

信义山证汇通天下

证券研究报告

太阳能

爱旭股份 (600732.SH)

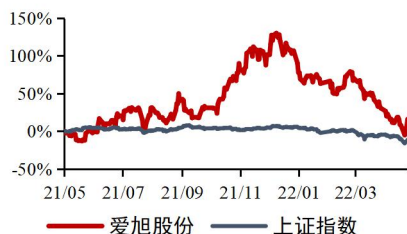
买入-A(首次)

困境反转，期待新生

2022 年 5 月 4 日

公司研究/深度分析

公司近一年市场表现



市场数据：2022 年 4 月 29 日

收盘价（元）：	13.10
总股本（亿股）：	20.36
流通股本（亿股）：	6.68
流通市值（亿元）：	87.46

基础数据：2022 年 3 月 31 日

每股净资产（元）：	2.61
每股资本公积（元）：	0.78
每股未分配利润（元）：	0.81

分析师：

肖索

执业登记编码：S0760522030006

邮箱：xiaosuo@sxzq.com

研究助理：

潘海涛

邮箱：panhaitao@sxzq.com

投资要点：

➤ 爱旭股份专注于光伏电池片产品的领先厂商，2021 年出货量 18.85GW，行业排名第二，PERC 电池片量产效率 23.5%，继续领先行业平均水平。公司已有 PERC 产能 36GW，大尺寸类型占比将达 95% 以上。公司 2022Q1 实现归母净利润 2.3 亿元，单 W 净利约 2-3 分，已经实现季度业绩反转。

➤ 大尺寸 PERC 电池片将实现困境反转。2021 年电池片行业盈利能力触底，行业产能扩张速度大幅放缓，大尺寸 PERC 电池产能更加紧缺。2022Q1 以来光伏行业需求持续回升，大尺寸电池片价格涨幅居前，盈利能力快速恢复。今年是光伏电池片技术变革期，技术路线仍有争议，电池片厂商不敢贸然扩产。各项新技术产品实际产出指引低于行业需求增量，大尺寸 PERC 下半年盈利能力或超预期，爱旭股份大尺寸 PERC 占比较高，持续受益。

➤ ABC 技术有序推进，将赋予公司新的活力。公司 ABC 技术是基于 IBC 的一种新型高效背面电池片技术。目前已经具备 300MW 的 ABC 电池试验线产能，实验室最高效率达 26.1%。2022Q3 公司将量产 GW 级别的 ABC 新技术产品，预计转化效率 25.5% 左右，高于目前市场新技术平均量产效率。新电池产品有望实现 3-4 美分/W 的溢价，量产后成本有望接近 PERC。新技术有望在明后年快速放量，给公司注入新的活力。

➤ 背靠“华发+IDG”雄厚资本，受益于“虚拟一体化”战略布局。2017 年公司受益于华发集团和 IDG 资本的初始投资实现 PERC 电池片突围。2022 年借珠海打造千亿新能源产业园的东风，公司规划 26GW 的 ABC 新技术项目落地珠海，与高景新能源实现供应链的匹配。华发集团+IDG 的雄厚资本将为珠三角孵化一个新的光伏产业集群，该模式下每家公司均只专注于自己最擅长的环节，各公司互相参股实现“虚拟一体化”共享行业红利。爱旭股份作为产业链的核心电池片环节至关重要。

盈利预测、估值分析和投资建议：我们预测公司 2022 年-2024 年营收分别为 356.7 亿元、338.1 亿元、467.6 亿元，对应归母净利润分别为 13.5 亿元、28.0 亿元、43.7 亿元，2022 年实现扭亏，2023 年-2024 年分别同比增长 106.9%、55.8%，相当于 2022 年 19.7 倍的动态市盈率，首次覆盖，给予“买入-A”的投资评级。

风险提示：ABC 新技术不及预期；光伏行业增长不及预期；公司出货量不及预期；大股东股份补偿不及预期。

财务数据与估值：

会计年度	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入(百万元)	9,664	15,471	35,666	33,805	46,761
YoY(%)	59.2	60.1	130.5	-5.2	38.3
净利润(百万元)	805	-126	1,354	2,802	4,366
YoY(%)	37.6	-115.6	-1178.4	106.9	55.8
毛利率(%)	14.9	5.6	12.1	20.0	18.7
EPS(摊薄/元)	0.40	-0.06	0.66	1.38	2.14
ROE(%)	13.8	-2.1	19.5	28.9	31.1
P/E(倍)	33.1	-212.5	19.7	9.5	6.1
P/B(倍)	5.0	5.2	4.1	2.9	2.0
净利率(%)	8.3	-0.8	3.8	8.3	9.3

数据来源：聚源数据，山西证券研究所

目录

1. 公司简介：全球光伏电池片龙头，ABC 新技术引领潮流.....	6
1.1 公司发展历程：坚持专业化，坚持技术创新.....	6
1.2 财务分析：Q1 业绩反转，收入高速增长，盈利能力持续提升.....	9
2. 大尺寸 PERC 电池片将实现困境反转.....	10
2.1 光伏主产业链各环节盈利呈现周期性变化，电池片处于盈利低点.....	10
2.2 光伏新电池片技术产能有待释放，大尺寸 PERC 产能将紧缺.....	11
2.2.1 大尺寸 PERC 电池片产能出现供给紧张，产品价格涨幅较大.....	11
2.2.2 头部电池片厂商新技术产能释放仍需时间.....	13
2.3 硅料价格有望于 2022H2-2023 年开始进入下行周期.....	13
3. ABC 新技术将赋予公司新的活力.....	15
3.1 背接触电池技术（IBC）是目前实验室效率最高的晶硅光伏电池技术.....	15
3.2 公司 ABC 技术有序推进，2022H2 将实现 GW 级量产.....	19
4. 背靠“华发+IDG”雄厚资本，受益于“虚拟一体化”战略布局.....	22
4.1 华发集团大力转型制造业，以投促招引进爱旭 180 亿投资落地珠海.....	22
4.2 珠海打造千亿光伏产业园，“虚拟一体化”战略浮出水面.....	24
5. 盈利预测、估值分析和投资建议.....	28
6. 风险提示.....	29

图表目录

图 1：公司产品所处产业链位置.....	6
图 2：公司发展历程.....	6
图 3：2021 年全球电池片出货量排名.....	7
图 4：公司电池片量产效率高于行业平均水平.....	7

图 5: 公司股权结构图 (2022 年一季报)	7
图 6: 公司营业收入及增速	9
图 7: 公司归母净利润及增速	9
图 8: 公司毛利率、净利率触底	9
图 9: 公司单季度毛利率低位出现在 Q2	9
图 10: 公司长期费用率稳定	10
图 11: 公司单季费用率稳中有降	10
图 12: 光伏主产业链各环节毛利率变化呈现一定的周期性	11
图 13: 电池片在今年底或将成为紧缺环节	12
图 14: 大尺寸 PERC 产能将紧缺 (GW)	12
图 15: 近期电池片行业达产率持续攀升	12
图 16: 210 电池片产品考核涨幅领先	12
图 17: 硅料季度有效产能测算 (万吨)	14
图 18: 硅料年度有效产能测算 (万吨)	14
图 19: 22Q1 硅料价格继续上行	15
图 20: IBC 电池结构	15
图 21: SunPower 的 IBC 电池和常规电池外观对比	16
图 22: IBC 电池效率记录	17
图 23: TOPCon 电池结构示意图	17
图 24: HJT 电池结构示意图	17
图 25: TBC 电池结构示意图	18
图 26: HBC 电池结构示意图	18
图 27: 公司大尺寸 PERC 产能产量 (GW)	19

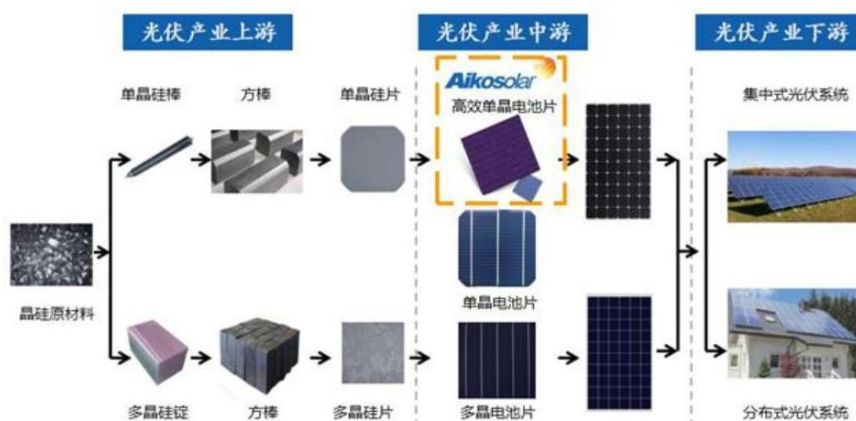
图 28: 公司 ABC 新技术产能 (GW)	19
图 29: 爱旭 ABC 新电池片项目进展.....	20
图 30: 华发地产实力雄厚.....	22
图 31: 华发集团业务板块.....	22
图 32: 华发制造业部分投资项目.....	23
图 33: 珠海打造五个千亿新型产业集群.....	24
图 34: 珠海位处海上丝绸之路重要节点.....	24
图 35: 爱旭珠海基地位于珠海西部先进制造产业带.....	24
图 36: 光伏“虚拟一体化”产业链浮出水面.....	26
图 37: 2022 年 4 月青海丽豪施工现场 (一期)	26
图 38: 硅料产能投放节奏.....	26
图 39: 高景太阳能创始人.....	27
图 40: 高景太阳能的上下游关系.....	27
图 41: 爱旭珠海项目 (一期 6.5GW)	28
图 42: 2022 年爱旭电池片产能.....	28
表 1: 大尺寸电池片需求测算.....	11
表 2: 主要企业新型电池片量产产线预计投放时间.....	13
表 3: 硅料分季度供需情况.....	14
表 4: 爱旭股份 PERC 产能全部升级为大尺寸, 新建产能全部为 ABC 技术.....	19
表 5: 爱旭 ABC 电池片核心指标与主流电池片的对比.....	20
表 6: 爱旭 ABC 电池片生产工艺与主流电池片的对比.....	21

1. 公司简介：全球光伏电池片龙头，ABC 新技术引领潮流

1.1 公司发展历程：坚持专业化，坚持技术创新

深耕晶硅太阳能电池领域，持续研发技术创新。爱旭科技成立于 2009 年，专注于太阳能电池的研发、生产和销售，目前拥有广东佛山、浙江义乌、天津、广东珠海四大生产基地，预计 2022 年公司高效单晶 PERC 产能达到 36GW、N 型电池产能达到 8.5GW+。公司深耕国际市场，产品远销韩国、日本、印度、欧洲等国家及地区，2019 年电池出口量全球第一，深受全球晶硅组件企业的青睐。

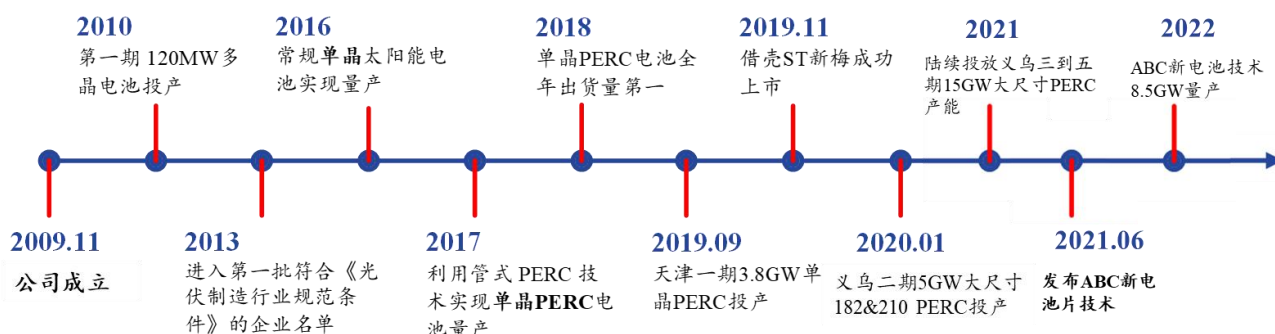
图 1：公司产品所处产业链位置



资料来源：公司公告，山西证券研究所

公司 2019 年借壳上市，实现产能持续高速扩张。上市后三年公司研发费用 2.2 亿元、3.8 亿元、6.5 亿元，持续高增长。2021 年公司发布 ABC 新型高效光伏电池片技术，并计划于 2022 年三季度量产，该电池片技术难度高，不易复制模仿，有望给公司带来超额收益。

图 2：公司发展历程



资料来源：公司官网，山西证券研究所

电池片出货量维持行业前列。2019 年，公司成功推出方单晶电池，转换效率可达 22.5%，72 版型组件封装效率可达 415W。近年来公司积极开发大尺寸 PERC 电池产品，先后推出了 166mm、210mm、182mm 尺寸高效太阳能电池，并于 2020 年在管式 PERC 技术基础上叠加 SE 技术，推出 SE-PERC 电池，叠加双面技术，推出双面 PERC 电池。公司产品量产效率由 2018 年的 22.04% 提升到 2020 年的 23.30%，明显优于行业平均水平，2018-2020 公司连续 3 年实现电池片出货量全球第二。

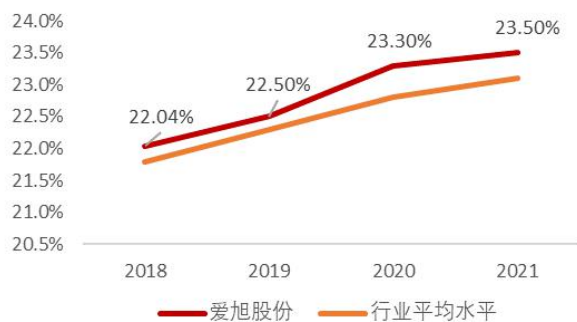
图 3：2021 年全球电池片出货量排名

PV InfoLink
2021FY 电池片出货排名

排名	公司
1	通威
2	爱旭
3	润阳
4	中宇
5	潞安

Source: PV InfoLink 数据库
*此排名包含单晶加多晶电池片总量。
*不计入垂直整合厂对自有组件产能的出货
*PV InfoLink 调研数据，统计单位至百 MW。

图 4：公司电池片量产效率高于行业平均水平

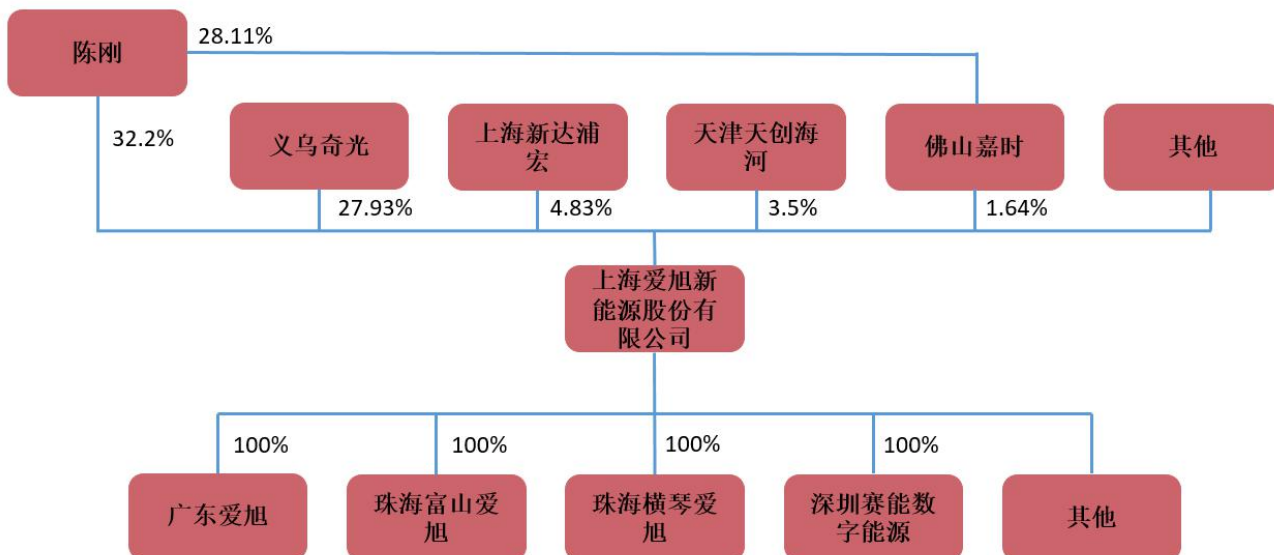


资料来源：PVinfoLink，山西证券研究所

资料来源：公司公告，CPIA，山西证券研究所

公司股权结构较为集中。截至 2022 年一季度末，陈刚直接持有公司股份比例为 32.2%，是公司第一大股东、实际控制人，同时，他与天津天创海河基金、佛山嘉时企业管理合伙企业为一直行动人。

图 5：公司股权结构图（2022 年一季度报）



资料来源：Wind，山西证券研究所

管理层行业经验丰富，研发团队实力雄厚。公司实控人陈刚同时也是公司的董事长、总经理、核心技术人员，其深耕光伏行业十余载，在太阳能电池片领域具备丰富经验。公司团队技术带头人来自德国、日

本、中国、中国台湾等地，既有来自 ISE 等等世界著名光伏技术研究院所的核心研发人员，也有日本京瓷、索尼和台积电、三星、中芯国际等国际先进半导体企业的技术、管理核心。

表 1：公司高管及核心研发人员简介

姓名	职务	主要工作经历
陈刚	董事长、总经理	曾任佛山市瞬达铜铝型材厂车间主任、广东省南海市百昌精工模具厂总经理、南海市大沥镇永信精工模具厂总经理、佛山市南海永信精工模具厂总经理、广东澳美铝业有限公司总经理、广东爱旭科技有限公司董事长兼总经理。
梁启杰	董事、副总经理	曾任中国银行股份有限公司佛山分行部门副总、支行副行长、平安银行股份有限公司物流事业部部门副总、广东保威新能源有限公司副总经理、广东爱旭科技有限公司副总经理。
沈昱	董事、董事会秘书、副总经理	曾任厦门天健华天会计师事务所高级审计师、德勤华永会计师事务所审计经理、深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司审计经理、广东爱旭科技有限公司审计经理、董事会秘书、广东保威新能源有限公司副总经理。
何达能	副总经理	曾任中芯国际集成电路制造（上海）有限公司处长职务、天合光能股份有限公司外协部总监、广东爱旭科技有限公司副总经理。
熊国辉	财务负责人	曾任深圳市华为电气股份有限公司会计部科长、记忆科技（深圳）有限公司财务总监、WHG（中国）杭州格澜投资管理有限公司财务总监、深圳市拓日新能源科技股份有限公司财务总监、深圳市亿道控股有限公司集团财务总监、广东爱旭科技有限公司副总经理。
福井健次（日本）	CTO	大阪市立大学电气工程学士，从事光伏电池技术研发近四十年。

资料来源：wind，山西证券研究所

1.2 财务分析：Q1 业绩反转，收入高速增长，盈利能力持续提升

营收规模高速增长，Q1 业绩实现反转。2021 年公司实现营业收入 154.7 亿元，同比增长 60.1%，创下历史新高。盈利方面，2016-2020 年公司归母净利润呈现持续增长态势，2020 年公司实现归母净利润 8.05 亿元，同比增长 37.63%，2021 年受到上游原材料价格大幅上涨影响，公司归母净利润出现亏损。2022 年一季度公司实现营业收入 78.3 亿元，同比增长 160.3%，实现归母净利润 2.3 亿元，同比增长 125.8%，实现了业绩扭亏反转。

图 6：公司营业收入及增速



资料来源：wind，山西证券研究所

图 7：公司归母净利润及增速



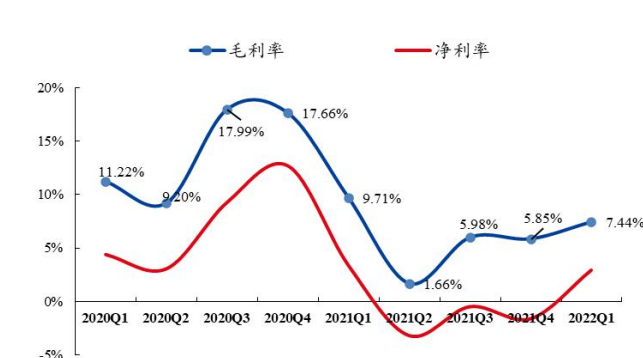
资料来源：wind，山西证券研究所

盈利能力触底回升。2016-2019 年公司毛利率与净利率水平呈现稳定且小幅提升态势，2019 年毛利率为 18.05%，净利率由 2016 年的 6.27% 提升至 2019 年的 9.64%，公司盈利能力持续提升。2021 年行业盈利能力处于底部，公司毛利率水平降至 5.49%，分季度来看，公司毛利率低点出现在 2021Q2 为 1.66%，Q3 恢复至 5.98%，2022Q1 恢复至 7.44%。未来随着电池片达产率的提升，原材料短缺情缓解，公司盈利能力有望继续修复，回到合理水平。

图 8：公司毛利率、净利率触底



图 9：公司单季度毛利率低位出现在 Q2

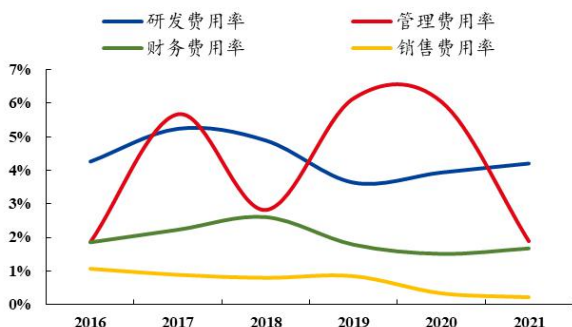


资料来源：wind，山西证券研究所

资料来源：wind，山西证券研究所

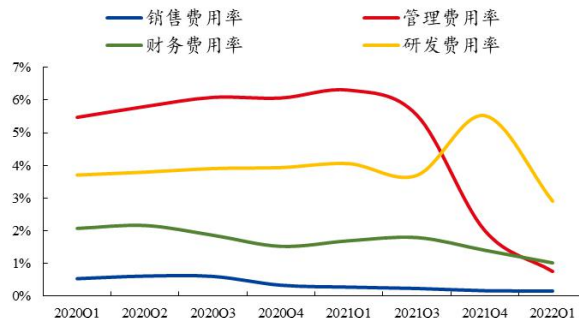
期间费用率保持稳定。公司长期以来保持优秀的费用管控能力，2016 年以来公司各项期间费用率基本保持稳定有所下降走势。2022Q1 主要是由于收入规模的快速上升，摊薄了各项费率。

图 10：公司长期费用率稳定



资料来源：wind，山西证券研究所

图 11：公司单季费用率稳中有降



资料来源：wind，山西证券研究所

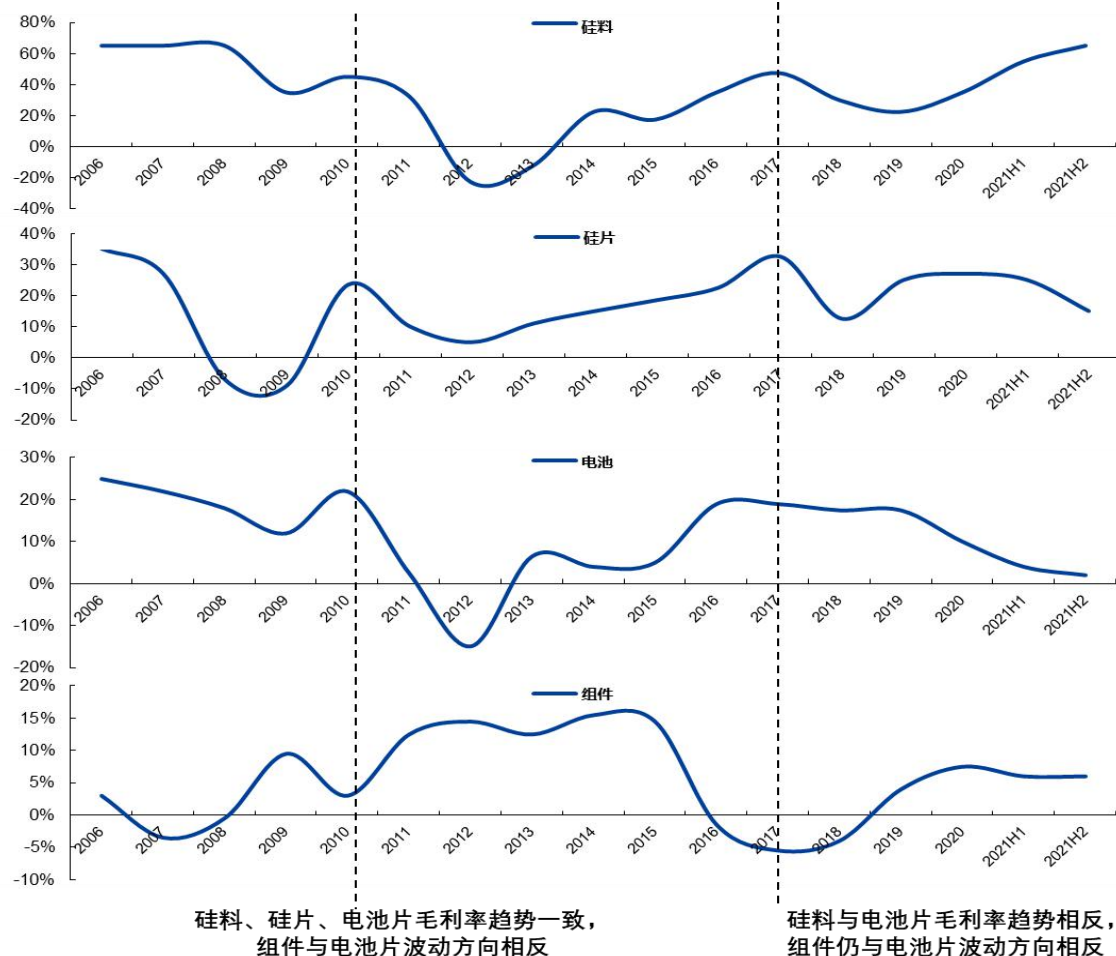
2. 大尺寸 PERC 电池片将实现困境反转

2.1 光伏主产业链各环节盈利呈现周期性变化，电池片处于盈利低点

光伏主产业链毛利率周期性变化。回顾光伏主产业链各环节，可以大致得出以下结论：（1）产业链毛利率呈周期性波动，自 2006 年起可以分为三个大周期——2006 至 2010 年、2010 至 2017 年、2017 年至今；（2）2017 年以前硅料、硅片、电池片毛利率变化趋势一致，之后硅料与电池片毛利率趋势相反；（3）组件毛利率与硅料毛利率变化趋势相反，但近两年组件企业做了一体化之后该趋势在消失，组件与电池片毛利率变化趋势相反。

电池片当前处于盈利低位。上一轮 PERC 电池片产能释放周期为 2017-2019 年，自 2019 年下半年起电池片进入微利状态，叠加去年以来硅料供给紧张、价格大幅上涨，导致电池片盈利持续下滑，目前仍处于低位。从部分公司的 2022 年一季度数据来看，电池片毛利率已经出现了明细的回升态势，且由于电池片处于技术变革期，旧的 PERC 产能达产率提升甚至满产后，公司不会贸然选择继续扩产 PERC。随行业需求持续增长，电池片整体产能有望出现紧张的态势，我们认为电池片毛利率回升有望持续 2-3 年。

图 12：光伏主产业链各环节毛利率变化呈现一定的周期性



资料来源：PV Infolink，Wind，主要公司公告，山西证券研究所（注：早期行业数据取范围后做了平均，近期数据通过产业链上下游产品价格测算毛利率，部分数据取上市公司披露值做了平均）

2.2 光伏新电池片技术产能有待释放，大尺寸 PERC 产能将紧缺

2.2.1 大尺寸 PERC 电池片产能出现供给紧张，产品价格涨幅较大

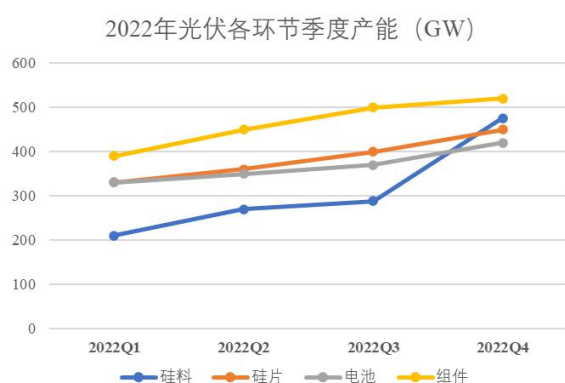
表 1：大尺寸电池片需求测算

	2020A	2021A	2022E
光伏新增装机量（GW）	130	170	220-240
容配比	1.2	1.2	1.2
光伏生产量（GW）	156	204	264-288
182&210 占比	4.5%	45%	76%
182&210 及以上电池片需求（GW）	7	92	201-220

资料来源：CPIA，山西证券研究所

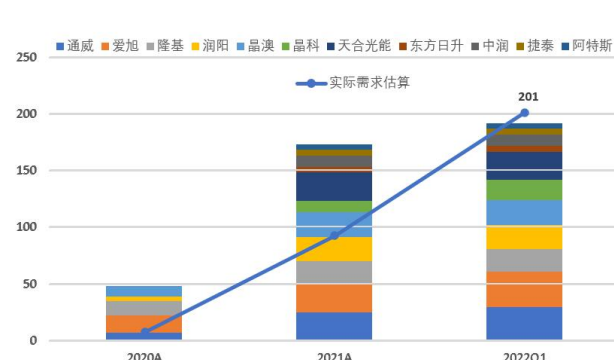
大尺寸电池片 2022 年来出现供给紧张，有望获得超额利润。根据 CPIA 预计，2022 年 182&210 尺寸占比将由去年的 45%提升至 76%左右。假设 2022 年全球光伏新增装机约 220GW，2022 年对于大尺寸电池片的需求约 201GW。根据各家电池片企业公告，可估算出 2022Q1 大尺寸年化产能约 190GW，今年电池片新产能多为新型电池，且投放时间集中在下半年，在新产能充分释放前，2022 年大尺寸电池片的供给已经出现紧张。

图 13：电池片在今年底或将成为紧缺环节



资料来源：矽日科技，山西证券研究所

图 14：大尺寸 PERC 产能将紧缺 (GW)



资料来源：wind，山西证券研究所（注：部分大尺寸产能按比例估算，2022Q1 产能和需求均是年化结果）

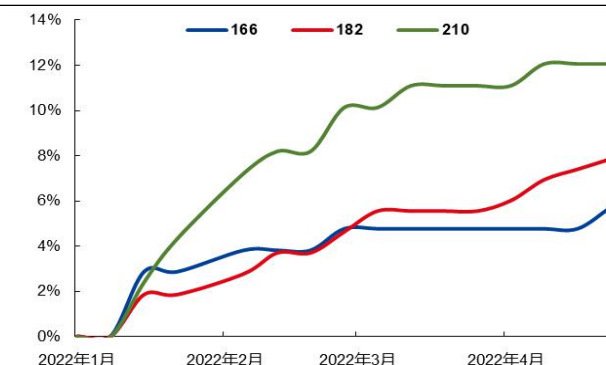
电池片达产率持续攀升，大尺寸电池片价格涨幅领先。根据贺力氏光伏数据统计，2021 年 10 月达产率跌至约 40%-45%见底，之后开始逐月攀升，2022 年 3 月全球电池片行业达产率已达 67.3%，部分头部厂商已经满产。根据 PV Infolink 数据，今年年初至今，小尺寸电池片由于需求缩减，价格涨幅明显低于 182&210 尺寸，当前大尺寸电池片已呈紧缺态势。大尺寸电池片是 PERC 技术红利的延续，未及时改造成大尺寸 PERC 的产能将快速出清淘汰。

图 15：近期电池片行业达产率持续攀升



资料来源：Heraeus，山西证券研究所

图 16：210 电池片产品考核涨幅领先



资料来源：PV Infolink，山西证券研究所

2.2.2 头部电池片厂商新技术产能释放仍需时间

新型电池今年开始规模化量产，产能释放仍需时间。2022 年我国新型光伏电池技术进入规模化量产元年，目前已有十余家光伏企业布局新型高效电池产能。一季度，晶科能源 16GW 的 N 型 TOPCon 电池生产线实现投产，目前效率已经超过 24.6%，良率接近 PERC 量产水平。除晶科外，其他企业新型电池产能多在年下半年投放，技术路线仍有不确定性。且各厂商新技术产能释放到完全达产，所需要的时间超过 PERC，今年各家的新技术出货量指引来看少有超过 10GW 的实际产出，或难以弥补行业对电池片的需求。

表 2：主要企业新型电池片量产产线预计投放时间

公司	新型电池片扩产项目	预计投产时间	预计采用技术
晶科	海宁 8GW 高效电池项目	2022 年初	TOPCon
	安徽一期 8GW 新型高效电池项目	2022 年初	TOPCon
隆基	泰州乐叶年产 4GW 单晶电池项目	2022 年 8 月	HPBC
	西咸乐叶年产 15GW 单晶电池项目	于 2022 年 9 月陆续投产	未知
爱旭	珠海年产 6.5GW 新世代高效晶硅太阳能电池项目	2022Q3	ABC
晶澳	宁晋 1.3GW 高效电池项目	2022 年下半年	TOPCon
天合光能	宿迁三期 8GW 电池项目	2022 年下半年	TOPCon
润阳	10GW TOPCon 电池项目	2022 年下半年	TOPCon
通威	眉山 32GW 高效晶硅电池项目	于 2022Q3 陆续投产	未知
中来	山西一期 8GW 高效电池项目	争取 2022 年年内陆续投产	TOPCon

资料来源：各公司公告，山西证券研究所

2.3 硅料价格有望于 2022H2-2023 年开始进入下行周期

随着扩产项目纷纷投产，硅料价格可能于 2022Q3-Q4 度开始下降。从 2020 年下半年开始，下游装机需求恢复，光伏产业链价格进入上行通道，硅料由于供给短缺，至今已上涨超过 300%。去年年底通威股份、大全能源共有 13.5 万吨产能投放，今年协鑫、新特能源、亚洲硅业等也相继有近 60 万吨产能释放，新产能的释放满足了新增需求，也使得硅料紧张状态相比去年稍有缓解，随着新产能爬坡至达产，预计硅料价格将于今年三四季度进入下行周期，2023 年硅料价格将出现明显下降。随着硅料价格下降，下游各环节成本降低，盈利水平有望提升。

季度产能持续爬升，2023Q1 硅料有望出现明显过剩的现象。分季度来看，Q1 全球产能约 18.7 万吨，实际国内产出约 15.8 万吨，海外进口约 2 万吨，由于下游需求持续上行，硅料仍供不应求。预期 Q2 亚洲硅业有新产能投放，新特能源有技改产能投放，国内季度有效产能有望爬坡至 17.5 万吨，加上海外进口约 2-2.5 万吨，实际 Q2 产出有望达 19-20 万吨。预计 Q3-Q4 有通威、协鑫、新特、东方、青海丽豪等多个新

产能投放市场，Q4 末季度产能有望达 25 万吨，考虑进口约 2.5 万吨，可支撑季度组件需求约 96GW。2022 年预计国内硅料可产出约 78-80 万吨，海外进口 8-10 万吨，至少可支持组件约 300GW，考虑行业库存等因素，今年硅料整体供给偏紧，但季度来看下半年紧张状况缓解。考虑到明年继续有新进入厂商产能释放，硅料在 2023 年一季度有望出现明显过剩的现象。

图 17：硅料季度有效产能测算（万吨）

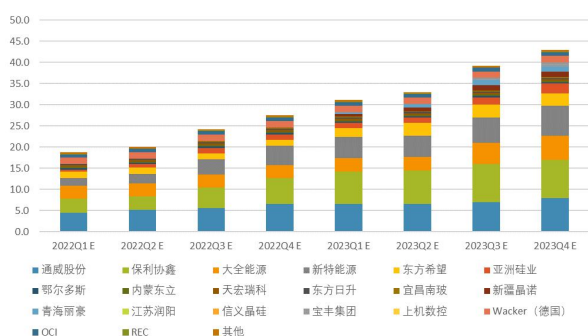
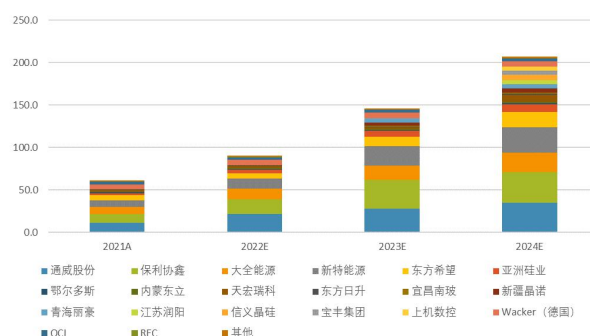


图 18：硅料年度有效产能测算（万吨）



资料来源：硅业分会，公司公告，山西证券研究所

资料来源：硅业分会，公司公告，山西证券研究所

表 3：硅料分季度供需情况

	2021E	2022 Q1 E	2022 Q2 E	2022 Q3 E	2022 Q4 E	2022E	2023 Q1 E	2023 Q2 E	2023 Q3 E	2023 Q4 E	2023E
全球光伏新增装 GW	170	40	45	60	75	220	55	67	73	80	275
容配比	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
全球组件生产量 (GW)	204	48	54	72	90	264	66	80	88	96	330
单晶组件占比	95%	96%	97%	98%	99%	97%	99%	99%	100%	100%	100%
单晶组件需求量 (GW)	193	46	52	71	89	258	65	80	88	96	329
多晶组件需求量 (GW)	11.2	1.9	1.6	1.4	0.9	5.9	0.7	0.8			1.5
单晶硅耗 (g/W)	2.9	2.9	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.7	2.7	2.8
多晶硅耗 (g/W)	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
单晶用料需求 (万吨)	56	13	15	20	25	73	18	22	24	26	90
多晶用料需求 (万吨)	3.9	0.7	0.6	0.5	0.3	2.1	0.2	0.3			0.5
多晶硅需求 (万吨) ①	60	14	15	20	25	75	19	23	24	26	91
多晶硅供给 (万吨) ②	61	18	20	24	28	91	31	33	39	43	146
差值②-①	1.5	4	5	4	2	16	13	10	16	17	56
累计硅料库存 (万吨)		5	9	13	15	15					

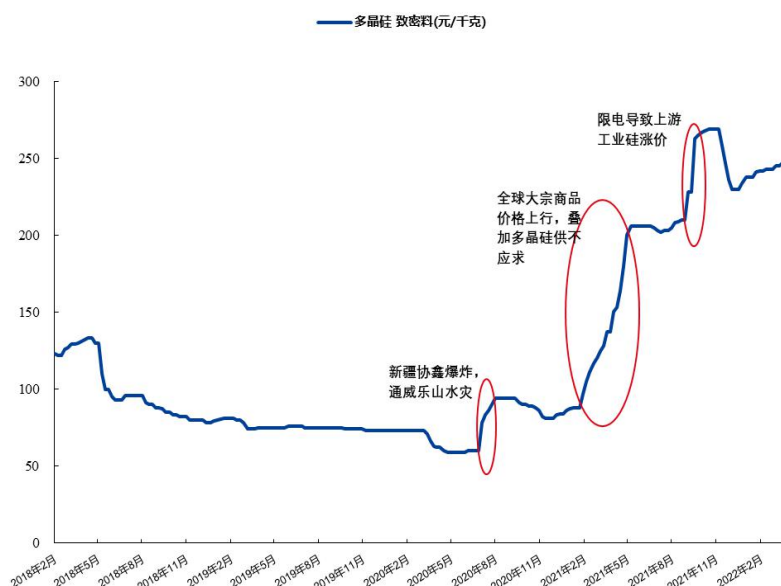
资料来源：硅业分会，公司公告，CPIA，山西证券研究所

硅料短期价格仍将上涨。硅业分会数据，2022 年 4 月最后一周，国内单晶复投料价格区间在 25.2 -26.0

万元/吨，成交均价上涨至 25.54 万元/吨，周环比涨幅为 0.83%；单晶致密料价格区间在 25.0-25.8 万元/吨，成交均价上涨至 25.33 万元/吨，周环比涨幅为 0.96%。4 月，国内在产多晶硅企业 13 家，正在检修维护的企业有两家。4 月份国内多晶硅产量约 5.80 万吨，环比增加 6.2%，增量主要集中在永祥股份、协鑫科技、新疆大全等企业的扩产释放量，进口约 0.6 万吨，合计 6.4 万吨。

硅业分会预计 5 月供给约 6.7-6.8 万吨，需求约 7-7.2 万，短期仍供不应求。PVinfolink 数据，5 月新签单的报价也继续呈现上涨态势，大厂新订单报价范围甚至已经全面上涨至每公斤 253 元以上，零散订单成交价格甚至已经抬涨至每公斤 253-256 元人民币。整体价格呈现的状态是继续抬高，成交订单的高价区间进一步抬升。

图 19：22Q1 硅料价格继续上行



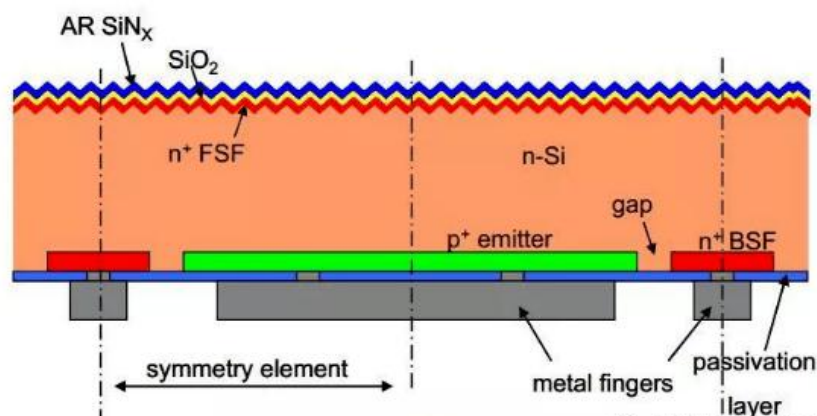
资料来源：PV Infolink，山西证券研究所

3. ABC 新技术将赋予公司新的活力

3.1 背接触电池技术（IBC）是目前实验室效率最高的晶硅光伏电池技术

IBC（Interdigitated back contact 指交叉背接触）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结背接触的太阳能结构，它的 p-n 结位于电池背面，电流属于二维传输模型。

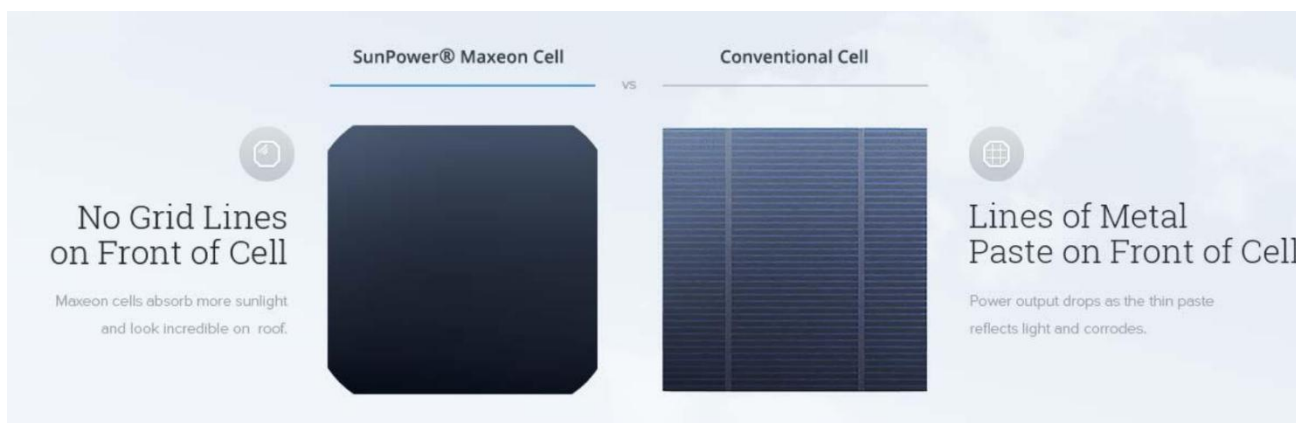
图 20：IBC 电池结构



资料来源：普乐科技，山西证券研究所

IBC 电池的结构一般以 n 型硅作为基底，前表面是 n+ 的前场区 FSF，背表面为叉指状排列的 p+ 发射极 Emitter 和 n+ 背场 BSF。前后表面均采用 SiO₂ / SiN_x 叠层膜作为钝化层。正面无金属接触，背面的正负电极接触区域也呈叉指状排列。由于 IBC 电池正面没有金属遮挡，电池外观美观，特别适合在屋顶等分布式领域作为建筑材料应用。

图 21：SunPower 的 IBC 电池和常规电池外观对比



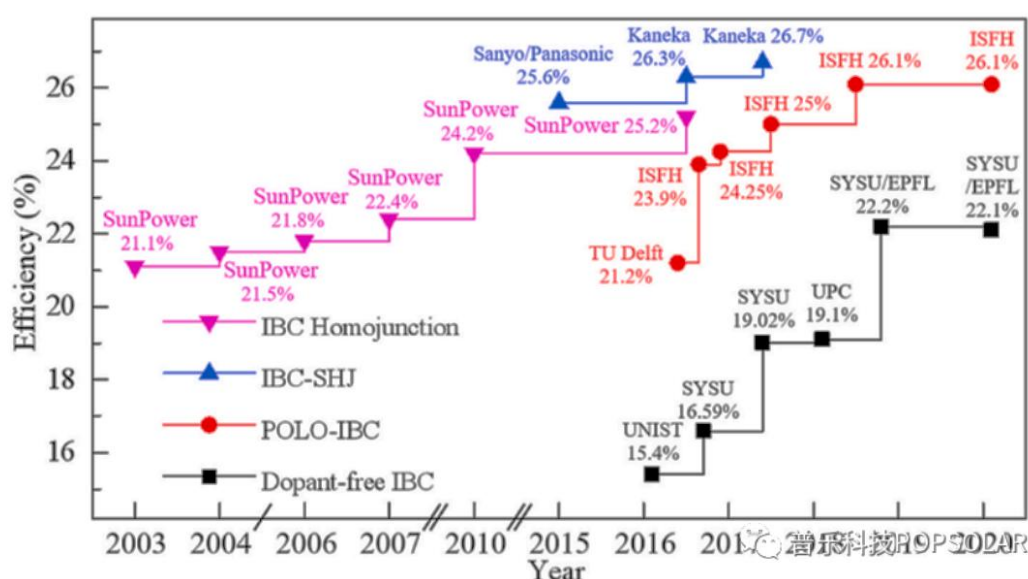
资料来源：SunPower，山西证券研究所

IBC 技术历史悠久，低成本量产难度较大，多为实验室产品。1975 年 Schwartz 等人提出了背接触的概念，经过多年发展，研发出指交叉式的 IBC 太阳电池，最初此类电池主要应用于聚光系统。1984 年，Swanson 等人报道了与 IBC 类似的点接触(Point Contact Cell, PCC)太阳电池，并在 88 倍聚光系统下得到 19.7% 的转换效率。与正常 IBC 电池相比，工艺过程更为复杂，不易大规模推广。第二年，Verlinden 等人在标准光照下，制备出效率 21% 的 IBC 太阳电池。

1997 年，SunPower 公司和斯坦福大学开发的 IBC 电池，实现了 23.2% 的转换效率。2004 年，SunPower

公司采用点接触和丝网印刷技术研发出第一代大面积(149cm²)的 IBC 电池 A-300，电池效率为 21.5%。2007 年，SunPower 公司经过对原有 A-300 IBC 电池工艺的优化和改进，研发出可量产的平均效率 22.4%的第二代 IBC 电池。2010 年，SunPower 公司改进了表面掺杂工艺，开发了第三代 IBC 太阳电池，最高效率达到 24.2%，量产效率达 23%。2016 年 SunPower 公司通过抑制边缘损耗，结合新工艺首次量产隧穿光伏电池片 Maxeon 5，最高效率达 25.2%，量产效率 24%。2021 年 SunPower 公司继续改进工艺，实现量产效率达 24.5% 的 Maxeon 6 电池片。

图 22：IBC 电池效率记录



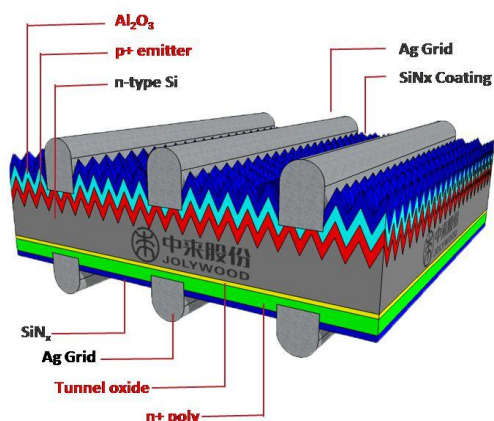
资料来源：普乐科技，中科院宁波材料所，山西证券研究所

IBC 光伏电池属于结构创新，可叠加材料创新衍生出 TBC 和 HBC，实现更高的转换效率。目前市场关注较多的下一代电池为 TOPCon 电池和 HJT 电池。这两种电池均属于电池材料的创新，可与 IBC 技术相叠加。目前全球最高转换效率的单节晶硅电池就是由 Kaneka 公司的 HBC 电池产品创造。

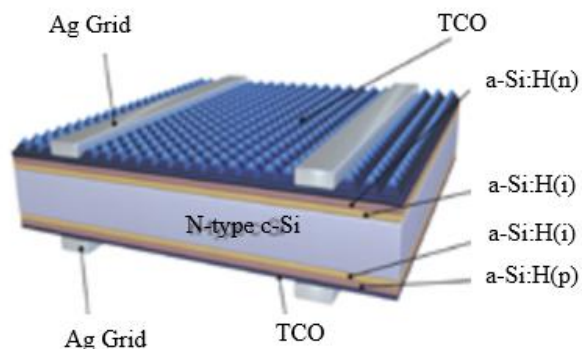
异质结电池 (Heterojunction, HJT)：由两种不同的材料组成，即在晶硅和非晶硅薄膜之间形成 PN 结，因此它兼具晶硅电池优异的光吸收性能和薄膜电池的钝化性能。具体是在 N 型晶体硅片正反两面依次沉积厚度为 5-10nm 的本征和非晶硅薄膜，以及透明导电氧化物 (Transparent Conductive Oxide, TCO) 薄膜，从上到下依次形成了 TCO-N-i-N-i-P-TCO 的对称结构。

图 23：TOPCon 电池结构示意图

图 24：HJT 电池结构示意图



资料来源：中来股份，山西证券研究所

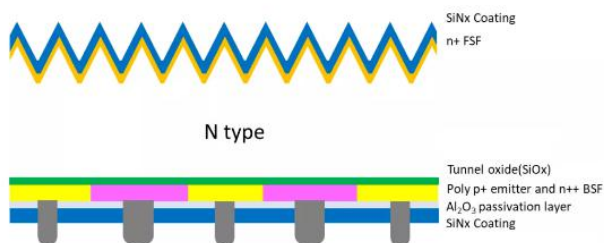


资料来源：梅耶博格，山西证券研究所

隧穿氧化钝化接触电池（Tunnel Oxide Passivated Contact, TOPCon）：前表面与 N-PERT 电池没有本质区别，主要区别在于采用超薄二氧化硅（SiO₂）隧道层和掺杂非晶硅钝化背面。其中 SiO₂ 厚度 1-2nm，可使多子隧穿通过同时阻挡少子复合；掺杂的非晶硅厚度 20-200nm，经过退火工艺使非晶硅重新结晶为多晶硅，可同时加强钝化效果，避免了在钝化膜上激光开槽，能有效减少少子复合，提高电池的开路电压和填充因子，进而提高电池效率。

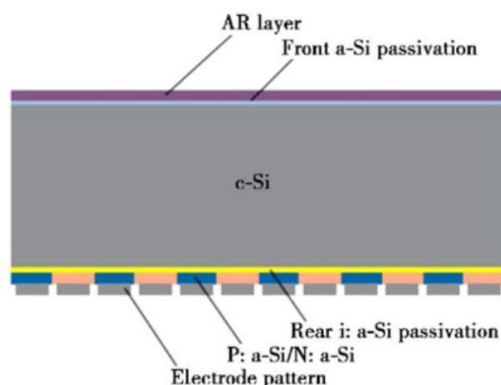
异质结背接触电池（Heterojunction Back Contact, HBC）：将 HJT 非晶硅薄膜技术应用于 IBC 电池结构，可同时获得高的短路电流和开路电压。2016 年、2017 年日本 Kaneka 公司研发的 HBC 电池分别创下 26.33%和 26.63%的转化效率世界纪录。该电池正面无金属电极遮挡，背部 P、N 区呈现交叉排列，本征非晶硅薄膜（i:a-Si）作为双面钝化层，具有优异的钝化效果。

图 25：TBC 电池结构示意图



资料来源：中来股份，山西证券研究所

图 26：HBC 电池结构示意图



资料来源：Kaneka，山西证券研究所

3.2 公司 ABC 技术有序推进，2022H2 将实现 GW 级量产

大尺寸 PERC 产能持续释放，ABC 新技术有序推进。2021 年，公司生产电池片 19.47GW，同比增长 46.4%，全年销售电池片 18.85GW，同比增长 43.2%。估算公司 2022Q1 出货 7.5-8GW，继续稳居行业第二。

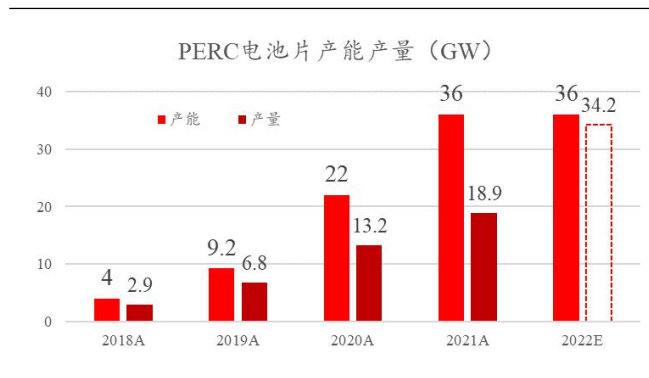
公司 2021 年年报披露，实现了义乌四、五期高效太阳能 PERC 电池项目的全面投产，2021 年公司高效 PERC 太阳能电池产能达到 36GW，比 2020 年的 22GW 增长 63%。公司开发出 166mm 尺寸电池升级为 182mm 尺寸电池和薄片化的改造技术，义乌、天津基地启动了改造工作，计划 2022 年 6 月前完成。改造完成后，公司 95% 以上的电池产能均可生产 182 以上尺寸电池，部分产能可以在 182mm 和 210mm 尺寸电池之间灵活切换。

表 4：爱旭股份 PERC 产能全部升级为大尺寸，新建产能全部为 ABC 技术

生产基地	项目	产能 (GW)	尺寸	技术路线	状态
佛山	老厂	2	158	PERC/ABC	厂房一改造成 300MW 的 ABC 厂房二维持 1.5GW 的 PERC
天津	一期	3.8	166	PERC	2022H1 改造成 182&210
	二期	5.4	210&182	PERC	2020H2 投产
义乌	一期	4.8	166	PERC	2022H1 改造成 182&210
	二期	5	210&182	PERC	2020Q1 投产
	三期	5	210&182	PERC	2020H1 投产
	四期	5	210&182	PERC	2021H2 投产
	五期	5	210&182	PERC	2021H2 投产
	六期	2	210&182	ABC	预计 2022H2 投产
珠海	一期	6.5	210&182	ABC	预计 2022Q3 投产
	后期	19.5	210&182	ABC	预计 2023 年陆续投产

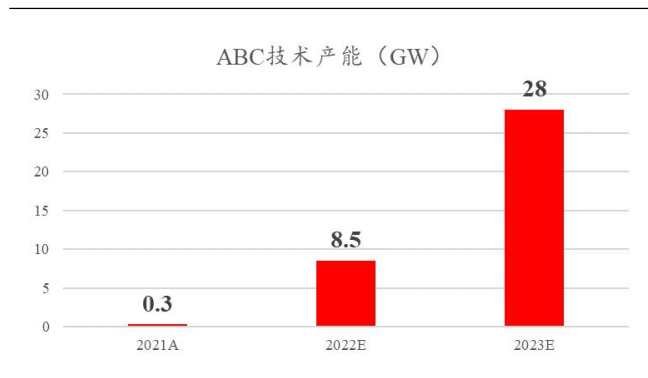
资料来源：公司公告，公司官网，山西证券研究所

图 27：公司大尺寸 PERC 产能产量 (GW)



资料来源：公司公告，山西证券研究所

图 28：公司 ABC 新技术产能 (GW)

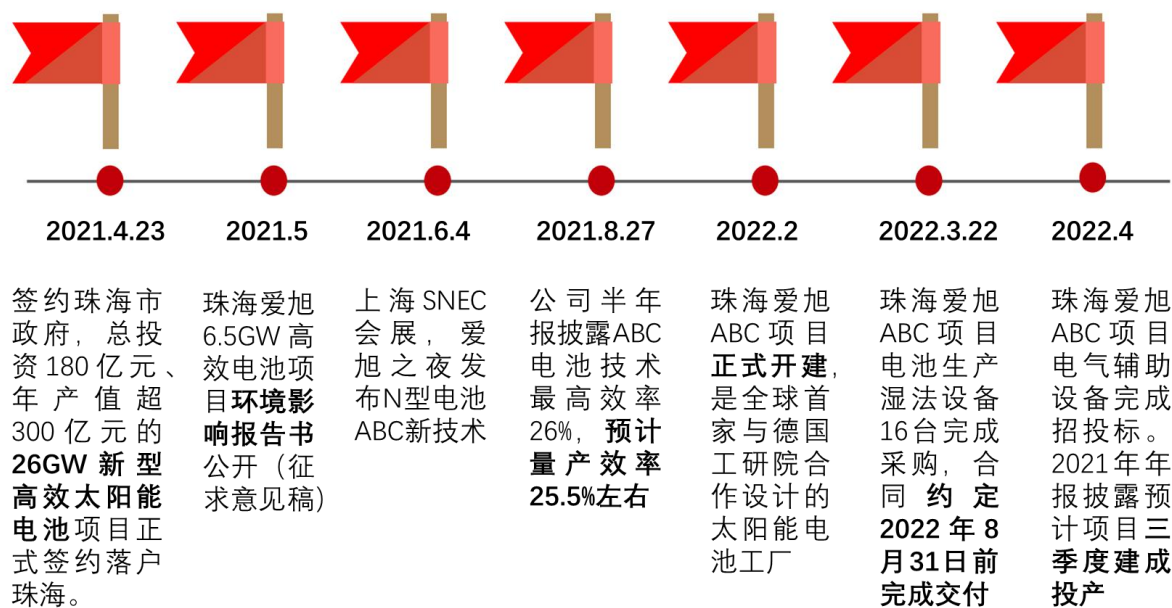


资料来源：公司公告，今日斗门，山西证券研究所

爱旭 ABC 电池片技术是在 IBC 技术基础上进行了创新升级，预计 GW 级别的产品量产时间 2022Q3。

公司 2021 年年报披露 ABC 技术的 300MW 电池中试线及 500MW 组件实验线进展正常，珠海 6.5GW 的 ABC 电池量产项目已顺利开工，项目建设正有序推进中，预计 2022 年三季度可建成投产。

图 29：爱旭 ABC 新电池片项目进展



资料来源：公开资料整理，山西证券研究所

ABC 技术工艺步骤复杂，模仿难度高，量产效率高，银浆耗量低。公司年报披露 ABC 实验室最高效率 26.1%，预计可实现平均量产效率 25.5% 左右。基于公司之前披露的定增方案，推算技术设备投资约 4-6 亿元/GW，较目前 HJT 技术相当，比 TOPCon 技术投资高。公司如果上非银技术方案，有望大幅降低银浆耗量。

表 5：爱旭 ABC 电池片核心指标与主流电池片的对比

电池片技术	P-PERC	TOPCon	HJT	IBC			
				经典 IBC	TBC	HBC	爱旭 ABC
实验室效率	24.06%（隆基） 24.1%（爱旭）	26% （Fraunhofer）	26.3% （隆基）	25.2% （SunPower）	26.1% （Fraunhofer）	26.63% （Kaneka）	26.1% （爱旭）
量产效率	22.8%-23.5%	23.5%-24.5%	23.5%-24.5%	23.5%-24.5%	24.5%-25.5%	25.0%-26.5%	25.5%
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	工序多 难度高
非硅成本 （元/W）	0.16-0.25	0.25-0.35	0.30-0.40	0.5-1.5	0.5-1.5	0.7-1.7	-
银浆耗量	80mg	100-120	180-220	低于双面	低于双面	低于 HJT	较低

(mg/片)				PERC	TOPCon		
薄片化 (um)	155-190	150-160	90-140	130-150	130-150	90-140	-
产线兼容	目前主流	可由 PERC 升级	不兼容 PERC	部分兼容 PERC	部分兼容 TOPCon	部分兼容 HJT	部分兼容 PERC
设备投资 (亿元/GW)	1.5-2.0	2.0-2.5	4.0-5.0	3	3	5	4-6
量产成熟 度	成熟	成熟	即将成熟	成熟	即将成熟	即将成熟	即将成熟
2022 年量 产预测	200GW+	30GW+	10GW	4GW 以下	约 3GW	约 1GW	6.5GW

资料来源：公司公告、公司官网、普乐科技、山西证券研究所

类半导体制造工艺，挑战电池片制造极限。从技术工艺来看，生产步骤多且复杂，存在较多类半导体工艺。需要反复做掩膜、激光、刻蚀等步骤，模仿难度较高。特别是电池片背面的交指状电极的金属化制造步骤，是该技术的核心环节。

表 6：爱旭 ABC 电池片生产工艺与主流电池片的对比

工艺	PERC	TOPCon	HJT	TBC	经典 HBC	爱旭 ABC
1	清洗制绒	清洗制绒	清洗制绒	清洗制绒	清洗制绒	清洗制绒
2	磷扩散	硼扩散	本征氢化非晶硅 (正面)	隧穿+磷掺杂非 晶硅	本征氢化非晶硅 (正面)	SiNx 沉积
3	激光 SE	激光 SE	硼掺杂非晶硅 (正面)	掩膜	减反射膜 (正面)	激光
4	热氧	去 BSG	本征氢化非晶硅 (背面)	激光开槽	本征氢化非晶硅 (背面)	a-Si 沉积
5	去 PSG	隧穿+本征非晶硅	磷掺杂非晶硅 (背面)	硼掺杂非晶硅	硼掺杂非晶硅 (背面)	硼扩散
6	碱抛	磷扩散	透明导电膜 (背 面)	刻蚀	掩膜	SiNx 沉积
7	退火	去 PSG&去绕度	透明导电膜 (正 面)	SiOx 钝化	激光开槽	激光
8	AlOx 钝化	AlOx 钝化	丝网印刷	减反射膜 (背面)	刻蚀	a-Si 沉积
9	减反射膜 (背面)	减反射膜 (背面)	银浆固化	减反射膜 (正面)	本征氢化非晶硅 (背面)	刻蚀
10	减反射膜 (正面)	减反射膜 (正面)	光注入	激光开槽 (PN 隔 离)	磷掺杂非晶硅 (背面)	磷扩散
11	丝网印刷	丝网印刷	测试分选	丝网印刷	刻蚀	SiNx 沉积
12	烧结	烧结		烧结	透明导电膜 (背面)	激光
13	测试分选	光注入		光注入	激光开槽	AlOx 沉积

					(PN 隔离)	
14		测试分选		测试分选	丝网印刷	SiNx 沉积
15					银浆固化	激光
16					光注入	金属化
17					测试分选	
18						光注入
19						测试分选

资料来源：公司环评、普乐科技、山西证券研究所

4. 背靠“华发+IDG”雄厚资本，受益于“虚拟一体化”战略布局

4.1 华发集团大力转型制造业，以投促招引进爱旭 180 亿投资落地珠海

珠海华发集团有限公司组建于 1980 年，与珠海经济特区同龄，是珠海最大的综合型企业集团和全国知名的领先企业。2016 年起公司连续六年跻身“中国企业 500 强”，2021 年位列 203 名，并成功入选国务院国企改革“双百企业”。华发集团现控股“华发股份”“华金资本”“华发物业服务”“庄臣控股”“维业股份”“华灿光电”“光库科技”“迪信通”8 家上市公司，以及“华冠科技”“华冠电容”2 家新三板挂牌企业；成功打造华发集团、华发股份、华发综合发展、华发投控 4 家“3A 信用主体”。

2012 年，华发集团实施“转型升级、跨越发展”战略，紧扣实体经济和城市建设，在推动珠海城市发展的过程中不断壮大，实现了从产业单一的区域性房地产企业向全国知名的创新驱动型综合企业集团的转型升级。2020 年，集团实现营收超 1100 亿元，利税总额超 170 亿元，同比分别增长 37%，13%，各项主要经营指标较 2012 年转型升级之初，实现“八年十倍增”。截至 2021 年二季度末，集团资产总额超 5500 亿元，综合实力再上台阶。全力打造具有世界格局的科技、城市、金融、实业综合运营领先企业。

图 30：华发地产实力雄厚

2022 年·一季度中国房地产企业
操盘榜 TOP200

排名	企业名称	操盘金额 (亿元)	排名	企业名称	操盘面积 (万平方米)
1	碧桂园	1262.5	1	碧桂园	1592.9
2	万科地产	1031.2	2	万科地产	628.2
3	保利发展	816.0	3	保利发展	530.3
4	融创中国	686.9	4	融创中国	518.7
5	绿城中国	481.5	5	绿城中国	253.6
6	中海地产	456.1	6	中海地产	251.6
7	招商蛇口	423.8	7	绿城控股	246.1
8	华润置地	420.4	8	新城控股	240.2
9	金地集团	418.2	9	金科集团	228.9
10	龙湖集团	333.0	10	华润置地	202.5
11	建发房产	300.3	11	招商蛇口	200.0
12	绿城控股	292.6	12	龙湖集团	199.1
13	中国金茂	270.2	13	美的置业	177.3
14	旭辉集团	262.9	14	金地集团	171.1
15	新城控股	243.2	15	旭辉集团	165.4
16	滨江集团	230.8	16	建发集团	161.5
17	华发股份	220.2	17	中梁控股	160.4
18	美的置业	190.8	18	建发房产	145.2
19	龙光集团	188.8	19	中国金茂	141.5
20	仁恒置地	181.2	20	阳光大地	126.4

图 31：华发集团业务板块



资料来源：克而瑞，山西证券研究所

资料来源：公司官网，山西证券研究所

实施“科技+”战略三大产业集群协同发展“4+2”业务精彩纷呈。转型后，华发集团已经发展成为以城市运营、房产开发、金融产业、实业投资为四大核心业务，以商贸服务、现代服务为两大配套业务（4+2）的创新驱动型综合性企业集团，六大板块均位居行业 TOP50，集团整体实力稳居中国地市级国企前列。

投资板块立足珠海，“以投促招”引进新兴产业。华发充分发挥自身行业覆盖广度以及细分领域纵深优势，广泛挖掘优质产业项目资源，“以投促引”引进行业头部企业，带动产业链上下游集聚落户，链接优质资源提供全方位服务，通过“聚点成链、集聚成群”，助力珠海打造战略性新兴产业集群、推动产业转型升级。华发集团通过旗下多个投资平台，已累计投资行业领军企业和高成长性创新企业 316 个，其中 78 个已成功上市或过会。已经为珠海导入富士康、高景太阳能、爱旭股份等优质潜力企业 31 家，累计支持本地企业 40 家。

2022 年 4 月 21 日，南方日报报道，华发集团相关负责人表示：“光伏新能源是国家重点发展的战略性新兴产业，也是华发集团战略布局实体产业的核心方向之一。通过投资高景太阳能、爱旭股份等优质项目，华发正逐步构建关键环节全覆盖的光伏领域全产业链。”2022 年 4 月 26 日，南方财经报道，华发集团将全力协助推动爱旭股份项目早日建成投产，同时紧紧围绕珠海五大千亿级产业集群，继续加大“以投促引”产业招商力度，助力产业链条不断完善壮大，为珠海打造粤港澳大湾区高质量发展新引擎贡献力量。

图 32：华发制造业部分投资项目

投资项目

高端制造产业



优必选



赛赫智能



天山铝业



爱旭太阳能



云洲智能



华体科技



维冠机电



冠宇电池



纳睿达



速腾科技



鑫湖股份



长远锂科

资料来源：华发集团介绍，山西证券研究所

4.2 珠海打造千亿光伏产业园，“虚拟一体化”战略浮出水面

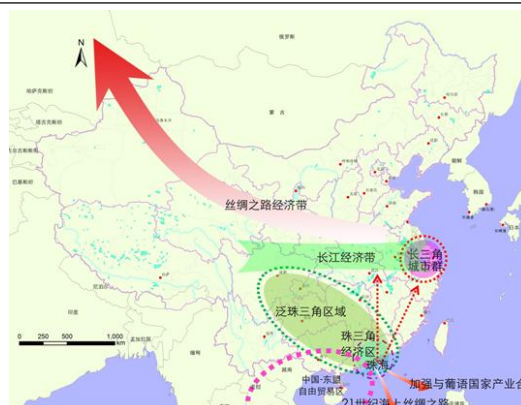
2022 年 1 月 7 日，珠海市人民政府印发实施《珠海市科技创新“十四五”规划》。“十四五”期间，珠海市将聚焦集成电路、生物医药、新能源、新材料、高端打印设备等优势产业，着力培育五个千亿级新兴产业集群。珠海市将推动高端制造业、高新技术产业、高端服务业、特色海洋经济和生态农业融合发展，形成结构优化、功能完善、附加值高、竞争力强的“三高一特”现代产业体系。

图 33：珠海打造五个千亿新兴产业集群



资料来源：政府官网，山西证券研究所

图 34：珠海位处海上丝绸之路重要节点

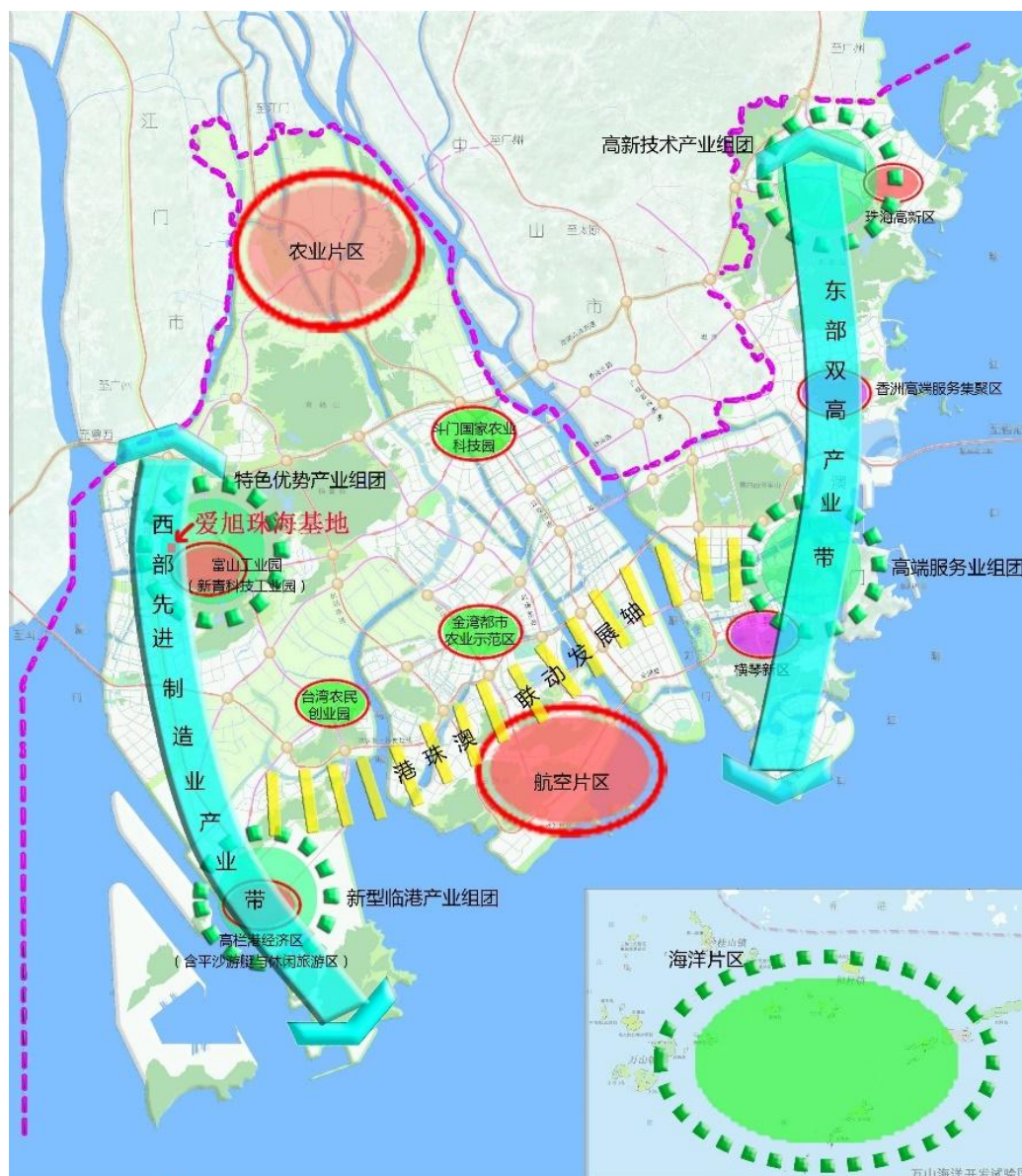


资料来源：珠海市发改委，山西证券研究所

珠海位处海上丝绸之路的重要节点，可为企业外向发展开阔空间。爱旭珠海基地拟建于珠海市富山工业园富山大道南侧、规划科信西路东侧，中心地理位置坐标为北纬 22.160770°，东经 113.149787°。珠海富山爱旭基地设计总产能为年产高效晶硅太阳能电池 26GW，其中基地一期产能 6.5GW。

爱旭珠海基地位处西部先进制造产业带。东部“双高”（高新技术和高端服务）产业带和西部先进制造业产业带，是珠海经济增长的战略支撑带。西部先进制造业产业带。从北部的富山工业园、新青工业园、白蕉科技工业园到南部的高栏港经济区、平沙游艇与休闲旅游区，包括北部特色优势产业和南部新型临港产业两大组团，推动富山工业园加快建设、实现跨越式发展，把富山工业园打造成为全市实体经济发展的重大平台。

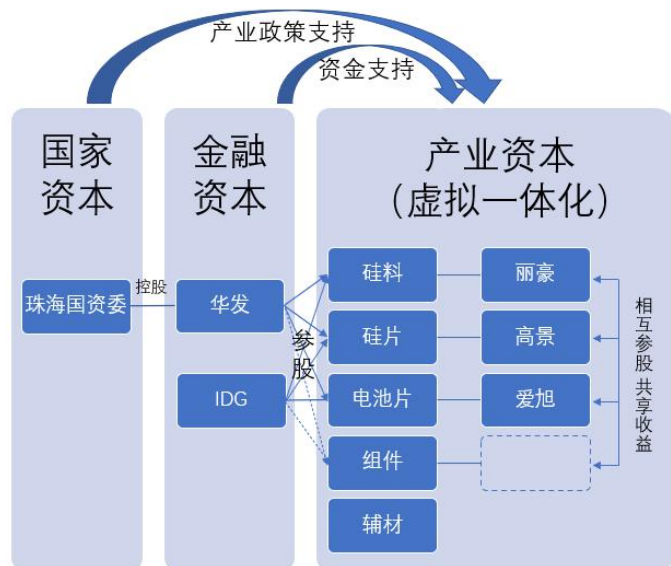
图 35：爱旭珠海基地位于珠海西部先进制造产业带



资料来源：珠海政府官网，山西证券研究所

华发+IDG 打造的“光伏虚拟一体化”产业链逐步成型。2021 年华发集团和 IDG 大手笔投资高景太阳能，推动其硅片切片产能快速落地珠海。同时，又引进自己的参股公司爱旭科技到珠海投资 180 亿元，释放 ABC 技术产能。在光伏上游，参股青海丽豪，保障青海高景硅棒原材料需求。预计在光伏下游组件端，今年也会有实质性行动，珠海光伏产业园的集群效益即将显现。该产业链内的公司均只专注于自己领域的技术突破，在之外的环节通过相互参股来分享行业收益，同时也能够在产业上下游激烈博弈的时期确保原材料的稳定供应。该“虚拟一体化”的产业模式或将更优，抗风险能力更强。

图 36：光伏“虚拟一体化”产业链浮出水面



资料来源：公开资料整理，山西证券研究所

硅料环节：青海丽豪

青海丽豪半导体材料有限公司成立于 2021 年 4 月，主要从事高纯晶硅等半导体材料的技术研发、生产和销售，所属产业属于国家鼓励类产业，也是青海省战略性新兴产业。公司位于青海西宁湟中区经济技术开发区南川工业园区，占地面积 2600 亩，计划总投资 180 亿元分三期建设年产 20 万吨高纯晶硅生产项目。一期计划投资约 50 亿元，项目已于 2021 年 6 月 25 日正式开工建设，预计 2022 年下半年建设完成。项目可新增就业岗位 1000 余人。公司秉承“信任、尊重、一流”的核心价值观，坚持“感情留人、待遇留人、事业留人”的人才理念，全力打造高纯晶硅和光伏产业行业标杆。

图 37：2022 年 4 月青海丽豪施工现场（一期）



资料来源：中国青年网，山西证券研究所

图 38：硅料产能投放节奏

青海丽豪：2021年4月成立，总投资180亿，分三期建设20万吨多晶硅产能。

一期：2021年6月动工，预计2022年下半年建成5万吨投产，投资45亿元。

二期：2022年3月已经开工。

资料来源：青海丽豪，山西证券研究所

硅片环节：高景太阳能

广东高景太阳能科技有限公司成立于 2019 年 7 月 3 日，总部位于珠海，由业内资深团队、IDG 资本及珠海华发集团共同创立。公司聚焦高效大尺寸光伏硅片的研发制造，掌握大尺寸、薄片化等方面多项核心技术，为客户提供高效、优质的产品，志在成为全球光伏硅片领域的标杆企业。

近期，高景太阳能已经完成 16 亿元 A 轮融资。除老股东 IDG 资本、珠海华发集团持续加码追加投资外，国寿投资旗下国寿科创基金、建信（领航战兴基金、制造业转型升级基金）、粤财基金（广东省产业发展基金）、深投控资本等财务投资机构，爱旭股份、美的资本等产业投资机构也共同参与了本轮投资。

2022 年一季度，高景太阳能的硅片产量高居行业第 5 名。高景太阳能副总经理孙彬表示，预计今年 6 月二期项目完全达产后，高景太阳能将有望凭借 30GW 产能跻身行业第一梯队，目标产能 50GW，计划到 2023 年产值 280 亿元，纳税 8 亿元，2024 年产值 350 亿元，纳税 12 亿元。

图 39：高景太阳能创始人

核心创始人



创始人

董事长：徐志群

30 年光伏行业经验

全国劳动模范，半导体材料专家

业内知名资深技术与运营管理专家

多次获得市级及以上单晶多晶硅片技术进步奖

曾担任某光伏龙头企业副总裁、首席运营官

核心团队

初创团队包括博士及硕士数十名，均具有

10 年以上光伏 500 强企业管理及技术经验。

团队成员在加入公司前，人均产出并拥有

发明专利 5 项，技术实力雄厚。

图 40：高景太阳能的上下游关系



资料来源：公司官网，山西证券研究所

资料来源：公司资料，山西证券研究所

电池片环节：爱旭新能源

早在 2017 年，爱旭股份就通过华发集团的投资，与珠海结下“缘分”。2017 年，出于支持企业成长、助力产业发展的初衷，华发集团通过旗下投资平台出资 1.7 亿元，与知名投资机构 IDG 资本共同投资了爱旭股份，并促进了公司于 2019 年 9 月成功登陆 A 股市场。

2022 年 4 月 23 日，由珠海华发集团引进，总投资 180 亿元的爱旭股份 26GW 新型高效太阳能电池项目，也顺利签约落户珠海，成功构建出珠海新能源产业集群上下游“双龙头”的领先局面，将持续带动硅片上游的硅料、电池下游的电池组件等产业链企业、顶尖技术集聚珠海。

2022 年 2 月，该项目正式动工开建。这是全球首家与德国工研院合作设计的太阳能电池工厂，采用工业 4.0 智能生产技术，将打造数字化、自动化太阳能电池智能工厂。目前项目建设正顺利进行，预计一期将于今年 9 月投产。待项目全部投产后，每年产出的产品可为全球新增 300 亿度清洁电力，将带动行业进入下一个技术时代；预计年产值可达 400 亿元，可提供超过 6000 个优质就业岗位。

图 41：爱旭珠海项目（一期 6.5GW）



资料来源：今日斗门，山西证券研究所

图 42：2022 年爱旭电池片产能



资料来源：公司官网，山西证券研究所

5.盈利预测、估值分析和投资建议

盈利预测主要基于如下假设：

- 截至 2021 年底公司 PERC 产能 36GW，假设 2022-2024 年 PERC 电池片出货量分别为 34GW、36GW、36GW，单瓦毛利分别为 0.12 元/W、0.15 元/W、0.12 元/W。
- 假设 ABC 电池技术顺利投产，2022-2024 年 ABC 电池技术出货量分别 1GW、6GW、20GW，单瓦毛利分别为 0.17 元/W、0.25 元/W、0.22 元/W。
- 假设公司单瓦费用基本稳定在 0.051 元/W -0.066 元/W。

表 7：爱旭股份业绩拆分

	2021A	2022Q1	2022E	2023E	2024E
PERC 电池片收入	153.2	78.3	343.4	276.3	268.0
YOY			87.1%	-19.5%	-3%
出货量 (GW)	18.85	7.8	34.0	36.0	36.0
单瓦毛利 (元/W)	0.045	0.08	0.12	0.15	0.12
毛利率(%)	5.4%	7.4%	12.1%	19.0%	16.5%
ABC 电池技术收入			12.6	61.1	198.9
产能 (GW)		0.3	6.5	28	28
出货量 (GW)			1	6	20
单瓦毛利 (元/W)			0.17	0.25	0.22
毛利率(%)			13.6%	24.2%	21.7%

	2021A	2022Q1	2022E	2023E	2024E
总收入（亿元）	154.7	78.3	356.7	338.1	467.6
yoy	60.1%	160.3%	90.4%	-5.2%	38.3%
综合毛利率%	5.6%	7.4%	12.1%	20.0%	18.7%
归母净利润（亿元）	-1.3	2.3	13.5	28.0	43.7

资料来源：Wind，山西证券研究所

我们选取了通威股份、隆基股份、晶澳科技、中环股份四家光伏板块上市公司进行对比估值，可比公司 2022 年平均 PE 为 22.4 倍、2023 年平均 PE 为 18.1 倍。如果考虑爱旭大股东因为业绩承诺没有完成，进行股份补偿，股本大幅缩减注销的情况下，公司 2022 年估值将显著低于行业水平。正常情况下，爱旭股份 2023 年 PE 估值显著低于行业平均水平。

表 8：可比公司估值

代码	名称	股价	总市值 (亿元)	EPS（元）				PE			
		(元)		2021A	2022E	2023E	2024E	2021A	2022E	2023E	2024E
600438.SH	通威股份	41.10	1850	1.82	3.83	3.60	3.81	22.6	10.7	11.4	10.8
601012.SH	隆基股份	67.96	3679	1.68	2.61	3.33	4.10	40.5	26.0	20.4	16.6
002459.SZ	晶澳科技	81.43	1303	1.27	2.63	3.59	4.75	64.1	31.0	22.7	17.1
002129.SZ	中环股份	39.02	1261	1.25	1.78	2.20	2.81	31.2	21.9	17.7	13.9
可比公司平均 PE								39.6	22.4	18.1	14.6
600732.SH	爱旭股份	13.10	267	-0.06	0.66	1.38	2.14	-212.5	19.7	9.5	6.1

资料来源：Wind，山西证券研究所

我们预测公司 2022 年-2024 年营收分别为 356.7 亿元、338.1 亿元、467.6 亿元，对应归母净利润分别为 13.5 亿元、28.0 亿元、43.7 亿元，2022 年实现扭亏，2023 年-2024 年分别同比增长 106.9%、55.8%，相当于 2022 年 19.7 倍的动态市盈率，首次覆盖，给予“买入-A”的投资评级。

6.风险提示

ABC 新技术不及预期；光伏行业增长不及预期；公司出货量不及预期；大股东股份补偿不及预期；。



财务报表预测和估值数据汇总

资产负债表(百万元)

会计年度	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
流动资产	3245	7422	7369	9208	13277
现金	1255	2707	357	2660	6171
应收票据及应收账款	267	1052	1691	1689	1908
预付账款	462	986	1758	1998	2253
存货	455	2188	3035	2377	2373
其他流动资产	806	489	529	483	573
非流动资产	9457	10478	14166	11926	12602
长期投资	0	5	9	14	18
固定资产	6403	8809	11897	9882	10442
无形资产	252	389	439	500	572
其他非流动资产	2802	1276	1821	1530	1570
资产总计	12702	17900	21535	21133	25880
流动负债	4813	9656	11907	9208	9831
短期借款	1153	1330	4835	1000	1000
应付票据及应付账款	1953	6452	6081	7449	7752
其他流动负债	1708	1874	991	760	1079
非流动负债	2055	2662	2692	2223	2025
长期借款	979	1004	1034	565	367
其他非流动负债	1077	1658	1658	1658	1658
负债合计	6868	12318	14599	11431	11856
少数股东权益	491	500	500	500	500
股本	2036	2036	2036	2036	2036
资本公积	1590	1597	1597	1597	1597
留存收益	1717	1449	2743	5390	9454
归属母公司股东权益	5343	5082	6436	9202	13523
负债和股东权益	12702	17900	21535	21133	25880

现金流量表(百万元)

会计年度	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
经营活动现金流	271	459	803	6484	6565
净利润	806	-116	1354	2802	4366
折旧摊销	539	807	1277	1529	1660
财务费用	147	260	638	564	505
投资损失	-7	-32	-10	-12	-15
营运资金变动	-15	-50	-2457	1601	49
其他经营现金流	-1199	-411	1	1	1
投资活动现金流	-2595	-982	-4956	723	-2322
筹资活动现金流	3212	212	-2933	-169	-732
每股指标 (元)					
每股收益(最新摊薄)	0.40	-0.06	0.66	1.38	2.14
每股经营现金流(最新摊薄)	0.13	0.23	0.39	3.18	3.22
每股净资产(最新摊薄)	2.62	2.50	3.16	4.52	6.64

利润表(百万元)

会计年度	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
营业收入	9664	15471	35666	33805	46761
营业成本	8224	14606	31333	27060	38002
营业税金及附加	16	16	36	34	47
营业费用	32	34	79	75	104
管理费用	206	292	713	676	935
研发费用	380	649	1462	1386	1917
财务费用	147	260	638	564	505
资产减值损失	-23	-34	-100	-800	-200
公允价值变动收益	4	-7	-1	-1	-1
投资净收益	7	32	10	12	15
营业利润	945	-207	1614	3322	5166
营业外收入	1	1	1	1	1
营业外支出	34	39	21	27	30
利润总额	911	-245	1593	3296	5136
所得税	105	-129	239	494	770
税后利润	806	-116	1354	2802	4366
少数股东损益	1	10	0	0	0
归属母公司净利润	805	-126	1354	2802	4366
EBITDA	1547	628	3045	4984	6740

主要财务比率

会计年度	2020A	2021A	2022E	2023E	2024E
成长能力					
营业收入(%)	59.2	60.1	130.5	-5.2	38.3
营业利润(%)	42.0	-121.9	879.3	105.9	55.5
归属于母公司净利润(%)	37.6	-115.6	-1178.4	106.9	55.8
获利能力					
毛利率(%)	14.9	5.6	12.1	20.0	18.7
净利率(%)	8.3	-0.8	3.8	8.3	9.3
ROE(%)	13.8	-2.1	19.5	28.9	31.1
ROIC(%)	9.8	-0.8	10.8	23.8	26.2
偿债能力					
资产负债率(%)	54.1	68.8	67.8	54.1	45.8
流动比率	0.7	0.8	0.6	1.0	1.4
速动比率	0.3	0.4	0.2	0.5	0.8
营运能力					
总资产周转率	0.9	1.0	1.8	1.6	2.0
应收账款周转率	21.7	23.4	26.0	20.0	26.0
应付账款周转率	3.8	3.5	5.0	4.0	5.0
估值比率					
P/E	33.1	-212.5	19.7	9.5	6.1
P/B	5.0	5.2	4.1	2.9	2.0
EV/EBITDA	19.2	46.8	11.2	5.5	3.5

数据来源：聚源数据、山西证券研究所

分析师承诺：

本人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，本人承诺，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告清晰准确地反映本人的研究观点。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直接或间接受到任何形式的补偿。本人承诺不利用自己的身份、地位或执业过程中所掌握的信息为自己或他人谋取私利。

投资评级的说明：

以报告发布日后的 6--12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的涨跌幅为基准。其中：A 股以沪深 300 指数为基准；新三板以三板成指或三板做市指数为基准；港股以恒生指数为基准；美股以纳斯达克综合指数或标普 500 指数为基准。

无评级：因无法获取必要的资料，或者公司面临无法预见的结果的重大不确定事件，或者其他原因，致使无法给出明确的投资评级。（新股覆盖、新三板覆盖报告默认无评级）

评级体系：

——公司评级

- 买入： 预计涨幅领先相对基准指数 15%以上；
- 增持： 预计涨幅领先相对基准指数介于 5%-15%之间；
- 中性： 预计涨幅领先相对基准指数介于-5%-5%之间；
- 减持： 预计涨幅落后相对基准指数介于-5%- -15%之间；
- 卖出： 预计涨幅落后相对基准指数-15%以上。

——行业评级

- 领先大市： 预计涨幅超越相对基准指数 10%以上；
- 同步大市： 预计涨幅相对基准指数介于-10%-10%之间；
- 落后大市： 预计涨幅落后相对基准指数-10%以上。

——风险评级

- A： 预计波动率小于等于相对基准指数；
- B： 预计波动率大于相对基准指数。

免责声明：

山西证券股份有限公司(以下简称“公司”)具备证券投资咨询业务资格。本报告是基于公司认为可靠的已公开信息，但公司不保证该等信息的准确性和完整性。入市有风险，投资需谨慎。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，公司不对任何人因使用本报告中的任何内容引致的损失负任何责任。本报告所载的资料、意见及推测仅反映发布当日的判断。在不同时期，公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。公司或其关联机构在法律许可的情况下可能持有或交易本报告中提到的上市公司发行的证券或投资标的，还可能为或争取为这些公司提供投资银行或财务顾问服务。客户应当考虑到公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突。公司在知晓范围内履行披露义务。本报告版权归公司所有。公司对本报告保留一切权利。未经公司事先书面授权，本报告的任一部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯公司版权的其他方式使用。否则，公司将保留随时追究其法律责任的权利。

依据《发布证券研究报告执业规范》规定特此声明，禁止公司员工将公司证券研究报告私自提供给未经公司授权的任何媒体或机构；禁止任何媒体或机构未经授权私自刊载或转发公司证券研究报告。刊载或转发公司证券研究报告的授权必须通过签署协议约定，且明确由被授权机构承担相关刊载或者转发责任。

依据《发布证券研究报告执业规范》规定特此提示公司证券研究业务客户不得将公司证券研究报告转发给他人，提示公司证券研究业务客户及公众投资者慎重使用公众媒体刊载的证券研究报告。

依据《证券期货经营机构及其工作人员廉洁从业规定》和《证券经营机构及其工作人员廉洁从业实施细则》规定特此告知公司证券研究业务客户遵守廉洁从业规定。

山西证券研究所：**上海**

上海市浦东新区杨高南路 799 号陆家嘴
世纪金融广场 3 号楼 802 室

太原

太原市府西街 69 号国贸中心 A 座 28 层
电话：0351-8686981
<http://www.i618.com.cn>

深圳

广东省深圳市福田区林创路新一代产业
园 5 栋 17 层

北京

北京市西城区平安里西大街 28 号中海
国际中心七层
电话：010-83496336

