

## 光伏叠瓦组件设备专题

2019年03月21日

# 叠瓦组件渗透率提升带来的设备投资机会 增持（维持）

### 投资要点

■ **光伏行业组件环节未来降本增效主要依靠叠瓦技术的渗透率提高**：过去几年光伏行业依靠单晶替代多晶，和 PERC 高效电池技术替代普通电池技术完成了硅片和电池片两轮技术迭代带来的行业降本增效。我们判断按照目前叠瓦技术在组件环节的光电转换效率的提升，未来叠瓦可能会是组件环节新的技术革命的核心方向（同等面积叠瓦组件转换效率可达 19.3-19.4%左右，传统组件效率是 18.9%）。根据草根调研情况，目前叠瓦组件已具备量产的规模效应，2018 年的渗透率不足 5%，我们预计叠瓦产能在 2019 年有望达 15GW（12% 渗透率），2020 年有望达 30GW 以上（22% 渗透率），2021 年有望达 54GW（渗透率可达 30% 以上）。根据我们测算，预计 2019-2021 年的叠瓦组件设备的累计市场空间超 110 亿。

■ **叠瓦技术优势显著，未来增长潜力大**：叠瓦工艺通过交叠电池小片，实现无电池片间距，在同样面积下可以放置更多的电池片，从而有效扩大了电池片受光面积，提升组件的平均发电密度。**叠瓦组件具备转化效率高、可靠性高、故障率低、兼容性强等特征，有望成为未来组件的主流**。目前，SunPower 垄断叠瓦专利，东方环晟独家引进其技术，具备一定先发优势；其他国内企业也纷纷布局叠瓦，绕开 SunPower 节点，专利申请节奏加快。

■ **叠瓦组件渗透率提升将利好叠瓦设备商**：目前叠瓦的核心工艺设备包括叠瓦焊接成套设备、叠瓦汇流条焊接机、自动化产线和层压机；叠瓦工艺与传统工艺设备的主要差别在于，叠瓦焊接成套设备替代了串焊机，叠瓦用汇流条焊接机替代了传统的汇流条焊接方式，**即叠瓦焊接成套设备+汇流条焊接机是增量设备市场**。而叠瓦焊接成套设备又包括叠瓦焊接机、丝网印刷机和激光划片机。我们认为通过设备效率的提升（包括提高设备稳定性和产品的良率），将是推动叠瓦设备发展、拉动设备需求的重要因素。

此外，导电胶是叠瓦组件降本增效的关键之一，对组件的可靠性和成本都起到决定性作用。目前丝网印刷方式替代点胶作为主流用胶方式，对导电胶的用量节省约 40%，因此印刷设备在叠瓦工艺中就显得至关重要，我们认为已有成熟印刷设备的企业如【迈为股份】将显著受益。

■ **推荐已优先布局叠瓦组件的设备商**：**推荐 1.【迈为股份】** 光伏电池片丝网印刷设备龙头，生产叠瓦丝网印刷设备是对公司技术优势的充分沿袭。**2.【晶盛机电】** 新产品光伏叠瓦自动化生产线已顺利实现销售；同时晶盛也是中环股份的长期战略合作方，而中环是东方环晟的主要股东之一，我们认为晶盛未来有望进入东方环晟核心供应商体系，受益其瓦业务发展。**3.【先导智能】** 以串焊机龙头进军叠瓦设备领域，有天然的技术延伸性。**建议关注**：**1.【金辰股份】** 国内最大的光伏组件设备提供商，做叠瓦设备已有 4-5 年历史，技术优势明显。**2.【京山轻机】** 子公司苏州晟成是组件自动化设备领跑者。

■ **风险提示**：光伏后续政策不及预期、叠瓦组件渗透率不及预期。

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 2018-12-6

表 1: 公司估值

名称	代码	股价	EPS			PE			投资评级
			2018E	2019E	2020E	2018E	2019E	2020E	
迈为股份	300751.SZ	178.00	3.29	6.87	8.93	54	26	20	买入
晶盛机电	300316.SZ	15.63	0.46	0.56	1.01	34	28	15	买入
先导智能	300450.SZ	36.85	0.84	1.31	1.72	44	28	21	买入
金辰股份	603396.SH	43.99	1.16	1.63	2.66	38	27	17	-
京山轻机	000821.SZ	10.03	0.31	0.52	0.65	32	19	15	-

数据来源: Wind, 东吴证券研究所 (金辰股份和京山轻机为万得一致预期)

## 内容目录

<b>1. 叠瓦技术优势显著，未来增长潜力大</b>	<b>6</b>
1.1. 叠瓦组件技术优势明显，电池功率提升显著	6
1.2. 专利问题未来有望化解，国内迎来叠瓦推广良机	9
<b>2. 叠瓦技术发展利好叠瓦设备商</b>	<b>11</b>
2.1. 组件工艺的发展带来新的设备需求	11
2.2. 叠瓦工艺关键设备	12
2.2.1. 叠瓦焊接机：叠瓦技术的核心设备	12
2.2.2. 导电胶：叠片技术降本增效的关键之一	14
2.2.3. 丝网印刷机：印刷逐渐代替点胶成为主流用胶方式	16
2.2.4. 汇流条焊接机：叠瓦技术带来的新设备需求	16
<b>3. 叠瓦组件设备市场空间测算</b>	<b>16</b>
<b>4. 推荐已优先布局叠瓦组件的设备商</b>	<b>18</b>
4.1. 迈为股份：进军叠瓦组件装备，进一步发挥丝网印刷技术领先优势	18
4.2. 晶盛机电：深耕光伏装备市场，光伏叠瓦组件业务研发储备充分	20
4.3. 先导智能：早期光伏自动化设备制造商，从串焊机到叠瓦技术具有天然技术延伸性	22
4.4. 金辰股份：发挥光伏自动生产线生产优势，开拓叠瓦新型产线	23
4.5. 京山轻机（子公司苏州晟成）：光伏组件自动化设备行业领跑者，汇流条焊接机技术优势明显	25
<b>5. 风险提示</b>	<b>27</b>

## 图表目录

图 1: 传统组件和叠瓦组件技术对比 .....	6
图 2: 热斑和隐裂占组件故障原因比例达到 31% .....	7
图 3: 不同组件功率损失对比 .....	8
图 4: 组件工艺方案发展 .....	11
图 5: 苏州沃特维叠瓦焊接设备 .....	13
图 6: 苏州沃特维叠瓦激光切片机 .....	13
图 7: 导电胶代替焊带使叠瓦组件有非常好的应对机械载荷的能力 .....	14
图 8: 汉高导电胶用于叠瓦组件 .....	15
图 9: 各设备商叠瓦组件覆盖情况 .....	18
图 10: 各设备商叠瓦组件详情 .....	18
图 11: 2018 年业绩持续高增长, 营收同比+65.6% .....	19
图 12: 2018 年归母净利润同比增长 30.6% .....	19
图 13: 盈利能力受外购设备影响有所下滑 .....	19
图 14: 太阳能丝网印刷成套设备营收占比 84% .....	19
图 15: 营业收入持续攀升 .....	21
图 16: 归母净利润保持良好增势 .....	21
图 17: 毛利率和净利率均有所上升 .....	21
图 18: 晶体硅生长设备为公司主营产品 .....	21
图 19: 先导智能营业收入始终保持高速增长 .....	22
图 20: 先导智能归母净利润持续高增长 .....	22
图 21: 毛利率和净利润率略有下降但依然维持高位 .....	22
图 22: 主要业务为锂电池设备和光伏自动化生产配套设备 .....	22
图 23: 叠瓦一体焊接机 .....	23
图 24: 叠瓦成套组件设备 .....	23
图 25: 太阳能光伏组件自动化生产线 .....	23
图 26: 营业收入保持高速增长 .....	24
图 27: 归母净利润总体持续上升 .....	24
图 28: 净利率保持在 10% 以上 .....	24
图 29: 光伏自动化生产线营收占比达 75% .....	24
图 30: 叠片焊接机 .....	25
图 31: 2018Q1-Q3 营收同比高达 60% .....	26
图 32: 2018Q1-Q3 实现归母净利润 2.69 亿元 .....	26
图 33: 公司净利率攀升迅猛 .....	26
图 34: 2018Q1-Q3 自动化生产线营收占比高达 65% .....	26
图 35: 叠瓦汇流成型一体机 .....	27
表 1: 公司估值 .....	2
表 2: 叠瓦组件和常规组件功率与转化效率对比 .....	6
表 3: 传统组件和叠瓦组件可靠性对比 .....	7
表 4: 目前主流组件技术对比 .....	8
表 5: 东方环晟叠瓦技术规格 (单玻单晶) .....	9

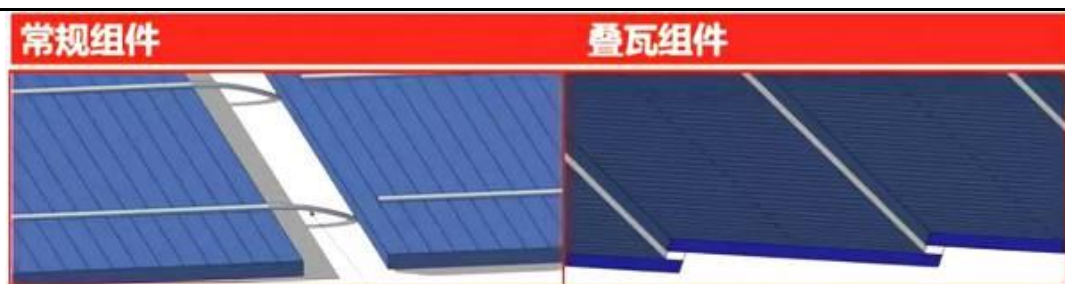
表 6: 国内公司公布的叠瓦组件产品 .....	10
表 7: 国内主要光伏企业近两年叠瓦专利申请 .....	10
表 8: 1GW 叠瓦产线的设备投资额情况 .....	12
表 9: 1GW 普通组件的设备投资额情况 .....	12
表 10: 1 台套叠瓦焊接成套设备投资情况 .....	13
表 11: 叠瓦组件对导电胶的技术需求 .....	14
表 12: 目前已推出导电胶产品 .....	15
表 13: 预计 2019-2021 年叠瓦组件设备的累计市场空间超 110 亿 .....	17
表 14: 公司叠瓦组件的激光切割设备和印刷设备已研发完成, 新增裂片叠片一体机研发项目 .....	20

## 1. 叠瓦技术优势显著，未来增长潜力大

### 1.1. 叠瓦组件技术优势明显，电池功率提升显著

叠瓦是指将传统电池片切为 1/5 大小后，使用导电胶来直接衔接两片电池，将其叠加黏贴在一起，再将电池串连接起来。传统组件一般都会保留约 2 到 3 毫米的电池片间距，而叠瓦工艺通过交叠电池小片，实现无电池片间距，在同样面积下可以放置更多的电池片（60 型常规组件可封装 66 片），从而有效扩大了电池片受光面积，提升组件的平均发电密度。

图 1：传统组件和叠瓦组件技术对比



数据来源：OFWEEK，东吴证券研究所

叠瓦具有以下技术优势：

#### (1) 同等面积下，叠瓦组件功率和转化效率更高

传统的组件一般是 60 线、72 线，长度分为 1650mm 和 1956mm，放 60 片或 72 片电池片，再用焊带的方式进行连接。叠瓦组件可以在有效同等面积下放更多的硅片，例如 60 型的常规组件可以封装 66 片。因此在同等面积下，叠瓦转化效率更高。

表 2：叠瓦组件和常规组件功率与转化效率对比

	单晶 PERC 功率	同等面积转化效率
叠瓦组件（60 版型）	320-325w	19.3%-19.4%
常规组件	295-310w	18.93%-18.94%

数据来源：solarzoom，东吴证券研究所整理

#### (2) 可靠性高

由于叠瓦组件在某一电池片被遮挡时产生的反向电流更小，只有传统组件的 1/5，因此不会造成电池片长时间发热，因而可以减少热斑效应的发生；传统组件采用焊带连接，而叠瓦组件是用导电胶连接。焊带在受热的情况下有隐裂的情况，因此叠瓦组件的可靠性更高。



表 3：传统组件和叠瓦组件可靠性对比

组件名称	常规组件	叠瓦组件
连接方式	焊带	导电胶
连接方式特点	受热易断裂 功率流失大	耐热性能好 功率流失小
反向电流(遮挡情况下)	9.0A	1.8A
电池片热能效应(越小越好)	大	小

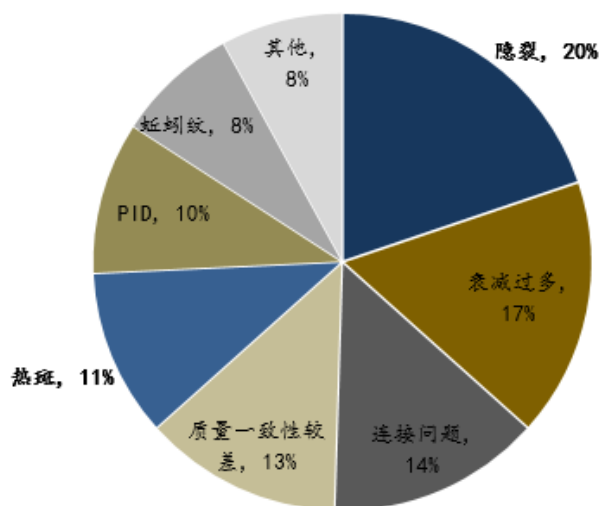
数据来源：苏州沃特维官网，东吴证券研究所

### (3) 遮挡效应影响小，抗阴影能力增强

叠瓦组件采用并联电路设计，当出现阴影遮挡时，只会出现线性功率损失，不会影响邻近电池正常通电。而半片组件技术在有阴影遮挡会有 30-100% 的遮挡损耗。

热斑效应和隐裂效应占到组件故障原因的 31%，而叠瓦可以有效规避二者的发生，提高了光伏组件运行的稳定性。

图 2：热斑和隐裂占组件故障原因比例达到 31%



数据来源：摩尔光伏，东吴证券研究所整理

### (4) 兼容更多类型的电池技术

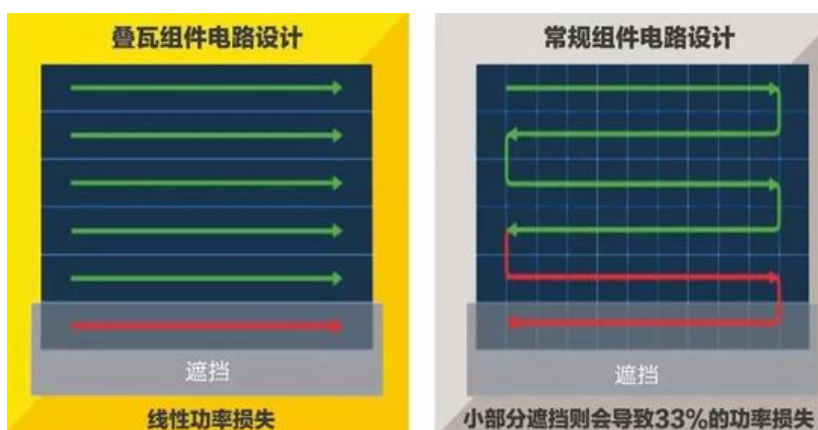
叠瓦技术还可以兼容所有正面接触的电池(除了 IBC 电池)，电池端的提效会使得叠瓦组件端发挥的优势更明显。HIT 电池被称为是单晶 perc 之后的下一个光伏电池新赛道，目前最高效率可达 25.8%，叠瓦组件应用在 HIT 电池片上能发挥更大的效益，并且

HIT 电池片的柔韧性也更适合叠瓦的封装形式。赛拉弗的 HIT+叠瓦的 60 片版型组件功率可以达到 360W，而赛拉弗单晶 PERC 电池 60 版型组件功率只有 315W。

#### (5) 电流损失减少，功率提升

叠瓦的设计是网状并联结构，和常规组件相比用力点更少，可以通过更多的分支分摊电流，损失情况少（常规组件是串联，会吸取最低的电流）。叠瓦组件较传统组件可以增加 13% 功率输出，度电成本更低。

图 3：不同组件功率损失对比



数据来源：维科网，东吴证券研究所

叠瓦技术是一个典型的按比例增加功率的技术，电池片质量越高，带来的增益越大。

比如在 270W 功率的常规多晶组件上运用叠瓦技术，提升的功率为 21.6W ( $270 \times 8\%$ )；如果叠加在 305W 功率的单晶 perc 组件上，提升的功率为 24.4W ( $305 \times 8\%$ )。叠瓦组件技术可以充分发挥高效太阳能电池的特点，叠瓦组件将对国内电池封装技术带来革命性的影响。

表 4：目前主流组件技术对比

产品技术	功率 (60 片)	功率 (72 片)	每瓦成本	技术	利润
常规组件	295	355	高	低	低
半片组件 (双面)	305 (340)	365 (410)	中	中	中
双面组件	310	370	中	中	中
多主栅	315	380	中	中	中
叠瓦组件 (双面)	335 (375)	400 (450)	低	高	高

数据来源：赛拉弗官网，东方环晟官网，东吴证券研究所整理



## 1.2. 专利问题未来有望化解，国内迎来叠瓦推广良机

**SunPower 垄断叠瓦专利，专利涉及整个工艺流程。** SunPower 创立于 1985 年，目前拥有 200 多项太阳能专利技术。SunPower 的叠瓦技术是目前市场上最具代表性的先进封装技术，给高效组件封装技术带来革命性的影响。SunPower 的叠瓦技术领先其他家之处：具有整个一系列的**研发包括工艺、设备、产品，包括申请的一系列的专利**，和其他单一设备或者单一产品的专利是不一样的。

**独家引进 Sunpower 叠瓦专利技术，东方环晟产能稳步提升。** 2017 年 2 月，东方环晟引进三大股东之一的 SunPower 独创的叠瓦组件技术，是目前国内唯一取得合法知识产权许可授权的制造商。公司规划到 2020 年叠瓦产能达 5GW。**我们认为东方环晟因为技术上的先发优势，有望引领国内叠瓦组件技术发展。**从转化效率来看，目前公司量产的组件转化效率在 19.4% 以上，高效的产能会摊薄单位发电成本，有利于加速平价上网的进程。

表 5：东方环晟叠瓦技术规格（单玻单晶）

组件型号	HSM-P19	HSM-P19	HSM-P19	HSM-P19	HSM-P19-3
	-405W	-400W	-395W	-390W	85W
组件功率 (W)	405W	405W	395W	390W	385W
功率公差 (W)	0 至+5W	0 至+5W	0 至+5W	0 至+5W	0 至+5W
组件效率	19.60%	19.40%	19.10%	18.90%	18.70%
开路电压(Voc/V)	52.9	52.7	52.5	52.3	52
短路电流 (Isc/A)	9.87	9.79	9.72	9.64	9.57
工作电压 (Vmp/V)	43.6	43.4	43.2	43.1	42.8
工作电流 (Imp/A)	9.28	9.21	9.14	9.06	8.99
开路电压温度系数	-0.29%/°C				
短路电压温度系数	0.05%/°C				
最大功率温度系数	-0.37%/°C				
最大系统电压	1500V				
最大额定电流	18A				

数据来源：公司官网，东吴证券研究所整理（测试条件：辐照度为 1000W/m<sup>2</sup>，电池温度 25°C，大气质量 AM1.5）

此外，其他国内光伏企业也开始纷纷布局叠瓦，叠瓦专利申请节奏加快。国内有些企业目前已经密集申请叠瓦的专利，赛拉弗在 2017 年 5 月申请了叠瓦光伏组件（竖排）的外观专利；隆基在 2017 年 8 月申请了电池串接入电极引线的叠瓦专利；通威集团在

2018年5月上旬自主研发了超420MW的高效叠瓦组件；晶澳在2018年5月申请了改变电池串连接方式的叠瓦专利；阿特斯也在2018年8月申请了叠瓦组件的外观设计专利技术；东方日升在2018年9月申请了相关叠瓦专利（分开的电路设计）。国内企业目前主要通过关键节点自主研发并申请专利的方式绕过sunpower的专利节点，防止专利侵权问题发生。但是目前在国外，国内企业的叠瓦组件产品还是不能销售的。我们认为未来国内企业也可以通过授权以及合作来解决专利问题。

表6：国内公司公布的叠瓦组件产品

序号	公司	电池技术	组件技术	功率/w
1	东方环晟	单晶 PERC	叠瓦	335（60 版型）
2	塞拉弗	单晶 PERC	双面双玻+叠瓦	335（60 版型）
3	晶澳	单晶 PERC	叠瓦	335（60 版型）
4	阿特斯	单晶 PERC	叠瓦	335（60 版型）
5	国电投西安	单晶 PERC	双面双玻+叠瓦	400（72 版型）
6	东方日升	黑硅	叠瓦	325（60 版型）
7	天合	单晶	双面双玻+叠瓦	310-330(60 版型)
8	中来	N-PERT	双面双玻+叠瓦	385-400(72 版型)
9	通威	HJT	双面双玻+叠瓦	435（72 版型）
10	钧石能源	HDT	叠瓦	345（60 版型）

数据来源：索比光伏网，东吴证券研究所

表7：国内主要光伏企业近两年叠瓦专利申请

公司	申请时间	专利类型	专利内容（创新之处）
东方环晟	SunPower 授权	授权得到	长串竖版型电池片分布
塞拉弗	2017年5月	外观设计专利	叠瓦光伏组件（竖排）
隆基	2017年8月	发明专利	新的叠瓦光伏组件制造方法； 电池片分散式竖版型布局
通威集团	2018年5月	实用新型专利	探针快速对位装置
晶澳	2018年5月	实用新型专利	电极引线连接电池串
阿特斯	2018年8月	外观设计专利	外观和布局上的改进
东方日升	2018年9月	发明专利	叠瓦组件采用分开的电路设计

数据来源：国家知识产权局，东吴证券研究所整理

2019 年叠瓦产能将放量，未来 5 年有望成为主流。根据草根调研情况，目前叠瓦已具备量产的规模效应，我们预计 2019 年年底到 2020 年会有大的突破，2019 年叠瓦产能有望达到 10GW-15GW。2020 年，随着各家光伏厂商扩产，我们认为叠瓦产能有望达到 20GW 以上，叠瓦技术在未来 5 年内有望成为组件的主流技术。

## 2. 叠瓦技术发展利好叠瓦设备商

### 2.1. 组件工艺的发展带来新的设备需求

组件工艺在不断发展，2018 年以前组件是以 5BB（5 主栅）叠加半片工艺这一种常规工艺为主；2018 年开始兴起 MBB（多主栅）叠加半片的技术，MBB 组件是将电池片从 5 根栅线提高到 9 根及 12 根栅线然后封装成的组件。而叠瓦技术相比多主栅技术更具量产性，目前来看叠瓦工艺是组件技术的新趋势。

传统技术所需要的设备包括串焊机、自动化产线和层压机。生产 1GW 传统组件所需投资额为 7000-8000 万元，其中串焊机投资约 3000 万元，自动化产线 3000-4000 万元，层压机投资约 1200 万元。

目前叠瓦的工艺设备包括叠瓦焊接成套设备、汇流条焊接机、自动化产线和层压机，其中，叠瓦焊接成套设备包括叠瓦焊接机、丝网印刷机和激光划片机，是叠瓦工艺的核心。自动化产线和层压机则涵盖玻璃上料、裁切、测试、层厚的修编、组框、固化、清洗、功率测试及耐压绝缘测试等，以及最后的分档、包装环节，此部分设备在叠瓦工艺中和传统工艺类似。叠瓦工艺与传统工艺设备的主要差别在于，叠瓦焊接成套设备替代了串焊机，叠瓦用汇流条焊接机替代了传统的汇流条焊接方式，即叠瓦焊接成套设备+汇流条焊接机是增量设备市场。

图 4：组件工艺方案发展



数据来源：《GMD 高效叠瓦组件设备技术及应用》，东吴证券研究所

若生产 1GW 的叠瓦组件，目前可能需投资 2 亿元。叠瓦主要设备投资额情况：汇流条焊接机 3000-4000 万元，约占比 15%-20%；叠瓦焊接机+丝网印刷机+激光划片机 8000-9000 万元，约占比 40%-50%；自动化产线 4000-5000 万元，约占比 20%-25%；层压机 1200-2000 万元，约占比 5%-10%；其他辅助设备 2000 万元，约占比 10%。可以看出，在叠瓦产线的投资中，因为叠瓦工艺导致的设备投资增加较大，叠瓦设备商将受益于叠瓦技术的发展。

**表 8：1GW 叠瓦产线的设备投资额情况**

设备	投资额	占比
汇流条焊接机	3000-4000 万元	15%-20%
叠瓦焊接机+丝网印刷机+激光划片机	8000-9000 万元	40%-50%
自动化产线	4000-5000 万元	20%-25%
层压机	1200-2000 万元	5%-10%
其他辅助设备	2000 万元	10%
合计	1.8-2 亿元	100%

数据来源：ofweek 等，东吴证券研究所整理

**表 9：1GW 普通组件的设备投资额情况**

设备	投资额	占比
串焊机	3000 万元	35%-40%
自动化产线	3000-4000 万元	50%-60%
层压机	1200 万元	15%-20%
合计	7000-8000 万元	100%

数据来源：ofweek 等，东吴证券研究所整理

## 2.2. 叠瓦工艺关键设备

### 2.2.1. 叠瓦焊接机：叠瓦技术的核心设备

叠瓦焊接设备，用于将电池片与电池片连接成电池串，是叠瓦技术的核心设备。5BB 和 MBB 工艺都需要用到串焊机，但是适用于 5BB 和 MBB 的常规串焊机无法用于叠瓦工艺，因为叠瓦的封装工艺是用导电胶将电池片与电池片进行搭接，而不再使用焊带连接。所以，原有的串焊机需要进行大规模的替换。

1 台套叠瓦焊接成套设备是指叠瓦焊接机和丝网印刷机、激光划片机配套使用，按照节拍不同分为 1800 型和 3000 型。1800 型即 1800 片整片/小时，产能在 50MW 左右，一套价格为 500-600 万（激光切片 100 万，丝网印刷 100 万，叠焊设备 200 万+，端引

出线+自动化几十万)。3000型即3000片整片/小时，产能在80-90MW左右，一套价格为600-700万左右（上线料20-30万、激光切片100-150万、丝网印刷200多万、叠焊设备加上机械手摆片环节300多万、排版50-60万），预计2019年下半年开始成主流。可以看出，未来随着效率不断提升，设备降价将成为趋势。

生产1GW产能的叠瓦组件需要投资4条整线，而1条整线需要3-4台套3000型叠瓦焊接成套设备。一台套成套设备单价为600-700万元左右，因此1GW叠瓦组件产线需投资核心叠瓦设备约 $(600-700 \text{ 万元}) \times (3-4 \text{ 台套}) \times 4 \text{ 条线} = 8000-9000 \text{ 万元}$ ，在产线总投资额1.8-2亿元中的占比为40%-50%。所以，由于叠瓦焊接设备替换串焊机带来的设备增量市场空间十分可观。

表 10：1 台套叠瓦焊接成套设备投资情况

设备	投资额
上线料	20-30 万元
激光切片	100-150 万元
印刷	200 万元
排版	50-60 万元
叠片机+机械手摆片	300 万元
合计	600-700 万元

数据来源：ofweek 等，东吴证券研究所整理

图 5：苏州沃特维叠瓦焊接设备



数据来源：苏州沃特维公司官网，东吴证券研究所

图 6：苏州沃特维叠瓦激光切片机



数据来源：苏州沃特维公司官网，东吴证券研究所

因为叠瓦是新工艺，所以其在组件制作过程中的良率、损耗目前不如常规组件，导

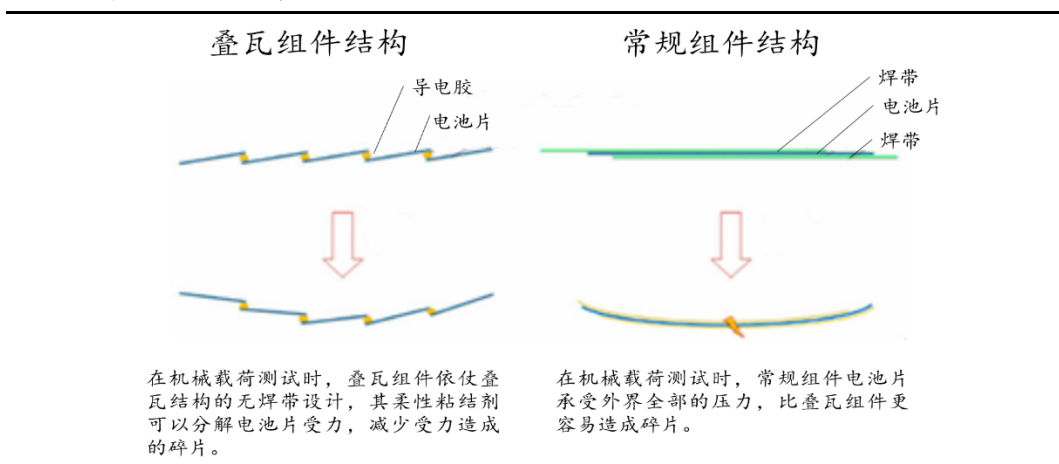


致叠瓦的单位成本略高于常规组件。要提高叠瓦组件的良率，对叠瓦焊接机、激光切片机、汇流条焊接机等设备的效率有不小的要求。通过设备效率的提升，包括设备稳定度的提升来提高生产端的良率，将是叠瓦设备发展的一个重要方向。

### 2.2.2. 导电胶：叠片技术降本增效的关键之一

传统组件中电池片之间采用焊带连接，而叠瓦技术用导电胶替代焊带。焊带在受热的情况下有隐裂的情况，而导电胶是低温焊接，因此叠瓦组件的可靠性更高。

图 7：导电胶代替焊带使叠瓦组件有非常好的应对机械载荷的能力



数据来源：索比光伏网，东吴证券研究所

对导电胶的考量主要有两方面。一是叠片的过程中怎么实现量产的固化速度，需要一定的温度和时间，以达到快的固化速度。二是可靠性，冷热循环过程中会对材料进行冲击，因此需要模拟自然环境检测不同温度的冷热循环是否会对胶造成损坏（如 IEC 标准是-40 度到 85 度不停做冷热循环检测导电胶状态）。导电胶的品质对叠瓦组件的可靠性起决定作用，也是叠瓦组件生产成本中的重要组成部分，目前很多叠瓦组件设备的企业都把导电胶的节约量当成设备的核心竞争力。

表 11：叠瓦组件对导电胶的技术需求

类别	叠瓦用导电胶技术需求
流动性	无残胶、断胶、溢胶
触变性	可适用螺杆、喷射工艺、丝网印刷工艺
固化速度	30-50s、150°C
电导率	$<1 \times 10^{-3} \Omega \cdot \text{cm}$
粘结力	$>6 \text{N/cm}$
耐老化性（IEC61215）	叠瓦组件功率衰减 $\leq 5\%$

数据来源：亚化咨询，东吴证券研究所



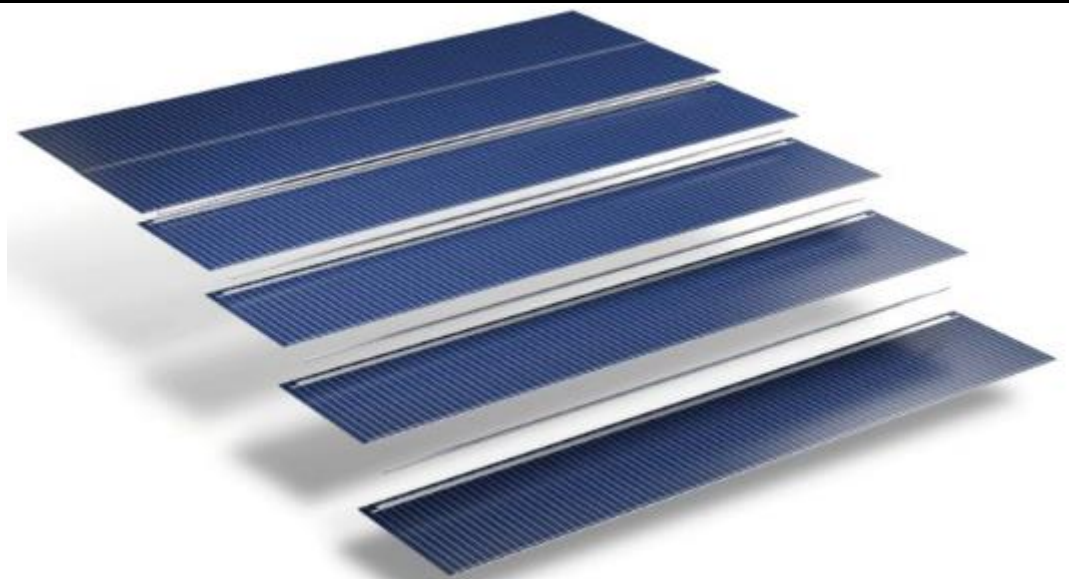
目前导电胶的主流供应商是德国的汉高、德邦、贺利氏、苏州瑞力博，各厂商导电胶产品如图表所示。东方环晟的导电胶是自身和汉高联合开发的，导电胶未来两年内应该可以实现国产化。

**表 12：目前已推出导电胶产品**

供应商	导电胶产品	特性
汉高	乐泰 (Loctite) ABLESTIK ICP 8000 系列	1、兼容厚度 160 $\mu\text{m}$ 以下硅片 2、在每秒 200mm 以上的速度下实现快速印刷与点胶 3、在 110° C-150° C 的低温环境下实现 20 秒内完全固化
贺利氏	Hecaro 导电胶	1、含银量低于 50% 2、性能稳定可靠，可快速涂覆 3、适用于丝网印刷工艺

数据来源：亚化咨询，东吴证券研究所

**图 8：汉高导电胶用于叠瓦组件**



数据来源：汉高公司官网，东吴证券研究所

此外，银包铜在叠片导电胶中已应用，具有成本优势，赛拉弗就是采用银包铜的导电胶。事实上，纯银胶可以做到更细，更适合降低电池片重叠宽度，电性能也相对稳定。然而，银包铜经过长时间改良和验证，和纯银体系的可靠性方面的差异已经不大，只有用量和成本的差异，因此为降本提供了可能。

### 2.2.3. 丝网印刷机：印刷逐渐代替点胶成为主流用胶方式

叠瓦组件产品根据导电胶使用方法不同分为点胶工艺和丝网印刷工艺。目前市场上，赛拉弗采用点胶工艺，光远股份则使用印刷式叠瓦线。印刷式涂胶工艺与传统点胶工艺的区别在于，**导电胶用量降低约 40%，涂胶精度更高**。以 60 片常规组件为例，五分片点胶用量在 4 克以内，印刷式用胶量在 2 克左右。很多叠瓦组件设备的企业都把**导电胶的节约量当成设备的核心竞争力**，如果可以节约 40% 左右的导电胶，那么组件的成本会继续降低。为节省导电胶的用量从而实现降本，印刷工艺将逐渐代替点胶成为主流，印刷设备在叠瓦工艺中就显得至关重要。

电池片环节的丝网印刷与叠瓦组件环节的印刷差异不大，相比而言电池片的丝网印刷环节更多，而叠瓦组件的印刷机只有一个单体的印刷机，较为简单；印刷的关键难度在于和激光的匹配。因此电池片环节的印刷经验可以延伸至叠瓦工艺，**已有成熟印刷设备的公司更有优势**。例如迈为股份的主营产品为太阳能电池丝网印刷生产线成套设备，公司通过研发技术的应用可以减少电池片印刷过程中的碎片率，在叠瓦工艺的应用中优势显著。

### 2.2.4. 汇流条焊接机：叠瓦技术带来的新设备需求

叠瓦焊接机是将电池片与电池片连接成电池串，而汇流条焊接机是将电池串们并联成一块组件。比如一个竖版型组件有 6 串电池串，叠瓦的汇流条焊接机便是将 6 个电池串连接起来，并将引出线焊接好。

**汇流条焊接机的使用优势有：**1.形成叠瓦的网状并联结构，和常规组件相比用力点更少，可以通过更多的分支分摊电流，损失情况更少；2.汇流条焊接机可实现高度自动化，相比常规的手动焊接方式，能够节约大量人工成本。

汇流条焊接机的门槛主要有两个方面，一是**焊接技术**方面，二是该设备较为复杂，因此对**机械和电气的自动化控制**要求较高。由于传统组件工艺使用的汇流条焊接机与叠瓦工艺不同，所以叠瓦技术将带来新的设备需求市场。

## 3. 叠瓦组件设备市场空间测算

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。

表 13: 预计 2019-2021 年叠瓦组件设备的累计市场空间超 110 亿

	2018E	2019E	2020E	2021E
<b>全球组件存量产能合计 (GW)</b>	<b>110</b>	<b>130</b>	<b>150</b>	<b>180</b>
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
<b>叠瓦产能渗透率 (中性假设)</b>	<b>4%</b>	<b>12%</b>	<b>22%</b>	<b>30%</b>
<b>叠瓦产能 (中性假设)</b>	<b>4</b>	<b>15</b>	<b>33</b>	<b>54</b>
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
<b>中性假设: 新增叠瓦产能需求 (GW) ①</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>18</b>	<b>21</b>
<b>叠瓦组件产能利用率②</b>	<b>80%</b>	<b>90%</b>	<b>85%</b>	<b>80%</b>
<b>中性假设: 实际新增需求 (GW) ③=①/②</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>21</b>	<b>26</b>
<b>同比%</b>		<b>144%</b>	<b>73%</b>	<b>24%</b>
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) ⑥*2000 万/GW+⑦*1800 万/GW	1	2	4	5
丝网印刷设备 (亿) ⑥*2000 万/GW+⑦*2400 万/GW	1	3	5	6
叠焊设备 (亿) ⑥*4000 万/GW+⑦*3600 万/GW	2	5	8	9
汇流条焊接设备 (亿) ⑥*4000 万/GW+⑦*3600 万/GW	2	5	8	9
层压机 (亿) ⑥*1200 万/GW+⑦*2100 万/GW	1	2	4	6
自动化设备 (亿) ⑥*4000 万/GW+⑦*4200 万/GW	2	5	9	11
其他辅助设备 (亿) ⑥*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>
<b>YOY</b>		<b>147%</b>	<b>75%</b>	<b>25%</b>

数据来源: OFWEEK 等, 东吴证券研究所测算

#### 4. 推荐已优先布局叠瓦组件的设备商

光伏组件端过去几年多采用多组栅、半片、多组栅+半片来提高组件功率，而叠瓦比多组栅更具有量产性，我们预测叠瓦在 2019 年可能会有 10-15GW 的产能，叠瓦是未来的新趋势。因此在接下来的更新换代中，已经布局叠瓦组件设备的厂商有望充分收益。建议关注先导智能、迈为股份、金辰股份、晶盛机电、苏州晟成（京山轻机子公司）。

图 9：各设备商叠瓦组件覆盖情况

设备商	叠瓦全套设备								
	套叠瓦焊机			激光划片机	丝网印刷设备机	叠瓦焊接机（叠片机）	汇流条焊接机	层压机	自动化产线
先导智能	✓	✓	✓						
沃特维	✓	✓	✓						
迈为股份	✓	☑	✓						
金辰股份			✓						✓
苏州晟成							✓	✓	✓
晶盛机电						✓			✓

数据来源：公司官网，东吴证券研究所

图 10：各设备商叠瓦组件详情

设备商	叠瓦全套设备								
	套叠瓦焊机			激光划片机	丝网印刷设备机	叠瓦焊接机	汇流条焊接机	层压机	自动化产线
先导智能	叠瓦一体焊接机 5分片≥3000pcs/h, 6分片≥2800pcs/h								
沃特维	叠瓦激光切片机≥1800pcs/h (整片)					叠瓦焊接机≥1800pcs/h			
迈为股份	印刷叠瓦切焊一体机 ≥1800 pcs/h (整片)								
金辰股份	叠瓦组件激光切割设备已研发完成								
苏州晟成	叠瓦裂片叠片一体机处样机调试阶段								
晶盛机电	丝网印刷设备机在研发中					叠片焊接机 (全自动点胶叠片机)	太阳能电池组件层压机50-80mw/8min		光伏组件自动化生产线
	叠瓦组件印刷设备研发完成					叠瓦汇流成型一体机<120s	太阳能电池组件层压机		太阳能光伏组件自动化生产线 (适用叠瓦)
	叠瓦裂片叠片一体机处样机调试阶段					高效太阳能组件全自动叠片机			叠瓦自动化生产线顺利实现销售

数据来源：公司官网，东吴证券研究所

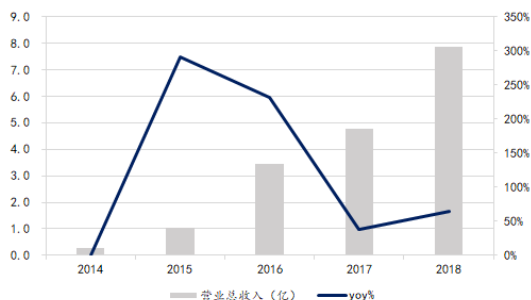
##### 4.1. 迈为股份：进军叠瓦组件装备，进一步发挥丝网印刷技术领先优势

迈为作为光伏电池片设备领域的龙头，立足于光伏电池片环节壁垒最高的丝网印刷技术，凭借自身卓越的研发水平，相继进入光伏激光设备、叠瓦组件设备等光伏上下游设备领域，并进入了 OLED 显示装备领域，现已形成激光技术、印刷与喷印技术、真空三大技术平台。在光伏激光设备方面，截至 2018 年末光伏激光设备已取得客户在手订单 2.3 亿元；在叠瓦组件方面，2018 年已取得客户在手订单 8600 万元；在 OLED 显示装备方面，公司已中标维信诺固安 AMOLED 面板生产线激光项目。

公司 2018 年年报显示，公司 2018 年实现营收 7.88 亿元，同比+65.6%；实现归母净利润 1.71 亿，同比+30.6%。分业务看，太阳能丝网印刷成套设备实现营收 6.65 亿元，同比+72.34%，营收占比为 84%，在报告期内仍为公司的主要收入来源；单机设备（包

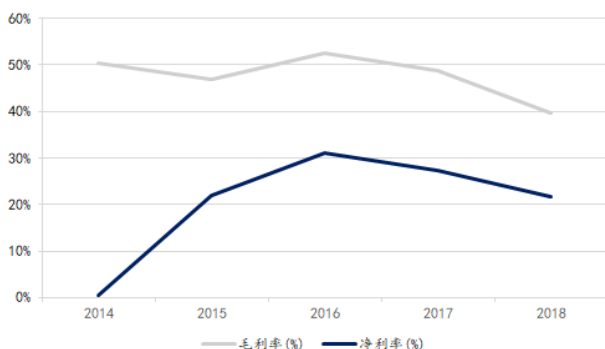
括丝网印刷单机设备、光伏激光设备等) 实现营收 1.03 亿元, 同比+28.26%, 营收占比为 13%; 配件及其他业务实现收入 1924 万元, 同比+106.88%, 营收占比为 2%。

图 11: 2018 年业绩持续高增长, 营收同比+65.6%



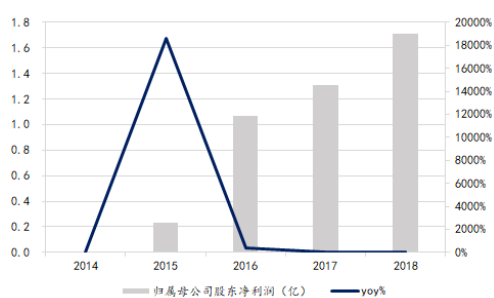
数据来源: Wind, 东吴证券研究所

图 13: 盈利能力受外购设备影响有所下滑



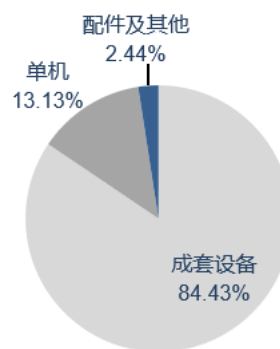
数据来源: Wind, 东吴证券研究所

图 12: 2018 年归母净利润同比增长 30.6%



数据来源: Wind, 东吴证券研究所

图 14: 太阳能丝网印刷成套设备营收占比 84%



数据来源: Wind, 东吴证券研究所

**激光和印刷是叠瓦工艺的核心技术，迈为优势明显。**相比传统组件的封装方式，叠瓦组件新增了裂片和叠片工序，分别对应激光裂片设备和叠片设备。其中叠片设备主要用来涂抹导电胶，一般有螺杆点胶、喷射点胶和丝网印刷三种方式，丝网印刷是未来的主要技术路线，因为更加节省导电胶，而印刷设备的关键难度在于如何和激光设备的更好匹配，包括提高自动化率和节奏上的匹配提高生产效率。

**迈为生产叠瓦设备是对公司丝网印刷领域技术优势的充分沿袭。**迈为是光伏电池丝网印刷设备领军者，迈为股份所研发的叠瓦组件叠片设备采用丝网印刷方式，而从电池片环节的丝网印刷延伸到叠瓦组件环节的印刷，差异不大，迈为生产叠瓦组件使得公司丝网印刷领域技术优势得到了充分的沿袭。

**激光设备领域迈为技术优势明显。**新产品激光开槽设备已完成样机调试，激光 SE 设备正在研发中。截至 18 年末已取得客户在手订单 2.3 亿元，市占率稳居市场前列。

**因此迈为具有的激光+印刷捆绑销售的便捷条件有利于企业在叠瓦设备领域发挥特有优势，抢先占领叠瓦设备市场。**



表 14: 公司叠瓦组件的激光切割设备和印刷设备已研发完成, 新增裂片叠片一体机研发项目

研发项目	研发内容	进展情况	备注
叠瓦组件激光切割设备的研发项目	该项目的叠瓦电池激光切割设备配备一款满足叠瓦工艺要求合适的激光器, 高速振镜, 平稳的大理石平台, 高速转台机构以及精准的相机定位系统。	研发完成	
叠瓦组件印刷设备的研发项目	1、采用钢网结构, 保证导电胶的外形和厚度要求, 此外, 钢片网板相对于传统的丝网更有寿命和成本的优势。2、采用特制的钢片刮刀结构和特制的线圈磁力驱动电机, 更加高速的调整行进中的抖动, 保证了印刷压力的平稳。	研发完成	
叠瓦裂片叠片一体机的研发项目	采用高速叠片机器人, 特殊的裂片机构, 先转角度裂开, 后拉开距离。一种特殊的贴片集成头, 可以同时贴多片, 减少了电池小片搬运时间, 提高产能。	样机调试阶段	年报新增

数据来源: 公司公告, 东吴证券研究所

**盈利预测与投资建议:** 我们预计公司 2019-2020 年收入分别为 15.9 亿、20.4 亿, 2019-2020 年净利润分别为 3.6 亿、4.6 亿, 对应 PE 分别为 26 倍、20 倍, 维持“买入”评级。

#### 4.2. 晶盛机电: 深耕光伏装备市场, 光伏叠瓦组件业务研发储备充分

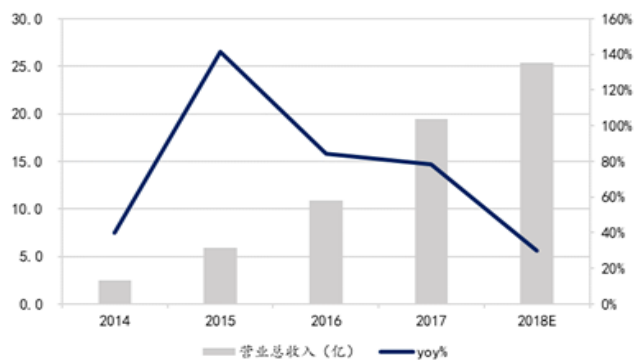
公司是一家国内领先、国际先进的高新技术企业, 专业从事晶体生长、加工装备制造和蓝宝石材料生产。主营产品为全自动单晶生长炉、多晶硅铸锭炉、区熔硅单晶炉、全自动硅片抛光机、叠片机、蓝宝石晶锭、蓝宝石晶片、LED 灯具自动化生产线等。公司产品主要应用于太阳能光伏、集成电路、LED、工业 4.0 等具有较好市场前景的新兴产业。

公司 2018 年业绩快报显示公司 2018 年实现营业总收入 25.36 亿元, 同比增长 30.11%; 归母净利润 5.88 亿元, 同比增长 52.18%。其中, 第 4 季度分别实现营业收入、归母净利润 6.46 亿、1.43 亿元, 分别同比-6.51%、6.50%。业绩增长符合预期。

分业务来看, 2018 半年报显示晶体硅生长设备实现收入 10.37 亿, 同比+56.06%, 为公司核心产品, 营收占比高达 83%, LED 智能化装备、蓝宝石材料分别实现营收 0.84 亿、0.52 亿, 同比分别为+117.66%、+44.47%, 营收占比分别为 7%、4%。**2018 年公司光伏业务快速增长**, 截止 2018 年 9 月 30 日, 公司未完成合同总计 28.70 亿元, 其中全部发货的合同金额为 5.13 亿元, 部分发货合同金额 19.88 亿元, 尚未交货的合同金额 3.69 亿元。

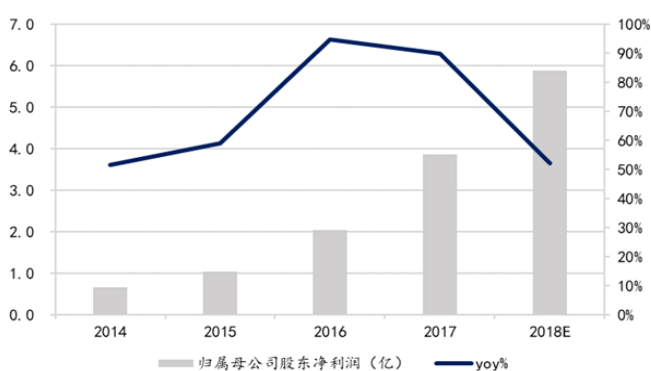


图 15: 营业收入持续攀升



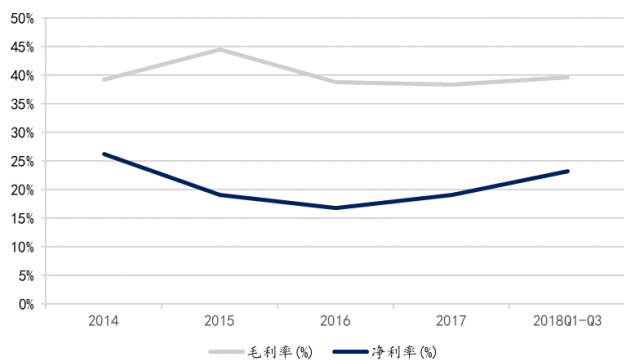
数据来源: Wind, 东吴证券研究所

图 16: 归母净利润保持良好增势



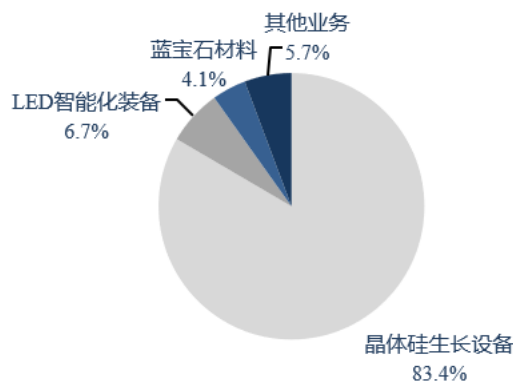
数据来源: Wind, 东吴证券研究所

图 17: 毛利率和净利率均有所上升



数据来源: Wind, 东吴证券研究所

图 18: 晶体硅生长设备为公司主营产品



数据来源: Wind, 东吴证券研究所

光伏叠瓦组件业务研发储备充分，静待市场爆发。2018 年以来技术领跑基地的中标结果以 PERC 叠加组件技术为主,其中比较先进、尚未规模化量产的技术似乎只有叠瓦技术。中环股份合资公司东方环晟于 2017 年 2 月引进合作方 SunPower 公司全球专利高效叠瓦组件技术，成为国内唯一取得合法知识产权许可授权的制造商。晶盛机电和中环股份有着长期的战略合作关系，且东方环晟的主要股东之一就是中环股份，故我们判断不排除未来晶盛机电会进入东方环晟的核心供应商体系，有望长期受益于东方环晟的叠瓦业务发展。

公司已成功研发出高效太阳能组件全自动叠片机，能够实现生产叠片无主栅电池组件，有效增大电池组件的受光面积，更大程度的实现太阳能转换；无焊带设计还能够降低组件内部损耗，有效提高组件功率，同时大大降低热斑效应风险，提高组件发电稳定性。同时，公司的新产品光伏叠瓦自动化生产线顺利实现销售。我们认为晶盛机电作为光伏行业领域最强的设备公司之一，其叠瓦设备的研发实力也在国内领先，未来有望显著受益于叠瓦业务的渗透率提升。

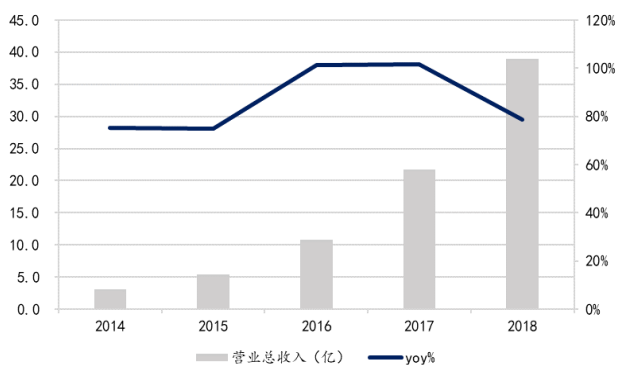
盈利预测与投资评级：预计公司 2019 年-2020 年收入分别为 26/56 亿，净利润分别为 7.2/13.0 亿，对应 PE 为 28 倍/15 倍，维持“买入”评级。

### 4.3. 先导智能：早期光伏自动化设备制造商，从串焊机到叠瓦技术具有天然技术延伸性

先导是全球锂电设备龙头，是国内极少数能为 CATL、比亚迪、松下特斯拉、LG、三星 SDI 等高端客户提供产品的企业。公司以薄膜电容器起家，随后以电容器核心卷绕技术切入了快速成长的光伏配件市场和锂电设备市场。公司于 2009 年进军光伏装备行业，2013 年公司首创国内电池片串焊机。作为国内最大的光伏自动化设备专业制造商公司，先导和协鑫、隆基、阿特斯、天合、通威、晶科、晶澳等公司建立战略合作关系。公司掌握了以全自动上下料技术和串焊技术为主的行业核心技术，树立了极佳的行业声誉，因此公司进军叠瓦工艺设备领域，从串焊机到叠瓦技术，有天然的技术延伸性。

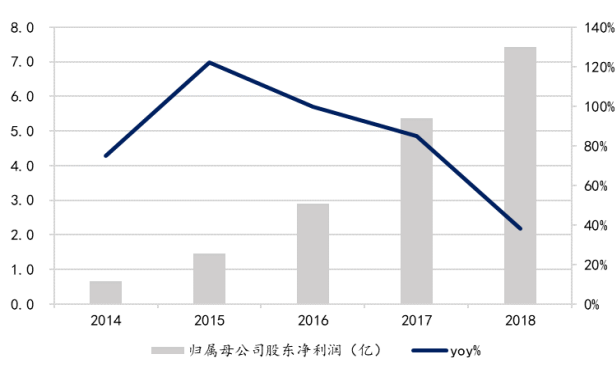
公司处于高速发展阶段，2018 年公司业绩快报显示 2018 年营业收入 38.9 亿元，同比+79%，实现归母净利润 7.42 亿元，同比+38%。公司 2017 年锂电池设备、光伏自动化生产配套设备、薄膜电容器设备分别实现营收 18.2 亿、2.3 亿、0.4 元，营收占比分别为 83.7%、10.7%、1.9%，同比+149.3%、-19.5%、48.7%。

图 19：先导智能营业收入始终保持高速增长



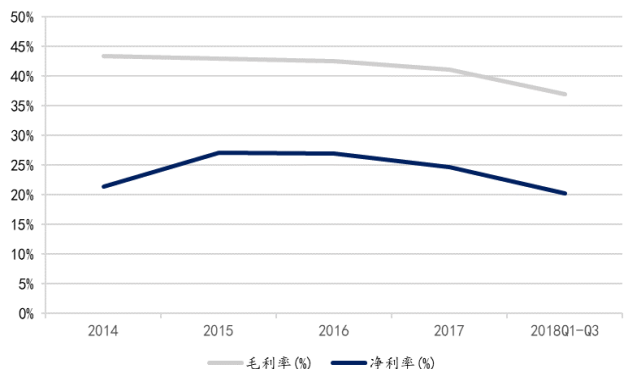
数据来源：Wind，东吴证券研究所

图 20：先导智能归母净利润持续高增长



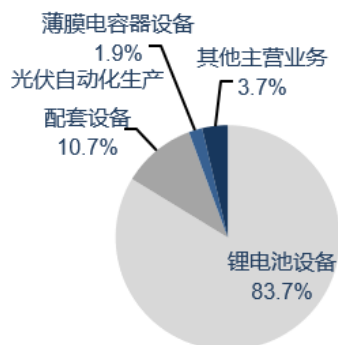
数据来源：Wind，东吴证券研究所

图 21：毛利率和净利润率略有下降但依然维持高位



数据来源：Wind，东吴证券研究所

图 22：主要业务为锂电池设备和光伏自动化生产配套设备



数据来源：Wind，东吴证券研究所

先导已率先进军叠瓦组件设备。先导的叠瓦一体焊接机，最高产能达到 5 分片 $\geq$ 3000pcs/h，6 分片 $\geq$ 2800pcs/h，可比公司沃特维的印刷叠瓦切焊一体机的整片产能为 $\geq$ 1800 片/时（整片）。此外，在叠瓦组件成套设备领域，先导为客户提供从电池片上料到层前 EL 前全段设备的解决方案，行业内客户端实现全段自动化量产，整线节拍 60 件/小时以上，可生产叠瓦电池串总长度 1600-2200mm。

图 23：叠瓦一体焊接机



数据来源：公司官网，东吴证券研究所

图 24：叠瓦成套组件设备



数据来源：公司官网，东吴证券研究所

图 25：太阳能光伏组件自动化生产线



数据来源：公司官网，东吴证券研究所

**盈利预测与投资建议：**预计公司 2019 年-2020 年收入分别为 52/63 亿，净利润分别为 11.6 亿/15.2 亿，对应 PE 为 28/21 倍，维持“买入”评级。

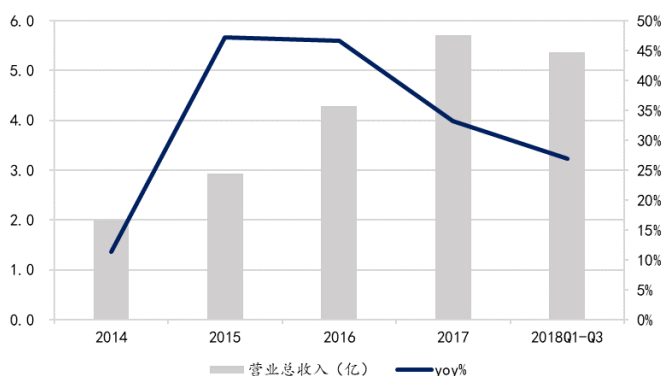
#### 4.4. 金辰股份：发挥光伏自动生产线生产优势，开拓叠瓦新型产线

公司是国内最大的光伏组件设备提供商，核心产品为组件自动化生产线成套装备及生产单元。公司研发投入占比稳定在 8% 左右，创新能力和技术实力不断增强。2018 年前三季度，公司实现营业收入 5.37 亿元，同比+26.86%；实现归母净利润 6422 万元，同比+17.91%。

公司早期业务主要为光伏组件自动化生产线，2014 年该业务营收占比高达 96.8%。2015 年起，公司部分集成设备逐渐由外购转为自产，并加大层压机、串焊机 etc 单体设备销售规模（既可单独销售，也可与公司组件自动化生产线配套销售）。截止 2018H1，公司光伏组件自动化生产线、层压机、串焊机销售收入分别为 2.67 亿、0.58 亿、0.10 亿元，

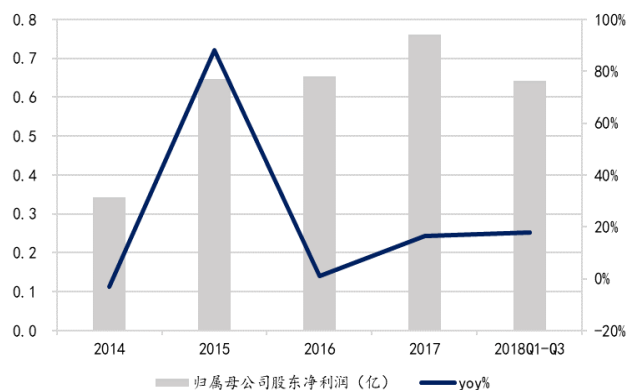
同比分别为+5.22%、+212.98%、+84.71%，营收占比分别为 75%/16%/3%。公司毛利率虽有所下降，但随着叠瓦等高毛利的新型设备逐步放量，预计公司毛利率有望迎来修复。

图 26: 营业收入保持高速增长



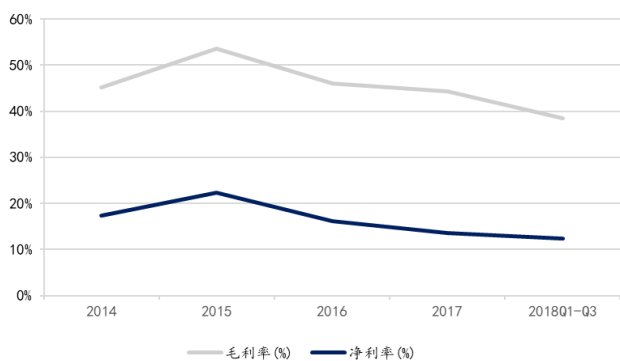
数据来源: Wind, 东吴证券研究所

图 27: 归母净利润总体持续上升



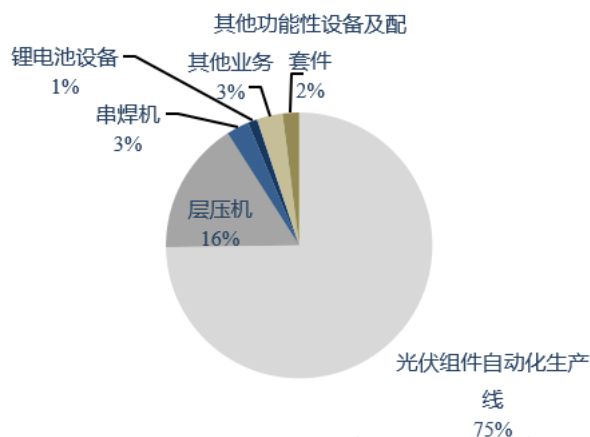
数据来源: Wind, 东吴证券研究所

图 28: 净利率保持在 10% 以上



数据来源: Wind, 东吴证券研究所

图 29: 光伏自动化生产线营收占比达 75%



数据来源: Wind, 东吴证券研究所

公司依靠现有光伏组件自动化生产装备的技术、客户和品牌优势，积极拓展光伏电池片、硅片自动化生产装备、动力锂电池自动化装备领域，生产设备的触角也早已延伸到叠瓦组件。金辰做叠瓦设备已有 4-5 年历史，是目前国内叠瓦设备少数几家批量供应的设备商，技术优势明显。公司以整线流水线起家，整合能力强，整线控制强。目前，公司的丝网印刷设备机正处于研发中，公司生产的叠片焊接机（全自动点胶叠片机）产能高达 1200pcs/h（1/5 小片产能 6000pcs/h），该设备以独特的双轨并行机构，保证设备产能最大化；采用进口精密点胶阀，点胶质量稳定，一致性高；自主开发的影像系统，能有效降低不良率，减少返修及报废。未来公司会继续研发储备柔性组件焊接设备、小组件生产线、电加热层压机、平台型智能制造软件产品等，进一步提高光伏设备产品市场占有率，公司有望成为光伏组件设备技术革新的引领者。

图 30：叠片焊接机



数据来源：公司官网，东吴证券研究所

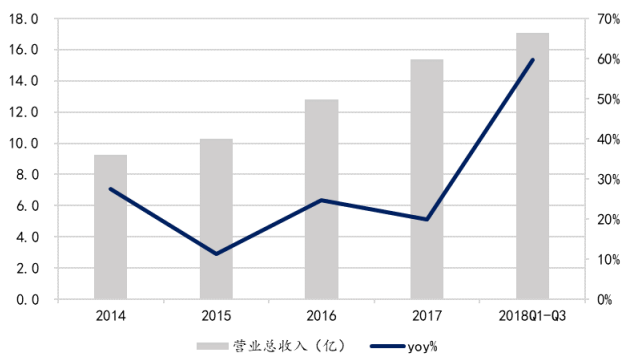
#### 4.5. 京山轻机（子公司苏州晟成）：光伏组件自动化设备行业领跑者，汇流条焊接机技术优势明显

苏州晟成于 2013 年成立，专业从事光伏组件自动化设备制造，主要生产销售光伏设备、太阳能电池及组件自动生产线硬件及软件。2018 年，公司完成与京山轻机的并购重组，是京山轻机的全资子公司。公司 2018H1 实现营业收入 3.85 亿元，归母净利润 0.64 亿元。公司客户群体涵盖国内光伏组件行业的前 20 名，包括晶科能源、常州天合、苏州阿克苏、乐业光伏、保利协鑫、通威股份等。海外业务拓展至日本、韩国、越南、马来西亚、泰国、新加坡、印度，葡萄牙、德国、芬兰，巴西等 12 个国家和台湾地区。其中以比亚迪与巴西政府签约的新能源大巴项目、光伏项目项目以及阿克苏和伟创力的项目最有代表性，充分体现了公司设备稳定性和售后服务能力。

京山轻机（苏州晟成母公司）为包装机械领域的绝对龙头，经过近年的转型布局，公司目前已形成以智能装备制造为主、汽车零部件铸造为辅的发展格局，智能装备业务包括包装机械、3C 自动化机械（惠州三协）、光伏组件自动化机械（苏州晟成）等，汽车零部件主要为汽车铸件业务。2018 年前三季度实现营收 17.07 亿元，同比+60%；实现归母净利润 2.69 亿元，同比+154%。2018 年业绩预告预计公司 2018 年实现归母净利润 12,000 万元-18,000 万元，同比-21.68% 至 17.47%。分业务来看，2018H1 自动化生产线一跃而上成为公司最核心业务，创营收 7.67 亿元，同比+591.03%，营收占比达 64.99%。主要原因在于公司并购苏州晟成的加成效应，苏州晟成自 2018 年 1 月 1 日起纳入京山轻机合并报表范围，拉动京山轻机自动化生产线利润的大幅增长。（京山轻机在纳入苏州晟成的前一年即 2017 年，全年的自动化生产线业务只实现了 2.83 亿元的收入，营收占比仅有 18.42%）。

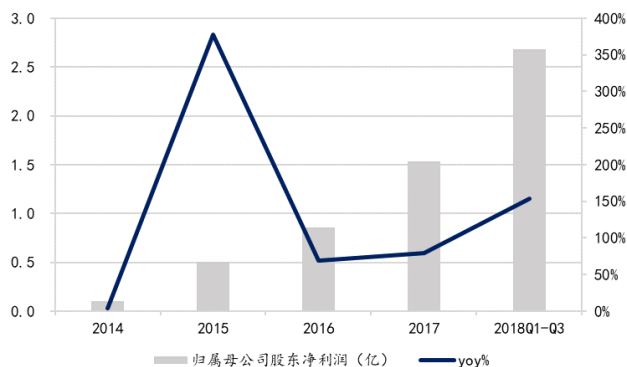


图 31: 2018Q1-Q3 营收同比高达 60%



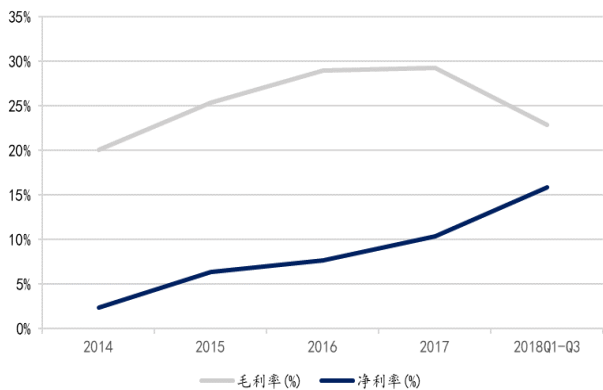
数据来源: Wind, 东吴证券研究所

图 32: 2018Q1-Q3 实现归母净利润 2.69 亿元



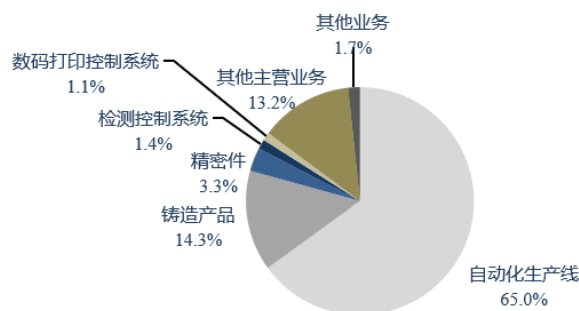
数据来源: Wind, 东吴证券研究所

图 33: 公司净利率攀升迅猛



数据来源: Wind, 东吴证券研究所

图 34: 2018Q1-Q3 自动化生产线营收占比高达 65%

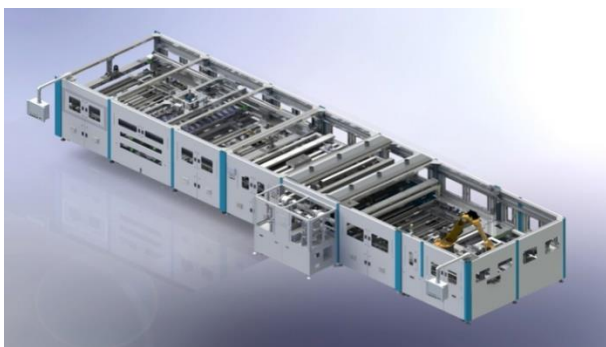


数据来源: Wind, 东吴证券研究所

在叠瓦组件生产领域, 公司从 2015 年底便开始研发叠瓦的设备, 经过几年的沉淀, 公司在光伏组件自动化设备上进行了广泛延伸, 进一步提升了第四代线的技术水平, 解决了客户的痛点, 适应了目前的市场需求, 并为下一步为客户提供智能工厂奠定了坚实的基础。公司生产的叠瓦汇流成型一体机节拍 <120s, 可以节省大量成本。我们预计 2019 年、2010 年汇流条焊接机市场总价值量将分别达到 86.2 亿、115.8 左右, 晟成作为具备先发优势的龙头, 未来成长可期。



图 35：叠瓦汇流成型一体机



数据来源：公司官网，东吴证券研究所

## 5. 风险提示

- 1、行业受政策波动风险：**目前，光伏电价与发电侧的平上网仍有一定差距，因此该行业受政策及补贴影响较大，弃光限电和政府拖欠问题依然较为突出；其次，在未实现平价上网前，光伏行业对政府补贴仍有一定的依赖性。
- 2、叠瓦组件渗透率不及预期：**叠瓦组件市场目前刚处于起步阶段，而光伏行业技术迭代速度快，新技术的出现或者叠瓦技术降成本不及预期可能会影响叠瓦组件的渗透率提升。

## 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>

