

爱康科技 (002610) / 机械设备 HJT 业务布局稳扎稳打, 有望受益行业发展

评级: 增持(首次)

市场价格: 1.87

分析师: 冯胜

执业证书编号: S0740519050004

Email: fengsheng@r.qlzq.com.cn

分析师: 王可

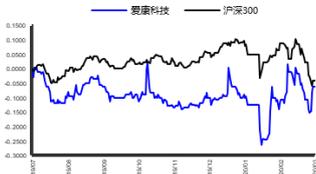
执业证书编号: S0740519080001

Email: wangke@r.qlzq.com.cn

基本状况

总股本(百万股)	4487.97
流通股本(百万股)	4386.35
市价(元)	1.87
市值(百万元)	8392.50
流通市值(百万元)	8202.47

股价与行业-市场走势对比



相关报告

公司盈利预测及估值

指标	2018A	2019A	2020E	2021E	2022E
营业收入(百万元)	4843	5126	5202	6512	8265
增长率 yoy%	-0.28%	5.85%	1.48%	25.20%	26.91%
净利润	125	-1612	83	392	706
增长率 yoy%	10.48%	-1385.84%	N/A	372.44%	80.36%
每股收益(元)	0.03	-0.36	0.02	0.09	0.16
每股现金流量	0.19	0.18	0.12	0.10	0.17
净资产收益率	2.11%	-39.21%	1.55%	7.21%	12.68%
P/E	66.97	-5.21	101.28	21.44	11.89
PEG	6.39	0.00	-0.96	0.06	0.15
P/B	1.43	2.04	1.57	1.55	1.51

备注: 股价取自 2020 年 7 月 22 日

投资要点

■ 光伏配件行业翘楚, 积极转型有望助力业绩增长。

①公司成立于 2006 年, 同年边框生产线正式投产, 通过住友、夏普、三菱审核验收, 成功开拓日本市场; 2006 年至 2010 年, 公司专注于光伏配件制造领域, 确立了光伏制造板块细分产品的龙头地位, 成功开拓欧美等市场; 2011 年至 2015 年, 公司完成了从配件供应商到电站运营商的转型, 并确立了民营光伏电站运维领军者地位; 2016 年至今爱康电池组件产能大规模扩产, 公司逐渐发展成为以光伏配件制造、高效电池组件制造、新能源电力服务为三大核心业务的新能源综合服务提供商。

②业务的地区布局方面, 公司着力打造浙江长兴、江西赣州高效光伏电池及组件生产基地, 形成了“张家港、赣州、长兴”三地齐头并进的发展格局, 并以 HJT 电池组件项目为核心, 提前布局下一轮光伏技术迭代的主阵地。同时公司营销中心的提前布局将为三地产能“量”与“质”的全面释放, 持续做好资源积累和市场反馈。

③2019 年, 公司实现营收 51.26 亿元, 同比增长 5.85%, 实现归母净利润-16.12 亿元, 主要原因是公司计提大额资产减值和对外担保损失。尽管公司 2019 年整体净利润表现不佳, 但公司最核心的主业仍处于健康增长状态。同时公司积极转型, 持续出售电站资产回收现金, 我们判断 2020 年将继续出售 500MW 的电站, 预计可回收约 24 亿现金, 持续减少有息负债, 全面推进轻资产服务; 公司公告大额资产减值, 相当于集中释放风险, 有利于上市公司未来轻装上阵, 将更多精力放在主业经营。

④此外, 公司 2019 年营业外收支为-3.41 亿元, 主要系 2019 年公司计提海达担保的预计损失所致, 公司已采取积极措施应对海达担保贷款逾期事项, 包括与相关债权人及主债务人进行沟通和解、与主债务人及其关联方沟通进一步增加反担保保障、积极向省、市政府有关部门汇报, 寻求支持和解决问题方法等, 力争最大限度的降低担保损失。

■ 异质结电池: 光伏行业发展的第五次技术革命, 具备颠覆属性

①光伏产业链可分为硅料、硅片、电池片、组件、地面电站五个环节, 平价时代, 光伏电池片将成为降本增效的主阵地, 其技术革命将孕育巨大产业机会。HJT 代表了行业下一代技术的发展方向。

②HIT 技术是 PERC 之后的全新工艺, 其产业化大潮的关键时点是 2020 年底。我们从现状下、理论下、经验下三个维度测算了异质结组件的经济性, 最终结论为异质结大规模产业化仍需满足两个要素: 一是异质结设备投资额降至 5 亿/GW。二是低温银浆的国产化。设备降本结合银浆国产将带来异质结电池成本降至 0.97 元/W。

③异质结市场空间方面, 假设 2025 年异质结产业发展成熟, 存量异质结电池产能为 300GW, 增量产能为 100GW, 经测算异质结电池市场空间超 3000 亿元, 组件市场空间超 5000 亿元。

■ 超前布局异质结, 有望充分受益行业趋势。公司较早开始培育异质结核心技术, HJT 电池一期 220MW 预计 2020 年 10 月底投产, 已披露的 1.32GW HJT 光伏电池及组件项目, 预计 2022 年 1 月全部建设完成; HJT 电池提效方面, 2022 年 HJT 电池效率有望提升至 24.8%; HJT 电池和组件成本方面, 公司将于 2022 年投产的三期, 电池成本有望降低至 0.811 元/瓦, 叠瓦/MBB 电池组件

成本有望分别降低至 1.50 元/瓦、1.48 元/瓦。爱康科技的异质结投资方向把握精准，且业务布局在异质结产业化前夜，依托多年来在行业内的深耕，有望充分受益行业趋势。

- **首次覆盖，给予“增持”评级。**公司积极推进转型升级，出售电站资产回收现金，全面推进轻资产服务；超前布局异质结，有望成为 HJT 电池龙头，看好公司未来发展。预计公司 2020-2022 年净利润分别为 0.80、3.92、7.06 亿元。估值方面，存在较大修复空间，仅以 HJT 电池业务来看，看好异质结背景下公司的成长空间，参考该业务可比公司的平均估值水平，按照 PE 为 40 倍测算，公司 2022 年 HJT 业务市值约 300 亿元，对比当前市值，仍有较大提升空间。
- **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，公司市占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；产能投放进度不及预期风险；实际控制人股份被冻结相关风险；公司 2019 年度财务报表被出具保留意见的审计报告，后续消除保留意见涉及事项的进程不及预期。

内容目录

1、光伏配件行业翘楚，积极转型有望助力业绩增长	- 6 -
1.1、公司定位：光伏电站运维领军者和新能源综合服务提供商.....	- 6 -
1.2、经营状况：从重资产、较高负债至轻资产、高流通、低负债的转型 ..	- 8 -
1.3、股权结构：股权相对集中，员工实施激励	- 11 -
2、异质结电池：光伏行业发展的第五次技术革命	- 12 -
2.1、光伏产业链介绍	- 12 -
2.2、2020 年将是异质结电池技术批量化元年	- 13 -
2.3、异质结行业市场空间测算.....	- 20 -
3、超前布局异质结，有望充分受益行业趋势	- 21 -
4、首次覆盖，给予“增持”评级	- 23 -
5、风险提示	- 25 -

图表目录

图表 1: 公司发展历程.....	- 6 -
图表 2: 公司 2019 年各主营业务占比.....	- 7 -
图表 3: 爱康平单轴智能追踪系统.....	- 7 -
图表 4: 2011-2019 年我国光伏组件产量及同比.....	- 7 -
图表 5: 我国光伏支架行业市场空间 (MW).....	- 7 -
图表 6: 公司“张家港、赣州、长兴”三地发展格局.....	- 8 -
图表 7: 近年来公司业绩情况.....	- 8 -
图表 8: 2019 年公司非主营业务亏损情况.....	- 8 -
图表 9: 公司经营活动现金流净额变化 (亿元).....	- 9 -
图表 10: 公司主要客户情况.....	- 9 -
图表 11: 公司毛利率与净利率情况.....	- 10 -
图表 12: 公司 2018 年分产品毛利率情况.....	- 10 -
图表 13: 公司三项费用率情况.....	- 10 -
图表 14: 公司股权结构 (截至 2020 年 06 月 16 日).....	- 11 -
图表 15: 光伏产业链技术迭代过程.....	- 12 -
图表 16: 两轮技术革命带来的产业红利.....	- 13 -
图表 17: HIT 电池的优势.....	- 13 -
图表 18: HIT 电池的结构.....	- 13 -
图表 19: 异质结电池的工艺构成.....	- 14 -
图表 20: O3 清洗与 RCA 相比运行成本节约.....	- 14 -
图表 21: O3 清洗与 RCA 相比减少治污成本.....	- 14 -
图表 22: HJT 中 HWCVD 与 PECVD 工艺对比.....	- 15 -
图表 23: HJT 中 HWCVD 与 PECVD 优缺点对比.....	- 15 -
图表 24: PVD 镀膜原理 (sputter).....	- 15 -
图表 25: RPD 镀膜原理.....	- 15 -
图表 26: 异质结行业已投产产能情况.....	- 16 -
图表 27: 国内异质结产能规划情况.....	- 16 -
图表 28: 国内异质结产能规划情况.....	- 17 -
图表 29: PERC 电池成本估算.....	- 17 -
图表 30: 异质结电池成本估算 (2020 年达产).....	- 17 -
图表 31: 异质结电池成本估算 (2020 年前已达产).....	- 18 -
图表 32: 异质结电池成本测算 (预期).....	- 19 -
图表 33: 捷佳伟创 HJT 设备参数及产品进度.....	- 20 -

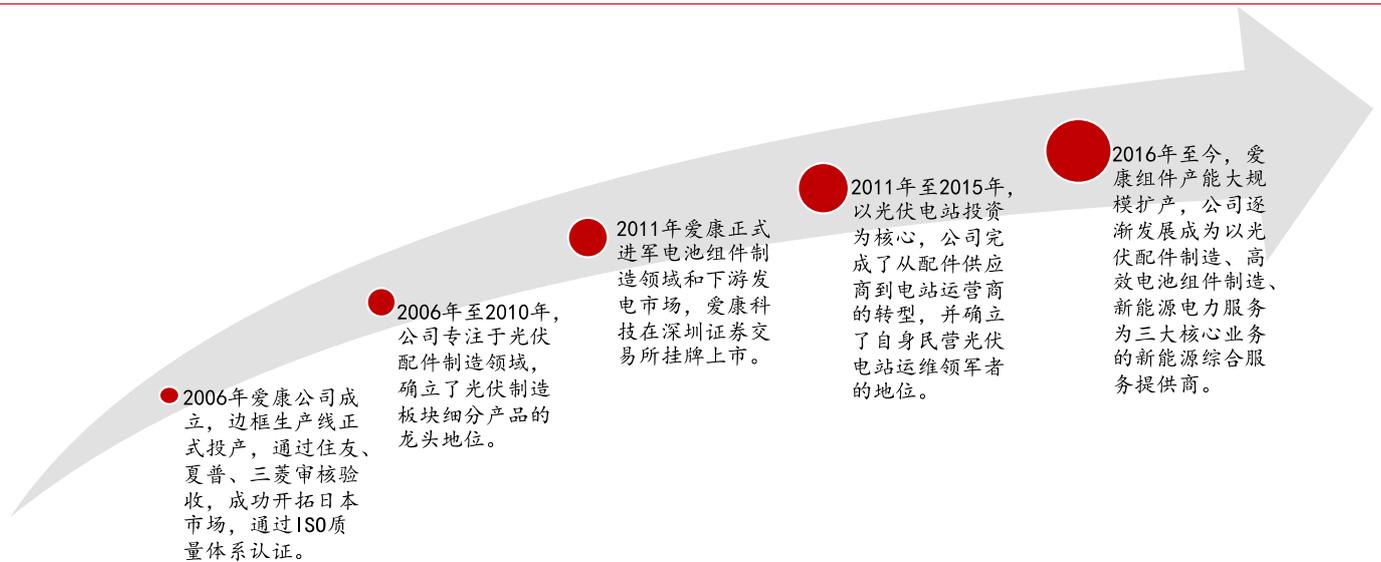
图表 34: 异质结行业扩产节奏预测.....	- 20 -
图表 35: 异质结详细市场空间测算及相关标的.....	- 21 -
图表 36: 公司 HJT 项目基地现状.....	- 22 -
图表 37: 公司非公开发行股票用于异质结电池项目.....	- 22 -
图表 38: HJT 电池提效路线.....	- 22 -
图表 39: HJT 叠瓦组件功率路线.....	- 22 -
图表 40: MBB 电池成本预测 (元/瓦).....	- 23 -
图表 41: 组件成本预测 (元/瓦).....	- 23 -
图表 42: HJT 电池业绩弹性分析.....	- 23 -
图表 43: 公司业绩分拆.....	- 24 -
图表 44: 可比公司估值.....	- 25 -
图表 45: 爱康科技盈利预测模型.....	- 26 -

1、光伏配件行业翘楚，积极转型有望助力业绩增长

1.1、公司定位：光伏电站运维领军者和新能源综合服务提供商

- **四大业务板块建设民营光伏电站投资的领军企业。**爱康公司成立于2006年，同年边框生产线正式投产，通过住友、夏普、三菱审核验收，成功开拓日本市场，通过ISO质量体系认证。2006年至2010年，公司专注于光伏配件制造领域，确立了光伏制造板块细分产品的龙头地位，成功开拓欧美等市场。2011年，苏州组件生产基地奠基，收购青海蓓翔新能源，青海共和电站并网发电，爱康正式进军电池组件制造领域和下游发电市场，同年爱康科技在深圳证券交易所正式挂牌上市。2011年至2015年，以光伏电站投资为核心，公司完成了从配件供应商到电站运营商的转型，并确立了自身民营光伏电站运维领军者的地位。2016年至今，爱康组件产能大规模扩产，进军高效电池组件制造，公司逐渐发展成为以光伏配件制造、高效电池组件制造、新能源电力服务为三大核心业务的新能源综合服务提供商。

图表 1：公司发展历程



来源：公司公告，中泰证券研究所

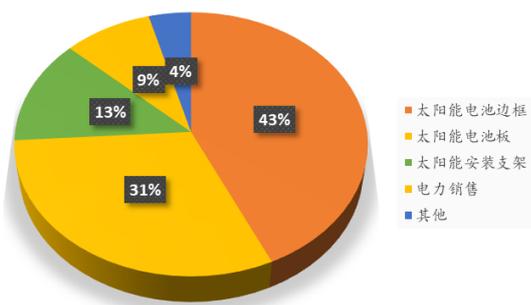
- **公司主要产品包括：光伏边框、光伏支架、高效电池及组件。**

- 1) **光伏边框：**作为公司传统优势业务，产品稳居世界第一，拥有多条自动化产线，年产能超过4000万套。公司与全球前25名光伏组件生产商保持长期稳定战略合作，为超过12GW的组件厂商提供定制边框，连续多年占据全球市场份额的首位，产品主要出口到欧美日韩等国家。
- 2) **光伏支架：**公司是国内最早从事光伏支架制造的公司，产品持续面向海内外优质客户，形成包含并符合市场与客户需求的平面支架、屋顶支架、智能跟踪系统、农业大棚、螺旋桩等全系列、智能化支架系统解决方案，一直稳居全球光伏安装支架行业的前列。2020年初始，公司基于固定支架领域内雄厚的基础，已经与越南清洁能源企业第一大投资商中南集团就其位于

越南 Ninh Thuna 省的 616MW 太阳能发电项目达成合作，该项目为目前为止越南最大单体项目。

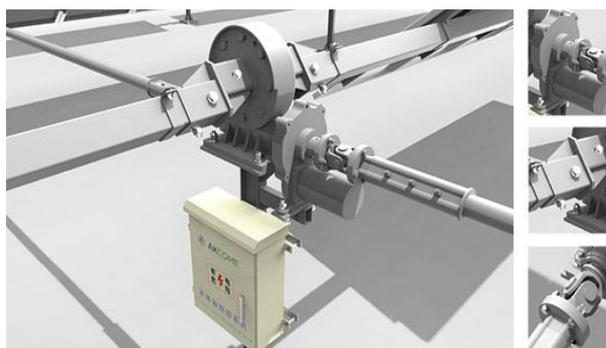
- 3) **光伏电池及组件**: 公司坚持走高效电池、差异化组件竞争路线, 电池方面, 已顺利导入 PERC 高效电池产线, 将电池效率提升至 22%, 目前正进行设备技改, 引入热氧退火及 SE 等技术, 预计电池效率将提高至 22.2%; 组件方面, 主推 60-cell 单晶双面双玻 315W 组件、72-cell 主推 405W 单晶高效组件、全黑高效叠瓦 420W 组件。与此同时对已有产能升级改造, 预计达产后将处于行业领先水平。

图表 2: 公司 2019 年各主营业务占比



来源: 公司公告, 中泰证券研究所

图表 3: 爱康平单轴智能追踪系统



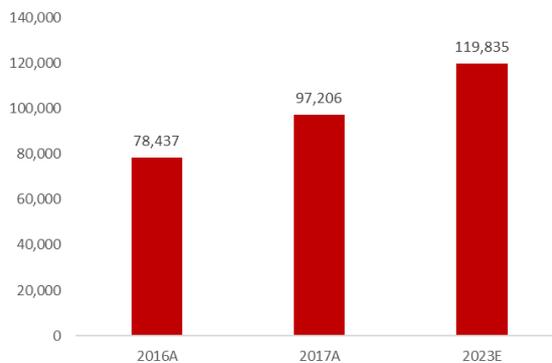
来源: 公司公告, 中泰证券研究所

图表 4: 2011-2019 年我国光伏组件产量及同比



来源: 前瞻产业研究院, 中泰证券研究所

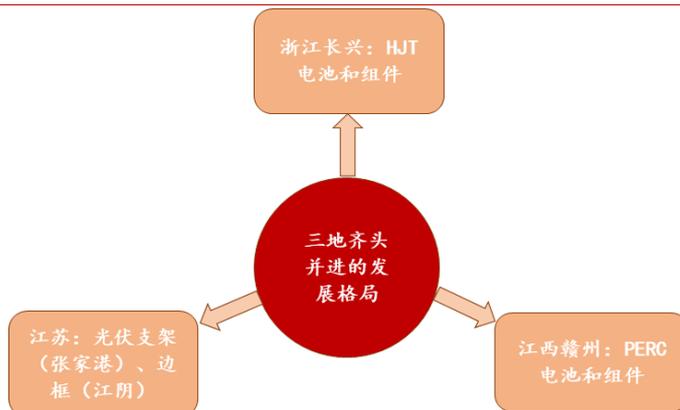
图表 5: 我国光伏支架行业市场空间 (MW)



来源: 立木信息咨询, 中泰证券研究所

- **业务的地区布局方面**, 公司着力打造浙江长兴、江西赣州高效光伏电池及组件生产基地, 形成了“张家港、赣州、长兴”三地齐头并进的发展格局, 并以 HJT 电池组件项目为核心, 提前布局下一轮光伏技术迭代的主阵地。具体来看, 子公司赣州爱康光电以电池和组件的生产为主, 走传统的 PERC 路线; 江阴基地以光伏边框生产为主, 2019 年产值达 22 亿元; 江苏张家港目前是光伏支架的生产基地, 2019 年产值达 7 亿元, 此外还有 700MW 的组件产能; 浙江长兴是 HJT 电池和组件的生产基地。同时公司营销中心的提前布局将为三地产能“量”与“质”的全面释放, 持续做好资源积累和市场反馈。

图表 6: 公司“张家港、赣州、长兴”三地发展格局

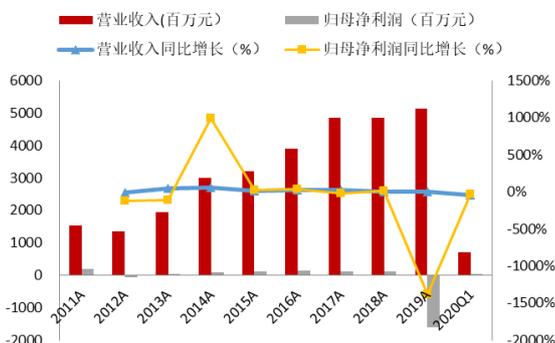


来源: 公司公告、中泰证券研究所

1.2、经营状况: 从重资产、较高负债至轻资产、高流通、低负债的转型

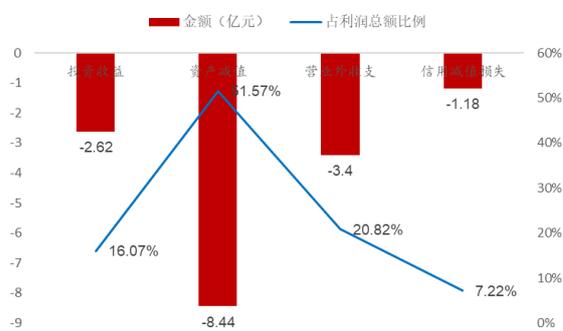
- 传统配件制造板块保持健康增长，资产减值叠加担保损失导致 2019 年业绩出现大幅下滑。公司近两年调整战略方向后，在积极推动出售光伏电站资产的同时将光伏制造列为战略重点。根据 2019 年报，公司全年实现营业收入超 51.26 亿元，同比增长 5.85%，分业务来看，光伏边框、光伏支架、光伏电池及组件分别实现营收 22.09/6.62/15.83 亿元，同比增长 17.53%/0.65%/33.17%，占营收比重分别为 43.10%/12.91%/30.89%，同时出口销售亦同比实现 39.45% 的高增长。净利润方面，公司 2019 年归母净利润为 -16.12 亿元，主要原因包括：①计提电站资产、长期股权投资减值准备 8.44 亿元；②公司参股企业能源工程因计提资产减值损失等原因亏损、青海蓓翔因调减交易价格产生亏损导致公司投资收益为 -2.63 亿元；③计提海达担保的预计损失带来的营业外收支 -3.41 亿元；④计提坏账损失导致信用减值损失为 -1.18 亿元。上述数据表明，尽管爱康科技 2019 年的整体净利润表现不佳，但公司最核心的主业仍处于健康增长状态。

图表 7: 近年来公司业绩情况



来源: 公司公告, 中泰证券研究所

图表 8: 2019 年公司非主营业务亏损情况

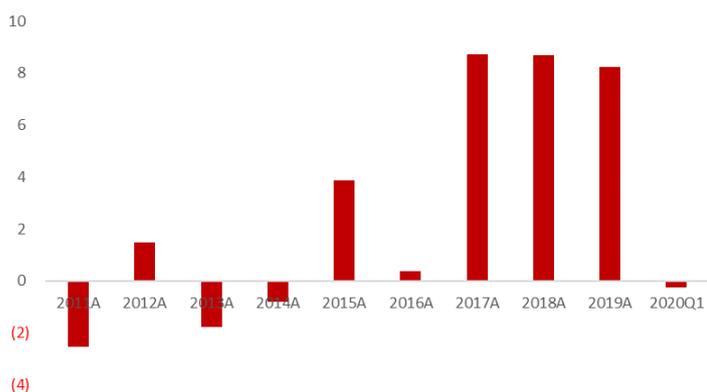


来源: 公司公告, 中泰证券研究所

- 积极转型升级，出售电站资产回收现金。2018 年以来，爱康科技一方面加大研发投入，在原有边框、支架等优势制造基础上，发力异质结电池组件制造，一方面积极出售受国家拖欠补贴等影响现金流不好的光伏电

站，爱康科技通过与浙能集团等大型国企合作，整体完成了约 700MW 的自持电站的出售（截至 2019 年底累计转让 690MW）。截至 2019 年底，公司仍持有约 500MW 电站，目前已与多家收购方达成收购意向，我们判断公司将在 2020 年全部出售完毕，预计可回收约 24 亿现金（500MW 电站资产净值 32.81 亿元，公司计提资产减值准备 8.44 亿元），同时持续减少有息负债。届时，爱康将实现真正轻装上阵，在新能源服务板块实现轻资产战略，完成公司从重资产、较高负债至轻资产、高流通、低负债的转型。

图表 9: 公司经营活动现金流净额变化 (亿元)



来源：公司公告、中泰证券研究所

- 全面推进轻资产服务。**公司自 2011 年上市以来，持续在全国范围内投资开发建设光伏电站，通过增发等资本运作，在短时间内将电站扩展至 GW 级规模，排在全国民营企业前列。受到行业政策等影响，公司率先调整了战略方向，连续 3 年转让电站资产，促进了资产结构调整，资产负债率下降，为已出售的电站提供运维服务有效促进了公司向轻资产服务型企业的转型。爱康科技电力服务团队运用区域管理+总部大脑的管理模式，在代运维、售电、检测方面探索出了一套方法，公司累计运维新能源电站容量超过 1.5GW，处于国内同行业民营企业的前列，售电业务在 15 个电力交易中心完成市场准入。

图表 10: 公司主要客户情况

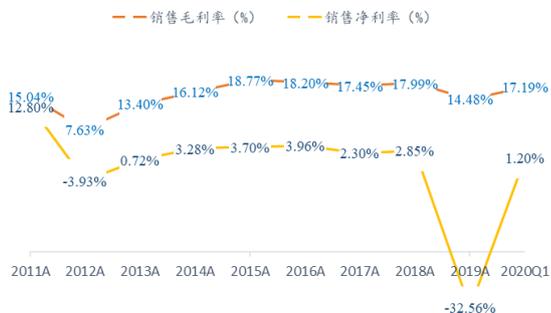
产品业务	主要客户
光伏铝边框业务	住商、友达、韩华、隆基、SUNPOWER、晶澳、FIRST SOLAR 等
电站开发、投资	浙能集团等大型能源集团
售电服务	全国成立 29 家售电子公司，覆盖新能源、服装纺织、电子电工、制造业等多种行业

来源：公司公告、中泰证券研究所

- 传统业务盈利能力稳健。**2019 年，公司传统业务太阳能电池边框毛利率

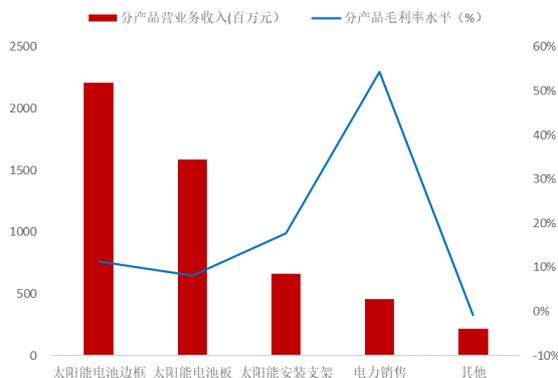
11.32%，较 2018 年下降 1.33 pct；太阳能电池板(组件)毛利率 8.21%，较 2018 年下降 0.93pct；电力销售业务的毛利率为 54.34%，较 2018 年提升 1.81 pct；太阳能安装支架毛利率 17.67%，较 2018 年提升 4.30 pc。传统业务整体上保持稳健的盈利能力。

图表 11: 公司毛利率与净利率情况



来源：公司公告，中泰证券研究所

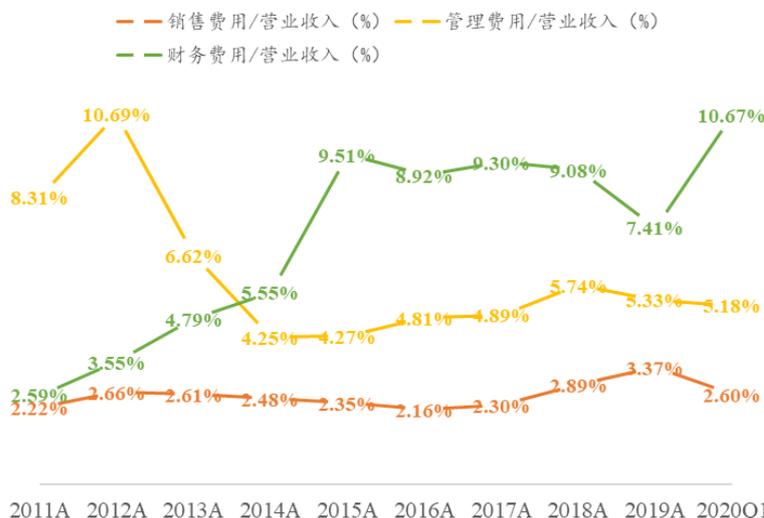
图表 12: 公司 2018 年分产品毛利率情况



来源：公司公告，中泰证券研究所

- 公司有息负债减少，财务费用水平降低。2019 年，公司管理费用率为 5.33%，同比下降 0.41pct；销售费用率为 3.37%，同比增长 0.48pct；财务费用率为 7.41%，同比下降 1.67pct，公司有息负债减少，整体财务费用率有所下降。

图表 13: 公司三项费用率情况



来源：公司公告，中泰证券研究所

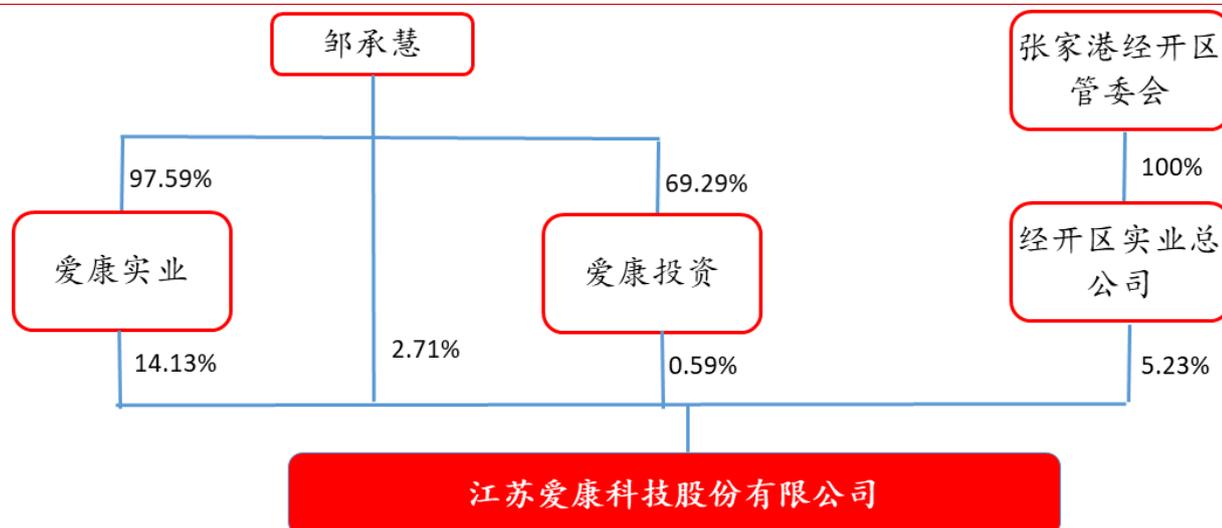
- 计提大额资产减值，未来进一步减值的风险小。爱康科技在 2019 年报中公告了大额资产减值，金额为 8.44 亿元，主要包括计提电站资产、长期股权投资的减值准备。我们认为，随着公司后续持续出售电站资产，未来进一步减值的风险较小。
- 公司采取积极措施应对海达担保贷款逾期事项。2019 年，公司营业外支

出为 3.41 亿元，主要系 2019 年公司计提海达担保的预计损失所致，其中公司对海达集团子公司东华铝材担保余额 2.41 亿元、科玛金属担保余额 7000 万元。江苏海达科技集团有限公司成立于 1979 年，是华东地区最大的民营马口铁和铝型材生产厂商，其子公司东华铝材为爱康科技太阳能电池铝边框产品的重要供应商，2012 年以来，两者担保业务往来频频。此次海达集团因债务危机导致生产经营严重受困，公司濒临破产，爱康公司担保的部分贷款出现欠息、逾期。在主债务人发生违约事件后，公司已采取积极措施应对海达担保贷款逾期事项，包括与相关债权人及主债务人进行沟通和解、与主债务人及其关联方沟通进一步增加反担保保障、积极向省、市政府有关部门汇报，寻求支持和解决问题方法等，力争最大限度的降低担保损失。

1.3、股权结构：股权相对集中，员工实施激励

- 公司实际控制人为邹承慧，公司控股股东为邹承慧及其控制的江苏爱康实业集团有限公司（简称“爱康实业”）和江阴爱康投资有限公司（简称“爱康投资”），截至 2020 年 06 月 16 日，邹承慧、爱康实业及爱康投资分别持有公司 2.71%、14.13%、0.59% 的股份。除邹承慧（含其控制的主体）及张家港经济开发区实业总公司以外，公司没有其他持股 5% 以上的股东，股权相对集中。此外，公司于 2018 年度实施了股权激励计划，解禁条件为净利润增长率达到目标值。股权激励计划的实施有利于保持员工稳定性，员工激励与公司业绩的绑定也有利于公司进一步的发展。

图表 14：公司股权结构（截至 2020 年 06 月 16 日）



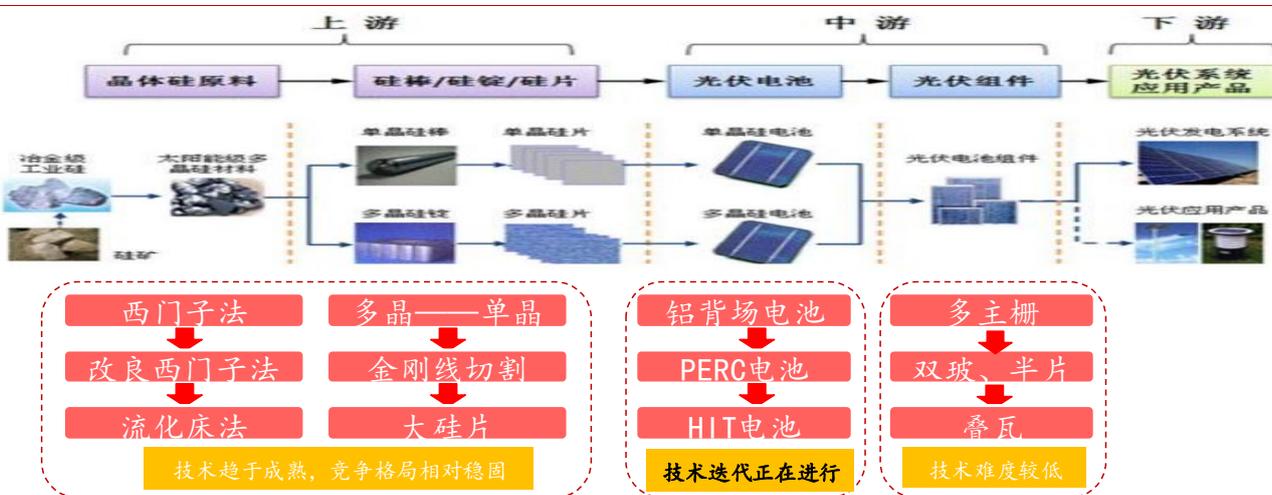
来源：公司公告，中泰证券研究所

2、异质结电池：光伏行业发展的第五次技术革命

2.1、光伏产业链介绍

- 光伏产业链可分为硅料、硅片、电池片、组件、地面电站五个环节。硅料、硅片等基础产品的生产制造属于光伏产业上游，光伏电池片和组件等关键产品属于产业链中游，光伏发电系统和应用产品属于下游环节。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。其中，在电池片环节，2016年至今处于第2代PERC替代第1代铝背场时期，后期将向第3代HIT方向发展。

图表 15：光伏产业链技术迭代过程



来源：中泰证券研究所

- 平价时代，光伏电池片将成为降本增效的主阵地。2019年1月9日，光伏平价上网政策正式出台。这项政策具备深远的意义，因为它标志着中国光伏产业迈入了一个新的阶段。这一阶段最显著的特征，就是在行业发展的推动力上，政策波动的影响在趋弱，而技术进步的影响在加强。光伏电池片领域将成为平价上网时代下降本增效的主阵地。硅料和硅片端的工艺和设备均已较为成熟，竞争格局较难动摇。组件环节主要以自动化技术为主，技术难度和门槛相对较低。
- 光伏电池片技术革命将孕育巨大产业机会。后 PERC 时代，“PERC+”、“HJT” 均有可能。“PERC+”是指 PERC 的基础上进行持续的工艺改进，优势是能够实现与原有产线的良好兼容，更容易实现产业化主要包括 SE、双面、N-PERT、TOPCon 等；HJT 是对 PERC 工艺进行了颠覆，无法进行兼容，代表行业下一代技术的发展方向。回顾上一次多晶代替单晶时，催生了隆基和通威两大行业巨头，其带来的产业红利见下图：

图表 16: 两轮技术革命带来的产业红利



来源: wind、中泰证券研究所

2.2、2020 年将是异质结电池技术批量化元年

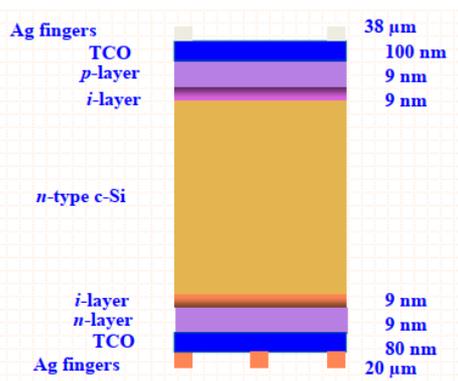
- **HIT 技术是 PERC 之后的全新工艺。** HIT 电池最早由日本三洋公司于 1990 年成功开发, 因 HIT 已被三洋注册为商标, 因此又被称为 HJT 或 SHJ。HIT 电池同样是基于光生伏特效应, 只是 P-N 结是由非晶硅 (a-Si) 和晶体硅 (c-Si) 材料形成的 (背面的高低结亦然)。异质结电池具备以下优势: ①结构对称, 易于实现薄片化。②低温工艺, 能耗低。③开路电压高, 转换效率高。④温度系数低。光照升温下功率输出优于常规电池。⑤无 LID (光衰) 和 PID (电位诱发衰减, 常规电池组件的玻璃中的钠离子迁移到电池片表面并聚集进入电池内部, 破坏 P-N 结) 效应。

图表 17: HIT 电池的优势

	HJT	常规单晶	常规多晶	单晶Perc
量产效率	23%	20.50%	18.70%	22%
双面率	>95%	0	0	>70%
LID	0%	1%	1%	1%
LETID	无	有	有	有
温度系数	-0.25%	-0.42%	-0.45%	-0.37%
工艺步骤	4	6	6	8
弱光响应	高	低	低	低
成本	高	低	低	中

来源: 中智电力, 中泰证券研究所

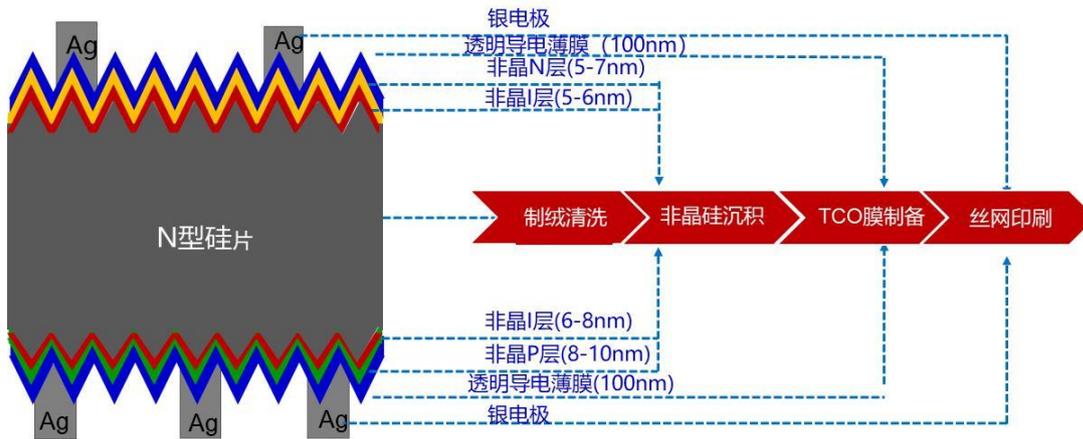
图表 18: HIT 电池的结构



来源: 中智电力, 中泰证券研究所

- **异质结电池制造包括四大工艺。** 相比于 PERC 电池, HIT 电池在制备过程对清洁度要求更高, 需要对设备和车间做到更高层次的洁净度, 因此不能与传统电池的生产车间兼容。HIT 电池制备的 4 道工艺及设备分别为: ①制绒清洗。该工艺涉及到的设备主要是湿式化学清洗设备; ②非晶硅沉积。该工艺涉及到的设备主要是 HWCVD 以及 PECVD; ③透明导电膜制备。该工艺涉及到的设备主要是 RPD 以及 PECVD; ④丝网印刷。由于丝网印工艺变动不大, 我们着重在后文中介绍前三类工艺。

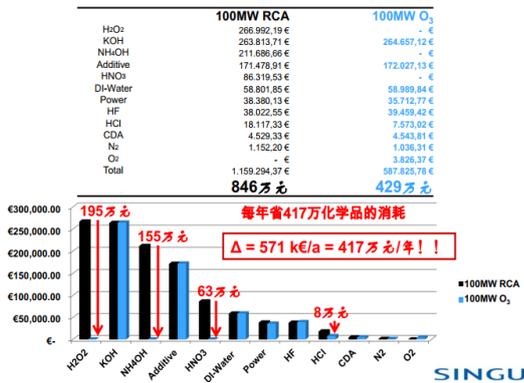
图表 19: 异质结电池的工艺构成



来源: 百度文库, 中泰证券研究所

制绒清洗工艺: 主要针对 N 型基底进行清洗, 目前主要有两种方式: RCA 清洗 (半导体级的湿式化学清洗法) 和 O₃ 清洗。RCA 清洗能够获得低金属杂质的界面, 但是氨水会导致表面较为粗糙; O₃ 清洗表面更为光滑, 且成本较低, 但是含有的金属杂质较多。目前 RCA 清洗的方式是主流, 松下 1GW 的 HIT 电池采用 RCA 清洗, 但未来随着 O₃ 工艺改进, 性价比有望逐步提升。凭该工艺涉及到的设备主要是湿式化学清洗设备。

图表 20: O₃ 清洗与 RCA 相比运行成本节约



来源: 新格拉斯, 中泰证券研究所

图表 21: O₃ 清洗与 RCA 相比减少治污成本

	100MW-RCA	100MW-O ₃
NH ₄ ⁺ -containing	368 m ³	0
NO ₃ ⁻ -containing	72 m ³	0
Cost difference (RMB)		170万

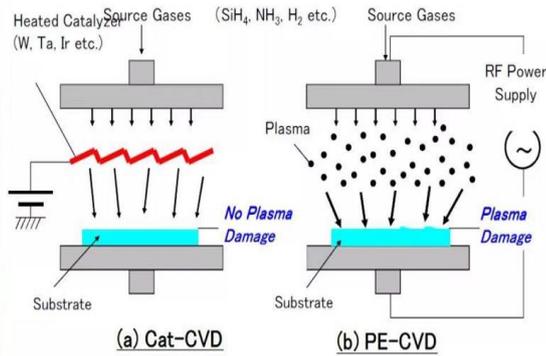
- O₃ vs. RCA:
- No N-containing disposal
 - Saving of waste treatment cost
 - No eutrophication (无水体富营养化)!!



来源: 新格拉斯, 中泰证券研究所

非晶硅沉积工艺: 主要指用 CVD 的方式来镀本征非晶硅层、P 型非晶硅层、N 型非晶硅层, 该步骤是实现异质结结构的关键, 也是通过镀膜工艺取代了传统 PERC 工艺中的扩散工艺。目前主要两种方式: HWCVD (热丝化学气相沉积) 和 PECVD。日本松下采取的是 HWCVD 的方式。总体来看现行的技术方向是 PECVD, 尤其是 VHFPECVD (高频等离子体化学气相沉积) 也有望需求持续增长。该工艺涉及到的设备主要是 HWCVD 以及 PECVD。

图表 22: HJT 中 HWCVD 与 PECVD 工艺对比



来源：中科院，中泰证券研究所

图表 23: HJT 中 HWCVD 与 PECVD 优缺点对比

技术评价	PECVD	Cat-CVD	托盘	热丝	托盘
技术普及度	⊙	○			
大面积均匀性	⊙	⊙			
维护简易性	○	⊙			
同时两面沉积	×	⊙			
薄膜稳定性	○	⊙			
高能损伤	△	⊙			
表面高温热辐射	⊙	△			
气体消耗量	○	⊙			
低成本化	○	⊙			

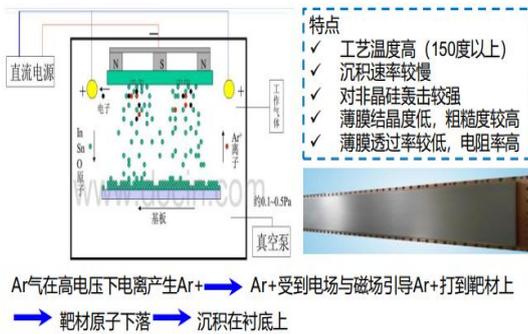
备注：由优至差的顺序为⊙○△×
非晶硅薄膜的厚度均匀性 <<< 非晶硅薄膜材质的均匀性和稳定性

Cat-CVD 优点：
 > 热丝垂直设置：不易变形
 → 薄膜均匀性、稳定性好
 > 热丝两面沉积：提高产能
 → 气体消耗量少
 → 热利用率高
 → 耗电率低

来源：中科院，中泰证券研究所

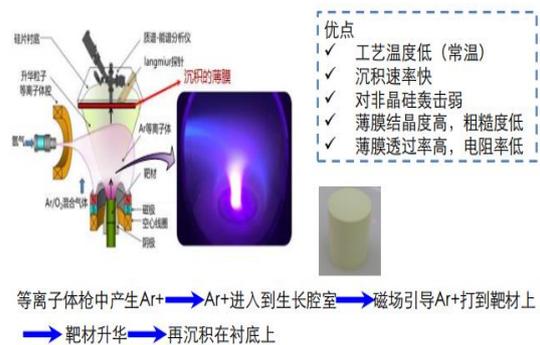
TCO 制备工艺：主要指采用 PVD（物理气相沉积）的方式来镀双面的透明导电膜，原理是通过对靶材的轰击实现镀膜。主要包括两种方式：RPD（反应等离子体沉积）和 PVD（物理化学气相沉积）。其中 RPD 工艺采用 IWO（氧化铟掺钨）制备 IWO 透明导电薄膜；PVD 工艺是采用直流磁控溅射的方式制备 ITO（氧化铟锡）透明导电薄膜。其中，RPD 镀膜质量更好，但成本相对更高。

图表 24: PVD 镀膜原理 (sputter)



来源：精曜科技，中泰证券研究所

图表 25: RPD 镀膜原理



来源：精曜科技，中泰证券研究所

- **产业方面：**目前已投产的 HJT 仍以百兆瓦级别为主，前期设备主要以进口为主，单 GW 投资在 15-18 亿（2016-18 年），由于工艺简单，良率基本上能做到 98% 以上。转换效率根据各家采取的组件工艺有所不同，一般在 23%（5BB，5 主栅）、23.5%（MBB，多主栅；或 0BB，无主栅，如 SWCT）。

山煤国际大手笔投资异质结具备良好示范效应。2019 年 7 月 26 日，山煤国际宣布与钧石能源签订《战略合作框架协议》，双方拟共同建设总规模 10GW 的异质结电池生产线。作为典型的新入局者，山煤依托煤炭主业的强大现金流布局异质结行业，背后的核心逻辑就是光伏技术革命下“颠覆与被颠覆”的行业属性，新入局者更容易实现弯道超车。

图表 26: 异质结行业已投产产能情况

厂家	电池效率	产能	售价 (元/W)	良率	公司状况
汉能	23% (5BB)	120MW	2.5	98%	停产
晋能	24.5% (5BB,加光注入)	50MW	2.5	98.5%	满产
新日光	23.5% (5BB)	50MW	45美分 (卖电池)	99%	满产
中智	22.8% (5BB)	160MW	4.5	98.5%	停产
上澎	22.3% (5BB)	35MW	未知	98.5%	停产
金石	24% (MBB+光注入)	400MW	2.4	97%	大量生产
REC	24.3%(0BB+光注入)	600MW	无	预计95%	批量生产
成都通威	23.7% (0BB)	100MW	无	95% (预估)	小批量生产
合肥通威	23.3% (5BB+光注入)	240MW	无	无	批量实验生产
爱康	(5BB23.8%) (MBB24.3%)	220MW	无	目标99%	设备制造中

来源: 第二届非晶硅/晶体硅异质结论坛, 中泰证券研究所

图表 27: 国内异质结产能规划情况

厂家	投资计划	产能	现状
东方日升	2.5GW	首期150MW	设备选型中
山东唐正	500MW	100MW	设备选型
山煤国际	10GW	首期500MW	设备选型
山西潞安	未知	100MW	设备选型
爱旭	未知	200MW	设备选型

厂家	制绒清洗	非晶硅镀膜	TCO制备	丝网印刷	光退火
捷佳伟创	通威/唐正	爱康/通威/潞安	爱康/潞安	通威	未开始研发
迈为		通威 (合肥)		晋能/REC/通威	晋能/REC/通威
理想能源		东方日升			
湖南宏大			东方日升		

来源: 第二届非晶硅/晶体硅异质结论坛, 中泰证券研究所

- 设备方面:** 根据东方日升公告, 纯进口异质结设备投资为 10 亿/GW。影响设备投资额的因素为三个: 一是设备配置, 如 TCO 制备选择 RPD 还是 PVD; 二是采取进口还是国产方案; 三是设备提产能, 目前产线仍以 100MW/条线为主, 单线产能提升后将进一步降低单 GW 设备投资额。随着国产设备厂商陆续突破以及设备产能提升, 预计 2020 年异质结设备单 GW 投资额有望降至 5 亿/GW。

图表 28: 国内异质结产能规划情况

序号	工序	设备名称	台套数	纯进口方案	5亿/GW方案
1	单晶制绒	自动插片机	10	0.75	0.30
		单晶制绒设备	10		
2	表面清洗	RCA清洗设备	10	0.75	0.30
		自动下料机	10		
3	本征非晶硅沉积	自动上料机	10	4.00	2.50
		PECVD	10		
4	P型非晶硅沉积	PECVD			
5	本征非晶硅沉积	PECVD			
6	N型非晶硅沉积	PECVD	10	2.75	1.00
7	正面TCO沉积	RPD			
8	背面TCO沉积	RPD	10	2.75	1.00
		自动下料机	10		
9	丝网印刷	自动上料机	10	1.75	1.20
		丝网印刷机	10		
10	低温烘干	低温烘干机	10	0.75	1.20
11	测试分选	颜色、EL、IV测试分选	10		
12	其他辅助设备	制氮系统、废弃处理系统、电子天平、显微镜、反射率仪、四探针方阻测试、椭圆仪等	-	0.75	5.00
合计				10.00	5.00

来源：第二届非晶硅/晶体硅异质结论坛，中泰证券研究所

■ HJT 盈亏平衡点：设备和材料的国产化是关键。

电池端：从产业链应用角度来看，虽然异质结技术发生在电池端，但是最终买单的是终端的电站企业，因此组件性价比的测算是关键。经测算，常规单晶 PERC 的成本为 0.83 元/W（含税）。目前已达产的异质结电池成本在 1.3-1.5 元/W 左右（含税，5 年折旧测算），将于 2020 年达产的异质结电池成本在 1.06 元/W（含税，5 年折旧测算）。

图表 29: PERC 电池成本估算

电池生产成本-领先企业	常规单晶PERC
硅片成本 (元/W)	0.50
正银成本	0.09
背银成本	0.01
铝浆成本	0.01
折旧成本	0.02
人工成本	0.03
能源成本	0.03
其他成本	0.04
非硅成本小计 (元/W)	0.23
电池成本合计 (元/W, 不含税)	0.73
电池成本合计 (元/W, 含税)	0.83

来源：第二届非晶硅/晶体硅异质结论坛，中泰证券研究所整理

图表 30: 异质结电池成本估算 (2020 年达产)

样本 1: HJT 厂家 A (预计 2020 年 Q2 达产)	
组件工艺	MBB
硅片规格	G1
硅片 (160um)	3.40
化学品 (元/pcs)	0.25
气体 (元/pcs)	0.1
TCO 工艺	RPD (国产)
靶材价格 (元/kg)	2500
靶材 (元/pcs)	0.25
银浆价格 (元/kg)	
银浆单耗 (mg)	160
低温银浆成本 (元/pcs)	0.96
耗材 (元/pcs)	0.06
电池效率	24.30%
电池面积 (mm ²)	25199
电池功率	6.12
电池良率	98.50%
设备投入 (亿/百兆瓦)	0.88
设备折旧 (元/瓦) 10 年	0.088
设备折旧 (元/瓦) 5 年	0.176
直接人力 (元/瓦)	0.025
水电气 (元/瓦)	0.035
bom 成本 (元/w)	0.823
制造成本 (10 年折旧)	0.148
制造成本 (5 年折旧)	0.236
电池综合成本 (10 年折旧)	0.971
电池综合成本 (5 年折旧)	1.06

来源：第二届非晶硅/晶体硅异质结论坛，中泰证券研究所整理

图表 31: 异质结电池成本估算 (2020 年前已达产)

样本2: HJT厂家B\C\D (2020年前已达产的产能)							
硅片规格	5BB		MBB		5BB	MBB	5BB
	M2		M2		M2		M2
硅片 (160um)	3.16	3.16	3.16	3.16	3.16	3.16	3.16
化学品 (元/pcs)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.34	0.34	0.28
气体 (元/pcs)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.08	0.08	0.06
	PVD (国产)	RPD (国产)	PVD (国产)	RPD (国产)	PVD (国产)	PVD (国产)	PVD (国产)
靶材价格 (元/kg)	2500	2300	2500	2300	2500	2500	2500
靶材 (元/pcs)	0.42	0.25	0.42	0.24	0.36	0.36	0.42
银浆价格 (元/kg)	6500		6500		6500		6500
银浆单耗 (mg)	320	320	160	160	370	160	330
低温银浆成本 (元/pcs)	2.08	2.08	1.04	1.04	2.405	1.04	2.145
耗材 (元/pcs)	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
电池效率	23.50%	23.50%	24%	24%	23%	23%	22.80%
电池面积 (mm ²)	24432	24432	24432	24432	24432	24432	24432
电池功率	5.74	5.74	5.86	5.86	5.62	5.62	5.57
电池良率	98.50%	98.50%	98.50%	98.50%	98.50%	98.50%	98.50%
设备投入 (亿/百兆瓦)	1.9	1.9	1.9	1.9	1.4	1.4	1.6
设备折旧 (元/瓦) 10年	0.19	0.19	0.19	0.19	0.14	0.14	0.16
设备折旧 (元/瓦) 5年	0.38	0.38	0.38	0.38	0.28	0.28	0.32
直接人力 (元/瓦)	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
水电气 (元/瓦)	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.045	0.06
bom成本 (元/w)	1.071	1.041	0.868	0.837	1.146	0.899	1.105
制造成本 (10年折旧)	0.275	0.275	0.275	0.275	0.225	0.225	0.26
制造成本 (5年折旧)	0.465	0.465	0.465	0.465	0.365	0.365	0.42
电池综合成本 (10年折旧)	1.346	1.316	1.143	1.112	1.371	1.124	1.365
电池综合成本 (5年折旧)	1.54	1.51	1.33	1.30	1.51	1.26	1.52

来源: 第二届非晶硅/晶体硅异质结论论坛, 中泰证券研究所

组件端: 异质结组件工艺与 PERC 组件基本一致, 但功率较高, 因此组件单 W 加工包装成本更低。经测算, 异质结 72 片 MBB 组件(功率 425W) 的组件加工包装成本为 0.63 元/W (含税); PERC72 片 MBB 半片组件 (功率 390W) 的组件加工包装成本为 0.66 元/W (含税), 异质结组件成本较 PERC 低约 0.03 元/W。

组件整体成本对比: 以 72 片 MBB 工艺为例, 异质结组件成本为 $1.06+0.63=1.69$ 元/W (含税), PERC 组件成本为 $0.83+0.66=1.49$ 元/W (含税)。异质结组件单瓦成本较 PERC 高 0.2 元/W (含税)。

- 在基于异质结组件成本测算的基础上, 结合两种技术组件价格的溢价进行分析, 对异质结技术的临界点进行测算。主要分为三种情形:

①**现状下的溢价。**根据 PVInfoLink 最新调研数据, 23%转换效率的 HJT 电池售价为 1.7 元/W, HJT 组件售价为 2.5 元/W。21.9%效率的 PERC 电池售价为 0.95 元/W, PERC 组件售价 1.75 元/W。现状下 HJT 组件溢价高达 0.75 元/W, 但由于异质结行业发展处于早期, 产品主要供应高端需求, 不具备大规模量产替代的代表意义。

②**理论下的溢价。**HJT 组件相较于 PERC 组件理论溢价主要基于发电增益测算, 从组件功率来看, HJT 组件较 PERC 组件高 9% (72 版型略高一点)。9%组件功率提升带来电站发电量增加 9%, 按照成本传导模型, 组件成本占电站端 42%, 9%的发电增益能够带来组件价格提升 21%, 按照目前 1.75 元/W 的组件价格测算, 溢价空间为 0.37 元/W。此外, HJT 组件通过低温度系数、高双面率、低衰减系数能够进一步提升发电

增益，从而带来增量溢价。但是这些参数在不同地区差异较大，我们基于保守假设全国平均 5% 增益计算，额外将带来溢价空间为 0.21 元/W。即异质结组件的理论溢价空间约为 0.6 元/W。

③经验下的溢价。理论溢价是基于度电成本进行分析，即使按照已投产异质结组件成本（电池 1.5 元/W+组件 0.62 元/W=2.12 元/W），高于 PERC 组件成本 0.63 元/W，也在理论溢价下基本持平 PERC 组件成本。但从历史上来看，度电成本并非新老技术交替的关键点。根据产业链调研反馈的经验性数据，组件的功率每高 10W，约能带来 0.1 元/W 的溢价，目前 60 片 HJT 组件功率高于 PERC 组件约 30W，对应溢价空间约为 0.3 元/W。

- 我们认为，异质结产业化大潮来临仍需满足两个要素：一是异质结设备投资额降至 5 亿/GW。一方面，单 GW 投资下降会增加电池企业投资意愿；另一方面，异质结设备厂商已向产业链给出这一预期，下游客户更愿意设备降价后再大规模投产；二是低温银浆的国产化。设备降本结合银浆国产将带来异质结电池成本降至 0.97 元/W（含税），异质结电池预期收益将进一步提升。

图表 32：异质结电池成本测算（预期）

样本 1：HJT 厂家 A（预计 2020 年 Q3 达产）		
第一阶段目标 (2020Q2)	硅片规格	MBB
	硅片 (160um)	G1
	化学品 (元/pcs)	3.40
	气体 (元/pcs)	0.25
		0.1
		RPD (国产)
	靶材价格 (元/kg)	2500
	靶材 (元/pcs)	0.25
	银浆价格 (元/kg)	
	银浆单耗 (mg)	160
	低温银浆成本 (元/pcs)	0.96
	耗材 (元/pcs)	0.06
	电池效率	24.30%
	电池面积 (mm ²)	25199
	电池功率	6.12
	电池良率	98.50%
	设备投入 (亿/百兆瓦)	0.88
	设备折旧 (元/瓦) 10年	0.088
	设备折旧 (元/瓦) 5年	0.176
	直接人力 (元/瓦)	0.025
	水电气 (元/瓦)	0.035
	bom 成本 (元/w)	0.823
	制造成本 (10年折旧)	0.148
	制造成本 (5年折旧)	0.236
	电池综合成本 (10年折旧)	0.971
	电池综合成本 (5年折旧)	1.06
设备降本及银浆国产预期	设备国产 (亿/百兆瓦)	0.5
	设备折旧 (元/瓦) 10年	0.05
	设备折旧 (元/瓦) 5年	0.1
	银浆国产 (元/kg)	5000
	低温银浆成本 (元/pcs)	0.8
	bom 成本 (元/w)	0.806
	制造成本 (10年折旧)	0.11
	制造成本 (5年折旧)	0.16
电池综合成本 (10年折旧)	0.92	
电池综合成本 (5年折旧)	0.97	

来源：第二届非晶硅/晶硅异质结论坛，中泰证券研究所 注：假设设备成本为 5 亿/GW，低温银浆价格为 5000 元/KG

- 异质结产业化大潮关键时点是 2020 年底。从设备降本来看，国产品牌中捷佳伟创、迈为股份进展较快。以捷佳伟创为例，2019 年 6 月，捷佳伟创以核心设备供应商角色参与了成都通威的产线建设，提供了异质结四大设备中的三类设备；5 月 30 日，据爱康集团公众号报道，爱康科技

与捷佳伟创正式签署爱康长兴 2GW 异质结电池项目战略合作框架协议，并明确将在全线整套电池设备采购上开展深入合作。受疫情影响，捷佳伟创有望于 2020 年二季度底提供 HJT 整线设备，假设验证时间为 1-2 个季度，即 2020 年底验证完毕。从低温银浆国产化来看，日本京都电子 2020 年国内工厂将开始投产，预计下半年形成有效供给。结合以上两大因素判断，我们认为山煤国际的大手笔规划拉开了异质结行业产业化序幕，设备降本及低温银浆国产化将会推动第一波异质结扩产高潮。

图表 33: 捷佳伟创 HJT 设备参数及产品进度

	工序	选型	SC可提供	产能 (PCS/Hour)	国产设备进展
主流工艺流程	自动化	/	全场自动化, 可提供	根据产线匹配	实现国产
	制绒清洗	RCA清洗	可提供	>6000	实现国产
		O3清洗	可提供	>6000	实现国产
	非晶硅沉积	PE—CVD	2020Q2可提供	5500	实现国产
	透明电池	RPD	可提供	>5500	实现国产
	电池制备	丝网印刷	可提供	>6000	实现国产

来源：第二届非晶硅和晶体硅异质结 (HAC) 光伏发展与国产化论坛、中泰证券研究所

2.3、异质结行业市场空间测算

- **异质结行业扩产节奏测算：**①考虑到下游装机需求，假设 2019-2022 年全球光伏电池片产能年均增速为 15%；②基于上文中的已有产能规划，2019 年 HJT 预计扩产计划 1.5GW；参考 PERC 产能在 2016-2018 年新增 10GW、20GW、30GW，假设 2020Q3 异质结设备降本及银浆国产化进度如预期，即到 2020Q3 年异质结将迎来第一波扩产高潮，假设 2020-2022 年 HJT 新增产能为 10GW、20GW、30GW（新增产能对应设备订单，不代表当年即达产）。③长期来看，我们预计 2025 年异质结扩产高点将达到 100GW。一方面，参考 2019 年 PERC 扩产达到 45GW，考虑到异质结技术落地有望带来光伏平价上网，假设 2025 年 HJT 产能扩产有望达到 100GW。另一方面，受平价上网助推，2025 年全球光伏新增装机容量需求有望达到 3-500GW，异质结设备的更新周期为 3-5 年左右，基于此测算，在不考虑额外的新技术冲击下，异质结产业成熟下的存量更新需求为年均 100GW。

图表 34: 异质结行业扩产节奏预测

	2018A	2019E	2020E	2021E	2022E	2025E
光伏电池片产能 (GW)	132.43	152.29	175.14	201.41	231.62	
HJT 电池片渗透率 (%)	0.76%	1.64%	7.14%	16.14%	26.98%	
HJT 电池存量产能 (GW)	1.00	2.50	12.50	32.50	62.50	300.00
HJT 电池增量产能 (GW)		1.50	10.00	20.00	30.00	100.00

来源：索比光伏，中泰证券研究所

- **异质结电池及组件市场空间测算：**①**电池价格：**2020 年下半年预计价格降至经验溢价价格（较 PERC 高 0.3 元/W），即为 1.25 元/W，假设此后逐年降价 5%；②**组件价格：**2020 年下半年预计价格降至经验溢价价格（较 PERC 高 0.3 元/W），即为 2.05 元/W，假设此后逐年降价 5%。经测算，

到 2025 年，HJT 电池市场空间有望超 3000 亿元，HJT 组件市场空间有望超 5000 亿元。

图表 35: 异质结详细市场空间测算及相关标的

指标	细分指标	2018A	2019E	2020E	2021E	2022E	2025E	相关标的
扩产节奏	光伏电池片产能 (GW)	132.43	152.29	175.14	201.41	23.62		
	HJT 电池片渗透率 (%)	0.76%	1.64%	7.14%	16.14%	26.98%		
	HJT 电池存量产能 (GW)	1.00	2.50	6.50	18.50	48.50	300.00	
	HJT 电池增量产能 (GW)		1.50	4.00	12.00	30.00	100.00	
产品	HJT 电池价格 (元/W)		1.70	1.25	1.19	1.13	1.07	山煤国际、爱康科技、东方日升、潞安环能
	HJT 电池市场空间 (亿元)		42.5	81.25	220.15	548.05	3210	
	HJT 组件价格 (元/W)		2.50	2.05	1.95	1.85	1.76	
	HJT 组件市场空间 (亿元)		62.5	133.25	360.75	897.25	5280	

来源：索比光伏，中泰证券研究所

3、超前布局异质结，有望充分受益行业趋势

- **立足自身优势，积极发力异质结电池及组件制造。**公司在原有边框、支架等优势制造基础上，从 2010 年开始培育 HJT 异质结核心技术，前文已分析，与晶硅组件对比，HJT 技术已经在效率和成本方面具备明显的竞争优势，并被业内认定为高效能电池技术，已达到产业化条件。爱康科技在异质结电池及组件规模、技术和成本方面的规划如下：

异质结电池及组件规模：公司位于浙江省长兴县的 5GW 超高效率 HJT 太阳能电池及 5GW 高效组件项目，将分三期进行投产，采用国际顶级先进半导体设备。一期实现年产 1.8GW 高效异质结 (HJT) 光伏电池及 1.8GW 高效组件的制造。**目前一期项目进展及计划：**2019 年 3 月正式动工，11 月底主体厂房竣工；12 月底开始水电气废水等动力配套设施建设；4 月初开展一期组件一号线调试，当月投产。HJT 电池一期 220MW 预计 2020 年 9 月开始电池安装调试，预计 2020 年 10 月底投产。并且公司已经披露了非公开发行股份募集资金用于投资“1.32GW 高效异质结 (HJT) 光伏电池及组件项目”，项目按总体规划分期分阶段实施，预计 2022 年 1 月全部建设完成。

图表 36: 公司 HJT 项目基地现状



特气站不变电站

动力设备安装

电池车间吊顶

市政管道施工

来源: 公司公告, 中泰证券研究所

图表 37: 公司非公开发行股票用于异质结电池项目

项目名称	投资金额 (万元)	拟以募集资金投入金额 (万元)
1.32GW 高效异质结 (HJT) 光伏电池及组件项目	153,179.96	119,000.00
补充流动资金及偿还有息负债	51,000.00	51,000.00
合计	204,179.96	170,000.00

来源: 公司公告, 中泰证券研究所

②异质结电池技术: 2022 年 HJT 电池效率有望提升至 24.8%, 78 版型 HJT 叠瓦组件功率有望提升至 22.80%。

图表 38: HJT 电池提效路线



来源: 第二届非晶硅/晶体硅异质结论坛, 中泰证券研究所

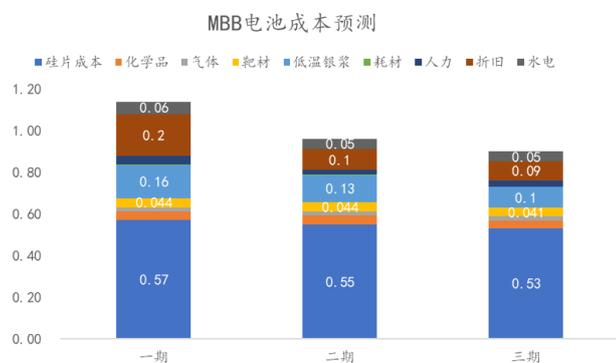
图表 39: HJT 叠瓦组件功率路线



来源: 第二届非晶硅/晶体硅异质结论坛, 中泰证券研究所

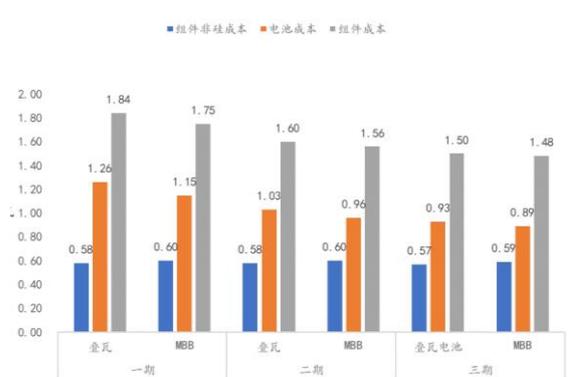
③异质结电池及组件成本：公司将于 2022 年投产的三期，电池成本有望降低至 0.811 元/瓦（含税成本），具体测算条件如下：①硅片 158.75 方单晶，厚度为 160 μm-150 μm-140 μm，价格基于当前；②靶材基于国产，一期基于 RPD，二期与三期基于 PVD+RPD；③低温银浆售价 6000-5500-4800 元/kg；④MBB 电池效率 24%-24.3%-24.5%；⑤良率 98.5%-98.8%-99%；⑥公司 5GW 超高效率 HJT 太阳能电池及 5GW 高效组件项目分三期进行投产，其中一期 220MW 于 2020 年 10 月底投产（来源：第二届非晶硅和晶体硅异质结(HAC)光伏发展与国产化论坛）。此外，三期叠瓦电池组件成本有望降低至 1.50 元/瓦，MBB 电池组件成本有望降低至 1.48 元/瓦。

图表 40: MBB 电池成本预测 (元/瓦)



来源：第二届非晶硅/晶体硅异质结论坛，中泰证券研究所

图表 41: 组件成本预测 (元/瓦)



来源：第二届非晶硅/晶体硅异质结论坛，中泰证券研究所

- **小结：**我们认为，爱康科技在异质结投资方向上把握精准，且正好踩在异质结产业化前夜，依托多年来在行业内的持续积累，已经在异质结电池及组件规模、技术和成本方面具备明显的竞争优势，有望迅速成为 HJT 电池龙头。

4、首次覆盖，给予“增持”评级

- 公司积极推进转型升级，出售电站资产回收现金，全面推进轻资产服务；超前布局异质结，有望成为 HJT 电池龙头，看好公司未来发展。预计公司 2020-2022 年净利润分别为 0.80、3.92、7.06 亿元。估值方面，存在较大修复空间，仅以 HJT 电池业务来看，看好异质结背景下公司的成长空间，参考该业务可比公司的平均估值水平，按照 PE 为 40 倍测算，公司 2022 年 HJT 业务市值约 300 亿元，对比当前市值，仍有较大提升空间。

图表 42: HJT 电池业绩弹性分析

爱康科技 HJT 电池盈利预测及假设		
	2021	2022
电池售价 (元/W)	1.1	1.05
电池成本 (元/W)	0.9	0.85

毛利率	18.18%	19.05%
营业收入 (亿元)	13.75	28.88
毛利润 (亿元)	2.50	5.50
净利率	20%	22%
净利润 (亿元)	2.75	6.35

来源：公司公告，中泰证券研究所（注：HJT 电池测算具体假设条件见图表 43）

图表 43：公司业绩拆分

业务	2018A	2019A	2020E	2021E	2022E	假设条件
太阳能电池边框收入 (百万元)	1,880	2,209	2,276	2,344	2,438	HJT 业务假设条件： （仅考虑 5GW） 1、2020Q4 投产 0.5GW，贡献 2021Q1 收入； 2、2021Q2 投产 1.5GW，贡献 2021H2 收入； 3、2022Q2 投产 1.5GW，贡献 2022H2 收入； 4、2023Q2 投产 1.5GW，贡献 2023H2 收入； 5、电池售价及成本见表 42； 6、单 GW 设备折旧在资产负债表中体现。 7、HJT 业务放在太阳能电池板里面，毛利率取加权平均值。
太阳能电池边框收入 YOY (%)	22.49%	17.53%	3.00%	3.00%	4.00%	
太阳能电池边框收入占比 (%)	38.82%	43.10%	43.74%	35.99%	29.49%	
太阳能电池边框毛利率 (%)	12.65%	11.32%	12.00%	12.50%	13.00%	
太阳能电池边框毛利润 (百万元)	238	250	273	293	317	
太阳能电池板收入 (百万元)	1,189	1,583	1,742	3,222	4,833	
太阳能电池板收入 YOY (%)	-9.01%	33.17%	10.00%	85.00%	50.00%	
太阳能电池板收入占比 (%)	24.55%	30.89%	33.48%	49.48%	58.48%	
太阳能电池板毛利率 (%)	9.14%	8.21%	8.50%	17.50%	20.00%	
太阳能电池板毛利润 (百万元)	109	130	148	564	967	
太阳能安装支架收入 (百万元)	657	662	695	729	766	
太阳能安装支架收入 YOY (%)	27.67%	0.65%	5.00%	5.00%	5.00%	
太阳能安装支架收入占比 (%)	13.57%	12.91%	13.35%	11.20%	9.27%	
太阳能安装支架毛利率 (%)	13.37%	17.67%	18.00%	18.50%	19.00%	
太阳能安装支架毛利润 (百万元)	88	117	125	135	146	
电力收入 (百万元)	839	455	273	0	0	
电力收入 YOY (%)	-6.93%	-45.81%	-40.00%	-100.00%	0.00%	
电力收入占比 (%)	17.33%	8.87%	5.25%	0.00%	0.00%	
电力毛利率 (%)	52.53%	54.34%	54.00%	0.00%	0.00%	
电力毛利润 (百万元)	441	247	147	0	0	
其他主营业务收入 (百万元)	277	217	217	217	228	
其他主营业务收入 YOY (%)	-53.65%	-21.78%	0.00%	0.00%	5.00%	
其他主营业务收入占比 (%)	5.73%	4.23%	4.17%	3.33%	2.76%	
其他主营业务毛利率 (%)	-1.39%	-0.87%	3.50%	4.00%	5.00%	
其他主营业务毛利润 (百万元)	-4	-2	8	9	11	
合计营业收入 (百万元)	4,843	5,126	5,202	6,512	8,265	
合计营业收入 YOY (%)	-0.28%	5.85%	1.48%	25.20%	26.91%	
合计毛利率 (%)	17.99%	14.48%	13.48%	15.36%	17.43%	
合计毛利润 (百万元)	871	742	701	1000	1440	

来源：wind，中泰证券研

图表 44: 可比公司估值

公司	代码	2020/7/22 股价(元)	EPS(元)				PE(倍)			
			2019A	2020E	2021E	2022E	2019A	2020E	2021E	2022E
捷佳伟创	300724	90.12	1.19	1.95	2.87	3.52	75.73	46.22	31.40	25.60
迈为股份	300751	299.00	4.76	6.69	9.18	12.04	62.82	44.69	32.57	24.83
金辰股份	603396	25.74	0.57	0.82	1.02	1.24	45.16	31.39	25.24	20.76
均值								40.77	29.74	23.73

来源: 公司公告, 中泰证券研究所 (注: 捷佳伟创、迈为股份、金辰股份 EPS 来自 wind 一致预期)

5、风险提示

- **光伏产业政策变化和行业波动的风险**; 光伏产业受政策影响较大, 如果政策发生变化, 将对公司异质结业务带来不确定因素。
- **行业竞争加剧, 公司市占率与毛利率不及预期的风险**; 异质结属于第三代光伏电池技术, 各家厂商投资热情高涨, 有可能带来行业竞争加剧, 公司市占率与毛利率不及预期。
- **光伏电池片价格不及预期的风险**; 光伏电池片价格受多种因素影响, 存在不及预期风险。
- **产能投放进度不及预期风险**; 投产进度受多种因素影响, 存在不及预期风险。
- **实际控制人股份被冻结相关风险**。近期公司公告, 实控人邹承慧所持有的公司股份被冻结, 涉 1.22 亿股, 占其所持有股份比例为 100%, 占公司总股本比例 2.71%, 后续能否解冻存在不确定因素。
- **公司 2019 年度财务报表被出具保留意见的审计报告, 后续消除保留意见涉及事项的进程不及预期**。中兴华会计师事务所(特殊普通合伙)对公司 2019 年度财务报表进行了审计出具了保留意见的审计报告, 公司后续消除保留意见涉及事项的进程存在不及预期风险。

图表 45: 爱康科技盈利预测模型

损益表 (人民币百万元)						资产负债表 (人民币百万元)					
	2018A	2019A	2020E	2021E	2022E		2018A	2019A	2020E	2021E	2022E
营业总收入	4,843	5,126	5,202	6,512	8,265	货币资金	2,050	1,445	2,825	1,954	2,139
增长率	-0.3%	5.9%	1.5%	25.2%	26.9%	应收款项	3,491	2,614	2,439	2,964	3,649
营业成本	-3,971	-4,384	-4,501	-5,512	-6,824	存货	278	241	223	258	301
% 销售收入	82.0%	85.5%	86.5%	84.6%	82.6%	其他流动资产	617	507	454	561	712
毛利	871	742	701	1,000	1,440	流动资产	6,437	4,807	5,941	5,738	6,802
% 销售收入	18.0%	14.5%	13.5%	15.4%	17.4%	% 总资产	45.8%	41.3%	46.2%	42.6%	47.4%
营业税金及附加	-23	-19	-20	-24	-31	长期投资	1,382	2,076	1,560	1,560	1,560
% 销售收入	0.5%	0.4%	0.4%	0.4%	0.4%	固定资产	4,323	3,284	3,520	3,844	4,652
销售费用	-140	-173	-165	-206	-261	% 总资产	30.8%	28.2%	27.4%	28.5%	32.4%
% 销售收入	2.9%	3.4%	3.2%	3.2%	3.2%	无形资产	202	232	232	221	209
管理费用	-278	-273	-269	-334	-423	非流动资产	7,619	6,839	6,912	7,746	7,542
% 销售收入	5.7%	5.3%	5.2%	5.1%	5.1%	% 总资产	54.2%	58.7%	53.8%	57.4%	52.6%
息税前利润 (EBIT)	431	277	247	436	725	资产总计	14,057	11,645	12,854	13,484	14,344
% 销售收入	8.9%	5.4%	4.7%	6.7%	8.8%	短期借款	3,205	2,114	2,023	2,023	2,023
财务费用	-440	-380	-79	-86	-77	应付款项	1,243	1,675	1,728	2,116	2,620
% 销售收入	9.1%	7.4%	1.5%	1.3%	0.9%	其他流动负债	1,109	705	720	884	1,098
资产减值损失	83	-844	-90	0	0	流动负债	5,557	4,494	4,470	5,023	5,741
公允价值变动收益	-2	0	0	0	0	长期贷款	694	668	658	658	658
投资收益	151	-263	0	0	0	其他长期负债	1,863	2,372	2,372	2,372	2,372
% 税前利润	73.7%	—	0.0%	0.0%	0.0%	负债	8,114	7,535	7,501	8,053	8,772
营业利润	224	-1,211	78	350	648	普通股股东权益	5,867	4,107	5,349	5,428	5,569
营业利润率	4.6%	-23.6%	1.5%	5.4%	7.8%	少数股东权益	76	3	3	3	3
营业外收支	-18	-324	0	0	0	负债股东权益合计	14,057	11,645	12,854	13,484	14,344
税前利润	205	-1,534	78	350	648						
利润率	4.2%	-29.9%	1.5%	5.4%	7.8%	比率分析					
所得税	-20	-31	4	21	38						
所得税率	9.5%	-2.0%	-5.7%	-6.1%	-5.9%	每股指标					
净利润	138	-1,669	83	392	706	每股收益 (元)	0.03	-0.36	0.02	0.09	0.16
少数股东损益	13	-57	0	0	0	每股净资产 (元)	1.32	0.92	1.19	1.21	1.24
归属于母公司的净利润	125	-1,612	83	392	706	每股经营现金净流 (元)	0.19	0.18	0.12	0.10	0.17
净利率	2.6%	-31.4%	1.6%	6.0%	8.5%	每股股利 (元)	0.11	0.10	0.12	0.07	0.13
						回报率					
现金流量表 (人民币百万元)						净资产收益率	1.96%	2.11%	-39.21%	1.55%	7.21%
						总资产收益率	0.66%	0.89%	-13.84%	0.64%	2.90%
净利润	138	-1,669	83	392	706	投入资本收益率	2.58%	-31.21%	1.55%	7.33%	13.22%
加: 折旧和摊销	446	5	7	10	13	增长率					
资产减值准备	83	-844	-90	0	0	营业总收入增长率	-0.28%	5.85%	1.48%	25.20%	26.91%
公允价值变动损失	-2	0	0	0	0	EBIT增长率	2.20%	-310.60%	-112.49%	190.41%	63.40%
财务费用	440	380	79	86	77	净利润增长率	10.48%	-1385.84%	-105.14%	372.44%	80.36%
投资收益	151	-263	0	0	0	总资产增长率	-17.71%	-17.15%	10.38%	4.91%	6.37%
少数股东损益	13	-57	0	0	0	资产管理能力					
营运资金的变动	2,565	-568	1,158	-755	345	应收账款周转天数	220.9	214.4	174.9	149.3	144.0
经营活动现金净流	869	825	537	463	750	存货周转天数	19.9	18.2	16.1	13.3	12.2
固定资本投资	2,910	1,039	-236	-324	-808	应付账款周转天数	106.9	102.5	117.8	106.2	103.1
投资活动现金净流	-1,613	-270	-74	-845	192	固定资产周转天数	429.5	267.1	235.4	203.5	185.0
股利分配	-487	-430	-541	-313	-565	偿债能力					
其他	625	1,256	1,599	0	0	净负债/股东权益	-136.54%	-183.30%	-140.13%	-148.28%	-157.41%
筹资活动现金净流	138	826	1,058	-313	-565	EBIT利息保障倍数	1.4	-3.3	2.0	5.3	9.7
现金净流量	-606	1,381	1,522	-695	377	资产负债率	57.72%	64.70%	58.36%	59.72%	61.15%

来源: wind, 中泰证券研究所

投资评级说明:

	评级	说明
股票评级	买入	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在 15%以上
	增持	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在 5%~15%之间
	持有	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数涨幅在-10%~+5%之间
	减持	预期未来 6~12 个月内相对同期基准指数跌幅在 10%以上
行业评级	增持	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数涨幅在 10%以上
	中性	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数涨幅在-10%~+10%之间
	减持	预期未来 6~12 个月内对同期基准指数跌幅在 10%以上

备注: 评级标准为报告发布日后的 6~12 个月内公司股价 (或行业指数) 相对同期基准指数的相对市场表现。其中 A 股市场以沪深 300 指数为基准; 新三板市场以三板成指 (针对协议转让标的) 或三板做市指数 (针对做市转让标的) 为基准; 香港市场以摩根士丹利中国指数为基准, 美股市场以标普 500 指数或纳斯达克综合指数为基准 (另有说明的除外)。

重要声明:

中泰证券股份有限公司 (以下简称“本公司”) 具有中国证券监督管理委员会许可的证券投资咨询业务资格。本报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。

本报告基于本公司及其研究人员认为可信的公开资料或实地调研资料, 反映了作者的研究观点, 力求独立、客观和公正, 结论不受任何第三方的授意或影响。但本公司及其研究人员对这些信息的准确性和完整性不作任何保证, 且本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次公开发布时的判断, 可能会随时调整。本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下做出修改, 投资者应当自行关注相应的更新或修改。本报告所载的资料、工具、意见、信息及推测只提供给客户作参考之用, 不构成任何投资、法律、会计或税务的最终操作建议, 本公司不就报告中的内容对最终操作建议做出任何担保。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户, 不构成客户私人咨询建议。

市场有风险, 投资需谨慎。在任何情况下, 本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

投资者应注意, 在法律允许的情况下, 本公司及其本公司的关联机构可能会持有报告中涉及的公司所发行的证券并进行交易, 并可能为这些公司正在提供或争取提供投资银行、财务顾问和金融产品等各种金融服务。本公司及其本公司的关联机构或个人可能在本报告公开发布之前已经使用或了解其中的信息。

本报告版权归“中泰证券股份有限公司”所有。未经事先本公司书面授权, 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“中泰证券研究所”, 且不得对本报告进行有悖原意的删节或修改。