 0.7%-1%。3) 抗隐裂。OBB 采用密集多焊丝的设计，细栅线与焊丝相接触，增加了汇流接触点，提高了组件抗隐裂的能力，减少因隐裂带来的功率衰减问题。

OBB 技术未来或形成多种主流技术并存格局。OBB 技术方案大致分为四种，SmartWire、覆膜、点胶和焊接点胶。从目前布局企业数量来看，IFC 覆膜、点胶和焊接点胶三种方案都有较多头部企业投入研究。从成本上看，覆膜 IFC 方案成本较低，焊接点胶方案次之。从下游接受度来看，对于存量市场，由于焊接点胶工艺跟当前主流 SMBB 工艺相似度高，可在原有设备升级改造，预计存量市场接受度更高。对于增量市场，IFC 覆膜方案流程简单，无需助焊剂和胶水，目前正泰电器已实现覆膜方案的 GW 级量产，预计对于增量市场接受度较高。总的来说，OBB 技术未来可能形成 2-3 种主流技术并存的格局。

焊带：OBB 技术一方面带动焊带需求进一步向细线径发展，焊带规格将进一步细线径至 0.2mm 左右，随着线径变细，焊带单位用量也将微降，从 SMBB 的 400 吨/GW 降至 380 吨/GW 左右；另一方面，除焊接点胶工艺外，其他的点胶、Smartwire、覆膜方案，焊接过程都是在层压工艺中实现的，工艺温度需与胶膜匹配，将推动焊带需求向低温焊带转变。总的来说，OBB 对焊带单位用量影响有限，焊带的细线径、低温焊带的应用，对配方的适配性以及电性能、力学性能的稳定控制、涂层厚度的均匀性和同心度的一致性等方面提出更高的要求，有利于行业竞争格局优化，焊带龙头宇邦新材将受益。

胶膜：OBB 技术带来了胶膜环节的增量需求，新增承载膜、皮肤膜、一体膜等需求提升胶膜价值量。对于胶膜生产企业来说，改进配方，提高胶膜与电池片粘结力的同时，实现层压过程对焊带的完美包裹，提高光伏组件制程良率和产品稳定性，成为了新的挑战。胶膜产品持续迭代，提升价值量的同时，也提升行业竞争门槛，研发技术领先的胶膜龙头福斯特将受益。

银浆：OBB 技术可显著降低银浆用量，导入 OBB 技术后，perc、topcon、在三种技术路线下分别可降本约 0.032、0.018、0.039 元/w。OBB 技术对于银浆用量虽有负面影响，但 N 型技术的不断迭代，使得银浆企业需要更高频次的根据下游技术迭代不断调整配方、优化产品，以更好地适配不同电池生产商差异化的技术路线和生产工艺，另一方面头部银浆企业也积极布局半导体、胶粘剂、胶水等非光伏浆料领域，以开拓第二增长点。我们认为，积极拓展业务布局的银浆龙头企业将受益。

投资策略：光伏产业链价格在上半年持续下跌之后，主产业链已出现主动减产、扩产延期等现象，伴随行业去产能的推进，相关产业链价格已有止跌迹象，或带动下半年主产业链盈利能力少量边际改善，但整体而言，主产业链的产能过剩出清仍待时日，而辅材环节独立于主产业链，产能格局也优于主产业链，随着 OBB 技术的发展，也给辅材领域带来了新的投资机遇。我们认为随着 OBB 技术快速渗透下，可关注焊带、胶膜、银浆等领域光伏辅材行业的投资机遇。除此之外，建议关注龙头市占率提升可期的接线盒领域，以及需求高速增长的储能 PCS 领域。相关标的：宇邦新材（301266.SZ）、福斯特（603806.SH）、通灵股份（301168.SZ）；阳光电源（300274.SZ）。

风险提示：需求端增长不及预期、行业竞争加剧超预期、公司成本/盈利改善不及预期、海外政策/地缘政治影响超预期。

行业重点公司盈利预测与评级

证券简称	EPS（元）				PE				投资评级
	2023A	2024E	2025E	2026E	2023A	2024E	2025E	2026E	
通灵股份	1.37	2.18	2.99	3.51	19.7	12.4	9.1	7.7	推荐
阳光电源	4.55	5.28	5.47	6.17	15.6	13.4	11.5	10.0	推荐
宇邦新材	1.46	2.14	3.01	3.74	20.7	14.1	10.0	8.0	未评级
福斯特	0.99	1.33	1.62	1.98	18.3	13.6	11.1	9.3	未评级

资料来源：各公司财报、iFinD 一致预期、东兴证券研究所，基于 2024 年 7 月 24 日收盘价

目 录

1. 产业链价格持续下跌，各环节过剩产能待出清.....	5
2. 0BB 技术加速导入，助力行业降本增效.....	7
3. 0BB 技术对辅材细分领域的影响分析	11
3.1 银浆：0BB 技术降低银浆耗量，减银降本效果显著	11
3.2 焊带：0BB 技术催生低温焊带需求，同时推动焊带线径进一步细化	12
3.3 胶膜：0BB 技术下新增皮肤膜、一体膜等需求提升胶膜价值量	13
4. 投资策略	14
5. 风险提示	15

插图目录

图 1： 国内光伏新增装机（GW）	5
图 2： 2024 年 1-5 月国内月度光伏新增装机（GW）	5
图 3： 2023-2024 中国组件出口（GW）	5
图 4： 2023-2024 中国组件出口欧洲（GW）	5
图 5： 21 年 6 月以来多晶硅料价格	6
图 6： 21 年 6 月以来硅片价格	6
图 7： 21 年 6 月以来电池片价格	6
图 8： 21 年 6 月以来光伏玻璃价格	6
图 9： 21 年 6 月以来双面组件价格	7
图 10： 2022-2026 年中国硅片产能预测（GW）	7
图 11： 2022-2026 年中国电池片产能预测（GW）	7
图 12： 2022-2026 年中国组件产能预测（GW）	7
图 13： 电池片栅线发展史	8
图 14： 0BB 相对 SMBB 电池效率提升	8
图 15： 0BB 相对 SMBB 组件功率提升	8
图 16： SmartWire 工艺流程	9
图 17： 覆膜 IFC 工艺流程	9
图 18： 点胶方案工艺流程	10
图 19： 焊接点胶方案工艺流程	10
图 20： 四种 0bb 方案优劣比较	11
图 21： 光伏焊带产品发展趋势	12
图 22： 常温焊带	13
图 23： 皮肤膜与一体膜解决方案对比	14

表格目录

表 1: perc、topcon、hjt 三种技术路线下银浆耗量11

表 2: 0BB 技术下银浆耗量减少对成本影响测算 12

1. 产业链价格持续下跌，各环节过剩产能待出清

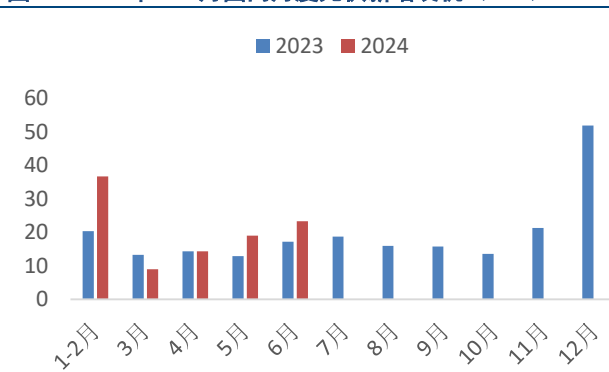
上半年国内光伏装机高速增长，全年装机增长压力与挑战仍存。根据国家能源局的数据，今年 1-6 月国内光伏新增装机 102.48GW，较去年同期增长 30.68%，仅 6 月新增装机 23.33GW，同比增长 35.6%。但全年考虑到，土地资源的有限性和并网消纳能力的挑战，叠加风光大基地项目的第二批与第三批尚未有明确的实施时间表，使得光伏装机的整体增速在 2024 年难以重现 2023 年显著的增长。CPIA 预计，2024 年国内光伏装机将达 190-220GW，而亚太光伏预计，2024 年国内新增光伏装机将达到约 240GW，增速将回落至 11%，综合来看，24 年装机增速面临降档。从增速节奏上看，全年或呈现前高后低的态势。三季度可能会进入传统的淡季，装机体量环比缩减；而四季度虽然受到年底抢装的光伏翘尾效应影响，装机体量会有所回升，但整体力度相较于去年将显得较为疲软。

图1：国内光伏新增装机（GW）



资料来源：CPIA、东兴证券研究所

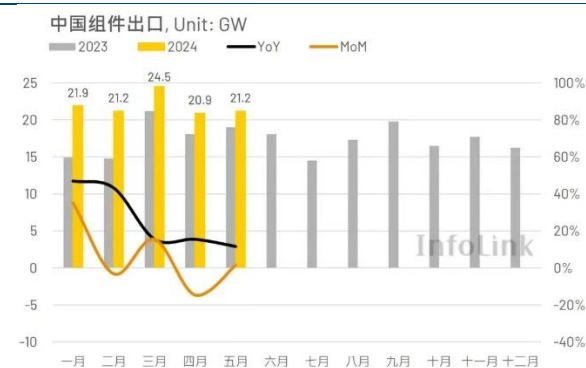
图2：2024 年 1-6 月国内月度光伏新增装机（GW）



资料来源：国家能源局、东兴证券研究所

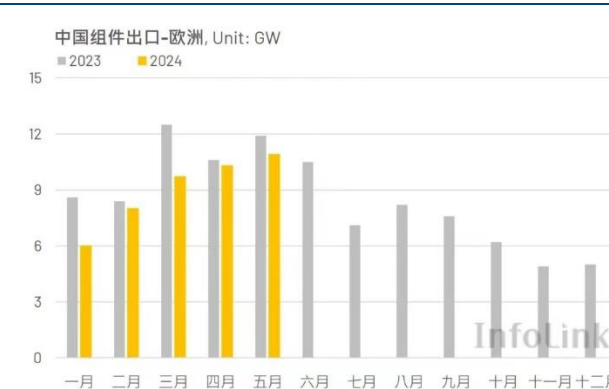
出口拉货动能 Q2 略显疲软，预计全年拉货动能成长有限。根据 infolink 海关数据显示，1-5 月中国共出口约 109.7GW 的光伏组件，较去年同比增长 24.7%。但 3 月开始，同比增速放缓较为明显，拉货动能略显疲软。尤其是欧洲市场分布式安装意愿波动、集中式项目延期等因素导致需求放缓，Q2 开始组件库存有所堆积，拉货量体增量有限。infolink 展望今年下半年需求，9-10 月有望受欧洲市场传统拉货旺季到来维持进口量体，但随着四季度逐渐步入传统淡季，需求可能出现走跌，加上印度与巴西进口量体退坡，预估整体下半年拉货动能成长相对有限。

图3：2023-2024 中国组件出口（GW）



资料来源：infolink、东兴证券研究所

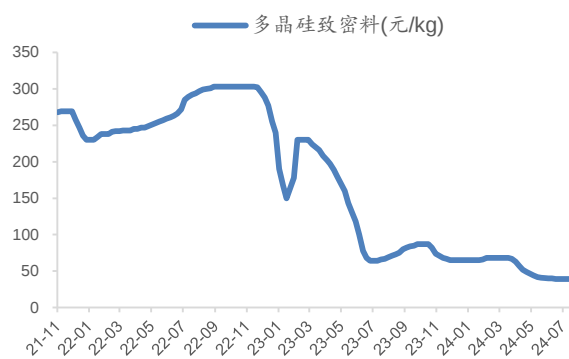
图4：2023-2024 中国组件出口欧洲（GW）



资料来源：infolink、东兴证券研究所

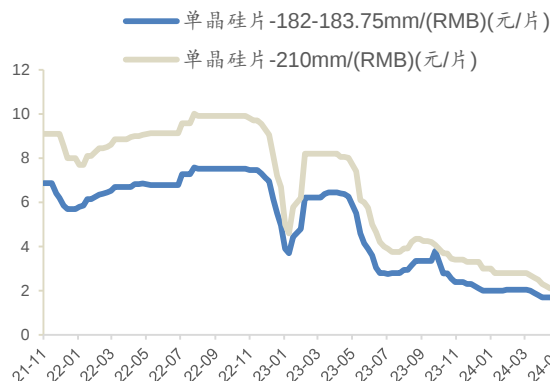
主产业链价格下跌。今年以来，产业链价格持续下行，截止 07/17，硅料价格已跌至 39 元/kg，210P 型双面组件价格已跌至 0.82 元/w，较年初分别下跌 40.0%、16.3%。210P 型硅片、210perc 电池片分别跌至 1.7 元/每片、0.29 元/w，较年初分别下跌 43.3%、21.6%。随着硅料端新增持续环比下跌趋势，头部企业在内的更多企业逐步加大减产或检修规模，有利于当前硅料价格筑底的稳定形势。尽管 Q3 需求端欧洲淡季到来，组件排产仍然承压，但随着硅料价格基本触底，中下游价格继续下探的空间也将收窄。

图5：21 年 6 月以来多晶硅料价格



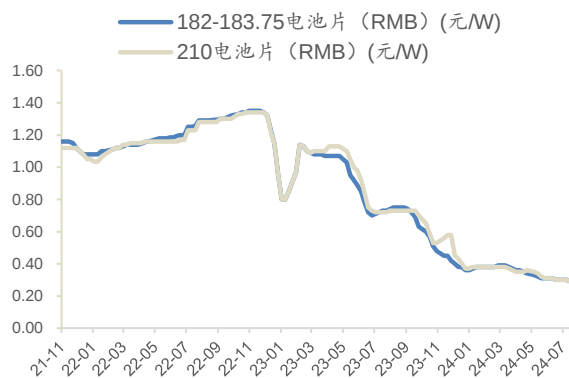
资料来源：infolink、东兴证券研究所

图6：21 年 6 月以来硅片价格



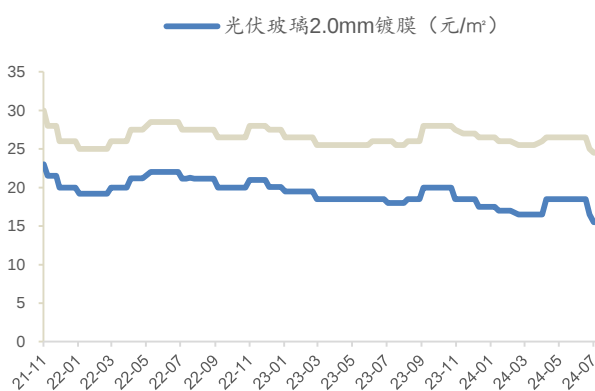
资料来源：infolink、东兴证券研究所

图7：21 年 6 月以来电池片价格



资料来源：infolink、东兴证券研究所

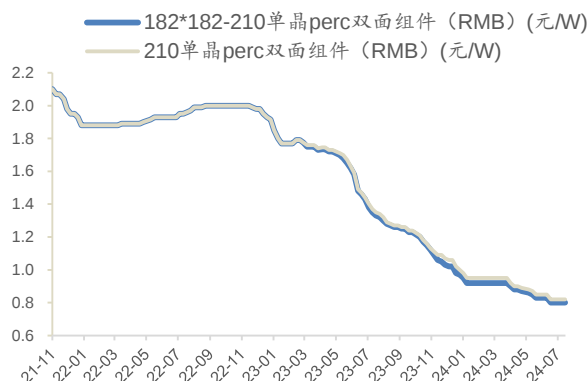
图8：21 年 6 月以来光伏玻璃价格



资料来源：infolink、东兴证券研究所

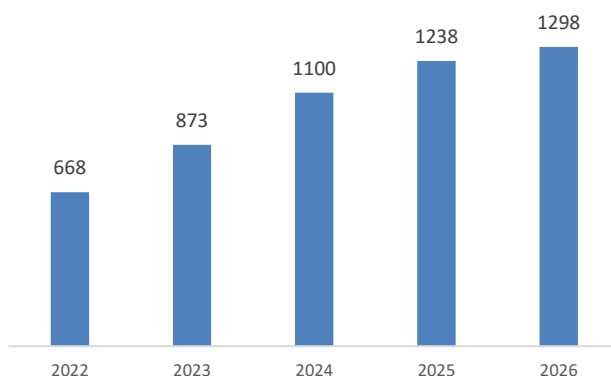
各环节产能走向过剩，主产业链全面亏损。从 Wood Mackenzie 的数据来看，预计至 2024 年底，中国国内硅片、电池片和光伏组件的产能均将超过 1TW，光伏行业各环节的产能规划都进入过剩阶段。即使考虑名义产能的统计中含有部分无效、落后产能，预计主产业链的产能供给能力仍将大幅大于行业需求。在此背景下，主产业链进入全面亏损阶段。从已披露的部分半年度业绩预告来看，通威股份、隆基绿能、TCL 中环、晶澳科技、爱旭股份等光伏龙头企业等均出现亏损。我们认为，随着光伏产业链价格在上半年持续下跌，主产业链已出现主动减产、扩产延期等现象，伴随行业去产能的推进，相关产业链价格已有止跌迹象，下半年产业链价格有望略微回升，或带动主产业链盈利能力少量边际改善，但整体而言，主产业链的产能过剩出清仍待时日。

图9：21 年 6 月以来双面组件价格



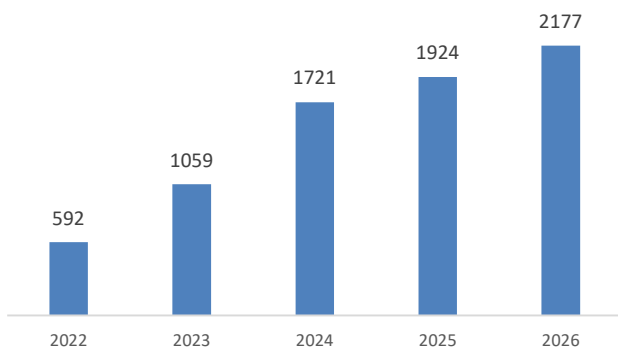
资料来源：infolink、东兴证券研究所

图10：2022-2026 年中国硅片产能预测（GW）



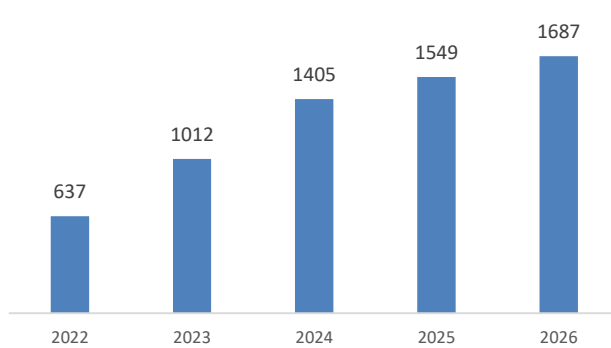
资料来源：伍德麦肯兹、东兴证券研究所

图11：2022-2026 年中国电池片产能预测（GW）



资料来源：伍德麦肯兹、东兴证券研究所

图12：2022-2026 年中国组件产能预测（GW）



资料来源：伍德麦肯兹、东兴证券研究所

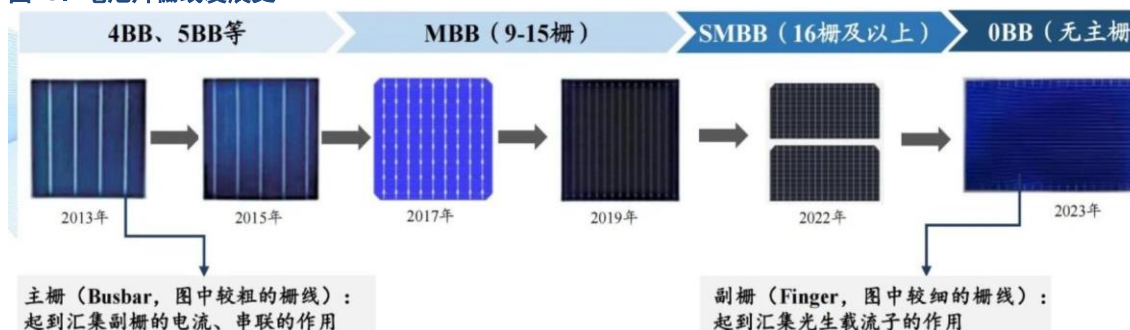
2. 0BB 技术加速导入，助力行业降本增效

面对光伏行业竞争激烈，过剩产能较多，各环节开启价格战的行业环境，行业龙头企业也正加速新技术的研发和导入，用更快更高频的技术和产能迭代，以期在激烈的市场竞争中获得新技术导入的先发优势。在去年年底，激光辅助烧结技术（LECO）快速导入之后，今年 0BB（无主栅）技术成为了发展元年，0BB 正快速在各个技术路线中渗透应用，成为电池效率提升及加速降本增效的新方向，0bb 的应用对于部分辅材将带来升级迭代或增量需求，为光伏辅材细分领域带来了新的机遇，同时辅材环节产能格局本身较主产业链更为健康，部分辅材一直有独立于主产业链的业绩表现。下半年我们较为关注辅材行业的投资机会，尤其是 0BB 技术导入后的辅材行业。

电池片正背面的金属电极用于导出内部电流，可分为主栅和副栅。主栅主要起到汇集副栅的电流、串联的作用，副栅用于收集光生载流子。栅线图形从 4BB、5BB 发展到 MBB（9-15 栅），而又发展到 SMBB（16 栅以上），主栅变得更细、更多，从而能在保证导电性能的同时减少遮光损失、降低能耗。而 0BB（无主栅）

是 SMBB 技术的进一步升级，一方面直接取消电池片主栅，进一步降低银耗；另一方面，在组件环节用铜焊带替代原有主栅导出电流的作用。

图13：电池片栅线发展史

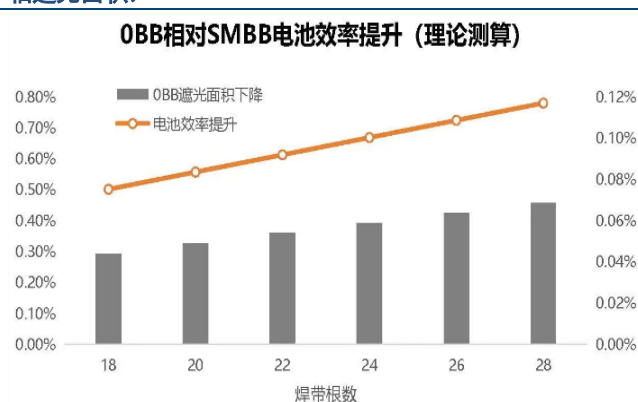


资料来源：宁夏小牛官网、东兴证券研究所

与现有的 SMBB 技术相比，0BB 方案具有以下三个明显优势。

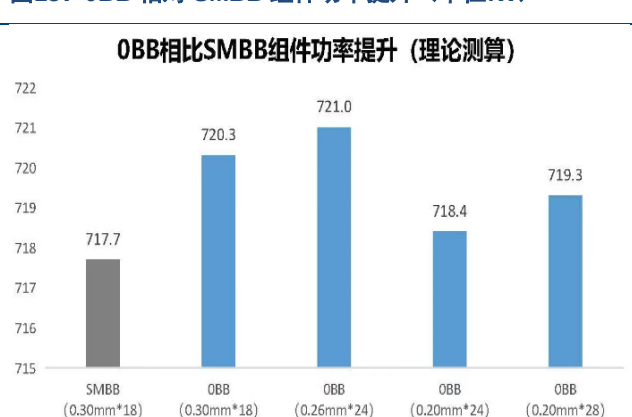
- 1) 节省银浆，实现降本。银浆是电池环节成本最高的原材料。0BB 技术只有细栅，没有主栅，因此电池银浆耗量将降低约 20%-40%。
- 2) 提高转化效率。取消电池片主栅，降低遮光面积，同时电流传输距离更短，串联电阻更低，从而降低功率损耗。相同电池片，采用 0BB 技术封装，组件功率提升约 0.7%-1%。
- 3) 抗隐裂。0BB 采用密集多焊丝的设计，细栅线与焊丝相接触，增加了汇流接触点，提高了组件抗隐裂的能力，减少因隐裂带来的功率衰减问题。

图14：0BB 相对 SMBB 电池效率提升（左轴电池效率，右轴遮光面积）



资料来源：《HJT 0BB 互联技术及关键性能研究》通威股份、东兴证券研究所

图15：0BB 相对 SMBB 组件功率提升（单位：W）



资料来源：《HJT 0BB 互联技术及关键性能研究》通威股份、东兴证券研究所

从技术路线来看，目前开展研究企业的 0BB 技术方案大致分为四种。

方案一：SmartWire

先制作内嵌圆形铜焊带的有机薄膜(铜丝复合膜)，将电池片串接后再通过层压实现焊带与电池片的合金化，这种方案与其它方案最大的不同在于需要铜丝复合膜。目前，梅耶博格主要采用该方案，已经实现量产。

图16：SmartWire 工艺流程

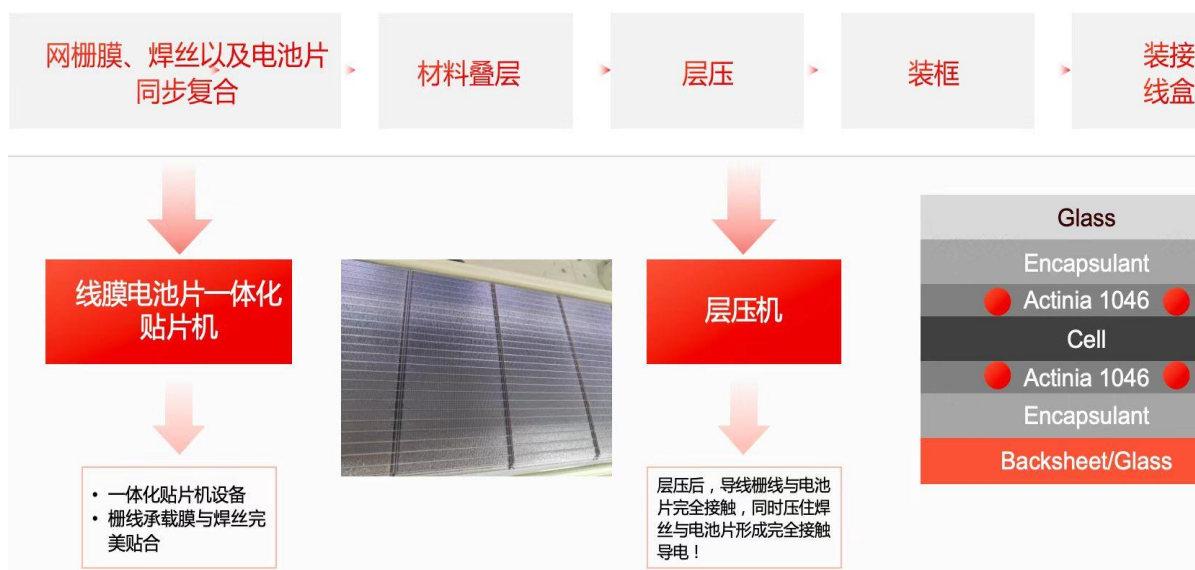


资料来源：绿能电力官方公众号、东兴证券研究所

方案二：覆膜 IFC 方案

通过一次性直接覆膜把焊带压接在电池片正背面来进行串连接的工艺方式，再通过层压实现焊带与电池片的合金化。正泰、晶科、天合、通威、东方日升等都对该方案进行了研究，设备主要由小牛、迈为提供。

图17：覆膜 IFC 工艺流程

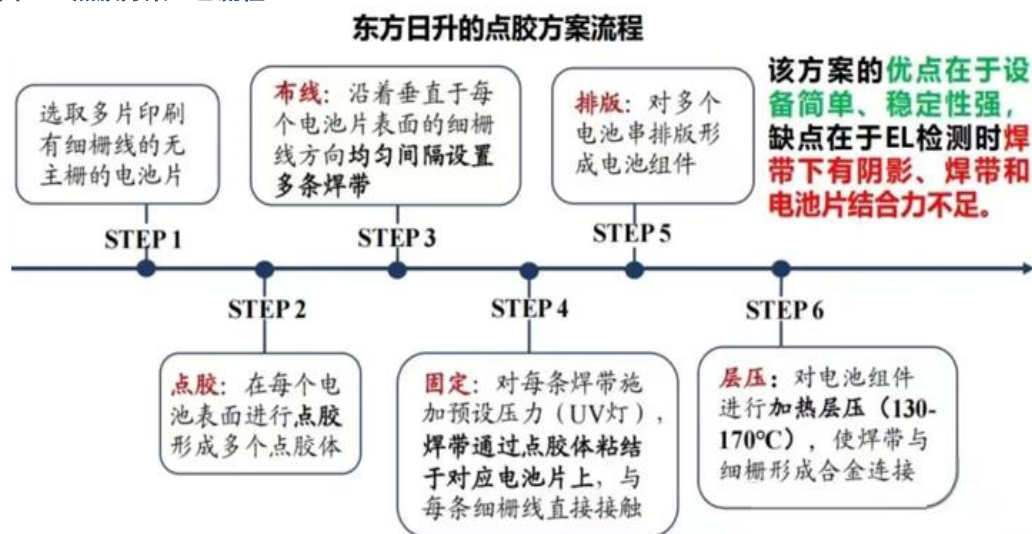


资料来源：明冠新材官方公众号、东兴证券研究所

方案三：点胶方案

先在细栅之间施加胶点体(UV 胶、热熔胶等粘合剂)，将整条焊带利用 UV 灯点胶固化在电池片上，再通过层压实现焊带与电池片的合金化，这种方案与焊接点胶方案不同在于不需要焊接，点胶实现即可固定。如下图所示。通威、东方日升、一道等都对该方案进行了研究，设备主要由奥特维、小牛、先导提供。

图18：点胶方案工艺流程

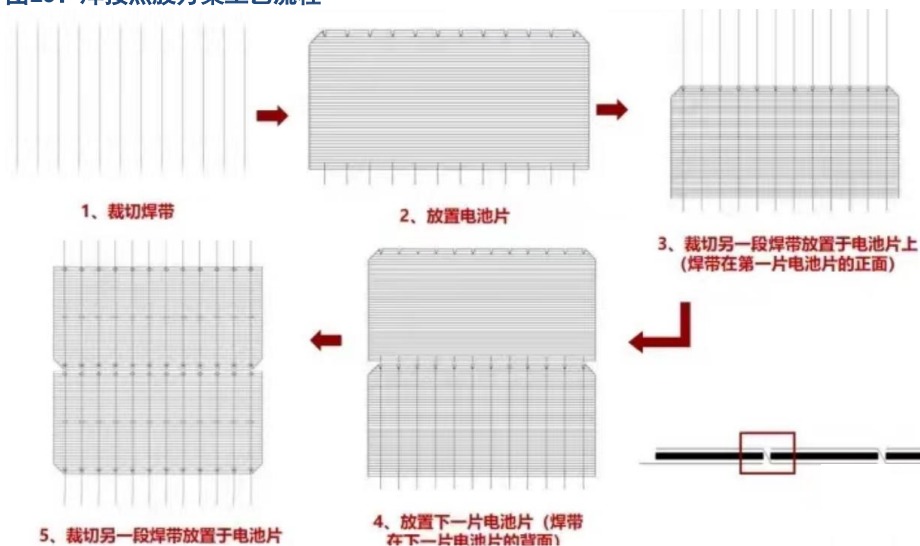


资料来源：绿能电力官方公众号、东兴证券研究所

方案四：焊接点胶

先将焊带焊接在电池片上，串联过程与焊接合金化同时实现，再点胶将焊带进一步粘贴在电池片上，这种方案与点胶层压方案不同在于需要进行焊接，焊接实现初步的固定、点胶进一步固定。晶科、天合、通威、华晟等都对该方案进行了研究，设备主要由奥特维、迈为提供。

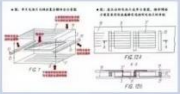
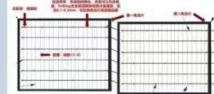
图19：焊接点胶方案工艺流程



资料来源：绿能电力官方公众号、东兴证券研究所

从目前布局企业数量来看，IFC 覆膜、点胶和焊接点胶三种方案都有较多头部企业投入研究。从成本上看，覆膜 IFC 方案成本较低，焊接点胶方案次之。从下游接受度来看，对于存量市场，由于焊接点胶工艺跟当前主流 SMBB 工艺相似度高，可在原有设备升级改造，预计存量市场接受度更高。对于增量市场，IFC 覆膜方案流程简单，无需助焊剂和胶水，目前正泰电器已实现覆膜方案的 GW 级量产，预计对于增量市场接受度较高。总的来说，OBB 技术未来可能形成 2-3 种主流技术并存的格局。

图20：四种 0bb 方案优劣比较

方案	Smart Wire	覆膜	点胶方案	焊接点胶
示意图				
方式	先制作内嵌圆形铜焊带的有机薄膜(铜丝复合膜)，将电池片串联后再通过层压实现焊带与电池片的合金化，这种方案与其它方案最大的不同在于需要铜丝复合膜。	通过一次性直接覆膜把焊带压接在电池片正背面来进行串连接的工艺方式，再通过层压实现焊带与电池片的合金化。	先在细栅之间施加胶点体(UV胶、热熔胶等粘合剂)，将整条焊带利用UV灯点胶固化在电池片上，再通过层压实现焊带与电池片的合金化，这种方案与焊接点胶方案不同在于不需要焊接，点胶实现即可固定。	先将焊带焊接在电池片上，串联过程与焊接合金化同时实现，再点胶将焊带进一步粘贴在电池片上，这种方案与点胶层压方案不同在于需要进行焊接，焊接实现初步的固定、点胶进一步固定。
胶膜需求	焊带复合膜	皮肤膜+封装胶膜	皮肤膜+封装胶膜一体膜/PVB	常规胶膜
特点	- 焊带与电池贴合度高、不易脱栅、导电性能较佳 - 提前膜线复合、工艺复杂度较高，层压后才能判别是否有EL不良。	- 焊带与电池贴合度高、不易脱栅，无须焊带和胶膜提前复合，无助剂残留，操作简单 - 需要增加皮肤膜，层压后才能判别是否有EL不良。	- 设备工艺简单 - 需要增加皮肤膜或常规胶膜改性处理，两层封装膜成本高，一体膜则难度大； - 焊带和电池片结合力一般，层压后才能判别是否有EL不良。	- 无须引入皮肤膜或承载膜，焊带和电池片的结合力足，不易脱栅； - 抗热斑能力相对较强； - 焊接后焊带收缩造成的断栅，点胶精度要求高、难度大、速度相对较慢，断栅与焊带直接焊接量产难度较大。

资料来源：国际能源网、东兴证券研究所

2024 成无主栅技术元年，头部光伏企业加速导入 0BB 技术。无主栅技术最早可追溯至 Smartwire 方案，该方案由 Day4 Energy 提出，2021 年 Day4 Energy 将 Smartwire 专利转让给美耶博格独享，Smartwire 最核心最重要的专利最早申请于 2003 年，由于美国专利保护期 20 年，叠加该方案成本过高，无主栅技术在此前并未实现大规模推广。随着 2023 年开始核心专利到期，叠加行业技术进步 SMBB 已发展到极致，进一步迭代的时间周期已至，国内头部企业在降本增效的压力下，在今年开始加速导入 0BB 技术。如 BC 路线代表企业爱旭股份已发布基于金属铜涂布开发的 0BB 技术，成为光伏 BC 电池技术路线中首家应用 0BB 技术的企业；晶科能源称公司未来提效降本路线规划明确，目前 0BB 技术已经按进度导入；通威股份已于去年 7 月导入 0BB 技术，东方日升、华晟新能源等也已推出 0BB 异质结组件。0BB 技术已从“可选”发展至“必选”，是 N 型光伏组件降本增效的最优解。

3. 0BB 技术对辅材细分领域的影响分析

3.1 银浆：0BB 技术降低银浆耗量，减银降本效果显著

首先对于辅材银浆，0BB 技术可显著降低银浆用量，尤其是 HJT 技术路线下，减银降本效果显著。根据 CPIA 的数据，2023 年 p 型电池片银浆消耗量为约 84mg/片，n 型 TOPCon 电池双面银浆（铝）（95%银）平均消耗量约 109mg/片；异质结电池双面低温银浆消耗量约 115mg/片。银浆是电池环节成本最高的原材料。0BB 技术只有细栅，没有主栅，省去主栅的银浆使用后，各技术路线下电池银浆耗量都将显著降低。

表1：perc、topcon、hjt 三种技术路线下银浆耗量

电池技术	单位	perc	topcon	hjt
硅片尺寸	mm	182	182	182
电池片效率		23.40%	25.00%	25.20%
单片电池片功率	W/片	7.75	8.28	8.34
单片银浆耗量	mg	84	109	115

单 W 银浆耗量	mg	10.84	13.16	13.78
银浆价格	元/kg	5100	5300	6500
单 W 银浆成本	元/W	0.055	0.070	0.090

资料来源：CPIA 发布的《中国光伏产业发展路线图 2023-2024》、东兴证券研究所

我们测算三种电池技术路线下，导入 0BB 后，对银浆耗量和银浆成本的影响。根据绿能电力的数据，我们假设 percc、topcon、hjt 主栅银浆耗量分别为 58%、26%、44%，则 percc、topcon、hjt 主栅银浆耗量分别为 48.7、28.3、50.6 mg/片，换算成单位 mg/w，分别为 6.29、3.42mg/w、6.07mg/w。在 percc 高温、topcon 高温、hjt 低温银浆价格分别为 5100 元/kg、5300 元/kg、6500 元/kg 的价格水平下，则 0bb 在三种技术路线下分别可降本约 0.032、0.018、0.039 元/w。

因此整体而言，0bb 技术对于银浆用量有负面影响，但 N 型技术的不断迭代，使得银浆企业需要更高频次的根据下游技术迭代不断调整配方、优化产品，以更好地适配不同电池生产商差异化的技术路线和生产工艺，头部银浆企业一方面立足主业，通过技术的先发优势获得竞争格局的改善，以及加工费的溢价。另一方面也积极拓展业务领域，布局半导体、粘胶剂、胶水等领域，以开拓第二增长点。

表2：0BB 技术下银浆耗量减少对成本影响测算

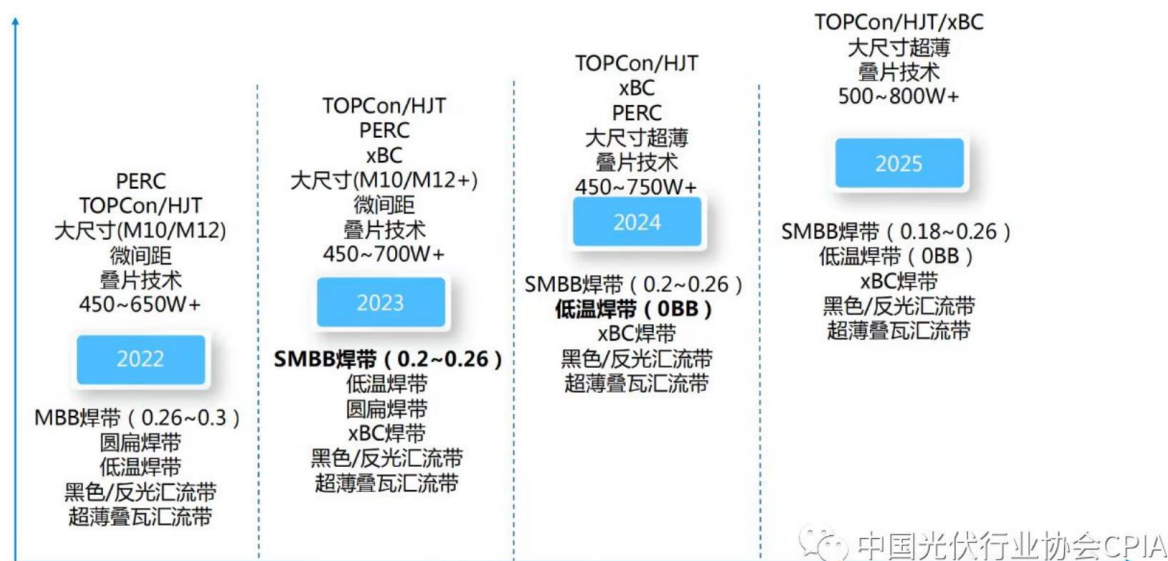
	单位	percc	topcon	hjt
单片银浆耗量	mg/片	84	109	115
SMBB 主栅银浆占比		58%	26%	44%
主栅银浆耗量	mg/片	48.72	28.34	50.6
单片电池片功率	W/片	7.75	8.28	8.34
银浆耗量减少	mg/W	6.29	3.42	6.07
高温/低温银浆价格	元/kg	5100	5300	6500
银浆成本下降	元/W	0.032	0.018	0.039

资料来源：CPIA 发布的《中国光伏产业发展路线图 2023-2024》、绿能电力公众号、东兴证券研究所

3.2 焊带：0BB 技术催生低温焊带需求，同时推动焊带线径进一步细化

对于辅材焊带，0BB 技术带动焊带需求进一步向细线径发展。焊带用于连接太阳能电池串及接线盒，传输太阳能电池电流。Perc 组件主流的 MBB 技术，栅线数量为 9-15 栅，焊带直径为 0.26-0.30mm，当前 topcon 组件主流 SMBB 栅线数量为 16 栅以上，焊带直径为 0.20-0.26mm，而 0BB 是 SMBB 技术的进一步升级，0BB 技术下焊带规格将进一步细线径至 0.2mm 左右。同时 0BB 技术下，随着线径变细，焊带单位用量也将微降，从 SMBB 的 400 吨/GW 降至 380 吨/GW 左右。

图21：光伏焊带产品发展趋势



资料来源：CPIA、东兴证券研究所

0BB 技术还推动焊带需求向低温焊带转变。目前客户端使用的 0BB 焊带多为低温焊带，除焊接点胶工艺外，其他的点胶、Smartwire、覆膜方案，焊接过程都是在层压工艺中实现的，工艺温度需与胶膜匹配，因此需要使用添加铟的低温焊带。低温焊带其主要技术难点在于低温焊料配方的适配性以及电性能、力学性能的稳定控制、涂层厚度的均匀性和同心度的一致性等方面。总的来说，0BB 对焊带单位用量影响有限，焊带的细线径，低温焊带的应用将带来了更高的技术门槛，提升了产品价值量，利好龙头焊带企业的竞争格局优化。

图22：焊带体系介绍常温焊带与低温焊带



资料来源：CPIA、东兴证券研究所

3.3 胶膜：0BB 技术下新增皮肤膜、一体膜等需求提升胶膜价值量

对于辅材胶膜，0BB 新增承载膜、皮肤膜、一体膜等需求提升胶膜价值量。0bb 不同技术方案下，对于胶膜有着不同的需求，焊接点胶方案，对于胶膜的影响不大，仍然采用常规一次铺设封装胶膜的方案。而在 SmartWire 工艺下，需要先制作内嵌铜焊带的有机薄膜，最后再使用封装胶膜进行封装，即增加了铺设铜丝复合膜的环节，铜丝复合膜也称为承载膜。在点胶工艺和覆膜 IFC 工艺下，要增加使用皮肤膜或一体膜，皮

肤膜用于固定焊带和电池片，铺设于焊丝与封装胶膜之间，有效避免电池产生脱焊问题。一体膜则将皮肤膜和常规封装胶膜合二为一，只需一次胶膜铺设，简化了皮肤膜铺设的设备改造。

图23：皮肤膜与一体膜解决方案对比



资料来源：赛伍技术公众号、东兴证券研究所

整体而言，OBB 技术带来了胶膜环节的增量需求。由于 OBB 无主栅技术的结构有很强的特殊性，为了使焊带与电池片层压过程中达到理想的合金化效果，要求配套封装胶膜的流动性要低，这样才可以避免虚接的情况出现。因此，对于胶膜生产企业来说，改进配方，提高胶膜与电池片粘结力的同时，实现层压过程对焊带的完美包裹，提高光伏组件制程良率和产品稳定性，成为了新的挑战。胶膜产品持续迭代，提升价值量的同时，也提升行业竞争门槛，利好研发技术领先的胶膜龙头。

4. 投资策略

全球能源发展安全、清洁、低碳、高效的方向已确立，在能源结构向绿色低碳转型背景下，全球光伏新增装机将持续增长，行业高景气高成长确定性强，随着产业链价格持续下跌，电站投资收益率的提升将持续推动全球光伏装机需求释放，预计今年全球光伏新增装机将达 390GW 以上。

光伏产业链价格在上半年持续下跌之后，主产业链已出现主动减产、扩产延期等现象，伴随行业去产能的推进，相关产业链价格已有止跌迹象，下半年产业链价格有望略微回升，或带动主产业链盈利能力少量边际改善，但整体而言，主产业链的产能过剩出清仍待时日，而辅材环节独立于主产业链，产能格局也优于主产业链，随着 OBB 技术的发展，也对辅材领域带来了新的投资机遇。我们认为随着 OBB 技术快速渗透下，可关注焊带、胶膜、银浆等领域光伏辅材行业的投资机遇。除此之外，建议关注龙头市占率提升可期的接线盒领域，以及需求高速增长储能 PCS 领域。相关标的：宇邦新材（301266.SZ）、福斯特（603806.SH）、通灵股份（301168.SZ）；阳光电源（300274.SZ）。

焊带：OBB 技术一方面带动焊带需求进一步向细线径发展，焊带规格将进一步细线径至 0.2mm 左右，随着线径变细，焊带单位用量也将微降，从 SMBB 的 400 吨/GW 降至 380 吨/GW 左右；另一方面，除焊接点胶工艺外，其他的点胶、Smartwire、覆膜方案，焊接过程都是在层压工艺中实现的，工艺温度需与胶膜匹配，将推动焊带需求向低温焊带转变。OBB 焊带将对配方的适配性以及电性能、力学性能的稳定控制、涂层厚度

的均匀性和同心度的一致性等方面提出更高的要求。总的来说，0BB 对焊带单位用量影响有限，焊带的细线径，低温焊带的应用将带来了更高的技术门槛，提升了产品价值量，利好龙头焊带企业的竞争格局优化，焊带龙头宇邦新材（301266.SZ）将受益。

胶膜：0BB 技术带来了胶膜环节的增量需求，新增承载膜、皮肤膜、一体膜等需求提升胶膜价值量。由于 0BB 无主栅技术要求配套封装胶膜的流动性要低，这样才可以避免虚接的情况出现。因此，对于胶膜生产企业来说，改进配方，提高胶膜与电池片粘结力的同时，实现层压过程对焊带的完美包裹，提高光伏组件制程良率和产品稳定性，成为了新的挑战。胶膜产品持续迭代，提升价值量的同时，也提升行业竞争门槛，产能规模、研发技术领先的胶膜龙头福斯特（603806.SH）将受益。

银浆：0BB 技术可显著降低银浆用量，尤其是 HJT 技术路线下，减银降本效果显著。导入 0bb 技术后，perc、topcon、在三种技术路线下分别可降本约 0.032、0.018、0.039 元/w。0bb 技术对于银浆用量虽有负面影响，但 N 型技术的不断迭代，使得银浆企业需要更高频次的根据下游技术迭代不断调整配方、优化产品，以更好地适配不同电池生产商差异化的技术路线和生产工艺，头部银浆企业一方面立足主业，通过技术的先发优势持续迭代获得竞争格局的改善，以及加工费的溢价。另一方面也积极拓展业务领域，布局半导体、粘胶剂、胶水等非光伏浆料领域，以开拓第二增长点。我们认为，积极拓展业务布局的银浆龙头企业将受益。

5. 风险提示

需求端增长不及预期、行业竞争加剧超预期、公司成本/盈利改善不及预期、海外政策/地缘政治影响超预期。

分析师简介

洪一

中山大学金融学硕士，CPA、CIIA，5 年投资研究经验，2016 年加盟东兴证券研究所，主要覆盖电力设备新能源等研究领域，从业期间获得 2017 年水晶球公募榜入围，2020 年 wind 金牌分析师第 5。

研究助理简介

分析师承诺

负责本研究报告全部或部分内容的每一位证券分析师，在此申明，本报告的观点、逻辑和论据均为分析师本人研究成果，引用的相关信息和文字均已注明出处。本报告依据公开的信息来源，力求清晰、准确地反映分析师本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也不会与本报告中的具体推荐或观点直接或间接相关。

风险提示

本证券研究报告所载的信息、观点、结论等内容仅供投资者决策参考。在任何情况下，本公司证券研究报告均不构成对任何机构和个人的投资建议，市场有风险，投资者在决定投资前，务必要审慎。投资者应自主作出投资决策，自行承担投资风险。

免责声明

本研究报告由东兴证券股份有限公司研究所撰写，东兴证券股份有限公司是具有合法证券投资咨询业务资格的机构。本研究报告中所引用信息均来源于公开资料，我公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。我们已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，报告中的信息或意见并不构成所述证券的买卖出价或征价，投资者据此做出的任何投资决策与本公司和作者无关。

我公司及报告作者在自身所知情的范围内，与本报告所评价或推荐的证券或投资标的的存在法律禁止的利害关系。在法律许可的情况下，我公司及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。本报告版权仅为我公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用、刊发，需注明出处为东兴证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

本研究报告仅供东兴证券股份有限公司客户和经本公司授权刊载机构的客户使用，未经授权私自刊载研究报告的机构以及其阅读和使用者应慎重使用报告、防止被误导，本公司不承担由于非授权机构私自刊发和非授权客户使用该报告所产生的相关风险和法律责任。

行业评级体系

公司投资评级（A 股市场基准为沪深 300 指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普 500 指数）：

以报告日后的 6 个月内，公司股价相对于同期市场基准指数的表现为标准定义：

强烈推荐：相对强于市场基准指数收益率 15% 以上；

推荐：相对强于市场基准指数收益率 5%~15% 之间；

中性：相对于市场基准指数收益率介于-5%~+5% 之间；

回避：相对弱于市场基准指数收益率 5% 以上。

行业投资评级（A 股市场基准为沪深 300 指数，香港市场基准为恒生指数，美国市场基准为标普 500 指数）：

以报告日后的 6 个月内，行业指数相对于同期市场基准指数的表现为标准定义：

看好：相对强于市场基准指数收益率 5% 以上；

中性：相对于市场基准指数收益率介于-5%~+5% 之间；

看淡：相对弱于市场基准指数收益率 5% 以上。

东兴证券研究所

北京

西城区金融大街 5 号新盛大厦 B 座 16 层

邮编：100033

电话：010-66554070

传真：010-66554008

上海

虹口区杨树浦路 248 号瑞丰国际大厦 5 层

邮编：200082

电话：021-25102800

传真：021-25102881

深圳

福田区益田路 6009 号新世界中心 46F

邮编：518038

电话：0755-83239601

传真：0755-23824526