

## 光伏设备行业

# 硅片产能周期开启，关注 HIT 电池主题机会 增持（维持）

2019 年 07 月 31 日

### 投资要点

- **行业景气度：2019 年光伏建设规模超市场预期，平价上网进程有望加速**

2019 年光伏发电项目竞价结果：22.8GW，预计 2019 年光伏建设规模 50GW 左右，年内并网 40-45GW 左右，超市场预期；预计 8 月将进入开工旺季。海外市场需求持续增长，我们预计 2019 年海外装机量在 90GW 左右，全球合计 130GW+。自 531 以来的行业低潮已经过去，政策转向积极，平价上网进程有望加速，龙头设备企业凭借先发优势有望持续提升市场份额。

- **硅片环节：单晶渗透率持续提升，硅片产能扩张不断超预期兑现**

2019 年 3 月以来，中环股份、晶科、上机数控分别公布 25GW、25GW、5GW 扩产计划，不断兑现我们之前的判断，二季度产能新周期开始启动，同时我们预计其他硅片厂商后续仍有硅片扩产计划公布。

单晶硅片行业渗透率 2018 年达 50%，预计 2020 年将提升至 75% 以上，同时行业装机量年复合增长 20-30%，单晶硅片设备需求增速将高于装机增速。我们预计硅片环节无较大技术变革，同时临近平价时代，单晶硅片盈利波动区间将比过去更小，行业持续扩产成为大概率事件，晶盛机电作为国内单晶生长设备龙头，将深度受益于单晶渗透率提升带来的设备需求。

- **电池片环节：HIT 技术将成下一个风口，技术迭代利好优先布局的设备商**

电池片的光电转换效率是平价上网的关键因素，预计未来 2 年 PERC 仍是主流技术路线。我们预测到 2019 年年底 PERC 电池产能会超过 140GW，电池厂的扩产将持续，短期内相关设备商将继续受益，根据我们测算，预计 2019-2020 年电池片环节主要设备累计市场规模近 200 亿。

根据市场预期，HIT 技术将成下一个风口，有两个原因：(1) 光电转化效率高。目前 HIT 的电池效率比 PERC 高 1pct 左右，由于 N 型硅片做基底，未来效率提升空间更大。(2) 制备过程精简，只需 4 道主要工艺，从理论上来说不良率以及人工等成本都会降得非常低。我们认为 HIT 能否大规模推广的关键之一，在于设备技术的提升带来的成本下降。目前包括迈为股份、捷佳伟创在内的多家设备公司已对 HIT 技术路线展开布局，并均已取得不错的成果，我们预计 HIT 技术的风口到来之时，这些提前布局的设备厂商将显著受益。

- **组件技术迭代持续升级，叠瓦有望成为主流**

组件技术升级的关键在于如何降低组件成本，提升封装效率将成为未来光伏组件降低成本的重要渠道。叠瓦组件比常规组件封装模式平均多封装 13% 的电池片，可提高组件 20-30W 的功率，能够显著降低组件成本，预计未来有望逐步成为主流。目前已经布局叠瓦环节的设备公司有【迈为股份】、【先导智能】、【金辰股份】、京山轻机子公司【苏州晟成】，有望受益于叠瓦技术的推广。

- **投资建议：硅片环节：推荐【晶盛机电】硅片环节切磨抛整线能力具备，硅片抛光机技术有望延伸至晶圆制造环节。电池片环节：推荐【迈为股份】光伏电池丝网印刷设备领军者；【捷佳伟创】光伏电池片工艺设备龙头；建议关注【罗博特科】自动化设备市占率第一。组件环节：推荐【迈为股份】【先导智能】，建议关注【金辰股份】【京山轻机】（子公司苏州晟成）。**

- **风险提示：光伏全面平价上网进度不及预期，行业竞争加剧。**

证券分析师 陈显帆  
执业证号：S0600515090001  
[chenxf@dwzq.com.cn](mailto:chenxf@dwzq.com.cn)

证券分析师 周尔双  
执业证号：S0600515110002  
13915521100  
[zhouersh@dwzq.com.cn](mailto:zhouersh@dwzq.com.cn)

研究助理 朱贝贝  
[zhubb@dwzq.com.cn](mailto:zhubb@dwzq.com.cn)

### 行业走势



### 相关研究

- 1、《光伏设备：晶科拟投资 150 亿扩产 25GW 单晶硅片，利好硅片设备龙头晶盛机电》 2019-4-18
- 2、《光伏设备：中环股份扩产 25GW 单晶硅片，利好核心设备商晶盛机电》 2019-3-21
- 3、《光伏设备：光伏新规促平价，技术迭代利好设备企业》 2019-2-21
- 4、《光伏电池设备专题：光伏行业迎拐点，电池技术更迭利好设备商》 2018-12-06

## 1. 行业景气度：2019 年光伏建设规模超市场预期，平价上网进程有望加速

7 月份国家能源局正式公布 2019 年光伏发电项目竞价结果：22.8GW，预计 2019 年光伏建设规模 50GW 左右，年内并网 40-45GW 左右，超市场预期；预计 8 月将进入开工旺季。海外市场需求持续增长，我们预计 2019 年海外装机量在 90GW 左右，全球合计 130GW+。

**自 531 以来的行业低潮已经过去，政策转向积极：**在 18 年 11 月初的民营企业座谈会和能源局座谈会上，习总书记和能源局都表示要支持清洁能源的发展，释放了较为明确的光伏“十三五”装机规划上调信号；2019 年 2 月，国家能源局新能源司召集相关企业举行座谈会，透露出今年我国光伏发电建设管理工作将有重大机制创新，在政策驱动下，一方面增量的平价上网项目将对设备需求形成提振；另一方面为尽快实现平价上网，设备技术迭代将不断提速，龙头设备企业凭借先发优势有望持续提升市场份额。

## 2. 硅片环节：单晶渗透率持续提升，硅片产能扩张不断超预期兑现

531 以后市场普遍担心光伏硅片环节无新增投资，相关设备公司 2019 年新增订单将大幅下滑。1 月底我们提出随着行业景气度回升硅片企业的资金面好转，光伏硅片行业有望迎来新一轮涨价潮，同时单晶渗透率将不断提升，行业将迎来新一轮扩产周期。

2019 年 3 月以来，中环股份、晶科、上机数控分别公布 25GW、25GW、5GW 扩产计划，不断兑现我们之前的判断，二季度产能新周期开始启动，同时我们预计其他硅片厂商后续仍有硅片扩产计划公布。

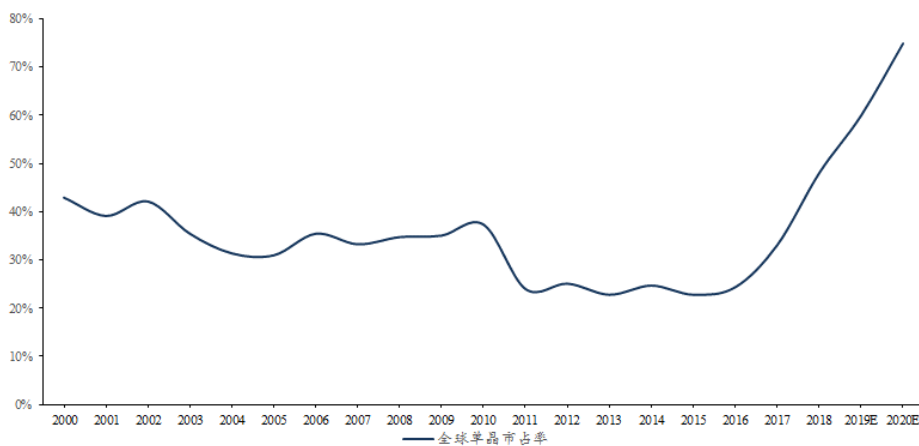
图 1：中环、晶科、上机数控相继投放新产能

单晶硅片产能 (单位: GW)	2016	2017	2018	2019E	2020E	2021E
隆基股份	8	15	28	36	45	55
中环股份 (新增 25GW)	3.5	13	23	28	38	53
晶龙/晶澳	3.5	4.5	5	5	5	5
保利协鑫	1	1.2	2	2	2	2
晶科能源 (新增 25GW)	1.5	3	6	6	16	31
上机数控 (新投产 5GW)	-	-	-	1	2	2
锦州阳光	1	1	1	1	1	1
阿斯特	0	0	1	1	1	1
卡姆丹克	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
台湾友达	1	1	1	1	1	1
韩华凯恩	1	1	1	1	1	1
合计	21	40.2	68.5	82.5	112.5	152.5
新增合计	—	19.2	28.3	14	30	40

数据来源：各公司公告，东吴证券研究所

单晶渗透率提高+盈利波动区间小，平价时代加速。单晶硅片行业渗透率 2018 年达 50%，预计 2020 年将提升至 75%以上，同时行业装机量年复合增长 20-30%，单晶硅片设备需求增速将高于装机增速。我们预计硅片环节无较大技术变革，同时临近平价时代，单晶硅片盈利波动区间将比过去更小，行业持续扩产成为大概率事件，晶盛机电作为国内单晶生长设备龙头，将深度受益于单晶渗透率提升带来的设备需求。

图 2：全球单晶市占率不断提升



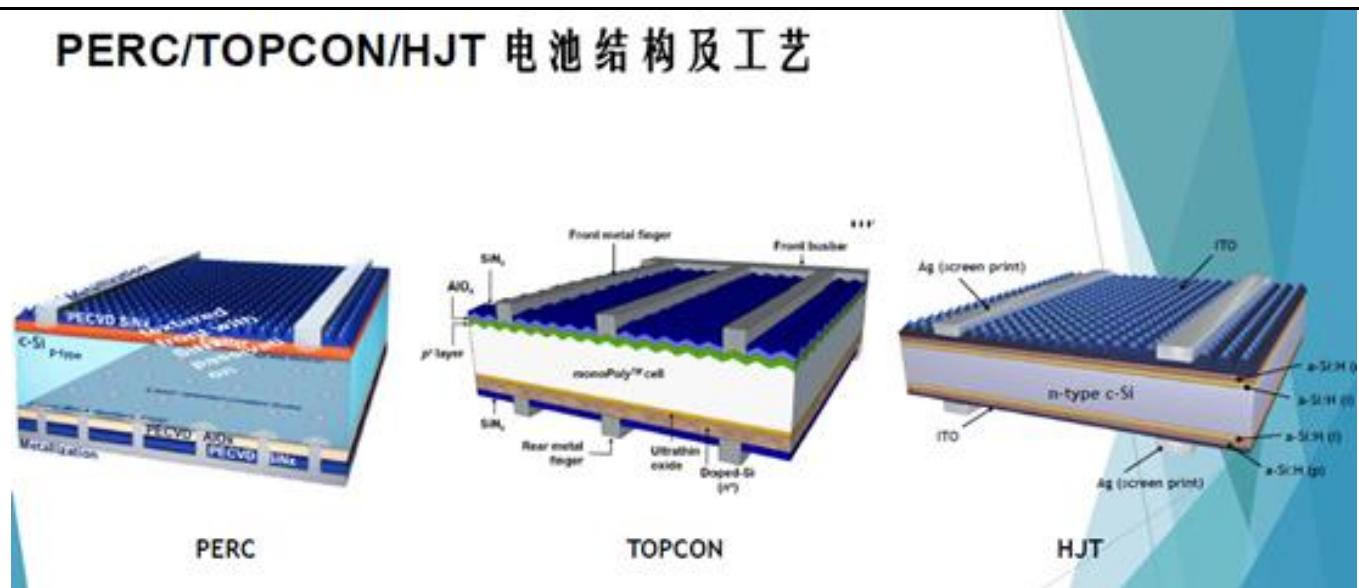
数据来源：Fraunhofer，东吴证券研究所整理

### 3. 电池片环节：HIT 技术将成下一个风口，技术迭代利好优先布局的设备商

电池片的光电转换效率是平价上网的关键因素，预计未来 2 年 PERC 仍是主流技术路线。我们预测到 2019 年年底 PERC 电池产能会超过 140GW，电池厂的扩产将持续，短期内相关设备商将继续受益，根据我们测算，预计 2019-2020 年电池片环节主要设备累计市场规模近 200 亿。

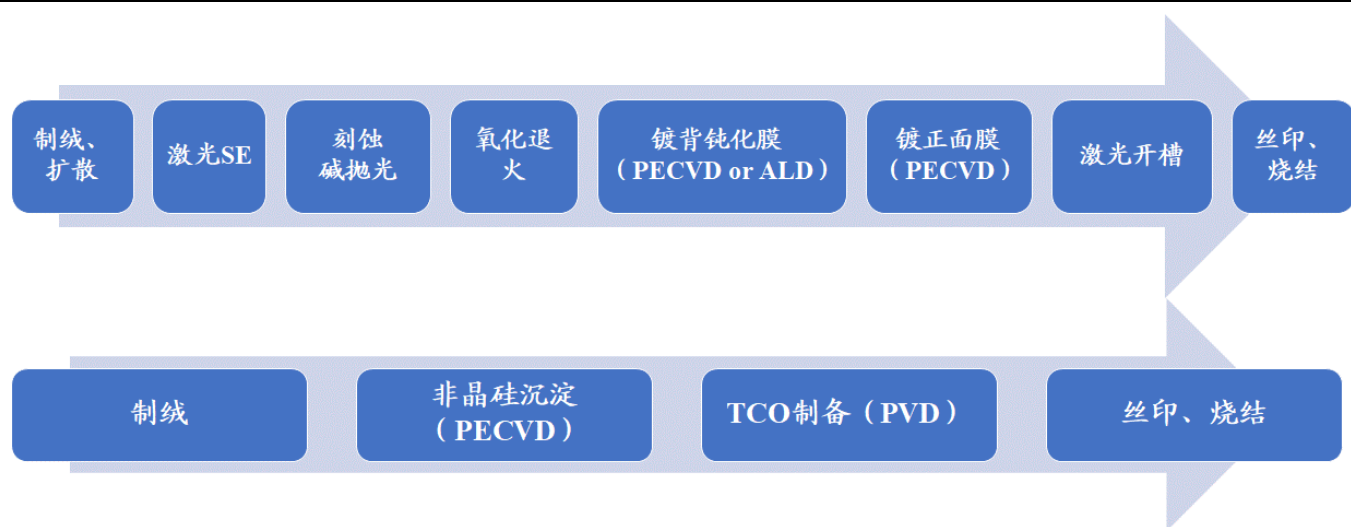
根据市场预期，HIT 技术将成下一个风口，我们认为主要有以下两个原因：(1) 光电转化效率高。目前主要的三种路线中，Topcon、HIT 电池片都是基于 N 型硅片，而 PERC 电池是基于 P 型硅片，效率增益会相对较低；目前 HIT 的电池效率比 PERC 高 1pct 左右，由于 N 型硅片做基底，未来效率提升空间更大。(2) 制备过程精简，只需 4 道主要工艺。perc 电池的制备过程需要 9 道工艺，Topcon 在现有的 PERC 产线基础上还需再增加 2-3 台的设备，接近 12 道工艺；而 HIT 技术的主要工艺只有 4 道，从理论上来说不良率以及人工等成本都会降得非常低。

图 3: PERC/TOPCON/HIT 电池结构及工艺



数据来源: Ofweek, 东吴证券研究所

图 4: PERC 电池片 (上) VS HIT 电池片 (下) 制备过程



数据来源: 梅雁博格, 东吴证券研究所整理

HIT 路线的大规模应用受限于成本, 主要体现在设备、银浆、靶材、N 型硅片四个环节, 目前这些环节均有不同程度的下降; 以设备为例, 以前 HIT 的设备投资是 10 亿/GW, 随着梅雁博格、迈为股份、捷佳伟创等公司的介入, 我们预计到 2019 年年底设备成本很快会降到 6 亿/GW 以下, 但跟 PERC 电池 2.5 亿/GW 的投资还有一定差距。

我们认为 HIT 能否大规模推广的关键之一, 在于设备技术的提升带来的成本下降。PERC 电池制备所需的设备达 9 种, 而 HIT 的设备只需 4 种, 设备环节精简后, 化学沉积的镀膜设备 PECVD 就尤其重要, 在 HIT 的设备投资额中占比达 50%。目前包括迈为股份、捷佳伟创在内的多家设备公司已对 HIT 技术路线展开布局, 并均已取得不错的成



果，我们预计 HIT 技术的风口到来之时，这些提前布局的设备厂商将显著受益。

图 5：目前各设备公司在 HIT 各环节的布局情况 1（部分为已供应、部分正在布局）

环节	价值占比	已布局公司
清洗制绒及自动化	12.5%	YAC、Singularus、捷佳伟创、RENA
非晶硅沉淀（PECVD）	50%	日本真空、梅雁博格、理想能源、AMAT、迈为股份、捷佳伟创
TCO制备（PVD/RPD）	25%	日本住友、ULYAC、SNETEK、冯阿登纳、Singularus、捷佳伟创
丝网印刷	12.5%	AMAT、迈为股份、科隆威、捷佳伟创

数据来源：各公司官网、OFWEEK 等，东吴证券研究所整理

#### 4. 组件技术迭代持续升级，叠瓦有望成为主流

伴随硅片、电池片环节技术更迭的层出不穷，组件端新的技术革命也正蓄势待发，双玻技术、MBB 多主栅技术、半片技术、MWT 技术、叠瓦技术的加速涌现，标志着组件技术迭代将持续升级。组件技术升级的关键在于如何降低组件成本，提升封装效率将成为未来光伏组件降低成本的重要渠道。叠瓦组件比常规组件封装模式平均多封装 13% 的电池片，可提高组件 20-30W 的功率，能够显著降低组件成本，预计未来有望逐步成为主流。目前已经布局叠瓦环节的设备公司有【迈为股份】、【先导智能】、【金辰股份】、京山轻机子公司【苏州晟成】，有望受益于叠瓦技术的推广。

图 6：叠瓦组件设备各环节受益公司

环节	价值占比	受益公司
叠瓦成套设备	40%-50%	苏州晟成，迈为股份
		迈为股份
		迈为股份，帝尔激光
汇流条焊接机	15%-20%	先导智能；金辰股份；苏州晟成；
层压机	5%-10%	金辰股份；博硕光电；先导智能
自动化产线	20%-25%	金辰股份；先导智能；苏州晟成

数据来源：各公司官网、Ofweek 等，东吴证券研究所整理

## 5. 投资建议

硅片环节：推荐【晶盛机电】硅片环节切磨抛整线能力具备，硅片抛光机技术有望延伸至晶圆制造环节。电池片环节：推荐【迈为股份】光伏电池丝网印刷设备领军者；【捷佳伟创】光伏电池片工艺设备龙头；建议关注【罗博特科】自动化设备市占率第一。组件环节：推荐【迈为股份】【先导智能】，建议关注【金辰股份】【京山轻机】（子公司苏州晟成）。

## 6. 风险提示

光伏全面平价上网进度不及预期，行业竞争加剧。

## 7. 附录

### 7.1. 硅片环节设备空间：2018-2020 年单晶设备行业的市场空间可达 120 亿

图 7：2018-2020 年单晶设备行业的市场空间可达 120 亿

	2015	2016	2017	2018	2019E	2020E
中国新增装机量合计(GW)	15.14	34.51	52.8	44.26	50	60
海外新增装机量合计(GW)	34.3	40.2	46.1	50.04	70	90
全球新增装机量合计(GW)	49.44	74.71	98.9	94.3	120	150
单晶硅片渗透率(保守)	20%	26%	32%	45%	55%	60%
单晶硅片渗透率(中性)	20%	26%	32%	50%	60%	70%
单晶硅片渗透率(乐观)	20%	26%	32%	60%	70%	80%
单晶新增装机量(保守)(1)(GW)	9.9	19.4	31.6	42.4	66.0	90.0
单晶新增装机量(中性)(2)(GW)	9.9	19.4	31.6	47.2	72.0	105.0
单晶新增装机量(乐观)(3)(GW)	9.9	19.4	31.6	56.6	84.0	120.0
单晶炉产品单价(万元)(4)	170	170	170	170	170	160
每GWh需单晶炉数量(5)	230	220	200	160	120	100
每GWh单晶炉价值量(万元) (6) = (4) * (5)	39100	37400	34000	27200	20400	16000
每GWh辅助设备价值量(万元)(7)	6000	7000	8000	8000	8000	8000
单晶设备单GWh价值量(亿元) (8) = (6) + (7)	4.51	4.44	4.2	3.52	2.84	2.4
单晶设备需求总量(亿元)保守 (1) * (8)	45	86	133	149	187	216
单晶设备需求总量(亿元)中性 (2) * (8)	45	86	133	166	204	252
单晶设备需求总量(亿元)乐观 (3) * (8)	45	86	133	199	239	288
单晶设备新增需求(亿元)中性 YOY(中性假设)		42	47	33	39	48
			12%	-29%	17%	23%

数据来源：Ofweek 等，东吴证券研究所整理

## 7.2. 电池片设备空间：预计 19-20 年主要设备市场规模近 200 亿

### 模型基本假设

1、落后产能的更新是指非 PERC 产能更新为 PERC 产能，而新增的产能均为 PERC 产能；

2、以 140MW 的太阳能电池生产线为例，新建 PERC 产线需要配置 2 台制绒清洗设备、5 台扩散炉、2 台刻蚀设备、1 台制备减反射膜的 PECVD、2 台制备背面钝化膜的 PECVD 或者 1 台 PECVD+1 台 ALD、1 套激光设备、2 套丝网印刷设备、2 台清洗设备。

图 8：预计 19-20 年主要设备市场规模近 200 亿

	2017	2018	2019E	2020E
全球电池片存量产能合计	120	140	160	185
PERC 产能（乐观假设）	30	55	110	150
非 PERC 产能（乐观假设）	90	85	50	35
PERC 产能（中性假设）	30	55	85	120
非 PERC 产能（中性假设）	90	85	75	65
PERC 产能（悲观假设）	30	55	65	100
非 PERC 产能（悲观假设）	90	85	85	85
中性假设：落后产能更新（技术改造）				
新增钝化+激光开槽设备①	5	5	10	10
中性假设：新增产能需求②	15	20	20	25
中性假设：合计理论总需求③=①+②	20	25	30	35
PERC 电池产能利用率⑦	80%	90%	85%	80%
中性假设：实际总需求③=③/⑦	25	28	35	44
同比%		11%	27%	24%
中性假设：实际落后产能更新（技术改造）	6	6	12	13
中性假设：实际新增产能需求	19	22	24	31
电池自动化生产线产能（GW）	0.14	0.14	0.14	0.14
所需电池片生产线（条）④=⑤+⑥	179	198	252	313
存量更新产线（技术改造）（条）⑤	45	40	84	89
新建和电池片产线（条）⑥	134	159	168	223
制绒设备（亿）②*360万/条	5	6	6	8
扩散炉（亿）②*800万/条	11	13	13	18
刻蚀设备（亿）②*360万/条	5	6	6	8
激光设备（亿）③*500万/条	8	9	11	13
PECVD（亿）③*350万/台 （2台或者3台）	15	17	21	26
ALD（亿）（1台或者0台）	4	5	6	8
丝网印刷设备（亿）②*1200万/条	16	19	20	27
清洗设备（亿）②*60万/条	1	1	1	1
自动化设备（亿）②*120万/条	2	2	2	3
<b>合计</b>	<b>66</b>	<b>76</b>	<b>86</b>	<b>112</b>

数据来源：捷佳伟创、迈为股份招股书，Ofweek 等，东吴证券研究所整理

### 7.3. 叠瓦组件设备市场空间测算：2019 年到 2021 年累计市场规模超 110 亿

我们基于以下的假设和叠瓦组件现有产能建立了设备市场空间的模型。根据我们测算，预计 2019-2021 年叠瓦组件设备的累计市场空间超 110 亿。

假设一：目前叠瓦组件已具备量产的规模效应，预计 2019 年年底到 2020 年会有大的突破。我们假设叠瓦组件的产能渗透率在 2020 年达 20%以上，到 2021 年达 30%以上。

假设二：落后产能更新改造情况较少，基本忽略不计，主要系叠瓦设备在产线中占比高，其他非叠瓦设备更新换代速度快。

假设三：目前叠瓦组件设备分为 1800 型（即 1800 片整片/小时，产能在 50MW 左右）和 3000 型（即 3000 片整片/小时，产能在 80-90MW 左右）两类，预计从 2019 年下半年开始 3000 型将成为主流。

假设四：假设 1800 型产线上使用的层压机均为双层双腔室，3000 型产线上使用的层压机均为双层三腔室。

图 9：叠瓦组件的产能渗透率在 2020 年达 20%以上，到 2021 年达 30%以上

	2018	2019	2020E	2021E
全球组件存量产能合计 (GW)	110	130	150	180
叠瓦产能渗透率 (乐观假设)	4%	15%	25%	33%
叠瓦产能 (乐观假设)	4	20	38	59
非叠瓦产能 (乐观假设)	106	110	113	121
叠瓦产能渗透率 (中性假设)	4%	12%	22%	30%
叠瓦产能 (中性假设)	4	15	33	54
非叠瓦产能 (中性假设)	106	115	117	126
叠瓦产能渗透率 (悲观假设)	4%	8%	20%	25%
叠瓦产能 (悲观假设)	4	10	30	45
非叠瓦产能 (悲观假设)	106	120	120	135
中性假设：新增叠瓦产能需求 (GW) ①	4	11	18	21
叠瓦组件产能利用率②	80%	90%	85%	80%
中性假设：实际新增需求 (GW) ③=①/②	5	12	21	26
同比%		144%	73%	24%
1800型产线占比④	100%	70%	40%	0%
3000型产线占比⑤	0%	30%	60%	100%
1800型产线产能合计 (GW) ⑥=③*④	5	9	8	0
3000型产线产能合计 (GW) ⑦=③*⑤	0	4	13	26
激光切割设备 (亿) ⑧*2000万/GW+⑦*1800万/GW	1	2	4	5
丝网印刷设备 (亿) ⑧*2000万/GW+⑦*2400万/GW	1	3	5	6
叠焊机设备 (亿) ⑧*4000万/GW+⑦*3600万/GW	2	5	8	9
汇流条焊接设备 (亿) ⑧*4000万/GW+⑦*3600万/GW	2	5	8	9
层压机 (亿) ⑧*1200万/GW+⑦*2100万/GW	1	2	4	6
自动化设备 (亿) ⑧*4000万/GW+⑦*4200万/GW	2	5	9	11
其他辅助设备 (亿) ⑧*2000万/GW+⑦*2040万/GW	1	2	4	5
<b>合计</b>	<b>10</b>	<b>24</b>	<b>41</b>	<b>52</b>

数据来源：金辰股份等公司公告，东吴证券研究所整理



## 免责声明

东吴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。

本研究报告仅供东吴证券股份有限公司(以下简称“本公司”)的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。在任何情况下,本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议,本公司不对任何人因使用本报告中的内容所导致的损失负任何责任。在法律许可的情况下,东吴证券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并进行交易,还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

市场有风险,投资需谨慎。本报告是基于本公司分析师认为可靠且已公开的信息,本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性,也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更,在不同时期,本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

本报告的版权归本公司所有,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、转载,需征得东吴证券研究所同意,并注明出处为东吴证券研究所,且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

## 东吴证券投资评级标准:

### 公司投资评级:

- 买入: 预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘在 15%以上;
- 增持: 预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于 5%与 15%之间;
- 中性: 预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于-5%与 5%之间;
- 减持: 预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于-15%与-5%之间;
- 卖出: 预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘在-15%以下。

### 行业投资评级:

- 增持: 预期未来 6 个月内,行业指数相对强于大盘 5%以上;
- 中性: 预期未来 6 个月内,行业指数相对大盘-5%与 5%;
- 减持: 预期未来 6 个月内,行业指数相对弱于大盘 5%以上。

东吴证券研究所

苏州工业园区星阳街 5 号

邮政编码: 215021

传真: (0512) 62938527

公司网址: <http://www.dwzq.com.cn>