

电气设备

2021 年 06 月 24 日

报告原因：首次覆盖

增持（首次评级）

市场数据：2021 年 06 月 23 日

收盘价（元）	12.65
一年内最高/最低（元）	20.2/9.64
市净率	4.7
息率（分红/股价）	0.55
流通 A 股市值（百万元）	8258
上证指数/深证成指	3566.22/14843.83

注：“息率”以最近一年已公布分红计算

基础数据：2021 年 03 月 31 日

每股净资产（元）	2.67
资产负债率%	60.48
总股本/流通 A 股（百万）	2036/653
流通 B 股/H 股（百万）	-/-

一年内股价与大盘对比走势：



相关研究

证券分析师

张雷 A0230519100003
zhanglei@swsresearch.com

研究支持

陈明雨 A0230120040001
chenmy@swsresearch.com
黄华栋 A0230120050002
huanghd@swsresearch.com

联系人

陈明雨
(8621)23297818×转
chenmy@swsresearch.com

申万宏源研究微信服务号

爱旭股份 (600732)

——全球高效光伏电池龙头，超前布局大尺寸及 N 型产能

投资要点：

- **全球领先的单晶 PERC 电池片供应商，业绩进入高速增长期。**公司主要从事晶硅太阳能电池的研究、制造、销售和售后服务。2017-2020 年，公司营业收入从 19.75 亿元增长至 96.64 亿元，3 年复合增长率为 69.77%；归母净利润从 1.06 亿元增长至 8.05 亿元，3 年复合增长率为 96.79%。2021 年第一季度，公司实现营业收入 30.07 亿元，同比增长 64.09%；实现归母净利润 1.01 亿元，同比增长 25.70%。
- **行业竞争格局改善，大尺寸及高效化趋势确立。**平价上网催生光伏电池片需求增长，预计 2021-2023 年全球光伏新增装机分别为 160GW、180GW 和 200GW。电池环节竞争格局改善，2018-2020 年行业前五市场占有率由 29.5% 上升至 53.2%。随着龙头企业加速布局以及二三线小厂落后产能淘汰，预计行业集中度还将迎来较大提升。大尺寸电池总成本较小尺寸电池下降超 10%，全产业链积极布局大尺寸产能，N 型电池具备温度系数低、光衰减系数低、弱光响应、高双面率等优点，有望成为下一代主流技术路线。
- **超前布局大尺寸 PERC，规模成本优势明显。**2020 年公司全球首发 210mm 单晶 PERC 电池。2021 年，公司计划将现有 10GW 的 166mm 电池产能升级为 182mm 尺寸，升级后 36GW 产能结构中，大尺寸电池（182-210mm 尺寸）产能将达 34GW，占比 94%。通过规模化生产、精细化管理以及智能制造技术，2020 年公司非硅成本降至 0.2 元/W，处于行业第一梯队。
- **重视研发投入，积极布局新一代高效 N 型电池，引领行业技术变革。**2016-2020 年研发费用年均复合增速达 54.31%，2020 年公司研发费用为 3.80 亿元。公司首创管式 PERC 技术和“双面 双测 双分档”技术，大幅提升电池转换效率。2020 年底，公司的电池研发最高转换效率达到 25.3%，平均转换效率达到 23.3%，领先于行业 22.8% 的平均水平。公司同时在 HJT、IBC、HBC、TOPCon、叠层电池等新一代电池技术领域展开了长期、深入的研发，并在 IBC、HBC 和叠层电池的量产技术领域取得了显著的研究成果。
- **盈利预测与估值：公司是全球领先的光伏电池龙头，坚定大尺寸+N 型高效电池布局。**我们预计公司 2021-2023 年归母净利润分别为 9.47、15.35、18.18 亿元，对应 EPS 分别为 0.47、0.75、0.89 元/股，当前股价对应 PE 分别为 27、17 倍、14 倍。我们选取光伏电池环节的通威股份以及电池组件环节的隆基股份、天合光能、晶澳科技作为同行业可比公司。2021 年行业平均 PE 为 32 倍，综合考虑成长性与一定的安全边际，我们给予公司 2021 年行业平均估值 32 倍，对应目前股价有 19% 的上涨空间。**首次覆盖，给予“增持”评级。**
- **风险提示：**全球光伏装机需求不及预期；原材料价格上涨；新技术产业化进度不及预期；2020 年年度报告收到交易所问询函。

财务数据及盈利预测

	2020	2021Q1	2021E	2022E	2023E
营业总收入（百万元）	9,664	3,007	21,586	24,589	27,857
同比增长率（%）	59.2	64.1	123.4	13.9	13.3
归母净利润（百万元）	805	101	947	1,535	1,818
同比增长率（%）	37.6	25.7	17.6	62.0	18.4
每股收益（元/股）	0.40	0.05	0.47	0.75	0.89
毛利率（%）	14.9	9.7	10.8	13.2	13.6
ROE（%）	15.1	1.8	15.1	19.6	18.8
市盈率	32		27	17	14

注：“市盈率”是指目前股价除以各年每股收益；“净资产收益率”是指摊薄后归属于母公司所有者的 ROE

投资案件

投资评级与估值

公司是全球领先的光伏电池龙头，坚定大尺寸+N型高效电池布局。我们预计公司2021-2023年归母净利润分别为9.47、15.35、18.18亿元，对应EPS分别为0.47、0.75、0.89元/股，当前股价对应PE分别为27倍、17倍、14倍。

公司主业是光伏电池，位于光伏产业链中下游，我们选取光伏电池环节的通威股份以及电池组件环节的隆基股份、天合光能、晶澳科技作为同行业可比公司，可比公司与目标公司具备相似的主营业务类型、行业地位、客户结构。2021年行业平均PE为32倍，综合考虑成长性与一定的安全边际，我们给予公司2021年行业平均估值32倍，对应目前股价有19%的上涨空间。首次覆盖，给予“增持”评级。

关键假设点

2021-2023年，全球光伏新增装机分别为160GW、180GW、200GW；

2021-2023年，公司光伏电池产能分别为36GW、42GW、47GW；

2021-2023年，公司光伏电池出货量分别为25GW、36GW、42GW。

有别于大众的认识

市场普遍认为随着组件一体化进程加速，独立的第三方电池厂成本优势逐步减弱。我们认为随着电池片竞争格局改善，专业化电池龙头具备显著的规模成本优势，市场空间有望随光伏整体需求的扩大而扩大；同时由于独立的第三方电池厂在研发上投入更多，有望通过技术进步持续享受超额收益。

市场普遍认为N型电池产业化进度较慢，短时间难以形成对PERC路线的替代。我们认为，随着平价时代到来，光伏产业链降本压力增大，各环节降本增效节奏加快。对于电池环节来说，转换效率提升对光伏LCOE下降带来显著效用，并且目前设备、原材料等降本进度超市场预期，N型技术路线大规模产业化进度有望提速。

股价表现的催化剂

全球光伏装机需求超预期；大尺寸电池片降本速度超预期；N型电池产业化进度超预期。

核心假设风险

全球光伏装机需求不及预期；原材料价格上涨；新技术产业化进度不及预期；2020年年度报告收到交易所问询函。

目录

1. 全球领先的高效光伏电池供应商.....	6
2. 光伏电池片行业格局改善，高效大尺寸趋势确立	10
2.1 平价时代来临，全球光伏装机需求稳健增长	10
2.2 行业竞争格局改善，龙头规模成本优势扩大	11
2.3 大尺寸化降低生产成本，P 型转 N 型提升转换效率	13
3. 超前布局大尺寸 PERC，引领下一代高效 N 型路线.....	19
3.1 技术导向型发展，转换效率行业领先	19
3.2 非公开发行业助力大尺寸产能扩张，非硅成本优势明显	21
4. 盈利预测与估值.....	23
5. 风险提示.....	28

图表目录

图 1：公司发展历程	6
图 2：2016-2021Q1 爱旭股份营业收入及同比增长（单位：百万元，%）	7
图 3：2016-2021Q1 爱旭股份归母净利润及同比增长（单位：百万元，%）	7
图 4：2018-2020 年公司分产品主营业务收入占比（单位：%）	7
图 5：2020 年爱旭股份分业务营收占比（单位：%）	7
图 6：2016-2020 年公司细分业务毛利率（单位：%）	8
图 7：2016-2021Q1 公司净利率及毛利率（单位：%）	8
图 8：股权结构图（截至 2021 一季报）	9
图 9：2010-2019 年全球及中国光伏 LCOE 下降趋势（单位：美元/kWh）	10
图 10：2015-2025E 年全球光伏新增装机及预测（单位：GW，%）	10
图 11：2012-2020 年全球电池片产量（单位：GW，%）	11
图 12：2010-2020 年全国电池片产量（单位：GW，%）	11
图 13：主要电池片厂商单晶电池片非硅成本/产能分布（单位：元/W、GW） ..	12
图 14：2018-2020 年光伏电池片行业 CR5 统计（单位：%）	12
图 15：2019-2020H1 电池片国内 TOP10 产量占比（单位：%）	12
图 16：单晶 PERC 电池转换效率提升趋势（单位：%）	16
图 17：2020-2030E 各类电池市场占比（单位：%）	16
图 18：NREL 光伏电池各技术路线效率提升趋势（单位：%）	17
图 19：IBC 电池结构	18
图 20：HBC 电池结构	18
图 21：2016-2020 年研发费用及同比增长（单位：百万元，%）	19
图 22：2020 年公司研发人员学历构成（单位：人，%）	19
图 23：2017-2019 年公司单晶 PERC 电池转换效率及良品率（单位：%）	20
图 24：2019-2023E 公司及行业平均转换效率对比（单位：%）	20
图 25：2018-2022E 公司产能规划（单位：GW，%）	22
表 1：十大股东明细（截至 2021 一季报，单位：亿元，万股，%）	8
表 2：子公司及参股公司情况（截至 2020 年年报，单位：%）	9
表 3：公司 2020 年股票期权激励计划	9

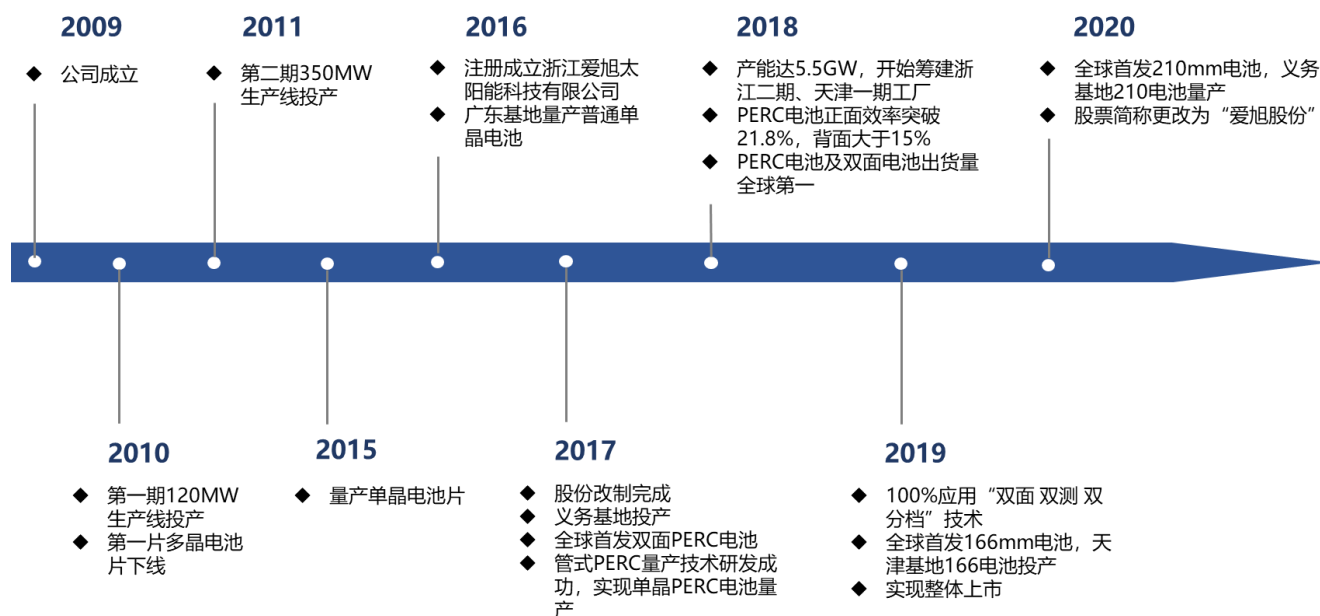
表 4：2019-2060E 我国各类电源新增装机容量及光伏占比（单位：GW、亿千瓦、%）	10
表 5：2016-2020 年爱旭股份和通威股份出货量及 CR2 变化（单位：GW，%）	12
表 6：主流电池片厂商产能统计（单位：MW）	13
表 7：不同尺寸硅片对应全产业链成本测算（单位：元/片、元/W、%、W）	14
表 8：各环节厂商大尺寸产品推进情况	15
表 9：逆变器和跟踪支架大尺寸产品适配情况	15
表 10：各种电池技术路线对比介绍	16
表 11：HBC 电池研发效率记录（单位：cm ² 、mV、mA/cm ² 、%）	18
表 12：中来股份 TOPCon 电池扩产计划	18
表 13：行业内部分企业 HIT 电池扩产规划（单位：亿元，%）	18
表 14：爱旭股份电池片核心技术掌握情况	21
表 15：公司不同尺寸产能分布情况（单位：GW）	21
表 16：公司非公开发行募集资金使用情况（单位：亿元）	22
表 17：2020 年公司产能明细情况（单位：GW）	22
表 18：非硅成本对比（单位：元/W）	23
表 19：可比公司盈利预测与估值（单位：亿元、元/股、倍）	24
表 20：利润表（单位：百万元、元/股）	24
表 21：资产负债表（单位：百万元）	25
表 22：现金流量表（单位：百万元）	26

1. 全球领先的高效光伏电池供应商

公司致力于太阳能晶硅电池研发销售，是全球领先的高效光伏电池供应商。公司主要从事晶硅太阳能电池的研究、制造、销售和售后服务，主要产品包括单晶 PERC 太阳能电池和单晶硅太阳能电池等。公司系行业内首家量产管式 PERC 技术的电池片制造商，也是目前全球少数可以量产提供 180-210mm 大尺寸电池的供应商。2020 年公司电池片出货量排名全球第二，大尺寸 PERC 电池出货量全球第一。公司目前拥有广东佛山、浙江义乌和天津三大高效 PERC 电池生产基地，2020 年末实现产能约 22GW。

拥有十年电池片研发经验，大尺寸 PERC 迎来爆发。公司成立于 2009 年，前期主要进行多晶电池的研发及生产，2015 年顺利实现单晶转型，开始规模化量产单晶电池片。十年深耕助力公司持续实现技术迭代，2017 年管式 PERC 量产技术研发成功，全球首发双面 PERC 电池；2018 年实现效率突破，双面及 PERC 电池出货量位居全球第一；2019 年公司首创“双面 双测 双分档”技术并实现全面应用，并于同年全球首发 166mm 电池；2020 年再次推出 210mm 电池，助推行业大尺寸进程。同时，公司也实现了所有制结构的变革，2017 年完成股份改制，更名为广东爱旭科技股份有限公司；2019 年实现整体上市，进一步打开融资渠道。

图 1：公司发展历程

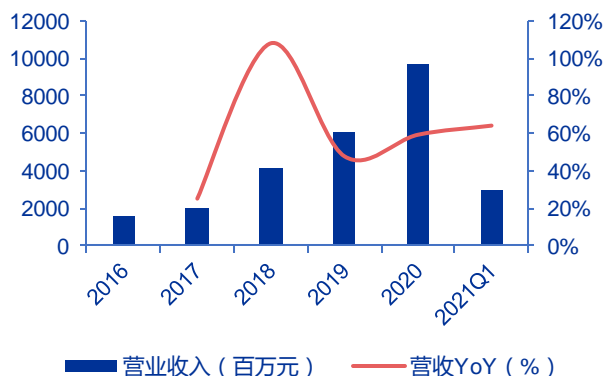


资料来源：公司官网，申万宏源研究

受益于光伏行业高度景气，公司业绩进入高速增长期。2017-2020 年，公司营业收入从 19.75 亿元增长至 96.64 亿元，3 年复合增长率为 69.77%；归母净利润从 1.06 亿元增长至 8.05 亿元，3 年复合增长率为 96.79%。公司业绩保持较高增速主要系海内外光伏装机需求爆发拉动光伏电池片需求日益旺盛所致。2020 年，公司实现营业收入 96.64 亿元，

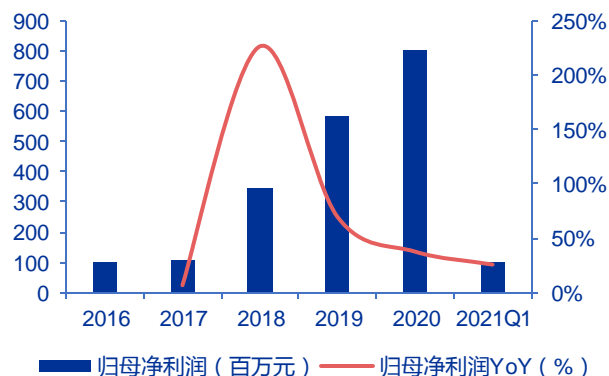
同比增长 59.22%；实现归母净利润 8.05 亿元，同比增长 37.63%。公司归母净利润同比上升主要系大尺寸电池需求日益增加，公司率先推动产能升级以及大尺寸电池产能的建设，出货量持续提升，大尺寸电池出货占比也逐步提升。2021 年第一季度，公司实现营业收入 30.07 亿元，同比增长 64.09%；实现归母净利润 1.01 亿元，同比增长 25.70%。

图 2：2016-2021Q1 爱旭股份营业收入及同比增长
(单位：百万元，%)



资料来源：Wind，申万宏源研究

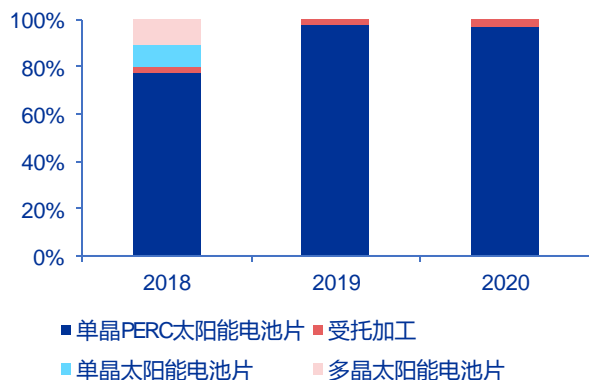
图 3：2016-2021Q1 爱旭股份归母净利润及同比增长
(单位：百万元，%)



资料来源：Wind，申万宏源研究

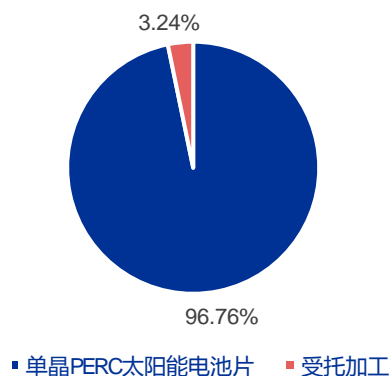
单晶 PERC 电池贡献主要营收，整体毛利率与净利率基本稳定。近年来，公司产品结构不断优化，2018-2020 年，公司逐步放弃转换效率较低的多晶硅、单晶硅太阳能电池片，专业生产高效 PERC 太阳能电池片，单晶 PERC 太阳能电池片营收占比由 77% 提升至 97%。2018-2020 年，公司毛利率分别为 17.89%、18.06%、14.90%，净利率分别为 8.40%、9.64%、8.34%，其中单晶 PERC 业务毛利率分别为 19.88%、17.51%、14.50%。净利率上升主要系光伏电池片需求旺盛及非硅成本下降所致。2020 年公司毛利率及净利率分别下降至 14.90% 和 8.34%，主要系受新冠疫情影响，导致公司盈利水平短期下滑。

图 4：2018-2020 年公司分产品主营业务收入占比
(单位：%)



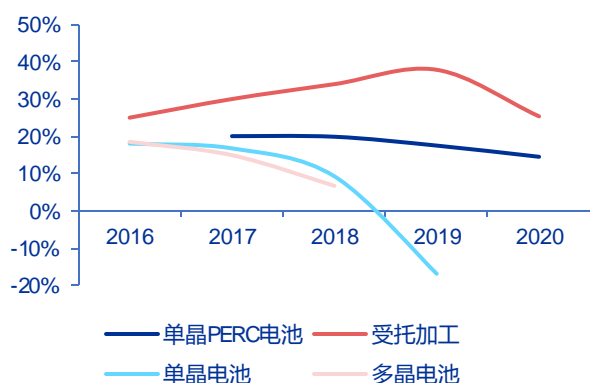
资料来源：Wind，申万宏源研究

图 5：2020 年爱旭股份分业务营收占比 (单位：%)



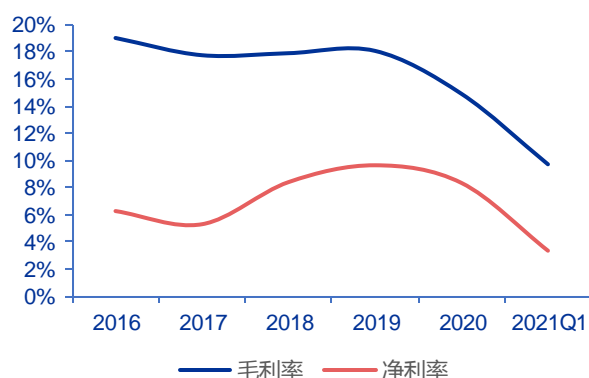
资料来源：Wind，申万宏源研究

图 6 :2016-2020 年公司细分业务毛利率(单位 :%)



资料来源：Wind，申万宏源研究

图 7 2016-2021Q1 公司净利率及毛利率(单位 :%)



资料来源：Wind，申万宏源研究

实际控制人陈刚及其一致行动人共持有公司 37.05%股权。截至 2021 年一季报，陈刚持有公司 31.91%股权，系上市公司第一大股东。天创海河基金持有公司 3.50%股权，佛山嘉时持有公司 1.64%股权，其中，陈刚实控佛山嘉时，与天创海河基金为一致行动人。义乌奇光股权投资、上海新达浦宏投资、华通瑞通股权投资和其他投资者分别持有公司 27.93%、4.83%、1.22%和 28.97%股权。

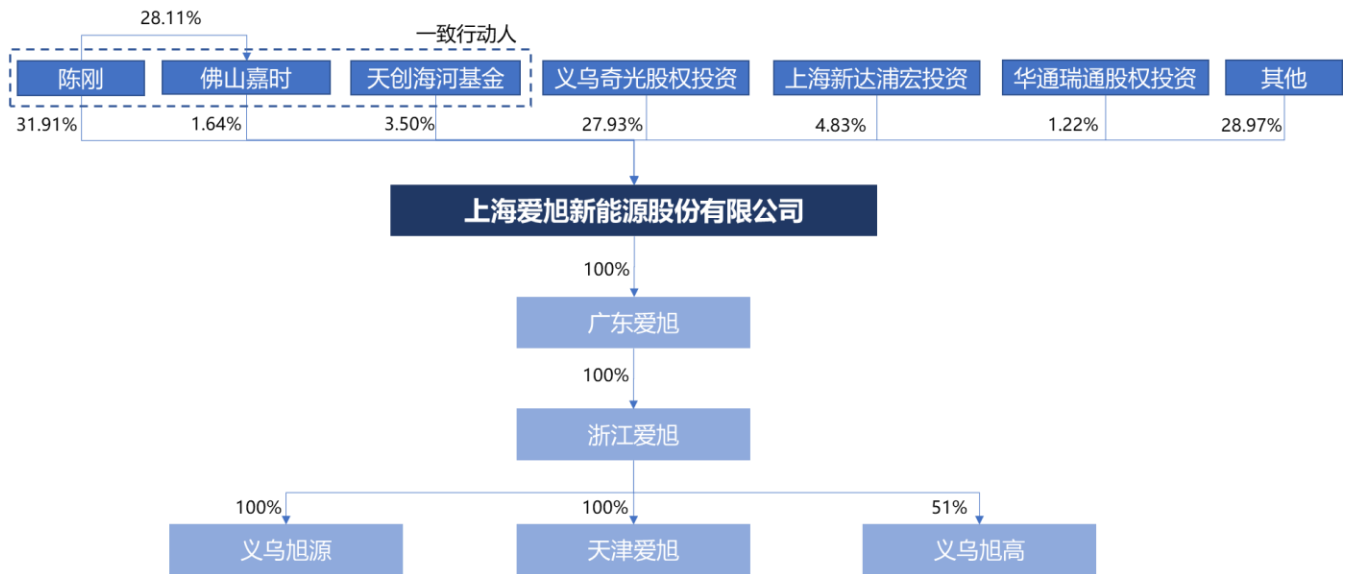
公司下设 4 家全资子公司和一家控股子公司。广东爱旭科技有限公司为公司直接全资子公司，公司通过广东爱旭间接持有浙江爱旭太阳能科技有限公司全部股权，再经由浙江爱旭下设义乌旭高太阳能科技有限公司、义乌市旭源太阳能科技有限公司、天津爱旭太阳能科技有限公司，除义乌旭高（控股 51%）以外，其余子公司均为全资子公司。

表 1：十大股东明细（截至 2021 一季报，单位：亿元，万股，%）

排名	股东名称	期末参考市值 (亿元)	持股数量 (万股)	占总股本比例 (%)	股本性质
1	陈刚	78.68	64,969	31.91%	限售流通 A 股
2	义乌奇光股权投资合伙企业(有限合伙)	68.88	56,875	27.93%	限售流通 A 股
3	上海新达浦宏投资合伙企业(有限合伙)	11.92	9,843	4.83%	A 股流通股
4	天津天创海河先进装备制造产业基金合伙企业(有限合伙)	8.62	7,121	3.50%	限售流通 A 股
5	佛山市嘉时企业管理合伙企业(有限合伙)	4.04	3,333	1.64%	限售流通 A 股
6	华融瑞通股权投资管理有限公司	3.00	2,477	1.22%	A 股流通股
7	澳门金融管理局-自有资金	2.98	2,463	1.21%	A 股流通股
8	江苏新材料产业创业投资企业(有限合伙)	1.76	1,456	0.72%	限售流通 A 股
9	江苏南通沿海创业投资基金(有限合伙)	1.76	1,456	0.72%	限售流通 A 股
10	江苏建泉金茂新材料创业投资合伙企业(有限合伙)	1.51	1,248	0.61%	限售流通 A 股
合 计		183.16	151,244	74.29%	

资料来源：Wind，申万宏源研究

图 8：股权结构图（截至 2021 一季报）



资料来源：公司公告，申万宏源研究

表 2：子公司及参股公司情况（截至 2020 年年报，单位：%）

序号	参控公司	参控关系	持股比例(%)	主营业务
1	浙江爱旭太阳能科技有限公司	间接全资子公司	100.00	单晶硅太阳能电池片的研发、生产和销售
2	广东爱旭科技有限公司	全资子公司	100.00	单晶硅太阳能电池片的研发、生产和销售
3	天津爱旭太阳能科技有限公司	间接全资子公司	100.00	单晶硅太阳能电池片的研发、生产和销售
4	义乌市旭源太阳能科技有限公司	间接全资子公司	100.00	研发、生产、销售太阳能电池片
5	义乌旭高太阳能科技有限公司	间接控股子公司	51.00	研发、生产、销售太阳能电池片

资料来源：Wind，申万宏源研究

公司设置股权激励，锁定核心骨干，提升管理团队积极性。2020 年公司对高管、核心骨干实施股票期权激励计划，首次授予部分为 2925.4 万份，占总股本比例为 1.6%，行权价格为 11.22 元/股；预留授权部分为 674.6 万份，行权价格为 16.36 元/股，首次及预留授权对象合计 337 人，行权条件为 2021-2024 年扣非归母净利润达 8、11、15、20 亿元。

表 3：公司 2020 年股票期权激励计划

行权安排	行权期限	行权比例(%)	行权条件
第一个行权期	24-36 个月	25%	2021 年公司实现扣非归母净利润 8.00 亿
第二个行权期	36-48 个月	25%	2022 年公司实现扣非归母净利润 11.00 亿
第三个行权期	48-60 个月	25%	2023 年公司实现扣非归母净利润 15.00 亿
第四个行权期	60-72 个月	25%	2024 年公司实现扣非归母净利润 20.00 亿

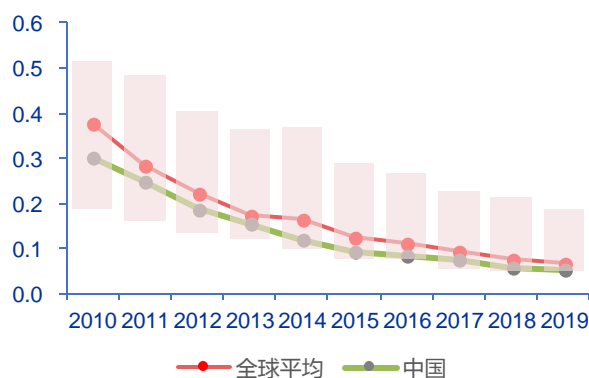
资料来源：公司公告，申万宏源研究

2. 光伏电池片行业格局改善，高效大尺寸趋势确立

2.1 平价时代来临，全球光伏装机需求稳健增长

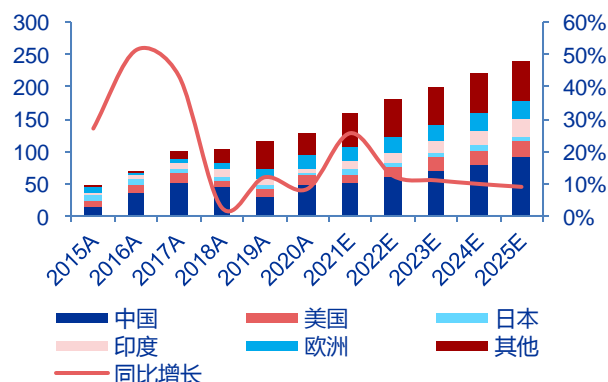
平价时代来临，经济性驱动光伏装机需求爆发。受益于光伏产业链成本持续下降，各国光伏度电成本与火电度电成本价差持续收窄。在希腊、德国、赞比亚、印度、巴西等资源条件好的国家，光伏发电成本已低于当地的火电价格。全球光伏发电 LCOE 从 2010 年的 0.378 美元/kWh 下降至 2019 年的 0.068 美元/kWh。随着技术迭代进程加速，光伏制造成本持续下行，未来光伏发电 LCOE 将持续下降。2020 年全球光伏新增装机 127.34GW，全球新增装机超过 1GW 的国家超过 16 个。预计 2021-2023 年全球新增装机分别为 160GW、180GW 和 200GW，同比增速分别为 26%、13%、11%。

图 9：2010-2019 年全球及中国光伏 LCOE 下降趋势（单位：美元/kWh）



资料来源：IRENA、申万宏源研究

图 10：2015-2025E 年全球光伏新增装机及预测（单位：GW，%）



资料来源：GTM、IRENA、申万宏源研究

碳中和愿景推动能源结构转型，光伏装机将成为我国电源装机增量主体。2020 年 9 月，国家主席习近平指出“中国将力争二氧化碳排放于 2030 年前达到峰值，努力争取 2060 年前实现碳中和。”碳中和目标拉升我国光伏长期装机空间。2020 年，我国电源新增装机为 196.7GW，其中光伏新增装机为 48.2GW。“十四五”期间（2021-2025 年），我国光伏新增装机合计有望达到 350GW。2026-2030 年，新增电力需求全部由清洁能源满足，光伏年均新增装机有望达到 150GW。2030-2050 年，光伏年均新增装机有望达到 160GW；2051-2060 年，光伏年均新增装机有望达到 125GW。

表 4：2019-2060E 我国各类电源新增装机容量及光伏占比（单位：GW、亿千瓦、%）

指标	2019	2020	2021E	2022E	2023E	2024E	2025E	2030E	2050E	2060E
新增装机容量（GW）	113.9	196.7	150.7	157.7	168.4	180.6	202.1	248.8	206.2	173.2
光伏装机占比（%）	25%	24%	33%	38%	42%	44%	45%	60%	-	-
常规水电	4	13	20	12	10	5	3	2.4	2.45	2

抽水蓄能	0.3	1.2	6.74	8.18	9.93	12.05	14.63	5.61	2.95	1
核电	4.08	2	4	4	0	0	6	8.8	4.56	5
风电	25.79	71.67	35	40	45	50	55	76	65.66	60
太阳能发电	28.94	48.2	50	60	70	80	90	150	160	125
煤电	32.36	40.27	20	20	20	20	20	-8	-41.93	-30
天然气发电	8	10	10	10	10	10	10	10	6.4	-1
燃氢	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10
其他	10.46	10.4	5	3.5	3.5	3.5	3.5	4	1.1	1.2

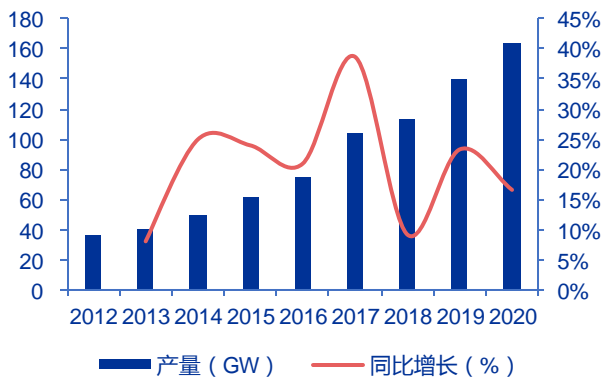
资料来源：中电联、全球能源互联网发展合作组织，申万宏源研究

注：2030E、2050E、2060E 对应新增装机分别为 2026-2030、2031-2050、2051-2060 年均新增装机

2.2 行业竞争格局改善，龙头规模成本优势扩大

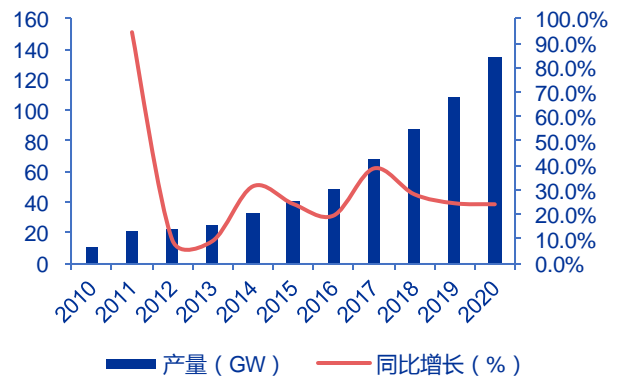
受益全球光伏需求高景气，太阳能电池产量稳步增长。2020 年，全球晶硅太阳能电池片总产能达到 249.4GW，总产量达到 163.4GW。2020 年我国大陆电池片总产能已达到 201.2GW，同比增加 22.8%，占全球总产能的 80.7%。我国大陆电池片总产量为 134.8GW，同比增长 24.1%，占全球产量 82.5%，全球电池片产业继续向我国集中。

图 11：2012-2020 年全球电池片产量(单位：GW，%)



资料来源：CPIA、申万宏源研究

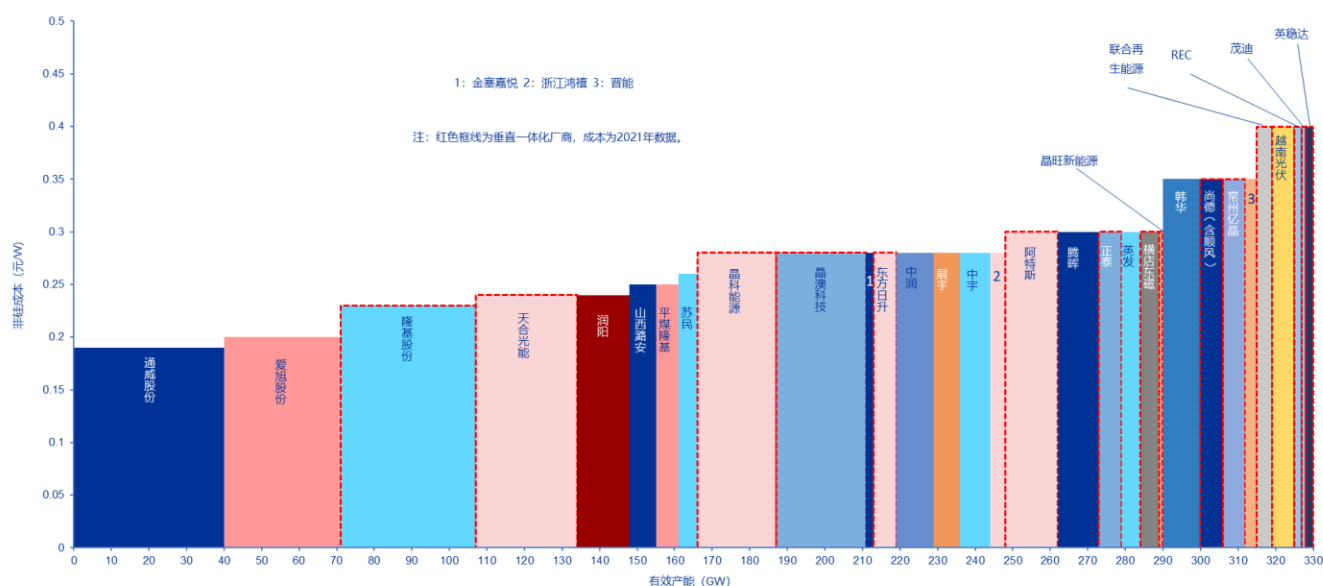
图 12：2010-2020 年全国电池片产量(单位：GW，%)



资料来源：CPIA、申万宏源研究

专业化电池厂商非硅成本优于垂直一体化厂商，龙头企业盈利能力提升。截至 2021 年一季度，通威股份和爱旭股份电池片非硅成本位于第一梯队，单晶电池片非硅成本达到 0.20 元/W 左右；第二梯队厂商包括润阳、山西潞安、平煤隆基、苏民等，非硅成本达到 0.23-0.26 元/W。垂直一体化厂商中，隆基股份单晶电池非硅成本处于领先地位，非硅成本达到约 0.23 元/W；天合光能、晶科能源、晶澳科技、东方日升紧随其后，非硅成本达到 0.24-0.28 元/W 左右。随着技术工艺不断提升，行业现有龙头新扩建的优质产能非硅成本大幅低于行业平均水平，享受高于行业平均的盈利水平，而成本较高的老产线和二线厂商则面临更加严峻的价格竞争。

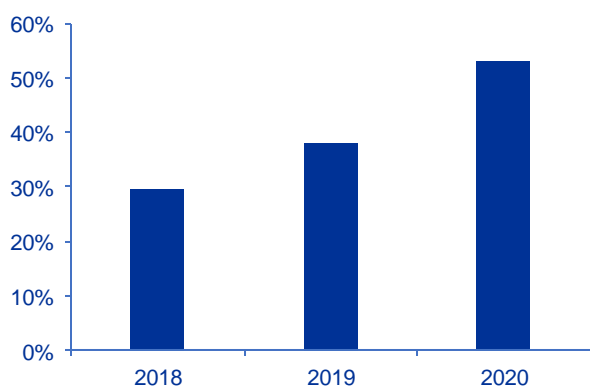
图 13：主要电池片厂商单晶电池片非硅成本/产能分布（单位：元/W、GW）



资料来源：Solarzoom，申万宏源研究

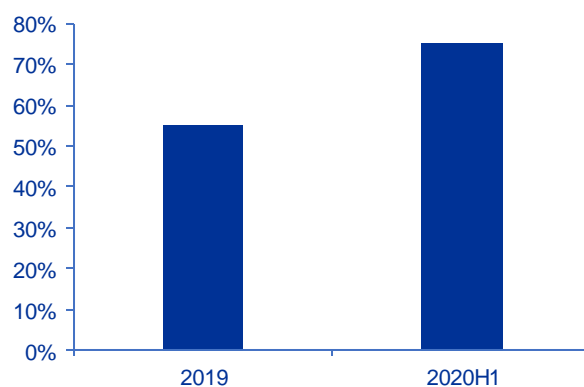
光伏电池片行业格局较为分散，集中度不断提升。相比于光伏产业链其他环节，光伏电池片行业格局较为分散，2018-2020年，光伏电池片行业CR5由29.5%提升至53.2%，2019-2020H1前十产量占比由55%提升至75%。2016-2020年，通威股份和爱旭股份出货量合计占比由4.17%提升至22.64%。随着龙头企业加速布局以及二三线小厂落后产能淘汰，预计行业集中度还将迎来较大提升。

图 14：2018-2020 年光伏电池片行业 CR5 统计(单位：%)



资料来源：CPIA，申万宏源研究

图 15：2019-2020H1 电池片国内 TOP10 产量占比（单位：%）



资料来源：CPIA，申万宏源研究

表 5：2016-2020 年爱旭股份和通威股份出货量及 CR2 变化（单位：GW，%）

	2016	2017	2018	2019	2020
爱旭股份出货量（GW）	1.14	1.44	3.9	6.79	13.16
通威股份出货量（GW）	2.42	4.03	6.44	13.33	22.16

电池需求总量 (GW)	85.44	105	120	138	156
CR2 (%)	4.17%	5.21%	8.62%	14.58%	22.64%

资料来源：CPIA，公司公告，申万宏源研究

表 6：主流电池片厂商产能统计（单位：MW）

企业	2017	2018	2019	2020	2021Q1	2021Q2	2021E
隆基股份	1,500	4,600	11,800	35,000	35,000	35,000	38,000
通威股份	-	8,500	20,000	30,000	30,000	35,000	50,000
爱旭股份	2,500	5,500	9,300	22,000	30,000	36,000	40,000
晶澳科技		7,500	10,600	18,000	18,000	18,000	30,000
天合光能	2,000	2,000	12,000	18,500	18,500	18,500	35,000
晶科能源	3,000	4,200	10,600	11,000	11,000	11,000	31,000
阿特斯	500	6,250	9,600	9,600	9,600	9,600	19,600
韩华	2,600	8,000	9,000	9,600	9,600	9,600	9,600
润阳	540	2,100	6,500	9,500	15,500	19,300	19,300
东方日升	2,000	5,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
山西潞安	200	2,500	5,000	5,000	5,000	5,000	9,000
苏民新能源	-	3,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
展宇	5,000	5,000	5,000	5,000	8,000	8,000	8,000
中宇			5,000	5,000	9,000	11,200	11,200
中利腾晖			1,500	7,000	7,000	13,000	15,000
东方环晟	760	1,200	1,200	1,200	1,200	8,000	8,000
亿晶光电	1,300	1,300	2,500	4,000	4,000	4,000	7,000
正泰太阳能	600	1,000	3,500	4,500	7,500	7,500	7,500
安徽英发			3,000	3,000	6,750	6,750	6,750
其他	12,700	17,010	36,720	46,100	48,100	52,600	70,700
合计	35,200	84,660	173,820	255,000	284,750	319,050	426,650

资料来源：Solarzoom，申万宏源研究

2.3 大尺寸化降低生产成本，P 型转 N 型提升转换效率

大尺寸化助力全产业链生产成本下降，生产效率显著提升。以 M10、G12 为例，与 M2 硅片相比，两类硅片在电池环节分别有望带来 2.31 分/W、4.82 分/W 的非硅成本下降，下降幅度分别达 10.40%、21.73%，在组件环节分别有望带来 4.07 分/W、5.87 分/W 的非硅成本下降，下降幅度分别达 7.06%、10.17%，生产环节成本降幅分别有望达到 3.68 分/W、8.84 分/W；在系统环节，M10、G12 两类硅片与 M2 相比，分别有望带来 19.46 分/W、20.56 分/W 的 BOS 成本下降，生产叠加系统环节整体成本降幅分别有望达到 23.13 分/W、29.41 分/W。

表 7：不同尺寸硅片对应全产业链成本测算（单位：元/片、元/W、%、W）

规格	156.75 (M2)	158.75 (G1)	166 (M6)	182 (M10)	210 (G12)
硅片					
硅料成本 (元/片)	1.3893	1.4572	1.5625	1.8939	2.5831
非硅成本 (元/片)	0.7224	0.9424	0.9778	1.1635	1.4145
其中：拉晶成本	0.3309	0.5385	0.5385	0.6344	0.7077
开方成本	0.0649	0.0669	0.0728	0.0877	0.1171
切片成本	0.3266	0.3369	0.3665	0.4414	0.5896
硅片成本 (元/片)	2.1117	2.3996	2.5404	3.0574	3.9976
硅片瓦数 (W)	5.57	5.75	6.25	7.53	10.05
硅料成本 (元/W)	0.2495	0.2536	0.2500	0.2516	0.2569
非硅成本 (元/W)	0.1297	0.1640	0.1565	0.1546	0.1407
硅片成本 (元/W)	0.3792	0.4177	0.4065	0.4062	0.3976
硅片环节非硅成本降幅 (元/W)	0.0000	-0.0343	-0.0267	-0.0249	-0.0110
硅片成本降幅 (元/W)	0.0000	-0.0385	-0.0273	-0.0270	-0.0184
硅片环节非硅成本降幅 (%)	0.00%	-26.44%	-20.61%	-19.17%	-8.45%
硅片环节成本降幅 (%)	0.00%	-10.15%	-7.20%	-7.13%	-4.86%
电池					
电池环节非硅成本 (元/W)	0.2216	0.2193	0.2130	0.1986	0.1735
电池环节非硅成本降幅 (元/W)	0.0000	0.0023	0.0086	0.0231	0.0482
电池环节非硅成本降幅 (%)	0.00%	1.04%	3.88%	10.40%	21.73%
电池环节成本 (元/W)	0.6008	0.6370	0.6195	0.6048	0.5711
电池环节成本降幅 (元/W)	0.0000	-0.0362	-0.0187	-0.0040	0.0297
电池环节成本降幅 (%)	0.00%	-6.02%	-3.12%	-0.66%	4.95%
组件					
组件环节非硅成本 (元/W)	0.5773	0.5698	0.5587	0.5365	0.5185
组件环节非硅成本降幅 (元/W)	0.0000	0.0074	0.0186	0.0407	0.0587
组件环节非硅成本降幅 (%)	0.00%	1.29%	3.22%	7.06%	10.17%
组件环节成本 (元/W)	1.1781	1.2068	1.1782	1.1413	1.0896
组件环节成本降幅 (元/W)	0.0000	-0.0287	-0.0001	0.0368	0.0884
组件环节成本降幅 (%)	0.00%	-2.44%	-0.01%	3.12%	7.51%
组件功率 (W)	401	414	450	542	553
生产环节成本降幅 (元/W)	0.0000	-0.0287	-0.0001	0.0368	0.0884
系统环节单瓦组件数相关 BOS 成本 (元/W)	0.7482	0.7252	0.6667	0.5536	0.5425
系统环节单瓦组件数相关 BOS 成本降幅 (元/W)	0.0000	0.0230	0.0814	0.1946	0.2056
总超额利润 (元/W)	0.0000	-0.0058	0.0813	0.2313	0.2941

资料来源：Solarzoom，申万宏源研究

产业链上下游纷纷布局大尺寸产能。2020 年上半年，光伏行业经历了快速的产品迭代，156.75mm 电池快速退出市场，166mm 电池逐步成为市场主导产品，并出现了 180-210mm 为代表的大尺寸电池产品。2019 年 8 月，行业推出 12 英寸大硅片产品，较 M2 硅片表面积提升 80.5%，较 M6 硅片表面积提升 61%，组件功率可提升至 500W。产业链各环节积极跟进 210 系列产品量产：电池片环节，通威（眉山）积极推进 210 电池片

项目；组件环节，东方日升、天合光能推出 210 组件产品。逆变器及跟踪支架等配套环节均推出适配 210 组件的相关产品，产业链配套逐步成熟。

表 8：各环节厂商大尺寸产品推进情况

环节	公司名称	大尺寸规划布局
电池	通威股份	眉山 10GW 太阳能电池项目全面兼容 210；投资 200 亿建设年产 30GW 高效太阳能电池及配套项目，全面兼容 210 及以下尺寸
	爱旭股份	2020 年规划新建义乌三至五期，新增产能 14.3GW，全面兼容 210mm 产品
	天合光能	2020 年 2 月 27 日，至尊系列 210 组件产品发布；2020 年 11 月 27 日，天合光能、东方日升等八家龙头企业发布《关于推进光伏行业 210mm 硅片及组件尺寸标准化的联合倡议》
组件	东方日升	2019 年 12 月 12 日，发布采用 210 硅片的 500W 高效组件；2020 年 6 月宣布在义乌投资 15GW 的 210 组件产能；7 月宣布在滁州投资 5GW 的 210 组件产能
	晶澳科技	2020 年 1 月晶澳科技宣布计划义乌新增 10GW 组件产能，采用大尺寸电池产品。2020 年 5 月 18 日推出 180mm 组件产品
	晶科能源	2019 年 9 月晶科宣布在义乌投资 16GW 组件，分两期建设，2020 年 5 月一期投产。2020 年 5 月 15 日晶科能源发布 Tiger Pro 系列 180mm 组件产品
设备	晶盛机电	210 长晶炉、截断机、硅棒切磨处理一体机设备供应商
	捷佳伟创	新一代丝网印刷整线设备可兼容 210 硅片印刷
	宝馨科技	开发出新型 m12 光伏晶硅电池制绒设备，取得通威股份订单

资料来源：公司公告，公司官网，光伏前沿，申万宏源研究

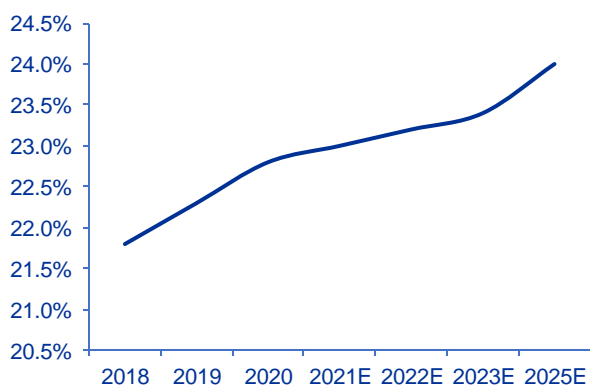
表 9：逆变器和跟踪支架大尺寸产品适配情况

产品	企业名称	大尺寸产品适配情况
逆变器	阳光能源	2020 年四季度，短路电流 18.5A 左右的 SG225HX 系列实现量产，预计 2021 上半年 SG259HX 系列也将实现量产
	华为	针对 18A 大电流组件，华为推出 AI 智能组串式逆变器，2020 年四季度小规模发货，预计 2021 年产能达到 50GW 以上
	上能电气	全系列集中式逆变器均可兼容大功率组件，2020 年四季度 20A 以上大电流组件组串式逆变器实现量产
	特变电工	2020 年 12 月完成大功率大电流组串逆变器方案确定和关键器件选型，2021 年 3 月完成样机打样，2021 二季度完成测试和发布
	SMA	2020 年推出 Sunny Tripower CORE2 完美匹配 600W+ 组件
跟踪支架	Array Technologies Inc.	2021 年 Q1 上市 DuraTrack HZ v3 兼容 210 组件
	GameChange Solar LP	2021 年 Q1 上市 GENIUS TRACKER 1P/GENIUS TRACKER 2P 兼容 210 组件
	Nextracker Inc.	2020 年 Q4 上市 Nextracker 产品兼容 210 组件
	天合光能	2020 年 Q2 上市天合跟踪（开拓者/安捷）兼容 210 组件
	SOLTEC ENERGÍAS RENOVABLES S.L.	2021 年 Q1 发布 SF7&SF8 兼容 210 组件

资料来源：Solarzoom，申万宏源研究

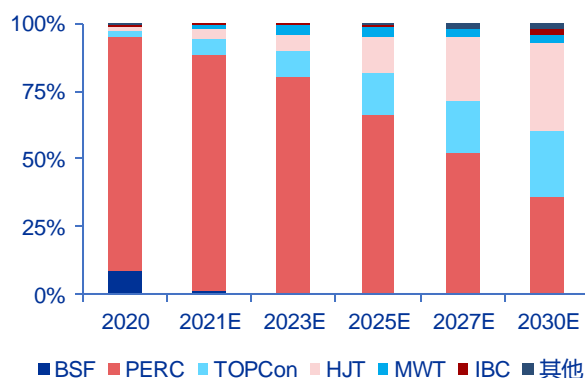
PERC 电池量产性价比最高，未来 3-5 年仍为主流技术路线。 P-PERC 电池工艺成熟，且可与其他技术融合产生多种“P-PERC+”路线实现发电增益，常见的技术包括 P-PERC+SE、双面 P-PERC 等。2020 年，单晶 PERC 电池转换效率接近 23.0%，预计未来尚有较大提升空间，到 2025 年，单晶 PERC 电池转换效率有望达到 24.0%。2018 年，PERC 电池市场占比仅为 33.5%，2019 年 PERC 电池技术迅速反超 BSF 电池，占据了超过 65% 的市场。2020 年 PERC 电池片市场占比进一步提升至 86.4%。预计未来 3-5 年，PERC 电池市场占比仍是第一。

图 16 :单晶 PERC 电池转换效率提升趋势(单位 :%)



资料来源：CPIA，申万宏源研究

图 17 :2020-2030E 各类电池市场占比(单位 :%)



资料来源：CPIA，申万宏源研究

N 型技术路线转换效率更优，有望成为下一代主流技术路线。 N 型电池具备温度系数低、光衰减系数低、弱光响应、高双面率、全生命周期内等效功率更高等优点，在提高电池片转换效率的同时，有效降低光伏电站建设成本。未来几年，N 型电池成本有望快速下降，经济性提升，有可能成为下一代主流技术路线。

表 10 : 各种电池技术路线对比介绍

技术路线	P-PERC	N-TOPCon	HJT	IBC
现电池片效率	21.8-22%	24%	24-25%	25-26%
目前主要量产企业	主流电池片厂商	LG、REC 中来、晶科、隆基	Panasonic 通威、华晟、爱康、钧石、晋能	MAXEON、LG 爱旭
优点	性价比高	有机会从现有产线升级	工序少	效率高
量产性	非常成熟	已可量产，但难度高	已可量产，但难度高	小批量量产
技术难度	容易	难度很高	难度高	难度极高
工序	少	多	最少	非常多
设备投资	少	设备仍贵	设备仍贵	非常高

与现有产
线兼容性

已有许多产能

有机会由新产线升级

完全不兼容

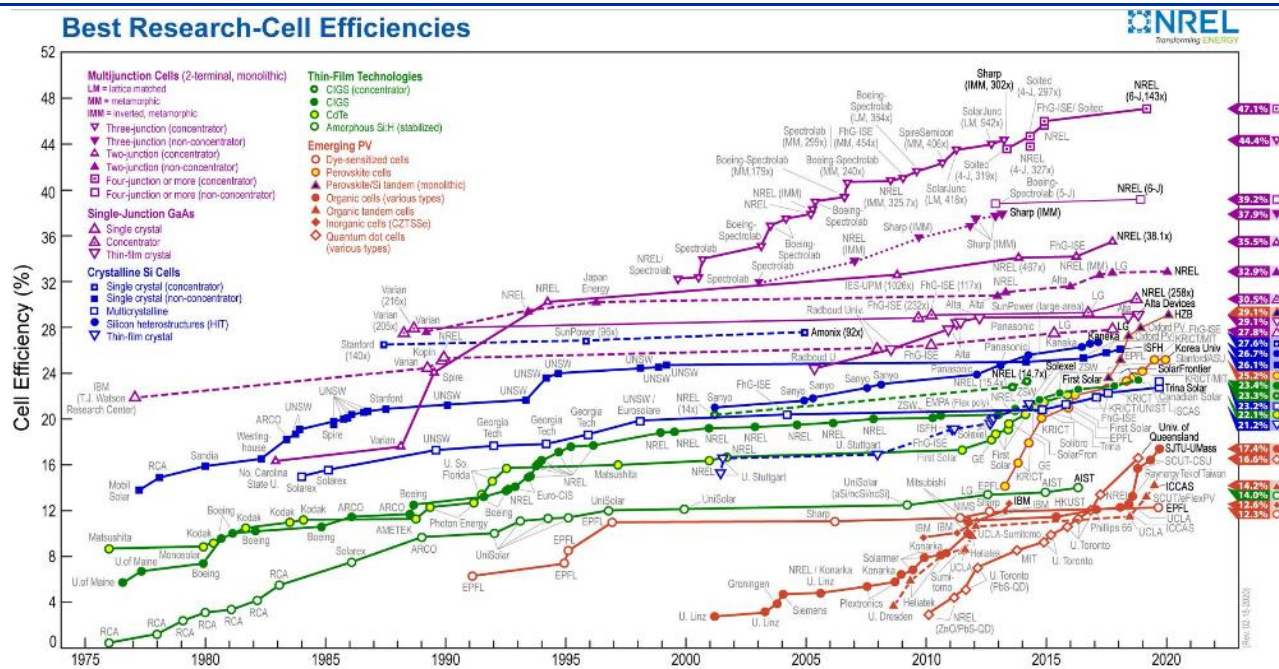
几乎不兼容

目前问题

产能扩充非常快速，后续
提效线路不明朗量产难度高，效率提升空间
可能略低于 HJT与现有设备不兼容，设
备投资成本高难度高、成本也远高于
前述技术

资料来源：PV Infolink，申万宏源研究

图 18：NREL 光伏电池各技术路线效率提升趋势（单位：%）

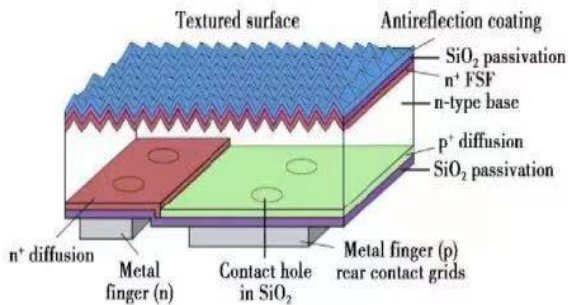


资料来源：NREL，申万宏源研究

IBC 电池工艺复杂，量产转换效率较高。IBC（交叉背接触）电池是指正负金属电极呈叉指状方式排列在电池背光面的一种背接触的太阳能电池结构。IBC 电池发射区和基区的电极均处于背面，正面完全无栅线遮挡，这种特殊的结构设计使得 IBC 电池较常规太阳能电池短路电流可提高 7%左右，也可以降低串联电阻，提高 FF。同时，由于正面不用考虑栅线遮光、金属接触等因素，可对表面钝化及表面陷光结构进行最优化的设计，可得到较低的前表面复合速率和表面反射，从而提高 Voc 和 Jsc。由于 IBC 电池工艺复杂，结构设计难度较大，国内外仅有 SunPower、LG、爱旭股份、中来股份等少数公司布局。2021 年 5 月，由国家电投黄河上游水电开发有限责任公司建设的中国首条量产规模 IBC 电池及组件生产线电池量产平均效率突破 24%。

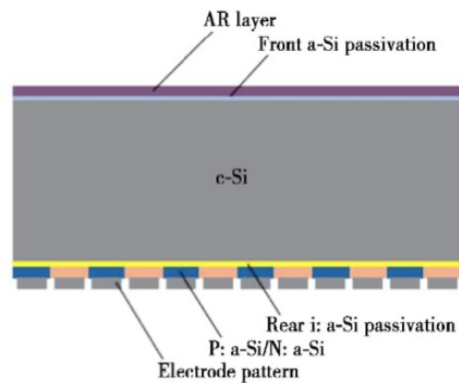
HBC 电池兼具 IBC 高短路电流+HJT 高开路电压优势，是目前晶硅电池最高效率。HBC（交指式背接触异质结）电池是结合异质结技术和背接触技术的电池结构。HBC 电池前表面无电极遮挡，可消除金属电极的遮光电流损失，保留了 IBC 电池短路电流高的特点；同时，HBC 采用钝化性能良好的本征氢化非晶硅层，降低了异质结界面的界面态密度，保留了 HIT 电池开路电压高的特点。2014 年 4 月松下将 IBC 技术与 HIT 技术结合在 143.7cm² 的 N 型 Cz 硅片上实现了 25.6% 的转换效率。2017 年 8 月，Kaneka 宣布将 HBC 电池转换效率提高至 26.63%。目前国内爱旭股份、钧石能源等厂商也在积极布局 HBC 电池技术。

图 19：IBC 电池结构



资料来源：摩尔光伏，申万宏源研究

图 20：HBC 电池结构



资料来源：摩尔光伏，申万宏源研究

表 11：HBC 电池研发效率记录（单位：cm²、mV、mA/cm²、%）

	Cell size(cm ²)	Voc(mV)	JSC(mA/cm ²)	FF(%)	Effi(%)	Remark
Panasonic	143.7	740	41.8	82.7	25.6	2014
Sharp	3.72	736	41.7	81.9	25.1	2014
Kaneka	180	744	42.3	83.8	26.33	2016
Kaneka	180	740	42.5	84.6	26.63	2017

资料来源：光伏前沿，申万宏源研究

电池厂商 N 型电池产能布局开启。N 型电池片具有较高的转换效率，同时双面性价比较高，具有代表的技术路线包括 N-TOPCon 和 N-HIT（异质结）。隆基股份 2021 年拟发行可转债募集资金 70 亿元用于建设 18GW 单晶高效电池，该项目也采用了 N 型高效单晶电池技术。通威股份为眉山 2 期和金堂 1 期合计 15GW 的电池项目都预留了 N 型 TOPCon 设备升级的位置；中来股份的 N 型 TOPCon 电池项目正在积极推进中。多家公司发布 HIT 产能规划，钧石能源、爱康科技分别规划建设 5GW、6GW 异质结制造基地。

表 12：中来股份 TOPCon 电池扩产计划

企业	项目名称	进度
中来股份	年产 2.1GW N 型单晶双面太阳能电池项目	2019 年底已达到预定可使用状态
	年产 1.5GW N 型单晶双面 TOPCon 电池项目	资金募集完毕，预计 2022 年 3 月 31 日达到可使用状态
	年产 16GW 高效单晶电池智能工厂项目	项目总投资 56 亿元，建设总周期为 36 个月。其中一期项目 8GW，建设周期 24 个月，2021 年拟向特定对象发行 A 股股票募集资金

资料来源：公司公告，申万宏源研究

表 13：行业内部分企业 HIT 电池扩产规划（单位：亿元，%）

企业	投资（亿元）	项目所在地	量产效率（%）	现有异质结产能	异质结规划产能
----	--------	-------	---------	---------	---------

晋能集团	59	山西晋中	24.73	100MW	规划产能 2GW
通威股份	-	-	25.18	1GW (21 年)	规划产能 1GW，中试线 400MW
中智电力	-	山东东营	-	160MW	规划产能 1.2GW
钧石能源	50	福建晋江	-	600MW	晋江建设 5GW 制造基地，第一阶段 2GW 在建
东方日升	33	浙江宁波	24.55	-	规划产能 2.5GW，一期 500MW 在建
汉能	-	四川成都	-	120MW	规划产能 600MW
国家电投	-	江西南昌	24.5	100MW	5GW (国家电投&钜能电力)
彩虹集团	35	浙江嘉兴	-	-	规划产能 2GW
新日光	-	台湾	-	50MW	-
晋锐能源	125	福建晋江	-	-	规划产能 5GW，一期 2GW 在建
阿特斯	5	浙江嘉兴	-	-	规划产能 250MW
爱康科技	50	浙江湖州	24.59	4GW (21 年)	规划产能 6GW
腾晖光伏	12	江苏常熟	23.56	-	规划产能 1GW
安徽华晟	-	-	24.39	500MW	规划 2GW 的 HJT 电池+组件扩产

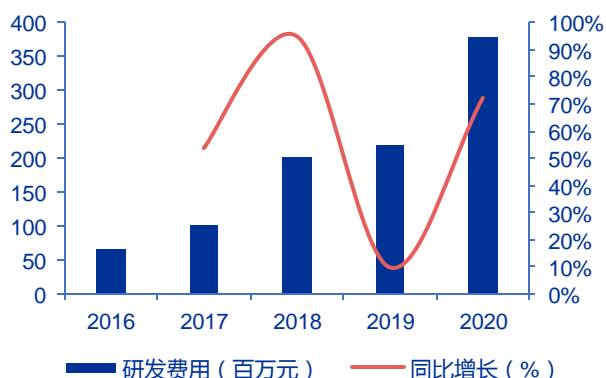
资料来源：索比光伏网，申万宏源研究

3. 超前布局大尺寸 PERC，引领下一代高效 N 型路线

3.1 技术导向型发展，转换效率行业领先

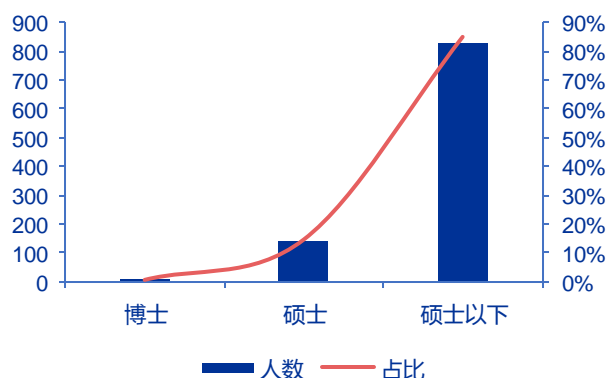
持续加大研发投入，2020 年研发费用同比增长 72.23%。公司持续加大研发投入，2016-2020 年研发费用年均复合增速达 54.31%，2020 年公司研发费用为 3.80 亿元，同比增长 72.23%。公司深耕晶硅太阳能电池制造领域 11 年，凝聚了大量行业优秀人才和国际化专业研发团队，具有行业领先的技术研发和产品开发能力，团队核心研发人员大部分拥有硕士以上学历，研发骨干成员均具有丰富的光伏行业从业经验。截至 2020 年底，公司技术研发人员 972 人，占员工总数的 16.82%，研发人员中，硕士以上学历人数为 146 人，占比超过 15%。

图 21：2016-2020 年研发费用及同比增长（单位：百万元，%）



资料来源：公司公告，申万宏源研究

图 22 2020 年公司研发人员学历构成（单位：人，%）



资料来源：公司公告，申万宏源研究

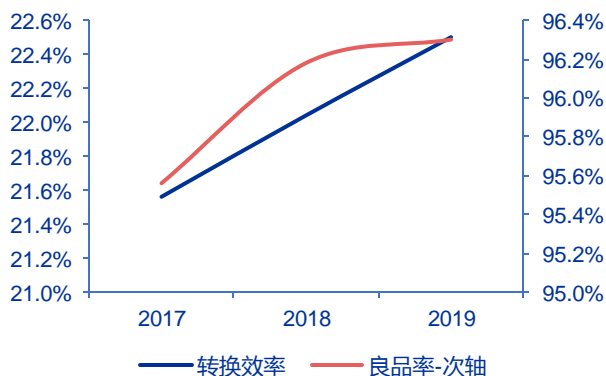
首创管式双面 PERC 技术、“双面双测双分档”技术，电池片转换效率领先行业。

(1) 管式双面 PERC 技术：2017-2018 年公司成功研发并实现高效 PERC 单面电池和 PERC 双面电池的量产，成为首家使用管式 PERC 技术成功量产 PERC 电池的制造商。相比于其他 PERC 技术，管式 PERC 技术在转化效率、沉积温度、钝化膜致密性、抗 PID 性能等方面优点显著；在同一台设备完成氧化铝膜和氮化硅掩膜的沉积；可以灵活实现氧化铝、二氧化硅、氮化硅、碳化硅等膜层的不同组合；采用独特的核心钝化工艺，可调试的背钝化膜具备优秀的抗 PID 能力。在 85°C/85RH，±1500V，192h 测试条件下，PID 衰减小于 3%。

(2) “双面双测双分档”技术：爱旭全球首创双面电池“双面双测双分档”技术，采用双面同步打光法，在一次测试过程中即可完成每片电池的双面检测，双测设备正面和背面均采用独立光源，避免互相干扰；3A+光源精准模拟自然环境，使测试数据更贴近实际发电情况。并对双面电池进行正面 0.1%分档、背面 0.5%分档，追求电池正面效率最大化，背面效率一致化，使客户端减少系统失配、降低可靠性隐患，提升组件发电增益。

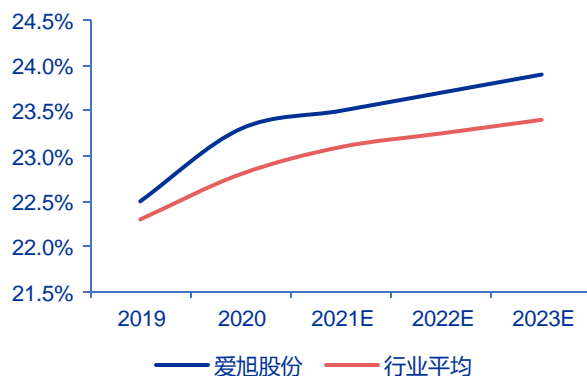
2020 年底，公司的电池研发最高转换效率达到 25.3%，平均转换效率达到 23.3%，领先于行业 22.8%的平均水平。

图 23：2017-2019 年公司单晶 PERC 电池转换效率及良品率（单位：%）



资料来源：公司公告，申万宏源研究

图 24：2019-2023E 公司及行业平均转换效率对比（单位：%）



资料来源：CPIA，申万宏源研究

技术储备丰富，在 IBC、HBC 和叠层电池的量产技术领域取得了显著的研究成果。公司引领行业技术变革，是最早实现 PERC 电池大规模量产的企业之一。截至 2020 年底，公司累计拥有国内授权专利 590 项，其中与管式 PERC 技术相关的专利高达 370 多项。2020 年 10 月，公司在德国弗莱堡成立欧洲研究院。通过与全球领先的光伏研发机构展开合作，进一步优化现有的 P 型 PERC 技术，同时对 PERC 以外的新型技术进行全方位研究。公司在 HJT、IBC、HBC、TOPCon、叠层电池等新一代电池技术领域展开了长期、深入的研发，积累了丰富的技术经验，并在 IBC、HBC 和叠层电池的量产技术领域取得了显著的研究成果。

表 14：爱旭股份电池片核心技术掌握情况

序号	核心技术	成熟程度	技术来源
1	管式 PERC 单面电池技术	批量生产	自主研发
2	管式 PERC 双面电池技术	批量生产	自主研发
3	管式 SE-PERC 电池技术	批量生产	自主研发
4	半片电池技术	批量生产	自主研发
5	多主栅电池技术	批量生产	自主研发
6	太阳能电池电镀电机技术	技术储备	自主研发
7	黑硅电池技术	技术储备	自主研发
8	N 型隧道氧化物钝化接触电池技术	技术储备	自主研发
9	异质结太阳能电池技术	技术储备	自主研发
10	全背接触电池技术	技术储备	自主研发

资料来源：公司公告，申万宏源研究

3.2 非公开发行助力大尺寸产能扩张，非硅成本优势明显

全球首发 210mm 单晶 PERC 电池，各尺寸产能分布合理。2020 年 1 月，公司率先推出 210mm 单晶 PERC 电池，义乌基地成为全球首个可以量产 180-210mm 大尺寸电池的规模化生产基地。2021 年，公司将积极推动大尺寸电池产能的投产，实现 36GW 高效 PERC 电池产能满产运行。公司计划将现有 10GW 的 166mm 电池产能升级为 182mm 尺寸，升级后 36GW 产能结构中，大尺寸电池（182-210mm 尺寸）产能将达 34GW，占比 94%。

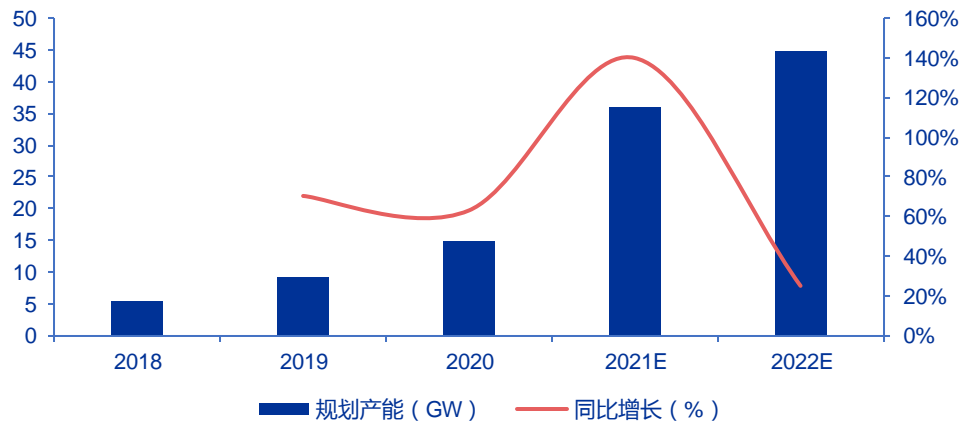
根据公司规划，近三年公司产能进入急速扩张期，2021 年初公司产能将达到 36GW，2022 年产能达到 45GW。2021 年下半年，公司将根据市场需求变化确定义乌基地六至十期技术路线并开工建设，义乌基地六至十期全部投产后，公司产能将达到 62GW。

表 15：公司不同尺寸产能分布情况（单位：GW）

尺寸	2019 (GW)	2020H1 (GW)	2020 (GW)
166mm 以下		2	2
166mm	-	8	10
180-210mm		5	24
总计	9.2	15	36

资料来源：公司公告，申万宏源研究

图 25：2018-2022E 公司产能规划（单位：GW，%）



资料来源：公司公告，申万宏源研究

非公开发行助力产能扩张，新增产能布局新一代 N 型高效电池。2020 年，公司非公开发行 A 股股票募集资金 25 亿元，用于投资义乌三期年产 4.3GW 高效晶硅电池项目，目前已建成投产。2021 年，公司发布非公开发行 A 股股票预案，拟募集资金不超过 35 亿元，用于投资珠海年产 6.5GW 新世代高效晶硅太阳能电池建设项目、义乌年产 10GW 新世代高效太阳能电池项目第一阶段 2GW 建设项目以及补充流动资金。本次募投项目实施后，公司将新增年产 8.5GW 的高转换率 N 型太阳能电池生产产能。本次募投项目采用市场认可的下一代先进电池技术，与目前光伏市场的传统主流产品 PERC 电池相比，具有转换效率高、无光衰、温度系数低、弱光响应高、易于薄片化等优势，能够有效突破 PERC 电池存在的转换效率极限，最终实现降低度电成本的目的。

表 16：公司非公开发行募集资金使用情况（单位：亿元）

时间	募集资金总额	项目	总投资额 (亿元)	拟使用募集资金 (亿元)
2020 年	25 亿元	义乌三期年产 4.3GW 高效晶硅电池项目	19.03	14.5
		光伏研发中心项目	7	3
		补充流动资金	7.5	7.5
2021 年 (预案)	不超过 35 亿元	珠海年产 6.5GW 新世代高效晶硅太阳能电池建设项目	54	20
		义乌年产 10GW 新世代高效太阳能电池项目第一阶段 2GW 建设项目	17	6
		补充流动资金	9	9

资料来源：公司公告，申万宏源研究

表 17：2020 年公司产能明细情况（单位：GW）

基地	项目	尺寸	产能 (GW)	进度
佛山基地	佛山基地	158mm	2	在产
义乌基地	义乌一期	166mm	5	在产

	义乌二期	210mm 向下兼容	5	在产
	义乌三期	210mm 向下兼容	4.3	2020 年底 2021 年初投产
	义乌四、五期	210mm 向下兼容	10	2020 年底 2021 年初投产
	义乌六至十期	待定	26	计划
天津基地	天津一期	166mm	3.8	在产
	天津二期	210mm 向下兼容	5.4	2020 年底 2021 年初投产

资料来源：公司公告，申万宏源研究

受益于大尺寸成本优势及智能工厂，公司非硅成本优于业内其他竞争对手。电池片成本包括硅片成本和非硅成本，生产成本下降空间主要来自非硅成本。爱旭股份非硅成本包括浆料、辅料、人工费和制造费用。公司采用智能制造技术，是国内最早利用 RFID、CPS、神经网络等新一代信息技术，基于工业互联网、人工智能建设的高效太阳能电池智能制造工厂之一。通过规模化生产、精细化管理以及智能制造技术，2020 年公司非硅成本降至 0.2 元/W。行业竞争对手中，通威股份非硅成本最低，公司与其成本接近，明显优于行业内其他竞争对手。

表 18：非硅成本对比（单位：元/W）

企业	类型	2017	2018	2019	2020
爱旭股份	多晶太阳能电池片	0.343	0.341		
	单晶太阳能电池片	0.335	0.33		
	单晶 PERC 太阳能电池片	0.325	0.319	0.25	0.2
通威股份	多晶、单晶 PERC 太阳能电池片	0.2-0.3	0.2-0.3	0.2-0.25	0.19-0.2
行业平均			0.34	0.31	

资料来源：公司公告，申万宏源研究

4. 盈利预测与估值

盈利预测与估值：公司是全球领先的光伏电池龙头，坚定大尺寸+N 型高效电池布局。我们预计公司 2021-2023 年归母净利润分别为 9.47、15.35、18.18 亿元，对应 EPS 分别为 0.47、0.75、0.89 元/股，当前股价对应 PE 分别为 27 倍、17 倍、14 倍。

公司主业是光伏电池，位于光伏产业链中下游，我们选取光伏电池环节的通威股份以及电池组件环节的隆基股份、天合光能、晶澳科技作为同行业可比公司，可比公司与目标公司具备相似的主营业务类型、行业地位、客户结构。2021 年行业平均 PE 为 32 倍，综合考虑成长性与一定的安全边际，我们给予公司 2021 年行业平均估值 32 倍，对应目前股价有 19% 的上涨空间。首次覆盖，给予“增持”评级。

表 19：可比公司盈利预测与估值（单位：亿元、元/股、倍）

代码	简称	最新收盘价	总市值	EPS（元/股）				PE			
		2021/6/23	（亿元）	20A	21E	22E	23E	20A	21E	22E	23E
600438.SH	通威股份	35.90	1616	0.80	1.29	1.63	1.90	45	28	22	19
601012.SH	隆基股份	79.78	4318	2.27	2.14	2.75	3.40	35	37	29	23
688599.SH	天合光能	25.45	526	0.59	0.96	1.46	1.85	43	27	17	14
002459.SZ	晶澳科技	45.92	734	0.94	1.29	1.89	2.47	49	36	24	19
平均值								43	32	23	19
600732.SH	爱旭股份	12.65	258	0.40	0.47	0.75	0.89	32	27	17	14

资料来源：wind，申万宏源研究

表 20：利润表（单位：百万元、元/股）

	2018	2019	2020	2021E	2022E	2023E
一、营业总收入	4,108	6,069	9,664	21,586	24,589	27,857
其中：营业收入	4,108	6,069	9,664	21,586	24,589	27,857
其他类金融业务收入	0	0	0	0	0	0
二、营业总成本	3,840	5,516	9,005	20,763	23,105	26,055
其中：营业成本	3,372	4,973	8,224	19,246	21,350	24,077
其他类金融业务成本	0	0	-0	0	0	-0
税金及附加	11	10	16	43	49	56
销售费用	33	51	32	65	74	84
管理费用	116	153	206	453	516	585
研发费用	201	221	380	842	984	1,114
财务费用	107	108	147	114	133	140
加：其他收益	153	115	313	250	250	250
投资收益	0	0	7	10	10	10
净敞口套期收益	0	0	0	0	0	0
公允价值变动收益	0	1	4	0	0	0
信用减值损失（损失以“-”填列）	0	-1	-0	0	0	0
资产减值损失（损失以“-”填列）	1	-3	-23	0	0	0
资产处置收益	0	-0	-14	-14	-14	-14
汇兑收益及其他	0	0	0	0	0	0
三、营业利润	422	665	945	1,069	1,730	2,048
加：营业外收入	0	0	1	5	5	5
减：营业外支出	26	12	34	10	10	10
四、利润总额	396	653	911	1,064	1,725	2,043
减：所得税	51	68	105	116	189	224
五、净利润	345	585	806	948	1,536	1,819
持续经营净利润	345	585	806	948	1,536	1,819
终止经营净利润	0	0	0	0	0	0
少数股东损益	0	-0	1	1	1	2
归属于母公司所有者的净利润	345	585	805	947	1,535	1,818
六、其他综合收益的税后净额	0	0	0	0	0	0

七、综合收益总额	345	585	806	948	1,536	1,819
归属于母公司所有者的综合收益总额	345	585	805	947	1,535	1,818
八、基本每股收益	0.04	0.37	0.42	0.47	0.75	0.89
全面摊薄每股收益	0.17	0.29	0.40	0.47	0.75	0.89

资料来源：Wind、申万宏源研究

表 21：资产负债表（单位：百万元）

	2018	2019	2020	2021E	2022E	2023E
货币资金	634	990	1,255	1,727	1,967	2,229
交易性金融资产	0	1	5	105	105	105
衍生金融资产	0	0	0	0	0	0
经营性应收款项	642	839	1,256	2,240	2,527	2,839
其中：应收票据、应收账款及应收款项融资	528	623	780	1,660	1,891	2,143
应收票据及应收款项融资	502	579	736	883	972	1,069
应收账款	26	45	44	777	920	1,074
其他应收款	12	26	13	25	25	25
预付款项	102	189	462	555	610	671
存货	79	241	455	875	970	1,094
合同资产	0	0	0	0	0	0
其他流动资产	166	258	274	360	360	360
持有待售资产及其他	0	0	0	0	0	0
流动资产合计：	1,521	2,329	3,245	5,307	5,929	6,627
债权投资	0	0	0	0	0	0
其他债权投资	0	0	0	0	0	0
可供出售金融资产	0	0	0	0	0	0
持有至到期投资	0	0	0	0	0	0
长期应收款	94	117	69	100	100	100
长期股权投资	0	0	0	0	0	0
其他权益工具投资	0	0	0	0	0	0
其他非流动金融资产	0	0	0	0	0	0
投资性房地产	0	0	0	0	0	0
固定资产	2,290	3,791	6,403	8,588	10,474	11,609
在建工程	71	1,290	1,618	1,618	1,618	1,618
无形资产类	112	211	252	252	252	252
其中：无形资产	112	211	252	252	252	252
商誉	0	0	0	0	0	0
开发支出	0	0	0	0	0	0
长期待摊费用	4	9	12	12	12	12
递延所得税资产	52	187	151	151	151	151
其他非流动资产	97	233	951	951	951	951
使用权资产及其他	0	0	0	0	0	0
非流动资产合计：	2,720	5,837	9,457	11,673	13,559	14,694
资产总计	4,241	8,166	12,702	16,980	19,488	21,321

短期借款	878	727	1,923	4,449	5,045	4,588
其中：短期借款	370	420	1,153	3,449	4,045	3,588
一年内到期的非流动负债	508	307	770	1,000	1,000	1,000
交易性金融负债	0	0	1	1	1	1
经营性应付款项	1,205	2,922	2,069	2,749	3,050	3,440
其中：应付票据及应付账款	1,028	2,420	1,953			
预收款项	118	379	0			
应付职工薪酬	39	61	107			
应交税费	21	62	10			
合同负债	0	0	620	744	818	900
其他应付款	7	16	123	123	123	123
其他流动负债	0	0	77	77	77	77
持有待售负债及其他	0	0	0	0	0	0
流动负债合计：	2,090	3,665	4,813	8,143	9,114	9,128
长期借款	79	1,020	979	979	979	979
应付债券	0	0	0	0	0	0
其他非流动负债	506	768	864	864	864	864
其中：长期应付款	232	250	200			
预计负债	0	0	0			
其它非流动负债	274	518	664			
递延所得税负债	35	147	212	212	212	212
租赁负债及其他	0	0	0	0	0	0
非流动负债合计	620	1,935	2,055	2,055	2,055	2,055
负债合计	2,711	5,600	6,868	10,198	11,170	11,184
股本	1,517	1,830	2,036	2,036	2,036	2,036
其他权益工具	0	0	0	0	0	0
资本公积	-309	-665	1,590	1,590	1,590	1,590
减：库存股	0	0	0	0	0	0
其他综合收益	0	0	0	0	0	0
盈余公积	3	17	27	40	60	85
未分配利润	319	895	1,690	2,624	4,139	5,932
专项储备及其他	0	0	0	0	0	0
归属于母公司所有者权益合计	1,530	2,076	5,343	6,291	7,825	9,643
少数股东权益	0	490	491	491	493	495
股东权益合计	1,530	2,566	5,834	6,782	8,318	10,138
负债和股东权益总计	4,241	8,166	12,702	16,980	19,488	21,321

资料来源：Wind、申万宏源研究

表 22：现金流量表（单位：百万元）

	2018	2019	2020	2021E	2022E	2023E
净利润	345	585	806	948	1,536	1,819

加：计提的资产减值准备	-1	3	23	0	0	0
固定资产折旧	199	300	526	815	1,115	1,365
无形资产摊销	4	9	10	0	0	0
长期待摊费用摊销	0	1	3	0	0	0
处置固定资产、无形资产和其他长期资产的损失（收益以“-”号填列）	-0	0	14	14	14	14
公允价值变动损失（收益以“-”号填列）	0	-1	-4	0	0	0
财务费用（收益以“-”号填列）	120	99	140	114	133	140
投资损失（收益以“-”号填列）	0	-0	-7	-10	-10	-10
递延所得税资产减少（增加以“-”号填列）	-14	-136	35	0	0	0
递延所得税负债增加（减少以“-”号填列）	35	112	65	0	0	0
存货的减少（增加以“-”号填列）	55	-165	-237	-420	-96	-124
经营性应收项目的减少（增加以“-”号填列）	-732	-946	207	-984	-286	-312
经营性应付项目的增加（减少以“-”号填列）	932	1,825	15	804	375	471
其它	34	-98	-1,327	-86	0	0
经营活动产生的现金流量净额	977	1,587	271	1,196	2,780	3,363
收回投资所收到的现金	0	0	0	0	0	0
取得投资收益收到的现金	0	2	7	10	10	10
处置固定资产、无形资产和其他长期资产收回现金净额	0	2	1	-14	-14	-14
处置子公司及其他营业单位收回现金净额	0	0	0			
收到其他与投资活动有关的现金	65	85	0	0	0	0
投资活动现金流入小计	65	89	8	-4	-4	-4
购置固定资产、无形资产和其他长期资产所支付的现金	804	2,932	2,603	3,000	3,000	2,500
投资所支付的现金	0	0	0	100	0	0
取得子公司及其他营业单位支付的现金净额	0	0	0			
支付其他与投资活动有关的现金	0	184	0	0	0	0
投资活动现金流出小计	804	3,116	2,603	3,100	3,000	2,500
投资活动产生的现金流量净额	-739	-3,027	-2,595	-3,104	-3,004	-2,504
吸收投资收到的现金	200	490	2,500	0	0	0
取得借款收到的现金	785	1,824	1,867	3,296	1,597	542
收到其它与筹资活动有关的现金	30	97	75	-31	0	0
发行债券收到的现金	0	0	0	0	0	0
筹资活动现金流入小计	1,015	2,411	4,441	3,265	1,597	542
偿还债务支付的现金	906	1,051	934	770	1,000	1,000
分配股利、利润或偿付利息支付的现金	104	123	160	114	133	140
支付的其它与筹资活动有关的现金	31	58	136	0	0	0
筹资活动现金流出小计	1,041	1,231	1,229	884	1,133	1,140
筹资活动产生的现金流量净额	-26	1,179	3,212	2,381	464	-597
现金及现金等价物净增加额	213	-254	885	472	240	261
货币资金的期初余额	80	294	40	1,255	1,727	1,967
货币资金的期末余额	294	40	925	1,727	1,967	2,229

资料来源：Wind、申万宏源研究

5. 风险提示

全球光伏装机需求不及预期：全球光伏装机增长的主要驱动力已经转变为经济性需求，全球光伏装机整体呈现稳定增长趋势。然而，在部分新兴市场国家，光伏装机需求增长仍然依靠政策拉动，随着新兴市场国家对全球光伏装机份额贡献度提升，光伏产业政策的波动仍将影响全球光伏装机需求。同时，疫情等突发事件可能影响光伏装机的节奏，以今年为例，全球性的 COVID-19 爆发导致光伏装机需求延后。如果全球光伏装机需求产生波动，将影响公司电池片出货量预期。

原材料价格上涨：太阳能电池环节受市场需求变动、宏观经济波动、产业政策变化和产业链各环节发展不均衡等因素的影响，相关原材料及产成品的价格容易出现较大幅度波动。如果未来原材料及产成品价格出现超预期的急剧波动，将可能对公司经营业绩带来不利影响。

新技术产业化进度不及预期：光伏行业尤其电池环节是技术、资金双密集型的行业，整体技术迭代速度较快，公司目前主要是利用管式 PERC 技术生产单晶 PERC 电池。公司 2021 年度非公开发行 A 股股票募投项目拟投资建设新一代 N 型高效太阳能电池项目，该技术路线的太阳能电池尚未实现大规模产业化，如果公司产业化进度不及预期将影响公司经营业绩。

2020 年年度报告收到交易所问询函：公司于 2021 年 5 月 14 日收到上海证券交易所《关于上海爱旭新能源股份有限公司 2020 年年度报告的信息披露监管问询函》《问询函》主要关注行业经营情况、公司主要财务数据的变化以及公司业绩承诺调整等方面。公司于 2021 年 6 月 19 日发布《关于回复上海证券交易所 2020 年年度报告信息披露监管问询函的公告》针对相关问题逐一进行了回复。容诚会计师事务所（特殊普通合伙）作为上海爱旭新能源股份有限公司（以下简称公司或爱旭股份）2020 年年报聘请的会计师，就问询函中需要会计师核查并发表意见的事项进行了回复；华泰联合证券作为上海爱旭新能源股份有限公司重大资产置换及发行股份购买资产暨关联交易的独立财务顾问，经过审慎核查，结合上市公司 2020 年年度报告，对 2020 年年度报告的信息披露监管问询函的相关情况进行了核查并发表意见。

信息披露

证券分析师承诺

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师，以勤勉的职业态度、专业审慎的研究方法，使用合法合规的信息，独立、客观地出具本报告，并对本报告的内容和观点负责。本人不曾因，不因，也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

与公司有关的信息披露

本公司隶属于申万宏源证券有限公司。本公司经中国证券监督管理委员会核准，取得证券投资咨询业务许可。本公司关联机构在法律许可情况下可能持有或交易本报告提到的投资标的，还可能为或争取为这些标的提供投资银行服务。本公司在知晓范围内依法合规地履行披露义务。客户可通过 compliance@swsresearch.com 索取有关披露资料或登录 www.swsresearch.com 信息披露栏目查询从业人员资质情况、静默期安排及其他有关的信息披露。

机构销售团队联系人

华东	陈陶	021-23297221	chentao1@swhyse.com
华北	李丹	010-66500631	lidan4@swhyse.com
华南	陈左茜	755-23832751	chenzuoxi@swhyse.com

股票投资评级说明

证券的投资评级：

以报告日后的 6 个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅为标准，定义如下：

买入 (Buy)	：相对强于市场表现 20% 以上；
增持 (Outperform)	：相对强于市场表现 5% ~ 20%；
中性 (Neutral)	：相对市场表现在 - 5% ~ + 5% 之间波动；
减持 (Underperform)	：相对弱于市场表现 5% 以下。

行业的投资评级：

以报告日后的 6 个月内，行业相对于市场基准指数的涨跌幅为标准，定义如下：

看好 (Overweight)	：行业超越整体市场表现；
中性 (Neutral)	：行业与整体市场表现基本持平；
看淡 (Underweight)	：行业弱于整体市场表现。

我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。申银万国使用自己的行业分类体系，如果您对我们的行业分类有兴趣，可以向我们的销售员索取。

本报告采用的基准指数：沪深 300 指数

法律声明