

## 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 增持（维持）

2018年12月05日

### 投资要点

#### ■ 光伏行业景气度迎拐点，平价上网进程加速

11月初的民营企业座谈会和能源局座谈会奠定后续光伏政策基调，我们认为，自531以来的行业低潮已过去，政策底已出现，现上调预期——预计2019年光伏国内新增装机量为50GW（同比+25%）；全球新增装机量为120GW（同比+26%）；2020年国内和全球装机量分别为60GW、150GW。

531以来，光伏产业链各环节价格已经大幅降低了30%-40%，光伏电站平均EPC造价已经分别降至4.0-4.5元/W。我们认为后续政策有望进一步压缩非技术成本，平价进程将大大加速。本轮周期出清后，我们认为全球光伏产业将出现一轮长度在15年以上的“全球平价上网大周期”。

#### ■ 电池片环节成本下降空间大，相关设备市场空间广阔

电池片的光电转换效率是平价上网的关键因素。PERC电池产线仅需在现有产线上增加背面钝化镀层与激光开槽两道工序，就能在P型单晶硅上实现1%的效率提升，我们认为将是未来几年的主流技术路线。根据我们测算，现有的PERC产能明显无法满足后续的装机需求，因此我们认为PERC产能仍将维持一定扩张速度，预计2018-2020年复合增速近60%。市场认为2018年是电池扩产高峰，我们认为高峰会延续到2019-2020年。

PERC产线单GW设备投资额约3.5-4亿，丝网印刷、制膜（设备包括PECVD和ALD）、扩散环节设备投资占比分别达到27%、24%、18%。我们认为，短期内电池片环节的设备空间在于PERC电池产能的持续扩张；长期来看，技术路线的更新迭代将持续为设备市场带来增量空间，根据我们测算，预计2018-2020年电池片环节主要设备的市场空间超230亿。

#### ■ 迈为股份：太阳能电池丝网印刷设备领军者，业绩体量迅速扩张

公司在丝网印刷领域打破了进口垄断的格局，2014-2017年间凭借着对行业形势的精准判断和相应技术产品的跟进，营业收入从2655万增长到4.8亿，归母净利润从12万增长到1.3亿，业绩体量迅速扩张，从2015年的市占率50%，到2018年增量市场中的份额已超过80%。公司产品性能已优于国际龙头Baccini，且价格低10-20%；毛利率维持40%以上，净利率维持25%左右。2018H1公司未确认收入的订单金额为22亿，我们认为这部分订单均将在2018H2和2019年确认收入，短期业绩高增长可期。

#### ■ 捷佳伟创：产品线广、协同性强的电池设备龙头

除丝网印刷外，公司基本涵盖了电池片生产的主要设备，包括PECVD设备（市占率50%-60%）、扩散炉（市占率50%）、制绒设备（市占率70%-80%）、刻蚀设备（市占率30%）、清洗设备（市占率70%-80%）、自动化设备等（市占率20%）。公司产品合计价值量占整体产线投资额的60%以上，并且在各环节基本处于龙头地位，除了印刷设备外，其他设备的平均市占率约40%-50%。2014-2017年营业收入和归母净利润CAGR分别为42%和97%，呈现高速增长态势。截止到2018H1，公司在手订单38.52亿，预计这部分订单将在2019年集中确认，2019年业绩将呈现高速增长。

#### ■ 优秀的光伏设备企业的未来有望成为专用设备龙头

从下游应用领域看，代表新兴制造业的高景气的专用设备领域主要有锂电设备、LED设备、光伏设备、面板设备、半导体设备五大类。国内的龙头专用设备厂商经历了过去几年在自身领域的进口替代后，已经积累了一定的资金实力和技术水平。参考海外龙头AMAT的成长路径，我们发现专用设备厂商在一个产业内做大以后就有更多的资金进行另一个领域的研发和并购，成长空间会更大。目前先导智能、晶盛机电、迈为股份等优秀的专用设备公司都已开始在各领域展开布局，未来有很大成长空间。

■ **投资建议：**建议重点关注【迈为股份】，【捷佳伟创】，【先导智能】（集团子公司微导所生产的ALD设备在PERC新增产线中持续放量，未来有望为上市公司贡献业绩），【晶盛机电】（硅片设备龙头开始布局电池片环节），建议关注【帝尔激光】（光伏电池激光设备龙头，未上市）。

■ **风险提示：**光伏后续政策不及预期、PERC产线投资不及预期

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. 晶盛机电：光伏行业迎来重大转折，2019年业绩获支撑 2018.11.5
2. 晶盛机电：光伏新政对晶盛机电影响评估 2018.6.4

## 投资案件

### 1、关键假设、驱动因素以及主要预测

#### 关键假设：

1. 11月初的民营企业座谈会和能源局座谈会奠定后续光伏政策基调，政策底已出现。
2. 后续政策有望进一步压缩非技术成本，平价进程将大大加速。
3. 电池片的光电转换效率是平价上网的关键因素。PERC 电池产线是电池片企业的主要新增产能。

#### 驱动因素：

1. 光伏产业扶持政策进一步明朗化。
2. 电池片设备技术进步推动电池片环节成本进一步下降。
3. 设备企业的产品线向前道工序，后道工序延伸；下游客户继续拓展。

#### 主要预测：

1. 预计 2019 年光伏国内新增装机量为 50GW（同比+25%）；全球新增装机量为 120GW（同比+26%）；2020 年国内和全球装机量分别为 60GW、150GW。
2. 短期来看，内电池片环节的设备空间在于 PERC 电池产能的持续扩张。
3. 长期来看，技术路线的更新迭代将持续为设备市场带来增量空间。
4. 预计 2018-2020 年电池片环节主要设备的市场空间超 230 亿。

### 2、我们与市场不同的观点

1. 市场认为 2018 年是电池扩产高峰，我们认为高峰会延续到 2019-2020 年。
2. 类似于应用材料，专用设备厂商在一个产业内做大以后就有更多的资金进行另一个领域的研发和并购，成长空间会更大。

**3、股价催化剂：**光伏行业政策超预期；技术进步推动平价上网；电池片企业扩产推动设备投资。

**4、主要风险因素：**光伏后续政策不及预期；PERC 产线投资不及预期；设备企业外延拓展不及预期。

表 1：重点公司估值

	股价	市值	EPS			PE			投资评级
			2017A	2018E	2019E	2017A	2018E	2019E	
300751 迈为股份	131.18	68.21	3.36	3.50	4.79	39	37	27	-
300724 捷佳伟创	30.02	96.06	1.06	0.96	1.19	28	31	25	-
300450 先导智能	28.85	254.36	1.22	0.91	1.45	24	32	20	买入
300316 晶盛机电	10.98	140.96	0.39	0.48	0.64	28	23	17	买入

数据来源：wind，东吴证券研究所（迈为股份，捷佳伟创为万得一致预期）

## 内容目录

<b>1. 光伏行业景气度迎拐点，平价上网进程加速</b> .....	<b>6</b>
1.1. 国内光伏政策转向积极，海外需求持续增长，上调行业需求预期 .....	6
1.2. 531 以来产业链降价显著，平价上网进程加速 .....	8
<b>2. 电池片环节成本下降空间大，相关设备市场空间广阔</b> .....	<b>10</b>
2.1. 电池片光电转换效率的提升是平价上网的关键因素 .....	10
2.2. PERC 电池平均效率近 22%，产业化进程加速 .....	11
2.3. 技术更新为设备行业带来发展机遇，丝网印刷、PECVD 环节显著受益 .....	13
2.4. 设备空间：短期看 PERC 继续扩张，长期看技术更新迭代 .....	16
<b>3. 迈为股份：太阳能电池丝网印刷设备领军者</b> .....	<b>18</b>
3.1. 趁行业之东风，公司业绩迅速放量 .....	18
3.2. 盈利能力优于行业，产品性价比高 .....	19
3.3. 在手订单保证短期业绩高增长，长期看锂电+OLED 多元化布局 .....	20
<b>4. 捷佳伟创：产品线广、协同性强的电池设备龙头</b> .....	<b>22</b>
4.1. 营业收入持续增长，盈利能力维持较高水平 .....	23
4.2. 核心业务高增长，海外市场开拓卓有成效 .....	24
4.3. 绑定优质稳定龙头客户，在手订单支持业绩高增长 .....	24
<b>5. 帝尔激光：光伏电池激光设备龙头，PERC 扩张潮中显著受益</b> .....	<b>25</b>
<b>6. 优秀的光伏设备企业的未来有望成为专用设备龙头</b> .....	<b>27</b>
6.1. 专用设备公司具备良好的技术延展性，可快速复制到其他行业 .....	27
6.1.1. 优秀的专用设备企业，都重视研发 .....	28
6.1.2. 通过内生+外延的方式发展自己的业务版图 .....	29
6.1.3. 核心技术是关键壁垒，核心产品市占率提升保持高盈利能力 .....	30
6.2. 对标国外，专用设备龙头【应用材料】是专用设备企业的长期发展目标 .....	31
6.3. 先导智能+迈为股份+捷佳伟创均有可能成为优秀的专用设备企业 .....	34
<b>7. 投资建议</b> .....	<b>35</b>
<b>8. 风险提示</b> .....	<b>35</b>

## 图表目录

图 1: 光伏组件出口数量持续增长 .....	7
图 2: 预计 2019 年全球新增装机量为 120GW, 同比+26% .....	8
图 3: 预计 2019 年国内新增装机量为 50GW, 同比+25% .....	8
图 4: 光伏发电的平均上网电价最为昂贵 (单位: 元/kWh) .....	8
图 5: 光伏行业的学习曲线 .....	9
图 6: 531 以来多晶硅料价格大幅下滑 (元/kg) .....	9
图 7: 单多晶硅片价格均有大幅下降 (单位: 元/片) .....	9
图 8: 传统电池价格持续下滑, PERC 高效电池供不应求导致价格有所上涨 (单位: 元/W) ...	9
图 9: 光伏组件价格跌至 1.8 元/W (单位: 元/W) .....	9
图 10: 2016 年中国年度新增装机容量合计 (GW) .....	10
图 11: 2016 年中国年度累计装机容量合计 (GW) .....	10
图 12: 光伏组件是光伏系统的核心部分, 其成本占到总成本的一半左右 .....	11
图 13: 光伏产业分为硅片、电池片、组件、电站四大环节 .....	11
图 14: PERC 技术是通过在电池的后侧上添加一个电介质钝化层来提高转换效率 .....	12
图 15: PERC 电池产线的升级仅需在现有产线的基础上增加钝化镀层与激光开槽两道工序	12
图 16: PERC 技术提升效率明显 (%) .....	13
图 17: PERC 电池产能逐年增长 (GW) .....	13
图 18: PERC 电池制备的工艺路线 (红框内为 PERC 产线新增) .....	14
图 19: 通威股份合肥年产 3.2GW 高效晶硅电池项目投资情况 .....	15
图 20: 丝网印刷在产线中的价值占比最高 .....	15
图 21: 总电池产能过剩, 高效 PERC 产能不足 (单位: GW) .....	16
图 22: 根据 ITRPV 预测, 未来 10 年内 PERC 路线为主流, HIT、IBC 等技术路线的份额将提升 .....	16
图 23: 迈为股份是我国丝网印刷领域最先实现进口替代的公司 .....	18
图 24: 总营收迅速增长, 2014-2017CAGR 达到 162% .....	19
图 25: 归母净利高增长, 2014-2017CAGR 达 922% .....	19
图 26: 净利率基本维持 20% 以上, 毛利率维持 40% 以上 .....	20
图 27: 公司综合毛利率基本优于可比公司 .....	20
图 28: 2018H1 新接订单近 12 亿 (单位: 亿元) .....	21
图 29: 预收账款持续增长 .....	21
图 30: 子公司各司其职, 现已形成激光技术、印刷与喷印技术、机械视觉三大技术平台 ...	21
图 31: 除了丝网印刷之外, 公司产品基本涵盖了电池片生产的主要环节 .....	22
图 32: 营收整体高速增长, 2014-2017 年 CAGR 达 41.8% .....	23
图 33: 归母净利 2014-2017 年 CAGR 达 96.8% .....	23
图 34: 毛利率和净利率呈现上升趋势 .....	23
图 35: ROE 和 ROA 维持较高水平 .....	23
图 36: PECVD 设备是营收主要来源 (单位: 亿) .....	24
图 37: 海外营收占比逐年上升, 目前占比近 40% .....	24
图 38: 公司客户集中度逐年下降, 对单一客户依赖度逐渐降低 .....	25
图 39: 公司主要产品及应用环节 .....	26
图 40: 近年营收高增长, 同比增速几乎维持 100% 以上 .....	27
图 41: 归母净利润稳定增长, 同比增速超 100% .....	27



图 42: 毛利率和净利率呈显著上升态势且维持高水平 .....	27
图 43: 2017 年公司 PERC 激光消融设备占比 87% .....	27
图 44: 机械行业 (申万三级分类) 研发费用占总营收的比例 (2015-2017 年平均值) .....	28
图 45: 专用设备龙头公司的研发费用占比 (单位: %) .....	29
图 46: 先导在光伏串焊机领域和锂电设备领域做大做强以后, 开始布局 3C 自动化设备和半导体设备 .....	29
图 47: 晶盛机电现已布局光伏、半导体、LED 三大领域 .....	30
图 48: 迈为股份在向光伏产业链上下游延伸的同时, 开始向锂电、OLED、半导体等领域拓展 .....	30
图 49: 迈为股份的核心技术均可以拓展到其他领域 .....	31
图 50: 应用材料主要产品和对应下游应用领域 .....	32
图 51: 2013-2017 年 AMAT 四大事业部营收 (百万美元) .....	34
图 52: 2013-2017 年 AMAT 四大事业部营收占比 (%) .....	34
图 53: 先导智能中道制芯环节针对不同客户的不同解决方案 .....	35
表 1: 重点公司估值 .....	2
表 2: 11 月以来光伏相关政策梳理 .....	6
表 3: PECVD 与 ALD 的 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 钝化膜制备工艺比较 .....	14
表 4: 以 140MW 的 PERC 产线为例, 丝网印刷、PECVD 环节价值量高 .....	15
表 5: 预计 2018-2020 年电池片环节主要设备的市场空间超 230 亿 .....	17
表 6: 截止到 2018H1, 公司未确认收入的订单金额为 22 亿 (单位: 亿元) .....	20
表 7: 截止到 2018H1, 公司在手订单超 38 亿 (单位: 亿元) .....	25
表 8: AMAT 历次收购活动 .....	33

## 1. 光伏行业景气度迎拐点，平价上网进程加速

### 1.1. 国内光伏政策转向积极，海外需求持续增长，上调行业需求预期

国内需求 2018 年来受 531 政策影响，现行业低潮已经过去。根据中电联发布的数据，自 2016 年以来，我国光伏行业经历了高速发展，2016、2017 年装机量分别达到 34GW、53GW，同比增速分别为 126%、55%。然而 2018 年由于受到 531 光伏新政的影响，行业补贴断崖式退坡，电站建设规模指标大幅降低，导致 1-10 月光伏新增并网仅 36.51GW，同比下降 18.5%。

在 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。从座谈会的结果来看，531 的一刀切政策面临反思，政策转向明显。能源局分别从补贴、规模、户用、政策等四个方面进行了积极的表态，释放了较为明确的光伏“十三五”装机规划上调信号。11 月以来，国家和地方相继对光伏扶贫、光伏规划建设等内容出台了相关政策规范行业发展，各省光伏扶贫力度也在持续加大。我们认为，自 531 以来的行业低潮已经过去，政策历史大底已经出现。

表 2：11 月以来光伏相关政策梳理

部门	政策	要点
国家能源局	《关于实行可再生能源电力配额制的通知（征求意见稿）》	明确可再生能源电力配额制将如何实施和可再生能源电力配额指标确定和配额完成量核算方法，同时公示相关配额指标。
国家发展和改革委员会	《国家发展改革委办公厅关于与同意四川省、青海省开展产业园区可再生能源就近消纳综合试点的复函》	同意四川省、青海省开展产业园区可再生能源就近消纳综合试点，统筹兼顾就近消纳和促进可再生能源逐步实现无补贴平价上网。
国务院第三次全国国土调查领导小组办公室	《第三次全国国土调查实施方案》	对光伏用地现状进行调查，光伏用地分为发电配套设施用地及办公管理用地和光伏板用地，对发电配套设施用地及办公管理用地按建设用地调查，对光伏板用地按原地类调查，光伏板用地的占地范围以单独图层的方式存储在数据库中。
国家电网有限公司	《国调中心关于加强分布式光伏数据采集工作的通知》	10kV 及以上光伏应接入调度自动化系统，逐步实现实时采集；2018 年 10 月 31 日前，380/220V 分布式光伏全部纳入社会口径管理，2019 年 6 月 30 日前，在运 380/220V 分布式光伏力争实现全部数据接入。
国务院扶贫办国家发展改革委中	《关于开展扶贫扶志行动的意见》	规范产业扶贫和光伏扶贫。财政资金和村集体资产入股形成的收益主要支持村集体开展扶贫。

央组织部等 13  
部委

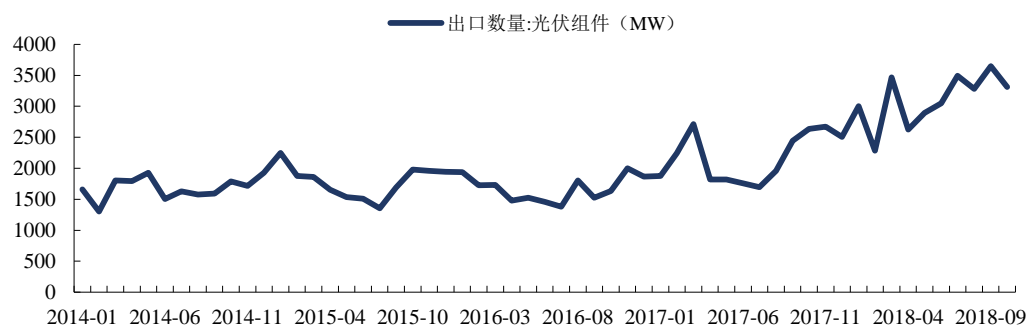
《精准扶贫光伏农业项目  
国家发展改革委 运营规范》等 13 项标 规范我国光伏扶贫农业项目的运营,指导地方政府扶贫项  
办公厅 准化指导性技术文件制定 目的实施,加速项目推进。  
计划的通知

国务院 11 月 9 日常务会议 决定开展专项清欠行动,解决拖欠民营企业账款问题,光  
伏补贴拖欠问题有望得到解决。

数据来源:国家能源局等,东吴证券研究所整理

**海外需求持续增长,为国内光伏龙头企业提供机遇。**由于国内组件价格大幅下跌,导致海外许多国家的光伏已经实现平价上网,越来越多的发展中国家也开始使用光伏,装机量迅速增长。同时随着 2018 年 9 月欧盟正式取消对华光伏产品反倾销和反补贴措施,中欧间光伏恢复自由贸易。531 以来低迷的国内市场和日益增长的海外需求,使得越来越多的光伏企业开始寻求海外机会,国产组件出口数量持续增长;根据 SOLARZOOM 的数据,2018 年 1-10 月我国出口组件数量达 31GW,同比增长 48%。

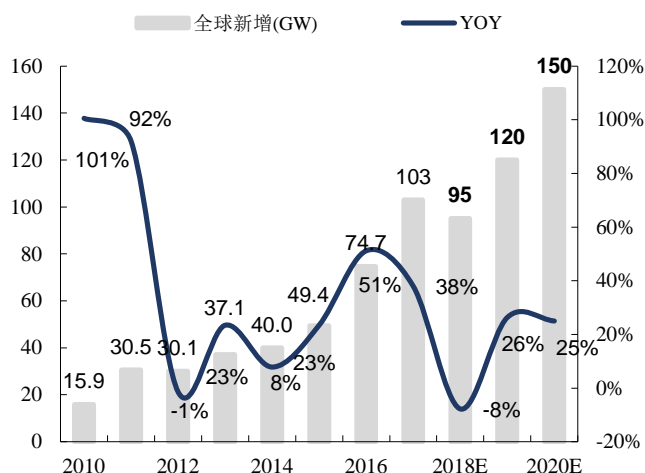
图 1:光伏组件出口数量持续增长



数据来源: SOLARZOOM, 东吴证券研究所

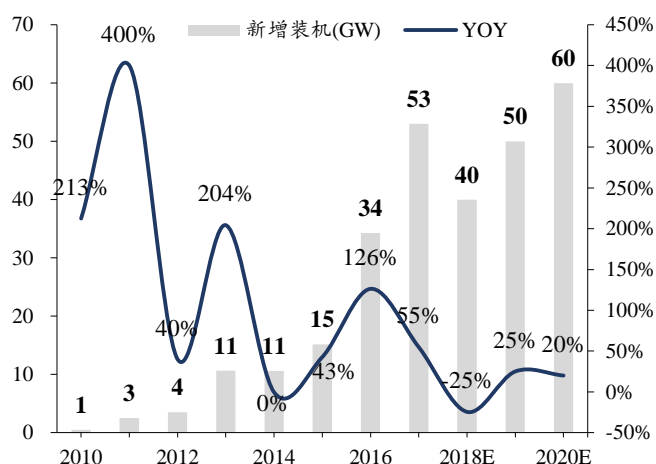
**上调行业需求预期,预计 2019 年装机同比增长 25%。**根据东吴电新组预测,2018 年国内和全球装机量分别为 40GW、95GW (18 年 1-9 月新增装机 34.5GW,分布式 17.1GW)。现上调 19 年国内和全球的光伏装机预期,我们预计 2019 年光伏国内新增装机量为 50GW (原预测是 35GW),预计同比增长 25%;全球新增装机量为 120GW,同比增长约 26%。预计 2020 年国内和全球装机量分别为 60GW、150GW。

图 2: 预计 2019 年全球新增装机量为 120GW, 同比+26%



数据来源: SOLARZOOM, 东吴证券研究所

图 3: 预计 2019 年国内新增装机量为 50GW, 同比+25%

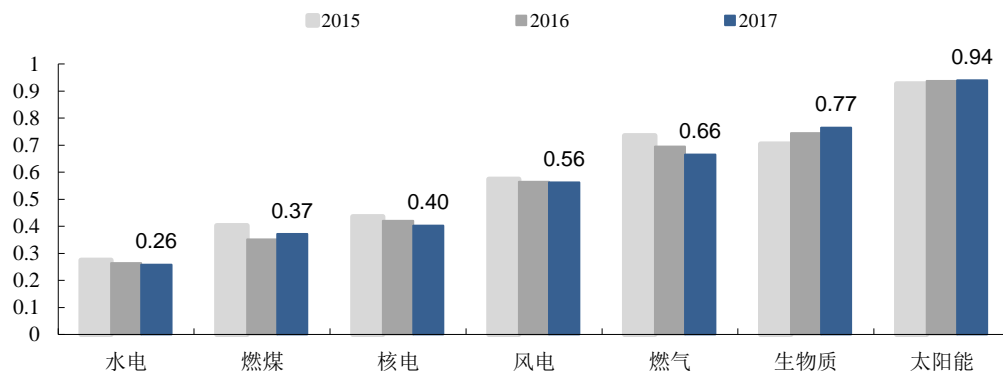


数据来源: 中电联, 东吴证券研究所

## 1.2. 531 以来产业链降价显著, 平价上网进程加速

发电平价是维持光伏持续发展的生命力。一直以来, 较高的上网电价和发电成本都是制约光伏产业发展的一大因素。2017 年光伏发电的平均上网电价为 0.94 元/kWh, 发电成本在 0.5-0.65 元/kWh, 与其他各发电形式相比最为昂贵, 并且一直居高不下, 在价格上缺乏竞争力。因此整个光伏产业的发展还是出于政策和补贴驱动的阶段, 发电平价才是维持其持续发展的生命力。

图 4: 光伏发电的平均上网电价最为昂贵 (单位: 元/kWh)

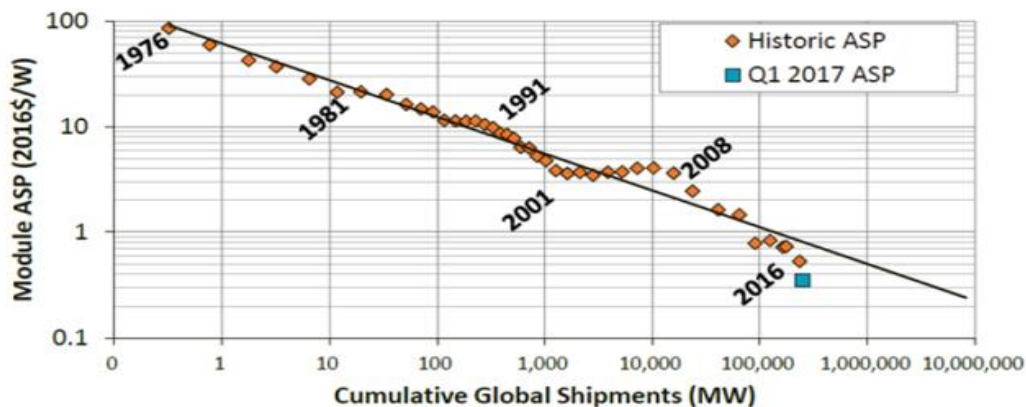


数据来源: 国家能源局, 东吴证券研究所

产业各环节技术创新, 降本速度加快。与半导体行业的摩尔定律类似, 光伏行业的成本下降也有类似的学习曲线。每当全球光伏的累计装机容量增加一倍, 对应的组件的价格平均降低 21% (实际 24%)。2012 年之后, 光伏组件的价格显著低于学习曲线; 硅片环节的金刚线切割、电池片环节的 PERC 路线等技术创新使得光伏的降本速度大大加快。全球只用了 250-300GW 的安装量就达到了原本 2800GW 安装量所对应的组件的价格。



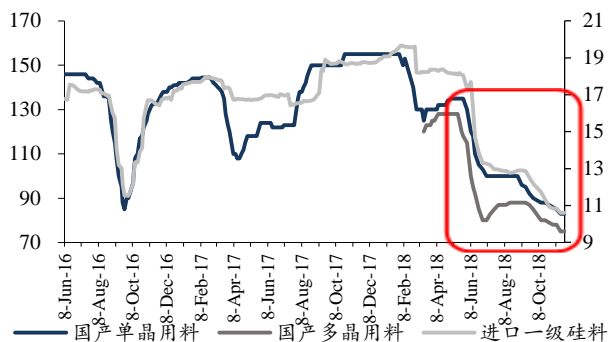
图 5：光伏行业的学习曲线



数据来源：DOE，东吴证券研究所

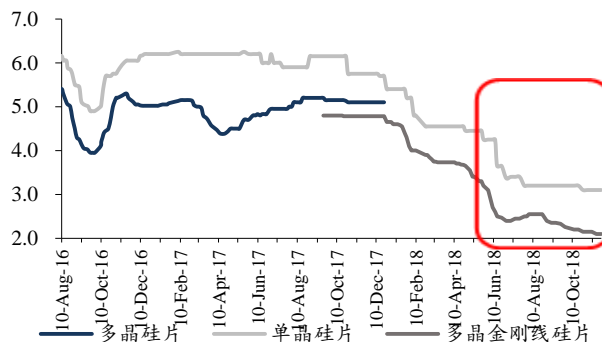
531 新政导致装机量显著下滑，进而引发产业链各环节竞争加剧，产品大幅降价。根据我们统计，531 以来，光伏产业链各环节价格已经大幅降低了 30%-40%，光伏电站平均 EPC 造价已经分别降至 4.0-4.5 元/W。其中青海格尔木光伏领跑者项目已经报出 0.31 元/kWh 的标杆电价和 3.7 元/W 的 EPC 造价，标杆电价较当地燃煤标杆电价低 0.015 元/kWh，成为国内首个光伏平价项目。

图 6：531 以来多晶硅料价格大幅下滑（元/kg）



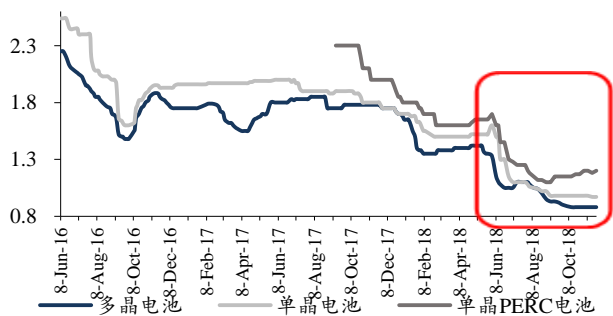
数据来源：SolarZoom，东吴证券研究所

图 7：单多晶硅片价格均有大幅下降（单位：元/片）



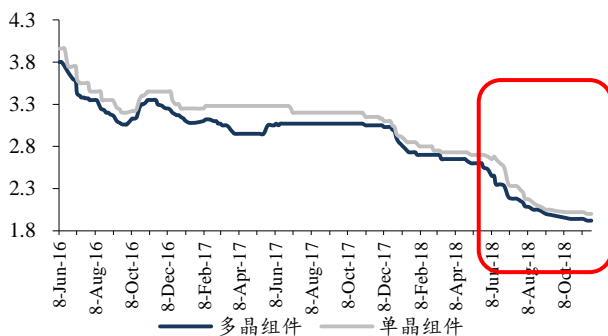
数据来源：SolarZoom，东吴证券研究所

图 8：传统电池价格持续下滑，PERC 高效电池供不应求导致价格有所上涨（单位：元/W）



数据来源：SolarZoom，东吴证券研究所

图 9：光伏组件价格跌至 1.8 元/W（单位：元/W）

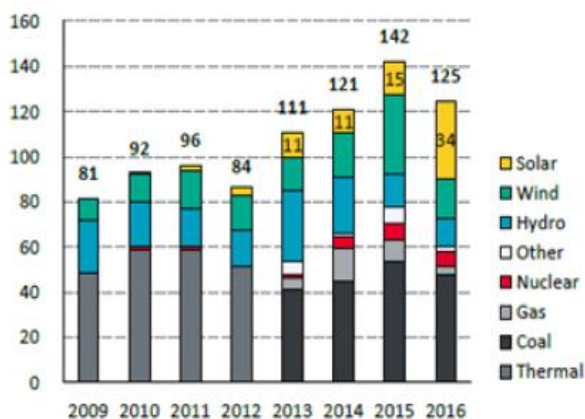


数据来源：SolarZoom，东吴证券研究所

政策有望进一步压缩非技术成本，加速平价进程。近几年来随着光伏制造企业不断创新推动技术成本快速下降以及平价上网目标日益迫切，不断推高的非技术成本开始被行业重视，土地、外线、补贴拖欠、资金成本、产业配套等非技术性成本成了导致我国光伏发电价格难以快速下降的重要原因。通威刘主席在 11.1 的民营企业座谈会上，提出非技术性因素推高了国内光伏发电成本，呼吁减免可再生能源税费。我们认为后续政策有望进一步压缩非技术成本，并且随着光伏产业链价格继续下降，平价进程将大大加速。

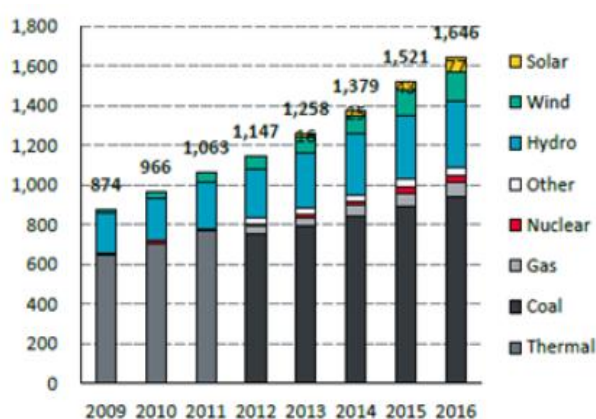
平价超级周期有望提前开启，200GW 可以企及。我们认为本轮周期出清后，光伏系统成本将达到 3-3.5 元/W 左右的水平(和现在的 4-4.5 元相比，还有 30%+ 的下降空间)，光伏度电成本将降低至 0.30 元/度以下。我们认为全球光伏产业将出现一轮长度在 15 年以上的“全球平价上网大周期”。假设平价后，风电光伏成本可以稳步降低，同时 2020 年后火电机组停止新建，水、风、核仍保持一定增速的情况下，缺口主要由光伏匹配。假设光伏在新增装机量中占比 50%，那么对应的光伏年新增装机量在 200GW 左右（火电利用小时：光伏利用小时=4:1），市场空间可期。

图 10：2016 年中国年度新增装机容量合计（GW）



数据来源：China Electric Council, DOE, 东吴证券研究所

图 11：2016 年中国年度累计装机容量合计（GW）



数据来源：China Electric Council, DOE, 东吴证券研究所

## 2. 电池片环节成本下降空间大，相关设备市场空间广阔

### 2.1. 电池片光电转换效率的提升是平价上网的关键因素

光伏发电系统由组件、支架、逆变器、辅材、光伏电缆等组成，其中光伏组件是光伏系统的核心部分，其成本占到总成本的一半左右；而组件的生产需要经历硅料——硅片——电池片——组件几个环节。对于一个涉及到如此多的环节的行业而言，降成本是一个系统工程，每一个生产环节都存在降成本的空间：

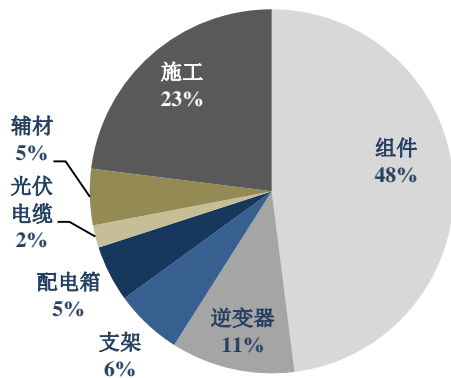
**硅片环节**主要通过改良拉晶方法来实现更低的单位能耗和更高的产率，通过降低硅片的厚度和改进切割技术以节省硅料的使用；

**电池片环节**主要通过不断研发、应用更为高效的技术路线，例如目前正在进行的常规电池向高效 PERC 电池的升级，此外还有 HIT、IBC、HJBC 等多种高效电池技术亟待实现产业化；

**组件环节**则通过各种不同的封装工艺在既有的电池片效率前提下，尽量提升组件的输出功率或增加组件全生命周期内的单瓦发电量，此外还有通过产线的自动化、智能化改造以降低生产成本。

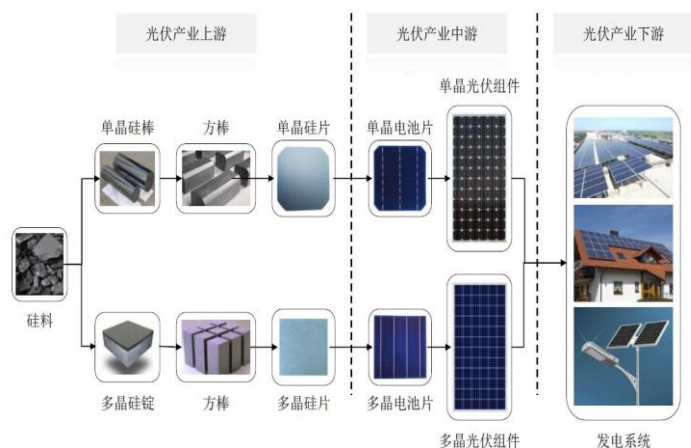
光电转换效率制约着光伏发电成本，这是因为太阳光的波长大多在 250nm-2500nm 之间，传统的硅电池片只能吸收 300nm-1100nm 之间的波长，光电转换效率仅为 12%-17% 之间，高效电池的光电转换效率也只在 20%-25% 之间（硅太阳能电池的理论光电转换效率的上限值为 33% 左右）。故只有研发高效的硅电池片材料，扩大硅电池片能够吸收波长的范围，这样才能从根源上提高光电转换效率，并降低光伏发电成本。综上所述，我们认为光伏电池片的效率、性价比是未来平价上网的关键因素。

图 12：光伏组件是光伏系统的核心部分，其成本占到总成本的一半左右



数据来源：《详解分布式光伏系统成本构成》，东吴证券研究所

图 13：光伏产业分为硅片、电池片、组件、电站四大环节

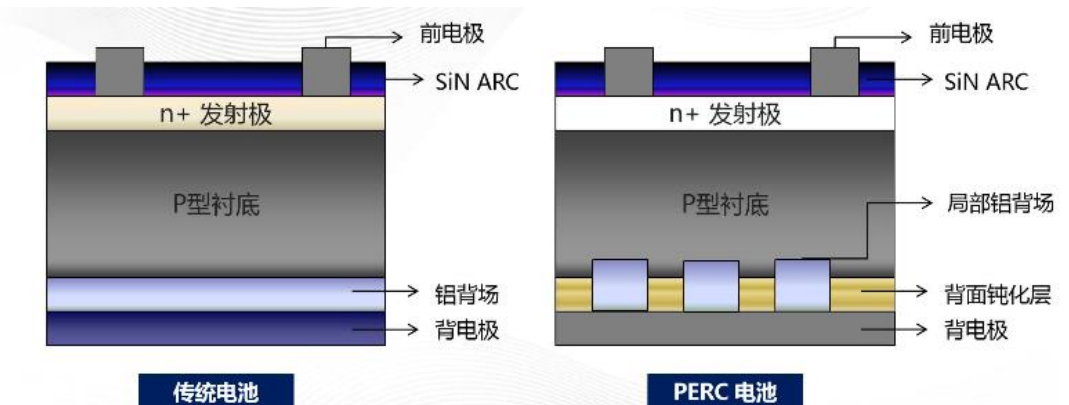


数据来源：迈为股份招股书，东吴证券研究所

## 2.2. PERC 电池平均效率近 22%，产业化进程加速

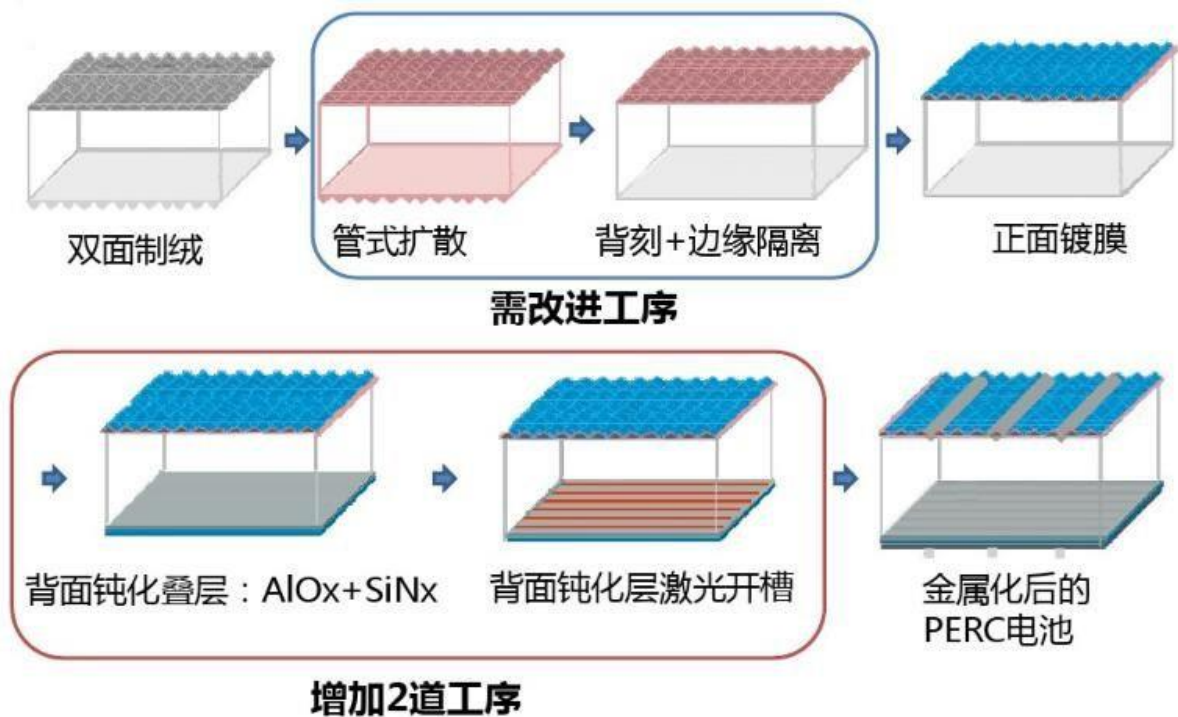
PERC 技术是在常规太阳能电池的基础上，在电池的后侧上添加一个电介质钝化层来提高电池效率。钝化层的选择有多种方式，目前主流是采用氧化铝+氮化硅， $Al_2O_3$  膜可以有效的降低背表面复合，提高开路电压，增加背表面反射，提高短路电流，从而提高电池效率。也就是说，PERC 电池产线的升级仅需在现有产线的基础上增加背面钝化镀层与激光开槽两道工序，就能在 P 型单晶硅上实现 1% 的效率提升，在多晶硅上实现 0.6% 的效率提升。

图 14: PERC 技术是通过在电池的后侧上添加一个电介质钝化层来提高转换效率



数据来源: PERC 电池技术发展论坛, 东吴证券研究所

图 15: PERC 电池产线的升级仅需在现有产线的基础上增加钝化镀层与激光开槽两道工序

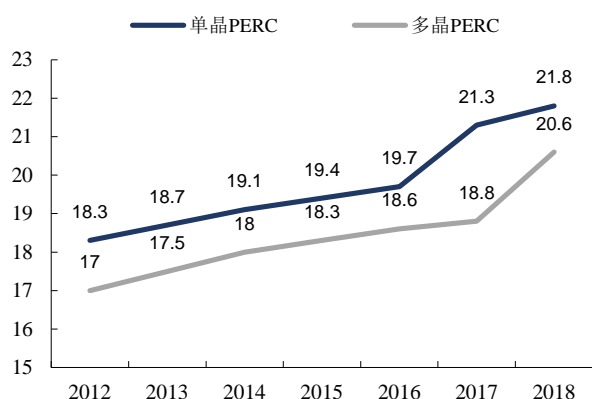


数据来源: 索比光伏网, 东吴证券研究所

目前单晶电池几乎全部采用 PERC 工艺, 电池片量产平均效率 > 21.8%; 多晶硅 PERC 已开始进入产业化阶段, 电池片量产平均效率  $\geq 20.6\%$ 。根据 ITRPV 预计, 今后几年 PERC 电池的效率和市场份额都有大幅提升, 2025 年产业化的 PERC 单晶硅电池效率将达到 24%, 这意味着从现在到 2025 年, 每年将有 0.3% 左右个绝对值的效率提升, 同时随着 PERC 电池产业规模的扩大和技术优化, 预计至 2025 年成本也将降低至目前的一半。

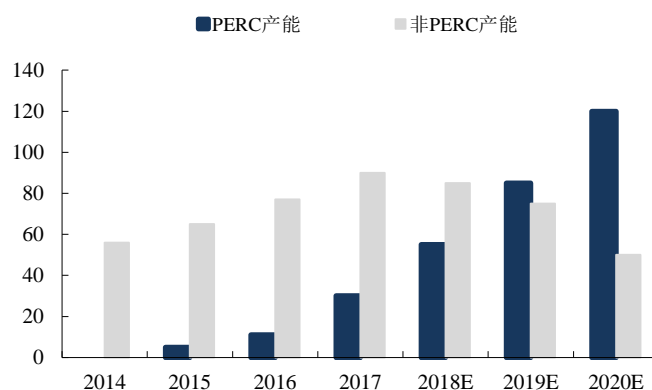


图 16: PERC 技术提升效率明显 (%)



数据来源:《光伏行业 2018 年上半年回顾与下半年展望》, 东吴证券研究所

图 17: PERC 电池产能逐年增长 (GW)



数据来源: 智汇光伏, 东吴证券研究所整理

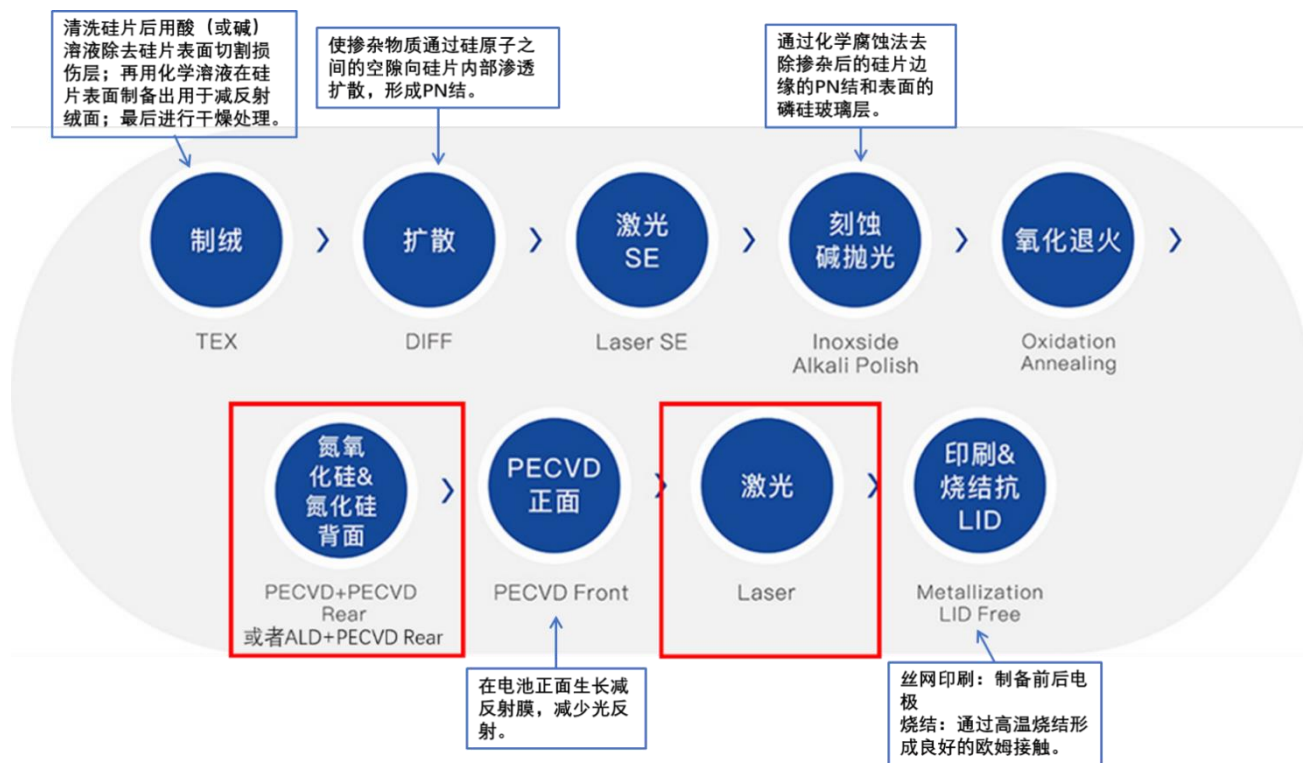
由于 PERC 电池升级工艺简单, 光电转换效率提升明显, 我们认为将是未来几年的主流技术路线。根据我们统计, 截至 2017 年底, 全球已建 PERC 产能达 30GW; 预计到 2018 年底, 全球 PERC 产能将达 55GW 以上。而根据前文预测, 2018-2020 年全球光伏新增装机量分别为 95GW、120GW、150GW, 即现有的 PERC 产能明显无法满足后续的装机需求, 因此我们认为 PERC 产能仍将维持一定扩张速度, 预计 2018-2020 年复合增速达近 60%。市场认为, 2018 年是电池片的扩产高峰, 我们认为扩产高峰会延续到 2019-2020 年

### 2.3. 技术更新为设备行业带来发展机遇, 丝网印刷、PECVD 环节显著受益

从生产工序与设备来看, 传统电池生产主要包括制绒、扩散、刻蚀、减反射膜制备 (PECVD)、丝网印刷、烧结、测试分选七道工序。PERC 产线则在传统产线基础上, 增加背面钝化镀层与钝化层激光开槽两道工序。其中背面钝化镀层包括氧化铝镀层与氮化硅镀层 ( $Al_2O_3+SiN_x$ ), 可采用 PECVD 二合一设备, 如梅耶博格的玛雅设备; 或者用 ALD+PECVD 两台设备, 分别镀  $Al_2O_3$  层和  $SiN_x$  层背膜, 如微导技术路线。



图 18: PERC 电池制备的工艺流程 (红框内为 PERC 产线新增)



数据来源:捷佳伟创官网、招股书,东吴证券研究所

表 3: PECVD 与 ALD 的 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 钝化膜制备工艺比较

	PECVD	ALD
沉积工艺	在一台设备中完成 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> /SiN <sub>x</sub> 沉积	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 和 SiN <sub>x</sub> 在两台设备中完成
沉积速率	高	低
镀膜厚度	15-20nm	5-6nm
TMA 耗量	9-10nm	2-5nm
钝化质量	低	高
设备厂商	板式: Meyer Burger 管式: Centrotherm	管式: 江苏微导/NCO 板式: 理想能源 单片: SolayTec/Levitech

数据来源:光伏前沿,东吴证券研究所

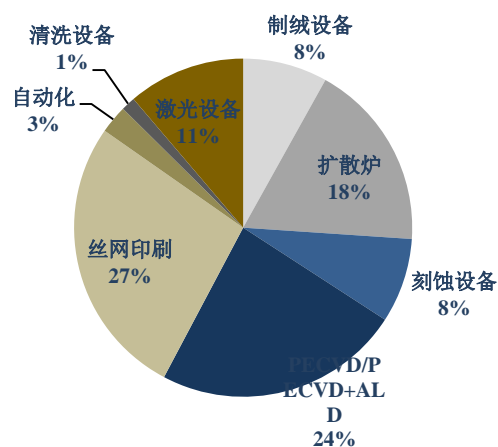
PERC 产线单 GW 设备投资额约 3.5-4 亿元,丝网印刷设备占比最大。目前单 GW 普通光伏电池产能投资约 5-6 亿元,其中设备成本约 2.5-3 亿元左右;PERC 产能投资约 6-7 亿元,设备投资 3.5-4 亿元左右。具体从各环节设备来看,丝网印刷环节设备投资占比最大,达 27%;其次为制膜(设备包括 PECVD 和 ALD)、扩散环节,设备投资占比分别为 24%、18%。

图 19：通威股份合肥年产 3.2GW 高效晶硅电池项目投资情况

序号	项目名称	投资(万元)	占比	单 GW 投资(万元)
1	建筑工程费	38340	18.95%	11981
2	设备购置费	122858	60.72%	38393
3	设备安装费	2182	1.08%	682
4	工程建设其他费用	12883	6.37%	4026
5	预备费	3738	1.85%	1168
6	铺底流动资金	22340	11.04%	6981
	合计	202340	100.00%	63231

数据来源：通威股份公告，东吴证券研究所

图 20：丝网印刷在产线中的价值占比最高



数据来源：迈为股份、捷佳伟创、帝尔激光招股书，东吴证券研究所测算

从主要电池设备企业来看，捷佳伟创产品涵盖 PECVD 设备（市占率 50%-60%）、扩散炉（市占率 50%）、制绒设备（市占率 70%-80%）、刻蚀设备（市占率 30%）、清洗设备（市占率 70%-80%）、自动化设备等（市占率 20%），合计价值量占整体产线投资额的 60% 以上；迈为股份则在丝网印刷环节占据 80% 以上的市场份额。

PERC 镀层设备方面，此前以梅耶博格的玛雅（板式 PECVD 二合一）设备为主，今年来隶属于先导集团的江苏微导的 ALD 产品快速上量，市占率大幅提升，在运行批量型管式 ALD 设备中国市场占有率达 80% 以上；激光开槽设备则以帝尔激光为主，2017 年市占率高达 76%。

表 4：以 140MW 的 PERC 产线为例，丝网印刷、PECVD 环节价值量高

生产工序	关键设备	单价(万)	数量	小计(万)	占比	国外公司	国内公司
制绒	制绒设备	180	2	360	8%	德国 Schmid、德国 Rena 等	捷佳伟创、江苏尚能、苏州聚晶、北方华创等
扩散制结	扩散炉	160	5	800	18%	荷兰 Tempress System、德国 Centrother Photovoltaics AG 等	捷佳伟创、北方华创、中电科 48 所、青岛赛瑞达等
刻蚀	刻蚀设备	180	2	360	8%	德国 Schmid、德国 Rena 等	捷佳伟创、北方华创等
激光 SE 激光开槽	激光设备	250	2	500	11%	德国罗芬、InnoLas Solutions、AMAT 等	帝尔激光、雷射激光、迈为股份等
制备减反射膜(正面)	PECVD	350	1	350	8%	德国 Centrother Photovoltaics AG、德国 Roth&Rau	捷佳伟创、北方华创、中电科 48 所、青岛赛瑞达、无锡江松等

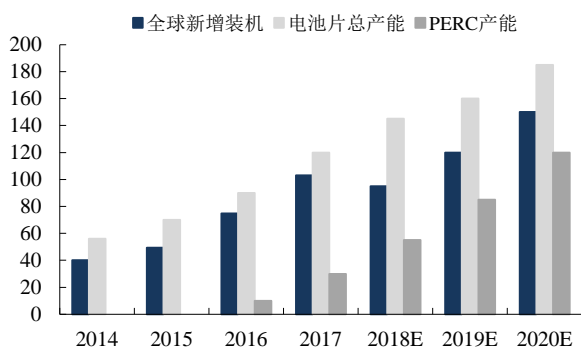
制备钝化膜 (背面: 两种路线)	PECVD	350	2	700 或 750	16% 左右	Meyer Burger、德国 Centrother Photovoltaics AG、Semco	捷佳伟创、北方华创、中电 科 48 所等
	ALD+PECVD	750	1			Solay Tec、Levitech 等	江苏微导、理想能源等
印刷电极	丝网印刷设备、 干燥炉等	600	2	1200	27%	应用材料旗下 Baccini 公司	迈为股份、东莞科隆威
烧结	快速烧结炉						
测试分选	自动分选机						
自动化	上下片机	25	2	50	1%	德国 MANZ、德国 JRT	捷佳伟创、罗博特科、无锡先 导、无锡江松、南京卓胜
	装卸片机	35	2	70	2%		
清洗	清洗设备	30	2	60	1%	德国 Schmid、德国 Rena、日本 三洋、日本石井表记等	捷佳伟创、上海思恩、张家港 超声、上海釜川、北方华创
合计				4450	100 %		

数据来源：迈为股份、捷佳伟创、帝尔激光招股书，东吴证券研究所

## 2.4. 设备空间：短期看 PERC 继续扩张，长期看技术更新迭代

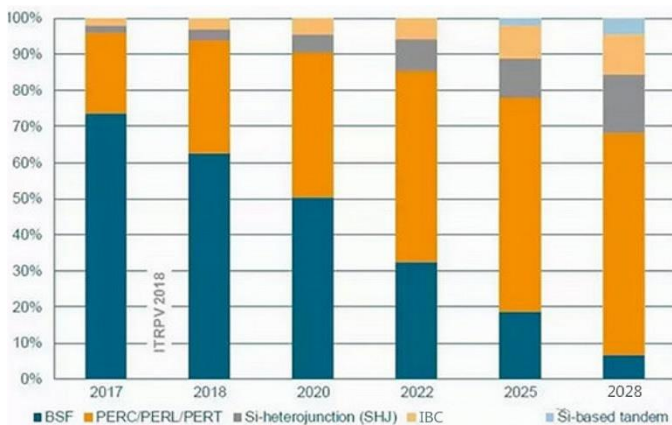
在目标光伏平价上网的大背景下，电池片环节追求高效、低成本的技术路线是永恒的主题。虽然从现有的存量产能来看，电池片产能是大量过剩的，但是现有的高效 PERC 产能显示还无法满足后续的新增装机需求；同时随着技术的不断推进，HIT、IBC 等更为高效但现阶段成本较高的电池路线有望实现产业化。**因此我们认为，短期内，电池片环节的设备空间在于 PERC 电池产能的持续扩张；长期来看，技术路线的更新迭代将持续为设备市场带来增量空间。**

图 21：总电池产能过剩，高效 PERC 产能不足（单位：GW）



数据来源：SOLARZOOM，东吴证券研究所整理

图 22：根据 ITRPV 预测，未来 10 年内 PERC 路线为主流，HIT、IBC 等技术路线的份额将提升



数据来源：《国际光伏技术路线图》第九版，东吴证券研究所

我们基于以下的假设和电池片现有产能以及新增扩产项目的统计情况（包括总产能

和 PERC 产能)建立了设备市场空间的模型。根据我们测算,预计 2018-2020 年电池片环节主要设备的市场空间超 230 亿。

假设一:高效 PERC 电池对传统非 PERC 电池的替代,驱动 2018-2020 年电池片产能继续增长;落后产能的更新是指非 PERC 产能更新为 PERC 产能(只需增加背面钝化膜和激光开槽工艺),而新增的产能均为 PERC 产能;

假设二: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(包括印刷、烧结、分选)、2 台清洗设备等;其中制备背面钝化膜的设备和激光开槽设备为落后产线更新所需增加的设备;设备价格参照表 3。(根据草根调研了解到,目前的设备技术已经接近极限效率。)

假设三:2018 年至今新增 PERC 产能中,ALD 工艺路线占比已超过 60%。

**表 5: 预计 2018-2020 年电池片环节主要设备的市场空间超 230 亿**

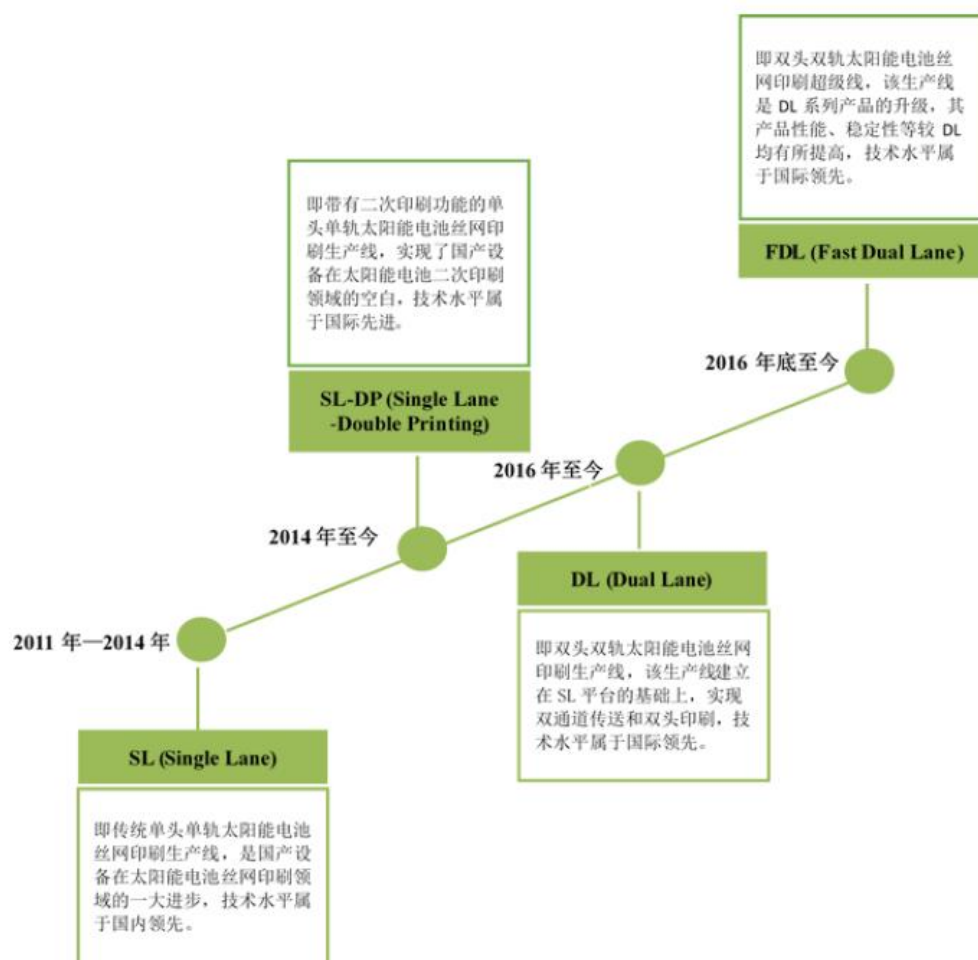
	2017	2018E	2019E	2020E
全球电池片存量产能合计 (GW)	120	140	160	185
PERC 产能 (GW)	30	55	85	120
非 PERC 产能 (GW)	90	85	75	65
落后产能更新需求 (GW)	5	5	10	10
新增产能需求 (GW)	15	20	20	25
合计总需求 (GW)	20	25	30	35
同比%		25%	20%	17%
电池自动化生产线产能 (GW)	0.14	0.14	0.14	0.14
所需电池片生产线 (条)	143	179	214	250
存量更新产线 (条)	36	36	71	71
新建电池片产线 (条)	107	143	143	179
制绒设备 (亿)	4	5	5	6
扩散炉 (亿)	9	11	11	14
刻蚀设备 (亿)	4	5	5	6
激光设备 (亿)	6	8	9	11
PECVD (亿)	12	15	18	21
ALD (亿)	3	4	5	6
丝网印刷设备 (亿)	13	17	17	21
清洗设备 (亿)	1	1	1	1
自动化设备 (亿)	1	2	2	2
<b>合计</b>	<b>53</b>	<b>69</b>	<b>74</b>	<b>90</b>

数据来源:迈为股份、捷佳伟创、帝尔激光招股书,东吴证券研究所测算

### 3. 迈为股份：太阳能电池丝网印刷设备领军者

公司成立于2010年，2016年实现股份制改革，并于2018年11月9日成功上市。自成立以来，公司始终致力于**太阳能电池丝网印刷生产线**的开发，其产品也历经单头单轨丝网印刷生产线、双头双轨丝网印刷生产线等众多突破性发展。现已与光伏行业巨头通威太阳能、晶科能源、隆基乐叶、协鑫、阿特斯、天合光能等建立了长期合作关系，**打破了丝网印刷设备领域进口垄断的格局**；并远销新加坡、马来西亚、泰国、越南、印度等海外市场，实现了智能制造装备少有的对外出口，**从2015年的40%-50%的市场份额，到在2018年增量市场中的份额已超过80%**。

图 23：迈为股份是我国丝网印刷领域最先实现进口替代的公司



数据来源：公司招股书，东吴证券研究所

#### 3.1. 趁行业之东风，公司业绩迅速放量

行业窗口期导入市场，近几年业绩迅猛增长。从2014年到2017年间，公司营业收入从2655万增长到4.8亿（CAGR达162%），归母净利润从12万增长到1.3亿（CAGR达922%），业绩体量迅速扩张，**我们认为这与公司对行业形势的判断和相应技术产品的跟进密不可分**。从发展历史来看，公司主要经历了3个时期：

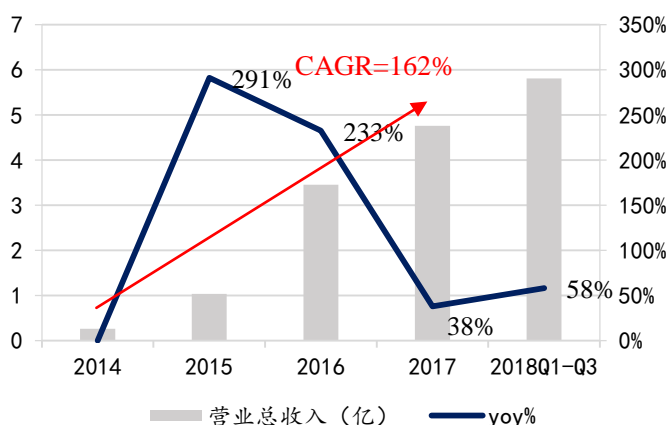


**产品孕育期（2008-2010年）：**公司2010年研发生产出第一台丝网印刷机并获得首个正式订单。

**技术完善期（2011-2014年）：**光伏行业进入调整期，下游电池片企业对成本的重视为公司设备进行国产替代提供了机遇，并从小批量订单中不断地完善技术和产品。

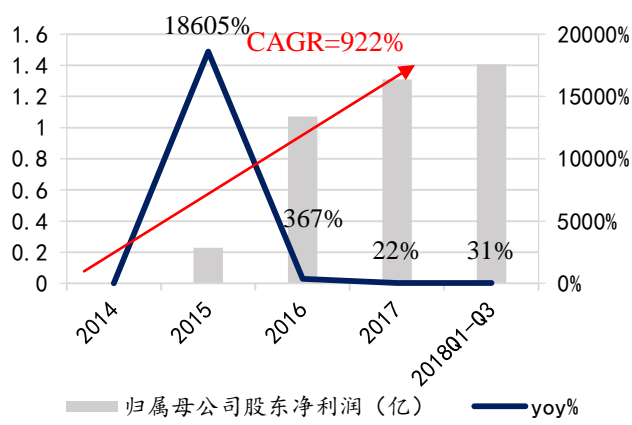
**成熟放量期（2015年至今）：**到2015年，光伏行业进入景气周期，而公司产品技术已趋于成熟，开始进入天合、阿特斯和晶科能源等主流光伏公司的供应体系，迅速抢占市场形成放量；同时国内主流企业为了规避光伏双反带来的高税负开始在东南亚地区设厂，公司借着的契机开始打入海外市场，新兴市场订单不断落地。

图 24：总营收迅速增长，2014-2017CAGR 达到 162%



数据来源：Wind，东吴证券研究所

图 25：归母净利高增长，2014-2017CAGR 达 922%



数据来源：Wind，东吴证券研究所

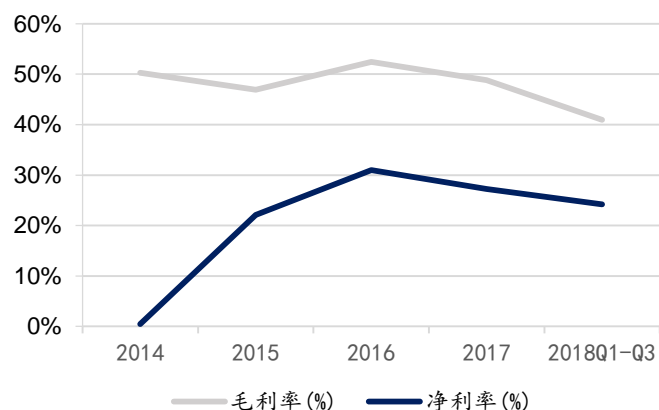
2018年Q1-Q3，公司实现营业收入5.8亿，同比+58.26%，归母净利润1.41亿，同比+31.26%。公司预计2018年营业收入区间约为7.2-7.9亿，同比+51.3%至+66.0%；归母净利润约为1.6-1.8亿，同比+23.8%至36.0%。

### 3.2. 盈利能力优于行业，产品性价比高

公司自2015年业绩正式放量以来，净利率一直维持20%以上，毛利率维持40%以上，且综合毛利率高于可比公司捷佳伟创和罗博特科。这主要系公司主营业务丝网印刷设备为电池片环节技术含量较高的设备，在丝网印刷环节的主要竞争对手只有应用材料的意大利子公司Baccini和东莞的科隆威。目前公司的太阳能电池丝网印刷生产线成套设备已实现印刷产能12万片，碎片率小于0.1%，印刷精度达到±5微米的行业领先水平，性能优于国际龙头Baccini且价格低10%-20%，在增量市场中的占有率达80%以上。

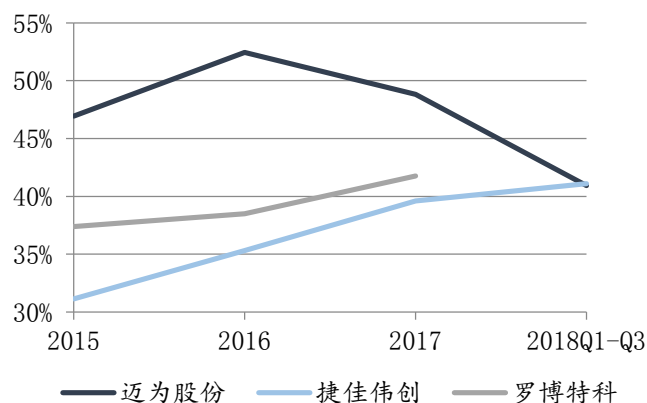
公司2018Q1-Q3销售毛利率为40.94%，同比-8.07pct；销售净利率24.17%，同比-4.81pct，盈利能力有所下降，主要系公司当期销售单线和双线中包含外购的光衰炉和烧结炉，拉低了产线整体的盈利水平。

图 26: 净利率基本维持 20% 以上, 毛利率维持 40% 以上



数据来源: Wind, 东吴证券研究所

图 27: 公司综合毛利率基本优于可比公司



数据来源: 招股说明书, 东吴证券研究所

### 3.3. 在手订单保证短期业绩高增长, 长期看锂电+OLED 多元化布局

受益于电池产能扩张和市占率提升, 公司订单持续创新高。2018 年上半年公司新签订单约 12 亿, 已接近 2017 年全年水平 (12.86 亿); 在手订单方面, 2018 年 6 月末公司未确认收入的订单金额为 22 亿, 根据公司产品 3 个月的交付周期和 9 个月的验收周期, 我们认为这部分订单均将在 2018H2 和 2019 年确认收入, 短期业绩高增长可期。

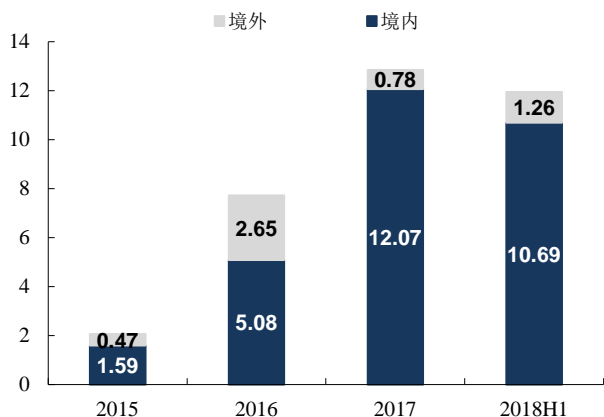
**Q3 预收账款持续增长, 预计新签订单仍维持增加态势。**具体来看, 2018Q3 末公司预收账款 8.06 亿元, 相比 2017 年末 (4.4 亿) 大幅增长, 环比 2 季度末 (7.9 亿) 亦保持增长态势。

表 6: 截止到 2018H1, 公司未确认收入的订单金额为 22 亿 (单位: 亿元)

年度	区域	订单金额 (不含税)	2015 年 已确认收入	2016 年 已确认收入	2017 年 已确认收入	2018H1 已确认收入	尚未确认收入金额
2015	境内	1.59	1.02	0.5	0.06	-	-
	境外	0.47	0.01	0.47	-	-	-
2016	境内	5.08	-	1.74	2.17	0.75	0.42
	境外	2.65	-	0.61	2.02	0.03	-
2017	境内	12.07	-	-	0.49	2.41	9.17
	境外	0.78	-	-	0.02	0.31	0.45
2018H1	境内	10.69	-	-	-	0.06	10.63
	境外	1.26	-	-	-	0	1.26
合计	-	-	-	-	-	-	<b>21.93</b>

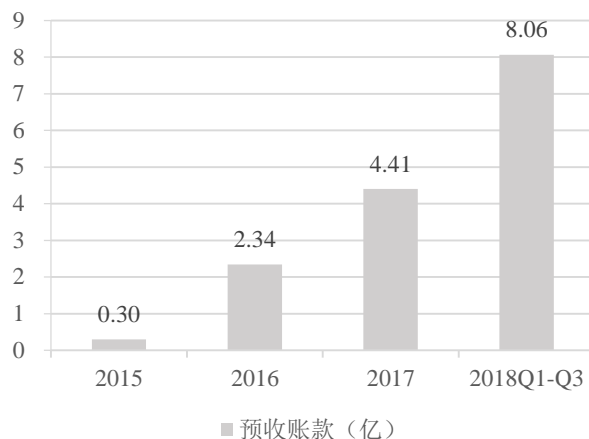
数据来源: 招股说明书, 东吴证券研究所

图 28: 2018H1 新接订单近 12 亿 (单位: 亿元)



数据来源: 招股书, 东吴证券研究所

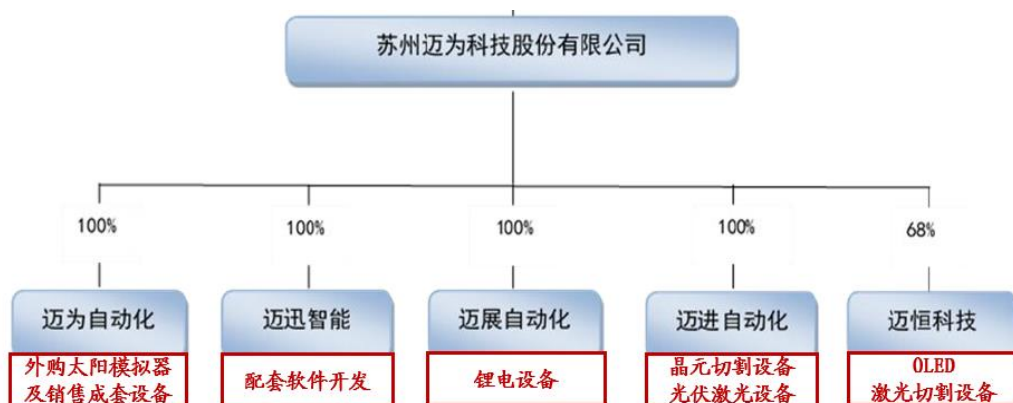
图 29: 预收账款持续增长



数据来源: 招股书, 东吴证券研究所

迈为股份目前共有 5 个子公司, 除了迈为自动化主要负责采购和销售之外, 其余子公司主要做为研发平台, 研发配套软件及锂电设备、激光切割设备等新产品, 现已形成激光技术、印刷与喷印技术、机械视觉三大技术平台, 正在以这三项技术为基础, 沿着光伏、晶元方向不断拓展。我们认为公司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, 在向光伏产业链上下游延伸的同时, 有望成功进军锂电、OLED 等其他具有高成长性的专用设备领域, 业务拓展前景可期,

图 30: 子公司各司其职, 现已形成激光技术、印刷与喷印技术、机械视觉三大技术平台









数据来源: 公司招股书, 东吴证券研究所

#### 4. 捷佳伟创：产品线广、协同性强的电池设备龙头

捷佳伟创是国内领先的晶体硅太阳能电池生产设备制造商，主营产品涵盖 PECVD 设备、扩散炉、制绒设备、刻蚀设备、清洗设备、自动化配套设备等太阳能电池片生产工艺流程中的主要设备，合计价值量占整体产线的 60% 以上。公司在 PECVD(镀 SiNx)、制绒、扩散等环节已基本处于龙头地位。根据中国电子专用设备工业协会的统计数据，2017 年，捷佳伟创在中国半导体设备行业十强单位中销售收入排名第三，其设备类销售收入占国内太阳能电池设备（包括硅片设备和电池片设备）销售收入的 29.66%，占国内半导体设备（含集成电路设备、太阳能电池设备、LED 设备等）出口交货值的 37.74%。

图 31：除了丝网印刷之外，公司产品基本涵盖了电池片生产的主要环节

产品种类	产品名称	产品图例
PECVD 设备	管式 PECVD 设备	
扩散炉设备	管式高温扩散炉	
制绒清洗设备	全自动硅料清洗设备	
	PSG 清洗设备	
	石墨器件清洗设备	
	石英器件清洗设备	
	全自动超声波硅片清洗设备	
	全自动链式制绒清洗设备	
全自动槽式制绒清洗设备		
刻蚀设备	湿法刻蚀设备	
自动化设备	全自动石墨舟装卸片机	
	全自动高效硅片上下片机	

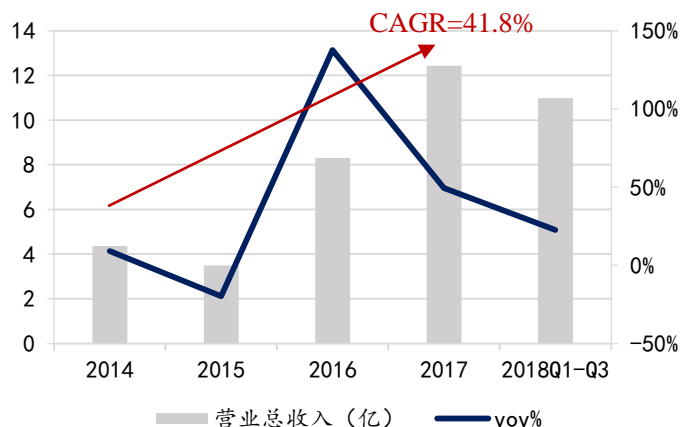
数据来源：公司官网，东吴证券研究所整理

#### 4.1. 营业收入持续增长，盈利能力维持较高水平

近年来公司业绩整体高速增长。2014-2017 年营业收入和归母净利润 CAGR 分别为 41.8% 和 96.8%，呈现高速增长态势。主要原因是：国家自 2013 年开始推进行业发展导致需求高增，同时公司持续推出的新型高性能产品受到市场认可，从而带动公司订单持续高速增长。

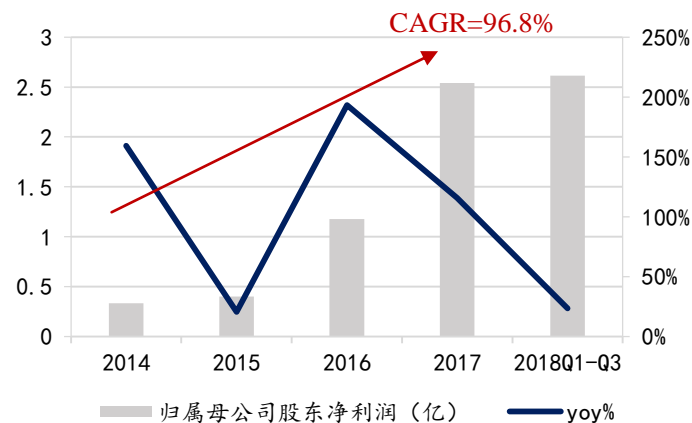
公司 2018 年前三季度营业收入 10.98 亿，同比增长 22.62%；归母净利润 2.61 亿，同比增长 23.52%。尽管受到光伏“531”光伏新政影响，公司前三季度业绩仍维持 20% 以上的稳定增长，足以体现公司的整体实力。

图 32：营收整体高速增长，2014-2017 年 CAGR 达 41.8%



数据来源：Wind，东吴证券研究所

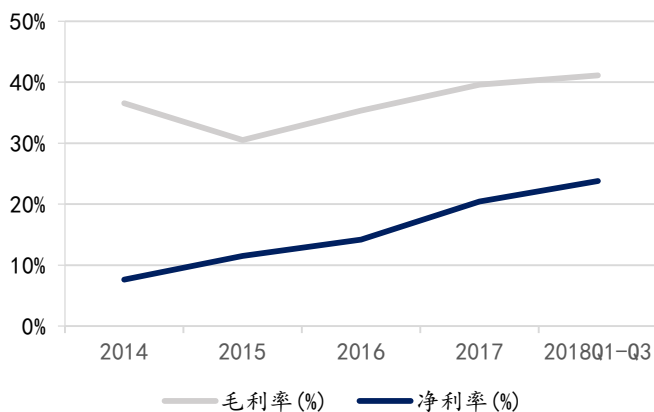
图 33：归母净利 2014-2017 年 CAGR 达 96.8%



数据来源：Wind，东吴证券研究所

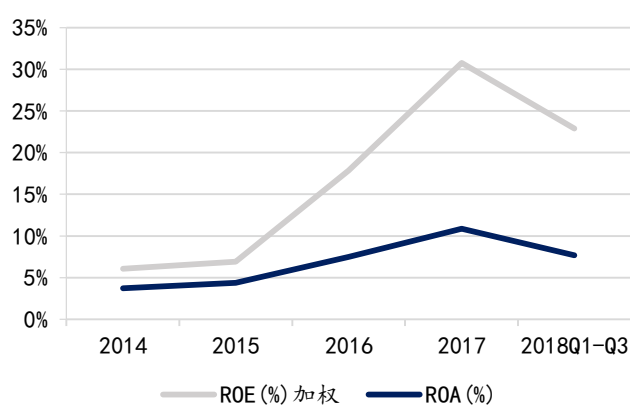
毛利率、净利率整体呈现明显上升趋势。公司毛利率一直维持在 30% 以上，2018 年前三季度超过 40%。主要系：1. 产品结构不断升级带来附加值增长；2. 高毛利率水平的外销占比逐年提升；3. 原材料采购成本稍有下降。净利率跟随毛利率的趋势逐年上升，2018 年前三季度达 23.8%。公司 ROE 和 ROA 整体也呈现上升趋势，2017 年 ROE 达到 30%，ROA 达 10%。

图 34：毛利率和净利率呈现上升趋势



数据来源：Wind，东吴证券研究所

图 35：ROE 和 ROA 维持较高水平



数据来源：Wind，东吴证券研究所

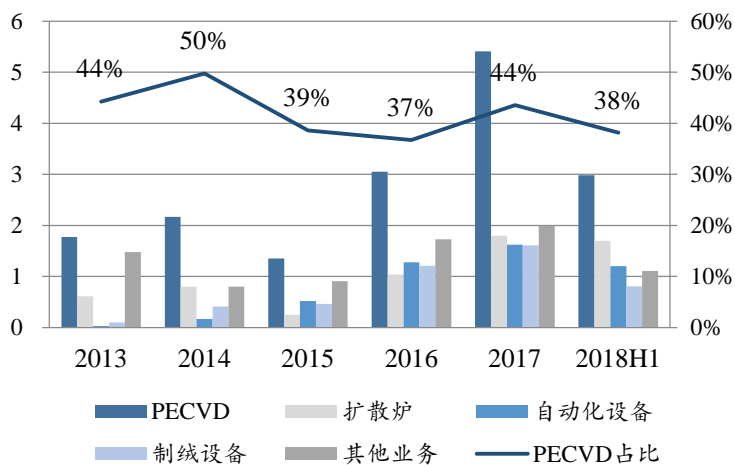


#### 4.2. 核心业务高增长，海外市场开拓卓有成效

PECVD、扩散炉、自动化设备、制绒设备等晶体硅太阳能电池生产设备为公司主要业务。PECVD 设备每年营收占比均超过 30%，是贡献收入的主要来源；同时自 2013 年以来，公司扩散炉、自动化设备和制绒设备等业务都实现稳定高速增长。除丝网印刷外，公司基本涵盖了电池片生产的主要设备，包括 PECVD 设备（市占率 50%-60%）、扩散炉（市占率 50%）、制绒设备（市占率 70%-80%）、刻蚀设备（市占率 30%）、清洗设备（市占率 70%-80%）、自动化设备等（市占率 20%）。公司产品合计价值量占整体产线整体投资额的 60% 以上，并且在各环节基本处于龙头地位，除了印刷设备外，其他设备的平均市占率约 40%-50%。

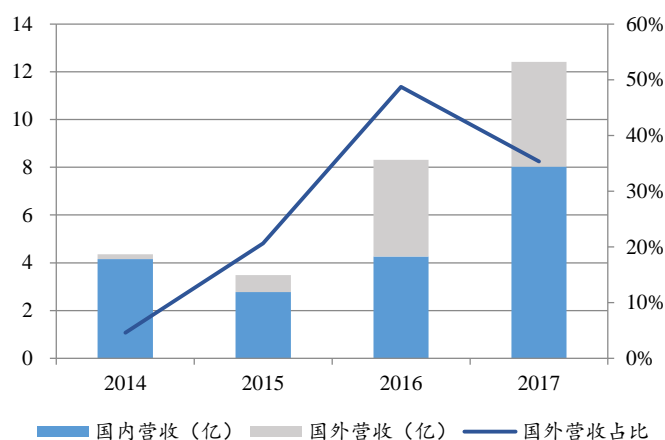
此外，公司为积极应对市场和技术的变化，已经储备了多个代表未来 2-3 年高效电池技术路线的设备技术。其中链式 HIT 硅片清洗设备和超高产能 HIT 单晶制绒清洗设备已完成了样机制作，应用于 TOPCon 技术的管式 LPCVD 已进入了样机设计阶段，超高产能槽式黑硅制绒设备进入了样机调试阶段，管式氧化铝背钝化设备处于工艺验证阶段，用于 MWT 电池的背接触电池铺设机及背接触电池组件自动封装线处于预研阶段。

图 36： PECVD 设备是营收主要来源（单位：亿）



数据来源：Wind，东吴证券研究所

图 37： 海外营收占比逐年上升，目前占比近 40%



数据来源：Wind，东吴证券研究所

近年来海外市场开拓富有成效，国外营收占比呈现逐年上升趋势。为了规避双反的不利影响，公司近年大力开拓海外市场，国外营收占比逐年上升，目前占比近 40%，未来有望受益于海外光伏市场的发展。

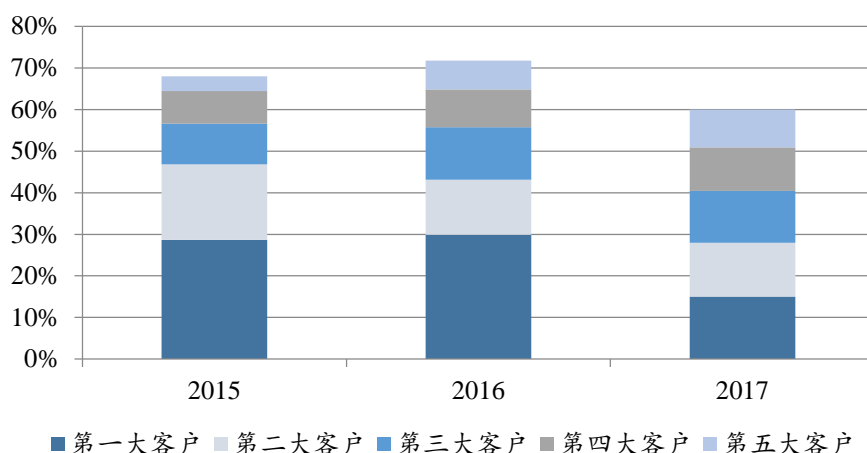
#### 4.3. 绑定优质稳定龙头客户，在手订单支持业绩高增长

公司绑定天合集团、阿特斯阳光、晶科能源等稳定优质的龙头客户，客户集中度呈下降趋势。2017 年捷佳伟创五大主要客户分别为：阿斯特、天鹤集团、隆基股份、中来光电、晶科能源，营收占比较平均，五家主要客户占营收比近 60%。公司的前五大客户

集中度呈逐年下降趋势，2017 年客户占比分布均匀，说明公司对单一客户的依赖性逐渐下降。

公司在手订单充裕。截止到 2018H1，公司在手订单 38.52 亿，根据公司的交货周期和验收周期，我们认为这部分订单将在 2019 年集中确认，预计 2019 年业绩将呈现高速增长。

图 38：公司客户集中度逐年下降，对单一客户依赖度逐渐降低



数据来源：招股说明书，东吴证券研究所

表 7：截止到 2018H1，公司在手订单超 38 亿（单位：亿元）

日期	新签设备订单	境内新签设备订单	未确认收入订单金额 (在执行订单)
2015	7.36	5.42	0.08
2016	24.32	14.67	3.96
2017	23.31	20.61	17.34
2018H1	-	16.04	38.52

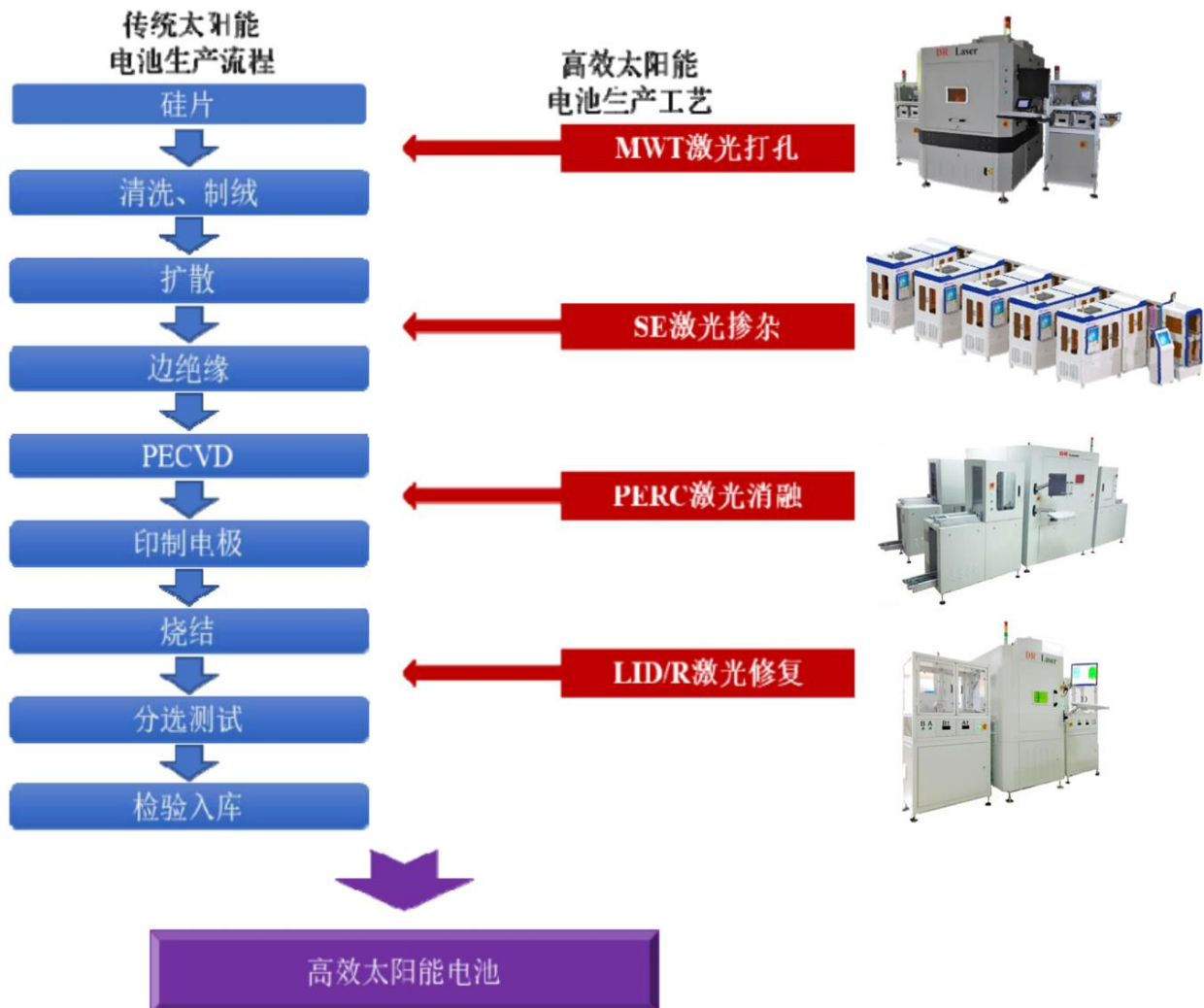
数据来源：招股说明书，东吴证券研究所

## 5. 帝尔激光：光伏电池激光设备龙头，PERC 扩张潮中显著受益

帝尔激光自 2008 年成立，主营业务是太阳能电池激光加工设备，包括 PERC 激光消融设备、MWT 系列激光设备、SE 系列激光参杂设备和 LID/R 激光修复设备。其中 **PERC 激光消融设备是公司针对高效太阳能 PERC 技术专门开发，在各光伏企业加速扩充 PERC 电池产能的背景下设备销售保持快速增长，带动了公司主营业务的快速增长。**根据招股书数据，公司 2017 年发货的 PERC 太阳能电池激光加工设备对应产能约 10.7 GW，由此推算，2017 年市占率约 76%，是太阳能电池激光加工行业的龙头。

此外，公司的 MWT 激光打孔设备、SE 激光掺杂设备所对应的技术工艺也能使光电转换效率绝对值分别提升 0.2-0.3%、0.4% 左右，有望在电池产线中获得大量应用。

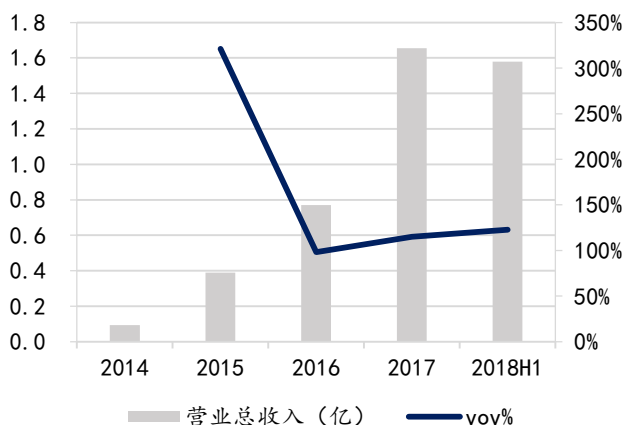
图 39：公司主要产品及应用环节



数据来源：招股说明书，东吴证券研究所

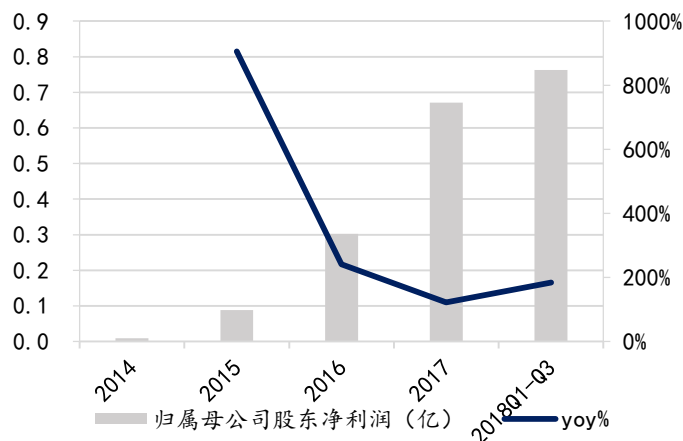
受益于光伏产业回暖和 PERC 产能的迅速扩张，公司近几年收入和利润均呈现高速增长态势，同比增速几乎都维持在 100% 以上。2018H1 公司实现营业收入 1.58 亿，同比+123%；归母净利润 0.76 亿，同比增速+184%，其中 PERC 产线专用的激光消融设备贡献了绝大部分的业绩。此外，公司的盈利能力也处于较高水平，2018H1 毛利率达 63.3%，净利率达 48.3%。

图 40: 近年营收高增长, 同比增速几乎维持 100% 以上



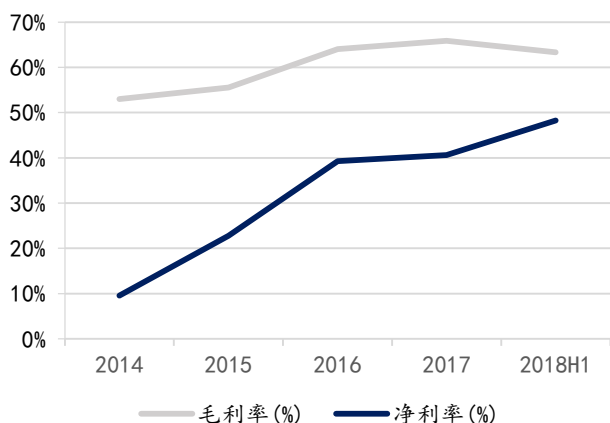
数据来源: 招股说明书, 东吴证券研究所

图 41: 归母净利润稳定增长, 同比增速超 100%



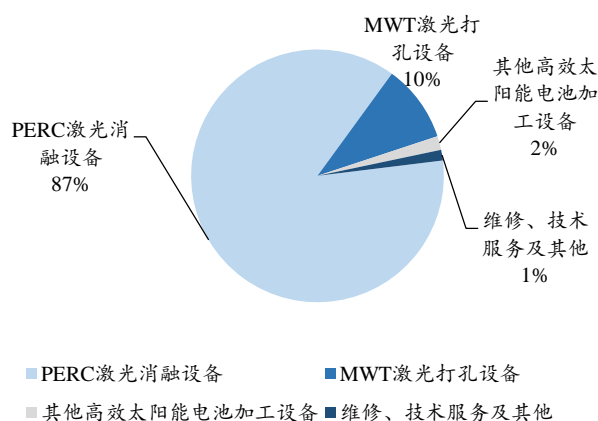
数据来源: 招股说明书, 东吴证券研究所

图 42: 毛利率和净利率呈显著上升态势且维持高水平



数据来源: 招股说明书, 东吴证券研究所

图 43: 2017 年公司 PERC 激光消融设备占比 87%



数据来源: 招股说明书, 东吴证券研究所

## 6. 优秀的光伏设备企业的未来有望成为专用设备龙头

### 6.1. 专用设备公司具备良好的技术延展性, 可快速复制到其他行业

在机械行业众多细分子行业中, 专用设备板块总能涌现出优秀的上市公司, 类似于先导智能, 晶盛机电, 精测电子, 大族激光, 迈为股份和捷佳伟创。从下游的应用领域看, 代表新兴制造业的高景气的专用设备领域主要有锂电设备、LED 设备、光伏设备、面板设备、半导体设备五大类。国内的龙头专用设备厂商经历了过去几年在自身领域的进口替代后, 已经积累了一定的资金实力和技术水平。

参考海外龙头企业应用材料的成长路径, 我们发现一个规律就是——专业设备厂

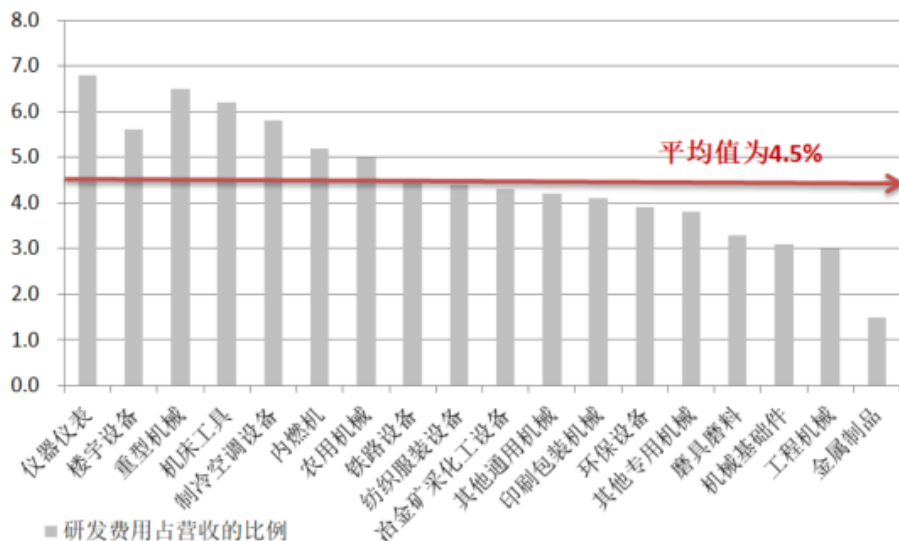
商在一个产业内做大以后就有更多的资金进行另一个领域的研发和并购，成长空间会更大。

就如先导在光伏串焊机领域和锂电设备领域做大做强以后开始布局 3C 自动化设备好和半导体设备；晶盛机电也由光伏设备转向半导体领域；迈为股份也在积极向锂电设备、OLED 设备、激光切割设备方向布局，我们认为这些专业设备类的龙头公司未来的成长空间会很大。

### 6.1.1. 优秀的专用设备企业，都重视研发

研发是一个企业创新能力的缩影，也是企业的发展动力的灵魂。机械行业整体属于传统行业和制造业，很多企业对研发的重视程度不如互联网，通信和电子行业高。以 A 股机械行业 300 多个上市公司为例，机械行业（申万三级分类）研发费用占总营收的比例（2015-2017 年平均值）为 4.5%，而我们选取的专用设备龙头公司（先导智能，晶盛机电，精测电子，大族激光，迈为股份和捷佳伟创）的 2011-2017 年的研发费用占比的平均值分别为 8.7%，8.1%，10.6%，11.2%，9.7%，7.7%，8.7%，平均为 9.3%，高于机械行业平均水平 4.8 个百分点。

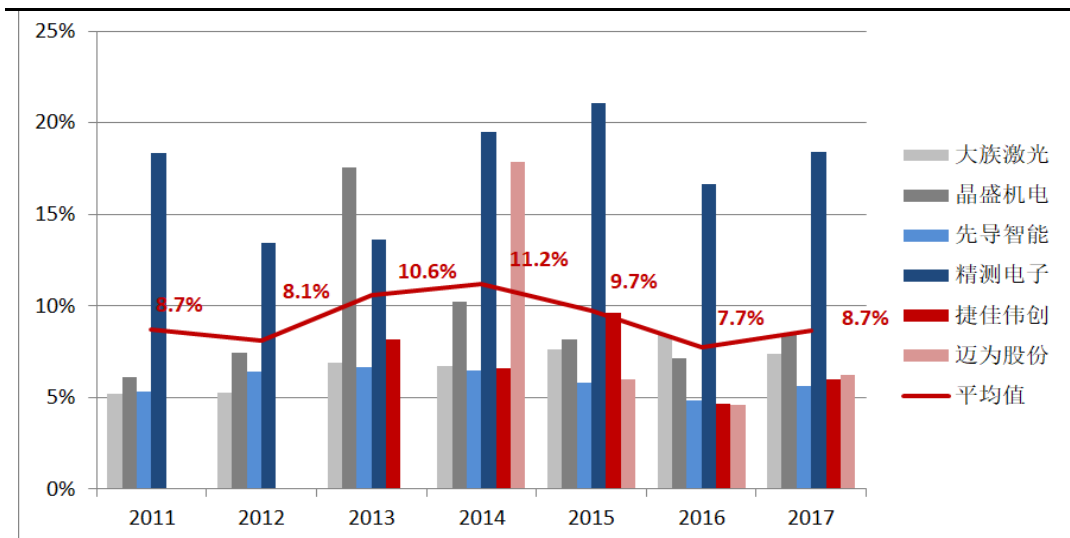
图 44：机械行业（申万三级分类）研发费用占总营收的比例（2015-2017 年平均值）



数据来源：wind，东吴证券研究所



图 45：专用设备龙头公司的研发费用占比（单位：%）



数据来源：wind，东吴证券研究所

### 6.1.2. 通过内生+外延的方式发展自己的业务版图

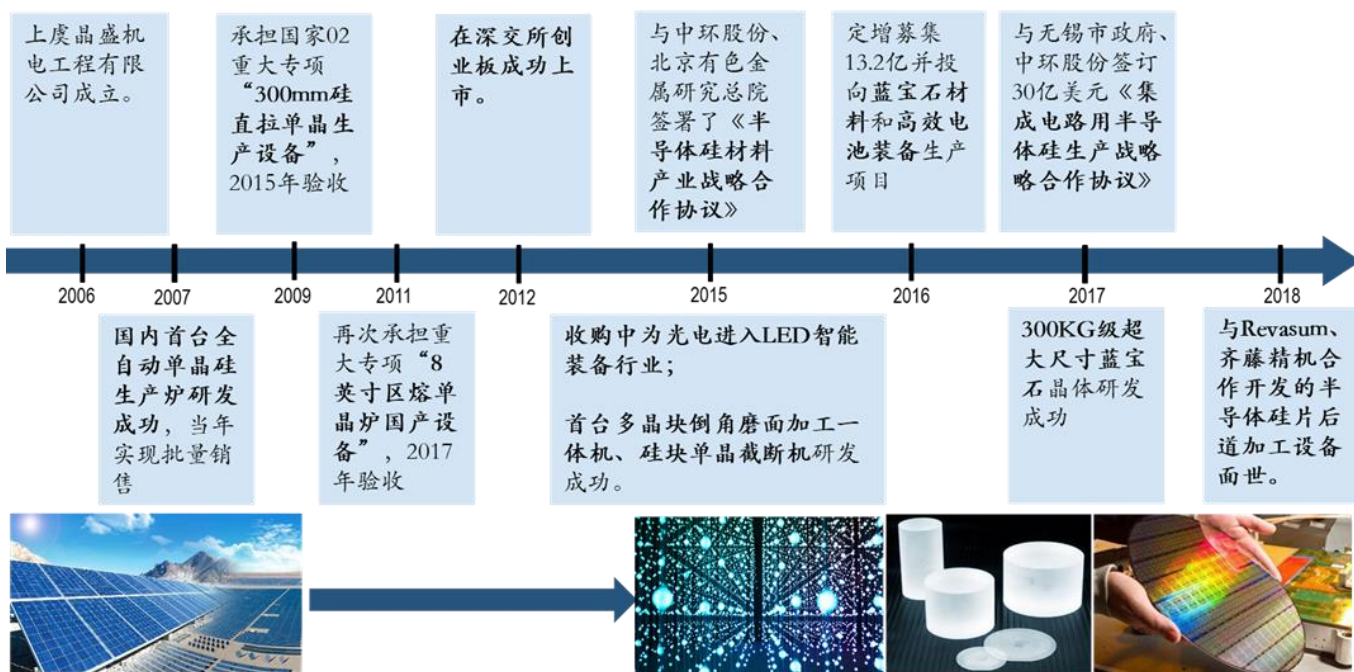
先导智能、晶盛机电、迈为股份等在各自领域已经成长为龙头的专用设备公司，凭借多年以来的技术、人才以及资金的积累，通过内生+外延的方式纷纷展开在其他高景气领域的业务拓展，目前已具备专用设备龙头企业的雏形。

图 46：先导在光伏串焊机领域和锂电设备领域做大做强以后，开始布局 3C 自动化设备和半导体设备



数据来源：公司官网，东吴证券研究所

图 47：晶盛机电现已布局光伏、半导体、LED 三大领域



数据来源：公司公告，东吴证券研究所

图 48：迈为股份在向光伏产业链上下游延伸的同时，开始向锂电、OLED、半导体等领域拓展



数据来源：公司官网，东吴证券研究所

### 6.1.3. 核心技术是关键壁垒，核心产品市占率提升保持高盈利能力

专用设备企业在某一个行业内积累了大量的客户经验后，在市场份额的提升过程中，也对一些通用的核心技术（机器视觉，非标定制，自动化，激光等）有了更深的理解。例如激光行业的应用，可以在光伏电池设备，锂电设备的注液机和分切机，半导体设备的光刻机等方面都有应用。以迈为股份为例公司的拳头产品“电池片环节丝网印刷机”的核心技术难点是1、图像算法，2、产线的高效，3、非标定制化的能力强：可以

根据客户的要求对单晶和多晶电池，普通电池片和高效电池片都做到定制化的印刷。具备了这两个特点的设备，公司主营生产的太阳能电池丝网印刷生产线成套设备实现了印刷产能 12 万片，碎片率小于 0.1%，印刷精度达到±5 微米的行业领先水平。

迈为研发部门分为机械、电气和软件三个团队，机械团队主要负责产品的**机械设计**等，电气团队主要负责产品的**电气布局和设计**等，软件团队主要负责产品的**视觉定位和操作**等。为了应对太阳能电池丝网印刷设备领域的激烈竞争，公司会在新技术或新产品研发成熟后快速推向市场，提高客户的工作效率，增强客户的需求粘性。**因此，公司的新产品从研发到量产的周期较短，迭代更新的速度较快。**与此同时，图像算法功能的强大+高功率和产线的自动化水平高，可以拓展到机械行业的其他领域，例如半导体设备和激光设备等。在迈为股份的官网上，也提到了“在江苏省企业技术中心平台上，公司立足激光技术实验室、印刷与喷印技术实验室、机械视觉实验室，以三项技术为基础，沿着光伏、半导体晶圆方向不断前行！”所以，我们认为**核心技术是专用设备企业的核心壁垒。**

图 49：迈为股份的核心技术均可以拓展到其他领域



数据来源：迈为股份招股书，东吴证券研究所

通过对核心技术的理解和抓住了客户的痛点，再向其他行业延伸，其实不光技术上更加容易掌握，从客户的角度也是更加容易拓展。

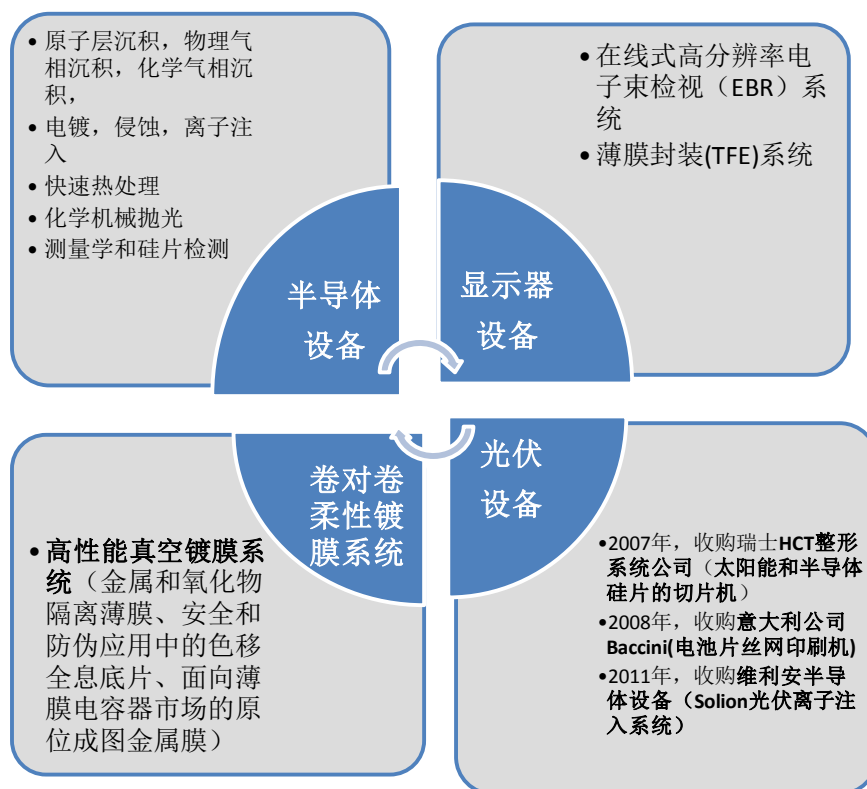
## 6.2. 对标国外，专用设备龙头【应用材料】是专用设备企业的长期发展目标

应用材料 AMAT 是世界顶级纳米制造技术企业，深耕专用设备领域 50 年。公司成立于 1967 年，并于 1972 年在纳斯达克上市，1992 年 AMAT 成为世界上第一大的半导



体设备企业并保持至今。2016 全球前十大半导体设备生产商中，应用材料公司以 77.37 亿美元的销售额位居全球第一。2017 年销售收入达 145 亿美元，净利润达 34 亿美元，拥有超过 18400 名员工，超过 11900 项专利技术，在 17 个国家和地区设置 90 个分支机构。产品与服务已覆盖原子层沉积、物理气相沉积、化学气相沉积、刻蚀、快速热处理、离子注入、测量与检测和清洗等生产步骤。**主要产品和技术可以应用于：半导体/显示器/太阳能/卷对卷柔性镀膜/新兴技术与产品/自动化软件等。**

图 50：应用材料主要产品和对应下游应用领域



数据来源：AMAT 官网，东吴证券研究所整理

公司为客户提供先进的半导体制造设备、纳米制造技术解决方案与后续软件升级，其产品主要用于新能源电池、LED 显示器、集成电路、太阳能面板，并量身定做适合客户的生产改进技术、软件系统和售后服务。公司也持续同产业保持紧密合作，并在推进大半导体产业发展的进程中持续扮演重要角色。

专用设备行业经常发生并购整合活动，AMAT 的发展历程也进行了多次收购。探究其背后驱动力，一是由于行业技术门槛高、更新迭代快、研发投入大并且周期长，进行直接收购有利于最大化集成新技术，降低研发失败的风险，通过并购还可迅速抢占市场。二是由于行业需要大量的资本投入，一般会受到国家产业政策的支持，核心企业手

中的流动性相对充裕，进而催生大量并购。AMAT 通过数次并购活动，成功跟随市场变化进行技术革新，取得显著成效。

**表 8：AMAT 历次收购活动**

收购时间	收购对象	收购目的
1996	Opal Technologies Orbot Instruments	进军集成电路监测与控制设备
1998	Consilium	获得 MES 系统以提升生产效率
2000	Etec Systems	光罩生产和薄膜晶体管阵列测试
2001	Oramir Semiconductor Equipment	半导体镜片清洗技术
2008	Baccini	开拓光伏设备市场
2009	Semitool	晶圆级封装技术 存储器铜互连工艺
2011	Varian Semiconductor	离子注入系统 晶体管生产
2013	东京电子（失败）	抢占市场，形成垄断

数据来源：公司官网，东吴证券研究所

应用材料公司业务部门分为四大事业部：半导体系统事业部、全球应用服务事业部、面板显示产品事业部和其它产品事业部组成。

**1. 半导体系统事业部：**开发、制造和销售用于制造半导体芯片的各种制造设备。包括将集成电路转移到半导体器件，晶体管互连，计量检测及封装等设备，最后得到 IC 裸片。

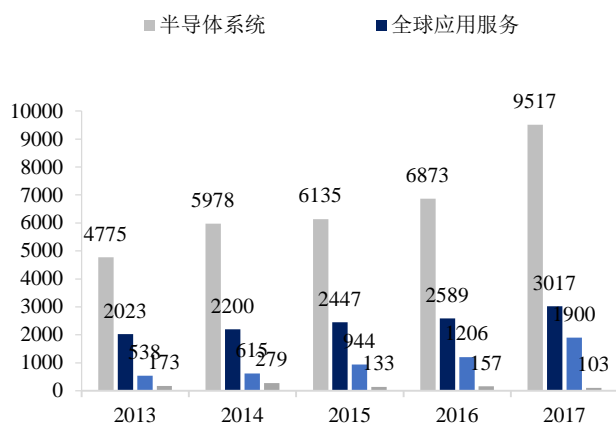
**2. 全球应用服务事业部：**包括集成解决方案，通过优化设备等来提升生产效率，包括备件制造、升级改造、服务及再制造的早期生产设备，以及半导体、显示器和太阳能产品的工厂自动化软件。

**3. 面板显示产品事业部：**由制造液晶显示器(lcd)、有机发光二极管(oled)、电视、个人电脑(pc)、平板电脑、智能手机和其他面向消费者的设备，以及加工柔性基板的设备组成。

从营收绝对数额与相对占比来看，半导体事业部收入占公司总收入比重一直稳定在 65%左右，是公司创收的主要动力，收入增速最快；应用服务事业部收入占比维持在 20%-30%之间，排名第二，面板显示产品排名第三，占比 10%左右。

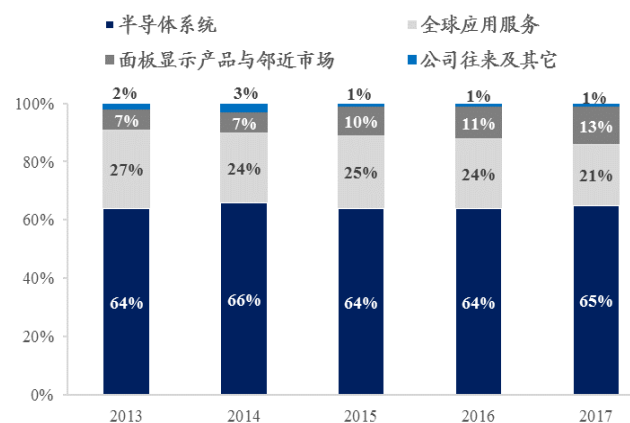


图 51: 2013-2017 年 AMAT 四大事业部营收 (百万美元)



数据来源: AMAT 官网, 东吴证券研究所

图 52: 2013-2017 年 AMAT 四大事业部营收占比 (%)



数据来源: AMAT 官网, 东吴证券研究所

### 6.3. 先导智能+迈为股份+捷佳伟创均有可能成为优秀的专用设备企业

根据上述的分析, 先导智能+迈为股份+捷佳伟创均有可能成为优秀的专用设备企业。主要原因有:

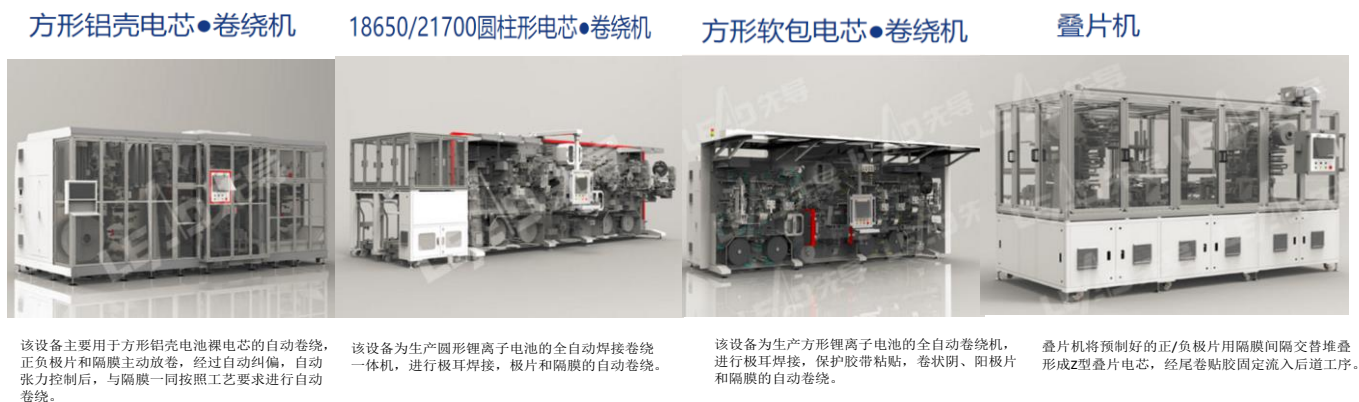
(1) **跨行业延伸能力好。**先导智能是从电容器到光伏, 到锂电设备, 到 3C 自动化设备, 再到半导体设备, 均体现了强大的适应性和快速的研发实力。**迈为股份**的创始人王总和周总最初从 SMT 贴片设备行业到后面的光伏设备行业, 再到现在研发的锂电设备和半导体设备, 同样体现了很强的跨行业拓展能力。**捷佳伟创**是晶硅太阳能电池生产设备制造商, 主营 PECVD 设备、扩散炉、制绒设备、刻蚀设备、清洗设备、自动化配套设备等太阳能电池片, 也属于泛半导体设备领域, 我们认为从技术上不排除未来向集成电路级别半导体设备延伸的可能性。

(2) **绑定龙头大客户盈利能力高。**专用设备企业一般需要根据客户的需求研发新产品和快速扩张产能。例如**迈为股份**和**捷佳伟创**的客户包括扩内外一线的光伏企业(隆基, 协鑫, 中环等)。**先导智能**在电容器领域最大客户就是日本松下, 后面锂电池领域的客户就包括松下在内的国内外一线锂电池企业(CATL, 比亚迪, LG, 三星, 松下等), 精细化的管理水平+突出的研发实力是大客户最为看重的。这也是为什么先导智能的不同应用领域的设备都能保持高毛利和高净利的原因为, 因为对于大客户来说, 对设备的价格不敏感, 对设备的品质要求更加高。

(3) **非标定制化能力强。**专用设备企业往往需要给客户量身定做最适合客户的设备, 例如**先导智能**在其最擅长的锂电池中道环节的**卷绕/叠片工序**, 供应给 CATL 的动力电池卷绕机是最新款的**激光模切卷绕一体机**, 供给某国内电池龙头的是**多极耳卷绕机**, 给松下提供的是适合圆形电池的**18650/21700 专用卷绕机**, 给某海外电池龙头等用软包技术路线的是**叠片机**。这都体现了很强的定制化能力。市场总担心随着下游电池厂的扩产, 类似于先导的锂电设备厂会面临国内走低价格路线的竞争对手, 但对于电池企业来说, 需要设备企业和下游客户一起开发新产品, 满足对电池高能量密度+高自动化

水平+高安全性的要求。

图 53：先导智能中道制芯环节针对不同客户的不同解决方案



数据来源：先导智能官网，东吴证券研究所

## 7. 投资建议

建议重点关注：

(1) **【迈为股份】**：快速崛起的丝网印刷设备龙头（市占率 80% 以上），在手订单保障短期业绩；

(2) **【捷佳伟创】**：产品线广、协同性强的电池设备龙头，产品涵盖电池产线 60% 以上价值量，平均市占率达 50-60%，有望受益于 PERC 产能扩张潮；

(3) **【先导智能】**：集团子公司微导所生产的 ALD 设备在 PERC 新增产线中持续放量，未来有望为上市公司贡献业绩；

(4) **【晶盛机电】**：硅片设备龙头，2016 年定增募资 2.5 亿建设高效硅电池装备项目，开始布局电池片环节，2018 年中报显示项目进展 30%，预计 2018 年底完工；

建议关注 **【帝尔激光】**（光伏电池激光设备龙头，未上市）。

## 8. 风险提示

**光伏后续政策不及预期**：目前普遍认为 11 月初能源局座谈会以后，后续政策制定将偏积极，但实际政策的落地难以预测，有不及预期风险。

**PERC 产线投资不及预期**：设备企业的订单受到下游扩产节奏的影响，目前来看 PERC 电池是未来 2-3 年的主流路线，但也存在产线投资不及预期的风险。

**设备企业外延拓展不及预期**：设备企业在外延拓展新业务时存在不及预期的风险。

## 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>

