



HIT 量产元年，电池技术革新引领光伏平价

2019.12.15

徐超 (分析师)

电话: 020-88836115

邮箱: xu.chao1@gzgzhs.com.cn

执业编号: A1310518060001

● 晶体硅太阳能电池设备供应商绝对龙头:

捷佳伟创是晶体硅太阳能电池设备供应的国内龙头，国内极少数具备电池段工艺整线交付能力的企业，产品性能指标与工艺实现方式均处于行业领先地位。电池片核心设备 PECVD 的市占率均超过 50%，成为全球领先的晶体硅太阳能电池设备供应商。同时，公司紧紧围绕电池片环节及各工艺段核心设备，不断研发创新，在 PERC+，TOPCON 及 HIT 等新工艺领域均有技术储备和深入布局。

● 在手订单充裕，成长确定性高:

2019 年预计行业新扩产能在 50GW 以上，测算公司前三季度新签订单约 33 亿元，在手订单接近 50 亿元，在手订单已远超近年收入规模，同时预收账款和发出商品同向快速增长，印证订单高速增长。公司订单执行和收入确认周期一般在 1.6-1.8 年，新订单高速增长为未来 1-2 年业绩增长奠定坚实基础。

● 技术革新+政策预期修正，2020 将成为 HIT 批量化元年:

光伏电池片设备需求主要受两大因素驱动：一是技术发展带来的存量设备替换需求，二是政策预期修正带来的设备增量需求。在光伏平价上网的预期实现路径，电池片将成为本轮光伏产业降本增效的主阵地。HIT 凭借其优异性能如更高的效率潜力、更高的双面率、更大的降成本潜力等，是最有竞争力的下一代光伏电池技术，HIT 设备逐渐成熟推广，未来 2-3 年将逐渐成为主流技术，开启新一轮电池片技术革新与设备换代周期，2020 年将成为 HIT 批量化生产元年。

● 研发高投入夯实技术壁垒，超前布局赢得先发优势:

捷佳伟创持续将技术研发视为公司持续发展的核心动力，研发费用持续保持 5% 左右。在 PERC 上，公司研发团队自主成功研制新型管式 PECVD 镀氧化铝膜设备已大规模推广，性能与价格都极具优势。在 PERC+ 上，公司完全掌握了 MWT、N-PERC、TOPCon 等技术，并对下一代电池技术 HIT 深入研究，已具备供应 HIT 核心设备的能力，目前已实现在通威、东方日升等主流客户 HIT 电池产线提供核心设备，赢得了下游客户认可，将继续引领下一代电池技术与设备发展。

● **投资建议:** 我们预计公司 19-21 年 EPS 分别为 1.28、1.79 和 2.33 元，以 2020 年 25 倍 PE 给予目标价 44.75 元，首次覆盖，给予“强烈推荐”评级。

● **风险提示:** 光伏产业政策变化和行业波动的风险；行业竞争加剧，公司市场占有率与毛利率不及预期的风险；光伏电池片价格不及预期的风险。

| 主要财务指标 | 2018 | 2019E | 2020E | 2021E |
|---------------|---------|---------|---------|---------|
| 营业收入(百万元) | 1492.74 | 2263.25 | 3092.85 | 3925.13 |
| 同比(%) | 20.11% | 51.62% | 36.66% | 26.91% |
| 归属母公司净利润(百万元) | 306.19 | 409.14 | 572.85 | 746.36 |
| 同比(%) | 20.53% | 33.62% | 40.01% | 30.29% |
| 每股收益(元) | 0.96 | 1.28 | 1.79 | 2.33 |
| P/E | 38.80 | 29.04 | 20.74 | 15.92 |
| P/B | 5.33 | 4.69 | 4.01 | 3.37 |
| EV/EBITDA | 34.44 | 22.08 | 15.91 | 12.10 |

资料来源: 同花顺、广证恒生

强烈推荐(首次)

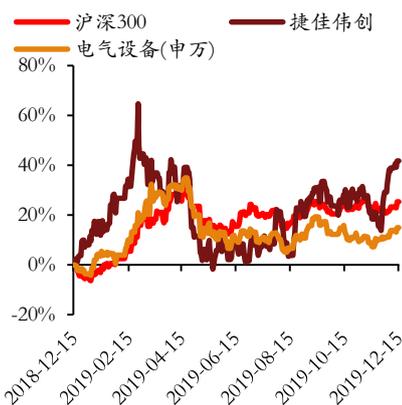
现价: 37.13 元

目标价: 44.79 元

股价空间: 20.52%

电力设备新能源行业

股价走势



股价表现

| 涨跌(%) | 1M | 3M | 6M |
|----------|-------|-------|-------|
| 捷佳伟创 | 16.58 | 8.22 | 28.97 |
| 电气设备(申万) | 5.52 | -3.63 | 4.50 |
| 沪深 300 | 1.60 | -0.10 | 8.57 |

基本资料

| | |
|---------|-----------------------|
| 总市值(亿元) | 118.82 |
| 总股本(亿股) | 3.20 |
| 流通股比例 | 53.13% |
| 资产负债率 | 54.21% |
| 大股东 | 深圳市富海银涛叁号投资合伙企业(有限合伙) |
| 大股东持股比例 | 9.40% |

相关报告



目录

| | |
|---|----|
| 目录 | 2 |
| 图表目录 | 3 |
| 1 快速发展中的光伏电池设备龙头 | 4 |
| 1.1 晶体硅太阳能电池设备供应商绝对龙头 | 4 |
| 1.2 测算在手订单高达 50 亿元，未来业绩有保障 | 5 |
| 1.3 受益于光伏行业高景气，公司业绩持续向好 | 6 |
| 2 平价推动+技术升级：电池片设备厂商大有作为 | 9 |
| 2.1 电池片处于 PERC 扩产高峰期，逐步向 PERC+、HIT 拓展 | 9 |
| 2.2 需求驱动：技术革新+政策预期修正，电池片设备需求饱满 | 11 |
| 2.3 平价上网之路，HIT 为王 | 13 |
| 2.4 市场空间：2019-2020 年预期为 PERC 高速扩张期，关键设备规模合计约 200 亿元 | 18 |
| 3 高研发投入夯实技术壁垒，超前布局赢得先发优势 | 21 |
| 3.1 销售规模世界前列，高研发夯实技术壁垒 | 21 |
| 3.2 公司 PERC 技术设备性能领先，市场竞争力强劲 | 22 |
| 3.3 PERC+时代，捷佳伟创积极研发深入布局，竞争优势巩固 | 24 |
| 3.4 公司超前布局 3 代高效异质结电池技术 (HIT)，远期业绩可期 | 26 |
| 3.5 技术延展性强，市场格局稳固 | 27 |
| 4 盈利预测与估值 | 27 |
| 4.1 业务拆分预测 | 27 |
| 4.2 相对估值 | 28 |
| 5 风险提示 | 29 |



图表目录

| | | |
|--------|---|----|
| 图表 1. | 捷佳伟创主要产品为光伏电池片工艺设备..... | 4 |
| 图表 2. | 捷佳伟创股权架构图 | 5 |
| 图表 3. | 新订单高增长为未来 1-2 年业绩增长奠定坚实基础 | 5 |
| 图表 4. | 15-18 年预收账款 CAGR 高达 89.79%..... | 6 |
| 图表 5. | 发出商品大幅增长, 印证订单高速增长..... | 6 |
| 图表 6. | 14-18 年营收规模快速增长, 净利润 CAGR 高达 74%..... | 7 |
| 图表 7. | 2019H 三类工艺设备贡献收入比例..... | 7 |
| 图表 8. | 2017 年细分设备收入占比, PECVD 贡献近 50%收入 | 7 |
| 图表 9. | 毛利率、净利率近年整体保持持续提升趋势..... | 8 |
| 图表 10. | 三费率趋势下降, 能够保障较好的净利率水平..... | 8 |
| 图表 11. | 15 年起现金净增加额为正值且大致保持增长..... | 8 |
| 图表 12. | 经营活动现金流受规模扩张与验证期间加长影响..... | 8 |
| 图表 13. | 光伏电池片发展阶段及相关转换效率..... | 9 |
| 图表 14. | 未来各种电池片市场格局预测 | 9 |
| 图表 15. | 常规电池片生产工序与设备主要供应商, 捷佳伟创龙头地位凸显..... | 10 |
| 图表 16. | 光伏电池片的基础工艺具备相通性..... | 11 |
| 图表 17. | 技术不断升级, 带来设备的更换+替代需求 | 11 |
| 图表 18. | 光伏行业发展三个阶段 | 12 |
| 图表 19. | 光伏平价上网的预期实现路径 | 12 |
| 图表 20. | PERC 电池内部结构 | 13 |
| 图表 21. | PERC 电池片主要制造工艺 | 14 |
| 图表 22. | 激光掺杂选择性发射极 PERC 电池生产工艺流程..... | 14 |
| 图表 23. | N 型单晶双面 TOPCon 电池生产工艺..... | 15 |
| 图表 24. | N 型 HIT 电池结构..... | 16 |
| 图表 25. | HIT 工艺流程及相关设备..... | 16 |
| 图表 26. | HIT 是最有竞争力的下一代光伏电池技术..... | 16 |
| 图表 27. | 面积相关成本与第一部分合理价差..... | 17 |
| 图表 28. | 异质结技术工艺流程和复杂度均有所简化..... | 18 |
| 图表 29. | PERC 电池片设备价值占比 | 19 |
| 图表 30. | 2019-2020 年 PERC 产线设备市场规模预期合计近 200 亿元 | 19 |
| 图表 31. | HIT 电池设备市场空间测算..... | 20 |
| 图表 32. | 2018 年业内主要生产厂商收入比较..... | 21 |
| 图表 33. | 捷佳伟创与迈为研发费用比较 | 22 |
| 图表 34. | 捷佳伟创与迈为研发人员数比较 | 22 |
| 图表 35. | 四种技术路线设备比较 | 22 |
| 图表 36. | ALD+PECVD 与管式氧化铝二合一设备投资成本对比 | 23 |
| 图表 37. | MWT 组件工艺的改进..... | 24 |
| 图表 38. | N-PERT 和 P-PERC 电池结构与工艺对比 | 25 |
| 图表 39. | N 型单晶双面 TOPCon 电池生产工艺..... | 25 |
| 图表 40. | 异质结太阳能电池关键工艺及设备企业..... | 26 |
| 图表 41. | HIT 制绒清洗设备..... | 26 |
| 图表 42. | 设备厂商具备先天的垄断性(市占率) | 27 |
| 图表 43. | 捷佳伟创分业务营业收入预测 | 28 |
| 图表 44. | A 股可比公司估值 | 29 |

1 快速发展中的光伏电池设备龙头

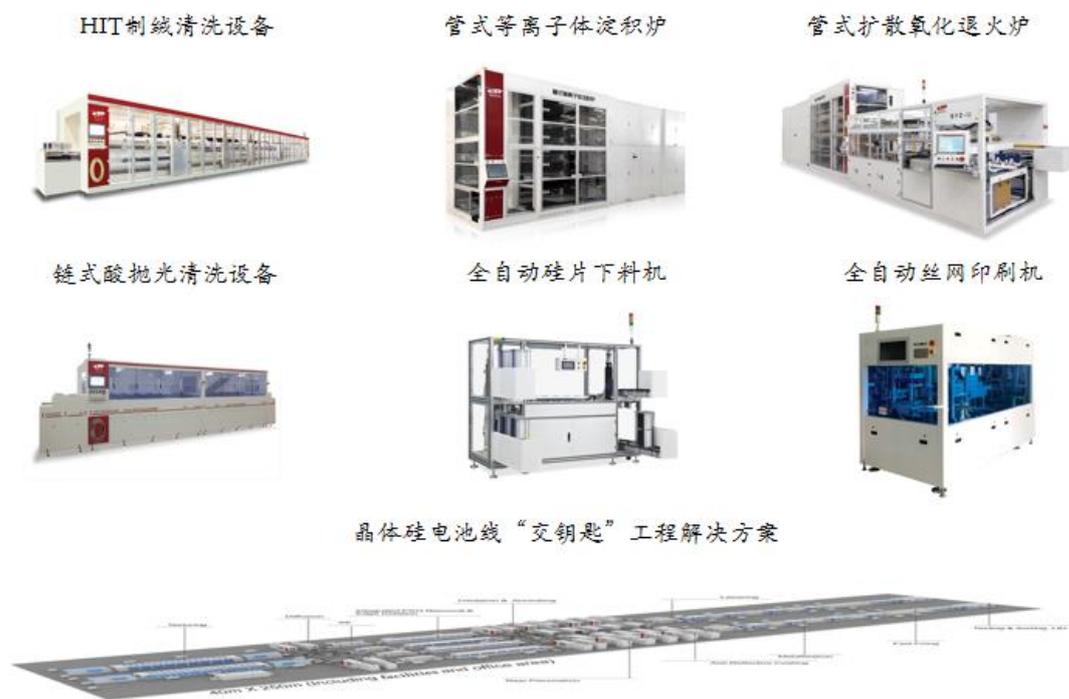
1.1 晶体硅太阳能电池设备供应商绝对龙头

深圳市捷佳伟创新能源装备股份有限公司(300724.SZ 捷佳伟创), 成立于2007年, 总部位于广东省深圳市。2018年8月10日, 公司在创业板成功上市。

捷佳伟创是晶体硅太阳能电池设备供应的国内龙头, 其主要产品包括单/多晶硅制绒设备、管式扩散氧化退火炉、酸抛光及碱抛光设备、管式等离子体淀积炉、智能自动化设备、全自动丝网印刷设备等六大产品系列, 是国内唯一具备电池段工艺整线交付能力的企业, 其各项性能指标与工艺实现方式均处于行业领先地位。公司不仅可以为客户提供晶体硅电池生产设备, 也提供晶体硅电池“交钥匙工程”系统解决方案、晶体硅电池智能制造车间系统以及晶体硅电池丝网印刷线。

公司已为全球200多家光伏电池生产企业, 近900条电池生产线提供设备和服务, 其中各类工艺设备的市场占有率均超过50%, 成为全球领先的晶体硅太阳能电池设备供应商。同时, 公司紧紧围绕电池片环节及各工艺段核心设备, 不断研发创新, 在PERC+, TOPCON及HIT等新工艺领域均有技术储备和深入布局。

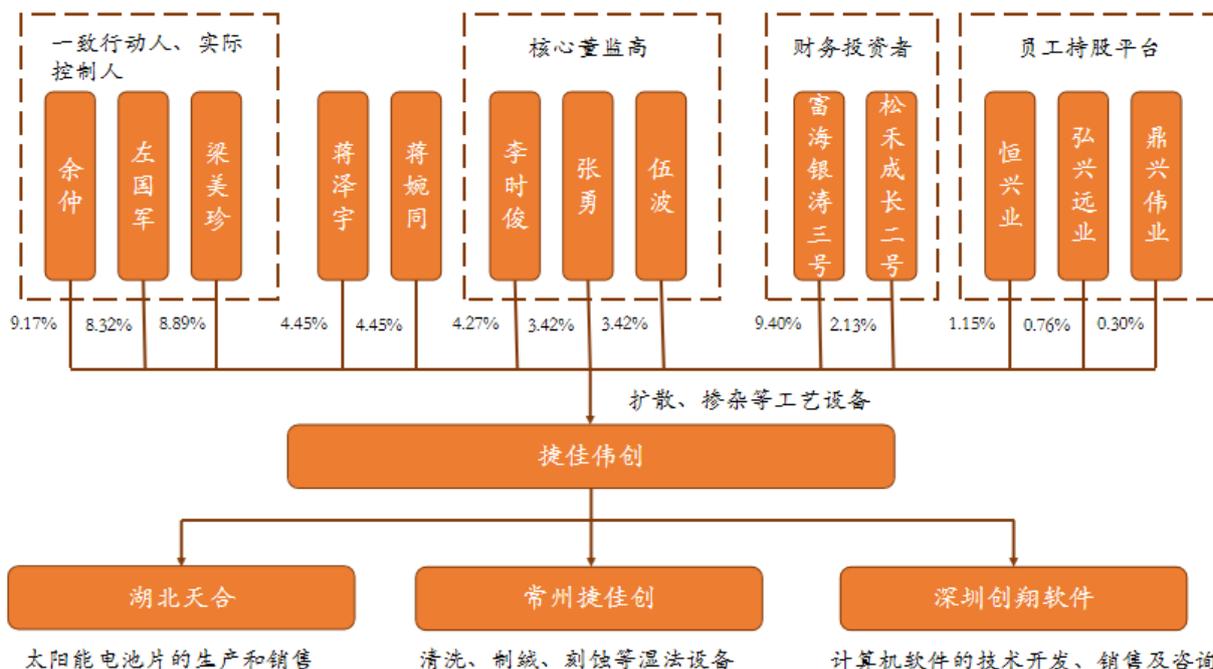
图表1. 捷佳伟创主要产品为光伏电池片工艺设备



资料来源: 公司官网、广证恒生

目前, 公司实际控制人为余仲、左国军、梁美珍三人, 合计直接和间接控制公 37.49% 股权。其中余仲为公司董事长, 左国军为公司董事、副总经理, 公司管理层持股充分, 将形成良好的激励, 另外, 余仲、左国军在创立公司之前均在日东电子就职, 而在公司发展过程中, 相继加入公司的李时俊、张勇、伍波均来自中电科48所, 管理团队光伏产业背景深厚, 行业经验丰富。另一方面, 公司通过恒兴业、弘兴远业、鼎兴伟业三个员工持股平台对核心成员进行激励, 目前三个平台合计持股占公司 2.21%, 覆盖面广, 让员工共享公司成长, 有利于激发管理团队的积极性, 提高经营效率, 看好公司业绩的长期发展。

图表2. 捷佳伟创股权架构图

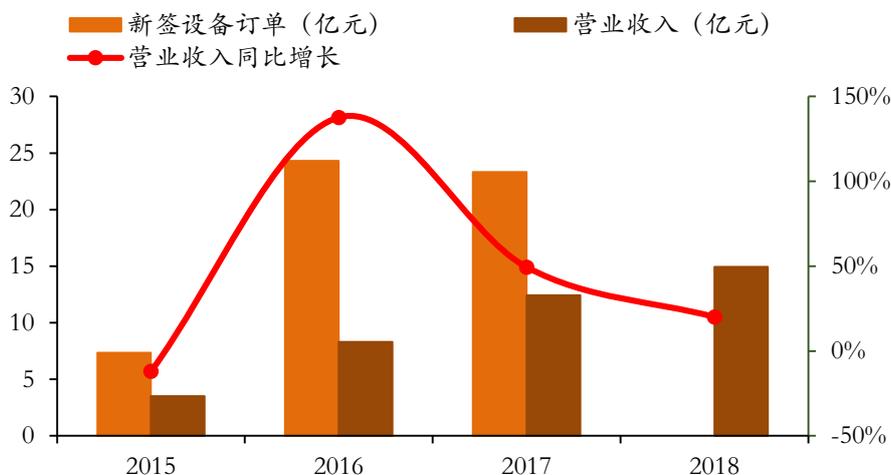


资料来源：企查查、广证恒生

1.2 测算在手订单高达 50 亿元，未来业绩有保障

新签设备订单金额的变动是公司业绩变动的先行指标。2015 年以来，太阳能光伏行业全面回暖，下游客户改扩建需求增加，同时技术进步加快，公司订单情况持续向好。招股说明书显示 2015-17 年公司新签设备订单金额分别为 7.36 亿元、24.32 亿元、23.31 亿元，直接推动公司 2016、2017 和 2018 年营业收入分别同比增长 137.67%、49.51%、20.11%。公司订单执行和收入确认周期一般在 1.6-1.8 年，新订单高增长为未来 1-2 年业绩增长奠定坚实基础。

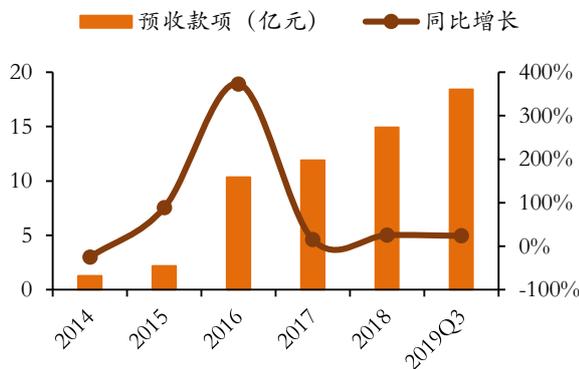
图表3. 新订单高增长为未来 1-2 年业绩增长奠定坚实基础



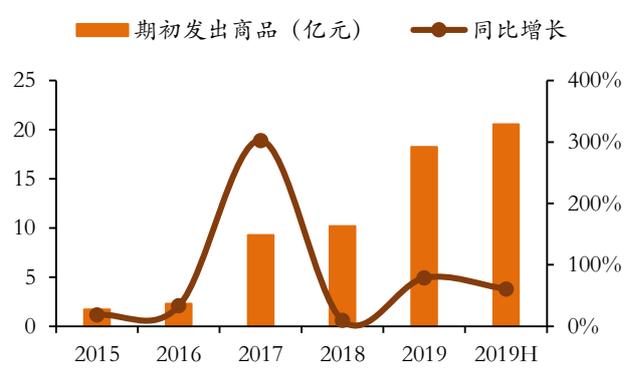
资料来源：公司公告、广证恒生

预收账款和发出商品同向快速增长，在手订单充裕助力业绩持续增长。由于设备投入金额较大，依据行业惯例，公司对客户采用“预付款-发货款-验收款-质保金”的结算模式。其中预收款在合同签订后、生产开始前支付，收取比例为合同金额的 20-30%；发货款和验收款一般各占 30%左右，其比例合计为 60-70%；质保金为质保期到期后收取，一般为合同金额的 10%。

因此，跟踪公司报表中存货与预收款项的变化，即可得知公司订单状况，以期对未来业绩作出更有效的预测。2015-2018 年公司预收账款的年复合增长率为 89.79%，由此可以看出公司在手订单的快速增长。截至 2019 年 Q3 预收账款为 18.42 亿元，同比增长 23.92%。“531 新政”后公司针对大客户下调了预收账款比例，因此预收账款增速低于真实订单增速。另一方面，发出商品大幅增长，公司 2019 年初发出商品为 18.24 亿元，同比增长 78.82%；而 2019 年中的发出商品为 20.54 亿元，同比增长 60.97%，印证订单高速增长，在手订单充裕逻辑。根据公司公告，发出商品到验收确认收入的周期为 6-9 个月，因此，高速增长的发出商品同时也为未来业绩上涨提供保障。

图表4. 15-18 年预收账款 CAGR 高达 89.79%


资料来源：同花顺、广证恒生

图表5. 发出商品大幅增长，印证订单高速增长


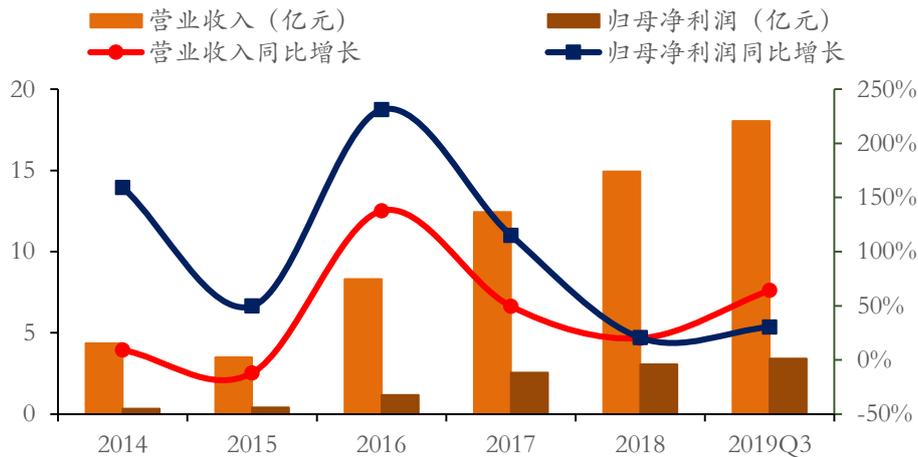
资料来源：同花顺、广证恒生

从两个方面对公司的在手订单进行测算：①根据公司招股说明书，一般情况下产品在验收前公司将预收 30%-60%的款项，假设公司预收账款占整体订单比重 40%，则公司目前在手订单为 46.0 亿元；②公司生产模式为以销定产，客户下达订单后再组织生产，以存货中发出商品、库存商品和在产品数额，以及当期收入与毛利率，可估算公司在手订单和新签订单数量，测算公司 2019 年 6 月底在手订单为 48.10 亿元，上半年新签订单 26.32 亿元，已接近 2018 年全年新签订单量 27.75 亿元。由于存货中绝大部分为发出商品，保守估计 2019 年 9 月底在手订单 48.95 亿元，前三季度新签订单 33.03 亿元。总体来看，无论哪一种预测方式，均表明公司在手订单远超收入体量，预计将对公司未来的业绩形成强力支撑。

1.3 受益于光伏行业高景气，公司业绩持续向好

营业收入与利润方面，受益下游光伏行业快速发展，以及公司新型高性能产品持续推出并受到下游厂商青睐，公司营收规模快速增长，由 2014 年的 4.36 亿元增至 2018 年的 14.93 亿元，CAGR 达 36%。同期，公司归母净利润由 2014 年的 0.33 亿元增至 2018 年的 3.06 亿元，CAGR 达 74%。其中，2018 年受“531 光伏新政”冲击以及业订单确认周期放缓的影响，营收和归母净利润增速有所下滑，但仍保持较快增长。2019Q3 公司实现营收 18.04 亿元，同比增长 63.34%，归母净利润 3.41 亿元，同比增长 30.47%，增速进一步回升。

图表6. 14-18年营收规模快速增长, 净利润 CAGR 高达 74%

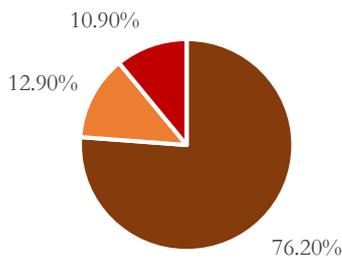


资料来源: 同花顺、广证恒生

营收结构方面, 核心产品——半导体掺杂沉积光伏设备占比高, 实力强盛, 市场份额高。2019年上半年, 公司半导体掺杂沉积光伏设备、湿法工艺光伏设备和自动化设备分别贡献收入比例为 56.1%、25.7% 和 12.4%。其中, 半导体掺杂沉积光伏设备包括 PECVD 及扩散炉, 投入大、壁垒高, 售价相对较高, 按照销售最多的 4 管 PECVD 设备和 5 管扩散炉测算, PECVD 设备和扩散炉的单台售价分别约为 280 万元和 220 万元。PECVD 设备&扩散炉是公司的核心业务, 公司持续推出产能更大、性能更好的 PECVD 设备以适应下游客户扩产降本的需求, 从而实现产品销售量价格齐升, 盈利能力维持高位。湿法工艺光伏设备包括制绒设备、刻蚀设备及清洗设备。从收入贡献上, PECVD 贡献近 50% 收入, 是公司最核心的产品。

图表7. 2019H 三类工艺设备贡献收入比例

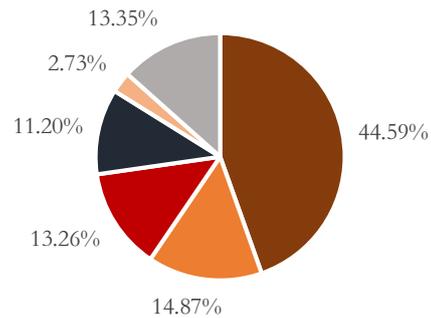
■ 半导体掺杂沉积光伏设备 ■ 湿法工艺光伏设备
■ 自动化设备



资料来源: 同花顺、广证恒生

图表8. 2017 年细分设备收入占比, PECVD 贡献近 50% 收入

■ PECVD 设备 ■ 扩散炉 ■ 制绒设备
■ 刻蚀 ■ 清洗设备 ■ 其他设备

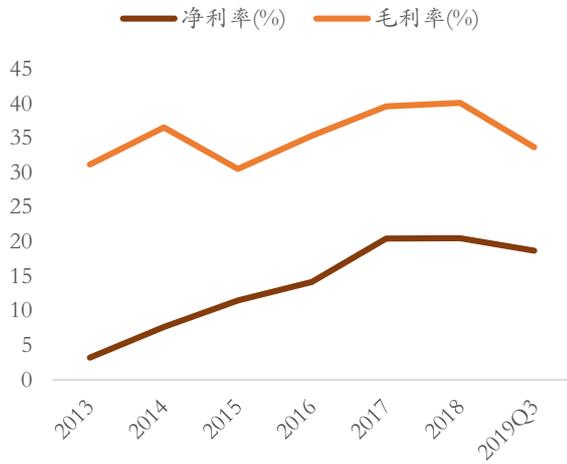


资料来源: 同花顺、广证恒生

盈利能力方面, 公司毛利率、净利率近年整体保持持续提升趋势。毛利率由 2015 年低点的 30.52% 持续升至 2018 年 40.08%, 与此同时, 净利率由 2014 年的 7.64% 持续升至 2018 年的 20.51%。主要原因在于: 1) 公司下游客户技术升级速度快, 为适应客户需求变化, 公司在各类设备中均推出新产品, 技术附加值高, 能够获取更高的毛利率水平, 且在收入中的占比不断提升。2) 公司主营设备销售, 境外销售过程中, 成本更高, 因此产品定价一般高于境内销售。在报告期内, 公司外销收入占比提升, 带动公司综合盈利能力提升。此外, 公司注意费用管控, 且随着收入体量增加, 规模效用显现, 三费率趋势下降, 在行业竞争激烈或出现政策风险时, 能够保障较好的净利率水平。2019Q3, 公司毛利率同比下 6.40pct 至 33.68%, 净利率同比下滑 1.81pct 至 18.70%, 由于公司客户涵盖国内外主要电池片厂商, 所签订单盈利水平因产品和客户

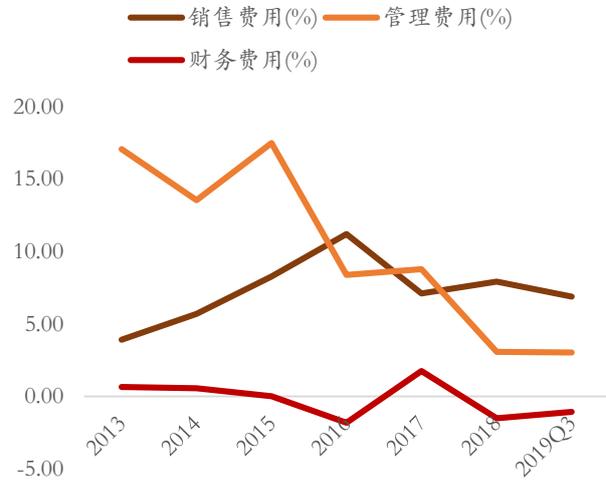
不同而有所差异，而 2019 年 Q3 确认收入对应的 PERC 设备相对成熟，产品价格下滑，毛利率下滑或源于此。伴随营收规模扩大及 PERC 订单增加，综合毛利率有望企稳回升。

图表9. 毛利率、净利率近年整体保持持续提升趋势



资料来源：同花顺、广证恒生

图表10. 三费率趋势下降，能够保障较好的净利率水平



资料来源：同花顺、广证恒生

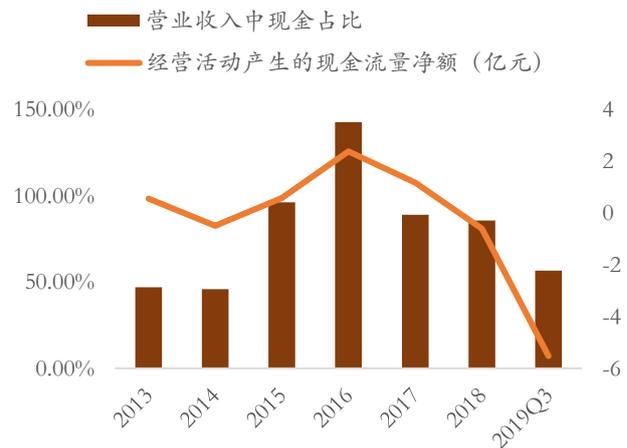
现金流方面，近年来现金净增加额为正值且持续增长，由 2017 年的 0.27 亿元上升到 2019 年 Q3 的 1.85 亿元。而由于项目一般存在 9 个月以上的验收期，随着公司业务规模的快速扩张，处于验收中的产品越来越多，加上 PERC 新产品的推出使得验收期间加长，经营活动产生的现金流净额在 2018 年和 2019 年 Q3 均为负值，营收中的现金占比也有所下滑。相信随着新产品的验收质量得到认可后，经营活动现金流和营收现金占比将快速上升。

图表11. 15 年起现金净增加额为正值且大致保持增长



资料来源：同花顺、广证恒生

图表12. 经营活动现金流受规模扩张与验证期间加长影响



资料来源：同花顺、广证恒生

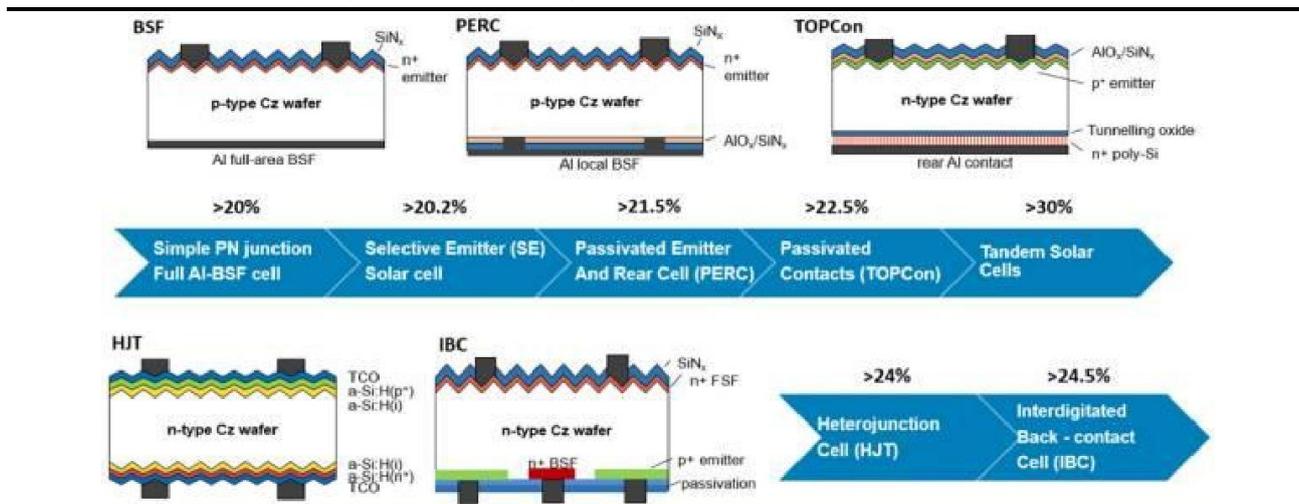
2 平价推动+技术升级：电池片设备厂商大有作为

2.1 电池片处于 PREC 扩产高峰期，逐步向 PREC+、HIT 拓展

太阳能电池发电原理是基于半导体的光生伏特效应将太阳辐射直接转换为电能，因此被称为光伏发电。

- 目前，光伏行业可供选择的高效电池技术路线有：P 型多、单晶 PERC 电池技术，N 型单晶 PERT/TOPCon 电池技术，N 型单晶 HIT 电池技术以及 N 型单晶 IBC 电池技术等。
- 光伏电池片的发展阶段大致为：从常规铝背板 BSF 电池（1 代）→PERC 电池（2 代）→PERC+ 电池（2.5 代）→HIT 电池（3 代）→IBC 电池（4 代）等。目前光伏产业正处在 PREC 电池扩产高峰期，逐步向 PREC+、HIT 拓展阶段。

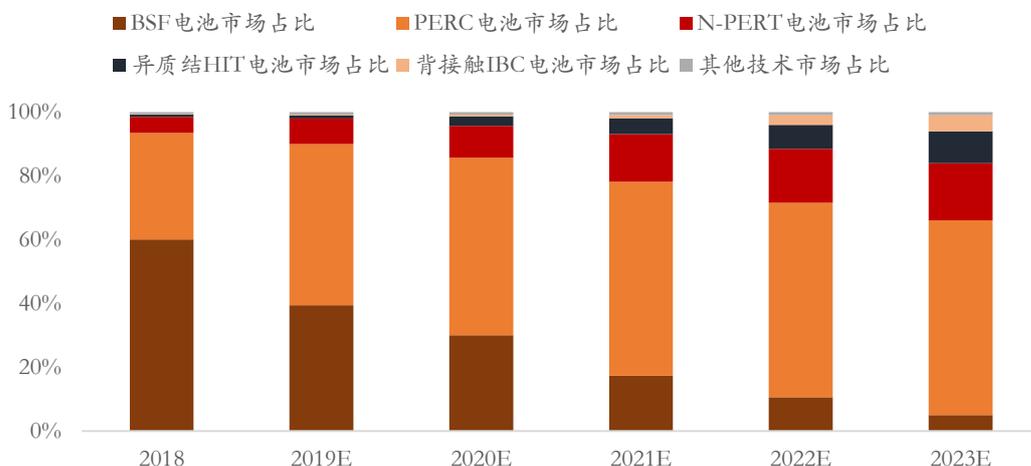
图表13. 光伏电池片发展阶段及相关转换效率



资料来源：贺利氏可再生能源、广证恒生

根据中国光伏行业协会 2019 年初发布的《中国光伏产业发展路线图》，2018-2020 年，国内传统 BSF 型电池占比预计将从 60.0%降低至 30.0%，逐渐被高效电池替代，而 PERC 与 N-PERT 型电池占比则将从 38.5%快速提升至 65.7%，成为光伏电池片的主流。除此之外，异质结 HIT 和背接触 IBC 电池占比也将逐渐提升。

图表14. 未来各种电池片市场格局预测



资料来源：中国光伏行业协会、广证恒



根据光伏电池发电原理，光伏电池制备的主要流程可分为清洗制绒、制作 P-N 结、刻蚀、镀膜（沉积钝化膜或减反射膜）、印刷电极、烧结、自动分选等步骤。常规单晶铝背场电池（AI-BSF）的结构和工艺流程最为简单，除 HIT 电池制备流程不同外，其他技术路线基本是在 AI-BSF 生产工艺基础上增加或改进工序以达到电池转换效率提升或成本下降目的。

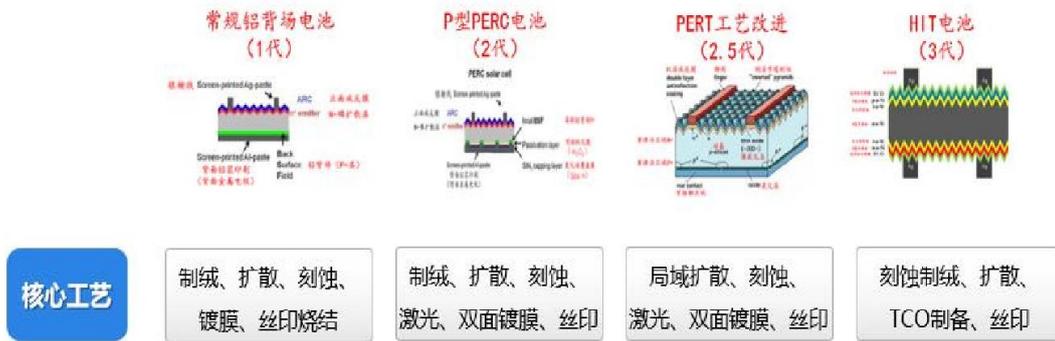
资料来源：中国光伏行业协会、广证恒生

图表15. 常规电池片生产工序与设备主要供应商，捷佳伟创龙头地位凸显

| 生产工序 | 对应设备需求 | 设备功能 | 国内外主要厂商 | 龙头 | 价值占比 |
|--------|--------------------------|--|---|------|--------|
| 制绒清洗 | 制绒清洗设备 | 用常规的硅片清洗方法清洗，然后用酸（或碱）溶液将硅片表面切割损伤层除去；再用化学溶液对硅片进行化学处理，在硅片表面制备出用于减反射绒面；最后进行干燥处理。 | 常州捷佳创、上海思恩、张家港超声、上海釜川、北方华创（清洗设备） 常州捷佳创、苏州聚晶、Schmid、RENA（制绒设备） | 捷佳伟创 | 60-70% |
| 扩散制结 | 扩散炉 | 把硅片放在管式扩散炉的石英容器内，在高温下使用氮气将掺杂物质带入石英容器进行反应。经过一定时间，掺杂物质通过硅原子之间的空隙向硅片内部渗透扩散，形成 PN 结。 | 捷佳伟创、丰盛装备、中电集团公司 48 所、北方华创、Schmid、Tempress Systems, Inc.、Centrotherm Photovoltaics AG | | |
| 刻蚀 | 刻蚀设备 | 通过化学腐蚀法去除掺杂后的硅片边缘的 PN 结和表面的磷硅玻璃层。 | 常州捷佳创、北方华创、苏州聚晶、Schmid、RENA | | |
| 制备减反射膜 | 管式 PECVD 设备、连续式 PECVD 设备 | 通过在电池正面生长减反射膜减少光的反射。 | 捷佳伟创、北方华创、丰盛装备、中电集团公司 48 所、理想能源、Meyer Burger、Centrotherm Photovoltaics AG、Roth & Rau、Tempress Systems, Inc. | | |
| 印刷电极 | 丝网印刷设备 | 通过“丝网印刷”制备前后电极。 | 迈为股份、科隆威、Baccini、ASYS、DEK | 迈为股份 | 20-30% |
| 烧结 | 快速烧结炉 | 通过高温烧结形成良好的欧姆接触。 | 迈为股份、Baccini | | |
| 自动分选 | 自动分选机 | 对不同转换效率的电池片进行分档。 | 捷佳伟创、罗博特科、先导智能、无锡江松、Jonas & Redmann、Schmid、MANZ | | |

资料来源：公司公告、广证恒生

图表16. 光伏电池片的基础工艺具备相通性



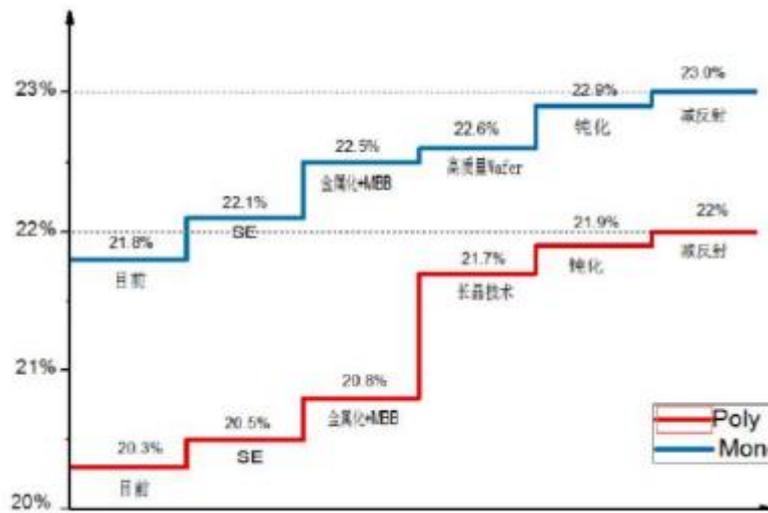
资料来源: ISFH、广证恒生

2.2 需求驱动: 技术革新+政策预期修正, 电池片设备需求饱满

光伏电池片设备是指将硅片加工成为电池片的相关设备, 处于光伏产业中硅片与电池片的中间环节。目前光伏电池片设备需求主要受两大因素驱动:

- 一是技术发展带来的存量设备替换需求, 包括存量设备性价比提升带来的更换需求以及技术升级带来的替代需求。如 2018 年起被大规模应用的 PERC, 就是在常规的铝背场电池 (BSF) 背面制作一个钝化层, 从而提高转换效率, 而这个技术只需要在存量设备的基础上进行改造以及添加两道工序即可。另外, 追求更高效率的路上, 目前还在 PERC 的基础上进行持续的工艺改进, 我们称之为“2.5 代”技术, 这类技术升级的优势是能够实现与原有产线的良好兼容, 更容易实现产业化。

图表17. 技术不断升级, 带来设备的更换+替代需求



资料来源: 公司公告、广证恒生

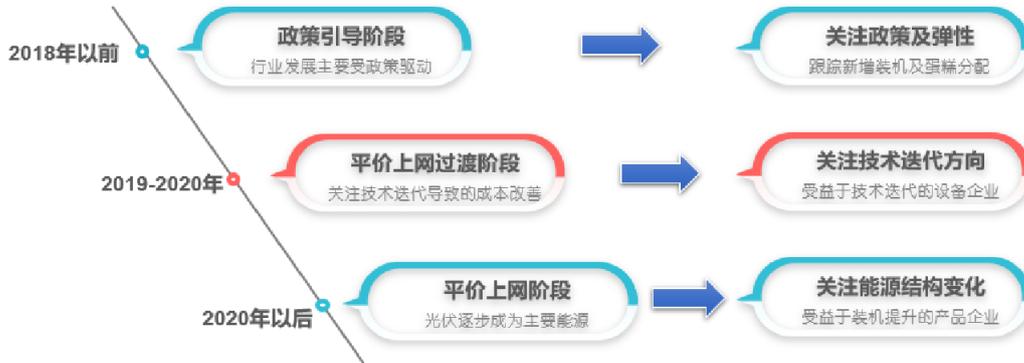
- 二是政策预期修正带来的设备增量需求。自 2018 年“531”新政以来, 行业降补贴已是大势所趋, 根据智汇光伏的报道, 2019 年 I、II、III 类地区光伏标杆电价拟从 2018 年底的 0.5 元/kwh、0.6 元/kwh、0.7 元/kwh 降低到 0.4 元/kwh、0.45 元/kwh、0.55 元/kwh。

1 月 9 日, 国家发改委、国家能源局发布《关于积极推进风电、光伏发电无补贴平价上网有关工作的通知》(发改能源〔2019〕19 号), 提出推进风电、光伏发电无补贴平价上网的有关要求和相关支持政策措施, 从而促进可再生能源高质量发展, 提高风电、光伏发电的市场竞争力。本次政策具备两大看点:

一是明确提出光伏平价上网项目（不需要国家补贴执行燃煤标杆上网电价的光伏发电平价上网试点项目）由省级政府能源主管部门组织实施，项目建设不受年度建设规模限制。

二是多重措施保障平价上网项目收益。关于此次政策，市场的普遍解读是目前全国在筹备的平价项目接近 20GW，平价项目有望为光伏市场贡献增量，对光伏装机容量提出积极指引，将对设备公司订单形成利好。

图表18. 光伏行业发展三个阶段



资料来源：国家发改委、广证恒生

全国光伏平价上网的门槛测算：结合 I、II、III 类地区的燃煤标杆电价、有效利用小时两项参数，同时假设光伏电站的内部收益率为 8%，进而对光伏平价上网项目的投资额进行反算，最终结论为：I、II、III 三类资源区光伏平价上网要求电站系统成本分别为 3.21、3.37、3.28 元/W；取全部地区的中位数，全国光伏平价上网项目的门槛为 3.25 元/W。结合智慧光伏的分析预计 2018 年底全国光伏电站的系统成本为 4.5 元/W 的水平。按照这一标准，目前全国光伏地面电站系统成本与 3.25 元/W 的全网平价上网门槛相比，仍需下降 28%。即光伏电站系统成本在目前的水平上下降 28%，全国将大规模（超过 50%）实现发电侧的平价上网。

如何降低光伏电站系统成本？从具体路径来看，实现光伏平价上网有两种方式：降本、增效。其中降本指全产业链各个环节的成本降低，每个环节的成本降低都能直接降低电站的单瓦投资成本；增效指通过工艺的改进，提高电池片的转换效率，从而带来组件的功率提升，间接降低电站的单瓦投资成本。

基于公开资料的整理分析，对光伏平价上网的实现路径预期如下，可以明显看出，“增效”带来的成本降幅远高于“降本”。

图表19. 光伏平价上网的预期实现路径

| 产业链环节 | 主要方式 | 实现路径 | 预期效果 |
|-------|------|--|--------------|
| 硅料 | 降本 | 硅料价格下降 20% | 电站成本下降 2% |
| 硅片 | 降本 | 硅片非硅成本下降，硅片大规格化 | 电站成本下降 5-10% |
| 电池片 | 增效 | PERC+ 或 HIT 工艺的实现，将光伏电池转换效率从 20.5% 提升至 23.5% | 电站成本下降 15% |
| 组件 | 增效 | 叠瓦技术得到运用，发电量增加 7% | 电站成本降低 7% |
| 非硅成本 | 降本 | 非硅成本的降低 | 电站成本降低 4% |

资料来源：光伏协会、广证恒生

电池片及组件环节将成为本轮光伏产业降本增效的主阵地。主要基于两点原因：

- ①从产业链成本敏感系数来看，“增效”的效果较“降本”更优。电池片转换效率提升 1%或组件通过减少封装损失提高 15W 的封装效率，光伏地面电站建站成本将降低 5%，这一系数明显高于硅料端及硅片端的成本改善。
- ②从技术迭代角度来看，硅料和硅片端的工艺和设备均已较为成熟，新的技术尚未取得突破，而电池片和组件正处于技术迭代进程之中，“2.5 代”和“3 代”电池片设备技术已箭在弦上。

由此看来，在平价上网的大趋势与必经之路上，光伏电池片设备的技术迭代要求与存量升级、增量涌现的需求驱动已是不言而喻，这给予光伏电池片设备厂商如龙头捷佳伟创以技术设备创新升级的驱动力与订单持续利好的可预见趋势。

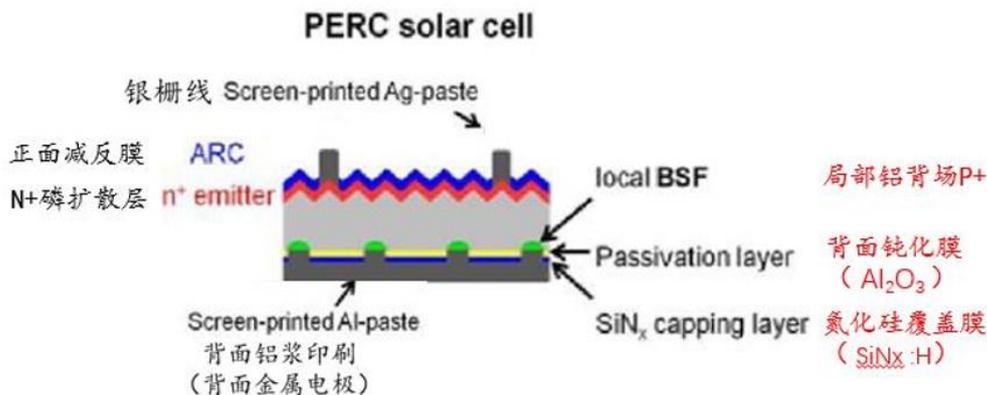
2.3 平价上网之路，HIT 为王

(1) PERC 电池相对于常规 BSF 电池优势明显

与常规的铝背场电池相比，PERC 电池最大的改变是在背面制作一个钝化层，从而实现两点价值：一是显著降低背表面少数载流子的复合速度，从而提高少子的寿命，增加电池开路电压；二是在背表面形成良好的内反射机制，增加光吸收的几率，减少光损失。

性能上看，PERC 电池对效率的提升作用非常显著，目前量产效率大约为 21.8%，实验室最高效率甚至接近 24%，作为对比，目前普通多晶电池的量产效率不足 19%，单晶电池的量产效率约 20%，与单晶 PERC 电池有着明显差距，因此其相对普通电池可享有 0.2 元/W 以上的溢价。

图表20. PERC 电池内部结构

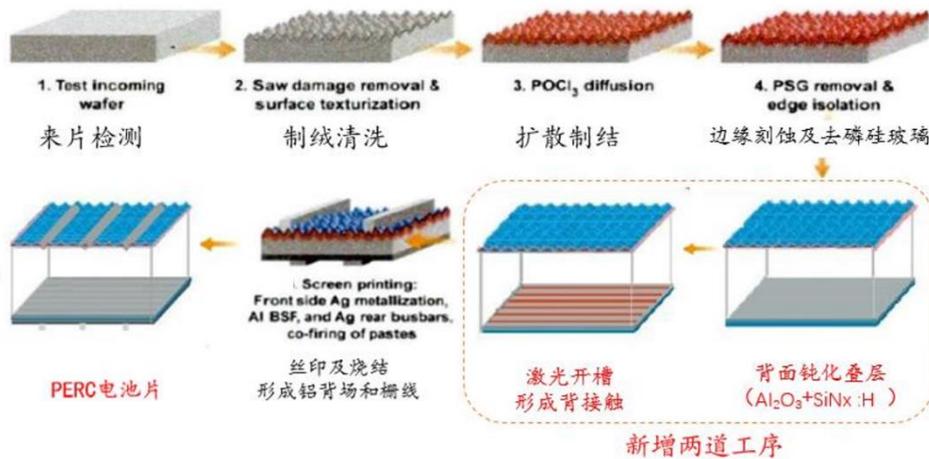


资料来源：ISFH、广证恒生（标红字体为 PERC 增量结构）

在工艺流程上，与其他高效电池技术相比，PERC 技术与传统 BSF 电池产线的兼容性最好。只需要增加两个步骤：一是背面增加钝化层；二是通过激光或者化学刻蚀打开，使背面金属和基底形成接触。在设备上，只需要增加一台 PECVD 或 ALD 和一个激光器开孔，甚至可以和原本就需要镀背面减反膜共用一台 PECVD。

市场格局分析：PERC 电池可以实现在成本增加很小的情况下效率大幅提升，在市场竞争中占据主动，于 2018 年成为标配，产能渗透率超预期大幅增长。根据观研网的统计数据，2016 年底全球仅有 10GW 左右的 PERC 产能，到 2018 年底产能在 60GW 上下，未来效率持续提升预计产能未来 1-2 年仍将快速增加。

图表21. PERC 电池片主要制造工艺



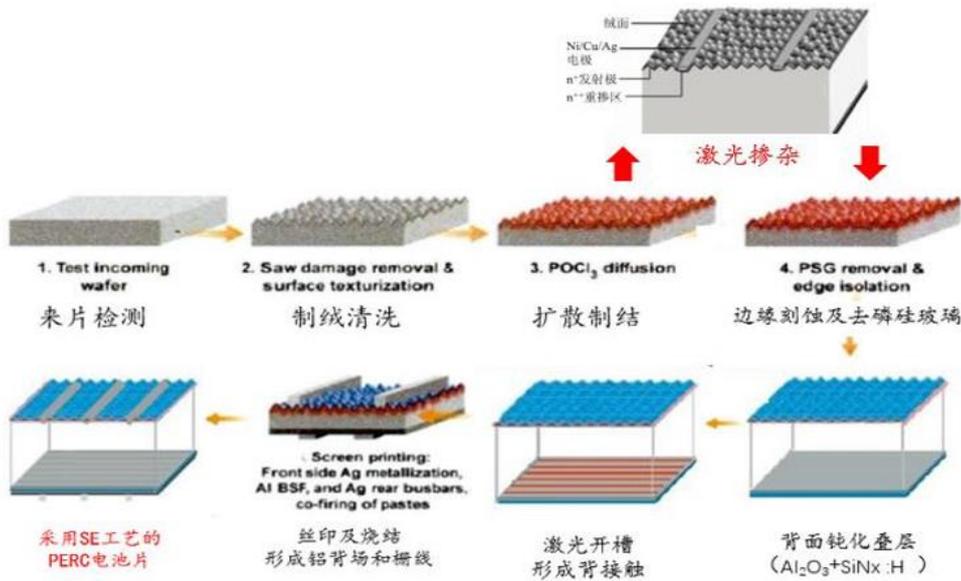
资料来源：索比光伏网、广证恒生

从长期来看，管式氧化铝 PECVD 设备具备较为明显的优势，但囿于进口设备价格较高等因素导致尚未放量。而根据新闻信息披露，捷佳伟创已自主研发成功管式 PECVD 镀氧化铝膜设备，日前已在客户端验证，电池转换效率超过 22%。预计随着相关产品的突破，管式氧化铝 PECVD 设备的市场份额将持续提升。

(2) PERC+持续升级，挖掘效率潜力

目前产业界的共识是单晶 PERC 电池量产的极限效率将在 23%-23.5%之间，多晶则略低一些，在 22%-22.5%之间，两者目前均有 2%左右的提升空间。在效率提升的路径选择中，如果想要持续提高电池片效率的话，仅靠现有工艺的优化的进度仍较慢，因此在原有的 PERC 产线上加入一些新的工艺点便成为了性价比很高的选择，其中选择性发射极 (SE) 和隧穿氧化层钝化 (TOPCon) 技术的关注度最高。

图表22. 激光掺杂选择性发射极 PERC 电池生产工艺流程



资料来源：《太阳能学报》、广证恒生

目前，产业化进展较快的是 PERC+SE。

生产工艺上，目前市场已推出单步扩散法制备 SE 电池，主要工艺包括有氧化物掩膜法、丝网印刷硅墨水法、离子注入法和激光掺杂法。其中激光 PSG 掺杂法是采用扩散时产生的磷硅玻璃层作为掺杂源进行激光扫描，形成重掺杂区，工艺较为简单，仅需在传统工艺中增加一个步骤，与常规产线的工艺兼容很高。

从设备端来看，运用激光 PSG 掺杂只需新增掺杂用激光设备，改造成本极低。

市场格局分析：目前已有多家企业开始采用了 SE 技术，我们预计 2019 年 SE 将成为行业 PERC 产线的标配，单晶 PERC 电池效率能够提升 0.3%，达到 22.1%。

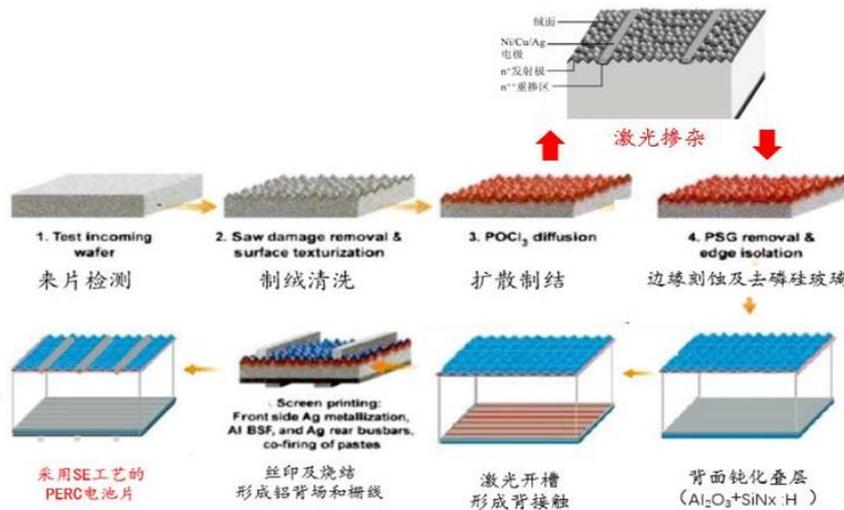
TOPCon 为到达电池片技术第三代的过渡路线。

TOPCon 电池与常规电池最大的不同在于，其在电池的背面采用了异质结结构，采用超薄二氧化硅隧道层和掺杂多晶硅（晶体硅基底与掺杂多晶硅在背面形成异质结）来钝化晶体硅表面。TOPCon 电池目前主要作为 N-PERT 电池的升级技术，目前量产效率能达到 22% 左右。明显 TOPCon 电池的转换效率要高于 P 型 PERC 单晶电池，但是低于 HJT 电池效率，属于中间产物。

从工艺上来看，TOPCon 可以与当前产线具备良好的兼容，如 N 型单晶双面 TOPCon 电池可以通过对 N-PERT 双面电池产线简单的改造实现规模化生产。

从设备端来看，TOPCon 电池相比于 N-PERT 电池的增加和改进设备主要是用于沉积隧道氧化层和多晶硅 LPCVD 设备以及用于磷原子掺杂的离子注入设备和退火设备。

图表23. N 型单晶双面 TOPCon 电池生产工艺



资料来源：中来股份、广证恒生（标红处为改进或增加工艺流程）

市场格局分析：目前布局 TOPCon 电池的厂商与 N-PERT 厂商较为一致，国产厂商主要是中来股份、英利熊猫等。根据搜狐新闻报道，中来股份目前已经将 TOPCon 应用在此前的 2.1GW 的 N-PERT 产线中，并且实现量产，同时计划在 2019 年底将 N 型双 TOPCon 电池扩产至 4.6GW。TOPCon 工艺的核心设备 LPCVD，目前中来股份的产线主要以进口设备为主，比如 Tempress；国内设备厂商如捷佳伟创也已实现布局，捷佳伟创自主研发的 LPCVD 能在 27-279Pa 的反应压力下进行化学气相沉积，膜的质量和均匀性更好，产量和成本更优，能够满足 TOPCon 技术更高精度的多晶硅及二氧化硅膜的沉积。其他设备方面，离子注入机仍以国外进口为主；高温退火炉以国产设备为主，其中捷佳伟创占据主要地位。

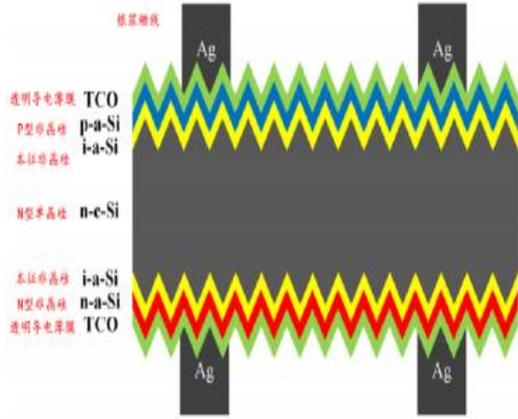
(3) 3.0 代技术 HIT 开启平价上网之门

鉴于 2.0 代技术 PERC 以及 2.5 代技术如 PERC+SE 或 TOPCon 等与现有设备的高兼容性，以及相较于常规 SEF 电池，其能在成本增加不多的情况下效率有所提升的特性，近年来已成为市场主流技术，且其渗透率高速增长。然而，其效率提升的空间有限（量产效率上限大约为 22.5%-23%），而且随着 PERC 产线上计入新工艺，生产步骤明显增多，从清洗制绒到测试大概需要 12-13 步，工艺成本上升不可避免，这些缺陷都使其不能满足平价上网的要求。

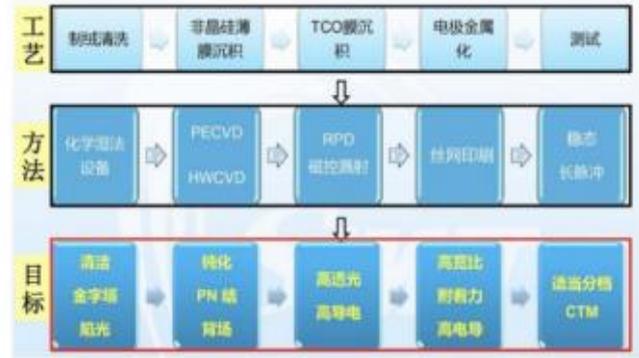
作为光伏电池片技术的第三代，HIT 在平价上网之路上具有颠覆性的先天优势。HIT (hetero-junction with intrinsic thin-layer, 本征薄膜异质结) 电池最早由日本三洋公司于 1990 年成功开发，2013 年，松下（已收购三洋）宣布其异质结光伏电池的转换效率达到 24.7%，2015 年结合背接触的技术进一步将转换效率提高到 25.6%。2016 年，这一记录被另一家日本公司打破，Kaneka 公司制备的硅异质结光伏电池的转换效率达到 26.6%。

从结构上来看，以 N 型 HIT 电池为例，其以 N 型单晶硅片为衬底，在经过清洗制绒的 N 型 c-Si 正面依次沉积厚度为 5-10nm 的本征非晶硅薄膜 (i-a-Si:H)、P 型非晶薄膜 (p-a-Si:H)，从而形成 P-N 异质结。在硅片背面依次沉积厚度为 5-10nm 的 i-a-Si:H 薄膜、N 型非晶硅薄膜 (n-a-Si:H) 形成背表面场。在掺杂 a-Si:H (非晶硅) 薄膜的两侧，再沉积透明导电氧化物薄膜 (TCO)，最后通过丝网印刷技术在两侧的顶层形成金属集电极。

图表24. N 型 HIT 电池结构



图表25. HIT 工艺流程及相关设备



资料来源：《面向产业化高效硅基异质结电池的关键问题研究》、广证恒生

资料来源：光伏测试网、广证恒生

目前看来，HIT 是最有竞争力的下一代光伏电池技术，也是光伏平价上网的必经之路，看好 HIT 技术路线的原因有很多：

1. 更高的效率潜力（目前最高 25.6%，叠加 IBC 的效率记录是 26.63%）
2. 更高的双面率（理论双面率可做到 98%）
3. 更大的降成本潜力（工艺步骤少、硅片薄片化潜力大）
4. 更低的衰减（无 P 型组件常见的光致衰减现象）
5. 更优秀的温度系数（温度系数为-0.258%，常规晶硅电池为-0.46%）
6. 更适合与叠瓦技术相结合（HIT 电池柔性不易隐裂，更适合）

下面我们逐条分析 HIT 电池的每一个优点。

图表26. HIT 是最有竞争力的下一代光伏电池技术

| HIT 优势 | 具体描述 | 与 PERC 对比 |
|----------|---|--|
| 更高的效率潜力 | HIT 采用 N 型硅片具有较高的少子寿命，同时 HIT 采用特殊的非晶硅钝化的对称结构，可以获得较低的表面复合速率，和更高的开路电压 | HIT 电池开路电压更高（HIT 电池开路电压 740mv、perc 电池开路电压 660mv） HIT 最终效率潜力比目前 P-perc 电池片要高 1.5~2%。 |
| 更高的双面率 | HIT 电池由于其独特的双面对称结构，使其更易于制作成双面电池，目前双面率在 85%，成熟产业化应用时，HIT 双面率有望达到 95+%。 | P-perc 方面目前隆基已经实现了 82% 的双面率，但是由于其特殊的背面开槽的结构，限制其双面率进一步提高。 |
| 更大的降成本潜力 | HIT 电池虽然目前成本更高，但是未来降本的空间十分巨大，HIT 组件未来降本得益于更薄的硅片、更 | 第一：HIT 电池加工温度低（240 度）所使用到的硅片厚度可降低至 100um；而 P-perc 继续降低硅片厚度的空间十分有限，过薄的 P 型硅片容易产 |

| | | |
|----------------|---|---|
| | 少的加工步骤和更低的封装成本，而且在相关条件成熟时，HIT 组件的成本有潜力低于 P-PERC 组件 | 生隐裂，容易在高温下翘边。 第二：HIT 的工艺步骤也更为简便，全部生产流程的工艺步骤仅为四步，较 PERC 减少两步以上； 第三：摊低封装成本。单片封装成本很难降低。假设封装成本 220 元/片，P-PERC 组件 330W，HIT 组件 360W，HIT 组件单瓦封装成本可降低 $220 \div 330 - 220 \div 360 = 0.056$ 元。 |
| 更低的衰减和更优秀的温度系数 | HIT 电池使用的 N 型硅片以磷作为主要参杂元素，不会出现硼氧复合因子从而从根本上避免了初始光衰的现象。 HIT 组件的温度系数为 -0.258%，温度每升高 1 度，功率仅下滑 0.258%。 | P 型硅片由“硼”作为主要参杂元素，硅片中的硼氧复合因子会降低电池少子寿命进而出现困扰 P-perc 电池片的光致衰减现象，且初始光衰无法避免，隆基乐叶 HI-MO2 组件承诺的初始光衰在 2%。常规 P 型电池的温度系数为 -0.46%，这就意味着温度每升高 1 度，组件的功率就会下滑 0.46% |
| 更适合叠瓦组件 | 叠瓦组件特殊封装方式使得各种优秀效应可以叠加，发电功率比常规组件高 8~9%。叠瓦组件其叠加在 HIT 电池片上能发挥更大的效益；此外，柔性的 HIT 电池片也更适合叠瓦的封装形式。 | 把叠瓦技术叠加在 280W 常规多晶组件，功率提升 $270 \times 8\% = 22.4W$ ；叠加在 305W 单晶 PERC 组件上带来功率提升 $305 \times 8\% = 24.4W$ ；晋能 330W HIT 组件可提升 $330W \times 8\% = 26.4W$ 。 叠瓦组件在封装环节电池片之间会出现细小的架空，对于厚且脆的 P-perc 电池非常不利，存在发生隐裂的风险。而 HIT 韧度非常好，更加适合叠瓦组件。 |

资料来源：光伏协会、广证恒生

HIT 极具经济性——与 PERC 组件单瓦合理价差为 0.52 元

统计 16 个月的对比发电数据，HIT 双面组件可比常规多晶组件多发电 21%，而 HIT 的对手应该是单晶 PERC 组件，PERC 已经有足够充分的数据证明其同等功率下可比常规多晶组件多发电 3%。考虑 HIT 组件更优的温度系数、无 PID 和 LID 衰减、更高的双面率等有利因素，合理估计同等功率的双面 HIT 组件可比双面 PERC 组件多发电 10%，**即 100 瓦的 HIT 组件可以等效于 110 瓦的单晶 perc 组件。**

因此，HIT 组件得益于更高的效率和更高的发电能力，未来普及时理所应当比当时的主要竞争路线 P-PERC 更贵，其经济性主要来自两个方面：1、同等瓦数下发电量更高，等效于增加了一定容量的组件；2、更高单位面积内等效功率，使得面积相关平摊成本更小（如土地、运输、安装、桩基、支架等）。

第一部分的合理功率价差为 0.14 元：假设初期项目每片组件面积相关成本 600 元，在 HIT 初期量产组件其正面功率可达 360W，单晶 PERC 组件量产功率约为 330W，保守估计同等功率下 HIT 的发电增益是 7%。HIT 组件发电能力更强，正面功率 360 瓦的 HIT 组件等效于 $360 \times 1.07 = 385W$ ，但实际对外销售时仅以 360W 为基础计算售价。多余功率相当于赠送。假设组件价格假设为 2 元/W，则增加功率为 $360W \times 7\% = 25W$ ，其价值为 $25W \times$ 单晶 PERC 组件售价 $= 25 \times 2 = 50$ 元/W；摊到 HIT 组件每瓦的价值为 $50 \div 360W = 0.14$ 元/W。

图表27. 面积相关成本与第一部分合理价差

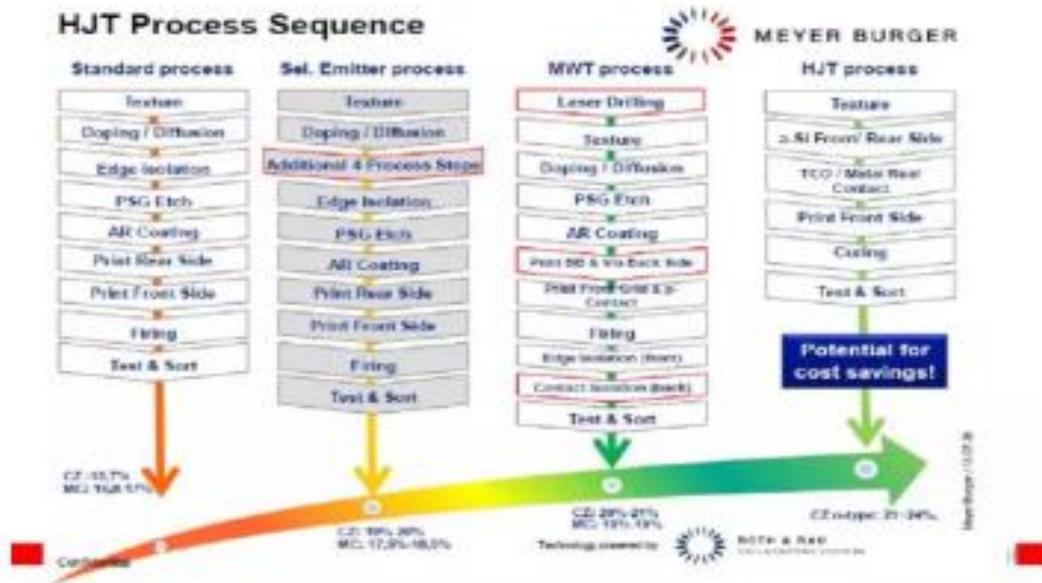
$$\text{合理价差} = \text{面积相关成本} / \text{低功率组件功率} - \text{面积相关成本} / \text{高功率组件等效功率}$$

资料来源：SolarWit、广证恒生

第二部分的合理平摊价差为 0.27 元/W：正面功率 360W 的 HIT 组件实际等效于 $360 \times 1.07 = 385W$ 的单晶 PERC 组件。对于单个组件 600 元面积相关成本的 PERC 电站，单瓦平摊成本为 $600 \div 330 = 1.82$ 元/W；按等效功率计算 HIT 组件单瓦平摊成本为 $600 \div (360 \times 1.07) = 1.55$ 元/W；两者差即为第二部分的合理价差 $1.82 - 1.55 = 0.27$ 元/W。

计算结果表明，如果 P-PERC 组件售价为 2 元，HIT 组件有充足理由卖到 2.4 元的价格。测算过程仅为保守估计，得益于低衰减的特性，电站的整个生命周期中，同功率 HIT 组件的累计发电量有可能比常规晶硅组件多 20%。

图表28. 异质结技术工艺流程和复杂度均有所简化



资料来源：pvinfo、广证恒生

无论是技术效能方面还是经济性方面，HIT 作为下一代电池技术、未来的发展方向毫无疑问是确定的，同时也可以肯定地说是平均上网的必经之路，设备厂商布局 HIT 大有作为。

HIT 的预期产业化进程：目前 HIT 设备的初始投资约为 8-10 亿元 /GW，与 PERC 设备的 2.5 亿元/GW 存在明显差距。根据调研，在工艺材料（靶材、低温银浆等）国产化配套的情况下，HIT 设备的投资额降至 5 亿元/GW 的水平，将会推动电池片厂商上马规模化产能；当 HIT 设备的投资额降至 3 亿元/GW 的水平，将对 PERC 产线实现完全替代。

HIT 设备竞争格局：国产设备初显峥嵘。HIT 制绒清洗设备方面，捷佳伟创的链式 HIT 硅片清洗设备和超高洁净 HIT 单晶制绒清洗设备均已进入下游客户验证；非晶硅沉积设备方面，主要以进口设备为主，国内捷佳伟创、迈为、苏州聚晶与丰盛装备逐渐开始涉足。透明导电薄膜设备中，日本住友垄断了 RPD 设备的专利以及对应的专属靶材 IWO，捷佳伟创已经和住友签订合作协议，获得授权；丝网设备尽管迈为股份具有一定先发优势，捷佳维持二合一丝网设备已初见成效，未来有可能改变 PERC 电池时代的格局。

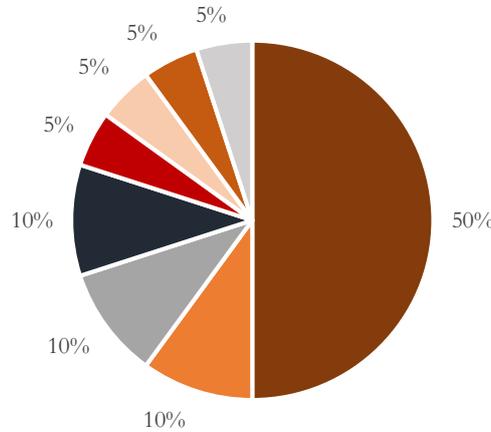
2.4 市场空间：2019-2020 年预期为 PERC 高速扩张期，关键设备规模合计约 200 亿元

光伏电池片设备的市场需求由两个部分构成：一是新的电池片技术应用带来的增量设备需求。二是传统电池线受益于性价比提升带来的市场需求，既包括新增产能需求，也包括存量市场的替换需求。

电池片设备投资在光伏产线总投资中占据较大比重，而设备之间的占比则有所不同。在 PERC 生产线建设中，PECVD/ALD 设备的投资额最高（50%），其次是清洁制绒（10%）、丝网印刷（10%）与自动化设备（10%），其余的扩散炉、刻蚀、激光及烧结分选设备则分别占比 5%、5%、5%与 5%。

图表29. PERC 电池片设备价值占比

■ PECVD/ALD
 ■ 清洁制绒设备
 ■ 丝网印刷设备
 ■ 自动化设备
■ 扩散炉
 ■ 刻蚀设备
 ■ 激光设备
 ■ 烧结分选设备



资料来源：行业报告、广证恒生

在此我们对 PERC 产线设备市场规模进行测算，主要假设前提如下：

1) 考虑到 PERC 扩产对行业整体产能的拉动作用,假设 2019-2020 年行业总产能增速为 20%、15%。

2) 伴随 PERC 成为主流技术，新建产线全部为 PERC，同时，原有常规单晶产线也在加快更新改造为单晶 PERC 产线，假设传统工序升级改造的周期为 5 年，即每年存量设备替换需求为前一年存量的 20%。

3) 结合各家电池片企业的 PERC 扩产计划，假设 2019-2020 年 PERC 的渗透率将达到 80%、100%

4) 目前 PERC 电池片单 GW 投资约 5-6 亿元，设备投资约 2.5-3 亿元。根据 2018 年 3 月浙江晶科公告，其在原产线上增加背面钝化设备和激光开槽设备，改造成 PERC 电池生产线所需投资额约 0.53 亿元/GW。因此，假定 PERC 电池片新产线投资额为 2.5 亿元/GW，旧线改造投资额为 0.5 亿元/GW。

从测算结果来看，预计 2019-2020 年 PERC 设备市场规模分别为 119.74 和 75.49 亿元，同比增速分别约 98.00%和-36.96%。

图表30. 2019-2020 年 PERC 产线设备市场规模预期合计近 200 亿元

| | 2016 | 2017 | 2018 | 2019E | 2020E |
|------------------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 光伏电池片产能 (GW) | 100.14 | 115.16 | 132.43 | 158.92 | 182.75 |
| PERC 电池渗透率 (%) | | 23.75% | 43.83% | 80.00% | 100.00% |
| PERC 电池存量产能 (GW) | 9.58 | 27.35 | 58.05 | 127.13 | 182.75 |
| PERC 电池增量产能 (GW) | | 17.77 | 30.7 | 69.08 | 55.62 |
| PERC 新线扩产规模 (GW) | | 10.90 | 22.50 | 42.60 | 23.84 |
| PERC 产线改造规模 (GW) | | 6.87 | 8.2 | 26.49 | 31.78 |
| PERC 改造工序设备单 | | 0.8 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |

| | | | | | |
|---------------------------|--|-------|-------|--------|-------|
| 位投资额 (亿元/GW) | | | | | |
| PERC 改造工序对应设备市场空间 (亿元) | | 5.50 | 4.10 | 13.24 | 15.89 |
| PERC 新增产线设备单位投资额 (亿元/GW) | | 3.0 | 2.5 | 2.5 | 2.5 |
| PERC 新增产线对应设备市场空间 (亿元) | | 32.70 | 56.25 | 106.49 | 59.59 |
| PERC 电池片设备市场空间 (亿元) | | 38.20 | 60.35 | 119.74 | 75.49 |
| 其中: 清洗制绒设备 (10%) (亿元) | | 3.82 | 6.04 | 11.97 | 7.55 |
| 扩散炉 (5%) (亿元) | | 1.91 | 3.02 | 5.99 | 3.77 |
| 刻蚀设备 (5%) (亿元) | | 1.91 | 3.02 | 5.99 | 3.77 |
| PECVD 及 ALD 设备 (50%) (亿元) | | 19.10 | 30.18 | 59.87 | 37.74 |
| 激光开槽设备 (5%) (亿元) | | 1.91 | 3.02 | 5.99 | 3.77 |
| 丝网印刷设备 (10%) (亿元) | | 3.82 | 6.04 | 11.97 | 7.55 |
| 烧结炉 (5%) (亿元) | | 1.91 | 3.02 | 5.99 | 3.77 |
| 自动化设备 (10%) (亿元) | | 3.82 | 6.04 | 11.97 | 7.55 |

资料来源: 光伏协会、广证恒生

假设至 2023 年光伏电池产能 210GW, HIT 产能占比达到 45%, HIT 电池设备投资额由 9 亿元/GW 下降至 3 亿元/GW, 预计 HIT 设备市场空间将达到 177 亿元。

图表31. HIT 电池设备市场空间测算

| | 2018 | 2019E | 2020 E | 2021 E | 2022 E | 2023 E |
|----------------------|------|-------|--------|--------|--------|--------|
| 全球电池片总产能(GW) | 150 | 190 | 210 | 225 | 250 | 270 |
| HIT 占比 | 0.5% | 1.5% | 4.0% | 10.0% | 25.0% | 45.0% |
| HIT 产能(GW) | 0.75 | 2.85 | 8.4 | 22.5 | 62.5 | 121.5 |
| HIT 新增产能(GW) | 0.75 | 2.1 | 5.55 | 14.1 | 40 | 59 |
| HIT 产线单位设备投资额(亿元/GW) | 12 | 9 | 7 | 5 | 4 | 3 |
| HIT 市场空间(亿元) | 9 | 18.9 | 38.85 | 70.5 | 160 | 177 |

资料来源: IRENA、广证恒生

3 高研发投入夯实技术壁垒，超前布局赢得先发优势

3.1 销售规模世界前列，高研发夯实技术壁垒

2018年，公司销售规模仅次于 Meyer Burger。从产业链来看，光伏电池片生产设备行业规模不大，以电池片产线设备单位 GW 投资 2.5 亿元计算，若年均新增产能 30GW，则电池设备市场空间为 75 亿元。目前业内主要企业有 Meyer Burger、捷佳伟创、Centrotherm、Manz、迈为股份等。以 2018 年相关设备营业收入来看，捷佳伟创规模仅次于 Meyer Burger，是业内第二大公司。

图表32. 2018年业内主要生产商收入比较

| 企业名称 | 国别 | 收入(亿美元) | 主要光伏设备业务领域 |
|--------------|----|---------|-----------------------------|
| Meyer Burger | 瑞士 | 4.09 | 硅片、电池整线 |
| 捷佳伟创 | 中国 | 2.22 | 电池片设备, PECVD、扩散炉、湿法设备、自动化设备 |
| Centrotherm | 德国 | 2.03 | 扩散炉、管式 PECVD、烧结炉 |
| Manz | 德国 | 1.28 | 硅片检测设备、电池片整线、CIGS 薄膜组件整线 |
| 迈为股份 | 中国 | 1.17 | 电池片丝网印刷及烧结设备 |
| Singulus | 德国 | 1.11 | 电池片整线, CIGS 薄膜电池蒸发、溅射、湿蚀蚀设备 |
| AMTECH | 美国 | 0.83 | 扩散炉、PECVD、ALD、LPCVD |
| 中电科 | 中国 | 0.56 | 电池片设备: 扩散炉、PECVD、检测分选系统、串焊机 |
| 北方华创 | 中国 | 0.55 | 扩散炉、PECVD、单晶炉 |
| 帝尔激光 | 中国 | 0.54 | 电池片、组件生产中的激光设备 |

资料来源: CREA 2018 年光伏产业报告、广证恒生

高研发夯实技术壁垒，前瞻布局锁定新时代竞争优势

持续保持大幅度研发投入，确保技术领先地位。光伏装备作为技术密集型行业，研发是其生命线，在电池制造技术迭代频率加快的背景下，强大的技术研发实力是公司实现产品持续创新的基石所在。

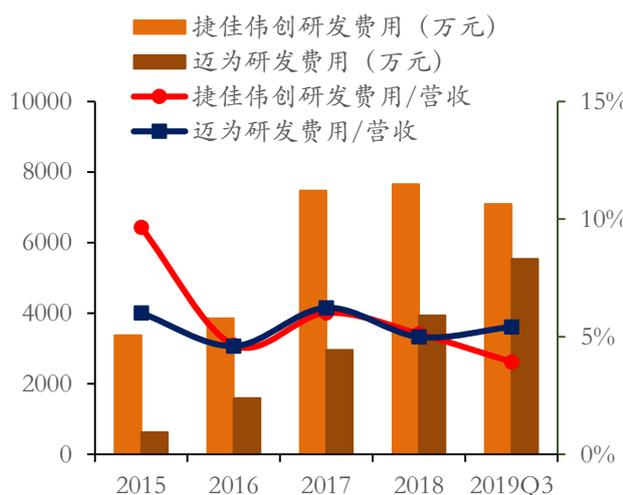
捷佳伟创持续加大研发投入及新产品、新工艺的开发力度，将技术研发视为公司持续发展的最终动力，为提升技术水平、拓宽现有技术应用领域和提高产品竞争力，公司研发费用持续保持较大支出。2015-2018 年，公司研发支出由 3373 万元增至 7652 万元，而研发投入占营业收入的比例分别达到 9.64%、4.64%、6.0%及 5.1%，总量和占比均领跑行业和竞争对手。在 2019 年 Q3，研发支出更是高达 7090 万元，同比增长 46.37%。根据公司年报，公司在 2018 年平均雇有研发人员 186 人，占员工总数比例为 12%左右。

截止 2018 年，公司共拥有专利及软件著作权等 196 余项，其中发明专利 33 项，实用新型专利 158 项，

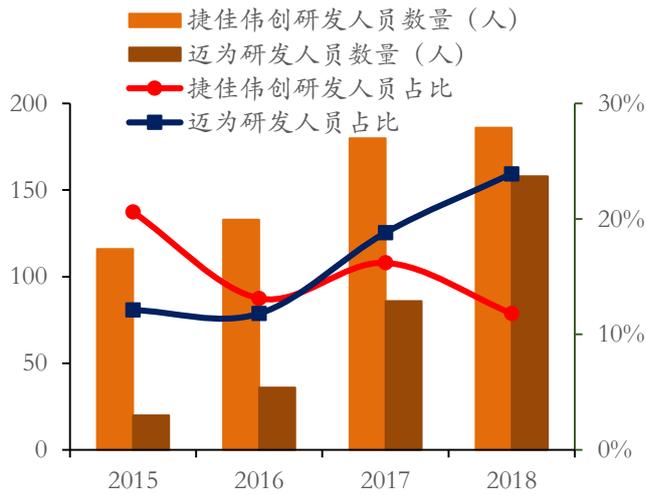
同时取得外观专利5项，高于行业内其他竞争对手；在当下国外龙头不断通过专利纠纷打压国内光伏产业的背景下，公司通过自主研发，产品在设计和技术实现方式上均能规避专利问题并申请了自己的专利保护。

公司研发投入主要有三个方向：1) 不断进行现有产品升级，开发大产能设备，降低设备能耗、物耗；2) 积极向产业链上下游延伸，拓展丝印设备、测试分选机等后道工序设备，打造整线一体化“交钥匙”工程；3) 加快新技术新产品研发，储备 TOPCon、HJT、IBC 等 N 型电池设备技术，提前布局下一代太阳能电池设备。

公司的强大研发能力与先进技术的储备有望助力公司充分受益 PERC、MWT、TOPCon、HIT 电池等新技术的产业风向，引导客户工艺与效率进步的同时，持续获得下游客户的认可和青睐。

图表33. 捷佳伟创与迈为研发费用比较


资料来源：同花顺、广证恒生

图表34. 捷佳伟创与迈为研发人员数比较


资料来源：同花顺、广证恒生

3.2 公司 PERC 技术设备性能领先，市场竞争力强劲

行业层面看，PERC 电池仍是目前性价比最优的电池，因此近 3 年产业产能进行重置，PERC 扩产进度表现为短平快；但价格上看，PERC 电池价格降到 1 块/W 左右，产能供给短期已经达到较高的位置。

根据上述工艺分析，PERC 电池设备主要是在铝背场电池设备的基础上新增两类设备：一是沉积背面钝化叠层的设备；二是激光开槽形成背接触的设备。两类设备合计对应投资额为 5000 万元/GW，其中沉积背面钝化叠层的设备对应投资额约为 4000 万元/GW，激光开槽设备对应投资额约为 1000 万元/GW。激光开槽设备的生产主要以迈为股份等企业为主。

图表35. 四种技术路线设备比较

| 对比参数 | 板式 PECVD | 管式 PECVD | 管式 ALD | 管式 ALD |
|--------|---|----------|--|-------------------|
| 沉积工艺 | Al ₂ O ₃ 和 SiN _x 二合一镀膜 | | Al ₂ O ₃ 和 SiN _x 分开镀膜 | |
| 沉积速率 | 高 | | 低 | |
| 镀膜厚度 | 15-20nm | 9-12nm | 5-6nm | |
| TMA 耗量 | 高 | 较高 | 低 | |
| 钝化质量 | 低 | 较高 | 高 | |
| 其他优点 | 造价低 | Uptime 长 | 造价低 | 无绕镀 |
| 其他缺点 | Uptime 短 | 进口设备贵 | 存在绕镀 | 造价贵 |
| 国外厂商 | 梅耶博格 | CT、Semco | BeneQ、ASM | SolayTec、Levitech |
| 国内厂商 | 昆山讯立 | 捷佳伟创 | 无锡威导 | 理想能源 |

资料来源：索比光伏网、广证恒生



对于 PERC 的背面钝化叠层设备：背面钝化叠层包括 Al_2O_3 和 $SiNx:H$ 两层膜，其中镀 $SiNx:H$ 通常采用与正面相同的方法，即利用 PECVD 进行双面镀膜，对应的设备主要为捷佳伟创的管式 PECVD 设备。

镀氧化铝主要采取两种路径：PECVD 设备以及 ALD 设备。在氧化铝的沉积设备中，PECVD 设备分为两个派系：一是采取板式 PECVD 的方式，可在线二合一连续制备氧化铝/氮化硅叠层背钝化膜；二是采取管式 PECVD 的方式，也是在线二合一连续制备氧化铝/氮化硅叠层背钝化膜，代表厂商主要是国外的 **Centrotherm (CT)** 和国内的捷佳伟创。ALD 设备分为两个派系：一是管式 ALD 设备，管式 ALD 设备造价较低，但是存在正面绕射的问题；二是在线式 ALD 设备，在线式 ALD 设备不存在正面绕射的问题，但是设备造价较为昂贵。

总体来看，四种技术路径各有优劣。目前市场的主流产品是性价比相对较高的板式 PECVD 和管式 ALD 产品，搜狐网资料显示，2018 年上半年新增的 PERC 产能中，ALD 工艺路线占比超过 60%。从长期来看，管式氧化铝 PECVD 设备具备较为明显的优势，但囿于进口设备价格较高等因素导致尚未放量。而根据公司公告，捷佳伟创的研发团队经过两年的持续努力，已经在管式 PECVD 镀氮氧化硅膜基础上自主研制成功管式 PECVD 镀氧化铝膜设备，并且实现了同一台设备镀两种膜的工艺，日前已在客户端验证，电池转换效率超过 22%。相关技术具有自主知识产权，已申请并取得了相关专利，预期管式氧化铝 PECVD 设备的市场份额将持续提升，该设备放量可支撑公司中期业绩。

公司核心新品 PECVD 二合一设备，有着以下三个优点：

1) 专利争端风险小；

4 月 8 日，商务部贸易救济调查局发布消息称美国国际贸易委员会 (ITC) 对我光伏电池片产品发起 337 调查。该调查由韩华美国公司于 3 月 4 日向 ITC 提出，指控晶科、隆基、REC 对美出口的光伏电池片及组件侵犯其专利权，请求 ITC 发起调查并发布有限排除令和禁止令。此次 337 调查发起后，中国电池企业再次面临 PERC 电池背面镀膜工艺的技术路线选择。公司的 PECVD 二合一产品面临的专利争端风险较小，成为市场的主流选择。

2) 体积小、投资少、产能大、镀膜性能高；

考虑到国产管式氧化铝二合一设备能够实现同时镀管式氧化铝及氮化硅膜，假设每管单价将从 70 万元上升至 100 万元，即单台价格由 350 万元上升至 500 万元 (5 管)，经测算预计管式氧化铝 PECVD 二合一镀膜设备较 ALD+PECVD 工艺路线能够节省设备投资约 23%。同时，由于取消了 ALD 设备的工位，一方面能够为生产线的升级提供场地空间，另一方面也能节约操作工人，从而产生良好的性价比优势。

图表36. ALD+PECVD 与管式氧化铝二合一设备投资成本对比

| 设备 | ALD+PECVD | 管式氧化铝二合一 |
|---------------|-----------|----------|
| ALD 单价 (万元) | 600 | |
| ALD 需求台数/GW | 4 | |
| PECVD 单价 (万元) | 350 | 500 |
| PECVD 需求台数/GW | 8 | 8 |
| 总投资 (万元) | 5200 | 4000 |
| 节省投资 | / | 23% |

资料来源：公司公告、广证恒生

3) 价格占优，得到龙头认可。

管式 PECVD 等产品仅为国际龙头公司 MeyerBurger 设备价格 1/3 左右，市场竞争力强劲。据证券时报网 6 月 21 日报道，公司与通威太阳能签署成都四期项目设备购销合同，合同金额超过 4 亿元。本次订单标志着公司管式 PECVD 氧化铝二合一设备得到行业龙头认可，未来放量可期。

该产品的成功推出，已经成为行业主流，进一步丰富了捷佳伟创 PERC 电池工艺设备的产品线，进一步巩固了捷佳伟创在 PERC 电池工艺设备领域的国内领先地位。另外，公司目前正在研发推进的板式 PECVD

设备能够实现正面减反射膜 (SiNx) + 背面钝化膜 (SiNx+Al₂O₃) 三合一, 即一台设备能够实现三种膜的镀层, 有望进一步为电池片环节降本, 成为公司新的利润点。

随着降本增效进一步成为光伏制造环节的发展方向, 下游行业技术升级以及技术更替将进一步加快, 捷佳伟创作为太阳能电池生产设备的领先者, 积极应对市场和技术的变化, 以高效率、高产能和智能化为研发方向, 持续加大对技术研究和新产品开发的资源投入, 并加快推进高效太阳能电池生产设备的研发和产业化, 从而持续保持并提升市场竞争力, 在产品和技术保持行业领先的地位。

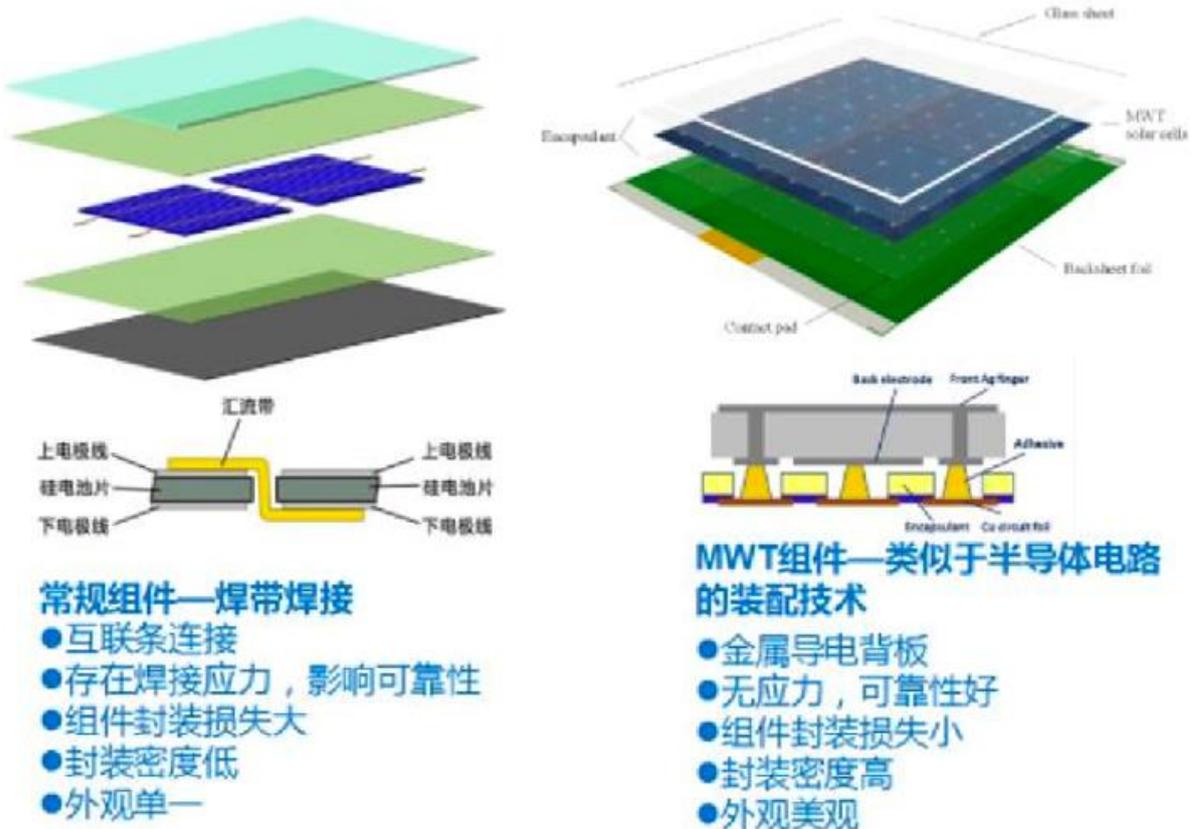
3.3 PERC+时代, 捷佳伟创积极研发深入布局, 竞争优势巩固

PERC 工艺具备良好的改善空间, 包括上述所提到的 SE、MWT、双面 PERC、TOPCon 等, 这些工艺及技术目前已经相对成熟, 总体来看, 新技术的应用将带来 PERC 转换效率持续提升, 从而持续降低光伏发电成本, 为实现光伏的平价上网增添动力。

1) MWT (金属电极绕通)

从设备端来看, 对于 MWT 电池制造而言, 在硅片、铜箔和封装材料中做精准打孔是工艺的关键, 因此选择稳定性最佳、功率调整恰如其分的激光器是做好 MWT 电池的基础。目前像帝尔激光已经推出了其 MWT 的激光打孔产品。其次, MWT 组件电池的封装设备能够有效提升组件质量, 南京日托目前已经推出了全自动化与智能化的前道组件封装线, 捷佳伟创的背接触电池铺设机及背接触电池组件自动封装线也已处于预研阶段。

图表37. MWT 组件工艺的改进

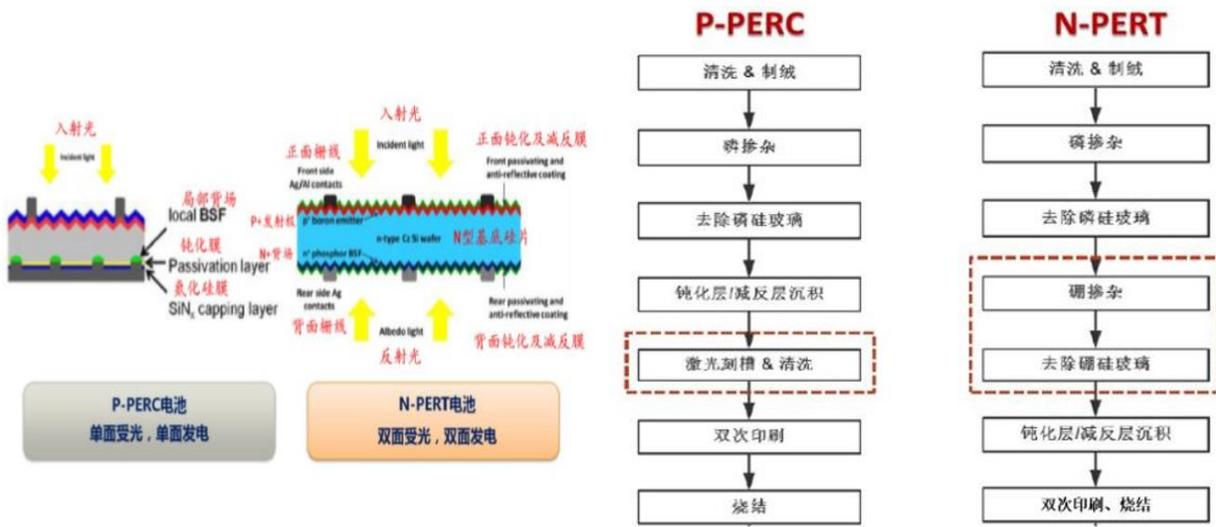


资料来源: solarzoom、广证恒生

2) N-PERT

从设备端来看，N-PERT 与 PERC 相比最大的工艺改进是扩散和镀膜。正面扩散设备由原有的磷扩散设备调整为硼扩散设备，根据捷佳伟创公告，其面向 N 型电池的硼扩散炉—DS320A 扩散炉已经处于样机调试阶段。背面的磷扩散主要采取离子注入的方式，对应的设备为离子注入设备；目前离子注入设备仍主要以进口为主。镀膜设备方面，无论是工艺调整为 $\text{SiO}_2/\text{SiN}_x$ 还是 $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiN}_x$ ，采取的镀膜方式仍以 PECVD 为主，因此竞争格局与原有 PECVD 格局较为类似，捷佳伟创占尽先机优势，保持行业领先的地位。

图表38. N-PERT 和 P-PERC 电池结构与工艺对比

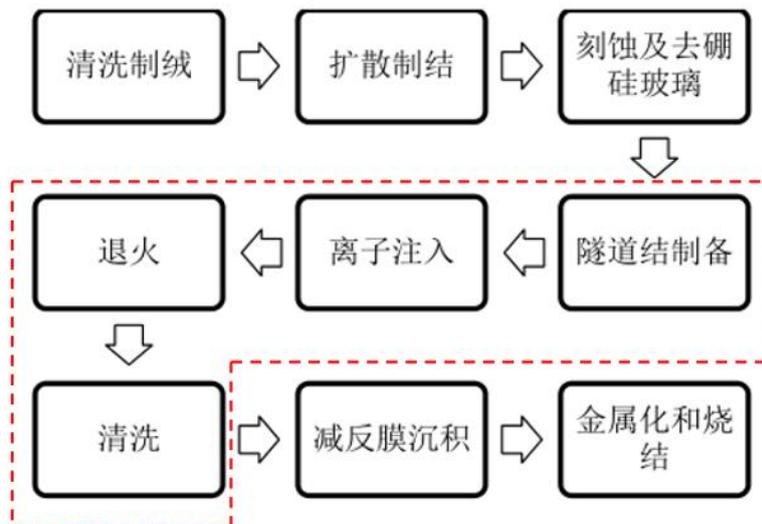


资料来源：YINGLI SOLAR、广证恒生

3) TOPCon

TOPCon 工艺的核心设备是 LPCVD，目前中来股份的产线主要以进口设备为主，比如 Tempres；国内设备厂商如捷佳伟创也已实现布局，根据公司公告，其应用于 TOPCon 技术的管式 LPCVD 已进入了样机设计阶段。其他设备方面，离子注入机仍以国外进口为主；高温退火炉以国产设备为主，其中捷佳伟创占据主要地位。

图表39. N 型单晶双面 TOPCon 电池生产工艺



注：标红处为改进或增加工艺流程

资料来源：中来股份、广证恒生

3.4 公司超前布局 3 代高效异质结电池技术 (HIT)，远期业绩可期

异质结电池是单晶 PERC 电池之后的下一代电池技术，有望引领行业新一轮的变革。

HIT 设备端目前仍以进口为主，国产化替代进程处于发展初期，捷佳伟创已在布局。HIT 制绒清洗设备方面，捷佳伟创的链式 HIT 硅片清洗设备和超高产能 HIT 单晶制绒清洗设备均已完成样机，待客户验证确认；非晶硅沉积设备方面，主要以进口设备为主，包括日本松下、梅耶博格、应用材料等，国内理想能源已开始 VHFCVD 的研制，捷佳伟创已经可以提供非晶硅沉积与 TCO 设备。丝印设备方面，竞争格局与 PERC 电池基本一致，迈为股份具备较为明显的优势。预计于今年年底实现 HIT 整线设备全面国产化，并投入客户端全面进行量产验证。

图表40. 异质结太阳能电池关键工艺及设备企业

| 工序 | 设备 | 主要供应商 | 国产进度 |
|-------|---------------|--|--------------------------------|
| 制绒 | 清洗机 | YAC/Singulus/捷佳伟创 | 国外设备为主，国产设备开始进入 |
| 非晶硅沉积 | CAT-CVD/PECVD | Ulvac/MB/AMAT/Jusung/捷佳伟创/理想 | 国产设备处于研究与验证阶段，预计 20/21 年完成客户验证 |
| TCO | RPD/PVD | Sumitomo/MB/VonArdenne/AMAT/Ulvac/Jusung/捷佳伟创/精曜 | 国产设备验证阶段，2020 年完成客户验证 |
| 电极制备 | 丝网印刷 | Micro-Tech/Baccini/迈为/科隆威 | 国外设备为主，国产设备量产应用 |

资料来源：Energy Trend、广证恒生

公司已具备提供 HIT 技术核心设备的能力。2019 年上半年，通威太阳能的 HIT 电池项目以 23% 的转换效率面世，这标志着 HIT 电池规模化量产技术迈入了一个新高度。公司为通威该项目提供了湿法制程、RPD 制程、金属化制程三道工序的核心装备，其中 RPD 设备是公司获得住友重工独家授权后进行研发制造的核心工艺设备，除应用于 HIT 电池产线外，RPD 设备还可应用于 OLED、钙钛矿电池等诸多领域。

图表41. HIT 制绒清洗设备



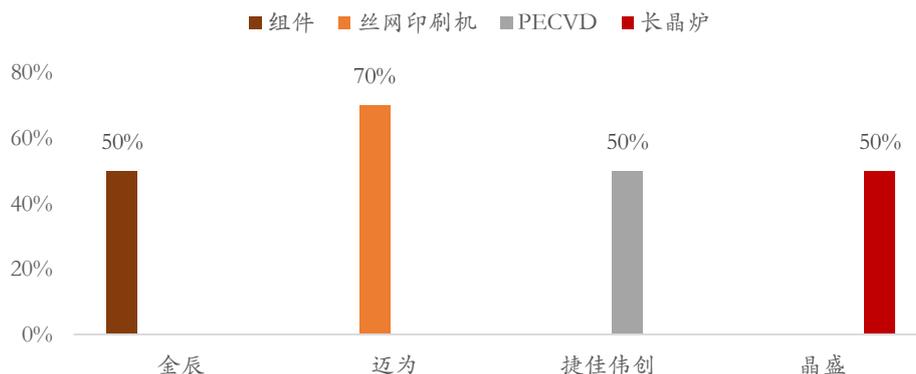
资料来源：公司官网、广证恒生

总体来看，目前公司新型高效电池技术设备布局已初具成效，新型高效技术设备有望提供公司未来 2-3 年新增长点。在光伏专用设备之外，公司不断向其他新兴领域拓展。根据公司 2018 年报，公司用等离子体沉积石墨的方式来制造锂离子电池负极片的样机已进入调试阶段，用于 LED 生产的 ZnO 膜石化刻蚀设备已完成研发。

3.5 技术延展性强，市场格局稳固

格局上看，光伏设备具备天生的垄断性，工艺技术能力由龙头设备厂承担，因此巨量的需求只能由各领域的龙头厂商承担。从光伏产业发展的历史及历程来看，光伏各环节厂商地位的变动往往是在新技术的演进下发生的；而对于设备厂商而言，各环节往往都存在这 1-2 家垄断性企业（比如组件端金辰，丝印端的迈为，PECVD 端的捷佳伟创，长晶炉端的晶盛），且具备全球供应能力；也因此，下游技术迭代往往需要上述设备配合和引领（设备厂商具备将海外先进技术内化的能力），未来各环节全新技术路径所需的设备仍将出现在上述企业中，设备企业格局基本固化。

图表42. 设备厂商具备先天的垄断性（市占率）



资料来源：光伏协会、广证恒生

目前来看，捷佳伟创作为电池片工艺设备的龙头企业，其重要设备的市占率均超过 50%；其中公司优势产品如制绒设备，清洗设备及 PECVD 等处于领先地位，深受全球一线电池片厂商的信赖并保持紧密合作。

光伏电池片设备在技术上具备良好的延展性，公司有望持续维持优势地位。光伏电池片设备技术升级的本质是提高电池的转换效率以及扩大设备的单位产能，虽然技术路径存在差异，但核心仍是通过物理或化学等方式，利用镀膜、生长等手段降低光的反射率，在技术上具备较好的延展性。

4 盈利预测与估值

4.1 业务拆分预测

考虑到 2018 年和 2019 年公司在手订单充足，并且认为 2018-2020 年全球 PERC 高效电池片仍处于扩产周期，加上平价上网的政策推出，降本增效推动促进电池片设备技术不断升级成熟，开始放量。而捷佳伟创无论是在 PERC 及 PERC 的改进（TOPCon/MWT 等）还是 HIT 技术均有布局，核心设备不断推出，因此，我们对公司未来几年的成长性以及业绩看好。

图表43. 捷佳伟创分业务营业收入预测

| 项目 | | 2018 | 2019E | 2020E | 2021E |
|-----------------|------------|----------|----------|----------|----------|
| 半导体掺杂 沉积光伏设备 | 营业收入 (百万元) | 837.69 | 1,549.73 | 2,247.10 | 2,921.23 |
| | 营业收入同比增长 | 16.18% | 85.00% | 45.00% | 30.00% |
| | 毛利率 | 38.44% | 33.00% | 35.00% | 36.00% |
| | 毛利 (百万元) | 321.97 | 511.41 | 786.49 | 1051.64 |
| | 毛利同比增长 | 15.11% | 58.84% | 53.79% | 33.71% |
| 湿法工艺光 伏设备 | 营业收入 (百万元) | 383.26 | 440.75 | 528.90 | 634.68 |
| | 营业收入同比增长 | 16.23% | 15.00% | 20.00% | 20.00% |
| | 毛利率 | 39.38% | 41.00% | 40.00% | 39.00% |
| | 毛利 (百万元) | 150.92 | 180.71 | 211.56 | 247.52 |
| | 毛利同比增长 | 11.99% | 19.74% | 17.07% | 17.00% |
| 自动化设备 | 营业收入 (百万元) | 184.47 | 202.92 | 243.50 | 292.20 |
| | 营业收入同比增长 | 13.98% | 10.00% | 20.00% | 20.00% |
| | 毛利率 | 42.29% | 37.00% | 40.00% | 40.00% |
| | 毛利 (百万元) | 78.01 | 75.08 | 97.40 | 116.88 |
| | 毛利同比增长 | 23.37% | -3.76% | 29.73% | 20.00% |
| 其他业务 | 营业收入 (百万元) | 87.32 | 69.86 | 73.35 | 77.02 |
| | 营业收入同比增长 | 189.33% | -20.00% | 5.00% | 5.00% |
| | 毛利率 | 54.19% | 42.00% | 41.00% | 40.00% |
| | 毛利 (百万元) | 47.32 | 29.34 | 30.07 | 30.81 |
| | 毛利同比增长 | 224% | -38.00% | 2.50% | 2.44% |
| 营业收入 (百万元) | | 1,492.74 | 2,263.25 | 3,092.85 | 3,925.13 |
| 营业收入同比增长 | | 20.11% | 51.62% | 36.66% | 26.91% |
| 毛利 (百万元) | | 598.22 | 796.54 | 1125.52 | 1446.86 |
| 毛利率 | | 40.08% | 35.19% | 36.39% | 36.86% |

资料来源：同花顺、广证恒生测算

基于以上分析，我们认为公司的核心产品 PECVD、扩散炉、自动化设备未来几年将保持 20%以上的增长。而在毛利率方面，PERC 下游技术主线明朗，设备价格总体保持平稳，而新一代技术 HIT 则会得益于产品升级前期带来的超额回报。因此，我们预测 2019-2021 年公司的营业收入为 2,263.25、3,092.85、3,925.13 百万元，毛利润为 796.54、1125.52、1446.86 百万元，综合毛利率为 35.19%、36.39%、36.86%。

4.2 相对估值

捷佳伟创为光伏电池设备龙头，受益于 PERC 电池扩产及新技术核心设备的推出，业绩有望保持快速增长，其中 PERC 设备订单是 2019-2020 年业绩主要来源，而 2021 年起则 PERC+及 HIT 技术设备销售成为新的利润增长点，预计公司 19-21 年 EPS 分别为 1.28、1.79、2.33 元，

选取迈为股份、晶盛机电、上机数控和金辰股份四家公司作为可比公司，平均 PE (TTM) 为 28.21，2020 年平均预测 PE 为 16.27。考虑到公司目前处于行业上升期，新接 PERC 设备订单高速增长，未来新型高效电池技术的突破有望带来新一轮增长，作为行业龙头给予一定估值溢价，以 2020 年 25 倍 PE 给予目标价 44.75 元，首次覆盖，给予“强烈推荐”评级。

图表44. A股可比公司估值

| | | PE(TTM) | PB(LF) | PS(TTM) | PE(2019e) | PE(2020e) | PE(2021e) |
|-----------|------|---------|--------|---------|-----------|-----------|-----------|
| 300751.sz | 迈为股份 | 31.47 | 5.22 | 5.47 | 25.60 | 17.68 | 13.73 |
| 300316.sz | 晶盛机电 | 30.69 | 4.26 | 7.03 | 27.80 | 19.90 | 16.07 |
| 603185.sh | 上机数控 | 23.11 | 2.48 | 7.18 | 17.58 | 10.30 | 8.20 |
| 603396.sh | 金辰股份 | 27.57 | 2.16 | 2.27 | 21.27 | 17.20 | 14.13 |
| 算术平均值 | | 28.21 | 3.53 | 5.49 | 23.06 | 16.27 | 13.03 |
| 中位数 | | 29.13 | 3.37 | 6.25 | 23.44 | 17.44 | 13.93 |

资料来源: wind、广证恒生

5 风险提示

- 光伏产业政策变化和行业波动的风险;
- 光伏电池片价格不及预期的风险;
- 行业竞争加剧, 公司市占率与毛利率不及预期的风险。



附录：财务报表预测

| 资产负债表 | | | | | 利润表 | | | | |
|------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| 会计年度 | 2018 | 2019E | 2020E | 2021E | 会计年度 | 2018 | 2019E | 2020E | 2021E |
| 货币资金 | 549.56 | 1270.18 | 1422.84 | 1692.56 | 营业收入 | 1492.74 | 2263.25 | 3092.85 | 3925.13 |
| 应收票据及账款 | 485.05 | 693.28 | 947.40 | 1202.34 | 营业成本 | 894.52 | 1466.71 | 1967.33 | 2478.27 |
| 预付账款 | 78.96 | 115.90 | 158.38 | 201.00 | 营业税金及附加 | 10.78 | 16.34 | 22.33 | 28.33 |
| 其他应收款 | 27.69 | 24.56 | 33.56 | 42.59 | 销售费用 | 118.39 | 153.90 | 222.69 | 278.68 |
| 存货 | 2086.65 | 2998.99 | 4022.61 | 5067.33 | 管理费用 | 46.09 | 67.90 | 95.88 | 125.60 |
| 其他流动资产 | 877.79 | 537.66 | 734.75 | 932.47 | 研发费用 | 76.52 | 88.27 | 129.90 | 164.86 |
| 流动资产总计 | 4105.69 | 5640.56 | 7319.53 | 9138.28 | 财务费用 | -22.42 | -3.18 | -4.71 | -5.45 |
| 长期股权投资 | 130.43 | 130.43 | 130.43 | 130.43 | 其他经营损益 | -68.08 | -29.58 | -28.62 | -25.70 |
| 固定资产 | 145.03 | 124.66 | 103.85 | 82.61 | 投资收益 | 11.08 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 在建工程 | 16.74 | 13.95 | 11.16 | 8.37 | 公允价值变动损益 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 无形资产 | 16.82 | 14.02 | 11.21 | 8.41 | 营业利润 | 311.87 | 443.73 | 630.83 | 829.13 |
| 长期待摊费用 | 1.14 | 0.57 | 0.00 | 0.00 | 其他非经营损益 | 39.30 | 23.84 | 23.84 | 23.84 |
| 其他非流动资产 | 28.17 | 28.17 | 28.17 | 28.17 | 利润总额 | 351.17 | 467.58 | 654.67 | 852.97 |
| 非流动资产合计 | 338.33 | 311.79 | 284.82 | 257.99 | 所得税 | 44.98 | 58.44 | 81.82 | 106.61 |
| 资产总计 | 4444.02 | 5952.35 | 7604.36 | 9396.27 | 净利润 | 306.19 | 409.14 | 572.85 | 746.36 |
| 短期借款 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 少数股东损益 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| 应付票据及账款 | 613.36 | 858.45 | 1151.46 | 1450.51 | 归属母公司股东净利润 | 306.19 | 409.14 | 572.85 | 746.36 |
| 其他流动负债 | 1588.08 | 2544.55 | 3474.01 | 4407.23 | EBITDA | 333.35 | 490.93 | 676.93 | 874.36 |
| 流动负债合计 | 2201.45 | 3403.00 | 4625.47 | 5857.74 | NOPLAT | 252.38 | 385.49 | 547.86 | 720.73 |
| 长期借款 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | EPS(元) | 0.96 | 1.28 | 1.79 | 2.33 |
| 其他非流动负债 | 15.14 | 15.14 | 15.14 | 15.14 | 主要财务比率 | | | | |
| 非流动负债合计 | 15.14 | 15.14 | 15.14 | 15.14 | 会计年度 | 2018 | 2019E | 2020E | 2021E |
| 负债合计 | 2216.58 | 3418.14 | 4640.61 | 5872.88 | 成长能力 | | | | |
| 股本 | 320.00 | 320.00 | 320.00 | 320.00 | 营收增长率 | 20.11% | 51.62% | 36.66% | 26.91% |
| 资本公积 | 1144.43 | 1144.43 | 1144.43 | 1144.43 | EBIT增长率 | 4.16% | 41.26% | 39.96% | 30.40% |
| 留存收益 | 763.01 | 1069.79 | 1499.32 | 2058.96 | EBITDA增长率 | 4.46% | 47.27% | 37.89% | 29.17% |
| 归属母公司权益 | 2227.44 | 2534.22 | 2963.75 | 3523.39 | 净利润增长率 | 20.53% | 33.62% | 40.01% | 30.29% |
| 少数股东权益 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 盈利能力 | | | | |
| 股东权益合计 | 2227.44 | 2534.22 | 2963.75 | 3523.39 | 毛利率 | 40.07% | 35.19% | 36.39% | 36.86% |
| 负债和股东权益合计 | 4444.02 | 5952.35 | 7604.36 | 9396.27 | 净利率 | 20.51% | 18.08% | 18.52% | 19.02% |
| 现金流量表 | | | | | ROE | 13.75% | 16.14% | 19.33% | 21.18% |
| 会计年度 | 2018 | 2019E | 2020E | 2021E | ROA | 6.89% | 6.87% | 7.53% | 7.94% |
| 税后经营利润 | 295.13 | 388.28 | 551.98 | 725.50 | ROIC | 40.64% | 21.10% | 36.76% | 38.95% |
| 折旧与摊销 | 4.60 | 26.53 | 26.97 | 26.84 | 估值倍数 | | | | |
| 财务费用 | -22.42 | -3.18 | -4.71 | -5.45 | P/E | 38.80 | 29.04 | 20.74 | 15.92 |
| 其他经营资金 | -337.66 | 387.30 | -303.84 | -316.76 | P/S | 7.96 | 5.25 | 3.84 | 3.03 |
| 经营性现金净流量 | -60.35 | 798.93 | 270.40 | 430.13 | P/B | 5.33 | 4.69 | 4.01 | 3.37 |
| 投资性现金净流量 | -864.12 | 20.86 | 20.86 | 20.86 | 股息率 | 0.48% | 0.86% | 1.21% | 1.57% |
| 筹资性现金净流量 | 987.60 | -99.17 | -138.60 | -181.27 | EV/EBIT | 34.92 | 23.34 | 16.57 | 12.49 |
| 现金流量净额 | 75.76 | 720.62 | 152.66 | 269.72 | EV/EBITDA | 34.44 | 22.08 | 15.91 | 12.10 |
| | | | | | EV/NOPLAT | 45.49 | 28.11 | 19.65 | 14.68 |

资料来源：同花顺、广证恒生测算



廣證恒生
GUANGZHENG HANG SENG

广证恒生：

地 址：广州市天河区珠江西路 5 号广州国际金融中心 4 楼

电 话：020-88836132, 020-88836133

邮 编：510623

股票评级标准：

强烈推荐：6 个月内相对强于市场表现 15% 以上；

谨慎推荐：6 个月内相对强于市场表现 5%—15%；

中 性：6 个月内相对市场表现在 -5%—5% 之间波动；

回 避：6 个月内相对弱于市场表现 5% 以上。

分析师承诺：

本报告作者具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰、准确地反映了作者的研究观点。在作者所知情的范围内，公司与所评价或推荐的证券不存在利害关系。

重要声明及风险提示：

我公司具备证券投资咨询业务资格。本报告仅供广州广证恒生证券研究所在有限公司的客户使用。

本报告中的信息均来源于已公开的资料，我公司对这些信息的准确性及完整性不作任何保证，不保证该信息未经任何更新，也不保证我公司做出的任何建议不会发生任何变更。在任何情况下，报告中的信息或所表达的意见并不构成所述证券买卖的出价或询价。在任何情况下，我公司不就本报告中的任何内容对任何投资做出任何形式的担保。我公司已根据法律法规要求与控股股东（广州证券股份有限公司）各部门及分支机构之间建立合理必要的信息隔离墙制度，有效隔离内幕信息和敏感信息。在此前提下，投资者阅读本报告时，我公司及其关联机构可能已经持有报告中提到的公司所发行的证券或期权并进行证券或期权交易，或者可能正在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。法律法规政策许可的情况下，我公司的员工可能担任本报告所提到的公司的董事。我公司的关联机构或个人可能在本报告公开前已经通过其他渠道独立使用或了解其中的信息。本报告版权归广州广证恒生证券研究所在有限公司所有。未获得广州广证恒生证券研究所在有限公司事先书面授权，任何人不得对本报告进行任何形式的发布、复制。如引用、刊发，需注明出处为“广州广证恒生证券研究所在有限公司”，且不得对本报告进行有悖原意的删节和修改。

市场有风险，投资需谨慎。