

爱康科技 (002610) \ 电力设备与新能源

深度绑定国企，实现异质结时代弯道超车

投资要点：

2022年前后，N型组件已经突破LCOE体系下的相对成本临界点，N型电池时代已经来临。HJT电池具备低衰减、低温度系数、高转换效率和强大的薄片化空间，长期而言是优于TOPCon和PERC电池的方向。爱康科技HJT电池量产效率达24.5%，处于行业领先水平，目前拥有1.07GW异质结电池和5.6GW组件产能，预计2022年底，公司将拥有8.27GW光伏电池产能。

➤ 轻装上阵，聚焦高效异质结制造

光伏边框、支架、组件业务是公司的三大支撑，尤其是边框产品处于世界领先水平。N型时代来临，公司自2019年开始提前布局HJT，如今异质结组件产能达到全球前列。2020年开始，公司积极出售电站资产回款超11亿元为公司减负，资产负债率从2019年底的64.7%显著下降至2021Q3的54.1%，将投资收益加码产线布局，聚焦高效异质结组件制造。

➤ 主动拥抱国企提高增收确定性

爱康科技同华润电力、舟山海投等国企合作开发20GW异质结电池+组件，公司凭借积累超15年的光伏辅材领域优势和领先的异质结技术，将促进产业协同和客户资源共享，实现高效异质结组件销售落地转化。余杭金控于近期入股，凸显公司对于国资吸引力，加速公司成长。

➤ 低基数蕴含高增机会

2020-2021年因疫情打击组件出口、硅料价格上涨和扩产异质结三大因素影响，公司营收规模持续下降，2021年归母净利润预亏-1.95~-3.9亿元。2022年1月，公司发布股权激励计划，业绩考核目标为2022年至2025年的营业收入相对2021年增幅不低于200%、400%、600%、1000%。

➤ 盈利预测、估值与评级

公司是异质结领军企业，2022年将拥有8.27GW电池产能，主动与国企共同开发电池组件产能，有望加速实现订单落地。我们预计公司2021-2023年营业收入分别为29.32/89.0/168.24亿元，归母净利润分别为-2.47/1.06/11.83亿元，EPS分别为-0.06/0.02/0.26元/股，对应PE为-67/157/14倍。我们给予其2023年31-40倍PE估值，对应股价为7.95-10.60元，首次覆盖，给予“买入”评级。

➤ 风险提示

硅料价格维持高位、金属化降本技术推进困难、电池组件产能过剩、公司现金流紧张而产生的风险

财务数据和估值	2019A	2020A	2021E	2022E	2023E
营业收入(百万元)	5126.0	3016.3	2932.1	8899.7	16823.9
增长率(%)	5.85%	-41.16%	-2.79%	203.53%	89.04%
EBITDA(百万元)	-964.7	605.3	-3.8	525.6	2157.3
归母净利润(百万元)	-1611.7	22.1	-246.7	105.7	1182.9
增长率(%)	-1385.84%	101.37%	-1217.37%	142.86%	1018.65%
EPS(元/股)	-0.36	0.00	-0.06	0.02	0.26
市盈率(P/E)	-10	724	-65	151	14
市净率(P/B)	3.9	3.9	4.2	4.0	3.1
EV/EBITDA	-18.5	29.6	-4589.0	33.5	8.5

数据来源：公司公告、iFinD，国联证券研究所预测；股价为2022年3月31日收盘价

投资建议：

买入

当前价格：

3.57元

目标价格：

7.95-10.60元

基本数据

总股本/流通股本(百万股)	4,480/4,385
流通A股市值(百万元)	15,654
每股净资产(元)	0.89
资产负债率(%)	54.06
一年内最高/最低(元)	6.14/2.12

一年内股价相对走势



分析师 贺朝晖

执业证书编号：S0590521100002

邮箱：hezhang@glsc.com.cn

相关报告

- 《氢能顶层规划落地，行业发展步入快车道》
— 2022.03.23
- 《绿电运营商迎来戴维斯双击》
— 2022.03.09
- 《技术升级叠加规模效应 电机行业拐点将至》
— 2022.03.06

1. 投资聚焦

异质结电池电镀铜、低银化等金属化降本技术在即，HJT 成本上已具备超越 TOPCon 的潜力，LCOE 评价体系中亦可以实现对 PERC 的替代。

核心逻辑

- **供给释放推进成本端持续优化**: 上游硅料产能陆续释放, 供给紧张状况缓解, 下游电池片、组件环节价格坚挺, 公司盈利端持续优化。
- **HJT 电池各项指标全面领先**: HJT 具备高转换效率、低衰减、低温度系数、高双面率等多项优势, 促进其提升发电量, 降低 BOS 成本, 实现 LCOE 体系下的替代。
- **电镀铜让 HJT 摆脱银浆束缚**: 电镀铜技术有望打破生产效率瓶颈, 将在明年正式投入量产, 将 HJT 电池从高银耗和高价低温银浆中解放。
- **公司异质结产能持续释放**: 2022-2024 年, 公司累计规划新增异质结组件产能 28GW, 3 年 CAGR 为 94.55%。
- **低基数蕴含着高增机会**: 当前公司正处于业绩低谷, 但随着其异质结产能逐步投入量产, 公司在前景广阔的异质结市场将占据一席之地。

不同于市场的观点

市场普遍认为 TOPCon 是未来光伏主流技术, 但我们认为 HJT 电池拥有其他电池无可比拟的优秀指标, 其完全符合我国风光大基地在荒漠、沙地开发光伏电站的需求, 是长期视角下的更优解。HJT 不仅在温度系数、衰减率、双面率上全面领先于 TOPCon, 而且当前全产业链均把目光投向金属化降本, 低银耗印刷、电镀铜技术呼之欲出, HJT 单瓦成本或在明年低于 TOPCon。

爱康科技近两年面临业绩低谷, 实控人连续减持, 股权分散等一系列问题。但公司具备较强的 HJT 电池技术背景, 一年内与多家国企进行合作, 同时近期余杭金控入局, 助力公司度过业绩低谷。当前低基数意味着高增潜力, 我们看好公司采取紧抱新能源电力国企的策略, 扩张产能的订单落地确定性强, 营收具备长期增长潜力。

盈利预测与估值

采用 PEG 估值法, 2023 年可比公司平均估值 24 倍, 平均 PEG 为 0.67, 公司异质结技术处于行业领先水平兼具产能扩张的高成长性, 给予公司 2023 年 PEG 目标值 0.03-0.04。即目标 PE 估值为 30.57-40.76 倍, 对应目标价格为 7.95-10.60 元, 较当前有 122.69-196.92% 的上升空间, 首次覆盖, 给予“买入”评级。

正文目录

1.	投资聚焦.....	2
2.	光伏边框翘楚，转型异质结.....	5
2.1.	从产业延伸转向收缩，聚焦异质结制造.....	5
2.2.	历经减持后公司股权结构相对分散.....	5
2.3.	电池加辅材如虎添翼.....	6
3.	N型时代已经来临.....	8
3.1.	2022年光伏新增装机增速预计超30%.....	8
3.2.	2022年N型产能迅速扩张.....	8
3.3.	龙头企业反而扩产缓慢.....	9
4.	异质结为风光大基地而生.....	13
4.1.	异质结各技术指标均处于领先水平.....	13
4.2.	高双面率契合风光大基地项目.....	14
4.3.	仅低衰减特性就能带来超24%的发电量增幅.....	14
4.4.	低温度系数是异质结的另一优势.....	15
4.5.	HJT组件存在较大溢价空间.....	16
4.6.	碳足迹成为组件出口不可忽视的一环.....	16
5.	多技术助力异质结快速降本.....	17
5.1.	设备投资额已不构成异质结技术普及的阻碍.....	17
5.2.	高银耗制约因素或迎刃而解.....	18
5.3.	HBC、微晶化不断抬高HJT电池的天花板.....	20
6.	轻装上阵实现异质结时代的弯道超车.....	21
6.1.	出售电站资产轻装上阵.....	21
6.2.	聚焦异质结制造，成功打通上下游产业链.....	22
6.3.	技术人员比例大幅提升助力异质结降本突破.....	24
7.	盈利预测与投资评级.....	24
8.	风险提示.....	27

图表目录

图表 1:	公司转向以高效异质结电池制造为重心.....	5
图表 2:	爱康科技股权结构.....	6
图表 3:	爱康科技 iCell 组件转换效率突破 25.0%.....	6
图表 4:	爱康科技“一强两辅”的产业链布局.....	7
图表 5:	爱康科技 iPower 组件、组件边框和电动可调支架产品.....	7
图表 6:	2015-2021 年前三季度公司营收情况.....	7
图表 7:	2015-2021 年前三季度公司盈利能力.....	7
图表 8:	2015-2021 年前三季度公司归母净利润.....	8
图表 9:	2015-2021 年前三季度扣非归母净利润.....	8
图表 10:	2022 年我国光伏新增装机将有较大增幅.....	8
图表 11:	2022 年我国 N 型电池产能将超 80GW.....	9
图表 12:	晶科能源成为 TOPCon 电池领头羊.....	10
图表 13:	当前 TOPCon 行业产能布局情况.....	10
图表 14:	爱康科技跻身异质结技术前列.....	11
图表 15:	目前 HJT 电池产能布局情况.....	11
图表 16:	HJT 结构示意图.....	13
图表 17:	TOPCon 结构示意图.....	13

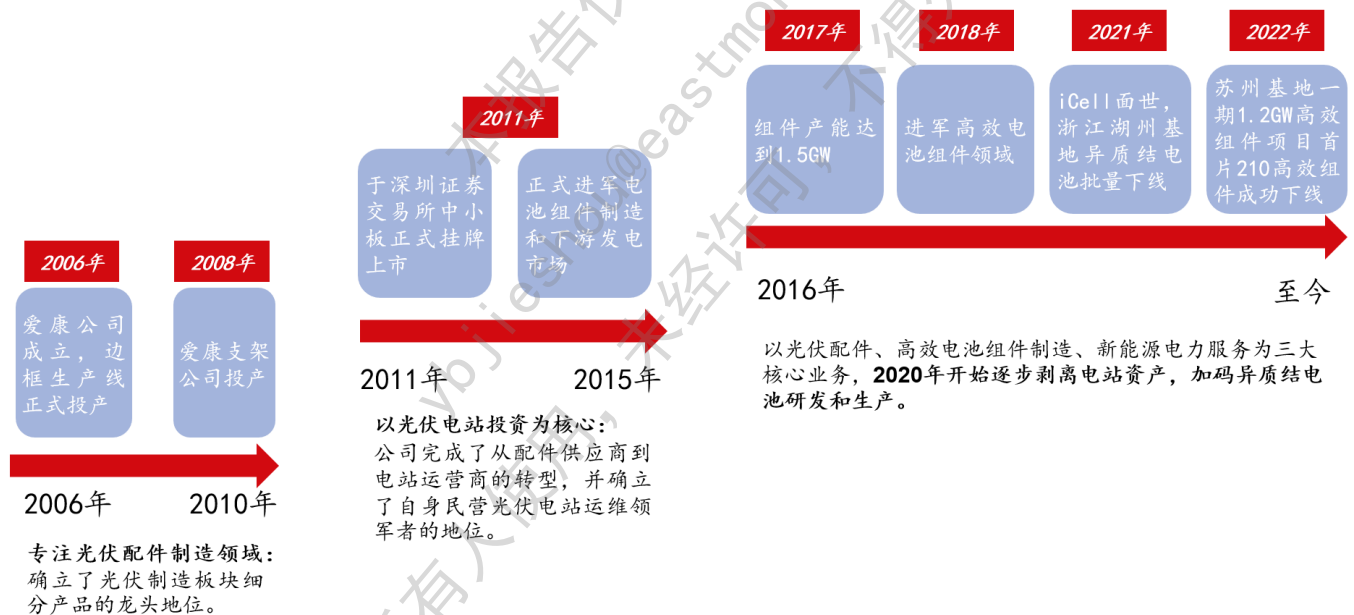
图表 18: 不同电池工艺指标对比.....	13
图表 19: HJT 组件各项指标均处于领先地位.....	14
图表 20: 风光大基地所在的戈壁、荒漠等地面环境反射率较高.....	14
图表 21: HJT 组件每年衰减小于 0.25%.....	15
图表 22: 组件电性能参数与温度的关系.....	16
图表 23: 不同电池在温度升高的情况下发电量情况.....	16
图表 24: HJT 组件 LCOE 相对于同等尺寸的 PERC 组件下降了 4.4%.....	16
图表 25: HJT 低碳足迹为其带来超 0.08 元/W 的产品溢价.....	17
图表 26: HJT 设备降本趋势延续.....	17
图表 27: HJT 电池片成本构成 (182 尺寸).....	17
图表 28: 电镀铜工艺流程.....	18
图表 29: 异质结电镀铜结构示意图.....	18
图表 30: 电镀铜工艺发展迅速.....	19
图表 31: 2021 年不同电池技术成本情况.....	19
图表 32: 微晶化助力异质结电池量产转换效率上 25%.....	21
图表 33: 公司出售光伏电站资产情况.....	22
图表 34: 公司主动寻求与国企合作.....	23
图表 35: 爱康科技组件产能扩张趋势.....	23
图表 36: 公司研发费用率逐渐走高.....	24
图表 37: 公司逐渐转向以研发为主的高端制造.....	24
图表 38: 2016-2021 年前三季度公司管理费用情况.....	24
图表 39: 2016-2021 年前三季度公司销售费用情况.....	24
图表 40: 爱康科技营业收入预测.....	25
图表 41: 爱康科技可比公司情况 (1).....	26
图表 42: 爱康科技可比公司情况 (2).....	26
图表 43: 财务预测摘要.....	28

2. 光伏边框翘楚，转型异质结

2.1. 从产业延伸转向收缩，聚焦异质结制造

爱康科技成立于 2006 年，前后经历过光伏配件制造、光伏电站投资、高效电池组件制造等三次战略转型。2011 年 8 月 15 日，公司于深圳证券交易所中小板上市。当前公司产品覆盖光伏电池片、组件、边框和支架等多个环节，加码布局异质结电池组件。

图表 1：公司转向以高效异质结电池制造为重心



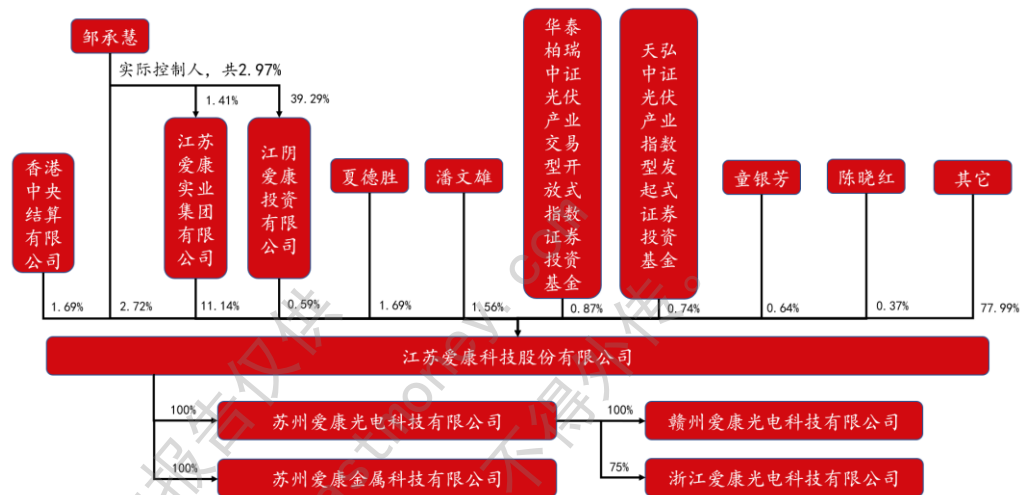
来源：公司公告，公司官网，国联证券研究所

2.2. 历经减持后公司股权结构相对分散

公司股权相对分散，实际控制人邹承慧共持有公司 2.97%的股权。其中邹承慧直接持有公司 2.72%的股权，通过江阴爱康投资有限公司和江苏爱康实业集团有限公司间接持有 0.25%。经过连续减持后，2020 年第一季度至 2021 年第三季度，公司第一大股东江苏爱康实业集团有限公司持股比例从 15.03%下降至 11.14%。

余杭金控入局异质结制造，助力公司度过业绩低谷。2022 年 3 月 26 日，爱康科技发布公告称实际控制人邹承慧将与浙江省杭州余杭金融控股集团有限公司成立合资公司，其持有新公司股权分别为 55%和 45%，新公司将收购第一大股东爱康实业所持爱康科技 5%以上的股份成为第一大股东，邹承慧仍为实际控制人。余杭金控进入异质结行业从侧面反映了行业正处于发展前期，未来市场前景广阔，此次股权调整将为公司提供扩产资本金，再增成长性。

图表 2：爱康科技股权结构



来源：公司公告，国联证券研究所

注：截至 2021 年 9 月 30 日

2.3. 电池加辅材如虎添翼

截至 2021 年年中，公司第一大业务为光伏电池板（含电池片和组件），收入占比达 47.06%，辅材业务中光伏边框、支架业务分别占比 27.40%、11.92%。公司业务涵盖产业链上下游，具有显著的产业链优势。

- **光伏电池板**：现拥有江苏苏州、江苏泰州、江西赣州、浙江湖州四大生产基地，累计出货组件 11GW。公司生产的 HJT 电池平均转换效率达 24.5%，双面率达 95% 以上，平均良率可达 99%。组件方面，iPower 高效异质结组件具有低衰减、高双面率、高发电量、多主栅及叠瓦技术、低温度系数、高可靠性、无损切割、低温焊接、有框双玻设计等技术优势。

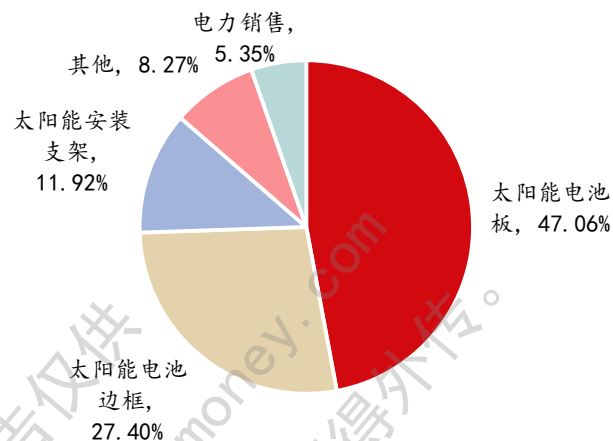
图表 3：爱康科技 iCell 组件转换效率突破 25.0%

iCell 158 HJT		iCell 166 HJT		iCell 182 HJT		iCell 210 HJT	
主栅类型	效率	主栅类型	效率	主栅类型	效率	主栅类型	效率
12BB	24.7%	9BB	24.6%	12BB	24.7%	12BB	24.7%
15BB 叠瓦	24.3%	12BB	24.7%	0BB 叠瓦	24.8%	15BB	24.8%
0BB	24.7%	0BB	24.7%			0BB 叠瓦	25.0%

来源：公司官网，国联证券研究所

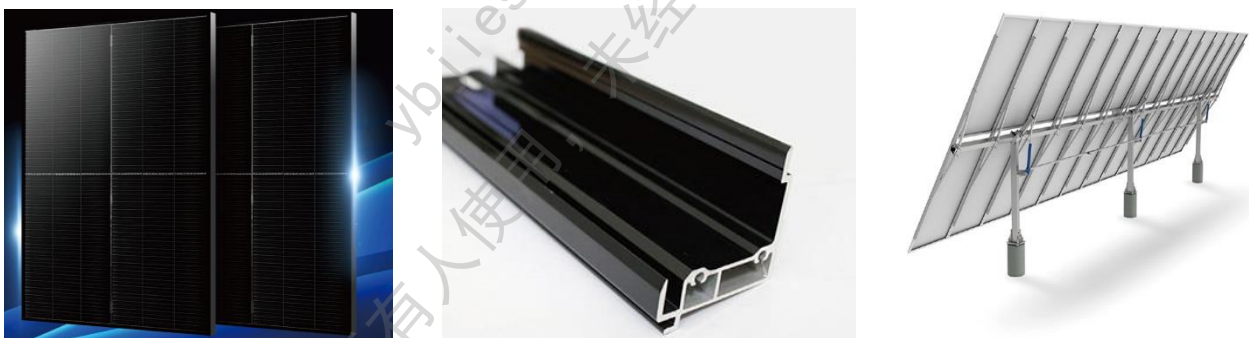
- **光伏组件边框**：拥有自主知识产权的太阳能边框生产工艺，为超过 15GW 的组件厂商提供定制边框，连续多年占据全球市场份额的首位，与全球前 25 名光伏组件生产商保持长期稳定战略合作。公司拥有 10 条自动化产线，年产能超 3500 万套。
- **光伏支架**：产品包括地面支架、屋顶支架、BIPV 支架、农业大棚、漂浮支架系统、螺旋桩等全系列的常规支架系统解决方案，并速加研发智能追踪支架、手动可调支架和柔性支架系统解决方案。
- **新能源电站**：公司持续出售控股电站及部分电站股权为公司减负、降低资产负债率，将投资收益加码异质结产线布局。

图表 4：爱康科技“一强两辅”的产业链布局



来源：公司公告，国联证券研究所

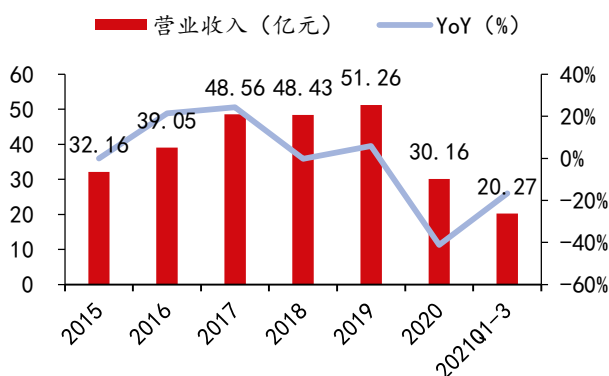
图表 5：爱康科技 iPower 组件、组件边框和电动可调支架产品



来源：公司官网，国联证券研究所

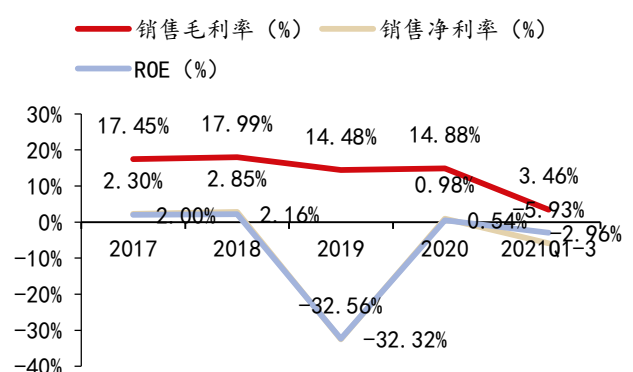
受新冠疫情和老旧产品淘汰等影响，2020 年公司太阳能组件、边框销售量分别下降超过 15%和 58%，同时公司持续出售毛利率较高的电站从而导致毛利率下降。出售电站业务属于调整资产结构，降低资产负债率。在经历业务改革阵痛期后，未来 HJT 电池组件业务有望让公司凤凰涅槃，浴火重生。我们预计未来公司毛利率将触底反弹。

图表 6：2015-2021 年前三季度公司营收情况



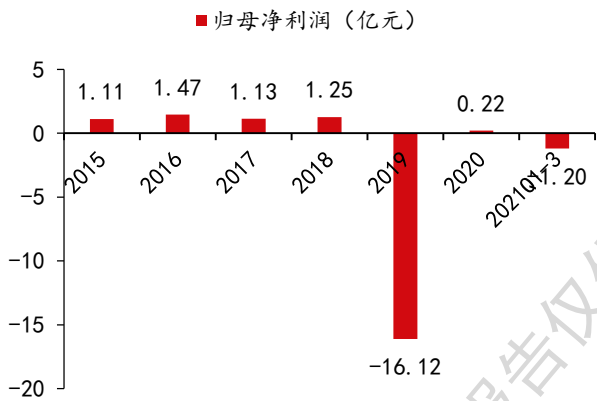
来源：Wind，国联证券研究所

图表 7：2015-2021 年前三季度公司盈利能力



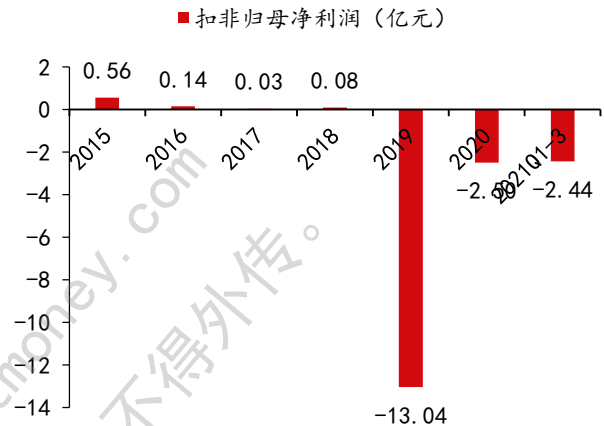
来源：Wind，国联证券研究所

图表 8: 2015-2021 年前三季度公司归母净利润



来源: Wind, 国联证券研究所

图表 9: 2015-2021 年前三季度扣非归母净利润



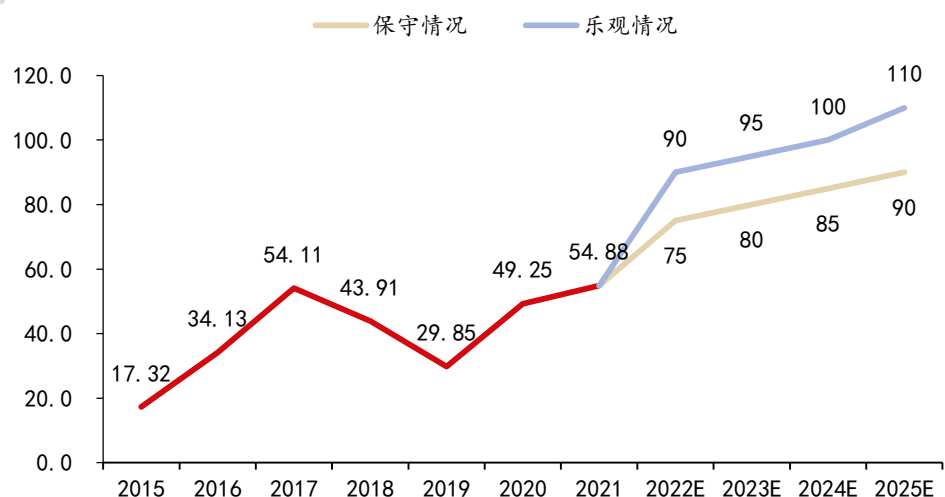
来源: Wind, 国联证券研究所

3. N 型时代已经来临

3.1.2022 年光伏新增装机增速预计超 30%

2022 年我国光伏新增装机涨幅预计达 36.66%-63.99%。2021 年国内新增装机 54.88GW，仅 2022 年 1-2 月光伏新增装机就达到约 10.86GW，同比增加 7.61GW (+234.15%)。“十四五”期间，随着风光大基地项目持续推进、绿电在市场化交易中逐渐体现出环境价值以及补贴发放预期持续发酵，2022 年全国新增光伏装机将持续稳步上升。

图表 10: 2022 年我国光伏新增装机将有较大增幅



来源: CPIA, 国联证券研究所

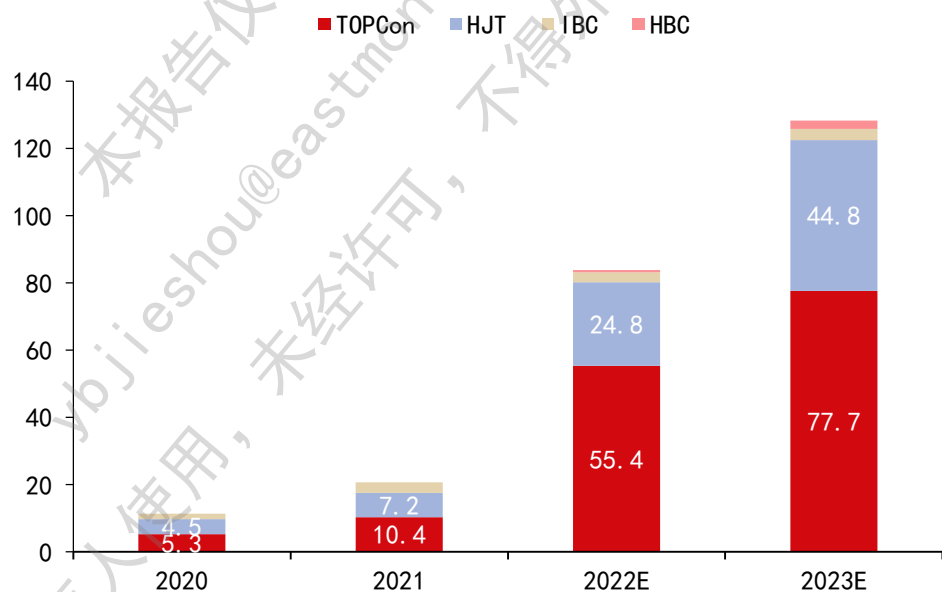
3.2.2022 年 N 型产能迅速扩张

TOPCon 已跨越性价比门槛。PERC 电池提效空间有限，同时随着组件评价体系逐渐从单瓦成本转向其全生命周期的 LCOE，经国内外多个具体项目测算，尽

管目前 TOPCon 成本高于 PERC 电池约 0.1-0.2 元/W，其在低温度系数、高双面率、低衰减等多个优秀技术指标的加持下，发电量已经超过 PERC 电池，N 型电池已经跨过性价比的门槛，向着无限的市场前进。

以爱康、华晟为代表的 HJT 阵营和以晶科为代表的 TOPCon 阵营正向着 PERC 发起冲锋。2022 年 N 型累计产能将超 80GW，意味着仅 2022 年一年，TOPCon 和 HJT 电池产能将增长 62.6GW，而 2021 年我国电池片环节总产能约为 350GW。

图表 11：2022 年我国 N 型电池产能将超 80GW



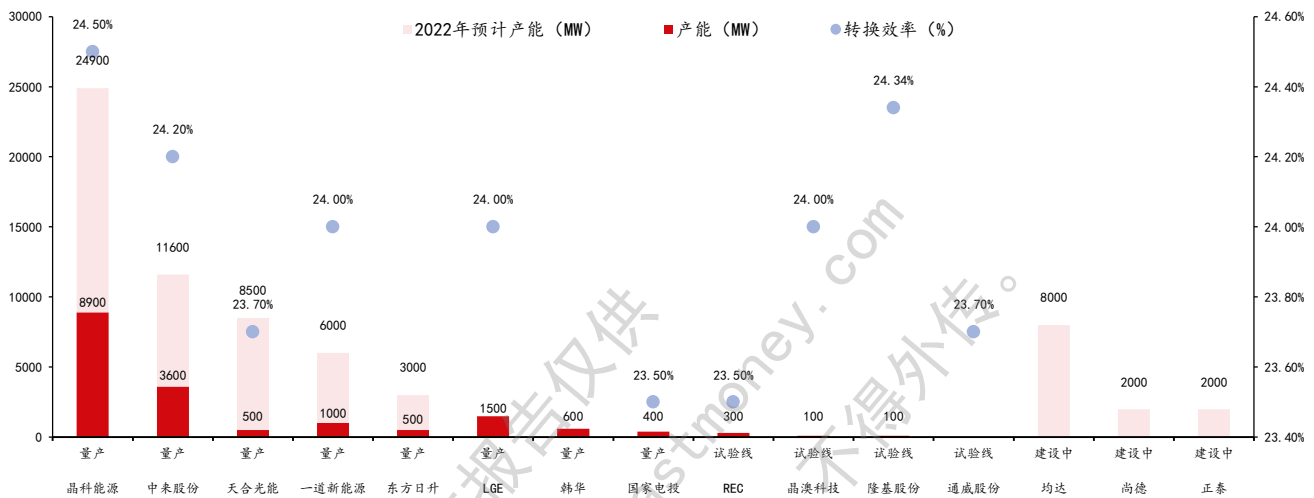
来源：PV Infolink，国联证券研究所

3.3. 龙头企业反而扩产缓慢

龙头企业拥有大量未完成折旧的 PERC 产线，选择技术路线对他们来说是十分艰难的，既要承受放弃新建 2-3 年的次新 PERC 产线，又要承担 N 型电池收益率不达预期的风险。

晶科能源宣布其 TOPCon 生产平均转换效率达 24.50%，高于当前 PERC 电池的 23.1%，在其他条件相同的情况下，发电量增幅在 6.06%，处于行业领先水平。

图表 12: 晶科能源成为 TOPCon 电池领头羊



来源: PV Infolink, TrendForce, 公司官网, 国联证券研究所

据不完全统计, 截至目前已有 17.5GW 的 TOPCon 产线已经投入生产, 部分产能正在爬坡, 而 2022 年全年待建 TOPCon 产能达 51.5GW, 累计已公布的 TOPCon 总规划产能达到 162GW, 其中晶科能源较为领先, 中来股份紧跟其后。

图表 13: 当前 TOPCon 行业产能布局情况

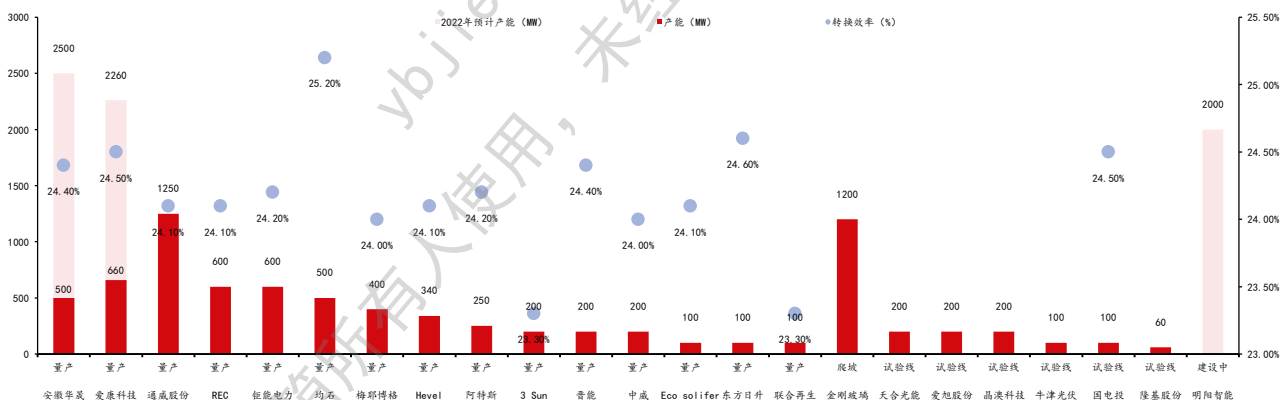
企业名称	地点	状态	已建 (MW)	2022 年待建 (MW)	规划/待建 (MW)	备注
晶科	浙江海宁	量产	900			
	安徽合肥	投产	8000	8000	8000	计划延迟, 预计至 2022 年第四季度或 2023 年
	浙江海宁尖山	设备定标		8000	8000	2022 年 3 月
中来	江苏泰州	投产	3600			
	安徽滁州	签约			10000	
中来华阳	山西太原	开工		8000	8000	
LGE	韩国	投产	1500			
一道新能源	浙江衢州	投产	1000	5000		预计 2022 年 5 月投产
韩华	韩国	投产	600		2500	
天合光能	江苏常州	投产	500			
	江苏宿迁	规划		8000	8000	计划延迟, 预计至 2022 年第四季度或 2023 年
东方日升	安徽滁州	投产	500			
	浙江义乌	规划		2500	2500	2022 年第二季度设备进场
	江苏常州	规划			4000	
国家电投	陕西西安	投产	400			
REC	新加坡	投产	300			
晶澳	河北宁晋	投产	100			
隆基股份	江苏泰州	投产	100			
均达	安徽滁州	开工		8000	8000	2022 年 5 月设备进场
正泰		规划		2000		2022 年 5 月设备进场

尚德	江苏	签约	2000	调试中
协鑫集成	四川乐山	募资		10000
嘉悦	安徽金寨	募资		5000
同翎新能源	江苏高邮	签约		5000
中节能	江苏	规划		5000
中清	-	规划		5000
鸿禧		募资		2000
苏州潞能	江苏张家港	开工		1000
通威股份	四川眉山	规划		1000
	合计		17500	51500
				93000

来源：TrendForce，国联证券研究所

目前 HJT 电池技术本身的发展已经渐趋成熟，各厂商均声称量产效率达到了 24.0%-24.5% 的水平，其中华晟新能源和爱康科技以高量产转换效率和大规模扩张产能成为异质结行业的领军企业，绝大多数一线电池厂商仍处于观望状态。

图表 14：爱康科技跻身异质结技术前列



来源：PV Infolink，TrendForce，公司官网，国联证券研究所

据不完全统计，截至目前已有 8.11GW 的 HJT 产线已经投入生产，部分产能正在爬坡，而 2022 年全年待建 HJT 产能达 5.6GW，累计已公布的 HJT 总规划产能达到 140.59GW，其中华晟新能源和爱康科技成为领军企业。

图表 15：目前 HJT 电池产能布局情况

企业名称	地点	状态	已建 (MW)	2022 年待建 (MW)	规划/待建 (MW)
通威	四川成都金堂	投产	1000		
	安徽合肥	投产	250		
中威	四川成都双流	投产	200		
金刚玻璃	江苏吴江	投产	1200		
	浙江湖州长兴	投产	500	600	900
爱康科技	江苏泰州泰兴	投产	160	1000	4840
	浙江湖州长兴	规划			8000
	江西赣州	规划			5000
钜能电力	福建莆田	投产	600		1000

REC	新加坡	投产	600		
	法国	开工			4000
华晟新能源	安徽宣城	投产	500	2000	
均石能源	福建泉州	投产	500		1500
	浙江舟山	签约			10000
梅耶博格	德国	投产	400		1000
	美国	选址			400
	-	规划			5200
Hevel Solar	俄罗斯	投产	340		
阿特斯	浙江嘉兴	投产	250		
东方日升	江苏常州	投产	250		2250
	未知	募资			5000
爱旭股份	浙江义乌	投产	200		
晋能	山西太原	投产	200		800
晶澳科技	江苏扬州	投产	200		
天合光能	江苏常州	投产	200		
3 Sun/ENEL	意大利	投产	200		2800
Eco Solifer	匈牙利	投产	100		200
Oxford PV	德国勃兰登堡	投产	100		
国家电投	江西南昌	投产	100		
隆基乐叶	陕西西安	投产	60		1300
明阳智能	江苏盐城	设备定标		2000	3000
比亚迪		设备签约			2000
比太科技	安徽颍上	洽谈			5000
比太新能源	安徽蒙城	备案			1000
高登赛能源&水发集团	辽宁阜新				1000
国电投&钜能电力	福建莆田	签约			5000
国电投&金石能源	河北张家口	签约			1500
海泰新能	江苏盐城	签约			10000
海源新材/赛维	江苏高邮	设备签约			600
华润电力	浙江舟山	开工			12000
淮宁能源科技	江苏盐城阜宁	开工			2000
晋锐能源	福建泉州晋江	开工			5000
晶飞光伏	江苏泰州泰兴	规划			5000
	安徽马鞍山和县	开工			1000
欧昊集团	甘肃酒泉	开工			4800
润阳&捷佳伟创	江苏盐城	设备签约			5000
山煤国际	山西太原	环评通过			10000
苏州潞能	江苏张家港	开工			1000
唐正能源	山东东营	签约			500
腾晖光伏	江苏常熟	募资			1000
中建材	江苏江阴	规划			5000
中天华昱光电	江西上饶玉山	设备采购			5000
	合计		8110	5600	140590

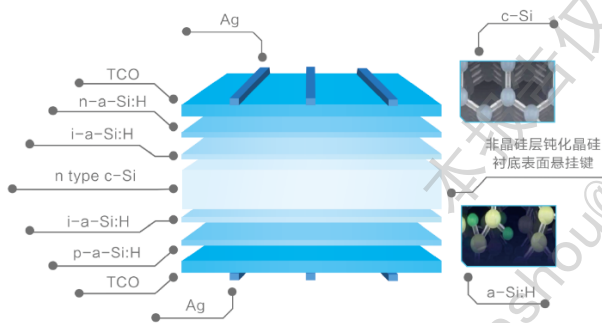
来源: TrendForce, 国联证券研究所

4. 异质结为风光大基地而生

4.1. 异质结各技术指标均处于领先水平

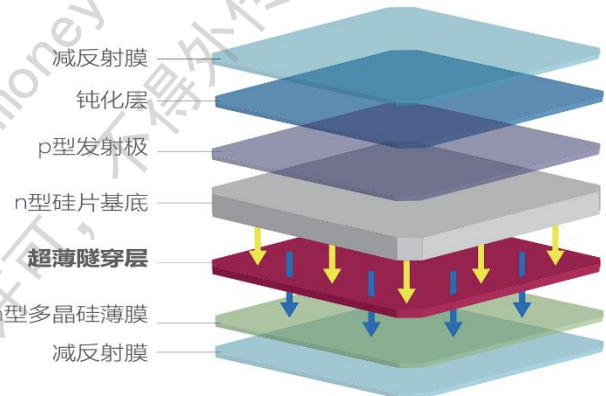
当前主流电池 PERC 和 N 型电池最本质的区别在于 PERC 使用 P 型基底，而 N 型电池采用 N 型基底，两者的区别在于是以空穴或载流子为主。这三种电池使用不同的钝化工艺用以减少载流子的复合，从而提升电池片的转换效率。

图表 16: HJT 结构示意图



来源：华晟新能源，国联证券研究所

图表 17: TOPCon 结构示意图



来源：晶科能源，国联证券研究所

异质结太阳能电池英文名称缩写为 HJT (Heterojunction)，中文称为本征薄膜异质结电池，最早由日本三洋公司于 1990 年研发成功。通常以 N 型硅片为衬底，在正面依次为透明导电氧化物膜（简称 TCO）、P 型非晶硅薄膜，和本征富氢非晶硅薄膜；在电池背面依次为 TCO 透明导电氧化物膜，N 型非晶硅薄膜和本征非晶硅膜。

图表 18: 不同电池工艺指标对比

电池工艺	PERC	TOPCon	HJT	经典 IBC	IBC TBC	经典 HBC
实验室效率	24.06%	26%	26.3%	25.2%	26.1%	26.63%
	隆基	Fraunhofer	隆基	SunPower	Fraunhofer	Kaneka
量产效率	22.8%-23.2%	23.5%-24.5%	23.5%-24.5%	23.5%-24.5%	24.5%-25.5%	25%-26.5%
量产难度	工序中等；难度低	工序多；难度中低	工序少；难度中高	工序多；难度中高	工序多；难度中高	工序多；难度高
生产成本	约 0.6-0.8 元/W	约 0.7-0.9 元/W	约 1.0-2.0 元/W	约 1.0-2.0 元/W	约 1.0-2.0 元/W	约 1.2-2.2 元/W
银浆耗量	80mg/片	100-120mg/片	200-220mg/片	低于双面 PERC	低于双面 TOPCon	低于 HJT
薄片化	160-170μm	150-160μm	90-140μm	130-150μm	130-150μm	90-140μm
产线兼容性	主流	更升级 PERC 产线	完全不兼容 PERC	部分兼容 PERC	兼容 TOPCon	兼容 HJT
设备投资	约 1.8-2.0 亿元/GW	约 2.5 亿元/GW	约 4-4.5 亿元/GW	约 3 亿元/GW	约 3 亿元/GW	约 5 亿元/GW
量产成熟度	已成熟	已成熟	即将成熟	已成熟	即将成熟	即将成熟

来源：Popsolar，国联证券研究所

HJT 电池结构对称，正反面三层膜和 TCO 都是透光的，在双面率、温度系数、衰减等各个指标上均处于领先地位。这些优秀指标能够帮助 HJT 组件在同等环境下较大幅度的增加发电量，从而减少其 LCOE，提供溢价基础。

图表 19: HJT 组件各项指标均处于领先地位

指标	PERC	HJT	TOPCon
双面率	64-66%	83-85%	79-81%
温度系数	-0.35%	-0.23%	-0.32%
首年衰减	2%	2%	1%
连续衰减	0.55%	0.25%	0.40%

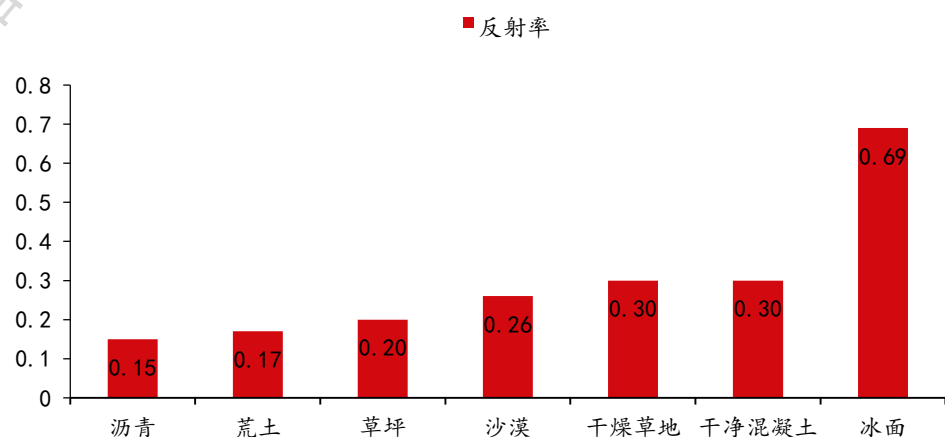
来源：坎德拉光伏，各电池厂商官网，国联证券研究所

4.2. 高双面率契合风光大基地项目

HJT 电池双面率较高，其双面率可以轻松达到 90% 以上，甚至达到 98% 的水平。PERC 电池双面率可以达到 80%-85%。但经过组件整合后，HJT 组件双面率约在 85% 左右。根据理论公式 $P_{\text{综合功率}} = P_{\text{正面}} \times (1 + \text{双面率} \times \text{环境辐照系数})$ 计算，在标准工况及平均地面反射条件下，传统 PERC 组件(65%)因双面带来的发电增益约为 8.78%，而 HJT 组件相比于 PERC 双面组件存在约 20% 的双面率提升，由此带来的发电量增益为 11.48%。

戈壁、荒漠等含沙量较高的地方，光线反射率达到 0.26，且周围无遮挡，环境光饱满，适合安装双面率较高的组件。根据爱康科技测算，其 HJT 组件在沙地上能获得 15.5% 的发电量增益。

图表 20: 风光大基地所在的戈壁、荒漠等地面环境反射率较高



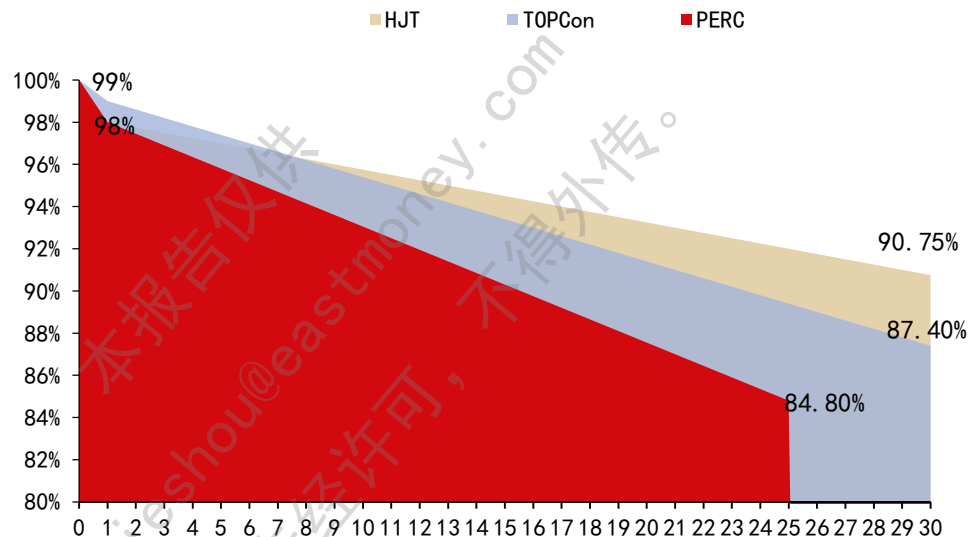
来源：坎德拉光伏，国联证券研究所

4.3. 仅低衰减特性就能带来超 24% 的发电量增幅

HJT 电池因结构特殊，其衰减程度要显著低于 PERC 电池。HJT 电池表面的 TCO 具有导电特性，电荷不会在表面产生极化现象，无电位诱导衰减 PID；N 型硅片掺磷，没有硼氧复合体和硼铁复合体，光致衰减 LID 很小。

HJT 电池的首年衰减和年均衰减均低于 PERC 电池,在其他条件相同的情况下,以 PERC 组件为基准,全生命周期中 HJT 组件将多产生 24.22%电量,而 TOPCon 此值为 22.71%。

图表 21: HJT 组件每年衰减小于 0.25%



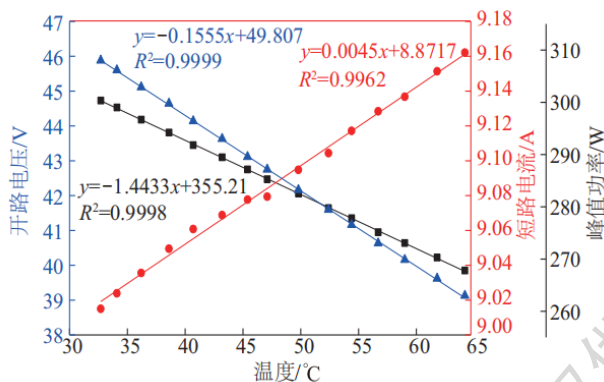
来源:爱康科技,晶科能源,国联证券研究所

4.4. 低温度系数是异质结的另一优势

半导体的禁带宽度和费米能级决定组件开路电压 V_{oc} 的大小,由于温度越高,其费米能级越靠近价带,所以温度越高其开路电压越小。同时,在高温下串阻会降低,短路电流随之变大,但其上升幅度小于开路电压下降的幅度,所以在温度升高时,电池总输出功率是下降的。

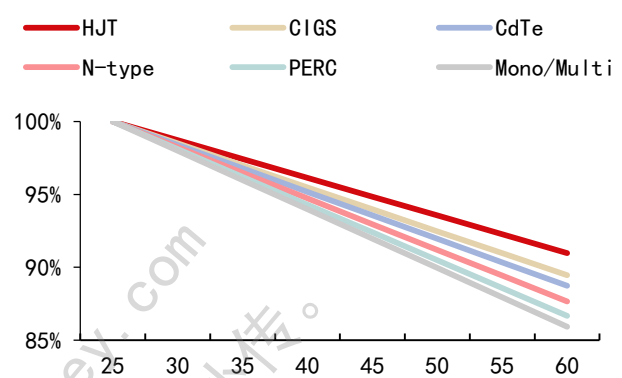
同等峰值功率的组件中的异质结输出功率最高。峰值功率温度系数为 $-0.23\%/^{\circ}\text{C}$ 的定义是当电池片处于标准工作温度 25°C 时,温度每升高 1°C 其输出功率则相对基准值降低 0.23% 。由于 HJT、TOPCon 和 PERC 采用了不同的结构,其温度系数也存在区别,如 HJT 温度系数通常为 $-0.25\sim-0.2\%/^{\circ}\text{C}$, TOPCon 温度系数在 $-0.30\sim-0.35\%/^{\circ}\text{C}$,而主流厂家生产的 PERC 在 $-0.35\%/^{\circ}\text{C}$ 左右。当组件工作温度为 60°C 时, HJT 组件功率发电量减少仅 9% ,而 PERC 组件达 13% 。

图表 22: 组件电性能参数与温度的关系



来源:《基于温度系数试验的光伏组件性能评估》, 国联证券研究所

图表 23: 不同电池在温度升高的情况下发电量情况



来源: 全球光伏, 国联证券研究所

4.5. HJT 组件存在较大溢价空间

N 型组件明显降低 LCOE, 是其溢价的本质来源。2022 年 3 月 9 日, 中核汇能 2022 年度光伏组件设备第一次集中采购开标, 共 26 家企业为参与投标, N 型双面组件平均价格比 P 型双面组件贵约 0.1 元/W。相对于 PERC 组件, N 型组件将从三方面明显降低 LCOE: 1) 高转换效率摊低组件的封装成本和光伏电站的 BOS 成本; 2) 更加节约土地资源; 3) 将明显提高发电量。

图表 24: HJT 组件 LCOE 相对于同等尺寸的 PERC 组件下降了 4.4%

项目	爱康 210mm HJT 半片	T 品牌 210mm PERC 半片	
功率 (W)	700	670	
尺寸	2384*1303*35	2384*1303*35	
转换效率 (%)	22.53%	21.57%	
双面率 (%)	85%	75%	
组件衰减 (%)	首年 2%, 后续每年 0.25%	首年 2%, 后续每年 0.55%	
温度系数 (%/°C)	-0.24%	-0.34%	
固定面积 (万 m ²)	10	10	
装机容量 (MW)	12.15	11.22	
发电量	30 年发电量 (亿千瓦时)	6.43	5.47
	土地成本	-8.35%	基准
BOS 成本	汇流箱及线缆成本	-4.54%	基准
	可变 BOS 成本	-4.39%	基准
LCOE	LCOE	0.1872	0.1954
	LCOE 降幅	-4.40%	基准

来源: 爱康科技官网, 国联证券研究所

注: 测试地为中东阿布扎比 10 万 m² 地面电站

4.6. 碳足迹成为组件出口不可忽视的一环

HJT 薄片化带来的低硅耗、低温工艺、精简的生产流程直接降低了其生产过程中产生的二氧化碳。2022 年, 安徽华晟新能源同 TUV-南德、中国国检测试等国际权威的第三方机构一起对 HJT 组件的碳足迹进行了测算, 其 HJT 组件 (130μm) 碳足迹低至 397g/W, 直接能源回收期少于 4 个月, 是目前已公布的最低值。考虑到未来

HJT 有望达到 90 μ m 工艺，HJT 的碳足迹和回收期有进一步下降的空间。而晶科能源今年 2 月披露 TOPCon 组件碳足迹数值为 448g/W，

低碳足迹的出口组件将享受更高的产品溢价。2021 年我国组件产量 182GW，其中出口 98.5GW，43.9%出口至欧洲，低碳足迹的组件将更容易被欧盟等碳敏感组织所接受。按照当前欧洲碳市场价格 80 欧元/t 计算，HJT 组件相比于 PERC 组件存在超过 0.08 元/W 的溢价。

图表 25：HJT 低碳足迹为其带来超 0.08 元/W 的产品溢价

类型	HJT	TOPCon	PERC
碳足迹 (g/W)	397	448	550
电站规模 (MW)	100	100	100
碳排放 (t)	39700	44800	55000
欧洲碳市场价格 (欧元/t)	80	80	80
碳排放对等价值 (万欧元)	317.6	358.4	440
欧洲每瓦碳排放对等价值 (欧元/W)	0.032	0.036	0.044
欧洲每瓦碳排放对等价值 (元/W)	0.221	0.249	0.306
欧洲每瓦碳排放溢价 (元/W)	0.085	0.057	基准
中国碳排放价格 (元/t)	58.01	58.01	58.01
中国每瓦碳排放溢价 (元/W)	0.009	0.006	基准

来源：欧洲气候交易中心，各电池厂商公开资料，全国碳排放权交易，国联证券研究所

5. 多技术助力异质结快速降本

5.1. 设备投资额已不构成异质结技术普及的阻碍

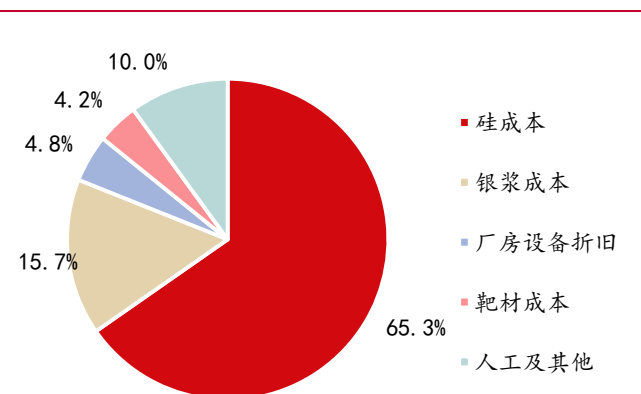
2017-2018 年，HJT 主流设备厂商均为外国企业，如梅耶博格、YAC、AMAT、日本住友等。但从 2019 年开始，以迈为、钧石、捷佳为代表的设备厂商开始国产替代之路，截至目前 HJT 设备单 GW 投资已降至 4 亿元/GW，经我们测算以 182 尺寸为例，设备折旧成本仅为 0.06 元/W，设备折旧占总成本比例仅为 4.8%，与 TOPCon 单瓦成本相差在 0.03 元/W 以内。

图表 26：HJT 设备降本趋势延续

阶段	单 GW 设备投资成本 (亿元/GW)	主流厂家
2017~2018	≥ 10	梅耶博格、YAC、AMAT、日本住友
2019	5~10	迈为、钧石、捷佳伟创等开始进行进口替代
2020	4.5~5	捷佳、迈为、钧石、理想具备 HJT 整线设备供应能力
2021	4~4.5	捷佳、迈为、钧石、理想
2022E	3.5~4	捷佳、迈为、钧石、理想

来源：公司官网，国联证券研究所

图表 27：HJT 电池片成本构成 (182 尺寸)



来源：国联证券研究所测算

5.2. 高银耗制约因素或迎刃而解

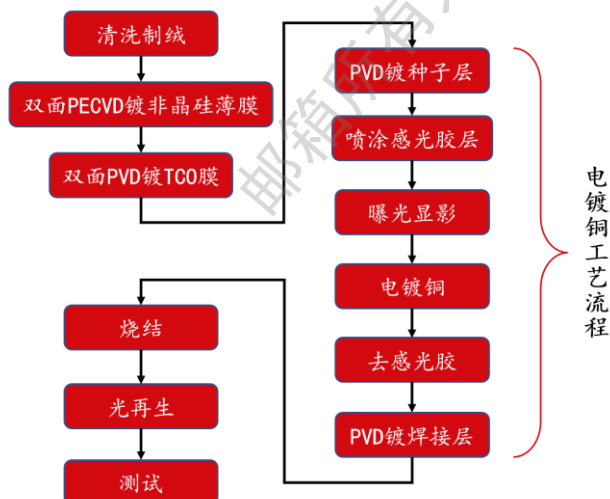
金属化高成本是制约 HJT 发展的最大因素。区别于 PERC 和 TOPCon, HJT 使用的是低温固化型银浆, 低温银浆成熟度较低, 因此比高温银浆贵约 2000 元/kg, 同时低温银浆具有高电阻率和 HJT 双面均需使用银浆导致其银浆单耗约为 190mg/片, 相较 PERC 的 96.4mg/片高出许多, HJT 电池单瓦银浆成本约为 0.19 元/W。

激光转印、银包铜、SMBB、Smart Wire、PROXIMA 以及铜电镀等多种金属化技术路线涌现。丝网印刷技术作为一项已经在光伏行业使用了 20 多年的金属化路线, 近些年随着网版和浆料的不断升级优化, 不管是效率还是银浆单耗方面, 已经取得了长足的进步, 但是受制于技术本身和银浆特性, 逐渐达到了技术发展的瓶颈。

银包铜技术只是过渡。金属铜的价格约为金属银的 1/100, 铜占比较低的银包铜浆料目前已有厂商完成试验进入量产阶段, 当银包铜中铜占比达到约 30%左右时, 电池片效率几乎不会发生改变, 但成本方面仍不够有竞争力。若铜占比再往上提升, 电池片效率可能会出现 0.1-0.3% 的下降, 且产生铜外露氧化的可靠性问题。

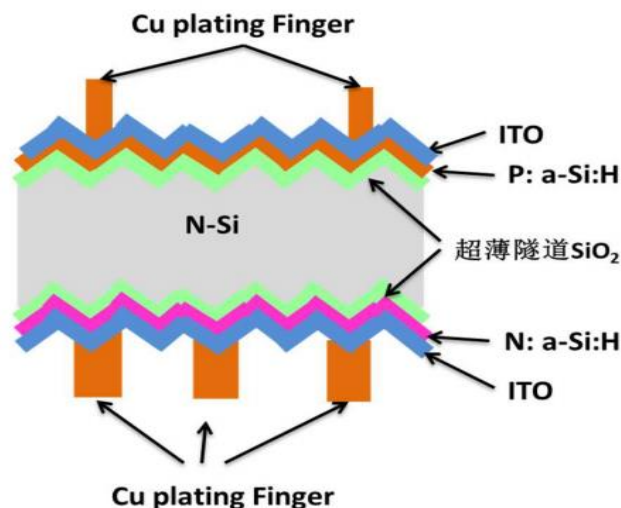
铜电镀才是技术终局。铜栅技术是一种不需要使用价格昂贵的低温银浆、不再使用丝网印刷设备的电池技术, 该技术是在 ITO 表面生长特定栅线图形的铜丝线, 并在铜丝线表面生长覆盖锡合金金属, 结合方形截面线形的特点, 铜栅线可以轻易实现更大的高宽比, 从而实现栅线导电率达到传统低温银浆的 10 倍。过去铜电镀因额外投入、增加生产流程、低良率、无法通过环评而被认为还相对比较遥远。

图表 28: 电镀铜工艺流程



来源：华晟新能源，国联证券研究所

图表 29: 异质结电镀铜结构示意图



来源：华晟新能源，国联证券研究所

电镀铜技术普及近在眼前, 异质结电池因无银耗工艺而将提前获得大规模应用。捷得宝在电镀铜技术处于领先水平, 先后与 12 家客户进行验证。其技术源自于半导体电路印刷, 虽然其工艺污染较大, 但通过添加废液循环处理设备能够使电镀铜工艺满足环保要求。同时公司正对电镀铜最大的瓶颈—生产效率做进一步提升, 当前能够实现 6000 片/小时, 其目标是将生产效率提升至 10000 片/小时。2022 年 3 月, 迈为和 SunDrive 公布的无种子层直接铜电镀的工艺有望进一步缩减电镀铜的工艺流程。

图表 30：电镀铜工艺发展迅速

公司	名称	特点	进展
金石能源	栅线互连的铜栅技术	无需低温银浆和丝网印刷设备、实现更高的高宽比，实现栅线导电率达到传统低温银浆的 10 倍	电池片表面贴上感光干膜，通过曝光方式实现图型，显影后经过镀槽在 ITO 表面生长特定栅线图形的铜丝线，并在铜栅线表面生长覆盖锡合金金属。
迈为 & SunDrive	无种子层直接铜电镀	高效率	2022 年 3 月经 ISFH 验证，迈为股份联合 SunDrive 利用 HJT 可量产工艺在单晶异质结电池上转换效率达到 26.07%，较双方去年 9 月发布的 25.54% 提高了 0.53%。
捷得宝	油墨掩膜及水平电镀工艺	1、适用于各种电池片 2、水平链式传输、双面同时电镀，均匀性佳 3、无需消镀 4、避免夹膜问题 5、产速高、体积小、以 M2 计算，目前可达 6000 片/小时，目标 10000 片/小时	目前铜电镀已做验证的客户约为 12 家，其中 8 家用于 HJT 产线，4 家用于 TOPCon 产线。捷得宝已有小批量生产铜电镀设备，预计 2022 年初可实现国内设置中试线，年中可提供 7500 片量产设备。
国电投	C-HJT	兼具经济性和转换效率，保持 HJT 电池弱光效应好、温度系数低、无光衰减和电势衰减等良好特性	首批次成功下线的 C-HJT 光伏电池片最高效率已达 22.56%
PROXIMA Transfer		1、合并现有双轨丝网印刷线加烘干线的操作，无须烘干 2、投资成本低 3、无须银浆和网板 4、双面同时印刷，产能可达 10000wph 以上 5、量产细栅线宽度可达 10 μ m，保持 1: 1.5 的超高高宽比，转换效率提升不低于 0.6%	

来源：公司官网，PV Infolink，国联证券研究所

由于 HJT 电池目前能够使用 130 μ m 的硅片，因此其硅片成本相对 PERC、存在较大幅度的下降空间，同时也弥补了其部分银耗成本。如果电镀铜技术实现大规模应用，假设其降低了 70% 的金属化成本，HJT 单瓦成本将从 1.20 元/W 下降至 1.07 元/W，从而在成本上具备了大规模生产应用的前提条件，这还未考虑低 BOS 成本、低衰减、低温度系数带来的 LCOE 的下降。

图表 31：2021 年不同电池技术成本情况

项目	PERC	TOPCon	HJT
转换效率 (%)	23.10%	24.00%	24.20%
单片面积 (平米)	0.033	0.033	0.033
单片功率 (W/片)	7.65	7.94	8.01
硅成本 (元/W)	0.87	0.91	0.78
182mmP 型硅片 (元/片)	6.7	6.7	6.7
N 型硅片溢价 (%)	0	8%	8%
182mmN 型硅片 (元/片)	6.7	7.24	7.24
硅片厚度 (μ m)	165	165	130

银浆成本 (元/W)	0.07	0.11	0.19
银耗 (mg/片)	96.4	145.1	190
银浆价格 (元/kg)	5956.4	5956.4	7956.4
设备折旧 (元/W)	0.02	0.03	0.06
单 GW 设备投资额	1.6	2.2	4
靶材成本 (元/W)	0.00	0.00	0.05
人工及其他成本 (元/W)	0.06	0.08	0.12
总成本 (元/W)	1.03	1.13	1.20

来源: PV Infolink, 国联证券研究所测算

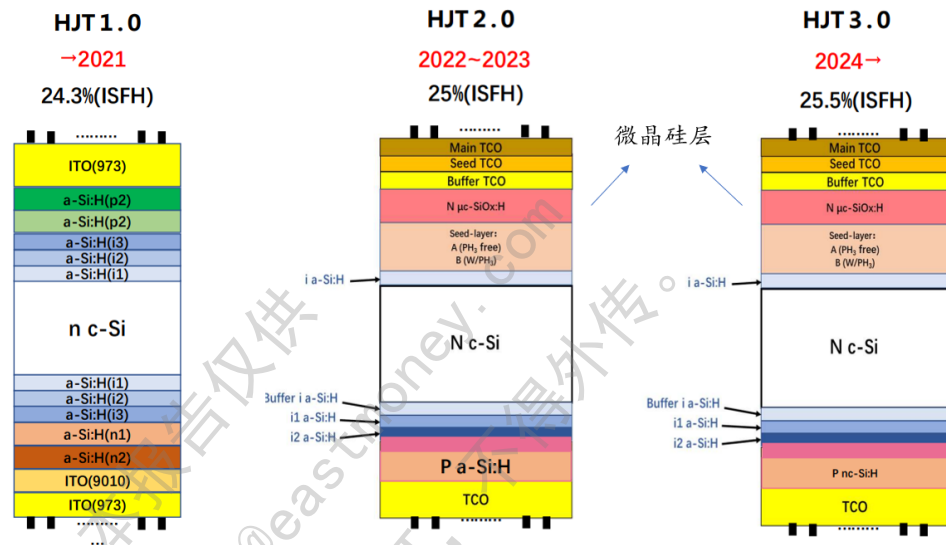
5.3.HBC、微晶化不断抬高 HJT 电池的天花板

IBC 即交叉指式背接触电池技术, 其自成体系, 长期霸占晶硅电池转换效率纪录榜首, 其最大的特点是其发射极、表面场和金属电极都在电池背面, 正面无栅线遮挡, 最大化吸收入射光子, 提高短路电流; 减少了银浆消耗; 消除了前表面发射极, 前表面复合损失减少。

当前 IBC 技术或因成本过高无法与 HJT 和 TOPCon 同台竞技, 但其特殊结构或将在 TBC/HBC 时代大放异彩。IBC 电池吸收 TOPCon 钝化接触技术演变成 TBC 电池, 转换效率能到 25%-26%; 吸收 HJT 的非晶硅钝化技术, 演变成 HBC 电池, 转换效率能到 26%-27%。TBC/HBC 高效的原因在于其电池背面银浆不必考虑栅线遮挡问题, 可适当加宽栅线, 从而降低串联电阻提高转换效率。而且只需背面印刷银浆, 意味着其银浆耗量比 TOPCon/HJT 电池低。

HBC 电池仍有很长的路要走。虽然其代表晶硅电池最高效率水平, 然而, HBC 电池在继承了 IBC 和 HJT 两者优点的同时, 也保留了两者的各自生产工艺的难点: 工序长、制程复杂、工艺清洁度要求高、设备精度要求高。

图表 32：微晶化助力异质结电池量产转换效率上 25%



来源：华晟新能源，国联证券研究所

利用 VHF-PECVD 制作微晶硅替代现有的非晶硅薄膜，异质结电池的转换效率比非晶掺杂层电池的高出 0.5%，实现 25.0%+ 的水平。微晶结构有助于提升电导率、降低 TCO 层的压力，同时，其透光性也将得到提升：氢化微晶硅优点为具有高掺杂效率、高电导率、大载流子迁移率等，相较于氢化非晶硅拥有更宽的光谱响应范围，可拓展至红外部分。

具有微晶结构的 HJT 电池预计将于 2022 年导入工业化生产。金刚玻璃 600MW 的 HJT 产线计划使用微晶化工艺；华晟与迈为就联合开发单线产能 500MW 以上异质结单面微晶（目标 25%，华晟二期）与双面微晶（目标 25.5%，华晟三期）电池产线达成合作，设备计划于 2022 年 2 月份搬入。

6. 轻装上阵实现异质结时代的弯道超车

6.1. 出售电站资产轻装上阵

2020 年至今公司出售多个电站股权，交易对价总额为 11.12 亿元，按照 8.5 元/MW 的交易价格计算，公司累计出售约 131.53MW 的光伏电站。公司资产负债率从 2019 年底的 64.70% 显著下降至 2021 年第三季度的 54.06%，预计 2021 年底将会更低。

图表 33：公司出售光伏电站资产情况

日期	转让方	标的	股权比例	受让方	转让价格（万元）
2021/12/30	中康电力	凤庆爱康	48.90%	长盛私募	1135.9
2021/12/30	中康电力	凤庆爱康	0.10%	三峡电能	2.3
2021/12/30	无锡爱康	嘉祥昱辉	48.90%	长盛私募	836.2
2021/12/30	无锡爱康	嘉祥昱辉	0.10%	三峡电能	1.7
2021/12/30	中康电力	莒南鑫顺风	48.90%	长盛私募	1794.6
2021/12/30	中康电力	莒南鑫顺风	0.10%	三峡电能	3.7
2021/12/30	中康电力	无棣爱康	37.80%	长盛私募	10990.5
2021/12/30	中康电力	无棣爱康	0.10%	三峡电能	29.1
2021/12/30	中康电力	南召电力	37.61%	长盛私募	10016.3
2021/12/30	中康电力	南召电力	0.10%	三峡电能	26.6
2021/12/6	爱康光电	浙江爱康光电	10%	兴长股权	15000.0
2021/12/3	爱康光电	新疆利源	48.90%	长盛私募	13819.1
2021/12/3	爱康光电	新疆利源	0.10%	三峡电能	28.3
2021/9/17	无锡爱康	五家渠爱康	48.90%	长盛私募	14722.3
2021/9/17	无锡爱康	五家渠爱康	0.10%	三峡电能	30.1
2021/9/2	中康电力	禄劝爱康	48.90%	长盛私募	5190.7
2021/9/2	中康电力	禄劝爱康	0.10%	三峡电能	10.6
2020/12/15	爱康科技	电站资产包	-	人才广场	37611.9
		合计			111249.9

来源：公司公告，国联证券研究所

6.2. 聚焦异质结制造，成功打通上下游产业链

爱康科技在异质结技术领域绝非仅仅是扩产，而是提前铺垫好上下游的精准布局。2021年下半年爱康科技前后宣布与贵州电建、华润电力、浙能集团、中国联合工程集团、高测股份进行产业链上的合作，同时保障上游N型硅片的供应、异质结产能顺利扩张、下游组件客户。

主动拥抱国企，高效异质结组件销售有望加速落地。爱康科技同华润电力、舟山海投等国企合作开发20GW异质结电池+组件，爱康科技15年积累的光伏配件领域优势和领先的异质结技术有望促进产业协同和客户资源共享，实现高效异质结组件销售落地转化。

2022年1月10日，爱康集团宣布其获得国内外重要客户135MW异质结组件订单，在谈意向订单超2GW，代表着爱康科技异质结电池组件的技术和质量达到国际先进水平，被国内外客户认可。

图表 34：公司主动寻求与国企业合作

日期	概述	合作方	内容
2022 年 1 月	异质结组件订单	国内外重要客户	135MW 异质结组件及 2GW 意向订单
2021 年 12 月 6 日	舟山市高效异质结太阳能电池片及组件项目	华润电力 (40%) 舟山海投 (40%) 爱康科技 (20%)	投资额 30 亿元，项目建设规模远期规划为 12GW 电池+组件，一期先行建设 3GW
2021 年 11 月 1 日	战略合作协议	中国联合工程集团	3 年内采购不低于 3GW 异质结组件
2021 年 10 月 18 日	战略合作协议	浙能集团	共同开发 5-10GW 光伏电站，爱康锁定相应组件订单
2021 年 10 月	N 型硅片联合研发、薄片规模化量产项目	高测股份	逐步实施异质结 N 型大尺寸硅片厚度从 150 微米至 120 微米、90 微米的降本路径
2021 年 8 月 20 日	华润温州瑞安渔光互补项目及合作框架协议	华润电力	投资额 112 亿元，规划 8GW 高效电池、组件产能，建设期 3 年
2021 年 8 月 18 日	战略合作框架协议	贵州电建	贵州电建将向爱康科技采购 36 亿元产品

来源：公司公告，国联证券研究所

2022-2024 年，公司累计规划新增异质结组件产能 28GW，3 年 CAGR 为 94.55%。

根据公司公告规划，2022-2024 年公司每年新增组件产能分别为 5/13/10GW，28GW 的组件产能中自有产能达 16GW，占比达 57.14%。

图表 35：爱康科技组件产能扩张趋势

生产基地	2021	2022Q1	2022Q2	2022Q3	2022Q4	2023Q1	2023Q2	2023Q3	2023Q4	2024E	2025E
组件产能 (自有)	4.4	5.6	6.4	7	7.4	8.9	10	11.2	12.4	19.4	21.4
浙江湖州	2	2.6	2.8	3	3	3.4	3.6	3.8	4	6	6
江西赣州	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
江苏苏州	1.2	1.8	2.4	2.8	3.2	3.8	4.2	4.7	5.2	8.2	8.2
江苏泰州						0.5	1	1.5	2	4	6
组件产能 (合资)		0.7	1.4	2.2	3	4.7	6.4	8.2	10	13	20
浙江温州						1	2	3	4	4	8
浙江舟山		0.7	1.4	2.2	3	3.7	4.4	5.2	6	9	12
合计	4.4	6.3	7.8	9.2	10.4	13.6	16.4	19.4	22.4	32.4	41.4

来源：公司公告，国联证券研究所预测

疫情叠加大宗价格上涨，公司业绩迎来低谷，公司异质结产能持续扩张，低基数业绩反而创造高增机会。2020-2021 年报告期内，受国外新冠疫情的影响，公司海外业务市场开拓受到限制，而公司制造业产品出口销售比重较大，制造业营业收入和经营业绩较去年同期有所下降。同时期内铝、钢、硅片、电池片等主要原材料价格均大幅上涨导致毛利下降。另外，公司新投建高效电池项目处于产能爬坡阶段，项目投建、运营、人员储备等均需公司持续资金投入，影响了公司业绩。

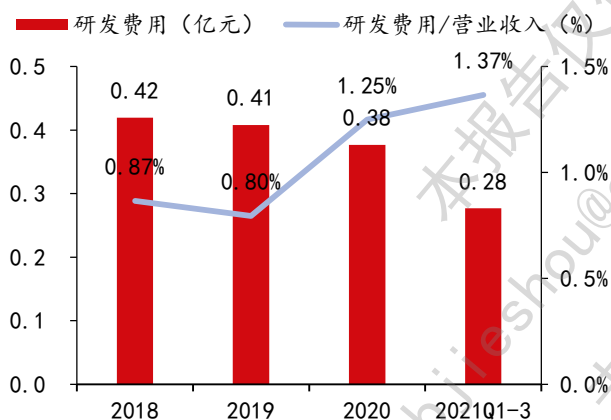
2022 年 1 月，公司发布 2021 年度业绩预告，预计全年营业收入 25~30 亿元 (YoY, -17.12%~-0.54%)，预计全年归母净利润-1.95~-3.9 亿元 (2020 年同期为 0.22 亿元)。

但N型电池量产时代即将来临，公司业绩低基数蕴含高增潜力。

6.3. 技术人员比例大幅提升助力异质结降本突破

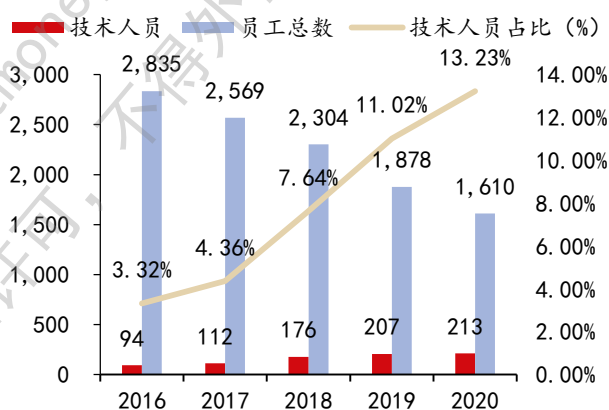
尽管爱康科技研发费用呈现逐年下降趋势，但研发费用率和技术人员却逐年走高。尤其是公司从辅材制造逐渐转向异质结高端制造过程中，员工数量逐年递减，而技术人员却呈现逐年上升的趋势，其占比从2016年的3.32%上升至2020年的13.23%。

图表 36: 公司研发费用率逐渐走高



来源: 公司公告, Wind, 国联证券研究所

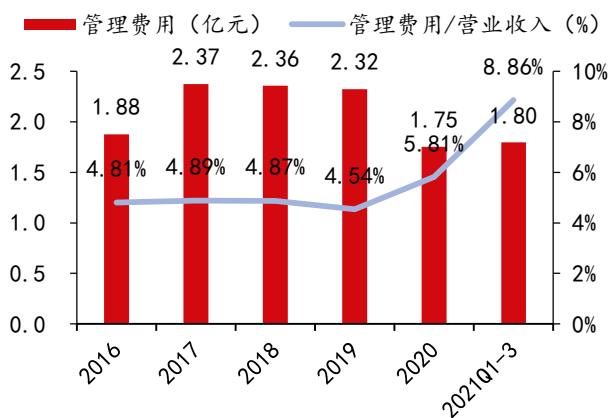
图表 37: 公司逐渐转向以研发为主的高端制造



来源: 公司公告, Wind, 国联证券研究所

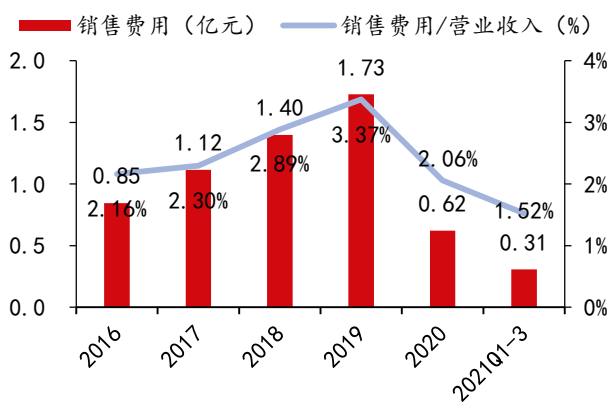
营收下降推高管理费用占比，销售费用控制效果明显。2020-2021 年前三季度度年公司营业收入大幅下降导致管理费用率不降反升，2019 年以来，公司销售费用率从 3.37% 下降至 2021 年前三季度的 1.52%，控费效果明显。管理费用率也从 2015 年的 7.84% 下降至 2020 年的 2.12%。随着公司异质结产能不断爬升，公司销售费用、管理费用率将随着公司营收增加而逐年递减。

图表 38: 2016-2021 年前三季度度公司管理费用情况



来源: 公司公告, Wind, 国联证券研究所

图表 39: 2016-2021 年前三季度度公司销售费用情况



来源: 公司公告, Wind, 国联证券研究所

7. 盈利预测与投资评级

2021 年 1 月 26 日，公司发布股权激励计划，业绩考核目标为公司 2022 年至

2025 年的营业收入相对于 2021 年的增长不低于 200%、400%、600%、1000%。2021 年公司实现电池组件销售约 1GW，预计营业收入为 18 亿元。截至 2022 年 2 月 8 日，公司今年在手订单为 766.3MW，订单排期为 1 月至 4 月初，覆盖湖州、苏州、赣州三大生产基地，仅第一季度就完成 2021 年全年的 70% 销售目标，公司有望在 2022 年完成 3.8GW 的销售目标，实现 200% 的营业收入增长率。

图表 40：爱康科技营业收入预测

项目	2018	2019	2020	2021E	2022E	2023E
组件						
自有产能 (GW)				4.4	7.4	12.4
产能利用率 (%)				23%	52%	63%
产量 (GW)	0.66	0.96	0.80	1.00	3.83	7.86
产销率 (%)	95%	101%	102%	100%	100%	100%
销量 (GW)	0.63	0.97	0.82	1.00	3.83	7.86
销售单价 (元/W)	1.81	1.65	0.91	1.80	1.83	1.66
收入 (亿元)	11.89	15.83	7.28	18.00	69.96	130.43
毛利率 (%)	9.14%	8.21%	-1.82%	-3.00%	10.00%	19.50%
电力						
发电量 (亿千瓦时)	11.30	6.40	6.42	2.57	1.28	1.28
增速 (%)		-43.36%	0.40%	-60.00%	-50.00%	0.00%
产销率 (%)	100%	100%	100%	100%	100%	100%
售电量 (亿千瓦时)	11.30	6.40	6.42	2.57	1.28	1.28
售电价格 (元/W)	0.74	0.71	0.72	0.73	0.72	0.71
收入 (亿元)	8.39	4.55	4.62	1.88	0.92	0.91
毛利率 (%)	52.53%	54.34%	59.16%	60.00%	59.00%	59.00%
边框						
产量 (万套)	3083.25	3404.55	1393.21	696.61	1602.19	3284.86
增速 (%)		10.42%	-59.08%	-50.00%	130.00%	105.02%
产销率 (%)	100.4%	99.6%	101.3%	100%	100%	100%
销量 (万套)	3094.99	3389.36	1411.87	696.61	1602.19	3284.86
单价 (元/套)	60.74	65.17	74.09	74.00	75.00	76.00
收入 (亿元)	18.80	22.09	10.46	5.15	12.02	24.96
毛利率 (%)	12.65%	11.32%	9.57%	7.00%	8.00%	11.00%
支架						
产量 (GW)	1.53	1.64	1.74	0.87	1.22	2.50
增速 (%)		6.56%	6.35%	-50.00%	40.00%	105.02%
产销率 (%)	99.3%	99.3%	99.2%	99.30%	99.30%	99.30%
销量 (GW)	1.52	1.62	1.72	0.86	1.21	2.48
单价 (元/W)	0.43	0.41	0.37	0.41	0.42	0.42
收入 (亿元)	6.57	6.62	6.44	3.54	5.02	10.41
毛利率 (%)	13.37%	17.67%	15.46%	3.00%	8.00%	13.00%
运维						
规模 (GW)				1.50	2.15	3.05
单瓦运维收入 (元/W)				0.05	0.05	0.05
收入 (亿元)				0.75	1.08	1.53

毛利率 (%)				30%	30%	30%
其他收入 (亿元)	2.77	2.17	1.36			
收入合计 (亿元)	48.43	51.26	30.16	29.32	89.00	168.24
YoY (%)		5.85%	-41.16%	-2.79%	203.53%	89.04%

来源: Wind, 国联证券研究所测算

公司销售费用、管理费用率将随着公司营收增加而逐年递减。为推动 HJT 持续降本增效, 公司研发费用率将维持高位。我们预计今年三季度往后硅料产能逐步释放, HJT 组件毛利率将持续上升, 经我们测算公司 2021 至 2023 年整体毛利率水平分别 4.36%/10.37%/18.15%; 归母净利润分别为 -2.47/1.06/11.83 亿元, 同比增长 -1217%/143%/1019%; 对应 EPS 分别为 -0.06/0.02/0.26 元, 对应 PE 为 -64.82/151.23/13.52 倍。

选取同为光伏电池和组件厂商的晶科能源、天合光能、东方日升作为比对的, 2023 年平均 PE 为 24 倍。公司异质结产能扩张较快, 技术处于行业领先地位, 当前已实现量产交付, 且订单充足。公司深度绑定华润电力、浙能集团等组件需求较大的国企, 业绩保持高增长确定性, 尤其是我们预测 2023 年公司 EPS 同比增速将达 1019%。

图表 41: 爱康科技可比公司情况 (1)

股票代码	证券简称	市值 (亿元)	EPS (元)			YoY (%)			PE (X)		
			2021E	2022E	2023E	2021E	2022E	2023E	2021E	2022E	2023E
688223.SH	晶科能源	1226	0.11	0.28	0.44	-4%	174%	61%	114	44	28
688599.SH	天合光能	1261	0.91	1.69	2.25	54%	92%	33%	65	35	26
300118.SZ	东方日升	210	0.58	1.07	1.34	215%	84%	26%	40	22	17
平均值		899	0.53	1.01	1.34	88%	116%	40%	73	34	24
002610.SZ	爱康科技	160	-0.06	0.02	0.26	-1217%	143%	1019%	-65	151	14

来源: Wind, 国联证券研究所 注: 股价为 2022 年 3 月 31 日收盘价; 可比公司 EPS 为 Wind 一致预期

采用 PEG 估值法, 可比公司 PEG 平均值为 0.64, 公司作为国内异质结组件领军企业, 技术创新能力强劲, 将受益于 N 型高效电池扩产, 未来三年归母净利润增速有望达到 277%, 我们给予 2023 年 PEG 目标值 0.03-0.04。即目标 PE 估值为 30.57-40.76 倍, 对应 2023 年目标价格为 7.95-10.60 元, 较当前股价有 122.69-196.92% 的上升空间, 首次覆盖给予“买入”评级。

图表 42: 爱康科技可比公司情况 (2)

股票代码	证券简称	市值 (亿元)	归母净利润 (亿元)				2020-2023 年归母净利润 CAGR	PEG 2023 年
			2020A	2021E	2022E	2023E		
688223.SH	晶科能源	1226	10.42	10.02	27.44	44.27	62%	0.45
688599.SH	天合光能	1261	12.29	18.89	36.23	48.15	58%	0.80
300118.SZ	东方日升	210	1.65	5.22	9.58	12.03	94%	0.68
平均值		899	8.12	11.37	24.42	34.82	71%	0.64

002610.SZ	爱康科技	160	0.22	-2.47	1.06	11.83	277%	0.01
-----------	------	-----	------	-------	------	-------	------	------

来源：Wind，国联证券研究所 注：股价为 2022 年 3 月 31 日收盘价；可比公司归母净利润为 Wind 一致预期

8. 风险提示

1、新能源政策发生较大变化：当前中国经济发展面临降速风险，稳增长政策或减慢新能源发展进程，组件需求下降对公司收入产生负面影响。

2、技术和工艺革新不及预期：当前 HJT 组件单瓦造价仍高于 PERC 和 TOPCon 电池，若金属化降本不及预期，公司产品在竞争中或将处于劣势。

3、硅料价格维持高位：组件价格高企直接影响运营商的光伏电站项目收益率，减缓电力运营商的转型进度和装机节奏，公司利润受到压制。

4、公司 2021 年业绩预计产生亏损：2021 年爱康科技年报预告显示报告期内，公司归母净利润-1.95~3.9 亿元，公司在亏损状态下扩产，存在无法持续经营的风险。

5、俄乌冲突导致能源价格走高，大宗商品或持续涨价：公司产品中边框、支架原材料均为金属大宗商品，受国际价格波动影响较大，产品毛利率存在被挤压的风险。

6、行业竞争加剧导致的风险：N 型电池企业均宣布大规模扩产计划，存在公司因竞争加剧而收益率下降的风险。

图表 43：财务预测摘要

资产负债表						利润表					
单位:百万元	2019A	2020A	2021E	2022E	2023E	单位:百万元	2019A	2020A	2021E	2022E	2023E
货币资金	1445	632	293	890	1682	营业收入	5126.0	3016.3	2932.1	8899.7	16823.9
应收账款+票据	1849	645	661	1884	3331	营业成本	4383.7	2567.6	2804.3	7977.0	13771.0
预付账款	99	33	42	127	241	营业税金及附加	19.2	22.1	15.4	46.8	88.4
存货	241	172	180	511	882	营业费用	172.7	62.1	61.6	133.5	201.9
其他	1173	3255	2845	3217	5850	管理费用	273.2	213.1	214.0	320.4	588.8
流动资产合计	4807	4738	4020	6629	11986	财务费用	379.9	382.1	82.4	69.4	77.4
长期股权投资	1560	2060	2060	2060	2060	资产减值损失	-844.4	-39.7	-38.6	-117.0	-221.2
固定资产	3284	823	1053	1230	1014	公允价值变动收益	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0
在建工程	425	787	393	0	0	投资净收益	-263.2	277.9	0.0	0.0	0.0
无形资产	232	164	137	110	82	其他	-103.6	-42.3	-41.4	-71.7	-66.9
其他非流动资产	1338	1020	969	918	887	营业利润	-1314.1	-34.2	-325.6	163.9	1808.2
非流动资产合计	6839	4855	4613	4318	4044	营业外净收益	-323.5	-2.5	-2.5	-2.5	-2.5
资产总计	11645	9593	8633	10947	16029	利润总额	-1637.6	-36.7	-328.1	161.4	1805.7
短期借款	2114	2007	1312	1415	1684	所得税	31.2	-66.2	1.8	20.0	223.9
应付账款+票据	1675	928	988	2809	4850	净利润	-1668.8	29.5	-329.9	141.4	1581.8
其他	705	1658	1663	1897	3006	少数股东损益	-57.1	7.4	-83.2	35.7	398.9
流动负债合计	4494	4593	3963	6121	9540	归属于母公司净利润	-1611.7	22.1	-246.7	105.7	1182.9
长期带息负债	668	243	243	257	339	主要财务比率					
长期应付款	0	0	0	0	0		2019A	2020A	2021E	2022E	2023E
其他	2372	660	660	660	660	成长能力					
非流动负债合计	3040	903	903	917	999	营业收入	6%	-41%	-3%	204%	89%
负债合计	7535	5496	4866	7038	10539	EBIT	-311%	127%	-171%	194%	716%
少数股东权益	3	1	(82)	(46)	352	EBITDA	-191%	163%	-101%	13903%	310%
股本	4489	4483	4483	4483	4483	归属于母公司净利润	-1386%	101%	-1217%	143%	1019%
资本公积	794	761	761	761	761	获利能力					
留存收益	(1175)	(1147)	(1394)	(1288)	(105)	毛利率	14%	15%	4%	10%	18%
股东权益合计	4111	4097	3767	3909	5491	净利率	-33%	1%	-11%	2%	9%
负债和股东权益总计	11645	9593	8633	10947	16029	ROE	-39%	1%	-6%	3%	23%
						ROIC	-12%	-5%	-4%	4%	30%
现金流量表						偿债能力					
单位:百万元	2019A	2020A	2021E	2022E	2023E	资产负债	64.70%	57.29%	56.36%	64.29%	65.75%
净利润	-1669	30	-343	128	1569	流动比率	1.07	1.03	1.01	1.08	1.26
折旧摊销	293	260	242	295	274	速动比率	0.96	0.56	0.49	0.91	1.06
财务费用	380	382	82	69	77	营运能力					
存货减少	38	68	-7	-331	-371	应收账款周转率	2.90	4.81	4.56	4.87	5.21
营运资金变动	669	135	444	43	-1414	存货周转率	18.22	14.91	15.62	15.62	15.62
其它	996	-351	7	331	371	总资产周转率	0.44	0.31	0.34	0.81	1.05
经营活动现金流	707	524	425	536	506	每股指标(元)					
资本支出	204	2097	0	0	0	每股收益	-0.36	0.00	-0.06	0.02	0.26
长期投资	353	-178	0	0	0	每股经营现金流	0.16	0.12	0.09	0.12	0.11
其他	-827	-2152	13	13	13	每股净资产	0.92	0.91	0.86	0.88	1.15
投资活动现金流	-270	-233	13	13	13	估值比率					
债权融资	-1116	-533	-695	117	351	市盈率	-9.92	724.28	-64.82	151.23	13.52
股权融资	-1	-6	0	0	0	市净率	3.89	3.90	4.15	4.04	3.11
其他	211	132	-82	-69	-77	EV/EBITDA	-18.53	29.60	-4589	33.54	8.52
筹资活动现金流	-906	-407	-777	48	273	EV/EBIT	-14.21	51.89	-71.10	76.37	9.76
现金净增加额	-469	-118	-339	597	792						

数据来源：公司公告、iFinD，国联证券研究所预测；股价为 2022 年 3 月 31 日收盘价

分析师声明

本报告署名分析师在此声明：我们具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格或相当的专业胜任能力，本报告所表述的所有观点均准确地反映了我们对标的证券和发行人的个人看法。我们所得报酬的任何部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体投资建议或观点有直接或间接联系。

评级说明

投资建议的评级标准		评级	说明
报告中投资建议所涉及的评级分为股票评级和行业评级（另有说明的除外）。评级标准为报告发布日后6到12个月内的相对市场表现，也即：以报告发布日后的6到12个月内的公司股价（或行业指数）相对同期相关证券市场代表性指数的涨跌幅作为基准。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；美国市场以纳斯达克综合指数或标普500指数为基准；韩国市场以柯斯达克指数或韩国综合股价指数为基准。	股票评级	买入	相对同期相关证券市场代表指数涨幅20%以上
		增持	相对同期相关证券市场代表指数涨幅介于5%~20%之间
		持有	相对同期相关证券市场代表指数涨幅介于-10%~5%之间
		卖出	相对同期相关证券市场代表指数跌幅10%以上
	行业评级	强于大市	相对同期相关证券市场代表指数涨幅10%以上
		中性	相对同期相关证券市场代表指数涨幅介于-10%~10%之间
		弱于大市	相对同期相关证券市场代表指数跌幅10%以上

一般声明

除非另有规定，本报告中的所有材料版权均属国联证券股份有限公司（已获中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）及其附属机构（以下统称“国联证券”）。未经国联证券事先书面授权，不得以任何方式修改、发送或者复制本报告及其所包含的材料、内容。所有本报告中使用的商标、服务标识及标记均为国联证券的商标、服务标识及标记。

本报告是机密的，仅供我们的客户使用，国联证券不因收件人收到本报告而视其为国联证券的客户。本报告中的信息均来源于我们认为可靠的已公开资料，但国联证券对这些信息的准确性及完整性不作任何保证。本报告中的信息、意见等均仅供客户参考，不构成所述证券买卖的出价或征价邀请或要约。该等信息、意见并未考虑到获取本报告人员的具体投资目的、财务状况以及特定需求，在任何时候均不构成对任何人的个人推荐。客户应当对本报告中的信息和意见进行独立评估，并应同时考量各自的投资目的、财务状况和特定需求，必要时就法律、商业、财务、税收等方面咨询专家的意见。对依据或者使用本报告所造成的一切后果，国联证券及/或其关联人员均不承担任何法律责任。

本报告所载的意见、评估及预测仅为本报告出具日的观点和判断。该等意见、评估及预测无需通知即可随时更改。过往的表现亦不应作为日后表现的预示和担保。在不同时期，国联证券可能会发出与本报告所载意见、评估及预测不一致的研究报告。

国联证券的销售人员、交易人员以及其他专业人士可能会依据不同假设和标准、采用不同的分析方法而口头或书面发表与本报告意见及建议不一致的市场评论和/或交易观点。国联证券没有将此意见及建议向报告所有接收者进行更新的义务。国联证券的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告中的意见或建议不一致的投资决策。

特别声明

在法律许可的情况下，国联证券可能会持有本报告中提及公司所发行的证券并进行交易，也可能为这些公司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。因此，投资者应当考虑到国联证券及/或其相关人员可能存在影响本报告观点客观性的潜在利益冲突，投资者请勿将本报告视为投资或其他决定的唯一参考依据。

版权声明

未经国联证券事先书面许可，任何机构或个人不得以任何形式翻版、复制、转载、刊登和引用。否则由此造成的一切不良后果及法律责任有私自翻版、复制、转载、刊登和引用者承担。

联系我们

无锡：江苏省无锡市太湖新城金融一街8号国联金融大厦9层

电话：0510-82833337

传真：0510-82833217

北京：北京市东城区安定门内大街208号中粮置地广场4层

电话：010-64285217

传真：010-64285805

上海：上海市浦东新区世纪大道1198号世纪汇广场1座37层

电话：021-38991500

传真：021-38571373

深圳：广东省深圳市福田区益田路6009号新世界中心29层

电话：0755-82775695